

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 948/2009**

(22) Anmeldetag: **19.06.2009**

(43) Veröffentlicht am: **15.01.2010**

(51) Int. Cl.⁸: **D21F 3/04** (2006.01),
D21F 5/00 (2006.01),
D21F 9/02 (2006.01)

(30) Priorität:

19.06.2008 FI 20085619 beansprucht.

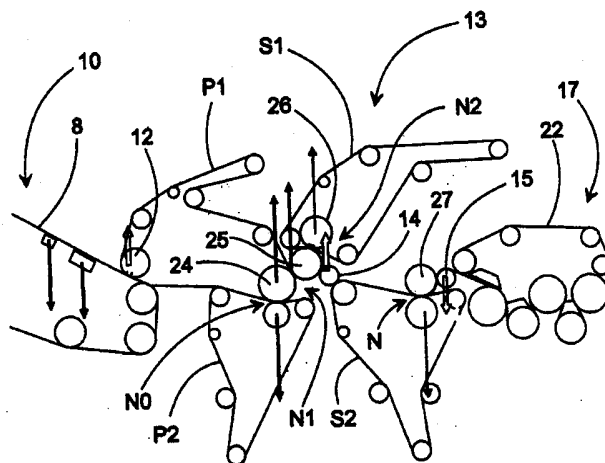
(73) Patentinhaber:

METSO PAPER, INC.
SF-00130 HELSINKI (FI)

(54) **VERFAHREN IN VERBINDUNG MIT EINER PAPIERMASCHINE UND EINE PAPIERMA-
SCHINE**

(57) Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren in Verbindung mit einer Papiermaschine und eine Papiermaschine nach diesem Verfahren, wobei in dem Verfahren eine Bahn im Former (10) auf der Sieboberfläche (20) gebildet wird,

-die Bahn, gestützt von mindestens einem (P1,P2,S1,S2) Gewebe, mindestens durch einen einseitig trocknenden und somit eine asymmetrische Entwässerung hervorrufenden Pressnip (N) hindurch geführt wird,
- die Bahn durch eine Trockenpartie (17) geführt wird, damit die Bahn ihre endgültige Feuchtigkeit erhält, wobei die Bahn vom Former (10) mittels mehrerer nacheinander angeordneter endloser Stützflächen (20,P1,P2,S1,S2,R1, R2, 2) zur Trockenpartie (17) transportiert wird, wobei die Bahn zwischen den Stützflächen mehreren Ablösungen (12,11,14,15,19) mit Zugunterschieden von jeder vorhergehenden Stützfläche auf jede folgende Stützfläche unterliegt. Die Entwässerung des einseitig trocknenden Pressnips (N) und eine Asymmetrie der Gesamtwirkung der mit Zugunterschied erfolgenden Ablösungen (12,11,14,15,19) sind auf die gleiche Seite der Bahn gerichtet.



Z u s a m m e n f a s s u n g

Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren in Verbindung mit einer Papiermaschine und eine Papiermaschine nach diesem Verfahren, wobei in dem Verfahren

- eine Bahn im Former (10) auf der Sieboberfläche (20) gebildet wird,
- die Bahn, gestützt von mindestens einem (P1,P2,S1,S2) Gewebe, mindestens durch einen einseitig trocknenden und somit eine asymmetrische Entwässerung hervorrufenden Pressnip (N) hindurch geführt wird,
- die Bahn durch eine Trockenpartie (17) geführt wird, damit die Bahn ihre endgültige Feuchtigkeit erhält, wobei

die Bahn vom Former (10) mittels mehrerer nacheinander angeordneter endloser Stützflächen (20,P1,P2,S1,S2,R1,R2, 2) zur Trockenpartie (17) transportiert wird, wobei die Bahn zwischen den Stützflächen mehreren Ablösungen (12,11,14,15,19) mit Zugunterschieden von jeder vorhergehenden Stützfläche auf jede folgende Stützfläche unterliegt. Die Entwässerung des einseitig trocknenden Pressnips (N) und eine Asymmetrie der Gesamtwirkung der mit Zugunterschied erfolgenden Ablösungen (12,11,14,15,19) sind auf die gleiche Seite der Bahn gerichtet.

Fig. 2

Verfahren in Verbindung mit einer Papiermaschine und eine
Papiermaschine

Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren in Verbindung mit einer Papiermaschine, wobei in dem Verfahren

- eine Bahn im Former auf der Sieboberfläche gebildet wird,
- die Bahn mit Zugunterschied und Unterdruck von der Sieboberfläche abgelöst und auf ein Gewebe oder eine sonstige Stützfläche an einer Pressenpartie transportiert wird,
- die Bahn mindestens von einem Gewebe gestützt mindestens durch einen einseitig trocknenden Presswalzenspalt geführt wird,
- die Bahn mit einem Zugunterschied und einem mit Unterdruck erfolgenden Ablösen von einer Stützfläche an der Pressenpartie zu einer Trockenpartie transportiert wird,
- die Bahn durch die Trockenpartie hindurch geführt wird, damit die Bahn ihre endgültige Feuchtigkeit erhält, wobei die Bahn vom Former mittels mehrerer hintereinander angeordneter endloser Stützflächen von der Formpartie zur Trockenpartie transportiert wird, wobei die Bahn zwischen den Stützflächen mehreren Ablösevorgängen mit Zugunterschieden von jeder vorhergehenden Stützfläche auf jede folgende Stützfläche unterliegt.

Stand der Technik

Bei der Planung einer Papiermaschine werden mehrere Ziele bezüglich eines guten Laufverhaltens und einer guten Qualität angestrebt, die mit zahlreichen Größen gemessen werden. Eine der wichtigsten Eigenschaften von Papier ist die Symmetrie

zwischen dessen Flächen, zu der unter anderem Glätte und Absorptionseigenschaften der Oberfläche gehören. In der Praxis war man immer gezwungen, Kompromisse einzugehen und normalerweise wird eine geringe Asymmetrie bei einer beliebigen Größe hingenommen. In derzeitigen Papiermaschinenkonstruktionen ist es nicht möglich, effektiv vollkommen symmetrisches Papier herzustellen. Werden weitere Eigenschaften stabilisiert und ein gutes Laufverhalten beibehalten, ist das Papier auf einer Seite oft rauer.

Eine gute Qualität wird oft auf Kosten der Lauffähigkeit erreicht, eine derartig gute Qualität produzierende Maschine wird im Folgenden auf die Fig. 1 und 2 verweisend beschrieben:

Typische Konstruktion:

- Spaltformer (allgemein eine Bahnbildungspartie) mit belastbaren Leisten
- Pressenpartie, eine Presse mit 3 Walzenspalten und einer gesonderten 4. Presse (SymPress B & 4th), mit der eine Entwässerung gut ausfällt
- Einzelsiebzugentwässerung
- Softkalander mit einem oder zwei Walzenspalten
- Aufroller

Herausforderungen:

- Die Pressenpartie weist zwei offene Züge auf (die Bahn ist nicht am Gewebe bzw. an einer Walze abgestützt). Das Ablösen von einer glatten Walze (Zentralwalze und Gegenwalze der 4. Presse) erfordert einen Zugunterschied, der mit einer Geschwindigkeitszunahme steigt. Ein großer Zugunterschied wiederum verschlechtert die Papierqualität und zerstört das Dehnpotential der Bahn. Eine Zunahme im Zugunterschied verschlechtert zum Beispiel Porigkeit, Absorptionseigenschaft

und Spaltfestigkeit. Bei hoher Geschwindigkeit nähert man sich in Bezug auf den Zugunterschied der Toleranzgrenze von Papier, und das führt zu zunehmenden Abrissen. In der Praxis stellen bei holzhaltigen Qualitäten Betriebsgeschwindigkeiten über 1.800 m/min bei Pressen mit offenem Zug eine Herausforderung dar.

- Die 4. Presse entwässert auch nach unten und gleicht so die Entwässerungsbilanz der Pressenpartie nach oben symmetrischer aus. Die abzuführende Wassermenge hat sich jedoch als unzureichend erwiesen, zum Beispiel um eine Einseitigkeit in der Absorption zu korrigieren. Mit diesem Konzept konnte eine optimale Struktur des Papiers erreicht werden. Dessen ungeachtet erzielt man mit dieser Technologie auf dem Markt zur Zeit die beste Papierqualität in Bezug auf eine geringste Papierzweiseitigkeit.
- Die größten Einschränkungen dieser Presse bilden maximale Betriebsgeschwindigkeit, Kontrolle des Feuchtigkeitsprofils, erneutes Rückbefeuchten (der gleiche Filz im 1. und 2. Walzenspalt), Schwingungsprobleme, Einführung der Bahn und Nutzungsgrad. Die hauptsächlichen Einschränkungen des Nutzungsgrades stellen die Herausforderungen durch eine getrennte vierte Presse und die von offenen Zügen verursachten hohen Belastungen an das Papier dar.
- Das Laufverhalten am Anfang der Trockenpartie ist ebenfalls herausfordernd. Die Spannfähigkeit von Papier ist wegen des niedrigen Trockenmittelgehalts noch sehr gering. In der Praxis führt ein niedriges "Festigkeitsniveau" von Papier zu vielerlei Problemen. Die Papierbahn neigt am Anfang der Trockenpartie dazu, an den Entwässerungszylindern anzuhaften, was zu Lauffähigkeitsproblemen und/oder Schmutzansammlungen am Anfang der Trockenpartie führen kann. Es wird angestrebt, die Lauffähigkeit mit noch effektiveren Stabilisierungskästen in einem von den Zylindern und einer Umlenkwalze be-

grenzten Taschenraum in den Griff zu bekommen. Am Anfang der Trockenpartie erzielt man ein gutes Endergebnis nur mit äußerst ausgefeilter Technik.

Andererseits ist die Pressenpartie sowie der Anfang der Trockenpartie einer Maschine mit guter Lauffähigkeit in Fig. 4 abgebildet.

Typische Konstruktion:

- Spaltformer möglicherweise mit belastbaren Leisten oder ein Langsieb
- Schuhpresse mit Doppel-Pressnip und mit geschlossenem Zug und in der unteren Position des zweiten Pressnips ein wasserdurchlässiges Transportband (transferbelt), wobei die Entwässerung an der Pressenpartie vorwiegend oben erfolgt, einer bekannten Theorie entsprechend
- Impingement-Trocknung auf dem Transfersieb
- Einzelsiebzugentwässerung

Herausforderungen und Eigenschaften:

- Die erste Presse der Pressenpartie entwässert in beide Richtungen. Im zweiten Pressnip erfolgt die Entwässerung nur auf die Oberseite des Papiers. In der Praxis produziert eine derartige Entwässerung verbunden mit einer Siebpartie nach dem Stand der Technik einseitiges Papier. Außerdem wurde beobachtet, dass an der Unterseite des Papiers zudem ungewöhnlich viel ungebundener Stoff vorhanden ist, der in Druckereien Staubprobleme verursachen kann. Anders ausgedrückt, die Oberflächenstruktur von Papier wird nicht optimal oder ausreichend gut für anspruchsvolle Qualitäten gebildet. Die einseitige Struktur von Papier muss mit einer intensiven Kalandrierung kompensiert werden.

- Nach einer mit der Entwässerung verbundenen Theorie sollte man mit einer solchen Lösung zusammen mit einem nach unten abführenden Former eine Symmetrie erzielen.
- Bei der Lauffähigkeit erreicht man mit dieser Pressenkonstruktion bei holzhaltigen Sorten Geschwindigkeiten von über 2.000 m/min, ohne dass die Notwendigkeit von Zugunterschieden an der Pressenpartie die Struktur und die Qualität von Papier zerstören würde. Die Lauffähigkeit am Anfang der Trockenpartie erweist sich denn als Einschränkung dieses Konzeptes.
- Die größte Einschränkung dieser Presse betrifft die Papierqualität. Die Presse produziert mit den heute auf den Markt vorhandenen Siebpartien ziemlich einseitiges Papier, das auch andere strukturelle Schwächen aufweist (zum Beispiel in der Oberflächenfestigkeit und Bedruckbarkeit).
- Die Lauffähigkeit am Anfang der Trockenpartie ist ebenfalls herausfordernd. Die Spannfähigkeit von Papier ist wegen des niedrigen Trockenmittelgehalts noch sehr gering. In der Praxis führt ein niedriges "Festigkeitsniveau" von Papier zu vielerlei Problemen. Die Papierbahn neigt am Anfang der Trockenpartie dazu, an den Entwässerungszylindern anzuhaften, was zu Lauffähigkeitsproblemen und/oder Schmutzansammlungen am Anfang der Trockenpartie führen kann. Es wird angestrebt, die Lauffähigkeit mit noch effektiveren Stabilisierungskästen in den Griff zu bekommen. Am Anfang der Trockenpartie erzielt man ein gutes Endergebnis nur mit äußerst ausgefeilter Technik.

Bis jetzt wurde geschlussfolgert, dass die Bahn nach der Formpartie von der Dicke her homogen ist bzw. die Struktur ist im Wesentlichen gleichmäßig bzw. nicht einseitig. Die Schlussfolgerung wurde dadurch gestützt, dass eine Entwässerung in der

Trockenpartie mengenmäßig ziemlich symmetrisch auf beiden Seiten der Bahn vorgenommen werden konnte.

Zusammenfassung der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, ein im Gegensatz zu früher besseres Papierherstellungsverfahren und eine entsprechende Papiermaschine zu erhalten. Für ein Verfahren nach der Erfindung ist charakteristisch, dass die einseitige Entwässerung am genannten Pressnip und die Asymmetrie der Gesamtwirkung der genannten Ablösungen sich auf die gleiche Seite der Bahn richten. Überraschend wurde beobachtet, dass die in gleicher Richtung asymmetrisch angepassten, mit Zugunterschied erfolgenden Ablösungen der Bahn von den endlosen Stützflächen und die Entwässerung in der Presse dem Papier eine bessere homogene Struktur verleihen als früher. Die Asymmetrie der (mit Zugunterschied erfolgenden) Ablösungen der Bahn erhält man grob durch Berechnung des Unterschiedes der nach oben und nach unten gerichteten Ablösungen, aber präziser lässt sich die Sache durch Untersuchung der Gesamtwirkung von Ablösungen auf beiden Seiten bestimmen, denn die Wirkung der Ablösungen schwankt, was auf verschiedene Faktoren zurückzuführen ist, die nachstehend erläutert werden. Diese Asymmetrie der Ablösungen wird in erstaunlicher Weise durch eine asymmetrische Entwässerung in gleicher Richtung kompensiert. Es ist denkbar, dass jede Ablösung mit unterschiedlichem Zug von der Stützfläche die Qualität der von der Stützfläche der Bahn abgelösten Oberfläche verschlechtert, aber eine entsprechend in die gleiche Richtung erfolgende Entwässerung verursacht ein ähnliches Phänomen auf der anderen Fläche, wobei die Wirkungen sich gegenseitig aufheben. Allgemein finden auf beiden Seiten entsprechende Mengen von Ablösungen statt, präziser eine Entwässerungsmenge, die

ihrer Gesamtwirkung entspricht. Mit der dargestellten Lösung wird auf jeden Fall ein erstaunlich gutes Ergebnis erzielt.

In einer vorteilhaften Anwendungsform erfolgen die Ablösungen in der Mehrzahl nach unten und nicht nach oben und entsprechend entwässert ein einseitig trocknender Pressnip nach unten. Die Pressenpartie weist vorteilhaft einen doppelseitig entwässernden Pressnip vor dem einseitig entwässernden Pressnip auf.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

Nachfolgend wird die Erfindung mit Beispielen beschrieben und auf die beigefügten Figuren verwiesen:

Fig. 1 und 2 stellen eine Papiermaschine nach dem Stand der Technik dar, die eine gute Qualität produziert.

Fig. 3 stellt eine Lösung nach dem Stand der Technik zur Erzielung einer guten Lauffähigkeit in der Pressenpartie einer Papiermaschine dar.

Fig. 4 stellt eine Papiermaschine mit einer guten Lauffähigkeit nach dem Stand der Technik dar.

Fig. 5 und 6 stellen eine optimale Papiermaschine nach der Erfindung dar.

In den Fig. 1 bis 6 wurden für funktionell ähnliche Partien die gleichen Bezugszeichen verwendet. Bei diesen gehören zu den Hauptpartien der Papiermaschine ein Former 10, eine Presse 13, eine Trockenpartie 17 und ein Aufroller 20. Das Sieb für den Former 10 ist mit dem Bezugszeichen 8 gekennzeichnet, die

Gewebe im ersten Walzenspalt der Presse 13 sind mit den Bezugszeichen P1 (oberseitiges Gewebe) und P2 (unterseitiges Gewebe) sowie das erste Gewebe an der Trockenpartie 17 mit dem Bezugszeichen 22 gekennzeichnet.

Die Richtung der Entwässerung an der Pressenpartie 13 ist in jedem Walzenspalt mit dünnen Pfeilen markiert; durch diese erhält man eine Vorstellung über die Zweiseitigkeit der Entwässerung an jeder Partie. Die mit Zugunterschied und mit Unterdruck/mechanisch erfolgenden Ablösungen von der Stützfläche sind mit dicken Pfeilen markiert. Diese werden im Zusammenhang mit jedem Beispiel beschrieben.

In Fig. 1 ist der Former vom Typ her ein Spaltformer. Die mit Hoch-/Unterdruck erfolgenden Entwässerungen sind mit dem Bezugszeichen 9 gekennzeichnet. Bei diesen kann auch eine Wirkung auf die Asymmetrie vorkommen. Die geformte Bahn wird zur Pressenpartie 13 transportiert, in der diese hauptsächlich von den Filztüchern und von der Walze gestützt durch die Pressenpartie hindurch zur Trockenpartie 17 geführt wird. Danach wird die fast fertige Bahn über einen Softkalandar 18 zum Aufroller 20 geführt.

Die Pressenpartie und deren Anschluss an den Former 10 und an die Trockenpartie 17 sind detaillierter in Fig. 2 dargestellt. Die Bahn wird im Former 10 auf dem Sieb 8 gebildet, von dem sie mit einer Transfersaugwalze 12 weiter zum oberseitigen Filz P1 im ersten Pressnip N0 transportiert wird. Die Transfersaugwalze 12 führt die erste Ablösung mit Zugunterschied und Unterdruck durch. Die Bahn wird von dem oberseitigen Filz P1 und einem unterseitigen Filz P2 gestützt durch den Pressnip N0 hindurch und weiter zu einer Zentralwalze 25 auf dem oberseitigen Filz P1 geführt. Zwischen diesem und der oberen Walze

24 des Pressnips N0 befindet sich ein zweiter Pressnip N1, dessen Entwässerungsleistung gering bleibt, da der Filz bereits im ersten Pressnip N0 angefeuchtet wurde. Ein dritter Pressnip N2 zwischen der Zentralwalze 25 und einer Schuhwalze 26 entwässert den Filz S2 wieder effektiv. Die Bahn wird mit einer mit Zugunterschied erfolgenden mechanischen Ablösung von der Zentralwalze 25 abgelöst und über eine freie Strecke zu einer Transferwalze 24 und weiter zum unterseitigen Filz S2 an einem vierten Pressnip N der Presse transportiert. Die Bahn verbleibt an der oberen Walze des vierten Pressnips N, von wo sie mit einer Transfersaugwalze 15 auf ein erstes Gewebe 22 an der Trockenpartie abgelöst wird.

In einem oberseitigen Einzelsiebzug an der Trockenpartie wird vorwiegend die Unterseite der Bahn entwässert und nur wenig durch das Sieb hindurch auf der Oberfläche; in der Form- und der Pressenpartie wird gemeinsam mehr/öfter Wasser durch die Unterseite der Bahn hindurch entfernt. Nach einer Theorie führt dies im Zusammenhang mit der betreffenden Fläche zu einer Ansammlung von Feinstoff und somit zu einer asymmetrischen Qualität.

Vorteilhaft in der betreffenden Anordnung ist auch eine Softkalanderthermowalze mit einem Pressnip in einer unteren Position nach der Trockenpartie, wodurch die untere Fläche der Bahn glatter wird und die Oberflächengriffigkeit an den Flächen der Bahn kongruent ist. Einerseits verbleibt die Absorption zwischen den Flächen der Bahn hierbei einseitig, durch die Einstellung der Absorption wird die Bahn hinsichtlich ihrer Oberflächengriffigkeit einseitig.

In drei Pressnips der Presse wird die Oberfläche der Bahn und in zwei Pressnips die Unterseite der Bahn entwässert - aller-

dings befinden sich zwei Filze an beiden Seiten der Bahn. Andererseits befinden sich in der Formpartie entsprechende mit Hochdruck betriebene Sauger auf der Unterseite der Bahn, wodurch in der Gesamtheit mit diesen beiden Entwässerungspartien eine Entwässerung öfter/mehr über die Unterseite der Bahn erfolgt. Ablösungen im Pressnip ohne einen Geschwindigkeitsunterschied wirken nicht in gleicher Weise beeinträchtigend wie andere Ablösungen. Unter anderem löst die Zentralwalze die Bahn in ihrem ersten Pressnip ohne Geschwindigkeitsunterschied von der vorherigen Stützfläche ab.

Eine Kombination einer mit Zugunterschied und mit Unterdruck erfolgenden Ablösung ist vom Stand der Technik her am besten, denn die letzte, nach unten gerichtete Ablösung kompensiert geringfügig Ablösungen, die früher nach oben gerichtet waren. In der Gesamtheit sind bei dieser Anwendung, welche momentan die beste Qualität produziert, Entwässerungen und mit Zugunterschied erfolgende Ablösungen nahezu gleich.

In Fig. 3 wird die im Former 10 gebildete Bahn vom Sieb 8 zum oberseitigen Filz P1 am ersten Pressnip N0 transportiert; der oberseitige Filz führt die Bahn zusammen mit dem unterseitigen Filz P2 durch den Pressnip N0 hindurch. Die Bahn wird mit einer Saugwalze 11 zum unterseitigen Filz P2 transportiert, an dem die Bahn haftet und nach einem Abstand mit der Transfer-saugwalze 14 auf dem oberseitigen Filz S1 im zweiten Pressnip N abgelöst wird. Dieser oberseitige Filz führt die Bahn zusammen mit dem Transportband S2 durch den zweiten Pressnip N hindurch. Die Bahn haftet im Pressnip N am glatten Transportband S2, von dem die Bahn mit der Transfersaugwalze 15 auf das erste Gewebe der Trockenpartie abgelöst wird.

Eine Lösung nach dem Stand der Technik, bei der der zweite Pressnip der mit zwei Pressnips ausgerüsteten Pressenpartie die Entwässerung nach oben vornimmt, damit eine Ansammlung von Feinstoff nach einer Theorie auf der Unterseite der Faserbahn verhindert wird. Die Anordnung bewirkt jedoch eine von ihrer Oberseite her griffigere und von ihrer Unterseite her absorbierendere Bahn.

Hinsichtlich einer mit Zugunterschied und Unterdruck erfolgenden Ablösung ist dies mit den fast ausschließlich nach oben gerichteten Ablösungen der schwächste Stand der Technik und eignet sich damit nicht für die anspruchsvollsten Sorten.

In Fig. 4 sind eine Pressenpartie 13 und die ersten Abschnitte einer Trockenpartie 17 aus einer Papiermaschine dargestellt, nämlich die vertikalen Impingement-Trockner 17.1 und 17.2 eines vorgeschalteten Impingement-Trockners und der Anfang einer Zylindergruppe. Ein erster Trockenzylinder ist mit dem Bezugszeichen 17S und ein Trocknungsgewebe der ersten Gruppe mit dem Bezugszeichen 22 gekennzeichnet.

Die verschiedenen Partien der Einrichtung, nämlich Pressenpartie, Impingement-Trockner und Zylindertrockner, sind von ihrer Grundkonstruktion her unter anderem aus den vorstehend genannten Patentveröffentlichungen bekannt.

Die mit zwei Pressnips ausgerüstete Presse 13 weist die Pressnips N0 und N auf. Die Papierbahn gelangt in bekannter Weise mit einer Pick-up-Walze 12 in die Pressenpartie 13 und wird mit den Pressfilzen P1, P2 S1 und dem Transportband S2 durch die Pressnips hindurch transportiert. Nach der Pressenpartie 11 (oder in deren Endteil integriert) folgt der horizontale bzw. vorgeschaltete Impingement-Trockner 17.1, der ein Tro-

ckensieb R2 antreibt, gegen das die Impingement-Einheit gerichtet ist.

Auf Fig. 1 verweisend wird die Papierbahn mit der Transfer-saugwalze 15 vom Transportband S2 auf das Transportsieb R1 geführt, von wo die Papierbahn mit der Transfersaugwalze 19 zum Trockensieb R2 des horizontalen Impingement-Trockners 17.1 transportiert wird.

Die Papierbahn läuft auf dem Trockensieb 17 unter die Impingement-Einheit 20.1, wobei auf die Bahn eine starke Wärmewirkung ausgeübt wird. In der kurzen Impingement-Zone ist die Trocknungswirkung ziemlich gering, aber die Bahn erwärmt sich und die Oberschicht an deren Oberseite trocknet etwas. Dies ist hinsichtlich der Lauffähigkeit von Bedeutung. Zugleich entwickelt sich der Feuchtigkeitsgradient der Bahn in Dickenrichtung stark zur unteren Fläche hin anwachsend.

Nach dem horizontalen Impingement-Trockner 17.2 wird die Papierbahn vom Trockensieb R2 nach einer Vakuumwalze 30 zum Trockensieb 22 der ersten Trocknungszylindergruppe transportiert. Dasselbe Trockensieb 22 wird ebenfalls von dem vertikalen Impingement-Trockner 17.2 angetrieben. Die Papierbahn wird in einer an und für sich bekannten Art und Weise mittels einer oberen, als Vakuumwalze (Saugwalze oder VAC-Walze) dienenden Walze 31 des vertikalen Impingement-Trockners 21 zum Trockensieb 22 transportiert.

Die Temperatur von Blasgas in den Impingement-Trocknern (17.1, 17.2) liegt vorteilhaft in einem Bereich von 200 °C bis 700 °C, am vorteilhaftesten im Bereich 250 °C bis 400 °C. Auch mittels der Feuchtigkeit von Impingementluft (durch Zirkulati-

on der Blasluft) kann auf die Temperatur der Bahn eingewirkt werden.

Die Einwirklänge des horizontalen Impingement-Trockners beträgt maximal 50 %, am vorteilhaftesten 15 bis 35 % der Gesamtbahnlänge der Impingement-Trocknung. Mit einer größeren Einwirklänge wird neben der Vorwärmung auch schon eine Trocknung erreicht.

In Fig. 4 sind die Richtungen der mit Zugunterschied und Unterdruck erfolgenden Ablösungen mit den Transferwalzen 12, 11, 14, 15 und 19 markiert. Die mit Zugunterschied und Unterdruck erfolgenden Ablösungen der Bahn von der Stützfläche richten sich in der Mehrzahl nach oben und nicht nach unten. Es ist denkbar, dass jede mit Zugunterschied und Unterdruck erfolgende Ablösung die Oberfläche der Bahn verschlechtert. Die Größe der schädlichen Wirkung hängt vom Feuchtigkeitsgrad der Bahn, von der Glätte der Oberfläche und von anderen Faktoren ab. Eine Asymmetrie der Entwässerung in verschiedene Richtungen führt hier endgültig zu einer Asymmetrie der Struktur. Weitere Ablösungen in der Trockenpartie wie auch an der Walze 31 und danach wirken sich nicht mehr erheblich auf die Papierstruktur aus.

Fig. 4 stellt eine weitere Lösung nach dem Stand der Technik dar, die eine Impingement-Trocknung am Transportsieb aufweist. Hier sind die mit Zugunterschied und Unterdruck erfolgenden Ablösungen jedoch nicht in der Mehrzahl Ablösungen der Oberfläche.

Hinsichtlich der mit Zugunterschied und Unterdruck erfolgenden Ablösungen werden in dieser Anwendung noch zu häufig nach oben

gerichtete Ablösungen verwendet, wenn die Asymmetrie der Entwässerung nach unten weist.

Die Lauffähigkeit der Trockenpartie wird mittels Impingement-Technik bewerkstelligt. Eine vorteilhafte Lösung ist ein unter dem Handelsnamen "OptiDry Twin" des Antragstellers bekanntes Impingement-Konzept, mit dem eine hohe Impingement-Trocknung (Trocknung) vor dem ersten Trockenzyylinder erreicht wird. Auf diese Weise werden Haft-, Lauffähigkeits- und Verunreinigungsprobleme vermieden. Der Trockenmittelgehalt nach der Impingement-Trocknung liegt etwa 5 bis 10 % Einheiten höher als das Trockenmittel der Pressenpartie.

Eine Impingement-Lösung ist bekannt aus den Veröffentlichungen: WO97/130131 und WO2005/068713.

Aus Fig. 4 ist ersichtlich, wie die Impingement-Trocknung mit einer herkömmlichen Presse für eine gute Lauffähigkeit verbunden ist. Unter anderem ist zu sehen, dass hier ein getrenntes Transportgewebe R1 benötigt wird, mit dem die Papierbahn vom unterseitigen Transportband S2 zum ersten Impingement-Trockner 17.1 transportiert wird. Die von der Pressenpartie 13 verursachte Zweiseitigkeit ist bei dieser Lösung weiterhin vorhanden.

In den Fig. 5 und 6 wird eine Papiermaschine nach der Erfindung dargestellt, mit der sowohl eine gute Lauffähigkeit als auch eine gute Qualität erreicht wird, die eine vollkommene Symmetrie der Papierstruktur aufweist. Der Former 10 und der erste Pressnip N0 an der Presse 13 sind im Wesentlichen gleichartig. Die Bahn gelangt mit der Transfersaugwalze 12 auf den ersten oberseitigen Filz P1 und wird zusammen mit dem unterseitigen Filz P2 durch den ersten Pressnip N0 hindurch ge-

führt. Danach wird die Bahn mit der Transfersaugwalze 14 vom ersten oberseitigen Filz P1 direkt auf den unterseitigen Filz S2 des nächsten Pressnips geführt. Die Bahn wird durch den zweiten Pressnip N hindurch geführt, der zwischen dem zweiten unterseitigen Filz S2 und dem diesem gegenüberliegenden Transportband S1 liegt, wobei die Bahn im Pressnip auf das Transportband S1 überführt wird. Von hier wird die Bahn wieder direkt auf das Gewebe R2 des vertikalen Impingement-Trockners 17.1 übergeben, welches die Bahn zum horizontalen Impingement-Trockner 17.2 führt. Dieser ist für den Antrieb des Gewebes 22 an der ersten Zylindergruppe konstruiert. Hier haben die Walzen 30 und 31 die gleiche Aufgabe wie in der Lösung nach Fig. 4.

Auch hier umfasst die Trockenpartie 17 die Impingement-Einheiten 17.1 und 17.2 sowie mehrere Zylindertrocknungsgruppen. Nach diesen wird die Bahn zu einem Softkalander 18 und dann zu einem Aufroller 20 geführt.

Hier muss das Augenmerk auf die Richtung der mit unterschiedlichem Zug erfolgenden Ablösung der Bahn mit den Transfersaugwalzen 12, 14 und 15 sowie auf die Richtung der Entwässerung im zweiten Pressnip N gelegt werden.

Hier erfolgt die Entwässerung entgegen einer bekannten Theorie mehr über die Unterseite der Bahn und die Verwendung einer Impingement-Trocknung vorteilhaft direkt nach der Presse, wo zuerst die Oberfläche der Bahn angeblasen wird, diese so erwärmend und geringfügig eine Entwässerung über die betreffende Fläche vornehmend. Als nächstes wird direkt danach die Unterseite der Bahn angeblasen, vorteilhaft auf einem längeren Abschnitt, wodurch die Feuchtigkeit an der Unterseite der Bahn effektiv verdunstet und die Bahn bereit ist, um mit dem ober-

seitigen Einzelsiebzug zur Zylindertrocknung gebracht zu werden.

Die Entwässerung im letzten Pressnip über die Unterseite der Bahn beträgt 12 bis 16 %, was einen bedeutenden Anteil darstellt.

In der Formpartie beträgt der Trockenmittelgehalt der gefilterten Bahn > 9 % und das mit Hochdruck erfolgende Saugen geschieht über die Unterseite der Bahn; außerdem beträgt der Trockenmittelgehalt der Pressenpartie etwa 20 bis 50 % und eine Entwässerung weiterhin über die Unterseite ergibt von ihrer Absorption und Oberflächengriffigkeit her eine symmetrische Bahn. Hierbei wird durch die Trocknung auch vorteilhaft mehr über die Unterseite der Bahn (ein vollständiger oberseitiger Einzelsiebzug oder eine kombinierte Impingement-Trocknung, die ebenfalls mehr über die Unterseite der Bahn) entwässert.

Eine Theorie darüber, dass die Entwässerungsrichtung die Oberfläche der Bahn festigt, erklärt nicht alleine die Zweiseitigkeit der Presse und das vorstehend dargestellte überraschende Ergebnis. Außerdem wird in dieser Erfindung die Wirkung einer mit Zugunterschied und Unterdruck erfolgenden Ablösung auf die Flächen der Bahn berücksichtigt, wodurch man eine von ihrer Absorption und Oberflächengriffigkeit her symmetrische Bahn erhält. Eine Ablösung von einer adhäsiven Fläche wirkt auf die Fläche der Bahn am meisten ein, denn hierbei bleibt ein Teil des Feinstoffs von der Oberfläche der Bahn beim Weiterlaufen der adhäsiven Bahn durch Saugwirkung/Zugunterschied an der nächsten unterstützenden Fläche haften. Die Wirkung eines hauptsächlich in den Pressnips erfolgenden Transports ohne Geschwindigkeitsunterschiede oder Saugwirkung betrifft hier nicht die Oberflächeneigenschaften der Bahn, sondern wird in

erster Linie mit der Wahl einer adhäsiveren Oberfläche begründet.

Von Bedeutung sind Überführungen einer feuchten Bahn vor der Trocknung. Die Oberflächen in einer Nasspartie weisen ebenfalls unterschiedliche Hafteigenschaften auf, wobei die glätteren Band- und Zentralwalzenflächen die Bahn fester gegen ihre Oberflächen halten, während die Haftwirkung auf einem Sieb oder einem Filz schwächer ist. Eine mit Unterdruck (Transfer-saugwalze oder Transfersaugkasten) erfolgende Ablösung belastet eine Oberfläche stärker als eine Überführung über eine freie Strecke. Die Oberfläche wird durch die in Pressnips erfolgenden Bahnführungen hingegen nicht belastet, da in diesen auch keine Zugunterschiede vorkommen.

In den Figuren ist eine mit Zugunterschied und Unterdruck erfolgende Ablösung im Zusammenhang mit Transporten mit dicken Pfeilen markiert, hierbei stellt ein Pfeil die Transportrichtung dar und die gegenüber liegende Oberfläche der Bahn unterliegt einer durch die Ablösung verursachten mechanischen Belastung.

In einer Lösung nach der Erfindung wirkt eine mehr nach unten gerichtete Entwässerung auf die Qualität der Unterseite und entsprechend mehr nach unten gerichtete Ablösungen wirken auf die Qualität der Bahnoberfläche, wodurch man von ihrer Qualität her sehr einheitliche Oberflächen erhält.

Kombination von Presse- und Siebpartie

Durch Umkehren der Entwässerungsrichtung einer zweiten Presse (Fig. 6) wird das genannte Transportgewebe geschont und man gelangt so zu einer vorteilhafteren Lösung. Ein in einer ober-

seitigen Position befindliches Transportband ist an und für sich auch eine bekannte Technik. Durch Kombination eines oberseitigen Transportbandes und der dargestellten Impingement-Trocknung erhält man bereits eine sehr interessante und vorteilhafte Gesamtheit. Einerseits kehrt sich die in der Theorie ungünstige (einseitige) Entwässerung der Pressenpartie nur um, was zur Bildung einer schwachen Papierseite an der Papieroberseite führen würde. Damit dies nicht der Fall wäre, wird mit dieser Gesamtheit noch die Asymmetrie der Ablösungen passend in der Weise verbunden, dass man eine gute Symmetrie des Papiers erhält. Dies ist eine Lösung nach der Erfindung, bei der die Asymmetrie einer Entwässerung nach der Pressenpartie im Trockenteil korrigiert wird und sich nicht mehr auf die Struktur des Papiers auswirkt, dessen Symmetrie am Anfang der Trockenpartie oder schon vorher erreicht wird.

Durch die Kombination der Zweiseitigkeiten der Ablösungen und der Pressenpartie erhält man ein Papier, in dem es so gut wie keine strukturelle Einseitigkeit gibt. Damit kann ein Absorptionsprofil erreicht werden, das besser ist als von den beiden Maschinen nach dem Stand der Technik.

Bei vorläufigen Probeläufen wurde festgestellt, dass in der Absorptionseinseitigkeit das Niveau 1 erreicht werden kann. Eine bessere Symmetrie der Papierstruktur ist auch aus einem geringeren Kalandrierungsbedarf ersichtlich. Normale Qualitätsspezifikationen für Zeitungspapier höchster Qualität werden nur mit einem einzigen Softkalander erreicht. Um ein noch höheres Qualitätsniveau zu erreichen, können auch zwei Softkalander verwendet werden.

Eine Lösung nach der Erfindung:

Aufbau:

- Spaltformer (möglicherweise mit belastbaren Leisten), der größte Teil der Entwässerung mit Hoch-/Unterdruck (typisch 20 bis 80 kPa) erfolgt von der Unterseite des Papiers her.
- Die Pressenpartie weist zwei Längsnips auf. Im ersten Pressnip sind zwei Filze und im zweiten Pressnip ein Filz und ein wasserundurchlässiges Transportband, von dem die Bahn direkt auf das erste Gewebe für die Impingement-Trocknung ohne ein gesondertes Überführungsgewebe transportiert wird.
- Nach der Impingement-Trocknung folgt eine Einzelsiebzug-trocknung
- Softkalander mit einem oder zwei Pressnips (Thermowalzen in einer solchen Reihenfolge, dass die Papierzweiseitigkeit zu einem Spitzenniveau endbehandelt wird)
- Aufroller

Mit dieser Gesamtheit wird erreicht:

- Bei der Papierqualität in der Praxis Papier nahezu ohne jede Einseitigkeit und mit guten Druckeigenschaften
- Ein Lauffähigkeitspotential, das Geschwindigkeiten über 2.200 m/min erwarten lässt

Patentansprüche:

GIBLER & POTH
Patentanwälte OEG

Dorotheergasse 7 - A-1010 Wien - patent@aon.at
Tel: +43 (1) 512 10 98 - Fax: +43 (1) 513 47 76

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren in Verbindung mit einer Papiermaschine, wobei in dem Verfahren

- eine Bahn im Former (10) auf der Sieboberfläche (20) gebildet wird,
- die Bahn mit einer mit Zugunterschied und Unterdruck erfolgenden Ablösung (12) von der Oberfläche des Siebs (20) im Former (10) auf ein Gewebe (P1) oder auf eine sonstige Stützfläche in der Pressenpartie (13) transportiert wird,
- die Bahn mindestens von einem (P1, P2, S1, S2) Gewebe gestützt mindestens durch einen einseitig trocknenden und somit eine asymmetrische Entwässerung hervorrufen den Pressnip (N) hindurch geführt wird,
- die Bahn mit einem Zugunterschied und mit Unterdruck erfolgenden Ablösen (15) von einer Stützfläche in der Pressenpartie (13) zu einer Trockenpartie (17) transportiert wird,
- die Bahn durch die Trockenpartie (17) hindurch geführt wird, damit die Bahn ihre endgültige Feuchtigkeit erhält, wobei

die Bahn vom Former (10) mittels mehrerer hintereinander angeordneter endloser Stützflächen (20, P1, P2, S1, S2, R1, R2, 22) zur Trockenpartie (17) transportiert wird, wobei die Bahn zwischen den Stützflächen mehreren Ablösungen

(12, 11, 14, 15, 19) mit Zugunterschieden von jeder vorhergehenden Stützfläche auf jede folgenden Stützfläche unterliegt,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s die Entwässerung an dem einseitig trocknenden Pressnip (N) und die Asymmetrie der Gesamtheit der mit Zugunterschied erfolgenden Ablösungen (12, 11, 14, 15, 19) auf die gleiche Seite der Bahn gerichtet ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s die Bahn in der Presse in einem an die zweiseitige Entwässerung angepassten Pressnip (N0) vor dem einseitig trocknenden Pressnip (N) wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s der einseitig wirkende Pressnip (N) nach unten entwässert und die mit Zugunterschied erfolgenden Ablösungen (12, 11, 14, 15, 19) in der Mehrzahl nach unten und nicht nach oben gerichtet sind.

4. Verfahren nach Anspruch 3,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s die Bahn vom Former (10) mit einer nach oben gerichteten mit Zugunterschied und Unterdruck erfolgenden Ablösung (12) auf ein oberes Gewebe (P1) am ersten Pressnip und mit einer zweiten nach unten gerichteten Ablösung (14) auf ein unteres Gewebe (S2) am zweiten Pressnip sowie mit einer dritten nach unten gerichteten Ablösung (15) von einem oberen Gewebe (S1) am zweiten Presswalzenspalt auf ein Gewebe (22) am Anfang der Trockenpartie (17) transportiert wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
am Anfang der Trockenpartie (17) ein Impingement-Trocknung
(17.1, 17.2) unmittelbar vor einem ersten Trockenzylinder
(17S) vorhanden ist.
6. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
in der Impingement-Trocknung zuerst ein oberseitiger Im-
pingement-Trockner (17.1) und danach ein unterseitiger Im-
pingement-Trockner (17.2), der länger als der erstgenannte
ist, vorhanden ist.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
in der Trockenpartie (17) ein oberseitiger Einzelsiebzug
verwendet wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
maximal zwei Softkalanders (18) verwendet werden.
9. Papiermaschine mit
 - einem Former (10) zur Bildung einer Bahn auf einem Sieb
(8) und einer Pressenpartie (13) samt tragenden Stütz-
flächen (P1, P2, S1, S2) zur Entwässerung der im Former
(10) gebildeten Papierbahn, die mindestens einen ein-
seitig entwässernden und damit eine asymmetrische Ent-
wässerung hervorrufenden Pressnip (N) umfasst,
 - einer Trockenpartie (17) samt den die Bahn deckenden
Geweben, die eine zweiseitige Impingement-

Trocknungseinheit (17.1, 17.2) und Zylindertrocknungsgruppen umfasst, und die

- so angeordnet ist, dass die Bahn vom Former (10) mittels mehrerer nacheinander angeordneter endloser Stützflächen (8, P1, P2, S1, S2, R1, R2, 22) zur Trockenpartie (17) überführt wird, und zwischen den Stützflächen Transferwalzen (12, 11, 14, 15, 19) zum Ablösen der Bahn von jeder vorhergehenden Stützfläche auf jede folgende Stützfläche vorhanden sind.

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Entwässerung des einseitig entwässernden Pressnips (N) und eine Asymmetrie der Gesamtwirkung der mit Zugunterschied erfolgenden Ablösungen (12, 11, 14, 15, 19) auf der gleichen Seite der Bahn angeordnet ist.

10. Verfahren nach Anspruch 9,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass zur Pressenpartie (13) ein an eine zweiseitige Entwässerung angepasster Pressnip (N0) vor dem genannten einseitig entwässernden Pressnip (N) gehört.

11. Papiermaschine nach Anspruch 9 oder 10,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass mit Zugunterschied erfolgende Ablösungen in der Mehrzahl nach unten und nicht nach oben gerichtet sind und die Richtung der Entwässerung des einseitig entwässernden Pressnips (N) nach unten zeigt.

Der Patentanwalt:

G I B L E R & P O T H
P a t e n t a n w ä l t e O E G
Dorotheergasse 7 - 1010 Wien - Patent@aon.at
Tel: +43 (1) 512 10 98 - Fax: +43 (1) 513 47 76

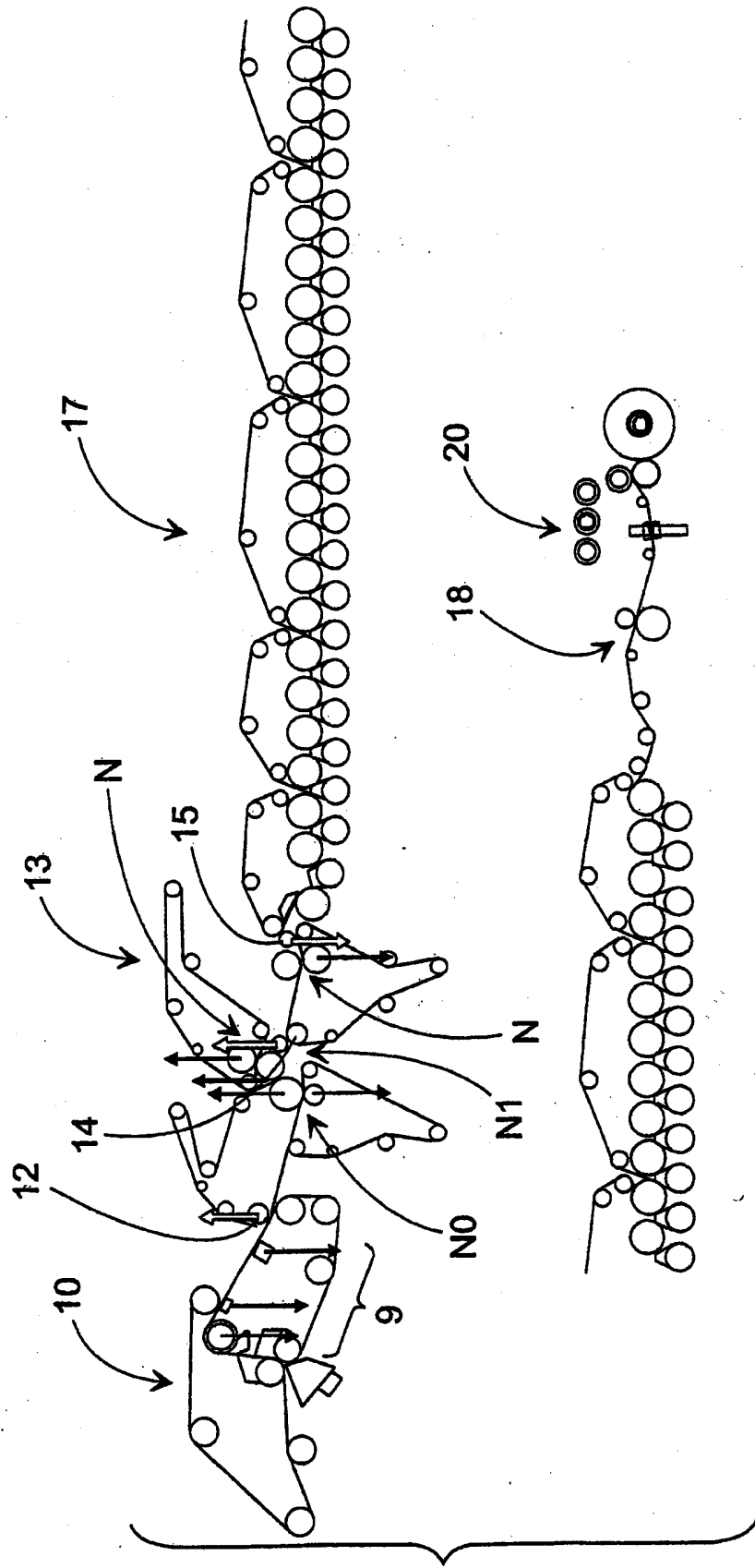


Fig. 1

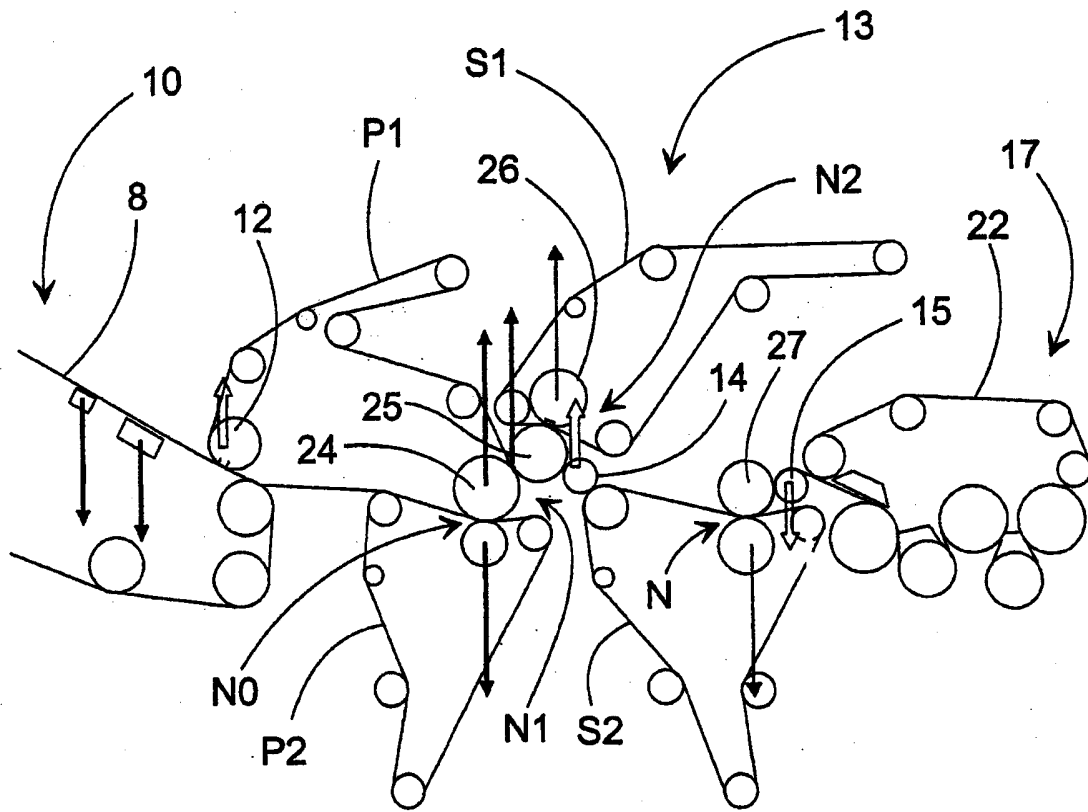


Fig. 2

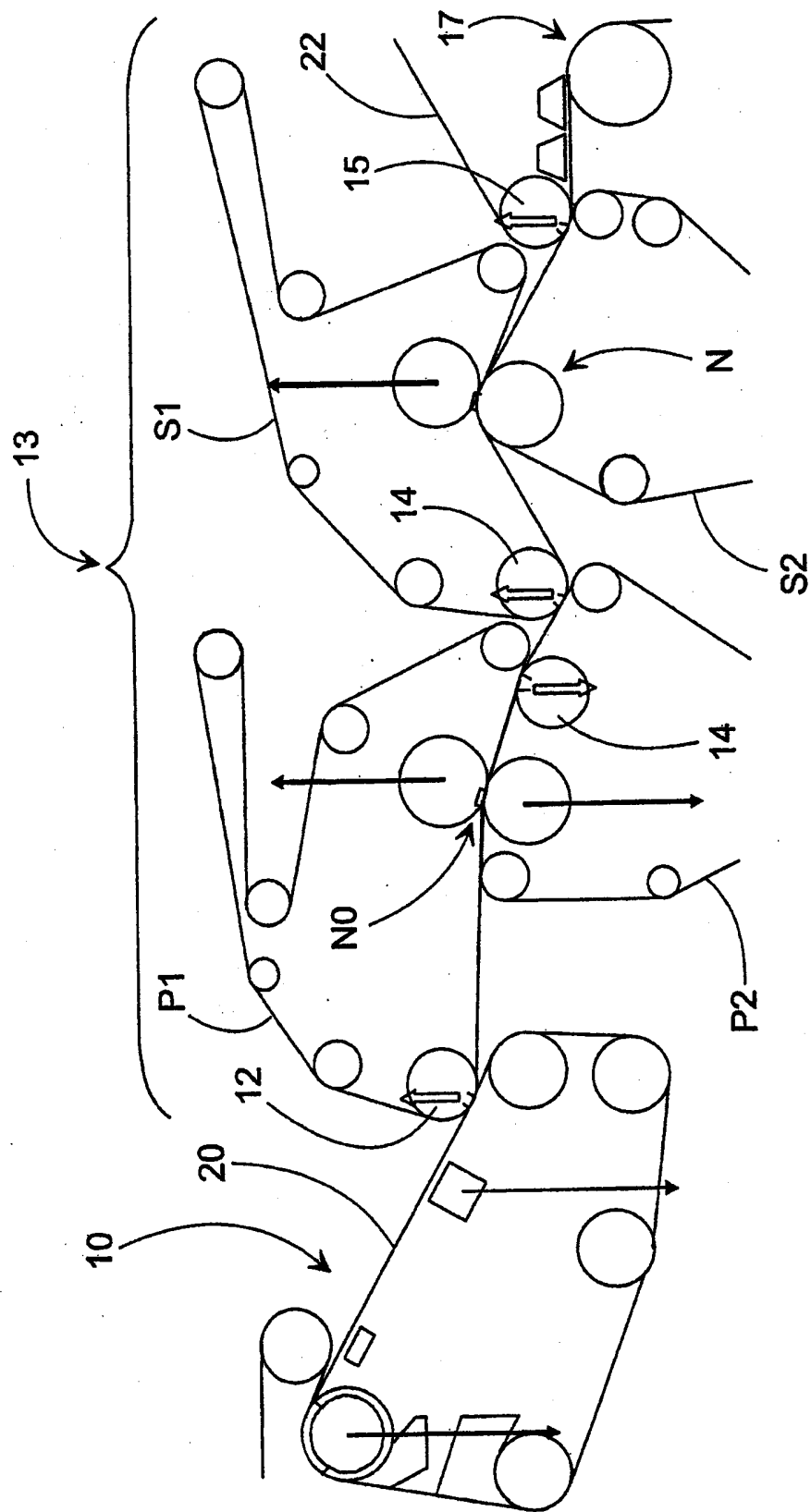


Fig. 3

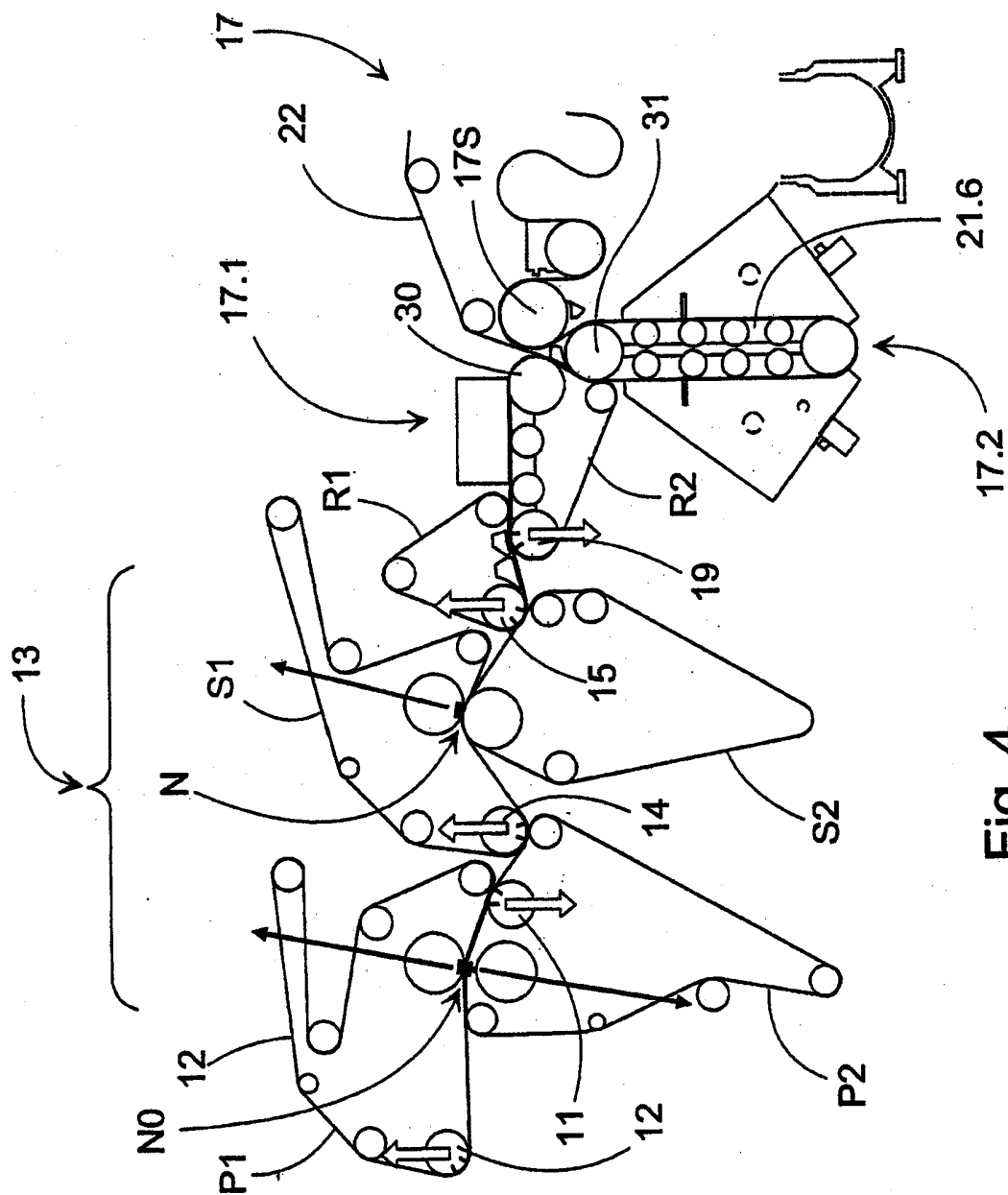


Fig. 4

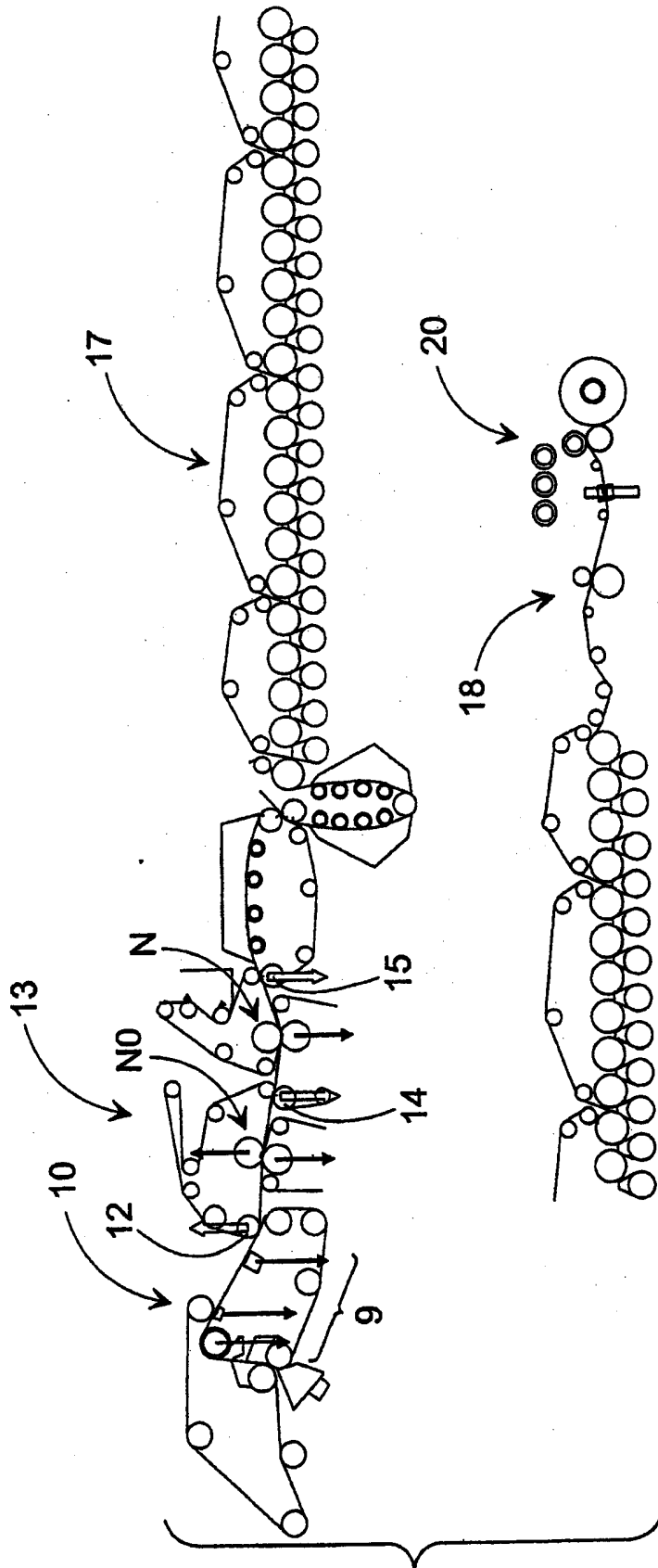


Fig. 5

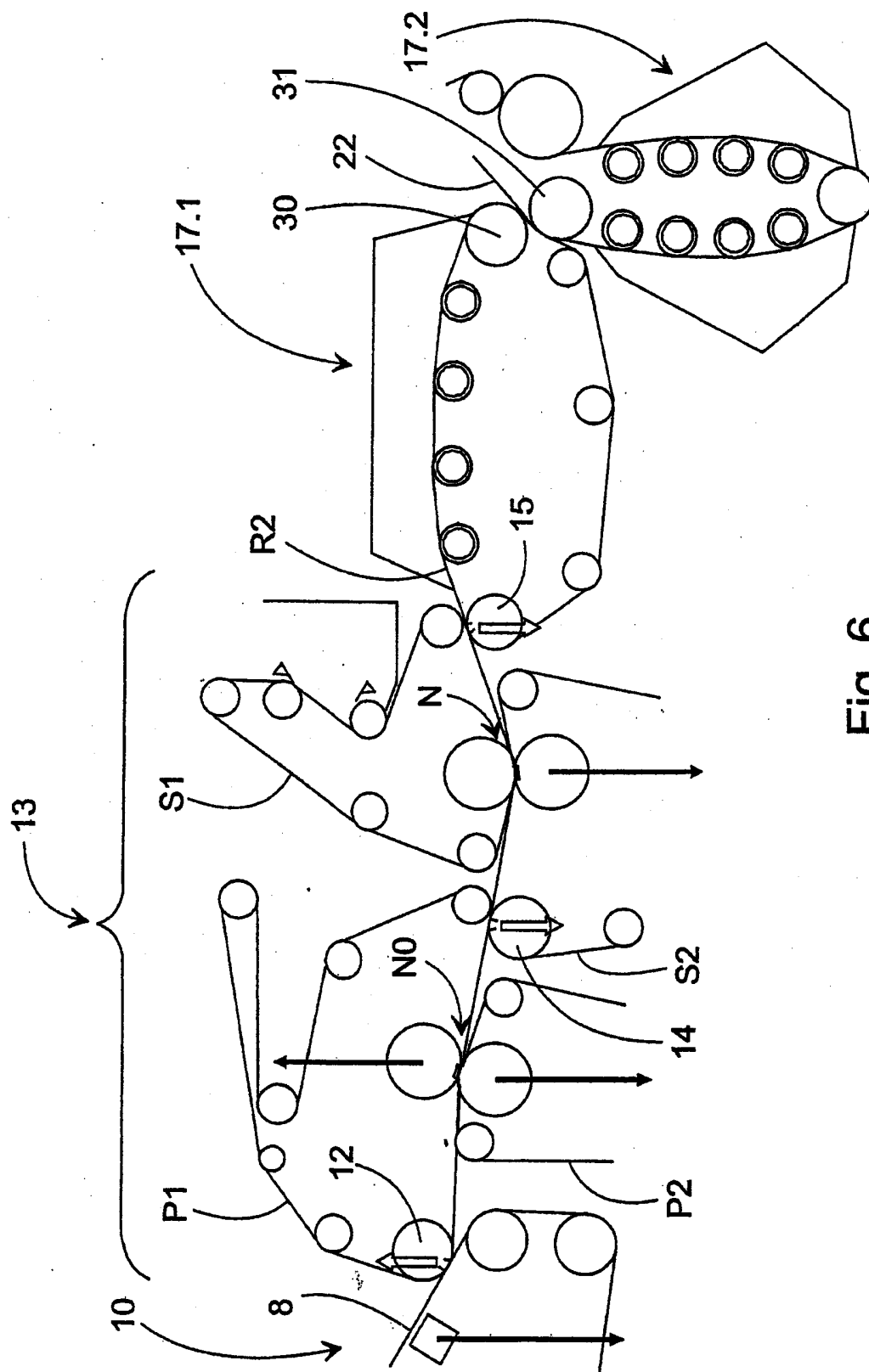


Fig. 6