



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



EP 1 347 142 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
19.10.2011 Patentblatt 2011/42

(51) Int Cl.:
E06B 3/673 (2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
03.05.2006 Patentblatt 2006/18

(21) Anmeldenummer: **03003854.1**

(22) Anmeldetag: **20.02.2003**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum maschinellen Applizieren eines Abstandhalterbandes auf eine Glasscheibe**

Process and device for mechanically applying a spacer ribbon onto a glass pane

Procédé et dispositif pour l'application industrielle d'une bande-espaceur sur une vitre

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

(30) Priorität: **20.03.2002 DE 10212359**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.09.2003 Patentblatt 2003/39

(73) Patentinhaber: **Tecnopat AG
9000 St. Gallen (CH)**

(72) Erfinder: **Tecnopat AG
9000 St. Gallen (CH)**

(74) Vertreter: **Prietsch, Reiner
Postfach 11 19
82141 Planegg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 770 755 EP-B1- 0 152 807
DE-A- 3 002 904 DE-A- 3 726 274
DE-A1- 3 404 006 DE-C2- 3 744 897
US-A- 4 561 929 US-A- 5 888 341
US-A- 6 148 890**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum maschinellen Applizieren eines elastoplastischen Bandes als Abstandhalter auf einer Glasscheibe, die zum Zusammenbau mit mindestens einer weiteren Glasscheibe zu einer Isolierglaseinheit bestimmt ist.

[0002] Üblicherweise bestehen die Abstandhalter zwischen einer zwei oder auch mehr Glasscheiben umfassenden Isolierglaseinheit aus Aluminium- oder Stahlhohlprofilen.

[0003] Aus der DE-A- 30 02 904 ist jedoch auch schon ein häufig als "Swiggle-Strip" bezeichneter Abstandhalter in Form eines Bandes mit Rechteckquerschnitt bekannt, das, mit Schutzfolien versehen, von einer Vorratstrommel oder -haspel kommt und mittels einer mit einem wendbaren Kopf ausgestatteten Vorrichtung auf die Glasscheibe aufgebracht wird. Dieser bandförmige Abstandhalter auf der Basis von Butylkautschuk ist zäh-plastisch, stark klebend (was zur Erzielung einer gasdichten Verbindung zunächst mit der ersten und später der zweiten Glasscheibe der Isolierglaseinheit erwünscht ist), und hat eine stark temperaturabhängige Viskosität.

[0004] In jüngerer Zeit sind wesentlich weniger temperaturempfindliche elastoplastische Abstandhalterbänder, vermutlich auf Polyurethanbasis, entwickelt worden, die ebenfalls Rechteckquerschnitt haben, wesentlich form- und abmessungsbeständiger als der sogenannte "Swiggle-Strip" sind, auf der späteren Außenseite eine Kaschierung aus Aluminiumfolie haben und nur auf den beiden zur Verklebung mit den Glasscheiben bestimmten Schmalseiten mit einer dünnen, bis zum Applizieren mit Schutzfolien abgedeckten Kleber- und Dichtschicht versehen sind.

[0005] Bisher wurden diese elastoplastischen Abstandhalterbänder von Hand auf die erste Glasscheibe aufgesetzt und dabei nötigenfalls Eckgehrungen ausgestanzt. Bei einem maschinellen Applizieren mit einer Vorrichtung der beispielsweise aus der DE A 37 26 274 bekannten Art hat sich gezeigt, daß die Ecken des Abstandhalters einfallen oder nach außen, zum Rand der Glasscheibe, gedrückt werden. Auch öffnet sich mitunter die Stoßstelle zwischen Anfang und Ende des Bandes oder lange gerade Abschnitte wellen sich. Die Ursache dieser Probleme wurde darin gesehen, daß das Abstandhalterband nicht mit konstanter Geschwindigkeit aufgetragen wird. Vielmehr beginnt das Applizieren mit der Geschwindigkeit Null, erreicht einen maximalen Wert, ist in der ersten Ecke wieder gleich Null, steigt wieder an bis zur nächsten Ecke, usw. Deshalb wurde zunächst vermutet, daß die geschilderten, unbefriedigenden Arbeitsergebnisse auf Schwierigkeiten bei der Synchronisierung der Bewegungen der zahlreichen intermittierend arbeitenden Antriebe einer derartigen Vorrichtung zurückzuführen sind.

[0006] Ein Verfahren mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 ist aus der US-A-5888341 be-

kannt.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, die ein sauberes, paßgenaues Applizieren elastoplastischer Abstandhalterbänder ermöglichen.

[0008] Verfahrensmäßig ist diese Aufgabe erfindungsgemäß durch die Schritte gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0009] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß die bei Einsatz entsprechend modifizierter, bekannter Vorrichtungen zum Auftragen plastischer Abstandhalterbänder beobachteten Qualitätsmängel nicht durch die elektrische Steuerung der Vorrichtung, also die Maschinensteuerung, verursacht sind, sondern durch das Material selbst in Verbindung mit der bei den bisher bekannten Vorrichtungen üblichen Art des Bandtransports, der auf das Band einen wenn auch geringen Zug und/oder Schub ausübt. Während die dadurch hervorgerufenen, geringen Dehnungen und Stauchungen wegen der Plastizität des Bandes unschädlich waren, wurde diesseits festgestellt, daß das elastoplastische Abstandhalterband auf Polyurethanbasis eine Art Formgedächtnis hat, das dazu führt, daß das durch den Bandtransport gelängte und/oder gestauchte Band bestrebt ist, seine ursprüngliche Länge und seinen ursprünglichen Querschnitt wieder anzunehmen, wobei dieser Rückstellvorgang sich mit abnehmender Geschwindigkeit über einen Zeitraum von mehreren Stunden erstrecken kann.

[0010] Der Kerngedanke der Erfindung besteht deshalb ausgehend von dieser Erkenntnis darin, das Band von der Vorratstrommel bis zur Applikationsstelle ungetrennt der mehrfach wechselnden Applikationsgeschwindigkeiten frei von Zugspannungen oder Schubspannungen zu führen.

[0011] Dabei wird vorausgesetzt, daß das Band durch aktives Abrollen von der Vorratstrommel und anschließende reibungssarme Führung bis zu dem ersten angetriebenen Rollenpaar keine Längungen oder Stauchungen erleidet. Das zweite Rollenpaar sitzt am besten nahe an der Applikationsstelle. In der Ausgleichsstrecke zwischen dem ersten und dem zweiten Rollenpaar wirken auf das Band, abgesehen von der Schwerkraft, keine äußeren Kräfte. Die Ausgleichsstrecke, die in der Regel im Bogen geführt ist, wirkt als Puffer für kleine Über- oder Unterlieferungen des Bandes durch das erste Rollenpaar im Verhältnis zu der Geschwindigkeit, mit der das zweite Rollenpaar das Band der Applikationsstelle zuführt. Bei einer Überlieferung weicht das Band in der Ausgleichsstrecke seitlich, quer zu seiner Laufrichtung, aus und beschreibt damit einen größeren Bogen. Bei einer Unterlieferung verringert sich hingegen die Länge und verkleinert sich dementsprechend der Bogen, den das Band in der Ausgleichsstrecke beschreibt. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Bandgeschwindigkeit während des Applizierens nicht konstant ist sondern sich im

Regelfall (bei einer rechteckigen Glasscheibe) mindestens vier Mal zwischen Null und einem Maximalwert ändert. Die geringfügigen Gleichlaufunterschiede, die u.a. auch durch unterschiedlichen Schlupf des Bandes relativ

zu dem ersten und dem zweiten Rollenpaar auftreten können, werden durch die Lageänderungen des gewissermaßen schlaff durch die Ausgleichsstrecke geführten Bandes ausgeglichen. Gleichzeitig wird die Bandlänge in der Ausgleichsstrecke überwacht. Bei Über- oder Unterschreitung der vorgegebenen (mittleren) Soll-Länge wird die Drehzahl und damit die Umfangsgeschwindigkeit des ersten Rollenpaars so nachgeregelt, daß die Soll-Länge wieder erreicht wird. Die Drehzahl und damit die Umfangsgeschwindigkeit des zweiten Rollenpaars wird hingegen ausschließlich entsprechend der augenblicklichen Applikationsgeschwindigkeit geregelt, die von der Geschwindigkeit der Relativbewegung zwischen dem Applikationswerkzeug und der Glasscheibe abhängt.

[0012] Die Bandlänge in der Ausgleichsstrecke kann auf sehr einfache Weise mittels mindestens eines auf die Lage des Bandes ansprechenden Sensors bestimmt werden, weil sich das Band in der Ausgleichsstrecke je nach Über- oder Unterlieferung quer zu seiner Transportrichtung bewegt. Geeignete Sensoren sind dem Fachmann bekannt. Zum Beispiel können zwei Sensoren in Form von zwei Lichtschranken eingesetzt werden, von denen die eine das zulässige Maximum der Abweichung des Bandes von der gestreckten Lage und die andere die maximal zulässige Annäherung an diese gestreckte Lage feststellt.

[0013] Zweckmäßig wird die Umfangsgeschwindigkeit des ersten Rollenpaars in Abhängigkeit von der mittels des mindestens einen Sensors festgestellten Lage des Bandes in der Ausgleichsstrecke erhöht oder verringert, so daß das Band in der Ausgleichsstrecke spannungsfrei zumindest in der Nähe einer vorgegebenen Soll-Lage bleibt.

[0014] Bevorzugt wird das Band in der Ausgleichsstrecke zumindest im wesentlichen durchhangfrei abgestützt, um zu verhindern, daß das Band unter dem Einfluß seines eigenen Gewichtes eine Längung erfährt.

[0015] Das Band kann in der Ausgleichsstrecke in einem Bogen mit vor allem von der Differenz der Umfangsgeschwindigkeiten des ersten und des zweiten Rollenpaars abhängigem Radius geführt und abgestützt werden. Dies kann insbesondere durch mehrere Führungsräder und Führungswalzenpaare erreicht werden.

[0016] Am besten wird das Band mittels eines um eine zur Ebene der Glasscheibe orthogonale Achse wendbaren Applizierkopfes zugeführt und auf diesem werden das erste Rollenpaar und alle nachfolgenden Bandtransport- und Bandführungseinrichtungen angeordnet. Zwar sind solche wendbaren Applizierköpfe im Zusammenhang mit dem Auftragen von plastischen Abstandhalterrahmen an sich bekannt. Obwohl das elastoplastische Band ohne weiteres entsprechend den Drehbewegungen des Applizierkopfes um seine Längsachse verdreht werden kann, so daß die hier vorgeschlagenen Bandtransport- und Bandführungseinrichtungen mit Ausnahme des zweiten Rollenpaars auch außerhalb des Applizierkopfes angeordnet werden könnten, ist es trotz des

größeren konstruktiven Aufwandes für den Applizierkopf besser, die Bandtransport- und Bandführungseinrichtungen auf diesem anzurichten, um eine spannungsfreie Zuführung des Band zu der Applizierstelle zu gewährleisten.

[0017] Ausgehend von einer aus der DE-A-3 726 274 bekannten Vorrichtung zum maschinellen Applizieren eines elastoplastischen Abstandhalterbandes auf einer Glasscheibe, mit folgenden Merkmalen

- 5 - einer etwas gegen die Lotrechte geneigten Stützwand für die Glasscheibe,
- mindestens einem Horizontalförderer im Bereich des Unterrandes der Stützwand,
- 10 - einer Säule in einer zur Ebene der Stützwand parallelen Ebene,
- einem an der Säule zwischen dem Unterrand und dem Oberrand der Stützwand verfahrbaren Applizierkopf, der um eine zur Ebene der Stützwand orthogonale Achse schrittweise wendbar ist,
- 15 - Einrichtungen zum Zuführen des Bandes von einer Vorratstrommel sowie zum Andrücken und maßgenauen Abschneiden des Bandes,
- einer die Bewegungen der Teile der Vorrichtung und 20 den Transport des Bandes messenden, steuernden und überwachenden Maschinensteuerung,
- 25

ist die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe durch die Kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 7 gelöst.

[0018] Die Vorratstrommel sollte in der Regel einen über die Maschinensteuerung regelbaren Antrieb haben.

[0019] Eine bevorzugte Ausführungsform dieser Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß die Ausgleichsstrecke zwischen dem ersten und dem zweiten Rollenpaar mindestens eine schlitzförmige Führung für das Band umfaßt, wobei die lange Achse des Führungsschlitzes im wesentlichen orthogonal zu der Bandtransportrichtung verläuft, und die Schlitzbreite nur wenig größer als die Breite des Bandes ist.

[0020] Zweckmäßig ist an der Applizierstelle ein schwenkbarer Hebel angeordnet, der insbesondere während des Wendens des Applizierkopfes das Band nahe der Applizierstelle unterstützt.

[0021] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Applizierkopfes einer Vorrichtung zum Applizieren eines elastoplastischen Abstandhalterbandes

Fig. 2 den gleichen Applizierkopf, gesehen etwa aus der Richtung "A" in Fig. 1

Fig. 3 eine der Fig. 2 entsprechende, etwas vereinfachte Ansicht und

Fig. 4 eine Schrägaufsicht mit Band.

[0022] Die Vorrichtung zum maschinellen Applizieren eines elastoplastischen Abstandhalterbandes auf eine Glasscheibe entsprechend dem hier vorgeschlagenen Verfahren umfasst eine etwas gegen die Lotrechte geneigte Stützwand für die Glasscheibe, mehrere getrennt steuerbare Horizontalförderer im Bereich des Unterrandes der Stützwand, im Abstand von der Stützwand eine zu dieser parallele Säule und einen an der Säule aufwärts und abwärts verfahrbaren Schlitten, der einen Applizierkopf trägt. Alle vorgenannten Teile sind an sich bekannt, ebenso deren Bewegungsabläufe. Mit Vorrichtungen dieser Gattung werden unter anderem die Randfugen zwischen einer Isolierglaseinheit bildenden Glasscheiben mit Versiegelungsmasse verfüllt oder plastische Abstandhalter aufgebracht. In der Zeichnung ist deshalb lediglich der besondere Applizierkopf zum Applizieren eines elastoplastischen Abstandhalterbandes dargestellt.

[0023] Der Applizierkopf, der zum Abfahren der in der Regel vier Seitenränder einer Glasscheibe in an sich bekannter Weise um die Achse B-B in Fig. 3 schrittweise wendbar ist, umfasst, in Richtung des Bandtransports von einer nicht dargestellten Vorratstrommel zur Applizierstelle, folgende, im vorliegenden Zusammenhang funktionswesentlichen Teile:

- Eine erster Bandtransport 1 wird über eine Maschinensteuerung 50 und zwei Zahnrämen 2, 2' (vgl. Fig. 2) regelbar angetrieben und umfasst vier Rollen 11, 12, 13, 14, von denen jeweils die Rollenpaare 11 und 13 sowie 12 und 14 zusammenwirken und optimal für Bänder unterschiedlicher Breite bestimmt sind. Dem Bandtransport 1 wird das Band stehend oder hochkant von der nicht dargestellten Vorratstrommel spannungsfrei zugeführt. Hierzu ist die Vorratstrommel mit einem über die Maschinensteuerung geregelten Abwickelantrieb versehen.
- An den Bandtransport 1 schließt sich eine im Bogen geführte Ausgleichsstrecke 3 (vgl. Fig. 3) an, in der das Band zwischen schlitzförmigen Führungen, bestehend aus drei Führungs- und Stützrollenpaaren 31, 32, 33, so geführt wird, dass es quer zu seiner Transportrichtung in der Seitenebene, jedoch nicht in der Höhenebene, ausweichen kann.
- Die Ausgleichsstrecke 3 endet an einer sechs Rollen umfassenden Bandführung 4, auf welche drei Rollenpaare 5, 6 und 7 folgen, die das Band um 90° in eine "liegende" Orientierung wenden. Weitere Rollen 8 übernehmen die Seitenführung.
- Dann läuft das Band in einen zweiten Bandtransport 9 ein, der zwei zusammenwirkende Rollen 91 und 92 umfasst, die über einen Zahnrämen 93 von der Maschinensteuerung regelbar angetrieben werden.
- Der zweite Bandtransport 9 führt das Band der eigentlichen Applizierstelle zu. Diese umfasst neben

den üblichen Andruckrollen 10a (für die horizontalen Schenkel des späteren Rahmens) und 10b (für die vertikalen Schenkel des späteren Rahmens) die ebenfalls üblichen und deshalb nicht näher erläuterten Einrichtungen zum Ausstanzen der Gehrungskeile an den Stellen, an denen der Applizierkopf zur Ausbildung einer Ecke gewendet wird sowie einen Hebel 10c mit einer Bandauflage 10d (vgl. Fig. 2). Der Hebel 10c ist schwenkbar und unterstützt im Wiederausfall das Band, insbesondere bei Annäherung an eine zu bildende Ecke und/oder vor, während und nach dem Abschneiden des Bandes am Ende des Abfahrens der Kontur der Glasscheibe zur Erzeugung eines geschlossenen Abstandhalterrahmens.

- In der Ausgleichsstrecke 3, nämlich an den Schmalseiten des durch das Rollenpaar 32 begrenzten Führungsschlitzes, sind an der Bogeninnenseite ein erster Sensor 21 und an der Bogenaußenseite ein zweiter Sensor 22 angeordnet. Die Sensoren 21, 22, bei denen es sich z.B. um Reflexlichtschranken handeln kann, sind mit der Maschinensteuerung verbunden und geben bei Annäherung des Bandes ein Signal. Nähert sich das Band infolge einer Unterlieferung durch den Bandtransport 1 im Verhältnis zu der durch die augenblickliche Appliziergeschwindigkeit bestimmten Umfangsgeschwindigkeit des Bandtransports 9 dem Sensor 21, dann erhöht auf dessen Signal die Maschinensteuerung geringfügig die Antriebsdrehzahl und damit die Umfangsgeschwindigkeit des entsprechenden Rollenpaars 11, 13 (oder 12, 14) des Bandtransports 1 und verhindert damit, dass auf das Band eine Zugspannung ausgeübt wird. Nähert sich umgekehrt das Band infolge einer Überlieferung durch den Bandtransport 1 dem bogenaußenseitigen Sensor 22, so gibt dieser das entsprechende Signal an die Maschinensteuerung, die daraufhin die Umfangsgeschwindigkeit des entsprechenden Rollenpaars des Bandtransports 1 geringfügig verringert und dadurch verhindert, dass das Band vor dem Bandtransport 9 gestaucht und in diesem Zustand appliziert wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum maschinellen Applizieren eines elastoplastischen Abstandhalterbandes auf eine Glasscheibe, die zum Zusammenbau mit mindestens einer weiteren Glasscheibe zu einer Isolierglaseinheit bestimmt ist, mit folgenden Schritten:
 - zugspannungsfreies Abrollen des Bandes von einer Vorratstrommel mit einer mindestens im Durchschnitt der Applikationsgeschwindigkeit entsprechenden Lineargeschwindigkeit
 - zug- und schubspannungsfreies Zuführen des

Bandes zur Applikationsstelle,

dadurch gekennzeichnet,

- **daß** das Band zum zug- und schubspannungs-freien Zuführen zur Applikationsstelle mittels ei-nes ersten, angetriebenen Rollenpaars (11,13) einer Ausgleichsstrecke (3) zugeführt und an deren Ende mittels eines zweiten ange-triebenen Rollenpaars (91,92) der Applikati-onsstelle zugeführt wird,

- **daß** die Umfangsgeschwindigkeit des zweiten Rollenpaars (91,92) synchron zu der Applika-tionsgeschwindigkeit geregelt wird und

- **daß** die Bandlänge in der Ausgleichsstrecke (3) zwischen dem ersten und dem zweiten Rol-lenpaar bestimmt und in Abhängigkeit davon die Umfangsgeschwindigkeit des ersten Rollen-paars (11,13) geregelt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bandlänge in der Ausgleichsstrecke (3) mittels mindestens eines auf die Lage des Bandes ansprechenden Sensors (21,22) bestimmt wird.
25
 3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Umfangsgeschwindigkeit des ersten Rollenpaars (11,13) in Abhängigkeit von der mittels des mindestens einen Sensors (21,22) festgestellten Lage des Bandes in der Ausgleichsstrecke erhöht oder verringert wird, so daß das Band in der Ausgleichsstrecke (3) spannungsfrei zumindest in der Nähe einer vorgegebenen Soll-Lage bleibt.
30
 4. Verfahren nach nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Band in der Ausgleichsstrecke (3) zumindest im wesentlichen durchhangfrei abgestützt wird.
35
 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Band in der Ausgleichsstrecke (3) in einem Bogen mit von der Differenz der Umfangsgeschwindigkeiten des ersten und des zweiten Rollenpaars abhängigem Radius geführt und abgestützt wird.
40
 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Band mittels eines um eine zur Ebene der Glasscheibe orthogonale Achse wendbaren Applizierkopfes zugeführt wird und auf diesem das erste Rollenpaar (11,13) und alle nachfolgenden Bandtransport- und Bandführungseinrichtungen angeordnet werden.
50
 7. Vorrichtung zum maschinellen Applizieren eines elastoplastischen Abstandhalterbandes auf eine Glasscheibe, zur Durchführung des Verfahrens nach ei-

nem der Ansprüche 1 bis 6, mit

- einer etwas gegen die Lotrechte geneigten Stützwand für die Glasscheibe,
 - mindestens einem Horizontalförderer im Bereich des Unterrandes der Stützwand,
 - einer Säule in einer zur Ebene der Stützwand parallelen Ebene,
 - einem an der Säule zwischen dem Unterrand und dem Oberrand der Stützwand verfahrbaren Applizierkopf, der um eine zur Ebene der Stützwand orthogonale Achse schrittweise wendbar ist,
 - Einrichtungen zum Zuführen des Bandes von einer Vorratstrommel sowie zum Andrücken und maßgenauen Abschneiden des Bandes,
 - einer die Bewegungen der Teile der Vorrichtung und den Transport des Bandes messenden, steuernden und überwachenden Maschinensteuerung,

dadurch gekennzeichnet, daß

- die Einrichtungen zum Zuführen des Bandes mindestens ein erstes Rollenpaar (11,13) mit über die Maschinensteuerung regelbarem Antrieb, eine Ausgleichsstrecke (3) mit Stützrollen (31, 32, 33) für das Band, ein zweites Rollenpaar (91, 92) mit über die Maschinensteuerung regelbarem Antrieb wobei die Umfangsgeschwindigkeit des zweiten Rollenpaars (91, 92) synchron zu der Applikationsgeschwindigkeit geregelt wird, und mindestens einen Sensor (21, 22) zur Erkennung der Lage des Bandes in der Ausgleichsstrecke (3) umfassen, wodurch die Bandlänge in der Ausgleichsstrecke (3) zwischen dem ersten und dem zweiten Rollenpaar bestimmt und in Abhängigkeit davon die Umfangsgeschwindigkeit des ersten Rollenpaars (11, 13) geregelt wird, so dass das Zuführen des Bandes zur Applikationsstelle zug- und schubspannungsfrei ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vorratstrommel einen über die Maschinensteuerung synchron zu der Appliziergeschwindigkeit regelbaren Abwickelantrieb hat.
 9. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ausgleichsstrecke (3) zwischen dem ersten und dem zweiten Rollenpaar (11, 13; 91, 92) mindestens eine schlitzförmige Führung (31, 32, 33) für das Band umfaßt, wobei die lange Achse des Führungsschlitzes im wesentlichen orthogonal zu der Bandtransportrichtung verläuft, und die Schlitzbreite nur wenig größer als die Breite des Bandes ist.

- 10.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **durch gekennzeichnet, daß** an der Applizerstelle ein schwenkbarer Hebel (10c) angeordnet ist, der insbesondere während des Wendens des Applizerkopfes das Band nahe der Applizerstelle unterstützt.

Claims

- 1.** A method for mechanically applying an elastoplastic spacer band onto a glass pane which is determined for assembly with at least one further glass pane for an insulating glass unit, comprising the following steps:

- unrolling the band in a manner free from tensile stress from a delivery drum with a linear speed corresponding to at least on average the application speed;
- supplying of the band to the application point in a manner free from tensile stress and shearing stress;

characterized in that

- the band is supplied by means of a first driven pair of rollers (11,13) of a compensating section (3) for the delivery to the application point in a manner free from tensile stress and shearing stress and is supplied at its end by means of a second driven pair of rollers (91,92) to the application point;
- the circumferential speed of the second pair of rollers (91,92) is regulated in a synchronous manner relative to the application speed, and
- the band length in the compensating section (3) between the first and the second pair of rollers is determined and the circumferential speed of the first pair of rollers (11,13) is regulated depending on the same.

- 2.** A method according to claim 1, **characterized in that** the band length in the compensating section (3) is determined by means of at least one sensor (21,22) responding to the position of the band.

- 3.** A method according to claim 2, **characterized in that** the circumferential speed of the first pair of rollers (11,12) is increased or decreased depending on the position of the band in the compensating section as determined by means of the at least one sensor (21,22), so that the band remains free of tension in the compensating section (3) at least close to a predetermined specified position.

- 4.** A method according to one of the claims 1 to 3, **characterized in that** the band in the compensating section (3) is supported in a manner at least free from

sagging.

- 5.** A method according to one of the claims 1 to 4, **characterized in that** the band in the compensating section (3) is guided and supported in a bend with a radius depending on the difference of the circumferential speeds of the first and second pair of rollers.

- 6.** A method according to one of the claims 1 to 5, **characterized in that** the band is supplied by means of an application head which can be turned about an axis orthogonal relative to the plane of the glass pane and the first pair of rollers (11,13) and all subsequent band conveyance and guiding devices are arranged on the same.

- 7.** An apparatus for the mechanical application of an elastoplastic spacer band onto a glass pane, for performing the method according to one of the claims 1 to 6, comprising

- a supporting wall for the glass pane which is inclined slightly against the perpendicular;
- at least one horizontal conveyor in the region of the lower edge of the supporting wall;
- a pillar in a plane parallel to the plane of the supporting wall;
- an application head which is movable on the pillar between the lower edge and the upper edge of the supporting wall and which can be turned in steps about an axis orthogonal relative to the plane of the supporting wall;
- devices for feeding the band from a delivery drum and for pressing and cutting the band accurate to size;
- a machine control unit for measuring, controlling and monitoring the movements of the parts of the apparatus and the transport of the band;

characterized in that

- the devices for supplying the band comprise at least one first pair of rollers (11,13) with a drive controllable via the machine control unit, a compensating section (3) with supporting rollers (31,32,33) for the band, a second pair of rollers (91,92) with a drive controllable via the machine control unit, wherein the circumferential speed of the second pair of rollers (91,92) is regulated in a synchronous manner relative to the application speed, and at least one sensor (21,22) for recognizing the position of the band in the compensating section (3), whereby the band length in the compensating section (3) between the first and the second pair of rollers is determined and the circumferential speed of the first pair of rollers (11,13) is regulated depending on the same, so that the supply of the band to

- the application point occurs in a manner free from tensile stress and shearing stress.
8. An apparatus according to claim 7, **characterized in that** the delivery drum has an unwinding drive which can be controlled synchronously to the application speed via the machine control unit. 5
9. An apparatus according to claim 8 or 9, **characterized in that** the compensating section (3) between the first and the second pair of rollers (11,13;91,92) comprises at least one slot-like guide means (31,32,33) for the band, with the long axis of the guide slot extending substantially orthogonally to the band conveying direction, and the slot width is only slightly larger than the width of the band. 10
15
10. An apparatus according to one of the claims 8 to 10, **characterized in that** a swivelable lever (10c) is arranged at the application point, which lever supports the band close to the application point especially during the turning of the application head. 20

Revendications

1. Procédé pour l'application par une machine d'une bande d'écartement élasto-plastique sur une plaque de verre destinée à être assemblée avec au moins une autre plaque de verre pour donner une unité de vitrage isolant, comprenant les étapes suivantes:
- dévidage sans contraintes de traction de la bande à partir d'une bobine de réserve à une vitesse linéaire correspondant au moins, en moyenne, à la vitesse d'application,
 - acheminement sans contraintes de traction ni de poussée de la bande vers le point d'application,
- 25
30
35
40
- caractérisé en ce que**
- en vue de l'acheminement sans contraintes de traction ni de poussée vers le point d'application, la bande est amenée au moyen d'une première paire de rouleaux entraînés (11,13) d'un trajet de compensation (3) et amenée à l'extrémité de celui-ci au moyen d'une deuxième paire de rouleaux entraînés (91,92) vers le point d'application,
 - la vitesse de circonférence de la deuxième paire de rouleaux (91,92) est synchronisée avec la vitesse d'application, et
 - la longueur de bande dans le trajet de compensation (3) entre la première paire de rouleaux et la deuxième est déterminée et la vitesse de circonférence de la première paire de rouleaux (11,13) est régulée en fonction de celle-ci.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la longueur de bande dans le trajet de compensation (3) est déterminée au moyen d'au moins un capteur (21,22) réagissant à la position de la bande.
3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la vitesse de circonférence de la première paire de rouleaux (11,13) est augmentée ou réduite en fonction de la position de la bande dans le trajet de compensation constatée au moyen du capteur (21,22) au nombre d'un au moins, de telle sorte que la bande reste sans tension au moins à proximité d'une position de consigne prédéterminée dans le trajet de compensation (3).
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la bande est soutenue au moins sensiblement sans flèche dans le trajet de compensation (3).
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la bande est guidée et soutenue dans le trajet de compensation (3) en formant un arc de cercle dont le rayon dépend de la différence de vitesse de circonférence entre la première paire de rouleaux et la deuxième.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la bande est amenée au moyen d'une tête d'application pouvant pivoter autour d'un axe perpendiculaire au plan de la plaque de verre et la première paire de rouleaux (11,13) et tous les autres dispositifs de transport et de guidage de la bande sont disposés sur celle-ci.
7. Dispositif pour l'application par une machine d'une bande d'écartement élasto-plastique sur une plaque de verre pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, avec
- une paroi d'appui un peu inclinée par rapport à la verticale pour la plaque de verre,
 - au moins un transporteur horizontal au niveau du bord inférieur de la paroi d'appui,
 - un montant dans un plan parallèle au plan de la paroi d'appui,
 - une tête d'application mobile sur le montant entre le bord inférieur et le bord supérieur de la paroi d'appui et qui peut pivoter par pas autour d'un axe perpendiculaire au plan de la paroi d'appui,
 - des dispositifs pour amener la bande à partir d'un tambour de réserve et pour presser et découper la bande à des dimensions précises,
 - une commande de machine qui mesure, commande et surveille les mouvements des parties du dispositif et le transport de la bande,

caractérisé en ce que

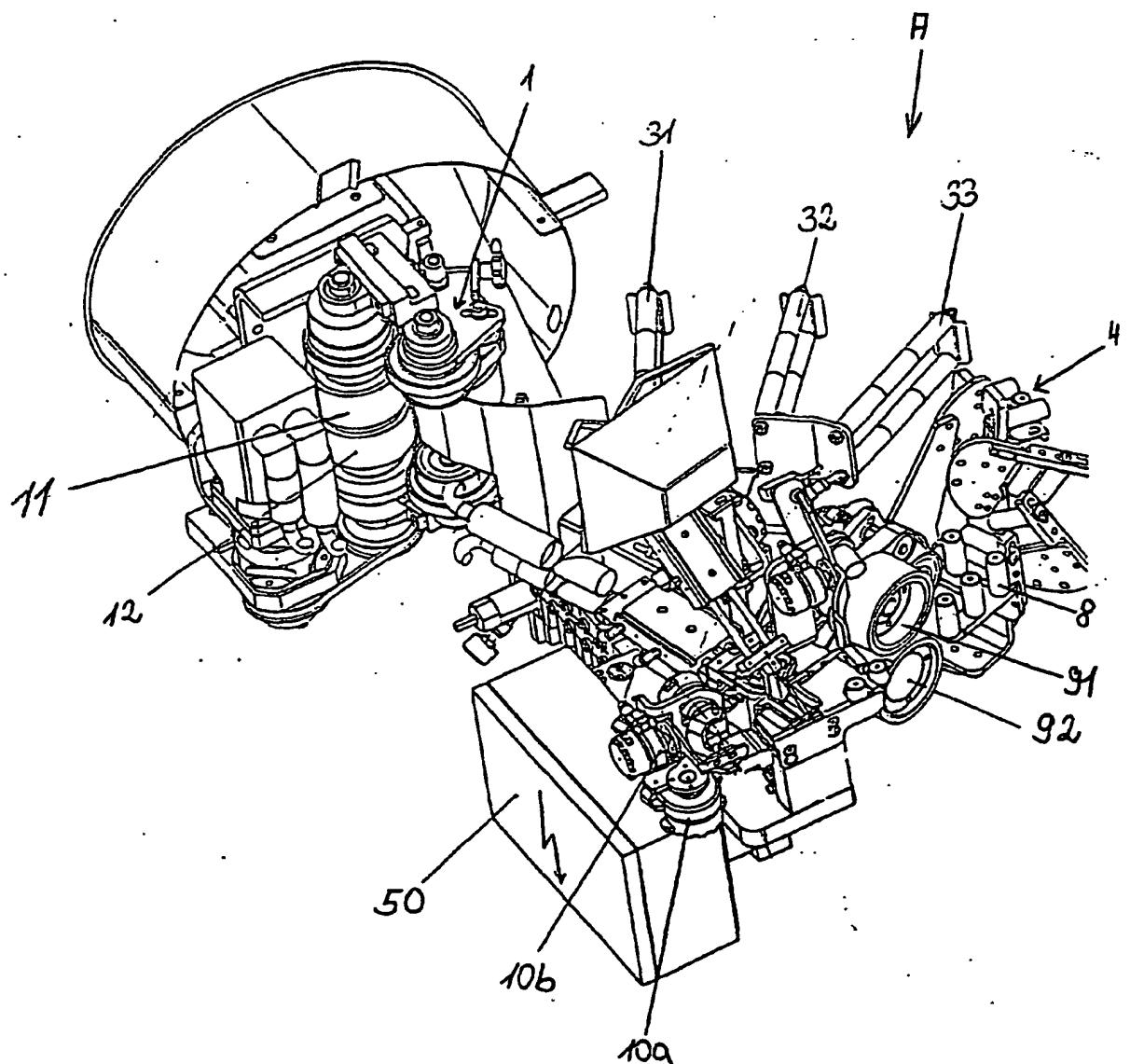
- le dispositifs pour amener la bande comprenant au moins une première paire de rouleaux (11,13) avec un entraînement pouvant être réglé par la commande de machine, un trajet de compensation (3) avec des rouleaux d'appui (31,32,33) pour la bande, une deuxième paire de rouleaux (91,92) avec un entraînement pouvant être réglé par la commande de machine, la vitesse de circonférence de la deuxième paire de rouleaux (91,92) étant synchronisée avec la vitesse d'application, et au moins un capteur (21,22) pour la détection de la position de la bande dans le trajet de compensation (3), par lequel la longueur de bande dans le trajet de compensation (3) entre la première paire de rouleaux et la deuxième est déterminée et la vitesse de circonférence de la première paire de rouleaux (11,13) est régulée en fonction de celle-ci, de telle sorte que l'acheminement de la bande vers le point d'application se fasse sans contraintes de traction ni de poussée.

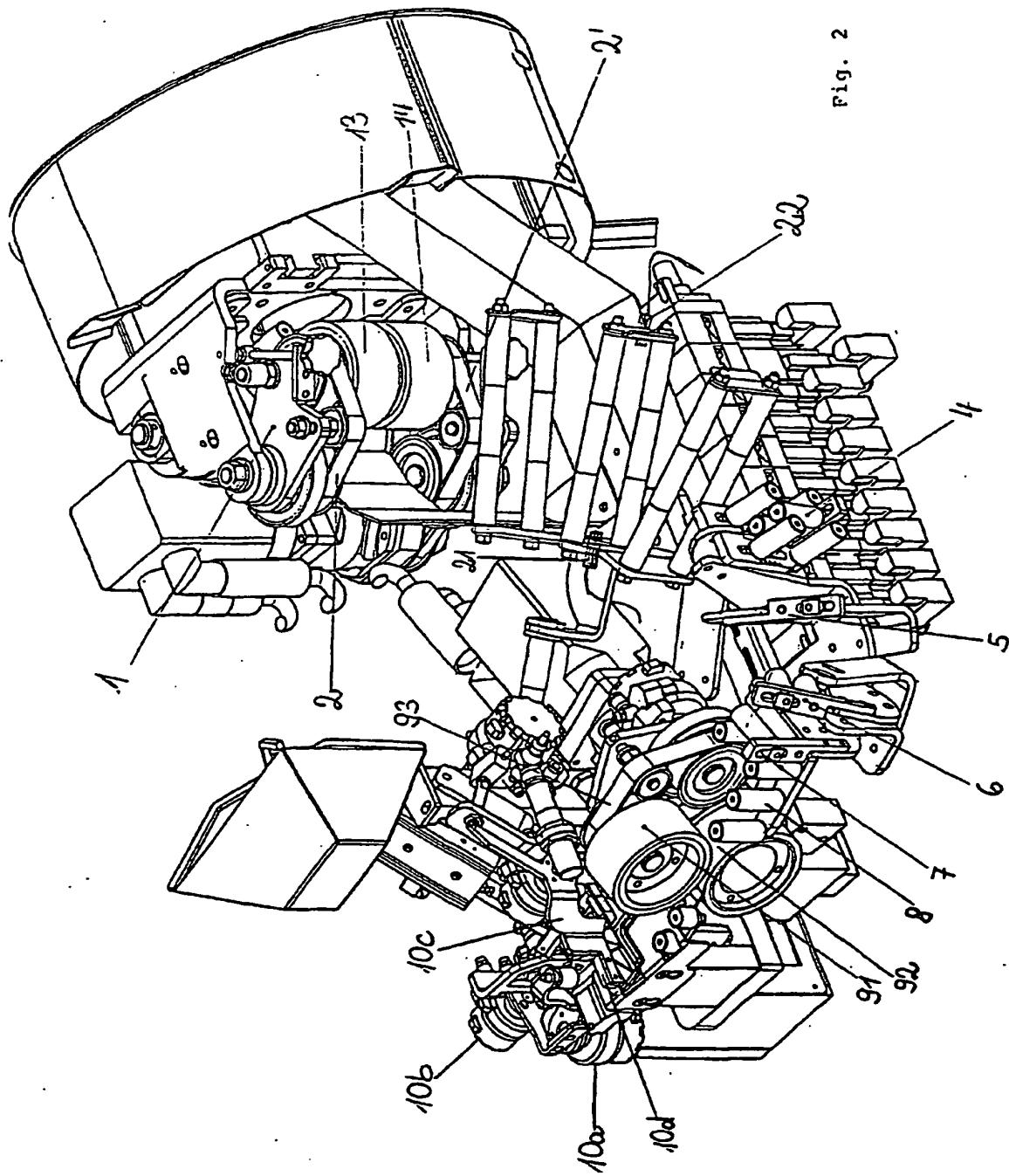
8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le tambour de réserve possède un entraînement de dévidage pouvant être réglé par la commande de machine de manière synchrone avec la vitesse d'application. 25
9. Dispositif selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** le trajet de compensation (3) comprend entre la première paire de rouleaux et la deuxième (11,13 ;91,92) au moins un guide en forme de fente (31,32,33) pour la bande, l'axe longitudinal de la fente de guidage étant sensiblement perpendiculaire au sens de transport de la bande et la largeur de la fente n'étant que légèrement supérieure à la largeur de la bande. 35
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce qu'il** est prévu au point d'application un levier pivotant (10c) qui soutient la bande près du point d'application, en particulier pendant le pivotement de la tête d'application. 45

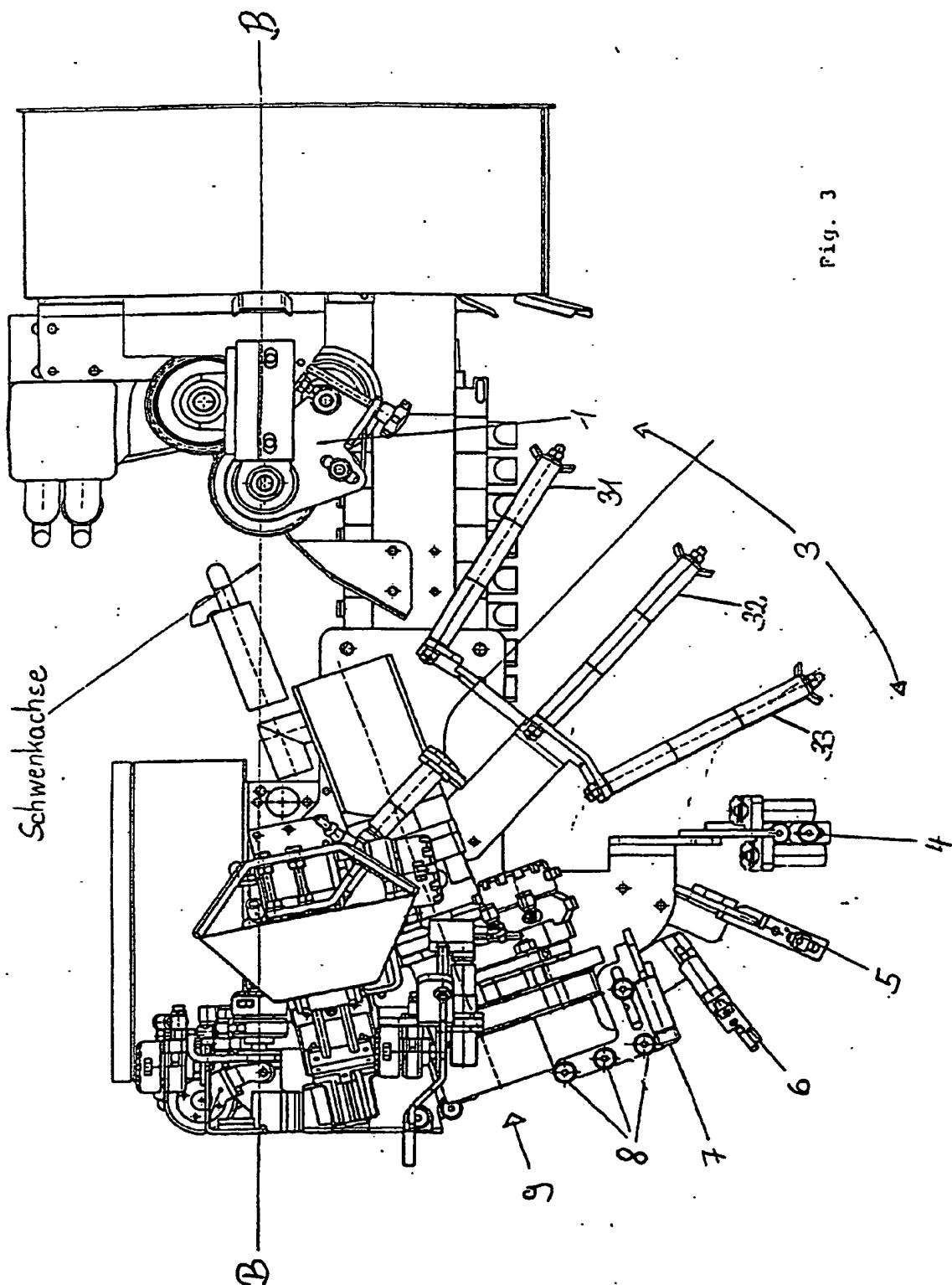
50

55

Fig. 1







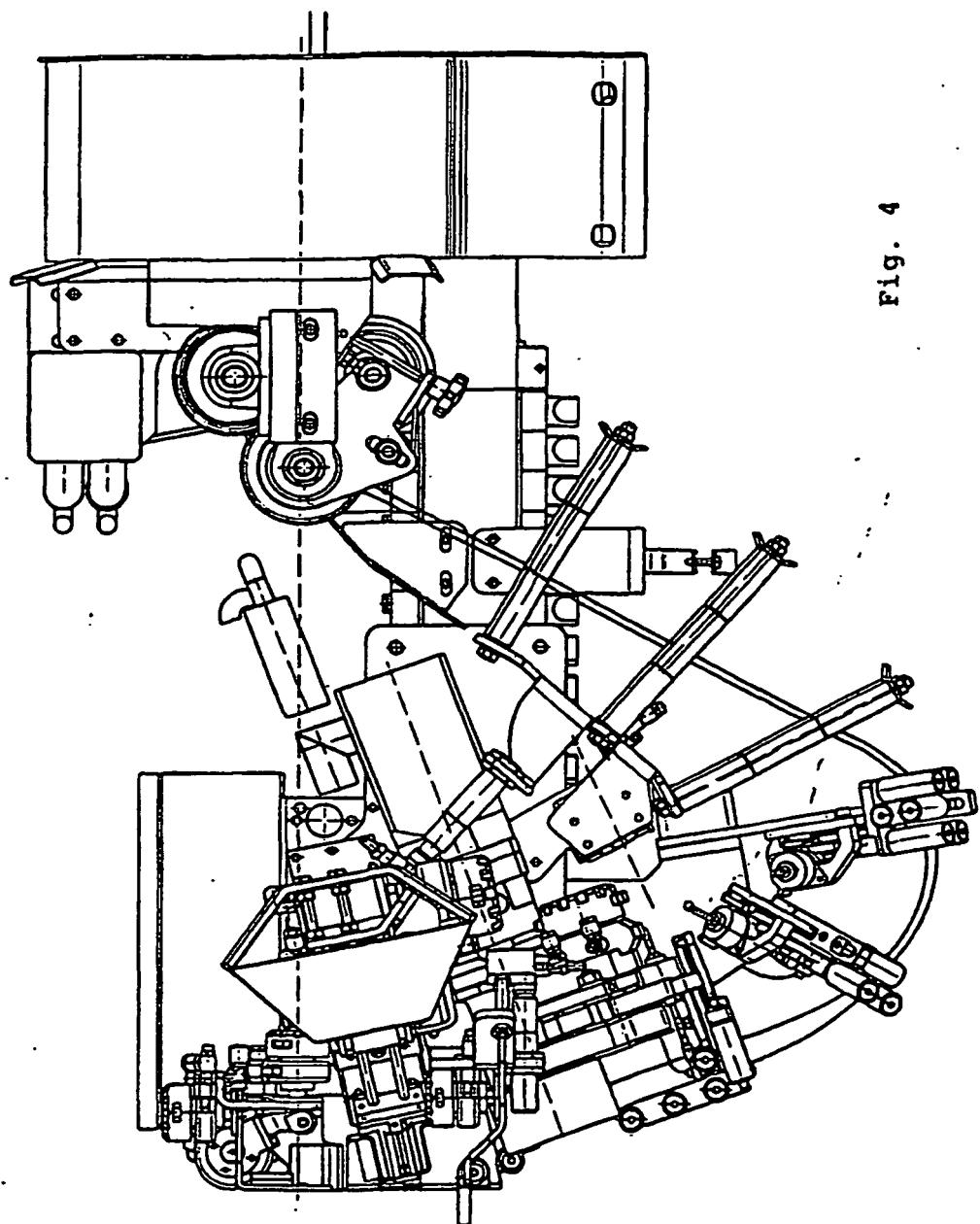


Fig. 4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3002904 A [0003]
- DE 3726274 A [0005] [0017]
- US 5888341 A [0006]