

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 755 784 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.01.1997 Patentblatt 1997/05

(51) Int. Cl.⁶: **B41F 21/00**

(21) Anmeldenummer: 96111893.2

(22) Anmeldetag: 24.07.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB NL

(30) Priorität: 26.07.1995 DE 19527266

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

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

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

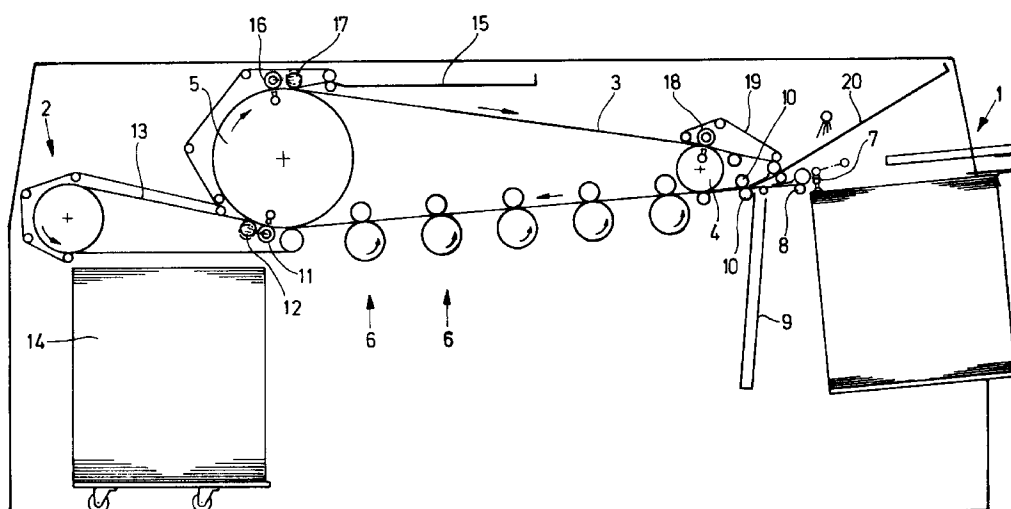
(74) Vertreter: **Fey, Hans-Jürgen et al
Kurfürsten-Anlage 52-60
69115 Heidelberg (DE)**

(54) **Bogendruckmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft eine Bogendruckmaschine mit mehreren längs eines Bogentransportweges hintereinander angeordneten Druckwerken (6). Mit Hilfe einer Transporteinrichtung (3), die die Bogen im Anschluß an einen Transport längs des Bogentransportweges über einen Rücktransportweg zurücktrans-

portiert, der dem Bogentransportweg im wesentlichen entgegen gerichtet ist, läßt sich eine für aufeinanderfolgenden Schön- und Widerdruck geeignete Bogendruckmaschine mit einer sehr geringen Baulänge schaffen.

Fig. 1



EP 0 755 784 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Bogendruckmaschine mit mehreren längs eines Bogentransportweges hintereinander angeordneten Druckwerken.

Um mit einer solchen Druckmaschine in einem Durchgang Schön- und Widerdruck durchführen zu können, ist es bekannt, zwischen zweien der hintereinander angeordneten Druckwerke eine Wendevorrichtung anzubringen. Vor der Wendevorrichtung erfolgt der Schöndruck, und hinter der Wendevorrichtung erfolgt der Widerdruck. Eine solche Druckmaschine muß ebensoviele Druckwerke aufweisen wie die Summe der Farben beider Bogenseiten und weist daher eine große Baulänge auf.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine für aufeinanderfolgenden Schön- und Widerdruck geeignete Bogendruckmaschine mit mehreren Druckwerken zu schaffen, die eine möglichst geringe Baulänge aufweist.

Diese Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen Bogendruckmaschine erfindungsgemäß durch eine Transporteinrichtung gelöst, die die Bogen im Anschluß an einen Transport längs des Bogentransportweges über einen Rücktransportweg zurücktransportiert, der dem Bogentransportweg im wesentlichen entgegen gerichtet ist.

Im Falle von herkömmlichen Druckwerken werden weitere Druckwerke vorgesehen, die längs des Rücktransportweges hintereinander angeordnet sind. Auf welcher Seite der zurücktransportierten Bogen die weiteren Druckwerke angeordnet werden, richtet sich danach, ob die Bogen am Ort der Transportrichtungs-umkehr seitengewendet oder ob sie in einer im wesentlichen gleichbleibenden Lage zurücktransportiert werden. Die letztere Alternative eignet sich besonders für dickere Papiere. Der Rücktransport kann entweder von der gleichen Transporteinrichtung durchgeführt werden, die die Bogen für den Schöndruck transportiert, oder es wird eine separate Rücktransporteinrichtung verwendet, wodurch ein modularer Aufbau der Druckmaschine möglich wird.

Im Falle von digitalen Druckwerken, die bei jedem Bogen ein neues Druckbild zulassen, ist sowohl die vorstehende Ausführungsform mit weiteren Druckwerken als auch eine Ausführungsform möglich, bei der außer den Druckwerken längs des Bogentransportweges kein weiteren Druckwerke erforderlich sind.

Dazu wird der Rücktransportweg so angelegt, daß die zurücktransportierten Bogen für einen Widerdruck mittels der gleichen Druckwerke in gewendeter Lage wieder auf den Bogentransportweg gelangen, und die Druckwerke werden mit einem schnelleren Takt als der Anleger laufen gelassen.

Vorzugsweise ist der Takt der Druckwerke das Doppelte des Anlegertaktes, wobei der Anleger zwischen zwei zurücktransportierten Bogen für den widerdruck jeweils einen neuen Bogen für den Schöndruck auf die Transporteinrichtung gibt. Oder es wird eine

gewünschte Anzahl von Bogen hintereinander nur im Schöndruck bedruckt, z. B. drei Bogen, und dann eine weitere Anzahl von Bogen, z. B. ein einzelner Bogen, im Schön- und Widerdruck bedruckt, indem z. B. der einzelne Bogen nach dem Schöndruck über die Rücktransporteinrichtung zurücktransportiert und dann zwischen je dreien der hintereinander im Schöndruck zu bedruckenden Bogen wieder auf die Transporteinrichtung gegeben wird, um im Widerdruck bedruckt zu werden.

Da die Maschinengeschwindigkeit heutzutage häufig durch den maximal möglichen Anlegertakt begrenzt wird, ermöglicht diese Ausführungsform eine bessere Ausnutzung der Systemressourcen, wenn die Druckwerke in der Lage sind, schneller als der Anlegertakt zu arbeiten.

Auch bei der Ausführungsform mit digitalen Druckwerken kann der Rücktransport von der Transporteinrichtung selbst oder von einer separaten Rücktransporteinrichtung durchgeführt werden.

Durch Aktivieren bzw. Deaktivieren des Rücktransports ist die Druckmaschine auf einfache Weise zwischen Schön- und Widerdruck umschaltbar. Eine geeignete Anordnung des Rücktransportweges ermöglicht ferner die Ausgabe von Probefbogen in eine Probefbogenaufnahme derart, daß die Probefbogen bequem entnommen bzw. und ohne Herausnehmen aus der Probefbogenaufnahme durch den Drucker beurteilt werden können. Es können sowohl vollständig bedruckte Bogen als auch Bogen entnommen werden, die erst im Schöndruck bedruckt sind.

Die vorstehenden Ausführungsformen sind besonders für einen geradlinigen Bogentransportweg geeignet, wobei der Rücktransportweg vorzugsweise im wesentlichen parallel zum Bogentransportweg verläuft.

Eine weitere Druckmaschine mit mehreren Druckwerken, die bei geringer Baulänge sowohl Schön- als auch Widerdruck erlaubt, läßt sich gemäß der Erfindung verwirklichen, wenn die Druckwerke Übertragungszylinder zur Übertragung von Druckbildern auf die Bogen aufweisen, mit einer ersten Reihe aus Übertragungszylindern für die eine Bogenseite, die in einem Abstand hintereinander angeordnet sind, der kleiner als der Zylinderdurchmesser ist, und einer zweiten Reihe aus Übertragungszylindern für die andere Bogenseite, die in einem Abstand hintereinander angeordnet sind, der kleiner als der Zylinderdurchmesser ist, wobei die beiden Reihen zueinander versetzt sind und jeder Übertragungszylinder aus der ersten Reihe wenigstens einen Übertragungszylinder aus der zweiten Reihe berührt, um als Gegendruckzylinder zu dienen.

Auf diese Weise ergibt sich ein schlangenlinienförmiger Bogentransportweg, der bei einer gegebenen Zahl von Übertragungszylindern äußerst kurz ist. Die Bogen werden durch Reibschluß zwischen den Übertragungszylindern den Bogentransportweg entlang befördert, so daß zwischen den Übertragungszylindern keinerlei Bogentransportmittel erforderlich sind.

Noch eine Druckmaschine mit mehreren Druckwerken für Schön- und Widerdruck und einer möglichst

geringen Baulänge läßt sich gemäß der Erfindung verwirklichen, indem zwei Gegendruckzylinder vorgesehen werden, die einen wesentlich größeren Durchmesser als die Druckwerke bzw. als Übertragungszylinder der Druckwerke aufweisen und an deren Umfang jeweils mehrere Druckwerke bzw. deren Übertragungszylinder hintereinander angeordnet sind, wobei der Bogenweg zwischen den Druckwerken und den jeweiligen Gegendruckzylindern hindurch und im wesentlichen S-förmig um die beiden Gegendruckzylinder herum verläuft.

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:

- Fig. 1 eine teilweise geschnittene Seitenansicht einer Druckmaschine für fünffarbigen Schön- und Widerdruck mit fünf Druckwerken;
- Fig. 2 eine teilweise geschnittene Seitenansicht einer Druckmaschine für vierfarbigen Schön- und Widerdruck mit vier Druckwerken und einer abnehmbaren Rücktransporteinrichtung;
- Fig. 3 die Druckmaschine von Fig. 2 bei abgenommener Rücktransporteinrichtung;
- Fig. 4 eine schematische Seitenansicht einer Druckmaschine für vierfarbigen Schön- und Widerdruck mit acht Druckwerken;
- Fig. 5 bis 7 Varianten der Druckmaschine von Fig. 4;
- Fig. 8 eine schematische Seitenansicht einer Druckmaschine für vierfarbigen Schön- und Widerdruck mit acht Druckwerken in einer weiteren Ausführungsform; und
- Fig. 9 eine schematische Seitenansicht einer Druckmaschine für vierfarbigen Schön- und Widerdruck mit acht Druckwerken in noch einer Ausführungsform.

Die in Fig. 1 gezeigte Druckmaschine enthält einen Anleger 1, einen Ausleger 2, ein Transportband 3, das um eine anlegerseitige Walze 4 und eine auslegerseitige Walze 5 herumläuft, durch diese gespannt gehalten wird und in der durch einen Pfeil angezeigten Richtung davon angetrieben wird, und fünf digitale Druckwerke 6, die längs des vom Anleger 1 zum Ausleger 2 laufenden Trums des Transportbandes 3 unmittelbar hintereinander angeordnet sind.

An einer Stapeloberkante des Anlegers 1 befinden sich ein Sauger 7 und Anlegerrollen 8, und zwischen den Anlegerrollen 8 und dem vom Anleger 1 zum Ausleger 2 laufenden Trum des Transportbandes 3 sind eine nicht im einzelnen gezeigte Auswurfeinrichtung, die mit einer Doppelbogentasche 9 in Verbindung steht, und Förderrollen 10 angeordnet.

An einer Stelle, an der das vom Anleger 1 zum Ausleger 2 laufende Trum des Transportbandes 3 die auslegerseitige Walze 5 berührt, sind eine Saugwalze 11 und eine in Richtung auf die Walze 5 schwenkbare Umlenkrolle 12 gelagert. Zwischen der Saugwalze 11 und der Umlenkrolle 12 einerseits und der Walze 5 andererseits läuft ein Auslegertransportband 13 durch, das über einen Stapel 14 des Auslegers 2 hinwegläuft.

Zwischen einer Stelle, an der das Transportband 3 die Walze 5 gerade noch berührt, d. h. an der Auslegerseite des rücklaufenden Trums des Transportbandes 3, und einer oberhalb des rücklaufenden Trums des Transportbandes 3 angeordneten Probegogentasche 15 sind eine weitere Saugwalze 16 und eine weitere Umlenkrolle 17 angeordnet.

An einer Stelle, an der das rücklaufende Trum des Transportbandes die anlegerseitige Walze 4 gerade berührt, sind eine weitere Saugwalze 18 sowie ein Übergabeband 19 angeordnet, das mit einer schräg liegenden Wendetasche 20 in Verbindung steht. Das untere Ende der Wendetasche 20 weist in Richtung der Förderrollen 10.

Im Betrieb der oben beschriebenen Druckmaschine werden die Bogen auf dem Anleger 1 einzeln vom Sauger 7 aufgenommen und zwischen die Anlegerrollen 8 gegeben. Die Anlegerrollen 8 beschleunigen die Bogen in Richtung auf die Förderrollen 10, wobei Doppelbogen durch einen nicht gezeigten Sensor erkannt und in die Doppelbogentasche 9 ausgeworfen werden.

Die vereinzelt Bogen werden durch die Förderrollen 10 auf das Transportband 3 befördert, wobei sie durch Ansaugen oder durch elektrostatische Kräfte an der Oberfläche des Transportbandes 3 festgehalten werden. Das Transportband 3 transportiert die Bogen die Druckwerke 6 entlang zum Ausleger 2.

Im Falle, daß nur Schöndruck durchgeführt wird, wird die Saugwalze 11 aktiviert, die das Transportband 3 auf der auslegerseitigen Walze 5 berührt, so daß die Bogen auf das Auslegertransportband 13 gelenkt und davon auf den Auslegerstapel 14 befördert werden.

Im Falle, daß Schön- und Widerdruck durchgeführt wird, werden die Druckwerke 6 und das Transportband 3 mit einer Geschwindigkeit betrieben, die dem Doppelten des Taktes des Anlegers 1 entspricht. Die vom Anleger 1 eingespeisten Bogen werden in einem ersten Durchlauf durch die Druckwerke 6 auf einer Seite bedruckt, und die einseitig bedruckten Bogen werden durch Andrücken der Umlenkrolle 12 an die Walze 5 auf dem Transportband 3 gehalten. Das Transportband 3 transportiert die einseitig bedruckten Bogen auf seinem oberen Trum in Richtung des Auslegers 2 zurück und

gibt sie in die Wendetasche 20, aus der sie über die Förderrollen 10 in umgekehrter Orientierung wieder auf das Transportband 3 gelangen. Dabei werden die einseitig bedruckten Bogen in die Zwischenräume zwischen den neuen Bogen aus dem Anleger 1 eingespeist, die durch den Betrieb des Anlegers 1 mit einem Takt entstehen, der der halben Geschwindigkeit des Transportbandes 3 entspricht. Außerdem ist es möglich, über die Wendetasche 20 einzelne Bogen in den laufenden Druckprozeß einzuspeisen, z. B. Buchdeckel.

Die einseitig bedruckten Bogen werden im zweiten Durchlauf durch die entsprechend angesteuerten digitalen Druckwerke 6, die bei jedem Bogen ein neues Druckbild zulassen, auf der anderen Seite bedruckt, und die dann beidseitig bedruckten Bogen werden durch die Saugwalze 11 in den Ausleger 2 gelenkt, während die dazwischenliegenden Bogen, die von den Druckwerken 6 auf der ersten Seite bedruckt worden sind, durch die Umlenkrolle 12 auf dem Transportband 3 gehalten werden. Die Saugwalze 11 und die Umlenkrolle 12 werden in diesem Schön- und Widerdruckbetrieb also im Wechsel betrieben und bilden eine wechselseitig gesteuerte Bogenweiche.

Im Falle, daß die Ausgabe eines Probegogens gewünscht wird, werden die Saugwalze 11 bzw. die Umlenkrolle 12 und die Saugwalze 16 bzw. die Umlenkrolle 17 vor der Probegogentasche 15, die eine weitere Bogenweiche bilden, außerdem so angesteuert, daß ein Probegogen mit der gewünschten Druckseite nach oben in die Probegogentasche 15 ausgeworfen wird. Die Probegogentasche 15 ist nach oben hin offen, so daß die Bogen sowohl leicht entnommen werden können als auch vom Drucker begutachtet werden können, ohne sie aus der Probegogentasche 15 herausnehmen zu müssen.

Die oben beschriebene Druckmaschine ist von Schön- auf Widerdruck umschaltbar, wobei im Widerdruckbetrieb die gleichen Druckwerke wie im Schön- druck verwendet werden. Es werden nur so viele Druckwerke benötigt wie maximal Farben für eine Seite benötigt werden. Die Gesamtlänge der Druckmaschine, die wesentlich durch die in Reihe entlang eines ebenen Transportmittels angeordneten Druckwerke bestimmt wird, ist somit minimal.

Während bei der in Fig. 1 gezeigten Druckmaschine der Bogenrücktransport für den Widerdruckbetrieb mit dem gleichen Transportmittel durchgeführt wird, das die Bogen durch die Druckwerke transportiert, zeigt Fig. 2 eine Druckmaschine mit einer separaten, abnehmbaren Rücktransporteinrichtung.

Fig. 2 zeigt eine Druckmaschine mit einem Anleger 21, einen Ausleger 22 und einem Transportband 23, das um eine anlegerseitige Walze 24 und eine auslegerseitige Walze 25 herumläuft, durch diese gespannt gehalten wird und in der durch einen Pfeil angezeigten Richtung davon angetrieben wird, und vier digitale Druckwerke 26, die längs des vom Anleger 21 zum Ausleger 22 laufenden Trums des Transportbandes 23

unmittelbar hintereinander angeordnet sind. Diese Anordnung unterscheidet sich von der in Fig. 1 gezeigten Anordnung im wesentlichen darin, daß sich das rücklaufende Trum des Transportbandes 23 nicht oberhalb, sondern unterhalb der Druckwerke 26 befindet.

Ferner weist die Druckmaschine von Fig. 2 ebenso wie in Fig. 1 einen Sauger 27 und Rollen 28 am Anleger 22 und eine auslegerseitig an das Transportband 23 angeschlossene untere Bogenweiche 29 auf, die der durch die Saugwalze 11 und die Umlenkrolle 12 gebildeten Bogenweiche von Fig. 1 funktionsmäßig entspricht, aber nicht im Detail dargestellt ist.

Oberhalb der Druckwerke 26 erstreckt sich zwischen dem Anleger 21 und dem Ausleger 22 eine Widerdruckeinheit 30, die eine Rücktransporteinrichtung für die Bogen bildet. Die Widerdruckeinheit 30 enthält eine Umlenktrommel 31, die in der Nähe des Auslegers 22 angeordnet ist, und mehrere Umlenkwalzen 32, die so angeordnet sind, daß ein um die Umlenktrommel 31 herum und über die Umlenkwalzen 32 geführtes und davon gespannt gehaltenes Rücktransportband 33 mit zwei Gegendruckbändern 33A und 33B sowohl die Auslegerseite des Transportbandes 23 als auch den Bereich des Anlegers 21 passiert, wenn es angetrieben wird, etwa dadurch, daß die Umlenktrommel 32 angetrieben wird.

Weiterhin enthält die Widerdruckeinheit 30 auf einem oberen Trum des Rücktransportbandes 33 eine obere Bogenweiche 35, die ansteuerbar ist, Bogen von dem Rücktransportband 33 auf eine Probegogenaufnahme 36 zu lenken. Im Bereich des Anlegers 21 mündet die Widerdruckeinheit 30 in eine Wendetasche 34, die so an der Druckmaschine angeordnet ist, daß in Pfeilrichtung auf dem Rücktransportband 33 transportierte Bogen in die Wendetasche 34 gegeben werden und aus der Wendetasche 34 wieder auf das Transportband 23 gelangen können.

In einem Schön- und Widerdruckbetrieb der Druckmaschine von Fig. 2 werden die Bogen vom Anleger 21 durch das Transportband 23 zum Ausleger 22 transportiert und von den Druckwerken 26 im Schöndruck bedruckt. Die im Schöndruck bedruckten Bogen werden durch die untere Bogenweiche 29 in die Widerdruckeinheit 30 gelenkt, darin zurücktransportiert und gewendet und ebenso wie in der Druckmaschine von Fig. 1 wieder auf das Transportband 23 geleitet, das mit einer Geschwindigkeit läuft, die dem Doppelten des Taktes des Anlegers 21 entspricht, und im zweiten Durchgang durch die Druckwerke 26 im Widerdruck bedruckt und dann von der Bogenweiche 29 an den Ausleger 22 ausgegeben.

Ein Probegogen wird auf die gleiche Weise wie in der Druckmaschine von Fig. 1 durch geeignetes Ansteuern der oberen Bogenweiche 35 bzw. der unteren Bogenweiche 29 ausgegeben.

Die Widerdruckeinheit 30 ist zusammen mit der Bogenweiche 29 von der Druckmaschine von Fig. 2 abnehmbar. Die in Fig. 3 dargestellte Druckmaschine ist die gleiche Druckmaschine wie die von Fig. 2, jedoch

ohne die Widerdruckeinheit 30, und in dieser Konfiguration für Schöndruck geeignet, mit der Möglichkeit der Einspeisung von Einzelbogen über die Wendetasche 34. Es entsteht also eine modular aufgebaute, von Schöndruck auf Schön- und Widerdruck aufrüstbare digitale Druckmaschine mit einem ebenso kompakten Aufbau wie die Druckmaschine von Fig. 1.

Die Druckmaschine von Fig. 3 ist außerdem sehr gut für die Verarbeitung von sehr dicken bzw. steifen Materialien wie z. B. Glas, Folien, Karton, Blech usw. geeignet, da die Bogen wegen der Anordnung von Anleger 21, Ausleger 22 und den dazwischenliegenden Druckwerken 26 auf einer geradlinigen Bahn bewegt werden, so daß keine Bogenverformung stattfindet. Diese Bahn ist hier aus ergonomischen Gründen etwas nach unten geneigt, kann aber auch waagrecht liegen.

Eine Weiterbildung der Druckmaschine von Fig. 3, die einen gleichzeitigen Schön- und Widerdruckbetrieb ohne Bogenverformung gestattet und die dennoch nur eine geringe Baulänge aufweist, ist schematisch in Fig. 4 gezeigt. Ein Transportband 40 verläuft um eine erste Walze 41 und eine im Abstand dazu angeordnete zweite Walze 42 herum und wird dadurch gespannt gehalten und angetrieben. Die erste Walze 41 hat einen kleineren Durchmesser als die zweite Walze 42, und die Achsen der Walzen 41 und 42 liegen in der gleichen horizontalen Ebene. Entlang des oberen Trums des Transportbandes 40 zwischen den Walzen 41 und 42 sind vier obere Druckwerke 43 in einer Reihe hintereinander angeordnet, und entlang des unteren Trums des Transportbandes 40 zwischen den Walzen 41 und 42 sind vier untere Druckwerke 44 in einer Reihe hintereinander angeordnet.

Eine Saugwalze 45 zieht Bogen unten von einem Anlegerstapel 46 ab und fördert sie oberhalb der zweiten Walze 42 auf das Transportband 40, auf dem sie z. B. durch Ansaugen von der Innenseite her festgehalten werden. An der ersten Walze 41 lösen sich die Bogen aufgrund der Krümmung der ersten Walze 41 bzw. dadurch, daß am Umfang der ersten Walze 41 keine Saugwirkung hergestellt wird, von der ersten Walze 41 ab und gelangen geradlinig in eine Wendetasche 47, die auf der entgegengesetzten Seite des Anlegerstapels 46 in der Verlängerung des oberen und des unteren Trums des Transportbandes 40 angeordnet ist. Aus der Wendetasche 47 werden die Bogen durch Förderrollen 48 auf das untere Trum des Transportbandes 40 befördert, das sie geradlinig auf einen Auslegerstapel 49 fördert, der sich von der Wendetasche 47 aus gesehen hinter der zweiten Walze 42 bzw. unterhalb des Anlegerstapels 46 befindet. Der Anlegerstapel 46 und der Auslegerstapel 49 sind entsprechend dem jeweils angrenzenden Trum des Transportbandes 40 geneigt, so daß bei der Übergabe keinerlei Bogenverformung stattfindet. Der Auslegerstapel 49 kann ebenso waagrecht angeordnet sein, wie in Fig. 4 gestrichelt dargestellt.

Die Druckwerke 43, 44 bedrucken jeweils die Außenseite der auf dem Transportband 40 daran vor-

beilaufenden Bogen, so daß an den oberen Druckwerken 43 ein vierfarbiger Schöndruck und an den unteren Druckwerken 44 ein vierfarbiger Widerdruck erfolgt, ohne daß die Bogen verformt werden. Dennoch weist die dargestellte Maschinenanordnung eine kurze Baulänge auf, da die beiden Reihen der Druckwerke 43, 44 übereinanderliegen.

Die in Fig. 5 schematisch gezeigte Druckmaschine unterscheidet sich von der Druckmaschine von Fig. 4 darin, daß Walzen 51 und 52, um die ein Transportband 50 herumgeführt ist, gleiche Durchmesser aufweisen und daß sich am Ort der Wendetasche 47 stattdessen ein weiterer Ausleger befindet, auf dem ein Stapel 53 gebildet wird. Im Schöndruckbetrieb werden die Bogen auf dem Stapel 53 abgelegt, während sie im Schön- und Widerdruckbetrieb auf dem Stapel 53 nur zwischengespeichert werden und auf der Stapelunterseite durch eine Saugwalze 54 abgezogen und über Förderrollen 55 wieder auf das Transportband 50 gegeben werden. Ein Anlegerstapel 56, obere Druckwerke 57, untere Druckwerke 58 bzw. ein Auslegerstapel 59, auf dem die fertigen Druckprodukte bei Schön- und Widerdruck abgelegt werden, sind im wesentlichen auf die gleiche Weise wie der Anlegerstapel 46, die oberen und unteren Druckwerke 43, 44 und der Auslegerstapel 49 von Fig. 4 angeordnet.

Bei der in Fig. 6 schematisch gezeigten Druckmaschine sind obere Druckwerke 60 für Schöndruck, untere Druckwerke 61 für Widerdruck, ein Anlegerstapel 62, ein Stapel 63 zur Auslage bei Schöndruck und ein Auslegerstapel 64 für Schön- und Widerdruck im wesentlichen auf die gleiche Weise wie die entsprechenden Elemente in Fig. 5 angeordnet.

Anders als in Fig. 5 ist in Fig. 6 nicht ein Transportband 50, sondern sind zwei getrennte Transportbänder vorgesehen, ein oberes Transportband 65 für den Bogentransport vom Anlegerstapel 62 zum Stapel 63 und ein unteres Transportband 66 für den Bogentransport vom Stapel 63 zum Auslegerstapel 64, wobei jedes Transportband 65 bzw. 66 um zwei Walzen 67 herum verläuft.

Das obere Transportband 65 und das untere Transportband 66 verlaufen parallel im Abstand zueinander, und das untere Transportband 66 ist zusammen mit den daran entlang angeordneten Druckwerken 61 und dem Ausleger, auf dem der Stapel 63 gebildet wird, vertikal verstellbar. Der Anlegerstapel 62 kann dann erneuert werden, ohne den Betrieb der unteren Druckwerke 61 anzuhalten, indem der Stapel 63, das untere Transportband 66 und die unteren Druckwerke 61 entsprechend der Verkleinerung des Stapels 63 in der Höhe verfahren werden, oder es kann der Auslegerstapel 64 entnommen werden, ohne die oberen Druckwerke anzuhalten, indem diese Elemente entsprechend der Vergrößerung des Stapels 63 verfahren werden.

In manchen Fällen kann es zweckmäßig sein, wenn der Stapel 63 unabhängig von dem unteren Transportband 66 in der Höhe verfahrbar ist. Bringt man die Oberseite des Stapels 63 auf die gleiche Höhe wie die

Transportebene des unteren Transportbandes 66, so können die aufgestapelten Bogen für den Widerdruck von der Oberseite statt von der Unterseite des Stapels 63 abgenommen werden. Entsprechendes ist bei der vorher beschriebenen Ausführungsform von Fig. 5 möglich.

Anstelle des oberen und des unteren Transportbandes 65, 66 kann man alternativ auch nur ein Transportband 68 verwenden, das um alle vier Walzen 67 herum geführt wird, wie in Fig. 6 gestrichelt dargestellt. In diesem Fall bleibt die Höhe des Stapels 63 konstant, so daß der Betrieb demjenigen der Druckmaschine von Fig. 5 gleicht.

Wie aus den Figuren 3 bis 6 ersichtlich, fluchten in allen gezeigten Fällen die Seite des Anlegerstapels bzw. des Auslegerstapels, von der die Bogen abgenommen werden bzw. auf die sie vom Transportband abgegeben werden, und ggf. die Ein- und Ausgabestellen der Wendeeinrichtung 47 oder die Seiten der Stapel 53, 62 zum Zwischenspeichern mit der zugehörigen Transportebene der Transportbänder. Daher ist der gesamte Transportweg zwischen zwei Stapeln geradlinig, und die Bogen werden an keiner Stelle des Transportweges verformt. Daher sind die Ausführungsformen der Figuren 3 bis 6 hervorragend zum Bedrucken von Materialien geeignet, die nicht verformt werden können oder sollen, wie Blech, Glas usw.. In diesem Fall sind unter dem Begriff "Bogen" natürlich nicht nur Papierbogen, sondern auch Substrate aus anderen bedruckbaren Materialien zu verstehen. Die Ausführungsformen der Figuren 4 bis 6 ermöglichen es außerdem, solche Substrate ohne Entnahme beidseitig zu bedrucken.

Fig. 7 zeigt schematisch eine Druckmaschine, bei der vier obere Druckwerke 70 für Schöndruck, ein Anlegerstapel 71, ein Stapel 72 zur Auslage bei Schöndruck und ein Auslegerstapel 73 für Schön- und Widerdruck im Prinzip auf die gleiche Weise wie die entsprechenden Elemente in Fig. 6 angeordnet sind. An den oberen Druckwerken 70 führt ein oberes Transportband 74 vorbei, das um zwei Walzen 75 mit relativ großem Durchmesser herumgeführt ist. Zwischen den Walzen 75 sind zwei Umlenkwalzen 76 mit kleinem Durchmesser gelagert, die das untere Trum des oberen Transportbandes 74 parallel und in einem wesentlich kleineren Abstand zu dem oberen Trum des Transportbandes 74 als der Durchmesser der Walzen 75 halten.

Auf diese Weise entsteht zwischen den Walzen 75 und unterhalb des oberen Transportbandes 74 ein freier Raum, der für eine modular aufgebaute, als ganzes abnehmbare Widerdruckeinheit 77 genutzt wird. Die Widerdruckeinheit 77 umfaßt ein unteres Transportband 78 und vier in einer Reihe hintereinander angeordnete untere Druckwerke 79 für einen Widerdruck. Das untere Transportband 78 berührt das obere Transportband 74 jeweils an einer Stelle am Umfang der Walzen 75.

Eine nicht dargestellte Weiche an einem Ende des oberen Transportbandes 74 in der Nähe des Stapels 72 leitet die auf dem oberen Transportband 74 transportierten Bogen im Schöndruckbetrieb auf den Stapel 72,

während sie die Bogen im Schön- und Widerdruckbetrieb an dem oberen Transportband 74 haften läßt, von dem sie nach der Umlenkung um die eine Walze 75 an der Berührungsstelle mit dem unteren Transportband 78 an das untere Transportband 78 übergeben werden, das sie an den unteren Druckwerken 79 vorbei in Richtung auf den Auslegerstapel 73 transportiert, wie durch Pfeile angezeigt.

In den Fig. 4 bis Fig. 7 gezeigten Druckmaschinen können nicht nur digitale Druckwerke verwendet werden, wie in den Ausführungsbeispielen der Figuren 1 bis 3, sondern es können im Prinzip alle Arten von Druckwerken verwendet werden, beispielsweise Offsetdruckwerke. Da in den Figuren 4 bis 7 jeweils zwei der insgesamt acht Druckwerke übereinander angeordnet sind, lassen sich in allen gezeigten Beispielen geringe Baulängen realisieren.

Zum Aufbau einer kompakten Druckmaschine für Schön- und Widerdruck aus Druckwerken, die Übertragungszylinder bzw. Druckzylinder aufweisen, sind ferner die in Fig. 8 und Fig. 9 gezeigten Konstruktionsbeispiele geeignet.

Die in Fig. 8 schematisch gezeigte Druckmaschine weist acht Druckwerke mit vier oberen und vier unteren Druckzylindern 80, 81 und vier oberen und vier unteren Übertragungszylindern 82, 83 auf. Die oberen Übertragungszylinder 82 und die unteren Übertragungszylinder 83 sind jeweils in einer horizontalen Reihe in einem Abstand hintereinander angeordnet, der kleiner als der Zylinderdurchmesser ist, und die beiden Reihen liegen übereinander, wobei sie um den halben Achsabstand der Zylinder horizontal zueinander versetzt sind und wobei die Übertragungszylinder 82 bzw. 83 aus der einen Reihe die Übertragungszylinder 83 bzw. 82 aus der anderen Reihe berühren.

Anders ausgedrückt, bilden die acht Übertragungszylinder 82, 83 eine zickzackförmige Reihe, in der jeweils ein oberer Übertragungszylinder 82 einen in der Reihe nachfolgenden unteren Übertragungszylinder 83 berührt und umgekehrt. Die oberen Druckzylinder 80 sind oberhalb der oberen Übertragungszylinder 82 angeordnet, und die unteren Druckzylinder 81 sind unterhalb der unteren Übertragungszylinder 83 angeordnet.

Zwischen den oberen Übertragungszylindern 82 und den unteren Übertragungszylindern 83 wird ein schlangenlinienförmiger Bogentransportweg von einem Anlegerstapel 84 zu einem Auslegerstapel 85 gebildet, wie durch Pfeile angezeigt. Bogen vom Anlegerstapel 85 werden durch Förderrollen 86 zwischen den anlegerseitigen oberen Übertragungszylinder 82 und den anlegerseitigen unteren Übertragungszylinder 83 geführt und in der Folge durch den Reibschluß zwischen den einander berührenden Übertragungszylinder 82, 83 den Bogentransportweg entlang und dann über Förderrollen 87 auf den Auslegerstapel 85 transportiert.

Der Schön- und Widerdruck erfolgt in einem Durchlauf zwischen den Übertragungswalzen 82, 83 hindurch, wobei jeweils eine obere Übertragungswalze 82

einen Gegendruckzylinder für eine angrenzende untere Übertragungswalze 83 bildet und umgekehrt, und ohne daß für den Transport die Druckwerke entlang besondere Bogentransportmittel benötigt werden. Die zickzackförmige Anordnung der Druckwerke ergibt eine sehr geringe Baulänge.

Die in Fig. 9 schematisch gezeigte Druckmaschine weist zwei Gegendruckzylinder 90, 91 mit einem relativ großen Durchmesser auf, die achsparallel zwischen einem Anlegerstapel 92 und einem Auslegerstapel 93 hintereinander angeordnet sind. Am Umfang des anlegerseitigen Gegendruckzylinders 90 sind vier Druckwerke 94 für einen Schöndruck hintereinander angeordnet, und am Umfang des auslegerseitigen Gegendruckzylinders 91 sind vier Druckwerke 95 für einen Widerdruck hintereinander angeordnet. In der Prinzipskizze von Fig. 9 sind lediglich Übertragungszylinder der Druckwerke 94, 95 eingezeichnet, wobei die Übertragungszylinder einen wesentlich kleineren Durchmesser als die Gegendruckzylinder 90, 91 aufweisen.

Zwischen dem Anlegerstapel 92 und dem Gegendruckzylinder 90 befindet sich eine Übergabewalze 96 für die Übergabe der vom Anlegerstapel 92 zugeführten Bogen an den Gegendruckzylinder 90, und zwischen dem Gegendruckzylinder 91 und dem Auslegerstapel 93 befindet sich eine Übergabewalze 97 zur Bogenabgabe vom Gegendruckzylinder 91 an den Auslegerstapel 93. Zwischen den Gegendruckzylindern 90 und 91 befinden sich zwei weitere, einander berührende Übergabewalzen 98 und 99 zur Bogenübergabe von dem einen Gegendruckzylinder 90 an den anderen Gegendruckzylinder 91.

Die Übergabewalzen 96, 97, 98 und 99 berühren jeweils einen der Gegendruckzylinder 90, 91. Die geförderten Bogen werden durch Greifer, durch Ansaugen oder durch elektrostatische Kräfte an den Oberflächen der Übergabewalzen 96 bis 99 und der Gegendruckzylinder 90 und 91 gehalten und bei geeigneter Dimensionierung dieser Kräfte an den Berührungsstellen übergeben. Die Übergabewalzen 98 und 99 zwischen den Gegendruckzylindern 90 und 91 können durch irgendeine andere Einrichtung zum Transport der Bogen vom Gegendruckzylinder 90 zum Gegendruckzylinder 91 ersetzt werden, oder die beiden Gegendruckzylinder 90 und 91 können einander berührend angeordnet werden, wobei die Bogen an der Berührungsstelle übergeben werden.

Wenn sich die Gegendruckzylinder 90, 91 und die Übergabewalzen 96 bis 99 in den durch Pfeile angezeigten Richtungen drehen, werden die Bogen vom Anlegerstapel 92 zwischen den Gegendruckzylindern 90, 91 und den jeweiligen Druckwerken 94, 95 und Übergabewalzen 96 bis 99 hindurch im wesentlichen S-förmig um die beiden Gegendruckzylinder 90, 91 herum zum Auslegerstapel 93 befördert, wenn man den speziellen Transportwegverlauf der Übergabe zwischen den beiden Gegendruckzylindern 90, 91 außer Acht läßt. Der im wesentlichen S-förmige Bogentransportweg,

entlang dessen die Druckwerke 94 und 95 hintereinander angeordnet sind, ermöglicht eine kurze Baulänge der in Fig. 9 gezeigten Druckmaschine.

Für die in Fig. 8 und Fig. 9 gezeigten Druckmaschinen eignen sich besonders digitale Druckwerke, die außerdem vom Aufbau her kompakt genug für diese Anordnungen sind.

Alle oben beschriebenen Ausführungsformen lassen sich grundsätzlich auch dann realisieren, wenn herkömmliche Transporteinrichtungen mit Ketten und Greifern verwendet werden. Diese werden dann z. B. anstelle der Transportbänder verwendet, an denen die Bogen während des Transports haften.

Patentansprüche

1. Bogendruckmaschine mit mehreren längs eines Bogentransportweges hintereinander angeordneten Druckwerken,
gekennzeichnet durch
eine Transporteinrichtung (3, 33, 40, 50, 66, 78), die die Bogen im Anschluß an einen Transport längs des Bogentransportweges über einen Rücktransportweg zurücktransportiert, der dem Bogentransportweg im wesentlichen entgegen gerichtet ist.
2. Bogendruckmaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Druckwerke digitale Druckwerke (6, 26) sind und daß der Rücktransportweg so angelegt ist, daß die zurücktransportierten Bogen für einen Widerdruck mittels der gleichen Druckwerke (6, 26) in gewendeter Lage wieder auf den Bogentransportweg gelangen.
3. Bogendruckmaschine nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Druckwerke (6, 26) mit einem schnelleren Takt als ein Anleger (1, 21) der Druckmaschine betreibbar sind.
4. Bogendruckmaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß sie zusätzlich zu den Druckwerken (43, 57, 60, 70) weitere Druckwerke (44, 58, 61, 79) aufweist, die längs des Rücktransportweges hintereinander angeordnet sind.
5. Bogendruckmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß sich an einer Verbindungsstelle des Bogentransportweges und des Rücktransportweges eine Wendeeinrichtung (20, 34, 47) befindet.
6. Bogendruckmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Transporteinrichtung eine zusammenhängende Einrichtung (3, 40, 50) umfaßt, die die Bogen sowohl längs des Bogentransportweges als auch längs des Rücktransportweges transportiert.

5

7. Bogendruckmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Transporteinrichtung zwei getrennte Einrichtungen umfaßt, eine Bogentransporteinrichtung (23, 65, 74), die die Bogen längs des Bogentransportweges transportiert, und eine Rücktransporteinrichtung (33, 66, 78), die die Bogen längs des Rücktransportweges zurücktransportiert.

10

15

8. Bogendruckmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß entlang des Rücktransportweges eine Probegenaufnahme (15, 36) angeordnet ist.

20

9. Bogendruckmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Bogentransportweg und der Rücktransportweg im wesentlichen geradlinig sind und ungefähr parallel in einem Abstand zueinander verlaufen.

25

10. Bogendruckmaschine mit mehreren Druckwerken, die Übertragungszyylinder zur Übertragung von Druckbildern auf die Bogen aufweisen,

30

dadurch gekennzeichnet,

daß eine erste Reihe aus Übertragungszyindern (82) für die eine Bogenseite, die in einem Abstand hintereinander angeordnet sind, der kleiner als der Zylinderdurchmesser ist, und eine zweite Reihe aus Übertragungszyindern (83) für die andere Bogenseite vorgesehen sind, die in einem Abstand hintereinander angeordnet sind, der kleiner als der Zylinderdurchmesser ist, wobei die beiden Reihen zueinander versetzt sind und jeder Übertragungszyylinder (82) aus der ersten Reihe wenigstens einen Übertragungszyylinder (83) aus der zweiten Reihe berührt.

35

40

45

11. Bogendruckmaschine mit mehreren Druckwerken,

dadurch gekennzeichnet,

daß zwei Gegendruckzyylinder (90, 91) vorgesehen sind, die einen wesentlich größeren Durchmesser als die Druckwerke (94, 95) bzw. als Übertragungszyylinder der Druckwerke aufweisen und an deren Umfang jeweils mehrere Druckwerke (94, 95) bzw. deren Übertragungszyylinder hintereinander angeordnet sind, wobei der Bogentransportweg zwischen den Druckwerken (94, 95) und den jeweiligen Gegendruckzyindern (90, 91) hindurch und im wesentlichen S-förmig um die beiden Gegendruckzyylinder herum verläuft.

50

55

Fig. 1

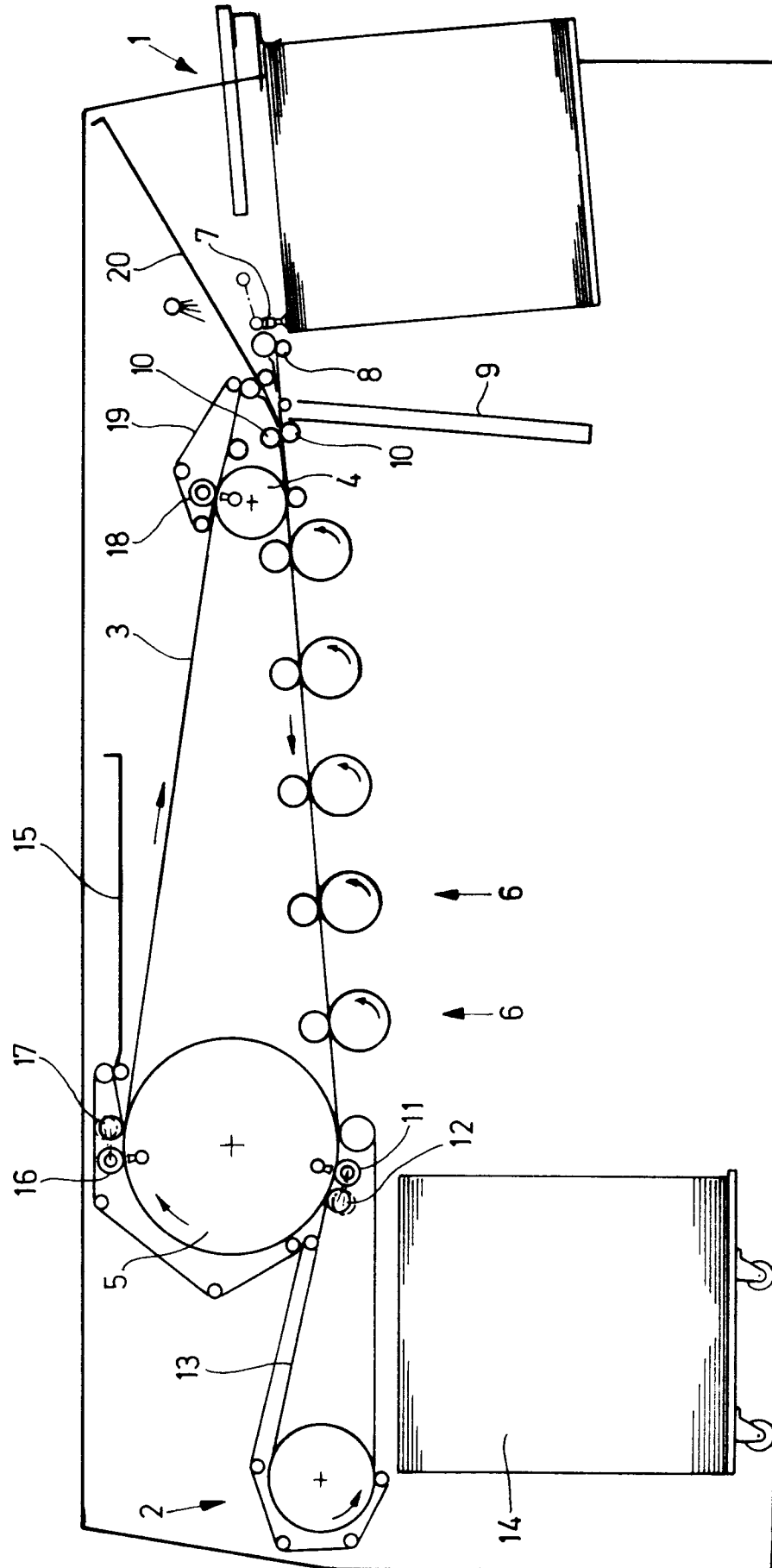


Fig. 2

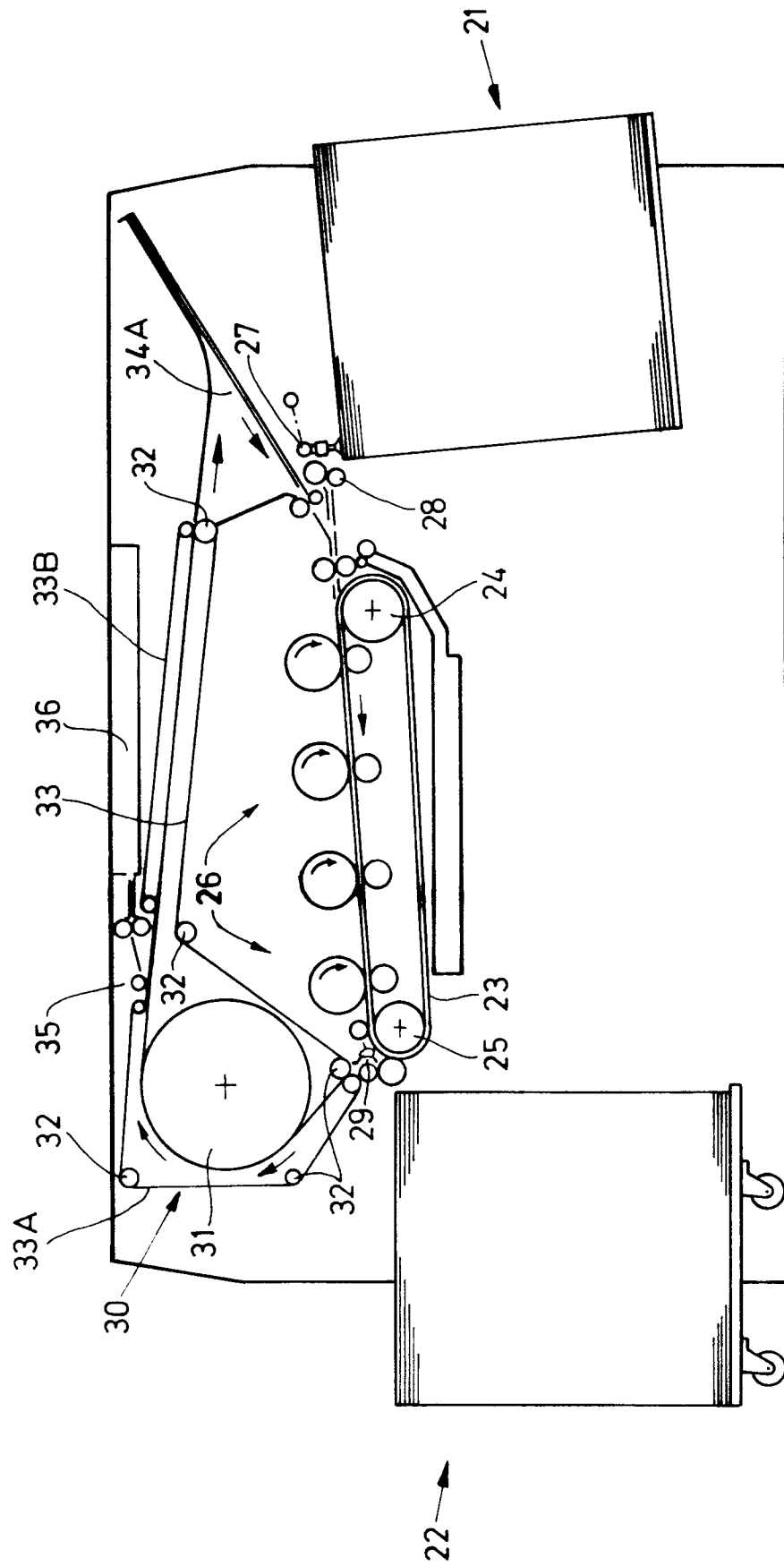
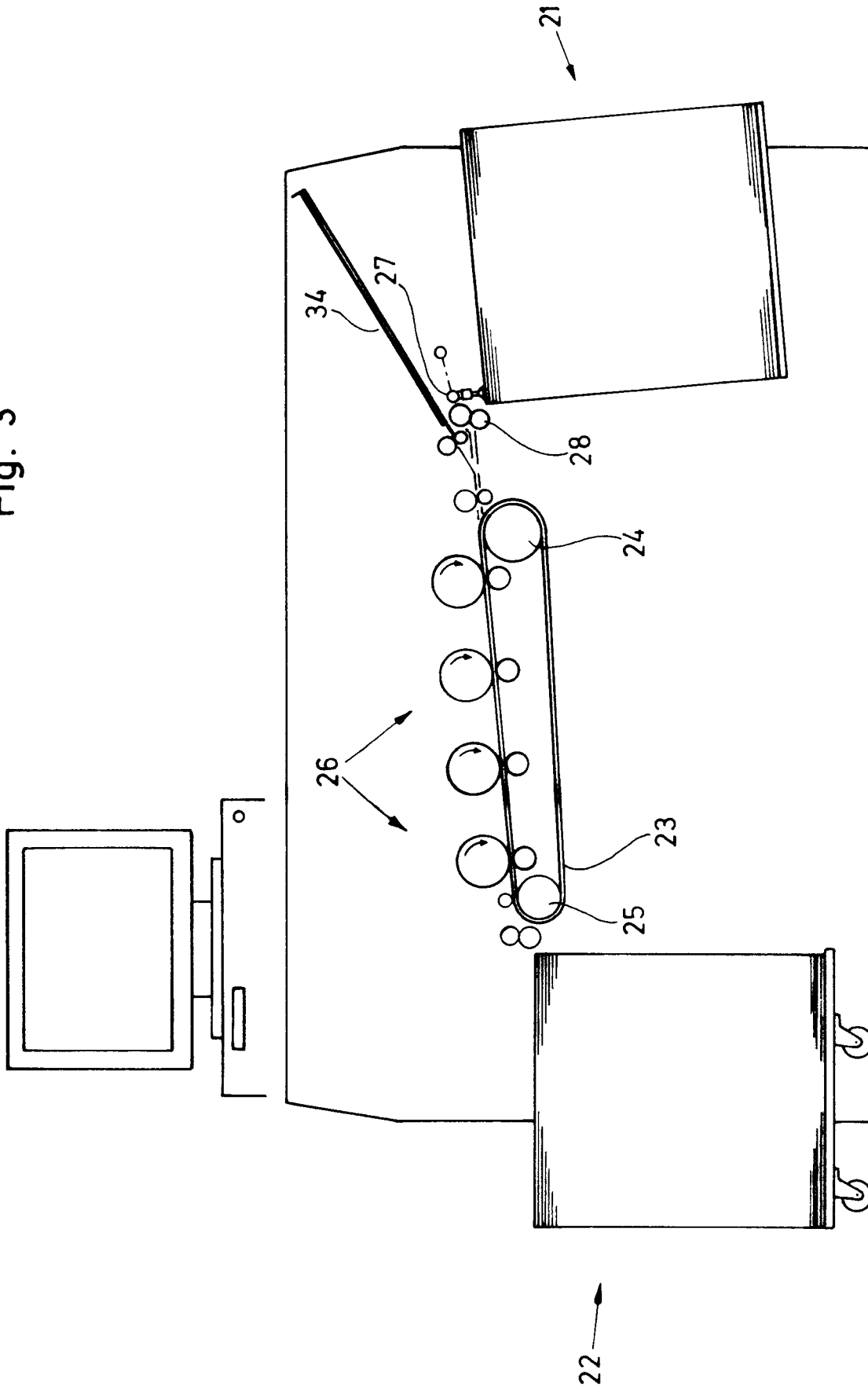


Fig. 3



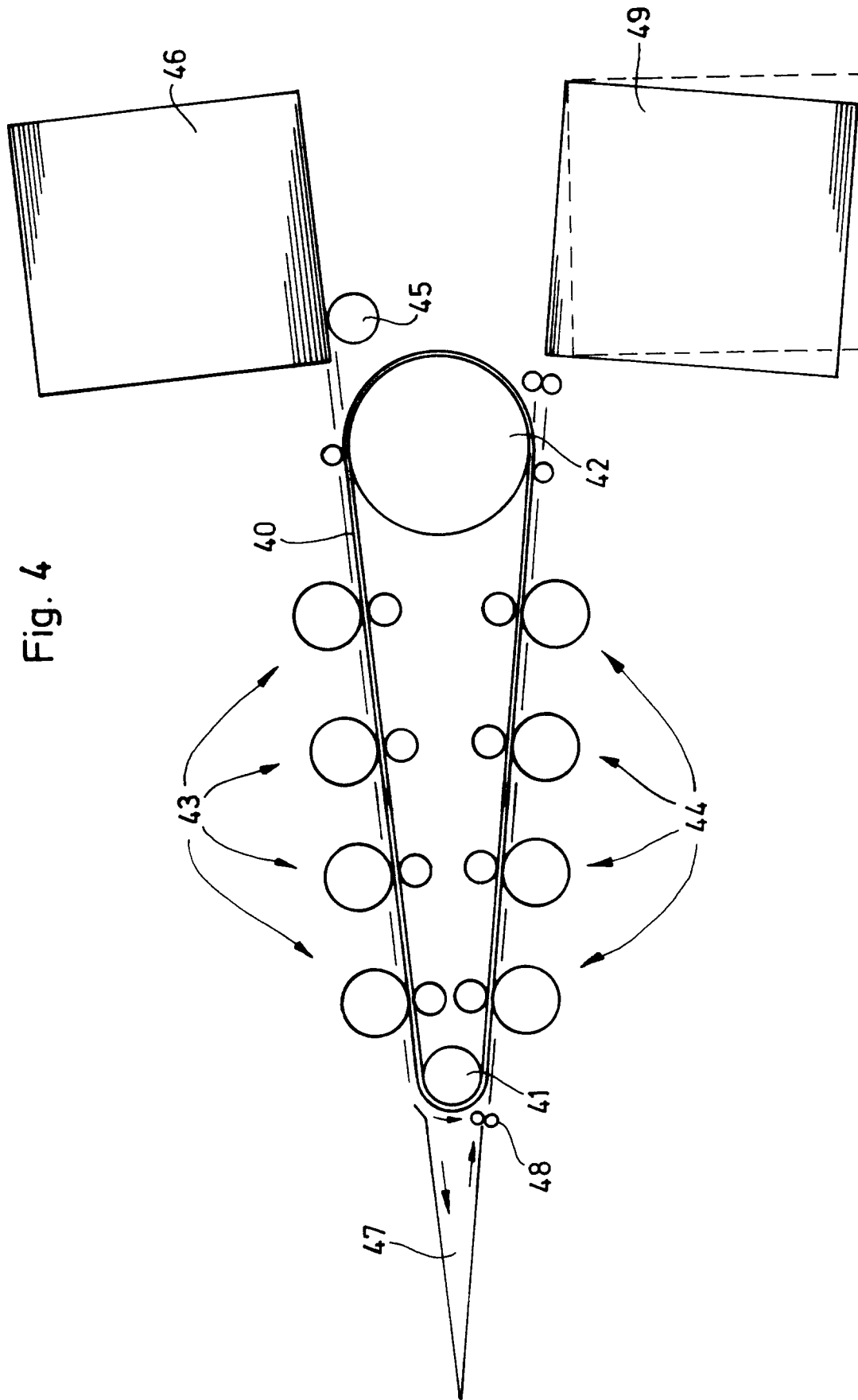


Fig. 5

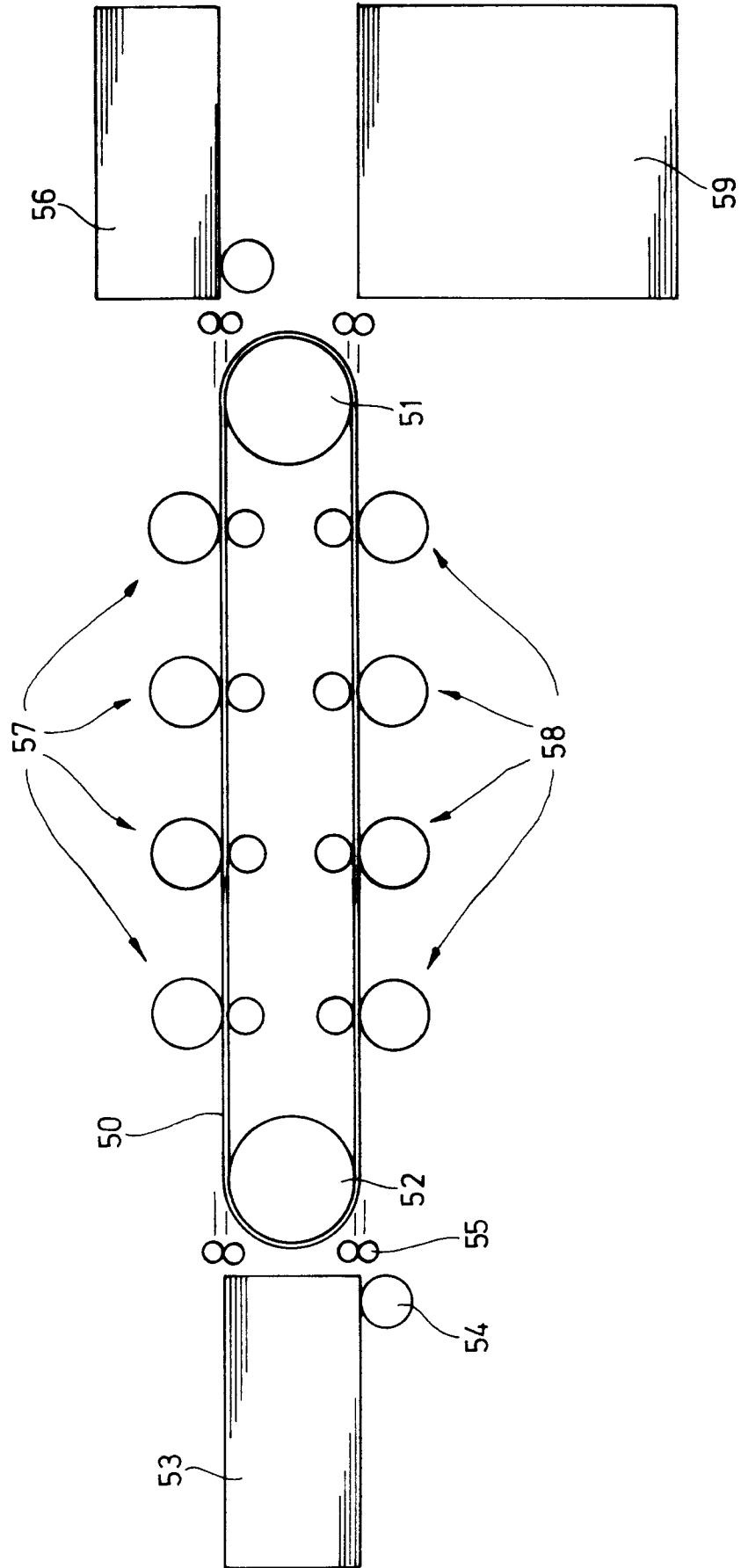


Fig. 6

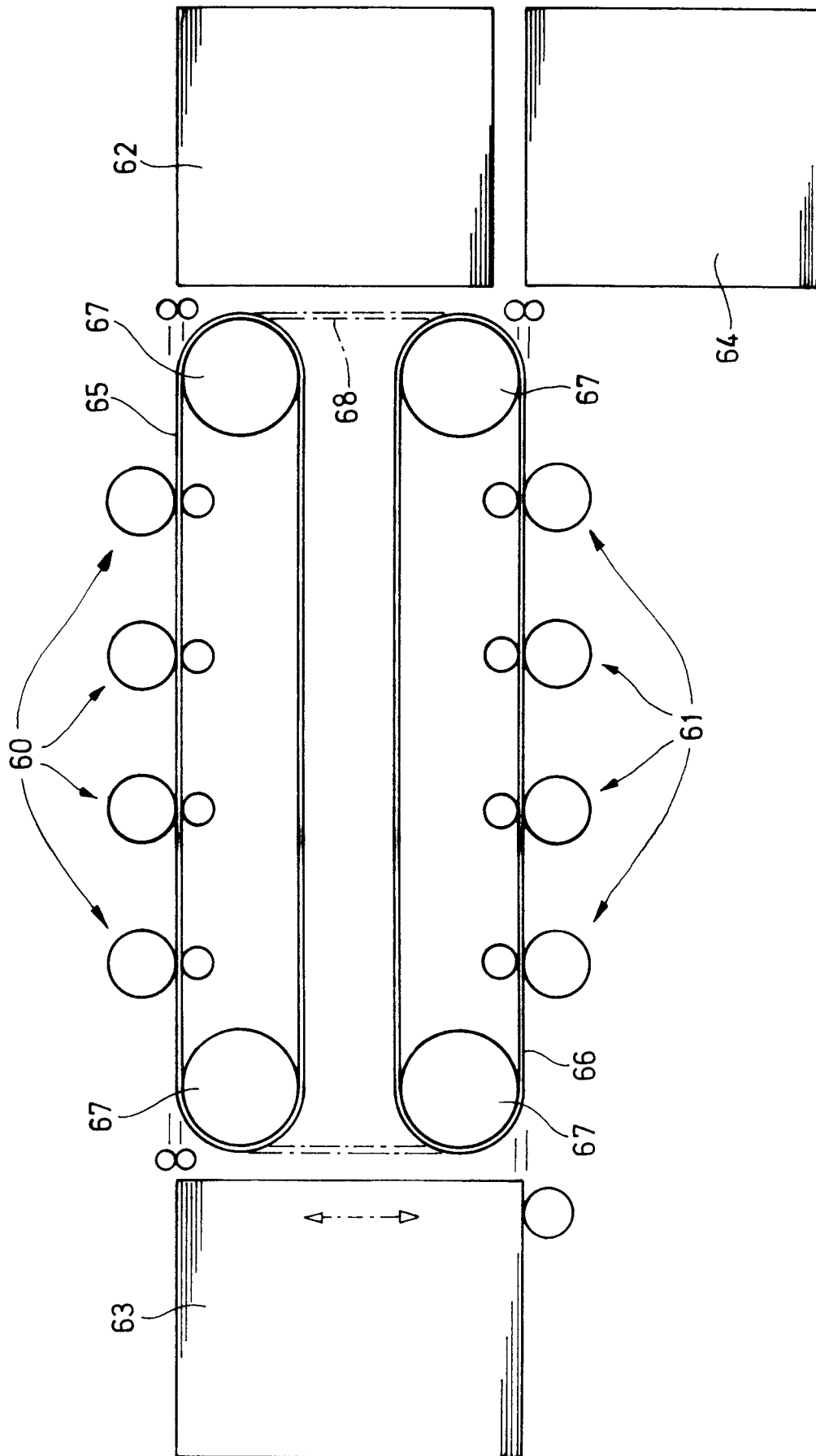
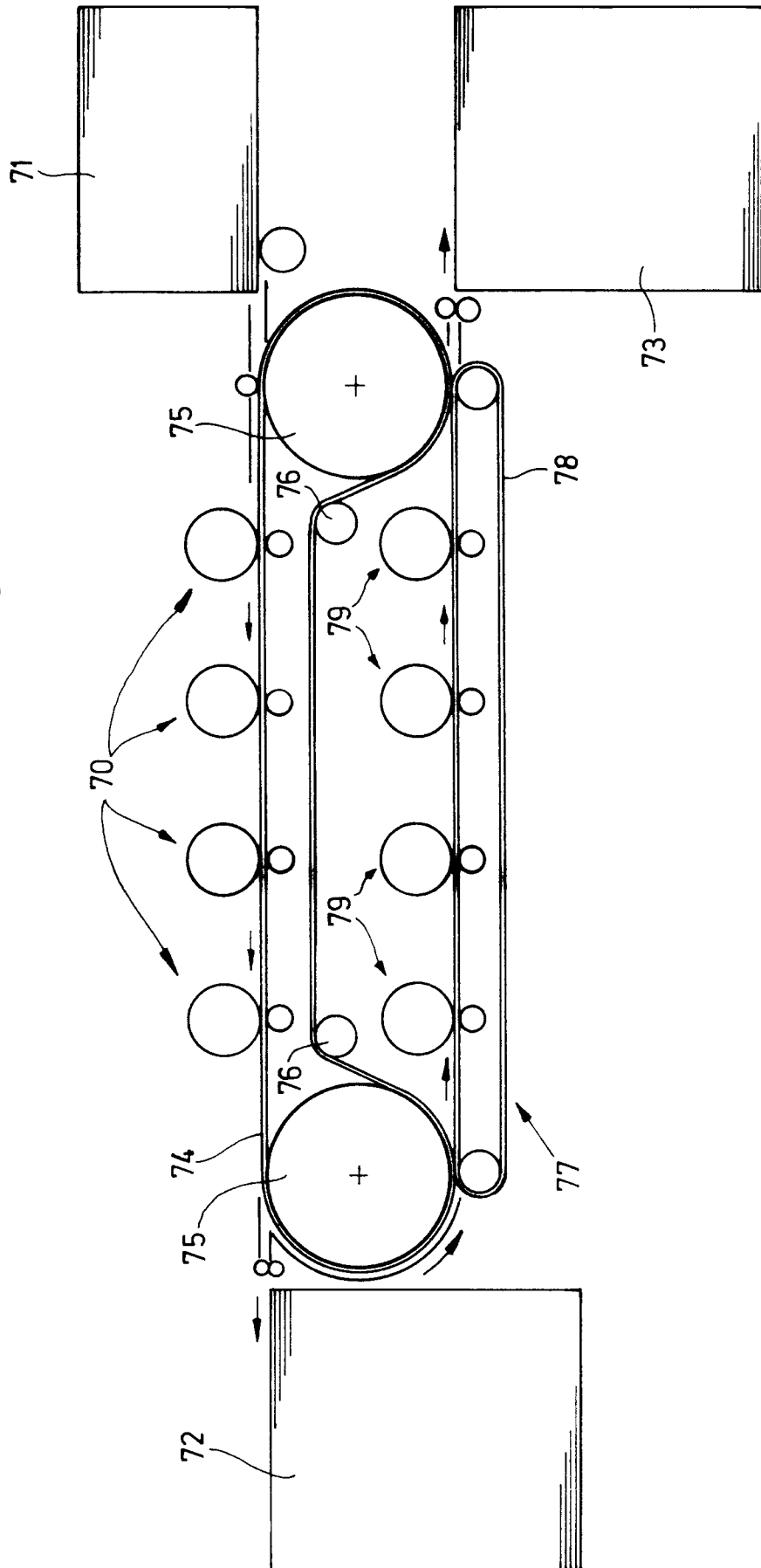


Fig. 7



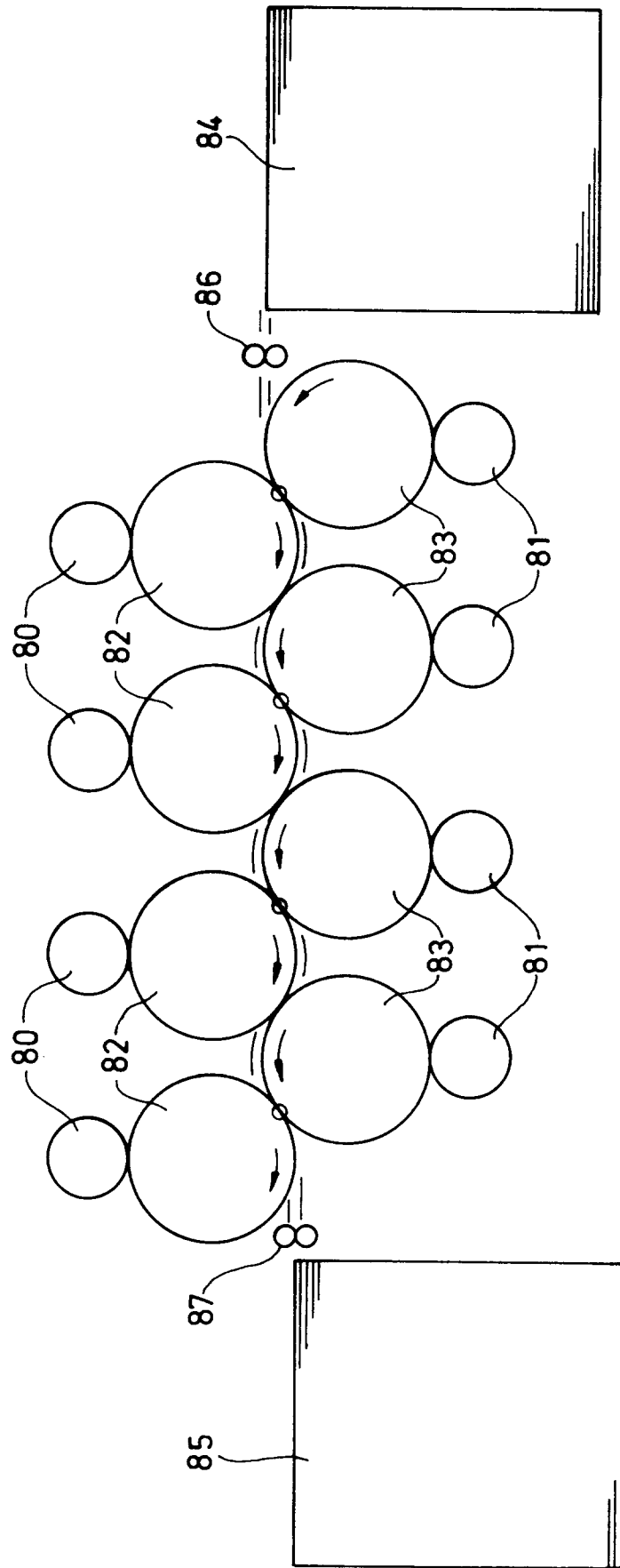


Fig. 8

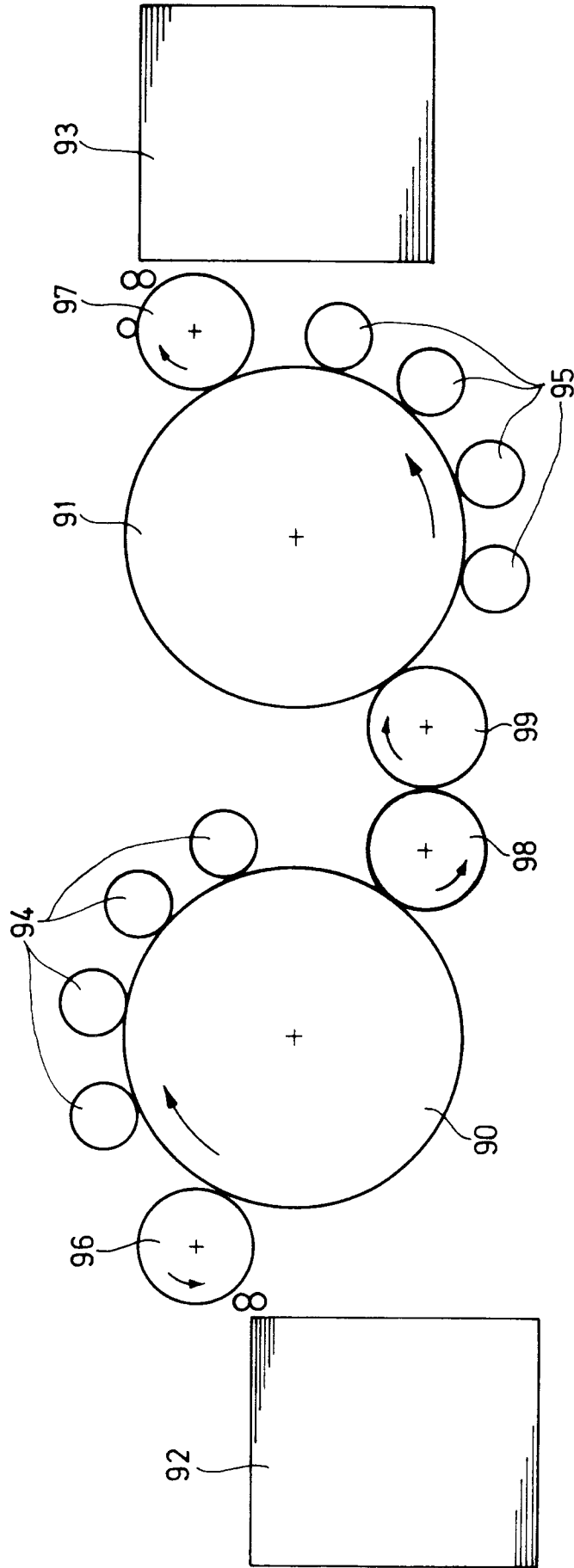


Fig. 9