

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 86103681.2

51 Int. Cl.⁴: **C 23 C 4/18**

C 23 C 28/00, B 41 N 7/00

22 Anmeldetag: 18.03.86

30 Priorität: 03.04.85 DE 3512176

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.10.86 Patentblatt 86/44

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

71 Anmelder: **Heinzel, Winfried**
Rosenhag 10
D-7758 Meersburg(DE)

72 Erfinder: **Heinzel, Winfried**
Rosenhag 10
D-7758 Meersburg(DE)

74 Vertreter: **Patentanwälte Kohler - Schwindling - Späth**
Hohentwielstrasse 41
D-7000 Stuttgart 1(DE)

54 **Verfahren zur Oberflächenbehandlung eines Druckmaschinenzylinders, Druckmaschinenzylinder sowie Verwendung derselben.**

57 Ein Verfahren dient zur Oberflächenbehandlung eines Druckmaschinenzylinders (10), bei dem auf die Lauffläche des Zylinders (10) eine oder mehrere haftvermittelnde, korrosionsbeständige oder abriebfeste Schichten (21, 24) im Plasmasprüh-Verfahren aufgebracht werden.

Um die Hafteigenschaften der Schichten (21, 24) auf dem Walzengrundmaterial (20) und die Papierlaufeigenschaften zu verbessern, werden die Schichten (21, 24) vollflächig aufgeschmolzen und vorzugsweise fein verteilte Vertiefungen (32) in die jeweils äußerste Schicht (24) eingeschmolzen.

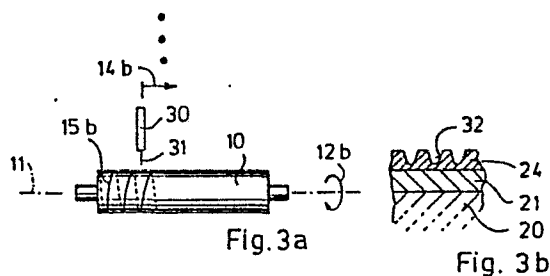


Fig. 3a

Fig. 3b

Anmelder:

Winfried Heinzel
Rosenhag 10
7758 Meersburg

Stuttgart, 17. März 1986

P 4672 EP

W-ef

Vertreter:

Kohler - Schwindling - Späth
Patentanwälte
Hohentwielstraße 41
7000 Stuttgart 1

Verfahren zur Oberflächenbehandlung
eines Druckmaschinenzylinders,
Druckmaschinenzylinder sowie Verwendung derselben

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Oberflächenbehandlung eines Druckmaschinenzylinders bei dem auf die Lauffläche des Zylinders eine oder vorzugsweise mehrere haftvermittelnde, korrosionsbeständige oder abriebfeste Schichten im Plasmasprüh-Verfahren aufgebracht werden. Die Erfindung betrifft ferner einen Druckmaschinenzylinder, der an der

Oberfläche des Walzengrundmaterials mit einer oder mehreren haftvermittelnden, korrosionsbeständigen oder abriebfesten Schichten versehen ist. Die Erfindung betrifft schließlich die Verwendung eines Verfahrens oder eines Druckmaschinenzylinders der vorstehend genannten Art.

Bekanntlich weist jedes Druckwerk einer Offset-Druckmaschine zum Bedrucken von Bögen oder Bahnen ein sogenanntes Farbwerk auf, d.h. eine Mehrzahl von aufeinander abrollenden Rollen, die dazu dienen, eine aus einem Behälter zugeführte Farbe gleichmäßig über die Lauffläche der Rollen zu verteilen. Die Farbe wird alsdann auf einen sogenannten Plattenzylinder, d.h. den die Druckform, beispielsweise eine Folie oder eine Metallplatte, tragenden Zylinder übertragen.

Die zu druckende Schrift bzw. das zu druckende Bild werden hierbei dadurch gebildet, daß die bildfreien Stellen wasser-aufnehmend und farbabstoßend, die Bildstellen dagegen wasserabstoßend und farbaufnehmend sind. Zum Befeuchten dieser Stellen dient ein sogenanntes Feuchtwerk.

Der Plattenzylinder rollt seinerseits auf dem sogenannten Gummituchzylinder, d.h. einem mit einem Gummituch bespannten Zylinder, ab, der im Wege des Indirektdruckes das vom Plattenzylinder übertragene Bild auf das Papier aufdruckt. Das Papier wird dabei vom sogenannten Druckzylinder gegen den Gummituchzylinder gepreßt.

Aus dem eingangs genannten DE-GM 71 32 746 ist es nun bekannt, den beim Offsetdrucken einwirkenden chemischen und mechanischen Belastungen dadurch zu begegnen, daß auf die

Zylinder eine verschleiß- und korrosionsbeständige Oberfläche aufgebracht wird. Hierzu sieht das bekannte Verfahren vor, auf das Walzengrundmaterial eine Zwischenschicht aus Nickelaluminid und darauf eine Panzerschicht aus Aluminiumoxid mit Titanoxid im Plasmasprüh-Verfahren aufzubringen.

Obwohl hierdurch eine gute Korrosionsbeständigkeit im Hinblick auf die beim Ätzen der Druckplatte verwendeten Mittel oder aggressive Feuchtmittel oder Farben erreicht wird, ebenso wie eine Verschleißfestigkeit an den Laufflächen der Walzen, so hat doch das Aufbringen dieser Schichten im Plasmasprüh-Verfahren zwei systematische Nachteile:

Zum einen haftet eine im Plasmasprüh-Verfahren aufgebrachte Schicht von beispielsweise 50 μ Dicke auf dem Grundmaterial nur durch reine Adhäsion, so daß prinzipiell stets die Gefahr des Abblätterns der aufgesprühten Schicht besteht.

Ein weiterer Nachteil ist, daß eine im Plasmasprüh-Verfahren aufgebrachte Keramik- oder Legierungsschicht stets porös ist, so daß Chemikalien in die Poren eindringen können. Es ist zwar aus der DE-PS 31 43 874 bekannt, die poröse Beschichtung mit einem flüssigen vernetzbaren Kunststoff oder Lack zu tränken und den Kunststoff bzw. Lack anschließend durch Elektronen zu vernetzen bzw. in einem Vakuum zu härten (DE-PS 33 16 348), aber selbst dieses Versiegelungsverfahren hat für bestimmte Anwendungsfälle seine Grenzen und löst das zuvor genannte Problem der Adhäsionshaftung nicht.

Aus der DE-PS 23 43 283 ist es weiterhin bekannt, das Plasmaspritzen von oxidkeramischen Schichten aus Al_2O_3 und 1 bis 50% TiO_2 sowie von hitzebeständigen Haftsichten aus

Ni, Mo, Ni-Al- oder Cr-Ni-Legierungen zur Verhinderung der elektrolytischen Spannungskorrosion von Druckwalzen und Druckplatten zu verwenden. Auch diese bekannte Verwendung löst jedoch das vorstehend geschilderte Problem nicht, weil der Haftmechanismus dieser bekannten Schichten unverändert ist.

Entsprechendes gilt für ein aus der DD-PS 154 081 bekanntes Verfahren zum Herstellen von Oberflächenschichten für Feuchtwalzen, bei dem auf einen Grundkörper im Plasmasprüh-Verfahren eine verschleißfeste, abriebfeste und wasserfreundliche Oberflächenschicht aufgebracht wird, die danach mit einem Vlies nachbehandelt wird, so daß die Tragpunkte gebrochen oder gerundet werden und schließlich die gesamte Oberfläche poliert und gesäubert wird.

Aus der DE-OS 28 13 707 ist es ferner allgemein bekannt, Metalloberflächen mittels eines Lasers aufzuheizen und zu schmelzen, um ein eutektisches Gefüge des Oberflächenmaterials zu erreichen.

Entsprechendes gilt für ein Verfahren, wie es allgemein in der GB-OS 2 100 621 beschrieben ist, das vorsieht, eine Keramiksicht im Plasmasprüh-Verfahren auf ein Substrat aufzubringen und diese Keramiksicht anschließend mittels eines Lasers teilweise zu schmelzen.

Es hat sich ferner gezeigt, daß bekannte Druckmaschinen gelegentlich Probleme bereiten, weil Druckbögen flatternd in die Druckzone einlaufen und sich auch nach dem Druck vom Druckzylinder nicht leicht lösen. Um diesem Problem zu begegnen, ist es bekannt, im Bereich des Druckzylinders

netzartige Matten vorzusehen, mit denen eine Art Luftpolster zwischen den Druckbögen und dem Druckzylinder gebildet wird.

Diese netzartigen Matten sind jedoch einem hohen Verschleiß ausgesetzt und sehr umständlich in der Handhabung.

Ähnliche Probleme treten bei anderen Konfigurationen von Druckmaschinen auf.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren, einen Druckmaschinenzylinder bzw. eine Verwendung der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, daß die im Plasmasprüh-Verfahren auf Druckmaschinenzylinder aufgetragenen Schichten unter Beibehaltung des Vorteils einer unporösen Oberfläche wesentlich besser haften als dies bei bekannten Verfahren der Fall ist und daß die Papierführung beim Einlaufen in die Druckzone und beim Auslaufen aus der Druckzone problemlos, insbesondere ohne Flattern und ohne zu große Ablösekräfte in der Papierbahn bzw. im Druckbogen erfolgt.

Gemäß dem eingangs genannten Verfahren wird diese Aufgabe zum einen durch die Verfahrensschritte:

- a) Aufbringen einer korrosionsbeständigen Schicht im Plasmasprüh-Verfahren;
- b) vollflächiges Aufschmelzen der korrosionsbeständigen Schicht,

gelöst.

Im Gegensatz zu den bekannten Verfahren wird nämlich nicht nur in an sich bekannter Weise die korrosionsbeständige Schicht im Plasmasprüh-Verfahren aufgebracht, sondern die Schicht wird vielmehr vollflächig auf das Walzengrundmaterial aufgeschmolzen, wodurch sowohl die Haftung am Grundmaterial erhöht wie auch eine glatte Oberfläche erzeugt wird.

Diese Wirkung wird noch wesentlich durch die weiteren Verfahrensschritte

- c) Aufbringen einer abriebfesten Schicht im Plasmasprüh-Verfahren auf die aufgeschmolzene korrosionsbeständige Schicht;
- d) vollflächiges Aufschmelzen der abriebfesten Schicht,

gesteigert, weil nun eine zweilagige Schicht mit hoher Haftung und glatter Oberfläche auf das Walzengrundmaterial aufgeschmolzen ist, deren untere, auf dem Walzengrundmaterial aufliegende Lage das Grundmaterial vor Korrosion schützt, während die obere, abriebfeste Lage den Druckmaschinenzylinder vor Verschleiß schützt.

Erfindungsgemäß kann die angestrebte Wirkung noch weiter durch die folgenden Verfahrensschritte

- e) Aufbringen einer zweiten korrosionsbeständigen Schicht im Plasmasprüh-Verfahren auf die aufgeschmolzene abriebfeste Schicht;

- f) Aufbringen einer zweiten abriebfesten Schicht im Plasmasprüh-Verfahren auf die zweite korrosionsbeständige Schicht;
- g) vollflächiges Aufschmelzen der zweiten korrosionsbeständigen und der zweiten abriebfesten Schicht,

gesteigert werden, weil nun ein insgesamt vierlagiger Schichtaufbau besteht, bei dem ein Verfahrensschritt durch gemeinsames Aufschmelzen der beiden obersten Schichten gespart wird.

Bei manchen Anwendungsfällen genügen erfindungsgemäß die folgenden Verfahrensschritte:

- a) Aufbringen einer korrosionsbeständigen Schicht im Plasmasprüh-Verfahren;
- b) Aufbringen einer abriebfesten Schicht im Plasmasprüh-Verfahren auf die korrosionsbeständige Schicht;
- c) vollflächiges Aufschmelzen der korrosionsbeständigen und der abriebfesten Schicht.

Gemäß dem eingangs genannten Verfahren wird die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe ferner dadurch gelöst, daß fein verteilte Vertiefungen in die jeweils äußerste Schicht eingeschmolzen werden.

Gemäß dem eingangs genannten Druckmaschinenzylinder wird die Aufgabe zunächst dadurch gelöst, daß die Schichten vollflächig aufgeschmolzen sind.

Gemäß dem eingangs genannten Druckmaschinenzylinder wird die Aufgabe ferner dadurch gelöst, daß die oberste Schicht mit rasterartig verteilten Vertiefungen von etwa 0,05 bis 0,5 mm Tiefe und etwa 0,1 bis 0,5 mm oberem Durchmesser versehen ist.

Schließlich wird die Aufgabe bei der eingangs genannten Verwendung dadurch gelöst, daß das genannte Verfahren bzw. der genannte Druckmaschinenzylinder bei einem Gummituch-, Platten- oder Druckzylinder einer Rollen- oder Bogenoffsetmaschine verwendet wird.

Die Aufgabe wird auf diese Weise vollkommen gelöst, weil sich durch die eingeschmolzenen fein verteilten Vertiefungen von selbst ein wirksames Luftpolster zwischen dem Papier und dem betreffenden Zylinder bildet, das ein Flattern des Papiers beim Einlaufen in die Druckzone und zu hohe Ablösekräfte beim Auslaufen aus der Druckzone sicher vermindert. Der besondere Vorteil der Erfindung liegt dabei somit darin, daß bei Wahrung des Aufdruckes auch feinstes Raster oder Rasterformen ein Luftraum zwischen Zylindermantel und Druckbogen geschaffen wird, der ein leichtes Ablösen des Druckbogens nach dem Druck und ein flatterfreies Einlaufen des Druckbogens in die Druckzone sichert, insbesondere bei Druckzylindern im Bogenoffsetverfahren, im Schön- oder Widerdruck.

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung besteht eine erste, haftvermittelnde und korrosionsbeständige Schicht vorzugsweise aus Cr, Ni, Al, CrNi, AlNi, CrAl o. dgl. Sie weist vorzugsweise eine Dicke von 15 bis 100 μ auf.

Eine weitere, abriebfeste Schicht ist erfindungsgemäß bevorzugt entweder als Keramikschiicht ausgebildet, die aus Aluminiumoxid, Titanoxid, Chromoxid, Aluminiumoxid + Chromoxid, Aluminiumoxid + Titanoxid, Chromoxid + Titanoxid, Chromkarbid, Chromkarbid + Kobalt, Wolframkarbid, Wolframkarbid-kobalt, Kalziumzirkonat o. dgl. besteht oder sie ist eine Metallschicht aus Molybdän, Kobalt o. dgl.

Die abriebfeste Schicht wird bevorzugt in einer Dicke von 60 bis 300 μ , vorzugsweise von 200 μ aufgebracht.

Diese Materialien bzw. Dimensionierungen haben sich in praktischen Erprobungen als besonders zweckmäßig erwiesen.

Bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die Schichten mittels eines Lasers vollflächig aufgeschmolzen bzw. die Vertiefungen in die äußerste Schicht eingeschmolzen.

Die an sich bekannte Verwendung eines Lasers zum Aufschmelzen der Schicht oder Schichten hat im hier interessierenden Anwendungsfall bei Druckmaschinenzylindern den wesentlichen Vorteil, daß trotz eines an sich punktförmigen Auftreffpunktes des Laserstrahls auch Druckmaschinenzylinder mit verhältnismäßig großen Abmessungen vollflächig aufgeschmolzen

werden können, indem durch langsames Drehen des Druckmaschinenzylinders und durch einen ebenso langsamen axialen Vorschub des Lasers eine Spirale mit sehr kleiner Steigung am Außenumfang des Druckmaschinenzylinders überstrichen wird, die so eng bemessen ist, daß der Laserstrahl die gesamte Oberfläche nach und nach bestreicht. Die Verwendung eines Lasers hat darüber hinaus den Vorteil, daß durch Verwendung geeigneter Laser die Eindringtiefe beim Aufschmelzen geeignet eingestellt werden kann. Eine besonders gute Wirkung wird in diesem Zusammenhang dadurch erzielt, daß die jeweils äußerste Schicht gleichzeitig mittels des Lasers aufgeschmolzen und in einem Arbeitsgang die Vertiefungen eingeschmolzen werden.

Dies wird bei einer praktischen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens dadurch erreicht, daß zum Einschmelzen der Vertiefungen der Druckmaschinenzylinder, wie bereits erwähnt, mit konstanter, langsamer Drehzahl um seine Längsachse gedreht und gleichzeitig der Laser durch einen langsamen Vorschub parallel zur Längsachse bewegt wird, während ein Laserstrahl auf die Oberfläche des Druckmaschinenzylinders gerichtet ist und der Laserstrahl in seiner Intensität moduliert wird. Es kann dann durch das Tastverhältnis der Modulation in Verbindung mit der Drehzahl des Druckmaschinenzylinders und der Vorschubgeschwindigkeit des Lasers ein nahezu beliebiges Raster von Vertiefungen aufgebracht werden. Die Form der Vertiefungen kann durch geeignetes Einstellen der Modulation bestimmt werden, insbesondere dadurch, daß der Laserstrahl zwischen minimaler und maximaler Intensität entweder schlagartig hin und her geschaltet oder mit weichen Übergängen moduliert wird. Auch die Dynamik

der Intensität des Laserstrahls zwischen maximaler und minimaler Leistung kann zur Ausbildung bestimmter Formen von Vertiefungen herangezogen werden.

Bei einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel dieses Verfahrens wird der Laserstrahl etwa dreimal pro Millimeter Länge der Linie, die er auf der Oberfläche des Druckmaschinenzylinders beschreibt, moduliert.

Es wurde bereits erwähnt, daß unterschiedliche Formen der Vertiefungen erzielt werden können. Bei Varianten der Erfindung werden die Vertiefungen derart eingeschmolzen, daß sie in einer Richtung senkrecht zur Oberfläche der Schicht ein sinusförmiges oder ein dreieckförmiges Querschnittsbild aufweisen.

Es wurde ferner bereits erwähnt, daß unterschiedliche Rasterarten, d.h. eine unterschiedliche flächenhafte Verteilung der Vertiefungen durch entsprechendes Einstellen der Verfahrensparameter erzielt werden kann.

Bei einer Variante der Erfindung werden die Vertiefungen derart eingeschmolzen, daß ihre oberen Öffnungen mindestens näherungsweise in einem quadratisch dichten Raster aneinanderliegen. Eine noch dichtere Packung der Vertiefungen an der Oberfläche kann jedoch auch dadurch erreicht werden, daß sie in einem hexagonal dichten Raster aneinanderliegen.

Besonders bevorzugt ist bei diesen Ausführungsformen, wenn die Öffnungen der Vertiefungen einander in mindestens einer

Koordinatenrichtung überlappen. Auf diese Weise wird sichergestellt, daß die gesamte Oberfläche des Druckmaschinenzylinders einer Laserbehandlung unterzogen wird, weil die Zonen nachfolgenden Einschmelzens von Vertiefungen ineinander übergehen.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung werden die Vertiefungen mit einer Tiefe von etwa 0,05 bis 0,5 mm und mit einem Durchmesser von etwa 0,1 bis 0,5 mm eingeschmolzen.

Es versteht sich, daß die vorstehend geschilderten und die nachfolgend noch erläuterten Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne damit den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1a bis 3b

ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verfahrens, mit einer Prinzipdarstellung aufeinanderfolgender Verfahrensschritte sowie eine Prinzipdarstellung des jeweils erzielten Schichtaufbaus;

Fig. 4a und 4b

Darstellungen ähnlich Fig. 3b, jedoch in weiter vergrößertem Maßstab;

Fig. 5 bis 8

Prinzipdarstellungen zur Erläuterung erfindungsgemäß erzielbarer Vertiefungsraster;

Fig. 9 eine Prinzipdarstellung einer üblichen Bogenoffsetmaschine zur Erläuterung einer bevorzugten Verwendung der Erfindung.

Die Fig. 1a bis 3b zeigen in vereinfachter Darstellung verschiedene Schritte des erfindungsgemäßen Verfahrens, wobei gleiche Elemente jeweils mit gleichen Bezugszeichen versehen sind. Die Fig. 1a bis 3a zeigen in Prinzipdarstellung eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, während die Fig. 1b, 2b und 3b in stark vergrößerter Darstellung den jeweils erzielten Schichtaufbau darstellen.

In Fig. 1 ist 10 ein Druckmaschinenzylinder, der in einer nicht dargestellten Vorrichtung derart eingespannt ist, daß er um seine Längsachse 11 in Richtung des Pfeiles 12 mit sehr langsamer Drehzahl gedreht werden kann.

Neben dem Druckmaschinenzylinder 10 befindet sich, in radialer Ausrichtung hierzu, eine Plasma-Sprühkanone 13, die mittels eines ebenfalls nicht dargestellten Vorschubs in Richtung eines Pfeils 14 parallel zur Längsachse 11 des Druckmaschinenzylinders 10 langsam verstellt werden kann.

Es versteht sich dabei, daß der hierdurch erläuterte Bewegungsvorgang zwischen Druckmaschinenzylinder 10 und Plasma-

Sprühkanone 13 auch in verschiedenen kinematischen Umkehrungen auf andere Weise realisiert werden kann, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Mit 15 ist in Fig. 1a eine spiralförmige Linie auf der Oberfläche des Druckmaschinenzylinders 10 angedeutet. Entlang dieser Linie 15 wird ein erstes Material 16, das aus der Plasma-Sprühkanone 13 austritt, verteilt, wenn sich der Druckmaschinenzylinder 10 und die Plasma-Sprühkanone 13 in der beschriebenen Weise bewegen. Es ist leicht einzusehen, daß die Steigung der spiralförmigen Linie 15 durch Abstimmung der Drehzahl des Druckmaschinenzylinders 10 und der Vorschubgeschwindigkeit der Plasma-Sprühkanone 13 in gewünschter Weise eingestellt werden kann, ebenso wie die Geschwindigkeit, mit der die Plasma-Sprühkanone 13 entlang der Linie 15 fährt.

Fig. 1b zeigt, daß auf die vorstehend beschriebene Weise auf einem Walzengrundmaterial 20 des Druckmaschinenzylinders 10 eine erste Schicht 21 aufgebracht werden kann.

Die erste Schicht 21 ist bevorzugt eine haftvermittelnde und korrosionsbeständige Schicht. Das erste Material 16, aus dem die erste Schicht 21 besteht, kann ein hierzu geeignetes und im Plasmasprüh-Verfahren aufbringbares Material sein, beispielsweise Cr, Ni, Al, CrNi, AlNi, CrAl o. dgl.

Es versteht sich jedoch, daß das Vorsehen einer haftvermittelnden und korrosionsbeständigen Schicht nicht unbedingt erforderlich ist, sondern daß auch unmittelbar eine abriebfeste Schicht auf das Walzengrundmaterial 20 aufgebracht

werden kann, ohne daß dies den Rahmen der Erfindung verläßt.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird als nächstes auf die haftvermittelnde und korrosionsbeständige erste Schicht 21 eine zweite Schicht 24 aufgebracht, wie es die Fig. 2b zeigt.

Hierzu wird, wie in Fig. 2a angedeutet, ein weiterer Verfahrensschritt vollzogen, der mit dem Verfahrensschritt entsprechend Fig. 1a übereinstimmt, jedoch mit der Abweichung, daß statt des ersten Materials 16 ein zweites Material 23 von der Plasma-Sprühkanone 13 versprüht wird. Mit 12a, 14a und 15a ist dabei angedeutet, daß sich die Verfahrensparameter beim zweiten Verfahrensschritt gemäß Fig. 2a von denjenigen des ersten Schritts gemäß Fig. 1a unterscheiden können, wenn dies aufgrund des speziell verwendeten zweiten Materials 23 ratsam erscheint.

Der hierdurch entstehende Schichtenaufbau ist in Fig. 2b dargestellt, wo man sieht, daß sich auf der ersten Schicht 21 jetzt eine zweite Schicht 24 befindet. Als zweites Material 23, aus dem die zweite Schicht 24 besteht, wird bevorzugt ein abriebfestes Material verwendet. Dies kann zum einen eine Keramikschiicht sein, die aus Aluminiumoxid oder Titanoxid oder Chromoxid oder Aluminiumoxid + Chromoxid, Aluminiumoxid + Titanoxid, Chromoxid + Titanoxid, Chromkarbid, Chromkarbid + Kobalt, Wolframkarbid, Wolframkarbid-kobalt, Kalziumzirkonat o. dgl. besteht. Man kann jedoch auch eine Metallschicht aus Molybdän, Kobalt o. dgl. als abriebfeste Schicht einsetzen.

Es versteht sich ferner, daß haftvermittelnde und korrosionsbeständige Schichten einerseits und abriebfeste Schichten andererseits auch mehrfach aufeinanderfolgend vorgesehen werden können.

Mit Punkten 26 ist angedeutet, daß sich an die ersten beiden Verfahrensschritte noch weitere Verfahrensschritte ähnlicher Art anschließen können, so daß insgesamt ein Aufbau mit mehr als zwei Schichten 21, 24 auf dem Walzengrundmaterial 20 entsteht.

Fig. 3a zeigt einen weiteren Verfahrensschritt in schematischer Darstellung, bei dem statt der Plasma-Sprühkanone 13 ein Laser 30 mittels eines geeigneten Vorschubs parallel zur Längsachse 11 des Druckmaschinenzylinders 10 geführt wird. Die den vorhergehenden Verfahrensschritten entsprechenden Parameter 12b, 14b und 15b können wieder geeignet eingestellt werden. Dies empfiehlt sich besonders in der Hinsicht, daß die Steigung der spiralförmigen Linie 15b noch wesentlich kleiner eingestellt wird als dies bei den Linien 15 und 15a der Fall war, weil der Auftreffpunkt des Laserstrahls 31 des Lasers 30 wesentlich kleiner ist als die Aufsprühzone, die mit der Plasma-Sprühkanone 13 an der Oberfläche des Druckmaschinenzylinders 10 überstrichen wird.

Mittels des Laserstrahls 31 des Lasers 30 kann nun zweierlei bewirkt werden:

Zum einen kann man den Laser 30 im Dauerstrichbetrieb entlang der Linie 15b derart führen, daß die gesamte aufgebrauchte Schicht 21 oder 24 oder 21 zusammen mit 24 vollflächig auf die Oberfläche des Druckmaschinenzylinders 10 aufgeschmolzen wird. Die Verfahrensschritte gemäß den Fig. 1 bzw. 2 bzw. 3 können dabei in nahezu beliebiger Reihenfolge vorgenommen werden, indem die Schichten 21, 24 entweder einzeln oder gemeinsam oder jeweils gruppenweise vollflächig aufgeschmolzen werden.

Eine weitere, im vorliegenden Zusammenhang bedeutsame Möglichkeit ergibt sich dadurch, daß man den Laserstrahl 31 moduliert, worunter eine zeitliche Variation der Intensität verstanden wird. Der Laserstrahl 31 kann entweder ein- und ausgeschaltet, d.h. getaktet werden, man kann ihn jedoch auch in der Intensität mit weichen Übergängen zwischen einem maximalen und einem minimalen Intensitätswert hin- und herregeln.

In jedem Falle ergibt sich hierdurch eine Struktur, wie sie in Fig. 3b dargestellt ist. In die zumindest teilweise aufgeschmolzenen Schichten 21 und insbesondere 24 werden nämlich durch das Modulieren des Laserstrahls 31 fein verteilte Vertiefungen 32 eingebracht, deren Lage und Form von den eingestellten Verfahrensparametern abhängt.

Hierzu zeigen die Fig. 4a und 4b zwei Beispiele. Die Vertiefungen 32 gemäß Fig. 4a haben eine im senkrechten Querschnitt sinusförmige Form, während die Vertiefungen 32a gemäß Fig. 4b eine eher dreieckförmige Form aufweisen.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung beträgt die Tiefe T der Vertiefungen 32 etwa 0,05 bis 0,5 mm, vorzugsweise 0,35 mm und der Durchmesser D etwa 0,1 bis 0,5 mm, vorzugsweise 0,11 mm. Dies sind jedoch keine einschränkenden Angaben, sondern es können die Durchmesser D und die Tiefen T der Vertiefungen 32 vielmehr in weiten Grenzen variiert werden.

Die Fig. 5 bis 8 zeigen verschiedene flächenhafte Verteilungen der Vertiefungen 32 auf der Oberfläche des Druckmaschinenzylinders 10.

Fig. 5 zeigt als Beispiel eine flächenhafte Verteilung mit quadratisch dichtester Packung, bei der die Rastermaße x und y in den beiden Koordinatenrichtungen gleich groß sind und dem oberen Durchmesser D der Vertiefungen 32 entsprechen.

Fig. 6 zeigt, ebenfalls als Beispiel, eine hexagonal dichteste Flächenpackung der Vertiefungen 32.

In Fig. 7 ist angedeutet, daß sich die Vertiefungen 32 zumindest in Richtung der einen Koordinate auch teilweise überlappen können, wobei das Rastermaß zweier sich teilweise überlappender Vertiefungen 32 mit z bezeichnet ist. Hieraus errechnen sich die Rastermaße der beiden Flächenkoordinaten zu az bzw. bz , wobei a und b wählbare Faktoren sind und a beispielsweise einen Wert von 1,414 aufweisen kann, während b einen Wert von 0,767 einnehmen kann, in welchem Falle dann die Vertiefungen 32 zueinander unter 45° ausgerichtet sind. Die hierdurch entstehenden Überlappungen der Vertiefungen 32 sind mit 35 bezeichnet.

Schließlich zeigt Fig. 8 noch eine weitere Variante, bei der sich die Vertiefungen 32 in beiden Koordinatenrichtungen überlappen, so daß Überlappungen 35 und 36 in beiden Koordinatenrichtungen entstehen.

Man kann die flächenhaften Anordnungen gemäß den Fig. 5 bis 8, wie bereits erwähnt wurde, durch geeignete Einstellung der Verfahrensparameter erzielen. Stellt man beispielsweise die Modulation des Laserstrahls 31 auf drei Pulsationen pro Millimeter entlang der Linie 15b von Fig. 3a ein, so erhält man ca. 800 bis 900 Vertiefungen 32 pro Quadratzentimeter.

Fig. 9 zeigt schließlich noch eine an sich bekannte Offset-Druckmaschine, wie sie zum Bedrucken von Bögen oder Bahnen verwendet werden kann.

Die Druckmaschine 40 weist einen Druckzylinder 41, einen Gummituchzylinder 42 sowie einen Plattenzylinder 43 auf. Ein Farbwerk ist mit 44 und ein Feuchtwerk ist mit 45 bezeichnet. Weiterhin sind Transportzylinder 46 und 46' vorgesehen.

Das Farbwerk 44 verteilt gleichmäßig eine bestimmte Druckfarbe auf die Oberfläche des Plattenzylinders 43, der die Druckfarbe trägt. Gleichzeitig sorgt das Feuchtwerk 45 mit ähnlicher Verteilung für eine ausreichende Befeuchtung der hierzu vorgesehenen Oberflächenbereiche des Plattenzylinders 43.

Der Plattenzylinder 43 läuft auf dem Gummituchzylinder 42 und überträgt das zu druckende Bild bzw. die zu druckende Schrift auf dessen elastische Oberfläche. Der Gummituchzylinder 42 rollt seinerseits auf dem Bogen bzw. der Bahn ab, die zwischen dem Gummituchzylinder 42 und dem Druckzylinder 41 hindurchgeführt wird. Hierzu gelangt beispielsweise ein Papierbogen entlang der Richtung 47 zunächst in den Bereich des Transportzylinders 46 und wird von dort zwischen Gummituchzylinder 42 und Druckzylinder 41 geführt. Nach Umlauf um den Druckzylinder 41 wird nun der Papierbogen mittels eines weiteren Transportzylinders 46' in Richtung des Pfeiles 48 wieder aus dem Bereich des Druckwerks hinausbefördert.

Wird bei einem Beispiel der Erfindung nun die Oberfläche des Druckzylinders 41 mit den Vertiefungen 32 versehen, so hat dies zur Wirkung, daß der Papierbogen entlang des Pfeiles 47 flatterfrei zwischen den Gummituchzylinder 42 und den Druckzylinder 41 einläuft und sich auch ohne Probleme wieder vom Druckzylinder 41 löst, um an den zweiten Transportzylinder 46' abgegeben zu werden.

Bei einem praktischen Versuch der Erfindung war es beispielsweise möglich, auf einer üblichen Bogenoffset-Druckmaschine bis zu 10 000 Bogen eines Samtoffset-Papiers pro Stunde zu verarbeiten, was etwa einer Verdoppelung der Verarbeitungsgeschwindigkeit, verglichen mit dem Stand der Technik, entspricht.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Oberflächenbehandlung eines Druckmaschinenzylinders, bei dem auf die Laufläche des Zylinders eine Schicht im Plasmasprüh-Verfahren aufgebracht wird, gekennzeichnet durch die Verfahrensschritte:
 - a) Aufbringen einer korrosionsbeständigen Schicht im Plasmasprüh-Verfahren;
 - b) vollflächiges Aufschmelzen der korrosionsbeständigen Schicht.
2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch die weiteren Verfahrensschritte:
 - c) Aufbringen einer abriebfesten Schicht im Plasmasprüh-Verfahren auf die aufgeschmolzene korrosionsbeständige Schicht;
 - d) vollflächiges Aufschmelzen der abriebfesten Schicht.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch die weiteren Verfahrensschritte:
 - e) Aufbringen einer zweiten korrosionsbeständigen Schicht im Plasmasprüh-Verfahren auf die aufgeschmolzene korrosionsbeständige bzw. abriebfeste Schicht;

- f) Aufbringen einer zweiten abriebfesten Schicht im Plasmasprüh-Verfahren auf die zweite korrosionsbeständige Schicht;
 - g) vollflächiges Aufschmelzen der zweiten korrosionsbeständigen und der zweiten abriebfesten Schicht.
4. Verfahren zur Oberflächenbehandlung eines Druckmaschinenzylinders, bei dem auf die Lauffläche des Zylinders eine Schicht im Plasmasprüh-Verfahren aufgebracht wird, gekennzeichnet durch die Verfahrensschritte:
- a) Aufbringen einer korrosionsbeständigen Schicht im Plasmasprüh-Verfahren;
 - b) Aufbringen einer abriebfesten Schicht im Plasmasprüh-Verfahren auf die korrosionsbeständige Schicht;
 - c) vollflächiges Aufschmelzen der korrosionsbeständigen und der abriebfesten Schicht.
5. Verfahren zur Oberflächenbehandlung eines Druckmaschinenzylinders (10), bei dem auf die Lauffläche des Zylinders (10) eine oder mehrere haftvermittelnde, korrosionsbeständige oder abriebfeste Schichten (21, 24) im Plasmasprüh-Verfahren aufgebracht werden, dadurch gekennzeichnet, daß fein verteilte Vertiefungen (32, 32a) in die jeweils äußerste Schicht (24) eingeschmolzen werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine haftvermittelnde und korrosionsbeständige Schicht (21) aus Cr, Ni, Al, CrNi, AlNi, CrAl o. dgl. aufgebracht wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die haftvermittelnde und korrosionsbeständige Schicht (21) in einer Dicke von 15 bis 100 μ aufgebracht wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine abriebfeste Schicht (24) als Keramikschiicht aus Aluminiumoxid, Titanoxid, Chromoxid, Aluminiumoxid + Chromoxid, Aluminiumoxid + Titanoxid, Chromoxid + Titanoxid, Chromkarbid, Chromkarbid + Kobalt, Wolframkarbid, Wolframkarbidkobalt, Kalziumzirkonat o. dgl. oder eine Metallschicht aus Molybdän, Kobalt o. dgl. aufgebracht wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die abriebfeste Schicht (24) in einer Dicke von 60 bis 300 μ , vorzugsweise von 200 μ , aufgebracht wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichten (21, 24) mittels eines Lasers (30) vollflächig aufgeschmolzen bzw. die Vertiefungen (32, 32a) in die äußerste Schicht (24) eingeschmolzen werden.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß zum vollflächigen Aufschmelzen der Schichten (21, 24) bzw. Einsmelzen der Vertiefungen (32, 32a) der Druckmaschinenzylinder (10) mit konstanter, langsamer Drehzahl um seine Längsachse (11) gedreht und gleichzeitig der Laser (30) durch einen langsamen Vorschub parallel zur Längsachse (11) bewegt wird, während ein Laserstrahl (31) auf die Oberfläche des Druckmaschinenzylinders (10) gerichtet ist und daß der Laserstrahl (31) in seiner Intensität moduliert wird.
12. Druckmaschinenzylinder (10), der an der Oberfläche des Walzengrundmaterials (20) mit einer oder mehreren haftvermittelnden, korrosionsbeständigen oder abriebfesten Schichten (21, 24) versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichten (21, 24) vollflächig aufgeschmolzen sind.
13. Druckmaschinenzylinder (10), der an der Oberfläche des Walzengrundmaterials (20) mit einer oder mehreren haftvermittelnden, korrosionsbeständigen oder abriebfesten Schichten (21, 24) versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweils oberste Schicht (24) mit rasterartig verteilten Vertiefungen (32, 32a) von etwa 0,05 bis 0,5 mm Tiefe (T) und etwa 0,1 bis 0,5 mm oberem Durchmesser (D) versehen ist.
14. Verwendung eines der Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11 bzw. des Druckmaschinenzylinders nach Anspruch 15 bei einem Gummituchzylinder (42), Plattenzylinder (43) oder Druckzylinder (41) einer Rollen- oder Bogenoffsetmaschine (40).

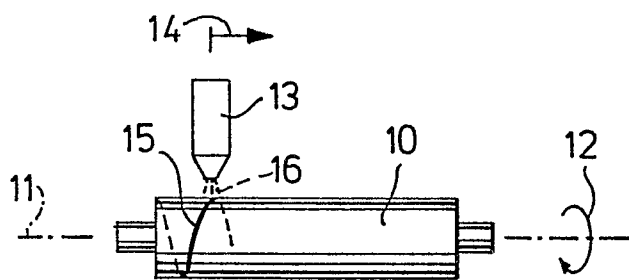


Fig. 1a

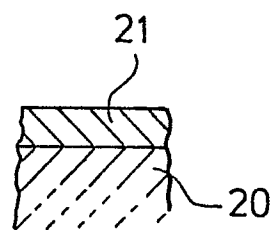


Fig. 1b

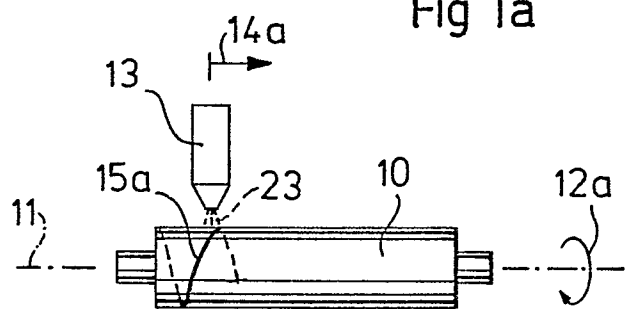


Fig. 2a

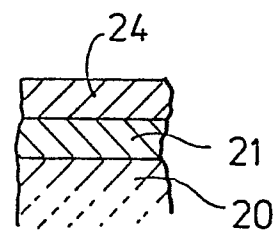


Fig. 2b

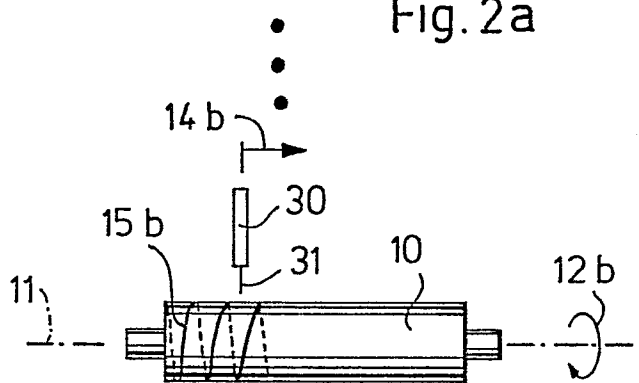


Fig. 3a

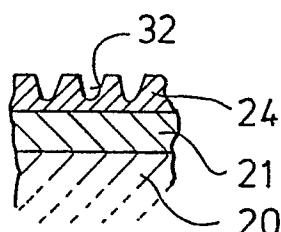


Fig. 3b

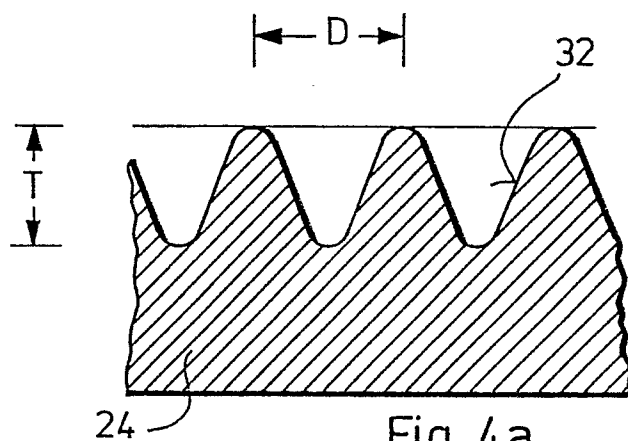


Fig. 4a

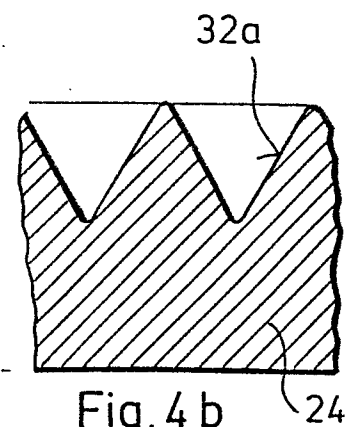


Fig. 4b

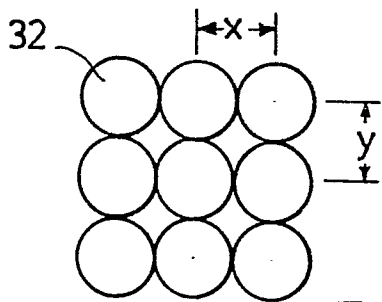


Fig. 5

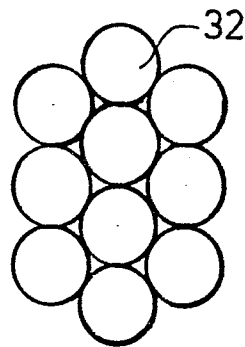


Fig. 6

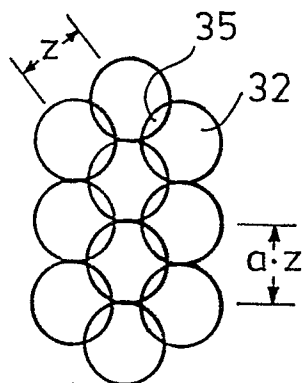


Fig. 7

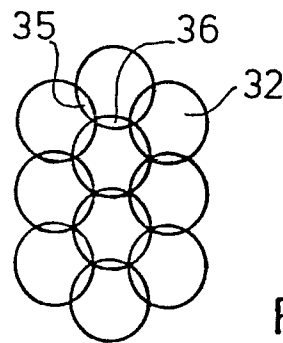


Fig. 8

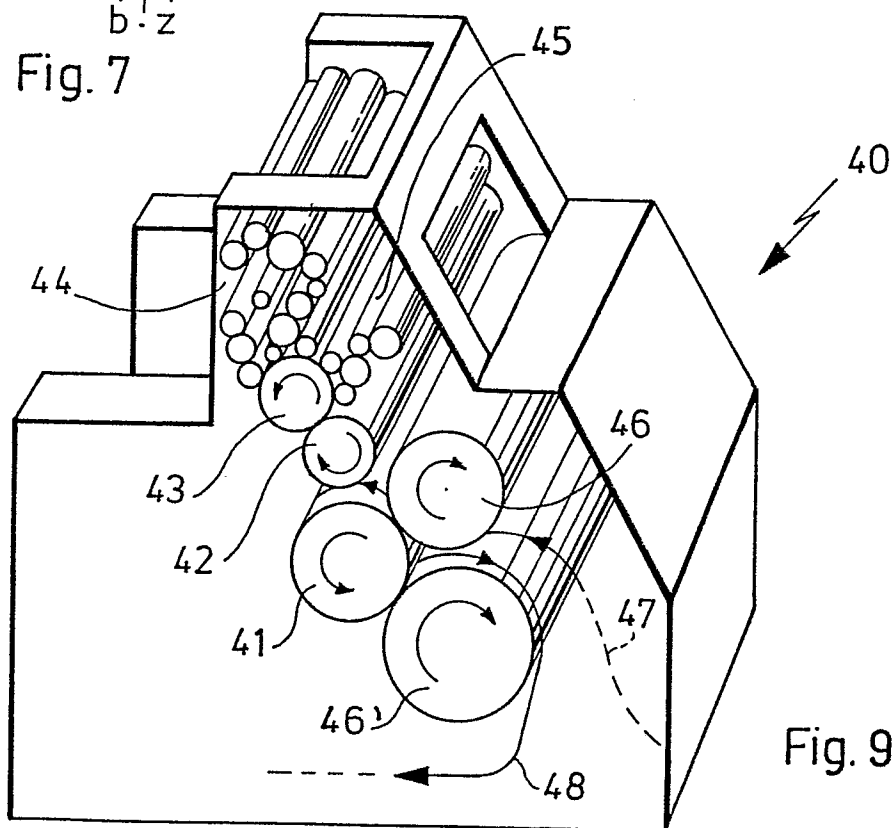


Fig. 9



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0199084
Nummer der Anmeldung

EP 86 10 3681

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
Y,D	DE-A-2 343 283 (METALLURGIK) * Ansprüche 1-5 *	1	C 23 C 4/18 C 23 C 28/00 B 41 N 7/00
Y	FR-A-2 209 854 (SKE INDUSTRIAL TRADING AND DEVELOPMENT CO.) * Ansprüche 1-9 *	1	
A	PATENTS ABSTRACTS OF JAPAN, Band 6, Nr. 78 (C-102) [956], 15. Mai 1982; & JP - A - 57 13 166 (HITACHI ZOSEN K.K.) 23-01-1982 * Zusammenfassung *	1	
A	CHEMICAL ABSTRACTS, Band 92, Nr. 24, Juni 1980, Seite 203, Nr. 201655r, Columbus, Ohio, US; J.D. AYERS et al.: "Consolidation of plasma-sprayed coatings by laser remelting", & PROC. SOC. PHOTO-OPT. INSTRUM. ENG. 1980, 198(Laser Appl. Mater. Process.), 57-64 * Zusammenfassung *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			C 23 C B 41 N B 41 C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 25-07-1986	Prüfer ELSEN D.B.A.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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 T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	CHEMICAL ABSTRACTS, Band 94, Nr. 12, März 1981, Seite 255, Nr. 88021g, Columbus, Ohio, US; J.D. AYERS et al.: "Corrosion behavior of laser consolidated titanium coated steel in sea water", & CORROSION (HOUSTON) 1981, 37(1), 55-7 * Zusammenfassung *	1	
A	--- GB-A- 992 657 (WELLWORTHY LTD.) * Ansprüche 1-8 *	1	
A	--- DE-C- 410 158 (R. HOPFELT) * Anspruch *	2	
A	--- PATENTS ABSTRACTS OF JAPAN, Band 9, Nr. 180 (C-293) [1903], 25. Juli 1985; & JP - A - 60 50 156 (TOUSHIBA ENGINEERING K.K.) 19-03-1985 * Zusammenfassung *	4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
A	--- DE-A-2 611 120 (VEB PLAST- UND ELASTVERARBEITUNGSMASCHINEN-KOMBINAT) * Anspruch *	4	
A	--- GB-A-2 049 102 (C.S.I. CORP.) * Insgesamt *	5-13	
	--- -/-		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 25-07-1986	
		Prüfer ELSEN D.B.A.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0199084

Nummer der Anmeldung

EP 86 10 3681

Seite 3

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
A	EP-A-0 095 608 (BELSERDRUCK CHR. BELSER) * Ansprüche 1-15 * -----	14															
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 25-07-1986	Prüfer ELSEN D.B.A.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td></td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : mündliche Offenbarung	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : mündliche Offenbarung	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
P : Zwischenliteratur																	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	