

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

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
17. April 2014 (17.04.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/056470 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B65G 49/06 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2013/000550

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. September 2013 (26.09.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 019 841.8
9. Oktober 2012 (09.10.2012) DE

(71) Anmelder: **GRENZEBACH MASCHINENBAU GMBH**
[DE/DE]; Albanusstrasse 1-3, 86663 Asbach-
Baeumenheim (DE).

(72) Erfinder: **HERFERT, Christian**; Beethovenstrasse 1,
86462 Langweid (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

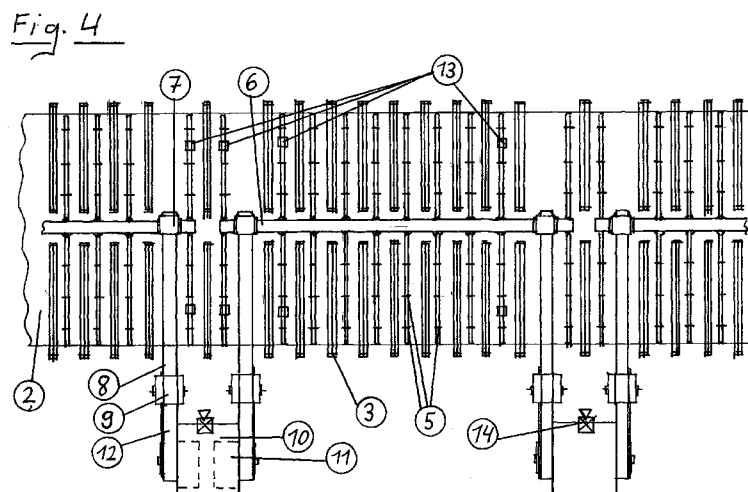
Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität
einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17
Ziffer iii)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR TURNING LARGE-AREA PANELS IN EXTREME OVERSIZE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND VORRICHTUNG FÜR DAS UMSETZEN GROSSFLÄCHIGER PLATTEN IN
EXTREMER ÜBERGRÖSSE



(57) Abstract: The invention relates to a method and device for turning large-area panels, in particular glass panels, in extreme oversize of the order of magnitude of more than 40 metres in length and over 6 metres in width, wherein pick-up from the bath side or from the air side is possible, the method comprising the following features: a) the glass panels (2) delivered on conveyor rollers of a transport device (3) are gripped by means of a plurality of stacking robots (1) that extend for the entire length of the glass panel (2) and are installed on respective robot base frames (19) on the air side or on the bath side by means of pivotable suction frames (6) and suction cups (5) fastened thereto, b) the glass panel (2) gripped in this manner is pivoted jointly by the plurality of stacking robots and set down on a stacking shelf (4).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Verfahren und 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) die, auf Förderrollen einer Transportvorrichtung (3) angelieferten, Glasplatten (2) werden mittels einer, sich über die gesamte Länge der Glasplatte (2) erstreckenden, jeweils auf Roboter-Grundrahmen (19) installierten, Vielzahl von Stapelrobotern (1) auf der Luftseite oder auf der Badseite mittels schwenkbarer Saugerrahmen (6) und daran befestigten Saugern (5) erfasst, b) die so erfasste Glasplatte (2) wird von der Vielzahl der Stapelroboter gemeinsam verschwenkt und auf einem Stapelregal (4) abgesetzt.

Verfahren und Vorrichtung für das Umsetzen großflächiger Platten in extremer Übergröße

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.

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.

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.

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.

Die Lösung dieser Aufgabe wird, gemäß den Angaben im Kennzeichen des Anspruchs 1, dadurch gelöst, dass das Heranfahen 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.

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.

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.

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.

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.

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 Drehscheibe 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.

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.

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

Diese Aufgabe wird mit einer Batterie von Stapelrobotern mit den Merkmalen des Anspruchs 1, bzw. einem entsprechenden Verfahren nach Anspruch 5 gelöst.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Figuren näher beschrieben.

Es zeigen im Einzelnen:

Fig. 1: eine perspektivische Darstellung eines Teils der
Gesamtvorrichtung

Fig. 2: eine Schnittzeichnung durch die Gesamtvorrichtung

Fig. 3: eine weitere Schnittzeichnung durch die Gesamtvorrichtung

Fig. 4: eine Detailzeichnung der Gesamtvorrichtung

Fig. 5: einen Schnitt durch einen Power – Sauger 26

Fig. 6: einen Schnitt durch einen Präzisions – Sauger 27

Fig. 7: ein Verteil – Schema von Greif – Elementen

Die Fig. 1 zeigt eine perspektivische Darstellung eines Teils der erfindungsgemäßen Gesamtvorrichtung. Da es sich bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung 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.

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

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.

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.

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.

In der Fig. 2 ist eine Schnittzeichnung durch die Gesamtvorrichtung dargestellt.

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.

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.

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.

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.

Die Fig. 3 zeigt eine weitere Schnittzeichnung durch die Gesamtvorrichtung. 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.

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.

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.

Die Fig. 4 zeigt eine Detailzeichnung der Gesamtvorrichtung.

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.

Diese Lasersensoren 13 sind in der Lage Laserstrahlen zur Kommunikation mit dem jeweils benachbarten Saugerrahmen 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 Haftelemente genannten, Sauger oder elektrostatischen Greifer, zu der Glasplatte 2. Da jedes der betreffenden Haftelemente 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.

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.

Die Fig. 5 zeigt einen Schnitt durch einen Power – Sauger 26.

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.

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

Die Fig.6 zeigt einen Schnitt durch einen Präzisions – Sauger 27.

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.

In der Fig. 7 ist ein Verteil – Schema von Greif – Elementen skizziert.

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.

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.

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.

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

Die Steuerung der komplexen Bewegungsvorgänge und die Signalverarbeitung der verwendeten Sensoren erfordern ein spezielles Steuerungsprogramm.

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 |

Patentansprüche

Anspruch 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.

Anspruch 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.

Anspruch 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.

Anspruch 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.

Anspruch 5:

Verfahren 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) die, auf Förderrollen einer Transportvorrichtung (3) angelieferten,
Glasplatten (2) werden mittels einer, sich über die gesamte Länge
der Glasplatte (2) erstreckenden, jeweils auf Roboter –
Grundrahmen (19) installierten, Vielzahl von Stapelrobotern (1)
auf der Luftseite oder auf der Badseite mittels schwenkbarer
Saugerrahmen (6) und daran befestigten Saugern (5) erfasst,
- b) die so erfasste Glasplatte (2) wird von der Vielzahl der
Stapelroboter gemeinsam verschwenkt und auf einem Stapelregal (4)
abgesetzt.

Anspruch 6:

Verfahren nach Anspruch 5,
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.

Anspruch 7:

Verfahren nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass an den Querstegen der Saugerrahmen (6) Power – Sauger (26) und / oder Präzisions – Sauger (27) eingesetzt werden.

Anspruch 8:

Verfahren nach Anspruch 5, 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei zu beschichtenden Glasplatten (2) zur Umsetzung auf der Luftseite bevorzugt elektrostatische Greifer (28), und / oder Ultraschallgreifer verwendet werden.

Anspruch 9:

Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Stapelroboter (1) einzeln verwendet werden, insbesondere in schneller Betriebsart durch direktes Durchschwenken im Luftbetrieb.

Anspruch 10:

Computerprogramm mit einem Programmcode zur Durchführung der Verfahrensschritte nach einem der Ansprüche 5 bis 9, wenn das Programm in einem Computer ausgeführt wird.

Anspruch 11:

Maschinenlesbarer Träger mit dem Programmcode eines Computerprogramms zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 5 bis 9, wenn das Programm in einem Computer ausgeführt wird.

Fig. 1

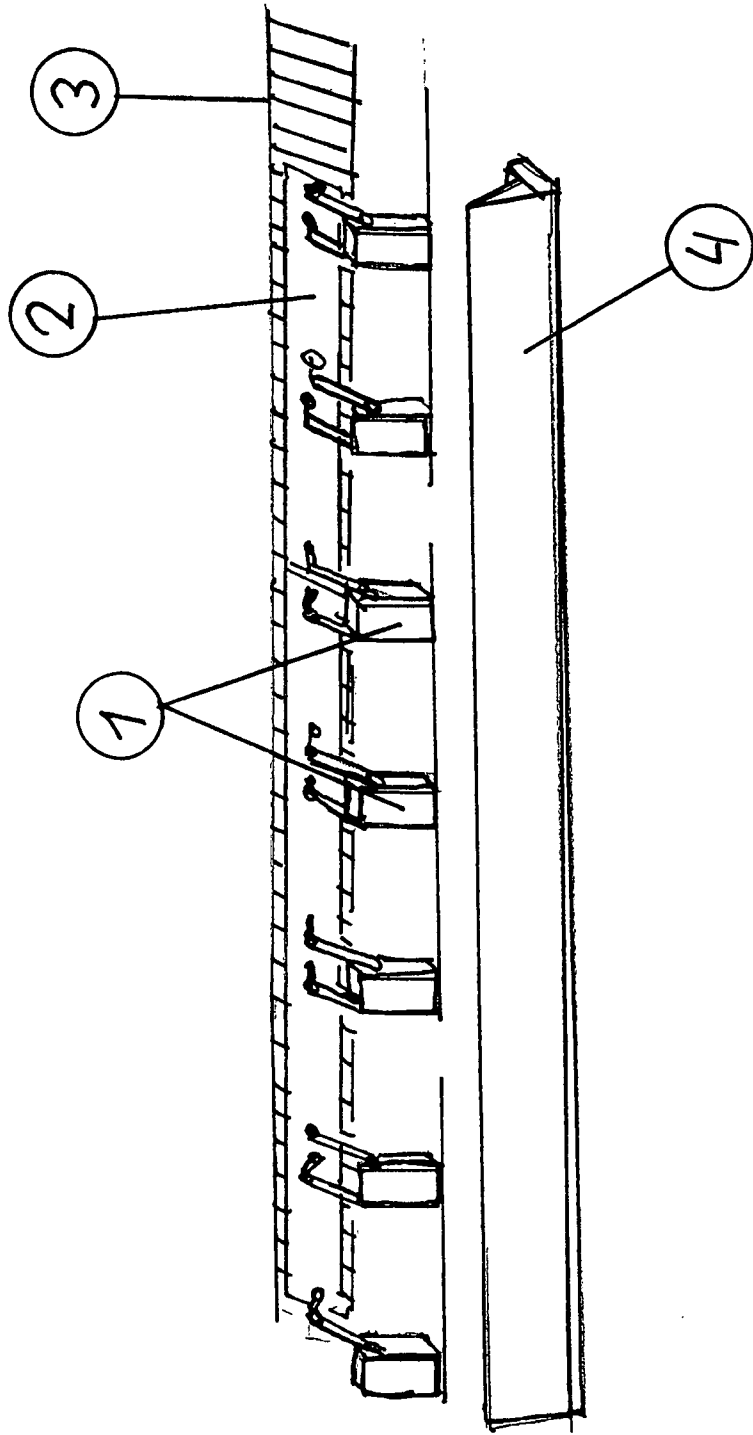


Fig 2

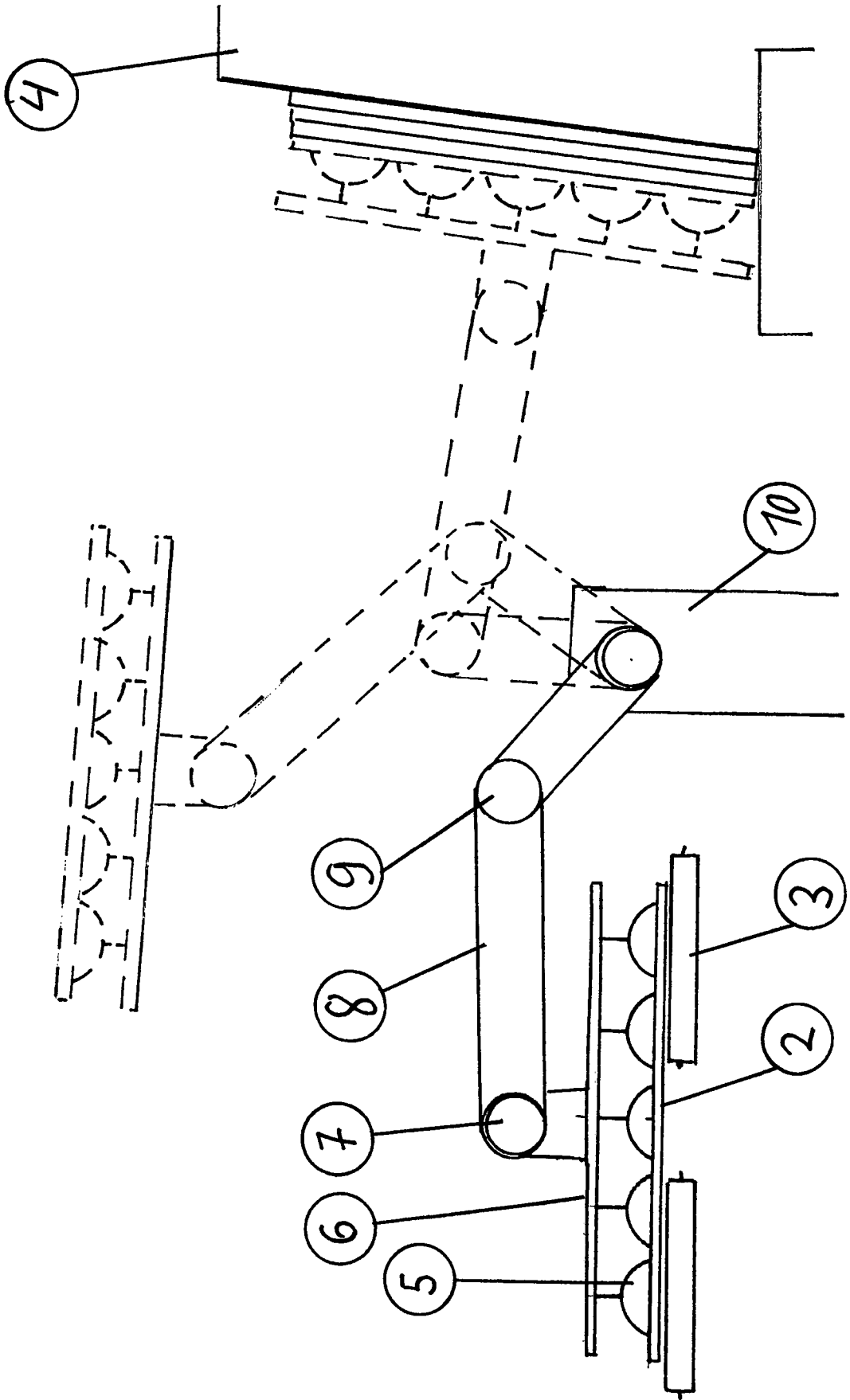


Fig 3

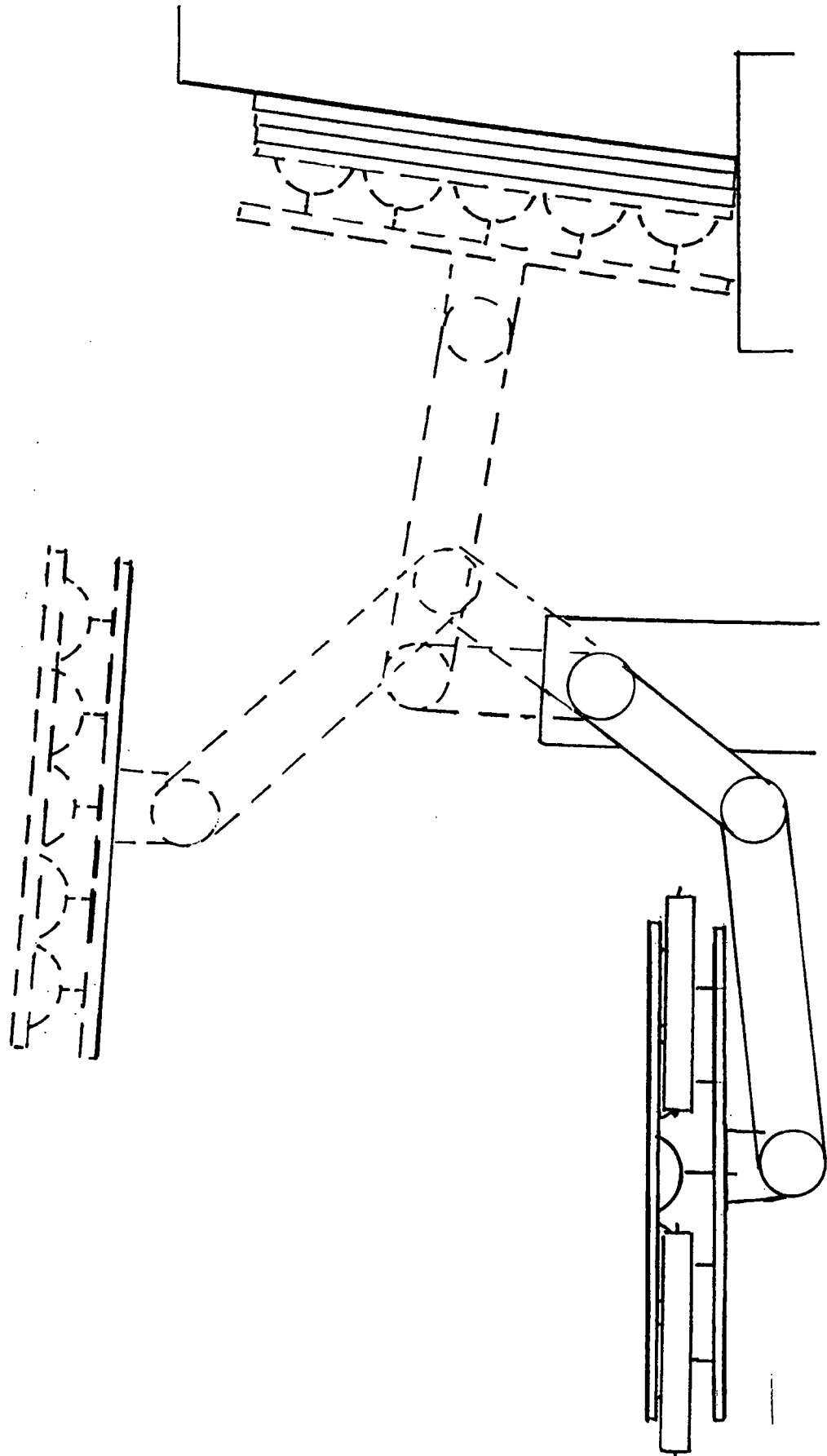


Fig. 4

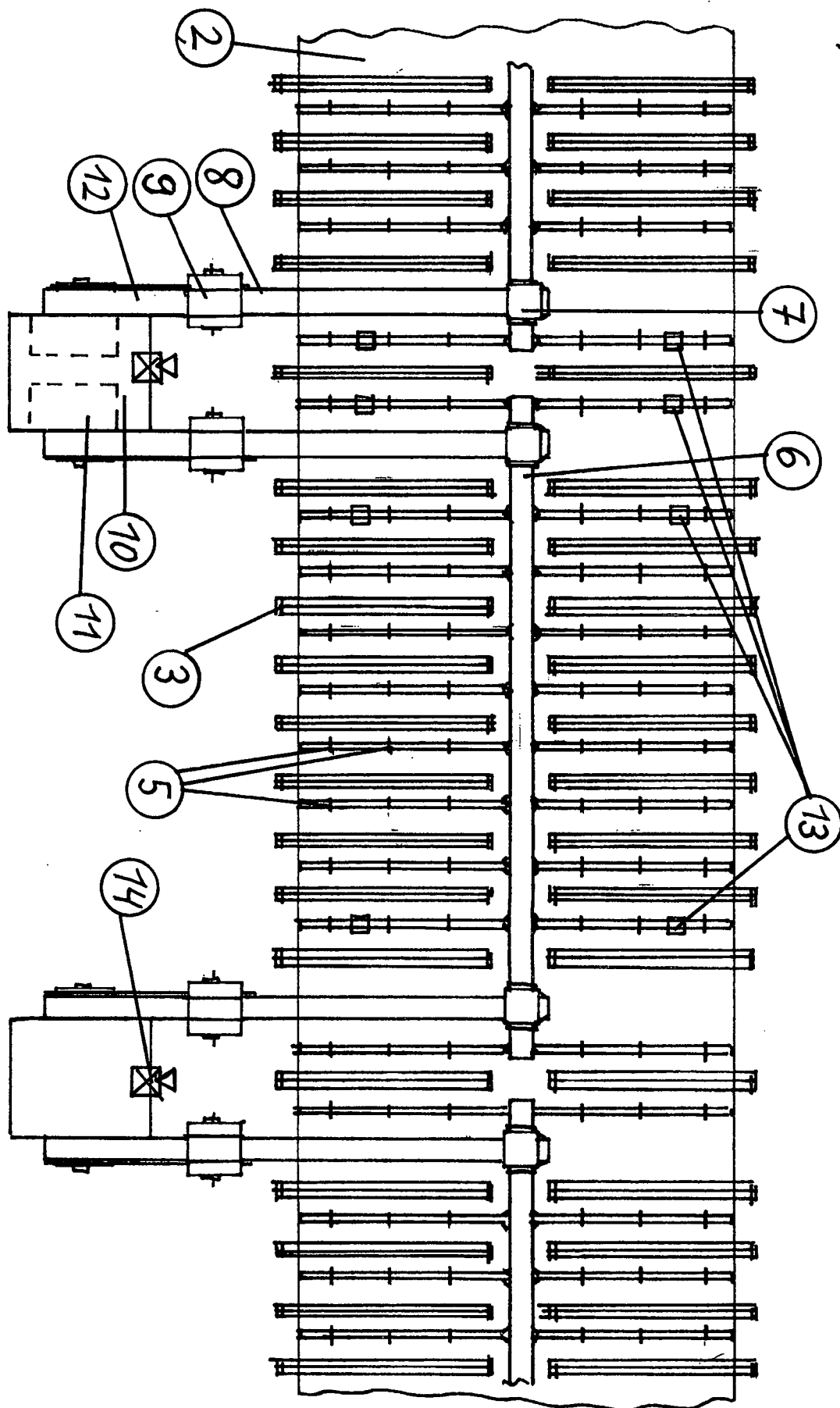


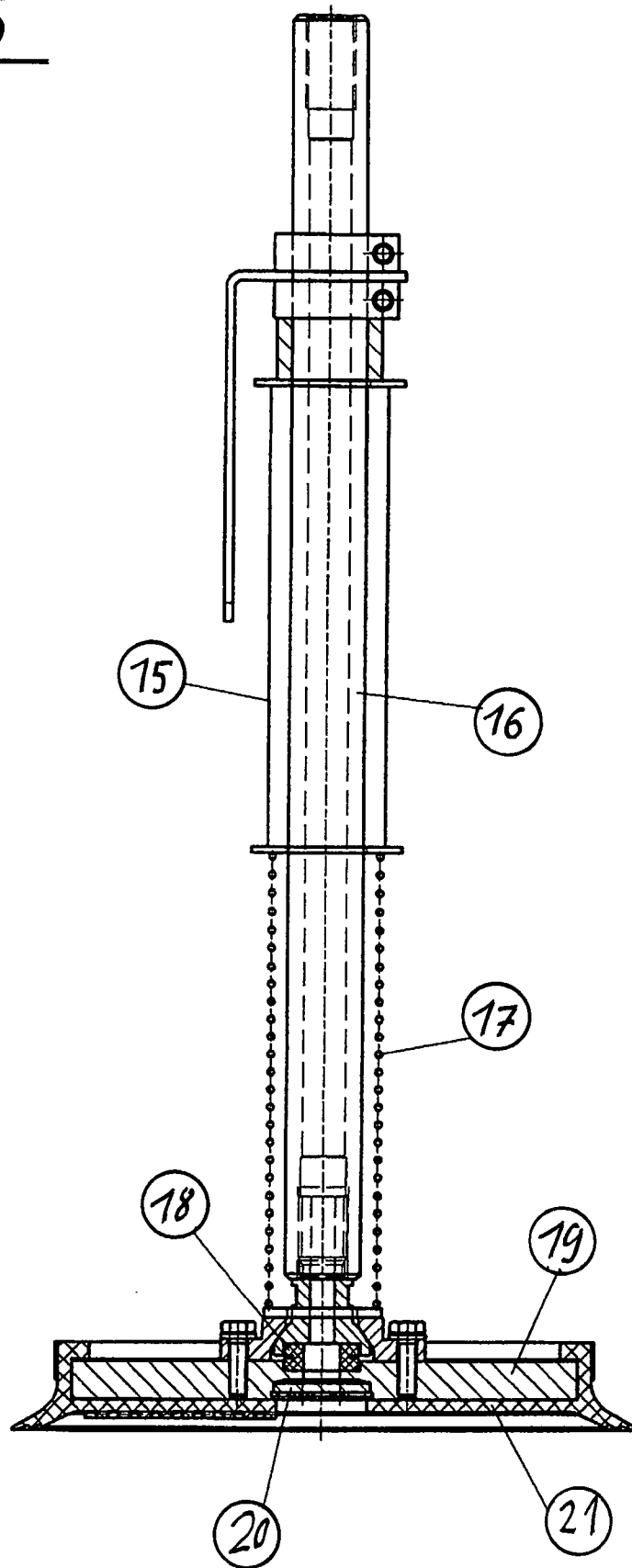
Fig. 5

Fig. 6

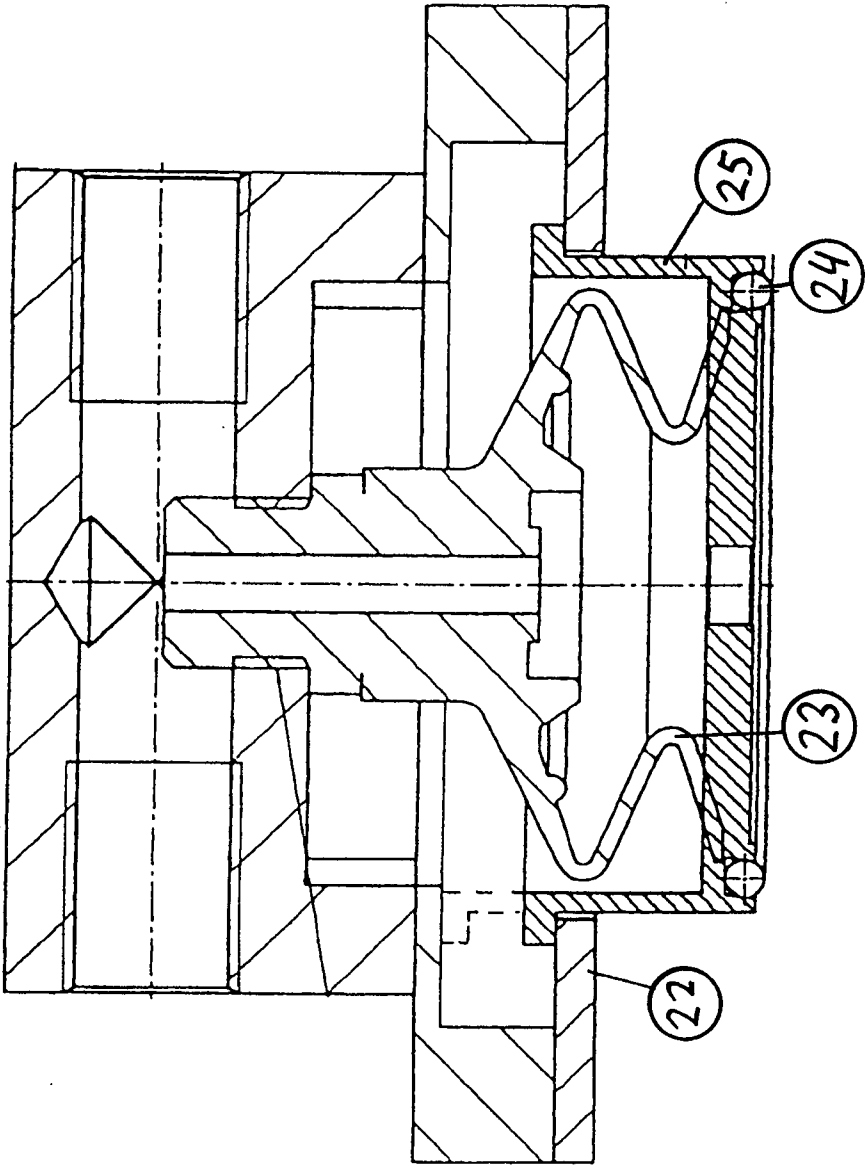
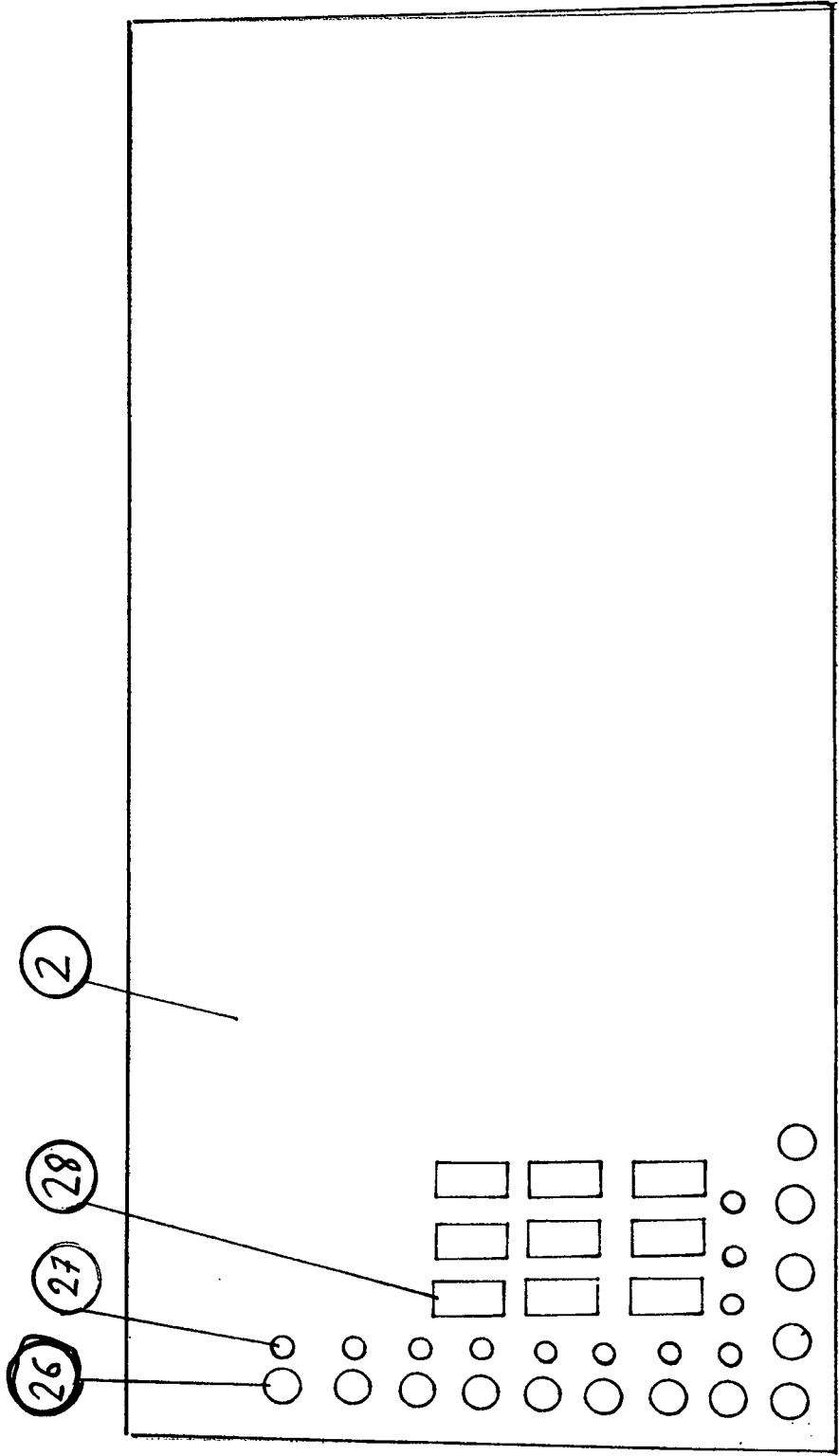


Fig. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2013/000550

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B65G49/06

ADD.

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 B25J C03B

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2004/240981 A1 (DOTHAN EREZ [IL] ET AL) 2 December 2004 (2004-12-02) paragraph [0005] sentence 1, paragraph 0007 - sentence 6; claims 1,18-19,25; figures 1-4,6 sentence 7, paragraph 0037 - sentence 10 paragraphs [0009], [0029], [0032], [0035], [0047] -----	1-9
Y	DE 20 2007 003907 U1 (GRENZEBACH MASCHB GMBH [DE]) 24 May 2007 (2007-05-24) paragraph [0035]; figure 4 -----	1-4
Y	US 2003/062245 A1 (PFEILSCHIFTER THOMAS [DE] ET AL) 3 April 2003 (2003-04-03) paragraphs [0006], [0014]; figures 1-2 ----- -/-	1-9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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 application or patent 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

15 January 2014

Date of mailing of the international search report

22/01/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gkerou, Elisavet

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2013/000550

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2006/099064 A1 (ANAKI YARON [IL] ET AL) 11 May 2006 (2006-05-11) paragraph [0028]; figure 7 sentence 13, paragraph 0032 - sentence 14; claims 11-12 -----	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2013/000550

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004240981	A1	02-12-2004	NONE
DE 202007003907	U1	24-05-2007	NONE
US 2003062245	A1	03-04-2003	AT 260853 T 15-03-2004
		CA 2403552 A1	28-03-2003
		DE 10148038 A1	17-04-2003
		EP 1298080 A1	02-04-2003
		US 2003062245 A1	03-04-2003
US 2006099064	A1	11-05-2006	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2013/000550

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B65G49/06

ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B65G B25J C03B

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2004/240981 A1 (DOTHAN EREZ [IL] ET AL) 2. Dezember 2004 (2004-12-02) Absatz [0005] Satz 1, Absatz 0007 - Satz 6; Ansprüche 1,18-19,25; Abbildungen 1-4,6 Satz 7, Absatz 0037 - Satz 10 Absätze [0009], [0029], [0032], [0035], [0047] -----	1-9
Y	DE 20 2007 003907 U1 (GRENZEBACH MASCHB GMBH [DE]) 24. Mai 2007 (2007-05-24) Absatz [0035]; Abbildung 4 -----	1-4
Y	US 2003/062245 A1 (PFEILSCHIFTER THOMAS [DE] ET AL) 3. April 2003 (2003-04-03) Absätze [0006], [0014]; Abbildungen 1-2 ----- -/-	1-9

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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

15. Januar 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/01/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gkerou, Elisavet

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2006/099064 A1 (ANAKI YARON [IL] ET AL) 11. Mai 2006 (2006-05-11) Absatz [0028]; Abbildung 7 Satz 13, Absatz 0032 - Satz 14; Ansprüche 11-12 -----	1-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2013/000550

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004240981 A1	02-12-2004	KEINE	
DE 202007003907 U1	24-05-2007	KEINE	
US 2003062245 A1	03-04-2003	AT 260853 T	15-03-2004
		CA 2403552 A1	28-03-2003
		DE 10148038 A1	17-04-2003
		EP 1298080 A1	02-04-2003
		US 2003062245 A1	03-04-2003
US 2006099064 A1	11-05-2006	KEINE	