

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 933 473 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
16.06.2004 Patentblatt 2004/25

(51) Int Cl.7: **D21F 9/00**

(21) Anmeldenummer: **98121729.2**

(22) Anmeldetag: **14.11.1998**

(54) **Doppelsieb-Former**

Twin-wire former

Formeur a deux toiles

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FI IT SE

(30) Priorität: **30.01.1998 DE 19803591**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.08.1999 Patentblatt 1999/31

(73) Patentinhaber: **Voith Paper Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder:
• **Halmschlager, Günter Dr.**
3500 Krems (AT)
• **Schmidt-Rohr, Volker**
89522 Heidenheim (DE)
• **Tausel, Helmut**
45042 Middletown, Ohio (US)

- **Stelzhammer, Franz**
3071 Böheimkirchen (AT)
- **Brunnauer, Erich**
1060 Wien (AT)
- **Wassermann, Alexander**
1040 Wien (AT)
- **Prinz, Günther**
3200 Obergrafendorf (AT)
- **Ronning, James**
45042 Middletown, Ohio (US)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 894 894	DE-A- 2 051 444
DE-A- 4 420 801	DE-A- 19 530 983
FR-A- 2 187 990	US-A- 4 167 441
US-A- 4 925 531	

EP 0 933 473 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Doppelsieb-Former der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Art. Derartige Doppelsieb-Former sind aus den Druckschriften DE 195 30 983 A1 und US 4 925 531 bekannt.

[0002] Zum Stand der Technik wird zudem auf die folgenden Druckschriften verwiesen:

D3, EP 0489094 (PA 04668),
D4, Fachzeitschrift "Das Papier" 1970, Heft 10A, Seiten 779 bis 784,
D5, DE 4301103 (PA 05055),
D6, DE 4328997 (PA 05179),
D7, DE 19733316, noch nicht veröffentlicht (PA 10569); (EP-A-0 894 894, nachveröffentlicht)
D8, DE 19720258, noch nicht veröffentlicht (PA 10534).

[0003] Bei dem aus der DE 195 30 983 A1 bekannten Doppelsieb-Former wird die gebildete Faserstoffbahn im Anschluss an die weiteren Entwässerungselemente entweder zusammen mit dem Untersieb oder zusammen mit dem Obersieb um eine Umlenkwalze geführt.

[0004] Beim in der US 4 925 531 beschriebenen Doppelsieb-Former wird die zu bildende Faserstoffbahn am Ende des steil nach unten führenden Abschnitts der Doppelsiebzone zusammen mit dem Untersieb und dem Obersieb um eine zweite Formierwalze geführt, deren Mantel mit Vertiefungen versehen ist.

[0005] Aus der Druckschrift D3 ist ein Doppelsieb-Former mit zwei Siebbändern bekannt, die miteinander eine Doppelsiebzone bilden. Am Beginn dieser Doppelsiebzone bilden die zwei Siebbänder miteinander einen keilförmigen Einlaufspalt, der unmittelbar von einem Stoffauflauf die Faserstoffsuspension aufnimmt. Es handelt sich also um einen sogenannten Gap-Former. Unmittelbar am keilförmigen Einlaufspalt laufen die zwei Siebe über eine drehbare Formierwalze. In Sieblaufrichtung hinter dieser Formierwalze kommen die beiden Siebbänder innerhalb der Doppelsiebzone im wesentlichen nur noch mit Formierleisten und/oder Formierschuhen in Kontakt.

[0006] Bei einigen Bauformen des bekannten Doppelsieb-Formers verlaufen die beiden Siebe innerhalb der Doppelsiebzone im wesentlichen in horizontaler Richtung oder schräg ansteigend. Deshalb benötigen die in der Schlaufe des Obersiebes befindlichen Entwässerungseinrichtungen zum Abführen des Wassers relativ hohen Unterdruck. Bei einer anderen Bauform verlaufen die beiden Siebbänder im wesentlichen senkrecht von unten nach oben, und zwar am Einlaufspalt zunächst über eine Formierwalze, die in der Regel als Saugwalze ausgebildet ist. In den oberhalb der Formierwalze befindlichen Entwässerungskästen sind zum Abführen des Wassers zumindest einige Umlenkflächen erforderlich, dazu u.U. wiederum ein Unterdruck-Anschluß.

[0007] Doppelsieb-Former der Bauart gemäß Druckschrift D3 haben sich in der Praxis bewährt, insbesondere in der Variante mit einer unmittelbar am Einlaufspalt angeordneten Formierwalze. Aufgrund des Vorhandenseins dieser Formierwalze werden die beiden Siebe unmittelbar hinter dem Einlaufspalt am Umfang der Formierwalze über einen relativ scharf gekrümmten Weg geführt; denn der Mantel der Formierwalze hat einen relativ kleinen Krümmungsradius, verglichen mit dem großen Krümmungsradius eines am Einlaufspalt angeordneten Formierschuhes. Wenn nun der aus dem Stoffauflauf kommende Suspensionsstrahl in den keilförmigen Einlaufspalt eintritt, so strömt ein relativ großer Anteil des Suspensionswassers nahezu geradlinig durch das Obersieb hindurch. Dabei löst sich der Wasserstrahl rasch und über die Maschinenbreite gleichmäßig vom Obersieb. Dieser Umstand trägt wesentlich zu einer raschen und insbesondere gleichmäßigen Bahnbildung bei. Mit anderen Worten: Man erzielt eine hohe Qualität der fertigen Faserstoffbahn trotz einer raschen Bahnbildung bei einer kompakten, kostengünstigen Bauweise des Formers.

[0008] Ein weiterer Vorteil einer am Anfang der Doppelsiebzone befindlichen Formierwalze besteht im folgenden: Nicht nur das Untersieb, sondern auch das Obersieb ist bekanntlich in Längsrichtung gespannt und wird mit dieser Längsspannung beim Lauf über die Formierwalze umgelenkt. Hierdurch wird der Gefahr vorgebeugt, daß sich sogenannte Siebröhren bilden, die sich in Laufrichtung erstrecken. Mit anderen Worten: Das Obersieb wird speziell in dem kritischen Anfangsbereich der Bahnbildung auch in Querrichtung straff gehalten, was wiederum zur gleichmäßigen Bahnbildung beiträgt. Insbesondere wird eine sogenannte Längsstreifigkeit in der Papierbahn vermieden.

[0009] Ein Nachteil der aus der Druckschrift D3 bekannten Doppelsieb-Former besteht darin, daß im Betrieb für das Bereitstellen von Unterdruck relativ viel Energie verbraucht wird. Außerdem ist das Anfahren des Formers manchmal schwierig, wenn es zu einem sogenannten Wasserstau kommt.

[0010] Deshalb liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, den bekannten Doppelsieb-Former dahingehend weiter zu entwickeln, daß die Entwässerungselemente der Doppelsiebzone mit geringeren Unterdrücken als bisher betrieben werden können und daß gleichzeitig mit möglichst geringem Aufwand ein stabiler Betriebszustand hergestellt und im Dauerbetrieb beibehalten werden kann.

[0011] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch das Kennzeichen des Anspruchs 1 gelöst. Unter Beibehaltung der unmittelbar am keilförmigen Einlaufspalt befindlichen Formierwalze verläuft die Doppelsiebzone steil nach unten. Dadurch erfolgt das Abführen eines relativ großen Teiles des die Siebe durchdringenden Suspensionswassers allein unter der Schwerkraft oder zumindest mit wesentlicher Unterstützung durch die Schwerkraft. Der Mantel der Formierwalze hat wie bis-

her Ausnehmungen zum vorübergehenden Speichern von Wasser. Dabei ist wesentlich, daß das gespeicherte Wasser in Richtung nach unten aus dem Mantel der Formierwalze abgeschleudert wird. Somit braucht die Formierwalze in manchen Fällen (z.B. bei relativ geringer Arbeitsgeschwindigkeit) nicht als Saugwalze ausgebildet zu sein. Die Regel wird jedoch sein, daß die Formierwalze eine Saugwalze ist, aber man wird sie mit geringerem Unterdruck als bisher betreiben können.

[0012] Auch in den auf die Formierwalze folgenden Entwässerungselementen ist die Höhe des Unterdrucks (wenn dieser überhaupt notwendig ist) geringer als bisher, dank der Wasserableitung (wie schon erwähnt) mit Unterstützung durch die Schwerkraft. Dieser Umstand erleichtert auch das Anfahren des Formers und das Herbeiführen eines stabilen Betriebszustandes (ohne Gefahr eines Wasserstaus).

[0013] Die hohe Anordnung des Stoffauflaufes vermindert die Gefahr von Rückströmungen (besonders wichtig für niedrige Geschwindigkeiten). Außerdem liegt der Stoffauflauf dadurch in einem sauberen Bereich mit guter Zugänglichkeit und guten Umgebungsbedingungen für Steuerungselemente, z.B. für die Ventile zur sektionierten Verdünnungswasserzugabe zwecks Einstellung des gewünschten Flächengewichts-Querprofils der fertigen Papierbahn. Ebenso liegt die Formierwalze in einer günstigeren Position als bisher, so daß sie in einfacher Weise mit dem Kran ein- oder ausgebaut werden kann.

[0014] Wie bisher findet schon im Bereich der Formierwalze ein Abführen sehr großer Wassermengen durch beide Siebe hindurch statt; d.h. die Bahnbildung erfolgt schon im Anfangsbereich der Doppelsiebzone sehr rasch und trotzdem sehr gleichmäßig. Unter Umständen ist es sogar möglich, den Anteil der im Bereich der Formierwalze abgeführten Wassermengen noch zu steigern. Dementsprechend verringern sich die im Bereich der nachfolgenden stationären Entwässerungselemente (z.B. Leisten) abzuführenden Wassermengen. Dadurch und durch den reduzierten Vakuumeinsatz werden bessere Festigkeitseigenschaften, insbes. Berstdruck erwartet.

[0015] Das neue Design eignet sich hervorragend für den Umbau von Langsiebpartien, da die Höhe des existierenden Langsiebes nicht relevant ist. Beim bisherigen Design konnte der Stoffauflauf oft nur schwer untergebracht werden.

[0016] Aus der Druckschrift D2 ist zwar schon ein Doppelsieb-Former mit steil nach unten verlaufender Doppelsiebzone bekannt. Dort ist jedoch vor einer von beiden Sieben umschlungenen Formierwalze ein von beiden Sieben umschlungener konvex gekrümmter Formierschuh vorgesehen.

[0017] Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen und in den nachfolgenden Figurenbeschreibung angegeben. Jede der Figuren 1 bis 6 zeigt schematisch einen Doppelsieb-Former in Seitenansicht, wobei nur die Figur 2 einen erfindungsgemä-

ßen Doppelsieb-Former mit Deflektor zeigt, während die restlichen Figuren lediglich der weiteren Erläuterung der Erfindung dienen.

[0018] Der in Figur 1 dargestellte Doppelsieb-Former umfaßt zwei Siebbänder, nämlich ein Obersieb 11 und ein Untersieb 12. Diese bilden, ausgehend von einer Formierwalze 30, eine Doppelsiebzone. Bevor das Untersieb 11 in Kontakt kommt, läuft es über eine Brustwalze 32. Zwischen den beiden Walzen 30 und 32 bilden die beiden Siebbänder 11 und 12 miteinander einen keilförmigen Einlaufspalt 28, der unmittelbar von einem Stoffauflauf 26 eine Faserstoffsuspension aufnimmt. Der Stoffauflauf 26 ist nur schematisch angedeutet. Vorzugsweise handelt es sich um einen Stoffauflauf, der in bekannter Weise mit einer sektioniert steuerbaren Verdünnungswasserzugabe ausgerüstet ist, zwecks Einstellung eines gewünschten Flächengewichts-Querprofils der fertigen Papierbahn.

[0019] Der insgesamt mit 20 bezeichnete Doppelsieb-Former hat innerhalb der Schlaufe des Obersiebes 12 im Bereich der Formierwalze 30 eine Wasser-Auffangeinrichtung 39. Dorthin gelangt zunächst ein großer Teil des Suspensionswassers, welches am Beginn der Doppelsiebzone das Obersieb 12 durchdringt. Dies erfolgt im wesentlichen im oberen absteigenden Quadranten der Formierwalze 30. Ungefähr auf der Höhe der Formierwalzen-Drehachse laufen die beiden Siebe 11 und 12 mit der sich dazwischen bildenden Faserstoffbahn nach unten von der Formierwalze ab. Sie laufen sodann über einen in der Schlaufe des Obersiebes 12 angeordneten, konvex gekrümmten Formierschuh 36, der mit einer Vielzahl von Leisten 34 am Obersieb 12 anliegt. Zwischen den Leisten 34 dringt weiteres Suspensionswasser in die Auffangwanne 39. Ein weiterer Teil des Suspensionswassers strömt durch das Untersieb 11 in eine Auffangwanne 39'. Hier können Formierleisten 38 vorgesehen sein, die in bekannter Weise nachgiebig an das Untersieb 11 andrückbar sind. Anstelle dieser Formierleisten kann im Bereich des Formierschuhes 36 - gemäß Figur 2 - dem Untersieb 11 wenigstens ein Deflektor 40 zugeordnet sein.

[0020] Der Mantel der Formierwalze 30 hat in bekannter Weise Ausnehmungen zum vorübergehenden Speichern von Wasser, z.B. in Form eines Wabenbezuges und eines darauf befestigten Siebstrumpfes. Zusätzlich kann, falls erforderlich, die Formierwalze 30 als Saugwalze ausgebildet sein. Dies gilt für alle Ausführungsbeispiele. Dargestellt ist eine Saugvorrichtung jedoch nur in den Figuren 1 und 6, Ziffer 29. Auch die in der Schlaufe des Obersiebes 12 angeordnete Wasserauffangeinrichtung 39 sowie der Formierschuh 36 können bei Bedarf an eine Unterdruck-Quelle 29' angeschlossen sein.

[0021] Allen Ausführungsbeispielen ist gemeinsam, daß in der Doppelsiebzone die beiden Siebe 11 und 12, unmittelbar ausgehend von der Formierwalze 30, steil nach unten laufen. In diesem Bereich bildet die Doppel-

siebzone mit einer gedachten Vertikalebene einen Winkel α , der zwischen 10 und 50 Grad beträgt, wobei in diesem Abschnitt das Obersieb 12 sich stets oberhalb des Untersiebs 11 befindet. Vorzugsweise ist der Winkel α kleiner als 45 Grad. In dem steil nach unten laufenden Abschnitt der Doppelsiebzone können noch weitere Entwässerungselemente vorgesehen sein, z. B. das Untersieb 11 berührende Saugkästen 37.

[0022] Bei den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 1 bis 3 und 6 ist am Ende des steil nach unten verlaufenden Abschnittes der Doppelsiebzone eine Umlenkwalze 42 vorgesehen, welche die beiden Siebbänder 11, 12 in eine im wesentlichen horizontale Laufrichtung umlenkt. Hier ist in der Schlaufe des Untersiebes 11 ein Trennsauger 15 vorgesehen, an dem das Obersieb 12 sich vom Untersieb und von der darauf befindlichen Papierbahn abhebt. Das Obersieb 12 läuft von hier über Leitwalzen 46 zurück zur Brustwalze 32. Das Untersieb 11 läuft nach dem Trennsauger 15 - falls erforderlich über wenigstens einen weiteren Saugkasten 37' - zu einer Siebsaugwalze 33, danach über Leitwalzen 41 zurück zur Formierwalze 30. Unmittelbar hinter der Siebsaugwalze 33 wird die gebildete Papierbahn in bekannter Weise mittels eines Filzes 9 und einer Abnahmewalze 8 vom Untersieb 11 abgenommen.

[0023] In den Figuren 1 und 4 bis 6 ist die Ausströmrichtung des Stoffauflaufes 26 nahezu horizontal oder - wie dargestellt - geringfügig nach oben ansteigend. Die letztere Anordnung hat den Vorteil, daß sich der Stoffauflauf bei einem vorübergehenden Stillstand der Papiermaschine nicht leer läuft, so daß er sich während des Stillstandes nicht durch Abkühlung verformt. Entsprechend der Anordnung des Stoffauflaufes 26 gemäß den Fig. 1 und 4 bis 6 umschlingt das Obersieb 12 ungefähr den ganzen oberen absteigenden Quadranten der Formierwalze 30. Abweichend hiervon ist in den Fig. 2 und 3 eine kleinere Umschlingungszone des Obersiebes 12 auf der Formierwalze 30 vorgesehen. Dementsprechend ist die Ausströmrichtung des Stoffauflaufes 26' schräg von oben nach unten gerichtet. Falls man die Lage des Einlaufspaltes 28 von Zeit zu Zeit ändern will, können der Stoffauflauf 26' und die Brustwalze 32' um die Drehachse der Formierwalze 30 verschwenkt werden, wie in Fig. 2 mit einem Doppelpfeil 25 angedeutet ist; siehe hierzu Druckschrift D4.

[0024] Für einige Ausführungsbeispiele gilt, daß - wie in den Fig. 2 und 3 dargestellt - am Umfang der Formierwalze 30 wenigstens eine nachgiebig an das Obersieb 12 andrückbare Formierleiste 27 vorgesehen sein kann, wie bekannt aus der eingangs genannten Druckschrift D3.

[0025] Eine Besonderheit des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 3 besteht darin, daß in dem steil nach unten verlaufenden Abschnitt der Doppelsiebzone Gleichdruck-Entwässerungselemente 16, 17 vorgesehen sind; dies sind vorzugsweise perforierte Platten oder Plattensegmente. Das eine Gleichdruck-Entwässerungselement 16 ist Teil eines stationären (und evtl. be-

saugten Entwässerungskastens) und liegt beispielsweise am Obersieb 12 an. Das gegenüberliegende Gleichdruck-Entwässerungselement 17 ruht mit Hilfe von Pneumatikschläuchen 14 auf einem weiteren stationären Kasten; es ist hierdurch mittels einer wählbaren Kraft nachgiebig an das Untersieb 11 anstellbar. Gleichdruck-Entwässerungselemente dieser Art sind Gegenstand der eingangs unter D5 genannten Patentanmeldung; auch in dem ungefähr horizontalen Teil der Doppelsiebzone können solche Elemente angeordnet sein. Gemäß Fig. 6 ist zwischen der Formierwalze 30 und den Elementen 16/17 eine (vorzugsweise perforierte) konvex gekrümmte Führungsplatte 14 an das Obersieb 14 angelegt, um zu vermeiden, daß sich in einer geraden Sieblaufstrecke die Siebe vorübergehend voneinander lösen.

[0026] Eine Besonderheit des Doppelsieb-Formers gemäß Fig. 4 besteht darin, daß innerhalb der Doppelsiebzone die beiden Siebbänder 11, 12 außer der Formierwalze 30 nur mit stationären Entwässerungselementen in Kontakt kommen, nämlich mit dem Formierschuh 36, falls erforderlich mit den Formierleisten 38 und einem Saugkasten 37. Auf den letzteren folgt ein stationärer Trennsauger 25. Von hier wird das Obersieb 12 über die Leitwalze 42' nach oben zurückgeführt. Nach dem Trennsauger 25 läuft das Untersieb 11 weiterhin steil nach unten, vorzugsweise über weitere Saugkästen 37', wonach die Papierbahn mittels Filz 9 und Abnahmewalze 8 vom Untersieb 11 abgenommen wird.

[0027] Ein anderer Doppelsieb-Former ist in Fig. 5 dargestellt. Hier ist am Ende des steil nach unten verlaufenden Abschnittes der Doppelsiebzone in der Schlaufe des Obersiebes 12 eine Siebsaugwalze 35 vorgesehen, über welche beide Siebe 11 und 12 mit der dazwischen befindlichen Papierbahn laufen. Die Siebsaugwalze 35 besitzt eine Trennsaugzone, an der das Untersieb 11 von der Papierbahn und dem Obersieb 12 getrennt wird. Somit wird in diesem Fall die Papierbahn (mittels Filz 9 und Abnahmewalze 8) vom Obersieb 12 abgenommen.

[0028] Für alle Ausführungsbeispiele gilt, daß die Formierwalze 30 einen relativ großen Durchmesser D aufweist. Dieser kann beispielsweise zwischen 1,5 und 2,5 m betragen. Zur seitlichen Abdichtung des Einlaufspaltes 28 können Dichtelemente gemäß der eingangs unter D6 genannten Patentanmeldung vorgesehen sein.

[0029] Die gemäß den Fig. 1-3 und 6 von beiden Siebbändern 11, 12 gemeinsam umschlungene Leitwalze 42 stellt sicher, daß keine bzw. nur geringe lokale Differenzgeschwindigkeiten der Siebe auftreten. Die "S"-förmige Bahnführung wird somit als nicht kritisch eingestuft. Die Bahn ist bis in den Bereich des Formierschuhes 36 bzw. der Elemente 16/17 in der Mitte noch flüssig. Daher können in diesem Bereich keine bzw. nur sehr geringe Kräfte zwischen den Sieben übertragen werden; kleine lokale Differenzgeschwindigkeiten sind also zulässig. Verschleiß an den Siebrändern und ein negativer Ein-

fluß auf die Festigkeitseigenschaften der fertigen Papierbahn werden dank der "S"-förmigen Bahnführung vollkommen oder zumindest weitgehend vermieden.

[0030] Die wesentliche Besonderheit der Fig. 6 besteht darin, daß die gesamte Bahnbildung ohne Leisten stattfindet, also ohne das Einleiten von Druckpulsationen in die Fasersuspension. Mit anderen Worten: Es sind nur Gleichdruck-Entwässerungselemente vorhanden nämlich die Formierwalze 30 (vorzugsweise als Saugwalze), die Führungsplatte 14 und die anhand der Fig. 3 beschriebenen Elemente 16 und 17. Dadurch verbleibt ein höherer Anteil der Fein- und Füllstoffe in der gebildeten Papierbahn.

[0031] Die dargestellten Ausführungsbeispiele, insbesondere dasjenige gemäß Fig. 6, können wie folgt abgewandelt werden:

[0032] Man plaziert am Ende des steil nach unten verlaufenden Abschnittes der Doppelsiebzone in der Schlaufe des Obersiebes 12 einen Trennsauger, um das Untersieb 11 von der Bahn zu trennen. Diese läuft mit dem Obersieb über die Umlenkwalze 42, welche die Bahn mit einer (zuvor auf z.B. einem Langsieb gebildeten) anderen Bahn zusammengautscht. In diesem Fall dient somit der erfindungsgemäße Doppelsieb-Former zum Bilden einer Lage einer mehrlagigen Papier- oder Kartonbahn.

Patentansprüche

1. Doppelsieb-Former zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papierbahn, aus einer Faserstoffsuspension, mit den folgenden Merkmalen:

a) zwei Siebbänder (Untersieb 11 und Obersieb 12) bilden miteinander eine Doppelsiebzone;

b) in einem ersten Abschnitt der Doppelsiebzone, in dem die beiden Siebbänder (11, 12) über ein Entwässerungselement in Form einer rotierenden Formierwalze (30) laufen, bilden die beiden Siebbänder unmittelbar an der Formierwalze miteinander einen keilförmigen Einlaufspalt (28), der unmittelbar von einem Stoffauflauf (26) die Faserstoffsuspension aufnimmt ("Gap-Former");

c) in einem zweiten Abschnitt der Doppelsiebzone laufen die beiden Siebbänder (11, 12) mit der dazwischen sich bildenden Faserstoffbahn über weitere Entwässerungselemente (36, 37 oder 16, 17);

d) am Ende der Doppelsiebzone laufen die Siebbänder über eine Trenneinrichtung (15, 25, 35), die eines der Siebbänder von der gebildeten Faserstoffbahn und dem anderen Siebband trennt;

e) die Doppelsiebzone verläuft, wie an sich bekannt, unmittelbar ausgehend von der Formierwalze (30) steil nach unten, **dadurch gekennzeichnet,**

f) dass im Anschluss an die zusätzlich zur Formierwalze (30) vorgesehenen weiteren Entwässerungselemente (36, 37 oder 16, 17) eine Umlenkeinrichtung (42) die beiden Siebbänder (11, 12) aus dem steil nach unten führenden Laufweg in einen im wesentlichen horizontalen oder leicht ansteigenden Abschnitt umlenkt, und

g) dass in dem steil nach unten verlaufenden Abschnitt der Doppelsiebzone ein am Obersieb (12) anliegender konvex gekrümmter Formierschuh (36) vorgesehen und im Bereich des Formierschuhes (36) dem Untersieb (11) wenigstens ein Deflektor (40) zugeordnet ist.

2. Doppelsieb-Former nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der steil nach unten verlaufende zweite Abschnitt der Doppelsiebzone mit einer gedachten Vertikalebene einen Winkel (a) einschließt, der zwischen 10 und 50° beträgt, vorzugsweise ist der Winkel (a) kleiner als 45°.

3. Doppelsieb-Former nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Größe des Umschlingungswinkels des Obersiebes (12) an der Formierwalze (30) in an sich bekannter Weise veränderbar ist durch Verschwenken des Stoffauflaufs (26') und der das Obersieb (12) zur Formierwalze führenden Brustwalze (32') um die Drehachse der Formierwalze.

4. Doppelsieb-Former nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** am Umfang der Formierwalze (30) wenigstens eine nachgiebig an das Obersieb (12) andrückbare Formierleiste (27) vorgesehen ist.

5. Doppelsieb-Former nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** in dem steil nach unten verlaufenden Abschnitt der Doppelsiebzone so genannte Gleichdruck-Entwässerungselemente (16, 17) vorgesehen sind, wobei ein stationäres Gleichdruck-Entwässerungselement (16) an dem einen Siebband (12) anliegt und wenigstens ein gegenüberliegendes Gleichdruck-Entwässerungselement (17) mittels einer wählbaren Kraft nachgiebig an das andere Siebband (11) anstellbar ist.

6. Doppelsieb-Former nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gleichdruck-Entwässerungselemente (16, 17) als Platten oder als Plattensegmente ausgebildet sind. 5
7. Doppelsieb-Former nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gleichdruck-Entwässerungselemente (16, 17) fluiddurchlässig, vorzugsweise perforiert sind. 10
8. Doppelsieb-Former nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Siebbänder (11, 12) unmittelbar nach der Formierwalze (30) über eine am Obersieb (12) anliegende (vorzugsweise perforierte) konvex gekrümmte Führungsplatte (14) laufen. 15

Claims

1. Twin-wire former for producing a fibrous web, in particular a paper web, from a fibrous stock suspension, having the following features: 20
- a) two wires (bottom wire 11 and top wire 12) form a twin-wire zone with each other;
 - b) in a first section of the twin-wire zone, in which the wires (11, 12) run over a dewatering element in the form of a rotating forming roll (30), the two wires form with each other a wedge-shaped inlet gap (28) immediately on the forming roll, which gap immediately accepts the fibrous stock suspension from a headbox (26) ("gap former"); 30
 - c) in a second section of the twin-wire zone, the two wires (11, 12) with the fibrous web forming between them run over further dewatering elements (36, 37 or 16, 17); 35
 - d) at the end of the twin-wire zone, the wires run over a separating device (15, 25, 35), which separates one of the wires from the fibrous web formed and from the other wire; 40
 - e) the twin-wire zone runs, as is known, steeply downwards immediately leaving the forming roll (30), characterized 45
 - f) in that, following the further dewatering elements (36, 37 or 16, 17) provided in addition to the forming roll (30), a deflection device (42) deflects the two wires (11, 12) from the running path leading steeply downwards into a substantially horizontal or slightly rising section, and 50
 - g) in that, in the section of the twin-wire zone that runs steeply downwards, a convexly curved forming shoe (36) resting on the top wire (12) is provided and, in the region of the forming

shoe (36), the bottom wire (11) is assigned at least one deflector (40).

2. Twin-wire former according to Claim 1, **characterized in that** the second section of the twin-wire zone, which runs steeply downwards, forms with an imaginary vertical plane an angle (a) which is between 10 and 50°, the angle (a) preferably being less than 45°.
3. Twin-wire former according to one of the preceding claims, **characterized in that** the magnitude of the wrap angle of the top wire (12) on the forming roll (30) can be varied in a manner known per se by pivoting the headbox (26') and the breast roll (32') leading the top wire (12) to the forming roll about the axis of rotation of the forming roll.
4. Twin-wire former according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one forming strip (27) which can be pressed compliantly against the top wire (12) is provided on the circumference of the forming roll (30).
5. Twin-wire former according to one of the preceding claims, **characterized in that**, in the section of the twin-wire zone which runs steeply downwards, what are known as equal pressure dewatering elements (16, 17) are provided, a stationary equal pressure dewatering element (16) resting on one wire (12) and it being possible for at least one opposite equal pressure dewatering element (17) to be set compliantly against the other wire (11) by means of a selectable force.
6. Twin-wire former according to Claim 5, **characterized in that** the equal pressure dewatering elements (16, 17) are formed as plates or plate segments.
7. Twin-wire former according to Claim 5 or 6, **characterized in that** the equal pressure dewatering elements (16, 17) are permeable to fluid, preferably perforated.
8. Twin-wire former according to Claim 5, **characterized in that**, immediately after the forming roll (30), the wires (11, 12) run over a (preferably perforated) convexly curved guide plate (14) resting on the top wire (12).

Revendications

1. Formeur à deux toiles pour la fabrication d'une bande fibreuse, notamment d'une bande de papier, constituée d'une suspension de fibres, ayant les caractéristiques suivantes :

a) deux bandes de toile (toile inférieure 11 et toile supérieure 12) forment ensemble une zone à deux toiles ;

b) dans une première portion de la zone à deux toiles, dans laquelle les deux bandes de toile (11, 12) passent sur un élément d'égouttage en forme de cylindre de formage rotatif (30), les deux bandes de toile forment directement ensemble sur le cylindre de formage une fente d'entrée en forme de coin (28) qui reçoit la suspension de fibres directement d'une caisse de tête (26) ("Gap-Former") ;

c) dans une deuxième portion de la zone à deux toiles, les deux bandes de toile (11, 12) passent avec la bande fibreuse se formant entre elles sur d'autres éléments d'égouttage (36, 37 ou 16, 17) ;

d) à la fin de la zone à deux toiles, les bandes de toile passent sur un dispositif de séparation (15, 25, 35) qui sépare l'une des bandes de toile de la bande fibreuse formée et de l'autre bande de toile ;

e) la zone à deux toiles s'étend, comme cela est connu en soi, directement depuis le cylindre de formage (30) avec une pente raide vers le bas, **caractérisé en ce que**

f) à la suite des éléments d'égouttage supplémentaires (36, 37 ou 16, 17) prévus en plus du cylindre de formage (30), un dispositif de déflexion (42) dévie les deux bandes de toile (11, 12) depuis la trajectoire conduisant suivant une pente raide vers le bas dans une portion essentiellement horizontale ou montant légèrement, et

g) **en ce que** dans la portion s'étendant suivant une pente raide vers le bas de la zone à deux toiles, un sabot de formage (36) de courbure convexe s'appliquant contre la toile supérieure (12) est prévu et au moins un déflecteur (40) est associé à la toile inférieure (11) dans la région du sabot de formage (36).

2. Formeur à deux toiles selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la deuxième portion s'étendant suivant une pente raide vers le bas de la zone à deux toiles avec un plan vertical imaginaire inclut un angle (α) qui est compris entre 10 et 50°, de préférence qui est inférieur à 45°.

3. Formeur à deux toiles selon l'une quelconque des

revendications précédentes,

caractérisé en ce que

la valeur de l'angle d'enveloppement de la toile supérieure (12) sur le cylindre de formage (30) peut être modifiée de manière connue en soi par pivotement de la caisse de tête (26') et du cylindre de tête (32') conduisant la toile supérieure (12) vers le cylindre de formage autour de l'axe de rotation du cylindre de formage.

4. Formeur à deux toiles selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

sur la périphérie du cylindre de formage (30) est prévue au moins une barre de formage (27) pouvant être pressée élastiquement contre la toile supérieure (12).

5. Formeur à deux toiles selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

dans la portion s'étendant avec une pente raide vers le bas de la zone à deux toiles, on prévoit des éléments d'égouttage dit à pression égale (16, 17), un élément d'égouttage à pression égale stationnaire (16) s'appliquant contre l'une des bandes de toile (12) et au moins un élément d'égouttage à pression égale opposé (17) pouvant être placé au moyen d'une force sélectionnable de manière élastique contre l'autre bande de toile (11).

6. Formeur à deux toiles selon la revendication 5,

caractérisé en ce que

les éléments d'égouttage à pression égale (16, 17) sont réalisés sous forme de plaques ou de segments de plaques.

7. Formeur à deux toiles selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que**

les éléments d'égouttage à pression égale (16, 17) sont perméables aux fluides, de préférence sont perforés.

8. Formeur à deux toiles selon la revendication 5,

caractérisé en ce que

les bandes de toile (11, 12) passent directement après le cylindre de formage (30) sur une plaque de guidage (14) de courbure convexe (de préférence perforée) s'appliquant contre la toile supérieure (12).

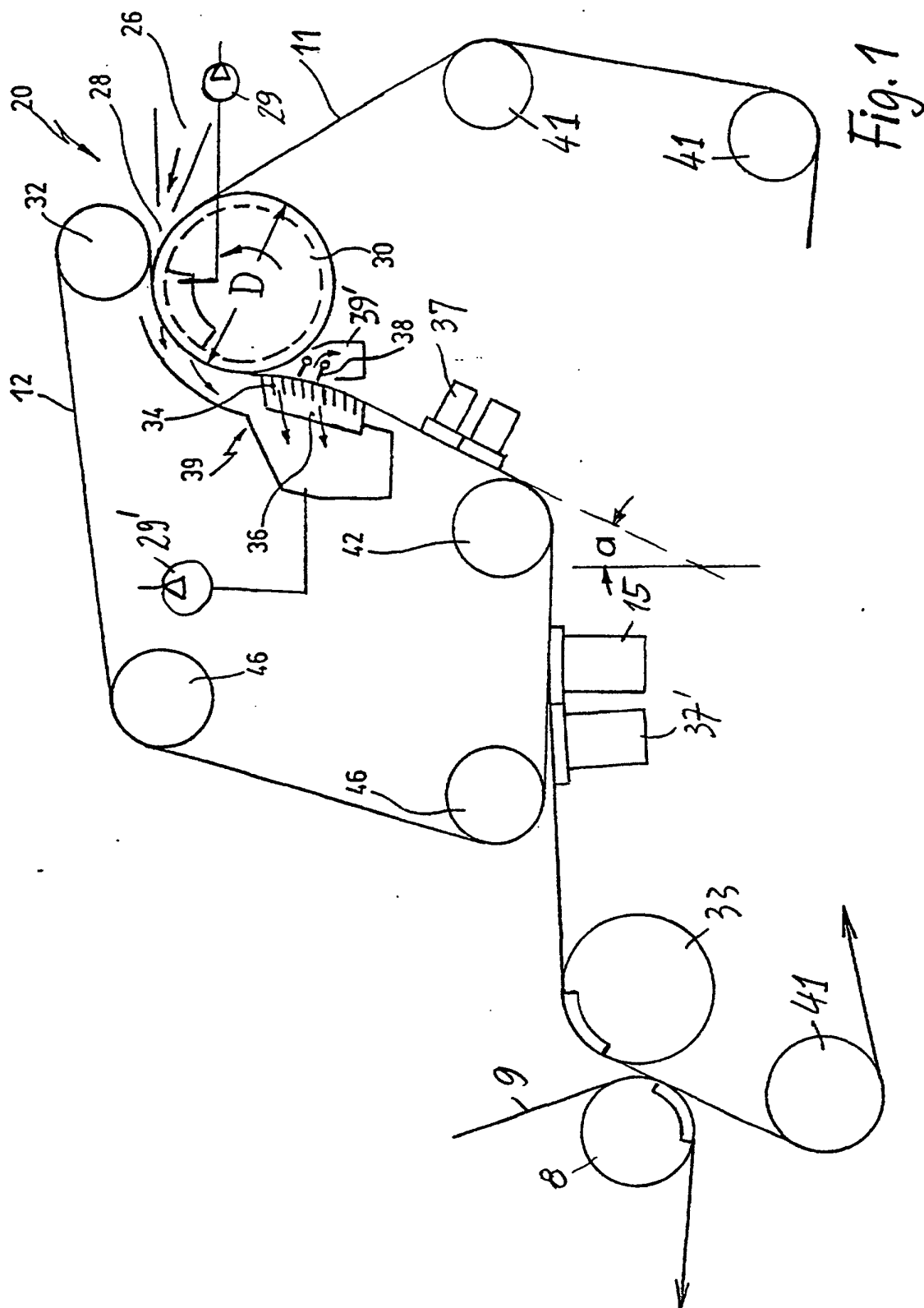


Fig. 1

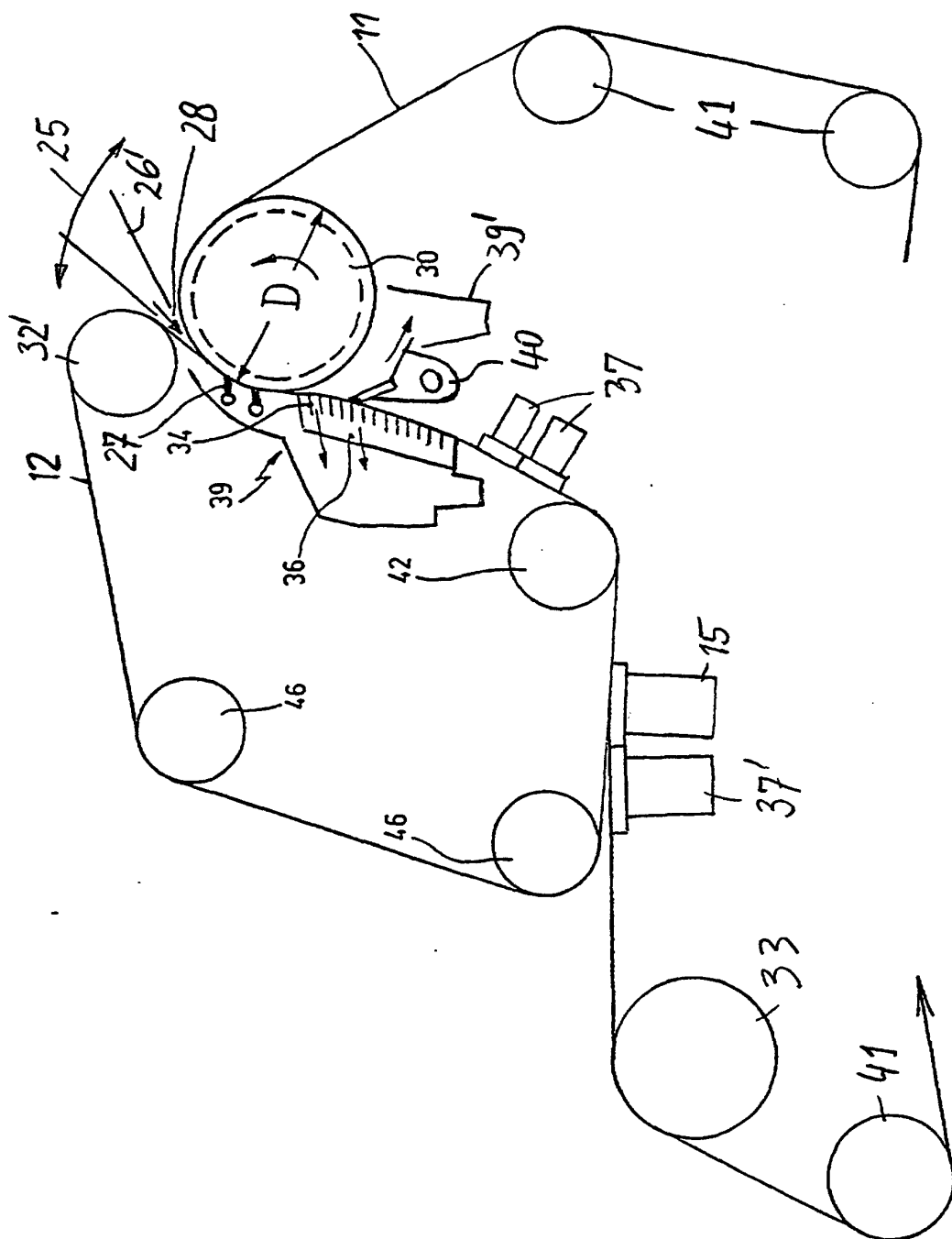


Fig. 2

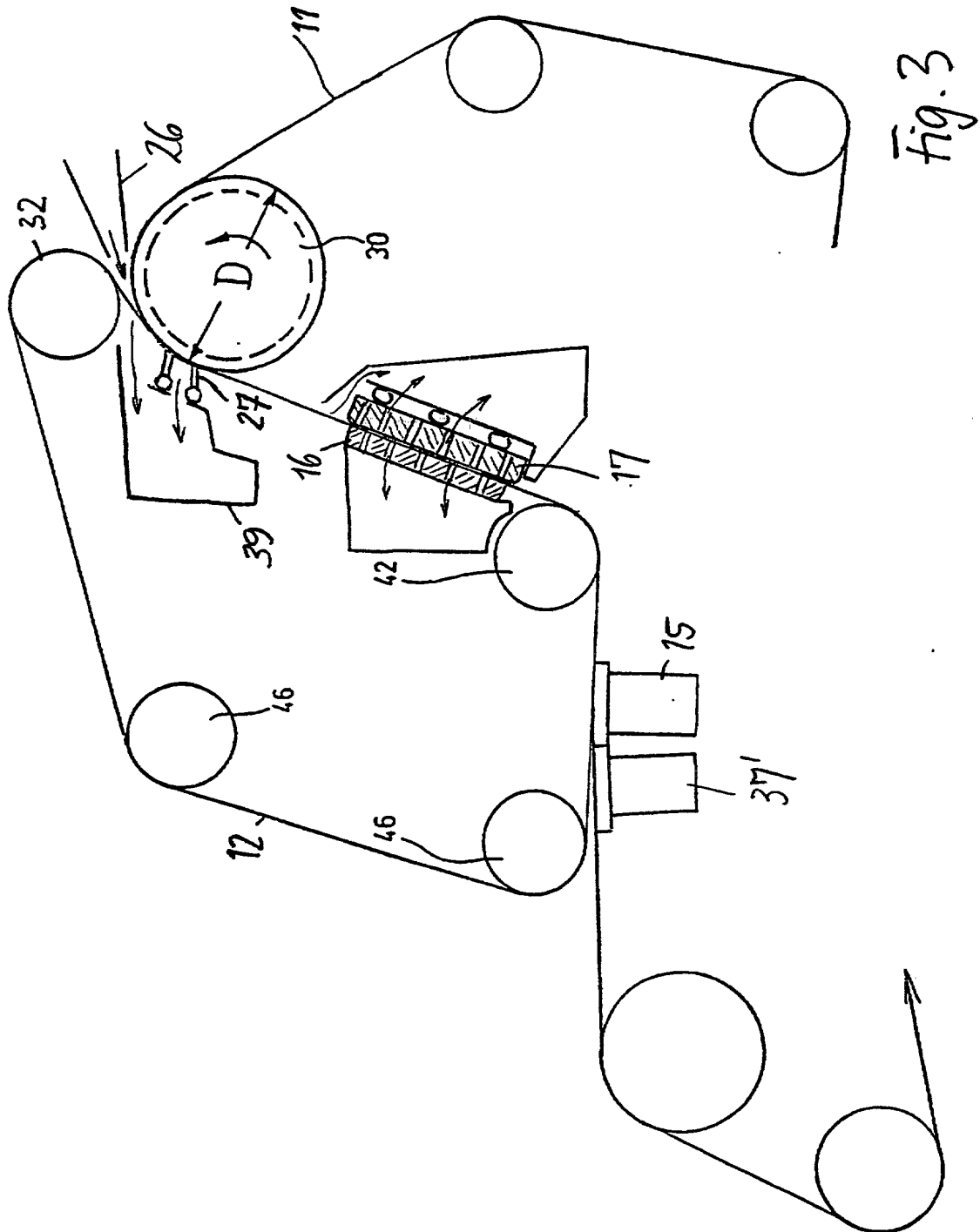


Fig. 4

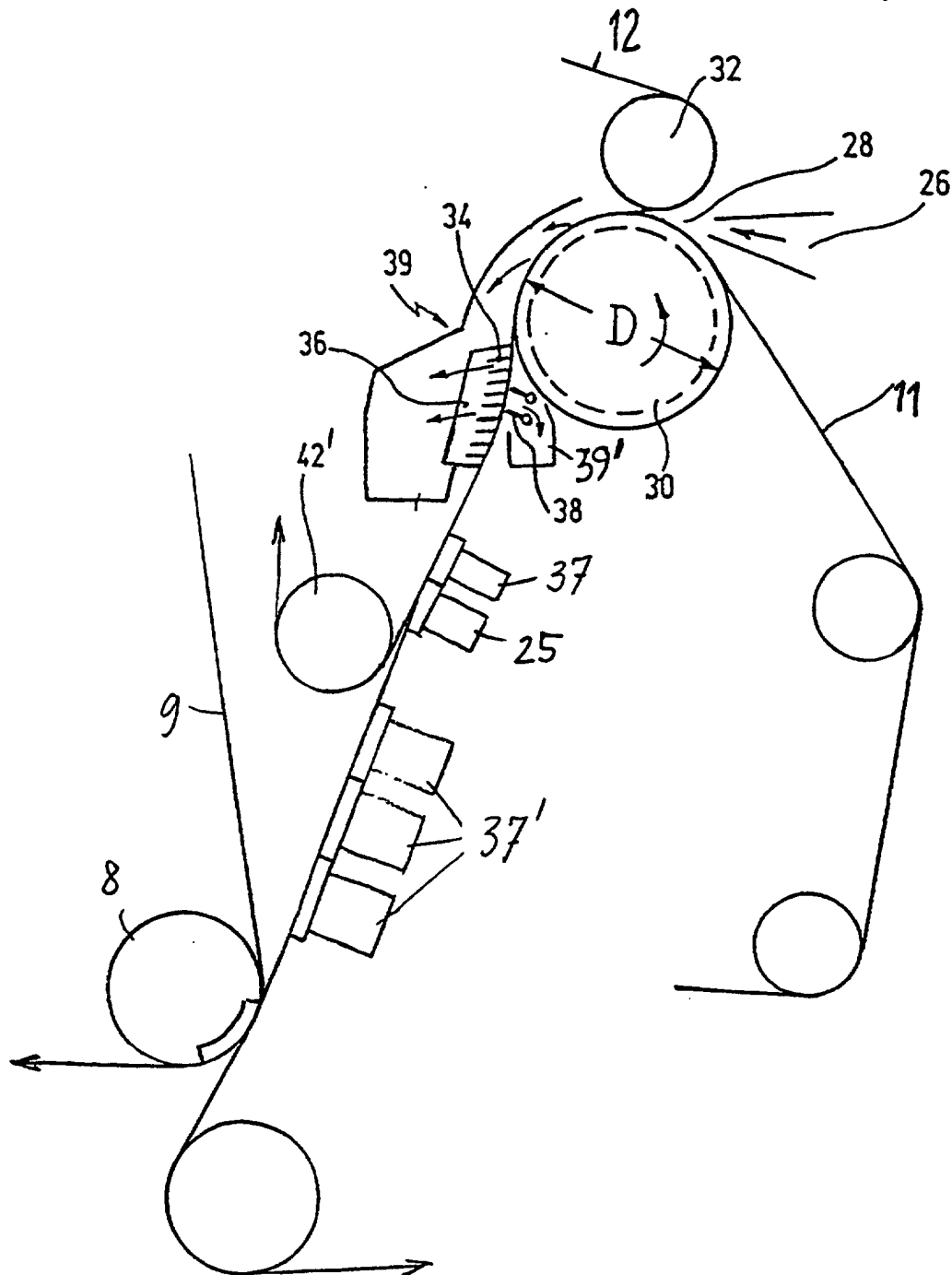
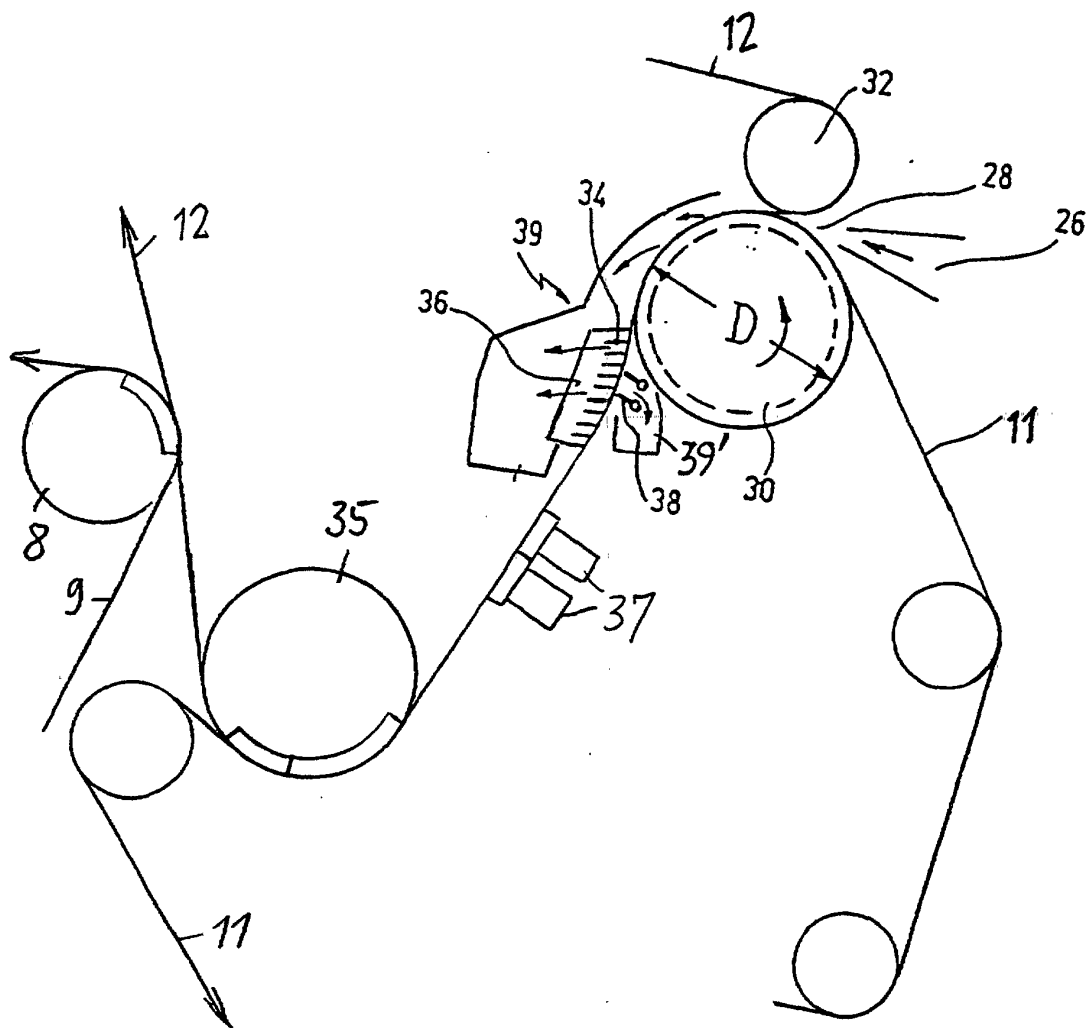


Fig. 5



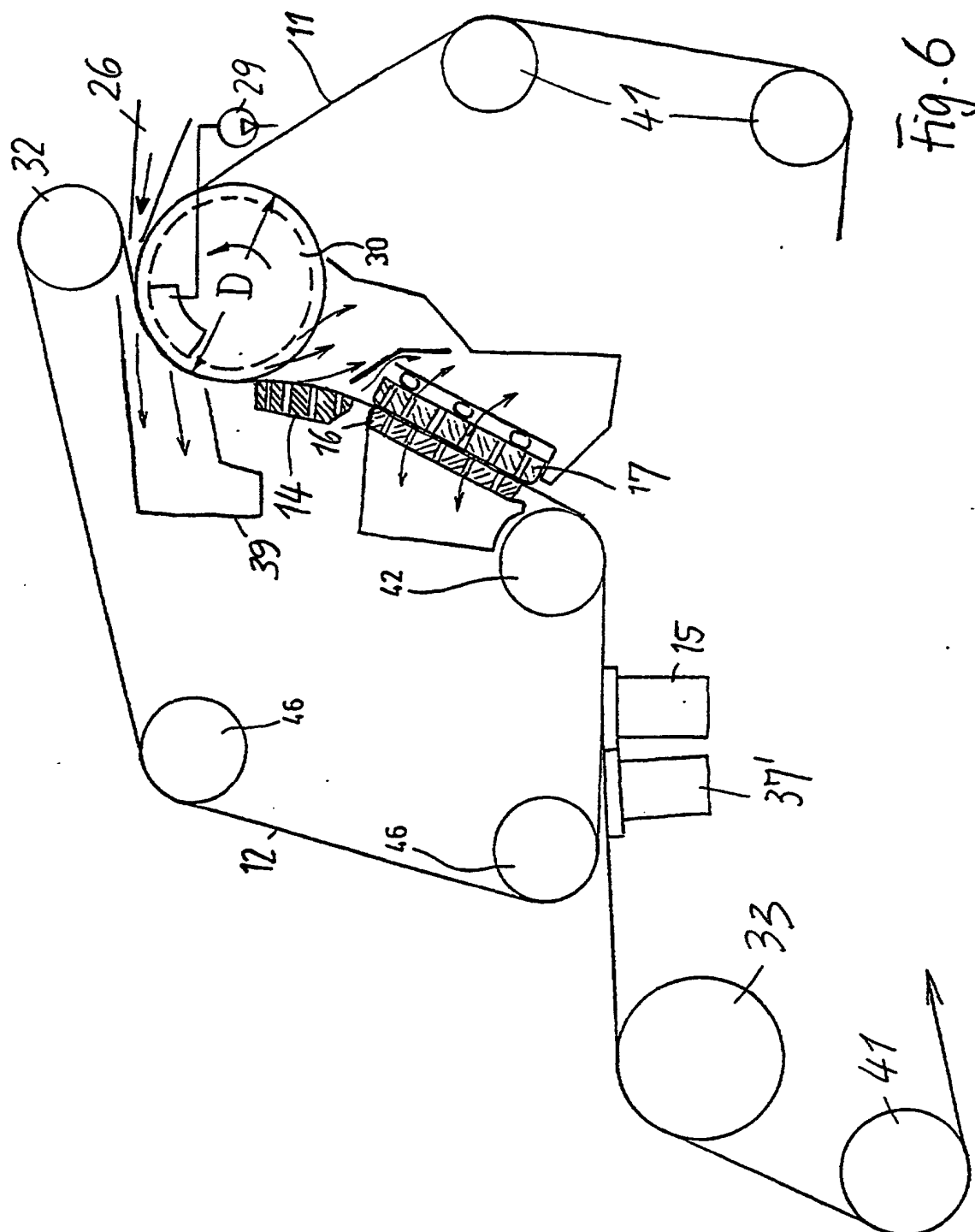


Fig. 6