

(19)



(11)

EP 1 938 979 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.07.2008 Patentblatt 2008/27

(51) Int Cl.:
B41F 13/20^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07023643.5**

(22) Anmeldetag: **06.12.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(30) Priorität: **22.12.2006 DE 102006062282**

(71) Anmelder: **KBA-METRONIC AG
97209 Veitshöchheim (DE)**

(72) Erfinder:
• **Endres, Rainer
97783 Karsbach (DE)**
• **Schmitt, Peter
97074 Würzburg (DE)**

(74) Vertreter: **COHAUSZ DAWIDOWICZ
HANNIG & SOZIEN
Patentanwälte
Schumannstrasse 97-99
40237 Düsseldorf (DE)**

(54) **Verschleißarme Schmitzringe**

(57) Die Erfindung betrifft einen Schmitzring zum Einsatz auf/an Walzen in Druckmaschinen, bei dem die Oberfläche des Schmitzringes, insbesondere die als Lauffläche dienende Mantelfläche mit einer Schutzschicht versehen ist. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Verminderung des Verschleißes von Schmitzringen, wobei ein Schmitzring, bevorzugt Paare

von Schmitzringen, die später aufeinander abrollen, zumindest auf der Abroll-/Mantelfläche mit einer verschleißreduzierenden Schutzschicht versehen wird/werden, insbesondere mit einer zumindest diamantähnlichen Schicht. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Betrieb von Druckmaschinen.

EP 1 938 979 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Schmitzringe zum Einsatz auf/an Walzen in Druckmaschinen, ein Verfahren zum Betrieb einer Druckmaschine mit Schmitzringen sowie ein Verfahren zur Verminderung des Verschleißes von Schmitzringen.

[0002] In konventionellen rotativ arbeitenden Druckmaschinen werden zur Erhöhung der Druckqualität und der Konstanz der Druckes häufig sogenannte Schmitzringe eingesetzt. Diese Schmitzringe dienen hierbei als die eigentlichen Laufflächen und insbesondere als definierte Abstandshalter von benachbarten auf einander abrollenden Druckwalzen zueinander, indem die Schmitzringe einander benachbarter Druckwalzen aufeinander abrollen.

[0003] Hierdurch werden die eigentlichen Druckwalzen weniger belastet, da die Anpresskräfte im Wesentlichen auf die Schmitzringe wirken. Um den hohen mechanischen Belastungen standzuhalten werden dabei für die Schmitzringe hochfeste und harte Stähle verwendet und die Oberflächen der Schmitzringe insbesondere deren Laufflächen teilweise zusätzlich gehärtet.

[0004] Im Betrieb muss zusätzlich eine Schmierung der Laufflächen erfolgen, da ansonsten aufgrund der Rollreibung und der stets vorkommenden Verschmutzung aufgrund von Staub, Druckfarbe etc. ein unzulässiger Verschleiß und eine nur geringe Lebensdauer der Schmitzringe die Folge wäre.

[0005] Es zeigt sich jedoch, dass auch mit speziellen Schmiermitteln sich ein Verschleiß der Schmitzringe nach kurzer Zeit einstellt, der sich z.B. in Abrieb, Riefen und Rostabrieb zeigt, was zu verschlechterten Rolleigenschaften und damit auch zu einem verschlechterten Druckbild führt. Eine weitere Quelle für den Verschleiß der Schmitzringe stellt die Elektrokorrosion dar, wobei aufgrund von unterschiedlichen Materialien von auf einander abrollenden Schmitzringen ein elektrischer Strom zwischen den Materialien in der Kontaktzone fließt, wodurch beispielsweise ein sich in dieser Zone befindlicher Farbspritzer oder eine ähnliche Verschmutzung elektrochemisch aufgespaltet werden kann.

[0006] Hierdurch können reaktive Beiprodukte entstehen, welche wiederum das Material der Schmitzringe angreift und über einen gewissen Zeitraum schädigt. Es sind daher spezielle Schmiermittel erforderlich, welche eine hohe chemische Beständigkeit und Reaktionsträgheit besitzen sowie elektrisch isolierend wirken, um dieser Gefahr wirkungsvoll entgegen zu wirken. Darüber hinaus besteht zusätzlich die Gefahr einer Verschmutzung der Druckmaschine oder der Druckwalzen oder des Bedruckstoffes durch die Schmiermittel, die zudem mit Abrieb oder Rost beladen sind, oder durch den Abrieb selbst. Darüber hinaus sind die Oberflächen konventioneller Schmitzringe gegen weitere chemische Einflüsse nicht inert, so dass diese beispielsweise durch den Einfluss von Reinigungsmitteln oder Ozon, wie er von Trocknungseinrichtungen teilweise erzeugt wird, ebenfalls be-

schädigt werden können.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Schmitzring und Verfahren zur Reduzierung des Verschleißes von Schmitzringen sowie ein Verfahren zum Betrieb von Druckmaschinen bereit zu stellen, durch die es möglich ist, die Lebensdauer der Schmitzringe zu erhöhen, deren Rollreibung zueinander zu vermindern, so dass der Einsatz von Schmiermitteln verringert werden kann oder auf ein zusätzliches Schmiermittel verzichtet werden kann und die Schmitzringe gegen chemische Einflüsse zu schützen. Weiterhin ist es Aufgabe, das Druckbild bei Druckmaschinen über einen langen Zeitraum optimal zu halten.

[0008] Gelöst wird die Aufgabe dadurch, dass bei erfindungsgemäßen Schmitzringen die Oberfläche des Schmitzringes, insbesondere die als Lauffläche dienende Mantelfläche mit einer Schutzschicht, insbesondere einer Hartschicht, versehen ist. Verfahrensgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass ein Schmitzring, bevorzugt Paare von Schmitzringen, die später, insbesondere im normalen Betrieb aufeinander abrollen, zumindest auf der Abroll-/Mantelfläche mit einer verschleißreduzierenden Schutzschicht versehen wird/werden, insbesondere mit einer zumindest diamantähnlichen Schicht.

[0009] Durch das Aufbringen einer separaten Schicht auf einem Schmitzring besteht die Möglichkeit, diese separate Schicht hinsichtlich ihrer Eigenschaften optimal auszuwählen und an die Anforderungen anzupassen. Im Stand der Technik hingegen war es nur möglich, das Material des Schmitzringes selbst nachträglich zu optimieren, z.B. durch Härtungsprozesse. Dementsprechend war die Optimierung immer beschränkt auf die Eigenschaften, die mit dem Schmitzringmaterial selbst erzielbar waren.

[0010] Gemäß der Erfindung kann bevorzugt ein Material gewählt werden, welches eine höhere Härte aufweist, als das übrige Material des Schmitzringes, wodurch der Verschleiß deutlich reduziert werden kann. Auch kann es vorgesehen sein, ein Material zu wählen, welches chemisch inert und/oder elektrisch isolierend ist. So können lokale Zersetzungsprozesse, z.B. durch Kontaktpotentiale vermieden werden. Bevorzugt wird ein Material gewählt, welches alle Eigenschaften gleichzeitig vereint, z.B. kann eine diamantähnliche Schicht oder sogar Diamant, insbesondere künstlicher Industriediamant verwendet werden, z.B. dadurch, dass ein solches Material aufgewachsen wird auf die Lauffläche eines Schmitzringes.

[0011] Diamantähnliche Schichten haben eine Reihe von herausragenden Eigenschaften. Trotz ihres graphitähnlichen inneren Aufbaus besitzen sie diamantähnliche Eigenschaften z.B. dadurch, dass bei der Abscheidung der Schichten, welche beispielsweise mittels eines CVD-Verfahrens (Chemical Vapor Deposition) erfolgt, der am Prozess beteiligte Kohlenstoff auf der Oberfläche des zu beschichtenden Bauteils lokal zumindest teilweise in einer Diamantstruktur abgeschieden wird.

[0012] Die so entstehende Beschichtung umfasst daher zumindest in Teilbereichen polykristallinen und/oder amorphen Diamant. Es entsteht weiterhin ein Übergitter welches über einen makroskopischen Bereich betrachtet zumindest teilweise einen graphitähnlichen Aufbau aufweist. Solche Schichten werden allgemein als diamantähnliche Schichten bezeichnet; abgekürzt DLC (Diamant Like Coating).

[0013] Ihre mechanischen, chemischen, thermischen, elektrischen und optischen Eigenschaften sind dabei den reinen Diamantschichten teilweise sehr ähnlich. DLC Schichten weisen daher eine Mikrohärtigkeit von etwa 1500 bis 3000 kp/mm² auf und sind damit wesentlich härter als hochgehärtete Stähle, haben zudem einen sehr geringen Reibungskoeffizienten von etwa 0,1 bezogen auf Stahl beziehungsweise weniger als 0,02 bezogen auf eine andere DLC Schicht, und weisen je nach Ausführung der DLC Schicht Antihafteigenschaften auf, welche denen von PTFE ähneln.

[0014] Darüber hinaus sind solche DLC Schichten chemisch beständig gegenüber einer Vielzahl von aggressiven Medien wie Säuren, Laugen, Lösungsmitteln etc. und schützen so beispielsweise einen mit DLC überzogenen Schmitzring wirkungsvoll gegen Korrosion.

[0015] Erfindungsgemäß kann es daher in einer bevorzugten Ausführung vorgesehen sein, dass die Schmitzringe mit einer DLC Schicht mit einer Dicke zwischen 0,5 µm und 5 µm, bevorzugt mit einer Schichtdicke zwischen 1 µm und 3 µm überzogen werden, insbesondere da sich zeigt, dass DLC Schichten bei diesen Schichtdicken zum einen bereits eine hohe Schutzwirkung besitzen und zum anderen noch flexibel genug sind um den dynamischen Verformungen der Schmitzringe zu folgen, wie sie beim Abrollen während des Betriebes des Druckwalzen entstehen.

[0016] In einer ersten Ausführung zur Reduzierung des Verschleißes von Schmitzringen kann es vorgesehen sein, dass die Schmitzringe in gewohnter Weise gefertigt und auf den entsprechenden Walzen montiert werden. Der Montage schließt sich gegebenenfalls noch eine Nachbearbeitung der gesamten Druckwalze an, wie beispielsweise Auswuchten, Überdrehen, Schleifen oder Polieren, etc. Insbesondere ein Schleifen und / oder Polieren der montierten Schmitzringe ist zweckmäßig, um so optimale Rundlaufeigenschaften und Laufruhe der entsprechenden Druckwalze zu gewährleisten.

[0017] Die so fertig gestellte Druckwalze kann nun in einem nachfolgenden Schritt gereinigt werden, insbesondere können die Mantelflächen der Schmitzringe gereinigt werden, um eine bestmögliche Haftung der in einem nachfolgenden Schritt aufgetragenen Schicht, insbesondere DLC Schicht, zu gewährleisten.

[0018] Der Reinigungsvorgang selbst kann in bekannter Weise erfolgen z.B. mittels Lösungsmitteln, Trockeneis, Ultraschallbäder oder Ähnlichem.

[0019] In einem nachfolgenden Schritt können auf der Druckwalze Bereiche, welche nicht mit einer Schicht, insbesondere DLC Schicht versehen werden sollen, abge-

deckt werden beispielsweise mittels eines Lackes, einer entsprechend geformten Abdeckhaube oder mittels einer Metallfolie.

[0020] Das Aufbringen der Schicht, z.B. der DLC Schicht insbesondere auf die Mantelfläche der Schmitzringe kann in einem nachgeschalteten Schritt beispielsweise mittels eines CVD Verfahrens in einem Vakuum erfolgen.

[0021] Das CVD-Verfahren ist ein plasmaunterstütztes chemisches Abscheidungsverfahren aus der Gasphase, bei welchem die Schicht aus einem Edelgas-Methan-Plasma direkt auf die zu beschichtende Oberfläche abgeschieden wird. Die Arbeitstemperaturen können hierbei im Bereich von 100°C bis 800°C liegen, wobei für die Beschichtung der Walzen bevorzugterweise ein niedriger Temperaturbereich im Bereich von 100°C bis 200°C gewählt wird, um eine thermische Beeinflussung der Druckwalze zu minimieren. Die so mit einer Schicht, insbesondere DLC Schicht auf den Schmitzringen versehenen Druckwalzen können dann innerhalb eines Druckwerkes ohne zusätzliche Schmierung verwendet werden.

[0022] Da in erster Linie die Laufflächen der Schmitzringe beschichtet werden sollen ist es in einer anderen alternativen erfindungsgemäßen Ausführung vorgesehen, die Schmitzringe in einem ersten Schritt, z.B. mittels Passstiften, in einer eindeutigen Lage an die Druckwalzen anzupassen und zu montieren.

[0023] In einem nachfolgenden Schritt können die Schmitzringe noch bearbeitet werden, z.B. überdreht und / oder geschliffen und / oder poliert werden, um so optimale Rundlaufeigenschaften der gesamten Druckwalze zu erreichen. In einem nachfolgenden Schritt können dann die Schmitzringe wieder von den Druckwalzen entfernt werden, so dass sie separat für die Beschichtung vorbereitet werden können, z.B. indem sie mit einer oder mehreren der oben genannten Verfahren für die nachfolgende Beschichtung gereinigt werden.

[0024] Vorteilhaft hierbei ist, dass lediglich eine kleinere Vakuumkammer zur Beschichtung erforderlich ist, diese mit mehreren Schmitzringkörpern gleichzeitig bestückt werden kann und damit die Beschichtung entsprechend preisgünstiger wird. Die so beschichteten Schmitzringe werden anschließend wieder an die Druckwalzen an ihre zuvor bestimmte Position und in ihre zuvor bestimmte Lage montiert.

Patentansprüche

1. Schmitzring zum Einsatz auf/an Walzen in Druckmaschinen, wobei die als Lauffläche dienende Mantelfläche mit einer Schutzschicht versehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzschicht als chemisch inerte und elektrisch isolierende, diamantähnliche Schicht ausgebildet ist.
2. Schmitzring nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-**

zeichnet, dass die Schutzschicht eine höhere Härte aufweist, als das übrige Material des Schmitzrings.

3. Schmitzring nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzschicht eine Dicke von 0,5 bis 5 Mikrometer, bevorzugt 1 bis 3 Mikrometer aufweist. 5
4. Schmitzring nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzschicht derart ausgebildet ist, dass aufeinander abrollende Schmitzringe mit derselben Beschichtung zueinander einen Rollreibungswiderstand im Bereich von 0,01 bis 0,05 aufweisen. 10
5. Schmitzring nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzschicht eine Oberflächenspannung im Bereich von 14 mN/m bis 24 mN/m aufweist. 15
6. Schmitzring nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** er im Betrieb beim Abrollen auf einem anderen Schmitzring, insbesondere mit derselben Beschichtung, ohne zusätzliche Schmierung einsetzbar ist. 20
7. Verfahren zur Verminderung des Verschleißes von Schmitzringen, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Schmitzring, bevorzugt Paare von Schmitzringen, die im Betrieb aufeinander abrollen, zumindest auf der Abroll-/Mantelfläche mit einer chemisch inerten, elektrisch isolierenden verschleißreduzierenden diamantähnlichen Schutzschicht versehen wird/ werden. 25
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schmitzringe nach einer Montage auf/an den Druckwalzen beschichtet werden. 30
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schmitzringe nach der Montage und vor einer Beschichtung bearbeitet werden, insbesondere mittels Drehen, Schleifen, Polieren und/oder Reinigen. 35
10. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** nicht zu beschichtende Bereiche der gesamten montierten Anordnung von Druckwalze und Schmitzringen abgedeckt werden, insbesondere mit einem Schutzlack. 40
11. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schmitzringe zunächst in Ihrer späteren Arbeitsposition an der Druckwalze montiert und bearbeitet werden, insbesondere mittels Drehen, Schleifen, Polieren und/oder Reinigen, anschließend die Schmitzringen wieder von den Druckwalzen entfernt und beschichtet und nach der Be- 45

schichtung in Ihre definierte Arbeitsposition zurückmontiert werden.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Erzielung einer definierten Arbeitsposition die Schmitzringe mittels Justagehilfsmitteln, insbesondere Passerstiften an den Druckwalzen montiert werden. 50
13. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die Laufflächen der Schmitzringe mittels eines CVD-Prozesses im Vakuum beschichtet werden. 55
14. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schmitzringe im Betrieb ohne ein zusätzliches Schmiermittel aufeinander abrollen.