

(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
13. November 2008 (13.11.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/135032 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2008/000759

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. Mai 2008 (06.05.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 021 494.6 8. Mai 2007 (08.05.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **GRENZEBACH MASCHINENBAU GMBH**
[DE/DE]; Albanusstrasse 1, 86663 Asbach-Bäumenheim
(DE).

(72) Erfinder; und

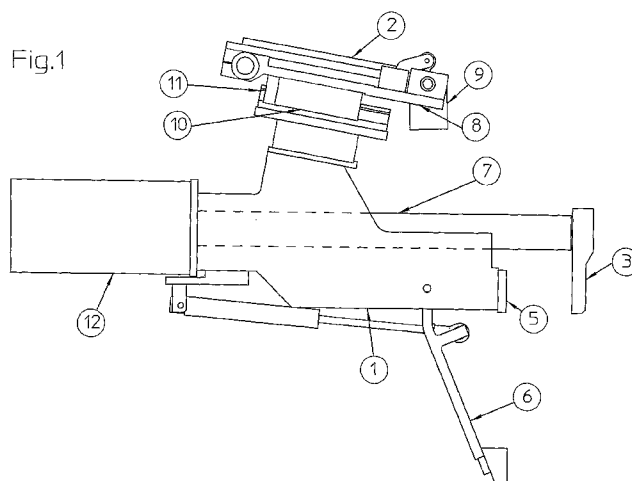
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ROLAND, Franz**
[DE/DE]; Inzenhoferstrasse 6, 86681 Fünfstetten (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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, KM, 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, PG,
PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR SEIZING AND SETTING DOWN IMPACT-SENSITIVE SHEETS

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM ERFASSEN UND ABSTELLEN VON STOSSEMPFINDLICHEN PLATTEN



(57) Abstract: The invention relates to a device for mechanically seizing and setting down impact-sensitive sheets of various formats on at least one stack assembly, ready for dispatch, said device having the following features: a) a control device in the form of a multi-axis robotic arm (25) is connected to a gripper device and means for mechanically gripping the sheets; b) the gripper device is hinged onto and suspended from the control device at a gentle incline by means of an adjustable damping device (9); c) the gripper device (22) has sliding sections for the relative displacement of the means for mechanically gripping the sheets; d) the gripper device has means for determining the geometric dimensions of the sheets to be seized and for determining their set-down position; e) the gripper device has means for determining the exact positional co-ordinates of the set-down position; f) the gripper device has means for gently feeding and depositing the sheets in the set-down position. The invention also relates to a corresponding method and computer programme.

(57) Zusammenfassung: Vorrichtung zum maschinellen Erfassen und versandfertigen Abstellen von stoßempfindlichen Platten unterschiedlichen Formats auf mindestens einer Stapelanordnung, aufweisend die folgenden Merkmalen: a) eine Steuerungsvorrichtung in der Art eines mehrachsigen Roboterarms (25) ist mit einer Greifvorrichtung

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/135032 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, 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)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

und Mitteln zum mechanischen Ergreifen der Platten verbunden, b) die Greifvorrichtung ist über eine einstellbare Dämpfungsvorrichtung (9) in leicht geneigter Stellung hängend an der Steuerungsvorrichtung angelenkt, c) die Greifvorrichtung weist Schlitten (22) zum relativen Verschieben der Mittel zum mechanischen Ergreifen der Platten auf, d) die Greifvorrichtung weist Mittel zur Bestimmung der geometrischen Abmessungen der zu erfassenden Platten und zur Bestimmung ihres Stellplatzes auf, e) die Greifvorrichtung weist Mittel zum Bestimmen der genauen Lagekoordinaten des Abstellplatzes auf, f) die Greifvorrichtung weist Mittel zum sanften Heranführen und Absetzen der Platten an den Abstellplatz auf, sowie zugrunde liegendes Verfahren und Computerprogramm hierzu.

Vorrichtung und Verfahren zum Erfassen und Abstellen von stoßempfindlichen Platten

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum maschinellen Erfassen und versandfertigen Abstellen von stoßempfindlichen Platten unterschiedlichen Formats auf einer Stapelanordnung.

Die Herstellung und der Vertrieb von Platten aus unterschiedlichen Materialien erfordern spezielle Sorgfalt wenn es sich um große und dünne Platten handelt. Ein besonders empfindlicher Werkstoff ist in dieser Hinsicht Glas.

Flachglas, das zu Fensterscheiben oder Autoscheiben verarbeitet wird, ist trotz seiner allgegenwärtigen Selbstverständlichkeit, einer der erstaunlichsten Werkstoffe unserer Zeit. Im Unterschied zu Hohlglas hat es einige Jahrtausende länger gedauert, bis es den Glasmachern im Mittelalter gelang, flache Glastafeln zu erzeugen, die für Fenster verwendet werden konnten.

Die Entwicklung des so genannten Floatglas - Verfahrens im Jahre 1959 war der bislang letzte Meilenstein in der Flachglasherstellung. "Float" bedeutet soviel wie obenauf schwimmen oder treiben. Das Neuartige am Float – Verfahren besteht in dem so genannten „Float – Band „. Es besteht aus geschmolzenem Zinn. Dieses Zinnbad ist etwa 4 bis 8 Meter breit und bis zu 60 Meter lang. Bei diesem Verfahren schwimmt das flüssige Glas auf dem ideal ebenen flüssigen Zinn. Wenn die Glasmasse aus dem Schmelzofen auf das Zinnbad gezogen wird, hat das Zinn eine Temperatur von 1000 °C. Am Ende des Zinnbades, wenn das jetzt erstarrte Glasband die Zinnwanne verlässt, liegt die Temperatur des Zinns bei 600°C. Zinn ist das einzige Metall, das die für dieses Verfahren notwendigen Voraussetzungen erfüllt, bei 600°C bereits flüssig zu sein und bei 1000°C noch keinen störenden Dampfdruck zu entwickeln.

Nachdem das erstarrte Glasband nach dem Verlassen der Zinnwanne in die benötigten Formate unterteilt wurde, müssen die so erhaltenen Glasflächen für den Weitertransport gestapelt werden.

Aus der DE – AS 1 259 783 ist eine Vorrichtung zum Ablegen und Wiederaufnehmen von Platten, Tafeln oder dergleichen Gegenständen aus Glas bekannt mit einem gitterförmigen Schwenkrahmen, der in einer horizontalen Stellung mit seinen Trägerstäben zwischen Rollen eines Rollganges greift. Dieser Schwenkrahmen ist aus seiner horizontalen Lage um eine einseitig zum Rollgang gelegene horizontale, zu den Rollachsen des Rollganges senkrechte, Achse ausschwenkbar und trägt an der, seiner Schwenkachse abgewandten, Seite Greifer zum Halten der Gegenstände. Dieser Vorrichtung liegt im Wesentlichen die Aufgabe zugrunde Gegenstände vom Schwenkrahmen aus einer horizontalen Stellung auf einem Rollgang sowohl in horizontaler Stellung auf einem Kasten, als auch in im Wesentlichen vertikaler Stellung auf einem Gestell seitlich neben dem Rollgang abzusetzen.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist in der DE – AS 1 259 783 vorgesehen, dass als Greifer zumindest eine als Ganzes um eine zur Schwenkachse des Rahmens parallele Achse schwenkbare Greiferzange am Schwenkrahmen angelenkt ist, deren Greiferbacken zur Stütze des Schwenkrahmens symmetrisch gegenläufig beweglich sind und dass der Schwenkrahmen in seiner Ebene und parallel zwischen seinen Trägerstäben angeordnete, zu der seiner Schwenkachse zugewandten Seite hin aus- und einfahrbare Verlängerungsträger aufweist.

Mit dieser bekannten Vorrichtung werden zwar auch stoßempfindliche Platten auf einer Stapelanordnung abgestellt, jedoch erfolgt dieser Vorgang noch ohne die Verwendung eines mehrachsigen Roboterarms.

Aus der De – AS 17 56 787 ist eine Vorrichtung zum Umsetzen von Glastafeln zwischen einem Förderer und einem Lagerbock, auf welchem die die Glastafeln hochkant gestapelt werden, bekannt, bei der im Wesentlichen ein, die zu stapelnden Glastafeln aufnehmender, Stützrahmen, der Halteköpfe für die untere Seite der Glastafeln aufweist, auf einem fahrbaren Schlitten angeordnet ist, wobei die Halteköpfe unter die Auflagerebene der Glastafeln absetzbar sind.

Hier stellt sich die Aufgabe, eine Vorrichtung zum Entstapeln von Glastafeln zu schaffen, die es ermöglicht, auch bruchempfindliche Glastafeln, die auf einem Lagerbock gestapelt sind, in schneller Folge auf einen Förderer umzusetzen, der die Glastafeln in waagrecht Lage aufnimmt.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist in der DE – AS 17 66 787 vorgesehen, dass der Stützrahmen oberhalb seiner Quermittellinie frei hängend an einem am Schlitten angeordneten Rahmenträger angelenkt ist und zwischen dem Rahmenträger und dem Stützrahmen eine den Stützrahmen in seiner Neigung der gestapelten Glastafel entgegengesetzten leichten Schrägstellung nachgiebig haltende Haltevorrichtung angeordnet ist, die beim Anstoßen der Halteköpfe eine dadurch eingeleitete Schwenkbewegung des Rahmens über die Senkrechte hinaus zulässt.

Hier ist zwar der Stützrahmen ebenfalls frei hängend, jedoch erfolgt der Vorgang des Umladens der Glasplatten im Wesentlichen aus der vertikalen Stellung in eine horizontale Stellung. Auch hier ist keine Greifvorrichtung in der Art eines mehrachsigen Roboters vorgesehen.

Aus der DE 10 2004 057 228 A1 ist als am nächsten kommender Stand der Technik ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Stapeln von auf einem Plattenförderer herangeführten Platten, insbesondere Glasplatten, mit hoher Geschwindigkeit, bekannt, dem die Aufgabe zugrunde liegt, eine Möglichkeit zur schnelleren Stapelung solcher Platten zu ermöglichen.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird im Verfahren nach Anspruch 1 beansprucht, dass an einer Stapelstation die jeweilige Platte durch Erzeugen eines Saugdrucks an der Plattenoberseite etwas vom Plattenförderer abgehoben, sodann unter Beibehaltung des auf die Plattenoberseite wirkenden Saugdrucks ebenfalls an der Plattenoberseite reibschlüssig oder anderweitig erfasst und vom Plattenförderer weg an eine Position über einem Stapeltisch bewegt und dort durch Lösen des Saugdrucks und / oder durch mechanischen Druck auf die Plattenoberseite entgegen der Wirkung der Saugkraft auf dem Plattentisch abgelegt wird, wobei der Stapeltisch nach Ablegen jeder Platte um eine Plattendicke abgesenkt wird.

Die auf dem Stapeltisch abgelegten Plattenstapel können nunmehr von einer nachgeordneten Übernahmeverrichtung in der Form eines Horizontalförderers weiterbefördert werden der eine seitlich verfahrbare Gabel mit Zinken aufweist, die zur Übernahme des Plattenstapels unter diesen einfahrbar sind und durch Zwischenräume des Stapeltisches den Stapel aufnehmen und sodann von der Stapeltischposition weg verfahrbar sind.

Eine andere Möglichkeit besteht in der Ausgestaltung der Übernahmevorrichtung mit Organen zum Erfassen des Plattenstapels an dessen Oberseite. Eine weitere Möglichkeit besteht in der Ausgestaltung der dem Stapeltisch nachgeordneten Übernahmevorrichtung derart, dass sie den jeweils aufgestapelten Plattenstapel vom Stapeltisch abnimmt und mit einem Übergaberoboter in stehender Position auf ein Stapelgestell überführt, wobei der Übergaberoboter einen Greifermechanismus aufweist, der den Plattenstapel Bereich von dessen oberem Rand ergreift.

Die letztgenannte Art der Lagerung bietet für den Transport der Plattenstapel an weiterverarbeitende Kunden die besten Möglichkeiten da sie den Zugriff auf Plattenstapel unterschiedlicher Formate ermöglicht. Die Erhöhung der Produktivität erfordert jedoch eine Beschleunigung der Umschlagzeit sowie eine gleichzeitige wünschenswerte Erniedrigung der Bruchrate.

Bei dieser bekannten Stapelvorrichtung weist eine Steuerungsvorrichtung in der Art eines mehrachsigen Roboterarms eine Greifvorrichtung und Mittel zum mechanischen Ergreifen der Platten auf.

Eine besondere Ausgestaltung dieser Greifvorrichtung weist die Vorrichtung aus der DE 10 20004 057 228 A1 nicht auf.

Der vorliegenden Patentanmeldung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung bzw. ein Verfahren anzugeben, die das optimale Stapeln von stoßempfindlichen Platten ermöglicht.

Mehrachsiges Robotergreifarme werden in den unterschiedlichsten Bereichen der Technik verwendet und dienen dort, mit den verschiedenartigsten Greifwerkzeugen und Funktionswerkzeugen bestückt, dem automatischen Ablauf der jeweiligen Arbeiten.

Die Vorrichtung ist zur Lösung der ihr zugrunde liegenden Aufgabe über eine spezielle Greifvorrichtung in Verbindung mit einem Roboterarm mit den folgenden Funktionseinheiten ausgestattet:

- a) einem integrierten Verschiebeschlitten,
- b) speziell verstellbaren Klemmbacken,

- c) einem pneumatisch verstellbaren Andruckfinger,
- d) besonderen Lagesensoren und
- e) einem speziellen Steuerungsprogramm

Die Erfindung wird anhand der folgenden Figuren näher beschreiben.

Es zeigen im Einzelnen:

Figur 1: die Bestandteile der Greifvorrichtung im Querschnitt

Figur 2: einige charakteristische Greifvorgänge

Figur 3: die Schwenkzylinder für die Klemmbacken

Figur 4: den Querschnitt einer Klemmbacke

Figur 5: die Verschiebeeinheit der Klemmbacken in der Draufsicht

Figur 6: Details der Verschiebeeinheit in einer Schnittzeichnung

Figur 7: die Funktion in der Fertigungslinie

In der Figur 1 sind im Querschnitt, von der Seite der linken Klemmbacke (7) her gesehen, Teile der Greifvorrichtung dargestellt.

Das Chassis (1) der Greifvorrichtung der Vorrichtung ist über den Flansch (2) mit einem mehrachsigen Roboterarm verbunden, der hierbei nicht dargestellt ist, jedoch in der Zusammenschau aus der Figur 7 zu entnehmen ist.

Mit dem Flansch (2) ist die Kippplatte (8) über eine stabile Drehachse D, die in der Figur 1 im Querschnitt in der Form zweier konzentrischer Kreise dargestellt ist, verbunden und kann über diese Drehachse in Relation zum Flansch (2) gekippt werden. Die Bewegung dieses Kippvorgangs erfolgt über die Steuerung der Kippzylinder (9) die jeweils einer Klemmbacke (3) bzw. (4) lagemäßig zugeordnet sind.

Zwischen der, in diesem gezeigten Fall, linken Klemmbacke (3) und deren Klemmbackenauflage (5) wird das zu erfassende Paket der zu befördernden Platten über die Klemmbackenstange (7) eingeklemmt. Die hierzu aufzuwendende Kraft wird über den Arbeitszylinder (12) aufgebracht. Die Lage der zugehörigen rechten Klemmbacke (4) ist aus der perspektivischen Darstellung der Figur 3 zu ersehen. Diese rechte Klemmbacke (4) besitzt einen eigenen weiteren Arbeitszylinder (12).

Der hydraulisch betätigte Andrückfinger (6), der auch mehrfach ausgeführt sein kann, stabilisiert die in den Klemmbacken (3) und (4) eingeklemmten Platten in ihrer Lage. Dies ist besonders bei großen Platten wichtig und wird bei den Ausführungen zur Figur 2 näher erläutert.

Ein Bestandteil der Vorrichtung sind die integrierten Verschiebeschlitten (10). Der gesamte Greifer ist über diese, jeder Klemmbacke separat zugeordnete, Verschiebeschlitten (10) in Bezug zur Ebene des Roboterflansches (2) unter einem leichten Anstellwinkel geneigt, das heißt leicht nach vorn hängend, befestigt. Diese konstruktive Maßnahme bietet zwei wesentliche Vorteile.

Zum einen stellt diese Maßnahme einen Kollisionsschutz dar. Denn bei einer unbeabsichtigten Kollision kann das gesamte Chassis (1) in einem bestimmten Bereich relativ zu einer bestimmten Position des Roboterarms zurückweichen und sich gleichzeitig um die oben erwähnte stabile Drehachse D drehen. Hierzu müssen lediglich die Verschiebeschlitten (10) gegen eine einstellbare Federkraft verschoben werden und die durch die Kippzylinder (9) aufgebaute Gegenkraft überwunden werden.

Zum anderen bietet diese Maßnahme die Möglichkeit zum lagegenauen und sanften Anfahren des Plattenpakets im Greifer an bereits abgestellte Pakete. Hiermit wird erreicht, dass die Pakete einerseits nicht durch unbeabsichtigt hohe Anstellkräfte aufeinander gepresst und zerstört werden, und andererseits die Pakete ohne unerwünschten Zwischenraum hintereinander gestapelt werden können.

Den in der Figur 2 dargestellten charakteristischen Greifvorgängen geht das Heranfahren der Vorrichtung an ein Glaspaket (13) voraus. Zu diesem Zweck werden die Schlitten (10) pneumatisch entriegelt, sodass der gesamte Greifer in seiner vorderen, durch die konstruktiv bewirkte Schräge des Flansches (2) vorgegebenen, über die Schwerkraft stabilisierten, Stellung gehalten wird. Die Klemmbacken (3) und (4) werden dann nach oben gedreht und der Greifer auf das zu transportierende Glaspaket (13) zu bewegt.

Kommt nun der Greifer beim Heranfahren in Kontakt mit dem abgestellten Glaspaket (13), so schiebt dieses den Greifer, bzw. die Klemmbackenauflagen (5), entgegen der Fahrtrichtung nach hinten bis die Roboterbewegung gestoppt und die erreichte Position gespeichert wird.

Die Klemmbacken (3) und (4) werden nach unten gedreht, das Glaspaket (13) wird eingeklemmt und über den erreichten Abstand der Klemmbacken zur Klemmbackenauflage wird die Dicke des Glaspakets (13) ermittelt (Fig.2,a)
Nach dem Heranführen der zu transportierenden Platten in die Nähe des endgültigen Abstellplatzes werden diese nahezu stoßfrei abgesetzt.

Zu diesem Zweck wird nach dem Lockern der Spannzangen (3) bzw. (4) die Greifvorrichtung um eine bestimmte Wegstrecke in die Richtung die vom Aufstellort wegführt, zurückgefahren und dadurch wird das Glaspaket (13) von den Spannzangen um einen kleinen Winkel gekippt. Die jeweilige Wegstrecke die die Greifvorrichtung zurückfährt richtet sich nach der vorher ermittelten Dicke des Glaspakets (13) und ist programmtechnisch vorgegeben. (Fig.2,b).

Um eine Auffächerung des schräg gestellten Glaspakets (13) zu verhindern werden ein oder mehrere Andrückfinger (6) an die unteren Flächenteile des jeweiligen Glaspakets (13) bewegt. Gleichzeitig wird der Greifer so geschwenkt, dass die Klemmbacken (3) bzw. (4) parallel zur Oberfläche des schräg stehenden Glaspakets (13) ausgerichtet sind (Fig.2c). In der Folge wird das Glaspaket (13) von den Klemmbacken (3) und (4) mit einem bestimmten Anpressdruck erfasst und zusammen mit einem Andrückfinger (6) an die Unterkante der Rückwand des Anstellbehälters gesetzt. Die entsprechenden Lagekoordinaten wurden vorher ermittelt (Fig.2c).

Die Klemmbacken werden sodann aus dem Aufstellbereich nach oben verschwenkt und das Glaspaket (13) von den Klemmbackenauflagen (5) in die Endposition gedrückt Fig.2e). Durch dieses verfahren ist gewährleistet, dass die Glasplatten so dicht wie möglich aneinander stehen.

In der Figur 3 sind die Klemmbacken (3) und (4) mit ihrer jeweiligen Schwenkvorrichtung dargestellt. Der Schwenkzylinder (14) ist für den Schwenkvorgang der rechten Klemmbacke (4), der Schwenkzylinder (15) für die Verschwenkung der linken Klemmbacke (3) eingerichtet. In der perspektivischen Ansicht ist weiter die Halterung (20) des Schwenkzylinders (15) und ein Teil des Chassis (1) zu erkennen.

In der Figur 4 sind die im Wirkzusammenhang mit einer Klemmbacke stehenden Funktionselemente dargestellt. Der Arbeitszylinder (12) bewegt hier über die

Kolbenstange (17) die betreffende Klemmbacke (3), bzw. (4), je nach Bedarf vor oder zurück. Die Dicke des dabei zwischen der jeweiligen Klemmbacke und der betreffenden Klemmbackenauflage (5) erfassten Glasstapels (13) wird durch die Dicken – Messeinrichtung (16) erfasst und datentechnisch weiterverarbeitet.

In der Figur 5 sind die jeder Klemmbacke zugeordneten Verschiebeschlitten (22) in der Draufsicht zu erkennen. In der linken Darstellung ist der Abstand der beiden Verschiebeschlitten (22) gering, in der rechten Darstellung ist ein entsprechend größerer Griffbereich der Klemmbacken (3) und (4) dargestellt. Auch hier sind die jeweiligen den Klemmbacken zugeordneten Arbeitszylinder (12) zu erkennen. Beide Verschiebeschlitten (22) sind auf der Traverse (21) für die Verschiebeeinrichtung über die Verschiebeschiene (23) geführt. Die Verschiebeschlitten (22) sind über die jeweilige Verriegelung (18) in ihrer Lage fixiert. In der linken als auch in der rechten Darstellung der Figur 5 sind „aufgebrochene Detailzeichnungen“ im Bereich der Verriegelungen (18) gezeigt. Eine dieser Verriegelungen ist in der Seitenansicht der Figur 6 zu erkennen.

Der Einsatz eines Entriegelungsfingers (24) bewirkt hierbei ein Aufheben der federbelasteten Verriegelung des jeweiligen Verschiebeschlittens (22) und in Verbindung mit einer entsprechenden horizontalen Bewegung des Roboters (29) eine Bewegung des Verschiebeschlittens an die gewünschte Stelle. Zu diesem Zweck muss der Greifer in eine statische Umrüstvorrichtung fahren und die Klemmbacken nacheinander in ihrer Breite verstellen. Ein Entfernen des Entriegelungsfingers (24) fixiert die so erreichte Stellung des jeweiligen Verschiebeschlittens (22). Die Positionssensoren (19) registrieren die Stellung der Verschiebeschlitten (22) und stellen somit die Grundlage für die datentechnische Erfassung ihrer Stellung dar.

Die Figur 6 zeigt Details des Mechanismus der Verschiebung der Klemmbacken in einer Seitenansicht. Zusätzlich ist hierbei der Roboterarm (25) angedeutet.

In der Figur 7 ist die Position der Vorrichtung im Verbund mit der gesamten Fertigungslinie dargestellt. Auf die Ausrichteinheit (26) mit der die einzelnen Plattenformate ausgerichtet werden, folgt die Stapleinheit (27) und die Übergabeeinheit (28) von der die zum Transport zu richtenden Glaspakete

abgenommen werden. Vom Roboter (29) können dann die Glasstapel auf verschiedene Stapelgestelle (30) verteilt werden.

Da es für die Weiterverarbeitung der einzelnen Glasplatten eine große Rolle spielen kann mit welcher Oberseite sie auf dem jeweiligen Stapelgestell (30) positioniert werden, kann der Roboter (29) die auf der Übergabeeinheit (28) aufgestellten Platten von der Vorderseite oder der Hinterseite her greifen. Denn jede Glasplatte hat aufgrund ihrer Herstellung auf einem flüssigen Zinnbad eine so genannte Badseite und eine so genannte Luftseite. Für eine nachfolgende Beschichtung, gleich welcher Art, kann meist nur die Luftseite verwendet werden.

Der Greifer kann so schmal gehalten werden, dass die Glaspakete auf drei verschiedene Arten, nämlich von oben und von jeweils einer Seite, gegriffen und zusätzlich noch gedreht werden können, was insgesamt sechs verschiedene Arten des Zugriffs auf die Glaspakete ergibt.

Ist zusätzlich noch eine bestimmte Orientierung von Glasplatten erforderlich, kann dies vom Roboter (29) durch eine entsprechende Drehung um 90 Grad in der Vertikalen berücksichtigt werden.

Die Greifvorrichtung kann zur Gewichtsersparnis aus leichtgewichtigen Materialien wie zum Beispiel Aluminium, GFK oder Titan bestehen. Das somit eingesparte Gewicht kann in der Folge für eine elektromechanische Verschiebevorrichtung der Schlitten (22) investiert werden. Dies ermöglicht ein schnelleres Verstellen der jeweils benötigten Klemmbacken – Breite.

Zur schnelleren Erfassung von unterschiedlichen Plattenformaten können auch zwei lösungsgemäße Vorrichtungen verwendet werden, wobei eine solche Vorrichtung bevorzugt für das Erfassen von größeren Paketen eingerichtet ist, und eine andere dagegen für das Erfassen von kleineren Platten.

Das Computerprogramm mit Programmcode zur Durchführung des Verfahrens, sowie ein maschinenlesbarer Träger zur Speicherung des Computerprogramms mit dem entsprechenden Programmcode sind ebenfalls Bestandteil der Lösung.

Bezugszeichenliste

- (1) Chassis
- (2) Flansch für Roboterarm
- (3) linke Klemmbacke
- (4) rechte Klemmbacke
- (5) Klemmbackenauflage
- (6) Andrückfinger
- (7) Klemmbackenstange
- (8) Kippplatte
- (9) Kippzylinder
- (10) Verschiebeschlitten
- (11) Schiene
- (12) Arbeitszylinder für Klemmbacken
- (13) Glaspaket
- (14) rechter Schwenkzylinder für Klemmbacken
- (15) linker Schwenkzylinder für Klemmbacken
- (16) Dicken – Messeinrichtung
- (17) Kolbenstange eines Arbeitszylinders
- (18) Verriegelung
- (19) Positionssensoren
- (20) Halterung eines Schwenkzylinders
- (21) Traverse für die Verschiebeeinrichtung
- (22) Verschiebeschlitten
- (23) Verschiebeschiene
- (24) Entriegelungsfinger
- (25) Roboterarm, Steuerungsvorrichtung
- (26) Ausrichteinheit
- (27) Stapeleinheit
- (28) Übergabeeinheit
- (29) Roboter
- (30) Stapelgestell

Patentansprüche

Anspruch 1:

Vorrichtung zum maschinellen Erfassen und versandfertigen Abstellen von stoßempfindlichen Platten, wie Flachglas, unterschiedlichen Formats auf mindestens eine Stapelanordnung, aufweisend die folgenden Merkmale:

- a) eine Steuerungsvorrichtung in der Art eines mehrachsigen Roboterarms (25) weist eine Greifvorrichtung und Mittel zum mechanischen Ergreifen der Platten auf,
- b) die Greifvorrichtung ist über eine einstellbare Dämpfungsvorrichtung (9) in geneigter Stellung hängend an der Steuerungsvorrichtung angelenkt,
- c) die Greifvorrichtung weist Schlitten (22) zum Verschieben der Mittel zum mechanischen Ergreifen der Platten auf,
- d) die Greifvorrichtung weist Mittel zur Bestimmung der geometrischen Abmessungen der zu erfassenden Platten und zur Bestimmung ihres Stellplatzes auf,
- e) die Greifvorrichtung weist Mittel zum Bestimmen der Lagekoordinaten des Abstellplatzes auf,
- f) die Greifvorrichtung weist Mittel zum Heranführen und Absetzen der Platten an den Abstellplatz auf.

Anspruch 2;

Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass zum mechanischen Ergreifen der Platten mindestens eine Klemmbacke (3, 4) in Verbindung mit einer Klemmbackenauflage (5) vorgesehen ist

Anspruch 3:

Vorrichtung nach Anspruch 2:

dadurch gekennzeichnet,

dass die Klemmbackenauflagen (5) auf einer oder beiden Seiten mit einer Schicht belegt sind, die aus einem Verbund aus Moosgummi, oder einem im Elastizitätsverhalten ähnlichen Werkstoff, und einem Kunststoff besteht, wobei der Kunststoff die unmittelbare Berührungsfläche mit den Platten darstellt.

Anspruch 4:

Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3

dadurch gekennzeichnet,

dass die Greifvorrichtung an der Steuerungsvorrichtung unter einem Winkel von 5 Grad bis 20 Grad, vorzugsweise 7 Grad bis 10 Grad kippbar angelenkt ist.

Anspruch 5:

Vorrichtung nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass die einstellbare Dämpfungseinrichtung (9) zumindest einen Großteil des Gewichts der Greifvorrichtung übernehmen kann.

Anspruch 6:

Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Schlitten (22) zum Verschieben der Klemmbacken (3) und / oder (4) durch Bewegungen des Roboterarms (25) entriegelt und / oder fixiert werden.

Anspruch 7:

Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass sie Sensoren zum Erfassen aller für die anfallenden
Bewegungsabläufe erforderlichen Daten aufweist.

Anspruch 8:

Vorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Sensoren Ultraschallsensoren und / oder auf
elektromagnetischen Prozessen basierende Sensoren und / oder mit
elektromagnetischen Wellen operierende Sensoren sind.

Anspruch 9:

Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Greifvorrichtung ganz oder in Teilen zur Gewichtsreduzierung
aus leichtgewichtigen Materialien wie GFK, Aluminium oder Titan
besteht.

Anspruch 10:

Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schlitten (22) zum relativen Verschieben der Mittel zum
mechanischen Ergreifen der Platten auf elektromechanischem Weg
entriegelt und / oder neu eingestellt und / oder wieder verriegelt werden.

Anspruch 11:

Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Mittel zum Verhindern des Auffächerns eines Plattenpakets ein
oder mehrere pneumatisch betätigter Andrückfinger (6) dienen.

Anspruch 12:

Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuerungsvorrichtung beim Aufeinanderstellen von mehreren
Plattenpaketen (13) zur Ablage zwischen zwei Plattenpaketen (13)
passende Lagerleisten aus einem entsprechenden Magazin holen
kann.

Anspruch 13:

Verfahren zum maschinellen Erfassen und versandfertigen Abstellen
von stoßempfindlichen Platten, wie Flachglas, unterschiedlichen
Formats auf mindestens eine Stapelanordnung mittels einer
Steuerungsvorrichtung in der Art eines mehrachsigen Roboterarms der
eine Greifvorrichtung zum mechanischen Ergreifen der Platten aufweist,
aufweisend die folgenden Verfahrensschritte:

- a) Ermitteln der geometrischen Abmessungen der zu transportierenden
Platten (13) und Ergreifen der Platten (13) über mindestens eine
Spannzange (3, 4),
- b) Heranführen der zu transportierenden Platten (13) zum
Abstellplatz und Absetzen,
- c) Lockerung der mindestens einen Spannzange (3, 4),
- d) Zurückfahren der Greifvorrichtung um eine Wegstrecke in eine
Richtung, die vom Aufstellort wegführt, aus der ein Kippen der
Platten (13) um einen Winkel resultiert,
- e) Heranführen mindestens eines Andruckfingers (6) an die unteren
Flächenteile zur Verhinderung einer Auffächerung der schräg
gestellten Platten (13),
- f) Umgreifen des kompakten Pakets aus schräg gestellten Platten (13)
mit mindestens einer Spannzange (3, 4) und nachfolgendes
Heranführen und bündiges Absetzen des Paktes an die Unterkante
des Abstellplatzes,

- g) Wegdrehen der mindestens einen Spannzange (,4) aus dem oberen Aufstellbereich der Polatten und folgendes Andrücken der schräg aufgestellten Platten an die Rückwand des Aufstellbereichs.

Anspruch 14:

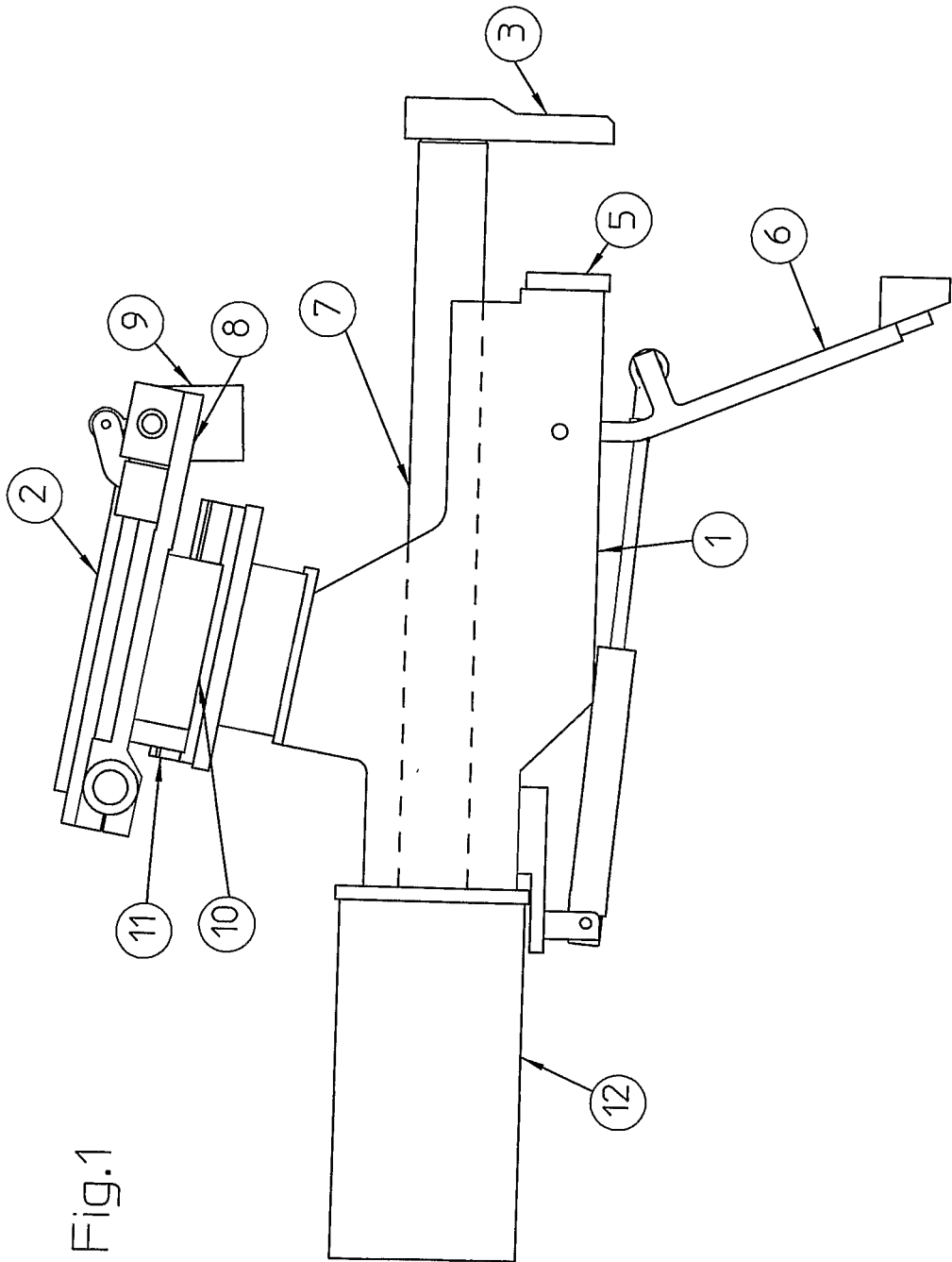
Verfahren nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass beim Aufeinanderstellen von mehreren Plattenpaketen (13) aus einem Magazin mit unterschiedlichen Lagerleistenformaten vor dem Aufstellvorgang automatisch passende Lagerleisten auf die vorherige Lage Plattenpakete zur Zwischenlage aufgelegt werden.

Anspruch 15.

Computerprogramm mit einem Programmcode zur Durchführung aller Verfahrensschritte nach Anspruch 13 oder 14,
wenn das Programm in einem Computer ausgeführt wird.

Anspruch 16:

Computerprogramm mit Programmcode, der auf einem maschinenlesbaren Träger gespeichert ist, zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 13 oder 14, wenn das Programm in einem Computer ausgeführt wird.



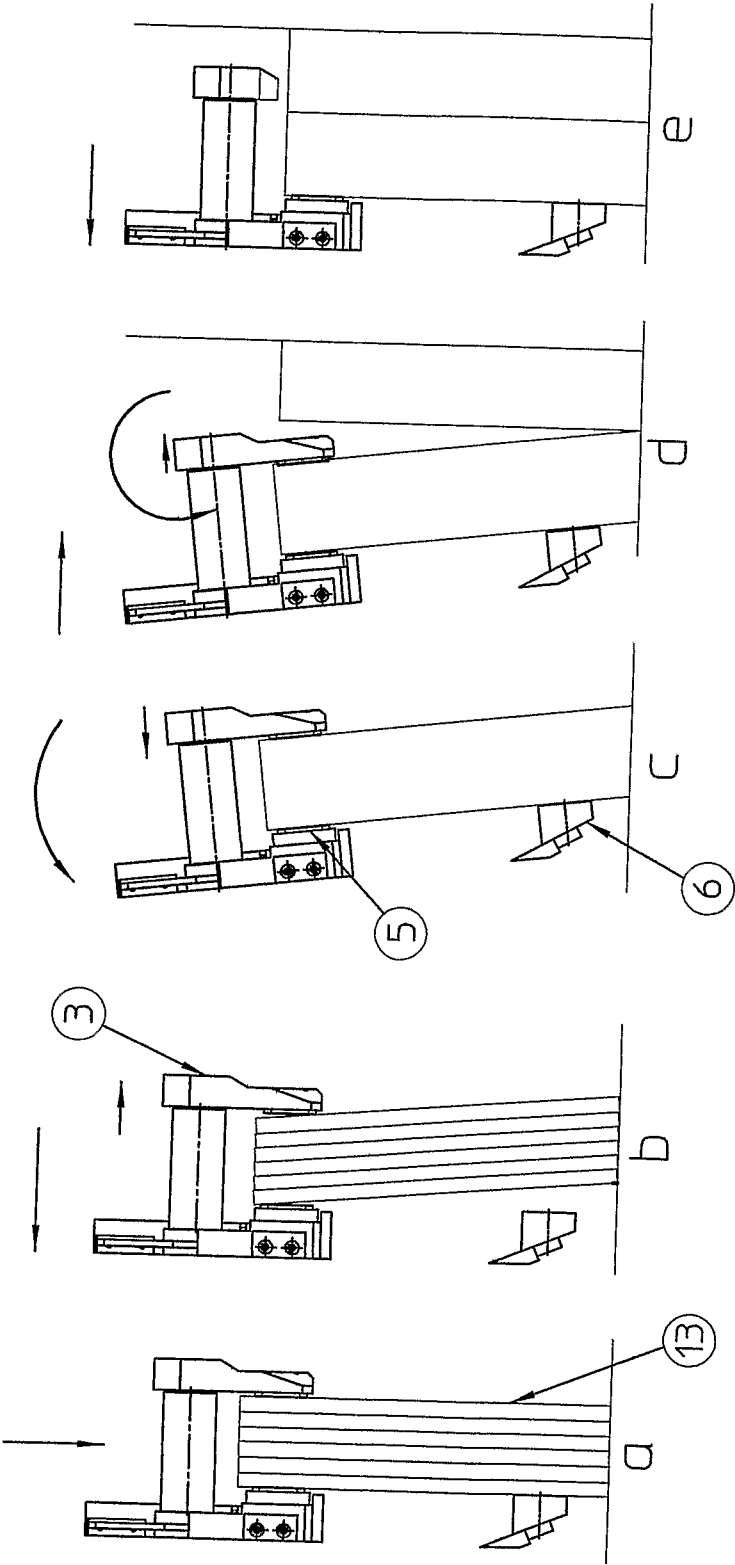


Fig.2

Fig.3

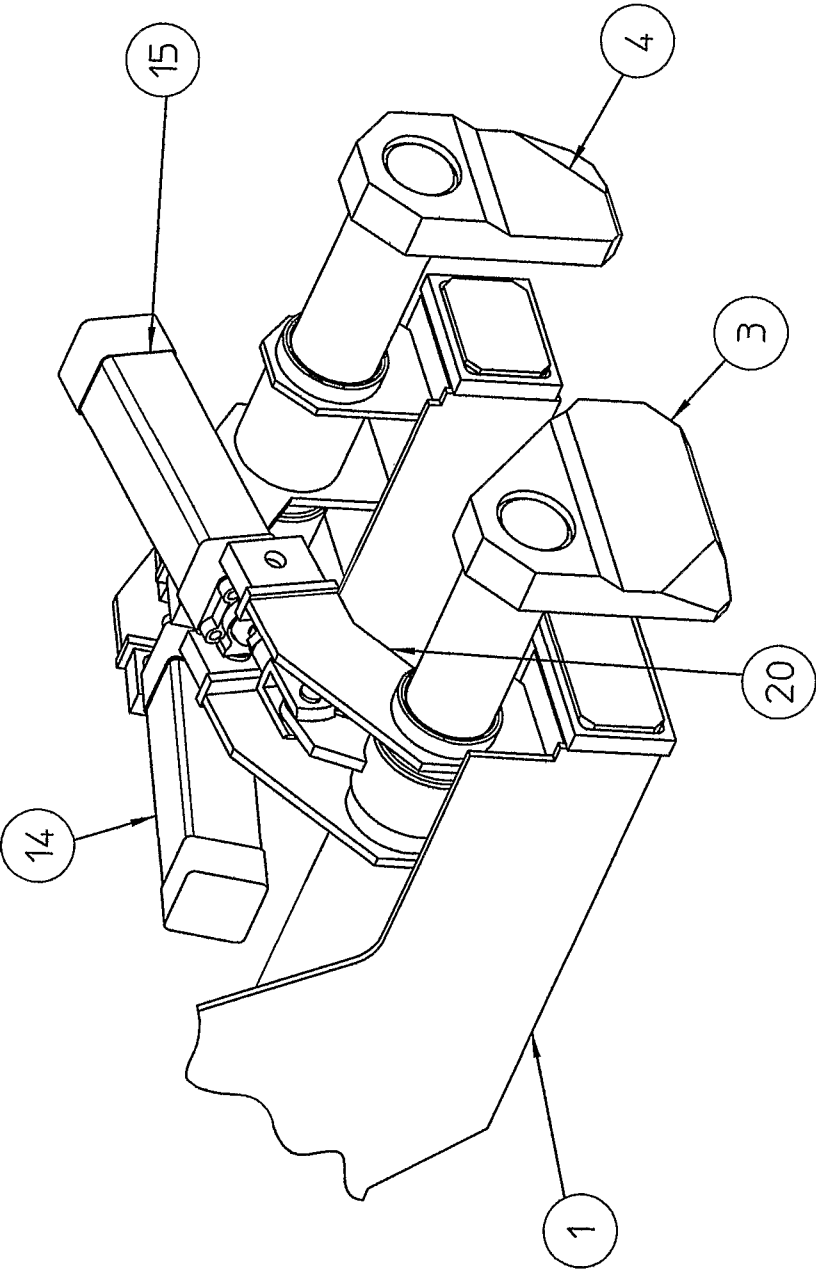
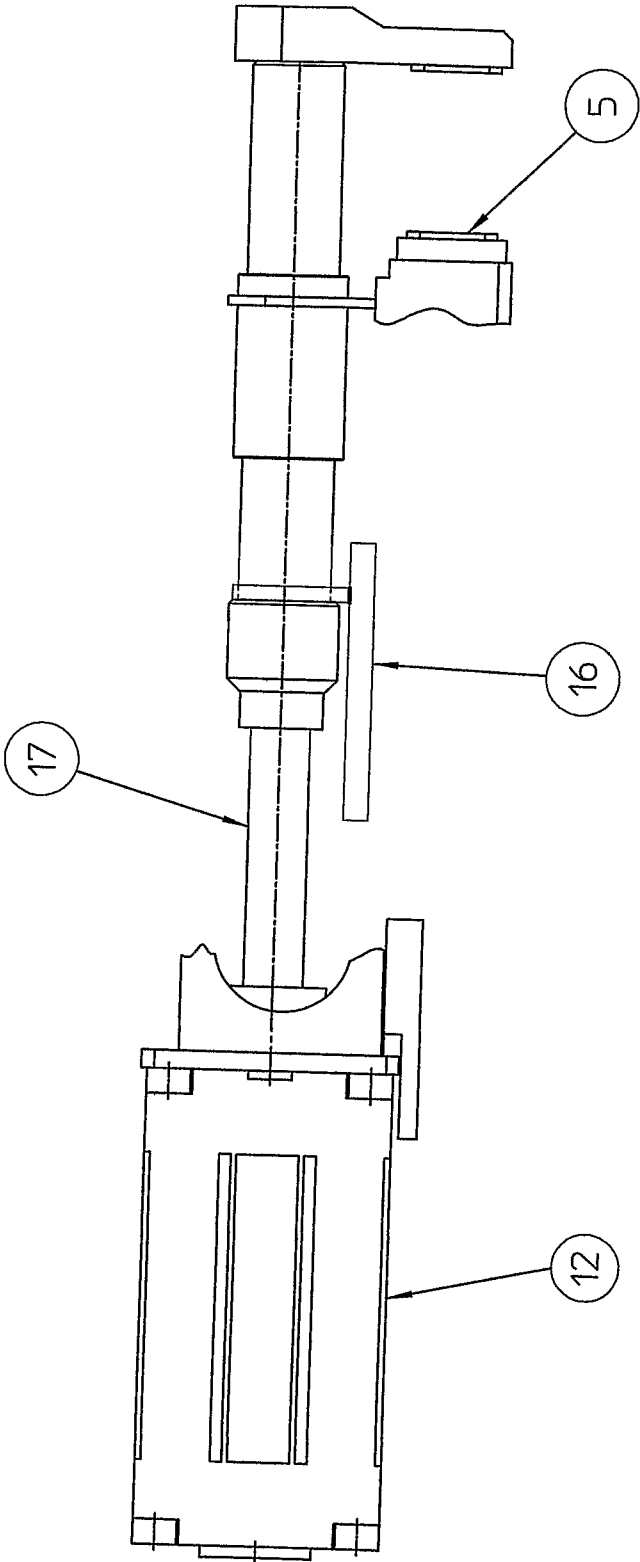


Fig.4



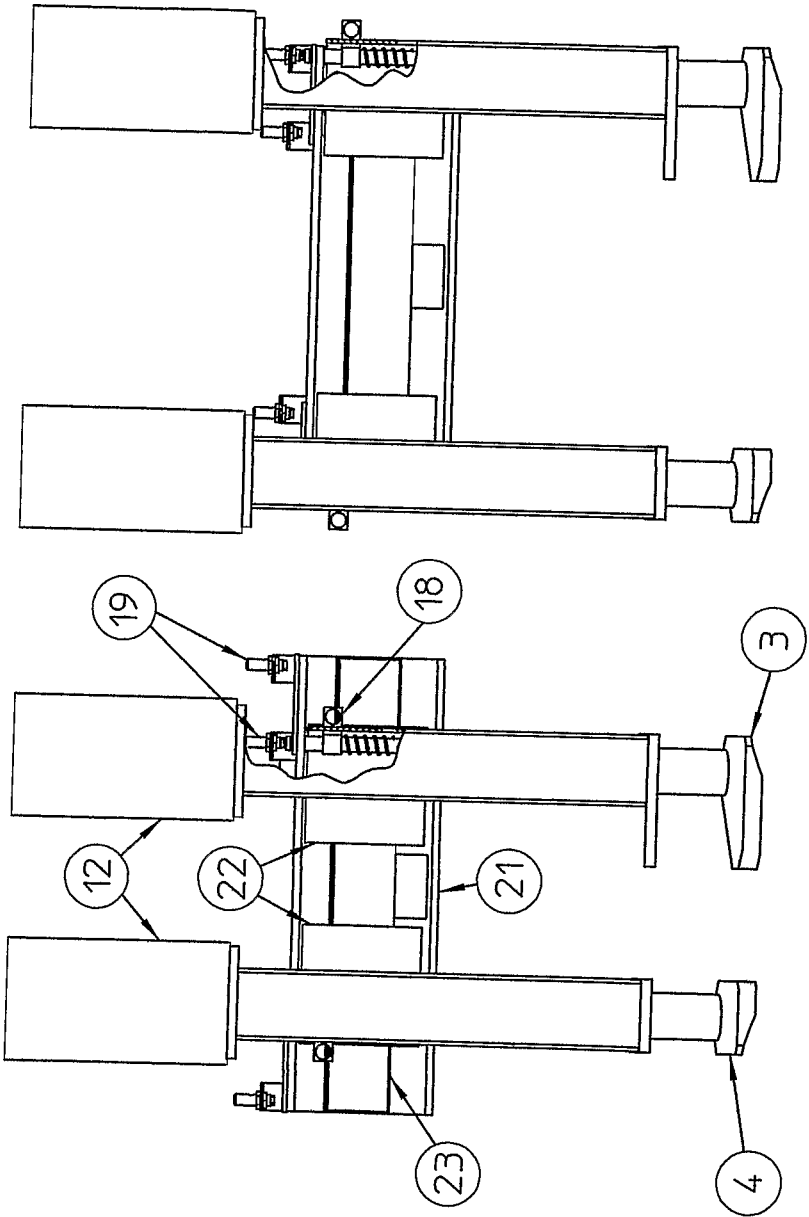


Fig.5

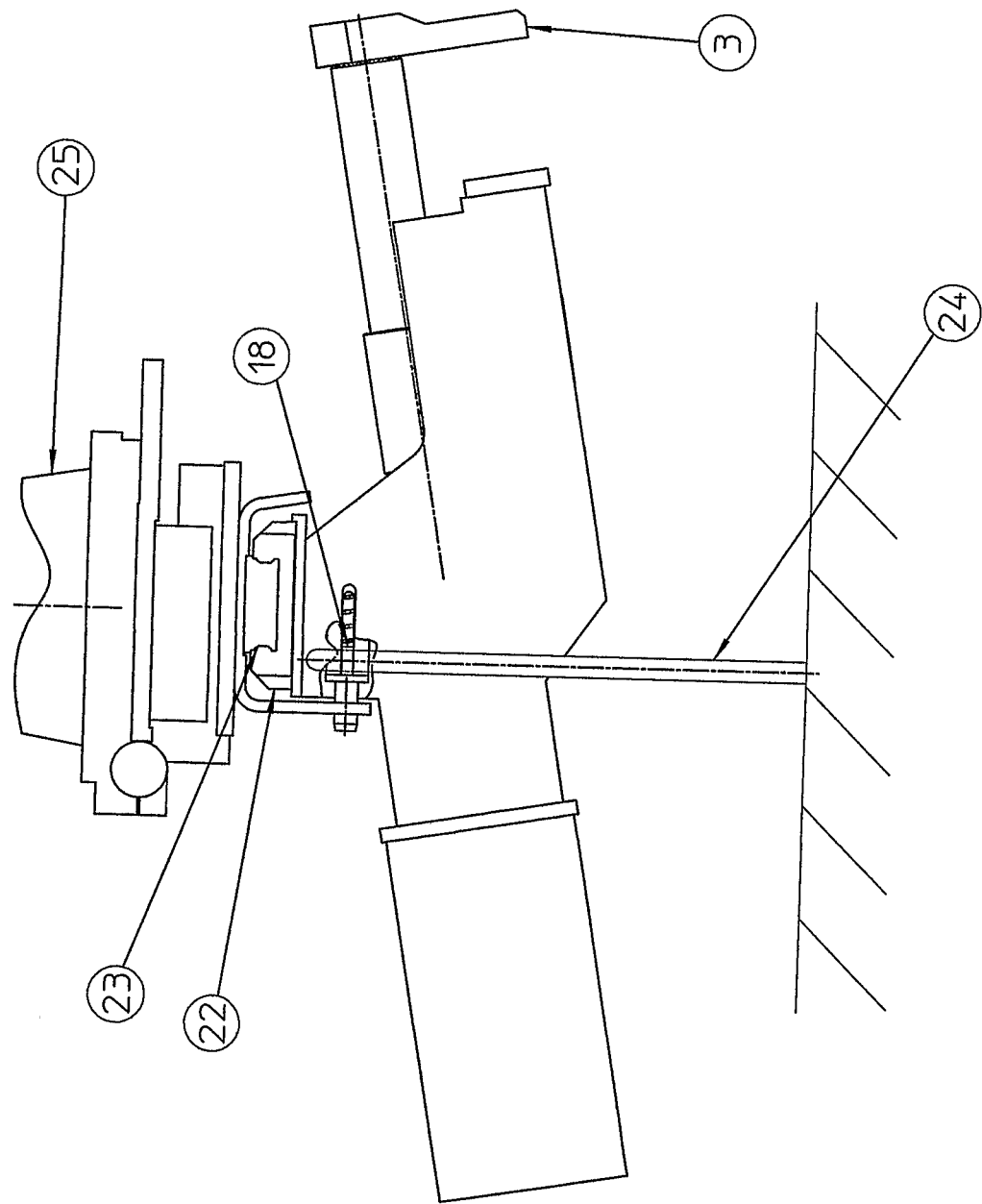
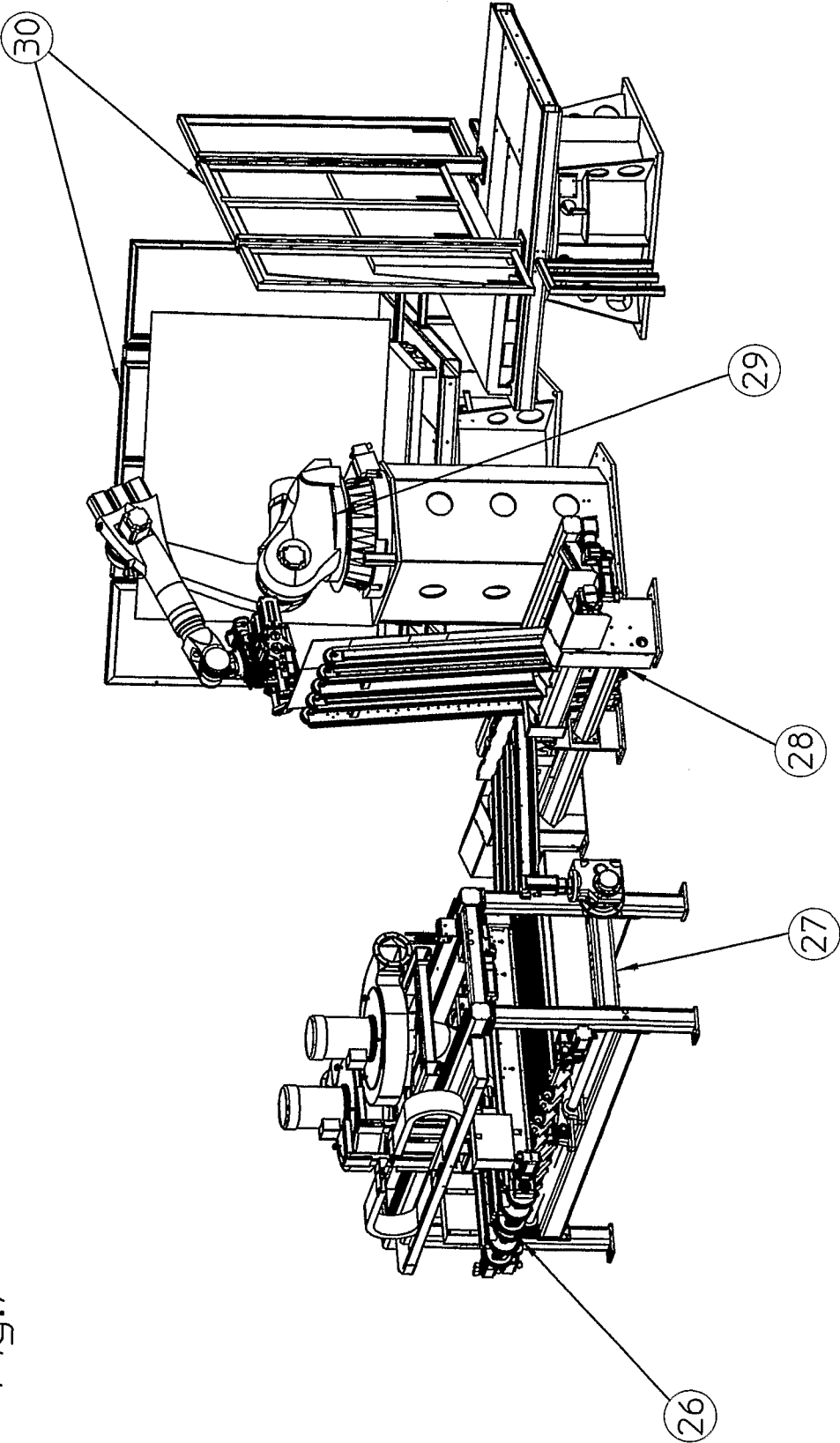


Fig.6

Fig.7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2008/000759

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B65G49/06

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B65G

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

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

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 632 595 A (MORI TAKESHI [JP] ET AL) 27 May 1997 (1997-05-27)	13-16
A	column 6, lines 14-23; figures 2,3	1-12
X	DE 10 2004 057228 A1 (GRENZEBACH MASCHB GMBH [DE]) 1 June 2006 (2006-06-01)	13-16
A	cited in the application figures 2,3	1-12
X	EP 1 695 928 A (PIAZZA ALESSANDRO [IT]; PIAZZA MARCO [IT])	13-16
A	30 August 2006 (2006-08-30) figures 5,6	1-12
A	US 4 673 325 A (JAGO JOHN J [GB]) 16 June 1987 (1987-06-16)	
	figure 3	
	----- -/-- -----	

☒ 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 document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

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

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

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

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 August 2008

Date of mailing of the international search report

03/09/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Marrec, Patrick

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2008/000759

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 06 227655 A (CENTRAL GLASS CO LTD) 16 August 1994 (1994-08-16) figure 2 -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2008/000759

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5632595	A	27-05-1997	JP 2725996 B2	11-03-1998
			JP 7266275 A	17-10-1995

DE 102004057228	A1	01-06-2006	NONE	

EP 1695928	A	30-08-2006	NONE	

US 4673325	A	16-06-1987	AU 579707 B2	08-12-1988
			AU 5286586 A	07-08-1986
			BR 8600288 A	07-10-1986
			CN 86100742 A	30-07-1986
			DE 3663470 D1	29-06-1989
			EP 0189969 A1	06-08-1986
			ES 8701010 A1	16-02-1987
			FI 860398 A	02-08-1986
			GB 2170481 A	06-08-1986
			JP 61241086 A	27-10-1986
			NZ 214762 A	06-03-1987
			ZA 8600160 A	24-09-1986

JP 6227655	A	16-08-1994	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2008/000759

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B65G49/06

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B65G

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

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

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 632 595 A (MORI TAKESHI [JP] ET AL) 27. Mai 1997 (1997-05-27)	13-16
A	Spalte 6, Zeilen 14-23; Abbildungen 2,3 -----	1-12
X	DE 10 2004 057228 A1 (GRENZEBACH MASCHB GMBH [DE]) 1. Juni 2006 (2006-06-01) in der Anmeldung erwähnt	13-16
A	Abbildungen 2,3 -----	1-12
X	EP 1 695 928 A (PIAZZA ALESSANDRO [IT]; PIAZZA MARCO [IT]) 30. August 2006 (2006-08-30)	13-16
A	Abbildungen 5,6 -----	1-12
A	US 4 673 325 A (JAGO JOHN J [GB]) 16. Juni 1987 (1987-06-16) Abbildung 3 -----	
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*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)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>*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</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
25. August 2008	03/09/2008
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax. (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Marrec, Patrick

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2008/000759

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	JP 06 227655 A (CENTRAL GLASS CO LTD) 16. August 1994 (1994-08-16) Abbildung 2 -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2008/000759

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5632595 A	27-05-1997	JP 2725996 B2	11-03-1998
		JP 7266275 A	17-10-1995
DE 102004057228 A1	01-06-2006	KEINE	
EP 1695928 A	30-08-2006	KEINE	
US 4673325 A	16-06-1987	AU 579707 B2	08-12-1988
		AU 5286586 A	07-08-1986
		BR 8600288 A	07-10-1986
		CN 86100742 A	30-07-1986
		DE 3663470 D1	29-06-1989
		EP 0189969 A1	06-08-1986
		ES 8701010 A1	16-02-1987
		FI 860398 A	02-08-1986
		GB 2170481 A	06-08-1986
		JP 61241086 A	27-10-1986
		NZ 214762 A	06-03-1987
		ZA 8600160 A	24-09-1986
JP 6227655 A	16-08-1994	KEINE	