



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 745 725 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.12.1996 Patentblatt 1996/49

(51) Int. Cl.⁶: **D21F 3/02, D21G 1/00**

(21) Anmeldenummer: **96108438.1**

(22) Anmeldetag: **28.05.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FI SE

(30) Priorität: **03.06.1995 DE 19520443**

(71) Anmelder: **Voith Sulzer Papiermaschinen GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder:
• **Bentele, Rainer**
88046 Friedrichshafen (DE)

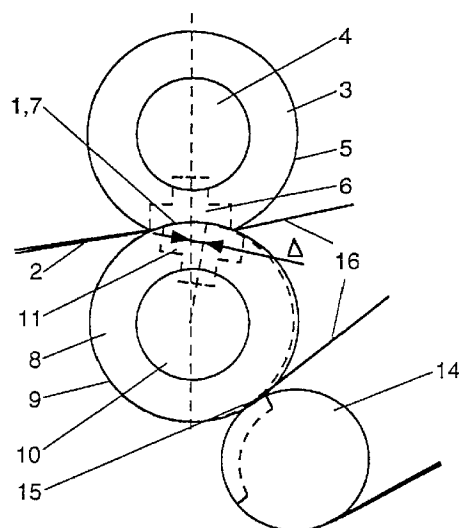
• **Schiel, Christian**
89520 Heidenheim (DE)
• **Stotz, Wolf Gunter**
88214 Ravensburg (DE)

(74) Vertreter: **Dipl.-Phys.Dr. Manitz**
Dipl.-Ing. Finsterwald
Dipl.-Ing. Grämkow Dipl.-Chem.Dr. Heyn
Dipl.-Phys. Rotermond Morgan B.Sc.(Phys.)
Robert-Koch-Strasse 1
80538 München (DE)

(54) **Walzenpresse**

(57) Die Erfindung betrifft eine Walzenpresse, Kalandr oder dergleichen, bestehend aus mindestens drei, mehrere Preßspalte (1) zur Behandlung einer Materialbahn (2) bildenden Walzen, von denen eine Preßwalze (3) aus einem sehr flexiblen, um einen feststehenden Träger (4) rotierbaren Walzenmantel (5) besteht, der über mindestens ein Stützelement (6) auf dem Träger (4) gelagert ist, welches eine konkave, einen breiten Preßspalt mit der zylindrischen Gegenwalze (8) gewährleistende Stützfläche (7) besitzt, wobei die Gegenwalze (8) zumindest mit einer nicht durchbiegungsgesteuerten Walze (14) einen weiteren Preßspalt (15) bildet. Davon ausgehend soll ohne Durchbiegungssteuerung ein weitestgehend gleichförmiger Preßspalt zwischen der Gegenwalze (8) und zumindest einer weiteren Walze (14) ermöglicht werden.

Erreicht wird dies dadurch, daß sich der Umfang des Walzenmantels (9) der Gegenwalze (8) zu den Enden hin verkleinert, die Gegenwalze (8) Stützelemente (11) besitzt, die geringfügig aus der Preßebene geneigt sind und/oder eine größere Anpreßkraft der Preßwalze (3) gewährleistet wird.



Figur 1

EP 0 745 725 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Walzenpresse oder dergleichen, bestehend aus mindestens drei mehrere Preßspalte bildenden Walzen, gemäß den Oberbegriffen der Ansprüche 1, 3 oder 9, wie sie beispielsweise bei der Entwässerung oder Glättung einer Faserstoffbahn Verwendung findet.

Insbesondere wenn die Gegenwalze mit einer dritten nicht durchbiegungsgesteuerten Walze zusammenwirkt, wie in der WO 93/12289 gezeigt, kann es Schwierigkeiten bei der Bildung eines möglichst geraden, gleichförmigen Preßspaltes aufgrund der Walzen durchbiegung geben.

Zwar ist es möglich, die Gegenwalze oder die dritte Walze in der Preßebene mit Stützelementen zur Durchbiegungssteuerung des Walzenmantels dieser Walzen zu versehen, jedoch erfordert dies einen erheblichen Aufwand. Außerdem können sich bei den üblichen hydraulischen Stützelementen erhebliche thermische Probleme ergeben, falls die Gegenwalze und/oder die dritte Walze zur Verbesserung des Entwässerungs- oder Glättergebnisses beheizt ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Walzenpresse zu schaffen, die auch ohne Durchbiegungssteuerung einen weitestgehend gleichförmigen Preßspalt zwischen der Gegenwalze und zumindest einer weiteren Walze ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die in den Ansprüchen 1, 3 und 9 beschriebenen Vorrichtungen gelöst, wobei die Unteransprüche besondere Ausführungsformen darstellen.

In allen Fällen besteht die Walzenpresse oder dergleichen aus mindestens drei mehrere Preßspalte zur Behandlung einer Materialbahn bildenden Walzen, von denen eine Preßwalze aus einem sehr flexiblen, um einen feststehenden Träger rotierbaren Walzenmantel besteht, der über mindestens ein Stützelement auf dem Träger gelagert ist, welches eine konkave, einen breiten Preßspalt mit der zylindrischen Gegenwalze gewährleistende Stützfläche besitzt, wobei die Gegenwalze zumindest mit einer nicht durchbiegungsgesteuerten Walze einen weiteren Preßspalt bildet.

Um dabei nicht nur zwischen der Preßwalze und der Gegenwalze sondern auch zwischen der Gegenwalze und zumindest einer weiteren nicht durchbiegungsgesteuerten Walze einen weitestgehend gleichförmigen Preßspalt zu ermöglichen, bietet die Erfindung drei selbständige, aber auch in Kombination miteinander anwendbare Lösungen. All diesen ist gemeinsam, daß der Walzenmantel der Gegenwalze axial im mittleren Bereich verstärkt zur weiteren Walze hin gebogen ist. Erreicht werden kann dies dadurch, daß sich zum einen der äußere Umfang des Walzenmantels der Gegenwalze von der Walzenmitte ausgehend in axialer Richtung zu den Walzenenden hin verkleinert und/oder daß die Gegenwalze ebenfalls aus einem um einen feststehenden Träger rotierbaren Wal-

zenmantel besteht, der über mindestens ein Stützelement auf dem Träger gelagert ist.

Im letzten Fall kann, falls die weitere Walze nicht genau gegenüber der Preßwalze angeordnet ist, durch eine geringfügige Neigung der Wirkrichtung des Stützelementes der Gegenwalze um einen Winkel aus der mit der Preßwalze gebildeten Preßebene zu einer mit der Gegenwalze einen weiteren Preßspalt bildenden Walze eine Verformung des Walzenmantels der Gegenwalze erreicht werden. Wegen der im allgemeinen vorhandenen Fixierung der Walzenmantelenden der Gegenwalze, die, wenn überhaupt, lediglich eine Verschiebung des Walzenmantels innerhalb der Preßebene mit der Preßwalze erlaubt, ergibt sich durch die Neigung der Stützelemente eine verstärkte Verformung des Walzenmantels der Gegenwalze im axial mittleren Bereich radial zu der weiteren Walze hin, wobei auf dieser Seite der Preßebene natürlich auch mehrere Walzen angeordnet sein können.

Unabhängig davon, ob das Stützelement der Gegenwalze genau zur Preßwalze hin wirkt bzw. die Wirkrichtungen der einander gegenüberliegenden Stützelemente der Preßwalze und der Gegenwalze miteinander ausgerichtet sind oder das Stützelement der Gegenwalze aus der mit der Preßwalze gebildeten Preßebene geneigt ist, kann, falls die weiteren Walzen in dem den Preßspalt zwischen der Gegenwalze und der Preßwalze gegenüberliegenden Halbkreisbereich (bezogen auf den Walzenquerschnitt) der Gegenwalze angreifen, eine verstärkte Durchbiegung der Gegenwalze im axial mittleren Bereich zu der weiteren Walze vorzugsweise dadurch erreicht werden, daß die sich gegenüberliegenden Stützelemente der Preßwalze und der Gegenwalze derart ausgelegt und/oder beaufschlagbar sind, daß sich gegenüber der von der Gegenwalze ausgehenden Anpreßkraft eine größere Anpreßkraft der Preßwalze ergibt. Hierbei sind die sich gegenüberliegenden Stützelemente der Preß- und der Gegenwalze vorzugsweise einzeln, gruppenweise oder insgesamt an einer gemeinsamen Fluiddruckleitung angeschlossen, wobei über den Fluiddruck verringernde Vorrichtungen und/das Größenverhältnis der Stützflächen der sich gegenüberliegenden Stützelemente die gegenüber der von der Gegenwalze ausgehenden Anpreßkraft größere Anpreßkraft der Preßwalze gewährleistet wird. Dies begründet sich darin, daß der Walzenmantel der Gegenwalze an seinen Enden radial unverschiebbar gegenüber dem Träger gelagert ist.

Insbesondere dann, wenn sich der äußere Umfang des Walzenmantels der Gegenwalze, von der Walzenmitte ausgehend, in axialer Richtung zu den Walzenenden hin verkleinert, ist es von Vorteil, wenn sich der Umfang des Walzenmantels der Preßwalze und/oder der mit der Gegenwalze einen weiteren Preßspalt bildenden Walze von der Walzenmitte ausgehend in axialer Richtung zu den Walzenenden hin ebenfalls vorzugsweise im selben Maße verringert. Dies erlaubt es, das Maß der Umfangsverringung auf ein Minimum

zu beschränken, so daß sich die Geschwindigkeitsunterschiede an der Walzenoberfläche, in axialer Richtung gesehen, verringern. Außerdem werden dadurch Geschwindigkeitsunterschiede an der Walzenoberfläche zwischen den entsprechenden Walzen minimiert oder ausgeschlossen.

Falls die Wirkrichtung des Stützelementes aus der Preßebene geneigt ist, sollte der Neigungswinkel zwischen 2 und 15, vorzugsweise zwischen 4 und 8 Grad liegen. Zur Verstärkung der Verformung des Walzenmantels der Gegenwalze im axial mittleren Bereich, d.h. im Bereich der Maschinenmitte ist es außerdem von Vorteil, wenn sich der Winkel, von der Walzenmitte ausgehend, in axialer Richtung zu den Walzenenden hin verändert, insbesondere tendenziell verkleinert.

Nachfolgend soll die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der beigegebenen Zeichnung zeigt:

Figur 1 einen schematischen Querschnitt durch eine Walzenpresse mit drei Walzen und

Figur 2 einen schematischen Längsschnitt dieser Walzenpresse einschließlich der Fluidsteuerung.

Die Walzenpresse besteht dabei aus drei ungefähr übereinander angeordneten und in einer nicht dargestellten Stuhlung gelagerten Walzen, die zwei Preßspalte 1 und 15 zur Behandlung einer Materialbahn 2 bilden. Während sich die Preßwalze 3 genau über der Gegenwalze 8 befindet, ist die dritte als Saugwalze ausgebildete Walze 14 zu dieser Preßebene versetzt unterhalb der Gegenwalze 8 angeordnet. Um diese Walzenpresse besonders zur Entwässerung einer Faserstoffbahn geeignet zu machen, verlaufen durch die Preßspalte 1 und 15 neben der Materialbahn 2 Entwässerungsfilze 16 zur Aufnahme des ausgepreßten Wassers.

Die Preßwalze 3 besteht aus einem sehr flexiblen, um einen feststehenden Träger 4 rotierbaren Walzenmantel 5, der über ein hydraulisches Stützelement 6 in Form einer axial verlaufenden Leiste auf dem Träger 4 gelagert ist, wobei das Stützelement 6 eine konkave Stützfläche 7 besitzt. Statt einer auf einem hydraulischen Druckpolster gelagerten Leiste ist es natürlich auch möglich, mehrere Stützelemente 6 zur Anwendung zu bringen. Die Schmierung des Spaltes zwischen der Stützfläche 7 und der inneren Oberfläche des Walzenmantels 5 kann hydrostatisch und/oder hydrodynamisch erfolgen.

Durch die konkave Stützfläche 7 wird ein relativ breiter Preßspalt 1 mit der etwa zylindrischen Gegenwalze 8 gebildet. Diese besteht ebenfalls aus einem um einen feststehenden Träger 10 rotierbaren Walzenmantel 9, der über mehrere Stützelemente 11 auf diesem gelagert ist. Damit sich zwischen der Gegenwalze 8 und der dritten Walze 14 ein möglichst gleichförmiger Preßspalt 15 bildet, verringert sich der äußere Umfang des

Walzenmantels 9 der Gegenwalze 8, von der Walzenmitte ausgehend, in axialer Richtung zu den Walzenenden hin, so daß dem Durchhängen der dritten Walze 14 selbst bei großen Walzenbreiten gefolgt werden kann. Um das Maß der Umfangsänderung und damit auch der Geschwindigkeitsveränderung an der Walzenmanteloberfläche entlang der Gegenwalze 8 zu minimieren, verringert sich auch der Umfang des Walzenmantels der dritten Walze 14 zu den Walzenenden hin im selben Maße wie bei der Gegenwalze 8. Damit wird außerdem erreicht, daß es zu keinen Geschwindigkeitsunterschieden an den Walzenmanteloberflächen zwischen der Gegenwalze 8 und der dritten Walze 14 kommt, was sich negativ auf das Behandlungsergebnis der Materialbahn 2 auswirken könnte. Aus demselben Grund verringert sich auch bei der Preßwalze 3 der Umfang des Walzenmantels 5 zu den Walzenenden hin im selben Maße (Umfangsänderung, bezogen auf den Umfang). Die Veränderung des Walzenumfangs kann über eine Veränderung des Innendurchmessers der Walzenmängel 5, 9 und/oder der Wandstärke dieser Walzenmängel 5, 9 erreicht werden. Ergänzend oder für sich allein ist es jedoch auch möglich, die Walzenmängel 5, 9 thermisch von innen, beispielsweise über das Schmierfluid der Stützelemente 6, 11, und/oder außen, beispielsweise induktiv, entsprechend zu beeinflussen und so eine Umfangsveränderung herbeizuführen. Gleiches gilt natürlich für die dritte Walze 14.

Als selbständige oder - wie hier - ergänzende Maßnahme ist die Wirkrichtung der Stützelemente 11 geringfügig um einen Winkel Δ , der zwischen 2 und 15, vorzugsweise 4 und 8 Grad, liegt, aus der mit der Preßwalze 3 gebildeten Preßebene zu der mit der Gegenwalze 8 einen weiteren Preßspalt 15 bildenden Walze 14 geneigt. Da der Walzenmantel 9 der Gegenwalze 8 an den Enden über Lager auf dem Träger 10 fixiert ist, wirkt sich die aus der Neigung der Stützelemente 11 resultierende Verformung des Walzenmantels 9 der Gegenwalze 8 besonders stark im mittleren Bereich aus, so daß sich der Walzenmantel 9 dort stärker zur dritten Walze 14 hin verformt. Dieser Effekt wird noch ausgeprägter, wenn sich der Winkel Δ , von der Walzenmitte ausgehend, in axialer Richtung zu den Walzenenden hin verkleinert. Es kann dabei auch von Vorteil sein, den Winkel Δ , beispielsweise über eine steuerbare Drehbarkeit des Trägers 10 (mit den dazugehörigen Stützelementen 11) der Gegenwalze 8 variabel zu gestalten, um so Einfluß auf den Grad der Verformung des Walzenmantels 9 der Gegenwalze 8 nehmen zu können.

Die Fluidversorgung der Stützelemente 6 und 11 der Preß- und Gegenwalze 3,8 erfolgt einfach über eine gemeinsame Fluiddruckleitung 12, wobei sich zwischen der Fluiddruckleitung 12 und den Stützelementen 11 der Gegenwalze 8 jeweils eine Drossel befindet. Hierdurch wird ein größerer Anpreßdruck bei der Preßwalze 3 gewährleistet, so daß sich der an den Walzenenden gelagerte Walzenmantel 9 der Gegenwalze 8 im mittleren Bereich nach unten, d.h. zur dritten Walze 14 hin

durchbiegt. Auch dies wirkt sich förderlich bei der Bildung eines gleichförmigen zweiten Preßspaltes 15 aus. Die größere Anpreßkraft der Preßwalze 3 bezüglich der Gegenwalze 8 läßt sich aber auch über das Größenverhältnis der Stützflächen 7 der sich gegenüberliegenden Stützelemente 6, 11 beider Walzen erreichen.

Patentansprüche

1. Walzenpresse, Kalanders oder dergleichen, bestehend aus mindestens drei mehrere Preßspalte (1, 15) zur Behandlung einer Materialbahn (2) bildenden Walzen, von denen eine Preßwalze (3) aus einem sehr flexiblen, um einen feststehenden Träger (4) rotierbaren Walzenmantel (5) besteht, der über mindestens ein Stützelement (6) auf dem Träger (4) gelagert ist, welches eine konkave, einen breiten Preßspalt (1) mit der zylindrischen Gegenwalze (8) gewährleistende Stützfläche (7) besitzt, wobei die Gegenwalze (8) zumindest mit einer nicht durchbiegungsgesteuerten Walze (14) einen weiteren Preßspalt (15) bildet, dadurch **gekennzeichnet**, daß sich der äußere Umfang des Walzenmantels (9) der Gegenwalze (8) von der Walzenmitte ausgehend in axialer Richtung zu den Walzenenden hin verkleinert.
2. Walzenpresse nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß sich der Umfang des Walzenmantels (5) der Preßwalze (3) und/oder der mit der Gegenwalze (8) einen weiteren Preßspalt (15) bildenden Walze (14) von der Walzenmitte ausgehend in axialer Richtung zu den Walzenenden hin vorzugsweise im selben Maße verringert.
3. Walzenpresse, Kalanders oder dergleichen, bestehend aus mindestens drei mehrere Preßspalte (1, 15) zur Behandlung einer Materialbahn (2) bildenden Walzen, von denen eine Preßwalze (3) aus einem sehr flexiblen, um einen feststehenden Träger (4) rotierbaren Walzenmantel (5) besteht, der über mindestens ein Stützelement (6) auf dem Träger (4) gelagert ist, welches eine konkave, einen breiten Preßspalt (1) mit der zylindrischen Gegenwalze (8) gewährleistende Stützfläche (7) besitzt, wobei die Gegenwalze (8) zumindest mit einer nicht durchbiegungsgesteuerten Walze (14) einen weiteren Preßspalt (15) bildet, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Gegenwalze (8) aus einem um einen feststehenden Träger (10) rotierbaren Walzenmantel (9) besteht, der an seinen Enden gegenüber dem Träger (10) nicht verschiebbar sowie über mindestens ein Stützelement (11) auf dem Träger (10) gelagert ist, wobei die Wirkrichtung des Stützelements (11) geringfügig um einen Winkel Δ aus der mit der Preßwalze (3) gebildeten Preßebene zu der

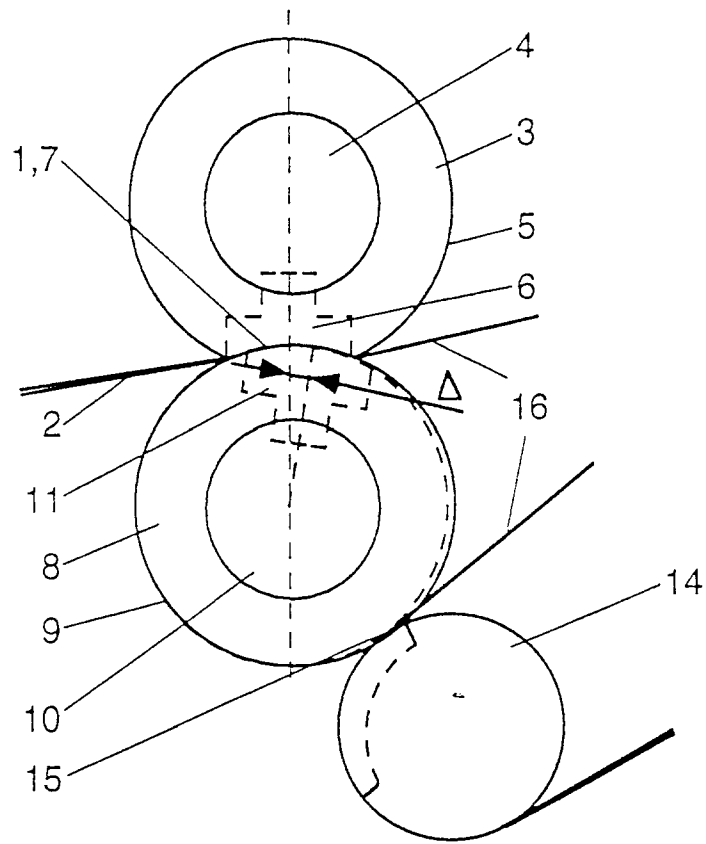
mit der Gegenwalze (8) einen weiteren Preßspalt (15) bildenden Walze (14) geneigt ist.

4. Walzenpresse nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß sich der äußere Umfang des Walzenmantels (9) der Gegenwalze (8) von der Walzenmitte ausgehend in axialer Richtung zu den Walzenenden hin verkleinert.
5. Walzenpresse nach Anspruch 3 oder 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß sich der Umfang des Walzenmantels (5) der Preßwalze (3) und/oder der mit der Gegenwalze (8) einen weiteren Preßspalt (15) bildenden Walze (14) von der Walzenmitte ausgehend in axialer Richtung zu den Walzenenden hin vorzugsweise im selben Maße verringert.
6. Walzenpresse nach Anspruch 3 oder 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß sich der Umfang des Walzenmantels (9) der Gegenwalze (8) in axialer Richtung nicht verändert.
7. Walzenpresse nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Winkel Δ zwischen 2 und 15, vorzugsweise zwischen 4 und 8 Grad liegt.
8. Walzenpresse nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß sich der Winkel Δ von der Walzenmitte ausgehend in axialer Richtung zu den Walzenenden hin verändert.
9. Walzenpresse, Kalanders oder dergleichen, bestehend aus mindestens drei mehrere Preßspalte (1, 15) zur Behandlung einer Materialbahn (2) bildenden Walzen, von denen eine Preßwalze (3) aus einem flexiblen, um einen feststehenden Träger (4) rotierbaren Walzenmantel (5) besteht, der über mindestens ein Stützelement (6) auf dem Träger (4) gelagert ist, welches eine konkave, einen breiten Preßspalt mit der zylindrischen Gegenwalze (8) gewährleistende Stützfläche (7) besitzt, wobei die Gegenwalze (8) zumindest mit einer nicht durchbiegungsgesteuerten Walze (14) einen weiteren Preßspalt (15) bildet, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Gegenwalze (8) aus einem um einen feststehenden Träger (10) rotierbaren Walzenmantel (9) besteht, der an seinen Enden gegenüber dem Träger (10) nicht verschiebbar sowie über mindestens ein Stützelement (11) auf dem Träger (10) gelagert ist, und daß die sich gegenüberliegenden Stützelemente (6, 11) der Preßwalze (3) und der Gegenwalze (8) derart ausgelegt und/oder beaufschlagbar sind, daß sich gegenüber der von der

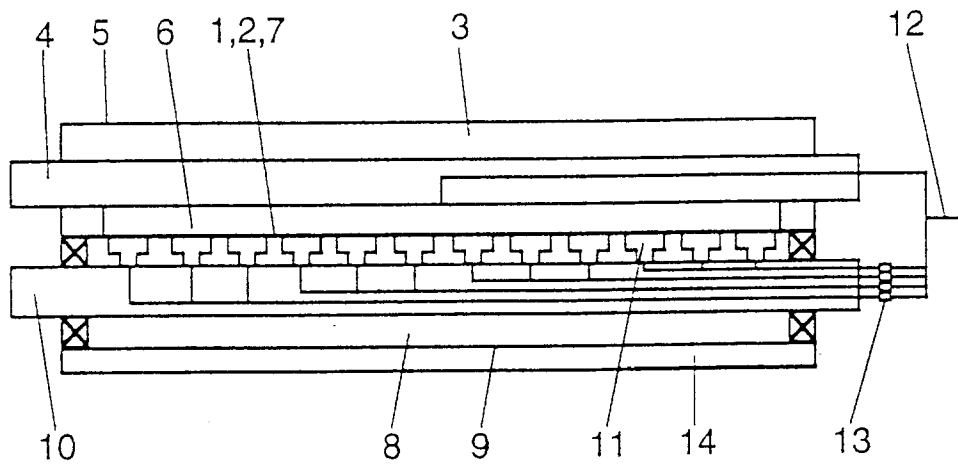
Gegenwalze (8) ausgehenden Anpreßkraft eine größere Anpreßkraft der Preßwalze (3) ergibt.

daß die Wirkrichtungen der einander gegenüberliegenden Stützelemente (6, 11) der Preßwalze (3) und der Gegenwalze (8) zumindest im wesentlichen miteinander ausgerichtet sind.

10. Walzenpresse nach Anspruch 9,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß sich der äußere Umfang des Walzenmantels (9) der Gegenwalze (8) von der Walzenmitte ausgehend in axialer Richtung zu den Walzenenden hin verkleinert. 5
11. Walzenpresse nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß sich der Umfang des Walzenmantels (5) der Preßwalze (3) und/oder der mit der Gegenwalze (8) einen weiteren Preßspalt bildenden Walze (14) von der Walzenmitte ausgehend in axialer Richtung zu den Walzenenden hin vorzugsweise im selben Maße verringert. 10
12. Walzenpresse nach Anspruch 9 oder 11,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß sich der Umfang des Walzenmantels (9) der Gegenwalze (8) in axialer Richtung nicht verändert. 15
13. Walzenpresse nach einem der Ansprüche 9 bis 12,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Wirkrichtung des Stützelements (11) geringfügig um einen Winkel Δ aus der mit der Preßwalze (3) gebildeten Preßebene zu der mit der Gegenwalze (8) einen weiteren Preßspalt (15) bildenden Walze (14) geneigt ist. 20
14. Walzenpresse nach Anspruch 13,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß der Winkel Δ zwischen 2 und 15, vorzugsweise zwischen 4 und 8 Grad liegt. 25
15. Walzenpresse nach Anspruch 13 oder 14,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß sich der Winkel Δ von der Walzenmitte ausgehend in axialer Richtung zu den Walzenenden hin verändert. 30
16. Walzenpresse nach einem der Ansprüche 9 bis 15,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die sich gegenüberliegenden Stützelemente (6, 11) der Preßwalze (3) und der Gegenwalze (8) einzeln, gruppenweise oder insgesamt an einer gemeinsamen Fluiddruckleitung (12) angeschlossen sind, wobei über den Fluiddruck verringernde Vorrichtungen (13) und/oder das Größenverhältnis der Stützflächen (7) der sich gegenüberliegenden Stützelemente (6, 11) die gegenüber der von der Gegenwalze (8) ausgehenden Anpreßkraft größere Anpreßkraft der Preßwalze (3) gewährleistet ist. 35
17. Walzenpresse nach einem der Ansprüche 9 bis 12 und 16,
dadurch **gekennzeichnet**, 40



Figur 1



Figur 2