

(19)



(11)

EP 1 612 329 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
09.01.2013 Patentblatt 2013/02

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

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
24.06.2009 Patentblatt 2009/26

(21) Anmeldenummer: **05103508.7**

(22) Anmeldetag: **28.04.2005**

(54) **Faserverbund Walzenbezug**

Roll cover made of fibre reinforced composite material

Revêtement de rouleau en matière composite renforcée de fibres

(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: **21.05.2004 DE 102004025116**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.01.2006 Patentblatt 2006/01

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

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

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

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 487 477 EP-A- 0 924 337
DE-A- 19 925 421 US-A1- 2002 045 523
US-B1- 6 319 185**

EP 1 612 329 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Walzenbezug aus einem Faserverbund Material.

[0002] Walzenbezüge aus Faserverbund Materialien werden in bahnerarbeitenden 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] Aus den US 6,319,185, DE 199 25 421 A1 und US2002/0045523 sind Walzenbezüge mit sich änderndem Fasergehalt in der Matrixkomponente bekannt. Die BP 0 487 447 A1 offenbart des Weiteren einen Walzenbezug mit verschleißminderndem Füllstoff im Matrixmaterial.

[0006] 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.

[0007] 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.

[0008] Die zweite Auftragsmethode ist bspw. nicht für die Erzeugung von mit der Papierbahn in Kontakt zu bringende Nuttschichten in Glättvorrichtungen geeignet, da solche Walzenmäntel zu einer ungleichmäßigen Glättung der Papierbahn führen, da die gewickelten Fasern im wesentlichen gleichgerichtet sind.

[0009] 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.

[0010] Ausgehend von den aus dem Stand der Technik bekannten Walzenbezügen ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen Walzenbezug vorzuschlagen, bei dem die o. g. Nachteile unterbunden sind.

[0011] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Walzenbezug mit den Merkmalen des Patentanspruch 1 gelöst.

[0012] Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0013] Die vorliegende Erfindung geht von der Idee aus, dass die Belastbarkeit von Walzenbezügen dadurch gesteigert werden kann, in dem 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 und in welchem ein verschleiß mindernder Füllstofftyp Verwendung findet, der durch ein Carbid oder Oxid gebildet ist und eine Korngröße im Nanometer bereich aufweist.

[0014] 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.

[0015] Durch die Erfindung wird somit zumindest abschnittsweise ein Walzenbezug ohne Grenzschichten geschaffen, da sich die Materialzusammensetzung des Walzenbezugs abschnittsweise kontinuierlich ändert.

[0016] Somit wird ein Walzenbezug geschaffen, der einen kontinuierlichen Verlauf von kennzeichnenden Eigenschaften wie bspw. E-Modul, Bruchzähigkeit, Abriebbeständigkeit oder Härte aufweist.

[0017] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0018] Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ändert sich die Materialzusammensetzung aus Faserkomponente und Matrixkomponente und Füllstoffkomponente zumindest abschnittsweise kontinuierlich.

[0019] 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.

[0020] Des weiteren gibt es Anwendungen, bei denen es sinnvoll ist, wenn der Walzenbezug sich in axialer Richtung des Walzenkörpers ändernde Eigenschaften aufweist.

[0021] 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.

[0022] 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 Matrixkomponente und / oder der Füllstoffkomponente.

[0023] 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.

[0024] Des weiteren ist es denkbar, dass sich die Zusammensetzung einer oder mehrerer der Komponenten ändert.

[0025] So wird die Faserkomponente bevorzugter Weise durch einen oder mehrere Fasertypen gebildet.

[0026] 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.

[0027] Durch die Änderung der verschiedenen Anteile der einzelnen Fasertypen an der Faserkomponente kann ortsabhängig gezielt ein gewünschtes Eigenschaftsprofil des Walzenbezugs eingestellt werden.

[0028] 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.

[0029] Des weiteren weist die Matrixkomponente bevorzugter Weise einen oder mehrere Harztypen und einen oder mehrere Härtertypen auf.

[0030] 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.

[0031] 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.

[0032] Darüber hinaus wird die Füllstoffkomponente bevorzugter Weise durch einen oder mehrere Füllstofftypen gebildet wird.

[0033] Hierbei soll bspw. unter einer Änderung der Zusammensetzung der Füllstoffkomponente verstanden werden, dass sich der Anteil und / oder die Korngröße zumindest eines Füllstofftyps ändert.

[0034] 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 Hochleistungsthermoplaste 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.

[0035] 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.

[0036] Unter Faserstücken soll in diesem Zusammenhang verstanden werden, dass die Fasern nicht als Faserbündel (im Gegensatz zu Filament Winding Prozess) oder als Faserplatten (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.

[0037] 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.

[0038] 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.

[0039] Die verwendeten Harztypen sind vorzugsweise elastomere oder duroplastische Harze. Demzufolge sieht eine

EP 1 612 329 B2

Ausführungsform der Erfindung vor, dass zumindest ein Harztyp ein elastomeres oder ein duroplastisches Harz (Epoxyde, Cyanatester, Phenolharze) ist, aber auch thermoplastische Werkstoffe (PE, PP, PPS, PEEK,...) und / oder Mischungen derselben.

[0040] Hierbei ist als duroplastisches Harz bspw. Epoxydharz oder Cyanatesterharze auch Phenolharze zu nennen. Insbesondere Bisphenol A Epoxidharze mit aminischen 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.

[0041] Um bspw. die Eigenschaften der papierseitigen Verschleißschicht gezielt beeinflussen zu können, sehen bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung vor, dass als Füllstofftypen ferner die Viskosität beeinflussende Füllstoffe und / oder die Oberflächenspannung beeinflussende Füllstoffe und / oder die Leitfähigkeit beeinflussende Füllstoffe Verwendung finden.

[0042] Die Verschleiß mindernden Füllstofftypen finden bevorzugt, 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. % Verwendung.

[0043] 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.

[0044] 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.

Ausführungsbeispiel 1 eine Walze mit Walzenkörper und erfindungsgemäßigem Walzenbezug,

Ausführungsbeispiel 2 eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens,

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

[0045] Das Ausführungsbeispiel 1 betrifft eine Walze mit einem erfindungsgemäßen Walzenbezug. Der erfindungsgemäße Walzenbezug wurde auf einem Walzenkörper mittels des in dem Ausführungsbeispiel 2 beschriebenen Verfahrens aufgebracht.

[0046] Der Walzenbezug weist eine Walzenseite und eine Papier- oder Verschleißseite auf. Der Walzenbezug ist mit der Walzenseite auf der Mantelfläche des Walzenkörper aufgebracht und mit dieser verbunden. Der Walzenbezug weist eine Faserkomponente, eine Matrixkomponente und eine Füllstoffkomponente auf, wobei die Faserkomponente und die Füllstoffkomponente in die Matrixkomponente eingebettet sind.

[0047] Erfindungsgemäß ändert sich die Materialzusammensetzung des Walzenbezugs bestehend aus Faserkomponente, Matrixkomponente und Füllstoffkomponente kontinuierlich in radialer Richtung der Walze.

[0048] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird die Faserkomponente durch einen einzigen Fasertypen bspw. in Form von Carbon- Fasern gebildet. Erfindungsgemäß ändert sich die Zusammensetzung der Faserkomponente kontinuierlich in radialer Richtung des Walzenbezugs, in dem der Anteil an Carbon-Fasern in der Materialzusammensetzung aus Faserkomponente, Matrixkomponente und Füllstoffkomponente in radialer Richtung des Walzenbezugs von der Walzenseite zur Papier- oder Verschleißseite kontinuierlich abnimmt und indem die Längverteilung der Carbon- Fasern in radialer Richtung des Walzenbezug von der Walzenseite zur Papier- oder Verschleißseite kontinuierlich abnimmt.

[0049] Des weiteren wird im vorliegenden Ausführungsbeispiel die Matrixkomponente durch einen ersten Matrixtyp und durch einen zweiten Matrixtyp gebildet.

[0050] Der erste Matrixtyp umfasst im vorliegenden Ausführungsbeispiel einen Epoxydharzanteil. Der zweite Matrixtyp umfasst im vorliegenden Ausführungsbeispiel einen Polyurethananteil,

[0051] Der Anteil des ersten Matrixtyp in axialer Richtung nimmt von der Walzenseite zur Papier- oder Verschleißseite hin kontinuierlich ab. Umgekehrt nimmt der Anteil des zweiten Matrixtyp in radialer Richtung von der Walzenseite zur Papier- oder Verschleißseite hin kontinuierlich zu. Somit wird ein Walzenbezug geschaffen, der dimensionsstabil ist und eine abrasionsresistente Papier- oder Verschleißseite aufweist.

[0052] Die Füllstoffkomponente wird im vorliegenden Ausführungsbeispiel durch einen verschleiß mindernden Füllstoff bspw. in Form Nanopartikeln aus Aluminiumoxid oder dgl. gebildet

[0053] Des weiteren nimmt der Anteil der Nanopartikel in radialer Richtung von der Walzenseite zur Papier- oder Verschleißseite hin kontinuierlich zu.

[0054] Ausführungsbeispiel 2 beschreibt, eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens.

[0055] Die Anordnung wird im wesentlichen durch den mit einem Walzenmantel zu beschichtenden Walzenkörper

und durch eine Auftragsvorrichtung gebildet, die in radialer Richtung des Walzenkörpers zu diesem beabstandet ist.

[0056] Des weiteren ist ein Teil eines bereits auf dem Walzenkörper gebildeten Walzenbezugs zu erkennen. Der Walzenkörper des vorliegenden Ausführungsbeispiels ist aus einem metallischen Werkstoff hergestellt. Es wäre aber auch denkbar, dass der Walzenkörper zumindest teilweise aus einem Verbundwerkstoff hergestellt ist.

[0057] Während dem Auftragsvorgang dreht sich der Walzenkörper in Drehrichtung um seine axiale Drehachse während sich die Auftragsvorrichtung parallel zur Drehachse entlang der Bewegungsrichtung bewegt und optional zusätzlich senkrecht zur Drehachse entlang der Bewegungsrichtung bewegen kann.

[0058] Die Auftragsvorrichtung weist eine Auswurfsöffnung zum Austritt von losen Faserstücken der Faserkomponente und eine Austrittsöffnung zum Austritt eines Gemisches aus der Matrixkomponente, der Füllstoffkomponente und weiteren Komponenten wie bspw. einer Farbkomponente und dgl. auf. Die Auswurföffnung und die Austrittsöffnung sind dergestalt eingestellt, dass das Gemisch und die losen Faserstücke im wesentlichen auf die gleiche Stelle der Mantelfläche des Walzenkörpers auftreffen und dabei einen Fäserverbund-Werkstoff bilden. Das Gemisch und die losen Faserstücke werden somit in einem Spritzprozess aufgetragen, bei welchem die losen Faserstücke in das Gemisch aus Matrixkomponente, Füllstoffkomponente und Farbkomponente eingebettet werden. Eine Aufbringung einzelner Komponenten durch Aufstreuen ist erfindungsgemäß ebenso möglich.

[0059] Des weiteren weist die Auftragsvorrichtung eine Einspelsvorrichtung zum Einspeisen der Faserkomponente auf. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Einspelsvorrichtung als Einspeisöffnung ausgeführt, in welche die Faserkomponente eingeführt wird. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel liegt die zugeführte Faserkomponente in Form von langen Fasersträngen vor. Zwischen der Einspeisöffnung und der Auswurföffnung ist eine Zerkleinerungsvorrichtung vorgesehen, in der Zerkleinerungsvorrichtung wird die eingeführte Faserkomponente zu losen Faserstücken mit definierter Längenverteilung zerkleinert.

[0060] Darüber hinaus weist die Auftragsvorrichtung Zuführöffnungen zum Zuführen der Matrixkomponente, der Füllstoffkomponente (auch mit einer weiteren Komponente bspw. Harz vorgeschicht) und der Farbkomponente auf. Die Matrixkomponente umfasst üblicherweise einen oder mehrere Harztypen und einen oder mehrere Härtertypen. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel werden der oder die Harztypen der Auftragsvorrichtung über die Zuführöffnung zugeführt. Des weiteren werden der oder die Härtertypen der Auftragsvorrichtung über die Zuführöffnung zugeführt. Die Füllstoffkomponente und die Farbkomponente werden der Auftragsvorrichtung über die Zuführöffnungen zugeführt.

[0061] In der Auftragsvorrichtung selbst werden die zugeführte Matrixkomponente, die Füllstoffkomponente und die Farbkomponente zu dem Gemisch vermischt, welches über die Austrittsöffnung auf den Walzenkörper zur Erzeugung eines erfindungsgemäßen Walzenbezugs gespritzt wird.

[0062] Bei der Herstellung des Fäserverbund - Walzenbezugs auf dem Walzenkörper, werden die losen Faserstücke der Faserkomponente und das Gemisch aus Matrixkomponente und Füllstoffkomponente durch Drehung des Walzenkörpers und durch Bewegung der Auftragsvorrichtung entlang der Bewegungsrichtung an unterschiedlichen Orten auf dem Walzenkörper aufgebracht, wobei die Zusammensetzung aus losen Faserstücken und Gemisch sowie die Zusammensetzung der losen Fasern und / oder des Gemisches selbst abhängig von der axialen und / oder radialen Position des Orts auf dem Walzenkörper eingestellt wird um zu erreichen, dass sich die Materialzusammensetzung aus Faserkomponente, Matrixkomponente und Füllstoffkomponente erfindungsgemäß, entsprechend den jeweiligen Anforderungen an den Walzenbezug, zumindest abschnittsweise kontinuierlich ändert.

[0063] So ist es möglich, dass die Faserkomponente 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 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 aufgetragen werden variieren kann oder variiert.

[0064] Wie bereits erwähnt wird die Matrixkomponente 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 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.

[0065] 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.

[0066] Selbstverständlich können mit dem Verfahren unabhängig voneinander mehrere Schichten mit zueinander korrespondierenden Außen- und innendurchmessern hergestellt werden, die anschließend durch Adhäsive oder Haftvermittler miteinander verbunden werden.

[0067] Des Weiteren kann auf den erfindungsgemäßen Faser-Verbund Walzenbezug ein typischer Gummibezug aufgebracht werden, welcher durch Vulkanisieren vernetzt wird.

[0068] Ausführungsbeispiel 3 beschreibt eine weitere Anordnung zur Durchführung des eines geeigneten Verfahrens.

[0069] Bei dieser Anordnung sind mehrere, wie bei Ausführungsbeispiel 2 beschriebene, Auftragsvorrichtungen vorgesehen, die in Umfangrichtung des mit einem Walzenbezug zu beschichtenden Walzenkörpers hintereinander liegend angeordnet sind.

Patentansprüche

1. Faserverbund - Walzenbezug für den Einsatz in Flächenmaterial verarbeitenden Maschinen, wobei das Material des Walzenbezugs eine Faserkomponente und eine Matrixkomponente aufweist und sich die Materialzusammensetzung aus Faserkomponente und Matrixkomponente zumindest abschnittsweise kontinuierlich ändert und wobei das Material des Walzenbezugs eine Füllstoffkomponente aufweist, die durch einen oder mehrere Füllstofftypen gebildet wird,

dadurch gekennzeichnet,

dass ein verschleißmindernder Füllstofftyp Verwendung findet, der durch ein Carbid oder Oxid gebildet ist und eine Korngröße im Nanometerbereich aufweist.

2. Faserverbund - Walzenbezug nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass sich die Materialzusammensetzung aus Faserkomponente und Matrixkomponente und Füllstoffkomponente zumindest abschnittsweise kontinuierlich ändert.

3. Faserverbund - Walzenbezug nach einem der Ansprüche 1 bis 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass sich die Zusammensetzung und / oder der Anteil der Faserkomponente und der Matrixkomponente und der Füllstoffkomponente kontinuierlich ändert.

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.

5. Faserverbund - Walzenbezug nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Faserkomponente durch einen oder mehrere Fasertypen gebildet wird.

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.

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.

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.

EP 1 612 329 B2

- 5
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.
- 10
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.
- 15
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.
- 20
12. Faserverbund - Walzenbezug nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Harztyp ein elastomeres oder ein duroplastisches Harz (Epoxyde, Cyanatester, Phenolharze) und / oder ein thermoplastische Werkstoff (PE, PP, PPS, PEEK,...) und / oder eine Mischung derselben ist.
- 25
13. Faserverbund - Walzenbezug nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass das duroplastische Harz Epoxydharz ist.
- 30
14. Faserverbund - Walzenbezug nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass das elastomere Harz Polyurethanharz oder Gummi ist.
- 35
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.
- 40
16. Faserverbund - Walzenbezug nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Füllstofftypen ferner die Viskosität beeinflussende Füllstoffe und / oder die Oberflächenspannung beeinflussende Füllstoffe und / oder die Leitfähigkeit beeinflussende Füllstoffe Verwendung finden.
- 45
17. Faserverbund - Walzenbezug nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Oberflächenspannung beeinflussende Füllstofftypen Thermoplaste oder ionische Füllstoffe sind.
- 50
18. Faserverbund - Walzenbezug nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich die Zusammensetzung der Füllstoffkomponente ändert, in dem sich der Anteil und / oder die Korngröße zumindest eines Füllstofftyps ändert.
19. Faserverbund - Walzenbezug nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest ein weiterer Füllstofftyp eine Korngröße im Nanometer- und / oder im Mikrometer- und / oder im Millimeterbereich aufweist.

Claims

- 55
1. Bonded fibre roll cover for use in sheet-processing machines wherein the material of the roll cover includes a fibre component and a matrix component and the composition of the material composed of fibre component and matrix component changes continuously sectionwise at least and wherein the material of the roll cover includes a filler component formed by one or more types of filler, **characterized in that** a wear-reducing type of filler which is formed

by a carbide or oxide and has a particle size in the nanometre range is used.

2. Bonded fibre roll cover according to Claim 1, **characterized in that** the composition of the material composed of fibre component and matrix component and filler component changes continuously sectionwise at least.
3. Bonded fibre roll cover according to either of Claims 1 and 2, **characterized in that** the composition and/or the fraction of fibre component and matrix component and filler component changes continuously.
4. Bonded fibre roll cover according to any one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the composition changes continuously sectionwise at least in the axial direction and/or in the radial direction of the roll cover.
5. Bonded fibre roll cover according to any one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the fibre component is formed by one or more types of fibre.
6. Bonded fibre roll cover according to Claim 5, **characterized in that** one type of fibre is formed by inorganic fibres for example glass, metal, ceramic fibres, boron or organic fibres such as for example carbon and/or aramid and/or polypropylene or polyester or high-performance thermoplastics such as for example PPS or PEEK or PTFE fibres.
7. Bonded fibre roll cover according to Claim 5 or 6, **characterized in that** the composition of the fibre component changes by the proportion and/or diameter and/or length distribution and/or orientation of the fibres of at least one type of fibre changing.
8. Bonded fibre roll cover according to Claim 5, 6 or 7, **characterized in that** at least one type of fibre is formed by loose pieces of fibre which have a defined length distribution and which are not bonded together before being embedded in the matrix component.
9. Bonded fibre roll cover according to any one of Claims 5 to 8, **characterized in that** at least one type of fibre includes a proportion of pieces of fibre which are embedded in the matrix component without being aligned.
10. Bonded fibre roll cover according to any one of Claims 5 to 9, **characterized in that** at least one type of fibre includes pieces of fibre which have a length distribution of 1 to 10 mm, preferably from 1 to 3 mm and/or of 3 to 10 mm.
11. Bonded fibre roll cover according to any one of Claims 1 to 10, **characterized in that** the matrix component comprises one or more types of resin and one or more types of hardener.
12. Bonded fibre roll cover according to Claim 11, **characterized in that** one type of resin is an elastomeric or a thermoset resin (epoxides, cyanate esters, phenolic resins) and/or a thermoplastic material of construction (PE, PP, PPS, PEEK, ..) and/or a mixture thereof.
13. Bonded fibre roll cover according to Claim 12, **characterized in that** the thermoset resin is an epoxy resin.
14. Bonded fibre roll cover according to Claim 12, **characterized in that** the elastomeric resin is polyurethane resin or rubber.
15. Bonded fibre roll cover according to any one of Claims 11 to 14, **characterized in that** the composition of the matrix component changes by the mixing ratio of at least one type of resin and/or at least one hardener component changing.
16. Bonded fibre roll cover according to any one of the preceding claims, **characterized in that** fillers which influence the viscosity and/or fillers which influence the surface tension and/or fillers which influence the conductivity are further used as types of filler.
17. Bonded fibre roll cover according to Claim 16, **characterized in that** thermoplastics or ionic fillers are types of filler which influence the surface tension.
18. Bonded fibre roll cover according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the composition of the filler component changes by the proportion and/or the particle size of at least one type of filler changing.
19. Bonded fibre roll cover according to any one of the preceding claims, **characterized in that** at least one further type

of filler has a particle size in the nanometre and/or micrometre and/or millimetre range.

Revendications

- 5
1. Composite de fibres - revêtement de cylindre destiné à être utilisé dans des machines qui traitent des matériaux plats, le matériau du revêtement de cylindre présentant un composant fibreux et un composant de matrice et la composition de matières constituée du composant fibreux et du composant de matrice variant de manière progressive au moins dans certaines parties, le matériau du revêtement de cylindre présentant un composant de charge qui est formé par un ou plusieurs types de charges,
- 10 **caractérisé en ce que**
on utilise un type de charge qui diminue l'usure, formé par un carbure ou un oxyde et dont la granulométrie est de l'ordre des nanomètres.
- 15 2. Composite de fibres - revêtement de cylindre selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la composition de matières constituée d'un composant fibreux, d'un composant de matrice et d'un composant de charge varie progressivement au moins dans certaines parties.
- 20 3. Composite de fibres - revêtement de cylindre selon l'une des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce que** la composition et/ou la teneur en composant fibreux, en composant de matrice et en composant de charge varie progressivement.
- 25 4. Composite de fibres - revêtement de cylindre selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la composition varie progressivement dans la direction axiale et/ou dans la direction radiale dans au moins certaines parties du revêtement de cylindre.
- 30 5. Composite de fibres - revêtement de cylindre selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le composant fibreux est formé d'un ou plusieurs types de fibres.
- 35 6. Composite de fibres - revêtement de cylindre selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'un** type de fibres est constitué de fibres minérales, par exemple des fibres de verre, de métal ou de céramique, de bore, ou de fibres organiques, par exemple des fibres en carbone et/ou en aramide et/ou en polypropylène ou en polyester, ou de fibres en thermoplastique à hautes performances, par exemple en PPS, PEEK ou PTFE.
- 40 7. Composite de fibres - revêtement de cylindre selon les revendications 5 ou 6, **caractérisé en ce que** la composition du composant fibreux varie par variation de la teneur, du diamètre, de la répartition des longueurs et/ou de l'orientation des fibres d'au moins un type de fibres variant.
- 45 8. Composite de fibres - revêtement de cylindre selon les revendications 5, 6 ou 7, **caractérisé en ce qu'au** moins un type de fibres est formé de morceaux lâches de fibres qui présentent une répartition de longueurs définie et qui ne sont pas reliés les uns aux autres avant d'être incorporés dans le composant de matrice.
- 50 9. Composite de fibres - revêtement de cylindre selon l'une des revendications 5 à 8, **caractérisé en ce qu'au** moins un type de fibres présente une proportion de morceaux de fibres qui ne sont pas incorporés de manière orientée dans le composant de matrice.
- 55 10. Composite de fibres - revêtement de cylindre selon l'une des revendications 5 à 9, **caractérisé en ce qu'au** moins un type de fibres présente des morceaux de fibres dont la répartition des longueurs est comprise entre 1 et 10 mm, de préférence entre 1 et 3 mm et/ou de 3 à 10 mm.
11. Composite de fibres - revêtement de cylindre selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le composant de matrice comprend un ou plusieurs types de résine et un ou plusieurs types de durcisseurs.
12. Composite de fibres - revêtement de cylindre selon la revendication 11, **caractérisé en ce qu'un** type de résine est une résine élastomère ou thermodurcissable (époxy, ester de cyanate, résine de phénol), un matériau thermoplastique (PE, PP, PPS, PEEK, ...) et/ou un de leurs mélanges.
13. Composite de fibres - revêtement de cylindre selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** la résine thermo-

EP 1 612 329 B2

durcissable est une résine époxy.

14. Composite de fibres - revêtement de cylindre selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** la résine élastomère est une résine de polyuréthane ou un caoutchouc.

5

15. Composite de fibres - revêtement de cylindre selon l'une des revendications 11 à 14, **caractérisé en ce que** la composition du composant de matrice varie par variation du rapport du mélange entre au moins un type de résine et/ou au moins un composant de durcisseur.

10

16. Composite de fibres - revêtement de cylindre selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** comme types de charge, on utilise en outre des charges qui agissent sur la viscosité, des charges qui agissent sur la tension superficielle et/ou des charges qui agissent sur la conductivité.

15

17. Composite de fibres - revêtement de cylindre selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** les types de charge qui agissent sur la tension superficielle sont des charges thermoplastiques ou ioniques.

20

18. Composite de fibres - revêtement de cylindre selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la composition du composant de charge varie par variation de la proportion et/ou la granulométrie d'au moins un type de charge.

19. Composite de fibres - revêtement de cylindre selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins un autre type de charge présente une granulométrie de l'ordre des nanomètres, de l'ordre des micromètres et/ou de l'ordre des millimètres.

25

30

35

40

45

50

55

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

- WO 9409208 A [0004]
- US 6319185 B [0005]
- DE 19925421 A1 [0005]
- US 20020045523 A [0005]
- WO 0487447 A1 [0005]