



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.11.2008 Patentblatt 2008/48

(51) Int Cl.:
D21F 3/10 (2006.01) D21F 3/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08152110.6**

(22) Anmeldetag: **29.02.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(71) Anmelder: **Voith Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

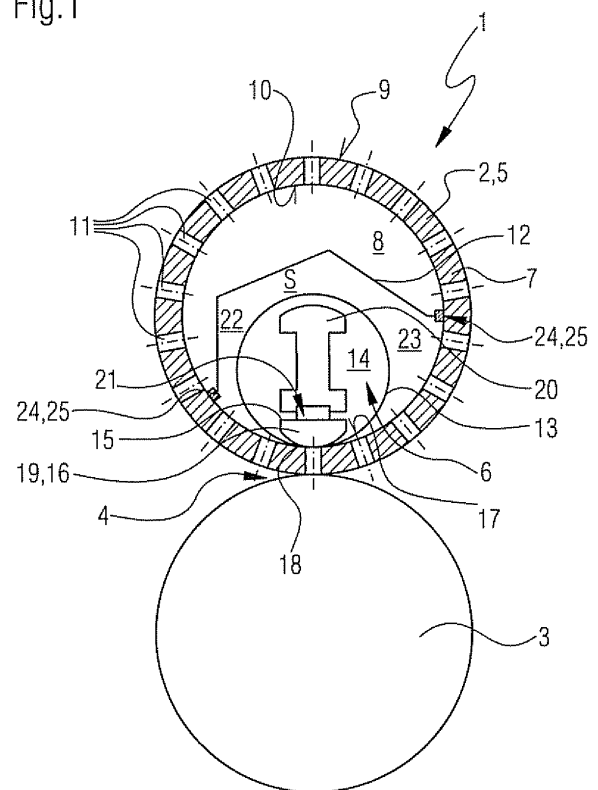
(72) Erfinder: **Janzer, Josef**
89547 Gerstetten (DE)

(30) Priorität: **25.05.2007 DE 102007024508**

(54) **Schuhsaugpresswalze**

(57) Die Erfindung betrifft eine Presseneinrichtung (1) mit einer Saugpresswalze (5, 26). Dabei kann eine Linienkraftherhöhung in Presseneinrichtungen (1) mit Saugpresswalzen (5, 26) gleicher oder geringerer Größe als konventionelle Saugpresswalzen erzielt werden, indem die Saugpresswalzen mit einem Durchbiegungsausgleich ausgestattet werden. Dieser ist parallel zur Längsachse (L) der Saugpresswalze (5, 26) in dieser angeordnet. Je nach Walzenmantelausführung und Anordnung des Saugkastens (12) sind unterschiedliche Konzepte möglich, wobei die eine erste Ausführung durch die Integration einer Schuhpresswalze (6) in der Saugpresswalze (5) charakterisiert ist. Eine zweite Ausführung ist durch die Kombination einer Führung von Verbindungskanälen zwischen Pressspalt (4) und Saugkasten durch den Walzenmantel (27) mit integriertem Durchbiegungsausgleich im vom Walzenmantel (27) umschlossenen Innenraum (33) charakterisiert.

Fig.1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Presseneinrichtung, im Einzelnen mit den Merkmalen aus dem Oberbegriff des Anspruches 1; ferner ein Verfahren zum Umbau einer Presseneinrichtung zur Erhöhung der Linienkraft in einem einzelnen Pressspalt und eine Mehrspaltpresseneinrichtung.

[0002] Pressenpartien in Maschinen zur Herstellung von Faserstoffbahnen sind in einer Vielzahl von Ausführungen aus dem Stand der Technik vorbekannt. Je nach Anzahl der zu durchlaufenden Pressspalte, die Anordnung und die Ausführung der diese Pressspalte bildenden Walzen werden unterschiedliche Pressenkonzepte realisiert. In den einzelnen Presseneinrichtungen werden die Pressspalte mittels zweier Walzen erzeugt, wobei eine von beiden beispielsweise als Schuhpresswalze ausgeführt werden kann. Aus der Druckschrift EP 1 445 375 A1 ist beispielsweise eine Duo-Nipcoflex-Anordnung vorbekannt. Bei dieser wird die Faserstoffbahn im Bereich der Pressenpartie nacheinander durch zwei Pressspalte geführt, die von zwei in Reihe geschalteten Presseneinrichtungen gebildet werden. Die erste Presseneinrichtung ist dadurch charakterisiert, dass eine Saugpresswalze mit einer Schuhpresswalze zusammenwirkt. Die Saugpresswalze ist dabei in vertikaler Richtung betrachtet als obere Walze ausgeführt und durch einen starren, das heißt nicht flexiblen rotierbaren Walzenmantel charakterisiert. Zur Abfuhr von Fluid beziehungsweise des aus der Faserstoffbahn im Pressspalt heraustretenden Wassers sind am Walzenmantel Öffnungen vorgesehen, die sich vom Außenumfang in den Walzenmantel erstrecken und aus diesem über sich über die Breite der Walze durch den Walzenmantel erstreckende Kanäle abgeführt werden, wobei die Abfuhr in einen entsprechenden stirnseitigen Aufnahmekasten erfolgt. Ferner ist in dieser Druckschrift auch eine Kompaktpressenanordnung wiedergegeben, wobei die Saugpresswalze in diesem Fall an der Ausbildung zweier Pressspalte, insbesondere des ersten und des zweiten in Faserstoffbahnaufrichtung hintereinander angeordneten Pressspaltes, beteiligt ist. Die dritte Walze, die den zweiten Pressspalt mit der Saugpresswalze bildet, bildet mit einer weiteren Schuhpresswalze einen dritten Pressspalt. Die Führung der Faserstoffbahn zwischen den einzelnen Pressspalten erfolgt frei von einem freien Zug immer an der Oberfläche einer Walze.

[0003] Eine Ausführung einer Saugpresswalze ist aus DE 100 22 353 A1 bekannt. Diese weist am Walzenmantel mehrere Kanäle auf, wobei jeder Kanal zwei in Umfangsrichtung zueinander versetzt angeordnete aus der Saugpresswalze führende Öffnungen besitzt und außerhalb des Pressspaltes wenigstens eine auf die äußere Mantelfläche des Walzenmantels wirkende Saugvorrichtung vorhanden ist, wobei der Abstand der jeweiligen Öffnungen der Kanäle in Umfangsrichtung derart gewählt ist, dass die Saugvorrichtung bei Rotation des Walzenmantels immer mit zumindest einem Teil der gerade im

Pressspalt befindlichen Öffnungen über deren Kanäle in Verbindung steht.

[0004] Bei derartigen Ausführungen sind Linienkrafte erhöhungen durch die für den Saugpresswalzenmantel zulässige Schalenbiegung limitiert. Soll diese in einer Presseneinrichtung gesteigert werden, wird bei Umbauten in der Regel ein größerer Saugpresswalzendurchmesser erforderlich, der zum Teil gar nicht oder nur unter großem Aufwand in bestehenden Bauraum, der durch vorhandene Zusatzeinrichtungen, wie Rinnen, Schaber und Stuhlungen vorgegeben ist, eingebaut werden kann, so dass aufwendige Umbauten erforderlich sind oder aber die Möglichkeit einer Linienkrafteerhöhung begrenzt ist.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Saugpresswalze zu entwickeln, mittels welcher gegenüber konventionellen Saugpresswalzen mit gleichem Durchmesser wesentlich höhere Linienkräfte im Pressspalt im Zusammenwirken mit der Gegenwalze gefahren werden können. Die erfindungsgemäße Lösung soll dabei insbesondere auch für die Nachrüstung in bestehenden Presseneinrichtungen zur Erhöhung der bereitstellbaren Linienkraft geeignet sein.

[0006] Die erfindungsgemäße Lösung ist durch die Merkmale der Ansprüche 1, 15, 22 und 23 charakterisiert. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0007] Erfindungsgemäß kann eine Linienkrafteerhöhung in Presseneinrichtungen mit Saugpresswalzen gleicher oder geringerer Größe als konventionelle Saugpresswalzen erzielt werden, indem die Saugpresswalzen mit einem Durchbiegungsausgleich ausgestattet werden. Dieser ist parallel zur Längsachse der Saugpresswalze in dieser angeordnet, d.h. erstreckt sich über die Breite der Saugpresswalze. Entscheidend für einen Durchbiegungsausgleich ist die Bereitstellung einer geschlossenen Fläche. In Abhängigkeit der Ausführung des Walzenmantels der Saugpresswalze sind erfindungsgemäß zwei Grundausführungen möglich.

[0008] Die erste Grundausführungsform einer erfindungsgemäßen Saugpresswalze in einer Presseneinrichtung ist durch die Merkmale des Anspruches 1 charakterisiert. Die Saugpresswalze umfasst einen perforierten Walzenmantel, der einen Innenraum umschließt, wobei im Innenraum zumindest eine sich wenigstens über einen Teilbereich des Innenumfanges des Walzenmantels in Umfangsrichtung erstreckende Saugzone angeordnet ist. Erfindungsgemäß ist im Inneren des Walzenmantels eine gegen den Innenumfang des Walzenmantels der Saugpresswalze wirksam werdende beziehungsweise wirkende Schuhpresswalze angeordnet. Mittels der Schuhpresswalze ist es aufgrund ihres geschlossenen Mantels möglich, am Innenumfang des Pressmantels der Saugpresswalze auf diese im Bereich des Pressspaltes eine erhöhte Abstützkraft über die Breite, das heißt parallel zur Längsachse der Saugpresswalze, aufzubringen, die eine Gegenkraft zur Kraft der Gegenwalze in diesem Bereich erzeugt. Dadurch wird es

möglich, eine Erhöhung der Linienkraft im Pressspalt gegenüber konventionellen Saugpresswalzen einzustellen, wobei mit der Schuhpresswalze je nach Ausführung auch örtliche beziehungsweise lokal unterschiedliche Linienkraftverläufe über die Breite der Saugpresswalze einstellbar sind. Die Einstellung kann dabei stufenlos oder stufenweise erfolgen.

[0009] Die Schuhpresswalze im Innenraum ist in der Saugzone angeordnet. Der Saugbereich erstreckt sich parallel zur Längsachse der Saugpresswalze und in Umfangsrichtung am Innenumfang betrachtet über einen Teil von diesen, wobei die Anordnung der Saugzone derart erfolgt, dass diese sich am Innenumfang in Durchlaufrichtung der Faserstoffbahn betrachtet von einem Bereich vor dem Pressspalt bis hinter diesem erstreckt. Dabei bildet die Schuhpresswalze mit dem Saugkasten eine Vorsaugkammer aus, die in Faserstoffbahnlaufrichtung betrachtet vor dem Pressspalt wirksam wird und eine hinter dem Pressspalt, das heißt nach dem Auslauf aus diesem wirksam werdende Haltezone. Der Pressmantel der Saugpresswalze selbst ist mit Durchgangsöffnungen versehen, die sich vom Außenumfang des Pressmantels bis zum Innenumfang erstrecken und somit eine Verbindung zwischen dem Außenumfang und dem Innenraum der Saugpresswalze, insbesondere der Saugzone schaffen.

[0010] Die Schuhpressanordnung umfasst ein umlaufendes flexibles Band, das über eine Anpresseinheit gegen den Innenumfang des Pressmantels der Saugwalze gepresst wird. Dieses umlaufende Band trennt einerseits den Saugbereich der Saugwalze vom Bereich des Schuhpressens und schafft auch eine Saugzonenbegrenzung. Dabei wird ausgenutzt, dass einmal evakuierte Saugbohrungen ihr Vakuum auch bei Nichtbesaugung zum Teil aufrechterhalten. Das Band ist dazu undurchlässig und weist eine geschlossene Mantelfläche auf.

[0011] Als Saugpresswalzenmantel können klassisch gebohrte Saugpresswalzenmäntel zum Einsatz gelangen. Hier können auch konventionelle gegebenenfalls im Umbaufall vorhandene Saugpresswalzenmäntel genutzt werden, um entsprechend nachgerüstet zu werden. Die Durchgangsöffnungen erstrecken sich in radialer Richtung vom Außenumfang zum Innenumfang, d.h. senkrecht zur Längsachse der Saugpresswalze.

[0012] Auch bei der in der Saugpresswalze integrierten Schuhpresswalze kann es sich um eine Standardausführung handeln, die lediglich hinsichtlich des Einbaus in der Saugpresswalze modifiziert werden muss. Die Schuhpresswalze selbst beinhaltet eine Anpresseinheit, vorzugsweise mit einem Anpresselement in Form eines Pressschuhs, dessen Anpressfläche konvex ausgeführt ist und sich teilweise in Umfangsrichtung erstreckt und ferner über die Breite, das heißt parallel zur Längsrichtung der Presswalze. Die Abstützung kann beispielsweise über Kolbenelemente, Federeinrichtungen, Druckspeicherelemente an einem Tragelement erfolgen.

[0013] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführung wird der flexible Pressmantel der Schuhpresswalze

aus einem verschleißfreien oder hochverschleißfesten Material gefertigt, um unnötige Wechsel des flexiblen Bandes zu vermeiden.

[0014] Bezüglich der konkreten Ausgestaltung des Saugkastens bestehen keine Restriktionen. Diesbezüglich können auch hinsichtlich der Zuordnung der Saug-einrichtung zu diesem, insbesondere seitlich an den Stirnseiten auf die bestehenden Möglichkeiten aus dem Stand der Technik zurückgegriffen werden. Der Saugkasten im Innenraum der Presswalze ist gegenüber dem Innenumfang des Pressmantels über entsprechende Dichteinrichtungen abgedichtet.

[0015] Eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung besteht darin, zwei aus dem Stand der Technik bekannte Konzepte miteinander in einer Presswalze zu kombinieren. Dies wird dadurch erzielt, indem die Saug-einrichtung nicht mehr im Innenraum wirksam wird und damit das Fluid-Gasgemisch nicht mehr bis in den Innenraum des Pressmantels geführt werden muss, um von dort abgeführt zu werden, sondern direkt durch den Pressmantel geführt wird und vorzugsweise seitlich im Bereich der Stirnseiten abgesaugt wird. Dadurch kann die den Innenumfang des Pressmantels beschreibende Innenfläche geschlossen aufrechterhalten werden, wobei die geschlossene Ausführung es ermöglicht, hier auf Anpresseinheiten zurückzugreifen, die es ermöglichen, die Linienkraft insbesondere über die Breite beziehungsweise parallel zur Längsachse der Presswalze einzustellen. Dies wird dadurch erreicht, dass Anpresseinheiten vorgesehen sind, die ein oder eine Mehrzahl von Anpresselementen umfassen, welche am Innenumfang wirksam werden beziehungsweise einen Druck auf diesen in Richtung des Pressspaltes ausüben und somit eine Stützkraft zur Gegenwalze erzeugen. Je nach Ausführungsform können hier verschiedene Untervarianten miteinander kombiniert werden.

[0016] Gemäß einer ersten Unterausführungsform ist lediglich eine Abstützeinheit vorgesehen, gemäß einer weiteren Ausführungsform sind für jeden einzelnen an der Saugpresswalze ausbildbaren Pressspalt derartige Anpresseinheiten vorgesehen, so dass die erfindungsgemäß ausgeführte Saugpresswalze auch für die Ausbildung mehrerer Pressspalte mit erhöht einstellbarer Linienkraft geeignet ist. Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführung ist daher zusätzlich noch ein zweites Joch vorgesehen, an welchem sich am Innenumfang wirksame Kolbenelemente zum Zwecke des Biegunsausgleiches oder eines sich über die Breite erstreckenden Anpresselementes abstützbar sind. Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführung ist die erzeugbare Linienkraft ebenfalls über die lokal unterschiedliche, insbesondere zonenweise Ansteuerung der Abstützelemente, insbesondere Kolbenelemente beeinflussbar. Dadurch ist eine feinfühligte Einstellung des Durchbiegunsausgleiches möglich.

[0017] Die Führung des Fluid-Gasgemisches durch den Walzenmantel bietet den Vorteil, dass die Saugzone nicht in der Walze integriert ist und damit deren Durch-

biegung die maximal mögliche Linienkraft nicht begrenzt. Die Führung im Walzenmantel kann verschiedenartig erfolgen. Gemäß einer ersten Ausführungsform werden Öffnungen vorgesehen, die sich vom Außenumfang des Walzenmantels in diesem erstrecken und aus diesem über zentrale Kanäle oder Durchgangsbohrungen in die stirnseitigen Bereiche abgeführt werden und von dort über separate Einrichtungen, das heißt außerhalb der Walze, weitergeführt werden. Eine andere Möglichkeit besteht darin, die Bohrungen nicht über eine zentrale Bohrung mit einer entsprechenden Saugeinrichtung zu verbinden, sondern die Bohrungen so durch den Pressmantel zu legen, dass immer im Einsatz in Presseneinrichtungen die Öffnung an der Oberfläche, das heißt dem Außenmantel im Pressspalt vorliegt und die zweite andere Öffnung in einem Bereich außerhalb des Pressspaltes, wobei dann in diesem Fall auch eine Einrichtung zur Absaugung vorgesehen sein sollte.

[0018] Bei den Gegenwalzen zu den erfindungsgemäß ausgeführten Saugpresswalzen kann es sich um verschiedenartig ausgeführte Walzen handeln. Gemäß einer ersten Ausführung kann die Gegenwalze als sogenannte Nipcoflexwalze ausgeführt sein, das heißt, dass ein verlängerter Pressspalt durch Führung eines flexiblen Walzenmantels über einen konkav/konvex geformten Pressschuh erzielt wird. Gemäß einer weiteren Ausführung kann es sich bei der Gegenwalze auch um eine Vollmantelwalze handeln. In Analogie gilt dies auch für die zweite Ausführungsform. Mittels der erfindungsgemäßen Lösung ist es möglich, im Pressspalt über die Breite der Maschine betrachtet, gezielt auf entsprechende Linienkraftherhöhungen und deren Auswirkungen einzuwirken und diesen aktiv entgegenzusteuern.

[0019] Gemäß einer besonders vorteilhaften Weiterentwicklung wird die erfindungsgemäße Lösung für Saugpresswalzen in Presseneinrichtungen eingesetzt, bei denen in einer Presseneinrichtung zumindest zwei Saugpresswalzen gleichen Typs vorgesehen sind. Gegenüber konventionellen Saugpresswalzen ohne einen erfindungsgemäßen Durchbiegungsausgleich können für gleiche einstellbare Linienkräfte erfindungsgemäße Saugpresswalzen mit gleichem oder geringerem Durchmesser eingesetzt werden, so dass auch ein einfacher Austausch konventioneller Saugpresswalzen mit dem Effekt einer Linienkraftherhöhung durch Ersatz durch erfindungsgemäß ausgeführte Saugpresswalzen möglich wird.

[0020] Die erfindungsgemäße Lösung ist in einer Pressenvorrichtung, insbesondere Mehrspaltpressenvorrichtung, umfassend eine erste Presseneinrichtung und eine zweite nachgeordnete Presseneinrichtung einsetzbar. Die erste Presseneinrichtung umfasst eine erste Walze, die mit einer zweiten Walze als Gegenwalze einen ersten Pressspalt und mit einer Zentralwalze einen dem ersten Pressspalt in Faserstoffbahndurchlaufrichtung nachgeordneten zweiten Pressspalt bildet, sowie einen dritten Pressspalt, der zwischen der Zentralwalze und einer dritten Walze ausgebildet wird. Der ersten Presseneinrich-

tung nachgeordnet ist eine zweite Presseneinrichtung, umfassend zwei einen weiteren vierten Pressspalt bildende Walzen. Dabei sind die erste Walze der ersten Presseneinrichtung und eine Walze der zweiten Presseneinrichtung als Saugpresswalzen ausgeführt, vorzugsweise gemäß der Erfindung. Die Saugpresswalzen sind baugleich, wodurch diese austauschbar sind und die Lagerhaltung für Ersatzteile reduziert werden kann.

[0021] Die erfindungsgemäße Lösung wird nachfolgend anhand von Figuren erläutert. Darin ist im Einzelnen folgendes dargestellt:

Figur 1 verdeutlicht in schematisiert vereinfachter Darstellung eine Presseneinrichtung mit einer erfindungsgemäß ausgeführten Saugpresswalze gemäß der ersten Grundausführungsform mit integrierter Schuhpresswalze;

Figur 2 verdeutlicht in schematisiert vereinfachter Darstellung eine Presseneinrichtung mit einer erfindungsgemäß ausgeführten Saugpresswalze gemäß einer zweiten Grundausführungsform mit integriertem Durchbiegungsausgleich;

Figur 3 verdeutlicht eine weitere Ausführung einer erfindungsgemäßen Saugpresswalze gemäß der zweiten Grundausführungsform;

Figur 4 verdeutlicht eine Anwendung erfindungsgemäß ausgeführter Saugpresswalzen in einer Pressenpartie mit einer Mehrzahl von hintereinander geschalteten Pressspalten.

[0022] Die Figur 1 verdeutlicht in schematisiert vereinfachter Darstellung anhand einer Presseneinrichtung 1, umfassend eine erste Presswalze 2 und eine zweite Presswalze 3, die einen Pressspalt 4 miteinander bilden, eine besonders vorteilhafte erfindungsgemäße Ausführung einer Saugpresswalze 5, die im dargestellten Fall der in Einbaulage oberen ersten Presswalze 2 entspricht, mit integrierter und exzentrisch zur Saugpresswalze angeordneter Schuhpresswalze 6. Durch den Pressspalt 4 wird eine hier nicht dargestellte Faserstoffbahn zusammen mit wenigstens einem Filzband hindurchgeführt. Dabei weist die als erste Walze 2 fungierende Saugpresswalze 5 einen starren, das heißt stabilen beziehungsweise unflexiblen perforierten Walzenmantel 7 auf, der einen Innenraum 8 der Saugpresswalze 5 in Umfangsrichtung umschließt. Der Walzenmantel 7 ist durch einen Außenumfang 9 und einen Innenumfang 10 charakterisiert. Um auf konventionelle Walzenmäntel zurückgreifen zu können, das heißt einen Walzenmantel 7 mit einer Perforation, die von in radialer Richtung ausgerichteten, sich vom Außenumfang 9 zum Innenumfang 10 erstreckenden Durchgangsöffnungen 11 gebildet wird, und somit eine Verbindung zwischen der Umgebung und dem Innenraum 8 ermöglicht, ist im Innenraum

8 zumindest eine Saugzone S vorgesehen, die sich in Umfangsrichtung über wenigstens einen Teilbereich des Innenumfanges 10 des Walzenmantels 7 erstreckt und im einfachsten Fall von einem lagestabilen beziehungsweise ortsfesten Saugkasten 12 gebildet wird. Dieser ist gegenüber dem Innenumfang 10 dichtend geführt. Das Abführen des über die Durchgangsöffnungen 11 angesaugten Flüssigkeits-Luftgemisches kann dabei in Richtung der Stirnseiten erfolgen. Erfindungsgemäß ist im Innenraum 8 eine Schuhpresswalze 6 angeordnet. Diese ist am Innenumfang 10 in Einbaulage im Bereich des Pressspaltes 4 vorgesehen. Die Schuhpresswalze 6 umfasst ein flexibles umlaufendes Band 13 sowie eine im vom Band 13 umschlossenen Innenraum 14 angeordnete Anpresseinheit 15, umfassend wenigstens ein oder vorzugsweise eine Mehrzahl von Anpresselementen 16, die mit ihrer zum Innenumfang 17 des Bandes 13 gerichteten und eine Anpressfläche 18 bildenden Oberfläche gegen diesen anpressbar sind. Vorzugsweise ist die Anpressfläche 18 konvex gekrümmt ausgeführt. Damit wirkt die Anpresseinheit 15 mittelbar auch gegen den Innenumfang 10 des Walzenmantels 7 der Saugpresswalze 5, wodurch über die Schuhpresswalze 6 der Liniendruck im Pressspalt 4 verstärkt wird. Die Anpresseinheit 15 umfasst, wie bereits ausgeführt, vorzugsweise ein Anpresselement 16 in Form eines Pressschuhs 19, der sich über Mittel 21 zur Erzeugung der erforderlichen Anpresskraft, beispielsweise in Form einer Kolbenreihe oder wenigstens eine, vorzugsweise eine Mehrzahl von Druckkammern an einem ortsfesten Tragkörper 20 abstützt. Der Druck am Anpresselement 16 wird über die Mittel 21 zwischen dem Pressschuh 19 und dem Tragkörper 20 eingestellt. Die Einstellung kann über die Breite, d.h. parallel zur Längsachse L der Saugpresswalze 5 stufenlos oder in Stufen sowie über die vollständige Breite als auch zonenweise erfolgen. Der Saugkasten 12 ist derart angeordnet, dass dieser quasi die Schuhpresswalze 6 unter Ausbildung einer Vorsaugkammer 22 und einer Haltezone 23 umschließt. Durch das umlaufende Band 13, welches flüssigkeits- und druckundurchlässig ist, wird der Saugbereich S der Saugpresswalze 5 vom Bereich der Schuhpresswalze 6 getrennt, als auch eine Saugzonenbegrenzung geschaffen. Dabei wird ausgenutzt, dass eine einmal evakuierte Saugbohrung in Form der Durchgangsöffnungen 11 ihr Vakuum auch bei Nichtbesaugung zum Teil aufrechterhält. Die Abdichtung des Saugkastens 12 gegenüber dem Innenumfang 10 erfolgt über Dichteinrichtungen 24, insbesondere in Form von Dichtleisten 25. Die Anordnung der Saugpresswalze 5 in der Presseneinrichtung 1 erfolgt vorzugsweise in vertikaler Richtung betrachtet oberhalb der zweiten Walze 3. Andere Anordnungen sind ebenfalls denkbar. Über die Durchgangsöffnungen 11, die sich vom Außenumfang 9 bis zum Innenraum 10 erstrecken, wird Fluid aufgenommen und in den Saugkasten 12 eingesogen sowie aus diesem abgeführt. Dabei bildet der einlaufseitige Bereich zwischen dem Saugkasten 12 und der Schuhpresswalze 6 eine Vorsaugkammer 22, während nach Durchlaufen

des Pressspaltes der auslaufseitig aus dem Pressspalt 4 angeordnete Bereich der Saugzone S als Haltezone 23 fungiert. Der vom Pressspalt 4 abgewandte Bereich ist frei von der Wirkung des Saugkastens 12. Der Saugkasten 12 erstreckt sich dabei über einen Teil des Innenumfanges 10, wobei dieser Teilbereich sich von einem Bereich vor dem Pressspalt 4 bis hinter dem Pressspalt 4 erstreckt. Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführung erstreckt sich der Saugbereich dabei vorzugsweise über wenigstens ein Viertel, ganz besonders bevorzugt über die Hälfte der Innenfläche des Innenumfanges 10 in Umfangsrichtung betrachtet.

[0023] Wie bereits ausgeführt, kann die Linienkraft im Pressspalt 4 durch die Mittel 21 variiert werden. Vorzugsweise ist diesen eine Einrichtung zur Steuerung der Anpresskraft als Funktion der einzustellenden Linienkraft zugeordnet. Bezüglich der Ausführung der Schuhpresswalze 6 kann auf herkömmliche Ausführungskonzepte zurückgegriffen werden. Der Pressschuh 19 kann dabei hydrostatisch und/oder hydrodynamisch geschmiert werden. Die Betätigung der Anpresselemente erfolgt vorzugsweise hydraulisch. Andere Ausführungen sind ebenfalls denkbar.

[0024] Die Figuren 2 und 3 verdeutlichen in schematisiert stark vereinfachter Darstellung anhand einer Perspektivansicht eine erste Ausführung einer Presseneinrichtung 1 mit einem Durchbiegungsausgleich gemäß der zweiten Grundausführung. Die Presseneinrichtung 1 umfasst auch hier zwei Walzen, eine erste Walze 2 und eine zweite Walze 3, wobei die erste Walze 2 als Saugpresswalze 26 ausgeführt ist und einen starren Walzenmantel 27 umfasst. Beide Presswalzen, erste Presswalze 2 und zweite Presswalze 3, bilden einen Pressspalt 4 miteinander. Die Gegenwalze in Form der zweiten Walze 3 kann verschiedenartig ausgebildet ist. Diese kann als Schuhpresswalze mit einem flexiblen Pressmantel mit wenigstens einer Anpresseinheit mit gekrümmter Oberfläche oder aber als Massivwalze 6 ausgeführt sein. Beispielhaft ist die erste Walze 2 als besaugte Walze in Form der Saugpresswalze 26 ausgeführt. Dazu weist diese gemäß einer ersten Variante an der Oberfläche des Walzenmantels 27 vorgesehene Öffnungen, insbesondere Bohrungen 28 auf, die seitlich an der Stirnseite des Walzenmantels 27 abgesaugt werden können. Dazu sind im einfachsten Fall eine Mehrzahl von Bohrungen 28, die sich vorzugsweise über die gesamte Breite einer derartigen Presseinrichtung 1, das heißt quer zur Maschinenrichtung beim Einsatz in Maschinen zur Herstellung von Faserstoffbahnen erstrecken, vorgesehen, die vorzugsweise auch über den Umfang verteilt sein können. Einer Mehrzahl derartiger Bohrungen ist ein zentraler Absaugkanal 29 zugeordnet, der diese Bohrungen 28 miteinander verbindet und mit einer Saugeinrichtung 30 im Bereich der Stirnseite der ersten Presswalze 2 gekoppelt ist, welche hier nur schematisiert zur Verdeutlichung der Funktion dargestellt ist. Die Bohrungen 28 erstrecken sich dabei nur im Walzenmantel 27, das heißt vom Außenumfang 31 in Richtung des Innenumfanges 32 des

Walzenmantels 27, jedoch nicht hindurch und der zentrale Absaugkanal 29 erstreckt sich durch die Walzenmanteldicke d_{27} des Walzenmantels 27. Dadurch besteht zwischen den Bohrungen 28 und einem vom Walzenmantel 27 umschlossenen Innenraum 33 keine Verbindung. Dadurch wird die den Innenumfang 32 beschreibende innere Fläche des Walzenmantels 27 als geschlossene Fläche erhalten, so dass diese sich gleichmäßig über die Maschinenbreite an zumindest einem Tragkörper 35 abstützen kann. Dazu umfasst die erste Presswalze 2 ferner eine Anpresseinheit 34, die innerhalb des Walzenmantels 27, insbesondere im Innenraum 33, angeordnet ist und sich am Tragkörper 35 abstützt. Die Anpresseinheit 34 umfasst zumindest ein, vorzugsweise mehrere Anpresselemente 36, vorzugsweise in Form von Kolbenelementen 37, die gegenüber der vom Innenumfang 32 gebildeten Fläche bewegbar sind, vorzugsweise senkrecht dazu, und gegen den Innenumfang 32 anpressbar sind. Die Kolbenelemente 37 sind parallel zur Längsachse L der Saugpresswalze 26 angeordnet, wobei diese einzeln oder gemeinsam oder in Gruppen ansteuerbar sind. Durch die erfindungsgemäße Kombination einer stirnseitigen Absaugung und Führung des abzusaugenden Mediums im Pressmantel 27, das heißt frei von einer Führung durch den Innenraum 33 und Absaugen von diesem, steht der gesamte Innenumfang 32 als geschlossene Fläche zur Verfügung, an welchem die Anpresselemente 36, insbesondere kolbenartigen Stützelemente wirksam werden können. Dadurch ist es ferner möglich, bei Ausführungen von Mehrspaltpresseanordnungen beispielsweise einen weiteren zweiten Pressspalt 38 an der ersten Presswalze 2 zu erzeugen, wobei die Abstützung und der Bereich erhöhter Linienkraft über eine weitere zweite Anpresseinheit 39 erzeugt wird, die in Bandlaufrichtung beziehungsweise Faserstoffbahnlaufichtung beim Betrieb der Presseanordnung 1 am Außenumfang des Walzenmantels 27 dem ersten Pressspalt 4 nachgeordnet ist. Die weitere Anpresseinheit 39 dient dabei der Abstützung in diesem Pressspalt 38. Auch hier besteht die Anpresseinheit 39 entweder aus einer Mehrzahl oder einem Anpresselement 40, vorzugsweise in Form eines Kolbenelementes 48. Die Figur 2 verdeutlicht dabei ein Beispiel, bei welchem optional noch ein weiteres Joch 41 als Tragelement für die Anpresseinheit 39 vorgesehen ist. Diese weist ebenfalls vorzugsweise eine Mehrzahl von Kolbenelementen auf, die mit ihrer zum Innenumfang 32 des Walzenmantels 27 weisenden Fläche am Innenumfang 32 des Walzenmantels 27 wirksam werden. Andere Ausführungen sind denkbar. Über die Betätigung der Anpresselemente kann ein Durchbiegungsausgleich realisiert werden. Durch die in der Figur 2 dargestellte Ausführung ist es ferner möglich, einen hohen Grad der Entwässerung bei gleichzeitig sehr hoher erzeugbarer Linienkraft im Pressspalt bereitzustellen. Die Figur 2 verdeutlicht dabei beispielhaft eine Möglichkeit mit zusätzlich zweitem Tragkörper 35 und zweiter Anpresseinheit 39. Andere Ausführungen sind denkbar.

[0025] Die Figur 3 verdeutlicht eine Presseanordnung 1 in Analogie zur Figur 2 gemäß der zweiten Grundausführung der erfindungsgemäßen Lösung mit einer Anpresseinheit 34, die am Innenumfang 32 des Walzenmantels 27, welcher als starrer, das heißt nicht flexibler und damit formstabiler Pressmantel ausgeführt ist, wirksam wird. Im Bereich der Anpressfläche können dabei sehr hohe Linienkräfte im Pressspalt 4 erzeugt werden. Bei dieser Ausführung weist die Saugpresswalze 26 im Walzenmantel 27 mehrere Kanäle 42 auf, wobei jeder Kanal 42 zumindest zwei in Umfangsrichtung zueinander versetzt angeordnete, aus der Saugpresswalze 26 führende Öffnungen 43, 44 aufweist. Die Bohrungen erstrecken sich dabei nicht wie in der Figur 2 dargestellt in radialer Richtung sondern in einem Winkel durch den Saugwalzenmantel 27, wobei jeweils eine der Öffnungen 43, 44 in einer Funktionslage mit dem Pressspalt 4 verbunden ist, während die andere mit einer außerhalb der Saugpresswalze 26 angeordneten Sauganordnung 30 zusammenwirkt. Auch hier ist im Innenraum 33 der ersten Walze 2 zumindest eine Anpresseinheit 34 vorgesehen, die analog zu der in Figur 2 dargestellten und beschriebenen ausgeführt sein kann.

[0026] Die zweite Ausführungsform ist durch eine Kombination der bekannten Merkmale eines starren Walzenmantels mit Öffnungen zum Zwecke des Besaugens beziehungsweise Führung des Flüssigkeits-Gasgemisches durch den Mantel 27 hindurch charakterisiert und einer Anordnung einer Anpresseinheit 34, die am Innenumfang 32 des Walzenmantels 27 wirksam wird und diesen darüber am Tragkörper, insbesondere Joch abstützt.

[0027] Die Figuren 1 bis 3 verdeutlichen mögliche Ausführungen der Saugpresswalzen. Die Figur 4 verdeutlicht eine besonders vorteilhafte Verwendung erfindungsgemäß ausgestalteter Saugpresswalzen 5 beziehungsweise 26 in einer Mehrspaltpressenvorrichtung 45 in Form einer Duocentri-Nipcoflex-Pressenvorrichtung. Die Figur 4 zeigt in schematisiert stark vereinfachter Darstellung einen Ausschnitt aus der Pressenvorrichtung 45 umfassend eine erste Presseanordnung 46 zur Ausbildung von drei nacheinander zu durchlaufenden Pressspalten mit einer ersten Walze 2 beziehungsweise einer Saugpresswalze 5 oder 26 gemäß der ersten oder der zweiten Ausführung, die mit einer weiteren zweiten Walze 3 als Gegenwalze einen ersten Pressspalt 4 bildet. Ferner ist eine Zentralwalze 47 vorgesehen, die mit der als Saugpresswalze 5 oder 26 ausgeführten ersten Walze 2 einen weiteren zweiten Pressspalt 38 bildet. Die Zentralwalze 47 bildet wiederum mit einer Walze 49 einen dritten Pressspalt 50. Zwischen dem ersten Pressspalt 4 und dem dritten Pressspalt 50 wird die Faserstoffbahn F jeweils entlang des Außenumfanges an den einzelnen Presswalzen 2, 3, 47, 49 geführt, wobei die Führung zumindest im ersten und dritten Pressspalt 4 immer mit einem Filzband erfolgt. Im dargestellten Fall erfolgt die Führung der Faserstoffbahn F im ersten Pressspalt 4 zwischen zwei Filzbändern FB1 und FB2, wobei das erste

Filzband FB1 die Saugpresswalze 26, 5 umschlingt und das zweite Filzband FB2 als Unterfilz die zweite Walze 3 umschlingt. Des Weiteren wird die Faserstoffbahn F direkt entlang der Oberfläche der Zentralwalze 47 geführt und an dieser durch den dritten, einfach befilzten Pressspalt 50. Nach Durchlaufen des dritten Pressspaltes 50 wird die Faserstoffbahn F durch eine weitere zweite, vorzugsweise doppelt befilzte Presseneinrichtung 51 zwischen den Filzbändern FB3 und FB4 geführt. Die Presseneinrichtung 51 ist wiederum derart ausgeführt, dass diese eine Walze in Form einer Presswalze 5 oder 26 gemäß der ersten Ausführungsform oder der zweiten Ausführungsform umfasst, die mit einer Gegenwalze 52 einen vierten Pressspalt 53 bildet. Die Figur 4 beschreibt damit eine Duo-Nipcoflex-Pressenanordnung mit nachgeordnetem vierten Pressspalt. Die Walzen 3 und 52 können als Vollmantelwalzen oder Schuhpresswalzen ausgeführt sein. Vorzugsweise sind die erste Walze 2 und eine Walze der zweiten Presseneinrichtung als Saugpresswalzen baugleich ausgeführt, um die Lagerhaltung zu minimieren.

Bezugszeichenliste

[0028]

- 1 Presseneinrichtung
- 2 erste Presswalze
- 3 zweite Presswalze
- 4 Pressspalt
- 5 Saugpresswalze
- 6 Schuhpresswalze
- 7 Walzenmantel
- 8 Innenraum
- 9 Außenumfang
- 10 Innenumfang
- 11 Durchgangsöffnungen
- 12 Saugkasten
- 13 Band
- 14 Innenraum
- 15 Anpresseinheit
- 16 Anpresselement
- 17 Innenumfang
- 18 Anpressfläche
- 19 Pressschuh
- 20 Tragkörper
- 21 Mittel zur Erzeugung einer Anpresskraft
- 22 Vorsaugkammer
- 23 Haltezone
- 24 Dichteinrichtungen
- 25 Dichtleiste
- 26 Saugpresswalze
- 27 Pressmantel
- 28 Bohrungen
- 29 zentraler Absaugkanal
- 30 Saugeneinrichtung
- 31 Außenumfang
- 32 Innenumfang

- 33 Innenraum
- 34 Anpresseinheit
- 35 Tragkörper
- 36 Anpresselement
- 5 37 Kolbenelemente
- 38 zweiter Pressspalt
- 39 zweite Anpresseinheit
- 40 Anpresselement
- 41 Joch
- 10 42 Kanal
- 43 Öffnung
- 44 Öffnung
- 45 Pressenvorrichtung
- 46 erste Presseneinrichtung
- 15 47 Zentralwalze
- 48 Kolbenelement
- 49 Walze
- 50 dritter Pressspalt
- 51 Presseneinrichtung
- 20 52 Gegenwalze
- 53 Pressspalt
- F Faserstoffbahn
- S Saugzone

25

Patentansprüche

- 1. Presseneinrichtung (1), umfassend eine Saugpresswalze (5) mit einem rotierbaren perforierten Walzenmantel (7) und zumindest einer sich über einen Teilbereich des Innenumfanges (10) des Walzenmantels (7) in Umfangsrichtung erstreckenden Saugzone (S), **dadurch gekennzeichnet, dass** im Inneren des Walzenmantels (7) eine gegen den Innenumfang (10) des Walzenmantels (7) wirkende Schuhpresswalze (6) angeordnet ist.
- 30
- 35
- 2. Presseneinrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schuhpresswalze (6) ein einen flexiblen Walzenmantel bildendes flexibles umlaufendes Band (13) und eine diesem zugeordnete Anpresseinheit (15) umfasst, wobei die Anpresseinheit (15) zumindest ein Anpresselement (16) mit einer Anpressfläche (18) aufweist, die gegen die Innenfläche (17) des flexiblen Bandes (13) anpressbar ist.
- 40
- 45
- 3. Presseneinrichtung (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anpresselement (16) als hydrostatisch und/oder hydrodynamisch geschmierter und sich an einem Tragkörper (20) abstützenden Pressschuh (19) mit einer konvexen Anpressfläche (18) ausgeführt ist, der über Mittel (21) zur Erzeugung einer Anpresskraft betätigbar ist.
- 50
- 55
- 4. Presseneinrichtung (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anpresskraft hydraulisch oder pneumatisch oder mechanisch oder eine

Kombination aus diesen erzeugt wird.

5. Presseneinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anpresskraft der Anpresseinheit (15) parallel zur Längsachse (L) der Saugpresswalze steuerbar ist. 5
6. Presseneinrichtung (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anpresskraft zonenweise über die Breite der Saugpresswalze (5) steuerbar ist. 10
7. Presseneinrichtung (1) nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anpresskraft stufenlos oder in Stufen steuerbar ist. 15
8. Presseneinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Saugzone (S) von einem ortsfesten Saugkasten (12) gebildet wird, der mit einem Unterdruck beaufschlagbar ist. 20
9. Presseneinrichtung (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Saugkasten (12) über Dichteinrichtungen (24) gegen den Innenumfang (10) der Saugpresswalze (5) abgedichtet ist. 25
10. Presseneinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Saugzone (9) eine Vorsaugkammer (22) zwischen dem Innenumfang (10) des Walzenmantels (7) der Saugpresswalze (5) und dem Band (13) der Schuhpresswalze (6) und eine Haltezone (23) dem Pressspalt (4) nachgeordnet zwischen der Schuhpresswalze (6) und dem Innenumfang (10) des Walzenmantels (7) der Saugpresswalze (5) umfasst. 30 35
11. Presseneinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Perforation des Walzenmantels (7) der Saugpresswalze (5) von sich durch den Walzenmantel (7) vom Außenumfang (9) zum Innenumfang (10) in radialer Richtung erstreckenden Durchgangsöffnungen (11) gebildet wird. 40
12. Presseneinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Saugpresswalze (5) stirnseitig eine Einrichtung zur Erzeugung eines Unterdruckes in der Saugzone (S) zugeordnet ist. 45 50
13. Presseneinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese eine Gegenwalze (3) zur Saugpresswalze (5) umfasst, wobei die Gegenwalze (3) als Schuhpresswalze ausgeführt ist. 55
14. Presseneinrichtung (1) nach einem der Ansprüche

1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese eine Gegenwalze (3) zur Saugpresswalze (5) umfasst, wobei die Gegenwalze (3) als Vollmantelpresswalze ausgeführt ist.

15. Presseneinrichtung (1), umfassend eine Saugpresswalze (26) mit einem rotierbaren und einen Innenraum (33) umschließenden starren Walzenmantel (27) mit wenigstens einem im Walzenmantel (27) geführten Kanal (29, 42) zur Koppelung mit einer außerhalb des Innenraumes (33) angeordneten und über die Kanäle (29, 42) auf die Walzenmanteloberfläche wirkenden Saugeinrichtung (30) und einer Gegenwalze (3), **dadurch gekennzeichnet, dass** im Innenraum (33) zumindest eine Anpresseinheit (34) angeordnet ist, die sich an einem ortsfesten Tragkörper (35) abstützt und am Innenumfang (32) des Walzenmantels (27) im Bereich der Ausbildung eines Pressspaltes (4) mit der Gegenwalze (3) wirksam ist.
16. Presseneinrichtung (1) nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Saugpresswalze (26) eine weitere zweite Anpresseinheit (39) umfasst, die in Umfangsrichtung versetzt zur Anpresseinheit (34) angeordnet ist und am Innenumfang (32) wirksam werdende Anpresselemente (40) umfasst.
17. Presseneinrichtung (1) nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anpresselement (36, 40) als hydrostatisch und/oder hydrodynamisch geschmiertes und sich an einem Tragkörper (35, 41) abstützendes Kolbenelement (37, 48) ausgeführt ist, der über Mittel zur Erzeugung einer Anpresskraft betätigbar ist.
18. Presseneinrichtung (1) nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anpresskraft hydraulisch oder pneumatisch oder mechanisch oder eine Kombination aus diesen erzeugt wird.
19. Presseneinrichtung (1) nach Anspruch 15 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einzelne Anpresseinheit (34, 39) eine Vielzahl von über die Breite der Saugpresswalze (26) parallel zur Längsachse (L) angeordnete, Anpresselemente (36, 40) umfasst, die einzeln oder gruppenweise betätigbar sind.
20. Presseneinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 15 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Walzenmantel (27) wenigstens ein sich parallel zur Längsachse (L) der Saugpresswalze (26) durch den Walzenmantel (7) erstreckender zentraler Absaugkanal (29) angeordnet ist, in welchen am Außenumfang des Walzenmantels (27) eingearbeitete Öffnungen (28) münden.
21. Presseneinrichtung (1) nach einem der Ansprüche

- 15 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder im Walzenmantel (27) angeordnete Kanal (42) zwei in Umfangsrichtung zueinander versetzt angeordnete aus der Saugpresswalze (26) führende Öffnungen (43, 44) aufweist und außerhalb des Pressspaltes (4) wenigstens eine auf die äußere Mantelfläche des Walzenmantels (27) wirkende Saugvorrichtung (30) vorhanden ist, wobei der Abstand der jeweiligen Öffnungen (43, 44) der Kanäle in Umfangsrichtung derart gewählt ist, dass die Saugvorrichtung (30) bei Rotation des Walzenmantels (27) immer mit zumindest einem Teil der gerade im Pressspalt (4) befindlichen Öffnungen (43, 44) über deren Kanäle (42) in Verbindung steht. 5 10 15
22. Verfahren zum Umbau einer Presseneinrichtung (1) mit einer Saugpresswalze zur Erhöhung des einstellbaren Liniendruckes in Pressspalten (4), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Saugpresswalze durch eine Saugpresswalze (5, 26) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 21 ersetzt wird. 20
23. Pressenvorrichtung (45), insbesondere Mehrspaltpressenvorrichtung, umfassend eine erste Presseneinrichtung (46) mit einer ersten Walze (2), die mit einer zweiten Walze (3) als Gegenwalze einen ersten Pressspalt (4) und mit einer Zentralwalze (47) einen dem ersten Pressspalt (4) in Faserstoffbahndurchlaufrichtung nachgeordneten zweiten Pressspalt (38) bildet, einem dritten Pressspalt (50), der zwischen der Zentralwalze (47) und einer dritten Walze (49) ausgebildet wird, und eine zweite, der ersten Presseneinrichtung (46) nachgeordnete Presseneinrichtung (51), umfassend zwei einen Pressspalt (53) bildende Walzen (52, 5, 26), wobei eine Walze der ersten Presseneinrichtung (46) und eine Walze der zweiten Presseneinrichtung als Saugpresswalze (5, 26) ausgeführt sind. 25 30 35
24. Pressenvorrichtung (45) nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Walze (2) der ersten Presseneinrichtung (46) als Saugpresswalze (5, 26) ausgeführt ist. 40
25. Pressenvorrichtung (45) nach Anspruch 23 oder 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Saugpresswalzen der ersten und zweiten Presseneinrichtung (46, 51) baugleich ausgeführt sind. 45
26. Pressenvorrichtung (45) nach einem der Ansprüche 23 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Saugpresswalzen der ersten und zweiten Presseneinrichtung (46, 51) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 21 ausgeführt sind. 50 55

Fig.1

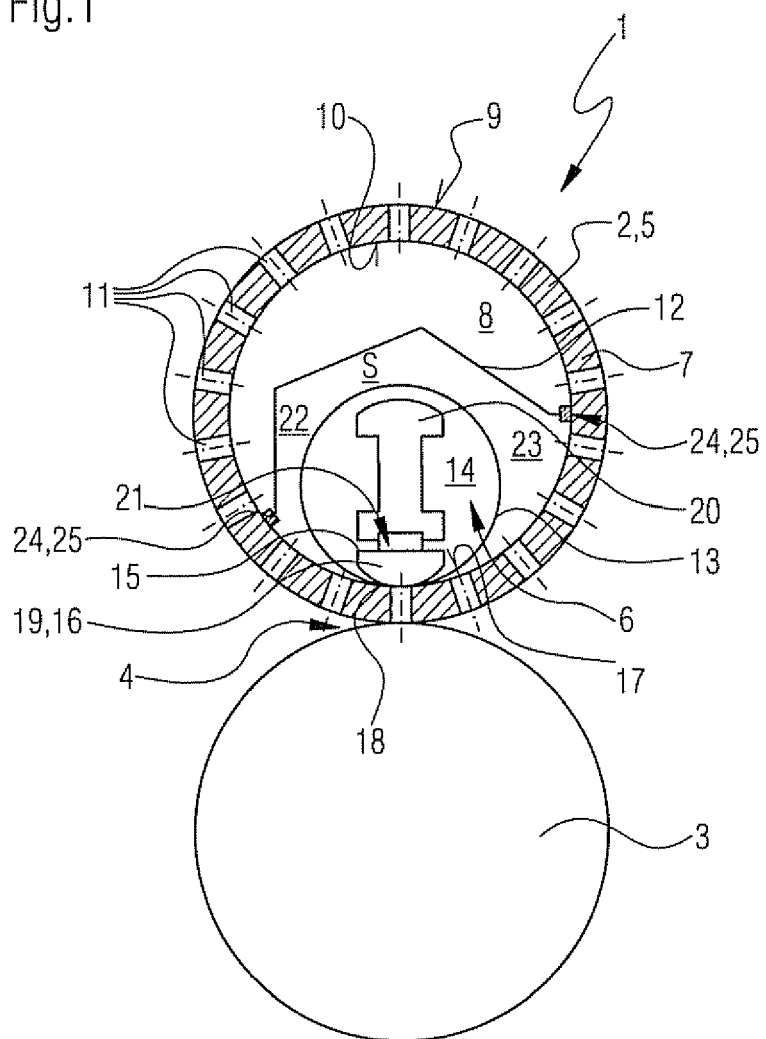


Fig.2

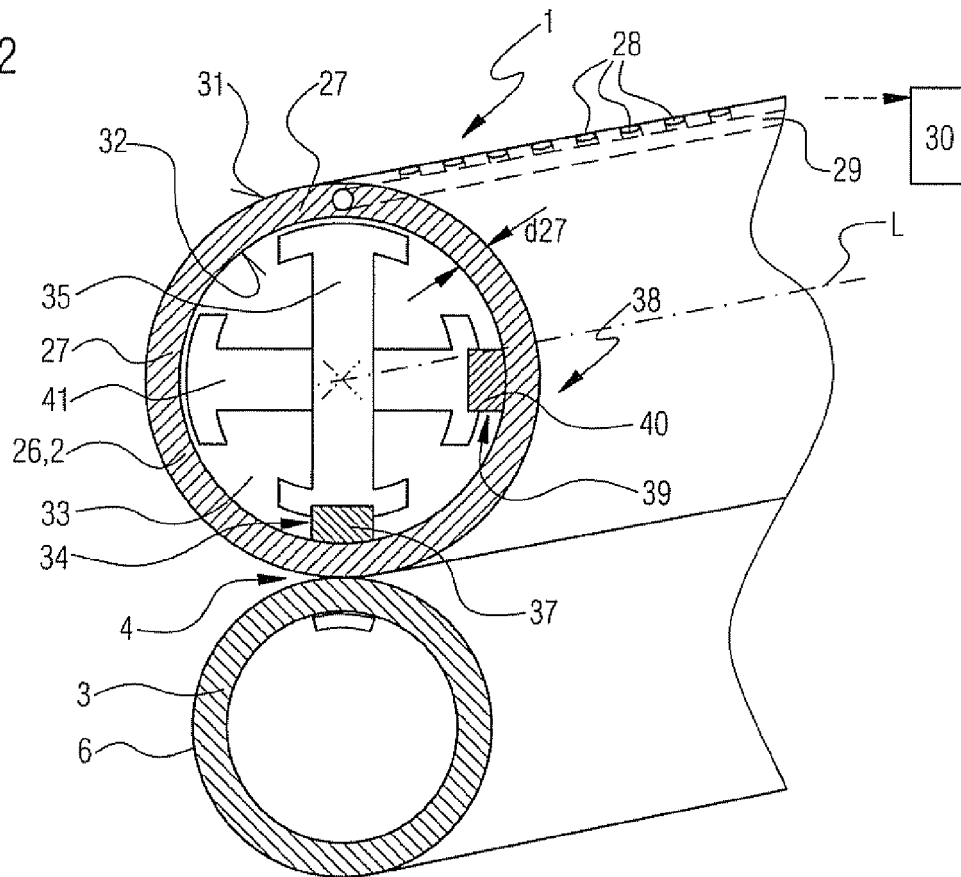
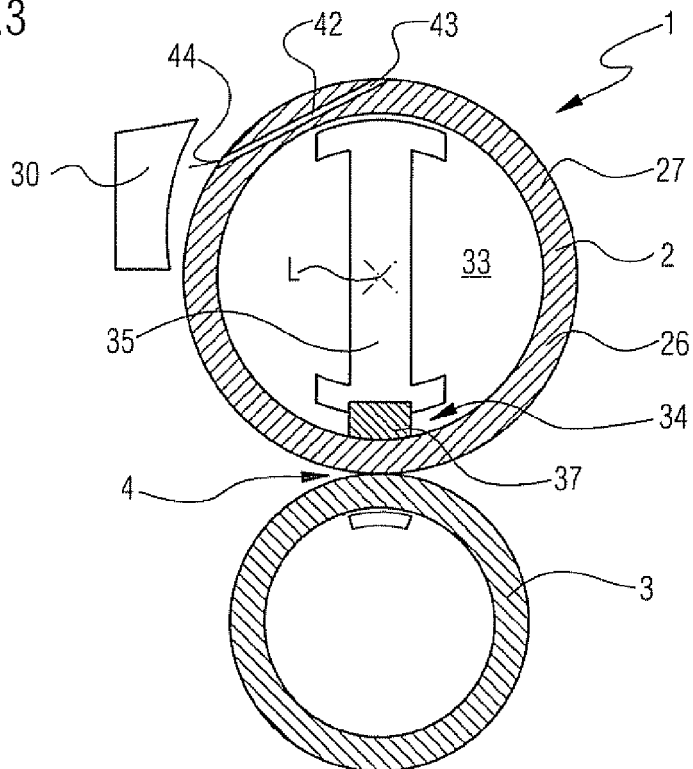


Fig.3



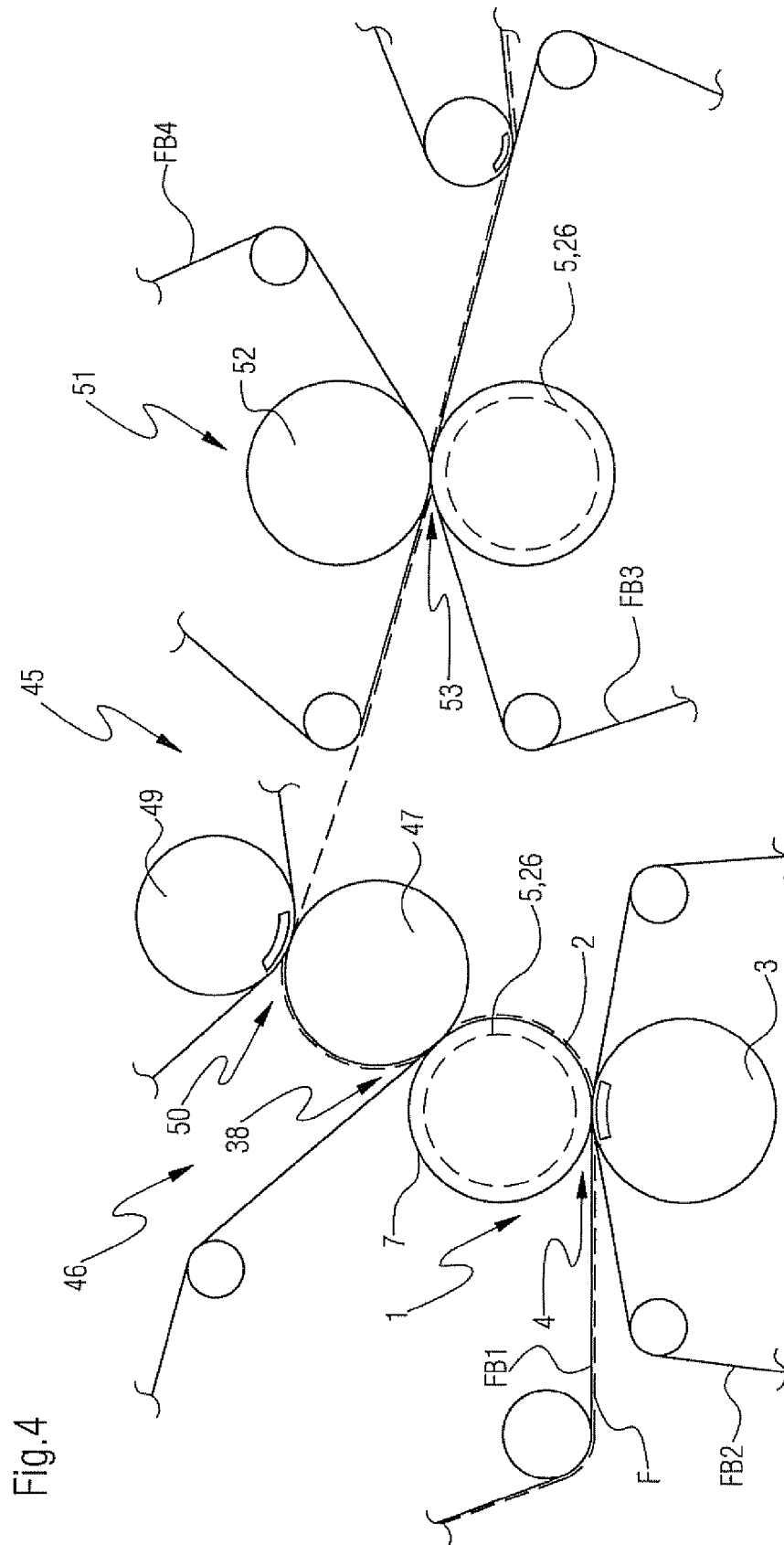


Fig. 4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1445375 A1 [0002]
- DE 10022353 A1 [0003]