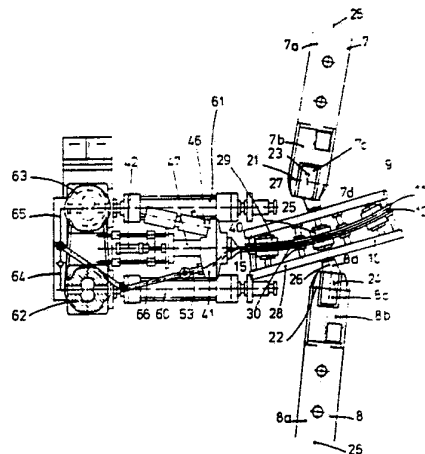




PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : B65G 49/06, E06B 3/66		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 90/02696 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 22. März 1990 (22.03.90)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP89/01047 (22) Internationales Anmeldedatum: 8. September 1989 (08.09.89) (30) Prioritätsdaten: P 38 30 866.5 10. September 1988 (10.09.88) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): LENHARDT MASCHINENBAU GMBH [DE/DE]; Industriestrasse 2-4, D-7531 Neuhausen (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : LENHARDT, Karl [DE/DE]; Industriestrasse 2-4, D-7531 Neuhausen (DE). (74) Anwälte: BAUER, Rudolf usw. ; Westliche Karl-Friedrich-Str. 29/31, D-7530 Pforzheim (DE).			(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US. Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
(54) Title: PROCESS FOR ASSEMBLING TWO GLASS SHEETS TO FORM AN INSULATING GLASS PANE (54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM ZUSAMMENBAUEN VON ZWEI GLASTAFELN ZU EINER ISOLIERGLASSCHEIBE (57) Abstract In a process for assembling two glass sheets (11, 12) to form an insulating glass pane, the glass sheets (11, 12) are arranged mutually parallel at a predetermined distance apart by means of suction conveyors. While the two sheets of glass (11, 12) are maintained at the predetermined distance apart by suction applied to their non-facing surfaces, without the use of any kind of spacers between them, an endless billet of an initially paste-like material which subsequently sets is injected along the edges and between the two sheets (11, 12), to which it adheres. During this time, the glass sheets are rotated synchronously, without any relative motion occurring between them, about an axis passing through their surfaces. Suction on one glass sheet (11) is then stopped and the insulating glass pane is transported and delivered by means of continued suction on the other glass sheet (12). (57) Zusammenfassung Das Zusammenbauen von zwei Glastafeln (11, 12) zu einer Isolierglasscheibe geht so vor sich: Die Glastafeln (11, 12) werden durch Saugfördern in vorgegebenem Abstand voneinander parallel zueinander angeordnet, während die beiden Glastafeln (11, 12) durch Ansaugen ihrer beiden einander abgewandten Oberflächen in ihrem vorgegebenen Abstand gehalten werden, ohne dass sich zwischen ihnen irgendwelche Abstandhalter befinden, wird längs ihres Randes zwischen sie ein endloser Strang aus einer zunächst pastösen und anschließen erstarrenden, an beiden Glastafeln (11, 12) anhaftenden Masse eingespritzt; dabei werden sie gemeinsam synchron, ohne dass zwischen ihnen eine Relativbewegung auftritt, um eine die Glastafeloberflächen durchsetzende Achse gedreht; danach wird das Ansaugen der einen Glastafel (11) beendet und die Isolierglasscheibe durch fortwährendes Ansaugen der anderen Glastafel (12) abgefördert und abgegeben.			



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	ES	Spanien	ML	Mali
AU	Australien	FI	Finnland	MR	Mauritanien
BB	Barbados	FR	Frankreich	MW	Malawi
BE	Belgien	GA	Gabon	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GB	Vereinigtes Königreich	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	RO	Rumänien
BJ	Benin	IT	Italien	SD	Sudan
BR	Brasilien	JP	Japan	SE	Schweden
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SU	Soviet Union
CG	Kongo	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CH	Schweiz	LK	Sri Lanka	TG	Togo
CM	Kamerun	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE	Deutschland, Bundesrepublik	MC	Monaco		
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		

- 1 -

Verfahren zum Zusammenbauen von zwei Glastafeln zu einer Isolierglasscheibe

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen. Ein solches Verfahren ist aus der DE-OS 35 39 879 bekannt. Zur Durchführung des bekannten Verfahrens dienen zwei waagerecht fördernde Saugförderer in Gestalt von Saugförderbändern, welche parallel zueinander angeordnet sind. Von den beiden zu einer Isolierglasscheibe zusammenzufügenden Glastafeln haftet die eine an dem einen Saugförderer und die andere an dem gegenüberliegenden Saugförderer, wobei sich die Glastafeln annähernd in lotrechter Lage befinden. Den beiden Saugförderern werden die Glastafeln mittels eines anderen Waagrechtförderers zugeführt, der mit einem Rollengang aus angetriebenen Rollen ausgerüstet ist, auf denen die Glastafeln stehen, während sie sich an einer Stützeinrichtung (Rollenfeld oder Luftkissenwand) abstützen, welche sich parallel zum Rollengang oberhalb von ihm erstreckt. Durch die beiden Saugförderer werden die beiden Glastafeln in vorgegebenem Abstand deckungsgleich positioniert und dann wird mittels einer Düse ein Strang aus einer pastösen und anschließend erstarrenden Masse, welche an den beiden Glastafeln anhaftet, in den Zwischenraum zwischen den beiden Glastafeln längs ihres Randes eingespritzt. Das kann mit einer oder mit mehreren Düsen erfolgen, wobei die vertikalen Stränge bei ruhenden Glastafeln durch eine geradlinig aufwärts bzw. abwärts bewegte Düse, die waagerechten Stränge hingegen durch eine ruhende Düse gespritzt werden, während die beiden Glastafeln durch die Saugförderer geradlinig vor- oder zurückgefördert werden. Ist auf diese Weise der Scheibenzwischenraum durch einen umlaufenden Strang hermetisch verschlossen, werden die beiden nunmehr zu einer Isolierglasscheibe verbundenen Glastafeln auf ein Abnahmetransportband weitergefördert. Wenn erforderlich, können sie zuvor zwischen den beiden Saugförderern auf ein vorgegebenes Sollmaß zusammengedrückt werden.

- 2 -

Die bekannte Vorrichtung und das mit ihr ausgeführte Verfahren eignen sich gut zum Zusammenbau von ebenen Isolierglasscheiben, mit geradlinigen Rändern, aber nicht für den Zusammenbau von gekrümmten Isolierglasscheiben.

5

Aus der DE-PS 28 46 758 und aus der AT-PS 326 295 ist es bekannt, eine ebene, rechteckige Isolierglasscheibe, deren einzelne Glastafeln durch einen rahmenförmigen Abstandhalter bereits fest miteinander verbunden sind, zum Versiegeln ihrer Randfuge geradlinig an einer ortsfesten Versiegelungsdüse entlangzuführen und durch eine Schwenkvorrichtung, welche eine Saugvorrichtung umfaßt, aufeinanderfolgend um 90° zu drehen, während der Versiegelungsvorgang unterbrochen ist, um die vier Ränder der Isolierglasscheibe nacheinander zur Anlage an der Düse zu bringen.

15 Diese Vorgehensweise eignet sich nicht zum Zusammenbau von gekrümmten, noch unverbundenen Glastafeln zu einer gekrümmten Isolierglasscheibe.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das gattungsgemäße Verfahren so weiter zu entwickeln, dass mit ihm auch gekrümmte Isolierglasscheiben zusammengebaut werden können. Ausserdem soll eine Vorrichtung zum Durchführen des weiterentwickelten Verfahrens angegeben werden. Für gekrümmte Isolierglasscheiben besteht ein Bedarf im Automobilbau.

25

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen sowie durch eine Vorrichtung mit den im Anspruch 12 angegebenen Merkmalen. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

30

Während bisher parallel auf Abstand gehaltene, unverbundene Glastafeln nur ruhend und/oder während einer waagerechten Förderbewegung durch Einspritzen einer pastösen und anschließend erstarrenden Masse mit einem plastischen Abstandhalterrahmen

- 3 -

versehen wurden, wird erfindungsgemäß erstmals vorgeschlagen, die Glastafeln gemeinsam synchron zu verdrehen und sie dadurch an einer, ggfs. auch an mehreren oder abschnittsweise an einer von mehreren Düsen entlang zu führen. Das läßt sich dadurch ver-
wirklichen, dass die Saugvorrichtungen, mit denen die beiden
Glastafeln gehalten und bewegt werden, drehbar am Ende eines dreidimensional bewegbaren Roboterarmes von zwei Robotern angebracht werden. Die Genauigkeit, mit welcher Roboterantriebe durch Mikrocomputer gesteuert werden können, reicht aus, um
die beiden Glastafeln - obwohl sie unverbunden sind - nahezu wie eine starre Einheit synchron zu verdrehen. Dabei werden die Glastafeln vorzugsweise so gedreht, dass sich der Rand einer der beiden Glastafeln an einem im Raum festen Punkt entlangbewegt. An dieser Stelle kann man dann eine Düse im wesentlichen ortsfest anordnen, an welcher die gekrümmten Glastafeln mit ihrem Rand entlangbewegt werden. Eine entsprechend exakte Bewegungssteuerung der Glastafeln ist mit Robotern möglich, zumal beim Herstellen von Isolierglasscheiben für Automobile nur wenige Scheibenformate in großer Zahl zu fertigen sind, so dass die Bewegungskordinaten entsprechend der Umrißgestalt der Glastafeln einem Nur-Lese-Speicher der steuernden Mikrocomputer eingegeben werden können. Zur Programmierung der Mikrocomputer kann man dabei so vorgehen, dass man zunächst den Mikrocomputer eines der beiden Roboter mit den Bewegungskordinaten programmiert, dann den Mikrocomputer des anderen Roboters mit den mathematisch gespiegelten Bewegungskordinaten programmiert, dann in einem Testlauf etwaige Gleichlauffehler beobachtet und daraufhin die Bewegungskordinaten zur Minimierung der Gleichlauffehler korrigiert. Vorzugsweise verwendet man zwei gleich ausgebildete Roboter, weil das die Erzielung eines Gleichlaufes erleichtert.

- 4 -

- Um einen um die Glastafeln herumführenden geschlossenen Strang zu erzeugen, kann man einen Randabschnitt an der Düse vorbeiführen, während diese ruht, und man kann die Düse an einem anderen Randabschnitt vorbeiführen, während die
- 5 Glastafeln ruhen, und grundsätzlich ist auch eine gleichzeitige Bewegung sowohl der Glastafeln als auch der Düse möglich. Der apparative Aufwand zur Durchführung des Verfahrens ist jedoch am geringsten, wenn man die Düse im wesentlichen ortsfest anordnet und die Glastafeln mit ihrem
- 10 Rand an ihr entlangbewegt, denn dann muss nur die Bewegung der beiden Saugvorrichtungen gesteuert werden, sie muss aber nicht abgestimmt werden auf eine Bewegung der Düse. Für die Düse reicht es hingegen aus, wenn sie an der vorgesehenen Stelle in engen Grenzen beweglich, insbesondere justierbar
- 15 und vorzugsweise federnd gelagert wird, so dass sie während des Spritzvorganges mit mässigem Druck dem Rand der einen oder der anderen Glastafel, möglicherweise auch dem Rand beider Glastafeln anliegt. Letzteres wird allerdings nur in Ausnahmefällen möglich sein, da Isolierglasscheiben zur Verwendung als
- 20 Seitenscheiben in Automobilen vorzugsweise aus unterschiedlich großen Glastafeln zusammengesetzt sind (DE-OS 35 17 581). In diesem Fall wird man die Düse zweckmässigerweise am Rand der kleineren Glastafel zur Anlage bringen.
- 25 Führt man - wie bevorzugt - den Rand der Glastafeln an einer ortsfesten Düse entlang, dann bewegt sich wenigstens ein Randpunkt der Glastafel im Verlauf einer vollen Umdrehung der Glastafel auf einer geschlossenen Bahnkurve, und man kann durch

- 5 -

Vergleich der Koordinaten von Anfangs- und Endpunkt der Positionen der beiden Saugvorrichtungen am Ende eines jeden Zusammenbauvorgangs eine Aussage darüber treffen, ob die vorgeschriebene Bewegungsbahn eingehalten worden ist.

5

Die Weiterbildung gemäß Anspruch 4 hat den Vorteil, dass sich die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens vereinfacht, insbesondere, wenn die Drehachse durch den Schwerpunkt der Isolierglasscheibe geht, wodurch der Kraftbedarf beim Drehen und der translatorische Anteil der Drehbewegung besonders klein werden.

10

Die Weiterbildung gemäß Anspruch 7 hat den Vorteil, dass die Bewegungen der Roboter in Richtung der Drehachse minimal sind.

15

Die Weiterbildung gemäß Anspruch 8 hat den Vorteil, dass der zwischen die beiden Glastafeln eingespritzte Strang an allen Stellen des Scheibenrandes annähernd in gleicher Weise durch Schwerkraft beeinflusst wird. Sollte hingegen hinsichtlich des apparativen Aufwandes eine zur Erdoberfläche parallele Drehachse günstiger sein, dann empfiehlt es sich, die Drehung so durchzuführen, dass der Rand der Glastafel an der Düse entlang abwärts bewegt wird (Anspruch 9) damit der bereits extrudierte Strangabschnitt den frischesten und daher noch am leichtesten fließenden Strangabschnitt stützen kann.

20

25

- 6 -

Die Weiterbildung nach den Ansprüchen 10 und 11 hat den Vorteil, dass etwaige Toleranzen in der Dicke der Glastafeln, die entsprechende Schwankungen des Abstandes der Glastafeln zur Folge haben, und auch etwaige Dosierungenauigkeiten beim Einspritzen

5 der Masse zwischen die beiden Glastafeln sowie Gleichlaufschwankungen beim Drehen der beiden Glastafeln nachträglich ausgeglichen werden können. Dazu ist es natürlich erforderlich, dass die Glastafeln während des Einspritzvorganges in einem Abstand gehalten werden, der etwas größer ist als der Sollabstand der Glastafeln, vorzugsweise 1 bis 2 mm größer. Um dieses Maß werden die Glastafeln an-
10 schließend einander angenähert und dadurch der Strang aus der pastösen und fortschreitend erstarrenden Masse gestaucht, so dass er sich an allen Stellen des Randes der Glastafeln fugenlos mit diesen verbindet.

15

Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung liegt darin, dass der Zusammenbau der gekrümmten Isolierglasscheiben mit verhältnismässig geringem apparativem Aufwand möglich ist. Insbesondere können die beiden Roboter, die zum Vollführen der Drehbewegung
20 der Glastafeln eingesetzt werden, sich die Glastafeln selbst holen und positionieren. In Weiterbildung der Erfindung ist deshalb vorgesehen, dass in Reichweite der Roboter Zuförderer für die beiden Glastafeln angeordnet sind. Da die Glastafeln vor dem Zusammenbau gewaschen werden müssen, sind die Zuförderer für die beiden Glas-
25 tafeln vorzugsweise jeweils durch eine Waschmaschine hindurchgeführt. Sie gelangen dann aus der Waschmaschine kommend frisch gewaschen in die Reichweite des jeweiligen Roboters und können kurz danach von diesen ergriffen, positioniert und zur Isolierglasscheibe

- 7 -

zusammengebaut werden, ohne dass eine Verschmutzungsgefahr durch längere Wartezeiten, durch eine Zwischenlagerung oder durch besondere Übergabevorrichtungen bestünde. Damit die Roboter die beiden Glastafeln exakt in wiederholbarer Relativlage positionieren, sollten sie in der Lage sein, ihre Saugvorrichtung in vorgegebener Lage und Orientierung wiederholbar an die Glastafel anzulegen. Das könnte dadurch geschehen, dass man die Saugvorrichtung mit Sensoren versieht, die die Glastafel abtasten und den Roboter so steuern, dass die Saugvorrichtung die gewünschte Position einnimmt. Vorzugsweise sieht man jedoch an dem jeweiligen Zuförderer Festanschlüsse vor, mit deren Hilfe die Glastafel in vorbestimmter Lage wiederholbar positioniert wird, so dass es genügt, die Roboter in an sich üblicher Weise so zu programmieren, dass sie die ihnen vorgegebene Position wiederholt anfahren und sich dabei ihre Glastafel holen. Nach beendetem Zusammenbauvorgang kann die Isolierglasscheibe wahlweise durch den einen oder durch den anderen Roboter abgelegt, z.B. in ein Magazin eingestellt werden, mit welchem die Isolierglasscheiben in ein Lager gebracht oder der Weiterverwendung zugeführt werden. Dadurch, dass das Ablegen wahlweise durch den einen oder durch den anderen Roboter erfolgen kann, ist ein unterbrechungsfreies Arbeiten möglich: Ist ein Magazin in Reichweite des einen Roboters voll, kann als nächstes ein zweites Magazin in Reichweite des anderen Roboters gefüllt und in der Zwischenzeit in Reichweite des ersten Roboters das gefüllte Magazin durch ein leeres Magazin ersetzt werden.

Die Ausbildung der Saugvorrichtung gemäß Anspruch 18 hat den

Vorteil, dass die Glastafel vollflächig an der Saugvorrichtung anliegen kann und dass man trotz elastisch nachgebend ausgebildeter Oberfläche mit hinreichender Maßgenauigkeit genügend Druck zum abschließenden Zusammenpressen der Isolierglasscheibe ausüben kann.

Die Weiterbildung nach Anspruch 19 hat den Vorteil, dass man die Platte durch Erwärmen im Kontakt mit einer ausgewählten Glastafel exakt deren Kontur anpassen kann.

10

Anspruch 20 beschreibt eine alternative Ausführungsform der Saugvorrichtung. Ihre Weiterbildung nach Anspruch 21 hat den Vorteil, dass die Anschläge zwischen den Saugtellern eine exakte Positionierung für die Glastafel erleichtern; gleichzeitig können sie zum maßgenauen Zusammenpressen der Isolierglasscheibe eingesetzt werden. Zu diesem Zweck sind sie vorzugsweise justierbar.

Die Weiterbildung gemäß Anspruch 23 hat den Vorteil, dass die exakte Lage der Glastafeln an den Saugvorrichtungen kontrollierbar ist.

Die Weiterbildung gemäß Anspruch 24 hat den Vorteil, dass die Lage der Glastafeln, insbesondere ihr gegenseitiger Abstand vor allen Dingen dort kontrolliert werden kann, wo die Einhaltung von Maßtoleranzen besonders wichtig ist, nämlich am Rand der Isolierglasscheibe.

Die Weiterbildung gemäß Anspruch 25 hat den Vorteil, dass etwaige Gleichlaufschwankungen der Roboter, welche die Saugvorrichtungen synchron drehen sollen, ausgeglichen werden, weil die Saugvorrichtungen für die Dauer des Drehvorganges verdrehfest miteinander verbunden werden können, so dass keinerlei Relativdrehung zwischen ihnen auftreten kann. Eine besonders einfache Ausführungsform der Einrichtungen, mit denen die beiden Saugvorrichtungen verdrehfest miteinander verbunden werden können, ist Gegenstand des Anspruchs 26. Die Stifte können im Prinzip auf beliebige Weise motorisch vorgeschoben und wieder zurückgezogen werden; vorzugsweise verwendet man pneumatisch betätigte Kolben-Zylinder-Einheiten, bei denen die Kolbenstangen die besagten Stifte sind. Bei den Aufnahmen für die Stifte kann es sich beispielsweise um Ösen an der gegenüberliegenden Saugvorrichtung oder um Löcher in einem Rahmenteil der gegenüberliegenden Saugvorrichtung handeln. Die Weiterbildung gemäß Anspruch 28 hat dabei den Vorteil, dass die Stifte und die sie betätigenden Zylinder in eine zur betreffenden Saugvorrichtung ungefähr parallele Lage gebracht werden können, wodurch sie beim Vorbeilauf an der Düse besonders wenig stören.

Vorzugsweise sieht man wenigstens drei solche Einrichtungen am Umfang der Saugvorrichtungen verteilt vor. Für den Zusammenbau kleinerer Isolierglasscheiben genügen drei solche Einrichtungen. Für größere Isolierglasscheiben können auch mehr als drei solche Einrichtungen vorgesehen sein. Diese Einrichtungen sollten unabhängig voneinander betätigt werden können. Das hat den Vorteil, dass dann, wenn sich die Düse einer solchen Einrichtung nähert, diese eine Einrichtung geöffnet (wenn es sich um einen Stift handelt, der Stift zurückgezogen) werden kann, so dass die Düse diese Einrichtung ungehindert passieren kann. Dabei ist eine verdrehfeste Verbindung der beiden Saugvorrichtungen nach wie vor vorhanden, da die übrigen Einrichtungen die beiden Saugvor-

richtungen nach wie vor verbinden. Nach dem Vorbeilauf der Düse an der jeweiligen Einrichtung wird diese erneut betätigt und in Eingriff mit der gegenüberliegenden Saugvorrichtung gebracht.

5

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von schematischen Zeichnungen erläutert.

10

Figur 1 zeigt eine Vorrichtung zum Zusammenbauen von zwei Glastafeln für eine Isolierglasscheibe in der Draufsicht,

15

Figur 2 zeigt einen Ausschnitt aus der in Fig. 1 dargestellten Vorrichtung in vergrößertem Maßstab in der Draufsicht, nämlich zwei durch Roboterarme auf Abstand gehaltene Glastafeln während des Einspritzens der Masse,

20

Figur 3 zeigt einen Längsschnitt durch den vorderen Teil der Düse, mit welcher die Masse eingespritzt wird,

25

Figur 4 zeigt in der Draufsicht einen Ausschnitt aus einer Vorrichtung wie in Fig. 1 und 2 dargestellt, aber mit anderen Saugvorrichtungen,

30

Figur 5 zeigt Saugvorrichtungen in einer Darstellung wie in Fig. 2, jedoch zusätzlich mit Einrichtungen zu ihrer verdrehfesten Verbindung ausgerüstet,

Figur 6 zeigt im Schnitt ein Detail einer jener Einrichtungen an einer der Saugvorrichtungen,

Figur 7 zeigt einen Ausschnitt aus der in Fig. 5 dargestellten Anordnung aus einer anderen Blickrichtung, und

- 11 -

Figur 8 zeigt die räumliche Anordnung von drei Einrichtungen zur verdrehfesten Verbindung der zwei Saugvorrichtungen an einer der Saugvorrichtungen.

5 Die Figur 1 zeigt zwei spiegelbildlich gleiche, einander gegenüberstehende Roboter 1 und 2, jeweils bestehend aus einem ortsfesten Sockel 3 bzw. 4, auf dem um eine vertikale Achse 17 bzw. 18 drehbar ein Rumpf 5 bzw. 6 angeordnet ist. Am Rumpf ist ein um eine waagerechte Achse 19 bzw. 20 verschwenkbarer Roboterarm 7 bzw. 8 angebracht, welcher aus mehreren gegeneinander beweglichen Abschnitten 7a, 7b, 7c und 7d bzw. 8a, 8b, 8c und 8d besteht. Die Abschnitte 7a und 7b sind um die waagerechte Achse 19 bzw. 20 verschwenkbar. Die Abschnitte 7b und 8b sind gegenüber den Abschnitten 7a bzw. 8a in Richtung von deren Längsachse 25 bzw. 26 verschieb-
15 bar. Die Abschnitte 7c und 8c sind gegenüber den Abschnitten 7b bzw. 8b um eine waagerechte Achse 21 bzw. 22 verschwenkbar. Die vordersten Abschnitte 7d und 8d sind gegenüber den Abschnitten 7c bzw. 8c um eine zur Achse 21 bzw. 22 parallele, tieferliegende und deshalb nicht dargestellte Achse und ferner um eine ebenfalls nicht dargestellte Achse, welche im rechten Winkel zur Achse 21 und der parallel unter ihr liegenden Achse bzw. zur Achse 22 und der parallel unter ihr liegenden Achse verläuft verschwenkbar. Schließlich ist die Saugvorrichtung 9 um die
20 Längsachse 25 des vorderen Roboterarmabschnittes 7d und die Saugvorrichtung 10 um die Längsachse 26 des vorderen Roboterarmabschnittes 8d verdrehbar. Damit ist ausreichende Bewegungsmöglichkeit gegeben, um die einzelnen Glastafeln 11 und 12 von den Zuförderern 13 bzw. 14 zu holen, einander gegenüberliegend
25 in vorgegebenem Abstand zu positionieren, so dass die Achsen 25 und 26 miteinander fluchten, die beiden so positionierten Glastafeln 11 und 12 dann mit ihrem Rand an der Düse 15 ent-
30

- 12 -

langzubewegen und die fertig zusammengebaute Isolierglas-scheibe anschließend mit einem der Roboterarme (im gezeichneten Beispiel ist es der Roboterarm 8) in einem Magazin 16 abzustellen.

5

Die Saugvorrichtungen 9 und 10 haben jeweils einen Rahmen 27 bzw. 28, an welchem mehrere Saugteller 29 und Anschläge 30 in einer der Oberflächengestalt der Glastafeln 11 bzw. 12 angepaßten Lage angebracht sind. Die Saugteller 29 haben in an sich bekannter Weise eine elastisch nachgebende Vorderseite, welche über die Vorderseite der Anschläge 30 vorsteht, solange die Saugteller keine Glastafel angesaugt haben.

Bei den Zuförderern 13 und 14 handelt es sich um Waagerechtförderer, welche einen waagerechten Rollengang haben, deren Rollen 31 um nahezu waagerechte Achsen 32 drehbar synchron angetrieben sind. Oberhalb der Rollen und gegenüber den Rollen etwas zurückversetzt ist ein endloses Stützband 33 vorgesehen, welches um Umlenkwalzen 34 herumgeführt ist, deren Drehachse 35 im rechten Winkel zu den Drehachsen 32 der Rollen 31 verläuft, und zwar ungefähr lotrecht, so dass die gemeinsame Tangentialebene der Rollen 31 im rechten Winkel zur Vorderseite des Stützbandes 33 verläuft. Die Glastafeln 11 bzw. 12 werden auf die Rollen 31 aufgestellt und mit ihrem oberen Rand gegen das Stützband 33 gelehnt. Damit die Glastafeln vom Zuförderer 13, 14 nicht herunterkippen, sind die Achsen 32 der Rollen 31 um wenige Grad aus der Waagerechten nach hinten gekippt und entsprechend sind auch die Achsen 35 der Umlenkwalzen 34 um dasselbe

- 13 -

Maß aus der lotrechten Lage nach hinten gekippt. Damit die Glastafeln 11, 12 auf den Zuförderern 13, 14 in stets gleichbleibender, reproduzierbarer Orientierung gefördert werden, sind die Rollen 31 mit einer umlaufenden Ringnut 36 versehen, welche im Querschnitt keilförmig ist und den unteren Rand der Glastafeln exakt führt. Am Ende der Zuförderer 13, 14 befindet sich ein nicht dargestellter Endanschlag, welcher die Glastafeln 11, 12 in vorbestimmter Lage stoppt. Die Glastafeln können von den Robotern 1 und 2 deshalb in stets gleichbleibender Lage von den Zuförderern 13 und 14 entnommen und dadurch leicht gleichbleibend so positioniert werden, dass sie einander parallel in dem vorgegebenen Abstand gegenüberliegen und dabei die Drehachsen 25 und 26 miteinander fluchten (siehe auch Fig. 2).

Die Düse 15 befindet sich an einem Düsenkopf 40, welcher drehbar in einer Halterung 41 gelagert ist; er ist gemeinsam mit der Halterung 41 mittels eines Druckmittelzylinders (vorzugsweise ein pneumatischer Druckmittelzylinder) vor und zurückschiebbar und kann dadurch federnd zur Anlage am Rand der einen oder der anderen Glastafel 11 oder 12 gebracht werden.

Der Aufbau des Düsenkopfes ist im Detail in Figur 3 dargestellt. In der Halterung 41 ist eine längs durchbohrte Welle 47 drehbar gelagert. Mit dem vorderen Ende der Welle 47 ist die Düse 15 verschraubt. Deshalb wird die Welle 47 auch als Düsenwelle bezeichnet. In der Düsenwelle verlaufen parallel zu deren Achse zwei Kanäle 43 und 44, welche sich in die Düse 15 fortsetzen und in der Düsenmündung 45 zusammentreffen. In den Kanälen 43, 44

- 14 -

verlaufen längsverschiebbliche Nadeln 48 und 49, welche durch nicht dargestellte Druckmittelzylinder betätigt werden und dazu dienen, die Düse 15 nach Bedarf zu verschließen. Der Kanal 43 hat Verbindung mit einem die Düsenwelle 47 umgebenden Ringkanal 50 in der Halterung 41 und der Kanal 44 hat Verbindung mit einem die Düsenwelle 47 umgebenden anderen Ringkanal 51 in der Halterung 41. Auf der Halterung ist ein Dosierzylinder 46 befestigt, welcher in einen zum Ringkanal 50 führenden Verbindungskanal 52 mündet. Ausserdem ist an der Halterung 41 ein Rohr 53 befestigt, welches in einen zum Ringkanal 51 führenden Verbindungskanal 54 mündet. Eine detailliertere Beschreibung der aus dem Düsenkopf und seiner Halterung bestehenden Vorrichtung findet sich in der Internationalen Patentanmeldung PCT/EP89/00425; allerdings ist dort anstelle des Rohrs 53 ein weiterer Dosierzylinder vorgesehen.

Durch die Düse wird zwischen die beiden Glastafeln 11 und 12 ein Verbundstrang gespritzt. Der Verbundstrang besteht aus zwei Teilsträngen, von denen einer dem Innenraum zwischen den beiden Glastafeln zugewandt ist, während der andere Teilstrang der Aussenluft zugewandt ist. Der innere Teilstrang besteht üblicherweise aus einem thermoplastischen Material, insbesondere aus einem Polyisobutylene, in welchem ein pulveriges oder körniges Trockenmittel, beispielsweise ein Molekularsieb, verteilt ist. Der äußere Teilstrang besteht üblicherweise aus einem Zweikomponentenkleber, insbesondere aus einem Thiokol. Dementsprechend hat die Düse 15 eine aus den beiden Abschnitten 55 und 56 bestehende Doppelmündung (Fig. 3).

- 15 -

Das Polyisobutylene, bei dem es sich nach seinen Eigenschaften um einen Butylkautschuk handelt, wird durch eine nicht dargestellte Pumpe aus einem Vorratsbehälter in den Dosierzylinder 46 eingespeist. Der Aufbau eines solchen Dosierzylinders ist im einzelnen in der Internationalen Patentanmeldung PCT/EP89/00423 beschrieben. Die Basiskomponente (Binder) des Thiokols wird durch eine nicht dargestellte Pumpe in einen Zwischenspeicher 60 eingespeist. Die Härterkomponente des Thiokols wird durch eine nicht dargestellte Pumpe aus einem Vorratsbehälter in einen Zwischenspeicher 61 eingespeist. Bei den beiden Zwischenspeichern 60 und 61 handelt es sich um Kolben-Zylinder-Einheiten, welche die Substanzen mit gleichbleibendem Druck zwei Rotationsdosierpumpen (Zahnradpumpen) 62 bzw. 63 zuführen. Ausgangsseitig sind die beiden Rotationsdosierpumpen durch Leitungen 64 und 65 mit einer aus zwei Abschnitten bestehenden gelenkigen Rohrleitung 66 verbunden, welche in das an der Halterung 41 für die Düse 15 befestigte Rohr 53 mündet. Von den beiden Abschnitten der gelenkigen Rohrleitung 66 ist wenigstens einer, vorzugsweise beide, als statischer Mischer ausgebildet, in welchem die Basiskomponente und die Härterkomponente im Durchlauf gemischt werden. Damit das Mischungsverhältnis von Basiskomponente zur Härterkomponente konstant ist, sind die beiden Rotationsdosierpumpen 62 und 63 miteinander synchronisiert. Der Aufbau einer solchen Vorrichtung zum Fördern und Dosieren eines Zweikomponenten Kleb- oder Dichtstoffes ist im einzelnen in der früheren deutschen Patentanmeldung P 38 30 293.4 beschrieben.

Ein vollständiges Arbeitsspiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung läuft folgendermaßen ab:

- 16 -

Durch die Zuförderer 13 und 14 werden zwei gekrümmte Glas-
tafeln 11 und 12 herangefördert und am Ende des Zuförderers
durch einen Festanschlag positioniert. In dieser Lage werden
sie von den Robotern 1 und 2 mittels der Saugvorrichtungen
5 9 und 10 erfaßt. Die Bewegung der Roboter ist dazu so program-
miert, dass die Saugvorrichtungen 9 und 10 die Glastafeln 11
und 12 in stets gleichbleibender Lage auf den Glastafeln er-
fassen. Haben Sie die Glastafeln 11 und 12 angesaugt, werden
sie von den Zuförderern 13 und 14 abgehoben, verschwenkt (siehe
10 die gestrichelte Darstellung in Figur 1) und in der Mitte zw-
ischen den beiden Robotern in vorgegebenem Abstand parallel
zueinander positioniert, so dass die beiden Drehachsen 25 und
26 miteinander fluchten. Für die nun folgende Bewegung sind die
beiden Roboter miteinander synchronisiert und sie führen exakt
15 spiegelbildliche Bewegungen aus, so dass zwischen den beiden
Glastafeln 11 und 12 keine Relativbewegung auftritt. Durch Vor-
schieben der Düse 15 und entsprechendes Ausrichten der Glas-
tafeln 11 und 12 wird die Düse am Rand der kleineren Glastafel
12 zur Anlage gebracht, wobei die Düse in den Zwischenraum zw-
20 ischen den beiden Glastafeln eintaucht und die Düsenmündung 55,
56 in eine Richtung weist, die zum Rand der Glastafel 12 unge-
fähr parallel ist (siehe Fig. 3). Dann wird durch Drehen der
Roboterarmabschnitte 7d und 8d und eine angepaßte Bewegung der
übrigen Roboterarmabschnitte das Glastafelpaar mit seinem Rand
25 an der Düse 15 entlanggeführt, wodurch in den Zwischenraum zw-
ischen den beiden Glastafeln 11 und 12 umlaufend ein Verbund-
strang gespritzt wird, der die beiden Glastafeln miteinander ver-
bindet. Der Druckmittelzylinder 42 sichert dabei einen guten
Kontakt zwischen der Düse 15 und dem Rand der Glastafel 12, an

- 17 -

welchen der die Düse 15 federnd andrückt. Zur Reibungsminderung ist am Düsenkopf als Gleitstück ein Kunststoffteil 57 angebracht, mit welchem der Düsenkopf am Rand der Glastafel 12 anliegt.

5

Ist der Strang zwischen den beiden Glastafeln 11 und 12 geschlossen, wird die Düse 15 zurückgezogen, die Glastafeln werden in eine Position gebracht, in welcher die Längsachsen der verschiebbaren Roboterarmabschnitte 7b und 8b miteinander fluchten, und dann wird eines dieser Roboterarmabschnitte 7b oder 8b oder auch beide um ein vorgegebenes Maß vorgeschoben und dadurch die beiden Glastafeln um 1 bis 2 mm vorgeschoben, wodurch die Isolierglasscheibe auf ihr Sollmaß verpreßt wird. Damit ist die synchrone Bewegung der beiden Roboter beendet. Die Saugvorrichtung 9 wird von der Glastafel 11 gelöst. Die beiden zu einer Isolierglasscheibe verbundenen Glastafeln 11 und 12 verbleiben somit noch an der Saugvorrichtung 10 und werden nunmehr durch Verschwenken des Roboterarms 8 zum Magazin 16 überführt und dort abgestellt.

20

Nunmehr kann ein weiterer Arbeitszyklus dadurch beginnen, dass die nächsten beiden Glastafeln von den Zuförderern 13 und 14 geholt werden.

25

Anstatt die Saugvorrichtungen aus mehreren Saugtellern 29 und Anschlägen 30, gegen welche die Glastafeln durch die Saugteller gezogen werden, zu bilden, könnte man die Saugvorrichtungen auch durch eine entsprechend der Oberflächengestalt der Glastafeln 11 und 12 geformte Platte 70 bilden, über deren Vorderseite eine

Anzahl von Ansaugöffnungen verteilt sind, die gemeinsam mit einer Unterdruckquelle in Verbindung stehen. Eine solche abgewandelte Ansaugvorrichtung ist in Fig. 4 dargestellt.

- 5 Die in den Fig. 5 bis 8 dargestellte Ausführungsform der Erfindung stimmt weitgehend mit der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform überein; deshalb sind gleiche bzw. einander entsprechende Teile in den beiden Ausführungsbeispielen mit übereinstimmenden Bezugszahlen bezeichnet. Das Ausführungsbeispiel
- 10 in Fig. 5 unterscheidet sich von jenem in Fig. 2 darin, dass Einrichtungen vorgesehen sind, mit denen die beiden Saugvorrichtungen 9 und 10 verdrehfest miteinander verbunden werden können. Es handelt sich bei diesen Einrichtungen um pneumatische Kolben-Zylinder-Einheiten 71, 72 und 73, welche am Rand
- 15 der einen Saugvorrichtung 10 angebracht und unabhängig voneinander betätigt werden können. Durch entsprechende Betätigung kann bei jeder Kolben-Zylinder-Einheit 71, 72 und 73 eine Kolbenstange 74, 75 bzw. 76 vorgeschoben und zurückgezogen werden. Am Rand der gegenüberliegenden Saugvorrichtung 9 befindet sich in der Flucht einer jeden Kolbenstange 74, 75 und
- 20 76 eine Bohrung 77 bzw. 78, in welcher eine mit einer Einführfase versehene Büchse 79 bzw. 80 steckt, in welche die Kolbenstange 74, 75 bzw. 76 im wesentlichen spielfrei eingeführt werden kann. (Die zur Kolbenstange 74 gehörende Bohrung und
- 25 Büchse sind nicht dargestellt). Alle drei Kolben-Zylinder-Einheiten 71, 72, 73 sind mit ihrem hinteren Ende schwenkbar an der Grundplatte der Saugvorrichtung 10 angebracht. Die Schwenkachse verläuft quer zur Längserstreckung der Kolben-Zylinder-Einheiten 71, 72, 73, zu deren Verschwenken je ein
- 30 Druckmittelzylinder 81, 82 bzw. 83 an der Saugvorrichtung 10 angebracht ist. Die Kolben-Zylinder-Einheiten 71, 72 und 73

- 19 -

sowie die ihnen zugeordneten Bohrungen 77 und 78 sind in einer Anzahl von wenigstens drei Stück am Umfang der Saugvorrichtungen 9 und 10 verteilt angeordnet. Die stiftförmigen Kolbenstangen werden in die Büchsen 79 und 80 eingeführt, sobald die beiden Glastafeln 11 und 12 korrekt positioniert sind. Wenn sich beim Verdrehen der Glastafeln 11 und 12 die Düse 15 einer der Kolbenstangen 74, 75 oder 76 nähert, wird nur diese eine Kolbenstange zurückgezogen und in eine zu den Glastafeln 11 und 12 ungefähr parallele Lage verschwenkt, um der Düse 15 einen ungehinderten Vorbeilauf zu ermöglichen. Danach wird die Kolben-Zylinder-Einheit wieder aufgerichtet und ihre Kolbenstange in die zugehörige Büchse vorgeschoben.

- 20 -

Patentansprüche.

1. Verfahren zum Zusammenbauen von zwei Glastafeln zu einer Isolierglasscheibe mit den folgenden Verfahrensschritten:
Gattungsmerkmale:

- 5 (a) Die Glastafeln werden durch Saugfördern in vorgegebenem Abstand voneinander parallel zueinander angeordnet;
(b) während die beiden Glastafeln durch Ansaugen ihrer beiden einander abgewandten Oberflächen in ihrem vorgegebenen Abstand gehalten werden, ohne dass sich zwischen ihnen irgend-
- 10 welche Abstandhalter befinden, wird längs ihres Randes zwischen sie ein endloser Strang aus einer zunächst pastösen und anschließend erstarrenden, an beiden Glastafeln anhaftenden Masse eingespritzt;

- 21 -

(c) danach wird das Ansaugen der einen Glastafel beendet und die Isolierglasscheibe durch fortwährendes Ansaugen der anderen Glastafel abgefördert und abgegeben;

5 das Neue kennzeichnende Merkmale:

- 10 (d) zur Anwendung des Verfahrens auf gekrümmte Glastafeln, welche insbesondere zur Verwendung in Fahrzeugen bestimmt sind, werden die Glastafeln während der Ausführung des Verfahrensschrittes (b) beim Einspritzen der Masse gemeinsam synchron, ohne dass zwischen ihnen eine Relativbewegung auftritt, um eine die Glastafeloberflächen durchsetzende Achse gedreht.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Glastafeln so gedreht werden, dass sich der Rand einer der beiden Glastafeln an einem im Raum festen Punkt entlang bewegt.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Randpunkt der Glastafeln sich während der Drehbewegung auf einer geschlossenen Bahnkurve bewegt.
- 25 4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehachse in Bezug auf die Glastafeln ortsfest ist, aber während der Drehbewegung im Raum verlagert wird.

- 22 -

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Drehachse während der Drehbewegung auf einer geschlossenen Bahnkurve bewegt.
- 5 6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehachse ungefähr durch den Schwerpunkt der Isolierglasscheibe geht.
7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch
10 gekennzeichnet, dass die Drehachse annähernd senkrecht auf den Glastafeloberflächen steht.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehachse annähernd lotrecht zur Erdoberfläche orientiert
15 ist.
9. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehachse annähernd parallel zur Erdoberfläche orientiert ist und sich der Rand der einen Glastafel an dem im Raum festen
20 Punkt entlang abwärts bewegt.
10. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand der Glastafeln zwischen den Verfahrensschritten (b) und (c) verringert wird.
25
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand um 1 bis 2 mm verringert wird.

- 23 -

12. Vorrichtung zum Zusammenbauen von zwei Glastafeln zu
einer Isolierglasscheibe mit zwei Saugfördervorrichtungen,
welche die beiden Glastafeln zufördern und so positionieren,
dass sie in vorgegebenem Abstand voneinander (parallel zuein-
5 ander) angeordnet sind,
mit einer oder mehreren Düsen zum Einspritzen eines Stranges
aus einer zunächst pastösen und anschließend erstarrenden, an
beiden Glastafeln anhaftenden Masse in den Zwischenraum zwi-
schen den beiden Glastafeln längs ihres Randes,
10 mit einer steuerbaren Speisevorrichtung zum Speisen der Düse(n)
mit der pastösen Masse,
mit einer oder mehreren, entsprechend der Umrißgestalt der
Glastafeln steuerbaren Antriebsvorrichtungen, durch die die
auf Abstand gehaltenen Glastafeln und die Düse(n) relativ zu-
15 einander so bewegbar sind, dass die Düse(n) mit in den Zwischen-
raum der Glastafeln weisender Mündung am Rand einer Glastafel
entlang bewegt wird bzw. werden,
dadurch gekennzeichnet, dass die Saugfördervorrichtungen zwei
Roboter (1 , 2) mit einer motorisch drehbaren Saugvorrich-
20 tung (9 , 10) am Ende eines dreidimensional bewegbaren Roboter-
armes (7 , 8) sind,

und dass die beiden Roboter (1 , 2) zum Vollführen einer Dreh-
bewegung der beiden Glastafeln (11, 12) - ohne Änderung der
25 Lage der Glastafeln (11, 12) relativ zueinander - synchronisiert
sind.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass
eine i.w. ortsfest angeordnete Düse (15) vorgesehen ist,

- 24 -

an welcher die Roboter (1,2) die beiden auf Abstand gehaltenen Glastafeln (11, 12) mit ihrem Rand entlangführen.

5 14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Roboter (1 , 2) zum Vollführen der Drehbewegung der beiden Glastafeln (11, 12) durch Mikrocomputer gesteuert sind, deren Nur-Lese-Speicher die Bewegungskordinaten für die Drehbewegung enthalten.

10 15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Roboter (1, 2) gleich, insbesondere spiegelbildlich gleich ausgebildet sind.

15 16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass in Reichweite des einen und in Reichweite des anderen Roboters (1,2) je ein Zuförderer (13, 14) für die eine bzw. die andere Glastafel (11, 12) angeordnet ist.

20 17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuförderer (13, 14) jeweils durch eine Waschmaschine hindurchgeführt sind.

25 18. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Saugvorrichtung (9, 10) eine Platte (70) mit gekrümmter, elastisch nachgebender Oberfläche hat, in welche eine Anzahl von Ansaugkanälen münden, die mit einer Unterdruckquelle verbunden sind.

- 25 -

19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Platte (70) aus thermoplastischem Werkstoff besteht.

5 20. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Saugvorrichtung (9, 10) eine zusammenhängende Anordnung mehrerer Saugteller (29) enthält, wobei die Anordnung so getroffen ist, dass sie sich gemeinsam einer stetig gekrümmten Fläche anschmiegen.

10 21. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass an der Saugvorrichtung (9, 10) in der Nachbarschaft der Saugteller (29), die an ihrer Vorderseite elastisch nachgiebig ausgebildet sind, Anschläge (30) für die Glastafel (11, 12) angebracht sind.

15 22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschläge (30) justierbar an der Saugvorrichtung (9, 10) befestigt sind.

20 23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens an einer der Saugvorrichtungen (9, 10) ein Lagesensor vorgesehen ist, der die Lage der beiden Saugvorrichtungen (9, 10) zueinander, insbesondere ihren gegenseitigen Abstand überwacht.

25 24. Vorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Lagesensoren in der Nachbarschaft des Randes der Saugvorrichtung (9, 10) angeordnet sind.

- 26 -

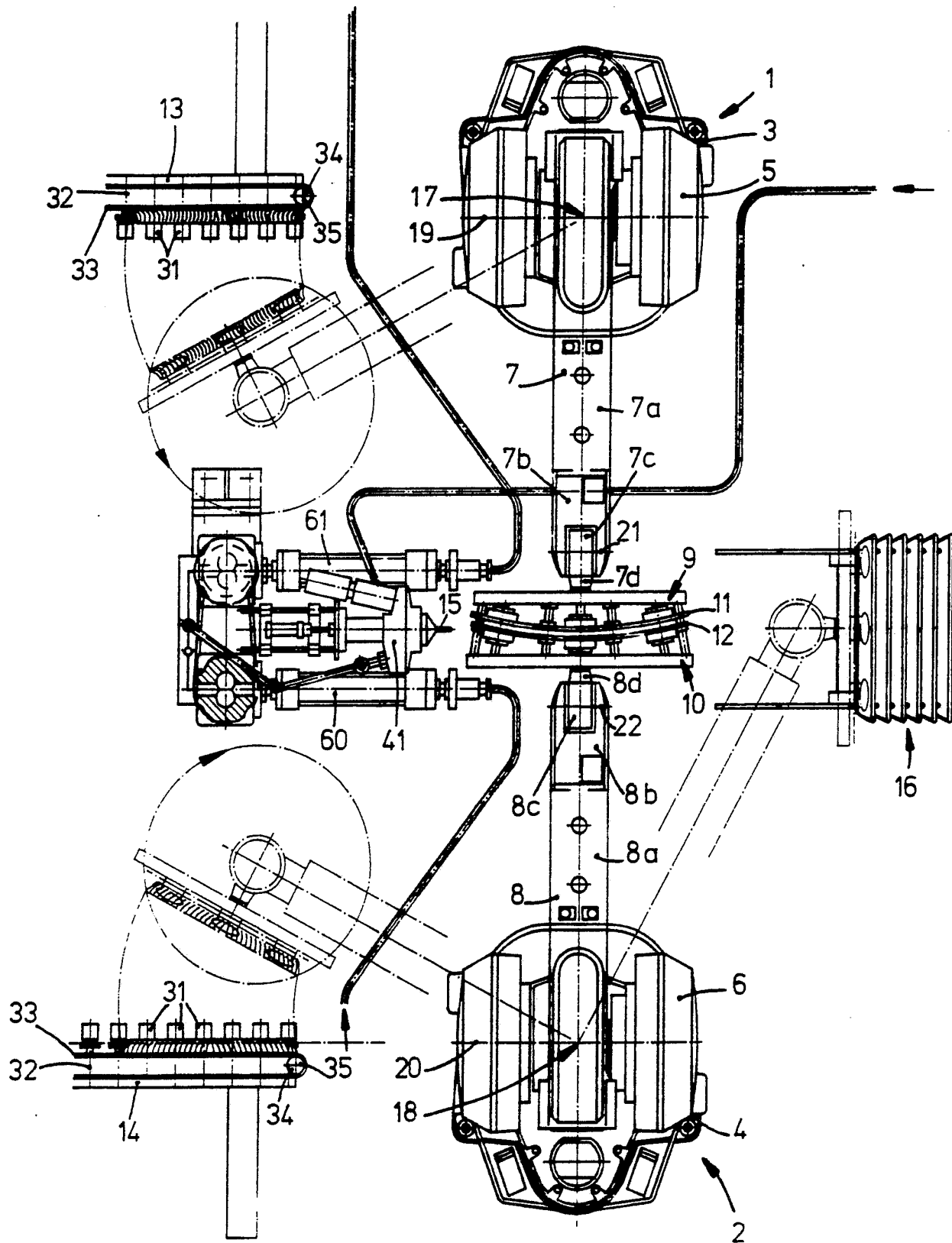
25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 24,
dadurch gekennzeichnet, dass die Saugvorrichtungen
(9, 10) mit Einrichtungen (71 bis 78) zur gegenseitigen
verdrehfesten Verbindung der Saugvorrichtungen (9, 10)
5 versehen sind.

26. Vorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet,
dass jene Einrichtungen (71 bis 78) an der einen Saug-
vorrichtung (10) angebrachte Stifte oder Stangen (74, 75,
10 76) umfassen, welche in Aufnahmen (77, 78) die an der gegen-
überliegenden Saugvorrichtung (9) ausgebildet oder ange-
bracht sind, verschiebbar und zurückziehbar sind.

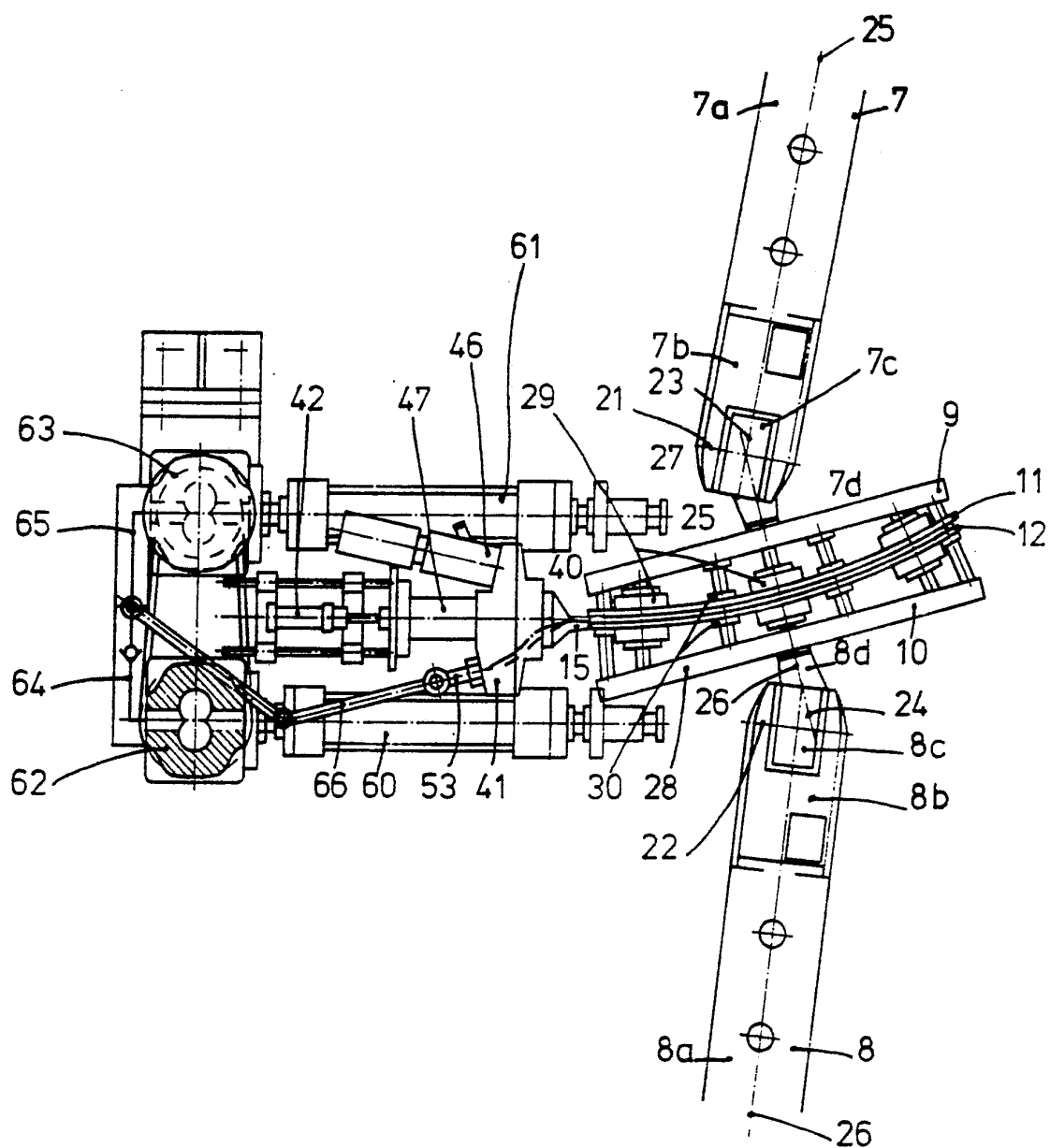
27. Vorrichtung nach Anspruch 25 oder 26, dadurch gekenn-
15 zeichnet, dass wenigstens drei solche Einrichtungen
(71 bis 78) am Umfang der Saugvorrichtungen (9, 10) verteilt
angeordnet und unabhängig voneinander betätigbar sind.

28. Vorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet,
20 dass die Stifte oder Stangen (74, 75, 76) zusätzlich
um eine quer zu ihrer Längserstreckung verlaufende Achse
verschwenkbar sind.

FIG. 1



2/7

FIG. 2

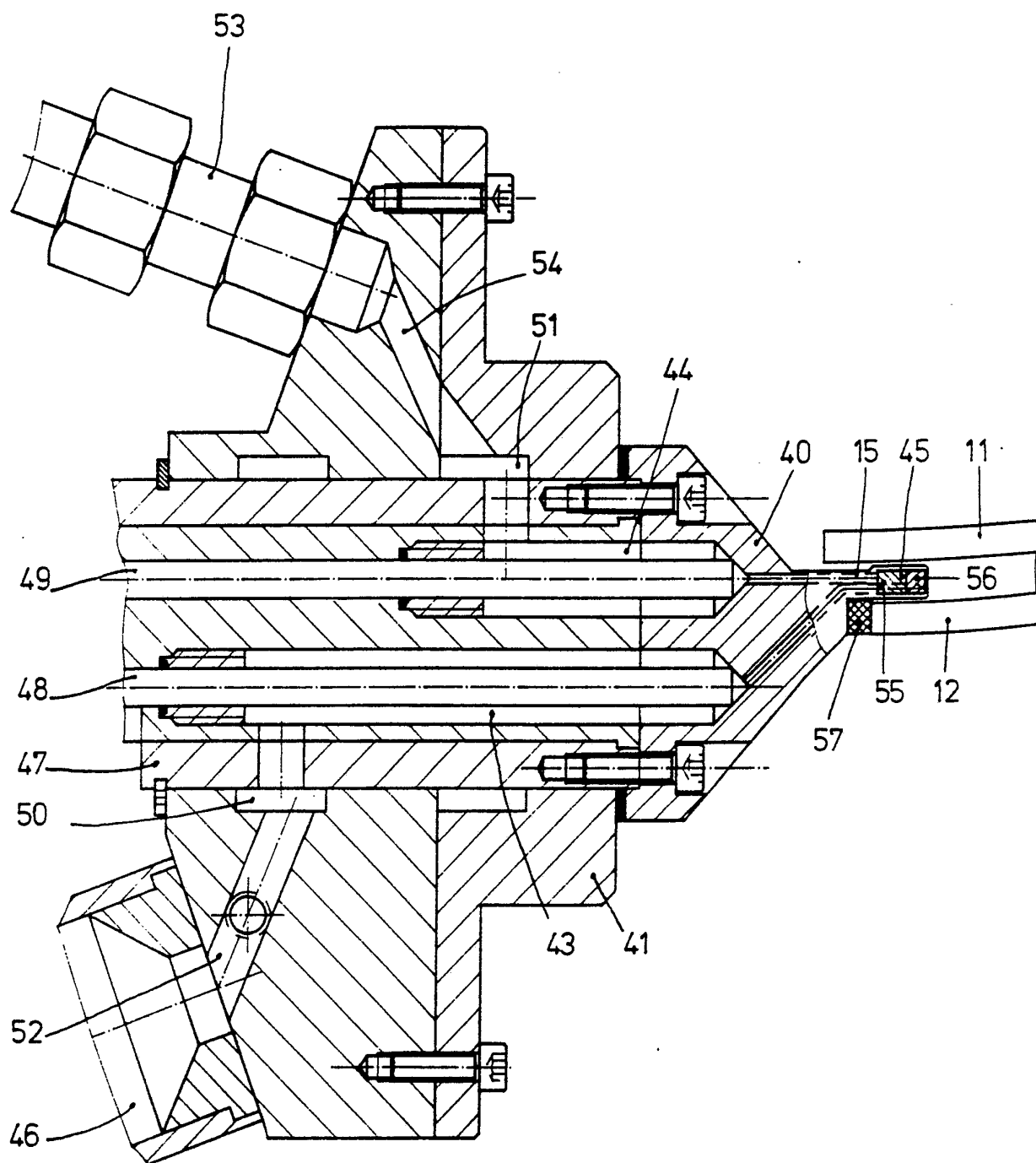
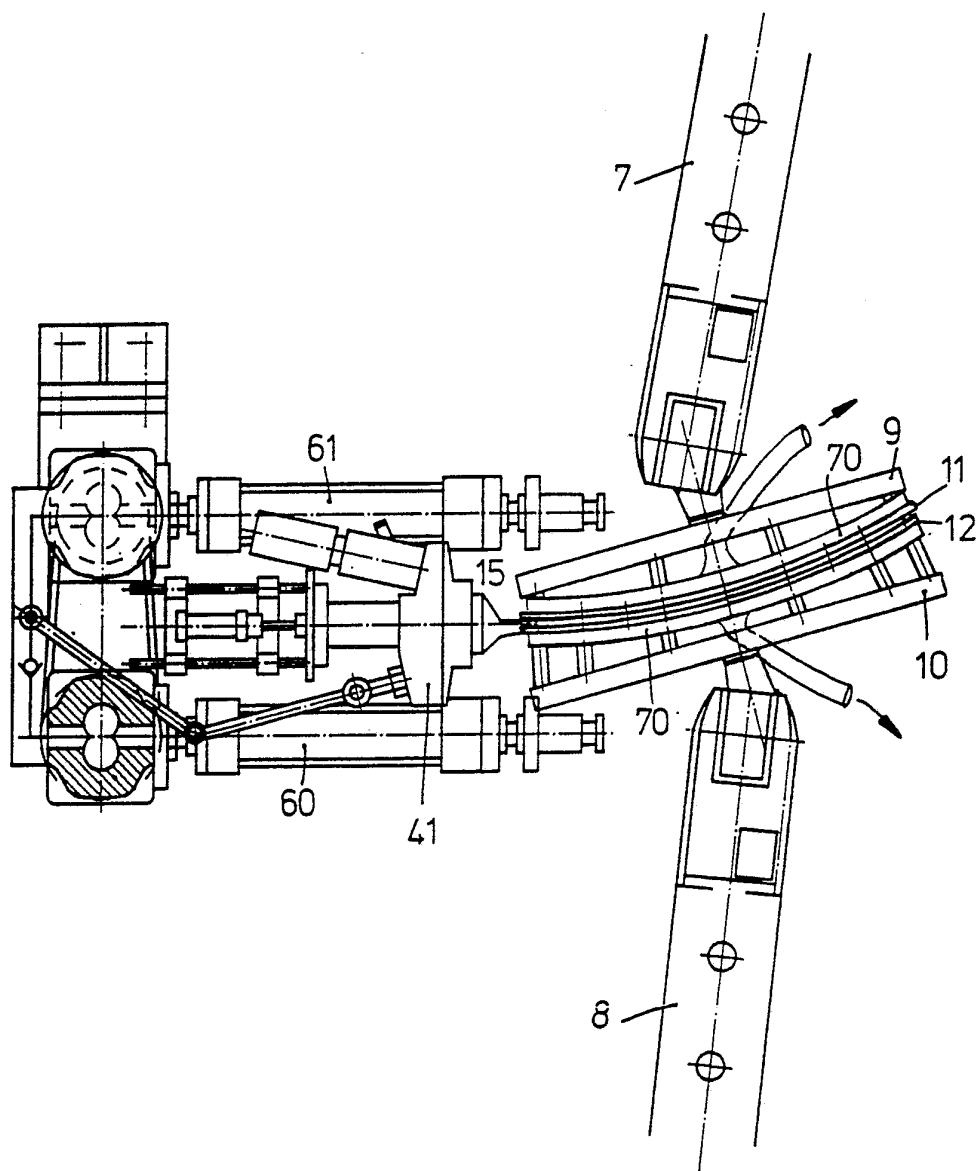
FIG. 3

FIG. 4

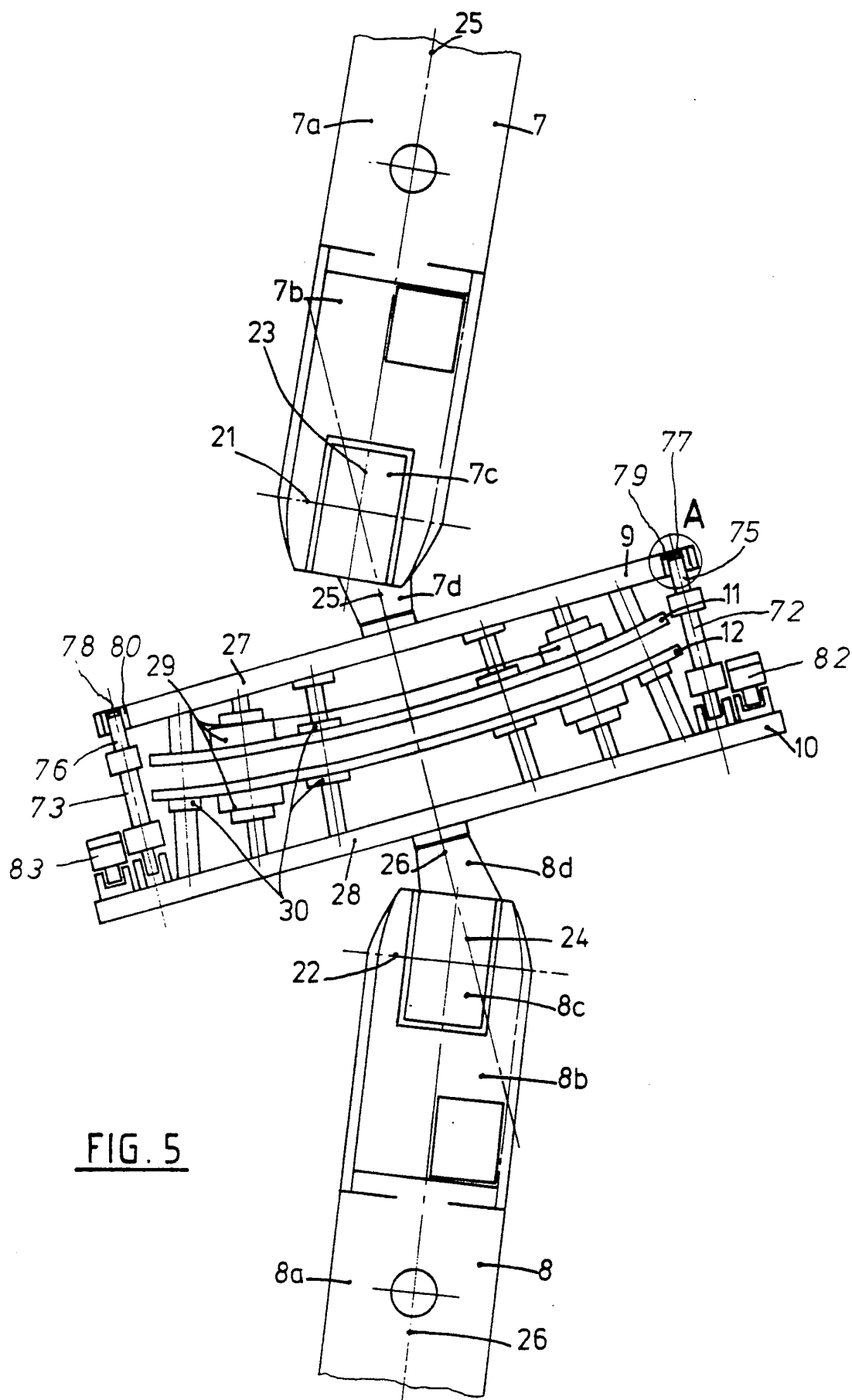
FIG. 5

Fig. 6

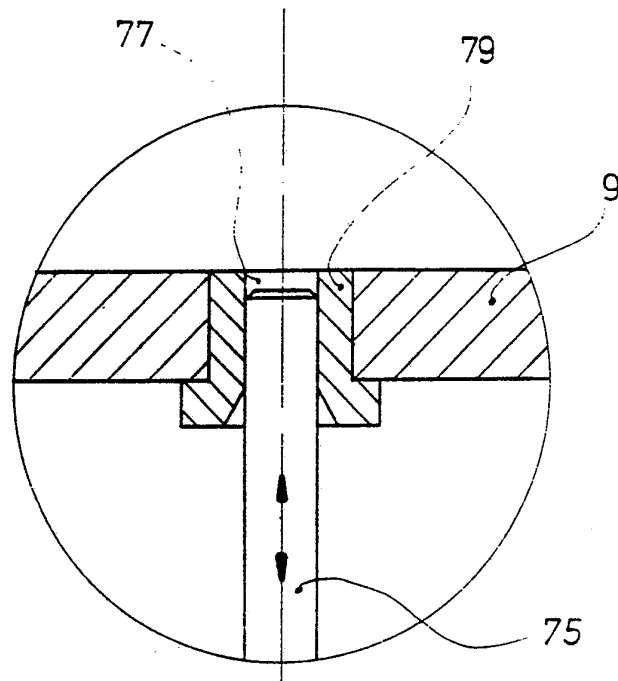
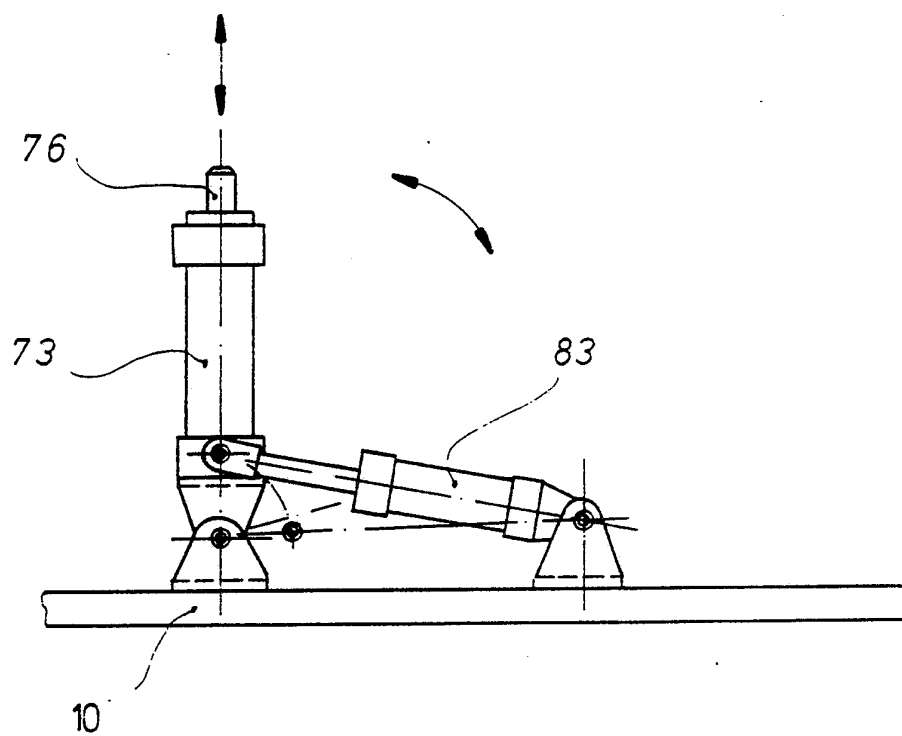
*Detail A*

Fig. 7

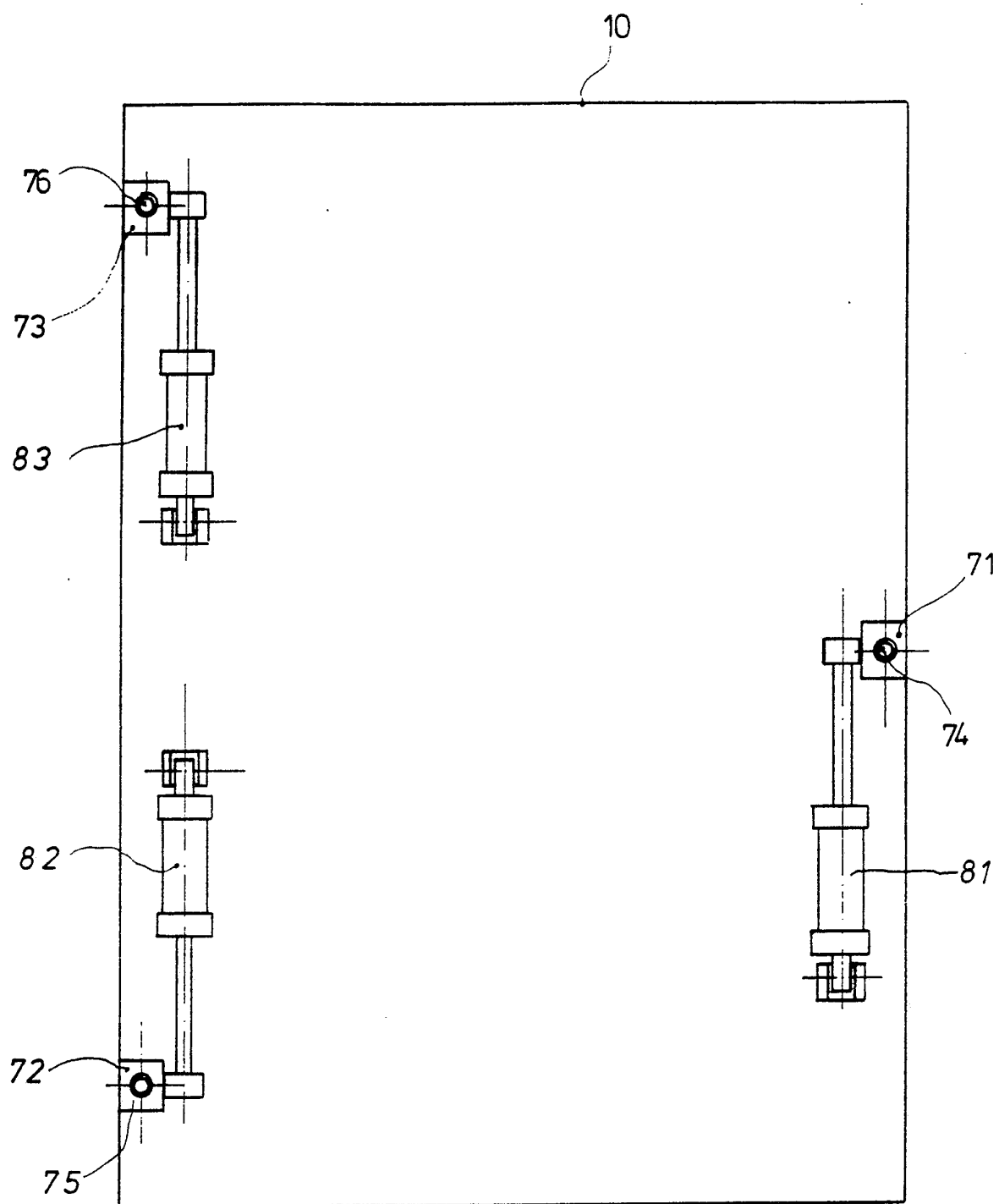


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP 89/01047

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) * According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC Int. Cl. ⁵ B 65 G 49/06, E 06 B 3/66																	
II. FIELDS SEARCHED Minimum Documentation Searched ⁷ <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 25%; border: none;">Classification System</td> <td style="border: none;">Classification Symbols</td> </tr> <tr> <td style="border: none; padding-top: 10px;">Int. Cl.⁵</td> <td style="border: none; padding-top: 10px;">B 65 G 49, E 06 B 3, B 32 B 17, B 60 J 1, B 60 J 10</td> </tr> </table> Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched *			Classification System	Classification Symbols	Int. Cl. ⁵	B 65 G 49, E 06 B 3, B 32 B 17, B 60 J 1, B 60 J 10											
Classification System	Classification Symbols																
Int. Cl. ⁵	B 65 G 49, E 06 B 3, B 32 B 17, B 60 J 1, B 60 J 10																
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT * <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Category *</th> <th style="width: 70%;">Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²</th> <th style="width: 20%;">Relevant to Claim No. ¹³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>US, A, 2193393 (DANNER) 12 March 1940 see column 2, lines 25-42; claims 1-5; figs. 5-7 ---</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>US, A, 4676713 (VOELPEL) 30 June 1987 see abstract; fig. 1 ---</td> <td style="text-align: center;">1,12</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>EP, A, 0222349 (LENHARDT) 20 May 1987 (cited in the application) ---</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>EP, A, 0152807 (LENHARDT) 28 August 1985 -----</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Category *	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³	A	US, A, 2193393 (DANNER) 12 March 1940 see column 2, lines 25-42; claims 1-5; figs. 5-7 ---	1	A	US, A, 4676713 (VOELPEL) 30 June 1987 see abstract; fig. 1 ---	1,12	A	EP, A, 0222349 (LENHARDT) 20 May 1987 (cited in the application) ---		A	EP, A, 0152807 (LENHARDT) 28 August 1985 -----	
Category *	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³															
A	US, A, 2193393 (DANNER) 12 March 1940 see column 2, lines 25-42; claims 1-5; figs. 5-7 ---	1															
A	US, A, 4676713 (VOELPEL) 30 June 1987 see abstract; fig. 1 ---	1,12															
A	EP, A, 0222349 (LENHARDT) 20 May 1987 (cited in the application) ---																
A	EP, A, 0152807 (LENHARDT) 28 August 1985 -----																
* Special categories of cited documents: ¹⁰ "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 "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																	
IV. CERTIFICATION <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> Date of the Actual Completion of the International Search 19 December 1989 (19.12.89) </td> <td style="width: 50%; border: none;"> Date of Mailing of this International Search Report 26 January 1990 (26.01.90) </td> </tr> <tr> <td style="border: none;"> International Searching Authority EUROPEAN PATENT OFFICE </td> <td style="border: none;"> Signature of Authorized Officer </td> </tr> </table>			Date of the Actual Completion of the International Search 19 December 1989 (19.12.89)	Date of Mailing of this International Search Report 26 January 1990 (26.01.90)	International Searching Authority EUROPEAN PATENT OFFICE	Signature of Authorized Officer											
Date of the Actual Completion of the International Search 19 December 1989 (19.12.89)	Date of Mailing of this International Search Report 26 January 1990 (26.01.90)																
International Searching Authority EUROPEAN PATENT OFFICE	Signature of Authorized Officer																

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

EP 8901047

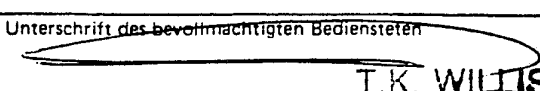
SA 31253

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 17/01/90.
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A- 2193393		None	
US-A- 4676713	30-06-87	None	
EP-A- 0222349	20-05-87	DE-A- 3539879	21-05-87
EP-A- 0152807	28-08-85	DE-A- 3404006	08-08-85
		CA-A- 1225576	18-08-87
		US-A- 4561929	31-12-85

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 89/01047

I. KLASSEIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Cl. ⁵ B 65 G 49/06, E 06 B 3/66		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Cl. ⁵	B 65 G 49, E 06 B 3, B 32 B 17, B 60 J 1, B 60 J 10	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
A	US, A, 2193393 (DANNER) 12. März 1940 siehe Spalte 2, Zeilen 25-42; Ansprüche 1-5; Abbildungen 5-7 --	1
A	US, A, 4676713 (VOELPEL) 30. Juni 1987 siehe Zusammenfassung; Abbildung 1 --	1, 12
A	EP, A, 0222349 (LENHARDT) 20. Mai 1987 in der Anmeldung erwähnt --	
A	EP, A, 0152807 (LENHARDT) 28. August 1985 -----	
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰: "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
19. Dezember 1989		26. 01. 90
Internationale Recherchenbehörde		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten
Europäisches Patentamt		 T.K. WILLIS

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

EP 8901047

SA 31253

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 17/01/90
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A- 2193393		Keine	
US-A- 4676713	30-06-87	Keine	
EP-A- 0222349	20-05-87	DE-A- 3539879	21-05-87
EP-A- 0152807	28-08-85	DE-A- 3404006	08-08-85
		CA-A- 1225576	18-08-87
		US-A- 4561929	31-12-85