

(19)



(11)

EP 2 707 543 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
04.03.2015 Patentblatt 2015/10

(51) Int Cl.:
D21F 1/40 (2006.01) **D21F 3/08** (2006.01)
D21G 1/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12715055.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2012/056422

(22) Anmeldetag: **10.04.2012**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/156152 (22.11.2012 Gazette 2012/47)

(54) LEITWALZE MIT KORROSIONSBESTÄNDIGER BESCHICHTUNG

GUIDING ROLL WITH CORROSION-RESISTANT COATING

ROULEAU DE GUIDAGE AVEC REVÊTEMENT RÉSISTANT À LA CORROSION

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

(30) Priorität: **13.05.2011 DE 102011075810**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.03.2014 Patentblatt 2014/12

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

(72) Erfinder:
• **ETSCHMAIER, Alexander
A-8692 Neuberg (AT)**
• **ANGERLER, Jürgen
A-4662 Steyrermühl (AT)**
• **JUNGKLAUS, Hasso
A-4810 Gmunden (AT)**
• **HESELMANN, Goar
A-4663 Laakirchen (AT)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 0 425 464 EP-A1- 0 481 321
WO-A1-94/09208 US-A- 3 942 230
US-A- 5 283 121**

EP 2 707 543 B1

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

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft korrosionsbeständige Beschichtungen von Leitwalzen zum Leiten von Sieben oder Filzen in Papiermaschinen.

[0002] Bei der Herstellung von Papier, worunter in dieser Schrift alle zellulosehaltigen Faserstoffbahnen verstanden werden, also beispielsweise auch Kartone, Vliesstoffe und dergleichen, sind die Walzen der Papiermaschine Prozesswasser und Dampf mit elektrolytischer Leitfähigkeit ausgesetzt. Um diese aggressiven Medien nicht an die aus unedlen Metallen gefertigten Walzenkerne gelangen zu lassen, werden die Walzen bzw. Walzenkerne mit einem korrosionsbeständigen Material beschichtet.

[0003] US-A-5 283 121 offenbart ein Verfahren zum Aufbringen einer Korrosionsschutzbeschichtung auf den metallischen Grundkörper einer Papiermaschinenwalze, wobei die Oberfläche des Grundkörpers mit einer thermischen Spritzbeschichtung aus einem Edelmetallmaterial und einer auf die Oberfläche der thermischen Edelmetallspritzbeschichtung aufgetragenen Schicht aus einem Fluorpolymer versehen wird.

[0004] Als Korrosionsschutzbeschichtung von Walzen bzw. Walzenkernen werden gegenwärtig galvanische Hartchromschichten und mit thermischen Spritzverfahren aufgetragene Hartmetallschichten verwendet. Die galvanische Verchromung bietet einen kostengünstig herstellbaren und effektiven Korrosionsschutz, ist wegen der Toxizität der verwendeten galvanischen Bäder jedoch als umweltbelastendes Verfahren einzustufen. Außerdem ist eine mechanische Reinigung galvanischer Hartchromschichten aufgrund des spröden Verhaltens von Chrom nur schwer möglich. Als Hartmetallbeschichtungen wird üblicherweise ein Verbundwerkstoff von in einer Cobalt-Nickel-Matrix eingebetteten Wolframcarbid-Hartstoffen verwendet, der mit einem thermischen Spritzverfahren, wie z. B. HVOF (High-Velocity-Oxygen-Fuel, Hochgeschwindigkeitsflammspritzen), auf die Oberfläche aufgetragen wird. Der Auftrag thermischer Hartmetallspritzschichten erfolgt in mehreren Hüben, d. h. in mehreren Teilschichten, um die physikalische Homogenität der Beschichtung sicherzustellen.

[0005] Thermisch aufgespritzte Hartmetallbeschichtungen zeichnen sich durch gute Korrosionsschutzwirkung und hohe Abriebbeständigkeit aus. Die Haftung von während einer Papierproduktion anfallenden Verunreinigungen ist auf Hartmetalloberflächen vergleichsweise gering, so dass diese verhältnismäßig leicht durch Beschäberung zu reinigen sind. Allerdings ist die Herstellung von thermischen Hartmetallspritzschichten im Vergleich zur Verchromung sehr kostenintensiv.

[0006] An minderkritischen Positionen einer Papiermaschine wie z. B. Leitwalzen für Siebe oder Filze, bei denen die Korrosionsschutzbeschichtung nicht mit der Papieroberfläche in Kontakt kommt, wird daher gegenwärtig die kostengünstigere aber mit einer höheren Umweltbelastung verbundene galvanische Hartverchromung bevorzugt. Allerdings können diese Hartchrombeschichtungen nicht beschabt werden.

[0007] Es ist daher wünschenswert einen kostengünstigen und gegenüber einer galvanischen Hartverchromung weniger umweltbelastenderen und dennoch effektiven Korrosionsschutz für Leitwalzen zum Leiten von Sieben oder Filzen in Papiermaschinen anzugeben.

[0008] Ein entsprechender Korrosionsschutz kann mit einem Verfahren gemäß Anspruch 1 erzielt werden, dass Schritte aufweist zum Bereitstellen einer Vorrichtung zum thermischen Spritzbeschichten, zum Bereitstellen eines Edelmetallmaterials, zum Beschichten von zumindest einem Teil der Oberfläche der Leitwalze durch Aufbringen des Edelmetallmaterials unter Verwendung der Vorrichtung zum thermischen Spritzbeschichten, und zum Versiegeln der aufgetragenen Beschichtung mit einem polymeren Werkstoff, der ein Epoxidharz umfasst.

[0009] Eine kostengünstig und umweltverträglich hergestellte korrosionsgeschützte Leitwalze gemäß Anspruch 16, weist einen metallischen Grundkörper, eine, wenigstens einen Teil der Oberfläche des metallischen Grundkörpers bedeckende, thermische Spritzbeschichtung aus einem Edelmetallmaterial und eine auf die Oberfläche der thermischen Edelmetallspritzbeschichtung aufgetragene polymere Versiegelungsschicht auf, wobei das Material der polymeren Versiegelungsschicht ein Epoxidharz umfasst.

[0010] Da Edelmetallmaterialien für thermische Spritzbeschichtungen wesentlich preiswerter als spritzbeschichtbare Cermetmaterialien wie z. B. Hartmetalle sind, sind damit hergestellte Korrosionsschutzbeschichtungen auch kostengünstiger. Die Versiegelung der Edelmetallspritzbeschichtung mit einem Polymer verhindert ein Angreifen von Elektrolyten an Störstellen des Beschichtungsmaterials und beugt so einer Korrosion der Spritzbeschichtung und einem Vordringen der Korrosion verursachenden Elektrolyte zum Grundmaterial wirksam vor.

[0011] Bei Ausführungsformen des Verfahrens ist die bereitgestellte Vorrichtung zum thermischen Spritzbeschichten zur Durchführung von Hochgeschwindigkeitsflammspritzen oder Laserspritzen ausgebildet. Diese thermischen Spritzverfahren führen zu keiner signifikanten metallurgischen Veränderung des Spritzwerkstoffs, so dass die metallurgische Zusammensetzung von mit diesen Verfahren hergestellten thermischen Spritzbeschichtungen der des zur Beschichtung verwendeten Ausgangsmaterials entspricht. Vorteilhaft wird das als Ausgangsmaterial zur Beschichtung verwendete Edelmetallmaterial in Form von Feinpulver bereitgestellt, dessen Partikel sich beim Auftreffen auf die zu beschichtende Oberfläche plastisch verformen, wodurch auf einfache Weise sehr dichte Schichten geringer Porosität hergestellt werden können.

[0012] Bei anderen Ausführungsformen des Verfahrens ist die bereitgestellte Vorrichtung zum thermischen Spritzbeschichten zur Durchführung von Lichtbogen-spritzen ausgebildet, bei dem das Beschichtungsaus-

gangsmaterial in einem Lichtbogen abgeschmolzen und mithilfe eines Trärgases auf das zu beschichtende Werkstück überführt wird. Lichtbogenspritzen eignet sich insbesondere zum Auftragen von sehr gut haftenden Schichten mit Dicken von mehr als 200 µm bis einigen Millimetern auf großen Oberflächen. Bei Verwendung thermischer Beschichtungsverfahren bei denen das Beschichtungsausgangsmaterial zum Auftrag durch Zufuhr elektrischer Energie aufgeschmolzen wird, wie beispielsweise beim Lichtbogenspritzen, wird das Edelstahlmaterial zur Vereinfachung der Zuführung vorzugsweise in Drahtform bereitgestellt.

[0013] Zum Erzielen einer hoch Korrosionsbeständigen thermischen Spritzschicht wird vorzugsweise ein Edelstahlmaterial verwendet, das von einem Chrom-Nickel-Stahl mit einer Zusammensetzung gemäß einer der Werkstoffnummern 1.4401, 1.4404, 1.4406, 1.4435, 1.44036 oder 1.4440 gebildet ist. Edelstähle dieser Werkstoffnummern erfüllen auch die Norm 316 L bzw. 316 des American Iron and Steel Institutes (AISI).

[0014] Sehr dichte, gering poröse Beschichtungen werden vorteilhaft durch Aufbringen des Edelstahlmaterials auf eine Oberfläche der Walzenkomponente in mehreren Hüben, d. h. mittels mehrerer, sukzessive aufeinander abgeschiedener Teilschichten erzielt. Dichte thermische Beschichtungen mit Dicken von etwa 50 bis 200 µm lassen sich bereits mit 4 bis 6 Hüben erzielen.

[0015] Für die Anwendung in hochbelasteten Positionen kann es vorteilhaft sein, eine weitere Beschichtung aus einem weiteren Material aufzubringen, welche wenigstens einen Teil der Oberfläche der thermischen Spritzbeschichtung aus Edelstahl bedeckt, wobei das weitere Material ein Carbid, Borid oder Nitrid oder eine Mischung daraus oder eine Mischung mit einem Metall der 4., 5. oder 6. Nebengruppe sein kann. Die Beschichtung kann mit den gleichen Beschichtungsverfahren wie die Edelstahlschicht aufgebracht sein, wobei die Dicke weitere 1 bis 3 Hübe betragen kann. Hierdurch wird eine zwar nicht geschlossene, aber zumindest einem verdichtenden Zweck dienende Beschichtung auf dem Edelstahl gebildet, welche für eine erhöhte Korrosionsbeständigkeit sorgt.

[0016] Der polymere Werkstoff zur Versiegelung der Spritzbeschichtung umfasst ein Epoxidharz, das eine Edelstahloberfläche im nichtvernetzten wie im teilvernetzten Zustand gut benetzt und somit eine feste stoffschlüssige Verbindung garantiert. Ferner stellt die gute Benetzbarkeit auch sicher, dass das Harz in die Vertiefungen der Oberfläche eindringt und diese vollständig ausfüllt, so dass sich an der Grenzfläche der Spritzbeschichtung zur polymeren Versiegelungsschicht keine Hohlräume ausbilden. Bei weiteren vorteilhaften Ausführungsformen umfasst der polymere Werkstoff zur Versiegelung der Spritzbeschichtung ein Silicon-Polyesterharz, das eine gute Benetzung von Edelstahlspritzschichten mit einer Antihalt- und schmutzabweisenden Wirkung verbindet.

[0017] Generell können in das polymere Material der

Versiegelungsschicht auch Füllstoffe eingebettet werden, um eine Verbesserung der Antihalt- und schmutzabweisenden Eigenschaften deren Oberfläche zu erzielen. Bei bevorzugten Ausführungsformen hiervon werden für die Füllstoffe vorzugsweise Materialien verwendet, die Polyfluorethylen und insbesondere Polytetrafluorethylen enthalten. Zweckmäßigerweise werden die Füllstoffe in Form von Partikeln und insbesondere in Form von Partikeln mit mittleren Durchmessern aus dem Bereich von 0,1 bis 5 µm in das polymere Grundmaterial der Versiegelung eingebettet.

[0018] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit den Ansprüchen sowie den beiliegenden Figuren. Es sei darauf hingewiesen, dass die Erfindung nicht auf die Ausführungsformen der beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern durch den Umfang der beiliegenden Patentansprüche bestimmt ist.

[0019] Bei der nachfolgenden Erläuterung einiger Ausführungsbeispiele der Erfindung wird auf die beiliegende Figuren Bezug genommen, von denen

Figur 1A die eine von einer versiegelten Spritzbeschichtung auf einer Walzenkomponente gebildete Korrosionsschutzschicht in einer stark schematisierten Darstellung veranschaulicht,

Figur 1B ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einer zusätzlichen Beschichtung zur Verdichtung,

Figur 2A die wesentlichen Schritte zur Herstellung einer versiegelten Spritzbeschichtung als Korrosionsschutz für eine Walzenkomponente, und

Figur 2B die wesentlichen Schritte zur Herstellung einer versiegelten Spritzschicht gemäß der Ausführungsform der Figur 1B zeigt.

[0020] Es sei darauf hingewiesen, dass die Figuren 1A und 1B lediglich illustrativen Zwecken dient und keine Wiedergabe eines realen Bauteils darstellt. Größen wie Verhältnisse der einzelnen Komponenten sind daher im Hinblick auf eine klare Darstellung der Gegebenheiten gewählt und weichen von denen einer tatsächlichen Ausführungsform ab.

[0021] Die stark schematisierte Querschnittsdarstellung von Figur 1A zeigt einen Ausschnitt einer mit einer korrosionsgeschützten Oberfläche versehenen Walzenkomponente 10. Die dargestellte Ausführungsform einer Walzenkomponente weist einen Walzenkern 1 auf, auf deren Oberfläche eine von einer Spritzbeschichtung 4 und einer darauf aufgetragenen Versiegelung 3 gebildete Korrosionsschutzschicht 5 angeordnet ist. Die Korrosionsschutzschicht 5 bedeckt vorzugsweise alle Oberflä-

chenbereiche der Walzenkomponente 10, die den beim bestimmungsgemäßen Einsatz der Walze auftretenden korrosiven Medien ausgesetzt sind. Die Spritzbeschichtung 4 ist bei der veranschaulichten Ausführungsform aus einzelnen Edelstahlpartikeln 2 aufgebaut, die zur Ausbildung einer geschlossenen und damit dichten Schicht formschlüssig aneinander angrenzen. Eine entsprechend korrosionsgeschützte Walze eignet sich für einen Einsatz als Leitwalze für Siebe oder Filze in Maschinen zur Papierherstellung.

[0022] Als Edelstahlmaterial der Spritzbeschichtung 4 wird vorzugsweise ein nichtrostender Chrom-Nickel-Stahl mit einer Zusammensetzung gemäß einer der Werkstoffnummern 1.4401 (Kurzname: X5CrNiMo17-12-2), 1.4404 (Kurzname: X2CrNiMo17-12-2), 1.4406 (Kurzname: X2CrNiMo17-11-2), 1.4435 (Kurzname: X2CrNiMo18-14-3), 1.4436 (Kurzname: X3CrNiMo17-13-3) oder 1.4440 (Kurzname: X2CrNiMo19-12) verwendet, die sich durch ihre hohe Beständigkeit gegen Korrosion und Säuren auszeichnen. Die genannten Stahlsorten erfüllen auch die Normen 316 bzw. 316 L des American Iron and Steel Institutes (AISI).

[0023] Zum Auftrag des Beschichtungsmaterials 2 auf den Grundkörper 1 des von einer Walzenkomponente gebildeten Werkstücks 10 wird vorzugsweise ein thermisches Spritzverfahren verwendet, dessen grundsätzliche Schritte in Figur 2A vorgestellt sind.

[0024] Das Verfahren beginnt in Schritt S1 mit dem Bereitstellen einer Vorrichtung zum thermischen Spritzbeschichten. Unter thermischem Spritzbeschichten ist ein Oberflächenbeschichtungsverfahren zu verstehen, bei denen das Beschichtungsmaterial ab-, an- oder aufgeschmolzen und als Spritzpartikel vermittelt über einen Gasstrom in Richtung der zu beschichtenden Oberfläche beschleunigt wird. Die Oberfläche des zu beschichtenden Werkstücks wird dabei nur in geringem Maße thermisch belastet. Beim Auftreffen auf die Werkstückoberfläche werden die Spritzpartikel in der Regel abgeflacht und verbinden sich durch mechanische Verklammerung. Hierdurch lassen sich rissfreie Beschichtungen mit homogener Mikrostruktur, geringer Porosität und guter Anbindung an das Werkstück erzielen. Beim Lichtbogenspritzen erfolgt das Aufschmelzen des drahtförmigen Spritz- bzw. Beschichtungswerkstoffes mit einem elektrischen Lichtbogen, beim Hochgeschwindigkeitsflammspritzen erfolgt das Anschmelzen der Spritzwerkstoffpartikel in der Brennstoff-Sauerstoff-Hochgeschwindigkeitsflamme und beim Laserspritzen mit dem Laserstrahl. Selbstverständlich können auch andere als die beispielhaft angeführten thermischen Spritzbeschichtungsverfahren verwendet werden.

[0025] In Schritt S2 des in Figur 2A illustrierten Verfahrens zum Aufbringen einer Korrosionsschutzbeschichtung auf eine Walzenkomponente wird der Spritzwerkstoff in Form eines Edelstahlmaterials bereitgestellt, wobei vorzugsweise nichtrostende Edelstähle verwendet werden, wie beispielsweise Chrom-Nickel-Stähle der

AISI-Norm 316 L bzw. 316, die auch mit den Werkstoffnummern 1.4401, 1.4404, 1.4406, 1.4435, 1.44036 oder 1.4440 bezeichnet werden. Die Form in der der Spritzwerkstoff bereitgestellt wird richtet sich nach der zum Beschichten jeweils verwendeten Vorrichtung. Beim Lichtbogenspritzen wird der Beschichtungswerkstoff beispielsweise in Drahtform, beim Hochgeschwindigkeitsflammspritzen in Pulverform bereitgestellt. Die Größenordnung der mittleren Partikelgrößen solcher Pulver wird in Abhängigkeit der gewünschten Beschichtungsdicke gewählt und kann, da die Partikel beim Auftreffen auf die Werkstückoberfläche verflacht werden, für Beschichtungsdicken von knapp 100 bis einige 100 µm beispielsweise um etwa 50 µm betragen.

[0026] Nach dem Bereitstellen von Beschichtungsapparatur und Beschichtungswerkstoff sowie dem Einrichten des Werkstücks wird in Schritt S3 eine Oberfläche oder ein Teil einer Oberfläche des Werkstücks 10 mit dem Spritzwerkstoff unter Verwendung der Apparatur beschichtet. Zum Erzielen einer praktisch porenfreien bzw. vollständig dichten Beschichtung wird das Auftragen des Spritzwerkstoffes vorzugsweise in mehreren Hieben vorgenommen. Die Anzahl der Hübe richtet sich nach den jeweils an der Beschichtungsapparatur eingestellten Prozessparametern, eventuell der Größe der Pulverpartikel, dem Abstand zwischen Werkstück und dem den Spritzwerkstoff emittierenden Teil der Apparatur und der gewünschten Beschichtungsdicke. Üblicherweise wird die Anzahl der Hübe experimentell ermittelt. Die Porosität der Spritzbeschichtung kann ebenfalls über die Prozessparameter des Beschichtungsvorgangs beeinflusst werden, wobei insbesondere mit dem Hochgeschwindigkeitsflammspritzen Porositäten von weniger als 0,5 % erzielt werden können. Unter Porosität ist hierbei der Flächenanteil zu verstehen, der in einem das untersuchte Material durchsetzenden Querschliff von den darin enthaltenen Hohlräumen eingenommen wird.

[0027] Die in Schritt S3 aufgetragene Edelstahl-Spritzbeschichtung wird schließlich in Schritt S4 durch Auftragen eines polymeren Werkstoffes versiegelt wonach das Korrosionsschutz-Beschichtungsverfahren in Schritt S5 abgesehen von eventuellen Nachbearbeitungen der Oberfläche abgeschlossen ist.

[0028] Thermische Spritzbeschichtungsverfahren zeichnen sich durch die Möglichkeit aus, Beschichtungslagen mit sehr niedriger Porosität, d.h. mit wenigen im Beschichtungsmaterial ausgebildeten Hohlräumen herzustellen. Die einzelnen Hohlräume sind dabei in der Regel nicht miteinander verbunden, so dass die Poren keine Durchgänge von der Oberfläche der Beschichtung zur Oberfläche des Grundwerkstoffes schaffen, über die eine Penetration elektrolytisch wirkender Stoffe erfolgen könnte. Entsprechend hergestellte Beschichtungen sind daher für die mit der Papierherstellung verbundenen Prozesswasser und Dämpfe dicht.

[0029] Allerdings kann unter den Betriebsbedingungen einer Papiermaschine langfristig eine Korrosion der Spritzbeschichtung über Störstellen des Beschichtungs-

materials wie z.B. Korngrenzen und vor allem die inneren Oberflächen der Beschichtung erfolgen, die von den Grenzflächen gebildet werden, und denen die einzelnen Beschichtungspartikel aneinandergrenzen. Um einem Angriff mit nachfolgendem Vordringen der Korrosion über solche Grenzflächen vorzubeugen, wird die Beschichtungsoberfläche nach Abschluss der thermischen Spritzbeschichtung mit einem polymeren Werkstoff versiegelt. Die Versiegelungswirkung wird dabei durch einen eventuellen Verschleiß der Versiegelungsschicht 3 bis zur Freilegung der oberen Bereiche der Spritzbeschichtung 4 nicht aufgehoben, das die Oberfläche der Spritzbeschichtung nicht ideal eben ist, sondern eine räumliche Konturierung aufweist, bei der die Grenzflächen aneinandergesetzter Beschichtungspartikel nahezu ausschließlich in Vertiefungen angeordnet sind.

[0030] Als Polymere eignen sich Epoxidharze und Epoxidharze mit darin eingebetteten Füllstoffpartikeln, beispielsweise aus einem Polyfluorethylen (PFE) und insbesondere aus Polytetrafluorethylen (PTFE). Da Epoxidharz im nichtvernetzten bzw. teilvernetzten Zustand eine gute Benetzung des Beschichtungsgrundmaterials zeigt, kann es auch in Vertiefungen der Beschichtungsoberfläche mit ungünstigen Aspektverhältnis vordringen. Die Viskosität des Epoxidharzes kann durch die Zugabe von Lösungsmitteln, wie zum Beispiel Alkoholen oder Ketonen, verringert werden, um die Benetzung an die Oberflächenkontur der Beschichtung 4 anzupassen. Der Versiegelungsvorgang kann mithilfe eines Tauchbads, durch Aufspritzen, oder mithilfe von Streichwerkzeugen wie z. B. Pinseln oder Spachteln erfolgen.

[0031] Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel wird zur Ausbildung einer etwa 90 µm dicken Spritzbeschichtung mithilfe einer Hochgeschwindigkeitsflammspritzvorrichtung "Diamond Jet Hybrid®" (DJ2600) ein von einem der AISI-Norm 316 L entsprechenden Stahl gebildeter Spritzwerkstoff in 4 Hieben auf die Oberfläche eines Stahlwalzenkerns aufgebracht. Sie so erstellte thermische Spritzbeschichtung wird anschließend mit einem farblosen Zweikomponentensystem auf Epoxidharzbasis versiegelt.

[0032] In Figur 1B ist in gleicher Ansicht wie in Figur 1A eine zweite Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Gegenüber der in Figur 1A dargestellten Ausführungsvariante ist hier eine zusätzliche zweite Beschichtung 6 vorgesehen, welche auf der Spritzbeschichtung 4 angeordnet ist und die Funktion des Verdichtens der Edelstahlpartikel 2 versieht. Dieses Ausführungsbeispiel ist insbesondere für die Verwendung in hochbelasteten Positionen zweckmäßig.

[0033] Hierbei werden in einem in Figur 2B dargestellten Prozess in einem zusätzlichen Verfahrensschritt S6 weitere 1 bis 3 Hübe Hartmetall aufgebracht. Als Auftragsverfahren bieten sich die gleichen Verfahren wie für die Aufbringung der Spritzbeschichtung 4 an, weshalb auf eine wiederholende Beschreibung an dieser Stelle verzichtet werden kann.

[0034] Es finden insbesondere Carbide, Nitride oder

Boride sowie Mischungen davon sowie Mischungen mit anderen Metallen der 4., 5. oder 6. Nebengruppe des Periodensystems der Elemente Anwendung. Als bevorzugtes Ausführungsbeispiel ist Wolframcarbid zu nennen.

[0035] Diese Hartmetallschicht stellt zwar keine dichte, geschlossene Schicht dar, verdichtet jedoch durch die hohe Dichte beispielsweise des Wolframs die darunterliegende Schicht derart, dass von einer erhöhten Korrosionsbeständigkeit ausgegangen werden kann.

[0036] Die beschriebene Erfindung ermöglicht einen effektiven, langanhaltenden und kostengünstigen Korrosionsschutz von Leitwalzen zur Verwendung in Papiermaschinen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufbringen einer Korrosionsschutzbeschichtung auf eine Leitwalze zum Leiten von Sieben oder Filzen in einer Maschine zur Herstellung einer zellulosehaltigen Faserstoffbahn wie einer Papier-, Karton- oder Vliesbahn, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:

- Bereitstellen einer Vorrichtung zum thermischen Spritzbeschichten (S1),
- Bereitstellen eines Edelstahlmaterials (S2),
- Beschichten von zumindest einem Teil der Oberfläche der Leitwalze durch Aufbringen des Edelstahlmaterials unter Verwendung der Vorrichtung zum thermischen Spritzbeschichten (S3),
- Versiegeln der aufgetragenen Beschichtung (4) mit einem polymeren Werkstoff (S4), wobei der polymere Werkstoff ein Epoxidharz umfasst.

2. Verfahren nach Anspruch 1, worin auf dem Edelstahlmaterial eine weitere Beschichtung (6) aus einem weiteren Material aufgebracht wird (S6).

3. Verfahren nach Anspruch 2, worin das weitere Material ein Carbid, Nitrid oder Borid oder eine Mischung daraus oder eine Mischung mit einem Metall der 4., 5. oder 6. Nebengruppe ist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, worin die bereitgestellte Vorrichtung zum thermischen Spritzbeschichten zur Durchführung von Hochgeschwindigkeitsflammspritzern oder Laserspritzern ausgebildet ist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, worin das Edelstahlmaterial in Form von Feinpulver bereitgestellt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, worin die bereitgestellte Vorrichtung zum thermischen

- Spritzbeschichten zur Durchführung von Lichtbo-
genspritzen ausgebildet ist.
7. Verfahren nach Anspruch 1 oder 6, worin das Edel-
stahlmaterial in Drahtform bereitgestellt wird. 5
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che, worin das Edelstahlmaterial von einem Chrom-
Nickel-Stahl mit einer Zusammensetzung gemäß ei-
ner der Werkstoffnummern 1.4401, 1.4404, 1.4406, 10
1.4435, 1.4436 oder 1.4440 gebildet ist.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che, worin das Beschichten einer Oberfläche der
Leitwalze durch Aufbringen des Edelstahlmaterials
(S3) sowie des weiteren Materials (S6) in mehreren 15
Hüben erfolgt.
10. Verfahren nach Anspruch 9, worin die Anzahl der
Hübe für das Aufbringen des Edelstahlmaterials mi-
nimal 4 und maximal 6 beträgt. 20
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, worin die An-
zahl der Hübe für das Aufbringen des weiteren Ma-
terials zumindest 1 und maximal 3 beträgt. 25
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che, worin der polymere Werkstoff zur Versiegelung
der Spritzbeschichtung (4) ein Silicon-Polyesterharz
umfasst. 30
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che, worin der polymere Werkstoff zur Versiegelung
der Spritzbeschichtung (4) ein Polymer mit darin ein-
gebetteten Füllstoffen umfasst. 35
14. Verfahren nach Anspruch 13, worin als Füllstoffe Po-
lyfluorethylen und insbesondere Polytetrafluorethy-
len enthaltende Füllstoffe verwendet werden. 40
15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, worin die Füll-
stoffe in Form von Partikeln und insbesondere in
Form von Partikeln mit mittleren Durchmessern aus
dem Bereich von 0,1 bis 5 µm verwendet werden. 45
16. Leitwalze zum Leiten von Sieben oder Filzen in einer
Maschine zur Herstellung einer zelluloschaltigen Fa-
serstoffbahn wie einer Papier-, Karton- oder Vlies-
bahn, wobei die Leitwalze einen metallischen
Grundkörper (1), eine wenigstens einen Teil der 50
Oberfläche des metallischen Grundkörpers bedeckende thermische Spritzbeschichtung (4) aus ei-
nem Edelstahlmaterial und eine auf die Oberfläche
der thermischen Edelstahlspritzbeschichtung aufge-
brachte polymere Versiegelungsschicht (3) auf-
weist, wobei das Material der polymeren Versieze-
lungsschicht (3) ein Epoxidharz umfasst.
17. Leitwalze nach Anspruch 16, worin eine wenigstens
einen Teil der Oberfläche der thermischen Spritzbe-
schichtung aus Edelstahl bedeckende Beschichtung
(6) mit einem weiteren Material vorgesehen ist.
18. Leitwalze nach Anspruch 17, worin das weitere Ma-
terial ein Carbid, Borid oder Nitrid oder eine Mi-
schung daraus oder eine Mischung mit einem Metall
der 4., 5. oder 6. Nebengruppe ist.
19. Leitwalze nach einem der Ansprüche 16 bis 18, wo-
rin das Edelstahlmaterial von einem Chrom-Nickel-
Stahl mit einer Zusammensetzung gemäß einer der
Werkstoffnummern 1.4401, 1.4404, 1.4440 oder
1.4435 gebildet ist.
20. Leitwalze nach einem der Ansprüche 17 bis 19, wo-
rin das Material der polymeren Versiegelungsschicht
(3) Silicon-Polyesterharz umfasst.

Claims

1. Method for applying a corrosion-resistant coating to
a guide roll for guiding wires, fabrics or felts in a ma-
chine for producing a cellulose-containing fibrous
web such as a paper, board or nonwoven web,
wherein the method comprises the following steps:
- providing an apparatus for thermal spray coat-
ing (S1),
 - providing a stainless steel material (S2),
 - coating at least part of the surface of the guide
roll by applying the stainless steel material by
using the apparatus for thermal spray coating
(S3),
 - sealing the applied coating (4) with a polymer
material (S4), wherein the polymer material
comprises an epoxy resin.
2. Method according to Claim 1, in which a further coat-
ing (6) of a further material is applied to the stainless
steel material (S6).
3. Method according to Claim 2, in which the further
material is a carbide, nitride or boride or a mixture
thereof or a mixture with a metal from the fourth, fifth
or sixth transition group.
4. Method according to one of Claims 1 to 3, in which
the apparatus provided for the thermal spray coating
is designed to carry out high-speed flame spraying
or laser spraying.
5. Method according to one of Claims 1 to 4, in which
the stainless steel material is provided in the form of
fine powder.

6. Method according to one of Claims 1 to 3, in which the apparatus provided for the thermal spray coating is designed to carry out arc spraying.
7. Method according to Claim 1 or 6, in which the stainless steel material is provided in wire form.
8. Method according to one of the preceding claims, in which the stainless steel material is formed by a chromium-nickel steel with a composition according to one of the material numbers 1.4401, 1.4404, 1.4406, 1.4435, 1.4436 or 1.4440.
9. Method according to one of the preceding claims, in which the coating of a surface of the guide roll is carried out by applying the stainless steel material (S3) and the further material (S6) in a number of passes.
10. Method according to Claim 9, in which the number of passes for the application of the stainless steel material is at least 4 and at most 6.
11. Method according to Claim 9 or 10, in which the number of passes for the application of the further material is at least 1 and at most 3.
12. Method according to one of the preceding claims, in which the polymer material for sealing the spray coating (4) comprises a silicone polyester resin.
13. Method according to one of the preceding claims, in which the polymer material for sealing the spray coating (4) comprises a polymer with fillers embedded therein.
14. Method according to Claim 13, in which the fillers used are fillers containing polyfluoroethylene and in particular polytetrafluoroethylene.
15. Method according to Claim 13 or 14, in which the fillers are used in the form of particles and in particular in the form of particles having mean diameters from the range of 0.1 to 5 μm .
16. Guide roll for guiding wires, fabrics or felts in a machine for producing a cellulose-containing fibrous web such as a paper, board or nonwoven web, wherein the guide roll comprises a metallic base (1), a thermal spray coating (4) made of a stainless steel material covering at least part of the surface of the metallic base, and a polymer sealing layer (3) applied to the surface of the thermal stainless steel spray coating, wherein the material of the polymer sealing layer (3) comprises an epoxy resin.
17. Guide roll according to Claim 16, in which a coating (6) covering at least part of the surface of the thermal

spray coating made of stainless steel is provided with a further material.

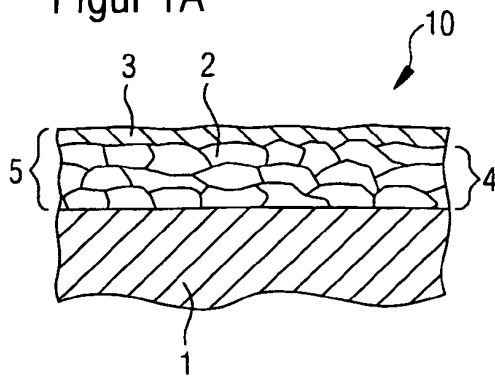
18. Guide roll according to Claim 17, in which the further material is a carbide, boride or nitride or a mixture thereof or a mixture having a metal from the fourth, fifth or sixth transition group.
19. Guide roll according to one of Claims 16 to 18, in which the stainless steel material is formed by a chromium-nickel steel with a composition according to one of the material numbers 1.4401, 1.4404, 1.4440 or 1.4435.
20. Guide roll according to one of Claims 17 to 19, in which the material of the polymer sealing layer (3) comprises silicone polyester resin.

Revendications

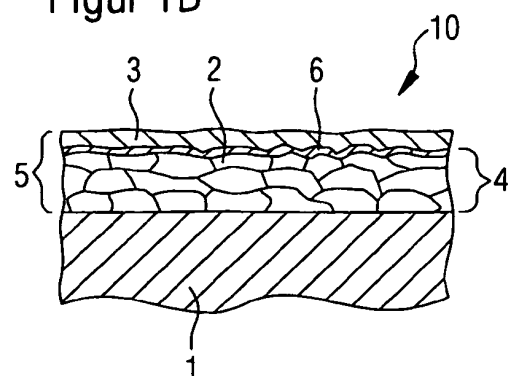
1. Procédé d'application d'un revêtement anticorrosion sur un rouleau de guidage pour le guidage de tamis ou de feutres dans une machine pour la fabrication d'une bande de matière fibreuse cellulosique telle qu'une bande de papier, carton ou non-tissé, dans lequel le procédé comprend les étapes suivantes :
 - la préparation d'un dispositif pour le revêtement par pulvérisation thermique (S1),
 - la préparation d'un matériau en acier inoxydable (S2),
 - le revêtement d'au moins une partie de la surface du rouleau de guidage par application du matériau en acier inoxydable en utilisant le dispositif pour le revêtement par pulvérisation thermique (S3),
 - le scellage du revêtement (4) appliqué avec un matériau polymère (S4), le matériau polymère comprenant une résine époxyde.
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel un revêtement (6) supplémentaire en un matériau supplémentaire est appliqué sur le matériau en acier inoxydable (S6).
3. Procédé selon la revendication 2, dans lequel le matériau supplémentaire est un carbure, un nitrure ou un borure ou un mélange de ceux-ci ou un mélange avec un métal du groupe de transition 4, 5 ou 6.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le dispositif préparé pour le revêtement par pulvérisation thermique est configuré pour la réalisation d'une pulvérisation à la flamme à vitesse élevée ou d'une pulvérisation laser.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications

- 1 à 4, dans lequel le matériau en acier inoxydable est préparé sous la forme d'une poudre fine.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le dispositif préparé pour le revêtement par pulvérisation thermique est configuré pour la réalisation d'une projection à l'arc électrique.
7. Procédé selon la revendication 1 ou 6, dans lequel le matériau en acier inoxydable est préparé sous la forme de fils.
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le matériau en acier inoxydable est formé par un acier au chrome-nickel ayant une composition selon un des numéros de matériau 1,4401, 1,4404, 1,4406, 1,4435, 1,4436 ou 1,4440.
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le revêtement d'une surface du rouleau de guidage a lieu par application du matériau en acier inoxydable (S3) et du matériau supplémentaire (S6) en plusieurs courses.
10. Procédé selon la revendication 9, dans lequel le nombre de courses pour l'application du matériau en acier inoxydable est d'au moins 4 et d'au plus 6.
11. Procédé selon la revendication 9 ou 10, dans lequel le nombre de courses pour l'application du matériau supplémentaire est d'au moins 1 et d'au plus 3.
12. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le matériau polymère pour le scellage du revêtement pulvérisé (4) comprend une résine de polyester de silicone.
13. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le matériau polymère pour le scellage du revêtement pulvérisé (4) comprend un polymère dans lequel sont incorporées des charges.
14. Procédé selon la revendication 13, dans lequel des charges contenant du polyfluoroéthylène et notamment du polytétrafluoroéthylène sont utilisées en tant que charges.
15. Procédé selon la revendication 13 ou 14, dans lequel les charges sont utilisées sous la forme de particules et notamment sous la forme de particules ayant des diamètres moyens dans la plage allant de 0,1 à 5 μm .
16. Rouleau de guidage pour le guidage de tamis ou de feutres dans une machine pour la fabrication d'une bande de matière fibreuse cellulosique telle qu'une bande de papier, carton ou non-tissé, dans lequel le rouleau de guidage comprend un corps de base métallique (1), un revêtement pulvérisé thermique (4) en un matériau en acier inoxydable recouvrant au moins une partie de la surface du corps de base métallique et une couche de scellage polymère (3) appliquée sur la surface du revêtement pulvérisé thermique en acier inoxydable, le matériau de la couche de scellage polymère (3) comprenant une résine époxyde.
17. Rouleau de guidage selon la revendication 16, dans lequel un revêtement (6) en un matériau supplémentaire recouvrant au moins une partie de la surface du revêtement pulvérisé thermique en acier inoxydable est prévu.
18. Rouleau de guidage selon la revendication 17, dans lequel le matériau supplémentaire est un carbure, un borure ou un nitrure ou un mélange de ceux-ci ou un mélange avec un métal du groupe de transition 4, 5 ou 6.
19. Rouleau de guidage selon l'une quelconque des revendications 16 à 18, dans lequel le matériau en acier inoxydable est formé par un acier au chrome-nickel ayant une composition selon un des numéros de matériau 1,4401, 1,4404, 1,4440 ou 1,4435.
20. Rouleau de guidage selon l'une quelconque des revendications 17 à 19, dans lequel le matériau de la couche de scellage polymère (3) comprend une résine de polyester de silicone.

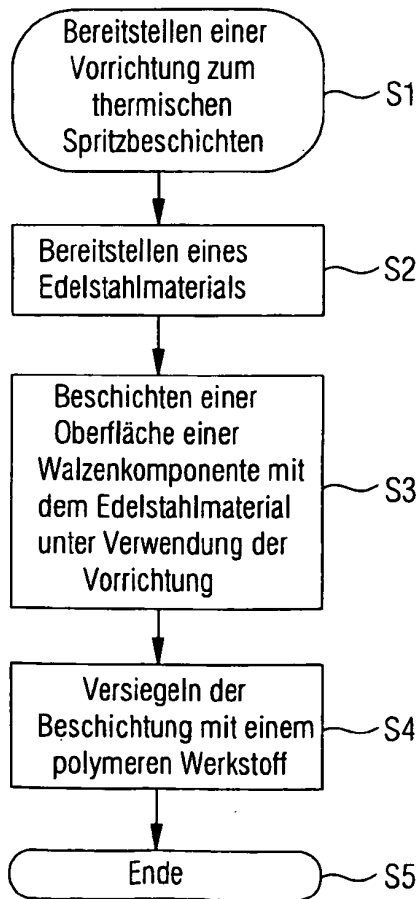
Figur 1A



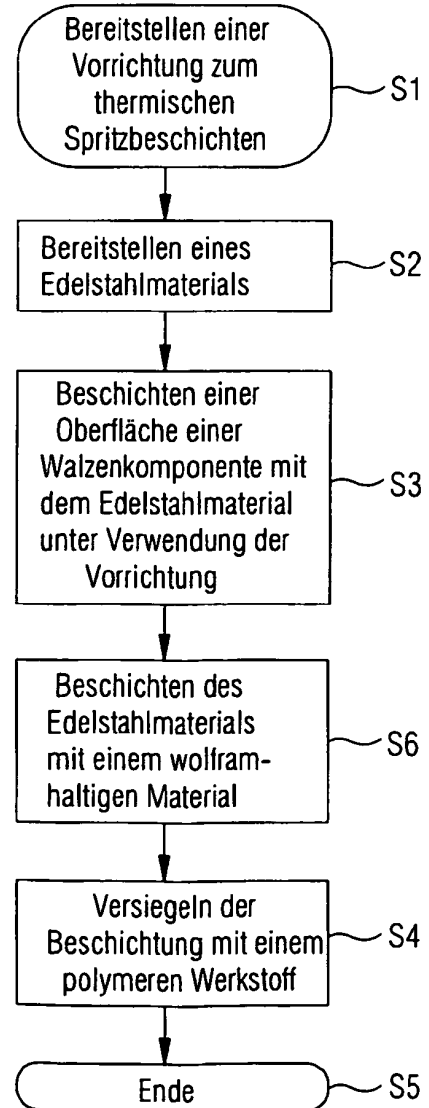
Figur 1B



Figur 2A



Figur 2B



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 5283121 A [0003]