

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 704 320 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
02.12.1998 Patentblatt 1998/49

(51) Int. Cl.⁶: **B41N 3/04**

(21) Anmeldenummer: **95114953.3**

(22) Anmeldetag: **22.09.1995**

(54) Verfahren zum mechanischen Aufräumen der Oberfläche eines Druckplattenträgers und Bürstenwalze zur Durchführung des Verfahrens

Process for the mechanical roughening of the surface of a printing plate support and cylindrical brush therefor

Procédé pour rendre rugueux par moyens mécaniques la surface d'un support pour l'impression et brosse cylindrique à cet effet

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC NL
PT SE**

(30) Priorität: **30.09.1994 DE 4435221**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.04.1996 Patentblatt 1996/14

(73) Patentinhaber: **Agfa-Gevaert AG
51373 Leverkusen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Platzer, Stephan J. W., Dr.
Califon, NJ 07839 (US)**

- **Mackert, Walter, Dipl.-Phys.
D-55246 Mainz (DE)**
- **Neubauer, Rudolf, Dr. Dipl.-Chem.
D-65375 Oestrich-Winkel (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 595 179

- **DATABASE WPI Section Ch, Week 8711 Derwent
Publications Ltd., London, GB; Class A88, AN
87-075350 & JP-A-62 027 191 (FUJI PHOTO FILM
KK) , 5.Februar 1987**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 704 320 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum mechanischen Aufrauen der Oberfläche eines Druckplattenträgers aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung durch Naßbürsten und eine Bürstenwalze zur Durchführung des Verfahrens.

Die Herstellung von Trägern für lichtempfindliche Druckplatten erfordert ein Aufrauen der Trägeroberfläche, was im allgemeinen in der Weise geschieht, daß zuerst mechanisch und anschließend elektrochemisch in einem Elektrolyten aufgeraut wird. Die mechanische Aufrauung kann durch Drahtbürstung, Sandstrahlen, Naß- und Trockenbürstungstechniken, Kugelmahlen und dergleichen Techniken erfolgen.

Der Druckvorgang wird unter Verwendung einer Druckplatte mit einer im wesentlichen ebenen Oberfläche ausgeführt. Die Druckplatte wird durch das Aufrauen und die chemische Behandlung, ob es sich nun um eine rein chemische Behandlung in einer Lösung oder um eine elektrochemische Behandlung handelt, so vorbereitet, daß eine Druckoberfläche erhalten wird, die in den Druckbereichen nur die ölige Druckfarbe annimmt und Wasser zurückweist und umgekehrt in den nicht-druckenden Bereichen Wasser annimmt und die Druckfarbe abweist. Zur Durchführung des Druckvorganges wird die bearbeitete Druckplatte befeuchtet und die Druckfarbe aufgetragen. Danach wird die Druckplatte beim Offset-Druck gegen eine Gummiunterlage gedrückt, die das durch die Druckfarbe eingefärbte Druckbild auf das zu bedruckende Papier überträgt oder beim direkten Drucken unmittelbar gegen das Papier gedrückt. Es werden hochqualitative Bilder angestrebt, die ohne jede bemerkbare Vorzugsrichtung sein sollen. Eine unerwünschte Richtung kann dann auftreten, wenn die Oberfläche der Druckplatte eine nicht gleichförmige Struktur besitzt. Des weiteren wird angestrebt, konsistente, hochqualitative Bilder herzustellen, wenn die gleiche Druckplatte und der gleiche Druckplattentyp verwendet werden. Ein nicht reproduzierbares Bild kann dann auftreten, wenn die Oberfläche der Druckplatte nicht von gleichbleibender Güte ist oder bei hoher Druckauflage ihre Oberflächengüte nicht beibehält.

Eine lichtempfindliche Druckplatte wird durch das Aufbringen einer lichtempfindlichen Schicht auf einen aufgerauten Träger, der im allgemeinen aus Aluminium oder aus einer Aluminiumlegierung besteht, hergestellt. Wie schon zuvor erwähnt wurde, wird die Oberfläche entweder mechanisch, rein chemisch, elektrochemisch oder in Kombination von zwei oder drei dieser Techniken aufgeraut. An die Aufrauung schließt üblicherweise ein Ätzvorgang, ein Anodisieren und eine Behandlung der Oberfläche an, die diese hydrophil macht, falls es erforderlich sein sollte. Zuletzt wird eine lichtempfindliche Schicht auf die aufgeraute Oberfläche aufgebracht, um eine vorsensibilisierte Druckplatte zu erhalten. Diese wird bildweise belichtet mittels aktini-

scher Strahlen, entwickelt und konserviert, um eine verarbeitete Druckplatte zu erhalten, die dann in einer Druckpresse montiert zum Drucken eingesetzt wird.

Auf dem Gebiet des Aufrauens der Oberfläche von Trägern für Druckplatten ist eine Anzahl von Verfahren, wie sie schon vorstehend erwähnt wurden, bekannt, die jedoch zum Teil mit Nachteilen behaftet sind. So zeigt sich, daß beim Kugelmahlen die Kanten des Trägers eine andere Rauigkeit besitzen als die Mitte des Trägers, so daß die Plattenkanten abgetrennt werden müssen, um eine gleichmäßige Rauigkeit über die Breite des Trägers sicherzustellen. Beim Drahtbürsten ergibt sich das Problem, daß die Rauigkeit gerichtet ist und zwar in Richtung der Drehung der Drahtbürste. Charakteristische mittlere Rauigkeitswerte R_a von drahtgebürstetem Material betragen in Laufrichtung eines Trägerbandes $0,25\text{ }\mu\text{m}$ und quer zur Bandlaufrichtung $0,45\text{ }\mu\text{m}$, so daß sich insgesamt ein 50%iger Unterschied in den beiden zueinander senkrechten Richtungen ergibt.

Im Falle des Sandstrahlens von Trägern unterliegen die Sprühdüsen einem großen Verschleiß infolge der abrasiven Sandpartikel und müssen häufig ersetzt werden. Beim elektrochemischen Aufrauen ist der elektrische Energieverbrauch groß und es ergeben sich Probleme bei der Deponierung der säurehaltigen Lösungen, die gelöste Aluminiumionen enthalten. Wird eine rein chemische Aufrauung betrachtet, so ist die Verweilzeit des Trägers in dem chemischen Bad im Vergleich zu der elektrochemischen Aufrauung relativ lang.

Beim Naßbürsten mit einer Aufschlammung, in der kleine abrasive Partikel in einer wäßrigen Lösung dispergiert sind, wird diese mit einer Bürste oder einem Satz von Bürsten gegen die Oberfläche des Trägermaterials gerieben. Die Borsten der Bürsten bestehen üblicherweise aus Kunststoff wie Nylon oder Polypropylen und die Naßbürstung erfolgt so lange, bis die gewünschte Oberflächenrauigkeit erreicht ist. Von Nachteil ist hierbei, daß die Borsten aus Kunststoff einem großen Abrieb unterliegen und daß die Kanten des Trägermaterials die Borsten abschneiden, so daß sich in den Kantenbereichen erheblich kürzere Borsten als in den übrigen Bereichen der Bürste ergeben. Wird dann ein breiteres Trägerband gebürstet, so können die kürzeren Borsten das breitere Trägerband in diesen Kantenbereichen nur ungenügend aufrauen, so daß eine erheblich schwächere Rauigkeit im Vergleich zu den übrigen Bereichen erzielt wird.

Werden für das Naßbürsten anstelle von Bürsten aus Kunststoff Drahtbürsten eingesetzt, so ergeben sich die schon erwähnten Nachteile, daß die Oberfläche des Trägermaterials in der Rauigkeit nicht gleichförmig ist sondern eine bevorzugte Ausrichtung ausweist. Mit dem Verschleiß der Borsten ändert sich auch die Rauigkeit der Trägeroberfläche.

Das Naßbürsten von Aluminiumträgern ist beispielsweise in den US-Patentschriften 3,929,591,

Spalte 4, Zeilen 33 bis Spalte 5, Zeile 8 und 4,477,317, Spalte 2, Zeile 55 bis Spalte 3, Zeile 5 beschrieben.

Aus der US-Patentschrift 4,714,528, Spalte 4, Zeilen 45 bis 66 ist eine Bürstenwalze bekannt, die beim Naßbürsten eingesetzt wird. Ein Träger aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung, die 99 Gew.-% Aluminium und geringe Anteile von Silizium, Eisen, Kupfer, Zink, Mangan, Magnesium, Chrom, Blei, Wismut, Kalzium, Indium, Gallium, Nickel und dergleichen enthält, wird mit einer Aufschlammung unter großem Flüssigkeitsdruck, die gegen die Oberfläche des Trägers geneigt auftritt, bearbeitet. Die Aufschlammung enthält feingemahlenes Pulver aus abrasiven Stoffen und kann darüber hinaus, falls es erforderlich ist, noch eine Säure oder eine Lauge enthalten. Nach diesem Aufrauhschritt mittels einer Aufschlammung erfolgt eine Bürstenbehandlung, wobei die Bürstenwalze aus Nylonfasern, Polypropylenfasern, Tierhaar, Stahldraht oder dergleichen besteht, und die Fasern beziehungsweise Borsten eine gleichförmige Länge besitzen und auf dem Grundteil der Bürstenwalze gleichmäßig verteilt angebracht sind. Die Länge der Borsten beziehungsweise Fasern beträgt 10 bis 150 mm und der Durchmesser der einzelnen Fasern beziehungsweise Drähte reicht von 0,1 mm bis 1,5 mm. Die Bürstenwalze wird mit einer Drehzahl im Bereich von 200 bis 2000 Umdrehungen pro Minute bewegt. Die abrasive Aufschlammung wird durch eine Sprühdüse auf den Träger unter hohem Flüssigkeitsdruck aufgesprüht, bevor der Träger die Bürstenwalzen passiert, die gegen den Träger gedrückt werden, so daß die Trägeroberfläche mit konstantem Druck zwischen den Stützrollen und den Bürstenwalzen aufgeraut wird. Die aufgeraute Oberfläche eines Aluminiumträgers hat nach der Aufrauung eine Mittenrauhheit R_a von 0,3 bis ungefähr 1,2 μm , insbesondere von 0,35 bis 0,8 μm .

In der EP-A-0 595 179 ist ein Verfahren zum Aufrauen von Aluminiumplatten beschrieben, bei dem zwei Arten von Bürsten aus Nylonborsten eingesetzt werden. Die beiden Bürstenarten unterscheiden sich durch ihren verschiedenen Borstendurchmesser voneinander, wobei die Bürsten mit dem geringeren Borstendurchmesser im Bereich von 0,10 bis 0,34 mm im endgültigen Bürstenaufrauhschritt angewandt werden und die Bürsten mit dem größeren Borstendurchmesser von 0,57 bis 1,20 mm die Voraufrauung vornehmen. Sowohl vor der Voraufrauung und dem endgültigen Aufrauhschritt wird jeweils eine Aufschlammung aus abrasiven Partikeln auf die Oberfläche der Aluminiumplatte aufgebracht.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Naßbürstverfahren zum Aufrauen von Trägermaterialien für Druckplatten so zu verbessern und weiterzuentwickeln, daß sehr gleichmäßige Mittenrauhwerte ohne ausgeprägte Richtungsorientierung erhalten werden und daß nur ein geringer Verschleiß des Bürstenwalzenmaterials im Vergleich zu bekannten Bürstenwalzen auftritt. Im Rahmen der Erfindung soll auch eine in dem Verfahren ein-

gesetzte Bürstenwalze geschaffen werden, die bei gleichbleibender Mittenrauhheit eine längere Standzeit als herkömmliche Bürstenwalzen besitzt.

Diese Aufgabe wird verfahrensgemäß in der Weise gelöst, daß unter gleichzeitigem Einsatz von nebeneinander angeordneten organischen Fasern und Metalldrähten, mit einer Aufschlammung von 5 bis 80 Gew.-% abrasiver Partikel in Wasser, naß gebürstet wird.

In Ausgestaltung des Verfahrens liegt das Verhältnis der organischen Fasern zu den Metalldrähten im Bereich von 0,01 bis 10. Bevorzugt liegt das Verhältnis der organischen Fasern zu den Metalldrähten im Bereich von 0,05 bis 5, insbesondere beträgt es 0,1 bis 1,0.

In Weiterbildung des Verfahrens beträgt die Partikelgröße in der Aufschlammung 1 bis 500 μm , insbesondere 20 bis 50 μm . Die Naßbürstung erfolgt in der Weise, daß die mechanisch gemessenen Mittenrauhwerte R_a in Laufrichtung des Druckplattenträgers und quer zur Laufrichtung sich um maximal 14 %, bezogen auf R_a in Laufrichtung, voneinander unterscheiden. Dabei liegen die Mittenrauhwerte R_a in Laufrichtung im Bereich von 0,32 bis 0,47 μm und die Mittenrauhwerte R_a quer zur Laufrichtung im Bereich von 0,35 bis 0,50 μm . Es gilt im allgemeinen, daß in beiden Richtungen die Mittenrauhwerte R_a jeweils im Bereich von 0,2 bis 0,6 μm liegen können.

Die weitere Ausgestaltung des Verfahrens ergibt sich aus den Patentansprüchen 7 und 8.

Eine Bürstenwalze zur Durchführung des Verfahrens, mit einer von Bürstenstreifen besetzten Oberfläche, zeichnet sich dadurch aus, daß die Bürstenstreifen nebeneinander angeordnete organische Fasern und Metalldrähte enthalten. In weiterer Ausgestaltung der Bürstenwalze sind über die Walzenoberfläche zwei Gruppen von Bürstenstreifen angeordnet, wobei jede Gruppe von Bürstenstreifen aus einem bestimmten Material in Gestalt von Fasern beziehungsweise Drähten besteht und bilden die Bürstenstreifen ein sich wiederholendes Muster aus einer ersten Anzahl von Bürstenstreifen der einen Gruppe und einer zweiten Anzahl von Bürstenstreifen der anderen Gruppe. Es ist auch möglich, daß der einzelne Bürstenstreifen eine Mischung aus Fasern und Drähten enthält und daß das Fasermaterial verschieden von dem Drahtmaterial ist.

In Weiterbildung der Erfindung ist das Material der Bürstenstreifen der einen Gruppe ein Polymer, während das Material der Bürstenstreifen der anderen Gruppe ein Metall ist.

Weitere Einzelheiten der erfindungsgemäßen Bürstenwalze ergeben sich aus den Merkmalen der Patentansprüche 12 und 14 bis 21.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen Querschnitt durch eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Bürstenwalze, und

Figur 2 einen Längsschnitt durch eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Bürstenwalze.

Über eine Walzenoberfläche 7 einer Bürstenwalze 1 sind Bürstenstreifen 2 und 3 verteilt, von denen im Querschnitt der Figur 1 jeweils die Vorderseite einer ersten Faser und eines ersten Drahtes erkennbar sind. Der einzelne Bürstenstreifen 2 beziehungsweise 3 besteht aus einer Vielzahl von in Blickrichtung auf Figur 1 hintereinander aufgereihten Fasern beziehungsweise Drähten und erstreckt sich über die gesamte Breite der Bürstenwalze 1, die senkrecht zur Zeichenebene der Figur 1 verläuft. Die Fasern einer Gruppe 4 der Bürstenstreifen 2 sind Polymerfasern und in Figur 1 mit größerer Dicke als die Drähte einer weiteren Gruppe 5 dargestellt. Das Polymer der Bürstenstreifen 2 wird aus der Gruppe Polyamide, Polyacrylnitrile, Polyester, Polyethylene, Polyimide, Polyolefine, Polypropylene, Polyurethane, Polyvinylchloride und Cellulosederivate ausgewählt. Ein bevorzugtes Fasermaterial für die Bürstenstreifen 2 sind Polyamide wie Nylon 6, Nylon 6.6; Nylon 6.10 und Nylon 6.12. Zur Erhöhung der Abriebfestigkeit der Polyamide sind diese mit Inerteilchen wie beispielsweise Siliziumkarbid gefüllt. Das Metall der Drähte der Bürstenstreifen 3 wird aus der Gruppe rostfreier Stahl, Stahl, Aluminium, Messing, Bronze, Kupfer, Eisen und Legierungen dieser Metalle ausgewählt. Bevorzugt wird rostfreier Stahl wegen seiner hohen Abriebfestigkeit und seiner Preiswertigkeit für die Bürstenstreifen 3 verwendet. Bei der in Figur 1 gezeigten ersten Ausführungsform ist jeder der einzelnen Bürstenstreifen 2 und 3 entweder nur aus Polymerfasern oder nur aus Metalldrähten gebildet, während bei der in Figur 2 dargestellten zweiten Ausführungsform der Bürstenwalze 7 dies nicht der Fall ist. Wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, besteht ein unterer Bürstenstreifen 8 aus Gruppen 12 von Metalldrähten 33 und Gruppen 13 von Polymerfasern 22. Dabei umfaßt die einzelne Gruppe 12 beispielsweise zwei Metalldrähte 33 und die einzelne Gruppe 13 vier Polymerfasern 22. Der obere Bürstenstreifen 9 besteht aus Gruppen 10 von Metalldrähten 33 und Gruppen 11 von Polymerfasern 22, wobei die einzelne Gruppe 10 jeweils zwei Metalldrähte und die einzelne Gruppe 11 jeweils vier Polymerfasern aufweist. Selbstverständlich kann die Anzahl der Metalldrähte beziehungsweise der Fasern in den einzelnen Gruppen von den angegebenen Zahlen nach oben und nach unten hin abweichen. Die Gruppen 10 und 11 der einen Kategorie von Bürstenstreifen 9, von denen in Figur 2 nur ein einzelner Bürstenstreifen gezeigt ist, können sich mit den Gruppen 12 und 13 der anderen Kategorie von Bürstenstreifen 8, von denen in Figur 2 gleichfalls nur ein einzelner Bürstenstreifen gezeigt ist, in ihren Mustern decken oder gegeneinander versetzt sein, wie dies aus Figur 2 ersichtlich ist.

Trägerplatten- oder Bänder, die im wesentlichen bei dem erfindungsgemäßen Verfahren aufgeraut werden,

bestehen aus reinem Aluminium oder einer Aluminiumlegierung. Die Legierung setzt sich zusammen aus Aluminium als der Hauptkomponente und geringen Anteilen von Silizium, Eisen, Kupfer, Zink, Mangan, Magnesium, Chrom, Blei, Wismut, Kalzium, Indium, Gallium, Nickel, und dergleichen. In jedem Fall weist das Aluminium einen Anteil von ≥ 98 Gew.-% auf. Die Dicke des Aluminiumträgers wird im Bereich zwischen 0,01 und 0,5 mm gewählt, entsprechend den Größen Bruch-, Biegezugfestigkeit, mechanischer Widerstand, Dehnung und dergleichen, wie sie für eine bestimmte Anwendung einer lithographischen Druckplatte in einer Druckpresse berücksichtigt werden müssen. Stahlplatten oder -bänder können auch verwendet werden, jedoch werden sie wegen ihres relativ hohen Gewichts und ihrer Steifheit nicht häufig eingesetzt.

Vor der Naßbürstung mit einer Aufschlämmung werden eine oder beide Seiten des Aluminiumträgers durch bekannte Verfahren gereinigt, entfettet und/oder geätzt. Diese Verfahren schließen eine Behandlung mit einer Lösung ein, die Natriumhydroxid mit oder ohne Entfettungs- und Ätzmittel enthält. Die Gemische können ebenso Chemikalien wie Azeton, Methanol, Trichlorethylen und dergleichen enthalten. Die Lösung kann des weiteren zusätzlich eine Aluminiumionenquelle wie beispielsweise Natriumaluminat bis zu einer Konzentration, die dem Sättigungspunkt entspricht, enthalten um die Verfahrenskonsistenz zu unterstützen. Die erforderlichen Konzentrationen und übrigen Behandlungskonditionen hängen davon ab, welche spezifische Oberflächenrauheit eingestellt werden soll. Dieser Verfahrensschritt kann im allgemeinen von 5 Sekunden bis 5 Minuten dauern. Danach wird die Oberfläche einer Naßbürstung mit einer Aufschlämmung unterzogen.

Die Aufschlämmung besteht aus Wasser und einem feinverteilten Pulver eines abrasiven Mittels. Das feinpulverige abrasive Mittel wird in einer Konzentration von 5 bis 80 Gew.-% in der Aufschlämmung eingesetzt, insbesondere im Bereich zwischen 15 bis 40 Gew.-%. Die Aufschlämmung kann des weiteren eine Säure oder eine Lauge enthalten, falls dies erforderlich ist. Ebenso können weitere Zusätze wie Dickungsmittel, Oberflächenbehandlungsmittel, und Ausflockmittel und dergleichen enthalten sein. Geeignete abrasive Mittel umfassen Diamantstaub, Quarz, Flintstein, Granit, Aluminiumoxid, Kieselerde, Kieselgur, Sand, Schmirgel, Schleifmittel aus Eisen- und Aluminiumsilikaten, Talk, Bimsstein, Korund, Dolomit, Magnesiumoxid, Tonerde, Zirkonerde, Eisen, Wolframkarbid und dergleichen oder eine Kombination von zwei oder mehreren der voranstehend aufgezählten Mitteln. Die Schleifmittel haben eine durchschnittliche Partikelgröße im Bereich zwischen 5 und 500 μm , bevorzugt zwischen 10 und 100 μm , insbesondere bevorzugt zwischen 20 und 50 μm .

Die Zufuhreinrichtung für die abrasive Aufschlämmung umfaßt einen Behälter mit einer Kapazität im Bereich zwischen 100 und 10.000 Liter, insbesondere zwischen 1.000 und 5.000 Liter. In dem Behälter befin-

det sich eine Umrühreinrichtung für die Aufschläm-
mung, um einen Niederschlag von soliden Partikeln zu
verhindern. Die Umrührvorrichtung kann beispielsweise
ein Propellerrührer sein, der in den Behälter hineinreicht
oder ein System zum Zirkulieren der Aufschläm-
mung. Durch das konstante Bewegen der Aufschläm-
mung wird ein Niederschlagen der Feststoffe in der Auf-
schläm-
mung verhindert. Eine Pumpe fördert die Auf-
schläm-
mung zu einer Verteilerdüse. Die Pumpför-
derleistung wird so eingestellt für ein Aluminiumträger-
band, daß die Verteilungsbreite, die Bandgeschwindig-
keit, die Bürstengeschwindigkeit und die Festanteile in
der Aufschläm-
mung berücksichtigt werden. Beispiels-
weise wird eine Pumpleistung von 400 Liter pro Minute
für eine Verteilungsbreite von 1 m, eine Bandgeschwin-
digkeit von 50 Meter pro Minute, eine Bürstengeschwin-
digkeit von 500 Umdrehungen pro Minute und einen
Feststoffanteil von 20 Gew.-% aufgebracht. Die Vertei-
lerdüse verteilt die Aufschläm-
mung gleichmäßig über
den Aluminiumträger, insbesondere in Gestalt eines
gleichförmigen Vorhangs. Die Düse kann entweder
einen engen Schlitz oder eine Anzahl von dicht vonein-
ander beabstandeten Löchern aufweisen. Die Auf-
schläm-
mung wird vor dem Zuführen zu der
Verteilerdüse gefiltert, um größere Agglomerate zu ver-
hindern, die den Schlitz oder die Löcher verstopfen
könnten.

Für die Naßbürstung werden eine oder mehrere
Bürstenwalzen 2, wie sie anhand der Figuren 1 und 2
beschrieben worden sind, eingesetzt. Die Bürstenwalze
beziehungsweise die Bürstenwalzen drehen in entge-
engesetzte Richtung zu der Bandlaufrichtung des Trä-
germaterials. Falls die Bürstenwalze in gleicher
Richtung wie das Trägerband rotiert, muß die Tangenti-
algeschwindigkeit der Bürstenwalze sich von der Band-
laufgeschwindigkeit unterscheiden. Die Verteilerdüse
trägt die Aufschläm-
mung auf den Aluminiumträger
unmittelbar vor jeder Bürstenwalze auf. Die Bürstenwal-
zen können sich an einer oder an beiden Seiten des
Trägerbandes befinden. Das Trägerband wird bevorzugt
horizontal transportiert, wenn sich die Bürstenwalzen
an einer Seite befinden, nämlich oberhalb des Träger-
bandes und wird vertikal befördert, wenn die Bürsten-
walzen an beiden Seiten des Trägerbandes angeordnet
sind. Die Anzahl der Umdrehungen der Bürstenwalzen
liegen im Bereich zwischen 100 und 5.000 Umdrehun-
gen pro Minute, bevorzugt zwischen 200 und 500
Umdrehungen pro Minute. Der Durchmesser der einzel-
nen Bürstenwalze beträgt 0,1 bis 1 m. Die Kontakt-
strecke des Bürstenwalzenumfangs mit dem
Aluminiumbandträger ist zu einem vorgegebenen Zeit-
punkt ein wichtiger Faktor bei der Bestimmung der
Rauheit des Trägermaterials. Die Strecke wird durch
die Geometrie der Walzen vor und nach der Bürsten-
walze, die Trägerbandspannung, den Bürstenwalzen-
durchmesser und dergleichen Parameter bestimmt. Die
Strecke kann zwischen 10 und 1.000 mm, bevorzugt
zwischen 50 und 500 mm betragen. Im allgemeinen gilt,

daß weniger Bürstenwalzen erforderlich sind, wenn die
Kontaktstrecke groß ist.

Der Gegenstand der Erfindung besteht darin, daß
die Bürstenwalze oder die Bürstenwalzen weder reine
Metalldrahtbürsten noch reine Polymerfaserbürsten
sind, sondern statt dessen Gruppen beziehungsweise
Bürstenstreifen aufweisen, die aus einer Kombination
aus organischen Polymerfasern und Metalldrähten
bestehen. Das Verhältnis zwischen Fasern und den
Drähten wird in einem Bereich zwischen 0,01 und 10,
bevorzugt zwischen 0,05 und 5, und insbesondere zwi-
schen 0,1 und 1,0 gewählt. Die Dicke der Fasern liegt
im Bereich zwischen 0,05 und 3 mm, insbesondere zwi-
schen 0,1 und 0,5 mm. Die Dicke der Drähte ist im all-
gemeinen geringer als die der Fasern und bewegt sich
in dem Bereich zwischen, 0,03 und 2 mm, bevorzugt
zwischen 0,07 und 0,3 mm. Die Länge der Fasern und
Drähte ist die gleiche, nachdem sie auf der Oberfläche
der Walze befestigt sind, und ihre Länge beträgt 5 bis
300 mm, bevorzugt 10 bis 100 mm. Die Büschel aus
Fasern und/oder Metalldrähten sind auf der Walze als
Bürstenstreifen befestigt. Die Bürstenstreifen enthalten
eine geeignete Mischung aus Fasern und Drähten.
Wahlweise können einige der Streifen nur Fasern und
andere nur Metalldrähte enthalten, wobei derartige Bür-
stenstreifen in der Ausführungsform nach Figuren 1 dar-
gestellt sind. Solche Bürstenstreifen werden abwech-
selnd auf dem Bürstenwalzenumfang montiert.

Die Fasern bestehen aus organischen Polymeren,
die aus der Gruppe Polyacrylnitrile, Polyamide, Poly-
ester, Polyethylene, Polyimide, Polyolefine, Polypropy-
lene, Polyurethane, Polyvinylchloride und Cellulosederi-
vate ausgewählt werden. Die bevorzugten Fasern
bestehen aus aliphatischen Polyamiden, nämlich aus
verschiedenen Nylon-Varianten. Bevorzugt sind ins-
besondere Nylon 6, Nylon 6.6; Nylon 6.10 und Nylon
6.12. Die Polymerfasern können mit Inerteilchen wie
beispielsweise Silikonkarbid gefüllt sein, um ihre
Abriebfestigkeit zu erhöhen. Die Metalldrähte bestehen
aus Metallen wie Aluminium, Messing, Bronze, Kupfer,
Eisen oder den Legierungen dieser Metalle sowie Stahl,
insbesondere rostfreiem Stahl, der in den wäßrigen Auf-
schläm-
mungs-
lösungen nicht rostet.

Bei Verwendung von elektrochemisch aufgerauhten
und/oder anodisierten Aluminiumträgerbändern
kann der elektrische Strom entlang dem Aluminiumträ-
ger und durch die Metalldrähte in die Bürstenwalze flie-
ßen. Daher ist jede Bürstenwalze elektrisch isoliert, um
einen Stromfluß durch die Bürstenwalze zu verhindern.
Nach erfolgter Naßbürstung mit der Aufschläm-
mung wird die überschüssige Ausschlammung abgequetscht
und/oder von der aufgerauhten Oberfläche des Trägers
abgespült. Eingebettete Partikel der Aufschläm-
mung werden durch Ätzen der aufgerauhten Aluminiumober-
fläche entfernt. Die Ätzung erfolgt mittels einer alkali-
schen Lösung, die auf die gebürstete Oberfläche
aufgebracht wird. Bevorzugte alkalische Lösungen ent-
halten Natriumhydroxid, Kaliumhydroxid, Natriummeta-

silikat, Natriumcarbonat, Natriumaluminat und Natriumgluconat. Die Ätzbehandlung kann ebenso unter Einsatz einer sauren Lösung ausgeführt werden, die Säuren wie Fluorsäure, Salzsäure, Salpetersäure, Phosphorsäure und Schwefelsäure enthält. Das Ätzen erfolgt bevorzugt bei einer Temperatur, die von Raumtemperatur bis auf 90 °C reicht, für eine Zeitspanne von 5 bis 300 Sekunden mit einer Ätzlösung, die eine Konzentration von 1 bis 50 Gew.-% besitzt so lange, bis etwa 0,01 bis 10 g/m² Aluminium weggeätzt ist. Eine alkaligeätzte Aluminiumoberfläche enthält häufig alkaliunlösliche Substanzen, nämlich Schmutz. Die Oberfläche wird dann mit einer sauren Lösung wie beispielsweise einer wäßrigen Lösung von Salpetersäure, Schwefel- oder Phosphorsäure von Schmutz gereinigt.

Nachfolgend wird die mit einer Aufschlammung naßgebürstete Aluminiumträgeroberfläche elektrochemisch aufgerauht. Die elektrochemische Aufrauung erfolgt in einem Elektrolyten, der Säuren enthält, wie beispielsweise Salpetersäure oder Salzsäure mit Additiven, wie Borsäure, Wasserstoffperoxid, Aluminiumchlorid und Aluminiumnitrat bis zu einer Konzentration entsprechend dem Sättigungspunkt, um die Prozeßkonsistenz zu unterstützen und die elektrische Leitfähigkeit des Elektrolyten zu stärken. Dabei kann die elektrochemische Aufrauung in zwei Schritten erfolgen, nämlich einem ersten Schritt mit Salpetersäure, gefolgt von einem zweiten Schritt mit Salzsäure. Üblicherweise ist die Salpeter- oder Salzsäure in dem wäßrigen Elektrolyten mit einem Anteil von 1 bis 20 Gramm pro Liter vorhanden, wobei eine Temperatur von 20 bis 60 °C des Elektrolyten aufrechterhalten wird. Strom wird über den Aluminiumträger und eine Elektrode aus Blei oder rostfreiem Stahl, über einen Abstand von 0,1 bis 20 cm angelegt. Die angelegte Stromdichte beträgt 0,1 bis 200 A/dm². Bei dem Strom handelt es sich um Gleichstrom oder bevorzugt um Wechselstrom, oder eine Kombination aus den beiden Stromarten. Die Aufrauzeit reicht von 1 bis 300 Sekunden, insbesondere ist sie kleiner als 30 Sekunden. Die bevorzugten Betriebsparameter der voranstehenden Größen werden innerhalb der angegebenen Bereiche ausgewählt oder können innerhalb dieser Bereiche geändert werden, falls dies erforderlich sein sollte. Die überschüssige Säure auf dem elektrochemisch aufgerauhten Aluminiumträger wird abgequetscht und/oder vor der nächsten Zusatzbehandlung abgespült.

Zum Erhöhen der Standzeit der Druckplatte wird üblicherweise eine naßgebürstete und zusätzlich elektrochemisch aufgerauhte Aluminiumoberfläche durch eine der bekannten Methoden anodisiert. Dies erfolgt in Elektrolyten, die Schwefel-, Phosphor- oder Oxalsäure in Konzentrationen bis zu 200 Gramm pro Liter enthalten, bei einer Temperatur zwischen 20 und 70 °C. Das Anodisieren erfolgt bevorzugt mit Gleichstrom, wobei Stromdichten bis etwa 60 A/dm² angelegt werden, um eine Oxidschicht bis 10 Gramm pro m², insbesondere von 0,3 bis 5 Gramm pro m² zu erzeugen. Die elektri-

sche Spannung beträgt 1 bis 100 Volt und die Verweilzeit im Elektrolyten 1 bis 300 Sekunden, insbesondere 15 Sekunden. Der für das Anodisieren verwendete Elektrolyt kann auch zusätzlich noch weitere, an und für sich bekannte und nützliche Bestandteile enthalten, wie beispielsweise Aluminiumsulfat mit einer Konzentration bis zum Sättigungspunkt, um die Prozeßkonsistenz zu unterstützen und die elektrische Leitfähigkeit des Elektrolyten zu verstärken.

Ein Aluminiumträger mit aufgerauhter Oberfläche, die eine anodisch oxidierte Schicht aufweist, besitzt eine ausgezeichnete Hydrophilie und kann direkt mit einer lichtempfindlichen Schicht beschichtet werden. Wahlweise kann der Träger auch einer hydrophilen Behandlung in bekannter Weise ausgesetzt werden, bevor die lichtempfindliche Schicht aufgebracht wird. Beispielsweise kann der Träger mit einer Silikatschicht unter Verwendung eines Alkalimetallsilikats oder mit einer Polymerschicht unter Verwendung einer Polyvinylphosphonsäure ausgerüstet werden.

Eine licht- bzw. photoempfindliche Schicht umfaßt im allgemeinen einen Photosensibilisator und einen Harzbinder. Sie kann des weiteren zusätzliche Bestandteile wie Farbstoffe, Plastifizierungsmittel, Säurestabilisatoren, Oberflächenmittel, antistatische Zusammensetzungen, UV-Absorber, optische Aufheller, Inertfüllungen, Gleitmittel und restliche Beschichtungslösungen enthalten. Ein bevorzugter, negativ-arbeitender Photosensibilisator ist ein lichtempfindliches Polymerdiazoniumsalz. Ein bevorzugter, positiv-arbeitender Photosensibilisator ist ein lichtempfindliches Naphthoquinondiazid. Andere Photosensibilisatoren umfassen Azide, photospaltbare Verbindungen und photohärtbare Verbindungen. Einige Photosensibilisatoren erfordern einen zusätzlichen Überzug, um insbesondere das Eindringen von Sauerstoff zu verhindern. Der Harzbinder kann aus einer Gruppe bestehend aus Vinylacetalpolymeren, Styrol/Maleinanhydridcopolymeren und Phenolharzen ausgewählt werden. In bevorzugter Weise beträgt der Anteil des Harzbinders in der photoempfindlichen Schicht 30 bis 95 Gew.-%, im besonderen 50 bis 90 Gew.-%. Die photoempfindliche Schicht kann auch mit einer Abstandsschicht überzogen werden, um die Vakuumabsaugzeit beim Belichten abzusenken. Der Photosensibilisator hat einen Anteil von 5 bis 70 Gew.-%, bevorzugt von 10 bis 50 Gew.-% in der photoempfindlichen Schicht.

Die Zusätze zu der photoempfindlichen Schicht können mit kompatiblen Lösungsmitteln wie Ethanol, Ethylenglykolmonomethylether, Gamma-butyrolacton, Propylenglykolmonomethylether und mit Diethylketon gemischt sein. Mit einer solchen Lösung wird dann die gebürstete Aluminiumoberfläche beschichtet. Die photoempfindliche Schicht hat ein bevorzugtes Trockenschichtgewicht zwischen 0,1 und 5 g/m², insbesondere von 0,2 bis 2 g/m². Die photoempfindliche Schicht wird bildweise nach bekannten Techniken belichtet. Eine derartige Belichtung kann mit Hilfe einer UV-Lichtquelle

durch eine Filmmaske unter Vakuumrahmenbedingungen ausgeführt werden. Quecksilberdampfentladungslampen und Metallhalogenlampen werden bevorzugt eingesetzt. Andere Strahlenquellen sind Kohlenstoffbogenlampen, gepulste Xenon-Lampen und Laser. Lichtabsorptionsfilter können zum Reduzieren der Lichtstrahlung in dem Material verwendet werden. Nach der Belichtung wird die photoempfindliche Schicht durch Herauslösen der Nichtbildflächen aus der photoempfindlichen Schicht unter Verwendung eines geeigneten Entwicklers entwickelt und anschließend getrocknet. Jede Entwicklerlösung, die in zufriedenstellender Weise die Nichtbildflächen der photoempfindlichen Schicht nach der Belichtung entfernt, während sie die Bildflächen bewahrt, kann verwendet werden. Geeignete Entwicklerzusammensetzungen umfassen Lösungen, die Zusätze wie Natriummetasilikat, Trinatriumphosphat, Mononatriumphosphat und Alkylhydroxyle in Wasser für Diazidbeschichtungen, n-Propanol in Wasser für Diazoniumsalzbeschichtungen und Benzol für Azidbeschichtung enthalten. Das entwickelte Bild auf der Druckplatte wird durch eine Konservierungsbehandlung geschützt.

Die nachstehend beschriebenen Beispiele erläutern die Erfindung, ohne den Erfindungsgegenstand zu beschränken, wobei zu dem Verhältnis der Anzahl der Fasern zu der Anzahl der Metalldrähte anzumerken ist, daß auf 1 mm² Bürstenstreifen etwa 10 Fasern oder 100 Metalldrähte angeordnet sein können.

Beispiel 1

Trägermaterial aus einer Aluminiumlegierung 1100 mit einer maximalen Bandbreite von 1,3 m und einer Dicke von 0,3 mm wird bei einer Bandlaufgeschwindigkeit von 18 m/min für die Herstellung einer Druckplatte vorbereitet. Das Trägerband wird zuerst gereinigt, entfettet und leicht geätzt mittels einer Behandlung in einer wäßrigen Alkalilösung, die ungefähr 20 g pro Liter Natriumhydroxid, Aluminiumionen und ein Entfettungsmittel enthält, wobei die Temperatur auf ungefähr 65 °C für eine Verweilzeit von 7 Sekunden gehalten wird. Danach wird das Trägerband mit einer Aufschlämmung naßgebürstet, wobei die Bürstenwalze einen Durchmesser von 0,6 m, eine Breite von 1,5 m und eine Drehgeschwindigkeit von 500 Umdrehungen pro Minute hat. 80 Bürstenstreifen sind über die Walzenbreite angebracht, wovon 60 Bürstenstreifen Nylon 6.6 Fasern mit einem Durchmesser von 0,3 mm und die verbleibenden 20 Bürstenstreifen Drähte aus rostfreiem Stahl mit einem Durchmesser von 0,1 mm enthalten. Die Bürstenstreifen sind in sich wiederholenden Gruppen aus 3 Streifen aus Nylon mit einem Streifen aus Metall angeordnet. Die Kontaktstrecke der Bürstenwalze mit der Aluminiumoberfläche beträgt 550 mm. Die Aufschlämmung besteht aus 20 Gew.-% abrasiver Partikel in Wasser. Die Partikel bestehen zu 99,6 Gew.-% aus Siliziumoxid, 0,1 Gew.-% Aluminiumoxid, 0,02 Gew.-% Eisenoxid und 0,2 Gew.-% anderer Materialien. Die mittlere Partikel-

größe beträgt 19 µm. Die Aufschlämmung umfaßt 3000 Liter, die sich unter ständiger Zirkulation befinden und an den Bürstenwalzen mit 200 Liter pro Minute angetragen werden. Das aufgerauhte Trägerband wird anschließend mit Wasser gespült, abgequetscht, getrocknet, anodisiert, hydrophilisiert und wieder getrocknet. Die Anodisierung erfolgt mit einer Lösung bei 45 °C, die 150 g pro Liter konzentrierter Schwefelsäure (95 bis 98 Gew.-%) und ungefähr 6 g pro Liter Aluminiumsulfatoctadecahydrat enthält. Die Gleichstromdichte beträgt 26 A/dm², und der Gleichstrom wird intermittierend für eine Gesamtzeit von 8 Sekunden eingeschaltet, wobei eine Oxidschicht von 2 g/m² erzeugt wird. Die anodisierte Oberfläche wird durch Eintauchen in eine wäßrige Lösung, die 2,2 Gew.-% Polyvinylphosphonsäure bei einer Temperatur von 75 °C enthält, hydrophil gemacht.

Das Verhältnis der Anzahl der Fasern zu der Anzahl der Metalldrähte beträgt 0,3.

Dies gilt auch für die Beispiele 3 bis 9.

Die Borsten der Bürstenwalze 1 sind zu Beginn der Naßbürstung 40 mm lang. Nachdem 250 000 m Trägerband gebürstet worden sind, sind die Borsten bis auf eine Länge von 7 mm abgerieben. Die Oberflächenrauheit des Trägermaterials am Beginn der Naßbürstung ist ähnlich zu derjenigen nach dem Durchlauf von 250 000 m Trägermaterial. Die Mittenrauhwert R_a beträgt 0,38 µm in Bandlaufrichtung und 0,42 µm quer zur Bandlaufrichtung, so daß die Differenz zwischen den beiden Mittenrauhwerten, bezogen auf den Wert in Bandlaufrichtung, etwa 10,5 % beträgt.

Vergleichsbeispiel A

Die Naßbürstung gemäß dem Beispiel 1 wird wiederholt, wobei die Bürstenwalze nur Bürstenstreifen aus Nylon 6.6-Fasern enthält. Die Borsten sind schon nach dem Durchlauf von 30,000 m Trägermaterial bis auf eine Länge von 7 mm abgerieben. Dies bedeutet, daß die Lebensdauer beziehungsweise die Standzeit der Bürstenwalze nur 1/8 derjenigen des Beispiels 1 beträgt. Die Oberflächenrauheit ist ähnlich zu derjenigen in Beispiel 1, nämlich mit einem Mittenrauhwert R_a von 0,36 µm in Bandlaufrichtung und 0,41 µm quer zur Bandlaufrichtung, so daß sich eine Differenz zwischen den beiden Mittenrauhwerten von ungefähr 14 %, bezogen auf den Mittenrauhwert in Bandlaufrichtung, ergibt.

Vergleichsbeispiel B

Das Beispiel 1 wird mit einer Bürstenwalze 1 wiederholt, bei der jedoch 20 Bürstenstreifen aus Metalldraht durch eine gleiche Anzahl von Bürstenstreifen aus Nylon 6.6-Fasern mit einem Durchmesser von 0,5 mm ersetzt sind. Die Borsten der Bürstenwalze sind schon nach 30,000 m Banddurchlauf des Trägermaterials bis auf 7 mm abgetragen. Eine Erhöhung der Lebensdauer beziehungsweise der Standzeit der Bürstenwalze 1

ergibt sich bei diesem Vergleichsbeispiel B nicht. Die Oberflächenrauheit ist ähnlich zu derjenigen nach Beispiel 1.

Vergleichsbeispiel C

Das Beispiel 1 wird mit einer Bürstenwalze 1 wiederholt, bei der 60 Bürstenstreifen aus Fasern mit einem Durchmesser von 0,3 mm durch eine gleiche Anzahl von Bürstenstreifen aus Fasern mit einem Durchmesser von 0,5 mm und 20 Bürstenstreifen aus Metalldraht durch eine gleiche Anzahl von Bürstenstreifen aus Fasern mit einem Durchmesser von 0,3 mm ersetzt werden. Es wird dadurch eine zu dem Vergleichsbeispiel B entgegengesetzte Konfiguration der Bürstenwalze 1 erhalten. Die Borsten sind nach einem Banddurchlauf von 40,000 m bis auf 7 mm Länge abgetragen. Dies stellt eine geringfügige Verbesserung gegenüber den Vergleichsbeispielen A und B dar, jedoch ist das Ergebnis bei weitem nicht so gut wie das nach Beispiel 1. Der Mittenrauhwert R_a ändert sich bei diesem Vergleichsbeispiel C erheblich und beträgt 0,68 μm in Bandlaufrichtung und 0,80 μm quer zur Bandlaufrichtung, was eine Differenz von rund 17,6 %, bezogen auf die Rauheit in Bandlaufrichtung, ergibt.

Vergleichsbeispiel D

Das Beispiel 1 wird mit einer Bürstenwalze 1 wiederholt, bei der sämtliche Bürstenstreifen aus rostfreien Stahldrähten bestehen. Die Rauheit ist ähnlich zu derjenigen, die man durch eine trockene Drahtbürstung erhält, nämlich von geringer Tiefe und gerichtet. Des weiteren ist nachteilig, daß höhere Ziehkräfte erforderlich sind, da die Drähte die Aluminiumoberfläche des sich entgegengesetzt bewegenden Trägerbandes aushöhlen.

Beispiel 2

Das Beispiel 1 wird mit einer Bürstenwalze 1 wiederholt, bei der die Anzahl der Faserbürstenstreifen 70 anstelle von 60 und die Anzahl der Metalldraht-Bürstenstreifen 10 anstelle von 20 beträgt. Das Verhältnis der Anzahl der Fasern zu der Anzahl der Metalldrähte beträgt 0,7. Die Oberflächenrauheit ist ähnlich zu derjenigen in Beispiel 1. Die Borsten sind nach ungefähr 150,000 m Banddurchlauf bis auf eine Länge von 7 mm abgetragen. Es wird gegenüber dem Vergleichsbeispiel A die fünffache Lebensdauer der Bürstenwalze 1 erhalten.

Beispiel 3

Beispiel 1 wird wiederholt, wobei die mittlere Partikelgröße der Aufschlämmung 0,11 μm anstelle von 0,19 μm beträgt. Der Mittenrauhwert R_a ist 0,32 μm in Bandlaufrichtung und 0,36 μm quer zur Bandlaufrichtung.

Beispiel 4

Beispiel 1 wird mit einer Aufschlämmung wiederholt, bei der die Aufschlämmungskonzentration 30 Gew.-% anstelle von 20 Gew.-% beträgt. Der Mittenrauhwert R_a in Bandlaufrichtung ist 0,45 μm und quer zur Bandlaufrichtung 0,51 μm .

Beispiel 5

Beispiel 4 wird wiederholt, wobei die Bandlaufgeschwindigkeit 45 m/min anstelle von 18 m/min beträgt und der Anodisierstrom proportional zu der Bandlaufgeschwindigkeit um einen Faktor von 2,5 erhöht, um das gleiche Oxidgewicht zu erhalten. Die Borsten der Bürstenwalze 1 sind nach einem Banddurchlauf von 400,000 m bis auf 7 mm Länge abgetragen. Die Oberflächenrauheit ist geringfügig niedriger im Vergleich zu Beispiel 4, jedoch weiterhin gleichförmig. Die Mittenrauhwerte betragen 0,37 μm in Bandlaufrichtung und 0,42 μm quer zur Bandlaufrichtung.

Vergleichsbeispiel E

Das Beispiel 5 wird wiederholt, wobei jedoch sämtliche Bürstenstreifen ausschließlich Nylonfasern enthalten. Die Nylonborsten sind schon nach 48,000 m bis auf eine Länge von 7 mm abgetragen. Dies bedeutet wiederum eine Reduktion der Standzeit beziehungsweise der Einsatzzeit der Bürstenwalzen auf 1/8 des Wertes im Beispiel 5. Die Oberflächenrauheit ist ähnlich zu derjenigen nach Beispiel 4.

Beispiel 6

Es werden Trägerbänder aus einer Aluminiumlegierung 3003 mit einer maximalen Bandbreite von 1,2 m und einer Dicke von 0,4 mm bei einer Bandgeschwindigkeit von 18 m/min für das Aufrauen vorbereitet. Die Bänder werden zuerst gereinigt und entfettet, durch eine Behandlung mit einer wäßrigen alkalischen Lösung, die ungefähr 5 % eines schwach alkalischen Spritzentfettungs- und Reinigungsmittel für Metalloberflächen mit speziellen Zusätzen zur Schichtverfeinerung von Phosphatschichten enthält, bei einer Temperatur von ungefähr 55 °C. Die Bänder werden anschließend mittels 4 Bürstenwalzen, die einen Durchmesser von 0,3 m und eine Breite von 1,5 m haben, mit einer Aufschlämmung naßgebürstet. Vierzig Bürstenstreifen sind auf jeder Bürstenwalze angeordnet, von denen 30 Bürstenstreifen aus Nylon 6.6-Fasern mit einem Durchmesser von 0,3 mm und die verbleibenden 10 Bürstenstreifen aus rostfreien Stahldrähten mit einem Durchmesser von 0,1 mm bestehen. Die Bürstenstreifen sind in sich wiederholenden Gruppen von 3 Streifen aus Nylon mit einem Streifen aus Metalldraht voneinander beabstandet. Die Kontaktstrecke von einer Bürstenwalze mit der Aluminiumoberfläche beträgt 60 mm. Die

Aufschlammung besteht aus 22 Gew.-% abrasiver Partikel in Wasser. Die Partikel setzen sich aus 59,7 Gew.-% Siliziumoxid, 22,7 Gew.-% Aluminiumoxid und 16,6 Gew.-% anderer abrasiver Materialien zusammen. Die mittlere Partikelgröße beträgt 48 µm. Die Aufschlammung umfaßt 1200 Liter, die ständig zirkulieren. Das aufgeraute Trägerband wird mit Wasser gespült, abgequetscht, getrocknet, anodisiert, hydrophilisiert und wieder getrocknet. Die Anodisierung erfolgt bei 40 °C mit einer Lösung, die 190 g pro Liter konzentrierte Schwefelsäure (95 bis 98 Gew.-%) und ungefähr 10 g pro Liter Aluminiumsulfat octadecahydrat enthält. Es wird Gleichstrom angelegt, um eine Oxidschicht von 0,5 g/m² zu erhalten. Die anodisierte Oberfläche wird durch Eintauchen in eine wäßrige Lösung, die 2 % Polyvinylphosphonsäure enthält, bei 72 °C hydrophilisiert. Die Borsten auf der Bürstenwalze sind zu Beginn des Aufrauhs 40 mm lang. Nachdem ungefähr 1 Million Meter Trägerband aufgeraut wurden, beträgt die Länge der Borsten noch 7 mm. Die Oberflächenrauheit des Materials zu Beginn ist ähnlich zu derjenigen nach der Aufrauung von 1 Million Meter Trägerband. Die Mittenrauhwerte R_a betragen 0,32 µm in Bandlaufrichtung und 0,35 µm quer zur Bandlaufrichtung.

Vergleichsbeispiel F

Das Beispiel 6 wird wiederholt, wobei jedoch alle Bürstenstreifen aus Nylon 6.6-Fasern bestehen. Die Borsten werden bis auf eine Länge von 7 mm nach nur 200.000 m Banddurchlauf abgetragen. Das bedeutet eine Reduktion der Lebensdauer der Bürstenwalze um den Faktor 5. Die Oberflächenrauheit ist ähnlich zu derjenigen nach Beispiel 6, nämlich mit Mittenrauhwerten R_a von 0,31 µm in Bandlaufrichtung und 0,35 µm quer zur Bandlaufrichtung.

Vergleichsbeispiel G

Das Beispiel 6 wird wiederholt, wobei die erste Bürstenwalze nur Metalldrahtstreifen aufweist und die anderen 3 Bürstenwalzen nur mit Nylonfasern ausgerüstet sind, anstelle gemischter Bürstenstreifen für alle 4 Bürstenwalzen. Die Rauheit der Oberfläche ist stärker ausgerichtet als im Falle des Beispiels 6. Die Nylonborsten sind nach nur 200.000 m Trägerbanddurchlauf bis auf 7 mm Länge abgetragen.

Vergleichsbeispiel H

Beispiel 6 wird wiederholt, wobei die ersten 3 Bürstenwalzen nur Nylonfasern aufweisen und die letzte Bürstenwalze nur mit Metalldrähten ausgestattet ist. Die Oberflächenrauheit ist stärker gerichtet als im Beispiel 6 und im Vergleichsbeispiel G, mit einer Mittenrauhweite R_a von 0,28 µm in Bandlaufrichtung und 0,38 µm quer zur Bandlaufrichtung. Die Nylonborsten sind bis auf den gleichen Betrag wie im Vergleichsbeispiel G abgetra-

gen.

Beispiel 7

Beispiel 6 wird wiederholt, wobei das Band auf beiden Seiten aufgeraut wird. Vier Bürstenwalzen sind zum Aufrauen der einen Seite und 4 weitere Bürstenwalzen sind zum Aufrauen der anderen Seite vorhanden. Alle 8 Bürstenwalzen sind im Verhältnis 3:1 der Nylonfasern zu Metalldrähten, ähnlich wie im Beispiel 6, ausgestattet. Die gemischten Borsten werden im gleichen Umfang abgetragen, wie dies im Beispiel 6 angegeben ist.

Beispiel 8

Das Aluminiumband des Beispiels 1 wird mit der folgenden positiv arbeitenden photoempfindlichen Schicht beschichtet, die anschließend bei 150 °C bis zu einem Trockengewicht von 2 g/m² getrocknet wird. Das Band wird in vorsensibilisierte Druckplatten geschnitten. Die Zusammensetzung der photoempfindlichen Schicht lautet wie folgt, wobei die Zahlenangaben Gewichtsprozente betreffen:

4,116	Ester des Bis-(3-benzoyl-4,5,6-trihydroxyphenyl)-methan und 1,2-Naphthochinon-2-diazid-5-sulfonsäure wie in dem U.S. Patent 4,407,926 beschrieben
3,900	Novolakharz
0,021	öllöslicher gelber Farbstoff (yellow GGN)
10,334	Cyclohexanon
75,856	Ethylenglykolmonomethylether

Als Novolakharz ist beispielsweise Alnovol PN 429 der Firma Hoechst Aktiengesellschaft geeignet.

Die erhaltene, vorsensibilisierte Platte wird durch einen gerasterten Positivfilm unter Verwendung einer Metallhalogenlampe belichtet. Danach wird die Platte 3,5 Minuten lang mit dem nachstehend angegebenen Entwickler entwickelt. Die belichteten Flächen werden durch diesen Entwickler entfernt. Danach wird die Platte eingefärbt und mit einem Konservierungsmittel behandelt. Die verarbeitete Platte wird in eine Offset-Druckmaschine eingesetzt und liefert über 100.000 Drucke guter Bildqualität. Der Entwickler hat beispielsweise folgende Zusammensetzung:

92,3	Wasser
3,96	Natriummetasilikatpentahydrat
3,40	Binatriumphosphatdecahydrat
0,34	Mononatriumphosphatmonohydrat

Beispiel 9

Das Aluminiumband des Beispiels 6 wird mit der folgenden negativ arbeitenden photoempfindlichen Schicht beschichtet, die bei einer Temperatur von 125

°C auf ein Trockengewicht von 0,7 g/m² getrocknet wird. Die Zahlenangaben sind in Gewichtsprozent.

- 4,116 Polykondensationsprodukt von 3-Methoxy-4-diazo-diphenylaminsulfat und 4,4'-bis-methoxymethyldiphenylether niedergeschlagen als Mesitylensulfonat, wie in dem U.S.-Patent 3,839,392 beschrieben
- 3,900 Polyvinylacetal/Polyvinylalkohol/Polyvinylacetat-Harz mit 76,6 Gew.-% Acetalgruppen, 9,8 Gew.-% Hydroxylgruppen und 13,6 Gew.-% Acetatgruppen, wie im U.S.-Patent 4,808,508 beschrieben
- 0,288 Phosphorsäure (85 %)
- 0,021 4-Phenylazodiphenylamin
- 5,555 Dispersion aus 6,43 Gew.-% Farbpigmenten und 5,47 Gew.-% Polyvinylacetal/Polyvinylalkohol/Polyvinylacetat-Harz mit 76,6 Gew.-% Acetalgruppen, 9,8 Gew.-% Hydroxylgruppen und 13,6 Gew.-% Acetatgruppen im Verhältnis 1:1 von Gamma-butyrolacton zu Propylenglykolmonomethylether
- 10,334 Gamma-butyrolacton
- 75,856 Propylenglykolmonomethylether.

Bei dem Propylenglykolmonomethylether handelt es sich z.B. um ein Produkt der Firma Dow Chemical, USA.

Die erhaltene vorsensibilisierte Platte wird durch einen gerasterten Negativfilm hindurch belichtet und mit dem nachstehend beschriebenen Entwickler entwickelt, der die unbelichteten Bereiche entfernt. Die entwickelte Platte liefert noch bei einer Druckauflage von mehr als 60,000 gute Bildqualität. Die Zusammensetzung des Entwicklers lautet:

- 89,264 Wasser
- 0,2269 Mononatriumphosphat
- 2,230 Trinatriumphosphat
- 8,237 Natriumtetradeacylsulfat

Patentansprüche

- Verfahren zum mechanischen Aufrauen der Oberfläche eines Druckplattenträgers aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung durch Naßbürsten, dadurch gekennzeichnet, daß unter gleichzeitigem Einsatz von nebeneinander angeordneten organischen Fasern und Metalldrähten, mit einer Aufschlämmung von 5 bis 80 Gew.-% abrasiver Partikel in Wasser, naßgebürstet wird.
- Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der organischen Fasern zu den Metalldrähten im Bereich von 0,01 bis 10 liegt.
- Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,

daß das Verhältnis der organischen Fasern zu den Metalldrähten im Bereich von 0,05 bis 5 liegt, insbesondere 0,1 bis 1,0 beträgt.

- Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Partikelgröße in der Aufschlämmung 1 bis 500 µm, insbesondere 20 bis 50 µm, beträgt.
- Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die mechanisch gemessenen Mittenrauhwerte R_a in Laufrichtung des Druckplattenträgers und quer zur Laufrichtung sich um maximal 14 %, bezogen auf R_a in Laufrichtung, voneinander unterscheiden.
- Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittenrauhwerte R_a in Laufrichtung im Bereich von 0,32 bis 0,47 µm und die Mittenrauhwerte R_a quer zur Laufrichtung im Bereich von 0,35 bis 0,50 µm liegen.
- Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Partikel in der Aufschlämmung sich aus 49 bis 99,6 Gew.-% Siliziumoxid, 0,1 bis 23,7 Gew.-% Aluminiumoxid und einem Rest von 0,2 bis 16,6 Gew.-% sonstiger abrasiver Materialien zusammensetzen.
- Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als organische Fasern Polymere, insbesondere Polyamide, und als Metalldrähte rostfreier Stahl eingesetzt werden.
- Bürstenwalze zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 8, mit einer von Bürstenstreifen besetzten Oberfläche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bürstenstreifen (2, 3; 8, 9) nebeneinander angeordnete organische Fasern und Metalldrähte enthalten.
- Bürstenwalze nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß über die Walzenoberfläche zwei Gruppen (4,5) von Bürstenstreifen (2,3) angeordnet sind, daß jede Gruppe von Bürstenstreifen aus einem bestimmten Material in Gestalt von Fasern beziehungsweise Drähten besteht und daß die Bürstenstreifen ein sich wiederholendes Muster aus einer ersten Anzahl von Bürstenstreifen (2) der einen Gruppe (4) und einer zweiten Anzahl von Bürstenstreifen (3) der anderen Gruppe (5) bilden.
- Bürstenwalze nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der einzelne Bürstenstreifen (8 bzw. 9) eine Mischung aus Fasern (22) und Drähten (33) enthält und daß das Fasermaterial verschieden von dem Drahtmaterial ist.

12. Bürstenwalze nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Bürstenstreifen (8;9) aus Gruppen (10,11 bzw. 12,13) von Metalldrähten (33) und Fasern (22) bestehen und daß die Gruppen (10,11) des einen Bürstenstreifen (8) mit den Gruppen (12,13) der anderen Bürstenstreifen (9) sich in ihren Mustern decken oder gegeneinander versetzt sind. 5
13. Bürstenwalze nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Material der Bürstenstreifen (2) der einen Gruppe (4) ein Polymer ist, während das Material dem Bürstenstreifen (3) der anderen Gruppe (5) ein Metall ist. 10
14. Bürstenwalze nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Polymer aus der Gruppe Polyamide, Polyacrylnitrile, Polyester, Polyethylene, Polyimide, Polyolefine, Polypropylene, Polyurethane, Polyvinylchloride und Zellulosederivate ausgewählt ist. 15 20
15. Bürstenwalze nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Metall aus der Gruppe rostfreier Stahl, Aluminium, Messing, Bronze, Kupfer, Stahl, Eisen und Legierungen dieser Metalle ausgewählt ist. 25
16. Bürstenwalze nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die eine Gruppe von Bürstenstreifen (2) aus Polyamid, wie Nylon 6, Nylon 6.6, Nylon 6.10 und Nylon 6.12, und die andere Gruppe von Bürstenstreifen (3) aus rostfreiem Stahl bestehen. 30
17. Bürstenwalze nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern der Bürstenstreifen (2) aus Polyamid mit Inerteilchen wie Siliziumkarbid gefüllt sind. 35
18. Bürstenwalze nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis zwischen den Polymerfasern und den Metalldrähten, die jeweils die unterschiedlichen Bürstenstreifen (2,3) bilden, im Bereich von 0,01 bis 10 liegt. 40
19. Bürstenwalze nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis von Polymerfasern zu Metalldrähten 0,05 bis 5 beträgt. 45
20. Bürstenwalze nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis von Polymerfasern zu Metalldrähten 0,1 bis zu 1,0 beträgt. 50
21. Bürstenwalze nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern eine Dicke von 0,05 bis 3 mm, insbesondere von 0,1 bis 0,5 mm und die Drähte eine Dicke von 0,03 bis 2 mm, insbesondere zwischen 0,07 und 0,3 mm aufweisen. 55

22. Bürstenwalze nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Bürstenstreifen (2,3) gleichlang zwischen 5 und 300 mm, insbesondere zwischen 10 und 100 mm sind.

Claims

1. A process for mechanically roughening the surface of a printing plate support made of aluminium or of an aluminium alloy by wet brushing, characterised in that wet brushing is carried out using a slurry of 5 to 80 % by weight of abrasive particles in water, with the simultaneous use of organic fibres and metal wires disposed side by side.
2. A process according to claim 1, characterised in that the ratio of organic fibres to metal wires is within the range from 0.01 to 10.
3. A process according to claim 2, characterised in that the ratio of organic fibres to metal wires falls within the range from 0.05 to 5, and is 0.1 to 1.0 in particular.
4. A process according to claim 1, characterised in that the particle size of the slurry is 1 to 500 μm , particularly 20 to 50 μm .
5. A process according to claims 1 to 4, characterised in that the average peak-to-valley heights R_a , as measured mechanically, in the direction of travel of the printing plate support and transversely to the direction of travel differ from each other by a maximum of 14% with respect to R_a in the direction of travel.
6. A process according to claim 5, characterised in that the average peak-to-valley heights R_a in the direction of travel fall within the range from 0.32 to 0.47 μm and the average peak-to-valley heights R_a transversely to the direction of travel fall within the range from 0.35 to 0.50 μm .
7. A process according to claim 4, characterised in that the particles in the slurry are composed of 49 to 99.6 % by weight silica, 0.1 to 23.7 % by weight alumina and a balance of 0.2 to 16.6 % by weight of other abrasive materials.
8. A process according to claim 1, characterised in that polymers, particularly polyamide, are used as the organic fibres, and stainless steel is used as the metal wires.
9. A brushing roller for carrying out the process according to claims 1 to 8, having a surface occupied by brush strips, characterised in that the brush strips (2, 3; 8, 9) contain organic fibres and metal

wires disposed side by side.

10. A brushing roller according to claim 9, characterised in that two groups (4,5) of brush strips (2,3) are disposed over the roller surface, that each group of brush strips consists of a defined material in the form of fibres or wires, and that the brush strips form a recurring pattern comprising a first number of brush strips (2) of one group (4) and a second number of brush strips (3) of the other group (5). 5
11. A brushing roller according to claim 9, characterised in that the individual brush strips (8; 9) contain a mixture of fibres (22) and wires (33) and that the fibre material is different from the wire material. 10
12. A brushing roller according to claim 9, characterised in that the brush strips (8; 9) consist of groups (10,11; 12,13) of metal wires (33) and fibres (22), respectively, and that, with respect to their patterns, the groups (10,11) of one brush strip (8) coincide with the groups (12,13) of the other brush strip (9) or are displaced in relation thereto. 15
13. A brushing roller according to claim 10, characterised in that the material of the brush strips (2) of one group (4) is a polymer, whilst the material of the brush strips (3) of the other group (5) is a metal. 20
14. A brushing roller according to claim 13, characterised in that the polymer is selected from the group comprising polyamides, polyacrylonitriles, polyesters, polyethylenes, polyimides, polyolefines, polypropylenes, polyurethanes, polyvinyl chlorides and cellulose derivatives. 25
15. A brushing roller according to claim 13, characterised in that the metal is selected from the group comprising stainless steel, aluminium, brass, bronze, copper, steel, iron and alloys of these metals. 30
16. A brushing roller according to claim 10, characterised in that one group of brush strips (2) consists of polyamide, such as nylon 6, nylon 6,6, nylon 6,10 and nylon 6,12, and the other group of brush strips (3) consists of stainless steel. 35
17. A brushing roller according to claim 16, characterised in that the fibres of the brush strips (2) which are made of polyamide are filled with inert particles such as silicon carbide. 40
18. A brushing roller according to claim 13, characterised in that the ratio of polymer fibres to metal wires, which form the different brush strips (2,3) in each case, falls within the range from 0.01 to 10. 45

19. A brushing roller according to claim 18, characterised in that the ratio of polymer fibres to metal wires is 0.05 to 5.

20. A brushing roller according to claim 18, characterised in that the ratio of polymer fibres to metal wires is 0.1 to 1.0.

21. A brushing roller according to claim 9, characterised in that the fibres have a thickness of 0.05 to 3 mm, particularly of 0.1 to 0.5 mm, and the wires have a thickness of 0.03 to 2 mm, particularly between 0.07 and 0.3 mm.

22. A brushing roller according to claim 9, characterised in that the brush strips (2,3) are of equal length between 5 and 300 mm, particularly between 10 and 100 mm.

Revendications

1. Procédé pour rendre rugueuse par des moyens mécaniques la surface d'un support de plaque d'impression en aluminium ou en un alliage d'aluminium, par brossage humide, caractérisé en ce que le brossage humide est réalisé en utilisant simultanément des fibres organiques et des films métalliques disposés les uns à côté des autres, et une suspension de boue contenant de 5 à 80% en poids de particules abrasives dans l'eau.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le rapport entre les fibres organiques et les fils métalliques est compris dans la plage de 0,01 à 10.
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le rapport entre les fibres organiques et les fils métalliques est compris dans la plage de 0,05 à 5, et en particulier de 0,1 à 1,0.
4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la taille des particules de la suspension de boue est de 1 à 500 µm, et en particulier de 20 à 50 µm.
5. Procédé selon les revendications 1 à 4, caractérisé en ce que, dans la direction d'avancement du support de plaque d'impression et dans la direction transversale à cette direction d'avancement, la valeur de la rugosité moyenne R_a , mesurée par des moyens mécaniques, diffère d'au plus 14%, ce pourcentage étant calculé par rapport à R_a dans la direction d'avancement.
6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que dans la direction d'avancement, la valeur de la rugosité moyenne R_a est comprise dans la plage de 0,32 à 0,47 µm, et dans la direction transversale à

la direction d'avancement de la bande, la valeur de la rugosité moyenne R_a est comprise dans la plage de 0,35 à 0,50 μm .

7. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que dans la suspension de boue, les particules sont constituées de 49 à 99,6% en poids d'oxyde de silicium, de 0,1 à 23,7% en poids d'oxyde d'aluminium, le solde étant constitué de 0,2 à 16,6% en poids d'autres matériaux abrasifs. 5
8. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que comme fibres organiques, on utilise des polymères, et en particulier des polyamides, et que comme fils métalliques, on utilise de l'acier inoxydable. 10
9. Cylindre de brossage en vue de la mise en oeuvre du procédé selon les revendications 1 à 8, dont la surface est occupée par des bandes de brossage, caractérisé en ce que les bandes de brossage (2, 3; 8, 9) contiennent des fibres organiques et des fils métalliques disposés les uns à côté des autres. 15
10. Cylindre de brossage selon la revendication 9, caractérisé en ce que deux groupes (4, 5) de bandes de brossage (2, 3) sont disposés à la surface du cylindre, en ce que chaque groupe de bandes de brossage est constitué d'un matériau constitué de fibres ou de fils, et en ce que les bandes de brossage forment un motif répété constitué d'un premier nombre de bandes de brossage (2) du premier groupe (4) et d'un deuxième nombre de bandes de brossage (3) de l'autre groupe (5). 20
11. Cylindre de brossage selon la revendication 9, caractérisé en ce que les bandes individuelles de brossage (8 ou 9) contiennent un mélange de fibres (22) et de fils métalliques (33), et en ce que le matériau des fibres est différent du matériau des fils. 25
12. Cylindre de brossage selon la revendication 9, caractérisé en ce que les bandes de brossage (8; 9) sont constituées de groupes (10, 11 ou 12, 13) de fils métalliques (33) et de fibres (22), et en ce que les motifs des groupes (10, 11) d'une bande de brossage (8) présentant les groupes (12, 13) recouvrent ou sont décalées par rapport aux autres bandes de brossage (9). 30
13. Cylindre de brossage selon la revendication 10, caractérisé en ce que le matériau des bandes de brossage (2) d'un groupe (4) est un polymère, alors que le matériau des bandes de brossage (3) de l'autre groupe (5) est un métal. 35
14. Cylindre de brossage selon la revendication 13, caractérisé en ce que le polymère est sélectionné 40

dans le groupe constitué des polyamides, des polyacrylonitriles, des polyesters, des polyéthylènes, des polyimides, des polyoléfines, des polypropylènes, des polyuréthanes, des poly(chlorure de vinyle) et des dérivés de cellulose.

15. Cylindre de brossage selon la revendication 13, caractérisé en ce que le métal est sélectionné dans le groupe constitué de l'acier inoxydable, de l'aluminium, du laiton, du bronze, du cuivre, de l'acier, du fer et des alliages de ces métaux. 45
16. Cylindre de brossage selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'un groupe de bandes de brossage (2) est constitué de polyamide, par exemple du nylon 6, du nylon 6.6, du nylon 6.10 et du nylon 6.12, et l'autre groupe de bandes de brossage (3) est constitué d'acier inoxydable. 50
17. Cylindre de brossage selon la revendication 16, caractérisé en ce que les fibres des bandes de brossage (2) en polyamide sont complétées par des particules inertes, par exemple en carbure de silicium. 55
18. Cylindre de brossage selon la revendication 13, caractérisé en ce que le rapport entre les fibres polymères et les fils métalliques qui forment chaque fois les différentes bandes de brossage (2, 3) est compris dans la plage de 0,01 à 10.
19. Cylindre de brossage selon la revendication 18, caractérisé en ce que le rapport entre les fibres polymères et les fils métalliques est compris entre 0,05 et 5.
20. Cylindre de brossage selon la revendication 18, caractérisé en ce que le rapport entre les fibres polymères et les fils métalliques est compris entre 0,1 et 1,0.
21. Cylindre de brossage selon la revendication 9, caractérisé en ce que les fibres présentent une épaisseur de 0,05 à 3 mm, et en particulier de 0,1 à 0,5 mm, et les fils présentent une épaisseur de 0,03 à 2 mm, et en particulier entre 0,07 et 0,3 mm.
22. Cylindre de brossage selon la revendication 9, caractérisé en ce que les bandes de brossage (2, 3) présentent une même longueur comprise entre 5 et 300 mm, et en particulier 10 et 100 mm.

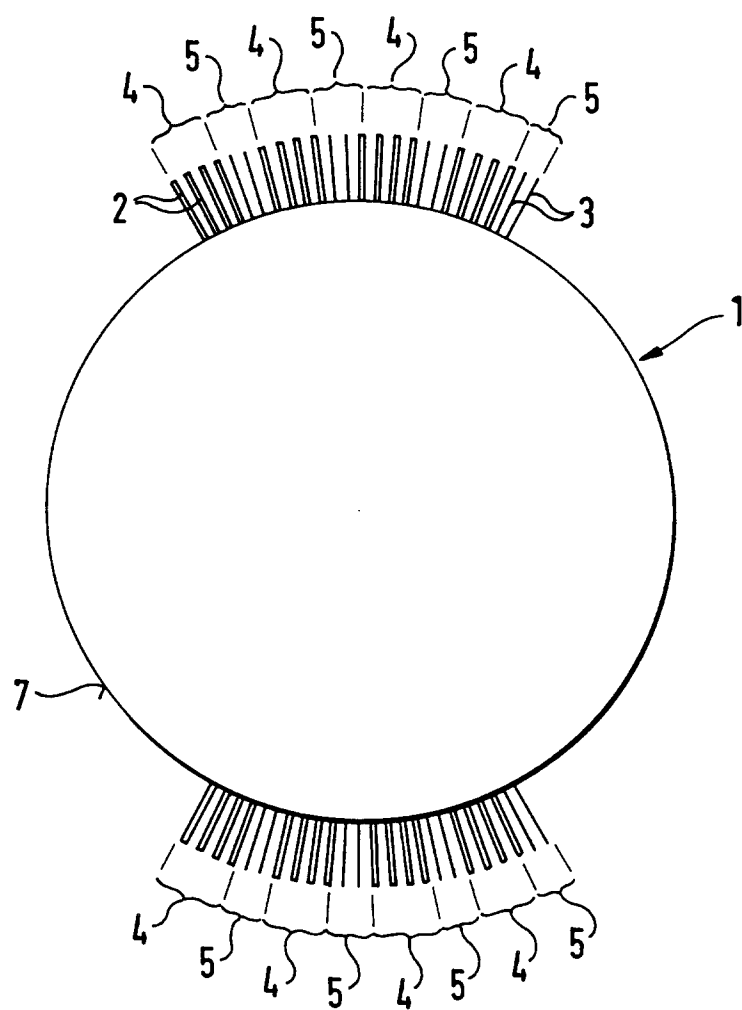


FIG. 1

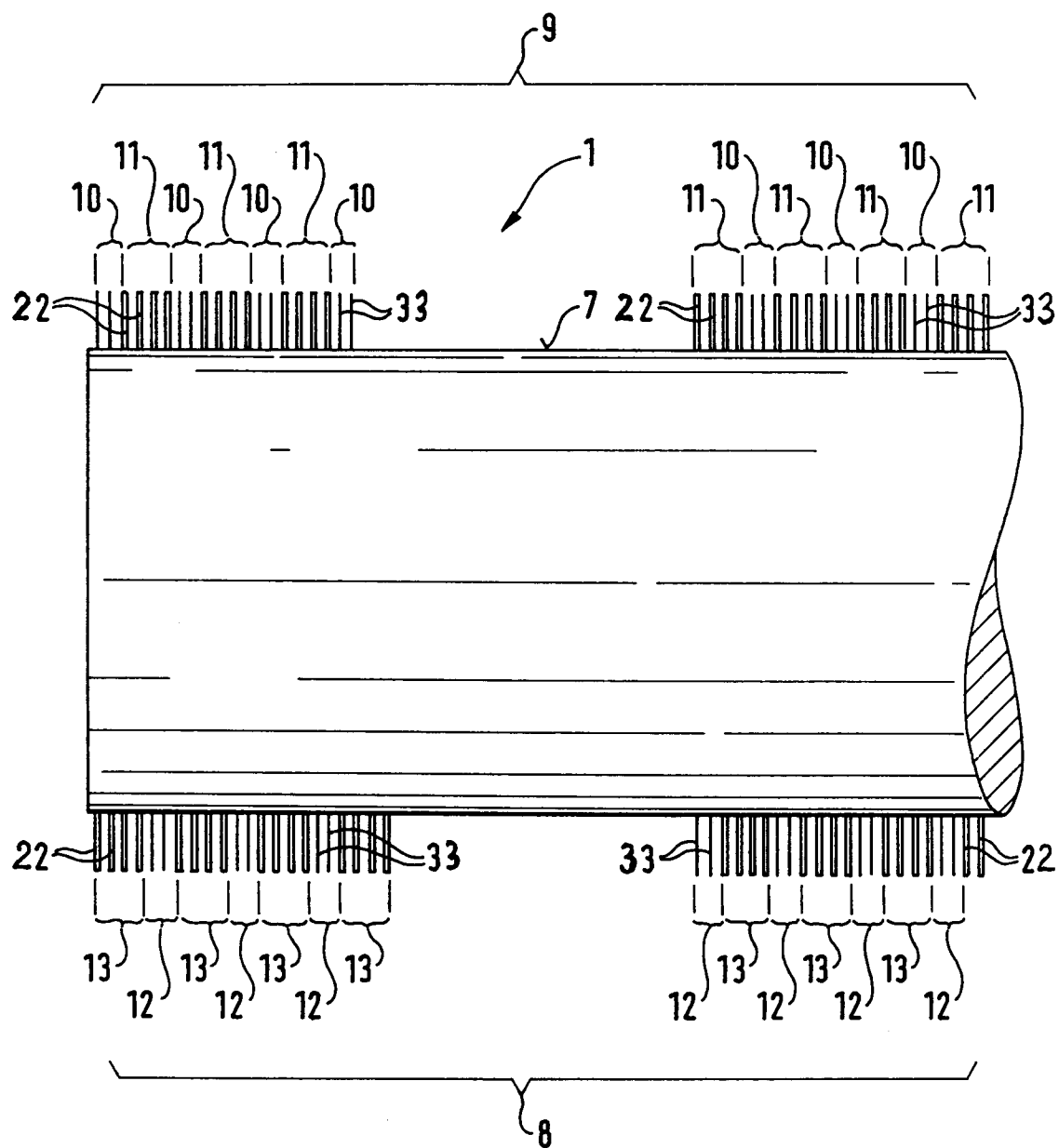


FIG. 2