

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 321 720 B1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

- 45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **04.03.92**      51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **B65H 3/08**  
21 Anmeldenummer: **88119542.4**  
22 Anmeldetag: **24.11.88**

54 **Trennsaugereinrichtung für einen Anleger einer Druckmaschine.**

30 Priorität: **23.12.87 DE 3743805**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**28.06.89 Patentblatt 89/26**

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
**04.03.92 Patentblatt 92/10**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE FR GB IT LI SE**

56 Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 3 609 549**  
**DE-C- 1 929 714**  
**FR-A- 2 182 536**

73 Patentinhaber: **Heidelberger Druckmaschinen  
Aktiengesellschaft**  
**Kurfürsten-Anlage 52-60 Postfach 10 29 40**  
**W-6900 Heidelberg 1(DE)**

72 Erfinder: **Wirz, Arno**  
**Hindemithweg 15**  
**W-6901 Bammental(DE)**  
Erfinder: **Krause, Detlev**  
**Neckarstrasse 1/1**  
**W-6832 Hockenheim(DE)**

74 Vertreter: **Stoltenberg, Baldo Heinz-Herbert et  
al**  
**c/o Heidelberger Druckmaschinen AG**  
**Kurfürsten-Anlage 52-60**  
**W-6900 Heidelberg 1(DE)**

**EP 0 321 720 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Trennsaugereinrichtung für einen Anleger einer Druckmaschine mit Sauggreifern zum Abheben des jeweils obersten Bogens eines Bogenstapels und zur Übergabe des abgehobenen Bogens an Transportmittel zur Beförderung des jeweils abgehobenen Bogens in einer Bogenlaufrichtung in Richtung auf ein Druckwerk der Druckmaschine, wobei die Sauggreifer in der Nähe der nachlaufenden Kante eines jeweiligen Bogens über dem Bogenstapel angeordnet sind und wobei die Sauggreifer bei deren Beaufschlagung mit Saugluft zunächst den jeweils obersten Bogen erfassen und anschließend einen Eigenhub auf eine erste Höhe ausführen, sowie mit einem Hubgetriebe, welches eine die Sauggreifer tragende, horizontale, zur nachlaufenden Bogenkante parallele Tragachse, gegenüber welcher die Sauggreifer ausgerichtet sind, in einem jeweiligen Aufwärtshub und einem jeweiligen Abwärtshub im Takt der Druckmaschine auf einer im wesentlichen geraden, senkrechten Bahn derart anhebt und absenkt, daß die Sauggreifer bei einem Aufwärtshub auf eine über der ersten Höhe gelegene zweite Höhe angehoben werden.

Eine derartige Einrichtung ist beispielsweise aus der DE-AS 19 29 714 bekannt.

Hierbei sind die Sauggreifer auf der Tragachse insbesondere derart festgeklemmt, daß sie in und entgegen der Bogenlaufrichtung verschwenkt werden können. Mit dieser Verstellmöglichkeit wird im Stand der Technik der Tatsache Rechnung getragen, daß die Oberfläche des Bogenstapels an dessen Stapelrändern von einer horizontalen Ebene abweichen und in einer zu dieser Ebene senkrechten Richtung konvex oder konkav ausgebildet sein kann, wobei die nachlaufende Bogenkante im Fall konvexer Krümmung tiefer und im Falle konkaver Krümmung höher liegt als die zur Bogenmitte hingelagerten Bereiche der Stapeloberfläche. Stapelränder der beschriebenen konvexen Form treten beispielsweise auf, wenn bedruckte Bogen mit druckfreien Rändern in größerer Anzahl gestapelt sind. Zur Vereinzelung der Bogen von einem solchermaßen gebildeten Stapel im Anleger einer Druckmaschine wird bei der bekannten Einrichtung die Klemmung der Sauggreifer gelöst und in einer an die Krümmung der Stapeloberfläche angepaßten Schwenklage der Sauggreifer deren drehfeste Verbindung mit der Tragachse wieder hergestellt. Hiermit soll erreicht werden, daß insbesondere auch Bogen mit relativ hohem Flächengewicht ohne Störungen von einem Stapel der beschriebenen Form vereinzelt werden können. Ohne die Anpassung der Neigung der Sauggreifer an die Oberfläche des Stapelrandes können solche Störungen dadurch auftreten, daß die Bogen von den Saug-

greifern nicht sicher erfaßt werden.

Das Lösen und Wiederherstellen der Klemmverbindung zwischen den Sauggreifern und der sie tragenden Tragachse kann bei der bekannten Einrichtung nur im Stillstand der Maschine erfolgen, da die Tragachse in das im Maschinentakt arbeitende Hubgetriebe eingebunden ist.

Aus der DE-OS 36 09 549 ist eine Trennsaugereinrichtung bekannt, deren Sauggreifer auch während des Betriebs der Druckmaschine im Sinne einer Anpassung an gekrümmte Stapelränder verschwenkbar sind.

Diese Einrichtung besitzt um eine ortsfeste horizontale Tragachse in und entgegen der Bogenlaufrichtung schwenkbare Führungen, in denen die Sauggreifer nach dem Erfassen des obersten Bogens einen der jeweiligen Schwenkrichtung der Führungen folgenden Aufwärtshub ausführen. Der zurückzulegende Hubweg richtet sich dabei insbesondere nach dem Format und dem Flächengewicht der vom Stapel abzuhebenden Bogen. Bogen mit großem Format und hohem Flächengewicht benötigen einen entsprechend größeren Hubweg als Bogen mit kleinerem Format und niedrigerem Flächengewicht. Bei entsprechend großen Hubwegen werden die von den Sauggreifern erfaßten Bogen bei in bzw. entgegen der Bogenlaufrichtung geneigten Führungen bereits während des Abhebens, also vor der Übergabe an Schleppsauger im erfaßten Bereich des jeweiligen Bogens in bzw. entgegen der Bogenlaufrichtung transportiert.

Ein in der Nähe der nachlaufenden Kante eines Bogens von einem darunterliegenden Bogen des Stapels abgehobener Bogen kann mit seinen noch auf den darunterliegenden Bogen aufliegenden Bereichen eine in Bogenlaufrichtung wirkende Schubkraft auf den darunterliegenden Bogen ausüben, wenn der abgehobene Bogen mit Hilfe von Schleppsaugern in Bogenlaufrichtung transportiert wird. Diese Schubkraft kann unter Umständen dazu führen, daß auch der unter dem obersten Bogen liegende Bogen ebenfalls, aber ungewollt, in Bogenlaufrichtung transportiert wird und damit der Druckmaschine unprogrammgemäß zugeführt wird.

Dem wird bei bekannten Anlegern unter anderem dadurch entgegengewirkt, daß an der der Druckmaschine zugewandten Seite des Bogenstapels den obersten Bogen überragende auf einer sogenannten Klappenwelle angeordnete und mittels dieser in Richtung der Druckmaschine wegklappbare Anschläge vorgesehen sind. Dabei ist die Steuerung der Klappenwelle sorgfältig auf die Bewegung der Schleppsauger abgestimmt.

Wird jedoch der oberste Bogen bereits vor dessen Übernahme durch die Schleppsauger während des Abhebens mittels der Sauggreifer von diesen in Bogenlaufrichtung mitgenommen, so bauscht sich der oberste Bogen im Bereich seiner

vorlaufenden Kante an den noch nicht weggeklappten Anschlägen der Klappenwelle auf und kann infolgedessen in diesem Bereich während des weiteren Transports dieses Bogens durch die Schleppsauger nach unten umknicken, so daß sich die nachfolgenden Bereiche des Bogens überschlagen und Störungen im Bogentransport hervorgerufen werden.

Derartige Störungen können insbesondere dadurch auftreten, daß die Trennsauger in geneigten Führungen gelagert sind, deren Neigung dem obersten Bogen während des Abhebens dieses Bogens eine nicht unwesentliche Bewegung in Bogenaufrichtung verleihen.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine universell verwendbare Trennsaugereinrichtung vorzuschlagen, die bei einer Neigung der Trennsauger in bzw. entgegen der Bogenaufrichtung keine störenden Einflüsse auf den auf das Abheben des obersten Bogens von einem Stapel folgenden Transport des Bogens in Bogenaufrichtung ausübt und die eine Änderung der Neigung der Trennsauger bei laufender Druckmaschine ohne größeren Bedienungsaufwand ermöglicht.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird die eingangs beschriebene Trennsaugereinrichtung derart ausgestaltet, daß die Tragachse um deren Längsachse verschwenkbar im Hubgetriebe gelagert und drehfest verbunden ist mit einem in wählbaren Schwenklagen im wesentlichen zu sich selbst parallel geführten Lenker einer Schwenkeinrichtung für die wählbaren Schwenklagen.

Das vorgesehene Hubgetriebe ermöglicht es, auch bei größeren Formaten die Sauggreifer in Form von sogenannten Hubsaugern vorzusehen, die im allgemeinen gegenüber sogenannten Fallsaugern einen kürzeren Eigenhub aufweisen. Damit sind aber auch günstige Voraussetzungen zur Verarbeitung von sogenannten durchsaugenden Papieren geschaffen, bei welchen andernfalls bei Verwendung von Fallsaugern mit im allgemeinen längerem Eigenhub die Gefahr bestünde, daß unter dem obersten Bogen gelegene weitere Bogen zusammen mit dem obersten Bogen von den Sauggreifern abgehoben werden und damit Störungen im Bogentransport verursacht werden.

Bei Verwendung von Sauggreifern in Form von Hubsaugern vermindert deren kurzer Eigenhub bei in bzw. entgegen der Bogenaufrichtung geneigten Sauggreifern die Gefahr des Umknickens des obersten Bogens an den Anschlägen der Klappenwelle auf ein beherrschbares Maß, da der durch diesen kurzen Eigenhub ausgelöste Transport des Bogens z. B. in Bogenaufrichtung nur eine sehr kleine Verschiebung des Bogens in Richtung auf die Klappenwelle hervorruft.

Beim weiteren Abheben des Bogens auf die mittels des Hubgetriebes erreichbare zweite Höhe

erfolgt ebenfalls keine Verschiebung des Bogens, die sich im dargelegten Sinne nachteilig auf den Bogentransport auswirken könnte, da die Tragachse mit den gegenüber dieser ausgerichteten Sauggreifern durch das Hubgetriebe bei dessen Aufwärtshub auf einer im wesentlichen geraden, senkrechten Bahn angehoben wird.

Bei fortschreitender Entnahme des jeweils obersten Bogens von einem Stapel der beschriebenen Form mit einer gekrümmten Oberfläche an dem der nachlaufenden Bogenkante zugehörigen Stapelrand ist zu beobachten, daß die Krümmung des Stapelrandes mehr und mehr abflacht. Zum einwandfreien Erfassen des jeweils obersten Bogens ist es daher notwendig, die Neigung der Sauggreifer in bzw. entgegen der Bogenaufrichtung immer wieder an eine sich ändernde Krümmung anzupassen. Bei der erfindungsgemäßen Sauggreifereinrichtung gelingt diese Anpassung während des Betriebs der Druckmaschine, obwohl die die Sauggreifer tragende Tragachse im maschinentakt ununterbrochen angehoben und abgesenkt wird. Hierzu bedarf es lediglich einer Änderung der Schwenklage des im wesentlichen zu sich selbst parallel geführten Lenkers der Schwenkeinrichtung.

In vorteilhafter Ausgestaltung dieser Schwenkeinrichtung ist diese gebildet aus dem Lenker, aus einer vertikalen ersten Geradführung für ein der Tragachse abgewandtes Ende des Lenkers, aus einer zur Bogenaufrichtung parallelen zweiten Geradführung für die erste Geradführung und aus Stellmitteln, mittels derer die erste Geradführung sowohl in als auch entgegen der Bogenaufrichtung an der zweiten Geradführung verschiebbar ist.

Mit einer derartig ausgebildeten Schwenkeinrichtung wird die parallele Führung des Lenkers in wählbaren Schwenklagen mit einfachen Konstruktionselementen verwirklicht und auf eine bloße Horizontalverschiebung einer vertikalen Geradführung zurückgeführt. Dementsprechend einfach können damit auch die Stellmittel ausgeführt werden, die in weiterer Ausgestaltung der Erfindung eine an die zweite Geradführung angelenkte Stellspindel und eine mit der Stellspindel zusammenarbeitende, axial arretierbare Spindelmutter aufweisen.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weist die vertikale Geradführung zwei zur Bogenaufrichtung senkrechte, voneinander beabstandete Führungsflächen auf, zwischen welchen eine Rolle geführt ist, die an dem der Tragachse abgewandten Ende des Lenkers frei drehbar um eine zur Tragachse parallele Rollenachse gelagert ist. Derartig ausgestaltete Mittel zur parallelen Führung des Lenkers in seinen wählbaren Schwenklagen wirken sich verschleißmindernd auf die Schwenkeinrichtung aus und verhindern weiterhin ein mögliches Verkanten des Lenkers während dessen Hubbewegungen.

In einer mit Blick auf die Herstellungskosten vorteilhaften Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes ist die Spindelmutter drehfest mit einem Drehknopf verbunden. Durch Betätigung dieses Drehknopfes in einer der beiden Drehrichtungen der Spindelmutter kann die Neigung der Sauggreifer ohne weiteres an die jeweiligen Erfordernisse angepaßt werden.

Der Bedienungsaufwand für diese Anpassung läßt sich noch vermindern durch eine weitere Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes, bei welchem die Spindelmutter in Drehverbindung mit selbsttätigen reversierbaren Antriebsmitteln steht. In vorteilhafter Weiterbildung sind die reversierbaren Antriebsmittel mit handbetätigten Schaltmitteln zur Wahl der Drehrichtung und der Umdrehungszahl der Spindelmutter verbunden. Hierbei sind die Schaltmittel zweckmäßigerweise mit Hinweisen auf die Richtung der Neigung der Sauggreifer versehen.

Die laufend erforderliche Anpassung der Neigung der Sauggreifer läßt sich in weiterer Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes dadurch vereinfachen, daß eine mit wenigstens einem ersten und wenigstens einem zweiten Sensor ausgestattete Abtasteinrichtung vorgesehen ist, mittels welcher eine gekrümmte Oberfläche eines der nachlaufenden Bogenkante zugehörigen Randbereichs des Bogenstapels an wenigstens einem ersten und einem zweiten, in Bogenlaufrichtung hintereinander gelegenen Meßort abtastbar ist, und daß die reversierbaren Antriebsmittel mittels der Abtasteinrichtung in Abhängigkeit von einer Höhendifferenz zwischen dem ersten und dem zweiten Meßort ansteuerbar sind.

Damit wird die Bedienungsperson der Aufgabe enthoben, die sich mit abnehmender Höhe des Bogenstapels stetig verändernde Krümmung des Stapelrandes unter den Sauggreifern immer im Auge zu behalten und die Neigung der Sauggreifer laufend an diese Krümmung anzupassen.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß berührungslos arbeitende Sensoren vorgesehen sind. Dies eröffnet insbesondere die Möglichkeit, übliche Sensoren wie beispielsweise Reflexlichtsensoren oder Staudruckdüsen gegenüber einer Seitenfläche des Bogenstapels anzuordnen, so daß sich eine weitere Ausgestaltung der Erfindung dadurch auszeichnet, daß die berührungslos arbeitenden Sensoren einer Seitenfläche des Bogenstapels gegenüberstehen, die aus in Bogenlaufrichtung verlaufenden Kanten der den Bogenstapel bildenden Bogen gebildet ist. Eine solche Anordnung der Sensoren hat den Vorteil, daß dadurch das Abheben des jeweils obersten Bogens nicht durch die Abtasteinrichtung behindert wird. Eine unmittelbar über dem Bogenstapel angeordnete Abtasteinrichtung müßte hingegen

zumindest zeitweise seitlich vom Bogenstapel weggeschwenkt werden, um das Abheben des jeweils obersten Bogens nicht zu behindern.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist der erste und der zweite Sensor in Bogenlaufrichtung gemessen unter einem, den Abstand der Meßorte bildenden gegenseitigen Abstand angeordnet, und wenigstens einer der Sensoren ist vertikal gegenüber dem anderen Sensor verstellbar.

Da der Bogenstapel während des Druckvorganges üblicherweise so nachgeführt wird, daß der jeweils oberste Bogen auf etwa gleicher Höhe liegt, ermöglicht die Ausstattung der Abtasteinrichtung mit einem starren und einem vertikal verstellbaren Sensor eine Verringerung des für die Abtasteinrichtung notwendigen Aufwandes.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist ein starr in der Abtasteinrichtung angeordneter Sensor mittels einer Einstellvorrichtung für die Abtasteinrichtung auf eine wählbare Arbeitshöhe einstellbar. Dies erbringt den Vorteil, daß lediglich eine einfache Einstellvorrichtung notwendig ist, um die Abtasteinrichtung gegebenenfalls an größere Profiländerungen der Krümmung der Oberfläche des Bogenstapels oder eine andere Ausgangshöhe eines ausgewechselten Bogenstapels anzupassen.

Bei im wesentlichen gleicher Ausgangshöhe der zu verarbeitenden Bogenstapel erweist sich eine weitere Ausgestaltungsform der Erfindung als besonders zweckmäßig, bei welcher der erste und der zweite Sensor gegenüber dem jeweils anderen vertikal verstellbar ist.

Eine Anpassung an verschiedene Bogenformate gelingt mit einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung, die sich dadurch auszeichnet, daß die Abtasteinrichtung horizontal verfahrbar ist.

Die Ausstattung der Trennsaugereinrichtung mit einer erfindungsgemäßen Abtasteinrichtung ermöglicht eine Herabsetzung des Bedienungsaufwandes bis zur völlig selbsttätigen Anpassung der Neigung der Trennsauger an die Krümmung des Stapelrandes.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele näher beschrieben.

Hierin zeigt:

Fig. 1 einen vereinfachten Schrägbildauschnitt einer erfindungsgemäßen Sauggreifereinrichtung, bei welcher die Stellmittel der Schwenkeinrichtung durch eine abgebrochen dargestellte Stellspindel angedeutet sind,

Fig. 2 die um ihre Längsachse verschwenkbare Lagerung der Tragachse im Hubgetriebe,

Fig. 3 handbetätigbare Stellmittel zur Horizontalverschiebung der vertikalen Geradföhrung,

Fig. 4 ausschnittsweise eine Drehverbindung zwischen einer Spindelmutter der Stellmittel und einem selbsttätigen reversierbaren Antriebsmittel in Form eines Getriebemotors,

Fig. 5 eine schematische Darstellung einer einen Getriebemotor gemäß Fig. 4 mit damit drehfest verbundener Spindelmutter ansteuernden Abtasteinrichtung für eine Krümmung der Oberfläche eines Bogenstapels.

Fig. 6 eine schematische Darstellung einer Abtasteinrichtung mit berührungslos arbeitenden Sensoren.

In der Zeichnung sind jeweils gleiche Teile mit gleichen Bezugszahlen versehen.

Gemäß Fig. 1 ist die Tragachse 1 um deren Längsachse verschwenkbar im Hubgetriebe 2 gelagert. Das Hubgetriebe 2 entspricht einer bekannten Ausführung (DE-AS 19 29 714) eines Saugkopfes, von welchem in Fig. 1 eine Seitenwand 3 ausschnittsweise dargestellt ist. Wie bei der bekannten Ausführung (DE-AS 19 29 714) sind beide Enden der Tragachse 1 mit Sauggreifern 4 bestückt, die Sauggreifer 4 gegenüber der Tragachse 1 ausgerichtet und die Anschlußnippel 5 der Sauggreifer 4 über ein (nicht dargestelltes) flexibles Rohr mit dem Innenraum 6 der als Rohr ausgebildeten Tragachse 1 verbunden, deren Innenraum seinerseits an eine steuerbare Unterdruckquelle (nicht dargestellt) angeschlossen ist.

Bei Wirksamwerden der Unterdruckquelle am Sauggreifer 4 wird dessen Saugfuß 7 gemeinsam mit einem von diesem angesaugten Bogen auf eine erste Höhe angehoben. Das im Takt der Druckmaschine arbeitende Hubgetriebe 2 hebt anschließend den Saugfuß 7 mittels der im Hubgetriebe 2 gelagerten Tragachse 1 bei einem Aufwärtshub auf einer im wesentlichen geraden senkrechten Bahn auf eine über der ersten Höhe gelegene zweite Höhe an.

Zur um ihre Längsachse verschwenkbaren Lagerung der Tragachse 1 im Hubgetriebe 2 ist die Tragachse 1 gemäß Fig. 2 schwenkbar in einer Hülse 8 gelagert, die ihrerseits über eine Klemmverbindung mit dem unteren Stangenende 9 einer vertikal angeordneten Hubstange 10 des zwischen den Seitenwänden 3 und 3' des Saugkopfes angeordneten Hubgetriebes 2 verbunden ist.

Gemäß Fig. 1 ist der Lenker 11 an seinem einen Ende drehfest mit der Tragachse 1 verbunden und an seinem der Tragachse 1 abgewandten Ende an einer senkrechten Geradführung 12 geführt, die ihrerseits an einer horizontalen Geradführung 13 geführt ist. Dabei ist die horizontale Geradführung 13 so angeordnet, daß sie die vertikale Geradführung 12 parallel zur Bogenlaufrichtung führt. In einer definierten Stellung der vertikalen

Geradführung 12 bezüglich der horizontalen Geradführung 13 verbleibt der Lenker 11 unabhängig von einer augenblicklichen Höhenlage der durch das Hubgetriebe angehobenen und abgesenkten Tragachse 1 während der dem Lenker 11 von der Tragachse 1 mitgeteilten Hubbewegungen im wesentlichen zu sich selbst parallel. Demzufolge wird der Sauggreifer mit wählbarer Neigung in bzw. entgegen der Bogenlaufrichtung ohne eine sich schädlich auf den Bogentransport auswirkende Richtungskomponente in bzw. entgegen der Bogenlaufrichtung angehoben und abgesenkt.

Durch eine Verschiebung der vertikalen Geradführung 12 gegenüber der horizontalen Geradführung 13 ist die Neigung der Sauggreifer wählbar. Eine derartige Verschiebung ist auch möglich während der Hubbewegungen des Hubgetriebes 2, also bei laufender Druckmaschine.

Zur Führung der vertikalen Geradführung 12 an der horizontalen Geradführung 13 greift im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 eine Nase 14 der vertikalen Geradführung 12 in einen waagrechten Schlitz der Seitenwand 3 ein. Durch nicht dargestellte Sicherungsmittel ist die Nase 14 gegen Herausfallen aus dem Schlitz der horizontalen Geradführung 13 gesichert. Zur Verschiebung der vertikalen Geradführung 12 ist an diese eine Stellspindel 15 angeleitet.

Die Schwenkung des Lenkers 11 sowie dessen Führung an seinem der Tragachse 1 abgewandten Ende erfolgt über die zueinander parallelen Führungsf lächen 12a und 12b der vertikalen Geradführung 12, zwischen denen eine Rolle 20 geführt ist, die an dem der Tragachse 1 abgewandten Ende des Lenkers 11 frei drehbar um eine zur Tragachse 1 parallele Rollenachse 21 gelagert ist.

Gemäß Fig. 3 arbeitet die Stellspindel 15 mit einer Spindelmutter 16 zusammen, die zwischen zwei an der Seitenwand 3 befestigten Winkeln 17 und 18 axial arretiert ist. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Spindelmutter 16 über eine Madenschraube 19 mit einem Drehknopf 22 verbunden.

Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 ist die Spindelmutter 16 mittels einer Paßfeder 23 drehfest mit der Welle 24 eines Getriebemotors 25 verbunden, der an den an der Seitenwand 3 befestigten Winkel 18 angeflanscht ist.

Die selbsttätige Anpassung der Neigung der Sauggreifer an die Krümmung des der nachlaufenden Bogenkante zugehörigen Stapelrandes erfolgt gemäß einem in Fig. 5 schematisch dargestellten Ausführungsbeispiel mittels einer Abtasteinrichtung 26. Diese tastet mit zwei Sensoren 27 und 28 den Stapelrand an zwei in Bogenlaufrichtung hintereinander gelegenen Meßorten 29 und 30 des Bogenstapels 31 ab und liefert ein von der Höhendifferenz 62 dieser Meßorte abhängiges Stellsignal, mit

welchem der Getriebemotor 25 mit der damit verbundenen Spindelmutter 16 derart angesteuert wird, daß die Sauggreifer so geneigt werden, daß sie im wesentlichen senkrecht auf der Verbindungslinie der beiden Meßorte 29 und 30 stehen.

Zur selbsttätigen Einstellung der Neigung der Trennsauger während des Betriebs der Druckmaschine eignet sich insbesondere eine Abtasteinrichtung mit berührungslos arbeitenden Sensoren.

In Fig. 6 ist eine derartige Abtasteinrichtung 26' schematisch dargestellt. Die berührungslos arbeitenden Sensoren 27', 28' können hierbei beispielsweise als Reflexlichtsonden oder als Staudruckdüsen ausgebildet sein und stehen einer Seitenfläche 35 des Bogenstapels gegenüber, wo sie das Abheben des jeweils obersten Bogens nicht behindern. Die Sensoren 27', 28' sind ebenso wie die Sensoren 27, 28 gemäß der Darstellung in Fig. 5 in Bogenlaufrichtung unter einem gegenseitigen Abstand 34 angeordnet, welcher dem Abstand der Meßorte 29, 30 entspricht.

Mit einer in der Zeichnung nicht dargestellten Einstellvorrichtung kann die Abtasteinrichtung 26, 26' in der Vertikalen verfahren werden. Ein starr in der Abtasteinrichtung 26, 26' angeordneter Sensor 27, 27' kann dadurch auf eine Arbeitshöhe 36 eingestellt werden. Diese Arbeitshöhe 36 wird bei berührungslos arbeitenden Sensoren so gewählt, daß sich der Sensor 27' unmittelbar unter der Oberfläche des Bogenstapels 31 befindet. Die Abtasteinrichtung 26, 26' besitzt weiterhin Verstellmittel (nicht dargestellt), mit denen der gegenüber dem Sensor 27, 27' vertikal verstellbare Sensor 28, 28' selbsttätig so verstellbar ist, daß er sich am Meßort 30 unter einer Höhendifferenz 62 zum starr in der Abtasteinrichtung angeordneten Sensor 27, 27' befindet. Bei berührungslos arbeitenden Sensoren befindet sich hierbei der Sensor 28' ebenfalls unmittelbar unterhalb der Oberfläche des Bogenstapels 31, also ebenfalls wie der Sensor 27' in einer Position, in der bei einer Ausbildung der Sensoren 27', 28' als Reflexlichtsonden, der Sensor 28' vom Bogenstapel gerade abgedeckt ist. Die Verstellmittel, mit denen hierbei der selbsttätig verstellbare Sensor 28' gegenüber dem starren Sensor 27' auf die Höhendifferenz 62 eingestellt wird, können anhand der Lehren der DE-OS 32 10 943 erstellt und in die Abtasteinrichtung 26' eingebaut werden, so daß sich ein näheres Eingehen hierauf erübrigt.

Bei der Ausstattung der Abtasteinrichtung mit einem starren Sensor 27, 27' und einem gegenüber diesem vertikal verstellbaren Sensor 28, 28' werden derartige Verstellmittel nur für einen Sensor benötigt.

Wird jeder der beiden Sensoren mit derartigen Verstellmitteln ausgestattet, so können sich beide Sensoren selbsttätig an die jeweilige Höhe des Bogenstapels am jeweiligen Meßort anpassen.

Die in der Zeichnung nicht dargestellte Einstellvorrichtung zum Verfahren der Abtasteinrichtung 26, 26' in vertikaler Richtung ist zur Anpassung an verschiedene Formatgrößen der gestapelten Bogen zweckmäßigerweise auch zur horizontalen Verfahrbarkeit der Abtasteinrichtung 26, 26' ausgebildet.

Das dargestellte Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 und 2 benutzt ein Hubgetriebe, mit welchem die Tragachse nicht auf einer ideal geraden Bahn angehoben und abgesenkt wird. Im Rahmen der Erfindung ist aber auch ein Hubgetriebe verwendbar, bei welchem auch kleine Abweichungen von einer geraden Bahn vermieden und damit der Bogentransport noch sicherer gestaltet werden kann. Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung zeichnet sich demnach durch ein Hubgetriebe aus, das die Tragachse zumindest während des Aufwärtshubes auf einer geraden Bahn führt.

Hierzu könnte, ausgehend von dem in Fig. 2 dargestellten Hubgetriebe, eine zweite, in Längsrichtung der Hubstange 10 von der vorhandenen beabstandete Führungsrolle vorgesehen werden und der an der Kurvenscheibe 32 abgestützte Hebel 33 an der Anlenkstelle mit der Hubstange 10 mit einem Langloch versehen werden.

#### BEZUGSZEICHENLISTE

	1	Tragachse
	2	Hubgetriebe
	3,3'	Seitenwand
	4	Sauggreifer
	5	Anschlußnippel
	6	Innenraum
	7	Saugfuß
	8	Hülse
	9	unteres Stangenende
	10	Hubstange
	11	Lenker
	12	senkrechte Geradföhrung
	12a	Föhrungsfläche
	12b	Föhrungsfläche
	13	horizontale Geradföhrung
	14	Nase
	15	Stellspindel
	16	Spindelmutter
	17	Winkel
	18	Winkel
	19	Madenschraube
	20	Rolle
	21	Rollenachse
	22	Drehknopf
	23	Paßfeder
	24	Welle
	25	Getriebemotor
	26	Abtasteinrichtung
	27,27'	Sensor
	28,28'	Sensor

29	Meßort
30	Meßort
31	Bogenstapel
32	Kurvenscheibe
33	Hebel
34	Abstand der Sensoren
35	Seitenfläche des Bogenstapels
36	Arbeitshöhe eines starren Sensors
62	Höhendifferenz

## Patentansprüche

1. Trennsaugereinrichtung für einen Anleger einer Druckmaschine mit Sauggreifern (4) zum Abheben des jeweils obersten Bogens eines Bogenstapels (31) und zur Übergabe des abgehobenen Bogens an Transportmittel zur Beförderung des jeweils abgehobenen Bogens in einer Bogenlaufrichtung in Richtung auf ein Druckwerk der Druckmaschine, wobei die Sauggreifer in der Nähe der nachlaufenden Kante eines jeweiligen Bogens über dem Bogenstapel angeordnet sind und wobei die Sauggreifer bei deren Beaufschlagung mit Saugluft zunächst den jeweils obersten Bogen erfassen und anschließend einen Eigenhub auf eine erste Höhe ausführen, sowie mit einem Hubgetriebe (2), welches eine die Sauggreifer tragende, horizontale, zur nachlaufenden Bogenkante parallele Tragachse (1), gegenüber welcher die Sauggreifer ausgerichtet sind, in einem jeweiligen Aufwärtshub und einem jeweiligen Abwärtshub im Takt der Druckmaschine auf einer im wesentlichen geraden, senkrechten Bahn derart anhebt und absenkt, daß die Sauggreifer bei einem Aufwärtshub auf eine über der ersten Höhe gelegene zweite Höhe angehoben werden,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Tragachse (1) um deren Längsachse verschwenkbar im Hubgetriebe (2) gelagert und drehfest verbunden ist mit einem in wählbaren Schwenklagen im wesentlichen zu sich selbst parallel geführten Lenker (11) einer Schwenkeinrichtung (11 bis 22) für die wählbaren Schwenklagen.
2. Trennsaugereinrichtung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Schwenkeinrichtung gebildet ist aus dem Lenker (11), aus einer vertikalen ersten Geradföhrung (12) für ein der Tragachse (1) abgewandtes Ende des Lenkers (11), aus einer zur Bogenlaufrichtung parallelen, zweiten Geradföhrung (13) für die erste Geradföhrung (12) und aus Stellmitteln (15 bis 19, 22), mittels derer die erste Geradföhrung (12) sowohl in als auch entgegen der Bogenlaufrichtung an der

zweiten Geradföhrung (13) verschiebbar ist.

3. Trennsaugereinrichtung nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Stellmittel eine an die zweite Geradföhrung (13) angelenkte Stellspindel (15) und eine mit der Stellspindel (15) zusammenarbeitende, axial arretierte Spindelmutter (16) aufweisen.
4. Trennsaugereinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die vertikale Geradföhrung (12) zwei zur Bogenlaufrichtung senkrechte, voneinander beabstandete Führungsflächen (12a, 12b) aufweist, zwischen welchen eine Rolle (20) geführt ist, die an dem der Tragachse (1) abgewandten Ende des Lenkers (11) frei drehbar um eine zur Tragachse (1) parallele Rollachse (21) gelagert ist.
5. Trennsaugereinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 3 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Spindelmutter (16) drehfest mit einem Drehknopf (22) verbunden ist.
6. Trennsaugereinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 3 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Spindelmutter (16) in Drehverbindung mit selbsttätigen reversierbaren Antriebsmitteln (25) steht.
7. Trennsaugereinrichtung nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die reversierbaren Antriebsmittel (25) mit handbetätigten Schaltmitteln zur Wahl der Drehrichtung und der Umdrehungszahl der Spindelmutter (16) verbunden sind.
8. Trennsaugereinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4 und 6 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß eine mit wenigstens einem ersten Sensor (27, 27') und wenigstens einem zweiten Sensor (28, 28') ausgestattete Abtasteinrichtung (26) vorgesehen ist, mittels welcher eine gekrümmte Oberfläche eines der nachlaufenden Bogenkante zugehörigen Randbereichs des Bogenstapels (31) an wenigstens einem ersten und einem zweiten, in Bogenlaufrichtung hintereinander gelegenen Meßort (29 und 30) abtastbar ist, und daß die reversierbaren Antriebsmittel (25) mittels der Abtasteinrichtung (26) in Abhängigkeit von einer Höhendifferenz (62) zwischen dem ersten und dem zweiten Meßort (29 und 30) ansteuerbar sind.

9. Trennsaugereinrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß berührungslos arbeitende Sensoren (27', 28') vorgesehen sind. 5
10. Trennsaugereinrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die berührungslos arbeitenden Sensoren (27', 28') einer Seitenfläche (35) des Bogenstapels (31) gegenüberstehen, die aus in Bogenlaufrichtung verlaufenden Kanten der den Bogenstapel bildenden Bogen gebildet ist. 10
11. Trennsaugereinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der erste Sensor (27, 27') und der zweite Sensor (28, 28') in Bogenlaufrichtung gemessen unter einem, den Abstand der Meßorte (29, 30) bildenden gegenseitigen Abstand (34) angeordnet ist, und daß wenigstens einer der Sensoren gegenüber dem anderen Sensor vertikal verstellbar ist. 15 20
12. Trennsaugereinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein starr in der Abtasteinrichtung (26, 26') angeordneter Sensor (27, 27') mittels einer Einstellvorrichtung für die Abtasteinrichtung auf eine wählbare Arbeitshöhe (36) einstellbar ist. 25 30
13. Trennsaugereinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der erste Sensor (27, 27') und der zweite Sensor (28, 28') gegenüber dem jeweils anderen Sensor (28, 28' bzw. 27, 27') vertikal verstellbar ist. 35 40
14. Trennsaugereinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abtasteinrichtung (26, 26') horizontal verfahrbar ist. 45
15. Trennsaugereinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 14, **gekennzeichnet** durch ein Hubgetriebe, das die Tragachse (1) zumindest während des Aufwärtshubes auf einer geraden Bahn führt. 50

## Claims

1. Suction-type sheet-separating apparatus for a feeder of a printing press with suction-type grippers (4) for lifting off the uppermost sheet

from a pile of sheets (31) and for transferring the lifted-off sheet in a sheet-running direction towards a printing unit of the printing press, whereby the suction-type grippers, when charged with suction air, first grip the uppermost sheet and then execute an own lift to a first height, as well as with a lifting gear (2) for lifting and lowering through an upward and a downward stroke in phase with the printing press on an essentially straight, vertical path a horizontal carrying shaft (1) disposed parallel to the trailing sheet edge and carrying the suction-type grippers being aligned with respect to said carrying shaft, so that the suction-type grippers, through an upward stroke, are lifted to a second height above the first height,

### characterized

in that said carrying shaft (1) is mounted in said lifting gear (2) so as to be swivelable about its longitudinal axis and is rotationally fixedly connected to a lever (11) of a swivelling apparatus (11 to 22) for selectable swivel positions, said lever being guided essentially parallel to itself in the selectable swivel positions.

2. Suction-type sheet-separating apparatus according to Claim 1,

### characterized

in that the swivelling apparatus includes the lever (11), a vertical first straight guide (12) for the one end of the lever (11) facing away from the carrying shaft (1), a second straight guide (13), parallel to the sheet-running direction, for the first straight guide (12) and adjustment means (15 to 19, 22), by means of which the first straight guide (12) is displaceable on the second straight guide (13) both in and opposite to the sheet-running direction.

3. Suction-type sheet-separating apparatus according to Claim 2,

### characterized

in that the adjustment means include an adjusting spindle (15) articulated to the second straight guide (13) and an axially locked spindle nut (16) cooperating with said adjusting spindle (15).

4. Suction-type sheet-separating apparatus according to at least one of the Claims 2 and 3,

### characterized

in that the vertical straight guide (12) includes two spaced-apart guide surfaces (12a, 12b) perpendicular to the sheet-running direction, between which is guided a roll (20), said roll being mounted on the end of the lever (11) facing away from the carrying shaft (1) so as to

- be freely rotatable about a roller shaft (21) parallel to said carrying shaft (1).
5. Suction-type sheet-separating apparatus according to at least one of the Claims 3 and 4, **characterized** in that the spindle nut (16) is rotationally fixedly connected to a turning knob (22). 5
  6. Suction-type sheet-separating apparatus according to at least one of the Claims 3 and 4, **characterized** in that the spindle nut (16) is rotationally connected to automatic reversible driving means (25). 10
  7. Suction-type sheet-separating apparatus according to Claim 6, **characterized** in that the reversible driving means (25) are connected to manually operated switching means for selecting the direction of rotation and the rotational speed of the spindle nut (16). 15
  8. Suction-type sheet-separating apparatus according to at least one of the Claims 1 to 4 and 6 to 7, **characterized** in that a scanning device (26) is provided being equipped with at least one first sensor (27, 27') and at least one second sensor (28, 28'), by means of which the curved surface of a sheet pile (31) edge section belonging to the trailing sheet edge can be scanned at least at a first and a second measuring position (29 and 30) being located one behind the other in sheet-running direction, and that the reversible drive means (25) are controllable by means of said scanning device (26) between said first and second measuring positions (29 and 30), depending on a difference in height (62). 20
  9. Suction-type sheet-separating apparatus according to Claim 8, **characterized** in that sensors (27', 28') working in a non-contact manner are provided. 25
  10. Suction-type sheet-separating apparatus according to Claim 9, **characterized** in that the sensors (27', 28') working in a non-contact manner are positioned opposite a side face (35) of the sheet pile (31) which is composed by edges, extending in the sheet-running direction, of the sheets forming the pile. 30
  11. Suction-type sheet-separating apparatus according to at least one of the Claims 8 to 10, **characterized** in that the first sensor (27, 27') and the second sensor (28, 28'), when measured in sheet-running direction, are arranged at a distance apart from each other which forms the distance between the measuring positions (29, 30), and that at least one of the sensors is vertically adjustable with respect to the other sensor. 35
  12. Suction-type sheet-separating apparatus according to at least one of the Claims 8 to 11, **characterized** in that one sensor (27, 27') arranged fixedly in the scanning device (26, 26') is adjustable to a selectable working height (36) by means of an adjusting device for the scanning device. 40
  13. Suction-type sheet-separating apparatus according to at least one of the Claims 8 to 10, **characterized** in that the first sensor (27, 27') and the second sensor (28, 28') are each vertically adjustable with respect to the other sensor (28, 28' or 27, 27'). 45
  14. Suction-type sheet-separating apparatus according to at least one of the Claims 8 to 13, **characterized** in that scanning device (26, 26') is horizontally movable. 50
  15. Suction-type sheet-separating apparatus according to at least one of the Claims 1 to 14, **characterized** by a lifting gear which guides the carrying shaft (1) on a straight path, at least during the upward stroke. 55

#### Revendications

1. Dispositif de séparation aspirant pour un margueur d'une machine d'impression, avec des preneurs aspirants (4) pour enlever la feuille chaque fois supérieure d'une pile de feuilles (31) et pour remettre la feuille enlevée respective à des moyens de transport destinés à la transporter, dans une direction d'avance des feuilles, vers un groupe d'impression de la machine, les preneurs aspirants étant disposés au-dessus de la pile de feuilles au voisinage du bord arrière des feuilles, et les preneurs aspirants alimentés en air d'aspiration saisissant d'abord la feuille chaque fois supérieure puis accomplissant une course propre de levage à une première hauteur, et avec un mécanisme de levage (2) au moyen duquel un arbre

- porteur horizontal (1), portant les preneurs aspirants, parallèle au bord arrière des feuilles et par rapport auquel sont alignés les preneurs aspirants, est, au cours de courses ascendante et descendante respectives à la cadence de la machine d'impression, soulevé et abaissé sur une trajectoire verticale sensiblement droite de telle sorte que les preneurs aspirants sont, lors d'une course ascendante, soulevés à une seconde hauteur située au-dessus de la première hauteur,
- caractérisé** en ce que l'arbre porteur (1) est monté pivotant autour de son axe longitudinal dans le mécanisme de levage (2), et est assemblé solidairement en rotation à un bras de guidage (11), guidé sensiblement parallèlement à lui-même dans des positions de pivotement sélectionnables, d'un mécanisme de pivotement (11 à 22) pour obtenir les positions de pivotement sélectionnables.
2. Dispositif de séparation aspirant selon la revendication 1, caractérisé en ce que le mécanisme de pivotement est constitué du bras de guidage (11), d'un premier guide rectiligne vertical (12) pour une extrémité du bras de guidage (11) éloignée de l'arbre porteur (1), d'un second guide rectiligne (13), parallèle à la direction d'avance des feuilles et destiné au premier guide rectiligne (12), et de moyens de manoeuvre (15 à 19,22) permettant de déplacer le premier guide rectiligne (12) sur le second guide rectiligne (13) tant dans la direction d'avance des feuilles qu'en direction contraire.
  3. Dispositif de séparation aspirant selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens de manoeuvre comprennent une broche de manoeuvre (15) articulée au second guide rectiligne (13), et un écrou de broche (16) coopérant avec la broche de manoeuvre (15) et axialement bloqué.
  4. Dispositif de séparation aspirant selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que le guide rectiligne vertical (12) présente deux faces de guidage (12a,12b), mutuellement distantes et perpendiculaires à la direction d'avance des feuilles, entre lesquelles est guidé un galet (20) qui est monté en rotation libre, autour d'un axe de galet (21) parallèle à l'arbre porteur (1), à l'extrémité du bras de guidage (11) qui est éloignée de l'arbre porteur (1).
  5. Dispositif de séparation aspirant selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que l'écrou de broche (16) est assemblé solidairement en rotation à un bouton rotatif (22).
  6. Dispositif de séparation aspirant selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que l'écrou de broche (16) est en liaison de rotation avec des moyens d'entraînement automatiques réversibles (25).
  7. Dispositif de séparation aspirant selon la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens d'entraînement réversibles (25) sont reliés à des moyens de commutation actionnés à la main, pour sélectionner la direction de rotation et le nombre de révolutions de l'écrou de broche (16).
  8. Dispositif de séparation aspirant selon l'une des revendications 1 à 4 et 6 à 7, caractérisé en ce qu'il est prévu un dispositif palpeur (26), équipé d'au moins un premier détecteur (27,27') et d'au moins un second détecteur (28,28'), qui permet de palper une surface courbe d'une région de bord de la pile de feuilles (31) associée au bord arrière des feuilles en au moins un premier et un second points de mesure (29 et 30), situés l'un après l'autre dans la direction d'avance des feuilles, et en ce que les moyens d'entraînement réversibles (25) peuvent être asservis à l'aide du dispositif palpeur (26), en fonction d'une différence de hauteur (62) entre le premier et le second points de mesure (29 et 30).
  9. Dispositif de séparation aspirant selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il est prévu des détecteurs (27' ,28') travaillant sans contact.
  10. Dispositif de séparation aspirant selon la revendication 9, caractérisé en ce que les détecteurs travaillant sans contact (27' ,28') se trouvent en vis-à-vis d'une face latérale (35) de la pile de feuilles (31), qui est constituée des bords des feuilles de la pile qui s'étendent dans la direction d'avance des feuilles.
  11. Dispositif de séparation aspirant selon l'une des revendications 8 à 10, caractérisé en ce que le premier détecteur (27,27') et le second détecteur (28,28') sont disposés à un écartement mutuel (34), mesuré dans la direction d'avance des feuilles, qui correspond à la distance entre les points de mesure (29,30), et en ce qu'au moins un des détecteurs peut être verticalement déplacé par rapport à l'autre.
  12. Dispositif de séparation aspirant selon l'une des revendications 8 à 11, caractérisé en ce qu'un détecteur (27,27'), disposé rigidement dans le dispositif palpeur (26,26'), peut être

réglé à une hauteur de travail sélectionnable (36) à l'aide d'un mécanisme de réglage du dispositif palpeur.

- 13.** Dispositif de séparation aspirant selon l'une des revendications 8 à 10, caractérisé en ce que le premier détecteur (27,27') et le second détecteur (28,28') peuvent être verticalement déplacés l'un par rapport à l'autre. 5
- 10
- 14.** Dispositif de séparation aspirant selon l'une des revendications 8 à 13, caractérisé en ce que le dispositif palpeur (26,26') peut être déplacé en translation horizontale. 15
- 15.** Dispositif de séparation aspirant selon l'une des revendications 1 à 14, caractérisé par un mécanisme de levage qui guide l'arbre porteur (1) sur une trajectoire rectiligne au moins pendant la course ascendante. 20

25

30

35

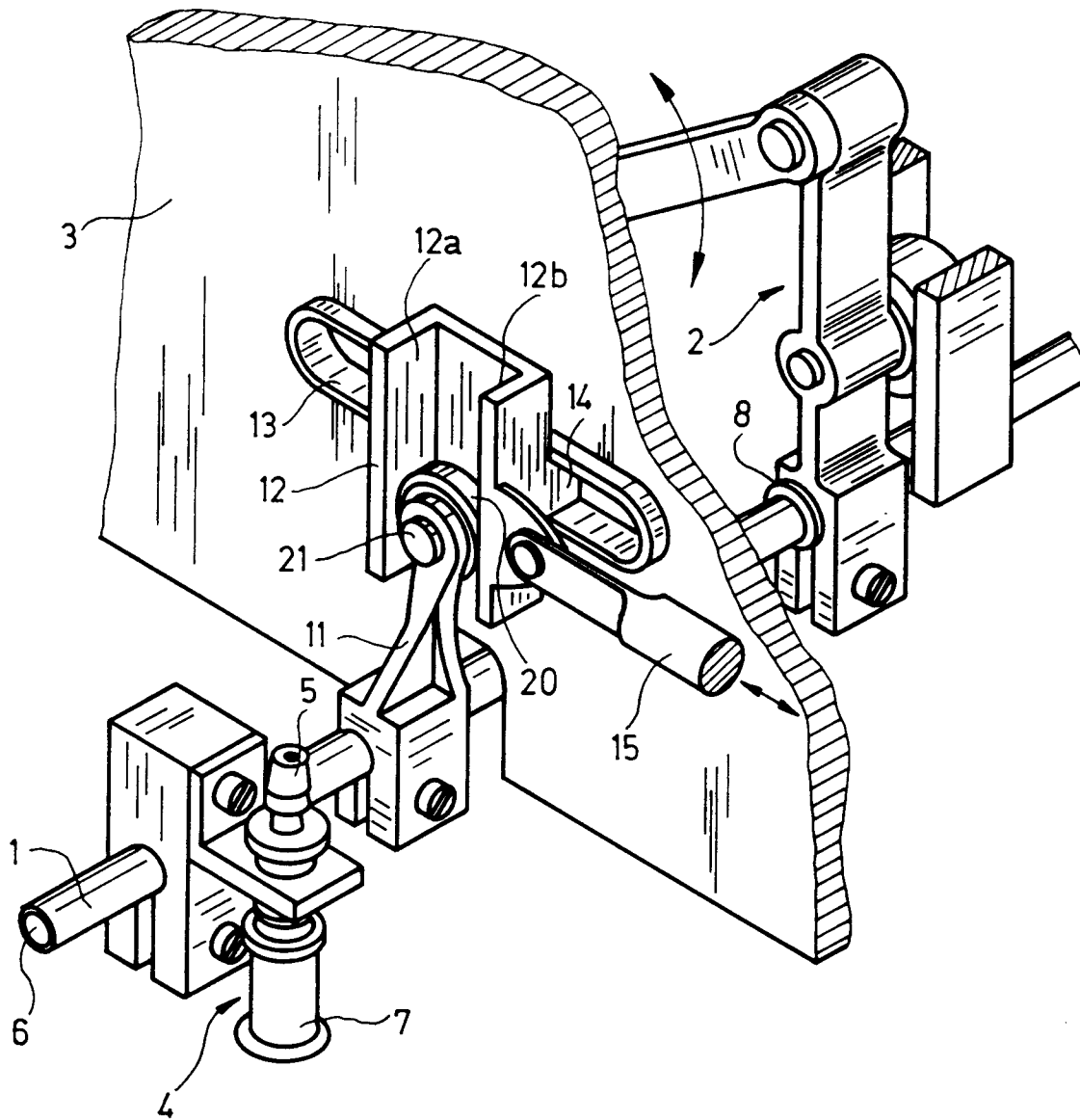
40

45

50

55

Fig. 1



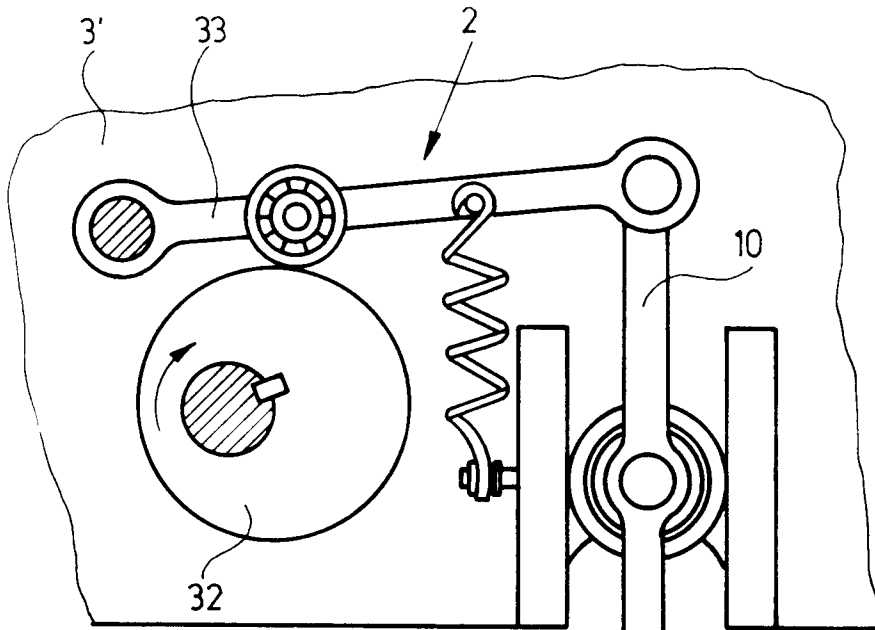


Fig. 2

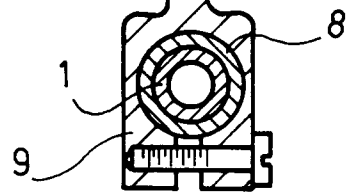


Fig. 3

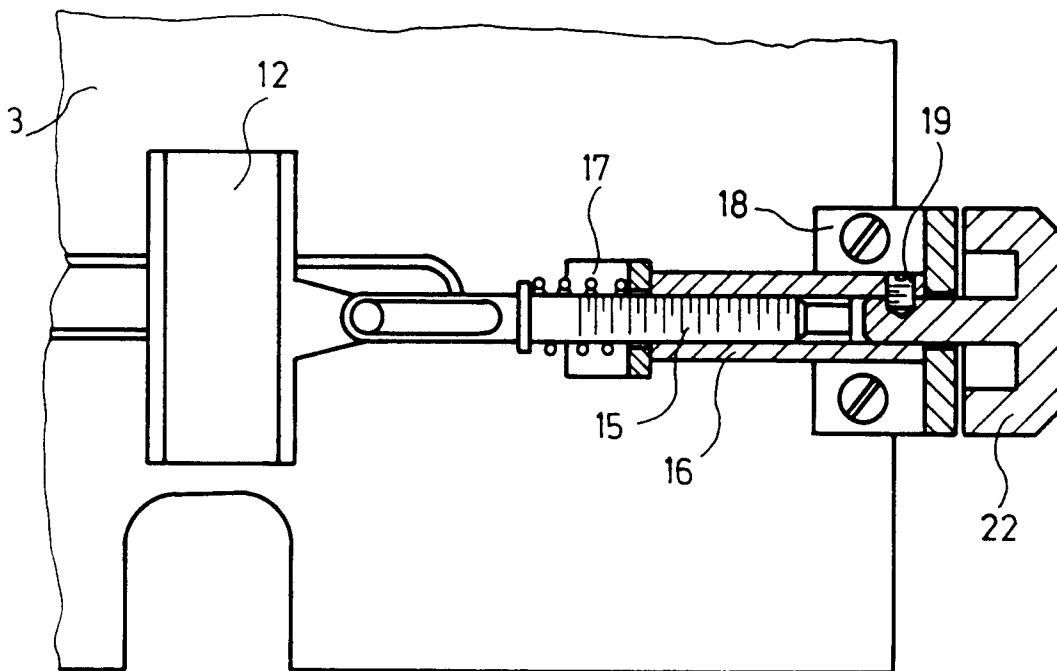


Fig. 5

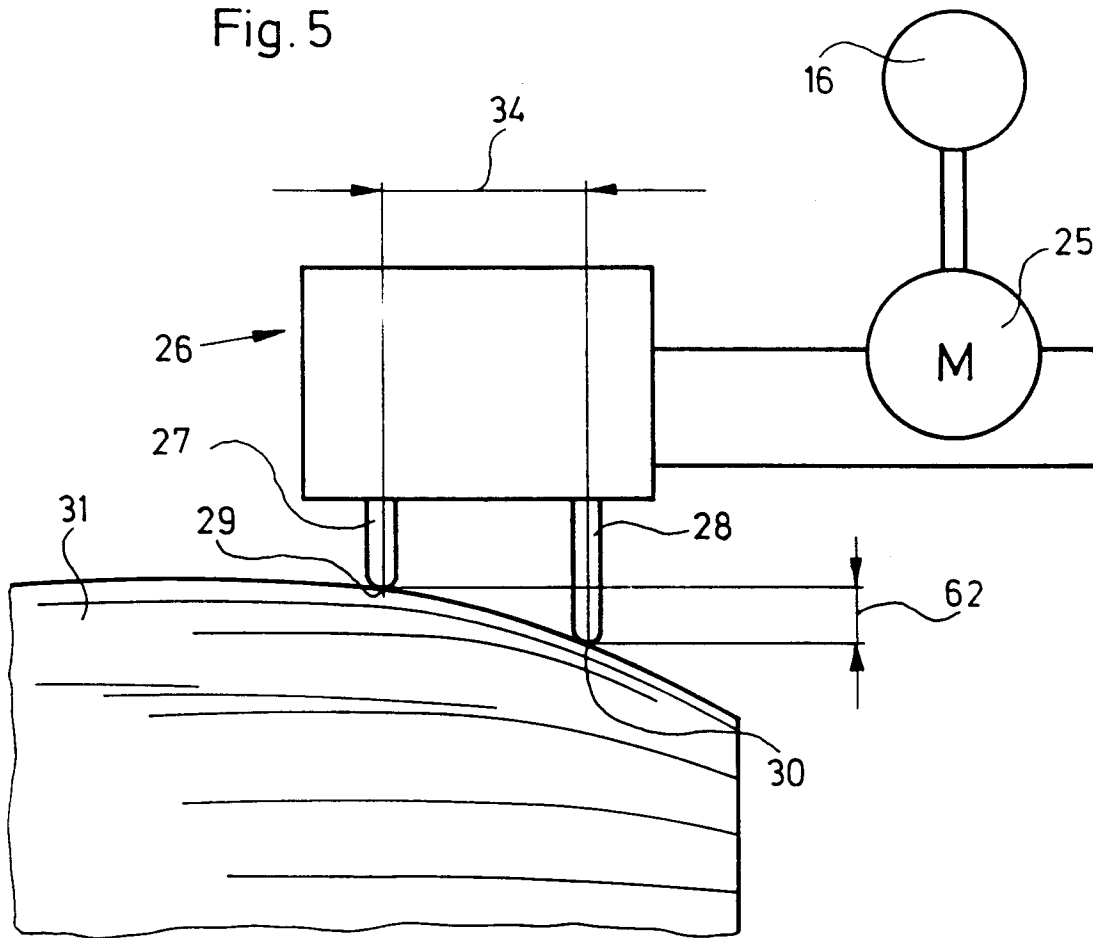


Fig. 4

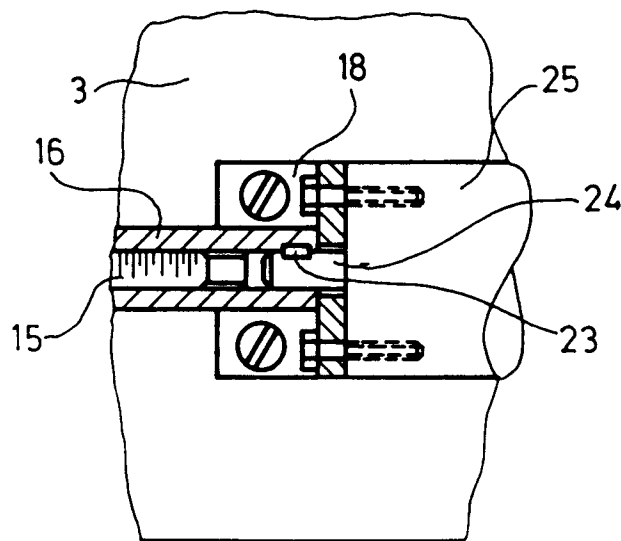


Fig.6

