



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 950 758 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.10.1999 Patentblatt 1999/42

(51) Int. Cl.⁶: D21F 3/04

(21) Anmeldenummer: 99105694.6

(22) Anmeldetag: 19.03.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY 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: 16.04.1998 DE 19816759

(71) Anmelder:
Voith Sulzer Papiertechnik Patent GmbH
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder:
• Steiner, Karl Dr.
89542 Herbrechtingen (DE)
• Meschenmoser, Andreas
88263 Horgenzell (DE)
• Zierhut, Andreas
88250 Ravensburg (DE)

(74) Vertreter:
Manitz, Finsterwald & Partner
Postfach 22 16 11
80506 München (DE)

(54) Pressanordnung

(57) Eine Pressanordnung zur Behandlung einer Materialbahn (1) in mehreren Preßspalten (2, 3) umfaßt eine Walze (4), die einen von innen abgestützten flexiblen Preßmantel (5) besitzt und mit wenigstens zwei weiteren, angetriebenen Walzen (6, 7) jeweils einen Preßspalt (2, 3) bildet. Dabei kann bei einer der angetriebenen Walzen (6) die Antriebsleistung oder die Geschwindigkeit entsprechend einem vorgegebenen Sollwert geregelt sein, um auf einfache Weise insbesondere eine gleiche Geschwindigkeit der angetriebenen Walzen (6, 7) zu gewährleisten. Vorteilhafterweise ist auch eine solche Ausführung möglich, bei der die maximale Linienkraft und/oder die Antriebsleistung eines in Bahnlaufrichtung (8) betrachteten vorderen Preßspaltes (3) zumindest innerhalb eines bestimmten Bereichs in Abhängigkeit von der maximalen Linienkraft bzw. der Antriebsleistung eines in Bahnlaufrichtung (8) betrachteten hinteren Preßspaltes (2) steuer- und/oder regelbar ist.

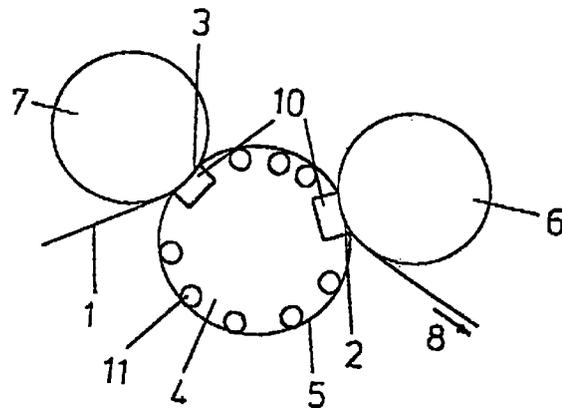


Fig. 1

EP 0 950 758 A2

Beschreibung

- 5 [0001] Die Erfindung betrifft eine Preßanordnung zur Behandlung von bahnförmigem Material bzw. einer Materialbahn in mehreren Preßspalten, bestehend aus einer Walze, die einen von innen abgestützten flexiblen Preßmantel besitzt und mit mindestens zwei weiteren, angetriebenen Walzen jeweils einen Preßspalt bildet.
- [0002] Eine derartige Anordnung ist beispielsweise aus der DE-OS 43 21 404 bekannt und dient dort der Entwässerung einer Faserstoffbahn. Eine solch kompakte Anordnung bereitet jedoch insbesondere hinsichtlich des Antriebs der Walzen Probleme. Dabei kann es insbesondere auch zu sich ändernden ungünstigen mechanischen Belastungen des flexiblen Preßmantels kommen.
- 10 [0003] Der flexible Preßmantel erlaubt beispielsweise durch die Abstützung auf konkav geformten Stützelementen die Bildung von in Bahnaufrichtung verlängerten Preßspalten. Auf der anderen Seite erfordert der flexible Preßmantel jedoch auch eine möglichst genaue Synchronisierung der Geschwindigkeit der angetriebenen Walzen, da es sonst zu einer Mantelverformung kommt. Eine mechanische oder elektronische Kopplung der Antriebe ist sehr aufwendig.
- [0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Preßanordnung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der auf möglichst einfache und genaue Weise eine gleiche Geschwindigkeit der angetriebenen Walzen erreicht wird. Zudem soll eine über den gesamten Geschwindigkeits- und Linienkraftbereich der Preßanordnung hinweg möglichst gleich bleibende sowie möglichst schonende mechanische Belastung des flexiblen Preßmantels sichergestellt sein.
- 15 [0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß bei einer der angetriebenen Walzen die Antriebsleistung oder die Geschwindigkeit entsprechend einem vorgegebenen Sollwert geregelt ist.
- [0006] Dabei kann zur weiteren Vereinfachung auf eine Regelung der Antriebsleistung oder der Geschwindigkeit der anderen angetriebenen Walze verzichtet werden. Im Ergebnis stellt sich durch die Kopplung über den flexiblen Preßmantel bei der nicht geregelten Walze die gleiche Geschwindigkeit wie bei der geregelten Walze ein.
- [0007] Da die Antriebsleistung weitestgehend für Reibung und Kompression aufgewendet werden muß, ist es von Vorteil, die Antriebsleistungen beider angetriebenen Walzen zu regeln und das Verhältnis entsprechend der Gegebenheiten konstant zu halten und/oder dem Verhältnis der Linienkräfte der beiden entsprechenden Preßspalte anzupassen.
- 20 [0008] Damit wird in vorteilhafter Weise insbesondere dem Umstand Rechnung getragen, daß die Linienkräfte einen entscheidenden Einfluß auf die erforderliche Antriebsleistung haben.
- [0009] Für einen einfachen Antrieb der Walzen ist ein möglichst formstabiler, zylindrischer Preßmantel von Vorteil.
- [0010] Aufgrund der Verwendung des flexiblen Preßmantels zur Kopplung zwischen den Preßspalten kann es allerdings immer noch, wenn auch in geringem Umfang zu einer Verformung des Preßmantels kommen. Um dem entgegenzuwirken, sollten die Preßspalte einen möglichst geringen Abstand voneinander aufweisen und die geregelte Walze in Bahnaufrichtung nach der unregulierten Walze angeordnet sein. Im Ergebnis führen Geschwindigkeitsunterschiede lediglich zur begrenzten Verformung des kurzen Abschnittes zwischen den Preßspalten.
- 25 [0011] Es ist jedoch auch möglich, den Lauf des flexiblen Preßmantels zwischen den Preßspalten zumindest teilweise abzustützen.
- [0012] Als zusätzliches Element zur Kopplung zwischen den Preßspalten kann auch ein Band beispielsweise in Form eines Filzes, Siebes oder Preßbandes durch die beiden Preßspalte geführt werden, welches vorzugsweise selbst angetrieben sein sollte. Um die Kopplung effizient zu gestalten, sollte das Band derart geführt sein, daß es den ersten Preßspalt etwa tangential bezüglich der angetriebenen Walze verläßt und etwa tangential bezüglich der angetriebenen Walze in den zweiten Preßspalt läuft.
- 30 [0013] Besonders geeignet ist die Preßanordnung zur Entwässerung und/oder Glättung von Papier-, Karton- oder Tissuebahnen.
- [0014] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird erfindungsgemäß ferner dadurch gelöst, daß die maximale Linienkraft und/oder die Antriebsleistung eines in Bahnaufrichtung betrachteten vorderen Preßspaltes zumindest innerhalb eines bestimmten Bereichs in Abhängigkeit von der maximalen Linienkraft bzw. der Antriebsleistung eines in Bahnaufrichtung betrachteten hinteren Preßspaltes steuer- und/oder regelbar ist.
- 35 [0015] Aufgrund dieser Ausbildung ist eine über den gesamten Geschwindigkeits- und Linienkraftbereich der Preßanordnung hinweg möglichst gleichbleibende sowie möglichst schonende mechanische Belastung des flexiblen Preßmantels sichergestellt.
- [0016] Eine bevorzugte praktische Ausführungsform der erfindungsgemäßen Preßanordnung zeichnet sich dadurch aus, daß die dem hinteren Preßspalt zugeordnete hintere angetriebene Walze mit einer höheren Antriebsleistung betreibbar ist als die dem vorderen Preßspalt zugeordnete vordere angetriebene Walze und daß das Verhältnis der Antriebsleistungen der beiden angetriebenen Walzen in Abhängigkeit von dem Verhältnis der maximalen Linienkräfte dieser beiden angetriebenen Walzen steuer- und/oder regelbar ist. Nachdem die hintere angetriebene Walze mit einer höheren Antriebsleistung betrieben wird als die vordere angetriebene Walze, ist sichergestellt, daß der flexible Preßmantel während des normalen Betriebs stets in Richtung des hinteren Preßspaltes vorgespannt ist.
- 55

[0017] Von Vorteil ist auch, wenn das Verhältnis zwischen der maximalen Linienkraft des vorderen Preßspaltes und der maximalen Linienkraft des hinteren Preßspaltes konstant gehalten und das Verhältnis zwischen der Antriebsleistung oder dem Stromsollwert der vorderen angetriebenen Walze und der Antriebsleistung bzw. dem Stromsollwert der hinteren angetriebenen Walze proportional und vorzugsweise gleich dem konstanten Verhältnis der maximalen Linienkräfte der beiden Preßspalte ist. In diesem Fall kann das Verhältnis zwischen der maximalen Linienkraft des vorderen Preßspaltes und der maximalen Linienkraft des hinteren Preßspaltes insbesondere auf einem konstanten Wert kleiner 1 gehalten und das Verhältnis der Antriebsleistungen bzw. der Stromsollwerte der angetriebenen Walzen gleich diesem konstant gehaltenen Verhältnis der maximalen Linienkräfte sein. Indem das Verhältnis der maximalen Linienkräfte der beiden Preßspalte kleiner 1 gehalten wird, ist gleichzeitig auch sichergestellt, daß die Antriebsleistung der vorderen angetriebenen Walze geringer bleibt als die der hinteren angetriebenen Walze und entsprechend der flexible Preßmantel in Richtung des hinteren Preßspaltes vorgespannt bleibt.

[0018] Bei einer zweckmäßigen praktischen Ausführungsform kann die den flexiblen Preßmantel aufweisende Walze im Bereich des vorderen und des hinteren Preßspaltes jeweils durch wenigstens ein druckbeaufschlagbares Stützelement von innen abgestützt und die maximale Linienkraft eines jeweiligen Preßspaltes über den betreffenden Druck entsprechend einstellbar sein. In diesem Fall ist es von Vorteil, wenn der Druck des im Bereich des hinteren Preßspaltes vorgesehenen Stützelements in Abhängigkeit von einem vorgebbaren Sollwert steuer- und/oder regelbar und der Druck des im Bereich des vorderen Preßspaltes vorgesehenen Stützelements in Abhängigkeit von dem Druck des hinteren Stützelements einstellbar ist. Dabei kann das hintere Stützelement über ein zentrales Ventil, vorzugsweise ein zentrales Proportional-Druck-Reduzierventil, mit einer hydraulischen Druckquelle verbunden und das vordere Stützelement über ein zusätzliches Ventil, vorzugsweise ein zusätzliches Proportional-Folgeventil mit ΔP -Funktion, in einem bestimmten Bereich in Abhängigkeit vom Druck des hinteren Stützelements einstellbar sein.

[0019] Zur Überwachung der Funktion des zusätzlichen Ventils ist zweckmäßigerweise ein weiteres Ventil, vorzugsweise ein Proportional-Folgeventil mit ΔP_{max} -Funktion, vorgesehen, das bei Überschreiten eines insbesondere durch Flächenverhältnisse bestimmten Differenzdruckwertes öffnet, um gegebenenfalls für einen Druckausgleich zwischen dem hinteren und dem vorderen Stützelement zu sorgen.

[0020] Grundsätzlich können auch die angetriebenen Walzen jeweils durch wenigstens ein im Bereich des betreffenden Preßspaltes angeordnetes Stützelement von innen abgestützt sein. In diesem Fall sind die einander gegenüberliegenden Stützelemente einer jeweiligen angetriebenen Walze und der mit dem flexiblen Preßmantel versehenen Walze von dem jeweils gleichen Druck beaufschlagbar.

[0021] Bei einer bevorzugten praktischen Ausführungsform besitzt wenigstens eine der angetriebenen Walzen einen zumindest im wesentlichen formstabilen, zylindrischen Preßmantel.

[0022] In bestimmten Fällen kann es von Vorteil sein, wenn durch die beiden Preßspalte zumindest ein vorzugsweise angetriebenes Band, insbesondere ein Filz, Sieb oder ein Preßband, geführt ist.

[0023] Die erfindungsgemäße Preßanordnung kann insbesondere zur Entwässerung und/oder Glättung einer Faserstoffbahn wie insbesondere einer Papier-, Karton- oder Tissuebahn vorgesehen sein.

[0024] Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert; in dieser zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform einer ersten Preßanordnung,

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform einer Preßanordnung mit einem durch beide Preßspalte geführten angetriebenen Band,

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform einer Preßanordnung und

Fig. 4 ein Prinzipschaltbild zur hydraulischen Steuerung der Preßanordnung gemäß Fig. 3.

[0025] Bei den beiden Ausführungsformen gemäß den Fig. 1 und 2 besteht die Preßanordnung jeweils aus einer Walze 4 mit einem innen abgestützten flexiblen Preßmantel 5, die mit zwei weiteren, angetriebenen Walzen 6 und 7 je einen Preßspalt 2, 3 bildet. Dabei wird bei einer der angetriebenen Walzen, hier z.B. der Walze 6, die Antriebsleistung oder die Geschwindigkeit entsprechend einem vorgegebenen Sollwert geregelt. Durch die Kopplung über den Preßmantel 5 stellt sich bei der angetriebenen Walze 7 automatisch die gleiche Geschwindigkeit ein.

[0026] Der flexible Preßmantel 5 wird im Bereich der Preßspalte 2, 3 von jeweils einem vorzugsweise hydraulischem Stützelement 10 mit einer konkav ausgebildeten, hydrodynamisch und/oder hydrostatisch geschmierten Preßfläche abgestützt. Hierdurch kommt es zur Ausbildung von langen Preßspalten 2, 3.

[0027] Um die Belastung des flexiblen Walzenmantels 5 zu verringern, sind die Preßwalzen 6, 7 in einem möglichst geringen Abstand voneinander angeordnet. Dabei ist die geregelte Walze 6 in Bahnaufrichtung 8 nach der Walze 7 angeordnet. Außerdem ist der flexible Walzenmantel 5 zwischen den Preßspalten 2, 3 teilweise über Führungsele-

mente 11 in Form von Rollen, Leisten oder ähnlichem abgestützt, so daß Verformungen des Walzenmantels 5 bei Geschwindigkeitsdifferenzen der Walzen 6, 7 sehr stark vermindert werden.

[0028] Die angetriebenen Walzen 6, 7 besitzen z.B. einen formstabilen, zylindrischen Preßmantel, der innen ebenfalls abgestützt sein kann. Diese Walzen 6, 7 können beispielsweise jedoch auch durch Massivwalzen gebildet sein. Dabei ist vorzugsweise jeweils ein Elektroantrieb an die Achse der Walzen 6, 7 gekoppelt.

[0029] Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 ist nur die Faserstoffbahn 1 durch die Preßspalte 2, 3 geführt, wodurch eine Glättung erreicht wird. In der Fig. 2 ist eine Preßanordnung zur Entwässerung der Faserstoffbahn 1 dargestellt. Aus diesem Grund wird ein den flexiblen Preßmantel umschlingendes endloses Band 9 in Form eines Preßfilzes durch beide Preßspalte 2, 3 geführt. Auf der anderen Seite der Faserstoffbahn 1 läuft durch jeden Preßspalt 2, 3 ein separater endloser Preßfilz 12 bzw. 12'. Die Preßfilze 12, 12' dienen zur Aufnahme und Abführung des in den Preßspalten 2, 3 ausgepreßten Wassers. Das Band 9 wird zwischen den Preßspalten 2, 3 über eine besaugte Leitwalze 13 geführt, so daß das Band 9 den ersten Preßspalt 3 etwa tangential bezüglich der angetriebenen Walze 7 verläßt und etwa tangential bezüglich der angetriebenen Walze 6 in den zweiten Preßspalt 2 einläuft. Die Leitwalze 13 ist ebenfalls antreibbar, so daß zusätzliche Antriebsleistung in die Preßspalte 2, 3 eingebracht werden kann.

[0030] In der Fig. 3 ist in schematischer Darstellung eine weitere Ausführungsform einer Preßanordnung gezeigt. Ein Prinzipschaltbild zur hydraulischen Steuerung dieser Preßanordnung ist in der Fig. 4 wiedergegeben.

[0031] Auch diese Preßanordnung dient wieder der Behandlung einer Materialbahn 1 wie insbesondere einer Faserstoffbahn in mehreren Preßspalten 2, 3. Sie umfaßt auch wieder eine Walze 4, die einen durch Stützelemente 10 von innen abgestützten flexiblen Preßmantel 5 besitzt und mit zwei weiteren, angetriebenen Walzen 6, 7 jeweils einen in Bahnlaufrichtung 8 verlängerten Preßspalt 2, 3 bildet.

[0032] Die angetriebenen Walzen 6, 7 besitzen einen formstabilen, zylindrischen Preßmantel, der im Bereich des betreffenden Preßspaltes 2, 3 durch wenigstens ein Stützelement 14 von innen abgestützt sein kann. Dabei ist vorzugsweise jeweils ein Elektroantrieb an die Achsen der Walzen 6, 7 angekoppelt.

[0033] Durch die beiden Preßspalte 2, 3 können wieder getrennte endlose Preßfilze 12 bzw. 12' geführt sein. Es kann auch wieder ein durch beide Preßspalte 2, 3 geführtes endloses Band 9 in Form eines Preßfilzes vorgesehen sein, das zwischen den beiden Preßspalten 2, 3 zusammen mit der Materialbahn beispielsweise über eine Leitwalze 13 geführt wird.

[0034] Der in Bahnlaufrichtung 8 betrachtete vordere Preßspalt 3 kann als Einlauf-Nip und der in Bahnlaufrichtung 8 betrachtete hintere Preßspalt 2 als Auslauf-Nip betrachtet werden. Entsprechend bildet die vordere angetriebene Walze 7 eine Einlauf-Walze und die hintere angetriebene Walze 6 eine Auslauf-Walze.

[0035] Der hintere Preßspalt 2 wird als Master betrieben, als dessen Slave der vordere Preßspalt 3 zu betrachten ist. Der als Slave zu betrachtende vordere Preßspalt 3 wird vorzugsweise in jeder Betriebsart nur in Abhängigkeit von dem Master betrieben. Diese Abhängigkeit wird zum einen durch den Aufbau des sich aus der Fig. 4 ergebenden hydraulischen Steuer- und Regelkonzepts und zum andern durch eine entsprechende Steuer- und Regelsoftware sichergestellt. Die verschiedenen Betriebsarten der Preßspalte 2, 3 sind "Schließen", "Überführen", "Belasten" und "Öffnen". Die den flexiblen Preßmantel 5 aufweisende Walze 4 ist nicht angetrieben. Die beiden angetriebenen Walzen 6, 7, die grundsätzlich auch durch Massivwalzen gebildet sein können, können beispielsweise Teil eines Mehrmotorenantriebs einer Papiermaschine sein. Die maximale Linienkraft MLK der Preßspalte 2, 3 ist im vorliegenden Fall eine Funktion des Druckes in den Stützelementen 10 und gegebenenfalls 14.

[0036] Gemäß dem sich aus der Fig. 4 ergebenden Hydraulikkonzept wird die hydraulische Druckkölversorgung des Gesamtsystems über ein zentrales 2-Wege-Schaltventil Y1 bereitgestellt, mit dem die Pressen im Schaltzustand "a" in den Betriebsarten "Schließen", "Überführen" und "Belasten" und im Schaltzustand "b" in der Betriebsart "Öffnen" betrieben werden können.

[0037] Der Druck im System, aus dem sich die maximalen Linienkräfte MLK für die Pressen ergeben, wird über ein zentrales Proportional-Druck-Reduzierventil Y2 eingestellt.

[0038] Die maximale Linienkraft MLK des vorderen Preßspaltes 3 kann über ein zusätzliches Proportional-Folgeventil Y3 mit ΔP -Funktion in einem bestimmten Bereich in Abhängigkeit von dem hinteren Preßspalt 2 variiert werden.

[0039] Der Druck im vorderen Preßspalt 3 liegt somit bedingt durch hydraulische Verluste, die beispielsweise bei etwa 2 % liegen können, stets unterhalb des Drucks im hinteren Preßspalt 2.

[0040] Die Funktion des Proportional-Folgeventils Y3 mit ΔP -Funktion wird hydraulisch durch ein weiteres Folgeventil PV1 mit ΔP_{\max} -Funktion überwacht und hydraulisch so betrieben, daß bei Überschreiten eines insbesondere durch Flächenverhältnisse bestimmten Wertes, d.h. insbesondere eines Druckdifferenzwertes, das Folgeventil PV1 mit ΔP_{\max} -Funktion öffnet und für einen Druckausgleich in den beiden Systemen sorgt. Im Fall einer im Hydrauliksystem auftretenden Havarie wirkt sich diese stets auf beide Preßspalte 2, 3 aus.

[0041] Die Bedienung der beiden Preßspalte 2, 3 sowie die elektrische Steuerung ergeben sich aus folgendem:

[0042] Die Bedienung der beiden Preßspalte 2, 3 erfolgt gemeinsam beispielsweise über vier Taster oder vergleichbare Elemente, um die Zustände "Schließen", "Überführen", "Belasten" und "Öffnen" anzusteuern.

[0043] Die maximale Linienkraft im hinteren Preßspalt 2 wird in den Betriebszuständen "Überführen" und "Belasten"

durch den Druck in den Stützquellen oder Stützelementen 10 und gegebenenfalls 14 geregelt. Dazu kann beispielsweise über ein Potentiometer oder ein vergleichbares Element ein Sollwert an das Steuer- und Regelsystem geliefert werden. Dieses System vergleicht dann den Wert mit dem aktuellen, von einem Druckaufnehmer stammenden Istwert und gibt einen entsprechenden Sollwert an das Proportional-Druck-Reduzierventil Y2 weiter.

5 **[0044]** Die maximale Linienkraft im vorderen Preßspalt 3 wird auch in den Betriebszuständen "Überführen" und "Belasten" geregelt. Diese Regelung erfolgt allerdings in Abhängigkeit von dem hinteren Preßspalt 2. Innerhalb eines festen Bereichs, der z.B. 50 bis 95 % der maximalen Linienkraft MLK des hinteren Preßspalts 2 betragen kann, wird somit der Druck in der zuvor beschriebenen Weise geregelt, wobei als Stellglied hier jedoch das Proportional-Folgeventil Y3 mit ΔP -Funktion dient.

10 **[0045]** Ein Beispiel für die Steuerung der variablen Lastverteilung der beiden Antriebsmotoren ergibt sich aus folgendem:

[0046] Bei herkömmlichen kraftschlüssigen Antriebskombinationen werden die Antriebe mit einer Lastverteilungsregelung, bei der das Lastverhältnis fest eingestellt ist, betrieben. Dabei ist einer der (beiden) Antriebe der Hauptantrieb und erhält einen Tacho zur Drehzahlerfassung. Ein Drehzahlregler gibt parallel (zwei) Stromsollwerte auf die den Antrieben zugeordneten Stromregler, die die Last (Drehmoment) im vorgegebenen Verhältnis konstant halten.

15 **[0047]** Bei den vorliegenden Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Preßanordnung ist es nun wichtig, daß der flexible Preßmantel 5 zwischen dem den Einlauf-Nip bildenden vorderen Preßspalt 3 und dem den Auslauf-Nip bildenden hinteren Preßspalt 2 stets straff läuft. Dies wird dadurch erreicht, daß der Antrieb der die Auslauf-Walze bildenden hinteren angetriebenen Walze 6 mit höherer Last betrieben wird als der Antrieb der die Einlauf-Walze bildenden vorderen Walze 7.

20 **[0048]** Um die Kraftübertragung für den flexiblen Preßmantel 5 möglichst schonend und gleichbleibend über den gesamten Geschwindigkeits- und Linearkraftbereich zu gewährleisten, wird das Lastverhältnis zwischen den Antrieben z.B. wie folgt an das Verhältnis zwischen der maximalen Linienkraft MLK des Einlauf-Nips 3 zu der maximalen Linienkraft MLK des Auslauf-Nips 2 gebunden:

25

$$\text{Lastverhältnis} = \frac{\text{StromsollwertAntriebEinlauf - Walze}}{\text{StromsollwertAntriebAuslauf - Walze}} = \frac{\text{MLKEinlauf - Nip}}{\text{MLKAuslauf - Nip}} = k$$

30 **[0049]** Durch das Hydraulikkonzept und die elektrische Steuerung wird sichergestellt, daß das Lastverhältnis stets kleiner als 1 ist.

[0050] Die entsprechenden Zusammenhänge ergeben sich auch aus der folgenden Herleitung:

[0051] Die Stromaufnahme der Antriebe ist proportional zum abgegebenen Drehmoment.

[0052] Das Gesamtdrehmoment setzt sich zusammen aus der Summe der Drehmomente.

35

$$M_{\text{Ges}} = M_E + M_A$$

mit:

40 M_E = Drehmoment der Einlauf-Walze
 M_A = Drehmoment der Auslauf-Walze

$$M = Fr \cdot r$$

$$Fr = Fn \cdot \mu$$

45 $Fn = A \cdot p$

mit:

Fr = Reibkraft

50 Fn = Normalkraft und μ = Reibfaktor

A = Fläche des Schuhs

p = Druck auf den Schuh

r = Walzenradius

55 **[0053]** Somit ergibt sich für das Drehmoment der Einlauf-Walze:

$$M_E = \mu_E \cdot A_E \cdot r_E \cdot p_E$$

[0054] Für das Drehmoment der Auslauf-Walze ergibt sich:

$$M_A = \mu_A \cdot A_A \cdot r_A \cdot p_A$$

5 [0055] Für das Gesamtdrehmoment gilt die folgende Beziehung:

$$M_{Ges} = \mu_E \cdot A_E \cdot r_E \cdot p_E + \mu_A \cdot A_A \cdot r_A \cdot p_A$$

[0056] Bei gleichen geometrischen Verhältnissen gilt:

10

$$\mu_E \approx \mu_A \approx \mu$$

$$A_E = A_A = A$$

15

$$r_E = r_A = r$$

wobei $\mu_E \leq \mu_A$
und somit:

20

$$M_{Ges} = \mu \cdot A \cdot r(p_E + p_A)$$

[0057] Bei drehendem Walzenpaket ist $(\mu \cdot A \cdot r)$ eine Konstante, woraus folgt:

$$M_{Ges} \sim (p_E + p_A)$$

25

[0058] Mit der vereinfachten Beziehung für Drehstrommotoren gilt:

$$I_{Ges} \sim M_{Ges}$$

30 mit I_{Ges} = Wirkanteile der Läuferströme der Motoren

[0059] Daraus ergibt sich:

$$I_{Ges} \sim (p_E + p_A)$$

35 [0060] Mit der Vorgabe, daß die maximale Linienkraft MLK und somit der Druck p_E im Einlauf-Nip 3 um einen Faktor "k" Kleiner ist als der Druck p_A im Auslauf-Nip 2, gilt:

$$I_{Ges} \sim p_A \cdot (k+1) \text{ mit: } p_E = k \cdot p_A \text{ (} 0,5 < k < 1 \text{)}$$

40 [0061] Wird nun der Faktor "k" auch auf der Stromseite eingesetzt, so ergibt sich:

$$I_{Ges} = I_E \cdot k + I_A$$

Bezugszeichenliste

45

[0062]

1	Materialbahn
2	verlängerter Preßspalt
50 3	verlängerter Preßspalt
4	Walze mit flexiblem Preßmantel
5	flexibler Preßmantel
6	angetriebene Walze
7	angetriebene Walze
55 8	Bahnlaufrichtung
10	Stützelemente
11	Führungselemente
12	Preßfilz

12'	Preßfilz
13	Leitwalze
14	Stützelemente
Y1	2-Wege-Schaltventil
5 Y2	Proportional-Druck-Reduzierventil
Y3	Proportional-Folgeventil mit ΔP -Funktion
PV1	Folgeventil mit ΔP_{\max} -Funktion

Patentansprüche

10

1. Preßanordnung zur Behandlung einer Materialbahn (1) in mehreren Preßspalten (2, 3), bestehend aus einer Walze (4), die einen von innen abgestützten flexiblen Preßmantel (5) besitzt und mit mindestens zwei weiteren, angetriebenen Walzen (6, 7) jeweils einen Preßspalt (2, 3) bildet, dadurch **gekennzeichnet**,

15

daß bei einer (6) der angetriebenen Walzen (6, 7) die Antriebsleistung oder die Geschwindigkeit entsprechend einem vorgegebenen Sollwert geregelt ist.

2. Preßanordnung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**,

20

daß bei der anderen angetriebenen Walze (7) weder die Antriebsleistung noch die Geschwindigkeit geregelt ist.

3. Preßanordnung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**,

25

daß die Antriebsleistung beider Walzen (6, 7) geregelt und das Verhältnis der Antriebsleistungen konstant ist und/oder dem Verhältnis der Linienkräfte der beiden entsprechenden Preßspalte (2, 3) entspricht.

4. Preßanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**,

30

daß die angetriebenen Walzen (6, 7) einen zumindest im wesentlichen formstabilen, zylindrischen Preßmantel besitzen.

5. Preßanordnung nach einem der vorgehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**,

35

daß Preßspalte (2, 3) in einem möglichst geringen Abstand voneinander angeordnet sind und die geregelte Walze (6) in Bahnlaufrichtung (8) nach der ungeregelten Walze (7) angeordnet ist.

6. Preßanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**,

40

daß der Lauf des flexiblen Preßmantels (5) auch zwischen den Preßspalten (2, 3) zumindest teilweise von innen abgestützt ist.

7. Preßanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**,

45

daß durch beide Preßspalte (2, 3) zumindest ein vorzugsweise angetriebenes Band (9) wie insbesondere ein Filz, Sieb oder ein Preßband geführt ist.

8. Preßanordnung nach Anspruch 7, dadurch **gekennzeichnet**,

50

daß das Band (9) derart geführt ist, daß es den ersten Preßspalt (3) etwa tangential bezüglich der angetriebenen Walze (7) verläßt und etwa tangential bezüglich der anderen angetriebenen Walze (6) in den zweiten Preßspalt (2) läuft.

9. Preßanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur Behandlung einer Faserstoffbahn (1), insbesondere einer Papier-, Karton- oder Tissuebahn,

55

dadurch **gekennzeichnet**, die Preßanordnung der Entwässerung und/oder Glättung der Faserstoffbahn (1) dient.

10. Preßanordnung zur Behandlung einer Materialbahn (1) in mehreren Preßspalten (2, 3), mit einer Walze (4), die

einen von innen abgestützten flexiblen Preßmantel (5) besitzt und mit wenigstens zwei weiteren, angetriebenen Walzen (6, 7) jeweils einen Preßspalt (2, 3) bildet, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**,

daß die maximale Linienkraft und/oder die Antriebsleistung eines in Bahnlaufrichtung (8) betrachteten vorderen Preßspaltes (3) zumindest innerhalb eines bestimmten Bereichs in Abhängigkeit von der maximalen Linienkraft bzw. der Antriebsleistung eines in Bahnlaufrichtung (8) betrachteten hinteren Preßspaltes (2) steuer- und/oder regelbar ist.

11. Preßanordnung nach Anspruch 10, dadurch **gekennzeichnet**,

daß die dem hinteren Preßspalt (2) zugeordnete hintere angetriebene Walze (6) mit einer höheren Antriebsleistung betreibbar ist als die dem vorderen Preßspalt (3) zugeordnete vordere angetriebene Walze (7) und daß das Verhältnis der Antriebsleistungen der beiden angetriebenen Walzen (6, 7) in Abhängigkeit von dem Verhältnis der maximalen Linienkräfte dieser beiden angetriebenen Walzen (6, 7) steuer- und/oder regelbar ist.

12. Preßanordnung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch **gekennzeichnet**,

daß das Verhältnis zwischen der maximalen Linienkraft des vorderen Preßspaltes (3) und der maximalen Linienkraft des hinteren Preßspaltes (2) konstant gehalten und das Verhältnis zwischen der Antriebsleistung oder dem Stromsollwert der vorderen angetriebenen Walze (7) und der Antriebsleistung bzw. dem Stromsollwert der hinteren angetriebenen Walze (6) proportional und vorzugsweise gleich dem konstanten Verhältnis der maximalen Linienkräfte der beiden Preßspalte (3, 2) ist.

13. Preßanordnung nach Anspruch 12, dadurch **gekennzeichnet**,

daß das Verhältnis zwischen der maximalen Linienkraft des vorderen Preßspaltes (3) und der maximalen Linienkraft des hinteren Preßspaltes (2) auf einem konstanten Wert (k) kleiner 1 gehalten und das Verhältnis der Antriebsleistungen bzw. der Stromsollwerte der angetriebenen Walzen (7, 6) gleich diesem konstant gehaltenen Verhältnis der maximalen Linienkräfte ist.

14. Preßanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch **gekennzeichnet**,

daß die den flexiblen Preßmantel (5) aufweisende Walze (4) im Bereich des vorderen und des hinteren Preßspaltes (3, 2) jeweils durch wenigstens ein druckbeaufschlagbares Stützelement (10) von innen abgestützt ist und daß die maximale Linienkraft eines jeweiligen Preßspaltes über den betreffenden Druck entsprechend einstellbar ist.

15. Preßanordnung nach Anspruch 14, dadurch **gekennzeichnet**,

daß der Druck des im Bereich des hinteren Preßspaltes (2) vorgesehenen Stützelements (10) in Abhängigkeit von einem vorgebbaren Sollwert steuer- und/oder regelbar und der Druck des im Bereich des vorderen Preßspaltes (3) vorgesehenen Stützelements (10) in Abhängigkeit von dem Druck des hinteren Stützelements (10) einstellbar ist.

16. Preßanordnung nach Anspruch 15, dadurch **gekennzeichnet**,

daß das hintere Stützelement (10) über ein zentrales Ventil (Y2), vorzugsweise ein zentrales Proportional-Druck-Reduzierventil, mit einer hydraulischen Druckquelle verbunden und das vordere Stützelement (10) über ein zusätzliches Ventil (Y3), vorzugsweise ein zusätzliches Proportional-Folgeventil mit ΔP -Funktion, in einem bestimmten Bereich in Abhängigkeit vom Druck des hinteren Stützelements (10) einstellbar ist.

17. Preßanordnung nach Anspruch 16, dadurch **gekennzeichnet**,

daß zur Überwachung der Funktion des zusätzlichen Ventils (Y3) ein weiteres Ventil (PV1), vorzugsweise ein Proportional-Folgeventil mit ΔP_{max} -Funktion, vorgesehen ist, das bei Überschreiten eines insbesondere durch Flächenverhältnisse bestimmten Differenzdruckwertes öffnet, um gegebenenfalls für einen Druckausgleich zwischen dem hinteren und dem vorderen Stützelement (10) zu sorgen.

18. Preßanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 17, dadurch **gekennzeichnet**,

daß auch die angetriebenen Walzen (7, 6) jeweils durch wenigstens ein im Bereich des betreffenden Preßspaltes

EP 0 950 758 A2

(3, 2) angeordnetes Stützelement (14) von innen abgestützt sind und daß die einander gegenüberliegenden Stützelemente (14, 10) einer jeweiligen angetriebenen Walze (7, 6) und der mit dem flexiblen Preßmantel (5) versehenen Walze (4) von dem gleichen Druck beaufschlagbar sind.

- 5 **19.** Preßanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 18,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß wenigstens eine der angetriebenen Walzen (7, 6) einen zumindest im wesentlichen formstabilen, zylindrischen Preßmantel besitzt.
- 10 **20.** Preßanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 19,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß durch die beiden Preßspalte (3, 2) zumindest ein vorzugsweise angetriebenes Band (9), insbesondere ein Filz, Sieb oder ein Preßband, geführt ist.
- 15 **21.** Preßanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 20,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß sie zur Entwässerung und/oder Glättung einer Faserstoffbahn (1), insbesondere einer Papier-, Karton- oder Tissuebahn, vorgesehen ist.

20

25

30

35

40

45

50

55

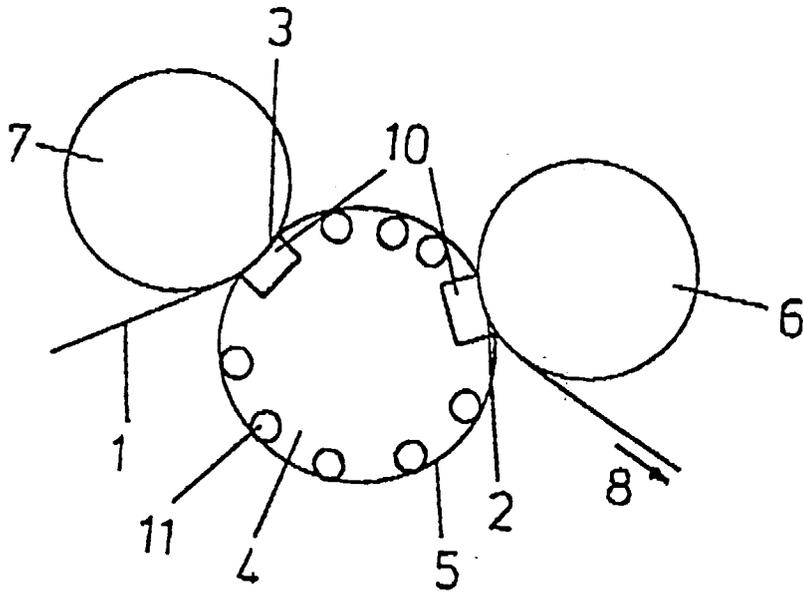


Fig. 1

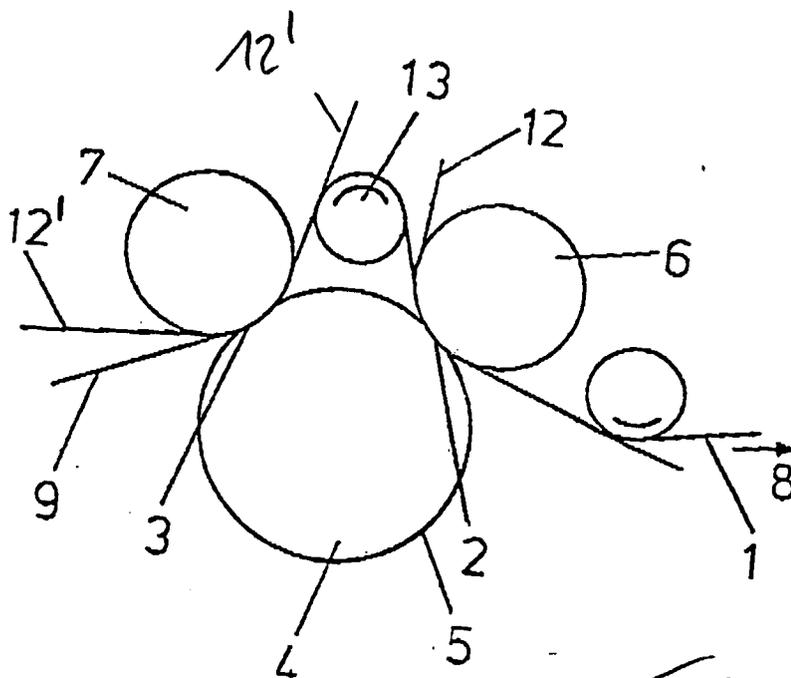


Fig. 2

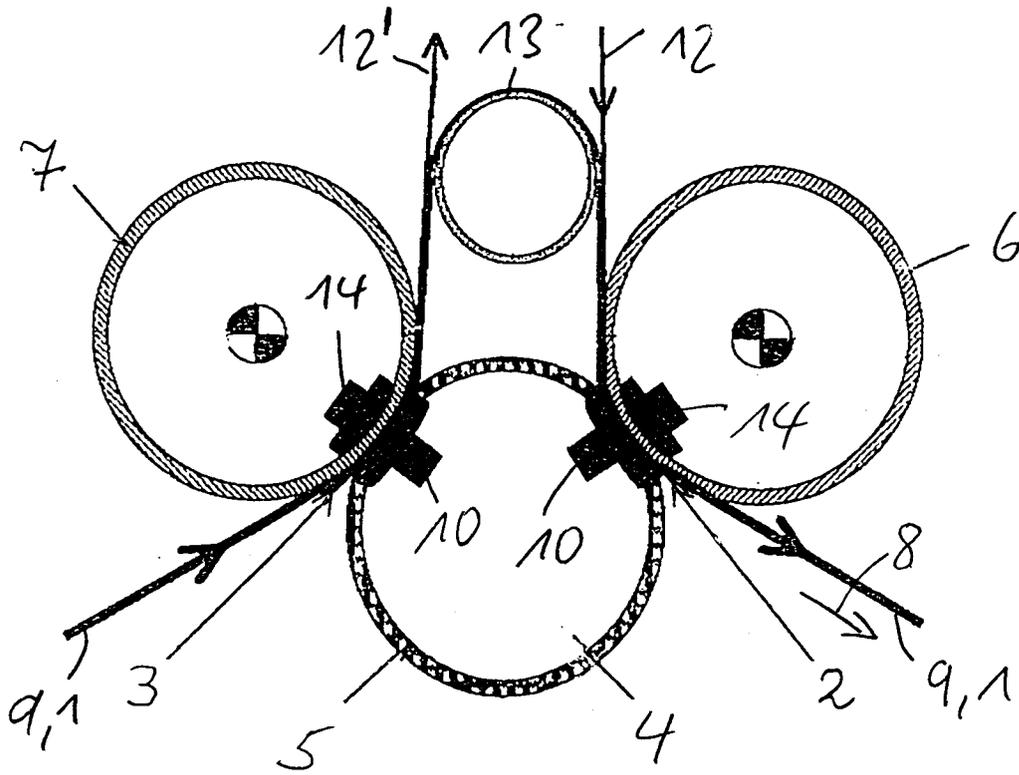


Fig. 3

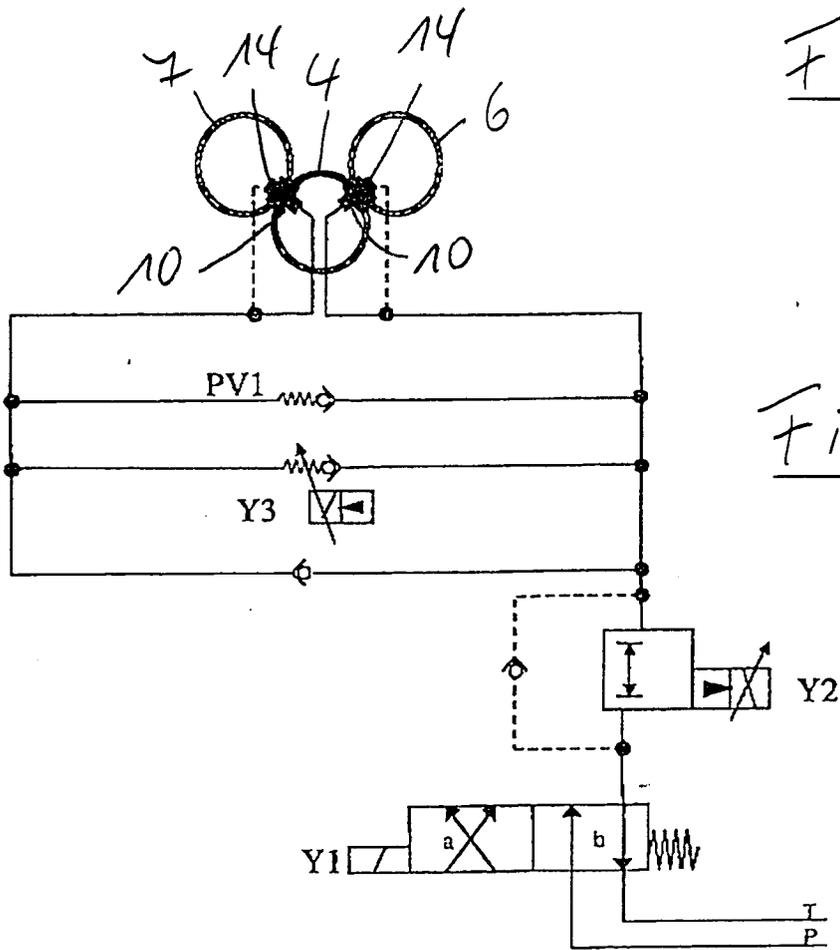


Fig. 4