



(11) **EP 1 586 701 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.09.2011 Patentblatt 2011/38

(51) Int Cl.:
D21F 7/08 (2006.01) **D21F 5/04** (2006.01)
D21F 5/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05101672.3**

(22) Anmeldetag: **04.03.2005**

(54) **Trockenanordnung**

Drying arrangement

Dispositif de séchage

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **13.04.2004 DE 102004017818**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.10.2005 Patentblatt 2005/42

(73) Patentinhaber: **Voith Patent GmbH
89522 Heidenheim (DE)**

(72) Erfinder:
• **Bubik, Alfred Dr.
88212 Ravensburg (DE)**

• **Wischmann, Ralf
88368 Bergatreute (DE)**
• **Lomic, Stevan Dr.
1130 Wien (AT)**

(74) Vertreter: **Kunze, Klaus et al
Voith Paper Holding GmbH & Co. KG
Abteilung zjp
Sankt Poeltener Strasse 43
89522 Heidenheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 1 069 235 EP-A- 1 081 277
DE-A1- 19 915 891 US-A- 5 972 813
US-B1- 6 189 233**

EP 1 586 701 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Trockenanordnung entsprechend des Oberbegriffs nach Anspruch 1.

[0002] In der US 6,189,233 B1 wird eine Trockenpartie zur Produktion und Behandlung einer Materialbahn beschrieben. Die Trockenpartie besteht aus mindestens einem beheizbaren Trockenzylinder, der teilweise von der Materialbahn und einem ersten Stützband umschlungen wird, sowie einem Dichtband, das ebenfalls zumindest teilweise den Trockenzylinder umschlingt. Dem Trockenzylinder ist eine mit einem Medium beaufschlagbare Druckhaube zugeordnet. Die Temperatur des Mediums ist niedriger als die Temperatur im Bereich außerhalb der Druckhaube. Zusätzlich ist mindestens ein weiteres zweites Stützband zwischen dem ersten Stützband und dem Dichtband vorgesehen. Das zweite Stützband weist eine grobere Struktur als das erste Stützband auf.

[0003] Die EP1081277 A2 betrifft eine Maschine zur Herstellung und/oder Behandlung einer Materialbahn, wie insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn. Die Maschine umfasst wenigstens eine heizbare Einheit, wie insbesondere eine Presswalze, einen Trockenzylinder und/oder dergleichen, die auf einem Teil ihres Aussenumfangs von der Materialbahn, wenigstens einem Sieb und einem äusseren Dichtband umschlungen ist, und eine die heizbare Einheit mit einem unter Druck stehenden flüssigen oder gasförmigen Medium beaufschlagende Überdruckhaube. Das Dichtband ist breiter als die Materialbahn und das Sieb, wobei es mit seinen beiden seitlichen Randbereichen über diese hinausragt, so dass seine beiden Randbereiche durch den in der Druckkammer der Überdruckhaube vorherrschenden Überdruck dichtend an die Oberfläche der heizbaren Einheit angedrückt werden. Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass der Druckraum der Überdruckhaube an seinen beiden Stirnseiten jeweils durch eine Dichtung nach aussen abgedichtet ist, die zwischen einer Stirnwand der feststehenden Überdruckhaube und einer insbesondere radialen zylinderseitigen Gegenwand angeordnet ist.

[0004] In der US5,972,813 wird ein undurchlässiges Band mit einer Rückseite und einer Papierseite beschrieben. Die Papierseite des Bandes ist strukturiert. Sie verleiht der darauf gefertigten Papierbahn eine Struktur, mit vorzugsweise unterschiedlicher Dichte.

[0005] Aus der DE19915891 ist ein Transferband einer Nasspresse mit verlängertem Pressenspalt zur Trocknung einer Papierbahn bekannt. Das Transferband besteht aus einer gewebten oder gewirkten Trägerbahn mit einer auf die Trägerbahn filzartig aufgenadelten, schmelzbare Fasern aufweisenden, im wesentlichen polymeren Faserstruktur, die auf thermo-mechanischem Weg mindestens abschnittsweise in eine wasserundurchlässige Polymerschicht umgeformt wird und einer auf der Polymerschicht angeordneten, faserigen Oberflächenschicht.

[0006] Die EP1069235A1 betrifft ein Transferband für

eine Papiermaschine. Das Transferband weist einen Träger und eine Beschichtung auf wenigstens einer Flachseite auf. Die Beschichtung weist eine Innenschicht und eine dazu benachbarte Außenschicht auf, die eine porige Struktur mit einer zur Außenseite hin offenen Hohlräumen hat.

[0007] Aus der EP 0 949 377 A2 ist eine Trockenanordnung zum kontinuierlichen Trocknen einer porösen Bahn bekannt. Die Trockenanordnung umfasst einen Trockenzylinder, der von der Bahn über wenigstens zwei Drittel seiner Mantelfläche umschlungen wird. Auf der Oberseite des Trockenzylinders sind neben Düsen zum Aufbringen eines Kühlmittels mehrere rotierende Walzen angeordnet, die in ihrem Inneren jeweils eine hydraulische Einheit zum Aufbringen eines Anpressdrucks gegen den Trockenzylinder aufweisen.

[0008] In der DE 35 32 853 C2 werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Trocknen einer Faserstoffbahn aus Papier, Karton oder ähnlichem beschrieben. Die Faserstoffbahn wird, während sie an einem Wasser und Wasserdampf aufnehmenden Zwischenband anliegt, vor Erreichen eines Trocknungsbereichs einer Entlüftungsbehandlung unterzogen. Das Zwischenband wird in einem Trocknungsbereich um den Trockenzylinder herumgeführt. Die Faserstoffbahn wird während ihres Umlaufs um den Trockenzylinder von einem Metallband bedeckt. Das Metallband wird nach dem Verlassen des Trockenzylinders in einer Rückführschleife zu dem Trocknungsbereich zurückgeführt. Das Zwischenband wird nach dem Verlassen des Trockenzylinders von kondensiertem Wasser befreit. Die Faserstoffbahn wird zwischen dem Zwischenband und dem Metallband um den Trockenzylinder herumgeführt, während dieser gekühlt wird. Die Erwärmung des Metallbandes erfolgt in der Rücklaufschleife, und das erwärmte Metallband erwärmt die Außenseite der um den Trockenzylinder umlaufenden Bahn in direktem Kontakt.

[0009] Ferner sind Anordnungen möglich, in denen zwischen einem beheizten Trockenzylinder und einer oberhalb des Trockenzylinders angeordneten Druckhaube eine Faserstoffbahn zusammen mit zwei Sieben und einem wasserundurchlässigen Band hindurchgeführt wird. Dabei gibt die Faserstoffbahn infolge der Erwärmung durch den beheizten Trockenzylinder Feuchtigkeit an die Siebe ab, die ihrerseits über das undurchlässige Band abgekühlt werden, so dass die Feuchtigkeit in ihnen kondensiert. Jedes der beiden Siebe muss ebenso wie das undurchlässige Band nach dem Austritt aus dem von der Druckhaube bedeckten Bereich des Trockenzylinders einzeln über eine Mehrzahl von Umlenkwalzen zu der Eintrittsstelle der Faserstoffbahn in den Bereich zwischen der Druckhaube und dem Trockenzylinder zurückgeführt werden.

[0010] Aus der WO 98/42913 sind ein Verfahren und eine Trockenanordnung bekannt, in der eine zu trocknende Faserstoffbahn waagrecht zwischen zwei Bändern hindurchgeführt wird. Das untere Band wird durch eine mit Wasser gefüllte Kammer gekühlt, während das

obere Band durch eine Druckkammer erwärmt wird. Zwischen dem oberen Band und der Faserstoffbahn wird ein Filzband geführt, an das die Faserstoffbahn ihre Feuchtigkeit abgibt.

[0011] Es ist die Aufgabe der Erfindung, den Aufbau der eingangs genannten Trockenanordnung zu vereinfachen.

[0012] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einer Trockenanordnung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die Bespannung (5) die Oberfläche eines Filzvlieses oder einer Vlies- oder einer Gewebeschicht auf der der Faserstoffbahn (2) zugewandten Seite hat, dass sie ein wasseraufsaugendes oder wasseraufnehmendes Gewebe aufweist, dass die Bespannung (5) auf der der Faserstoffbahn (2) zugewandten Seite eine dünne Schicht aus feinen Vlies- oder Gewebefasern aufweist, mit einem Fasergewicht zwischen 1 und 300 dtex, vorzugsweise mit einem Fasergewicht zwischen 1 und 140 dtex, dass die Bespannung (5), insbesondere auf der der Faserstoffbahn (2) zugewandten Seite, aus einer Mischung von Fasern unterschiedlicher Dicke und/oder aus unterschiedlichen Materialien, insbesondere aus einem Kunststoff, aus Kohle- oder Glasfasern, oder aus einem Naturmaterial, insbesondere aus Wolle oder Seide, besteht. Das Mittel ist insbesondere eine Druckhaube.

[0013] Gemäß der Erfindung wird die Anzahl der Leit- oder Umlenkwalzen reduziert und die Siebführung vereinfacht. Dadurch werden die Kosten für die Herstellung der Trockenanordnung gesenkt, aber auch Stillstandszeiten reduziert und der Energieaufwand verringert. Gemäß der Erfindung werden die Eigenschaften der beiden bisher eingesetzten Siebe in einem einzigen Sieb vereint.

[0014] Damit vereint die Bespannung die Eigenschaften eines feinmaschigen Siebes, wie es nach dem Stand der Technik angrenzend an die Oberfläche der Faserstoffbahn eingesetzt wird, und die Eigenschaften eines groben Siebs, das zur Aufnahme der von der Faserstoffbahn abgegebenen Feuchtigkeit dient. Die Vliesschicht ist beispielsweise als Wirrvlies oder als orientiertes Vlies ausgebildet.

[0015] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung.

[0016] Als vorteilhaft erweist sich eine Trockenanordnung, bei der die aufsaugende oder aufnehmende Bespannung und eine die aufsaugende oder aufnehmende Bespannung gegenüber dem Mittel abdichtende Bespannung in einem einzigen Band zusammengefasst und integriert sind. Das Band weist mindestens eine die Feuchtigkeit speichernde Schicht und eine undurchlässige Schicht auf. Durch diesen einfachen und kompakten Aufbau werden Walzen für die Umlenkung zweier einzelner Bänder vom Ausgang der Faserstoffbahn aus dem Bereich zwischen dem Trockenzylinder und der Druckhaube bis zum Einlauf der Faserstoffbahn in den Bereich zwischen dem Trockenzylinder und der Druckhaube eingespart.

[0017] Das Band besteht vorzugsweise aus einer

Mehrzahl von Schichten, die jeweils unterschiedliche Funktionen erfüllen. Eine der Faserstoffbahn zugewandte Außenschicht sollte entweder eine hohe Kapillarität haben, um möglichst schnell Feuchtigkeit aus der Faserstoffbahn aufzusaugen, oder die Schicht hat eine möglichst feine Oberflächenstruktur, um das Entstehen von Markierungen auf der Faserstoffbahn während des Kontakts mit der Außenschicht zu vermeiden. Auf die Außenschicht folgt innerhalb des Bandes eine erste Speicherschicht, die beispielsweise über eine schmale Binde- schicht mit einer zweiten Speicherschicht zum Speichern des aus der Faserstoffbahn aufgenommenen Wassers verbunden ist. An die zweite Speicherschicht schließt sich eine undurchlässige Schicht an, die das Band gegenüber der Druckhaube abdichtet.

[0018] Durch den Filzvlies oder das Gewebe lassen sich Markierungen auf der Faserstoffbahn ganz oder wenigstens im wesentlichen vermeiden, während das Sieb über eine ausreichende Speicherkapazität für das durch die Druckhaube oder Pressschuhe aus der Faserstoffbahn herausgepresste Wasser verfügt. Die Filz- oder Gewebeschicht oder Vliesauflage der Bespannung übernimmt die Übertragung der senkrecht zur Filzebene wirkenden Druckkraft, während die ein- oder mehrlagigen Grundgewebe des Filzes die in der Filzebene wirkenden Kräfte, vor allem die Zugkräfte, aufnimmt. Weitere Funktionen der Filzschicht bestehen in der Speicherung der aufgenommenen Feuchtigkeit und in einem Verschleißschutz.

[0019] Vorzugsweise besteht die Bespannung aus wenigstens zwei dauerhaft miteinander verbundenen Filzvliesen oder Vlies- oder Gewebeschichten, die sich auch in Kombination mit einem Siebgewebe einsetzen lassen. Die einzelnen Bespannungsteile oder Bespannungsschichten sind unzertrennlich miteinander verbunden. Auch eine Mehrzahl von Siebgeweben kann zum Einsatz kommen. Eine untrennbare Verbindung zweier Siebgewebe kommt beispielsweise durch Vernadeln zustande, indem sie mit einem Vlies gemeinsam vernadelt werden.

[0020] Die Filzvliese oder Vlies- oder Gewebeschichten werden vorzugsweise durch Vernadeln, Verkleben oder durch Verschweißen miteinander verbunden. Zusätzlich kann die Bespannung auch Schichten aus einem Kunststoff- oder einem Metallgewebe, eine Kunststoff- oder Metallfolie oder ein dünnes Blech umfassen, die durch Verkleben oder Verschweißen mit den mindestens zwei Filzvliesen oder Vlies- oder Gewebeschichten verbunden sind.

[0021] Die einzelnen Siebgewebe unterscheiden sich vorzugsweise in ihrer Kapillarität. Die der Faserstoffbahn zugewandte Seite hat die Funktion, die Faserstoffbahn zu stützen. Die von der Faserstoffbahn abgewandte Seite hat die Aufgabe, die von der Faserstoffbahn aufgenommene Feuchtigkeit als Kondensat solange zu binden und solange zu speichern, bis die Faserstoffbahn von der Bespannung wieder abgeführt wird. Solange die Faserstoffbahn in Kontakt mit der Bespannung geführt wird, wird das kondensierte Wasser insbesondere durch die

Zentrifugalkraft oder durch Kapillarkräfte daran gehindert, wieder zurück in die Faserstoffbahn zu fließen.

[0022] Die Kapillarität der Bespannung wird auf der der Faserstoffbahn zugewandten Seite vorteilhafterweise geringer gewählt als auf der von der Faserstoffbahn abgewandten Seite. Hierzu weist die Bespannung auf der der Faserstoffbahn zugewandten Seite gröbere Fasern als auf der anderen Seite auf, auf der die aufgenommene Feuchtigkeit gespeichert wird.

[0023] Wenn eine kaum Markierungen auf der Faserstoffbahn hinterlassende Oberfläche der Bespannung erforderlich ist, lässt sich eine zusätzliche dünne Schicht feiner Vlies- oder Gewebefasern einsetzen, die ein Fasergewicht zwischen 1 und 140 dtex aufweisen. Auch Fasergewichte bis zu 200 oder 300 dtex sind möglich. Bevorzugt wird jedoch ein Fasergewicht um 140 dtex. (Die Einheit "dtex" gibt das Fasergewicht in Gramm je 10.000 m Faserlänge an.) Die Kapillarität der Filzschichten lässt sich unter anderem durch die Dicke der vlies- oder gewebebildenden Fasern und durch deren Material gezielt einstellen.

[0024] Auch die Wahl der Dicke der vlies- oder gewebebildenden Fasern und deren Material lässt sich die Kapillarität der Filzschichten einstellen. Vorteilhafterweise wird für die Bespannung, insbesondere auf der der Faserstoffbahn zugewandten Seite, eine Mischung von Fasern unterschiedlicher Dicke und/oder aus unterschiedlichen Materialien eingesetzt, insbesondere aus einem Kunststoff, aus Kohle- oder Glasfasern, oder aus einem Naturmaterial, insbesondere aus Wolle oder Seide.

[0025] Ebenso erweist es sich als vorteilhaft, die Rückfeuchtung der Faserstoffbahn durch von der Bespannung aufgenommenes Kondensat zu behindern, indem die Bespannung auf der der Faserstoffbahn zugewandten Seite aus einem Vlies mit einem hydrophoben Material besteht.

[0026] Ebenso kann zusätzlich vorgesehen werden, dass die Kapillarität der Bespannung durch eine mechanische Behandlung, durch eine thermische Behandlung, insbesondere das Schmelzen von beigemischten Schmelzkörpern, beispielsweise in Faserform, oder durch eine chemische Behandlung, insbesondere das nachträgliche Einbringen von Chemiewerkstoffen, insbesondere von Kunstharzen, Lacken oder Appreturen, beeinflusst ist. Auch ist es möglich, mehrere dieser Verfahren gleichzeitig oder nacheinander einzusetzen.

[0027] Auch eine Membran kann zusätzlich in Verbindung mit dem Sieb oder dem Filzvlies oder der Gewebeschicht vorgesehen werden.

[0028] Die Bespannung umfasst mindestens ein mit den mindestens zwei Filzvliesen oder Vlies- oder Gewebeschichten vernadeltes Siebgewebe oder Fadengelege, das ein in Maschinenrichtung orientiertes Non-woven-Material bildet. Zum Einsatz können hier auch Kunststoffe und Metallgewebe kommen. Alternativ kann auch eine Kunststoffolie oder eine Metallolie oder ein dünnes Blech eingesetzt werden.

[0029] Zur Abdichtung gegenüber der Druckhaube,

die den Trockenzylinder auf seiner Mantelfläche überdeckt, oder gegenüber einem sonstigen Druck auf den Trockenzylinder ausübenden Mittel ist die Bespannung mit einer undurchlässigen, insbesondere durch Imprägnieren mit einem Harz, einem Elastomer, einem Thermoplast, einem Silikonkautschuk, einem Lack oder dergleichen entstandenen Schicht oder mit einer Kunststoffschicht versehen, die insbesondere aus Polyurethan, besteht. Die Beschichtung weist vorzugsweise eine glatte Oberfläche auf, die sie gegenüber der Wandung des Mittels abdichtet. Als undurchlässige oder impermeable Schicht lässt jedoch auch eine Metallschicht einsetzen, die durch Verschweißen, Verkleben u. dgl. mit der darunterliegenden Sieb- oder Speicherschicht verbunden ist.

[0030] Von Vorteil ist eine wasserundurchlässige Lackbeschichtung, die eine glatte, gegenüber der Wandung der Druckhaube abdichtende Oberfläche aufweist.

[0031] Die Erfindung bezieht sich auch auf eine Trockenanordnung, insbesondere in einer der oben beschriebenen Ausgestaltungen, die dadurch gekennzeichnet ist, dass ein die Feuchtigkeit der Faserstoffbahn aufnehmendes, mindestens eine aufsaugende oder aufnehmende Schicht und eine die mindestens eine Schicht gegenüber dem Mittel abdichtende Schicht umfassendes Band an der Auslaufseite der Faserstoffbahn über mindestens eine Anordnung zur Abgabe der von der Faserstoffbahn aufgenommenen Feuchtigkeit geführt wird. Hierfür eignen sich insbesondere sowohl Saugwalzen als Saugkästen, so dass die Anordnung mindestens eine Saugwalze und/oder einen Saugkasten umfasst. Es versteht sich, dass anstelle von Umlenkwalzen oder Leitwalzen, um die das Band herumgeführt wird, jeweils Saugwalzen, insbesondere in Verbindung mit Saugkästen, eingesetzt werden können.

[0032] Falls eine Saugwalze eingesetzt wird, ist der mindestens einen Saugwalze vorzugsweise ein auslaufseitiger Keil mit einer zwischen dem Band und der Saugwalze einen Unterdruckraum bildenden Lamelle nachgeordnet. In den Unterdruckraum wird zusammen mit Umgebungsluft auch Feuchtigkeit aus der Faserstoffbahn angesaugt, die über die in der Saugwalze enthaltene Unterdruckkammer abtransportiert wird.

[0033] Wenn ein Saugkasten eingesetzt wird, weist dieser mit Vorteil eine einlauf- und eine auslaufseitig die aufsaugende Schicht des Bandes berührende Leiste auf. Die Leiste kann verschiedene Formen haben; beispielsweise kann sie in dem an das Band angrenzenden Bereich gratförmig verjüngt sein oder einen rechteckigen Querschnitt oder einen halbkreisförmigen Querschnitt aufweisen.

[0034] Nachfolgend wird die Erfindung in Ausführungsbeispielen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine Trockenanordnung, in der ein Siebband und ein undurchlässiges Band 6 getrennt voneinander

- zusammen mit der Faserstoffbahn 2 zwischen dem Trockenzylinder 3 und einer Druckhaube 4 hindurchgeführt werden,
- Fig. 2 den Aufbau eines Bandes 15 mit mehreren Siebschichten 16, 17, 18, 19 und mit einer undurchlässigen Schicht 20 in der Schnittansicht zusammen mit einer Darstellung des Verlaufs der Kapillarität über der Dicke des Bandes 15,
- Fig. 3 einen Querschnitt durch eine weitere Trockenanordnung, in der ein mindestens eine Siebschicht und eine undurchlässige Schicht umfassendes Band 15 eingesetzt wird,
- Fig. 4 einen Keil 28 am Auslauf einer Siebsaugwalze 24 in einer Detailansicht und
- Fig. 5 - 8 Siebsaugkästen 35 in verschiedenen Ausgestaltungen.

[0035] Eine Trockenanordnung 1 (Fig. 1) in einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn 2 umfasst einen beheizbaren Trockenzylinder 3, der auf seiner Oberseite von einer Druckhaube 4 umgeben ist, in der eine kühlendes Medium strömt, um die Wärme der von einer um den Trockenzylinder 3 umlaufenden Bespannung 5 aus der Faserstoffbahn 2 aufgenommenen Feuchtigkeit aufzunehmen.

[0036] Anstelle der Druckhaube 4 können auch andere Aggregate oberhalb des Trockenzylinders 3 angeordnet sein, beispielsweise Walzen oder Pressschuhe, die in Verbindung mit dem erhitzten Trockenzylinder 3 und der Bespannung 5 dazu dienen, der Faserstoffbahn 2 Feuchtigkeit zu entziehen. Auch in den Walzen oder den Pressschuhen können Kühlaggregate, beispielsweise von einem Medium durchflossene Kühlkanäle, vorhanden sein.

[0037] Die Faserstoffbahn 2 wird zusammen mit der Bespannung 5 über den Trockenzylinder 3 geführt. Zusätzlich ist ein ebenfalls mitgeführtes undurchlässiges Band 6 vorhanden, das zwischen der Bespannung 5 und der Druckhaube 4 läuft.

[0038] Unterhalb des Trockenzylinders 3 sind jeweils unter gleichem Abstand zur senkrechten Mittelachse A des Trockenzylinders 3 zwei Stützwalzen 7, 8 angebracht, die den Trockenzylinder 3 in Richtung von Pfeilen B, C gegen die in Richtung eines Pfeils D wirkende Gewichtskraft der Druckhaube 4 abstützen. Die Stützwalzen 7, 8 haben zudem eine Führungsfunktion für die Faserstoffbahn 2, die Bespannung 5 und das Band 6, indem diese um die Stützwalzen 7, 8 herumgeführt werden, wodurch auch der Einwirkungsbereich des Trockenzylinders 3 auf die Faserstoffbahn 2 vergrößert und dadurch der Wirkungsgrad des Trocknungsprozesses verbessert wird.

[0039] Die Bespannung 5 wird über Umlenkwalzen 9 bis 14 um den Trockenzylinder 3 und die Druckhaube 4 herumgeführt. Ebenso sind auch für das Band 6, sofern dessen Funktion nicht in die Bespannung 5 integriert ist,

gesonderte (hier nicht dargestellte) Umlenkwalzen erforderlich. Der Bespannung 5 wird in (ebenfalls nicht dargestellten) Saug- oder Pressvorrichtungen die von ihr aus der Faserstoffbahn 2 aufgenommene Feuchtigkeit wieder entzogen.

[0040] Ein Band 15 (Fig. 2) umfasst eine Außenschicht 16, die, während die Faserstoffbahn 2 über den Trockenzylinder 3 geführt wird, in unmittelbarem Kontakt mit dieser steht und ihr Feuchtigkeit entzieht. Innerhalb des Bandes 15 wird diese dann an Speicherschichten 17 und 18 weitergeleitet, die über eine Bindschicht 19 miteinander verbunden sind. Gegenüber der Druckhaube 4 wird das Band 15 durch eine undurchlässige Schicht 20 abgedichtet. Die Bindschicht 19 kann entfallen, wenn die Speicherschichten 17, 18 aufgrund ihrer Oberflächenbeschaffenheit direkt oder mittels eines Klebstoffs miteinander verbunden werden können.

[0041] Je nach den gewünschten Eigenschaften der Faserstoffbahn 2 lassen sich verschiedene Materialien für den Schichtaufbau des Bandes 15 einsetzen.

[0042] Im Regelfall wird eine hohe Kapillarität K in der Außenschicht 16 angestrebt. In diesem Fall wird ein Verlauf der Kapillarität K über der Dicke des Bandes 15 verwendet, wie er durch die Kurven 21, 22 wiedergegeben wird. Es zeigt sich, dass in der Regel die Kapillarität K um so höher ist, je gröber das Gewebe oder die Struktur der jeweiligen Schicht ist. Im Fall der Außenschicht 16 bedeutet dies, dass Markierungen auf der Faserstoffbahn 2 in Kauf genommen werden müssen, wenn eine hohe Kapillarität K gewünscht wird.

[0043] Andererseits wird, wenn Markierungen auf der Faserstoffbahn 2 vermieden werden müssen, in Kauf genommen, dass eine Außenschicht 16 aus einem feinmaschigen Gewebe eine geringere Kapillarität K hat, so dass in diesem Fall der Verlauf der Kapillarität K durch eine Kurve 23 wiedergegeben wird, wobei im Fall der Kurven 21, 22, 23 auch die Verläufe der Kapillarität K in den anderen Schichten 17 bis 18 individuell durch die Wahl verschiedener Materialien angepasst werden können. Die Schicht 17 soll, damit in ihr die Feuchtigkeit möglichst gut gespeichert wird und nicht zurück in die Außenschicht 16 strömt, bevorzugt eine niedrigere Kapillarität K als die Außenschicht 16 haben.

[0044] Das Band 15 (Fig. 3) lässt sich anstelle der Bespannung 5 und des undurchlässigen Bandes 6 (vgl. Fig. 1) einsetzen. Es wird wie die Bespannung 5 über Umlenkwalzen 9 bis 12 geführt. Zur Entwässerung dienen im Falle des Bandes 15 beispielsweise Saugwalzen 24, 25, die jeweils eine ortsfeste Saugzone 26 bzw. 27 haben. Zur besseren Absaugung der Feuchtigkeit sind an den Ausläufen der Saugwalzen 24, 25 jeweils Keile 28, 29 angeordnet.

[0045] Diese sind im einzelnen aufgebaut, wie in Fig. 4 anhand des Keils 28 dargestellt ist. Der Keil 28 weist einen sich in dem Zwickel zwischen der Mantelwand der Saugwalze 24 und dem Band 15 verjüngenden Körper 30 auf, oberhalb dessen über einen Schlitz 31 in Richtung eines Pfeils E Luft in einen Hohlraum 32 angesaugt wird,

die gleichzeitig Feuchtigkeit aus den Wasser enthaltenden Schichten des Bandes 15 mitreißt. Dieses Gemisch aus Wasser und Luft wird dann über Bohrungen 33 in der Mantelwand der Saugwalze 24 im Bereich der Saugzone 26 in diese angesaugt und von dort abgeleitet. Zur Bildung des Hohlraums 32 hat der Keil 28 an seinem vorderen Ende eine lamellenförmige Verdickung 34, die an den Körper 30 angesetzt ist.

[0046] Anstelle des Einsatzes der Saugwalzen 24, 25 oder zusätzlich zu ihnen lässt sich auch mindestens ein Saugkasten 35 (Fig. 5) einsetzen, um die Feuchtigkeit aus der Schichtenfolge 16, 17, 19, 18 des Bandes 15 zu entziehen. Der Saugkasten 35 weist im Inneren eine unter Unterdruck stehende Kammer 36 auf. An das Band 15 grenzt der Saugkasten 35 jeweils über eine einlauf- bzw. auslaufseitig die aufsaugende oder aufnehmende Außenschicht 16 des Bandes 15 berührende Leiste 37, 38 oder eine Seitenwand an. Auch bei der Konstruktion des Saugkastens 35 wird in Richtung von Pfeilen F, G ein Gemisch von Wasser und Luft angesaugt, das anschließend aus der Kammer 36 abgeführt wird.

[0047] In einer weiteren Alternative haben die Leisten 37, 38 oder Seitenwände in dem Bereich, in dem sie an das Band 15 angrenzen, halbkreisförmige Abschlüsse 39, 40 (Fig. 6). In einer weiteren Alternative können auch gratförmig verjüngte Leisten 41, 42 (Fig. 7) vorgesehen werden. Zur Gewährleistung einer ausreichenden Stabilität lassen sich Stützrippen 43 vorsehen, die dieselbe Breite haben wie die Leisten 37, 38 oder Seitenwände. In einer anderen Ausführungsform sind auf den Leisten 37, 38 schmale Leisten 44, 45 (Fig. 8) mit einem rechteckigen Querschnitt aufgesetzt.

Patentansprüche

1. Trockenanordnung (1) mit einem beheizten Trockenzylinder (3) zur Entwässerung einer Papier-, Karton-, Tissue- oder einer anderen Faserstoffbahn (2), oberhalb dessen ein Druck auf den Trockenzylinder (3) ausübendes Mittel (4), angeordnet ist, wobei die Faserstoffbahn (2) zwischen dem Trockenzylinder (3) und dem Mittel (4) hindurchführbar ist, und wobei die Trockenanordnung (1) eine einzige, die Feuchtigkeit aus der Faserstoffbahn (2) aufsaugende oder aufnehmende Bespannung (5) umfasst, welche zusammen mit der Faserstoffbahn (2) zwischen dem Trockenzylinder (3) und dem Mittel (4) hindurchführbar ist, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Bespannung (5) die Oberfläche eines Filzvlieses oder einer Vlies- oder einer Gewebeschicht auf der der Faserstoffbahn (2) zugewandten Seite hat, dass sie ein wasseraufsaugendes oder wasser-aufnehmendes Gewebe aufweist, **dass** die Bespannung (5) auf der der Faserstoffbahn (2) zugewandten Seite eine dünne Schicht aus feinen Vlies- oder Gewebefasern aufweist, mit einem Fasergewicht zwischen 1 und 300 dtex, vorzugswei-

se mit einem Fasergewicht zwischen 1 und 140 dtex und

dass die Bespannung (5), insbesondere auf der der Faserstoffbahn (2) zugewandten Seite, aus einer Mischung von Fasern unterschiedlicher Dicke und/oder aus unterschiedlichen Materialien, insbesondere aus einem Kunststoff, aus Kohle- oder Glasfasern, oder aus einem Naturmaterial, insbesondere aus Wolle oder Seide, besteht.

2. Trockenanordnung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die aufsaugende oder aufnehmende Bespannung (5) und eine die aufsaugende oder aufnehmende Bespannung (5) gegenüber dem Mittel (4) abdichtende Bespannung (20) in einem einzigen Band (15) zusammengefasst sind, das mindestens eine die Feuchtigkeit speichernde Schicht (17, 18) und eine undurchlässige Schicht (20) aufweist.
3. Trockenanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Bespannung (5) aus wenigstens zwei dauerhaft miteinander verbundenen Filzvliesen oder Vlies- oder Gewebeschichten besteht.
4. Trockenanordnung (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Filzvliese oder die Vlies- oder Gewebeschichten durch Vernadeln, Verkleben oder Verschweißen miteinander verbunden sind.
5. Trockenanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Bespannung (5) ein Metall- oder ein Kunststoffgewebe, eine Kunststoff- oder Metallfolie oder ein dünnes Blech umfasst, die insbesondere durch Verkleben oder Verschweißen mit den mindestens zwei Filzvliesen oder Vlies- oder Gewebeschichten verbunden sind.
6. Trockenanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Kapillarität der Bespannung (5) auf der der Faserstoffbahn (2) zugewandten Seite geringer ist als auf der von der Faserstoffbahn (2) abgewandten Seite.
7. Trockenanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Bespannung auf der der Faserstoffbahn (2) zugewandten Seite aus einem hydrophoben Material besteht.

8. Trockenanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kapillarität der Bespannung (5) durch eine mechanische Behandlung, durch eine thermische Behandlung, insbesondere das Schmelzen von beigemischten Schmelzkörpern, beispielsweise in Faserform, oder durch eine chemische Behandlung, insbesondere das nachträgliche Einbringen von Chemiewerkstoffen, insbesondere von Kunstharzen, Lacken oder Appreturen beeinflusst ist.
9. Trockenanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Bespannung (5) mindestens ein mit den mindestens zwei Filzvliesen oder Vlies- oder Gewebeschichten vernadeltes Siebgewebe oder Fadenlege umfasst.
10. Trockenanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Bespannung (5) durch eine undurchlässige, insbesondere durch Imprägnieren mit einem Harz, einem Elastomer, einem Thermoplast, einem Silikonkautschuk, einem Lack oder dergleichen entstandene Schicht oder durch eine Kunststoffschicht, insbesondere aus Polyurethan, oder durch eine Metallschicht gegenüber dem Druck auf den Trockenzylinder (3) ausübenden Mittel (4) abgedichtet ist und eine glatte gegenüber der Wandung des Mittels (4) abdichtende Oberfläche aufweist.
11. Trockenanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Bespannung (5) in Form eines Bandes (15) ausgebildet ist, das eine der Faserstoffbahn (2) zugewandte Außenschicht (16), eine dem Mittel (4) zugewandte undurchlässige Beschichtung (20) und mindestens zwei zwischen der Außenschicht (16) und der Beschichtung (20) angeordnete Speicherschichten (17, 18) aufweist.
12. Trockenanordnung (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass das die Feuchtigkeit der Faserstoffbahn (2) aufnehmende, mindestens eine aufsaugende oder aufnehmende Schicht (17, 18) und eine die mindestens eine Schicht gegenüber dem Mittel abdichtende Schicht (20) umfassende Band (15) an der Auslaufseite der Faserstoffbahn (2) über mindestens eine Anordnung (24, 25, 35) zur Abgabe der von der Faserstoffbahn (2) aufgenommenen Feuchtigkeit geführt wird.
13. Trockenanordnung (1) nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Anordnung mindestens eine Saugwalze (24, 25) und/oder einen Saugkasten (35) umfasst.
14. Trockenanordnung (1) nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass der mindestens einen Saugwalze (24, 25) ein auslaufseitiger Keil (28, 29) mit einer zwischen dem Band (15) und der Saugwalze (24, 25) einen Unterdruckraum bildenden Lamelle (34) nachgeordnet ist.
15. Trockenanordnung (1) nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Saugkasten (35) eine einlauf- und eine auslaufseitig die aufsaugende Schicht des Bandes berührende Leiste (37, 38) oder Seitenwand aufweist.
16. Trockenanordnung (1) nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Leisten (37, 38) in dem an das Band (15) angrenzenden Bereich gratförmig verjüngt sind oder einen rechteckigen Querschnitt aufweisen oder einen schmalen Steg oder einen halbkreisförmigen Querschnitt aufweisen.

Claims

1. Drying arrangement (1) having a heated drying cylinder (3) for dewatering a paper, board, tissue or other fibrous web (2), above which cylinder a means (4) exerting pressure on the drying cylinder (3) is arranged, it being possible for the fibrous web (2) to be led through between the drying cylinder (3) and the means (4), and the drying arrangement (1) comprising a single fabric (5) which absorbs or captures the moisture from the fibrous web (2) and which, together with the fibrous web (2), can be led through between the drying cylinder (3) and the means (4),
characterized in that
the fabric (5) has the surface of a felt batt or a nonwoven or woven layer on the side facing the fibrous web (2),
in that it has a woven fabric absorbing or capturing water,
in that on the side facing the fibrous web (2), the fabric (5) has a thin layer made of fine nonwoven or woven fibres with a fibre weight between 1 and 300 dtex, preferably with a fibre weight between 1 and 140 dtex, and
in that in particular on the side facing the fibrous web (2), the fabric (5) is composed of a mixture of fibres of different thickness and/or of different materials, in particular of plastic, of carbon or glass fibres or a natural material, in particular of wool or silk.

2. Drying arrangement (1) according to Claim 1,
characterized in that
the absorbing or capturing fabric (5) and a fabric (20) sealing off the absorbing or capturing fabric (5) with respect to the means (4) are combined in a single belt (15), which has at least one layer (17, 18) storing the moisture and an impermeable layer (20). 5
3. Drying arrangement (1) according to one of Claims 1 to 2,
characterized in that
the fabric (5) comprises at least two felt batts or non-woven or fabric layers joined permanently to each other. 10
4. Drying arrangement (1) according to Claim 3,
characterized in that
the felt batt or the nonwoven or woven layers are joined to each other by needling, bonding or welding. 20
5. Drying arrangement (1) according to one of Claims 1 to 4,
characterized in that
the fabric (5) comprises a metal or plastic fabric, a plastic film or metal foil or thin metal sheet, which are joined to the at least two felt batts or nonwoven or woven layers, in particular by bonding or welding. 25
6. Drying arrangement (1) according to one of Claims 1 to 5,
characterized in that
the capillarity of the fabric (5) on the side facing the fibrous web (2) is lower than on the side facing away from the fibrous web (2). 30
7. Drying arrangement (1) according to one of Claims 1 to 6,
characterized in that
on the side facing the fibrous web (2), the fabric consists of a hydrophobic material. 35
8. Drying arrangement (1) according to one of Claims 1 to 7,
characterized in that
the capillarity of the fabric (5) is influenced by a mechanical treatment, by a thermal treatment, in particular the melting of admixed melting elements, for example in fibrous form, or by a chemical treatment, in particular the subsequent introduction of chemical substances, in particular of synthetic resins, lacquers or finishes. 45
9. Drying arrangement (1) according to one of Claims 1 to 8,
characterized in that
the fabric (5) comprises at least one screen cloth or yarn structure needled with the at least two felt batts or nonwoven or woven layers. 50
10. Drying arrangement (1) according to one of Claims 1 to 9,
characterized in that
the fabric is sealed off with respect to the means (4) exerting pressure on the drying cylinder (3) by an impermeable layer, in particular one produced by impregnation with a resin, an elastomer, a thermoplastic, a silicone rubber, a varnish or the like, or by a plastic layer, in particular of polyurethane, or by a metal layer, and has a smooth surface sealing off with respect to the wall of the means (4). 5
11. Drying arrangement (1) according to one of Claims 1 to 10,
characterized in that
the fabric (5) is constructed in the form of a belt (15) which has an outer layer (16) facing the fibrous web (2), an impermeable coating (20) facing the means (4) and at least two storage layers (17, 18) arranged between the outer layer (16) and the coating (20). 15
12. Drying arrangement (1) according to one of Claims 2 to 11,
characterized in that
a belt (15) capturing the moisture from the fibrous web (2), comprising at least one absorbent or capturing layer (17, 18) and a layer (20) sealing off the at least one layer with respect to the means on the outlet side of the fibrous web (2), is led over at least one arrangement (24, 25, 35) for discharging the moisture captured by the fibrous web (2). 20
13. Drying arrangement (1) according to Claim 12,
characterized in that
the arrangement comprises at least one suction roll (24, 25) and/or a suction box (35). 35
14. Drying arrangement (1) according to Claim 13,
characterized in that
arranged downstream of the at least one suction roll (24, 25) is a wedge (28, 29) on the outlet side, having a slat (34) forming a negative pressure chamber between the belt (15) and the suction roll (24, 25). 40
15. Drying arrangement (1) according to Claim 13,
characterized in that
the suction box (35) has a bar (37, 38) or side wall making contact with the absorbent layer of the belt on the inlet and outlet sides. 45
16. Drying arrangement (1) according to Claim 15,
characterized in that
the bars (37, 38) in the region adjoining the belt (15) are tapered in a ridge shape or have a rectangular cross section or have a narrow web or a semicircular cross section. 50

Revendications

1. Dispositif de séchage (1) comportant un cylindre de séchage chauffé (3) pour le séchage d'une bande de papier, de carton, d'essuie-tout ou d'une autre bande de matière fibreuse (2), au-dessus duquel est disposé un moyen (4) exerçant une pression sur le cylindre de séchage (3), dans lequel la bande de matière fibreuse (2) peut être menée entre le cylindre de séchage (3) et le moyen (4), dans lequel le dispositif de séchage (1) comprend un seul entoilage (5) aspirant ou absorbant l'humidité hors de la bande de matière fibreuse (2), qui peut être mené entre le cylindre de séchage (3) et le moyen (4) en même temps que la bande de matière fibreuse (2), **caractérisé en ce que** l'entoilage (5) a la surface d'une toile de feutre ou d'une couche de feutre ou de tissu sur la face tournée vers la bande de matière fibreuse (2), **en ce qu'il** présente un tissu aspirant ou absorbant l'eau, **en ce que** l'entoilage (5) présente sur la face tournée vers la bande de matière fibreuse (2) une couche mince de fines fibres de feutre ou de tissu avec un poids de fibres compris entre 1 et 300 dtex, de préférence avec un poids de fibres compris entre 1 et 140 dtex, et **en ce que** l'entoilage (5), en particulier sur la face tournée vers la bande de matière fibreuse (2), se compose d'un mélange de fibres d'épaisseur différente et/ou de matières différentes, en particulier en une matière plastique, en fibres de carbone ou de verre, ou en une matière naturelle, en particulier en laine ou en soie.
2. Dispositif de séchage (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'entoilage aspirant ou absorbant (5) et un entoilage (20) isolant l'entoilage aspirant ou absorbant (5) par rapport au moyen (4) sont réunis en une seule bande (15), qui présente au moins une couche (17, 18) accumulant l'humidité et une couche imperméable (20).
3. Dispositif de séchage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce que** l'entoilage (5) se compose d'au moins deux toiles de feutre ou de deux couches de feutre ou de tissu durablement assemblées l'une à l'autre.
4. Dispositif de séchage (1) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les toiles de feutre ou les couches de feutre ou de tissu sont assemblées l'une à l'autre par couture, collage ou soudage.
5. Dispositif de séchage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'entoilage (5) comprend un tissu métallique ou plastique, un film plastique ou métallique ou une tôle mince, qui sont assemblés notamment par collage ou par soudage auxdites au moins deux toiles de feutre ou couches de feutre ou de tissu.
6. Dispositif de séchage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la capillarité de l'entoilage (5) est plus faible sur la face tournée vers la bande de matière fibreuse (2) que sur la face située à l'opposé de la bande de matière fibreuse (2).
7. Dispositif de séchage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'entoilage se compose d'un matériau hydrophobe sur la face tournée vers la bande de matière fibreuse (2).
8. Dispositif de séchage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la capillarité de l'entoilage (5) est influencée par un traitement mécanique, par un traitement thermique, en particulier par la fusion de corps fusibles mélangés, en particulier sous forme de fibres, ou par un traitement chimique, en particulier par un apport ultérieur de substances chimiques, en particulier de résines synthétiques, de laques ou d'apprêts.
9. Dispositif de séchage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** l'entoilage (5) comprend au moins un tissu de tamis ou un dépôt de fils cousu auxdites au moins deux toiles de feutre ou couches de feutre ou de tissu.
10. Dispositif de séchage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** l'entoilage (5) est rendu étanche par rapport au moyen (4) exerçant une pression sur le cylindre de séchage (3) au moyen d'une couche imperméable formée notamment par imprégnation avec une résine, un élastomère, une matière thermoplastique, un caoutchouc silicone, une laque ou analogue, ou au moyen d'une couche de matière plastique, en particulier en polyuréthane, ou au moyen d'une couche métallique, et présente une surface lisse étanche en face de la paroi du moyen (4).
11. Dispositif de séchage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** l'entoilage (5) est réalisé sous la forme d'une bande (15), qui présente une couche extérieure (16) tournée vers la bande de matière fibreuse (2), un revêtement imperméable (20) tourné vers le moyen (4) et au moins deux couches d'accumulation (17, 18) disposées entre la couche extérieure (16) et le revêtement (20).
12. Dispositif de séchage (1) selon l'une quelconque des revendications 2 à 11, **caractérisé en ce que** la bande (15) absorbant l'humidité de la bande de matière fibreuse (2), comprenant au moins une couche aspirante ou absorbante (17, 18) et une couche (20) isolant ladite au moins une couche par rapport au moyen, est guidée sur la face de sortie de la bande

de matière fibreuse (2) sur au moins un dispositif (24, 25, 35) destiné à évacuer l'humidité absorbée par la bande de matière fibreuse (2).

13. Dispositif de séchage (1) selon la revendication 12, 5
caractérisé en ce que le dispositif comprend au moins un rouleau aspirant (24, 25) et/ou un caisson aspirant (35).

14. Dispositif de séchage (1) selon la revendication 13, 10
caractérisé en ce qu'un coin de sortie (28, 29) avec une lamelle (34) formant une chambre de dépression entre la bande (15) et le rouleau aspirant (24, 25) est disposé après ledit au moins un rouleau aspirant (24, 25). 15

15. Dispositif de séchage (1) selon la revendication 13, 20
caractérisé en ce que le caisson aspirant (35) présente une barre (37, 38) ou une paroi latérale touchant la couche aspirante de la bande côté entrée et côté sortie.

16. Dispositif de séchage (1) selon la revendication 15, 25
caractérisé en ce que les barres (37, 38) sont amincies en forme de nervures dans la région adjacente à la bande (15) ou présentent une section transversale rectangulaire ou présentent une nervure étroite ou une section transversale semi-circulaire. 30

30

35

40

45

50

55

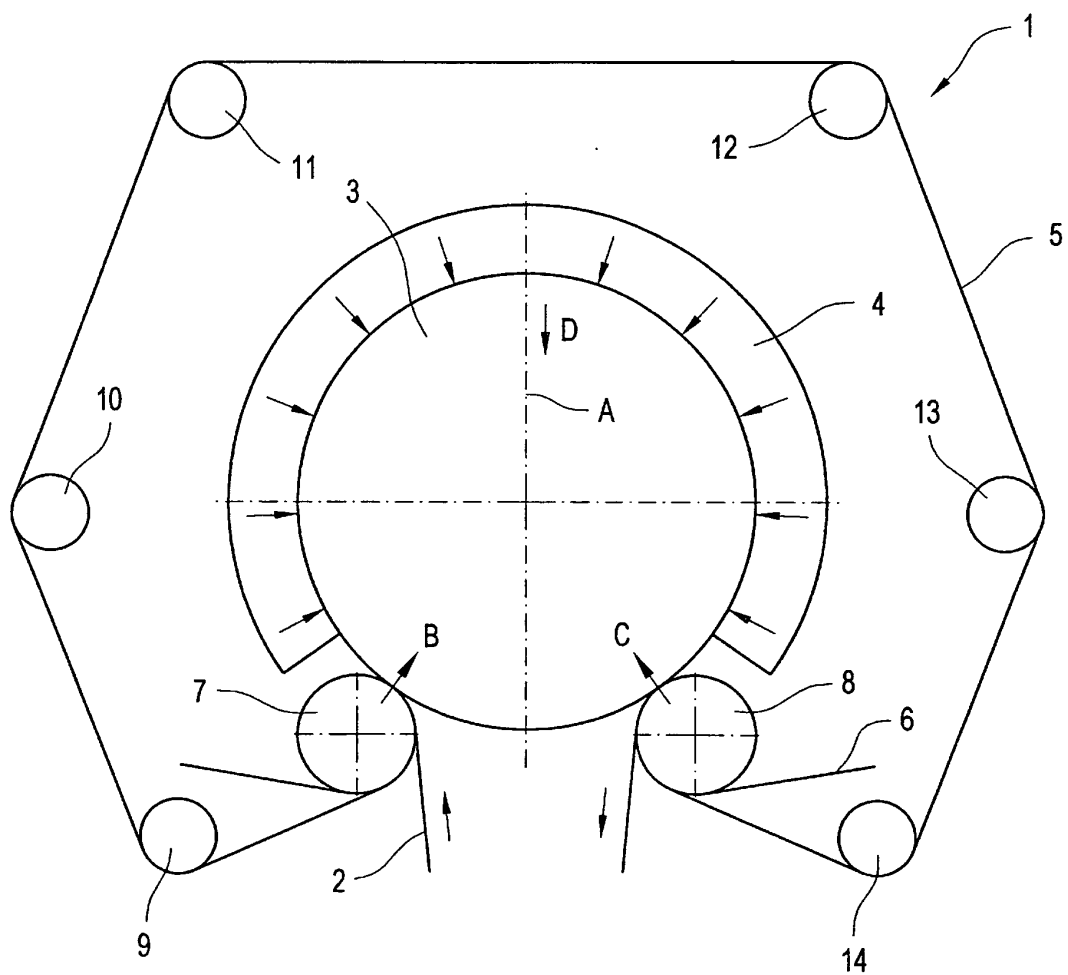


Fig.1

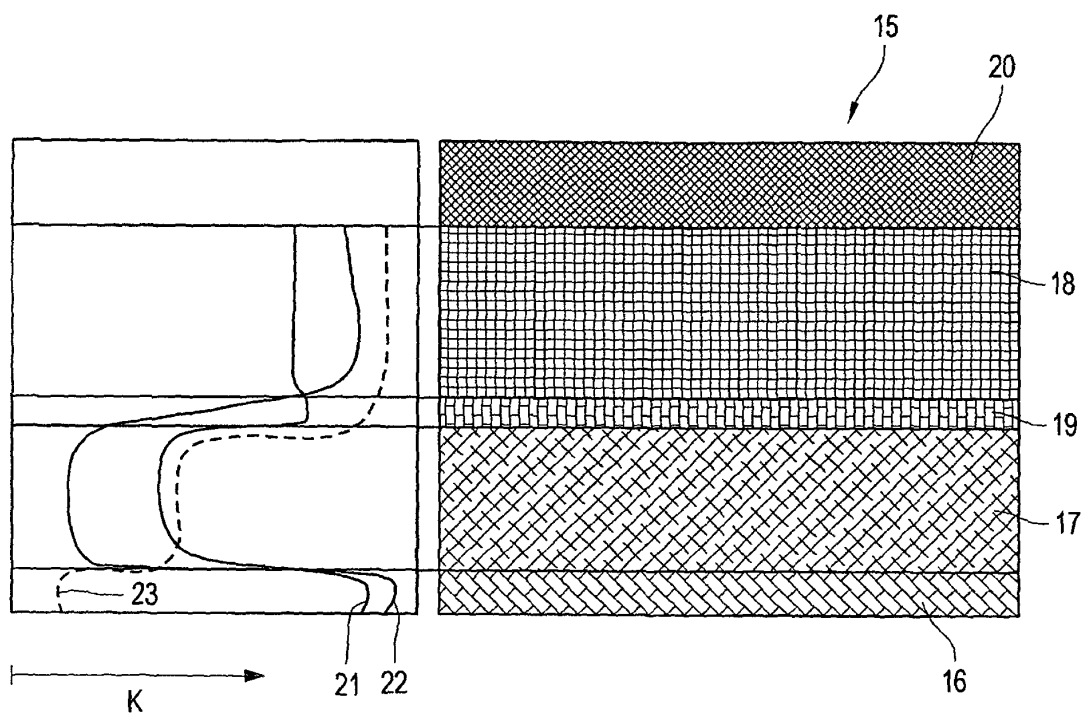


Fig.2

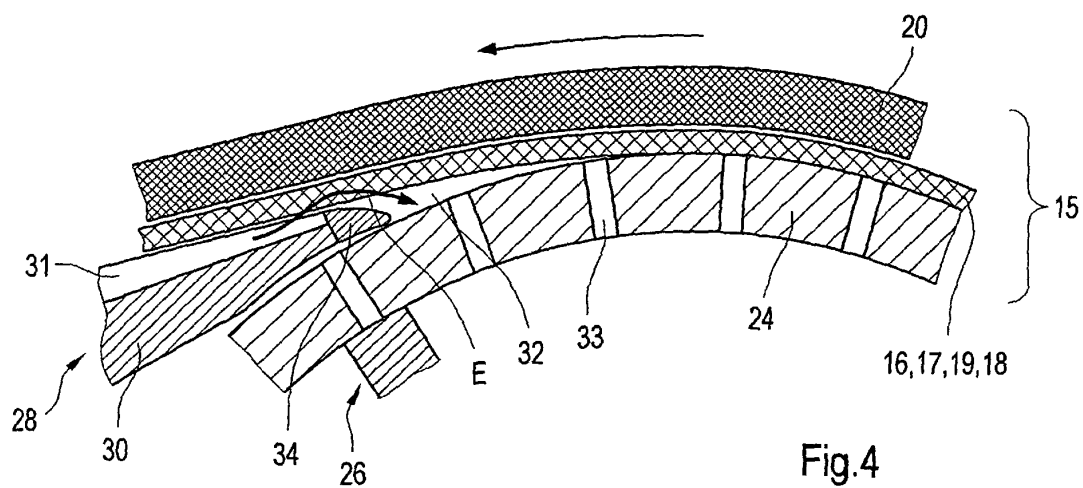


Fig.4

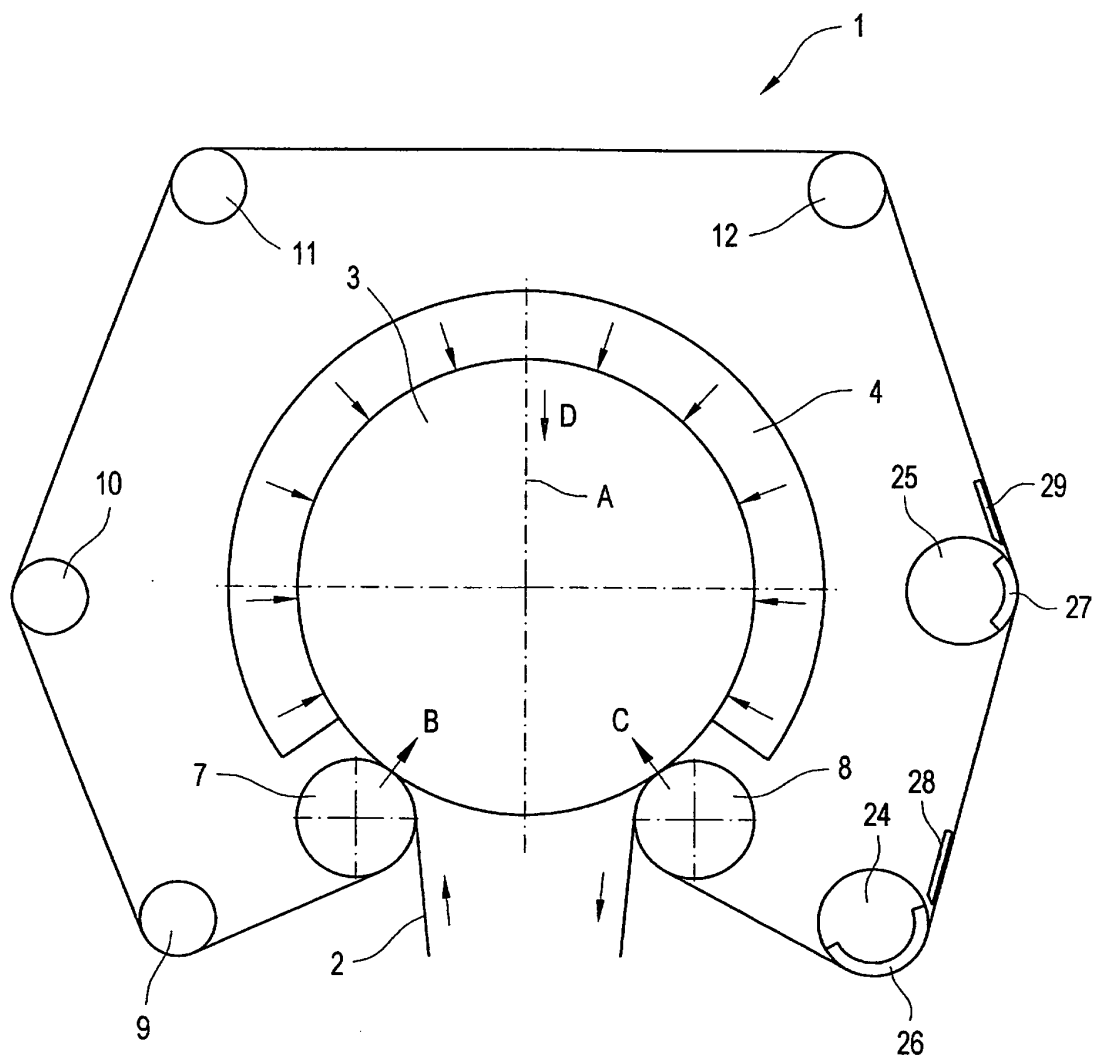


Fig.3

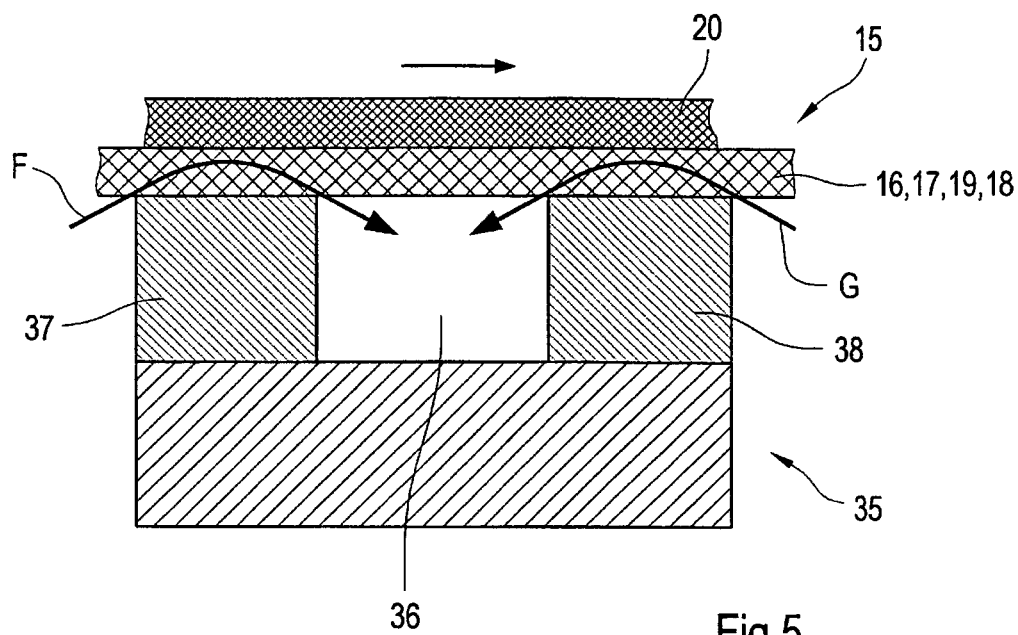


Fig.5

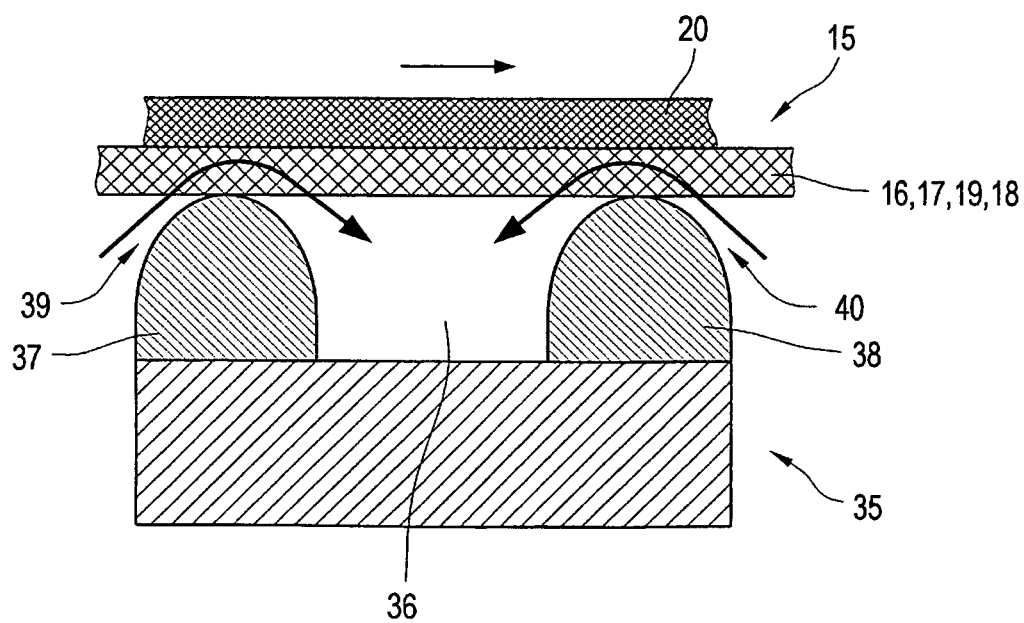


Fig.6

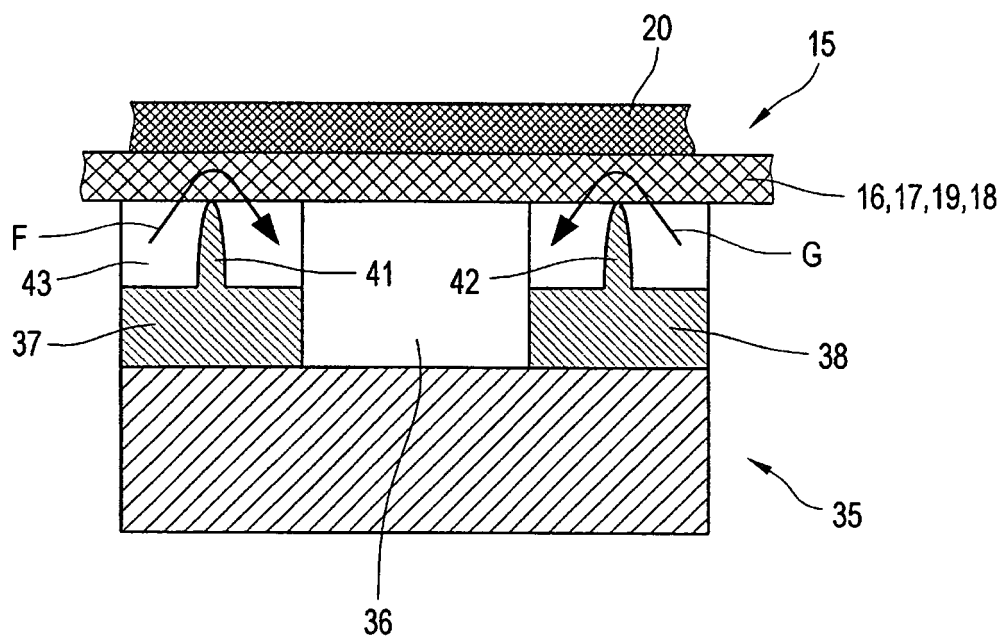


Fig.7

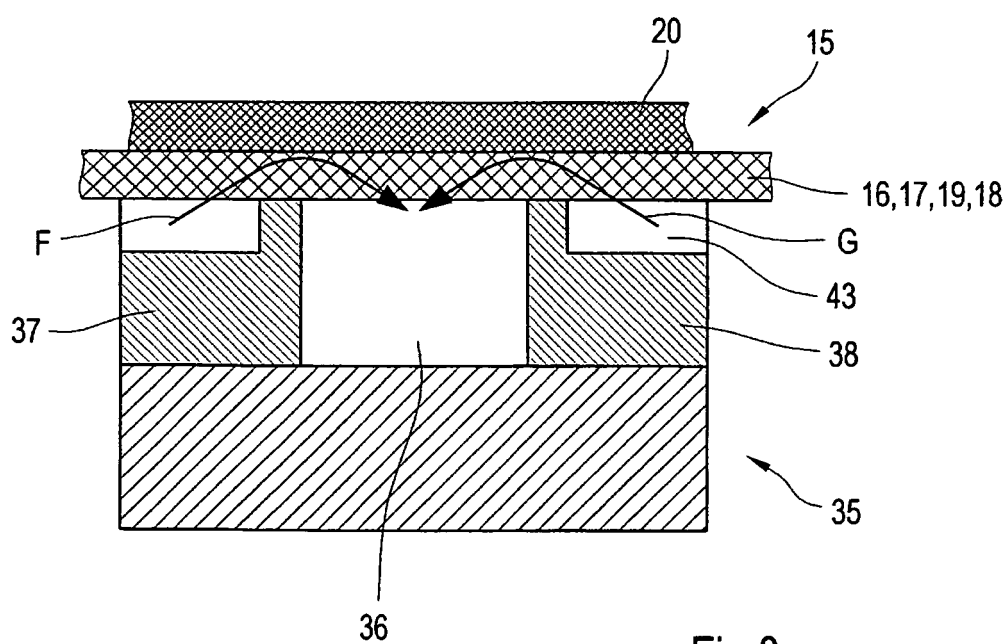


Fig.8

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

- US 6189233 B1 [0002]
- EP 1081277 A2 [0003]
- US 5972813 A [0004]
- DE 19915891 [0005]
- EP 1069235 A1 [0006]
- EP 0949377 A2 [0007]
- DE 3532853 C2 [0008]
- WO 9842913 A [0010]