



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2009 007 760 U1** 2009.10.01

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2009 007 760.8**

(51) Int Cl.⁸: **C03B 33/02** (2006.01)

(22) Anmeldetag: **02.06.2009**

(47) Eintragungstag: **27.08.2009**

(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **01.10.2009**

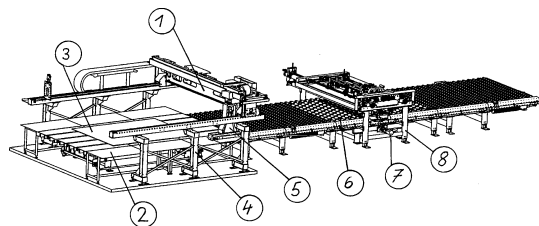
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
**Grenzebach Maschinenbau GmbH, 86663
Asbach-Bäumenheim, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Herstellung elastisch verformbarer Glasplatten**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zum industriellen Herstellen elastisch verformbarer großflächiger Glasplatten in hoher Stückzahl mit den folgenden Merkmalen:

- a) eine Einrichtung zum Zuführen einer Glasplatte (3), wobei die Lage ihrer vorderen Kante erfasst und in der gewünschten Position fixiert wird,
- b) eine Einrichtung zum Anbringen einer Initialverletzung an der Oberseite der Glasplatte (3) im Bereich der gewünschten Bruchlinie
- c) eine Einrichtung zur lokal begrenzten Erhitzung der Glasoberfläche mit einem, sich fächerförmig schwenkend auf einer geraden Linie bewegendem, Laserstrahl
- d) eine Einrichtung zur Kühlung der Glasoberfläche, wobei auf mindestens einer Seite des Laserstrahls mindestens eine intermittierend betreibbare und in der Intensität steuerbare Kühldüse (19) angeordnet ist, die ein, in der Temperatur und der Fördermenge veränderbares, Fluid fördert,
- e) eine Einrichtung zum Transport einer thermisch lokal vorbehandelten Glasplatte in den Bereich einer Einrichtung zum Brechen der Glasplatte,
- f) eine Einrichtung zur Detektion einer geradlinigen Rißbildung an der Oberfläche einer...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung elastisch verformbarer Glasplatten. Solche Glasplatten werden im Allgemeinen in den gewünschten Formaten aus größeren Glasplatten gewonnen.

[0002] Zu diesem Zweck werden üblicherweise in einer großen Glasplatte mit einem Schneidrad oder einer Nadel entsprechende Schnitte oder Ritzspuren erzeugt und das Glas wird dann an diesen Sollbruch-Linien mechanisch gebrochen. Der Brechvorgang kann dann von Hand oder mittels einer mechanischen Vorrichtung erfolgen. Der mechanische Brechvorgang ist hierbei schwer kontrollierbar, da das Brechen schlagartig erfolgt. Bei solchen Verfahren kann es deshalb manchmal geschehen, dass der Bruch anders als gewünscht verläuft und das Glas an einer anderen Bruchlinie bricht.

[0003] Deshalb liegt aus der Patentliteratur der DE 10 2005 054 669 A1 die Lösung des Problems zugrunde, ein Verfahren zu entwickeln, bei welchem das zu schneidende Glas nur an der gewünschten Linie bricht.

[0004] Gelöst wird diese Aufgabe dadurch, dass ein Verfahren zum Brechen von Glas und Keramik beansprucht wird, das dadurch gekennzeichnet ist, dass Glas mittels Ultraschall an markierter Stelle gebrochen wird.

[0005] Weiterhin kann nach dieser Druckschrift vorgesehen sein, dass das genannte Verfahren dadurch gekennzeichnet ist, dass das Glas zum Zweck der gewollten Trennung zuerst an einer bestimmten Linie mit einem Schneidrad geschnitten, mit einer Nadel geritzt oder mit einem Laser geschnitten wurde.

[0006] Eine Vorrichtung zur Durchführung eines solchen Verfahrens ist dieser Druckschrift nicht zu entnehmen. Weiterhin fehlt hier auch jegliche Anregung zur Konzeption einer Anlage für die großtechnische Bearbeitung der Zuschnitte von Glasplatten.

[0007] Ferner ist aus der DE 10 2004 014 277 A1 ein Verfahren zum laserthermischen Trennen von Flachgläsern bekannt. Dieser Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, thermische Anrisse in Glasplatten längs vorgegebener Soll-Linien mit hoher Genauigkeit einzubringen und dabei höhere Schnittgeschwindigkeiten fahren zu können (deutlich größer als 1 m/min). Insbesondere sollen auch Gläser mit größerer Dicke in guter Qualität getrennt werden können und auch sehr dicke Gläser (ca. 20 mm) ausreichend tief angeritzt werden. Dies alles soll auch bei Kurvenschnitten erreicht werden.

[0008] Zur Lösung dieser Aufgabe wird in dieser

Druckschrift ein Verfahren zum Trennen von Flachgläsern durch thermisches Anritzen mittels eines Laserstrahls beansprucht, der in Gestalt eines Strahlflecks entlang einer Soll-Trennlinie mit einer gewählten Vorschubgeschwindigkeit über die Glasoberfläche bewegt wird. Hierbei wird weiter der so lasererwärmte Linienbereich auf der Glasoberfläche durch eine nachgeführte Kühldüse gekühlt, wobei ferner zuvor im oder kurz vor dem Anfangsbereich der Soll-Trennlinie eine Anfangsverletzung der Glasoberfläche in Gestalt eines mechanisch oder auf andere Weise erzeugten Anritzpunktes gesetzt wird und wobei nach dem thermischen Anritzen ein Brechen des Glases erfolgt. Dieses beschriebene Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass das Führen des Laserstrahls entlang der Soll-Trennlinie in Gestalt eines repetierenden vielfachen Überstreichens entlang der Soll-Trennlinie mittels eines schnell gescannten Laserstrahls erfolgt.

[0009] Bei einem solchen laserthermischen Trenn-Verfahren an allen Seiten einer Glasplatte werden an den Kanten Mikrorisse vermieden. Eine solche Glasplatte ist deshalb in höherem Maß elastisch verformbar als eine auf normale Art zugeschnittene Glasplatte.

[0010] Außer einer, in der dortigen [Fig. 4](#) gezeigten, Prinzipskizze einer Vorrichtung zum Schneiden von Flachgläsern sind der DE 10 2004 014 277 A1 keine Hinweise auf eine konstruktive Ausgestaltung des beschriebenen Verfahrens zu entnehmen, Insbesondere steht in dieser Druckschrift offenbar die wissenschaftliche Erforschung eines solchen Verfahrens im Vordergrund. Der großtechnische Einsatz eines solchen Verfahrens stellt jedoch eine ganz andere Aufgabe dar.

[0011] Des Weiteren wurden bisher solche Verfahren lediglich zum Schneiden von kleinen Glasflächen wie zum Beispiel von Gläsern zum Schutz der Displays von Handys verwendet.

[0012] Der erfindungsgemäßen Vorrichtung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Trennen von elastisch verformbaren großformatigen Glasplatten mittels Laserstrahlen anzugeben, das relativ preiswert, großtechnisch einsetzbar und ausfallsicher ist.

[0013] Diese Aufgabe wird gelöst mit einer Vorrichtung nach Anspruch 1

[0014] Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird im Folgenden näher beschrieben.

[0015] Es zeigen im Einzelnen:

[0016] [Fig. 1](#): eine perspektivische Darstellung der erfindungsgemäßen Gesamtanlage

[0017] [Fig. 2](#): einen Querschnitt des Portals,

[0018] [Fig. 3](#): eine Detail-Darstellung aus dem Bereich der Anriss-Linie,

[0019] [Fig. 3a](#): eine Einzelheit aus der [Fig. 3](#),

[0020] [Fig. 4](#): eine Detail-Darstellung aus dem Bereich des Brechschwerts,

[0021] [Fig. 5](#): eine perspektivische Ansicht der Brech-Einrichtung.

[0022] [Fig. 1](#) zeigt eine perspektivische Darstellung der Gesamtanlage.

[0023] Die hier dargestellte Vorrichtung ist ein Teil einer industriellen Anlage, die das Anreißen und Trennen von großen Glasplatten **3** mit hoher Geschwindigkeit, Genauigkeit und Ausfallsicherheit erlaubt.

[0024] Zum Anreißen, bzw. dem Erzeugen einer klar strukturierten Rißfuge wird in dieser Vorrichtung ein Prozess des Erhitzens und Abkühlens der Oberfläche der zu trennenden Glasplatte **3** auf einer vorbereiteten Rißlinie verwendet.

[0025] Zum Erhitzen dient hierbei ein Laserstrahl der, fächerförmig verschwenkt, fortschreitend auf einer bestimmten Linie die Oberfläche einer Glasplatte **3** erhitzt, wobei dem Laserstrahl in einem bestimmten Abstand eine Düse zur Aufbringung von Kühlmittel folgt. Der Laserstrahl kann auch wahlweise fortschreitend und repetierend verschwenkt werden.

[0026] Die zu bearbeitende Glasplatte **3** wird in der [Fig. 1](#) aus der Richtung der linken Seite über einen, an dieser Stelle nicht dargestellten, Rollenförderer **6** oder ein entsprechendes anderes Beförderungsmittel auf den Bearbeitungstisch **2** transportiert.

[0027] Den Bearbeitungstisch **2** überspannend erstreckt sich ein Portal **1** zur Aufnahme des Laserarbeitskopfes **5** und der Kühleinrichtung. Dieses Portal **1** ist auf einem frei stehenden Grundrahmen **4** zur Aufnahme der Schneideinheit montiert. In der [Fig. 1](#) ist ferner auf der rechten Seite des Portals **1** eine Einheit zur Steuerung des Einsatzortes eines Laserstrahls, der Laserarbeitskopf **5**, angebracht.

[0028] In der Laufrichtung des Rollenförderers **6** ist im hinteren Teil der [Fig. 1](#) der Grundrahmen **8** für die Brecheinrichtung einer angeritzten Glasplatte **3** dargestellt. Hier ist auch ein Teil des Synchron-Antriebs **7** für das Brechschwert **26** der Brecheinrichtung zu erkennen.

[0029] Die [Fig. 2](#) zeigt einen Querschnitt des Portals **1**.

[0030] In dieser Figur ist das Portal **1** zur Aufnahme der Lasereinheit von der Rückseite aus gezeigt. Dies ist unter anderem daran erkennbar, dass der Laserarbeitskopf **5**, im Gegensatz zur Darstellung in der [Fig. 1](#), auf der linken Seite des Portals **1** in der Randstellung gezeigt ist. Der Grundrahmen **4** der Lasereinheit ist in dieser Sicht beidseitig erkennbar. Die Glasplatte **3** ist im Querschnitt zu sehen. Die Laserstrahl Quelle **9** selbst ist auf der linken Seite des Querstegs des Portals **1** dargestellt. Da der zur Erhitzung der Glasplatte benötigte Laserstrahl entlang einer bestimmten Anriss-Linie verfahren werden muss, muss er nicht nur mehrfach umgelenkt werden, sondern auch einen ortsveränderlichen Laserarbeitskopf **5** aufweisen. Dies geschieht auf den geraden, sich in der Länge nicht veränderlichen, Wegstücken in speziellen Rohren unter Verwendung von Umlenkspiegeln. Das Wegstück, dessen Länge sich bei dem Vorgang des Verfahrens des Laserstrahls über eine Glasplatte **3** verändert, wird aus einem faltbaren Balg gebildet. Diese Wegstrecke stellt die Verbindung zwischen der letzten Rohrverbindung und dem so genannten Polygonrad dar. Ein solches Polygonrad besteht aus einer, um eine Zentralachse drehbaren, polygonartigen Grundstruktur die über eine bestimmte Drehgeschwindigkeit mit Hilfe von verschiedenen Spiegeln eine Auffächerung eines Laserstrahls erlaubt. Solche Polygonräder sind dem Fachmann bekannt. Anstelle eines Polygonrades ist auch mindestens ein einfacher drehbarer Spiegel für diesen Zweck geeignet.

[0031] Nach der Darstellung in der [Fig. 2](#) wird der von der Laserstrahl-Quelle **9** erzeugte Laserstrahl über eine rohrartige Laserstrahl-Führung **10** und eine anschließende Umlenkeinrichtung **11** in den Laserkopf **5** geführt. Das Zwischenstück zwischen der Umlenkeinrichtung **11** und dem Laserkopf **5** in der Art eines Faltenbalgs sowie ein weiterer Umlenkspiegel sind in der [Fig. 2](#) nicht dargestellt. Die gesamte Wegstrecke die der Laserstrahl geführt wird besteht aus einem Raum in dem gegenüber der Umwelt ein leichter Überdruck herrscht. Als vorteilhaft hat sich hier ein Wert von etwa 0,1 bar bis 0,3 bar Überdruck erwiesen. Als Atmosphäre kann Stickstoff oder normale Luft verwendet werden.

[0032] Auf der rechten Seite des Querstegs des Portals **1** ist ein Vorratsbehälter **12** für das im Prozess verwendete Kühlmittel zu erkennen. In diesem Bereich befindet sich auch eine Einrichtung **13** zur Aufbereitung des Kühlmittels. Als Kühlmittel hat sich ein kationisches Tensid bewährt. Es kann jedoch auch eine Mischung aus Wasser und Äthanol verwendet werden. Für den Erfolg des Aufbringens des Kühlmittels ist der Luftdruck entscheidend mit dem das Kühlmittel aufgebracht wird. Hier wurde vorteilhaft ein Wert zwischen 5 bis 10 bar ermittelt. Das so aufgebraute Kühlmittel bewirkt, dass es in den von dem Laser verursachten Anriss hineinkriecht und somit in

der Folge die Arbeit des Abbrechens einer Glasplatte **3** unterstützt. Durch die Verwendung einer Lavaldüse kann der Luftstrom beschleunigt werden.

[0033] Durch die Anordnung mehrerer in Reihe angeordneter Kühldüsen **19** kann der verursachte Riss in der Glasplatte **3** in die Tiefe getrieben werden.

[0034] Im Bereich des Bearbeitungstisches **2** wird eine Glasplatte **3** mittels mehrerer Transportriemen **15** weiter bewegt und in die gewünschte Position gebracht.

[0035] Da durch das Einwirken eines Laserstrahls auf eine Glasplatte **3** sich diese auch auf der Unterseite stark erhitzen kann, bzw. diese durchstrahlt, sind zum Schutz der Transportriemen **15** Schutzklappen **14** vorgesehen, die sich vor dem Hochfahren des Bearbeitungstisches **2** unter die Glasplatte **3** schieben und somit die Transportriemen **15** schützen. Ein zu starkes Erhitzen einer Glasplatte **3** kann zum Beispiel durch den Ausfall einer Kühldüse **19** erfolgen. Außerdem können die Transportriemen **15** auch durch die direkte Einstrahlung eines Laserstrahls beschädigt werden. Die Schutzklappen **14** sind bevorzugt aus Aluminium gefertigt. Der Antrieb und die zugehörige Steuerungseinrichtung sind aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt.

[0036] Da die durch die Schutzklappen **14** gebildete Metallschicht andererseits die aufliegende Glasplatte **3** zu stark auskühlen kann und somit den Anriss-Prozess beeinträchtigen kann, kann es vorgesehen sein die Schutzklappen **14** über regelmäßig angeordnete Abstandsmittel von der Glasplatte **3** über eine Luftschicht zu trennen. Ein vergleichbarer Effekt kann auch über Maßnahmen der Beabstandung der Glasplatte **3** mittels Ultraschall erreicht werden.

[0037] Durch die Abdeckung der Glasplatte **3** über die darunter angeordneten Schutzklappen wird die Anbringung von Sensoren zur genauen Positionierung erschwert. Entsprechende als Linienlaser ausgebildete Sensoren oder Ultraschall-Sensoren schaffen hier Abhilfe. Diese sind dem Fachmann hinsichtlich ihrer Auswahl und ihres jeweiligen Anwendungsbereichs bekannt.

[0038] Der Antrieb der Transportriemen **15** erfolgt mittels des in der [Fig. 2](#) gezeigten Antriebs **16**. Der Antrieb **17** der Verschiebeeinrichtung des Laserarbeitskopfes **5** ist auf der linken Seite der Querstrebe des Portals **1** in der [Fig. 2](#) zu erkennen.

[0039] In einer weiteren Ausbaustufe ist die Verwendung eines leistungsfähigeren Lasers vorgesehen. Aus Gewichtsgründen wird dieser nicht am Portal **1** befestigt, sondern stationär im Bereich des Bearbeitungstisches **2**. Der Laser strahlt dann von dort aus in die Richtung des Portals **1**. Die Umlenkspiegel bedür-

fen in diesem Fall einer Kühlung.

[0040] Die [Fig. 3](#) zeigt eine Detail-Darstellung aus dem Bereich der Anriss-Linie, insbesondere im Bereich des Laserkopfes **5**. Im Mittelpunkt steht hier die im Wesentlichen dreieckige Fläche des Laser-Fächers **20**. Benachbart zu dem Laser-Fächer **20** ist auf seiner rechten Seite eine Kühldüse **19** zu erkennen.

[0041] Gegenüber, auf der anderen Seite des gezeigten Laser-Fächers, ist eine Kerbeinrichtung **29** dargestellt. In dieser Kerbeinrichtung **29** ist ein kleines Ritz-Rad **23** angedeutet. Diesem benachbart sind eine Lichtquelle **22** und eine zugehörige Kamera **21** zur Detektion des Laser-Anrisses zu erkennen. Das zugehörige Positionier-Rad **18** ist in dieser Darstellung verdeckt.

[0042] Die gleiche Anordnung ist auf der gegenüber liegenden Seite angeordnet. Hier ist zwar das Positionier-Rad der zugehörigen Kerbeinrichtung **29** zu erkennen, jedoch ist der Rest der Kerbeinrichtung **29** verdeckt.

[0043] Ist die Kerbeinrichtung **29** an die Stelle, an der die Abtrennung der Glasplatte **3** erfolgen soll, verfahren, wird das Positionier-Rad **18** solange auf der Glasplatte **3** in der Richtung des späteren Anrisses geführt bis das Ritz-Rad **23** der Kerbeinrichtung **29** an den Rand der Glasplatte stößt. Das Ritz-Rad **23** schlägt dadurch nicht nur eine Kerbe an der beabsichtigten Stelle in den oberen Rand der Glasplatte **3**, sondern wird auch selbst angehoben. Diese Anhebung des Ritz-Rades **23** wird von einer, nicht dargestellten, Lichtschranke detektiert und in der Folge wird die gesamte Kerbvorrichtung **29** angehoben.

[0044] In der ergänzenden [Fig. 3a](#) wird dies mittels der Hebevorrichtung **30** bewirkt. Hier sind die Glasplatte **3**, das Positionier-Rad **18**, das Ritz-Rad **23** und die Kerbeinrichtung **29** im Verbund herausgezeichnet. Die gesamte Vorrichtung zum Zuschneiden von Glasplatten **3** kann um 90 Grad gedreht werden. Es können deshalb auch Glasplatten **3** in Querrichtung zugeschnitten werden.

[0045] Die [Fig. 4](#) zeigt eine Detail-Darstellung aus dem Bereich des Brechschwerts **26**. In dieser Figur sind die Transportrollen **24** als horizontale Gesamtnordnung zu erkennen über denen die Abdrücker der Abdrückeinrichtung **25** für Reststreifen angeordnet sind. Diese Abdrücker sind motorisch verfahrbar und brechen Kopfstreifen und Reststreifen von Glasplatten **3** ab. Die Niederhalter **27** halten kurze Plattenstücke nieder, bei denen die Schwerkraft, bzw. deren Eigengewicht, zum Abbruch nicht ausreicht. Die Niederhalter **27** können auch von unten kommen oder als Baugruppe ausgebildet sein, die mittels Saugern von unten wirkt. Eine weitere Möglichkeit für die Aufgabe, die die Niederhalter **27** erfüllen, ist die Einwir-

kung von Ultraschall von oben.

[0046] Die [Fig. 5](#) zeigt eine perspektivische Ansicht der Brech-Einrichtung.

[0047] Für den Brechvorgang ist die Kenntnis der genauen Lage der Anriss-Linie, die von einem Ende zum anderen Ende einer Glasplatte **3** laufen muss, sehr wichtig. Denn der Brechvorgang kann nur zufriedenstellend verlaufen wenn die Anriss-Linie exakt über der Längsachse des Brechschwerts **26** positioniert ist. Zur exakten Steuerung der Geschwindigkeit einer zu brechenden Glasplatte **3** ist die Kenntnis des Abstands von der Vorderkante bis zur Anriss-Linie deshalb die Voraussetzung für eine exakte Positionierung. Die Lage der Vorderkante einer Glasplatte **3** kann mittels üblicher Sensoren ausreichend genau erfasst werden. Die Lage der vom Laser in Verbindung mit der Wirkung der Kühldüse erzeugten Anriss-Linie ist jedoch nicht leicht erfassbar. Grundsätzlich können Lichtschranken oder Laserschranken zur Erfassung der Vorderkante einer Glasplatte **3** benutzt werden, wobei dann die Strecke bis zu den Schnitten berechnet wird. Hier sind jedoch viele Toleranzen zu berücksichtigen deren Anhäufung schwer abzuschätzen ist. Erfindungsgemäß wird deshalb optional vorgeschlagen den entsprechenden Bereich einer Glasplatte **3** mit einem Flüssigkeits-Kondensat, speziell Wasserdampf, zu beaufschlagen. Hierdurch wird die Anriss-Linie mit einer Kamera, oder über Infrarotsensoren in Verbindung mit einer Kamera und/oder eine zusätzliche Beleuchtung erfassbar und kann steuerungstechnisch ausgewertet werden.

[0048] Das Abbrechen einer Glasplatte **3** erfolgt über das Anheben des Brechschwerts **26**. Das linienartig ausgebildete Brechschwert **26** wird zu diesem Zweck mittels eines Synchron-Antriebs **7** betätigt. Mit diesem Antrieb ist es, neben der Anhebung auf der ganzen Länge, auch möglich über eine selektive einseitige Anhebung des Brechschwerts **26** die Glasplatte **3** zuerst punktuell unter Spannung zu setzen und somit die Abtrennung durch eine durchgehende Reißbildung gezielt auf einer Seite einzuleiten.

[0049] Die selektive einseitige Anhebung ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Ein vergleichbarer Effekt ist auch mit einem ausfahrbaren Stempel im Brechschwert **26** möglich.

[0050] Eine weitere Möglichkeit besteht darin im Bereich des Brechschwerts **26** eine Einheit vorzusehen, die die Einstrahlung von Ultraschallwellen in die Reißlinie ermöglicht.

Bezugszeichenliste

- | | |
|---|--|
| 1 | Portal zur Aufnahme des Laserarbeitskopfes |
| 2 | Bearbeitungstisch |
| 3 | Glasplatte |

- | | |
|----|--|
| 4 | Grundrahmen der Schneideinheit |
| 5 | Laserarbeitskopf |
| 6 | Rollenförderer |
| 7 | Synchron-Antrieb für ein Brechschwert |
| 8 | Grundrahmen der Brecheinrichtung |
| 9 | Laserstrahl-Quelle |
| 10 | Laserstrahl-Führung |
| 11 | Umlenkeinrichtung für den Laserstrahl |
| 12 | Vorratsbehälter für das Kühlmittel |
| 13 | Aufbereitung des Kühlmittels |
| 14 | Schutzklappen für die Transportriemen |
| 15 | Transportriemen |
| 16 | Antrieb der Transportriemen |
| 17 | Antrieb der Verschiebeeinrichtung des Laserarbeitskopfes |
| 18 | Positionier-Rad der Kerbeinrichtung |
| 19 | Kühldüse |
| 20 | Laser-Fächer |
| 21 | Kamera zur Detektion des Laser-Anrisses |
| 22 | Lichtquelle |
| 23 | Ritz-Rad der Kerbeinrichtung |
| 24 | Transportrollen |
| 25 | Abdrückeinrichtung für Reststreifen |
| 26 | Brechschwert |
| 27 | Niederhalter |
| 28 | Detektierereinrichtung für einen Laser-Anriss |
| 29 | Kerbeinrichtung |
| 30 | Hebeeinrichtung für die Kerbeinrichtung 29 |

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102005054669 A1 [\[0003\]](#)
- DE 102004014277 A1 [\[0007, 0010\]](#)

Schutzansprüche

1. Vorrichtung zum industriellen Herstellen elastisch verformbarer großflächiger Glasplatten in hoher Stückzahl mit den folgenden Merkmalen:

- a) eine Einrichtung zum Zuführen einer Glasplatte (3), wobei die Lage ihrer vorderen Kante erfasst und in der gewünschten Position fixiert wird,
- b) eine Einrichtung zum Anbringen einer Initialverletzung an der Oberseite der Glasplatte (3) im Bereich der gewünschten Bruchlinie
- c) eine Einrichtung zur lokal begrenzten Erhitzung der Glasoberfläche mit einem, sich fächerförmig schwenkend auf einer geraden Linie bewegenden, Laserstrahl
- d) eine Einrichtung zur Kühlung der Glasoberfläche, wobei auf mindestens einer Seite des Laserstrahls mindestens eine intermittierend betreibbare und in der Intensität steuerbare Kühldüse (19) angeordnet ist, die ein, in der Temperatur und der Fördermenge veränderbares, Fluid fördert,
- e) eine Einrichtung zum Transport einer thermisch lokal vorbehandelten Glasplatte in den Bereich einer Einrichtung zum Brechen der Glasplatte,
- f) eine Einrichtung zur Detektion einer geradlinigen Rißbildung an der Oberfläche einer Glasplatte (3),
- g) ein geradliniges Brechschwert an der Unterseite der Glasplatte das einseitig und/oder beidseitig anhebbar ist, wobei kürzere Plattenstücke durch mindestens einen, motorisch verfahrbaren, Niederhalter 27 niedergehalten werden.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zur Detektion einer geradlinigen Rißbildung auf einer Glasplatte (3) aus einer Einrichtung zur Beaufschlagung der Glasoberfläche mit einem Flüssigkeits-Kondensat, z. B. Wasserdampf besteht, wobei die steuerungstechnische Erfassung der Rißbildung mittels einer Beleuchtungseinrichtung in Verbindung mit einem Kamera-System erfolgt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zur Beaufschlagung von Wasserdampf aus einer Einrichtung zur Luftbefeuchtung und anschließenden Abkühlung einer Glasplatte (3) in einem bestimmten Bereich besteht.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtungen zur Erhitzung, zur Abkühlung und zum Anbringen einer Initialverletzung um 90 Grad drehbar sind.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zur Kühlung der Glasoberfläche aus einer geradlinigen Anordnung mehrerer Kühldüsen (19) besteht.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühldüse (19) aus einer Lavalldüse besteht.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassung der Positionen relevanter Werkstücke oder von Teilen solcher Werkstücke mittels optischer Sensoren oder mittels Sensoren auf der Basis der Anwendung von Ultraschall in Verbindung mit einem Kamera-System erfolgen.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

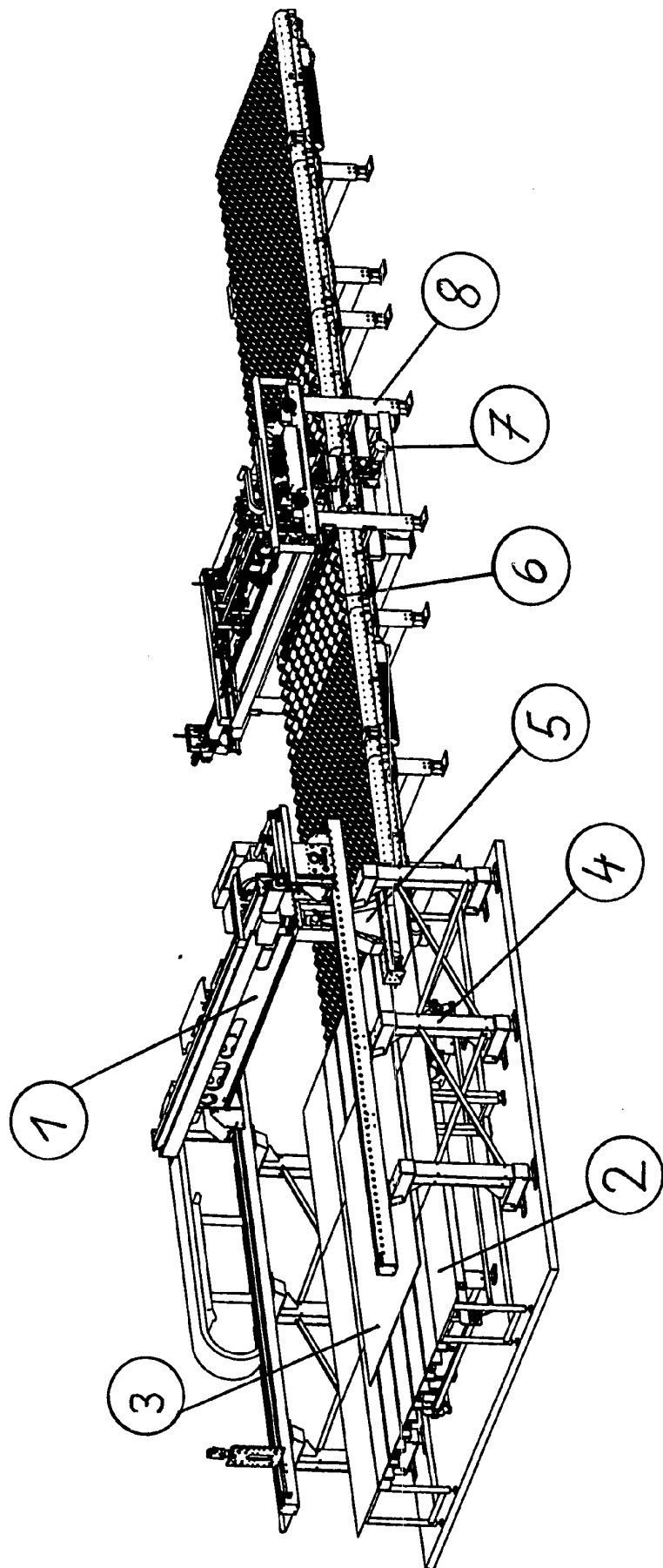


Fig. 2

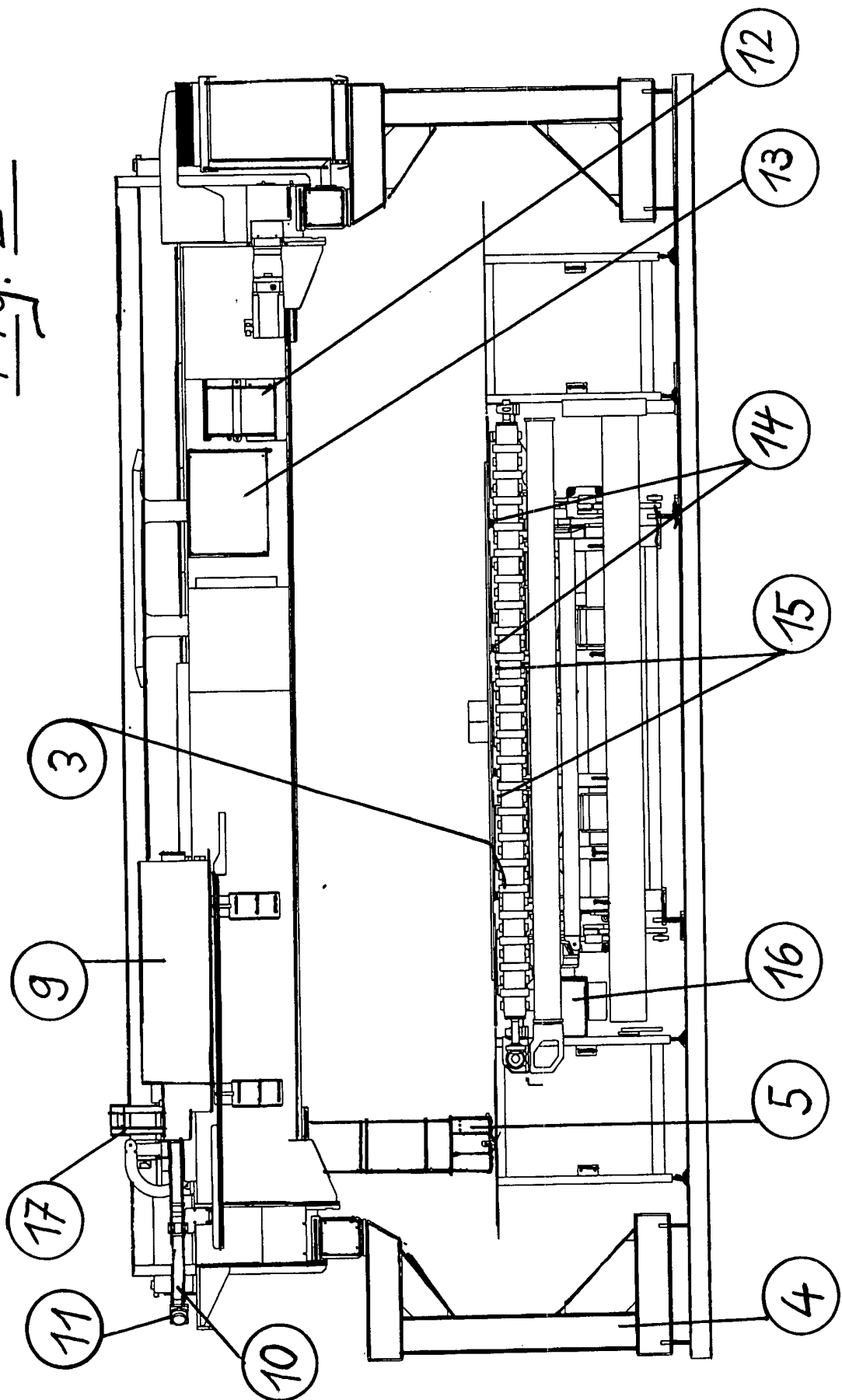


Fig. 3

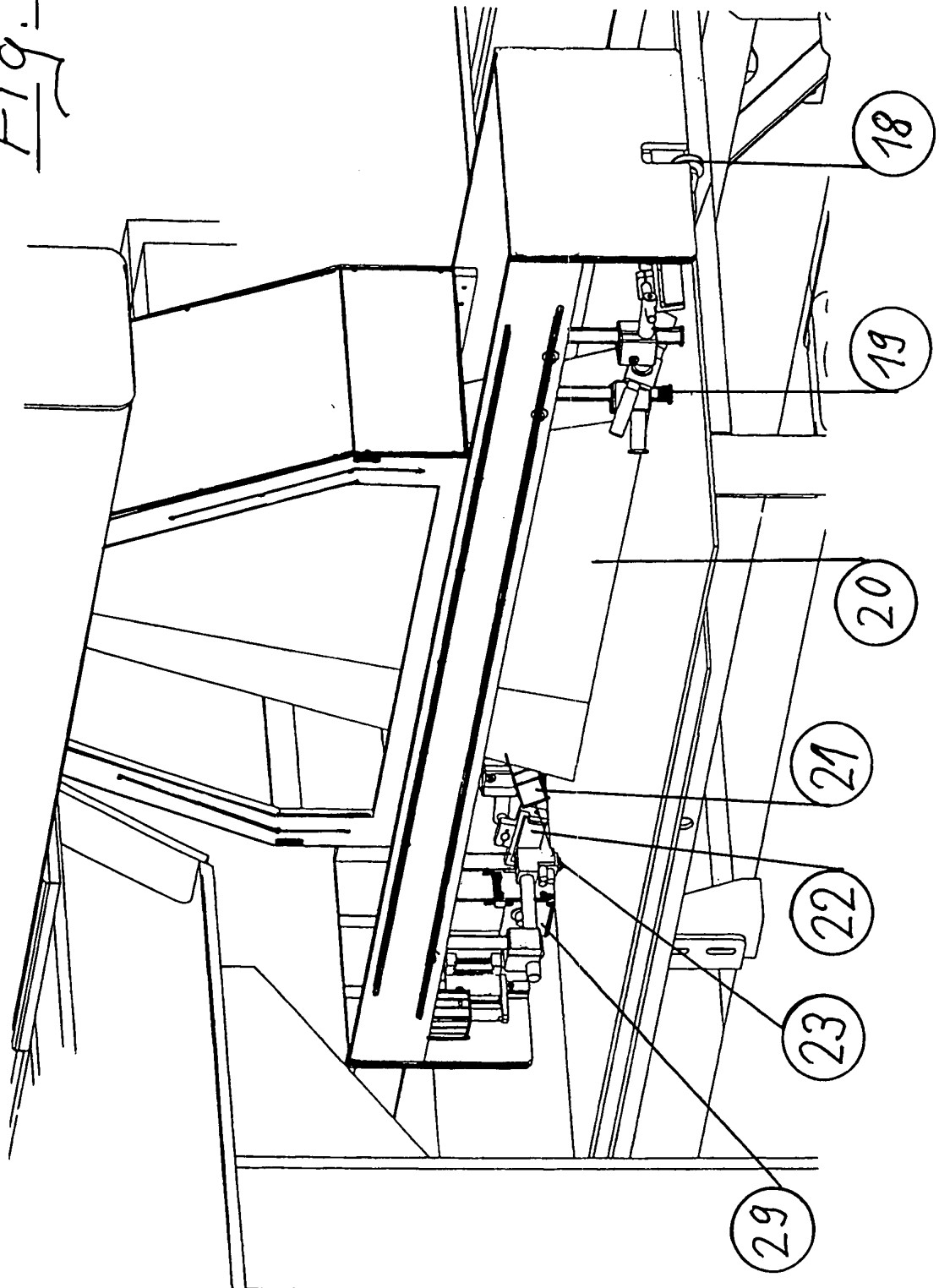


Fig. 3a

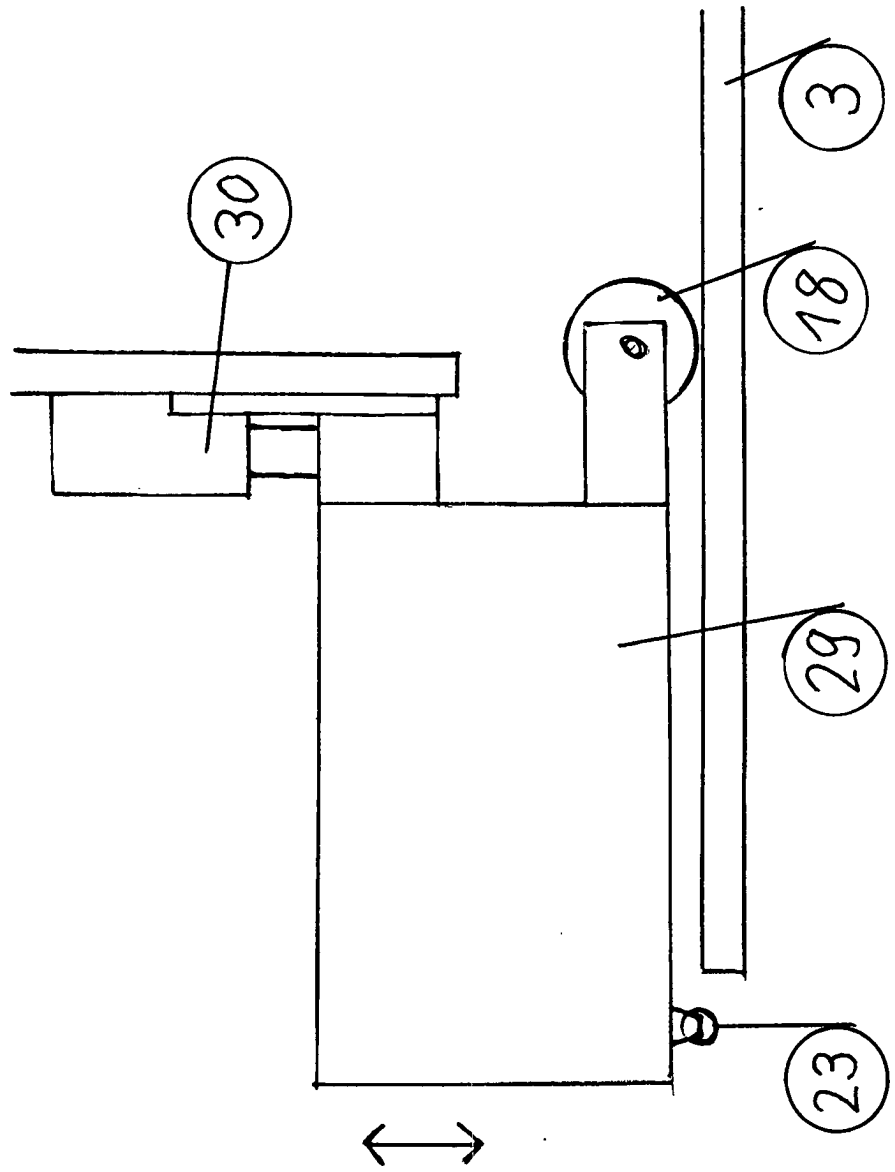


Fig 4

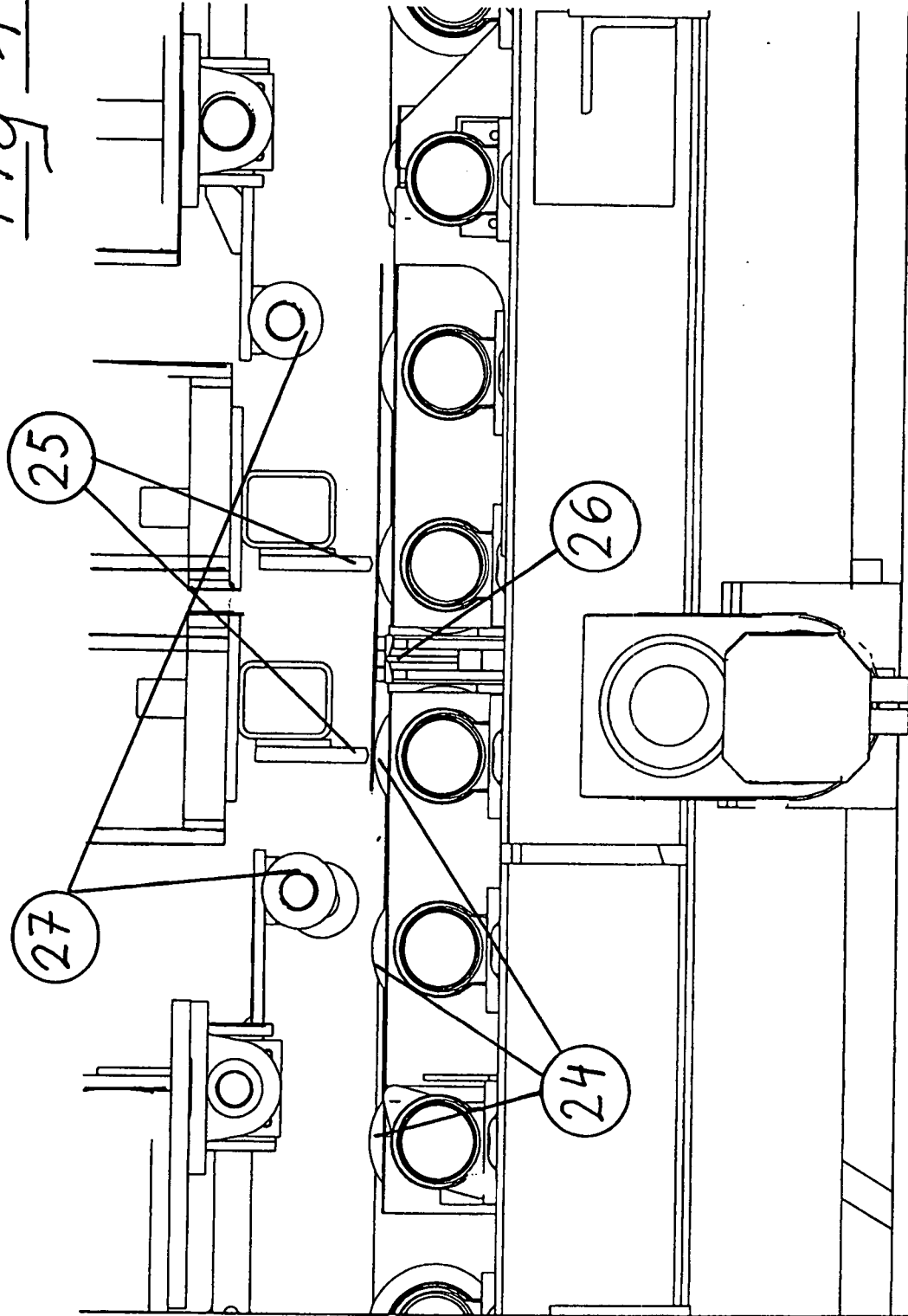


Fig. 5

