



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 870 866 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.10.1998 Patentblatt 1998/42

(51) Int. Cl.⁶: **D21F 3/04**, D21F 3/02

(21) Anmeldenummer: **97120809.5**

(22) Anmeldetag: **27.11.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **23.12.1996 DE 19654195**
10.02.1997 DE 19705030

(71) Anmelder:
Voith Sulzer Papiermaschinen GmbH
89509 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder:
• **Meschenmoser, Andreas**
88263 Horgenzell (DE)
• **Esslinger, Klaus**
89564 Nattheim (DE)
• **Mayer, Wolfgang**
89522 Nattheim (DE)
• **Kotitschke, Gerhard**
89555 Steinheim (DE)
• **Mohrhardt, Günther**
Jardim Marajoara, 04671000 Sao Paulo (BR)

Bemerkungen:

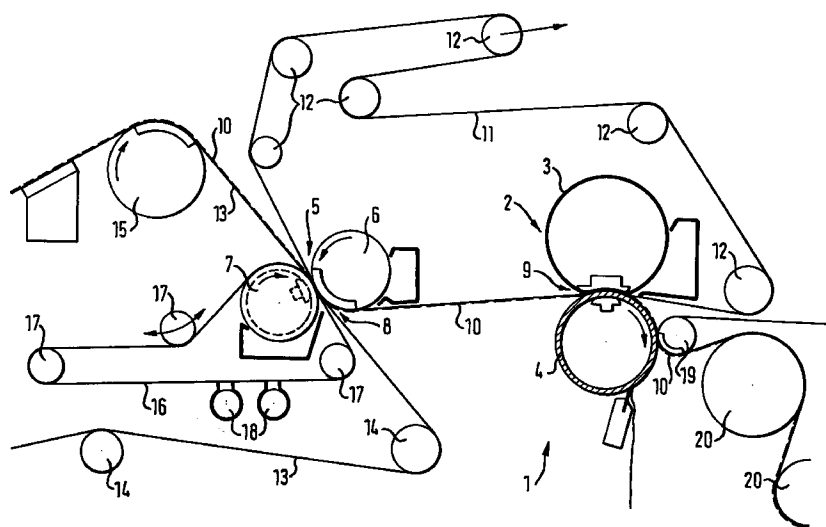
Die Bezugnahmen auf die Zeichnungen Abb. 2 und 4 gelten als gestrichen (Regel 43 EPÜ).

(54) **Vorrichtung und Verfahren zur Entwässerung einer Materialbahn**

(57) Vorrichtung zur Entwässerung einer Materialbahn (10), insbesondere einer Papierbahn in einer Papierherstellungsmaschine, mit einer Pressenpartie (1) mit mindestens einem Preßspalt (9), durch welchen die Materialbahn (10) geführt und dabei entwässert und geglättet wird, wobei aufgrund der Ausgestaltung der Pressenpartie (1) eine Seite der Materialbahn (10) eine

stärkere Glättung erfährt als die andere Seite, wobei zur Erzielung einer im wesentlichen übereinstimmenden Rauigkeit der Ober- und Unterseite der Materialbahn (10) eine Vorrichtung (5) zur Aufrauhung der in der Pressenpartie (1) stärker geglätteten Bahnseite vorgesehen ist.

FIG. 1



EP 0 870 866 A2

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Entwässerung einer Materialbahn, insbesondere einer Papierbahn in einer Papierherstellungsmaschine, mit einer Pressenpartie mit mindestens einem Preßspalt, durch welchen die Materialbahn geführt und dabei entwässert und geglättet wird, wobei aufgrund der Ausgestaltung der Pressenpartie eine Seite der Materialbahn eine stärkere Glättung erfährt als die andere Seite.

Des weiteren betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Entwässerung einer Materialbahn, insbesondere einer Papierbahn in einer Papierherstellungsmaschine, bei welchem die Materialbahn durch mindestens einen Preßspalt geführt wird, indem die Materialbahn entwässert und dabei geglättet wird, wobei eine Seite der Materialbahn in den Preßspalten eine stärkere Glättung erfährt als die andere Seite.

Die Entwässerung einer Papierbahn in einer Pressenpartie erfolgt üblicherweise unter Zuhilfenahme von Filzbändern, die zusammen mit der Papierbahn durch die Preßspalte geführt werden. Das aus der Papierbahn ausgepreßte Wasser wird von den Filzbahnen aufgenommen und abtransportiert. Die Filzbahnen werden üblicherweise in Schleifen geführt und müssen daher konditioniert werden, um ihre Wasseraufnahmefähigkeit zu erhalten.

Bei heute gebräuchlichen Vorrichtungen zur Entwässerung von Papierbahnen wird üblicherweise eine Bahnseite häufiger filzberührend gepreßt als die andere, und zwar wird mit Rücksicht auf eine gestützte Bahnführung und eine unerwünschte Rückbefeuchtung der Papierbahn diese zumindest durch den letzten Preßspalt zusammen mit nur einem Filzband geführt. Beispielsweise wird in einer bekannten Pressenpartie mit drei Preßspalten die Bahnoberseite dreimal filzberührend gepreßt, während die Bahnunterseite im ersten Preßspalt filzberührend und in den beiden anderen Preßspalten gegen eine glatte Walze gepreßt wird. Die Folge ist eine deutliche Differenz der Rauigkeitswerte zwischen Oberseite und Unterseite im Rohpapier nach der Pressenpartie. Eine solche Differenz der Rauigkeitswerte führt insbesondere zu unterschiedlichen Druckeigenschaften des Papiers und ist daher oftmals unerwünscht.

Es ist bereits bekannt, unterschiedliche Rauigkeitswerte zwischen den beiden Seiten einer Papierbahn aufgrund einer unterschiedlichen Glättung in der Vorrichtung zur Entwässerung der Papierbahn dadurch auszugleichen, daß nach der Pressenpartie bei der Endbehandlung des Papiers eine der vorherigen einseitigen Glättung entgegengesetzt einseitige Glättung der Papierbahn durchgeführt wird. Ebenso ist es bekannt, eine einseitig stärkere Glättung der Papierbahn durch Anordnung einer gleichen Zahl von eine Glättung bewirkenden Walzen auf beiden Seiten der Papierbahn zu vermeiden. Eine derartige gleichmäßige Anordnung

glättender Walzen ist aber nicht immer möglich oder wünschenswert. Die gegensinnig einseitige Glättung bei der Endbehandlung der Papierbahn ist zudem verhältnismäßig aufwendig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, die eine Entwässerung einer Materialbahn unter Gewährleistung einer im wesentlichen übereinstimmenden resultierenden Rauigkeit der Materialbahn auf ihren beiden Seiten auf verhältnismäßig einfache Weise ermöglicht.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, welches eine Entwässerung einer Materialbahn ermöglicht und dabei auf verhältnismäßig einfache Weise die Erzielung einer im wesentlichen übereinstimmenden Rauigkeit beider Seiten der Materialbahn nach der Entwässerung gewährleistet.

Die zuerst genannte Aufgabe wird dadurch gelöst, daß eine Vorrichtung zur Aufrauung der in der Pressenpartie stärker geglätteten Bahnseite vorgesehen ist.

Entsprechend wird die zweite Aufgabe dadurch gelöst, daß die Materialbahn auf der stärker geglätteten Bahnseite aufgeraut wird.

Anders als bei den bisher bekannten Vorrichtungen zur Entwässerung einer Materialbahn wird erfindungsgemäß also nicht eine zusätzliche Glättung der in der Pressenpartie weniger geglätteten Oberseite der Materialbahn vorgenommen, sondern die in der Pressenpartie stärker geglättete Materialbahn wird aufgeraut, so daß sich nach Verlassen der Pressenpartie eine im wesentlichen übereinstimmende Rauigkeit der beiden Seiten der Materialbahn ergibt. Dies ist nicht nur vom Aufbau der Vorrichtung her günstig, sondern hat auch den Vorteil, daß auf Wunsch eine zu starke Glättung der Materialbahn auf ihren beiden Seiten vermieden werden kann. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann also insbesondere dann verwendet werden, wenn die Anordnung einer gleichen Zahl von glättenden Walzen auf beiden Seiten der Materialbahn nicht möglich oder nicht wünschenswert ist. Außerdem kann die erfindungsgemäße Vorrichtung auch dann vorteilhaft eingesetzt werden, wenn eine gegensinnige Glättung bei der Nachbehandlung der Papierbahn nicht möglich oder unerwünscht ist.

Bevorzugt wird zur Aufrauung der Materialbahn eine der Pressenpartie vorgeschaltete Vorpreßeinrichtung verwendet, die so ausgebildet ist, daß sie der nachfolgend stärker geglätteten Bahnseite eine gegenüber der anderen Bahnseite höhere Rauigkeit verleiht. Die Rauigkeitsdifferenz wird dabei insbesondere so eingestellt, daß die Materialbahn nach Verlassen der Pressenpartie auf ihren beiden Seiten eine im wesentlichen übereinstimmende Rauigkeit aufweist. Die vorgeschaltete Vorpreßeinrichtung, die beispielsweise durch zwei zwischen sich einen Preßspalt bildende Walzen gebildet sein kann, hat neben dem Rauigkeitsausgleich den weiteren Vorteil, daß die Materialbahn

vor dem Eintritt in die Pressenpartie bereits teilweise entwässert wird. Durch den damit erzielten höheren Einlauftrockengehalt der Materialbahn wird deren Entwässerung in der Pressenpartie verbessert.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung umfaßt die vorgeschaltete Vorpreßeinrichtung ein mit der Materialbahn durch den Preßspalt geführtes Siebband, welches auf der aufzurauhenden Seite der Materialbahn angeordnet ist. Durch das bevorzugt in einer Schlaufe geführte Siebband wird die daran anliegende Bahnseite der durch die Vorpreßeinrichtung geführten Materialbahn aufgeraut. Bevorzugt wird hierbei die der Pressenpartie zur Entwässerung der Materialbahn ohnehin vorgeschaltete Siebschlaufe des Papierbildungssiebes verwendet. In der vorhandenen Siebschlaufe wird also zusätzlich eine Preßvorrichtung angeordnet, durch deren Preßspalt die Materialbahn mit dem Siebband geführt wird.

Als besonders vorteilhaft hat es sich herausgestellt, wenn die Preßvorrichtung in Umlaufrichtung der Siebschlaufe betrachtet, hinter der in der Siebschlaufe vorhandenen Siebsaugwalze angeordnet ist.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung umfaßt die Vorpreßeinrichtung mindestens ein mit der Materialbahn durch den Preßspalt geführtes Filzband. Durch das Filzband wird vorteilhafterweise in der Vorpreßeinrichtung ausgepreßtes Wasser abgeführt. Durch Anordnung eines Filzbandes innerhalb der Siebschlaufe, also auf der der Materialbahn abgewandten Seite des Siebbandes, wird das Siebband auf seiner Laufseite abgestützt und ausgepreßtes Wasser aus der Preßzone abgeführt.

Die Filzbänder sind bevorzugt ebenfalls als Schlaufe geführt. Durch Konditioniereinrichtungen wird hierbei vorteilhafterweise erreicht, daß die Wasseraufnahmeeigenschaften der Filzbänder erhalten bleiben.

Anstelle eines durch den Preßspalt der Vorpreßeinrichtung geführten Filzbandes kann die Vorpreßeinrichtung auch eine Walze mit einem Filzüberzug aufweisen. Auch hierdurch wird ausgepreßtes Wasser abgeführt, wobei bevorzugt ebenfalls eine Konditioniereinrichtung, insbesondere eine Filzwaschpreßeinrichtung für den Filzüberzug vorgesehen ist, um die Wasseraufnahmefähigkeit des Filzüberzuges zu erhalten.

Durch Verwendung einer Sauganpreßwalze in der Vorpreßeinrichtung wird die Materialbahn vorteilhafterweise vom Siebband getrennt und der nachgeschalteten Pressenpartie in geeigneter Weise zugeführt.

Die Vorpreßeinrichtung kann nach weiteren Ausgestaltungen der Erfindung eine Walze mit Ausnehmungen, insbesondere Rillen oder Sacklöchern, in der Walzenmanteloberfläche aufweisen. Die Wasseraufnahmefähigkeit der Walze wird hierdurch erhöht und somit die Entwässerungsleistung der Vorpreßeinrichtung verbessert. Ebenso kann die Vorpreßeinrichtung eine Walze mit besaugter Walzenmanteloberfläche aufweisen, um die Entwässerungsleistung zu erhöhen.

Die Pressenpartie zur Entwässerung der Material-

bahn kann nach Ausgestaltungen der Erfindung beispielsweise einen, zwei oder drei durch Hauptpreßvorrichtungen gebildete Preßspalte aufweisen. Die Hauptpreßvorrichtungen sind beispielsweise als Schuhpressen, insbesondere als Langspaltpressen ausgebildet. Alle Hauptpreßvorrichtungen weisen außerdem mindestens ein Filzband auf, welches zusammen mit der Materialbahn durch den jeweiligen Preßspalt geführt wird. Die Filzbänder sind dabei wiederum bevorzugt als Schlaufe ausgebildet und können mit Konditioniereinrichtungen zur Verbesserung der Wasseraufnahmefähigkeit der Filzbänder versehen sein.

Bei einer Pressenpartie mit nur einer Hauptpreßvorrichtung ist nur ein durch den Preßspalt geführtes Filzband vorgesehen, welche insbesondere so angeordnet ist, daß sie die Oberseite der Materialbahn berührt.

Bei einer Pressenpartie mit zwei Hauptpreßvorrichtungen kann nach einer Ausgestaltung der Erfindung die erste Hauptpreßvorrichtung zwei starre Walzen aufweisen, während die zweite Hauptpreßvorrichtung als Schuhpresse, insbesondere als Langspaltpresse ausgebildet ist. Die erste Hauptpreßvorrichtung mit zwei starren Walzen ist dabei bevorzugt in Bahnlaufrichtung vor der Schuhpresse angeordnet. Diese Ausgestaltung der Hauptpreßvorrichtungen und die genannte Auswahl der Walzen hat sich als vorteilhaft herausgestellt.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann eine der starren Walzen der ersten Hauptpreßvorrichtung durch eine Walze gebildet sein, die zugleich Teil der vorgeschalteten Vorpreßeinrichtung ist. Hierdurch werden insgesamt Walzen eingespart und die Kosten der Vorrichtung gesenkt.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung können beide Hauptpreßvorrichtungen als Schuhpresse, insbesondere Langspaltpresse ausgebildet sein. Auch eine solche Ausgestaltung und Anordnung der Hauptpreßvorrichtungen hat sich als vorteilhaft herausgestellt.

Bei einer Pressenpartie mit drei Hauptpreßvorrichtungen sind nach einer Ausgestaltung der Erfindung zwei Hauptpreßvorrichtungen als Schuhpressen, insbesondere Langspaltpressen ausgebildet, während die dritte Hauptpreßvorrichtung zwei starre Walzen aufweist. Bevorzugt sind dabei in Bahnlaufrichtung betrachtet, die erste und die dritte Hauptpreßvorrichtung als Schuhpresse und die zweite Hauptpreßvorrichtung mit zwei starren Walzen ausgebildet. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die beiden starren Walzen der beiden Schuhpressen zusammen die zweite Hauptpreßvorrichtung bilden. Hierdurch werden zwei Walzen eingespart und die Kosten der Pressenpartie gesenkt.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind bei der ersten Hauptpreßvorrichtung zwei Filzbänder vorgesehen, die zusammen mit der Materialbahn durch den Preßspalt geführt werden, während durch die beiden anderen Preßspalte jeweils nur ein Filzband mit

der Materialbahn hindurchgeführt wird. Hiermit werden von der Entwässerung und Glättung her gute Ergebnisse erzielt.

Der Liniendruck auf die Materialbahn in der Vorpreßeinrichtung beträgt bevorzugt ca. 20 bis ca. 100 kN/m, insbesondere ca. 50 kN/m. Diese Werte haben sich als besonders geeignet herausgestellt.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend beschrieben. Es zeigen, jeweils in schematischer Darstellung,

- Fig. 1 einer erfindungsgemäße Vorrichtung mit einer Pressenpartie mit einem Preßspalt,
- Fig. 2 eine Variante der Vorrichtung von Fig. 1,
- Fig. 3 eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit einer Pressenpartie mit zwei Preßspalten,
- Fig. 4 eine Variante der Vorrichtung von Fig. 3 und
- Fig. 5 eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit einer Pressenpartie mit drei Preßspalten.

Bei der einfachsten dargestellten Variante der Erfindung gemäß Fig. 1 umfaßt eine Pressenpartie 1 zur Entwässerung einer Materialbahn, insbesondere einer Papierbahn eine einzige Hauptpreßvorrichtung 2, welche als Schuhpresse mit einer ersten Walze 3 mit flexiblem Walzenmantel und mit einer als starre Gegenwalze ausgebildeten zweiten Walze 4 ausgebildet ist. Der Pressenpartie 1 vorgeschaltet ist eine Vorpreßeinrichtung 5, die eine erste als Sauganpreßwalze ausgebildete Walze 6 und eine zweite Walze 7 umfaßt, deren Oberfläche mit Ausnehmungen, insbesondere Rillen oder Sacklöchern versehen ist, um die Wasseraufnahmefähigkeit des Walzenmantels zu erhöhen. Die Vorpreßeinrichtung 5 bildet einen ersten Preßspalt 8, die Hauptpreßvorrichtung 2 der Pressenpartie 1 einen zweiten Preßspalt 9 für eine Materialbahn 10.

Die erste Walze 3 der Hauptpreßvorrichtung 2 und die erste Walze 6 der Vorpreßeinrichtung 5 sind gemeinsam in einer von einem Filzband 11 gebildeten Schlaufe angeordnet, welches über Umlenkrollen 12 geführt ist. Die zweite Walze 7 der Vorpreßeinrichtung 5 ist innerhalb einer durch ein Papierbildungssieb 13 gebildeten Schlaufe angeordnet, welches über Umlenkrollen 14 sowie über eine Siebsaugwalze 15 geführt ist. Die zweite Walze 7 der Vorpreßeinrichtung 5 ist außerdem in einer durch ein zweites Filzband 16 gebildeten Schlaufe angeordnet, welches über Umlenkrollen 17 geführt ist. Zur Aufrechterhaltung der Wasseraufnahmefähigkeit des Filzbandes 16 sind Konditioniereinrichtungen 18 vorgesehen. Entsprechend können auch für das Filzband 11 Konditioniereinrichtungen vorgesehen sein. Von den Umlenkrollen 12, 14 und 17 ist jeweils mindestens eine zur Erzeugung einer Bandspannung

beweglich ausgebildet.

Durch den ersten Preßspalt 8 werden demnach zusammen mit der Materialbahn 10 das Filzband 11, das Papierbildungssieb 13 und das Filzband 16 geführt, wobei die beiden Filzbänder 11 und 16 der jeweiligen Walze 6 bzw. 7 benachbart angeordnet sind und das Papierbildungssieb 13 zwischen der Materialbahn 10 und dem Filzband 16 der zweiten Walze 7 verläuft. Durch den zweiten Preßspalt 9 ist mit der Materialbahn 10 lediglich das Filzband 11 geführt, wobei dieses der ersten Walze 3 der Hauptpreßvorrichtung 2 benachbart verläuft. Demnach ist die Oberseite der Materialbahn 10 im ersten Preßspalt 8 filzberührt und die Unterseite siebberührt, während im zweiten Preßspalt 9 lediglich die Oberseite der Materialbahn 10 filzberührt ist. Das Papierbildungssieb 13 ist durch das Filzband 16 im ersten Preßspalt 8 gestützt.

Eine über das Papierbildungssieb 13 und die Siebsaugwalze 15 zugeführte Papierbahn 10 durchläuft den ersten Preßspalt 8 der Vorpreßeinrichtung 5 und wird hier entwässert, wobei das ausgepreßte Wasser einerseits durch das Filzband 11 und andererseits durch das Filzband 16 abgeführt wird. Zugleich wird die Unterseite der Papierbahn 10 im ersten Preßspalt 8 durch das Papierbildungssieb 13 aufgeraut. Anschließend wird die Papierbahn 10 dem zweiten Preßspalt 9 zugeführt, wobei die als Sauganpreßwalze ausgebildete erste Walze 6 der Vorpreßeinrichtung 5 ein gutes Ablösen der Papierbahn 10 vom Papierbildungssieb 13 hinter dem ersten Preßspalt 8 gewährleistet.

Im zweiten Preßspalt 9 wird die Papierbahn 10 weiter entwässert, wobei das ausgepreßte Wasser durch das Filzband 11 aus der Preßzone gefördert wird. Zugleich wird die in der Vorpreßeinrichtung 5 aufgeraute Unterseite der Papierbahn 10 durch die glatte Manteloberfläche der starren Walze 4 der Hauptpreßvorrichtung 2 geglättet, so daß Ober- und Unterseite der Materialbahn 10 nach Verlassen der Hauptpreßvorrichtung 2 eine im wesentliche gleiche Rauigkeit aufweisen. Über eine Sauganpreßwalze 19 und weitere Walzen 20 wird die Papierbahn 10 anschließend einer Papierendbehandlung zugeführt. Die Hauptentwässerungsleistung wird durch die Hauptpreßvorrichtung 2 bewirkt, wobei durch die Ausgestaltung als Schuhpresse die Entwässerung und Glättung gezielt einstellbar ist.

Die in Fig. 2 dargestellte Variante der Vorrichtung von Fig. 1 unterscheidet sich von dieser lediglich durch die Ausgestaltung der Vorpreßeinrichtung 5. Die Vorpreßeinrichtung 5 weist neben der ersten als Sauganpreßwalze ausgebildeten Walze 6 eine zweite Walze 21 mit einem Filzübergang 22 auf. Das Filzband 16 mit den Umlenkrollen 17 ist dafür weggelassen. Zur Konditionierung des Filzüberganges 22 ist eine Waschpresse 23 vorgesehen. Die Funktionsweise dieser Vorrichtung stimmt im übrigen mit der Vorrichtung von Fig. 1 überein.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Vorrichtung ent-

spricht die Vorpreßeinrichtung 5 der in Fig. 1 dargestellten Vorpreßeinrichtung. Eine erste als Sauganpreßwalze ausgebildete Walze 6 wirkt mit einer zweiten, mit Ausnehmungen im Walzenmantel versehenen Walze 7 zur Bildung eines ersten Preßspaltes 8 zusammen. Zusammen mit der Materialbahn 10 ist durch den Preßspalt 8 eine Papierbildungssieb 13 geführt, welches die Unterseite der Materialbahn 10 aufräut. Sowohl die erste Walze 6 als auch die zweite Walze 7 sind in der Schlaufe eines Filzbandes 11 bzw. 16 angeordnet, wobei das Filzband 11 bzw. 16 jeweils der zugehörigen Walze 6 bzw. 7 benachbart verläuft. Auch hier stützt also das Filzband 16 das Papierbildungssieb 13 und führt zusammen mit dem Filzband 11 ausgepreßtes Wasser aus dem Preßbereich ab.

Im Anschluß an den ersten Preßspalt 8 wird die Warenbahn 10 auch bei dieser Vorrichtung einem zweiten Preßspalt 9 zugeführt, der zwischen einer ersten Walze 3 und einer zweiten Walze 4 einer als Schuhpresse ausgebildeten Hauptpreßvorrichtung 2 ausgebildet ist. Im Unterschied zu der in Fig. 1 dargestellten Vorrichtung wird die Papierbahn 10 jedoch im Anschluß an den zweiten Preßspalt 9 einem dritten Preßspalt 24 zugeführt, der zwischen einer ersten Walze 25 und einer zweiten Walze 26 einer zweiten Hauptpreßvorrichtung 27 gebildet ist. Die Papierbahn 10 wird dabei von der zweiten Walze 4 der ersten Hauptpreßvorrichtung 2 mittels einer Sauganpreßwalze 28 abgenommen, die sich zusammen mit der ersten Walze 25 der zweiten Hauptpreßvorrichtung 27 in einer durch ein Filzband 29 gebildeten Schlaufe befindet, welches über Umlenkrollen 30 geführt ist, von denen mindestens eine beweglich ausgebildet ist, um das Filzband 29 unter Spannung zu halten. Im Anschluß an den dritten Preßspalt 24 gelangt die Warenbahn wiederum über eine Sauganpreßwalze 19 und weitere Walzen 20 zu einer Endbehandlungseinrichtung.

Die zweite Hauptpreßvorrichtung 27 ist ebenso wie die erste Hauptpreßvorrichtung 2 als Schuhpresse ausgebildet und erlaubt daher eine gezielte Entwässerung und Glättung der Papierbahn 10. Das dabei ausgepreßte Wasser wird über die Filzbänder 11 und 29 aus den Preßbereichen 9 und 24 abgeführt, wobei auch hier die Filzbänder 11 und 29 durch Konditioniereinrichtungen behandelt werden können, um ihre Wasseraufnahmefähigkeit zu erhalten. Ebenfalls beide Hauptpreßvorrichtungen 2 und 27 sind als Oberfilzpressen ausgebildet, das heißt, die Oberseite der Papierbahn 10 ist in beiden Preßspalten 9 und 24 filzberührt, während die Unterseite der Papierbahn 10 an der glatten Oberfläche der Gegenwalze 4 bzw. 26 anliegt. In beiden Preßvorrichtungen 2 und 27 wird also die Unterseite der Papierbahn 10 stärker geglättet als die Oberseite. Entsprechend wird die Unterseite der Papierbahn 10 in der Vorpreßeinrichtung 5 durch das Papierbildungssieb 13 aufgeraut, um eine im wesentlichen übereinstimmende Rauigkeit der beiden Papierbahnseiten nach dem Verlassen der Pressenpartie 1 zu

gewährleisten.

Auch bei der in Fig. 4 dargestellten erfindungsgemäßen Vorrichtung ist neben einem ersten Preßspalt 8 und einem zweiten Preßspalt 9 ein dritter Preßspalt 24 vorgesehen, wobei der erste Preßspalt 8 in einer Vorpreßeinrichtung 5, der zweite und der dritte Preßspalt 9 und 24 in einer ersten und einer zweiten Hauptpreßvorrichtung 2 und 27 ausgebildet sind.

Die Vorpreßeinrichtung 5 umfaßt neben einer ersten als Sauganpreßwalze ausgebildeten Walze 6 eine zweite, ebenfalls als Sauganpreßwalze ausgebildete Walze 31. Die zweite Sauganpreßwalze 31 ist auch hier in einer durch ein Filzband 16 und einer durch ein Papierbildungssieb 13 gebildeten Schlaufe angeordnet, wobei das Filzband 16 der zweiten Walze 31 benachbart ist. Auch die erste Walze 6 der Vorpreßeinrichtung 5 ist in der Schlaufe eines Filzbandes 32 angeordnet, welches über Umlenkrollen 33 geführt ist, von denen mindestens eine zur Erzeugung einer Bandspannung beweglich ausgebildet ist. Schließlich ist die Vorpreßeinrichtung 5 mit einer Saugereinrichtung 34 ausgerüstet, welche die Oberseite der zweiten Walze 31 absaugt, um ausgepreßtes Wasser zu entfernen.

Der Zweite Preßspalt 9 der ersten Hauptpreßeinrichtung 2 ist bei dieser Vorrichtung zwischen der ersten Walze 6 der Vorpreßeinrichtung 5 und einer weiteren Walze 35 gebildet, die zugleich als Gegenwalze der zweiten als Schuhpresse ausgebildeten Hauptpreßvorrichtung 27 ausgebildet ist. Die Walze 35 bildet also mit einer weiteren Walze 36 mit flexiblem Walzenmantel auch den dritten Preßspalt 24. Diese Walze 36 ist in einer durch ein weiteres Filzband 37 gebildeten Schlaufe angeordnet, welches durch Umlenkrollen 38, von denen wiederum mindestens eine beweglich ist, geführt ist. An die zweite Hauptpreßvorrichtung 27 schließen wieder eine Sauganpreßwalze 19 und weitere Walzen 20 an, durch welche die Papierbahn einer Nachbehandlung zugeführt wird.

In der Vorrichtung gemäß Fig. 4 wird die Papierbahn 10 also zunächst zwischen dem Papierbildungssieb 13 und dem Filzband 32 durch den ersten Preßspalt 8 geführt. Von dort gelangt die Papierbahn 10 auf der Sauganpreßwalze 6 in den zweiten Preßspalt 9, der zwischen dieser und der Gegenwalze 35 der zweiten Hauptpreßvorrichtung 27 gebildet ist. Auf der Gegenwalze 35 läuft die Warenbahn 10 dann in den dritten Preßspalt 24, bei dem es sich um den Preßspalt der Schuhpreßeinrichtung 27 handelt, die durch die beiden Walzen 35 und 36 gebildet wird. Nach dem Aufräumen der Unterseite der Papierbahn 10 in der Vorpreßeinrichtung 5 wird die Unterseite der Papierbahn 10 sowohl im zweiten Preßspalt 9 als auch im dritten Preßspalt 24 durch die glatte Oberfläche der starren Gegenwalze 35 geglättet. Nach Verlassen der Pressenpartie 1 wird auf diese Weise wiederum eine Papierbahn 10 erhalten, deren Ober- und Unterseite im wesentlichen eine gleiche Rauigkeit aufweisen. Die Abführung des ausgepreßten Wassers und die Kondi-

tionierung der Filzbänder 16, 32 und 37 erfolgt in derselben Weise wie bei den vorherigen Ausführungen beschrieben.

Die in Fig. 5 gezeigte erfindungsgemäße Vorrichtung stimmt hinsichtlich der Vorpreßeinrichtung 5 mit der Vorrichtung von Fig. 1 weitgehend überein. Auch hier wird ein erster Preßspalt 8 zwischen einer ersten als Sauganpreßwalze ausgebildeten Walze 6 und einer zweiten Walze 7 gebildet, deren Oberfläche Ausnehmungen aufweist. Die beiden Walzen 6 und 7 sind jeweils in einer Schlaufe eines Filzbandes 11, 16 angeordnet, die zweite Walze 7 zusätzlich in der Schlaufe eines Papierbildungssiebes 13, welches zwischen der Papierbahn 10 und dem Filzband 16 durch den ersten Preßspalt 8 läuft.

Nach dem ersten Preßspalt 8 wird die Papierbahn 10 einem zweiten Preßspalt 9 zugeführt, der zwischen einer ersten als Sauganpreßwalze ausgebildeten Walze 39 und einer zweiten Walze 40 einer ersten Hauptpreßvorrichtung 2 gebildet ist. Die Sauganpreßwalze 39 bildet dabei die Gegenwalze zu der mit flexiblem Walzenmantel als Schuhanpreßwalze ausgebildeten Walze 40. Vom zweiten Preßspalt 9 gelangt die Papierbahn 10 in einen dritten Preßspalt 24, der zwischen der Sauganpreßwalze 39 und einer weiteren starren Walze 41 als zweite Hauptpreßvorrichtung 27 gebildet ist. Die starre Walze 41 ist dabei zugleich Gegenwalze zu einer Schuhanpreßwalze 42 einer dritten Hauptpreßvorrichtung 43 und bildet mit dieser einen vierten Preßspalt 44, durch welchen die Warenbahn im Anschluß an den dritten Preßspalt 24 geführt wird. Von der starren Walze 41 wird die Papierbahn 10 auch hier durch eine Sauganpreßwalze 19 abgenommen und über weitere Walzen 20 einer Nachbehandlung zugeführt.

Die Sauganpreßwalze 39 der ersten Hauptpreßvorrichtung 2 ist zusammen mit der Sauganpreßwalze 6 der Vorpreßeinrichtung 5 in der durch das Filzband 11 gebildeten Schlaufe angeordnet.

Die zweite Walze 40 der ersten Hauptpreßvorrichtung 2 ist in einer eigenen Schlaufe eines weiteren Filzbandes 45 angeordnet, welches wiederum über Umlenkrollen 46 geführt ist, von denen eine zur Erzeugung einer Bandspannung beweglich ausgestaltet ist. Schließlich ist auch die Schuhanpreßwalze 42 der dritten Hauptpreßvorrichtung 43 in einer Schlaufe eines Filzbandes 47 angeordnet, welches über Umlenkrollen 48, von denen eine wiederum beweglich ausgestaltet ist, geführt ist. In allen drei Hauptpreßeinrichtungen 2, 27 und 43 ist die Oberseite der papierbahn 10 filzberührt. Lediglich in der ersten Hauptpreßeinrichtung 2 ist auch die Unterseite der Papierbahn 10 filzberührt. In der zweiten Hauptpreßvorrichtung 27 und der dritten Hauptpreßvorrichtung 43 wird die Unterseite der Papierbahn 10 dagegen durch die glatte Oberfläche der starren Walze 41 geglättet. Diese überwiegende Glättung der Unterseite der Papierbahn 10 wird wiederum durch die Aufrauung der Unterseite der Papierbahn 10 in der Vorpreßeinrichtung 5 im wesentlichen aus-

geglichen, welche durch das Papierbildungssieb im Preßspalt 8 bewirkt wird. Im weiteren stimmt die Funktionsweise dieser Vorrichtung mit der der zuvor beschriebenen Vorrichtungen überein, insbesondere was die Abführung des ausgepreßten Wassers und die Konditionierung der Filzbänder 11, 16, 45 und 47 betrifft.

Alle beschriebenen Vorrichtungen haben außerdem gemein, daß auf verhältnismäßig unaufwendige Weise eine Papierbahn 10 erzeugt werden kann, deren Unterseite und Oberseite im wesentlichen eine übereinstimmende Rauigkeit aufweisen. Dies wird in jedem Fall dadurch erreicht, daß die Unterseite der Papierbahn 10 in der Vorpreßeinrichtung 5 aufgeraut wird, so daß die nachfolgende überwiegende Glättung der Unterseite der Papierbahn 10 ausgeglichen wird.

Vorteilhafterweise wird zur Aufrauung der Unterseite der Papierbahn 10 das ohnehin notwendige Papierbildungssieb 13 verwendet, indem dieses durch einen ersten Preßspalt 8 der Vorpreßeinrichtung 5 geführt ist. Grundsätzlich sind jedoch andere Möglichkeiten der Aufrauung der Unterseite der Papierbahn denkbar, um die vorwiegende Glättung einer Seite der Papierbahn 10 auszugleichen. Insbesondere muß dies nicht durch eine Preßvorrichtung erfolgen. Die Vorpreßeinrichtung hat jedoch den Vorteil, daß die Warenbahn 10 bereits vor der Pressenpartie 1 vorentwässert wird, so daß die Papierbahn 10 einen niedrigen Einlaufwassergehalt aufweist.

Die Walzen der Vorpreßeinrichtung und der Hauptpreßeinrichtungen können auch in anderen Kombinationen als gezeigt, in denen mindestens ein Teil dieser Walzen mehr als einen Preßspalt bildet, angeordnet sein, um die Gesamtzahl der Walzen gering zu halten. Auch die Filzbänder können auf andere Weise als zuvor beispielhaft beschrieben um mehr als eine Walze geführt sein, um ihre Anzahl gering zu halten.

Besonders bevorzugt ist jedenfalls eine Ausgestaltung, bei welcher eine aus zwei Walzen 6, 7, 21, 31 bestehende Vorpreßeinrichtung die Papierbahn 10 mittels dem gleichzeitig als Pick-up-Filz vorgesehenen ersten Preßfilz 11 zur Aufrauung gegen das Papierbildungssieb 13 drückt, insbesondere wenn die beiden Walzen 6, 7, 21, 31 hinter einer in der Papierbildungssiebschlaufe vorhandenen Siebsaugwalze 15 angeordnet sind.

Bezugszeichenliste

- | | |
|---|----------------------------|
| 1 | Pressenpartie |
| 2 | erste Hauptpreßvorrichtung |
| 3 | erste Walze |
| 4 | zweite Walze |
| 5 | Vorpreßeinrichtung |

6 erste Walze
 7 zweite Walze
 8 erster Preßspalt
 9 zweiter Preßspalt
 10 Materialbahn
 11 Filzband
 12 Umlenkrolle
 13 Papierbildungssieb
 14 Umlenkrolle
 15 Siebsaugwalze
 16 Filzband
 17 Umlenkrolle
 18 Konditionierungseinrichtung
 19 Sauganpreßwalze
 20 Walze
 21 zweite Walze
 22 Filzüberzug
 23 Waschpresse
 24 dritter Preßspalt
 25 erste Walze
 26 zweite Walze
 27 zweite Hauptpreßvorrichtung
 28 Sauganpreßwalze
 29 Filzband
 30 Umlenkrolle
 31 zweite Walze
 32 Filzband
 33 Umlenkrolle
 34 Saugereinrichtung

35 erste Walze
 36 zweite Walze
 5 37 Filzband
 38 Umlenkrolle
 39 erste Walze
 10 40 zweite Walze
 41 erste Walze
 15 42 zweite Walze
 43 dritte Hauptpreßvorrichtung
 44 vierter Preßspalt
 20 45 Filzband
 46 Umlenkrolle
 25 47 Filzband
 48 Umlenkrolle

Patentansprüche

- 30 1. Vorrichtung zur Entwässerung einer Materialbahn (10), insbesondere einer Papierbahn in einer Papierherstellungsmaschine, mit einer Pressenpartie (1) mit mindestens einem Preßspalt (9), durch welchen die Materialbahn (10) geführt und dabei entwässert und geglättet wird, wobei aufgrund der Ausgestaltung der Pressenpartie (1) eine Seite der Materialbahn (10) eine stärkere Glättung erfährt als die andere Seite,
 40 dadurch gekennzeichnet,
 daß eine Vorrichtung (5) zur Aufrauung der in der Pressenpartie (1) stärker geglätteten Bahnseite vorgesehen ist.
- 45 2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß der Pressenpartie (1) eine Vorpreßeinrichtung (5) vorgeschaltet ist, die der stärker geglätteten Bahnseite eine gegenüber der anderen Bahnseite höhere Rauigkeit verleiht.
- 50 3. Vorrichtung nach Anspruch 2,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß die Vorpreßeinrichtung (5) zwei zwischen sich einen Preßspalt (8) bildende Walzen (6, 7, 21, 31) umfaßt.
- 55 4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3,

- dadurch gekennzeichnet,
daß die Vorpreßeinrichtung (5) ein mit der Materialbahn (10) durch den in ihr gebildeten Preßspalt (8) geführtes Siebband (13) umfaßt, welches auf der aufzurauhenden Seite der Materialbahn (10) angeordnet ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, daß das Siebband ein der Pressenpartie (1) ohnehin vorgeschaltetes, in einer Schlaufe geführtes Papierbildungssieb (13) ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Vorpreßeinrichtung (5) in Umlaufrichtung des Papierbildungssiebes (13) betrachtet, hinter einer in der Siebschlaufe vorhandenen Siebsaugwalze (15) angeordnet ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Vorpreßeinrichtung (5) mindestens ein mit der Materialbahn (10) durch den Preßspalt (8) geführtes Filzband (11, 16) umfaßt.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Filzband (16) auf der der Materialbahn (10) abgewandten Seite des Papierbildungssiebes (13) durch den Preßspalt (8) geführt ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Filzband (11) auf der dem Papierbildungssieb (13) abgewandten Seite der Materialbahn (10) durch den Preßspalt (8) geführt ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß mindestens eine Konditioniereinrichtung (18) für ein Filzband (16) vorgesehen ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Vorpreßeinrichtung (5) eine Walze (21) mit einem Filzüberzug (22) umfaßt.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Konditioniereinrichtung (23) für den Filzüberzug (22) vorgesehen ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Filzwaschpreßeinrichtung (23) für den Filzüberzug (22) vorgesehen ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, daß die Vorpreßeinrichtung (5) eine Sauganpreßwalze (6) umfaßt.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, daß die Vorpreßeinrichtung (5) eine Walze (7) mit Ausnehmungen in der Walzenmanteloberfläche aufweist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Walze (7) Rillen in der Walzenmanteloberfläche aufweist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Walze (7) Sacklöcher in der Walzenmanteloberfläche aufweist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Vorpreßeinrichtung (5) eine Walze (31) mit besaugter Walzenmanteloberfläche aufweist.
19. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Pressenpartie (1) die Unterseite einer behandelten Materialbahn (10) stärker glättet als die Bahnoberseite.
20. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die auf die Aufrauhvorrichtung (5) folgende Pressenpartie (1) nur eine Hauptpreßvorrichtung (2) aufweist.
21. Vorrichtung nach Anspruch 20,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Hauptpreßvorrichtung (2) ein mit der Materialbahn (10) durch den Preßspalt (9) geführtes Filzband (11) aufweist.
22. Vorrichtung nach Anspruch 21,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Filzband (11) die Oberseite der Materialbahn (10) berührt.
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 22,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Hauptpreßvorrichtung (2) als Schuhpresse, insbesondere Langspaltpresse, ausgebildet ist.
24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 23,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Hauptpreßvorrichtung (2) eine Walze (3) umfaßt, die gemeinsam mit einer Walze (6) der Vor-

preßeinrichtung (5) in einer Schlaufe eines Filzbandes (11) angeordnet ist.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die auf die Aufrauhvorrichtung (5) folgende Pressenpartie (1) zwei Hauptpreßvorrichtungen (2, 27) aufweist. 5
26. Vorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Hauptpreßvorrichtung (2, 27) nur ein mit der Materialbahn (10) durch den durch sie gebildeten Preßspalt (9, 24) geführtes Filzband (11, 29) aufweist. 10
27. Vorrichtung nach Anspruch 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Hauptpreßvorrichtung (2) zwei starre Walzen (6, 35) aufweist. 15
28. Vorrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Hauptpreßvorrichtung (27) als Schuhpresse ausgebildet ist. 20
29. Vorrichtung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Schuhpresse als Langspaltpresse ausgebildet ist. 25
30. Vorrichtung nach Anspruch 28 oder 29, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Hauptpreßvorrichtung (2) mit den beiden starren Walzen (6, 35), in Bahnaufrichtung betrachtet, vor der Schuhpresse (27) angeordnet ist. 30
31. Vorrichtung nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß eine der starren Walzen (6, 35) der ersten Hauptpreßvorrichtung (2) durch eine Walze (6) gebildet ist, die zugleich Teil der Vorpreßeinrichtung (5) ist. 35
32. Vorrichtung nach Anspruch 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, daß beide Hauptpreßeinrichtung (2, 27) als Schuhpresse ausgebildet sind. 40
33. Vorrichtung nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, daß die Schuhpressen (2, 27) als Langspaltpressen ausgebildet sind. 45
34. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die auf die Aufrauhvorrichtung (5) folgende

Pressenpartie (1) drei Hauptpreßvorrichtungen (2, 27, 43) aufweist.

35. Vorrichtung nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Hauptpreßvorrichtung (27, 43) nur ein mit der Materialbahn (10) durch den durch sie gebildeten Preßspalt (24, 44) geführtes Filzband (11, 47) aufweist. 50
36. Vorrichtung nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Hauptpreßvorrichtung (2) zwei beidseits der Materialbahn (10) mit dieser durch den Preßspalt (9) geführte Filzbänder (11, 45) aufweist. 55
37. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 32 bis 36, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Hauptpreßvorrichtungen (2, 43) als Schuhpressen ausgebildet sind.
38. Vorrichtung nach Anspruch 37, dadurch gekennzeichnet, daß die Schuhpressen (2, 43) als Langspaltpressen ausgebildet sind.
39. Vorrichtung nach Anspruch 37 oder 38, dadurch gekennzeichnet, daß in Bahnaufrichtung betrachtet, die erste und die dritte Hauptpreßvorrichtung (2, 43) als Schuhpresse ausgebildet sind und daß die beiden starren Walzen (39, 41) der beiden Schuhpressen (2, 43) zusammen die zweite Hauptpreßvorrichtung (27) bilden.
40. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 39, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorpreßeinrichtung (5) als Schuhpresse, insbesondere Langspaltpresse, ausgebildet ist.
41. Verfahren zur Entwässerung einer Materialbahn (10), insbesondere einer Papierbahn in einer Papierherstellungsmaschine, bei welchem die Materialbahn (10) durch mindestens einen Preßspalt (9) geführt wird, in dem die Materialbahn (10) entwässert und dabei geglättet wird, wobei eine Seite der Materialbahn (10) in den Preßspalten (9, 24, 44) eine stärkere Glättung erfährt als die andere Seite, dadurch gekennzeichnet, daß die Materialbahn (10) auf der stärker geglätteten Bahnseite aufgeraut wird.
42. Verfahren nach Anspruch 41, dadurch gekennzeichnet, daß die Materialbahn (10) vor der einseitig stärkeren Glättung aufgeraut wird.

43. Verfahren nach Anspruch 42,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Materialbahn (10) vor der Zufuhr zum Preß-
spalt (9) über eine Vorpreßeinrichtung (5) geführt
wird, in welcher der Materialbahn (10) einseitig eine 5
höhere Rauigkeit verliehen wird.
44. Verfahren nach Anspruch 43,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Materialbahn (10) durch ein mit ihr durch 10
die Vorpreßeinrichtung (5)geführtes Siebband, ins-
besondere ein papierbildungssieb (13) einseitig
aufgeraut wird.
45. Verfahren nach Anspruch 43 oder 44, 15
dadurch gekennzeichnet,
daß die Materialbahn (10) in der Vorpreßeinrich-
tung (5) durch mindestens ein mitgeführtes Filz-
band (11, 16) und/oder eine mit Filz überzogene
Preßwalze (21) entwässert wird. 20
46. Verfahren nach Anspruch 45,
dadurch gekennzeichnet,
daß das mitgeführte Filzband (16) und/oder der
Filzüberzug (22) der Preßwalze (21) konditioniert 25
wird.
47. Verfahren nach Anspruch 46,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Filzüberzug (22) in einer Waschpresse (23) 30
konditioniert wird.
48. Verfahren nach einem der Ansprüche 43 bis 47,
dadurch gekennzeichnet,
daß mindestens eine Walze (31) der Vorpreßein- 35
richtung (5) besaugt wird.
49. Verfahren nach einem der Ansprüche 41 bis 48,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Materialbahn (10) in den Preßspalten (9) 40
der Hauptpreßvorrichtungen (2, 27, 43)) durch
jeweils mindestens ein mitgeführtes Filzband (11,
29, 32, 37, 47) entwässert wird.
50. Verfahren nach einem der Ansprüche 41 bis 49, 45
dadurch gekennzeichnet,
daß die Unterseite der Materialbahn (10) in den
Preßspalten (9, 24, 44)) stärker geglättet wird.
51. Verfahren nach einem der Ansprüche 41 bis 50, 50
dadurch gekennzeichnet,
daß die Materialbahn in der Vorpreßeinrichtung mit
einem Liniendruck von ca. 20 bis ca. 100 kN/m, ins-
besondere ca. 50 kN/m beaufschlagt wird. 55

FIG. 1

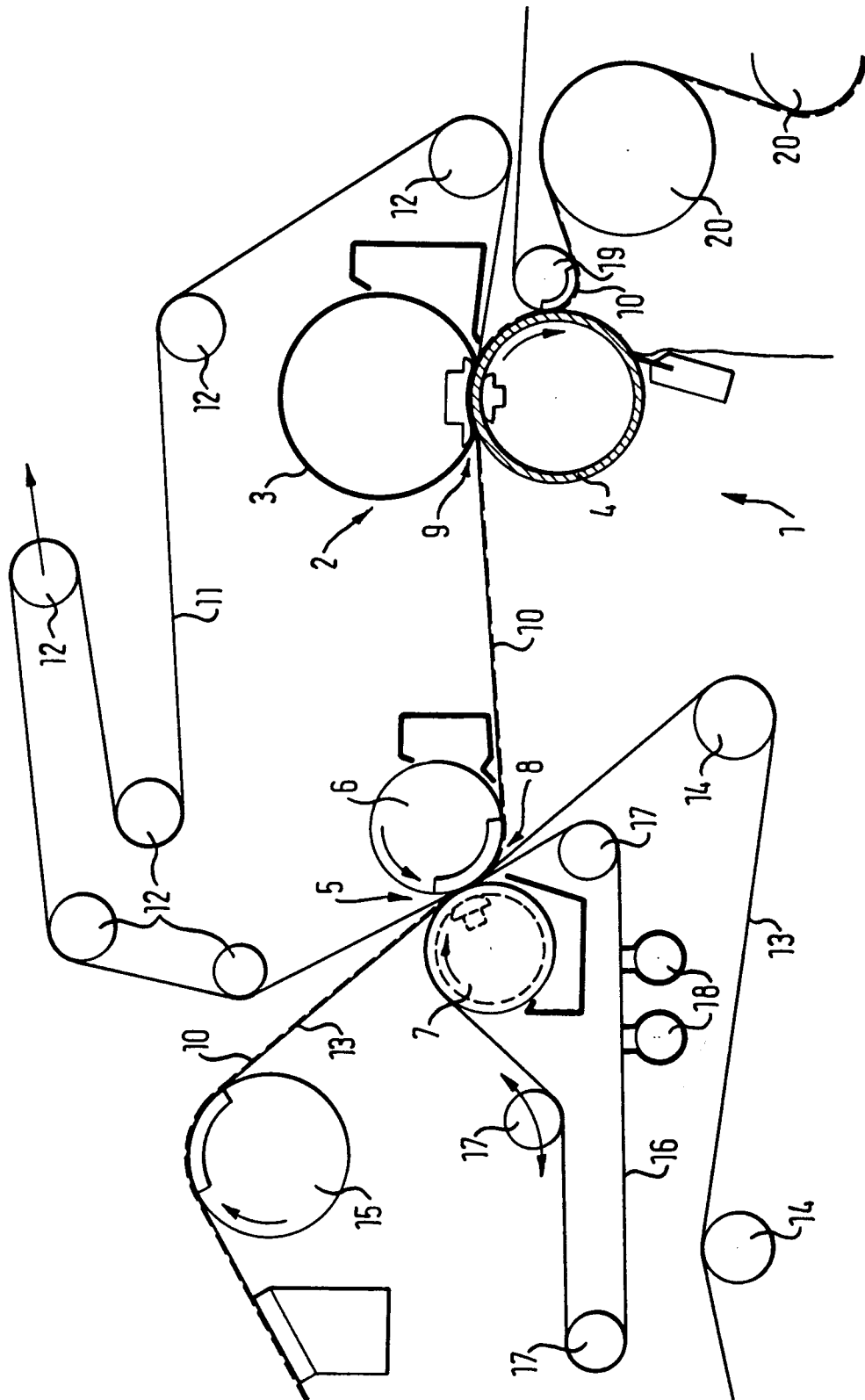


FIG. 3

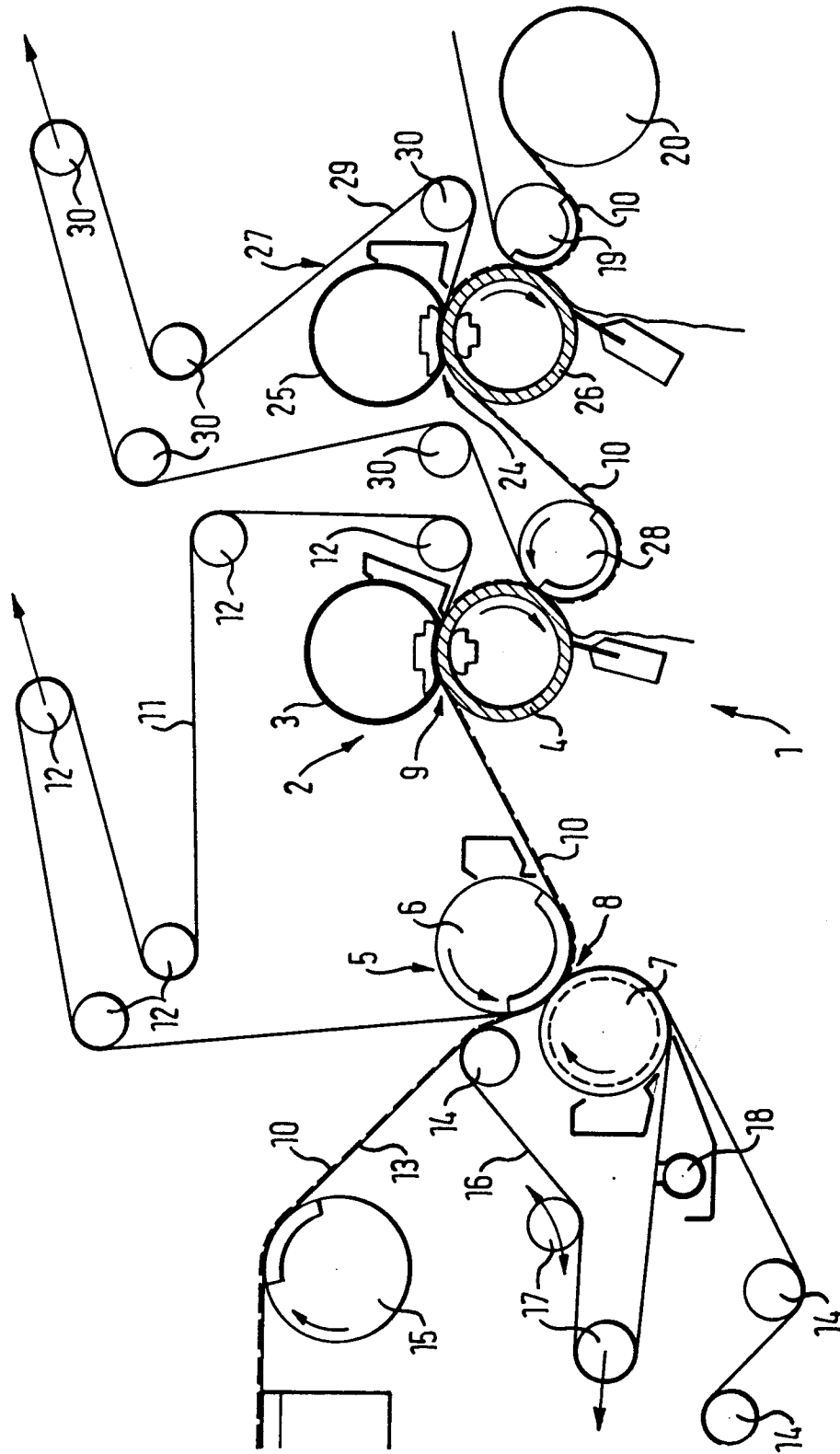


FIG. 5

