

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 988 417 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
23.08.2006 Patentblatt 2006/34

(21) Anmeldenummer: **98937437.6**

(22) Anmeldetag: **03.06.1998**

(51) Int Cl.:
D21F 5/00 (2006.01) D21F 5/04 (2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP1998/003301

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 1998/055687 (10.12.1998 Gazette 1998/49)

(54) **TROCKENPARTIE**

DRYER SECTION

SECHERIE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FI SE

(30) Priorität: **03.06.1997 DE 19723163**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.03.2000 Patentblatt 2000/13

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

(72) Erfinder:
• **HALMSCHLAGER, Guenter**
A-2495 Rohrendorf (AT)
• **HOLZER, Walter**
A-3100 St. Pölten (AT)
• **STEINER, Karl**
D-89542 Herbrechtingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 203 571 DE-A- 3 532 853
DE-A- 4 402 628 DE-A- 19 540 003
DE-U- 29 617 881

EP 0 988 417 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Trockenpartie einer Maschine zur Herstellung und/oder Bearbeitung einer Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Trockenpartien der hier angesprochenen Art sind bekannt (DE-OS 195 40 003.8, DE 3 203 571 A1, 296 17 881 U1). Eine bekannte Trockenpartie, wie in DE-OS 195 40 003.8 beschrieben, umfaßt einen heizbaren Trockenzyylinder, über den eine Materialbahn und ein poröses Stützband geführt werden. Durch das vorgespannte Stützband wird die Materialbahn auf den Umfang des Trockenzyinders gepreßt. Dem Trockenzyylinder ist eine Überdruckhaube zugeordnet, die einen Teilumfang des Trockenzyinders mit einem unter Druck stehenden gasförmigen Medium beaufschlagt. Der Gasdruck liegt unmittelbar an der dem Trockenzyylinder abgewandten Seite der Materialbahn an. Dadurch wird der Trocknungskontakt zwischen Materialbahn und Oberfläche des Trockenzyinders verbessert. Es hat sich als besonders nachteilig herausgestellt, daß der Austrag der als Dampf aus der Materialbahn austretenden Flüssigkeit durch das Stützband behindert wird, so daß nur relativ kleine Trocknungsraten realisiert werden können.

[0003] In der deutschen Offenlegungsschrift 32 03 571 A1 wird eine Trocknungseinrichtung für eine Papierbahn beschrieben, die einen beheizten Trockenzyylinder umfasst, dem eine Trockenhaube zugeordnet ist. Die Papierbahn wird gemeinsam mit einem gasdurchlässigen Sieb und einem flüssigkeitsdichten Metallband über einen Teilumfang des Trockenzyinders geführt. Das Sieb ist zwischen der Papierbahn und dem Metallband angeordnet. Außerdem ist ein Hilfssieb vorgesehen, daß die Überführung der Papierbahn in eine -in Bahnaufrichtung gesehen- vor den Trockenzyylinder und der Trockenhaube angeordnete Luftableitungskammer unterstützt. Das Hilfssieb wird nicht über den Trockenzyylinder geführt, hat also keinen direkten Einfluss auf den Trocknungsvorgang. In einem Ausführungsbeispiel in dem Dokument ist eine Trocknungseinrichtung angegeben, in der anstelle eines Trockenzyinders ein bewegliches beheizbares Metallband vorgesehen ist. Während das Metallband im Bereich einer Trockenzone eine lineare Bewegungsbahn durchläuft, ist die zu trocknende Bahn zwischen dem Metallband und einem Sieb angeordnet, wobei auf der der Bahn abgewandten Seite des Siebes ein flüssigkeitsdichtes Metallband anliegt. Ein zweites, zwischen dem Metallband und der Bahn angeordnetes Sieb ist nicht vorgesehen. Das Hilfssieb dient jedoch lediglich dazu, die Bahn in einen Luftableitungsraum zu führen und durchläuft nicht die Trocknungszone.

[0004] Aus einem weiteren deutschen Gebrauchsmuster (296 17 881 U1) geht eine Trockenpartie mit mehreren Zylindern hervor, über die eine Materialbahn mäanderförmig geführt ist, wobei die Zylinder -in Laufrichtung der Materialbahn gesehen- abwechselnd beheizt und gekühlt werden. Die Materialbahn ist zwischen einem Metallband und einem Transportband angeordnet und wird gemeinsam mit diesen über die Zylinder geführt, wobei die Anordnung der Bänder so gewählt ist, dass bei der Überführung über einen beheizten Zylinder, das Materialband am Umfang des beheizten Zylinders anliegt und das Transportband außen liegend geführt ist. Hinweise auf ein zweites Transportband sind dem Dokument (296 17 881 U1) nicht zu entnehmen. Dem beheizten Zylinder ist eine sich über einen Teilumfang des Zylinders erstreckende Kühleinrichtung zugeordnet, die dazu dient, Heißluft auf die Oberfläche des außen liegenden Transportbandes aufzubringen, um die dort vorhandene Feuchtigkeit aufzunehmen. Nachteilig an den genannten Ausführungsbeispielen ist, dass das erste Stützband wegen seiner feinen Struktur während des Betriebes gerne auf den Trockenzyylinder anklebt. Das erwähnte Hilfssieb ist nicht über den Trockenzyylinder geführt und kann somit auch kein Ankleben des ersten Stützbandes auf den Trockenzyylinder verhindern.

[0005] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Trockenpartie der eingangs genannten Art zu schaffen, die diesen Nachteil nicht aufweist.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe wird eine Trockenpartie vorgeschlagen, die die in Anspruch 1 genannten Merkmale aufweist.

[0007] Dadurch, daß die Temperatur des flüssigen oder gasförmigen Mediums geringer ist als die Temperatur an der Außenseite des von der Materialbahn und dem Stützband umschlungenen Teilumfangs des Trockenzyinders, kann ein hoher Flüssigkeitsaustrag aus der Materialbahn erreicht werden. Das Stützband und die am Stützband anliegende Seite der Materialbahn werden von dem vorzugsweise flüssigen Medium gekühlt, so daß sich ein Temperaturgefälle vom beheizten Trockenzyylinder in Richtung des Stützbandes einstellt. Dadurch wird sowohl der Wärmefluß gesteigert als auch die Austragrichtung der teilweise als Dampf aus der Materialbahn austretenden Flüssigkeit eingestellt. Die Flüssigkeit tritt also bevorzugt auf der an dem Stützband anliegenden Seite aus der Materialbahn aus. Durch die Kühlung des Stützbandes mittels des Mediums schlägt sich die Flüssigkeit unmittelbar nach Austritt aus der Materialbahn als Kondensat in dem Stützband nieder und wird von diesem aufgenommen. Durch das Kühlen des Stützbandes und der Materialbahn wird eine hohe Entwässerungsleistung erreicht, so daß die Trockenleistung der Trockenpartie bei gleichbleibender Baulänge erhöht werden kann.

[0008] Dieses zeichnet sich dadurch aus, dass mindestens ein weiteres, zweites Stützband außen um den Trockenzyylinder herumgeführt wird. Das zweite Stützband wird also derart geführt, daß das erste Stützband zwischen Materialbahn und zweitem Stützband angeordnet ist. Dadurch, daß das zweite Stützband unmittelbar mit dem unter Druck stehenden Medium gekühlt wird, ist dessen Temperatur geringer als die des ersten Stützbandes, so daß die als Dampf aus der Materialbahn austretende Flüssigkeit sich im zweiten Stützband als Kondensat niederschlägt. Der aus der

Materialbahn austretende Dampf durchdringt zunächst also das poröse erste Stützband und wird von dem zweiten Stützband aufgenommen, so daß die Rückbefeuchtung der Materialbahn gering gehalten werden kann. Es ist selbstverständlich auch möglich, mehr als zwei Stützbänder, beispielsweise drei Stützbänder, außen um den Trockenzylinder zu führen, die von dem gasförmigen Medium gekühlt werden. Vorteilhaft ist, daß das zweite Stützband eine gröbere Struktur aufweist als das erste Stützband. Die Stützbänder weisen üblicherweise einen gewebeartigen Aufbau auf. Das Gewebe kann miteinander verflochtene Fäden, beispielsweise aus mehreren Einzelfäden bestehenden Fäden, aufweisen. Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung wird unter dem Begriff "Struktur" der Gewebeaufbau verstanden, das heißt, ein Stützband mit einer groben Struktur weist größere Zwischenräume zwischen den verflochtenen Fäden auf, als ein Stützband mit einer feineren Struktur, dessen Fäden dichter miteinander verflochten sind. Das erste Stützband, an dem die Materialbahn anliegt, weist also eine feinere Struktur auf als das zweite Stützband, so daß Markierungen der Materialbahn sicher vermieden werden können.

[0009] Das mediumundurchlässige Dichtband ist zwar nicht Gegenstand der Erfindung, die Beschreibung desselben dient aber dem besseren Verständnis der Erfindung. Unter dem mediumundurchlässigen Dichtband, welches außen um den Trockenzylinder herumgeführt wird, soll im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung ein fluid- und/oder gasundurchlässiges Band verstanden werden. Zwischen dem Dichtband und der Materialbahn ist mindestens ein Stützband angeordnet, das zur Aufnahme der aus der Materialbahn austretenden Flüssigkeit dient. Durch die Undurchlässigkeit des Dichtbandes kann der außen am Dichtband anliegende Mediendruck definiert auf das Stützband übertragen werden, ohne daß dabei das Medium mit der Materialbahn in Verbindung steht. Dadurch wird die Materialbahn auf den Umfang des Trockenzylinders gepreßt, was zu einem erhöhten Wärmetransport vom Trockenzylinder auf die Materialbahn führt und somit die Austragsrate der in der Materialbahn gebundenen Flüssigkeit erhöht. Außerdem wird durch den Mediendruck die Materialbahn verdichtet und somit deren Bahneigenschaften deutlich verbessert. Der Druck des vorzugsweise flüssigen Mediums, insbesondere Wasser, liegt in einem Bereich von 0,001 bar bis 12 bar absolut. Der Mediendruck wird vorzugsweise in Abhängigkeit der gewünschten Heizleistung und/oder der Materialbahnsorte eingestellt und kann gegebenenfalls auch höher als 12 bar liegen.

[0010] Weiterhin wird eine Ausführungsform der Trockenpartie bevorzugt, bei der das erste Stützband, das zweite Stützband und/oder das Dichtband zwischen dem Ablaufbereich, in dem die Bänder/das Band von dem Trockenzylinder ablaufen, und dem Auflaufbereich, in dem die Bänder/das Band auf dem Trockenzylinder auflaufen, außerhalb des Druckraums der Überdruckhaube geführt werden/wird. Damit kann eine gute Zugänglichkeit zu Führungseinrichtungen, beispielsweise Leitwalzen, über die die Bänder geführt werden, sichergestellt werden. Außerdem kann der Aufbau der Überdruckhaube vereinfacht werden.

[0011] Schließlich wird ein Ausführungsbeispiel der Trockenpartie bevorzugt, bei dem die Dichtungen, beispielsweise Dichtleisten, mittels derer der Druckraum der Überdruckhaube gegenüber der Umgebung abdichtbar ist, berührungslos oder berührend mit Walzen zusammenwirken, die gegen mindestens ein Dichtband/Stützband oder die Materialbahn gedrückt werden oder zu diesen einen nur kleinen Abstand aufweisen. Bei einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, daß mindestens eine Dichtung unmittelbar mit der Oberfläche einer Walze zusammenwirkt. Die Abdichtung erfolgt also in einem Umfangsbereich der Walze, in dem weder die Materialbahn noch ein Stützband oder Dichtband aufliegen. Dadurch kann bei einer berührenden Abdichtung, also wenn die Dichtung an der Oberfläche der Walze anliegt, ein Verschleiß der Bänder und Dichtungen beziehungsweise eine Beschädigung der Materialbahn vermieden beziehungsweise klein gehalten werden.

[0012] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den übrigen Unteransprüchen.

[0013] Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Seitenansicht eines Teils eines ersten Ausführungsbeispiels einer Trockenpartie;

Figuren 2 und 3 jeweils eine schematische Ansicht eines Teils eines weiteren Ausführungsbeispiels der Trockenpartie;

Figur 4 einen Ausschnitt aus einem vierten Ausführungsbeispiels der Trockenpartie;

Figur 5 zeigt eine Prinzipskizze eines fünften Ausführungsbeispiels einer als Überdruckhaube ausgebildeten Anpreßeinrichtung;

Figuren 6 und 7 jeweils eine schematische Ansicht der Stirnseite einer weiteren Ausführungsform der Trockenpartie und

Figuren 8 bis 12 jeweils einen Ausschnitt einer Ausführungsvariante der Trockenpartie in Seitenansicht.

[0014] Die in den Figuren 1 bis 3 und 5 bis 7 dargestellten und in der Beschreibung erläuterten Trockenpartien gehören

nicht zur Erfindung. Sie werden lediglich wegen des besseren Verständnisses des hier angesprochenen technischen Gebiets beschrieben.

[0015] Die im folgenden beschriebene Trockenpartie ist allgemein im Zusammenhang mit einer Maschine zur Herstellung und/oder Bearbeitung einer Materialbahn einsetzbar, beispielsweise in einer Streichmaschine. Rein beispielhaft wird davon ausgegangen, daß es sich hier um eine Trockenpartie einer Papierherstellungsmaschine handelt.

[0016] Figur 1 zeigt schematisch einen Teil einer Ausführungsform einer Trockenpartie 1 in Seitenansicht, nämlich einen Trockenzylinder 3, über den ein erstes Stützband 5 und zweites Stützband 7 gemeinsam mit einer Materialbahn 9 geführt werden. Die Stützbänder 5, 7 werden auch als Trockensiebe oder Filze bezeichnet. Bei diesem Ausführungsbeispiel liegt die Materialbahn 9 unmittelbar auf der Oberfläche des Trockenzylinders 3 auf. Die porösen, also gas- und flüssigkeitsdurchlässigen Stützbänder 5, 7 werden gemeinsam über Leitwalzen 11, 13, 15, 17, 19 und 21 derart geführt, daß das erste Stützband 5 an der Materialbahn 9 und das zweite Stützband 7 außen am ersten Stützband 5 anliegen. Die Stützbänder 5, 7 werden vorgespannt, so daß die Materialbahn auf den Umfang des Trockenzylinders 3 gepreßt wird, was zu einer Erhöhung des Trocknungskontakts führt. Es ist möglich, die Stützbänder unterschiedlich vorzuspannen, so daß beispielsweise das zweite Stützband 7 eine geringere Vorspannung (Bandzug) aufweist, als das erste Stützband 5. Zur Vermeidung von unzulässig groben Markierungen auf der Materialbahn 9 durch das an der Materialbahn 9 anliegende erste Stützband 5, weist das Stützband 5 eine feine Struktur auf. Unter "feiner Struktur" wird ein kleiner Abstand der Poren oder Fäden des Stützbandes verstanden. Das zweite Stützband 7 weist vorzugsweise eine grobe, zumindest aber eine gröbere Struktur auf, als das erste Stützband 5, worauf im folgenden noch näher eingegangen wird. Um die Berührungsfläche zwischen der beheizten Oberfläche des Trockenzylinders 3 und der Materialbahn 9 zu vergrößern, weisen die im Auflaufbereich 23 angeordnete Leitwalze 11 und die im Ablaufbereich 25 angeordnete Leitwalze 21 einen relativ geringen Abstand zueinander auf. Die Leitwalzen 11, 21 bilden mit dem Trockenzylinder 3 jeweils einen Nip, durch den die Stützbänder 5, 7 und die Materialbahn 9 hindurchgeführt werden.

[0017] Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung wird unter einem "Stützband" auch ein Band verstanden, das nicht der Abstützung oder Anpressung der Materialbahn, sondern beispielsweise lediglich der Aufnahme einer Flüssigkeit dient. Die Vorspannung eines nicht der Abstützung der Materialbahn dienenden Stützbandes kann sehr klein gewählt, vorzugsweise eingestellt werden.

[0018] Um den Trocknungskontakt der Materialbahn 9 mit der Oberfläche des Trockenzylinders 3 zu verbessern, ist eine Überdruckhaube 27 vorgesehen, die sich vorzugsweise über die gesamte Länge des Trockenzylinders 3 erstreckt. Die Überdruckhaube 27 weist hier ein ringförmiges Gehäuse 28 auf, das einteilig oder mehrteilig ausgebildet sein kann. Wie aus Figur 1 ersichtlich, sind die Leitwalzen 11 bis 21, über die die Stützbänder 5, 7 geführt werden, im Innern der Überdruckhaube 27 angeordnet. Die Überdruckhaube 27 ist zur Begrenzung eines Druckraumes 29 an ihren Stirnseiten mittels nicht dargestellter Abdeckungen verschlossen. Die seitlichen Abdeckungen sind wahlweise gegen den Umfang, die Stirnseiten und/oder an Lagerzapfen des Trockenzylinders und der Leitwalzen durch geeignete Vorrichtungen berührungslos oder berührend gedichtet. Der Druckraum 29 ist in dem Bereich, in dem das ringförmige Gehäuse 28 der Überdruckhaube 27 eine Öffnung 31 aufweist, durch die die Materialbahn 9 in das Innere der Überdruckhaube 27 in den Druckraum 29 geführt wird, mittels hier als Dichtleisten ausgebildeter Dichtungen 33 und den mit dem Trockenzylinder einen Nip bildenden Leitwalzen 11, 21 gegenüber der Umgebung abgedichtet. Die Leitwalzen 11, 21 können als Preßwalzen, beispielsweise Schuhpressen, ausgebildet und an den Trockenzylinder 3 angepreßt werden. Die Kraftübertragung zwischen den beiden drucklosen Enden des durch den Überdruck im Druckraum 29 belasteten Gehäuses 28 der Überdruckhaube 27 wird vorzugsweise durch eine mechanische Verbindung 32 hergestellt.

[0019] Die Dichtungen 33 wirken mit einem Umfangsbereich der Leitwalzen 11, 21 zusammen, über den die Stützbänder 5, 7 geführt werden. Bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel liegen die Dichtungen 33 an dem über die Leitwalzen 11, 21 geführten Stützband 7 an, um einen Druckverlust aus dem Druckraum 29 weitestgehend zu verhindern. Alternativ ist es möglich, daß die Dichtungen 33 einen kleinen Abstand zu den Leitwalzen 11, 21 beziehungsweise zu dem außen geführten Stützband 7 aufweisen. Bei Beaufschlagung des Druckraums 29 mit einem unter Druck stehenden gasförmigen Medium können anstelle der Dichtungen 33 auch sogenannte Luftmesser verwendet werden, mittels derer ebenfalls eine berührungslose Abdichtung des Druckraums 29 realisierbar ist.

[0020] Im folgenden wird davon ausgegangen, daß der Druckraum 29 mit einem unter Druck stehenden gasförmigen Medium beaufschlagt wird. Selbstverständlich ist es auch möglich, eine unter Druck stehende Flüssigkeit, vorzugsweise Wasser, in den Druckraum 29 einzubringen. Die Erzeugung eines Druckes im Druckraum 29 mit Hilfe einer Flüssigkeit ist besonders vorteilhaft, weil mit einer Flüssigkeit im Vergleich zu einem gasförmigen Medium ein höherer Druck bei einer geringeren Strömung, insbesondere mit einer geringeren Menge des Druckmediums, realisierbar ist. Der Überdruck, unter dem das in den Druckraum 29 eingebrachte flüssige oder gasförmige Medium steht, liegt in einem Bereich von 0,001 bar bis 12 bar absolut. Der Flüssigkeits-/Gasdruck im Druckraum 29 wird vorzugsweise in Abhängigkeit der Materialbahnsorte und/oder der gewünschten Heizleistung des Trockenzylinders beziehungsweise der Trockenpartie eingestellt. Es ist auch möglich, den Mediumdruck während des Trocknungsprozesses zu variieren.

[0021] Im Innern der Überdruckhaube 27 sind mehrere, hier insgesamt sechs Zuführungen 35 angeordnet, aus denen -wie mit Pfeilen angedeutet- ein unter Druck stehendes, flüssiges oder gasförmiges Medium, beispielsweise Luft, in den

Druckraum 29 geblasen werden kann. Die Temperatur des im folgenden kurz als Gas bezeichneten gasförmigen Mediums liegt beispielsweise in einem Bereich von 40°C bis 80°C. Die Temperatur des Gases ist grundsätzlich geringer als die Temperatur an der Außenseite des von der Materialbahn 9 und den Stützbändern 5, 7 umschlungenen Teilumfangs des Trockenzylinders 3 und kann demnach auch beispielsweise 20°C oder 100°C betragen. Der Druck und die Temperatur des in den Druckraum 29 eingeblasenen Gases ist beliebig variierbar, vorzugsweise einstellbar, beispielsweise in Abhängigkeit der Temperatur des Trockenzylinders 3. Der innenbeheizte Trockenzylinder 3 weist eine Temperatur auf, die vorzugsweise in einem Bereich von 140°C bis 190°C liegt. Die Aufheizung des Trockenzylinders 3 kann mit Dampf, Öl, Wasser, einer Infraroteinrichtung, Verbrennungsgasen oder dergleichen erfolgen. Unabhängig von der Aufheizung des Trockenzylinders 3 kann die Wärmeerbringung an die Außenseite des Trockenzylinders 3, also an der Zylinderoberfläche, definiert eingestellt werden. Es ist daher möglich, den Trockenzylinder 3 über dessen Umfang oder über dessen Länge so zu beheizen, daß die Außenseite des Trockenzylinders 3 unterschiedliche Temperaturen aufweist.

[0022] Durch das unter Druck stehende Gas wird die Materialbahn 9 auf den Umfang des Trockenzylinders 3 gepreßt, so daß der Trocknungskontakt und somit der Wärmetransport sowohl vom Trockenzylinder 3 auf die Materialbahn 9 als auch innerhalb der Materialbahn 9 erhöht wird. Das Gas dient weiterhin dazu, sowohl die Stützbänder 5, 7 als auch die Materialbahn 9 auf der dem Trockenzylinder 3 abgewandten Seite zu kühlen. Dadurch stellt sich ein Temperaturgefälle vom beheizten Trockenzylinder 3 in Richtung der Stützbänder 5, 7 ein. Hierdurch wird sowohl die bevorzugte Austragsrichtung der teilweise als Dampf und teilweise als Flüssigkeit aus der Materialbahn 9 austretenden Flüssigkeit eingestellt, gegebenenfalls auch der Wärmefluß gesteigert. Nach dem Austritt des Dampfes aus der Materialbahn 9 schlägt dieser sich unmittelbar als Kondensat in den Stützbändern 5, 7 nieder und wird von diesen aufgenommen. Die Temperatur des außen geführten, zweiten Stützbandes 7 ist zumindest bereichsweise geringer als die Temperatur des an der Materialbahn 9 anliegenden, ersten Stützbandes 5. Die aus der Materialbahn 9 austretende Flüssigkeit schlägt sich daher größtenteils beziehungsweise vollständig in dem außenliegenden zweiten Stützband 7 nieder, das -wie bereits beschrieben- eine gröbere Struktur aufweist als das an der Materialbahn 9 anliegende erste Stützband 5.

[0023] Im Druckraum 29 der Überdruckhaube 27 ist ein Entlastungszone 37 vorgesehen, die mehrere, hier insgesamt drei Druckzonen 39, 40, 41 aufweist. Die Entlastungszone 37 dient dazu, einen zu großen und/oder zu schnellen Druckabfall am Austritt der Materialbahn 9 aus dem Druckraum 29, der zur Zerstörung der Materialbahn 9 durch Delamination führen kann, zu verhindern. Weiterhin kann der Druckabfall beim Austritt aus dem Druckraum 29 gezielt eingestellt werden. Bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel werden die Druckzonen 39, 40, 41 jeweils von einer mit mindestens einem Strömungskanal versehenen Kammer 43 gebildet. Der Druck fällt in Laufrichtung der Materialbahn 9 von einer Druckzone zur anderen ab, das heißt in der Druckzone 39 liegt ein geringerer Druck an als im Druckraum 29 und ein größerer Druck als in der nachfolgenden Druckzone 40. Der Druck in den Druckzonen 39, 40, 41 wird -wie mit Pfeilen 45 angedeutet- definiert über die in den Kammern 43 vorgesehenen Öffnungen eingestellt. Zum Austragen der in den Stützbändern 5 und 7 kondensierten Flüssigkeit steht die gegenüber dem Druckraum 29 mittels Dichtungen 33' und 33" abgedichtete Druckzone 41 über eine in das Gehäuse 28 der Überdruckhaube 27 eingebrachte Durchgangsöffnung 47 mit der Umgebung in Strömungsverbindung.

[0024] Die Stützbänder 5, 7 durchlaufen gemeinsam mit der auf dem Trockenzylinder 3 aufliegenden Materialbahn 9 die Druckzonen 39, 40 und 41. Nach dem Ablafen der Materialbahn 9 vom Trockenzylinder 3 wird diese über eine Umlenkwalze 48 zu einem nachfolgenden Teil der Papierherstellungsmaschine geführt, während die Stützbänder 5, 7 über die im Inneren der Überdruckhaube angeordneten Leitwalzen zum Auflaufbereich geführt werden. Dabei durchlaufen die Stützbänder die Druckzone 41, in der das Gas durch die Stützbänder hindurchgeleitet wird. Hierdurch wird die von den Stützbändern 5, 7 aufgenommene Flüssigkeit ausgeblasen und diese somit getrocknet. Ebenso kann die Trocknung das/der Stützbänder beispielsweise durch Vakuumsauger (Rohrsauger) erfolgen. Die Flüssigkeit wird in einem außerhalb der Überdruckhaube 27 angeordneten Behälter 49 aufgefangen und von dort gemeinsam mit der Flüssigkeit abgeführt.

[0025] Figur 2 zeigt schematisch einen Teil einer weiteren Ausführungsform der Trockenpartie 1 in Seitenansicht, nämlich eine einreihige Trockengruppe, die mehrere, hier insgesamt drei Trockenzylinder 3a, 3b und 3c sowie zwei Bahnleitwalzen 51 und 53 umfaßt. Teile, die mit denen in Figur 1 übereinstimmen, sind mit gleichen Bezugszeichen versehen, so daß insofern auf die Beschreibung zu Figur 1 verwiesen wird. Im folgenden soll lediglich auf die Unterschiede näher eingegangen werden. Die Überdruckhaube 27 weist ein mehrteiliges Gehäuse 28 auf, das ein erstes Gehäuseteil 28a und zweites Gehäuseteil 28b umfaßt, die die Trockenzylinder 3a, 3b, 3c und die Bahnleitwalzen 51 und 53 im wesentlichen umgeben. Der Druckraum 29 der Überdruckhaube 27 wird sowohl durch die Leitwalzen 11 und 21 als auch durch Dichtungen 33 gegenüber der Umgebung abgedichtet. Die Leitwalze 11 bildet mit dem ersten Trockenzylinder 3a einen Nip oder ist zu diesem in einem geringen Abstand angeordnet und die Leitwalze 21 bildet mit dem Trockenzylinder 3c einen Nip oder ist zu diesem in einem kleinen Abstand angeordnet. Durch den jeweiligen Nip beziehungsweise Spalt zwischen Walze und Trockenzylinder werden die Materialbahn 9 und die Stützbänder 5, 7 geführt. Die an dem zweiten Gehäuseteil 28b angebrachten Dichtleisten 33 wirken berührungslos oder berührend unmittelbar mit der Außenseite, das heißt einem Umfangsbereich der Trockenzylinder 3a, 3c zusammen, der weder von einem der Stützbänder 5, 7 noch der Materialbahn 9 umschlungen ist. Die an dem ersten Gehäuseteil 28a angebrachten Dichtleisten 33 wirken

mit dem von den Stützbändern 5, 7 umschlungenen Umfangsbereich der Leitwalzen 11 und 21 berührend oder berührungslos zusammen.

[0026] Wie aus Figur 2 ersichtlich, werden die Stützbänder 5, 7 gemeinsam mit der Materialbahn 9 mäanderförmig über die Trockenzyylinder 3a, 3b, 3c und die Bahnleitwalzen 51, 53 geführt. Dadurch, daß die Überdruckhaube 27 und die Stützbänder 5, 7 mehreren Trockenzyindern zugeordnet werden, kann der Aufbau der Trockenpartie vereinfacht werden.

[0027] Figur 3 zeigt schematisch eine Prinzipskizze eines dritten Ausführungsbeispiels einer Trockenpartie 1. Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen, so daß insofern auf die Beschreibung zu Figur 2 verwiesen wird. Die Abdichtung des Druckraums 29 gegenüber der Umgebung erfolgt hier im Bereich der Materialbahn 9 durch zwei Walzenanordnungen, die jeweils zwei Walzen 55 und 57 umfassen. Zwischen den in einem Abstand zueinander angeordneten Walzen 55, 57 ist entweder ein kleiner Zwischenraum vorgesehen oder sind vorzugsweise als Preßwalzen ausgebildet, das heißt, die Walzen 55, 57 liegen an ihrem Umfang entlang einer Klemmdruck-Kontaktlinie aneinander an und bilden einen Preßnip, durch den die Materialbahn 9 geführt wird. Alternativ ist es möglich, daß eine oder beide Walzen 55, 57 als sogenannte Schuhpressen ausgebildet werden. Die Abdichtung des Druckraums 29 zwischen dem Gehäuse 28 und den Walzen 55, 57 erfolgt mittels Dichtleisten 33, die unmittelbar mit der Oberfläche der Walzen 55 und 57 zusammenwirken.

[0028] Die im Auflaufbereich 23, in dem die Materialbahn 9 auf den ersten Trockenzyylinder 3a aufläuft, und im Ablaufbereich 25, in dem die Materialbahn 9 von dem letzten Trockenzyylinder 3c abläuft, angeordneten Leitwalzen 11 beziehungsweise 21 sind hier in einem Abstand zu den Trockenzyindern 3a, 3c angeordnet und dienen nicht der Abdichtung des Druckraums 29, sondern lediglich zur Führung der Stützbänder 5, 7.

[0029] Figur 4 zeigt schematisch einen Ausschnitt einer Ausführungsform einer Trockenpartie, nämlich einen Überdruckkasten 27 in Seitenansicht. Teile, die mit denen in Figur 1 übereinstimmen, sind mit gleichen Bezugszeichen versehen, so daß insofern auf die Beschreibung zu Figur 1 verwiesen wird. Die Materialbahn 9 wird gemeinsam mit den Stützbänder 5, 7 und einem außenliegenden, gasundurchlässigen Dichtband 59 um den Trockenzyylinder 3 geführt. Das Dichtband 59 liegt an dem zweiten Stützbänder 7 an, so daß die Stützbänder 5, 7 und die Materialbahn 9 nicht in direktem Kontakt mit dem auf der gegenüberliegenden Seite des Dichtbandes 59 im Druckraum 29 der Überdruckhaube 27 befindlichen Medium stehen. Durch das beispielsweise aus mindestens einem Metall, zum Beispiel Stahl, bestehende Dichtband 59 kann der an diesem außen anliegende Gasdruck definiert auf das zweite Stützbänder 7 übertragen werden, so daß die Anpressung der Materialbahn 9 auf den Umfang des Trockenzyinders 3 erhöht wird. Die auf die Materialbahn 9 wirkende Anpreßkraft, die ohne das Dichtband 59 lediglich durch die Vorspannung der Stützbänder 5, 7 bewirkt wird, kann also durch das unter Druck stehende Gas vergrößert werden. Durch eine Steigerung des Drucks des Mediums im Druckraum 29, bei diesem Ausführungsbeispiel also des Gasdrucks, können derart hohe Anpreßkräfte über das Dichtband 59 und die Stützbänder 5, 7 auf die Materialbahn 9 aufgebracht werden, wie sie ansonsten -wenn überhaupt- nur mit einer hohen Vorspannung der Stützbänder 5, 7 erreicht werden können. Mit Hilfe des unter einem Druck stehenden Mediums können sogar noch höhere Anpreßkräfte erzeugt werden, als sie mit einer Vorspannung der Stützbänder, deren maximale Längsspannung relativ klein und durch die Eigenschaften des Stützbändermaterials begrenzt ist, erreicht werden können. Durch die hohen Anpreßkräfte können die Eigenschaften der Materialbahn deutlich verbessert werden, insbesondere tritt bei hohen Anpreßkräften eine Verdichtung der Materialbahn ein. Durch das Dichtband 59 kann also ein hoher Druck beziehungsweise eine hohe Pressung auf die Materialbahn 9 aufgebracht werden, was beispielsweise bei der Herstellung von Verpackungspapieren von Vorteil ist. Das Material, aus dem das Dichtband 59 besteht, weist vorzugsweise eine gute Wärmeleitfähigkeit auf.

[0030] Vom Umfang des Trockenzyinders 3 und dem über den Trockenzyylinder 3 geführten Dichtband 59 wird ein Raum begrenzt, innerhalb dessen die Materialbahn 9 und -bei dem in Figur 4 dargestellten Ausführungsbeispiel- die Stützbänder 5, 7 während ihres Umlaufs über den Trockenzyylinder 3 angeordnet sind. Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante ist vorgesehen, daß dieser Raum mit Hilfe einer in Figur 4 nicht dargestellten Dichtung gegenüber der hier lediglich einen Druckraum 29 umfassenden Überdruckhaube 27 abgedichtet ist. Durch die vollständige Abdichtung des Raumes -von oben durch das Dichtband, von unten durch den Trockenzyylinder und an den Seiten durch die Dichtung- gegenüber der Überdruckhaube, wird ein Eindringen des vorzugsweise flüssigen oder aber gasförmigen, der Kühlung des Dichtbandes 59 dienenden Mediums und somit eine Befeuchtung der Materialbahn verhindert. Vorzugsweise ist bei allen Ausführungsbeispielen der Trockenpartie, bei der ein derartiges Dichtband 59 verwendet wird, dieser vom Umfang des Trockenzyinders und dem Dichtband selber begrenzte Raum an den Seiten mittels einer Dichtung gegenüber der Überdruckhaube beziehungsweise deren Druckraum/Druckräumen abgedichtet. Die Ausgestaltung der Dichtung kann beliebig gewählt werden.

[0031] Bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel wird das Dichtband 59 von dem unter Druck stehenden Medium gekühlt, wodurch wiederum das an dem Dichtband 59 anliegende zweite Stützbänder 7 gekühlt wird. Dadurch stellt sich ein Temperaturgefälle im beheizten Trockenzyylinder 3 in Richtung des Dichtbandes 59 ein, was wiederum zu einem erhöhten Wärmetransport vom Trockenzyylinder 3 zur Materialbahn 9 führt. Die teilweise als Dampf aus der Materialbahn 9 austretende Flüssigkeit durchdringt das poröse erste Stützbänder 5 und schlägt sich vorzugsweise als

Kondensat in dem gegenüber dem ersten Stützband 5 kühleren zweiten Stützband 7 nieder und wird von diesem aufgenommen.

[0032] Wie oben bereits beschrieben, setzt sich die Anpreßkraft, die die Materialbahn 9 auf den Umfang des Trockenzyinders 3 preßt, aus den durch die Vorspannung der Stützbänder 5, 7 und den durch das unter Druck stehende gasförmige Medium erzeugten Kräften zusammen. Die Größe der durch die Vorspannung der Stützbänder und den Gasdruck erzeugten Kräfte beziehungsweise deren Anteil an der Anpreßkraft kann beliebig gewählt, vorzugsweise eingestellt werden, beispielsweise in Abhängigkeit der an die herzustellende Materialbahn gestellten Anforderungen.

[0033] Wie aus Figur 4 ersichtlich, werden die Stützbänder 5, 7 und das Dichtband 59 über Leitwalzen 11 bis 19, 61 und 21 geführt, die außerhalb der Überdruckhaube 27 angeordnet sind. Dadurch kann eine gute Zugänglichkeit zu den Führungseinrichtungen der Bänder, hier also den Leitwalzen, sichergestellt werden. Außerdem kann der Aufbau der Überdruckhaube 27 vereinfacht werden.

[0034] Bei dem in Figur 4 dargestellten Ausführungsbeispiel werden das Dichtband 59, die Stützbänder 5, 7 und die Materialbahn 9 durch den Nip im Ablaufbereich 25 zwischen der Leitwalze 21 und dem Trockenzyinder 3 aus dem Druckraum 29 herausgeführt. Die Materialbahn 9 wird über eine Umlenkwalze 48 weiter zu einem nachfolgenden Bereich der Papierherstellungsmaschine geführt. Das Dichtband 59 wird direkt von der Leitwalze 21 an die Leitwalze 19 geführt, während die Stützbänder 5, 7 zunächst zur Leitwalze 61 und von dieser zur Leitwalze 19 geführt werden. In dem Bereich zwischen den Leitwalzen 21 und 19 ist eine Blaseinrichtung 63 angeordnet, die die Stützbänder 5, 7 mit einem gasförmigen Medium beaufschlagt, wodurch die von den Stützbändern 5, 7 während des Umlaufs um den Trockenzyinder 3 aufgenommene Flüssigkeit ausgeblasen wird. Die Flüssigkeit wird in einem Behälter 49 aufgefangen, der auf der der Blaseinrichtung 63 gegenüberliegenden Materialbahnseite angeordnet ist. Anschließend werden die Stützbänder 5, 7 und das Dichtband 59 im Bereich der Leitwalze 19 zusammengeführt und gemeinsam über die Leitwalzen 17, 15, 13 und 11 an den Trockenzyinder 3 geführt.

[0035] Bei einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, daß das eine feine Struktur aufweisende erste Stützband 5 und das gegenüber dem ersten Stützband 5 eine gröbere Struktur aufweisende zweite Stützband 7 miteinander zu einem Stützband verbunden, beispielsweise verklebt oder verwebt, sind. Bei einem anderen Ausführungsbeispiel sind die Stützbänder 5, 7 und das Dichtband 59 miteinander verbunden und bilden ein einzelnes Stütz-/Dichtband. Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, daß lediglich das zweite Stützband 7 und das Dichtband 59 miteinander verbunden sind. Aus allem wird deutlich, daß auch mehr als drei Bänder, beispielsweise vier Bänder, oder zwei Bänder, beispielsweise ein Stützband und ein Dichtband, eingesetzt werden können, mit denen die Funktionen der Stützbänder 5, 7 und/oder und des Dichtbandes 59 realisiert werden können.

[0036] Bei den anhand der Figuren 1 bis 4 beschriebenen Ausführungsbeispielen liegt die Materialbahn 9 unmittelbar auf der Außenseite beziehungsweise Oberfläche des Trockenzyinders auf. Bei einem anderen Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, daß zwischen der Materialbahn 9 und dem Trockenzyinder 3 ein Siebband geführt wird. Durch das Siebband kann die Haftung der feuchten Materialbahn 9 am Trockenzyinder verringert werden, so daß diese relativ leicht vom Trockenzyinder 3 gelöst werden kann.

[0037] Es wird ohne weiteres deutlich, daß die anhand der Figuren 1 bis 4 beschriebenen Ausführungsbeispielen der Überdruckhaube auch innerhalb einer Veredelungsmaschine, beispielsweise Streichmaschine, eingesetzt werden kann. Zur Kühlung eines Bandes ist bei einer vorteilhaften Ausführungsvariante eine Flüssigkeit, vorzugsweise Wasser, vorgesehen, die unter einem Druck von vorzugsweise 0,001 bar absolut bis 12 bar absolut steht und in den Druckraum 29 eingebracht wird.

[0038] Zusammenfassend ist festzuhalten, daß durch die Kühlung der/des gemeinsam mit der Materialbahn 9 über den Trockenzyinder 3 geführten Bänder/Band und/oder der Materialbahn 9 mittels des unter Druck stehenden, vorzugsweise flüssigen oder aber gasförmigen Mediums die Trocknungsleistung einer Trockenpartie erhöht werden kann. Besonders vorteilhaft ist, daß bestehende Trockenpartien relativ einfach mit den Stützbändern 5, 7 und/oder dem Dichtband 59 nachrüstbar sind.

[0039] Im folgenden werden anhand der Figuren 5 bis 7 weitere Ausführungsbeispiele einer Überdruckhaube näher erläutert, und zwar zeigt Figur 5 eine schematisierte Darstellung eines Trockenzyinders 101 in Stirnansicht. Über einen Umfangsbereich des Trockenzyinders 101 wird bei diesem Ausführungsbeispiel lediglich ein beispielsweise als Sieb ausgebildetes Stützband 103 gemeinsam mit einer Materialbahn 9, beispielsweise einer Papierbahn, geführt. Um die Berührungsfläche zwischen der geheizten Oberfläche des Trockenzyinders und der zu trocknenden Materialbahn zu vergrößern, sind im Zufuhr- beziehungsweise Auflaufbereich und im Ablaufbereich des Trockenzyinders Umlenkwalzen 107 vorgesehen, deren Drehrichtung von der Laufrichtung der Materialbahn abhängt und hier durch Pfeile angedeutet ist.

[0040] Die Materialbahn 9 wird zur Verbesserung des Wärmeübergangs vom Trockenzyinder 101 auf die Materialbahn durch eine vorgegebene Stützbandspannung eingestellt. Um den Trocknungskontakt mit der Oberfläche des Trockenzyinders 101 zu verbessern, ist hier eine als Überdruckhaube 111 ausgebildete Anpreßeinrichtung vorgesehen, die sich vorzugsweise über die gesamte Länge des Trockenzyinders 101 erstreckt.

[0041] Die Überdruckhaube 111 weist mehrere Innenwände 113 und 115 auf, die sich vorzugsweise über die gesamte Länge der Überdruckhaube erstrecken und die mehrere, hier drei Überdruckkammern 117, 119, 121 abgrenzen. In den

Überdruckkammern wird auf geeignete Weise, beispielsweise durch die Zufuhr eines gasförmigen Mediums, beispielsweise Luft, oder vorzugsweise flüssigen Mediums, vorzugsweise Wasser, ein Druckniveau eingestellt, aufgrund dessen das Stützband 103 und damit die Materialbahn 9 gegen die Oberfläche des Trockenzyinders 101 angepreßt wird, so daß sich ein verbesserter Wärmeübergang ergibt. Die Druckniveaus p_1 , p_2 , p_3 in den Überdruckkammern 117, 119 und 121 können auf gewünschte Werte eingestellt werden, um ein optimales Trocknungsverhalten der Materialbahn zu gewährleisten. Dabei können die Druckniveaus beispielsweise nach der Ungleichung $p_1 < p_2 > p_3$ eingestellt werden oder nach der Ungleichung $p_1 > p_2 > p_3$.

[0042] Zusätzlich kann eine Unterteilung der Überdruckkammern in Längsrichtung, also über die Breite der Materialbahn 9 vorgenommen werden, um quer zur Laufrichtung der Materialbahn verschiedene Druckwerte einstellen zu können.

[0043] Die an die Oberfläche des Trockenzyinders 101 angrenzenden Längskanten des Gehäuses 123 der Überdruckhaube 111 sind, ebenso wie die der Umfangsfläche des Trockenzyinders 101 zugewandten Längskanten der Zwischenwände 113 und 115, mit Dichtleisten 125 versehen, die einen Druckverlust aus den Überdruckkammern weitgehend verhindern. Statt der Dichtleisten 125 können auch sogenannte Luftmesser verwendet werden, wodurch eine berührungslose Abdichtung der Überdruckkammern realisierbar ist. Das Gehäuse 123 ist überdies an der Stirnseite und an der gegenüberliegenden Rückseite mit Dichtleisten 127 versehen, die hier gestrichelt angedeutet sind.

[0044] Es ist möglich, die Druckverhältnisse der Überdruckhaube 111 durch das Dichtverhalten der Dichtleisten 125 und 127 einzustellen. Beispielsweise kann ein sanfter Druckübergang in den Überdruckkammern 117, 119 und 121 dadurch erzielt werden, daß die an den Innenwänden 113 und 115 vorgesehenen Dichtleisten 125 einen Mediumübergang und damit einen Druckausgleich ermöglichen. Ebenso kann bei Eintritt und bei Austritt der Materialbahn 9 in und aus der Überdruckhaube ein Druckausgleich gewünscht sein, um auch hier einen sanften Druckübergang zu gewährleisten.

[0045] Es ist schließlich auch möglich, die an der Stirn- und Rückseite des Gehäuses 123 vorgesehene Dichtleiste 127 so auszubilden, daß auch hier ein Druckausgleich möglich ist, um einen sanften Druckübergang zu erreichen. Dadurch wird der Rand der Materialbahn 9 mit einem geringeren Anpreßdruck gegen den Trockenzyinder 101 gepreßt, was einer Übertrocknung der Bahnränder entgegenwirkt.

[0046] Figur 6 zeigt stark schematisiert die Stirnseite eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Trockenpartie 110, die mehrere nebeneinanderliegende Trockenzyinder 101 aufweist. Bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist jedem einzelnen Trockenzyinder eine als Überdruckhaube 111 ausgebildete Anpreßeinrichtung zugeordnet. Die Überdruckhauben weisen jeweils drei Überdruckkammern 117, 119 und 121 auf. Die Kammern werden über Leitungen 129 mit einem unter Druck stehenden gasförmigen oder flüssigen Medium beaufschlagt, wobei über eine erste Anschlußleitung 131 das Druckmedium mit einem Druckniveau p_1 zugeführt wird, mit dem jeweils die Überdruckkammern 117 beaufschlagt werden. Die mittlere Überdruckkammer 119 der Überdruckhauben 111 wird über eine zweite Anschlußleitung 133 mit einem Druckniveau p_2 beaufschlagt. Schließlich wird den Überdruckkammern 121 der Überdruckhauben 111 über eine dritte Anschlußleitung 135 ein Druckniveau p_3 zugeführt.

[0047] Nach allem wird deutlich, daß in allen Überdruckhauben gleiche Druckniveaufolgen p_1 , p_2 und p_3 zugeführt werden, so daß überall die gleichen Anpreßkräfte wirken.

[0048] Bei der hier dargestellten Trockenpartie 119 werden das Stützband 103 und die Materialbahn 9 mäanderförmig über Trockenzyinder 101 geleitet, zwischen denen jeweils Umlenkwalzen 107 angeordnet sind. Zwischen je zwei Trockenzyindern ist hier noch jeweils ein externer Saugkasten 137 angeordnet, mit dessen Hilfe das von der Materialbahn mitgerissene Medium abgesaugt wird, insbesondere aber eine Führung der Materialbahn sichergestellt wird.

[0049] Figur 7 zeigt in schematischer Stirnansicht ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Trockenpartie 110, von der hier rein beispielhaft vier Trockenzyinder 101 dargestellt sind. Zwischen je zwei Trockenzyindern sind wiederum Umlenkwalzen 107 vorgesehen, so daß das Stützband 103 und die Materialbahn 9 mäanderförmig über die Trockenzyinder 101 geführt werden können. Durch die Zugkraft des Stützbandes 103 wird die Materialbahn 9 gegen die geheizte Oberfläche der Trockenzyinder angepreßt. Zusätzlich sind auch hier wiederum als Überdruckhauben 111 ausgebildete Anpreßeinrichtungen für jeden Trockenzyinder vorgesehen. Die Überdruckhauben weisen hier jedoch jeweils vier Überdruckkammern 117, 119, 119' und 121 auf, die jeweils über separate Druckleitungen 139 mit einem unter Überdruck stehenden, vorzugsweise flüssigen Medium versorgt werden.

[0050] Durch die Kennzeichnung der Druckniveaus p_1 , p_2 , ..., p_8 , ... in den verschiedenen Überdruckkammern wird in Figur 7 angedeutet, daß alle Überdruckkammern sämtlicher Überdruckhauben 111 ein eigenes, von den anderen Überdruckkammern unabhängiges Druckniveau aufweisen können. Bei einer derartigen Ausgestaltung der Trockenpartie 110 ist es also möglich, entlang der Laufrichtung der Materialbahn 9 unterschiedliche Anpreßkräfte ein- und damit ein individuelles Trockenverhalten sicherzustellen.

[0051] Auch bei der in Figur 7 dargestellten Ausführungsform der Trockenpartie 110 sind zwischen je zwei Trockenzyindern 101 Saugkästen 137 vorgesehen. Die Saugkästen 137 sind mit einer geeigneten Unterdruckquelle, beispielsweise mit einer Vakuumpumpe, verbunden, die hier nicht näher dargestellt ist. Die Abluft der Saugkästen beziehungsweise der Vakuumpumpe kann durch nachgeschaltete Aggregate getrocknet und eventuell erhitzt und anschließend den Überdruckkammern zugeführt werden.

[0052] Aus alledem wird deutlich, daß die Anpreßkräfte sehr variabel eingestellt werden können. Es hat sich auch gezeigt, daß bereits mit einem sehr geringen Überdruck von beispielsweise 0,05 bar eine zusätzliche Anpreßdruckbeaufschlagung erzielt wird, die etwa einer Verdoppelung der heute maximal üblichen Siebdruckkräfte entspricht. Das heißt also, die Anpreßkräfte können mit einer als Überdruckhaube ausgebildeten Anpreßeinrichtung sehr effektiv gesteigert werden.

[0053] Aus den Erläuterungen zu den Figuren 1 bis 7 ist ersichtlich, daß die Anpreßkräfte nicht nur über den Umfang der Trockenzyylinder, sondern auch über deren Länge auf die gewünschten Werte einstellbar sind. Damit kann der Wärmeübergang innerhalb der Trockenpartie individuell eingestellt werden. Es ist außerdem möglich, daß durch die Einstellung eines Differenzdruckanstiegs am Einlauf in die Trockenpartie ein beispielsweise auf mitgerissener Luft beruhendes Luftkissen abzuquetschen und auch dadurch die Trocknungseigenschaften durch einen verbesserten Wärmeübergang positiv zu beeinflussen. Dieser besondere Vorteil kann also ohne zusätzliche Maßnahmen erreicht werden.

[0054] Bei den Ausführungsbeispielen gemäß der Figuren 5 bis 7 ist es ohne weiteres möglich, daß die Temperatur des unter einem Druck stehenden, vorzugsweise flüssigen, Mediums, das in die Überdruckkammern 117, 119, 119' und 121 eingebracht wird, geringer ist als die Temperatur an der Außenseite des von der Materialbahn und dem mindestens einen Stützband umschlungenen Teilumfangs des Trockenzyinders 101. Dadurch stellt sich ein Temperaturgefälle vom beheizten Trockenzyylinder 101 in Richtung des Stützbandes hin ein, wodurch sowohl der Wärmefluß gesteigert werden kann, als auch die Austragrichtung der aus der Materialbahn austretenden Flüssigkeit. Des weiteren ist es möglich, daß in die Überdruckkammern 117, 119, 119' und 121 unterschiedliche Druckmedien eingebracht werden, wobei die Temperatur des flüssigen oder gasförmigen Mediums von einer Überdruckkammer zur nächsten unterschiedlich sein kann. Dadurch kann an einem Trockenzyylinder ein unterschiedlicher Wärmefluß über dessen Umfang eingestellt werden.

[0055] Bei einer vorteilhaften Ausführungsvariante der anhand der Figuren 5 bis 7 erläuterten Ausführungsbeispiele der Trockenpartie ist vorgesehen, daß die Materialbahn 9 gemeinsam mit mindestens zwei Stützbändern und/oder einen mediumundurchlässigen Dichtband 9 über einen Umfangsbereich eines oder mehrerer Trockenzyylinder 101 geführt ist. Die Stützbänder können unterschiedliche Strukturen (grob/fein) aufweisen. Des weiteren können die Stützbänder miteinander und/oder dem Dichtband, oder eines der Stützbänder mit dem Dichtband verbunden sein.

[0056] Aus allem wird ohne weiteres deutlich, daß auch bei einer anhand der Figuren 1 bis 4 beschriebenen Überdruckhaube 27 mit geeigneten Mitteln der Druckraum 29 -in Umfangsrichtung und/oder in Längserstreckung des Trockenzyinders gesehen- in mindestens zwei Überdruckkammern unterteilbar ist, so daß sich die gleiche Vorteile wie bei der anhand der Figuren 5 bis 7 beschriebenen Überdruckhaube 111 einstellen.

[0057] Allen Ausführungsbeispielen ist gemeinsam, daß die Temperatur des in den Druckraum 29 beziehungsweise in die Überdruckkammern 117, 119, 119' und/oder 121 eingebrachten Mediums geringer ist als die an der Außenseite des Trockenzyinders, und daß das Medium unter einem Druck steht, der vorzugsweise in einem Bereich von 0,001 bar bis 12 bar liegt. Besonders bevorzugt wird ein flüssiges Druckmedium, insbesondere Wasser, da mit einer Flüssigkeit -im Vergleich zu einem Gas- ein höherer Druck mit einer geringeren Strömung realisierbar ist. Durch die sich daraus ergebenden wirtschaftlichen Vorteilen können auch die Kosten der Trockenpartie reduziert werden.

[0058] Das oben beschriebene Dichtband 59 kann aus einem beliebigen, vorzugsweise eine gute Wärmeleitfähigkeit aufweisenden Material bestehen. Bei einer vorteilhaften Ausführungsform besteht das Dichtband aus mindestens einem Metall, zum Beispiel Stahl, der unter anderem neben einer guten Wärmeleitfähigkeit auch gute Festigkeitseigenschaften aufweist.

[0059] Im folgenden werden anhand der Figuren 8 bis 12 weitere Ausführungsvarianten der Trockenpartie näher erläutert. Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen, so daß insofern auf die Beschreibung der vorangegangenen Figuren 1 bis 7 verwiesen wird. Den Trockenzyindern der Trockenpartie sind rein beispielhaft jeweils eine einen Druckraum 29 umfassende Überdruckhaube 27 zugeordnet. Des weiteren ist bei allen Ausführungsbeispielen die Materialbahn 9 gemeinsam mit ersten und zweiten Stützbändern 5, 7 sowie einem Dichtband 59 über einen Umfangsbereich der Trockenzyylinder geführt. Selbstverständlich sind auch andere, oben beschriebene Führungsvarianten möglich, beispielsweise daß die Materialbahn 9 mittels lediglich einem einzigen Stützband an den Umfang des Trockenzyinders gepreßt wird.

[0060] Figur 8 zeigt eine modifizierte Ausführungsform der in Figur 4 dargestellten Trockenpartie 1. Im folgenden wird lediglich auf die Unterschiede näher eingegangen. Bei dem in Figur 8 dargestellten Ausführungsbeispiel, das gegenüber dem in Figur 4 dargestellten um 180° gedreht ist, sind Saugwalzen 65a und 65b vorgesehen, die in einem relativ geringen Abstand zueinander angeordnet sind und mit dem Trockenzyylinder 3 jeweils einen Nip bilden. Der Aufbau und die konstruktive Ausgestaltung der hier angesprochenen Saugwalzen ist an sich bekannt, so daß diese nicht näher beschrieben werden. Durch den von den Saugwalzen gebildeten Nip werden die Stützbänder 5, 7 und die Materialbahn 9 gemeinsam hindurchgeführt. Den Saugwalzen 65a, 65b sind mit einem Unterdruck beaufschlagbare Saugkästen 67a und 67b zugeordnet, die innerhalb der geschlossenen Schlaufe der Stützbänder 5, 7 angeordnet und hier im wesentlichen identisch aufgebaut sind. Der im Zwischenraum zwischen der Saugwalze 65a und der Leitwalze 13 angeordnete Saugkasten 67a weist einen ersten, geraden Wandabschnitt 69 und einen an die Krümmung der Saugwalze angepaßten zweiten Wandabschnitt 70 auf, die besaugt werden können. Im Bereich des ersten Wandabschnitts 69, über den lediglich

die Stützbänder 5, 7 geführt werden, wird die von einem vorgeordneten Teil der Maschine herangeführte Materialbahn an das erste Stützband 5 angesaugt und gemeinsam mit den Stützbändern über die Saugwalze 65a in den Nip zwischen dieser und dem Trockenzylinder 3 geführt.

[0061] Der Saugwalze 65a ist -in Laufrichtung der Materialbahn gesehen- eine mit dem Trockenzylinder 3 einen Nip bildende Leitwalze 11 nachgeordnet, über die das im Bereich der Leitwalze 13 von den Stützbändern 5, 7 getrennte Dichtband 59 geführt ist. In dem Nip zwischen der Leitwalze 11 und dem Trockenzylinder 3 werden das Dichtband 59 mit den Stützbändern 5, 7 und der Materialbahn 9 zusammengeführt, also bevor die Materialbahn und die Bänder in den Druckraum 29 der Überdruckhaube 27 geführt werden. Nachdem die Materialbahn 9 und die Bänder über einen Umfangsbereich des Trockenzylinders 3, an diesem anliegend, an eine einen Nip mit dem Trockenzylinder bildende Leitwalze 21 geführt sind, wird das an dem zweiten Stützband 7 anliegende Dichtband 59 von diesem getrennt und über Leitwalzen 19, 17, 15 zur Leitwalze 13 zurückgeführt. Die am Außenumfang des Trockenzylinders 3 anliegende Materialbahn und die Stützbänder 5, 7 werden weiter bis zum Ablaufbereich 25 geführt, wo sie dann vom Trockenzylinder 3 abgehoben und von der Saugwalze 65b umgelenkt werden. Die Materialbahn und die Stützbänder 5, 7 werden gemeinsam über einen ersten, geraden Wandabschnitt 69 des Saugkastens 67b geführt, der zumindest abschnittsweise mit einem Unterdruck beaufschlagbar ist, um die Materialbahn an dem ersten Stützband zu halten. An der dem Saugkasten 67b nachgeordneten Leitwalze 61 wird die Materialbahn vom ersten Stützband 5 getrennt und an eine nachfolgende, nicht dargestellte Einrichtung der Maschine weitergeführt (Pfeil 71), während die Stützbänder 5, 7 über die Leitwalze 61 an die Leitwalze 19 geführt werden, über die auch das Dichtband 59 geführt ist. Von der Leitwalze 19 gelangen die Stützbänder 5, 7 sowie das am zweiten Stützband 7 anliegende Dichtband 59 über die Leitwalzen 17 und 15 zur Leitwalze 13. In dem Bereich zwischen den Leitwalzen 61 und 19 werden die beiden Stützbänder 5, 7 mit einem gasförmigen Medium beaufschlagt, so daß die aus der Materialbahn ausgetretene und von den Stützbändern aufgenommene Flüssigkeit hier ausgeblasen oder -bei einem anderen, nicht dargestellten Ausführungsbeispiel- abgesaugt wird.

[0062] Mit Hilfe der im Übergabebereich, in dem die Materialbahn von einem dem Trockenzylinder 3 vorgeordneten Teil der Maschine an die Stützbänder 5, 7 überführt und zum Auflaufbereich 23 transportiert wird, vorgesehenen Führungseinrichtung (Saugkasten, -walze) und den im Ablaufbereich 25 sowie dem sich daran anschließenden Übernahmehereich, in dem die Materialbahn an einem nachgeordneten Teil der Maschine weitergeführt wird, vorgesehenen Führungseinrichtung (Saugkasten, -walze) kann eine gute Haftung der Materialbahn an den Stützbändern 5, 7 und somit eine sichere Führung gewährleistet werden. Durch die gute Haftung der Materialbahn an den Stützbändern wird ferner die Schrumpfung der Materialbahn während des Trocknungsprozesses, die zu einem unerwünschten Materialbahnquerschnitt führen kann, behindert. Durch die Verwendung der mit einem Unterdruck beaufschlagbaren Einrichtungen im Übergabe- und Übernahmehereich beziehungsweise Auflaufbereich 23 und Ablaufbereich 25 des Trockenzylinders 3, kann auch bei hohen Maschinengeschwindigkeiten eine sichere Führung der Materialbahn 3, insbesondere auch von einer dem Trockenzylinder 3 vorgeordneten Einrichtung an diesen sichergestellt werden. Anstelle der Saugkästen 67a, 67b können die Saugwalzen 65a, 65b auch durch zumindest einen ihrer in Figur 8 nicht dargestellten Lagerzapfen von außen besaugt werden.

[0063] Bei dem in Figur 8 dargestellten Ausführungsbeispiel ist ferner ein an sich bekannter Schaber 73 vorgesehen, der in dem Zwischenraum zwischen den Saugwalzen 65a und 65b angeordnet ist und der mit der Mantelfläche des Trockenzylinders 3 zusammenwirkt. Der Schaber 73 verhindert bei einer Inbetriebnahme der Maschine oder bei einem Abriß der Materialbahn ein wiederholtes Einziehen der Materialbahn in den Nip zwischen der Saugwalze 65a und dem Trockenzylinder 3. Das Gehäuse 28 der dem Trockenzylinder 3 zugeordneten Überdruckhaube 27 weist bei diesem Ausführungsbeispiel an seinen beiden Enden jeweils eine Dichtleiste 33 auf, die an das außen um den Trockenzylinder 3 herumgeführte Dichtband 59 angedrückt werden kann oder berührungslos mit diesem zusammenwirkt. Wie oben bereits beschrieben, dienen die Dichtleisten 33 zur Abdichtung des Druckraums 29 der Überdruckhaube 27.

[0064] Figur 9 zeigt einen Teil eines weiteren Ausführungsbeispiels der Trockenpartie 1, die eine, hier insgesamt vier Trockenzylinder 3 aufweisende Trockengruppe 75 umfaßt. Der -in Laufrichtung der Materialbahn 9 gesehen- erste und dritte Trockenzylinder 3 bilden eine erste, untere Trocknungseinheit 77 und sind unterhalb des zweiten und vierten Trockenzylinders 3, die eine zweite, obere Trocknungseinheit 77' bilden, in einem Abstand zu diesen angeordnet. Jedem der Trockenzylinder 3 ist hier eine Überdruckhaube 27 zugeordnet, die rein beispielhaft den gleichen Aufbau wie die anhand von Figur 8 beschriebene Überdruckhaube aufweisen. Der untenliegenden und der obenliegenden Trocknungseinheit 77 beziehungsweise 77' sind jeweils ein erstes Stützband 5, ein zweites Stützband 7 und ein Dichtband 59 beziehungsweise 5', 7' und 59' zugeordnet. Jedem der Trockenzylinder 3 ist im Auflaufbereich 23 eine Saugwalze 65a zugeordnet, die von einem -in Laufrichtung der Materialbahn gesehen- vorgeordneten Saugkasten 67a mit einem Unterdruck beaufschlagbar ist. Im Ablaufbereich 25 der Trockenzylinder 3 ist jeweils eine Saugwalze 65b vorgesehen, wobei hier beispielsweise die dem ersten, zweiten und dritten Trockenzylinder zugeordneten Saugwalzen 65b durch mindestens einen ihrer Lagerzapfen und die dem vierten Trockenzylinder zugeordnete Saugwalze 65b mit Hilfe eines Saugkastens 67b besaugbar ist. Ebenso sind geänderte Arten der Besaugung möglich.

[0065] Die Führung der Stützbänder 5, 7 und 5', 7' sind derart gewählt, daß die Materialbahn 9 in der Überführungsstrecke zwischen zwei Trockenzylinder 3 der Trockengruppe 75 zwischen dem ersten Stützband 5 der Trocknungseinheit

77 und dem ersten Stützband 5' der Trocknungseinheit 77 geführt ist, und zwar beispielsweise in dem Bereich des geraden Abschnitts des dem zweiten Trockenzylinder 3 zugeordneten Saugkastens 67a, über den die Stützbänder 5', 7' und das Dichtband 59' der oberliegenden Trocknungseinheit 77' geführt und die Stützbänder 5, 7 der untenliegenden Trocknungseinheit 77 vorbeigeführt werden.

5 **[0066]** Zwischen der dem ersten Trockenzylinder zugeordneten Saugwalze 65b und der in Bahnaufrichtung nachfolgenden, dem zweiten Trockenzylinder zugeordneten Führungseinrichtung, hier dem Saugkasten 67a, ist die Bahnführung geschlossen. Im Zusammenhang mit der hier vorliegenden Erfindung wird unter einer "geschlossenen" Bahnführung verstanden, daß die Materialbahn 9 von einer Führungseinrichtung (Walze, Saugkasten oder dergleichen) an die nachfolgende Führungseinrichtung transportiert wird, ohne daß die Materialbahn 9 einem freien Zug oder das mindestens
10 eine Stützband, an dem die Materialbahn anliegt, eine freie Laufstrecke durchläuft. Wie aus Figur 9 ersichtlich, ist die Bahnführung innerhalb der gesamten Trockengruppe 75 geschlossen. Bei einer in den Figuren nicht dargestellten Ausführungsvariante ist vorgesehen, daß die Verbindung zwischen den Führungseinrichtungen der einzelnen Trockenzylinder beziehungsweise der Trocknungseinheiten beliebig gelöst oder geschlossen werden kann. Dadurch ist eine Schonung der Bänder beim Anfahren, das heißt bei Inbetriebnahme der Maschine und bei Störfällen, möglich. Dazu
15 sind beispielsweise die in Figur 9 mit "B" bezeichneten Umlenk-/Leitwalzen in geeigneter Weise verlagerbar ausgebildet.

[0067] Bei einem anderen Ausführungsbeispiel der in Figur 9 dargestellten Trockengruppe 75 umfaßt diese nur eine oder mehr als zwei Trocknungseinheiten, die aneinandergereiht werden. Die Trockenzylinder der Trockengruppe sind auf einer gedachten, vorzugsweise horizontal verlaufenden Ebene angeordnet. Dadurch ist es möglich, daß alle Stütz- und Dichtbänder der Trockengruppe oberhalb oder unterhalb des Trockenzylinders geführt werden. Den Trockenzylinder
20 der Trockengruppe 75 sind vorzugsweise nur ein Satz der Bänder (Stützband/-bänder, Dichtband) zugeordnet.

[0068] Besonders vorteilhaft bei dem in Figur 9 dargestellten Ausführungsbeispiel ist, daß es durch die hier gewählte Führung der Stützbänder 5, 7, 5', 7' sowie der Dichtbänder 59, 59' möglich ist, daß das in den Stützbändern angesammelte Wasser nach jedem Trockenzylinder 3 durch eine Blaseinrichtung 63 ausgeblasen werden kann, die vorzugsweise -wie
25 dargestellt- am Schaber 73 des gegenüberliegenden Trockenzylinders der anderen Trocknungseinheit befestigt sein kann. Hierzu wird das Dichtband zunächst von den Stützbändern getrennt, durchläuft eine freie Laufstrecke und wird dann unmittelbar auf den nächsten Trockenzylinder der gleichen Trocknungseinheit aufgelegt.

[0069] Die Schaber 73 sind im Zwischenraum zwischen den Saugwalzen 65a, 65b angeordnet. Um bei Störfällen ein unerwünschtes Einziehen einer beschädigten oder abgerissenen Materialbahn in den Trockenzylinder zu vermeiden, sind hier weitere, im Bereich der Schaber 73 angeordnete Blaseinrichtungen 63 vorgesehen. Die Luftstrahlen, die aus
30 diesen zusätzlichen Blaseinrichtungen austreten, sind mit einem "L" gekennzeichnet. Bei Aktivierung der zusätzlichen Blaseinrichtung 63 (Luftstrahlen L) wird die Materialbahn -größtenteils zwischen den ersten Stützbändern 5, 5'- bis zu einem mit "A" gekennzeichneten Bereich der Trockengruppe 75 geführt, der in der Nähe des Auf- und Ablaufbereichs des vierten Trockenzylinders 3 liegt. Im Bereich "A" wird die Materialbahn nach unten aus der Trockenpartie 1 abgeführt.

[0070] Die der Trockenpartie 1 vorgeordnete Presse 81 umfaßt Walzen 83 und 84, zwischen denen ein geschlossener Nip gebildet ist. Ferner sind Preßfilze 85, 86 vorgesehen, zwischen denen die Materialbahn 9 durch den Preßnip geführt
35 ist. Aufgrund der doppelbefilzten Presse kann eine sichere Führung der Materialbahn auch bei hohen Maschinengeschwindigkeiten realisiert werden. Der Presse 81 ist ein Saugkasten 87 nachgeordnet, der abschnittsweise dem dem ersten Trockenzylinder 3 der Trockengruppe 75 zugeordneten Saugkasten 67a gegenüberliegt. Wie aus Figur 9 ersichtlich, wird der Preßfilz 85 nach dem Beginn des Saugkastens 87 über eine Umlenkwalze 88 nach unten abgeführt,
40 während der obere Preßfilz 86 und die Materialbahn 9 über einen geraden, mit einem Unterdruck beaufschlagbaren Abschnitt des Saugkastens 87 geführt werden. Die Materialbahn wird in dem Bereich, in dem sich die Saugkästen 87 und 67a überdecken, von letzterem angesaugt, so daß diese an den über den Saugkasten 67a geführten Stützbändern 5, 7 haftet. Aus allem wird deutlich, daß die Überführung der Materialbahn von der Presse 81 an den ersten Trockenzylinder 3 mit Hilfe der Saugkästen 87, 67a besonders sicher und störungsfrei durchgeführt werden kann.

[0071] In Figur 9 ist innerhalb einer gestrichelter Kreislinie ein Ausschnitt einer weiteren Ausführungsform der Trockenpartie im vergrößerten Maßstab dargestellt, nämlich den Übergabebereich zwischen der Presse 81 und dem ersten
45 Trockenzylinder der Trockengruppe 75. Das Dichtband 59 wird hier über eine zusätzliche Umlenkrolle 90 an die Leitwalze 11 geführt, bevor die Stützbänder 5, 7 mit der an dem Preßfilz 86 anliegenden Materialbahn 9 im Bereich der Saugkästen 87, 67a zusammengeführt werden.

[0072] Der in Figur 9 dargestellten Trockenpartie 1 ist -in Laufrichtung der Materialbahn gesehen- eine konventionelle, einreihige Trockengruppe 89 in geschlossener Bahnführung nachgeordnet, die hier mehrere Trockenzylinder umfaßt,
50 über die die Materialbahn 9 gemeinsam mit einem auch als Transportband bezeichneten Stützband mäanderförmig geführt wird. Die Materialbahn wird nach dem Ablauen vom letzten Trockenzylinders 3 der Trockengruppe 75 über den geraden Abschnitt des Saugkastens 67b an den ersten Trockenzylinder 91 der Trockengruppe 89 geführt. Die Bahnführung zwischen dem Saugkasten 67b und dem Trockenzylinder 91 ist geschlossen. Bei einem weiteren -in den Figuren nicht dargestellten- Ausführungsbeispiel ist der Trockenpartie 1 eine in den Figuren nicht dargestellte konventionelle,
55 zweireihige Trockengruppe nachgeordnet, wobei auch hier eine geschlossene Anbindung der Trockengruppe an die Trockenpartie 1 zur sicheren Überführung der Materialbahn möglich ist.

[0073] Um die Rückbefeuchtung der Materialbahn 9 durch die nach dem Ablaufen vom letzten Trockenzylinder der Trockengruppe 75 mit Wasser gefüllten Stützbänder 5', 7' zu reduzieren, kann vor dem Überführen der Materialbahn vom letzten Trockenzylinder 3 der Trockengruppe 75 an den ersten Trockenzylinder 91 der Trockengruppe 89 das eine feinere Struktur aufweisende erste Stützbänder 5' vom größeren, zweiten Stützbänder 7' so getrennt werden, daß nur das erste Stützbänder 5' zum Überführen der Materialbahn 9 verwendet wird. Das zweite Stützbänder 7' kann beispielsweise über eine weitere, in Figur 9 nicht dargestellte Leitwalze vor der Blas- oder Absaugvorrichtung 63 wieder mit dem Stützbänder 7' zusammengeführt und gemeinsam mit diesem getrocknet werden.

[0074] Figur 10 zeigt einen Teil eines weiteren Ausführungsbeispiels der in Figur 9 dargestellten Trockengruppe 75. Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen, so daß insofern zur Beschreibung auf die vorangegangenen Figuren verwiesen wird. Bei dem in Figur 10 dargestellten Ausführungsbeispiel sind gerade Überführungsstrecken zwischen der unteren Trocknungseinheit 77 und der oberen Trocknungseinheit 77' vermieden, was durch einen geringeren Abstand der Trockenzylinder der Trocknungseinheiten 77, 77' zueinander möglich ist. Die im Ablaufbereich des ersten Trockenzylinders vorgesehene Saugwalze 65b, über die die Stützbänder 5, 7 und die Materialbahn 9 gemeinsam geführt werden, bildet mit der im Auflaufbereich des zweiten Trockenzylinders vorgesehenen Saugwalze 65a, über die die Stützbänder 5', 7' der Trocknungseinheit 77' geführt werden, einen geschlossenen Nip. Die Materialbahn wird hier also ohne die Hilfe eines Saugkastens von der Trocknungseinheit 77 an die Trocknungseinheit 77' überführt. Ferner ist aus Figur 10 ersichtlich, daß die im Ablaufbereich des zweiten Trockenzylinders vorgesehene Saugwalze 65b und die im Auflaufbereich des dritten Trockenzylinders vorgesehene Saugwalze 65a ebenfalls einen geschlossenen Nip bilden. Bei einer vorteilhaften Ausführung ist vorgesehen, daß mindestens eine der aneinander anliegenden Saugwalzen 65a und 65b verlagerbar, vorzugsweise schwenkbar, ist, so daß die Verbindung zwischen den beiden Saugwalzen, also der Nip, geöffnet oder geschlossen werden kann. Hierdurch ist eine Schonung der Stützbänder bei Inbetriebnahme der Maschine oder bei Störfällen möglich.

[0075] Figur 11 zeigt eine Ausführungsvariante der Kopplung zwischen einer der Trockenpartie 1-in Laufrichtung der Materialbahn gesehen- vorgeordneten Presse 81, die sich von der in Figur 9 im wesentlichen nur dadurch unterscheidet, daß lediglich ein Preßfilz 86 durch den geschlossenen Nip zwischen den Walzen 83, 84 geführt ist. Der Preßfilz 86 wird zunächst über eine Saugwalze 94 geführt, an der die Materialbahn 9 an den Preßfilz 86 angesaugt wird. Eine der Presse 81 nachgeordnete Umlenkwalze 95, über die der Preßfilz 86 geführt ist, ist rein beispielhaft in Richtung eines Pfeils 96 verlagerbar und an den Umfang einer Saugwalze 97, über die die Stützbänder 5 und 7 geführt werden, andrückbar. Bei der in Figur 11 dargestellten Ausführungsform kann der Nip zwischen der beweglichen Umlenkwalze 95 und der Saugwalze 97 geschlossen werden, so daß eine geschlossene Bahnführung mit einer sicheren Übergabe der Materialbahn von der Presse 81 an die Stützbänder 5, 7 der Trockenpartie realisierbar ist. Ebenso ist eine Überführung mit anderen bekannten, entsprechend ausgestalteten Einrichtungen möglich, bevor der Nip geschlossen ist. Selbstverständlich ist es beispielsweise während des laufenden Betriebs der Maschine auch möglich, daß hier eine -wie in Figur 11 dargestellt- offene Bahnführung realisiert ist, so daß die Bänder und der Preßfilz geschont werden.

[0076] Figur 12 zeigt einen Ausschnitt aus einem besonders kostengünstig herstellbaren Ausführungsbeispiel der Trockenpartie 1, bei dem die Materialbahn 9 direkt vom ersten Trockenzylinder der Trockenpartie 1 beziehungsweise der Trockengruppe 75 auf den zweiten Trockenzylinder 3 übergeben wird. Führungseinrichtungen, beispielsweise Leitwalzen, Saugkasten oder dergleichen, in dem Bereich zwischen zwei Trockenzylinder werden daher nicht benötigt. Zwischen den beiden Trockenzylindern 3 kann -wie in Figur 12 dargestellt- ein kleiner Abstand, also ein kurzer freier Zug bestehen oder aber die Trockenzylinder liegen an ihrem Umfang unter einem vorzugsweise leichten Druck aneinander an. Die Anordnung der übrigen Elemente und Einrichtungen einer Trockenpartie ist vorzugsweise unverändert. Zum Überführen der Materialbahn 9 vom ersten Trockenzylinder 3 an den nächsten wird ein Schaber 73 und gegebenenfalls noch eine in Figur 12 nicht dargestellte Blaseinrichtung verwendet.

[0077] Allen anhand der Figuren beschriebenen Ausführungsbeispielen ist gemeinsam, daß diese auch in der Weise betrieben werden können, daß in direktem Kontakt mit der Materialbahn beidseitig ein feines poröses Sieb, das vorzugsweise eine hohe Wärmeleitfähigkeit aufweist, geführt wird. Aufgrund dieser zusätzlichen Siebe kann die Bahnführung vereinfacht werden. Saugwalzen und Saugkästen können, wo sie nicht zum Aufführen der Materialbahn auf eine nachfolgende Einrichtung benötigt werden, entfallen.

[0078] Bei dieser Ausführungsvariante muß die Bahnführung im Übergang von der der Trockenpartie vorgeordneten Presse und im Übergang in den der Trockenpartie nachgeordneten Teil der Maschine, beispielsweise an eine konventionelle, einreihige oder zweireihige Trockengruppe, in geeigneter Weise modifiziert werden, so daß an diesen Stellen die zusätzlichen Siebe an die Materialbahn angelegt beziehungsweise von dieser getrennt und vom Ablaufpunkt zum Auflaufpunkt eines Zylinders zurückgeführt werden können.

[0079] Bei allen in den Figuren 1 bis 12 dargestellten Ausführungsbeispielen sind entsprechende Bahnführungselemente, beispielsweise Sieb- oder Bandlaufregler, Spanneinrichtungen, Konditioniereinrichtungen, Überführeinrichtungen oder zusätzliche Blasrohre und Schaber vorausgesetzt, die an sich bekannt und daher nicht dargestellt sind.

[0080] Zusammenfassend ist festzuhalten, daß bei allen anhand der vorangegangenen Figuren beschriebenen Ausführungsbeispielen der Trockenpartie 1 und der Trockengruppe 75 den Trockenzylindern eine anhand der Figuren 1 bis

7 beschriebene Überdruckhaube zuordenbar ist. Die konstruktive Ausgestaltung der Überdruckhaube ist vorzugsweise der Führung der Materialbahn 9, wenn vorgesehen der Stützbänder 5, 7 und/oder des Dichtbands 59 angepaßt. Jedem der Trockenzyylinder kann ein eigener Satz Bänder (Stützbänder, Dichtband und dergleichen) zugeordnet sein oder aber die Bänder werden über mehrere Trockenzyylinder geführt, wie zum Beispiel bei den in den Figuren 9 und 10 dargestellten Ausführungsbeispielen.

Patentansprüche

1. Trockenpartie einer Maschine zur Herstellung und/oder Bearbeitung einer Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, mit mindestens einem heizbaren Trockenzyylinder (3;101), der auf einem Teil seines Umfangs von der Materialbahn (9), mindestens einem Stützband (5;7;103;5';7') sowie einem aus Metall bestehenden Dichtband (59;59') umschlungen ist, und einer den Trockenzyylinder mit einem unter Druck stehenden flüssigen oder gasförmigen Medium beaufschlagenden Überdruckhaube (27;111), wobei die Temperatur des Mediums geringer ist als die Temperatur an der Außenseite des von der Materialbahn (9), dem Stützband (5;7;103;5';7') sowie dem Dichtband (59;59') umschlungenen Teilumfangs des Trockenzyinders (3;101), **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens ein weiteres, zweites Stützband (7;7') um den Trockenzyylinder (3;101) geführt wird, das zwischen dem anderen, ersten Stützband (5;103;5') und dem Dichtband (59;59') angeordnet ist, wobei das zweite Stützband (7;7') eine gröbere Struktur aufweist als das erste Stützband (5;103;5').
2. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das erste Stützband (5;103;5'), das zweite Stützband (7;7') und das Dichtband (59;59') oder das erste Stützband (5;103;5') und das zweite Stützband (7;7') oder das zweite Stützband (7;7') und das Dichtband (59;59') miteinander verbunden sind.
3. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Materialbahn (9) unmittelbar auf dem beheizten Trockenzyylinder (3;101) aufliegt.
4. Trockenpartie nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen Materialbahn (9) und Trockenzyylinder (3;101) ein Band geführt ist.
5. Trockenpartie nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** mehrere Trockenzyylinder (3a,3b,3c), denen eine Überdruckhaube (27) zugeordnet ist und daß über die Trockenzyylinder jeweils mindestens ein Band (Stützband (5;7), Dichtband (59)), vorzugsweise ein und dasselbe Band (Stützband (5;7), Dichtband (59)) geführt wird.
6. Trockenpartie nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** mehrere Trockenzyylinder, von denen einige, vorzugsweise alle, mit einer Überdruckhaube (27;111) versehen sind und daß über die Trockenzyylinder jeweils mindestens ein Band (5,7,59,103), vorzugsweise ein und dasselbe Band (5,7,59,103) geführt wird.
7. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das erste Stützband (5;103;5'), das zweite Stützband (7;7') und/oder das Dichtband (59;59') innerhalb der Überdruckhaube (27) geführt werden/wird.
8. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das erste Stützband (5;103;5'), das zweite Stützband (7;7') und/oder das Dichtband (59;59') zwischen dem Ablaufbereich (23), in dem die Bänder (5;7;59;103;5';7')/das Band von dem Trockenzyylinder (3;101) ablaufen, und dem Auflaufbereich (25), in dem die Bänder/das Band auf den Trockenzyylinder auflaufen, außerhalb des Druckraums (29; Überdruckkammer (117;119;119';121)) der Überdruckhaube (27;111) geführt werden/wird.
9. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Druckraum (29; Überdruckkammer (117;119;119';121)) der Überdruckhaube (27;111) mittels Dichtungen (33,33') gegenüber dem Umgebung abdichtbar ist.
10. Trockenpartie nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Dichtungen (33,33') berührungslos oder berührend mit Walzen (Leitwalzen (11,21)) zusammenwirken, die gegen mindestens ein Band (5,7,59,5',7',59',103) und/oder die Materialbahn (9) gedrückt werden oder einen geringen Abstand zu diesen aufweisen.
11. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Überdruckhaube

EP 0 988 417 B1

(27;111) von den Stirnseiten mittels mit dem Umfang, den Stirnseiten und/oder Lagerzapfen des Trockenzylinders (3) und der Walzen zusammenwirkenden Abdeckungen berührungslos oder berührend abdichtbar ist.

- 5 12. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens eine Walze (Leitwalze (11,21)) an den Trockenzylinder anpreßbar ist.
13. Trockenpartie nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens eine Walze (Leitwalze (11,21)) in einem -vorzugsweise kleinen- Abstand zum Trockenzylinder angeordnet ist.
- 10 14. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens eine Dichtung (33,33') unmittelbar mit der Oberfläche einer Walze (55,57(Leitwalze (11,21))) zusammenwirkt.
- 15 15. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Materialbahn (9) zwischen zwei in einem Abstand zueinander angeordneten oder einen Nip bildenden Walzen (55,57) in den Druckraum (29) geführt wird.
16. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der zwischen zwei Walzen gebildete Preßnip von einer Schuhpresse gebildet wird.
- 20 17. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Bandzug einstellbar ist.
- 25 18. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das in den Druckraum (29; Überdruckkammer (117;119;119';121)) eingebrachte flüssige oder gasförmige Medium unter einem Druck steht, der im Bereich von 0,001 bar absolut bis 12 bar absolut liegt.
- 30 19. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine die Anpreßung der Materialbahn (9) an den Trockenzylinder (101) unterstützende Anpreßeinrichtung, die so ausgebildet ist, daß die Anpreßkräfte über Teilbereiche des Umfangs und/oder der Breite des Trockenzylinders (101) verschieden groß sind.
20. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anpreßeinrichtung als Überdruckhaube (111) ausgebildet ist, die Zonen aufweist, die mit verschiedenen Druckwerten beaufschlagbar sind.
- 35 21. Trockenpartie nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zonen so ausgebildet sind, daß in Laufrichtung und/oder quer zur Laufrichtung der Materialbahn (9) verschiedene Anpreßkräfte realisierbar sind.
- 40 22. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Überdruckhaube (27;111) mit Druckluft, Trockenluft und/oder Dampf oder einer Flüssigkeit, insbesondere Wasser, beaufschlagbar ist.
23. Trockenpartie nach einem der Ansprüche, 20-22 **dadurch gekennzeichnet, daß** der Druck in den einzelnen Zonen variabel ist.
- 45 24. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** in allen Überdruckhauben (111) die gleichen Druckverhältnisse gegeben sind.
25. Trockenpartie nach einem der Ansprüche 20-23, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zonen mit verschiedenen Druckniveaus in einer Überdruckhaube (111) unabhängig voneinander ansteuerbar sind.
- 50 26. Trockenpartie nach einem der Ansprüche 20-23 oder 25, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Überdruckhaube (111) mindestens zwei, vorzugsweise drei bis vier quer zur Laufrichtung der Materialbahn (9) angeordnete Überdruckkammern aufweist, die gegeneinander und/oder gegen die Umgebung abgedichtet sind.
- 55 27. Trockenpartie nach einem der Ansprüche 9-26, 20-23 25 oder 26, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Dichtungen (Dichtleisten (125,127)) zwischen den Überdruckkammern und/oder zur Umgebung einen -vorzugsweise einstellbaren- Luftaustritt ermöglichen, um einen sanften Druckübergang einzustellen.
28. Trockenpartie nach einem der Ansprüche 9-27, 20-23 oder 25-27, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Dichtband

(59;59') aus beliebigen Werkstoffen/Materialien bestehen kann, die vorzugsweise eine gute Wärmeleitfähigkeit aufweisen.

29. Trockenpartie nach einem der Ansprüche 9-28, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Dichtband (59;59') aus mindestens einem Metall, vorzugsweise Stahl, besteht.

30. Trockenpartie nach einem der Ansprüche 9-29, **dadurch gekennzeichnet, daß** der vom Umfang des Trockenzylinders und dem über den Trockenzylinder geführten Dichtband (59;59') begrenzte Raum, innerhalb dessen die Materialbahn (9) und mindestens ein Stützband (5;7;5';7') während ihres Umlaufs über den Trockenzylinder angeordnet sind, mit Hilfe einer Dichtung gegenüber der mindestens einen Druckraum/eine Überdruckkammer umfassenden Überdruckhaube (27;111) abgedichtet ist.

Claims

1. Drying section of a machine for producing and/or processing a material web, in particular a paper or board web, comprising at least one heatable drying cylinder (3; 101) which, over part of its circumference, is wrapped around by the material web (9), at least one supporting band (5; 7; 103; 5'; 7') and a sealing band (59; 59') consisting of metal, and comprising a positive pressure hood (27; 111) which applies a liquid or gaseous medium under pressure to the drying cylinder, the temperature of the medium being lower than the temperature on the outer side of the part-circumference of the drying cylinder (3; 101) around which the material web (9), the supporting band (5; 7; 103; 5'; 7') and the sealing band (59; 59') wrap, **characterized in that** at least a further, second supporting band (7; 7') is led around the drying cylinder (3; 101) and is arranged between the other, first supporting band (5; 103; 5') and the sealing band (59; 59'), the second supporting band (7; 7') having a coarser structure than the first supporting band (5; 103; 5') .
2. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** the first supporting band (5; 103; 5'), the second supporting band (7; 7') and the sealing band (59; 59'), or the first supporting band (5; 103; 5') and the second supporting band (7; 7'), or the second supporting band (7; 7') and the sealing band (59; 59') are connected to each other.
3. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** the material web (9) rests directly on the heated drying cylinder (3; 101).
4. Drying section according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** a band is led between material web (9) and drying cylinder (3; 101).
5. Drying section according to one or more of the preceding claims, **characterized by** a plurality of drying cylinders (3a, 3b, 3c) to which a positive pressure hood (27) is assigned, and in that in each case at least one band (supporting band (5; 7), sealing band (59)), preferably one and the same band (supporting band (5; 7), sealing band (59)) is led over the drying cylinders.
6. Drying section according to Claim 1, **characterized by** a plurality of drying cylinders, of which some, preferably all, are provided with a positive pressure hood (27; 111), and in that in each case at least one band (5, 7, 59, 103), preferably one and the same band (5, 7, 59, 103) is led over the drying cylinders.
7. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** the first supporting band (5; 103; 5'), the second supporting band (7; 7') and/or the sealing band (59; 59') is/are led within the positive pressure hood (27).
8. Drying section according to one of the preceding claims 1 to 3, **characterized in that** the first supporting band (5; 103; 5'), the second supporting band (7; 7') and/or the sealing band (59; 59') is/are led between the run-out region (23), in which the bands (5; 7; 59; 103; 5'; 7')/the band run off the drying cylinder (3; 101) and the run-on region (25), in which the bands/the band run onto the drying cylinder, outside the pressure chamber (29; positive pressure chamber (117; 119; 119'; 121)) of the positive pressure hood (27; 111).
9. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** the pressure chamber (29; positive pressure chamber (117; 119; 119'; 121)) of the positive pressure hood (27; 111) can be sealed off with respect to

the surroundings by means of seals (33, 33').

- 5
10. Drying section according to Claim 9, **characterized in that** the seals (33, 33') interact with or without contact with rolls (guide rolls (11, 21)) which are pressed against at least one band (5, 7, 59, 5', 7', 59', 103) and/or the material web (9) or are at a short distance from the latter.
- 10
11. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** the positive pressure hood (27; 111) can be sealed off from the ends with or without contact by means of covers interacting with the circumference, the ends and/or bearing journals of the drying cylinder (3).
- 15
12. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one roll (guide roll (11, 21)) can be pressed against the drying cylinder.
- 20
13. Drying section according to one of Claims 1 to 10, **characterized in that** at least one roll (guide roll (11, 21)) is arranged at a distance, preferably a short distance, from the drying cylinder.
- 25
14. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one seal (33, 33') interacts directly with the surface of a roll (55, 57 (guide roll (11, 21))).
- 30
15. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** the material web (9) is led into the pressure chamber (29) between two rolls (55, 57) arranged at a distance from each other or forming a nip.
- 35
16. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** the pressure nip formed between two rolls is formed by a shoe press.
- 40
17. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** the band tension is adjustable.
- 45
18. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** the liquid or gaseous medium introduced into the pressure chamber (29; positive pressure chamber (117; 119; 119'; 121)) is under a pressure which lies in the range from 0.001 bar absolute to 12 bar absolute.
- 50
19. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized by** a pressing device assisting the pressing of the material web (9) against the drying cylinder (101), which is formed in such a way that the pressing forces over subregions of the circumference and/or the width of the drying cylinder (101) are of different magnitudes.
- 55
20. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** the pressing device is formed as a positive pressure hood (111) which has zones to which different pressure values can be applied.
21. Drying section according to Claim 20, **characterized in that** the zones are formed in such a way that different pressing forces can be implemented in the running direction and/or transversely with respect to the running direction of the material web (9).
22. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** compressed air, dry air and/or steam or a liquid, in particular water, can be applied to the positive pressure hood (27; 111).
23. Drying section according to one of Claims 20-22, **characterized in that** the pressure in the individual zones is variable.
24. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** the same pressure conditions are provided in all the positive pressure hoods (111).
25. Drying section according to one of Claims 20-23, **characterized in that** the zones can be driven independently of one another with different pressure levels in a positive pressure hood (111).
26. Drying section according to one of Claims 20-23 or 25, **characterized in that** the positive pressure hood (111) has at least two, preferably three to four, positive pressure chambers arranged transversely with respect to the running direction of the material web (9), which are sealed off with respect to one another and/or with respect to the surroundings.

27. Drying section according to one of Claims 9-26, 20-23, 25 or 26, **characterized in that** the seals (sealing strips (125, 127)) permit an air outlet, preferably an adjustable air outlet, between the positive pressure chambers and/or the surroundings, in order to set a gentle pressure transition.
- 5 28. Drying section according to one of Claims 9-27, 20-23 or 25-27, **characterized in that** the sealing band (59; 59') can consist of any desired substances/materials which preferably have a high thermal conductivity.
29. Drying section according to one of Claims 9-28, **characterized in that** the sealing band (59; 59') consists of at least one metal, preferably steel.
- 10 30. Drying section according to one of Claims 9-29, **characterized in that** the space bounded by the circumference of the drying cylinder and the sealing band (59; 59') led over the drying cylinder and within which the material web (9) and at least one supporting band (5; 7; 5', 7') are arranged as they run around over the drying cylinder, is sealed off with the aid of a seal with respect to the positive pressure hood (27; 111) comprising at least one pressure chamber/a positive pressure chamber.
- 15

Revendications

- 20 1. Section de séchage d'une machine de fabrication et/ou de traitement d'une nappe de matériau, notamment d'une nappe de papier ou de carton, comprenant au moins un cylindre de séchage chauffable (3; 101), qui est entouré sur une partie de sa circonférence par la nappe de matériau (9), au moins une bande de support (5; 7; 103; 5'; 7') ainsi qu'une bande d'étanchéité constituée de métal (59; 59'), et comprenant un capot de surpression (27; 111) sollicitant le cylindre de séchage avec un fluide gazeux ou liquide sous pression, la température du fluide étant inférieure à la température du côté extérieur de la circonférence partielle du cylindre de séchage (3; 101) entourée par la nappe de matériau (9), la bande de support (5; 7; 103; 5'; 7') ainsi que la bande d'étanchéité (59; 59'), **caractérisée en ce qu'**au moins une deuxième bande de support supplémentaire (7; 7') est guidée autour du cylindre de séchage (3; 101), laquelle est disposée entre l'autre, première bande de support (5; 103; 5') et la bande d'étanchéité (59; 59'), la deuxième bande de support (7; 7') présentant une structure plus grossière que la première bande de support (5; 103; 5').
- 25 2. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la première bande de support (5; 103; 5'), la deuxième bande de support (7; 7') et la bande d'étanchéité (59; 59') ou la première bande de support (5; 103; 5') et la deuxième bande de support (7; 7') ou la deuxième bande de support (7; 7') et la bande d'étanchéité (59; 59') sont connectées l'une à l'autre.
- 30 3. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la nappe de matériau (9) s'applique directement sur le cylindre de séchage chauffé (3; 101).
- 40 4. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce qu'**une bande est guidée entre la nappe de matériau (9) et le cylindre de séchage (3; 101).
5. Section de séchage selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisée par** plusieurs cylindres de séchage (3a, 3b, 3c), auxquels est associé un capot de surpression (27) et en ce qu'à chaque fois au moins une bande (bande de support (5; 7), bande d'étanchéité (59)), de préférence une même et unique bande (bande de support (5; 7), bande d'étanchéité (59)) est guidée sur les cylindres de séchage.
- 45 6. Section de séchage selon la revendication 1, **caractérisée par** plusieurs cylindres de séchage, dont quelques-uns, de préférence tous, sont pourvus d'un capot de surpression (27; 111) et en ce qu'à chaque fois au moins une bande (5, 7, 59, 103), de préférence une même et unique bande (5, 7, 59, 103) est guidée sur les cylindres de séchage.
- 50 7. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la première bande de support (5; 103; 5'), la deuxième bande de support (7; 7') et/ou la bande d'étanchéité (59; 59') est/sont guidées à l'intérieur du capot de surpression (27).
- 55 8. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 3, **caractérisée en ce que** la première bande de support (5; 103; 5'), la deuxième bande de support (7; 7') et/ou la bande d'étanchéité (59; 59') est/sont guidées entre la région de sortie (23), dans laquelle les bandes (5; 7; 59; 103; 5'; 7')/la bande sortent du

EP 0 988 417 B1

cylindre de séchage (3; 101), et la région d'entrée (25), dans laquelle les bandes/la bande entrent sur le cylindre de séchage, en dehors de l'espace de pression (29; chambre de surpression (117; 119; 119'; 121)) du capot de surpression (27; 111).

- 5 9. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'espace de pression (29; chambre de surpression (117; 119; 119'; 121)) du capot de surpression (27; 111) peut être rendu étanche vis-à-vis de l'environnement au moyen de joints d'étanchéité (33, 33').
- 10 10. Section de séchage selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** les joints d'étanchéité (33, 33') coopèrent sans contact ou en contact avec les rouleaux (rouleaux conducteurs (11, 21)), qui sont pressés contre au moins une bande (5, 7, 59, 5', 7', 59', 103) et/ou la nappe de matériau (9) ou qui présentent une faible distance par rapport à celle-ci.
- 15 11. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le capot de surpression (27; 111) peut être scellé sans contact ou avec contact par ses côtés frontaux au moyen de recouvrements coopérant avec la circonférence, les côtés frontaux et/ou des tourillons du cylindre de séchage (3) et les rouleaux.
- 20 12. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins un rouleau (rouleau conducteur (11, 21)) peut être pressé contre le cylindre de séchage.
13. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce qu'**au moins un rouleau (rouleau conducteur (11, 21)) est disposé à une distance - de préférence petite - du cylindre de séchage.
- 25 14. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins un joint d'étanchéité (33, 33') coopère directement avec la surface d'un rouleau (55, 57 (rouleau conducteur (11, 21))).
- 30 15. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la nappe de matériau (9) est guidée dans l'espace de pression (29) entre deux rouleaux (55, 57) espacés l'un de l'autre ou formant une ligne de contact.
16. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la ligne de contact formée entre deux rouleaux est formée par une presse à sabot.
- 35 17. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la traction de la bande est réglable.
18. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le fluide liquide ou gazeux introduit dans l'espace de pression (29; chambre de surpression (117; 119; 119'; 121)) est à une pression qui est comprise dans la plage de 0,001 bar absolu à 12 bars absolus.
- 40 19. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée par** dispositif de pressage favorisant le pressage de la nappe de matériau (9) contre le cylindre de séchage (101), lequel est réalisé de telle sorte que les forces de pressage soient différentes sur des régions partielles de la circonférence et/ou de la largeur du cylindre de séchage (101).
- 45 20. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le dispositif de pressage est réalisé sous forme de capot de surpression (111), qui présente des zones qui peuvent être sollicitées par des pressions de différentes valeurs.
- 50 21. Section de séchage selon la revendication 20, **caractérisée en ce que** les zones sont réalisées de telle sorte que dans la direction d'avance et/ou transversalement à la direction d'avance de la nappe de matériau (9), différentes forces de pressage peuvent être réalisées.
- 55 22. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le capot de surpression (27; 111) peut être sollicité par de l'air sous pression, de l'air de séchage et/ou de la vapeur ou un liquide, notamment de l'eau.

EP 0 988 417 B1

23. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications 20 à 22, **caractérisée en ce que** la pression dans les zones individuelles est variable.
- 5 24. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** dans tous les capots de surpression (111), on a les mêmes conditions de pression.
- 10 25. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications 20 à 23, **caractérisée en ce que** les zones de niveaux de pression différents peuvent être commandées indépendamment les unes des autres dans un capot de surpression (111).
- 15 26. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications 20 à 23 ou 25, **caractérisée en ce que** le capot de surpression (111) présente au moins deux, de préférence trois à quatre chambres de surpression disposés transversalement à la direction d'avance de la nappe de matériau (9), qui sont rendues étanches les unes par rapport aux autres et/ou par rapport à l'environnement.
- 20 27. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications 9 à 26, 20 à 23, 25 ou 26, **caractérisée en ce que** les joints d'étanchéité (nervures d'étanchéité (125, 127)) entre les chambres de surpression et/ou par rapport à l'environnement permettent une sortie d'air de préférence réglable, pour ajuster une transition de pression douce.
- 25 28. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications 9 à 27, 20 à 23 ou 25 à 27, **caractérisée en ce que** la bande d'étanchéité (59; 59') peut se composer de matériaux/matières quelconques, qui présentent de préférence une bonne conductivité thermique.
- 30 29. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications 9 à 28, **caractérisée en ce que** la bande d'étanchéité (59; 59') se compose d'au moins un métal, de préférence d'acier.
- 35 30. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications 9 à 29, **caractérisée en ce que** l'espace limité par la circonférence du cylindre de séchage et la bande d'étanchéité (59; 59') guidée sur le cylindre de séchage, à l'intérieur duquel sont disposées la nappe de matériau (9) et au moins une bande de support (5; 7; 5'; 7;), pendant sa circulation autour du cylindre de séchage, est rendu étanche à l'aide d'un joint d'étanchéité vis-à-vis du capot de surpression (27; 111) comprenant au moins un espace de pression/une chambre de surpression.
- 40
- 45
- 50
- 55

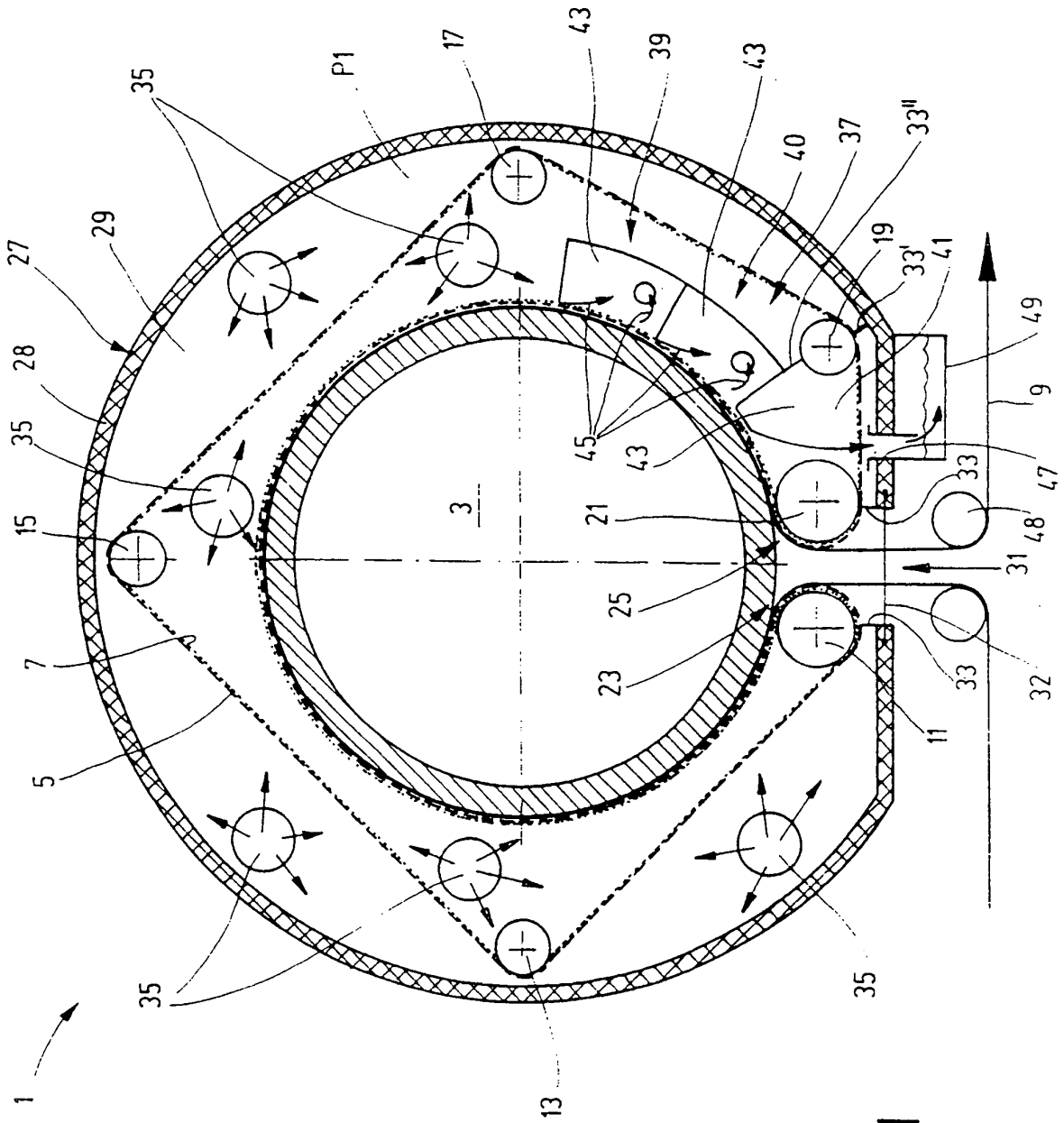


Fig.1

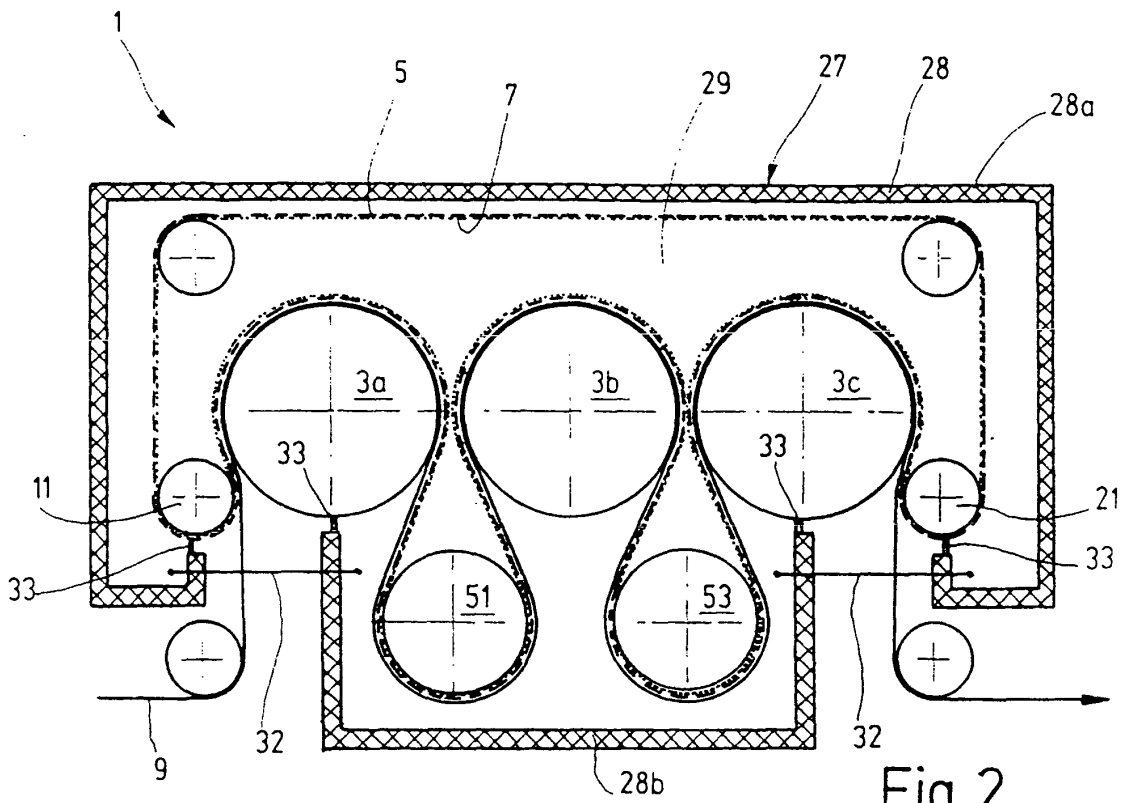


Fig. 2

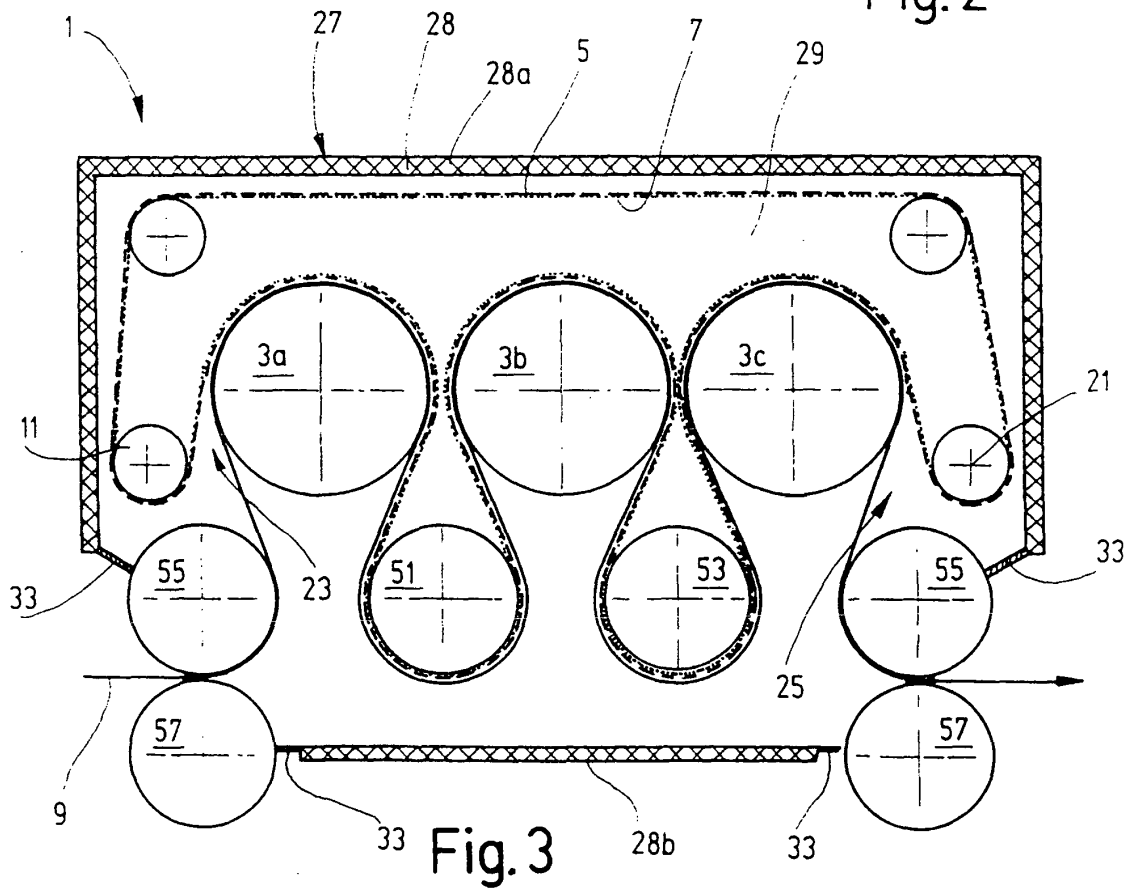
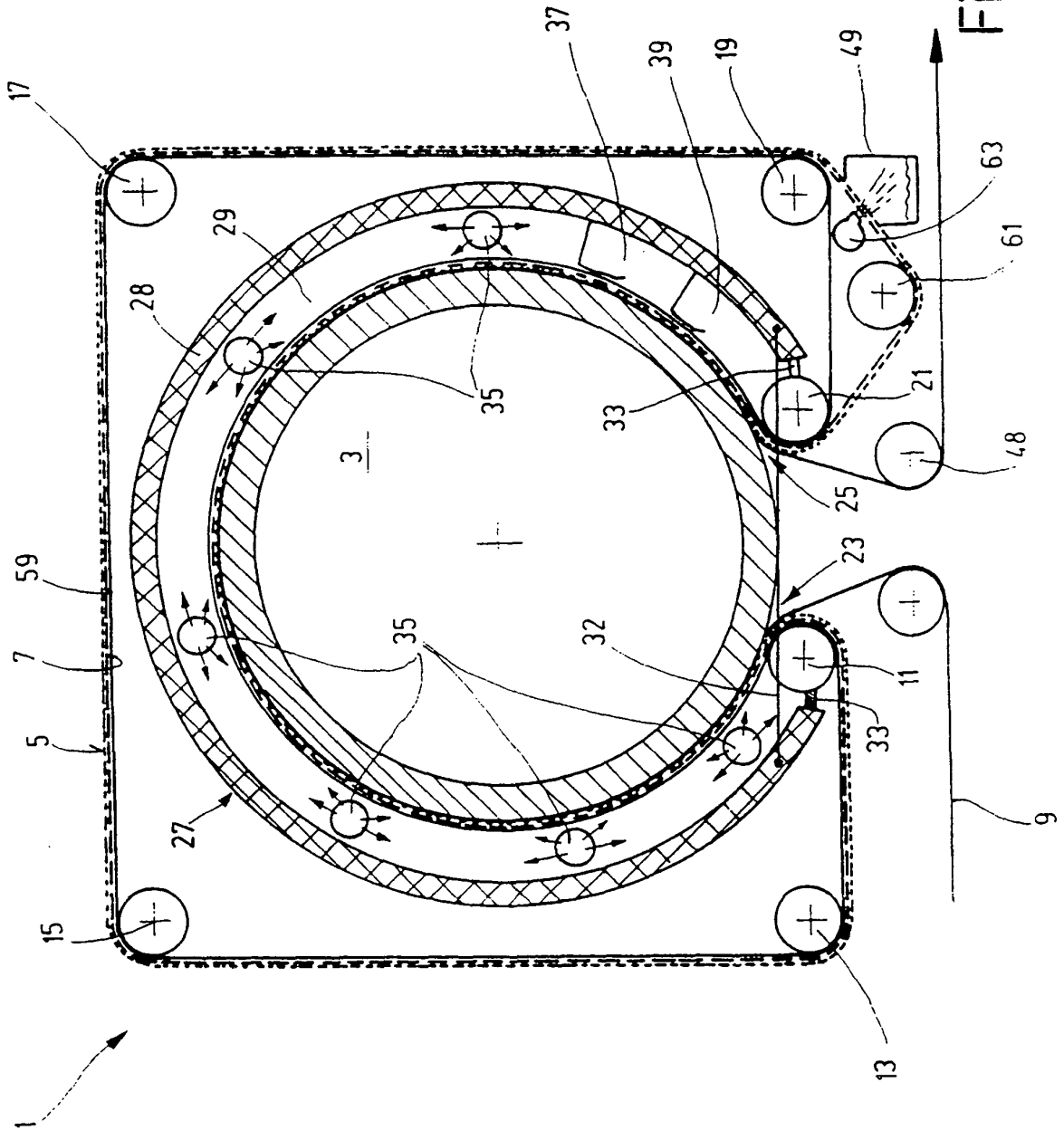


Fig. 3



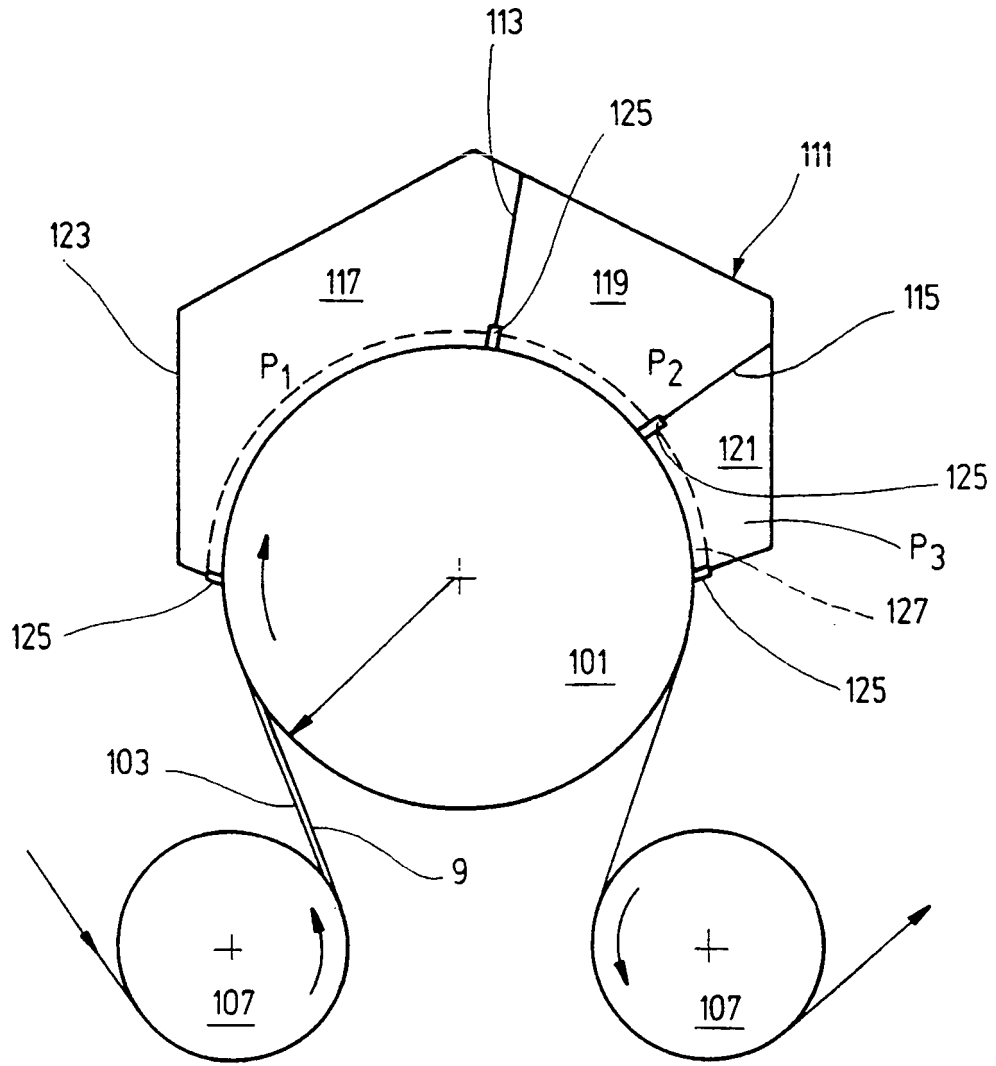


Fig. 5

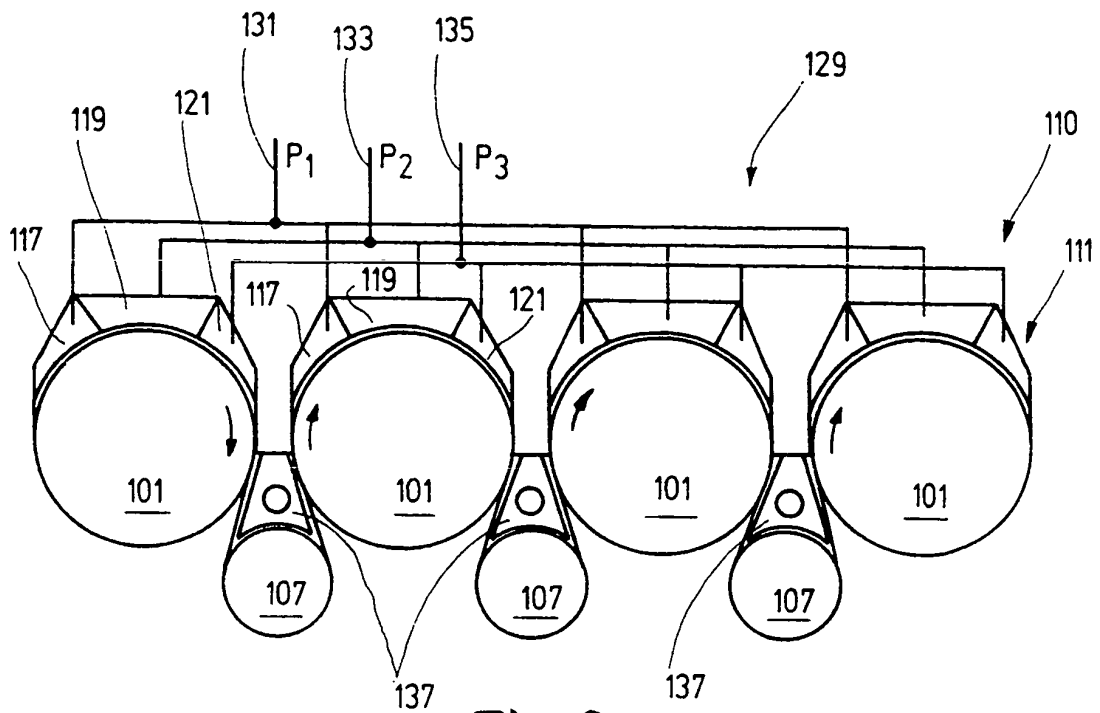


Fig. 6

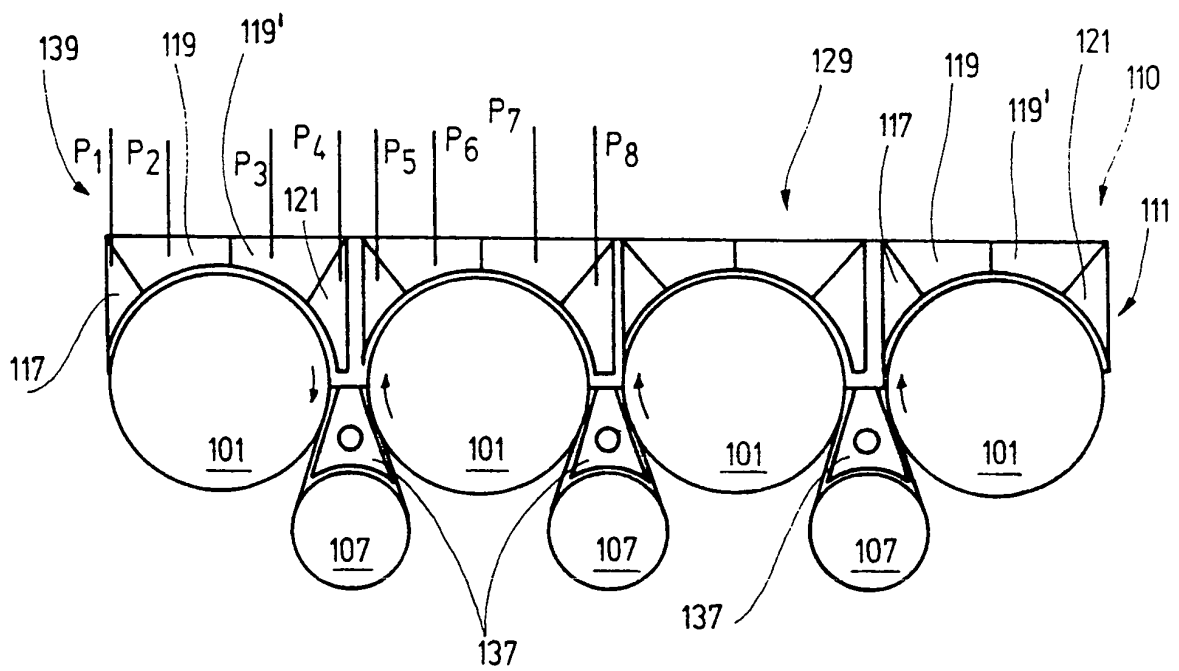


Fig. 7

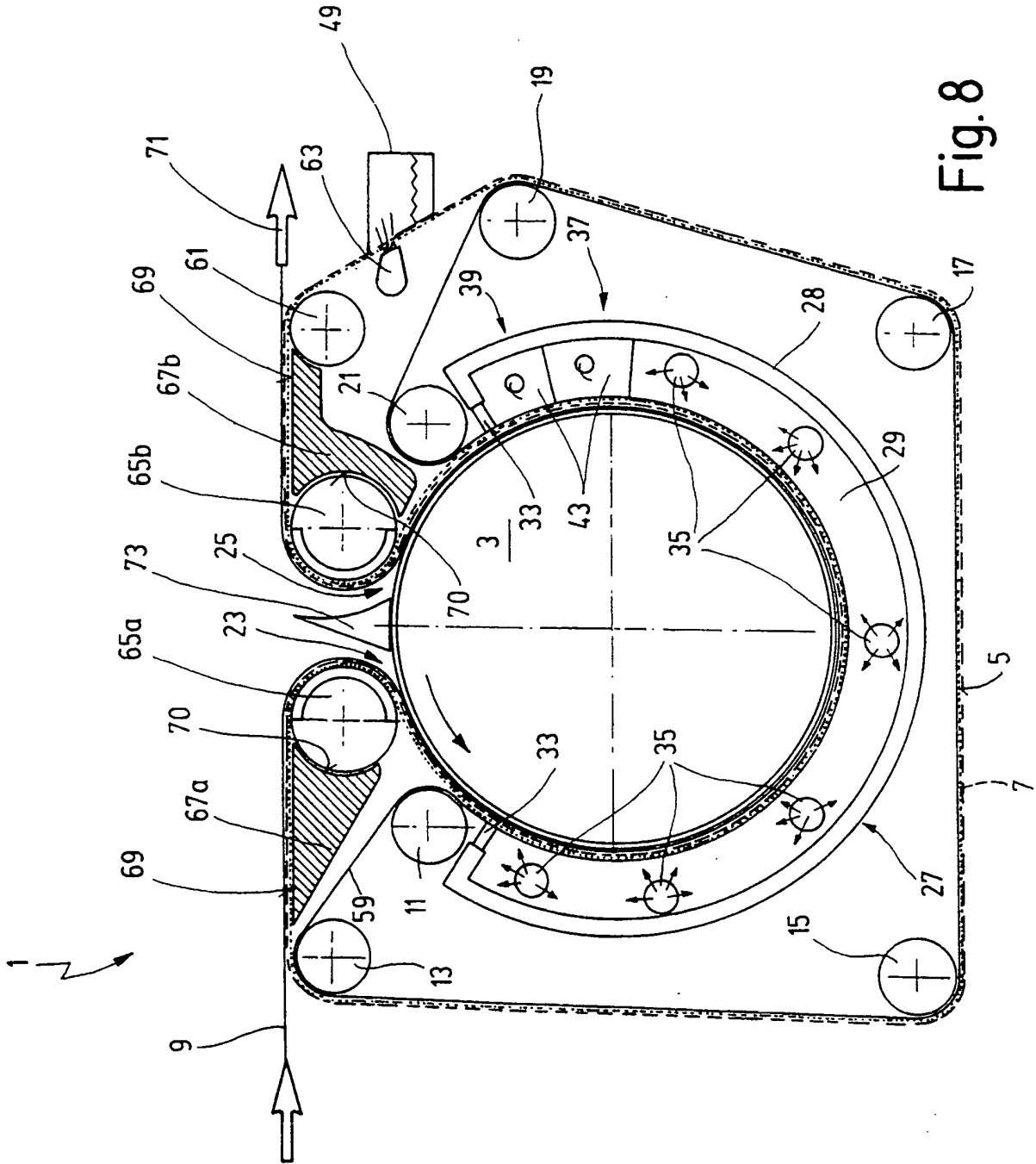


Fig. 8

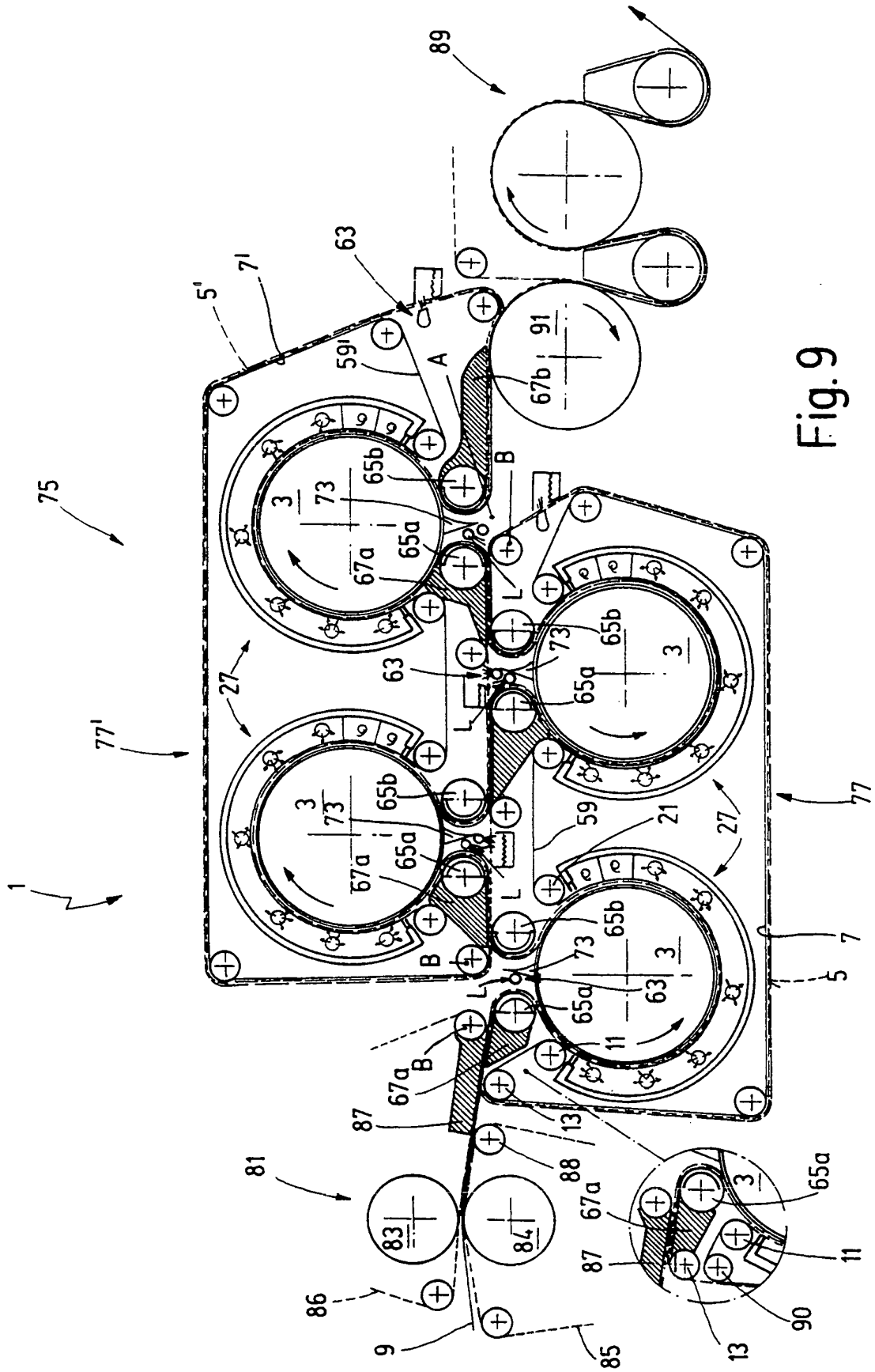


Fig. 9

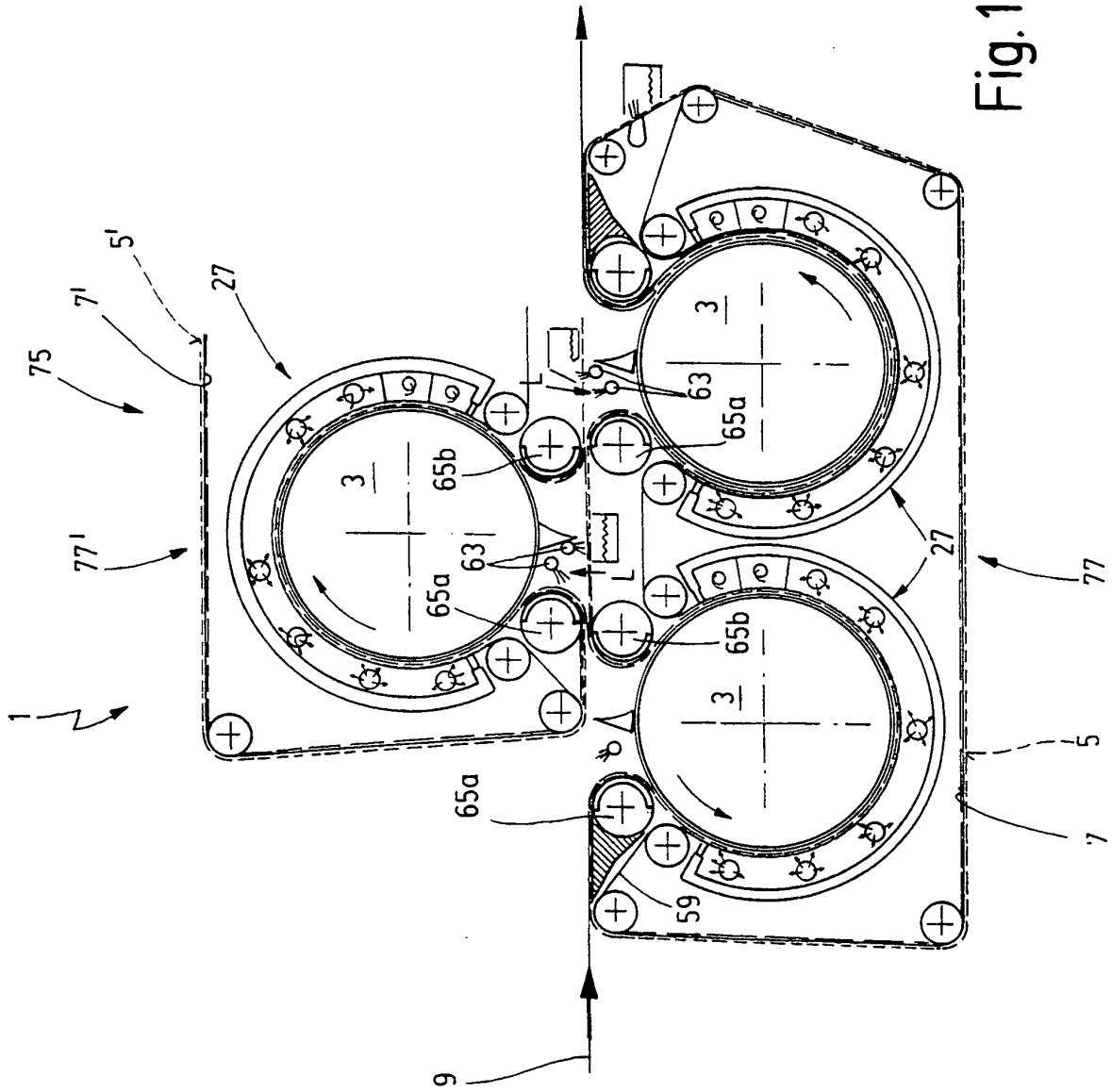


Fig. 10

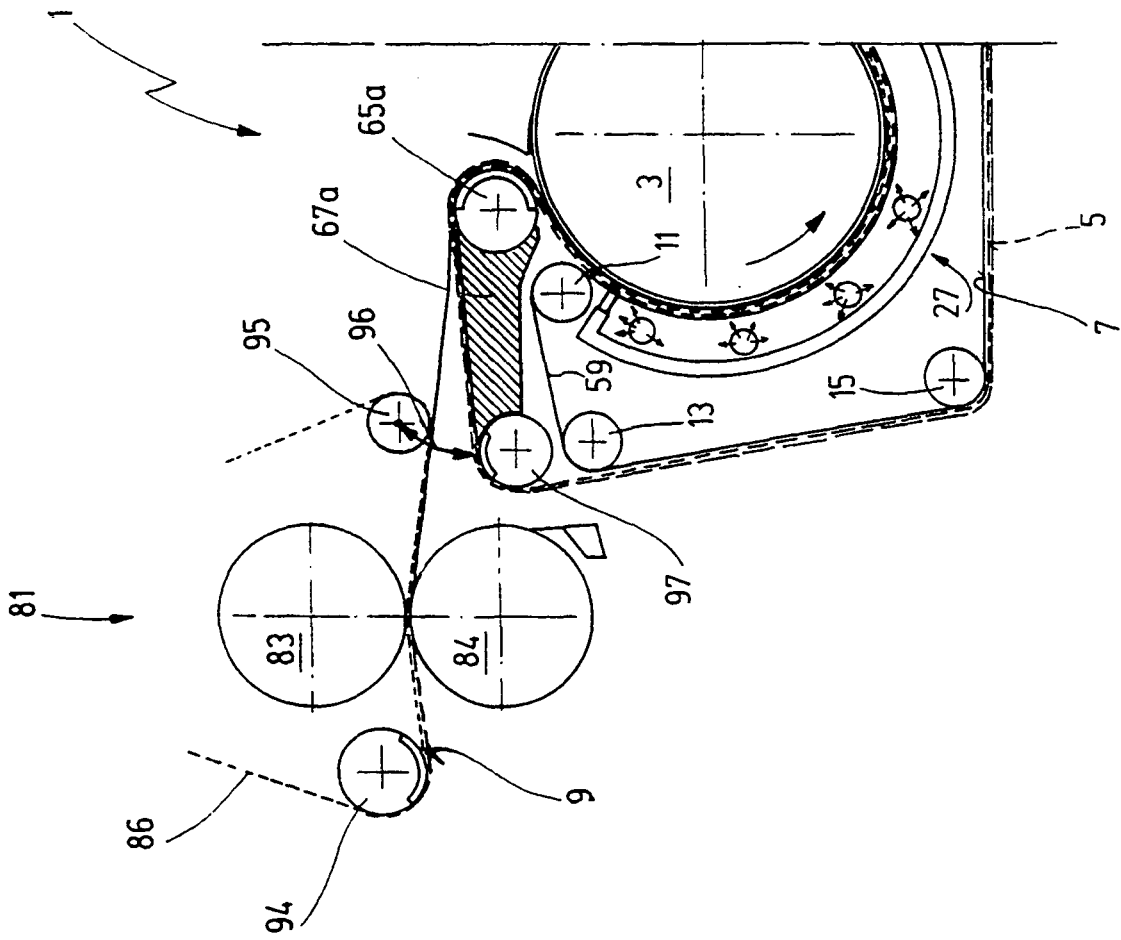


Fig. 11

