

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 989 232 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
28.04.2004 Patentblatt 2004/18

(51) Int Cl.7: **D21F 5/18**

(21) Anmeldenummer: **99112926.3**

(22) Anmeldetag: **05.07.1999**

(54) **Trockenpartie**

Drying section

Section de séchage

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FI SE

(30) Priorität: **11.09.1998 DE 19841768**

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

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

(72) Erfinder:

- **Oechsle, Markus**
73566 Bartholomae (DE)
- **Chau-Huu, Tri**
89522 Heidenheim (DE)
- **Mayer, Roland**
89522 Heidenheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 559 628	WO-A-00/00693
WO-A-97/13031	WO-A-97/45588
DE-A- 2 155 386	US-A- 3 851 407

EP 0 989 232 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 einer Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, mit wenigstens einem Prallströmungstrockner zur einseitigen Beaufschlagung der Materialbahn mit einer Heißluft- und/oder Heißdampfprallströmung, wobei die Materialbahn mit ihrer, einer jeweils durch die Prallströmung beaufschlagten Seite gegenüberliegenden Seite über eine offene, d.h. nicht glatte Stützfläche geführt ist.

[0002] Bei den bisher üblichen Mehrzylinder-Trockenpartien wird die Papierbahn zum Trocknen über mehrere dampfbeheizte Zylinder oder über eine Anordnung von mehreren dampfbeheizten Zylindern und Siebsaugwalzen geführt. Insbesondere zu Beginn der Trocknung, wo die Papierbahn noch keine ausreichende Festigkeit besitzt, treten nun aber bezüglich der Bahnführung häufig Probleme auf, die insbesondere darauf zurückzuführen sind, daß die noch feuchte Bahn an den glatten Kontaktflächen kleben bleibt, die für eine hinreichende Wärmeübertragung zwingend notwendig sind. Dies führt häufig zu Bahnabrissen und einer Überdehnung der Bahnränder. Demzufolge muß in der Regel dafür gesorgt werden, daß die Trocknung langsamer erfolgt, was bedeutet, daß die erforderliche Trockenpartie insgesamt länger wird. Die zuvor genannten Probleme treten verstärkt bei höheren Bahngeschwindigkeiten auf.

[0003] Bei der in WO 97/13031 beschriebenen Lösung werden beide Seiten der Faserstoffbahn mit einer Heißluftströmung beaufschlagt. Wegen der dabei auf die Faserstoffbahn wirkenden Kräfte wird diese beidseitig von je einem Band gestützt. Dies ist im Verhältnis zum Trocknungsergebnis relativ aufwendig.

[0004] Ziel der Erfindung ist es, eine Trockenpartie der eingangs genannten Art zu schaffen, mit der gleichzeitig sowohl eine möglichst optimale Trocknungsrate und damit eine möglichst geringe Gesamtlänge der Trockenpartie möglich als auch eine sichere Bahnführung gewährleistet ist.

[0005] Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, daß die Materialbahn zusammen mit einem zwischen der Materialbahn und dem betreffenden Prallströmungstrockner liegenden Decksieb über die Stützfläche geführt ist.

[0006] Gemäß dem Wesen der Erfindung wird die Materialbahn somit vom Decksieb gestützt. Durch dieses Decksieb wird die Materialbahn auf der Stützfläche gehalten und auch bei einem eventuellen Abriß weitertransportiert, so daß sich kein Ausschluß im jeweiligen Prallströmungstrockner verfangen kann.

[0007] Zweckmäßigerweise ist wenigstens ein Prallströmungstrockner mit einer dem gleichzeitigen Ausdampfen dienenden Dampfabsaugung versehen. Demzufolge ist kein Wechsel zwischen Aufheizen und Ausdampfen mehr erforderlich. Mit dem Wegfall der zusätzlichen Ausdampffläche wird die gesamte Lauflänge wei-

ter verringert.

[0008] Eine zweckmäßige praktische Ausführungsform der erfindungsgemäßen Trockenpartie zeichnet sich dadurch aus, daß die Materialbahn über eine insbesondere größere Stützwalze geführt und die offene Stützfläche entweder durch die Oberfläche bzw. einen Bezug oder Belag der Stützwalze oder durch die Oberfläche eines über die Stützwalze geführten Endlosbandes gebildet ist.

[0009] Die relativ große Stützwalze gewährleistet eine sichere und exakte Führung bei konstantem Krümmungsradius. Nachdem die Stützwalze nicht mehr als Druckbehälter ausgeführt sein muß, kann sie relativ groß sein, um eine entsprechend größere Trocknungsfläche zur Verfügung zu stellen.

[0010] Die Stützwalze kann beispielsweise einen Außendurchmesser im Bereich von etwa 2 bis etwa 10 m besitzen.

[0011] Ist die offene Stützfläche durch die Oberfläche eines über die Stützwalze geführten Endlosbandes gebildet, so kann dieses Endlosband insbesondere durch ein luftdurchlässiges Sieb gebildet sein. Grundsätzlich ist hierbei jedoch beispielsweise auch die Verwendung eines luftundurchlässigen Transportbandes denkbar. Zudem kann die offene Stützfläche beispielsweise durch ein auf die Stützwalze aufgebrachtes Schrumpfsieb gebildet sein.

[0012] Gemäß einer alternativen vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Trockenpartie ist die offene Stützfläche durch die Oberfläche eines über mehrere Stützrollen geführten Stützbandes gebildet.

[0013] Insbesondere mit einer solchen Ausführung kann die offene Stützfläche zumindest abschnittsweise auch eben geführt sein, z.B. über eine Vielzahl von Stützrollen. Zudem ist beispielsweise auch eine zumindest abschnittsweise leicht gekrümmte offene Stützfläche denkbar.

[0014] Gemäß einer zweckmäßigen Ausführungsform sind die Stützrollen auf einem Kreisbogen angeordnet. Dabei kann das Stützband insbesondere auch polygonartig geführt sein.

[0015] Um das Ablösen der Materialbahn von der jeweiligen Stützfläche zu erleichtern, kann die Materialbahn zumindest im Abnahmebereich durch die Stützfläche hindurch mit Druckluft beaufschlagt sein.

[0016] Wird die Materialbahn über eine Stützwalze geführt, so kann diese beispielsweise mit einer Gitterstruktur versehen oder gelocht und innenseitig zumindest bereichsweise mit Druckluft oder dergleichen beaufschlagt sein. Eine solche Stützwalze kann dann zumindest in dem Abnahmebereich, in dem die Materialbahn und ggf. auch ein Decksieb von der Stützwalze abgenommen wird, innenseitig mit Druckluft beaufschlagt sein.

[0017] Die Temperatur der Druckluft ist zweckmäßigerweise höher als etwa 20°C.

[0018] Bei einer bevorzugten praktischen Ausführungsform ist wenigstens ein Prallströmungstrockner

vorgesehen, der eine Heißluft- bzw. Heißdampfprallströmung mit einer Temperatur im Bereich von etwa 150° bis etwa 450°C erzeugt.

[0019] Vorzugsweise wird wenigstens ein Prallströmungstrockner mit einer Mehrzahl von Hochleistungsdüsen verwendet, wobei diese Hochleistungsdüsen während des Betriebs zweckmäßigerweise einen gleichen konstanten Abstand von der Materialbahn besitzen. Dieser Abstand kann beispielsweise im Bereich von etwa 10 bis etwa 50 mm liegen.

[0020] Vorzugsweise ist wenigstens ein Prallströmungstrockner mit zumindest einer Trocknerhaube versehen, wobei eine solche Trocknerhaube vorteilhafterweise in Bahnlaufrichtung und/oder quer zur Bahnlaufrichtung in Zonen unterteilt sein kann. Durch eine zonenweise Aufheizung und Trocknung läßt sich die Papierqualität in der gewünschten Weise beeinflussen. Hierbei sind insbesondere bestimmte Korrekturen von Feuchteprofilen möglich.

[0021] Wenigstens ein Prallströmungstrockner kann beispielsweise in einem Anfangsbereich der Trockenpartie vorgesehen sein. Zusätzlich oder alternativ kann zumindest ein solcher Prallströmungstrockner auch in einer Hauptverdampfungszone der Trockenpartie vorgesehen sein. Zusätzlich oder alternativ kann auch in einem Endbereich der Trockenpartie wenigstens ein Prallströmungstrockner vorgesehen sein. Dadurch ergibt sich eine noch höhere Trocknungsrate, wodurch die Trockenpartie insgesamt weiter verkürzt wird.

[0022] Zweckmäßigerweise ist wenigstens eine Trockengruppe mit zumindest einem Trockenzylinder vorgesehen und wenigstens ein Prallströmungstrockner vorzugsweise in Bahnlaufrichtung vor dieser Trockengruppe angeordnet, wobei die Materialbahn bei Erreichen des ersten Trockenzylinders vorzugsweise bereits einen Trockengehalt besitzt, der höher ist als etwa 55 bis etwa 70 %.

[0023] So kann beispielsweise nach der Übergabe aus der Presse und der Trocknung auf einem Stützwalzentrockner die Materialbahn entlang einem oder mehreren geradlinigen oder leicht gekrümmten Abschnitten durch einander gegenüberliegende Prallströmungstrockner von beiden Seiten gleichzeitig bis zu einem Trockengehalt von beispielsweise etwa 55 bis etwa 70 % getrocknet werden. Für eine jeweilige beidseitige Trocknung kann anstatt zweier einander gegenüberliegender Prallströmungstrockner grundsätzlich auch ein einziger, die Bahn umgreifender und beidseitig wirkender Trockner vorgesehen sein. Bis zum Erreichen des gewünschten Trocknungsgrades ist die Materialbahn stets von einer nicht glatten Fläche gestützt, so daß die noch relativ feuchte Materialbahn an keiner Stelle von einer glatten Fläche abgezogen werden muß. Anschließend kann dann beispielsweise eine Mehrzylinder-Trockengruppe folgen. Es ist beispielsweise auch möglich, ein verwendetes Decksieb sowohl durch einen Stützwalzen-Prallströmungstrockner als auch durch eine sich daran anschließende geradlinige oder leicht ge-

krümmte Prallströmungstrocknereinheit zu führen. Der geraden Prallströmungstrocknereinheit kann beispielsweise ein zweites Sieb als Stützsieb zugeführt werden. Stattdessen kann die Papierbahn beispielsweise auch auf zwei neue Siebe übergeben werden. Im Bereich der geraden oder leicht gekrümmten Bahnführung kann die Materialbahn beispielsweise auch beidseitig von einer jeweiligen Heißluft- bzw. Heißdampfprallströmung beaufschlagt sein. In diesem Bereich einer geradlinigen oder leicht gekrümmten Bahnführung kann beispielsweise auch nur auf einer Seite ein entsprechender Prallströmungstrockner vorgesehen sein, während auf der gegenüberliegenden Seite beispielsweise eine Vielzahl von Stützwalzen angeordnet sein kann. Grundsätzlich ist es auch denkbar, daß die Materialbahn von einer Seite her mit einer Heißluft- bzw. Heißdampfprallströmung beaufschlagt wird, auf der eine Vielzahl von Stützrollen angeordnet ist. In diesem Fall erfolgt die Beaufschlagung insbesondere durch den zwischen den Stützrollen gelegenen Bereich hindurch.

[0024] Grundsätzlich kann die Materialbahn an verschiedenen Stellen von der gleichen Seite her oder auch von unterschiedlichen Seiten her mit einer jeweiligen Heißluft- bzw. Heißdampfprallströmung beaufschlagt werden.

[0025] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Trockenpartie sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0026] Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert; in dieser zeigen:

Figur 1 eine erste Ausführungsform einer Trockenpartie mit einem einer größeren Stützwalze gegenüberliegenden Prallströmungstrockner,

Figur 2 eine weitere Ausführungsform einer Trockenpartie mit zwei einer jeweiligen größeren Stützwalze gegenüberliegenden Prallströmungstrocknern, durch die die Materialbahn von unterschiedlichen Seiten her beaufschlagt wird,

Figur 3 eine weitere Ausführungsform einer Trockenpartie mit zwei einer jeweiligen größeren Stützwalze gegenüberliegenden Prallströmungstrocknern, wobei die beiden Stützwalzen einen unterschiedlichen Durchmesser aufweisen,

Figur 4 eine weitere Ausführungsform einer Trockenpartie mit zwei einer jeweiligen größeren Stützwalze gegenüberliegenden Prallströmungstrocknern, durch die die Materialbahn von der gleichen Seite her beaufschlagt wird,

Figur 5 eine weitere Ausführungsform einer Trok-

kenpartie, in der die Materialbahn zwischen einem Decksieb und einem Stützband über eine Vielzahl von auf einem Kreisbogen angeordneten Stützrollen geführt ist,

Figur 6 eine weitere Ausführungsform einer Trockenpartie mit mehreren Prallströmungstrocknern, die einem über mehrere Stützrollen geführten Stützband gegenüberliegen,

Figur 7 eine weitere Ausführungsform einer Trockenpartie mit zwei einer jeweiligen größeren Stützwalze gegenüberliegenden Prallströmungstrocknern und zwei dazwischen angeordneten, einander gegenüberliegenden Prallströmungstrocknern für eine beidseitige Beaufschlagung der Materialbahn, wobei die Materialbahn gerade zwischen den beiden einander gegenüberliegenden Prallströmungstrocknern hindurchgeführt ist,

Figur 8 eine weitere Ausführungsform einer Trockenpartie mit zwei einer jeweiligen größeren Stützwalze gegenüberliegenden Prallströmungstrocknern und einem dazwischen angeordneten Prallströmungstrockner, an dem die Materialbahn entlang eines leicht gekrümmten Pfades vorbeigeführt ist, und

Figur 9 eine weitere Ausführungsform einer Trockenpartie mit einer einem größeren Stützwalze gegenüberliegenden Prallströmungstrockner und zwei dahinter angeordneten, einander gegenüberliegenden Prallströmungstrocknern für eine beidseitige Beaufschlagung der Materialbahn.

[0027] In den Figuren 1 bis 9 ist jeweils ein sich an eine Pressenpartie 10 anschließender Abschnitt einer Trockenpartie 12 dargestellt, die ebenso wie die Pressenpartie zu einer Maschine zur Herstellung einer Materialbahn 14, hier einer Papier- oder Kartonbahn, gehört.

[0028] Bei der Ausführungsform gemäß Figur 1 umfaßt die Trockenpartie 12 einen oben liegenden Prallströmungstrockner 16, durch den die Materialbahn 14 einseitig mit einer Heißluft- und/oder Heißdampfprallströmung beaufschlagt wird. Die Materialbahn 14 ist mit ihrer dem Prallströmungstrockner 16 gegenüberliegenden Seite über eine offene, d.h. nicht glatte Stützfläche geführt. Dazu ist die Materialbahn 14 zusammen mit einem Decksieb 18 über eine größere Stützwalze 20 geführt, die von einem Untersieb 22 umschlungen ist, das im vorliegenden Fall die offene Stützfläche bildet. Durch dieses Endlosband bzw. Untersieb 22 wird demzufolge die anschließende Abnahme der Materialbahn 14 sowie des Decksiebes 18 erleichtert.

[0029] Im Abnahmebereich hinter der großen

Stützwalze 20 ist die Materialbahn 14 zusammen mit dem Decksieb 18 um eine Saugwalze 24 geführt, woraufhin sie einer einreihigen Trockengruppe mit mehreren Trockenzylindern 26 und dazwischenliegenden Saugwalzen 28 zugeführt wird. Wie anhand der Figur 1 zu erkennen ist, wird das Decksieb 18 im Bereich des ersten Trockenzylinders 26 wieder von der Materialbahn 14 getrennt.

[0030] Im vorliegenden Fall wird die Materialbahn 14 in einem geschlossenen Zug vom letzten Preßnip der Pressenpartie 10 zum Prallströmungstrockner 16 überführt. Dabei wird die Materialbahn 14 vom Decksieb 18 gestützt und auf die große Stützwalze 20 geführt, auf der das Untersieb 22 läuft. Die große Stützwalze 20 gewährleistet eine sichere und exakte Führung der beiden Siebe 18, 22 mit dazwischenliegender Materialbahn 14 bei konstantem Krümmungsradius. Dadurch und infolge der nur geringen erforderlichen Siebspannungen ist eine Beschädigung der Materialbahn 14 ausgeschlossen.

[0031] Die Stützwalze 20 muß nicht mehr als Druckbehälter ausgeführt werden und kann daher wesentlich größer sein, wodurch eine größere Trocknungsfläche zur Verfügung gestellt wird. Das Decksieb 18 ist zweckmäßigerweise besonders offen, dünn und hochtemperaturbeständig, um eine gute Prallströmungstrocknung zu ermöglichen. Es hat die Aufgabe, die Materialbahn 14 auf der Stützwalze 20 zu halten und auch bei einem Abriß weiterzutransportieren, so daß sich kein Ausschuß in der mit mehreren Hochleistungsdüsen versehenen Trocknerhaube des Prallströmungstrockners 16 fangen kann. Das Untersieb 22 erlaubt eine einfache Abnahme der Materialbahn 14 von der Stützwalze 20. Es muß nicht so offen sein wie das Decksieb 18, sollte jedoch trotzdem luftundurchlässig sein. Beide Siebe 18, 22 können im Rücklauf gereinigt werden.

[0032] Die Trocknerhaube des Prallströmungstrockners 16 kann in Längszonen unterteilt sein und Querzonen zur Feuchteprofilkorrektur besitzen. Die Trocknerhaube sollte möglichst so geteilt sein, daß sie von der Stützwalze 20 abgehoben werden kann. Im Betrieb besitzen die Hochleistungsdüsen einen konstanten Abstand von der Oberfläche der Materialbahn 14, wobei dieser Abstand beispielsweise in einem Bereich von etwa 10 bis etwa 50 mm liegen kann.

[0033] Im vorliegenden Fall wird die Materialbahn 14 von einem Preßfilz 30 der Pressenpartie 10 im geschlossenen Zug durch das Decksieb 18 unterstützt der Stützwalze 20 zugeführt, wobei das Decksieb 18 sowohl im Bereich der Übernahme der Materialbahn 14 von dem Preßfilz 30 als auch im Bereich der Überführung der Materialbahn 14 auf die Stützwalze 20 jeweils über eine Saugwalze 32 geführt ist.

[0034] Die zu trocknende Materialbahn 14 wird demnach im Anschluß an die Pressenpartie 10 zwischen zwei offenen temperaturbeständigen Sieben 18, 22 um eine große Stützwalze 20 geführt, auf der die mit Hochleistungsdüsen versehene Trocknerhaube eines Prallströmungstrockners 16 installiert ist. Die Strömungsge-

schwindigkeit der betreffenden Heißluft- und/oder Heißdampfprallströmung kann beispielsweise in einem Bereich von etwa 60 bis etwa 120 m/s liegen. Die Temperatur dieser Prallströmung kann beispielsweise in einem Bereich von etwa 150 bis etwa 450°C liegen. Grundsätzlich ist beispielsweise die Verwendung gas- oder dampferhitzter Heißluft oder überhitzten Dampfes möglich. Nach dem Erreichen eines Trockengehalts von etwa 55 bis etwa 70 % besitzt die Materialbahn 14 eine ausreichende Festigkeit und wird nun in einer bevorzugt einreihigen (eventuell auch zweireihigen) Zylindertrockengruppe fertig getrocknet. Zur Vermeidung von Curl (Trocknung von beiden Seiten) oder zur Erhöhung der Trockenleistung ohne Verlängerung der Trockenpartie kann ein solcher Stützwalzen-Prallströmungstrockner 16 alternativ oder zusätzlich beispielsweise auch im Schlußteil der Trockenpartie 12 und/oder in der Hauptverdampfungszone eingebaut sein.

[0035] Zu Beginn der Trocknung ist somit kein Abziehen der feuchten Materialbahn 14 von glatten Flächen mehr erforderlich. Auf die beschriebene Weise wird in dem kritischen Bereich bis zu einem Trockengehalt von beispielsweise 55 bis etwa 70 % eine sichere Bahnführung erreicht. Die Wärmezufuhr (Pralldüsenströmung) und die Dampfabfuhr (Absaugöffnungen) erfolgen bei einer solchen Prallströmungstrocknung vorzugsweise gleichzeitig, so daß kein Wechsel zwischen Aufheizen und Ausdampfen mehr erforderlich ist. Mit dem Wegfall einer zusätzlichen Ausdampffläche ergibt sich eine geringere Lauflänge. Nachdem die Stützwalze 20 nicht mehr als Druckbehälter ausgebildet sein muß, kann sie wesentlich größer sein, was eine größere Trockenfläche mit sich bringt. Die Trocknungsleistung zu Beginn ist nur durch eine Beeinflussung der Papierqualität bei zu hoher Trocknungsgeschwindigkeit begrenzt und nicht mehr durch die Bahnführung der feuchten Materialbahn. Die flexibler und schneller regelbare, in Längs- und Querzonen aufgeteilte Pralldüsenhaube ermöglicht eine Beeinflussung der Papierqualität. So ist insbesondere eine gezielte Aufheizung und Trocknung zu Beginn sowie eine Korrektur von Feuchtequerprofilen möglich. Die Querschrumpfbegrenzung ist durch die Siebspannung in Grenzen variierbar, da kein Anpressen an Heizflächen mehr erforderlich ist.

[0036] Das Decksieb 18 kann beispielsweise aus Kunststoff oder Metall bestehen. Das Untersieb 22 kann durch ein undurchlässiges Transportband ersetzt werden. Zur Bildung der nicht glatten Stützfläche sollte jedoch auch ein solches Transportband eine entsprechend offene, d.h. nicht geschlossene Oberfläche besitzen. Die Übergabe der Materialbahn 14 von der Pressenpartie 10 zum Prallströmungstrockner kann außer durch das Decksieb 18 zusätzlich durch ein Transferfoil unterstützt sein oder mit einem zusätzlichen Transferfilz 36 erfolgen, wie dies beispielsweise in der Figur 3 angedeutet ist. Eine jeweilige Trockenhaube kann auch mit überhitztem Dampf betrieben werden. Bei Verwendung einer Vollmantel-Stützwalze kann der Walzen-

mantel über Kühlmittelanäle oder von innen gekühlt werden. Das beispielsweise durch ein Untersieb gebildete, mit einer offenen Oberfläche versehene Endlosband 22 kann dann mehrschichtig mit gröberer Struktur auf der Walzenseite ausgeführt sein, um kondensiertes Wasser abzutransportieren. Im vorliegenden Fall wird das Abheben der Materialbahn 14 vom Decksieb 18 bei der Übergabe zum und der Abnahme vom Prallströmungstrockner 16 durch Saugwalzen 32 bzw. 24 verhindert. Hierzu können auch gerillte Walzen oder Transferfoils vorgesehen sein.

[0037] Figur 2 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Trockenpartie 14 mit zwei einer jeweiligen größeren Stützwalze 20 gegenüberliegenden Prallströmungstrocknern 16, durch die die Materialbahn von unterschiedlichen Seiten her beaufschlagt wird. Im vorliegenden Fall ist der in Bahnaufrichtung L betrachtete vordere Prallströmungstrockner 16 oben und der hintere Prallströmungstrockner 16 unten angeordnet. Entsprechend liegt die dem vorderen Prallströmungstrockner 16 zugeordnete Stützwalze 20 unten und die dem hinteren Prallströmungstrockner 16 zugeordnete Stützwalze 20 oben. Jede dieser beiden Stützwalzen ist beispielsweise wieder von einem Untersieb 22 umschlungen. Die Materialbahn 14 wird jeweils wieder zusammen mit einem Decksieb 18 über die betreffende große Stützwalze 20 geführt. Vom hinteren Decksieb 18 wird die Materialbahn 14 schließlich von einem Trockensieb 34 übernommen. Dagegen wird beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 das dort vorgesehene einzige Decksieb 18 von der Materialbahn 14 getrennt, bevor diese mit dem Trockensieb 34 zusammengeführt wird. Zwischen der Pressenpartie 10 und der vorderen Stützwalze 20 wird die durch das Decksieb 18 gestützte Materialbahn 14 lediglich noch über eine einzige Saugwalze 32 geführt.

[0038] Auch bei der Ausführungsform gemäß der Figur 3 umfaßt die Trockenpartie 14 im Anschluß an die Pressenpartie 10 wieder zwei einer jeweiligen großen Stützwalze 20 zugeordnete, die Materialbahn 14 von unterschiedlichen Seiten her beaufschlagende Prallströmungstrockner 16. In diesem Fall ist der in Bahnaufrichtung L betrachtete vordere Prallströmungstrockner 16 unten und der hintere Prallströmungstrockner 16 oben angeordnet. Entsprechend liegt die vordere große Stützwalze 20 oben und die hintere große Stützwalze 20 unten. Zudem besitzt im vorliegenden Fall die vordere Stützwalze 20 einen kleineren Durchmesser als die hintere Stützwalze 20. Die Übergabe der Materialbahn 14 von der Pressenpartie 10 zum vorderen Prallströmungstrockner 16 bzw. der diesem zugeordneten großen Stützwalze 20 erfolgt ohne freien Zug über einen zusätzlichen Transferfilz 36. Von diesem Transferfilz 36 wird die Materialbahn schließlich durch das über die vordere Stützwalze 20 geführte Decksieb 18 übernommen, wobei dieses Decksieb 18 im Übernahmebereich über eine Saugwalze 32 geführt ist. Ebenso wie beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 wird auch im vorliegen-

den Fall die Materialbahn 14 von dem über die vordere Stützwalze 20 geführten Decksieb im Bereich zweier Saugwalzen 24 an das über die hintere Stützwalze 20 geführte Decksieb 18 übergeben. Auch im vorliegenden Fall sind die beiden großen Stützwalzen 20 jeweils beispielsweise wieder von einem Untersieb 22 umschlungen. Während beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 die Übergabe der Materialbahn 14 vom über die hintere Stützwalze 20 geführten Decksieb 18 im Bereich zweier Saugwalzen 24 direkt an das Siebband 34 erfolgt, erfolgt die Übergabe der Materialbahn 14 an die einreihige Trockengruppe aus Trockenzyklindern 26 mit zugeordneten Saugwalzen 28 im vorliegenden Fall der Figur 3 in der gleichen Weise wie beim Ausführungsbeispiel gemäß der Figur 1.

[0039] Die beiden großen Stützwalzen 20 sind jeweils wieder beispielsweise von einem Untersieb 22 umschlungen.

[0040] Figur 4 zeigt eine Ausführungsform einer Trockenpartie 14 mit zwei einer jeweiligen unteren großen Stützwalze 20 zugeordneten oberen Prallströmungstrocknern 16, durch die die Materialbahn 14 von der gleichen Seite her beaufschlagt wird. Wie der Figur 4 entnommen werden kann, ist über die beiden unteren Stützwalzen 20 ein gemeinsames Decksieb 18 geführt. Die beiden Stützwalzen 20 sind jeweils wieder von einem die offene Stützfläche bildenden Untersieb 22 umschlungen.

[0041] Figur 5 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Trockenpartie, in der die Materialbahn 14 zwischen dem Decksieb 18 und dem Untersieb 22 über eine Vielzahl von auf einem Kreisbogen angeordneten Stützrollen 38 geführt ist. Die offene, die Abnahme der Materialbahn 14 sowie des Decksiebes 18 erleichternde offene Stützfläche wird auch in diesem Fall wieder durch das Untersieb 22 gebildet. Auch in diesem Fall wird die Materialbahn 14 somit wieder zwischen den beiden Sieben 18 und 22 an dem hier oben angeordneten Prallströmungstrockner 16 vorbeigeführt.

[0042] Mit der bei den Ausführungsformen gemäß den Figuren 2 und 3 aufeinanderfolgenden Trocknung von beiden Seiten her wird die sogenannten Curl-Neigung verringert.

[0043] Das Untersieb 22 kann grundsätzlich auch entfallen. Stattdessen kann die offene Stützfläche durch die Oberfläche bzw. einen Bezug oder Belag der betreffenden Stützwalze 20 gebildet sein. So kann auf die betreffende Stützwalze 20 beispielsweise ein Schrumpfsieb oder dergleichen aufgebracht sein, oder die betreffende Stützwalze 20 kann mit einer beschichteten Oberfläche versehen sein. Die jeweilige Stützwalze kann beispielsweise eine Vollmantel- oder Speichen/Gitter-Konstruktion besitzen und auch ein Polygon sein.

[0044] Beispielsweise anhand der Figur 5 zu erkennen ist, kann die Unterstützung auch durch eine Vielzahl von kleinen Stützrollen 38 erfolgen, die auf einem Kreisbogen angeordnet sind, so daß die Krümmung der Materialbahn 14 zwischen den Sieben 18, 22 annähernd

konstant bleibt. Die dargestellten Ausführungsformen können ebenso für einen Einbau in der Hauptverdampfungszone oder im Schlußteil der betreffenden Trockenpartie 12 genutzt werden, was auch für die restlichen, im folgenden noch beschriebenen Ausführungsformen gilt.

[0045] Figur 6 zeigt eine Ausführungsform einer Trockenpartie 14, bei der mehrere oben liegende Prallströmungstrockner 16 einem gemeinsamen Stützband 40 gegenüberliegen, über das die Materialbahn 14 zusammen mit einem durch ein Trockensieb gebildeten Decksieb 18 geführt ist. Durch das über mehrere Stützrollen 38 geführte Stützband 40 wird eine betreffende Stützwalze 20 (vgl. die vorhergehenden Ausführungsbeispiele) ersetzt. Die Materialbahn 14 wird wieder in geschlossener Führung im Bereich einer Saugwalze 32 von einem Preßfilz 30 der Pressenpartie 10 übernommen und durch das Decksieb 18 dem Stützband 40 zugeführt. Im vorliegenden Fall sind drei Prallströmungstrockner 16 vorgesehen, wobei die Materialbahn 14 im Bereich dieser Prallströmungstrockner 16 jeweils geradlinig oder leicht gekrümmt geführt ist.

[0046] Bei dieser eine einseitige Prallströmungstrocknung bewirkenden Ausführungsform hat die Materialbahn 14 im Anschluß an den letzten Prallströmungstrockner 16 beispielsweise einen Trocknungsgehalt von etwa 60 % erreicht.

[0047] Die eine leichtere Abnahme ermöglichende offene Stützfläche wird im vorliegenden Fall durch eine entsprechend offene, d.h. nicht geschlossene Oberfläche des Stützbandes 40 gebildet. Dieses Stützband 40 kann beispielsweise durch ein Metallband, eine Folie oder ein luftundurchlässiges Gewebe gebildet sein. Im Vergleich zu einer Stützwalze bringt das Stützband 40 u.a. den Vorteil mit sich, daß es einfacher herstellbar sowie problemloser transportierbar ist. Dieses Stützband 40 sollte so stabil sein, daß es bei einer Beaufschlagung durch die Prallströmungstrockner 16 nicht schwingt.

[0048] Figur 7 zeigt eine Ausführungsform der Trockenpartie 14 mit zwei oben liegenden Prallströmungstrocknern 16, die jeweils einer unten liegenden großen Stützwalze 20 zugeordnet sind, sowie mit zwei dazwischen angeordneten, übereinander liegenden Prallströmungstrocknern 16', 16'' für eine beidseitige Beaufschlagung der Materialbahn 14, wobei die Materialbahn 14 gerade zwischen den beiden übereinander liegenden Prallströmungstrocknern 16', 16'' hindurchgeführt ist.

[0049] Die Materialbahn 14 wird wieder im Bereich einer Saugwalze 32 durch ein poröses Deckband 18 aus Metall oder Kunststoff von einem Preßfilz 30 der Pressenpartie 10 übernommen und im Bereich einer weiteren Saugwalze 32 der vorderen großen Stützwalze 20 zugeführt, von der sie zusammen mit dem Decksieb 18 im Bereich einer weiteren Saugwalze 24 wieder abgenommen wird, um anschließend zwischen dem Decksieb 18 und einem weiteren Siebband 42 aus Metall

oder Kunststoff entlang einer geraden Bahn zwischen den beiden übereinander liegenden Prallströmungstrockner 16', 16" hindurchgeführt zu werden. Im Anschluß daran werden die Materialbahn 14 und das Decksieb 18 im Bereich einer Saugwalze 24 wieder von dem unteren Siebband 42 getrennt und auf die hintere unten liegende Stützwalze 20 geführt, von der sie im Bereich einer weiteren Saugwalze 24 wieder abgenommen und bis zu einer darauffolgenden Saugwalze 24 geradlinig weitergeführt werden. Im Bereich einer weiteren Saugwalze 24 wird die Materialbahn 14 schließlich von dem Decksieb 18 getrennt und von einem Trockensieb 34 übernommen, durch das es wieder einer einreihigen Trockengruppe aus mehreren Trockenzylindern 26 mit zugeordneten Saugwalzen 28 zugeführt wird.

[0050] Demzufolge wird das Decksieb 18 sowohl über die vordere als auch die hintere große Stützwalze 20 geführt. Im Bereich dieser beiden großen Stützwalzen 20 wird die Materialbahn durch die beiden Prallströmungstrockner 16 jeweils von oben getrocknet. Dagegen erfolgt durch die beiden dazwischenliegenden Prallströmungstrockner 16', 16" eine beidseitige Trocknung der Materialbahn 14. Bei den beiden Stützwalzen 20 handelt es sich jeweils um eine vergitterte, mit einem Siebstrumpf überzogene Stützwalze. Der Durchmesser dieser Stützwalzen 20 kann insbesondere größer als etwa 2 m sein.

[0051] Die großen Stützwalzen 20 können von innen mit Druckluft beaufschlagt sein, um ein Abblasen der Materialbahn 14 an der jeweiligen Abnahmestelle zu bewirken. Dabei ist die in Bahnaufrichtung L betrachtet vordere Stützwalze 20 innen insgesamt mit Druck beaufschlagt, während bei der hinteren großen Stützwalze 20 eine solche innere Druckbeaufschlagung lediglich lokal, und zwar im Abnahmebereich vorgesehen ist.

[0052] Wie der Figur 7 entnommen werden kann, ist im unteren, nicht vom Decksieb 18 überdeckten Bereich der vorderen Stützwalze eine Abdeckung 44 vorgesehen, durch die die Abnahme unterstützende Druckluftströmung auf den Abnahmebereich konzentriert wird. Die Überförhrzone ist beispielsweise etwa 500 mm breit. Die Drucklufttemperatur ist beispielsweise größer als etwa 20°C. Zumindest ein Teil der Prallströmungstrockner 16, 16', 16" kann zur Erzeugung einer jeweiligen Heißluft- bzw. Heißdampfprallströmung ausgelegt sein, deren Strömungsgeschwindigkeit größer oder gleich etwa 100 m/s ist und deren Temperatur etwa größer oder gleich 150°C beträgt.

[0053] Bei der in der Figur 8 gezeigten Ausführungsform wird die Materialbahn 14 zunächst auf einer großen Stützwalze 20, anschließend auf einer leicht gekrümmten Stützfläche und daraufhin wieder auf einer großen Stützwalze 20 getrocknet. Zur Bildung der leicht gekrümmten Stützfläche ist ein auch über die beiden großen Stützwalzen 20 geführtes Decksieb 18 über mehrere in einer entsprechend gekrümmten Ebene liegende Stützrollen 38 geführt. Die beiden Prallströmungstrockner 16 sind jeweils unterhalb der betreffenden Stützwalze 20 angeordnet. Durch diese beiden Prallströmungstrockner 16 wird die Materialbahn 14 somit jeweils von unten getrocknet. Zwischen diesen beiden unten liegenden Prallströmungstrocknern 16 ist ein oben liegender Prallströmungstrockner 16''' vorgesehen, der über den Stützrollen 38 angeordnet ist und demzufolge für eine Trocknung der Materialbahn 14 von oben sorgt. Wie anhand der Figur 8 zu erkennen ist, wird die Materialbahn 14 zwischen dem unten liegenden Decksieb 18 und einem oben liegenden Siebband 42 aus Metall oder Kunststoff entlang einer leicht nach oben zum Prallströmungstrockner 16''' hin gewölbten Bahn an diesem Prallströmungstrockner 16''' vorbeigeführt. Dazu sind mehrere unten liegenden, in einer entsprechend gekrümmten Ebene liegende Stützwalzen 38 vorgesehen. Anders als im Fall des Ausführungsbeispiels gemäß Figur 7 erfolgt im vorliegenden Fall von der Seite der Stützrollen 38 her keine Trocknung. Demgegenüber ist beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 7 auch auf der Seite der Stützrollen 38 ein Prallströmungstrockner 16" vorgesehen. Bei diesem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 7 sind die unten liegenden Stützrollen 38 zudem in einer Ebene angeordnet.

[0054] Bei der Ausführungsform gemäß Figur 8 sind die Stützwalzen 20 wieder durch vergitterte, mit einem jeweiligen Siebstrumpf überzogene Stützwalzen gebildet, deren Durchmesser größer als etwa 2 m sein kann. Ein jeweiliger, den Stützwalzen 20 zugeordneter interner Blaskasten dient wieder der Bahnablösung sowie der Siebreinigung. Im vorliegenden Fall ist bei der vorderen Stützwalze 20 eine lokale Druckbeaufschlagung vorgesehen, während die hintere Stützwalze 20 insgesamt innenseitig mit Druck beaufschlagt wird. Entsprechend ist im vorliegenden Fall der hinteren Stützwalze 20 eine Abdeckung 44 zugeordnet, um den Druckluftstrom entsprechend auf den Abnahmebereich zu konzentrieren. Die Drucklufttemperatur kann beispielsweise größer als etwa 20°C sein. Im Anschluß an die hintere Stützwalze 20 bzw. den hinteren Prallströmungstrockner 16 wird die Materialbahn 14 wieder durch ein Trockensieb 34 vom Decksieb 18 abgenommen und einer einreihigen Trockengruppe aus mehreren Trockenzylindern 26 mit zugeordneten Saugwalzen 28 zugeführt.

[0055] Wie den beiden Figuren 7 und 8 entnommen werden kann, werden bei den betreffenden Ausführungsbeispielen die beiden großen Stützwalzen 20 jeweils über eine gemeinsame Druckluftquelle 46 mit Druckluft versorgt.

[0056] Figur 9 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Trockenpartie 14, bei der die Materialbahn 14 im Anschluß an die Pressenpartie 10 zunächst zur einseitigen Trocknung durch einen oben liegenden Prallströmungstrockner 16 über eine unten liegende, von einem Untersieb 22 umschlungene große Stützwalze 20 und anschließend für eine beidseitige Trocknung geradlinig

zwischen zwei übereinander liegenden Prallströmungstrocknern 16', 16" hindurchgeführt wird. Zwischen den beiden einer beidseitigen Trocknung dienenden Prallströmungstrocknern 16', 16" ist die Materialbahn 14 zwischen dem auch über die Stützwalze 20 geführten Decksieb 18 und einem weiteren Siebband 48 geführt.

[0057] Nach der Übergabe aus der Pressenpartie 10 und der Trocknung auf der großen Stützwalze 20 durch den oben liegenden Prallströmungstrockner 16 wird die Materialbahn 14 somit in einem geradlinigen Bereich, der beispielsweise auch leicht gekrümmt sein kann, durch zwei übereinander liegende Prallströmungstrockner 16', 16" von beiden Seiten gleichzeitig beispielsweise bis zu einem Trockengehalt von 55 bis etwa 70 % getrocknet. Grundsätzlich kann für eine solche beidseitige Trocknung auch ein einziger, die Materialbahn übergreifender und entsprechend beidseitig wirkender Trockner vorgesehen sein. Bis hierin ist die Materialbahn 14 stets von zumindest einem Gewebe unterstützt, so daß sie nie von einer glatten Fläche abgezogen werden muß. Anschließend wird die Materialbahn 14 wieder einer mehrere Trockenzylinder 26 mit zugeordneten Saugwalzen 28 umfassenden Trocknergruppe zugeführt.

[0058] Im vorliegenden Fall wird das Decksieb 18 auch durch den Bereich zwischen den beiden übereinander liegenden Prallströmungstrocknern 16', 16" hindurchgeführt. Das weitere Siebband 48 wird als Stützsieb zugeführt. Grundsätzlich kann die Materialbahn 14 auch auf zwei neue Siebe übergeben werden. Auf der Seite des Siebbandes 48 können auch wieder mehrere Stützwalzen vorgesehen sein. Im vorliegenden Fall ist wieder eine mehrere Trockenzylinder 26 mit zugeordneten Saugwalzen 28 umfassende einreihige Trockengruppe vorgesehen. Grundsätzlich ist jedoch auch hier beispielsweise eine zweireihige Trockengruppe denkbar.

[0059] Mit der anhand von Ausführungsbeispielen beschriebenen erfindungsgemäßen Trockenpartie ist somit insbesondere auch eine gestützte, zuglose Bahnführung bis beispielsweise etwa 60 % bis etwa 70 % Trockengehalt möglich, wodurch die bisherigen Abrißprobleme in diesem Bereich beseitigt sind. Es sind höhere Trocknungsraten möglich, wodurch eine entsprechend kürzere und kompaktere Trockenpartie erreicht wird. Negative Auswirkungen auf die Papiereigenschaften sind praktisch ausgeschlossen. Die Prallströmungstrockner können insbesondere nach Pressen mit anschließenden einreihigen Trockengruppen verwendet werden. Bei Bedarf lassen sich die beschriebenen Varianten bis zum Ende der Trockenpartie erweitern. Grundsätzlich ist jedoch auch ein Einsatz der Prallströmungstrockner in einer Hauptverdampfungszone der Trockenpartie denkbar. Grundsätzlich ist auch die Verwendung von Prallströmungstrocknern in Verbindung mit mehrreihigen Trockengruppen denkbar.

Bezugszeichenliste

[0060]

5	10	Pressenpartie
	12	Trockenpartie
	14	Materialbahn
	16	Prallströmungstrockner
	16'	Prallströmungstrockner
10	16"	Prallströmungstrockner
	16'''	Prallströmungstrockner
	18	Decksieb
	20	größere Stützwalze
	22	Untersieb
15	24	Saugwalze
	26	Trockenzylinder
	28	Saugwalze
	30	Preßfilz
	32	Saugwalze
20	34	Trockensieb
	36	Transferfilz
	38	Stützrollen
	40	Stützband
	42	Siebband
25	44	Abdeckung
	46	Druckluftquelle
	48	Siebband

L Bahnlaufrichtung

30

Patentansprüche

1. Trockenpartie (12) einer Maschine zur Herstellung einer Materialbahn (14), insbesondere Papier- oder Kartonbahn, mit wenigstens einem Prallströmungstrockner (16) zur einseitigen Beaufschlagung der Materialbahn (14) mit einer Heißluft-und/oder Heißdampfprallströmung, wobei die Materialbahn (14) mit ihrer, einer jeweils durch die Prallströmung beaufschlagten Seite gegenüberliegenden Seite über eine offene, d.h. nicht glatte Stützfläche geführt ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Materialbahn (14) zusammen mit einem zwischen der Materialbahn (14) und dem betreffenden Prallströmungstrockner (16) liegenden Decksieb (18) über die Stützfläche geführt ist.
2. Trockenpartie nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß wenigstens ein Prallströmungstrockner (16) mit einer dem gleichzeitigen Ausdampfen dienenden Dampfabsaugung versehen ist.
3. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

- daß** die Materialbahn (14) über eine insbesondere größere Stützwalze (20) geführt und die offene Stützfläche entweder durch die Oberfläche bzw. einen Bezug oder Belag der Stützwalze (20) oder durch die Oberfläche eines über die Stützwalze (20) geführten Endlosbandes (22) gebildet ist. 5
4. Trockenpartie nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Stützwalze (20) einen Außendurchmesser im Bereich von etwa 2 bis etwa 10 m besitzt. 10
5. Trockenpartie nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die offene Stützfläche durch die Oberfläche eines über die Stützwalze (20) geführten Endlosbandes (22) und dieses Endlosband durch ein luftdurchlässiges Sieb gebildet ist. 15
6. Trockenpartie nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die offene Stützfläche durch die Oberfläche eines über die Stützwalze (20) geführten Endlosbandes (22) und dieses Endlosband (22) durch ein luftundurchlässiges Transportband gebildet ist. 20 25
7. Trockenpartie nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die offene Stützfläche durch ein auf die Stützwalze (20) aufgebrachtes Schrumpfsieb gebildet ist. 30
8. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche 3 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Stützwalze (20) eine Vollmantel- oder Speichen/Gitter-Konstruktion besitzt. 35
9. Trockenpartie nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die offene Stützfläche durch die Oberfläche eines über mehrere Stützrollen (38) geführten Stützbandes (40, 18, 22) gebildet ist. 40
10. Trockenpartie nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Stützrollen (38) auf einem Kreisbogen angeordnet sind. 45
11. Trockenpartie nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Stützband (22) polygonartig geführt ist. 50
12. Trockenpartie nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Stützrollen (38) in einer Ebene oder in einer leicht gekrümmten Fläche liegen. 55
13. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die offene Stützfläche zumindest abschnittsweise eben ist.
14. Trockenpartie nach einem der Ansprüche 9-12,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Stützband (40, 18, 22) aus Metall oder Kunststoff besteht.
15. Trockenpartie nach einem der Ansprüche 9-12,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Stützband (40, 18, 22) luftundurchlässig ist und vorzugsweise aus einem luftundurchlässigen Gewebe besteht.
16. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß das Decksieb (18) aus Kunststoff oder Metall besteht.
17. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Materialbahn (14) zumindest in einem Abnahmebereich, in dem sie von der Stützfläche abgenommen wird, durch die Stützfläche hindurch mit Druckluft beaufschlagbar ist.
18. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Materialbahn (14) über eine mit einer Gitterstruktur versehene oder gelochte Stützwalze (20) geführt ist, die innenseitig zumindest bereichsweise mit Druckluft oder dergleichen beaufschlagt ist.
19. Trockenpartie nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Stützwalze (20) zumindest in dem Abnahmebereich, in dem die Materialbahn und gegebenenfalls auch das Decksieb (18) von der Stützwalze abgenommen wird, innenseitig mit Druckluft beaufschlagt ist.
20. Trockenpartie nach Anspruch 19,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Temperatur der Druckluft höher als etwa 20 °C ist.
21. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß durch wenigstens einen Prallströmungstrockner (16) eine Heißluft- bzw. Heißdampfprallströmung erzeugt wird, deren Temperatur im Bereich

von etwa 150 bis etwa 450 °C liegt.

22. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß wenigstens ein Prallströmungstrockner (16) mit einer Mehrzahl von Hochleistungsdüsen versehen ist. 5
23. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß wenigstens ein Prallströmungstrockner (16) mit zumindest einer Trocknerhaube versehen ist. 10
24. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß wenigstens zwei in Bahnaufrichtung (L) hintereinander liegende, jeweils einem Prallströmungstrockner (16) zugeordnete Stützwalzen (20) vorgesehen sind und daß die verschiedenen Stützwalzen (20) zumindest teilweise einen unterschiedlichen Durchmesser besitzen. 20
25. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß wenigstens ein Prallströmungstrockner (16) mit einer in Bahnaufrichtung (L) und/oder quer zur Bahnaufrichtung (L) in Zonen unterteilten Trocknerhaube versehen ist. 25
26. Trockenpartie nach Anspruch 22,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Hochleistungsdüsen eines jeweiligen Prallströmungstrockners (16) während des Betriebs einen gleichen konstanten Abstand von der Materialbahn (14) besitzen. 30
27. Trockenpartie nach Anspruch 26,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Abstand im Bereich von etwa 10 bis etwa 50 mm liegt. 40
28. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Strömungsgeschwindigkeit einer jeweiligen Heißluft- bzw. Heißdampfprallströmung im Bereich von etwa 60 bis etwa 120 m/s liegt. 45
29. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß wenigstens ein oben liegender Prallströmungstrockner (16) einer unten liegenden Stützfläche zugeordnet ist. 50

30. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß wenigstens ein unten liegender Prallströmungstrockner (16) einer oben liegenden Stützfläche zugeordnet ist. 5
31. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Materialbahn (14) in wenigstens einem Bereich zugleich beidseitig mit einer jeweiligen Heißluft- und/oder Heißdampfprallströmung beaufschlagbar ist, wobei sie vorzugsweise zwischen zwei Siebbändern (18, 42; 18, 48) durch diesen Bereich hindurchgeführt ist. 10
32. Trockenpartie nach Anspruch 31,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Materialbahn (14) gerade oder entlang eines leicht gekrümmten Pfades durch den Bereich einer beidseitigen Beaufschlagung geführt ist. 15
33. Trockenpartie nach Anspruch 31 oder 32,
dadurch gekennzeichnet,
daß wenigstens ein Siebband oder Stützband (18, 42, 44) über mehrere Stützrollen (38) geführt ist. 20
34. Trockenpartie nach Anspruch 33,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Stützrollen (38) in einer Ebene oder in einer leicht gekrümmten Fläche liegen. 25
35. Trockenpartie nach einem der Ansprüche 31 bis 32,
dadurch gekennzeichnet,
daß wenigstens ein Siebband (18, 42, 44) aus Metall oder Kunststoff besteht. 30
36. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß wenigstens ein Prallströmungstrockner (16) in einem Anfangsbereich der Trockenpartie vorgesehen ist. 40
37. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß wenigstens eine Trockengruppe mit zumindest einem Trockenzylinder (26) vorgesehen ist und daß wenigstens ein Prallströmungstrockner (16) vorzugsweise in Bahnaufrichtung vor dieser Trockengruppe angeordnet ist, wobei die Materialbahn bei Erreichen des ersten Trockenzylinders (26) vorzugsweise bereits einen Trockengehalt besitzt, der höher ist als etwa 55 bis etwa 70 %. 45
38. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden An- 55

sprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß wenigstens eine einreihige und/oder wenigstens eine zweireihige Trockengruppe vorgesehen ist.

39. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,
daß wenigstens ein Prallströmungstrockner (16) in einem Endbereich der Trockenpartie (12) vorgesehen ist.

40. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,
daß wenigstens ein Prallströmungstrockner (16) in einer Hauptverdampfungszone der Trockenpartie (12) vorgesehen ist.

41. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,
daß wenigstens zwei in Bahnlaufrichtung (L) hintereinander liegende Prallströmungstrockner (16) vorgesehen sind, durch die die Materialbahn (14) von entgegengesetzten Seiten her mit Heißluft- bzw. Heißdampfprallströmung beaufschlagbar ist.

42. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,
daß wenigstens zwei in Bahnlaufrichtung (L) hintereinander liegende Prallströmungstrockner (16) vorgesehen sind, durch die die Materialbahn (14) von einer gleichen Seite her mit Heißluft- bzw. Heißdampfprallströmung beaufschlagbar ist.

43. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,
daß außer wenigstens einem, die Materialbahn einseitig beaufschlagenden Prallströmungstrockner (16) wenigstens zwei einander gegenüberliegende, die Materialbahn (14) beidseitig beaufschlagende Prallströmungstrockner (16', 16'') vorgesehen sind.

44. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen zwei in Bahnlaufrichtung hintereinander liegenden, die Materialbahn (14) von einer gleichen Seite her mit Heißluft- bzw. Heißdampfprallströmung beaufschlagenden Prallströmungstrocknern (16) wenigstens ein weiterer Prallströmungstrockner (16', 16'', 16''') vorgesehen sind, um die Materialbahn (14) von der entgegengesetzten Seite her oder beidseitig mit Heißluft- bzw.

Heißdampfprallströmung zu beaufschlagen.

45. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen zwei in Bahnlaufrichtung (L) hintereinander liegenden, die Materialbahn (14) von entgegengesetzten Seiten her mit Heißluft- bzw. Heißdampfprallströmung beaufschlagenden Prallströmungstrocknern (16) wenigstens ein Paar von einander gegenüberliegenden Prallströmungstrocknern (16', 16'') vorgesehen ist, um die Materialbahn beidseitig mit Heißluft- bzw. Heißdampfprallströmung zu beaufschlagen.

46. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,
daß wenigstens eine Gruppe von drei hintereinander liegenden Prallströmungstrocknereinheiten aus jeweils einem oder zwei einander gegenüberliegenden Prallströmungstrocknern (16; 16''', 16', 16'') vorgesehen ist, in deren Bereich die Materialbahn (14) zunächst entlang einem Kreisbogen, anschließend in einer Ebene oder einer leicht gekrümmten Fläche und anschließend wieder entlang einem Kreisbogen geführt ist.

47. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,
daß mehrere in Bahnlaufrichtung (L) hintereinander liegende Prallströmungstrockner (16) vorgesehen sind und die Materialbahn (14) durch diese Prallströmungstrockner (16) abwechselnd von entgegengesetzter Seite beaufschlagt ist.

Claims

1. Drying section (12) for a machine for producing a material web (14), in particular a paper or board web, comprising at least one impingement-flow dryer (16) for acting on one side of the material web (14) with a hot-air and and/or hot-steam impingement flow, the material web (14) being led with its side respectively opposite the side acted on by the impingement flow over an open, that is to say non-smooth, supporting surface, **characterized in that** the material web (14) is led over the supporting surface together with a top screen (18) located between the material web (14) and the relevant impingement-flow dryer (16).
2. Drying section according to Claim 1, **characterized in that** at least one impingement-flow dryer (16) is provided with a steam extraction system used for simultaneous evaporation.

3. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** the material web (14) is led over a supporting roll (20), in particular a relatively large supporting roll (20), and the open supporting surface is formed either by the surface or a cover or covering of the supporting surface (20) or by the surface of an endless belt (22) led over the supporting roll (20). 5
4. Drying section according to Claim 3, **characterized in that** the supporting roll (20) has an outer diameter in the range from about 2 to about 10 m. 10
5. Drying section according to Claim 3 or 4, **characterized in that** the open supporting surface is formed by the surface of an endless belt (22) led over the supporting roll (20), and this endless belt is formed by an air-permeable screen. 15
6. Drying section according to Claim 4 or 5, **characterized in that** the open supporting surface is formed by the surface of an endless belt (22) led over the supporting roll (20) and this endless belt (22) is formed by an air-impermeable transport belt. 20
7. Drying section according to Claim 4 or 5, **characterized in that** the open supporting surface is formed by a shrunk screen applied to the supporting roll (20). 25
8. Drying section according to one of the preceding Claims 3 to 7, **characterized in that** the supporting roll (20) has a solid-cover or spoke/lattice construction. 30
9. Drying section according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the open supporting surface is formed by the surface of a supporting belt (40, 18, 22) led over a plurality of supporting rollers (38). 35
10. Drying section according to Claim 9, **characterized in that** the supporting rollers (38) are arranged on a circular arc. 40
11. Drying section according to Claim 9 or 10, **characterized in that** the supporting belt (22) is led in the manner of a polygon. 45
12. Drying section according to Claim 9, **characterized in that** the supporting rollers (38) lie in one plane or in a slightly curved surface. 50
13. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** the open supporting surface is flat, at least in some sections. 55
14. Drying section according to one of Claims 9-12, **characterized in that** the supporting belt (40, 18, 22) consists of metal or plastic.
15. Drying section according to one of Claims 9-12, **characterized in that** the supporting belt (40, 18, 22) is air-impermeable and preferably consists of an air-impermeable fabric.
16. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** the top screen (18) consists of plastic or metal.
17. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that**, at least in a pick-up region in which it is picked up off the supporting surface, the material web (14) can be acted on with compressed air through the supporting surface.
18. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** the material web (14) is led over a supporting roll (20) provided with a lattice structure or perforated which, on the inner side, is acted on by compressed air or the like, at least in some regions.
19. Drying section according to Claim 18, **characterized in that** the supporting roll (20) is acted on with compressed air on the inner side, at least in the pick-up region in which the material web and possibly also the top screen (18) is picked up from the supporting roll.
20. Drying section according to Claim 19, **characterized in that** the temperature of the compressed air is higher than about 20°C.
21. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that**, by means of at least one impingement-flow dryer (16), a hot-air or hot-steam impingement flow is produced whose temperature lies in the range from about 150 to about 450°C.
22. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one impingement-flow dryer (16) is provided with a plurality of high-power nozzles.
23. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one impingement-flow dryer (16) is provided with at least one dryer hood.
24. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least two supporting rolls (20) located one after another in the web running direction (L) and each assigned to an impingement-flow dryer (16) are provided, and **in that** the various supporting rolls (20) have, at least to

some extent, a different diameter.

25. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one impingement-flow dryer (16) is provided with a dryer hood subdivided into zones in the web running direction (L) and/or transversely with respect to the web running direction (L).

26. Drying section according to Claim 22, **characterized in that** the high-power nozzles of a respective impingement-flow dryer (16) are at the same constant distance from the material web (14) during operation.

27. Drying section according to Claim 26, **characterized in that** the distance is in the range from about 10 to about 50 mm.

28. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** the flow velocity of a respective hot-air or hot-steam impingement flow is in the range from about 60 to about 120 m/s.

29. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one impingement-flow dryer (16) located above is assigned a supporting surface located below.

30. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one impingement-flow dryer (16) located below is assigned a supporting surface located above.

31. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that**, in at least one region, the material web (14) can be acted on simultaneously on both sides with a respective hot-air and/or hot-steam impingement flow, preferably being led through this region in between two mesh belts (18, 42; 18, 48).

32. Drying section according to Claim 31, **characterized in that** the material web (14) is led in a straight line or along a slightly curved path through the region in which it is acted on on both sides.

33. Drying section according to Claim 31 or 32, **characterized in that** at least one mesh belt or supporting belt (18, 42, 44) is led over a plurality of supporting rollers (38).

34. Drying section according to Claim 33, **characterized in that** the supporting rollers (38) lie in one plane or in a slightly curved surface.

35. Drying section according to either of Claims 31 and 32, **characterized in that** at least one mesh belt

(18, 42, 44) consists of metal or plastic.

36. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one impingement-flow dryer (16) is provided in an initial region of the drying section.

37. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one drying group with at least one drying cylinder (26) is provided, and **in that** at least one impingement-flow dryer (16) is preferably arranged before this drying group in the web running direction, the material web, when it reaches the first drying cylinder (26), preferably already having a dryness content which is higher than about 55 to about 70%.

38. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one single-row and/or at least one two-row drying group is provided.

39. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one impingement-flow dryer (16) is provided in an end region of the drying section (12).

40. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one impingement-flow dryer (16) is provided in a main evaporation zone of the drying section (12).

41. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least two impingement-flow dryers (16) located one after another in the web running direction (L) are provided, by means of which the material web (14) can be acted on with a hot-air or hot-steam impingement flow from opposite sides.

42. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least two impingement-flow dryers (16) located one after another in the web running direction (L) are provided, by means of which the material web (14) can be acted on with a hot-air or hot-steam impingement flow from the same side.

43. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that**, in addition to at least one impingement-flow dryer (16) which acts on one side of the material web, at least two impingement-flow dryers (16', 16'') located opposite each other and acting on both sides of the material web (14) are provided.

44. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that**, between two im-

pingement-flow dryers (16) which are located one after another in the web running direction and act on the material web (14) with hot-air or hot-steam impingement flow from the same side, at least one further impingement-flow dryer (16', 16'', 16''') is provided in order to act on the material web (14) with hot-air or hot-steam impingement flow from the opposite side or from both sides.

45. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that**, between two impingement-flow dryers (16) which are located one after another in the web running direction (L) and act on the material web (14) with hot-air or hot-steam impingement flow from opposite sides, at least one pair of mutually opposite impingement-flow dryers (16', 16'') is provided in order to act on the material web (14) with hot-air or hot-steam impingement flow from both sides.
46. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one group of three impingement-flow dryer units located one after another and each comprising one or two mutually opposite impingement-flow dryers (16; 16''; 16', 16'') is provided, in the region of which the material web (14) is initially led along a circular arc, then in a plane or a slightly curved surface and then along a circular arc again.
47. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** a plurality of impingement-flow dryers (16) located one after another in the web running direction (L) are provided, and the material web (14) is acted on alternately from opposite sides by these impingement-flow dryers (16).

Revendications

1. Section de séchage (12) d'une machine de fabrication d'une bande de matière (14), en particulier d'une bande de papier ou de carton, avec au moins un séchoir à flux par impact (16) pour l'exposition de la bande de matière (14) sur une seule face à un flux par impact d'air chaud ou de vapeur chaude, dans laquelle la bande de matière (14) est guidée, avec sa face respectivement opposée à une face exposée au flux par impact, sur une surface d'appui ouverte, c'est-à-dire non lisse, **caractérisée en ce que** la bande de matière (14) est guidée sur la surface d'appui en même temps qu'une toile de recouvrement (18) située entre la bande de matière (14) et le séchoir à flux par impact (16) correspondant.
2. Section de séchage selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'**au moins un séchoir à flux par impact (16) est pourvu d'une aspiration de vapeur servant à l'évaporation simultanée.
3. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la bande de matière (14) est guidée sur un cylindre d'appui (20) en particulier plus grand et la face d'appui ouverte est formée soit par la surface respectivement un revêtement ou un recouvrement du cylindre d'appui (20) soit par la surface d'une bande sans fin (22) guidée sur le cylindre d'appui (20).
4. Section de séchage selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** le cylindre d'appui (20) a un diamètre extérieur compris dans une plage d'environ 2 à environ 10 m.
5. Section de séchage selon la revendication 3 ou 4, **caractérisée en ce que** la face d'appui ouverte est formée par la surface d'une bande sans fin (22) guidée sur le cylindre d'appui (20) et cette bande sans fin est formée par une toile perméable à l'air.
6. Section de séchage selon la revendication 4 ou 5, **caractérisée en ce que** la face d'appui ouverte est formée par la surface d'une bande sans fin (22) guidée sur le cylindre d'appui (20) et cette bande sans fin (22) est formée par une bande transporteuse imperméable à l'air.
7. Section de séchage selon la revendication 4 ou 5, **caractérisée en ce que** la face d'appui ouverte est formée par une toile rétractable déposée sur le cylindre d'appui (20).
8. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes 3 à 7, **caractérisée en ce que** le cylindre d'appui (20) présente une structure à enveloppe pleine ou à rayons et grille.
9. Section de séchage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la face d'appui ouverte est formée par la surface d'une bande d'appui (40, 18, 22) guidée sur plusieurs rouleaux d'appui (38).
10. Section de séchage selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** les rouleaux d'appui (38) sont disposés sur un arc de cercle.
11. Section de séchage selon la revendication 9 ou 10, **caractérisée en ce que** la bande d'appui (22) est guidée en forme de polygone.
12. Section de séchage selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** les rouleaux d'appui (38) sont situés dans un plan ou dans une face légèrement courbe.
13. Section de séchage selon l'une quelconque des re-

vendications précédentes, **caractérisée en ce que** la face d'appui ouverte est plane au moins par portions.

14. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, **caractérisée en ce que** la bande d'appui (40, 18, 22) est constituée de métal ou de matière plastique. 5
15. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, **caractérisée en ce que** la bande d'appui (40, 18, 22) est imperméable à l'air et se compose de préférence d'un tissu imperméable à l'air. 10
16. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la toile de recouvrement (18) est constituée de matière plastique ou de métal. 20
17. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la bande de matière (14) peut être exposée à l'air comprimé à travers la face d'appui au moins dans une zone d'enlèvement dans laquelle elle est enlevée de la face d'appui. 25
18. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la bande de matière (14) est guidée sur un cylindre d'appui (20) perforé ou pourvu d'une structure de grille, qui est exposé sur sa face intérieure, au moins par portions, à de l'air comprimé ou analogue. 30
19. Section de séchage selon la revendication 18, **caractérisée en ce que** le cylindre d'appui (20) est exposé sur sa face intérieure à de l'air comprimé au moins dans la zone d'enlèvement dans laquelle la bande de matière et éventuellement aussi la toile de recouvrement (18) est enlevée du cylindre d'appui. 35
20. Section de séchage selon la revendication 19, **caractérisée en ce que** la température de l'air comprimé est supérieure à environ 20°C. 40
21. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'on produit avec au moins un séchoir à flux par impact (16) un flux par impact d'air chaud ou de vapeur chaude, dont la température est située dans la plage d'environ 150 à environ 450°C. 45
22. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins un séchoir à flux par impact (16) est pourvu d'une pluralité de buses à haute puissance. 50

23. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins un séchoir à flux par impact (16) est pourvu d'au moins une hotte de séchoir.

24. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**il est prévu au moins deux cylindres d'appui (20) situés l'un après l'autre dans le sens de défilement de la bande (L) et associés chaque fois à un séchoir à flux par impact (16), et **en ce que** les différents cylindres d'appui (20) présentent au moins en partie un diamètre différent.

25. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins un séchoir à flux par impact (16) est pourvu d'une hotte de séchoir divisée en zones dans le sens de défilement de la bande (L) et/ou transversalement au sens de défilement de la bande (L). 20

26. Section de séchage selon la revendication 22, **caractérisée en ce que** les buses à haute puissance de chaque séchoir à flux par impact (16) présentent pendant le fonctionnement une même distance constante par rapport à la bande de matière (14). 25

27. Section de séchage selon la revendication 26, **caractérisée en ce que** la distance se situe dans la plage d'environ 10 à environ 50 mm. 30

28. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la vitesse d'écoulement respective d'un flux d'impact d'air chaud respectivement de vapeur chaude se situe dans la plage d'environ 60 à environ 120 m/s. 35

29. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins un séchoir à flux par impact (16) situé en position haute est associé à une face d'appui située en position basse. 40

30. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins un séchoir à flux par impact (16) situé en position basse est associé à une face d'appui située en position haute. 45

31. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la bande de matière (14) peut être exposée en même temps sur les deux faces, dans au moins une zone, à un flux par impact d'air chaud et/ou de vapeur chaude, dans laquelle elle est guidée à travers cette zone de préférence entre deux bandes de toile 50

(18, 42 ; 18, 48).

32. Section de séchage selon la revendication 31, **caractérisée en ce que** la bande de matière (14) est guidée en ligne droite ou le long d'un chemin légèrement courbe à travers la zone d'exposition sur les deux faces. 5
33. Section de séchage selon la revendication 31 ou 32, **caractérisée en ce qu'**au moins une bande de toile ou une bande d'appui (18, 42, 44) est guidée sur plusieurs rouleaux d'appui (38). 10
34. Section de séchage selon la revendication 33, **caractérisée en ce que** les rouleaux d'appui (38) sont situés dans un plan ou dans une surface légèrement courbe. 15
35. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications 31 à 32, **caractérisée en ce qu'**au moins une bande de toile (18, 42, 44) est constituée de métal ou de matière plastique. 20
36. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**il est prévu au moins un séchoir à flux par impact (16) dans une zone initiale de la section de séchage. 25
37. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**il est prévu au moins un groupe de séchage avec au moins un cylindre de séchage (26) et **en ce qu'**au moins un séchoir à flux par impact (16) est disposé de préférence avant ce groupe de séchage dans le sens de défilement de la bande, la bande de matière présentant de préférence déjà, en atteignant le premier cylindre de séchage (26), une siccité, qui est plus élevée qu'environ 55 à environ 70 %. 30 35
38. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**il est prévu au moins un groupe de séchage à une ligne et/ou au moins un groupe de séchage à deux lignes. 40
39. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**il est prévu au moins un séchoir à flux par impact (16) dans une zone finale de la section de séchage (12). 45
40. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**il est prévu au moins un séchoir à flux par impact (16) dans une zone d'évaporation principale de la section de séchage (12). 50
41. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**il

est prévu au moins deux séchoirs à flux par impact (16) situés l'un après l'autre dans le sens de défilement de la bande (L), par lesquels la bande de matière (14) peut être exposée par des côtés opposés à un flux par impact d'air chaud respectivement de vapeur chaude.

42. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**il est prévu au moins deux séchoirs à flux par impact (16) situés l'un après l'autre dans le sens de défilement de la bande (L), par lesquels la bande de matière (14) peut être exposée par un même côté à un flux par impact d'air chaud respectivement de vapeur chaude.
43. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**il est prévu, en plus d'au moins un séchoir à flux par impact (16) frappant la bande de matière d'un seul côté, au moins deux séchoirs à flux par impact (16', 16'') placés l'un en face de l'autre et frappant la bande de matière (14) sur les deux côtés.
44. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**il est prévu, entre deux séchoirs à flux par impact (16) situés l'un après l'autre dans le sens de défilement de la bande, frappant la bande de matière (14) sur un même côté avec un flux par impact d'air chaud respectivement de vapeur chaude, au moins un autre séchoir à flux par impact (16', 16'', 16' ") pour exposer la bande de matière (14) par le côté opposé ou par les deux côtés à un flux par impact d'air chaud respectivement de vapeur chaude.
45. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**il est prévu, entre deux séchoirs à flux par impact (16) situés l'un après l'autre dans le sens de défilement de la bande (L), frappant la bande de matière (14) par des côtés opposés avec un flux par impact d'air chaud respectivement de vapeur chaude, au moins une paire de séchoirs à flux par impact (16', 16'') situés l'un en face de l'autre, pour exposer la bande de matière sur les deux côtés à un flux par impact d'air chaud respectivement de vapeur chaude.
46. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**il est prévu au moins un groupe de trois unités de séchoirs à flux par impact situées l'une après l'autre, composées chaque fois d'un séchoir ou de deux séchoirs à flux par impact situés l'un en face de l'autre (16 ; 16''' ; 16', 16''), dans la région desquelles la bande de matière (14) est guidée d'abord le long d'un arc de cercle, ensuite dans un plan ou dans une surface légèrement courbe et ensuite à nou-

veau le long d'un arc de cercle.

47. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'il** est prévu plusieurs séchoirs à flux par impact (16) situés l'un après l'autre dans le sens de défilement de la bande (L) et la bande de matière (14) est exposée en alternance sur les côtés opposés à ces séchoirs à flux par impact (16).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

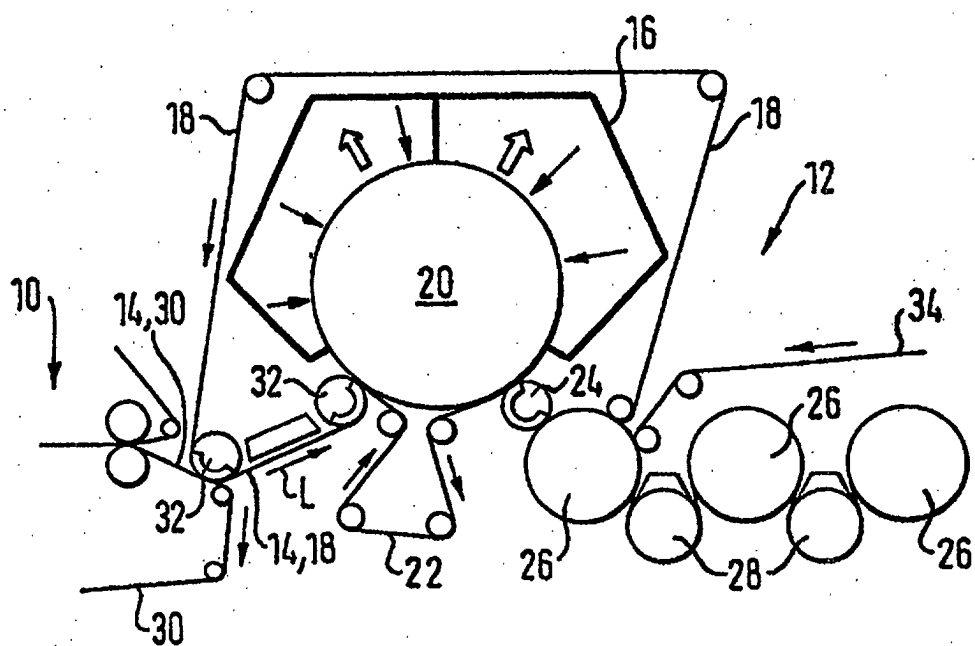


FIG. 2

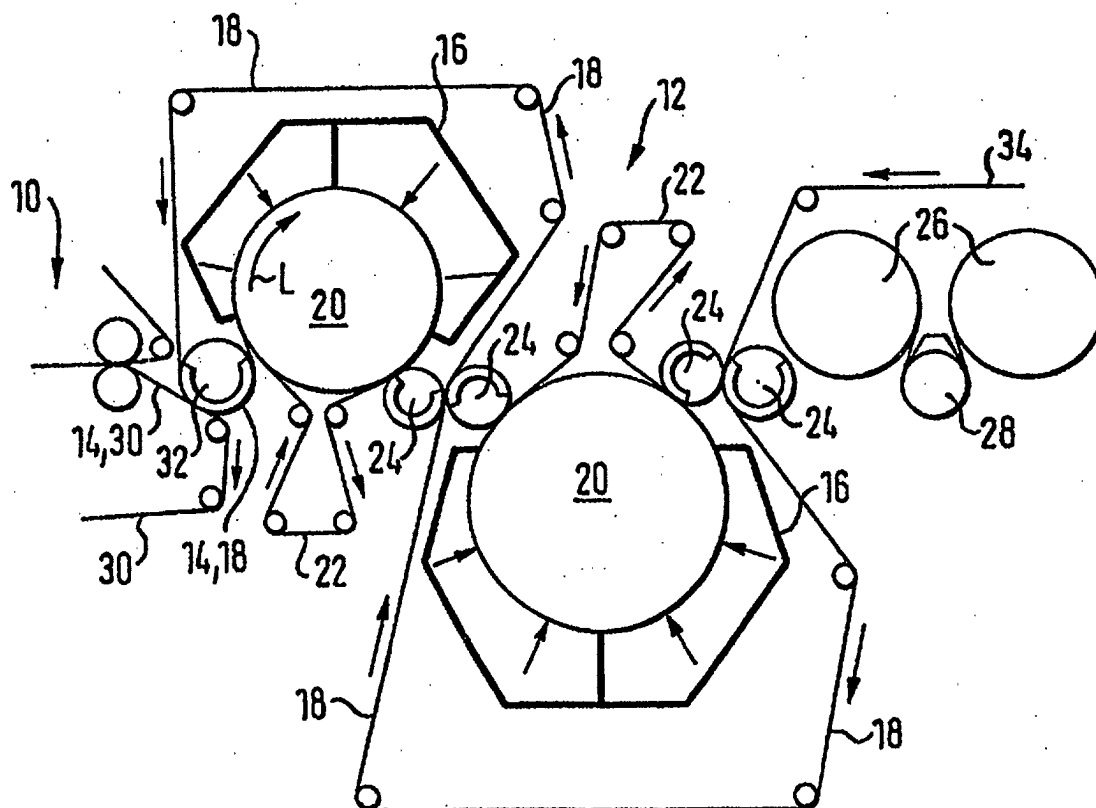


FIG. 3

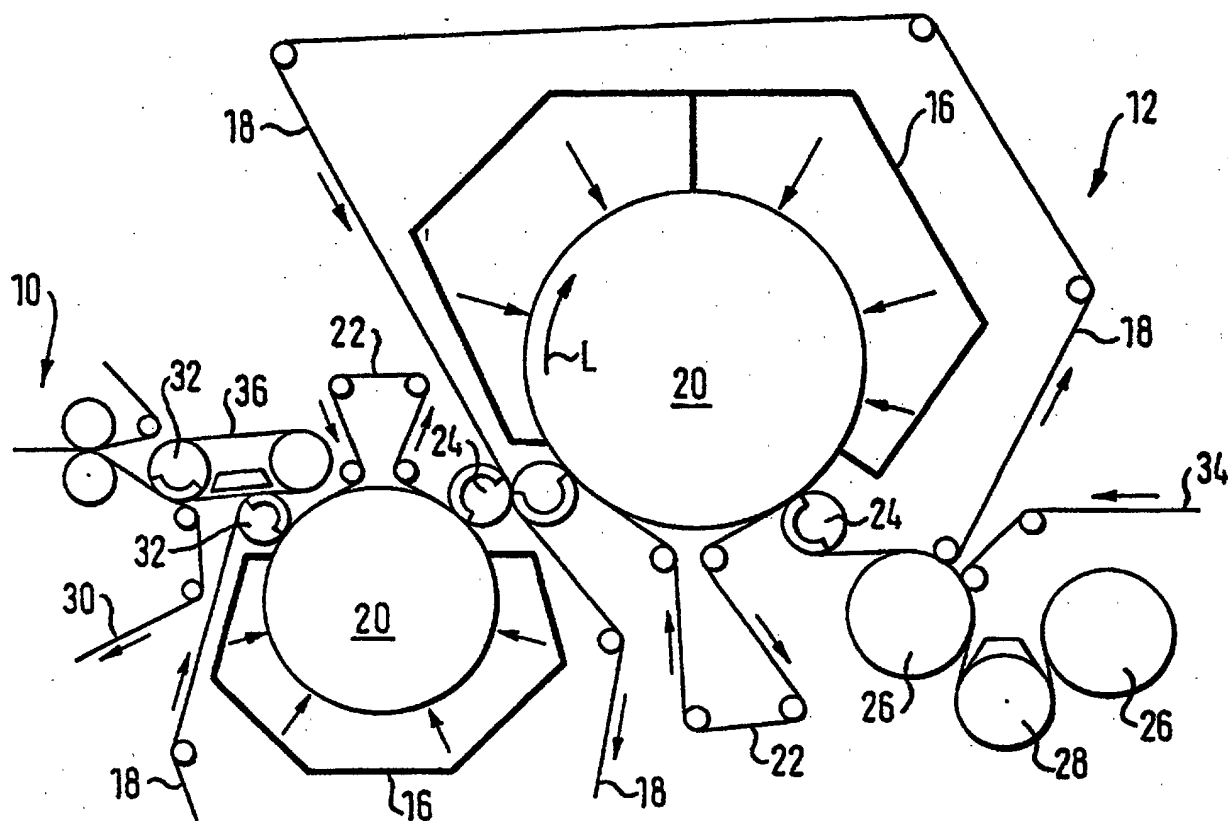


FIG. 4

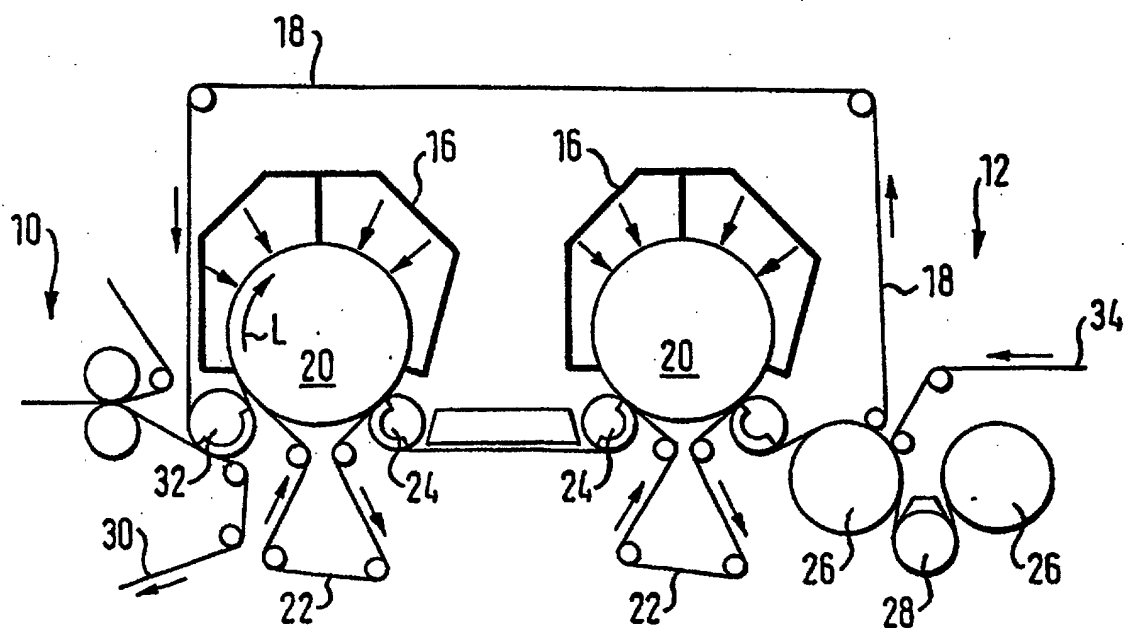


FIG. 5

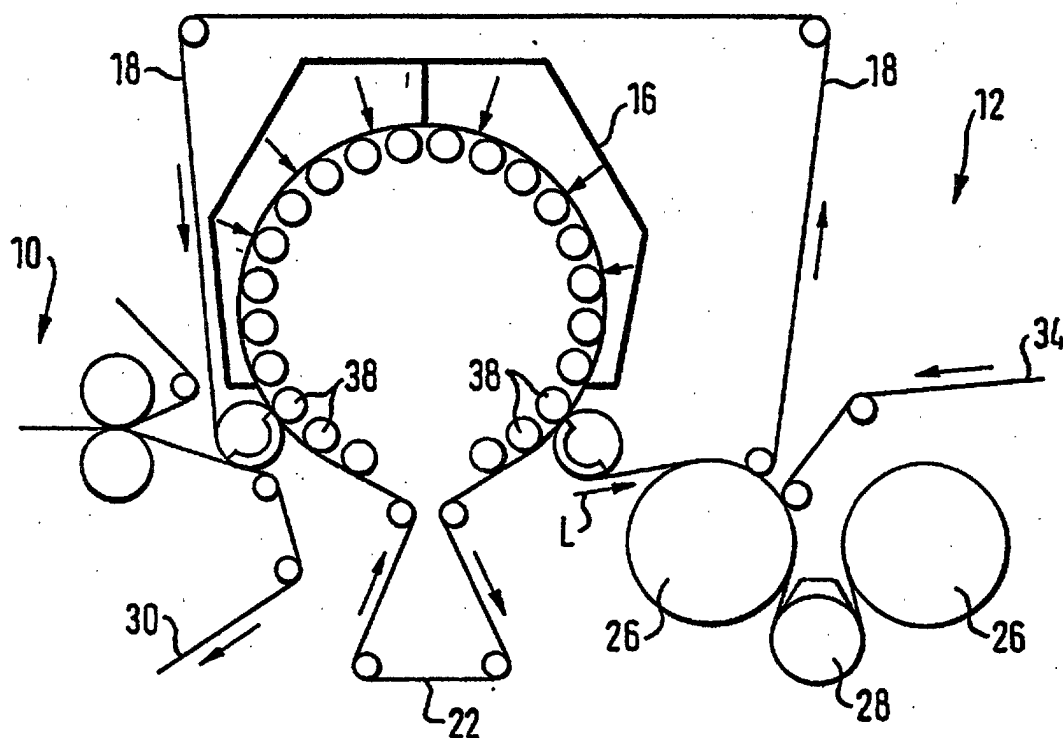


FIG. 6

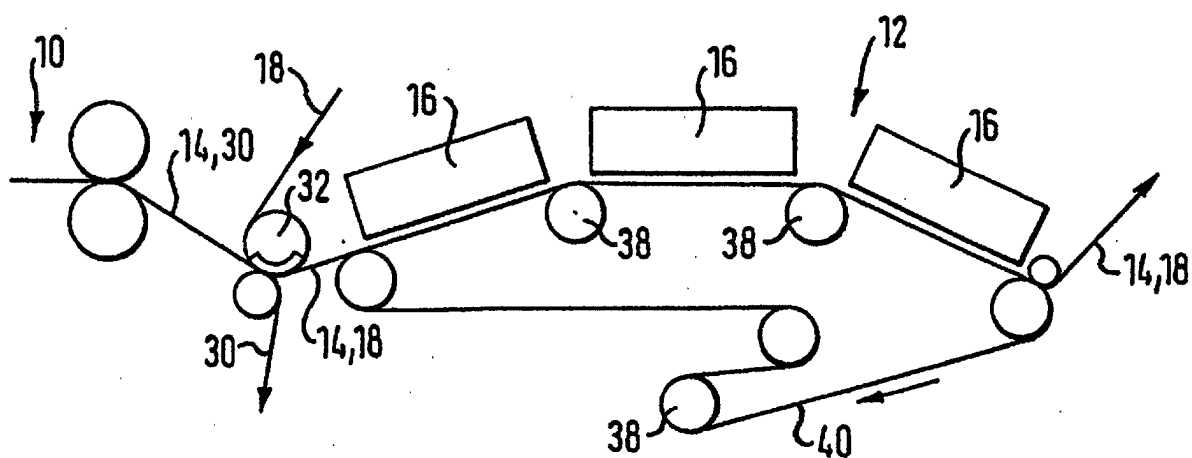


FIG. 7

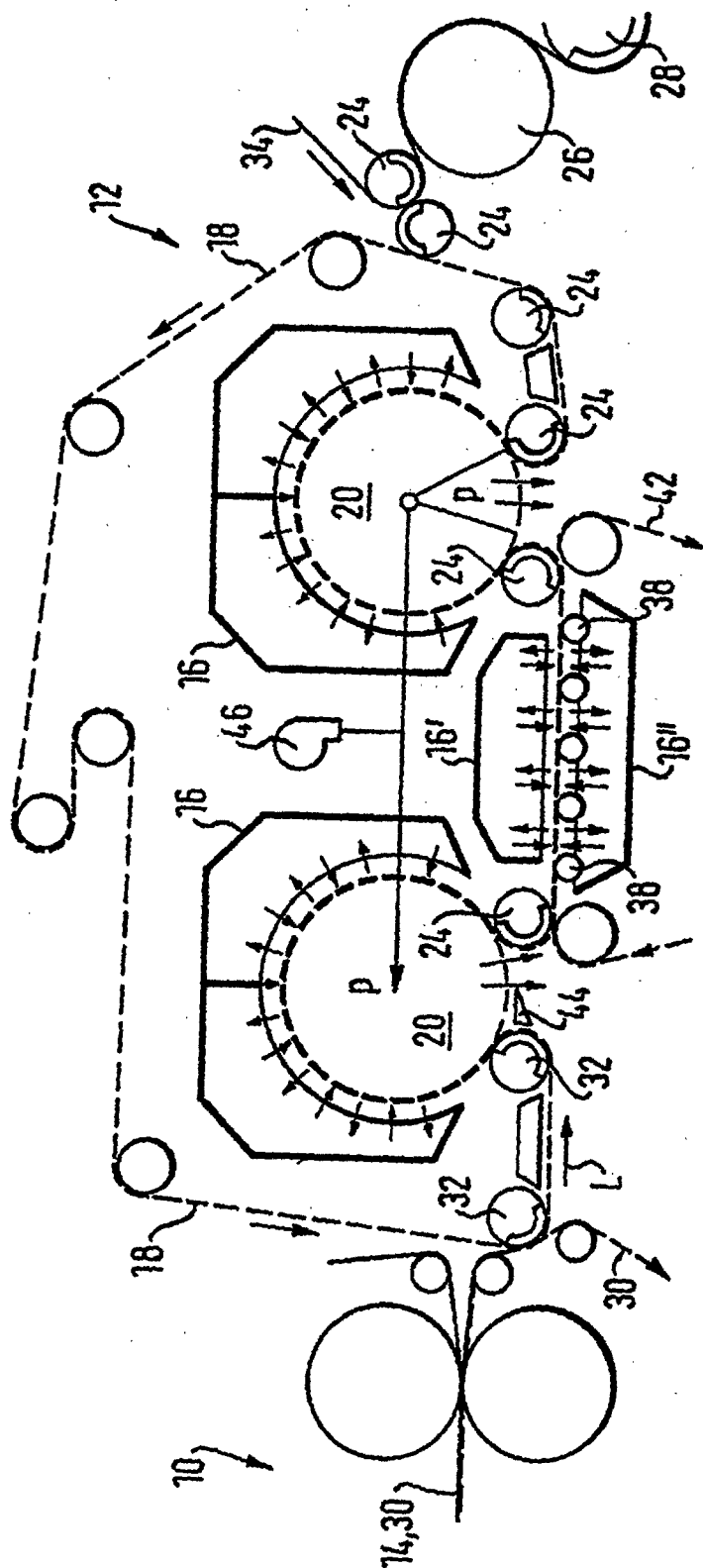


FIG. 8

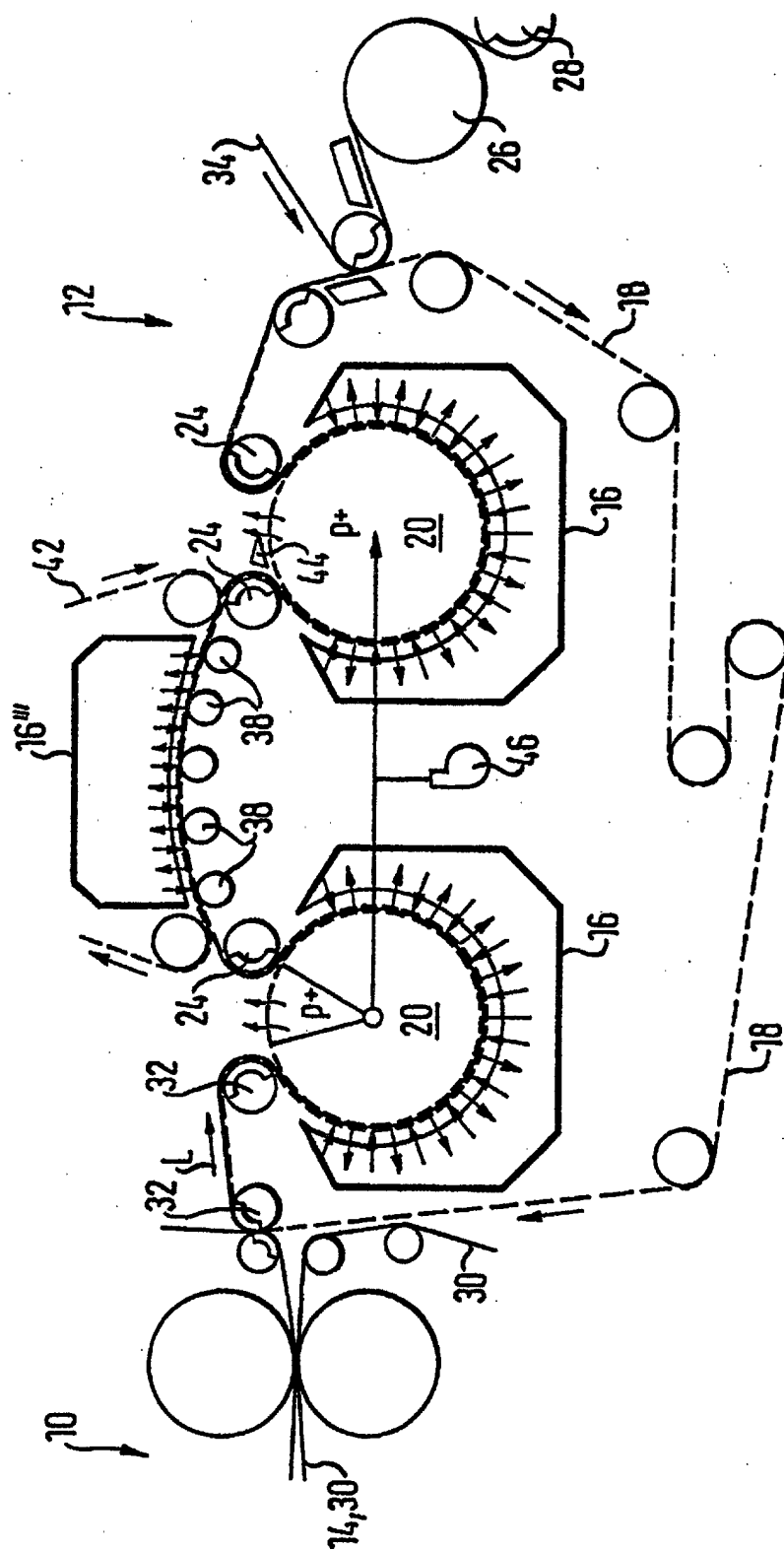


FIG. 9

