



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 205 599 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.05.2002 Patentblatt 2002/20

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

(21) Anmeldenummer: **02002779.3**

(22) Anmeldetag: **06.11.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FI SE

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

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
97119412.1 / 0 857 818

(71) Anmelder: **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 Königsbrunn (DE)

(74) Vertreter: **Manitz, Finsterwald & Partner GbR**
Postfach 31 02 20
80102 München (DE)

Bemerkungen:

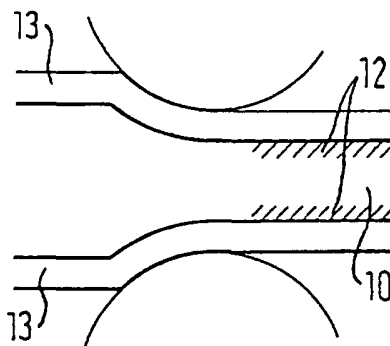
Diese Anmeldung ist am 07 - 02 - 2002 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Kode 62
erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

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

(57) Eine Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier- und/oder Kartonbahn, umfasst wenigstens eine Schuhpresse mit einem in Bahnlaufrichtung verlängerten Pressspalt, durch den

die Faserstoffbahn geführt ist. Dabei ist der maximale Druck in dem Pressspalt der in Bahnlaufrichtung betrachtet ersten Schuhpresse kleiner oder gleich etwa 15 bar.

FIG.1



EP 1 205 599 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier- und/oder Kartonbahn.

[0002] 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.

[0003] 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.

[0004] Die Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, dass sie zumindest zwei in Bahnlaufrichtung aufeinander folgende Entwässerungszonen umfasst, in denen die Faserstoffbahn jeweils mit in Bahnlaufrichtung von einem Anfangs- bis zu einem Enddruck steigendem Druck einseitig entwässert wird, dass die Entwässerung der Faserstoffbahn in der in Bahnlaufrichtung betrachtet ersten der beiden Entwässerungszonen zu einer Bahnseite hin und in der zweiten Entwässerungszone zu der anderen Bahnseite hin erfolgt und dass der Anfangsdruck in der zweiten Entwässerungszone niedriger ist als der Enddruck in der ersten Entwässerungszone.

[0005] In Bahnlaufrichtung 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.

[0006] 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.

[0007] 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.

[0008] Vorzugsweise ist ein Siebband über einen Sauger geführt.

[0009] Bei einer in der Praxis bevorzugten Ausführungsform erfolgt die Entwässerung der Faserstoffbahn in zumindest einer Entwässerungszone durch einen angelegten Differenzdruck.

[0010] Der Druckanstieg in der zweiten Entwässerungszone ist zweckmäßigerweise etwas steiler oder gleich dem Druckanstieg in der ersten Entwässerungszone.

[0011] Grundsätzlich ist es auch möglich, die Bahnoberfläche durch einen hohen Enddruck bewusst zu verdichten.

[0012] Vorzugsweise ist die Faserstoffbahn in zumindest einer Entwässerungszone durch wenigstens einen Pressspalt einer mechanischen Presse geführt. Dabei ist vorteilhafterweise wenigstens ein Pressspalt ein in Bahnlaufrichtung verlängerter, durch eine Schuhpresse gebildeter Pressspalt.

[0013] Zweckmäßigerweise ist wenigstens ein einfach befilzter 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.

[0014] Der Enddruck in einer in Bahnlaufrichtung vor einer ersten Entwässerungszone angeordneten, eine zweiseitige Entwässerung bewirkenden weiteren Entwässerungszone ist vorzugsweise niedriger oder gleich dem Anfangsdruck in der ersten Entwässerungszone.

[0015] 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.

[0016] 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.

[0017] Zur Erzeugung einer mehrlagigen Faserstoffbahn kann die Maschine einen Mehrlagenstoffauflauf umfassen. Es ist somit insbesondere auch ein unterschiedlicher Stoffeintrag möglich.

[0018] Der Blattbildungsstoff kann h-frei oder auch h-haltig sein.

[0019] 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 erfindungsgemäß insbesondere dadurch vermieden, dass der maximale Druck in dem Pressspalt der in Bahnlaufrichtung 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.

[0020] Bei einer in der Praxis bevorzugten Ausführungsform ist die in dem Pressspalt der ersten Schuhpresse erzeugte Linienkraft kleiner als 300 kN/m und vorzugsweise kleiner oder gleich 150 kN/m.

[0021] Die in Bahnaufrichtung betrachtete Länge des der ersten Schuhpresse zugeordneten Pressschuhes liegt vorteilhafterweise in einem Bereich von etwa 200 bis etwa 350 mm.

[0022] 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.

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] 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.

[0026] 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.

[0027] 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.

[0028] Der Pressspalt der ersten Schuhpresse ist vorzugsweise doppelt befilzt.

[0029] Gemäß einer besonders vorteilhaften, in der Praxis bevorzugten Ausführungsvariante umfassen 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.

[0030] In den Unteransprüchen sind weitere vorteilhafte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Maschine angegeben.

[0031] Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert; in dieser zeigen:

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 Druck-

verlaufs 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.

[0032] 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.

[0033] 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.

[0034] 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 Papier- und/oder Kartonbahn handeln kann, zumindest zwei in Bahnaufrichtung L aufeinander folgende Entwässerungszonen I, II (vgl. z.B. Figuren 3, 4 und 8) vorgesehen, in denen die Faserstoffbahn 10 jeweils mit in Bahnaufrichtung L von einem Anfangs- bis 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 Bahnaufrichtung L betrachteten 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 End-

druck p_2 in der ersten Entwässerungszone I. Beim in Figur 8 dargestellten Ausführungsbeispiel sind zwei weitere solche Entwässerungszonen I', II' vorgesehen.

[0035] Figur 3 zeigt eine schematische Darstellung des Druckverlaufs in drei in Bahnaufrichtung L hintereinander liegenden Entwässerungszonen einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen, zur Herstellung einer Faserstoffbahn 10 dienenden Maschine. Hierbei ist in Bahnaufrichtung 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.

[0036] Wie anhand von Figur 3 zu erkennen ist, ist der Anfangsdruck p_3 in der zweiten Entwässerungszone II deutlich niedriger als der Enddruck p_2 in der ersten Entwässerungszone I.

[0037] Im vorliegenden Fall erfolgt die Entwässerung in der ersten Entwässerungszone I nach oben, während sie in der zweiten Entwässerungszone II nach unten erfolgt.

[0038] 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.

[0039] 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 .

[0040] 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.

[0041] 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.

[0042] Die zweiseitige Entwässerung der Faserstoffbahn kann z.B. zwischen zwei Siebbändern, zwei Filzbändern und/oder zwischen einem Sieb- und einem Filzband erfolgen.

[0043] 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 Schuhpresseinheit zu führen. Die Walze 22 bzw. die Schuhpresseinheit kann gerillt oder besaugt sein.

[0044] Ein Sieb kann über einen oder mehrere Sauger laufen.

[0045] Zudem kann die Entwässerung durch Anlegen eines Differenzdruckes erfolgen, wie dies beispielsweise in Figur 2 angedeutet ist.

[0046] 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 befüllten 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.

[0047] Figur 7 zeigt eine schematische Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels einer zur Herstellung einer Faserstoffbahn dienenden erfindungsgemäßen Maschine mit mehreren in Bahnlaufrichtung hintereinander liegenden Entwässerungszonen Z, I, II, I' und II', deren Druckverlauf schematisch in Figur 8 dargestellt ist.

[0048] Danach sind in Bahnlaufrichtung L hinter den beiden Entwässerungszonen I und II zwei weitere, ebenfalls jeweils einer einseitigen Entwässerung dienende Entwässerungszonen 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.

[0049] 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'.

[0050] Die in Figur 7 dargestellte Ausführungsform umfasst zur Erzeugung einer mehrlagigen Faserstoffbahn einen Mehrlagenstoffauflauf 30.

[0051] 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).

[0052] 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.

[0053] 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.

[0054] 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.

[0055] Wie der Figur 7 zudem entnommen werden kann, umfassen die sich an die Siebpartie anschließende Pressenpartie zwei Schuhpressen 48, 50, durch die die beiden ebenfalls in Figur 8 dargestellten Entwässerungszonen I' und II' gebildet werden.

[0056] In bestimmten Anwendungsfällen kann die Bahnoberfläche durch einen hohen Enddruck bewusst verdichtet werden.

[0057] 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.

[0058] Jede dieser Pressenanordnungen umfassen mehrere Schuhpressen. Dabei ist der maximale Druck in dem Pressspalt der in Bahnlaufrichtung L betrachteten ersten Schuhpresse 52 kleiner oder gleich etwa 15 bar.

[0059] 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.

[0060] 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 Bahnlaufrichtung L betrachtete Länge des dieser Schuhpresse 52 zugeordneten Pressschuhes 54 liegt beispielsweise in einem Bereich von etwa 200 bis etwa 350 mm.

[0061] Beim in Figur 9 gezeigten Ausführungsbeispiel umfassen die Schuhpresse 52 eine Schuhpresseinheit

56 sowie eine Saugwalze 58. Der durch diese Schuhpresse 52 gebildete Pressspalt A ist doppelt befüllt.

[0062] Gemäß dieser Figur 9 ist in Bahnlaufrichtung 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 umfassen, 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.

[0063] 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.

[0064] 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.

[0065] 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.

[0066] 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.

[0067] 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.

[0068] 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 unterschiedlichen Bahnseiten befüllt. Der maximale Druck in dem Pressspalt D der zusätzlichen Presse 70 ist vorzugsweise etwa gleich dem in dem Pressspalt C der zweiten Schuhpresse 60.

[0069] Bei sämtlichen in den Figuren 9 bis 10 dargestellten Ausführungsbeispielen ist der Pressspalt A der ersten Schuhpresse 52 doppelt befüllt.

[0070] 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 Vorraummaschinen, aber auch für graphische Papiere und andere Qualitäten eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn (10), insbesondere Papier- und/oder Kartonbahn, mit wenigstens einer Schuhpresse mit einem in Bahnlaufrichtung (L) verlängerten Pressspalt, durch den die Faserstoffbahn (10) geführt ist, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der maximale Druck in dem Pressspalt der in Bahnlaufrichtung (L) betrachteten ersten Schuhpresse (52) kleiner oder gleich etwa 15 bar ist.
2. Maschine nach Anspruch 1, **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.
3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2, **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.
4. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **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.

5. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
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. 5
6. Maschine nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die in dem Pressspalt (C) der zweiten Schuhpresse (60) erzeugte maximale Linienkraft etwa 450 kN/m beträgt. 10
7. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
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. 20
8. Maschine nach Anspruch 7,
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. 25
9. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
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 erzeugt maximale Linienkraft in einem Bereich von etwa 600 bis 1200 kN/m liegt und vorzugsweise etwa 800 kN/m beträgt. 30
10. Maschine nach Anspruch 9,
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. 35
11. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Pressspalt (A) der ersten Schuhpresse (52) doppelt befilzt ist. 40
12. Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier- und/oder Kartonbahn, insbesondere 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. 45
13. Maschine nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schuhpresse eine Schuhpresseinheit umfasst, deren Durchmesser etwa 600 mm beträgt. 50

FIG. 1

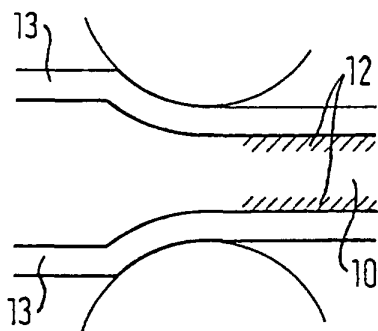


FIG. 2

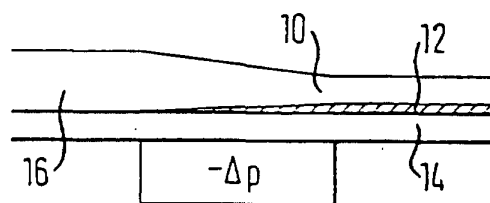


FIG. 3

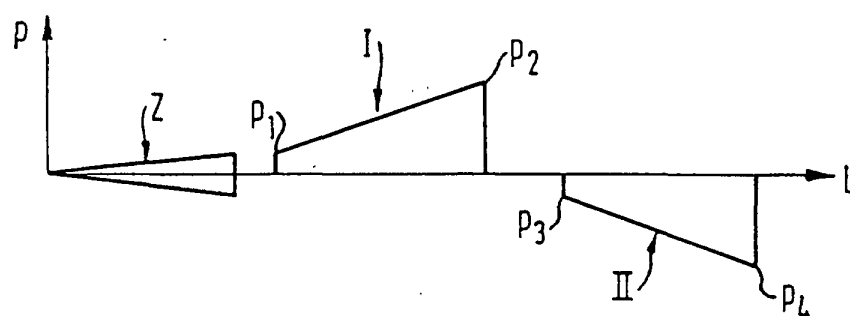


FIG. 4

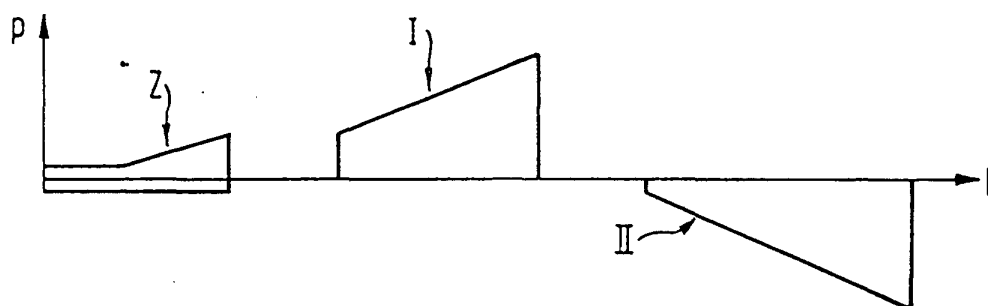


FIG. 5

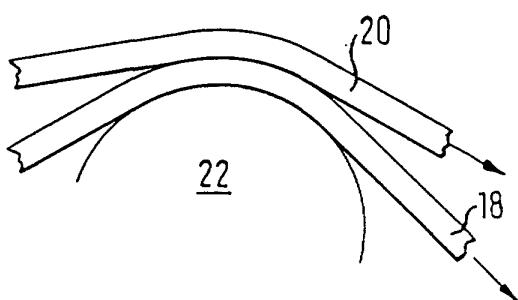


FIG. 6

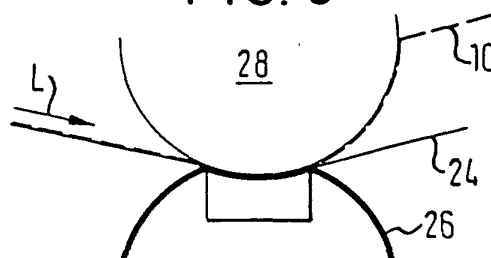


FIG. 7

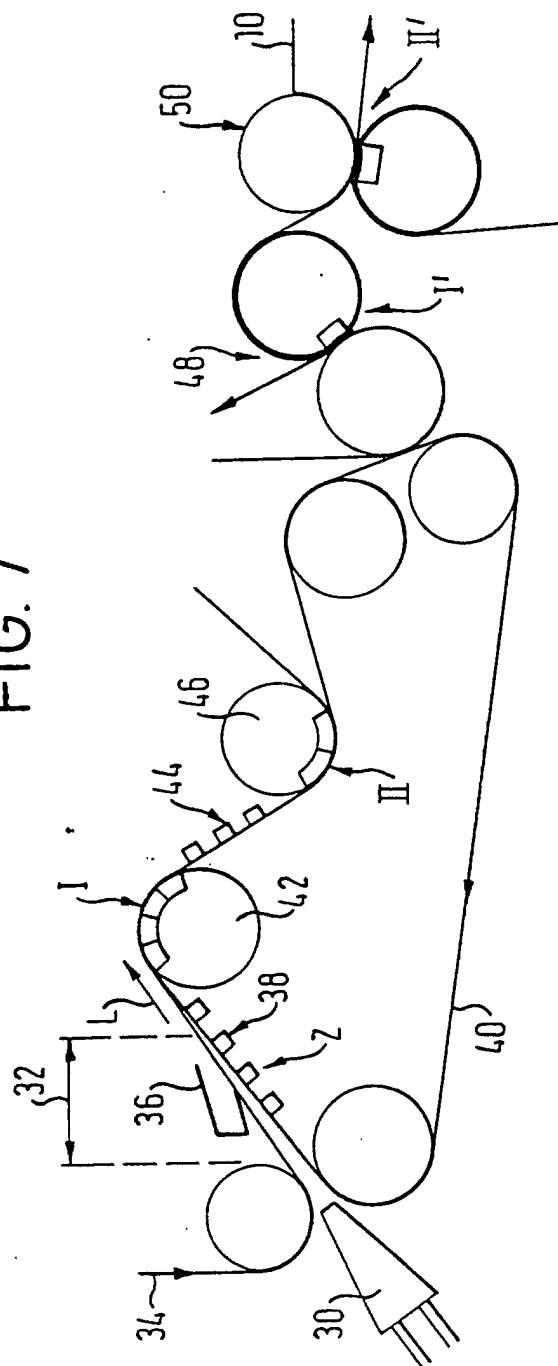


FIG. 8

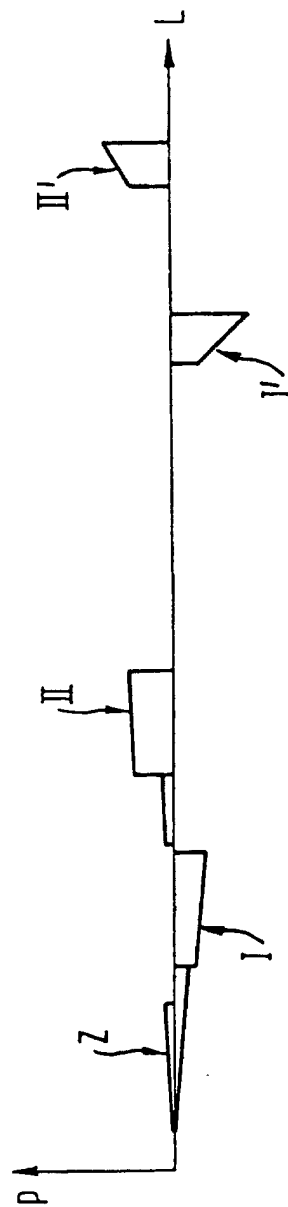


FIG. 9

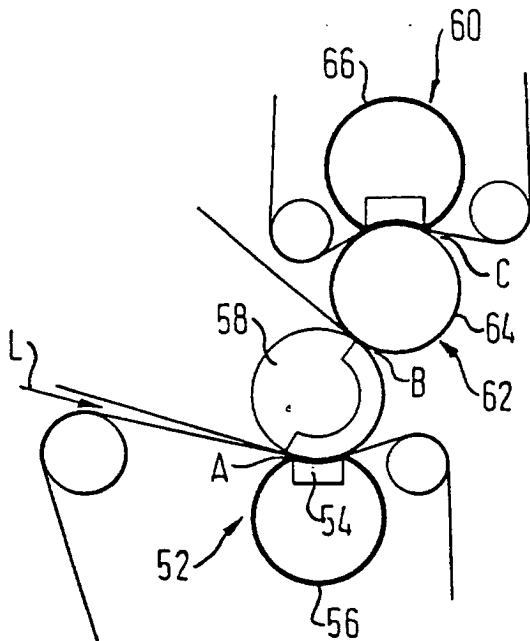


FIG. 10

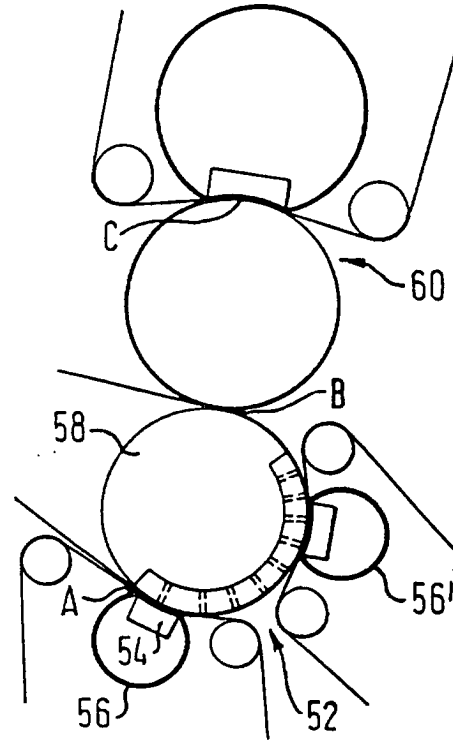


FIG. 11

