



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 022 278 A1** 2007.11.15

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 022 278.4**

(22) Anmeldetag: **11.05.2006**

(43) Offenlegungstag: **15.11.2007**

(51) Int Cl.⁸: **B65G 47/91** (2006.01)

B65G 59/04 (2006.01)

B65G 61/00 (2006.01)

(71) Anmelder:

Deutsche Post AG, 53175 Bonn, DE; Universität Bremen, 28359 Bremen, DE; Bremer Institut für Betriebstechnik und angewandte Arbeitswissenschaft (BIBA), 28359 Bremen, DE

(74) Vertreter:

BOEHMERT & BOEHMERT, 28209 Bremen

(72) Erfinder:

Braunschweiger, Nils, 28844 Weyhe, DE; Wellbrock, Eckhard, 28213 Bremen, DE; Franck, Hermann, 27721 Ritterhude, DE; Echelmeyer, Wolfgang, 27711 Osterholz-Scharmbeck, DE; Schmidt, Kolja, 28213 Bremen, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 199 59 285 A1

DE 43 28 155 A1

US 47 89 295 A

US 31 15 262 A

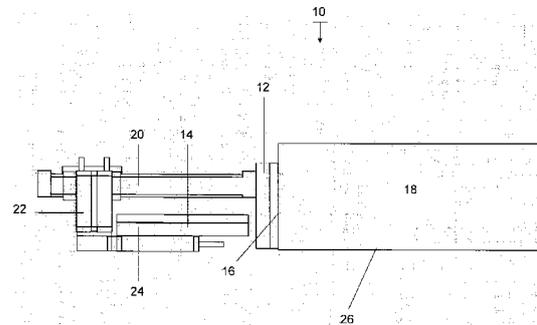
US 52 32 332

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Greifsystem für gestapeltes Stückgut**

(57) Zusammenfassung: 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, 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 positioniert ist und die zweite Greifeinheit zum Greifen des Stückgutes von dessen zweiten Seitenfläche positioniert ist.



Beschreibung

[0001] 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.

[0002] 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.

[0003] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, das gattungsgemäße Greifsystem so weiterzubilden, daß der vorgenannte Nachteil beseitigt, zumindest aber verringert wird.

[0004] 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.

[0005] 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.

[0006] 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.

[0007] 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.

[0008] 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.

[0009] 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.

[0010] Weiterhin kann vorgesehen sein, daß in der Anfahr- bzw. Ruheposition die zweite Greifeinheit im rechten Winkel zur ersten Greifeinheit angeordnet ist.

[0011] 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.

[0012] 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.

[0013] 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.

[0014] Günstigerweise ist die zweite Greifeinheit mittels der Schwenk- bzw. Dreheinrichtung um eine horizontale oder vertikale Achse schwenk- bzw. drehbar. Die horizontale bzw. vertikale Achse befindet sich dabei außerhalb der zweiten Greifeinheit.

[0015] 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.

[0016] Günstigerweise umfaßt die Parallelversetzeinrichtung zwei jeweils mittels eines Pneumatikzylinders antreibbare Pendelstützenpaare.

[0017] Andererseits kann auch vorgesehen sein, daß die Parallelversetzeinrichtung eine elliptische Führung und einen Linearantrieb umfaßt.

[0018] Wiederum gemäß einer alternativen Ausführungsform umfaßt die Antriebseinrichtung eine Klappeinrichtung zum Klappen der zweiten Greifeinheit aus der Anfahr- bzw. Ruheposition in die Greifposition.

[0019] Günstigerweise ist die zweite Greifeinheit mittels der Klappeinrichtung um eine horizontale oder vertikale Achse klappbar.

[0020] 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.

[0021] 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 Antriebseinrich-

tung für die zweite Greifeinheit einen dritten Linearantrieb zum horizontalen Verfahren des zweiten Flächensauggreifers in der Saugkraft-Wirkrichtung des ersten Flächensauggreifers, wobei die ersten und dritten Linearantriebe in einer vertikalen Ebene über- bzw. untereinander angeordnet sind.

[0022] Insbesondere kann dabei vorgesehen sein, daß mindestens einer der ersten, zweiten und dritten Linearantriebe einen geführten Zylinder umfaßt.

[0023] Alternativ ist denkbar, daß mindestens einer der ersten, zweiten und dritten Linearantriebe ein kolbenstangenloser Linearantrieb ist.

[0024] Schließlich ist mindestens einer der ersten, zweiten und dritten Linearantriebe pneumatisch betreibbar ist.

[0025] 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.

[0026] 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:

[0027] Fig. 1 eine Seitenansicht von einem Greifsystem gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung im Einsatz in einer ersten Phase;

[0028] Fig. 2 eine Seitenansicht des Greifsystems von Fig. 1 im Einsatz in einer zweiten Phase;

[0029] Fig. 3 eine Seitenansicht des Greifsystems von Fig. 1 im Einsatz in einer dritten Phase;

[0030] Fig. 4 eine Seitenansicht des Greifsystems von Fig. 1 im Einsatz in einer vierten Phase;

[0031] Fig. 5 eine Seitenansicht des Greifsystems von Fig. 1 im Einsatz in einer fünften Phase;

[0032] Fig. 6 eine perspektivische Ansicht von einem Greifsystem gemäß einer weiteren besonderen Ausführungsform der Erfindung im Einsatz in einer ersten Phase;

[0033] Fig. 7 eine perspektivische Ansicht von dem Greifsystem von Fig. 6 im Einsatz in einer zweiten Phase;

[0034] Fig. 8 eine perspektivische Ansicht von dem Greifsystem von Fig. 6 im Einsatz in einer dritten

Phase;

[0035] Fig. 9 eine perspektivische Ansicht von dem Greifsystem von Fig. 6 im Einsatz in einer vierten Phase;

[0036] Fig. 10 eine Seitenansicht des Greifsystems von Fig. 6 im Einsatz in der ersten Phase;

[0037] Fig. 11 eine Seitenansicht des Greifsystems von Fig. 7 im Einsatz in der zweiten Phase;

[0038] Fig. 12 eine Seitenansicht des Greifsystems von Fig. 8 im Einsatz in der dritten Phase;

[0039] Fig. 13 eine Seitenansicht des Greifsystems von Fig. 9 im Einsatz in der vierten Phase;

[0040] Fig. 14 eine Vorderansicht des in den Fig. 6 bis Fig. 13 gezeigten Greifsystems in Anfahr- bzw. Ruheposition; und

[0041] Fig. 15 eine Vorderansicht des in den Fig. 6 bis Fig. 13 gezeigten Greifsystems in Greifposition.

[0042] Das in den Fig. 1 bis Fig. 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.

[0043] 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 geführten Zylinders **22** vertikal verfahrbar.

[0044] 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.

[0045] In der in Fig. 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 Fig. 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 Fig. 6 gezeigt, befindet, mittels des Greifsystems **10** aus der Paketwand herausnehmen zu können.

[0046] In Fig. 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.

[0047] In Fig. 2 ist der geführte Zylinder **22** schon etwas nach unten ausgefahren, um den zweiten Flächensauggreifer **14** in Position zu bringen.

[0048] In Fig. 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.

[0049] In Fig. 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.

[0050] In Fig. 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.

[0051] Das in den Fig. 1 bis Fig. 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.

[0052] 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.

[0053] Die Befestigung des Greifsystems an einem Roboterflansch kann an verschiedene Anforderungen angepaßt werden.

[0054] Ein Laserscanner (nicht gezeigt) detektiert die Unterkanten der Stückgüter und geleitet den Roboter zu einem geeigneten Ansatz.

[0055] Die Fig. 6 bis Fig. 13 zeigen eine weitere besondere Ausführungsform eines Greifsystems gemäß der vorliegenden Erfindung, wobei die Fig. 6 bis Fig. 9 das Greifsystem **100** im Einsatz in einer Paketwand in verschiedenen Phasen zeigen und die Fig. 10 bis Fig. 13 dasselbe Greifsystem in denselben Phasen, aber ohne Paketwand zeigen. Im übrigen zeigen die Fig. 14 und Fig. 15 jeweils eine Vorderansicht des Greifsystems in Anfahr- bzw. Ruheposition und in Greifposition.

[0056] Wie sich aus den Fig. 6 bis Fig. 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 zweier 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 Pendelstütze der Pendelstützenpaare **130** und **132** gelenkig angebracht. In der in den Fig. 6 und Fig. 10 gezeigten Anfahr- bzw. Ruheposition des Greifsystems **100** ist das Greifsystem so kompakt, daß – wie in Fig. 6 gezeigt – auch ein Paket **126** an dessen vorderen Seitenfläche **124** mittels des ersten Saugnapfgreifens **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 Saugnapfgreifens **112**, das heißt von dem Paket **126** diese nicht seitlich über den ersten Saugnapfgreifer **112** vorragen.

[0057] In Fig. 6 wird der erste Saugnapfgreifer **112** dazu verwendet, das Paket **126** an dessen vorderen Seitenfläche **124** anzusaugen und aus der Paket-

wand nach hinten zu ziehen (in Fig. 10 nach links).

[0058] In den Fig. 7 und Fig. 11 sind die Pneumatikzylinder **134** und **136** schon etwas eingezogen, so daß der zweite Saugnapfgreifer **118** bereits schräg nach unten bewegt wird.

[0059] In den Fig. 8 und Fig. 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.

[0060] In den Fig. 9 und Fig. 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.

[0061] 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 Saugnapfgreifens **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.

[0062] 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.

[0063] 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.

Bezugszeichenliste

10	Greifsystem
12	erster Flächensauggreifer
14	zweiter Flächensauggreifer
16	vordere Seitenfläche
18	Paket
20	erster Linearantrieb
22	geführter Zylinder
24	geführter Zylinder
26	untere Seitenfläche
100	Greifsystem

112	erster Saugnapfgreifer
114, 116	Saugnäpfe
118	zweiter Saugnapfgreifer
120, 122	Saugnäpfe
124	vordere Seitenfläche
126	Paket
128	Basis
130, 132	Pendelstützenpaare
134, 136	Pneumatikzylinder
138	untere Seitenfläche

Patentansprüche

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 An-

sprüche 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 Flächensauggreifers umfaßt, wobei die ersten und dritten Linearantriebe in einer vertikalen Ebene über- bzw. untereinander angeordnet sind.

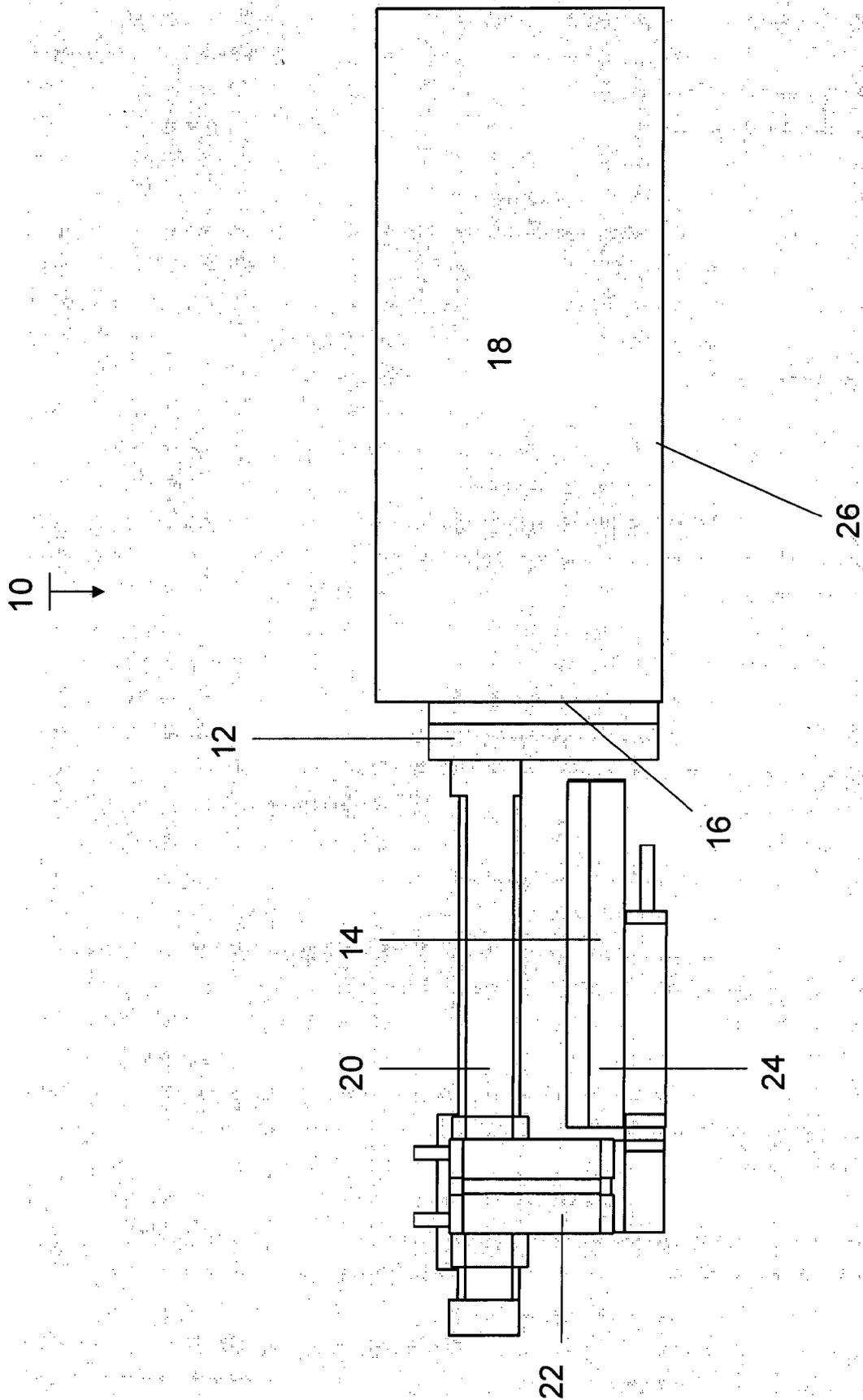
18. Greifsystem (**10**) nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer der ersten, zweiten und dritten Linearantriebe einen geführten Zylinder (**22, 24**) umfaßt.

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

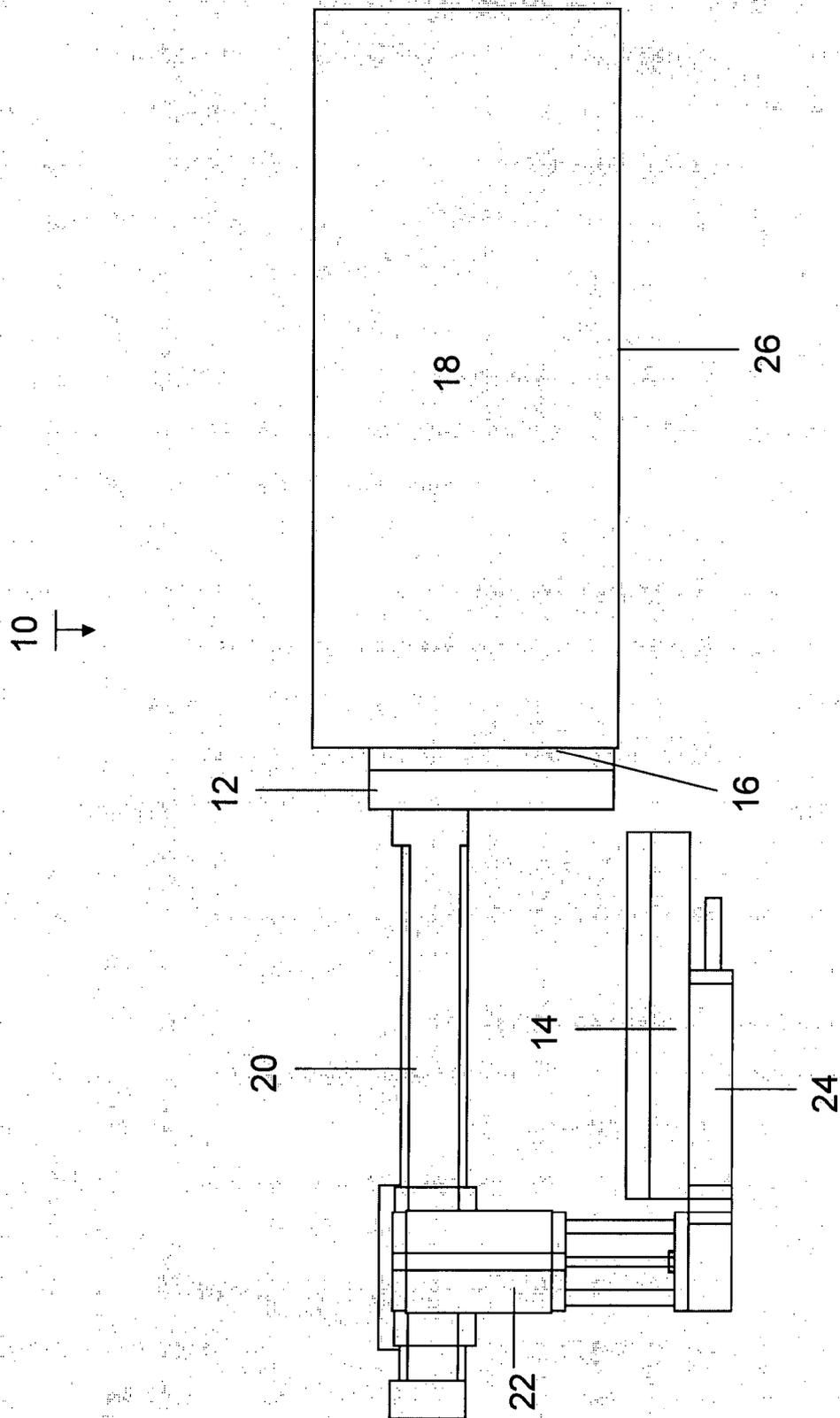
20. Greifsystem (**10**) nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer der ersten, zweiten und dritten Linearantriebe pneumatisch betreibbar ist.

Es folgen 15 Blatt Zeichnungen

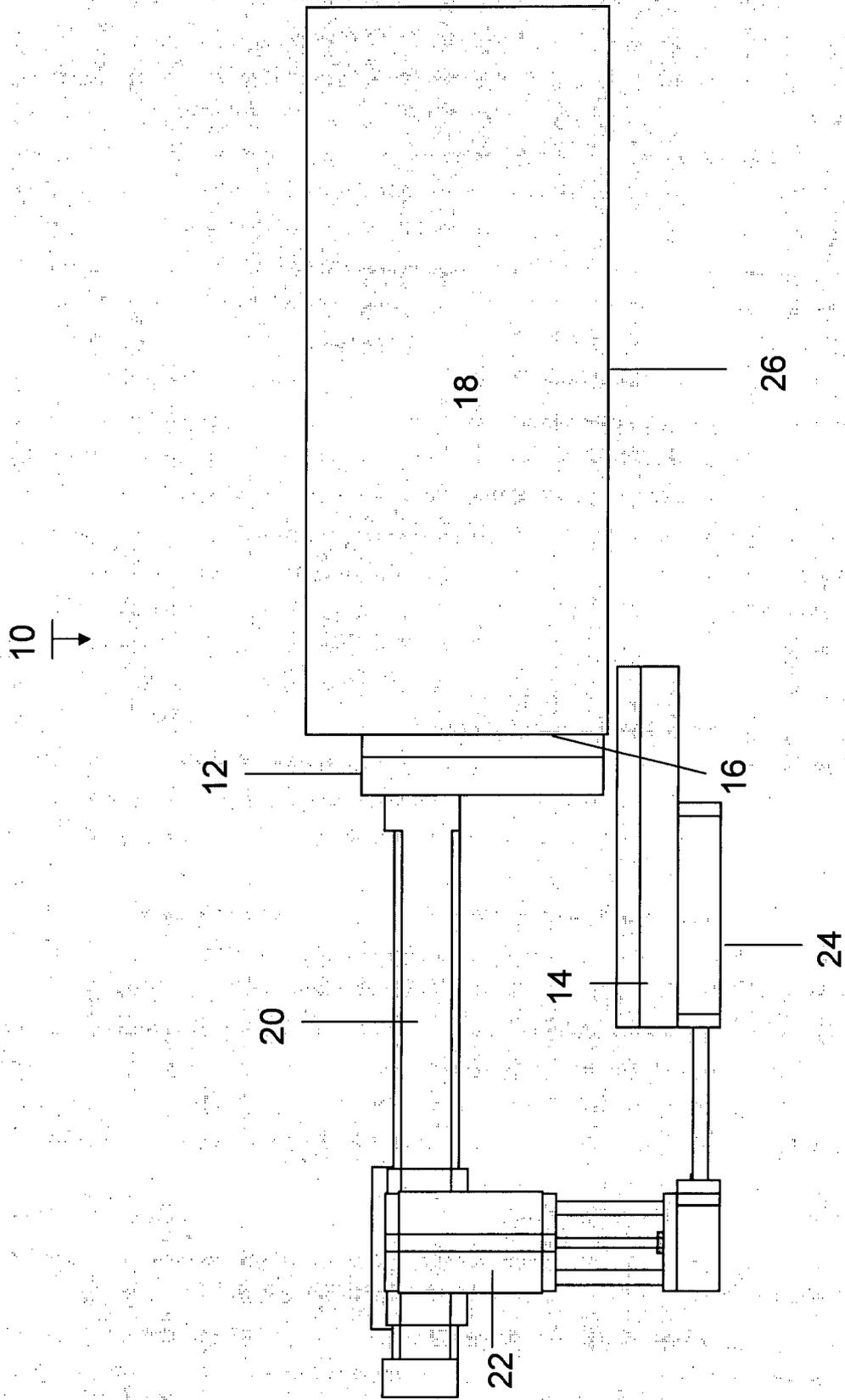
Anhängende Zeichnungen



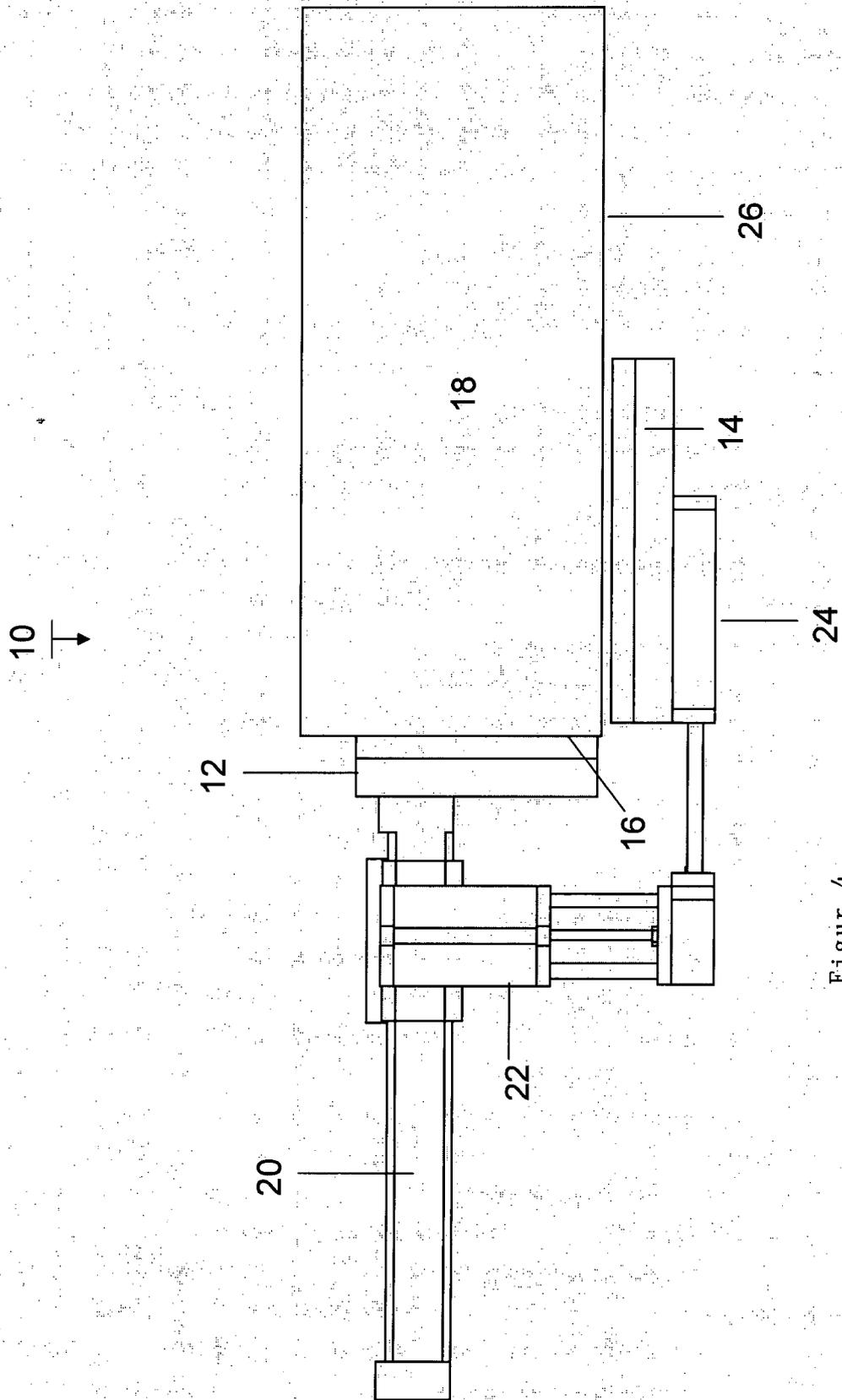
Figur 1



Figur 2



Figur 3



Figur 4

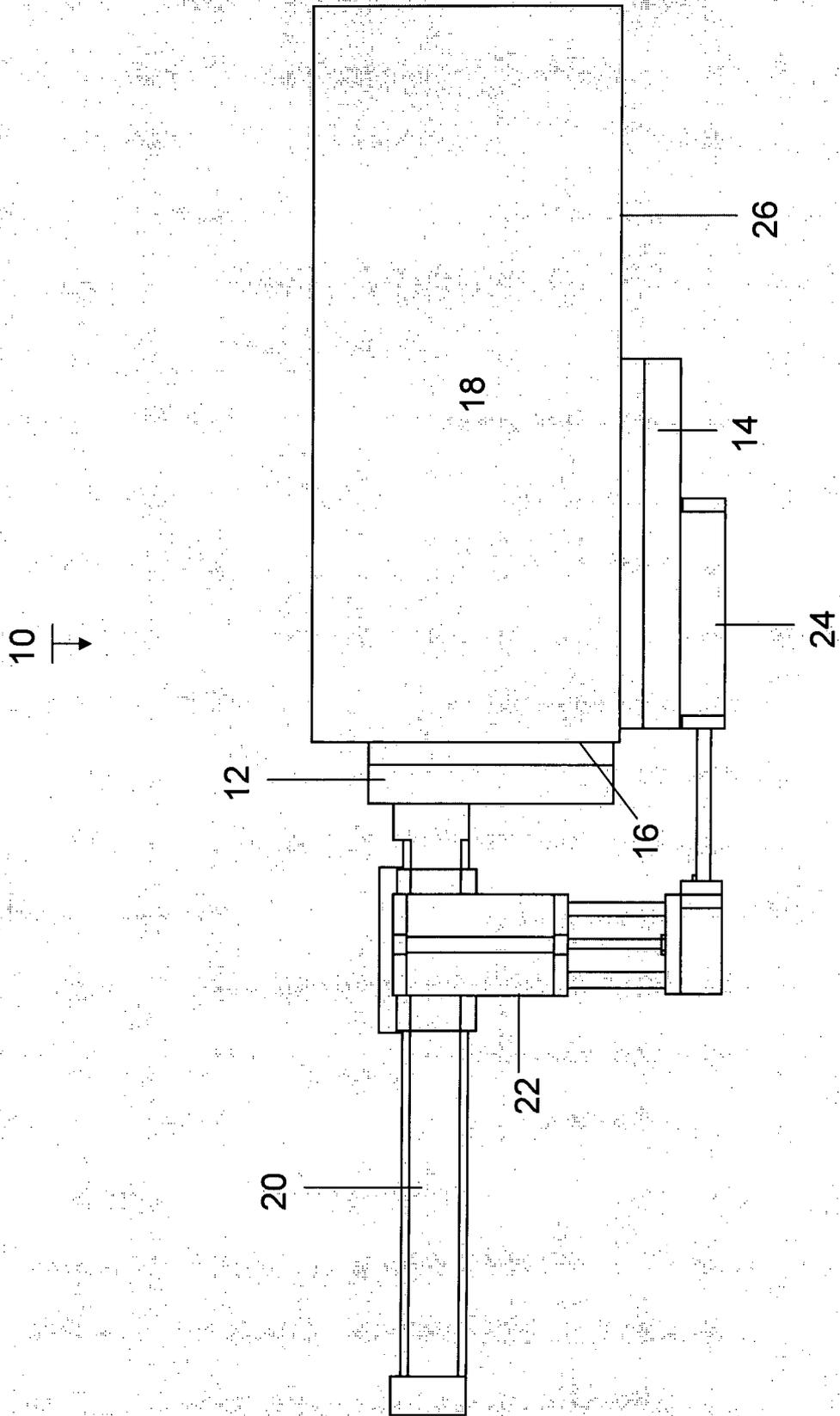
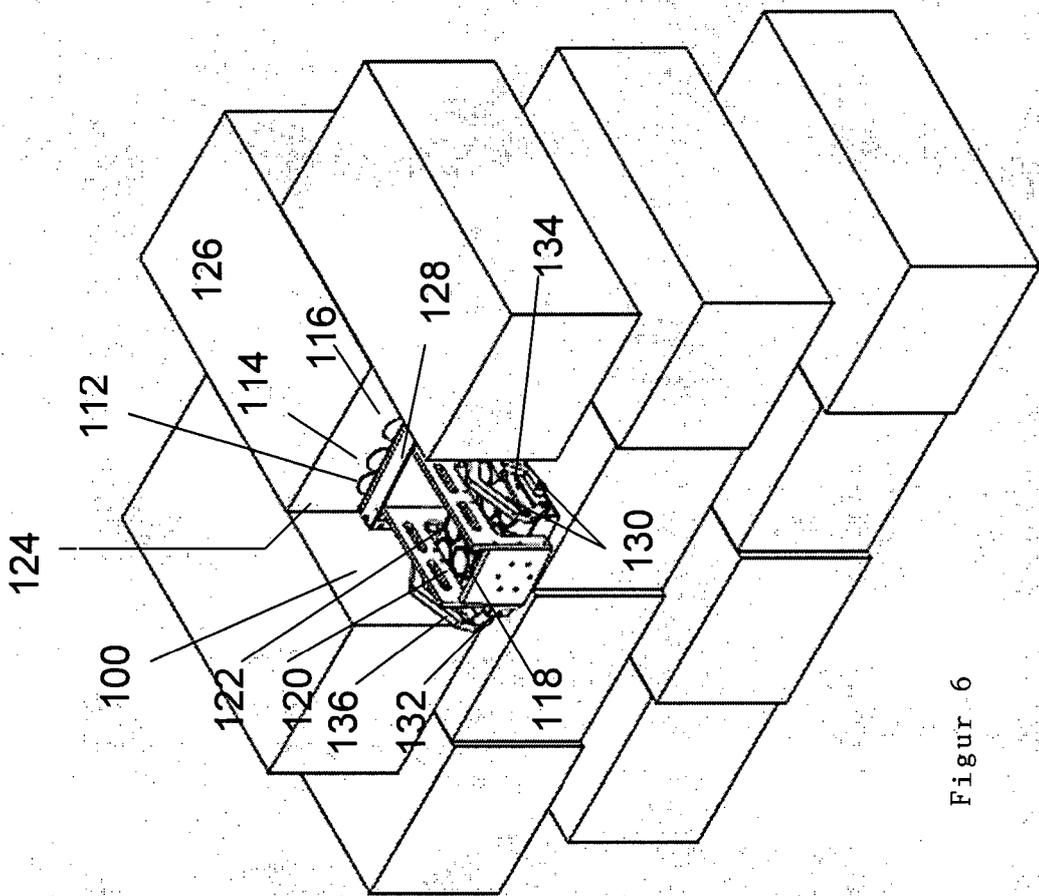
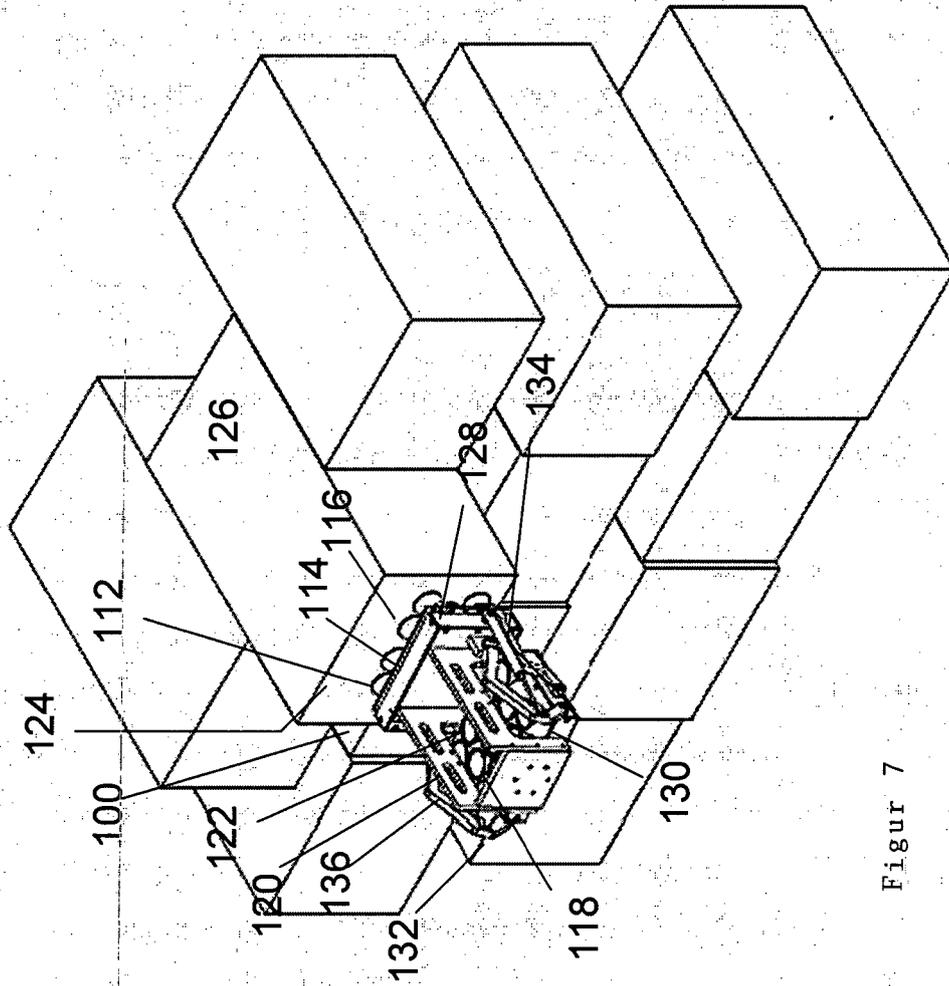


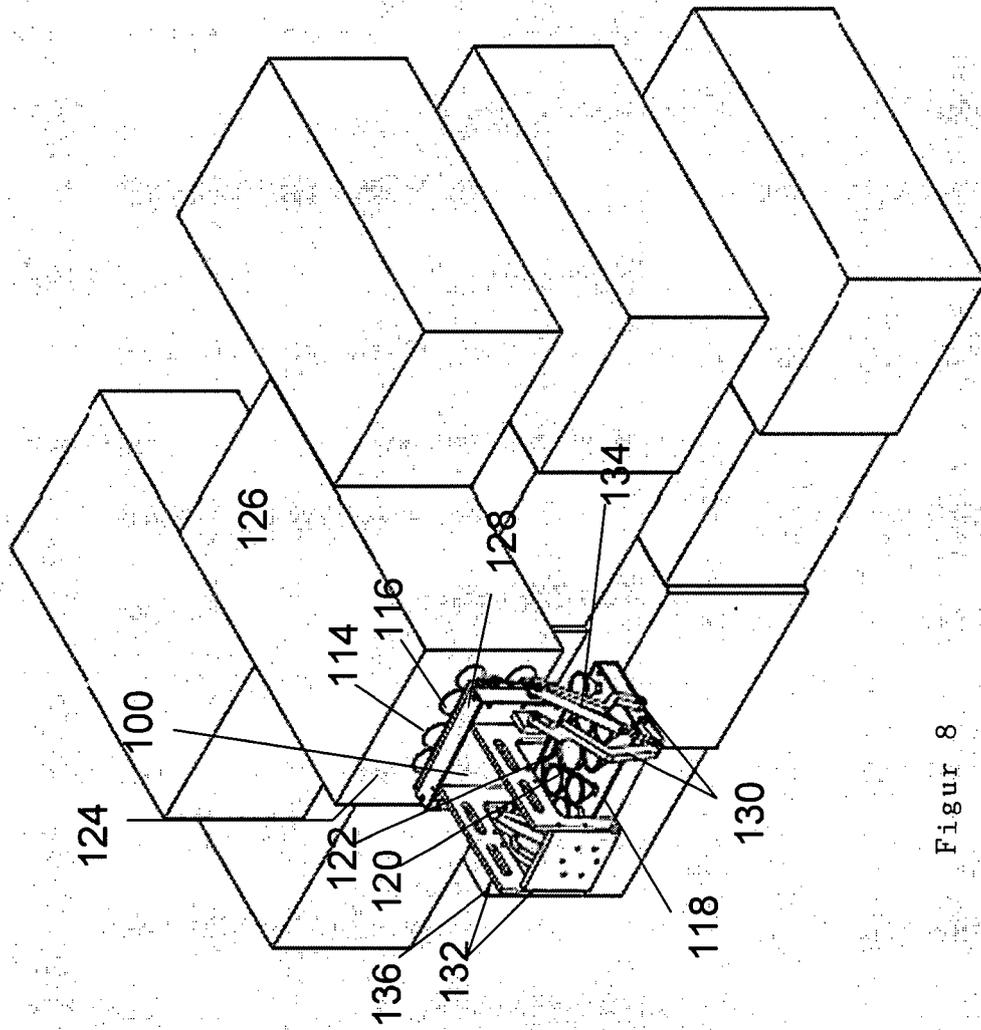
Figure 5



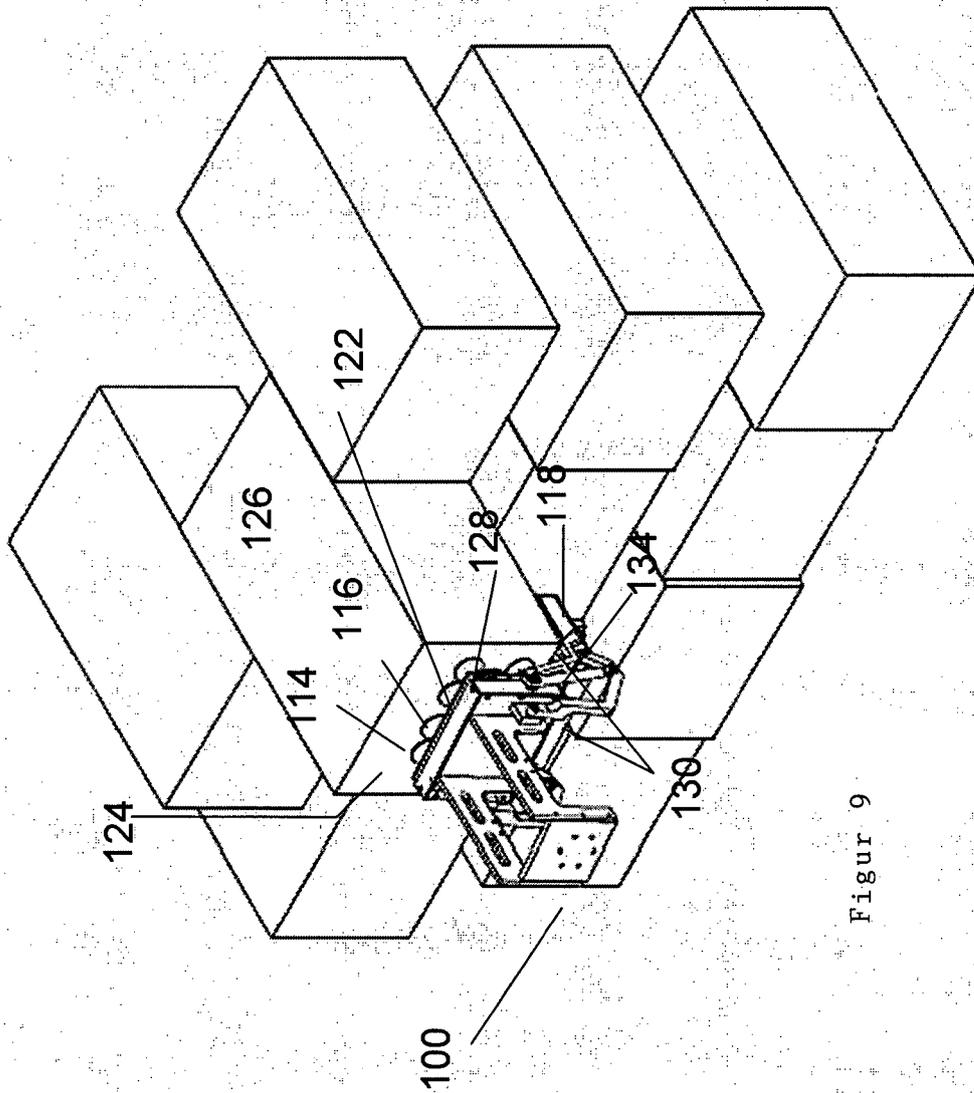
Figur 6



Figur 7



Figur 8



Figur 9

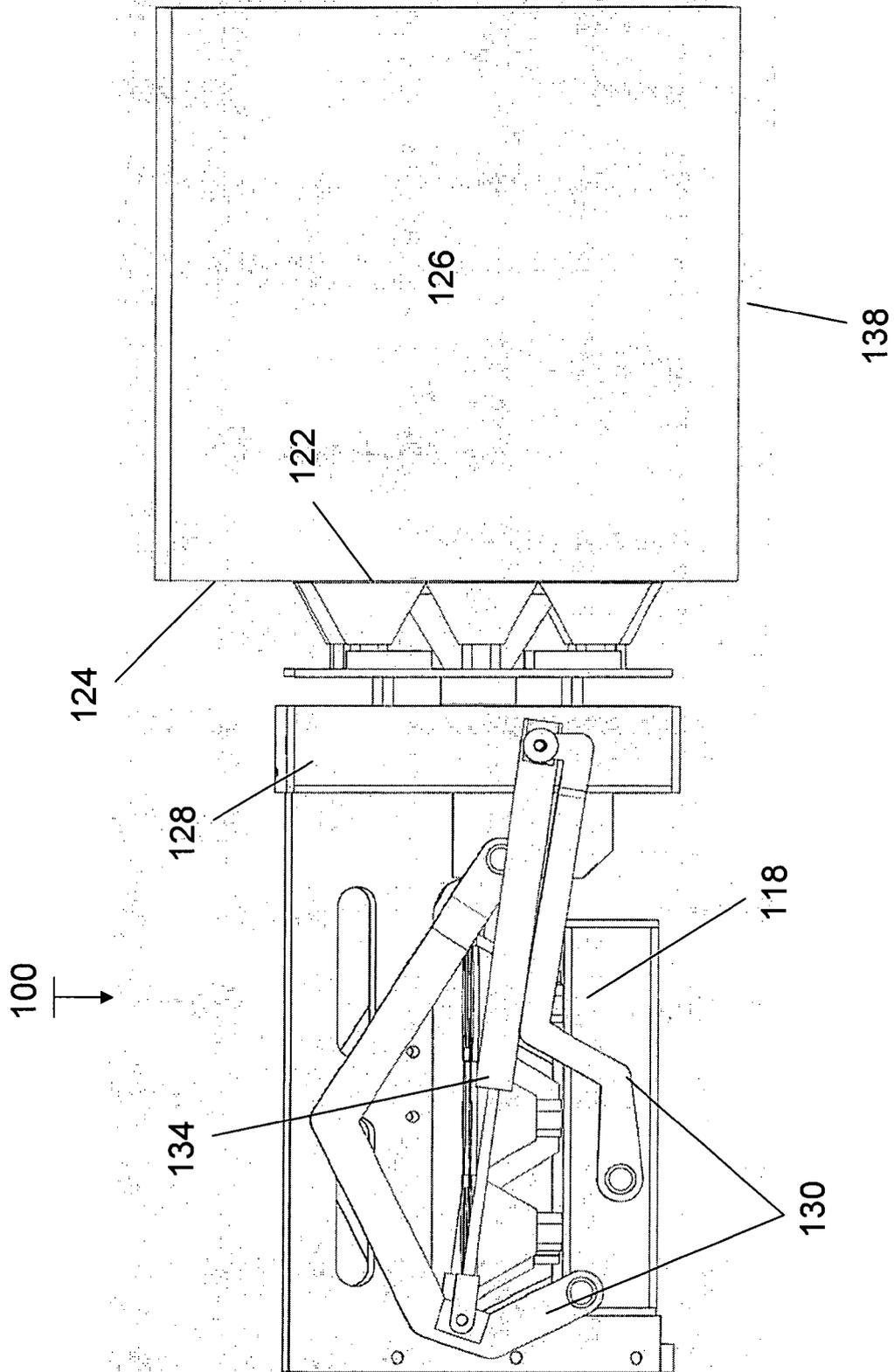


Figure 10

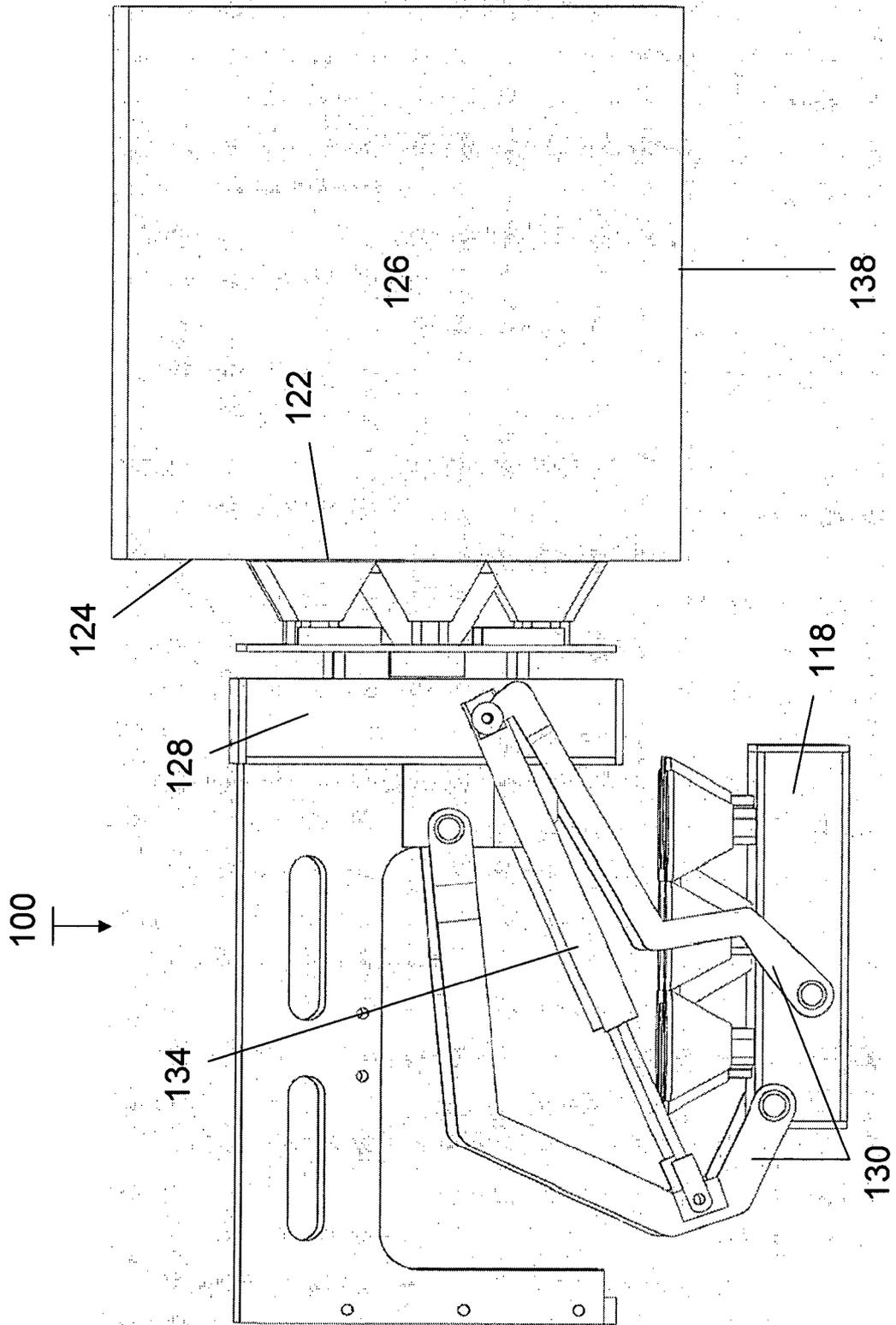


Figure 11

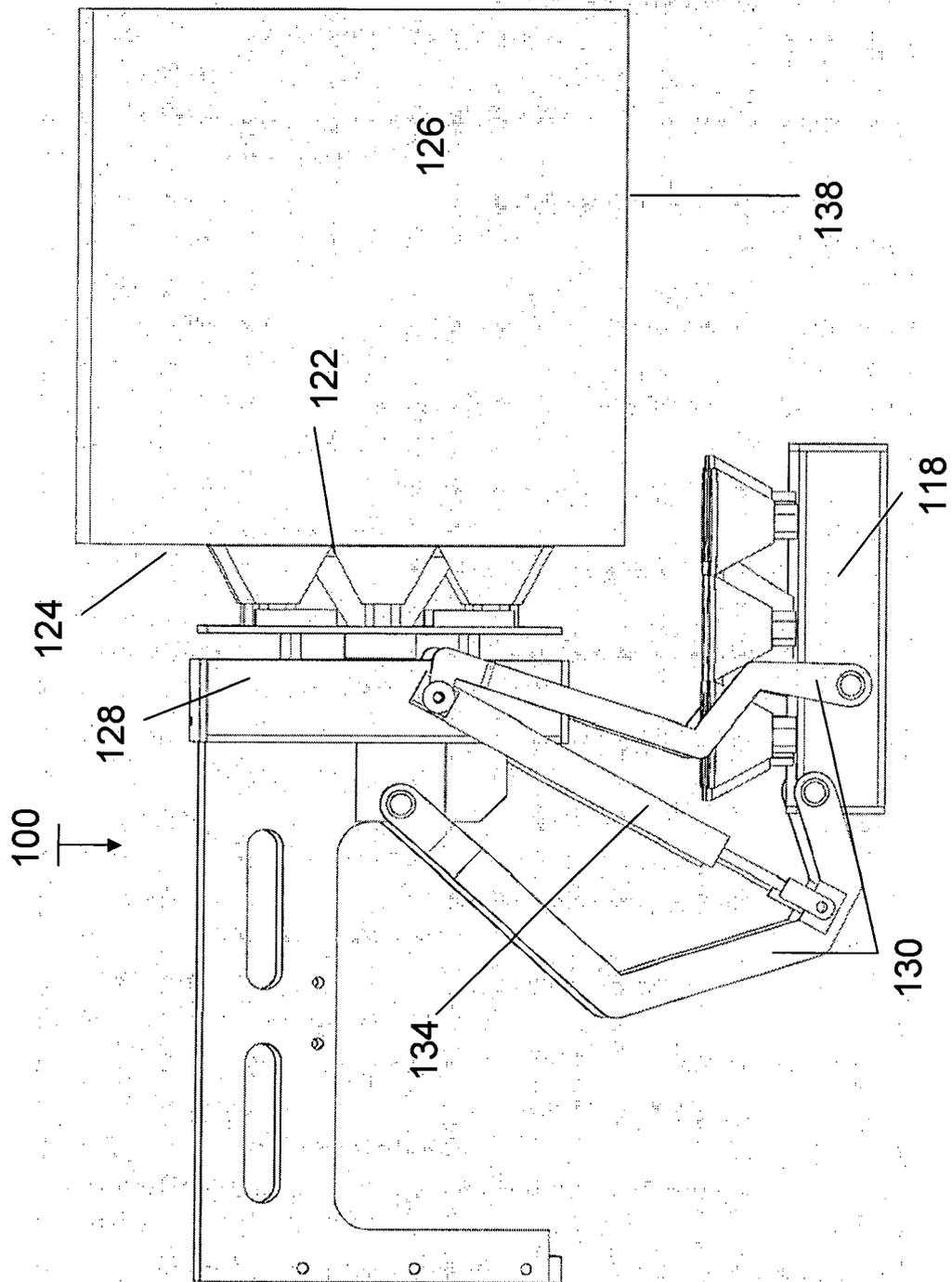


Figure 12

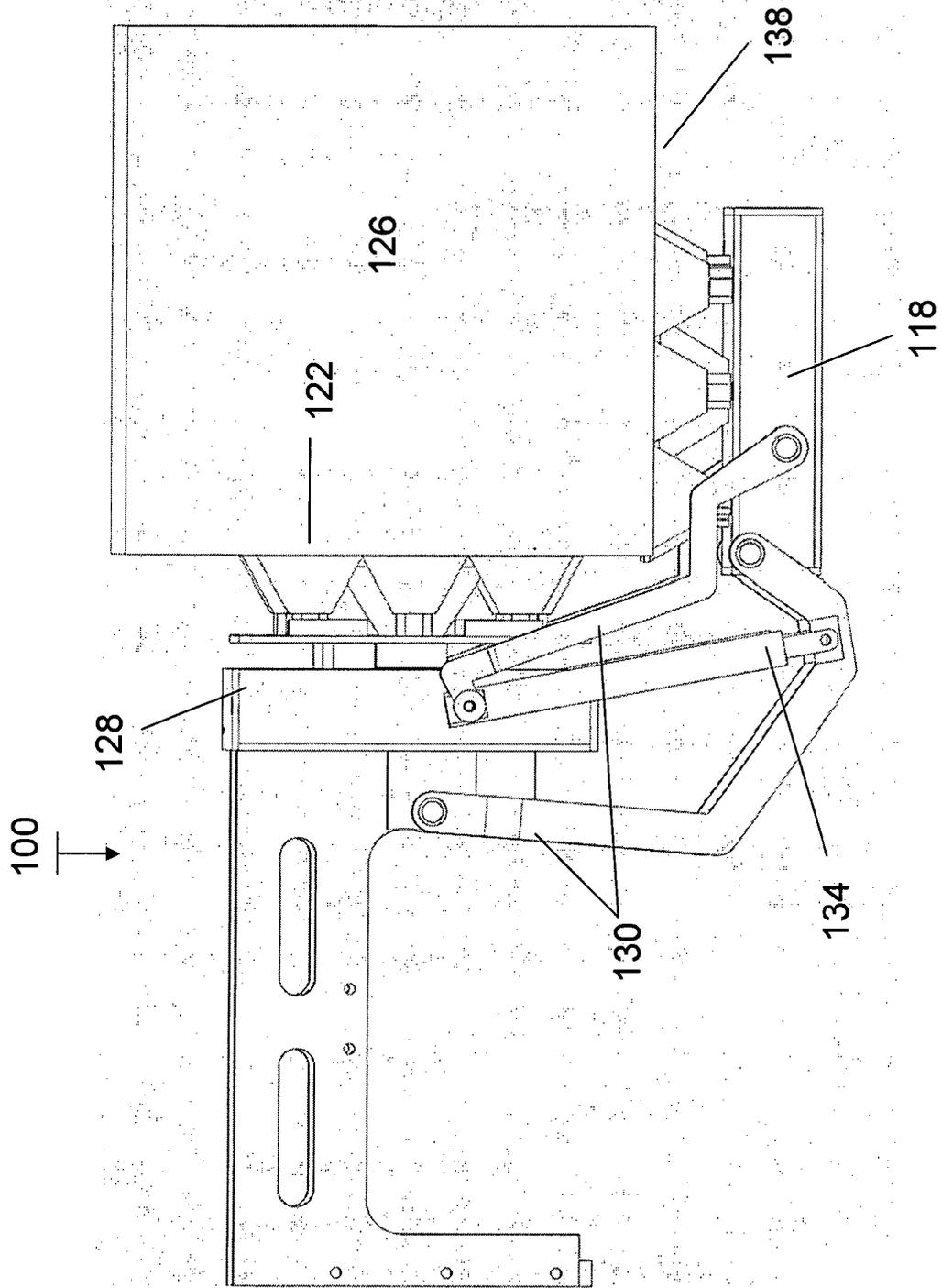
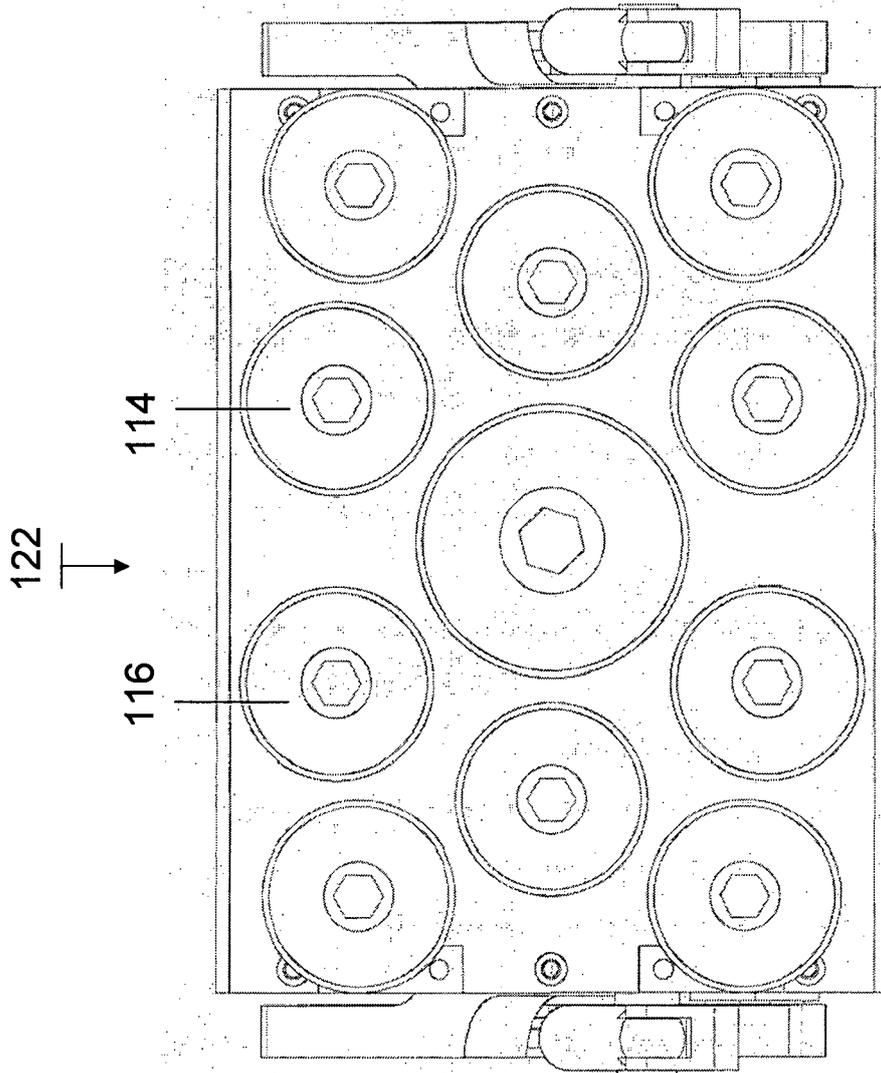


Figure 13



Figur 14

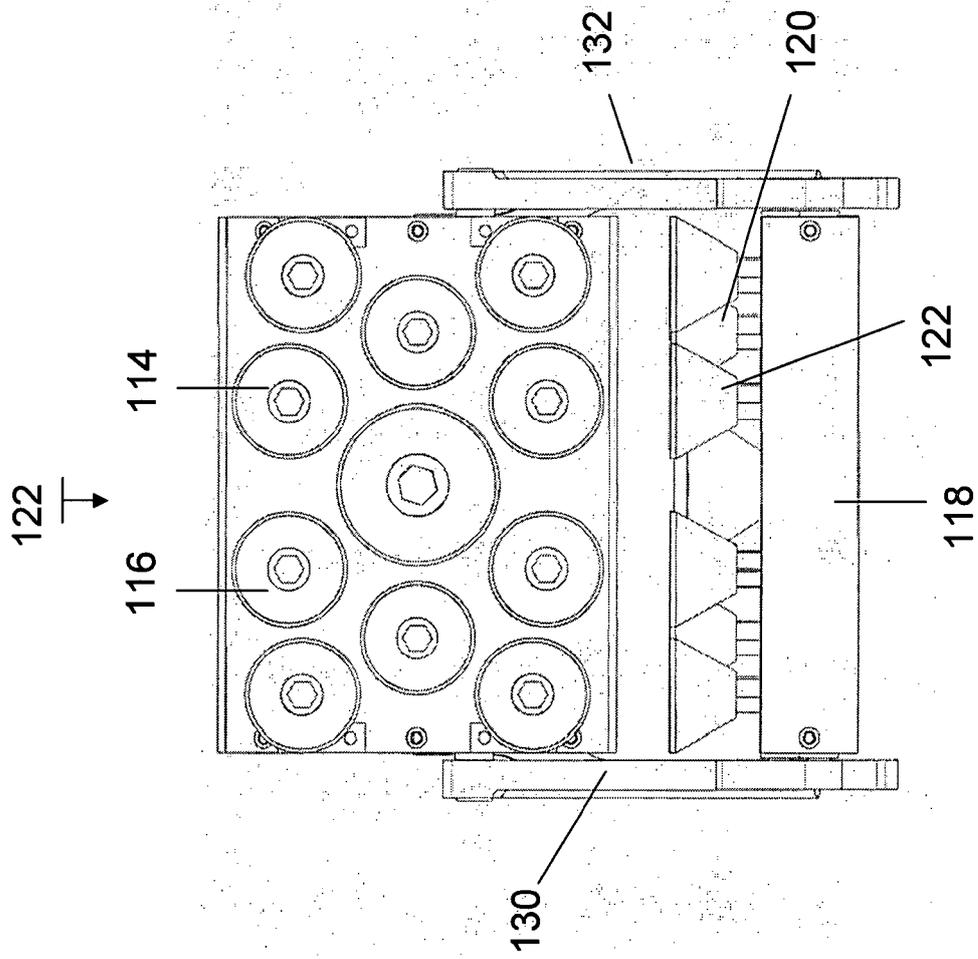


Figure 15