



REPUBLIK  
ÖSTERREICH  
Patentamt

(10) Nummer: **AT 412 558 B**

(12)

## PATENTSCHRIFT

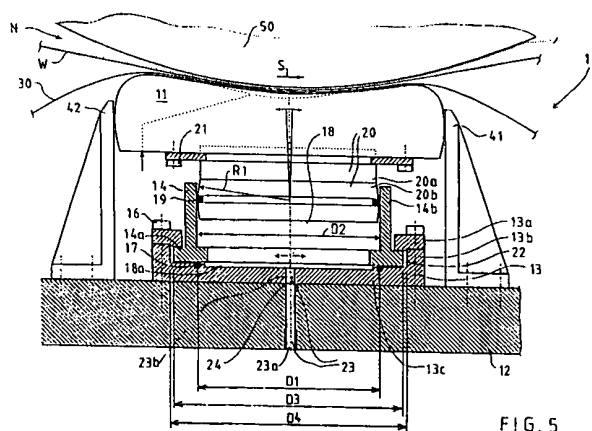
(21) Anmeldenummer: A 9138/2001FI01 (51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **D21F 3/02**  
/000568  
(22) Anmeldetag: 15.06.2001  
(42) Beginn der Patentdauer: 15.09.2004  
(45) Ausgabetag: 25.04.2005

(30) Priorität:  
19.06.2000 FI 20001452 beansprucht.  
(56) Entgegenhaltungen:  
WO 99/16967A1

(73) Patentinhaber:  
METSO PAPER, INC.  
SF-00130 HELSINKI (FI).

(54) LANGSPALTPRESSE FÜR EINE PAPIERMASCHINE ODER KARTONMASCHINE

(57) Ein Langspalt (N) ist zwischen einer Gegenwalze (50) und einer Schuhwalze (10) ausgebildet, wobei die Schuhwalze (10) einen ortsfesten Stützaufbau (12) und einen sich um diesen herum drehenden flexiblen Mantel (30) aufweist. Der Mantel (30) ist an seiner Innenfläche an dem Stützaufbau (12) mittels eines Pressschuhs (11) und zugehörigen Belastungselementen (14, 20, 114, 120) gestützt, die voneinander in einer Richtung quer zu der Maschinenrichtung beabstandet sind und sich in zumindest einer Reihe befinden. Die Belastungselemente haben einen ersten Zylinder (14), der an dem Stützaufbau (12) gestützt ist, und einen Kolben (20, 120), der in dem ersten Zylinder angeordnet ist, wobei in diesem Zusammenhang der Pressschuh (11) und der ihn umgebende Mantel (30) gegen die Gegenwalze (50) mittels der Belastungselemente belastet werden können. Der erste Zylinder (14) ist in einem zylindrischen Basisteil (13) so angeordnet, dass er in einer Ebene beweglich ist, die senkrecht zu der Mittelachse des ersten Zylinders (14) steht, wobei das Basisteil (13) an dem Stützaufbau (12) befestigt ist. Der erste Zylinder (14) wird außerdem in der radialen Richtung mittels eines Druckmediums entlastet, das in eine Druckkammer (18, 118) des ersten Zylinders (14) geliefert wird, wobei durch dieses Druckmedium der Pressschuh (11) ebenfalls belastet wird.



AT 412 558 B

Die Erfindung bezieht sich auf eine Langspaltpresse für eine Papiermaschine oder Kartonmaschine gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Ein Problem in Zusammenhang mit Langspaltpressen ergibt sich aus den unterschiedlichen Wärmeausdehnungsbewegungen, die durch verschiedene Temperaturen eines Pressschuhs und eines eine Belastungskraft aufnehmenden Stützaufbaus ergeben. Bei einer Situation, bei der die Temperatur eines Pressschuhs bei einer 10 Meter breiten Maschine ungefähr 50 Grad höher als die Temperatur eines Stützaufbaus ist, wird an den Enden des aus Stahl hergestellten und in der Mitte gestützten Pressschuhs eine Streckung von ungefähr 2,5 mm in Bezug auf den Stützaufbau bewirkt. Die Wärmeausdehnungsbewegung des Belastungsschuhs, die größer als diejenige des Stützaufbaus ist, bewirkt Seitenkräfte, die an den Pressschuh stützenden Zylinder-Kolben-Elementen wirken, und Reibungskräfte, die von den Seitenkräften herrühren und möglicherweise den Pressschuh biegen. Die vorstehend erwähnten Umstände wiederum lassen eine Ungenauigkeit bei Kompressionsbelastungen und Fehler bei dem Feuchtigkeitsprofil entstehen.

Veröffentlichungen des Standes der Technik haben viele verschiedene Lösungen für dieses Problem vorgeschlagen. Nachstehend sind einige derartige Lösungen nach dem Stand der Technik beschrieben.

Das Patent EP 0 933 471 der Anmelderin der vorliegenden Patentanmeldung offenbart eine Langspaltpresse einer Papiermaschine oder Kartonmaschine. Der Pressschuh dieser Presse ist an einem Stützaufbau mittels mehrerer gelenkiger hydraulischer Belastungszylinder gestützt. Jeder Belastungszylinder weist einen Kolben und einen an dem Pressschuh angebrachten ersten Zylinder und einen an dem Stützaufbau angebrachten zweiten Zylinder auf. Die entgegengesetzten Endabschnitte des Kolbens sind in den Zylindern gleitfähig und abgedichtet angeordnet, wodurch Druckräume in den Zylindern unter den entgegengesetzten Endflächen des Kolbens vorgesehen sind. Der Pressschuh kann gegen eine Gegenwalze mittels eines Druckmediums, das in diese Druckräume tritt, belastet werden. Bei dieser Art an Aufbau kann der Kolben in Bezug auf beide Zylinder um Achsen parallel und senkrecht zu der Maschinenrichtung gedreht werden. Dies ermöglicht Verformungen und eine Wärmeausdehnung des Pressschuhs und ermöglicht eine Drehung des Pressschuhs um eine Achse senkrecht zu der Maschinenrichtung.

Das Patent EP 0 345 501 der Anmelderin der vorliegenden Patentanmeldung offenbart eine zweite Langspaltpresse einer Papiermaschine oder Kartonmaschine. Der Pressschuh der Presse ist an seiner Bodenfläche an einem Stützaufbau einer Walze mittels zwei Reihen an Zylinder-Kolben-Betätigungsgliedern in der axialen Richtung der Walze gestützt. Die Stütze ist zwischen den abgerundeten Außenenden von Kolbenbolzen vorgesehen, die an dem Kolben und der Bodenfläche des Pressschuhs angebracht sind. Außerdem ist eine Reihe an Hülsen an dem Stützaufbau zwischen den Reihen an Kolbenbolzen angebracht, wobei sich die Hülsen in Bohrungen erstrecken, die in dem Pressschuh ausgebildet sind. Die Hülsen sind in den Bohrungen der Pressschuhe mittels elastischen Dichtungen angeordnet. Der Pressschuh ist zusätzlich in der Maschinenrichtung an seinem Rand an einem Stützelement, das an dem Stützaufbau vorgesehen ist, mittels eines Rollenelementes gestützt, das die horizontalen Kräfte aufnimmt, die auf den Pressschuh einwirken. Somit ruht der Pressschuh aufschwimmend an den Kolbenbolzen, wodurch eine geringfügige axiale Bewegung und Neigung des Pressschuhs ermöglicht ist.

Das Gebrauchsmuster DE 298 17 097 U1 der Anmelderin der vorliegenden Patentanmeldung offenbart eine dritte Langspaltpresse einer Papiermaschine oder Kartonmaschine. Das Zylinder-Kolben-Betätigungsglied, das den Pressschuh der Presse belastet, weist einen Kolben auf, der an einem Stützaufbau abnehmbar angebracht ist und in einem an dem Pressschuh gestützten Zylinder abgedichtet angeordnet ist. Der Belastungsschuh ist an der Bodenplatte des Zylinders so angeordnet, dass er in einer horizontalen Ebene beweglich ist. Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem die Bodenplatte des Zylinders und die Wände des Zylinders eine Kammer definieren, die zu der Bodenfläche des Pressschuhs hin offen ist. Diese Kammer und eine Hydrostatikdruckkammer, die sich an der vorderen Fläche des Pressschuhs befindet, werden mit einem Druckmedium aus einer gemeinsamen Druckmediumquelle beliefert, wobei in diesem Zusammenhang die beiden Kammern den gleichen Druck haben. Der Druck der Hydrostatikdruckkammer beträgt im Allgemeinen ungefähr 50 bis 70% des Drucks in dem Druckraum des Belastungszylinders, wobei in diesem Zusammenhang in Abhängigkeit von den Flächen ungefähr 30 bis 50% der radialen Last, die auf den Zylinder einwirkt, nicht ausgeglichen wird. Somit ändert sich die

Kompressionskraft zwischen dem Pressschuh und dem Zylinder gemäß der Belastungssituation des Belastungszyinders, wobei in diesem Zusammenhang zwischen dem Pressschuh und dem Zylinder sogar große Reibungskräfte auftreten können, die eine seitliche Verschiebung des Pressschuhs in Bezug auf den Zylinder verhindern. Der Seitenrand des Kolbens, der in dem Zylinder sitzt, ist gekrümmt, so dass der Zylinder zu einem Drehen in gewissem Maße in Bezug auf den Kolben in der Lage ist. Die vorliegende Erfindung bezieht sich hierbei auf den Umstand, dass der Kolben an dem Stützaufbau exzentrisch angebracht ist. Durch ein Lösen des Anbringens des Kolbens und ein Verändern der Position der exzentrischen Befestigungsstücke, kann der Kolben und dadurch auch der Zylinder in der Maschinenrichtung in Bezug auf den Pressschuh bewegt werden. Dadurch kann das auf die durch die Presse laufende Bahn aufgebrachte Druckprofil verändert werden, wodurch es möglich wird, ein optimales Profil für verschiedene Papiersorten und Kartonsorten zu erreichen.

Das US Patent 5 688 375 (Voith) offenbart eine vierte Langspaltpresse einer Papiermaschine oder Kartonmaschine. Das Zylinder-Kolben-Betätigungsglied, das den Pressschuh der Presse belastet, ist aus einem Zylinder ausgebildet, der in einem Stützaufbau vorgesehen ist und einen Kolben hat, der in ihm angeordnet ist. Der untere Teil des Kolbens weist einen Vorsprungsabschnitt auf, der an den Wänden des Zylinders mittels Dichtungen abgedichtet ist. Der Kolben definiert an seinem unteren Teil eine erste Druckkammer, die zu dem Zylinder hin offen ist. Außerdem definiert der Kolben an seinem oberen Teil eine zweite Druckkammer, die zu der Bodenfläche des Pressschuhs hin offen ist und die mit der ersten Druckkammer durch einen Kapillarkanal in Verbindung steht. Der Kolben ist an seinen Rändern an der Bodenfläche des Pressschuhs mittels Dichtungen abgedichtet. Ein Druckmedium strömt durch den Kapillarkanal unter im Wesentlichen konstanten Bedingungen von der ersten Druckkammer in die zweite Druckkammer und somit zu der Bodenfläche des Pressschuhs. Wenn sich der Pressschuh neigt, kann ein Teil des Druckmediums von der zweiten Druckkammer entweichen, wobei in diesem Zusammenhang eine ausreichende Menge an Ersatzdruckmedium nicht schnell aus der ersten Druckkammer entlang des Kapillarkanals herausströmen kann. Als ein Ergebnis davon fällt der Druck in der zweiten Druckkammer ab, und der Kolben liegt selbst in Bezug auf die Bodenfläche des Pressschuhs mittels des Drucks an, der in der ersten Druckkammer wirkt.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Langspaltpresse für eine Papiermaschine oder Kartonmaschine zu schaffen, bei der die Ungenauigkeiten der Belastung, der Neigung und der Profile, die durch die Wärmeausdehnung und die Reibungskräfte bewirkt werden, vermieden sind.

Die Langspaltpresse einer Papiermaschine oder Kartonmaschine gemäß der vorliegenden Erfindung ist hauptsächlich durch die Merkmale des kennzeichnenden Abschnittes von Anspruch 1 gekennzeichnet.

Bei der erfindungsgemäßen Langspaltpresse ist eine Bewegung zwischen dem Pressschuh und dem Stützaufbau gestattet. Der erfindungsgemäße Aufbau ermöglicht außerdem eine geringfügige Reibung und ein exaktes Positionieren und Belasten des Pressschuhs gegen eine Gegenwalze und auch eine empfindliche Einstellung der Neigung.

Nachstehend ist die vorliegende Erfindung detailliert unter Bezugnahme auf verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung gezeigt, die in den beigefügten Zeichnungen dargestellt sind, wobei die Erfindung jedoch nicht ausschließlich auf die Einzelheiten dieser Ausführungsbeispiele beschränkt sein soll.

Fig. 1 zeigt in schematischer Weise ein Ausführungsbeispiel des Aufbaus der Langspaltpresse gemäß der Erfindung unter Betrachtung in der Maschinenrichtung.

Fig. 2 zeigt ein vergrößertes Detail aus Fig. 1.

Fig. 3 zeigt schematisch ein zweites Ausführungsbeispiel des Aufbaus der Langspaltpresse gemäß der Erfindung unter Betrachtung in der Maschinenrichtung.

Fig. 4 zeigt ein vergrößertes Detail aus Fig. 3.

Fig. 5 zeigt in schematischer Weise den Aufbau der in Fig. 1 gezeigten Langspaltpresse unter Betrachtung in einer Richtung quer zu der Maschinenrichtung bei einer Situation, bei der der Pressschuh durch eine Zylinderreihe belastet wird.

Fig. 6 zeigt in schematischer Weise ein drittes Ausführungsbeispiel des Aufbaus der Langspaltpresse gemäß der vorliegenden Erfindung unter Betrachtung in einer Richtung quer zu der

Maschinenrichtung.

Fig. 7 zeigt in schematischer Weise den Aufbau der in Fig. 1 gezeigten Langspaltpresse unter Betrachtung in einer Richtung quer zu der Maschinenrichtung bei einer Situation, bei der der Pressschuh durch zwei Zylinderreihen belastet wird.

Fig. 1 zeigt eine schematische Ansicht eines Belastungsaufbaus zwischen einem Pressschuh 11 und einem ortsfesten Stützaufbau 12 unter Betrachtung in der Maschinenrichtung. Der Belastungsaufbau weist ein Basisteil 13 auf, das an dem Stützaufbau 12 angebracht ist. Das Basisteil 13 hat einen ringartigen Abschnitt 13a, einen zylindrischen Abschnitt 13b und eine Bodenplatte 13c, die das untere Ende des zylindrischen Abschnittes 13b schließt. Hierbei sind der zylindrische Abschnitt 13b und die Bodenplatte 13c des Basisteils 13 aus einem einzigen Stück ausgebildet und der ringartige Abschnitt 13a ist aus einem separaten Stück ausgebildet. Der Querschnitt der Wand eines ersten Zylinders 14, der in dem Basisteil 13 angeordnet ist, hat im Wesentlichen die Form eines umgekehrten Buchstaben T mit einem horizontalen Arm 14a, der den unteren Teil der Wand ausbildet, und einem vertikalen Arm 14b, der den oberen Teil der Wand ausbildet. Der Innendurchmesser D4 des zylindrischen Abschnittes 13b des Basisteils 13 ist geringfügig größer, vorteilhafterweise ungefähr 6-10 mm größer, als der Außendurchmesser D3 des horizontalen Arms 14a des ersten Zylinders 14, der in dem Basisteil 13 angeordnet ist. Der erste Zylinder 14 ist in der radialen Richtung mittels des ringartigen Abschnittes 13a des Basisteils 13 arretiert, wobei der ringartige Abschnitt um den ersten Zylinder 14 an dem horizontalen Arm 14a positioniert ist und an der oberen Endfläche des zylindrischen Abschnittes 13b gestützt ist, während der erste Zylinder 14 dazu in der Lage ist, sich in einer Richtung quer zu der Mittelachse Y2 des ersten Zylinders 14 in einem Gehäuse 22 zu bewegen, das in dem Basisteil 13 definiert ist und mit einem geeigneten Zwischenraum versehen ist.

Die Bodenplatte 13c des Basisteils 13, das den ersten Zylinder 14 aufnimmt, hat eine zylindrische Vertiefung 18a, die sich zumindest in einem gewissen Abstand unter dem horizontalen Arm 14a der Wand des ersten Zylinders 14 erstreckt. Dadurch wird sichergestellt, dass das in die Vertiefung 18a eingeleitete Druckmedium unter den horizontalen Arm 14a des ersten Zylinders 14 treten kann. Der horizontale Arm 14a des ersten Zylinders 14 ist gegenüber der Bodenplatte 13c des Basisteils 13 mittels einer ringartigen Dichtung 17 abgedichtet. Der Mitteldurchmesser D1 der ringartigen Dichtung 17, die an der Bodenplatte 13c des Basisteils 13 sitzt, ist ungefähr dem Innendurchmesser gleich, der durch die vertikale Wand 14b des ersten Zylinders definiert ist, d. h. dem Innendurchmesser D2 einer Kammer 18, die einen in dem ersten Zylinder 14 angeordneten Kolben 20 aufnimmt. Somit kann das Druckmedium an der Bodenfläche des horizontalen Arms 14a des ersten Zylinders 14 über eine Fläche wirksam sein, die ungefähr gleich derjenigen Fläche an der oberen Fläche des horizontalen Armes 14a ist, an der das Druckmedium wirkt. Diese Art an Aufbau ermöglicht, dass der erste Zylinder 14 in der radialen Richtung derart entlastet wird, dass die Reibung zwischen den Unterstützungsflächen des ersten Zylinders 14 und des Basisteils 13 minimal gestaltet werden kann. Als ein Ergebnis davon kann sich der erste Zylinder 14 bei Bedarf in einer Ebene, die senkrecht zu der Mittelachse Y2 des ersten Zylinders 14, in dem Gehäuse 22 frei bewegen, das in dem Basisteil 13 ausgebildet ist und mit einem geeigneten Zwischenraum versehen ist. Die Beziehung zwischen dem Mitteldurchmesser D1 der Dichtung und dem Innendurchmesser D2 des Zylinders sollte in einem Bereich von  $\pm 10\%$  und vorteilhafterweise in einem Bereich von  $\pm 5\%$  sein. Wenn diese Beziehung in einem Bereich von  $\pm 5\%$  ist, würde die Differenz zwischen den vorstehend erwähnten, mit Druck beaufschlagten oberen und unteren Flächen des horizontalen Armes 14a des ersten Zylinders 14 ungefähr  $\pm 10\%$  betragen und die radiale Kraft, die eine seitliche Bewegung verhindert und eine Reibungskraft bewirkt, würde höchstens ungefähr 10% der Zylinderkraft betragen. Wenn ein Reibungskoeffizient von 0,3 angewandt wird, würde die einen Widerstand gegenüber der seitlichen Bewegung des ersten Zylinders 14 aufzeigende Reibungskraft dann bei höchstens 3% der Zylinderkraft sein.

Ein Druckmedium tritt in die Druckkammer 18 unter dem Kolben 20, der innerhalb des ersten Zylinders 14 angeordnet ist, über einen Druckmediumkanal 23, der aus einer Druckmediumströmungsöffnung 23b, die sich durch die Bodenplatte 13c des Basisteils 13 erstreckt, und einer Druckmediumströmungsöffnung 23a ausgebildet ist, die in dem Stützaufbau 12 vorgesehen ist und gegenüber der die Druckmediumströmungsöffnung 23b, die sich durch die Bodenplatte 13c des Basisteils 13 erstreckt, mittels einer ringartigen Dichtung 24 abgedichtet ist. Die sich durch die

Bodenplatte 13c des Basisteils 13 erstreckende Druckmediumströmungsöffnung 23b befindet sich im Wesentlichen in der Mitte der Bodenplatte 13c des Basisteils 13 und ist zu der zylindrischen Vertiefung 18a in dem unteren Abschnitt der Druckkammer 18 offen.

Der innerhalb des ersten Zylinders 14 angeordnete Kolben 20 weist einen Abschnitt 20a, der an dem Pressschuh 11 durch Befestigungseinrichtungen wie bspw. Schrauben 21 befestigt ist, und einen Abschnitt 20b auf, der sich unter diesem befindet und mit einer ebenen oberen Fläche und mit einer ebenen Bodenfläche und mit einer sphärischen Seitenfläche versehen ist. Der Krümmungsradius der sphärischen Seitenfläche des Kolbens 20 ist mit dem Bezugszeichen R1 bezeichnet. Der Abschnitt 20b des Kolbens 20, der mit einer sphärischen Seitenfläche versehen ist, ist gegen die Innenfläche der vertikalen Wand 14b des ersten Zylinders 14 durch eine ringartige Dichtung 19 abgedichtet, die sich an der breitesten Stelle der Seitenfläche befindet.

Aufgrund der sphärischen Seitenfläche des Kolbens 20 kann der Kolben 20 in Bezug auf den ersten Zylinder 14 neigen. Dieser Aufbau ermöglicht eine Neigung des Kolbens 20 in einem Bereich von ungefähr 3-5°.

Bei der in Fig. 1 gezeigten Situation befindet sich der erste Zylinder 14 in der Mitte des Gehäuses 22, das in dem Basisteil 13 definiert ist. In diesem Fall stimmt die vertikale Mittelachse Y1 des Basisteils 13 mit der Mittelachse Y2 des ersten Zylinders 14 überein.

Fig. 2 zeigt ein vergrößertes Detail des Bereiches, an dem der erste Zylinder 14, das Basisteil 13 und der Stützaufbau 12 verbunden sind, die in Fig. 1 gezeigt sind. Die Vergrößerung zeigt, dass das Basisteil 13 an dem Stützaufbau 12 durch Befestigungseinrichtungen wie bspw. Schrauben 16 befestigt ist, die sich durch den ringartigen Abschnitt 13a des Basisteils 13 und den zylindrischen Abschnitt 13b des Basisteils erstrecken. Die Vergrößerung zeigt außerdem, dass sich die in der Bodenplatte 13a des Basisteils 13 ausgebildete Vertiefung 18a als ein schmaler Schlitz 15 direkt nach oben zu der Dichtung 17 erstreckt. Dies stellt sicher, dass das Druckmedium direkt nach oben zu der Dichtung 17 wirken kann und dass die Dichtung 17 dennoch eine ausreichende Stützfläche an sowohl dem Innenumfang als auch dem Außenumfang hat. Damit keine Reibungskräfte, die durch die der seitlichen Bewegung Widerstand entgegenbringenden radialen Kräfte bewirkt werden, zu dem ersten Zylinder 14 gerichtet werden, sollte der effektive Druckbeaufschlagungsdurchmesser D1 der Vertiefung 18a des Bodenteils 13a gleich dem Innendurchmesser D2 des ersten Zylinders 14 sein. In Abhängigkeit von der Dichtungsart ist es schwierig, einen gänzlich genauen und korrekten effektiven Durchmesser zu schaffen, jedoch ist in dem Fall der in den Zeichnungen gezeigten sog. O-Ring-Dichtung der Mittelliniendurchmesser D1 der Dichtung 17 ungefähr der korrekte effektive Durchmesser.

Fig. 3 zeigt eine schematische Ansicht eines alternativen Belastungsaufbaus zwischen dem Pressschuh 11 und dem ortsfesten Stützaufbau 12 unter Betrachtung in der Maschinenrichtung. Der in Fig. 3 gezeigte Belastungsaufbau unterscheidet sich von dem in Fig. 1 gezeigten Belastungsaufbau im Hinblick auf das Basisteil 13. Das Basisteil 13 hat überhaupt keine Bodenplatte sondern stattdessen ist der erste Zylinder 14 direkt an der oberen Fläche des Stützaufbaus 12 mittels einer ringartigen Dichtung 17 abgedichtet, die in der Bodenfläche des horizontalen Armes 14a des ersten Zylinders 14 angeordnet ist. Das Basisteil 13 hat bei diesem Ausführungsbeispiel einen zylindrischen Abschnitt 13b, der den horizontalen Arm 14a des ersten Zylinders 14 umgibt, und einen ringartigen Abschnitt 13a, der an dem horizontalen Arm 14a des ersten Zylinders 14 positioniert ist. Der zylindrische Abschnitt 13b und der ringartige Abschnitt 13a sind hierbei aus einem Stück ausgebildet. Der erste Zylinder 14 kann sich in einer Ebene, die senkrecht zu der Mittelachse Y2 des ersten Zylinders 14 steht, in einem Gehäuse 22 bewegen, das durch den Stützaufbau 20 und das Basisteil 13 definiert ist und mit geeigneten Zwischenräumen versehen ist.

Fig. 4 zeigt ein vergrößertes Detail des Bereiches, an dem der erste Zylinder 14, das Basisteil 13 und der Stützaufbau 12 verbunden sind, die in Fig. 3 gezeigt sind. Die Vergrößerung zeigt, dass ein Schlitz 15 vorhanden ist, der sich zu der Abdichtung 17 zwischen der Bodenfläche des horizontalen Armes 14a des ersten Zylinders 14 und der oberen Fläche des Stützaufbaus 12 erstreckt. Durch diesen Schlitz 15 wird sichergestellt, dass ein Druckmedium unter den horizontalen Arm 14a des ersten Zylinders 14 nach oben bis zu der Dichtung 17 treten kann. Jedoch verbleibt eine ausreichende Stützfläche für die Dichtung 17 an sowohl dem Innenumfang als auch dem Außenumfang. Somit hat dieses Ausführungsbeispiel die gleiche Grundidee wie das in Fig. 1 gezeigte Ausführungsbeispiel, d. h. das Druckmedium wirkt an der Bodenfläche des horizontalen Armes 14a

des Zylinders ungefähr über eine Fläche, die gleich jener ist, bei der es an der oberen Fläche des horizontalen Armes 14a wirksam ist.

Fig. 5 zeigt eine schematische Ansicht des Aufbaus der in Fig. 1 gezeigten Langspaltpresse unter Betrachtung in einer Richtung quer zu der Maschinenrichtung bei einer Situation, bei der der Pressschuh 11 mit einer Zylinderreihe 14 belastet wird. Die Zeichnung zeigt, wie eine Bahn W in einen Langspalt N zwischen einer Gegenwalze 50 und einem Riemenmantel 30 einer Schuhwalze geführt wird. Der Pressschuh 11 wird in der Maschinenrichtung an dem Stützaufbau 12 mittels Stützelementen 41 und 42 gestützt, die an beiden Seiten des Belastungselementes 11 vorgesehen sind. Die Stützelemente 41 und 42 nehmen die Kräfte in Maschinenrichtung auf, die durch den Riemenmantel 30 und die Gegenwalze 50 bewirkt werden und die an dem Pressschuh 11 wirken. Das erste Stützelement 42 in der Betätigungsrichtung S der Maschine ist nicht erforderlich, da bei dem Betriebszustand Reibungskräfte den Pressschuh 11 gegen das Stützelement 41 an dem Auslassrand drängen.

Fig. 6 zeigt eine schematische Ansicht von einem dritten Ausführungsbeispiel des Aufbaus der Langspaltpresse gemäß der Erfindung unter Betrachtung in einer Richtung quer zu der Maschinenrichtung. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist ein Kolben 120 nicht an dem Pressschuh 11 angebracht, sondern der Kolben 120 ist an seinem oberen Teil an einem zweiten Zylinder 114 gestützt, der an dem Pressschuh 11 befestigt ist. Der zweite Zylinder 114 ist aus einer Bodenplatte 114a und einer Zylinderhülse 114b ausgebildet. Die Bodenplatte 114a ist an der Bodenfläche des Pressschuhs 11 mittels eines Flansches 113 gestützt, der die Bodenplatte 114a umgibt, und der Flansch 113 ist an der Bodenfläche des Pressschuhs 11 durch Befestigungseinrichtungen 21 wie bspw. durch Schrauben befestigt. Bei diesem Ausführungsbeispiel hat der Kolben 120 einen unteren Abschnitt 122, der mit einer sphärischen Seitenfläche versehen ist und einen oberen Abschnitt 123, der mit einer sphärischen Fläche versehen ist, und auch einen Zwischenabschnitt 121, der diese verbindet. Der untere Abschnitt 122 des Kolbens 120 ist in dem ersten Zylinder 14 so angeordnet, dass er gegenüber diesem mittels einer ringartigen Dichtung 124 abgedichtet ist, die an der breitesten Stelle der sphärischen Seitenfläche des unteren Abschnittes 122 vorgesehen ist. Der obere Abschnitt 123 des Kolbens 120 ist wiederum in dem zweiten Zylinder 114 so angeordnet, dass er gegenüber diesem mittels einer ringartigen Dichtung 125 abgedichtet ist, die an der breitesten Stelle der sphärischen Seitenfläche des unteren Abschnittes 123 vorgesehen ist. Der mittlere Abschnitt 121 ist hierbei aus einer zylindrischen Hülse ausgebildet. Der untere Teil 122 des Kolbens 120 ist gegenüber einem Herausgleiten des ersten Zylinders 14 durch einen Arretierring 160 arretiert, der an der Endfläche des vertikalen Armes 14b des ersten Zylinders 14 angeordnet ist und der an der Endfläche durch Befestigungseinrichtungen wie bspw. durch Schrauben 161 befestigt ist.

Aufgrund der sphärischen Seitenfläche des unteren Abschnittes 122 und des oberen Abschnittes 123 des Kolbens 120 kann sich der Kolben 120 in Bezug auf den ersten Zylinder 14 und den zweiten Zylinder 114 neigen. Dieser Aufbau ermöglicht eine Neigung des Kolbens 120 in einem Bereich von ungefähr 3 - 5°.

Der Pressschuh 11 ist mittels eines Stützelementes 130 entgegen Maschinenrichtungskraft S gestützt. Außerdem ist ein Bolzen 131 in dem Pressschuh 11 angeordnet, wobei das äußere Ende des Bolzens in einem Schlitz 132 positioniert ist, der in dem Stützelement 130 ausgebildet ist. Durch diesen Aufbau kann sich der Pressschuh 11 in der Belastungsrichtung entgegen der Gegenwalze 50 und von dieser Weg frei bewegen, während die Bewegung des Pressschuhs 11 in einer Richtung quer zu der Maschinenrichtung S begrenzt ist.

Ein Flansch 150, der mit einem Schmierölauführkanal 151 versehen ist, ist an dem Rand des Pressschuhs 11 entgegengesetzt zu dem Stützelement 130 befestigt. Schmieröl wird von dem Zuführkanal 151 zu einer Öltasche 140, die in dem Pressschuh 11 vorgesehen ist, durch in dem ausgebildete Durchgangsbohrungen 141 zugeführt.

Ein Druckmedium tritt in eine Druckkammer 118, die durch den ersten Zylinder 14, den zweiten Zylinder 114 und den Kolben 120 definiert ist, der sich innerhalb von ihnen befindet, von einer in dem Stützaufbau 12 vorgesehenen Druckmediumströmungsöffnung 23. Der erste Zylinder und der zu diesem zugehörige Stützaufbau entsprechen hierbei dem in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel, jedoch ist es natürlich möglich, hierbei das in Fig. 1 gezeigte Ausführungsbeispiel zu verwenden.

Das obere Ende und das untere Ende des Kolbens 120 können außerdem mittels Endplatten verschlossen sein, wobei in diesem Zusammenhang eine erste Druckkammer in dem Raum ausgebildet ist, der durch den ersten Zylinder 14 und die untere Endplatte des Kolbens 120 definiert ist, und eine zweite Druckkammer in dem Raum ausgebildet ist, der durch den zweiten Zylinder 114 und die obere Endplatte des Kolbens 120 definiert ist. Die erste Druckkammer und die zweite Druckkammer können mittels eines Druckmediumkanals verbunden sein, der sich durch den Kolben 120 erstreckt, und durch den das Druckmedium, das in die Druckkammer unter dem Kolben 120 geliefert wird, in die Druckkammer oberhalb des Kolbens 120 gelangt. Der Pressschuh 11 kann außerdem mit einem Druckmediumzuführkanal mit Strömungsöffnungen zu dem zweiten Zylinder 114 versehen sein. In diesem Zusammenhang kann eine Verbindung zwischen den Druckkammern mittels Verbindungskanälen zwischen dem Stützaufbau 12 und dem Pressschuh 11 eingerichtet sein.

Fig. 7 zeigt eine schematische Ansicht des Aufbaus der in Fig. 1 gezeigten Langspaltpresse unter Betrachtung in einer Richtung quer zu der Maschinenrichtung bei einer Situation, bei der der Pressschuh 11 mit zwei Zylinderreihen 300 und 400 belastet wird. Der einzige Unterschied in Bezug auf die Situation von Fig. 5 ist, dass hierbei zwei Zylinderreihen 300 und 400, die voneinander in der Maschinenrichtung beabstandet sind, anstelle einer Zylinderreihe verwendet werden. Die Zylinder der beiden Zylinderreihen 300 und 400 mit ihrem Stützaufbau entsprechen gänzlich dem in den Figuren 1, 2 und 5 gezeigten Aufbau. Es ist jedoch selbstverständlich ebenfalls möglich, die in den Figuren 3, 4 oder 6 gezeigte Alternative anzuwenden. Wenn zwei Zylinderreihen vorhanden sind, können ungleiche Drücke in ihnen verwendet werden, und die Form der Kompressionsdruckkurve kann bei ihnen reguliert werden.

Bei dem erfindungsgemäßen Aufbau ist das Druckmedium, das den Pressschuh 11 belastet, das gleiche Druckmedium, das ebenfalls zum Entlasten des ersten Zylinders 14 verwendet wird. Somit ist das Entlasten des ersten Zylinders 14 unabhängig von der Belastungssituation zu jedem speziellen Zeitpunkt. Das gleiche Druckmedium beeinflusst die obere Fläche in der Druckkammer 18, 118 des horizontalen Armes 14a des ersten Zylinders 14 und die untere Fläche, die durch die Dichtung 17 des horizontalen Armes 14a des Zylinders definiert ist, mit dem gleichen Druck. Da diese Flächen gleich sind, wird der erste Zylinder 14 zu jedem Zeitpunkt gänzlich entlastet, was dazu führt, dass der erste Zylinder 14 mit einer sehr geringen Reibung sich in einer Ebene bewegen kann, die senkrecht zu der Mittelachse Y2 des ersten Zylinders 14 steht.

Nachstehend sind die Patentansprüche beigefügt und die verschiedenen Einzelheiten der Erfindung können innerhalb der erfinderischen Idee, die durch diese Ansprüche definiert ist, variieren und sich von den vorstehend lediglich beispielartig beschriebenen Einzelheiten unterscheiden.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Langspaltpresse für eine Papiermaschine oder Kartonmaschine, bei der ein Langspalt (N) zwischen einer Gegenwalze (50) und einer Schuhwalze (10) ausgebildet ist, wobei die Schuhwalze (10) folgendes aufweist: einen ortsfesten Stützaufbau (12), einen flexiblen Mantel (30), der sich um diesen dreht und der an seiner Innenfläche an dem Stützaufbau (12) mittels eines Pressschuhs (11) und zugehörige Belastungselemente (14, 20, 114, 120) gestützt ist, die voneinander in einer Richtung quer zu der Maschinenrichtung beabstandet sind und sich in zumindest einer Reihe befinden, wobei die Belastungselemente (14, 20, 114, 120) einen ersten Zylinder (14), der an Stützaufbau (12) gestützt ist, und einen Kolben (20, 120) aufweisen, der in dem ersten Zylinder angeordnet ist und direkt oder indirekt an dem Pressschuh (11) gestützt ist, wobei in diesem Zusammenhang der Pressschuh (11) und der Mantel (30), der diesen umgibt, gegen die Gegenwalze (50) mittels der Belastungselemente (14, 20, 114, 120) belastet werden können, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Zylinder (14) in einem zylindrischen Basisteil (13) so angeordnet ist, dass er in einer Ebene senkrecht zu der Mittelachse (Y2) des ersten Zylinders (14) beweglich ist, wobei das Basisteil (13) an dem Stützaufbau (12) angebracht ist, und der erste Zylinder (14) in der radialen Richtung durch ein Druckmedium entlastet wird, das

in eine Druckkammer (18, 118) des ersten Zylinders (14) geliefert wird, wobei durch dieses Druckmedium der Pressschuh (11) ebenfalls belastet wird.

2. Langspaltpresse gemäß Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet**, dass

der Kolben (20), der direkt an dem Pressschuh (11) gestützt ist, einen Abschnitt (20a), der an dem Pressschuh (11) in einer ortsfesten Weise befestigt ist, und einen Abschnitt (20b) unter diesem aufweist, der mit einer sphärischen Seitenfläche versehen ist, wobei der Abschnitt (20b) in dem ersten Zylinder (14) mittels einer ringartigen Dichtung (19) angeordnet ist, die in der sphärischen Seitenfläche vorgesehen ist.

3. Langspaltpresse gemäß Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet**, dass

der Kolben (120), der indirekt an dem Pressschuh (11) gestützt ist, einen unteren Abschnitt (122), der mit einer sphärischen Seitenfläche versehen ist und der in dem ersten Zylinder (14) so angeordnet ist, dass er gegenüber diesem mittels einer ringartigen Dichtung (124) abgedichtet ist, die in der sphärischen Seitenfläche vorgesehen ist, und einen oberen Abschnitt (123), der mit einer sphärischen Seitenfläche versehen ist und in einem zweiten Zylinder (114) angeordnet ist, der an der Bodenfläche des Pressschuhs (11) so befestigt ist, dass er gegenüber dem zweiten Zylinder mittels einer ringartigen Dichtung (125) abgedichtet ist, die in der sphärischen Seitenfläche vorgesehen ist, und einen mittleren Abschnitt (121) aufweist, der den unteren Abschnitt (122) und den oberen Abschnitt (123) verbindet.

4. Langspaltpresse gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3,

**dadurch gekennzeichnet**, dass

der Querschnitt der Wand des ersten Zylinders (14) im Wesentlichen die Form eines umgekehrten Buchstaben T hat, der einen horizontalen Arm (14a) und einen vertikalen Arm (14b) aufweist, und

das Basisteil (13) einen zylindrischen Abschnitt (13b), der den horizontalen Arm (14a) des ersten Zylinders (14) bei einem Abstand umgibt, wobei der zylindrische Abschnitt (13b) an der oberen Fläche des Stützaufbaus (12) gestützt ist, und einen ringartigen Abschnitt (13a) aufweist, der an dem horizontalen Arm (14a) des ersten Zylinders (14) positioniert ist, wobei der ringartige Abschnitt (13a) an der oberen Fläche des zylindrischen Abschnittes (13b) gestützt ist, wobei in diesem Zusammenhang der ringartige Abschnitt (13a) des Basisteils (13) eine radiale Bewegung des ersten Zylinders (14) verhindert, und der zylindrische Abschnitt (13b) des Basisteils (13) eine Bewegung des ersten Zylinders (14) in einer Ebene senkrecht zu der Mittelachse (Y2) des ersten Zylinders (14) ermöglicht.

5. Langspaltpresse gemäß Anspruch 4,

**dadurch gekennzeichnet**, dass

das Basisteil (13) zusätzlich eine Bodenplatte (13c) aufweist, die das untere Ende des zylindrischen Abschnittes (13b) des Basisteils (13) schließt und die eine zylindrische Vertiefung (18a) hat, die sich bei einer gewissen Entfernung unter dem horizontalen Arm (14a) der Wand des ersten Zylinders (14) erstreckt, die in dem Basisteil (13) angeordnet ist, und der horizontale Arm (14a) mittels einer ringartigen Dichtung (17) gegenüber der Fläche abgedichtet ist, die die zylindrische Vertiefung (18a) der Bodenplatte (13c) umgibt, wobei in diesem Zusammenhang ein Druckmedium in die Vertiefung (18a) von einer Strömungsöffnung (23b), die sich durch die Bodenplatte (13c) erstreckt, eingeleitet wird, wobei sich von dieser Vertiefung das Druckmedium in die Druckkammer (18, 118) und zu der Fläche verteilt, die durch die Dichtung (17) unter dem horizontalen Arm (14a) des ersten Zylinders (14) definiert ist.

6. Langspaltpresse gemäß Anspruch 4,

**dadurch gekennzeichnet**, dass

der horizontale Arm (14a) des Zylinders (14) gegenüber der oberen Fläche des Stützaufbaus (12) mittels einer ringartigen Dichtung (17) abgedichtet ist, die in dem horizontalen Arm (14a) angeordnet ist, und

ein Schlitz (15), der sich zu der Dichtung (17) erstreckt, zwischen der Bodenfläche des horizontalen Armes (14a) und der oberen Fläche des Stützaufbaus (12) ausgebildet ist, wobei in diesem Zusammenhang ein Druckmedium von einem Druckmediumkanal (23), der



in dem Stützaufbau (12) vorgesehen ist, in die Druckkammer (18, 118) eingeleitet wird, von der das Druckmedium außerdem zu der Fläche verteilt wird, die durch die Dichtung (17) unter dem horizontalen Arm (14a) des ersten Zylinders (14) definiert ist.

7. Langspaltpresse gemäß einem der Ansprüche 4 bis 6,

5

**dadurch gekennzeichnet**, dass

der Innendurchmesser (D4) des zylindrischen Abschnittes (13b) des Basisteils (13) vorteilhafterweise ungefähr 6 bis 10 mm größer als der Außendurchmesser (D3) des horizontalen Armes (14a) des ersten Zylinders (14) ist, der in dem Basisteil (13) angeordnet ist.

8. Langspaltpresse gemäß einem der Ansprüche 5 bis 7,

10

**dadurch gekennzeichnet**, dass

die Beziehung zwischen dem effektiven Abdichtdurchmesser (D1) der Dichtung (17) zwischen dem horizontalen Arm (14a) des ersten Zylinders (14) und der Bodenplatte (13c) des Basisteils (13) oder der oberen Fläche des Stützaufbaus (12) und dem Innendurchmesser (D2), der durch den vertikalen Arm (14b) des ersten Zylinders (14) definiert ist, in einem Bereich von  $\pm 10\%$  und vorteilhafterweise in einem Bereich von  $\pm 5\%$  ist.

15

## HIEZU 5 BLATT ZEICHNUNGEN

20

25

30

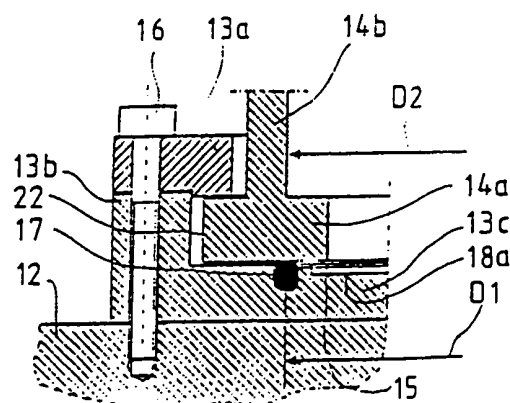
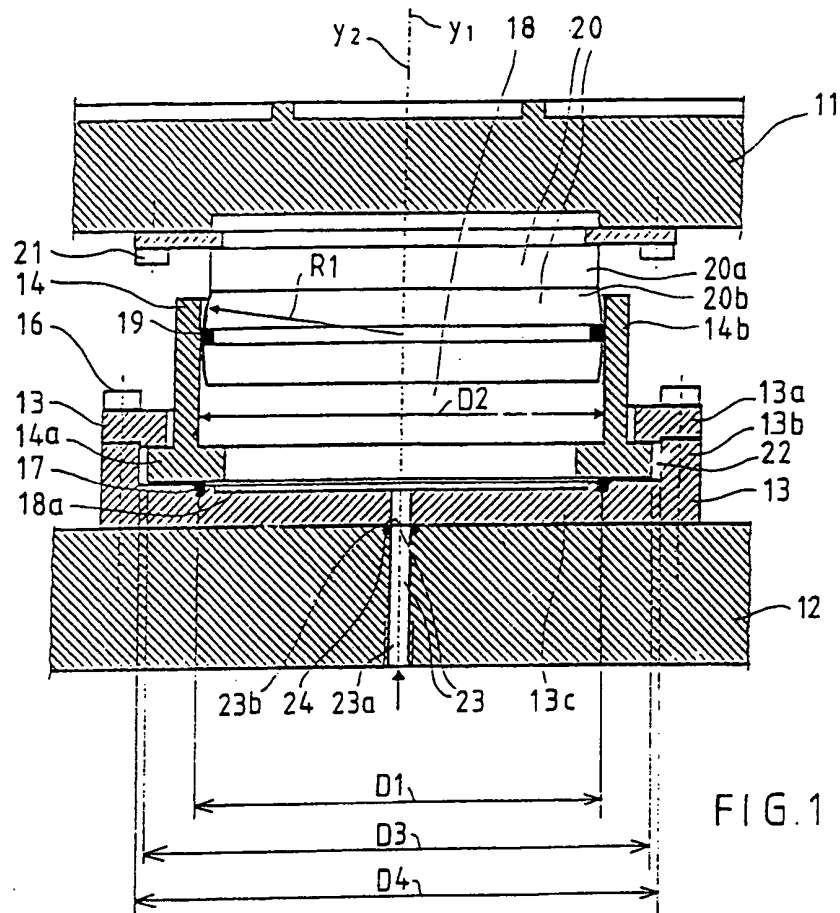
35

40

45

50

55



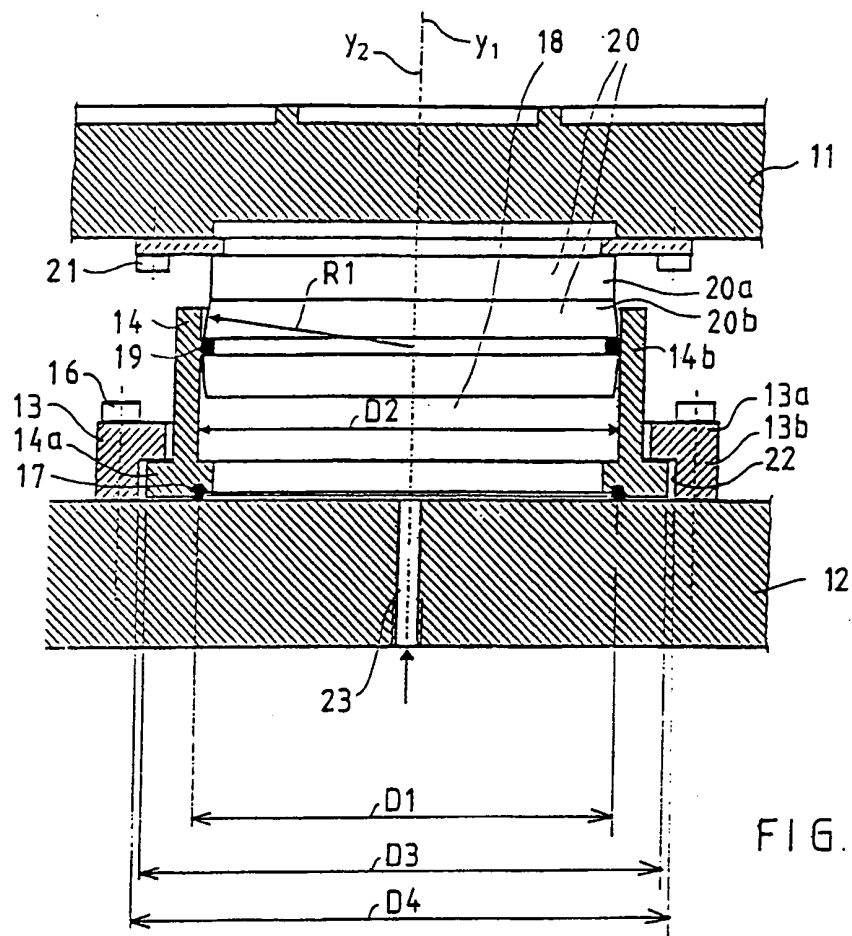


FIG. 3

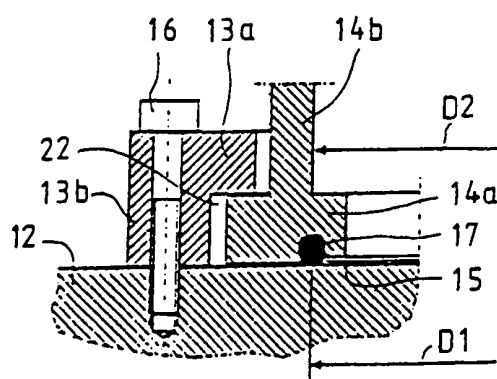
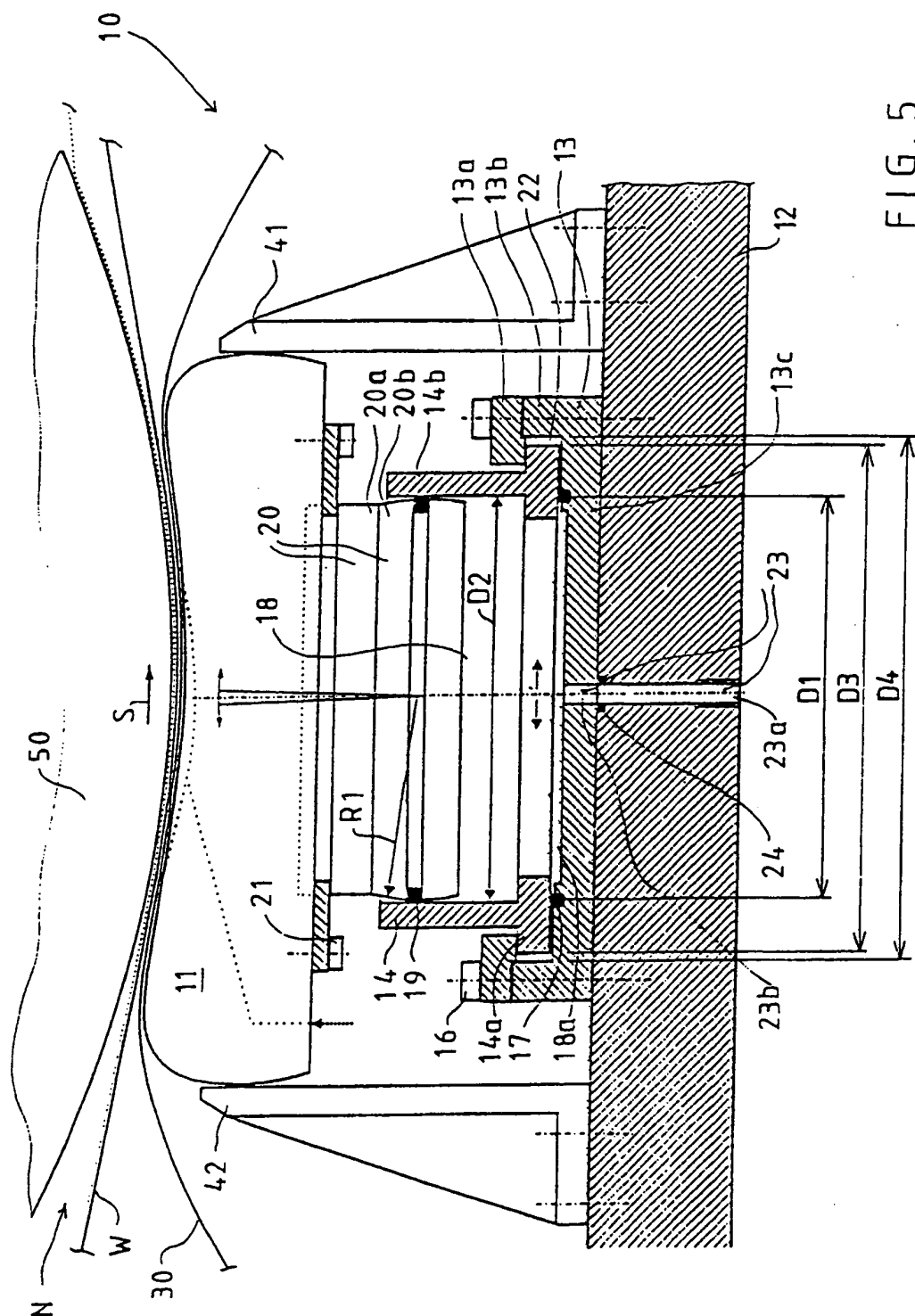
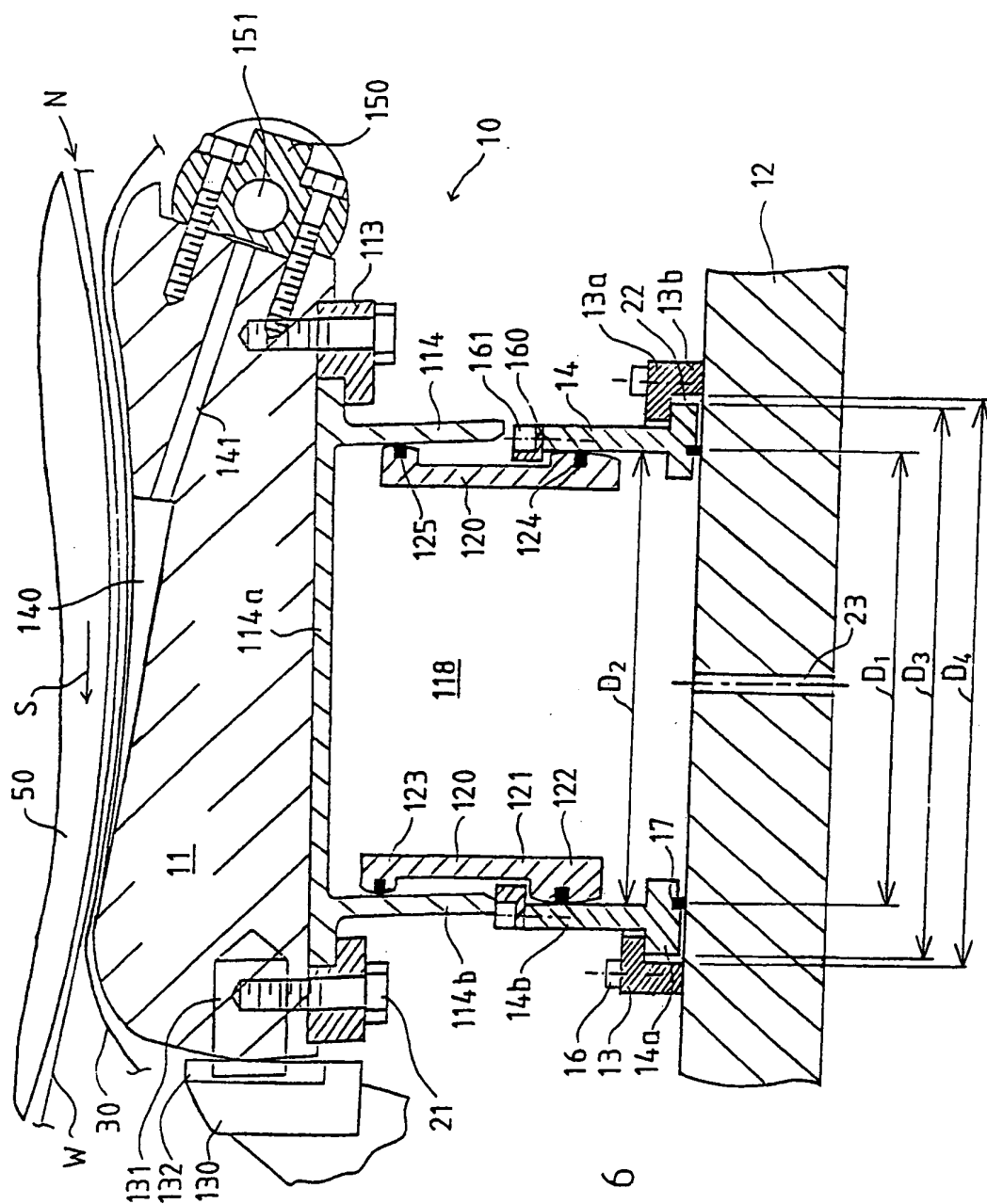


FIG. 4





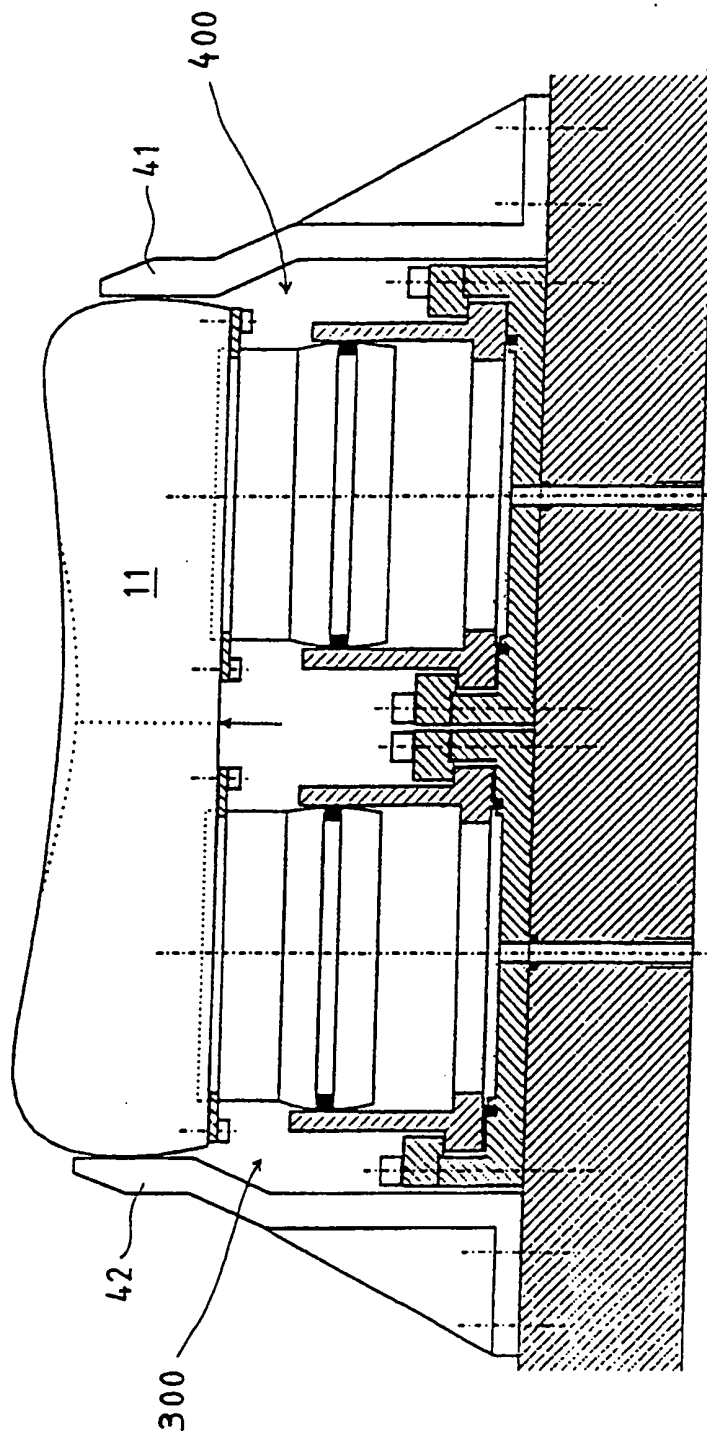


FIG. 7