



(11)

EP 3 917 780 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
12.10.2022 Patentblatt 2022/41

(21) Anmeldenummer: **20700590.1**

(22) Anmeldetag: **13.01.2020**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B41F 7/16 ^(2006.01) **B05D 3/06** ^(2006.01)
B08B 7/00 ^(2006.01) **B41F 17/00** ^(2006.01)
B41M 5/00 ^(2006.01) **C23G 5/00** ^(2006.01)
H05H 1/34 ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B41F 7/16; B05D 3/102; B05D 3/142; B05D 5/04;
B05D 7/14; B41F 17/00; B41M 1/28; B41M 5/0011;
B05D 3/067; B05D 2202/00; B05D 2202/30;
B05D 2350/20; B41M 7/0081

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2020/050689

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2020/156790 (06.08.2020 Gazette 2020/32)

(54) **VERFAHREN UND DRUCKMASCHINE JEWEILS ZUM BEDRUCKEN EINES METALLISCHEN BEDRUCKSTOFFES**

METHOD AND PRINTING MACHINE RESPECTIVELY FOR PRINTING A METALLIC PRINTABLE MATERIAL

PROCÉDÉ ET MACHINE D'IMPRESSION RESPECTIVEMENT POUR L'IMPRESSION D'UN SUPPORT D'IMPRESSION MÉTALLIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **28.01.2019 DE 102019101997**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.12.2021 Patentblatt 2021/49

(73) Patentinhaber: **Koenig & Bauer AG**
97080 Würzburg (DE)

(72) Erfinder:
• **BEHNKE, Stephan**
16356 Ahrensfelde (DE)

• **TÖRKÖ, Benjamin**
73072 Donzdorf (DE)
• **GUMBEL, Ralf**
73230 Kirchheim unter Teck (DE)

(74) Vertreter: **Koenig & Bauer AG**
- Lizenzen - Patente -
Friedrich-Koenig-Straße 4
97080 Würzburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 0 761 415 WO-A2-2007/016999
DE-A1-102006 044 957 US-A1- 2017 354 991

EP 3 917 780 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bedrucken eines metallischen Bedruckstoffes gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine Druckmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 6 zur Durchführung des vorgenannten Verfahrens.

[0002] Durch die US 2018/0046114 A1 ist eine Vorrichtung zum Aufbringen einer Dekoration auf eine äußere Oberfläche eines metallischen Behälters bekannt, umfassend eine Übertragungsdruckform, ein elektrofotografisches System in einer vorgegebenen Ausrichtung in Bezug auf die Übertragungsdruckform, wobei das elektrofotografische System ein Tonermaterial auf die Übertragungsdruckform fördert, und eine Zuführeinheit, um den metallischen Behälter mit der Übertragungsdruckform in Kontakt zu bringen, um das Tonermaterial von der Übertragungsdruckform zur äußeren Oberfläche des metallischen Behälters für deren Dekoration zu übertragen.

[0003] Durch die US 2017/0354991 A1 ist ein Verfahren zur Herstellung einer mit einem transparenten Muster bedruckten Stahlplatte bekannt, umfassend ein Ausbilden einer bedruckten Farbfilmschicht durch Ausstoßen transparenter Tinte auf mindestens eine Oberfläche einer Stahlplatte und ein Härten der bedruckten Farbfilmschicht mit ultravioletttem Licht, um eine gehärtete bedruckte Farbfilmschicht zu bilden und ferner vorzugsweise umfassend das Durchführen einer Vorverarbeitung auf der betreffenden Oberfläche der Stahlplatte mit Plasma vor dem Ausbilden der bedruckten Farbfilmschicht.

[0004] Durch die DE 10 2006 044 957 A1 ist ein Verfahren zum Transfer von bildgebenden und/oder ab- oder überdeckenden Applikationsschichten von einer Transferfolie auf Druckbogen in einer Bogen verarbeitenden Maschine, insbesondere einer Bogenrotationsdruckmaschine, bekannt, wenigstens mit einem Auftragwerk für eine bildmäßige oder flächige Beschichtung eines Druckbogens mit einem Kleber und mit wenigstens einem Beschichtungswerk zum Übertragen bildgebender oder abdeckender Schichten von der Transferfolie auf den Druckbogen, wobei in einem Beschichtungswerk ein Transferspalt gebildet ist und die Transferfolie an der Oberfläche einer Presswalze entlang und mit der beschichteten Seite auf einem Druckbogen aufgelegt und unter Druck gemeinsam mit diesem durch den Transferspalt führbar ist, so dass die bildgebenden oder abdeckenden Schichten in mit Kleber versehenen Bereichen von der Transferfolie auf den Druckbogen haftend übertragen werden, wobei der Druckmaschine steifelastische Druckbogen als Blechtafeln oder Kunststofftafeln zugeführt werden, die auf wenigstens einer bedruckten oder beschichteten bzw. unbedruckten oder unbeschichteten ersten Seite in einem Transferspalt mit einer bildmäßigen oder vollflächigen Folienbeschichtung von der Transferfolie versehen werden, und wobei die metallischen bzw. Kunststoffdruckbogen vor und/oder nach der Aufbringung der Folienbeschichtung getrocknet werden.

[0005] Durch die DE 60 120 305 T2 ist Verfahren zum Bedrucken eines Bedruckstoffes aus Blech in einer Druckmaschine bekannt, bei dem eine Oberfläche des Bleches, auf der der Aufdruck in einer Schichtdicke z. B. von 0,2 μm bis 10 μm erfolgt, mit einer weißen Beschichtung versehen ist.

[0006] Durch die EP 1 503 899 A2 ist eine Einrichtung zum Bedrucken von im Wesentlichen nicht saugfähigem, als Metalltafeln ausgebildetem Druckmaterial bekannt, mit einer einer Drucklinie angehörenden, mindestens ein mit Druckfarbe ausgestattetes Druckwerk aufweisenden Druckmaschine, wobei eine erste Druckeinrichtung und eine zweite Druckeinrichtung vorgesehen sind, die jeweils der Drucklinie angehören und dem Druckwerk - in Druckrichtung gesehen - vorgelagert sind, wobei - in Druckrichtung gesehen - der ersten Druckeinrichtung die zweite Druckeinrichtung folgt, und wobei die erste Druckeinrichtung mit UV-trocknender Grundierung und die zweite Druckeinrichtung mit UV-trocknendem Weißlack ausgestattet sind und der ersten Druckeinrichtung und der zweiten Druckeinrichtung jeweils eine der Drucklinie angehörende UV-Trocknungseinrichtung nachgeschaltet ist.

[0007] Durch die EP 2 428 359 A1 ist eine Druckvorrichtung zum Bedrucken von Flächengebilden mit mindestens einer Druckfarbe bekannt, wobei die Oberflächenspannung dieser Flächengebilde kleiner oder gleich der Oberflächenspannung der Druckfarbe ist, umfassend mindestens ein aktives Druckwerk und eine diesem mindestens einen aktiven Druckwerk nachgelagerte Endtrockenanlage zum Trocknen der vom mindestens einen aktiven Druckwerk auf das Flächengebilde aufgetragenen Druckfarbe, wobei stromaufwärts des mindestens einen aktiven Druckwerks mindestens eine Bestrahlungseinrichtung mit je mindestens einer elektromagnetischen Strahlungsquelle zum Bestrahlen des Flächengebildes vor dessen Zufuhr zum mindestens einen aktiven Druckwerk ausgebildet ist, wobei die Strahlungsquelle z. B. eine langgestreckte UV-Gasentladungsröhre oder ein langgestreckter Infrarotstrahler ist.

[0008] Durch die DE 10 2012 000 414 A1 ist ein Verfahren zur Passivierung der Oberfläche von verzinnemtem Stahlband bekannt, wobei das Stahlband mit einer Bandgeschwindigkeit von mindestens 200 m/min durch eine Beschichtungsanlage bewegt wird, wobei nach dem Verzinnen des Stahlbandes die Oberfläche anodisch oxidiert wird und auf die Oxidschicht eine flüssige Lösung eines chromfreien Nachbehandlungsmittels aufgetragen wird.

[0009] Durch die WO 2016/188 964 A1 ist eine Rotationsdruckmaschine bekannt, mit einer Bedruckstation zum Aufbringen von wasserlöslicher Druckfarbe auf eine Kunststoffolie und mit einer der Bedruckstation vorgeschalteten Reaktionskammer, in der auf dem Wege der Plasma-Behandlung die Oberfläche der Kunststoffolie mittels eines Gasstrahls derart verändert wird, dass die Oberfläche mit wasserlöslicher Druckfarbe ohne Verwendung einer Primerschicht bedruckbar ist.

[0010] Durch die WO 2007/016 999 A2 ist ein Verfah-

ren zur kontinuierlichen Atmosphärendruck Plasmabehandlung von insbesondere elektrisch isolierenden Werkstücken, insbesondere Materialplatten oder -bahnen bekannt, wobei ein zu behandelndes Werkstück in einem Abstand unterhalb einer aus wenigstens zwei in Bewegungsrichtung unter Belassung eines Spaltes hintereinander angeordneten, sich quer zu der Bewegungsrichtung zumindest über die Breite der zu behandelnden Oberfläche des Werkstückes erstreckenden Barrierenelektroden bestehende Elektrode angeordnet und die Elektrode und das Werkstück in einer Bewegungsrichtung relativ zueinander in Bewegung versetzt werden, wobei an die Barrierenelektroden eine Hochspannung in Form einer Wechselladung angelegt wird, um zumindest in dem Spalt eine Plasmaentladung zu zünden und wobei mittels eines Gasstromes die Plasmaentladung aus dem Spalt in Richtung der zu behandelnden Oberfläche des Werkstückes getrieben wird, wobei der zu behandelnden Oberfläche des Werkstückes zugewandte Flächen der Barrierenelektroden mit der Hochspannung beaufschlagt werden, wodurch eine aufgrund des aus dem Spalt austretenden, in den Bereich zwischen den Barrierenelektroden und der zu behandelnden Oberfläche des Werkstückes strömenden Plasmagases verminderte Zündspannung für eine Zündung einer zwischen den dem Werkstück zugewandten Oberflächen der Barrierenelektroden und der zu behandelnden Oberfläche des Werkstückes erreicht und damit ein über die gesamte Breite des Werkstückes wirkendes Plasma gezündet wird.

[0011] Durch die EP 0 761 415 A2 ist ein Verfahren zur Oberflächen-Vorbehandlung von Werkstücken mittels elektrischer Entladung bekannt, wobei man durch Plasmaentladung unter Zufuhr eines Arbeitsgases einen gebündelten Strahl eines reaktiven Mediums erzeugt und die zu behandelnde Oberfläche des Werkstücks mit diesem Strahl überstreicht.

[0012] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Bedrucken eines metallischen Bedruckstoffes und eine Druckmaschine zur Durchführung des vorgenannten Verfahrens zu schaffen, wobei Benetzungseigenschaften der Oberfläche des Bedruckstoffes für die darauf aufzutragende Druckfarbe oder den darauf aufzutragenden Lack verbessert werden und/oder wobei ein verbesserter Haftverbund zwischen dem metallischen Bedruckstoff und der auf die Oberfläche dieses Bedruckstoffes aufzubringenden Druckfarbe oder des aufzubringenden Lackes hergestellt wird.

[0013] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruches 1 und/oder durch eine Druckmaschine mit den Merkmalen des Anspruches 6 gelöst. Die jeweils abhängigen Ansprüche betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen und/oder Weiterbildungen der gefundenen Lösung.

[0014] Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass Benetzungseigenschaften der Oberfläche des Bedruckstoffes für die darauf aufzutragende Druckfarbe oder den darauf aufzutra-

genden Lack verbessert werden und/oder ein verbesserter Haftverbund zwischen dem metallischen Bedruckstoff und der auf die Oberfläche dieses Bedruckstoffes aufzubringenden Druckfarbe oder des aufzubringenden Lackes hergestellt wird. Mit der vorgeschlagenen Lösung ist es möglich, dass ein hinsichtlich seiner Oberfläche ursprünglicher, d. h. nicht aufbereiteter metallischer Bedruckstoff mit einer chromhaltigen Oberfläche, vorzugsweise ein z. B. verzinn- und chromhaltig passiviertes Blech oder ein verchromtes Blech, insbesondere ein Weißblech, direkt bedruckt werden kann, d. h. ohne Ausführung eines dem Bedrucken vorausgehenden zusätzlichen Bearbeitungsschrittes, nämlich dem Auftragen einer Grundierung. Da die Plasmavorbehandlung inline in der Druckmaschine erfolgt, wird in ein und demselben Maschinendurchlauf die Plasmavorbehandlung der zu bedruckenden Oberfläche des metallischen Bedruckstoffes und dessen Bedrucken sowie gegebenenfalls ein Lackieren ausgeführt, wodurch aufwändige Zwischenschritte wie z. B. ein Zwischenlagern oder Umlagern des betreffenden Bedruckstoffes und/oder ein Vorhalten von mehreren verschiedenen separaten Produktionslinien vermieden werden.

[0015] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben.

[0016] Es zeigen:

Fig. 1 Eine Druckmaschine zum Bedrucken eines metallischen Bedruckstoffes mit einer dem mindestens einen Druckwerk vorgeordneten Plasmavorbehandlungseinrichtung ;

Fig. 2 die Plasmavorbehandlungseinrichtung der Fig. 1 in einer quer zur Transportrichtung des Bedruckstoffes gerichteten Ansicht.

[0017] Als Blech wird ein flaches Walzwerkfertigprodukt aus Metall bezeichnet, das z. B. als Tafel oder als Bandstahlrolle (Coil) ausgeliefert wird. Das Format von rechteckförmigen Blechtafeln, d. h. deren Kantenlängen, liegt z. B. im Bereich zwischen 500 mm x 700 mm und 1.000 mm x 1.200 mm. Im Folgenden geht es vorzugsweise um das Bedrucken einer Oberfläche eines Weißbleches, wobei ein Weißblech als Rumpfblech ein dünnes kaltgewalztes Stahlblech aufweist, dessen Oberfläche vorzugsweise mit Zinn beschichtet ist. Derzeit sind Weißblechdicken von 0,1 mm bis 0,5 mm üblich. Das Verzinnen dient vor allem dem Korrosionsschutz. Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird vorzugsweise ein verzinn- und mit Chrom oberflächenpassiviertes ETP-Blech (electrolytic tin plate) oder ein verchromtes ECCS-Blech (electrolytic chromium coated steel) verwendet. Grundsätzlich kann auch ein als ein Hohlkörper ausgebildeter Bedruckstoff verwendet werden, sofern auch dieser eine chromhaltige Oberfläche aufweist und auf dieser Oberfläche in einer Druckmaschine eine durch eine Bestrahlung mit einer ultraviolett-

ten Strahlung härtende Druckfarbe und/oder ein durch eine Bestrahlung mit einer ultravioletten Strahlung härtender Lack aufgetragen wird bzw. werden.

[0018] Zur Dekoration eines zur Ausbildung z. B. einer Verpackung verwendeten Bleches werden eine zumeist zähflüssige Druckfarbe oder ein zumeist dünnflüssiger Lack jeweils in einer Schichtdicke z. B. von 1 µm bis 10 µm, vorzugsweise in einer Schichtdicke in einem Bereich zwischen 4 µm und 5 µm auf die blanke chromhaltige Oberfläche des betreffenden Bleches durch den Einsatz von mindestens einem Druckwerk einer Druckmaschine aufgetragen, und zwar jeweils direkt und unmittelbar, d. h. ohne den vor dem Bedrucken auszuführenden zusätzlichen Bearbeitungsschritt eines Auftragens einer Grundierung auf die betreffende chromhaltige Oberfläche.

[0019] Druckfarben sind farbmittelhaltige i. d. R. flüssige Stoffgemische und bestehen aus dispergierten, d. h. aus i. d. R. extrem fein verteilten Pigmenten, Bindemitteln und organischen Lösungsmitteln. Die Druckfarbe Schwarz enthält Pigmente aus Ruß, insbesondere Gasruß. Farbige Pigmente werden aus Mineralien gewonnen oder chemisch hergestellt.

[0020] Die mechanischen Eigenschaften von Druckfarben werden auch rheologische Eigenschaften genannt. Druckfarben für Druckprozesse, bei denen der Farbauftrag durch Walzen erfolgt, z. B. im Offsetdruck, Hochdruck oder Tiefdruck, erfordern einen guten Transport der Druckfarbe über die Farbwalzen und eine niedrige Aerosolbildung. Der Farbtransport wird über die Zügigkeit der Druckfarbe bestimmt. Die Zügigkeit ist diejenige Kraft, die notwendig ist, um einen Druckfarbenfilm zu trennen. Sie ist ein komplexes Verhältnis von Viskosität, Kohäsion und Adhäsion und wird in der Druckfarbenprüfung als sogenannter "tack" gemessen. Die Aerosolbildung ist die Bildung eines Farbnubels und von Farbfäden bei hohen Druckgeschwindigkeiten. Diese Aerosole sind unerwünscht. Die Aerosolbildung ist stark temperaturabhängig, da sie direkt mit der Viskosität korreliert.

[0021] Druckfarben bestehen aus:

- a) Farbmitteln, d. h. aus Pigmenten oder Farbstoffen, für die Farbigkeit,
- b) Bindemitteln, hauptsächlich aus Harzen (Festharze, Alkydharze), um die Farbmittel auf dem Bedruckstoff zu befestigen,
- c) Hilfsstoffen zum Einstellen der rheologischen Eigenschaften, z. B. zur Beeinflussung von Trocknung, Glanz oder Oberflächenhärte.

[0022] Lack ist ein flüssiger oder auch pulverförmiger Beschichtungsstoff, der dünn auf einen Gegenstand aufgetragen wird und durch chemische oder physikalische Vorgänge, die insbesondere auf sein Lösemittel einwirken, zu einem durchgehenden, festen Film aufgebaut wird. Lacke bestehen i. d. R. aus Bindemitteln, Füllstoffen, Pigmenten, Lösemitteln, Harzen und/oder Acrylaten und Additiven, wie Biozide. Bei einem emissionsfrei, ins-

besondere strahlenhärtenden Lack dient ein Monomer als "Lösemittel", das während der Härtung in den Lackfilm einpolymerisiert. Es handelt sich hier um ein niedermolekulares Bindemittel mit geringem Dampfdruck, welches über UV-induzierte Prozesse z. B. innerhalb von Bruchteilen einer Sekunde chemisch härtet. Als Strahlenquelle dient i. d. R. eine UV-Hochleistungslampe.

[0023] Zum Auftragen der Druckfarbe oder des Lackes eignet sich z. B. ein eine Druckform verwendendes Druckverfahren. Insbesondere kann die chromhaltige Oberfläche des metallischen Bedruckstoffes, d. h. des Bleches, in einem Offsetdruckverfahren oder in einem Hochdruckverfahren oder in einem Flexodruckverfahren bedruckt werden. Alternativ oder zusätzlich zu den vorgenannten Druckverfahren kann die chromhaltige Oberfläche des metallischen Bedruckstoffes auch in einem druckformlosen Digitaldruckverfahren bedruckt werden.

[0024] Als ein Druckfluid, d. h. als Druckfarbe oder als Lack werden erfindungsgemäß eine jeweils strahlungshärtende, insbesondere UV-härtende Druckfarbe oder ein solcher Lack verwendet. Die Härtung der Druckfarbe oder des Lackes erfolgt jeweils vorzugsweise durch eine Bestrahlung mit einer auf den Bedruckstoff gerichteten ultravioletten Strahlung aus einer Strahlungsquelle, wobei diese Strahlungsquelle eine elektromagnetische Strahlung im Wellenlängenbereich insbesondere zwischen 100 nm und 400 nm emittiert.

[0025] Zur Verbesserung der Benetzungseigenschaften der chromhaltigen Oberfläche des Bedruckstoffes für die darauf aufzutragende durch Bestrahlung mit ultravioletter Strahlung härtende Druckfarbe oder den darauf aufzutragenden durch Bestrahlung mit ultravioletter Strahlung härtenden Lack und/oder zur Verbesserung des Haftverbundes zwischen dem metallischen Bedruckstoff und der auf die chromhaltige Oberfläche dieses Bedruckstoffes aufzubringenden Druckfarbe oder des aufzubringenden Lackes wird vorgeschlagen, die chromhaltige Oberfläche in der Druckmaschine vor dem Bedrucken mit der Druckfarbe oder mit dem Lack unter Atmosphärendruck einer vorzugsweise kontinuierlichen, also nicht gepulsten Bestrahlung mit einem ionisierten Prozessgas auszusetzen. Dabei wird zur Behandlung der chromhaltigen Oberfläche des Bedruckstoffes als Prozessgas vorzugsweise ölfreie Druckluft aus der die Druckmaschine umgebenden Atmosphäre verwendet. Als Prozessgas können sich jedoch auch Stickstoff oder ein Edelgas wie z. B. Argon oder Helium jeweils aus einer Fremdgasatmosphäre eignen. Das Prozessgas wird z. B. durch eine elektrische Wechselspannung vorzugsweise im Spannungsbereich zwischen 5 kV und 15 kV und/oder einer Frequenz im Bereich zwischen 10 kHz und 100 kHz angeregt und dadurch ionisiert.

[0026] Durch die Bestrahlung der chromhaltigen Oberfläche des Bedruckstoffes mit dem ionisierten Prozessgas werden kohlenstoffhaltige Verbindungen und/oder andere Verunreinigungen jeweils von dieser Oberfläche abgelöst und verflüchtigt, denn diese Plasmabehandlung löst bezüglich dieser Verunreinigungen einen Oxidati-

onsprozess aus. Durch Beseitigung dieser Verunreinigungen steigt die Oberflächenspannung der chromhaltigen Oberfläche des Bedruckstoffes und die Benetzbarkeit dieser Oberfläche verbessert sich. Daher kann die chromhaltige Oberfläche des Bedruckstoffes unmittelbar im Anschluss an die Bestrahlung mit dem ionisierten Prozessgas direkt bedruckt werden, d. h. es ist nicht erforderlich, vor dem Bedrucken auf diese Oberfläche eine Grundierung aufzutragen.

[0027] Fig. 1 zeigt schematisch und stark vereinfacht eine Druckmaschine 01 zum Bedrucken eines chromhaltigen Oberflächen aufweisenden metallischen Bedruckstoffes 02 mit mindestens einem Druckwerk 03; 05; 07; 09, vorzugsweise mit mehreren in Transportrichtung T des Bedruckstoffes 02 nacheinander angeordneten Druckwerken 03; 05; 07; 09 und gegebenenfalls mindestens einem Lackierwerk 11, wobei dem in Transportrichtung T des Bedruckstoffes 02 ersten Druckwerk 03 in der Druckmaschine 01, also inline eine Plasmavorbehandlungseinrichtung 13 vorgeordnet ist. Die Transportrichtung T des Bedruckstoffes 02 durch die Druckmaschine 01 ist in der Fig. 1 durch einen Richtungspfeil angedeutet. Das betreffende Druckwerk 03; 05; 07; 09 ist z. B. in einem Offsetdruckverfahren oder in einem Hochdruckverfahren oder in einem Flexodruckverfahren oder in einem Siebdruckverfahren oder in einem Digitaldruckverfahren druckend ausgebildet. Im Fall mehrerer in Transportrichtung T des Bedruckstoffes 02 nacheinander angeordneter Druckwerke 03; 05; 07; 09 können diese auch z. B. in voneinander verschiedenen Druckverfahren druckend ausgebildet sein. Zwischen benachbart angeordneten Druckwerken 03; 05; 07; 09 und nach dem in Transportrichtung T des Bedruckstoffes 02 letzten Druckwerk 09 ist vorzugsweise jeweils ein Trockner, insbesondere ein Zwischentrockner 04; 06; 08; 10 angeordnet, mit welchem jeweils die unmittelbar zuvor auf den Bedruckstoff 02 aufgetragene Druckfarbe durch eine Bestrahlung mit einer ultravioletten Strahlung gehärtet wird. Insbesondere nach dem in Transportrichtung T des Bedruckstoffes 02 letzten Druckwerk 09 kann ein Lackierwerk 11 vorgesehen sein, mit welchem auf den Bedruckstoff 02 ein durch eine Bestrahlung mit einer ultravioletten Strahlung härtender Lack aufgetragen wird. Dieser Lack wird in einem in Transportrichtung T des Bedruckstoffes 02 dem Lackierwerk 11 nachfolgenden z. B. weiteren Zwischentrockner 04; 06; 08; 10 oder in einem Endtrockner 12 getrocknet. Da auf den Bedruckstoff 02 jeweils eine durch Bestrahlung mit ultravioletter Strahlung härtende Druckfarbe oder ein durch Bestrahlung mit ultravioletter Strahlung härtender Lack aufgetragen werden, weist der betreffende Trockner 04; 06; 08; 10; 12, d. h. der jeweilige Zwischentrockner 04; 06; 08; 10 oder der Endtrockner 12 jeweils eine Strahlungsquelle mit einer auf die chromhaltige Oberfläche des metallischen Bedruckstoffes 02 gerichteten elektromagnetischen Strahlung im Wellenlängenbereich vorzugsweise zwischen 100 nm und 400 nm auf.

[0028] Sofern mittels dieser Druckmaschine 01 ein ta-

felförmiger metallischer Bedruckstoff 02 bedruckt wird, werden die Blechtafeln i. d. R. von einem Stapel 14 vereinzelt und sukzessive der Plasmavorbehandlungseinrichtung 13 und danach den jeweiligen Druckwerken 03; 05; 07; 09 und/oder dem Lackierwerk 11 zugeführt. Die einzelnen Blechtafeln werden dazu mit einer Transporteinrichtung vorzugsweise in Planlage entweder in einem Greiferschluss oder auf einem Saugband durch die Druckmaschine 01 transportiert. Die Druckmaschine 01 ist dafür ausgelegt, z. B. mehrere tausend Blechtafeln, z. B. etwa viertausend Blechtafeln pro Stunde zu behandeln und zu bedrucken. Die Blechtafeln werden mit einer Transportgeschwindigkeit im Bereich z. B. von 0,5 m/s bis 2 m/s durch die Druckmaschine 01 transportiert.

[0029] Die Plasmavorbehandlungseinrichtung 13 weist vorzugsweise ein Düsenarray 15 auf, wobei das Düsenarray 15 sowohl in Transportrichtung T des Bedruckstoffes 02 (Fig. 1) als auch quer dazu (Fig. 2) jeweils mehrere Düsen 16 aufweist, aus denen jeweils eine auf die chromhaltige Oberfläche des metallischen Bedruckstoffes 02 gerichtete Strömung des ionisierten Prozessgases kontinuierlich ausströmt oder zumindest ausströmen kann. Diese Behandlung der chromhaltigen Oberfläche des metallischen Bedruckstoffes 02 erfolgt unter Atmosphärendruck. Es bedarf in der Druckmaschine 01 also keiner separaten Reaktionskammer mit Schleusen zum Eintritt oder Austritt des Bedruckstoffes 02 in diese Reaktionskammer. Diese Schleusen wären erforderlich, wenn in einer solchen Reaktionskammer z. B. ein Unterdruck oder ein Überdruck im Vergleich zur Umgebung ausgebildet ist.

[0030] Die Fig. 2 zeigt die Plasmavorbehandlungseinrichtung 13 der Fig. 1 in einer quer zur Transportrichtung T des Bedruckstoffes 02 gerichteten Ansicht. Ein Abstand a zwischen einer Austrittsöffnung der jeweiligen Düse 16 für die jeweilige Strömung des ionisierten Prozessgases und der chromhaltigen Oberfläche des metallischen Bedruckstoffes 02 liegt in einem Bereich z. B. zwischen 5 mm und 50 mm. Die Düsen 16 sind jeweils vorzugsweise lotrecht zur Transportrichtung T des Bedruckstoffes 02 angeordnet. Die Düsen 16 sind derart angeordnet, dass mittels der Druckmaschine 01 zu bedruckende Blechtafeln inline durch die Plasmavorbehandlungseinrichtung 13 vorzugsweise ganzflächig mit dem Prozessgas behandelt werden können. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Düsen 16 der Plasmavorbehandlungseinrichtung 13, insbesondere des Düsenarrays 15 durch eine Steuereinheit selektiv zum Einsatz gebracht werden bzw. sind, wobei die Behandlung der zu bedruckenden Blechtafeln durch die Plasmavorbehandlungseinrichtung 13 nur in zuvor ausgewählten Bereichen erfolgt.

Bezugszeichenliste

[0031]

01 Druckmaschine

02 Bedruckstoff
 03 Druckwerk
 04 Zwischentrockner
 05 Druckwerk
 06 Zwischentrockner
 07 Druckwerk
 08 Zwischentrockner
 09 Druckwerk
 10 Zwischentrockner
 11 Lackierwerk
 12 Endtrockner
 13 Plasmavorbehandlungseinrichtung
 14 Stapel
 15 Düsenarray
 16 Düse

a Abstand
 T Transportrichtung

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bedrucken eines metallischen Bedruckstoffes (02) mittels einer Druckmaschine (01), wobei in der Druckmaschine (01) eine Druckfarbe und/oder ein Lack jeweils auf einer Oberfläche des metallischen Bedruckstoffes (02) aufgetragen wird bzw. werden, wobei die Oberfläche des metallischen Bedruckstoffes (02) in der Druckmaschine (01) vor dem Bedrucken mit der Druckfarbe oder mit dem Lack in einer Plasmavorbehandlungseinrichtung (13) vorbehandelt wird, wobei die Druckfarbe und/oder der Lack jeweils direkt auf eine mit Chrom passivierte oder verchromte Oberfläche des metallischen Bedruckstoffes (02) aufgetragen wird bzw. werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die chromhaltige Oberfläche des metallischen Bedruckstoffes (02) in der Plasmavorbehandlungseinrichtung (13) unter Atmosphärendruck einer Bestrahlung mit einem ionisierten Prozessgas ausgesetzt wird, wobei in der Druckmaschine (01) eine durch eine Bestrahlung mit einer ultravioletten Strahlung härtende Druckfarbe und/oder ein durch eine Bestrahlung mit einer ultravioletten Strahlung härtender Lack jeweils auf der betreffenden Oberfläche des metallischen Bedruckstoffes (02) aufgetragen wird bzw. werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als die chromhaltige Oberfläche des metallischen Bedruckstoffes (02) vorbehandelndes Prozessgas ölfreie Druckluft aus der die Druckmaschine (01) umgebenden Atmosphäre verwendet wird und/oder dass als die chromhaltige Oberfläche des metallischen Bedruckstoffes (02) vorbehandelndes Prozessgas Stickstoff oder ein Edelgas jeweils aus einer Fremdgasatmosphäre verwendet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein tafelförmiger oder bahnförmiger Bedruckstoff (02) oder ein als ein Hohlkörper ausgebildeter Bedruckstoff (02) verwendet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die chromhaltige Oberfläche des metallischen Bedruckstoffes (02) durch mindestens ein in der Druckmaschine (01) der Plasmavorbehandlungseinrichtung (13) nachgeordnetes Druckwerk (03; 05; 07; 09) in einem Hochdruckverfahren oder in einem Flachdruckverfahren oder in einem Offsetdruckverfahren oder in einem druckformlosen Digitaldruckverfahren bedruckt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 oder 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die chromhaltige Oberfläche des metallischen Bedruckstoffes (02) in der Plasmavorbehandlungseinrichtung (13) einer kontinuierlichen Bestrahlung mit einem ionisierten Prozessgas ausgesetzt wird.

6. Druckmaschine zum Bedrucken eines metallischen Bedruckstoffes, mit mindestens einem Druckwerk (03; 05; 07; 09) zum Auftragen einer Druckfarbe und/oder mit mindestens einem Lackierwerk (11) zum Auftragen eines Lackes jeweils auf eine Oberfläche des metallischen Bedruckstoffes (02), wobei in der Druckmaschine (01) in Transportrichtung (T) des Bedruckstoffes (02) vor dem betreffenden Druckwerk (03; 05; 07; 09) zum Auftragen der Druckfarbe und/oder vor dem betreffenden Lackierwerk (11) zum Auftragen des Lackes auf die Oberfläche des metallischen Bedruckstoffes (02) eine Plasmavorbehandlungseinrichtung (13) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Druckwerk (03; 05; 07; 09) die Druckfarbe und/oder das mindestens eine Lackierwerk (11) den Lack jeweils auf eine mit Chrom passivierte oder verchromt ausgebildete Oberfläche des metallischen Bedruckstoffes (02) auftragend ausgebildet ist, wobei das mindestens eine Druckwerk (03; 05; 07; 09) die Druckfarbe und/oder das mindestens eine Lackierwerk (11) den Lack jeweils direkt auf die chromhaltige Oberfläche des Bedruckstoffes (02) auftragend ausgebildet ist, wobei die Plasmavorbehandlungseinrichtung (13) die chromhaltige Oberfläche des metallischen Bedruckstoffes (02) unter Atmosphärendruck einer Bestrahlung mit einem ionisierten Prozessgas aussetzend ausgebildet ist, wobei die Plasmavorbehandlungseinrichtung (13) ein Düsenarray (15) aufweist, wobei das Düsenarray (15) sowohl in Transportrichtung (T) des Bedruckstoffes (02) als auch quer dazu jeweils mehrere Düsen (16) aufweist, wobei das ionisierte Prozessgas in einer auf die chromhaltige Oberfläche des metallischen Bedruckstoffes (02) gerichteten Strömung aus diesen Düsen (16) ausströmt.

7. Druckmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Druckwerk (03; 05; 07; 09) eine durch eine Bestrahlung mit einer ultravioletten Strahlung härtende Druckfarbe auf die Oberfläche des metallischen Bedruckstoffes (02) auftragend ausgebildet ist und/oder dass das mindestens eine Lackierwerk (11) einen durch eine Bestrahlung mit einer ultravioletten Strahlung härtenden Lack auf die Oberfläche des metallischen Bedruckstoffes (02) auftragend ausgebildet ist.
8. Druckmaschine nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das betreffende Druckwerk (03; 05; 07; 09) zum Auftragen der Druckfarbe auf die chromhaltige Oberfläche des metallischen Bedruckstoffes (02) oder das betreffende Lackierwerk (11) zum Auftragen des Lackes auf die chromhaltige Oberfläche des metallischen Bedruckstoffes (02) jeweils in einem Hochdruckverfahren oder in einem Flachdruckverfahren oder in einem Siebdruckverfahren oder in einem druckformlosen Digitaldruckverfahren druckend ausgebildet ist.
9. Druckmaschine nach Anspruch 6 oder 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Transportrichtung (T) des Bedruckstoffes (02) nach dem betreffenden Druckwerk (03; 05; 07; 09) zum Auftragen der Druckfarbe auf die chromhaltige Oberfläche des metallischen Bedruckstoffes (02) oder nach dem betreffenden Lackierwerk (11) zum Auftragen des Lackes auf die chromhaltige Oberfläche des metallischen Bedruckstoffes (02) ein Zwischentrockner (04; 06; 08; 10) oder ein Endtrockner (12) angeordnet ist.
10. Druckmaschine nach Anspruch 6 oder 7 oder 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen benachbart angeordneten Druckwerken (03; 05; 07; 09) jeweils ein Zwischentrockner (04; 06; 08; 10) und nach dem in Transportrichtung (T) des Bedruckstoffes (02) letzten Druckwerk (09) ein weiterer Zwischentrockner oder ein Endtrockner (12) angeordnet ist.
11. Druckmaschine nach Anspruch 6 oder 7 oder 8 oder 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Transporteinrichtung vorgesehen ist, mit welcher Transporteinrichtung der Bedruckstoff (02) entweder in einem Greiferschluss oder in Planlage auf einem Saugband durch die Druckmaschine (01) transportiert wird.
12. Druckmaschine nach Anspruch 6 oder 7 oder 8 oder 9 oder 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweiligen Düsen (16) der Plasmavorbehandlungseinrichtung (13) in einem Abstand (a) in einem Bereich zwischen 5 mm und 50 mm zur chromhaltigen Oberfläche des metallischen Bedruckstoffes (02) angeordnet sind und/oder dass die jeweiligen

Düsen (16) der Plasmavorbehandlungseinrichtung (13) jeweils lotrecht zur Transportrichtung (T) des Bedruckstoffes (02) angeordnet sind.

13. Druckmaschine nach Anspruch 6 oder 7 oder 8 oder 9 oder 10 oder 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweiligen Düsen (16) der Plasmavorbehandlungseinrichtung (13) derart angeordnet sind, dass der mittels der Druckmaschine (01) zu bedruckende Bedruckstoff (02) inline durch die Plasmavorbehandlungseinrichtung (13) mit dem Prozessgas behandelt wird, wobei die Düsen (16) der Plasmavorbehandlungseinrichtung (13) durch eine Steuereinheit selektiv zum Einsatz gebracht sind, wobei die Behandlung des zu bedruckenden Bedruckstoffes (02) durch die Plasmavorbehandlungseinrichtung (13) nur in zuvor ausgewählten Bereichen erfolgt.
14. Druckmaschine nach Anspruch 6 oder 7 oder 8 oder 9 oder 10 oder 11 oder 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweiligen Düsen (16) der Plasmavorbehandlungseinrichtung (13) derart angeordnet sind, dass der mittels der Druckmaschine (01) zu bedruckende Bedruckstoff (02) durch die Plasmavorbehandlungseinrichtung (13) ganzflächig mit dem Prozessgas behandelt wird.
15. Druckmaschine nach Anspruch 6 oder 7 oder 8 oder 9 oder 10 oder 11 oder 12 oder 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsen (16) der Plasmavorbehandlungseinrichtung (13) die chromhaltige Oberfläche des metallischen Bedruckstoffes (02) einer kontinuierlichen Bestrahlung mit dem ionisierten Prozessgas aussetzend angeordnet sind.

Claims

1. A method for printing a metallic printable material (02) by means of a printing machine (01), wherein a printing ink and/or a lacquer is/are respectively applied to a surface of the metallic printable material (02) in the printing machine (01), wherein the surface of the metallic printable material (02) is pretreated in a plasma pretreatment device (13) in the printing machine (01) before being printed with the printing ink or with the lacquer, wherein the printing ink and/or the lacquer is/are each applied directly to a surface of the metal printable material (02), which surface is passivated with chromium, or chrome-plated, **characterized in that** the chromiferous surface of the metallic printable material (02) is irradiated with an ionized process gas in the plasma pretreatment device (13) under atmospheric pressure, wherein in the printing machine (01) a printing ink cured by irradiation with an ultraviolet radiation and/or a lacquer cured by irradiation with an ultraviolet radiation is/are

respectively applied to the relevant surface of the metallic printable material (02).

2. The method according to claim 1, **characterized in that** oil-free compressed air from the atmosphere surrounding the printing machine (01) is used as the process gas pretreating the chromiferous surface of the metallic printable material (02) and/or **in that** nitrogen or an inert gas respectively from a carrier gas atmosphere is used as the process gas pretreating the chromiferous surface of the metallic printable material (02).
3. The method according to claim 1 or 2, **characterized in that** a plate-shaped or web-shaped printable material (02) or a printable material (02) configured as a hollow body is used.
4. The method according to claim 1 or 2 or 3, **characterized in that** the chromiferous surface of the metallic printable material (02) is printed by at least one printing unit (03; 05; 07; 09) in the printing machine (01) arranged downstream of the plasma pretreatment device (13) in a letterpress printing method or a planographic printing method or in an offset printing process or in a plateless digital printing method.
5. The method according to claim 1 or 2 or 3 or 4, **characterized in that** the chromiferous surface of the metallic printable material (02) is continuously irradiated with an ionized process gas in the plasma pretreatment device (13).
6. A printing machine for printing a metallic printable material, having at least one printing unit (03; 05; 07; 09) for applying a printing ink and/or having at least one lacquering unit (11) for applying a lacquer respectively to a surface of the metallic printable material (02), wherein in the printing machine (01) in the transport direction (T) of the printable material (02) a plasma pretreatment device (13) is arranged upstream of the relevant printing unit (03; 05; 07; 09) for applying the printing ink and/or is arranged upstream of the relevant lacquering unit (11) for applying the lacquer to the surface of the metallic printable material (02), **characterized in that** the at least one printing unit (03; 05; 07; 09) applies the printing ink or the at least one lacquering unit (11) applies the lacquer respectively to a surface of the metallic printable material (02), which surface is passivated with chromium, or chrome-plated, wherein the at least one printing unit (03; 05; 07; 09) applies the printing ink and/or the at least one lacquering unit (11) applies the lacquer directly to the chromiferous surface of the printing material (02), wherein the plasma pretreatment device (13) irradiates the chromiferous surface of the metallic printable material (02) with an ionized process gas under atmospheric pressure,

wherein the plasma pretreatment device (13) has a nozzle array (15), wherein the nozzle array (15) has a plurality of nozzles (16) both in the transport direction (T) of the printable material (02) as well as transversely thereto, wherein the ionized process gas streams from these nozzles (16) in a stream directed toward the chromiferous surface of the metallic printable material (02).

7. The printing machine according to claim 6, **characterized in that** the at least one printing unit (03; 05; 07; 09) applies a printing ink cured by irradiation with ultraviolet radiation to the surface of the metallic printable material (02) and/or that the at least one lacquering unit (11) applies a lacquer cured by irradiation with ultraviolet radiation to the surface of the metallic printable material (02).
8. The printing machine according to claim 6 or 7, **characterized in that** the relevant printing unit (03; 05; 07; 09) for applying the printing ink to the chromiferous surface of the metallic printable material (02) or the relevant lacquering unit (11) for applying the lacquer to the chromiferous surface of the metallic printable material (02) is/are respectively printed in a letterpress printing method or in a planographic printing method or in a screen printing method or in a plateless digital printing method.
9. The printing machine according to claim 6 or 7 or 8, **characterized in that** an intermediate dryer (04; 06; 08; 10) or an end dryer (12) is arranged in the transport direction (T) of the printable material (02) downstream of the relevant printing unit (03; 05; 07; 09) for applying the printing ink to the chromiferous surface of the metallic printable material (02) or is arranged downstream of the relevant lacquering unit (11) for applying the lacquer to the chromiferous surface of the metallic printable material (02).
10. The printing machine according to claim 6 or 7 or 8 or 9, **characterized in that** an intermediate dryer (04; 06; 08; 10) is respectively arranged between adjacently arranged printing units (03; 05; 07; 09) and a further intermediate dryer or an end dryer (12) is arranged downstream of the last printing unit (09) in the transport direction (T) of the printable material (02).
11. The printing machine according to claim 6 or 7 or 8 or 9 or 10, **characterized in that** a transport device is provided, with which transport device the printable material (02) is transported either in a gripper closure or in flat position on a suction belt by way of the printing machine (01).
12. The printing machine according to claim 6 or 7 or 8 or 9 or 10 or 11, **characterized in that** the respective

nozzles (16) of the plasma pretreatment device (13) are arranged at a distance (a) in a region between 5 mm and 50 mm to the chromiferous surface of the metallic printable material (02) and/or that the respective nozzles (16) of the plasma pretreatment device (13) are respectively arranged perpendicular to the transport direction (T) of the printable material (02).

13. The printing machine according to claim 6 or 7 or 8 or 9 or 10 or 11 or 12, **characterized in that** the respective nozzles (16) of the plasma pretreatment device (13) are arranged such, that the printable material (02) to be printed by means of the printing machine (01) is treated inline by the plasma pretreatment device (13) with the process gas, wherein the nozzles (16) of the plasma pretreatment device (13) are selectively put to use by a control unit, wherein the treatment of the printable material (02) to be printed by the plasma pretreatment device (13) occurs only in selected regions.
14. The printing machine according to claim 6 or 7 or 8 or 9 or 10 or 11 or 12 or 13, **characterized in that** the respective nozzles (16) of the plasma pretreatment device (13) are arranged such, that the printable material (02) to be printed by means of the printing machine (01) is treated over the entire surface with the process gas by the plasma pretreatment device (13).
15. The printing machine according to claim 6 or 7 or 8 or 9 or 10 or 11 or 12 or 13 or 14, **characterized in that** the respective nozzles (16) of the plasma pretreatment device (13) are arranged continuously irradiating the chromiferous surface of the metallic printable material (02) with an ionized process gas.

Revendications

1. Procédé pour l'impression d'un support d'impression (02) métallique au moyen d'une machine à imprimer (01), dans lequel une encre d'impression et/ou un vernis est ou sont appliqués respectivement sur une surface du support d'impression (02) métallique dans la machine à imprimer (01), dans lequel la surface du support d'impression (02) métallique est pré-traitée dans la machine à imprimer (01) avant l'impression avec l'encre d'impression ou avec le vernis dans un dispositif de prétraitement par plasma (13), dans lequel l'encre d'impression et/ou le vernis est ou sont appliqués respectivement directement sur une surface passivée au chrome ou chromée du support d'impression (02) métallique, **caractérisé en ce que** la surface contenant du chrome du support d'impression (02) métallique est exposée dans le dispositif de prétraitement par plasma (13) sous pression

atmosphérique à une irradiation avec un gaz de traitement ionisé, dans lequel dans la machine à imprimer (01) une encre d'impression durcissant du fait d'une irradiation avec un rayonnement ultraviolet et/ou un vernis durcissant du fait d'une irradiation avec un rayonnement ultraviolet est ou sont appliqués respectivement sur la surface concernée du support d'impression (02) métallique.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** air comprimé exempt d'huile provenant de l'atmosphère entourant la machine à imprimer (01) est utilisé comme gaz de traitement prétraitant la surface contenant du chrome du support d'impression (02) métallique et/ou que de l'azote ou un gaz noble provenant respectivement d'une atmosphère de gaz étranger est utilisé comme gaz de traitement prétraitant la surface contenant du chrome du support d'impression (02) métallique.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'un** support d'impression (02) en forme de panneau ou en forme de bande ou un support d'impression (02) réalisé sous la forme d'un corps creux est utilisé.
4. Procédé selon la revendication 1 ou 2 ou 3, **caractérisé en ce que** la surface contenant du chrome du support d'impression (02) métallique est imprimée par au moins un groupe d'impression (03 ; 05 ; 07 ; 09) situé en aval dans la machine à imprimer (01) du dispositif de prétraitement par plasma (13) dans un procédé de typographie ou dans un procédé d'impression à plat ou dans un procédé d'impression offset ou dans un procédé d'impression numérique sans plaque d'impression.
5. Procédé selon la revendication 1 ou 2 ou 3 ou 4, **caractérisé en ce que** la surface contenant du chrome du support d'impression (02) métallique est exposée dans le dispositif de prétraitement par plasma (13) à une irradiation continue avec un gaz de traitement ionisé.
6. Machine à imprimer pour l'impression d'un support d'impression métallique, avec au moins un groupe d'impression (03 ; 05 ; 07 ; 09) pour l'application d'une encre d'impression et/ou avec au moins un groupe de vernissage (11) pour l'application d'un vernis respectivement sur une surface du support d'impression (02) métallique, dans laquelle un dispositif de prétraitement par plasma (13) est disposé dans la machine à imprimer (01) dans la direction de transport (T) du support d'impression (02) avant le groupe d'impression (03 ; 05 ; 07 ; 09) concerné pour l'application de l'encre d'impression et/ou avant le groupe de vernissage (11) concerné pour l'application du vernis sur la surface du support d'impression.

- sion (02) métallique, **caractérisée en ce que** le au moins un groupe d'impression (03 ; 05 ; 07 ; 09) est réalisé de manière à appliquer l'encre d'impression et/ou le au moins un groupe de vernissage (11) est réalisé de manière à appliquer le vernis respectivement sur une surface du support d'impression (02) métallique passivée au chrome ou réalisée de manière chromée, dans laquelle le au moins un groupe d'impression (03 ; 05 ; 07 ; 09) est réalisé de manière à appliquer l'encre d'impression et/ou le au moins un groupe de vernissage (11) est réalisé de manière à appliquer le vernis respectivement directement sur la surface contenant du chrome du support d'impression (02), dans laquelle le dispositif de prétraitement par plasma (13) est réalisé de manière à exposer la surface contenant du chrome du support d'impression (02) métallique sous pression atmosphérique à une irradiation avec un gaz de traitement ionisé, dans laquelle le dispositif de prétraitement par plasma (13) présente un ensemble de buses (15), dans laquelle l'ensemble de buses (15) présente aussi bien dans la direction de transport (T) du support d'impression (02) que transversalement par rapport à celle-ci respectivement plusieurs buses (16), dans laquelle le gaz de traitement ionisé s'écoule de ces buses (16) dans un écoulement dirigé sur la surface contenant du chrome du support d'impression (02) métallique.
7. Machine à imprimer selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** le au moins un groupe d'impression (03 ; 05 ; 07 ; 09) est réalisé de manière à appliquer une encre d'impression durcissant du fait d'une irradiation avec un rayonnement ultraviolet sur la surface du support d'impression (02) métallique et/ou que le au moins un groupe de vernissage (11) est réalisé de manière à appliquer un vernis durcissant du fait d'une irradiation avec un rayonnement ultraviolet sur la surface du support d'impression (02) métallique.
8. Machine à imprimer selon la revendication 6 ou 7, **caractérisée en ce que** le groupe d'impression (03 ; 05 ; 07 ; 09) concerné pour l'application de l'encre d'impression sur la surface contenant du chrome du support d'impression (02) métallique ou le groupe de vernissage (11) concerné pour l'application du vernis sur la surface contenant du chrome du support d'impression (02) métallique est réalisé de manière à effectuer une impression respectivement dans un procédé de typographie ou dans un procédé d'impression à plat ou dans un procédé de sérigraphie ou dans un procédé d'impression numérique sans plaque d'impression.
9. Machine à imprimer selon la revendication 6 ou 7 ou 8, **caractérisée en ce qu'un** séchoir intermédiaire (04 ; 06 ; 08 ; 10) ou un séchoir final (12) est disposé dans la direction de transport (T) du support d'impression (02) après le groupe d'impression (03 ; 05 ; 07 ; 09) concerné pour l'application de l'encre d'impression sur la surface contenant du chrome du support d'impression (02) métallique ou après le groupe de vernissage (11) concerné pour l'application du vernis sur la surface contenant du chrome du support d'impression (02) métallique.
10. Machine à imprimer selon la revendication 6 ou 7 ou 8 ou 9, **caractérisée en ce que** respectivement un séchoir intermédiaire (04 ; 06 ; 08 ; 10) est disposé entre les groupes d'impression (03 ; 05 ; 07 ; 09) disposés de manière voisine et un autre séchoir intermédiaire ou un séchoir final (12) est disposé après le dernier groupe d'impression (09) dans la direction de transport (T) du support d'impression (02).
11. Machine à imprimer selon la revendication 6 ou 7 ou 8 ou 9 ou 10, **caractérisée en ce qu'un** dispositif de transport est prévu, dispositif de transport avec lequel le support d'impression (02) est transporté soit dans une emprise de pinces soit en position plane sur une bande aspirante à travers la machine à imprimer (01).
12. Machine à imprimer selon la revendication 6 ou 7 ou 8 ou 9 ou 10 ou 11, **caractérisée en ce que** les buses (16) respectives du dispositif de prétraitement par plasma (13) sont disposées à une distance (a) dans une plage comprise entre 5 mm et 50 mm par rapport à la surface contenant du chrome du support d'impression (02) métallique et/ou que les buses (16) respectives du dispositif de prétraitement par plasma (13) sont disposées respectivement perpendiculairement à la direction de transport (T) du support d'impression (02).
13. Machine à imprimer selon la revendication 6 ou 7 ou 8 ou 9 ou 10 ou 11 ou 12, **caractérisée en ce que** les buses (16) respectives du dispositif de prétraitement par plasma (13) sont disposées de telle sorte que le support d'impression (02) à imprimer au moyen de la machine à imprimer (01) est traité en ligne par le dispositif de prétraitement par plasma (13) avec le gaz de traitement, dans laquelle les buses (16) du dispositif de prétraitement par plasma (13) sont mises en œuvre sélectivement par une unité de commande, dans laquelle le traitement du support d'impression (02) à imprimer par le dispositif de prétraitement par plasma (13) ne s'effectue que dans des zones préalablement sélectionnées.
14. Machine à imprimer selon la revendication 6 ou 7 ou 8 ou 9 ou 10 ou 11 ou 12 ou 13, **caractérisée en ce que** les buses (16) respectives du dispositif de prétraitement par plasma (13) sont disposées de telle sorte que le support d'impression (02) à imprimer au

moyen de la machine à imprimer (01) est traité avec le gaz de traitement sur toute la surface par le dispositif de prétraitement par plasma (13).

15. Machine à imprimer selon la revendication 6 ou 7 ou 8 ou 9 ou 10 ou 11 ou 12 ou 13 ou 14, **caractérisée en ce que** les buses (16) du dispositif de prétraitement par plasma (13) sont disposées de manière à exposer la surface contenant du chrome du support d'impression (02) métallique à une irradiation continue avec le gaz de traitement ionisé.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

01

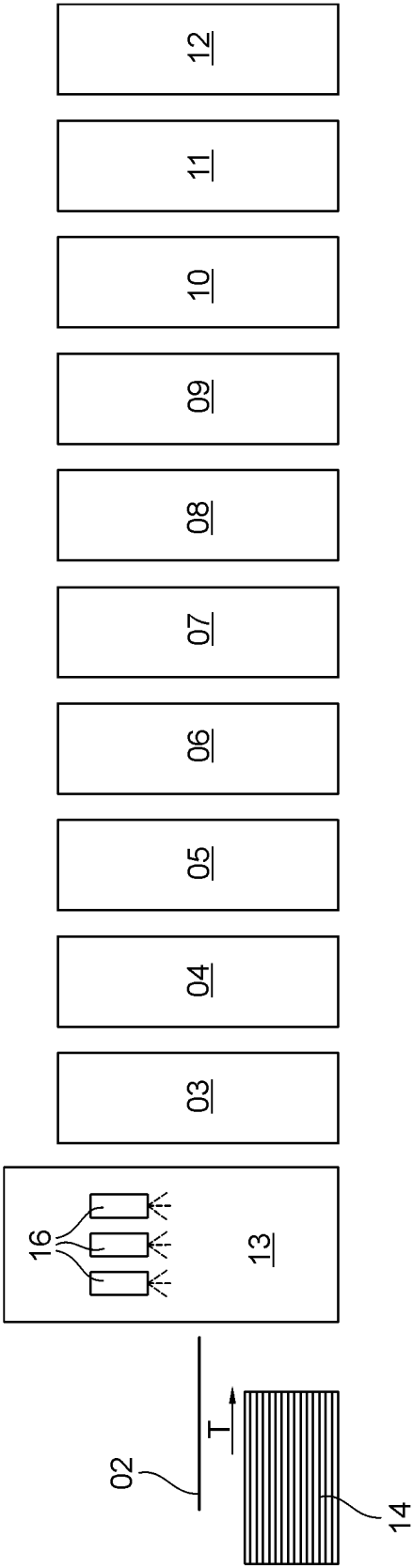


Fig. 1

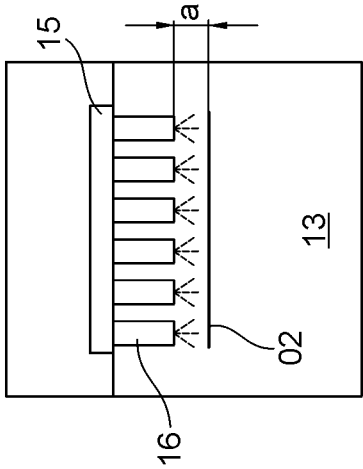


Fig. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 20180046114 A1 **[0002]**
- US 20170354991 A1 **[0003]**
- DE 102006044957 A1 **[0004]**
- DE 60120305 T2 **[0005]**
- EP 1503899 A2 **[0006]**
- EP 2428359 A1 **[0007]**
- DE 102012000414 A1 **[0008]**
- WO 2016188964 A1 **[0009]**
- WO 2007016999 A2 **[0010]**
- EP 0761415 A2 **[0011]**