

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 048 782 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.11.2000 Patentblatt 2000/44

(51) Int. Cl.⁷: D21G 1/02

(21) Anmeldenummer: 00105584.7

(22) Anmeldetag: 16.03.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 29.04.1999 DE 19919569

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

(72) Erfinder: **Sohl, Carsten
7000 Fredericia (DK)**

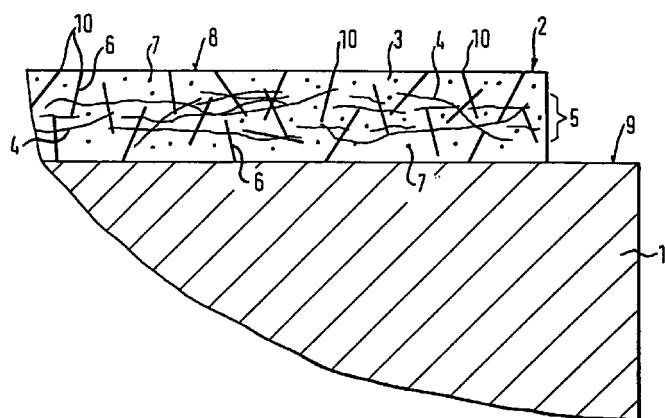
(74) Vertreter:
**Manitz, Finsterwald & Partner
Postfach 22 16 11
80506 München (DE)**

(54) Elastische Walze und Verfahren zum Herstellen einer solchen

(57) Es wird eine Walze, insbesondere zum Glätten von Papierbahnen, beschrieben, wobei die Walze einen insbesondere aus Metall bestehenden harten Walzenkern (1) umfaßt, der an seiner Außenseite mit einer elastischen Bezugsschicht (2) versehen ist. Die Bezugsschicht besteht aus einem elastischen Matrixmaterial (3) und in das Matrixmaterial eingebetteten

Füllstoffen (6,7). Zumindest ein Teil der Füllstoffe (6,7) ist als langgestreckte, insbesondere stäbchenförmige Teilchen (6) ausgebildet, wobei die Länge der Teilchen (6) kleiner als die radiale Dicke der elastischen Bezugsschicht (2) ist. Weiterhin wird ein Verfahren zum Herstellen einer solchen Walze beschrieben.

FIG. 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Walze, insbesondere zum Glätten von Papierbahnen, mit einem insbesondere aus Metall bestehenden harten Walzenkern, der an seiner Außenseite mit einer elastischen Bezugsschicht versehen ist, die aus einem elastischen Matrixmaterial und in das Matrixmaterial eingebetteten Füllstoffen besteht. Weiterhin ist die Erfindung auf ein Verfahren zum Herstellen einer solchen Walze gerichtet.

[0002] Elastische Walzen dieser Art werden beispielsweise bei der Satinage von Papierbahnen verwendet. Dabei bildet jeweils eine elastische Walze zusammen mit einer harten Walze einen Preßspalt, durch den die zu bearbeitende Papierbahn hindurchgeführt wird. Während die harte Walze eine beispielsweise aus Stahl oder Hartguß bestehende sehr glatte Oberfläche besitzt und für die Glättung der ihr zugewandten Seite der Papierbahn zuständig ist, bewirkt die auf die gegenüberliegende Seite der Papierbahn einwirkende elastische Walze eine Vergleichsmäßigung und Verdichtung der Papierbahn im Preßspalt. Die Größenordnung der Walzen liegt bei Längen von 3 bis 12 m bzw. Durchmessern von 450 bis 1500 mm. Sie halten Linienkräften bis zu 600 N/mm und Druckspannungen bis 130 N/mm² stand.

[0003] Da die Tendenz bei der Papierherstellung dahin geht, daß die Satinage im Online-Betrieb erfolgt, d.h. daß die die Papiermaschine oder Streichmaschine verlassende Papierbahn unmittelbar durch die Papierglättvorrichtung (Kalander) geführt wird, werden an die Walzen der Glättvorrichtung insbesondere bezüglich der Temperaturbeständigkeit höhere Anforderungen als bisher gestellt. Durch die im Online-Betrieb erforderlichen hohen Transportgeschwindigkeiten der Papierbahn und die damit verbundenen hohen Rotationsgeschwindigkeiten der Kalanderwalzen wird deren Nipfrequenz, das ist die Frequenz, mit der der Bezug komprimiert und wieder entlastet wird, erhöht, was wiederum zu erhöhten Walzentemperaturen führt. Diese im Online-Betrieb entstehenden hohen Temperaturen führen zu Problemen, die bei bekannten elastischen Walzen bis zur Zerstörung des Kunststoffbelages führen können. Zum einen sind bei bekannten Kunststoffbelägen maximale Temperaturdifferenzen von ca. 20°C über die Breite der Walze zulässig und zum anderen besitzen die für die Beschichtung üblicherweise verwendeten Kunststoffe einen wesentlich höheren Temperaturausdehnungskoeffizienten als die üblicherweise verwendeten Stahlwalzen bzw. Hartgußwalzen, so daß durch eine Temperaturerhöhung hohe axiale Spannungen zwischen der Stahlwalze bzw. Hartgußwalze und der mit ihr verbundenen Kunststoffbeschichtung auftreten.

[0004] Durch diese hohen Spannungen verbunden mit insbesondere punktuell auftretenden Erhitzungsstellen innerhalb der Kunststoffbeschichtung können

sogenannte Hot-Spots auftreten, an denen ein Ablösen oder sogar ein Aufplatzen der Kunststoffschicht erfolgt.

[0005] Diese Hot-Spots treten insbesondere dann auf, wenn zusätzlich zu den mechanischen Spannungen und der relativ hohen Temperatur Kristallisierungspunkte in Form von beispielsweise fehlerhaften Klebungen, Ablagerungen oder überdurchschnittliche Einbuchtungen des elastischen Belages, beispielsweise durch Falten oder Fremdkörper an der Papierbahn, vorhanden sind. In diesen Fällen kann die Temperatur an diesen Kristallisierungspunkten von üblichen 80°C bis 90°C bis auf über 150°C steigen, wodurch die erwähnte Zerstörung der Kunststoffschicht erfolgt.

[0006] Zur Steuerung der Eigenschaften der elastischen Bezugsschicht, werden pulverförmige Füllstoffe und/oder Fasern in das Matrixmaterial eingebracht. Je nach Menge und physikalischer Eigenschaft dieser Füllstoffe bzw. der Fasern, werden die physikalischen Eigenschaften der elastischen Bezugsschicht von den Füllstoffen bzw. den Fasern dominiert bzw. beeinflußt.

[0007] Ein normalerweise bei der Satinage unerwünschter Effekt, die Schwarz-Satinage, wird zur Herstellung von Transparentpapier genutzt. Bei diesem Herstellungsprozeß werden Walzen mit Bezugsschichten höherer Steifigkeit verwendet, so daß die Fasern der in den Preßspalt eingeführten Papierbahn aufgrund des erhöhten Drucks kollabieren, wodurch die gewünschte Transparenz entsteht.

[0008] Eine generelle Erhöhung der Steifigkeit der Bezugsschicht erhöht jedoch die Wahrscheinlichkeit für eine ungleichmäßige Druckbeaufschlagung im Preßspalt, wodurch die Qualität des Transparentpapiers sinken kann.

[0009] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer elastischen Walze der eingangs genannten Art sowie eine entsprechende Walze anzugeben, bei der die Gefahr des Auftretens von Hot-Spots verringert wird. Gleichzeitig soll die Walze zur Herstellung von qualitativ hochwertigem Transparentpapier geeignet sein.

[0010] Der die Walze betreffende Teil der Aufgabe wird erfindungsgemäß ausgehend von einer Walze der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß zumindest ein Teil der Füllstoffe als langgestreckte, insbesondere stäbchenförmige Teilchen ausgebildet ist und daß die Länge der Teilchen kleiner als die radiale Dicke der elastischen Bezugsschicht ist. Ein entsprechendes erfindungsgemäßes Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß in das elastische Matrixmaterial zumindest ein Füllstoff in Form von langgestreckten, insbesondere stäbchenförmigen Teilchen eingebracht wird, deren Länger kleiner als die radiale Dicke der elastischen Bezugsschicht ist.

[0011] Durch die in das Matrixmaterial eingebrachten langgestreckten Teilchen wird sowohl die Wärmeleitfähigkeit als auch die Steifigkeit der elastischen Bezugsschicht verbessert. Aufgrund der erhöhten Wär-

meleitfähigkeit kann die an kritischen Stellen auftretende Überhitzungswärme schneller abgeführt werden, so daß ein Überschreiten der kritischen Temperatur und dadurch ein Auftreten von Hot-Spots verhindert wird. Dabei ist besonders die langgestreckte Ausbildung der Teilchen zur schnellen Wärmeabfuhr von kritischen Stellen beispielsweise in Richtung des Walzenkerns vorteilhaft.

[0012] Die langgestreckte Form der Teilchen führt zusätzlich dazu, daß diejenigen Teilchen, die im wesentlichen in radialer Richtung ausgerichtet sind, punktuell die Steifigkeit der elastischen Bezugsschicht erhöhen. Durch die langgestreckten Teilchen besitzt die elastische Bezugsschicht somit eine Vielzahl von Punkten mit erhöhter Steifigkeit, so daß mit einer entsprechend ausgestatteten Walze Transparentpapier herstellbar ist. Da die Länge der Teilchen kleiner als die radiale Dicke der elastischen Bezugsschicht ist, erstrecken sich die langgestreckten Teilchen nicht von der Oberfläche der Bezugsschicht bis zum Walzenkern, sondern es finden sich zwischen einzelnen Teilchen Bereiche, die von den Teilchen frei sind, so daß eine gewisse Elastizität der Bezugsschicht erhalten bleibt, wodurch die Qualität des hergestellten Transparentpapiers gegenüber einer vollständig steifen Beschichtung erhöht wird. Ebenso befinden sich in axialer Richtung der Walze zwischen den punktförmigen steifen Stellen elastische Bereiche, die im wesentlichen frei von den Füllstoffen sind, so daß bei einer gleichmäßigen Verteilung der langgestreckten Teilchen sowohl in radialer als auch in axialer Richtung innerhalb der Bezugsschicht eine optimierte Kombination aus Steifigkeit und Elastizität entsteht.

[0013] Eine solche optimierte Kombination ist mit den bekannten pulverförmigen Füllmaterialien, die aus im wesentlichen runden Teilchen bestehen, nicht erreichbar. Auch die verbesserte Wärmeleitfähigkeit ist mit den bekannten Füllmaterialien nicht gegeben, da jede der im wesentlichen runden Teilchen so in das thermisch schlecht leitende Matrixmaterial eingeschlossen ist, daß eine Wärmeableitung beispielsweise in Richtung des Walzenkerns praktisch nicht gegeben ist.

[0014] Bevorzugt besitzen die erfindungsgemäß ausgebildeten langgestreckten Teilchen ein Verhältnis ihrer Länge zu ihrer Dicke von zwischen ca. 20:1 und 5:1, insbesondere von ca. 15:1 und 7:1 bevorzugt von ca. 10:1. Mit diesen bevorzugten Verhältniswerten wird eine ideale Kombination zwischen Steifigkeit und Elastizität der Bezugsschicht erreicht. Die langgestreckten Teilchen sind vorteilhaft in dem Matrixmaterial in radiale und/oder in axialer Richtung im wesentlichen statistisch verteilt, wodurch eine gleichmäßige Steifigkeit bei gleichmäßiger Elastizität der Bezugsschicht über die Länge der Walze erreicht wird.

[0015] Weiterhin ist vorteilhaft insbesondere ein überwiegender Teil der langgestreckten Teilchen in dem Matrixmaterial im wesentlichen in radialer Richtung ausgerichtet, so daß durch den überwiegenden Teil der

Teilchen die Steifigkeit der elastischen Bezugsschicht definiert wird. Grundsätzlich ist es auch möglich, daß die Teilchen in dem Matrixmaterial im wesentlichen statistisch verteilt, d.h. gleichmäßig in alle Richtungen ausgerichtet sind. In diesem Falle ist die erzielte Steifigkeit der Bezugsschicht geringer, wobei jedoch gleichzeitig die Wärmeleitfähigkeit der Bezugsschicht in axialer Richtung erhöht wird.

[0016] Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Teilchen aus wärmeleitfähigem Material ausgebildet, wobei die Wärmeleitfähigkeit der Teilchen höher ist als die des Matrixmaterials. Je nach Menge der eingebrachten Teilchen wird die Wärmeleitfähigkeit der Bezugsschicht auf diese Weise erhöht, wobei insbesondere durch die in radialer Richtung ausgerichteten langgestreckten Teilchen eine Ableitung von überschüssiger Wärme innerhalb der Bezugsschicht zu dem metallischen Walzenkern erfolgt, so daß unerwünschte Wärme innerhalb der Bezugsschicht schnell zu dem Walzenkern und über diesen seitlich abgeführt werden kann. Grundsätzlich können die die Füllstoffe bildenden Teilchen alle aus demselben Material oder aus verschiedenen Materialien hergestellt sein.

[0017] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist der Wärmeausdehnungskoeffizient der Teilchen kleiner als der des Matrixmaterials. Auf diese Weise wird erreicht, daß der Gesamtwärmeausdehnungskoeffizient der Bezugsschicht kleiner ist als der des Matrixmaterials, so daß der Gesamtwärmeausdehnungskoeffizient an den Wärmeausdehnungskoeffizienten des Walzenkerns angepaßt werden kann. Dadurch werden die bei einer Erhitzung der Walze auftretenden Längsspannungen zwischen der Bezugsschicht und dem Walzenkern verringert.

[0018] Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung erstreckt sich ein Teil der Teilchen radial nach außen bis zur Oberfläche der elastischen Bezugsschicht. Dabei können die langgestreckten Teilchen bereits dementsprechend in die Bezugsschicht eingebracht werden, daß sie sich bis zu deren Oberfläche hin erstrecken. Falls die Oberfläche der Bezugsschicht nach ihrem Aufbringen zum Erzeugen einer hohen Oberflächenglätte abgeschliffen wird, können die langgestreckten Teilchen auch zunächst nicht ganz bis zur Oberfläche der Bezugsschicht reichen. Nach Abschleifen der Oberfläche liegen die Enden der langgestreckten Teilchen letztlich frei an der Oberfläche, so daß sie die gewünschten punktuellen Steifigkeitsstellen bilden.

[0019] Vorteilhafte Werte für durchschnittliche Längen der erfindungsgemäßen langgestreckten Teilchen liegen zwischen ca. 200 und 600 µm, insbesondere zwischen ca. 300 und 500 µm, bevorzugt bei ca. 400 µm. Die langgestreckten Teilchen besitzen somit eine Länge die deutlich unterhalb der Länge von in der elastischen Bezugsschicht beispielsweise als Verstärkungslagen vorgesehenen Fasern, beispielsweise Kohlefasern, liegt. Bevorzugt bestehen die Teilchen aus Wollastonit

und/oder Calciumsilicat. Grundsätzlich können jedoch auch andere Materialien mit vergleichbaren Eigenschaften verwendet werden.

[0020] Bevorzugt sind zusätzlich zu den Teilchen in dem Matrixmaterial Fasern eingebettet. Diese Fasern können in Rovings oder als Faservlies auf den Walzenkern aufgebracht werden und dienen üblicherweise der Verstärkung der elastischen Bezugsschicht.

[0021] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Fasern in radial aufeinanderfolgenden Faserlagen angeordnet. Diese Faserlagen können dabei voneinander beabstandet sein oder unmittelbar aneinander anliegen. Weiterhin können in der elastischen Bezugsschicht zwischen ca. 5 und 100, insbesondere zwischen ca. 20 und 70, bevorzugt ca. 30 bis 40 Faserlagen vorhanden sein. Je nach Dicke der elastischen Bezugsschicht können jedoch auch mehr oder weniger Faserlagen vorgesehen sein.

[0022] Durch die Faserlagen wird eine Verstärkung der elastischen Bezugsschicht erreicht, da üblicherweise eine lediglich aus Matrixmaterial bestehende Bezugsschicht nicht die für die Satinage erforderliche Steifigkeit besitzt. Bei einer Ausbildung der elastischen Bezugsschicht aus mehreren Faserlagen besteht jedoch die Gefahr, daß bei ungenügender Verbindung zwischen den einzelnen Faserlagen eine Tendenz zum Ablösen der Faserlagen existiert.

[0023] Insbesondere bei einer Anordnung der langgestreckten Teilchen zwischen den einzelnen Faserlagen wird einer solchen Ablösentendenz entgegengewirkt, da die langgestreckten Teilchen insbesondere bei radialer Ausrichtung eine zusätzliche Verbindung zwischen den einzelnen Faserlagen schaffen. Somit kann zusätzlich zu der erhöhten punktuellen Steifigkeit für die Schwarz-Satinage und der verbesserten Wärmeleitfähigkeit sowie dem ausgleichenden Wärmeausdehnungskoeffizienten auch die Lebensdauer einer erfindungsgemäß ausgebildeten Bezugsschicht durch verringerte Ablösentendenz verbessert werden.

[0024] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben; in dieser zeigen:

Fig. 1 einen Teillängsschnitt durch eine erfindungsgemäß ausgebildete Walze mit elastischer Bezugsschicht und

Fig. 2 eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäß ausgebildeten Walze.

[0025] Fig. 1 zeigt einen Teil eines in Längsrichtung geschnittenen, beispielsweise aus Stahl oder Hartguß bestehenden Walzenkerns 1, der an seiner Außenseite mit einer ebenfalls geschnittenen dargestellten elastischen Bezugsschicht 2 versehen ist.

[0026] Die Bezugsschicht 2 besteht aus einem elastischen Matrixmaterial 3, insbesondere aus einer Harz/Härter-Kombination, in die eine Vielzahl von Fasern 4 eingebettet sind. Bei den Fasern 4 kann es sich dabei beispielsweise um Kohlefasern oder um Glasfasern oder um eine Mischung aus Kohle- und Glasfasern handeln. Die Fasern 4 sind im wesentlichen in axialer Richtung des Walzenkerns 1 ausgerichtet und bilden eine Faserlage 5, die beispielsweise durch Wickeln auf den Walzenkern 1 aufgebracht wurde. Durch die Fasern 4 wird zum einen die Steifigkeit der Bezugsschicht 2 gegenüber einer aus reinem Kunststoff bestehenden Bezugsschicht erhöht und gleichzeitig, insbesondere bei Verwendung von Kohlefasern, die Wärmeleitfähigkeit in axialer Richtung verbessert.

[0027] Zusätzlich zu den Fasern 4 sind in dem elastischen Matrixmaterial 3 Füllstoffe vorgesehen. Zum einen umfassen diese Füllstoffe langgestreckte, stäbchenförmige Teilchen 6 und zum anderen feinkörnige, den Füllstoff bildende Feinteilchen 7. Während die Feinteilchen im wesentlichen quasikugelförmig ausgebildet sind und einen Durchmesser von beispielsweise 10 bis 20 µm besitzen, weisen die langgestreckten stäbchenförmigen Teilchen eine Länge von beispielsweise ca. 400 µm auf. Einige der langgestreckten Teilchen 6 erstrecken sich jeweils mit einem Ende bis zur Oberfläche 8 der Bezugsschicht 2, während andere der langgestreckten Teilchen 6 sich mit ihrem jeweiligen Ende bis zur Oberfläche 9 des Walzenkerns 1 erstrecken. Alle langgestreckten Teilchen 6 sind dabei jedoch so ausgebildet, daß ihre Länge kürzer ist als die radiale Dicke der Bezugsschicht 2.

[0028] Die bis zur Oberfläche 8 der Bezugsschicht 2 reichenden Teilchen 6 bilden an dieser Oberfläche 8 punktförmige Stellen 10 mit erhöhter Steifigkeit, die bei einer gleichmäßigen Verteilung der Teilchen 6 in der Bezugsschicht 2 entsprechend gleichmäßig über deren gesamten Oberfläche 8 verteilt sind. Insbesondere bei einer im wesentlichen radialen Ausrichtung der Teilchen 6 wird an den Stellen 10 die Steifigkeit der Bezugsschicht 2 gegenüber deren restlichen Bereichen deutlich erhöht. Auf diese Weise kann die in Fig. 1 dargestellte Walze zur Herstellung von Transparentpapier verwendet werden.

[0029] Da die Länge der Teilchen 6 kürzer ist als die radiale Dicke der Bezugsschicht 2, ist eine Erhöhung der Steifigkeit jeweils nur bereichsweise entlang der Länge der jeweiligen Teilchen 6 gegeben. Über die gesamte Dicke der Bezugsschicht 2 bleibt eine gewisse Elastizität erhalten, da selbst bei exakt radial ausgerichteten Teilchen 6 zwischen deren unteren Enden und der Oberfläche des Walzenkerns 1 jeweils eine gewisse Menge an flexilem Matrixmaterial 3 vorhanden ist. Durch die dargestellte Kombination aus langgestreckten stäbchenförmigen Teilchen 6 und elastischem Matrixmaterial 3 in der in Fig. 1 dargestellten Weise wird somit eine optimale Kombination zwischen punktueller Steifigkeit und globaler Elastizität der Bezugsschicht

erreicht.

[0030] Zusätzlich wird durch die langgestreckten Teilchen 6 die Wärmeleitfähigkeit der Bezugsschicht 2 erhöht, da die Teilchen 6 eine bessere Wärmeleitfähigkeit besitzen als das Matrixmaterial 3. Dabei wird durch die in radialer Richtung oder schräg verlaufenden Teilchen 6 insbesondere die Wärmeleitfähigkeit der Bezugsschicht 2 in radialer Richtung verbessert, so daß sich zusätzlich zu der durch die Faserlage 5 verbesserten Wärmeleitfähigkeit in axialer Richtung eine Verbesserung in einer dazu senkrecht ausgerichteten Richtung ergibt.

[0031] Treten innerhalb der Bezugsschicht 2 punktuell Überhitzungsstellen sogenannte Hot-Spots auf, so kann die unerwünschte Hitze entlang der langgestreckten Teilchen in radialer Richtung zu dem Walzenkern 1 und über diesen beispielsweise axial abgeführt werden. Grundsätzlich ist es auch denkbar, daß die dem Walzenkern zugeführte Wärme radial nach innen weitergeführt wird um entweder im Inneren axial abgeführt zu werden oder beispielsweise von im Inneren der Walze vorhandenem Kühlmedium aufgenommen zu werden.

[0032] Während über die im wesentlichen in axialer Richtung ausgerichteten Fasern 4 der Faserlage 5 nur ein Wärmetransport in axialer Richtung erfolgen kann, kann über die langgestreckten Teilchen 6 somit unerwünschte Wärme senkrecht dazu abgeführt werden. Dies ist insbesondere deshalb vorteilhaft, da die unerwünschte Wärme wesentlich schneller in radialer Richtung aus der Bezugsschicht 2 abgeführt werden kann, da die Dicke der Bezugsschicht 2 typischerweise zwischen 1 mm und 3 cm beträgt, während die axiale Länge zwischen 3 bis 12 m betragen kann. Eine rechtzeitige Ableitung von unerwünschter Hitze in axialer Richtung über die Faserlage 5 ist aufgrund der axialen Länge der Bezugsschicht 2 praktisch nicht möglich.

[0033] Werden die Teilchen 6 aus einem Material gewählt, das einen dem Material des Walzenkerns 1 ähnlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten besitzt, so nähert sich der Gesamtwärmeausdehnungskoeffizient der Bezugsschicht 2 dem Ausdehnungskoeffizienten des Walzenkerns 1 an. Dies gilt insbesondere dann, wenn eine Vielzahl der Teilchen 6 schräg oder im wesentlichen in axialer Richtung verlaufend angeordnet sind. Da das Matrixmaterial 3 üblicherweise einen deutlich höheren Wärmeausdehnungskoeffizienten besitzt als der Walzenkern 1 kann durch die Verringerung des Gesamtwärmeausdehnungskoeffizienten der Bezugsschicht 2 aufgrund der langgestreckten Teilchen 6 die bei einer Erhitzung der Walze auftretenden Längsspannungen zwischen dem Walzenkern 1 und der Bezugsschicht reduziert werden.

[0034] Die punktförmigen Feinteilchen 7 können ebenfalls zu einer Anpassung des Wärmeausdehnungskoeffizienten der Bezugsschicht 2 an den Wärmeausdehnungskoeffizienten des Walzenkerns 1 dienen oder sonstige gewünschte physikalische Eigenschaften der Bezugsschicht definieren. Gegebenenfalls

können die Feinteilchen 7 auch völlig entfallen.

[0035] Die Faserlage 5 kann beispielsweise durch Wickeln von Faserrovings oder Faservlies auf den Walzenkern 1 erzeugt werden. Dies ist deutlicher in Fig. 2 zu erkennen, wo zwei radial voneinander beabstandet angeordnete Faserlagen 5',5" schematisch dargestellt sind. Die Fasern bzw. Faserrovings können dabei vor dem Wickeln mit sich im flüssigen Zustand befindendem Matrixmaterial 3 beaufschlagt werden, indem sie beispielsweise durch ein Matrixbad gezogen werden. Es ist jedoch auch möglich, daß die Fasern bzw. die Faserrovings trocken auf den Walzenkerns 1 gewickelt werden und während oder nach dem Aufwickeln mit Matrixmaterial durchtränkt werden, bis sie vollständig von diesem umgeben sind. Um eine glatte Oberfläche 8 der Walze zu erreichen, wird nach dem Wickelvorgang die oberste Schicht des Matrixmaterials 3 abgeschliffen, wodurch eine Vielzahl der langgestreckten Teilchen 6 an die Oberfläche 8 treten und somit die punktförmigen Stellen 10 erhöhte Steifigkeit bilden.

[0036] Die beiden Faserlagen 5', 5" sind über das Matrixmaterial 3 miteinander verbunden, wobei die untere Faserlage 5" ebenfalls über das Matrixmaterial 3 mit der Oberfläche 9 des Walzenkerns 1 verbunden ist. Während die Bezugsschicht 2 im Bereich der Faserlagen 5', 5" aufgrund der ineinander greifenden Fasern 4 sehr stabil ist, besteht in den durch gestrichelte Linien 11, 12 angedeuteten Bereichen zwischen den Faserlagen 5' und 5" bzw. zwischen der Faserlage 5" und der Oberfläche 9 des Walzenkerns 1 die Gefahr, daß bei entsprechender Beanspruchung eine Ablösung der Bezugsschicht 2 von dem Walzenkern 1 bzw. der beiden die Faserlagen 5', 5" enthaltenden Teilbereiche der Bezugsschicht 2 voneinander erfolgt.

[0037] Durch die langgestreckten stäbchenförmigen Teilchen 6 wird gerade in den gefährdeten Bereichen 11, 12 die Verbindung der unterschiedlichen Teilschichten der Bezugsschicht 2 verbessert. Die langgestreckten Teilchen 6 bilden in radialer Richtung Verstärkungsbrücken, so daß die Gesamtstabilität der Bezugsschicht 2 in radialer Richtung deutlich erhöht wird. Die beschriebenen Ablösungstendenz ist bei einer erfindungsgemäß ausgebildeten Bezugsschicht 2 somit nicht gegeben.

[0038] Durch die Verbesserung der Wärmeableitung ist es möglich, größere Nipbreiten zu erzeugen, wodurch die Qualität der behandelten Papierbahn weiter verbessert wird.

50 Bezugszeichenliste

[0039]

1	Walzenkern
2	Bezugsschicht
3	Matrixmaterial
4	Fasern
5, 5', 5"	Faserlagen

6	langgestreckte stäbchenförmige Teilchen
7	Feinteilchen
8	Oberfläche der Bezugsschicht
9	Oberfläche des Walzenkerns
10	punktförmige Stellen
11	gestrichelte Linie
12	gestrichelte Linie

erstreckt und/oder daß die Teilchen (6) eine durchschnittliche Länge von zwischen ca. 200 und 600 µm, insbesondere von zwischen ca. 300 und 500 µm, bevorzugt von ca. 400 µm besitzen und/oder daß die Teilchen (6) aus Wollastonit und/oder aus Calciumsilicat bestehen.

Patentansprüche

1. Walze, insbesondere zum Glätten von Papierbahnen, mit einem insbesondere aus Metall bestehenden harten Walzenkern (1), der an seiner Außenseite mit einer elastischen Bezugsschicht (2) versehen ist, die aus einem elastischen Matrixmaterial (3) und in das Matrixmaterial (3) eingebetteten Füllstoffen (6, 7) besteht,
dadurch gekennzeichnet,
daß zumindest ein Teil der Füllstoffe (6, 7) als langgestreckte, insbesondere stäbchenförmige Teilchen (6) ausgebildet ist und daß die Länge der Teilchen (6) kleiner als die radiale Dicke der elastischen Bezugsschicht (2) ist.
10
2. Walze nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Teilchen (6) ein Verhältnis Länge zu Dicke von zwischen ca. 20:1 und 5:1, insbesondere von zwischen ca. 15:1 und 7:1, bevorzugt von ca. 10:1 besitzen und/oder daß die Teilchen (6) in dem Matrixmaterial (3) in radialer und/oder in axialer Richtung im wesentlichen statistisch verteilt sind.
20
3. Walze nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein insbesondere überwiegender Teil der Teilchen (6) in dem Matrixmaterial (3) im wesentlichen in radialer Richtung ausgerichtet ist oder daß die Teilchen (6) in dem Matrixmaterial (3) im wesentlichen statistisch ausgerichtet sind.
30
4. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Teilchen (6) aus wärmeleitfähigem Material ausgebildet sind, wobei die Wärmeleitfähigkeit der Teilchen (6) höher ist als die des Matrixmaterials (3) und/oder daß sich ein Teil der Teilchen (6) radial nach innen bis zur Oberfläche (9) des Walzenkerns (1) erstreckt und/oder daß der Wärmeausdehnungskoeffizient der Teilchen (6) kleiner ist als der des Matrixmaterials (3).
40
5. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Teilchen (6) eine höhere Steifigkeit als das Matrixmaterial (3) besitzen und/oder daß sich ein Teil der Teilchen (6) radial nach außen bis zur Oberfläche (8) der elastischen Bezugsschicht (2)
50
6. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß zusätzlich zu den Teilchen (6) in dem Matrixmaterial (3) Fasern (4) eingebettet sind, insbesondere daß die Fasern (4) in einer Faserlage (5) oder in radial aufeinanderfolgenden Faserlagen (5', 5'') angeordnet sind, wobei bevorzugt die Faserlagen (5', 5'') voneinander beabstandet sind oder die Faserlagen aneinander anliegen.
15
7. Walze nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß in der elastischen Bezugsschicht (2) zwischen ca. 5 und 100, insbesondere zwischen ca. 20 und 70, bevorzugt ca. 30 bis 40 Faserlagen (5, 5', 5'') vorhanden sind und/oder daß die Teilchen (6) zwischen den einzelnen Faserlagen (5', 5'') angeordnet sind.
25
8. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Bezugsschicht radial außenliegende Funktionsschicht und eine radial innenliegende Verbindungsschicht zum Verbinden der Funktionsschicht mit dem Walzenkern umfaßt und daß die Teilchen zumindest in der Funktionsschicht angeordnet sind.
30
9. Walze nach einem der Ansprüche 6 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Fasern (4) als Glas- und/oder als Kohlefasern ausgebildet sind.
35
10. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Matrixmaterial (3) ein Kunststoff, insbesondere ein Duroplast oder ein Thermoplast ist und/oder daß das Matrixmaterial (3) aus einer Harz/Härter-Kombination besteht.
40
11. Verfahren zum Herstellen einer elastischen Walze mit einem insbesondere aus Metall bestehenden harten Walzenkern und einer aus einem elastischen Matrixmaterial bestehenden elastischen Bezugsschicht, insbesondere zum Herstellen einer Walze nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß in das elastische Matrixmaterial zumindest ein Füllstoff in Form von langgestreckten, insbesondere stäbchenförmigen Teilchen eingebracht wird, deren Länge kleiner als die radiale Dicke der elastischen Bezugsschicht ist.
50

- 12.** Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
 daß zusätzlich zu den Teilchen in das elastische
 Matrixmaterial Fasern eingebettet werden.

5

- 13.** Verfahren nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
 daß zur Erzeugung der Bezugsschicht zumindest
 ein aus einer Vielzahl von Fasern bestehendes
 Faserbündel, insbesondere in mehreren Faserla-
 gen übereinander, auf den Walzenkern gewickelt
 wird und die Teilchen zwischen benachbarte Faser-
 lagen und/oder zwischen Faserlage und die Ober-
 fläche des Walzenkerns und/oder zwischen
 Faserlage und die Oberfläche der Bezugsschicht
 eingebracht werden, wobei insbesondere das
 Faserbündel durch einen oder mehrere Faserroving
 und/oder durch ein Faservlies gebildet wird, wobei
 ein Roving jeweils aus einer Vielzahl von nebenein-
 anderliegenden Fasern der gleichen Art besteht,
 und/oder daß das Faserbündel durch ein Faservlies
 gebildet wird.

10

15

20

- 14.** Verfahren nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
 daß das Faserbündel vor dem Aufwickeln auf den
 Walzenkern mit dem Matrixmaterial umgeben wer-
 den, insbesondere durch ein Matrixbad gezogen
 wird und daß die Teilchen bereits in dem Matrixma-
 terial, insbesondere in dem Matrixbad, enthalten
 sind und/oder beim Aufwickeln in das das Faser-
 bündel umgebende Matrixmaterial eingebracht
 werden, oder daß das Faserbündel im wesentli-
 chen trocken auf den Walzenkern aufgewickelt wird
 und während oder nach dem Aufwickeln mit dem
 Matrixmaterial beaufschlagt, insbesondere voll-
 ständig in das Matrixmaterial eingebettet wird, und
 daß die Teilchen bereits in dem Matrixmaterial ent-
 halten sind und/oder nach oder während des
 Beaufschlagens mit Matrixmaterial in dieses einge-
 bracht werden.

25

30

35

40

- 15.** Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
 daß als Fasern Glas- und/oder Kohlefasern ver-
 wendet werden.

45

50

55

FIG. 1

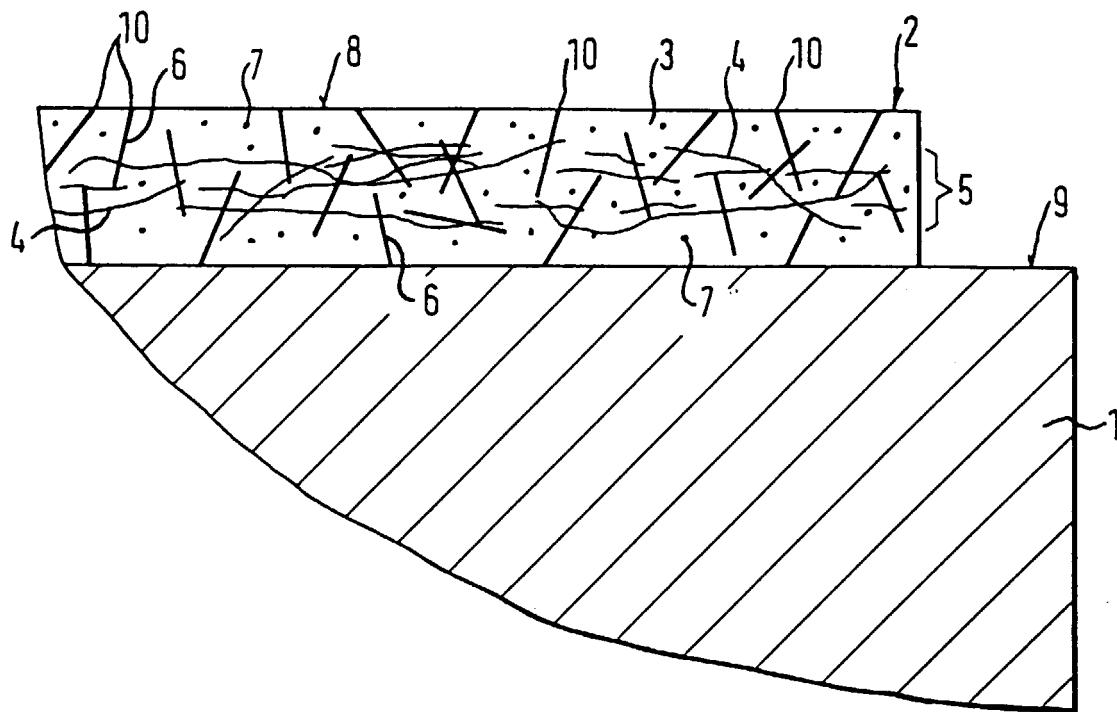
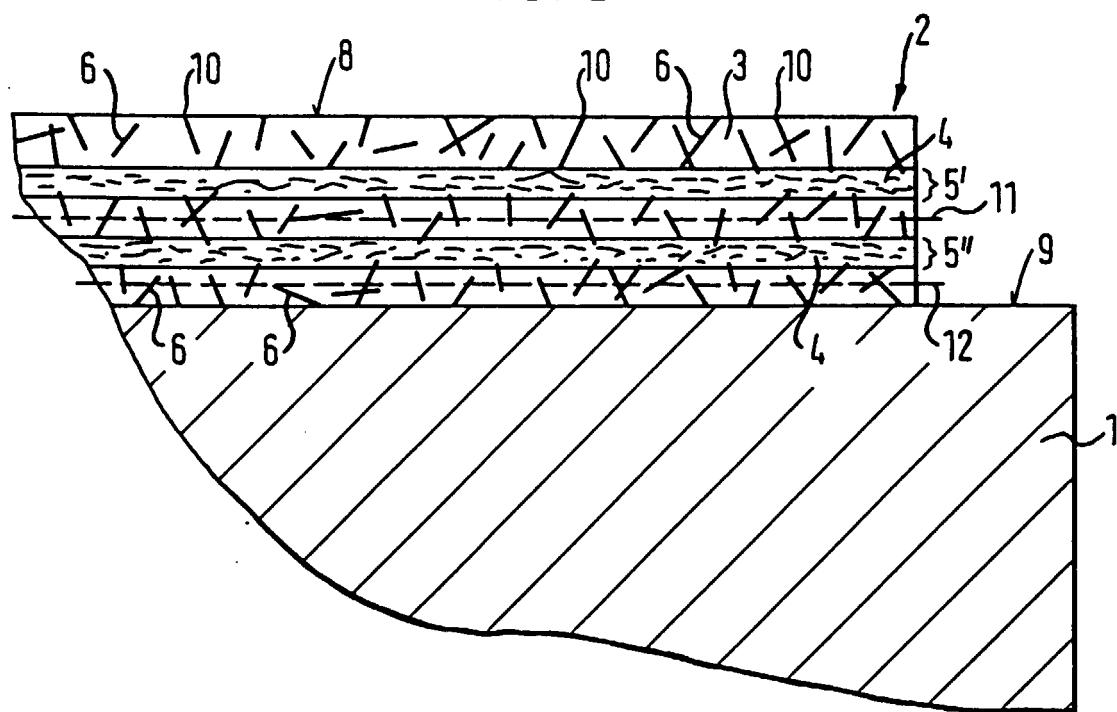


FIG. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 10 5584

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)						
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch							
A	EP 0 146 342 A (KERN RUBBER COMPANY) 26. Juni 1985 (1985-06-26) * das ganze Dokument *	1, 3, 4, 6, 8-15	D21G1/02						
A	US 5 142 759 A (BONANDER ET AL) 1. September 1992 (1992-09-01) * das ganze Dokument *	1, 3, 4, 6, 10-12							
A	US 3 395 636 A (HESS) 6. August 1968 (1968-08-06) * das ganze Dokument *	1, 4, 10							
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)						
			D21G D21F F16C						
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Recherchenort</td> <td style="width: 33%;">Abschlußdatum der Recherche</td> <td style="width: 34%;">Prüfer</td> </tr> <tr> <td>DEN HAAG</td> <td>18. Juli 2000</td> <td>De Rijck, F</td> </tr> </table> <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>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</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldeatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>				Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	DEN HAAG	18. Juli 2000	De Rijck, F
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer							
DEN HAAG	18. Juli 2000	De Rijck, F							

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

EP 00 10 5584

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

18-07-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 146342	A	26-06-1985		US 4576845 A CA 1255529 A		18-03-1986 13-06-1989
US 5142759	A	01-09-1992		AU 659210 B AU 2489892 A BR 9206378 A CA 2113102 A,C DE 69210248 D DE 69210248 T EP 0601012 A FI 940852 A JP 2565469 B JP 6504331 T KR 186064 B PL 170930 B WO 9304235 A		11-05-1995 16-03-1993 10-01-1995 04-03-1993 30-05-1996 02-10-1996 15-06-1994 23-02-1994 18-12-1996 19-05-1994 15-05-1999 28-02-1997 04-03-1993
US 3395636	A	06-08-1968		KEINE		