



(11)

EP 1 612 329 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.01.2006 Patentblatt 2006/01

(51) Int Cl.:
D21G 1/02 (2006.01) D21F 3/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05103508.7**

(22) Anmeldetag: **28.04.2005**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

- **Breineder, Martin**
Natschbach (AT)
- **Piribauer, Ronald**
Neunkirchen (AT)
- **Scherz, Rudolf**
Neunkirchen (AT)
- **Gamsjäger, Norbert**
2721, Bad Fischau (AT)

(30) Priorität: **21.05.2004 DE 102004025116**

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

(72) Erfinder:
• **Gobec, Georg**
2700, Wr. Neustadt (AT)

Bemerkungen:

Ein Antrag gemäss Regel 88 EPÜ auf Berichtigung der Zeichnungen liegt vor. Über diesen Antrag wird im Laufe des Verfahrens vor der Prüfungsabteilung eine Entscheidung getroffen werden (Richtlinien für die Prüfung im EPA, A-V, 3.).

(54) Faserverbund Walzenbezug

(57) Faserverbund - Walzenbezug für den Einsatz in Flächenmaterial verarbeitenden Maschinen, wobei das Material des Walzenbezugs eine Faserkomponente und

eine Matrixkomponente aufweist, wobei sich die Materialzusammensetzung aus Faserkomponente und Matrixkomponente zumindest abschnittsweise kontinuierlich ändert.

Fig.1

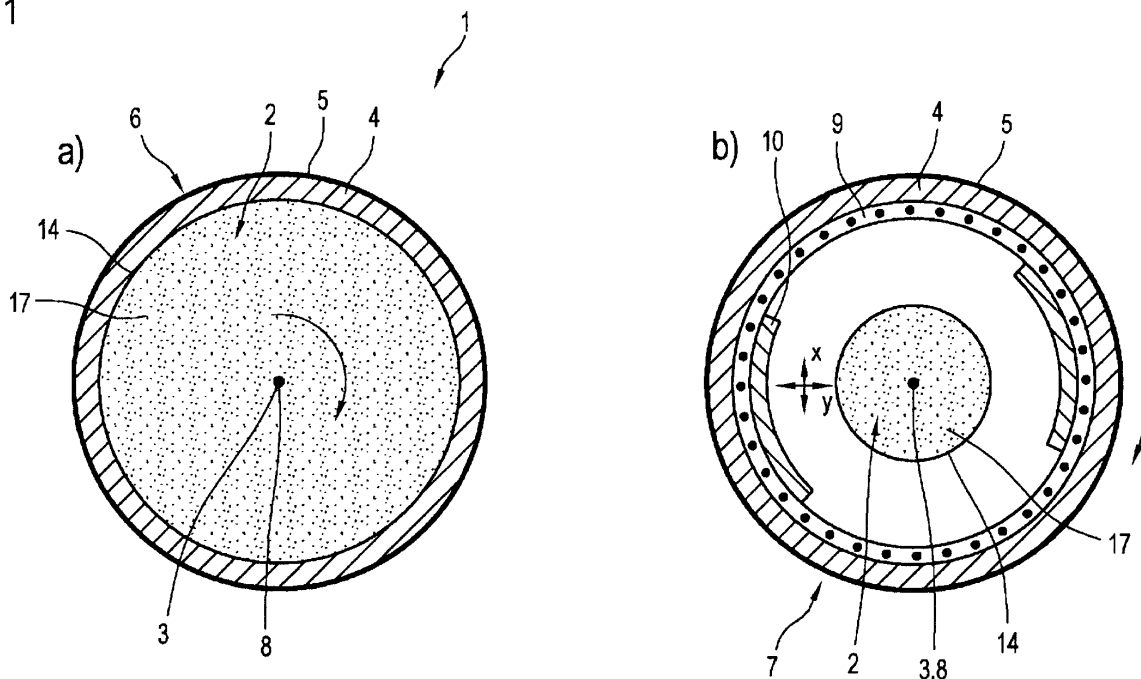
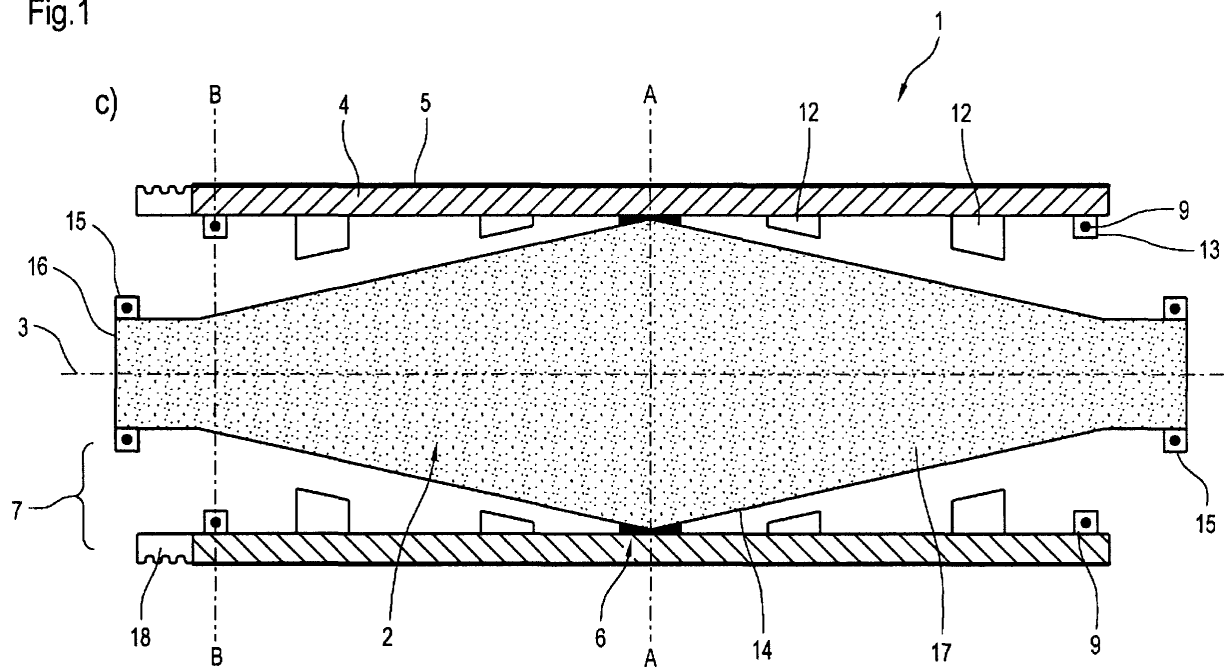


Fig.1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Walzenbezug aus einem Faserverbund Material sowie ein Verfahren zu dessen Herstellung.

[0002] Walzenbezüge aus Faserverbund Materialien werden in bahnverarbeitenden Maschinen in vielfältiger Weise eingesetzt. Die anspruchsvollsten Anforderungen werden hierbei im Hinblick auf Druckspannung und dynamische Beanspruchung bei Papiermaschinen an elastische Kalenderbezüge gestellt. Diese Bezüge sind in der Regel aus Faserverbund Material aufgebaut.

[0003] Aus dem Stand der Technik sind hierbei im Wesentlichen zwei Verfahren zur Aufbringung einer Faserverstärkung bekannt.

[0004] Aus der WO 94/09208 ist das sog. Laminierverfahren bekannt, bei dem Faser- und /oder Gewebebänder auf einen Walzenkörper aufgebracht und anschließend mittels Harzen, bspw. Epoxydharzen, zu einem Faserverbund Werkstoff miteinander verbunden werden. Um unterschiedlichen Anforderungen gerecht zu werden, ist ein solcher Walzenbezug aus mehreren unterschiedlich laminierten Schichten aufgebaut.

[0005] Als weitere Auftragsmethode ist das sog. Filament Winding Verfahren bekannt, bei dem Faserbündel auf einen Walzenkörper gewickelt und anschließend mittels Harzen zu einem Faserverbund Werkstoff miteinander verbunden werden.

[0006] Bei der erstgenannten Auftragsmethode besteht der Nachteil darin, dass der fertige Walzenbezug aus unterschiedlichen Schichten aufgebaut ist. Die Grenzfläche zwischen verschiedenen Schichten ist hierbei oftmals, aufgrund der sprungartigen Änderung der Materialeigenschaften, der Ausgangspunkt für Delaminationserscheinungen im Walzenbezug.

[0007] Die zweite Auftragsmethode ist bspw. nicht für die Erzeugung von mit der Papierbahn in Kontakt zu bringende Nuttschichten in Glätteinrichtungen geeignet, da solche Walzenmäntel zu einer ungleichmäßigen Glättung der Papierbahn führen, da die gewickelten Fasern im wesentlichen gleichgerichtet sind.

[0008] Eine zufrieden stellende Glättwirkung kann aber bei applizierten Fasern in Form von Wirrfasern erreicht werden. Somit ist es notwendig, dass die mit dem Filament Winding Verfahren hergestellten Walzenbezüge zusätzlich mit einer oder mehreren laminierten Schichten versehen werden, die die Funktion der Nuttschicht übernimmt. Somit werden auch hier Walzenbezüge geschaffen, die aus mehreren unterschiedlichen Schichten aufgebaut sind.

[0009] Ausgehend von den aus dem Stand der Technik bekannten Walzenbezügen ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen Walzenbezug und ein Verfahren zu dessen Herstellung vorzuschlagen, bei dem die o. g. Nachteile unterbunden sind.

[0010] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Walzenbezug mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und durch ein Verfahren mit den Merkmalen

des Patentanspruchs 22 gelöst.

[0011] Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0012] Die vorliegende Erfindung geht von der Idee aus, dass die Belastbarkeit von Walzenbezügen dadurch gesteigert werden kann, in dem ein stufenartiger Wechsel in den Materialeigenschaften, wie dies das Laminierverfahren zur Folge hat, unterbunden wird. Demzufolge sieht die vorliegende Erfindung einen Faserverbund - Walzenbezug aus einem Material mit einer Faserkomponente und mit einer Matrixkomponente vor, bei dem sich die Materialzusammensetzung aus Faserkomponente und Matrixkomponente quantitativ und qualitativ zumindest abschnittsweise kontinuierlich ändert.

[0013] Unter einer Matrixkomponente soll in diesem Zusammenhang das Material oder die Materialzusammensetzung verstanden werden, in die andere gelöste oder ungelöste Materialien eingebettet sind. Im Falle des erfindungsgemäßen Walzenbezugs ist somit die Faserkomponente in die Matrixkomponente eingebettet.

[0014] Durch die Erfindung wird somit zumindest abschnittsweise ein Walzenbezug ohne Grenzschichten geschaffen, da sich die Materialzusammensetzung des Walzenbezugs abschnittsweise kontinuierlich ändert.

[0015] Somit wird ein Walzenbezug geschaffen, der einen kontinuierlichen Verlauf von kennzeichnenden Eigenschaften wie bspw. E-Modul, Bruchzähigkeit, Abriebbeständigkeit oder Härte aufweist.

[0016] Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist das Material des Walzenbezugs eine Füllstoffkomponente auf, wobei sich die Materialzusammensetzung aus Faserkomponente und / oder Matrixkomponente und /oder Füllstoffkomponente zumindest abschnittsweise kontinuierlich ändert.

[0017] An einen Walzenbezug werden unterschiedlichste Anforderungen gestellt. So ist es z.B. oftmals notwendig, dass ein Walzenbezug dimensionsstabil ist und gleichzeitig eine hohe Verschleißbeständigkeit aufweist. Die Dimensionsstabilität wird hierbei durch die in radialer Richtung innen liegenden Bereiche realisiert. Die Verschleißbeständigkeit wird hingegen durch die in radialer Richtung außen liegenden Bereiche realisiert.

[0018] Des weiteren gibt es Anwendungen, bei denen es sinnvoll ist, wenn der Walzenbezug sich in axialer Richtung des Walzenkörpers ändernde Eigenschaften aufweist.

[0019] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht deshalb vor, dass sich die Materialzusammensetzung in axialer Richtung und / oder in radialer Richtung des Walzenbezugs zumindest abschnittsweise kontinuierlich ändert.

[0020] Es sind unterschiedliche Möglichkeiten denkbar, wie sich die Materialzusammensetzung des Walzenbezugsmaterials kontinuierlich ändern kann. Zum einen ist es möglich, dass sich der Anteil an der Materialzusammensetzung zumindest einer der Komponenten ändert, nämlich der Faserkomponente und / oder der Ma-

trixkomponente und / oder der Füllstoffkomponente,.

[0021] So ist es bspw. möglich, dass sich der Anteil der Faserkomponente in radialer Richtung nach außen von 30% auf 5% reduziert, wohingegen sich der Anteil der Matrixkomponente bei gleich bleibendem Anteil der Füllstoffkomponente entsprechend vergrößert.

[0022] Des weiteren ist es denkbar, dass sich die Zusammensetzung einer oder mehrerer der Komponenten ändert.

[0023] So wird die Faserkomponente bevorzugter Weise durch einen oder mehrere Fasertypen gebildet.

[0024] Hierbei soll bspw. unter einer Änderung der Zusammensetzung der Faserkomponente verstanden werden, dass sich der Anteil und / oder der Durchmesser und / oder die Längenverteilung und / oder die Orientierung der Fasern zumindest eines Fasertyps ändern.

[0025] Durch die Änderung der verschiedenen Anteile der einzelnen Fasertypen an der Faserkomponente kann ortsabhängig gezielt ein gewünschtes Eigenschaftsprofil des Walzenbezugs eingestellt werden.

[0026] Auch durch die Änderung der Faserdurchmesser, der Längenverteilung und der Orientierung der Fasern kann die Stabilität ortsabhängig beeinflusst werden. So ist die Zugbelastbarkeit bspw. stark abhängig von der Orientierung der Fasern.

[0027] Des weiteren weist die Matrixkomponente bevorzugter Weise einen oder mehrere Harztypen und einen oder mehrere Härtertypen auf.

[0028] Hierbei soll bspw. unter einer Änderung der Zusammensetzung der Matrixkomponente verstanden werden, dass sich das Mischungsverhältnis zumindest eines Harztypen und / oder zumindest einer Härterkomponenten in der Matrixkomponente ändert.

[0029] So ist bspw. denkbar dass sich das Mischungsverhältnis zumindest eines Harztypen unter Beibehaltung des Härtertypen in radialer Richtung des Walzenbezugs ändert, in dem der Anteil von Epoxydharz vom Inneren des Walzenbezugs in Richtung zur Außenseite (Papierseite) des Walzenbezugs von 100% auf 0% kontinuierlich abnimmt, wohingegen der Anteil von Polyurethanharz umgekehrt vom Inneren des Walzenbezugs in Richtung der Außenseite des Walzenbezugs von 0% auf 100% zunimmt. Somit wird ein Walzenbezug erzeugt, der eine papierseitige Verschleißschicht aus Polyurethanharz und eine Grundsicht aus Epoxydharz aufweist, wobei die beiden Schichten in radialer Richtung kontinuierlich ineinander übergehen.

[0030] Darüber hinaus wird die Füllstoffkomponente bevorzugter Weise durch einen oder mehrere Füllstofftypen gebildet wird.

[0031] Hierbei soll bspw. unter einer Änderung der Zusammensetzung der Füllstoffkomponente verstanden werden, dass sich der Anteil und / oder die Korngröße zumindest eines Füllstofftyps ändert.

[0032] Als bevorzugte Fasertypen kommen anorganische Fasern aus Glas, Metall, keramische Fasern, Bor oder organische Fasern bspw. Carbon und / oder Aramid und / oder Polypropylen oder Polyester oder Hochlei-

stungsthermoplaste wie bspw. PPS oder PEEK oder PTFE Fasern in Betracht. So ist es bspw. aufgrund der obigen Ausführungen denkbar, sowohl, wenn die Faserkomponente nur aus einem Fasertyp besteht, den Anteil eines Fasertyps bspw. Glasfasern und damit den Anteil der Faserkomponente an der Materialzusammensetzung kontinuierlich in radialer Richtung zu ändern. Des weiteren ist auch möglich, bei gleich bleibendem Anteil der Faserkomponente in der Materialzusammensetzung aus Faserkomponente und Matrixkomponente den Anteil eines Fasertyps in der Faserkomponente zu erhöhen und den Anteil eines anderen Fasertyps in der Faserkomponente entsprechend zu reduzieren.

[0033] Um auf die Eigenschaften des Walzenbezugs des weiteren gezielt Einfluss nehmen zu können sieht eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung vor, dass zumindest ein Fasertyp durch Faserstücke mit definierter Längenverteilung gebildet wird, die vor dem Einbetten in die Matrixkomponente nicht miteinander verbunden sind.

[0034] Unter Faserstücken soll in diesem Zusammenhang verstanden werden, dass die Fasern nicht als Faserbündel (im Gegensatz zu Filament Winding Prozess) oder als Fasermatten (im Gegensatz zum Laminierprozess) ausgebildet sind. Vielmehr liegen Faserstücke mit definierter Längenverteilung vor dem Einbetten in die Matrixkomponente als einzelne, lose d.h. nicht miteinander verbundene Faserstücke vor.

[0035] Insbesondere für die papierseitige Oberfläche des Walzenbezugs ist es zur Vermeidung von Markierungsneigungen notwendig, dass diese Oberfläche durch Wirrfasern gebildet wird. Demzufolge sieht eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung vor, dass zumindest ein Fasertyp einen Anteil von Faserstücken aufweist, die ungerichtet orientiert in der Matrixkomponente eingebettet sind.

[0036] Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass zumindest ein Fasertyp aus dem Bereich anorganischer und / oder organischer Fasern (Elastomer, Thermoplaste oder Duroplaste) Faserstücke mit einer Längenverteilung von 0,1 bis 100 mm, bevorzugt von 1 bis 30mm, besonders bevorzugt von 1 bis 3mm und / oder von 3 bis 10 mm, vorzugsweise Fasern aus Aramid und / oder Glas und / oder Carbon aufweist.

[0037] Die verwendeten Harztypen sind vorzugsweise elastomere oder duroplastische Harze. Demzufolge sieht eine Ausführungsform der Erfindung vor, dass zumindest ein Harztyp ein elastomeres oder ein duroplastisches Harz (Epoxide, Cyanatester, Phenolharze) ist, aber auch thermoplastische Werkstoffe (PE, PP, PPS, PEEK,...) und / oder Mischungen derselben.

[0038] Hierbei ist als duroplastisches Harz bspw. Epoxydharz oder Cyanatesterharze auch Phenolharze zu nennen. Insbesondere Bisphenol A Epoxidharze mit aminen Härter, wobei die Anteile Härter je 100 Teile Harz im Bereich 0 bis 300 Teile betragen (bspw. Ancamine 2390 [Air Products] 107 Teile), insbesondere jedoch 5 bis 40 Teile, besonders bevorzugt 5 bis 25 Teile. Jedoch

kann die Vernetzung auch durch Katalysatoren hergestellt werden, die ohne Härter das Epoxidharz dreidimensional vernetzen. Des weiteren werden als elastomere Harze Polyurethanharz oder Gummi verwendet.

[0039] Um bspw. die Eigenschaften der papierseitigen Verschleißschicht gezielt beeinflussen zu können, sehen bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung vor, dass als Füllstofftypen Verschleiß mindernde Füllstoffe und / oder die Viskosität beeinflussende Füllstoffe und / oder die Oberflächenspannung beeinflussende Füllstoffe und / oder die Leitfähigkeit beeinflussende Füllstoffe Verwendung finden.

[0040] Als Verschleiß mindernde Füllstofftypen finden bevorzugt Carbide oder Metalle oder Oxide wie bspw. Cr, Fe, Al oder deren Oxide Verwendung, in einem Bereich von 0 bis 100 Gew.%, insbesondere in einem Bereich von 10 bis 60Gew. %, besonders bevorzugt in einem Bereich von 20 bis 50 Gew. %.

[0041] Als die Oberflächenspannung beeinflussende Füllstofftypen finden bevorzugt Thermoplaste oder ionische Füllstoffe Verwendung, in einem Bereich von 0 bis 60 Gew.%, insbesondere 5 bis 20 Gew. %, zur Erreichung einer Oberflächenspannung von 20 bis 70mN/m, vorzugsweise 25 bis 56mN/m, besonders bevorzugt von 25 bis 48mN/m.

[0042] Des weiteren können die Füllstofftypen eine Korngröße im Nanometer- und / oder im Mikrometer- und / oder im Millimeterbereich aufweisen, d.h. es sind sowohl Füllstofftypen denkbar, die nur Korngrößen in Nanometerbereich haben wie auch Füllstofftypen die eine Korngrößenverteilung vom Nanometerbereich bis zum Millimeterbereich haben.

[0043] Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines Faserverbund - Walzenbezugs auf einem Walzenkörper, wobei das Material des Walzenbezugs eine Faserkomponente und eine Matrixkomponente aufweist, sind folgende Schritte vorgesehen,

- Aufbringen der Faserkomponente und der Matrixkomponente an einem bestimmten Ort auf dem Walzenkörper, wobei die quantitative und qualitative Materialzusammensetzung aus Faserkomponente und Matrixkomponente abhängig von der axialen und / oder radialen Position des Auftragsorts auf dem Walzenkörper ist,
- Wiederholen der vorgenannten Schritte an einem anderen Ort des Walzenkörpers.

[0044] Eine Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, dass mit der Faserkomponente und der Matrixkomponente ebenfalls eine Füllstoffkomponente aufgebracht wird.

[0045] Besonders einfach und effektiv kann eine kontinuierliche Änderung der Faserkomponente eingestellt werden, wenn die Faserkomponente durch einen oder mehrere Fasertypen gebildet wird, wobei vor dem Aufbringen der Faserkomponente bei zumindest einem Fasertyp lose Faserstücke mit einer definierten Längenver-

teilung erzeugt werden. Des weiteren ist es besonders einfach möglich die losen Faserstücke mit definierter Längenverteilung ungerichtet zu verteilen, wodurch der Walzenbezug zum einen eine geringere Markierungsneigung aufweist und zum anderen in alle Richtungen der Schicht in der die losen Fasern angeordnet sind eine gleiche Stabilität hat.

[0046] Besonders einfach und kostengünstig ist das erfindungsgemäße Verfahren, wenn die Faserkomponente und / oder die Matrixkomponente und / oder die Füllstoffkomponente durch einen Spritzprozess aufgetragen werden; eine Aufbringung durch Kombination von Spritzen und Aufstreuen der Füllstoffe ist ebenfalls möglich.

[0047] Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist die Zusammensetzung und / oder der Anteil der aufgetragenen Faserkomponente und / oder der aufgetragenen Matrixkomponente und / oder der aufgetragenen Füllstoffkomponente abhängig von der axialen und / oder radialen Position des Auftragsorts auf dem Walzenkörper.

[0048] Eine konkrete Ausgestaltung des Verfahrens sieht vor, dass das Material des Walzenbezugs mit einer Auftragsvorrichtung auf den Walzenkörper aufgetragen wird, wobei sich die Auftragsvorrichtung in axialer und / oder in radialer Richtung des Walzenkörpers bewegen kann.

[0049] Durch die Bewegung der Auftragsvorrichtung in axialer Richtung des Walzenkörpers kann die Materialzusammensetzung in axialer Richtung eingestellt werden. Diese kann sowohl in axialer Richtung konstant sein wie auch variieren. In die Auftragsmenge der Auftragsvorrichtung geht des weiteren die Vorschubgeschwindigkeit der Auftragsvorrichtung in axialer Richtung ein.

[0050] Durch die Bewegung der Auftragsvorrichtung in radialer Richtung des Walzenkörpers kann der Abstand zum Walzenkörper eingestellt und somit gezielt die Durchmischung und die Aufpralldichte bspw. der Faserkomponente, der Matrixkomponente oder der Füllstoffkomponente gesteuert werden.

[0051] Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Walzenkörper beim Auftragen um seine axiale Achse rotiert, wodurch eine in Umfangrichtung gleichmäßige Dicke des Walzenbezugs herstellbar ist. Hierbei stellt die Umfangsgeschwindigkeit des Walzenkörpers eine wichtige Einflussgröße für die Auftragsmenge dar.

[0052] Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind mehrere Auftragsvorrichtungen vorgesehen, die bspw. in Umfangrichtung an verschiedenen Positionen angeordnet sind. Durch diese Ausgestaltung ist es möglich, die kontinuierliche Vermengung von Faserkomponente, Matrixkomponente und Füllstoffkomponente weiter zu verbessern.

[0053] Nach einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der Walzenbezug in einer Lage oder in mehreren Lagen aufgetragen.

[0054] Um während dem Auftragsverfahren in den Walzenbezug eingeschlossene Gase zu entfernen, sieht

eine besonders bevorzugte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens vor, dass der Walzenbezug in einer Unter- oder Überdruckdruckatmosphäre ausgehärtet wird. Dadurch kann bspw. während der Gelierphase und dem folgenden Aushärtungsprozess die aus dem Faserverbund-Material freierwerdende Luft durch den Unterdruck abgesaugt werden, wodurch ein blasen- und porrenfreier Walzenbezug hergestellt werden kann. Ebenso ist eine Aushärtung mittels elektromagnetischer Strahlen wie bspw. UV-Licht oder Mikrowellen möglich.

[0055] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der folgenden schematischen nicht maßstäblichen Zeichnungen weiter erläutert werden. Es zeigen:

Figur 1 eine Walze mit Walzenkörper und erfindungsgemäßem Walzenbezug in Seitenansicht,

Figur 2 eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens,

Figur 3 eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens mit mehreren Auftragsvorrichtungen.

[0056] Die Figur 1 zeigt eine Walze 1 mit einem erfindungsgemäßen Walzenbezug 8 in Seitenansicht. Der erfindungsgemäße Walzenbezug wurde auf einem Walzenkörper 4 nach dem erfindungsgemäßen Verfahren aufgebracht.

[0057] Der Walzenbezug 8 weist eine Walzenseite 2 und eine Papier- oder Verschleißseite 3 auf. Der Walzenbezug 8 ist mit der Walzenseite 2 auf der Mantelfläche 14 des Walzenkörpers 4 aufgebracht und mit dieser verbunden. Der Walzenbezug 8 weist eine Faserkomponente 5, eine Matrixkomponente 6 und eine Füllstoffkomponente 9 auf, wobei die Faserkomponente 5 und die Füllstoffkomponente 9 in die Matrixkomponente 6 eingebettet sind.

[0058] Erfindungsgemäß ändert sich die Materialzusammensetzung des Walzenbezugs 8 bestehend aus Faserkomponente 5, Matrixkomponente 6 und Füllstoffkomponente 9 kontinuierlich in radialer Richtung 7 der Walze 1.

[0059] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird die Faserkomponente 5 durch einen einzigen Fasertypen bspw. in Form von Carbon-Fasern 5 gebildet. Wie aus der Figur 1 zu entnehmen ist, ändert sich die Zusammensetzung der Faserkomponente kontinuierlich in radialer Richtung 7 des Walzenbezugs 8, in dem der Anteil an Carbon-Fasern 5 in der Materialzusammensetzung aus Faserkomponente 5, Matrixkomponente 6 und Füllstoffkomponente 9 in radialer Richtung 7 des Walzenbezugs 8 von der Walzenseite 2 zur Papier- oder Verschleißseite 3 kontinuierlich abnimmt und indem die Längenverteilung der Carbon-Fasern 5 in radialer Richtung 7 des Walzenbezugs 8 von der Walzenseite 2 zur Papier- oder Verschleißseite 3 kontinuierlich abnimmt.

[0060] Des weiteren wird im vorliegenden Ausführungsbeispiel die Matrixkomponente 6 durch einen ersten Matrixtyp 10 (als weiße Fläche dargestellt) und durch einen zweiten Matrixtyp 11 (als schwarze runde Punkte dargestellt) gebildet.

[0061] Der erste Matrixtyp 10 umfasst im vorliegenden Ausführungsbeispiel einen Epoxydharzanteil. Der zweite Matrixtyp 11 umfasst im vorliegenden Ausführungsbeispiel einen Polyurethanharzanteil.

[0062] Wie aus der Figur 1 zu erkennen ist, nimmt der Anteil des ersten Matrixtyp 10 in axialer Richtung 7 von der Walzenseite 2 zur Papier- oder Verschleißseite 3 hin kontinuierlich ab. Umgekehrt nimmt der Anteil des zweiten Matrixtyp 11 in radialer Richtung 7 von der Walzenseite 2 zur Papier- oder Verschleißseite 3 hin kontinuierlich zu. Somit wird ein Walzenbezug 8 geschaffen, der dimensionsstabil ist und eine abrasionsresistive Papier- oder Verschleißseite 3 aufweist.

[0063] Die Füllstoffkomponente 9 (als schwarze Vierecke dargestellt) wird im vorliegenden Ausführungsbeispiel durch einen verschleiß mindernden Füllstoff bspw. in Form Nanopartikeln 9 aus Aluminiumoxid oder dgl. gebildet.

[0064] Wie aus der Figur 1 zu erkennen ist, nimmt der Anteil der Nanopartikel 9 in radialer Richtung 7 von der Walzenseite 2 zur Papier- oder Verschleißseite 3 hin kontinuierlich zu.

[0065] Die Figur 2 zeigt eine Anordnung 12 zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0066] Die Anordnung wird im wesentlichen durch den mit einem Walzenmantel 8 zu beschichtenden Walzenkörper 4 und durch eine Auftragsvorrichtung 18 gebildet, die in radialer Richtung des Walzenkörpers 4 zu diesem beabstandet ist.

[0067] Des weiteren ist ein Teil eines bereits auf dem Walzenkörper 4 gebildeten Walzenbezugs 8 zu erkennen. Der Walzenkörper 4 des vorliegenden Ausführungsbeispiels ist aus einem metallischen Werkstoff hergestellt. Es wäre aber auch denkbar, dass der Walzenkörper 8 zumindest teilweise aus einem Verbundwerkstoff hergestellt ist.

[0068] Während dem Auftragsvorgang dreht sich der Walzenkörper 4 in Drehrichtung 15 um seine axiale Drehachse 29 während sich die Auftragsvorrichtung 18 parallel zur Drehachse 29 entlang der Bewegungsrichtung 16 bewegt und optional zusätzlich senkrecht zur Drehachse 29 entlang der Bewegungsrichtung 17 bewegen kann.

[0069] Die Auftragsvorrichtung 18 weist eine Auswurfsöffnung 25 zum Austritt von losen Faserstücken 26 der Faserkomponente 5 und eine Austrittsöffnung 28 zum Austritt eines Gemisches 27 aus der Matrixkomponente 6, der Füllstoffkomponente 9 und weiteren Komponenten wie bspw. einer Farbkomponente und dgl. auf. Die Auswurfsöffnung 25 und die Austrittsöffnung 28 sind dergestalt eingestellt, dass das Gemisch 27 und die losen Faserstücke 26 im wesentlichen auf die gleiche Stelle der Mantelfläche 14 des Walzenkörpers 4 auftreffen und dabei einen Faserverbund-Werkstoff bilden. Das

Gemisch 27 und die losen Faserstücke 26 werden somit in einem Spritzprozess aufgetragen, bei welchem die losen Faserstücke 26 in das Gemisch 27 aus Matrixkomponente 6, Füllstoffkomponente 9 und Farbkomponente eingebettet werden. Eine Aufbringung einzelner Komponenten durch Aufstreuen (nicht dargestellt) ist erfindungsgemäß ebenso möglich.

[0070] Des weiteren weist die Auftragsvorrichtung 18 eine Einspeisvorrichtung 23 zum Einspeisen der Faserkomponente 5 auf. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Einspeisvorrichtung als Einspeisöffnung 23 ausgeführt, in welche die Faserkomponente 5 eingeführt wird. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel liegt die zugeführte Faserkomponente 5 in Form von langen Fasersträngen vor. Zwischen der Einspeisöffnung 23 und der Auswurföffnung 25 ist eine Zerkleinerungsvorrichtung 29 vorgesehen. In der Zerkleinerungsvorrichtung 29 wird die eingeführte Faserkomponente 5 zu losen Faserstücken 26 mit definierter Längenverteilung zerkleinert.

[0071] Darüber hinaus weist die Auftragsvorrichtung 18 Zuführöffnungen 19, 20, 21 und 22 zum Zuführen der Matrixkomponente 6, der Füllstoffkomponente 9 (auch mit einer weiteren Komponente bspw. Harz vorgeschicht) und der Farbkomponente auf. Die Matrixkomponente 6 umfasst üblicherweise einen oder mehrere Harztypen und einen oder mehrere Härtertypen. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel werden der oder die Harztypen der Auftragsvorrichtung 18 über die Zuführöffnung 19 zugeführt. Des weiteren werden der oder die Härtertypen der Auftragsvorrichtung 18 über die Zuführöffnung 20 zugeführt. Die Füllstoffkomponente 9 und die Farbkomponente werden der Auftragsvorrichtung 18 über die Zuführöffnungen 21 bzw. 22 zugeführt.

[0072] In der Auftragsvorrichtung 18 selbst werden die zugeführte Matrixkomponente 6, die Füllstoffkomponente 9 und die Farbkomponente zu dem Gemisch 27 vermischt, welches über die Austrittsöffnung 28 auf den Walzenkörper 4 zur Erzeugung eines erfindungsgemäßen Walzenbezugs 8 gespritzt wird.

[0073] Bei der Herstellung des Faserverbund - Walzenbezugs 8 auf dem Walzenkörper 4, werden die losen Faserstücke 26 der Faserkomponente 5 und das Gemisch 27 aus Matrixkomponente 6 und Füllstoffkomponente 9 durch Drehung des Walzenkörpers 4 und durch Bewegung der Auftragsvorrichtung 18 entlang der Bewegungsrichtung 16 an unterschiedlichen Orten auf dem Walzenkörper 4 aufgebracht, wobei die Zusammensetzung aus losen Faserstücken 26 und Gemisch 27 sowie die Zusammensetzung der losen Fasern 26 und / oder des Gemisches 27 selbst abhängig von der axialen und / oder radialen Position des Orts auf dem Walzenkörper 4 eingestellt wird um zu erreichen, dass sich die Materialzusammensetzung aus Faserkomponente 5, Matrixkomponente 6 und Füllstoffkomponente 9 erfindungsgemäß, entsprechend den jeweiligen Anforderungen an den Walzenbezug 8, zumindest abschnittsweise kontinuierlich ändert.

[0074] So ist es möglich, dass die Faserkomponente

5 durch einen oder mehrere Fasertypen, wie bspw Glas- oder Carbon- oder Aramid- oder Bor- oder Polypropylen- oder Polyester- oder PPS- oder PEEK- Fasern gebildet wird und / oder dass sich die Zusammensetzung der Faserkomponente 5 ändert, in dem sich der Anteil und / oder der Durchmesser und / oder die Längenverteilung und / oder die Orientierung der Faserstücke zumindest eines Fasertyps ändert. Bevorzugt weisen die losen Faserstücke eine Längenverteilung von 1 bis 10 mm, bevorzugt von 1 bis 3mm und / oder von 3 bis 10 mm auf, wobei die Längenverteilung erfindungsgemäß abhängig von der axialen und radialen Position der Orts auf den diese auf den Walzenkörper 4 aufgetragen werden variieren kann oder variiert.

[0075] Wie bereits erwähnt wird die Matrixkomponente 6 durch einen oder mehrere Harztypen und durch einen oder mehrere Härtertypen gebildet. Als Harztypen sind bspw. elastomere und / oder thermoplastische und / oder duroplastische Harze denkbar. Die Zusammensetzung der Matrixkomponente 6 ändert sich bspw. dadurch, in dem sich das Mischungsverhältnis und die Komponenten zumindest eines Harztypen und / oder zumindest einer Härterkomponenten ändert, bspw. den Wechsel von einem Bisphenol A Epoxidharztyp zu einem Bisphenol F Epoxidharztyp und / oder einer Variation von aromatischen und / oder aliphatischen Aminhärttern.

[0076] Des weiteren wird die Füllstoffkomponente durch einen oder mehrere Füllstofftypen gebildet, wobei als Füllstofftypen bspw. Verschleiß mindernde Füllstoffe und / oder die Viskosität beeinflussende Füllstoffe und / oder die Oberflächenspannung beeinflussende Füllstoffe und / oder die Leitfähigkeit beeinflussende Füllstoffe Verwendung finden können. Als Verschleiß mindernde Füllstofftypen sind Carbide oder Metalle oder Oxide wie bspw. Metalloxide wie Cr-Oxid, Fe-Oxid oder Al-Oxid oder Faserpulp aus Carbon und / oder Aramid und / oder Glas im Größenbereich von 1 bis 1000µm, vorzugsweise 5 bis 100µm denkbar. Als die Oberflächenspannung beeinflussende Füllstofftypen sind Thermoplaste oder ionische Füllstoffe denkbar. Die Zusammensetzung der Füllstoffkomponente ändert sich hierbei bspw., in dem sich der Anteil und / oder die Korngröße zumindest eines Füllstofftyps ändert. Hierbei kann zumindest ein Füllstofftyp eine Korngröße im Nanometer- und / oder im Mikrometer- und / oder im Millimeterbereich aufweisen.

[0077] Selbstverständlich können mit dem erfindungsgemäßen Verfahren unabhängig voneinander mehrere Schichten mit zueinander korrespondierenden Außen- und Innendurchmessern hergestellt werden, die anschließend durch Adhäsive oder Haftvermittler miteinander verbunden werden.

[0078] Des weiteren kann auf den erfindungsgemäßen Faser-Verbund Walzenbezug 8 ein typischer Gummibezug aufgebracht werden, welcher durch Vulkanisieren vernetzt wird.

[0079] Die Figur 3 zeigt eine weitere Anordnung 30 zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0080] Gemäß der in der Figur 3 gezeigten Anordnung

sind mehrere Auftragsvorrichtungen 31, 32 und 33 vorgesehen, die in Umfangrichtung des mit einem Walzenbezug 8 zu beschichtenden Walzenkörpers 4 hintereinander liegend angeordnet sind.

Bezugszeichenliste:

[0081]

1	Walze	
2	Walzenseite	
3	Verschleißseite	
4	Walzenkörper	
5	Faserkomponente	
6	Matrixkomponente	
7	radiale Richtung	
8	Walzenbezug	
9	Füllstoffkomponente	
10	erster Matrixtyp	
11	zweiter Matrixtyp	
12	Anordnung zur Durchführung des erfindungsge- mäßigen Verfahrens	
14	Mantelfläche	
15	Drehrichtung	
16	Bewegungsrichtung	
17	Bewegungsrichtung	
18	Auftragsvorrichtung	
19	Zuführöffnung	
20	Zuführöffnung	
21	Zuführöffnung	
22	Zuführöffnung	
23	Einspeisöffnung	
25	Auswurföffnung	
26	lose Faserstücke	
27	Gemisch	
28	Austrittsöffnung	
29	Zerkleinerungsvorrichtung	
30	Anordnung zur Durchführung des erfindungsge- mäßigen Verfahrens	
31	Auftragsvorrichtung	
32	Auftragsvorrichtung	
33	Auftragsvorrichtung	

Patentansprüche

1. Faserverbund - Walzenbezug für den Einsatz in Flächenmaterial verarbeitenden Maschinen, wobei das Material des Walzenbezugs eine Faserkomponente und eine Matrixkomponente aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich die Materialzusammensetzung aus Faserkomponente und Matrixkomponente zumindest abschnittsweise kontinuierlich ändert.
2. Faserverbund - Walzenbezug nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Material des Walzenbezugs eine Füllstoff-

komponente aufweist, wobei sich die Materialzusammensetzung aus Faserkomponente und / oder Matrixkomponente und / oder Füllstoffkomponente zumindest abschnittsweise kontinuierlich ändert.

5

3. Faserverbund - Walzenbezug nach einem der Ansprüche 1 bis 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich die Zusammensetzung und / oder der Anteil der Faserkomponente und / oder der Matrixkomponente und / oder der Füllstoffkomponente kontinuierlich ändert.

10

4. Faserverbund - Walzenbezug nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich die Zusammensetzung in axialer Richtung und / oder in radialer Richtung der Walzenbezugs zumindest abschnittsweise kontinuierlich ändert.

15

5. Faserverbund - Walzenbezug nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Faserkomponente durch einen oder mehrere Fasertypen gebildet wird.

20

25

6. Faserverbund - Walzenbezug nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Fasertyp durch anorganische Fasern bspw. aus Glas, Metall, keramische Fasern, Bor oder organische Fasern wie bspw. Carbon und / oder Aramid und / oder Polypropylen oder Polyester oder Hochleistungsthermoplaste wie bspw. PPS oder PEEK oder PTFE Fasern gebildet wird.

30

35

7. Faserverbund - Walzenbezug nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich die Zusammensetzung der Faserkomponente ändert, in dem sich der Anteil und / oder der Durchmesser und / oder die Längenverteilung und / oder die Orientierung der Fasern zumindest eines Fasertyps ändert.

40

8. Faserverbund - Walzenbezug nach Anspruch 5, 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest ein Fasertyp durch lose Faserstücke mit definierter Längenverteilung gebildet wird, die vor dem Einbetten in die Matrixkomponente nicht miteinander verbunden sind.

45

50

9. Faserverbund - Walzenbezug nach einem der Ansprüche 5 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest ein Fasertyp einen Anteil von Faserstücken aufweist, die nicht gerichtet in die Matrixkomponente eingebettet sind.

55

10. Faserverbund - Walzenbezug nach einem der Ansprüche 5 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest ein Fasertyp Faserstücke mit einer Längenverteilung von 1 bis 10 mm, bevorzugt von 1 bis 3mm und / oder von 3 bis 10 mm aufweist. 5
11. Faserverbund - Walzenbezug nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Matrixkomponente einen oder mehrere Harztypen und einen oder mehrere Härtertypen umfasst. 10
12. Faserverbund - Walzenbezug nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Harztyp ein elastomeres oder ein duroplastisches Harz (Epoxide, Cyanatester, Phenolharze) und / oder ein thermoplastische Werkstoff (PE, PP, PPS, PEEK,...) und / oder eine Mischung derselben ist. 15 20
13. Faserverbund - Walzenbezug nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass das duroplastische Harz Epoxydharz ist. 25
14. Faserverbund - Walzenbezug nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass das elastomere Harz Polyurethanharz oder Gummi ist. 30
15. Faserverbund - Walzenbezug nach einem der Ansprüche 11 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich die Zusammensetzung der Matrixkomponente ändert, in dem sich das Mischungsverhältnis zumindest eines Harztypen und / oder zumindest einer Härterkomponenten ändert. 35
16. Faserverbund - Walzenbezug nach einem der Ansprüche 2 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Füllstoffkomponente durch einen oder mehrere Füllstofftypen gebildet wird. 40
17. Faserverbund - Walzenbezug nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Füllstofftypen Verschleiß mindernde Füllstoffe und / oder die Viskosität beeinflussende Füllstoffe und / oder die Oberflächenspannung beeinflussende Füllstoffe und / oder die Leitfähigkeit beeinflussende Füllstoffe Verwendung finden. 50
18. Faserverbund - Walzenbezug nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass Verschleiß mindernde Füllstofftypen Carbide oder Metalle oder Oxide oder Faserpulp aus Carbon und / oder Aramid und / oder Glas im Größenbereich von 1 bis 1000µm, vorzugsweise 5 bis 100µm sind. 55
19. Faserverbund - Walzenbezug nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Oberflächenspannung beeinflussende Füllstofftypen Thermoplaste oder ionische Füllstoffe sind.
20. Faserverbund - Walzenbezug nach einem der Ansprüche 17 bis 19,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich die Zusammensetzung der Füllstoffkomponente ändert, in dem sich der Anteil und / oder die Korngröße zumindest eines Füllstofftyps ändert.
21. Faserverbund - Walzenbezug nach einem der Ansprüche 17 bis 20,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest ein Füllstofftyp eine Korngröße im Nanometer- und / oder im Mikrometer- und / oder im Millimeterbereich aufweist.
22. Verfahren zur Herstellung eines Faserverbund - Walzenbezugs auf einem Walzenkörper, wobei das Material des Walzenbezugs eine Faserkomponente und eine Matrixkomponente aufweist, mit folgenden Schritten,
- Aufbringen der Faserkomponente und der Matrixkomponente an einem bestimmten Ort auf dem Walzenkörper, wobei die Zusammensetzung aus Faserkomponente und Matrixkomponente abhängig von der axialen und / oder radialen Position des Orts auf dem Walzenkörper ist,
- Wiederholen der vorgenannten Schritte an einem anderen Ort des Walzenkörpers.
23. Verfahren nach Anspruch 22,
dadurch gekennzeichnet,
dass mit der Faserkomponente und der Matrixkomponente ebenfalls eine Füllstoffkomponente eingebracht wird.
24. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 23,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Faserkomponente und / oder die Matrixkomponente und / oder die Füllstoffkomponente durch einen Spritzprozess aufgetragen werden.
25. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 24,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zusammensetzung und / oder der Gehalt der Faserkomponente und / oder der Matrixkomponente und / oder der Füllstoffkomponente abhängig von der axialen und / oder radialen Position des Orts auf dem Walzenkörper ist, auf den aufgetragen wird.

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 25,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Material der Walzenbezugs mit einer Auf-
tragsvorrichtung auf den Walzenkörper aufgetragen
wird, wobei sich die Auftragsvorrichtung in axialer 5
und / oder in radialer Richtung des Walzenkörpers
bewegen kann.
27. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 26,
dadurch gekennzeichnet, 10
dass mehrere Auftragsvorrichtungen vorgesehen
sind.
28. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 27,
dadurch gekennzeichnet, 15
dass der Walzenkörper beim Auftragen um seine
axiale Achse rotiert.
29. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 28,
dadurch gekennzeichnet, 20
dass der Walzenbezug in einer Lage oder in meh-
reren Lagen aufgetragen wird.
30. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 29,
dadurch gekennzeichnet, 25
dass der Walzenbezug in einer Unter- oder Über-
druckatmosphäre ausgehärtet wird.
31. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 30,
dadurch gekennzeichnet, 30
dass die Faserkomponente durch einen oder meh-
rere Fasertypen gebildet wird, wobei vor dem Auf-
bringen der Faserkomponente bei zumindest einem
Fasertypen Fasern mit definierten Längen erzeugt
werden. 35
32. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach
einem der Ansprüche 22 bis 31.

40

45

50

55

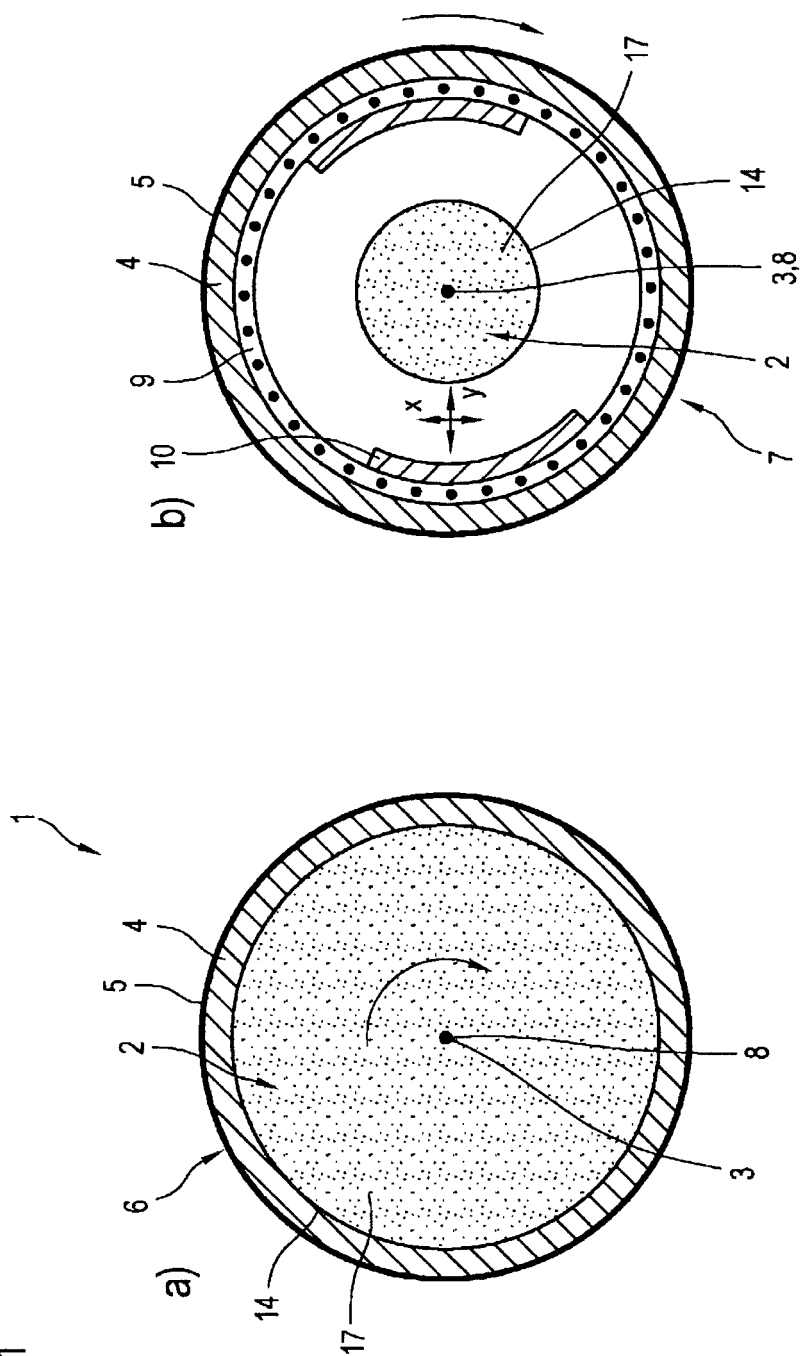


Fig. 1

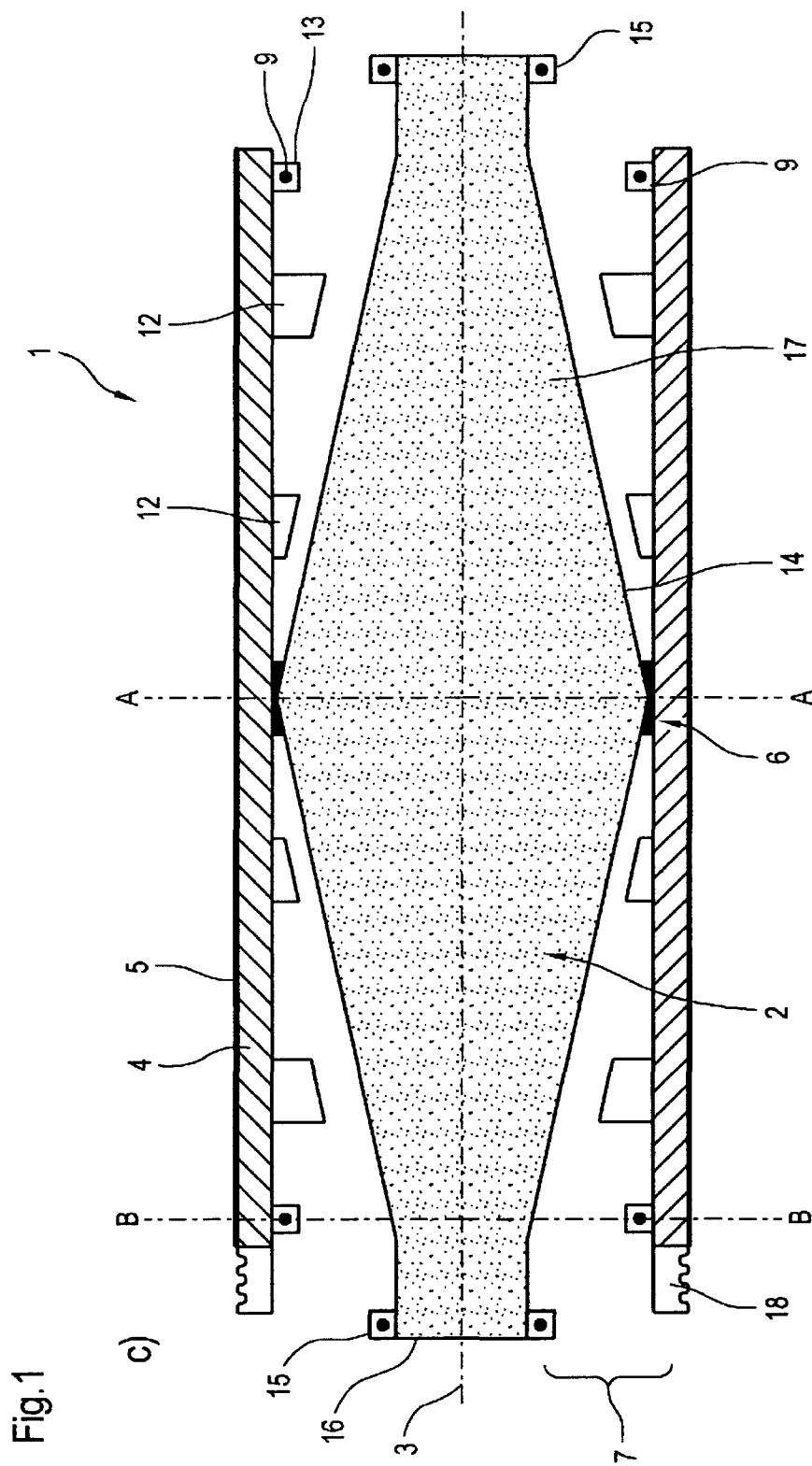
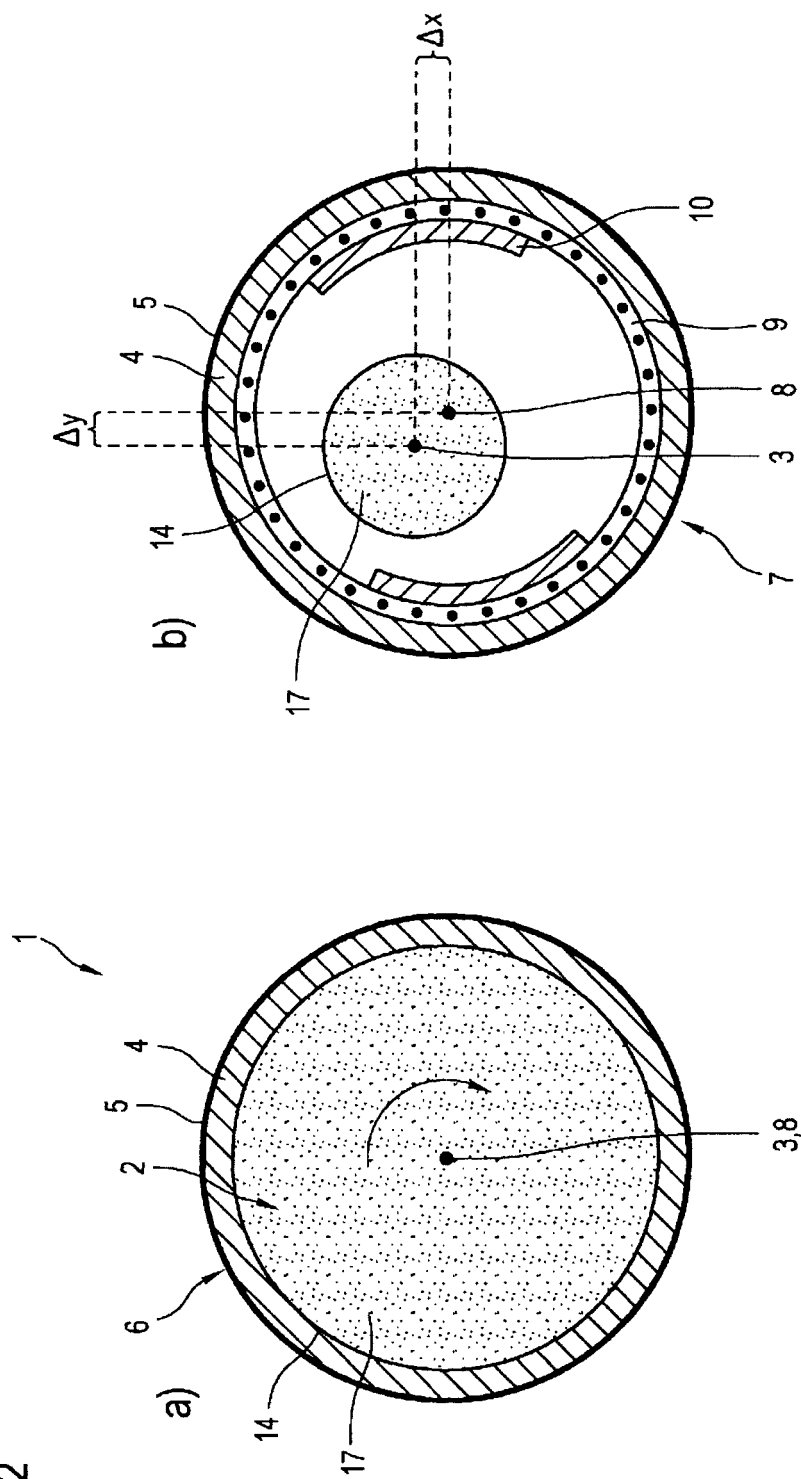


Fig.2



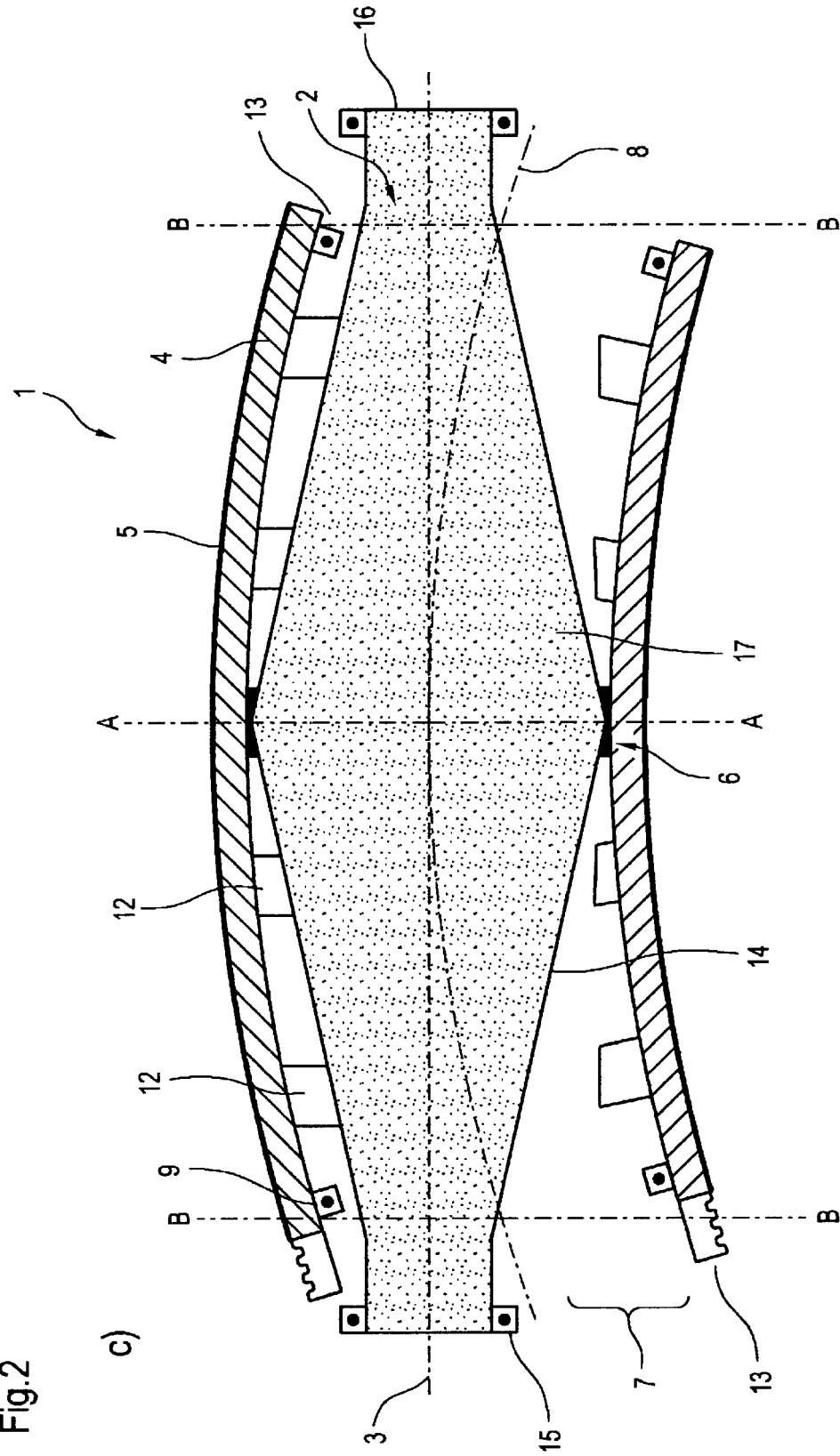


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 10 3508

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 6 319 185 B1 (SOHL) 20. November 2001 (2001-11-20) * das ganze Dokument * -----	1-9,11, 12,16, 17,22, 23,25, 28,29	D21G1/02 D21F3/08
X	DE 199 25 421 A (VOITH SULZER PAPIERTECHNIK PATENT GMBH) 7. Dezember 2000 (2000-12-07) * das ganze Dokument * -----	1,3-9, 11,12, 16,22,23	
A	EP 0 487 477 A (VALMET PAPER MACHINERY INC.) 27. Mai 1992 (1992-05-27) * das ganze Dokument * -----	1,5,6,8, 11,12, 14-18, 22-24, 26,28,29	
A	US 2002/045523 A1 (ZIMMERMANN ET AL) 18. April 2002 (2002-04-18) * das ganze Dokument * -----	1,22	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	EP 0 924 337 A (VOITH SULZER PAPIERTECHNIK PATENT GMBH) 23. Juni 1999 (1999-06-23) * das ganze Dokument * -----	1,22	D21G D21F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 27. Oktober 2005	Prüfer De Rijck, F
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 10 3508

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-10-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6319185	B1	20-11-2001	DE	19914710 A1		05-10-2000
			EP	1041198 A1		04-10-2000

DE 19925421	A	07-12-2000	EP	1057931 A2		06-12-2000
			US	6896647 B1		24-05-2005

EP 0487477	A	27-05-1992	AT	127367 T		15-09-1995
			CA	2054383 A1		20-05-1992
			DE	69112779 D1		12-10-1995
			DE	69112779 T2		14-03-1996
			FI	905711 A		20-05-1992

US 2002045523	A1	18-04-2002	DE	10046055 A1		28-03-2002
			EP	1188859 A2		20-03-2002

EP 0924337	A	23-06-1999	AT	269916 T		15-07-2004
			DE	19756226 A1		24-06-1999

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82