



(10) **DE 20 2012 009 650 U1** 2013.01.03

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2012 009 650.8**

(22) Anmeldetag: **09.10.2012**

(47) Eintragungstag: **09.11.2012**

(43) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **03.01.2013**

(51) Int Cl.: **B65G 49/06 (2012.01)**
B65G 57/08 (2012.01)

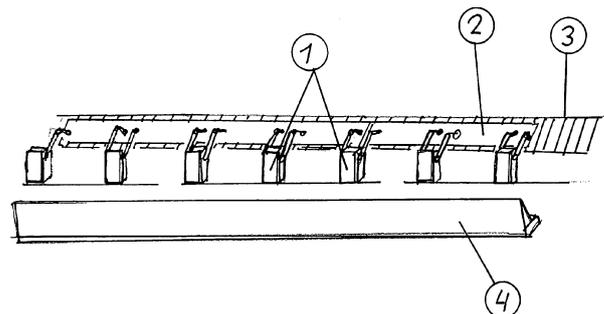
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
**Grenzbach Maschinenbau GmbH, 86663,
Asbach-Bäumenheim, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung für das Umsetzen großflächiger Platten in extremer Übergröße**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung für das Umsetzen großflächiger Platten, insbesondere Glasplatten, in extremer Übergröße in der Größenordnung über 40 Metern Länge und über 6 Metern Breite, wobei eine Aufnahme von der Badseite oder der Luftseite möglich ist, mit den folgenden Merkmalen:

- a) einer mit Förderrollen ausgestatteten Transportvorrichtung (3), wobei die Förderrollen in zwei, mit Abstand parallel verlaufenden Bahnen verlaufen, die Förderrollen einzeln angetrieben werden und wobei der horizontale Abstand der Förderrollen untereinander verändert werden kann,
- b) einer Vielzahl von nebeneinander angeordneten Stapelrobotern (1), die jeweils zwei schwenkbare Hauptarme (12), ein angelenktes Drehgelenk (9) mit Synchronantrieb, einen daran angelenkten Roboterarm (8) mit einem Schwenkkopf (7) und einen daran befestigten Saugerrahmen (6) aufweisen,
- c) einer Vielzahl von Saugern (5) die von kammartig angeordneten Querstegen an den Saugerrahmen (6) getragen werden,
- d) einem Stapelgestell (4) auf dem eine Glasplatte (2) mit der Luftseite oder mit der Badseite nach oben aufgesetzt werden...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft das Umsetzen großflächiger Platten, insbesondere Glasplatten, in extremer Übergröße. Unter extremer Übergröße werden hier Abmessungen über 40 Metern in der Länge und über 6 Metern in der Breite verstanden. Bevorzugt handelt es sich um Glasplatten.

[0002] Die Herstellung großflächiger Glasplatten erfolgt in der Form von Floatglas durch das fortlaufende Ausgießen einer Glasschmelze auf einem in einer länglichen Wanne erhitzten Zinnbad und das sich hieraus ergebende Glasband. Dieses Glasband weist eine Seite auf die auf dem Zinnbad lag, die so genannte Badseite. Die andere Seite des Glasbandes die an der Luft abgekühlt wurde, wird als die so genannte Luftseite bezeichnet. Die Badseite und die Luftseite weisen unterschiedliche Eigenschaften auf. Da zum Beispiel die Luftseite weniger Unebenheiten aufweist eignet sie sich besser für Beschichtungen. Das anschließende Konfektionieren des Floatglases geschieht durch Längsschneiden und Querschneiden des aus der Floatglasfertigung mit einer bestimmten Vorschubgeschwindigkeit auslaufenden Glasbandes. Das Längsschneiden bewirken hierbei in entsprechender Position über dem Glasband stationär installierte Längsschneidräder und das Querschneiden erfolgt mit Hilfe von Schneidbrücken und daran quer über das Glasband bewegten Querschneidrädern. Auf diese Weise können Glasplatten von beträchtlicher Größe hergestellt werden. Als so genanntes Bandmaß oder Großformat wird hierbei eine Größe von 6 Meter mal 3,21 Meter bezeichnet. Als so genanntes geteiltes Bandmaß oder Mittelformat wird eine Plattengröße von 3, 21 Meter mal 2 Meter (bis 2,5 Meter) bezeichnet.

[0003] Um Glasplatten von solcher Größe bruchfrei von einem Ort zu einem anderen zu transportieren, werden hierzu Haltemechanismen, meist in der Form eines in sich stabilen Rahmens, an die betreffende Glasplatte heranbewegt, mit diesem über Saugnäpfe verbunden, und dann wird der Haltemechanismus mit der daran angesaugten Glasplatte weiter befördert.

[0004] Aus dem Stand der Technik ist aus der DE 197 12 368 A1 ein Verfahren zum Versetzen von Gegenständen von einer ersten Stelle zu einer zweiten Stelle unter Verwendung eines den Gegenstand während des Versetzens an sich bindenden Haltemechanismus bekannt, bei dem die Aufgabe gelöst werden soll, dieses Verfahren derart weiterzubilden, dass auf einfache Weise ein unter allen Umständen sicheres Versetzen von Gegenständen durchgeführt werden kann. Als zu versetzende Gegenstände werden dabei Glasscheiben genannt.

[0005] Die Lösung dieser Aufgabe wird, gemäß den Angaben im Kennzeichen des Anspruchs 1, dadurch

gelöst, dass das Heranfahren des Hubmechanismus an den zu versetzenden Gegenstand an die erste oder die zweite Stelle unter Berücksichtigung der tatsächlichen Lage und/oder Ausrichtung derselben erfolgt, wobei der Haltemechanismus bei Bedarf unter Ausnutzung einer freien Drehbarkeit und/oder Schwenkbarkeit desselben um eine oder mehrere Achsen ausgerichtet wird.

[0006] Im weiter beanspruchten Vorrichtungsanspruch 7 wird näher erläutert, dass der zu versetzende Gegenstand eine Glasscheibe ist, dass die erste Stelle ein Innenlader-Gestell ist, und dass die zweite Stelle ein Förderband und der Haltemechanismus ein Saugrahmen sind.

[0007] In der der DE 101 48 038 A1 ist eine Einrichtung zur Plattenübergabe von einem Plattenförderer auf ein Stapelgestell oder dergleichen beschrieben, mit einem Roboter mit einem Roboterarm der an seinem freien Ende einen Saugrahmen oder dergleichen zum Aufnehmen einer Platte vom Plattenförderer trägt, und der mit einer für seine Bewegungsfunktion ausreichenden Anzahl von Freiheitsgraden ausgestattet ist.

[0008] Der Weiterbildung einer solchen Einrichtung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zur Plattenübergabe von einem Plattenförderer auf ein Stapelgestell so auszubilden, dass, im Falle einer Glasplatte, möglichst keine Beeinträchtigung der Luftseite des Glases erfolgt.

[0009] Gelöst wird diese Aufgabe dadurch, dass der Plattenförderer mit einer Aussparung, in welche der Roboterarm eintauchen kann, und mit, ein Eintauchen auch des Saugrahmens oder dergleichen ermöglichenden, Aussparungen versehen ist. Ferner soll der Saugrahmen oder dergleichen am freien Ende des Roboterarms in eine nach oben weisende Position schwenkbar angeordnet sein, um aus der in die Aussparungen des Plattenförderers eintauchenden Position eine Platte an ihrer dem Plattenförderer zugewandten Seite zu ergreifen.

[0010] Das hier verwendete Stapelgestell ist unbeweglich am Boden befestigt, es kann somit nur von der, dem Roboterarm zugewandten, Seite bestückt werden. Außerdem muss das Stapelgestell jeweils beim Beladen mit einer weiteren Glasplatte um die geringe Distanz der Dicke einer Glasplatte vom Roboterarm weggerückt werden, da der Abstand des Roboterarms eine feste Größe darstellt. Hierzu sind in der Praxis beim derzeitigen Stand der Technik so genannte Taktschlitten notwendig, die das Stapelgestell jeweils vor dem Beladen mit einer neuen Glasplatte um die Distanz einer Glasplatten-Dicke vom Roboterarm wegrücken, um den Platz für eine weitere Glasplatte frei zu machen. Ferner ist zum Beladen des Stapelgestells von der anderen Seite eine Dreh-

scheibe notwendig. Für das Beladen des Stapelgestells mit großen und schweren Glasplatten sind der benötigte Taktschlitten und die erforderliche Drehscheibe der auftretenden Belastung gemäß aufwendig konstruiert und in der Herstellung sehr teuer.

[0011] Weiter ist aus dem Stand der Technik, ohne druckschriftlichen Nachweis, bekannt geworden, dass Glasplatten bis 16 Metern Länge und 4 Metern Breite mit extrem stark dimensionierten Bauteilen gehandhabt wurden. Bei diesen Dimensionen erschöpften sich jedoch die Möglichkeiten der normalen Technik.

[0012] Der erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. dem entsprechenden Verfahren liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, bei normaler Lage sehr großer Glasplatten in Größt-Abmessungen, das heißt über 40 Metern Länge und über 6 Metern Breite, auf der Fertigungslinie in kürzester Zeit zu erfassen, schwingungsfrei aufzunehmen und sicher zu stapeln. Da eine solche Platte auch beschichtet werden muss und eine solche Beschichtung meist auf der glatteren Seite, nämlich der Luftseite, aufzubringen ist, ist es notwendig, diese Platte auch von der Gegenseite, nämlich der Badseite her erfassen zu können

[0013] Diese Aufgabe wird mit einer Batterie von Stapelrobotern mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0014] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Figuren näher beschrieben.

[0015] Es zeigen im Einzelnen:

[0016] **Fig. 1**: eine perspektivische Darstellung eines Teils der Gesamtvorrichtung

[0017] **Fig. 2**: eine Schnittzeichnung durch die Gesamtvorrichtung

[0018] **Fig. 3**: eine weitere Schnittzeichnung durch die Gesamtvorrichtung

[0019] **Fig. 4**: eine Detailzeichnung der Gesamtvorrichtung

[0020] **Fig. 5**: einen Schnitt durch einen Power-Sauger 26

[0021] **Fig. 6**: einen Schnitt durch einen Präzisions-Sauger 27

[0022] **Fig. 7**: ein Verteil-Schema von Greif-Elementen

[0023] Die **Fig. 1** zeigt eine perspektivische Darstellung eines Teils der erfindungsgemäßen Gesamtvorrichtung. Da es sich bei der erfindungsgemäßen Vor-

richtung um das Befördern von Glasplatten in extremer Übergröße, nämlich in der Größenordnung von über 40 Metern Länge und über 6 Metern in der Breite handelt, ist ersichtlich, dass in der **Fig. 1** nicht die ganze Beförderungsanlage in ihrer gesamten Länge dargestellt werden kann. Dies erscheint auch nicht notwendig, da die Struktur der Beförderungsmittel sich auf der gesamten Länge der Anlage nicht ändert.

[0024] Eine Anlage zur Beförderung einer solch großen Glasplatte erscheint weltweit einmalig. Deshalb gibt es offensichtlich auch keine Vorbilder zur Lösung der hier vorliegenden Aufgabe.

[0025] In der **Fig. 1** ist zu erkennen wie eine Batterie von nebeneinander angeordneten Stapelrobotern **1** eine Glasplatte **2** von einer Transportvorrichtung **3** hebt. Es sind hier beispielhaft lediglich sieben Stapelroboter **1** dargestellt. Als Transportvorrichtung **3** kann hier beispielhaft ein üblicherweise verwendeter, aber abgewandelter, Rollenförderer wie er ein Glasband vom Schmelzofen weiterbefördert, gesehen werden.

[0026] Mit der Länge der zu befördernden Glasplatte **2** erhöht sich natürlich auch die Anzahl der benötigten Stapelroboter **1**, wobei sich das Gesamtgewicht einer Glasplatte **2** auf die zur Verfügung stehenden Stapelroboter **1** verteilt. Mit der Erhöhung der Breite einer zu befördernden Glasplatte **2** erhöht sich natürlich auch deren Gewicht zusätzlich. Auch dies wirkt sich naturgemäß auf die Dichte der nebeneinander angeordneten Stapelroboter **1**, also ebenfalls ihrer Anzahl, aus.

[0027] Im Vordergrund der perspektivischen Darstellung der **Fig. 1** ist ein Teil eines, über die gesamte Länge einer Glasplatte **2** sich erstreckenden, Stapelregals **4** zu erkennen, das nach dem Umsetzen einer Glasplatte **2** als vorübergehendes Aufnahmelager dient.

[0028] In der **Fig. 2** ist eine Schnittzeichnung durch die Gesamtvorrichtung dargestellt.

[0029] In der Mitte der **Fig. 2** ist als zentrales Drehlager ein Teil eines Roboter-Grundrahmens **10** zu erkennen, der einen Roboterarm **8** trägt. Der Roboterarm **8** ist auf der einen Seite über ein Drehgelenk **9** mit Synchronantrieb und einen Hauptarm **12** drehbar an dem Grundrahmen **10** angelenkt und trägt auf der anderen Seite einen Schwenkkopf **7**.

[0030] Der Schwenkkopf **7** trägt einen Saugerrahmen **6** der wiederum mit einer Anzahl an Saugern **5** bestückt ist. Zur näheren Erläuterung der Anordnung der Sauger **5** wird auf die **Fig. 4** verwiesen. Die beispielhaft gezeigten fünf Sauger **5** sind, hier stilistisch dargestellt, mit der Glasplatte **2** verbunden, die selbst auf der Transportvorrichtung **3** aufliegt. Die Transportvorrichtung **3** besteht aus zwei parallel im Abstand verlaufenden Rollenförderern.

[0031] Der gestrichelt gezeichnete Teil der [Fig. 2](#) zeigt zwei Stationen des Bewegungsablaufs eines Roboterarms **8** mit einer Glasplatte **2**. In der oberen Lage des Roboterarms **8** ist die Glasplatte **2** quasi „über Kopf“, von der Transportvorrichtung **3** auf der Luftseite abgehoben und in der rechten Lage wird die Glasplatte **2** gerade auf dem Stapelregal **4** als vierte Glasplatte abgesetzt.

[0032] Die Verwendung eines Stapelroboters **1** hat an dieser Stelle noch den entscheidenden Vorteil, dass das Stapelregal **4** bei dem Aufsetzen einer weiteren Glasplatte **2** nicht um die Dicke einer Glasplatte **2** verrückt werden muss, da diese Abstandsänderung bereits von der Steuerung des Roboterarms **8** berücksichtigt werden kann. Müsste das Stapelregal jeweils um den Abstand, den die Dicke einer Glasplatte **2** ausmacht, verrückt werden, würde dies sehr kostenintensive Maßnahmen erfordern, da hierbei einerseits Bauteile zu verwenden sind die sehr stabil ausgeführt sein müssen und andererseits aber mit hoher Präzision zu bewegen sind.

[0033] Die [Fig. 3](#) zeigt eine weitere Schnittzeichnung durch die Gesamtvorrichtung.

[0034] In der [Fig. 3](#) ist dargestellt, wie ein Stapelroboter eine Glasplatte von der Unterseite, also der Badseite her, ergreift und durch entsprechende Lücken in der Transportvorrichtung die Glasplatte, dieses Mal mit der Luftseite nach oben, auf einem Stapelregal abstellt. Hierbei ist natürlich zu beachten, dass die Stapelroboter **1** vor dem Einlaufen der umzusetzenden Glasplatte unter die Transportvorrichtung **3** verschwenkt werden. Dass die Transportvorrichtung **3** aus nebeneinander im Abstand parallel laufenden Rollenförderern besteht ist auch aus der [Fig. 2](#) und der [Fig. 4](#) zu ersehen. Um das sichere Hindurchtreten der Stapelroboter **1** durch die Transportvorrichtung **3** zu gewährleisten und die Position der Stapelroboter an besondere Formate von Glasplatten **2** anpassen zu können, sind die einzelnen Rollen, mittels besonderer Stellmotoren, die nicht gesondert bezeichnet sind, horizontal in ihrer Position verschieblich gestaltet. Diese Variabilität der Position der einzelnen Rollen der Transportvorrichtung **3** ist auch für den im Folgenden beschriebenen Sonderfall von Vorteil.

[0035] Da es für das Umsetzen besonders schwerer Glasplatten **1** notwendig werden kann, die Batterie der benötigten Stapelroboter zu verdichten, das heißt, eine größere Anzahl von Stapelrobotern **1** nebeneinander zu setzen, ist es in einer besonderen Bauform vorgesehen, die Abstände der verwendeten Stapelroboter **1** variabel zu gestalten und die Verbindung der Saugerrahmen **6** untereinander zu trennen und jeweils jedem Stapelroboter auf der linken und der rechten Seite einen Saugrahmen **6** zuzuordnen. Hierbei kommt den Lasersensoren **13**, die in der

[Fig. 4](#) beschrieben sind, eine besondere Bedeutung zu. Denn mit Hilfe dieser Lasersensoren **13** können die Saugrahmen **6** zusätzlich so miteinander koordiniert werden, dass sie quasi wie mit einer starren Verbindung agieren könnten.

[0036] In einer weiteren besonderen Bauform sind die jeweils zu einem Stapelroboter links und rechts gehörenden Saugerrahmen **6** so ausgestaltet, dass ihre Endstücke in der Länge variabel sind. Die jeweiligen Querstege, vgl. hierzu auch die Beschreibung zu [Fig. 4](#), sind ausfahrbar. Somit können die Saugerrahmen **6** an die variablen Abstände der Roboter-Grundrahmen **10** angepasst werden.

[0037] Die [Fig. 4](#) zeigt eine Detailzeichnung der Gesamtvorrichtung.

[0038] Als an den beiden Querseiten unterbrochenes Rechteck ist hier von oben die Glasplatte **2** zu erkennen, die auf den Rollen einer, in der Länge aufgeteilten, Transportvorrichtung **3** aufliegt. Die in der [Fig. 2](#) beschriebenen Grundrahmen **10** mit ihren beiden Hauptantrieben **11** sind hier in zweifacher Ausführung von oben zu erkennen. Sie tragen jeweils auf ihren beiden Seiten einen Roboterarm **8**, wobei in dem dargestellten Beispiel die vier Roboterarme **8**, die von den beiden gezeigten Roboter-Grundrahmen **10** über die jeweiligen Hauptarme **12** und die zugehörigen Drehgelenke **9** bewegt werden, miteinander an den betreffenden Schwenkköpfen **7** über Saugerrahmen **6** mechanisch verbunden sind. Diese Saugerrahmen **6** tragen kammartig angeordnete Querstege die wiederum die Sauger **5** tragen. Von diesen Querstegen weisen beispielhaft in ihren Endbereichen vier Stück jeweils Lasersensoren **13** auf von denen nur die im oberen Bereich der [Fig. 4](#) aus darstellerischen Gründen bezeichnet sind.

[0039] Diese Lasersensoren **13** sind in der Lage Laserstrahlen zur Kommunikation mit dem jeweils benachbarten Saugrahmen **6** auszusenden, jedoch auch solche Laserstrahlen als Kommunikationssignale zu empfangen. Sie können deshalb die Steuerung der Antriebe **11** eines Roboter-Grundrahmens **10** koordinieren. Auf diese Weise ist es einer zentralen Steuerung möglich, sämtliche, für die Beförderung der jeweiligen Glasplatte **2** benötigten, Saugerrahmen **6** in einer Reihe und in einer Höhe geradlinig auszurichten. Da solche benachbarten Lasersensoren **13** auch diagonal kommunizieren können, ist es auf diese Weise möglich Verwindungen einzelner Saugerrahmen **6** zu detektieren und steuerungstechnisch zu korrigieren. Die auf diese Weise steuerungstechnisch definierte Ebene der Gesamtheit der jeweils verwendeten Saugerrahmen **6** bildet die Ausgangsbasis für die Bestimmung der Abstände der einzelnen, an dieser Stelle Haufelemente genannten, Sauger oder elektrostatischen Greifer, zu der Glasplatte **2**. Da jedes der betreffenden Haufelemente ein

anderes Druckverhalten, bzw. Dämpfungsverhalten beim Anhaftvorgang aufweist, kann auf diese Weise mittels des Aufbaus eines, zumindest gruppenweise, individuellen Saugdrucks, bzw. Anhaftdrucks, über die gesamte Fläche einer Glasplatte **2** ein relativ konstanter Anpressdruck erreicht werden. Hierzu sind gruppenweise orientierte zusätzliche Abstandssensoren vorgesehen, die aus Gründen der Übersicht nicht extra eingezeichnet und auch nicht mit Bezugszeichen versehen sind. Im Prinzip lässt sich natürlich jedem einzelnen Haftelement ein solcher Sensor zuordnen, jedoch sind bei der Behandlung einer solch großen Glasplatte **2** wegen der resultierenden Datenfülle weniger technische als ökonomische Grenzen zu sehen.

[0040] Hinsichtlich der verwendeten Lichtfeldsensoren **14**, die jeweils zwischen zwei Roboterarmen **8** eingezeichnet sind, wird auf die neue Entwicklung der so genannten Minilinsen verwiesen, die in der Form von hunderten von Minilinsen nach dem Lichtfeldprinzip optische Informationen sammeln die dann später zu Bildern mit einer gewünschten Auflösung und/oder einem gewünschten Blickwinkel datentechnisch zusammengestellt werden können. Solche Minilinsen sind 3-D-fähig, billig herzustellen und folgen dem Prinzip eines Insektenauges. Sie sind in der Lage zur übergeordneten datentechnischen Koordination der beteiligten Haftelemente über den gesamten Bereich der Glasplatte **2** beizutragen.

[0041] Die [Fig. 5](#) zeigt einen Schnitt durch einen Power-Sauger **26**.

[0042] Dieser Typ Sauger besteht im Wesentlichen aus einem Saugerschaft **16** der in einem Führungs- und Halterungsrohr **15** steckt und aus einem an diesem befestigten Saugerteller **19**. Eine Ausgleichsfeder **17**, die zwischen dem Führungs- und Halterungsrohr **15** und dem Saugerteller **19** gelagert ist, sorgt einerseits für ein sanftes Aufsetzen des Saugertellers **19** auf der Glasplatte **2** und andererseits unterstützt sie bei einer Schrägstellung die flexible Saugertellerhalterung **18**. Diese Saugertellerhalterung **18** ist aus einem weichen, aber gut stoßdämpfenden Material gefertigt und stellt eine harmonische Verbindung zwischen dem Saugerschaft **16** und dem Saugerteller **19** dar. Die kreisförmige Saugermanschette **21** mit ihrer besonders haftfähigen Randlippe stellt die eigentliche Verbindung zu der Glasplatte **2** her. Der Saugerteller **19** weist in seiner Mitte ein kreisförmiges Filterelement **20** auf. Dieses dient dem Zweck feine Glaspartikel von der zum Betrieb benötigten, hier nicht näher bezeichneten, Vakuumpumpe fernzuhalten. Es kann entweder von Hand gereinigt werden oder in bestimmten Abständen ausgewechselt werden. Durch einen nicht extra gezeigten Sensor kann der Durchlasswiderstand des Filterelements **20** eines jeden Saugers **26** in einer besonderen Ausbaustufe erfasst und an einem Monitor angezeigt werden.

[0043] Weiterhin kann es vorgesehen sein, dass einzelne Sauger einzeln für sich abschaltbar sind und/oder mit einstellbarer Unterdruck-Luft beaufschlagt werden können.

[0044] Die [Fig. 6](#) zeigt einen Schnitt durch einen Präzisions-Sauger **27**.

[0045] In dieser Darstellung ist die spezielle Wirkung dieses Saugers zu erkennen. Da es bei den aufzunehmenden Scheiben, wichtig ist, dass diese absolut in ebener Lage transportiert und aufgebracht werden, muss auch bei jedem Saugerkopf die Fläche, mit der die jeweilige Scheibe von dem jeweiligen Saugerkopf berührt wird, absolut eben sein. Dies wird dadurch erreicht, dass in der gezeigten Darstellung ein Dichtring **24** in einem Saugerkopf **25** aus festem Material geführt ist. Der Saugerkopf **25** gleitet hierbei zusammen mit einem Gummibalg **23** in einer Halteplatte **22**. Ein wellenförmiges Verbiegen der aufgenommenen Scheibe an den Stellen der Angriffspunkte der jeweiligen Sauger, wie bei anderen Ausführungen im Stand der Technik mit flexibler Dichtlippe zu befürchten, ist hierbei ausgeschlossen. Der Saugerkopf **25** kann hierbei zum Beispiel auch annähernd quadratisch sein oder eine andere beliebige Flächenform aufweisen, die in der jeweils aufgenommenen Scheibe möglichst wenig mechanische Spannung induziert. So kann zum Beispiel in diesem Zusammenhang eine elliptisch geformte Fläche zur Reduzierung der Spannungen während der Aufnahme und des Transports in der jeweiligen Scheibe beitragen.

[0046] In der [Fig. 7](#) ist ein Verteil-Schema von Greif-Elementen skizziert.

[0047] Bisher wurden die Struktur und die Funktion der Saugrahmen **6** behandelt, wobei lediglich von Saugern **5**, gewissermaßen als alleinigen Funktionsträgern, gesprochen wurde. In der [Fig. 7](#) wird näher dargelegt, dass es für die Beförderung und den Schutz einer solch riesigen Glasplatte **2** notwendig ist die verwendeten Kammgreifer mit verschiedenen Arten von Saugern **5** zu bestücken.

[0048] So ist hier beispielhaft an einer stilisierten Glasplatte **2** dargestellt, dass im Randbereich bevorzugt so genannte Power-Sauger **26** neben, mehr der exakten Fixierung dienenden, so genannten Präzisions-Saugern **27** zur Anwendung kommen.

[0049] Da es für die spätere Beschichtung einer Glasplatte **2** auf der Luftseite wichtig ist in der Mitte keine Abdrücke von Saugerringen zu haben werden in diesem Bereich bevorzugt so genannte elektrostatische Greifer **28** oder Ultraschallgreifer verwendet. Solche elektrostatischen Greifer sind Stand der Technik und können quer zur Werkstückoberfläche Kräfte von bis zu 20 N/cm² übertragen (Ref.

Nr.: 1981 RWTH Aachen). Auch die Ultraschallgreifer sind Stand der Technik.

[0050] Die Stapelroboter sind auch einzeln verwendbar, insbesondere in schneller Betriebsart durch direktes Durchschwenken im Luftbetrieb.

[0051] Die Steuerung der komplexen Bewegungsvorgänge und die Signalverarbeitung der verwendeten Sensoren erfordern ein speziellen Steueralgorithmus.

Bezugszeichenliste

1	Stapelroboter
2	Glasplatte
3	Transportvorrichtung
4	Stapelregal
5	Sauger
6	Saugerrahmen
7	Schwenkkopf
8	Roboterarm
9	Drehgelenk mit Synchron-Antrieb
10	Roboter-Grundrahmen
11	Hauptantrieb
12	Hauptarm
13	Lasersensoren
14	Lichtfeldsensoren
15	Führungs- und Halterohr
16	Saugerschaft
17	Ausgleichsfeder
18	Flexible Saugertellerhalterung
19	Saugerteller
20	Filterelement
21	Saugermanschette
22	Halteplatte
23	Gummibalg
24	Dichtring
25	Saugerkopf
26	Powersauger
27	Präzisionssauger
28	Elektrostatischer Greifer

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 19712368 A1 [\[0004\]](#)
- DE 10148038 A1 [\[0007\]](#)

Schutzansprüche

1. Vorrichtung für das Umsetzen großflächiger Platten, insbesondere Glasplatten, in extremer Übergröße in der Größenordnung über 40 Metern Länge und über 6 Metern Breite, wobei eine Aufnahme von der Badseite oder der Luftseite möglich ist, mit den folgenden Merkmalen:

- a) einer mit Förderrollen ausgestatteten Transportvorrichtung (3), wobei die Förderrollen in zwei, mit Abstand parallel verlaufenden Bahnen verlaufen, die Förderrollen einzeln angetrieben werden und wobei der horizontale Abstand der Förderrollen untereinander verändert werden kann,
- b) einer Vielzahl von nebeneinander angeordneten Stapelrobotern (1), die jeweils zwei schwenkbare Hauptarme (12), ein angelenktes Drehgelenk (9) mit Synchronantrieb, einen daran angelenkten Roboterarm (8) mit einem Schwenkkopf (7) und einen daran befestigten Saugerrahmen (6) aufweisen,
- c) einer Vielzahl von Saugern (5) die von kammartig angeordneten Querstegen an den Saugerrahmen (6) getragen werden,
- d) einem Stapelgestell (4) auf dem eine Glasplatte (2) mit der Luftseite oder mit der Badseite nach oben aufgesetzt werden kann.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass die Saugerrahmen (6) Lasersensoren (13) zur Koordinierung der Position benachbarter Saugerrahmen (6) tragen und dass zur Koordinierung der Position der gesamten Glasplatte (2) jeweils die Roboter-Grundrahmen (10) Lichtfeldsensoren (14) aufweisen.

3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an den Querstegen der Saugerrahmen (6) Power-Sauger (26) und/oder Präzisions-Sauger (27) und/oder Ultraschallgreifer eingesetzt werden.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei zu beschichtenden Glasplatten (2) zur Umsetzung auf der Luftseite bevorzugt elektrostatische Greifer (28) und/oder Ultraschallgreifer verwendet werden.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

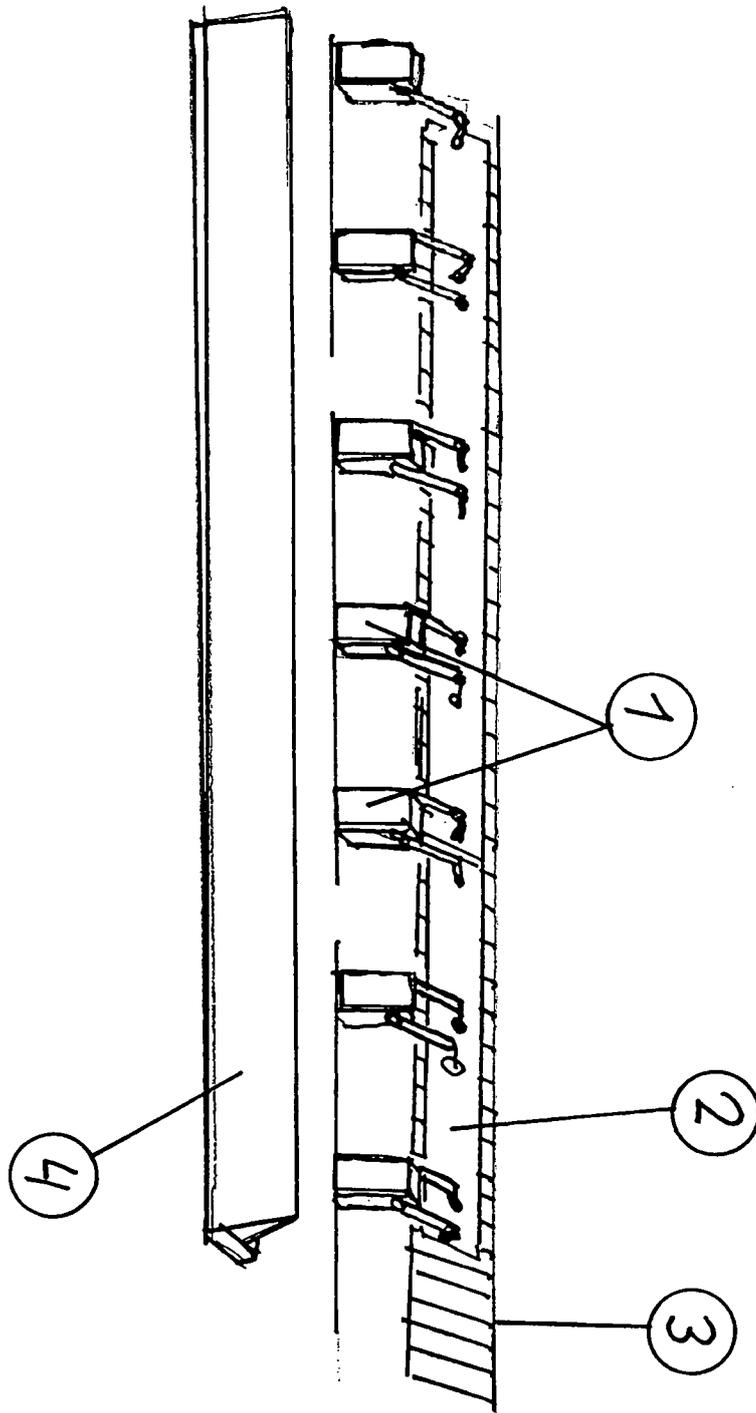


Fig 2

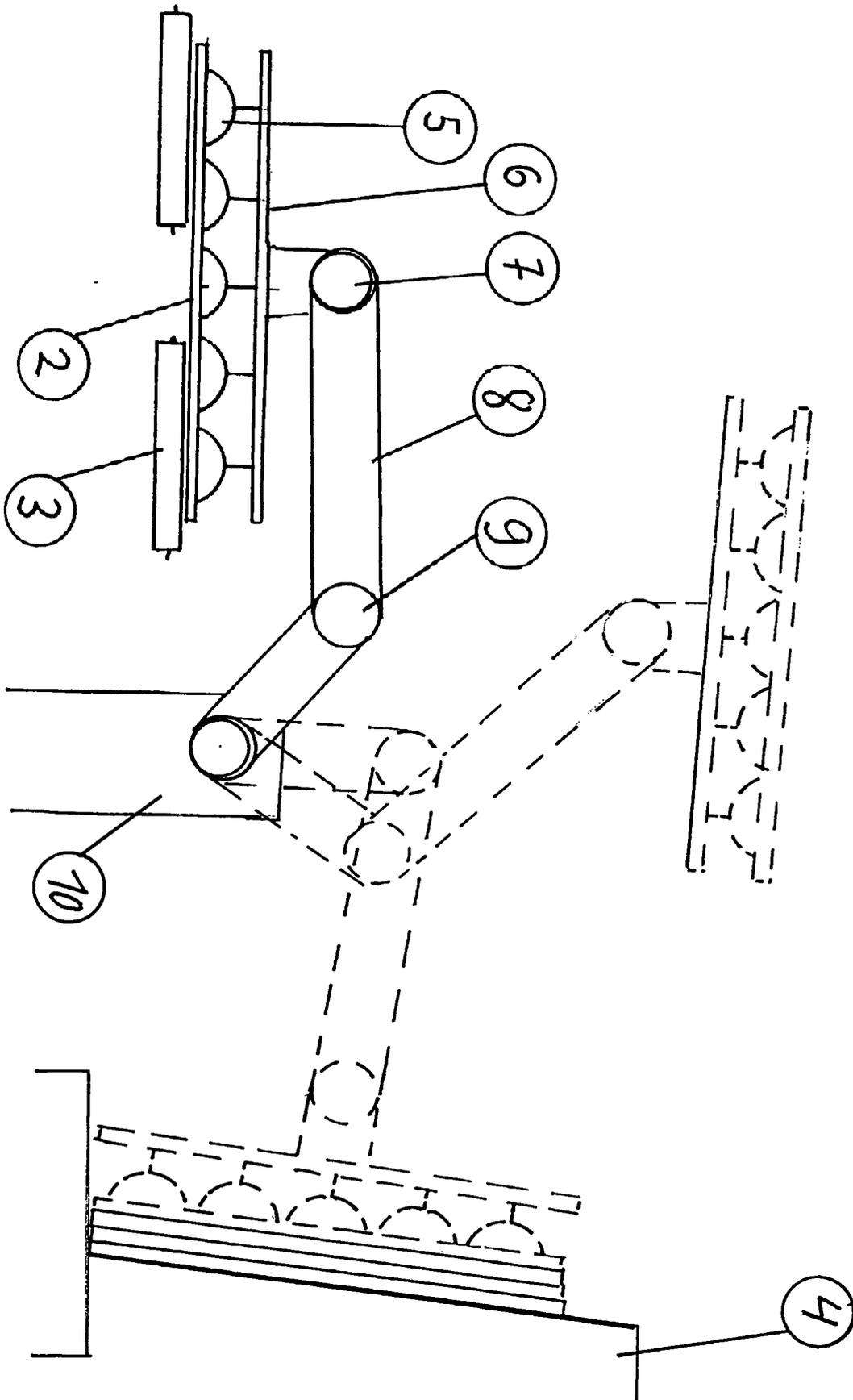


Fig 3

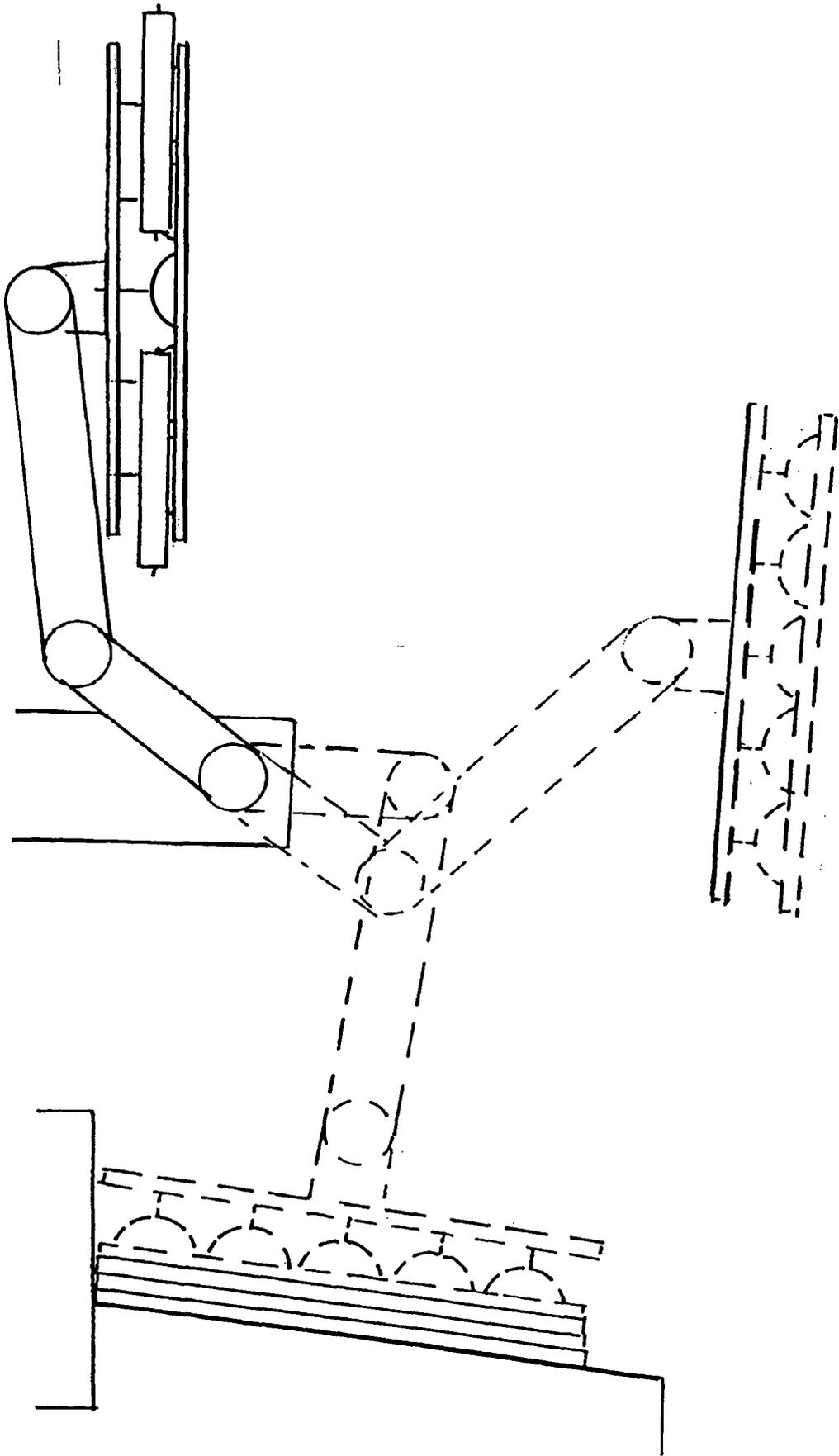


Fig. 4

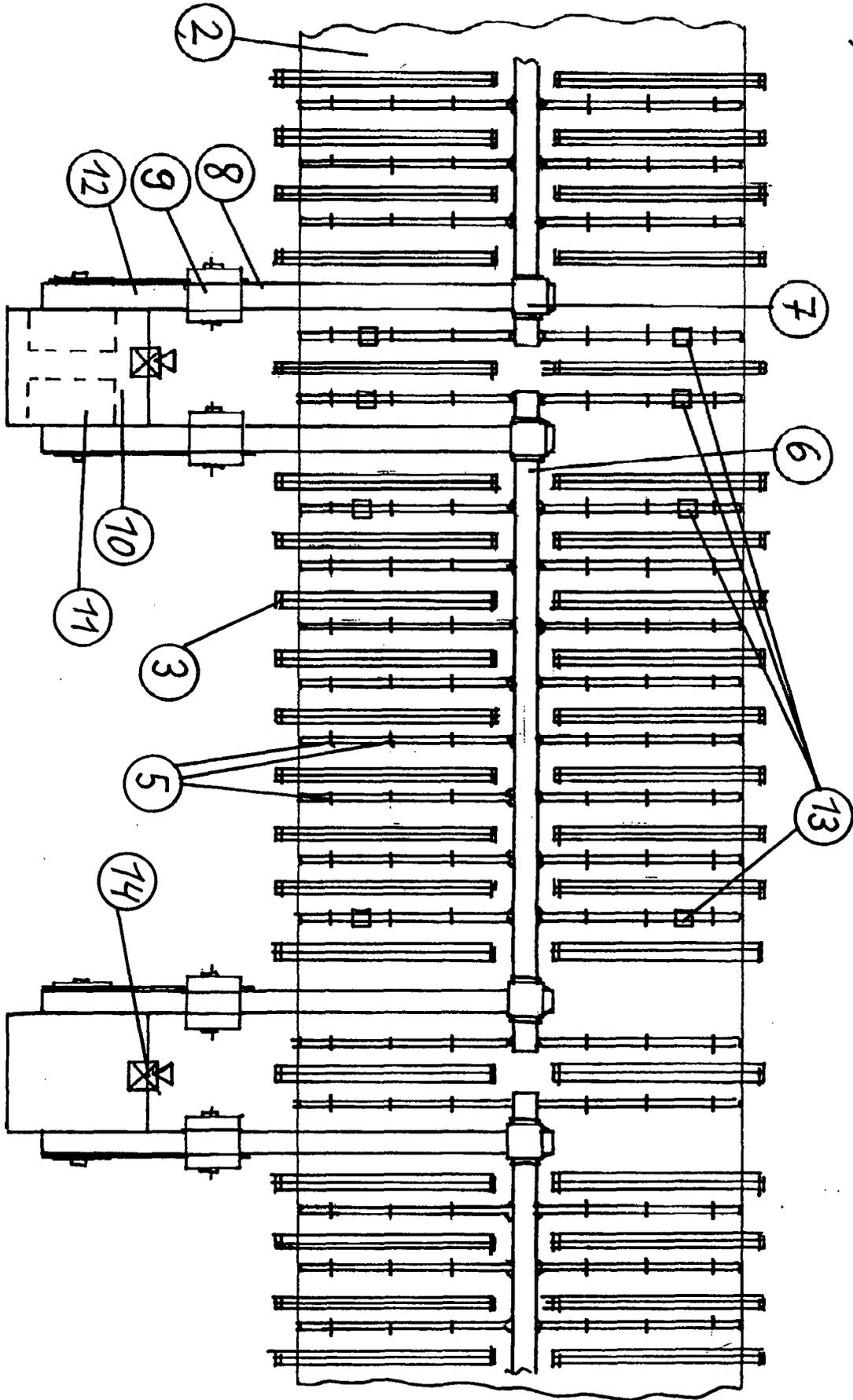


Fig. 5

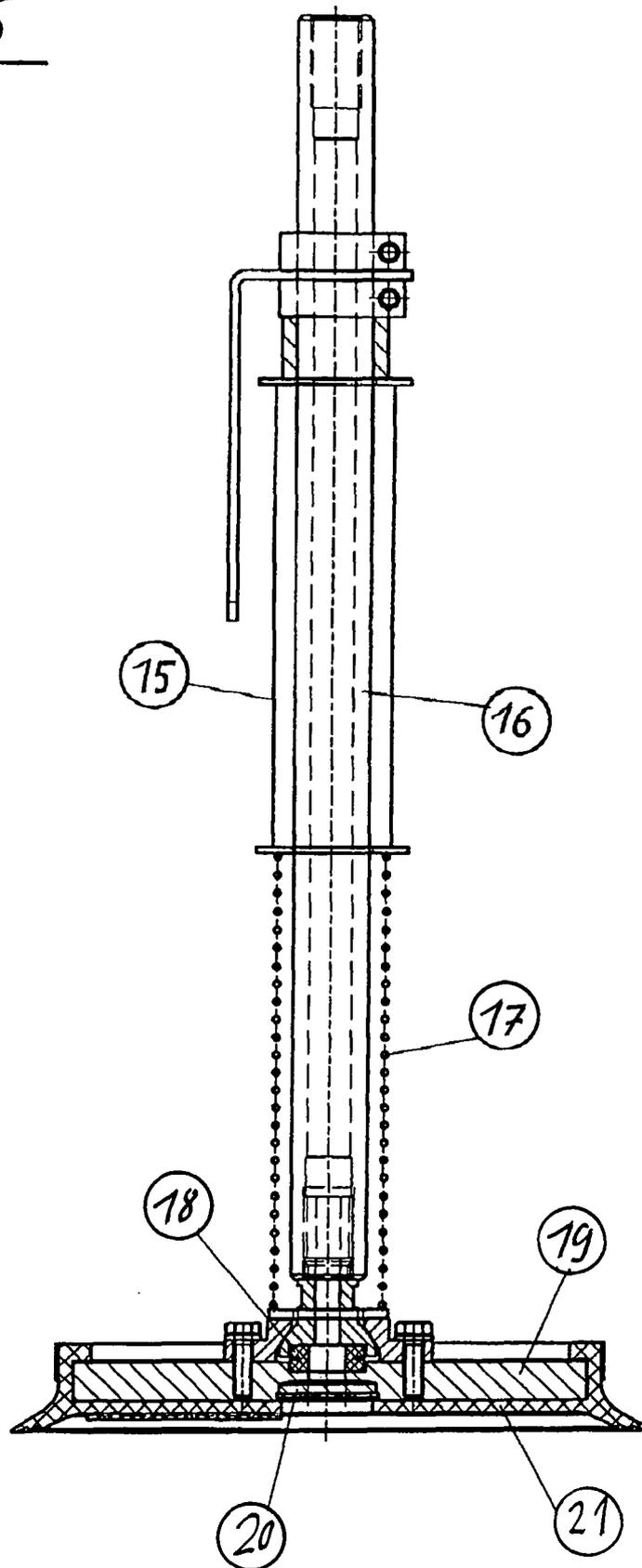


Fig. 6

