



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 857 849 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
12.08.1998 Patentblatt 1998/33

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **E06B 3/673**

(21) Anmeldenummer: 98101675.1

(22) Anmeldetag: 31.01.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder: **Lenhardt, Karl**  
**75378 Bad Liebenzell (DE)**

(74) Vertreter:  
**Twelmeier, Ulrich, Dipl. Phys. et al**  
**Patentanwalt,**  
**Zerrennerstrasse 23-25**  
**75172 Pforzheim (DE)**

(30) Priorität: 10.02.1997 DE 19704880

(71) Anmelder:  
**Lenhardt Maschinenbau GmbH**  
**D-75242 Neuhausen-Hamberg (DE)**

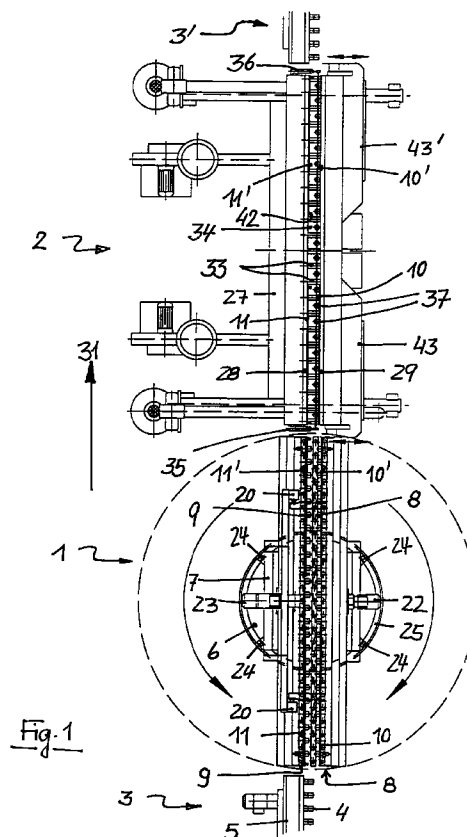
(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Zusammenbauen von Isolierglasscheiben**

(57) Verfahren zum Zusammenbauen von Isolierglasscheiben aus Glastafeln in einer wenige Grade gegen die Senkrechte geneigten Orientierung, durch

- waagerechtes Fördern einer ersten (10) an einer ihrer Flächen abgestützten Glastafel in jener Orientierung bis in eine bestimmte erste Stellung auf einer ersten Bahn (8),
- waagerechtes Fördern einer zweiten (10') an einer ihrer Flächen abgestützten Glastafel in jener Orientierung bis in eine bestimmte zweite Stellung auf der ersten Bahn (8),
- Verlagern der ersten (10) und der zweiten (10') Glastafel auf eine zur ersten Bahn parallele zweite Bahn (9),
- waagerechtes Fördern einer dritten (11') an einer ihrer Flächen abgestützten Glastafel in jener Orientierung auf der ersten Bahn in jene bestimmte erste Stellung,
- waagerechtes Fördern einer vierten (11) an einer ihrer Flächen abgestützten Glastafeln in jener Orientierung auf der ersten Bahn in jene bestimmte zweite Stellung, wobei entweder die erste und die zweite oder die dritte und die vierte Glastafel auf ihrer nicht abgestützten Fläche einen rahmenförmigen Abstandhalter trägt,
- Positionieren der beiden Glastafelpaare parallel und deckungsgleich mit Abstand voneinander,
- gleichzeitiges Überführen der so positionierten Glastafelpaare in eine Zusammenbau- und Preßvorrichtung (2),
- gleichzeitiges Zusammenfügen der beiden Glastafelpaare zu zwei Isolierglasscheibenrohlingen durch Parallelverschieben der ersten und zweiten

Glastafeln oder der dritten und vierten Glastafeln und

- gleichzeitiges Verpressen der Rohlinge.



EP 0 857 849 A2

## Beschreibung

In vertikalen Isolierglasfertigungslinien werden Isolierglasscheiben und Glastafeln, aus denen Isolierglasscheiben zusammengebaut werden, auf einem Waagerechtförderer stehend und dabei wenige Grade gegen die Vertikale geneigt abgestützt bearbeitet. Auf dem Waagerechtförderer aus einer Waschmaschine kommende Glastafeln werden aufeinanderfolgend auf Sauberkeit kontrolliert. Für die Herstellung von Isolierglasscheiben, die aus zwei Glastafeln bestehen, wird auf jede zweite Glastafel ein rahmenförmiger Abstandhalter geklebt oder durch Extrudieren eines thermoplastischen Stranges aufgetragen. Der Waagerechtförderer fördert die Glastafeln aufeinanderfolgend in eine Zusammenbau- und Preßvorrichtung, die üblicherweise aus zwei zueinander parallelen Preßplatten besteht, von denen eine feststeht und die andere demgegenüber abstandsveränderlich ist. Zunächst wird die erste Glastafel in die Zusammenbau- und Preßvorrichtung gefördert, wobei sie sich an die feststehende Preßplatte lehnt; sie wird in vorbestimmter Lage positioniert, dann wird die bewegliche Preßplatte der ersten Glastafel angenähert, saugt sie an, nimmt sie von der ersten Preßplatte ab und entfernt sie von dieser. Die erste Preßplatte ist danach frei, um die zweite, mit dem Abstandhalter versehene Glastafel aufzunehmen, welche nun in die Zusammenbau- und Preßvorrichtung gefördert wird, bis sie der ersten Glastafel deckungsgleich gegenüberliegt. Dann wird die bewegliche Preßplatte der feststehenden Preßplatte angenähert, um die beiden Preßplatten zusammenzufügen und zu verpressen.

Um zu erreichen, daß bei Isolierglasscheiben die Oberflächen, welche mit den Stützeinrichtungen des Waagerechtförderers in Berührung gekommen sind, stets außen liegen, ist in der Fertigungslinie auf die Station folgend, in welcher ein Abstandhalter auf eine der Glastafeln geklebt wird, nach einem in der DE-44 37 998 A1 offenbarten Vorschlag ein Abschnitt des Waagerechtförderers samt Stützeinrichtung um eine zur Glastafel parallele, i.w. vertikale Achse um 180° drehbar. Dadurch gelangt die auf dem betreffenden Abschnitt des Waagerechtförderers stehende Glastafel auf eine zu ihrer ursprünglichen Bahn parallele Bahn. Auf der ursprünglichen Bahn kann eine zweite Glastafel deckungsgleich zur ersten Glastafel positioniert werden und gemeinsam können sie in dem durch die beiden Bahnen vorgegebenen Abstand in eine Zusammenbau- und Preßvorrichtung überführt werden, um darin zusammengefügt und verpreßt zu werden.

Benutzer von Isolierglas-Fertigungslinien fordern immer kürzere Taktzeiten. Die Taktzeit ist die Zeitspanne zwischen der Fertigstellung zweier aufeinanderfolgender Isolierglasscheiben. Die Taktzeit wird durch die langsamsten Arbeitsvorgänge in einer Isolierglasfertigungslinie bestimmt, bei welchen es sich um den Zusammenbau- und Preßvorgang (insbesondere

dann, wenn die Zusammenbau- und Preßvorrichtung auch zum Füllen der Isolierglasscheibe mit einem Schwergas wie Argon verwendet wird, siehe z.B. die DE-38 32 836 A1 und die DE 40 22 185 A1) sowie um den Versiegelungsvorgang handelt, bei welchem in die vom Abstandhalter und den beiden Glastafeln begrenzte Randfuge ein aushärtender Kunststoff, meist ein Polysulfid, eingefüllt wird (DE 28 16 437 C2, DE 28 46 785 C2).

Aus der DE 92 05 069 U ist es bereits bekannt, in einer Zusammenbau- und Preßvorrichtung, welche eine feststehende Preßplatte und ihr gegenüberliegend zwei getrennt bewegliche Preßplatten hat, zwei Isolierglasscheiben gleichzeitig zusammenzubauen, mit einem Schwergas zu füllen und zu verpressen. Dazu werden vier Glastafeln einzeln nacheinander in die Zusammenbau- und Preßvorrichtung überführt und in dieser paarweise zur Deckung gebracht, einander paarweise angenähert, ihr Zwischenraum mit einem Schwergas gefüllt und dann werden sie unter Bildung von zwei Isolierglasrohlingen verpreßt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Zusammenbauen von Isolierglasscheiben anzugeben, mit welchen sich die Taktzeit gegenüber herkömmlichen vertikalen Fertigungslinien für Isolierglasscheiben verkürzen läßt.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen sowie durch eine Vorrichtung mit den im Anspruch 15 angegebenen Merkmalen. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Erfindungsgemäß werden in einer Zusammenbau- und Preßvorrichtung zwei Glastafelpaare gleichzeitig zuerst zusammengefügt und dann verpreßt. Im Gegensatz zur DE 92 05 069 U werden die dafür benötigten vier Glastafeln jedoch nicht einzeln aufeinanderfolgend in die Zusammenbau- und Preßvorrichtung überführt, vielmehr werden sie bereits zuvor paarweise parallel und deckungsgleich mit Abstand voneinander positioniert und so positioniert werden die beiden Glastafelpaare gleichzeitig in die Zusammenbau- und Preßvorrichtung überführt und darin gleichzeitig zunächst zusammengefügt und danach verpreßt, ggfs. auch vor dem endgültigen Verpressen mit einem Schwergas gefüllt, insbesondere nach einem der in den DE 40 22 185 A1 und

DE 38 32 836 A1 offenbarten Verfahren. Das Positionieren der Glastafeln parallel und deckungsgleich zueinander, nachfolgend auch als Paaren bezeichnet, kann vor dem Überführen in die Zusammenbau- und Preßvorrichtung erfolgen, während in der Zusammenbau- und Preßvorrichtung noch die beiden vorhergehenden Glastafelpaare zusammengefügt, ggfs. mit einem Schwergas gefüllt und verpreßt werden. Wenn danach die Zusammenbau- und Preßvorrichtung wieder geöffnet wird und die beiden verpreßten Isolierglasscheibenrohlinge die Zusammenbau- und Preßvorrichtung verlas-

sen haben, können die beiden nachfolgenden Glastafelpaare gleichzeitig in die Zusammenbau- und Preßvorrichtung einlaufen. Die Zeitspanne vom Beginn des Einlaufens bis zum Beginn des Schließens der Zusammenbau- und Preßvorrichtung kann dabei verglichen mit der Zeitspanne, die dafür bei der in der DE-92 05 069 U offenbarten Arbeitsweise benötigt wird, ungefähr auf 1/3 bis 1/4 gesenkt werden. Entsprechend verringert sich die Taktzeit der Zusammenbau- und Preßvorrichtung, von welcher die Taktzeit der Isolierglas-Fertigungslinie als Ganzes abhängt.

Um die Glastafeln vor dem Einlaufen in die Zusammenbau- und Preßvorrichtung zu paaren, gibt es unterschiedliche Möglichkeiten. Besonders bevorzugt ist die im Anspruch 3 angegebene Verfahrensweise, bei welcher die beiden ersten der vier Glastafeln hintereinander positioniert, um 180° geschwenkt werden und dadurch auf eine zu ihrer ersten Bahn parallele zweite Bahn gelangen und dann mit den auf der ersten Bahn nachfolgenden dritten und vierten Glastafel zur Deckung gebracht werden. Das ist z.B. durch eine neuartige Verwendung der aus der DE-44 37 998 A1 bekannten Drehstation möglich, welche bei der in der DE-44 37 998 A1 beschriebenen Arbeitsweise nur jeweils ein Glastafelpaar zur Deckung bringen und dann in die Zusammenbau- und Preßvorrichtung überführen kann. Erfindungsgemäß wird eine solche Drehstation nunmehr aber dazu verwendet, vier Glastafeln aufzunehmen und paarweise deckungsgleich zu positionieren. Zu diesem Zweck wird im Gegensatz zur Offenbarung in der DE-44 37 998 A1 durch die Drehstation nicht bereits nach dem Positionieren der ersten Glastafel eine Drehung vollzogen, sondern erst nach dem Positionieren von zwei Glastafeln hintereinander auf derselben Bahn, so daß zwei Glastafeln gleichzeitig auf eine zweite Bahn verschwenkt werden, worauf die erste Bahn für das Einlaufen und Positionieren der dritten und vierten Glastafel zur Verfügung steht. Das Paaren von vier Glastafeln benötigt auf diese Weise kaum mehr Zeit als das Paaren von zwei Glastafeln.

Die beiden ersten auf einem Waagerechtförderer nacheinander herangeförderten Glastafeln werden in vorbestimmten Stellungen angehalten und dann gemeinsam um 180° gedreht, aber nicht um eine vertikale Achse, sondern um eine zu ihnen parallele Achse, welche um denselben Winkel wie die abgestützten Glastafeln gegen die Vertikale geneigt ist. Als Ergebnis der Drehbewegung um 180° befinden sich die ersten beiden Glastafeln in ihrer Endlage parallel zu ihrer Ausgangslage auf einer zu ihrer ursprünglichen Förderbahn parallelen Förderbahn. In dieser Lage befindet sich die Stützeinrichtung, gegen welche sich die ersten beiden Glastafeln in ihrer Ausgangslage anlehnen konnten, nicht mehr unterhalb, sondern oberhalb der Glastafeln, so daß zusätzliche Mittel vorgesehen sind, um die Glastafeln an ihrer Außenseite oder an ihrem Rand zu halten, damit sie nicht herabfallen. Als Mittel, um die ersten beiden Glastafeln an ihrer Außenseite zu halten, eignen

sich Saugförderbänder, wie sie in der EP-A-0 225 429 offenbart sind; solche Saugförderbänder können die Glastafeln nicht nur hängend halten, sondern auch weiterfördern. Als Mittel, um die ersten zwei Glastafeln an ihrem Rand zu halten, könnte man genutete Rollen verwenden, deren Drehachsen rechtwinklig zur Glastafellaufebene orientiert sind und in deren Nuten die Glastafeln mit ihrem oberen und mit ihrem unteren Rand eingreifen. Besonders wird jedoch bevorzugt, die ersten beiden Glastafeln durch zwei waagerechte Zeilen von Stützrollen abzustützen, welche auf ihre spätere Innenfläche einwirken, und zwar entlang ihrem unteren und oberen Rand, wo die Glastafeln nach dem Zusammenbau Berührung mit dem Abstandhalter bzw. mit einer Versiegelungsmasse haben, also in einem Bereich, in welchem von der Berührung mit den Stützrollen herrührende Spuren unschädlich sind. Diese Stützrollen definieren die Glastafellaufebene der zweiten Förderbahn.

Sind die ersten beiden Glastafeln um 180° gedreht, können die dritte und vierte Glastafel (vorzugsweise tragen sie einen Abstandhalter) in die Drehstation gefördert und mit den beiden ersten Glastafeln zur Deckung gebracht werden. Aus der Drehstation können die vier paarweise zueinander parallelen Glastafeln noch unverbunden in die Zusammenbau- und Preßvorrichtung einlaufen, und zwar jede auf ihrer Förderbahn. Die erste Förderbahn befindet sich an der stationären Preßplatte der Zusammenbau- und Preßvorrichtung. Zur Verwirklichung einer dazu parallelen zweiten Förderbahn werden die Stütz- und Fördermittel der in der Drehstation befindlichen zweiten Förderbahn fortgesetzt in die Zusammenbau- und Preßvorrichtung. Verwendet man als Fördermittel beispielsweise Saugförderbänder, so kann man die bewegliche Preßplatte der Zusammenbau- und Preßvorrichtung mit solchen Saugförderbändern ausrüsten, welche die von der Drehstation kommenden ersten beiden Glastafeln übernehmen, weiterfördern und dabei gleichzeitig festhalten. Verwendet man jedoch in der Drehstation wie bevorzugt zwei Stützrollenzeilen für das Abstützen der ersten beiden Glastafeln am oberen und unteren Rand ihrer Innenfläche, dann kann man diese Stützrollenzeilen in den Preßspalt der Zusammenbau- und Preßvorrichtung fortsetzen.

Am unteren Rand der stationären Preßplatte befinden sich üblicherweise angetriebene Rollen als Fördermittel. Solche Rollen kann man auch an der beweglichen Preßplatte vorsehen.

Die beiden Glastafelpaare kann man im Prinzip zeitgleich aufeinanderfolgend in die Zusammenbau- und Preßvorrichtung fördern. Die kürzeste Taktzeit erreicht man jedoch, wenn man die beiden Glastafelpaare gleichzeitig in die Drehstation fördert. Während in der Zusammenbau- und Preßvorrichtung noch die beiden vorherigen Isolierglasscheiben zusammengebaut werden, können die vier nachfolgenden Glastafeln bereits in die Drehstation einlaufen, darin gepaart und

danach paarweise gleichzeitig in die Zusammenbau- und Preßvorrichtung überführt werden, sobald diese dazu bereit und geöffnet ist.

Gegenüber einer herkömmlichen vertikalen Fertigungslinie lassen sich dadurch die Taktzeiten wesentlich verkürzen.

Werden die vier Glastafeln gleichzeitig in die Zusammenbau- und Preßvorrichtung gefördert, dann hat das den weiteren Vorteil, daß man dort mit einem gemeinsamen Antrieb auskommt, insbesondere mit gemeinsamen Antriebsrollen am unteren Rand der beiden Preßplatten; in diesem Fall kann man anstelle einer Stützrollenzeile für den unteren Rand der ersten beiden Glastafeln die an der stationären Preßplatte angebrachten Förderrollen bis unter die bewegliche Preßplatte verlängern und auf den Förderrollen eine Folge von Spurkränzen vorsehen, die als Anschlag und Führung für den unteren Rand der ersten beiden Glastafeln dienen.

Bei bekannten Zusammenbau- und Preßvorrichtungen hebt man, die Glastafeln vor dem Zusammenbau mit einer Hebeeinrichtung um eine geringfügige Höhe vom Waagerechtförderer ab. Entsprechend geht man zweckmäßigerweise auch bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung vor, hebt hier jedoch alle Glastafeln zugleich ab, und zwar um soviel, daß der untere Glastafelrand über den Spurkränzen liegt. In dieser Lage kann die bewegliche Preßplatte an die ersten beiden Glastafeln geschoben werden, um sie anzusaugen. Ist das geschehen, kann die Stützrollenzeile für den oberen Glastafelrand aus dem Preßspalt nach oben herausbewegt werden. Durch Zufahren der Presse können die Isolierglasscheiben in an sich bekannter Weise zusammengebaut werden. Ist die bewegliche Preßplatte wie in der DE-40 22 185 A1 mit einer Einrichtung zum Biegen der ersten Glastafel oder der ersten beiden Glastafeln ausgerüstet, kann in der Zusammenbau- und Preßvorrichtung auch sehr rasch und rationell ein Gasaustausch in den zusammengebauten, aber durch Abbiegen einer Glastafel noch teilweise offenen Isolierglasscheibenrohlings vorgenommen werden.

Um in der Drehstation die ersten beiden Glastafeln nach dem Drehen abstützen zu können, kann man auf jeder der beiden Förderbahnen der Drehstation beidseits der Ebene, welche die Förderrichtung und die Drehachse enthält, gesonderte Stützrollenzeilen vorsehen, wobei deren Abstand zur Anpassung an unterschiedlich dicke Glastafeln veränderlich sein kann. Einfacher und völlig ausreichend ist es jedoch, für beide Förderbahnen gemeinsame Stützrollen vorzusehen, deren Drehachsen in jener Ebene liegen, welche die Förderrichtung und die Drehachse enthält. Der Abstand dieser Stützrollen von der Stützeinrichtung für die Außenfläche der Glastafeln bestimmt sich danach, wie dick die zu verarbeitenden Glastafeln maximal sind. Das bedeutet andererseits, daß die ersten beiden Glastafeln eines Glastafelpaares nach dem Drehen um 180° mit ihrem oberen Rand von der Stützeinrichtung für ihre

Außenfläche weg gegen die Stützrollen für ihre Innenfläche fallen. Es hat sich jedoch gezeigt, daß dieser kurze Fall für die Glastafeln völlig ungefährlich ist.

Anstatt die beiden ersten Glastafeln mittels einer Drehstation von einer ersten auf eine zweite Bahn umzusetzen, kann man die erste und die zweite Glastafel auch gleichzeitig parallel zu sich selbst von der ersten Bahn auf die zweite Bahn verschieben. Das erreicht man z.B. mit zwei auf einem gemeinsamen Gestell parallel zueinander angebrachten Waagerechtförderern, bei denen es sich insbesondere um angetriebene Rollenzeilen handelt. Oberhalb eines jeden Waagerechtförderers befindet sich eine Stützeinrichtung, z.B. eine Zeile aus freilaufenden Rollen, an welche sich die auf dem betreffenden Waagerechtförderer stehende Glastafel lehnen kann. Eine solche Vorrichtung wird so betrieben, daß die beiden ersten Glastafeln auf der vom ersten Waagerechtförderer gebildeten Bahn einlaufen und hintereinander positioniert werden. Dann wird das Gestell mit den beiden Waagerechtförderern quer zur Förderrichtung zurückbewegt, so daß die durch den zweiten Waagerechtförderer gebildete zweite Bahn den Platz einnimmt, den zuvor die erste Bahn eingenommen hatte, und auf dieser Bahn werden nun die dritte und die vierte Glastafel herangefördert und deckungsgleich zur ersten und zweiten Glastafel positioniert. Aus dieser Stellung heraus können die beiden Glastafelpaare dann unverbunden in die Zusammenbau- und Preßvorrichtung überführt werden, welche zu diesem Zweck mit entsprechenden Fördermitteln ausgerüstet sein muß, was auch für den Fall der Verwendung einer Drehstation gilt. Gegenüber der Verwendung einer Drehstation hat diese Lösung den Vorteil, einfacher zu sein, sie hat jedoch den Nachteil, daß bei der dritten und vierten Glastafel die späteren Innenflächen der Isolierglasscheiben Berührung mit den Fördermitteln haben.

Eine besonders bevorzugte Weiterbildung der Erfindung betrifft den Fall, daß in der Fertigungslinie eine Folge von gleich großen Isolierglasscheiben gefertigt wird. Das kommt bei großen Hochbauvorhaben vor, bei welchen eine Vielzahl von gleich großen Fenstern vorgesehen ist, sowie bei standardisierten Fenstergrößen. In diesem Fall ist in Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, zum Zwecke des Versiegelns zwei gleich große Isolierglasrohlinge, welche zuvor gleichzeitig verpreßt wurden, anschließend deckungsgleich zu positionieren und gleichzeitig zu versiegeln. Automatisch arbeitende Versiegelungsvorrichtungen, welche nicht nur eine, sondern zwei Isolierglasscheiben gleichzeitig versiegeln, sind bisher nicht bekannt. Für Isolierglasscheiben mit standardisierten Abmessungen kann eine automatisch arbeitende Versiegelungsvorrichtung, welche z. B. aus der DE-28 16 437 C2 und der DE-28 46 785 C2 bekannt ist, ohne größeren Aufwand umgerüstet werden, so daß sie sich für das Versiegeln von zwei deckungsgleich angeordneten Isolierglasscheibenrohlings eignet. Dazu muß man nämlich lediglich die beim

Stand der Technik vorgesehenen einzelnen Düsen ersetzen durch zwei in passendem Abstand nebeneinander angeordneten Düsen, welche sich vorzugsweise an einem gemeinsamen Träger befinden, synchron am Rand der Isolierglasscheiben entlangbewegt und synchron mit Versiegelungsmasse gespeist werden, zweckmäßigerweise aus einer gemeinsamen Quelle mit einer gemeinsamen Pumpe. Zum Ausgleich von Unebenheiten und Maßtoleranzen an den Glastafelrändern sind die beiden Düsen jedoch vorzugsweise einzeln abgefedert, so daß sie sich den beiden Isolierglasscheibenrändern unabhängig voneinander anschmiegen können.

Wenn die beiden Isolierglasscheiben in der Versiegelungsstation deckungsgleich positioniert sind und gefördert werden, könnten sie, wenn keine Zwischenlage vorhanden ist, Scheuerspuren aufeinander hinterlassen. Deshalb ist vorgesehen, daß die beiden Isolierglasscheibenrohlinge beim Versiegeln und beim Fördern in der Versiegelungsstation in einem gleichbleibendem Abstand voneinander gehalten werden. Dieser Abstand sollte kleiner sein als die Dicke der Isolierglasscheiben, z.B. nur 1 mm oder 2 mm betragen. Vorzugsweise werden zu diesem Zweck Distanzplättchen, z.B. Korkplättchen, auf einen der Isolierglasscheibenrohlinge geklebt. Solche Korkplättchen sind auch nützlich, wenn die Isolierglasscheiben nach dem Versiegeln auf Transportgestelle abgestellt werden und dabei aneinander lehnen.

Als Waagerechtförderer eignet sich in der Versiegelungsstation besonders der aus der EP-0 549 648 B1 bekannte Förderer mit V-förmig angeordneten Auflagern, insbesondere Bändern, auf welchen sich die beiden Isolierglasscheibenrohlinge nur mit ihren äußeren Unterkanten abstützen, wohingegen ihre beiden inneren, einander benachbarten Glastafeln einander gegenseitig stützen. Die unteren Randfugen sind auf diese Weise zum Versiegeln optimal zugänglich und das Risiko einer Verschmutzung des Waagerechtförderers mit Versiegelungsmasse ist besonders gering.

Durch die Kombination einer erfindungsgemäß arbeitenden Zusammenbau- und Preßvorrichtung mit einer erfindungsgemäß arbeitenden Versiegelungsvorrichtung, welche beide in der Lage sind, zwei Isolierglasscheibenrohlinge gleichzeitig zu bearbeiten, erreicht man einen maximalen Taktzeitgewinn: Die Taktzeit einer Isolierglasfertigungslinie kann um bis zu 50 % herabgesetzt werden!

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung. Gleiche und einander entsprechende Teile sind in den Beispielen mit übereinstimmenden Bezugszahlen bezeichnet.

Figur 1 zeigt eine Anordnung aus einer Drehstation und einer Zusammenbau- und Preßvorrichtung in der Draufsicht,

Figur 2 zeigt die Drehstation aus Figur 1 in der Vorderansicht,

Figur 3 zeigt die Drehstation aus Figur 2 in einer Seitenansicht mit Blickrichtung in Förderrichtung,

Figur 4 zeigt das Detail Y aus Figur 3,

Figur 5 zeigt die Zusammenbau- und Preßvorrichtung aus Figur 1 in einer Seitenansicht mit Blickrichtung in Förderrichtung,

Figur 6 zeigt das Detail X aus Figur 5,

Figur 7 zeigt eine Anordnung aus einer Glastafeln quer versetzenden Station und einer Zusammenbau- und Preßvorrichtung in der Draufsicht,

Figur 8 zeigt die Glastafeln quer versetzende Station aus Figur 7 in einer Seitenansicht mit Blickrichtung in Förderrichtung,

Figur 9 zeigt das Detail Z aus Figur 8,

Figur 10 zeigt einen Abschnitt einer Fertigungslinie für Isolierglasscheiben in der Draufsicht, und

Figur 11 zeigt einen vertikalen Teilschnitt durch eine Versiegelungsstation, gemäß Schnittlinie XI-XI in Figur 10.

Figur 1 zeigt eine Drehstation 1 und eine Zusammenbau- und Preßvorrichtung 2. Glastafeln 10, 10', 11, 11' werden der Drehstation 1 durch einen Waagerechtförderer 3 zugeführt, welcher im wesentlichen aus einer waagerechten Zeile von synchron angetriebenen Rollen 4 besteht, welche sich in der Nähe des unteren Randes einer als Luftkissenwand ausgebildeten Stützwand 5 befinden, welche um wenige Grade, insbesondere um 6°, gegen die Senkrechte geneigt ist. Der Waagerechtförderer setzt sich in unterschiedlicher Ausbildung durch die Drehstation 1 und die Zusammenbau- und Preßvorrichtung 2 hindurch fort in einen Waagerechtförderer 3' mit demselben Aufbau wie ihn der Waagerechtförderer 3 für das Abfordern von zusammengebauten Isolierglasrohlingen hat.

Die Drehstation hat auf einem Fuß 6 ein entsprechend der Neigung der Stützwand 5 wenige Grade gegen die Waagerechte geneigtes Drehgestell 7, auf welchem zwei zueinander parallele Förderbahnen 8 und 9 vorgesehen sind, jede bestehend aus einer waagerechten Zeile von synchron angetriebenen Rollen 4 bzw. 4' mit übereinstimmendem Durchmesser, deren Drehachsen in einer gemeinsamen Ebene liegen, die im rechten Winkel zur Stützwand 5 verläuft. Zum

Abstützen der Glastafeln 10, 10' und 11, 11', die auf den Rollen 4, 4' stehen, hat die Drehstation anstelle einer festen Stützwand Stützrollenzeilen, und zwar je eine Stützrollenzeile 12 und 13 in Verbindung mit den beiden Zeilen von angetriebenen Rollen 4 und 4', wobei zwischen je zwei angetriebenen Rollen 4, 4' eine Stützrolle liegt, die nach oben hin etwas über die Oberseite der angetriebenen Rollen 4, 4' vorsteht. Einer der beiden Förderbahnen 8 und 9 ist noch eine dritte Stützrollenzeile 14 zugeordnet, welche im wesentlichen niveau-

In der Flucht der Drehachsen der freilaufenden Stützrollen in den Stützrollenzeilen 12, 13 und 14 sind weitere Stützrollen angeordnet, die drei waagerechte, obere Stützrollenzeilen 15, 16 und 17 bilden, welche an der Unterseite von waagerechten Hohlprofilleisten 18 angebracht sind, die durch zwei quer zu ihnen verlaufende Arme 19 verbunden sind, die an zwei Säulen 20 des Drehgestells auf und ab verschieblich geführt sind. Die Säulen 20 stehen senkrecht zur Drehebene 21 des Drehgestells 7.

Die Rollen 4 in der einen Förderbahn 8 sind getrennt von den Rollen 4' in der anderen Förderbahn 9 antreibbar. Die beiden dafür vorgesehenen Elektromotoren sind mit 22 und 23 bezeichnet.

Das Drehgestell 7 läuft mit mehreren Rädern 24 auf einer Kreisbahn 25 auf der Oberseite des Fußes 6. Der Drehantrieb erfolgt über ein z. B. pneumatisch anstellbares Reibradgetriebe. Die Drehachse 26 der Drehstation verläuft mittig in Bezug auf die Länge der Drehstation und liegt nahe der Ebene, in welcher die Achse der Stützrollen der mittleren Stützrollenzeilen 14 und 17 liegen.

Die unmittelbar an die Drehstation 1 anschließende Zusammenbau- und Preßvorrichtung 2 hat auf einem Gestell 27 eine feststehende, als Luftkissenwand ausgebildete Stützwand 28, welche zugleich als feststehende Preßplatte dient; sie hat dieselbe Neigung wie die Stützwand 5 und wie die durch die Stützrollenzeilen 12 und 15 bzw. 13 und 16 definierten Glastafellaufebenen. Parallel zur Stützwand 28 ist eine weitere Stützwand 29 vorgesehen, deren Abstand von der feststehenden Stützwand 28 durch Spindelantriebe 30 veränderbar ist; diese bewegliche Stützwand 29 ist ebenfalls als Luftkissenwand ausgebildet und dient als bewegliche Preßplatte, die sich auf rechtwinklig zur Förderrichtung 31 erstreckenden Schienen 32 abstützt, wobei diese Schienen 32 in Ergänzung zu den Spindelantrieben 30 auch als Parallelführung für die Preßplatte 29 dienen.

Dicht unter der stationären Preßplatte 28 ist eine waagerechte Zeile von angetriebenen Rollen 33 vorgesehen, welche so breit sind, daß sie auch dann noch bis unter den Rand der beweglichen Preßplatte 29 ragen,

wenn der Preßspalt 34 so weit ist, daß in ihm die dicksten in der Praxis vorkommenden Isolierglasscheiben zusammengebaut werden können. Die Rollen 33 befinden sich in der Flucht der Rollen 4 und 4' der Drehstation 1.

An Führungsschienen 35 und 36, welche an den beiden Enden der stationären Preßplatte 28 vorgesehen sind, ist eine Leiste 37 motorisch auf und ab beweglich geführt, an welcher eine weitere waagerechte Zeile von Stützrollen 38 angebracht ist. Ihre Achsen verlaufen parallel zu den Preßplatten 28 und 29 und ihre gemeinsame, der beweglichen Preßplatte 29 benachbarte Tangentialebene fluchtet mit entsprechenden Rändern von Spurkränzen 39 (siehe Figuren 5 und 6), welche gemeinsam mit den Stützrollen 38 die Laufebene für die ersten beiden Glastafeln 10 und 10' in der Zusammenbau- und Preßvorrichtung definieren und die ersten beiden Glastafeln 10, 10' am unteren und oberen Rand an ihrer Innenseite abstützen.

Unterhalb der Rollen 33 ist ein Hubbalken 40 vorgesehen, der Hebenocken 41 trägt, die in den Zwischenraum zwischen je zwei Rollen 33 eingreifen und auf diesen stehende Glastafeln 10, 10' und 11, 11' anheben können.

#### Die Vorrichtung kann folgendermaßen arbeiten:

Eine erste Glastafel 10 wird auf dem Waagerechtförderer 3 herangefördert, gelangt in der Drehstation 1 auf die Rollen der Förderbahn 8 und wird am unteren Rand durch die Stützrollen 12 sowie am oberen Rand durch die Stützrollen 15 abgestützt. Sie wird gestoppt, wenn sie mit ihrer vertikalen Vorderkante eine erste vorgegebene Stellung nahe beim in Förderrichtung 31 vorderen Ende der Drehstation 1 erreicht hat. Der ersten Glastafel 10 folgt auf derselben Förderbahn 8 eine zweite Glastafel 10'; sobald sie mit ihrer Hinterkante in die Drehstation 1 eingelaufen ist, wird sie in einer vorbestimmten zweiten Stellung gestoppt und die Drehstation wird um 180° gedreht. Sie befindet sich dann in der Stellung, die in den Figuren 1 bis 4 dargestellt ist. Die erste Glastafel 10 und die zweite Glastafel 10' fallen dabei mit ihrem oberen Rand von der Stützrollenzeile 15 gegen die benachbarte Stützrollenzeile 17. Die antreibbaren Rollen 4 sind während der Drehbewegung blockiert, damit die Glastafeln 10 und 10' nicht weglaufen können. Nachdem die Drehbewegung um 180° vollendet und das Drehgestell in seiner neuen Stellung fixiert ist, wird auf dem Waagerechtförderer 3 eine dritte mit einem Abstandhalter 42 belegte Glastafel 11' auf der Förderbahn 9 in die Drehstation 1 gefördert, in welcher sie auf den angetriebenen Rollen 4' läuft und unten durch die Stützrollen 13 und oben durch die Stützrollen 16 abgestützt ist. Die dritte Glastafel 11' wird bei stillstehender Förderbahn 8 so weit gefördert, bis sie deckungsgleich neben der zweiten Glastafel 10' steht. Der dritten Glastafel 11' folgt auf der Förderbahn 9 eine vierte Glastafel 11, welche deckungsgleich mit der

ersten Glastafel 10 positioniert wird. Aus dieser Stellung heraus werden die beiden Glastafelpaare 10 und 11 sowie 10' und 11', sobald die Zusammenbau- und Preßvorrichtung dazu bereit und geöffnet ist, gemeinsam gleichzeitig in deren Preßspalt 34 gefördert. Die angetriebenen Rollen 4, 4' und 33 sind übereinstimmend in Laufrichtung ein wenig so angestellt, daß die Glastafeln gegen die stationäre Preßplatte 28 geführt werden mit der Folge, daß die ersten beiden Glastafeln 10 und 10' mit ihrem unteren Rand in Richtung auf die Stützrollen 14 und schließlich gegen die Spurkränze 39 geführt werden, wohingegen die dritte und vierte Glastafel 11, 11' zuverlässig in ihrer durch die Stützrollen 13 und 16 sowie durch die Vorderseite der stationären Preßplatte definierten Laufebene verbleiben. Die Stützrollen 38 in der Zusammenbau- und Preßstation 2 liegen genau in der Flucht der Stützrollen 17 der Drehstation 1.

Die beiden Glastafelpaare 10 und 11 sowie 10' und 11' werden synchron vorwärts bewegt, bis sie in vorbestimmter Lage gestoppt werden (siehe Figur 1). Das Glastafelpaar 10', 11' befindet sich dann mit seinen Vorderkanten am Auslaufende der Zusammenbau- und Preßvorrichtung, wohingegen sich das Glastafelpaar 10, 11 mit seinen Hinterkanten am Einlaufende der Zusammenbau- und Preßvorrichtung 2 befindet. Nun wird der Hubbalken 40 angehoben und mit ihnen die Glastafeln 10, 10', 11 und 11', so daß ihr unterer Rand sich oberhalb der Spurkränze 39 befindet. Dann wird die bewegliche Preßplatte 29 an die ersten beiden Glastafeln 10 und 10' gefahren, um sie anzusaugen, wozu die Preßplatte 29 Öffnungen hat, die mit der Saugseite eines Gebläses verbunden sind. Gleichzeitig wird die Strömungsrichtung der Luft an der als Luftkissenwand ausgebildeten stationären Preßplatte 28 umgekehrt, so daß dort die dritte und vierte Glastafel 11 und 11' angesaugt werden. Der Hubbalken 40 wird dann etwas abgesenkt, die bewegliche Preßplatte 29 fährt gegen die stationäre Preßplatte 28 und drückt die ersten beiden Glastafeln 10 und 10' gegen die an der dritten und vierten Glastafel 11 und 11' haftenden Abstandhalter 42 und baut auf diese Weise zwei Isolierglasscheibenrohlinge gleichzeitig zusammen, deren Randfugen auf der Außenseite des Abstandhalters noch mit Versiegelungsmasse gefüllt werden müssen.

Sollen die Isolierglasscheiben mit einem Schwer gas gefüllt werden, dann ist das in derselben Zusammenbau- und Preßvorrichtung 2 möglich. Zu diesem Zweck sind ein am Einlaufende vorgesehenes erstes Segment und ein am Auslaufende vorgesehenes zweites Segment der beweglichen Preßplatte 29 hinter Abdeckungen 43 und 43' (Figur 1) mit zusätzlichen Ansaugereinrichtungen versehen und von der stationären Preßplatte 28 weg abbiegbar. Dadurch kann die erste Glastafel 10 an ihrem Rand, welcher sich am Einlaufende der Zusammenbau- und Preßvorrichtung 2 befindet, abgebogen werden, während gleichzeitig die zweite Glastafel 10' an ihrem Rand, welcher am Auslaufende der Zusammenbau- und Preßvorrichtung 2 liegt,

abgebogen werden kann, während die beiden Glasplatten 10 und 10' durch die bewegliche Preßplatte 29 angesaugt bleiben. So abgebogen werden die ersten beiden Glastafeln 10 und 10' an die Abstandhalter 42 auf den beiden anderen Glasplatten 11 und 11' gelegt, wobei infolge der gebogenen Glastafeln 10 und 10' zwischen diesen und dem jeweiligen Abstandhalter 42 ein Spalt bleibt, durch den hindurch ein Gasaustausch erfolgen kann. Ist der Gasaustausch vollzogen, wird die Biegung der Glastafeln 10 und 10' rückgängig gemacht und die Isolierglasscheibenrohlinge werden verpreßt. Wegen der näheren Einzelheiten wird auf die DE-40 22 185 A1 verwiesen.

Nach dem Verpressen der Isolierglasscheibenrohlinge wird die Zusammenbau- und Preßvorrichtung 2 geöffnet und die Rohlinge werden gleichzeitig über den Waagerechtförderer 3' abgefördert.

Sobald die beiden Glastafelpaare 10 und 11 sowie 10' und 11' vollständig in die Zusammenbau- und Preßvorrichtung 2 eingelaufen sind, wird das Drehgestell 7 in der Drehstation 1 um 180° zurückgedreht und nimmt in der beschriebenen Weise die nächsten vier Glastafeln auf, die in der Drehstation 1 in der Zeitspanne bis zum Abschluß des in der Zusammenbau- und Preßvorrichtung 2 vorhergehenden Zusammenbauvorgangs deckungsgleich positioniert (gepaart) werden und dann bereit sind, in die Zusammenbau- und Preßvorrichtung 2 einzulaufen.

Mit den beschriebenen Vorrichtungen können auch Isolierglasscheiben hergestellt werden, die aus drei Glastafeln zusammengebaut sind. Dazu werden zunächst in der beschriebenen Weise aus je zwei Glastafeln zwei Isolierglasscheibenrohlinge zusammengebaut. Währenddessen werden eine fünfte und eine sechste Glastafel in die Drehstation gefördert, positioniert wie zuvor die Glastafeln 10 und 10' und dann gemeinsam um 180° gedreht. Sobald die beiden aus je zwei Glastafeln gebildeten Rohlinge zusammengebaut sind, werden sie aus der Zusammenbau- und Preßvorrichtung 2 herausgefördert auf den nachfolgenden Waagerechtförderer 3', werden dort gestoppt und die ersten beiden Glastafeln 10 und 10' mit einem weiteren Abstandhalter versehen. Währenddessen werden die fünfte und sechste Glastafel auf der zweiten Förderbahn 9 der beweglichen Preßplatte 29 zugeführt. Danach werden die mit dem zweiten Abstandhalter belegten Rohlinge in die Zusammenbau- und Preßvorrichtung 2 zurückgeführt und dort deckungsgleich zur fünften und sechsten Glastafel positioniert, mit dieser zusammengebaut, ggfs. kombiniert mit einer Schwer gasfüllung. Dann werden die zusammengebauten Dreifach-Isolierglasscheibenrohlinge verpreßt und abgefördert. Das Zuführen der fünften und sechsten Glastafel in die Zusammenbau- und Preßvorrichtung 2 unabhängig vom Rückführen der vorher zusammengebauten Zweischeibenrohlinge funktioniert mit ein und demselben Antrieb, weil die fünfte und sechste Glastafel vor dem Rückführen der Rohlinge durch die Hebenocken

41 von den angetriebenen Rollen 33 abgehoben werden können.

Anstatt die Glastafeln 10 und 11 sowie 10' und 11' mit einer Drehstation 1 zu paaren, kann man sie auch mit einer sie quer zur Förderrichtung 31 versetzenden Paarungsstation 44 paarweise deckungsgleich positionieren. Dieser Fall ist in den Figuren 7 bis 9 dargestellt, wobei die an Paarungsstation 44 anschließende Zusammenbau- und Preßvorrichtung 2 dieselbe ist wie in Figur 1.

Die Paarungsstation 44 hat auf einem Gestell 45 zwei rechtwinklig zur Förderrichtung 31 verlaufende Schienen 46 und 47, auf welchen zwei Waagerechtförderer 48 und 49 mit zueinander parallelen Förderbahnen 8 und 9 längs der Schienen 46 und 47 verschiebbar gelagert sind. Die Förderbahnen 8 und 9 können einen den Förderbahnen in der Drehstation 2 (Figur 4) entsprechenden Aufbau haben mit zwei Zeilen von angetriebenen Rollen 4 und 4' und mit zwei Stützrollenzeilen 13 und 14; wegen näherer Details kann deshalb auf die Beschreibung der Drehstation verwiesen werden. In der Flucht der Drehachsen der freilaufenden Stützrollen 13 und 14 sind weitere Stützrollen 16 und 17 vorgesehen, welche zwei waagerechte obere Stützrollenzeilen bilden, welche an der Unterseite von waagerechten Hohlprofilleisten 18 angebracht sind, die durch quer zu ihnen verlaufende Arme 19 verbunden sind, die an zwei Säulen 20 des Gestells 45 auf und ab verschieblich geführt sind. Die Säulen 20 sind wenige Grade nach hinten geneigt.

#### Diese Vorrichtung arbeitet z.B. folgendermaßen:

Zunächst fluchtet die Förderbahn 8 mit dem Waagerechtförderer 3. Eine erste Glastafel 10' wird auf dem Waagerechtförderer 3 herangefördert, gelangt in der Paarungsstation 44 auf die Rollen der Förderbahn 8 und wird am unteren Rand durch die Stützrollen 14 und am oberen Rand durch die Stützrollen 17 abgestützt.

Die erste Glastafel 10' wird bis in eine erste Stellung gefördert, in welcher sich ihr vertikaler vorderer Rand am Auslaufende der Paarungsstation 44 befindet. Der ersten Glastafel 10' folgt eine zweite Glastafel 10 auf derselben Förderbahn 8 und wird in einer zweiten Stellung positioniert, in welcher sich ihr vertikaler hinterer Rand am Einlaufende der Paarungsstation 44 befindet. Die Waagerechtförderer 48 und 49 werden nun gemeinsam quer zur Förderrichtung 31 verschoben, bis sich statt der Förderbahn 8 die Förderbahn 9 in der Flucht des Waagerechtförderers 3 befindet. Nun werden eine dritte Glastafel 11' und eine ihr folgende vierte Glastafel 11 vom Waagerechtförderer 3 kommend auf den Waagerechtförderer 49 übergeben, auf welchem sie auf den angetriebenen Rollen 4 stehen und am unteren Rand durch die Stützrollen 13 und am oberen Rand durch die Stützrollen 16 abgestützt sind. Die Glastafeln 11' und 11, welche beide einen Abstandhalter 42 tragen, werden in der Paarungsstation 44 dek-

kungsgleich zu den Glastafeln 10' und 10 positioniert. Dieser Zustand ist in Figur 7 dargestellt. Ist die anschließend angeordnete Zusammenbau- und Preßvorrichtung 2 frei und offen, dann werden die beiden Glastafelpaare 10' und 11' sowie 10 und 11 durch Antreiben der Rollen 4 und 4' in die Zusammenbau- und Preßvorrichtung 2 überführt und dort entsprechend positioniert und weiterverarbeitet, wie anhand des ersten Beispiels mit der Drehstation beschrieben wurde.

Ob die Glastafeln nun mit einer Drehstation 1 oder mit einer sie quer versetzenden Paarungsstation 44 gepaart werden, in beiden Fällen kann auf die Zusammenbau- und Preßvorrichtung 2 der in Figur 10 dargestellte Abschnitt einer Isolierglasfertigungslinie folgen. Figur 10 zeigt an die Zusammenbau- und Preßvorrichtung 2 in Förderrichtung 31 anschließend eine Zwischentransportvorrichtung 50 mit dem Waagerechtförderer 3' am unteren Rand einer als Luftkissenwand ausgebildeten Stützwand 51; gefolgt von einer Station 52, in welcher Distanzplättchen an einen Isolierglasscheibenrohling geklebt werden können; gefolgt von einer Paarungsstation 53, in welcher zwei gleich große Isolierglasscheibenrohlinge deckungsgleich nebeneinander angeordnet werden können; gefolgt von einer Versiegelungsstation 54.

Die Zwischentransportvorrichtung 50 dient dazu, die beiden aus der Zusammenbau- und Preßvorrichtung 2 kommenden Isolierglasscheibenrohlinge 55 aufzunehmen und ggfs. zu parken, solange die nachfolgende Station 52 noch nicht frei ist.

Die Station 52 besteht wie die Station 50 aus einem Waagerechtförderer 3'' mit angetriebenen Rollen am unteren Rand einer wenige Grade nach hinten geneigten Luftkissenwand 56. Hier kann jeder zweite Isolierglasscheibenrohling 55 angehalten werden, um auf seine freie Außenseite einige Distanzplättchen, z.B. aus Kork, zu kleben.

Die Station 53 hat wie die Station 50 einen mit angetriebenen Rollen gebildeten Waagerechtförderer 3''' am unteren Rand einer etwas nach hinten geneigten Luftkissenwand 57, welcher gegenüberliegend ein Hebegerät 58 angeordnet ist, welches einen oder mehrere gegen die Luftkissenwand 57 gerichtete Sauger hat, mit welchen ein auf dem Waagerechtförderer 3''' stehender Isolierglasscheibenrohling 53 angesaugt, vom Waagerechtförderer 3''' abgehoben und von der Luftkissenwand 57 entfernt werden kann.

Die Versiegelungsstation 54 hat zwei Waagerechtförderer 59 und 60 am unteren Rand von Luftkissenwänden 61 und 62. In diesem Fall sind die Waagerechtförderer 59 und 60 nicht Zeilen von angetriebenen Rollen, sondern V-förmig angeordnete endlose Bänder 63 und 64, welche über angetriebene Rollen 65 und 66 gespannt sind. Ein solcher Waagerechtförderer ist detailliert in der EP 0 549 648 B1 beschrieben, worauf hiermit zur Vermeidung von Wiederholungen Bezug genommen wird. In einer Lücke 67



zwischen den beiden Luftkissenwänden 61 und 62 ist ein Versiegelungskopf 68 vorgesehen, welcher um eine zur Luftkissenwand 61 senkrecht verlaufende Achse 69 verschwenkbar ist. Der Versiegelungskopf 68 trägt zwei gleiche, nebeneinander angeordnete Düsen 70 und 71, die mit einer balligen Vorderseite dem Rand der Isolierglasscheibenrohlinge 55 angelegt werden können, um deren Randfugen 72 und 73 zu versiegeln. Zwischen den Düsen 70 und 71 und dem Versiegelungskopf 68 befinden sich Druckfedern 74 und 75, die für eine federnde Anlage der Düsen 70 und 71 am Rand der Isolierglasscheibenrohlinge 55 sorgen. Der Versiegelungskopf 68 kann nicht nur um die Achse 69 verschwenkt, sondern in der Lücke 67 zwischen den beiden Luftkissenwänden 61 und 62 parallel zu diesen auf und ab verschoben werden. In den Versiegelungskopf 68 führt eine Speiseleitung 76 hinein, wodurch die beiden Düsen 70 und 71 zugleich mit Versiegelungsmasse versorgt werden.

Die beiden Düsen 70 und 71 befinden sich an einem gemeinsamen Träger 77 und können gemeinsam mit diesem zur Anpassung an Isolierglasscheibenrohlinge mit geändertem Abstand zwischen den beiden Glastafeln 10 und 11 bzw. 10' und 11' und/oder mit geänderten Glastafeldicken ausgetauscht werden.

#### Der in den Figuren 10 und 11 dargestellte Abschnitt der Fertigungslinie arbeitet z.B. folgendermaßen:

Zwei in der Zusammenbau- und Preßvorrichtung 2 zusammengebaute Isolierglasscheibenrohlinge 55 werden aus dieser heraus gemeinsam auf die Zwischentransportvorrichtung 50 gefördert. Der jeweils erste von zwei Isolierglasscheibenrohlingen 55 läuft unbearbeitet durch die Station 52 in die Station 53, wird dort in einer vorbestimmten Lage positioniert, vorzugsweise so, daß sein vorderer Rand sich am Auslaufende der Stützwand 53 befindet, wird dort von der Hebevorrichtung 58 erfaßt, von der Förderbahn 3''' abgehoben und um mehr als seine Dicke von der Luftkissenwand 57 entfernt. Der zweite, nachfolgende Isolierglasscheibenrohling 55 wird in der Station 52 angehalten, mit einigen Distanzplättchen 78 (siehe Figur 11) beklebt und dann weitergefordert in die Station 53 bis in genau jene Stellung, an welcher sich zuvor der nun an der Hebevorrichtung 58 hängende erste Isolierglasscheibenrohling befand, welcher nunmehr auf den Waagerechtförderer 3''' zurückgestellt und dabei deckungsgleich mit dem dort bereits stehenden zweiten Isolierglasscheibenrohling 55 positioniert wird, wobei die beiden Rohlinge durch die Distanzplättchen 78 auf Abstand gehalten sind.

Sobald die Versiegelungsstation 54 aufnahmebereit ist, werden die beiden zu einem Paar zusammengestellten Isolierglasscheibenrohlinge 55 aus der Station 53 auf den Waagerechtförderer 59 und weiter auf den Waagerechtförderer 60 überführt und mit ihren vertikalen Hinterkanten am Einlaufende des Waagerechtförderers 60 positioniert. In dieser Stellung werden mit den

beiden Düsen 70 und 71 zunächst die beiden hinteren Randfugenabschnitte versiegelt, indem die Düsen 70 und 71 von unten nach oben am Rand der Isolierglasscheibenrohlinge entlang bewegt werden. Sobald sie an der hinteren oberen Ecke der Rohlinge angekommen sind, wird der Versiegelungskopf 68 um 90° verschwenkt, so daß die Düsen 70 und 71 nach unten weisen, wie in Figur 11 dargestellt. Nun werden die beiden Isolierglasrohlinge 55 vom Waagerechtförderer 60 auf den Waagerechtförderer 59 zurückbewegt, bis die Düsen 71 und 70 an der vorderen oberen Ecke der Rohlinge ankommen. Die Bewegung der Rohlinge wird dann gestoppt, der Düsenkopf 68 ein weiteres Mal um 90° verschwenkt und am vorderen Rand der Rohlinge abwärtsbewegt, um die dort liegenden Randfugenabschnitte zu füllen. Kommen die Düsen 70 und 71 an der vorderen unteren Ecke der Rohlinge 55 an, werden sie ein weiteres Mal um 90° verschwenkt, worauf ihre Öffnungen nach oben weisen, und nun werden die beiden Rohlinge vom Waagerechtförderer 59 auf den Waagerechtförderer 60 überführt, wobei die unten liegenden Randfugenabschnitte versiegelt werden.

Mit mehr als einem Düsenkopf können auch andere Bewegungsabläufe verwirklicht werden, welche in der DE-28 16 437 C2 und in der DE-28 46 785 C2 beschrieben sind.

Durch ein nicht dargestelltes Hebezeug können die fertig versiegelten Isolierglasscheiben vom Waagerechtförderer 60 abgehoben und auf Transportgestelle abgestellt werden.

Die Waagerechtförderer 59 und 60 können auf die Dicke der untereinander gleichen Isolierglasscheibenrohlinge 55 eingestellt werden. Damit die beiden Rohlinge nur mit ihren beiden äußeren Glastafeln 10' und 11 auf den Förderbändern 63, 64 stehen, wie in Figur 11 dargestellt, soll der Scheitel 79 der V-Anordnung in der Flucht der Mitte des Zwischenraums zwischen den beiden Rohlingen 55 liegen. Zu diesem Zweck ist die V-Anordnung in Richtung der Achsen 80 der das Band 63 tragenden Rollen 65 verlagerbar. Wegen näherer Details wird auf die EP 0 549 648 B1 verwiesen.

Weitere wesentliche Einzelheiten ergeben sich aus den beigefügten

EP 0 549 648 B1 und  
DE 44 37 998 A1 .

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Zusammenbauen von Isolierglasscheiben aus Glastafeln in einer wenige Grade gegen die Senkrechte geneigten Orientierung, durch
  - waagerechtes Fördern einer ersten an einer ihrer Flächen abgestützten Glastafel in jener Orientierung bis in eine bestimmte erste Stellung auf einer ersten Bahn,

- waagerechtes Fördern einer zweiten an einer ihrer Flächen abgestützten Glastafel in jener Orientierung bis in eine bestimmte zweite Stellung auf der ersten Bahn,
  - Verlagern der ersten und der zweiten Glastafel auf eine zur ersten Bahn parallele zweite Bahn,
  - waagerechtes Fördern einer dritten an einer ihrer Flächen abgestützten Glastafel in jener Orientierung auf der ersten Bahn in jene bestimmte erste Stellung,
  - waagerechtes Fördern einer vierten an einer ihrer Flächen abgestützten Glastafeln in jener Orientierung auf der ersten Bahn in jene bestimmte zweite Stellung, wobei entweder die erste und die zweite oder die dritte und die vierte Glastafel auf her nicht abgestützten Fläche einen rahmenförmigen Abstandhalter trägt,
  - Positionieren der beiden Glastafelpaare parallel und deckungsgleich mit Abstand voneinander,
  - gleichzeitiges Überführen der so positionierten Glastafelpaare in eine Zusammenbau- und Preßvorrichtung,
  - gleichzeitiges Zusammenfügen der beiden Glastafelpaare zu zwei Isolierglasscheibenrohlingen durch Parallelverschieben der ersten und zweiten Glastafeln oder der dritten und vierten Glastafeln und
  - gleichzeitiges Verpressen der Rohlinge.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Glastafelpaare gleichzeitig in eine Zusammenbau- und Preßstation gefördert werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Glastafeln beim Fördern an ihren in den Isolierglasscheiben einander abgewandten Flächen, nachfolgend als ihre Außenflächen bezeichnet, abgestützt werden, daß die erste und die zweite Glastafel nach dem Erreichen ihrer ersten bzw. zweiten Stellung um eine zu jener Orientierung parallelen, vor der Flucht ihrer Innenflächen (das sind die in den Isolierglasscheiben einander zugewandten Flächen der Glastafeln) liegenden Achse um 180° verschwenkt werden, wodurch sie auf die zur ersten Bahn parallele zweite Bahn gelangen und an ihrem Rand oder an ihrer Außenseite gehalten werden.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die dritte und vierte Glastafel den Abstandhalter tragen.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Glastafel beim Fördern an ihrem Rand gehalten und beim Zusammenfügen zur Isolierglasscheibe an ihrer

Außenseite gehalten wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste und die zweite Glastafel gleichzeitig parallel zu sich selbst von der ersten Bahn auf die zweite Bahn verschoben werden.
7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche mit deckungsgleichen Isolierglasscheibenrohlingen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden gleichzeitig verpreßten Isolierglasscheibenrohlinge anschließend deckungsgleich positioniert und gleichzeitig versiegelt werden.
8. Verfahren nach Anspruch 7 **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Isolierglasscheibenrohlinge beim Versiegeln in einem gleichbleibenden Abstand voneinander gehalten werden.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abstand kleiner ist als die Dicke der Isolierglasscheiben.
10. Die Verwendung der für das Zusammenbauen einzelner Isolierglasscheibenrohlinge bestimmten, in der deutschen Patentanmeldung P 44 37 998.6 beanspruchten Vorrichtung, zum Zusammenbauen von Paaren von Isolierglasscheiben gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß für das Versiegeln ein oder mehr als ein Paar Düsen verwendet werden, welche nebeneinander angeordnet synchron an den Rändern der beiden Isolierglasscheibenrohlingen entlangbewegt werden.
12. Verfahren nach Anspruch 11, **gekennzeichnet durch** die Verwendung von zwei auf einem gemeinsamen Träger angeordneten Düsen.
13. Verfahren nach Anspruch 12, **gekennzeichnet durch** unabhängig voneinander abgefederten Düsen.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **gekennzeichnet durch** die Verwendung der in dem europäischen Patent Nr. 0 549 648 für das Fördern einzelner Isolierglasscheiben oder deren Rohlingen beanspruchten Vorrichtung für das Fördern von zwei deckungsgleich angeordneten Isolierglasscheiben oder deren Rohlingen.
15. Vorrichtung zum Versiegeln der Randfuge von zwei deckungsgleich angeordneten Isolierglasscheiben oder deren Rohlingen, **gekennzeichnet durch** einen Waagerechtförderer (59, 60), auf welchem

die Isolierglasscheiben bzw. Rohlinge (55) hochkant stehen, und eine oberhalb des Waagerechtförderers (59, 60) angeordnete Stützeinrichtung (61, 62), an welche sich die auf dem Waagerechtförderer stehenden Isolierglasscheiben bzw. Rohlinge (55) anlehnen, in Kombination mit zwei nebeneinander angeordneten Düsen (70, 71), welche synchron an den Rändern der beiden Isolierglasscheiben bzw. Rohlinge (55) entlang beweglich sind und synchron mit Versiegelungsmasse gespeist werden.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Düsen (70, 71) auf einem gemeinsamen Träger (77) angeordnet sind.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Düsen (70, 71) getrennt abgefedert sind.
18. Vorrichtung nach Anspruch 15, 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Düsen (70, 71) aus einer gemeinsamen Quelle gespeist werden.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 18 in Kombination mit einem davor angeordneten Waagerechtförderer (3'') für die Isolierglasscheibenrohlinge, und mit einer oberhalb des Waagerechtförderers (3'') angeordneten Stützeinrichtung (57) an welche sich die Isolierglasscheibenrohlinge (55) anlehnen, in Kombination mit einer Hebeeinrichtung (58), mit welcher ein Isolierglasscheibenrohling (55) vom Waagerechtförderer (3'') zeitweise abgenommen und wieder auf ihm abgestellt werden kann.

40

45

50

55

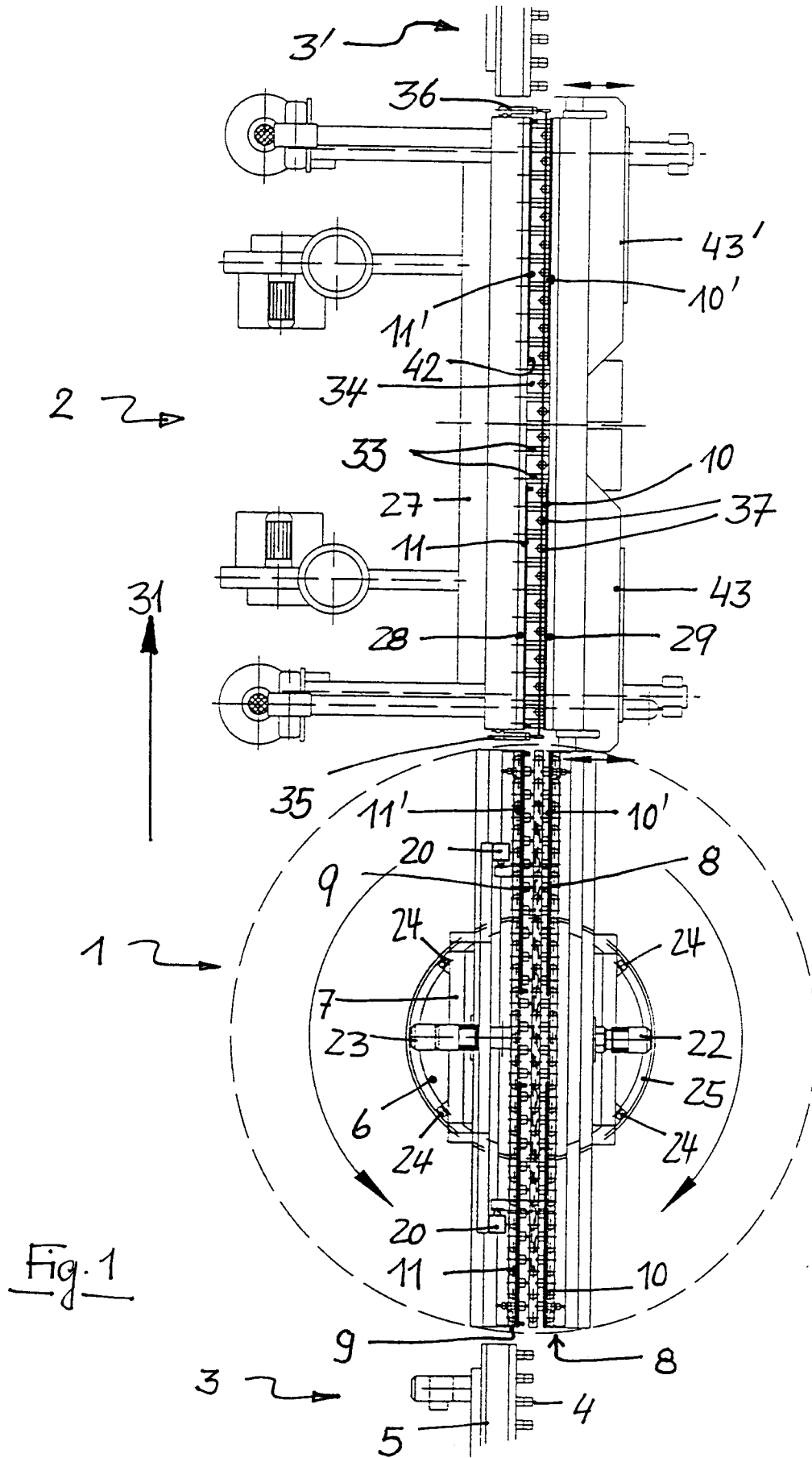


FIG. 2

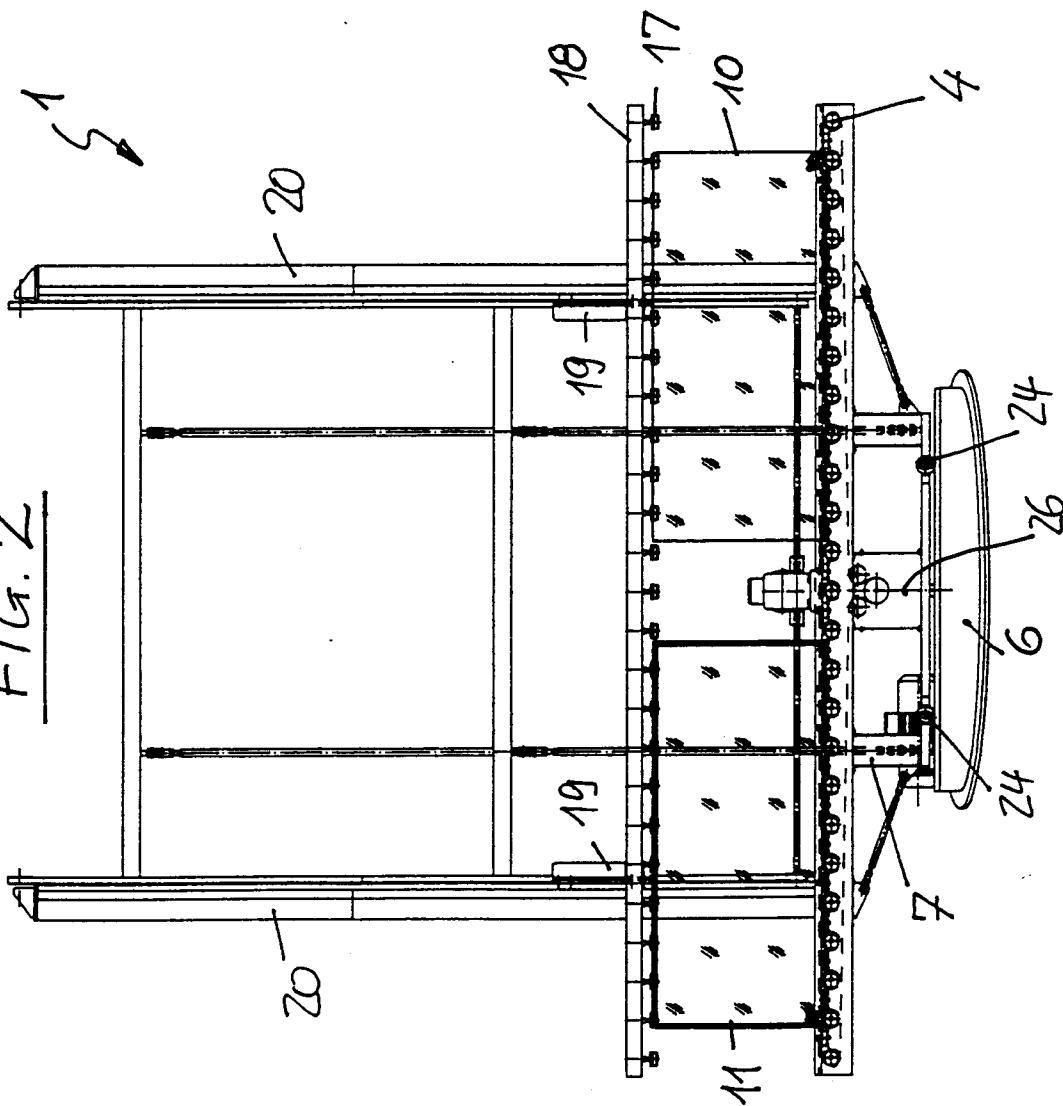
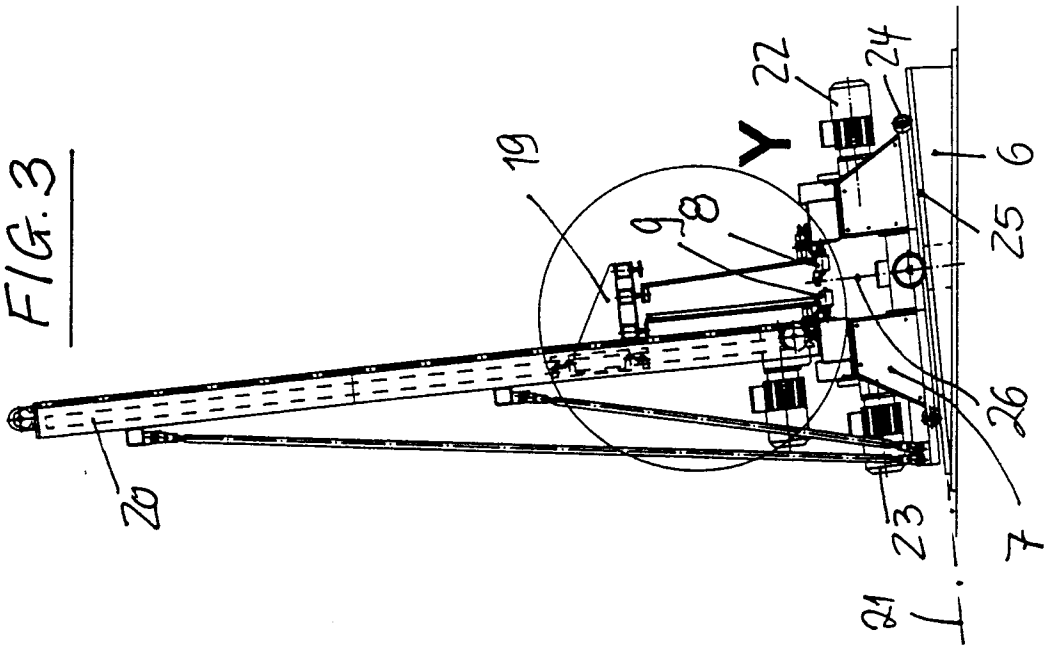
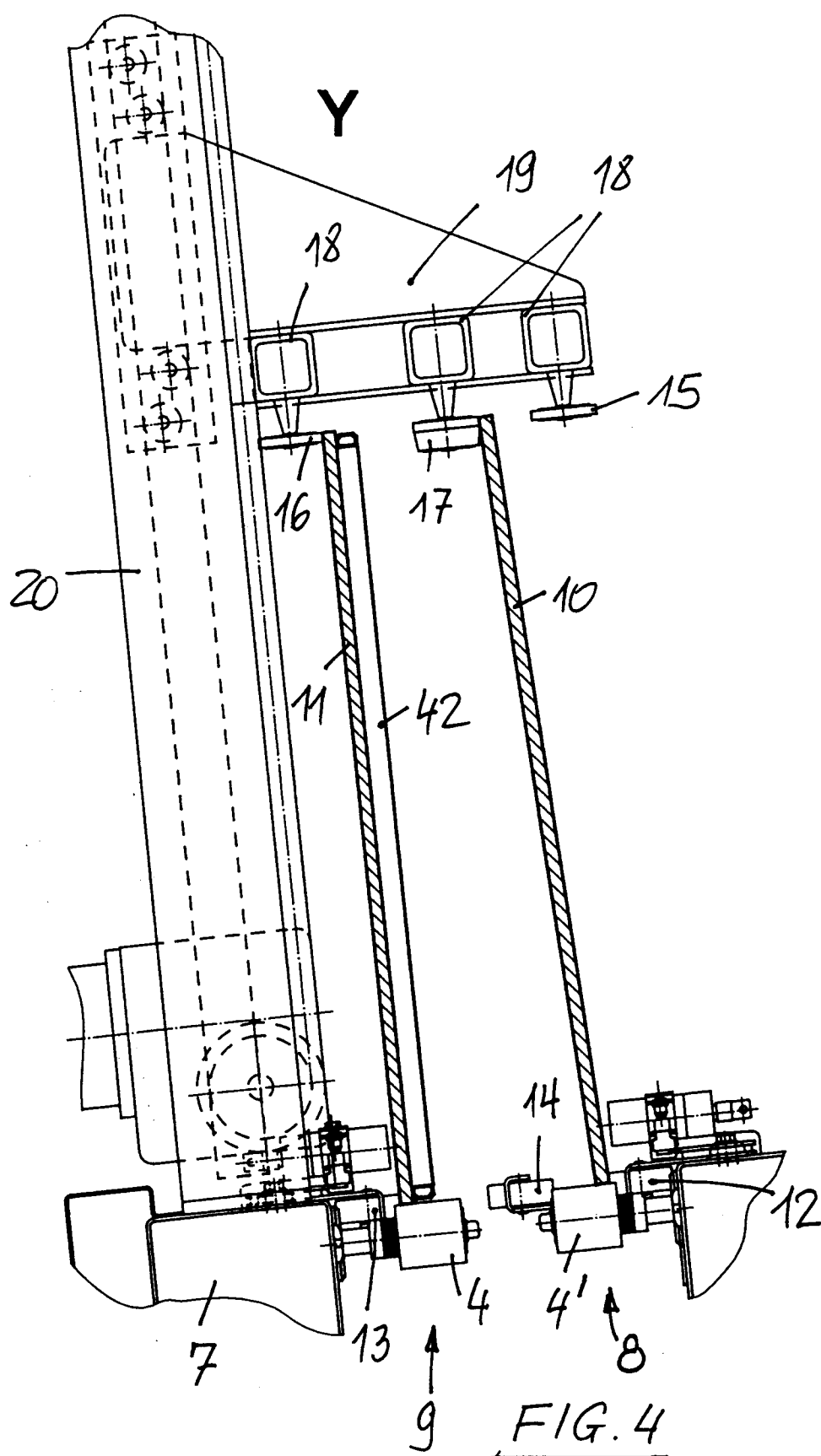
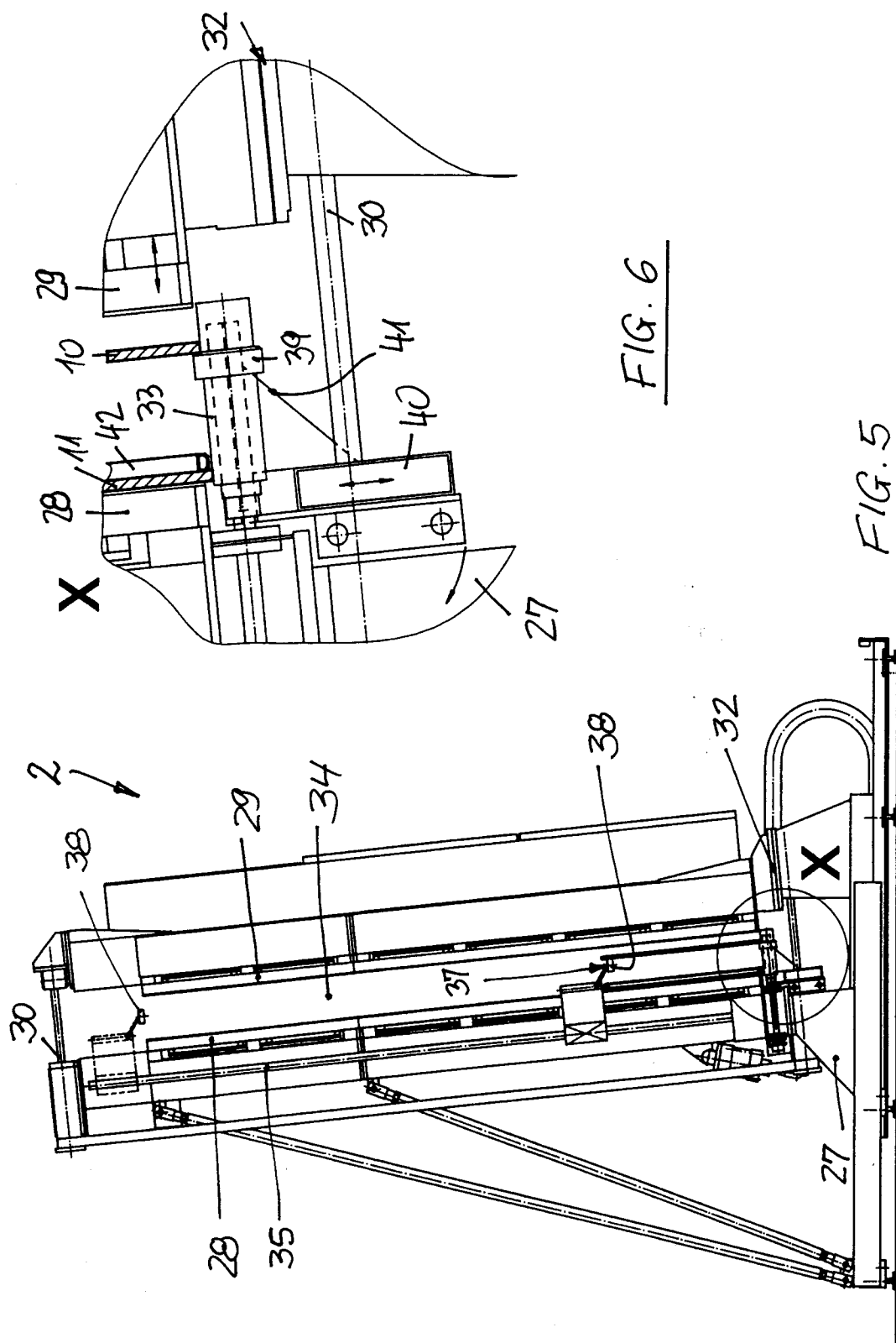
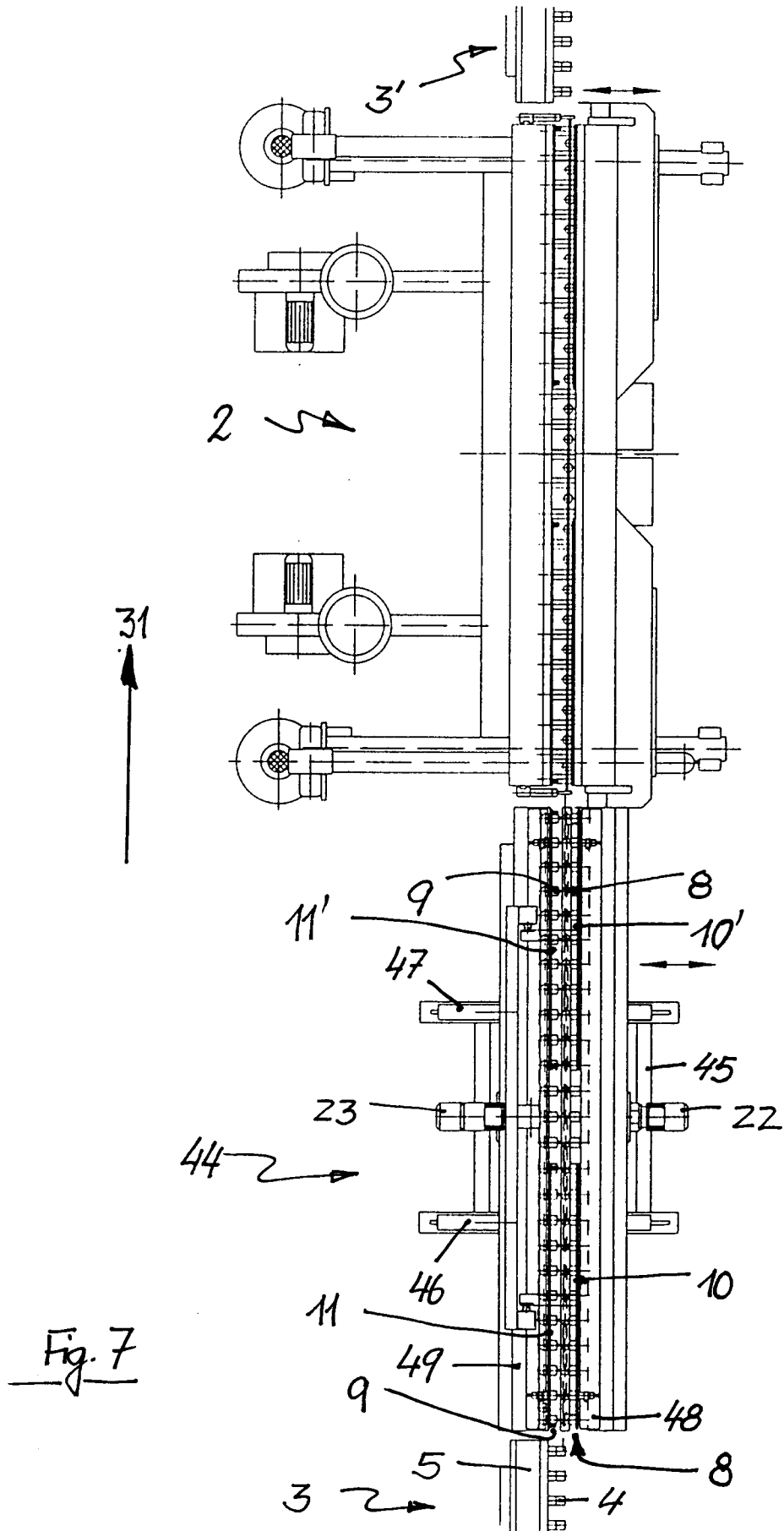


FIG. 3











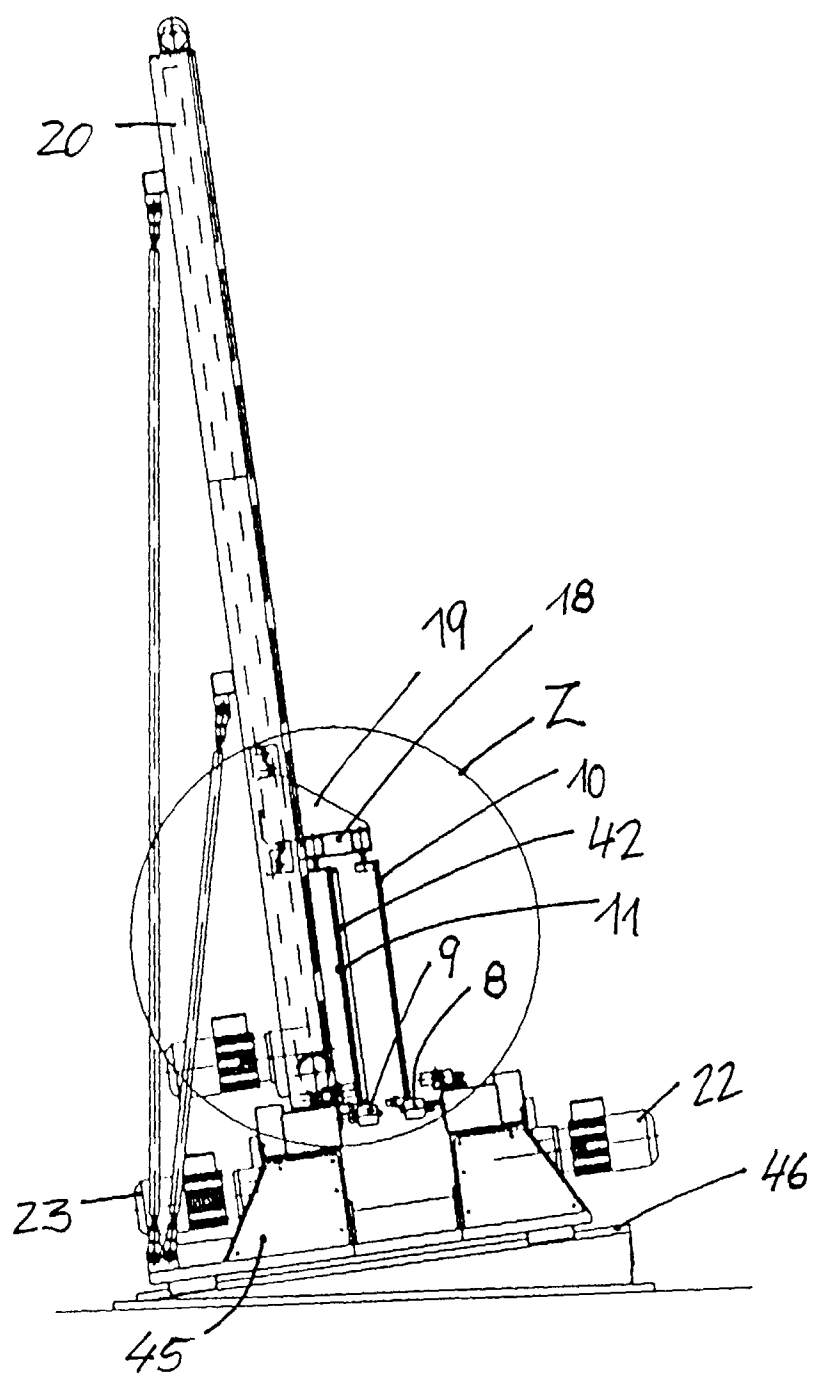
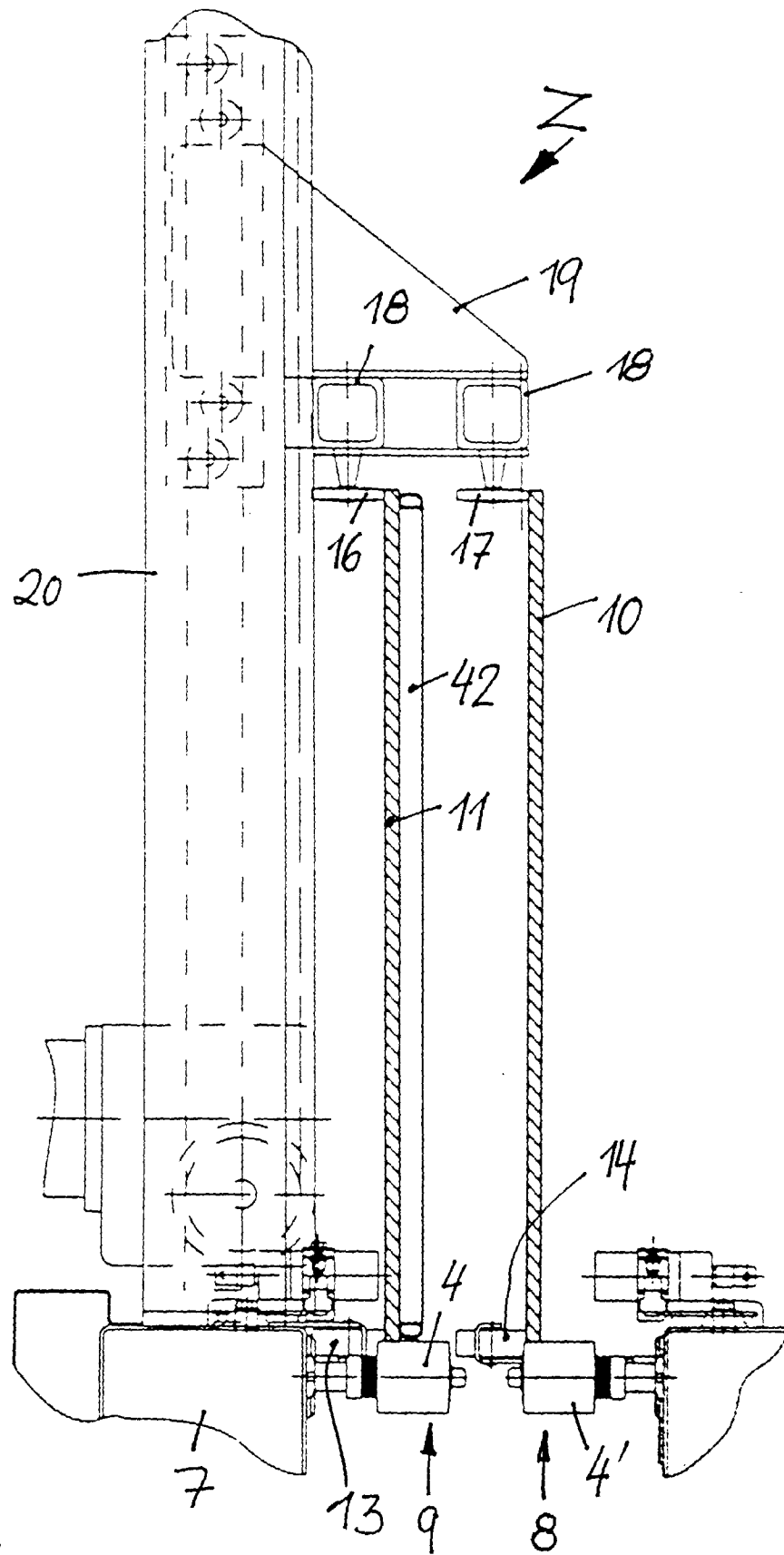


Fig. 8



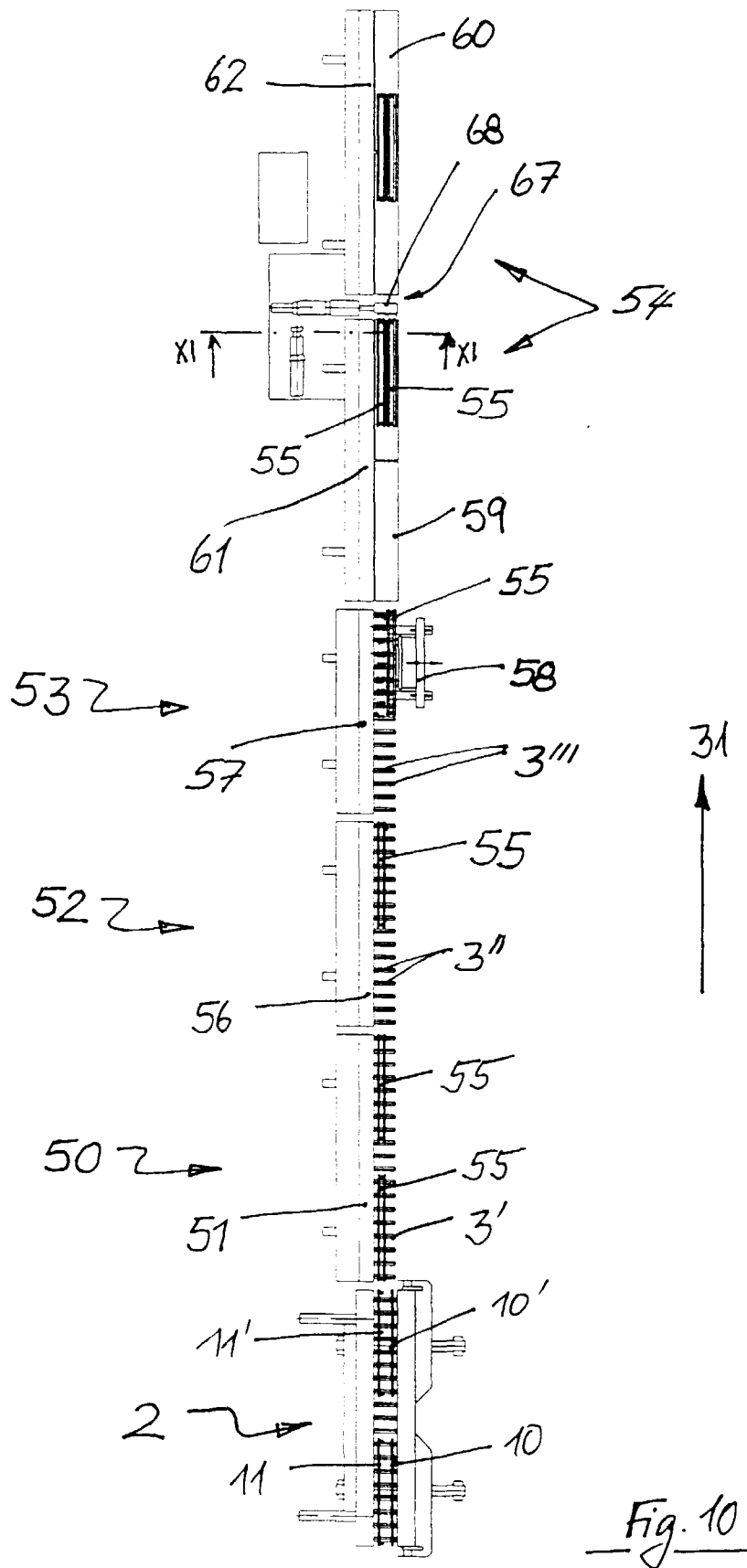


Fig. 10

