



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 857 818 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.05.2003 Patentblatt 2003/19

(51) Int Cl.7: **D21F 3/00, D21F 1/48**

(21) Anmeldenummer: **97119412.1**

(22) Anmeldetag: **06.11.1997**

(54) **Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn**

Machine to manufacture a fibrous web

Machine pour la fabrication d'une bande fibreuse

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FI SE

(30) Priorität: **24.01.1997 DE 19702575**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.08.1998 Patentblatt 1998/33

(60) Teilanmeldung:
02002779.3 / 1 205 599

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

(72) Erfinder:

- **Henssler, Joachim**
88213 Ravensburg (DE)
- **Loser, Hans**
89129 Langenau (DE)
- **Steiner, Karl, Dr.**
89542 Herbrechtingen (DE)
- **Bauder, Albrecht**
89551 Königsbronn (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A- 3 217 860 **DE-U- 9 113 500**
US-A- 4 714 521

EP 0 857 818 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 Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier- und/oder Kartonbahn, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine derartige Maschine ist beispielsweise aus DE-A-3 217 860 bekannt.

[0003] Bei höheren Entwässerungsgeschwindigkeiten kann es an der Oberfläche der Faserstoffbahn zu der Ausbildung einer dichten Schicht kommen, die einen weiteren Wasserdurchtritt durch die Bahnoberfläche behindert. Beispielsweise in der Pressenpartie oder der Siebpartie kann dies nicht nur zu erwünschten Effekten wie beispielsweise zu einer geringen Rückbefeuchtung, sondern auch zu unerwünschten Effekten wie insbesondere einem Verdrücken der Bahn führen. Dabei liegen in der Siebpartie und in der Pressenpartie zumindest im wesentlichen die gleichen Verhältnisse vor.

[0004] Ziel der Erfindung ist es, eine Maschine der eingangs genannten Art zu schaffen, die insbesondere hinsichtlich der Erzielung eines möglichst hohen Trockengehalts sowie einer möglichst schonenden Behandlung der Faserstoffbahn weiter optimiert ist.

[0005] Die Aufgabe wird nach der Erfindung gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] In Bahnaufrichtung vor der ersten und der zweiten, jeweils eine einseitige Entwässerung bewirkenden Entwässerungszone kann eine weitere Entwässerungszone vorgesehen sein, in der die Faserstoffbahn gleichzeitig zu beiden Bahnseiten hin entwässert wird. Dabei wird die Faserstoffbahn in der eine zweiseitige Entwässerung bewirkenden weiteren Entwässerungszone vorzugsweise zwischen zwei Siebbändern, zwischen zwei Filzbändern und/oder zwischen einem Sieb- und einem Filzband entwässert.

[0007] Von besonderem Vorteil ist, wenn der auf die Faserstoffbahn wirkende Druck in zumindest einer Entwässerungszone durch den Bahnzug wenigstens eines Sieb- und/oder Filzbandes erzeugt ist. Dabei können zur Erhöhung des Bahnzuges mehrere Sieb- bzw. Filzbänder vorgesehen sein.

[0008] Bei einer in der Praxis bevorzugten Ausführungsform ist ein den Druck erzeugendes Sieb- und/oder Filzband über eine Walze mit starrem Walzenmantel oder eine Schuhpreßeinheit geführt, die gerillt oder besaugt sein können.

[0009] Vorzugsweise ist ein Siebband über einen Sauger geführt.

[0010] Bei einer in der Praxis bevorzugten Ausführungsform erfolgt die Entwässerung der Faserstoffbahn in zumindest einer Entwässerungszone durch einen angelegten Differenzdruck.

[0011] Der Druckanstieg in der zweiten Entwässerungszone ist zweckmäßigerweise etwas steiler oder gleich dem Druckanstieg in der ersten Entwässerungszone.

[0012] Grundsätzlich ist es auch möglich, die Bahnoberfläche durch einen hohen Enddruck bewußt zu verdichten.

[0013] Vorzugsweise ist die Faserstoffbahn in zumindest einer Entwässerungszone durch wenigstens einen Preßspalt einer mechanischen Presse geführt. Dabei ist vorteilhafterweise wenigstens ein Preßspalt ein in Bahnaufrichtung verlängerter, durch eine Schuhpresse gebildeter Preßspalt.

[0014] Zweckmäßigerweise ist wenigstens ein einfach befalzter Preßspalt vorgesehen, wobei die Faserstoffbahn vorzugsweise zwischen dem Filz und einer insbesondere durch eine Walze, den Mantel einer Schuhpreßeinheit und/oder ein Band gebildeten glatten Fläche durch diesen Preßspalt geführt ist.

[0015] Der Enddruck in einer in Bahnaufrichtung vor einer ersten Entwässerungszone angeordneten, eine zweiseitige Entwässerung bewirkenden weiteren Entwässerungszone ist vorzugsweise niedriger oder gleich dem Anfangsdruck in der ersten Entwässerungszone.

[0016] Gemäß einer besonders vorteilhaften, in der Praxis bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Maschine ist der Anfangsdruck in einer ersten oder zweiten jeweils eine einseitige Entwässerung bewirkenden Entwässerungszone zumindest im wesentlichen gleich groß wie der Enddruck in der letzten vorangehenden, eine einseitige Entwässerung zu der gleichen Bahnseite hin bewirkenden Entwässerungszone.

[0017] Der Enddruck in der letzten eine einseitige Entwässerung zu einer Bahnseite hin bewirkenden Entwässerungszone ist zweckmäßigerweise zumindest im wesentlichen gleich dem Enddruck in der letzten eine einseitige Entwässerung zu der anderen Bahnseite hin bewirkenden Entwässerungszone.

[0018] Zur Erzeugung einer mehrlagigen Faserstoffbahn kann die Maschine einen Mehrlagenstoffauflauf umfassen. Es ist somit insbesondere auch ein unterschiedlicher Stoffeintrag möglich.

[0019] Der Blattbildungsstoff kann h-frei oder auch h-haltig sein.

[0020] Insbesondere bei h-freiem Papier trat bisher im ersten Pressspalt häufig eine Oberflächenverdichtung auf, die dazu führte, dass das Wasser in darauf folgenden Pressspalten nicht mehr aus der Bahn entweichen konnte. Dieser Nachteil wird gemäß einer zweckmäßigen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Maschine dadurch vermieden, dass wenigstens eine Schuhpresse mit einem in Bahnaufrichtung verlängerten Pressspalt vorgesehen ist, durch den die Faserstoffbahn geführt ist, und dass der maximale Druck in dem Pressspalt der in Bahnaufrichtung betrachtet ersten Schuhpresse kleiner oder gleich etwa 15 bar ist. Hierbei liegt der maximale Druck vorteilhafterweise in einem Bereich von etwa 2 bis etwa 15 bar und zweckmäßigerweise in einem Bereich von etwa 2 bis etwa 8 bar, wobei er vorzugsweise 8 bar beträgt.

[0021] Bei einer in der Praxis bevorzugten Ausführungsform ist die in dem Pressspalt der ersten Schuh-

presse erzeugte Linienkraft kleiner als 300 kN/m und vorzugsweise kleiner oder gleich 150 kN/m.

[0022] Die in Bahnaufrichtung betrachtete Länge des der ersten Schuhpresse zugeordneten Pressschuhes liegt vorteilhafterweise in einem Bereich von etwa 200 bis etwa 350 mm.

[0023] Die der Schuhpresseinheit der ersten Schuhpresse zugeordnete Gegenwalze kann beispielsweise eine Saugwalze sein. Diese kann zusätzlich mit Blindbohrungen versehen und/oder gerillt sein. Anstelle einer Saugwalze kann aber auch eine einfache, mit Blindbohrungen versehene Walze vorgesehen sein. Bei der Gegenwalze kann es sich jedoch auch um eine Profilwalze handeln.

[0024] Bei einer vorteilhaften praktischen Ausführungsform ist in Bahnaufrichtung hinter der ersten Schuhpresse eine zweite Schuhpresse vorgesehen, wobei der maximale Druck in dem Preßspalt dieser zweiten Schuhpresse etwa dreimal so groß ist wie der in dem Preßspalt der ersten Schuhpresse und vorzugsweise in einem Bereich von etwa 15 bar bis etwa 30 bar liegt. Die in dem Preßspalt der zweiten Schuhpresse erzeugte maximale Linienkraft beträgt vorzugsweise etwa 450 kN/m.

[0025] Hinter der ersten Schuhpresse kann eine Walzenpresse mit einem zwischen zwei starren Walzenmänteln liegenden Preßspalt vorgesehen sein, wobei der maximale Druck in diesem Preßspalt in einem Bereich von etwa 8 bis etwa 20 bar, insbesondere in einem Bereich von etwa 8 bis etwa 15 bar liegt und vorzugsweise 10 bar beträgt.

[0026] Die während des Betriebs in dem Preßspalt der Walzenpresse erzeugte Linienkraft liegt vorteilhafterweise in einem Bereich von etwa 10 bis etwa 30 kN/m, wobei sie vorzugsweise etwa 20 kN/m beträgt.

[0027] In Bahnaufrichtung hinter der ersten Schuhpresse bzw. hinter der zweiten Schuhpresse bzw. hinter der Walzenpresse kann eine weitere Schuhpresse vorgesehen sein, wobei die in dem verlängerten Preßspalt der weiteren Schuhpresse erzeugte maximale Linienkraft insbesondere in einem Bereich von etwa 600 bis 1200 kN/m liegen und vorzugsweise etwa 800 kN/m betragen kann.

[0028] In Bahnaufrichtung hinter der weiteren Schuhpresse kann eine zusätzliche Presse vorgesehen sein. In diesem Fall ist gemäß einer besonders vorteilhaften praktischen Ausführungsform vorgesehen, daß die Preßspalte der weiteren Schuhpresse und der zusätzlichen Presse auf unterschiedlichen Bahnseiten befilzt sind und daß der maximale Druck in dem Preßspalt der zusätzlichen Presse etwa gleich dem in dem Preßspalt der weiteren Schuhpresse ist. Bei der zusätzlichen Presse kann es sich beispielsweise um eine Schuhpresse oder auch um eine einfache Walzenpresse handeln.

[0029] Der Preßspalt der ersten Schuhpresse ist vorzugsweise doppelt befilzt.

[0030] Gemäß einer besonders vorteilhaften, in der Praxis bevorzugten Ausführungsvariante umfaßt die

Maschine wenigstens eine Schuhpresse mit einem in Bahnaufrichtung verlängerten Preßspalt, in dem die maximale Linienkraft kleiner als 150 kN/m, vorzugsweise kleiner als 100 kN/m ist. Eine solche Schuhpresse kann somit als Ersatz für eine Walzenpresse verwendet werden. Dadurch ist es möglich, auch Schuhpreßeinheiten kleineren Durchmessers von beispielsweise 600 mm herzustellen, die problemlos in die jetzigen Pressen einbaubar sind. Eine solche Schuhpreßeinheit ist zur Qualitätsverbesserung insbesondere bei Kartonmaschinen, aber auch zur Herstellung von graphischen Papieren und für andere Qualitäten einsetzbar.

[0031] In den Unteransprüchen sind weitere vorteilhafte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Maschine angegeben.

[0032] Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert; in dieser zeigen:

- 5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
- Figur 1 eine schematische Darstellung einer durch einen doppelt befilzten Walzenspalt geführten Faserstoffbahn,
- Figur 2 eine schematische Darstellung eines eine Faserstoffbahn abstützenden Siebbandes, an das ein Differenzdruck angelegt ist,
- Figur 3 eine schematische Darstellung des Druckverlaufs in drei in Bahnaufrichtung hintereinander liegenden Entwässerungszonen einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen, zur Herstellung einer Faserstoffbahn dienenden Maschine,
- Figur 4 eine schematische Darstellung des Druckverlaufs in drei in Bahnaufrichtung hintereinander liegenden Entwässerungszonen einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Maschine,
- Figur 5 eine schematische Darstellung zweier über eine gekrümmte Fläche geführter Sieb- und/oder Filzbänder,
- Figur 6 eine schematische Darstellung eines einfach befilzten Preßspaltes einer Schuhpresse,
- Figur 7 eine schematische Seitenansicht einer Ausführungsform einer zur Herstellung einer Faserstoffbahn dienenden erfindungsgemäßen Maschine,
- Figur 8 eine schematische Darstellung des Druckverlaufs in mehreren in Bahnaufrichtung hintereinander liegenden Entwässerungszonen der in Figur 7 gezeigten Ausführungsform,

- Figur 9 eine schematische Seitenansicht einer Pressenanordnung einer weiteren Ausführungsform einer zur Herstellung einer Faserstoffbahn dienenden erfindungsgemäßen Maschine,
- Figur 10 eine schematische Seitenansicht einer Pressenanordnung einer weiteren Ausführungsform einer zur Herstellung einer Faserstoffbahn dienenden erfindungsgemäßen Maschine und
- Figur 11 eine schematische Seitenansicht einer Pressenanordnung einer weiteren Ausführungsform einer zur Herstellung einer Faserstoffbahn dienenden erfindungsgemäßen Maschine.

[0033] Figur 1 zeigt in schematischer Darstellung eine durch einen Walzenspalt geführte Faserstoffbahn 10. Der Walzenspalt ist doppelt befilzt, wobei die Faserstoffbahn 10 beidseitig durch die beiden Filze 13 entwässert wird. Bei höheren Entwässerungsgeschwindigkeiten kann es hierbei an der Bahnoberfläche zu der Ausbildung einer dichten Schicht 12 kommen, die den weiteren Wasserdurchtritt durch die Bahnoberfläche behindert.

[0034] In Figur 2 ist schematisch ein eine Faserstoffbahn 10 abstützendes Siebband 14 dargestellt, auf dessen einer Seite die Stoffsuspension 16 aufgebracht und auf dessen anderer Seite ein Differenzdruck $-\Delta p$ angelegt ist. Wie anhand von Figur 2 zu erkennen ist, kann es auch in diesem Fall zur Ausbildung einer dichten Schicht 12 kommen. Die Oberflächenverdichtung ist u. a. vom jeweiligen Stoff, dem jeweiligen Flächengewicht und dem jeweiligen Trockengehalt abhängig.

[0035] Zur Vermeidung der mit einer solchen Oberflächenverdichtung einhergehenden Nachteile sind bei einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, bei der es sich insbesondere um eine Papierund/oder Kartonbahn handeln kann, zumindest zwei in Bahnlaufrichtung L aufeinanderfolgende Entwässerungszonen I, II (vgl. z.B. Figuren 3, 4 und 8) vorgesehen, in denen die Faserstoffbahn 10 jeweils mit in Bahnlaufrichtung L von einem Anfangsbis zu einem Enddruck p_1 , p_3 bzw. p_2 , p_4 (vgl. z.B. Figur 3) steigendem Druck p einseitig entwässert wird, wobei die Entwässerung der Faserstoffbahn 10 in der in Bahnlaufrichtung L betrachtet ersten I der beiden Entwässerungszonen I, II zu einer Bahnseite hin und in der zweiten Entwässerungszone II zu der anderen Bahnseite hin erfolgt und der Anfangsdruck p_3 in der zweiten Entwässerungszone II niedriger ist als der Enddruck p_2 in der ersten Entwässerungszone I. Beim in Figur 8 dargestellten Ausführungsbeispiel sind zwei weitere solche Entwässerungszonen I', II' vorgesehen.

[0036] Figur 3 zeigt eine schematische Darstellung des Druckverlaufs in drei in Bahnlaufrichtung L hinter-

einander liegenden Entwässerungszonen einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen, zur Herstellung einer Faserstoffbahn 10 dienenden Maschine. Hierbei ist in Bahnlaufrichtung L vor der ersten und der zweiten jeweils eine einseitige Entwässerung bewirkenden Entwässerungszone I bzw. II eine weitere Entwässerungszone Z vorgesehen, in der die Faserstoffbahn 10 gleichzeitig zu beiden Bahnseiten hin entwässert wird.

[0037] Wie anhand von Figur 3 zu erkennen ist, ist der Anfangsdruck p_3 in der zweiten Entwässerungszone II deutlich niedrigerer als der Enddruck p_2 in der ersten Entwässerungszone I.

[0038] Im vorliegenden Fall erfolgt die Entwässerung in der ersten Entwässerungszone I nach oben, während sie in der zweiten Entwässerungszone II nach unten erfolgt.

[0039] Dasselbe trifft auch auf das in Figur 4 dargestellte Ausführungsbeispiel zu, bei der in der weiteren Zone Z jedoch lediglich nach oben eine mit steigendem Druck erfolgende Entwässerung stattfindet.

[0040] Sowohl in der ersten als auch in der zweiten jeweils eine einseitige Entwässerung bewirkenden Entwässerungszone I bzw. II ist der Anfangsdruck p_1 bzw. p_3 kleiner als der Enddruck p_2 bzw. p_4 .

[0041] Beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 ergibt sich in den beiden Entwässerungszonen I und II ein zumindest im wesentlichen gleicher Druckanstieg. Demgegenüber ist beim in Figur 4 gezeigten Ausführungsbeispiel der Druckanstieg in der zweiten Entwässerungszone II steiler als in der ersten Entwässerungszone I.

[0042] Insbesondere Figur 3 kann ferner entnommen werden, daß der Enddruck in der eine zweiseitige Entwässerung bewirkenden Zone Z im wesentlichen gleich dem Anfangsdruck p_1 in der ersten eine einseitige Entwässerung bewirkenden Zone I ist. Der Enddruck einer vorhergehenden zweiseitigen Entwässerung kann auch geringfügig niedriger als der Anfangsdruck der folgenden einseitigen Entwässerung sein.

[0043] Die zweiseitige Entwässerung der Faserstoffbahn kann z.B. zwischen zwei Siebbändern, zwei Filzbändern und/oder zwischen einem Sieb- und einem Filzband erfolgen.

[0044] Beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 5 wird der auf die Faserstoffbahn 10 wirkende Druck durch den Bahnzug zweier über eine gekrümmte Fläche geführter Bänder 18, 20 erzeugt, bei denen es sich jeweils um ein Sieb- und/oder Filzband handeln kann. Im vorliegenden Fall ist das Band 18 unmittelbar über eine Walze 22 mit starrem Walzenmantel geführt. Grundsätzlich ist es jedoch auch möglich, das Band 18 z.B. über eine Schuppreßeinheit zu führen. Die Walze 22 bzw. die Schuppreßeinheit kann gerillt oder besaugt sein.

[0045] Ein Sieb kann über einen oder mehrere Sauger laufen.

[0046] Zudem kann die Entwässerung durch Anlegen eines Differenzdruckes erfolgen, wie dies beispielsweise in Figur 2 angedeutet ist.

[0047] In zumindest einer Entwässerungszone kann die Faserstoffbahn 10 durch wenigstens einen Preßspalt einer mechanischen Presse geführt sein. So ist beispielsweise in Figur 6 eine schematische Darstellung eines einfachen befilzten Spaltes einer Schuhpresse dargestellt. Hierbei ist die Faserstoffbahn 10 zwischen dem Filz 24 und einer umlaufenden glatten Fläche durch den Preßspalt geführt, die im vorliegenden Fall durch eine der Schuhpreßeinheit 26 zugeordnete glatte Gegenwalze 28 gebildet ist.

[0048] Figur 7 zeigt eine schematische Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels einer zur Herstellung einer Faserstoffbahn dienenden erfindungsgemäßen Maschine mit mehreren in Bahnaufrichtung hintereinander liegenden Entwässerungszone Z, I, II, I' und II', deren Druckverlauf schematisch in Figur 8 dargestellt ist.

[0049] Danach sind in Bahnaufrichtung L hinter den beiden Entwässerungszone I und II zwei weitere, ebenfalls jeweils einer einseitigen Entwässerung dienende Entwässerungszone I' und II' vorgesehen, in denen die Entwässerung wiederum zu unterschiedlichen Bahnseiten hin erfolgt. Zudem erfolgt die Entwässerung in der Zone I' in einer zu der der Zone II entgegengesetzten Richtung.

[0050] Der Anfangsdruck in der eine einseitige Entwässerung nach unten bewirkenden Entwässerungszone I' ist zumindest im wesentlichen gleich groß wie der Enddruck der letzten vorangehenden, eine einseitige Entwässerung zu der gleichen Bahnseite hin bewirkenden Entwässerungszone I. Zudem ist der Anfangsdruck der eine einseitige Entwässerung nach oben bewirkenden Entwässerungszone II' zumindest im wesentlichen gleich groß wie der Enddruck in der letzten vorangehenden, eine einseitige Entwässerung zu der gleichen Bahnseite hin bewirkenden Entwässerungszone II. Schließlich ist der Enddruck in der letzten eine einseitige Entwässerung nach oben bewirkenden Entwässerungszone II' zumindest im wesentlichen gleich dem Enddruck in der letzten eine einseitige Entwässerung nach unten bewirkenden Entwässerungszone I'.

[0051] Die in Figur 7 dargestellte Ausführungsform umfaßt zur Erzeugung einer mehrlagigen Faserstoffbahn einen Mehrlagenstoffauflauf 30.

[0052] In der Blattbildungszone 32 sind in der Schlaufe des oberen Siebbandes 34 Wasserabfuhrmittel 36 vorgesehen. Diesen gegenüberliegend ist ein erster Sauger 38 vorgesehen, der in der Schlaufe des unteren Siebbandes 40 angeordnet ist. Im Bereich dieses Saugers 38 wird ein relativ niedriger Differenzdruck Δp erzeugt, der beispielsweise im Bereich von etwa 0,1 bis etwa 0,5 bar liegen kann. Im Bereich des Saugers 38 ergibt sich im vorliegenden Fall die Entwässerungszone Z (vgl. auch Figur 8).

[0053] Anschließend sind die beiden Siebbänder 40, 34 um eine Saugwalze 42 geführt, in deren Bereich die eine einseitige Entwässerung nach unten bewirkende Entwässerungszone I gebildet wird. Der in diesem Fall

erzeugte Differenzdruck ist relativ hoch. Er kann beispielsweise bei etwa 0,6 bar liegen.

[0054] Dagegen ergibt sich im Bereich eines sich daran anschließenden zweiten Saugers 44 wiederum ein relativ geringer Differenzdruck, der beim vorliegenden Ausführungsbeispiel zwischen etwa 0,1 und etwa 0,5 bar liegt. Dieser oben liegende Sauger 44 bewirkt eine einseitige Entwässerung nach oben, die, wie in Figur 8 zu erkennen ist, geringer ist als die sich anschließende ebenfalls nach oben gerichtete einseitige Entwässerung im Bereich einer weiteren Saugwalze 46, um die wiederum beide Siebbänder 34, 40 geführt sind. Im Bereich des zweiten Saugers 44 sowie der weiteren Saugwalze 46 wird somit die entsprechend einen gestuften Druckverlauf aufweisende Entwässerungszone II gebildet (vgl. auch Figur 8). Nach der Saugwalze 46 werden die beiden Siebbänder 34, 40 voneinander getrennt.

[0055] Im Bereich der Saugwalze 46 wird wiederum ein relativ hoher Differenzdruck erzeugt, der wie bei der Saugwalze 42 beispielsweise etwa 0,6 bar betragen kann.

[0056] Wie der Figur 7 zudem entnommen werden kann, umfaßt die sich an die Siebpartie anschließende Pressenpartie zwei Schuhpressen 48, 50, durch die die beiden ebenfalls in Figur 8 dargestellten Entwässerungszone I' und II' gebildet werden.

[0057] In bestimmten Anwendungsfällen kann die Bahnoberfläche durch einen hohen Enddruck bewußt verdichtet werden.

[0058] In den Figuren 9 bis 11 ist in schematischer Seitenansicht jeweils eine Pressenanordnung einer weiteren Ausführungsform einer zur Herstellung einer Faserstoffbahn dienenden erfindungsgemäßen Maschine dargestellt.

[0059] Jede dieser Pressenanordnungen umfaßt mehrere Schuhpressen. Dabei ist der maximale Druck in dem Preßspalt der in Bahnaufrichtung L betrachtet ersten Schuhpresse 52 kleiner oder gleich etwa 15 bar.

[0060] Der maximale Druck liegt im vorliegenden Fall in einem Bereich von etwa 2 bis etwa 15 bar, wobei er zweckmäßigerweise in einem Bereich von etwa 2 bis etwa 8 bar liegen und vorzugsweise 8 bar betragen kann.

[0061] Zudem ist bei den vorliegenden Ausführungsbeispielen die während des Betriebs in dem Preßspalt der ersten Schuhpresse 52 erzeugte Linienkraft kleiner als 300 kN/m und vorzugsweise kleiner oder gleich 150 kN/m. Die in Bahnaufrichtung L betrachtete Länge des dieser Schuhpresse 52 zugeordneten Preßschuhes 54 liegt beispielsweise in einem Bereich von etwa 200 bis etwa 350 mm.

[0062] Beim in Figur 9 gezeigten Ausführungsbeispiel umfaßt die Schuhpresse 52 eine Schuhpreßeinheit 56 sowie eine Saugwalze 58. Der durch diese Schuhpresse 52 gebildete Preßspalt A ist doppelt befilzt.

[0063] Gemäß dieser Figur 9 ist in Bahnaufrichtung L hinter der ersten Schuhpresse 52 eine zweite Schuhpresse 60 vorgesehen, wobei zwischen den beiden

Schuhpressen 52 und 60 eine Walzenpresse 62 gebildet ist, die eine Walze 64 sowie die zentrale Saugwalze 58 umfaßt, um dazwischen den Preßspalt B zu bilden. Die Walze 64 bildet gleichzeitig die Gegenwalze zu einer der zweiten Schuhpresse 60 zugeordneten Schuhpreßeinheit 66, um den dritten Preßspalt C zu bilden.

[0064] Die Saugwalze 58 kann zusätzlich mit Blindbohrungen versehen und/oder gerillt sein, wie dies beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 10 dargestellt ist. Bei diesem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 10 ist der Saugwalze 58 zudem eine weitere Schuhpreßeinheit 56' zugeordnet, um mit dieser Saugwalze 58 einen weiteren in Bahnlaufrichtung verlängerten Preßspalt zu bilden.

[0065] Zudem ist beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 10 die zweite Schuhpresse 60 so ausgelegt, daß sich in dem durch diese Presse gebildeten Preßspalt C ein maximaler Druck ergibt, der etwa dreimal so groß ist wie der in der ersten Schuhpresse. Dieser maximale Druck im Preßspalt C kann beispielsweise in einem Bereich von etwa 15 bar bis etwa 30 bar liegen. Dabei kann der maximale Liniendruck beispielsweise etwa 450 kN/m betragen.

[0066] Insbesondere bei der Ausführungsform gemäß Figur 9 kann die auf die erste Schuhpresse 52 folgende Walzenpresse 62 so ausgelegt sein, daß sich im betreffenden Preßspalt B ein geringerer Druck ergibt, wobei der maximale Druck in diesem Preßspalt B beispielsweise in einem Bereich von etwa 8 bis etwa 15 bar liegen kann. Die Linienkraft liegt beispielsweise in einem Bereich von etwa 10 bis etwa 30 kN/m, wobei sie bevorzugt etwa 20 kN/m beträgt.

[0067] Grundsätzlich kann hinter einer ersten Schuhpresse, hinter einer zweiten Schuhpresse oder hinter einer beispielsweise auf eine erste Schuhpresse folgenden Walzenpresse eine weitere Schuhpresse vorgesehen sein, wobei die in dem verlängerten Preßspalt dieser weiteren Schuhpresse erzeugte maximale Linienkraft z.B. in einem Bereich von etwa 600 bis 1200 kN/m liegen kann und vorzugsweise etwa 800 kN/m beträgt. So kann beispielsweise die den Preßspalt C aufweisende Schuhpresse 60 beim in Figur 9 gezeigten Ausführungsbeispiel entsprechend ausgebildet sein.

[0068] In der Praxis kann es von Vorteil sein, wenn beim in Figur 9 dargestellten Ausführungsbeispiel der maximale Druck im Preßspalt A in einem Bereich von 2 bis 15 bar liegt und beispielsweise 8 bar beträgt, der maximale Druck in dem Preßspalt B in einem Bereich von 8 bis 20 bar liegt und beispielsweise 10 bar beträgt und der maximale Druck in dem Preßspalt C in einem Bereich von 30 bis 100 bar liegt.

[0069] Das in Figur 11 dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem der Figur 9 im wesentlichen dadurch, daß in Bahnlaufrichtung L hinter der zweiten Schuhpresse 60 eine zusätzliche Presse 70, im vorliegenden Fall wieder eine Schuhpresse, vorgesehen ist. Hierbei sind die Preßspalte C, D der zweiten Schuhpresse 60 und der zusätzlichen Presse 70 auf un-

terschiedlichen Bahnseiten befilzt. Der maximale Druck in dem Preßspalt D der zusätzlichen Presse 70 ist vorzugsweise etwa gleich dem in dem Preßspalt C der zweiten Schuhpresse 60.

[0070] Bei sämtlichen in den Figuren 9 bis 10 dargestellten Ausführungsbeispielen ist der Preßspalt A der ersten Schuhpresse 52 doppelt befilzt.

[0071] Grundsätzlich ist es möglich, wenigstens eine Schuhpresse mit einer maximalen Linienkraft, die kleiner als 150 kN/m und vorzugsweise kleiner als 100 kN/m ist, als Ersatz für Walzenpressen einzusetzen. Dadurch können Schuhpreßeinheiten kleineren Durchmessers von beispielsweise 600 mm hergestellt werden, die dann problemlos auch in die derzeitigen Pressen einbaubar sind. Eine entsprechende Schuhpresse kann zur Qualitätsverbesserung insbesondere bei Vorräummaschinen, aber auch für graphische Papiere und andere Qualitäten eingesetzt werden.

20 Bezugszeichenliste

[0072]

| | |
|----|--------------------------|
| 10 | Faserstoffbahn |
| 25 | 12 dichte Schicht |
| | 13 Filz |
| | 14 Siebband |
| | 16 Stoffsuspension |
| | 18 Band |
| 30 | 20 Band |
| | 22 Walze |
| | 24 Filz |
| | 26 Schuhpreßeinheit |
| | 28 Gegenwalze |
| 35 | 30 Mehrlagenstoffauflauf |
| | 32 Blattbildungszone |
| | 34 Siebband |
| | 36 Wasserabfuhrmittel |
| | 38 Sauger |
| 40 | 40 Siebband |
| | 42 Saugwalze |
| | 44 Sauger |
| | 46 Saugwalze |
| | 48 Schuhpresse |
| 45 | 50 Schuhpresse |
| | 52 Schuhpresse |
| | 54 Preßschuh |
| | 56 Schuhpreßeinheit |
| | 56' Schuhpreßeinheit |
| 50 | 58 Saugwalze |
| | 60 zweite Schuhpresse |
| | 62 Walzenpresse |
| | 64 Walze |
| 55 | 66 Schuhpreßeinheit |
| | 70 Presse |
| | A Preßspalt |

- B Preßspalt
C Preßspalt

- I erste Entwässerungszone
I' erste Entwässerungszone
II zweite Entwässerungszone
II' zweite Entwässerungszone
Z weitere Entwässerungszone

Patentansprüche

1. Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn (10), insbesondere Papier- und/oder Kartonbahn, in der eine Entwässerung der vorgebildeten Faserstoffbahn (10) erfolgt, wobei die Maschine zumindest zwei in Bahnlaufrichtung (L) aufeinanderfolgende Entwässerungszonen (I, II) umfaßt, in denen die Faserstoffbahn (10) jeweils mit in Bahnlaufrichtung (L) von einem Anfangs- bis zu einem Enddruck (p_1 , p_3 bzw. p_2 , p_4) steigendem Druck einseitig entwässert wird, die Entwässerung der Faserstoffbahn (10) in der in Bahnlaufrichtung (L) betrachtet ersten (I) der beiden Entwässerungszonen (I, II) zu einer Bahnseite hin und in der zweiten Entwässerungszone (II) zu der anderen Bahnseite hin erfolgt, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Anfangsdruck (p_3) in der zweiten Entwässerungszone (II) niedriger ist als der Enddruck (p_2) in der ersten Entwässerungszone (I).
2. Maschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** in Bahnlaufrichtung (L) vor der ersten und der zweiten Entwässerungszone (I bzw. II) eine weitere Entwässerungszone (Z) vorgesehen ist, in der die Faserstoffbahn (10) gleichzeitig zu beiden Bahnseiten hin entwässert wird.
3. Maschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Faserstoffbahn (10) in der eine zweiseitige Entwässerung bewirkenden weiteren Entwässerungszone (Z) zwischen zwei Siebbändern, zwischen zwei Filzbändern und/oder zwischen einem Sieb- und einem Filzband entwässert wird.
4. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der auf die Faserstoffbahn (10) wirkende Druck in zumindest einer Entwässerungszone durch den Bahnzug wenigstens eines Sieb- und/oder Filzbandes (18, 20) erzeugt ist.
5. Maschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein den Druck erzeugendes Sieb- bzw. Filz-

band (18) über eine Walze (22) mit starrem Walzenmantel oder eine Schuhpreßeinheit geführt ist.

- 5 6. Maschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Walze (22) bzw. Schuhpreßeinheit gerillt oder besaugt ist.
- 10 7. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Siebband über einen Sauger geführt ist.
- 15 8. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Entwässerung der Faserstoffbahn (10) in zumindest einer Entwässerungszone durch einen angelegten Differenzdruck erfolgt.
- 20 9. Maschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Differenzdruck in einem Bereich von etwa 0,2 bis etwa 0,9 bar liegt.
- 25 10. Maschine nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der maximale Differenzdruck in einem Bereich von etwa 0,7 bis etwa 0,95 bar liegt.
- 30 11. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Druckanstieg in der zweiten Entwässerungszone (II) steiler oder gleich dem Druckanstieg in der ersten Entwässerungszone (I) ist.
- 35 12. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Faserstoffbahn (10) in zumindest einer Entwässerungszone durch wenigstens einen Preßspalt einer mechanischen Presse geführt ist.
- 40 13. Maschine nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens ein Preßspalt ein in Bahnlaufrichtung verlängerter, durch eine Schuhpresse gebildeter Preßspalt ist.
- 45 14. Maschine nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens ein Preßspalt einfach befilzt ist.
- 50 15. Maschine nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Faserstoffbahn zwischen dem Filz (24) und einer insbesondere durch eine Walze (28), den

Mantel einer Schuhpreßeinheit und/oder ein Band gebildeten glatten Fläche durch den betreffenden Preßspalt geführt ist.

16. Maschine nach einem der Ansprüche 2 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** der Enddruck in der in Bahnlaufrichtung (L) vor der ersten Entwässerungszone (I) angeordneten, eine zweiseitige Entwässerung bewirkenden weiteren Entwässerungszone (Z) niedriger oder gleich dem Anfangsdruck (p_1) in der ersten Entwässerungszone (I) ist. 5
17. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** der Anfangsdruck in einer ersten oder zweiten jeweils eine einseitige Entwässerung bewirkenden Entwässerungszone (I' bzw. II') zumindest im wesentlichen gleich groß ist wie der Enddruck in der letzten vorangehenden, eine einseitige Entwässerung zu der gleichen Bahnseite hin bewirkenden Entwässerungszone (I bzw. II). 10
18. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** der Enddruck in der letzten eine einseitige Entwässerung zu einer Bahnseite hin bewirkenden Entwässerungszone (II') zumindest im wesentlichen gleich dem Enddruck in der letzten eine einseitige Entwässerung zu der anderen Bahnseite hin bewirkenden Entwässerungszone (I') ist. 15
19. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** sie zur Erzeugung einer mehrlagigen Faserstoffbahn (10) einen Mehrlagenstoffauflauf (30) umfaßt. 20
20. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** wenigstens eine Schuhpresse mit einem in Bahnlaufrichtung (L) verlängerten Pressspalt vorgesehen ist, durch den die Faserstoffbahn (10) geführt ist, und dass der maximale Druck in dem Pressspalt der in Bahnlaufrichtung (L) betrachtet ersten Schuhpresse (52) kleiner oder gleich etwa 15 bar ist. 25
21. Maschine nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** der maximale Druck in einem Bereich von etwa 2 bis etwa 15 bar, zweckmäßigerweise in einem Bereich von etwa 2 bis etwa 8 bar liegt und vorzugsweise 8 bar beträgt. 30
22. Maschine nach Anspruch 20 oder 21, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** die während des Betriebs in dem Preßspalt (A) der ersten Schuhpresse (52) erzeugte Linienkraft kleiner als 300 kN/m und vorzugsweise kleiner oder gleich 150 kN/m ist. 35
23. Maschine nach einem der Ansprüche 20 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** die in Bahnlaufrichtung (L) betrachtete Länge des der ersten Schuhpresse (52) zugeordneten Preßschuhes (54) in einem Bereich von etwa 200 bis etwa 350 mm liegt. 40
24. Maschine nach einem der Ansprüche 20 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** in Bahnlaufrichtung (L) hinter der ersten Schuhpresse (52) eine zweite Schuhpresse (60) vorgesehen ist und daß der maximale Druck in dem Preßspalt (C) dieser zweiten Schuhpresse (60) etwa dreimal so groß ist wie der in dem Preßspalt (A) der ersten Schuhpresse (52) ist sowie vorzugsweise in einem Bereich von etwa 15 bar bis etwa 30 bar liegt. 45
25. Maschine nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** die in dem Preßspalt (C) der zweiten Schuhpresse (60) erzeugte maximale Linienkraft etwa 450 kN/m beträgt. 50
26. Maschine nach einem der Ansprüche 20 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** in Bahnlaufrichtung (L) hinter der ersten Schuhpresse (52) eine Walzenpresse (62) mit einem zwischen zwei starren Walzenmänteln liegenden Preßspalt (B) vorgesehen ist und daß der maximale Druck in diesem Preßspalt (B) in einem Bereich von etwa 8 bis etwa 20 bar, insbesondere in einem Bereich von etwa 8 bis etwa 15 bar liegt und vorzugsweise 10 bar beträgt. 55
27. Maschine nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** die während des Betriebs in dem Preßspalt (B) der Walzenpresse (62) erzeugte Linienkraft in einem Bereich von etwa 10 bis etwa 30 kN/m liegt und vorzugsweise etwa 20 kN/m beträgt.
28. Maschine nach einem der Ansprüche 20 bis 27, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** die in Bahnlaufrichtung (L) hinter der ersten Schuhpresse (52) bzw. hinter der Walzenpresse (62) vorgesehene zweite Schuhpresse (60) bzw. eine hinter der zweiten Schuhpresse vorgesehene weitere Schuhpresse so ausgebildet ist, daß die in dem verlängerten Preßspalt (B) der zweiten bzw. weiteren Schuhpresse erzeugte maximale Linienkraft in einem Bereich von etwa 600 bis 1200 kN/m

liegt und vorzugsweise etwa 800 kN/m beträgt.

29. Maschine nach Anspruch 28, **dadurch gekennzeichnet, daß** in Bahnlaufrichtung (L) hinter der zweiten (60) bzw. weiteren Schuhpresse eine zusätzliche Presse (70) vorgesehen ist, daß die Preßspalte (C, D) der zweiten (60) bzw. weiteren Schuhpresse und der zusätzlichen Presse (70) auf unterschiedlichen Bahnseiten befilzt sind und daß der maximale Druck in dem Preßspalt (D) der zusätzlichen Presse (70) etwa gleich dem in dem Preßspalt (C) der zweiten (60) bzw. weiteren Schuhpresse ist.
30. Maschine nach einem der Ansprüche 20 bis 29, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Preßspalt (A) der ersten Schuhpresse (52) doppelt befilzt ist.
31. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie wenigstens eine Schuhpresse mit einem in Bahnlaufrichtung verlängerten Preßspalt umfaßt, in dem die maximale Linienkraft kleiner als 150 kN/m, vorzugsweise kleiner als 100 kN/m ist.
32. Maschine nach Anspruch 31, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schuhpresse eine Schuhpreßeinheit umfaßt, deren Durchmesser etwa 600 mm beträgt.

Claims

1. Machine for producing a fibrous web (10), especially paper and/or board web, in which the preformed fibrous web (10) is dewatered, the machine comprising at least two dewatering zones (I, II) following each other in a web running direction (L), in which the fibrous web (10) is in each case dewatered on one side with a pressure which rises in the web running direction (L) from a starting pressure to a final pressure (p_1, p_3 and p_2, p_4), the dewatering of the fibrous web (10) in the first (I) of the two dewatering zones (I, II), as viewed in the web running direction (L), taking place towards one web side and, in the second dewatering zone (II), taking place towards the other web side, **characterized in that** the starting pressure p_3 in the second dewatering zone (II) is lower than the final pressure (p_2) in the first dewatering zone (I).
2. Machine according to Claim 1, **characterized in that** upstream of the first and the second dewatering zone (I and II) in the web running direction (L) there is provided a further dewatering zone (Z), in which the fibrous web (10) is dewatered simultane-

ously towards both web sides.

3. Machine according to Claim 2, **characterized in that** in the further dewatering zone (Z), effecting two-sided dewatering, the fibrous web (10) is dewatered between two wires, between two felts and/or between a wire and a felt.
4. Machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the pressure acting on the fibrous web (10) in at least one dewatering zone is produced by the web tension of at least one wire and/or felt (18, 20).
5. Machine according to Claim 4, **characterized in that** a wire or felt (18) producing the pressure is led over a roll (22) with a rigid roll cover or a shoe press unit.
6. Machine according to Claim 5, **characterized in that** the roll (22) or shoe press unit is grooved or evacuated.
7. Machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** a wire is led over a suction means.
8. Machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the fibrous web (10) is dewatered in at least one dewatering zone by means of an applied differential pressure.
9. Machine according to Claim 8, **characterized in that** the differential pressure lies in a range from about 0.2 to about 0.9 bar.
10. Machine according to Claim 8 or 9, **characterized in that** the maximum differential pressure lies in a range from about 0.7 to about 0.95 bar.
11. Machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the pressure rise in the second dewatering zone (II) is steeper than or equal to the pressure rise in the first dewatering zone (I).
12. Machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the fibrous web (10) in at least one dewatering zone is led through at least one press nip belonging to a mechanical press.
13. Machine according to Claim 12, **characterized in that** at least one press nip is a press nip that is extended in the web running direction and formed by a shoe press.
14. Machine according to Claim 12 or 13, **characterized in that** at least one press nip is single-felted.

15. Machine according to Claim 14, **characterized in that** the fibrous web is led through the relevant press nip between the felt (24) and a smooth surface formed in particular by a roll (28), the cover of a shoe press unit and/or a belt.
16. Machine according to one of Claims 2 to 15, **characterized in that** the final pressure in the further dewatering zone (Z) arranged upstream of the first dewatering zone (I) in the web running direction (L) and effecting two-sided dewatering is lower than or equal to the starting pressure (p_1) in the first dewatering zone (I).
17. Machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the starting pressure in a first or second dewatering zone (I' or II') respectively effecting one-sided dewatering is at least substantially equal to the final pressure in the last preceding dewatering zone (I or II) effecting one-sided dewatering towards the same web side.
18. Machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the final pressure in the last dewatering zone (II') effecting one-sided dewatering towards one web side is at least substantially equal to the final pressure in the last dewatering zone (I') effecting one-sided dewatering towards the other web side.
19. Machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** it comprises a multi-layer flow box (30) for producing a multi-ply fibrous web (10).
20. Machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one shoe press with a press nip extended in the web running direction (L) is provided, through which the fibrous web (10) is led, and **in that** the maximum pressure in the press nip of the first shoe press (52), as viewed in the web running direction (L), is less than or equal to about 15 bar.
21. Machine according to Claim 20, **characterized in that** the maximum pressure lies in a range from about 2 to about 15 bar, expediently in a range from about 2 to about 8 bar, and is preferably 8 bar.
22. Machine according to Claim 20 or 21, **characterized in that** the line force produced in the press nip (A) of the first shoe press (52) during operation is less than 300 kN/m and preferably less than or equal to 150 kN/m.
23. Machine according to one of Claims 20 to 22, **characterized in that** the length of the press shoe (54) associated with the first shoe press (52), as viewed in the web running direction (L), lies in a range from about 200 to about 350 mm.
24. Machine according to one of Claims 20 to 22, **characterized in that**, in the web running direction (L), a second shoe press (60) is provided downstream of the first shoe press (52), and **in that** the maximum pressure in the press nip (C) of this second shoe press (60) is about three times as high as that in the press nip (A) of the first shoe press (52) and also preferably lies in a range from about 15 bar to about 30 bar.
25. Machine according to Claim 24, **characterized in that** the maximum line force produced in the press nip (C) of the second shoe press (60) is about 450 kN/m.
26. Machine according to one of Claims 20 to 25, **characterized in that**, in the web running direction (L), a roll press (60) having a press nip (B) between two rigid roll covers is provided downstream of the first shoe press (52), and **in that** the maximum pressure in this press nip (B) lies in a range from about 8 to about 20 bar, in particular in a range from about 8 to about 15 bar, and is preferably 10 bar.
27. Machine according to Claim 26, **characterized in that** the line force produced in the press nip (B) of the roll press (62) during operation lies in a range from about 10 to about 30 kN/m, and is preferably about 20 kN/m.
28. Machine according to one of Claims 20 to 27, **characterized in that** the second shoe press (60) provided downstream of the first shoe press (52) or downstream of the roll press (62) in the web running direction (L), or a further shoe press provided downstream of the second shoe press, is constructed in such a way that the maximum line force produced in the extended press nip (B) of the second or further shoe press lies in a range from about 600 to 1200 kN/m, and is preferably about 800 kN/m.
29. Machine according to Claim 28, **characterized in that** an additional press (70) is provided downstream of the second (60) or further shoe press in the web running direction (L), **in that** the press nip (C, D) of the second (60) or further shoe press and of the additional press (70) are felted on different web sides, and **in that** the maximum pressure in the press nip (D) of the additional press (70) is approximately equal to that in the press nip (C) of the second (60) or further shoe press.
30. Machine according to one of Claims 20 to 29, **characterized in that** the press nip (A) of the first shoe press (52) is double-felted.

31. Machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** it comprises at least one shoe press having a press nip that is extended in the web running direction and in which the maximum line force is less than 150 kN/m, preferably less than 100 kN/m. 5
32. Machine according to Claim 31, **characterized in that** the shoe press comprises a shoe press unit whose diameter is about 600 mm. 10

Revendications

1. Machine pour la fabrication d'une bande fibreuse (10), en particulier une bande de papier et/ou de carton, dans laquelle a lieu une déshydratation de la bande fibreuse préformée (10), la machine comprenant au moins deux zones de déshydratation (I, II) successives dans la direction d'avance de la bande (L), dans lesquelles la bande fibreuse (10) est à chaque fois déshydratée d'un côté à une pression augmentant dans la direction d'avance de la bande (L) d'une pression initiale jusqu'à une pression finale (p_1 , p_3 , respectivement p_2 , p_4), la déshydratation de la bande fibreuse (10) s'effectuant dans la première (I) des deux zones de déshydratation (I, II), considérée dans la direction d'avance de la bande (L), d'un côté de la bande et dans la deuxième zone de déshydratation (II) de l'autre côté de la bande, **caractérisée en ce que** la pression initiale (p_3) dans la deuxième zone de déshydratation (II) est inférieure à la pression finale (p_2) dans la première zone de déshydratation (I). 15 20 25 30 35
2. Machine selon la revendication 1, **caractérisée en ce que**, dans la direction d'avance de la bande (L), avant la première et la deuxième zones de déshydratation (I, respectivement II), on prévoit une zone de déshydratation supplémentaire (Z) dans laquelle la bande fibreuse (10) est déshydratée simultanément des deux côtés de la bande. 40
3. Machine selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** la bande fibreuse (10) est déshydratée dans une zone de déshydratation supplémentaire (Z) effectuant une déshydratation des deux côtés, entre deux rubans de toile, entre deux tapis de feutre et/ou entre un ruban de toile et un tapis de feutre. 45 50
4. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la pression agissant sur la bande fibreuse (10) dans au moins une zone de déshydratation est produite par la traction de bande d'au moins un ruban de toile et/ou un tapis de feutre (18, 20). 55
5. Machine selon la revendication 4, **caractérisée en ce qu'**un ruban de toile ou un tapis de feutre (18) produisant la pression est guidé par le biais d'un cylindre (22) avec une enveloppe de cylindre rigide ou une unité à sabot de presse. 5
6. Machine selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** le cylindre (22) ou l'unité à sabot de presse est rainuré ou déshumidifié. 10
7. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**un ruban de toile est guidé par le biais d'une caisse aspirante. 15
8. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la déshydratation de la bande fibreuse (10) s'effectue dans au moins une zone de déshydratation par l'application d'une pression différentielle. 20
9. Machine selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** la pression différentielle est comprise dans une plage d'environ 0,2 à environ 0,9 bar. 25
10. Machine selon la revendication 8 ou 9, **caractérisée en ce que** la pression différentielle maximale est comprise dans une plage d'environ 0,7 à environ 0,95 bar. 30
11. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'augmentation de pression dans la deuxième zone de déshydratation (II) est supérieure ou égale à l'augmentation de pression dans la première zone de déshydratation (I). 35
12. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la bande fibreuse (10) est guidée dans au moins une zone de déshydratation à travers au moins un interstice de passage d'une presse mécanique. 40
13. Machine selon la revendication 12, **caractérisée en ce qu'**au moins un interstice de pressage est un interstice de passage prolongé dans la direction d'avance de la bande, formé par une presse à sabot. 45
14. Machine selon la revendication 12 ou 13, **caractérisée en ce qu'**au moins un interstice est feutré une fois. 50
15. Machine selon la revendication 14, **caractérisée en ce que** la bande fibreuse est gui-

- dée à travers l'interstice de pressage concerné entre le feutre (24) et une surface lisse formée en particulier par un cylindre (28), l'enveloppe d'une unité de sabot de presse et/ou un ruban.
16. Machine selon l'une quelconque des revendications 2 à 15,
caractérisée en ce que la pression finale dans la zone de déshydratation supplémentaire (Z) disposée avant la première zone de déshydratation (I) dans la direction d'avance de la bande, effectuant une déshydratation des deux côtés, est inférieure ou égale à la pression initiale (p_1) dans la première zone de déshydratation (I).
17. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que la pression initiale dans une première ou deuxième zone de déshydratation (I' ou II') effectuant à chaque fois une déshydratation d'un seul côté est au moins essentiellement aussi grande que la pression finale dans la dernière zone de déshydratation (I ou II) précédente, effectuant une déshydratation d'un seul côté du même côté de la bande.
18. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que la pression finale dans la dernière zone de déshydratation (II') effectuant une déshydratation d'un seul côté, d'un côté de la bande est au moins essentiellement égale à la pression finale dans la dernière zone de déshydratation (I') effectuant une déshydratation d'un seul côté, de l'autre côté de la bande.
19. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce qu'elle comprend, pour la production d'une bande fibreuse (10) en plusieurs couches, une caisse de tête à plusieurs couches (30).
20. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'au** moins une presse à sabot est prévue avec un interstice de pressage prolongé dans la direction d'avance de la bande (L), à travers lequel est guidée la bande fibreuse (10), et **en ce que** la pression maximale dans l'interstice de pressage de la première presse à sabot (52) considérée dans la direction d'avance de la bande (L) est inférieure ou égale à environ 15 bars.
21. Machine selon la revendication 20,
caractérisée en ce que la pression maximale est comprise dans une plage d'environ 2 à environ 15 bars, de manière judicieuse dans une plage d'environ 2 à environ 8 bars, et de préférence vaut 8 bars.
22. Machine selon la revendication 20 ou 21,
caractérisée en ce que la force linéaire produite pendant le fonctionnement dans l'interstice de pressage (A) de la première presse à sabot (52) est inférieure à 300 kN/m et de préférence est inférieure ou égale à 150 kN/m.
23. Machine selon l'une quelconque des revendications 20 à 22,
caractérisée en ce que la longueur, considérée dans la direction d'avance de la bande (L), du sabot de presse (54) associé à la première presse à sabot (52) est comprise dans une plage d'environ 200 à environ 350 mm.
24. Machine selon l'une quelconque des revendications 20 à 22,
caractérisée en ce que, dans la direction d'avance de la bande (L), derrière la première presse à sabot (52), on prévoit une deuxième presse à sabot (60) et **en ce que** la pression maximale dans l'interstice de pressage (C) de cette deuxième presse à sabot (60) est approximativement trois fois plus importante que la pression dans l'interstice de pressage (A) de la première presse à sabot (52), et est comprise de préférence dans une plage d'environ 15 bars à environ 30 bars.
25. Machine selon la revendication 24,
caractérisée en ce que la force linéaire maximale produite dans l'interstice de pressage (C) dans la deuxième presse à sabot (60) est d'environ 450 kN/m.
26. Machine selon l'une quelconque des revendications 20 à 25,
caractérisée en ce que, dans la direction d'avance de la bande (L) derrière la première presse à sabot (52), on prévoit une presse coucheuse (62) avec un interstice de pressage (B) se trouvant entre deux enveloppes de cylindre rigides, et **en ce que** la pression maximale dans cet interstice de pressage (B) est comprise dans une plage d'environ 8 à environ 20 bars, en particulier dans une plage d'environ 8 à environ 15 bars et vaut de préférence 10 bars.
27. Machine selon la revendication 26,
caractérisée en ce que la force linéaire produite pendant le fonctionnement dans l'interstice de pressage (B) de la presse coucheuse (62) est comprise dans une plage d'environ 10 à environ 30 kN/m, et vaut de préférence environ 20 kN/m.
28. Machine selon l'une quelconque des revendications 20 à 27,
caractérisée en ce que la deuxième presse à sabot (60) est prévue dans la direction d'avance de la

- bande (L) derrière la première presse à sabot (52) ou derrière la presse coucheuse (62) ou une presse à sabot supplémentaire prévue derrière la deuxième presse à sabot est réalisée de telle sorte que la force linéaire maximale produite dans l'interstice de pressage prolongé (B) de la deuxième presse à sabot ou de la presse à sabot supplémentaire est comprise dans une plage d'environ 600 à 1200 kN/m, et vaut de préférence environ 800 kN/m.
- 5
10
29. Machine selon la revendication 28, **caractérisée en ce que**, dans la direction d'avance de la bande (L), derrière la deuxième presse à sabot (60) ou la presse à sabot supplémentaire, on prévoit une presse supplémentaire (70), **en ce que** les interstices de pressage (C, D) de la deuxième presse à sabot (60), respectivement de la presse à sabot supplémentaire et de la presse supplémentaire (70) sont feutrés sur des côtés différents de la bande et **en ce que** la pression maximale dans l'interstice de pressage (D) de la presse supplémentaire (70) est approximativement égale à celle dans l'interstice de pressage (C) de la deuxième presse à sabot (60) respectivement de la presse à sabot supplémentaire.
- 15
20
25
30. Machine selon l'une quelconque des revendications 20 à 29, **caractérisée en ce que** l'interstice de pressage (A) de la première presse à sabot (52) est feutré deux fois.
- 30
31. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**elle comprend au moins une presse à sabot avec un interstice de pressage prolongé dans la direction d'avance de la bande, dans lequel la force linéaire maximale est inférieure à 150 kN/m, de préférence inférieure à 100 kN/m.
- 35
40
32. Machine selon la revendication 31, **caractérisée en ce que** la presse à sabot comprend une unité à sabot de presse dont le diamètre vaut environ 600 mm.
- 45
50
55

FIG. 1

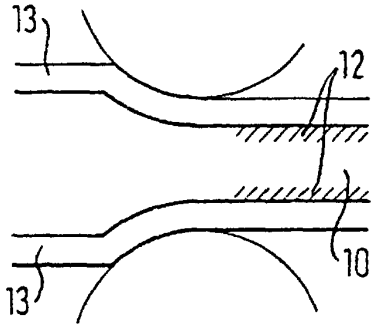


FIG. 2

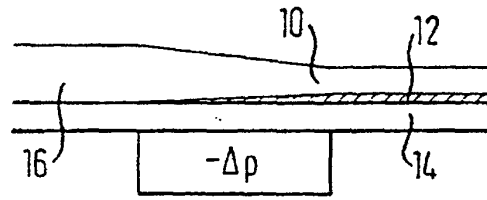


FIG. 3

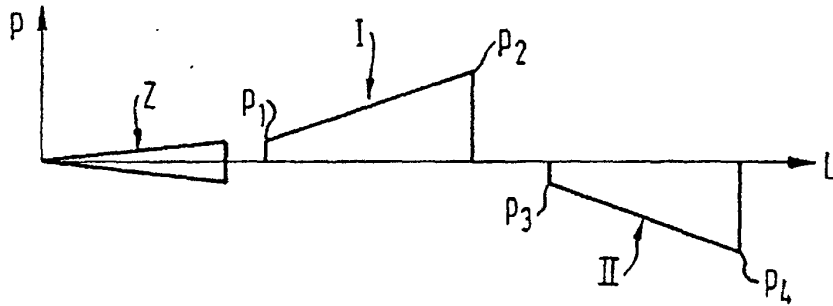


FIG. 4

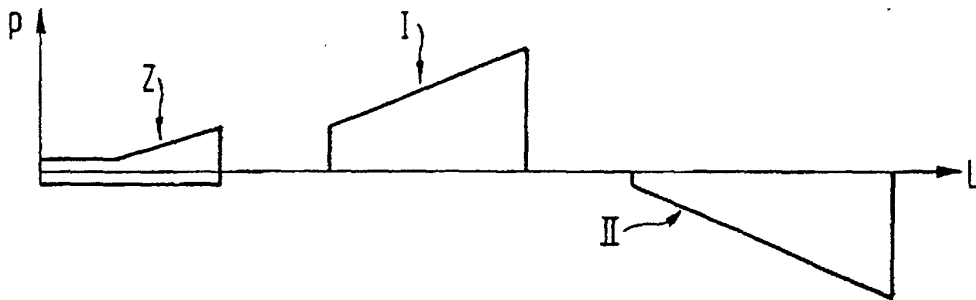


FIG. 5

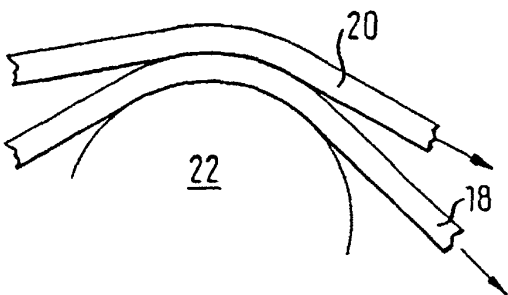


FIG. 6

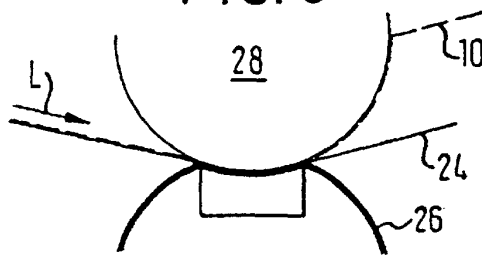


FIG. 7

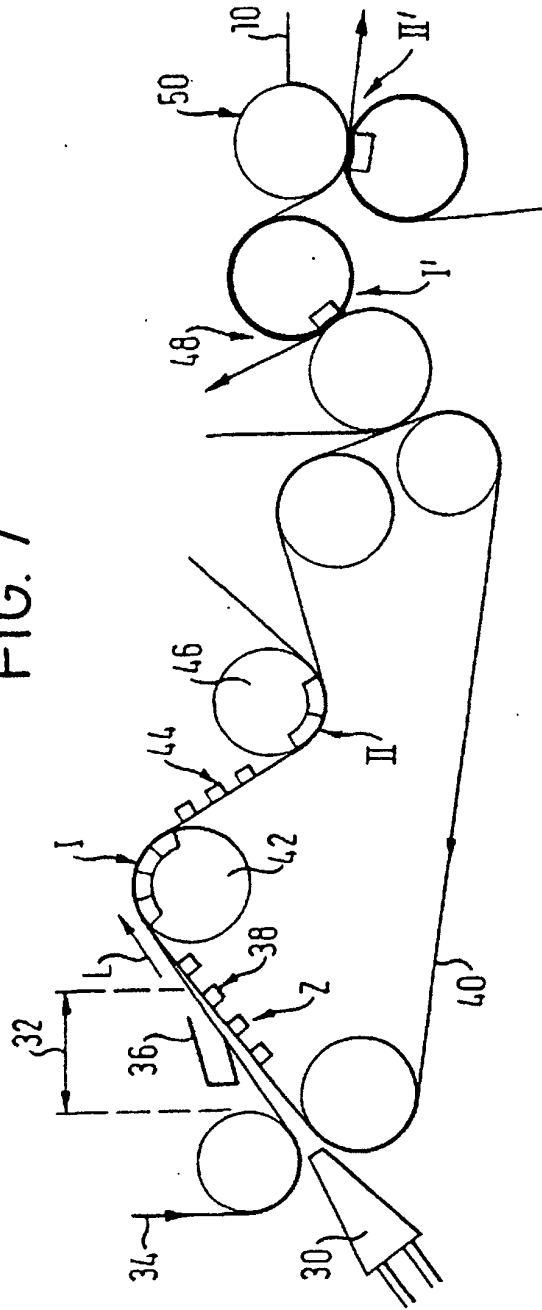


FIG. 8

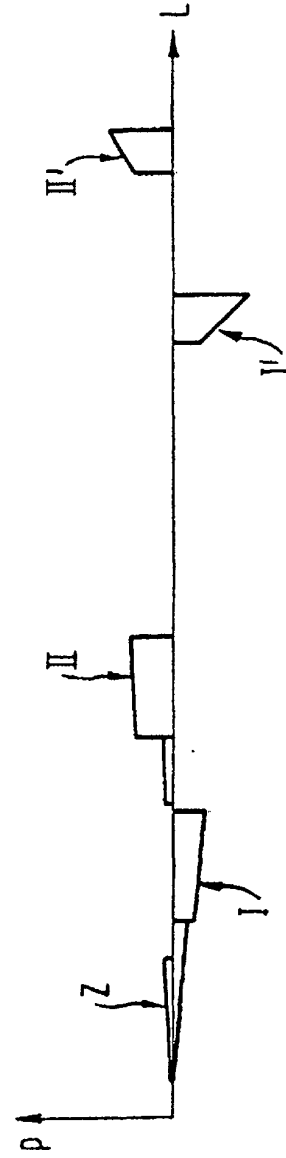


FIG. 9

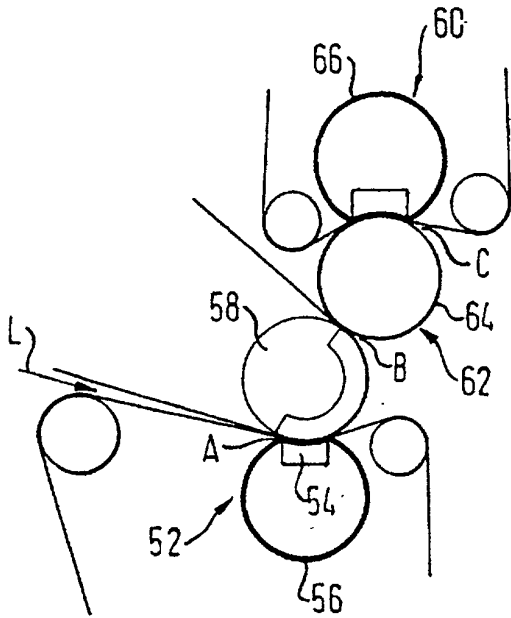


FIG. 10

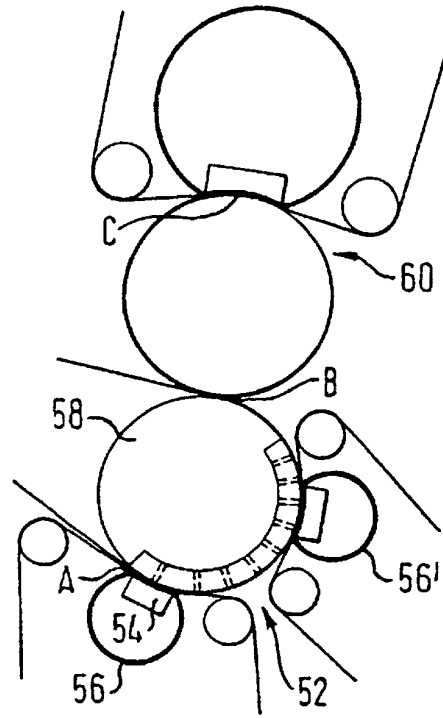


FIG. 11

