



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 480 229 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **91116182.6**

51 Int. Cl.⁵: **G03F 7/038, G03F 7/30,
G03F 7/14**

22 Anmeldetag: **24.09.91**

30 Priorität: **08.10.90 DE 4031860**

71 Anmelder: **MAN Roland Druckmaschinen AG
Christian-Pless-Strasse 6-30
W-6050 Offenbach/Main(DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.04.92 Patentblatt 92/16

72 Erfinder: **Sondergeld, Werner, Dr.
Nordring 70
W-6050 Offenbach/Main(DE)**
Erfinder: **Hackelbörger, Gerhard
Arnoldstrasse 18
W-6050 Offenbach/Main(DE)**

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

74 Vertreter: **Marek, Joachim, Dipl.-Ing.
c/o MAN Roland Druckmaschinen AG
Patentabteilung W. III
Christian-Pless-Strasse 6-30 Postfach 10 12
64
W-6050 Offenbach/Main(DE)**

54 **Verfahren zur Herstellung einer Oberflächenstruktur an Druckwerkszylindern für
Offsetdruckmaschinen.**

57 Um eine galvanisch mit Hartchrom beschichtete, geschliffene metallische Werkstoffoberfläche eines Druckwerkszylinders (1) zu strukturieren, wird zunächst eine Schicht aus alkalibeständigem Negativ-Resistmaterial auf die metallische Hartchromoberfläche des Druckwerkszylinders (1) in dünner Schicht aufgebracht, danach mit der alkalibeständigen Negativ-Resistschicht ein Positivrasterfilm in Kontakt gebracht und diese unter der Wirkung einer ultravioletten Lichtquelle durch den Film bestrahlt, wobei durch transparente Teile des Filmes dringendes Licht Teilflächen der alkalibeständigen Negativ-Resistschicht aushärtet, anschließend werden nicht bestrahlte Teile der Negativ-Resistschicht mit einem organischen Lösungsmittelentwickler entfernt und schließlich wird die nach dem Entwicklungsvorgang freiliegende Hartchromschicht durch die Öffnungen der als Netzwerk verbliebenen alkalibeständigen Negativ-Resistschicht anodisch elektrolytisch mittels Natronlauge nöpfchenartig vertieft, wobei die Lauge durch eine in geringem Abstand zur Werkstoffoberfläche längs des Druckwerkszylinders (1) angeord-

nete schmale Eisensiebhohlkathode (9) aufgesprüht wird.

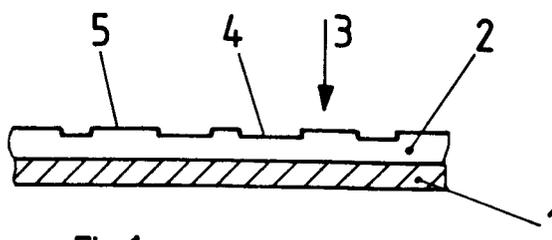


Fig.1

EP 0 480 229 A2

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Oberflächenstruktur an galvanisch mit Hartchrom beschichteten, geschliffenen metallischen Werkstoffoberflächen an Druckwerkszylindern für Offsetdruckmaschinen.

Dicke Hartchrombeschichtungen von z.B. aus Stahl oder Grauguß bestehenden Druckwerkszylindern für Offsetdruckmaschinen nach einem galvanischen Verfahren sind allgemein üblich, um die Oberfläche des Druckwerkzylinders verschleißfest auszubilden und gegen Korrosion zu schützen (siehe z.B. DE-OS 2 602 277).

An das Aufbringen der dicken Hartchrombeschichtung in einer Verchromungsvorrichtung schließt sich in der Regel eine spanende Nachbearbeitung durch Schleifen an, um Maß- und Formgenauigkeit zu gewährleisten, ohne dadurch aber eine gewünschte Oberflächenstruktur der Hartchromschicht erreichen zu können.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zu schaffen, das es ermöglicht, eine galvanisch mit Hartchrom beschichtete, geschliffene metallische Werkstoffoberfläche eines Druckwerkszylinders für Offsetdruckmaschinen zu strukturieren.

Es wurde gefunden, daß sich dies durch die Verfahrensmerkmale des Anspruches 1 erreichen läßt. Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Das in der Zeichnung schematisch dargestellte Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt in

- Fig. 1 einen Schnitt durch die erfindungsgemäß strukturierte Hartchrombeschichtung an einem Druckwerkszylinder für Offsetdruckmaschinen,
- Fig. 2 das Maschinenschema der elektrolytischen Ätzmethode,
- Fig. 3 eine schmale Eisensiebkatode in Form einer Hohlkatode in der Draufsicht, als Ausschnitt,
- Fig. 4 das Arbeitsprinzip der elektrolytischen Ätzmethode.

Ein Druckwerkszylinder 1 ist mit einer etwa 150 µm dicken verschleiß- und korrosionsbeständigen Hartchrombeschichtung 2 versehen, die gemäß Fig. 1 im Schnitt ein Relief bzw. eine Struktur 3 aufweist, welche aus näpfchenartigen Vertiefungen 4 besteht, die zwischen netzartigen Erhebungen 5 (Stegen) unmittelbar in der dicken Hartchrombeschichtung 2 des Druckwerkszylinders 1 hergestellt sind.

Das erfindungsgemäße Verfahren geht aus von einem Druckwerkszylinder 1, der in einem nicht dargestellten Chrombad in bekannter Weise hartverchromt ist und zwar vorzugsweise auf eine Dicke von 150 µm sowie anschließend auf Maß- und Formgenauigkeit geschliffen ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist durch folgende Verfahrensschritte gekennzeichnet:

Auf die geschliffene Hartchromoberfläche des Druckwerkszylinders 1 wird zunächst eine Schicht aus einem alkalibeständigen Negativ-Resistmaterial in dünner Schicht aufgebracht. Darunter ist ein gegen starke Laugen, z.B. Natronlauge, chemisch beständiges und elektrisch gut isolierendes Resistmaterial zu verstehen, das nach dem Belichten mit ultravioletten Strahlen aushärtet. Es wurde gefunden, daß derartige Eigenschaften Speziallacke für die Elektronik aufweisen, die auf der Basis von Novolak-Epoxy-Fotopolymeren aufgebaut sind. Es handelt sich dabei z.B. um einen Zwei-Komponenten-Lötstopplack, der fotosensibel ist und im Spritzlackierverfahren aufgetragen wird.

Es ist vorteilhaft, die Hartchrombeschichtung vor dem Aufbringen des negativ arbeitenden Fotolackes durch Strahlen vorzubehandeln, um eine optimale Haftung der Beschichtung zu erreichen.

Mit einer der vorstehend aufgeführten alkalibeständigen Negativ-Resistmaterialien wird nun in einem zweiten Verfahrensschritt ein Positivrastrerfilm in Kontakt gebracht. Unter einem Positivrastrer versteht man bekanntlich ein Raster, das lichtundurchlässige inselartige Teilflächen (Punkte, Quadrate, Runzelkerne oder dgl.) und diese umgebende transparente Flächen als Netz aufweist, wie es beim Tiefdruck-Netzrastrer der Fall ist. Der mit dem alkalibeständigen Negativ-Resistmaterial beschichtete Druckwerkszylinder 1 wird nun unter dem Positivrastrerfilm der Wirkung einer ultravioletten Lichtquelle ausgesetzt, wobei durch die transparenten Teile des Filmes dringendes Licht Teilflächen der Negativ-Resistschicht zu einem Netzwerk aushärtet.

Geeignete Kopiermaschinen dienen zum Übertragen der mechanisch addierten (Repetier-Kopiermaschine) oder auch von Hand montierten Film auf den zuvor lichtempfindlich mit einem alkalibeständigen Negativresist beschichteten Druckwerkszylinder 1.

Nach diesem Vorgang werden die nichtbestrahlten Teile der alkalibeständigen Negativ-Resistschicht, das sind die Punkte, Quadrate oder dgl. zwischen dem Netzwerk mit dem vom Hersteller des alkalibeständigen Negativ-Resistmaterial vorgesehenen organischen Lösungsmittelentwickler entfernt, so daß an den lochartig von dem alkalibeständigen Negativ-Resistmaterial befreiten Stellen die elektrisch leitende Werkstoffoberfläche aus Hartchrom des Druckwerkszylinders 1 freigelegt ist. Die durch das ultraviolette Licht gehärtete alkalibeständige Negativ-Resistschicht verbleibt somit vorerst als Kontaktmaske auf der Hartchrombeschichtung 2, während nichtbelichtete Zwischenräume des Netzwerkes der Maske als Öffnungen verbleiben.

Nach dem Entwicklungsvorgang läßt sich der inselartig freiliegende Hartchromwerkstoff elektroly-

tisch mittels Natronlauge näpfchenartig vertiefen, indem der Druckwerkszylinder 1 als Anode geschaltet wird und die Natronlauge durch eine im Abstand von ca. 4mm zur Werkstoffoberfläche des Druckwerkszylinders 1 längs der gesamten Achse angeordnete schmale Eisensiebkathode angesprüht wird. Diese Verfahrensweise beruht auf der Erkenntnis, daß sich langsame Ätzprozesse durch Elektrolyse beschleunigen lassen (siehe Fig. 4). Die Chromionen wandern unter dem Einfluß des elektrischen Feldes von der anodisch geschalteten Werkstoffoberfläche des Druckwerkszylinders 1 zur Kathode 6. Die Verwendung von Natronlauge bietet einerseits den Vorteil besonders glatt geätzter Näpfchen ohne Verstärkung von Mikrorissen, andererseits wird der Grundwerkstoff des Druckwerkszylinders 1 aus Guß oder Stahl durch diesen Elektrolyten nicht angegriffen, weil sich im Unterschied zu Chrom auf Eisenwerkstoffen eine schützende Hydroxidschicht bildet, wenn starke Natronlauge einwirkt.

Um brauchbare Ergebnisse zu erreichen, müssen die Stromdichten Werte von ca. 500 Ampere pro Dezimeterquadrat aufweisen, bezogen auf die Gesamtfläche, d.h. durch Fotolack abgedeckte als auch blanke Oberflächen des Druckwerkszylinders 1. Auf diese Weise lassen sich saubere und glatte Näpfchen erzielen, ohne Poren und Mikrorisse im Chrom zu verbreitern. Die hohe Stromdichte sorgt für eine vertretbare Bearbeitungszeit, so daß die zeitliche Alkalibeständigkeit des Negativ-Resistmaterials nicht überschritten wird. Der gesamte Strombedarf liegt zwischen 1000 bis 5000 Ampere je Zylinder, die Ätzzeit bei einem Zylinderdurchmesser von 450mm beträgt beispielsweise 10 bis 80 Minuten je nach Stromfluß.

Die Prozesstemperatur des Elektrolyten muß bei 20 bis 30 ° C gehalten werden. Höhere Temperaturen führen zur schnelleren Ablösung des alkalibeständigen Negativ-Resistmaterials, niedrigere Temperaturen verlängern die Ätzzeit, was ebenfalls nachteilig für die zeitliche Beständigkeit des Resists ist. Es empfiehlt sich zur Stabilisierung der Temperatur ein größeres Elektrolytvolumen zu wählen oder eine zusätzliche Kühlung einzubauen. Der Volumendurchsatz des Elektrolyten wird auf ca. 200 l/min eingestellt, bei Verwendung einer Kathodenfläche von 18 x 1400 mm.

Schließlich muß nach dem anodischen elektrolytischen Abtragen das Negativ-Resistmaterial entfernt werden, was bei den vorstehend aufgeführten Materialien z.B. durch mechanisches Abschleifen vorgenommen werden kann.

Die Vorrichtungen zur Durchführung des Verfahrens sind teilweise handelsüblich und werden nachstehend an einigen Besonderheiten näher erläutert. Fig. 2 zeigt hierzu das Maschinenschema schematisch. Die Kathode 6 ist als Eisensiebhohl-

kathode 9 (siehe Figuren 2 und 5) ausgebildet. Die eigentliche abgeschirmte Bearbeitungsvorrichtung 8 verfügt über Aufnahmemöglichkeiten für die Hohlkathode 9 und das Werkstück, den die Kontaktmaske tragenden Druckwerkszylinder 1. Während des Bearbeitungsprozesses wird dabei mittels eines Antriebes der Druckwerkszylinder 1 sehr langsam während des gesamten Ätzvorganges vom Druckanfang bis zum Druckende (nur eine Umdrehung), gedreht, wobei eine Stromzuführung über den Zapfen des Druckwerkszylinders 1 erfolgt. Durch den zonenweisen Kontakt mit der Natronlauge wird eine Schonung des Negativ-Resists gegenüber dem Alkali erreicht. Der Druckwerkszylinder 1 taucht nicht in den Elektrolyten aus Natronlauge ein, sondern ist nur in der schmalen Ätzzone in Kontakt mit dem Elektrolyten. Die Schutzwirkung des Negativ-Resists bleibt dadurch optimal erhalten. Die Eisensiebhohlkathode 9 besteht aus einem Eisenrohr, das unterhalb des Druckwerkszylinders 1 auf Haltböcken 12 angeordnet ist und diesem zugewandt mit einer Abflachung versehen ist, in die Düsen 10 eingebracht sind, die in Achsrichtung des Druckwerkszylinders 1 über dessen gesamte Breite vorgesehen sind. Einen Ausschnitt in der Ansicht von oben auf die Eisensiebhohlkathode 9 zeigt Fig. 3. Die Düsen 10 erlauben es, mittels Pumpen 11 die Natronlauge in der schmalen Zone entlang des Druckwerkszylinders 1 ständig aufzusprühen. Die Zonenbreite beträgt 15-50mm und darf nicht zu groß gewählt werden, damit der verbrauchte mit Gasbläschen beladene Elektrolyt möglichst rasch abgeführt werden kann. Bei größeren Kathodenbreiten sind zusätzliche Ablaufkanäle erforderliche. Der Abstand der Eisensiebhohlkathode 9 von der Oberfläche des Druckwerkszylinders 1 beträgt ca. 4 mm, wobei bei einem Volumendurchsatz von etwa 200 ltr. pro Minute auf einer Zylinderlänge von etwa 1400 mm sich ein geschlossener Film des Elektrolyten ausbildet. Vorteil des zonenweisen Kontaktes mit Natronlauge ist die geringe Belastung des Negativ-Resistmaterial durch die Natronlauge, so daß die Schutzwirkung des gehärteten Teiles des Negativ-Resists optimal erhalten bleibt. Die Spülung durch die Eisensiebhohlkathode 9 sorgt auch bei hohen Stromdichten dafür, daß in dem Bereich zwischen der Hohlkathode 9 und dem Druckwerkszylinder 1, in dem die elektrische Leistung umgesetzt wird, keine unzulässig hohe Erwärmung stattfindet.

Kunststoffleisten 16 begrenzen seitlich die Kontaktzone des Elektrolyten mit dem Druckwerkszylinder 1 und bilden einen Stauraum.

Anstelle der Eisensiebhohlkathode 9 ist gegebenenfalls auch eine Spaltdüse geeignet, die sich entlang des Druckwerkszylinders 1 in dem schmalen Bereich erstreckt. Vorzugsweise wird 10 bis 20%ige Natronlauge verwendet.

Die zur Elektrolyse notwendige Gleichspannung liefert ein Generator 15, der aus einem Transformator zum Herabsetzen der Netzspannung auf etwa 10 Volt und einem Gleichrichter besteht. Der Generator 15 muß bekanntlich über eine Kurzschlußfassung und eine Stromschnellabschaltung verfügen, die im Falle einer nicht immer zu vermeidenden Prozeßstörung z.B. aufgrund ungünstiger Elektrolytströmungen, Kurzschlußschäden an der Kathode und an dem Zylinder verhindern.

Die Elektrolytversorgung und ihre Elektrolytaufbereitung besteht wie erwähnt aus einer Elektrolytpumpe 11, einem oder auch mehreren Elektrolytbehältern 7 und aus einem in der Zeichnung nicht dargestellten Wärmetauscher zur Temperaturregelung des Elektrolyten.

Schließlich muß die Anlage auch abgeschirmt sein, um das Bedienungspersonal vor gesundheitlichen Schädigungen, z.B. durch gefährliche Dämpfe, zu schützen.

Für die Ausrüstung der elektrischen Anlagen gelten die einschlägigen Vorschriften aus der entsprechenden VDE, insbesondere hinsichtlich des Berührungsschutzes.

Der Vorteil der Erfindung besteht darin, daß sich eine gegen Dublieren wirksame Kornrasterstruktur der Rasterfeinheit von 20 bis 60 Linien pro cm z.B. 20 - 80 µm tief unmittelbar in eine ca. 150 µm dicke Hartchrombeschichtung eines Druckwerkszylinders 1 nach der elektrolytischen Ätzmethode, ähnlich einer Tiefdruckformzylinderätzung, herstellen läßt, was bisher nicht möglich war.

Bezugszeichenliste

1	Druckwerkszylinder	
2	Hartchrombeschichtung	
3	Oberflächenstruktur des Hartchromes	
4	näpfchenartige Vertiefungen	
5	netzartige Erhebungen (Rasterstege)	40
6	Kathode	
7	Elektrolytbehälter	
8	abgeschirmte Bearbeitungsvorrichtung	
9	Eisensiebhohlkathode	
10	Düsen	45
11	Pumpen	
12	Haltebock	
13	Drahtschleife	
14	Zylinderaufnahme	
15	Generator	50
16	Kunststoffleiste	

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Oberflächenstruktur an einer galvanisch mit Hartchrom beschichteten, auf Maß- und Formgenauigkeit geschliffenen Werkstoffoberfläche eines Druck-

werkszylinders für Offsetdruckmaschinen,

dadurch gekennzeichnet,

daß auf die geschliffene Hartchromoberfläche des Druckwerkszylinders (1) zunächst eine Schicht aus alkalibeständigem Negativ-Resistmaterial in dünner Schicht aufgebracht wird, daß danach mit der alkalibeständigen Negativ-Resistschicht ein Positiv-Rasterfilm in Kontakt gebracht und der beschichtete Druckwerkszylinder (1) durch den Film unter der Wirkung einer ultravioletten Lichtquelle bestrahlt wird, wobei durch transparente Teile des Positiv-Rasterfilmes dringendes Licht Teilflächen der alkalibeständigen Negativ-Resistschicht aushärtet, anschließend nicht bestrahlte Teile der alkalibeständigen Negativ-Resistschicht mit einem organischen Lösungsmittelentwickler entfernt werden, so daß an den von dem alkalischen Negativ-Resistmaterial lochartig befreiten Stellen die elektrisch leitende Hartchromoberfläche des Druckwerkszylinders (1) freigelegt wird, wodurch sich der aus Hartchrom bestehende Werkstoff elektrolytisch näpfchenartig vertiefen läßt, indem der Druckwerkszylinder (1) als Anode geschaltet wird, wobei die nach dem Entwicklungsvorgang freiliegende Hartchromschicht mittels 10 bis 20%iger Natronlauge vertieft wird, welche durch ein in geringem Abstand zur Oberfläche des Druckwerkszylinders (1) angeordnete Eisensiebhohlkathode (9) zonenweise aufgesprüht wird, während der Druckzylinder (1) sich nur einmal dreht und daß schließlich nach dem anodischen elektrolytischen Abtragen auch das gehärtete Negativ-Resistmaterial-Netz von dem einmal gedrehten Druckwerkszylinder (1) entfernt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Stromdichte mindestens 300 Ampere pro Quadratdezimeter beträgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Temperatur der Natronlauge auf 20 bis 30° C gehalten wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Volumendurchsatz des Elektrolyten auf mindestens 200 l/min gehalten wird.

