



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 46 285 B4** 2007.10.04

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **102 46 285.2**
(22) Anmeldetag: **02.10.2002**
(43) Offenlegungstag: **22.04.2004**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **04.10.2007**

(51) Int Cl.⁸: **B65G 65/02** (2006.01)
B65G 67/04 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der
angewandten Forschung e.V., 80686 München, DE**

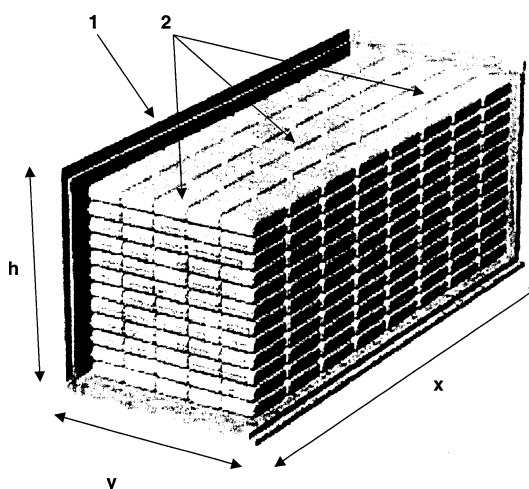
(74) Vertreter:
**Rösler, U., Dipl.-Phys.Univ., Pat.-Anw., 81241
München**

(72) Erfinder:
**Simons, Florian, Dipl.-Ing., 70195 Stuttgart, DE;
Cottone, Norbert, Dipl.-Ing., 71144 Steinenbronn,
DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 689 13 047 T2
AT 3 40 316

(54) Bezeichnung: **Anordnung und Verfahren zum Beladen eines Laderaumes mit Stückgütern**

(57) Hauptanspruch: Anordnung zum Beladen eines Laderaums (1) mit Stückgütern (2), die vorzugsweise eine wenigstens teilweise verformbare Stückgutoberfläche aufweisen, mit einer Zufördereinrichtung (3), auf der die Stückgüter (2) vereinzelt zuförderbar sind, mit einer Übergabeeinrichtung (4), die ein Lademittel aufweist, auf das die Stückgüter (2) von der Zufördereinrichtung (3) übergebbar sind, und vermittels der die Stückgüter (2) in das Innere des Laderaums (1) verbringbar sind, und mit einer Separiereinheit (23), die die Stückgüter (2) von dem Lademittel separiert und sie im Laderaum (1) deponiert, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Formmittel (14) vorgesehen ist, durch das die Stückgüter (2) in jeweils eine vorgebbare Form überführbar sind, dass das Lademittel als Formmittel (14) ausgebildet ist, und dass die Übergabeeinrichtung (4) die Stückgüter (2) unter Beibehaltung ihrer durch das Lade-/Formmittel (14) vorgegebenen Form einzeln oder in Gruppen mit Hilfe jeweils des Lade-/Formmittels (14) in das Innere des wenigstens einseitig offenen Laderaums...



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung sowie auf ein Verfahren Anordnung zum Beladen eines Laderaums mit Stückgütern, die vorzugsweise eine wenigstens teilweise verformbare Stückgutoberfläche aufweisen, mit einer Zufördereinrichtung, auf der die Stückgüter vereinzelt zuförderbar sind, mit einer Übergabeeinrichtung, die ein Lademittel aufweist, auf das die Stückgüter von der Zufördereinrichtung übergebbar sind, und vermittels der die Stückgüter in das Innere des Laderaums verbringbar sind, und mit einer Separiereinheit, die die Stückgüter von dem Lademittel separiert und im Laderaum deponiert.

Stand der Technik

[0002] Der industrielle Warenversand von Einzelstückgütern per LKW, Eisenbahn, Schiff oder Flugzeug sieht den Einsatz von Transportcontainern vor, die mit jeweils zu transportierenden Stückgütern zu be- bzw. entladen sind. Typischerweise sehen derartige Transportcontainer ein quaderförmiges Laderaumvolumen vor, das für den Be- bzw. Entladevorgang üblicherweise über eine einzige zu öffnende Laderaumseite zugänglich ist. Von besonderer Bedeutung ist jedoch der Beladevorgang, zumal hierdurch der Füllgrad festgelegt wird, mit dem der Transportcontainer mit einer Vielzahl einzelner Stückgüter beladen wird und der letztlich entscheidend die Wirtschaftlichkeit des Transportes bestimmt. Ebenso gilt es unter Zugrundelegung eines speziellen Beladepanes, der das Belade- bzw. Stapelmuster für die Stückgüter innerhalb des Containers festlegt, auf die Transportsicherheit der einzelnen Stückgüter sowie auch die des gesamten Transportcontainers zu achten. So erhöhen lose Stückgüter innerhalb des Containers dramatisch die Sicherheit des gesamten Transportes.

[0003] Dies vorausgeschickt sollen sich die weiteren Ausführungen vornehmlich auf das Verladen von Stückgütern mit einer flexiblen bzw. verformbaren Stückgutoberfläche beziehen, wie es bspw. von mit Schüttgut gefüllten Säcken der Fall ist, wie bspw. Getreide-, Sand-, Salz-, Gewürz- oder Zuckersäcke etc.. Grundsätzlich können die im Weiteren beschriebenen Aspekte und Massnahmen jedoch auch auf Stückgüter mit festen Stückgutoberflächen, wie bspw. Pakete, bezogen werden, wenn auch in einem etwas eingeschränkten Rahmen.

[0004] Das Verladen von sackartigen Stückgüter in Containerladeräume erfolgt üblicherweise manuell. Zwar ist die Verwendung eines in einen Laderaum hineinragenden Teleskopgurtförderer bekannt, auf dem die einzelnen Stückgüter vereinzelt in den Lade-

raum überführbar sind, doch obliegt es nach wie vor einer im Laderaum befindlichen Person, die die antransportierten Stückgüter nach einem entsprechenden Stapelmuster innerhalb des Laderaumes zu deponieren hat. Neben der aufgrund des zum Teil sehr hohen Eigengewichtes der einzelnen Stückgüter ist es mit dieser teilmanuellen Verladetechnik nicht oder nur unter Aufwendung sehr hoher Kraftanstrengungen möglich, Stückgüter bis knapp unter die Laderaumdecke zu stapeln, zumal die Laderaumhöhe zumeist größer als die manuell zugängliche Arbeitshöhe ist.

[0005] Vollständig automatisiert ablaufende Beladesysteme, mit denen die vorstehend geschilderten mehrseitig geschlossenen Transportcontainer beladen werden können, stehen derzeit nicht zur Verfügung. Hinzukommt, dass unter Verwendung der zumindest teilautomatisierten Beladetechniken aufgrund des zumeist nur kleinen Zeitfensters, innerhalb dem der Beladevorgang abgeschlossen sein muss, ein exaktes Einhalten der nach einem vorgegebenen Verlademuster vorgegebenen Sollpositionen der einzelnen Stückgüter nicht gewährleistet werden kann. Dies führt häufig dazu, dass die geforderte Stückgutmenge innerhalb des Laderaumes nicht komplett eingebracht werden kann. Insbesondere beim Verladen von in Säcken verpackten Schüttgütern treten beim Ablegen der einzelnen Stückgüter undefinierte Geometrieformen auf, die ungenutzte Zwischenräume innerhalb der stapelförmigen Stückgutanordnung verursachen und damit den Füllgrad des Laderaumes erheblich reduzieren.

[0006] Um die engen Platzverhältnisse innerhalb des Laderaumes während des Beladevorganges zu vermeiden sehen sog. 2-stufige Verladevorgänge ein stapelförmiges Zusammenstellen einer Vielzahl einzelner Stückgüter auf Verladepaletten außerhalb des Laderaumes vor, die anschließend als Ganzes in den Laderaum eingebracht werden. Bei diesem Verfahren wird für die Herstellung eines Stückgutstapels nach einem vorgegebenen Palettierschema ein Palettierautomat bzw. -roboter eingesetzt. Um das dreidimensionale Palettierschema in den Laderaum schließlich einzubringen, sind jedoch entsprechende Ladehilfsmittel, bspw. in Form sog. Europaletten erforderlich, die in jedem Fall innerhalb des Laderaumes verbleiben und somit einen nicht unbeträchtlichen Laderaum in Anspruch nehmen. Dies jedoch gilt es zu vermeiden.

[0007] Aus der DE 197 19 748 C2 ist eine Vorrichtung zum Handhaben von Stückgütern, insbesondere von Paketen, für das Be- und Entladen eines Laderaumes sowie ein entsprechendes Verfahren beschrieben, bei dem die einzelnen Stückgüter über eine vertikal verstellbare Fördereinrichtung in bzw. aus dem Laderaum befördert werden können. Ferner schließt sich an die vertikal einstellbare Förderstre-

cke ein horizontal orientierter Förderabschnitt an, dessen Länge der Breite des Laderaumes entspricht, so dass einzelne Stückgüter gezielt zur Aufnahme bzw. Ablage an einen beliebigen Ort innerhalb des Laderaumes positioniert werden können. Die Aufnahme bzw. Ablage der einzelnen Stückgüter von dem horizontal orientierten Förderabschnitt erfolgt mit Hilfe einer entsprechend vorgesehenen Sauggreifervorrichtung. Die bekannte Vorrichtung dient zwar einer optimalen Ausnutzung des Laderaumvolumens mit Stückgütern, die allerdings selbst über eine konkrete Oberflächenform verfügen und vorzugsweise nahtlos aneinander und übereinander stapelbar sind.

[0008] Der DE 689 13 047 T2 sind eine Beladevorrichtung sowie ein Beladeverfahren zur mechanisierten Beladung eines Laderaums. Hierzu sind eine Übergabeeinrichtung mit einer Lagerfläche, auf der zunächst chargenweise eine Zwischenlagerung der Stückgüter erfolgt, sowie eine Verschiebungsvorrichtung vorgesehen, mit deren Hilfe die Stückgüter anschließend von der Lagerfläche in den Laderaum verbracht werden. Die Übergabeeinrichtung weist einen Schieber auf, um die Stückgüter auf der Lagerfläche in Querrichtung in die gewünschte Position zu versetzen. Damit der Schieber die Stückgüter sicher erfassen kann, werden die Stückgüter mittels eines im Zulaufbereich befindlichen Paares vertikal stehender, einander gegenüberliegender und aufeinander zulaufender Förderbänder auf eine einheitliche Breite gebracht.

[0009] Eine vergleichbare Anordnung kann der AT 340 316 entnommen werden, bei der die Stückgüter vielmehr von einer Zuführbahn frei auf ein Packblech aufgeschossen werden, auf dem sie gegen eine Anschlagplatte prallen, um sie letztlich auf dem Packblech in eine definierte Ausgangslage mittels einer Schieberanordnung zu bringen. Dabei erfahren die Stückgüter eine regellose Stauchung in Förderrichtung unter gleichzeitiger ungehinderter Expansion der Stückgüter in Querrichtung.

Darstellung der Erfindung

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zum Beladen eines Laderaumes mit Stückgütern anzugeben, die vorzugsweise eine wenigstens teilweise verformbare Stückgütoberfläche aufweisen, mit einer Zufördereinrichtung, auf der die Stückgüter vereinzelt zuförderbar sind sowie einer Übergabeeinrichtung auf die die Stückgüter von der Zufördereinrichtung übergebbar und vermittels der die Stückgüter in das Innere des Laderaumes verbringbar sind, und derart weiterzubilden, dass der Laderaum unter weitgehender Vermeidung von Zwischenräumen zwischen den vorzugsweise stapelförmig innerhalb des Laderaumes abgelegten Stückgütern befüllbar ist. Es soll insbesondere möglich sein

Stückgüter, deren Stückgütoberfläche zumindest teilweise flexibel ausgebildet ist, wie bspw. im Falle von mit Schüttgut gefüllten Säcken, wie bspw. Sand-, Getreide- oder Zuckersäcke, derart zu befördern und handzuhaben, dass sie letztlich unter Vorgabe eines bestimmten Ladeplanes raumoptimiert, im Sinne der Vermeidung der vorstehend genannten Zwischenräume innerhalb des Laderaumes deponierbar sind. Auch soll darauf geachtet werden, dass der Beladevorgang sicher erfolgt, um Beschädigungen bzw. Verluste der zu verladenden Stückgüter zu vermeiden. Auch soll die Beladzeit für den gesamten Beladevorgang gegenüber den bekannten Beladetechniken reduziert werden

[0011] Die Lösung der der Erfindung zugrunde liegenden Aufgabe ist im Anspruch 1 angegeben. Gegenstand des Anspruches 19 ist ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Beladen eines Laderaumes. Den Erfindungsgedanken vorteilhaft weiterbildende Merkmale sind Gegenstand der Unteransprüche sowie der Beschreibung unter Bezugnahme auf das Ausführungsbeispiel zu entnehmen.

[0012] Die der Erfindung zugrunde liegende Idee sieht eine gezielte Formgebung der zu verladenden Stückgüter vor, bevor sie in den Laderaum zur weiteren Deponierung gelangen. Die Formgebung erfolgt unter dem Gesichtspunkt einer in Bezug auf den Laderaum füllgradoptimierten Weise, indem die einzelnen Stückgüter in eine stapelförmige Form überführt werden, die während des gesamten Beladevorganges beibehalten wird bis letztlich die einzelnen Stückgüter innerhalb des Laderaumes zur Ausbildung einer stapelförmigen Stückgütanordnung deponiert werden.

[0013] Hierdurch kann der Füllgrad des mit den einzelnen Stückgütern befüllten Laderaumes deutlich gesteigert werden. Durch eine automatisierte Überführung der in ihrer Raumform füllgradoptimierten, z.T. komprimierten einzelnen Stückgüter in den Laderaum werden keine weiteren Ladehilfsmittel benötigt, die innerhalb des Laderaumes verbleiben und auf diese Weise wertvolles Ladevolumen in Anspruch nehmen. Vielmehr werden die einzelnen Stückgüter jeweils lagenweise in den Laderaum verbracht und dort unter Ausbildung sich weitgehend selbst stabilisierender Stückgutstapel deponiert. Aufgrund der Möglichkeit der vollautomatischen Beladung des Laderaumes durch seitliches oder stirnseitiges Einführen von in Lagen angeordneten Stückgütern in mehrseitig geschlossene Laderäume können die mit dem Verladevorgang verbundenen Kosten erheblich reduziert werden, insbesondere kann auf jegliches für den Übergabevorgang der Stückgüter in den Laderaum erforderlichen Hilfskräfte verzichtet werden.

[0014] Im Einzelnen sieht die erfindungsgemäße Anordnung zum Beladen eines Laderaumes mit

Stückgütern, die vorzugsweise eine wenigstens teilweise verformbare Stückgutoberfläche aufweisen, eine Zufördereinrichtung vor, die üblicherweise als ein Linearfördersystem ausgebildet ist und auf die die Stückgüter vereinzelt zuförderbar sind, sowie eine Übergabeeinrichtung, auf die die Stückgüter von der Zufördereinrichtung übergebbar und vermittels der die Stückgüter in das Innere des Laderaumes verbringbar sind. Erfindungsgemäß ist die Anordnung derart weitergebildet, dass wenigstens ein Formmittel vorgesehen ist, durch das die Stückgüter in jeweils eine vorgebbare Form überführbar sind. Das die äußere Raumform zumindest längs einer Raumachse der zu verladenden Stückgüter bestimmende bzw. verändernde Formmittel bewirkt einen gezielten äußeren Krafteintrag auf jedes einzelne Stückgut, wodurch jedes einzelne Stückgut eine komprimierte und füllgradoptimierte Raumform einnimmt.

[0015] Selbstverständlich ist es auch möglich die erfindungsgemäße Anordnung für das Verladen von Stückgütern einzusetzen, deren Stückgutoberfläche keine oder nur eine geringfügige Verformbarkeit aufweisen, wie es bspw. bei Paketen der Fall ist. In diesem Fall sorgt das Formmittel zumindest für eine Stabilisierung der ohnehin vorhandenen Raumform der einzelnen Stückgüter, die es im Weiteren gilt, mittels der Übergabeeinrichtung unter Beibehaltung ihrer durch das Formmittel vorgegebenen Form einzeln oder in Gruppen mit Hilfe jeweils eines Lademittels in das Innere des wenigstens einseitig offenen Laderaumes zu überführen.

[0016] Lösungsgemäß entspricht das Lademittel, mit dem die einzelnen Stückgüter in das Innere des Laderaumes verbracht werden, dem Formmittel, innerhalb dem die einzelnen Stückgüter ihre gewünschte optimierte Raumform annehmen. Das Lademittel dient darüber hinaus dazu, dass die einzelnen in ihrer Raumform kompakt gehaltenen Stückgüter in den Laderaum zur weiteren Deponierung verbracht werden. Schließlich dient eine Separiereinheit dafür, die kompakten Stückgüter von dem Lademittel zu trennen, um die Stückgüter letztlich zur Ausbildung von Stückgutstapeln im Laderaum zu deponieren.

[0017] Um die Ausbildung einer möglichst füllgradoptimierten Raumform unter den einzelnen zu verladenden Stückgüter zu erhalten, werden diese vor dem eigentlichen Übergabevorgang in den Laderaum vorzugsweise längs dreier orthogonal zueinander gerichteter Raumachsen mit Hilfe geeigneter Formmittel derart kraftbeaufschlagt, dass die Stückgüter hinsichtlich ihrer Höhe, Länge und Breite komprimiert bzw. verformt werden. Eine derartige räumliche Komprimierung erfolgt vorzugsweise in nachstehender aufeinanderfolgender Schrittweise:
Mitt Hilfe eines zumindest abschnittsweise vorzugsweise motorisch angetriebenen Linearförderer wer-

den die Stückgüter vereinzelt, bspw. längs eines Förderbandes in den Bereich vor dem zu beladenen Laderaums zugefördert. Alternativ ist es ebenso möglich den Linearförderer als schiefe Ebene auszubilden, längs der die Stückgüter nacheinander abrutschen.

[0018] Die als Linearförderer ausgebildete Zufördereinrichtung sieht einen als Stauförderer ausgebildeten Endabschnitt vor, der eine Anschlagfläche aufweist, gegen die die Stückgüter gefördert werden und durch die dabei entstehende Stauwirkung kraftbeaufschlagt gegenseitig zusammenstoßen und eine Stückgutreihe bilden. Längs dieser Stückgutreihe erfahren alle Stückgüter eine erste Komprimierung längs einer ersten Raumachse, nämlich in Förderichtung des Förderbandes.

[0019] In diesem Zustand sorgt eine Transfervorrichtung für die Übergabe der reihenhaft gestauten und einachsig gestauchten Stückgüter in ein Formmittel, das vorzugsweise zugleich auch als Lademittel dient. Das Lade- bzw. Formmittel besteht vorzugsweise aus einem U-förmigen Längsprofil, dessen Länge zur vollständigen Aufnahme der von der Transfervorrichtung erfassten Stückgutreihe bemessen ist. Die Übergabe der Stückgutreihe in das U-förmige Lademittel erfolgt derart, dass die aneinander gestauten Stückgüter bedingt durch ihr Eigengewicht zwischen die nach oben geöffneten Längsprofilschenkel des Lademittels hineingleiten bzw. hineinfallen, wodurch die längs einer Reihe gestauten Stückgüter durch den Aufprall innerhalb des Lademittels vertikal und somit orthogonal zur Stückgutreihe zusätzlich verformt werden. Ferner ist der Abstand zwischen beiden Längsprofilschenkeln des Lademittels derart bemessen, so dass alle innerhalb des Lademittels befindlichen Stückgüter beidseitig durch die Längsprofilschenkeln einen mechanischen Zwang erfahren, wodurch jedes einzelne Stückgut zudem orthogonal zur Vertikalen als auch zur Achse längs der Stückgutreihe verformt wird. Auf diese Weise befinden sich innerhalb des Lademittels um alle drei Raumachsen komprimierte bzw. gestauchte Stückgüter, die über eine höchst kompakte und hinsichtlich des Füllgrades optimale Stückgutform verfügen. Der Grad der Verformung längs jeder einzelnen Raumachse bzw. der für die Verformung erforderliche Krafteintrag kann je nach Stückgutart individuell eingestellt bzw., gewählt werden, so dass einerseits dafür gesorgt ist, dass jedes einzelne Stückgut eine möglichst optimale kleinste Raumform einnimmt, andererseits jedoch jegliche Verletzungen bzw. Beschädigungen der Stückgutoberfläche vermieden werden können. Eine derartige individuelle Einstellung der Krafteinträge auf die einzelnen Stückgüter lässt sich bspw. durch die Fördergeschwindigkeit längs des Linearförderers, die Fallhöhe mit der die einzelnen Stückgüter von der Transfervorrichtung in das jeweilige Formmittel hineinfallen sowie durch den lichten

Abstand zwischen den Längsprofilschenkeln des Formmittels vornehmen.

[0020] Zur Beladung des Laderaumes, der vorzugsweise über einen rechteckig ausgebildeten Ladeboden verfügt, wird eine bestimmte Vielzahl von mit Stückgütern befüllten, U-förmig ausgebildete Lademittel parallel nebeneinander mit Hilfe einer Beladeeinheit, auf die unter Bezugnahme auf das im Weiteren geschilderte Ausführungsbeispiel im Detail eingegangen wird, bereitgestellt und an eine vertikal höhenverstellbare Fördereinrichtung übergeben, mit der die Vielzahl der Lademittel samt der darin befindlichen Stückgüter in einer weitgehend horizontalen Förderrichtung in das Innere des wenigstens einseitig offenen Laderaumes einführbar ist. Hierbei weisen alle nebeneinander angeordneten Lademittel eine Gesamtbreite auf, die gleich oder geringfügig kleiner als die Laderaumbreite bemessen ist.

[0021] Gesetzt den Fall, dass der Laderaum vollständig leer ist, so erfolgt ein Einbringen einer ersten Lage aus komprimierten Stückgüter in den Laderaum derart, dass die vertikal höhenverstellbare Fördereinrichtung die Lademittel knapp über dem Laderauboden vertikal ausrichtet. Die erfolgt Sensor-unterstützt, so dass auch für diesen Justier-Vorgang auf manuelle Hilfe vollständig verzichtet werden kann. Ist der Laderaum bereits bis zu einer bestimmten Füllhöhe gefüllt, so detektiert das Sensorsystem, bspw. in Form eines Licht- oder Ultraschallsensorsystems, die aktuelle Füllhöhe, gegenüber der sich die Fördereinrichtung mit den befüllten Lademittel vertikal ausrichtet.

[0022] Das Ablegen der Stückgüterreihen innerhalb des Laderaumes erfolgt derart, dass die Fördereinrichtung die gesamten auf der Fördereinrichtung befindlichen Lademittel horizontal in das Inneren des Laderaumes verfährt und mit einer Separiereinheit in Eingriff kommt, die zu Seiten der Laderaumöffnung an der Fördereinrichtung angebracht ist und über rechenartig ausgebildete Haltemittel verfügt, die stirnseitig jeweils in die Lademittel absenkbar sind.

[0023] Im Weiteren werden die Lademittel in Gegenförderrichtung aus dem Laderaum zurückgezogen, wobei zugleich die Haltemittel der Separiereinheit die innerhalb der einzelnen Lademittel befindlichen Stückgüterreihen daran hindern, zusammen mit den Lademitteln aus dem Laderaum wieder herausgezogen zu werden. Vielmehr werden die einzelnen Stückgüter längs einer Stückgüterreihe bezogen auf das jeweilige Lademittel in Art eines „Kuchenschieber-Prinzips“ aus dem Lademittel abgeschoben und somit auf den Laderaumboden abgelegt. Durch Wegfall des äußeren mechanischen Zwangs, der auf die Stückgüter innerhalb der Lademittel einwirkt, vermögen sich nun die aus den Lademitteln ausgebrachten Stückgüter durch ihr Eigengewicht und ihre Eigenver-

formbarkeit geringfügig auszudehnen, wodurch sie in der lagenartigen Anordnung gegenseitig in Berührung treten und sich zudem gegenseitig zu stabilisieren vermögen.

[0024] Der weitere Beladevorgang erfolgt in der vorstehend beschriebenen Weise lagenförmig, d. h. durch die sukzessive Übergabe einzelner Stückgutlagen in den Laderaum wächst die Stückgutstapelhöhe entsprechend an, bis ein für die oberste Lage vorhandener Zwischenspalt innerhalb des Laderaumes mit einer letzten Lage ausschließlich bestehend aus Stückgütern befüllt wird.

[0025] Durch die erfindungsgemäße gezielte äußere Kräfteinwirkung auf die zu verladenden Stückgüter bis unmittelbar zum Augenblick, in dem die einzelnen Stückgüter lagenweise zur Ausbildung von Stückgutstapeln innerhalb des Laderaumes deponiert werden, ist einerseits dafür gesorgt, dass die Stückgüter selbst über eine optimale, stapelbare Raumform verfügen, die das zur Verfügung stehende Ladevolumen weitgehend ohne Ausbildung platzverschwendender Zwischenräume zwischen zwei benachbarte Stückgüter nutzt. Zum Anderen hat die Reduzierung der Zwischenräume innerhalb des Stapelmusters der Stückgüter eine Vergrößerung der Reibflächen zwischen den einzelnen Stückgütern zur Folge, wodurch die zwischen den Stückgütern wirkende Reibkraft erhöht und zugleich die Stabilität des gesamten innerhalb des Laderaumes deponierten Stückgutstapels verbessert wird.

Kurze Beschreibung der Erfindung

[0026] Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen exemplarisch beschrieben. Es zeigen:

[0027] [Fig. 1](#) Laderaumsituation mit lagenförmigen Stückgutstapeln,

[0028] [Fig. 2](#) schematisierte Gesamtübersicht der Beladeanordnung,

[0029] [Fig. 3a–c](#) Darstellungen der Zufördereinrichtung,

[0030] [Fig. 4a–c](#) schematisierte Darstellung der Transfervorrichtung,

[0031] [Fig. 5](#) schematisierte Darstellung der Beladeeinheit,

[0032] [Fig. 6](#) schematisierte Darstellung der Bereitstellungseinheit sowie

[0033] [Fig. 7a, b](#) Darstellung der Separiereinheit.

Wege zur Ausführung der Erfindung, gewerbliche
Verwendbarkeit

[0034] Ziel der erfindungsgemäßen Anordnung ist es, eine automatische, füllgradoptimierte, stirnseitige oder seitliche Verladung von flexiblen Gütern, vorzugsweise von Sand-, Getreide- oder Zuckersäcken, in einen mehrseitig geschlossenen Laderaum zu ermöglichen. Um einen möglichst hohen Raumnutzungsgrad innerhalb des Laderaumes erzielen zu können, werden die zu verladenden Stückgüter vor der Verladung in eine für die Verladung optimale Raumform sowie Orientierung gebracht. Das auf diese Weise innerhalb des Laderaums erzeugbare stapelförmige Lagenmuster, wie es aus der [Fig. 1](#) schematisiert zu entnehmen ist, weist ein Minimum an Zwischenhöhlräumen zwischen den stapelförmig angeordneten Stückgütern auf. Mit den so vorgeformten Stückgütern ist das in [Fig. 1](#) dargestellte Palettiermuster mit x Stückgütern in der Laderaumtiefe, y Stückgütern in der Laderaumbreite sowie z Stückgütern in der Laderaumhöhe innerhalb des Laderaumes **1** realisierbar. Die Werte für x , y und z ergeben sich aus dem Laderaum **1** sowie Stückgutdimensionen unter Berücksichtigung bzw. entsprechender Ausnutzung ihrer Verformbarkeit. Der in [Fig. 1](#) gezeigte Laderaum **1** ist lediglich der besseren Sichtbarmachung der lagen- und stapelförmigen Stückgüter von drei Seiten offen ausgebildet. Der reale Fall sieht in der Regel einen Laderaum vor, der von der Stirn- oder von der Längsseite her zugänglich ist.

[0035] Zur Realisierung des vorstehend genannten Ziels dient die in der [Fig. 2](#) dargestellte Anordnung in der Gesamtansicht in der Draufsicht (**Fig. 2a**) und in der Seitenansicht (**Fig. 2b**). Hierbei gilt es den Laderaum **1** mit Stückgüter **2** füllgradoptimiert zu beladen mit Hilfe einer Beladeanordnung, die aus einer Zufördereinrichtung **3** sowie einer Übergabeeinrichtung **4** besteht. Letztere weist eine Beladeeinheit **5** sowie eine vertikal höhenverstellbare Fördereinrichtung **6** auf, auf der ein in weitgehend horizontaler Förderrichtung bewegbares Schlittensystem **25** angebracht ist.

[0036] Die zu verladenden Stückgüter **2** werden mittels der Zufördereinrichtung **3** (siehe auch [Fig. 3a](#) und [3b](#)), die eine motorangetriebene Linearfördereinheit **7** aufweist einzeln zugefördert. Am Ende der Förderstrecke der Zufördereinrichtung **3** werden die Stückgüter mittels eines Stauförderers **8** zu einer Reihe aufgestaut. Der Stauförderer **8** besteht vorzugsweise aus einem nicht motorangetriebenen Rollenförderer und weist am Ende eine Anschlagfläche **9** auf, gegen die das in Förderrichtung erste Stückgut anschlägt. Durch das Aufstauen einer Vielzahl von Stückgütern **2** längs einer Reihe wirken zwischen den einzelnen Stückgütern Puls- und Druckkräfte in Förderrichtung, wodurch die einzelnen Stückgüter **2** in Förderrichtung verformt werden.

[0037] Wie im Weiteren noch deutlich zu erkennen ist, bemisst sich die Länge des Stauförderers **8** und die damit herstellbare Stückgüterreihe nach der Länge x des zu beladenden Laderaumes (siehe [Fig. 1](#)).

[0038] In **Fig. 3c** ist eine alternative Ausführungsform eines Stauförderers **8** perspektivisch dargestellt, der sieben in Reihe angeordnete einzelne Stückgüter **2** zu fassen vermag. Vor Eintritt in den Stauförderer **8** ist eine parallel zur unteren Transportbandebene **10** obere Rollenanzordnung **11** vorgesehen, durch die die einzelnen Stückgüter **2** bereits längs ihrer Dicke zu einem vorgegebenen Mindestmaß komprimiert werden.

[0039] Der Stauförderer **8** weist darüber hinaus eine U-förmig ausgebildete Transfervorrichtung **12** auf, zwischen deren Seitenschenkel die einzelnen aufgestauten Stückgüter **2** längs ihrer Dicke auf ein Mindestmaß komprimiert sind. In **Fig. 3c** ist die Transfervorrichtung perspektivisch dargestellt. Der in der **Fig. 3c** untere Seitenschenkel der Transfervorrichtung **12** ist fingerartig ausgebildet und ragt mit seinen Fingerelementen **12'** in die Zwischenräume der Rollenanzordnung des Stauförderers **8**. Gleiches ist auch den [Fig. 3a](#), [b](#) zu entnehmen, aus denen der Abstand a zwischen den Fingerelementen **12'** und den Rollen des Stauförderers **8** ersichtlich ist. Durch die fingerartige Ausbildung wenigstens eines Seitenschenkels der Transfervorrichtung **12** ist es möglich die Transfervorrichtung **12** gegenüber der Rollenebene des Stauförderers **8** zu verkippen.

[0040] Ist der Stauförderer **8** vollständig mit zu verladenden Stückgütern befüllt, so gilt es die in Förderrichtung sowie längs ihrer Dicke verformten Stückgüter auf die Beladeeinheit **5** zu übergeben. Der hierfür erforderliche Übergabe- bzw. Transfermechanismus ist in den [Fig. 4a-c](#) dargestellt. **Fig. 4a** zeigt ein Querschnittsbild eines mit Stückgütern **2** befüllten Stauförderers **8**, mit einer U-förmig ausgebildeten Transfervorrichtung **12**, die über ein Schließklappensystem **13** verfügt. Neben dem Stauförderer **8** ist ein leeres Formmittel **14** vorgesehen, in das für den weiteren Beladeprozess die aufgereihten Stückgüter **2** überführt werden müssen. Gemäß [Fig. 4b](#) kippt die Transfervorrichtung **12** um 90° mit verschlossenem Klappensystem **13** fluchtend über das Formmittel **14**, das als U-förmiges Längsprofil ausgebildet ist. In [Fig. 4c](#) wird das Klappensystem **13** geöffnet, wodurch die aufgereihten Stückgüter **2** durch ihr Eigengewicht beschleunigt in das Formmittel **14** fallen und hierdurch längs der Fallrichtung eine weitere Formkomprimierung erfahren. Der lichte Abstand der Seitenwände **15** des Formmittels **14** dient ebenso der Dickenkomprimierung der Stückgüter **2**, wodurch die nun in allen 3 Raumrichtungen komprimierten Stückgüter mittels des Formmittels **14** in einer vorgebbaren optimiert komprimierten Form gehalten werden.

[0041] Falls das auf die Länge bezogene erforderliche Maß der Stückgüterreihe durch die vorangegangene Stauförderung nicht erreicht werden konnte, kann die Länge der Stückgüterreihe innerhalb des Formmittels **14** mittels eines nicht weiter dargestellten verschiebbaren Anschlag in Längsrichtung des Formmittels nachträglich auf ein gewünschtes Maß gebracht werden.

[0042] Im Weiteren gilt es das mit einer Stückgüterreihe befüllte Formmittel **14** auf die Beladeeinheit **5** überzuführen (vgl. auch [Fig. 2](#)). Hierzu dient eine Bereitstellungseinheit **16**, wie in [Fig. 5](#) schematisch dargestellt. Die Bereitstellungseinheit **16** ist seitlich zur Beladeeinheit **5** angeordnet und weist ein Förderband **17** mit Halterungselementen **18** auf, auf denen leere Formmittel **14** auf das Höhenniveau einer oberen Arbeitsebene **19** der Beladeeinheit **5** unmittelbar unterhalb der Transfervorrichtung **12** positioniert werden. Hierbei wird jeweils ein leeres Formmittel **14**, das auf dem Höhenniveau der oberen Arbeitsebene **19** der Bedieneinheit **5** angehoben ist, mittels eines Linearförderers **20** direkt unterhalb des sich öffnenden Klappensystems **13** der Transfervorrichtung **12** geschoben. Die die vorstehend beschriebenen, mit Stückgütern beladenen Formmittel **14** gelangen im Folgenden über ein taktweise betreibbares Fördersystem **21** auf die obere Ebene **19** der Beladeeinheit **5**. Die von der Bereitstellungseinheit **16** zur Befüllung bereitgestellten leeren Formmittel **14** werden aus einer unteren Arbeitsebene **22** der Beladeeinheit **5** zur Verfügung gestellt. Dies geht insbesondere aus [Fig. 6](#) hervor.

[0043] Die untere Arbeitsebene **22** der Beladeeinheit **5** sieht gleichsam zur oberen Arbeitsebene **19** ebenfalls ein taktweise betreibbares Fördersystem **23** vor, das leere Formmittel **14** in Richtung der Bereitstellungseinheit **16** fördert. Beide Arbeitsebenen **19** und **22** weisen einen festen vertikalen Abstand zueinander auf. Die untere Arbeitsebene **22** dient der Aufnahme und Pufferung leerer Formmittel **14**, wohingegen die obere Arbeitsebene **19** der Beladeeinheit **5** der Komplettierung und Bereitstellung einer Vielzahl parallel nebeneinander angeordneter, mit geformten Stückgütern **2** beladene Formmittel dient. Die maximale Anzahl der nebeneinander anzuordnenden Formmittel **14** längs der oberen bzw. unteren Arbeitsebene der Beladeeinheit **5** korrespondiert zugleich auch mit jener Anzahl y von nebeneinander innerhalb des Laderaumes zu deponierenden Stückgüterstapel (s. [Fig. 1](#)).

[0044] Ist die obere Arbeitsebene **19** der Beladeeinheit **5** vollständig mit Stückgütern **2** beladenen Formmittel **14** bestückt, so gelangt die komplette Lage der Formmittel **14** über einen Übergabemechanismus auf die vertikal höhenverstellbare Fördereinrichtung **6** die mittels eines Hubtisches **20** stufenlos vertikal anhebbar bzw. absenkbar ist (s. [Fig. 2](#)). Zum Zeit-

punkt der Übergabe der Formmittel **14** befindet sich die Fördereinrichtung **6** exakt in der gleichen Höhe wie die obere Arbeitsebene **19**.

[0045] Die sich nun auf der Fördereinrichtung **6** befindlichen Formmittel **14**, die vorzugsweise aus Dünnschleifstahl geformte U-Längsprofile gefertigt sind, daher über eine mindest Eigensteifigkeit verfügen und zumindest eine offene Stirnseite aufweisen, die gemäß Bilddarstellung der [Fig. 2](#) dem Laderaum zugewandt ist, können die in den einzelnen Formmitteln enthaltenen Stückgüter, wie nachstehend beschrieben, in den Laderaum lagenweise deponiert werden. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass die Formmittel **14** zugleich auch als Lademittel eingesetzt werden und zur direkten Übergabe der Stückgüter in den Laderaum dienen. Über ein in [Fig. 2](#) schematisch dargestelltes Schlittensystem **25** verfährt die Fördereinrichtung **6** nach entsprechender vertikaler Höhenausrichtung relativ zur aktuellen oberen Ablageebene innerhalb des Laderaumes **1** die mit Stückgütern befüllten Formmittel **14** vollständig knapp oberhalb der oberen Ablageebene in den Laderaum **1**. Die vertikale Positionierung der Fördereinrichtung erfolgt mit Hilfe eines Sensorsystems, das die obere Ablageebene innerhalb des Laderaumes erfasst. Bevorzugte Sensoren basieren auf optischen, Licht- oder Ultraschall-Sensoren. Nach entsprechender Vertikalpositionierung werden die als Lademittel benutzen Formmittel **14** vollständig lagenweise horizontal in den Laderaum verfahren.

[0046] In [Fig. 7a](#) ist eine schematisierte Seitenansicht einer Lage mit Stückgütern **2** befüllten Formmitteln **14** innerhalb des Laderaumes **1** dargestellt. Zu Seiten der rechten offenen Laderaumöffnung ist eine Separiereinheit **23** vorgesehen, die rechenartige Haltemittel **24** vorsieht, die senkrecht von oben stirnseitig in die Formmittel **14** abgesenkt werden (siehe obere und untere Darstellung in [Fig. 7a](#)). In [Fig. 7b](#) ist eine stirnseitige Ansicht auf die Separiereinheit **23** sowie den innerhalb des Laderaumes **1** befindlichen mit Stückgütern **2** beladenen Formmitteln **14** gezeigt. In der unteren Darstellung von [Fig. 7b](#) ist die abgesenkte Position der Separiereinheit **24** gezeigt. Im Folgenden werden die einzelnen Formmittel **14** aus dem Laderaum **1** gezogen, wobei die Stückgüter **2** durch die Haltemittel **24** ortsfest innerhalb des Laderaumes **1** gehalten werden.

[0047] Die entleerten Formmittel **14** gelangen über die Fördereinrichtung **6** in die untere Arbeitsebene **22** der Beladeeinheit **5** in der sie, wie vorstehend beschrieben der Bereitstellungseinheit **16** zugeführt werden. Diese Situation ist in [Fig. 2](#) dargestellt, in der sich entleerte Formmittel **14** auf der Fördereinrichtung **6** befinden zur weiteren Übergabe an die untere Arbeitsebene **22** der Beladeeinheit **5**.

[0048] Mit der vorstehend beschriebenen Anord-

nung ist es möglich, Laderäume füllgradoptimiert zu beladen.

[0049] Im Gegensatz zu den in der Beschreibungseinleitung zitierten zweistufigen Verladeverfahren verbleibt bei dem erfindungsgemäße Verladeverfahren kein Ladehilfsmittel innerhalb des Laderaumes, wodurch ein weitaus größerer Raumnutzungsgrad erreicht werden kann.

[0050] Ein weiterer Vorteil ergibt sich durch die Wiederverwendbarkeit der einzelnen als Lademittel verwendeten Formmittel. Jegliche Zusatzkosten, die mit Ladehilfsmittel verbunden sind entfallen vollständig.

[0051] Auch ist es möglich mit der erfindungsgemäßen Beladeanordnung kleiner dimensionierte Laderäume im Verhältnis zu den beschriebenen Dimensionen der Form- bzw. Lademittel mit Stückgütern zu beladen. In diesem Fall ist lediglich eine nur teilweise Befüllung der Formmittel mit Stückgütern vorzusehen, respektive eine nur begrenzte Anzahl von Formmittel nebeneinander auf der Beladeeinheit anzuordnen. Somit ist das Beladesystem modular an eine Vielzahl von Laderaumgeometrien anpassbar ohne dabei mit hohen Kosten verbundene konstruktive Modifikationen am Beladesystem selbst vornehmen zu müssen.

Bezugszeichenliste

1	Laderaum
2	Stückgut
3	Zufördereinrichtung
4	Übergabeeinrichtung
5	Beladeeinheit
6	Fördereinrichtung
7	Linearförderer
8	Stauförderer
9	Anschlagfläche
10	Transportbandebene
11	Rollenanordnung
12	Transfervorrichtung
13	Klappensystem
14	Formmittel/Lademittel
15	Lichter Abstand
16	Bereitstellungseinheit
17	Förderband
18	Halteelement
19	Obere Arbeitsebene
20	Huhtisch
21	Fördersystem
22	Untere Arbeitsebene
23	Separiereinheit
24	Haltemittel
25	Schlittensystem

Patentansprüche

1. Anordnung zum Beladen eines Laderaums (1)

mit Stückgütern (2), die vorzugsweise eine wenigstens teilweise verformbare Stückgutoberfläche aufweisen, mit einer Zufördereinrichtung (3), auf der die Stückgüter (2) vereinzelt zuförderbar sind, mit einer Übergabeeinrichtung (4), die ein Lademittel aufweist, auf das die Stückgüter (2) von der Zufördereinrichtung (3) übergebbar sind, und vermittels der die Stückgüter (2) in das Innere des Laderaums (1) verbringbar sind, und mit einer Separiereinheit (23), die die Stückgüter (2) von dem Lademittel separiert und sie im Laderaum (1) deponiert,

dadurch gekennzeichnet,

dass wenigstens ein Formmittel (14) vorgesehen ist, durch das die Stückgüter (2) in jeweils eine vorgegebene Form überführbar sind,

dass das Lademittel als Formmittel (14) ausgebildet ist, und

dass die Übergabeeinrichtung (4) die Stückgüter (2) unter Beibehaltung ihrer durch das Lade-/Formmittel (14) vorgegebenen Form einzeln oder in Gruppen mit Hilfe jeweils des Lade-/Formmittels (14) in das Innere des wenigstens einseitig offenen Laderaums (1) überführt.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Übergabeeinrichtung (4) eine vertikal höhenverstellbare Fördereinrichtung (6) vorsieht, auf der das wenigstens eine Lademittel (14) mit den Stückgütern (2) in einer weitgehend horizontalen Förderrichtung in das Innere des wenigstens einseitig offenen Laderaumes (1) linearbewegbar ist.

3. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Separiereinheit (23) in Eingriff mit wenigstens einem Stückgut (2) der innerhalb eines Lademittels (14) befindlichen Stückgüter (2) bringbar ist, und dass das wenigstens eine Lademittel (14) relativ zur Separiereinheit (23) in Gegenförderrichtung linearbeweglich ist.

4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Zufördereinrichtung (3) zumindest abschnittsweise als motorisch angetriebener Linearförderer (7) ausgebildet ist und einen Endabschnitt aufweist, der als Stauförderer (8) ausgebildet ist.

5. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Stauförderer (8) eine quer zur Förderrichtung der Zufördereinrichtung orientierte Anschlagfläche (9) aufweist.

6. Anordnung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Stauförderer (8) eine für die Stückgüter (2) ausgebildete Gleit- oder Rollebene vorsieht, die bündig mit oder abgesenkt zur Auflagefläche des Linearförderers (7) angeordnet ist.

7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine Transfervorrich-

tung (12) vorgesehen ist, die die auf der Zufördereinrichtung (3) zugeförderten Stückgüter (2) einzeln oder gruppenweise in jeweils ein Lademittel (14) überführt.

8. Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Transfervorrichtung (12) gabelartig ausgebildet ist und auf dem Stauförderer (8) befindliche Stückgüter (2) beidseitig zumindest teilweise umschließt und durch einen Kippvorgang und/oder einen translatorischen Vorgang in ein Lademittel (14) überführt.

9. Anordnung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine Bereitstellungseinheit (16) für leere Lademittel (14) vorgesehen ist, die leere Lademittel (14) taktweise nachführt und diese gegenüber der Transfervorrichtung (12) ausrichtet.

10. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Lademittel (14) in Art eines U-förmigen Längsprofils mit wenigstens einer offenen Stirnseite ausgebildet ist.

11. Anordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das U-förmige Längsprofil zwei voneinander beabstandete Längsprofilschenkel mit einem definierten Abstand (15) zueinander aufweist.

12. Anordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand zwischen beiden Längsprofilschenkeln derart bemessen ist, dass ein innerhalb des Lademittels (14) befindliches Stückgut (2) von beiden Längsprofilschenkeln auf die Stückgutoberfläche einen mechanischen Zwang erfährt, und dass das Lademittel (14) eine Länge aufweist, die der Länge des Stauförderers (8) entspricht.

13. Anordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Übergabeeinrichtung (4) eine Beladeeinheit (5) vorsieht, die der vertikal höhenverstellbaren Fördereinrichtung (6) unmittelbar nebengeordnet ist und wenigstens zwei vertikal übereinanderliegende Arbeitsebenen (19, 22) vorsieht, und dass die Arbeitsebenen (19, 22) jeweils ein taktweise betreibbares Fördersystem (21) zum Be- oder Entladen der Arbeitsebenen (19, 22) mit leeren oder mit Stückgüter (2) befüllten Lademitteln (14) aufweisen.

14. Anordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass eine Vielzahl von mit Stückgüter (2) befüllte Lademittel (14) von der ersten Arbeitsebene (19) der Beladeeinheit (5) auf die vertikal höhenverstellbare Fördereinrichtung (6) überführbar ist, dass die Lademittel (14) parallel nebeneinander in Förderrichtung angeordnet sind, dass die Gesamtbreite über alle nebeneinander an-

geordneten Lademittel (14) gleich oder geringfügig kleiner ist als die Laderaumbreite.

15. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die vertikal höhenverstellbare Fördereinrichtung (6) wenigstens ein Sensorsystem zum Erfassen einer aktuellen Füllhöhe des mit Stückgüter (2) befüllten Laderaumes (1) vorsieht, und dass eine Steuereinheit vorgesehen ist, die vor Überführen der Stückgüter (2) in den Laderaum (1) die Fördereinrichtung (6) an die aktuelle Füllhöhe vertikal angleicht.

16. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Separiereinheit (23) mit der vertikal höhenverstellbaren Fördereinrichtung (6) verbunden ist und Haltemittel vorsieht, die die Stückgüter (2) während der Bewegung der Fördereinrichtung (6) in Gegenförderrichtung von den jeweiligen Lademittel (14) trennt.

17. Anordnung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Separiereinheit (23) in Art eines Rechens ausgebildet ist, deren als Haltemittel ausgebildete Rechenzinken innerhalb der Lademittel absenkbar sind.

18. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Stückgüter mit Schüttgut, wie Getreide, Zucker oder Sand, gefüllte Säcke sind.

19. Verfahren zum Beladen eines Laderaums mit Stückgüter, die vorzugsweise eine wenigstens teilweise verformbare Stückgutoberfläche aufweisen, mit folgenden Verfahrensschritten:
vereinzeltes Zufördern der Stückgüter an einen außerhalb des Laderaums befindlichen Bereich,
Übergabe der Stückgüter an eine Übergabeeinrichtung und Verbringen der Stückgüter in das Innere des Laderaums,
dadurch gekennzeichnet,
dass die einzelnen oder zu Gruppen zusammengefassten Stückgüter in Schritt b) geformt werden, indem sie in ein Formmittel überführt werden,
dass das Formmittel als Lademittel verwendet wird, und
dass die Stückgüter in Schritt c) unter Beibehaltung der Form in den Laderaum eingebracht und dort deponiert werden.

20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Stückgüter längs einer Stückgutreihe zusammengeschoben werden und in diesem zusammengeschobenen Zustand in ein Formmittel überführt werden, in dem die Stückgüter längs wenigstens einer senkrecht zur Erstreckung der Stückgutreihe orientierten Achse komprimiert werden.

21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Formen der Stückgüter durch gegenseitiges Zusammenschieben des Stückgüter innerhalb eines Stauförderers erfolgt, so dass die Stückgüter zumindest paarweise in Förderrichtung der Zufördereinheit komprimiert werden.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass das Überführen der Stückgüter in das Formmittel durch Gleiten oder Fallen der Stückgüter in die Formmittel bedingt durch ihr Eigengewicht erfolgt, wobei die Stückgüter längs zur Achse der Erdbeschleunigung innerhalb des Formmittels komprimiert werden.

23. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass eine Vielzahl parallel nebeneinander angeordnete mit Stückgütern befüllte Lademittel derart vorgesehen wird, dass deren gesamte Lademittelbreite der Länge des Laderaums und jeweils die Länge der einzelnen Lademittel der Länge des Laderaums entsprechen, und dass die Vielzahl der Lademittel horizontal in den Laderaum eingefahren wird, bis die Lademittel vollständig innerhalb des Laderaums positioniert sind.

24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass vor Einfahren der Vielzahl der Lademittel eine vertikale Ausrichtung der Lademittel in Bezug auf eine innerhalb des Laderaumes befindliche Ablagefläche vorgenommen wird.

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Stückgüter von den Lademitteln innerhalb des Laderaumes separiert werden zur Ausbildung einer horizontalen Lage ausschließlich von Stückgütern innerhalb des Laderaumes.

26. Verfahren nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass das Separieren durch Abgleiten der Stückgüter von den Lademitteln erfolgt, während die Lademittel aus dem Laderaum herausgefahren werden.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

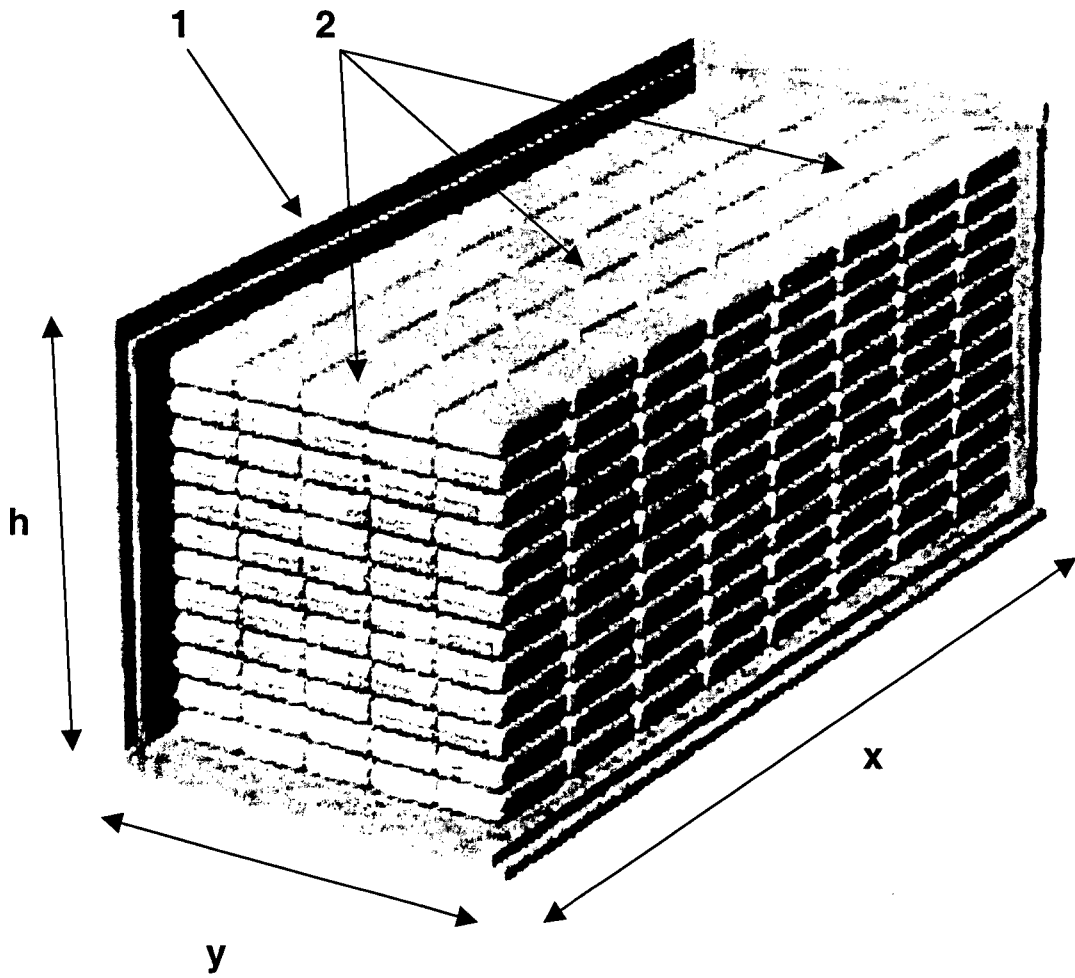


Fig. 1

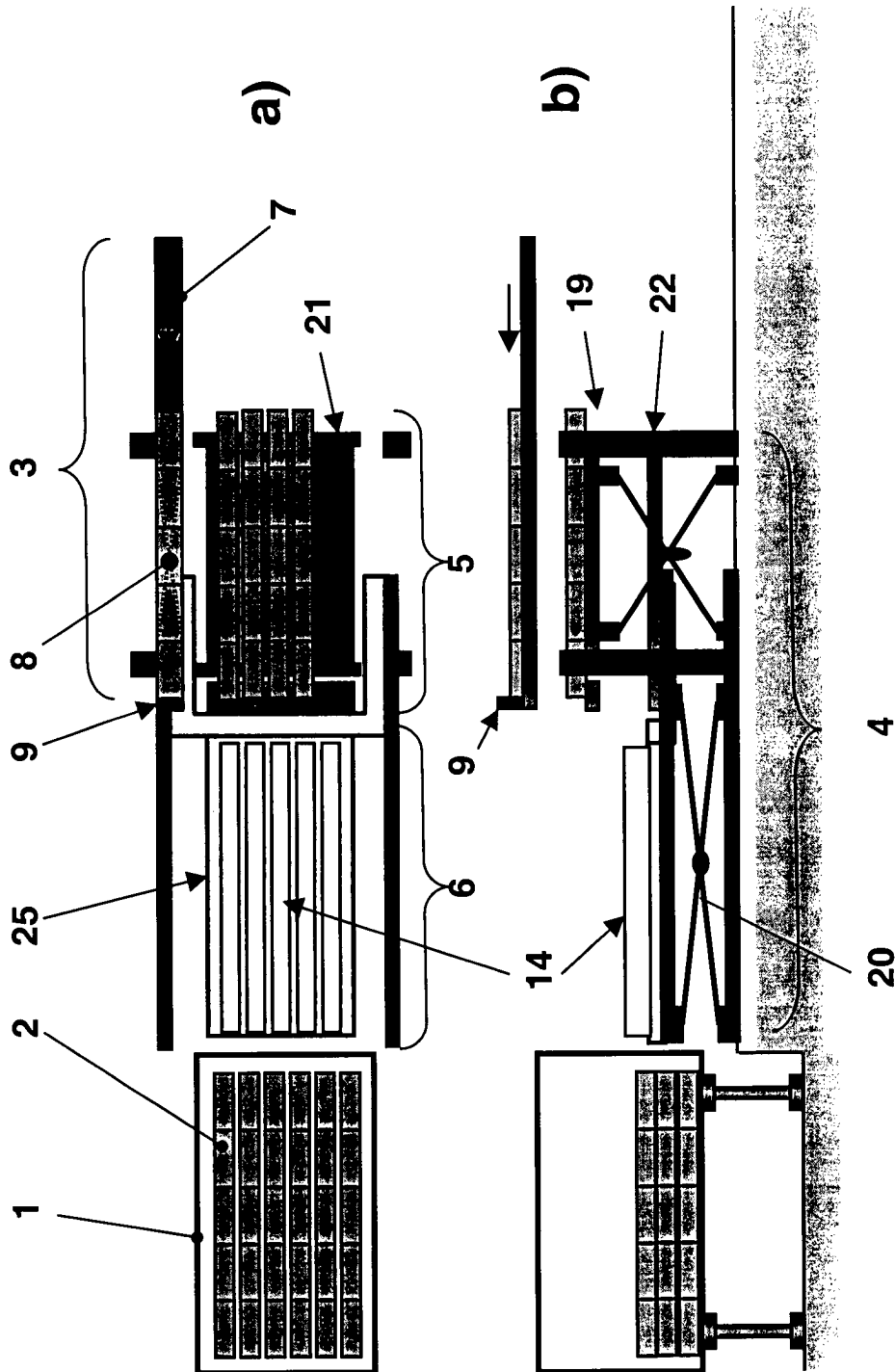


Fig. 2

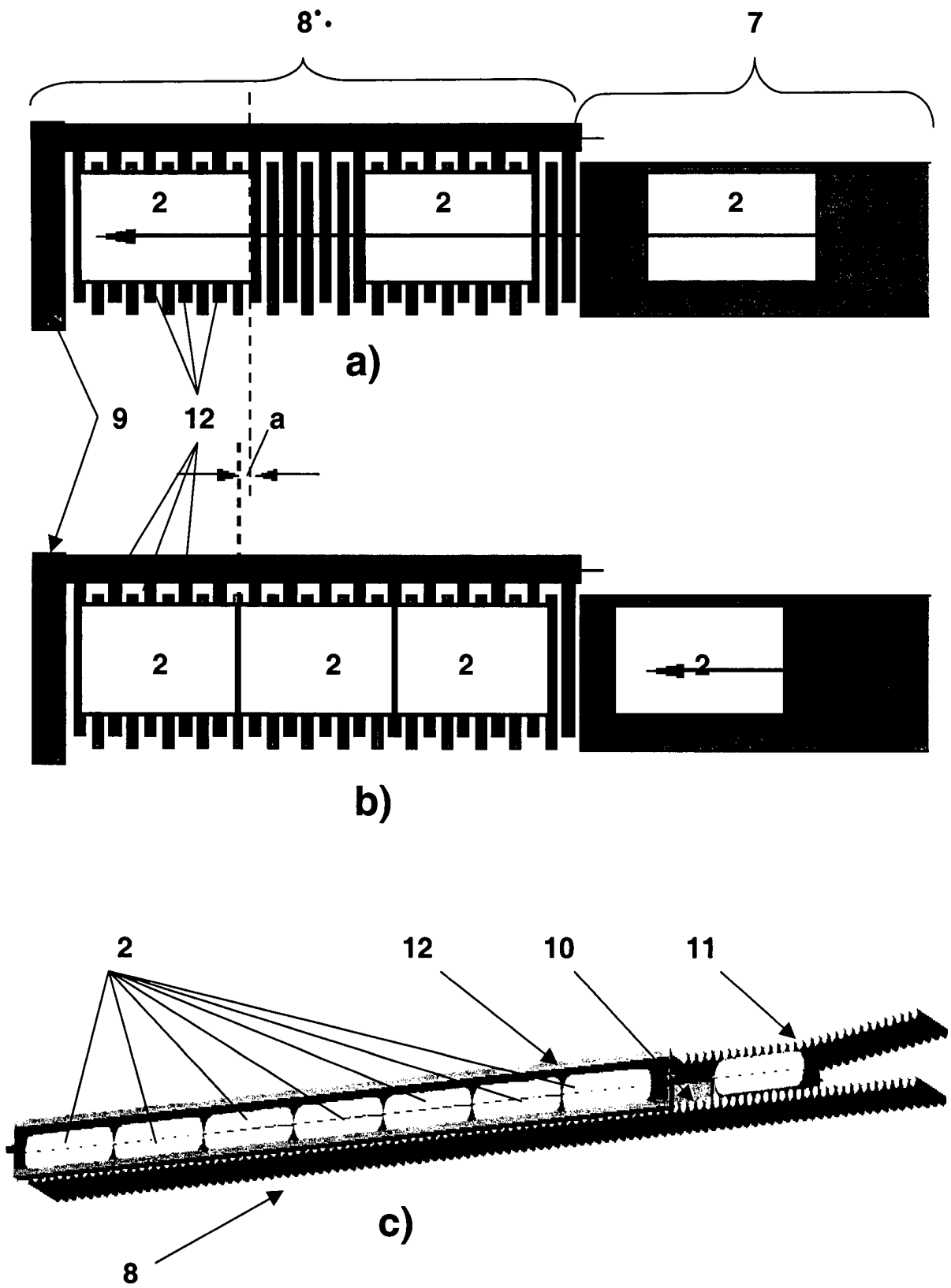


Fig. 3

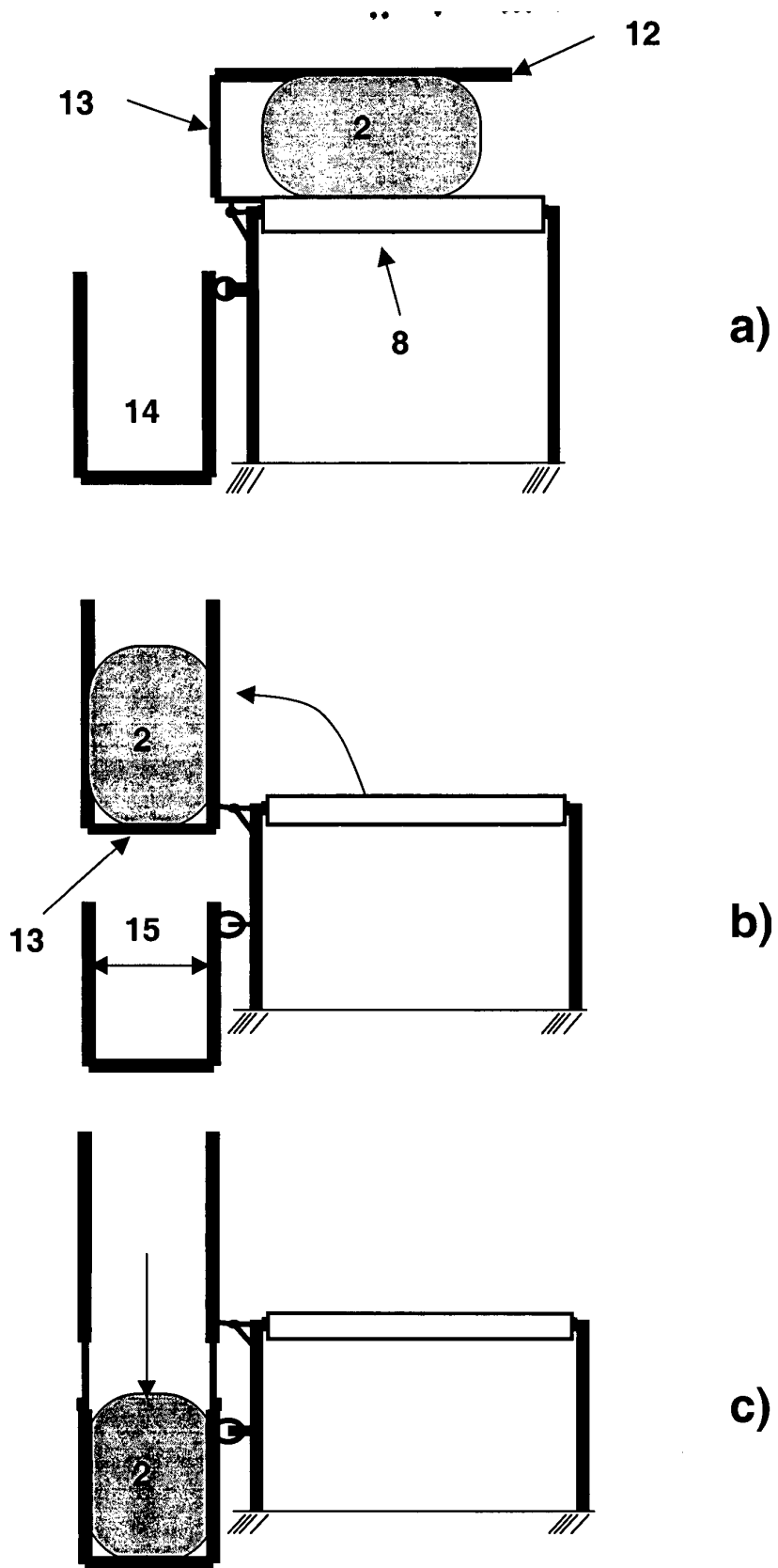


Fig. 4

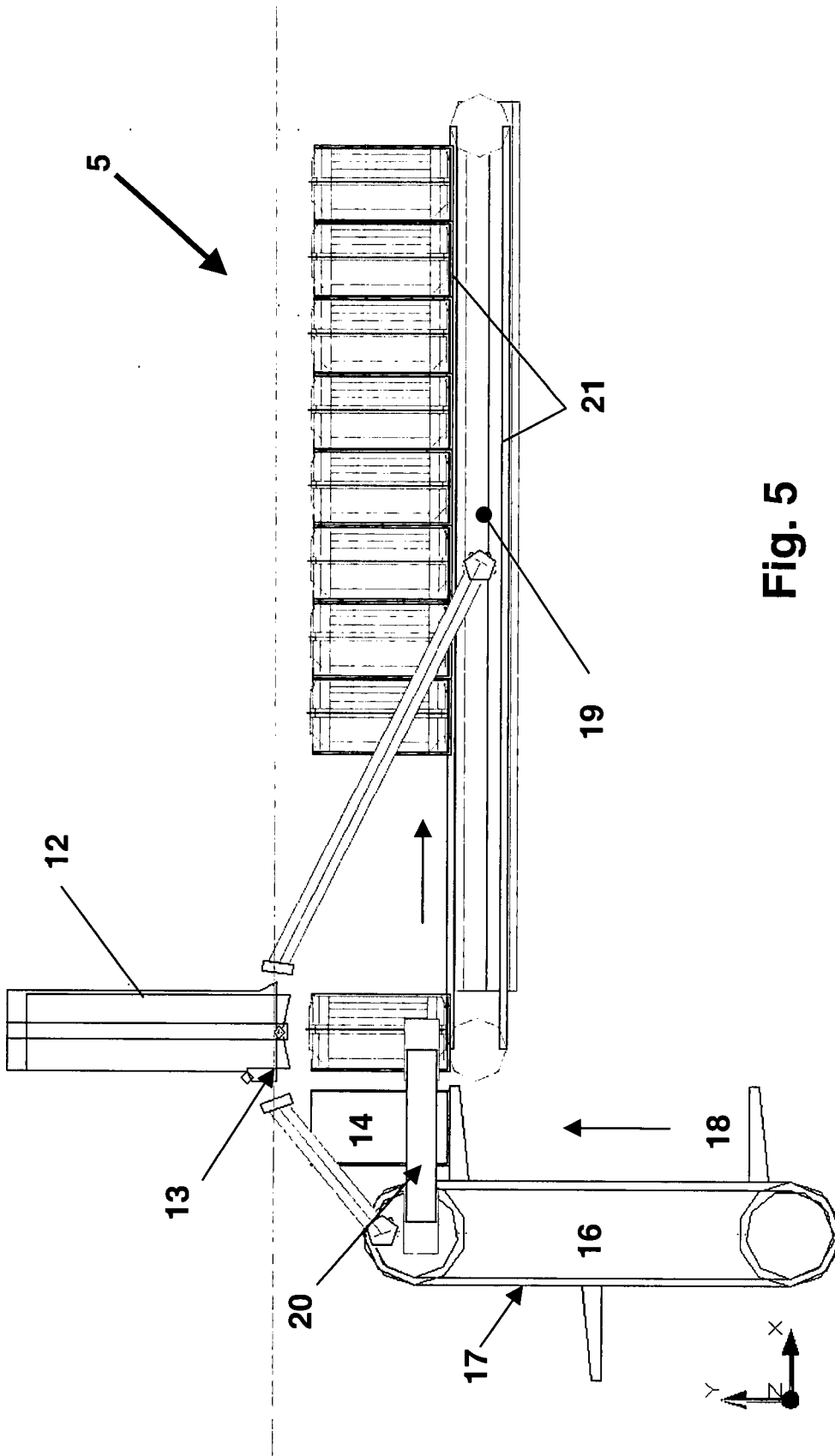


Fig. 5

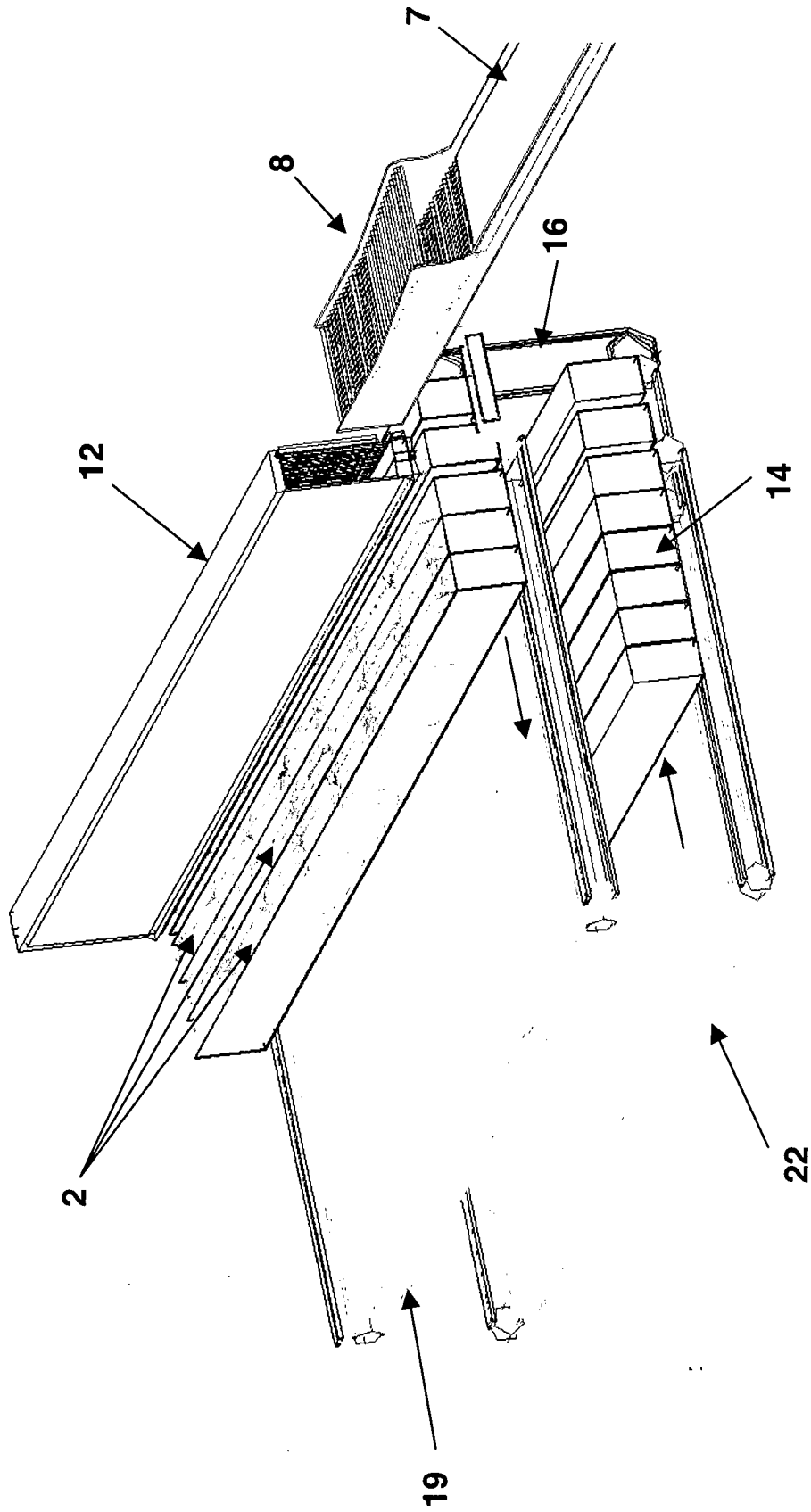
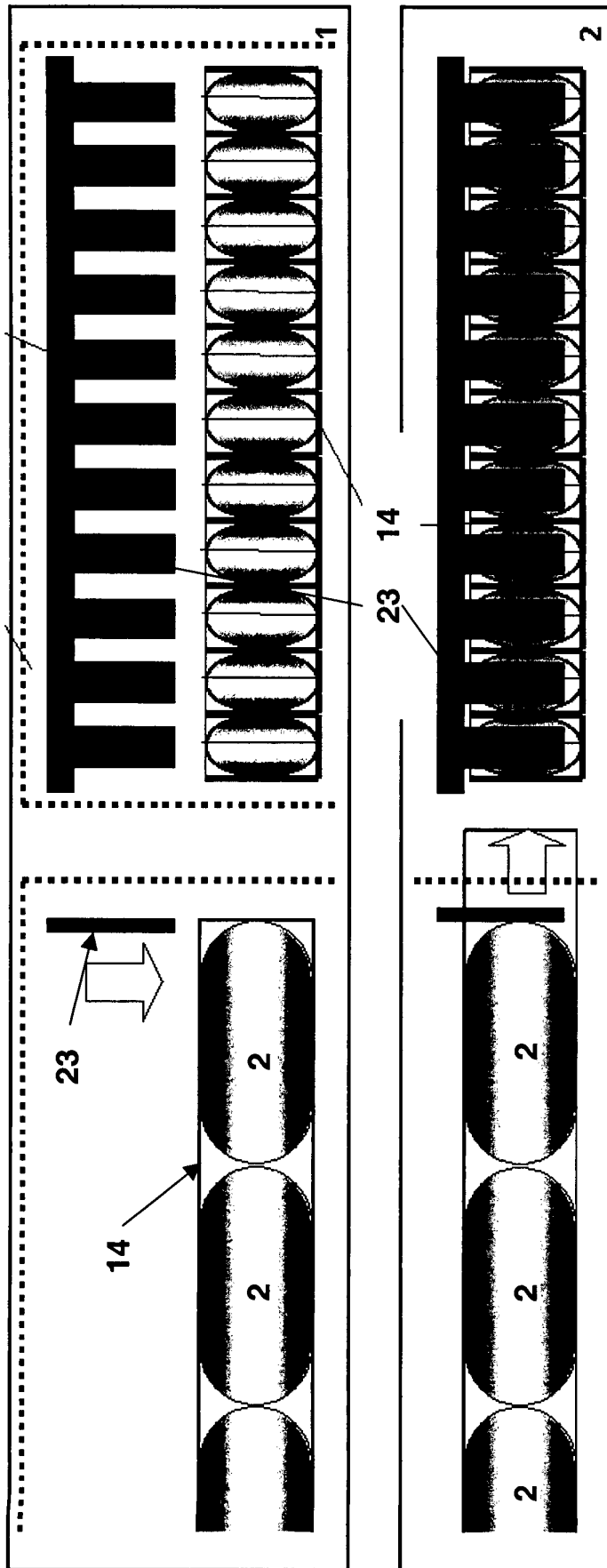


Fig. 6



a)

b)

Fig. 7