



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 197 81 182 B4** 2010.06.10

(12)

## Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **197 81 182.5**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/DE97/02466**  
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 1998/018054**  
(86) PCT-Anmeldetag: **22.10.1997**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **30.04.1998**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **10.06.2010**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **G03G 15/00** (2006.01)  
**G03G 15/23** (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(66) Innere Priorität:  
**196 43 635.4 22.10.1996**

(73) Patentinhaber:  
**Océ Printing Systems GmbH, 85586 Poing, DE**

(74) Vertreter:  
**Schaumburg, Thoenes, Thurn, Landskron, Eckert,  
81679 München**

(72) Erfinder:  
**Böhmer, Georg, Dipl.-Ing. (FH), 81247 München,  
DE; Dietl, Joseph, Dipl.-Ing., 82008 Unterhaching,  
DE; Hahn, Hans, 82008 Unterhaching, DE; Heller,  
Bernward, 85551 Kirchheim, DE; Mugrauer,  
Hubert, Dipl.-Ing. (FH), 85604 Zorneding, DE;  
Olbrich, Otto, Dipl.-Ing., 82024 Taufkirchen, DE;  
Rigauer, Reinhold, Dipl.-Ing. (FH), 85435 Erding,  
DE; Rotheimer, Otto, 81479 München, DE;  
Seeberger, Rudolf, Dipl.-Ing. (FH), 82166  
Gräfelfing, DE**

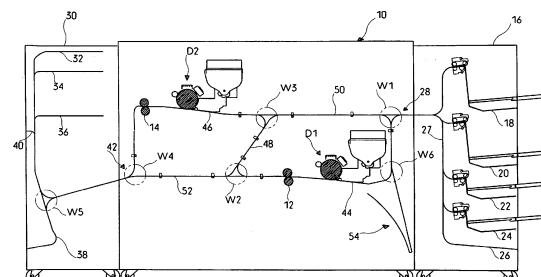
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

**US 51 50 167 A**  
**DE 34 07 847 A1**

(54) Bezeichnung: **Druck- oder Kopiersystem mit zwei Druckwerken und Verfahren zum Betreiben eines solchen Druck- oder Kopiersystems**

(57) Hauptanspruch: Druck- oder Kopiersystem, mit einem ersten elektrografischen Druckwerk (D1), durch welches ein Bildmuster in einem ersten Umdruck-Transportweg (44) auf ein blattförmiges Material druckbar ist, mit einem Eingabeabschnitt (28), über den das blattförmige Material einzeln nacheinander zuführbar ist, und mit einem Ausgabeabschnitt (42), über den das bedruckte blattförmige Material einzeln nacheinander ausgabbar ist, wobei in einem zweiten Umdruck-Transportweg (46) ein gleichartiges zweites Druckwerk (D2) vorgesehen ist, dem über den gemeinsamen Eingabeabschnitt (28) blattförmiges Material zuführbar ist und mit welchem ein Bildmuster auf blattförmiges Material druckbar ist, wobei das vom zweiten Druckwerk (D2) bedruckte blattförmige Material über denselben Ausgabeabschnitt (42) ausgabbar ist, mit einem Verbindungskanal (48), der die beiden Umdruck-Transportwege (44, 46) miteinander verbindet, wobei das blattförmige Material im Verbindungskanal (48) in beiden Transportrichtungen transportierbar ist, wobei blattförmiges Material vom Eingabeabschnitt (28)

durch einen ersten Zuführkanal (50) ohne Durchlaufen des ersten Umdruck-Transportweges (44) und ohne...



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Druck- oder Kopiersystem mit zwei Druckwerken und ein Verfahren zum Betreiben eines solchen Systems, bei dem einem ersten elektrografischen Druckwerk, welches ein Bildmuster auf ein blattförmiges Material druckt, über einen Eingabeabschnitt blattförmiges Material einzeln nacheinander zuführbar ist, und bei dem bedrucktes Material über einen Ausgabeabschnitt einzeln nacheinander ausgebenbar ist.

**[0002]** Bei einem bekannten Hochleistungsdrucker mit nur einem einzigen Druckwerk sind die einzelnen Drucker-Komponenten genau aufeinander abgestimmt, so daß ein sehr zuverlässiger Betriebszustand mit hoher Druckleistung erreicht wird. Um die Druckleistung noch weiter zu steigern, müssen konstruktive Änderungen an diesen Komponenten vorgenommen werden, was zu einem hohen Entwicklungsaufwand führt und die Ausfallwahrscheinlichkeit aufgrund der Umkonstruktion der einzelnen Komponenten erhöht.

**[0003]** Aus der US 4,587,532 A ist ein Drucker bekannt, der übereinander angeordnet drei Druckwerke hat, die gemeinsam oder abwechselnd Einzelblätter bedrucken. Die Papierzuführung enthält Weichen, um die Einzelblätter den verschiedenen Druckwerken zuzuführen.

**[0004]** In der DE 34 22 942 A1 wird ein Drucksystem beschrieben, das zwei elektrofotografische Druckstationen besitzt. Bei Auftreten einer Störung in einer Druckstation wird die betreffende Druckstation abgeschaltet, wobei die andere Druckstation ihren Betrieb fortsetzt.

**[0005]** Aus der WO 91/13386 A1 ist eine modular aufgebaute elektrofotografische Druckeinrichtung bekannt, welche zwei Druckmodule enthält. Die Druckmodule können im Simplexbetrieb arbeiten, wobei beiden Druckmodulen Einzelblätter über Weichen zugeführt werden. Ferner ist ein Duplexbetrieb möglich, bei dem die Einzelblätter zunächst dem einen Druckmodul zum Bedrucken mit einem ersten Druckbild zugeführt werden; anschließend kann durch das zweite Druckmodul ein weiteres Druckbild aufgebracht werden. Die Druckmodule sind als separate Baueinheiten zum Befestigen in einem einzigen Gehäuse ausgestaltet.

**[0006]** Aus der DE 34 07 847 A1 ist eine Bildaufzeichnungsvorrichtung mit Mehrfachfunktionen beschrieben. Es sind die Funktionen, wie z. B. Hochgeschwindigkeitsaufzeichnung, Zwei-Seiten-Aufzeichnung und Multiplexaufzeichnung möglich. Das Druckersystem enthält zwei Druckwerke, die über ein Papierführungssystem miteinander verbindbar sind. Das Papierführungssystem ermöglicht auch ein Wen-

den der Einzelblätter, so daß ein Duplexbetrieb mit Druck auf beiden Seiten möglich ist. Beim Ausführungsbeispiel nach **Fig. 8** der DE 34 07 847 A1 ist ein Papierzuführkanal bekannt, der einen ersten Umdruck-Transportweg und einen zweiten Umdruck-Transportweg verbindet.

**[0007]** Die US 4,972,236 A beschreibt ferner ein Bilderzeugungssystem mit mehreren Druckwerken, die zur Platzersparnis vertikal übereinander angeordnet sind. Bei einem Ausführungsbeispiel sind die Papiertransporte für beide Druckwerke durch einen Verbindungskanal miteinander verbunden.

**[0008]** Aus der US 5,150,167 A ist ein Drucksystem bekannt, welches im Wesentlichen gleichartig aufgebaute Druckwerke enthält. Jedem der Druckwerke ist ein geringer Eigenabschnitt zugeordnet, über dem dem jeweiligen Druckwerk Blattmaterial zugeführt wird. Bei Ausfall eines der Druckwerke, beispielsweise bei einem Papierstau innerhalb der Umdruckzone eines Druckwerks, muss das zweite Druckwerk von dem zugehörigen Papiereingabefach bedient werden. Nachteilig bei dieser Anordnung ist, dass zwei Eingabefächer vorgesehen sein müssen, um die Betriebsbereitschaft des Gerätes bei Ausfall eines Druckwerks aufrecht erhalten zu können. Fällt beispielsweise das untere Druckwerk wegen eines Papierstaus aus und ist im oberen Druckwerk das zugehörige Eingabefach leer, so fällt die Druckanordnung vollständig aus.

**[0009]** Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Druck- oder Kopiersystem und ein Verfahren zum Betrieb eines Druck- oder Kopiersystems anzugeben, die eine hohe Druckleistung bzw. Kopierleistung ermöglichen und durch die eine hohe Zuverlässigkeit erreicht wird.

**[0010]** Diese Aufgabe wird jeweils durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den weiteren Ansprüchen angegeben.

**[0011]** Bei den Gegenständen der unabhängigen Ansprüche können zwei im Wesentlichen gleichartig aufgebaute Druckwerke eingesetzt werden. Die Komponenten für diese Druckwerke, z. B. die elektronische Ansteuerung, die Entwicklungseinheiten, die Tonerzuführ- und Abführeinrichtungen etc., können nahezu unverändert beibehalten werden. Jedes Druckwerk für sich alleine hat also eine sehr hohe Betriebszuverlässigkeit. Beide Druckwerke nutzen einen gemeinsamen Eingabeabschnitt, über den das blattförmige Material zugeführt wird. Ebenso benutzen beide Druckwerke gemeinsam einen Ausgabeabschnitt zum Abführen des bedruckten blattförmigen Materials. Dadurch ist das neue Gerät sehr kompakt aufgebaut und kann mit geringem Aufwand hergestellt werden. Aufgrund der beiden Druckwerke ist die Druckleistung deutlich erhöht.

**[0012]** Gemäß der Erfindung wird bei gestörtem ersten Druckwerk oder bei gestörtem zweiten Druckwerk das gestörte Druckwerk abgeschaltet, wobei die erste Weiche nur noch blattförmiges Material dem nicht gestörten Druckwerk zuführt. Mithilfe des nicht gestörten Druckwerks kann also noch ein Druckbetrieb aufrechterhalten werden, so daß Druckaufträge bis zum Eintreffen des Reparaturdienstes bearbeitet werden können.

**[0013]** Im sogenannten Simplexbetrieb, bei dem im ungestörten Betrieb dem Eingabeabschnitt blattförmiges Material mit doppelter Umdruckgeschwindigkeit zugeführt wird, kann bei einem gestörten Druckwerk das Zuführen nur noch mit halber Geschwindigkeit gegenüber dem ungestörten Betrieb erfolgen. Dennoch ist bei dieser Erfindungsvariante ein erheblicher Vorteil gegeben, da der Nutzer des Drucksystems mit verringerter Leistung weiterarbeiten kann.

**[0014]** Auch im Duplexbetrieb, bei dem auf beiden Seiten der Einzelblätter gedruckt wird, kann bei Ausfall eines Druckwerks weitergearbeitet werden. Der Förderweg im Drucker wird dann so eingestellt, daß das ungestörte Druckwerk zunächst eine Seite bedruckt, dann die Einzelblätter gewendet werden und erneut demselben Druckwerk zugeführt werden, um die zweite Seite zu bedrucken.

**[0015]** Durch die Verwendung von zwei Druckwerken in einem einzigen Drucksystem oder Kopiersystem kann also ein redundanter Betrieb aufgebaut werden. Durch diesen Redundanzbetrieb wird die Ausfallwahrscheinlichkeit des gesamten Drucksystems oder Kopiersystems erheblich reduziert. Nach den Regeln der Stochastik ist die Funktionswahrscheinlichkeit in redundanten Systemen, bei der mindestens eines der beiden Druckwerke voll funktionsfähig ist, gleichgültig welches, wie folgt definiert:

$$\text{Pred.} = P1 \times (1 - P2) \times 2 + P1 \times P2,$$

worin Pred. die Funktionswahrscheinlichkeit des gesamten Drucksystems oder Kopiersystems, P1 die Funktionswahrscheinlichkeit des ersten Druckwerks und P2 die Funktionswahrscheinlichkeit des zweiten Druckwerks ist.

**[0016]** Geht man von einer Funktionswahrscheinlichkeit von z. B. 90% für jedes Druckwerk aus, so steigt gemäß dieser Formel die Funktionswahrscheinlichkeit für einen redundanten eingeschränkten Betrieb auf 99% an. Wie erwähnt wird zwar die Druckleistung bei Ausfall eines Druckwerks reduziert, der völlige Ausfall des Drucksystems oder Kopiersystems wird jedoch mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit vermieden, was für den Anwender zur Ausführung seiner Aufträge eine hohe Sicherheit bedeutet.

**[0017]** Eine Ausführungsform der Erfindung sieht

vor, daß der Eingabeabschnitt eine Weiche enthält, die blattförmiges Material entweder dem ersten Umdruck-Transportweg oder dem zweiten Umdruck-Transportweg zuführt. Bei dieser Ausführungsform wird die Betriebsart Simplexdruck mit einer Farbe realisiert, d. h. zugeführtes blattförmiges Material, z. B. Einzelblätter aus Papier werden vom ersten Druckwerk oder vom zweiten Druckwerk auf einer Seite bedruckt. Bei einer Weiterbildung führt die Weiche blattförmiges Material abwechselnd dem ersten Umdruck-Transportweg und dem zweiten Umdruck-Transportweg zu. Da jedes Druckwerk mit derselben Umdruckgeschwindigkeit das blattförmige Material bedruckt und zwei Druckwerke parallel angeordnet sind, verdoppelt sich insgesamt die Druckleistung im Gerät. Es können demnach Einzelblätter mit der doppelten Druckgeschwindigkeit zugeführt und wieder abgeführt werden.

**[0018]** Ein anderes Ausführungsbeispiel sieht vor, daß der erste Umdruck-Transportweg und der zweite Umdruck-Transportweg durch einen Verbindungskanal verbunden sind, durch welchen blattförmiges Material in eine oder in beiden Transportrichtungen förderbar ist. Durch diese Maßnahmen kann bedrucktes Material vom ersten Druckwerk dem zweiten Druckwerk sowie vom zweiten Druckwerk dem ersten Druckwerk zugeführt werden, um es zu bedrucken. Durch den Verbindungskanal ist also eine Rückführung geschaffen, welche die beiden Druckwerke miteinander verbindet, wodurch vielfältige Druckprozesse ermöglicht werden.

**[0019]** Eine weitere Ausführungsform sieht vor, daß das blattförmige Material beim Transport vom ersten Umdruck-Transportweg zum zweiten Umdruck-Transportweg gewendet wird. Auf diese Weise kann jedes Druckwerk die Vorderseite und auch die Rückseite eines Einzelblattes bedrucken. Wenn für die beiden Druckwerke Entwicklerstationen mit unterschiedlichen Farben verwendet werden, so können auf jeder Seite des Einzelblattes zwei Bildmuster mit zwei verschiedenen Farben gedruckt werden, d. h. es kann ein sogenannter Zweifarben-Duplexbetrieb, auch Duplex-Farbspot-Betrieb genannt, verwirklicht werden.

**[0020]** Trotz technischer Verbesserungen an den Druckwerken können Schäden und Ausfälle nie ganz ausgeschlossen werden, da solche teilweise durch fehlerhafte Anwendungen oder Bedienfehler verursacht werden. Um nun die Ausfallzeiten eines solchen Drucksystems zu verkürzen, wird von den verschiedenen Geräteherstellern für Hochleistungsdrucker und Kopierer ein sehr schnell reagierender Servicebetrieb mit Bereitschaftsdienst unterhalten. Der Aufwand für diesen Servicebetrieb ist sehr hoch. Bei der vorliegenden Erfindung ist es nun möglich, die Gesamtausfallwahrscheinlichkeit des Betriebs solcher Geräte erheblich zu reduzieren.

[0021] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnung erläutert. Darin zeigen:

[0022] [Fig. 1](#) schematisch den Aufbau eines Hochleistungsdruckers, bei dem die Erfindung verwirklicht ist,

[0023] [Fig. 2](#) schematisch die Betriebsart Simplexdruck mit dem unteren Druckwerk,

[0024] [Fig. 3](#) schematisch die Betriebsart Simplexdruck mit dem oberen Druckwerk,

[0025] [Fig. 4](#) die Betriebsart abwechselnder Simplexdruck,

[0026] [Fig. 5](#) die Betriebsart Duplexdruck,

[0027] [Fig. 6](#) die Betriebsart Zweifarben-Simplexdruck, und

[0028] [Fig. 7](#) schematisch die Betriebsart Zweifarben-Duplexdruck.

[0029] In [Fig. 1](#) ist ein Hochleistungsdrucker **10** dargestellt, der zum schnellen Drucken von Einzelblättern aus Papier dient. Der Hochleistungsdrucker **10** enthält ein erstes, unteres Druckwerk D1 sowie ein zweites, oberes Druckwerk D2. Beide Druckwerke D1, D2 arbeiten nach dem bekannten elektrofotografischen Verfahren mit gleicher Umdruckgeschwindigkeit. Den Druckwerken D1, D2 sind Fixiereinrichtungen nachgeschaltet, die schematisch in der [Fig. 1](#) durch zwei Rollenpaare **12**, **14** angedeutet sind. An den Hochleistungsdrucker **10** ist eine Papiereingabe **16** angeschlossen, die mehrere Vorratsbehälter **18** bis **24** mit Einzelblättern sowie einen externen Papiereingabekanal **26** enthält, über den von außen Einzelblätter zugeführt werden können. Über einen Transportkanal werden Einzelblätter einem Eingabeabschnitt **28** zugeführt. Ausgabeseitig ist an den Hochleistungsdrucker **10** eine Papieraussgabe **30** angeschlossen, die mehrere Ausgabebehälter **32** bis **36** enthält. Ferner sind zwei Ausgabekanäle **38**, **40** vorgesehen, über die Einzelblätter an weiterverarbeitende Stationen ausgegeben werden können. Der Hochleistungsdrucker **10** gibt die bedruckten Einzelblätter über den Ausgababschnitt **42** ab.

[0030] Im Inneren des Hochleistungsdruckers **10** sind Transportwege für den Transport der Einzelblätter angeordnet, durch die verschiedene Betriebsarten des Hochleistungsdruckers realisiert werden. Den Druckwerken D1, D2 sind jeweils Umdruck-Transportwege **44**, **46** zugeordnet, die jeweils durch Antriebe so eingestellt sind, daß die zugeführten Einzelblätter an den Druckwerken D1, D2 ihre Umdruckgeschwindigkeit haben. Beide Umdruck-Transportwege **44**, **46** sind über einen Verbindungs-

kanal **48** miteinander verbunden. Der Transportweg um das erste Druckwerk D1 ist zu einem Ring durch einen Zuführkanal **50** ergänzt, über den auch Einzelblätter vom Eingabeabschnitt **28** dem zweiten Umdruck-Transportweg **46** zugeführt werden können. Der Transportweg für das zweite Druckwerk D2 wird auf ähnliche Weise zu einem Ring durch einen Abführkanal **52** ergänzt, über den vom Druckwerk D1 bedruckte Einzelblätter dem Ausgabeabschnitt **42** zugeführt werden können.

[0031] Zwischen dem Eingabeabschnitt **28**, dem ersten Umdruck-Transportweg **44** und dem Zuführkanal **50** ist eine erste Weiche W1 angeordnet, die es ermöglicht, daß Einzelblätter vom Eingabeabschnitt **28** wahlweise dem ersten Umdruck-Transportweg **44** oder dem Zuführkanal **50** zugeführt werden. Eine weitere Variante besteht darin, daß auf dem Zuführkanal **50** in Richtung der Weiche W1 transportierte Einzelblätter dem ersten Umdruck-Transportweg **44** zugeführt werden können.

[0032] Weiterhin sind eine zweite Weiche W2 und eine dritte Weiche W3 an den Enden des Verbindungskanals **48** angeordnet und verbinden jeweils die angrenzenden Transportwege **44**, **48**, **52** bzw. **46**, **48**, **50**. Eine vierte Weiche W4 befindet sich in der Nähe des Ausgabeabschnitts **42** und verbindet die angrenzenden Transportwege. Die Papieraussgabe **30** enthält eine fünfte Weiche W5, die als Wendevorrichtung arbeitet. Ferner ist noch auf eine Aussteuer-einrichtung **54** hinzuweisen, der über eine Weiche W6 Ausschuß-Einzelblätter zugeführt werden.

[0033] Durch die in [Fig. 1](#) beschriebene Anordnung können verschiedene Betriebsarten des Hochleistungsdruckers **10** verwirklicht werden. In den nachfolgenden [Fig. 2](#) bis [Fig. 7](#) sind die verschiedenen Betriebsarten schematisch dargestellt. Die jeweilige Förderung der Einzelblätter wird anhand von Pfeilen verdeutlicht.

[0034] In [Fig. 2](#) ist schematisch der Simplexdruck mit nur einem Druckwerk dargestellt. Bei diesem Simplexdruck wird nur eine Seite eines Einzelblattes bedruckt. Das Einzelblatt gelangt über den Eingabeabschnitt **28** und die entsprechend geschaltete Weiche W1 entlang dem Pfeil P1 zum ersten Umdruck-transportweg **44** und wird an dem Druckwerk D1 bedruckt. Anschließend wird das Einzelblatt entlang dem Abführkanal **52** (Pfeil P2) über den Ausgabeabschnitt **42** in die Papieraussgabe **30** ausgegeben (Pfeil P3).

[0035] [Fig. 3](#) zeigt den Simplexdruck mit dem oberen, zweiten Druckwerk D2. Der Transport des Einzelblattes erfolgt über den Zuführkanal **50** (Pfeil P4), den zweiten Umdruck-Transportweg (Pfeil P5) zur Papieraussgabe **30** (Pfeil P6).

**[0036]** Beim abwechselnden Simplexdruck mit erhöhter Druckleistung werden über den Eingabeabschnitt **28** Einzelblätter mit mindestens der doppelten Umdruckgeschwindigkeit der Druckwerke D1, D2 zugeführt. [Fig. 4](#) zeigt schematisch den Transport der Einzelblätter. Die Weiche W1 führt abwechselnd dem Zuführkanal **50** bzw. dem ersten Umdruck-Transportweg **44** Einzelblätter zu (Pfeile P7, P8). Die Einzelblätter werden auf ihrem Transport bis zu den Druckwerken D1, D2 auf Umdruckgeschwindigkeit abgebremst, dort jeweils auf der Vorderseite bedruckt und anschließend zur Weiche W4 weiter gefördert. Bei dieser Weiterförderung gemäß den Pfeilen P9, P10 werden die Einzelblätter auf mindestens die doppelte Umdruckgeschwindigkeit beschleunigt, so daß sie am gemeinsamen Ausgabeabschnitt über die Weiche W4 mit Abstand voneinander ausgegeben und in der Papieraussgabe **30** nacheinander mit mindestens der doppelten Umdruckgeschwindigkeit gemäß dem Pfeil P11 weitertransportiert werden können.

**[0037]** Bei der sogenannten Betriebsart "abwechselnder Simplexdruck" ist also erfindungsgemäß vorgesehen, daß in der Papiereingabe **16** die Einzelblätter zum Eingabeabschnitt **28** mit mindestens der doppelten Umdruckgeschwindigkeit den Druckwerken D1, D2 zugeführt werden. Auch in der Papieraussgabe **30** werden die Einzelblätter ebenfalls mit mindestens der doppelten Geschwindigkeit weitergefördert und abgelegt. Durch diese Maßnahmen treffen die Einzelblätter am gemeinsamen Eingabeabschnitt **28** und am gemeinsamen Ausgabeabschnitt **42** ein, ohne daß eine Kollision von Einzelblättern und demzufolge ein Papierstau auftreten kann. Vorzugsweise sind die Transportwege für die dem ersten Druckwerk D1 zugeführten Einzelblätter und die dem zweiten Druckwerk D2 zugeführten Einzelblätter symmetrisch ausgelegt oder zumindest gleich lang, so daß auf beiden Transportwegen die Einzelblätter mit dem gleichen Geschwindigkeitsprofil abgebremst und beschleunigt werden können. Dadurch ist es möglich, die zum Transport erforderlichen Antriebe und Vorrichtungen gleichartig aufzubauen. Weiterhin ist es möglich, gleichartige Steuerungen zu verwenden.

**[0038]** [Fig. 5](#) zeigt schematisch den Duplex-Druckbetrieb, bei dem die Einzelblätter beidseitig bedruckt werden. Die dem Eingabeabschnitt **28** zugeführten Einzelblätter werden durch die erste Weiche W1 dem ersten Umdruck-Transportweg **44** zugeführt (Pfeil P13). Nach dem Bedrucken durch das Druckwerk D1 wird das jeweilige Einzelblatt eine Wendestrecke gemäß dem Pfeil P14 über die Weiche W2 hinausgefördert. Diese Wendestrecke ist ein Teil des Abführkanals **52**. Anschließend wird die Förderrichtung gemäß Pfeil P15 umgekehrt, und die Weiche W2 leitet dann das Einzelblatt gemäß dem Pfeil P16 in den Verbindungskanal **48**. Das Einzelblatt wird dann von der Weiche W3 in Richtung des Pfeils P17 zum zweiten Umdruck-Transportweg **46** umgelenkt. Dem

Druckwerk D2 wird also die noch nicht bedruckte Rückseite des Einzelblattes zum Bedrucken zugeführt. Anschließend werden die Einzelblätter gemäß dem Pfeil P18 der Weiche W4 zugeführt und in die Papieraussgabe **30** entlang dem Pfeil P19 transportiert. Da das Einzelblatt in diesem Zustand mit seiner Rückseite nach oben transportiert wird, ist es vor dem Ablegen in den Fächern **32** bis **36** noch zu wenden. Hierzu dient die Weiche W5. Das Einzelblatt wird zunächst durch die Weiche W5 in Richtung des Pfeils P20 für eine vorbestimmte Wendestrecke geführt. Dann wird die Transportrichtung gemäß dem Pfeil P21 umgekehrt und die Weiche W5 fördert das Einzelblatt in Richtung des Pfeils P22, woraufhin es in den Ablagefächern **32** bis **36** seitenrichtig abgelegt wird.

**[0039]** Wie zu erkennen ist, arbeitet die Weiche W2 als Wendevorrichtung, um dem Druckwerk D2 die Rückseite des Einzelblattes zuzuführen. Alternativ kann zum Wenden auch die Weiche W3 eingesetzt werden. Das das Druckwerk D1 verlassende Einzelblatt wird dann über die Weiche W2, den Verbindungskanal **48** der Weiche W3 und dann für eine kurze Wendestrecke entlang dem Zuführkanal **50** in Richtung der Weiche W1 geführt. Anschließend wird die Transportrichtung umgekehrt und die Weiche W3 leitet das Einzelblatt in Richtung des Druckwerks D2 mit seiner Rückseite nach oben.

**[0040]** [Fig. 6](#) zeigt schematisch eine weitere Betriebsart, den Zweifarben-Simplexdruck, bei dem die Vorderseite eines Einzelblattes mit zwei Bildmustern verschiedener Farbe bedruckt wird. Die beiden Druckwerke D1, D2 drucken Bildmuster verschiedener Farbe. Bei der genannten Betriebsart Zweifarben-Simplexdruck wird das Einzelblatt über die Weiche W1 dem Druckwerk D1 zugeführt (Pfeil P25). Anschließend wird das Einzelblatt über die Weiche W2 dem Verbindungskanal **48** ohne Wenden und dann über die Weiche W3 dem Druckwerk D2 zugeführt (Pfeile P26, P27). Das Druckwerk D2 bedruckt die Vorderseite mit einer von der Farbe des Druckwerks D1 verschiedenen Farbe. Anschließend wird das Einzelblatt über die Weiche W4 an die Papieraussgabe **30** ausgegeben (Pfeil P28).

**[0041]** [Fig. 7](#) zeigt schematisch den Transportweg eines Einzelblattes bei der Betriebsart Zweifarben-Duplexdruck, bei der die Vorderseite und die Rückseite eines Einzelblattes mit Bildmustern verschiedener Farbe bedruckt werden. Voraussetzung hierfür ist, daß die Druckwerke D1 und D2 verschiedenfarbige Druckbilder drucken. Zum zweifarbigen Bedrucken der Vorderseite wird wie bei der Betriebsart Zweifarben-Simplexdruck gemäß [Fig. 6](#) vorgegangen. Die Pfeile P25, P26, P27 und P28 veranschaulichen den Transportweg. Anschließend wird das Einzelblatt erneut dem Druckwerk D1 zugeführt. Die Pfeile P29 bis P36 veranschaulichen den Trans-



portweg des Einzelblattes zum Bedrucken der Rückseite. Damit diese Rückseite dem Druckwerk D1 zugeführt wird, muß auf dem Transportweg zwischen dem Druckwerk D2 und dem Druckwerk D1 das Einzelblatt gewendet werden. Dieses Wenden kann z. B. an der Weiche W4, der Weiche W2 oder der Weiche W3 erfolgen.

**[0042]** Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung erfolgt das Wenden mithilfe der Weiche W4, d. h. das Einzelblatt wird zunächst für eine kurze Wendestrecke in Richtung der Weiche W5 transportiert, dann die Transportrichtung umgekehrt und das Einzelblatt in Richtung der Weiche W2 weitergefordert. Nach dem Transport in die Papierausgabe **30** gemäß dem Pfeil P36 erfolgt ein weiteres Wenden durch die Weiche W5 und anschließend die seitenrichtige Ablage des doppelseitig mit jeweils zwei Farbbildern bedruckten Einzelblattes.

**[0043]** Ein alternativer Transport des Einzelblattes durch den Hochleistungsdrucker **10** zur Realisierung der Betriebsart Zweifarben-Duplexdruck kann in der folgenden Weise erfolgen. Zunächst wird das Einzelblatt vom Eingabeabschnitt **28** über die Weiche W1 dem Druckwerk D1 zugeführt, seine Vorderseite bedruckt und anschließend über die Weichen W2 und W3 zum Wenden kurz in Richtung der Weiche W1 geleitet. Nach dem Passieren der Weiche W3 wird die Transportrichtung in Richtung Druckwerk D2 geändert und das Einzelblatt auf dem Umdruck-Transportweg **46** gefördert. Die Weiche W3 dient also als Wendestation. Am Druckwerk D2 wird demnach die Rückseite des Einzelblattes bedruckt. Danach wird das Einzelblatt über die Weichen W4, W2, W3 und W1 erneut dem ersten Druckwerk D1 zugeführt, um nunmehr die Rückseite zu bedrucken. Das Einzelblatt muß hierzu gewendet werden. Dies erfolgt an Weiche W4, wobei es kurz in Richtung Weiche W5 gefördert, die Transportrichtung umgekehrt und in Richtung Weiche W2 im gewendeten Zustand transportiert wird. Nach dem Bedrucken der Rückseite des Einzelblattes im Druckwerk D1 wird das Einzelblatt über die Weichen W2 und W3 dem Druckwerk D2 zugeführt, wobei es gewendet wird. Nunmehr wird die Vorderseite vom Druckwerk D2 bedruckt. Anschließend wird das Einzelblatt über die Weiche W4 zu den Ablagefächern **32** bis **36** geführt. Da es nunmehr lagerichtig, d. h. mit der Oberseite nach oben in die Ablage **30** gelangt, muß es nicht erneut durch die Weiche W5 gewendet werden.

**[0044]** Wie weiter oben bereits erwähnt, kann mit dem Hochleistungsdrucker **10** auch bei Ausfall eines Druckwerks D1 oder D2 ein eingeschränkter Druckbetrieb aufrechterhalten werden. In der Betriebsart Simplexdruck ([Fig. 2](#)) kann z. B. bei Ausfall des Druckwerks D2 die Weiche W1 so eingestellt werden, daß sie ausschließlich dem Druckwerk D1 Einzelblätter zuführt. Das Druckwerk D2 wird abgeschaltet und

der zweite Umdruck-Transportweg **46** nicht benutzt. Die vom Druckwerk D1 bedruckten Einzelblätter werden über die Weiche W2 und W4 an die Papierausgabe **30** ausgegeben. Der Hochleistungsdrucker **10** arbeitet in diesem Betriebszustand nur noch mit gegenüber ungestörtem Betrieb halber Fördergeschwindigkeit der Einzelblätter.

**[0045]** Für den Fall, daß bei der Betriebsart Simplexdruck das erste Druckwerk D1 ausfällt, wird dieses abgeschaltet. Die Weichen W1 und W3 führen dann Einzelblätter über den Zuführkanal **50** und dem zweiten Umdruck-Transportweg **46** dem zweiten Druckwerk D2 zu. Danach werden die bedruckten Einzelblätter über die Weiche W4 an die Papierausgabe **30** ausgegeben.

**[0046]** Auch bei der Betriebsart Duplexdruck mit Druck auf Vorderseite und Rückseite der Einzelblätter kann bei Ausfall eines Druckwerks D1 oder D2 ein eingeschränkter Duplex-Druckbetrieb aufrechterhalten werden. Wenn z. B. bei einem Duplexbetrieb (vgl. [Fig. 5](#)) das obere, zweite Druckwerk D2 ausfällt, so wird dieses abgeschaltet. Die Einzelblätter werden weiterhin über die Weiche W1 dem Druckwerk D1 zugeführt. Danach werden die Einzelblätter über die zweite Weiche W2 in Richtung vierte Weiche W4 transportiert (Pfeil P14). Nach dem Passieren der zweiten Weiche W2 wird die Transportrichtung (Pfeil P15) umgekehrt, und die Einzelblätter über die dritte Weiche W3 und die erste Weiche W1 dem ersten Druckwerk D1 erneut zugeführt. Aufgrund des Wendevorgangs durch die Transportrichtungsumkehr an der Weiche W2 wird nunmehr die Rückseite durch das erste Druckwerk D1 bedruckt. Anschließend wird das blattförmige Material über die zweite Weiche W2 und die vierte Weiche W4 wieder ausgegeben.

**[0047]** Wenn das erste Druckwerk D1 gestört ist und das zweite Druckwerk D2 noch voll funktionsfähig ist, so kann über die Transportstrecken **46**, **52** und **48** dennoch ein Duplexbetrieb mit dem zweiten Druckwerk D2 aufrechterhalten werden. Die Einzelblätter werden über die Weichen W1 und W3 dem zweiten Druckwerk D2 zugeführt. Die bedruckten Einzelblätter werden über die Weiche W4 für einen kurzen Abschnitt in Richtung der Weiche W5 geführt. Die Transportrichtung wird umgekehrt und das jeweilige Einzelblatt in Richtung der Weiche W2 geführt. Durch die Transportrichtungsumkehr an der Weiche W4 wird das Einzelblatt gewendet. Anschließend wird das Einzelblatt über den Verbindungskanal **48** und die Weiche W3 dem Druckwerk D2 erneut zugeführt und nunmehr die Rückseite bedruckt. Anschließend wird das beidseitig bedruckte Einzelblatt über die Weiche W4 ausgegeben und bei Bedarf an der Weiche W5 gewendet und anschließend in einem der Ausgabebehälter **32** bis **36** abgelegt.

**[0048]** Durch den beschriebenen Redundanzbe-

trieb mit einem gestörten und einem voll funktionsfähigen Druckwerk wird die Funktionswahrscheinlichkeit für den Betrieb des gesamten Hochleistungsdruckers erhöht. In der Praxis kann der Nutzer des Hochleistungsdruckers seinen Auftrag trotz eines gestörten Druckwerks weiter bearbeiten, bis der gerufene Reparaturdienst beide Druckwerke wieder in einen funktionsfähigen Zustand bringt.

### Patentansprüche

#### 1. Druck- oder Kopiersystem,

mit einem ersten elektrografischen Druckwerk (D1), durch welches ein Bildmuster in einem ersten Umdruck-Transportweg (44) auf ein blattförmiges Material druckbar ist,

mit einem Eingabeabschnitt (28), über den das blattförmige Material einzeln nacheinander zuführbar ist, und mit einem Ausgabeabschnitt (42), über den das bedruckte blattförmige Material einzeln nacheinander ausgebbar ist,

wobei in einem zweiten Umdruck-Transportweg (46) ein gleichartiges zweites Druckwerk (D2) vorgesehen ist, dem über den gemeinsamen Eingabeabschnitt (28) blattförmiges Material zuführbar ist und mit welchem ein Bildmuster auf blattförmiges Material druckbar ist,

wobei das vom zweiten Druckwerk (D2) bedruckte blattförmige Material über denselben Ausgabeabschnitt (42) ausgebbar ist,

mit einem Verbindungskanal (48), der die beiden Umdruck-Transportwege (44, 46) miteinander verbindet, wobei das blattförmige Material im Verbindungskanal (48) in beiden Transportrichtungen transportierbar ist,

wobei blattförmiges Material vom Eingabeabschnitt (28) durch einen ersten Zuführkanal (50) ohne Durchlaufen des ersten Umdruck-Transportwegs (44) und ohne Durchlaufen des zweiten Umdruck-Transportwegs (46) zum Verbindungskanal (48) transportierbar ist,

wobei blattförmiges Material vom Verbindungskanal (48) durch einen Abführkanal (52) zumindest ohne Durchlaufen des zweiten Umdruck-Transportwegs (46) zum Ausgabeabschnitt (42) transportierbar ist.

#### 2. Druck- oder Kopiersystem,

mit einem ersten elektrografischen Druckwerk (D1), durch welches ein Bildmuster in einem ersten Umdruck-Transportweg (44) auf ein blattförmiges Material druckbar ist,

mit einem Eingabeabschnitt (28), über den das blattförmige Material einzeln nacheinander zuführbar ist, und mit einem Ausgabeabschnitt (42), über den das bedruckte blattförmige Material einzeln nacheinander ausgebbar ist,

wobei in einem zweiten Umdruck-Transportweg (46) ein gleichartiges zweites Druckwerk (D2) vorgesehen ist, dem über den gemeinsamen Eingabeabschnitt (28) blattförmiges Material zuführbar ist und mit wel-

chem ein Bildmuster auf blattförmiges Material druckbar ist,

wobei das vom zweiten Druckwerk (D2) bedruckte blattförmige Material über denselben Ausgabeabschnitt (42) ausgebbar ist,

wobei der erste Umdruck-Transportweg (44) nach dem ersten Druckwerk (D1) und der zweite Umdruck-Transportweg (46) vor dem zweiten Druckwerk (D2) über einen Verbindungskanal (48) miteinander verbunden sind, wobei das blattförmige Material im Verbindungskanal (48) in beiden Transportrichtungen transportierbar ist,

wobei blattförmiges Material vom Eingabeabschnitt (28) durch einen ersten Zuführkanal (50) ohne Durchlaufen des ersten Umdruck-Transportwegs (44) zum Verbindungskanal (48) transportierbar ist, und wobei blattförmiges Material vom Verbindungskanal (48) durch einen Abführkanal (52) zumindest ohne Durchlaufen des zweiten Umdruck-Transportwegs (46) zum Ausgabeabschnitt (42) transportierbar ist.

#### 3. Druck- oder Kopiersystem nach Anspruch 1

oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass es zwischen

- a) einer ersten Simplex-Betriebsart mit erhöhtem Durchsatz an blattförmigem Material, bei welcher den beiden Druckwerken (D1, D2) wechselweise blattförmiges Material zum Bedrucken zugeführt wird und
- b) einer Duplex-Betriebsart, bei der blattförmiges Material, welches von einem der beiden Druckwerke (D1, D2) auf einer Seite bedruckt wurde, demselben Druckwerk (D1, D2) zum Bedrucken der Rückseite erneut zugeführt wird,

umschaltbar ist.

#### 4. Druck- oder Kopiersystem nach Anspruch 3,

bei dem ein Abführkanal (52), über den in der ersten Simplex-Betriebsart blattförmiges Material, welches vom ersten Druckwerk (D1) bedruckt wurde, dem gemeinsamen Ausgabeabschnitt (42) zuführbar ist und in der Duplex-Betriebsart blattförmiges Material, welches vom zweiten Druckwerk auf einer Seite (D2) bedruckt wurde, diesem erneut zum Bedrucken der Rückseite zuführbar ist.

5. Druck- oder Kopiersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das blattförmige Material im Abführkanal (52) je nach vorliegender Betriebsart in zwei entgegengesetzte Richtungen (P10, P29) transportierbar ist.

6. Druck- oder Kopiersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die beiden Umdruck-Transportwege (44, 46) über einen Verbindungskanal (48) verbunden sind, über den in einer zweiten Duplex-Betriebsart Material, das im ersten Umdruck-Transportweg (44) vom ersten Druckwerk (D1) auf einer Seite bedruckt wurde, dem zweiten Umdruck-Transportweg (46) des zweiten Druckwerks (D2) zum Bedrucken der Rückseite des Materials zugeführt wird.

7. Druck- oder Kopiersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Umdruck-Transportweg (44), der Verbindungskanal (48) und ein Zuführkanal (50) einen geschlossenen Transportweg bilden, wobei der Zuführkanal in beiden Richtungen blattförmiges Material transportieren und dem zweiten Umdruck-Transportweg (46) blattförmiges Material zuführen kann.

8. Druck- oder Kopiersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Umdruck-Transportweg (46), der Verbindungskanal (48) und ein Abführkanal (52) für blattförmiges Material einen geschlossenen Transportweg bilden, wobei der Abführkanal (52) blattförmiges Material in beiden Richtungen fördern kann und den ersten Umdruck-Transportweg mit dem Ausgabeabschnitt verbindet.

9. Druck- oder Kopiersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich zu der im Eingabeabschnitt (28) angeordneten ersten Weiche (W1) an der Verbindungsstelle zwischen dem ersten Umdruck-Transportweg (44) und dem Verbindungskanal (48) und dem Abführkanal (52) eine zweite Weiche (W2) angeordnet ist, dass an der Verbindungsstelle zwischen Verbindungskanal (48), zweitem Umdruck-Transportweg (46) und Zuführkanal (50) eine dritte Weiche (W3) angeordnet ist, und dass an der Verbindungsstelle zwischen zweitem Umdruck-Transportweg (46) und Abführkanal (52) eine vierte Weiche (W4) angeordnet ist.

10. Verfahren zum Betreiben eines Druck- oder Kopiersystems, bei dem mit Hilfe eines ersten elektrografischen Druckwerks (D1), ein Bildmuster in einem ersten Umdruck-Transportweg (44) auf ein blattförmiges Material gedruckt wird, das blattförmige Material über einen Eingabeabschnitt (28) einzeln nacheinander zugeführt wird, das bedruckte blattförmige Material einzeln nacheinander über einen Ausgabeabschnitt (42) ausgegeben wird, einem in einem zweiten Umdruck-Transportweg (46) vorgesehenen gleichartigen zweiten Druckwerk (D2) über den gemeinsamen Eingabeabschnitt (28) blattförmiges Material zugeführt wird und mit welchem ein Bildmuster auf blattförmiges Material gedruckt wird, das vom zweiten Druckwerk (D2) bedruckte blattförmige Material über denselben Ausgabeabschnitt (42) ausgegeben wird, bei dem blattförmiges Material vom Eingabeabschnitt (28) durch einen ersten Zuführkanal (50) ohne Durchlaufen des ersten Umdruck-Transportwegs (44) und ohne Durchlaufen des zweiten Umdruck-Transportwegs (46) zu einem Verbindungskanal (48) zum Verbinden der beiden Umdruck-Transportwege (44, 46) miteinander transportiert wird, wobei das blattförmige

Material im Verbindungskanal (48) in beiden Transportrichtungen transportierbar ist, und bei dem das blattförmige Material durch den Verbindungskanal (48) und vom Verbindungskanal (48) durch einen Abführkanal (52) zumindest ohne Durchlaufen des zweiten Umdruck-Transportwegs (46) zum Ausgabeabschnitt (42) transportiert wird.

11. Verfahren zum Betreiben eines Druck- oder Kopiersystems bei dem mit Hilfe eines ersten elektrografischen Druckwerks (D1), ein Bildmuster in einem ersten Umdruck-Transportweg (44) auf ein blattförmiges Material druckbar ist, das blattförmige Material über einen Eingabeabschnitt (28) einzeln nacheinander zugeführt wird, das bedruckte blattförmige Material einzeln nacheinander über einen Ausgabeabschnitt (42) ausgegeben werden kann, einem in einem zweiten Umdruck-Transportweg (46) vorgesehenen gleichartigen zweiten Druckwerk (D2) über den gemeinsamen Eingabeabschnitt (28) blattförmiges Material zugeführt wird und mit welchem ein Bildmuster auf blattförmiges Material druckbar ist, das vom zweiten Druckwerk (D2) bedruckte blattförmige Material über denselben Ausgabeabschnitt (42) ausgegeben werden kann, der erste Umdruck-Transportweg (44) nach dem ersten Druckwerk (D1) und der zweite Umdruck-Transportweg (46) vor dem zweiten Druckwerk (D2) über einen Verbindungskanal (48) miteinander verbunden werden, blattförmiges Material vom Eingabeabschnitt (28) durch einen ersten Zuführkanal (50) ohne Durchlaufen des ersten Umdruck-Transportwegs (44) zum Verbindungskanal (48) transportiert wird, wobei das blattförmige Material im Verbindungskanal (48) in beiden Transportrichtungen transportierbar ist, und bei dem das blattförmige Material durch den Verbindungskanal (48) und vom Verbindungskanal (48) durch einen Abführkanal (52) ohne Durchlaufen des zweiten Umdruck-Transportwegs (46) zum Ausgabeabschnitt (42) transportiert wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass im Zustand mit einem gestörten Druckwerk (D1, D2) das blattförmige Material nur noch mit gegenüber ungestörtem Betrieb halber Fördergeschwindigkeit zugeführt wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass eine oder zwei Wendevorrichtungen (W2, W3) an einem oder an beiden Enden des Verbindungskanals (48) angeordnet werden.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen



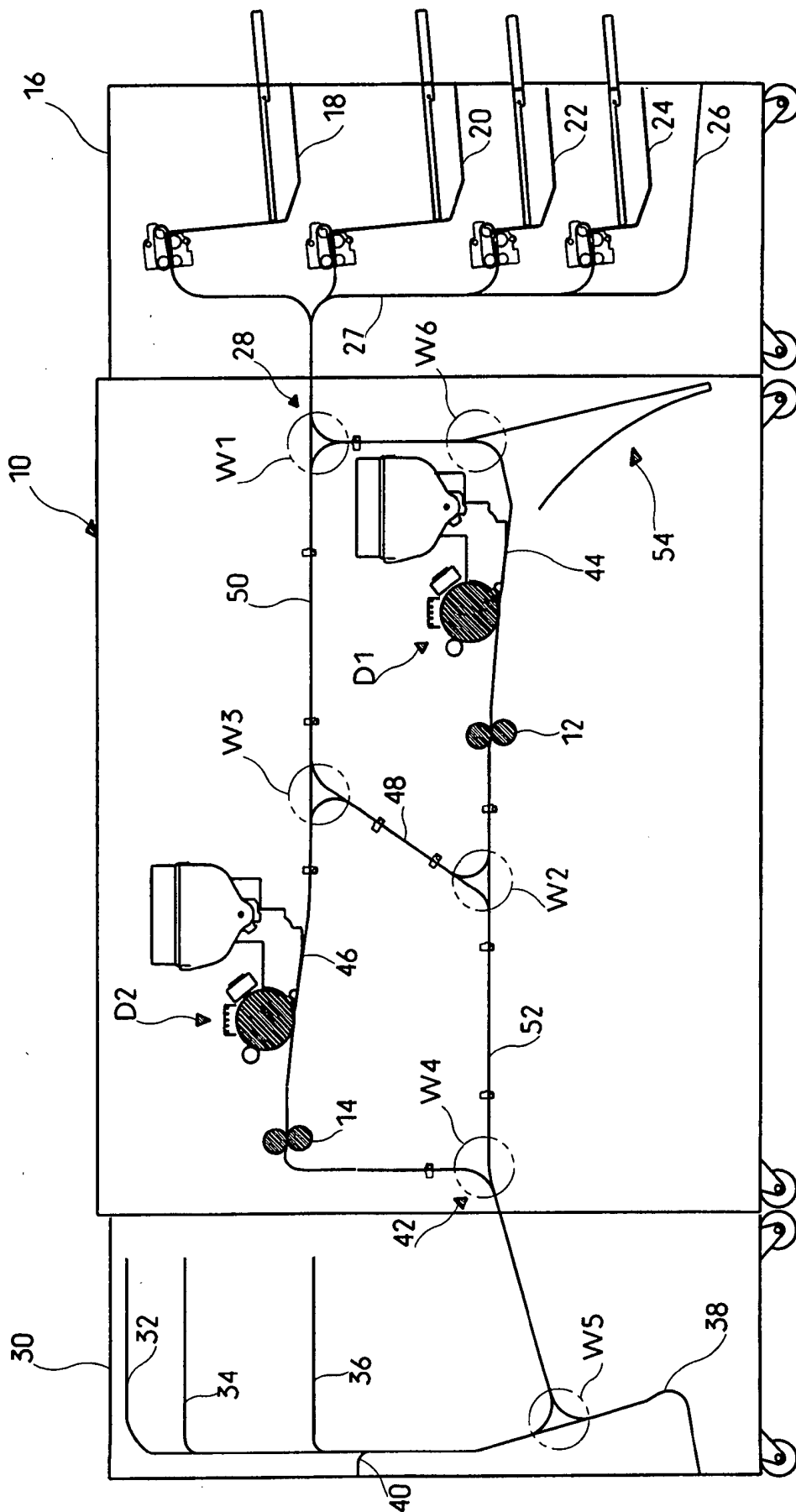


Fig. 1

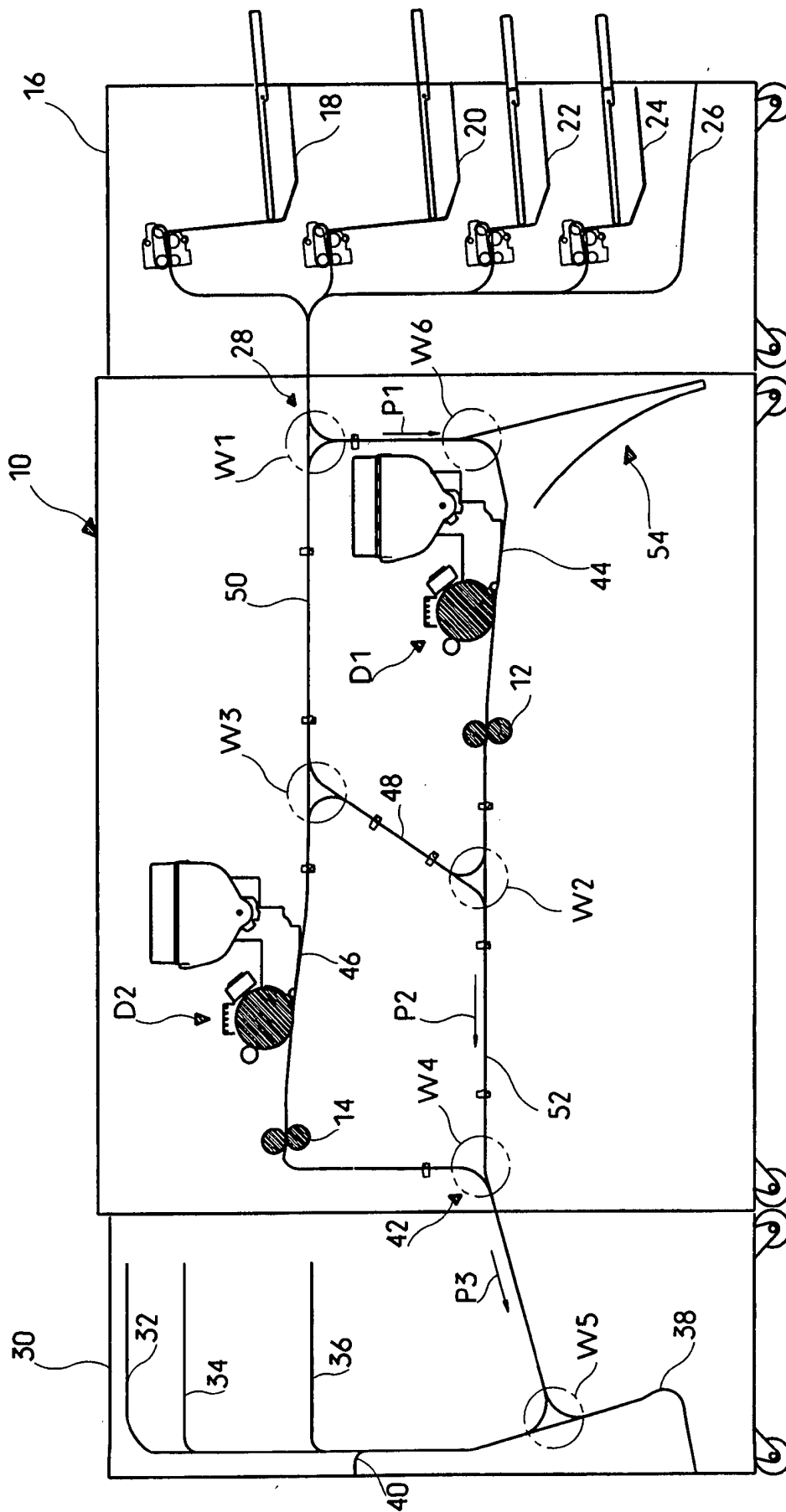


Fig. 2

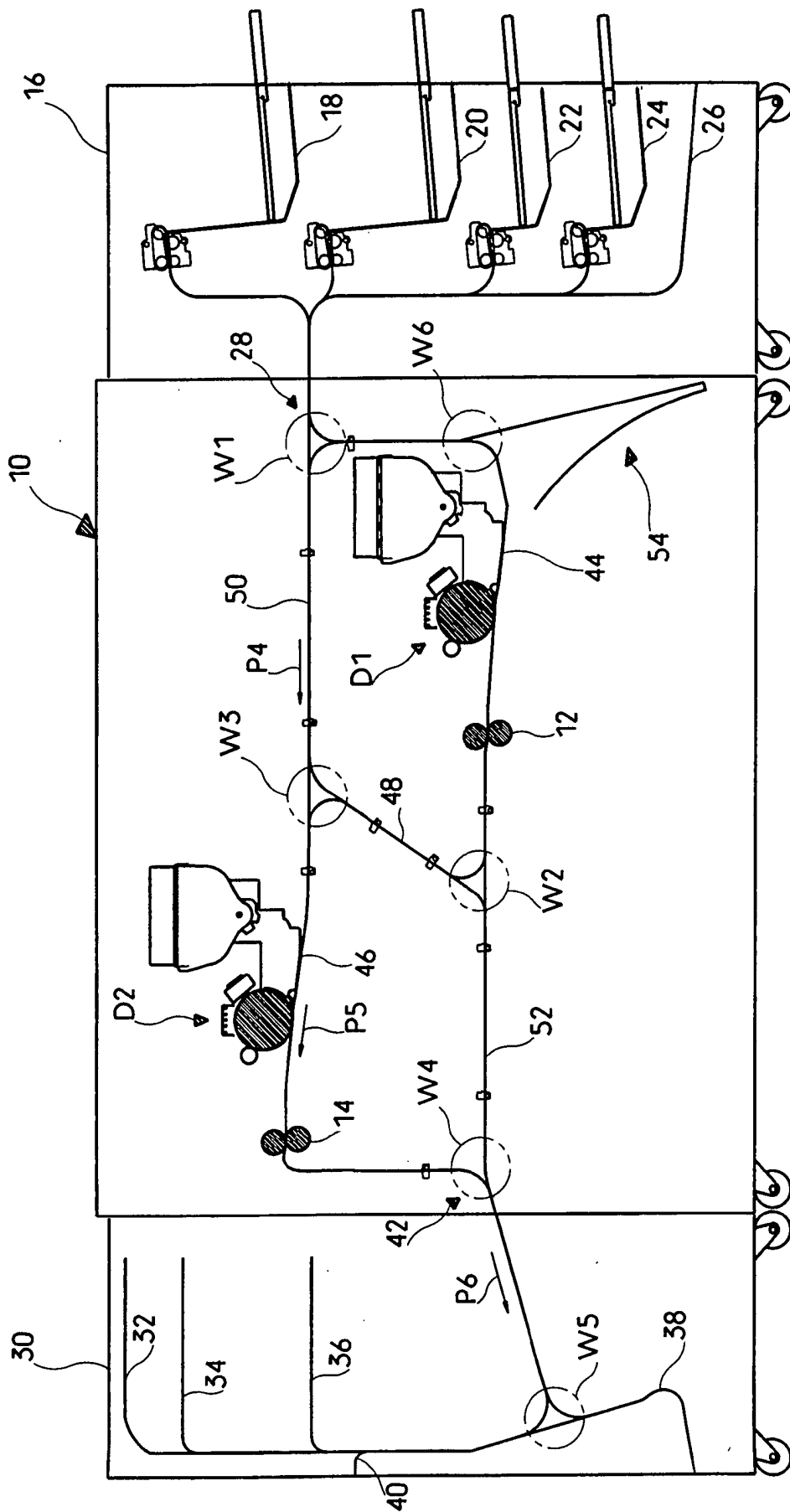


Fig. 3

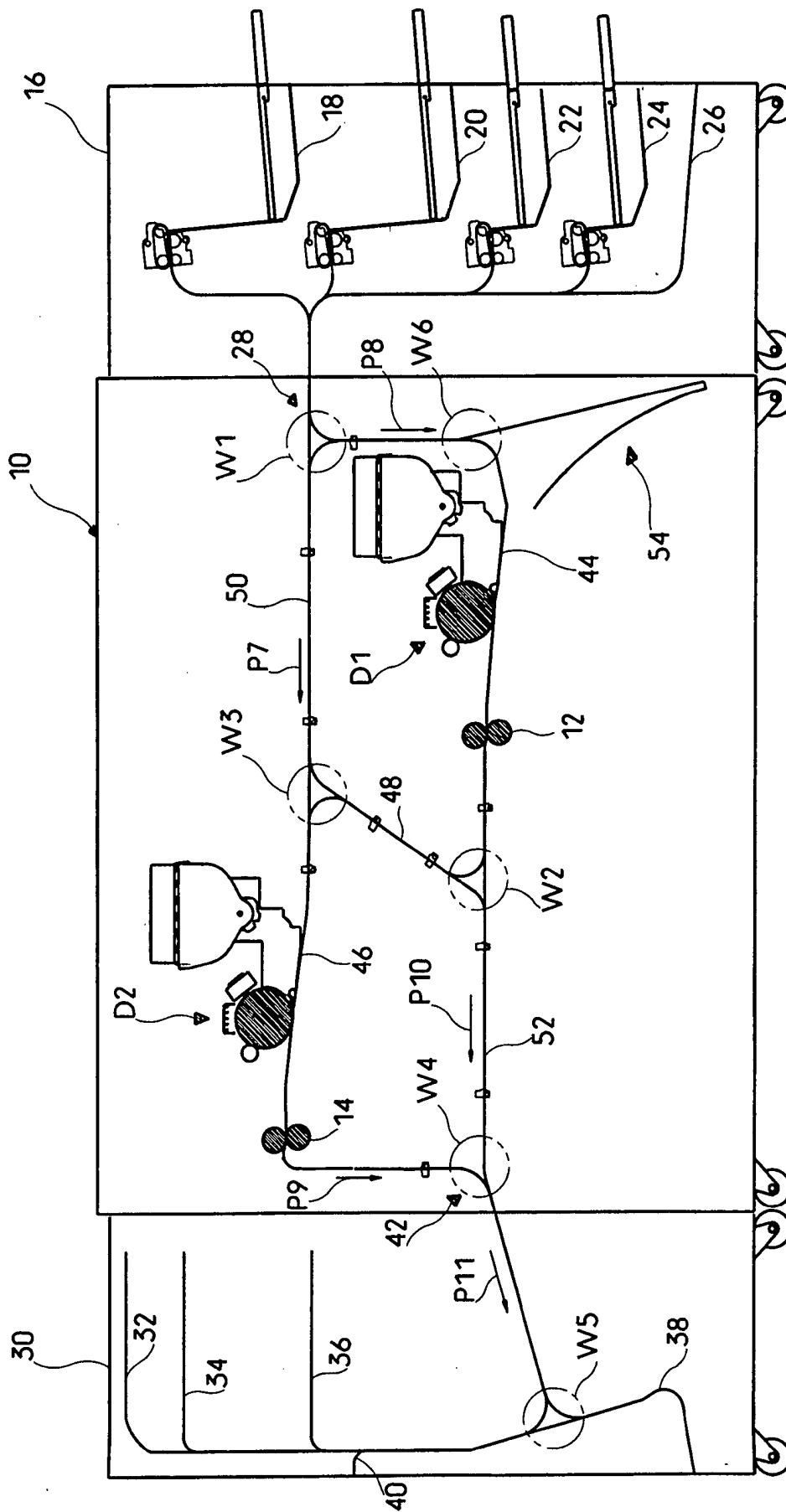


Fig. 4

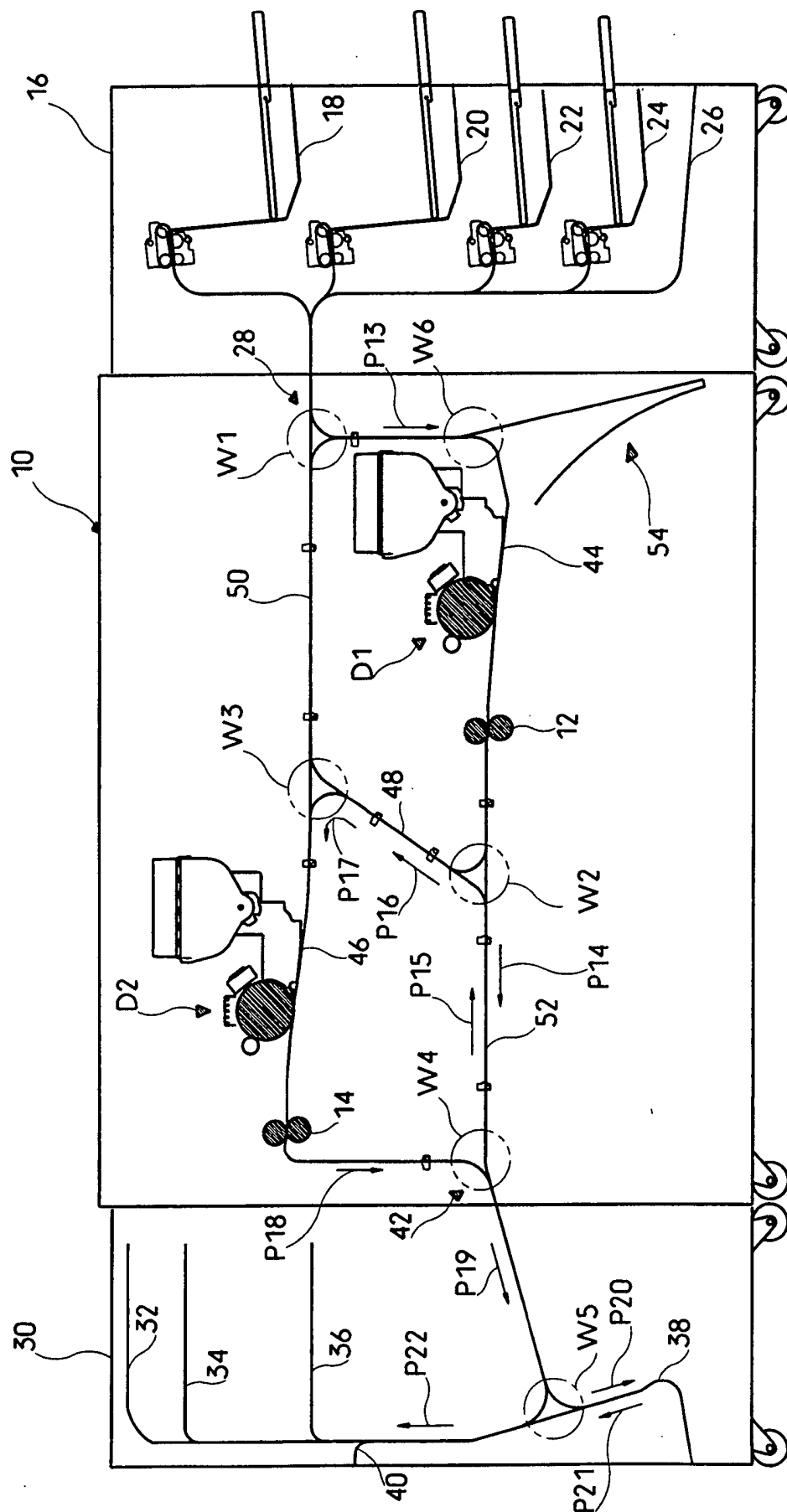


Fig. 5

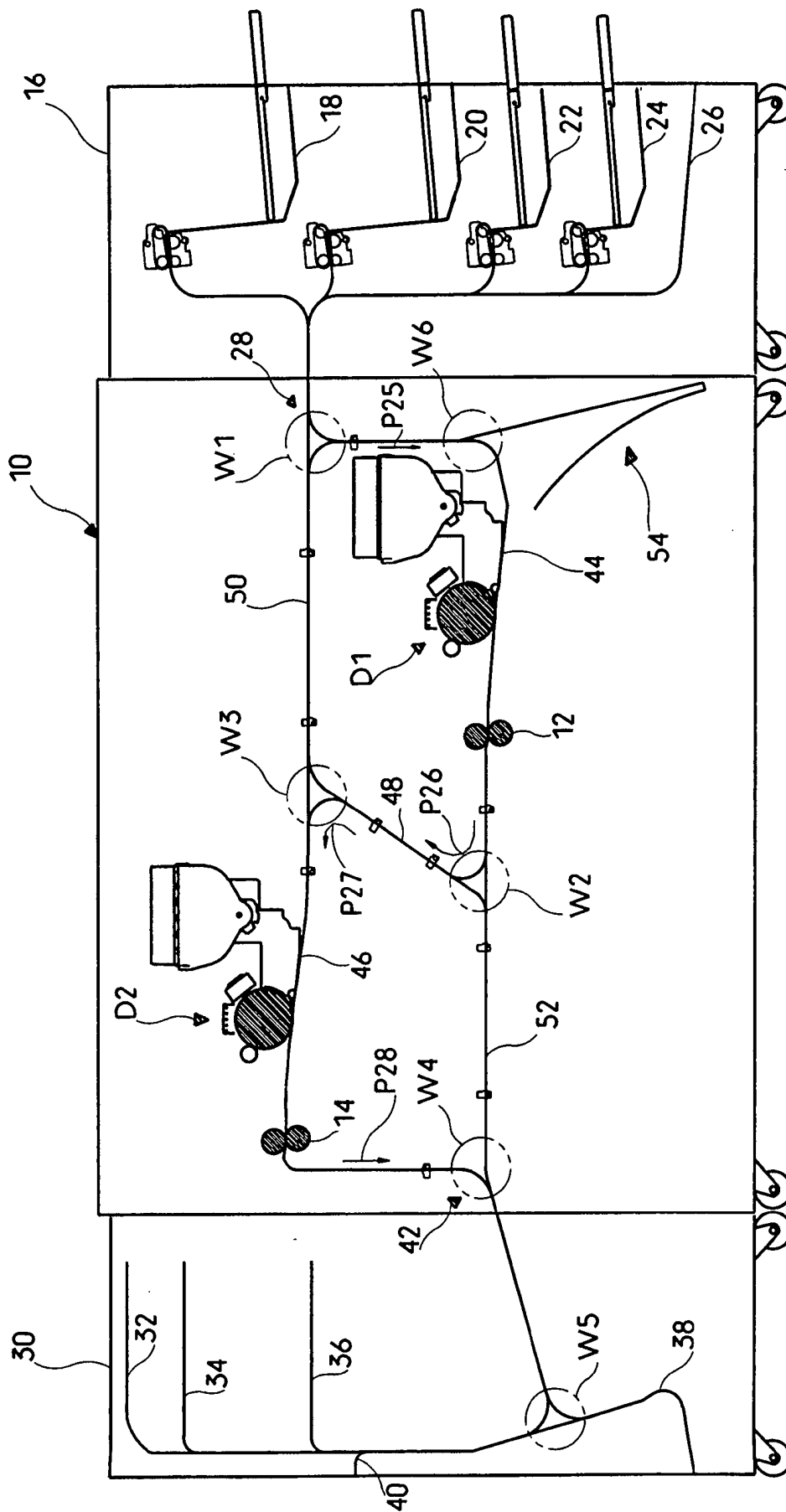


Fig. 6



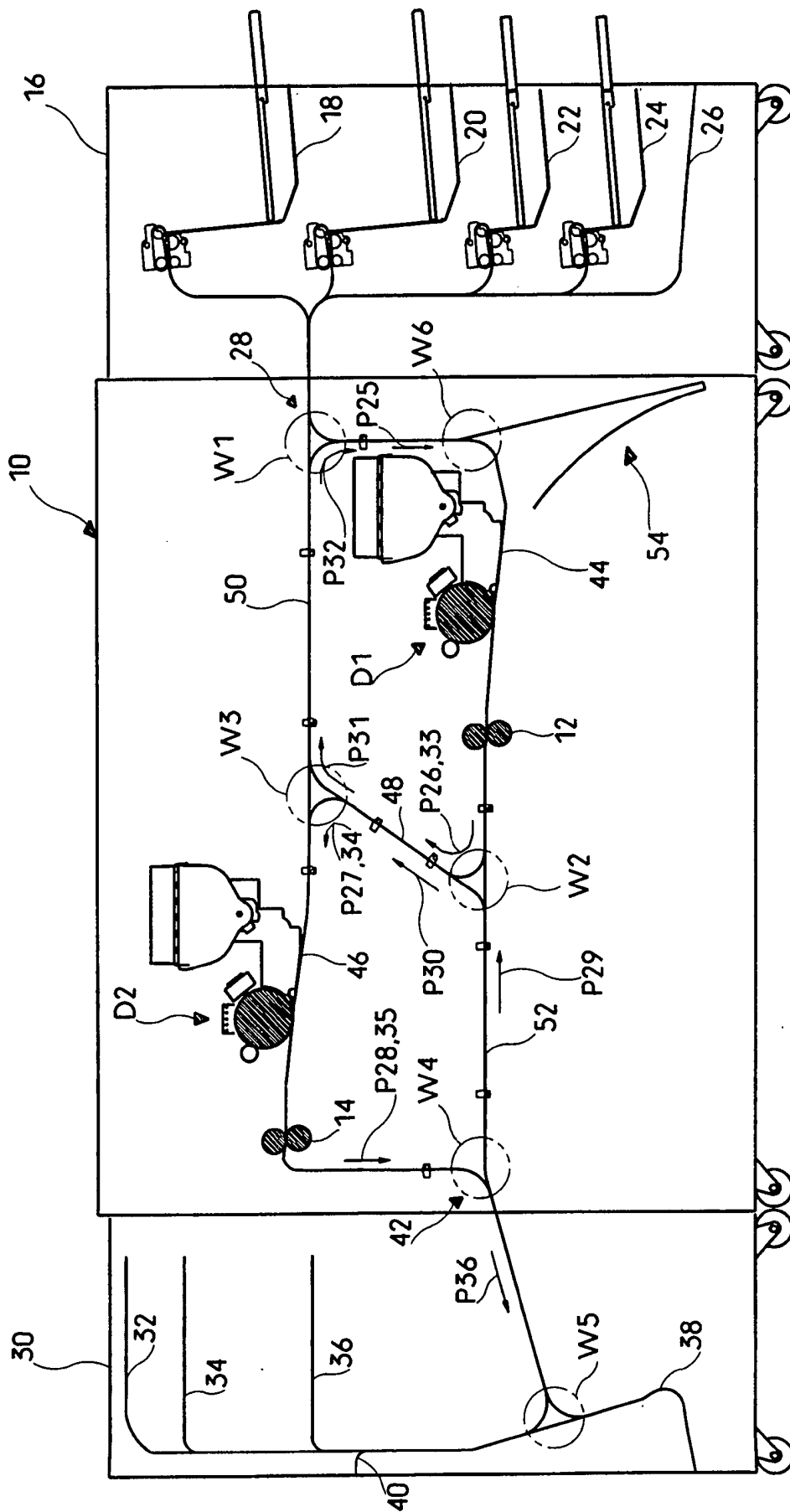


Fig. 7