

(19)



(11)

EP 2 391 769 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
19.12.2012 Patentblatt 2012/51

(51) Int Cl.:
D21F 5/18 *(2006.01)* **D21F 3/04** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **10700256.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/050428

(22) Anmeldetag: **15.01.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/086234 (05.08.2010 Gazette 2010/31)

(54) **VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINER MATERIALBAHN**

DEVICE FOR PRODUCING A MATERIAL WEB

DISPOSITIF POUR FABRIQUER UNE BANDE DE MATÉRIAU

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **30.01.2009 DE 102009000507**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.12.2011 Patentblatt 2011/49

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

(72) Erfinder: **ADALID DAMERAU, Lars
89522 Heidenheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 1 072 722 EP-A2- 1 281 807

EP 2 391 769 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Trocknungsvorrichtung zum Trocknen einer Materialbahn, insbesondere einer Papier-, Karton- oder Tissuebahn, die eine Oberseite und eine Unterseite aufweist. Die Trocknungsvorrichtung umfasst mindestens einen ersten Trocknungsabschnitt und einen zweiten Trocknungsabschnitt, wobei der erste Trocknungsabschnitt im Wesentlichen geradlinig verläuft und eine erste Prallströmungshaube zur unmittelbaren Beaufschlagung der Oberseite der Materialbahn mit heißem Trocknungsmedium aufweist. Der Unterseite der Materialbahn ist dabei ein erstes Trockensieb zur Führung der Materialbahn durch den ersten Trocknungsabschnitt zugeordnet. Der zweite Trocknungsabschnitt weist eine zweite Prallströmungshaube zur unmittelbaren Beaufschlagung der Unterseite der Materialbahn mit heißem Trocknungsmedium auf, wobei der Oberseite der Materialbahn ein zweites Trockensieb zur Führung der Materialbahn durch den zweiten Trocknungsabschnitt zugeordnet ist und wobei das zweite Trockensieb über mindestens eine Stützfläche geführt ist.

[0002] Solche Trocknungsvorrichtungen werden bei modernen Papiermaschinen für hohe Produktionsgeschwindigkeiten eingesetzt. Diese Hochleistungstrockner arbeiten nach dem Prallströmungsprinzip. Die Papierbahn wird dabei mit heißer Luft beaufschlagt und intensiv getrocknet. Mit steigender Geschwindigkeit nimmt die Bedeutung und der Trocknungsanteil solcher Hochleistungstrockner immer mehr zu. Bis zum ersten freien Zug der Papierbahn in der nachfolgenden Trockenpartie mit Trockenzylindern, ist für jede Papiersorte ein bestimmter Mindesttrockengehalt erforderlich, damit die Papierbahn eine ausreichende Festigkeit besitzt und nicht reißt. Daraus folgt für die Auslegung der Trockenpartie einer Papiermaschine, dass die Länge der Hochleistungstrocknungsstrecke im Vergleich zur nachfolgenden konventionellen Trocknung mit Trockenzylindern immer mehr zunimmt.

[0003] Im Dokument DE 102007018378 A1 ist eine gattungsgemäße Trocknungsvorrichtung beschrieben. Im Anschluss an die Pressenpartie wird die Papierbahnoberseite in einem horizontal verlaufenden Prallströmungstrockner getrocknet und anschließend, zur Trocknung der Papierbahnunterseite, in einen vertikal angeordneten Prallströmungstrockner überführt. Die Papierbahn wird dabei in beiden Prallströmungstrocknern durch Walzen unterstützt.

[0004] Bei der Ausführung gemäß EP 1 281 807 A2 wird die Materialbahn im ersten Trocknungsabschnitt immer zwischen zwei Siebbändern geführt, daher ist eine direkte Beaufschlagung nicht möglich sondern nur durch das Trockensiebband. Dies gilt in Analogie auch für die in der Druckschrift EP 1 072 722 A2 beschriebene Ausführung.

[0005] Bei diesen bekannten Anordnungen kann die bei einer Steigerung der Maschinengeschwindigkeit erforderlichen Trocknungskapazität durch Verlängern der

horizontalen Prallströmungsstrecke des ersten Hochleistungstrockners vergrößert werden. Nachteilig ist jedoch die bei hoher Maschinengeschwindigkeit schlechter werdende Runability der Papierbahn. Dies gilt insbesondere im zweiten Trocknungsabschnitt in dem die Papierbahnunterseite im Prallströmungstrockner getrocknet wird. Das jeweilige Trockensieb wird im ersten und im zweiten Trocknungsabschnitt durch Walzen gestützt. Dadurch werden an jeder Walze sich verengende und erweiternde Spalte zwischen Trockensieb und Walzen erzeugt. Diese führen zu Druckimpulsen, welche die Bahn, insbesondere an den Rändern vom Trockensieb ablösen. Dies kann insbesondere bei hohen Geschwindigkeiten zu Bahnabrisen und Falten führen.

[0006] Es ist daher die Aufgabe der Erfindung eine Trocknungsvorrichtung anzugeben, die eine intensive und effiziente Trocknung und eine flexible und wirtschaftliche Anpassungsfähigkeit der Trocknungskapazität an die Produktionserfordernisse ermöglicht und gleichzeitig eine verbesserte, sichere Runability der Papierbahn bei hoher Geschwindigkeit gewährleistet.

[0007] Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Es ist eine Trocknungsvorrichtung vorgesehen, zum Trocknen einer Materialbahn, insbesondere einer Papier-, Karton- oder Tissuebahn, die eine Oberseite und eine Unterseite aufweist. Die Trocknungsvorrichtung umfasst mindestens einen ersten Trocknungsabschnitt und einen zweiten Trocknungsabschnitt, wobei der erste Trocknungsabschnitt im Wesentlichen geradlinig verläuft und eine erste Prallströmungshaube zur unmittelbaren Beaufschlagung der Oberseite der Materialbahn mit heißem Trocknungsmedium aufweist. Der Unterseite der Materialbahn ist dabei ein erstes Trockensieb zur Führung der Materialbahn durch den ersten Trocknungsabschnitt zugeordnet. Der zweite Trocknungsabschnitt weist eine zweite Prallströmungshaube zur unmittelbaren Beaufschlagung der Unterseite der Materialbahn mit heißem Trocknungsmedium auf, wobei der Oberseite der Materialbahn ein zweites Trockensieb zur Führung der Materialbahn durch den zweiten Trocknungsabschnitt zugeordnet ist und wobei das zweite Trockensieb über mindestens eine Stützfläche geführt ist. Die erfindungsgemäße Lösung zeichnet sich dadurch aus, dass die mindestens eine Stützfläche luftdurchlässig und pulsationsarm ausgeführt ist.

[0008] Durch die erfindungsgemäße Lösung wird erreicht, dass die Unterseite der Papierbahn auch bei hohen Geschwindigkeiten sicher und zuverlässig am Trockensieb anliegt. Dies ist besonders bei der Trocknung mittels Prallströmungstrocknern vorteilhaft, bei denen die Materialbahn nicht zwischen zwei Trockensieben geführt ist, so dass das heiße Trocknungsmedium direkt auf die Unterseite der Materialbahn prallen kann und diese somit effizient trocknet. Durch die pulsationsarme Gestaltung der Stützfläche des Trockensiebes entstehen keine Druckimpulse die zur Ablösung der Materialbahn vom Trockensieb führen. Eine luftdurchlässige Stützfläche schafft die Möglichkeit, die Stützfläche zu besaugen

und somit die Materialbahn noch fester am Trockensieb zu halten. Dies ist insbesondere bei der Trocknung der Unterseite der Materialbahn wichtig, um die Bahn entgegen der Schwerkraft am Trockensieb zu halten.

[0009] Als Trocknungsmedium kann heiße Luft und/oder Dampf verwendet werden.

[0010] Die Erfindung wirkt sich besonders vorteilhaft bei Geschwindigkeiten von größer als 1700 m/min, insbesondere von größer als 1800 m/min aus.

[0011] Durch die geradlinige Anordnung des ersten Trocknungsabschnittes lässt sich die Trocknungskapazität bei deren Auslegung durch die Anpassung der Länge dieses ersten Trocknungsabschnittes flexibel an die Produktionserfordernisse anpassen. Es sind, im Gegensatz zu einer Prallströmungstrocknung auf einer Stützwalze bzw. einem Stützzylinder, der nicht beliebig groß gemacht werden kann, lange Trocknungsstrecken realisierbar. Unter geradlinig ist entsprechend der Erfindung, ein gerader und/oder ein leicht gekrümmter Verlauf des Trocknungsabschnittes zu verstehen. Ein leicht gekrümmter Verlauf hat den Vorteil einer besseren Stabilisierung der Materialbahn auf dem Trockensieb. Die Krümmung hat dabei einen Radius von größer als 10 m, vorzugsweise von größer als 15 m.

[0012] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die mindestens eine Stützfläche besaugt. Dabei ist ein kleiner Unterdruck ausreichend. Er kann im Bereich zwischen 1 hPa bis 200 hPa, insbesondere zwischen 1 hPa und 100 hPa liegen.

[0013] Entsprechend der Erfindung kann auch der erste Trocknungsabschnitt mit einer Stützfläche entsprechend der Stützfläche des zweiten Trocknungsabschnittes ausgeführt sein.

[0014] Vorteilhafterweise weist die Stützfläche Perforationen oder Bohrungen oder Durchbrüche auf. Dadurch wird gleichzeitig eine gute Stützwirkung und eine pulsationsarme Stabilisierung der Materialbahn erreicht.

[0015] Gemäß einer weiteren pulsationsarmen Ausführungsform ist die Stützfläche als stationäre, in Bahnlaufrichtung ebene und/oder gekrümmte Platte ausgeführt. Diese Ausführung ist kostengünstig in der Herstellung.

[0016] In einer bevorzugten praktischen pulsationsarmen Ausführungsform wird die Stützfläche des zweiten Trocknungsabschnittes durch den Mantel einer Stützwalze gebildet ist. Im Gegensatz zur Platte hat diese Lösung den Vorteil, dass keine Relativbewegung zwischen Trockensieb und Stützfläche auftritt und somit kein Verschleiß durch Reibung entsteht. Die Stützwalze besitzt einen perforierten, beispielsweise gebohrten Mantel. Für eine ausreichende Trocknungskapazität ist ein Durchmesser im Bereich zwischen 3 m und 6 m ausreichend.

[0017] In einer weiteren praktischen Ausführungsform ist der Innenfläche des Mantels der Stützwalze, zumindest in einem Teilbereich der Umschlingung durch das zweite Trockensieb, ein Saugkasten zugeordnet, wobei die Dichtleiste am Beginn des Saugkastens der Auflauf-

linie der Materialbahn vorgelagert ist. Dadurch wird vermieden, dass der durch die Dichtleiste erzeugte Druckimpuls die Materialbahn vom Sieb abhebt und so Runabilityprobleme verursacht. Der Saugkasten kann in Bahnlaufrichtung gesehen in mehrere Abschnitte mit unterschiedlichen Drücken aufgeteilt sein.

[0018] Vorzugsweise folgt der zweite Trocknungsabschnitt unmittelbar dem ersten Trocknungsabschnitt. Dabei wird die Materialbahn vom ersten Trockensieb auf das zweite Trockensieb mit der Unterstützung einer im zweiten Trockensieb angeordneten Saugzone übergeben.

[0019] In einer praktischen Ausgestaltungsvariante ist/sind die erste Prallströmungshaube und/oder die zweite Prallströmungshaube in Bahnlaufrichtung und/oder in Querrichtung durch mehrere Teilhauben gebildet.

[0020] Vorteilhafterweise ist die Trocknungsleistung der ersten Prallströmungshaube und/oder der zweiten Prallströmungshaube in Bahnlaufrichtung und/oder in Querrichtung sektional einstellbar oder regelbar.

[0021] In einer praktischen Ausführungsform ist auch das erste Trockensieb über mindestens eine luftdurchlässige und pulsationsarme Stützfläche, entsprechend der Stützfläche für das zweite Trockensieb, geführt.

[0022] In einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung eine Papiermaschine zur Herstellung einer Materialbahn, insbesondere einer Papier-, Karton- oder Tissuebahn, umfassend eine Pressensektion und eine Trocknungssektion, wobei die Trocknungssektion mindestens eine erfindungsgemäße Trocknungsvorrichtung umfasst.

[0023] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung eine Pressensektion, bestehend aus mindestens einem verlängerten Pressnip vorgelagert. Solche Pressensektionen werden auch als Single NipcoFlex Pressen bezeichnet. Für bestimmte Papiersorten kommen auch Pressensektionen in Frage, welche aus zwei hintereinander angeordneten verlängerten Pressnips bestehen. Solche Pressensektionen werden als Tandem NipcoFlex Pressen bezeichnet. Verlängerte Pressnips werden vorzugsweise aus je einer Schuhwalze mit einer Gegenwalze gebildet, wobei die Papierbahn zwischen zwei Bändern durch die Nips geführt wird. Die Bänder können aus zwei Filzen oder auch aus einem Filz und einem glatten, luftdurchlässigen oder luftundurchlässigen Band bestehen.

[0024] Für Papiersorten mit höheren Ansprüchen an die Oberflächenrauigkeit, wie beispielsweise für SCPapiere, ist in einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, der Trocknungsvorrichtung eine Pressensektion mit mindestens einem verlängerten Pressnip und einer diesem nachgeordneten Glättvorrichtung, vorgelagert. Die Glättvorrichtung wird durch eine Walze und/oder Band mit glatter Oberfläche und einer besaugten Gegenwalze gebildet. Dabei wird die Materialbahn von einer unteren Bespannung des letzten Pressnips mit glatter Oberfläche auf ein Transferband und von dort auf eine die Gegenwalze umschlingende, luftdurchlässige Be-

spannung übertragen und durch den Glättzip der Glättvorrichtung geführt.

[0025] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Papiermaschine ist der Trocknungsvorrichtung eine Pressensektion mit einer Kompaktpresse und einem dieser nachgeordneten Glättvorrichtung, vorgelagert. Die Glättvorrichtung wird durch eine Walze und/oder Band mit glatter Oberfläche und einer besaugten Gegenwalze gebildet. Dabei wird die Materialbahn von einem die Zentralwalze umschlingenden Zentralband mit glatter Oberfläche auf ein Transferband und von dort auf eine die Gegenwalze der Glättvorrichtung umschlingende, luftdurchlässige Bespannung übertragen und durch den Glättzip der Glättvorrichtung geführt.

[0026] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Materialbahn in einem geschlossenen Zug durch die Pressensektion und durch die Trocknungsvorrichtung geführt.

[0027] Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht neben einem stabilen Bahnlauf während des Produktionsbetriebes auch eine bahnbreite Überführung der Papierbahn 100 nach einem Abriss oder beim Wiederauffahren der Papiermaschine. Dies ist nur mit pulsationsarm ausgeführten Stützflächen zuverlässig möglich.

[0028] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnungen.

[0029] Es zeigen:

Figur 1 eine erste Ausführungsform einer Papiermaschine mit einer erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung mit vor gelagerter Pressensektion

Figur 2 eine zweite Ausführungsform einer Papiermaschine mit einer erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung mit vor gelagerter Pressensektion mit Glättvorrichtung

Figur 3 eine dritte Ausführungsform einer Papiermaschine mit einer erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung mit vor gelagerter Pressensektion mit Glättvorrichtung

[0030] Die Figur 1 zeigt eine Ausführungsform der Trocknungsvorrichtung 1 einer Papiermaschine. Die Trocknungsvorrichtung besteht aus einem leicht gekrümmt verlaufenden ersten Trocknungsabschnitt 2 und einem unmittelbar folgenden zweiten Trocknungsabschnitt 3. Die Papierbahn 100 wird von einem Transferband 30 im Bereich einer Saugwalze 5 an das Trockensieb 20 übergeben. Dieses wird im Bereich des ersten Trocknungsabschnittes 2 durch Leitwalzen 6 gestützt. Die die Anordnung der Leitwalzen bilden einen Polygonzug, der einem Radius von 15 m entspricht. Dadurch wird die Papierbahn 100 sicher geführt. Die Oberseite 101 der Papierbahn 100 ist frei und nicht durch ein weiteres

Sieb abgedeckt. Das aus der Prallströmungshaube 4 austretende heiße Trocknungsmedium kann so ungehindert auf die Papieroberfläche 101 gelangen. Am Ende des ersten Trocknungsabschnittes 2 wird die Papierbahn 100 und das erste Trockensieb 20 um eine Saugwalze 7 geführt. Im weiteren Verlauf wird die Papierbahn 100 an das zweite Trockensieb 22 übergeben. Im Übergabebereich ist ein Saugelement angeordnet, um die Papierbahn 100 vom ersten Trockensieb 20 auf das zweite Trockensieb 22 zu übertragen. Das Saugelement kann auch durch eine Saugzone im Stützzyylinder 10 realisiert sein. Das zweite Trockensieb 22 umschlingt teilweise einen Stützzyylinder 10, einen mit dampfbeheizten Trockenzylinder 11, eine besaugte Umlenkwalze 12 und einen weiteren Trockenzylinder 13. Auf diesem wird das zweite Trockensieb 3 von der Papierbahn getrennt und über die Leitwalzen 9 zurückgeführt. Die Papierbahn wird in einem freien Zug zum nächsten Trocknungsabschnitt geführt. Der Stützzyylinder 10 weist eine gebohrte Mantelfläche 103 auf, die über einen Saugkasten im Umschlingungsbereich des zweiten Trockensiebes 3 besaugt ist. Die Unterseite 102 der Papierbahn 100 ist frei und nicht durch ein weiteres Sieb abgedeckt. Das aus der Prallströmungshaube 8 austretende heiße Trocknungsmedium kann so ungehindert auf die Papieroberfläche 101 gelangen. Die Prallströmungshaube 8 ist in diesem Beispiel zweigeteilt. Eine einteilige Ausführung jedoch auch möglich. Der Luftvolumenstrom und die Temperatur lassen sich in jedem Teil separat einstellen. Im Falle eines Abrisses der Papierbahn 100 lassen sich beide Haubenteile 8 öffnen, damit die Papierreste zur Entsorgung in den Maschinenkeller fallen können. Um zu verhindern, dass der Bahnlauf auf dem Stützzyylinder 10 infolge der Schwerkraft instabil wird, beträgt der Unterdruck im Saugkasten des Stützzyinders 10, 40 hPa.

[0031] Der Trocknungsvorrichtung 1 ist eine Pressensektion 200 vorgelagert. Die Papierbahn 100 wird von einer Formiersektion an den Oberfilz 50 des ersten Pressnips übergeben und zusammen mit einem weiteren Filz 51 durch den Schuhpressnip 201 geführt. Dieser wird durch eine Schuhwalze 52 und einer Gegenwalze 53 gebildet. Im weiteren Verlauf wird die Papierbahn durch den Oberfilz 40 und mit Hilfe einer Saugwalze 44 vom Unterfilz 51 der ersten Presse 201 abgenommen und durch den zweiten Schuhpressnip 202 geführt. Anschließend wird die Bahn 100 durch das Transferband 30 vom unteren Band 41 der zweiten Presse 202 abgenommen und an die Trocknungsvorrichtung 1 übergeben.

[0032] Die Papiermaschine in Figur 2 unterscheidet sich von der in Figur 1 dargestellten Maschine lediglich durch die Ausführung der Pressensektion 205. Die Pressensektion 205 setzt sich aus nur einem verlängertem Pressnip 203 und einer nachgeordneten Glättpresse 300 zusammen. Die Papierbahn wird durch den Oberfilz 40 der Presse 203 vom Formiersieb 500 abgenommen und durch den Pressnip 203 geführt, der durch die Schuhwalze 42 und die Gegenwalze 43 gebildet wird. Danach wird die Bahn durch das Transferband 304 zur Glättpres-

se 300 transferiert. Diese wird aus einer besaugten Gegenwalze 302, welche von einem luftdurchlässigen, feinen Filz 303 umschlungen ist und einer glatten Glättwalze 301 gebildet. Diese Glättwalze glättet die Oberseite 101 der Papierbahn.

[0033] Die Figur 3 zeigt die erfindungsgemäße Trocknungsvorrichtung 1 in Kombination einer weiteren Variante einer Pressenpartie 206. Diese Pressenpartie 206 wird durch eine sogenannte Kompaktpresse 400 mit drei Pressnips und einer Glättpresse 300 analog zu Figur 2 gebildet. Die Kompaktpresse 400 erzeugt bezüglich der Papierbahnglätte eine zweiseitige Papierbahn 100. Dabei ist die Oberseite 101 nach der Presse rauer als die Unterseite 102. Dieser Rauigkeitsunterschied wird in der nachfolgenden Glättpresse 300 durch Glättung der Oberseite 101 ausgeglichen.

Bezugszeichenliste

[0034]

1	Trocknungsvorrichtung
2	erster Trocknungsabschnitt
3	zweiter Trocknungsabschnitt
4	erste Prallströmungshaube
5, 7	Saugwalze
6	Leitwalze
8	zweite Prallströmungshaube
9	Leitwalze
10	Stützzylinder
11	Trockenzylinder
12, 13	Umlenkwalze
14	Bahnlaufrichtung
20	erstes Trockensieb
22	zweites Trockensieb
30	Transferband
31	Saugwalze
40, 50	Filz
41	Pressband
42, 52	Schuhwalze
43, 53	Gegenwalze
44	Saugwalze
54	Saugwalze
100	Materialbahn, Papierbahn
101	Oberseite der Materialbahn, Papierbahn
102	Unterseite der Materialbahn, Papierbahn
103	Stützfläche
200,	Pressensektion
205, 206	Pressensektion
201, 202	verlängerter Pressnip
203	verlängerter Pressnip
300	Glättvorrichtung
301	Glättwalze
302	besaugte Gegenwalze
303	luftdurchlässiges Band
304	Transferband
400	Kompaktpresse
401	Saugpresswalze

402	Presswalze
403	Schuhpresswalze
404	Zentralwalze
405	Unterfilz
5	406 Zentralband
407	Pick-up Filz
500	Formiersieb

10 Patentansprüche

1. Trocknungsvorrichtung (1) zum Trocknen einer Materialbahn (100), insbesondere einer Papier-, Karton- oder Tissuebahn, die eine Oberseite (101) und eine Unterseite (102) aufweist, die Trocknungsvorrichtung (1) umfasst mindestens einen ersten Trocknungsabschnitt (2) und einen zweiten Trocknungsabschnitt (3), wobei der erste Trocknungsabschnitt (2) im Wesentlichen geradlinig verläuft und eine erste Prallströmungshaube (4) zur Beaufschlagung der Oberseite (101) der Materialbahn (100) mit heißem Trocknungsmedium aufweist, wobei der Unterseite (102) der Materialbahn (100) ein erstes Trockensieb (20) zur Führung der Materialbahn (100) durch den ersten Trocknungsabschnitt (2) zugeordnet ist und der zweite Trocknungsabschnitt (3) eine zweite Prallströmungshaube (8) zur unmittelbaren Beaufschlagung der Unterseite (102) der Materialbahn (100) mit heißem Trocknungsmedium aufweist, wobei der Oberseite (101) der Materialbahn (100) ein zweites Trockensieb (22) zur Führung der Materialbahn (100) durch den zweiten Trocknungsabschnitt (3) zugeordnet ist und wobei das zweite Trockensieb (22) über mindestens eine Stützfläche (103) geführt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die unmittelbar mit heißem Trocknungsmedium beaufschlagbare Oberseite der Materialbahn frei ist und nicht durch ein weiteres Siebband abgedeckt ist und die mindestens eine Stützfläche (103) luftdurchlässig und pulsationsarm ausgeführt ist.
2. Trocknungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützfläche (103) besaugt ist.
3. Trocknungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützfläche (103) Perforationen oder Bohrungen oder Durchbrüche aufweist.
4. Trocknungsvorrichtung (1) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche" **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützfläche (103) als stationäre, in Bahnlaufrichtung (14) ebene und/oder gekrümmte Platte ausgeführt ist.
5. Trocknungsvorrichtung (1) nach mindestens einem

der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Stützfläche (103) durch den Mantel einer Stützwalze (10) gebildet ist.

6. Trocknungsvorrichtung (1) nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Innenfläche des Mantels der Stützwalze (10), zumindest einem Teilbereich der Umschlingung durch das zweite Trockensieb (3), ein Saugkasten zugeordnet ist, wobei die Dichtleiste am Beginn des Saugkastens der Auflauflinie der Materialbahn (100) vorgelagert ist.
7. Trocknungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der zweite Trocknungsabschnitt (3) unmittelbar dem ersten Trocknungsabschnitt (2) folgt.
8. Trocknungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die erste Prallströmungshaube (4) und/oder die zweite Prallströmungshaube (8) in Bahnlaufrichtung (14) und/oder in Querrichtung durch mehrere Teilhauben gebildet ist/sind.
9. Trocknungsvorrichtung (1) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Trocknungsleistung der ersten Prallströmungshaube (4) und/oder der zweiten Prallströmungshaube (8) in Bahnlaufrichtung (14) und/oder in Querrichtung sektional einstellbar oder regelbar ist.
10. Trocknungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das erste Trockensieb (2) über mindestens eine luftdurchlässige und pulsationsarme Stützfläche, insbesondere nach mindestens einem der Ansprüche 2, 3, 4, geführt ist.
11. Papiermaschine zur Herstellung einer Materialbahn, (100), insbesondere einer Papier-, Karton- oder Tissuebahn, umfassend eine Pressensektion (200) und eine Trocknungssektion,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Trocknungssektion mindestens eine Trocknungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 umfasst, und die Materialbahn von einem Transferband (30) im Bereich einer Saugwalze (5) an das Trockensiebband (20) des ersten Trockensiebabschnittes (2) übergeben wird.
12. Papiermaschine nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Trocknungsvorrichtung (1) eine Pressensektion (200), bestehend aus mindestens einem ver-

längerten Pressnip (201, 202) vorgelagert ist.

13. Papiermaschine nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Trocknungsvorrichtung (1) eine Pressensektion (200) mit mindestens einem verlängerten Pressnip (203) und einer diesem nachgeordneten Glättvorrichtung (300), vorgelagert ist.
14. Papiermaschine nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Trocknungsvorrichtung (1) eine Pressensektion (200) mit einer Kompaktpresse (400) und einem dieser nachgeordneten Glättvorrichtung (300), vorgelagert ist.
15. Papiermaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Materialbahn (100) in einem geschlossenen Zug durch die Pressensektion (200) und durch die Trocknungsvorrichtung (1) geführt ist.

Claims

1. Drying apparatus (1) for drying a material web (100), in particular a paper, cardboard or tissue web, which has an upper side (101) and an underside (102), the drying apparatus (1) comprising at least a first drying section (2) and a second drying section (3), the first drying section (2) running substantially rectilinearly and having a first impingement flow hood (4) for loading the upper side (101) of the material web (100) with hot drying medium, the underside (102) of the material web (100) being assigned a first dryer fabric (20) for guiding the material web (100) through the first drying section (2), and the second drying section (3) having a second impingement flow hood (8) for direct loading of the underside (102) of the material web (100) with hot drying medium, the upper side (101) of the material web (100) being assigned a second dryer fabric (22) for guiding the material web (100) through the second drying section (3), and the second dryer fabric (22) being guided over at least one supporting face (103), **characterized in that** the upper side of the material web which is loaded directly with hot drying medium is free and is not covered by a further fabric belt, and the at least one supporting face (103) is of air-permeable and low-pulsation configuration.
2. Drying apparatus (1) according to Claim 1, **characterized in that** the supporting face (103) is evacuated.
3. Drying apparatus (1) according to Claim 1, **characterized in that** the supporting face (103) has perfo-

rations or holes or apertures.

4. Drying apparatus (1) according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the supporting face (103) is configured as a stationary plate which is flat and/or curved in the web running direction (14). 5
5. Drying apparatus (1) according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the supporting face (103) is formed by the shell of a supporting roller (10). 10
6. Drying apparatus (1) according to Claim 5, **characterized in that** the inner face of the shell of the supporting roller (10), at least a part region of the area wrapped around by the second dryer fabric (22), is assigned a suction box, the sealing strip at the beginning of the suction box being positioned in front of the run-on line of the material web (100). 15
7. Drying apparatus (1) according to Claim 1, **characterized in that** the second drying section (3) immediately follows the first drying section (2). 20
8. Drying apparatus (1) according to Claim 1, **characterized in that** the first impingement flow hood (4) and/or the second impingement flow hood (8) are/is formed in the web running direction (14) and/or in the transverse direction by a plurality of part hoods. 25
9. Drying apparatus (1) according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the drying performance of the first impingement flow hood (4) and/or the second impingement flow hood (8) can be set or regulated sectionally in the web running direction (14) and/or in the transverse direction. 30
10. Drying apparatus (1) according to Claim 1, **characterized in that** the first dryer fabric (2) is guided over at least one air-permeable and low-pulsation supporting face, in particular according to at least one of Claims 2, 3 and 4. 35
11. A papermaking machine for producing a material web (100), in particular a paper, cardboard or tissue web, comprising a pressing section (200) and a drying section, **characterized in that** the drying section comprises at least one drying apparatus (1) according to one of Claims 1 to 10, and the material web is transferred by a transfer belt (30) in the region of a suction roller (5) to the dryer fabric belt (20) of the first drying section (2). 40
12. Papermaking machine according to Claim 11, **characterized in that** a pressing section (200), consisting of at least one extended press nip (201, 202), is positioned in front of the drying apparatus (1). 45

13. Papermaking machine according to Claim 11, **characterized in that** a pressing section (200) having at least one extended press nip (203) and a calendering apparatus (300) arranged downstream of the latter is positioned in front of the drying apparatus (1). 5

14. Papermaking machine according to Claim 11, **characterized in that** a pressing section (200) having a compact press (400) and a calendering apparatus (300) which is arranged downstream of the latter is positioned in front of the drying apparatus (1). 10

15. Papermaking machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the material web (100) is guided in a closed draw through the pressing section (200) and through the drying apparatus (1). 15

20 Revendications

1. Dispositif de séchage (1) pour sécher une nappe de matériau (100), en particulier une nappe de papier, carton ou papier-tissu, qui présente un côté supérieur (101) et un côté inférieur (102), le dispositif de séchage (1) comprenant au moins une première portion de séchage (2) et une deuxième portion de séchage (3), la première portion de séchage (2) s'étendant essentiellement en ligne droite et présentant un premier capot d'écoulement incident (4) pour solliciter le côté supérieur (101) de la nappe de matériau (100) avec un milieu de séchage chaud, le côté inférieur (102) de la nappe de matériau (100) étant associé à une première toile de séchage (20) pour guider la nappe de matériau (100) à travers la première portion de séchage (2), et la deuxième portion de séchage (3) présentant un deuxième capot d'écoulement incident (8) pour solliciter directement le côté inférieur (102) de la nappe de matériau (100) avec un milieu de séchage chaud, le côté supérieur (101) de la nappe de matériau (100) étant associé à une deuxième toile de séchage (22) pour guider la nappe de matériau (100) à travers la deuxième portion de séchage (3) et la deuxième toile de séchage (22) étant guidée sur au moins une surface de support (103), 25

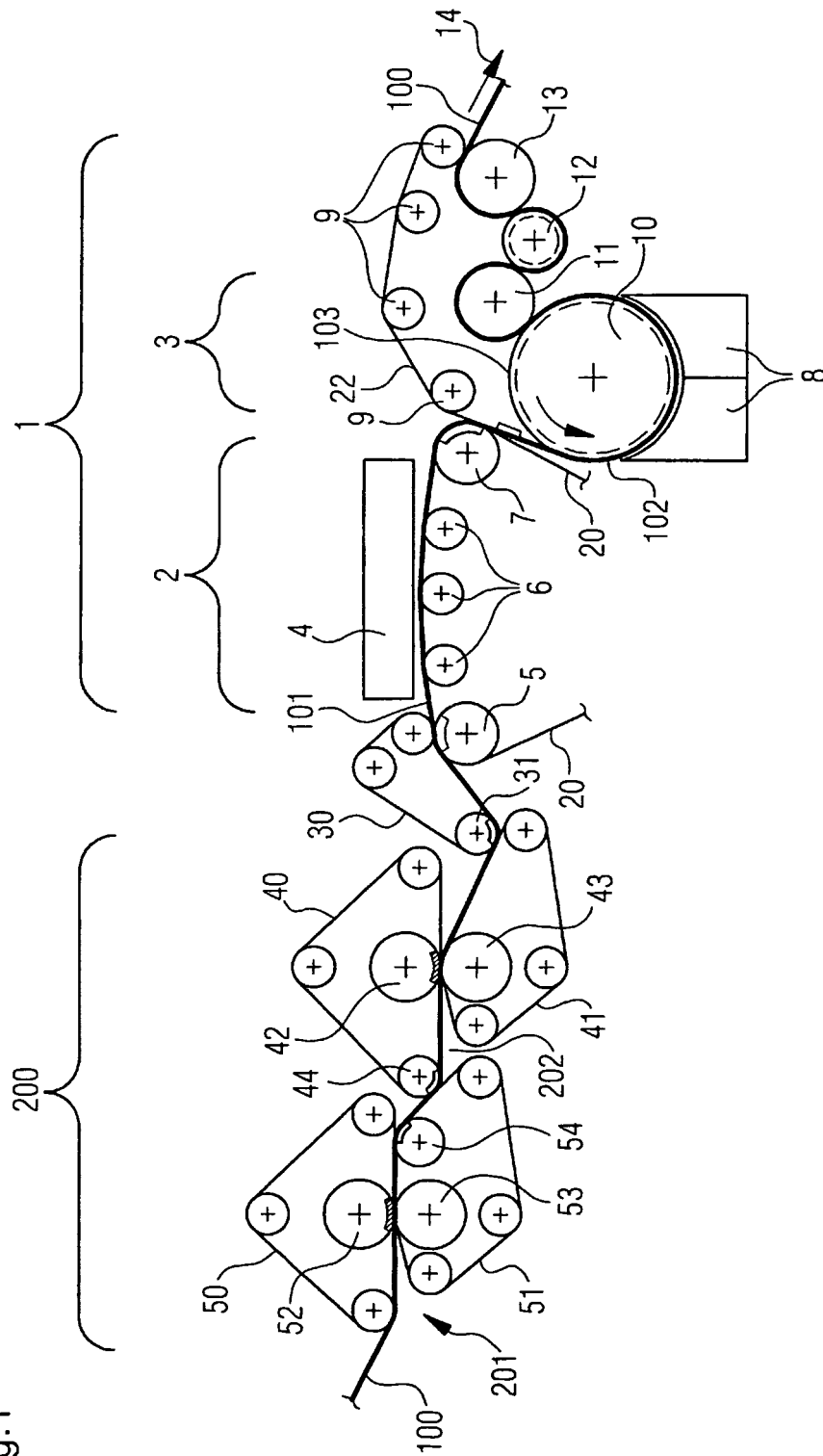
caractérisé en ce que

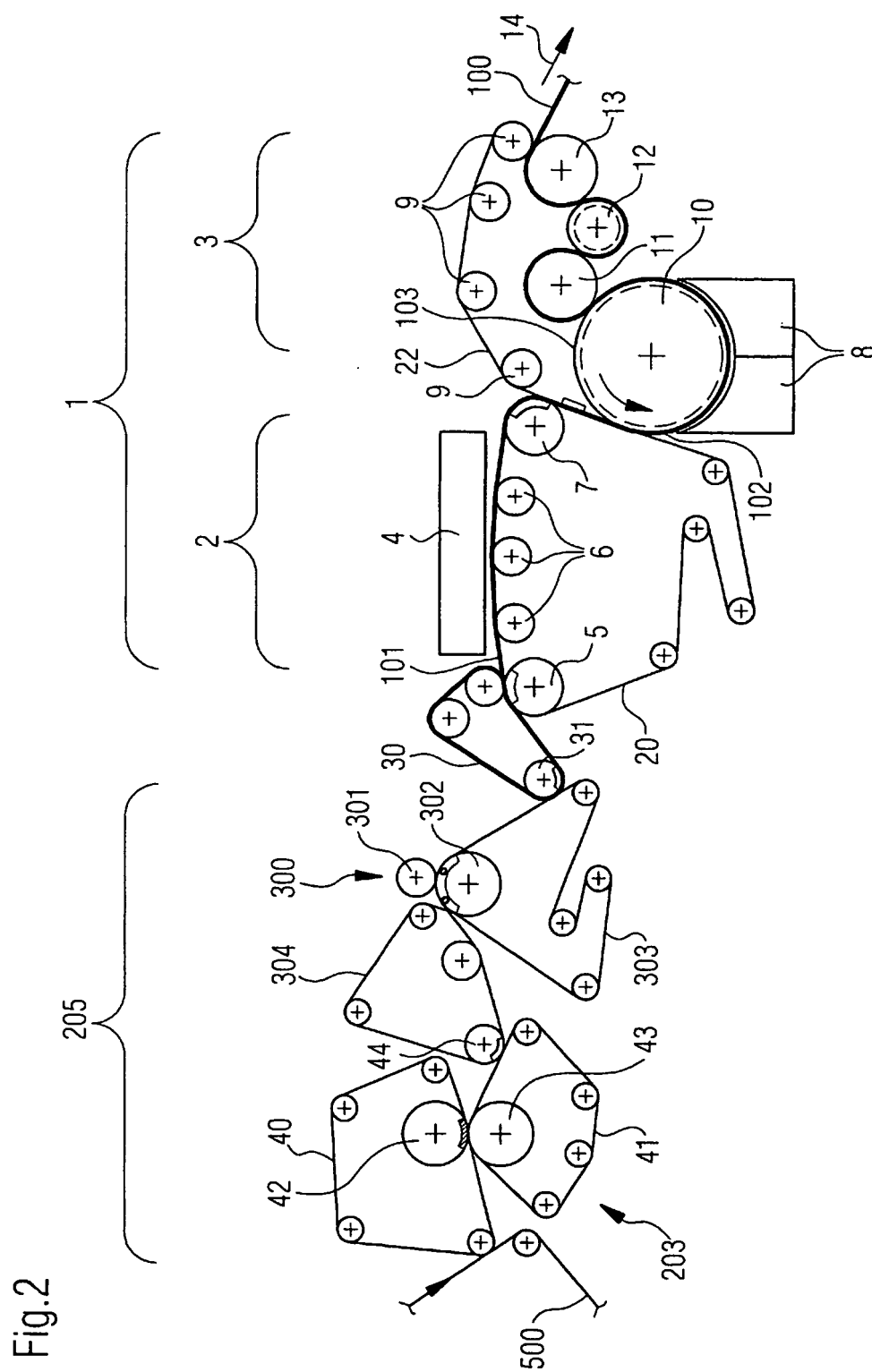
le côté supérieur de la nappe de matériau pouvant être sollicité directement par du milieu de séchage chaud est libre et n'est pas recouvert par une bande de toile supplémentaire et l'au moins une surface de support (103) est réalisée de manière perméable à l'air et à faibles pulsations. 30

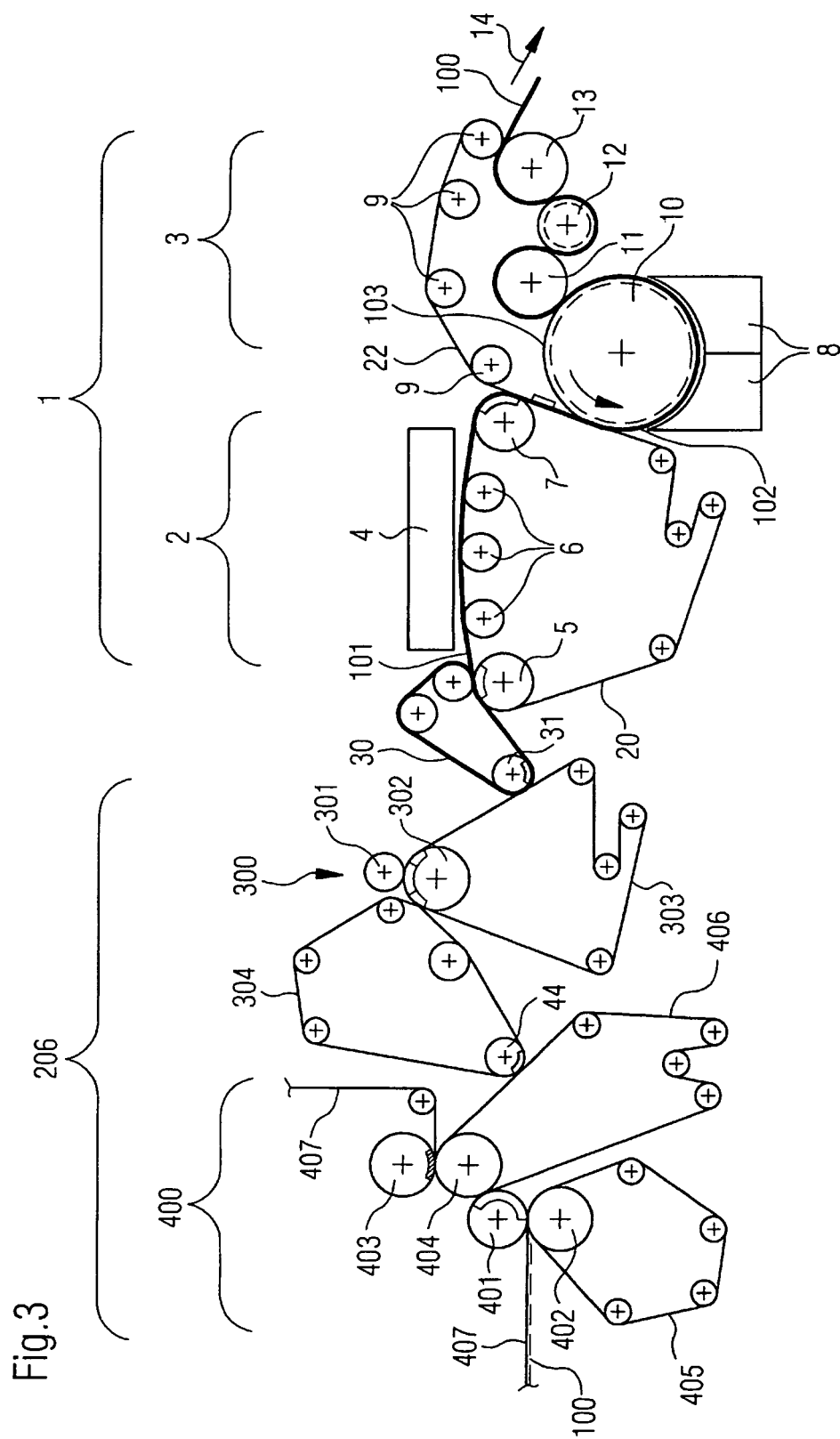
2. Dispositif de séchage (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la surface de support (103) est aspirée. 35

3. Dispositif de séchage (1) selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
la surface de support (103) présente des perforations ou des alésages ou des orifices. 5
4. Dispositif de séchage (1) selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
la surface de support (103) est réalisée sous forme de plaque stationnaire, plane et/ou courbée dans la direction d'avance de la nappe (14). 10
5. Dispositif de séchage (1) selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
la surface de support (103) est formée par l'enveloppe d'un rouleau de support (10). 15
6. Dispositif de séchage (1) selon la revendication 5,
caractérisé en ce que
la surface interne de l'enveloppe du rouleau de support (10), qui constitue au moins une région partielle de l'enveloppement par la deuxième toile de séchage (22), est associée à une caisse aspirante, la nervure d'étanchéité au début de la caisse aspirante étant placée avant la ligne d'entrée de la nappe de matériau (100). 20 25
7. Dispositif de séchage (1) selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
la deuxième portion de séchage (3) suit directement la première portion de séchage (2). 30
8. Dispositif de séchage (1) selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
le premier capot d'écoulement incident (4) et/ou le deuxième capot d'écoulement incident (8) est/sont formés dans la direction d'avance de la nappe (14) et/ou dans la direction transversale par plusieurs capots partiels. 35 40
9. Dispositif de séchage (1) selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
la puissance de séchage du premier capot d'écoulement incident (4) et/ou du deuxième capot d'écoulement incident (8) peut être ajustée ou réglée par portions dans la direction d'avance de la nappe (14) ou dans la direction transversale. 45 50
10. Dispositif de séchage (1) selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
la première toile de séchage (2) est guidée sur au moins une surface de support perméable à l'air et à faibles pulsations, notamment selon l'une quelconque des revendications 2, 3, 4. 55
11. Machine à papier pour la fabrication d'une nappe de matériau (100), notamment d'une nappe de papier, de carton ou de papier-tissu, comprenant une section de presse (200) et une section de séchage,
caractérisée en ce que
la section de séchage comprend au moins un dispositif de séchage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, et la nappe de matériau est transférée depuis une bande de transfert (30) dans la région d'un rouleau aspirant (5) sur la bande de toile de séchage (20) de la première portion de séchage (2).
12. Machine à papier selon la revendication 11,
caractérisée en ce
qu'une section de presse (200), constituée d'au moins un pincage de presse prolongé (201, 202), est placée avant le dispositif de séchage (1).
13. Machine à papier selon la revendication 11,
caractérisée en ce
qu'une section de presse (200) avec au moins un pincage de presse prolongé (203) et un dispositif de lissage (300) monté après celui-ci, est placée avant le dispositif de séchage (1).
14. Machine à papier selon la revendication 11,
caractérisée en ce
qu'une section de presse (200) avec une presse à compaction (400) et un dispositif de lissage (300) monté après celle-ci, est placée avant le dispositif de séchage (1).
15. Machine à papier selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
la nappe de matériau (100) est guidée dans un trajet fermé à travers la section de presse (200) et à travers le dispositif de séchage (1).

Fig.1







IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102007018378 A1 **[0003]**
- EP 1281807 A2 **[0004]**
- EP 1072722 A2 **[0004]**