



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 515 964 A1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **92108479.4**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **D21F 9/00, D21F 7/00**

22 Anmeldetag: **20.05.92**

30 Priorität: **29.05.91 DE 4117597**

**W-7920 Heidenheim(DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**02.12.92 Patentblatt 92/49**

72 Erfinder: **Kraft, Wilfried**  
**Werner Walz-Strasse 24**  
**W-7920 Heidenheim(DE)**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE FR GB IT LI**

71 Anmelder: **J.M. Voith GmbH**  
**Sankt Pöltener Strasse 43**

74 Vertreter: **Weitzel, Wolfgang, Dr.-Ing. et al**  
**Friedenstrasse 10**  
**W-7920 Heidenheim(DE)**

54 **Doppelsiebformer für eine Papiermaschine.**

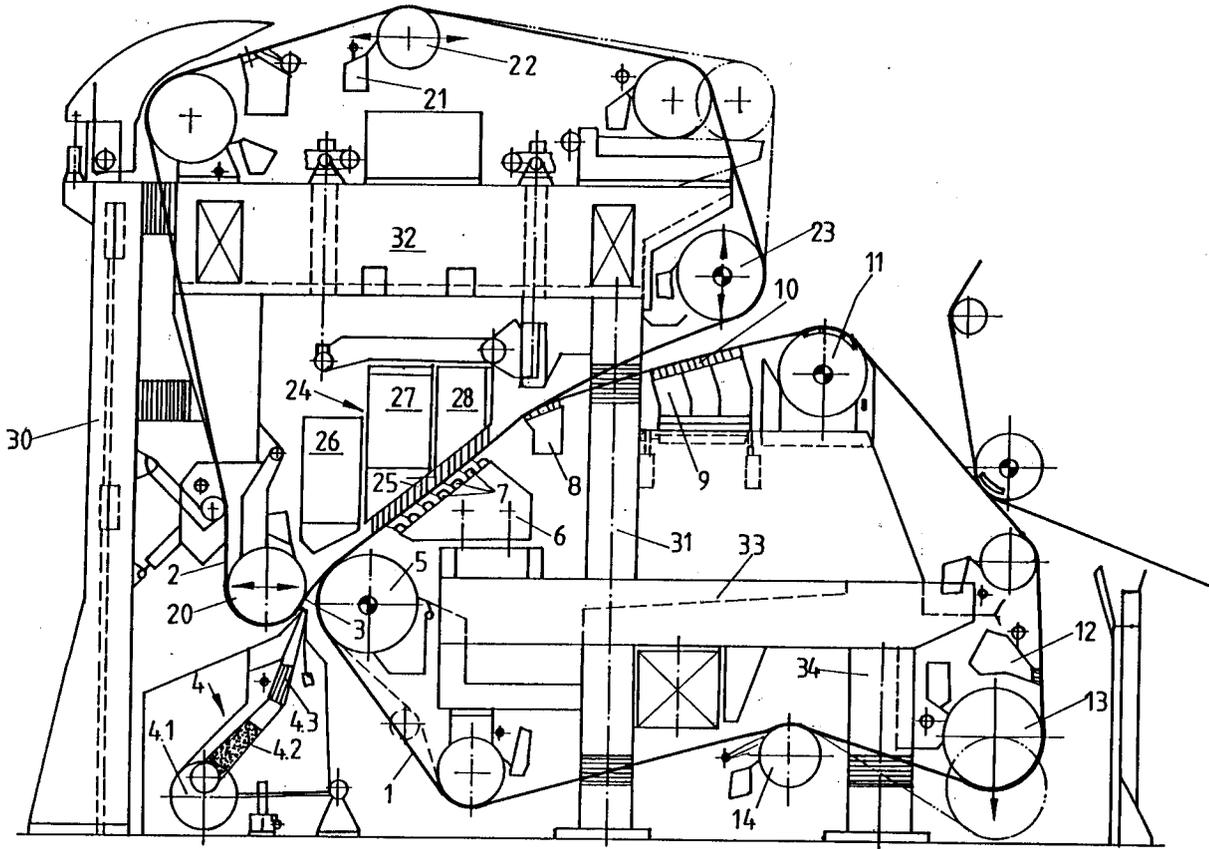
57 Die Erfindung betrifft einen Doppelsiebformer für eine Papiermaschine mit zwei Sieben, mit einer Stuhlung, sowie mit einem Stoffauflauf. Die Erfindung ist durch die folgenden Merkmale gekennzeichnet:

- (a) die Blattbildungszone ist unter einem Winkel von 30 bis 50° gegen die Horizontale geneigt;
- (b) die Stuhlung umfaßt einen Rahmen von der Gestalt eines umgekehrten U mit einer vor dem Stoffauflauf und einer dahinter angeordneten Stütze und mit einem oberen Balken, der die oberen Enden der Stützen miteinander verbindet, ferner mit einem unteren Balken, der sich innerhalb der

Schlaufe des unteren Siebes befindet, der sich ferner beidseits der hinteren Stütze erstreckt und dabei mit seinem einen Ende in den U-förmigen Rahmen hineinragt, während sich das andere Ende wenigstens annähernd bis zum horizontalen Ende der Schlaufe des unteren Siebes hin erstreckt;

(c) wenigstens eine Entwässerungseinheit des oberen Siebes ist am oberen Balken aufgehängt, und wenigstens eine Entwässerungseinheit des unteren Siebes stützt sich auf dem unteren Balken ab.

EP 0 515 964 A1



Die Erfindung betrifft einen Doppelsiebformer für eine Papiermaschine gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Doppelsiebformer für Papiermaschinen sind in großer Vielfalt und mit vielen Abwandlungen bekannt geworden. Auf die folgenden Veröffentlichungen wird verwiesen:

(1) DE 39 10 892 A 1 beschreibt einen Doppelsiebformer, der im wesentlichen alle Merkmale des Oberbegriffes von Anspruch 1 enthält. Eine Stuhlung ist dort nicht gezeigt, aber dennoch vorhanden, wie der Fachman weiß. Die Formierwalze hat einen perforierten Mantel. Die Blattbildungszone weist einen ersten, gekrümmten Abschnitt auf, bei dem eine Vielzahl von Querleisten (quer zur Sieblaufrichtung) innerhalb der unteren Siebschlaufe angeordnet sind. Auch innerhalb der oberen Siebschlaufe befinden sich Entwässerungselemente. Dabei verläuft die Blattbildungszone unter einem geringen Winkel gegen die Horizontale.

(2) DE 39 27 597 A 1 beschreibt mehrere Varianten von Doppelsiebformern. Bei der Variante gemäß Figur 1 hat die Blattbildungszone ebenfalls die Gestalt eines Kreisbogens mit sehr großem Krümmungsradius. Der Anfangsbereich dieser Blattbildungszone ist ebenfalls geringfügig gegen die Horizontale geneigt. Bei den Varianten gemäß der Figuren 2 und 3 verläuft die Blattbildungszone im wesentlichen vertikal ansteigend.

(3) US-PS 3 846 232 beschreibt einen Doppelsiebformer mit einem Stoffauflauf, dessen Auslaufkanal unter einem Winkel von etwa 30 Grad gegen die Horizontale ansteigt. Der Stoffstrahl wird sodann zwischen zwei Sieben eingehüllt, die eine Formierwalze umschlingen und diese - gemeinsam mit der dazwischen befindlichen Faserstoffbahn unter einem Winkel von ca. 30 Grad gegen die Vertikale verlassen. Die Blattbildungszone verläuft von dort ab somit sehr steil nach oben.

(4) Der Aufsatz "Speed-Former HS" aus 1988 annual meeting technical section, CPPA, beschreibt einen Doppelsiebformer, bei welchem der Stoffstrahl - ähnlich wie bei (3) schräg von unten nach oben in den Einlaufspalt zwischen zwei Sieben injiziert wird, und bei dem die beiden Siebe mit der dazwischen befindlichen Bahn die Formierwalze unter einem recht steilen Winkel verlassen. Man erkennt hierbei einen Teil der Stuhlung, die horizontale Balken und vertikale Stützen umfaßt.

Ein Doppelsiebformer hat zahlreiche Anforderungen zu erfüllen. Vor allem wird von ihm erwartet, daß er ein gutes Blatt bildet, d.h., daß das Blatt von einwandfreier Qualität ist, z.B. bezüglich der Faserverteilung, der Durchsicht sowie des gleich-

mäßigen Flächengewichtes über die Breite. Dieser Anforderungen betreffen somit das zur produzierende Papier. Andere Anforderungen betreffen den maschinenbaulichen Teil. So soll der Doppelsiebformer möglichst einfach im Aufbau sein, um die Herstellungskosten niedrig zu halten. Ganz wichtig ist ferner, daß der Doppelsiebformer im Hinblick auf seine Funktionen entsprechend günstig gestaltet ist. Dabei ist zum Beispiel wichtig, daß die großen Wassermengen einwandfrei und zuverlässig abgeführt werden. Die Siebe müssen tadellos gereinigt werden können, sie sollen einem möglichst geringen Verschleiß unterliegen, so daß sie auch noch nach längerem Gebrauch entwässerungsfähig sind.

Besonders wichtig ist der Bedienungskomfort. Der Doppelsiebformer soll derart gestaltet sein, daß die Maschinenbesetzung leicht und schnell alle notwendigen Maßnahmen ergreifen kann, und daß hierzu möglichst wenig Personal notwendig ist. So sollen die Entwässerungselemente leicht zugänglich sein, so daß sie auch leicht austauschbar oder verstellbar sind. Gerade dies ist bei bekannten Doppelsiebformern nicht der Fall. Der Stoffauflauf unterliegt ständig einer Verschmutzung. Er muß als wichtiges Teil der Papiermaschine regelmäßig gereinigt werden. Dabei ist es wünschenswert, ihn so anzuordnen, daß er weniger verschmutzt, und daß er außerdem zum Zwecke der Reinigung und sonstigen Bedienung leicht zugänglich ist.

Ein ganz wichtiges Erfordernis ist es, die Abmessungen des Doppelsiebformers - eingeschlossen den Stoffauflauf - so klein wie möglich zu halten. Dabei ist auch an die Möglichkeit von Erweiterungen zu denken.

Die bekannten Doppelsiebformer haben jeweils einem oder mehreren dieser Anforderungen genügt. Dabei hat sich jedoch immer wieder gezeigt, daß es schwierig ist, allen Wünschen gerecht zu werden. Insbesondere das Erfordernis des Raumbedarfes wurde nicht genügend beachtet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Doppelsiebformer gemäß dem Gattungsbegriff derart zu gestalten, daß er den genannten Anforderungen in ihrer Gesamtheit genügt, d.h. ein gutes Blatt bildet, daß er seinen Funktionen gerecht wird, vor allem bezüglich der Wasserabfuhr und der Siebreinigung, daß er bedienungsfreundlich ist, insbesondere, daß seine kritischen Teile leicht zugänglich sind, und daß er möglichst kleine Abmessungen aufweist.

Diese Aufgabe wird gemäß den kennzeichnenden Merkmalen von Anspruch 1 gelöst.

Aus den kennzeichnenden Merkmalen ergeben sich im einzelnen die folgenden Vorteile:

a) Der gewählte Winkel von 30 bis 50 Grad gegen die Horizontale stellt ein Optimum bezüglich der Raumausnutzung und der Blattbildung

dar. Durch das schräge Ansteigen der Blattbildungszone wird einerseits etwas an Länge eingespart und statt dessen etwas Höhe beansprucht, die jedoch im allgemeinen vorhanden ist. Andererseits wird der Einfluß der Schwerkraft verringert, der bei horizontalen Blattbildungszonen gegeben ist, und der die unerwünschte Zweiseitigkeit begünstigt.

b) Die besondere Gestaltung der Stuhlung ermöglicht eine besonders optimale Raumausnutzung.

c) Das Aufhängen der Entwässerungselemente des oberen Siebes am oberen Balken und das Abstützen der Entwässerungselemente des unteren Siebes am unteren Balken sind für die Raumausnutzung besonders wichtig.

Eine besonders günstige Lösung ist jene gemäß der Ansprüche 4 und 5. Dabei ist die optimale Lösung jene, bei welcher der Hauptkörper des Stoffauflaufes sowie der Hauptteil der Blattbildungszone - ganz grob gesehen - eine Diagonale bilden, die sich im U-förmigen Stuhlungsrahmen befindet und die sich praktisch von der einen unteren Ecke des U-förmigen Stuhlungsrahmen bis zur gegenüberliegenden oberen Ecke hin erstreckt.

Die Erfindung ist anhand der Zeichnung näher erläutert. Der darin dargestellte Doppelsiebformer für eine Papiermaschine weist zwei Siebe 1, 2 auf, nämlich ein Untersieb 1 und ein Obersieb 2. Beide Siebe bilden jeweils eine geschlossene Schlaufe. Die Siebe 1, 2 bilden miteinander einen keilförmigen Einlaufspalt 3. Diesem ist ein Stoffauflauf 4 vorgeschaltet, über den später noch mehr gesagt werden soll. Beide Siebe umschlingen eine Mehrzahl von Walzen und sonstigen Einbauten. Dabei sind im Untersieb die besonders wichtigen Elemente zu nennen: Eine Formierwalze 5, eine Entwässerungseinheit 6 mit Entwässerungsleisten 7, ein Trennsauger 8, ein weiterer Entwässerungskörper 9, der ebenfalls Entwässerungsleisten 10 aufweist, eine Siebsaugwalze 11, eine Blasdüse 12 sowie Siebspannwalzen 13 und 14. Man erkennt weitere Einbauelemente bzw. Zubehörteile, die jedoch in diesem Zusammenhang von geringerer Bedeutung sind.

Die wichtigeren Einbauten bzw. Zubehörteile des Obersiebes 2 sind die folgenden: Eine Brustwalze 20, eine Blasdüse 21, eine Spannwalze 22, eine Spannwalze 23 sowie eine Entwässerungseinheit 24. Diese weist wiederum eine Mehrzahl von Entwässerungsleisten 25 auf, ferner einen Skimmer 26, eine erste Saugzone 27 und sowie eine zweite Saugzone 28.

Die Gestaltung der Stuhlung ist besonders wichtig. Die Stuhlung umfaßt einen Rahmen, der im wesentlichen die Gestalt eines umgekehrten U hat, umfassend eine vordere Stütze 30, eine hintere

Stütze 31 sowie einen oberen Balken 32. Es versteht sich, daß ein solcher Rahmen auf beiden Seiten der Maschine angeordnet ist, d.h. auf der Führerseite und der Triebseite. In der vorliegenden Darstellung erkennt man natürlich nur einen einzigen dieser beiden Rahmen. Die Stuhlung umfaßt als einziges wesentliches weiteres Element einen unteren Balken 33. Dieser erstreckt sich in dieser Seitenansicht gesehen nach beiden Seiten über die hintere Stütze 31 hinaus. In der Zeichnung links ragt er somit in den Raum hinein, der durch den U-förmigen Rahmen definiert ist. Auf der anderen Seite erstreckt er sich weit über den Rahmen hinaus, und zwar etwa bis zum Ende der Schlaufe des unteren Siebes 1. In diesem Endbereich ist er von einer weiteren Stütze 34 abgestützt.

Ganz wesentlich ist, daß gemäß der Erfindung die Entwässerungseinheit 6, die dem Untersieb 1 zugeordnet ist, von dem in der Zeichnung linken Ende des Balkens 33 getragen ist, und daß die Entwässerungseinheit 24, die dem oberen Sieb 2 zugeordnet ist, an Balken 32 hängt. Dies trägt besonders zur optimalen Raumausnutzung bei.

Die Blattbildung beginnt bereits am keilförmigen Einlaufspalt, d.h. dort, wo die beiden Siebe 1 und 2 zusammengeführt sind. Sie findet somit bereits auf der Formierwalze 5 statt. Für die Zwecke der hier folgenden Beschreibung sowie auch für die Patentansprüche soll jedoch unter dem Ausdruck "Blattbildungszone" im wesentlichen jener Bereich der beiden Siebe 1 und 2 verstanden sein, der sich zwischen dem Ablaufpunkt dieser beiden Siebe von der Formierwalze 5 und dem Auflaufpunkt auf den Trennsauger erstreckt.

Zum Zwecke des Einzuges der beiden Siebe 1 und 2, in die Stuhlung sind die Stützen 30, 31, 34 mit herausnehmbaren Abschnitten versehen, gegebenenfalls auch der Balken 32.

Der Stoffauflauf 4 ist in bekannter Weise aufgebaut. Er umfaßt einen Verteiler 4.1, der sich quer zur Laufrichtung der Siebe erstreckt, ferner Rohrbündel-Abschnitte 4.2 und 4.3.

Wie man sieht, erstrecken sich der Hauptteil des Stoffauflaufes, nämlich die Rohrbündel-Abschnitte 4.2 und 4.3 einerseits sowie die Blattbildungszone, jedenfalls entlang der Entwässerungsleisten 7 und der Entwässerungsleisten 25, ganz grob betrachtet entlang einer Diagonalen, die annähernd die linke, untere Ecke des U-förmigen Rahmens und die rechte obere Ecke dieses Rahmens miteinander verbindet. Dabei befindet sich der Beginn der Blattbildungszone und somit der Beginn der Entwässerungsleisten 7, 25, im wesentlichen in Flächenschwerpunkt der vom Rahmen 30, 31, 32 definierten Fläche. Eine solche Anordnung ist besonders raumsparend und zugleich optimal im Hinblick auf die Arbeitsweise der gesamten Anlage sowie optimal im Hinblick auf den Bedienungskom-

fort. Der Stoffauflauf 4.1 ist weitgehend geschützt gegen Verschmutzungen in Gestalt von herumspritzender Stoffsuspensionen. Dies hat folgenden Grund: Legt man eine vertikale Ebene durch die Formierwalze 5, so befindet sich der Stoffauflauf 4.1 auf der einen Seite dieser Ebene, während sich die Blattbildungszone auf der anderen Seite befindet.

Für die gewaltigen Wassermassen, die im Bereich der Blattbildungszone nach beiden Seiten der beiden Siebe aus der entstehenden Faserstoffbahn austreten, ist genügend Raum vorhanden. Der untere Balken 33 erstreckt sich nur soweit in den vom U-Rahmen definierten Raum hinein, wie dies notwendig ist zur Abstützung der unteren Entwässerungseinheit 6. Das Aufhängen der oberen Entwässerungseinheit 24 am oberen Balken 32 bewirkt, daß hierzu wiederum keine Stützen oder Balken erforderlich sind, die wertvollen Raum innerhalb des Rahmens wegnehmen. Zugleich ist hierdurch eine gute Zugänglichkeit zu den kritischen Teilen, nämlich zu den Entwässerungseinheiten 6 und 24 gegeben.

#### Patentansprüche

1. Doppelsiebformer für eine Papiermaschine, mit zwei Sieben (1, 2), nämlich einem Untersieb (1) und einem Obersieb (2), die einen keilförmigen Einlaufspalt (3) für einen maschinenbreiten Stoffstrahl sowie eine Abbildungszone bilden, die unter einem Winkel gegen die Horizontale ansteigt, mit einer in der Schlaufe des unteren Siebes (1) nahe beim Einlaufspalt (3) angeordneten Formierwalze (5) und mit einer das Untersieb (1) umlenkenden Siebsaugwalze, mit einer in der Schlaufe des Obersiebes (2) und nahe beim Einlaufspalt (3) angeordneten Brustwalze (20), mit in beiden Siebschlaufen angeordneten Entwässerungseinheiten (6, 24) wie Leisten (7, 25), Saugern, mit einer Stuhlung, die horizontale Balken (32, 33) und vertikale Stützen (30, 31, 34) umfaßt, sowie mit einem Stoffauflauf (4), dessen Düse den Stoffstrahl gegen den Einlaufspalt (3) richtet,

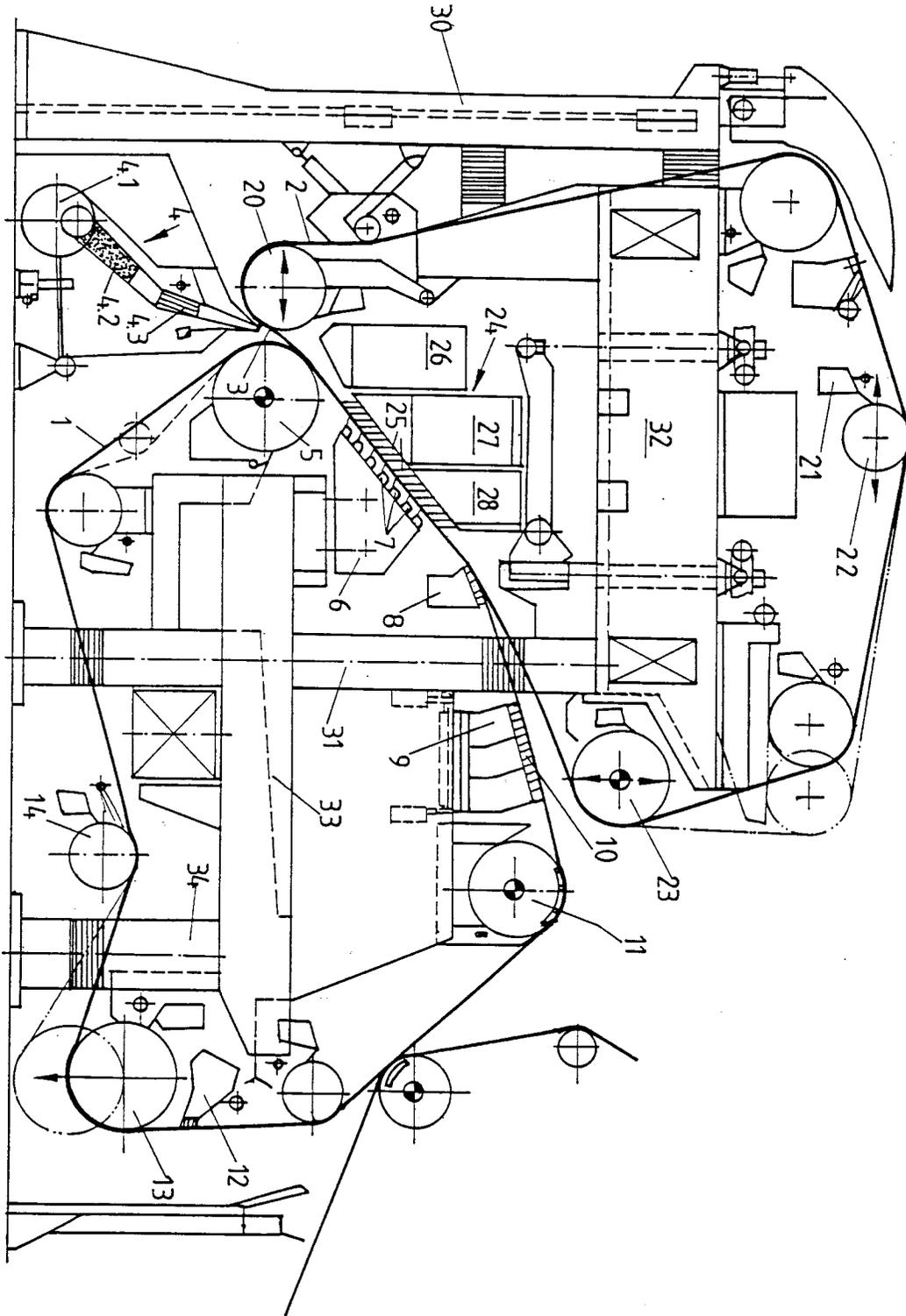
gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

- (a) die Blattbildungszone ist - in Seitenansicht gesehen - unter einem Winkel von 30 bis 50° gegen die Horizontale geneigt;
- (b) die Stuhlung (30, 31, 32, 33, 34) umfaßt - in Seitenansicht gesehen - einen Rahmen (30, 31, 32) von der Gestalt eines umgekehrten U mit einer vor dem Stoffauflauf (4) und einer dahinter angeordneten Stütze (30, 31) (vordere und hintere Stütze) und mit einem oberen Balken (32), der die oberen

Enden der Stützen (30, 31) miteinander verbindet, ferner mit einem unteren Balken (33), der sich innerhalb der Schlaufe des unteren Siebes (1) befindet, der sich ferner beidseits der hinteren Stütze (31) erstreckt und dabei mit seinem einen Ende in den U-förmigen Rahmen hineinragt, während sich das andere Ende wenigstens annähernd bis zum horizontalen Ende der Schlaufe des unteren Siebes (1) hin erstreckt;

(c) wenigstens eine Entwässerungseinheit (24) des oberen Siebes (2) ist am oberen Balken (32) aufgehängt, und wenigstens eine Entwässerungseinheit (6) des unteren Siebes (1) stützt sich auf dem unteren Balken (33) ab.

- 2. Doppelsiebformer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Achsen von Formierwalze (5) und Brustwalze (20) wenigstens annähernd in einer horizontalen Ebene liegen.
- 3. Doppelsiebformer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Düse des Stoffauflaufes 4 unter einem Winkel von 0 bis 20° gegen die Vertikale geneigt ist.
- 4. Doppelsiebformer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich ein wesentlicher Teil 4.2, 4.3 des Stoffauflaufes (4) - in Seitenansicht gesehen - wenigstens annähernd in Richtung der Blattbildungszone erstreckt.
- 5. Doppelsiebformer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Anfang der Blattbildungszone wenigstens annähernd im Flächenschwerpunkt der von dem U-Rahmen (30, 31, 32) begrenzten Fläche befindet.





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 10 8479

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE  |   |   |  |
|---|---|---|--|
| Kategorie   | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch   | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)     |
| P, X  | DE-U-9 106 599 (VOITH)<br>* das ganze Dokument *<br>---                             | 1-5   | D21F9/00<br>D21F7/00                         |
| A   | FR-A-2 542 857 (MASCHINENFABRIK ANDRITZ)<br>* das ganze Dokument *<br>---           | 1-4   |  |
| A   | EP-A-0 335 821 (BELOIT)<br>---  |   |  |
| A   | DE-A-3 217 860 (VALMET OY)<br>---   |   |  |
| A   | US-A-3 540 981 (J. S. FINNILA ET AL)<br>---   |   |  |
| A   | FR-A-2 014 192 (BELOIT)<br>-----  |   |  |
|   |   |   | <b>RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)</b> |
|   |   |   | D21F   |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                         |   |   |  |
| Recherchenort   | Abschlußdatum der Recherche   | Prüfer  |  |
| DEN HAAG  | 10 SEPTEMBER 1992   | DE RIJCK F.   |  |
| <b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b>  |   | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze  |  |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet  |   | E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist |  |
| Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie |   | D : in der Anmeldung angeführtes Dokument   |  |
| A : technologischer Hintergrund   |   | L : aus andern Gründen angeführtes Dokument   |  |
| O : mündliche Offenbarung   |   | .....   |  |
| P : Zwischenliteratur   |   | & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument                                 |  |

EPO FORM 1503 01.82 (P0400)