



⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
10.02.93 Patentblatt 93/06

⑤① Int. Cl.⁵ : **D21F 9/00**

②① Anmeldenummer : **89905672.5**

②② Anmeldetag : **05.05.89**

⑧⑥ Internationale Anmeldenummer :
PCT/EP89/00502

⑧⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer :
WO 89/11000 16.11.89 Gazette 89/27

⑤④ **DOPPELSIEB-FORMER UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER FASERSTOFFBAHN.**

③⑩ Priorität : **06.05.88 DE 3815470**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
27.12.90 Patentblatt 90/52

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
10.02.93 Patentblatt 93/06

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
WO-A-87/06637
DE-A- 3 100 713
DE-U- 8 806 036
FR-A- 2 131 765
FR-A- 2 289 671
US-A- 3 726 758
US-A- 3 821 076

⑦③ Patentinhaber : **J.M. Voith GmbH**
Sankt Pöltener Strasse 43
W-7920 Heidenheim (DE)

⑦② Erfinder : **KRAFT, Wilfried**
Werner-Walz-Str. 24
W-7920 Heidenheim (DE)
Erfinder : **BÜCK, Rudolf**
Schlosshaustrasse 53
W-7920 Heidenheim (DE)
Erfinder : **MEINECKE, Albrecht**
Hans-Holbein-Str. 39
W-7920 Heidenheim (DE)
Erfinder : **KADE, Werner**
521 Harbor Light Ct.
Neenah, WI 54956 (US)

⑦④ Vertreter : **Weitzel, Wolfgang, Dr.-Ing. et al**
St. Pöltener Strasse 43
W-7920 Heidenheim (DE)

EP 0 403 577 B1

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

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Doppelsieb-Former zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papierbahn, im einzelnen mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen. Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zur Herstellung einer Faserstoffbahn mittels eines derartigen Doppelsieb-Formers.

Bekannt ist ein Doppelsieb-Former unter der Bezeichnung "Bel Baie III" (Preprints "B", 74th Annual Meeting, Technical Section, Canadian Pulp and Paper Association, p. B286-B289) siehe auch FR-A-2131765. Er hat im wesentlichen den folgenden Aufbau: Zwei Brustwalzen führen zwei Siebbänder von unten nach oben in eine im wesentlichen vertikale Doppelsiebzone. Die beiden Siebe konvergieren zueinander im Bereich einer gekrümmten stationären Stützvorrichtung, die unmittelbar oberhalb einer der beiden Brustwalzen angeordnet ist. Ein unterhalb der Brustwalzen angeordneter Stoffauflauf fördert einen Stoffstrahl in den von den zwei Sieben gebildeten Einlaufspalt hinein. Aus dem Stoffstrahl bildet sich sodann in der Doppelsiebzone eine Faserstoffbahn. (Dies erfolgt bekanntlich durch Entfernen des überwiegenden Teils des Stoffwassers, hauptsächlich aufgrund der Spannung der Siebe und des gekrümmten Verlaufes der Doppelsiebzone). Die Siebführungsfläche der stationären Stützvorrichtung hat Wasserabführöffnungen, von denen wenigstens ein Teil an eine Unterdruckquelle anschließbar ist. In Sieblaufrichtung hinter der gekrümmten Stützvorrichtung ist eine als Saugwalze ausgebildete Formierwalze angeordnet. Diese Formierwalze und die gekrümmte Stützvorrichtung liegen beide innerhalb der gleichen Siebschlaufe. In der anderen Siebschlaufe ist zum Abführen des Wassers, das im Bereich der gekrümmten Stützvorrichtung durch die Maschen des Siebes gedrungen ist, wenigstens ein Deflektor angeordnet.

Die bekannte Anordnung hat die folgenden Besonderheiten: Die Formierwalze und die stationäre Stützvorrichtung liegen in der Schlaufe des zweiten Siebes. Außerdem trennen sich die beiden Siebe im oberen Bereich des Umfanges der Formierwalze. Dies erfolgt dadurch, daß die Ablaufstelle des ersten Siebes in Bahnlaufrichtung vor der Ablaufstelle des zweiten Siebes liegt. Das zweite Sieb läuft sodann zusammen mit der gebildeten Faserstoffbahn über eine Siebsaugwalze, an der eine zusätzliche Entwässerung stattfinden soll, und zu der üblichen Abnahmestelle.

Bei der bekannten Anordnung versucht man schon folgendes zu erreichen: Durch die am Anfang der Doppelsiebzone angeordnete stationäre Stützvorrichtung mit sehr großem Krümmungsradius soll die Bildung der Faserstoffbahn trotz hoher Arbeitsgeschwindigkeit möglichst sanft einsetzen. Durch die

gleichzeitige Entwässerung nach beiden Seiten hin soll die gebildete Faserstoffbahn, vorzugsweise Papierbahn, auf beiden Seiten möglichst gleiche Eigenschaften erhalten (d.h. geringe Zweiseitigkeit). Gleichzeitig soll die Papier-Qualität dadurch erhöht werden, daß bei der Entwässerung möglichst wenig Faser- und Füllstoffe verlorengehen (d.h. möglichst hohe Retention). Probleme treten aber bei diesem bekannten Doppelsieb-Former dadurch auf, daß das "zweite" Sieb an der Umschlingungszone der Formierwalze unmittelbar mit dem Saugwalzen-Mantel der Formierwalze in Kontakt kommt, der in der üblichen Weise perforiert ist. Hierdurch besteht die Gefahr, daß die Perforation des Saugwalzen-Mantels in der Papierbahn eine sogenannte Lochschatten-Markierung erzeugt. Diese mindert die Qualität der fertigen Papierbahn.. Zwar könnte man dieser Gefahr dadurch begegnen, daß man die Entwässerung und Bahnbildung im Anfangsbereich der Doppelsiebzone, also vor der Formierwalze, derart forciert, daß die Bahnbildung beim Erreichen der Formierwalze schon zumindest weitgehend abgeschlossen ist. Dieses Forcieren der Entwässerung an der stationären Stützvorrichtung würde aber die Gefahr geringerer Retention und außerdem das Entstehen sogenannter Nadellöcher in der Papierbahn verursachen, insbesondere bei relativ dünnen Papiersorten. Derartige Nadellöcher entstehen vermutlich dadurch, daß die Entwässerungsgeschwindigkeit an einzelnen Stellen der Papierbahn Überdurchschnittlich hoch ist.

Ferner ist darauf hinzuweisen, daß die Doppelsiebzone nur in einer einzigen Richtung gekrümmt ist. D.h., es fehlt eine Gegenkrümmung, wie sie z.B. in der s-förmig gekrümmten Doppelsiebzone der Fig. 2 der US-PS 3,876,499 vorhanden ist. Hierdurch besteht die Gefahr einer gewissen Zweiseitigkeit der fertigen Papierbahn; d.h. daß die fertige Papierbahn nicht in dem geforderten Maße gleiche Eigenschaften auf beiden Seiten erhält.

Ein weiterer Nachteil des bekannten Doppelsieb-Formers ist darin zu sehen, daß die Trennung der beiden Siebe schon vor der Siebsaugwalze stattfindet, also an einer Stelle, wo die gebildete Papierbahn noch einen relativ geringen Trockengehalt hat. Hierdurch werden durch das erste Sieb bei der Trennung von der Papierbahn verhältnismäßig viele Fasern aus der gebildeten (und mit dem zweiten Sieb weiterlaufenden) Papierbahn herausgerissen. Dies beeinträchtigt wiederum die Qualität der fertigen Papierbahn.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den bekannten Doppelsieb-Former dahingehend zu verbessern, daß die Bahnbildung - trotz möglichst hoher Arbeitsgeschwindigkeit - am Anfang der Doppelsiebzone noch schonender als bisher stattfinden kann, um eine möglichst hohe Retention zu erzielen und um der Gefahr des Entstehens von Nadellöchern zu begegnen. Gleichzeitig soll erreicht werden, daß an der Formierwalze die Gefahr des Entstehens von Loch-

schatten-Markierung beseitigt ist. Schließlich soll die Faserstoffbahn beim Erreichen der Trennstelle der beiden Siebe einen höheren Trockengehalt als bisher aufweisen, um hierdurch der Gefahr des Herausreißens von Fasern aus der Faserstoffbahn zu begegnen.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Danach ist es für den erfindungsgemäßen Doppelsieb-Former charakteristisch, daß die gekrümmte stationäre Stützvorrichtung und die Formierwalze nicht mehr in der Schlaufe des zweiten, sondern des ersten Siebes angeordnet sind und daß sich die Doppelsiebzone zusätzlich über die Siebsaugwalze erstreckt, wobei vom Umfang der Siebsaugwalze vorzugsweise etwa die Hälfte von beiden Sieben umschlungen ist. Ein weiteres wesentliches Merkmal des erfindungsgemäßen Doppelsieb-Formers ist das um ein Vielfaches vergrößerte Wasser-Speichervolumen des Mantels der Formierwalze. Dieses wird, wie an sich bekannt (DE-PS 32 10 320), dadurch erreicht, daß auf dem perforierten Walzenkörper ein zusätzlicher gitterförmiger Außenmantel angeordnet ist, vorzugsweise in Form eines Wabenbezuges.

Durch die Kombination dieser Merkmale mit der nach wie vor vorhandenen stationären gekrümmten Stützvorrichtung wird erreicht, daß die Zone der Hauptentwässerung (d.h. die Zone der Bahnbildung, in der ein Teil des Fasermaterials noch in Form einer Suspension vorliegt) von der gekrümmten stationären Stützvorrichtung bis weit in die Umschlingungszone an der Formierwalze hinein verlängert werden kann. Mit anderen Worten: An der gekrümmten stationären Stützvorrichtung kann die Entwässerung noch viel langsamer als bisher einsetzen. Dies kann gemäß Anspruch 8 gesteuert werden durch Variieren des Unterdrucks in der stationären Stützvorrichtung und oder durch Variieren der Spannung der Siebe. (Ergebnis: Höhere Retention, keine oder viel weniger Nadellöcher als bisher). Die Bahnbildung wird dann - durch den kleineren Krümmungsradius der Formierwalze - in deren Umschlingungszone mit wesentlich höherer Intensität als vorher fortgesetzt, so daß die Bahnbildung spätestens am Ende der Umschlingungszone abgeschlossen ist. Dies kann wiederum gemäß Anspruch 8 gesteuert werden durch die oben schon erwähnten Maßnahmen und zusätzlich durch Variieren des Unterdruckes in der Formierwalze. In diesem Zusammenhang ist wichtig das stark vergrößerte Wasser-Speichervermögen der Formierwalze. Dieses erhöht nicht nur beträchtlich deren Entwässerungsleistung, sondern beseitigt auch vollkommen die Gefahr des Entstehens der Lochschatten-Markierung in der Papierbahn.

Schließlich findet im Endbereich der Doppelsiebzone, nämlich an der Siebsaugwalze, die weitere Entwässerung der fertig formierten Papierbahn statt. Dank der sehr langen Umschlingungszone der Sieb-

saugwalze kann hierbei ein wesentlich höherer Trockengehalt der Papierbahn erzielt werden als bei der bekannten Bauweise. Somit werden an der Trennstelle der beiden Siebe viel weniger Fasern aus der Papierbahn herausgerissen als bisher.

Wichtig ist die Beibehaltung der Merkmale, daß die Formierwalze in der gleichen Siebschlaufe wie die stationäre Stützvorrichtung und unmittelbar hinter dieser angeordnet ist, und daß in der anderen Siebschlaufe im Bereich der stationären Stützvorrichtung zur gebündelten Wasserabfuhr wenigstens ein Deflektor vorgesehen ist. Durch das zuerst genannte Merkmal wird viel Platz gespart, insbesondere in Hinblick darauf, daß in vielen Fällen in der anderen Siebschlaufe ein Deflektor (mit großem Tragkörper-Querschnitt) gerade dort angeordnet werden muß, wo die Siebe die stationäre Stützvorrichtung verlassen haben. Wollte man die Formierwalze ebenfalls in der anderen Siebschlaufe anordnen, dann müßte (um nicht mit dem Deflektor zu kollidieren) ein sehr großer Abstand von der stationären Stützvorrichtung eingehalten werden. Das Resultat wäre: Vermehrter Platzbedarf und eine lange ungestützte Sieblaufstrecke mit der Gefahr gestörter Bahnbildung.

Ein zusätzlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Doppelsieb-Formers ergibt sich aus der Tatsache, daß an der Siebsaugwalze der größte Teil der Saugzone nicht nur von einem Sieb, sondern von zwei Sieben abgedeckt ist: Hierdurch ist die Geräuscentwicklung wesentlich reduziert

Abweichend von der bekannten Bauweise hat die Doppelsiebzone nunmehr einen s-förmigen Verlauf. Hierdurch wird der Gefahr einer gewissen Zweiseitigkeit der fertigen Papierbahn begegnet; d.h. man kann mit größerer Sicherheit als bisher für gleiche Eigenschaften auf beiden Seiten der Papierbahn sorgen.

Aus der Zeitschrift "Pulp & Paper" Sept. 1982 (Seiten 130-139, insbes. S. 133 und 136) ist zwar schon ein Doppelsiebformer (unter der Bezeichnung "Papriformer") bekannt, bei dem zwei Saugwalzen in einer s-förmigen Doppelsiebzone hintereinandergeschaltet sind. Dort fehlen aber andere wesentliche Merkmale des erfindungsgemäßen Doppelsieb-Formers, insbesondere die am Anfang der Doppelsiebzone vorgesehene gekrümmte stationäre Stützvorrichtung sowie das (durch den genannten zusätzlichen gitterförmigen Außenmantel erzielte) wesentlich erhöhte Wasser-Speichervermögen der ersten Saugwalze (gleich Formierwalze).

Aus der US-PS 3,876,499 ist ein Doppelsieb-Former bekannt, der dadurch gebildet ist, daß auf ein herkömmliches Langsieb ein Obersieb aufgesetzt ist. Die Stoffzuführung erfolgt von oben nach unten. In dem (von oben nach unten verlaufenden) Anfangsbereich der Doppelsiebzone sind nacheinander eine stationäre gekrümmte Stützvorrichtung, dahinter weitere Entwässerungselemente und schließlich eine Formierwalze angeordnet. Danach wird die Doppel-

siebzone gemäß Figur 1 durch eine im Untersieb angeordnete zweite Formierwalze in die andere Richtung gekrümmt. Beide Formierwalzen können als Saugwalzen ausgebildet sein. Die zweite Formierwalze ist nur ungefähr auf einem Achtel ihres Umfanges von den beiden Siebbändern umschlungen. Hinter der zweiten Formierwalze laufen beide Siebbänder über einige Saugkästen. An einem der Saugkästen trennt sich das Obersieb von der nun gebildeten Papierbahn und vom Untersieb. Das letztere führt die Papierbahn über wenigstens einen weiteren Saugkasten und über eine Siebsaugwalze zu einer Abnahme-

stelle. Die stationäre Stützvorrichtung der US-PS hat einen relativ großen und die erste Formierwalze einen relativ kleinen Krümmungsradius. Hierdurch will man wiederum erreichen, daß die Bildung der Faserstoffbahn möglichst sanft beginnt. Danach, d.h. im Bereich des kleineren Krümmungsradius, wird die Entwässerung sodann forciert. Laut Spalte 4 beträgt der Trockengehalt hinter der zweiten Formierwalze "mindestens 1,5 %". Aus diesem relativ niedrigen Wert kann geschlossen werden, daß im Bereich zwischen den beiden Formierwalzen, also wo sich die Krümmung umkehrt, ein Teil des Fasermaterials immer noch in Form einer Suspension vorliegt; d.h. ein Teil der Faser schwimmt noch im Wasser. Dies wirkt sich sehr ungünstig auf die weitere Formierung der Faserstoffbahn aus. Ein weiterer Nachteil der bekannten Bauweise ist darin zu sehen, daß die Anordnung der schon erwähnten Saugkästen nach Art eines herkömmlichen Langsiebes sehr viel Raum in Anspruch nimmt.

Demgegenüber wird bei der erfindungsgemäßen Bauweise (insbesondere durch den schon erwähnten zusätzlichen gitterförmigen Außenmantel der Formierwalze, sowie durch die sehr große Saugzone der Formierwalze) dafür gesorgt, daß die Formierung der Faserstoffbahn spätestens am Ende der Umschlingungszone der Formierwalze abgeschlossen ist. Außerdem benötigt die erfindungsgemäße Bauweise wesentlich weniger Platz. Dies gelingt zum einen dadurch, daß die Formierwalze unmittelbar (d.h. in sehr kleinem Abstand) hinter der stationären Stützvorrichtung angeordnet ist und zum anderen dadurch, daß nach abgeschlossener Bahnbildung die weitere Entwässerung ausschließlich an der von beiden Sieben umschlungenen Siebsaugwalze stattfindet.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. Diese Vorteile werden nachfolgend im Rahmen der Beschreibung zweier Ausführungsbeispiele erläutert.

Die Figur 1 zeigt einen Doppelsieb-Former mit im wesentlichen vertikaler Bahnbildungszone in einer schematischen Seitenansicht.

Die Figur 2 zeigt die Doppelsiebzone eines Doppelsieb-Formers, der ähnlich dem Doppelsieb-Former der Figur 1 ist, jedoch in vergrößertem

Maßstab.

Die Figur 3 zeigt schematisch einen Doppelsieb-Former mit im wesentlichen horizontaler Bahnbildungszone.

In der Figur 1 erkennt man eine Stoffauflauf 10, zwei endlose Siebbänder, nämlich ein erstes Sieb 11 und ein zweites Sieb 12, die mittels je einer Brustwalze 13 und 14 in eine Doppelsiebzone geführt werden. In der Doppelsiebzone laufen die beiden Siebe 11 und 12 zunächst über eine gekrümmte stationäre Stützvorrichtung 15 (mit sehr großem Krümmungsradius) und unmittelbar danach über eine Formierwalze 16 (mit relativ kleinem Krümmungsradius). Diese beiden Elemente 15 und 16 sowie ein Saugkasten 17, der zugleich als Deflektor ausgebildet sein kann, liegen alle innerhalb der Schlaufe des ersten Siebes 11. Danach laufen die beiden Siebe über eine in der Schlaufe des zweiten Siebes 12 liegende Siebsaugwalze 18. In der Nähe des oberen Scheitelpunktes dieser Walze 18 trennen sich die beiden Siebe 11 und 12, wobei die Papierbahn vom zweiten Sieb 12 bis zu einer Abnahmesaugwalze 19 mitgenommen wird. Die übrigen noch vorhandenen Leitwalzen für das erste Sieb sind mit 21, 21a und die Leitwalzen für das zweite Sieb mit 22, 22a bezeichnet. Die Leitwalzen 21a und 22a sind - zum Variieren der Siebspannung - als Siebspannwalzen ausgebildet. Schließlich sind in Figur 1 ein Maschinengestell 23 für das erste Sieb und ein Maschinengestell 24 für das zweite Sieb angedeutet.

Dargestellt ist der Doppelsieb-Former in einer bevorzugten Anordnung, bei welcher die Ausströmrichtung des Stoffauflaufs 10 und die Laufrichtung der Siebe 11 und 12 im Anfangsbereich der Doppelsiebzone ungefähr vertikal von unten nach oben verlaufen. Andere Anordnungen sind aber ebenfalls möglich (siehe Figur 3).

In Figur 2 erkennt man, daß die gekrümmte stationäre Stützvorrichtung 15 unterteilt sein kann in zwei separate Entwässerungskästen 15a und 15b. Jeder dieser Kästen hat eine aus verschiedenen leisten 25 gebildete gekrümmte Siebführungsfläche. Zwischen den leisten befinden sich Schlitze 26, durch die ein Teil des Wassers entfernt wird. Der untere Entwässerungskasten 15a kann mittels einer Zwischenwand 45 in einen unteren und in einen oberen Bereich unterteilt sein, wobei nur der obere Bereich einen Sauganschluß 46 aufweist, der zu einer Unterdruckquelle V führt. Der obere Entwässerungskasten 15b ist einheitlich als Saugkasten ausgebildet. Seitliche Wasserauslässe sind mit 47 bezeichnet. Der Abstand A zwischen dem oberen Ende des oberen Entwässerungskastens 15b und der Stelle, wo die Siebe 11, 12 auf die Formierwalze auflaufen, ist relativ klein. Weiterhin erkennt man aus der Figur 2, daß nahezu der gesamte rechte, obere Quadrant der Formierwalze 16 von den beiden Sieben 11 und 12 umschlungen ist. Schematisch ist dargestellt, daß die Formierwalze 16 einen perforierten Walzenkörper 16a hat und darin ei-

nen Saugkasten 16b. Dessen Saugzone erstreckt sich ebenfalls nahezu über den gesamten rechten, oberen Quadranten der Formierwalze. Auf dem Walzenkörper 16a der Formierwalze 16 ist ein Wabenbezug 27 angeordnet, der aus hochkant stehenden Bändern oder Bleichstreifen zusammengesetzt ist. Dieser Wabenbezug bildet einen zusätzlichen gitterförmigen Außenmantel, der großvolumige und in radialer Richtung offene Zellen aufweist; d.h. diese Zellen sind sowohl zum Sieb 11 als auch zu den Bohrungen des Walzenkörpers 16a hin offen. Auf der Oberfläche des Wabenbezuges 27 ist ein Gewebemantel angeordnet, in Form eines grobmaschigen Siebgewebes 28.

In Figur 2 sind die Dicke d des den Stoffauflauf 10 verlassenden Stoffstrahles sowie der Abstand a zwischen den beiden Sieben 11 und 12 (dargestellt z.B. am Ablauf von der stationären Stützvorrichtung 15b) übertrieben groß gezeichnet. Hierdurch soll verdeutlicht werden, daß die beiden Siebe 11 und 12 nicht nur im Bereich der gekrümmten stationären Stützvorrichtung 15, sondern auch noch in der Umschlingungszone der Formierwalze 16 zueinander konvergieren. Dies verdeutlicht, daß der Vorgang der Bahnbildung an der Stützvorrichtung 15 verhältnismäßig langsam einsetzt und erst an der Formierwalze 16 beendet wird. Dabei kann das Ende der Zone, in der die beiden Siebe zueinander konvergieren (und somit das Ende des Bahnbildungsvorganges) beispielsweise ungefähr in der Mitte der Umschlingungszone der Formierwalze 16 liegen, so wie dies nur beispielhaft in Figur 2 dargestellt ist. Das Ende der Sieb-Konvergenz ist dort symbolisch durch den Punkt E dargestellt; dort hat der Trockengehalt der Papierbahn ungefähr den Wert 8 % erreicht.

Zum Abstreifen von Wasser, das durch die Maschen des zweiten Siebes 12 gedrungen ist, dienen Deflektoren 29, 30, 31. Ein Deflektor 29 ist dort angeordnet, wo die beiden Siebe 11 und 12 ungestützt vom unteren (15a) zum oberen (15b) Entwässerungskasten laufen. Ein anderer Deflektor 31 ist dort angeordnet, wo die beiden Siebe 11 und 12 ungestützt vom oberen Entwässerungskasten 15b zur Entwässerungswalze 16 laufen. Ein weiterer Deflektor 30 kann im unteren Bereich des unteren Entwässerungskastens 15a angeordnet sein. Die Deflektoren sind wichtig, um das im Anfangsbereich der Doppelsiebzone durch die Maschen des zweiten Siebes 12 dringende Wasser möglichst frühzeitig zu entfernen, so daß die nachfolgende Entwässerung durch das zweite Sieb 12 ungehindert stattfinden kann. Durch die Deflektoren wird das Wasser gebündelt, d.h. in Form möglichst kompakter Wasserstrahlen entfernt. Hierdurch wird der Tendenz entgegengewirkt, daß (bei der angestrebten sehr hohen Arbeitsgeschwindigkeit, Größenordnung ca. 1500 m/min).

das aus den Siebmaschen austretende Wasser zu Nebel versprüht. Dies wäre nicht nur für das Bedienungspersonal unangenehm, sondern es bestünde

auch die Gefahr der Rückbefeuchtung der Papierbahn auf ihrem Weg von der Siebsaugwalze 18 zur Abnahmewalze 19. Die Deflektoren 29, 30, 31 sind schwenkbar gelagert und können dadurch mehr oder weniger an das zweite Sieb 12 angestellt werden. Das in der Umschlingungszone der Formierwalze 16 abgeschleuderte Wasser wird mittels eines Umlenksbleches 50 aufgefangen und abgeführt.

Die Siebsaugwalze 18 hat wenigstens zwei Saugzonen 18a und 18b. Eine erste große Saugzone 18a befindet sich in dem Bereich, der von beiden Sieben 11 und 12 umschlungen ist. Eine kleinere Saugzone 18b, worin in der Regel höherer Unterdruck eingestellt wird, befindet sich hinter der Stelle, wo das erste Sieb 11, geführt durch eine der Siebleitwalzen 21, sich von der gebildeten Papierbahn 9 abhebt. Die gesamte Saugeinrichtung kann auch in drei Saugzonen unterteilt sein. Schaber, die von den Walzen 13, 14 und 21 Wasser und evtl. Stoffpartikel entfernen, sind in Figur 2 mit 33, 34 und 41 bezeichnet.

Die in den Figuren 1 und 2 gezeigte Anordnung, bei der die Siebe 11, 12 in der Bahnbildungszone im wesentlichen von unten nach oben laufen, wird aus verschiedenen Gründen bevorzugt: Die Stoffzuführung zum Stoffauflauf 10 ist wesentlich einfacher als z.B. bei der Anordnung gemäß US-PS 3.876.499. Im Bereich der stationären Stützvorrichtung 15 erfolgt das Abführen des (aus den Sieben 11 und 12 austretenden) Wassers in zunächst überwiegend horizontaler Richtung relativ gleichmäßig nach beiden Seiten hin. Dies verstärkt die Tendenz zu einer hohen Gleichmäßigkeit der anfänglichen Bahnformierung an den beiden Sieben und somit zur Gleichförmigkeit der Papier-Eigenschaften auf Ober- und Unterseite.

Dennoch ist gemäß Fig. 3 die Erfindung durchaus auch realisierbar mit überwiegend horizontaler Führung der Siebe 11', 12' in der Bahnbildungszone. Das erste Sieb 11' kann hier als "Obersieb" und das zweite Sieb 12' als "Untersieb" bezeichnet werden. Bevorzugt wird, wie dargestellt, die Anordnung der stationären Stützvorrichtung 15' und der Formierwalze 16' im Obersieb 11' und der Siebsaugwalze 18 im Untersieb 12'. Andernfalls würde die Papierbahn 9 hinter der Siebsaugwalze 18 an der Unterseite des zweiten Siebes 12' hängen. Die stationäre Stützvorrichtung 15' ist mit einer (an sich bekannten) Wasserhebeeinrichtung 48 versehen. An der Formierwalze 16' ist die Umschlingungszone (und somit auch die Saugzone 16b) etwas größer als in Figur 2. Ansonsten aber sind die Elemente der Figur 3 im wesentlichen gleich denjenigen den Figuren 1 und 2 und deshalb mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Patentansprüche

1. Doppelsieb-Former zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papierbahn, mit den fol-

genden Merkmalen:

- a) Zwei endlose Siebbänder (ein "erstes Sieb" 11 und ein "zweites Sieb" 12) sind im Mündungsbereich eines Stoffauflaufs (10) mittels je einer Brustwalze (13, 14) in den Anfangsbereich einer Doppelsiebzone geführt, in der sie zueinander konvergieren, und zwar an wenigstens einer gekrümmten stationären Stützvorrichtung (15), deren Siebführungsfläche Wasserabfuhröffnungen (26) aufweist, die an eine Unterdruckquelle (V) anschließbar sind;
 - b) innerhalb der gleichen Siebschlaufe wie die stationäre Stützvorrichtung (15) - und in nur geringem Abstand (A) hinter dieser - ist eine als Saugwalze ausgebildete Formierwalze (16) angeordnet, deren Krümmungsradius kleiner ist als der Krümmungsradius der stationären Stützvorrichtung (15) und die zumindest auf einem Sechstel (vorzugsweise auf etwa einem Viertel) ihres Umfanges von beiden Sieben (11, 12) umschlungen ist, wobei sich die Saugzone (16b) der Formierwalze im wesentlichen über die gesamte Umschlingungszone erstreckt;
 - c) in der anderen Siebschlaufe, und zwar im Bereich der gekrümmten Stützvorrichtung (15), ist wenigstens ein an das Sieb (12) anstellbarer Deflektor (z.B. 31) angeordnet;
 - d) in Sieblaufrichtung hinter der Formierwalze (16) ist eine weitere Saugwalze (18) (nachfolgend "Siebsaugwalze" genannt) angeordnet, von der die Faserstoffbahn (9) zusammen mit dem zweiten Sieb (12) zu einer Abnahmestelle (19) läuft;
 - e) gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:
 - e) die gekrümmte stationäre Stützvorrichtung (15) und die Formierwalze (16) sind in der Schlaufe des ersten Siebes (11) angeordnet, die Siebsaugwalze (18) dagegen in der Schlaufe des zweiten Siebes (12);
 - f) auf dem perforierten Walzenkörper (16a) der Formierwalze (16) ist ein gitterförmiger Außenmantel (27) angeordnet, der großvolumige, in radialer Richtung offene Zellen bildet, zwecks vorübergehender Speicherung von Wasser;
 - g) zumindest ein Drittel des Umfanges der Siebsaugwalze (18) ist von beiden Sieben (11 und 12) umschlungen, die nacheinander von der Siebsaugwalze (18) ablaufen.
2. Doppelsieb-Former nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Bereich der Doppelsiebzone, in welcher die beiden Siebe (11 und 12) zueinander konvergieren, sich von unten nach oben erstreckt (Fig. 1 und 2).

3. Doppelsieb-Former nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß der Bereich der Doppelsiebzone, in welcher die beiden Siebe (11' und 12') zueinander konvergieren, sich ungefähr horizontal erstreckt, wobei die nach unten gekrümmte stationäre Stützvorrichtung (15') und die Formierwalze (16') im oberen Sieb (11') liegen (Fig. 3).
4. Doppelsieb-Former nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ungefähr die Hälfte des Umfanges der Siebsaugwalze (18) von den beiden Sieben (11 und 12) umschlungen ist.
5. Doppelsieb-Former nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der gitterförmige Außenmantel (27) der Formierwalze (16) durch einen aus hochkant stehenden Bändern zusammengesetzten Wabenzug gebildet ist, auf dem ein Gewebemantel (28) angeordnet ist.
6. Doppelsieb-Former nach einem der bisherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Schlaufe des zweiten Siebes (12) in demjenigen Bereich der Doppelsiebzone, wo die beiden Siebe (11 und 12) von der gekrümmten Stützvorrichtung (15) zur Formierwalze (16) laufen, ein an das zweite Sieb anstellbarer Deflektor (31) angeordnet ist.
7. Doppelsieb-Former nach einem der bisherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Schlaufe des ersten Siebes (11) zwischen der Formierwalze (16) und der Auflaufstelle der beiden Siebe auf die Siebsaugwalze (18) ein Saugkasten (17), angeordnet ist, dessen vordere Leiste als Deflektor wirkt.
8. Verfahren zur Herstellung einer Faserstoffbahn mittels eines Doppelsieb-Formers, der nach einem der vorangehenden Ansprüche ausgebildet ist, gekennzeichnet durch die folgenden Verfahrensschritte:
 - a) der in den Wasserabfuhröffnungen (26) der gekrümmten stationären Stützvorrichtung (15) wirksame Unterdruck wird auf solche Werte eingestellt und die Spannung der Siebe (11, 12) wird derart an die nur schwache Krümmung der stationären Stützvorrichtung angepaßt, daß in deren Bereich nur ein Teil der Bahnbildung stattfindet;
 - b) der Unterdruck in der Formierwalze (16) wird auf solche Werte eingestellt, daß in ihrer Umschlingungszone die restliche Bahnbildung stattfindet, so daß die Bahnbildung spätestens am Ende (E) der Umschlingungszone

der Formierwalze abgeschlossen ist

Claims

1. A twin-wire former for making a continuous web of fibrous material, in particular a web of paper, having the following features:

- a) Two endless wire webs (a "first wire" 11 and a "second wire" 12) are guided in the outlet region of a head box (10) by means of a breast roll (13, 14) each in the initial region of a twin-wire zone, in which they converge, and in fact at at least one curved stationary forming device (15), the wire guide surface of which comprises water discharge apertures (26) which can be connected to a negative pressure source (V);

- b) inside the same wire loop as the stationary forming device (15) - and only a small distance (A) behind it - is disposed a forming roll (16) constructed as a suction roll, the radius of curvature of which is smaller than the radius of curvature of the stationary forming device (15) and around which both wires (11, 12) are wound at least over one sixth (and preferably over roughly one quarter) of its circumference, the suction zone (16b) of the forming roll extending substantially over the entire winding zone;

- c) in the other wire loop, and in fact in the region of the curved forming device (15), is disposed at least one deflector (e.g. 31) which can be adjusted at the wire (12);

- d) in the wire direction behind the forming roll (16) is disposed a further suction roll (18) (hereinafter referred to as "wire suction roll"), from which the continuous web of fibrous material (9) runs together with the second wire (12) to a web transfer position (19);

characterised by the following features:

- e) the curved stationary forming device (15) and the forming roll (16) are disposed in the loop of the first wire (11), but the wire suction roll (18) is disposed in the loop of the second wire (12);

- f) on the perforated roll body (16a) of the forming roll (16) is disposed a latticed outer shell (27), which forms large-volume cells open in the radial direction, for the purpose of the temporary storage of water;

- g) at least one third of the circumference of the wire suction roll (18) has both wires (11 and 12), which one after the other run away from the wire suction roll (18), wound around it.

2. A twin-wire former according to Claim 1,

characterised in that the region of the twin-wire zone, in which the two wires (11 and 12) converge, extends from the bottom to the top (Fig. 1 and 2).

3. A twin-wire former according to Claim 1, **characterised in that** the region of the twin-wire zone, in which the two wires (11' and 12') converge, extends roughly horizontally, the downwardly curved stationary forming device (15') and the forming roll (16') lying in the upper wire (11') (Fig. 3).

4. A twin-wire former according to one of Claims 1 to 3, **characterised in that** roughly half the circumference of the wire suction roll (18) has the two wires (11 and 12) wound around it.

5. A twin-wire former according to one of the preceding Claims, **characterised in that** the latticed outer shell (27) of the forming roll (16) is formed by a honeycomb covering composed of edgewise tapes, on which a fabric shell (28) is disposed.

6. A twin-wire former according to one of the preceding claims, **characterised in that** in the loop of the second wire (12) in that region of the twin-wire zone where the two wires (11 and 12) run from the curved forming device (15) to the forming roll (16) is disposed a deflector (31), which can be adjusted at the second wire.

7. A twin-wire former according to one of the preceding claims, **characterised in that** in the loop of the first wire (11) between the forming roll (16) and the take-up point of the two wires on the wire suction roll (18) is disposed a suction box (17), the front strip of which acts as a deflector.

8. A process for making a continuous web of fibrous material by means of a twin-wire former, which is constructed according to one of the preceding claims,

characterised by the following process steps:

- a) the negative pressure effective in the water discharge apertures (26) of the curved stationary forming device (15) is adjusted to such values and the tension of the wires (11, 12) is adjusted to the only slight curvature of the stationary forming device in such a way that only a part of the web formation occurs in its vicinity;

- b) the negative pressure in the forming roll (16) is adjusted to such values that the re-

maintaining formation of the web, occurs in its winding zone, so that the formation of the web has been completed at the end (E) of the winding zone of the forming roll at the latest.

Revendications

1. Formeur à deux toiles pour fabriquer une bande continue de matière fibreuse, notamment une nappe de papier, comportant les particularités suivantes :

a) deux guides-toiles sans fin (une "première toile" 11 et une "seconde toile" 12) sont guidées dans la zone du débouché d'une caisse de tête (10) chacune à l'aide d'un rouleau de tête (13, 14) disposé dans la zone d'entrée d'une zone à double toile dans laquelle elles convergent l'une vers l'autre, et ceci sur au moins un dispositif d'appui (15), fixe et courbe, dont la surface de guidage de toiles comporte des orifices d'évacuation d'eau (26) qui sont agencés de façon à pouvoir être raccordés à une source de dépression (V),

b) à l'intérieur de la même boucle de toile que le dispositif fixe d'appui (15) et seulement à une faible distance (A) en aval de ce dernier, il est disposé un cylindre formeur (16), réalisé sous la forme d'un cylindre aspirant, dont le rayon de courbure est inférieur au rayon de courbure du dispositif fixe d'appui (15) et qui est enveloppé par les deux toiles (11, 12) au moins sur un sixième (de préférence sur approximativement un quart) de son pourtour, la zone aspirante (16b) de ce cylindre formeur s'étendant essentiellement sur toute la zone d'enveloppement,

c) au moins un déflecteur (par exemple 31), agencé de façon que sa position sur la toile (12) puisse être réglée, est disposé dans l'autre boucle de toile, et ceci dans la zone du dispositif courbe d'appui (15),

d) en aval du cylindre formeur (16) selon la direction de déplacement des toiles, il est disposé un autre cylindre aspirant (18) (ci-après appelé "cylindre aspirant de toile") à partir duquel la bande continue de matière fibreuse (9) se déplace en commun avec la seconde toile (12) vers un poste de séparation (19), caractérisé par les particularités suivantes :

e) le dispositif d'appui (15) fixe et courbe et le cylindre formeur (16) sont disposés dans la boucle de la première toile (11) et, par contre, le cylindre aspirant de toile (18) est disposé dans la boucle de la seconde toile (12),

f) sur le corps perforé (16a) du cylindre formeur (16), il est disposé une enveloppe cylindrique extérieure (27) en forme de grille qui

constitue des cellules de grand volume ouvertes en direction radiale, en vue d'une accumulation d'eau provisoire,

g) au moins un tiers du pourtour du cylindre aspirant de toile (18) est enveloppé par les deux toiles (11 et 12) qui s'écartent l'une après l'autre de ce cylindre aspirant de toile (18).

2. Formeur à double toile suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la partie de la zone à double toile dans laquelle les deux toiles (11 et 12) convergent l'une vers l'autre s'étend de bas en haut (figures 1 et 2).

3. Formeur à double toile suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la partie de la zone à double toile dans laquelle les deux toiles (11' et 12') convergent l'une vers l'autre s'étend d'une manière approximativement horizontale, le dispositif fixe d'appui (15') à courbure tournée vers le bas et le cylindre formeur (16') étant disposés dans la toile supérieure (11') (figure 3).

4. Formeur à double toile suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'approximativement la moitié du pourtour du cylindre aspirant de toile (18) est enveloppée par les deux toiles (11 et 12).

5. Formeur à double toile suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'enveloppe cylindrique extérieure (27), en forme de grille, du cylindre formeur (16) est constituée d'un élément en nid d'abeilles qui est composé de bandes posées sur chant et sur lequel une enveloppe cylindrique tissée (28) est disposée.

6. Formeur à double toile suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un déflecteur (31), agencé de façon que sa position sur la seconde toile puisse être réglée, est disposé dans la boucle de la seconde toile (12) dans la partie de la zone à double toile dans laquelle les deux toiles (11 et 12) passent du dispositif courbe d'appui (15) au cylindre formeur (16).

7. Formeur à double toile suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une caisse aspirante (17), dont le bord avant sert de déflecteur, est disposée dans la boucle de la première toile (11) entre le cylindre formeur (16) et l'emplacement d'arrivée des deux toiles sur le cylindre aspirant de toile (18).

8. Procédé pour fabriquer une bande continue de matière fibreuse à l'aide d'un formeur à double toile qui est agencé conformément à l'une des re-

vendications précédentes, caractérisé par les opérations suivantes de procédé :

- a) la dépression agissant dans les orifices d'évacuation d'eau (26) du dispositif d'appui (15) fixe et courbe est réglée à une valeur telle, et la tension des toiles (11, 12) est adaptée à la courbure, qui n'est que faible, du dispositif fixe d'appui d'une façon qui est telle, que, dans la zone de ce dispositif, il ne se produit qu'une partie de la formation de la bande continue,
- b) la dépression dans le cylindre formeur (16) est réglée à une valeur telle que le reste de la formation de la bande continue a lieu dans la zone d'enveloppement de ce cylindre formeur, de sorte que la formation de la bande continue est achevée au plus tard à l'extrémité (E) de la zone d'enveloppement du cylindre formeur.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1





