

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50888/2021
(22) Anmeldetag: 09.11.2021
(45) Veröffentlicht am: 15.11.2023

(51) Int. Cl.: **B65G 59/02** (2006.01)
B65G 65/02 (2006.01)
B25J 15/00 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
CN 110490524 A
EP 2269925 A1
EP 3886015 A1

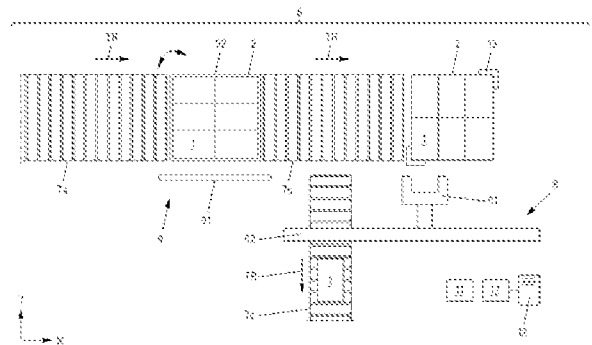
(73) Patentinhaber:
TGW Logistics Group GmbH
4614 Marchtrenk (AT)

(74) Vertreter:
Anwälte Burger und Partner Rechtsanwalt
GmbH
4580 Windischgarsten (AT)

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Entnehmen eines Ladeguts von einem Stapel

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Entnehmen eines Ladeguts (1) von einem Stapel (2), wobei ein Ladegut (1) mittels einer automatischen Transfervorrichtung (8) vom Stapel (2) entnommen und an ein Transportsystem (7c) übergeben wird, wobei mittels einer Bilderfassungseinheit (9) ein Bild des Stapels (2) erfasst wird, welches mittels einer Auswerteeinheit (10) ausgewertet wird, um auf eine dem Ladegut (1) angeordnete Identifikationsmarke (4) zu erkennen und das Ladegut (1) zu identifizieren. Aus einer Datenbank (12) werden dem Ladegut (1) zugeordnete Ladegutdaten ausgelesen, aus welchen eine Kantenposition des Ladeguts (1) berechnet werden kann. Die Transfervorrichtung (8) kann auf Basis der Kantenposition angesteuert werden, um das Ladegut (1) zu entnehmen. Ferner betrifft die Erfindung eine Transferstation (6) mit einer Transfervorrichtung (8) sowie ein computerimplementiertes Verfahren zur Erstellung einer Bewegungsvorschrift für die automatische Transfervorrichtung (8).

Fig.3a



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Entnehmen eines Ladeguts von einem Stapel aus mehreren übereinander angeordneten Ladegütern in einer Transferstation.

[0002] Darüber hinaus betrifft die Erfindung eine Transferstation zum Entnehmen eines Ladeguts von einem Stapel aus mehreren übereinander angeordneten Ladegütern umfassend ein Transportsystem zum Abfordern von Ladegütern, eine automatische Transfervorrichtung, welche eine Greifeinheit zum Greifen von Ladegütern aufweist, wobei die Transfervorrichtung dazu eingerichtet ist, das Ladegut vom Stapel abzunehmen und an das Transportsystem zu übergeben, eine Bilderfassungsvorrichtung mit einer Bilderfassungseinheit, welche dazu eingerichtet ist, ein Bild einer Seite des Stapels zu erfassen, eine Auswerteeinheit, welche dazu eingerichtet ist, ein von der Bilderfassungseinheit erfasstes Bild mittels Bilderkennung auszuwerten, wobei die Bilderfassungseinheit mit der Auswerteeinheit datentechnisch verbunden ist um das erfasste Bild an die Auswerteeinheit zu übermitteln, eine datentechnisch mit der Auswerteeinheit verbundenen Datenbank, in welcher zu den Ladegütern jeweils Ladegutdaten hinterlegt sind, wobei die Ladegutdaten jeweils eine Identifikationsposition umfassen, welche relativ zu zumindest einer Ladegutkante des jeweiligen Ladeguts angibt, wo eine dem jeweiligen Ladegut zugeordnete Identifikationsmarke auf dem jeweiligen Ladegut angebracht ist, und eine Steuervorrichtung, welche dazu eingerichtet ist, die Entnahmeverrichtung derart anzusteuern, dass die Greifeinheit relativ zu einem vom Stapel zu entnehmenden Ladegut ausgerichtet wird.

[0003] Ferner betrifft die Erfindung ein Lagersystem mit einer derartigen Vorrichtung.

[0004] Schließlich betrifft die Erfindung ein computerimplementiertes Verfahren zur Erstellung einer Bewegungsvorschrift für eine Greifeinheit einer automatischen Transfervorrichtung.

[0005] Aus dem Stand der Technik sind Verfahren und Vorrichtungen zum Entnehmen eines Ladeguts von einem Stapel bekannt.

[0006] Aus der DE 10 2017 002 478 A1 ist beispielsweise bekannt, dass ein Bild eines Stapels aus mehreren Ladegütern erfasst und Ladegutkanten mittels Bilderkennung erfasst werden. Nachteilig ist hierbei, dass sich eine Erkennung der Ladegutkanten mittels Bilderkennung als schwierig erweist und nur unter perfekten Voraussetzungen zuverlässige Ergebnisse liefert.

[0007] Ferner ist aus der EP 2 269 925 A1 bekannt, dass ein Strichcode auf Ladegütern eines Stapels angeordnet ist, zu welchem beispielsweise eine Information über die Höhe des jeweiligen Ladeguts hinterlegt sind. Hierbei können die Strichcodes von Ladegütern einer obersten Reihe des Stapels ausgelesen werden, um einen erforderlichen Hubweg zu bestimmen, welcher ein Abführen der obersten Reihe des Stapels auf eine Entladeebene ermöglicht. Nachteilig ist hierbei, dass die Absolutposition der Ladegüter im Stapel nicht bestimmt werden kann.

[0008] Eine Aufgabe der Erfindung ist es ein verbessertes Verfahren sowie eine verbesserte Transferstation zum Entnehmen eines Ladeguts von einem Stapel zu schaffen.

[0009] Die Aufgabe der Erfindung wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass bei einem Verfahren der eingangs genannten Art ein Ladegut der Ladegüter mittels einer Greifeinheit einer automatischen Transfervorrichtung vom Stapel entnommen und an ein Transportsystem zum Abfordern der Ladegüter übergeben wird, wobei

- eine Vielzahl der Ladegüter jeweils eine dem jeweiligen Ladegut zugeordnete Identifikationsmarke aufweisen, welche an einer definierten Identifikationsposition am jeweiligen Ladegut angeordnet ist, und

- in einer Datenbank zu den Ladegütern jeweils Ladegutdaten hinterlegt sind, wobei die Ladegutdaten zumindest die jeweilige Identifikationsposition umfassen, wobei die Identifikationsposition relativ zu zumindest einer Ladegutkante des jeweiligen Ladeguts angegeben ist,

und wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

- i) Bereitstellen des Stapels in der Transferstation, insbesondere mittels eines Transportsystems zum Antransport des Stapels;

- ii) Erfassen eines Bildes einer ersten Seite des Stapels durch eine, insbesondere elektronische, Bilderfassungsvorrichtung und Übermitteln des erfassten Bildes an eine, vorzugsweise elektronische, Auswerteeinheit;
- iii) Auswerten des erfassten Bildes durch die Auswerteeinheit, wobei eine Identifikationsmarke der Identifikationsmarken mittels Bilderkennung erkannt und eine Absolutposition der Identifikationsmarke relativ zu einem Referenzpunkt ermittelt wird;
- iv) Identifizieren eines Ladeguts, welches der erkannten Identifikationsmarke zugeordnet ist, Auslesen von Ladegutdaten des identifizierten Ladeguts aus der Datenbank;
- v) Ermitteln einer Kantenposition der zumindest einen Ladegutkante relativ zum Referenzpunkt durch die Auswerteeinheit, wobei die Kantenposition aus der ermittelten Absolutposition der dem identifizierten Ladegut zugeordneten Identifikationsmarke sowie aus deren Identifikationsposition berechnet wird;
- vi) Übermitteln der Kantenposition der zumindest einen Ladegutkante des identifizierten Ladeguts an eine Steuervorrichtung zur Steuerung der automatischen Transfervorrichtung;
- vii) Ansteuern der automatischen Transfervorrichtung durch die Steuervorrichtung, sodass die Greifeinheit der automatischen Transfervorrichtung basierend auf der ermittelten Kantenposition relativ zum identifizierten Ladegut ausgerichtet wird;
- viii) Entnehmen des identifizierten Ladeguts vom Stapel und Übergeben dieses Ladeguts an das Transportsystem durch die automatische Transfervorrichtung.

[0010] Durch die Anordnung der Identifikationsmarke an einer definierten Position an den Ladegütern, nämlich der Identifikationsposition, wird ermöglicht, dass lediglich die Identifikationsmarke mittels Bilderkennung erkannt werden muss, um die Position der jeweiligen Ladegüter im Stapel bzw. deren Ladegutkanten präzise zu bestimmen, weshalb die Bilderkennung effizient und mit geringem Rechenaufwand durchgeführt werden kann. Darüber hinaus ist die Zuverlässigkeit des Verfahrens erhöht, da die Erkennbarkeit der einzelnen Identifikationsmarken nicht von einer Unterscheidbarkeit von Ladegütern bzw. einem Kontrast von Kanten zwischen zwei Ladegütern abhängt. Dadurch kann das Verfahren auch bei schlechteren Lichtverhältnissen zuverlässig durchgeführt werden.

[0011] Bevorzugt wird der Stapel aus Ladegütern auf einer Transportladehilfe oder einem Ladungsträger, wie beispielsweise auf einer Palette oder auf einem Rollcontainer, bereitgestellt. Ein Beispiel für eine Transportladehilfe ist detailliert in der WO 2020/014725 A2 oder der WO 2021/142498 A1 beschrieben.

[0012] In der Regel umfasst das Ladegut eine Bodenwand, sowie Seitenwände, welche sich von der Bodenwand erstrecken und einen Innenraum begrenzen. Bevorzugt umfasst das Ladegut vier Seitenwände. Die Seitenwände des Ladeguts können jeweils durch eine Ladegutoberkante, eine Ladegutunterkante und Ladegutseitenkanten, welche sich von der Ladegutunterkante zur Ladegutoberkante erstrecken, begrenzt sein. Ferner kann das Ladegut nach oben hin geöffnet, geschlossen oder verschließbar, beispielsweise mit einem Deckel, ausgebildet sein.

[0013] Mit Vorteil umfasst die zumindest eine Ladegutkante die Ladegutunterkante, die Ladegutoberkante und/oder die Ladegutseitenkanten.

[0014] Günstig ist es, wenn das Ladegut einen stapelbaren Warenträger umfasst, in welchem Waren abgelegt sind. Der Warenträger kann beispielsweise als stapelbarer Behälter aus Kunststoff oder als Karton ausgebildet sein. Üblicherweise umfasst der Stapel Warenträger gleicher Art, also entweder Behälter oder Kartons. Es ist jedoch auch ein gemischter Stapel denkbar, wobei ein Stapel sowohl Behälter als auch Kartons umfasst.

[0015] Es kann vorgesehen sein, dass der Stapel aus Ladegütern einerseits eine Vielzahl von identifizierbaren Ladegütern umfasst, welche eine (erkennbare) Identifikationsmarke aufweisen und daher identifizierbar sind. Besonders günstig ist es, wenn alle Ladegüter des Stapels eine (erkennbare) Identifikationsmarke aufweisen und daher identifizierbar sind. Allerdings kann es vorkommen, dass der Stapel auch ein oder mehrere nicht identifizierbare Ladegüter umfasst,

welche keine Identifikationsmarke aufweisen oder deren Identifikationsmarke nicht durch die Auswerteeinheit erkennbar ist oder zu welchen die Ladegutdaten nur unvollständig in der Datenbank hinterlegt sind. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn die Identifikationsmarke verloren gegangen, verschmutzt oder beschädigt ist.

[0016] Günstig ist es, wenn die Identifikationsmarke einen GRAI-Code („Global Returnable Asset Identifier“ - Code) umfasst, welcher zusätzlich zu einer Identifikationsnummer auch eine Behältertypinformation umfasst. Die Ladegutdaten können hierbei Abmessungen des jeweiligen Behältertyps umfassen.

[0017] Die Identifikationsmarke umfasst bevorzugt einen optoelektronisch lesbaren Code, wie beispielsweise einen Strichcode oder einen zweidimensionalen Code, insbesondere einen QR-Code. Alternativ können die Identifikationsmarken der Ladegüter auch voneinander unterscheidbare Symbole aufweisen.

[0018] Darüber hinaus ist es günstig, wenn die Identifikationsmarke, insbesondere zumindest in einem Randbereich der Identifikationsmarke, eine andere Farbe als das Ladegut aufweist. Die Farbe ist hierbei bevorzugt so gewählt, dass ein hoher Kontrast zwischen dem Ladegut und der Identifikationsmarke bereitgestellt ist. So kann beispielsweise auf einem dunklen, insbesondere grauen Ladegut, eine weiße Identifikationsmarke vorgesehen sein. Dadurch wird gewährleistet, dass die Identifikationsmarke gut durch die Bilderkennung erkennbar ist.

[0019] Vorzugsweise ist die Identifikationsmarke jeweils an einer Seitenwand der Ladegüter angeordnet. Hierfür kann die Identifikationsmarke einerseits an der Seitenwand angebracht sein, beispielsweise angeklebt, in eine Halterung eingesteckt oder dergleichen. Andererseits kann die Identifikationsmarke integral mit dem jeweiligen Ladegut ausgebildet sein, beispielsweise in die Seitenwand geprägt, gestanzt oder dergleichen. Der Stapel kann selbstverständlich ausschließlich Ladegüter mit angebrachten Identifikationsmarken umfassen. Ebenso kann der Stapel ausschließlich Ladegüter mit integralen Identifikationsmarken umfassen. Alternativ kann der Stapel auch Ladegüter mit angebrachten Identifikationsmarken sowie Ladegüter mit integralen Identifikationsmarken umfassen.

[0020] Die Ladegutkanten erstrecken sich vorzugsweise von einem ersten Endpunkt zu einem zweiten Endpunkt. Zwischen dem ersten Endpunkt und dem zweiten Endpunkt kann eine Vielzahl von Kantenpunkten liegen, welche auf der Ladegutkante liegen.

[0021] Bevorzugt umfasst die Identifikationsposition einen oder mehrere ID-Vektoren (Identifikationsmarkenvektor), welche sich jeweils von einem Startpunkt zu einem beliebigen Punkt auf der Ladegutkante, insbesondere zum ersten Endpunkt oder zu einem Kantenpunkt erstreckt. Der Startpunkt kann der Mittelpunkt der Identifikationsmarke oder ein beliebiger Punkt auf einem Rand der Identifikationsmarke sein.

[0022] Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die Ladegutdaten eine Dimension des jeweiligen Ladeguts, insbesondere eine Breite, Höhe und/oder Tiefe umfassen. Insbesondere kann die Dimension mittels Dimensionsvektoren angegeben sein. Diese erstrecken sich bevorzugt für jede Ladegutkante von deren erstem Endpunkt zu deren zweitem Endpunkt. Überdies kann vorgesehen sein, dass die Ladegutdaten eine Inhaltsinformation beinhalten, welche angibt, welche Waren und/oder wie viele Waren das Ladegut beinhaltet.

[0023] Die Absolutposition wird relativ zu einem Referenzpunkt angegeben. Der Referenzpunkt kann beispielsweise ein Koordinatenursprung sein. Bevorzugt ist die Absolutposition als Absolutvektor angegeben, welcher sich von dem Referenzpunkt zu einem Punkt der Identifikationsmarke, insbesondere einem Punkt auf dem Rand der Identifikationsmarke oder dem Mittelpunkt der Identifikationsmarke, erstreckt. Bevorzugt wird dieser Punkt der Identifikationsmarke als Startpunkt für den ID-Vektor gewählt.

[0024] Vorteilhaft ist hierbei insbesondere, dass durch den Absolutvektor, einen oder mehrere ID-Vektoren sowie einen oder mehrere Dimensionsvektoren das Ladegut bzw. die Position des Ladeguts im Stapel beschreibbar ist.

[0025] Mit Vorteil umfasst die Bilderfassungsvorrichtung eine Bilderfassungseinheit, beispielsweise eine Kamera, welche dazu eingerichtet ist, ein Bild von einer Seite des Stapels zu erfassen.

[0026] Die Transfervorrichtung umfasst eine vorzugsweise bewegliche Greifeinheit, welche zum Greifen der Ladegüter ausgebildet ist. Die Greifeinheit kann insbesondere als Sauggreifeinheit und/oder als Klemmgreifeinheit ausgebildet sein.

[0027] In einer bevorzugten Ausführung umfasst die Greifeinheit der Transfervorrichtung einen Grundrahmen und zumindest eine relativ zum Grundrahmen in einer ersten Richtung (y) zwischen einer zurückgezogenen Ausgangsstellung und einer ausgefahrenen Aufnahmestellung bewegbare Beladezunge. Darüber hinaus kann die Greifeinheit in einer zweiten Richtung (x) relativ zueinander zwischen einer zurückgezogenen Öffnungsstellung und einer angestellten Klemmstellung bewegbare Klemmbacken zum Klemmgreifen zumindest eines Ladeguts aufweisen. Eine derartige Transfervorrichtung, Greifeinheit sowie ein Entnahmevergange eines Ladeguts mittels einer solchen Greifeinheit ist beispielsweise in der WO 2020/014725 A2, insbesondere in Zusammenhang mit Fig. 13a bis Fig. 13d, Fig. 14a bis Fig. 14d, Fig. 15a bis Fig. 15n und Fig. 16a bis 16o, beschrieben.

[0028] Günstig ist es, wenn die Identifikationsmarken der Ladegüter an einer ersten Seitenwand und/oder an einer zweiten Seitenwand des jeweiligen Ladeguts angeordnet sind, wobei

- im Schritt ii) zusätzlich ein Bild einer zweiten Seite des Stapels durch die Bilderfassungsvorrichtung erfasst und an die Auswerteeinheit übermittelt wird und
- Schritt iii) für das erfasste Bild der ersten Seite des Stapels und/oder für das erfasste Bild der zweiten Seite des Stapels durchgeführt wird.

[0029] Hierfür kann vorgesehen sein, dass der Stapel auf einer Drehvorrichtung in einer ersten Position bereitgestellt wird, in welcher das Bild der ersten Seite aufgenommen wird, und anschließend durch die Drehvorrichtung, insbesondere um eine vertikale Drehachse, vorzugsweise um 90°, gedreht wird, sodass die Bilderfassungsvorrichtung ein Bild der zweiten Seite des Stapels erfassen kann. Mit Vorteil ist vorgesehen, dass die Bilderfassungsvorrichtung eine Bilderfassungseinheit aufweist, beispielsweise eine Kamera, welche so angeordnet ist, dass in der ersten Position die erste Seite des Stapels der Bilderfassungseinheit gegenüberliegt und in der zweiten Position die zweite Seite des Stapels der Bilderfassungseinheit gegenüberliegt.

[0030] Wie später im Zusammenhang mit der Transfervorrichtung beschrieben kann alternativ vorgesehen sein, dass die Bilderfassungsvorrichtung eine erste Bilderfassungseinheit zur Erfassung eines Bildes der ersten Seite des Stapels und eine zweite Bilderfassungseinheit zur Erfassung eines Bildes der zweiten Seite des Stapels umfasst.

[0031] Bevorzugt ist die Identifikationsmarke des jeweiligen Ladeguts an einer ersten Seitenwand und/oder an einer zweiten Seitenwand angeordnet. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Identifikationsmarke eine erste Identifikationsmarke, welche an der ersten Seitenwand angeordnet ist, und eine zweite (identische) Identifikationsmarke, welche an der zweiten Seitenwand angeordnet ist, umfasst. Dadurch wird das Verfahren robuster, da beispielsweise auch ein Ladungsträger im Stapel erkannt werden kann, bei dem eine der Identifikationsmarken verdeckt ist. Günstig ist es hierbei, wenn die erste Seitenwand und die zweite Seitenwand aneinander anschließen, sodass diese eine Ecke des Ladeguts ausbilden. Hierfür können die erste Seitenwand und die zweite Seitenwand beispielsweise einen Winkel von 90° einschließen.

[0032] Um mehrere Ladegüter des Stapels zu erkennen, ist es vorteilhaft, wenn die Schritte iii) bis v) für zumindest eine weitere Identifikationsmarke, insbesondere eine Identifikationsmarke eines weiteren Ladeguts, wiederholt werden.

[0033] Eine Wiederholung der Schritte iii) bis v) für ein weiteres Ladegut kann kontinuierlich erfolgen, insbesondere vor oder während der Schritte v) bis viii). Hierbei können zunächst mehrere Ladegüter erfasst und anschließend entnommen werden, wodurch ein schnelles Entladen einer Vielzahl von Ladegütern ermöglicht wird.

[0034] Ebenso kann eine Wiederholung der Schritte iii) bis v) erfolgen, indem die Schritte iii) bis

viii) nach dem Abschließen des Schrittes viii) wiederholt werden. Hierbei werden Ladegüter nacheinander erfasst und sogleich entnommen. Dies ermöglicht insbesondere einen besonders schnellen Zugriff auf das erste Ladegut, welches entladen werden soll.

[0035] Von Vorteil ist auch, wenn der Stapel ein nicht identifizierbares Ladegut umfasst, wobei die Kantenposition der zumindest einen Ladegutkante des nicht identifizierbaren Ladeguts aus der Kantenposition der zumindest einen Ladegutkante von einem oder mehreren benachbarten Ladegütern ermittelt wird. Somit kann auch die Position eines Ladeguts im Stapel ermittelt werden, welches nicht identifiziert werden kann.

[0036] Insbesondere kann ein Abstand zwischen Identifikationsmarken von zwei im Wesentlichen übereinander bzw. nebeneinander angeordneten (identifizierbaren) Ladegütern bestimmt werden. Wenn beispielsweise der Abstand zwischen den Identifikationsmarken größer ist, als dies für die jeweiligen Ladegüter aufgrund deren jeweiliger Dimensionierung zu erwarten wäre, so kann dies darauf hindeuten, dass sich zumindest ein nicht identifizierbares Ladegut zwischen den identifizierbaren Ladegütern befindet. Analoges trifft auf im Wesentlichen nebeneinander angeordnete (identifizierbare) Ladegüter zu. „Im Wesentlichen übereinander“ bzw. „im Wesentlichen nebeneinander“ bedeutet hierbei, dass die jeweiligen Ladegüter zwar in einer Reihe nebeneinander oder in einer Spalte übereinander angeordnet sind, allerdings kann sich gegebenenfalls ein weiterer Ladungsträger zwischen diesen befinden.

[0037] Ein nicht identifizierbares Ladegut ist beispielsweise

- ein Ladegut, welches keine Identifikationsmarke aufweist,
- ein Ladegut, dessen Identifikationsmarke von der Auswerteeinheit im Schritt iii) nicht erkannt wird, beispielsweise weil die Identifikationsmarke fehlerhaft oder verschmutzt ist, und/oder
- ein Ladegut, zu welchem die Ladegutdaten unvollständig in der Datenbank hinterlegt sind.

[0038] Ladegutdaten sind dann unvollständig in der Datenbank hinterlegt, wenn beispielsweise die Identifikationsposition, die Dimension des Ladeguts und/oder die Inhaltsinformation nicht hinterlegt oder fehlerhaft ist.

[0039] Ein benachbartes Ladegut kann insbesondere ein (neben dem nicht identifizierbaren Ladegut angeordnetes) danebenliegendes Ladegut, ein (oberhalb des nicht identifizierbaren Ladeguts angeordnetes) darüberliegendes Ladegut oder ein (unterhalb des nicht identifizierbaren Ladeguts angeordnetes) darunterliegendes Ladegut sein. Der Begriff „benachbart“ kann somit in diesem Zusammenhang insbesondere danebenliegend, darüber liegend oder darunterliegend umfassen.

[0040] Hierbei können

- die Ladegutunterkante eines darüberliegenden Ladeguts der Ladegutoberkante des nicht identifizierbaren Ladeguts,
- die Ladegutoberkante eines darunterliegenden Ladeguts der Ladegutunterkante des nicht identifizierbaren Ladeguts, und/oder
- die Ladegutseitenkante eines danebenliegenden Ladeguts einer Ladegutseitenkante des nicht identifizierbaren Ladeguts

entsprechen. Die Kantenposition kann dann von der Auswerteeinheit an die Steuervorrichtung übermittelt werden.

[0041] Es erweist sich auch als günstig, wenn die Schritte vi) bis viii) für das nicht identifizierbare Ladegut durchgeführt werden und das zumindest eine nicht identifizierbare Ladegut durch das Transportsystem zu einem Fehlerbehebungsarbeitsplatz transportiert wird. Am Fehlerbehebungsarbeitsplatz kann beispielsweise die Art des Ladeguts bzw. die Inhaltsinformation bestimmt werden. Hierbei kann beispielsweise vorgesehen sein, dass ein Inhalt eines Behälters oder eines Kartons durch eine Person identifiziert wird. Alternativ kann anstelle der Person eine Einrichtung zur automatisierten Identifikation eines Inhalts vorgesehen sein, welche beispielsweise mittels Bilderkennung den Inhalt erkennt. Ferner kann vorgesehen sein, dass am Fehlerbehebungsarbeitsplatz eine neue Identifikationsmarke am Ladegut befestigt wird.

[0042] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung werden die Schritte iii) bis v) für alle erkennbaren Identifikationsmarken wiederholt, wobei im Schritt v) auf Basis der ermittelten Kantenpositionen der jeweiligen Ladegüter ein digitales Abbild des Stapels erstellt wird. Auf Basis des digitalen Abbildes kann die Steuervorrichtung besonders effizient angesteuert werden.

[0043] Vorzugsweise ist hierbei vorgesehen, dass die Ladegutdaten zusätzlich eine Ladegutabmessung umfassen, wobei das digitale Abbild des Stapels auf Basis der ermittelten Kantenpositionen sowie auf Basis der Ladegutabmessung der jeweiligen Ladegüter erstellt wird. Die Ladegutabmessung kann hierfür eine Länge, Breite und/oder Höhe des jeweiligen Ladeguts umfassen.

[0044] Bevorzugt wird auch das nicht identifizierbare Ladegut oder die nicht identifizierbaren Ladegüter im digitalen Abbild des Stapels abgebildet, wenn eines oder mehrere nicht identifizierbare Ladegüter vorhanden sind. Hierfür werden die Ladegutkanten des nicht identifizierbaren Ladeguts wie zuvor beschrieben aus den Ladegutkanten der jeweils benachbarten Ladegüter ermittelt.

[0045] Um die automatische Transfervorrichtung besonders effizient anzusteuern, ist es günstig, wenn das Übermitteln der Kantenposition der Ladegutkanten der identifizierten Ladegüter im Schritt vi) erfolgt, indem das digitale Abbild des Stapels an die Steuervorrichtung übermittelt wird. Dadurch kann bereits ein gesamter Entstapelvorgang, bei welchem alle Ladegüter des Stapels an das Transportsystem übergeben werden, vorausgeplant und/oder effizient umgesetzt werden.

[0046] Besonders günstig ist es, wenn die Schritte vi) bis viii) für zumindest ein weiteres Ladegut wiederholt werden, insbesondere bis eine definierte Anzahl von Ladegütern des Stapels an das Transportsystem übergeben wurden.

[0047] Die definierte Anzahl von Ladegütern kann sich beispielsweise aus einem Kommissionierauftrag ergeben, welcher vorgibt, wie viele Ladegüter von dem Stapel benötigt werden.

[0048] In einer bevorzugten Ausführung des Verfahrens ist vorgesehen, dass die Schritte iv) bis vi) solange wiederholt werden, bis alle Ladegüter vom Stapel an das Transportsystem übergeben wurden. Dies ist insbesondere an einem Wareneingang vorteilhaft, wenn der Stapel zum Einlagern der Ladegüter aufgelöst werden soll.

[0049] Unter Ausnützung der zuvor beschriebenen Wirkungen und Vorteile wird die Aufgabe der Erfindung ferner dadurch gelöst, dass bei einer Transferstation der eingangs genannten Art die Auswerteeinheit eingerichtet ist zur Durchführung der Schritte:

- Auswerten des erfassten Bildes, wobei eine Identifikationsmarke mittels Bilderkennung erkannt und eine Absolutposition der Identifikationsmarke relativ zu einem Referenzpunkt ermittelt wird;
- Identifizieren eines Ladeguts, welches der erkannten Identifikationsmarke zugeordnet ist, Auslesen von Ladegutdaten des identifizierten Ladeguts aus der Datenbank und Ermitteln einer Kantenposition der zumindest einen Ladegutkante relativ zum Referenzpunkt durch die Auswerteeinheit, wobei die Kantenposition aus der ermittelten Absolutposition der dem identifizierten Ladeguts zugeordneten Identifikationsmarke sowie aus deren Identifikationsposition berechnet wird;
- Übermitteln der Kantenposition der zumindest einen Ladegutkante des identifizierten Ladeguts an die Steuervorrichtung.

[0050] Das Transportsystem kann eine Fördertechnik umfassen, auf welcher Ladegüter abgelegt und mittels welcher Ladegüter transportiert bzw. gefördert werden können. Die Fördertechnik ist bevorzugt als bodengebundene Fördertechnik, beispielsweise als Rollenfördertechnik oder als Gurtfördertechnik, ausgebildet. Hierbei handelt es sich jeweils um eine stationäre Fördertechnik.

[0051] Alternativ dazu oder zusätzlich, beispielsweise abschnittsweise, kann die (bodengebundene) Fördertechnik eine mobile Fördertechnik aufweisen, welche insbesondere autonom verfahrbare Förderfahrzeuge umfasst. Derartige Förderfahrzeuge können von einem übergeordneten Leitreechner gesteuert werden. Solche Förderfahrzeuge sind dem Fachmann unter den Begriffen „Automated Guided Vehicle“ (kurz: AGV) oder „Autonomous Mobile Robot“ (kurz: AMR) bekannt.

[0052] Mit Vorteil umfasst die Transferstation ein Transportsystem zum Antransport des Stapels, welches dazu eingerichtet ist, den Stapel zur Bilderfassungsvorrichtung und/oder zur Transfervorrichtung anzutransportieren und an dieser bereitzustellen. Das weitere Transportsystem kann wie zuvor für das Transportsystem beschrieben ausgebildet sein. Vorzugsweise ist das weitere Transportsystem als Palettenfördertechnik ausgebildet.

[0053] Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die Transferstation ein Transportsystem zum Weitertransport des Stapels aufweist, welches dazu eingerichtet ist, den Stapel von der Bilderfassungsvorrichtung zur Transfervorrichtung anzutransportieren. Alternativ dazu kann vorgesehen sein, dass die Bilderfassungsvorrichtung und die Transfervorrichtung ortsgleich angeordnet sind, sodass der Stapel gleichzeitig an der Bilderfassungsvorrichtung und an der Transfervorrichtung bereitstellbar ist.

[0054] Die automatische Transfervorrichtung kann einen Industrieroboter oder einen Portalroboter umfassen, an welchem die Greifeinheit angeordnet und mittels welchem die Greifeinheit bewegbar ist.

[0055] Darüber hinaus ist es günstig, wenn die Bilderfassungsvorrichtung eine Einrichtung zur Ausrichtung und/oder Fixierung des Stapels aufweist. Mit dieser Einrichtung kann der Stapel zur Erfassung des Bildes positioniert bzw. ausgerichtet werden, sodass das Bild zuverlässig erfasst werden kann. Hierbei kann insbesondere vorgesehen sein, dass die erste Seite des Stapels parallel zur Bildebene der Bilderfassungseinheit ausgerichtet wird.

[0056] Darüber hinaus ist es günstig, wenn die Transfervorrichtung eine Einrichtung zur Ausrichtung und/oder Fixierung des Stapels aufweist, um den Stapel für das Entnehmen eines Ladeguts zu fixieren.

[0057] Die Einrichtung zur Ausrichtung und/oder Fixierung ist bevorzugt als eine Einheit, insbesondere als Ausrichte- und Fixiereinrichtung ausgebildet.

[0058] Mit Vorteil umfasst die Einrichtung zur Ausrichtung und/oder Fixierung mehrere, insbesondere zwei oder vier, vorzugsweise winkelförmige, Fixierungselemente, welche an den Stapel anstellbar sind, um diesen auszurichten und/oder zu fixieren. Hierfür sind die Fixierungselemente insbesondere in einer ersten horizontalen Richtung und in einer zweiten horizontalen Richtung bewegbar.

[0059] Günstig ist es, wenn die Bilderfassungseinheit als Kamera, insbesondere als Zeilenkamera, ausgebildet ist. Ferner kann es vorteilhaft sein, wenn die Bilderfassungseinheit entlang einer vertikalen Führungsstruktur vertikal verschiebbar gelagert ist. Hierbei kann es günstig sein, wenn eine zu erfassende Seite des Stapels parallel zur Bilderfassungseinheit ausgerichtet und/oder fixiert wird. Mit Vorteil ist ein Abstand zwischen der Zeilenkamera und dem Stapel während einer Verschiebebewegung der Zeilenkamera konstant haltbar.

[0060] Mit Vorteil umfasst die Auswerteeinheit einen Auswerterechner mit einem Speicher. Bevorzugt ist auf dem Auswerterechner ein Algorithmus zur Bilderkennung implementiert. Ferner kann die Datenbank im Speicher des Auswerterechners hinterlegt sein. Hierbei kann die Datenbank vom Auswerterechner verwaltet werden. Alternativ ist die Datenbank im Speicher einer weiteren Recheneinheit hinterlegt und wird von dieser verwaltet.

[0061] Günstig ist es ferner, wenn die Bilderfassungsvorrichtung zur Erfassung eines Bildes einer zweiten Seite des Stapels eingerichtet ist. Dadurch können auch jene Ladegüter identifiziert werden, deren Identifikationsmarken zur zweiten Seite des Stapels orientiert sind. Somit wird auch eine erhöhte Zuverlässigkeit der Vorrichtung erreicht.

[0062] Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass die Bilderfassungsvorrichtung eine Dreheinheit aufweist, mit welcher der Stapel um eine vertikale Drehachse drehbar ist, sodass der Stapel in eine erste Position, in welcher die erste Seite des Stapels der Bilderfassungseinheit gegenüberliegt, und in eine zweite Position, in welcher die zweite Seite des Stapels der Bilderfassungseinheit gegenüberliegt, bringbar ist.

[0063] Darüber hinaus kann es vorteilhaft sein, wenn die Bilderfassungsvorrichtung eine erste

Bilderfassungseinheit zur Erfassung der ersten Seite des Stapels und eine zweite Bilderfassungseinheit zur Erfassung der zweiten Seite des Stapels aufweist, wobei vorzugsweise die erste Bilderfassungseinheit und die zweite Bilderfassungseinheit einen Winkel von 90° einschließen. Besonders bevorzugt werden die erste und zweite Seite des Stapels jeweils parallel zur ersten und zweiten Bilderfassungseinheit ausgerichtet.

[0064] Unter Ausnützung der zuvor beschriebenen Vorteile und Wirkungen wird die Aufgabe ferner durch ein Lagersystem gelöst, welches einen Lagerbereich zum Lagern von Ladegütern, eine Transferstation zum Entnehmen eines Ladeguts von einem Stapel aus mehreren übereinander angeordneten Ladegütern und ein erstes Transportsystem zum Anfordern des Stapels zur Transferstation zum Entnehmen, wobei die Transferstation zum Entnehmen nach einem der zuvor beschriebenen Aspekte ausgebildet ist. Zum Lagern von Ladegütern umfasst der Lagerbereich vorzugsweise eine Regalanordnung mit einem automatisiert betriebenen Regalbediengerät.

[0065] Das Lagersystem umfasst bevorzugt einen Wareneingang, an welchem Stapel von Ladegütern angeliefert werden. Ferner kann das Lagersystem ein Transportsystem umfassen, welches dazu eingerichtet ist, einen Stapel vom Wareneingang zur Transferstation zu transportieren und den Stapel an der Transfervorrichtung bereitzustellen. Dieses Transportsystem kann beispielsweise durch das weitere Transportsystem der Transferstation bereitgestellt sein oder an dieses anschließen. Das Transportsystem kann wie zuvor für das Transportsystem der Transferstation oder das weitere Transportsystem der Transferstation ausgebildet sein.

[0066] Darüber hinaus wird die Aufgabe unter Ausnützung der zuvor beschriebenen Vorteile und Wirkungen mit einem computerimplementierten Verfahren zur Erstellung einer Bewegungsvorschrift für eine Greifeinheit einer automatischen Transfervorrichtung zum Entnehmen eines Ladeguts von einem Stapel aus mehreren übereinander angeordneten Ladegütern gelöst, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

- i) Empfangen eines durch eine Bilderfassungseinheit erfassten Bildes einer ersten Seite des Stapels;
- ii) Auswerten des erfassten Bildes mittels Bilderkennung, wobei eine auf dem erfassten Bild erkennbare Identifikationsmarke erkannt wird, welche an einer definierten Identifikationsposition an einem Ladegut der Ladegüter angeordnet und dem jeweiligen Ladegut zugeordnet ist;
- iii) Identifizieren des Ladeguts, welches der erkannten Identifikationsmarke zugeordnet ist, und Auslesen von Ladegutdaten des identifizierten Ladeguts aus einer Datenbank, in welcher die Ladegutdaten bereitgestellt sind, wobei die Ladegutdaten die Identifikationsposition der Identifikationsmarke umfassen und wobei die Identifikationsposition relativ zu zumindest einer Ladegutkante des jeweiligen Ladeguts angegeben ist;
- iv) Ermitteln einer Absolutposition der Identifikationsmarke relativ zu einem Referenzpunkt;
- v) Ermitteln einer Kantenposition der zumindest einen Ladegutkante des identifizierten Ladeguts relativ zum Referenzpunkt aus der Absolutposition und der Identifikationsposition der erkannten Identifikationsmarke;
- vi) Erstellen einer Bewegungsvorschrift für eine Steuervorrichtung zur Ausrichtung der Greifeinheit der automatischen Transfervorrichtung relativ zum identifizierten Ladegut.

[0067] Von Vorteil ist auch, wenn die Schritte ii) bis v) für sämtliche auf dem erfassten Bild erkennbaren Identifikationsmarken und diesen zugeordneten Ladegütern durchgeführt werden, wobei das Verfahren zusätzlich den Schritt

v') Erstellen eines digitalen Abbildes des Stapels auf Basis der im Schritt v) ermittelten Kantenposition der zumindest einen Ladegutkante der jeweiligen Ladegüter, umfasst, wobei die Bewegungsvorschrift im Schritt vi) auf Basis des digitalen Abbildes des Stapels erstellt wird.

[0068] Zweckmäßig ist es, wenn der Schritt v') zwischen den Schritten v) und vi) durchgeführt wird.

[0069] Mit Vorteil kann auf Basis des digitalen Abbildes eine Bewegungsvorschrift für eine vor-

gebbare Anzahl an Ladegütern des Stapels, insbesondere für sämtliche Ladegüter des Stapels, erstellt werden.

[0070] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

[0071] Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

- [0072]** Fig. 1 einen Stapel aus mehreren Ladegütern;
- [0073]** Fig. 2 ein Ladegut mit Identifikationsmarke;
- [0074]** Fig. 3a eine erste Ausführung einer Transferstation zum Entnehmen eines Ladeguts;
- [0075]** Fig. 3b eine zweite Ausführung der Transferstation zum Entnehmen eines Ladeguts;
- [0076]** Fig. 3c eine dritte Ausführung der Transferstation zum Entnehmen eines Ladeguts;
- [0077]** Fig. 4a eine erste Ausführung der Bilderfassungsvorrichtung;
- [0078]** Fig. 4b eine zweite Ausführung der Bilderfassungsvorrichtung;
- [0079]** Fig. 4c die Bilderfassungsvorrichtung nach Fig. 4a oder Fig. 4b in einer Seitenansicht;
- [0080]** Fig. 5 ein Blockschaltbild zu einem Lagersystem mit einer Transferstation;
- [0081]** Fig. 6a, 6b eine Greifeinheit einer Transfervorrichtung während eines Entnahmeverganges;
- [0082]** Fig. 7 die Verfahrensschritte zu einem Verfahren zum Entnehmen von Ladegütern von einem Stapel.

[0083] Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z. B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

[0084] In Fig. 1 ist eine Vielzahl von Ladegütern 1 dargestellt, welche übereinander und nebeneinander angeordnet sind, sodass diese einen Stapel 2 aus Ladegütern 1 bilden. Hierbei können die Ladegüter 1 als Behälter ausgebildet sein. Alternativ können die Ladegüter 1 auch als Kartons oder dergleichen ausgebildet sein.

[0085] Der Stapel 2 ist im dargestellten Beispiel auf einem Ladungsträger 3 angeordnet. Vorzugsweise ist der Ladungsträger 3 als Palette ausgebildet, auf welcher die Vielzahl von Ladegütern 1 abgelegt sind. Alternativ kann der Ladungsträger 3 auch als Transportladehilfe, Rollwagen, Rollcontainer, Transportrodel oder dergleichen ausgebildet sein. Transportladehilfen sind beispielsweise in der WO 2021/142498 A1 beschrieben. Ebenso kann vorgesehen sein, dass der Stapel 2 unmittelbar auf einem Boden gebildet ist, sodass kein Ladungsträger 3 vorhanden ist.

[0086] Die Ladegüter 1 des Stapels 2 weisen jeweils eine Identifikationsmarke 4 auf, welche dem jeweiligen Ladegut 1 zugeordnet ist, sodass die Ladegüter 1 mit Hilfe der Identifikationsmarke 4 automatisiert eindeutig identifizierbar sind. Wie in Fig. 1 exemplarisch dargestellt ist, kann es vorkommen, dass eines oder mehrere der Ladegüter 1' des Stapels 2 keine Identifikationsmarke 4 aufweisen, weil diese beispielsweise verloren gegangen oder verschmutzt ist und daher nicht mehr erkennbar ist. Ein derartiges Ladegut 1' kann nicht mehr automatisiert eindeutig identifiziert werden, weshalb ein solches Ladegut 1' als nicht identifizierbares Ladegut 1' bezeichnet wird.

[0087] In Fig. 2 ist ein (identifizierbares) Ladegut 1 dargestellt. Dieses Ladegut 1 weist eine Identifikationsmarke 4 auf, welche in einer bestimmten Identifikationsposition am Ladegut angeordnet

ist. Die Identifikationsposition ist hierbei relativ zu zumindest einer Ladegutkante 5a, 5b, 5c angegeben. Die dargestellten Ladegutkanten 5a, 5b, 5c umfassen eine Ladegutunterkante 5a, Ladegutseitenkanten 5b und eine Ladegutoberkante 5c.

[0088] Bevorzugt ist die Identifikationsposition der Identifikationsmarke 4 als Normalabstand zwischen der zumindest einen Ladegutseitenkante 5a, 5b, 5c und einem Mittelpunkt oder einem Rand der Identifikationsmarke 4 angegeben, wie dies in Fig. 2 durch Doppelfeile angedeutet ist.

[0089] In Fig. 3a und Fig. 3b sind eine erste und zweite Ausführung einer Transferstation 6 dargestellt. Die Transferstation 6 umfasst jeweils ein Transportsystem 7a zum Antransport des Stapels 2, ein Transportsystem 7b zum Weitertransport des Stapels 2 und ein Transportsystem 7c zum Abtransport der Ladegüter 1. Ferner umfasst die Transferstation 6 eine automatische Transfervorrichtung 8, eine Bilderfassungsvorrichtung 9, eine Auswerteeinheit 10 und eine Steuervorrichtung 11. Die Bilderfassungsvorrichtung 9, die Auswerteeinheit 10 und die Steuervorrichtung 11 sind datentechnisch miteinander verbunden, wie dies aus Gründen der besseren Übersicht in den Figuren nicht dargestellt ist.

[0090] Das Transportsystem 7a zum Antransport des Stapels ist dazu eingerichtet, den Stapel 2 in einer Transportrichtung TR zur Bilderfassungsvorrichtung 9 anzutransportieren und an dieser bereitzustellen. Darüber hinaus ist das Transportsystem 7b zum Weitertransport des Stapels 2 dazu eingerichtet, den Stapel 2 in Transportrichtung TR von der Bilderfassungsvorrichtung 9 zur Transfervorrichtung 8 zu transportieren. Schließlich ist das Transportsystem 7c zum Abtransport der Ladegüter 1 dazu eingerichtet, die Ladegüter 1, welche durch die Transfervorrichtung 8 an das Transportsystem 7c übergeben wurden, in Transportrichtung TR von der Transfervorrichtung 8 abzutransportieren. Das in Fig. 3a und Fig. 3b dargestellte Transportsystem 7a, 7b, 7c umfasst jeweils eine stationäre (bodengebundene) Fördertechnik, welche beispielhaft als Rollenförderertechnik dargestellt ist. Selbstverständlich ist hierbei eine zur Rollenförderertechnik unterschiedliche Fördertechnik ebenso möglich, beispielsweise eine Gurtförderertechnik. Alternativ zur stationären Fördertechnik oder zusätzlich dazu kann das Transportsystem 7a, 7b, 7c auch eine mobile Fördertechnik aufweisen, welche insbesondere autonom verfahrbare Förderfahrzeuge umfasst. Die einzelnen Transportsysteme 7a, 7b, 7c können auch unterschiedlich aufgebaut sein.

[0091] Die Transfervorrichtung 8 ist dazu eingerichtet, Ladegüter 1 vom Stapel 2 zu entnehmen. Hierfür weist die Transfervorrichtung 8 eine Greifeinheit 81 auf. Die Greifeinheit 81 ist in drei Raumrichtungen, insbesondere in einer vertikalen Richtung sowie in einer ersten horizontalen Richtung und einer zweiten horizontalen Richtung bewegbar, sodass die Greifeinheit 81 am Stapel 2 bzw. an einem zu entnehmenden Ladegut 1 ausgerichtet werden kann.

[0092] Hierfür kann die Transfervorrichtung 8 einen Industrieroboter bzw. einen Roboterarm umfassen, an welchem die Greifeinheit 81 angeordnet und mittels welchem die Greifeinheit 81 bewegbar ist. Ebenso kann die Transfervorrichtung 8 einen Portalroboter umfassen, wie dies in Fig. 3a und Fig. 3b beispielhaft dargestellt ist.

[0093] Die Greifeinheit 81 kann hierbei an einem Rahmen 82 der Transfervorrichtung 8 vertikal und horizontal verfahrbar gelagert sein.

[0094] Die in Fig. 3a dargestellte Transferstation 3a umfasst eine erste Ausführung der Bilderfassungsvorrichtung 9, welche in Fig. 4a in perspektivischer Ansicht dargestellt ist. In der ersten Ausführung umfasst die Bilderfassungsvorrichtung 9 eine Bilderfassungseinheit 91, welche dazu eingerichtet ist, Bilder einer ersten Seite des Stapels 2 zu erfassen. Hierfür kann der Stapel 2 so an der Bilderfassungsvorrichtung 9 bereitgestellt werden, dass die erste Seite des Stapels 2 der Bilderfassungseinheit 91 gegenüberliegt.

[0095] Darüber hinaus kann die Bilderfassungsvorrichtung 9 zur Erfassung von Bildern einer zweiten Seite des Stapels 2 ausgebildet sein. Hierfür kann wie in Fig. 3a gezeigt eine Dreheinheit 92 vorgesehen sein, mittels welcher der Stapel 2 von der ersten Position in eine zweite Position bewegbar ist, in welcher die zweite Seite des Stapels 2 der Bilderfassungseinheit 91 gegenüberliegt. Eine Drehung des Stapels 2 durch die Dreheinheit 92 ist in Fig. 3a durch einen Doppelpfeil angedeutet. Alternativ dazu kann die Bilderfassungseinheit 91 schwenkbar gelagert sein, sodass

diese aus einer ersten Position zur Erfassung der ersten Seite des Stapels 2 in eine zweite Position zur Erfassung der zweiten Seite des Stapels 2 schwenkbar ist.

[0096] Alternativ dazu umfasst die in Fig. 3b dargestellte Transferstation 6 eine zweite Ausführung der Bilderfassungsvorrichtung 9, welche in Fig. 4b in perspektivischer Ansicht dargestellt ist. Hierbei umfasst die Bilderfassungsvorrichtung 9 eine erste Bilderfassungseinheit 91a und eine zweite Bilderfassungseinheit 91b, welche orthogonal zueinander angeordnet sind, sodass die erste Bilderfassungseinheit 91a zur Erfassung der ersten Seite des Stapels 2 und die zweite Bilderfassungseinheit 91b zur Erfassung der zweiten Seite des Stapels 2 eingerichtet ist. Hierfür kann der Stapel 2 so an der Bilderfassungsvorrichtung 9 bereitgestellt werden, dass die erste Seite des Stapels 2 der ersten Bilderfassungseinheit 91a und die zweite Seite des Stapels 2 der zweiten Bilderfassungseinheit 91b gegenüberliegt.

[0097] Die Bilderfassungsvorrichtung 9 ist datentechnisch mit der Auswerteeinheit 10 verbunden, um erfasste Bilder an diese zu übermitteln. Die Auswerteeinheit 10 umfasst vorzugsweise einen Auswerterechner, auf welchem ein Algorithmus zur Bilderkennung implementiert ist. Im dargestellten Beispiel ist die Auswerteeinheit 10 mit einer Datenbank 12 datentechnisch verbunden. Gleichwirkend kann alternativ vorgesehen sein, dass die Auswerteeinheit 10 die Datenbank 12 umfasst.

[0098] In der Datenbank 12 können eine Vielzahl von Daten hinterlegt sein, insbesondere Ladegutdaten, welche die Ladegüter 1 betreffen. Die Ladegutdaten eines Ladeguts 1 umfassen zumindest die Identifikationsposition der Identifikationsmarke 4 des jeweiligen Ladeguts 1, wobei die Identifikationsposition wie zuvor beschrieben relativ zu zumindest einer Ladegutkante 5a, 5b, 5c angegeben ist. Die Auswerteeinheit 10 ist dazu eingerichtet, die Ladegutdaten auszulesen.

[0099] Darüber hinaus ist die Auswerteeinheit 10 dazu ausgebildet, auf Basis der Bilderkennung einzelne Ladegüter 1 zu identifizieren sowie deren Position im Stapel 2, insbesondere deren Kantenposition, zu ermitteln.

[00100] Ferner ist die Auswerteeinheit 10 mit der Steuervorrichtung 11 verbunden, um die Kantenposition des jeweiligen Ladeguts 1 an diese zu übermitteln.

[00101] Die Steuervorrichtung 11 ist dazu ausgebildet, die Transfervorrichtung 8 derart anzusteuern, dass diese ein Ladegut 1 vom Stapel 2 entnimmt. Die Transfervorrichtung 8 und die Steuervorrichtung 11 sind, insbesondere datentechnisch, miteinander verbunden, wie dies aus Gründen der besseren Übersicht in den Figuren nicht dargestellt ist.

[00102] Zum Ausrichten und/oder Fixieren des Stapels 2 in einer Entnahmeposition umfasst die Transferstation 6 eine Einrichtung zur Ausrichtung und/oder Fixierung. Die Einrichtung zur Ausrichtung und/oder Fixierung umfasst im dargestellten Beispiel zwei winkelförmige Fixierungselemente 13, welche an den Stapel 2 anstellbar sind, um diesen auszurichten und/oder zu fixieren.

[00103] In Fig. 3c ist eine weitere Ausführung der Transferstation 6 gezeigt, welche im Wesentlichen analog zu den in Fig. 3a und Fig. 3b gezeigten Transferstationen 6 ausgebildet ist. Hierbei sind jedoch die Bilderfassungsvorrichtung 9 und die Transfervorrichtung 8 im Wesentlichen ortsgleich angeordnet, sodass der Stapel 2 gleichzeitig an der Transfervorrichtung 8 und der Bilderfassungsvorrichtung 9 bereitgestellt werden kann. Die Erfassung der Bilder kann somit unmittelbar an der Transfervorrichtung 8 erfolgen.

[00104] In Fig. 4a ist die erste Ausführung der Bilderfassungsvorrichtung 9 in perspektivischer Ansicht dargestellt. Hierbei umfasst die Bilderfassungsvorrichtung 9 eine Bilderfassungseinheit 91, welche entlang einer vertikalen Führungsstruktur 93 vertikal verfahrbar ist, wie in Fig. 4a durch einen Doppelpfeil angedeutet ist. Der auf dem Ladungsträger 3 angeordnete Stapel 2 ist auf der Dreheinheit 92 bereitgestellt. Die Dreheinheit 92 ist im Wesentlichen als Drehtisch ausgebildet und umfasst eine um eine vertikale Drehachse D drehbare Aufnahmeplattform zur Aufnahme des Stapels 2. Somit kann der Stapel 2 um die Drehachse D in einer Horizontalebene aus der ersten Position, in welcher die erste Seite des Stapels 2 zur Bilderfassungseinheit 91 gerichtet ist, in die zweite Position gedreht werden, in welcher die zweite Seite des Stapels 2 zur Bilderfassungsein-

heit 91 gerichtet ist. Selbstverständlich kann auch vorgesehen sein, dass der Stapel 2 in eine dritte und vierte Position gedreht werden kann, in welcher die dritte bzw. vierte Seite des Stapels 2 zur Bilderfassungseinheit 91 gerichtet ist, sodass gegebenenfalls alle vier Seiten des Stapels 2 erfasst werden können.

[00105] Fig. 4b zeigt die zweite Ausführung der Bilderfassungsvorrichtung 9 in perspektivischer Ansicht. Hierbei weist die Bilderfassungsvorrichtung 9 eine erste Bilderfassungseinheit 91a und eine zweite Bilderfassungseinheit 91b auf, welche orthogonal zueinander ausgerichtet sind. Somit wird erreicht, dass der Stapel so an der Bilderfassungsvorrichtung 9 bereitgestellt werden kann, dass die erste Seite zur ersten Bilderfassungseinheit 91a und die zweite Seite zur zweiten Bilderfassungseinheit 91b gerichtet ist. Auch hierbei sind die Bilderfassungseinheiten 91a, 91b jeweils entlang einer vertikalen Führungsstruktur 93 vertikal verfahrbar.

[00106] Darüber hinaus kann auch die zweite Ausführung der Bilderfassungsvorrichtung 9 optional eine zuvor beschriebene Drehvorrichtung 92 aufweisen, um beispielsweise auch die dritte und vierte Seite des Stapels zu erfassen.

[00107] Um den Stapel 2 für das Erfassen eines Bildes zu fixieren, umfasst die Bilderfassungseinheit 91 eine Einrichtung zur Fixierung 94, welche in Fig. 4a und Fig. 4b jeweils gestrichelt dargestellt ist.

[00108] Fig. 4c zeigt die Bilderfassungsvorrichtung 9 der ersten bzw. zweiten Ausführung in einer Seitenansicht. Die Bilderfassungseinheit 91, 91a ist an der vertikalen Führungsstruktur 93 verschiebbar gelagert. Die Erfassung des Bildes ist durch einen gestrichelten Pfeil angedeutet. Oberhalb der Bilderfassungseinheit 91, 91a ist eine Beleuchtungseinheit 95 zur Beleuchtung eines durch die Bilderfassungseinheit 91, 91a erfassten Bereichs angeordnet, welche ebenfalls vertikal verschiebbar an der Führungsstruktur 93 gelagert ist. Die Beleuchtung ist durch drei parallele gestrichelte Linien angedeutet.

[00109] Wie in Fig. 4c ebenfalls ersichtlich ist, umfasst die Bilderfassungsvorrichtung 9 eine Einrichtung zur Fixierung 94. Die Einrichtung zur Fixierung 94 umfasst einen Niederhalter 94a, welcher an einer weiteren vertikalen Führungsstruktur 94b vertikal verschiebbar gelagert ist. Mit dem Niederhalter 94a kann ein Druck von oben auf den Stapel 2 ausgeübt werden, um diesen zu fixieren.

[00110] Fig. 5 zeigt eine schematische Darstellung eines Lagersystems 14 mit einer Transferstation 6 und einem Lagerbereich 15. Die Transferstation 6 kann hierbei wie zuvor beschrieben ausgebildet sein. Der Lagerbereich 15 ist zum Lagern von Ladegütern 1 ausgebildet. Hierfür umfasst der Lagerbereich 15 bevorzugt eine nicht dargestellte Regalanordnung mit einem automatisiert betriebenen Regalbediengerät. Ferner ist die Transferstation 6 über das Transportsystem 7c zum Abtransport der Ladegüter 1 mit dem Lagerbereich 15 verbunden.

[00111] Optional kann das Lagersystem 14 einen Wareneingang 141 aufweisen, an welchem Waren, insbesondere die Stapel 2 aus Ladegütern 1, angeliefert werden. Der optionale Wareneingang 141 ist in Fig. 5 gestrichelt dargestellt. Hierbei sind die Stapel 2 üblicherweise auf Ladungsträgern 3, beispielsweise auf Paletten oder dergleichen, angeordnet. Der Wareneingang 141 ist über das Transportsystem 7a zum Antransport des Stapels 2 mit der Transferstation 6 verbunden.

[00112] Darüber hinaus kann das Lagersystem 14 optional einen Kommissionierbereich 142 umfassen, welcher in Fig. 5 gestrichelt dargestellt ist. Im Kommissionierbereich werden Waren entsprechend einem Kundenauftrag kommissioniert. Hierfür umfasst der Kommissionierbereich 142 üblicherweise eine Vielzahl von Kommissionierstationen, zu welchen Ladegüter 1 durch ein den Lagerbereich 15 und den Kommissionierbereich 142 verbindendes Transportsystem 7d' antransportiert werden. Dieses Transportsystem 7d' ist zum Transport von Ladegütern 1, vorzugsweise gleich wie das Transportsystem 7c zum Abtransport der Ladegüter 1, ausgebildet.

[00113] Falls ein Kommissionierbereich 142 vorgesehen ist, können an den Kommissionierstationen Waren gemäß dem Kundenauftrag aus den Ladegütern 1 entnommen und in einem Ziella-

dungsträger abgelegt werden.

[00114] Ferner kann das Lagersystem 14 einen optionalen, in Fig. 5 gestrichelt dargestellten, Warenausgang 143 umfassen. Der Warenausgang 143 ist hierbei ebenfalls über ein Transportsystem 7d“ mit dem Kommissionierbereich 142 förderstechnisch verbunden. Das Transportsystem 7d“ kann zum Transport der Zielladungsträger, insbesondere analog zu den zuvor beschriebenen Transportsystemen 7c, 7d‘ ausgebildet sein.

[00115] Fig. 6a und Fig. 6b zeigen einen Greifvorgang der Greifeinheit 81 der Transfervorrichtung 6 beim Entnehmen eines Ladeguts 1 vom Stapel 2.

[00116] In der dargestellten Ausführungsform umfasst die Greifeinheit 81 einen Grundrahmen 811 sowie zumindest eine relativ zum Grundrahmen 811 in einer ersten Richtung (y) zwischen einer zurückgezogenen Ausgangsstellung, wie in Fig. 6a gezeigt, und einer ausgefahrenen Aufnahmestellung, wie in Fig. 6b gezeigt, bewegbare Beladezunge 812.

[00117] Ferner weist die beispielhaft dargestellte Greifeinheit 81 in einer zweiten Richtung (x) relativ zueinander zwischen einer zurückgezogenen Öffnungsstellung und einer (an ein Ladegut 1) angestellten Klemmstellung bewegbare Klemmbacken 813 zum Klemmgreifen des Ladeguts 1 auf. Die Klemmbacken 813 sind darüber hinaus relativ zum Grundrahmen 811 in einer dritten Richtung (z) zwischen einer unteren Höhenstellung, wie in Fig. 6a gezeigt, und einer oberen Höhenstellung, wie in Fig. 6b gezeigt, verfahrbar.

[00118] In Fig. 6a wird die Transfervorrichtung 6 relativ zum Stapel 2 ausgerichtet, indem die Steuervorrichtung 11 die Greifeinheit 81 derart ansteuert, dass die Beladezunge 812 im Wesentlichen an der Ladegutunterkante 6a ausgerichtet wird.

[00119] Wie in Fig. 6b dargestellt ist, werden die Klemmbacken 813 seitlich neben dem zu entnehmenden Ladegut 1 positioniert. Die Klemmbacken 813 sind hierbei in der zurückgezogenen Öffnungsstellung. Anschließend werden die Klemmbacken 813 in die angestellte Klemmstellung bewegt, um das Ladegut 1 zu klemmen und anzuheben. Wie in Fig. 6b ersichtlich ist, kann das Ladegut 1 durch eine Bewegung der Klemmbacken 813 aus der unteren Höhenstellung in die obere Höhenstellung angekippt werden. In einem unter dem angekippten Ladegut 1 entstehenden Spalt kann die Beladezunge 811 unter das Ladegut 1 eingeschoben werden, um das Ladegut 1 von unten zu unterstützen. Ein Beispiel für einen Greifvorgang ist insbesondere in der WO 2020/014725 A2 detailliert beschrieben.

[00120] Die Wirkzusammenhänge einzelner im Zusammenhang mit den vorangehenden Figuren erläuterten Komponenten werden mit Bezug auf ein Verfahren zum Entnehmen eines Ladeguts 1 von einem Stapel 2 näher beschrieben.

[00121] Ein derartiges Verfahren ist in Fig. 7 schematisch dargestellt. Hierbei erfolgt zunächst eine Bereitstellung S1 eines Stapels 2 aus Ladegütern 1 an der Transfervorrichtung 8. Wie bereits zuvor beschrieben, kann hierfür der Stapel mittels einer Transportvorrichtung 7‘ antransportiert werden. Ferner kann der Stapel durch die Fixierungselemente 13 ausgerichtet und fixiert werden.

[00122] In einem nächsten Schritt erfolgt eine Bilderfassung S2. Hierbei wird ein Bild einer ersten Seite des Stapels 2 und optional ein Bild einer zweiten Seite des Stapels 2 durch die Bilderfassungseinheit 9 erfasst. Das erfasste Bild wird von der Bilderfassungseinheit 9 an die Auswerteeinheit 10 übermittelt. Hierfür sind die Bilderfassungseinheit 9 und die Auswerteeinheit 10 wie zuvor beschrieben datentechnisch miteinander verbunden. In einer bevorzugten Ausführungsform wird hierbei nicht nur ein Bild der ersten Seite des Stapels 2, sondern zusätzlich ein Bild einer zweiten Seite des Stapels 2 erfasst.

[00123] Ferner erfolgt eine Bildauswertung S3 des erfassten Bildes durch die Auswerteeinheit 10. Hierbei wird das erfasste Bild ausgewertet, um die Identifikationsmarke 4 eines Ladeguts 1 zu erkennen. Hierbei wird eine Absolutposition der Identifikationsmarke 4 relativ zu einem Referenzpunkt ermittelt. Der Referenzpunkt kann beispielsweise ein Koordinatenursprung sein, an welchem der Stapel 2 und/oder der Ladungsträger 3 ausgerichtet wird. Die Bildauswertung S3 kann für mehrere Ladegüter 1 durchgeführt werden, sodass mehrere Identifikationsmarken 4 von

mehreren Ladegütern 1 erkannt werden und deren jeweilige Absolutposition bestimmt wird.

[00124] Nachfolgend erfolgt eine Ladegutidentifikation S4, wobei das Ladegut 1 anhand der erkannten Identifikationsmarke 4 identifiziert wird. Hierbei werden Ladegutdaten des identifizierten Ladeguts 1 aus der Datenbank 12 ausgelesen, wobei die Ladegutdaten die Identifikationsposition umfassen. Hierfür ist die Auswerteeinheit 10 mit der Datenbank 12 datentechnisch verbunden. Auch die Ladegutidentifikation S4 kann für mehrere Ladegüter 1, insbesondere für alle Ladegüter 1 deren Identifikationsmarken 4 bei der Bildauswertung S3 erkannt wurden.

[00125] Im einem nächsten Schritt erfolgt eine Positionsermittlung S5, wobei aus der zuvor ermittelten Absolutposition und der aus der Datenbank 12 ausgelesenen Identifikationsposition des Ladeguts 1 eine Kantenposition des Ladeguts 1 berechnet wird. Dies kann für die Ladegutunterkante 5a, die Ladegutseitenkanten 5b und/oder die Ladegutoberkante 5c erfolgen. Die Positionsermittlung S5 kann beispielsweise durch eine Vektoraddition erfolgen, wobei ein erster Vektor die Absolutposition der Identifikationsmarke 4 relativ zum Koordinatenursprung bzw. zum Referenzpunkt und ein weiterer Vektor die Identifikationsposition der Identifikationsmarke 4 relativ zur zu berechnenden Ladegutkante 5a, 5b, 5c angibt. Auch die Positionsermittlung S5 kann für mehrere Ladegüter 1, insbesondere für alle Ladegüter 1 deren Identifikationsmarken 4 bei der Bildauswertung S3 erkannt wurden.

[00126] Hierbei kann auch vorgesehen sein, dass die Identifikationsposition relativ zu einer der Ladegutkanten 5a, 5b, 5c angegeben ist und in den Ladegutdaten zusätzlich eine Dimension des Ladeguts 1, insbesondere eine Breite, Höhe und Tiefe, hinterlegt ist. Somit kann ebenfalls die Kantenposition sämtlicher Ladegutkanten 5a, 5b, 5c berechnet werden.

[00127] Falls der Stapel 2 ein Ladegut 1' umfasst, dessen Identifikationsmarke 4 bei der Bildauswertung S3 nicht erkannt oder welches bei der Ladegutidentifikation S4 nicht identifiziert werden kann, so wird die Kantenposition des nicht identifizierbaren Ladeguts 1' aus der Kantenposition der benachbarten Ladegütern 1 ermittelt.

[00128] Ist die Kantenposition bekannt, so erfolgt eine Datenübermittlung S6, wobei die Kantenposition von der Auswerteeinheit 10 an die Steuervorrichtung 11 übermittelt wird. Dies kann für sämtliche Kantenpositionen und/oder Ladegüter 1 erfolgen, welche ermittelt wurden. Insbesondere wird die Kantenposition der Ladegutunterkanten 5a eines zu entnehmenden Ladeguts 1 an die Steuervorrichtung 11 übermittelt.

[00129] In einem weiteren Schritt erfolgt eine Ansteuerung S7 der Transfervorrichtung 8 durch die Steuervorrichtung 11. Die Transfervorrichtung 8 wird hierbei derart angesteuert, dass die Greifeinheit 81 der Transfervorrichtung 8 basierend auf der ermittelten Kantenposition relativ zum identifizierten Ladegut 1 ausgerichtet wird. Dies kann wie zuvor im Zusammenhang mit Fig. 6a und Fig. 6b beschrieben erfolgen.

[00130] Schließlich erfolgt eine Ladegutentnahme S8. Hierbei wird das identifizierte Ladegut 1 durch die Greifeinheit 81, beispielsweise wie zuvor im Zusammenhang mit Fig. 6a und Fig. 6b beschrieben, gegriffen und durch die Transfervorrichtung 8 an das Transportsystem 7 übergeben. Das Transportsystem 7 sorgt für einen Abtransport des Ladeguts 1 von der Transferstation 6 beispielsweise zum Lagerbereich 15.

[00131] Falls es sich bei dem an das Transportsystem 7 übergebenen Ladegut 1 um ein nicht identifizierbares Ladegut 1' handelt, so kann dieses Ladegut 1' durch das Transportsystem 7 zu einem Fehlerbehebungsarbeitsplatz transportiert werden. Am Fehlerbehebungsarbeitsplatz kann das nicht identifizierbare Ladegut 1 beispielsweise durch eine Person identifiziert und die Identifikationsmarke erneuert werden.

[00132] Wie durch einen gestrichelten Pfeil angedeutet ist, können die Schritte des Auswertens S3 des erfassten Bildes, des Identifizierens S4 des Ladeguts 1 und des Ermitteln S5 der Kantenposition für mehrere Ladegüter 1 für mehrere Ladegüter 1 wiederholt werden. Aus den so ermittelten Kantenpositionen kann ein digitales Abbild des Stapels 2 erstellt werden, welches an die Steuervorrichtung 11 übermittelt S6 wird. Die Ansteuerung S7 kann dann basierend auf dem

digitalen Abbild des Stapels 2 erfolgen.

[00133] Das Verfahren, insbesondere die Ladegutentnahme S8, kann solange wiederholt werden, bis eine definierte Anzahl von Ladegütern 1, insbesondere alle Ladegüter 1 des Stapels 2, an das Transportsystem 7 übergeben wurden. Somit kann ein besonders effizientes Entstapeln eines Stapels 2 erzielt werden.

[00134] Abschließend wird auch festgehalten, dass der Schutzbereich durch die Patentansprüche bestimmt ist. Die Beschreibung und die Zeichnungen sind jedoch zur Auslegung der Ansprüche heranzuziehen. Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen können für sich eigenständige erfinderische Lösungen darstellen.

[00135] Insbesondere wird auch festgehalten, dass die dargestellten Vorrichtungen in der Realität auch mehr oder auch weniger Bestandteile als dargestellt umfassen können. Teilweise können die dargestellten Vorrichtungen beziehungsweise deren Bestandteile auch unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt sein.

BEZUGSZEICHENLISTE

1	Ladegut
1'	nicht identifizierbares Ladegut
2	Stapel
3	Ladungsträger
4	Identifikationsmarke
5a	Ladegutunterkante
5b	Ladegutseitenkante
5c	Ladegutoberkante
6	Transferstation
7a - 7d	Transportsystem
8	Transfervorrichtung
81	Greifeinheit
811	Grundrahmen
812	Beladezunge
813	Klemmbacken
82	Rahmen
9	Bilderfassungsvorrichtung
91	Bilderfassungseinheit
92	Dreheinheit
93	Führungsstruktur
94	Einrichtung zur Fixierung
94a	Niederhalter
94b	weitere vertikale Führungsstruktur
10	Auswerteeinheit
11	Steuervorrichtung
12	Datenbank
13	Fixierungselemente
14	Lagersystem
141	Wareneingang
142	Kommissionierbereich
143	Warenausgang
15	Lagerbereich
TR	Transportrichtung
S1	Bereitstellung
S2	Bilderfassung
S3	Bildauswertung
S4	Ladegutidentifikation
S5	Positionsermittlung
S6	Datenübermittlung
S7	Ansteuerung
S8	Ladegutentnahme

Patentansprüche

1. Verfahren zum Entnehmen eines Ladeguts (1) von einem Stapel (2) aus mehreren übereinander angeordneten Ladegütern (1) in einer Transferstation (6), wobei ein Ladegut (1) der Ladegüter (1) mittels einer Greifeinheit (81) einer automatischen Transfervorrichtung (8) vom Stapel (2) entnommen und an ein Transportsystem (7c) zum Abtransport der Ladegüter (1) übergeben wird, wobei
 - eine Vielzahl der Ladegüter (1) jeweils eine dem jeweiligen Ladegut (1) zugeordnete Identifikationsmarke (4) aufweisen, welche an einer definierten Identifikationsposition am jeweiligen Ladegut (1) angeordnet ist, und
 - in einer Datenbank (12) zu den Ladegütern (1) jeweils Ladegutdaten hinterlegt sind, wobei die Ladegutdaten zumindest die jeweilige Identifikationsposition umfassen, wobei die Identifikationsposition relativ zu zumindest einer Ladegutkante (5a, 5b, 5c) des jeweiligen Ladeguts (1) angegeben ist,umfassend die Schritte:
 - i) Bereitstellen des Stapels (2) in der Transferstation (6);
 - ii) Erfassen eines Bildes einer ersten Seite des Stapels durch eine Bilderfassungsvorrichtung (9) und Übermitteln des erfassten Bildes an eine Auswerteeinheit (10);
 - iv) Identifizieren eines Ladeguts (1), welches einer erkannten Identifikationsmarke (4) zugeordnet ist, Auslesen von Ladegutdaten des identifizierten Ladeguts (1) aus der Datenbank (12);
 - vi) Übermitteln einer Kantenposition der zumindest einen Ladegutkante (5a, 5b, 5c) des identifizierten Ladeguts (1) an eine Steuervorrichtung (11) zur Steuerung der automatischen Transfervorrichtung (8);
 - vii) Ansteuern der automatischen Transfervorrichtung (8) durch die Steuervorrichtung (11), sodass die Greifeinheit (81) der automatischen Transfervorrichtung (8) basierend auf der ermittelten Kantenposition relativ zum identifizierten Ladegut (1) ausgerichtet wird;
 - viii) Entnehmen des identifizierten Ladeguts (1) vom Stapel (2) und Übergeben dieses Ladeguts (1) an das Transportsystem (7c) durch die automatische Transfervorrichtung (8),**gekennzeichnet durch** die Schritte
 - iii) Auswerten des erfassten Bildes durch die Auswerteeinheit (10), wobei eine Identifikationsmarke (4) der Identifikationsmarken (4) mittels Bilderkennung erkannt und eine Absolutposition der Identifikationsmarke (4) relativ zu einem Referenzpunkt ermittelt wird;
 - v) Ermitteln der Kantenposition der zumindest einen Ladegutkante (5a, 5b, 5c) relativ zum Referenzpunkt durch die Auswerteeinheit (10), wobei die Kantenposition aus der ermittelten Absolutposition der dem identifizierten Ladegut (1) zugeordneten Identifikationsmarke (4) sowie aus deren Identifikationsposition berechnet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Identifikationsmarken (4) der Ladegüter (1) an einer ersten Seitenwand und/oder an einer zweiten Seitenwand des jeweiligen Ladeguts (1) angeordnet sind, wobei
 - im Schritt ii) zusätzlich ein Bild einer zweiten Seite des Stapels (2) durch die Bilderfassungsvorrichtung (9) erfasst und an die Auswerteeinheit (10) übermittelt wird, und
 - Schritt iii) für das erfasste Bild der ersten Seite des Stapels (2) und/oder für das erfasste Bild der zweiten Seite des Stapels (8) durchgeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schritte iii) bis v) für zumindest eine weitere Identifikationsmarke (4), insbesondere eine Identifikationsmarke (4) eines weiteren Ladeguts (1) wiederholt werden.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stapel (2) ein nicht identifizierbares Ladegut (1') umfasst, wobei die Kantenposition der zu-

mindest einen Ladegutkante (5a, 5b, 5c) des nicht identifizierbaren Ladeguts (1') aus der Kantenposition der zumindest einen Ladegutkante (5a, 5b, 5c) von einem oder mehreren benachbarten Ladegütern (1) ermittelt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schritte vi) bis viii) für das nicht identifizierbare Ladegut (1') durchgeführt werden und das zumindest eine nicht identifizierbare Ladegut (1') durch das Transportsystem (7c) zu einem Fehlerbehebungsarbeitsplatz transportiert wird.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schritte iii) bis v) für alle erkennbaren Identifikationsmarken (4) wiederholt werden, wobei im Schritt v) auf Basis der ermittelten Kantenpositionen der jeweiligen Ladegüter (1) ein digitales Abbild des Stapels (2) erstellt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Übermitteln der Kantenposition der Ladegutkanten (5a, 5b, 5c) der identifizierten Ladegüter (1) im Schritt vi) erfolgt, indem das digitale Abbild des Stapels (2) an die Steuervorrichtung (11) übermittelt wird.
8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schritte vi) bis viii) für zumindest ein weiteres Ladegut (1) wiederholt werden, insbesondere bis eine definierte Anzahl von Ladegütern (1) des Stapels (2) an das Transportsystem (7c) übergeben wurden.
9. Transferstation (6) zum Entnehmen eines Ladeguts (1) von einem Stapel (2) aus mehreren übereinander angeordneten Ladegütern (1) umfassend
 - ein Transportsystem (7c) zum Abfordern von Ladegütern (1),
 - eine automatische Transfervorrichtung (8), welche eine Greifeinheit (81) zum Greifen von Ladegütern (1) aufweist, wobei die Transfervorrichtung (8) dazu eingerichtet ist, das Ladegut (1) vom Stapel (2) abzunehmen und an das Transportsystem (7c) zu übergeben,
 - eine Bilderfassungsvorrichtung (9) mit einer Bilderfassungseinheit (91), welche dazu eingerichtet ist, ein Bild einer Seite des Stapels zu erfassen,
 - eine Auswerteeinheit (10), welche dazu eingerichtet ist, ein von der Bilderfassungseinheit (9) erfasstes Bild mittels Bilderkennung auszuwerten, wobei die Bilderfassungseinheit (9) mit der Auswerteeinheit (10) datentechnisch verbunden ist um das erfasste Bild an die Auswerteeinheit (10) zu übermitteln,
 - eine datentechnisch mit der Auswerteeinheit (10) verbundenen Datenbank (12), in welcher zu den Ladegütern (1) jeweils Ladegutdaten hinterlegt sind, wobei die Ladegutdaten jeweils eine Identifikationsposition umfassen, welche relativ zu zumindest einer Ladegutkante (5a, 5b, 5c) des jeweiligen Ladeguts (1) angibt, wo eine dem jeweiligen Ladegut (1) zugeordnete Identifikationsmarke (4) auf dem jeweiligen Ladegut (1) angebracht ist, und
 - eine Steuervorrichtung (11), welche dazu eingerichtet ist, die Transfervorrichtung (8) derart anzusteuern, dass die Greifeinheit (81) relativ zu einem vom Stapel (2) zu entnehmenden Ladegut (1) ausgerichtet wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Auswerteeinheit (10) eingerichtet ist zur Durchführung der Schritte:

- Auswerten des erfassten Bildes, wobei eine Identifikationsmarke (4) mittels Bilderkennung erkannt und eine Absolutposition der Identifikationsmarke (4) relativ zu einem Referenzpunkt ermittelt wird;
- Identifizieren eines Ladeguts (1), welches der erkannten Identifikationsmarke zugeordnet ist, Auslesen von Ladegutdaten des identifizierten Ladeguts (1) aus der Datenbank (12) und Ermitteln einer Kantenposition der zumindest einen Ladegutkante (5a, 5b, 5c) relativ zum Referenzpunkt durch die Auswerteeinheit (10), wobei die Kantenposition aus der ermittelten Absolutposition der dem identifizierten Ladeguts (1) zugeordneten Identifikationsmarke (4) sowie aus deren Identifikationsposition berechnet wird;

- Übermitteln der Kantenposition der zumindest einen Ladegutkante (5a, 5b, 5c) des identifizierten Ladeguts (1) an die Steuervorrichtung (11).
10. Transferstation (6) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bilderfassungsvorrichtung (9) zur Erfassung eines Bildes einer zweiten Seite des Stapels eingerichtet ist.
 11. Transferstation (6) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bilderfassungsvorrichtung (9) eine Dreheinheit (92) aufweist, mit welcher der Stapel (2) um eine vertikale Drehachse (D) drehbar ist, sodass der Stapel (2) in eine erste Position, in welcher die erste Seite des Stapels (1) der Bilderfassungseinheit (91) gegenüberliegt, und in eine zweite Position, in welcher die zweite Seite des Stapels (1) der Bilderfassungseinheit (91) gegenüberliegt, bringbar ist.
 12. Transferstation (6) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bilderfassungsvorrichtung (9) eine erste Bilderfassungseinheit (91a) zur Erfassung der ersten Seite des Stapels (2) und eine zweite Bilderfassungseinheit (91b) zur Erfassung der zweiten Seite des Stapels (2) aufweist, wobei vorzugsweise die erste Bilderfassungseinheit (91a) und die zweite Bilderfassungseinheit (91b) einen Winkel von 90° einschließen.
 13. Lagersystem (14) umfassend einen Lagerbereich (15) zum Lagern von Ladegütern (1), eine Transferstation (6) zum Entnehmen eines Ladeguts (1) von einem Stapel (2) aus mehreren übereinander angeordneten Ladegütern (1), ein erstes Transportsystem (7a) zum Anfordern des Stapels (2) zur Transferstation (6), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Transferstation (6) nach einem der Ansprüche 9 bis 12 ausgebildet ist.
 14. Computerimplementiertes Verfahren zur Erstellung einer Bewegungsvorschrift für eine Greifeinheit (81) einer automatischen Transfervorrichtung (8) zum Entnehmen eines Ladeguts (1) von einem Stapel (2) aus mehreren übereinander angeordneten Ladegütern (1), umfassend die Schritte:
 - i) Empfangen eines durch eine Bilderfassungseinheit (9) erfassten Bildes einer ersten Seite des Stapels;
 - ii) Auswerten des erfassten Bildes mittels Bilderkennung, wobei eine auf dem erfassten Bild erkennbare Identifikationsmarke (4) erkannt wird, welche an einer definierten Identifikationsposition an einem Ladegut (1) der Ladegüter (1) angeordnet und dem jeweiligen Ladegut (1) zugeordnet ist;
 - iii) Identifizieren des Ladeguts (1), welches der erkannten Identifikationsmarke (4) zugeordnet ist, und Auslesen von Ladegutdaten des identifizierten Ladeguts (1) aus einer Datenbank (12), in welcher die Ladegutdaten bereitgestellt sind, wobei die Ladegutdaten die Identifikationsposition der Identifikationsmarke (4) umfassen und wobei die Identifikationsposition relativ zu zumindest einer Ladegutkante (5a, 5b, 5c) des jeweiligen Ladeguts (1) angegeben ist;
 - iv) Ermitteln einer Absolutposition der Identifikationsmarke (4) relativ zu einem Referenzpunkt;
 - v) Ermitteln einer Kantenposition der zumindest einen Ladegutkante (5a, 5b, 5c) des identifizierten Ladeguts (1) relativ zum Referenzpunkt aus der Absolutposition und der Identifikationsposition der erkannten Identifikationsmarke (4);
 - vi) Erstellen einer Bewegungsvorschrift für eine Steuervorrichtung (11) zur Ausrichtung der Greifeinheit (81) der automatischen Transfervorrichtung (8) relativ zum identifizierten Ladegut (1).
 15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schritte ii) bis v) für sämtliche auf dem erfassten Bild erkennbaren Identifikationsmarken (4) und diesen zugeordneten Ladegütern (2) durchgeführt werden, wobei das Verfahren zusätzlich den Schritt
 - v') Erstellen eines digitalen Abbildes des Stapels (2) auf Basis der im Schritt v) ermittelten Kantenposition der zumindest einen Ladegutkante (5a, 5b, 5c) der jeweiligen Ladegüter (1),

umfasst, wobei die Bewegungsvorschrift im Schritt vi) auf Basis des digitalen Abbildes des Stapels erstellt wird.

Hierzu 10 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

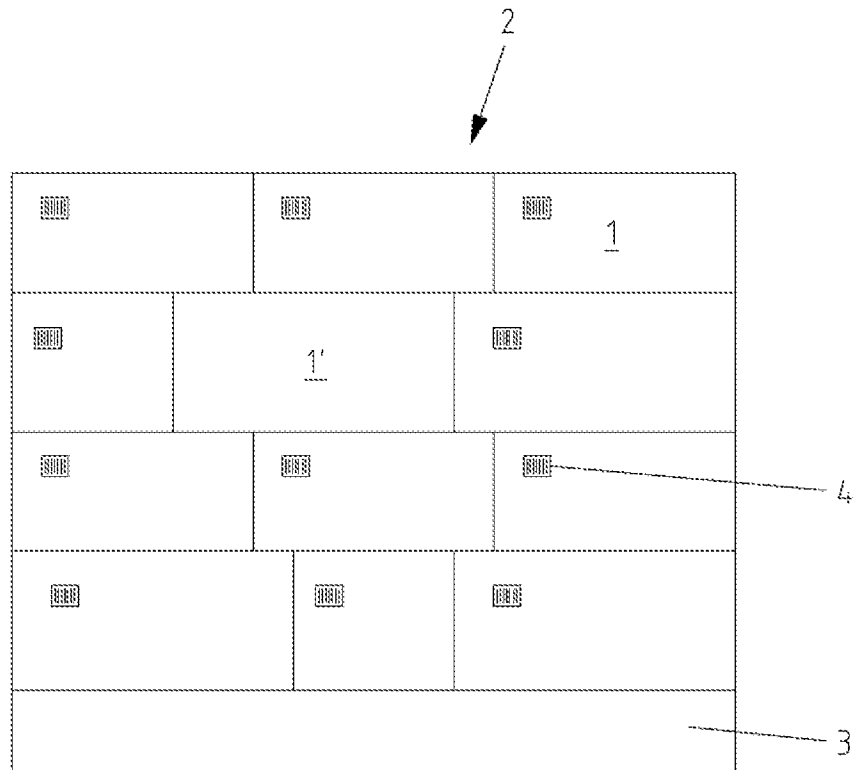


Fig. 2

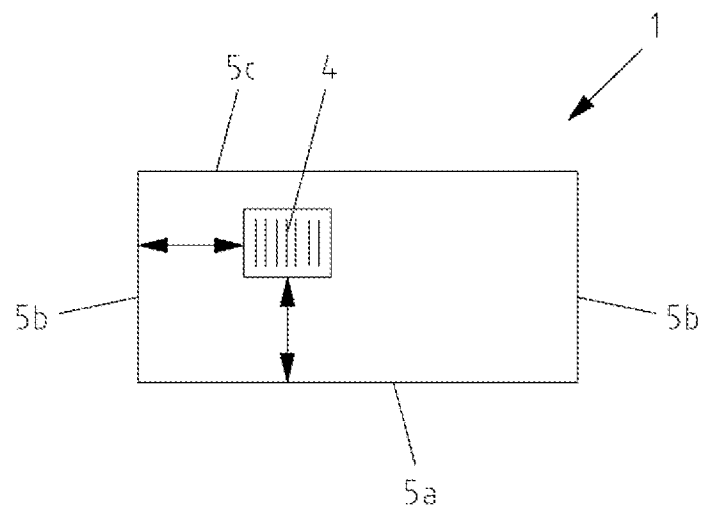


Fig. 3b

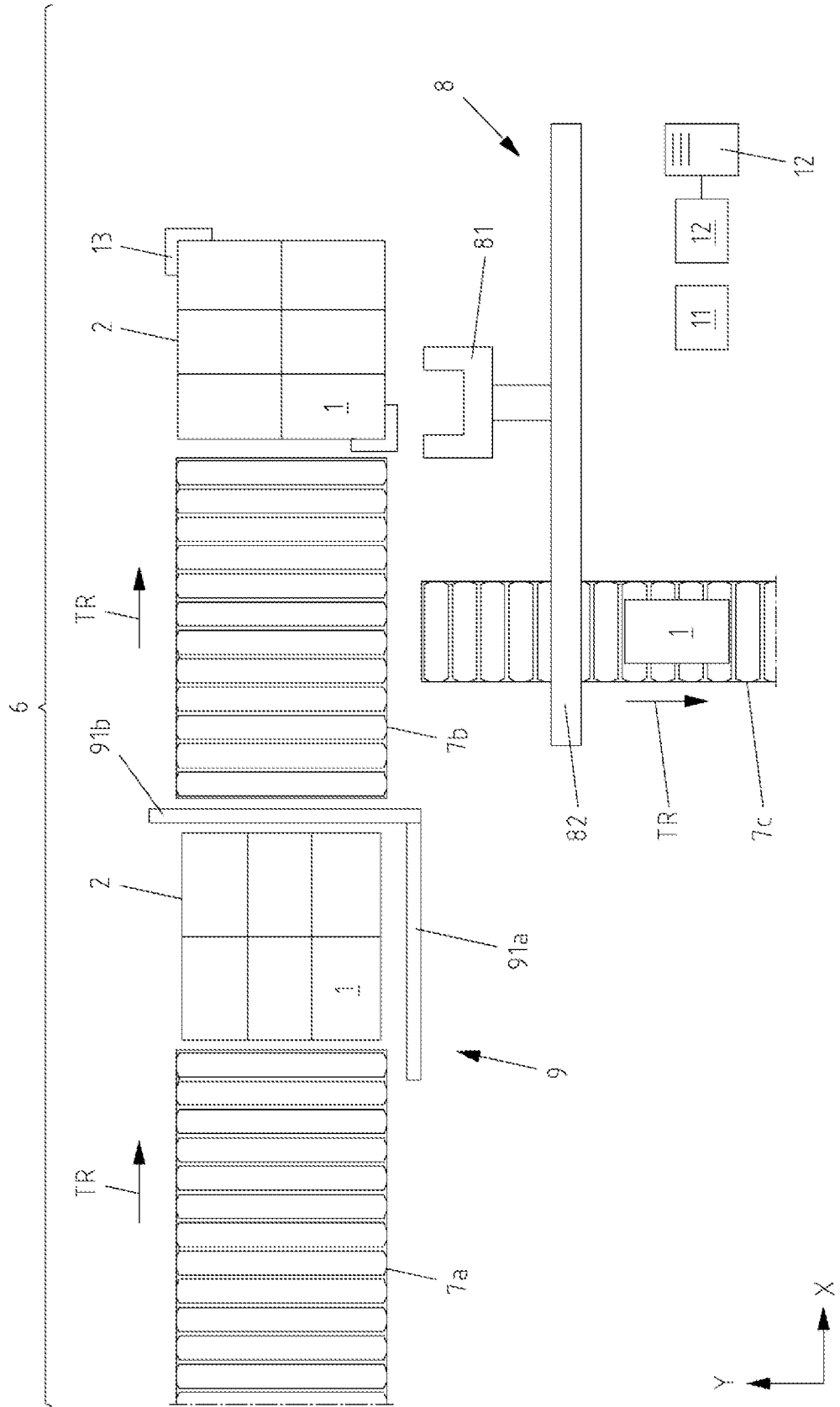


Fig. 3c

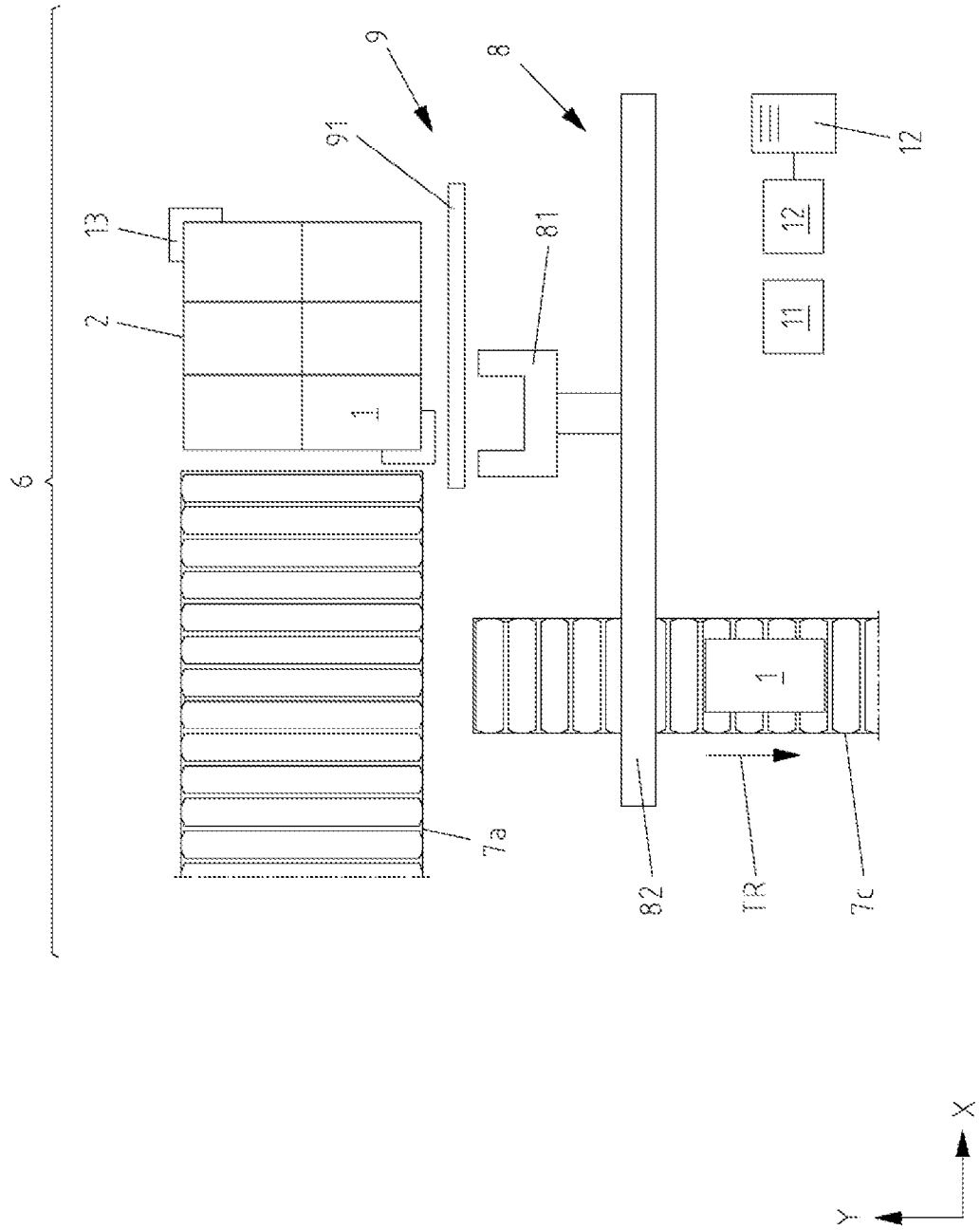


Fig. 4a

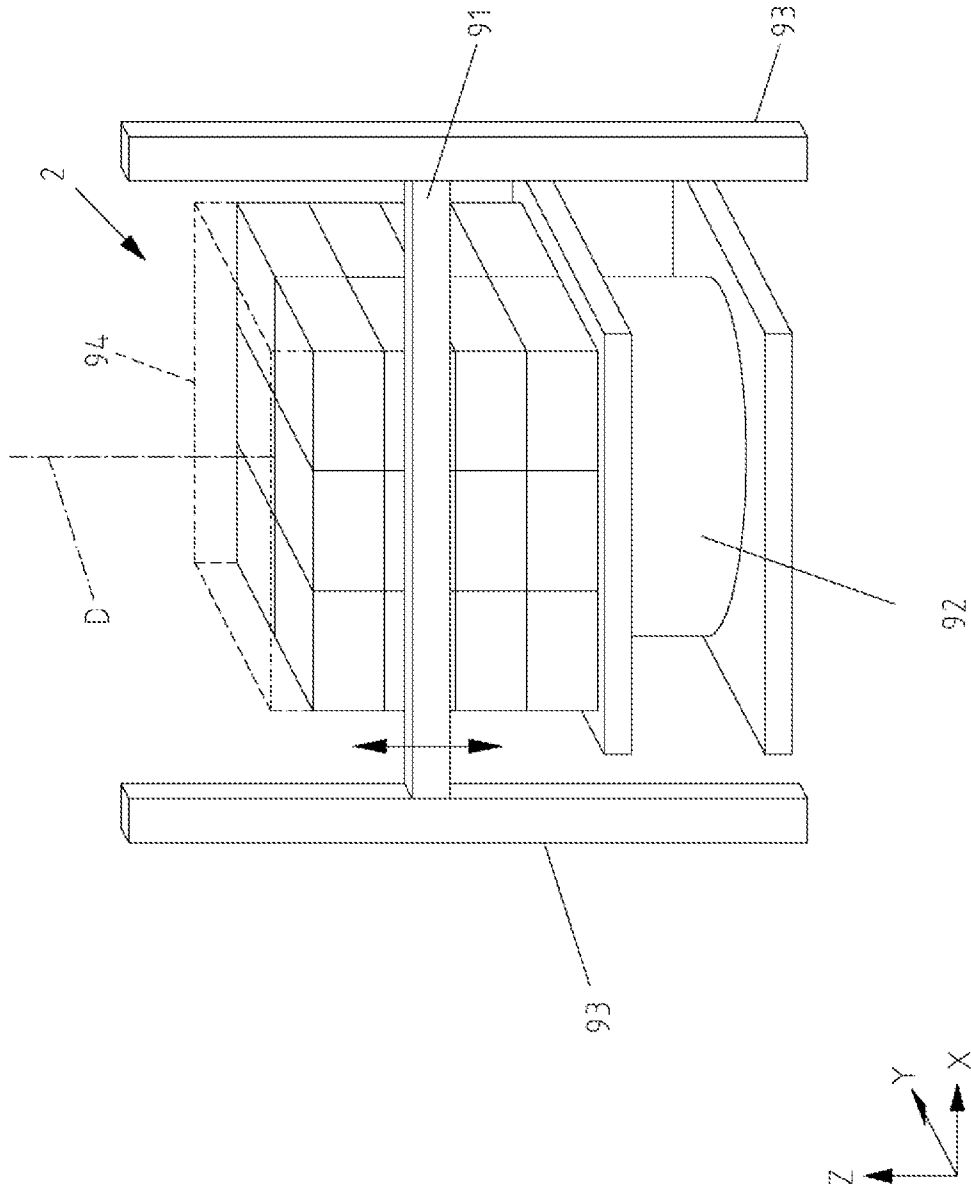
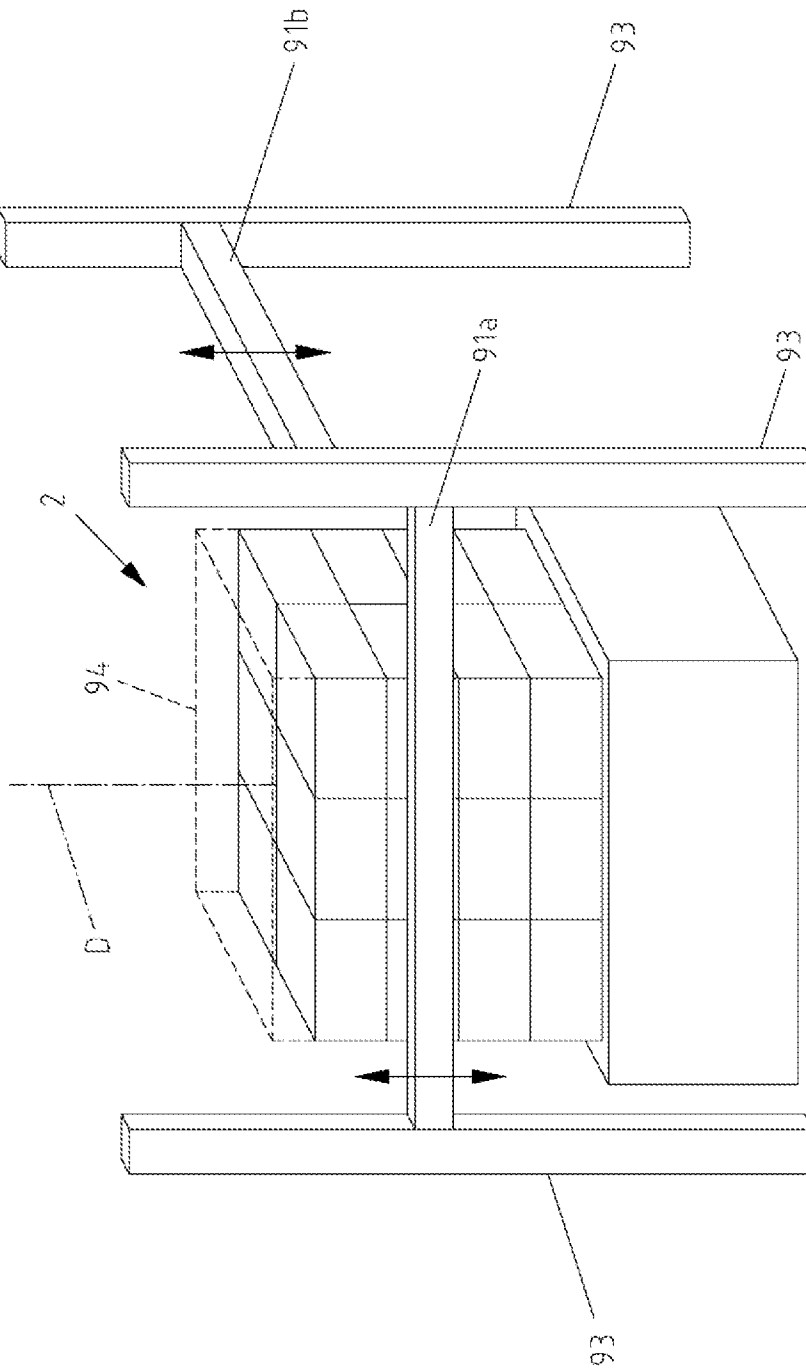


Fig. 4b



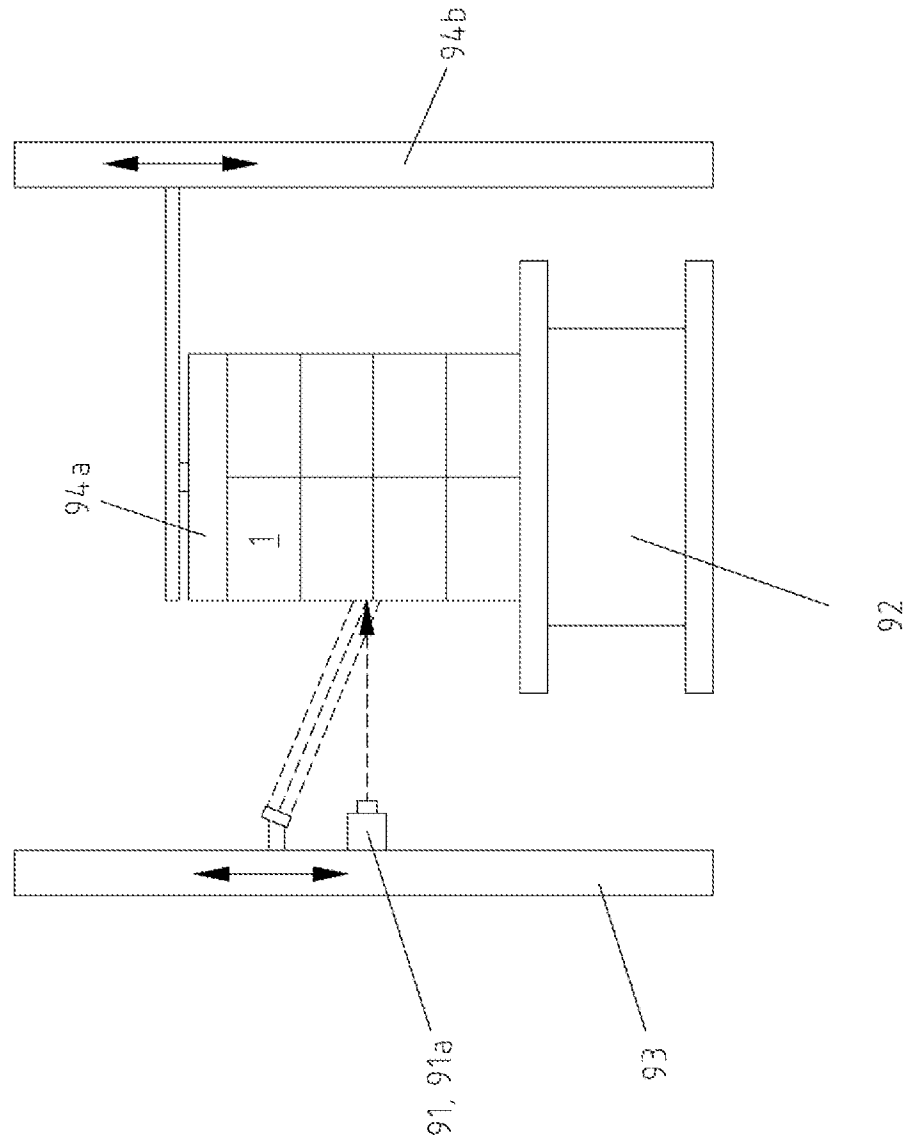


Fig. 4C

Fig. 5

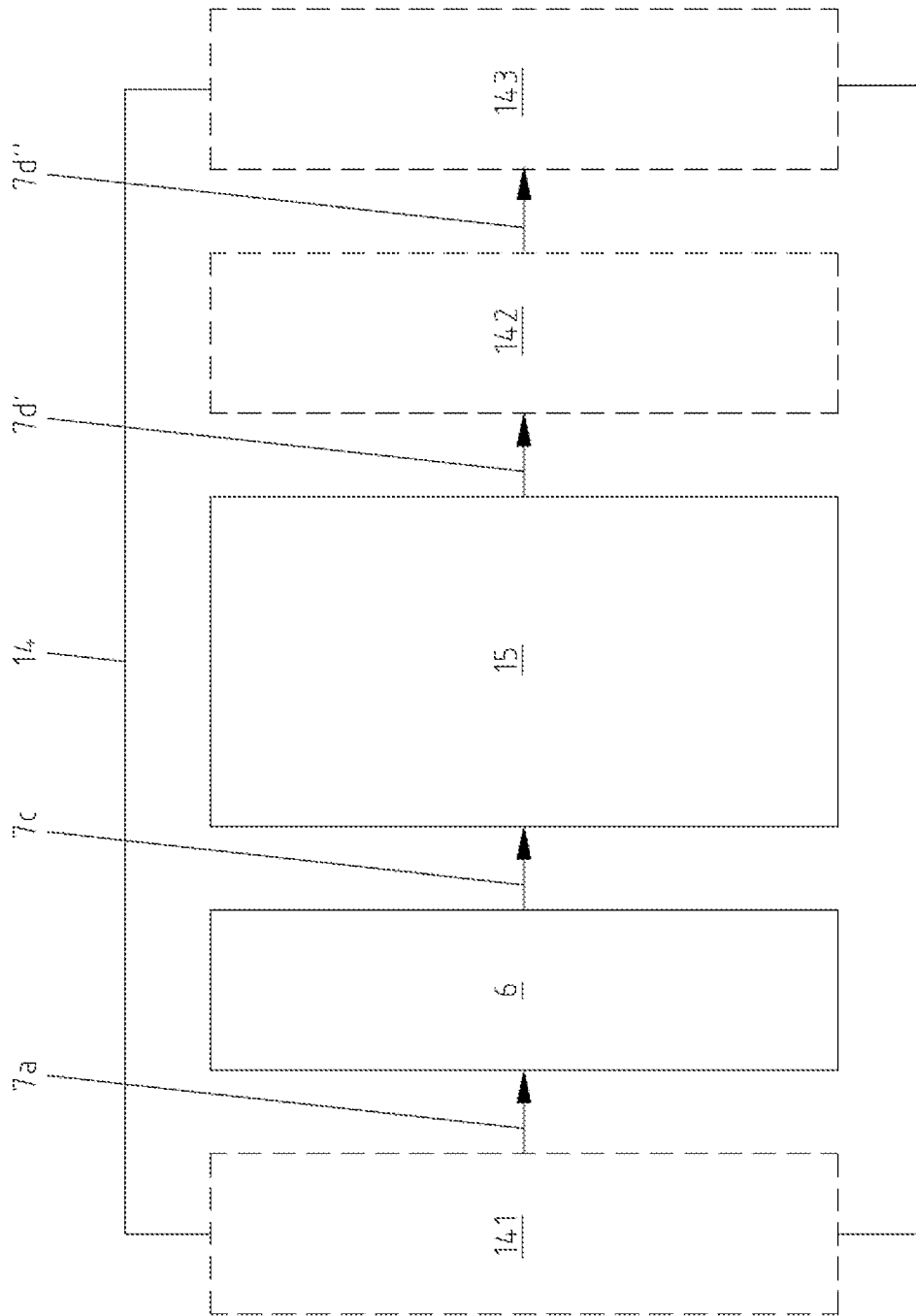


Fig. 6b

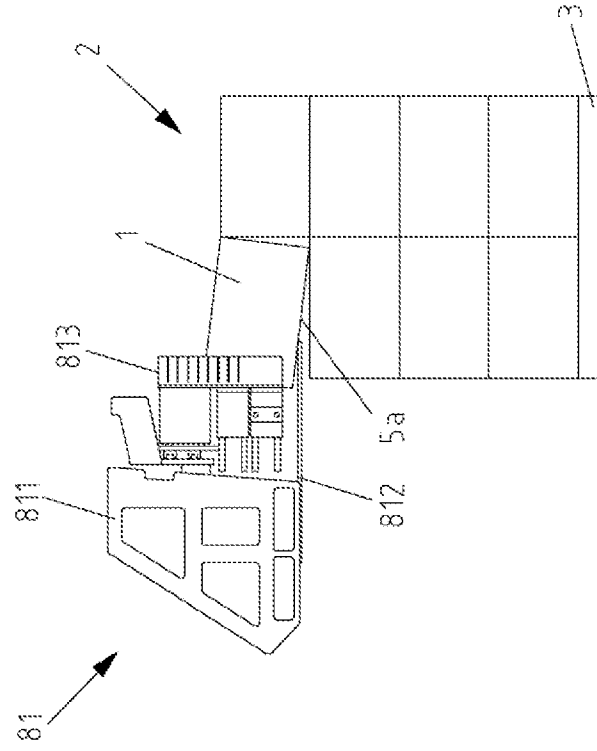


Fig. 6a

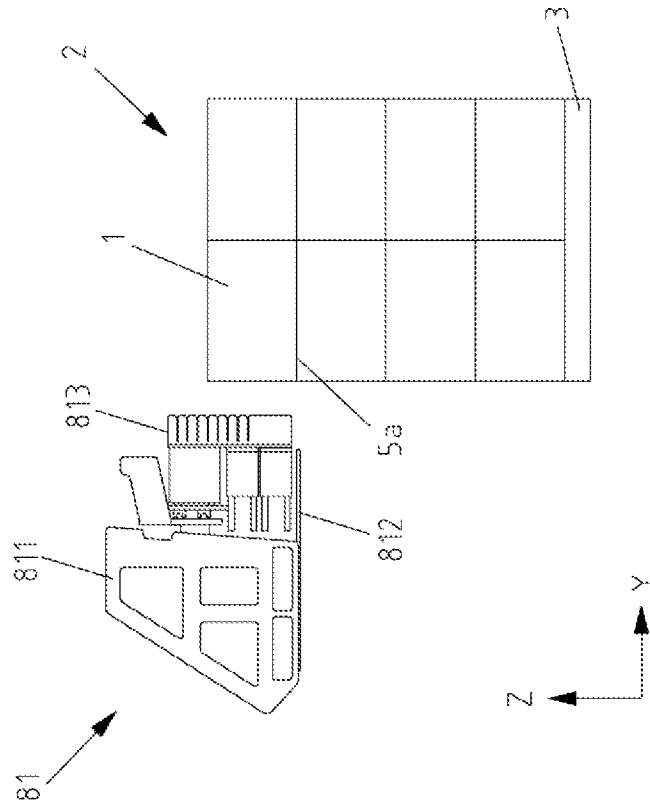


Fig. 7

