



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 739 753 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.10.1996 Patentblatt 1996/44

(51) Int. Cl.⁶: **B41N 3/00**

(21) Anmeldenummer: 96106255.1

(22) Anmeldetag: 20.04.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

(72) Erfinder: Sondergeld, Werner, Dr.
63067 Offenbach/Main (DE)

(30) Priorität: 26.04.1995 DE 19515394

(71) Anmelder: MAN Roland Druckmaschinen AG
63075 Offenbach (DE)

(74) Vertreter: Stahl, Dietmar
MAN Roland Druckmaschinen AG,
Abteilung FTB/S,
Postfach 101264
63012 Offenbach (DE)

(54) **Verfahren zur Herstellung einer Oberflächenstruktur, vorzugsweise für einen Druckmaschinenzylinder**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Oberflächenstruktur, vorzugsweise eines Druckmaschinenzylinders, mit einer galvanisch erzeugten und vorzugsweise auf Maß- und Formgenauigkeit geschliffenen Hartchrombeschichtung. Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zu entwickeln, das es gestattet auf der Hartchrombeschichtung eine Oberflächenstruktur herzustellen, die relativ hohe Reibungskräfte zwischen den Kontaktstellen von Bedruckstoff und der Druckmaschinenzylinderbeschichtung gestattet. Gelöst wird das dadurch, daß die Oberflächenstruktur in zwei Verfahrensstufen in Folge hergestellt wird, wobei in einer ersten Verfahrensstufe eine Oberflächenstruktur als Punktraster in annähernd gleichmäßiger Zufallsverteilung durch einen ersten Werkstoffabtrag erzeugt wird und in einer zweiten Verfahrensstufe die endgültige Oberflächenstruktur durch einen zweiten das Punktraster einschließenden Werkstoffabtrag erzeugt wird.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Oberflächenstruktur, vorzugsweise für einen Druckmaschinenzylinder nach dem Oberbegriff des Hauptanspruches.

Zur galvanischen Erzeugung von Oberflächenstrukturen ist es beispielsweise aus der DE-OS 2 030 013 bekannt, eine Ätzmase, z.B. aus Fotolack, zum Ätzen vom Chrom oder Molybdän zu verwenden.

Aus der DE 2 820 549 A1 ist ein Verfahren zur Herstellung einer metallischen Bogenführungsfolie bekannt, nach dem die Trägerfolie einer einseitigen Strahlbehandlung mit einem metallischen Strahlmittel unterworfen wird und anschließend die gestrahlte Oberfläche galvanisch vernickelt wird.

Weiterhin ist aus der DE 4 031 860 C2 ein Verfahren zur Herstellung einer Oberflächenstruktur für Druckwerkszylinder in Offsetdruckmaschinen bekannt. Danach wird auf einen mit einer Hartchromschicht beschichteten Druckwerkszylinder eine nach ihrer Belichtung alkalibeständige Schicht (Fotolack) aufgebracht, die durch einen Rasterfilm mit einer UV-Lichtquelle bestrahlt wird. Die nicht bestrahlten Teile der Schicht werden mit einem Lösungsmittelentwickler entfernt, die freigelegten Teile der Beschichtung werden geätzt, wobei nach dem Ätzen die restlichen Bereiche der Schicht entfernt werden.

Nachteilig bei letzterem Verfahren ist es, daß die verfahrensgemäß hergestellte Oberflächenstruktur relativ geringe Reibungskräfte zwischen der Beschichtung und einem auf dem Druckzylinder geführten Bedruckstoff gestattet.

Aufgabe der Erfindung ist es ein Verfahren zu entwickeln, das es gestattet auf der Hartchrombeschichtung eines Druckmaschinenzylinders oder einer Folie bzw. eines Aufzuges oder einer bedruckstoffführenden Walze eine Oberflächenstruktur herzustellen, die relativ hohe Reibungskräfte an den Kontaktstellen von Bedruckstoff und der Beschichtung des jeweiligen Zylinders gestattet. Damit sollen Doubliererscheinungen spürbar reduziert werden und die Bedruckstoffführung soll verbessert werden.

Erfundungsgemäß wird dies dadurch gelöst, daß ausgehend von einer galvanisch erzeugten, vorzugsweise auf Maß- und Formgenauigkeit geschliffenen Hartchrombeschichtung auf einem Druckmaschinenzylinder, einer Folie oder einer Walze die Oberflächenstruktur in zwei Verfahrensstufen in Folge hergestellt wird.

In der ersten Verfahrensstufe wird eine Oberflächenteilstruktur durch einen Werkstoffabtrag als Punktraster mit annähernd gleichmäßiger Zufallsverteilung in der Hartchrombeschichtung erzeugt. Ausgehend von einer vorzugsweise ebenen (geschliffenen) Hartchromschicht wird durch Abtragen der Chromschicht die Strukturehebungen (Aufwölbungen) und Strukturtäler aufweisende Oberflächenteilstruktur herausgearbeitet. In der zweiten Verfahrensstufe wird aus der Oberflä-

chenteilstruktur durch einen zweiten, das Punktraster einschließenden Werkstoffabtrag die endgültige Oberflächenstruktur erzeugt. Der Werkstoffabtrag kann dabei in der ersten als auch der zweiten Verfahrensstufe auf thermischem, mechanischem oder elektrochemischem Weg erfolgen. Dabei können die Bearbeitungsarten untereinander kombiniert werden; bevorzugte Bedingung ist jedoch, daß mindestens in einer Verfahrensstufe der Werkstoffabtrag elektrochemisch erfolgt. Damit werden die im Chrom vorhandenen Mikrorisse zur Erhöhung der Rauheit aufgeweitet (vergrößert). Durch das zweistufige Bearbeitungsverfahren entsteht eine Oberflächenstruktur mit ungewöhnlich unterschiedlich hohen Tragelementen mit einer bevorzugten Rauigkeit von R_z 10 bis 100 μm . Vorzugsweise durch den in der zweiten Verfahrensstufe durchgeführten Werkstoffabtrag erfolgt eine Vergrößerung der in der Hartchrombeschichtung an sich vorhandenen Mikrorisse. Diese Mikrorisse werden besonders vergrößert, wenn die zweite Verfahrensstufe auf elektrochemischem Weg durchgeführt wird. Insbesondere in der zweiten Verfahrensstufe wird ein unregelmäßiges Netzwerk von Spalten und Furchen sowie wulstartigen Aufwölbungen (Tragelemente) erzielt. Die Aufwölbungen liegen abhängig vom Punktraster und der Verteilung als einzelne Aufwölbungen und/oder als mehrere zusammenhängende (verkettete) Aufwölbungen innerhalb der Oberflächenstruktur vor. Durch die zweistufig hergestellte Oberflächenstruktur werden die Reibungsverhältnisse zwischen Bedruckstoff und der Oberflächenstruktur der Hartchrombeschichtung in Folge größerer Rauigkeitswerte erhöht. Die den Bedruckstoff tragenden Aufwölbungen weisen dabei auf den vorzugsweise plateauförmigen Tragflächen eine erhöhte Rauigkeit als in den Strukturtälern auf. Durch den Werkstoffabtrag in der zweiten Verfahrensstufe werden die Traganteile innerhalb der Oberflächenstruktur, bezogen auf die erste Verfahrensstufe nur wenig verändert. Es wird lediglich die Oberflächenrauigkeit wie beschrieben erhöht. Der Bedruckstoff wird somit sicherer auf der Oberflächenstruktur z.B. eines Druckmaschinenzylinders oder einer Walze geführt. Die größeren Reibungskräfte bewirken eine exaktere Bogenführung und reduzieren spürbar mögliche Doubliererscheinungen. Das unregelmäßige Netzwerk von Spalten, Furchen und Aufwölbungen sowie die ungewöhnlich unterschiedlich hohen Tragflächen nehmen in geringem Maße Druckfarbe vom Bedruckstoff an, die jedoch zum überwiegenden Teil an den Bedruckstoff zurückgespaltet wird. Des weiteren läßt sich bei Bedarf die verfahrensgemäß hergestellte Oberflächenstruktur sehr gut reinigen. Dies deshalb, weil in das Netzwerk von aufgeweiteten Spalten, Furchen, Rissen das Reinigungsfluid als auch z.B. eine Waschbürste besser eindringt und damit den Reinigungseffekt erhöht aber auch die Reinigungszeiten sowie den Verbrauch von Reinigungsfluid reduziert. Die Oberflächenstruktur ist dabei nicht auf eine Hartchrombeschichtung eines Druckmaschinenzylinders beschränkt. Vielmehr

kann die Hartchrombeschichtung mit der verfahrensgemäß hergestellten Oberflächenstruktur auch Bestandteil einer Platte, Folie, eines Aufzuges sein, welche auf einem Druckmaschinenzylinder lagefixiert ist. Ebenso kann die erfindungsgemäß hergestellte Oberflächenstruktur Bestandteil einer Walze einer Bedruckstoff verarbeitenden Maschine sein.

Die Erfindung soll an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Das erfindungsgemäß Verfahren dient der Beschichtung eines Druckmaschinenzylinders, z.B. eines Gegendruckzylinders einer Offsetdruckmaschine. Der Druckmaschinenzylinder erhält in bekannter Weise in einem Chrombad eine Hartchrombeschichtung. Die Hartchrombeschichtung weist eine Schichtdicke von beispielsweise 200 µm auf. Anschließend wird auf eine vorgegebene Schichtdicke die Hartchrombeschichtung auf Maß- und Formgenauigkeit geschliffen. Die erfindungsgemäß Oberflächenstruktur wird nun in zwei Verfahrensschritten hergestellt. Dabei erfolgt die Herstellung der Oberflächenstruktur im vorliegenden Beispiel durch einen Werkstoffabtrag auf elektrochemischem Weg in einer Anlage, wie sie in der DE 4 031 860 C2 beschrieben ist. Dementsprechend erfolgt das Ätzen mittels 10 bis 20 %iger Natronlauge, in dem der Druckmaschinenzylinder als Anode geschaltet wird und die Ätzflüssigkeit aus einer in geringem Abstand zur Oberfläche des Druckmaschinenzylinders angeordneten Eisensiebhohlkathode zonenweise zugeführt wird. Dabei rotiert der Druckwerkszylinder um seine Achse.

In der ersten Verfahrensstufe wird eine Ätzmaske, die nach einem photochemischen oder einem drucktechnischen Verfahren erzeugt ist, aufgebracht. Alternativ eignet sich auch eine auf dem Druckzylinder angebrachte Kunststofffolie mit entsprechendem Lochmuster. Die Ätzmaske, beispielsweise eine belichtete Fotolackschicht, die anschließend entwickelt wird, besitzt ein Punktraster in Zufallsverteilung mit Rasterpunkten von 20 bis 150 µm Durchmesser und einen Mittendistanz der Rasterpunkte von 50 bis 200 µm. Danach wird die Hartchrombeschichtung elektrolytisch geätzt. Dies erfolgt in einer bereits beschriebenen Zonenätzanlage bei einer Stromdichte von ca. 300 A/dm² und einem Vorschub der Druckzylinderoberfläche von ca. 35 mm/min und einer Ätzintensität von 250 Amin/dm² dabei wird eine Ätztiefe von ca. 30 µm erreicht. Als Elektrolyt wird vorzugsweise eine Natronlauge (10 bis 20%ig) eingesetzt. Anschließend werden die Reste der Ätzmaske von der Hartchrombeschichtung entfernt.

Im Anschluß daran erfolgt in einer zweiten Verfahrensstufe ein nochmaliges elektrolytisches Ätzen der Oberflächenstruktur bei einer Stromdichte von 250 A/dm², einem Vorschub der Zylinderoberfläche von ca. 70 mm/min und einer Ätzintensität von 100 Amin/dm². Die in der ersten Verfahrensstufe hergestellte Oberflächenteilstruktur wird in der zweiten Verfahrensstufe in der ursprünglichen Strukturtiefe um ca. 20% reduziert. D.h. die in der ersten Verfahrensstufe mit der Ätzmaske

in Form eines Punktrasters erzielten, etwa säulenförmigen Tragelementen aufweisende Oberflächenteilstruktur wird durch den Werkstoffabtrag (ätzen) in der zweiten Verfahrensstufe zu einer Oberflächenstruktur eines unregelmäßigen Netzwerkes von Spalten, Furchen und Aufwölbungen. Die als Tragflächen wirkenden Aufwölbungen besitzen eine Oberflächenrauhigkeit von etwa R_z µm. Das unregelmäßige Netzwerk von Spalten, Furchen und Aufwölbungen bildet eine spezielle Mikrorauigkeit, die eine ausgewogene und gleichmäßig verteilte Farbannahme an der Oberflächenstruktur gewährleistet. Gleichzeitig spaltet die Oberflächenstruktur die Farbe überwiegend wieder an den Bedruckstoff zurück. Das Netzwerk von Spalten/Furchen verläuft auch über die Tragflächen der Aufwölbungen. Die Spalten, Furchen, Risse sind innerhalb der Hartchrombeschichtung so tief eingearbeitet, daß noch eine ausreichende, eine mögliche Korrosion verhindernde Hartchromschicht auf dem Druckmaschinenzylinder, dem Aufzug oder der Walze verbleibt. Damit wird ein mögliches Eindringen von Feuchtigkeit oder Reinigungsfluid durch die Spalten, Furchen, Risse verhindert.

Anstatt der elektrochemischen Verfahrensweise kann der Werkstoffabtrag auch auf mechanischem Weg durchgeführt werden. Dies ist wahlweise in der ersten als auch in der zweiten Verfahrensstufe möglich, jedoch muß dabei in einer der Verfahrensstufen der Werkstoffabtrag elektrochemisch erfolgen. Die elektrochemische Verfahrensweise ist zur Erzeugung des unregelmäßigen Netzwerkes von Spalten, Furchen und Aufwölbungen erforderlich, da sonst nicht die gewünschte Oberflächenrauhigkeit erzielt wird. Der Werkstoffabtrag kann beispielsweise mittels Strahlgut, z.B. mit einem harten Strahlgut, wie Korund, auf mechanischem Wege durchgeführt werden.

Alternativ dazu kann der Werkstoffabtrag ebenso auf thermischen Wege mittels z.B. einem LASER (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) oder einem Elektronenstrahl erzeugt werden. Dies ist wiederum wahlweise in der ersten oder zweiten Verfahrensstufe möglich, wenn dabei in einer Verfahrensstufe der Werkstoffabtrag elektrochemisch erfolgt.

45 Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Oberflächenstruktur auf einer galvanisch erzeugten Hartchrombeschichtung, vorzugsweise für auf Maß- und Formgenauigkeit geschliffene Chrombeschichtungen eines Druckmaschinenzylinders, eines Aufzuges oder einer Walze, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberflächenstruktur in zwei Verfahrensstufen in Folge hergestellt wird, indem
 - in einer ersten Verfahrensstufe aus der Hartchrombeschichtung eine Oberflächenteilstruktur als Punktraster in annähernd gleichmäßiger

- Zufallsverteilung durch einen ersten Werkstoffabtrag erzeugt wird und
- in einer zweiten Verfahrensstufe die endgültige Oberflächenstruktur durch einen zweiten, das Punktraster einschließenden Werkstoffabtrag erzeugt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das die Oberflächenteilstruktur bildende Punktraster in einer Ebene der Hartchrombeschichtung liegt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in mindestens einer Verfahrensstufe der Werkstoffabtrag elektrochemisch erzeugt wird.
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der ersten Verfahrensstufe der Werkstoffabtrag unter Verwendung einer Maske mit Rasterpunkten thermisch erzeugt wird und in der zweiten Verfahrensstufe der Werkstoffabtrag elektrochemisch erzeugt wird, nachdem die Maske entfernt wurde.
5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der ersten Verfahrensstufe der Werkstoffabtrag unter Verwendung einer Maske mit Rasterpunkten elektrochemisch erzeugt wird und in der zweiten Verfahrensstufe der Werkstoffabtrag thermisch erzeugt wird, nachdem die Maske entfernt wurde.
6. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der ersten Verfahrensstufe der Werkstoffabtrag unter Verwendung einer Maske mit Rasterpunkten mechanisch erzeugt wird und in der zweiten Verfahrensstufe der Werkstoffabtrag elektrochemisch erzeugt wird, nachdem die Maske entfernt wurde.
7. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der ersten Verfahrensstufe der Werkstoffabtrag unter Verwendung einer Ätzmase mit Rasterpunkten elektrochemisch erzeugt wird und in der zweiten Verfahrensstufe der Werkstoffabtrag durch einen nochmaligen Werkstoffabtrag elektrochemisch erzeugt wird, nachdem die Ätzmase entfernt wurde.
8. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der ersten Verfahrensstufe der Werkstoffabtrag unter Verwendung einer Ätzmase mit Raster-
- 5
- punkten elektrochemisch erzeugt wird und in der zweiten Verfahrensstufe der Werkstoffabtrag mechanisch erzeugt wird, nachdem die Ätzmase entfernt wurde.
9. Verfahren nach Anspruch 1 und 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der ersten Verfahrensstufe die Maske eine Ätzmase mit einem Punktraster ist, die vorzugsweise nach einem photochemischen Verfahren auf die Hartchrombeschichtung aufgebracht wird, die Hartchrombeschichtung auf eine definierte Struktur tiefe elektrolytisch geätzt wird und anschließend die Ätzmase von der Hartchrombeschichtung entfernt wird und in der zweiten Verfahrensstufe die in der ersten Verfahrensstufe erzielte Oberflächenteilstruktur nochmals elektrolytisch zur Erzeugung der endgültigen Oberflächenstruktur geätzt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ätzmase in der ersten Verfahrensstufe ein Punktraster in Zufallsverteilung mit Rasterpunkten mit einem Durchmesser von 20 bis 150 µm und einem Mittenabstand von 50 bis 200 µm aufweist und in einer anschließenden zweiten Verfahrensstufe die Hartchrombeschichtung nochmals elektrolytisch bei einer Stromdichte von 200 bis 600 A/dm², einer Ätzintensität von 50 bis 200 Amin/dm² mittels eines Elektrolyten, vorzugsweise 10 bis 20%iger Natronlauge, geätzt wird.
11. Verfahren nach den Ansprüchen 9 und 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Oberfläche des Druckmaschinenzylinders mit einem Vorschub von 20 bis 100 mm/min geätzt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hartchrombeschichtung mit einer Vielzahl von unwesentlich unterschiedlich hohen Aufwölbungen sowie mit einem unregelmäßigen Netzwerk von Spalten, Furchen und Aufwölbungen als Oberflächenstruktur mit einer Rauhigkeit von R_z 10 bis 100 µm versehen wird.
13. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Oberflächenstruktur in der Lage ist, Druckfarbe von einem Bedruckstoff aufzunehmen, die überwiegend an den Bedruckstoff zurückgespalten wird.
14. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Oberflächenstruktur Bestandteil einer Platte, Folie, eines Aufzuges oder dgl. ist, welche
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

auf einem Druckmaschinenzylinder verwendet wird.

15. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, 5
daß die Oberflächenstruktur auf einer einen
Bedruckstoff führenden Walze verwendet wird.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE									
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)						
D,A	DE-A-40 31 860 (MAN ROLAND DRUCKMASCHINEN AG) * das ganze Dokument *	1	B41N3/00						
D,A	DE-A-28 20 549 (VON ROLL AG) * das ganze Dokument *	1							
D,A	DE-A-20 30 013 (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES) * das ganze Dokument *	1							
RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)									
B41N									
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Recherchenort</td> <td style="width: 33%;">Abschlußdatum der Recherche</td> <td style="width: 34%;">Prüfer</td> </tr> <tr> <td>DEN HAAG</td> <td>12.August 1996</td> <td>Heywood, C</td> </tr> </table>				Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	DEN HAAG	12.August 1996	Heywood, C
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer							
DEN HAAG	12.August 1996	Heywood, C							
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument							
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur									