(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. Oktober 2012 (18.10.2012)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/139794 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B41N 7/00 (2006.01) *B41N 7/06* (2006.01)
B41N 7/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/052580

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Februar 2012 (15.02.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 007 391.4
14. April 2011 (14.04.2011) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **KOENIG & BAUER AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Friedrich-Koenig-Str. 4, 97080 Würzburg (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **KOBLINGER, Michael** [DE/DE]; Vorstadtstr. 31, 97225 Zellingen (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **KOENIG & BAUER AKTIENGESELLSCHAFT**; Lizenzen-Patente, Friedrich-Koenig-Str. 4, 97080 Würzburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(54) **Title**: METHOD FOR PRODUCING A CYLINDER OF A PRINTING MACHINE

(54) **Bezeichnung** : VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES ZYLINDERS EINER DRUCKMASCHINE

(57) **Abstract**: The invention relates to a method for producing a cylinder of a printing machine, wherein a coating is applied to at least a lateral surface of a main body of the cylinder, wherein the coating is made from a coating material containing at least nickel. The lateral surface of the main body of the cylinder to be coated is compacted prior to the coating process, wherein after the surface compacting, the main body of the cylinder is brought to its final dimensions regarding the uncoated state thereof, wherein the coating is applied to the main body pre-fabricated according to said final dimensions.

(57) **Zusammenfassung**: Es wird ein Verfahren zur Herstellung eines Zylinders einer Druckmaschine vorgeschlagen, bei dem zumindest auf einer Mantelfläche eines Grundkörpers des Zylinders eine Beschichtung aufgetragen wird, wobei die Beschichtung mit einem zumindest Nickel aufweisenden Beschichtungswerkstoff hergestellt wird, wobei die mit der Beschichtung zu versehene Mantelfläche des Grundkörpers des Zylinders vor dem Beschichtungsvorgang verdichtet wird, wobei der Grundkörper des Zylinders nach der Oberflächenverdichtung auf sein seinen unbeschichteten Zustand betreffendes Endmaß gebracht wird, wobei die Beschichtung auf dem in diesem Endmaß vorgefertigten Grundkörper des Zylinders aufgebracht wird.

WO 2012/139794 A1

Beschreibung

Verfahren zur Herstellung eines Zylinders einer Druckmaschine

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Zylinders einer Druckmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Durch Artikel in den Fachzeitschriften JOT-Galvanotechnik, Heft 1 aus 2011, ab Seite 32, und auch MM Maschinenmarkt, Heft 11 aus 2011, ab Seite 56, sind jeweils unter der Bezeichnung NiL35® oder der Bezeichnung NICABOR® geführte Schichtsysteme zur Verbesserung der Korrosionsbeständigkeit und/oder der Verschleißfestigkeit von Oberflächen zu schützender Bauteile bekannt.

Durch die WO 2007/136994 A2 ist bekannt, Werkstücke mit einer Nickel und Wolfram enthaltenden Legierung galvanisch zu beschichten, wobei zur Ausbildung von nanokristallinen oder amorphen Strukturen der Beschichtung der Werkstücke der zur Ausführung des galvanischen Prozesses erforderliche elektrische Strom als eine Folge von Pulsen ausgebildet wird.

Durch die DE 103 49 446 B4 ist ein Verfahren zur Beschichtung einer Oberfläche eines Grundkörpers eines Zylinders einer Druckmaschine bekannt, bei dem die Mantelfläche des Zylinderballens mit einem Metall beschichtet wird.

Durch die DE 43 20 069 A1 ist ein Verfahren zur Reparatur von Zylindern von Druckmaschinen, insbesondere von Formzylindern, bekannt, wobei der Zylinder in seinem in der Druckmaschine eingebauten Zustand durch thermische Spritzbeschichtung in folgenden Schritten repariert wird: Einbau einer Kreuzschlittentraverse in die Druckmaschine parallel zum zu reparierenden Zylinder; Abarbeiten des Zylindermantels auf einen Grunddurchmesser; Entfetten der Zylinderoberfläche; Strahlen der

Zylinderoberfläche; Vorwärmen der Zylinderoberfläche; thermisches Spritzen einer Beschichtung; Glätten der Schicht; Versiegeln der Schicht.

Durch die DE 29 14 255 A1 ist ein Zylinder einer Druckmaschine mit einem ein- oder mehrschichtigen Mantel bekannt, wobei eine Außenschicht mit einer maximalen Dicke von 0,15 mm aus Nickel und/oder Chrom von mindestens 30% Gewichtsanteilen und Beimengen weiterer Metalle besteht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung eines Zylinders einer Druckmaschine zu schaffen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass ein Zylinder einer Druckmaschine mitsamt seiner Beschichtung maßhaltig angefertigt wird, so dass eine Nachbearbeitung der Mantelfläche des Grundkörpers des Zylinders durch ein Bearbeitungsverfahren wie z. B. Schleifen, Läppen, Polieren oder ähnlichem nicht erforderlich ist, was sich auf die Kosten zur Herstellung dieses Zylinders günstig auswirkt. Durch die vorzugsweise in Form einer Kombinationsschicht oder einer Dispersionsschicht ausgebildete Beschichtung ist zumindest die Mantelfläche dieses Zylinders hoch verschleißfest und chemisch sehr beständig. Diese verschleißfeste und chemisch beständige Oberfläche, insbesondere Mantelfläche des Zylinders wird nach mehreren, z. B. drei vorbereitenden Fertigungsschritten in einem Beschichtungsprozess auf Basis oder zumindest unter Verwendung eines Nickel-haltigen Gefüges ausgebildet. Vorteilhafterweise ist im Beschichtungsprozess zur Ausbildung der verschleißfesten und chemisch beständigen Oberfläche des Zylinders die Beschichtung in mindestens einer ihrer Eigenschaften einstellbar, wobei insbesondere ein Kristallwachstum des auf der Oberfläche des Grundkörpers abzuscheidenden Beschichtungswerkstoffes in seiner Größe und/oder Geschwindigkeit einstellbar ist, um ein Gefüge des auf der Oberfläche

des Zylinders aufgetragenen Beschichtungswerkstoffes hinsichtlich zumindest der beiden divergierenden Eigenschaften Verschleißfestigkeit und Korrosionsbeständigkeit für den Gebrauchszweck in der Druckmaschine optimal einzustellen. Dabei können sowohl die Art der Ausbildung des Beschichtungswerkstoffes als auch die Prozessführung zur der Herstellung der Beschichtung in vorteilhafter Weise gemeinsam dazu beitragen, dass die Verschleißfestigkeit und die Korrosionsbeständigkeit der Oberfläche des Zylinders für den beabsichtigten Verwendungszweck in der Druckmaschine optimal eingestellt werden.

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

Es zeigen:

Fig. 1 einen Zylinder einer Druckmaschine;

Fig. 2 eine Anordnung zur Durchführung eines Beschichtungsprozesses.

Die Fig. 1 zeigt in einer schematischen vereinfachten Darstellung einen Zylinder 01 einer Druckmaschine, z. B. einer Offsetrotationsdruckmaschine, wobei der Zylinder 01 vorzugsweise als ein Druckwerkszylinder ausgebildet ist, z. B. als ein Formzylinder oder als ein Übertragungszylinder, welche im Druckprozess der Druckmaschine sowohl hohen mechanischen und/oder thermischen Beanspruchungen als auch der Einwirkung von zumindest teilweise aggressiven, teils ätzenden Prozessflüssigkeiten wie z. B. Druckfarben, Feuchtmitteln, Waschmitteln etc. ausgesetzt sind. Ein Zylinder 01 der vorgenannten Art weist einen vorzugsweise massiven, insbesondere metallischen Grundkörper 02 – auch Ballen genannt - mit einer elektrisch leitenden Mantelfläche 03 auf, wobei zumindest die Mantelfläche 03 zu ihrem Schutz und damit zur Erhöhung der Gebrauchsdauer des Zylinders 01 durch Auftragung einer insbesondere gleichmäßigen flächendeckenden Beschichtung 04 verschleißfest und chemisch beständig ausgebildet

oder zumindest auszubilden ist. Der Zylinder 01 weist vorzugsweise auch mindestens einen (nicht dargestellten) sich in Axialrichtung dieses Zylinders 01 unter dessen Mantelfläche 03 erstreckenden Kanal auf, wobei dieser mindestens eine Kanal als eine Bohrung oder Nut ausgebildet ist und an der Mantelfläche 03 mindestens eine vorzugsweise schlitzförmige Öffnung aufweist. An beiden Stirnseiten des Grundkörpers 02 sind in dessen axialer Verlängerung jeweils ein Zapfen 06 ausgebildet, mit denen der Zylinder 01 in einem Gestell der Druckmaschine, d. h. in zwischen sich gegenüber stehenden Gestellwänden der Druckmaschine, gelagert werden kann. Der Grundkörper 02 des Zylinders 01 erstreckt sich über eine Länge l01 z. B. im Bereich von 500 mm bis 2.400 mm, vorzugsweise zwischen 1.200 mm und 2.200 mm. Ein Durchmesser d01 des Grundkörpers 02 dieses Zylinders 01 liegt z. B. im Bereich von 140 mm bis 450 mm, vorzugsweise zwischen 280 mm und 360 mm. Eine in der Fig. 1 aus Gründen der Erkennbarkeit nicht maßstabsgerecht dargestellte Dicke, d. h. Gesamtdicke d04 der auf der Mantelfläche 03 des Grundkörpers 02 aufgetragenen oder aufzutragenden Beschichtung 04 liegt z. B. im Bereich zwischen 0,01 mm und 0,5 mm, insbesondere im Bereich zwischen 0,02 mm und 0,07 mm. Die auf der Mantelfläche 03 des Grundkörpers 02 aufgetragene oder aufzutragende Beschichtung 04 ist z. B. als eine Einlagerungen aufweisende Dispersionsschicht und/oder auch als eine aus mehreren aufeinander folgend aufgetragenen Schichten bestehende Kombinationsschicht ausgebildet. Bei einer Kombinationsschicht werden die jeweiligen Schichten vorzugsweise aus verschiedenen Legierungen gebildet, wobei zumindest eine oder mehrere oder auch jede diese Legierungen ihrerseits wieder aus mindestens zwei oder vorzugsweise mehreren Metallen besteht, wobei zu den bevorzugten Metallen insbesondere Nickel, Kupfer und Zinn gehören. Die insbesondere durch eine galvanische Abscheidung als ein Schichtensystem ausgebildete Beschichtung 04 weist in Verbindung mit einem herausragenden Schutz vor Korrosion eine sehr gute Verschleißbeständigkeit und auch eine hervorragende thermische Beständigkeit auf. In diesem Schichtensystem weist eine einlagige oder mehrlagige Grundschicht eine Dicke von z. B bis zu 60 µm auf, worauf mindestens eine obere Schutzschicht oder Deckschicht von z. B 10 µm bis 25 µm aufgebracht wird.

Die Fig. 2 zeigt in einer gleichfalls schematischen vereinfachten Darstellung beispielhaft eine der Ausführung des Beschichtungsprozesses dienende Beschichtungsanlage mit einer Wanne 11, in welcher sich eine flüssige, z. B. wässrige Elektrolytlösung 12 befindet. Zur Herstellung der Beschichtung 04 zumindest auf der Mantelfläche 03 des Grundkörpers 02 wird der Zylinder 01 zumindest mit seinem Grundkörper 02 in diese Elektrolytlösung 12 getaucht und zumindest die elektrisch leitfähige Mantelfläche 03 des Grundkörpers 02 wird mit einer Stromquelle 13 elektrisch leitend verbunden, so dass der Zylinder 01, d. h. zumindest dessen Mantelfläche 03, in der Elektrolytlösung 12 eine erste Elektrode bildet. In der Wanne 11 ist in der Elektrolytlösung 12 beabstandet vom Zylinder 01, d. h. ohne Berührungskontakt, eine zweite Elektrode 14 angeordnet, welche gleichfalls mit der Stromquelle 13 elektrisch leitend verbunden ist. Die zweite Elektrode 14, die in die Elektrolytlösung 12 vollständig oder nur teilweise eingetaucht sein kann, weist denjenigen Stoff auf, mit dem eine Oberfläche des Zylinders 01, zumindest aber die Mantelfläche 03 des Grundkörpers 02 des Zylinders 01, in dem durchzuführenden Beschichtungsprozess zu beschichten ist, d. h. den Beschichtungswerkstoff, der vorzugsweise als eine aus zwei oder mehr Metallen bestehende Legierung ausgebildet ist. In einer bevorzugten Anordnung wird der zu beschichtende Zylinder 01 in der Wanne 11 vertikal hängend angeordnet, wobei der vorzugsweise vollständig in die Elektrolytlösung 12 eingetauchte Zylinder 01 während des Beschichtungsvorgangs z. B. eine Rotation um seine Längsachse a01 ausführt, was in der Fig. 2 durch einen sich um die Längsachse a01 windenden Pfeil angedeutet ist. In einer alternativen Ausgestaltung der Beschichtungsanlage kann der zu beschichtende, während des Beschichtungsvorgangs vorzugsweise vollständig in die Elektrolytlösung 12 eingetauchte Zylinder 01 in der Wanne 11 auch horizontal angeordnet sein, d. h. die Längsachse a01 des Zylinders 01 ist in der Wanne 11 horizontal angeordnet. Der Zylinder 01 sollte ungeachtet seiner Orientierung in der Wanne 11 während des Beschichtungsvorgangs deshalb vollständig in die Elektrolytlösung 12 eingetaucht sein, um auch den mindestens einen (nicht dargestellten) sich in Axialrichtung des Zylinders 01 unter seiner Mantelfläche 03 erstreckenden Kanal

an dessen Innenwandung vorzugsweise gleichmäßig zu beschichten. Ferner ist es vorteilhaft, den Zylinder 01 um seine Längsachse a01 während des Beschichtungsvorgangs in der Wanne 11 zu rotieren, damit zumindest auf der Mantelfläche 03 des Grundkörpers 02 eine möglichst gleichmäßige Dicke der Beschichtung 04 gebildet wird und damit Beschichtungstoleranzen gering gehalten werden. Außerdem ermöglicht die Rotation des vollständig in die Elektrolytlösung 12 eingetauchten Zylinders 01 eine Steuerung des Stoffaustausches in dem mindestens einen Kanal dieses Zylinders 01 und somit eine Beeinflussungsmöglichkeit der jeweiligen Beschichtungsdicke in und um den betreffenden Kanal.

Als Beschichtungswerkstoff zur Ausbildung der verschleißfesten und chemisch beständigen Beschichtung 04 des Zylinders 01 wird ein zumindest Nickel aufweisender Stoff verwendet, der z. B. mit Wolfram legiert ist, wobei eine solche Legierung z. B. zu 60% bis 95% aus Nickel und zu 5% bis 40% aus Wolfram besteht. Weitere Legierungsbestandteile oder alternative Legierungsbestandteile anstelle von Wolfram können Kobalt, Zink, Zinn, Kupfer, Schwefel und z. B. mindestens 10% und bis zu 14% Phosphor sein, wobei die zweite Elektrode 14 zusätzlich zum Nickel entweder nur einen einzigen oder alternativ auch mehrere dieser vorgenannten Legierungsbestandteile aufweisen kann. Zusätzlich zu mindestens einem der genannten Legierungsbestandteile weist der Beschichtungswerkstoff eine Beimischung von mindestens einem Dotierungselement mit einer Partikelgröße im Bereich von weniger als 8 µm auf, vorzugsweise von weniger als 5 µm. Insbesondere kann die Kristallgröße weniger als 1 µm messen und damit im Nanometerbereich liegen. Das mindestens eine Dotierungselement, z. B. Borcarbid oder ein anderes Karbid, wird unter Beibehaltung zumindest einer seiner spezifischen Werkstoffeigenschaften, insbesondere seiner Härte, der Nickel-haltigen Legierung z. B. in Form eines Feststoffpartikels, insbesondere eines Pulvers beigemischt und damit in das Gefüge der Legierung, insbesondere in eine duktile Nickelmatrix, in Form einer vorzugsweise sehr homogenen Verteilung eingelagert. Solche Beimischungen können einerseits Hartstoffe sein, um mit diesen die Härte und damit die

Verschleißfestigkeit der Beschichtung 04 zu steigern. Zusätzliche Beimischungen können Teflon oder ein anderer Festschmierstoff sein, um die Gleiteigenschaften der Beschichtung 04 zu verbessern.

Die Härte des in das Gefüge des Nickel-haltigen Beschichtungswerkstoffes eingelagerten Dotierungselementes beträgt vorzugsweise mehr als 1000 HV-0,1 (HV = Vickershärte), insbesondere mehr als 2000 HV-0,1, wobei die Härte z. B. nach DIN EN ISO 6507-1 (1998-01-00), Metallische Werkstoffe - Härteprüfung nach Vickers - Teil 1: Prüfverfahren, DIN Deutsches Institut für Normung e.V., ermittelt wird. Die Verwendung einer Nickel-haltigen Legierung als Beschichtungswerkstoff führt zwar zunächst zu einer Schwächung der Härte und der Verschleißfestigkeit der Beschichtung 04 gegenüber den Werten für die Härte und Verschleißfestigkeit, die erreicht werden könnten, wenn Nickel als weitgehend reiner Stoff als Beschichtungswerkstoff aufgetragen würde, jedoch wird diese durch die Verwendung der Nickel-haltigen Legierung bedingte Schwächung durch die Einlagerung mindestens eines als Hartstoff ausgebildeten Dotierungselementes in diese Legierung mehr als wettgemacht. Die Verwendung einer Nickel-haltigen Legierung als Beschichtungswerkstoff in Kombination mit mindestens einem in diese Legierung eingelagerten Dotierungselement gestattet es, die Beschichtung 04 zumindest auf der Mantelfläche 03 des Grundkörpers 02 des Zylinders 01 hinsichtlich ihrer Werkstoffeigenschaften, d. h. insbesondere hinsichtlich ihrer Verschleißfestigkeit bei gleichzeitiger chemischer Beständigkeit, d. h. Korrosionsfestigkeit, für den Verwendungszweck in einer Druckmaschine optimal einzustellen.

Als Hartstoffe eignen sich insbesondere keramische Werkstoffe, z. B. Karbide, Nitride oder Oxide. Aus der Stoffklasse der Karbide können insbesondere kovalente Karbide wie Borkarbid oder Siliziumkarbid oder metallartige Karbide wie Titankarbid, Wolframkarbid, Chromkarbid, Vanadiumkarbid, Niobkarbid oder Aluminiumkarbid in das Gefüge der Nickel-haltigen Legierung dotiert werden. Von den Nitriden eignen sich z. B. Siliziumnitrid oder Aluminiumnitrid. Von den Oxiden sind Aluminiumoxid, Siliziumoxid oder Zirkonoxid

verwendbar. Mit den genannten Hartstoffen lässt sich für die Beschichtung 04 zumindest auf der Mantelfläche 03 des Grundkörpers 02 des Zylinders 01 eine Härte jeweils von mehr als 1000 HV-0,1 erreichen, mit manchen bis zu 3000 HV-0,1 oder gar 6000 HV-0,1. Zur Herstellung einer extrem harten Oberfläche wird Diamant verwendet, so dass die Oberfläche mit einer Härte bis zu 10.000 HV-0,1 ausgebildet werden kann.

In vorteilhafter Weise wird die optimierte Ausbildung des Beschichtungswerkstoffes noch mit einer optimierten Prozessführung kombiniert, um weitere Eigenschaften des Gefüges der Beschichtung 04 zu beeinflussen. Insbesondere soll durch die Prozessführung ein Kristallwachstum des auf der Oberfläche des Grundkörpers 02 abgeschiedenen Stoffes in seiner Größe und/oder Geschwindigkeit beeinflusst werden. Dabei können z. B. folgende Prozessbedingungen gewählt und eingestellt werden: Im Beschichtungsprozess fließt zwischen den beiden genannten Elektroden ein elektrischer Strom, dessen Stromdichte vorzugsweise zwischen 3 A/dm² und 25 A/dm² beträgt, wobei zwischen den beiden genannten Elektroden eine elektrische Spannung zwischen 5 V und 30 V eingestellt wird. Die Elektrolytlösung 12 wird mittels einer Heizeinrichtung auf eine Temperatur vorzugsweise im Bereich zwischen z. B. 35 °C und 70 °C erwärmt. Mit den vorgenannten Prozessparametern lässt sich eine Abscheiderate im Bereich zwischen 0,5 µm/min und 25 µm/min einstellen, z. B. 1 µm/min bei einer Stromdichte von 5 A/dm². Ohne dem mindestens einen eingelagerten Dotierungselement weist die derart vorgenommene Beschichtung 04 mit einem Nickel und z. B. Wolfram aufweisenden Beschichtungswerkstoff am Ende des Beschichtungsprozesses eine Härte z. B. zwischen 80 HV-0,1 und 600 HV-0,1 auf. Bei Verwendung eines Karbids oder Diamantpulvers als Dotierungselement, welches in das Gefüge der Nickel-haltigen Legierung eingelagert wird, wird eine Härte von z. B. 1000 HV-0,1 erreicht.

Eine zur Erzielung eines bestimmten Gefüges optimierte Prozessführung wird nun dadurch erreicht, dass die Stromquelle 13 vorzugsweise als eine gesteuerte oder zumindest steuerbare Stromquelle ausgebildet wird, so dass während einer Abscheidung

des Beschichtungswerkstoffes auf der Oberfläche des Grundkörpers 02, d. h. insbesondere auf dessen Mantelfläche 03, der in der Elektrolytlösung 12 zwischen den beiden Elektroden fließende elektrische Strom durch eine Steuerung dieser Stromquelle 13 als eine Folge von Pulsen 17; 18 ausgebildet und moduliert wird, wobei während der Abscheidung des Beschichtungswerkstoffes auf der Oberfläche des Grundkörpers 02 die Beschichtung 04 in einer ihrer Eigenschaften durch eine Modulation der Pulse 17; 18 des zwischen den beiden Elektroden fließenden Stroms eingestellt wird. Mit der Pulsmodulation des zwischen dem Grundkörper 02 und der zweiten Elektrode 14 fließenden elektrischen Stroms wird als Eigenschaft der Beschichtung 04 vorzugsweise das Kristallwachstum des auf der Oberfläche des Grundkörpers 02 abgeschiedenen Stoffes, insbesondere des Nickel und des z. B. Wolfram, Kupfer oder Zinn aufweisenden Stoffes, in seiner Größe und/oder Geschwindigkeit eingestellt, so dass in diesem Beschichtungsprozess hinsichtlich des auf der Oberfläche des Zylinders 01 abzuscheidenden Stoffes dessen kristalline Korngröße und/oder Abscheiderate in bedarfsgerechter Weise wählbar ist bzw. sind, wobei sich insbesondere die Wahl und Einstellung der kristallinen Korngröße auch auf eine Verteilungsdichte des in die Nickel-haltige Legierung eingelagerten Dotierungselementes auswirkt und damit z. B. die Härte und/oder die tribologischen Eigenschaften der Beschichtung 04 mit beeinflusst. Der zwischen dem Grundkörper 02 und der zweiten Elektrode 14 fließende elektrische Strom in Form von Pulsen 17; 18 wird z. B. mit einer Dauer im Bereich von 1 ms bis 100 ms eingestellt. In einer bevorzugten Ausführungsvariante wird der zwischen dem Grundkörper 02 und der zweiten Elektrode 14 fließende elektrische Strom in Form von zu einem festgelegten Bezugspotential 16 alternierenden Pulsen 17; 18 eingestellt, wobei die relativ zu dem Bezugspotential 16 eine unterschiedliche Polarität aufweisenden Pulse 17; 18 von oder an der Stromquelle 13 vorzugsweise derart eingestellt werden, dass eine Dauer der Pulse 17 der einen Polarität verschieden ist von einer Dauer der Pulse 18 der anderen Polarität.

Eine besonders vorteilhafte Beschichtung 04 ergibt sich durch eine Verwendung der unter

der Bezeichnung NiL35® bekannten Kombinationsschicht oder der unter der Bezeichnung NICABOR® bekannten Nickel-Dispersionsschicht.

Ein Zylinder 01 einer Druckmaschine, dessen Mantelfläche 03 eine hohe Korrosionsfestigkeit und auch eine hohe Festigkeit gegen insbesondere abrasiven Verschleiß aufweist, wird nun in der bevorzugten Ausführung dadurch hergestellt, dass zunächst in einem ersten Fertigungsschritt die gesamte Formgebung dieses Zylinders 01 ausgeführt wird. In diesem ersten Fertigungsschritt werden insbesondere alle Geometrien, d. h. alle Längen und alle Durchmesser dieses aus einem metallischen Werkstoff bestehenden Zylinders 01 durch eine z. B. mechanische, insbesondere spanende formgebende Bearbeitung angefertigt, wobei insbesondere der Grundkörper 02 bzw. Ballen hinsichtlich seines Durchmessers d01 mit einem Aufmaß im Bereich von z. B. 0,02 mm bis 0,5 mm, vorzugsweise etwa 0,1 mm angefertigt wird. Danach erfolgt in einem weiteren, z. B. zweiten Fertigungsschritt vorzugsweise ein Verdichten der Mantelfläche 03, um eventuelle Poren im Werkstoff an der Mantelfläche 03 zu schließen und zumindest an der Mantelfläche 03 das Gefüge dieses Werkstoffs zu komprimieren. Dieses Verdichten der Mantelfläche 03 geschieht z. B. durch ein Kugelstrahlen oder Rollieren der Mantelfläche 03 des Grundkörpers 02 dieses Zylinders 01. Das Verdichten der zu beschichtenden Mantelfläche 03 des Zylinders 01 ist insbesondere bei einer Ausbildung von Beschichtungsdicken bis zu etwa 200 µm wichtig, um eventuell vorhandene Poren in der zu beschichtenden Oberfläche dieses Zylinders 01 zu schließen und somit auch bei relativ geringen und damit kostengünstig herstellbaren Beschichtungsdicken eine porenfreie, weitestgehend dichte Beschichtung 04 zu ermöglichen. Danach folgt in einem beispielsweise dritten Fertigungsschritt ein Anfertigen des noch unbeschichteten Grundkörpers 02 dieses Zylinders 01 auf dessen Endmaß, wobei dieser Fertigungsschritt z. B. in einem Schleifen des Grundkörpers 02 besteht. Nachdem die vorgenannten vorbereitenden Fertigungsschritte abgeschlossen worden sind, erfolgt in einem z. B. vierten Fertigungsschritt das Auftragen des Beschichtungswerkstoffes zumindest auf der Mantelfläche 03 des Grundkörpers 02 dieses Zylinders 01 in der zuvor beschriebenen

Weise, wobei diese Beschichtung 04 vorzugsweise als eine galvanisch abgeschiedene Nickelschicht ausgebildet wird, welche Nickelschicht - wie zuvor beschrieben – z. B. in Form einer Kombinationsschicht oder einer Dispersionsschicht weiter modifiziert wird.

Eine vorteilhafte Beschichtung 04 besteht in der Verwendung von NiL35® oder NICABOR®. Im Falle von NiL35® wird auf dem insbesondere in seinem Endmaß vorgefertigten Grundkörper 02 des Zylinders 01 eine Mehrlagenbeschichtung aufgebracht, wobei sich dieses Endmaß auf seinen unbeschichteten Zustand bezieht, wobei in einer vorteilhaften Ausführungsvariante als Beschichtung 04 zunächst eine erste Schicht mit einer Dicke z. B. von ca. 5 µm aus Kupfer aufgebracht wird, worauf dann z. B. als eine Zwischenschicht zunächst eine zweite Schicht mit einer Dicke im Bereich von 5 µm bis 20 µm, vorzugsweise im Bereich von 5 µm bis 10 µm aus CuSn aufgetragen wird, worauf dann als Deckschicht eine z. B. dritte Schicht mit einer Dicke im Bereich von 10 µm bis 20 µm, vorzugsweise im Bereich von 15 µm bis 20 µm aus NiSn aufgetragen wird. Die Grundschicht aus Kupfer ist optional und vom Werkstoff der zu beschichtenden Mantelfläche 03 des Grundkörpers 02 des Zylinders 01 abhängig. Die z. B. zweite Schicht aus CuSn und die z. B. dritte Schicht aus NiSn haben in ihrer Summe eine Schichtdicke im Bereich vorzugsweise zwischen 25 µm und 30 µm. Im Falle der Verwendung von NICABOR® wird auf zumindest der Mantelfläche 03 des Grundkörpers 02 des Zylinders 01 zuerst zum Korrosionsschutz vorzugsweise eine Grundschicht mit einer Dicke z. B. von etwa 10 µm bestehend aus Sulfamat-Ni ohne Borcarbide aufgebracht, worauf dann die eigentliche Beschichtung in einer Dicke im Bereich von 15 µm bis 20 µm mit NICABOR® aufgetragen wird. Nach der Beschichtung zumindest der Mantelfläche 03 des Grundkörpers 02 des Zylinders 01, sei es unter der Verwendung von NiL35® oder NICABOR® oder einem anderen Werkstoff oder einem anderen Beschichtungsverfahren, erfolgt in einem z. B. fünften Fertigungsschritt am Zylinder 01 dessen Endkontrolle und/oder Montage. Da die zumindest auf der Mantelfläche 03 des Grundkörpers 02 des Zylinders 01 aufzubringende Beschichtung vorzugsweise als eine Maßbeschichtung aufgebracht wird, d. h. der Zylinder 01 mittels dieser Beschichtung 04 maßhaltig

angefertigt wird, ist eine Nachbearbeitung der Mantelfläche 03 des Grundkörpers 02 des Zylinders 01 durch ein Bearbeitungsverfahren wie z. B. Schleifen, Läppen, Polieren oder ähnlichem nicht erforderlich, was sich auf die Kosten zur Herstellung dieses Zylinders 01 günstig auswirkt.

Bezugszeichenliste

01 Zylinder
02 Grundkörper
03 Mantelfläche
04 Beschichtung
05 –
06 Zapfen
07 –
08 –
09 –
10 –
11 Wanne
12 Elektrolytlösung
13 Stromquelle
14 Elektrode, zweite
15 –
16 Bezugspotential
17 Puls
18 Puls

a01 Längsachse
d01 Durchmesser
d04 Gesamtdicke
l01 Länge

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Zylinders einer Druckmaschine, wobei zumindest auf einer Mantelfläche (03) eines Grundkörpers (02) des Zylinders (01) eine Beschichtung (04) aufgetragen wird, wobei die Beschichtung (04) mit einem zumindest Nickel aufweisenden Beschichtungswerkstoff hergestellt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die mit der Beschichtung (04) zu versehene Mantelfläche (03) des Grundkörpers (02) des Zylinders (01) vor dem Beschichtungsvorgang verdichtet wird, wobei der Grundkörper (02) des Zylinders (01) nach der Oberflächenverdichtung auf sein seinen unbeschichteten Zustand betreffendes Endmaß gebracht wird, wobei die Beschichtung (04) auf dem in diesem Endmaß vorgefertigten Grundkörper (02) des Zylinders (01) aufgebracht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der noch unbeschichtete Grundkörper (02) zumindest hinsichtlich seines Durchmessers (d01) mit einem Aufmaß angefertigt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der noch unbeschichtete Grundkörper (02) durch eine mechanische, formgebende Bearbeitung in seinem das Aufmaß aufweisenden Zustand angefertigt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2 und/oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der noch unbeschichtete Grundkörper (02) mit einem Aufmaß im Bereich von 0,02 mm bis 0,5 mm angefertigt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1 und/oder 2 und/oder 3 und/oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die mit der Beschichtung (04) zu versehene Mantelfläche (03) des Grundkörpers (02) des Zylinders (01) durch Kugelstrahlen oder Rollieren verdichtet wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1 und/oder 2 und/oder 3 und/oder 4 und/oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass mit der Oberflächenverdichtung Poren im an der Mantelfläche (03) vorhandenen Werkstoff geschlossen werden.

7. Verfahren nach Anspruch 1 und/oder 2 und/oder 3 und/oder 4 und/oder 5 und/oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (02) des Zylinders (01) nach der Oberflächenverdichtung durch Schleifen auf sein seinen unbeschichteten Zustand betreffendes Endmaß gebracht wird.

8. Verfahren nach Anspruch 1 und/oder 2 und/oder 3 und/oder 4 und/oder 5 und/oder 6 und/oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest auf der Mantelfläche (03) des Grundkörpers (02) des Zylinders (01) aufzubringende Beschichtung als eine Maßbeschichtung aufgebracht wird.

9. Verfahren nach Anspruch 1 und/oder 2 und/oder 3 und/oder 4 und/oder 5 und/oder 6 und/oder 7 und/oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung (04) in Form einer Mehrlagenbeschichtung aufgebracht wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Mehrlagenbeschichtung als eine erste Schicht eine Schicht aus Kupfer aufgebracht wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht aus Kupfer mit einer Dicke im Bereich von ca. 5 µm aufgetragen wird.

12. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Mehrlagenbeschichtung zumindest eine Schicht aus CuSn aufgetragen wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht aus CuSn mit einer Dicke im Bereich von 5 µm bis 20 µm aufgetragen wird.

14. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Mehrlagenbeschichtung als Deckschicht eine Schicht aus NiSn aufgetragen wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht aus NiSn mit einer Dicke im Bereich von 10 µm bis 20 µm aufgetragen wird.

16. Verfahren nach Anspruch 1 und/oder 2 und/oder 3 und/oder 4 und/oder 5 und/oder 6 und/oder 7 und/oder 8 und/oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung (04) in Form einer Kombinationsschicht oder einer Dispersionsschicht aufgebracht wird.

17. Verfahren nach Anspruch 1 und/oder 2 und/oder 3 und/oder 4 und/oder 5 und/oder 6 und/oder 7 und/oder 8 und/oder 9 und/oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest auf der Mantelfläche (03) des Grundkörpers (02) des Zylinders (01) zuerst eine Grundschicht bestehend aus Sulfamat-Ni ohne Borcarbide aufgebracht wird.

18. Verfahren nach Anspruch 1 und/oder 2 und/oder 3 und/oder 4 und/oder 5 und/oder 6 und/oder 7 und/oder 8 und/oder 9 und/oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass dem Nickel-haltigen Beschichtungswerkstoff zusätzlich ein Dotierungselement mit einer Partikelgröße im Bereich von weniger als 8 µm beigemischt wird.

19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Dotierungselement in Form eines Pulvers beigemischt wird.

20. Verfahren nach Anspruch 18 und/oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass ein

Dotierungselement mit einer Härte von mehr als 1000 HV-0,1 beigemischt wird.

21. Verfahren nach Anspruch 1 und/oder 2 und/oder 3 und/oder 4 und/oder 5 und/oder 6 und/oder 7 und/oder 8 und/oder 9 und/oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass in den Nickel-haltigen Beschichtungswerkstoff ein Hartstoff in Form eines Karbids oder eines Nitrids oder einer Oxidkeramik oder in von Form von Diamant eingelagert wird.

22. Verfahren nach Anspruch 1 und/oder 2 und/oder 3 und/oder 4 und/oder 5 und/oder 6 und/oder 7 und/oder 8 und/oder 9 und/oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung (04) durch eine galvanische Abscheidung hergestellt wird.

23. Verfahren nach Anspruch 1 und/oder 2 und/oder 3 und/oder 4 und/oder 5 und/oder 6 und/oder 7 und/oder 8 und/oder 9 und/oder 16 und/oder 22, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest die Mantelfläche (03) des in eine Elektrolytlösung (12) getauchten Grundkörpers (02) des Zylinders (01) als eine erste Elektrode verwendet wird, wobei in der Elektrolytlösung (12) eine vom Grundkörper (02) beabstandete zweite Elektrode (14) angeordnet wird, wobei beide Elektroden jeweils mit einer Stromquelle (13) elektrisch verbunden werden.

24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass im Beschichtungsprozess zwischen den beiden Elektroden eine elektrische Spannung zwischen 5 V und 30 V eingestellt wird.

25. Verfahren nach Anspruch 23 und/oder 24, dadurch gekennzeichnet, dass im Beschichtungsprozess zwischen den beiden Elektroden ein elektrischer Strom fließt, dessen Stromdichte zwischen 3 A/dm² und 25 A/dm² beträgt.

26. Verfahren nach Anspruch 23 und/oder 24 und/oder 25, dadurch gekennzeichnet,

dass der während einer Abscheidung des Beschichtungswerkstoffes auf der Oberfläche des Grundkörpers (02) in der Elektrolytlösung zwischen den beiden Elektroden fließende elektrische Strom durch eine Steuerung der Stromquelle (13) moduliert wird.

27. Verfahren nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass der zwischen den beiden Elektroden fließende elektrische Strom durch eine Pulsmodulation moduliert wird, wobei Pulse (17; 18) mit einer Dauer im Bereich von 1 ms bis 100 ms verwendet werden.

28. Verfahren nach Anspruch 26 und/oder 27, dadurch gekennzeichnet, dass der zwischen dem Grundkörper (02) und der zweiten Elektrode (14) fließende elektrische Strom in Form von zu einem festgelegten Bezugspotential (16) alternierenden Pulsen (17; 18) eingestellt wird, wobei die relativ zu dem Bezugspotential (16) eine unterschiedliche Polarität aufweisenden Pulse (17; 18) von oder an der Stromquelle (13) derart eingestellt werden, dass eine Dauer der Pulse (17) der einen Polarität verschieden ist von einer Dauer der Pulse (18) der anderen Polarität.

29. Verfahren nach Anspruch 23 und/oder 24 und/oder 25 und/oder 26 und/oder 27 und/oder 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektrolytlösung (12) auf eine Temperatur im Bereich zwischen 35°C und 70°C erwärmt wird.

30. Verfahren nach Anspruch 23 und/oder 24 und/oder 25 und/oder 26 und/oder 27 und/oder 28 und/oder 29, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (02) des Zylinders (01) während des Beschichtungsvorgangs vollständig in die Elektrolytlösung (12) eingetaucht wird.

31. Verfahren nach Anspruch 23 und/oder 24 und/oder 25 und/oder 26 und/oder 27

und/oder 28 und/oder 29 und/oder 30, dadurch gekennzeichnet, dass der in die Elektrolytlösung (12) getauchte Grundkörper (02) des Zylinders (01) während des Beschichtungsvorgangs eine Rotation um seine Längsachse (a01) ausführt.

32. Verfahren nach Anspruch 22 und/oder 23 und/oder 24 und/oder 25 und/oder 26 und/oder 27 und/oder 28 und/oder 29 und/oder 30 und/oder 31, dadurch gekennzeichnet, dass während des Beschichtungsvorgangs eine Abscheiderate im Bereich zwischen 0,5 µm/min und 25 µm/min eingestellt wird.

33. Verfahren nach Anspruch 1 und/oder 2 und/oder 3 und/oder 4 und/oder 5 und/oder 6 und/oder 7 und/oder 8 und/oder 9 und/oder 16 und/oder 22 und/oder 23 und/oder 24 und/oder 25 und/oder 26 und/oder 27 und/oder 28 und/oder 29 und/oder 30 und/oder 31 und/oder 32, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung (04) mit einer Gesamtdicke im Bereich zwischen 0,01 mm und 0,5 mm aufgetragen wird.

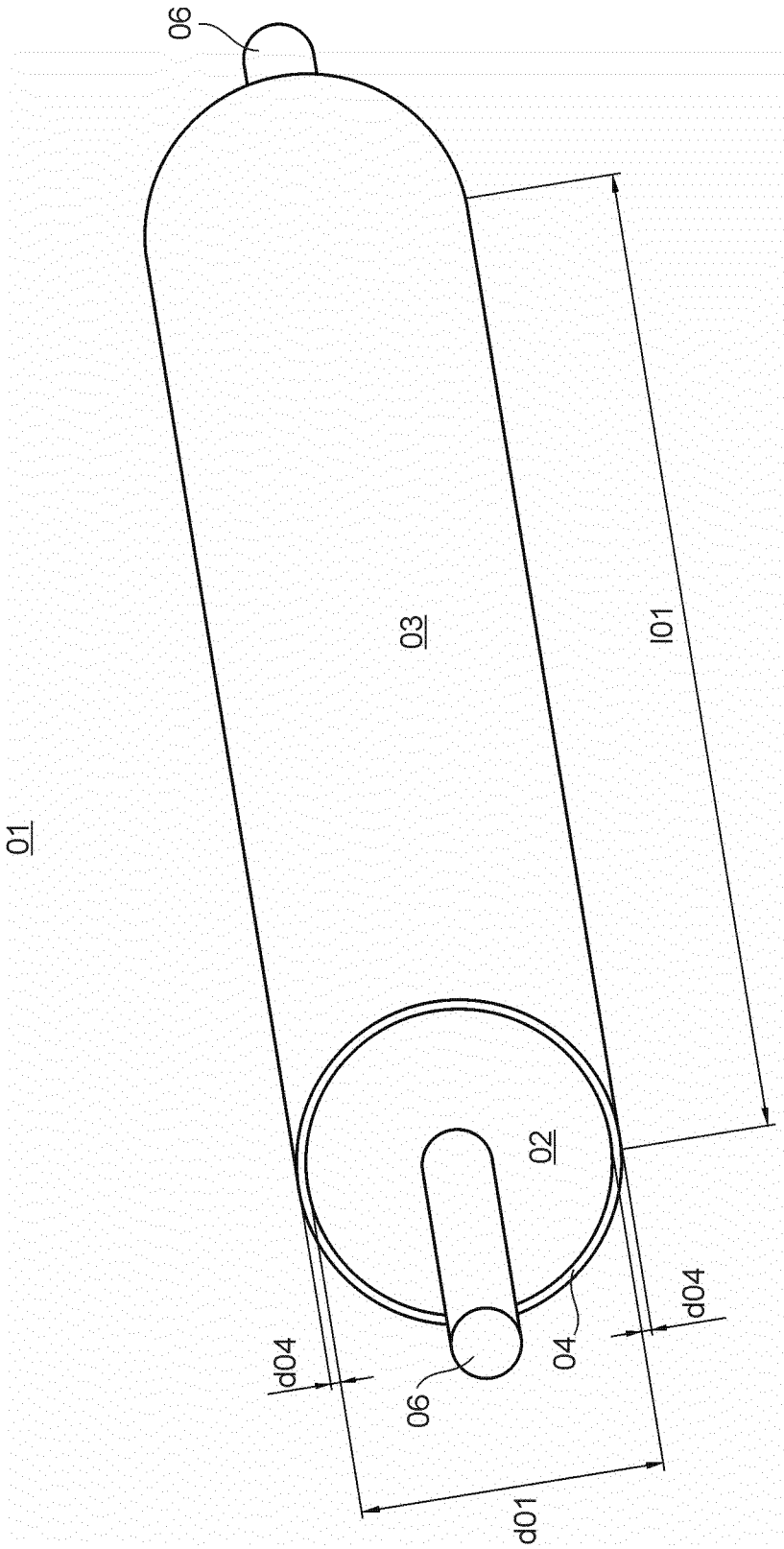


Fig. 1

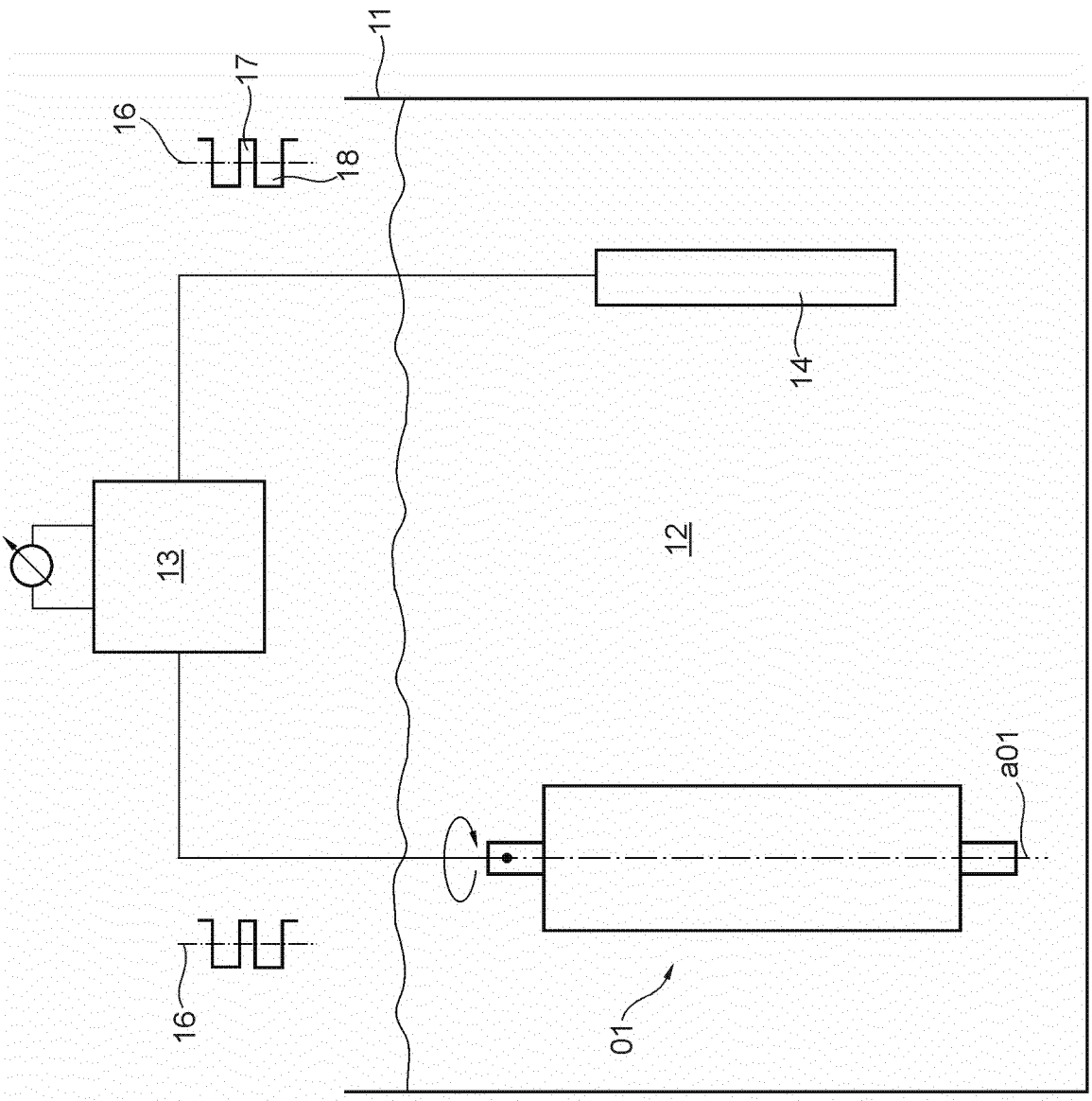


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/052580

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B41N7/00 B41N7/04 B41N7/06
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B41N B41F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, CHEM ABS Data, INSPEC, IBM-TDB, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 103 49 446 A1 (KOENIG & BAUER AG [DE]) 2 June 2005 (2005-06-02) cited in the application claims 1-19 figures 1-7	1-33
A	DE 29 14 255 A1 (POLYGRAPH LEIPZIG) 29 November 1979 (1979-11-29) cited in the application page 4, line 14 - line 33 page 5, line 23 - page 6, line 29 claims 1-9; figures 1-3	1-33

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
30 March 2012	17/04/2012

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bacon, Alan

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2012/052580

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10349446 A1	02-06-2005	NONE	
DE 2914255 A1	29-11-1979	DD 136480 A1	11-07-1979
		DE 2914255 A1	29-11-1979
		GB 2022016 A	12-12-1979
		IN 150664 A1	20-11-1982

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/052580

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B41N7/00 B41N7/04 B41N7/06
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B41N B41F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, CHEM ABS Data, INSPEC, IBM-TDB, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 103 49 446 A1 (KOENIG & BAUER AG [DE]) 2. Juni 2005 (2005-06-02) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche 1-19 Abbildungen 1-7 -----	1-33
A	DE 29 14 255 A1 (POLYGRAPH LEIPZIG) 29. November 1979 (1979-11-29) in der Anmeldung erwähnt Seite 4, Zeile 14 - Zeile 33 Seite 5, Zeile 23 - Seite 6, Zeile 29 Ansprüche 1-9; Abbildungen 1-3 -----	1-33

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
30. März 2012	17/04/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bacon, Alan

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/052580

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10349446 A1	02-06-2005	KEINE	
DE 2914255 A1	29-11-1979	DD 136480 A1	11-07-1979
		DE 2914255 A1	29-11-1979
		GB 2022016 A	12-12-1979
		IN 150664 A1	20-11-1982