



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.01.1997 Patentblatt 1997/05

(51) Int. Cl.⁶: B41F 21/00

(21) Anmeldenummer: 96111892.4

(22) Anmeldetag: 24.07.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB NL

(30) Priorität: 26.07.1995 DE 19527264

(71) Anmelder: Heidelberg Druckmaschinen
Aktiengesellschaft
D-69115 Heidelberg (DE)

(72) Erfinder:
• Compera, Christian, Dr.
69221 Dossenheim (DE)

• Greive, Martin
69250 Schönau (DE)
• Herrmann, Bernd
69254 Malsch (DE)
• Rodi, Anton
69181 Leimen (DE)

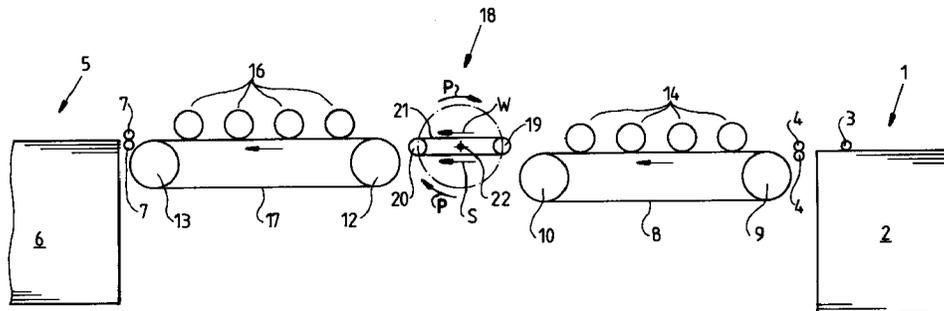
(74) Vertreter: Fey, Hans-Jürgen et al
Kurfürsten-Anlage 52-60
69115 Heidelberg (DE)

(54) **Druckmaschine mit geradliniger Substratführung und Wendeeinrichtungen dafür**

(57) Die Erfindung betrifft eine Druckmaschine mit mehreren in einer Reihe hintereinander angeordneten Druckwerken (14, 16), Transportmitteln (8, 17) zum geradlinigen Transport von zu bedruckenden Bogen oder Substraten durch die Druckwerke und einem Anleger (1), auf dem die Substrate gestapelt sind und der Mittel (3, 4) zur Übergabe der Substrate an die Transportmittel aufweist. Werden die Mittel (3, 4) zur Übergabe der Substrate an die Transportmittel (8) so angeordnet, daß der Transportweg der Substrate vom Anlegerstapel (2) zu den Transportmitteln geradlinig ist

und mit dem Transportweg der Substrate in die Druckwerke (14) in einer Ebene liegt, so lassen sich nicht nur biegsame Substrate wie Papier bedrucken, sondern auch Materialien wie Karton, Kunststoff, Blech, Glas usw., die wegen ihrer Dicke oder ihrer Materialeigenschaften nicht verformt werden können oder dürfen. Ferner werden mit der Erfindung passende Wendeeinrichtungen (18) für eine derartige geradlinige Substratführung geschaffen.

Fig.2



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Druckmaschine mit mehreren in einer Reihe hintereinander angeordneten Druckwerken, Transportmitteln zum geradlinigen Transport von zu bedruckenden Substraten durch die Druckwerke und einem Anleger, auf dem die Substrate gestapelt sind und der Mittel zur Übergabe der Substrate an die Transportmittel aufweist, sowie passende Wendeeinrichtungen dafür.

Bei herkömmlichen Druckmaschinen bildet der Transportweg der zu bedruckenden Substrate oder Bogen durch die Druckmaschine konstruktionsbedingt eine vielfach gekrümmte Bahn, was den erwünschten Nebeneffekt hat, daß die längs der Bahn transportierten Bogen stabilisiert werden.

Aus der DE-PS 19 30 317 ist eine Druckmaschine der am Anfang genannten Art bekannt, bei der die Bogen in einem einzigen Greiferschluß in einer waagerechten Ebene durch mehrere aufeinanderfolgende Druckwerke hindurchgeführt werden. Diese Art der Bogenführung hängt damit zusammen, daß die Transportmittel für den Bogentransport durch die Druckwerke möglichst massenkräftefrei arbeiten sollen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Druckmaschine zu schaffen, die vielseitiger als herkömmliche Druckmaschinen verwendbar ist.

Diese Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen Druckmaschine erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Mittel zur Übergabe der Substrate an die Transportmittel so angeordnet sind, daß der Transportweg der Substrate vom Anlegerstapel zu den Transportmitteln geradlinig ist und mit dem Transportweg der Substrate in die Druckwerke in einer Ebene liegt.

Mit der erfindungsgemäßen Druckmaschine lassen sich nicht nur biegsame Materialien wie Papier bedrucken, sondern auch Materialien wie Karton, Kunststoff, Blech, Glas usw., die wegen ihrer Dicke oder ihrer Materialeigenschaften nicht verformt werden können oder dürfen. Mit herkömmlichen Druckmaschinen war es nicht möglich, nicht verformbare Substrate zu bedrucken, auch nicht mit der oben erwähnten, aus der DE-PS 19 30 317 bekannten Druckmaschine. Bei dieser Druckmaschine ist nämlich lediglich der ebene Bogentransport durch die Druckwerke wesentlich, so daß von einer Verwendung gängiger Anleger auszugehen ist, bei denen üblicherweise zumindest eine leichte Bogenverformung stattfindet.

Gemäß der Erfindung wird der Anleger in den ebenen Transportweg einbezogen, indem die Substrate in einer Ebene vom Anlegerstapel abgezogen, beschleunigt und auf den Transportweg durch die Druckwerke gegeben werden. Der Ausleger kann in analoger Weise in den ebenen Transportweg einbezogen werden, indem die Substrate geradlinig auf dem auf einer entsprechenden Höhe gehaltenen Auslegerstapel abgelegt werden. Alternativ kann die Oberseite des Auslegerstapels tiefer als die Ausgabestelle der Substrate aus den Druckwerken liegen, wobei die ggf. durch

eine Bremsenrichtung abgebremsten Substrate auf den Auslegerstapel herabfallen.

Daher Lassen sich mit der Erfindung Substrate mit beliebiger Dicke und selbst sehr steife oder gar spröde Substrate schnell und in großen Stückzahlen bedrucken, z.B. im Offsetdruck. Daß dies mit herkömmlichen Druckmaschinen nicht möglich war, hat man bisher als selbstverständlich in Kauf genommen und solche Substrate durch andere, weniger wirtschaftliche Druckverfahren bedruckt.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Transportmittel sind in den Unteransprüchen 4 bis 7 angegeben. Werden digitale Druckwerke verwendet, so eignen sich als Transportmittel besonders endlose Transportbänder.

Um mit der erfindungsgemäßen Druckmaschine mehrfarbigen Schön- und widerdruck durchführen zu können, werden eine Anzahl von Druckwerken für Schöndruck und eine Anzahl von Druckwerken für Widerdruck, die auf einer anderen Seite der zu bedruckenden Substrate als die Druckwerke für Schöndruck angeordnet sind, hintereinander angeordnet.

Um identische Druckwerke einsetzen zu können, kann es erforderlich sein, die Schön- und die Widerdruckwerke auf der gleichen Seite der Substrate anzuordnen. Dieses läßt sich durch Zwischenschaltung einer geeigneten Wendeeinrichtung erreichen, wobei die Transportwege vom Anleger bis zur Wendeeinrichtung und von der Wendeeinrichtung zum Ausleger jeweils geradlinig in einer Ebene verlaufen.

Gemäß der Erfindung werden verschiedene Wendeeinrichtungen geschaffen, welche die Substrate beim Wenden nicht verformen. Diese Wendeeinrichtungen bzw. vorteilhafte Weiterbildungen davon sind in den Patentansprüchen 8 bis 16 angegeben.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung mehrerer Ausführungsbeispiele und aus der Zeichnung, auf die Bezug genommen wird. Darin zeigen:

- 40 Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Druckmaschine für ebene Substratführung mit verschieden angeordneten Druckwerken für Schön- und Widerdruck,
- 45 Fig. 2 eine schematische Seitenansicht einer Druckmaschine für ebene Substratführung mit gleich angeordneten Druckwerken für Schön- und widerdruck und einer Wendeeinrichtung für die Substrate dazwischen,
- 50 Fig. 3 eine schematische Perspektivansicht einer Druckmaschine für ebene Substratführung mit Druckwerken für Schön- und widerdruck und mit einer Wendeeinrichtung in einer weiteren Ausführungsform,
- 55 Fig. 4 eine weitere Ausführungsform einer Wendeeinrichtung; und

Fig. 5 noch eine Ausführungsform einer Wendeeinrichtung.

Die in Fig. 1 gezeigte Druckmaschine enthält einen Anleger 1 mit einem in der Höhe verfahrbaren Anlegerstapel 2, auf dem die zu bedruckenden Substrate gestapelt sind, Substratabzugsrollen 3 und ein Paar Übergaberollen 4. Ein Ausleger 5 enthält einen in der Höhe verfahrbaren Auslegerstapel 6, ein Paar Übergaberollen 7 und eine nicht gezeigte Bremseinrichtung, die in der einfachsten Form ein Anschlag am hinteren Ende des Auslegerstapels 6 in der Maschinenlängsrichtung sein kann.

Zwischen dem Anleger 1 und dem Ausleger 5 sind hintereinander ein erstes endloses Transportband 8, das um Umlenkrollen 9 und 10 geführt ist, und ein zweites endloses Transportband 11 angeordnet, das um Umlenkrollen 12 und 13 geführt ist. Das obere Trum des Transportbandes 8 und das untere Trum des Transportbandes 11 liegen in einer Ebene hintereinander, wobei sich die Transportbänder 8, 11 an einer Stelle des Umfangs der Umlenkrollen 10, 12 berühren. Oberhalb des ersten Transportbandes 8 sind vier Druckwerke 14 für Schöndruck hintereinander angeordnet, und unterhalb des zweiten Transportbandes 11 sind vier Druckwerke 15 für widerdruck hintereinander angeordnet. Die Druckwerke 14, 15 sind schematisch nur als Zylinder eingezeichnet, welche die Farben der Druckwerke 14, 15 auf nicht eingezeichnete Substrate übertragen, die auf dem oberen Trum des Transportbandes 8 bzw. dem unteren Trum des Transportbandes 11 aufliegen.

Im Betrieb werden die Substrate nacheinander durch die Substratabzugsrollen 3 vom Anlegerstapel 2 abgezogen, durch die Übergaberollen 4 beschleunigt und auf das erste Transportband 8 befördert, das in Richtung des Pfeils um die Umlenkrollen 9, 10 umläuft. Die Substrate werden durch Reibschluß zwischen den Zylindern der Druckwerke 14 und dem Transportband 8 die Druckwerke 14 entlang transportiert und dabei auf einer Seite bedruckt. An der Berührungsstelle der Transportbänder 8, 11 trennen sich die Substrate von dem Transportband 8 und treten auf das Transportband 11 über. Das Transportband 11 befördert die Substrate zum Beispiel durch Reibschluß zwischen den Zylindern der Druckwerke 15 und dem Transportband 11 in Pfeilrichtung die Druckwerke 15 entlang, wobei sie auf der anderen Seite bedruckt werden. Beim Erreichen der Umlenkrolle 13 trennen sich die Substrate vom Transportband 11 und laufen zwischen dem Paar Übergaberollen 7 hindurch, um auf dem Auslegerstapel 6 abgelegt zu werden.

Die Oberfläche des oberen Trums des Transportbandes 8 und die Oberfläche des unteren Trums des Transportbandes 11 liegen bis auf einen eventuellen geringen Versatz, der bei dickeren Substraten erforderlich werden kann, in einer Ebene, und der Anlegerstapel 2 wird während des Betriebs so verfahren, daß das oberste Substrat stets in dieser Ebene liegt. Auslegerseitig müssen nur die beiden Übergaberollen 7 an diese

Ebene angrenzen (ggf. ist außerdem eine Substratbremse geeignet angeordnet), und die freigegebenen Substrate können auf den Auslegerstapel 6 herabfallen, dessen Oberseite im Betrieb etwas unterhalb der Ebene des Substrattransports durch die Druckwerke 14, 15 gehalten wird.

Auf diese Weise können die Substrate den Druckprozeß ohne jede Verformung durchlaufen, so daß auch sehr dicke, sehr steife bzw. sehr zerbrechliche Materialien in einem Durchgang beidseitig mehrfarbig bedruckt werden können.

Falls die Druckwerke 14, 15 und die Übergaberollen 4, 7 in einem geringeren Abstand als die Substratlänge hintereinander angeordnet sind, werden dicke bzw. steife Substrate ohne weitere Maßnahmen auf dem Transportweg gehalten. Um mit der gleichen Druckmaschine auch kürzere bzw. flexible Substrate bedrucken zu können, können die Transportbänder 8, 11 mit Mitteln versehen sein, die z. B. elektrostatische Kräfte oder Unterdruck erzeugen, so daß die Substrate auf den geradlinigen Trum der Transportbänder 8, 11 haften, sich bei Erreichen der Umlenkrollen 10 bzw. 13 aber wieder von den Transportbändern 8, 11 lösen.

Im Falle, daß nur Schöndruck benötigt wird, werden die Druckwerke 15 und das Transportband 11 weggelassen und wird der Ausleger 5 unmittelbar am Ende des Transportbandes 8 angeordnet. Außerdem kann die Anzahl der Druckwerke für jede Substratseite beliebig variiert werden.

Die Druckwerke 14, 15 können irgendwelche herkömmlichen Druckwerke sein, z. B. Offsetdruckwerke, oder sie sind digitale Druckwerke, für die Transportmittel in Form von endlosen Bändern besonders geeignet sind. Als Transportmittel kommen aber auch herkömmliche Substrattransporteinrichtungen mit Ketten und Greifern in Betracht.

Häufig ist es wünschenswert, exakt gleich aufgebaute Druckwerke zu verwenden, deren druckende Teile alle auf einer Seite des Substrattransportweges angeordnet sind. Dieser Fall ist in Fig. 2 ff. gezeigt, in denen mit der Druckmaschine von Fig. 1 übereinstimmende Elemente mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet sind.

In Fig. 2 werden für den widerdruck vier Druckwerke 16 verwendet, die oberhalb eines Transportbandes 17, also in umgekehrter Orientierung wie in Fig. 1 angeordnet sind. In Fig. 2 liegt das obere Trum des Transportbandes 17 mit dem Paar Übergaberollen 7 des Auslegers 5 in einer Ebene. Das Transportband 8 und das Transportband 17 sind in Richtung der Länge der Druckmaschine in einem Abstand angeordnet, und in dem Zwischenraum erstreckt sich eine Wendeeinheit 18. Die Wendeeinheit 18 besteht aus zwei Walzen 19, 20, die in einem Abstand angeordnet sind, der größer als die vorgesehene maximale Substratlänge ist, und einem endlosen, um die Walzen 19, 20 herum verlaufenden Wendeband 21. Die Wendeeinheit 18 ist als Ganzes um eine Achse 22 drehbar gelagert, die zwischen den Walzen 19, 20 und parallel zu deren Drehachsen

verläuft. Das obere Trum des Transportbandes 8 und das obere Trum des Transportbandes 17 verlaufen parallel, aber in Richtung der Höhe der Druckmaschine um einen Abstand versetzt, der der Dicke der Wendeeinheit 18 entspricht, also im wesentlichen dem Durchmesser der Walzen 19, 20.

Im Betrieb der in Fig. 2 gezeigten Druckmaschine werden die Substrate zunächst von den Druckwerken 14 im Schöndruck bedruckt, wie in Verbindung mit Fig. 1 beschrieben, und laufen dann auf das Wendeband 21, das durch einen nicht gezeigten Antrieb synchron mit dem Transportband 14 angetrieben wird (Pfeil S). Sobald das Substrat in ganzer Länge auf dem Wendeband 21 aufliegt, wobei es z.B. durch elektrostatische Kräfte oder durch Unterdruck daran haftet, hält das Wendeband 21 an, und die Wendeeinheit 18 wird als Ganzes durch einen nicht gezeigten Antrieb um 180° um die Achse 22 gedreht, wie durch Pfeile P angezeigt. Anschließend läuft das Wendeband 21 in entgegengesetzter Richtung wieder an (Pfeil W) und übergibt das Substrat an das Transportband 17 mit den Druckwerken 16. Die Substratauslage gleicht derjenigen, die in Verbindung mit Fig. 1 beschrieben wurde.

Die besondere Konstruktion der Wendeeinheit 18 ermöglicht es, daß die Substrate auch eine Druckmaschine der in Fig. 2 gezeigten Art, d.h. mit identischen Druckwerken, ohne Verformung durchlaufen können.

Eine weitere Wendeeinrichtung, die die Substrate beim Wenden eben läßt, ist in Fig. 3 gezeigt, in der perspektivisch eine Druckmaschine ähnlich der von Fig. 2 dargestellt ist und in der mit Elementen aus Fig. 2 übereinstimmende Elemente mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet sind.

Die in Fig. 3 gezeigte Druckmaschine umfaßt das Transportband 8 und die Druckwerke 14 für Schön- und Widerdruck, die in Verbindung mit dem Anleger 1 einen ersten Transportweg bilden, und ein Transportband 23 und Druckwerke 24 für Widerdruck, die in Verbindung mit einem Ausleger 25 für Widerdruck einen zweiten Transportweg bilden. Der erste und der zweite Transportweg verlaufen parallel zueinander auf gleicher Höhe, sind aber in Richtung der Breite der Druckmaschine bzw. der Breite der zu bedruckenden Substrate um etwas mehr als die Substratbreite versetzt angeordnet.

In einem Zwischenraum zwischen dem Transportband 8 und dem Transportband 23 ist eine Wendetasche 26 angeordnet. Die schematisch dargestellte Wendetasche 26 ist ein rotationssymmetrisches Element mit einer Anzahl von Fächern 27, die sternförmig um eine Achse 28 herum angeordnet sind. Die Achse 28 erstreckt sich parallel zu dem ersten und dem zweiten Transportweg und in der Mitte dazwischen. Die Wendetasche 26 ist um die Achse 28 drehbar gelagert. Jedes Fach 27 weist im wesentlichen rechteckige Seiten entsprechend dem größten aufzunehmenden Substratformat auf und ist mit Ausnahme einer Seite, die angrenzend an die Achse 28 verläuft, allseitig offen. In einer bestimmten Stellung der Wendetasche 26 liegt ein Fach 27 in der Verlängerung des ersten Transportwe-

ges durch die Druckwerke 14 für Schön- und Widerdruck und liegt ein bezüglich der Achse 28 gegenüberliegendes Fach 27 in der Verlängerung des zweiten Transportweges durch die Druckwerke 24. Jedes Fach 27 der Wendetasche 26 weist auf der Seite zum zweiten Transportweg hin schematisch dargestellte Anschläge 29 auf.

Am Umfang der Wendetasche 26 und etwas außerhalb ihres Drehradius befinden sich in Höhe des ersten Transportweges durch die Druckwerke 14 zwei Greiferwellen 30 und in Höhe des zweiten Transportweges durch die Druckwerke 24 zwei Greiferwellen 31. Die Greiferwellen 30, 31 sind jeweils in Richtung der Achse 28 voneinander beabstandet und um Achsen drehbar, die zueinander parallel sowie zu der Achse 28 senkrecht sind. Um die Greiferwellen 30 bzw. 31 herum verläuft jeweils eine nicht im einzelnen dargestellte endlose Transporteinrichtung. An jeder dieser Transporteinrichtungen sind in Abständen mehrere Greifer 32 befestigt, die in einer bestimmten Stellung der Wendetasche 26 jeweils in eines ihrer Fächer 27 hineingreifen können. Die Greiferwellen 30, 31 und die Greifer 32 weisen nicht gezeigte Antriebsmittel zur Drehung bzw. für den Greifvorgang auf.

In der Verlängerung des ersten Transportweges durch die Druckwerke 14 ist hinter der Wendetasche 26 ein weiterer Ausleger 33 für Schön- und Widerdruck angeordnet.

Im Betrieb der in Fig. 3 gezeigten Druckmaschine und Wendeeinrichtung wird ein vom Anleger 1 vereinzelt Substrat durch die Druckwerke 14 für Schön- und Widerdruck von einer Seite bedruckt und dann gegen die Anschläge 29 in ein Fach 27 der Wendetasche 26 eingeschoben, das mit dem ersten Transportweg durch die Druckwerke 14 auf einer geraden Linie liegt. Im Falle, daß das jeweilige Substrat nur im Schön- und Widerdruck bedruckt werden soll, ergreifen die um die Greiferwellen 30 umlaufenden Greifer 32 das Substrat und befördern es in den Ausleger 33. Im Falle, daß das Substrat im Schön- und Widerdruck bedruckt werden soll, dreht sich die Wendetasche 26 im Takt der Druckmaschine weiter. Die Wendetasche 26 verfügt dazu über einen nicht gezeigten Taktantrieb, der jeweils ein Fach 27 für die Dauer des Ein- bzw. Ausschlebens der Substrate in der Verlängerung der jeweiligen Transportwege hält. Sobald das im Schön- und Widerdruck zu bedruckende Substrat mit dem zweiten Transportweg für Widerdruck auf einer geraden Linie liegt, wird es von den um die Greiferwellen 31 umlaufenden Greifern 32 ergriffen und an die Druckwerke 24 für Widerdruck abgegeben, die dann die zweite Seite des Substrates bedrucken und das Substrat in den Ausleger 25 befördern.

Die Greiferwellen 30, 31 drehen sich synchron mit der Wendetasche 26, so daß in einem Takt jeweils zwei hintereinanderliegende Greifer 32 in ein Fach 27 der Wendetasche 26 eingreifen und im nächsten Takt zwei andere Greifer 32 in das folgende Fach 27 der Wendetasche 26 eingreifen.

Mit der in Fig. 3 gezeigten Wendetasche 26 können die Substrate die Druckmaschine ebenso wie bei dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel ohne Verformung

durchlaufen. Außerdem hat das in Fig. 3 gezeigte Ausführungsbeispiel den Vorteil, daß sich bei Schön- und Widerdruck unterschiedliche Substrattransportwege ergeben, die eine nach Schön- und Widerdruck getrennte Substratentnahme ermöglichen. Ferner ist ein modularer Aufbau der Druckmaschine möglich. Schließlich lassen sich die Druckmaschine bzw. die Wendeeinrichtung hervorragend in einen On-Line Betrieb mit Vor- oder Nachbearbeitungsmaschinen verschiedenster Art einbinden.

Eine weitere Wendeeinrichtung, die die Substrate beim Wenden eben läßt, ist in Fig. 4 gezeigt, in der perspektivisch ein Teil einer Druckmaschine ähnlich der von Fig. 2 dargestellt ist.

Die in Fig. 4 gezeigte Wendeeinrichtung enthält ein trommelförmiges Gehäuse 34 mit offenen Enden. Die Längsachse des Gehäuses 34 verläuft durch die Mitte eines Transportweges von Substraten 35 durch mehrere Druckwerke 36 für Schöndruck und durch mehrere Druckwerke 37 für Widerdruck. Zwischen den Druckwerken 36 und den Druckwerken 37 besteht ein Zwischenraum, der größer als die Länge eines Substrates 35 ist, und das Gehäuse 34 erstreckt sich in dem Zwischenraum.

Innerhalb des trommelförmigen Gehäuses 34 erstrecken sich von Wand zu Wand und senkrecht zu seiner Längsachse mehrere Paare von Transportwalzen 38. Die Paare von Transportwalzen 38 sind in Richtung der Längsachse des Gehäuses 34 hintereinander angeordnet, mit Abständen voneinander bzw. von dem nächstliegenden Druckwerk 36, 37, die kleiner als die Länge der Substrate 35 sind. In der in der Figur gezeigten Stellung liegen die Transportwalzenpaare 38 mit den Druckwerken 36, 37 in einer Ebene.

Das trommelförmige Gehäuse 34 ist um seine Längsachse drehbar gelagert und mit einem nicht gezeigten Antrieb verbunden, durch die das Gehäuse 34 um 180° hin und her oder in Schritten von 180° in einer Richtung drehbar ist. Die Transportwalzen 38 sind entweder in ihren waagerechten Stellungen mit einem nicht gezeigten, außerhalb des Gehäuses 34 angeordneten Antrieb gekoppelt, oder sie verfügen über einen oder mehrere Antriebe, die innerhalb des Gehäuses 34 angeordnet und zusammen mit diesem drehbar sind (ebenfalls nicht dargestellt).

Im Betrieb werden die Substrate 35 von den Druckwerken 36 auf einer Seite bedruckt und dann durch Reibschluß zwischen den Zylindern der Druckwerke 36 in das Gehäuse 34 transportiert. Nachdem ein Substrat 35 vom ersten Transportwalzenpaar 38 erfaßt und von den Druckwerken 36 freigegeben ist, dreht sich das Gehäuse 34 um 180° um die Laufrichtung des Substrates 35. Dabei laufen die Transportwalzen 38 im Inneren des Gehäuses 34 weiter. Innerhalb des Gehäuses 34 können nicht gezeigte Führungen angeordnet sein, die die Substrate 35 auf ihrem Weg zwischen den Transportwalzenpaaren 38 führen. Die Drehgeschwindigkeit des Gehäuses 34 wird so bemessen, daß sich das Substrat 35 am Ende der 180°-Drehung, an dem das

Gehäuse 34 einen Augenblick lang stillsteht, gerade am Ende des Gehäuses 34 bzw. zwischen dem letzten Transportwalzenpaar 38 befindet, von dem es dann an die Druckwerke 37 abgegeben und von diesen auf der anderen Seite bedruckt wird.

Der Takt der Gehäusedrehung wird so gesteuert, daß sich immer nur ein Substrat 35 im Gehäuse 34 befindet, während sich dieses dreht. Entweder wird das Gehäuse 34 immer in der gleichen Richtung oder vor und zurück drehen gelassen. Im letzteren Fall wird die Übertragung von Antriebsbewegungen auf das Gehäuse 34 erleichtert.

Das Ausführungsbeispiel von Fig. 4 hat den Vorteil, daß die Substrate 35 ohne Beschleunigung oder Verzögerung in der Substratlaufrichtung gewendet werden können. Dadurch lassen sich auch sehr empfindliche Substrate im wesentlichen kräftefrei wenden, beispielsweise dünne Glasplatten, und ebenso wie bei den weiter oben beschriebenen Ausführungsbeispielen ohne Verformung bedrucken, wenn der Anleger und der Ausleger wie weiter oben beschrieben ebenfalls so angeordnet werden, daß der Substrattransportweg geradlinig ist. Mit dem Ausführungsbeispiel von Fig. 4 sind außerdem sehr hohe Geschwindigkeiten erreichbar.

Eine Abwandlung der Wendeeinrichtung von Fig. 4 ist in Fig. 5 schematisch dargestellt. In Fig. 5 sind fünf Transportwalzenpaare 39 längs eines am Anfang und am Ende durch Pfeile angezeigten Substrattransportweges hintereinander angeordnet, wobei jeweils zwei aufeinanderfolgende Transportwalzenpaare 39 um einen Winkel von ca. 45° gegeneinander verdreht angeordnet sind, so daß ein schraubenförmiger Transportweg mit einem Gesamt-Drehwinkel von 180° gebildet wird. Nicht eingezeichnete Führungen am Rand 40 des Transportweges durch die Wendeeinrichtung hindurch sorgen dafür, daß die Substrate während des Transports und bei der Übergabe zwischen den einzelnen Transportwalzenpaaren 39 nicht oder nur unwesentlich verformt werden. Dieses Ausführungsbeispiel zeichnet sich dadurch aus, daß nur wenige bewegliche Teile benötigt werden.

Patentansprüche

1. Druckmaschine mit mehreren in einer Reihe hintereinander angeordneten Druckwerken, Transportmitteln zum geradlinigen Transport von zu bedruckenden Substraten durch die Druckwerke und einem Anleger, auf dem die Substrate gestapelt sind und der Mittel zur Übergabe der Substrate an die Transportmittel aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mittel (3, 4) zur Übergabe der Substrate an die Transportmittel (8) so angeordnet sind, daß der Transportweg der Substrate vom Anlegerstapel (2) zu den Transportmitteln geradlinig ist und mit dem Transportweg der Substrate in die Druckwerke (14) in einer Ebene liegt.

2. Druckmaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Mittel zur Übergabe der Substrate an die Transportmittel (8) eine Substratabzugsvorrichtung (3) und wenigstens ein Paar Übergaberollen (4) aufweisen, wobei die Substratabzugsvorrichtung und jede Übergaberolle angrenzend an den Transportweg der Substrate vom Anlegerstapel (2) zu den Transportmitteln (8) angeordnet sind. 5
3. Druckmaschine nach Anspruch 1 oder Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Druckmaschine einen Ausleger (5) mit wenigstens einem Paar Übergaberollen (7) und/oder einer Bremsvorrichtung aufweist, die angrenzend an einen geradlinigen Transportweg der Substrate in den Ausleger angeordnet sind, der mit dem Transportweg der Substrate aus den Druckwerken (15) in einer Ebene liegt. 15
4. Druckmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Transportmittel eine erste Transporteinrichtung (8), welche die Substrate vom Anleger (1) durch eine Reihe von Schöndruckwerken (14) transportiert, und eine zweite Transporteinrichtung (11; 17; 23) aufweisen, die hinter der ersten Transporteinrichtung (8) angeordnet ist und die die Substrate durch eine Reihe von Widerdruckwerken (15; 24) zum Ausleger (6; 25) transportiert. 20 25 30
5. Druckmaschine nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die zu druckenden Teile der Schöndruckwerke (14) und der Widerdruckwerke (15) auf einander entgegengesetzten Seiten des Transportweges der Substrate angeordnet sind und daß die erste und die zweite Transporteinrichtung (8, 11) an einer Übergabestelle (10, 12) zur Übergabe der Substrate von der ersten Transporteinrichtung an die zweite Transporteinrichtung aneinandergrenzen, die zwischen den Schöndruckwerken (14) und den Widerdruckwerken (15) auf dem Transportweg der Substrate liegt. 35 40 45
6. Druckmaschine nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die druckenden Teile der Schöndruckwerke (14) und der Widerdruckwerke (16) auf der gleichen Seite des Transportweges der Substrate angeordnet sind und daß zwischen der ersten und der zweiten Transporteinrichtung (8, 17) eine Wendeeinrichtung (18) zum Wenden der Substrate angeordnet ist. 50 55
7. Druckmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Transporteinrichtung ein oder mehrere endlose Transportbänder (8, 11; 17; 23) umfaßt, die jeweils ein geradliniges Trum aufweisen, das sich längs des Transportweges der Substrate durch die Druckwerke erstreckt und auf dem die Substrate während des Transports flächig aufliegen.
8. Wendeeinrichtung für eine Druckmaschine,
dadurch gekennzeichnet,
daß durch eine Wendeeinheit (18) aus zwei Walzen (19, 20), die in einem Abstand parallel zueinander angeordnet sind, der größer als die maximale Länge der zu wendenden Substrate ist, und einem endlosen, um die Walzen herum verlaufenden Wendeband (21) für die Substrate, und dadurch, daß die Wendeeinheit (18) eine Mittelachse aufweist, um die herum sie als Ganzes drehbar ist.
9. Wendeeinrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Wendeeinheit (18) um 180° oder in Schritten von 180° drehbar ist.
10. Wendeeinrichtung für eine Druckmaschine,
dadurch gekennzeichnet,
daß durch eine Wendetasche (26) mit wenigstens einem im wesentlichen rechteckigen Fach (27), das etwas größer als das maximale Format der zu wendenden Substrate ist und das drei im wesentlichen offene Seiten und eine geschlossene Seite aufweist, wobei die geschlossene Seite längs einer Achse (28) verläuft, um die herum die Wendetasche (26) drehbar ist.
11. Wendeeinrichtung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Wendetasche (26) mehrere Fächer (27) aufweist, die sternförmig um die Achse (28) der Wendetasche herum angeordnet sind.
12. Wendeeinrichtung nach Anspruch 10 oder Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß jedes Fach (27) einen oder mehrere Anschläge (29) zum Festhalten von in die Wendetasche (26) transportierten Substraten aufweist, und dadurch, daß die Wendeeinrichtung mehrere Greifer (32) zum Ausschleppen der Substrate aus der Wendetasche aufweist, die längs der offenen Seite eines oder mehrerer der Fächer (27) angeordnet sind, die der geschlossenen Seite entgegengesetzt ist.
13. Wendeeinrichtung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Greifer (32) um im Abstand angeordnete Greiferwellen (30, 31) umlaufen und aufeinanderfolgend in die Fächer (27) eingreifen, wenn die Greiferwellen synchron mit der Wendetasche (26) gedreht werden.

14. Wendeeinrichtung für eine Druckmaschine,
dadurch gekennzeichnet,
 daß durch mehrere Paare von antreibbaren Transportwalzen (38), wobei die einzelnen Transportwalzenpaare parallel in Abständen hintereinander angeordnet sind, die kleiner als die Länge der zu wendenden Substrate (35) sind, und wobei alle Transportwalzenpaare (38) gemeinsam um eine Achse drehbar sind, die senkrecht zur Länge der Transportwalzenpaare durch jedes der Transportwalzenpaare hindurchgeht.
15. Wendeeinrichtung nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Transportwalzenpaare (38) antreibbar in einem im wesentlichen trommelförmigen, an seinen Enden offenen Gehäuse (34) gelagert sind, das um die Achse drehbar ist, die senkrecht durch die Transportwalzenpaare hindurchgeht.
16. Wendeeinrichtung für eine Druckmaschine,
dadurch gekennzeichnet,
 daß durch mehrere Paare von antreibbaren Transportwalzen (39), wobei die einzelnen Transportwalzenpaare in Abständen hintereinander angeordnet sind, die kleiner als die Länge der zu wendenden Substrate sind, und wobei zwei aufeinanderfolgende Transportwalzenpaare (39) um einen Winkel gegeneinander verdreht angeordnet sind, der ein Bruchteil von 180° ist, so daß ein schraubenförmiger Transportweg der zu wendenden Substrate durch die Wendeeinrichtung hindurch mit einem Gesamt-Drehwinkel von 180° gebildet wird.
17. Wendeeinrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
 daß sie in einer Druckmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7 eingebaut ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

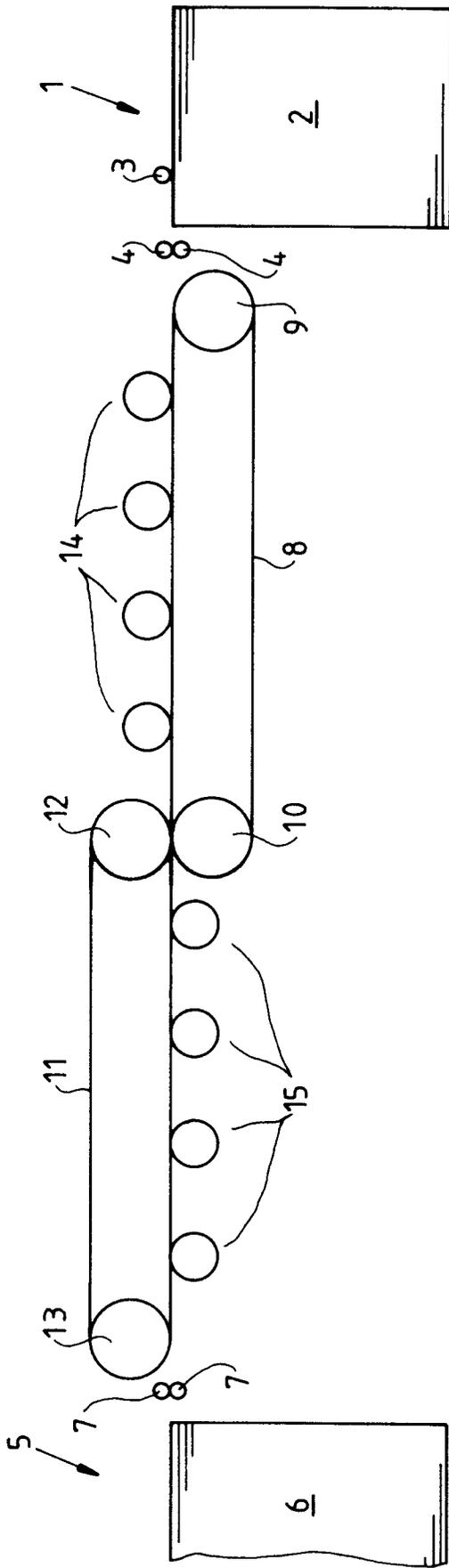
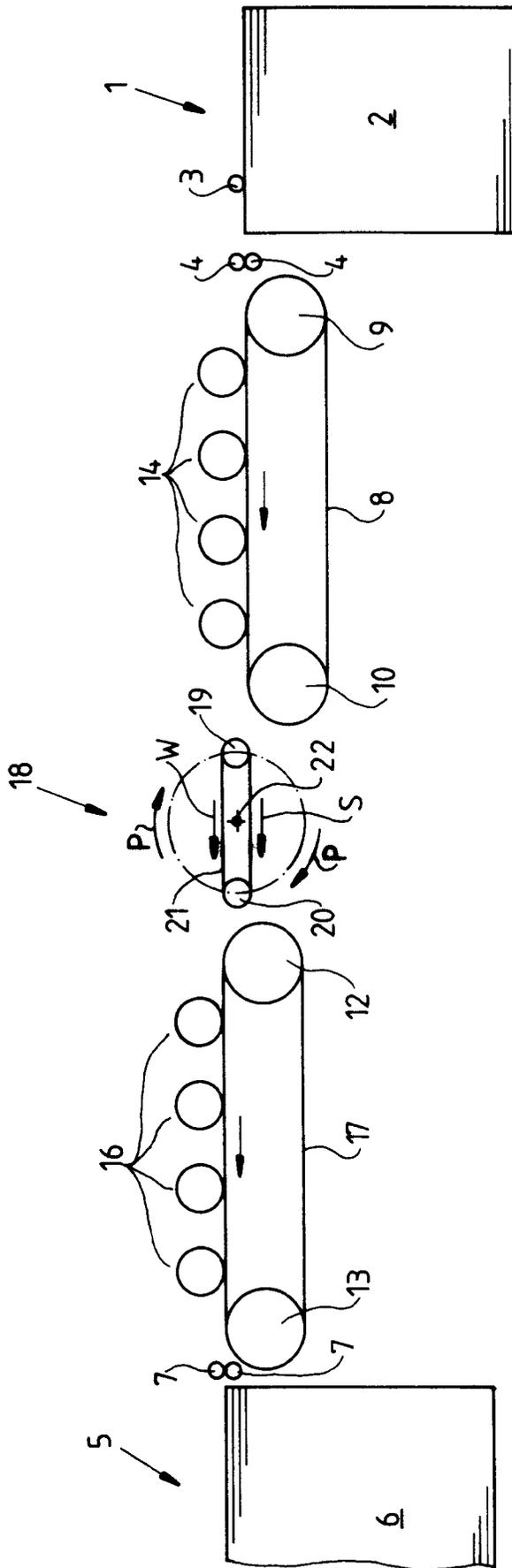


Fig. 2



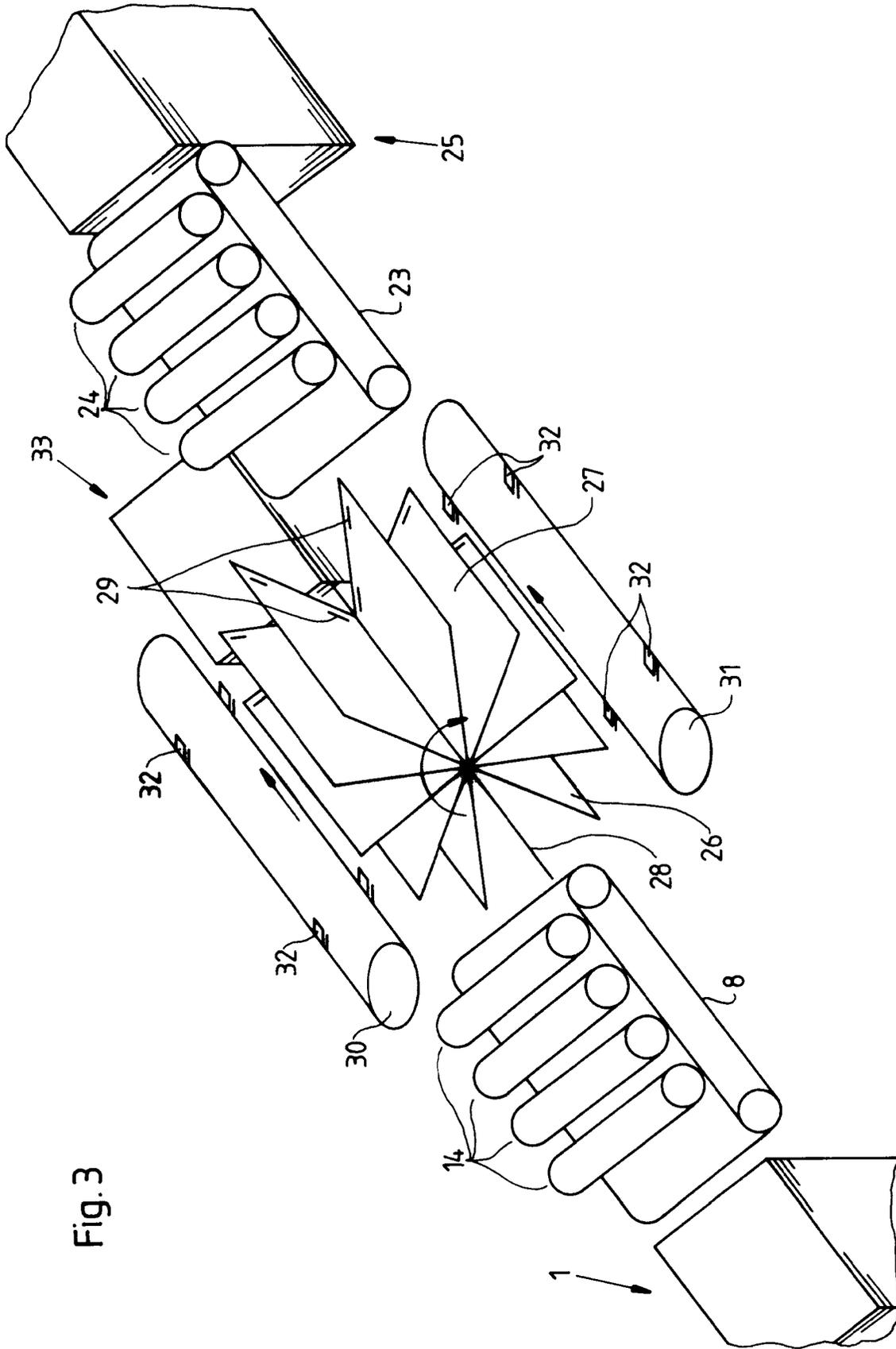


Fig. 3

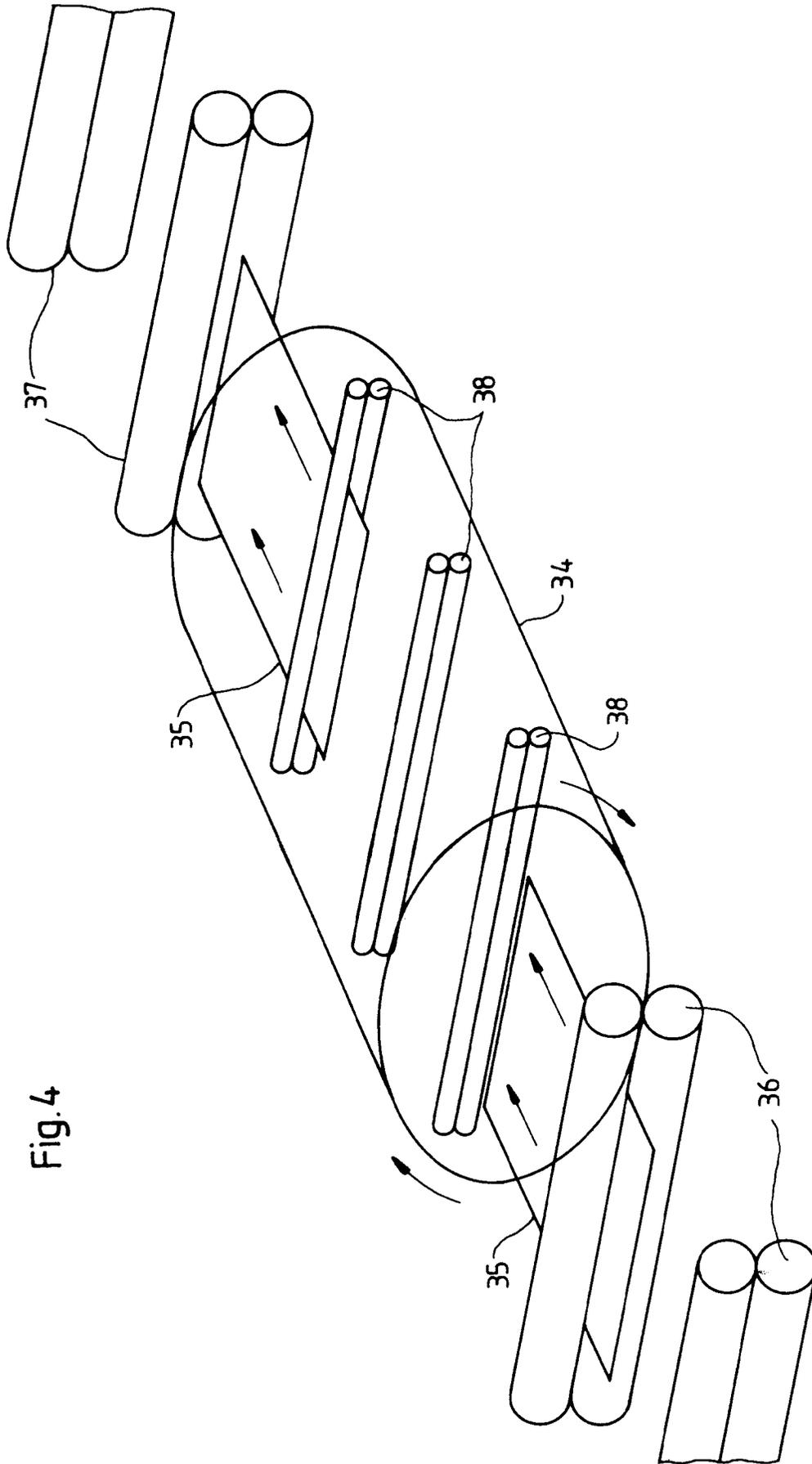


Fig. 4

Fig.5

