

Vorrichtung und Verfahren zum Vereinzeln von Stückgütern

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Vereinzeln von in eine Kommissioniervorrichtung
5 einzulagernden Stückgütern, und insbesondere zum Vereinzeln von in eine Apotheken-Kommissioniervorrichtung einzulagernden Arzneimittelpackungen.

In modernen Apotheken-Kommissioniervorrichtung werden eine Vielzahl unterschiedlicher Arzneimittelpackungen nach dem
10 Prinzip der chaotischen Lagerung eingelagert und bei Bedarf mit einem Bediengerät ausgelagert. Die Einlagerung der Arzneimittelpackungen orientiert sich dabei nach den in der Kommissioniervorrichtung vorhandenen freien Lagerplätzen und, bei dem Prinzip der chaotischen Lagerung, nicht nach der Art des
15 Arzneimittels, d. h. die Packungen werden bei dieser Art der Lagerung nicht sortenrein eingelagert. Zum Einlagern der Arzneimittelpackungen können diese von einem Benutzer beispielsweise auf einem Einlagerungsband abgelegt werden, mittels welchem die Arzneimittelpackungen dann in die
20 Kommissioniervorrichtung bewegt werden. Mit dem Bediengerät der Kommissioniervorrichtung werden die Arzneimittelpackungen dann von dem Einlagerungsband abgegriffen und zu einem von einer Steuereinrichtung vorbestimmten Lagerplatz bewegt und auf diesem angeordnet. In Abhängigkeit von der Anzahl der einzulagernden
25 Arzneimittelpackungen kann der Vorgang der Einlagerung einer Anzahl von Arzneimittelpackungen relativ zeitaufwendig sein, so dass es aus dem Stand der Technik bekannt ist, Apotheken-Kommissioniervorrichtungen mit automatisierten Vorrichtungen zum Vereinzeln von Stückgütern zu kombinieren. Mit diesen werden aus
30 einer Mehrzahl von Stückgütern vereinzelterte Stückgüter

bereitgestellt, welche dann identifiziert und eingelagert werden.

Aus dem Stand der Technik sind solche Vorrichtungen zum Vereinzeln von Stückgütern bekannt. In der WO 2012/167846 A1
5 beispielsweise ist eine Vorrichtung zum Vereinzeln von Stückgütern bekannt, welche eine Einrichtung zum Fördern von Stückgütern aus einem Vorrat von Stückgütern auf eine Auflagefläche einer Auffangeinrichtung umfasst. Die Fördereinrichtung vereinzelt die Stückgüter, indem ein schräg
10 angeordneter Schieber unter den Vorrat der Stückgüter verfahren wird, um so ein Stückgut auf die Auflagefläche zu bewegen. In Abhängigkeit von der Größe des Schiebers und der Stückgüter des Vorrates kann es jedoch vorkommen, dass nicht ein Stückgut auf die Auflagefläche bewegt wird, sondern zwei oder gar drei. Dies
15 ist auch abhängig davon, wie die Stückgüter in dem Vorrat orientiert sind, d. h. ob beispielsweise mehrere Stückgüter aufliegend auf ihrer schmalsten Seitenfläche in dem Vorrat vorhanden sind, die dann mit einer Bewegung des Schiebers alle auf die Auflagefläche bewegt werden. Daraus resultiert, dass die
20 Stückgüter in einer beliebigen Ausrichtung auf der Auflagefläche angeordnet werden, d. h. dass es mit der bekannten Vorrichtung nicht möglich ist, die Stückgüter vereinzelt und auf einer vorgegebenen Seitenfläche aufliegend bereitzustellen.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine
25 Vorrichtung und ein entsprechendes Verfahren bereitzustellen, mit welcher bzw. welchem es möglich ist, Stückgüter vereinzelt und auf einer vorgegebenen Seitenfläche aufliegend bereitzustellen.

Die Aufgabe wird durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung und
30 ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Vereinzeln von in eine Kommissioniervorrichtung einzulagernden Stückgütern gelöst. Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst eine Zuführeinrichtung zum Bereitstellen einer Mehrzahl von nicht vereinzelt Stückgütern

in einem sich in einer X- und Y-Richtung der Vorrichtung erstreckenden Aufnahmebereich, eine in Z-Richtung, orthogonal zur X- und Y-Richtung, oberhalb der Zuführeinrichtung angeordnete obere 3D-Erfassungseinrichtung zum Erfassen von 3D-Bildern von auf der Zuführeinrichtung in dem Aufnahmebereich angeordneten Stückgütern, eine mit der oberen 3D-Erfassungseinrichtung gekoppelte Steuereinrichtung zum Auswerten von mit der oberen 3D-Erfassungseinrichtung ermittelten 3D-Bildern und zum Bestimmen eines aus der Mehrzahl von Stückgütern aufzunehmenden Stückgutes. Die Auswertung der 3D-Bilder erfolgt mit üblicher Bildverarbeitungssoftware, mit dem Ziel, in dem 3D-Bild unterschiedliche Objekte (nämlich die Stückgüter) zu detektieren und festzulegen, welches Stückgut als nächstes aufgenommen werden kann bzw. aufgenommen wird. So ist es beispielsweise denkbar, dass bei der Mehrzahl von Stückgütern mehrere übereinander liegen, so dass ein unten liegendes Stückgut von beispielsweise einem aufliegenden Stückgut derart überlagert wird, dass nur das teilweise aufliegende Stückgut aufgenommen werden kann, nicht aber das unten liegende. Wie genau die Bildverarbeitung und das Bestimmen des aufzunehmenden Stückgutes durchgeführt wird, ist für die vorliegende Erfindung unwesentlich, es können sämtliche dem Fachmann insbesondere unter dem Begriff des „maschinellen Sehens“ bekannte Lösungsansätze verwendet werden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst ferner eine mit der Steuereinrichtung gekoppelte Fördereinrichtung mit einem um die Z-Achse (also die Vertikalachse) drehbaren Greifmittel zum Aufnehmen eines von der Steuereinrichtung bestimmten Stückgutes aus der Mehrzahl von Stückgütern, eine in X-Richtung stromab des Aufnahmebereichs angeordnete Ablagefläche zum Ablegen von mit der Fördereinrichtung aufgenommenen Stückgütern sowie eine seitliche Erfassungseinrichtung zum Erstellen von zumindest einem Bild eines von der Fördereinrichtung aufgenommenen

- Stückgutes. Erfindungsgemäß ist die Steuereinrichtung so konfiguriert, dass das zumindest eine mit der seitlichen Erfassungseinrichtung erstellte Bild zum Ermitteln der Dimensionen des aufgenommenen Stückgutes verarbeitet wird.
- 5 Sollte bei der Bearbeitung festgestellt werden, dass nicht alle Dimensionen des aufgenommenen Stückgutes aus dem Bild ermittelt werden konnten, wird das aufgenommene Stückgut um einen vorgegebenen Winkel um die Z-Achse gedreht und ein weiteres Bild erstellt, das dann entsprechend bearbeitet wird, wobei dieser
- 10 Vorgang so lange wiederholt wird, bis alle Dimensionen des Stückgutes ermittelt sind. Um welchen Winkel das aufgenommene Stückgut gedreht wird, gibt die Steuereinrichtung vor, wobei dieser Wert ein fest programmierter sein kann oder sich aus der Bearbeitung des vorhergehenden Bildes ergibt. Basierend auf den
- 15 Ergebnissen der Bildverarbeitung bzw. den Dimensionen des aufgenommenen Stückgutes wird die Ausrichtung des aufgenommenen Stückgutes ermittelt und in Abhängigkeit von Vorgaben durch die Steuereinrichtung die bevorzugte Einlagerungsfläche des aufgenommenen Stückgutes festgelegt. Die Fördereinrichtung wird
- 20 in Abhängigkeit von der Ausrichtung und der bevorzugten Einlagerungsfläche von der Steuereinrichtung dann derart angesteuert, dass ein aufgenommenes Stückgut auf einer bevorzugten Einlagerungsfläche auf der Ablagefläche angeordnet wird.
- 25 Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst also nicht nur eine 3D-Erfassungseinrichtung zum Festlegen des Stückgutes, welches als nächstes von dem Vorrat entnommen werden soll, sondern eine weitere Erfassungseinrichtung, die ein oder mehrere Bilder des aufgenommenen Stückgutes macht, wobei anhand dieses Bildes bzw.
- 30 dieser Bilder die Dimensionen des aufgenommenen Stückgutes bestimmt werden können, so dass die Ausrichtung des aufgenommenen Stückgutes ermittelt werden kann. Die Dimensionen des aufgenommenen Stückgutes können nämlich nicht ohne weiteres

aus dem 3D-Bild der oberen 3D-Erfassungseinrichtung übernommen werden, da es nicht sichergestellt ist, dass mit der oberen 3D-Erfassungseinrichtung das gesamte Stückgut erfasst ist. Ferner ist es mit der oberen 3D-Erfassungseinrichtung regelmäßig nicht
5 möglich, die Höhe eines aufzunehmenden bzw. aufgenommenen Stückgutes zu ermitteln. Durch Verwendung der seitlichen Erfassungseinrichtung jedoch können die drei Dimensionen des aufgenommenen Stückgutes problemlos bestimmt werden, so dass die Ausrichtung des aufgenommenen Stückgutes bestimmt werden kann,
10 d. h. ob beispielsweise die größte Auflagefläche des Stückgutes unten, an der Seite, oder der Stirnfläche des Stückgutes angeordnet ist. Bei der seitlichen Erfassungseinrichtung kann es sich um eine 2D- oder 3D-Erfassungseinrichtung handeln. Bei Verwendung einer 2D-Erfassungseinrichtung muss das aufgenommene
15 Stückgut zur Bestimmung von allen Dimensionen um die Vertikalachse gedreht werden und es müssen dann zumindest zwei Bilder erstellt und ausgewertet werden. Wird eine 3D-Erfassungseinrichtung verwendet, kann bei entsprechender Positionierung der 3D-Erfassungseinrichtung ein Bild ausreichen,
20 um sämtliche Dimensionen des aufgenommenen Stückgutes zu bestimmen; regelmäßig wird aber auch in einem solchen Fall ein Drehen um die Z-Achse notwendig sein.

Als 3D-Erfassungseinrichtung kann beispielsweise eine 3D-Kamera verwendet werden. 3D-Kameras sind Kamerasysteme, die die
25 bildliche Darstellung von Entfernungen einer ganzen Szene erlauben. Unter den Begriff der 3D-Kameras sollen hier insbesondere folgende Systeme gefasst werden:

- Stereokameras, bei welchen die Umgebung mit zwei Kameras gleichzeitig aufgenommen wird, wobei der Abstand der
30 Kameraobjektive üblicherweise dem menschlichen Augenabstand entspricht. Das resultierende Bildpaar kann in einem Rechner (einer Steuereinrichtung) verarbeitet werden und so eine Tiefenkarte erstellt werden.

- Triangulationssysteme, bei denen eine Lichtquelle ein definiertes Muster auf das Objekt abbildet. Eine Kamera nimmt dieses Muster aus einem anderen Blickwinkel auf und berechnet aus der Verzerrung die Distanz bzw. eine Tiefenkarte.

5 - TOF-Kameras (time of flight-Kameras), welche über Laufzeitmessung des Lichtes auf die Distanz schließen.

- Interferometriesystem, welche mit Interferenzen zwischen einem Mess- und Objektstrahl arbeiten.

- Lichtfeldkameras, bei welchen auf Kosten der Auflösung mit
10 Hilfe von Mikrolinsenarrays neben der Helligkeit eines Bildpunkts auch die Lichtrichtung der Strahlen, die zu einem Bildpunkt führen, aufgezeichnet werden, wobei sich aus diesen Daten dann eine Tiefenkarte berechnen lässt.

In Kenntnis der Ausrichtung des aufgenommenen Stückgutes und
15 unter Berücksichtigung einer von der Steuervorrichtung vorgegebenen bevorzugten Einlagerungsfläche, bei welcher es sich regelmäßig um die größte Auflagefläche eines Stückgutes handeln wird, kann das Stückgut dann auf eben dieser Einlagerungsfläche auf der Ablagefläche angeordnet werden. In Abhängigkeit der
20 Ausrichtung des aufgenommenen Stückgutes kann es dazu ausreichend sein, das Stückgut einfach auf der Ablagefläche abzulegen, nämlich dann, wenn das Stückgut an einer bevorzugten Einlagerungsfläche aufgenommen ist. Wenn beispielsweise die bevorzugte Auflagefläche durch eine Seitenfläche des
25 aufgenommenen Stückgutes bereitgestellt ist, muss das Stückgut nach dem Aufsetzen auf der Ablagefläche gekippt werden, was beispielsweise durch die Fördereinrichtung geschehen kann. Dazu kann man die Fördereinrichtung neben dem Stückgut platzieren und das Stückgut dann mit der Fördereinrichtung umkippen.

30 Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist die seitliche Erfassungseinrichtung als eine 3D-Erfassungseinrichtung ausgebildet. Wie bereits oben dargelegt, vermindert die Verwendung einer 3D-Erfassungseinrichtung die zum

Erfassen sämtlicher Dimensionen nach dem Aufnehmen notwendigen Bilder – im Idealfall reicht ein 3D-Bild zum Ermitteln sämtlicher Dimensionen.

Wie genau die Fördereinrichtung ausgestaltet ist, ist
5 insbesondere von den zu erwartenden Dimensionen und Gewichten der zu vereinzelnenden Stückgüter abhängig. Für den Fall einer Apotheken-Kommissioniervorrichtung sind diese Abmessungen und Gewichte zum einen relativ gering, zum anderen unterliegen sie relativ geringen Schwankungen. Bei einer bevorzugten
10 Ausführungsform ist es daher vorgesehen, dass die Fördereinrichtung als ein in X-, Y- und Z-Richtung bewegbarer Sauggreifer mit zumindest einem um die Z-Achse drehbaren Saugkopf ausgebildet ist. Die Verwendung eines Sauggreifers ermöglicht auch die Aufnahme solcher Stückgüter, deren Aufnahme
15 anderenfalls durch ungünstig angeordnete benachbarte Stückgüter verhindert oder erschwert wird. Die Drehbarkeit des Saugkopfes um die Z-Achse kann erreicht werden, indem nur der Saugkopf selbst drehbar ist – alternativ kann auch der ganze Sauggreifer oder ein den Saugkopf tragendes Bauteil um die Z-Achse drehbar
20 sein und so den Saugkopf „mitdrehen“.

Um die Aufnahme eines Stückgutes an die Dimensionen des Stückgutes selbst anzupassen, ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kommissioniervorrichtung vorgesehen, dass der Sauggreifer zwei unterschiedlich
25 dimensionierte Saugköpfe aufweist, so dass es möglich ist, situationsbedingt den Saugkopf auszuwählen, der für das nächste aufzunehmende Stückgut am besten geeignet ist. So ist es denkbar, dass als nächstes Stückgut ein solches mit einer sehr schmalen Aufnahmefläche bestimmt wird, die nur mit einem kleinen
30 Saugkopf vernünftig greifbar ist, bei anderen Fällen ist es denkbar, dass die Wahl des größeren Saugkopfes günstiger ist, um insbesondere die Stabilität des aufgenommenen Stückgutes an dem Saugkopf zu gewähren.

Um die Wahl zwischen den zumindest zwei verschiedenen Saugköpfen rasch realisieren zu können, ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform der Kommissioniervorrichtung vorgesehen, dass der Sauggreifer einen Drehkörper aufweist, an
5 welchem die Saugköpfe angeordnet sind, wobei der Drehkörper um eine sich horizontal erstreckende Drehachse drehbar ist. Bei einer entsprechenden Ausgestaltung des Sauggreifers ist ein rascher und konstruktiv einfacher Wechsel zwischen den unterschiedlich dimensionierten Saugköpfen möglich.

10 Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kommissioniervorrichtung ist es vorgesehen, dass die Ablagefläche drehbar ausgebildet ist - auf diese Weise kann man das abgelegte Stückgut noch besser für die nachfolgende Einlagerung bzw. den vorgeschalteten Abtransport von der
15 Ablagefläche vorbereiten.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird ferner gelöst durch ein Verfahren nach Patentanspruch 7. Erfindungsgemäß wird

- a) mit einer Zuführeinrichtung eine Mehrzahl von nicht vereinzelter Stückgütern in einem sich in einer X- und Y-
20 Richtung erstreckenden Aufnahmebereich angeordnet,
- b) mit einer in Z-Richtung, orthogonal zur X- und Y-Richtung, oberhalb der Zuführeinrichtung angeordneten oberen 3D-Erfassungseinrichtung zumindest ein 3D-Bild der Mehrzahl von nicht vereinzelter Stückgütern erstellt,
- 25 c) mit einer mit der 3D-Erfassungseinrichtung gekoppelten Steuereinrichtung das zumindest eine 3D-Bild zum Ermitteln der Lage der nicht vereinzelter Stückgüter verarbeitet und es wird bestimmt, welches Stückgut von der Mehrzahl der Stückgüter als nächstes aufgenommen wird. Sobald ein solches Stückgut bestimmt
30 ist, wird dieses
- d) mit einem um die Z-Achse drehbaren Greifmittel einer Fördereinrichtung aufgenommen,

- e) mit einer seitlichen, mit der Steuereinrichtung gekoppelten Erfassungseinrichtung zumindest ein Bild des aufgenommenen Stückgutes erstellt und
- f) das zumindest eine von der seitlichen
- 5 Erfassungseinrichtung erstellte Bild zum Ermitteln der Dimensionen des aufgenommenen Stückgutes verarbeitet,
- g) wobei dann, wenn nicht alle Dimensionen des aufgenommenen Stückgutes bestimmbar sind, das aufgenommenen Stückgut um einen vorgegebenen Winkel um die Z-Achse gedreht wird und die Schritte
- 10 e) und f) so lange wiederholt werden, bis alle Dimensionen des aufgenommenen Stückgutes ermittelt sind, und
- h) basierend auf den Ergebnissen der Bildverarbeitung wird die Ausrichtung des aufgenommenen Stückgutes ermittelt und, in Abhängigkeit von Vorgaben durch die Steuereinrichtung, die
- 15 bevorzugte Einlagerungsfläche des aufgenommenen Stückgutes festgelegt. Anschließend wird
- i) das aufgenommene Stückgut zu einer in X-Richtung stromab des Aufnahmebereichs angeordneten Ablagefläche bewegt und
- j) auf einer bevorzugten Einlagerungsfläche, die in
- 20 Verfahrensschritt f) bestimmt wurde, auf der Ablagefläche angeordnet.

Wie bereits oben angedeutet, kann es dazu in Abhängigkeit der Ausrichtung des aufgenommenen Stückgutes ausreichend sein, dieses wie aufgenommen abzulegen – dies ist dann ausreichend,

25 wenn das Stückgut an einer Einlagerungsfläche aufgenommen ist. Ist dies nicht der Fall, kann das Stückgut nach einem ersten Aufsetzen umpositioniert werden. Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es dazu vorgesehen, dass das aufgenommene Stückgut auf einer

30 Einlagerungsfläche angeordnet wird, indem es zunächst auf einer anderen Fläche auf die Ablagefläche angeordnet wird und anschließend auf die Einlagerungsfläche gekippt wird. Dies kann beispielsweise schlicht mit der Fördereinrichtung durchgeführt

werden, indem diese neben das Stückgut bewegt wird und dieses mit der Fördereinrichtung gekippt wird.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens ist es vorgesehen, dass mit der seitlichen Erfassungseinrichtung ein
5 3D-Bild des aufgenommenen Stückgutes erstellt wird. Auf diese Weise kann die Anzahl der Bilder, die zum Ermitteln der Dimensionen des aufgenommenen Stückgutes notwendig sind, vermindert werden. Im Idealfall reicht ein 3D-Bild aus, um alle drei Dimensionen zu bestimmen.

10 Um die Flexibilität beim Anordnen des Stückgutes auf der Ablagefläche zu erhöhen, ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens vorgesehen, dass das aufgenommene Stückgut vor dem Anordnen auf der Ablagefläche nach Vorgaben der Steuereinrichtung um die Z-Achse (also die Vertikalachse)
15 gedreht wird. So kann eine für eine nachfolgende Einlagerung optimale Ausrichtung erzielt werden, wobei die „optimale“ Ausrichtung von beispielsweise den freien Lagerplätzen in der Kommissioniervorrichtung abhängig sein kann.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des
20 erfindungsgemäßen Verfahrens wird das aufgenommene Stückgut zum Bestimmen eines Identifizierers um die Z-Achse gedreht und dabei von der seitlichen Erfassungseinrichtung abgetastet. Sofern ein solcher ermittelt werden kann, kann der üblicherweise nachfolgende, aber mit der Vereinzelung selbst nicht
25 zusammenhängende Verfahrensschritt der Identifikation des Stückgutes, übersprungen werden, was den Gesamtvorgang der Einlagerung beschleunigt.

Nachfolgend wird eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung sowie des erfindungsgemäßen
30 Verfahrens unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben, in welcher

Figuren 1a und 1b eine Schrägansicht der bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung darstellen,

wobei bei Figur 1b in Figur 1a angedeutete Erfassungsbereiche der Erfassungseinrichtungen fortgelassen sind;

Figur 2 eine weitere Schrägansicht der bevorzugten Ausführungsform mit Stückgütern zeigt;

5 Figur 3 eine Draufsicht der bevorzugten Ausführungsform mit Stückgütern zeigt;

Figur 4 die Ausführungsform von hinten, d. h. auf die Fördereinrichtung blickend, zeigt;

Figuren 5a und 5b eine Schrägansicht und eine Hinteransicht
10 einer ersten Verfahrenssituation der bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zeigen;

Figuren 6a und 6b eine zweite Verfahrenssituation der bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zeigen;

15 Figuren 7a - 7c Vorderansichten weiterer Verfahrenssituationen der bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens zeigen, und zwar das Aufsetzen und Umkippen eines aufgenommenen Stückgutes auf der Ablagefläche;

Figuren 8a und 8b Seitenansichten verschiedener
20 Verfahrenssituationen zeigen; und

Figur 9 ein Ablaufdiagramm der bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens zeigt.

Figuren 1a und 1b zeigen Schrägansichten einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 zum
25 Vereinzeln von in eine Kommissioniervorrichtung einzulagernden Stückgütern, wobei als Stückgüter insbesondere Arzneimittelpackungen in Frage kommen, die in einer Apotheken- oder Krankenhaus-Kommissioniervorrichtung einzulagern sind. Die dargestellte Ausführungsform umfasst eine Zuführeinrichtung 10,
30 welche bei der gezeigten Ausführungsform ein Förderband 13 mit zwei Seitenbänden 12 umfasst, die ein Herunterfallen von Stückgütern verhindern sollen. Wie es in Figur 1b angedeutet ist, ist im „linken“ Abschnitt des Förderbandes ein Bereich 11

vorgesehen, wobei es sich bei diesem Bereich um einen Aufnahmebereich 11 handelt, in welchem Stückgüter angeordnet werden, wie es bei nachfolgenden Figuren zu erkennen ist. Der Aufnahmebereich 11 erstreckt sich in der X- und Y-Richtung der Vorrichtung, wobei die X- und Y-Richtung eine Ebene definieren. In Z-Richtung, die orthogonal zu der durch die X- und Y-Richtung aufgespannten Ebene angeordnet ist, oberhalb der Zuführeinrichtung 10 ist eine 3D-Erfassungseinrichtung 20 mit einem Erfassungsbereich 21 angeordnet, mit welcher 3D-Bilder der in dem Aufnahmebereich 11 angeordneten Stückgüter erstellt werden.

Die gezeigte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kommissioniervorrichtung 1 umfasst ferner einen seitlich der Zuführeinrichtung 10 angeordneten Führungsrahmen 5, an welchem eine Fördereinrichtung 40 bewegbar angeordnet ist, die bei der gezeigten Ausführungsform als ein Sauggreifer ausgebildet ist. Der Sauggreifer umfasst eine Z-Führung 43, die selbst in X-Richtung an dem Führungsrahmen 5 verfahrbar ist. An dieser Z-Führung 43 ist eine Y-Führung 44 in Z-Richtung verfahrbar, wobei an der Y-Führung 44 wiederum eine Halterung 45 in Y-Richtung verfahrbar ist. An der Halterung 45 (bzw. einer in den nachfolgenden Figuren gezeigten Drehkörperhalterung 46) ist ein Drehkörper 42 befestigt, an welchem wiederum zwei als Saugköpfe ausgebildete Greifmittel angeordnet sind, wie dies unter Bezugnahme auf nachfolgende Figuren genauer dargestellt ist.

Stromauf der Fördereinrichtung 40 ist eine seitliche Erfassungseinrichtung 60 mit einem Erfassungsbereich 61 angeordnet, und stromab der Zuführeinrichtung 10 ist eine Ablagefläche 50 zum Ablegen von mit der Fördereinrichtung 40 aufgenommenen Stückgütern angeordnet. Schließlich umfasst die Kommissioniervorrichtung 1 eine Steuereinrichtung 30, die über nicht dargestellte Leitungen mit der oberen 3D-Erfassungseinrichtung 20, der seitlichen Erfassungseinrichtung

60 sowie der Fördereinrichtung 40 und ggf. der Zuführeinrichtung 10 gekoppelt ist. Erfindungsgemäß ist die Steuereinrichtung 30 derart konfiguriert, dass ein mit der seitlichen Erfassungseinrichtung 60 erstelltes Bild zum Ermitteln der

5 Dimensionen des aufgenommenen Stückgutes verarbeitet wird.

Die Verarbeitung sowie die Anzahl der Bilder ist abhängig von der Art und Weise der seitlichen Erfassungseinrichtung. Wird eine 3D-Erfassungseinrichtung verwendet, wie dies bei der gezeigten Ausführungsform der Fall ist, kann es bei

10 entsprechender Platzierung der Erfassungseinrichtung in Bezug auf den Aufnahmebereich 11 ausreichend sein, lediglich ein Bild eines aufgenommenen Stückgutes zu erstellen und dieses zu verarbeiten, um alle drei Dimensionen zu ermitteln. Regelmäßig wird es aber erforderlich sein, auch bei Verwendung einer 3D-

15 Erfassungseinrichtung mehrere 3D-Bilder zu erstellen, um alle Dimensionen zu bestimmen. Vor dem Erstellen eines nachfolgenden Bildes wird das aufgenommene Stückgut um einen vorgegebenen Winkel X gedreht. Der Vorgang wird dabei so lange wiederholt, bis alle drei Dimensionen des Stückgutes ermittelt sind. Sofern

20 eine 2D-Erfassungseinrichtung verwendet wird, ist es in jedem Fall erforderlich, zumindest zwei Bilder zu erstellen, die das aufgenommene Stückgut in anderer Perspektive wiedergeben. Dazu kann das Stückgut nach dem Erstellen des ersten Bildes um beispielsweise 90° um die Z-Achse gedreht werden.

25 Basierend auf den Ergebnissen der Bildverarbeitung wird die Ausrichtung des aufgenommenen Stückgutes ermittelt, wobei anhand der Ausrichtung des aufgenommenen Stückgutes auch ermittelt wird, wo beispielsweise die größte Auflagefläche des aufgenommenen Stückgutes angeordnet ist. In Abhängigkeit von der

30 Anordnung des Stückgutes vor seiner Aufnahme kann diese die Ansaugfläche des Stückgutes (und ihre Gegenfläche) darstellen, es ist aber auch möglich, dass die Seitenfläche oder die

Stirnfläche (bezogen auf die X-Richtung der Vorrichtung) die größte Auflagefläche des Stückgutes sind.

Basierend auf Vorgaben der Steuereinrichtung, die diese Vorgaben von einer Steuereinrichtung einer

5 Kommissioniervorrichtung erhalten kann, in welche die Stückgüter eingelagert werden sollen, wird die bevorzugte Einlagerungsfläche des aufgenommenen Stückgutes festgelegt, wobei es sich bei dieser bevorzugten Einlagerungsfläche regelmäßig um die größte Auflagefläche des aufgenommenen

10 Stückgutes handeln wird. Über die Steuereinrichtung der Vorrichtung zum Vereinzeln von Stückgütern wird dann die Fördereinrichtung derart angesteuert, dass ein aufgenommenes Stückgut auf einer bevorzugten Einlagerungsfläche auf der Ablagefläche 50 angeordnet wird, wobei dies unter Bezugnahme auf

15 nachfolgende Figuren detaillierter beschrieben wird.

Figuren 2, 3 und 4 zeigen eine Schrägansicht, eine Draufsicht sowie eine Hinteransicht der bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, wobei bei den Figuren 2 - 4 vier Stückgüter in dem Aufnahmebereich 11 der

20 Zuführeinrichtung 10 angeordnet sind. Zwei der Stückgüter, die mit dem Bezugszeichen 2 gekennzeichnet sind, sind freistehend in dem Aufnahmebereich angeordnet, das Stückgut 2" ist zum Teil von dem Stückgut 2' überlagert, wie es insbesondere bei der Hinteransicht von Figur 4 zu erkennen ist. Bei der Hinteransicht

25 wird „von hinten“ über die Zuführeinrichtung 10 in X-Richtung hin zu der Ablagefläche 50 geschaut, wohingegen bei der Vorderansicht von der Ablagefläche 50 in X-Richtung zur Zuführeinrichtung 10 geschaut wird. Bei der gezeigten Ausführungsform ist die X-Richtung bestimmt durch die

30 Transportrichtung der Stückgüter von dem Aufnahmebereich 11 hin zu der stromab gelegenen Ablagefläche 50.

Figuren 5a, 5b und 6a, 6b zeigen jeweils eine Schrägansicht und eine Hinteransicht von verschiedenen Verfahrenssituationen

beim Vereinzeln von Stückgütern. Bei der in den Figuren 5a und 5b gezeigten Verfahrenssituation ist ein Saugkopf 41a eines Sauggreifers auf eine obere Seitenfläche eines Stückgutes 3 aufgesetzt. Wie es bei Figur 5b zu erkennen ist, umfasst der Sauggreifer bei der gezeigten Ausführungsform einen zentralen Drehkörper 42, der an einem Drehkörperhalter 46 drehbar um eine horizontal ausgebildete Drehachse gelagert ist. An dem Drehkörper 42 sind zwei Saugköpfe angeordnet, und zwar der auf dem Stückgut 3 aufsitzende Saugkopf 41a und der gegenüber angeordnete Saugkopf 41b. Wie es bei Figur 5b (und 6b) zu erkennen ist, ist der Durchmesser des Saugkopfes 41a größer als der des Saugkopfes 41b, d. h. der Saugkopf 41a ist zur Aufnahme von größeren Stückgütern bzw. dem Aufsetzen auf größeren Flächen von Stückgütern vorgesehen.

In den Figuren 6a, 6b ist eine weiter fortgeschrittene Verfahrenssituation gezeigt, in welcher der Sauggreifer an der Y-Führung 44 weiter hochgefahren ist, wobei das Stückgut 3 aufgrund der Saugwirkung, die über den Sauggreifer auf die obere Seitenfläche ausgewirkt wird, von dem Aufnahmebereich 11 angehoben ist. Wie es den Figuren 5a und 6a sowie den vorhergehenden Figuren zu entnehmen ist, ist das Stückgut 3 frei in dem Aufnahmebereich 11 angeordnet, so dass kein anderes Stückgut das Aufnehmen des Stückgutes 3 behindert.

Figuren 7a, 7b und 7c zeigen Vorderansichten weiterer Verfahrenssituationen gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens. Bei Figur 7a ist das Stückgut 3 auf einer Ablagefläche 50 abgesetzt, und zwar im „linken“ Teil der Ablagefläche. Wie es Figur 7a und den vorhergehenden Figuren zu entnehmen ist, ist bei dem Stückgut 3 die größte Auflagefläche eine seitliche, an der X-Richtung ausgerichtete Fläche des Stückgutes, und bei der hier beschriebenen bevorzugten Ausführungsform ist diese größte Seitenfläche als die Einlagerungsfläche festgelegt. Um das Stückgut 3 nun auf

dieser Einlagerungsfläche abzusetzen, wird die Fördereinrichtung 40 derart verfahren, dass der Saugkopf 41a links von dem Stückgut 3 derart angeordnet ist, dass sich der Saugkopf unterhalb der Oberkante des Stückgutes 3 befindet. Um das

5 Stückgut auf die Einlagerungsfläche zu bewegen, wird der Sauggreifer auf der Y-Führung 44 nach rechts verfahren, so dass das Stückgut 3 mit dem Saugkopf 41a umgestoßen wird. Resultat ist, dass das Stückgut, wie es in Figur 7c gezeigt ist, auf der als Einlagerungsfläche bestimmten größten Seitenfläche aufliegt.

10 In dieser Ausrichtung kann es dann von einem (nicht gezeigten) Bediengerät auf beispielsweise ein Einlagerungsband der (ebenfalls nicht gezeigten) Kommissioniervorrichtung bewegt werden, von wo es dann auf den endgültigen Lagerplatz bewegt wird.

15 Die Figuren 8a und 8b zeigen Schrägansichten der in den Figuren 7a und 7c gezeigten Verfahrenssituationen, um diese optisch zu veranschaulichen.

Im Nachfolgenden wird eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Vereinzeln von in eine

20 Kommissioniervorrichtung einzulagernden Stückgütern anhand des Ablaufdiagramms von Figur 9 beschrieben. Zunächst wird in einem Schritt 100 eine Mehrzahl von nicht vereinzelter Stückgütern in einem Aufnahmebereich 11 einer Zuführeinrichtung 10, wie sie in den vorstehenden Figuren detaillierter beschrieben ist,

25 bereitgestellt. Bei den Stückgütern kann es sich insbesondere um Arzneimittelpackungen handeln, die nach einer Vereinzelnung mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung in eine Apotheken-Kommissioniervorrichtung einzulagern sind. Sobald die Stückgüter bereitgestellt sind, wird in einem Schritt 110 mit einer

30 oberhalb der Zuführeinrichtung angeordneten 3D-Erfassungseinrichtung (beispielsweise einer einfachen 3D-Kamera) ein 3D-Bild der Mehrzahl von Stückgütern aufgenommen. Dieses 3D-Bild wird in einem Schritt 120 mit einer Steuereinrichtung 30,

die mit der 3D-Erfassungseinrichtung gekoppelt ist, verarbeitet und es wird die Lage der einzelnen Stückgüter ermittelt. Daraus wird dann das nächste aufzunehmende Stückgut bestimmt, wobei es sich dabei regelmäßig um ein solches Stückgut handelt, das nicht
5 von anderen Stückgütern überlagert ist. Bei den vorhergehenden Figuren ist dies beispielsweise das nachher aufgenommene Stückgut 3. Anschließend wird das zuvor bestimmte Stückgut in einem Schritt 130 mit einem Saugkopf 41a des Sauggreifers aufgegriffen, und zwar bei der Seitenfläche des Stückgutes,
10 welche für den Sauggreifer am besten zu erreichen ist. Sobald das Stückgut aufgenommen ist, wird in einem Schritt 140 mit einer seitlich angeordneten 3D-Erfassungseinrichtung, bei der es sich auch um eine 3D-Kamera handeln kann, ein 3D-Bild des aufgenommenen Stückgutes erstellt. In einem Schritt 150 wird
15 dieses 3D-Bild verarbeitet, und zwar mit dem Ziel, die Dimensionen des aufgenommenen Stückgutes zu ermitteln. Für den Fall, dass anhand des 3D-Bildes nicht alle drei Dimensionen ermittelt werden können, wird das aufgenommene Stückgut um einen vorgegebenen Wert um die Z-Achse gedreht und es wird ein
20 weiteres 3D-Bild erstellt, welches einer entsprechenden Bearbeitung nach Schritt 150 unterzogen wird. Dies wird so lange wiederholt, bis alle Dimensionen ermittelt sind. Auf der Basis der Dimensionen des Stückgutes wird in einem Schritt 160 dessen Ausrichtung bestimmt. So kann festgestellt werden, wo
25 beispielsweise die größte Auflagefläche des Stückgutes angeordnet ist. So ist es beispielsweise denkbar, dass das Stückgut über eine größte Aufnahmefläche aufgenommen ist, welche seitlich oder bei einer Stirnfläche (bezogen auf die X-Richtung) angeordnet ist. Nachdem die Ausrichtung ermittelt ist, wird in
30 einem Schritt 170 die bevorzugte Einlagerungsfläche basierend auf Vorgaben durch die Steuereinrichtung festgelegt. Die Steuereinrichtung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist regelmäßig mit einer Steuereinrichtung der

Kommissioniervorrichtung gekoppelt, in welche die Stückgüter einzulagern sind, und in Abhängigkeit von den zur Verfügung stehenden Lagerplätzen kann die Steuereinrichtung der Kommissioniervorrichtung beispielsweise vorgeben, dass sämtliche

5 Stückgüter derart einzulagern sind, dass ihre längste Seitenfläche beispielsweise an der Y-Richtung auszurichten ist. Sofern hinsichtlich des Lagerplatzes keine Restriktionen vorliegen, wird es jedoch regelmäßig so sein, dass die größte Auflagefläche eines Stückgutes auch die bevorzugte

10 Einlagerungsfläche ist, da so sichergestellt werden kann, dass das Stückgut sicher und ohne Kippgefahr in die Kommissioniervorrichtung eingelagert werden kann. Nachdem oder während die bevorzugte Einlagerungsfläche festgelegt ist, wird in einem Schritt 180 das aufgenommene Stückgut in X-Richtung zu

15 der Ablagefläche 50 bewegt, auf welcher das aufgenommene Stückgut in einem Schritt 190 auf der bevorzugten Einlagerungsfläche angeordnet wird, wobei dann, wenn die bevorzugte Einlagerungsfläche beispielsweise seitlich angeordnet ist, das Stückgut angeordnet wird, indem das Stückgut mit dem

20 Sauggreifer nach dem ersten Absetzen gekippt wird.