



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 870 865 A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.10.1998 Patentblatt 1998/42

(51) Int. Cl.⁶: D21F 3/02

(21) Anmeldenummer: 98101781.7

(22) Anmeldetag: 03.02.1998

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

(30) Priorität: 10.04.1997 DE 19714939

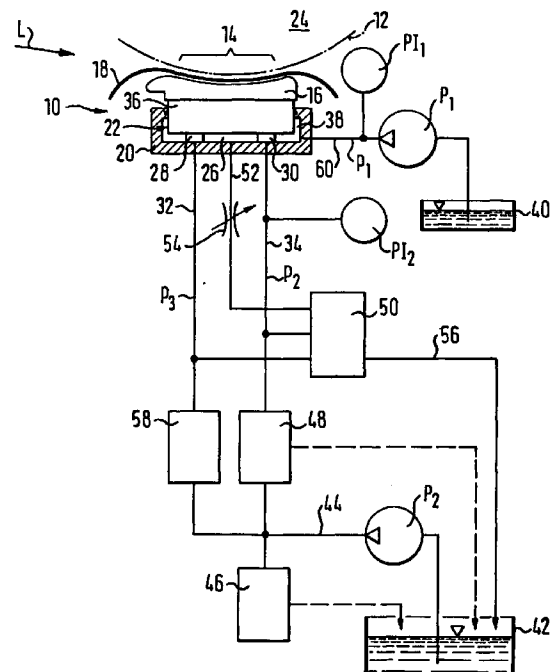
(71) Anmelder:
Voith Sulzer Papiermaschinen GmbH
89509 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder:
• Schiel, Christian
82418 Murnau (DE)
• Grabscheid, Joachim, Dr.
89547 Heuchlingen (DE)
• Schuwerk, Wolfgang
88353 Kisslegg (DE)
• Hasenfuss, Rudolf
89542 Herbrechtingen (DE)

(54) **Schuhpresseinheit**

(57) Eine Schuhpreßeinheit (10) einer Papier- oder Kartonmaschine zur Behandlung einer Faserstoffbahn in einer mit einer Gegenfläche (12) gebildeten, in Bahnaufrichtung (L) verlängerten Preßzone (14) umfaßt wenigstens einen Preßschuh (16), ein über den Preßschuh (16) geführtes flexibles Preßband (18) und wenigstens ein an einem Träger (20) abgestütztes, durch eine Zylinder/Kolben-Einheit gebildetes Kraftelement (22), durch das das Preßband (18) gegen die Gegenfläche (12) anpreßbar ist. Im Druckraum (26) der Zylinder/Kolben-Einheit wenigstens eines Kraftelements (22) ist zumindest ein Paar von Zylinder/Kolben-Untereinheiten (28, 30) vorgesehen, die in Bahnaufrichtung (L) hintereinander angeordnet und über getrennte Druckfluidleitungen (32, 34) so beaufschlagbar sind, daß sie dem Preßschuh (16) ein Kippmoment um eine jeweilige Kippachse vermitteln, die sich zumindest im wesentlichen senkrecht zur Bahnaufrichtung (L) erstreckt.

FIG. 1



EP 0 870 865 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schuhpreßeinheit einer Papier- oder Kartonmaschine zur Behandlung einer Faserstoffbahn in einer mit einer Gegenfläche gebildeten, in Bahnlaufrichtung verlängerten Preßzone, mit wenigstens einem Preßschuh, einem über den Preßschuh geführten flexiblen Preßband und wenigstens einem an einem Träger abgestützten, durch eine Zylinder/Kolben-Einheit gebildeten Kraftelement, durch das das Preßband gegen die Gegenfläche anpreßbar ist.

Bisher bestand bei derartigen Schuhpreßeinheiten die Möglichkeit, die durchschnittliche optimale, sich in Bahnlaufrichtung einstellende Preßdruckverteilung unveränderbar vorzugeben oder eine Verstellbarkeit dieses Druckverlaufs so vorzusehen, daß bei derselben Linienkraft die Progression des Preßdruckes über die Länge der Preßzone veränderbar ist. Im letzteren Fall wurde die Verstellbarkeit entweder geometrisch durch ein beispielsweise stufenweises Verschieben des Preßschuhes relativ zur Resultierenden der Anpreßkraft oder durch eine Anpressung des Schuhs mittels zweier Reihen von Anpreßzylindern erreicht, die mit unterschiedlichem Druck beaufschlagbar waren, oder durch eine Einleitung eines Drehmomentes in einer Weise, bei der die Linienkraft nicht verändert wird (DE 196 31 638.3).

Diese Schuhpreßeinheiten weisen nun aber eine Reihe von Nachteilen auf. So besteht beispielsweise in nur sehr wenigen Fällen eine praktische Notwendigkeit zur Veränderung der Druckverlaufskurve. Der im voraus erbrachte Aufwand für eine kippbare Ausgestaltung des Preßschuhes ist somit bei den meisten Einsatzfällen gar nicht erforderlich. Vielmehr kann die Verwendung zweier mit unterschiedlichem Druck zu beaufschlagender Reihen von Anpreßzylindern infolge der komplexeren Druckregelung der beiden Zylinderreihen zu Schäden führen. Die gemäß der DE 196 31 638.3 erfolgende Einsteuerung eines Kippmomentes in den Preßschuh ohne Veränderung der Preßkraft ist zwar besser und sicherer, der dabei erforderliche Aufwand ist jedoch relativ hoch. Zudem geht durch die hierbei verwendete Hebelanordnung relativ viel Platz im Inneren der Preßwalze verloren, der nunmehr für andere Bauteile fehlt. Diese müssen entsprechend um die Kipphebel herum konstruiert werden, so daß auch in diesem Fall im voraus ein relativ hoher Aufwand zu betreiben ist, wenn eine Standardkonstruktion auch dafür ausgelegt sein soll, daß sie auf eine Kippbarkeit erweitert werden kann.

Eine stufenweise Versetzung des Schuhs relativ zur Ebene der resultierenden Anpreßkraft bringt unter anderem den Nachteil mit sich, daß die Stufen konstruktionsbedingt zu groß sind und die Maschine zum Verschieben des Schuhs abgestellt werden muß, was einen entsprechenden Produktionsausfall mit sich bringt.

Ziel der Erfindung ist es, eine verbesserte Schuh-

preßeinheit der eingangs genannten Art zu schaffen, die bei verringertem Aufwand und entsprechend höherer Zuverlässigkeit wahlweise eine zusätzliche Beeinflussung des Druckprofils gestattet, ohne daß dabei die zuvor genannten Nachteile in Kauf genommen werden müssen.

Die Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, daß im Druckraum der Zylinder/Kolben-Einheit wenigstens eines Kraftelements zumindest ein Paar von Zylinder/Kolben-Untereinheiten vorgesehen ist, die in Bahnlaufrichtung hintereinander angeordnet und über getrennte Druckfluidleitungen so beaufschlagbar sind, daß sie dem Preßschuh ein Kippmoment um eine jeweilige Kippachse vermitteln, die sich zumindest im wesentlichen senkrecht zu Bahnlaufrichtung erstreckt.

Aufgrund dieser Ausbildung ist auf einfache Weise eine wahlweise Beeinflussung des sich in Laufrichtung der Faserstoffbahn im Preßspalt einstellenden Druckprofils möglich, ohne daß es hierzu erforderlich wäre, den den Preßschuh in Richtung Preßspalt belastenden Kraftangriffspunkt direkt zu verschieben. Zudem ist die jeweilige Profilkippung frei von regelungstechnisch bedingten Fehlern, die bei der bisherigen Verwendung zweizeiliger Zylinderanordnungen auftreten können. Die Einsteuerung von Kippmomenten während des Betriebs ist ohne Veränderung der Linienkraft praktisch fehlerfrei möglich. Es sind keinerlei sperrige Zusatzbauteile mehr erforderlich. Es ist nunmehr insbesondere auch ein solcher Betrieb möglich, bei dem das Gleichdruckprinzip unverändert beibehalten wird, das heißt bei dem zur Vermeidung zu hoher Lagerkräfte der Gegenwalze ein gleicher hydraulischer Druck aus der gleichen Druckquelle für eine Ober- und eine Unterwalze gewährleistet ist. Darüber hinaus wird die Möglichkeit für einen wahlweisen Sondereinbau geschaffen, bei dem ohne Abänderung der Standardkonstruktion lediglich die betreffenden Zusatzteile eingesetzt werden können. Es ist insbesondere auch eine spätere Nachrüstung für eine kippbare Ausführung möglich, falls eine solche Kippbarkeit zu einem späteren Zeitpunkt erforderlich sein sollte. Der im voraus beim Standardsystem hinsichtlich der Möglichkeit einer späteren Nachrüstung zu betreibende Aufwand ist auf ein Minimum herabgesetzt. Schließlich besteht auch die Möglichkeit einer einfachen und reproduzierbar einstellbaren Kippung mit nur einem Anzeigewert.

Je nach dem aktuellen praktischen Anwendungsfall kann es genügen, wenn lediglich ein Teil der aufgezeigten praktischen Einsatzmöglichkeiten verwirklicht wird. Sollen beispielsweise die Linienkräfte konstant bleiben und nach einer anfänglichen Optimierung die jeweilige Kippeinstellung beibehalten werden, so ist es nicht erforderlich, daß die Kippung reproduzierbar einstellbar ist.

Zur Erzielung einer besonders kompakten Bauweise sind die Zylinder/Kolben-Untereinheiten vorzugsweise in das jeweilige Kraftelement integriert. Hierzu ist allenfalls eine minimale Anpassung der vorhandenen

Bauteile vorzunehmen.

Von besonderem Vorteil ist, wenn mehrere quer zur Bahnaufrichtung nebeneinander liegende Paare von Zylinder/Kolben-Untereinheiten vorgesehen ist, um zwei in Bahnaufrichtung hintereinander liegende, sich jeweils in Querrichtung erstreckende Reihen von Zylinder/Kolben-Untereinheiten zu bilden. Dabei sind die Zylinder/Kolben-Untereinheiten einer jeweiligen Reihe vorzugsweise über eine gemeinsame Druckfluidleitung beaufschlagbar.

Vorteilhafterweise sind die die beiden Untereinheiten eines jeweiligen Paares von Zylinder/Kolben-Untereinheiten beaufschlagenden Fluiddrücke so gesteuert oder geregelt, daß die Summe der beiden Fluiddrücke konstant ist. Dadurch wird erreicht, daß sich die Linienkraft bei gleich großen Kolbenflächen in beiden Zeilen nicht verändert, wenn durch eine Kippung die Druckverteilungskurve in der Preßzone modifiziert wird.

Bei einer in der Praxis bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schuhpreßeinheit wird durch die Zylinder/Kolben-Untereinheiten lediglich ein Bruchteil der gesamten Anpreßkraft aufgebracht. Selbst größere Regelungenauigkeiten haben somit praktisch keinen Einfluß auf den jeweiligen Betrieb. Dies gilt insbesondere für den Fall, daß die hydraulischen Stützen der Schuhpreßeinheit sowie einer mit dieser zusammenarbeitenden Gegenwalze aus einer gemeinsamen Druckquelle gespeist werden, um insbesondere eine Beschädigung der Wälzlager der mit der Schuhpreßeinheit zusammenarbeitenden, ebenfalls hydraulisch gestützten Gegenwalze aufgrund von Abweichungen der Ist-Drücke von den Soll-Drücken zu vermeiden. Zur Erzielung einer jeweiligen Kippung sind gegebenenfalls die beiden Reihen von Zylinder/Kolben-Untereinheiten mit unterschiedlichen Drücken zu beaufschlagen, was in der Praxis über eine entsprechende Druckregelung erfolgt. Wird durch die Zylinder/Kolben-Untereinheiten nun lediglich ein Bruchteil der gesamten Anpreßkraft aufgebracht, so ist praktisch ausgeschlossen, daß hierbei eventuell auftretende Regelungenauigkeiten zu größeren, die Walzenlager belastenden Kräften führen.

Zweckmäßigerweise wird durch die Zylinder/Kolben-Untereinheiten höchstens etwa 25 % und vorzugsweise etwa 7,5 % bis etwas 15 % der gesamten Anpreßkraft aufgebracht.

In bestimmten praktischen Fällen kann es von Vorteil sein, wenn die die beiden Untereinheiten eines jeweiligen Paares von Zylinder/Kolben-Untereinheiten beaufschlagenden Fluiddrücke so gesteuert oder geregelt sind, daß das Verhältnis zwischen dem den Druckraum des Kraftelements beaufschlagenden Fluiddruck und der Summe der die beiden Untereinheiten beaufschlagenden Fluiddrücke konstant ist. Die Steuerung beziehungsweise Regelung der Fluiddrücke der Zylinder/Kolben-Untereinheiten kann somit insbesondere auch so erfolgen, daß sich die Summe der Anpreßkräfte der Zylinder/Kolben-Untereinheiten analog mit der Linienkraft ändert. Auch diese Vorkehrung verhindert eine

nachteilige hohe Belastung der Lagerung einer hydraulisch gestützten Gegenwalze.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schuhpreßeinheit ist der Kolben wenigstens einer Zylinder/Kolben-Untereinheit einerseits in eine trägerseitige Sackbohrung und andererseits in eine mit dieser fluchtende Zylinderbohrung im Anpreßkolben des Kraftelements neigbar und dichtend eingesetzt.

Dabei kann der Kolben einer jeweiligen Zylinder/Kolben-Untereinheit mit einem durchgehenden Durchflußkanal versehen sein, über den die mit Druckfluid beaufschlagbare trägerseitige Sackbohrung mit dem preßschuhseitigen Abschnitt der Zylinderbohrung im Anpreßkolben verbunden ist.

Die trägerseitige Sackbohrung und die Zylinderbohrung im Anpreßkolben können zweckmäßigerweise einen gleich großen Durchmesser besitzen. Der Kolben der betreffenden Zylinder/Kolben-Untereinheit schwebt dann als Verbindung axialkräftefrei zwischen dem Träger und dem Anpreßkolben.

Der axiale Hub des Kolbens einer jeweiligen Zylinder/Kolben-Untereinheit kann durch vorzugsweise trägerseitig vorgesehene Mittel begrenzt sein. Hierbei ist beispielsweise eine Begrenzung des Hubs auf wenige mm denkbar.

Bei einer zweckmäßigen praktischen Ausführungsform ist vorgesehen, daß der durch den Kolben einer jeweiligen Zylinder/Kolben-Untereinheit hindurchgehende Durchflußkanal so ausgeführt ist, daß er die trägerseitige Sackbohrung zumindest im wesentlichen ohne Drosselung mit dem preßschuhseitigen Abschnitt der Zylinderbohrung im Anpreßkolben verbindet. Der jeweilige Druck wirkt somit direkt auf den Preßschuh ein, wodurch die Gleichförmigkeit der Anpressung verbessert ist. Zudem wird die Reibkraft zwischen Schuh und Anpreßkolben verringert.

Die Druckfluidversorgung der Zylinder/Kolben-Untereinheiten und/oder des beziehungsweise der Kraftelemente erfolgt zweckmäßigerweise über eine sich quer zur Bahnaufrichtung erstreckende, mit getrennten Druckfluidkanälen versehene trägerseitige Verteilerleiste. Diese Verteilerleiste kann in eine im Träger ausgebildete, sich quer zur Bahnaufrichtung erstreckende Ausnehmung eingesetzt sein, wobei in diesem Fall vorzugsweise wenigstens ein Teil der Druckfluidkanäle zwischen der Leiste und dem Innenumfang der Ausnehmung gebildet sein kann.

Eine besonders vorteilhafte praktische Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schuhpreßeinheit zeichnet sich dadurch aus, daß die beiden Untereinheiten eines jeweiligen Paares von Zylinder/Kolben-Untereinheiten und gegebenenfalls die beiden Reihen von Zylinder/Kolben-Untereinheiten durch eine gemeinsame Druckfluidquelle versorgt sind, wobei eine Zylinder/Kolben-Untereinheit eines jeweiligen Paares bzw. eine Reihe von Untereinheiten über einen Druckregler und die andere Untereinheit des jeweiligen Paares bzw.

die andere Reihe von Untereinheiten über einen Durchflußbegrenzer an die gemeinsame Druckfluidquelle angeschlossen sind, und daß die Zylinder/Kolben-Untereinheiten an ein gemeinsames Additionsventil angeschlossen sind, um die Summe der die beiden Untereinheiten eines jeweiligen Paares bzw. die beiden Reihen von Untereinheiten beaufschlagenden Fluid- drücke beim Kippen unter konstanter Linienkraft konstant zu halten, wobei das jeweils gewünschte Kippmoment über den Druckregler einstellbar ist.

Dabei ist das Additionsventil vorzugsweise über eine mit einer Durchflußmengenregulierung versehene Druckfluidleitung mit dem Druckraum des oder der Kraftelemente verbunden und so ausgelegt, daß das Verhältnis zwischen dem den jeweiligen Druckraum des oder der Kraftelemente beaufschlagenden Fluid drucks und der Summe der die beiden Untereinheiten eines jeweiligen Paares beziehungsweise die beiden Reihen von Untereinheiten beaufschlagenden Fluid drücke konstant gehalten ist. Die Durchflußmengenregulierung kann beispielsweise einen Durchflußmengenregler, eine fixe Drossel und/oder eine Drossel umfassen, deren Einstellung sich mit der in der Preßzone erzeugten Linienkraft ändert.

Der Druckraum des Kraftelements ist vorzugsweise durch eine getrennte Druckfluidquelle versorgt.

Die Schuhpreßeinheit kann beispielsweise als Schuhpreßwalze mit einem das flexible Preßband bildenden Preßmantel ausgebildet sein.

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

- Figur 1 eine rein schematische, teilweise geschnittene Seitenansicht einer Schuhpreßeinheit mit zugeordneter Druckfluidversorgung und zugeordneter Kippregelung,
- Figur 2 eine detailliertere geschnittene Seitenansicht einer besonderen Ausführungsform der Schuhpreßeinheit,
- Figur 3 eine schematische Draufsicht des Anpreßkolbens einer Schuhpreßeinheit,
- Figur 4 eine schematische, teilweise geschnittene Seitenansicht einer besonderen Ausführungsform eines zur Kippregelung vorgesehenen Additionsventils,
- Figur 5 eine schematische, teilweise geschnittene Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform eines Additionsventils,
- Figur 6 der sich für drei verschiedene Kippeinstellungen in der Preßzone in Bahnaufrichtung ergebende Druckverlauf bei einem Alterungsfaktor der vorgesehenen Befilzung

von 1,0 und

- Figur 7 der sich für drei verschiedene Kippeinstellungen in der Preßzone in Bahnaufrichtung ergebende Druckverlauf bei einem Alterungsfaktor der vorgesehenen Befilzung von 0,3.

Figur 1 zeigt in rein schematischer, teilweise geschnittener Seitenansicht eine in Form einer Schuhpreßwalze vorgesehene Schuhpreßeinheit 10 mit zugeordneter Druckfluidversorgung und zugeordneter Kippregelung. Die einer Papier- oder Kartonmaschine zugeordnete Schuhpreßeinheit 10 dient zur Behandlung einer Faserstoffbahn in einer mit einer Gegenfläche 12 gebildeten, in Bahnaufrichtung L verlängerten Preßzone 14. Dabei umfaßt sie wenigstens einen Preßschuh 16, einen über den Preßschuh 16 geführten, als flexibles Preßband vorgesehenen flexiblen Preßmantel 18 und wenigstens ein an einem Träger 20 abgestütztes, durch eine Zylinder/Kolben-Einheit gebildetes Kraftelement 22, durch das der flexible Preßmantel 18 gegen die im vorliegenden Fall durch eine Gegenwalze 24 gebildete Gegenfläche 12 anpreßbar ist.

Durch die zwischen dem Preßmantel 18 und der Gegenwalze 24 gebildete Preßzone 14 können außer der Faserstoffbahn noch ein oder zwei Filze hindurchgeführt werden.

Im Druckraum 26 der Zylinder/Kolben-Einheit wenigstens eines Kraftelements 22 ist zumindest ein Paar von Zylinder/Kolben-Untereinheiten 28, 30 vorgesehen, die in Bahnaufrichtung L hintereinander angeordnet und über getrennte Druckfluidleitungen 32, 34 so beaufschlagbar sind, daß sie dem Preßschuh 16 ein Kippmoment um eine jeweilige Kippachse vermitteln, die sich zumindest im wesentlichen senkrecht zur Bahnaufrichtung L erstreckt.

Die Zylinder/Kolben-Untereinheiten 28, 30 sind in das jeweilige Kraftelement 22 integriert.

Es können insbesondere auch mehrere quer zur Bahnaufrichtung L nebeneinander liegende Paare von Zylinder/Kolben-Untereinheiten 28, 30 vorgesehen sein, um zwei in Bahnaufrichtung L hintereinander liegende, sich jeweils in Querrichtung erstreckende Reihen von Zylinder/Kolben-Untereinheiten 28, 30 zu bilden.

Wie anhand von Figur 1 zu erkennen ist, umfaßt ein jeweiliges Kraftelement 22 einen Anpreßkolben 36, der in einem Zylinder 38 gelagert ist.

Der Preßschuh 16 wird somit über einen oder mehrere Anpreßkolben 36, der beziehungsweise die in einem, beziehungsweise mehreren vorzugsweise hydraulischen Zylindern 38 oder Betten gelagert sind, angepreßt.

Der überwiegende Teil der resultierenden Anpreßkraft wird durch den Öldruck in dem Druckraum 26 des Kraftelements 22 erzeugt. Dieser Druck wird durch eine Pumpe P₁ aufgebaut. Er ist an einer Anzeige PI₁ ables-

bar.

Die Pumpe P_1 saugt das Öl aus einem Ölbehälter 40 an. Der Übersichtlichkeit halber sind in dem zugeordneten Hydraulikkreis die Regelventile und die Ölrückläufe usw. weggelassen.

Die beiden mit unterschiedlichen Drücken beaufschlagbaren Zylinder/Kolben-Untereinheiten 28, 30 üben in der Summe stets etwa die gleiche Kraft auf den Preßschuh 16 aus. Zur entsprechenden Druckerzeugung dient eine hydraulische Pumpe P_2 , die Öl aus einem Ölbehälter 42 ansaugt und in eine Druckleitung 44 fordert.

Tritt in der Druckleitung 44 ein überschüssiger Ölstrom auf, so wird dieser über einen Systemdruckbegrenzer 46 in den Ölbehälter 42 zurückgeleitet.

Die Zylinder/Kolben-Untereinheit 30 wird über einen Druckregler 48 mit einstellbarem Druck versorgt.

Der entsprechende Druck ist an einer Anzeige PI_2 ablesbar und von einem Wert Null bis zu einem Maximalwert einstellbar, der kleiner oder gleich dem Systemdruck in der Druckleitung 44 ist.

Je höher der Druck p_2 in der zur Zylinder/Kolben-Untereinheit 30 führenden Druckfluidleitung 34 ist und je niedriger der Druck p_3 in der zur Zylinder/Kolben-Untereinheit 28 führenden Druckfluidleitung 32 ist, desto höher wird der Druck zwischen dem Preßmantel 18 und der Gegenwalze 24 am Ende der Preßzone 14, und bei konstanter Preßkraft entsprechend niedriger am Anfang der Preßzone 14 und umgekehrt, da die Summe $p_2 + p_3$ der die beiden Zylinder/Kolben-Untereinheiten 30, 28 beaufschlagenden Drücke p_2 , p_3 durch ein Additionsventil 50 konstant und proportional zum Druck p_1 im Druckraum 26 des jeweiligen Zylinders 38 des oder der Krafftelemente 22 gehalten wird.

Über eine zwischen dem Druckraum 26 und dem Additionsventil 50 vorgesehene Verbindungsleitung 52 wird aus dem Druckraum 26 ein Referenzdruck abgenommen. In diese Verbindungsleitung 52 kann eine Durchflußmengenregulierung beispielsweise in Form einer einstellbaren Drossel 54 eingebaut sein, um Vibrationen des Additionsventils 50 zu verhindern.

Aus der Druckfluidleitung 32 über das Additionsventil 50 überlaufendes Öl gelangt durch eine Rücklaufleitung 56 zurück in den Ölbehälter 42.

Zwischen der Druckleitung 44 und der zur Zylinder/Kolben-Untereinheit 28 führenden Druckfluidleitung 32 ist ein Durchflußbegrenzer 58 eingebaut, der dafür sorgt, daß der Druck in der Druckleitung 44 nicht zu stark abfällt, wenn in den Zylinder/Kolben-Untereinheiten 30 Drucke eingestellt werden, die wesentlich höher als der mittlere Druck

$$\frac{p_3 + p_2}{2}$$

sind.

Der Durchflußbegrenzer 58 kann beispielsweise eine Drossel oder ein Mengenregler sein, dessen geregelte Durchflußmenge kleiner ist als die Fördermenge

der Pumpe P_2 . Damit wird sichergestellt, daß selbst bei einem Druck "Null" in der zu der Zylinder/Kolben-Untereinheit 28 führenden Druckfluidleitung 32 der maximale Systemdruck in der Druckleitung 44 erhalten bleibt.

Die gewünschte Kippung des Preßschuhes 16 und damit der Druckverteilungskurve in der Preßzone 14 erfolgt durch eine Regelung des Druckes in der zu der Zylinder/Kolben-Untereinheit führenden Druckfluidleitung 34 mittels des Druckreglers 48.

Das Additionsventil 50 sorgt dafür, daß die Summe $p_2 + p_3$ aus den die beiden Zylinder/Kolben-Untereinheiten 28, 30 beaufschlagenden Drücken p_2 und p_3 stets konstant und in einem von den Kolbenflächen des Additionsventils 50 bestimmten festen Verhältnis zu dem Druck in der zu dem Druckraum 26 führenden Druckfluidleitung 60 bleibt. Damit ist sichergestellt, daß die auf den Preßschuh 16 wirkende Kraft durch die Veränderung der Schuhkippung im gesamten Linienkraftbereich von $LK = 0$ bis $LK_{\max}$ nicht beeinflusst wird.

Bei der in der Figur 2 dargestellten Ausführungsform einer Schuhpreßeinheit ist der gegen den Preßschuh 16 gedrückte Anpreßkolben in einem Zylinderblock 62 senkrecht verschiebbar und in einer elastischen Dichtung 64 neigbar geführt.

Die Zylinder/Kolben-Untereinheiten 28, 30 umfassen beim dargestellten Ausführungsbeispiel jeweils eine Zylinderbohrung 66 bzw. 68 im Anpreßkolben 36 sowie eine im Träger 20 vorgesehene Sackbohrung 70 bzw. 72.

In diese Bohrungen ragen die Enden von jeweils als Doppelkolben vorgesehenen Kolben 74, 76.

Gegen größere vertikale Verschiebungen sind diese Kolben 74, 76 jeweils durch eine trägerseitige Anschlagschraube 78 bzw. 80 gesichert.

Bohrungen 82 und 84 bzw. 86 und 88 sorgen dafür, daß Öl durch die Kolben 74 und 76 hindurchfließen kann. Die Kolben 74, 76 sind mit elastischen Dichtringen 90 bzw. 92 senkrecht verschiebbar und neigbar in den Zylinder- und Sackbohrungen 66 und 70 bzw. 68 und 72 geführt.

Die Zylinderbohrungen 66 und 68 durchdringen die Kolben 74, 76 vollständig, so daß der hydraulische Druck der Zylinder/Kolben-Untereinheiten 28, 30 direkt auf den Preßschuh 16 wirkt.

Axialdichtungen 94, 96 dichten die Zylinderbohrungen 66, 68 schuhseitig ab. Zur leichteren Montage dieser Axialdichtungen 94, 96 dient jeweils ein eingepreßter Haltering 98 bzw. 100.

Mehrere quer zur Bahnaufrichtung L (vergleiche Figur 1) hintereinander angeordnete, jeweils eine Zylinder/Kolben-Einheit umfassende Krafftelemente 22 werden über einen sie verbindenden Ölzufuhrkanal 102 und Bohrungen 104 mit Drucköl versorgt. Die Versorgung der der Erzeugung eines Kippmoments dienenden Zylinder/Kolben-Untereinheiten 28, 30 erfolgt über Verbindungskanäle 106 beziehungsweise 108 sowie Bohrungen 110 bzw. 112.

Die Kanäle 102, 106 und 108 sind ebenso wie die

Bohrungen 104 in einer Verteilerleiste 114 vorgesehen, die in einer Nut oder Ausnehmung 116 im Träger 20 eingelassen ist. Die Verteilerleiste 114 ist mit dem Träger 20 verschraubt. Elastische Dichtungen 118 dichten die verschiedenen Druckräume gegeneinander ab.

Figur 3 zeigt den Anpreßkolben 36 einer Schuhpreßeinheit in schematischer Draufsicht. In dieser schematischen Draufsicht sind die Zylinderbohrungen 66 und 68 sowie die Stirn- oder Axialdichtungen 94 und 96 zu erkennen. Ferner sind Gleitplatten 120 vorgesehen, mit denen der Anpreßkolben 36 gegen den Preßschuh drückt.

Figur 4 zeigt eine schematische, teilweise geschnittene Seitenansicht einer Ausführungsform des zur Kippregelung vorgesehenen Additionsventils 50. Dieses umfaßt einen Ventilblock 122 und einen Deckel 124, der mit dem Ventilblock 122 mittels nicht in der Schnittebene liegender Schrauben axial verschraubt ist.

Im Ventilblock 122 ist ein Stufenkolben 126 angeordnet, der drei Abschnitte von unterschiedlichem Durchmesser D_1 , D_2 beziehungsweise D_3 umfaßt, die in Zylinderbohrungen 128, 130 bzw. 132 dichtend, jedoch vertikal beweglich eingepaßt sind.

Ein den mittleren Kolbenabschnitt mit dem Durchmesser D_2 umgebender Ringraum 134 ist über Bohrungen 136, 138 und 140 mit einem drucklosen Rückölraum 142 verbunden.

Eine Schraube 144 verschließt die Bohrung 138 nach unten.

Die zwischen dem Kolbenabschnitt mit dem Durchmesser D_2 und dem Kolbenabschnitt mit dem Durchmesser D_3 gebildete Ringkolbenfläche A_2 ist gleich groß wie die an der unteren Stirnseite des den Durchmesser D_3 aufweisenden Kolbenabschnitts vorgesehene Kreiskolbenfläche A_3 . Für die beiden Durchmesser D_2 und D_3 ergibt sich somit das Verhältnis

$$\frac{D_2}{D_3} = \sqrt{2}.$$

Der Durchmesser D_1 ist beliebig wählbar.

Wie anhand der Figur 4 zu erkennen ist, ist die obere, durch den Kolbenabschnitt mit dem Durchmesser D_1 gebildete Kreiskolbenfläche A_1 dem Druck p_1 des Druckraums 26 (vergleiche auch Figur 1), die Ringkolbenfläche A_2 dem die Zylinder/Kolben-Untereinheit 30 beaufschlagenden Druck p_2 und die Kreiskolbenfläche A_3 dem die Zylinder/Kolben-Untereinheit 26 beaufschlagenden Druck p_3 ausgesetzt.

Je größer somit der Durchmesser D_1 gewählt wird, desto größer werden die Drücke in den Zylinder/Kolben-Untereinheiten 28, 30. Man wird also den Durchmesser D_1 innerhalb der technisch beherrschbaren Druckniveaus für die Zylinder/Kolben-Untereinheiten 28, 30 so groß wie möglich wählen. Der die Zylinder/Kolben-Untereinheit 30 beaufschlagende Druck p_2 wird über den beispielsweise durch ein Druckreglerventil gebildeten Druckregler 48 (vergleiche Figur 1) vorgegeben. Der die Zylinder/Kolben-Untereinheit 28 beaufschlagende

Druck p_3 stellt sich durch Ablassen von Öl an der Regelkante K (vergleiche Figur 4) so ein, daß die folgende Beziehung erfüllt ist: $p_1 \cdot A_1 = p_2 \cdot A_2 + p_3 \cdot A_3$.

Figur 5 zeigt in schematischer, teilweise geschnittener Seitenansicht eine weitere Ausführungsform 50' eines solchen Additionsventils.

Dieses Additionsventil 50' umfaßt wiederum einen Ventilblock 122' und einen mit diesem verschraubbaren Deckel 124'. In dem Ventilblock 122' ist wieder ein Stufenkolben 126' mit den Durchmessern D_1 , D_2 und D_3 angeordnet.

Der Stufenkolben 126' ist mit Führungszapfen 146, 148 versehen, die in einer Bohrung 150 im Deckel 124' beziehungsweise einer Bohrung 152 im Ventilblock 122' vertikal verschieblich gelagert sind.

Der Stufenkolben 126' ist mit Dichtringen 154 und 156 versehen, die jeweils in einer zylindrischen Bohrung 158 bzw. 160 des Ventilblocks 122' laufen.

Die Bohrungen 150 und 152 sind am Ende jeweils durch eine Schraube 162 bzw. 164 verschlossen.

Der Druck p_2 wird wieder über den Druckregler 48 (vergleiche Figur 1) vorgewählt. Im vorliegenden Fall ist die vom Druck p_2 beaufschlagte Ringkolbenfläche A_2 zwischen dem Kolbenabschnitt mit dem Durchmesser D_1 und dem Kolbenabschnitt mit dem Durchmesser D_2 gebildet. Der durch die Bohrung 152 begrenzte Raum zwischen dem Führungszapfen 148 und der Schraube 164 ist drucklos gehalten. Der Druck p_2 stellt sich durch ein Abströmen von Öl an der Regelkante K so ein, daß die folgende Beziehung erfüllt ist: $p_1 \cdot A_1 = p_2 \cdot A_2 + p_3 \cdot A_3$.

In Figur 6 ist der sich bei einem praktischen Ausführungsbeispiel für drei verschiedene Kippeinstellungen a, b und c in der Preßzone in Bahnaufrichtung ergebende Druckverlauf bei einem Alterungsfaktor der vorgesehenen Befilzung von 1,0 dargestellt. Dabei ist auf der Abszisse der Weg entlang der Bahnaufrichtung in mm und auf der Koordinate der Druck in MPa aufgetragen.

Figur 7 zeigt die entsprechenden Druckverläufe bei einem vergleichbaren praktischen Ausführungsbeispiel bei einem Alterungsfaktor der vorgesehenen Befilzung von 0,3.

Der Alterungsfaktor zeigt an, um wieviel die Zusammendrückbarkeit des Filzes gegenüber dem Neuzustand abgenommen hat.

Bezugszeichenliste

10	Schuhpreßeinheit
12	Gegenfläche
14	Preßzone
16	Preßschuh
18	flexibler Preßmantel
20	Träger
22	Kraftelement
24	Gegenwalze
26	Druckraum

28 Zylinder/Kolben-Untereinheit
 30 Zylinder/Kolben-Untereinheit
 32 Druckfluidleitung
 34 Druckfluidleitung
 36 Anpreßkolben
 38 Zylinder
 40 Ölbehälter
 42 Ölbehälter
 44 Druckleitung
 46 Systemdruckbegrenzer
 48 Druckregler
 50 Additionsventil
 50' Additionsventil
 52 Verbindungsleitung
 54 Drossel
 56 Rücklaufleitung
 58 Durchflußbegrenzer
 60 Druckfluidleitung
 62 Zylinderblock
 64 elastische Dichtung
 66 Zylinderbohrung
 68 Zylinderbohrung
 70 Sackbohrung
 72 Sackbohrung
 74 Kolben
 76 Kolben
 78 Anschlagschraube
 80 Anschlagschraube
 82 Bohrung
 84 Bohrung
 86 Bohrung
 88 Bohrung
 90 elastische Dichtungen
 92 elastische Dichtungen
 94 Axialdichtung
 96 Axialdichtung
 98 Haltering
 100 Haltering
 102 Ölzufuhrkanal
 104 Bohrung
 106 Verbindungskanal
 108 Verbindungskanal
 110 Bohrung
 112 Bohrung
 114 Verteilerleiste
 116 Ausnehmung
 118 elastische Dichtringe
 120 Gleitplatten
 122 Ventilblock
 122' Ventilblock
 124 Deckel
 124' Deckel
 126 Stufenkolben
 126' Stufenkolben
 128 Zylinderbohrung
 130 Zylinderbohrung
 132 Zylinderbohrung
 134 Ringraum

136 Bohrung
 138 Bohrung
 140 Bohrung
 142 Rückölraum
 5 144 Schraube
 146 Führungszapfen
 148 Führungszapfen
 150 Bohrung
 152 Bohrung
 10 154 Dichtring
 156 Dichtring
 158 zylindrische Bohrung
 160 zylindrische Bohrung
 162 Schraube
 15 164 Schraube
 A₁ Kreiskolbenfläche
 A₂ Ringkolbenfläche
 A₃ Kreiskolbenfläche
 a Kippeinstellung
 20 b Kippeinstellung
 c Kippeinstellung
 D₁ Durchmesser
 D₂ Durchmesser
 D₃ Durchmesser
 25 K Regelkante
 L Bahnlaufriechung
 P₁ Pumpe
 P₂ Pumpe
 Pl₁ Anzeige
 30 Pl₂ Anzeige
 p₁ Druck
 p₂ Druck
 p₃ Druck

35 Patentansprüche

1. Schuhpreßeinheit einer Papier- oder Kartonmaschine zur Behandlung einer Faserstoffbahn in einer mit einer Gegenfläche (12) gebildeten, in Bahnlaufriechung (L) verlängerten Preßzone (14), mit wenigstens einem Preßschuh (16), einem über den Preßschuh (16) geführten flexiblen Preßband (18) und wenigstens einem an einem Träger (20) abgestützten, durch eine Zylinder/Kolben-Einheit gebildeten Kraftelement (22), durch das das Preßband (18) gegen die Gegenfläche (12) anpreßbar ist, dadurch **gekennzeichnet**, daß im Druckraum (26) der Zylinder/Kolben-Einheit wenigstens eines Kraftelements (22) zumindest ein Paar von Zylinder/Kolben-Untereinheiten (28, 30) vorgesehen ist, die in Bahnlaufriechung (L) hintereinander angeordnet und über getrennte Druckfluidleitungen (32, 34) so beaufschlagbar sind, daß sie dem Preßschuh (16) ein Kippmoment um eine jeweilige Kippachse vermitteln, die sich zumindest im wesentlichen senkrecht zu Bahnlaufriechung (L) erstreckt.

2. Schuhpreßeinheit nach Anspruch 1,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Zylinder/Kolben-Untereinheiten (28, 30) in
das jeweilige Kraftelement (22) integriert sind. 5
3. Schuhpreßeinheit nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß mehrere quer zur Bahnaufrichtung (L) neben-
einander liegende Paare von Zylinder/Kolben-
Untereinheiten (28, 30) vorgesehen sind, um zwei 10
in Bahnaufrichtung (L) hintereinander liegende,
sich jeweils in Querrichtung erstreckende Reihen
von Zylinder/Kolben-Untereinheiten (28, 30) zu bil-
den. 15
4. Schuhpreßeinheit nach Anspruch 3,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Zylinder/Kolben-Untereinheiten (28, 30)
einer jeweiligen Reihe über eine gemeinsame
Druckfluidleitung (32, 34) beaufschlagbar sind. 20
5. Schuhpreßeinheit nach einem der vorhergehenden
Ansprüche,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die beiden Untereinheiten (28, 30) eines 25
jeweiligen Paares von Zylinder/Kolben-Untereinhei-
ten (28, 30) beaufschlagenden Fluiddrücke (p_2 , p_3)
so gesteuert oder geregelt sind, daß die Summe
der beiden Fluiddrücke (p_2 , p_3) konstant ist. 30
6. Schuhpreßeinheit nach einem der vorhergehenden
Ansprüche,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß durch die Zylinder/Kolben-Untereinheiten (28,
30) lediglich ein Bruchteil der gesamten Anpreß- 35
kraft aufgebracht wird.
7. Schuhpreßeinheit nach Anspruch 6,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß durch die Zylinder/Kolben-Untereinheiten (28,
30) höchstens etwa 25 % und vorzugsweise etwa 40
7,5 % bis etwa 15 % der gesamten Anpreßkraft auf-
gebracht wird.
8. Schuhpreßeinheit nach einem der vorhergehenden 45
Ansprüche,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die beiden Untereinheiten (28, 30) eines
jeweiligen Paares von Zylinder/Kolben-Untereinhei- 50
ten (28, 30) beaufschlagenden Fluiddrücke (p_2 , p_3)
so gesteuert oder geregelt sind, daß das Verhältnis
zwischen dem den Druckraum (26) des Kraftele-
ments (22) beaufschlagenden Fluiddruck (p_1) und
der Summe der die beiden Untereinheiten (28, 30)
beaufschlagenden Fluiddrücke (p_2 , p_3) konstant ist. 55
9. Schuhpreßeinheit nach einem der vorhergehenden
Ansprüche,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß der Kolben (74, 76) wenigstens einer Zylind-
er/Kolben-Untereinheit (28, 30) einerseits in eine
trägerseitige Sackbohrung (70, 72) und anderer-
seits in eine mit dieser fluchtende Zylinderbohrung
(66, 68) im Anpreßkolben (36) des Kraftelements
(22) neigbar und dichtend eingesetzt ist.
10. Schuhpreßeinheit nach Anspruch 9,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß der Kolben (74, 76) einer jeweiligen Zylind-
er/Kolben-Untereinheit (28, 30) mit einem durch-
gehenden Durchflußkanal (82, 84; 86, 88)
versehen ist, über den die mit Druckfluid beauf-
schlagte trägerseitige Sackbohrung (70, 72) mit
dem preßschuhseitigen Abschnitt der Zylinderboh-
rung (66, 68) im Anpreßkolben (36) verbunden ist.
11. Schuhpreßeinheit nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die trägerseitige Sackbohrung (70, 72) und die
Zylinderbohrung (66, 68) im Anpreßkolben (36)
einen gleich großen Durchmesser besitzen.
12. Schuhpreßeinheit nach einem der vorhergehenden
Ansprüche,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß der axiale Hub des Kolbens (74, 76) einer
jeweiligen Zylinder/Kolben-Untereinheit (28, 30)
durch vorzugsweise trägerseitig vorgesehene Mittel
(78, 80) begrenzt ist.
13. Schuhpreßeinheit nach einem der vorhergehenden
Ansprüche,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß der durch den Kolben (74, 76) einer jeweiligen
Zylinder/Kolben-Untereinheit (28, 30) hindurchge-
hende Durchflußkanal (82, 84; 86, 88) so ausge-
führt ist, daß er die trägerseitige Sackbohrung (70,
72) zumindest im wesentlichen ohne Drosselung
mit dem preßschuhseitigen Abschnitt der Zylinder-
bohrung (66, 68) im Anpreßkolben (36) verbindet.
14. Schuhpreßeinheit nach einem der vorhergehenden
Ansprüche,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Druckfluidversorgung der Zylinder/Kolben-
Untereinheiten (28, 30) und/oder des jeweiligen
Druckraums (26) des bzw. der Kraftelemente (22)
über eine sich quer zur Bahnaufrichtung (L)
erstreckende, mit getrennten Druckfluidkanälen
(102, 106, 108) versehene trägerseitige Verteilerlei-
ste (114) erfolgt.
15. Schuhpreßeinheit nach Anspruch 14,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Verteilerleiste (114) in eine im Träger (20)
ausgebildete, sich quer zur Bahnaufrichtung (L)

erstreckende Ausnehmung (116) eingesetzt und vorzugsweise wenigstens ein Teil der Druckfluidkanäle (102, 106, 108) zwischen der Leiste (114) und dem Innenumfang der Ausnehmung (116) gebildet ist.

5

16. Schuhpreßeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch **gekennzeichnet**,

daß die beiden Untereinheiten (28, 30) eines jeweiligen Paares von Zylinder/Kolben-Untereinheiten (28, 30) und gegebenenfalls die beiden Reihen von Zylinder/Kolben-Untereinheiten (28, 30) durch eine gemeinsame Druckfluidquelle (P_2) versorgt sind, wobei eine Zylinder/Kolben-Untereinheit (30) eines jeweiligen Paares bzw. eine Reihe von Untereinheiten (30) über einen Druckregler (48) und die andere Untereinheit (28) des jeweiligen Paares bzw. die andere Reihe von Untereinheiten (28) über einen Durchflußbegrenzer (58) an die gemeinsame Druckfluidquelle (P_2) angeschlossen sind, und daß die Zylinder/Kolben-Untereinheiten (28, 30) an ein gemeinsames Additionsventil (50, 50') angeschlossen sind, um die Summe der die beiden Untereinheiten (28, 30) eines jeweiligen Paares bzw. die beiden Reihen von Untereinheiten (28, 30) beaufschlagenden Fluiddrücke (p_3 , p_2) konstant zu halten, wobei das jeweils gewünschte Kippmoment über den Druckregler (48) einstellbar ist.

30

17. Schuhpreßeinheit nach Anspruch 16,

dadurch **gekennzeichnet**,

daß das Additionsventil (50, 50') über eine mit einer Durchflußmengenregulierung (54) versehene Druckfluidleitung (52) mit dem Druckraum (26) des oder der Kraftelemente (22) verbunden und so ausgelegt ist, daß das Verhältnis zwischen dem den jeweiligen Druckraum (26) des oder der Kraftelemente (22) beaufschlagenden Fluiddruck (p_1) und der Summe der die beiden Untereinheiten (28, 30) eines jeweiligen Paares bzw. die beiden Reihen von Untereinheiten (28, 30) beaufschlagenden Fluiddrücke (p_3 , p_2) konstant gehalten ist.

35

40

18. Schuhpreßeinheit nach Anspruch 17,

45

dadurch **gekennzeichnet**,

daß die Durchflußmengenregulierung (54) einen Durchflußmengenregler, eine fixe Drossel und/oder eine Drossel umfaßt, deren Einstellung sich mit der in der Preßzone (14) erzeugten Linienkraft ändert.

50

19. Schuhpreßeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch **gekennzeichnet**,

daß der Druckraum (26) des Kraftelements (22) durch eine getrennte Druckfluidquelle (P_1) versorgt ist.

55

20. Schuhpreßeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch **gekennzeichnet**,

daß sie als Schuhpreßwalze mit einem das flexible Preßband bildenden Preßmantel (18) ausgebildet ist.

FIG. 1

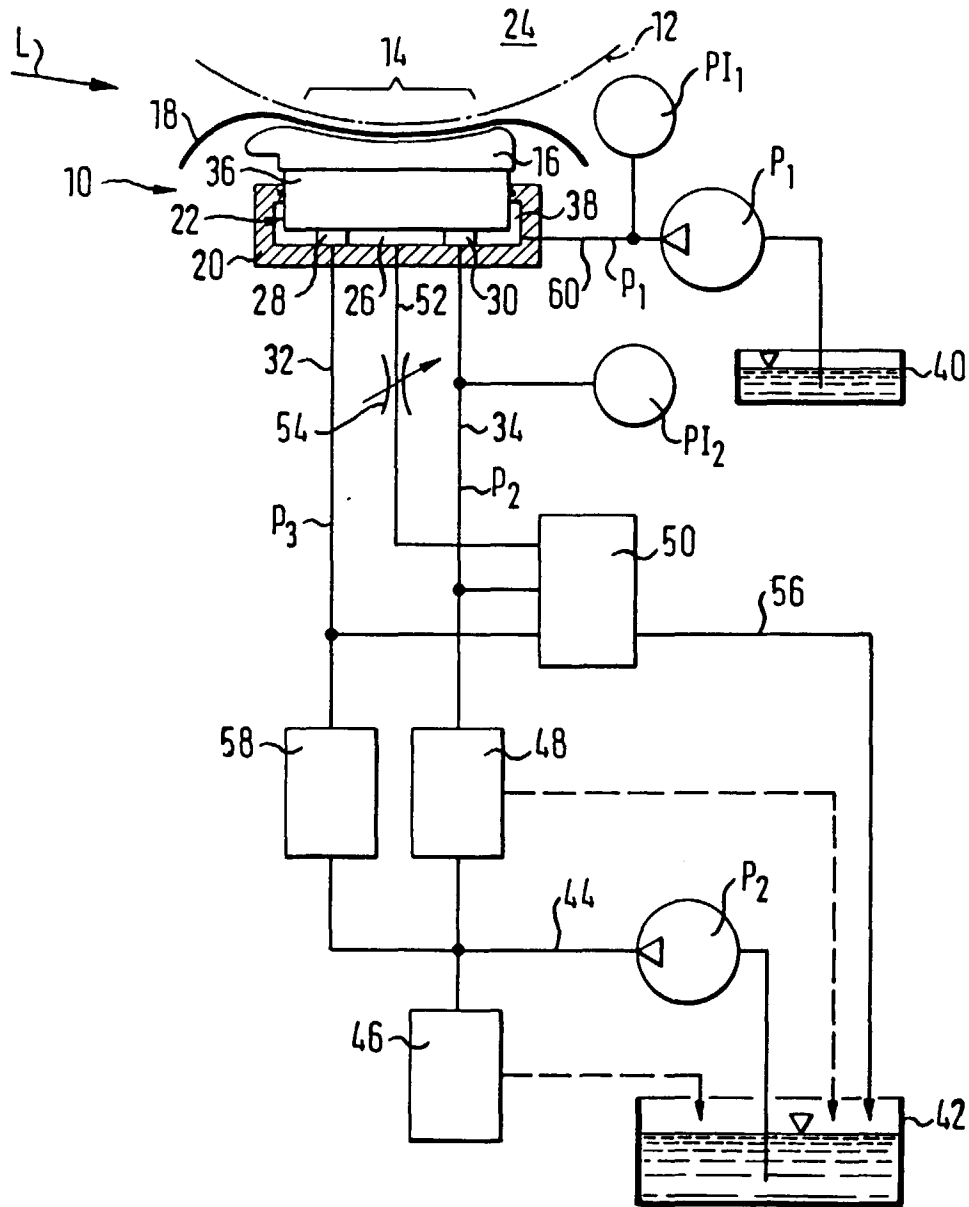


FIG. 2

