

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 sowie eine Förderanlage zur Durchführung dieses Verfahrens gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 14.

In relativ großen Bürogebäuden oder Krankenhäusern stellt sich die Aufgabe, verschiedenartiges Fördergut mit möglichst hoher Effizienz von einer Stelle zur anderen Stelle zu befördern. Hierzu dienen in bekannter Weise Förderanlagen, bei denen der Transport in spurgebundenen Förderwagen erfolgt. Die Förderwagen weisen Förderbehälter zur Aufnahme des Fördergutes auf, welches mit Hilfe der Förderwagen von einer neben einem Abschnitt der Förderspür angeordneten Station (Sendestation) zu einer neben einem anderen Abschnitt der Förderspür gelegenen anderen Fördestation (Empfangsstation) befördert wird.

Es sind Förderanlagen bekannt, bei denen die Bewegung von Förderwagen entlang einer Hauptförderspür gesteuert wird, von der Nebenförderspür zu einzelnen Stationen abzweigen. Dabei wird jedem der Förderwagen jeweils eine Zieladresse zugeordnet, die bei Bewegung des jeweiligen Förderwagens entlang der Hauptförderspür an den Abzweigpunkten der einzelnen Nebenförderspür von der Hauptförderspür abgefragt wird, um so festzustellen, ob der Förderwagen die adressierte Zielstation erreicht hat.

Es ist weiterhin eine rechnergesteuerte Förderanlage bekannt, bei der ein zentraler Hauptprozessor in Verbindung mit jedem Förderwagen mit Förderbehältern steht. Die Förderwagen halten ihrerseits jeweils einen Mikroprozessor, der mit dem Hauptprozessor in einem Datenaustausch steht und die Speicherung einer dem zugeordneten Förderwagen zugewiesenen Zieladresse ermöglicht; auf diese Weise ermöglicht die bekannte Förderanlage, den Transport des Fördergutes zu seiner Zieladresse zu steuern.

Nach einem weiteren bekannten System (US-A-3 908 113) ist jeder Förderwagen mit einem Strichcode zur Identitätskennung versehen, der von über die Anlage verteilt angeordneten Leseeinrichtungen gelesen werden kann. Dabei wird beim Absenden eines Förderwagens eine der Empfangsstation zugeordnete Zieladresse zusammen mit der Kennungsnummer an eine Zentralsteuereinheit übertragen. Fährt der Förderwagen in eine Weiche ein, der eine Leseeinheit zugeordnet ist, so wird die Kennungsnummer über die Leseeinheit aufgenommen und wird über die Zentralsteuereinheit entsprechend der Zieladresse ein Steuersignal an die Weiche gegeben, um den Förderwagen entsprechend der zugeordneten Zieladresse zur Empfangsstation zu steuern. Ein solches System gibt aber keine ausreichende Abfragesicherheit, weil es

infolge Beschädigungen oder Verschmutzungen an den Strichcodes zu Fehlerkennungen kommen kann. Auch ist bei einem einmaligen Vorbeifahren eines Strichcodes an einer optischen Leseinheit keine ausreichende Abfragesicherheit gegeben. Schließlich sind aufwendige Verkehrssteuerungen erforderlich, um Fehlerkennungen bei Stillsetzen eines Förderwagens auszuschließen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, das eine zuverlässige Steuerung der Bewegungen einer Vielzahl von Förderwagen in einer Förderanlage ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß für das Verfahren durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 enthaltene Merkmale gelöst. Für die Förderanlage wird die Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruches 14 enthaltenen Merkmale gelöst. Zweckmäßige Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung beschrieben. Darin zeigen

Figur 1

ein Funktionsdiagramm eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Förderanlage,

Figur 2

das Datenformat einer Sendeeinformation von der Zentralsteuereinheit zu den Weichensteuereinheiten,

Figur 3

eine Ausgangssteuertabelle für eine Weichensteuereinheit,

Figur 4

ein Datenformat für ein Antwortsignal von einer Weichensteuereinheit zu der Zentralsteuereinheit,

Figur 5

ein Schaltbild eines Kennungssignalgebers in einem Förderwagen,

Figur 6

ein Schaltbild einer Empfangseinrichtung einer Weichensteuereinheit,

Figur 7

ein Schaltbild einer Antriebsteuereinrichtung eines Förderwagens,

Figur 8

eine Detektor- und Steuereinrichtung einer Weichensteuereinheit,

Figur 9

den schematischen Aufbau einer Weicheneinrichtung,

Figur 10

einen schematischen Aufbau der erfindungsgemäßen Förderanlage mit neun Weicheneinrichtungen und sechs Stationen,

Figur 11

eine Förderwegtabelle, wie sie in einem Speicher der Zentralsteuereinheit der erfindungsge-

mäßigen Förderanlage entsprechend Fig. 10 gespeichert ist, und
Fig. 12A bis 12D

Fußdiagramme von Steuer- und Überwachungsfunktionen der erfindungsgemäßen Förderanlage.

Fig. 1 zeigt das Funktionsdiagramm der erfindungsgemäßen Förderanlage, bei der Fördergut in Förderwagen 10 über Förderspuren 12 zwischen Sende- und Empfangsstationen transportiert wird. Jeder der Förderwagen 10 weist einen eigenen Kennungssignalgeber auf, der ein Kennungssignal abgibt, das sich von denen der anderen Wagen 10 unterscheidet. Die Förderspuren 12 umfassen eine Hauptförderspurspur 14, die einen Hauptabschnitt oder eine Schleife bildet, entlang derer die Förderwagen 10 zu Nebenförderspuren 16 bewegt werden, die von der Hauptförderspurspur 14 abzweigen. Sowohl die Hauptförderspurspur 14 als auch die Nebenförderspuren 16 enthalten jeweils Detektorschienen 18 und Stromzuführungsschienen 20. Jeder einzelne Förderwagen 10 enthält einen Motor, dem über die Stromzuführungsschienen 20 eine Versorgungsspannung zum Antrieb des Förderwagens 10 entlang der Förderspuren 12 zugeführt wird. Die Detektorschienen 18 dienen zu Erfassung des von dem jeweiligen Kennungsgeber der Förderwagen 10 abgegebenen Kennungssignals oder zur Erfassung der Anwesenheit eines Förderwagens 10 auf der jeweiligen Förderspurspur 12. Hierzu können die Detektorschienen 18 an vorgegebenen Stellen entlang der Förderspuren 12 angeordnet sein, so daß mit ihrer Hilfe eine ungefähre Positionsbestimmung der Förderwagen 10 auf den Förderspuren 12 möglich ist.

Die erfindungsgemäße Förderanlage enthält weiterhin eine Anzahl von Weicheneinrichtungen 22, die an vorgegebenen Stellen entlang der Förderspuren 12 angeordnet sind. Die Weicheneinrichtungen 22 stellen in der Regel Schalteinrichtungen für die Förderwagen 10 zwischen der Hauptförderspurspur 14 und den Nebenförderspuren 16 dar. Die Weicheneinrichtungen 22 können jedoch auch zur Richtungsänderung der Bewegung der Förderwagen 10 entlang der Hauptförderspurspur 14 dienen. Jede Weicheneinrichtung 22 enthält Steuerschienen 24 und einen verfahrbaren Spurabschnitt 26.

Die Steuerschienen 24 der Weicheneinrichtungen 22 enthalten ebenso, wie die Detektorschienen 18, Schienenabschnitte zum Erfassen der Kennungssignale der einzelnen Förderwagen 10 und Schienenabschnitte zum Erfassen der Anwesenheit der Förderwagen 10. Zusätzlich umfassen die Steuerschienen 24 weitere Schienenabschnitte zum Anhalten der Förderwagen 10.

Der verfahrbare Spurabschnitt 26 ist relativ zu der Hauptförderspurspur 14 und den Nebenförderspuren 16 zwischen zwei Stellungen verschiebbar ge-

lagert. In der ersten Stellung ist der verfahrbare Spurabschnitt 26 zwischen zwei Anschlußstellen der jeweiligen Weicheneinrichtung 22 mit der Hauptförderspurspur 14 fluchtend ausgerichtet. In der zweiten Stellung fluchtet der verfahrbare Spurabschnitt 26 zwischen zwei anderen Anschlußstellen der Weicheneinrichtung 22 mit den Nebenförderspuren 16. Zu Steuerzwecken sind den Anschlußstellen der einzelnen Weicheneinrichtungen 22 jeweils Nummern 0 -3 derart zugeordnet, daß sich der verfahrbare Spurabschnitt 26 in einer geraden Stellung befindet, wenn er mit den Anschlußstellen 0 und 2 fluchtet und sich in der zweiten (ungeraden) Stellung befindet, wenn er mit den Anschlußstellen 1 und 3 in einer Linie liegt.

Die erfindungsgemäße Förderanlage enthält eine Anzahl von Sende-/Empfangsteuereinheiten 28, die entsprechenden Sende- und Empfangsstationen zum Absenden und zum Empfangen von Förderwagen 10 zugeordnet sind. Jeder Sende-/Empfangsteuereinheit 28 ist zu ihrer Identifizierung jeweils eine Stationsadresse zugeordnet. Jede Sende-/Empfangsteuereinheit ist in der Regel jeweils an einer Nebenförderspurspur angeordnet. Bei einer bevorzugten Ausführung der erfindungsgemäßen Förderanlage finden die Stationen auf zweierlei Art, nämlich als Wendestationen und als Durchlaßstationen Verwendung. Dabei ermöglicht eine Wendestation die Bewegung der Förderwagen 10 jeweils auf derselben Nebenförderspurspur in die jeweilige Station hinein und aus dieser wieder heraus jeweils auf derselben Nebenförderspurspur 16.

Das hat zur Folge, daß der zuletzt in die Wendestation eingefahrene Förderwagen 10 dieser als erster wieder verlassen muß. Eine Durchlaßstation ist dadurch gekennzeichnet, daß durch sie die Förderwagen 10 nur in einer einzigen Richtung entlang der Nebenförderspurspur 16 fahren können, so daß ein zuerst in die Durchlaßstation einfahrender Förderwagen 10 diese auch als erster verläßt. Während also in einer Wendestation zur gleichen Zeit nur ein Förderwagen entweder empfangen oder abgesendet werden kann, ermöglicht es eine Durchlaßstation, gleichzeitig einen Förderwagen 10 zu empfangen und einen weiteren Förderwagen abzusenden. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Förderanlage können wenigstens einige der Weicheneinrichtungen 22 als Endstationen ausgebildet sein oder mit einer, vorzugsweise aber mit zwei Stationen zum Senden und Empfangen von Förderwagen 10 verbunden sein.

Die erfindungsgemäße Förderanlage enthält weiterhin eine Anzahl von Weichensteuereinheiten 30, von denen jeweils eine Einheit mit jeweils einer Weicheneinrichtung 22 in Verbindung steht. Die Weichensteuereinheiten 30 dienen zur Überwachung und Steuerung der zugeordneten Weicheneinrichtungen 22 und ihrer verfahrbaren Spurab-

schnitte 26 sowie zur Überwachung der Steuerschienen 24 in den jeweiligen Weicheneinrichtungen 22.

Die Steuerung einer Weicheneinrichtung 22 erfolgt durch die zugehörige Weichensteuereinheit 30, die über einen Motor mit einer Antriebseinrichtung in der Weicheneinrichtung 22 den verfahrbaren Spurabschnitt 26 so lange bewegt, bis durch Endschalter die gewünschte Endstellung des verfahrbaren Spurabschnittes 26 der Weichensteuereinheit 30 mitgeteilt wird. Weiterhin enthält jede Weicheneinrichtung 22 jeweils ein von der zugehörigen Weichensteuereinheit 30 gesteuertes Umpolungsrelais 32, um die Versorgungsspannung auf in Abschnitten der Stromzuführungsschienen 20 im Bereich des verfahrbaren Spurabschnittes 26 umpolen zu können. Dabei bewirkt eine Ansteuerung des Umpolungsrelais 32 eine Bewegung eines sich auf dem verfahrbaren Spurabschnitt 26 befindenden Förderwagens 10 in eine Richtung, während bei fehlender Ansteuerung des Umpolungsrelais 32 eine Bewegung des Förderwagens 10 in umgekehrter Richtung erfolgt. Zur Überwachung der Weicheneinrichtung 22 erhält die zugehörige Weichensteuereinheit 30 über die Steuerschienen 24 Eingangssignale.

Jede Weichensteuereinheit 30 kann jeweils mit einer oder zwei Sende-/Empfangssteuereinheiten 28 in Verbindung stehen, die ihrerseits mit der bzw. mit den Stationen verbunden sind, zu denen die zugehörige Weicheneinrichtung 22 Förderwagen 10 sendet oder von ihnen empfängt. Den Weichensteuereinheiten 30 werden jeweils die Nummern der mit der jeweils einer Station verbundenen Anschlußstellen der Weicheneinrichtungen 22 über programmierbare Adreßschalter mitgeteilt. Gleichmaßen dienen weitere programmierbare Adreßschalter dazu, der Weichensteuereinheit 30 mitzuteilen, ob eine einzelne Station als Wendestation oder als Durchlaßstation dient.

Diese Information dient zur Festlegung der einzelnen Steuerschritte zur Steuerung der Bewegung eines Förderwagens 10 zwischen einer Station und der mit ihr verbundenen Weicheneinrichtung 22.

Zur zentralen Steuerung der erfindungsgemäßen Förderanlage dient eine Zentralsteuereinheit 34, die mit jeder der Weichensteuereinheiten 30 in Verbindung steht. Die Zentralsteuereinheit 34 enthält einen programmgesteuerten Prozessor und einen Speicher sowie eine Eingabetastatur 36 zur Eingabe von Daten und Informationen an den Speicher und eine Anzeigeeinheit 38 zur optischen Anzeige der gewünschten Informationen über die Bewegungszustände der Förderwagen 10. Die Zentralsteuereinheit 34 dient zur Abgabe von Informationen an die verschiedenen Weichensteuereinheiten 30, so daß auch bei einer großen Anzahl verschiedener Förderwagen 10 in der Förderanlage

die Bewegung eines einzelnen Förderwagens 10 von einer Sendestation zu einer Empfangsstation in möglichst kurzer Zeit ermöglicht ist.

Um eine exakte Steuerung durch die Zentralsteuereinheit 34 zu gewährleisten, ist diese mit zahlreichen Informationen über die Konfiguration der erfindungsgemäßen Förderanlage programmiert. So wird für jede Weichensteuereinheit 30 der Zentralsteuereinheit 34 eine entsprechende Adresse mitgeteilt. Für jede der zugeordneten Weicheneinrichtungen 22 erhält die Zentralsteuereinheit 34 jeweils eine Nummer einer sogenannten Standardeingangsanschlußstelle (SE) und einer sogenannten Standardausgangsanschlußstelle (SX). Die Standardeingangsanschlußstelle (SE) ist generell die Anschlußstelle der Weicheneinrichtung 22, die an der Hauptverkehrslinie der Förderwagen 10 auf der Hauptförderspurs 14 liegt und definiert so die Ausgangs- oder Ruhestellung des verfahrbaren Spurabschnittes 26. Die Standardausgangsanschlußstelle (SX) ist die Anschlußstelle der Weicheneinrichtung 22, welche in Richtung des Hauptverkehrsflusses zeigt und an der alle Förderwagen 10 die Weicheneinrichtung 22 verlassen, wenn nicht durch eine Anweisung eine andere Anschlußstelle als Ausgang für den Förderwagen 10 festgelegt wird.

Zur Steuerung und zur Überwachung der Bewegung der Förderwagen 10 sendet die Zentralsteuereinheit 34 eine Sendeinformation aus, die seriell zu jeder Weichensteuereinheit 30 übertragen wird. Die Sendeinformation, deren Datenformat in Figur 2 dargestellt ist, enthält mehrere Bytes. Das erste Byte enthält die Adresse der Weichensteuereinrichtung 30 und der zugeordneten Weicheneinrichtung 22, für die die folgenden Bytes bestimmt sind. Das zweite Byte enthält die Nummern der Anschlußstellen der in Byte 1 adressierten Weicheneinrichtung 22, die die Standardeingangsanschlußstellen bzw. die Standardausgangsanschlußstellen bilden. Byte 3 dient der Zentralsteuereinheit 34 zur Anforderung von Informationen von den Weichensteuereinheiten 33 und dient außerdem zur Steuerung bestimmter hiermit verbundener Funktionen. Byte 4 ist nicht benutzt. In Byte 5 ist die Kennungsnummer eines der Förderwagen 10 in der erfindungsgemäßen Förderanlage enthalten; mit dieser Kennungsnummer informiert die Zentralsteuereinheit 34 die in Byte 1 adressierte Weichensteuereinheit 30 über die Kennungsnummer des jeweiligen Förderwagens 10, dessen Weg durch die zugehörige Weicheneinrichtung gesteuert werden soll. Mit Byte 6 teilt die Zentralsteuereinheit 30 der in Byte 1 adressierten Weichensteuereinheit 30 die Nummer der Anschlußstelle der zugehörigen Weicheneinrichtung 22 mit, die dem in Byte 5 identifizierten Förderwagen 10 als Ausgang dienen soll, wenn der Förderwagen die Weicheneinrich-

tung 22 wieder verläßt. Byte 7 und 8 dienen jeweils zur Übertragung von Zustands- oder Steuerinformationen an die Weichensteuereinheit 30. Es sind hierzu zwei verschiedene Bytes vorgesehen, weil jede Weichensteuereinheit 30 wie oben bereits erwähnt mit zwei Sende-/Empfangssteuereinheiten 28 in Verbindung stehen kann, so daß die Informationen in Byte 7 der einen Sende-/Empfangssteuereinheit 28 und die Information in Byte 8 der anderen Sende-/Empfangssteuereinheit 28 zuzuordnen ist.

In Verbindung mit der Aussendung der Kennungssignale bzw. der in ihnen als Information enthaltenen Kennungsnummern der Förderwagen 10 ist in jeder Weichensteuereinheit 30 in einem Speicher jeweils eine Ausgangstauertabelle 40 entsprechend der Darstellung in Figur 3 abgespeichert, wobei für jeden Förderwagen 10 in der Förderanlage jeweils ein Speicherplatz vorgesehen ist. Jeder Speicherplatz hat eine Länge von 8 Bit, wobei Bit 4 und 5 die Anschlußstelle der entsprechenden Weicheneinrichtung 22 identifizieren, die dem betreffenden Förderwagen 10 als Ausgang dient. Beispielsweise dient für den Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer n die Anschlußstelle 3 als Ausgang. Das hat zur Folge, daß abgesehen von einer Änderung durch die Zentralsteuereinheit 34 der Förderwagen mit der Nummer n die betreffende Weicheneinrichtung 22, deren zugeordnete Weichensteuereinheit 30 die in Figur 3 gezeigte Tabelle gespeichert hat, an der Anschlußstelle 3 verläßt.

Jedesmal, wenn die Zentralsteuereinheit 34 eine Weichensteuereinheit 30 auswählt, antwortet die betreffende Weichensteuereinheit 30 mit einem eigenen Antwortsignal. In Figur 4 ist ein Datenformat für ein derartiges Antwortsignal dargestellt. Das Antwortsignal enthält 8 Bytes, wobei das erste Byte die Adresse der antwortenden Weichensteuereinheit 30 bzw. der zugeordneten Weichensteuereinrichtung 22 enthält. Byte 2 enthält Überwachungsinformationen zu vorgegebenen Zeitpunkten oder Zustandsinformationen über die Weicheneinrichtung 22. Byte 3 stellt für die Zentralsteuereinheit 34 Informationen über den Eintritt eines Förderwagens 10 in den Steuerbereich der Weichensteuereinheit 30 zur Verfügung. In Byte 4 ist die Kennungsnummer eines Förderwagens 10 enthalten, die im Falle der Erfassung eines Förderwagens 10 zusammen mit Byte 3 als Information für die Zentralsteuereinheit 34 dient. Byte 5 und Byte 6 enthalten Informationen zum Senden und/oder zum Empfangen eines Förderwagens 10 im Bereich der Station, die durch die entsprechende Weichensteuereinheit 30 gesteuert wird. Beim Senden eines Förderwagens 10 enthält Byte 6 die Ziel- oder Empfangsadresse des abgesandten Förderwagens 10, während Byte 4 die Kennungsnum-

mer dieses Wagens enthält. Bei jedem Antwortsignal wird Byte 4 zusammen entweder mit Byte 3 oder mit Byte 5 und 6 verwendet. Da die Weichensteuereinheit 30 vorzugsweise zwei Sende-/Empfangssteuereinheiten 28 steuert, enthält das Ausgangssignal zwei weitere Bytes 7 und 8 anstelle der Bytes 5 und 6, um für eine zweite angesprochene Sende-/Empfangssteuereinheit 28 die entsprechende Information zur Verfügung zu stellen.

Im folgenden wird anhand der Figuren 5 und 6 beschrieben, auf welche Weise die Erfassung der jeweiligen Förderwagen 10 in der erfindungsgemäßen Förderanlage erfolgt. Jeder Förderwagen 10 in der Förderanlage enthält einen Kennungssignalgeber 44 mit einem programmierbaren Adreßschalter 42. Mit Hilfe des Adreßschalters 42 läßt sich eine mehrere Bit lange Kennungsnummer einstellen, so daß beispielsweise bei einer 8 Bit langen Kennungsnummer insgesamt 256 Förderwagen mit jeweils verschiedenen Kennungsnummern in der Förderanlage Verwendung finden können. Dem programmierbaren Adreßschalter 42 ist ausgangsseitig ein Parallel/Seriell-Datenumsetzer 46 nachgeordnet, der die parallelen Ausgangsdaten des programmierbaren Adreßschalters 42 in serielle Daten umsetzt. An dem seriellen Ausgang des Parallel/Seriell-Datenumsetzers 46 ist ein Treiberverstärker 48 angeschlossen, dessen Ausgangssignal ein Pegel von etwa 6 V aufweist. Dieses Signal wird über eine Diode 50 der Steuerschiene 24 zugeführt, sobald der Förderwagen 10 über einen Schleifkontakt in Kontakt mit dieser Steuerschiene 24 kommt.

Wie Figur 6 zeigt, ist die Steuerschiene 24 an einer Weichensteuereinrichtung 30 angeschlossen. Sobald ein Förderwagen 10 Kontakt mit einer Steuerschiene 24 erhält, wird das verstärkte serielle Ausgangssignal von dem Kennungssignalgeber 44 des Förderwagens 10 über die Steuerschiene 24 zu einer Empfangseinrichtung 52 in der Weichensteuereinheit 30 übertragen. Die Empfangseinrichtung 52 enthält eine Komparatoreinrichtung 54, 56, 58 mit einem Differenzverstärker 54, dessen invertierender Eingang (-) an einem Spannungsabgriff eines Spannungsteilers bestehend aus zwei Widerständen 56 und 58 angeschlossen ist und so an einer Spannung von etwa 4 V liegt. Da das Ausgangssignal des Kennungsgebers 44 des Förderwagens 10 einen Pegel von etwa 6 V aufweist, dient die Spannung von 4 V an dem invertierenden Eingang (-) des Differenzverstärkers 54 als Schwellenspannung. Das serielle Ausgangssignal des Kennungssignalgebers 44 wird über die Steuerschiene 24 dem nicht invertierenden Eingang (+) des Differenzverstärkers 54 zugeführt und in diesem verstärkt. In einem nachgeordneten Seriell-/Parallel-Datenumsetzer 60 wird das verstärkte serielle Signal in ein paralleles Signal umgesetzt, wel-

ches der mit dem programmierbaren Adreßschalter 42 des Kennungssignalgebers 44 eingestellten Kennungsnummer des Förderwagens entspricht. Der Ausgang des Seriell-/Parallel-Datenumsetzers 60 steht mit einem Datenspeicher 62 in Verbindung, der auf Anforderung die Kennungsnummer der Weichensteuereinheit 30 zuführt. Dazu stehen der Seriell-/Parallel-Umsetzer 60 und der Datenspeicher 62 steuerseitig mit der Weichensteuereinheit 30 in Verbindung. Nach dem Lesen der Kennungsnummer des jeweiligen Förderwagens 10 ist die betreffende Weichensteuereinheit 30 durch einen Zugriff auf die in ihr gespeicherte Ausgangstabelle 40 (vgl. Figur 3) in der Lage, die als Ausgang für den Förderwagen 10 dienende Anschlußstelle der entsprechenden Weicheneinrichtung 22 festzulegen.

Zusätzlich zu der jeweiligen Sendeeinrichtung 4 enthält jeder Förderwagen 10 eine Antriebssteuereinrichtung 64 entsprechend der Darstellung in Figur 7. Die Antriebssteuereinrichtung 64 enthält einen Motor 66, der über Schleifkontakte mit den Stromzuführungsschienen 20 elektrisch verbunden ist. Die Stromzuführungsschienen 20 bestehen aus zwei nebeneinander liegenden Kontaktschienen 68 und 70, die jeweils unterschiedliche Spannungspotentiale führen, so daß der mit den beiden Kontaktschienen 68 und 70 in Verbindung stehende Motor 66 den Förderwagen 10 antreibt. Die Antriebssteuereinrichtung 64 enthält weiterhin ein Schaltrelais 72, das in einer ersten Schaltstellung den Motor 66 mit dem Spannungspotential auf der Kontaktschiene 70 verbindet, so daß ein Stromfluß über die Stromzuführungsschienen 20 durch den Motor 66 stattfindet und dieser den Förderwagen 10 antreibt. In der zweiten Schaltstellung schließt das Schaltrelais 72 die Motoranschlüsse kurz, um so einen Stillstand des Motors 66 und ein Anhalten des Förderwagens 10 zu erreichen.

Die Steuerung des Schaltrelais 72 erfolgt über die Steuerschiene 24 durch die an ihr jeweils angeschlossene Weichensteuereinheit 30. Hierzu enthält jede Weichensteuereinheit 30 jeweils eine Detektor- und Steuereinrichtung 76, die detaillierter in Figur 8 dargestellt ist. Die Detektor- und Steuereinrichtung 76 enthält einen Schwellenspannungsdetektor 78, 80, 82 mit einem Differenzverstärker 78, dessen nicht invertierender Eingang (+) an dem Spannungsabgriff eines Spannungsteilers mit den Widerständen 80 und 82 angeschlossen ist. Die an diesem Spannungsabgriff anliegende Schwellenspannung beträgt etwa 22 V. Der invertierende Eingang (-) des Differenzverstärkers 78 ist an dem Spannungsabgriff eines weiteren Spannungsteilers angeschlossen, der aus einem Widerstand 84 und der Steuerschiene 24 besteht. Solange sich kein Förderwagen 10 im Bereich der Förderschienen 24 befindet, beträgt das Spannungssi-

gnal an dem invertierenden Eingang (-) des Differenzverstärkers 78 etwa 24 V und ist somit größer als die Schwellenspannung an dem nicht invertierenden Eingang (+). Demzufolge gibt der Differenzverstärker 78 ein Ausgangssignal mit einem niedrigen Pegel (low) ab. Befindet sich dagegen ein Förderwagen 10 im Bereich der Steuerschiene 24, so wird durch den Innenwiderstand 86 des Förderwagens 10 (vgl. Figur 7) die Spannung an dem invertierenden Eingang (-) des Differenzverstärkers 78 für den Fall, daß der Wert des Innenwiderstandes 86 etwa 8,2 Kiloohm und der Wert des Widerstandes 84 etwa 100 Kiloohm beträgt auf etwa 2 V abgesenkt. Das hat zur Folge, daß an dem Ausgang des Differenzverstärkers 78 ein hoher Signalpegel (high) erzeugt wird, der die Anwesenheit des Förderwagens 10 auf der Steuerschiene 24 anzeigt.

Die Spannung auf der Steuerschiene 24 dient neben der oben beschriebenen Erfassung der Anwesenheit eines Förderwagens 10 durch die Detektor- und Steuereinrichtung 76 auch zur Steuerung des Förderwagens 10 und wird hierzu über eine Zenerdiode 88 (vgl. Figur 7) der Antriebssteuereinrichtung 64 des Förderwagens 10 zugeführt. Der Zenerdiode 88 ist eine zweistufige Anordnung mit einem ersten Transistorschalter 90 und einem zweiten Transistorschalter 92 nachgeordnet, wobei der zweite Transistorschalter 92 in einem Strompfad mit der Erregerspule 94 des Schaltrelais 72 liegt. Während der Anwesenheit eines Förderwagens 10 im Bereich der Steuerschiene 24 beträgt die Spannung auf der Steuerschiene 24 etwa 2 V, so daß die Zenerdiode 88, welche eine Zenerspannung von etwa 12 V aufweist, sich in einem nichtleitenden Zustand befindet. Das hat zur Folge, daß der nachgeordnete erste Schalttransistor 90 in einen stromsperrenden und der zweite Schalttransistor 92 in einen stromleitenden Zustand gesteuert ist, so daß ein Erregerstrom durch die Erregerspule 94 des Schaltrelais 72 fließt und das Schaltrelais 72 in die erste, den Motor 66 mit den Kontaktschienen 68 und 70 verbindende Schaltstellung gesteuert ist. In diesem Betriebszustand wird der Förderwagen 10 durch den Motor 66 angetrieben.

Die in Figur 8 gezeigte Detektor- und Steuereinrichtung 76 der Weichensteuereinheit 30 weist weiterhin einen Transistor 96 auf, der über einen Widerstand 98 an der Steuerschiene 24 angeschlossen ist. Um den Förderwagen 10 zum Stillstand zu bringen, erzeugt die Weichensteuereinheit 30 ein Stoppsignal, das der Basis des Transistors 96 zugeführt wird und den Transistor 96 in einen stromleitenden Zustand steuert. Dabei wirkt der Widerstand 98 über die Steuerschiene 24 zusammen mit dem Innenwiderstand 86 der Antriebssteuereinrichtung 64 des Förderwagens 10 als Spannungsteiler, der die Zenerdiode 88 in der Antriebs-

steuereinrichtung 64 des Förderwagens 10 mit einer Spannung von etwa 19 V beaufschlagt. Da diese Spannung die Zenerspannung (etwa 12 V) der Zenerdiode 88 überschreitet, befindet sich die Zenerdiode 88 in einem stromleitenden Zustand, so daß der nachgeordnete erste Schalttransistor 90 ebenfalls in einen stromleitenden und der zweite Schalttransistor 92 in einen stromsperrenden Zustand gesteuert ist. Das hat eine Unterbrechung des Stromflusses durch die Erregerspule 94 des Schaltrelais 72 zur Folge, so daß das Schaltrelais 72 in seine zweite Schaltstellung zurückfällt, in der die Motoranschlüsse des Motors 66 kurzgeschlossen sind und dementsprechend sich der Förderwagen 10 im Stillstand befindet.

Zur Stromversorgung der zweistufigen Anordnung mit dem ersten Schalttransistor 90 und dem zweiten Schalttransistor 92 sowie der Erregerspule 94 des Schaltrelais 72 dient eine Gleichrichterbrückenschaltung 100, die wechselstromseitig an den Kontaktschienen 68 und 70 angeschlossen ist.

Um eine störungsfreie Funktion der erfindungsgemäßen Förderanlage zu erreichen, dürfen sich die Kennungssignalgeber 44 der verschiedenen Förderwagen 10, die Antriebssteuereinrichtungen 64 der Förderwagen 10 oder die Detektor- und Steuereinrichtungen 76 der Weichensteuereinheiten 30 nicht gegenseitig beeinflussen. Wenn an dem Ausgang eines Kennungssignalgebers 44 ein Ausgangssignal mit einem Pegel von etwa 6 V anliegt, so hat dieses Signal keinen Einfluß auf die Leitfähigkeit der Zenerdiode 88 in der Antriebssteuereinrichtung 64, so daß durch die Erregerwicklung 94 des Schaltrelais 72 kein Strom fließt und der Motor 66 an die Kontaktschienen 68 und 70 geschaltet bleibt. Wird der Förderwagen 10 aufgrund eines Stoppsignals in den Stillstand gesteuert, so wird die Diode 50 am Ausgang der Sendeeinrichtung 44 des Förderwagens 10 durch die Spannung von etwa 19 V auf der Steuerschiene 24 in einen nichtleitenden Zustand gesteuert, so daß ein mögliches durch den Ausgangswiderstand der Sendeeinrichtung 44 verursachtes Absinken der Spannung an der Zenerdiode 88 unter die Zenerspannung (etwa 12 V) verhindert wird. Das hat zur Folge, daß während des Stillstands eines Förderwagens 10 im Bereich einer Steuerschiene 24 die Kennungsnummer des Förderwagens 10 nicht erfaßt werden kann. Bei der erfindungsgemäßen Förderanlage ist es jedoch aufgrund der Steuerung nicht notwendig, die Kennungsnummer eines sich im Stillstand befindlichen Förderwagens 10 zu erfassen.

Es ist noch anzumerken, daß bei einer Ansteuerung des Transistors 96 durch ein Stoppsignal von der Weichensteuereinheit 30 der invertierende Eingang (-) des Differenzverstärkers 78 an einer Spannung von 19 V liegt, die in jedem Falle geringer als die Spannung am nichtinvertierenden Ein-

gang (+) von 22 V ist, so daß von dem Schwellenspannungsdetektor 78, 80, 82 ein hoher Pegel (high) empfangen wird, solange der Förderwagen 10 sich im Stillstand befindet und in Kontakt mit der Steuerschiene 24 ist.

Figur 9 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Weicheneinrichtung 22a. Die gezeigte Weicheneinrichtung 22a weist vier Anschlußstellen mit den Nummern 0 bis 3 auf. Ein Förderwagen 10, der an einer der vier Anschlußstellen 0 bis 3 in die Weicheneinrichtung 22a einfährt, verläßt diese an einer der drei übrigen Anschlußstellen auf dem Weg zu seinem Ziel. Die Anschlußstellen 0 und 2 sind jeweils mit Abschnitten der Hauptförderspurs 14 verbunden, wobei an den Anschlußstellen 1 und 3 Abschnitte einer Nebenförderspurs 16a und 16b angeschlossen sind. Wie vorstehend bereits bei der Erläuterung des Aufbaus der erfindungsgemäßen Förderanlage beschrieben, wird eine Anschlußstelle der Weicheneinrichtung 22a als Standardeingangsanschlußstelle (SE) und eine andere Anschlußstelle als Standardausgangsanschlußstelle (SX) festgelegt. Für den Fall, daß sich bei der dargestellten Weicheneinrichtung z. B. die Förderwagen 10 in Richtung von links nach rechts bewegen, wird die Anschlußstelle 0 zur Standardeingangsanschlußstelle (SE) und die Anschlußstelle 2 zur Standardausgangsanschlußstelle (SX) gewählt, weil diese beiden Anschlußstellen 0 und 2 im Zuge der Hauptverkehrslinie, nämlich der Hauptförderspurs liegen. Die Weicheneinrichtung 22a enthält weiterhin einen verfahrbaren Spurabschnitt 26a, der zwischen der Standardeingangsanschlußstelle 0 und der Standardausgangsanschlußstelle 2 positioniert ist. Bewegt sich ein Förderwagen 10 auf einem der abzweigenden Abschnitte der Nebenförderspurs 16a oder 16b, so wird der verfahrbare Spurabschnitt 26a in die gestrichelt dargestellte Stellung bewegt.

Auf dem verfahrbaren Spurabschnitt 26a sind Steuerschienen 24a angeordnet, die aus einem Paar von Detektorschienen 105 und einer zwischen diesen liegenden Stoppschiene 104 bestehen. Die Stoppschiene 104 dient zum Anhalten eines Förderwagens 10 und zur Erfassung seiner Anwesenheit. Die Detektorschienen 105 erfassen die Anwesenheit eines Förderwagens 10 auf dem verfahrbaren Spurabschnitt 26a für den Fall, daß der Förderwagen 10 sich nicht in dem Bereich der Stoppschiene 104 befindet. Die Steuerschienen 24a dienen also dazu, der Weichensteuereinheit 30 über die Detektorschienen 105 mitzuteilen, wenn ein Förderwagen in die zugehörige Weicheneinrichtung 22a eingefahren ist, und sie dienen weiter dazu, den Förderwagen 10 über die Stoppschiene 104 auf dem verfahrbaren Spurabschnitt 26a zum Stillstand zu bringen. Nach dem Anhalten des Förderwagens 10 kann der verfahrbare Spurabschnitt 26a in seine strichliert dargestellte zweite Stellung bewegt wer-

den, um eine Weiterbewegung des Förderwagens 10 auf den Abschnitten der Nebenförderspurs 16a und 16b zu ermöglichen.

Die an den Anschlußstellen 0 bis 3 der Weicheneinrichtung 22a angeschlossenen Abschnitte der Haupt- und Nebenförderspurs weisen ebenfalls jeweils eine Stoppschiene 104 und eine Detektorschiene 106 auf. Die Detektorschienen 106 dienen zum einen zur Erfassung der Anwesenheit eines Förderwagens 10 auf der betreffenden Förderspurs durch die nachgeordnete Detektor- und Steuereinrichtung 76 der zugehörigen Weichensteuereinheit 30. Außerdem liest die Empfangseinrichtung 52 der Weichensteuereinheit 30 über die Detektorschiene 106 die Kennungsnummer des Förderwagens 10 ein. Die Stoppschiene 104 dient ebenso wie die entsprechende Stoppschiene 104 des verfahrbaren Spurabschnittes 26a zur Erfassung der Anwesenheit und zum Anhalten eines Förderwagens 10. Da jede Förderspurs im Bereich der jeweiligen Anschlußstelle 0 bis 3 der Weicheneinrichtung 22a jeweils eine Stoppschiene 104 und eine Detektorschiene 106 aufweist, ist es möglich, den Transport eines Förderwagens 10 in die Weicheneinrichtung 22a zu verhindern, solange sich bereits ein Förderwagen 10 in der Weicheneinrichtung 22a befindet; dabei ist die Weichensteuereinheit 30 jederzeit über die Anwesenheit und die Kennungsnummern der zum Einfahren bzw. zum Verlassen der Weicheneinrichtung 22a bereitstehenden Förderwagen 10 informiert.

Im Zusammenhang mit der Bewegung des Förderwagens 10 von dem verfahrbaren Spurabschnitt 26a auf einen der abzweigenden Abschnitte 16a und 16b der Nebenförderspurs dient das Umpolungsrelais 32 (vgl. Figur 1) dazu, die gewünschte Spannungspolarität auf den Stromzuführungsschienen 20a des verfahrbaren Spurabschnittes 26a so einzustellen, daß der Förderwagen 10 die Weicheneinrichtung 22a in unterschiedlicher Richtung, nämlich auf dem Abschnitt 16a oder auf dem Abschnitt 16b verlassen kann.

Zur Erläuterung der Funktionsweise der erfindungsgemäßen Förderanlagen dient im folgenden das in Figur 10 schematisch dargestellte Ausführungsbeispiel der Förderanlage. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind sechs Stationen A bis F zum Senden und/oder Empfangen von Förderwagen 10 vorgesehen; jeder Sende-/Empfangsstation A bis F ist jeweils eine Sende-/Empfangssteuereinheit 28a bis 28f zugeordnet. Die Förderanlage enthält weiterhin neun Weicheneinrichtungen 22a bis 22i, die jeweils mit einer eigenen Weichensteuereinheit 30a bis 30i zur Steuerung und Überwachung des Bewegungsablaufes der Förderwagen 10 in Verbindung stehen.

Einige der Weicheneinrichtungen 22 dienen unterschiedlichen Funktionen. So sind die Weicheneinrichtungen 22e und 22i ausschließlich dazu bestimmt, die Fahrtrichtung der Förderwagen 10 an jedem Ende der Hauptförderspurs 14 umzulenken. Die Hauptförderspurs 14 besteht aus zwei parallelen Richtungsspuren, entlang derer die Förderwagen 10 in jeweils entgegengesetzter Richtung fahren. Jeder Förderwagen 10, der in eine der beiden Weicheneinrichtungen 22e oder 22i einfährt, wird mit Hilfe des jeweiligen verfahrbaren Spurabschnittes 26e bzw. 26i von einer Richtungsspur in die andere Richtungsspur der Hauptförderspurs 14 überführt.

Die Weicheneinrichtung 22a, 22f und 22g dienen u. a. dazu, den Förderwagen 10 auf eine Wendeförderspurs 16a, 16d bzw. 16e umzulenken. Auf jeder der Wendeförderspurs 16a, 16d und 16e kann der Förderwagen 10 in bidirektionaler Richtung entweder von der entsprechenden Weicheneinrichtung 22a, 22f oder 22g zu einer Sende-/Empfangsstation A, D oder E oder in umgekehrter Richtung von einer der Sende-/Empfangsstationen A, D oder E zu der entsprechenden Weicheneinrichtung 22a, 22f oder 22g entlang fahren. Das bedeutet, daß die Weicheneinrichtung 22a Förderwagen 10 sowohl zu der Sende-/Empfangsstation A senden kann, als auch von dieser empfangen kann. Ebenso dient die Weicheneinrichtung 22f sowohl zum Senden von Förderwagen 10 zu der Sende-/Empfangsstation D als auch zum Empfangen der Förderwagen 10 von dieser Station D. Zusätzlich dient die Station D bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Förderanlage zum vorübergehenden Abstellen bestimmter Förderwagen 10. Dementsprechend ist die Standardausgangsanschlußstelle (SX) der Weicheneinrichtung 22f der mit der Station D in Verbindung stehenden Anschlußstelle 2 zugeordnet. Solange keine andere Anschlußstelle der Weicheneinrichtung 22f zur Standardausgangsanschlußstelle (SX) gewählt wird, werden alle in die Weicheneinrichtung 22f einfahrenden Förderwagen 10 zu der Station D gesandt. Dieser Sachverhalt wird später näher erläutert. Die Weicheneinrichtung 22g dient wiederum zum Senden oder Empfangen der Förderwagen 10 zu bzw. von der Sende-/Empfangsstation E über die Wendeförderspurs 16e.

Zusätzlich zu den Wendeförderspurs 16a, 16d und 16e enthält die in Figur 10 dargestellte Förderanlage auch Nebenförderspurs 16b, 16c und 16f, die einen Förderwagentransport nur in einer Richtung ermöglichen. Diese Nebenförderspurs 16b, 16c und 16f dienen dazu, die Förderwagen 10 von den jeweiligen Weicheneinrichtungen 22a, 22d bzw. 22h jeweils in einer Richtung zu Sende-/Empfangsstationen weiterzulenken, so daß diese, die Förderwagen 10 aus dieser einen Rich-

tung empfangenden Stationen die Förderwagen
 auch nur in derselben Richtung weiterleiten kön-
 nen. Im einzelnen ist die Weicheneinrichtung 22a,
 die wie bereits beschrieben, über die Wendeför-
 derspur 16a mit der Station A in Verbindung steht
 zusätzlich über einen Abschnitt der Nebenförder-
 spur 16b mit der Sende-/Empfangsstation B zum
 Empfangen der Förderwagen 10 verbunden. Die
 Weicheneinrichtung 22d ermöglicht über die Ne-
 benförderspur 16c den Transport der Förderwagen
 10 zu der Station C und die Weicheneinrichtung
 22h ist über einen Abschnitt der Nebenförderspur
 16f an der Sende-/Empfangsstation F angeschlos-
 sen, die die Förderwagen 10 von der Weichenein-
 richtung 22h empfängt. Zum Transport der Förder-
 wagen 10 von den Stationen B, C und F zu jeweils
 einer Weicheneinrichtung, sind die Weicheneinrich-
 tung 22c und 22g jeweils über Abschnitte der Ne-
 benförderspuren 16b bzw. 16f mit den Stationen B
 bzw. F verbunden, während die Weicheneinrich-
 tung 22d sowohl zum Empfang als auch zum Ab-
 senden der Förderwagen 10 über die Nebenförder-
 spur 16c mit der Station C verbunden ist.

Im Zuge der Hauptförderspur 14 ist weiterhin
 die Weicheneinrichtung 22b angeordnet, die zwei
 parallel zueinander liegende gleichzeitig verfahrba-
 re Spurabschnitte 22b und 22b' aufweist. Die bei-
 den verfahrbaren Spurabschnitte 22b und 22b' sind
 dabei derart zwischen den Anschlußstellen 0 bis 3
 der Weicheneinrichtung 22b verschiebbar gelagert,
 daß der mit 26b bezeichnete Spurabschnitt von
 einer mit den Anschlußstellen 1 und 3 fluchtenden
 Stellung in eine Stellung zwischen den Anschluß-
 stellen 0 und 2 verschiebbar ist und der andere
 Spurabschnitt 26b' gleichzeitig aus einer Stellung
 zwischen den Anschlußstellen 0 und 2 in die strich-
 liert gezeichnete Stellung verschoben wird. Mit Hil-
 fe dieser Weicheneinrichtung 22b ist es möglich,
 einen Förderwagen 10 von jeweils einer Richtungs-
 spur der Hauptförderspur 14 auf die jeweils andere
 Richtungsspur umzuleiten, so daß hierdurch die
 Möglichkeit besteht, den Fahrweg und die Fahrzeit
 eines Förderwagens 10 von einer Station zu einer
 anderen Station zu verkürzen. Wird beispielsweise
 von der Station A ein Förderwagen 10 abgesandt,
 dem die Station E als Zieladresse zugeordnet ist,
 wo wird in den verfahrbaren Spurabschnitt 26b'
 zwischen den Anschlußstellen 1 und 3 der Wei-
 cheneinrichtung 22b einführende Förderwagen 10
 zwischen die Anschlußstellen 0 und 2 verschoben,
 so daß der Förderwagen 10 von dieser Stellung
 aus über die Weicheneinrichtung 22g zu der Sta-
 tion E gelangen kann. Anderenfalls hätte der För-
 derwagen 10 auf seinem Weg zur Station E zusätz-
 lich die Weicheneinrichtungen 22c, 22d, 22e und
 22f durchfahren müssen.

Bezüglich der Weichenrichtungen 22e und 22i
 an den Enden der Hauptförderspur 14 ist darauf
 hinzuweisen, daß es auch möglich ist, die Rich-
 tungsspuren der Hauptförderspur 14 an ihren En-
 den jeweils in einem Halbkreis ineinander zu füh-
 ren, so daß die beiden Richtungsspuren der Haupt-
 förderspur 14 auf diese Weise eine geschlossene
 Schleife bilden. In diesem Fall können die beiden
 Weicheneinrichtungen 22e und 22i entfallen. Es ist
 weiterhin auch nicht notwendig, daß die beiden
 Richtungsspuren der Hauptförderspur 14 so wie in
 Figur 10 dargestellt parallel nebeneinander verlau-
 fen; entsprechend den jeweiligen räumlichen Erfor-
 dernissen kann es nämlich vorteilhafter sein, die
 Richtungsspuren in weitem Abstand voneinander
 schleifenförmig zu führen.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel der
 erfindungsgemäßen Förderanlage dienen die Wei-
 cheneinrichtungen 22 zur Anbindung von Neben-
 förderspuren an die Hauptförderspur 14. Darüber
 hinaus ist es im Rahmen der Erfindung auch mög-
 lich, mit Hilfe der Weicheneinrichtungen 22 ganze
 Förderspurensysteme an der Hauptförderspur 14
 anzuschließen oder miteinander zu verbinden. Be-
 züglich der Steuerung und Überwachung der erfin-
 dungsgemäßen Förderanlage ergeben sich hieraus
 keine Einschränkungen.

Im Zusammenhang mit der zur Konfiguration
 der erfindungsgemäßen Förderanlage erforderli-
 chen Eingabe von Informationen an die Zentral-
 steuereinheit 34 wird in dem Speicher der Zentral-
 steuereinheit 34 eine Förderwegtabelle 110 ange-
 legt. Bezogen auf das in Figur 10 dargestellte
 Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen För-
 deranlage ist in Figur 11 eine derartige Förderweg-
 tabelle 110 dargestellt. Die Förderwegtabelle 110
 enthält alle Sende-oder Empfangsstationen A bis F
 sowie alle Weicheneinrichtungen 22a bis 22i der
 Förderanlage nach Figur 10, wobei den Sende-
 /Empfangsstationen A bis F die Zeilen und den
 Weicheneinrichtungen 22a bis 22i die Spalten der
 Förderwegtabelle 110 zugeordnet sind. Zur Spei-
 cherung der notwendigen Förderweginformationen
 eines Förderwagens 10 auf dem Weg zu seiner
 Zielstation wird in der Zeile der jeweiligen als Ziel
 dienenden Station jeweils die Nummer jeder als
 Ausgang für den Förderwagen 10 dienenden An-
 schlußstelle 0 bis 3 derjenigen Weicheneinrich-
 tungen 22a bis 22i eingetragen, die der Förderwagen
 10 auf dem Weg zu der Zielstation durchfährt.
 Dabei sind in der Förderwegtabelle 110 nur diejeni-
 gen Weicheneinrichtungen 22 mit ihren als Aus-
 gang für den Förderwagen 10 dienenden Anschluß-
 stellen 0 bis 3 eingetragen, bei denen eine andere
 Anschlußstelle als Ausgang für den Förderwagen
 10 auf seinem Weg zur Zielstation bestimmt ist, als
 die jeweilige Standardausgangsanschlußstelle (SX).
 Die Förderwegtabelle 110 entsteht unter dem Ge-

sichtspunkt der Festlegung eines möglichst kurzen Förderweges für den Förderwagen 10 auf dem Weg zu seiner Empfangsstation unter Einbeziehung der Weicheneinrichtungen 22, mit denen der Förderwagen 10 in Berührung kommt und deren als Ausgang für den Förderwagen 10 dienende Anschlußstelle eine andere als der jeweilige Standardausgangsanschluß (SX) ist. Der Inhalt der Förderwegtabelle 110 ist dabei unabhängig davon, von welcher Station aus der Förderwagen 10 abgesandt worden ist.

Entsprechend der Förderwegtabelle 110 muß also ein Förderwagen 10, dem als Zieladresse die Station B (vgl. Figur 10) zugeordnet ist, die Weicheneinrichtung 22f statt an der Standardausgangsanschlußstelle 2 vielmehr an der Anschlußstelle 1 verlassen, wobei der entsprechende verfahrbare Spurbchnitt 26f durch die zugehörige Weichensteuereinrichtung 30f in eine fluchtende Stellung mit der Anschlußstelle 1 verschoben wird. Führt dieser Förderwagen 10 von rechts kommend in den Bereich der Weicheneinrichtung 22b ein, so wird die zugehörige Weichensteuereinheit 30b bevorzugt die Anschlußstelle 0 als Ausgang für den Förderwagen 10 bestimmen und nicht die Standardausgangsanschlußstelle 3. Ebenso wird der Förderwagen 10 mit der Station B als Zieladresse die Weicheneinrichtung 22a nicht an der Standardausgangsanschlußstelle 2 verlassen, sondern stattdessen wird der Förderwagen 10 zum Verlassen der Weicheneinrichtung 22a mittels des verfahrbaren Spurbchnittes 26a in eine mit der Anschlußstelle 3 fluchtende Stellung gesteuert. Bei den übrigen Weicheneinrichtungen 22, die der Förderwagen 10 auf seinem Weg zu der Zielstation B durchfährt, steuert die jeweils zugehörige Weichensteuereinrichtung 30 den jeweiligen verfahrbaren Spurbchnitt 26 derart, daß der Förderwagen die jeweilige Weicheneinrichtung 22 an ihrer Standardausgangsanschlußstelle (SX) verlassen kann.

Im folgenden wird die Bewegung eines Förderwagens 10 von einer Sendestation zu einer Empfangsstation anhand eines Beispiels erläutert. Es sei dabei angenommen, daß die Station B einen Förderwagen 10 enthält, der zur Station E gesendet werden soll. Durch den Benutzer der Förderanlage wird zunächst die Adresse der Empfangsstation E in die der Sendestation B zugeordnete Sende-/Empfangssteuereinheit 28b eingegeben. Diese Adressinformation wird von der Weichensteuereinrichtung 30a empfangen, über die die Sende-/Empfangssteuereinheit 28b mit der Zentralsteuereinheit 34 in Verbindung steht. Ist die Empfangsstation E für den Förderwagen 10 empfangsbereit, so gibt die Zentralsteuereinheit 34 an die Weichensteuereinheit 30a eine entsprechende Information zum Absenden des Förderwagens 10 ab. Sobald der Förderwagen 10 die Sendestation B

verläßt, wird seine Kennungsnummer über die durch einen Punkt in der Figur 10 angedeutete Detektorschienen 106 der Nebenförderspur 16b erfaßt. Die Kennungsnummer wird zusammen mit der Sendeadresse der Sendestation B über die Weichensteuereinheit 30a an die Zentralsteuereinheit 34 übertragen. Es sei weiterhin angenommen, daß die in Figur 10 dargestellte Förderanlage zur Steuerung und Überwachung von 16 einzelnen Förderwagen 10 in der Lage sei und daß der zu der Empfangsstation E gesandte Förderwagen 10 die Kennungsnummer 13 habe. Die Zentralsteuereinheit 34 greift nun auf die in ihrem Speicher abgespeicherte Förderwegtabelle 110 zu, um den gewünschten Förderweg des Förderwagens 10 mit der Kennungsnummer 13 zu der Station E festzulegen. Bei der Station E als Empfangsstation enthält die Förderwegtabelle 110 die Anweisung, dem Förderwagen 10 in der Weicheneinrichtung 22b die Anschlußstelle 0 als Ausgang zuzuweisen. Diese Anweisung wird der Weichensteuereinheit 30b von der Zentralsteuereinheit 34 mitgeteilt. Entsprechend erhalten die Weichensteuereinheiten 30f und 30e von der Zentralsteuereinheit 34 aufgrund der Förderwegtabelle 110 jeweils die Anweisung, die zugehörigen Weicheneinrichtungen 22f bzw. 22g so zu steuern, daß sie der Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 13 jeweils an der Anschlußstelle 1 bzw. 2 verläßt. Die Weichensteuereinheit 30g enthält somit die Information, daß der Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 13 die Empfangsstation E dann erreicht, wenn er die Weicheneinrichtung 22g an ihrer Anschlußstelle 2 verläßt. Auf seinem Weg zu der Station E wird der Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 13 zusätzlich die Weicheneinrichtungen 22c, 22d und 22e durchfahren, wobei die zugehörigen Weichensteuereinheiten 30c, 30d und 30e die jeweilige Standardausgangsanschlußstelle (SX) als Ausgang für den Förderwagen 10 bestimmen.

Im Zusammenhang mit den von der Zentralsteuereinheit 34 empfangenen Anweisungen speichern die Weichensteuereinheiten 30b, 30f und 30g in der in ihren Speichern jeweils abgelegten Ausgangssteuertabelle 40 (vgl. Figur 3) in der Zeile für den Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 13 die jeweilige Nummer der als Ausgang für den Förderwagen 10 dienenden Anschlußstelle der zugeordneten Weicheneinrichtungen 22b, 22f bzw. 22g ab. In den Tabellenplätzen für die einzelnen Förderwagen 10, in denen keine Eintragung einer Nummer der Anschlußstelle erfolgt ist, ist stattdessen ein Ersatzcodewort abgespeichert, welches die jeweilige Standardausgangsanschlußstelle der betreffenden Weicheneinrichtung 22 bezeichnet.

Wenn der Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 13 die Sendestation B verläßt, gibt die Weichensteuereinheit 30a ein die Kennungsnum-

mer 13 des Förderwagens 10 enthaltendes Antwortsignal an die Zentralsteuereinheit 34 ab. Dieses Antwortsignal enthält, wie in Figur 4 bereits gezeigt, eine Anzahl von Informationsbytes, von denen Byte 4 die Kennungsnummer 13 des Förderwagens 10, Byte 6 die Adresse der Empfangsstation E und Byte 1 die Adresse der Weicheneinrichtung 22a bzw. der ihr zugeordneten und das Antwortsignal absendenden Weichensteuereinheit 30a enthält. Erreicht der Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 13 die Weicheneinrichtung 22c, so greift die zugeordnete Weichensteuereinheit 30c auf die in ihr gespeicherte Ausgangstauertabelle 40 zu und entnimmt aus ihr die Information, daß dem in der Weicheneinrichtung 22c befindlichen Förderwagen 10 die Standardausgangsanschlußstelle 2 als Ausgang auf die Hauptförderspur 14 zuzuordnen ist. Diese Feststellung erfolgt durch Abfragen des Kennzeichenbits 6 in der Zeile für den Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 13 der Ausgangstauertabelle 40, wobei ein Wert 0 des Kennzeichenbits bedeutet, daß die Standardausgangsanschlußstelle (SX) als Ausgang für den Förderwagen 10 vorgesehen ist. Die Weichensteuereinheit 30c sendet nun ihrerseits an die Zentralsteuereinheit 34 eine Sendeinformation mit dem in Figur 4 gezeigten Datenformat ab, die in den Bytes 3 und 4 der Zentralsteuereinheit 34 mitteilt, daß die betreffende in Byte 1 gekennzeichnete Weichensteuereinheit 30c die Anwesenheit eines Förderwagens 10 mit der Kennungsnummer 13 festgestellt hat. Auf entsprechende Weise steuern die Weichensteuereinheiten 30d und 30e die ihnen zugeordneten Weicheneinrichtungen 22d und 22e in der Weise, daß der Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 13 beide Weicheneinrichtungen 22d und 22e jeweils über ihre Standardausgangsanschlußstellen 2 bzw. 0 verläßt.

Bei den Weicheneinrichtungen 22f und 22b ermitteln die zugehörigen Weichensteuereinheiten 30f und 30b aus den in ihnen abgespeicherten Ausgangstauertabellen 40, daß für den Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 13 nicht die jeweilige Standardausgangsstelle (SX), sondern die Anschlußstelle 1 der Weicheneinrichtung 22f bzw. die Anschlußstelle 0 der Weicheneinrichtung 22b als Ausgang dient. Entsprechend steuern die Weichensteuereinheiten 30f und 30b die verfahrbaren Spurabschnitte 26f bzw. 26b der Weicheneinrichtungen 22f bzw. 22b so, daß sie mit den zu Ausgängen bestimmten Anschlußstellen fluchten.

Sobald der Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 13 die Weicheneinrichtung 22g erreicht, zeigt die Ausgangstauertabelle 40 in dem Speicher der zugehörigen Weichensteuereinheit 30g für die Kennungsnummer 13 an, daß der betreffende Förderwagen 10 an die Anschlußstelle 2 umzuleiten ist. Bevor der Förderwagen 10 mit der Ken-

nungsnummer 13 in die Weicheneinrichtung 22g einfährt, wird er über die Detektorschienen 106 auf dem mit der Anschlußstelle 3 verbundenen Abschnitt der Hauptförderspur 14 identifiziert und die Ankunft des Förderwagens 10 wird der Zentralsteuereinheit 34 mitgeteilt. Die Zentralsteuereinheit 34 hat bis dahin den gesamten Bewegungsablauf des Förderwagens 10 mit der Kennungsnummer 13 mit Hilfe der von ihr empfangenen und abgegebenen Sendeinformationen in den in Figur 2 bzw. in Figur 4 angegebenen Datenformaten überwacht. Ist die Überführung des Förderwagens 10 von der Sendestation B zu der Empfangsstation E beendet, so bricht die Zentralsteuereinheit 34 die Ausführung des in ihr momentan ablaufenden Programms ab und gibt an die Weichensteuereinheiten 30b, 30f und 30g die Anweisungen ab, in den jeweiligen Ausgangstauertabellen 40 die den jeweiligen Ausgang für den Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 13 bezeichnenden Informationswerte durch entsprechende Informationswerte zu ersetzen, die die Standardausgangsanschlußstellen (SX) der jeweiligen zugeordneten Weicheneinrichtungen 22b, 22f und 22g bezeichnen.

Im folgenden wird anhand eines weiteren Beispiels der Steuerungsablauf für die Bewegung zweier verschiedener Förderwagen 10 zu und von einer gemeinsamen Weicheneinrichtung 22 beschrieben. Dabei sei angenommen, daß die beiden Förderwagen 10 die Kennungsnummern 7 und 12 aufweisen und sich auf der Hauptförderspur 14 gemeinsam in Richtung auf die Weicheneinrichtung 22a zubewegen. Es sei weiterhin vorausgesetzt, daß dem Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 7 die Zieladresse der Station C zugeordnet ist und daß der Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 12 die Station A zum Ziel hat, die über die Wendeförderspur 16a mit der Weicheneinrichtung 22a verbunden ist. Schließlich sei vorausgesetzt, daß sich der Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 7 vor dem Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 12 auf der Hauptförderspur 14 bewegt. Sobald der Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 7 in den Abschnitt der Hauptförderspur 14 unmittelbar vor der Anschlußstelle 0 der Weicheneinrichtung 22a gelangt, erfaßt die Detektor- und Steuereinrichtung 76 in der Weichensteuereinheit 30a über die Stoppschiene 104 (vgl. Figur 9) die Anwesenheit des Förderwagens 10 mit der Kennungsnummer 7 unmittelbar vor der Anschlußstelle 0 und erzeugt ein Stoppsignal für die Stoppschienen 104 derjenigen Förderspurabschnitte, die mit den übrigen, als Eingang dienenden Anschlußstellen der Weicheneinrichtung 22a verbunden sind. Im Falle der Weicheneinrichtung 22a dient lediglich die Anschlußstelle 1 als weiterer Eingang, so daß die Weichensteuereinheit 30a ein Stoppsignal auf der Stoppschiene 104 des mit der

Anschlußstelle 1 verbundenen Abschnitts der Wendeförderspur 16a erzeugt. Da die Weicheneinrichtungen 22 jeweils nur einen einzigen Förderwagen 10 aufnehmen können, wird durch das Stoppsignal auf der Stoppschiene 104 der Zutritt weiterer Förderwagen 10 in die Weicheneinrichtung 22a solange verhindert, wie sich der Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 7 in der Weicheneinrichtung 22a befindet. Im Falle der Weicheneinrichtung 22a hat das zur Folge, daß jeder Förderwagen 10, der von der Station A ausgesendet wird, vor der Anschlußstelle 1 der Weicheneinrichtung 22a gestoppt wird.

Sobald der Förderwagen 7 nach Überfahren der Stoppschiene 104 auf der Hauptförderspur 14 nachfolgende Detektorschiene 106 vor der Anschlußstelle 0 der Weicheneinrichtung 22a erreicht, erzeugt die zugehörige Weichensteuereinheit 30a auch für die soben von dem Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 7 überfahrene Stoppschiene 104 ein Stoppsignal, so daß der nachfolgende Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 12 solange auf der Stoppschiene 104 angehalten wird, bis der Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 7 die Weicheneinrichtung 22a verlassen hat. Wie oben bereits in bezug auf den Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 13 erläutert, liest die Empfangseinrichtung 52 in der Weichensteuereinheit 30a über die Detektorschiene 106 die von der Sendeeinrichtung 44 des Förderwagens 10 abgegebene Kennungsnummer 7 ein. Aufgrund der erfaßten Kennungsnummer 7 ermittelt die Weichensteuereinheit 30a aus der in ihr abgespeicherten Ausgangstabelle 40 diejenige Anschlußstelle, die als Ausgang für den Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 7 bestimmt ist. Da dem Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 7 die Station C als Zieladresse zugeordnet ist, dient in diesem Fall die Standardausgangsanschlußstelle (SX) der Weicheneinrichtung 22a als Ausgang. Diese Information ergibt sich aus dem Kennzeichenbit 6 in der Ausgangstabelle 40, das durch eine 0 als Informationswert anzeigt, daß dem entsprechenden Förderwagen 10 die Standardausgangsanschlußstelle (SX) als Ausgang zum Verlassen der Weicheneinrichtung 22a zugewiesen ist. Da sich der verfahrbare Spurabschnitt 26a der Weicheneinrichtung 22a in seiner Ruhestellung zwischen den Anschlußstellen 0 und 2 befindet, durchfährt der Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 7 die Weicheneinrichtung 22a ohne anzuhalten und verläßt sie an der Anschlußstelle 2 auf dem Weg zu seiner Zielstation C.

Die Weichensteuereinheit 30a erfaßt über die Detektorschiene 106 des mit der Anschlußstelle 2 der Weicheneinrichtung 22a verbundenen Abschnittes der Hauptförderspur 14 den Zeitpunkt, zu dem der Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 7 die Weicheneinrichtung 22a verlassen hat

und erkennt dadurch die Steuerung des Förderwagens 10 mit der Kennungsnummer 7 im Bereich der Weicheneinrichtung 22a als beendet an. Hierauf erfolgt durch die Weichensteuereinheit 30a eine Abfrage der Stoppschienen 104 der mit den als Eingängen dienenden Anschlußstellen verbundenen Förderspurabschnitten auf die Anwesenheit weiterer Förderwagen 10. Bei dem hier behandelten Beispiel erfaßt die Weichensteuereinheit 30a die Anwesenheit des weiteren Förderwagens 10 mit der Kennungsnummer 12 auf der Stoppschiene 104 des mit der Anschlußstelle 0 in Verbindung stehenden Abschnittes der Hauptförderspur 14. Die Weichensteuereinheit 30a hebt nun das an der Stoppschiene 104 liegende Stoppsignal auf, so daß der Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 12 seine Fahrt über die Anschlußstelle 0 auf den verfahrbaren Spurabschnitt 26a der Weicheneinrichtung 22a fortsetzt. Dabei überfährt der Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 12 die der Anschlußstelle 0 vorgelagerte Detektorschiene 106 auf der Hauptförderspur 14, wobei die Weichensteuereinheit 30a - ebenso wie oben bereits für den Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 7 beschrieben - die vor der Detektorschiene 106 liegende Stoppschiene 104 mit einem Stoppsignal beaufschlagt und die Kennungsnummer 12 des betreffenden Förderwagens 10 über die Detektorschiene 106 einliest. Aufgrund der erfaßten Kennungsnummer 12 ermittelt die Weichensteuereinheit 30a aus der in ihr abgespeicherten Ausgangstabelle 40 diejenige Anschlußstelle, die als Ausgang für den Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 12 bestimmt ist. Da dem Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 12 die Station A als Zieladresse zugeordnet ist, dient bei dem hier beschriebenen Beispiel die Anschlußstelle 1 als Ausgang für den Förderwagen 10. Es ist daher erforderlich, den Förderwagen 10 mit Hilfe des verfahrbaren Spurabschnittes 26a an die Anschlußstelle 1 zu verschieben. Sobald der in die Weicheneinrichtung 22a einfahrende Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 12 die Stoppschiene 104 auf dem verfahrbaren Spurabschnitt 26a erreicht, wird durch die Weichensteuereinheit 30a die Anwesenheit des Förderwagens 10 erfaßt und ein Stoppsignal zum Anhalten des Förderwagens 10 abgegeben. Daraufhin steuert die Weichensteuereinheit 30a den verfahrbaren Spurabschnitt 26a aus der mit den Anschlußstellen 0 und 2 fluchtenden Stellung in eine neue mit den Anschlußstellen 1 und 3 fluchtende und hier strichliert dargestellte Stellung. Sobald sich der verfahrbare Spurabschnitt 26a in dieser neuen Stellung befindet, bewirkt die Weichensteuereinheit 30a durch Ansteuerung des Umpolungsrelais 32 eine Umpolung der Versorgungsspannung auf den Stromzuführungsschienen 20a des verfahrbaren Spurabschnittes 26a, so daß nach Aufhebung

des Stoppsignals auf der Stoppschiene 104 der Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 12 die Weicheneinrichtung 22a an ihrer Anschlußstelle 1 verläßt. Dabei fährt der Förderwagen 10 über die Detektorschiene 105 des verfahrbaren Spurabschnittes 26a und nachfolgend über die Detektorschiene 106 und die Stoppschiene 104 des mit der Anschlußstelle 1 verbundenen Abschnittes der Wendeförderspur 16a. Die Weichensteuereinheit 30a erfaßt hierbei über die Stoppschiene 104 den Zeitpunkt, zu dem der Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 12 die Weicheneinrichtung 22a verläßt und erkennt dadurch die Steuerung des Förderwagens 10 mit der Kennungsnummer 12 im Bereich der Weicheneinrichtung 22a als beendet an. Hiernach steuert die Weichensteuereinheit 30a den verfahrbaren Spurabschnitt 26a wieder in seine Ruhestellung zwischen den Anschlußstellen 0 und 2 zurück und beendet die Ansteuerung des Umpolungsrelais 32, so daß die Fahrtrichtung für die Förderwagen 10 auf dem verfahrbaren Spurabschnitt 26a wieder von links nach rechts verlaufend in Richtung auf die Standardausgangsanschlußstelle (SX) der Weicheneinrichtung 22a festgelegt ist. Danach erfolgt durch die Weichensteuereinheit 30a wiederum eine Abfrage der Stoppschienen 104 der mit den als Eingängen dienenden Anschlußstellen verbundenen Förderspursabschnitten auf die Anwesenheit weiterer Förderwagen 10, um diese ggf. wie vorstehend beschrieben nacheinander durch die Weicheneinrichtung 22a zu steuern.

Wünscht der Benutzer der erfindungsgemäßen Förderanlage einen weiteren Förderwagen 10 von der Station A aus abzusenden, nachdem die Anwesenheit des Förderwagens 10 mit der Kennungsnummer 12 durch die Weichensteuereinheit 30a festgestellt worden ist, so stellt die Zentralsteuereinheit 34 die Auswertung der von der Sende-/Empfangssteuereinheit 28a über die Weichensteuereinheit 30a an die Zentralsteuereinheit 32 übertragene Sendeinformation (vgl. Figur 4) so lange zurück, bis die Zentralsteuereinheit 32 festgestellt hat, daß der in der Station A absendungsbereite Förderwagen 10 als nächster in der Reihenfolge der durch die Weicheneinrichtung 22a zu steuernden Förderwagen 10 bestimmt ist.

Eine weitere Steuerungsfunktion der Zentralsteuereinheit 34 dient dazu, die Absendung zusätzlicher Förderwagen 10 in die Förderanlage zu verhindern, wenn der Zentralsteuereinheit 34 durch den Benutzer eine maximal zulässige Anzahl von in der Förderanlage umlaufenden Förderwagen 10 mitgeteilt worden ist. In diesem Fall erfolgt durch die Zentralsteuereinheit 34 eine Zurückweisung aller von den Sende-/Empfangssteuereinheiten 28 abgesandten Sendeinformationen, die eine Anforderung zum Absenden von Förderwagen 10 enthalten.

Zusätzlich zur Steuerung der Fahrt der einzelnen Förderwagen 10 durch die erfindungsgemäße Förderanlage ist die Zentralsteuereinheit 34 mit einer Vielzahl weiterer Überwachungsfunktionen ausgestattet. Eine erste Überwachungsfunktion betrifft die Erfassung der mittleren Zeit, die ein Förderwagen 10 bei seiner Fahrt von einer Weicheneinrichtung 22 zu einer anderen Weicheneinrichtung 22 benötigt. Um festzustellen, ob sich ein Förderwagen 10 ordnungsgemäß entlang der Hauptförderspur 14 zu seiner Zieladresse bewegt, ermittelt die Zentralsteuereinheit 34, ob ein Förderwagen 10 eine überdurchschnittliche Fahrzeit zwischen zwei Weicheneinrichtungen 22 benötigt. Hierzu speichert die Zentralsteuereinheit 34 in ihrem Speicher Informationen über die Fahrtabläufe der einzelnen Förderwagen 10 ab. Diese Informationen umfassen insbesondere die Adresse der den jeweiligen Förderwagen 10 zugeordneten Sende- und Empfangsstationen, die Kennungsnummern der einzelnen Förderwagen 10 sowie die jeweils verstrichene Fahrzeit der Förderwagen 10. Zur Erfassung der Fahrzeit der Förderwagen 10 zwischen jeweils zwei Weicheneinrichtungen 22 enthält die Zentralsteuereinheit 34 für jeden Förderwagen 10 jeweils einen Zähler, der jedesmal dann zurückgesetzt wird, wenn der Förderwagen 10 eine Weicheneinrichtung 22 verläßt. Die Erfassung des Moments, an dem ein Förderwagen 10 eine Weicheneinrichtung 22 verläßt, ist bereits oben ausführlich beschrieben worden. Die Zentralsteuereinheit 34 vergleicht ständig den Zählerstand jedes einzelnen Zählers mit jeweils einem vorgegebenen Zeitwert. Überschreitet der Zählerstand den vorgegebenen Zeitwert, so gibt die Zentralsteuereinheit 34 eine Fehlermeldung zusammen mit der Kennungsnummer des jeweiligen Förderwagens 10 für den Benutzer der Förderanlage ab. Der vorgegebene Zeitwert ist vorzugsweise etwas größer als die Zeitspanne gewählt, die ein Förderwagen 10 auf seinem Weg zwischen den am weitesten entfernten Weicheneinrichtungen 22 bzw. den Detektorschienen 18 oder den Steuerschienen 24 benötigt.

Eine Erweiterung der zuvor beschriebenen Überwachungsfunktion der Zentralsteuereinheit 34 betrifft im Zusammenhang mit der vorstehend beschriebenen Erfassung der Fahrzeit der Förderwagen 10 zwischen jeweils zwei Weicheneinrichtungen 22 die Ermittlung der ungefähren Position des jeweiligen Förderwagens 10 in der Förderanlage zu dem Zeitpunkt, an dem der Zählerstand den vorgegebenen Zeitwert überschreitet. Dies geschieht dadurch, daß die Zentralsteuereinheit 34 zusätzlich die Adresse der jeweils letzten Weicheneinrichtung 22 speichert, die der Förderwagen 10 vor dem Auftreten der Fehlermeldung durchfahren hat. Der Benutzer der Förderanlage ist aufgrund dieser zu-

sätzlichen Information in der Lage, im Fehlerfall den betreffenden Förderwagen 10 in der Förderanlage ausfindig zu machen.

Gemäß einer zweiten Überwachungsfunktion der Zentralsteuereinheit 34 wird die Verweildauer jedes einzelnen Förderwagens 10 in der Förderanlage vom Zeitpunkt seiner Absendung von einer Sendestation aus erfaßt. Hierzu enthält die Zentralsteuereinheit 34 für jeden zu überwachenden Förderwagen 10 jeweils einen weiteren Zähler, der zurückgesetzt wird, sobald der betreffende Förderwagen 10 die Sendestation verläßt. Erreicht die Verweildauer des Förderwagens 10 in der Förderanlage eine vorgegebene Maximaldauer, so veranlaßt die Zentralsteuereinheit 34 die Abgabe einer weiteren Fehlermeldung. Die vorgegebene Maximaldauer ist dabei geringfügig größer gewählt als die maximal zu erwartende Zeit, die ein Förderwagen 10 bei ordnungsgemäßer Funktion der Förderanlage auf seinem Weg von einer Sendestation zu einer Empfangsstation benötigt.

Diese zweite Überwachungsfunktion dient zur Erfassung möglicher Fehler, die anderenfalls unentdeckt blieben. Zur Erläuterung dieses Sachverhalts soll im folgenden auf das vorstehend bereits beschriebene Beispiel Bezug genommen werden, bei dem ein Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 13 von der Station B zur Station E gesendet wird. Es sei angenommen, daß aus irgendeinem Fehlergrund die Weicheinrichtung 22g dem Förderwagen 10 nicht die Anschlußstelle 2, sondern die Standardausgangsanschlußstelle 0 als Ausgang zuweist. In diesem Fall würde der Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 13 ständig auf der Hauptförderspurs 14 durch die Weicheinrichtungen 22a, 22b, 22g, 22h und 22i zirkulieren, und an jeder dieser Weicheinrichtungen würde die Position des Förderwagens 10 von der Zentralsteuereinheit 34 erfaßt werden. In diesem Fehlerfall überschreitet nach einiger Zeit die Verweildauer des Förderwagens 10 mit der Kennungsnummer 13 in der Förderanlage die vorgegebene Maximaldauer, so daß die Zentralsteuereinheit eine Fehlermeldung zusammen mit der Kennungsnummer 13 für den Benutzer der Förderanlage abgibt.

Die Zentralsteuereinheit 34 enthält in Verbindung mit dieser Überwachungsfunktion vorteilhafterweise ein Programmteil, das eine Steuerung des Förderwagens 10 in seine Sendestation zurück bewirkt. Die Zurücksendung des jeweiligen Förderwagens 10 läßt sich sehr einfach ausführen, weil die Zentralsteuereinheit 34 in ihrem Speicher die Adressen der Sendestationen enthält, von denen aus die einzelnen Förderwagen 10 in die Förderanlage ausgesandt worden sind. In Abwandlung hierzu besteht die Möglichkeit, die betreffenden Förderwagen 10 nicht an ihre jeweilige Sendestation

zurückzusenden, sondern statt dessen den Förderwagen 10 die Adresse der Speicherstation D als Zieladresse zuzuordnen.

Eine dritte Überwachungsfunktion der Zentralsteuereinheit 34 betrifft die Erfassung der Gesamtaufenthaltszeit aller Förderwagen 10 in der Förderanlage. Die Gesamtaufenthaltszeit entspricht dabei der Summe aller Aufenthaltszeiten der einzelnen Förderwagen 10. Mit dieser Überwachungsfunktion erhält der Benutzer der Förderanlage alle notwendigen Informationen über den Auslastungsgrad der erfindungsgemäßen Förderanlage.

Gemäß der Erfindung betrifft eine weitere Überwachungsfunktion der Zentralsteuereinheit 34 die Steuerung von Förderwagen 10 für den Fall, daß die ihnen jeweils über die Zieladresse zugewiesene Empfangsstation mit anderen Förderwagen 10 überfüllt ist und daher nicht mehr empfangsbereit ist. Zur Erkennung der Überladung einer Station ist jeder Station jeweils eine Schiene zugeordnet, die mit der zur Station zugehörigen Weichensteuereinheit 30 in Verbindung steht. Befindet sich ein Förderwagen 10 auf einer solchen Schiene, so zeigt dies der jeweiligen Weichensteuereinheit 30 an, daß die betreffende Station keine weitere Förderwagen 10 mehr aufnehmen kann. In diesem Fall sperrt die betreffende Station den Zutritt weiterer Förderwagen 10 und leitet diese um. Die so umgeleiteten Förderwagen 10 setzen ihre Fahrt fort und erreichen gegebenenfalls ihre gewünschte Zieladresse. Die Zentralsteuereinheit 34 erhält über die betreffende Weichensteuereinheit 30 jeweils die Zahl der an der überfüllten Station umgeleiteten Förderwagen 10. In der Zentralsteuereinheit 34 wird die jeweils momentane Zahl der umgeleiteten Förderwagen 10 mit einem vorgegebenen Zahlenwert verglichen, und bei Überschreitung dieses Zahlenwertes kann die Zentralsteuereinheit 34 beispielsweise veranlassen, daß weitere Förderwagen 10 auf dem Weg zu der überfüllten Station zu ihrer jeweiligen Sendestation zurückgeschickt werden.

Die Zentralsteuereinheit 34 führt gemäß der Erfindung eine zusätzliche Überwachungsfunktion aus, die dazu dient, in jeder Station der Förderanlage eine vorgegebene Anzahl von Förderwagen 10 bereitzustellen. Hierzu vergleicht die Zentralsteuereinheit die Anzahl der sich jeweils momentan in einer Station befindenden Förderwagen mit der vorgegebenen minimalen Anzahl von Förderwagen 10 in jeder Station. Ist die jeweils momentane Zahl der Förderwagen 10 in der Station geringer als die vorgegebene Anzahl, so sendet die Zentralsteuereinheit 34 automatisch eine entsprechende Anzahl weiterer Förderwagen 10 zu der Station. Hierzu kann die erfindungsgemäße Förderanlage eine

Speicherstation aufweisen, aus der die zum Auffüllen der anderen Stationen erforderlichen Förderwagen 10 abgerufen werden.

Zusätzlich zu den oben beschriebenen Steuerungs- und Überwachungsfunktionen ist durch die Zentralsteuereinheit 34 der erfindungsgemäßen Förderanlage die Anzeige wichtiger Informationen bezüglich der einzelnen in der Förderanlage gefahren gesteuerten Förderwagen 10 über eine Anzeigeeinheit 38 vorgesehen (vgl. Fig. 1). Die Eingabetastatur 36 ermöglicht dem Benutzer die Auswahl der gewünschten anzuzeigenden Informationen. Diese Informationen beinhalten die Anzeige aller sich in Fahrt befindlichen Förderwagen 10 mit ihren jeweiligen Kennungsnummern und ihren jeweiligen Sende- und Empfangsstationen. Weitere derartige Informationen betreffen die Anzeige der Fahrzeiten der einzelnen Förderwagen 10, die Anzeiger des jeweils momentanen Aufenthaltsortes der einzelnen Förderwagen 10 sowie die Anzeige der jeweiligen Betriebszustände der einzelnen Stationen und Weicheneinrichtungen 22. Zu den Informationen über die Betriebszustände gehört z. B. die Anzeige, ob von einer Station eine Wendeeinformation an die Zentralsteuereinheit 34 zum Absenden eines Förderwagens 10 ausgegangen ist, oder ob die Einfahrt und Ausfahrt der Förderwagen 10 über die entsprechenden Standardeingangsanschlußstellen (SE) bzw. Standardausgangsanschlußstellen (SX) der Weicheneinrichtungen 22 erfolgt.

In den Figuren 12A bis 12D sind Flußdiagramme der oben beschriebenen Steuer- und Überwachungsfunktionen der Zentralsteuereinheit 34 dargestellt.

Die Erfindung betrifft eine rechnergesteuerte Förderanlage mit einer Anzahl von Förderwagen zur Beförderung von verschiedenartigem Fördergut von Sendestationen zu Empfangsstationen. Die erfindungsgemäße Förderanlage weist eine Hauptförderspur auf, entlang derer die Förderwagen zwischen einzelnen Stationen bewegt werden. Von der Hauptförderspur zweigen Nebenförderspuren ab, auf denen ein Transport der Förderwagen zwischen der Hauptförderspur und Sende- oder Empfangsstationen erfolgt.

Entlang der Hauptförderspur sind abschnittsweise Weicheneinrichtungen vorgesehen. Jede Weicheneinrichtung weist vier Anschlußstellen und einen verfahrbaren Spurabschnitt auf. Die vier Anschlußstellen bilden Verbindungsstellen für Abschnitte der Hauptförderspur und/oder der Nebenförderspur, mit denen sich der verfahrbare Spurabschnitt in eine fluchtende Lage bringen läßt. Der verfahrbare Spurabschnitt dient dabei als Bindeglied oder Verbindungsglied zwischen der Hauptförderspur und einer Nebenförderspur. Hierzu läßt sich der verfahrbare Spurabschnitt in zwei Stellungen verschieben, wobei er in der ersten Stellung

einen Teil der Hauptförderspur bildet und in der zweiten Stellung einen Teil der Nebenförderspur bildet.

Jede Weicheneinrichtung steht mit jeweils einer Weichensteuereinheit in Verbindung. Die einzelnen Weichensteuereinheiten sind wiederum an eine Zentralsteuereinheit angeschlossen, die Steuer- und Überwachungsfunktionen entsprechend der Erfindung ausführt. Über die einzelnen Weichensteuereinheiten stehen mit der Zentralsteuereinheit zusätzlich jeweils Sende-/Empfangssteuereinheiten in Verbindung, die den jeweiligen nebenförderspuren zugeordnet sind und bei den verschiedenen Sende- und Empfangsstationen angeordnet sind. Zur Steuerung und Überwachung der Bewegung der Vielzahl von Förderwagen durch die Zentralsteuereinheit ist jedem Förderwagen ein eigener Kennungssignalgeber zugeordnet.

Der Benutzer der erfindungsgemäßen Förderanlage gibt der Zentralsteuereinheit eine Empfangsadresse für diejenige Sende-/Empfangsstation ein, zu der ein Förderwagen über die Hauptförderspur geschickt werden soll. Mit diesen beiden Informationen, nämlich der Empfangsadresse (oder Zieladresse) und der Förderwagenkennung ist die Zentralsteuereinheit in der Lage, die Bewegung des Förderwagens entlang einer gewünschten Förderspur zu steuern. Sobald der Förderwagen auf seinem Weg eine Weicheneinrichtung erreicht, benutzt die zugehörige Weichensteuereinheit die von der Zentralsteuereinheit empfangene und von der Weichensteuereinheit gesprochene Information, um den verfahrbaren Spurabschnitt der Weicheneinrichtung in die gewünschte Stellung zu vergeben, so daß der Förderwagen seinen Weg entlang der gewünschten oder der ausgewählten Förderspur fortsetzen kann. Hierzu ermittelt die Weichensteuereinheit die Förderwagenkennung und bestimmt hiermit die gewünschte Stellung des verfahrbaren Spurabschnittes. Erreicht der Förderwagen schließlich eine Weicheneinrichtung, an der die mit der Empfangsstation in Verbindung stehende Nebenförderspur abzweigt, so steuert die Weichensteuereinheit den verfahrbaren Spurabschnitt in eine Stellung, in der der Förderwagen auf die Nebenförderspur bewegt wird und die durch die Empfangsadresse adressierte Empfangsstation erreichen kann.

Zusätzlich zu der Funktion, die Bewegung der Förderwagen von den Sendestationen zu den Empfangsstationen mit Hilfe der Förderwagenkennung zu steuern, sieht die Zentralsteuereinheit mit den zugeordneten Weichensteuereinheiten eine Vielzahl anderer, für die Funktion der erfindungsgemäßen Förderanlage wichtige Zusatzfunktionen vor. So dient die Zentralsteuereinheit zusätzlich dazu, die Absendung von Förderwagen von einer Sendesta-

tion zu verhindern, wenn die adressierte Empfangsstation nicht verfügbar ist. Die Zentralsteuereinheit ändert außerdem während der Bewegung eines Förderwagens automatisch den vorgegebenen Wegverlauf, wenn die Empfangsstation nicht empfangsbereit ist. Weiterhin dient die Zentralsteuereinheit zur Überwachung der ungefähren Position jedes einzelnen Förderwagens während seiner Bewegung entlang der Förderspurs. Weiterhin ist die Möglichkeit gegeben, die jeweilige abgelaufene Zeit eines in der erfindungsgemäßen Förderanlage bewegten Förderwagens seit seiner Absendung von einer Sendestation zu erfassen. Entsprechend läßt sich die Benutzungsdauer jedes einzelnen Förderwagens in der erfindungsgemäßen Förderanlage ermitteln. Eine weitere Steuerungsfunktion der Zentralsteuereinheit besteht darin, für jede einzelne Station eine ausreichende Anzahl von Förderwagen zur Verfügung zu stellen. Außerdem werden leere Förderwagen oder Förderwagen, deren Kennung nicht feststellbar ist, durch die Zentralsteuereinheit zu festgelegten Stationen gesteuert.

Aus der vorgehenden Beschreibung der erfindungsgemäßen Förderanlage ergibt sich ohne weiteres eine Vielzahl von Vorzügen. So wird durch die erfindungsgemäße rechnergesteuerte Förderanlage ein effizienter Transport eines jeden von vielen Förderwagen zu dem gewünschten Ziel ermöglicht. Als Folge der Verwendung von Kennungsgebern an den Förderwagen ist die Möglichkeit gegeben, die Bewegung jedes einzelnen Förderwagens aufgrund seiner Förderwagenkennung zu steuern. Der Kennungsgeber läßt sich also mit nur geringem Aufwand an den Förderwagen anbringen und kann ohne weiteres Stellglieder zur Bewegungssteuerung des Förderwagens ersetzen. Zusätzlich ermöglicht die erfindungsgemäße Förderanlage eine Anzeige und Überwachung der Bewegung der verschiedenen Förderwagen mit verschiedenen Zielrichtungen, so daß der Benutzer der Förderanlage über die Ziele der verschiedenen Förderwagen, ihre jeweils momentane Position und ihre Förderzeit in der Förderanlage informiert ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung der Bewegung spurgebundener Förderwagen (10) in einer Förderanlage von Sendestationen entlang von Förderspuren (12) über Weicheneinrichtungen (22) zu Empfangsstationen, bei dem eine der Empfangsstation zugeordnete Zieladresse beim Absenden eines Förderwagens (10) von einer Sendestation zu einer Empfangsstation zusammen mit einer, dem Förderwagen (10) zugeordneten Kennungsnummer von einer der Sendestation zugeordneten Sende/Empfangssteuereinheit (28) an eine

Zentralsteuereinheit (34) übertragen wird und bei jedem Eintritt eines entlang einer Förderspurs (12) fahrenden Förderwagens (10) durch Empfang eines von ihm ausgesandten und seiner Kennungsnummer entsprechenden Kennungssignales in einer die jeweiligen Weicheneinrichtung (22) steuernden und mit der Zentralsteuereinheit in Verbindung stehenden Weichensteuereinheit (30) identifiziert wird und bei dem die Weicheneinrichtung (22) von der zugeordneten Weichensteuereinheit (30) in Abhängigkeit von der dem empfangenden Kennungssignal entsprechenden Kennungsnummer und der zugeordneten Zieladresse zur Weiterleitung des in die Weicheneinrichtung (22) einfahrenden Förderwagens (10) in Richtung zu der Empfangsstation gesteuert wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Kennungssignal eines Förderwagens (20) jeweils mittels einer der Weicheneinrichtung (22) zugeordneten Detektorschienen (105, 106) über einen elektrischen Kontakt erfaßt und seriell übertragen wird, sobald diese von einem Förderwagen (10) passiert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Weg der Förderwagen (10) durch die Weicheneinrichtungen (22) jeweils in Abhängigkeit von den Zieladressen der Empfangsstationen mittels einer in der Zentralsteuereinheit (34) abgespeicherten Förderwegtabelle (110) bestimmt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mit Anschlußstellen (PORT) jeder Weicheneinrichtung (22) verbundene Enden der Förderspuren (12) auf das Auftreten eines von einem Förderwagen (10) abgegebenen Kennungssignals überwacht werden und daß erfaßte Kennungssignale von der Weichensteuereinheit (50) empfangen und zur Zentralsteuereinheit (34) übertragen werden.
4. Verfahren nach Anspruch 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß mittels der Zentralsteuereinheit (30) entsprechend einer in jeder Weichensteuereinheit (30) abgespeicherten Ausgangstabelle (40) jeder Weichensteuereinheit (30) abgespeicherten jeder Kennungsnummer eines Förderwagens (10) jeweils die Nummer derjenigen Anschlußstelle (PORT) der jeweiligen Weicheneinrichtung (22) zugeordnet wird, die als Ausgang für den Förderwagen (10) mit der entsprechenden Kennungsnummer dient.



tion zu verhindern, wenn die adressierte Empfangsstation nicht verfügbar ist. Die Zentralsteuereinheit ändert außerdem während der Bewegung eines Förderwagens automatisch den vorgegebenen Wegverlauf, wenn die Empfangsstation nicht empfangsbereit ist. Weiterhin dient die Zentralsteuereinheit zur Überwachung der ungefähren Position jedes einzelnen Förderwagens während seiner Bewegung entlang der Förderspür. Weiterhin ist die Möglichkeit gegeben, die jeweilige abgelaufene Zeit eines in der erfindungsgemäßen Förderanlage bewegten Förderwagens seit seiner Absendung von einer Sendestation zu erfassen. Entsprechend läßt sich die Benutzungsdauer jedes einzelnen Förderwagens in der erfindungsgemäßen Förderanlage ermitteln. Eine weitere Steuerungsfunktion der Zentralsteuereinheit besteht darin, für jede einzelne Station eine ausreichende Anzahl von Förderwagen zur Verfügung zu stellen. Außerdem werden leere Förderwagen oder Förderwagen, deren Kennung nicht feststellbar ist, durch die Zentralsteuereinheit zu festgelegten Stationen gesteuert.

Aus der vorgehenden Beschreibung der erfindungsgemäßen Förderanlage ergibt sich ohne weiteres eine Vielzahl von Vorzügen. So wird durch die erfindungsgemäße rechnergesteuerte Förderanlage ein effizienter Transport eines jeden von vielen Förderwagen zu dem gewünschten Ziel ermöglicht. Als Folge der Verwendung von Kennungsgebern an den Förderwagen ist die Möglichkeit gegeben, die Bewegung jedes einzelnen Förderwagens aufgrund seiner Förderwagenkennung zu steuern. Der Kennungsgeber läßt sich also mit nur geringem Aufwand an den Förderwagen anbringen und kann ohne weiteres Stellglieder zur Bewegungssteuerung des Förderwagens ersetzen. Zusätzlich ermöglicht die erfindungsgemäße Förderanlage eine Anzeige und Überwachung der Bewegung der verschiedenen Förderwagen mit verschiedenen Zielrichtungen, so daß der Benutzer der Förderanlage über die Ziele der verschiedenen Förderwagen, ihre jeweils momentane Position und ihre Förderzeit in der Förderanlage informiert ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung der Bewegung spurgebundener Förderwagen (10) in einer Förderanlage von Sendestationen entlang von Förderspuren (12) über Weicheneinrichtungen (22) zu Empfangsstationen, bei dem eine der Empfangsstation zugeordnete Zieladresse beim Absenden eines Förderwagens (10) von einer Sendestation zu einer Empfangsstation zusammen mit einer, dem Förderwagen (10) zugeordneten Kennungsnummer von einer der Sendestation zugeordneten Sende/Empfangssteuereinheit (28) an eine

Zentralsteuereinheit (34) übertragen wird und bei jedem Eintritt eines entlang einer Förderspür (12) fahrenden Förderwagens (10) durch Empfang eines von ihm ausgesandten und seiner Kennungsnummer entsprechenden Kennungssignales in einer die jeweiligen Weicheneinrichtung (22) steuernden und mit der Zentralsteuereinheit in Verbindung stehenden Weichensteuereinheit (30) identifiziert wird und bei dem die Weicheneinrichtung (22) von der zugeordneten Weichensteuereinheit (30) in Abhängigkeit von der dem empfangenden Kennungssignal entsprechenden Kennungsnummer und der zugeordneten Zieladresse zur Weiterleitung des in die Weicheneinrichtung (22) einfahrenden Förderwagens (10) in Richtung zu der Empfangsstation gesteuert wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Kennungssignal eines Förderwagens (20) jeweils mittels einer der Weicheneinrichtung (22) zugeordneten Detektorschiene (105, 106) über einen elektrischen Kontakt erfaßt und seriell übertragen wird, sobald diese von einem Förderwagen (10) passiert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Weg der Förderwagen (10) durch die Weicheneinrichtungen (22) jeweils in Abhängigkeit von den Zieladressen der Empfangsstationen mittels einer in der Zentralsteuereinheit (34) abgespeicherten Förderwegtabelle (110) bestimmt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mit Anschlußstellen (PORT) jeder Weicheneinrichtung (22) verbundene Enden der Förderspuren (12) auf das Auftreten eines von einem Förderwagen (10) abgegebenen Kennungssignals überwacht werden und daß erfaßte Kennungssignale von der Weichensteuereinheit (50) empfangen und zur Zentralsteuereinheit (34) übertragen werden.
4. Verfahren nach Anspruch 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß mittels der Zentralsteuereinheit (30) entsprechend einer in jeder Weichensteuereinheit (30) abgespeicherten Ausgangssteuertabelle (40) jeder Weichensteuereinheit (30) abgespeicherten jeder Kennungsnummer eines Förderwagens (10) jeweils die Nummer derjenigen Anschlußstelle (PORT) der jeweiligen Weicheneinrichtung (22) zugeordnet wird, die als Ausgang für den Förderwagen (10) mit der entsprechenden Kennungsnummer dient.



5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in jeder Weicheneinrichtung (22) das Kennungssignal eines sich in der Weicheneinrichtung auf einem zwischen zwei Anschlußstellen (PORT) verfahrbaren Spurabschnitt (26) befindlichen Förderwagens (10) empfangen wird. 5
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß auf den mit den Anschlußstellen (PORT) einer Weicheneinrichtung (22) verbundenen Enden der Förderspuren (12) die Anwesenheit von Förderwagen (10) mittels Stoppschienen (104) erfaßt wird, die von der jeweiligen Anschlußstelle (PORT) weiter entfernt als die Detektorschienen (106) angeordnet sind. 10 15
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß auf den Stoppschienen (104) angelangte Förderwagen (10) von der Weichensteuereinheit (30) durch Beaufschlagung der Stoppschienen (104) mit einem Stoppsignal solange angehalten werden, wie sich ein Förderwagen (10) in der Weicheneinrichtung (22) befindet. 20 25
8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zusammen mit der Kennungsnummer jedes einzelnen Förderwagens die Adresse der ihn absendenden Sendestation in einem Speicher der Zentralsteuereinheit (34) abgespeichert wird und daß die jeweilige Zieladresse eines Förderwagens (10) durch die Adresse der entsprechenden Sendestation ersetzt wird, um den Förderwagen (10) erforderlichenfalls an die Sendestation zurückzusenden. 30 35
9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein von einer Sendestation abzusendender Förderwagen (10) durch Beaufschlagung einer am Ausgang der Sendestation liegenden Stoppschiene mit einem Stoppsignal am Verlassen der Sendestation gehindert wird, wenn die durch die Zieladresse adressierte Empfangsstation nicht empfangsbereit ist. 40 45
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die einem abzusendenden Förderwagen (10) zugeordnete Zieladresse durch die Adresse einer Speicherstation ersetzt wird, wenn die durch die Zieladresse bestimmte Empfangsstation nicht empfangsbereit ist, und daß der Förderwagen (10) zu der Speicherstation bewegt wird. 50 55
11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mittels der Zentralsteuereinheit die Zeit erfaßt wird, die ein Förderwagen (10) bei seiner Fahrt von einer Weicheneinrichtung (22) zu einer anderen Weicheneinrichtung (22) benötigt und daß mittels der Zentralsteuereinheit (34) eine Fehlermeldung vorgenommen wird, wenn die erfaßte Zeit einen vorgegebenen Zeitwert überschreitet.
12. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mittels der Zentralsteuereinheit die Verweildauer jedes einzelnen Förderwagens (10) in der Förderanlage vom Zeitpunkt seiner Absendung von einer Sendestation aus erfaßt wird, und daß mittels der Zentralsteuereinheit (34) eine Fehlermeldung vorgenommen wird, wenn die Verweildauer eine vorgegebene Maximaldauer überschreitet.
13. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mittels der Zentralsteuereinheit (34) die momentane Anzahl der sich jeweils in den Empfangsstationen befindlichen Förderwagen (10) erfaßt wird und daß die Absendung eines Förderwagens (10) von einer Sendestation zu einer Empfangsstation verhindert wird, wenn die Zahl der sich in der Empfangsstation befindenden Förderwagen (10) einen vorgegebenen Wert überschreitet.
14. Förderanlage zur Durchführung eines Verfahrens nach Anspruch 1, mit spurgebundenen Förderwagen (10), deren Bewegung von Sendestationen entlang von Förderspuren (12) über Weicheneinrichtungen (22) zu Empfangsstationen steuerbar ist, bei der jede Sendestation jeweils über eine ihr zugeordnete Sende/Empfangssteuereinheit (28) zur Übertragung einer der Empfangsstation für einen abzusendenden Förderwagen (10) zugeordneten Zieladresse mit einer Zentralsteuereinheit (34) in Verbindung steht, bei der jeder Weicheneinrichtung (22) jeweils eine sie steuernde Weichensteuereinheit (30) zugeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet,** daß jeder Förderwagen (10) einen Kennungssignalgeber (44) zur seriellen Abgabe eines Kennungssignals enthält, daß im Bereich jeder Weicheneinrichtung (22) Empfangselemente (24) zum Empfang des Kennungssignales ein sich in dem jeweiligen Bereich befindlichen Förderwagens (10) angeordnet sind, daß die Empfangselemente (24) aus Detektorschienen (105, 106) bestehen, die im Bereich der Wei-



- cheneinrichtungen (11) im Zuge der Förder-
spuren (12) angeordnet sind und daß in jedem
Förderwagen (10) jeweils ein ausgangsseitig
an den Kennungssignalgeber (44) angeschlos-
sener Schleifkontakt derart angeschlossen ist,
daß er beim Passieren der Detektorschiene
(105, 106) mit dieser in Kontakt kommt und
daß die Empfangselemente (24) mit der jeweili-
gen Weichensteuereinheit (30) zur Steuerung
der Bewegung der Förderwagen (10) an der
Zentralsteuereinheit (34) angeschlossen ist.
15. Förderanlage nach Anspruch 14, dadurch ge-
kennzeichnet, daß jedes mit jeweils einer An-
schlußstelle (PORT) einer Weicheneinrichtung
(22) verbundenes Ende der Förderspuren (12)
eine Detektorschiene (106) aufweist.
16. Förderanlage nach Anspruch 14 oder 15, da-
durch gekennzeichnet, daß jede Weichenein-
richtung (22) jeweils einen zwischen zwei Stel-
lungen verfahrbaren Spurabschnitt (26) auf-
weist, der in jeder Stellung mit jeweils zwei
Anschlußstellen der Weicheneinrichtung (22)
fluchtet und daß der verfahrbare Spurabschnitt
(26) ebenfalls eine Detektorschiene (105) auf-
weist.
17. Förderanlage nach einem der Ansprüche 14
bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Ken-
nungssignalgeber (44) in jedem Förderwagen
(10) einen Adreßschalter (42) enthält, der über
einen Parallel-/Seriell-Datenumsetzer (46) mit
dem Ausgang des Kennungssignalgebers (44)
in Verbindung steht.
18. Förderanlage nach Anspruch 17, dadurch ge-
kennzeichnet, daß jede Weichensteuereinheit
(22) eine Empfangseinrichtung (52) enthält, die
eine eingangsseitig an den Detektorschienen
angeschlossene Komparatorseinrichtung (54,
56, 58) aufweist, der ausgangsseitig ein Seriell-
/Parallel-Datenumsetzer (80) nachgeordnet ist.
19. Förderanlage nach einem der Ansprüche 14
bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß jede De-
tektorschiene (105, 106) jeweils Bestandteil ei-
ner Steuerschiene (24) mit einer zusätzlichen
Stopschiene (104) ist, daß die Stopschiene
(104) mit einer Detektor- und Steuereinrichtung
(76) der Weichensteuereinheit (22) fest verbun-
den ist und über diese mit einem Stoppsignal
(STOP) beaufschlagbar ist, daß jeder Förder-
wagen (10) einen weiteren Schleifkontakt auf-
weist und daß der weitere Schleifkontakt mit
einer Antriebssteuereinrichtung (64) zum An-
halten und Starten der Bewegung des Förder-
wagens (10) verbunden ist.
20. Förderanlage nach Anspruch 19, dadurch ge-
kennzeichnet, daß auf den an den Anschluß-
stellen (PORT) einer Weicheneinrichtung (22)
angeschlossenen Enden der Förderspuren (12)
die jeweilige Detektorschiene (106) näher an
der betreffenden Anschlußstelle (PORT) ange-
schlossen ist, als die zugehörige Stopschiene
(104).
21. Förderanlage nach Anspruch 19 oder 20, da-
durch gekennzeichnet, daß die Detektor- und
Steuereinrichtung (76) jeder Weichensteuerein-
heit (22) jeweils einen Schwellenspannungsde-
tektor (78, 82, 84) enthält, der eingangsseitig
an den Stopschienen (104) angeschlossen ist
und einen Ausgang zur Abgabe eines Detek-
torsignals (DETECT) bei Anwesenheit eines För-
derwagens (109) auf der jeweiligen Stop-
schiene (104) aufweist.
22. Förderanlage nach Anspruch 21, dadurch ge-
kennzeichnet, daß die Antriebseinrichtung (64)
in jedem Förderwagen (10) jeweils einen In-
nenwiderstand (86) aufweist, der an dem weite-
ren Schleifkontakt angeschlossen ist und daß
die Detektor- und Steuereinrichtung (76) in je-
der Weichensteuereinrichtung (22) einen mit
den jeweiligen Stopschienen (104) derart ver-
bundenen Widerstand (84) enthält, daß bei ei-
nem Kontakt des weiteren Schleifkontaktes mit
der jeweiligen Stopschiene (104) der Innenwi-
derstand (86) der Antriebseinrichtung (64) und
der Widerstand (80) der Detektor- und Steuer-
einrichtung (76) einen Spannungsteiler bilden,
an dessen Spannungsabgriff der Eingang des
Schwellenspannungsdetektors (78, 82, 84) an-
geschlossen ist.
23. Förderanlage nach einem der Ansprüche 14 bis
22, dadurch gekennzeichnet, daß jede Wei-
chensteuereinrichtung (22) einen elektroni-
schen Speicher enthält, der zur Speicherung
von Information zur Steuerung der zugeordne-
ten Weicheneinrichtung (22) in Abhängigkeit
von der Kennungsnummer des jeweiligen För-
derwagens (10) mit der Zentralsteuereinheit
(34) verbunden ist.
24. Förderanlage nach Anspruch 23, dadurch ge-
kennzeichnet, daß die Zentralsteuereinheit (34)
einen Speicher zur Anspeicherung einer För-
derwegtabelle (11) mit vorgegebenen Förder-
wegen für verschiedene Empfangsstationen
enthält.



25. Förderanlage nach einem der Ansprüche 14 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentralsteuereinheit (34) eine Anzeigeeinheit (38) zur Überwachung der Bewegung der Förderwagen (10) in der Förderanlage aufweist.

Claims

1. Method for controlling the movement of guided conveyor vehicles (10) in a conveyor system from sending stations to receiving stations by way of switch means (22) along conveyor tracks (12), during which, when a conveyor vehicle (10) is transmitted from a sending station to a receiving station, a destination address associated to the receiving station is transmitted, together with a code number associated to the conveyor vehicle (10), from a sending/receiving control unit (28) associated to the sending station to a central control unit (34),
and during which that address is, at each admission of a conveyor vehicle (10) running along a conveyor track (12), identified by receiving a code signal transmitted by the vehicle and corresponding to its code number, in a switch control unit (30) controlling the respective switch means (22) and being in connection with the central control unit,
and during which the switch means (22) is controlled by the associated switch control unit (30) as a function of the code number corresponding to the received code signal and of the associated destination address for forwarding in the direction of the receiving station the conveyor vehicle (10) arriving in the switch means (22),
characterized in
that, each time, the code signal of a conveyor vehicle (20) is detected by means of an electrical contact and transmitted serially by a detector rail (105,106) associated to the switch means (22), as soon as that rail is passed by a conveyor vehicle (10).
2. Method according to claim 1, **characterized in that** the route of the conveyor vehicles (10) through the switch means (22) is determined, each time, as a function of the destination addresses of the receiving stations by means of a conveying route list (110) stored in the central control unit (34).
3. Method according to claim 1 or 2, **characterized in that** ends of the conveyor tracks (12) connected with places of attachment (PORT) of each switch means (22) are observed regarding the appearance of a code signal transmitted by a conveyor vehicle (10) and that detected code signals are received by the switch control unit (50) and transmitted to the central control unit (34).
4. Method according to claims 2 and 3, **characterized in that**, by means of the central control unit (34) and according to an output control list (40) stored in each switch control unit (30), a coordination is effected between each code number of a conveyor vehicle (10) and the number of the place of attachment (PORT) of the respective switch means (22) serving as output for the conveyor vehicle (10) having the respective code number.
5. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** in each switch means (22) there is received the code signal of a conveyor vehicle (10) located in the switch means, on a track portion (26) travelling between two places of attachment (PORT).
6. Method according to one of the claims 3 to 5, **characterized in that**, on the ends of the conveyor tracks (12) connected with the places of attachment (PORT) of a switch means (22), the presence of conveyor vehicles (10) is detected by means of stop rails (104) having a greater distance to the corresponding place of attachment (PORT) than the detector rails (106).
7. Method according to claim 6, **characterized in that** conveyor vehicles (10) arrived on the stop rails (104) are stopped by the switch control unit (30), by sending a stop signal to the stop rails (104), as long as a conveyor vehicle (10) is in the switch means (22).
8. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that**, together with the code number of every single conveyor vehicle, the address of the sending station transmitting the vehicle is stored in a storage of the central control unit (34) and that the destination address of a conveyor vehicle (10) is replaced by the address of the corresponding sending station so that the conveyor vehicle (10) can be sent back, if necessary, to the sending station.
9. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** a conveyor vehicle (10) to be transmitted from a sending station is prevented from leaving the sending station by sending a stop signal to a stop rail



located at the exit of the sending station, if the receiving station addressed by the destination address is not ready for reception.

10. Method according to one of the claims 1 to 8, **characterized in that** the destination address associated to a conveyor vehicle (10) to be transmitted is replaced by the address of a storage station, if the receiving station determined by the destination address is not ready for reception, and that the conveyor vehicle (10) is moved to the storage station. 5
11. Method according to one of the preceding claims **characterized in that** the time required by a conveyor vehicle (10) for running from one switch means (22) to another switch means (22) is registered by the central control unit and that an error message is effected by the central control unit (34) if the registered time exceeds a given time value. 10 15 20
12. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the period of dwell of every single conveyor vehicle (10) in the conveyor system is registered by means of the central control unit from the moment of the sending of the vehicle from a sending station and that an error message is effected by the central control unit (34) if the period of dwell exceeds a given maximum period. 25 30
13. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the momentary number of the conveyor vehicles (10) present in the receiving stations is, each time, registered by the central control unit (34) and that the sending of a conveyor vehicle (10) from a sending station to a receiving station is prevented if the number of the conveyor vehicles (10) present in the receiving station exceeds a given value. 35 40
14. Conveyor system for realizing a method according to claim 1 having guided conveyor vehicles (10) whose movement from sending stations to receiving stations by way of switch means (22) along conveyor tracks (12) is controllable, in which every sending station is connected, via a sending/ receiving control unit (28) associated to that station, with a central control unit (34) for transmitting a destination address, which is associated to the receiving station, for a conveyor vehicle (10) to be transmitted, in which a switch control unit (30) is associated to every switch means (22) for controlling it, **characterized in** 45 50 55

that every conveyor vehicle (10) contains a code signal transmitter (44) for the serial transmitting of a code signal, that in the area of every switch means (22) there are located receiving elements (24) for receiving the code signal of a conveyor vehicle (10) present in said area, that the receiving elements (24) are detector rails (105,106) located in the area of the switch means (11) in the course of the conveyor tracks (12) and that in every conveyor vehicle (10) a sliding contact is connected to the exit side of the code signal transmitter (44) in such a way that it gets into contact with the detector rail (105,106) when passing it and that the receiving elements (24) are, with the corresponding switch control unit (30), connected with the central control unit (34) for controlling the movement of the conveyor vehicles (10).

15. Conveyor system according to claim 14, **characterized in that** every end of the conveyor tracks (12) connected to a place of attachment (PORT) of a switch means (22) has a detector rail (106). 25
16. Conveyor system according to claim 14 or 15, **characterized in that** every switch means (22) has a track portion (26) travelling between two positions, said track portion being, in every position, in alignment with two places of attachment of the switch means (22) and that the travelling track portion (26) also has a detector rail (105). 35
17. Conveyor system according to one of the claims 14 to 16, **characterized in that** the code signal transmitter (44) in every conveyor vehicle (10) contains an address switch (42) connected to the exit of the code signal transmitter (44) via a parallel/ serial data converter (46). 40
18. Conveyor system according to claim 17, **characterized in that** every switch control unit (22) contains a receiving means (52) having a comparator (54,56,58), the entrance side of which is connected to the detector rails, and at the exit side of which a serial/ parallel data converter (60) is inserted. 45 50
19. Conveyor system according to one of the claims 14 to 19, **characterized in that** every detector rail (105,106) is a component part of a control rail (24) with an additional stop rail (104), that the stop rail (104) is stationarily connected with a detector- and control means (76) of the switch control unit (22) and that the 55



stop rail can be loaded by said means with a stop signal (STOP), that every conveyor vehicle (10) has a further sliding contact and that the further sliding contact is connected with a driving control means (84) for stopping and starting the movement of the conveyor vehicle (10).

20. Conveyor system according to claim 19, characterized in that on the ends of the conveyor tracks (12) connected to the places of attachment (PORT) of a switch means (22), the detector rail (106) is connected closer at the corresponding place of attachment (PORT) than the corresponding stop rail (104).

21. Conveyor system according to claim 19 or 20, characterized in that the detector- and control means (76) of every switch control unit (22) contains a threshold voltage detector (78,82,84) whose entrance side is connected to the stop rails (104) and whose exit transmits a detector signal (DETECT) if a conveyor vehicle (10) is present on the corresponding stop rail (104).

22. Conveyor system according to claim 21 characterized in that the driving means (84) has, in every conveyor vehicle (10), an internal resistance (86) connected to the further sliding contact and that the detector- and control means (76) has, in every switch control means (22), a resistance (84) connected with the corresponding stop rails (104) in such a way that, when the further sliding contact contacts the corresponding stop rail (104), the internal resistance (86) of the driving means (84) and the resistance (80) of the detector- and control means (76) form a voltage divider, to the voltage tap of which the entrance of the threshold voltage detector (78,82,84) is connected.

23. Conveyor system according to one of the claims 14 to 22, characterized in that every switch control means (22) contains an electronic storage connected with the central control unit (34), for storing information for controlling the associated switch means (22) as a function of the code number of the corresponding conveyor vehicle (10).

24. Conveyor system according to claim 23, characterized in that the central control unit (34) contains a storage for storing a conveying route list (11) having given conveying routes for several receiving stations.

25. Conveyor system according to one of the claims 14 to 24, characterized in that the central control unit (34) has a display unit (38) for monitoring the movement of the conveyor vehicles (10) in the conveyor system.

Revendications

1. Procédé pour commander les mouvements de véhicules transporteurs (10) guidés dans une installation de transport, depuis des stations d'expédition le long de voies de transport (12) et à travers des dispositifs d'aiguillage (22) jusqu'à des stations de réception, selon lequel, lors de l'expédition d'un véhicule transporteur (10) d'une station d'expédition à une station de réception, une adresse de destination coordonnée à la station de réception est transmise ensemble avec un numéro d'identification coordonné au véhicule (10) à une unité de commande centrale (34) par une unité de commande d'expédition/réception (28) coordonnée à la station d'expédition et est identifiée à chaque entrée dans un dispositif d'aiguillage (22) d'un véhicule (10) circulant le long d'une voie de transport (12) par la réception d'un signal d'identification émis par ce véhicule et correspondant à son numéro d'identification, l'identification s'effectuant dans une unité de commande d'aiguillage (30) commandant le dispositif d'aiguillage (22) concerné et en liaison avec l'unité de commande centrale, et selon lequel le dispositif d'aiguillage (22) est commandé par l'unité de commande d'aiguillage (30) coordonnée en fonction du numéro d'identification, correspondant au signal d'identification reçu, et de l'adresse de destination coordonnée, en vue de l'acheminement du véhicule (10) pénétrant dans le dispositif d'aiguillage (22) en direction de la station de réception,

caractérisé en ce que

le signal d'identification d'un véhicule transporteur (10) est relevé chaque fois au moyen d'une barre de détection (105, 106) coordonnée au dispositif d'aiguillage (22) et à travers un contact électrique, et est transmis de façon sérielle dès qu'un véhicule (10) passe par cette barre de détection.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le trajet des véhicules (10) à travers les dispositifs d'aiguillage (22) est commandé chaque fois en fonction des adresses de destination des stations de réception au moyen d'une table de trajets de transport (110) mémorisée dans l'unité de commande centrale (34).



3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les extrémités des voies de transport (12) reliées à des points de raccordement (PORT) de chaque dispositif d'aiguillage (22), sont surveillées sur l'apparition d'un signal d'identification délivré par un véhicule (10) et que les signaux d'identification relevés, sont reçus par l'unité de commande d'aiguillage (30) et transmis à l'unité de commande centrale (34).
4. Procédé selon les revendications 2 et 3, caractérisé en ce que, au moyen de l'unité de commande centrale (34) et en conformité avec une table de commande de sortie (40) mémorisée dans chaque unité de commande d'aiguillage (30), une coordination est établie entre chaque numéro d'identification d'un véhicule (10) et le numéro du point de raccordement du dispositif d'aiguillage (22) concerné devant servir de sortie de ce dispositif pour le véhicule (10) ayant le numéro d'identification correspondant.
5. Procédé selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend la réception, dans chaque dispositif d'aiguillage 22, du signal d'identification d'un véhicule (10) se trouvant dans ce dispositif d'aiguillage sur un tronçon de voie mobile (26) situé entre deux points de raccordement.
6. Procédé selon une des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que la présence de véhicules (10) sur les extrémités des voies (12) reliées aux points de raccordement d'un dispositif d'aiguillage (22) est relevée au moyen de barres d'arrêt (104) qui sont disposées au point de raccordement concerné, mais à une plus grande distance que les barres de détection (106).
7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que les véhicules (10) parvenus aux barres d'arrêt (104), sont retenus par l'unité de commande d'aiguillage (30), par application d'un signal d'arrêt aux barres d'arrêt (104), tant qu'un véhicule (10) se trouve dans le dispositif d'aiguillage (22).
8. Procédé selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que, ensemble avec celle du numéro d'identification de chaque véhicule, il comprend la mémorisation de l'adresse de la station d'expédition qui l'envoie dans une mémoire de l'unité de commande centrale (34) et que l'adresse de destination d'un véhicule (10) est remplacée par l'adresse de la station d'expédition correspondante pour le retour éventuel du véhicule (10) à la station d'expédition.
9. Procédé selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un véhicule (10) à envoyer à partir d'une station d'expédition, est empêché de quitter cette station par application d'un signal d'arrêt à une barre d'arrêt située à la sortie de la station d'expédition au cas où la station de réception définie par l'adresse de destination n'est pas prête à recevoir.
10. Procédé selon une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'adresse de destination attribuée à un véhicule (10) à expédier, est remplacée par l'adresse d'une station de garage lorsque la station de réception définie par l'adresse de destination n'est pas prête à recevoir, et que le véhicule (10) est alors acheminé vers la station de garage.
11. Procédé selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que, au moyen de l'unité de commande centrale, on détermine le temps dont un véhicule (10) a besoin pour son déplacement d'un dispositif d'aiguillage (22) à un autre dispositif d'aiguillage (22) et que l'on effectue, au moyen de l'unité de commande centrale (34), la signalisation d'une erreur au cas où le temps déterminé dépasse un temps préfixé.
12. Procédé selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que, au moyen de l'unité de commande centrale, on détermine la durée de séjour de chaque véhicule (10) dans l'installation de transport, depuis l'instant de son envoi à partir d'une station d'expédition, et que, au moyen de l'unité de commande centrale (34), on effectue la signalisation d'une erreur au cas où la durée de séjour dépasse une durée maximale préfixée.
13. Procédé selon une des revendication précédentes, caractérisé en ce que, au moyen de l'unité de commande centrale (34), on détermine le nombre de véhicules (10) se trouvant à un moment donné dans les stations de réception et on empêche l'envoi d'un véhicule (10) d'une station d'expédition à une station de réception au cas où le nombre de véhicules (10) se trouvant dans la station de réception dépasse un nombre préfixé.



14. Installation de transport pour la mise en oeuvre d'un procédé selon la revendication 1, comprenant des véhicules transporteurs (10) guidés, dont les mouvements à partir de stations d'expédition, le long de voies de transport (12) et à travers des dispositifs d'aiguillage (22) jusqu'à des stations de réception, peuvent être commandés, dans laquelle chaque station d'expédition est en liaison avec une unité de commande centrale (34) à travers une unité de commande d'expédition/réception (28) qui lui est coordonnée et qui sert notamment à la transmission d'une adresse de destination coordonnée à la station de réception pour un véhicule transporteur (10) à expédier, avec coordination à chaque dispositif d'aiguillage (22) d'une unité de commande d'aiguillage (30) pour sa commande, caractérisée en ce que chaque véhicule transporteur (10) contient un générateur de signal d'identification (44) pour la délivrance sérielle d'un signal d'identification, que des éléments de réception (24) sont prévus dans la zone de chaque dispositif d'aiguillage (24) pour recevoir le signal d'identification d'un véhicule (10) se trouvant dans la zone concernée, que les éléments de réception (24) sont constitués de barres de détection (105, 106) disposées dans la zone des dispositifs d'aiguillage (22), sur le tracé des voies de transport (12) et que, dans chaque véhicule (10), la sortie du générateur de signal d'identification (44) est connectée à un contact frotteur agencé de manière qu'il vienne en contact avec la barre de détection (105, 106) lors du passage de celle-ci et que les éléments de réception (24) soient raccordés avec l'unité de commande d'aiguillage (30) coordonnée à l'unité de commande centrale (34) en vue de la commande des mouvements des véhicules (10).
15. Installation de transport selon la revendication 14, caractérisée en ce que chaque extrémité des voies de transport (12) reliée à un point de raccordement (PORT) d'un dispositif d'aiguillage (22), présente une barre de détection (106).
16. Installation de transport selon la revendication 14 ou 15, caractérisée en ce que chaque dispositif d'aiguillage (22) comporte un tronçon de voie mobile (26) déplaçable entre deux positions et qui est aligné dans chaque position avec deux points de raccordement du dispositif d'aiguillage (22), et que le tronçon de voie mobile (26) présente également une barre de détection (105).
17. Installation de transport selon une des revendications 14 à 16, caractérisée en ce que le générateur de signal d'identification (44) dans chaque véhicule (10) contient un commutateur d'adresse (42) relié à la sortie du générateur de signal d'identification (44) à travers un convertisseur de données parallèle/série (46).
18. Installation de transport selon la revendication 17, caractérisée en ce que chaque unité de commande d'aiguillage (30) contient un dispositif récepteur (52) qui comporte un dispositif comparateur (54, 56, 58) dont l'entrée est reliée aux barres de détection et dont la sortie est suivie d'un convertisseur de données série/parallèle (60).
19. Installation de transport selon une des revendications 14 à 18, caractérisée en ce que chaque barre de détection (105, 106) fait partie d'une barre de commande (24), ensemble avec une barre d'arrêt (104) supplémentaire, que la barre d'arrêt (104) est reliée de façon fixe à un dispositif de détection et de commande (76) de l'unité de commande d'aiguillage (30) et reçoit un signal d'arrêt (STOP) à travers ce dispositif, que chaque véhicule (10) présente un contact frotteur supplémentaire et que ce contact frotteur est relié à un dispositif de commande d'entraînement (64) pour arrêter et démarrer le mouvement du véhicule (10).
20. Installation de transport selon la revendication 19, caractérisée en ce que, aux extrémités des voies de transport (12) reliées aux points de raccordement d'un dispositif d'aiguillage (22), la barre de détection (106) est placée plus près du point de raccordement concerné que la barre d'arrêt (104) coordonnée.
21. Installation de transport selon la revendication 19 ou 20, caractérisée en ce que le dispositif détecteur et de commande (76) de chaque unité de commande d'aiguillage (30) contient un détecteur de tension seuil (78, 82, 84) dont l'entrée est connectée aux barres d'arrêt (104) et qui présente une sortie pour délivrer un signal de détection (DETECT) en présence d'un véhicule (10) sur la barre d'arrêt (104) concernée.
22. Installation de transport selon la revendication 21, caractérisée en ce que le dispositif d'entraînement (64) dans chaque véhicule (10) possède une résistance interne (86) reliée au contact frotteur supplémentaire et que le dispositif détecteur et de commande (76) dans chaque dispositif de commande d'aiguillage



(30) contient une résistance (84) connectée aux barres d'arrêt (104) associées, de manière que lorsque le contact frotteur supplémentaire est appliqué contre une barre d'arrêt (104), la résistance interne (86) du dispositif d'entraînement (64) et la résistance (80) du dispositif détecteur et de commande (76) constituent un diviseur de tension, à la prise intermédiaire duquel est connectée l'entrée du détecteur de tension seuil (78, 82, 84).

5

10

23. Installation de transport selon une des revendications 14 à 22, caractérisée en ce que chaque dispositif de commande d'aiguillage (30) contient une mémoire électronique reliée à l'unité de commande centrale (34) en vue de la mémorisation d'informations pour la commande du dispositif d'aiguillage (22) coordonné en fonction du numéro d'identification du véhicule (10) en question.

15

20

24. Installation de transport selon la revendication 23, caractérisée en ce que l'unité de commande centrale (34) comporte une mémoire pour la mémorisation d'une table de trajets de transport (11) contenant des trajets de transport préfixés pour différentes stations de réception.

25

25. Installation de transport selon une des revendications 14 à 24, caractérisée en ce que l'unité de commande centrale (34) comporte une unité d'affichage (38) pour surveiller les mouvements des véhicules (10) dans l'installation de transport.

30

35

40

45

50

55