

Automatisch geführtes Container-Portalhubgerät mit bewegbarer Sensoranordnung

Die Erfindung betrifft ein Portalhubgerät zum Umschlag von Containern, insbesondere von ISO-Containern, mit einer Sensoranordnung zur Navigation des Portalhubgeräts
5 und mit einem Raum für einen von dem Portalhubgerät transportierten Container.

Derartige Portalhubgeräte, die auch Portalhubstapelwagen, Portalstapelwagen, Straddle Carrier, Van Carrier, Shuttle Carrier oder Runner genannt werden, sind allgemein bekannt. Es sind spezielle Umschlaggeräte für genormte ISO-Container in
10 Terminals, insbesondere Hafenterminals oder Terminals für den kombinierten Verkehr zwischen Straße und Schiene. Mit Hilfe einer Hubvorrichtung und einem als Spreader bezeichneten Lastaufnahmemittel können Portalhubgeräte Container anheben und nach einem Transport an einem Zielort abstellen. Da die flurgebundenen und mit einer Gummibereifung versehenen Portalhubgeräte einen spinnenbeinartigen Aufbau
15 aufweisen, können diese einen auf dem Boden oder auf einem anderen Container ruhenden Container überfahren und hierbei zusätzlich je nach Bauweise auch einen angehobenen Container transportieren. Je nach Bauhöhe werden die Portalhubgeräte beispielsweise als 1 über 3-Geräte, 1 über 2- Geräte usw. bezeichnet. Ein 1 über 3-
20 Gerät kann einen Container auf 3 gestapelte Container absetzen, einen von 3 gestapelten Container aufnehmen oder 3 gestapelte Container mit einem aufgenommenen Container überfahren. In diesem Zusammenhang werden unter ISO-Containern genormte Großraum- beziehungsweise Seefrachtcontainer verstanden, die im internationalen Warenverkehr zum Einsatz kommen. Am weitesten verbreitet sind ISO-Container mit einer Breite von 8 Fuß und einer Länge von 20, 40 oder 45
25 Fuß. Das Portalhubgerät ist frei verfahrbar und wird gewöhnlich dieselelektrisch, dieselhydraulisch oder vollelektrisch angetrieben. Die derzeit eingesetzten Portalhubgeräte werden überwiegend manuell gesteuert, dazu ist entsprechender Weise eine Fahrerkabine vorgesehen.

30 Auch sind automatisch gesteuerte Portalhubgeräte bekannt. In dem europäischen Patent EP 2 096 074 B1 ist ein Portalhubgerät beschrieben, das zur Navigation eine Kombination aus einer Satellitennavigation und einer lokalen Funkortung unterstützt von einer Wegmessung verwendet. Im Bereich einer Überfahung von einem Container oder von einem Containerstapel werden zusätzlich Laserscanner zur
35 automatischen Lenkung des Portalhubgeräts eingesetzt. Diese Art der Navigation soll

gegenüber einer sogenannten Transponder- beziehungsweise Rasternavigation den Vorteil haben, dass in dem Boden, auf denen die Portalhubgeräte verfahren, keine Markierungselemente in Form von Transpondern beziehungsweise Magneten eingelassen werden. Zumeist handelt es sich bei dem Markierungselemente um

5 passive Transponder oder Magnete. Die Markierungselemente sind im gesamten Hafen und Terminalgelände im Bereich der Fahrstrecken flächig verteilt. Diese Transponder- beziehungsweise Rasternavigation wird auch als FROG- Verfahren (Free Ranging On Grid) bezeichnet. Dieses FROG-Verfahren ist in Bezug auf fahrerlose, flurgebundene und gummibereifte Transportfahrzeuge in der deutschen

10 Patentanmeldung DE 10 2006 044 645 A1 näher beschrieben. Um das Transportfahrzeug entlang der Markierungselemente zu navigieren, sind an dem Transportfahrzeug Sensoranordnungen in Form von Antennen und/oder Magnetfeldsensoren angeordnet. Mittels der Sensoranordnungen werden beim Überfahren die in der Fahrbahn eingelassenen Markierungselemente je nach Art

15 deren Ausführung erkannt beziehungsweise ausgelesen. Hierfür sind die Transportfahrzeuge mit flachen breiten Sensoranordnungen ausgestattet, die vorne und hinten an dem Transportfahrzeug dicht über dem Boden parallel zu diesem befestigt sind. Die Sensoranordnungen erstrecken sich quer zur Fahrtrichtung über die gesamte Fahrzeugbreite des Transportfahrzeuges und erfassen somit mehr als

20 ein Markierungselement gleichzeitig. Die über die Sensoranordnungen erhaltene Information wird dann zur Navigation des Fahrzeuges verwendet. Da die Markierungselemente in einem festgelegten Raster im Boden eingelassen sind, wird dieses Navigationsverfahren auch als Rasternavigation bezeichnet.

25 Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 103 23 641 A1 ist ein Gabelstapler bekannt, dessen Sensor beweglich am Lastmittel im Bereich unter der Last angeordnet ist.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes fahrerloses

30 Portalhubgerät für eine Rasternavigation zu schaffen.

Diese Aufgabe wird mit einem fahrerlosen Portalhubgerät mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 bis 10 angegeben.

- Erfindungsgemäß wird bei einem Portalhubgerät zum Umschlag von Containern, insbesondere von ISO-Containern, mit einer Sensoranordnung zur Navigation des Portalhubgeräts und mit einem Raum für einen von dem Portalhubgerät transportierten Container, eine Verbesserung dadurch erreicht, dass die
- 5 Sensoranordnung in einer Betriebsstellung unter dem Raum für den transportierten Container an dem Portalhubgerät angeordnet ist und aus der Betriebsstellung in eine Ruhestellung bewegbar ist, in der die Sensoranordnung ein Aufnehmen und/oder Absetzen des zu transportierenden Containers zulässt.
- 10 Durch das Herausbewegen der Sensoranordnung aus dem Raum unterhalb eines zu transportierenden Containers innerhalb des Portalhubgerätes in eine Ruhestellung wird der Ladebetrieb des Portalhubgerätes nicht behindert. Ein anschließendes Bewegen der Sensoranordnung in die Betriebsstellung knapp über die im Boden eingelassenen Markierungselemente nach der Aufnahme oder Abgabe der Container
- 15 ermöglicht, dass Portalhubgerät mittels Rasternavigation automatisch zu navigieren.

Mit der Erfindung wird es problemlos möglich, auch automatisierte Portalhubgeräte im Systemverbund mit fahrerlosen Transportfahrzeugen, die bereits unter Verwendung der Rasternavigation in Containerterminals navigiert werden, einzusetzen. Dies wird

20 durch entsprechende Anpassungen am Portalhubgerät und ohne Veränderung am Boden des Terminals erreichbar. Erst die erfindungsgemäße Sensoranordnung macht es möglich, dass Portalhubgeräte trotz der bodennahen und fahrzeugbreiten Sensorvorrichtung ungehindert Container überfahren können. Die erfindungsgemäße fahrzeugbreite Sensoranordnung löst das Problem einer sonst notwendigen Erhöhung

25 der Rasterdichte von Markierungselementen.

In konstruktiv einfacher Weise ist vorgesehen, dass das Portalhubgerät ein Lichtraumprofil umfasst, das derart ausgebildet ist, dass das Portalhubgerät über einen Container hinweg fahren kann, und die Sensoranordnung derart ausgebildet ist,

30 dass die Sensoranordnung in der Ruhestellung außerhalb des Lichtraumprofils angeordnet ist. Das Lichtraumprofil umschließt den Raum, der benötigt wird, um mit dem Portalhubgerät kollisionsfrei über einen auf dem Boden stehenden und noch aufzunehmenden oder bereits abgesetzten Container seiner Länge nach hinweg fahren zu können, wobei der Container innerhalb des Lichtraumprofils angeordnet ist

35 und das Lichtraumprofil durchdringt.

Hierbei ist vorteilhafter Weise vorgesehen, dass das Portalhubgerät automatisch navigiert ist, die Sensoranordnung nach dem Prinzip der Rasternavigation arbeitet
5 und die Sensoranordnung in der Betriebsstellung im Nahbereich von einem von dem Portalhubgerät befahrenen Boden an dem Portalhubgerät angeordnet ist. Hierbei ist zum Boden vorzugsweise eine Leseabstand von 10 bis 40 cm einzuhalten.

Um bereits vorhandene rasterartig angeordnete Markierungselemente nutzen zu
10 können und eine Erhöhung der Rasterdichte von Markierungselementen zu vermeiden, ist vorgesehen, dass die Sensoranordnung in der Betriebsstellung quer zu einer Fahrtrichtung des Portalhubgeräts angeordnet ist.

Damit das Portalhubgerät einfach in beiden Fahrtrichtungen automatisch geführt
15 werden kann, sind am Portalhubgerät mindestens zwei Sensoranordnungen angeordnet, von denen in Fahrtrichtung gesehen eine Sensoranordnung vorne am Portalhubgerät und eine Sensoranordnung hinten am Portalhubgerät angeordnet ist.

Ferner ist konstruktiv vorteilhaft vorgesehen, dass das Portalhubgerät zwei
20 zueinander parallele und an den Raum für einen zu transportierenden Container angrenzende Fahrwerksträger aufweist, die in Fahrtrichtung des Portalhubgeräts ausgerichtet sind, und die Sensoranordnung in der Betriebsstellung den Bereich zwischen den beiden Fahrwerkträgern bodennah überspannt.

Konstruktiv vorteilhaft ist, dass die Sensoranordnung aus der Betriebsstellung in die
25 Ruhestellung um eine an dem Fahrwerksträger angeordnete Achse schwenkbar ist. Hierbei gibt es die Möglichkeit einer seitlichen, parallel zum Boden schwenkbaren Sensoranordnung und einer nach oben schwenkbaren Sensoranordnung. Entsprechender Weise ist die Achse vertikal oder in Fahrtrichtung ausgerichtet und
30 die Sensoranordnung in der Ruhestellung in Längsrichtung der Fahrwerksträger oder vertikal ausgerichtet. Hieraus ergibt sich vorteilhafter Weise auch, dass die Achse vertikal beziehungsweise in Fahrtrichtung ausgerichtet ist und die Sensoranordnung in der Ruhestellung in Längsrichtung der Fahrwerksträger beziehungsweise vertikal ausgerichtet ist.

Vorteilhafter Weise ist die Sensoranordnung mittig in zwei separate Teile geteilt, so dass der Wegschwenk- beziehungsweise Wegklappvorgang in die Ruhestellung einfacher ausgestaltet werden kann, da die Sensoranordnung jeweils insgesamt kürzer ist. Auch kann dann der Aufnahmeraum für die Teile der Sensoranordnung
5 entsprechend kleiner gewählt werden.

Vorteilhafter Weise ist vorgesehen, dass die Sensoranordnung automatisch gesteuert über Stellantriebe bewegbar ist.

10 Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand folgender Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 ein Portalhubgerät in einer ersten Ausführungsform,
Figur 2 eine Ansicht von Figur 1 von unten,
15 Figur 3 eine Ansicht Figur 1 von der Seite und
Figur 4 ein Portalhubgerät in einer zweiten Ausführungsform.

Die Figur 1 zeigt in grob schematischer Darstellung das Prinzip der Erfindung in einer ersten Ausführungsform an einem automatisch mit Hilfe einer Rasternavigation
20 geführten Portalhubgerät 1 in einem Containerumschlagbetrieb. Die Figuren 2 und 3 zeigen Ansichten von unten und der Seite von Figur 1. An Hand der Figuren 1 bis 3 wird nachfolgend die erste Ausführungsform des Portalhubgeräts 1 beschrieben.

Das Portalhubgerät 1 weist zwei zueinander parallele und in Längsrichtung des
25 Portalhubgeräts 1 ausgerichtete Fahrwerksträger 2 auf, an denen lenkbare Räder 3 gelagert sind, von denen nur die vorderen Räder 3 erkennbar sind. Die Räder 3, von denen jeweils zwei auf einer Seite der Fahrwerksträger 2 angeordnet sind, sind gummibereift und rollen auf dem Boden 4 eines Containerterminals, vorzugsweise in einem Hafen, ab. Die Räder 3 sind in üblicher Weise in den Ecken eines gedachten
30 Rechtecks angeordnet. Grundsätzlich ist es auch möglich, mehr als vier gummibereifte Räder 3 vorzusehen, wenn dies technisch erforderlich ist. Hiermit einher geht dann aber, dass sich die Komplexität des Portalhubgerätes 1 insgesamt erhöht und somit eine aufwendigere Technik im Bereich des Antriebes und der Lenkung zum Einsatz kommen muss. Bei automatischen geführten Portalhubgeräten
35 1 wird auch die Navigation durch die Erhöhung der zu lenkenden Räder 3

aufwendiger. Von den beiden Fahrwerksträgern 2 erstrecken sich vorne und hinten jeweils eine Stütze 5 und somit insgesamt vier Stützen 5 senkrecht nach oben, die mit einer aufgesetzten, die Stützen 5 verbindenden Maschinenbühne 6 ein Portal 7 bilden. Auf der Maschinenbühne 6 des Portals 7 ist eine Hubvorrichtung 9 für einen Container 8 angeordnet, mit der ein als Spreader 10 bezeichnetes Lastaufnahmemittel für die Container 8 heb- und senkbar verbunden ist. Der Spreader 10 kann zur Lastaufnahme mit dem Container 8 an seinen vier Eckbeschlägen 11 verriegelt werden. Von dem Portal 7 und den Fahrwerksträgern 2 wird ein Raum 17 umschlossen, in dem sich ein von dem Portalhubgerät 1 transportierter Container 8 nach der über den Spreader 10 erfolgten Aufnahme und dem mittels der Hubvorrichtung 9 erfolgten Anheben in eine Transportposition, also immer während des Transports, befindet.

Im unteren Bereich des Portalhubgerätes 1 ist eine Sensoranordnung 12 an den Fahrwerksträgern 2 angeordnet, die horizontal beziehungsweise parallel zum Boden 4 ausgerichtet ist und mit ihrer Längserstreckung quer zur Fahrtrichtung F des Portalhubgerätes 1 und nahezu über dessen gesamte Breite verläuft. Zumindest deckt die Sensoranordnung 12 die Breite des Raumes 17 zwischen den beiden Fahrwerksträgern 2 ab. Dies ist dann der Fall, wenn der Container 8 sich in dem Raum 17 befindet, also nicht mehr auf dem Boden 4 abgesetzt ist und die Sensoranordnung 12 sich unterhalb des Raumes 17 in einer in Figur 1 dargestellten Betriebsstellung befindet. Mit anderen Worten begrenzt die Sensoranordnung 12 den Raum 17 nach unten, wenn die Sensoranordnung 12 in der Betriebsstellung ist. Die Sensoranordnung 12 befindet sich auch während einer Leerfahrt des Portalhubgerätes 1 ohne einen Container 8 in der Betriebsstellung.

Damit das Portalhubgerät 1 einen Container 8 aufnehmen und/oder absetzen kann, wird die Sensoranordnung 12 aus der Betriebsstellung in eine Ruhestellung bewegt, in der die Sensoranordnung 12 das zum Aufnehmen und/oder Absetzen des zu transportierenden Containers 8 erforderliche über den Container 8 Hinwegfahren zulässt. In der Figur 1 ist mit einer gestrichelten Linie ein Lichtraumprofil 15 eingezeichnet, das von der Sensoranordnung 12 in deren Ruhestellung frei zu halten ist. Dieses Lichtraumprofil 15 umschließt folglich den Raum, der benötigt wird, um mit dem Portalhubgerät 1 den Container 8 vorzugsweise seiner Länge nach aufzunehmen oder abzusetzen und dazu über diesen - senkrecht zur

Zeichnungsebene - hinweg zu fahren. Dementsprechend ist der Container 8 sowohl beim Aufnehmen, Absetzen und Transportieren des Containers 8 innerhalb des Lichtraumprofils 15 angeordnet und durchdringt diesen. In der in Figur 1 dargestellten Betriebsstellung schneidet die Sensoranordnung 12 das Lichtraumprofil 15 unterhalb
5 des am Spreader 10 aufgehängten und hierbei in dem Raum 17 angeordneten Containers 8.

Die Sensoranordnung 12 ist nicht einteilig, sondern in etwa in der Mitte in zwei Teile 12a, 12b (siehe auch Figur 2) geteilt, um den Raum 17 und insbesondere das
10 Lichtraumprofil 15 für ein Heben, Senken, Abstellen und Aufnehmen von Containern 8 freigeben zu können. Hierfür sind die Teile 12a, 12b jeweils an einem der beiden Enden um eine Achse 13 (siehe auch Figur 2), die vertikal beziehungsweise vertikal zum Boden 4 ausgerichtet ist, angelenkt. Die Teile 12a, 12b sind jeweils aus der horizontalen und quer zu einer Fahrtrichtung F des Portalhubgerätes 1 ausgerichteten
15 Betriebsstellung in die horizontale und längs in Fahrtrichtung F ausgerichtete Ruhestellung jeweils um die Achsen 13 über nicht dargestellte Stellantriebe verschwenkbar. Hydraulische oder elektrische Stellantriebe sind je nach Antriebskonzept des Portalhubgerätes 1 denkbar. Hierbei bewegen sich die Teile 12a, 12b zwischen der Ruhestellung und der Betriebsstellung entlang eines
20 kreissegmentförmigen Schwenkbereichs 14. Die Fahrtrichtung F des Portalhubgerätes 1 verläuft parallel zu der Längserstreckung der Fahrwerksträger 2.

Die Sensoranordnung 12 enthält Antennen und/oder Magnetfeldsensoren, mit denen im Boden 4 des Containerterminals angeordnete Markierungselemente 16 in Form
25 von Transpondern oder Magneten erfasst beziehungsweise ausgelesen werden können. Beim Fahrbetrieb des Portalhubgerätes 1 ist die Sensoranordnung 12 in seine horizontale Betriebsstellung in einen bodennahen Bereich verschwenkt, so dass die Sensoranordnung 12 die darunter im Boden 4 befindlichen Markierungselemente 16 detektieren können und die entsprechenden Messsignale in die automatische
30 Navigation des Portalhubgerätes 1 einfließen können. Vorzugsweise beträgt der Abstand zwischen der Sensoranordnung 12 und dem Boden 4 beziehungsweise den darin angeordneten Markierungselementen 16 etwa 10 bis 40 cm, da ein entsprechender Leseabstand zu den im Boden 4 angeordneten Markierungselementen 16 erforderlich ist. Ein von dem Portalhubgerät 1
35 transportierter Container 8 hängt hierbei an dem Spreader 10 mit Abstand oberhalb

der Sensoranordnung 12 in dem Raum 17.

Erkennbar wird der gesamte Bereich des Bodens 4 zwischen den Fahrwerksträgern 2 von der Sensoranordnung 12 in der Betriebsstellung abgedeckt und somit nahezu die gesamte Breite des Portalhubgerätes 1, so dass eine optimale Detektierung der vorhandenen Markierungselemente ermöglicht wird. Entsprechender Weise schneidet jede Sensoranordnung 12 mit ihren beiden Teilen 12a, 12b in der Betriebsstellung das Lichtraumprofil 15. Um einen am Spreader 10 aufgehängten Container 8 zum Absetzen absenken zu können und um über einen auf dem Boden 4 stehenden und noch aufzunehmenden oder bereits abgesetzten Container 8 hinweg fahren zu können, muss die Sensoranordnung 12 daher zunächst in die Ruhestellung bewegt werden, in der die Sensoranordnung 12 außerhalb des Lichtraumprofils 15 angeordnet ist und dieses nicht mehr schneidet.

Zwei Sensoranordnungen 12 beziehungsweise deren jeweilige Teile 12a, 12b sind vorzugsweise in flachen Gehäusen untergebracht, die jeweils eine geringere Breite als Längserstreckung aufweisen. Eine der beiden Sensoranordnungen 12 ist in Fahrtrichtung F gesehen im vorderen und eine Sensoranordnung 12 im hinteren Bereich des Portalhubgerätes 1 vorgesehen, damit Vorwärts- und Rückwärtsfahrt gleichermaßen automatisiert möglich wird (siehe Figur 2 und Figur 3).

In der Figur 1 sind die Teile 12a, 12b jeweils in der Betriebsstellung gezeigt. Die Figur 2 lässt den Schwenkbereich 14, die linken Teile 12a der beiden Sensoranordnungen 12 in Ruhestellung und die rechten Teile 12b der beiden Sensoranordnungen 12 in Betriebsstellung erkennen. Ein Zustand der im wirklichen Betrieb nicht vorkommt.

Die Figur 4 zeigt in grob schematischer Darstellung ein Portalhubgerät 1 in einer zweiten Ausführungsform. Dieses Portalhubgerät 1 ist im Wesentlichen mit dem vorbeschriebenen Portalhubgerät 1 vergleichbar. Daher wird auf die vorstehende Beschreibung verwiesen. Diese beiden Portalhubgeräte 1 unterscheiden sich, in der Lage des Schwenkbereichs 14 der Teile 12a, 12b und somit in der Anordnung und Ausrichtung der Achsen 13. Der linke Teil 12a der Sensoranordnung 12 mit durchgezogenen Linien ist in einer senkrechten Ruhestellung dargestellt, während die strichpunktierten Linien die Betriebsstellung des Teils 12a der Sensoranordnung 12 andeuten. Umgekehrt ist rechts der zweite Teil 12b der Sensoranordnung 12 mit

durchgezogenen Linien in der Betriebsstellung gezeigt, während die strichpunktierten Linien die Ruhestellung des Teils 12b andeuten. Hierfür sind die Teile 12a, 12b jeweils an einem der beiden Enden um eine Achse 13, die horizontal beziehungsweise horizontal zum Boden 4 sowie in Fahrtrichtung F des

5 Portalhubgeräts 1 ausgerichtet ist, angelenkt. Die Teile 12a, 12b sind jeweils aus der horizontalen und quer zu der Fahrtrichtung F des Portalhubgerätes 1 ausgerichteten Betriebsstellung in die vertikale und quer zur Fahrtrichtung F ausgerichtete Ruhestellung jeweils um die Achsen 13 über nicht dargestellte Stellantriebe verschwenkbar. Diese Darstellung dient dem Verständnis der Funktion; beim

10 Fahrbetrieb verharren jedoch beide Teile 12a und 12b der Sensoranordnung 12 in der horizontalen Betriebsstellung; beim Ladebetrieb sind beide Teile 12a und 12b der Sensoranordnung 12 in der Ruhestellung.

Die Ausführungsbeispiele zeigen nur eine mögliche Variante zur Bewegung der

15 Sensoranordnung 12. Andere Schwenk- Klapp- oder Drehbefestigungen sind denkbar, um die Sensoranordnungen 12 zwischen der Betriebsstellung und der Ruhestellung bewegen zu können. Auch raumbewegliche Mechanismen können vorgesehen werden, um kombinierte Bewegungsabläufe der Sensoranordnungen 12 zu ermöglichen. Selbstverständlich sind auch ungeteilte Sensoranordnungen 12

20 einsetzbar, sofern Raum für die Ruhestellung außerhalb des Lichtraumprofils 15 zur Verfügung steht.

Damit das Portalhubgerät 1 auch dann automatisch steuerbar und lenkbar ist, wenn das Portalhubgerät 1 über einen noch aufzunehmenden oder bereits abgesetzten

25 Container 8 hinweg fährt und sich die Sensoranordnung 12 hierfür in der Ruhestellung befindet, kann das Portalhubgerät 1 mit zusätzlichen Sensoren, beispielsweise in Form eines Laserscanners, versehen sein. Über diese zusätzlichen Sensoren kann die Position des Portalhubgeräts 1 in Bezug auf den Container 8 ermittelt und zur Navigation des Portalhubgeräts 1 genutzt werden, bis das Hinwegfahren über den

30 Container 8 so weit abgeschlossen ist, dass die Sensoranordnung 12 wieder in die Betriebsstellung und damit in das Lichtraumprofil 15 hinein bewegt werden kann.

Bezugszeichenliste

	1	Portalhubgerät
	2	Fahrwerksträger
5	3	Räder
	4	Boden
	5	Stütze
	6	Maschinenbühne
	7	Portal
10	8	Container
	9	Hubvorrichtung
	10	Spreader
	11	Eckbeschläge
	12	Sensoranordnung
15	12a	Teil einer Sensoranordnung
	12b	Teil einer Sensoranordnung
	13	Achse
	14	Schwenkweg
	15	Lichtraumprofil
20	16	Markierungselement
	17	Raum
	F	Fahrtrichtung

Patentansprüche

1. Portalhubgerät (1) zum Umschlag von Containern (8), insbesondere von ISO-Containern, mit einer Sensoranordnung (12) zur Navigation des Portalhubgeräts (1) und mit einem Raum (17) für einen von dem Portalhubgerät (1) transportierten Container (8), dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoranordnung (12) in einer Betriebsstellung unter dem Raum (17) für den transportierten Container (8) an dem Portalhubgerät (1) angeordnet ist und aus der Betriebsstellung in eine Ruhestellung bewegbar ist, in der die Sensoranordnung (12) ein Aufnehmen und/oder Absetzen des zu transportierenden Containers (8) zulässt.
2. Portalhubgerät (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Portalhubgerät (1) ein Lichtraumprofil (15) umfasst, das derart ausgebildet ist, dass das Portalhubgerät (1) über einen Container (8) hinweg fahren kann, und die Sensoranordnung (12) derart ausgebildet ist, dass die Sensoranordnung (12) in der Ruhestellung außerhalb des Lichtraumprofils (15) angeordnet ist.
3. Portalhubgerät (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Portalhubgerät (1) automatisch navigiert ist, die Sensoranordnung (12) nach dem Prinzip der Rasternavigation arbeitet und die Sensoranordnung (12) in der Betriebsstellung im Nahbereich von einem von dem Portalhubgerät (1) befahrenen Boden (4) an dem Portalhubgerät (1) angeordnet ist.
4. Portalhubgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoranordnung (12) in der Betriebsstellung quer zu einer Fahrtrichtung (F) des Portalhubgeräts (1) angeordnet ist.
5. Portalhubgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass am Portalhubgerät (1) mindestens zwei Sensoranordnungen (12) angeordnet sind, von denen in Fahrtrichtung (F) gesehen eine Sensoranordnung (12) vorne am Portalhubgerät (1) und eine Sensoranordnung (12) hinten am Portalhubgerät (1) angeordnet ist.
6. Portalhubgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Portalhubgerät (1) zwei zueinander parallele und an den Raum (17) für

einen zu transportierenden Container (8) angrenzende Fahrwerksträger (2) aufweist, die in Fahrtrichtung (F) des Portalhubgeräts (1) ausgerichtet sind, und die Sensoranordnung (12) in der Betriebsstellung den Bereich zwischen den beiden Fahrwerkträgern (2) bodennah überspannt.

5

7. Portalhubgerät (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoranordnung (12) aus der Betriebsstellung in die Ruhestellung um eine an dem Fahrwerksträger (2) angeordnete Achse (13) schwenkbar ist.

10 8. Portalhubgerät (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Achse (13) vertikal oder in Fahrtrichtung (F) ausgerichtet ist und die Sensoranordnung (12) in der Ruhestellung in Längsrichtung der Fahrwerksträger (2) oder vertikal ausgerichtet ist.

9. Portalhubgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet,
15 dass die Sensoranordnung (12) mittig in zwei separate Teile (12a, 12b) geteilt ist.

10. Portalhubgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoranordnung (12) automatisch gesteuert über Stellantriebe bewegbar ist.