



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.05.2003 Patentblatt 2003/22

(51) Int Cl.7: **B24B 9/10**

(21) Anmeldenummer: **02023929.9**

(22) Anmeldetag: **25.10.2002**

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

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

(72) Erfinder: **Schuler, Peter
75233 Tiefenbronn-Lehningen (DE)**

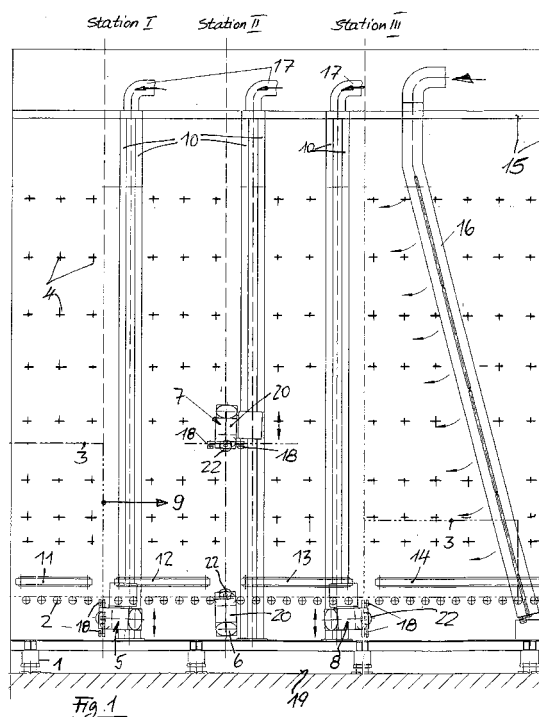
(30) Priorität: **22.11.2001 DE 10158646**

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

(54) **Vorrichtung zum Besäumen von Glastafeln**

(57) Beschrieben wird eine Vorrichtung zum Besäumen von Glastafeln mit einem Gestell (1), mit einem vom Gestell (1) getragenen Waagerechtförderer (2) mit einer geraden Förderrichtung (9), auf welchen die Glastafeln (3) mit einem ihrer Ränder aufgestellt werden können, mit einer oberhalb des Waagerechtförderers (2) angeordneten Stützeinrichtung (4), an welche die auf dem Waagerechtförderer (2) stehenden Glastafeln (3) angelehnt werden können, mit einer oberhalb des Waagerechtförderers (2) angeordneten und synchron mit ihm antreibbaren Mitnahme-einrichtung (11-14) für die Glastafeln (3), mit einem oder mehreren Schleifköpfen (5-8), von denen wenigstens einer entlang einer im wesentlichen vertikalen Führung (10) auf- und abbewegbar ist, wobei jeder Schleifkopf (5-8) zwei Schleifwerkzeuge (21, 22) mit Schleifflächen hat, die in einander kreuzenden Ebenen liegen, die sich in einer Geraden schneiden, welche parallel zur Richtung (9) der Relativrichtung zwischen dem betreffenden Schleifkopf (5-8) und der Glastafel (3) beim Schleifen verläuft.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß die Schleifwerkzeuge () Schleifscheiben sind, deren Drehachsen (24, 25) in jedem der Schleifköpfe (5-8) in zueinander parallelen Ebenen liegen, deren Abstand kleiner ist als der Durchmesser einer der Schleifscheiben (5-8) und welche die Richtung der Relativbewegung zwischen dem betreffenden Schleifkopf (5-8) und der Glastafel (3) beim Schleifen im rechten Winkel schneiden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen. Eine solche Vorrichtung ist in der DE 298 19 320 U1 offenbart.

[0002] Glastafeln werden durch Ritzen und Brechen zugeschnitten. Die so erhaltenen Glastafeln weisen scharfkantige, unregelmäßig gezackte Krater, Ausschüsselungen, Ausbrechungen und Haarrisse an der Glaskante auf. Das ist aus unterschiedlichen Gründen nachteilig: Beim Handhaben ohne Schutzhandschuhe besteht die Gefahr von Verletzungen; beim Transport der Glastafel auf einer ihrer Kanten, insbesondere in einer Zusammenbaulinie für Isolierglas, in welcher die Glastafeln auf einer ihrer Kanten stehend transportiert werden, verursachen die Kanten einen besonderen Verschleiß der Fördermittel; Werkzeuge, die an der Glaskante entlanggeführt werden, z.B. Versiegelungsdüsen für das Versiegeln von Isolierglasscheiben, laufen unregelmäßig und unterliegen ebenfalls einem besonderen Verschleiß; aus den Haarrissen an der Glaskante können sich später weiterführende Spannungsrisse in der Glastafel entwickeln und z.B. eine Isolierglasscheibe unbrauchbar machen. Es ist deshalb bekannt, die Glaskanten am Rand einer Glastafel mit Hilfe von kreuzweise angeordneten Schleifbändern mit einer Fase zu versehen und dadurch zu glätten. Dieser Vorgang wird auch Besäumen genannt. Die DE 298 19 320 U1 offenbart eine Vorrichtung zum Besäumen von Glastafeln mit kreuzweise angeordneten Schleifbändern. Eine andere Kreuzband-Schleifmaschine zum Besäumen der Kanten von Glastafeln ist aus der DE 44 19 963 C1 bekannt.

[0003] Die aus der DE 298 19 320 U1 bekannte Vorrichtung hat ein Gestell, an dem eine Stützwand für eine zu bearbeitende Glastafel befestigt ist. Die Stützwand kann als Luftkissenwand, als Rollenfeld oder als Walzenfeld, wie aus Zusammenbaulinien für Isolierglas bekannt, ausgebildet sein. Im Bereich des unteren Randes der Stützwand ist ein Waagerechtförderer vorgesehen, auf welche die zu fördernden Glastafeln mit einem ihrer Ränder aufgestellt werden. Die Stützwand ist ein wenig nach hinten geneigt, so daß die Glastafel an ihr lehnd transportiert werden kann. Zum Vermeiden von Schlupf beim Fördern ist eine Mitnahmevorrichtung vorgesehen, z.B. ein Sauger, welcher auf die Glastafel einwirken kann und hinund hergehend antreibbar ist. Außerdem sind in der Nähe des unteren Randes der Glastafel angreifende endlose Förderbänder vorgesehen, welche synchron mit dem Waagerechtförderer, auf dem die Glastafeln stehen, antreibbar sind und zwischen denen die Glastafeln beim Fördern geklemmt werden können. Die Glastafeln werden einem oder mehreren Schleifköpfen zugeführt, von denen wenigstens einer zum Bearbeiten der vorderen, oberen oder hinteren Kanten der Glastafeln in der Höhe verstellbar ist. Jeder Schleifkopf hat zwei kreuzweise angeordnete, endlose Schleifbänder, welche über Rollenpaare geführt sind, dabei einen

innenliegenden Druckmittelzylinder gespannt werden und durch einen weiteren Druckmittelzylinder gegen die Glaskanten zugestellt werden können, wodurch sich die gespannten Schleifbänder an die Glaskanten anlegen und jeweils eine Fase schleifen. Um einen hinreichenden Andruck zu sichern, ist hinter jedem Schleifband zusätzlich eine Stützrolle vorgesehen, welche das Schleifband in dem Bereich, der zum Anlegen an die Glaskante bestimmt ist, rückseitig unterstützt.

[0004] Die aus der DE-U-298 19 320 U1 bekannte Vorrichtung hat Nachteile: Der Aufbau der Schleifköpfe ist aufwändig. Bei der erforderlichen kreuzweisen Anordnung der Schleifbänder können diese nicht einander gegenüberliegend angeordnet werden, sondern nur nebeneinander, mit einem Abstand zwischen ihnen. Das hat zur Folge, daß in der Nähe der Ecken der Glastafeln stets nur eines der Schleifbänder am Glastafelrand anliegt, wodurch die Glastafel einseitig belastet und infolge dessen ungleichmäßig geschliffen wird. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß mit den Schleifbändern keine hohe Genauigkeit erzielt wird, sondern der Rand unregelmäßig bleibt. Unregelmäßigkeiten, die eine geritzte und gebrochene Glastafelkante hat, lassen sich zwar mit Schleifbändern mildern, aber schwerlich beseitigen. Außerdem unterliegen die Schleifscheiben einem raschen Verschleiß. Sie müssen praktisch täglich gewechselt werden, was aufwändig ist und teure Maschinenstillstandszeiten zur Folge hat. Durch fortschreitenden Verschleiß läßt die Schleifwirkung bald nach, was die Güte des Schleifergebnisses mindert. Dem kann man zwar durch eine Steigerung der Umlaufgeschwindigkeit des Schleifbandes und durch ein verstärktes Spannen des Schleifbandes entgegenwirken, allerdings nur um den Preis eines beschleunigten Verschleißes.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, einen Weg aufzuzeigen, wie eine gattungsgemäße Vorrichtung verbessert werden kann, so daß sie beim Besäumen von Glastafeln mit weniger Aufwand ein besseres Schleifergebnis erzielt.

[0006] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0007] In jedem der Schleifköpfe sind als Schleifwerkzeuge anstelle von Schleifbändern erfindungsgemäß Schleifscheiben, insbesondere Topfscheiben, vorgesehen, deren Drehachsen in jedem der Schleifköpfe in zueinander parallelen Ebenen liegen, deren Abstand kleiner ist als der Durchmesser der Schleifscheiben und welche die Richtung der Relativbewegung zwischen dem betreffenden Schleifkopf und der Glastafel beim Schleifen im rechten Winkel schneiden.

[0008] Das hat wesentliche Vorteile: Der Einsatz von Schleifscheiben vereinfacht den Aufbau der Schleifköpfe. Umlenkrollen, Stützrollen und Spanneinrichtungen für Schleifbänder entfallen ersatzlos, der Platzbedarf für die Schleifwerkzeuge ist kleiner, die Schleifköpfe wer-

den leichter. Anders als Schleifbänder können die Schleifscheiben im jeweiligen Schleifkopf einander überlappend oder sogar einander exakt gegenüberliegend (Anspruch 4) angeordnet werden, wodurch einseitige Belastungen der Glastafeln und daraus resultierende, an den Glastafeln angreifende Drehmomente verringert oder sogar zu Null gemacht werden. Außerdem neigen die Schleifscheiben wegen ihres steifen Aufbaus im Gegensatz zu Schleifbändern nicht dazu, von Unregelmäßigkeiten des Glastafelrandes abgelenkt zu werden. Im Ergebnis werden die Kanten der Glastafeln erfindungsgemäß wesentlich exakter geschliffen als mit den bekannten Bandschleifern. Außerdem werden mit Schleifscheiben wesentlich höhere Standzeiten erreicht als mit Schleifbändern, so daß die Schleifwerkzeuge wesentlich seltener gewechselt werden müssen und unproduktive Stillstandszeiten der Vorrichtung stark vermindert werden. Ein Verschleiß, der bei Schleifbändern zum Austausch zwingt, kann bei Schleifscheiben, wenn nötig, leicht durch Nachstellen der Schleifscheiben gegen die zu schleifende Glaskante kompensiert werden. Unvermeidliche Schwankungen des Anpreßdruckes der Schleifwerkzeuge gegen die zu schleifenden Glaskanten wirken sich bei einer erfindungsgemäßen Vorrichtung weniger auf die Güte des Schleifergebnisses aus als im Stand der Technik.

[0009] Glaskanten werden stets naß geschliffen. Gelegentlich kommt es infolge von Störungen vor, daß ein Schleifwerkzeug trockenläuft. Handelt es sich dabei um ein Schleifband, wird es beim Trockenlaufen sofort zerstört. Die Schleifscheiben der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind, was das anbelangt, weniger gefährdet.

[0010] Der Abstand der beiden Ebenen, in welchen die Drehachsen der Schleifscheiben in dem jeweiligen Schleifkopf liegen, ist zweckmäßigerweise begrenzt auf die Länge, auf welcher die Glaskante bei bestimmungsgemäßem Gebrauch der Vorrichtung die Schleifscheibe berührt. Infolge dieser Begrenzung des Abstandes überlappen sich nicht nur die beiden Schleifscheiben eines Schleifkopfes, sondern auch die Bereiche, in welchen sie gleichzeitig auf die Glaskante einwirken. Das führt zu einer entsprechend starken Verkleinerung von einseitigen Belastungen der Glaskanten, welche sogar spätestens dann, wenn die beiden Ebenen zusammenfallen, vollständig ausgeglichen werden, weil die beiden Schleifscheiben einander dann genau gegenüber liegen. Anders als bei Bandschleifern ist das bei Schleifköpfen mit Schleifscheiben möglich, weil die Schleifscheiben so auf die Glaskanten zugestellt werden können, daß sie mit einem nahe beim äußeren Rand (nahe bei der Umfangskante) liegenden Bereich auf die Glaskante einwirken, dabei nur geringfügig über den Rand der Glastafel vorstehen und sich nicht gegenseitig behindern. Um dies zu ermöglichen, ist der Abstand der beiden Ebenen, in welchen die Drehachsen der Schleifscheiben liegen, vorzugsweise verstellbar, wenigstens durch Verstellen einer der beiden Schleifscheiben. Durch das Verstellen des Abstandes der beiden Ebenen

ist es ferner möglich, den Grad der Überlappung bei Ändern der Dicke der zu schleifenden Glastafeln zu ändern. Da bei dickeren Glastafeln der Überstand der Schleifscheiben über den Rand der Glastafeln größer sein kann, bis sich die beiden Schleifscheiben gegenseitig behindern, als bei dünneren Glastafeln, ist bei größeren Glastafeln eine weitgehende Überlappung der Schleifscheiben leichter möglich als bei dünnen Glastafeln.

[0011] Wirken die Schleifscheiben stets mit demselben, nahe an ihrem äußeren Rand liegenden Abschnitt auf die Glaskanten ein, dann verschleißten die Schleifscheiben auch nur dort. Günstiger ist es, den Bereich der Schleiffläche, mit welchen die Schleifscheiben auf die Glaskanten einwirken, von Zeit zu Zeit zu verändern, damit die Schleifscheiben auf einer größeren Fläche gleichmäßig verschleißten. Das erhöht nicht nur die Standzeit der Schleifscheiben, sondern verhindert auch, daß sie infolge des Schleifens von unterschiedlich dicken Glastafeln in der Schleiffläche der Schleifscheiben Stufen ausbilden, die sich hinterher wieder in den geschliffenen Glaskanten abbilden können. Deshalb ist vorzugsweise vorgesehen, daß wenigstens eine der Schleifscheiben eines jeden Schleifkopfes, vorzugsweise beide Schleifscheiben, quer zu der Richtung der Relativbewegung, welche beim Schleifen zwischen dem betreffenden Schleifkopf und der Glastafel auftritt, parallel zu sich selbst verschiebbar ist bzw. sind. Auf einem Träger, den die beiden Schleifscheiben an den Schleifkopf zusammen mit ihren Antrieben vorzugsweise gemeinsam haben, können geeignete Verstellorgane vorgesehen sein, z.B. Spindelantriebe oder mit Zahnstange und Ritzel oder mit einem Druckmittelzylinder arbeitende Verstellorgane. Bevorzugt ist, daß die Verstellorgane so angeordnet sind, daß sie die jeweilige verstellbare Schleifscheibe im rechten Winkel zur Lafebene der Glastafeln verschieben können. Als die Lafebene der Glastafeln wird in der erfindungsgemäßen Vorrichtung jene Ebene verstanden, in welcher sich die Glastafeln bestimmungsgemäß bewegen, wenn sie gefördert werden; die Lafebene wird bestimmt durch die Lage des Waagerechtförderers und der synchron mit ihm angetriebenen Mitnahmeeinrichtung für die Glastafeln sowie durch die Lage der oberhalb des Waagerechtförderers angeordneten Stützeinrichtung für die Glastafeln.

[0012] Zum Anpassen an unterschiedlich dicke Glastafeln genügt es, wenn in jedem der Schleifköpfe wenigstens die im wesentlichen vor der Lafebene der Glastafeln liegende Schleifscheibe verschiebbar ist, weil die Lafebene der Glastafeln fest vorgegeben ist und mit ihr auch die Ebene, in welcher sich die Rückseite der Glastafeln befindet. Die Schleifscheibe, welche für das Schleifen der rückseitigen Glaskante vorgesehen ist, kann deshalb grundsätzlich eine gleichbleibende Lage bezüglich der Lafebene der Glastafeln einnehmen, wohingegen es zweckmäßig ist, die vordere Schleifscheibe zur Anpassung an unterschiedlich dicke Glastafeln in ihrem Abstand von der Lafebene der

Glastafeln zu verändern. Da die vordere Schleifscheibe durch ihre Schrägstellung aber teilweise hinter die Laufebene greifen kann, wurde oben angegeben, daß sie "im wesentlichen" vor der Laufebene der Glastafeln liegt.

[0013] Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn die Schleifscheiben einzeln in ihrer ebenen Schleiffläche verschiebbar sind. Das macht es auf einfache Weise möglich, bei einem jeden Schleifkopf eine erste der beiden Schleifscheiben soweit hinter den Rand der zu bearbeitenden Glastafel zurückzuziehen, daß die zweite Schleifscheibe, wenn sie über den Rand der Glastafel vorgeschoben wird, nicht mehr auf die erste Schleifscheibe treffen kann. Das macht es möglich, bei der zweiten Schleifscheibe einen von ihrem äußeren Rand weiter abliegenden Bereich für das Schleifen einzusetzen, während bei der ersten Schleifscheibe ein näher bei ihrem äußeren Rand liegender Abschnitt zum Schleifen eingesetzt wird. Durch Variieren dieser Abstände und durch Vertauschen ihrer Positionen bezüglich des Glastafelrandes kann auf diese Weise erreicht werden, daß beide Schleifscheiben auf dem überwiegenden Teil ihrer Schleiffläche oder sogar auf der gesamten Schleiffläche gleichmäßig verschleifen.

[0014] Der Schleifvorgang erfordert einen gewissen Andruck der Schleifscheiben an den Glastafelrand. Damit dieser auch bei vorhandenen Unregelmäßigkeiten des Glastafelrandes erhalten bleibt, sind vorzugsweise Mittel zum federnden Andrücken der Schleifscheiben an den Glastafelrand vorgesehen. Es kann sich dabei um Wendelfedern, Gummifedern oder andere elastomere Federn, Druckmittelzylinder oder Kombinationen von diesen handeln, welche bei der Zustellung der Schleifköpfe gegen den Glastafelrand oder bei der Zustellung der Glastafeln gegen den betreffenden Schleifkopf gespannt werden. Die Schleifscheiben können dann mit einer gewissen Nachgiebigkeit auf Unregelmäßigkeiten des Glastafelrandes, z.B. auf vorstehende Spitzen, reagieren. Um jedoch trotzdem einen zuverlässigen Andruck zu gewährleisten und Schwingungen der Schleifscheiben auf dem Glastafelrand oder gar ein Hüpfen auf dem Glastafelrand zu verhindern, sind die Schleifscheiben vorzugsweise mit einer Dämpfungseinrichtung verbunden, über welche sie an den Rand der Glastafeln angedrückt werden können. Bei den Dämpfungseinrichtungen kann es sich um herkömmliche Schwingungsdämpfer auf der Basis von Druckmittelzylindern, gegebenenfalls in Kombination mit Dämpfungsfedern, handeln.

[0015] Weiterhin ist am Schleifkopf vorzugsweise wenigstens eine zum Anlegen an den Rand der Glastafel bestimmte Rolle vorgesehen, welche bezüglich der Relativbewegung zwischen den Schleifscheiben und der Glastafel den Schleifscheiben vorauslaufend angeordnet ist und auf dem Rand der Glastafel abrollen kann. Damit können der Verlauf des Randes der Glastafel abgetastet und die Schleifscheiben entsprechend nachgeführt werden. Das ist für eine gute Anlage der Schleif-

scheiben am Glastafelrand günstig und zwar sowohl im Hinblick auf zufallsbedingt auftretenden Unregelmäßigkeiten des Glastafelrandes als auch bei Glastafeln, welche eine von der Rechteckform abweichende Gestalt haben, sogenannte Modellscheiben, welche z.B. einen bogenförmig verlaufenden Randabschnitt haben. Besonders zuverlässig ist die Führung der Schleifscheiben entlang des Glastafelrandes, wenn der Schleifkopf nicht nur eine Rolle, sondern zwei Rollen hat, welche den Glastafelrand abtasten, wobei eine Rolle den Schleifscheiben vorauslaufend und die andere Rolle den Schleifscheiben nachlaufend angeordnet sein soll.

[0016] Mit Vorteil können diese Rollen eine weitere Aufgabe übernehmen, nämlich den Federweg zu begrenzen, und damit die Andruckkraft zu begrenzen, wenn sich die Schleifscheiben durch Zustellen des Schleifkopfes gegen den Glastafelrand oder durch Zustellen der Glastafel gegen den Schleifkopf an den Glastafelrand anlegen und dabei die Mittel zum federnden Andrücken der Schleifscheiben gespannt werden. Schlagen die Rollen am Glastafelrand an, ist der Federweg beendet und die Spannung und damit die Andruckkraft der Schleifscheiben an den Glastafelrand begrenzt.

[0017] Schließlich ist bevorzugt, daß wenigstens einer der Schleifköpfe um eine rechtwinklig zur Laufebene der Glastafeln verlaufende Achse drehbar ist, welche die Schleifflächen der beiden Schleifscheiben zweckmäßigerweise in jenem Bereich durchsetzt, mit welchem die Schleifscheiben auf die Glaskanten einwirken sollen. Damit ist es möglich, mit einem solchen Schleifkopf bei rechteckigen Glastafeln sowohl vertikale Glaskanten als auch horizontale Glaskanten und bei Modellscheiben sowohl schräg verlaufende als auch bogenförmig verlaufende Glaskanten zu bearbeiten. Die Steuerungssignale, um den Schleifkopf dem Rand der Glastafeln motorisch nachführen zu können, kann man mit Hilfe der Tastrollen gewinnen oder der Vorrichtung durch ein Steuerprogramm vorgeben, welches die Gestalt und Abmessungen der zu bearbeitenden Glastafeln kennt und für die Steuerung bereitstellt.

[0018] Vorteilhafte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den beigefügten schematischen Zeichnungen dargestellt. Gleicher oder einander entsprechende Teile sind in den Figuren mit übereinstimmenden Bezugszahlen bezeichnet.

Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung in einer Vorderansicht, mit geöffnetem Gehäuse,

Figur 2 zeigt, detaillierter als in Figur 1, in einem Horizontalschnitt durch einen Teil der Vorrichtung eine Draufsicht auf den ersten Werkzeugkopf der Vorrichtung,

Figur 3 zeigt in einem Vertikalschnitt durch die Vorrichtung eine Ansicht in Förderrichtung auf

- den ersten Schleifkopf gemäß Figur 2,
- Figur 4 zeigt als Detail in einer Vorderansicht den Schleifkopf aus Figur 3 in einer unteren Position,
- Figur 5 zeigt als Detail in einer Vorderansicht den Schleifkopf aus Figur 4 in einer oberen Position und demgegenüber um 90° verdreht,
- Figur 6 zeigt den Arbeitsablauf in einer Vorrichtung gemäß Figur 1 für rechteckige Scheiben,
- Figur 7 zeigt schematisch den Arbeitsablauf in einer Vorrichtung gemäß Figur 1 beim Bearbeiten von Modellscheiben,
- Figur 8 zeigt schematisch den Arbeitsablauf in einer gegenüber der Figur 1 abgewandelten Vorrichtung mit nur zwei Schleifstationen und zwei Schleifköpfen beim Bearbeiten von rechteckigen Glastafeln,
- Figur 9 zeigt schematisch den Arbeitsablauf in einer gegenüber der Figur 1 abgewandelten Vorrichtung mit nur zwei Schleifstationen und zwei Schleifköpfen beim Bearbeiten von Modellscheiben,
- Figur 10 zeigt ein erstes Beispiel einer Anordnung der Schleifscheiben am Glastafelrand, und
- Figur 11 zeigt ein zweites Beispiel einer Anordnung der Schleifscheiben am Glastafelrand.

[0019] Die in Figur 1 dargestellte Vorrichtung ist eine Maschine zum Besäumen der Kanten von Glastafeln und ist in erster Linie zum Einbau in eine Zusammenbaulinie für Isolierglasscheiben gedacht. Die Vorrichtung hat ein Gestell 1, welches einen Waagerechtförderer 2 trägt, der im vorliegenden Fall aus einer Zeile von synchron antreibbaren Rollen mit annähernd waagerechter Drehachse besteht, auf welchen Glastafeln 3 stehend und gegen eine Stützeinrichtung 4 gelehnt durch die Vorrichtung transportiert werden können, und zwar in Figur 1 z.B. von rechts nach links. In einer Isolierglaszusammenbaulinie würden sich zu beiden Seiten der Vorrichtung weitere Stationen der Isolierglaszusammenbaulinie anschließen, die jeweils einen höhen-
gleichen Waagerechtförderer und ebenfalls eine Stützeinrichtung aufweisen, an welche sich die Glastafeln 3 anlehnen können. Diese Stationen, die sich zu beiden Seiten an die erfindungsgemäße Vorrichtung anschließen können, sind dem Fachmann bekannt und müssen nicht weiter dargestellt werden und in Figur 1 nur angedeutet sind. Sie sind dem Fachmann bekannt.

[0020] Als Stützeinrichtung 4 können mehrere waagerechten Zeilen von freilaufenden Stützrollen vorgese-

hen sein, die gemeinsam eine Scheibenlafebene definieren. Anstelle solcher Stützrollenzeilen 4 könnte z.B. auch eine einzelne höhenverstellbare Stützrollenzeile vorgesehen sein, welche auf die Höhe der gerade zu bearbeitenden Glastafel eingestellt wird und diese nur in der Nähe ihres oberen Randes berührt, um irgendwelche Verletzungen im später sichtbaren Bereich der Glastafel auszuschließen.

[0021] Die Vorrichtung hat vier Schleifköpfe 5, 6, 7 und 8, welche, bezogen auf die Förderrichtung 9 des Waagerechtförderers 2, in drei verschiedenen Positionen angeordnet sind. In diesen Positionen befinden sich Vertikalführungen 10 für drei der Schleifköpfe, nämlich für die Schleifköpfe 5, 7 und 8, welche entlang der Vertikalführungen 10 auf- und abbewegbar sind. Der Schleifkopf 6 ist im wesentlichen stationär in Höhe des Waagerechtförderers 2 angebracht.

[0022] Der erste Schleifkopf 5 dient zum Besäumen der Kanten am vorderen Rand der Glastafeln 3, der zweite Schleifkopf 6 dient zum Besäumen des unteren Randes der Glastafeln 3, der dritte Schleifkopf 7 dient zum Besäumen des oberen Randes der Glastafeln 3 und der vierte Schleifkopf 8 dient zum Besäumen des hinteren Randes der Glastafeln 3 und während das geschieht, kann bei der nachfolgenden Glastafel 3 bereits wieder der vordere Rand mittels des ersten Schleifkopfes 5 besäumt werden.

[0023] Beim Besäumen üben die Schleifköpfe Druck auf die Glastafeln 3 aus. Damit das nicht zu einem Schlupf der Glastafeln 3 führt, sind ergänzend zum Waagerechtförderer 2 vier Paare 11, 12, 13 und 14 von endlosen Riemenbändern vorgesehen, welche in geringem Abstand über dem Waagerechtförderer 2 zu beiden Seiten der Lafebene der Glastafeln 3 angeordnet, synchron mit dem Waagerechtförderer 2 antreibbar und jeweils innerhalb eines Paares in ihrem gegenseitigen Abstand veränderlich sind, so daß die Glastafeln 3 zwischen ihnen eingespannt werden können. Die Lücken zwischen den Riemenbandpaaren 11 bis 14 ermöglichen den Schleifköpfen 5 bis 9 den Zutritt zum jeweiligen Glastafelrand.

[0024] Die Glastafeln 3 werden naß geschliffen. Deshalb ist jedem Schleifkopf wenigstens eine Düse zum Zuführen von Wasser zugeordnet, welche in den Zeichnungen jedoch nicht dargestellt ist. Das Wasser spült zugleich den Schleifstaub ab und wird in einer unter dem Waagerechtförderer 2 vorgesehenen Bodenwanne aufgefangen. Um ein unkontrolliertes Umherspritzen des Wassers zu vermeiden, hat die Vorrichtung ein Gehäuse 15, welches nur in Umrissen dargestellt ist. Im Bereich des Riemenbandpaares 14 ist beidseits der Lafebene der Glastafeln 3 jeweils eine Luftdüse 16 vorgesehen, welche durch ein Gebläse versorgt wird. Aus den Luftdüsen 16 tritt die Luft schräg nach unten gerichtet aus, so daß der Luftstrom das Wasser und den darin enthaltenen Schleifstaub entlang der Glastafeln 3 nach unten treibt. An den besäumten Glastafeln 3 noch anhaftender Schleifstaub kann in einer nachfolgenden

Waschmaschine, die Bestandteil einer jeden Isolierglaszusammenbaulinie ist, abgewaschen werden.

[0025] Ein Teilstrom der Gebläseluft kann durch Zweigleitungen 17 in einen Kanal der Vertikalführungen 10 geleitet werden, um darin für einen Überdruck zu sorgen, der das Eindringen von Schleifstaub verhindert.

[0026] Jeder Schleifkopf 5 bis 8 hat Paare von freilaufenden Führungsrollen 18, welche nahe an den zu besäumenden Rändern auf den Glastafelflächen abrollen und zur Führung der Glastafeln 3 relativ zu den Schleifköpfen 5 bis 8 beitragen.

[0027] Wie die Figuren 2 bis 4 zeigen, stehen das Gestell 1, die Vertikalführungen 10 und das Gehäuse 15 auf dem Boden 19 um einige Grad nach hinten geneigt, um das Anlehnen der Glastafeln 3 gegen die Stützeinrichtung 4 zu erleichtern. Die Stützeinrichtung 4 und der Waagerechtförderer 2 sind in den Figuren 2 bis 5 aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht mit eingezeichnet. Die Figur 2 zeigt einen Blick auf den ersten Schleifkopf 5 in der Station 1 der in Figur 1 dargestellten Vorrichtung, allerdings mit gegenüber der Figur 1 umgekehrter Förderrichtung 9. Der Schleifkopf 5 hat einen Träger 20 für zwei kreuzweise angeordnete Schleifscheiben 21 und 22 und für die sie antreibenden Elektromotoren 23. Die Drehachsen 24 und 25 liegen in zwei zueinander parallelen Ebenen, welche im rechten Winkel zur Richtung der Relativbewegung zwischen dem Schleifkopf 5 und den Glastafeln 3 verläuft, daß ist im vorliegenden Fall beim Schleifkopf 5 senkrecht zur Längsrichtung der Vertikalführungen 10. Der Träger 20 ist drehbar in einem Rahmen 26 gelagert, welcher seinerseits von vier Vertikalführungen 10 geführt ist. Der Rahmen 26 trägt Lager 27 für die drehbare Lagerung des Trägers 20 sowie einen Antrieb 28, welcher die Drehung des Trägers 20 um eine senkrecht zur Lafebene der Glastafeln 3 verlaufende Achse 29 bewirkt. Durch Spindelantriebe 30 sind die beiden als Topfscheiben ausgebildeten Schleifscheiben 21 und 22 zusammen mit ihren elektrischen Motoren 23 im rechten Winkel zur Lafebene der Glastafeln 3, also parallel zur Drehachse 29, verschiebbar und ermöglichen dadurch ein Anpassen an unterschiedlich dicke Glastafeln 3. Zur Steuerung des Spindelweges ist den Spindeln 30 jeweils ein Potentiometer 37 zugeordnet.

[0028] Zwischen dem Träger 20 und dem ihn tragenden Rahmen 26 sind zwei kombinierte Feder- und Dämpfungseinrichtungen 31 angeordnet, welche sich parallel zur Lafebene der Glastafeln 3 erstrecken und eine Kombination von Federn mit einem Dämpfungszylinder darstellen, der wie ein herkömmlicher Schwingungsdämpfer aufgebaut sein kann. Sie sorgen für einen hinreichend gleichmäßigen, federnden Andruck der Schleifscheiben 21 und 22 an die zu bearbeitenden Glaskanten.

[0029] Am Träger 20 sind die beiden Enden von vier Zahnriemen 32 befestigt, welche jeweils über Zahnräder 33 und 34 geführt sind, von denen jeweils eines unten und eines oben im Gehäuse 15 angebracht ist. Von

den Zahnradern 33 und 34 ist jeweils wenigstens eines angetrieben. Durch synchrones Antreiben der Zahnriemen 32 kann der Träger 20 und mit ihm die Schleifscheiben 21 und 22 aufund abbewegt werden. Die Synchronisierung der Zahnräder 33 und 34 kann elektrisch oder mechanisch erfolgen, z.B. mit Hilfe von sie verbindenden Stangen 38. Um für eine gute Führung zwischen den Schleifscheiben 21 und 22 und der jeweiligen Glastafel 3 zu sorgen, sind noch zwei Rollen 35 und 36 vorgesehen, welche freilaufend am Träger 20 gelagert sind und von denen eine den Schleifscheiben 21 und 22 vorauslaufend und eine den Schleifscheiben 21 und 22 nachlaufend angeordnet ist. Diese Rollen 35 und 36 tasten den Rand der Glastafeln 3 ab und begrenzen außerdem den Federweg der Feder- und Dämpfungseinrichtungen 31 beim Zustellen der Glastafeln 3 gegen die Schleifscheiben 21 und 22.

[0030] Die Arbeitsweise der Vorrichtung wird nun nachstehend unter Zuhilfenahme der Figur 6 erläutert. In der Figur 6 sind die Schleifköpfe vereinfacht nur durch Punkte dargestellt.

[0031] Eine in die Vorrichtung einlaufende Glastafel 3 wird in der Station 1 gegen die Schleifscheiben des dortigen ersten Schleifkopfes 5 gefahren und durch Stillsetzen des Waagerechtförderers 2 und der Riemenbänder 11 festgehalten. Die Schleifscheiben 21 und 22 haben sich federnd an den vorderen Rand der Glastafel 3 angelegt und bewegen sich an diesem nach oben, wobei sie durch die Motoren 23 und 24 angetrieben werden. Wenn der Schleifkopf 5 die vordere obere Ecke der Glastafel 3 hinter sich gelassen hat, wird er angehalten und die Glastafel 3 in die Station 2 weiterbewegt und dort festgelegt, sobald der vordere Rand den Einwirkungsbereich der Schleifköpfe 6 und 7 erreicht hat, welche dem unteren Rand und dem oberen Rand der Glastafel 3 federnd angelegt werden. Ist das geschehen, wird die Glastafel 3 in Förderrichtung 9 weiter transportiert, wobei der obere Rand und der untere Rand besäumt werden. Es ist aber auch möglich, die Schleifköpfe 6 und 7 bei laufender Glastafel 3 gegen diese zu positionieren. Hat die Glastafel 3 mit ihrem hinteren Rand die Station 1 verlassen, kann dort der Schleifkopf 5 wieder in seine untere Ausgangsposition zurückbewegt werden. Haben die Schleifköpfe 6 und 7 den hinteren Rand der Glastafel 3 hinter sich gelassen, kann dort der Schleifkopf 7 für die nachfolgende Glastafel 3 passend positioniert werden. Die Glastafel 3, welche die Station 2 verläßt, wird in die Station 3 gefördert und dort angehalten und festgelegt, sobald ihr hinterer Rand den Einwirkungsbereich des Schleifkopfes 8 erreicht hat. Der Schleifkopf 8 und die Glastafel 3 werden dann gegeneinander positioniert und der Schleifkopf 8 bewegt sich von unten nach oben oder von oben nach unten längs des hinteren Randes der Glastafel 3, um ihn zu besäumen.

[0032] Ist der Schleifkopf 7 schwenkbar, kann er in entsprechender Weise wie in Figur 6 benutzt werden, um eine Modellscheibe zu besäumen, die z.B. einen bo-

genförmigen oberen Rand hat. Ist statt des Schleifkopfes 7 der Schleifkopf 5 um 180° schwenkbar, dann kann auch so gearbeitet werden, wie es in Figur 7 dargestellt ist: In der Station 1 wird zunächst bei festgehaltener Glastafel 3 deren vorderer Rand mit dem Schleifkopf 5 bearbeitet. Dann wird der Schleifkopf 5 gegen den bogenförmigen oberen Rand geschwenkt und dieser durch Vorwärtsfördern der Glastafel 3 bearbeitet. Erreicht die hintere obere Ecke der Glastafel 3 den Angriffsbereich der Schleifscheiben, dann wird die Glastafel wieder angehalten und bei festgehaltener Glastafel 3 wird der Schleifkopf 5 gegen den hinteren Rand der Glastafel 3 geschwenkt und and diesem entlang nach unten bewegt. Ist der hintere Rand bearbeitet, wird die Glastafel in die Station II gefördert und der Schleifkopf 5 in seine Ausgangsstellung verschwenkt. In der Station II bearbeitet der ruhende Schleifkopf 6 die Glastafel 3 im Durchlauf. Die Station III ist lediglich eine Durchgangsstation ohne besondere Funktion. Die Rollen 35 und 36, siehe Figur 3 und 5, können beim Bearbeiten von Modellscheiben helfen, den Schleifkopf 8 optimal entlang des bogenförmigen Randes zu führen.

[0033] Figur 8 zeigt eine Variante, in welcher die Vorrichtung nur zwei Stationen und nur zwei Schleifköpfe aufweist, nämlich eine erste Station mit einem auf- und abverfahrbaren und um 180° schwenkbaren Schleifkopf 7 und eine zweite Station mit einem auf- und abverfahrbaren und wenigstens um 90° schwenkbaren Schleifkopf 6. In der ersten Station wird zunächst bei ruhender Glastafel 3 deren vorderer Rand durch den Schleifkopf 7 geschliffen. Erreicht der Schleifkopf 7 die vordere obere Ecke der Glastafel 3, wird er um 90° gedreht und schleift anschließend deren oberen Rand, während die Glastafel 3 am Schleifkopf 7 vorbeibewegt wird. Erreicht die hintere obere Ecke den Schleifkopf 7, wird die Glastafel 3 angehalten und der Schleifkopf 7 bewegt sich an dem hinteren Rand der Glastafel 3 abwärts. Anschließend wird die Glastafel 3 in die zweite Station gefördert und dort mittels des Schleifkopfes 6 der untere Rand im Durchlauf geschliffen, bis die hintere untere Ecke den Schleifkopf 6 erreicht. Dann wird die Glastafel 3 angehalten, der Schleifkopf 6 um 90° verschwenkt und bewegt sich dann an der ruhenden Glastafel 3 aufwärts, um deren hinteren Rand zu schleifen. In entsprechender Weise kann in einer solchen Anordnung auch eine Modellscheibe besäumt werden.

[0034] Rechteckige Glastafeln und Modellscheiben können aber auch in einer Vorrichtung mit nur zwei Stationen besäumt werden, wenn diese z.B. zwei Schleifköpfe 6 und 7 hat, von denen einer, nämlich der Schleifkopf 7, auf- und abverfahrbar und um 180° schwenkbar ist, und von denen der andere Schleifkopf 6 stationär ist und lediglich dazu dient, den unteren Rand der Glastafel 3 zu schleifen, wie es in Figur 9 in den aufeinanderfolgenden Phasen 1 bis 5 dargestellt ist.

[0035] Figur 10 zeigt schematisch eine Möglichkeit, die beiden Schleifscheiben 21 und 22 am Rand der Glastafel 3 zu positionieren, und zwar im wesentlichen

symmetrisch zur Glastafel 3. Figur 11 zeigt eine andere Möglichkeit, die Schleifscheiben 21 und 22 an der Glastafel 3 zu positionieren, nämlich so, daß die eine Schleifscheibe 21 ihre Schleiffläche der Umfangsfläche der zweiten Schleifscheibe 22 zukehrt. Solche Anordnungen sind möglich, wenn die beiden Schleifscheiben 21, 22 einzeln parallel zu ihren Schleifflächen verschiebbar sind. Auf diese Weise können die Schleifscheiben 21 und 22 vielfach unterschiedlich am Rand der Glastafeln 3 positioniert werden, so daß sich der Verschleiß der Schleifscheiben über einen größeren Bereich ihrer Schleifflächen verteilen läßt.

Bezugszahlenliste:

[0036]

1	Gestell
2	Waagerechtförderer
3	Glastafeln
4	Stützeinrichtung
5	Schleifkopf
6	Schleifkopf
7	Schleifkopf
8	Schleifkopf
9	Förderrichtung
10	Vertikalführungen
11	Riemenbandpaar
12	Riemenbandpaar
13	Riemenbandpaar
14	Riemenbandpaar
15	Gehäuse
16	Luftdüse
17	Zweigleitungen
18	Führungsrollen
19	Boden
20	Träger
21	Schleifscheibe
22	Schleifscheibe
23	Elektromotor
24	Drehachse
25	Drehachse
26	Rahmen
27	Lager
28	Antrieb
29	Achse
30	Spindelantrieb
31	kombinierte Feder- und Dämpfungseinrichtungen
32	Zahnriemen
33	Zahnräder
34	Zahnräder
35	vorauslaufende Rolle
36	nachlaufende Rolle
37	Potentiometer
38	Stange

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Besäumen von Glastafeln mit einem Gestell (1), mit einem vom Gestell (1) getragenen Waagerechtförderer (2) mit einer geraden Förderrichtung (9), auf welchen die Glastafeln (3) mit einem ihrer Ränder aufgestellt werden können, mit einer oberhalb des Waagerechtförderers (2) angeordneten Stützeinrichtung (4), an welche die auf dem Waagerechtförderer (2) stehenden Glastafeln (3) angelehnt werden können, mit einer oberhalb des Waagerechtförderers (2) angeordneten und synchron mit ihm antreibbaren Mitnahmeeinrichtung (11-14) für die Glastafeln (3), mit einem oder mehreren Schleifköpfen (5-8), von denen wenigstens einer entlang einer im wesentlichen vertikalen Führung (10) auf- und abbewegbar ist, wobei jeder Schleifkopf (5-8) zwei Schleifwerkzeuge (21, 22) mit Schleifflächen hat, die in einander kreuzenden Ebenen liegen, die sich in einer Geraden schneiden, welche parallel zur Richtung (9) der Relativrichtung zwischen dem betreffenden Schleifkopf (5-8) und der Glastafel (3) beim Schleifen verläuft, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schleifwerkzeuge () Schleifscheiben sind, deren Drehachsen (24, 25) in jedem der Schleifköpfe (5-8) in zueinander parallelen Ebenen liegen, deren Abstand kleiner ist als der Durchmesser einer der Schleifscheiben (5-8) und welche die Richtung der Relativbewegung zwischen dem betreffenden Schleifkopf (5-8) und der Glastafel (3) beim Schleifen im rechten Winkel schneiden.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abstand der beiden parallelen Ebenen kleiner ist als die Länge, auf welcher die Glaskante die Schleifscheibe (5-8) berührt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abstand der beiden parallelen Ebenen verstellbar ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden parallelen Ebenen zusammenfallen.
5. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schleifscheiben (21, 22) Topfscheiben sind.
6. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Schleifscheiben (21, 22) eines Schleifkopfes (5-8) zusammen mit ihren Antrieben (23) einen gemeinsamen Träger (20) haben.
7. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens eine der Schleifscheiben (21, 22) eines jeden Schleifkopfes (5-8) quer zu der Richtung der Relativbewegung, welche beim Schleifen zwischen dem betreffenden Schleifkopf (5-8) und der Glastafel (3) auftritt, parallel zu sich selbst verschiebbar ist bzw. sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die wenigstens eine Schleifscheibe (21, 22) im rechten Winkel zur Lafebene der Glastafeln (3) verschiebbar ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens die im wesentlichen vor der Lafebene der Glastafeln (3) liegende Schleifscheibe (22) verschiebbar ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** Mittel zum federnden Andrücken der Schleifscheiben (21, 22) an den Glastafelrand vorgesehen sind.
11. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schleifscheiben (21, 22) mit einer Dämpfungseinrichtung (31) verbunden sind, über welche sie an den Rand der Glastafeln (3) angedrückt werden können.
12. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** am Schleifkopf (5-8) wenigstens eine zum Anlegen an den Rand der Glastafel (3) bestimmte Rolle (35) vorgesehen ist, welche bezüglich der Relativbewegung zwischen den Schleifscheiben (21, 22) und der Glastafel (3) den Schleifscheiben (21, 22) vorauslaufend angeordnet ist und auf dem Rand der Glastafel (3) abrollen kann.
13. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** am Schleifkopf (5-8) eine weitere Rolle (36) vorgesehen ist, welche den Schleifscheiben (21, 22) nachlaufend angeordnet ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13 in Verbindung mit Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Federweg der Mittel zum federnden Andrücken der Schleifscheiben (21, 22) durch das Anschlagen der Rolle (n) (35, 36) an den Glastafelrand begrenzt ist.
15. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schleifscheiben (21, 22) einzeln in ihrer ebenen Schleiffläche verschiebbar sind.
16. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche

che, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens einer der Schleifköpfe (5-8) um eine rechtwinklig zur Lafebene der Glastafeln (3) verlaufende Achse (29) drehbar ist.

5

10

15

20

25

30

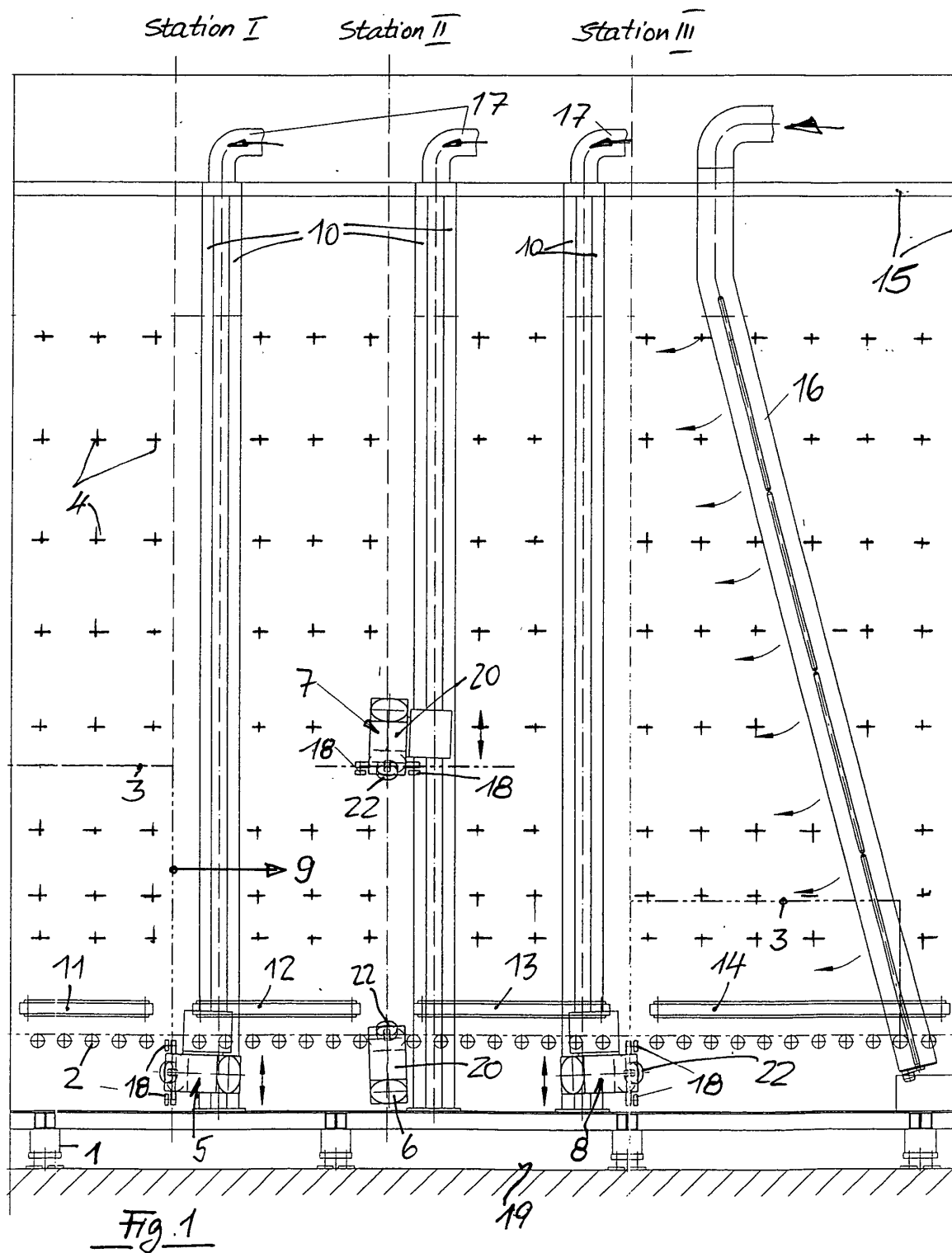
35

40

45

50

55



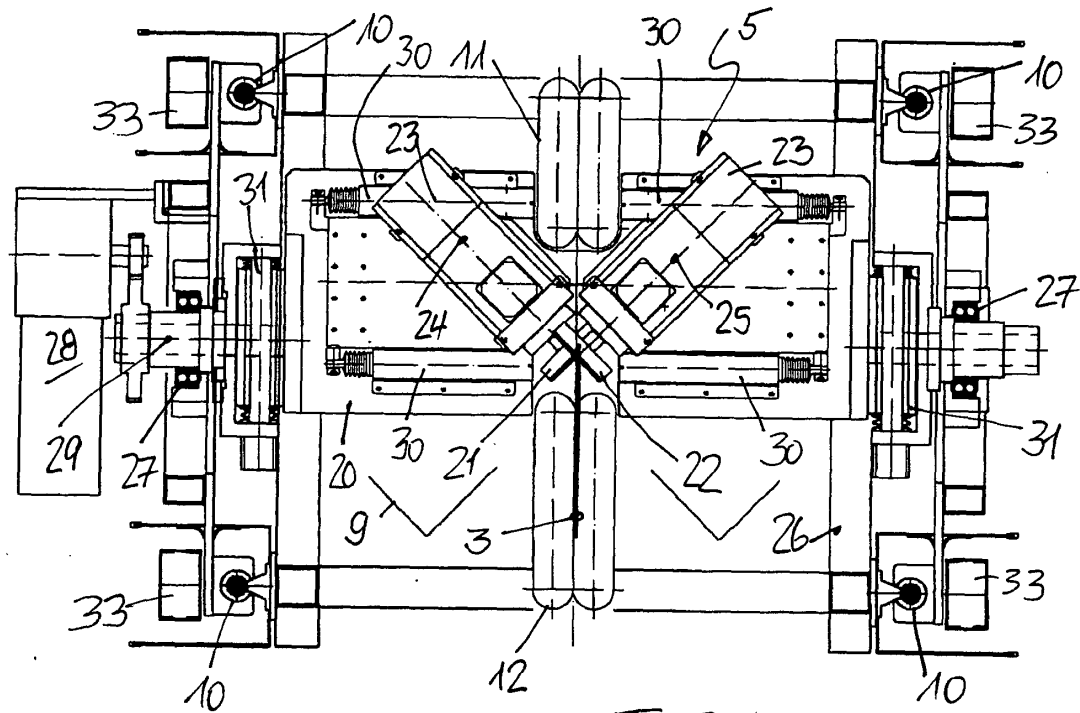


Fig. 2

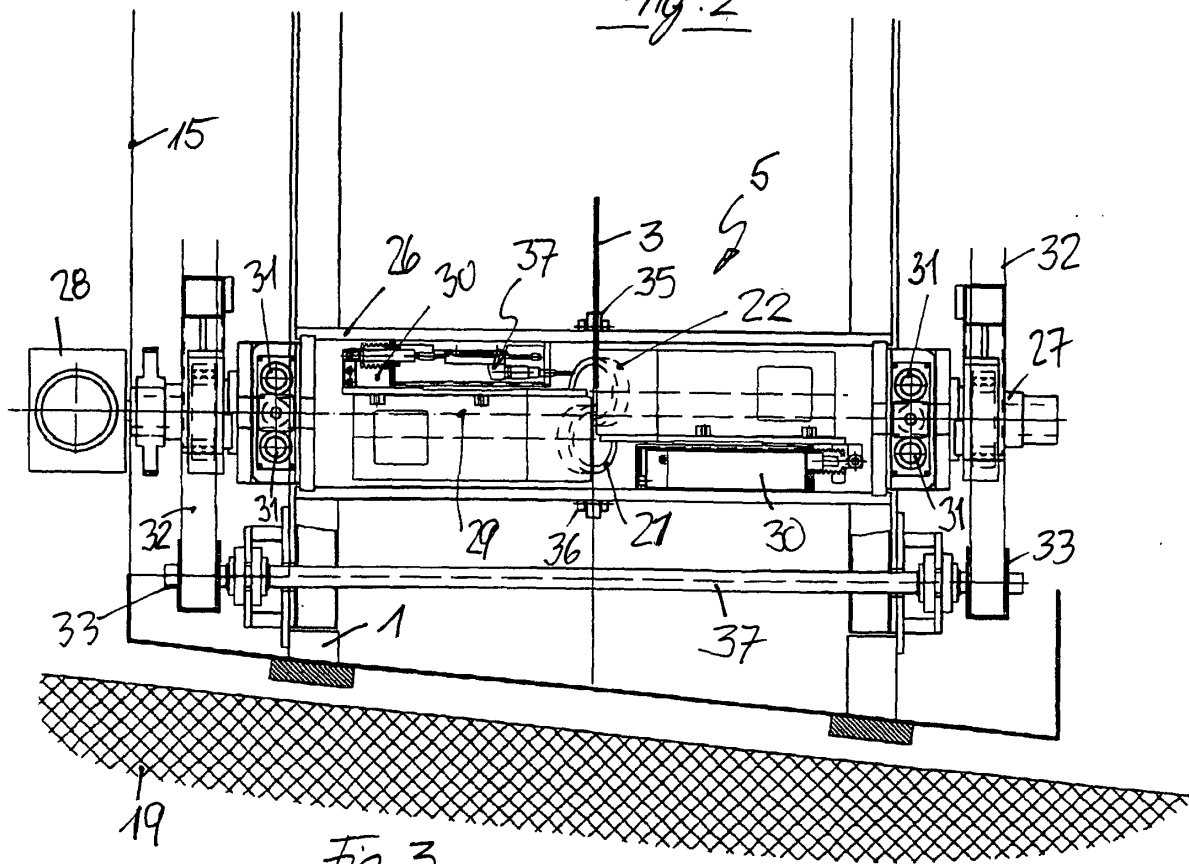
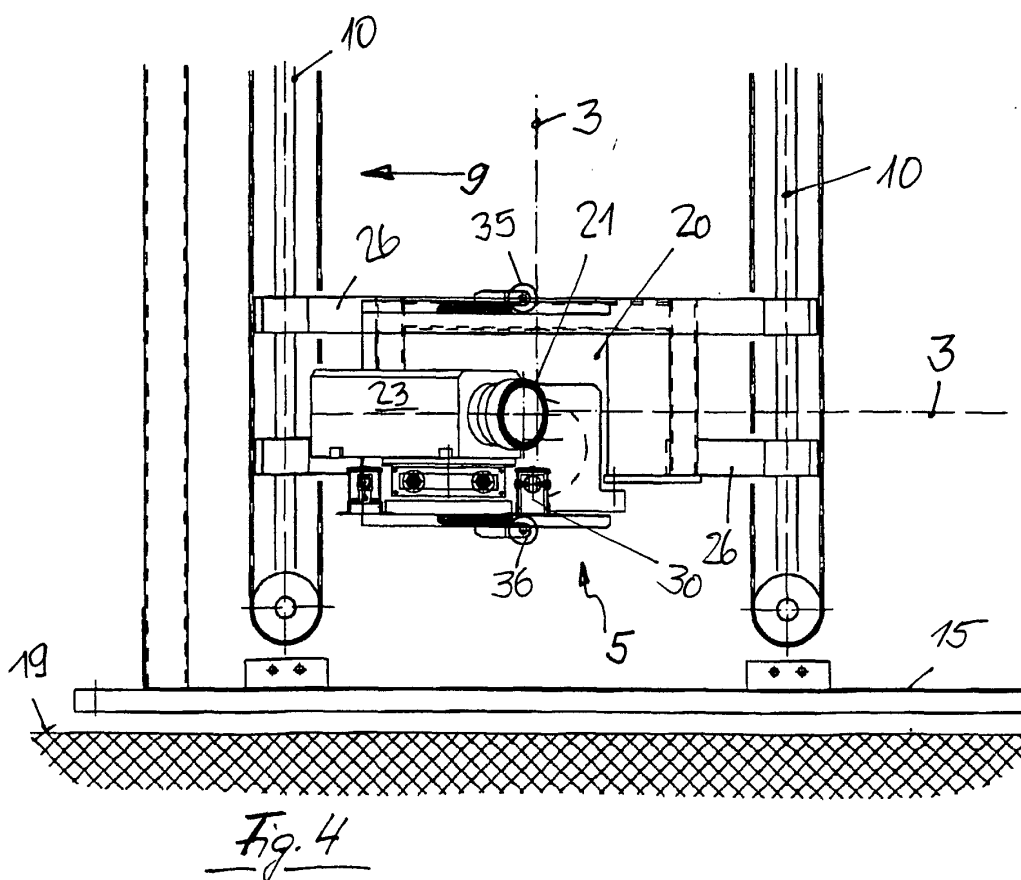
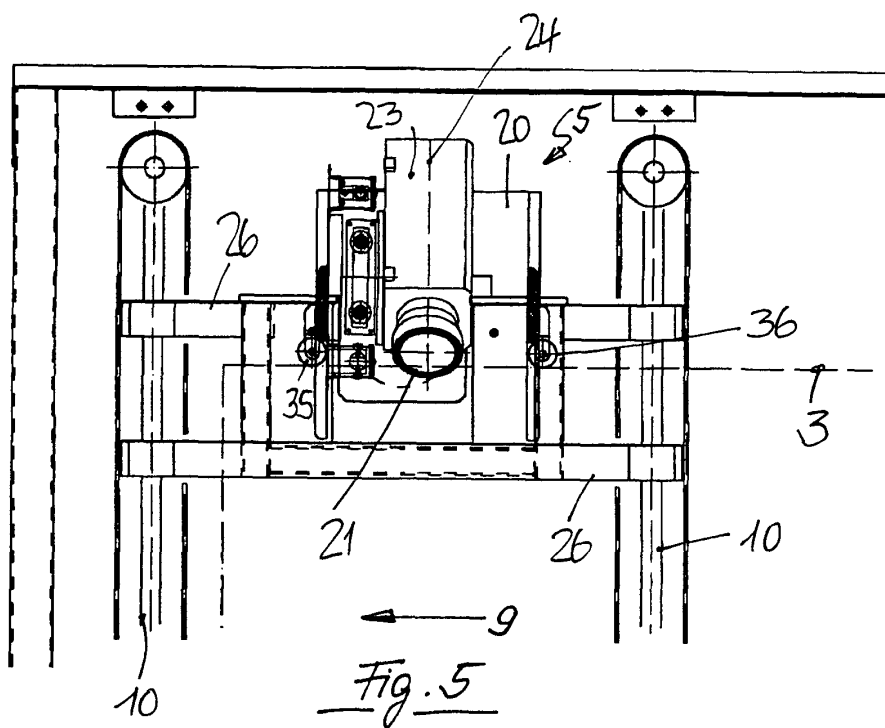


Fig. 3



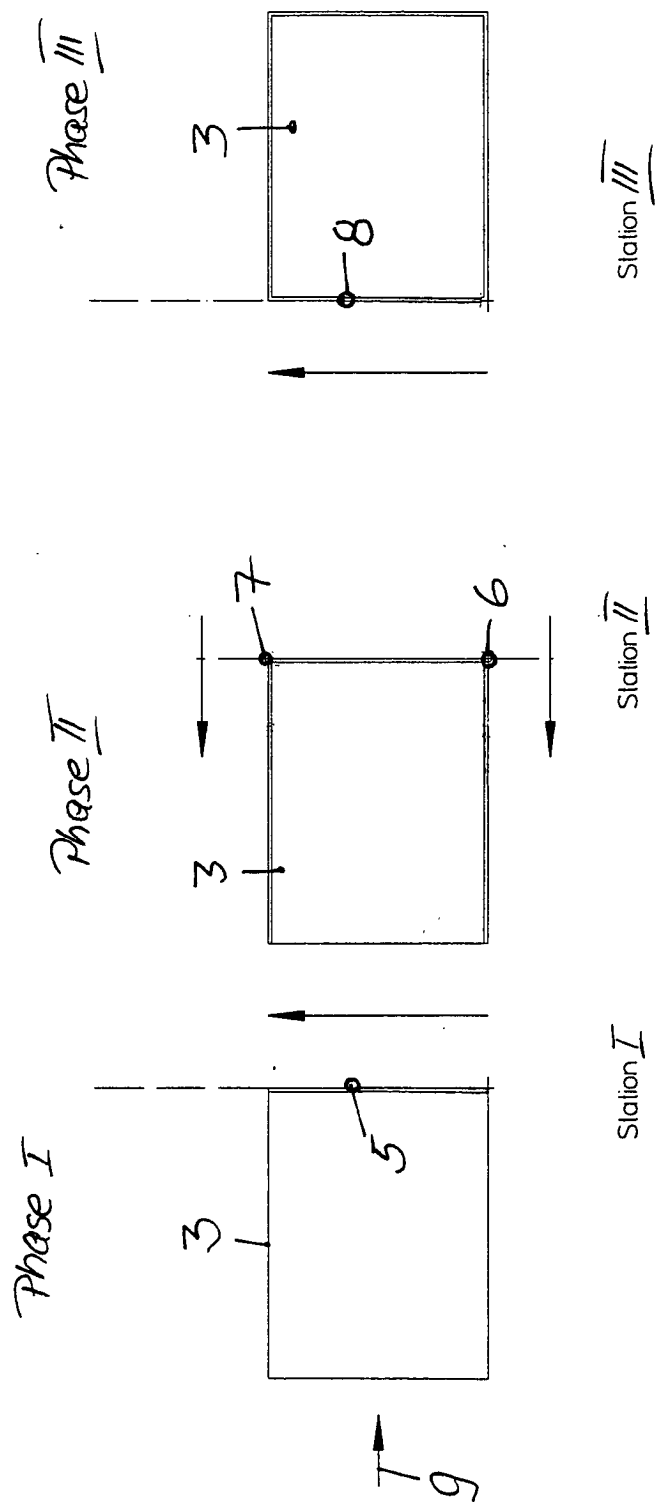


Fig. 6

