(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

PCT

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. November 2007 (22.11.2007)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/131464 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B65G 1/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2007/000481

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. März 2007 (16.03.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 022 278.4 11. Mai 2006 (11.05.2006) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **DEUTSCHE POST AG** [DE/DE]; 53175 Bonn (DE). **UNIVERSITÄT BREMEN** [DE/DE]; 28359 Bremen (DE). **BREMER INSTITUT FÜR BETRIEBSTECHNIK UND ANGEWANDTE ARBEITSWISSENSCHAFT** [DE/DE]; Hochschulring 20, 28359 Bremen (DE).

(72) Erfinder; und

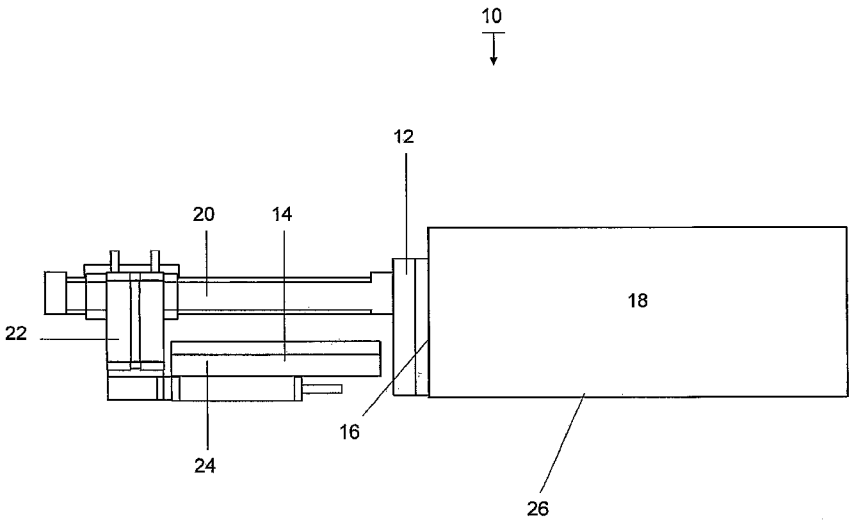
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **BRAUNSCHWEIGER, Nils** [DE/DE]; Schmiedeweg 13, 28844 Weyhe (DE). **WELLBROCK, Eckard** [DE/DE]; Crüsemannallee 17, 28213 Bremen (DE). **FRANCK, Hermann** [DE/DE]; Stubbenstrasse 39, 27721 Ritterhude (DE). **ECHELMEYER, Wolfgang** [DE/DE]; Steeneschwinkel 1a, 27711 Osterholz-Scharmbeck (DE). **SCHMIDT, Kolja** [DE/DE]; Wätjenstrasse 105, 28213 Bremen (DE).

(74) Anwälte: **MANASSE, Uwe** usw.; Boehmert & Boehmert, Hollerallee 32, 28209 Bremen (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: GRIPPER SYSTEM FOR STACKED UNIT LOADS

(54) Bezeichnung: GREIFSYSTEM FÜR GESTAPELTES STÜCKGUT



(57) **Abstract:** A gripper system (10, 100) for stacked unit loads, comprising a first gripper unit for gripping a unit load by its front side surface (16, 124), a second gripper unit for gripping a unit load by a second side surface which is at a right angle to its front side surface (16), and a drive device for the second gripper unit, characterised in that the second gripper unit can be brought from a starting or idle position, in which the second gripping unit and the drive device, when viewed from the gripping side of the first gripping unit, are arranged behind the first gripping unit and the external dimensions of the gripping system, when viewed from the gripping side of the first gripping unit, do not exceed the dimensions of the front side surface of the smallest expected unit load, into a gripping position in which the first gripping unit is positioned for gripping the unit load by its front side surface and the second gripping unit is positioned for gripping the unit load by its second side surface.

(57) **Zusammenfassung:** Greifsystem (10, 100) für gestapeltes Stückgut, umfassend eine erste Greifeinheit zum Greifen eines Stückgutes von dessen vorderen Seitenfläche (16, 124), eine zweite Greifeinheit zum Greifen eines Stückgutes von einer im rechten Winkel zu dessen vorderen Seitenfläche

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/131464 A1

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(16) stehenden zweiten Seitenfläche, und eine Antriebseinrichtung für die zweite Greifeinheit, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Greifeinheit aus einer Anfahr- bzw. Ruheposition, in der die zweite Greifeinheit und die Antriebseinrichtung bei Betrachtung von der Greifseite der ersten Greifeinheit hinter der ersten Greifeinheit angeordnet sind und die Außenabmessungen des Greifsystems bei Betrachtung von der Greifseite der ersten Greifeinheit nicht die Abmessungen der vorderen Seitenfläche eines erwarteten kleinsten zu ergreifenden Stückgutes überschreiten, in eine Greif position bringbar ist, in der die erste Greifeinheit zum Greifen des Stückgutes von dessen vorderen Seitenfläche positioniert ist und die zweite Greifeinheit zum Greifen des Stückgutes von dessen zweiten Seitenfläche positioniert ist.

1. Deutsche Post AG, D-53175 Bonn
2. Universität Bremen, D-28359 Bremen;
3. Bremer Institut für Betriebstechnik und angewandte Arbeitswissenschaft,
Hochschulring 20, D-28359 Bremen

"Greifsystem für gestapeltes Stückgut"

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Greifsystem für gestapeltes Stückgut, umfassend eine erste Greifeinheit zum Greifen eines Stückgutes von dessen vorderen Seitenfläche, eine zweite Greifeinheit zum Greifen eines Stückgutes von einer im rechten Winkel zu dessen vorderen Seitenfläche stehenden zweiten Seitenfläche und eine Antriebseinrichtung für die zweite Greifeinheit.

Ein Greifsystem der eingangs genannten Art ist aus der EP 1 524 216 A1 bekannt. Es weist den Nachteil auf, daß beispielsweise in einer Paketwand etwas zurückstehende, von oben nicht zugängliche Pakete nicht ergriffen werden können, da es nicht nahe genug an die vordere Seitenfläche des Pakets herangeführt werden kann.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, das gattungsgemäße Greifsystem so weiterzubilden, daß der vorgenannte Nachteil beseitigt, zumindest aber verringert wird.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei dem gattungsgemäßen Greifsystem dadurch gelöst, daß die zweite Greifeinheit aus einer Anfahr- bzw. Ruheposition, in der die zweite Greifeinheit und die Antriebseinrichtung bei Betrachtung von der Greifseite der ersten Greifeinheit hinter der ersten Greifeinheit angeordnet sind und die Außenabmessungen des

Greifsystems bei Betrachtung von der Greifseite der ersten Greifeinheit nicht die Abmessungen der vorderen Seitenfläche eines erwarteten kleinsten zu ergreifenden Stückgutes überschreiten, in eine Greifposition bringbar ist, in der die erste Greifeinheit zum Greifen des Stückgutes von dessen vorderen Seitenfläche positioniert ist und die zweite Greifeinheit zum Greifen des Stückgutes von dessen zweiten Seitenfläche positioniert ist.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die zweite Greifeinheit und die Antriebseinrichtung bei Betrachtung von der Greifseite der ersten Greifeinheit so dimensioniert und hinter der ersten Greifeinheit angeordnet sind, daß sie nicht über die erste Greifeinheit seitlich überstehen.

Das Greifsystem kann zum Beispiel für einen Roboter zum Ergreifen von Paketen vorgesehen sein. Da die ersten und zweiten Greifeinheiten im rechten Winkel zueinander angeordnet sind, werden derartige Greifsysteme auch als Winkelgreifer bezeichnet.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, daß mindestens eine der ersten und zweiten Greifeinheiten ein Sauggreifer, ein Magnetgreifer, ein Nadelgreifer, ein Elektrostatikgreifer oder ein Adhäsionsgreifer ist. Die Aufzählung ist aber nicht abschließend, da auch andere Greifer eingesetzt werden können, die eine äquivalente Wirkung aufweisen.

Insbesondere kann dabei vorgesehen sein, daß der Sauggreifer ein Saugnapfgreifer, Flachsauggreifer, Faltenbalgsauggreifer oder Flächensauggreifer ist. Selbstverständlich kann zum Beispiel ein Saugnapfgreifer mehrere Saugnäpfe aufweisen. Mit Flächensauggreifer soll ein Flächensaugelement bzw. eine Saugmatte gemeint sein, wie sie zum Beispiel von der Firma Unigripper angeboten wird.

Vorteilhafterweise ist die zweite Seitenfläche die untere oder obere Seitenfläche eines Stückgutes. Die obere Seitenfläche kann zum Beispiel Sinn machen, wenn ein Stückgut aus der obersten Reihe einer Stückgutwand herausgenommen werden soll und oberhalb der obersten Reihe noch Platz zur Verfügung steht. Selbstverständlich ist auch denkbar, daß das Greifsystem drehbar gestaltet ist, so daß je nach Einsatzbedingungen die untere oder die obere Seitenfläche eines Stückgutes ergriffen werden kann.

Weiterhin kann vorgesehen sein, daß in der Anfahr- bzw. Ruheposition die zweite Greifeinheit im rechten Winkel zur ersten Greifeinheit angeordnet ist.

Vorteilhafterweise ist eine mit einer Steuereinrichtung für ein Handhabungsgerät, insbesondere Roboter, und der Antriebseinrichtung verbindbare Sensoreinheit, die einen Scanner und/oder eine CCD-Kamera umfaßt, zur Bestimmung des Abstandes und/oder einer Lageposition des jeweils zu ergreifenden Stückgutes und/oder eines Ansatzpunktes auf der vorderen Seitenfläche des zu ergreifenden Stückgutes und Positionierung des zu ergreifenden Stückgutes vorgesehen. Selbstverständlich ist auch möglich, daß eine weitere Steuereinrichtung für diesen Zweck vorgesehen ist. Mit dem Abstand ist der Abstand zwischen dem Greifsystem und dem Stückgut, zum Beispiel der vorderen Seitenfläche des Stückgutes, gemeint.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, daß das Greifsystem mittels einer Steuereinrichtung so steuerbar ist, daß erst die erste Greifeinheit die vordere Seitenfläche des Stückgutes ergreift und danach die zweite Greifeinheit die zweite Seitenfläche des Stückgutes ergreift. Dabei kann die erste Greifeinrichtung zum zumindest teilweisen Herausziehen des Stückgutes aus einer Stückgutwand verwendet werden, bevor die zweite Greifeinheit die zweite Seitenfläche des Stückgutes teilweise oder vollständig ergreift.

Gemäß einer weiteren besonderen Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Antriebseinrichtung eine Schwenk- bzw. Dreheinrichtung zum Schwenken bzw. Drehen der zweiten Greifeinheit aus der Anfahr- bzw. Ruheposition in die Greifposition umfaßt.

Günstigerweise ist die zweite Greifeinheit mittels der Schwenk- bzw. Dreheinrichtung um eine horizontale oder vertikale Achse schwenk- bzw. drehbar. Die horizontale bzw. vertikal Achse befindet sich dabei außerhalb der zweiten Greifeinheit.

Gemäß einer weiteren besonderen Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Antriebseinrichtung eine Parallelversetzeinrichtung zum parallelen Versetzen der zweiten Greifeinheit aus der Anfahr- bzw. Ruheposition in die Greifposition umfaßt.

Günstigerweise umfaßt die Parallelversetzeinrichtung zwei jeweils mittels eines Pneumatikzylinders antreibbare Pendelstützenpaare.

Andererseits kann auch vorgesehen sein, daß die Parallelversetzeinrichtung eine elliptische Führung und einen Linearantrieb umfaßt.

Wiederum gemäß einer alternativen Ausführungsform umfaßt die Antriebseinrichtung eine Klappeinrichtung zum Klappen der zweiten Greifeinheit aus der Anfahr- bzw. Ruheposition in die Greifposition.

Günstigerweist ist die zweite Greifeinheit mittels der Klappeinrichtung um eine horizontale oder vertikale Achse klappbar.

Gemäß einer weiteren besonderen Ausführungsform der Erfindung ist eine Antriebseinrichtung für die erste Greifeinheit vorgesehen und sind die ersten und zweiten

Greifeinheiten aus einer Anfahr- bzw. Ruheposition, in der die zweite Greifeinheit und die Antriebseinrichtungen für die ersten und zweiten Greifeinheiten bei Betrachtung von der Greifseite der ersten Greifeinheit so hinter der ersten Greifeinheit angeordnet, daß sie nicht über die erste Greifposition überstehen, in eine Greifposition bringbar sind, in der die erste Greifeinheit zum Greifen des Stückgutes von den vorderen Seitenflächen positioniert ist und die zweite Greifeinheit zum Greifen des Stückgutes von deren zweiten Seitenfläche positioniert ist.

Vorteilhafterweise ist die erste Greifeinheit ein erster Flächensauggreifer, ist die zweite Greifeinheit ein zweiter Flächensauggreifer, umfaßt die Antriebseinrichtung für die erste Greifeinheit einen ersten Linearantrieb zum horizontalen Verfahren des ersten Flächensauggreifers in der Saugkraft-Wirkrichtung des ersten Flächensauggreifers und einen zweiten Linearantrieb zum vertikalen Verfahren des ersten Linearantriebs und umfaßt die Antriebseinrichtung für die zweite Greifeinheit einen dritten Linearantrieb zum horizontalen Verfahren des zweiten Flächensauggreifers in der Saugkraft-Wirkrichtung des ersten Flächesauggreifers, wobei die ersten und dritten Linearantriebe in einer vertikalen Ebene über- bzw. untereinander angeordnet sind.

Insbesondere kann dabei vorgesehen sein, daß mindestens einer der ersten, zweiten und dritten Linearantriebe einen geführten Zylinder umfaßt.

Alternativ ist denkbar, daß mindestens einer der ersten, zweiten und dritten Linearantriebe ein kolbenstangenloser Linearantrieb ist.

Schließlich ist mindestens einer der ersten, zweiten und dritten Linearantriebe pneumatisch betreibbar ist.

Der Erfindung liegt die überraschende Erkenntnis zugrunde, daß durch die spezielle Gestaltung und Anordnung der zweiten Greifeinheit und der Antriebseinrichtung für die zweite Greifeinheit im Verhältnis zur ersten Greifeinheit ermöglicht wird, daß Stückgüter auch in schwerer zugänglichen Positionen ergriffen und herausgenommen werden können.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der nachstehenden Beschreibung, in der zwei Ausführungsbeispiele anhand der schematischen Zeichnungen im einzelnen erläutert sind. Dabei zeigt:

Figur 1 eine Seitenansicht von einem Greifsystem gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung im Einsatz in einer ersten Phase;

Figur 2 eine Seitenansicht des Greifsystems von Figur 1 im Einsatz in einer zweiten Phase;

Figur 3 eine Seitenansicht des Greifsystems von Figur 1 im Einsatz in einer dritten Phase;

Figur 4 eine Seitenansicht des Greifsystems von Figur 1 im Einsatz in einer vierten Phase;

Figur 5 eine Seitenansicht des Greifsystems von Figur 1 im Einsatz in einer fünften Phase;

Figur 6 eine perspektivische Ansicht von einem Greifsystem gemäß einer weiteren besonderen Ausführungsform der Erfindung im Einsatz in einer ersten Phase;

Figur 7 eine perspektivische Ansicht von dem Greifsystem von Figur 6 im Einsatz in einer zweiten Phase;

Figur 8 eine perspektivische Ansicht von dem Greifsystem von Figur 6 im Einsatz in einer dritten Phase;

Figur 9 eine perspektivische Ansicht von dem Greifsystem von Figur 6 im Einsatz in einer vierten Phase;

Figur 10 eine Seitenansicht des Greifsystems von Figur 6 im Einsatz in der ersten Phase;

Figur 11 eine Seitenansicht des Greifsystems von Figur 7 im Einsatz in der zweiten Phase;

Figur 12 eine Seitenansicht des Greifsystems von Figur 8 im Einsatz in der dritten Phase;

Figur 13 eine Seitenansicht des Greifsystems von Figur 9 im Einsatz in der vierten Phase;

Figur 14 eine Vorderansicht des in den Figuren 6 bis 13 gezeigten Greifsystems in Anfahr- bzw. Ruheposition; und

Figur 15 eine Vorderansicht des in den Figuren 6 bis 13 gezeigten Greifsystems in Greifposition.

Das in den Figuren 1 bis 5 dargestellte Greifsystem 10 umfaßt einen ersten Flächensauggreifer 12 und einen zweiten Flächensauggreifer 14. Der erste Flächensauggreifer 12 weist eine sich vertikal erstreckende Fläche zum Ansaugen der vorderen Seitenfläche 16 eines quaderförmigen Pakets 18 auf. Das Paket 18 befindet sich in einer Paketwand (nicht gezeigt). Der zweite Flächensauggreifer 14 weist eine sich horizontal erstreckende Fläche auf.

Der erste Flächensauggreifer 12 ist an dem vorderen, das heißt zum Paket 18 hin gewandten Ende eines ersten Linearantriebs 20 zum horizontalen Verfahren des ersten Flächensauggreifers 12 in dessen Saugkraft-Wirkrichtung angebracht. Der erste Linearantrieb 20 ist wiederum mittels eines geführtes Zylinders 22 vertikal verfahrbar.

Der zweite Flächensauggreifer 14 ist mittels eines geführten Zylinders 24, der sich in einer vertikalen Ebene unterhalb des ersten Linearantriebs 20 erstreckt, in derselben Richtung wie der erste Flächensauggreifer 12 horizontal verfahrbar.

In der in Figur 1 gezeigten ersten Phase befindet sich das Greifsystem 10 in seiner Ruhe- bzw. Anfahrposition, in der sich der zweite Flächensauggreifer 14, der erste Linearantrieb 20, und die geführten Zylinder 22 und 24 hinter dem ersten Flächensauggreifer 12, das heißt in Figur 1 links von dem ersten Flächensauggreifer 12 befinden und nicht seitlich über den ersten Flächensauggreifer 12 – bei Betrachtung von der Ansaugseite des ersten Flächensauggreifers 12, das heißt von der Seite des Paketes 18 vorragen. Die Abmessungen der Fläche des ersten Flächensauggreifers 12 sind geringer als die Abmessungen der vorderen Seitenfläche 16 des Pakets 18 gewählt, um das Paket 18, wenn es sich in einer Paketwand, wie in Figur 6 gezeigt, befindet, mittels des Greifsystems 10 aus der Paketwand herausnehmen zu können.

In Figur 1 ist das Greifsystem 10 mit seinem ersten Flächensauggreifer 12 an die vordere Seitenfläche 16 des Pakets 18 herangefahren worden und übt der erste Flächensauggreifer 12 eine Ansaugwirkung auf die vordere Seitenfläche 16 des Pakets 18 aus.

In Figur 2 ist der geführte Zylinder 22 schon etwas nach unten ausgefahren, um den zweiten Flächensauggreifer 14 in Position zu bringen.

In Figur 3 ist der zweite Flächensauggreifer 14 horizontal nach vorne ausgefahren. Gleichzeitig ist das gesamte Greifsystem 10 zurückbewegt worden, wodurch das Paket 18 teilweise aus der Paketwand gezogen ist.

In Figur 4 ist der erste Flächensauggreifer 12 mittels des ersten Linearantriebs 20 horizontal zurückgefahren. Dadurch befindet sich nunmehr der zweite Flächensauggreifer 14 im Bereich der unteren Seitenfläche 26 des Pakets 18. Selbstverständlich können horizontale Bewegungen der ersten und zweiten Flächensauger 12 und 14 auch umgekehrt, in geeigneter Form überschneidend oder simultan erfolgen.

In Figur 5 wird der zweite Flächensauggreifer 14 mit Hilfe des geführten Zylinders 22 gegen die untere Seitenfläche 26 des Pakets 18 gedrückt, damit sich ein Vakuum aufbauen kann.

Das in den Figuren 1 bis 4 gezeigte Greifsystem kann durch seine hohe Beweglichkeit ein besonders großes Spektrum an Stückgütern unterschiedlicher Größe und unterschiedlichem Gewicht greifen. Durch die kompakten Abmessungen bei einer Leerfahrt können Stückgüter aus schwierigsten Lagen entnommen werden. Hierzu zählt vor allem das Entnehmen von Stückgut aus einem bis zur Decke beladenen Raum.

Die Bewegungen werden durch pneumatische Bauteile erzeugt. Diese werden mit einem maximalen Druck von 10 Bar betrieben. Die ersten und zweiten Flächensauggreifer 12 und 14 fixieren das Stückgut, indem sie ein Vakuum zwischen dem Stückgut und einer Saugmatte aufbauen. Das Vakuum wird mit Hilfe von Venturidüsen erzeugt.

Die Befestigung des Greifsystems an einem Roboterflansch kann an verschiedene Anforderungen angepaßt werden.

Ein Laserscanner (nicht gezeigt) detektiert die Unterkanten der Stückgüter und geleitet den Roboter zu einem geeigneten Ansatz.

Die Figuren 6 bis 13 zeigen eine weitere besondere Ausführungsform eines Greifsystems gemäß der vorliegenden Erfindung, wobei die Figuren 6 bis 9 das Greifsystem 100 im Einsatz in einer Paketwand in verschiedenen Phasen zeigen und die Figuren 10 bis 13 dasselbe Greifsystem in denselben Phasen, aber ohne Paketwand zeigen. Im übrigen zeigen die Figuren 14 und 15 jeweils eine Vorderansicht des Greifsystems in Anfahr- bzw. Ruheposition und in Greifposition.

Wie sich aus den Figuren 6 bis 15 ergibt, weist das Greifsystem 100 einen ersten Saugnapfgreifer 112 mit mehreren Saugnäpfen, von denen lediglich zwei mit dem Bezugszeichen 114 und 116 versehen sind, der eine Fläche aufweist, die sich in der Anfahr- bzw. Ruheposition vertikal erstreckt, und einen zweiten Saugnapfgreifer 118 mit mehreren Saugnäpfen, von denen nur zwei mit dem Bezugszeichen 120 und 122 versehen sind, auf, dessen Fläche sich in der Anfahr- bzw. Ruheposition horizontal erstreckt, wobei die Saugnäpfe 120 und 122 nach oben zeigen, während die Saugnäpfe 114 und 116 nach vorne, das heißt in Richtung zur vorderen Seitenfläche 124 eines Pakets 126 zeigen. Der erste Saugnapfgreifer 112 ist an einer Basis 128 befestigt, an der auch der zweite Saugnapfgreifer 118 mittels zweiter Pendelstützenpaare 130 und 132 parallel versetzbar angeordnet ist. Dazu ist jedem Pendelstützenpaar 130 bzw. 132 ein Pneumatikzylinder 134 bzw. 136 zugeordnet. Sowohl der Pneumatikzylinder 134 bzw. 136 als auch die Pendelstützenpaare 130 und 132 sind jeweils an der Basis 128 gelenkig angebracht. Die anderen Enden der Pendelstützenpaare 130 bzw. 132 sind jeweils seitlich an dem zweiten Saugnapfgreifer 118 gelenkig angebracht. Das andere Ende des jeweiligen Pneumatikzylinders 134 bzw. 136 ist an einer Pendelstützen der Pendelstützenpaare 130 und 132 gelenkig angebracht. In der in den Figuren 6 und 10

gezeigten Anfahr- bzw. Ruheposition des Greifsystems 100 ist das Greifsystem so kompakt, daß – wie in Figur 6 gezeigt – auch ein Paket 126 an dessen vorderen Seitenfläche 124 mittels des ersten Saugnapfgreifers 112 ergriffen werden kann, das etwas gegenüber den restlichen Paketen zurücksteht. Dies wird dadurch erreicht, daß die Pendelstützenpaare 130 und 132 sowie Pneumatikzylinder 134 und 136 so seitlich und der zweite Saugnapfgreifer 118 so angeordnet werden, daß bei Betrachtung von der Ansaugseite des ersten Saugnapfgreifers 112, das heißt von dem Paket 126 diese nicht seitlich über den ersten Saugnapfgreifer 112 vorragen.

In Figur 6 wird der erste Saugnapfgreifer 112 dazu verwendet, das Paket 126 an dessen vorderen Seitenfläche 124 anzusaugen und aus der Paketwand nach hinten zu ziehen (in Figur 10 nach links).

In den Figur 7 und 11 sind die Pneumatikzylinder 134 und 136 schon etwas eingezogen, so daß der zweite Saugnapfgreifer 118 bereits schräg nach unten bewegt wird.

In den Figuren 8 und 12 sind die Pneumatikzylinder 134 und 136 noch weiter eingezogen, wodurch die Pendelstützen gespreizt werden und ein paralleler Versatz erzeugt wird. Es hat zur Folge, daß der zweiten Saugnapfgreifer 118 noch weiter in Richtung auf das Paket 126 und unter dessen untere Seitenfläche 138 bewegt worden ist.

In den Figuren 9 und 10 ist der zweite Saugnapfgreifer 118 nun so weit aus seiner Anfahr- bzw. Ruheposition in die Greifposition parallel versetzt worden, daß er nunmehr an der unteren Seitenfläche 138 anliegt.

Das Greifsystem 100 kann je nach Anwendung um 180° gedreht werden, um deckenhohe oder normal erreichbare oder auf dem Boden liegende Pakete zu greifen. Die Pneumatikzylinder 134 und 136 erzeugen nur die für die Umpositionierung des zweiten

Saugnapfgreifers 118 notwendige Kraft. In seiner Greifposition ist das Greifsystem 100 selbstverstärkend, da eine horizontale Bewegung durch das angesaugte Paket vermieden wird und somit kein vertikaler Versatz möglich ist. Ist das Greifsystem 100 um 180° gedreht und geöffnet, hängt der zweite Saugnapfgreifer 118 in seiner Position und verharrt er dort ohne weiteren Energieeinsatz. Die Antriebe und richtungsweisenden Elemente sind seitlich angeordnet.

Ein Paket ist ebenfalls in einem Korridor zu erreichen, da in der Anfahr- bzw. Ruheposition des Greifsystems 100 die vordere Seitenfläche des kleinsten Paketes nicht überschritten wird.

Die in der vorliegenden Beschreibung, in den Zeichnungen sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebigen Kombinationen für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

Ansprüche

1. Greifsystem (10; 100) für gestapeltes Stückgut, umfassend

eine erste Greifeinheit zum Greifen eines Stückgutes von dessen vorderen Seitenfläche (16; 124),

eine zweite Greifeinheit zum Greifen eines Stückgutes von einer im rechten Winkel zu dessen vorderen Seitenfläche (16) stehenden zweiten Seitenfläche, und

eine Antriebseinrichtung für die zweite Greifeinheit,

dadurch gekennzeichnet, daß

die zweite Greifeinheit aus einer Anfahr- bzw. Ruheposition, in der die zweite Greifeinheit und die Antriebseinrichtung bei Betrachtung von der Greifseite der ersten Greifeinheit hinter der ersten Greifeinheit angeordnet sind und die Außenabmessungen des Greifsystems bei Betrachtung von der Greifseite der ersten Greifeinheit nicht die Abmessungen der vorderen Seitenfläche eines erwarteten kleinsten zu ergreifenden Stückgutes überschreiten, in eine Greifposition bringbar ist, in der die erste Greifeinheit zum Greifen des Stückgutes von dessen vorderen Seitenfläche (16) positioniert ist und die zweite Greifeinheit zum Greifen des Stückgutes von dessen zweiten Seitenfläche positioniert ist.

2. Greifsystem (10; 100) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Greifeinheit und die Antriebseinrichtung bei Betrachtung von der Greifseite der ersten

Greifeinheit so dimensioniert und hinter der ersten Greifeinheit angeordnet sind, daß sie nicht über die erste Greifeinheit seitlich überstehen.

3. Greifsystem (10; 100) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der ersten und zweiten Greifeinheiten ein Sauggreifer, ein Magnetgreifer, ein Nadelgreifer, ein Elektrostatikgreifer oder ein Adhäsionsgreifer ist.

4. Greifsystem (10; 100) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Sauggreifer ein Saugnapfgreifer (112; 118), Flachsauggreifer, Faltenbalgsauggreifer oder Flächensauggreifer (12, 14) ist.

5. Greifsystem (10; 100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Seitenfläche die untere (26; 138) oder obere Seitenfläche eines Stückgutes ist.

6. Greifsystem (10; 100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Anfahr- bzw. Ruheposition die zweite Greifeinheit im rechten Winkel zur ersten Greifeinheit angeordnet ist.

7. Greifsystem (10; 100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine mit einer Steuereinrichtung für ein Handhabungsgerät, insbesondere Roboter, und der Antriebseinrichtung verbindbare Sensoreinheit, die einen Scanner und/oder eine CCD-Kamera umfaßt, zur Bestimmung des Abstandes und/oder einer Lageposition des jeweils zu ergreifenden Stückgutes und/oder eines Ansatzpunktes auf der vorderen Seitenfläche (16) des zu ergreifenden Stückgutes und Positionierung des zu ergreifenden Stückgutes vorgesehen ist.

8. Greifsystem (10; 100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es mittels einer Steuereinrichtung so steuerbar ist, daß erst die erste

Greifeinheit die vordere Seitenfläche (16; 124) des Stückgutes ergreift und danach die zweite Greifeinheit die zweite Seitenfläche des Stückgutes ergreift.

9. Greifsystem (10; 100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinrichtung eine Schwenk- bzw. Dreheinrichtung zum Schwenken bzw. Drehen der zweiten Greifeinheit aus der Anfahr- bzw. Ruheposition in die Greifposition umfaßt.

10. Greifsystem (10, 100) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Greifeinheit mittels der Schwenk- bzw. Dreheinrichtung um eine horizontale oder vertikale Achse schwenk- bzw. drehbar ist.

11. Greifsystem (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinrichtung eine Parallelversetzeinrichtung zum parallelen Versetzen der zweiten Greifeinheit aus der Anfahr- bzw. Ruheposition in die Greifposition umfaßt.

12. Greifsystem (100) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Parallelversetzeinrichtung zwei jeweils mittels eines Pneumatikzylinders (134, 136) antreibbare Pendelstützenpaare (130; 132) umfaßt.

13. Greifsystem (10, 100) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Parallelversetzeinrichtung eine elliptische Führung und einen Linearantrieb umfaßt.

14. Greifsystem (10; 100) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinrichtung eine Klappeinrichtung zum Klappen der zweiten Greifeinheit aus der Anfahr- bzw. Ruheposition in die Greifposition umfaßt.

15. Greifsystem (10; 100) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Greifeinheit mittels der Klappeinrichtung um eine horizontale oder vertikale Achse klappbar ist.

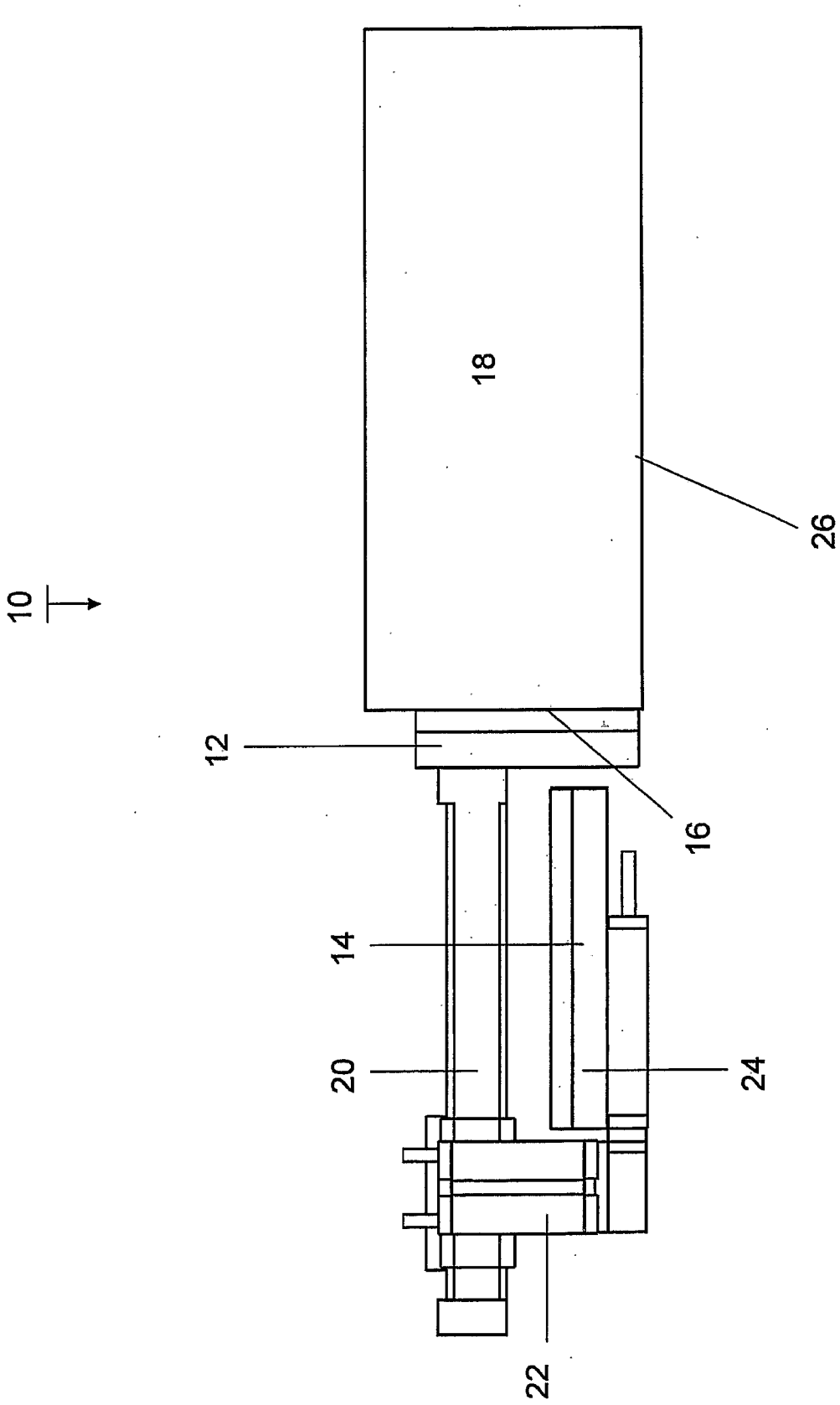
16. Greifsystem (10) nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine Antriebseinrichtung für die erste Greifeinheit vorgesehen ist und die ersten und zweiten Greifeinheiten aus einer Anfahr- bzw. Ruheposition, in der die zweite Greifeinheit und die Antriebseinrichtungen für die ersten und zweiten Greifeinheiten bei Betrachtung von der Greifseite der ersten Greifeinheit so hinter der ersten Greifeinheit angeordnet sind, daß sie nicht über die erste Greifposition überstehen, in eine Greifposition bringbar sind, in der die erste Greifeinheit zum Greifen des Stückgutes von den vorderen Seitenflächen (16; 124) positioniert ist und die zweite Greifeinheit zum Greifen des Stückgutes von deren zweiten Seitenfläche positioniert ist.

17. Greifsystem (10) nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Greifeinheit ein erster Flächensauggreifer (12) ist, die zweite Greifeinheit ein zweiter Flächensauggreifer (14) ist, die Antriebseinrichtung für die erste Greifeinheit einen ersten Linearantrieb (20) zum horizontalen Verfahren des ersten Flächensauggreifers (12) in der Saugkraft-Wirkrichtung des ersten Flächensauggreifers (12) und einen zweiten Linearantrieb zum vertikalen Verfahren des ersten Linearantriebs (20) umfaßt und die Antriebseinrichtung für die zweite Greifeinheit einen dritten Linearantrieb zum horizontalen Verfahren des zweiten Flächensauggreifers (14) in der Saugkraft-Wirkrichtung des ersten Flächesauggreifers umfaßt, wobei die ersten und dritten Linearantriebe in einer vertikalen Ebene über- bzw. untereinander angeordnet sind.

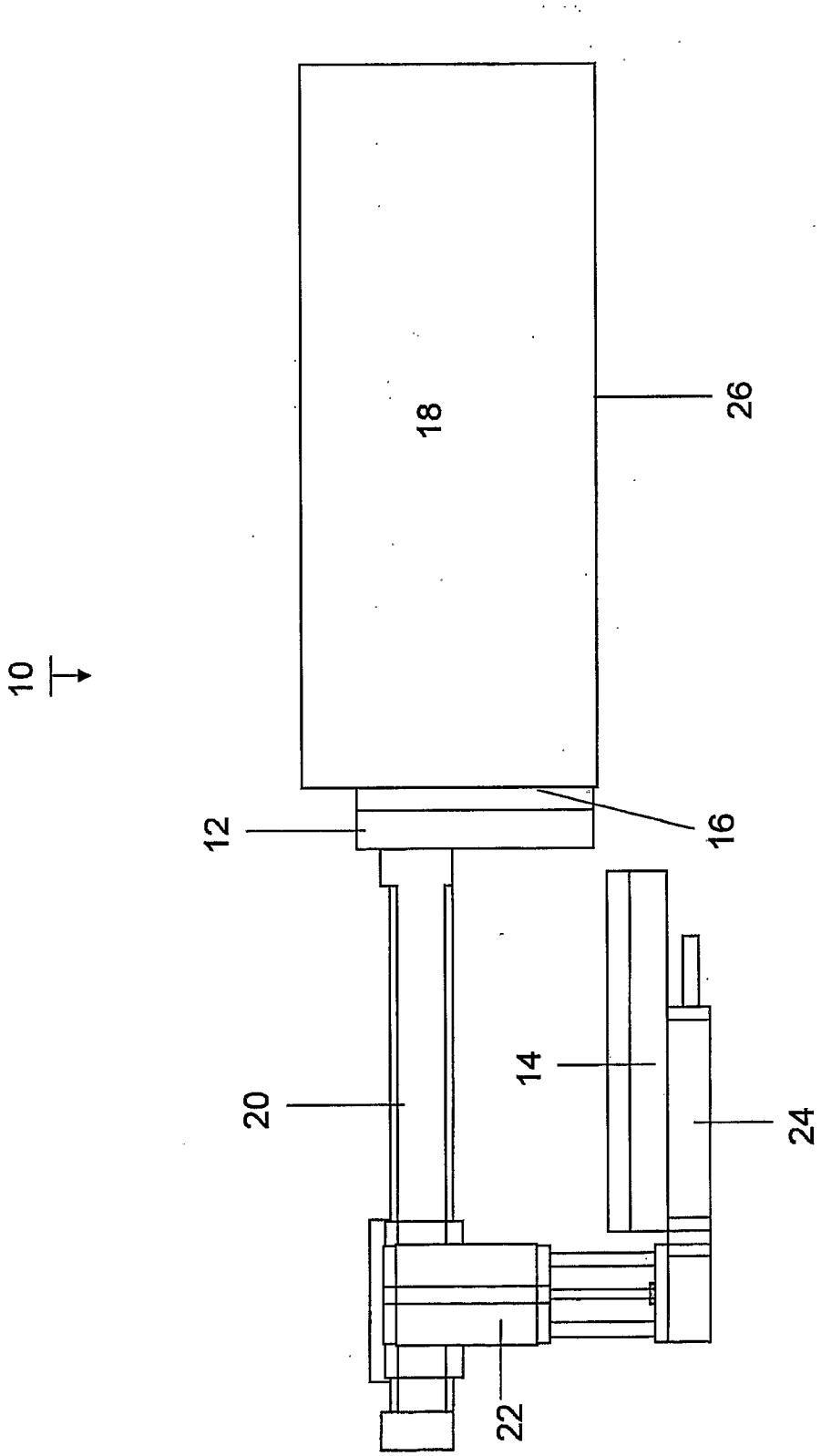
18. Greifsystem (10) nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer der ersten, zweiten und dritten Linearantriebe einen geführten Zylinder (22, 24) umfaßt.

19. Greifsystem (10) nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer der ersten, zweiten und dritten Linearantriebe ein kolbenstangenloser Linearantrieb ist.

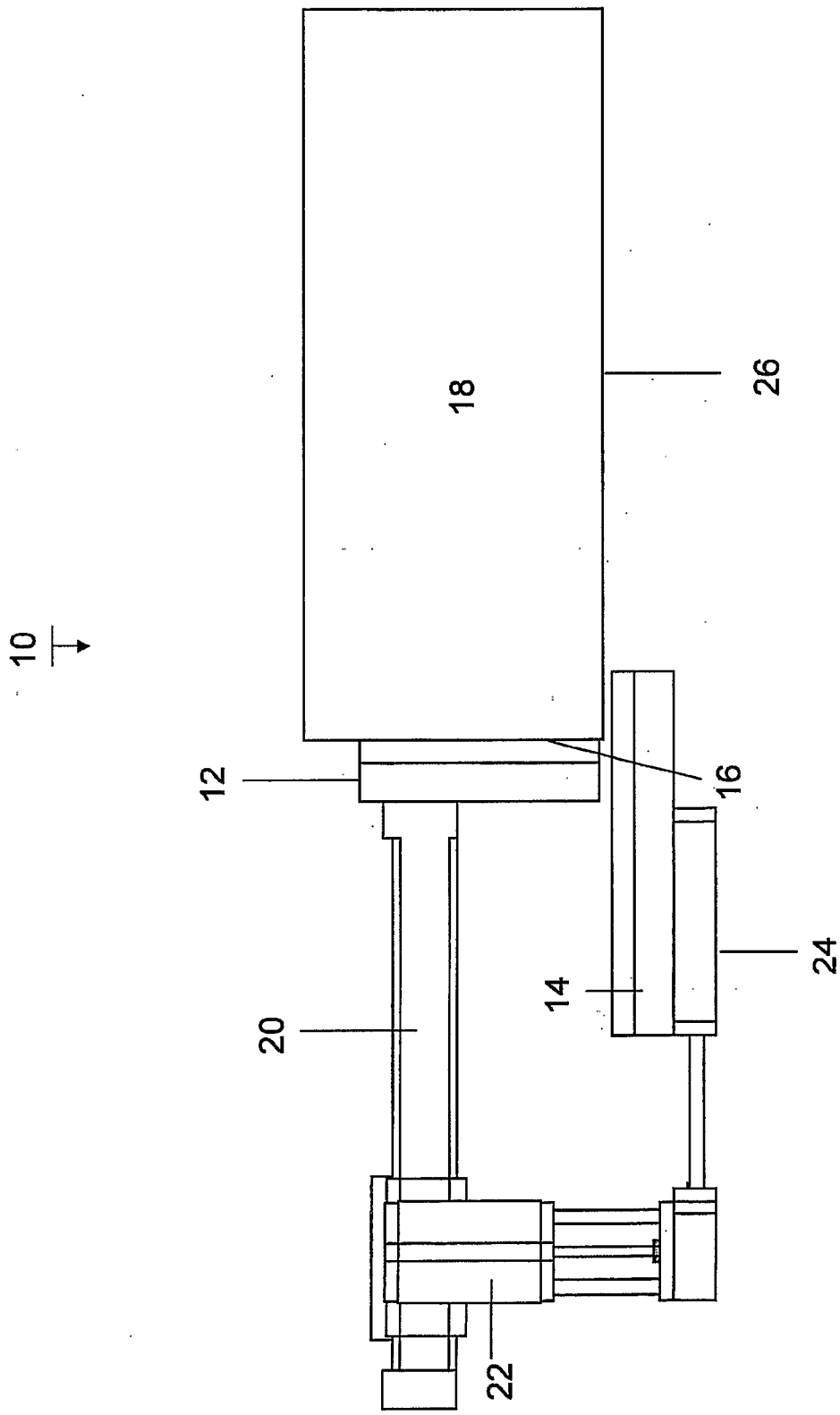
20. Greifsystem (10) nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer der ersten, zweiten und dritten Linearantriebe pneumatisch betreibbar ist.



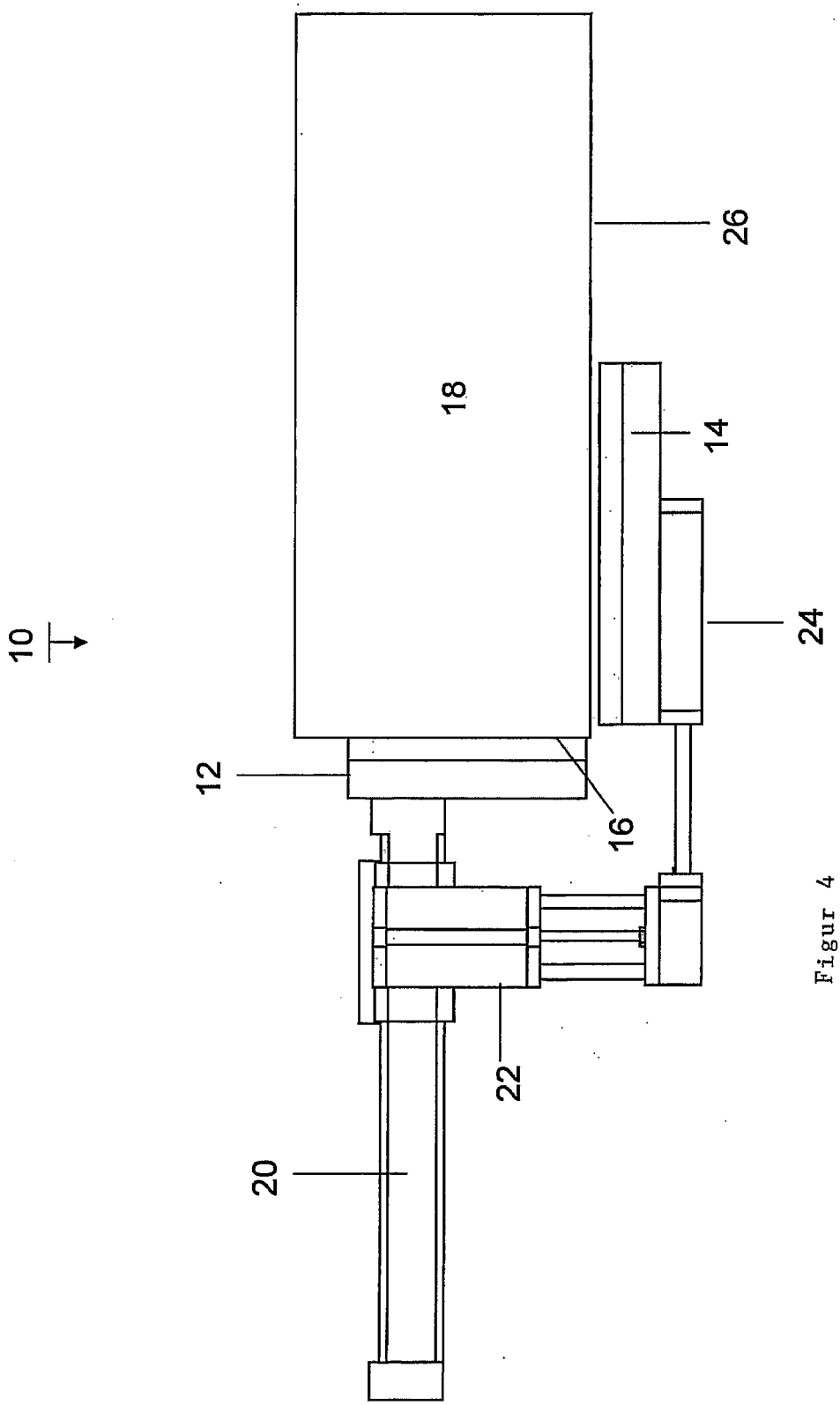
Figur 1



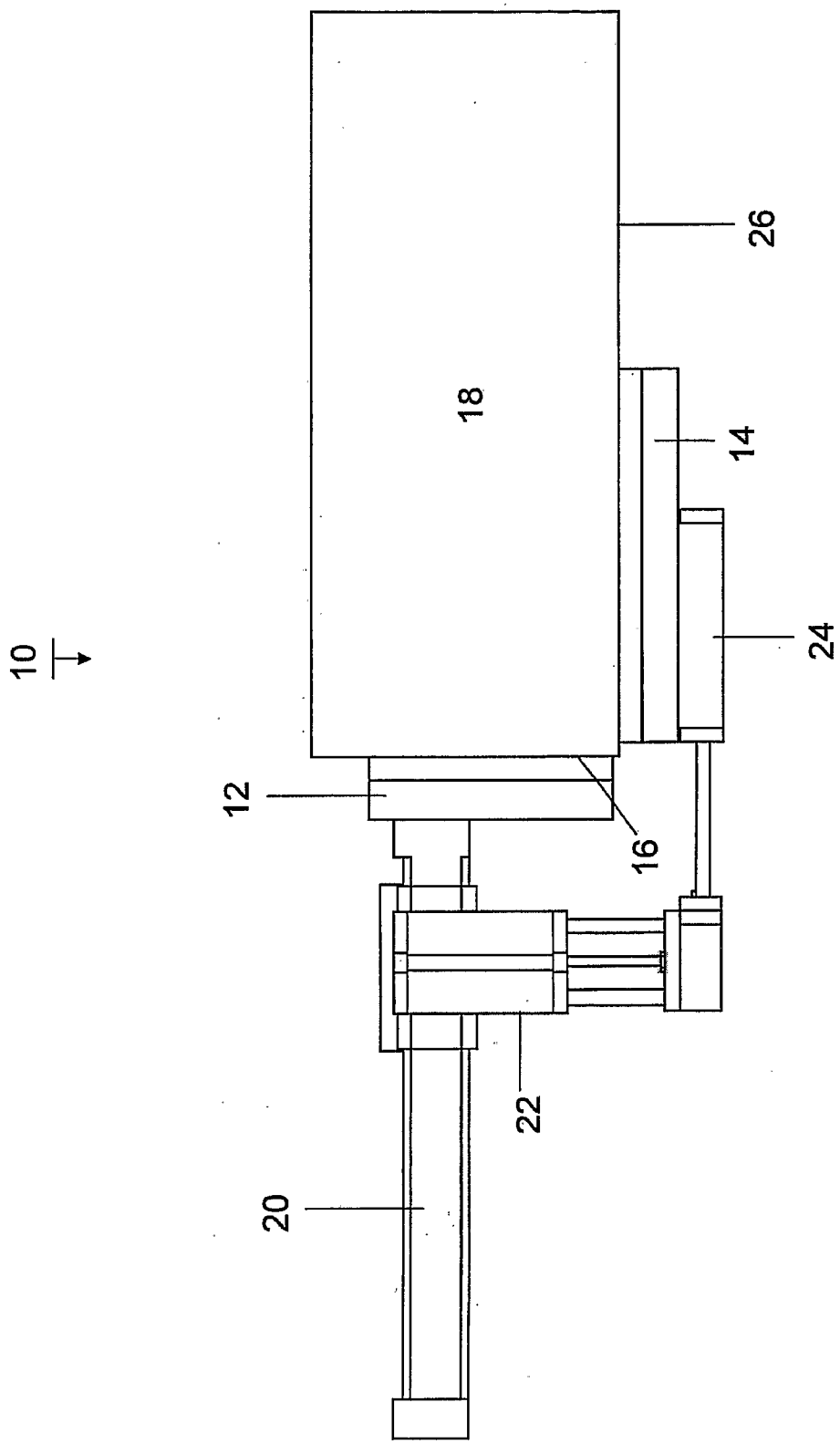
Figur 2



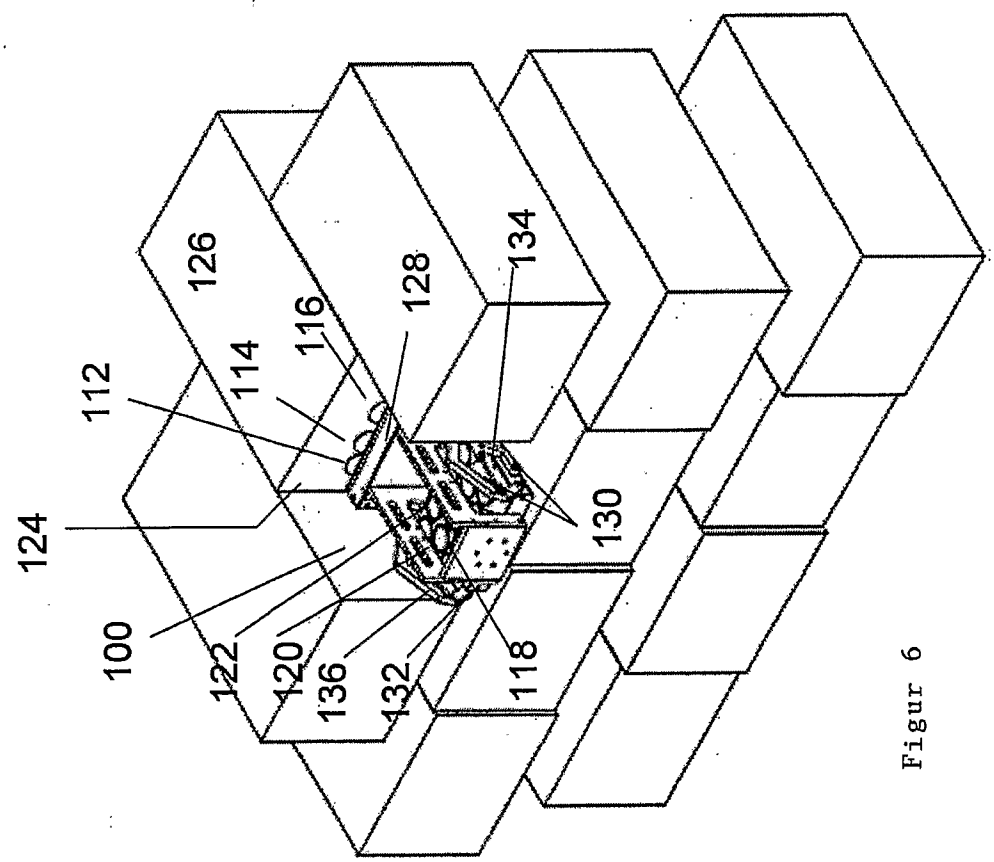
Figur 3



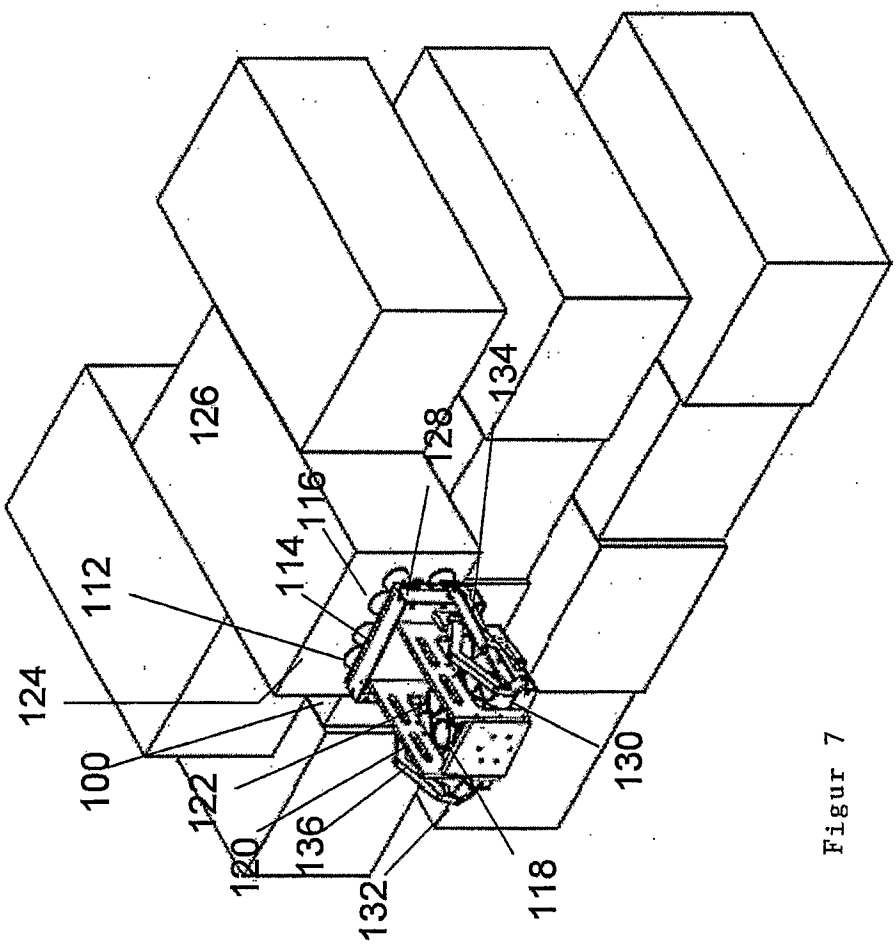
Figur 4



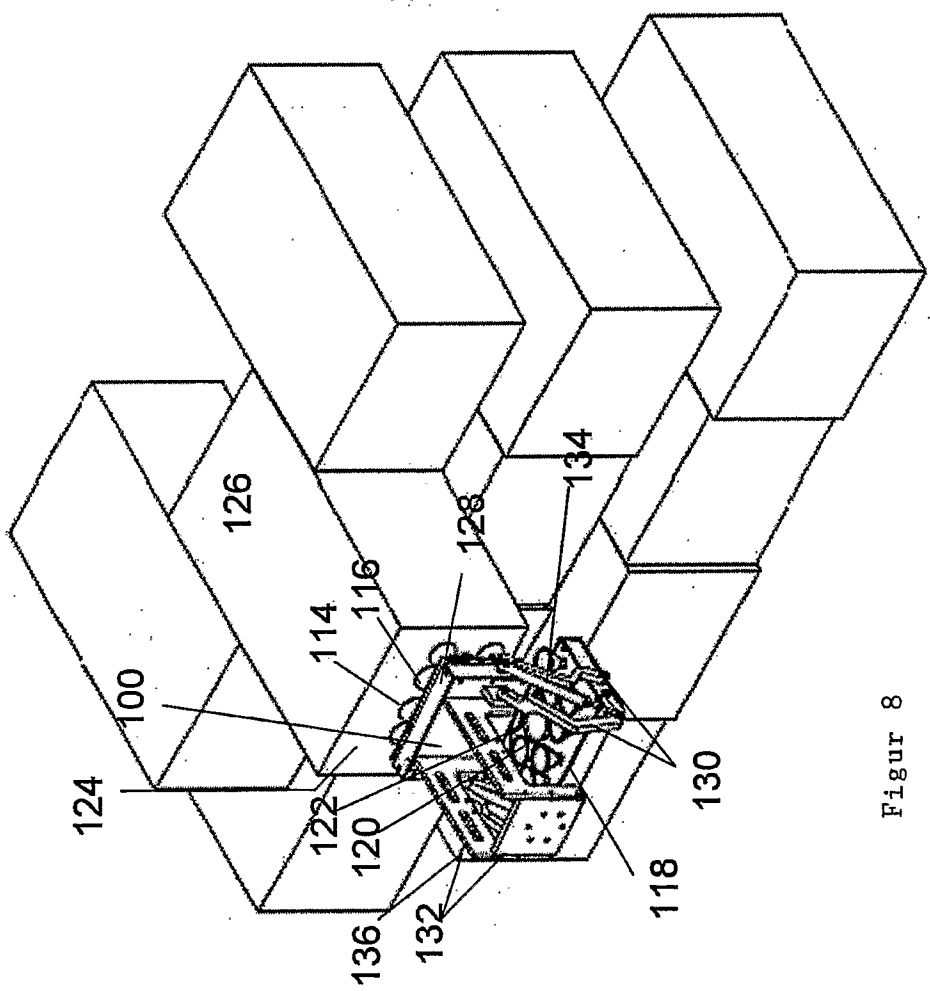
Figur 5



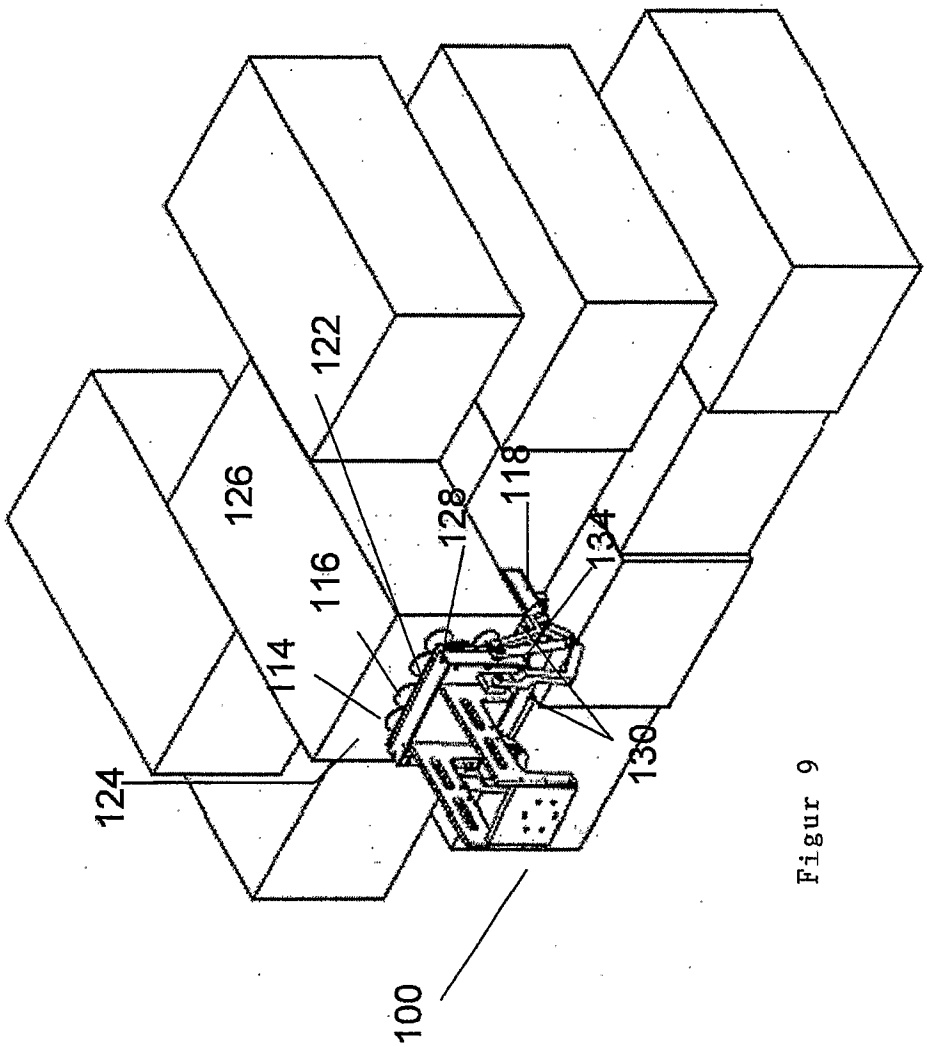
Figur 6



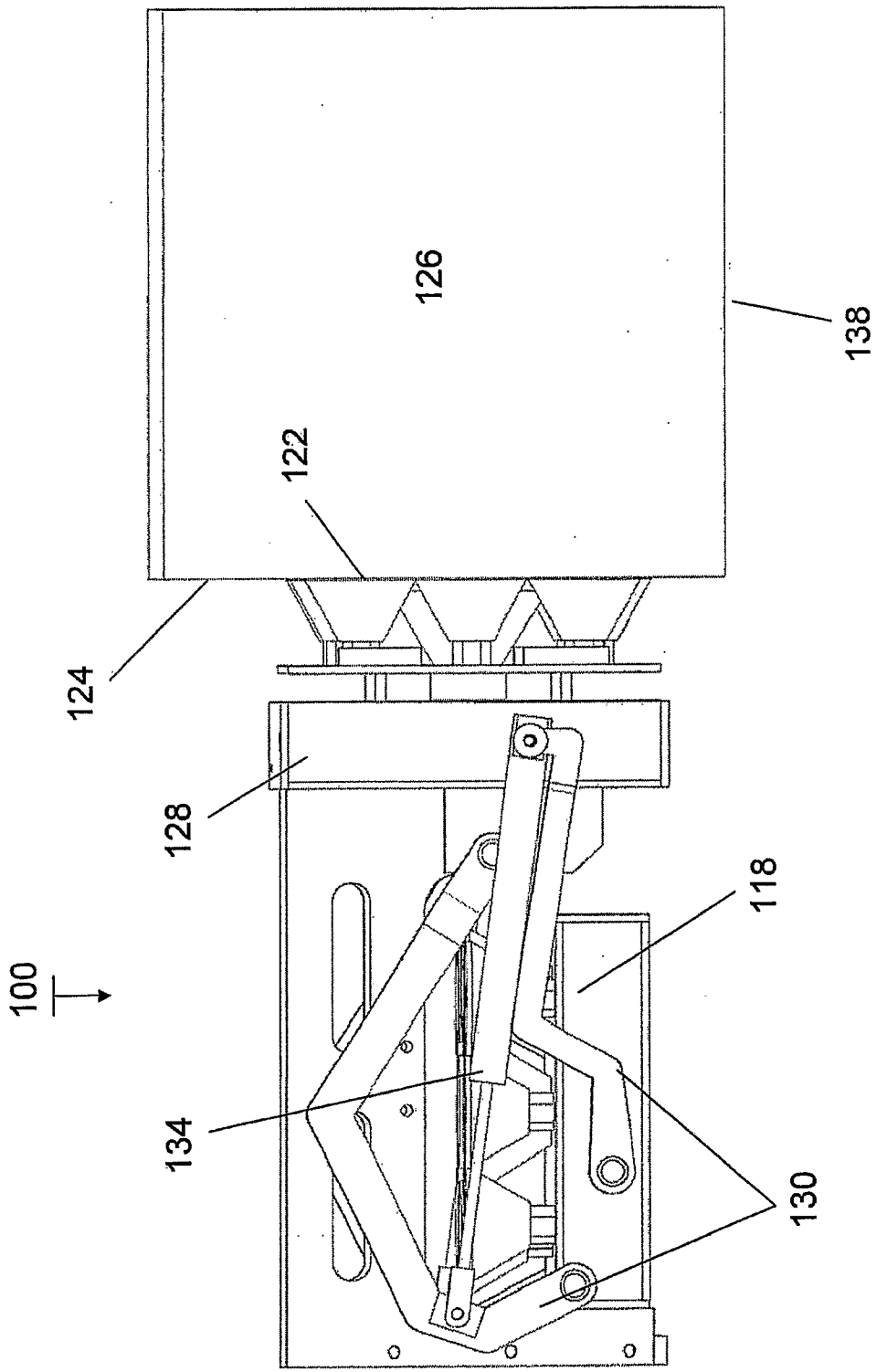
Figur 7



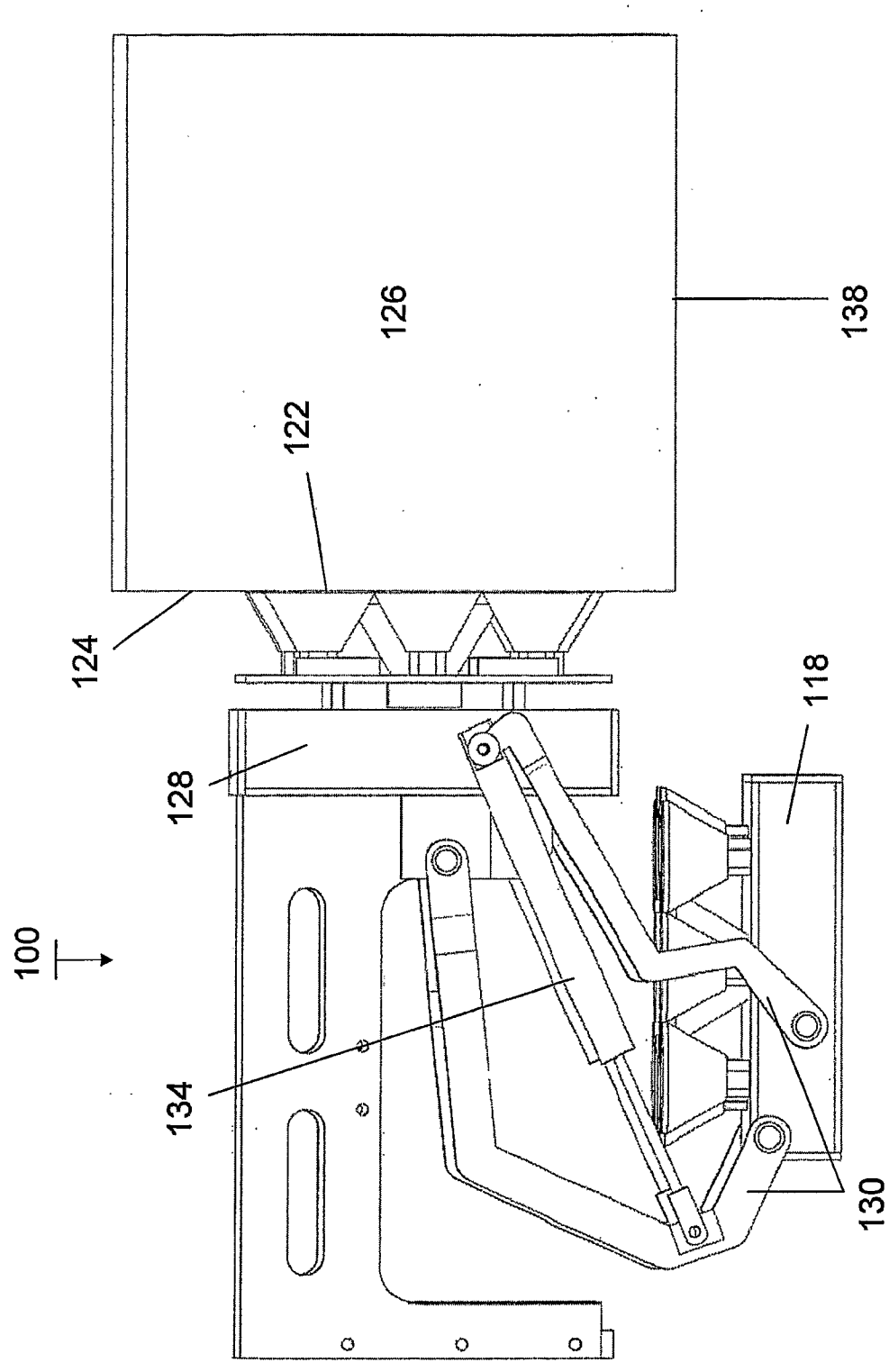
Figur 8



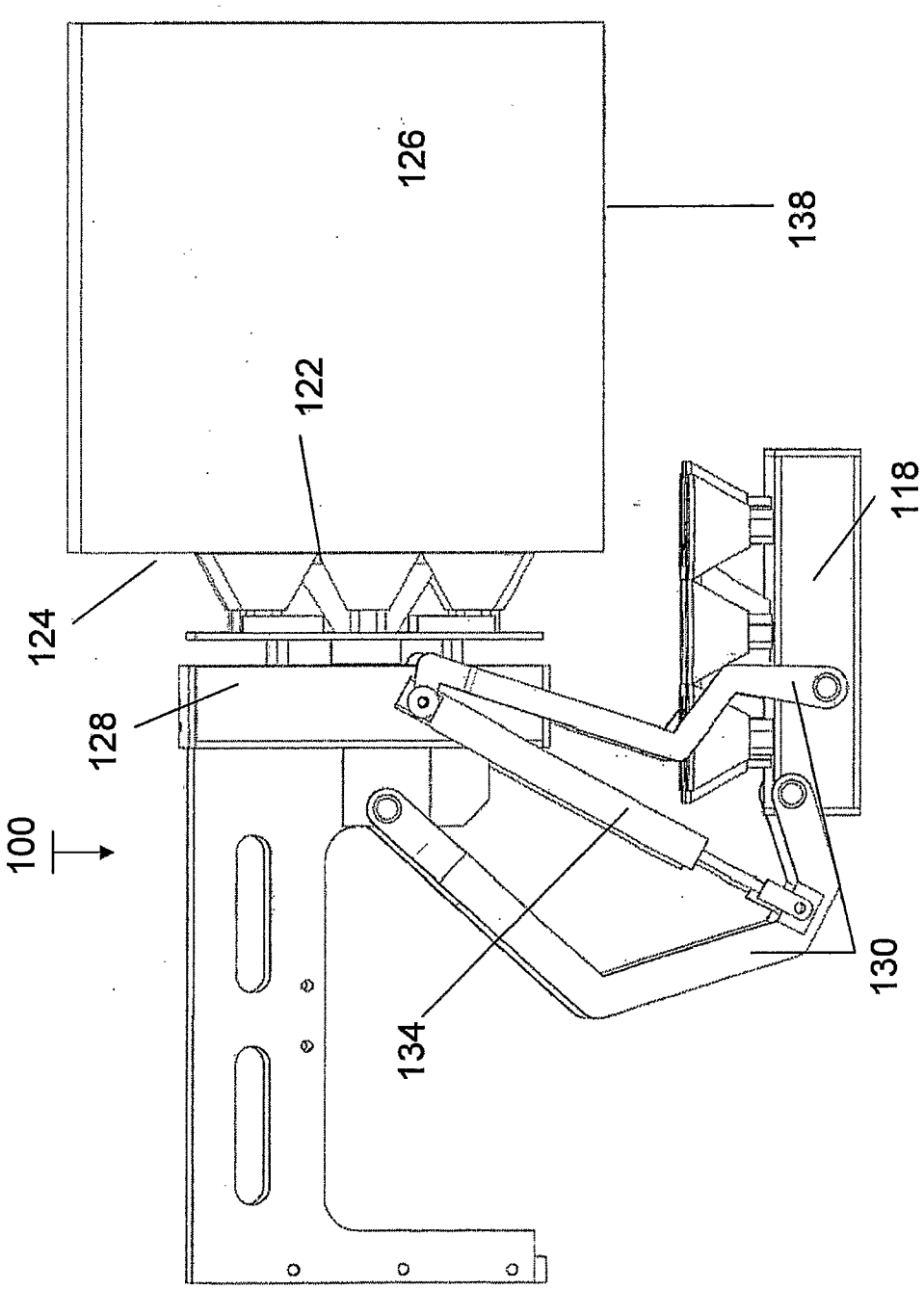
Figur 9



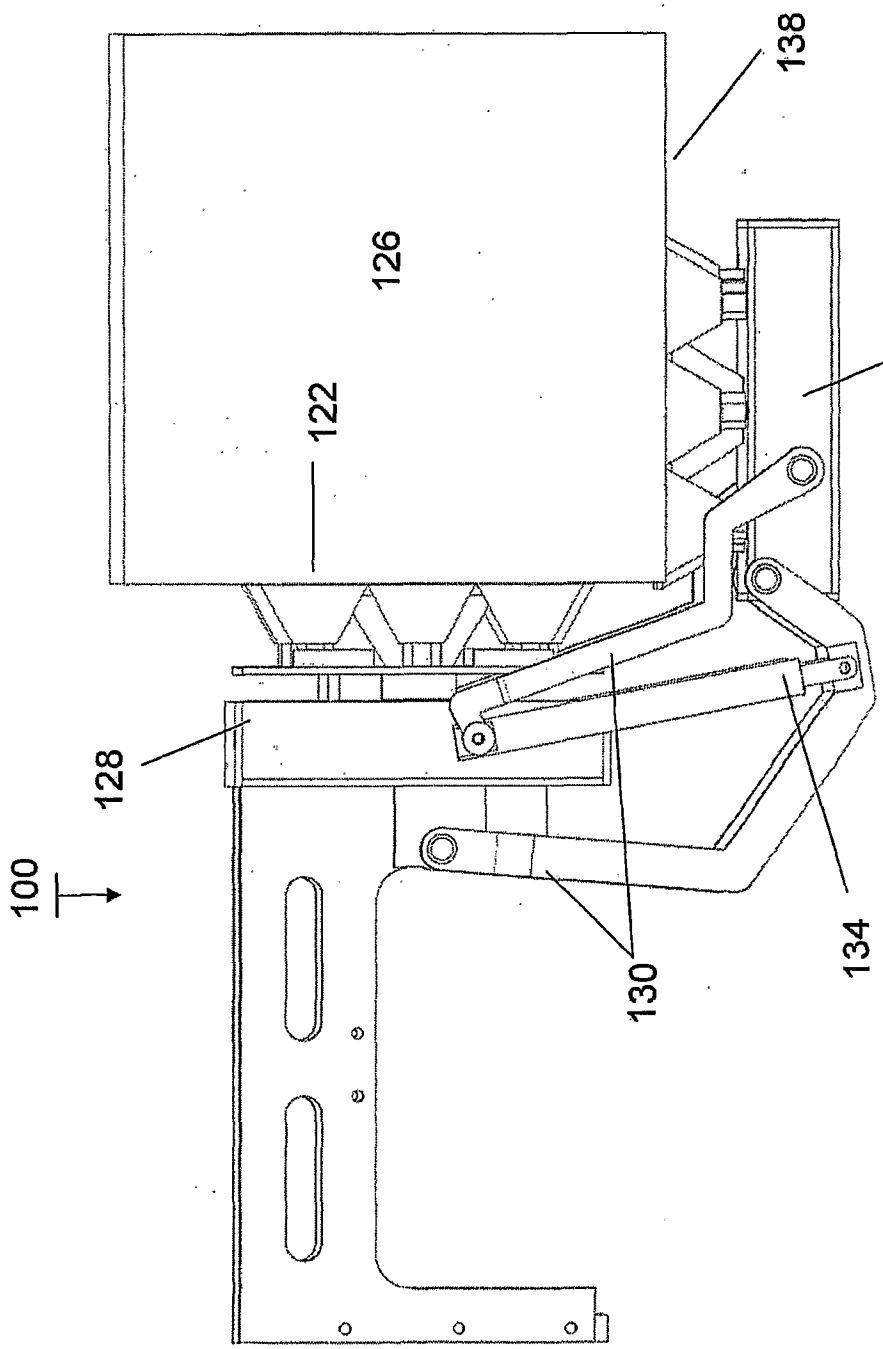
Figur 10



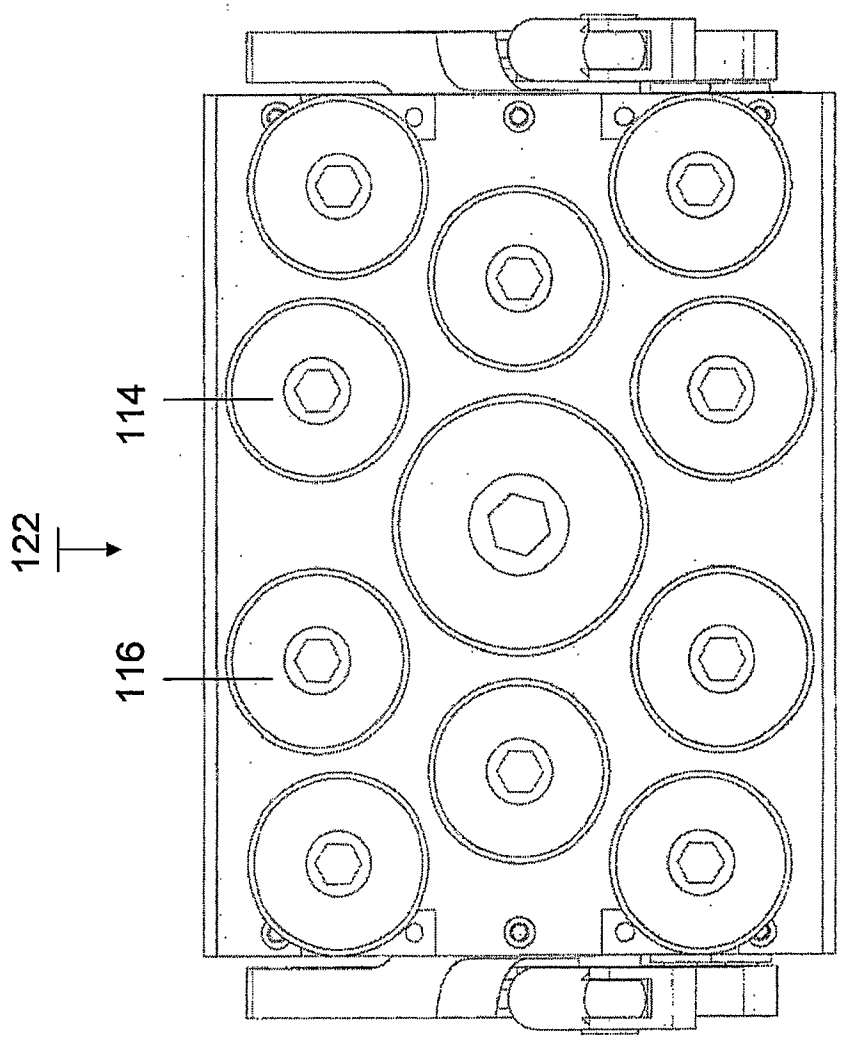
Figur 11



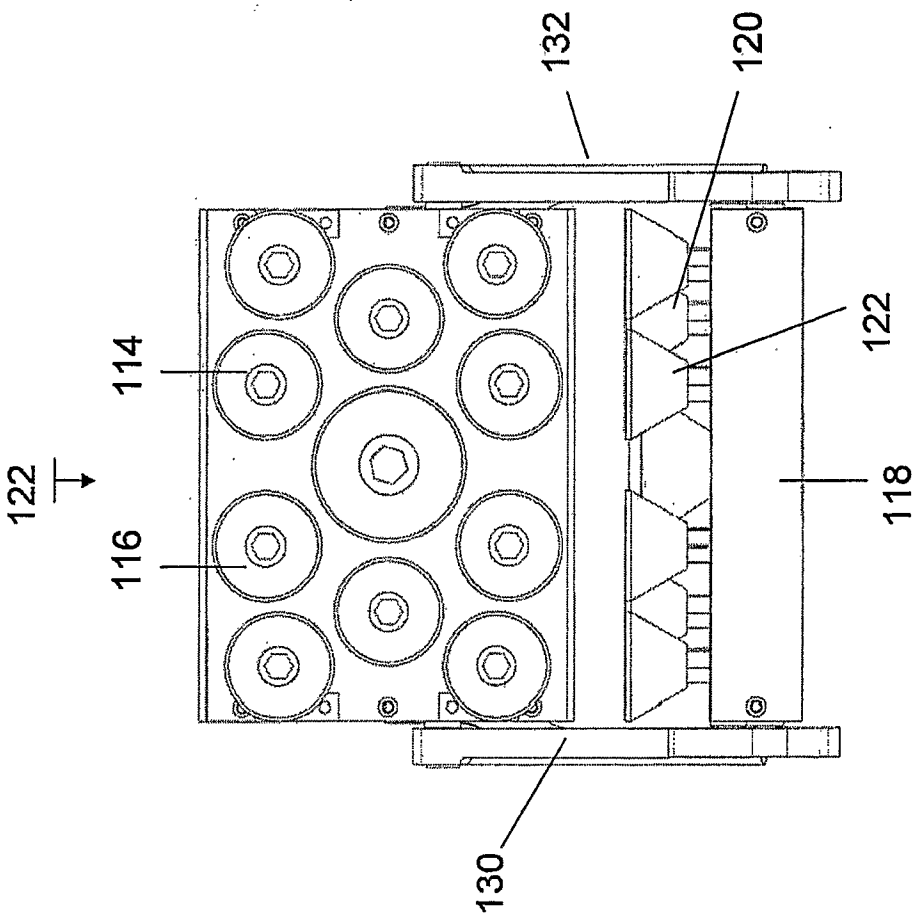
Figur 12



Figur 13



Figur 14



Figur 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2007/000481

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B65G61/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B65G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 524 216 A1 (DEUTSCHE POST AG [DE]) 20 April 2005 (2005-04-20) cited in the application the whole document	1
A	FR 2 617 078 A (STAUBLI SA ETS [FR]) 30 December 1988 (1988-12-30) figures	1
A	DE 199 59 285 A1 (SCHMALZ J GMBH [DE]; INOS AUTOMATIONSSOFTWARE GMBH [DE]) 21 June 2001 (2001-06-21) figures	1
A	DE 43 28 155 A1 (HAGER HANS [DE]) 23 February 1995 (1995-02-23) figure 7	1

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
25 June 2007	13/07/2007

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Lawder, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2007/000481

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 321 397 A (TOPACK VERPACKTECH GMBH [DE]) 25 June 2003 (2003-06-25) figures	1
A	US 5 984 623 A (SMITH SCOTT R [US] ET AL) 16 November 1999 (1999-11-16) figures	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2007/000481

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1524216 A1	20-04-2005	AT 334921 T	15-08-2006
		DE 10349021 A1	12-05-2005
		DK 1524216 T3	20-11-2006
FR 2617078 A	30-12-1988	NONE	
DE 19959285 A1	21-06-2001	US 2001052708 A1	20-12-2001
DE 4328155 A1	23-02-1995	NONE	
EP 1321397 A	25-06-2003	CN 1426946 A	02-07-2003
		DE 10162101 A1	04-09-2003
		JP 2003192132 A	09-07-2003
		PL 357805 A1	30-06-2003
		US 2003123962 A1	03-07-2003
US 5984623 A	16-11-1999	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2007/000481

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B65G61/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B65G

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 524 216 A1 (DEUTSCHE POST AG [DE]) 20. April 2005 (2005-04-20) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1
A	FR 2 617 078 A (STAUBLI SA ETS [FR]) 30. Dezember 1988 (1988-12-30) Abbildungen	1
A	DE 199 59 285 A1 (SCHMALZ J GMBH [DE]; INOS AUTOMATIONSSOFTWARE GMBH [DE]) 21. Juni 2001 (2001-06-21) Abbildungen	1
A	DE 43 28 155 A1 (HAGER HANS [DE]) 23. Februar 1995 (1995-02-23) Abbildung 7	1

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
25. Juni 2007	13/07/2007

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Lawder, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2007/000481

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 321 397 A (TOPACK VERPACKTECH GMBH [DE]) 25. Juni 2003 (2003-06-25) Abbildungen	1
A	US 5 984 623 A (SMITH SCOTT R [US] ET AL) 16. November 1999 (1999-11-16) Abbildungen	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2007/000481

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1524216 A1	20-04-2005	AT 334921 T	15-08-2006
		DE 10349021 A1	12-05-2005
		DK 1524216 T3	20-11-2006
FR 2617078 A	30-12-1988	KEINE	
DE 19959285 A1	21-06-2001	US 2001052708 A1	20-12-2001
DE 4328155 A1	23-02-1995	KEINE	
EP 1321397 A	25-06-2003	CN 1426946 A	02-07-2003
		DE 10162101 A1	04-09-2003
		JP 2003192132 A	09-07-2003
		PL 357805 A1	30-06-2003
		US 2003123962 A1	03-07-2003
US 5984623 A	16-11-1999	KEINE	