



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 410 924 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.04.2004 Patentblatt 2004/17

(51) Int Cl.7: **B41N 1/06**, B41N 1/12,
B41N 1/16, B41N 1/20,
B41N 1/22

(21) Anmeldenummer: **03020399.6**

(22) Anmeldetag: **10.09.2003**

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

(72) Erfinder:
• **Beisswenger, Siegfried**
24211 Preetz (DE)
• **Rid, Maximilian**
81479 München (DE)

(30) Priorität: **17.10.2002 DE 10248602**
27.05.2003 DE 10324327

(74) Vertreter: **Niedmers, Ole**
Patentanwälte
Niedmers Jaeger Köster Van
der-Smissen-Strasse 3
22767 Hamburg (DE)

(71) Anmelder: **Hell Gravure Systems GmbH**
24148 Kiel (DE)

(54) **Verfahren zur Herstellung einer Druckform für den Tiefdruck, Druckform für den Tiefdruck und ihre Verwendung**

(57) Es wird ein Verfahren zur Herstellung einer Druckform für den Tiefdruck, insbesondere für den Rotationstiefdruck, bei dem Näpfchen in der Oberfläche der Druckform ausgebildet werden, vorgeschlagen. Dabei wird die Oberfläche mit einer verschleißfesten Schicht versehen. Des weiteren wird eine Druckform vorgeschlagen, die nach dem vorbeschriebenen Ver-

fahren hergestellt werden kann, wobei die Oberfläche der Druckform eine verschleißfeste Schicht aufweist, in der die Näpfchen in bezug auf ihre Tiefe wenigstens teilweise ausgebildet sind. Schließlich wird die Verwendung einer derartigen Druckform in einer Druckvorrichtung für den Rotationstiefdruck vorgeschlagen.

EP 1 410 924 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Druckform für den Tiefdruck, insbesondere für den Rotationstiefdruck, bei dem Näpfchen in der Oberfläche der Druckform ausgebildet werden, eine Druckform für den Tiefdruck, insbesondere für den Rotationstiefdruck, und die Verwendung einer derartigen Druckform in einer Druckvorrichtung.

[0002] Druckformen für den Tiefdruck, auch Druckzylinder oder Gravierzylinder genannt, werden vorwiegend in Graviervorrichtungen mittels eines Aufzeichnungsorgans in Form eines mechanischen Gravierorgans oder mittels eines Elektronen- oder Laserstrahls oder Ätzung hergestellt.

[0003] Eine zu reproduzierende Vorlage wird mit einem Abtastorgan punkt- und zeilenweise abgetastet, um ein Bildsignal zu gewinnen, welches die Tonwerte der abgetasteten Vorlage repräsentiert. Das Bildsignal wird nach den Erfordernissen der Reproduktion, beispielsweise nach einer vorgegebenen Gradationskurve, korrigiert und einem Rastersignal zur Erzeugung des Druckrasters überlagert. Das durch die Überlagerung von Bildsignal und Rastersignal gebildete Aufzeichnungssignal steuert das Aufzeichnungsorgan, welches sich in axialer Richtung an dem rotierenden Druckzylinder entlang bewegt und eine Folge von im Druckraster angeordneten Vertiefungen oder Ausnehmungen, Näpfchen genannt, in die Mantelfläche des Druckzylinders graviert. Das Abtasten der Vorlage, das dem vorausgeführten Prinzip folgt, erfolgt heutzutage in der Regel nur noch mit elektronischer Abtastung der Vorlage. Die durch die Abtastung gelieferten Bilddaten werden auf einen Rechner gegeben, in dem eine programmgestützte Verarbeitung und Bearbeitung erfolgt. In vielen Fällen müssen heutzutage keine Vorlagen mehr abgetastet werden, denn Photographien liegen vielfach schon als digitale Daten vor und Texte und Graphiken können auf dem Computer ebenfalls in der Form von digitalen Daten erzeugt werden. Der Rechner liefert dann die Bildsignale, aufgrund derer die Näpfchen entweder mechanisch oder mittels Laser-Direktgravur oder eines Laser-Maskenverfahrens in der Mantelfläche des Druckzylinders ausgebildet wurden. Die Tiefen bzw. Volumina der gravierten Näpfchen bestimmen die zu druckenden Tonwerte zwischen "Schwarz" und "Weiß", in der drucktechnischen Terminologie auch mit "Tiefe" und "Licht" bezeichnet.

[0004] Für den Druckprozeß wird der gravierte Druckzylinder dann in eine Tiefdruck-Rotationsmaschine eingespannt.

[0005] Vor dem Druckvorgang nimmt jedes Näpfchen eine von seinem Volumen abhängige Menge an Druckfarbe auf, die dem zu druckenden Tonwert entspricht. Beim Druckvorgang erfolgt dann die Farbübernahme aus den Näpfchen auf das Druckmaterial.

[0006] Ein in der Praxis gebräuchlicher Tiefdruckzylinder besteht im allgemeinen aus einem Zylinderkern,

der aus Stahl, Aluminium oder neuerdings auch aus einem Kunststoff-Composit bestehen kann und der zusätzlich mit einer Grundschicht, bspw. aus Kupfer, versehen ist. In diese Grundkupferschicht, oder in eine weitere eigens aufgebraachte Schicht, werden die Näpfchen eingraviert. Kupfer weist aufgrund seiner physikalischen und chemischen Eigenschaften gute Graviereigenschaften auf, welche die Erzeugung hochwertiger Drucke unterstützen. Die Dicke der galvanisch aufgebraachten Kupfer-Gravioberfläche beträgt ca. 60 µm bis 140 µm. Außerdem wird die zu gravierende Kupferschicht poliert, so daß die Oberfläche mit einer definierten Mikrorauigkeit versehen ist. Anschließend wird mittels eines Diamantstichels auf elektromechanische Weise die zu druckende Information aus Bild und Schrift in die Kupferoberfläche in Form eines feinen Näpfchen-Rasters eingebracht.

[0007] Nachteilig bei Verwendung von Kupfer als Graviermaterial ist jedoch, daß es eine relativ geringe Härte und Abriebfestigkeit aufweist. Dadurch würde beim Druckprozeß in der Tiefdruck-Rotationsmaschine infolge der mechanischen Beanspruchung der Kupferschicht durch den Rakel mit zunehmender Betriebsdauer Verschleiß auftreten, der die Druckqualität mindert sowie die Standzeit des Druckzylinders und somit die Auflagenstärke begrenzt. Um die Verschleißfestigkeit der gravierten Kupferschicht zu verbessern und damit die Standzeit des Druckzylinders zu erhöhen, ist es in der Praxis üblich, vor dem Druck die gravierte Kupferschicht zu entfetten und anschließend mit einer Schicht aus einem gegenüber Kupfer härteren Metall, beispielsweise aus Chrom, zu versehen, was bspw. durch einen Galvanisierungsvorgang geschehen kann. Bevor die fertige Druckform in die Druckmaschine eingelegt wird, wird die Oberfläche der aufgebraachten Schicht poliert.

[0008] Nach dem Druck wird die Schicht sowie die darunterliegende, die Gravur enthaltende Kupferschicht von der Druckform chemisch, elektrochemisch oder mechanisch entfernt. Dadurch steht der Druckzylinder für einen neuen Zyklus zur Herstellung einer weiteren Druckform zur Verfügung.

[0009] Darüber hinaus wurden beim Tiefdruck in der Vergangenheit Druckformen mittels chemischer und/oder elektrolytischer Ätzung hergestellt, was zu guten Resultaten geführt hat. Hierbei wurde der Druckzylinder mit einer Maskenschicht bedeckt, wobei anschließend eine photographische Belichtung der Maske über Filmvorlagen und das Auswaschen der Maske und die Ätzung der Kupferoberfläche mit z. B. Eisenchlorid erfolgte.

[0010] Nachteilig waren die geringe Prozeßsicherheit und die nicht ausreichend gute Darstellung von Halbtönen für Bilder. Das Ätzverfahren wurde ferner abgewandelt, indem für die Maskenschicht zum einen ein sog. Photoresist und zum anderen ein sog. Thermoresist gewählt wurde. In beiden Fällen wurde die Maskenschicht durch einen Laserstrahl belichtet (man sagt auch bebildert). Im Falle des Photoresist erzeugt der Laserstrahl

eine photochemische Umwandlung der bestrahlten Stellen der Resistschicht, wobei vor dem Ätzen zur Erzeugung der fertigen Maske noch ein Entwicklungsschritt notwendig ist. Im Falle des thermischen Resist erzeugt der Laserstrahl die fertige Maske in einem Schritt dadurch, daß der Laser durch thermische Bearbeitung die Maskenschicht dort entfernt, wo ein Näpfchen durch Ätzung entstehen soll. Beide Verfahren sind komplex, in dem Sinne, daß sie relativ viele Prozessschritte aufweisen. Sie sind deshalb in der Praxis anfällig für Qualitätsstörungen. Darüber hinaus haben sie auch den grundsätzlichen Nachteil aller Ätzverfahren, daß nämlich die Halbtöne für Bilder schlecht dargestellt werden.

[0011] Weiterhin ist bekannt, zur Erzeugung der Näpfchen auf einem Druckzylinder das in der Materialbearbeitung angewendete Elektronenstrahlgravurverfahren einzusetzen, das wegen der hohen Energie des Elektronenstrahls und der enormen Präzision bezüglich der Strahlableitung und Strahlgeometrie sehr gute Resultate gezeigt hatte. Die Näpfchen werden hierbei in die Kupferschicht mit einem Elektronenstrahl hoher Leistungsdichte mit hoher Geschwindigkeit geschossen. Wegen des großen Aufwandes und der hohen Investitionskosten für eine Elektronenstrahl-Graviermaschine wurde die Elektronenstrahlgravur in der Praxis bisher nicht für die Gravur von Kupferzylindern für den Tiefdruck eingesetzt, sondern nur in der Stahlindustrie zur Oberflächengravur von sog. Texturwalzen für die Blechherstellung, mit denen Texturen in die Bleche gewalzt werden.

[0012] Ferner wurde versucht, Laser für die Tiefdruckgravur einzusetzen, um die Druckzylinder mit einer äußeren Kupferschicht mittels eines Lasers zu gravieren. Da Kupfer aber für Laserstrahlung ein sehr guter Reflektor ist, sind sehr große Leistungen und insbesondere sehr hohe Leistungsdichten der zu verwendenden Laser erforderlich, um das Kupfer aufzuschmelzen. Um dieses Problem zu lösen, wurde vorgeschlagen, die Kupferschicht, die die Gravur enthält, durch eine Zinkschicht zu ersetzen. Die Näpfchen werden hierbei mit einem Laserstrahl in eine Zinkschicht geschossen. Die Laserstrahlgravur von Zink erfordert insgesamt weniger Strahlleistung als bei Kupfer. Ein wesentlicher Nachteil dieser Verfahren besteht darin, daß das galvanische Aufbringen von Zink auf einen Tiefdruckzylinder in der industriellen Praxis weniger verläßlich durchgeführt werden kann als wenn die die Gravur enthaltende Schicht Kupfer ist.

[0013] Wie schon bei der Gravur in Kupfer muß auch die Zinkschicht nach der Bebilderung (Lasergravur) mit einer verschleißfesten Schicht, zum Beispiel aus Chrom, versehen werden, um in der Druckmaschine eine ausreichende Standzeit zu erreichen. Dabei besteht das Problem, daß das Aufbringen von Chrom auf Zink ebenfalls unzuverlässiger funktioniert als das Aufbringen von Chrom auf Kupfer, so daß die Kombination einer Zink- mit einer Chromgalvanik kompliziert ist. Daher

ist es nötig, weitere Verfahrensschritte einzuführen. Neben der schwierigen Handhabung von Zink stellt die Entsorgung insbesondere in der Kombination mit Chrom ein weiteres Problem dar.

[0014] Es ist somit Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren in der eingangs genannten Art zu schaffen, mit der Druckformen herstellbar und bereitstellbar sind, die dauerhaft gute Druckergebnisse liefern, wobei die Druckform einfach herzustellen ist und die Gestehungskosten derartiger Druckformen geringer gehalten werden sollen als die Gestehungskosten auf bisherige konventionelle Weise hergestellte Druckformen, wobei die Druckformen in Druckvorrichtungen ohne Änderung der Druckvorrichtungen eingesetzt werden können sollen, wie sie bisher für konventionell hergestellte und aufgebaute Druckformen verwendet werden.

[0015] Gelöst wird die Aufgabe gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren dadurch, daß die Oberfläche mit einer verschleißfesten Schicht versehen wird.

[0016] Kupfer weist eine Vickers Härte im Bereich von 40 kp/mm² (weich) bis in den Bereich von 110 kp/mm² (hart) auf. Chrom weist eine Vickers Härte im Bereich von 120 kp/mm² (weich) bis 670 kp/mm² (hart) auf - Angaben aus "Stoffhütte", 4. Auflage, 1978, S. 1102, 1103. Für die verschleißfeste Schicht gemäß der Erfindung kommen vorteilhafterweise grundsätzlich alle Werkstoffe für die Ausbildung dieser Schicht infrage, die eine größere Vickers Härte als Kupfer haben, also größer als 110 kp/mm².

[0017] Als eigentliche Gravierschicht dient Kupfer auf der Druckform, die regelmäßig als sog. Druckzylinder ausgebildet ist. Auf die Kupferschicht wird, bisher, wie eingangs beschrieben, um die Standzeit der Druckform während ihres bestimmungsgemäßen Einsatzes zu erhöhen, Chrom aufgebracht. Es waren also bisher zwei Schichten auf die Druckform aufzubringen, wofür zwei gesonderte galvanische Bäder bereitgestellt werden müssen und demzufolge zwei gesonderte galvanische Beschichtungsvorgänge ausgeführt werden müssen.

[0018] Erfindungsgemäß ist grundsätzlich nur eine Schicht auf der Druckform aufzubringen, was den Herstellungsvorgang der Druckform insgesamt zeitlich und in bezug auf die Herstellungskosten erheblich reduziert. Zudem müssen bestimmte verschleißfeste Schichten nicht zwingend galvanisch aufgebracht werden, was ebenfalls den Vorteil hat, daß sich nach dem Ablauf der bestimmungsgemäßen Gebrauchszeit der Druckform die verschleißfeste Schicht vielfach mit einfacheren Maßnahmen von der Druckform wieder entfernen läßt als bisher.

[0019] Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung besteht hingegen darin, daß eine verschleißfeste Schicht in Abhängigkeit des gewünschten Zieles speziell im Hinblick auf die gewünschte Anwendung einer derart ausgestalteten Druckform auswählbar ist, d.h., daß die Härte der verschleißfesten Schicht im Hinblick auf den dafür zur Verfügung stehenden Werkstoff, der

die verschleißfeste Schicht bildet, ausgewählt bzw. angepaßt werden kann. Diese Auswahl kann auch unter dem Gesichtspunkt des späteren Abtrags der verschleißfesten Schicht von der Druckform erfolgen, nachdem die Druckform nach Ablauf der bestimmungsgemäßen Nutzungsperiode von der Druckform entfernt werden soll und der damit auch ggf. verbundenen Entsorgungskriterien.

[0020] Gemäß einer außerordentlich vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Verfahren derart gestaltet, daß auf der Druckform die verschleißfeste Schicht vor Ausbildung der Näpfchen ausgebildet wird. Dadurch kann erreicht werden, daß die verschleißfeste Schicht die eigentliche Gravioberfläche bzw. Gravier-schicht der Druckform bildet. Damit kann vorteilhafterweise erreicht werden, daß nach Abschluß der Ausbildung der Näpfchen, d.h. nach Abschluß der Gravur bzw. Bebilderung der Druckform direkt in die verschleißfeste Schicht hinein ohne weitere zeitlich aufwendige Vorbereitungsschritte, die quasi fertige Druckform in die Druckvorrichtung zur Ausführung des Druckvorganges eingebracht werden kann. Lediglich die Entfernung von Werkstoffrückständen, die im Zuge der Gravur bzw. Bebilderung entstehen, oder das Entgraten und ggf. ein noch anschließender Schleif-, Polier- oder Reinigungsvorgang sind ggf. erforderlich. Durch diese vorgeschlagene vorteilhafte weitere Lösungsmodifikation wird das Herstellungsverfahren der Druckform zeitlich und auch in bezug auf die dabei aufzuwendenden Kosten signifikant reduziert.

[0021] Hervorzuheben ist, daß dies ggf. erforderlichen Nachbehandlungsschritte prinzipiell schon während der eigentlichen Gravur durchgeführt werden können, bei bestimmungsgemäßer Auswahl des Werkstoffs der verschleißfesten Schicht ggf. aber überhaupt nicht erforderlich sind.

[0022] Vorteilhafterweise kann die verschleißfeste Schicht eine sog. Hartstoffschicht sein, bspw. eine solche Schicht, wie sie zur Oberflächenbeschichtung von spanabhebenden Werkzeugen wie Bohrern, Fräsköpfen und Drehstäben verwendet werden, um deren Standzeiten zu erhöhen. Prinzipiell eignet sich jeder im Stand der Technik für diese Zwecke verwendete, bekannte Hartstoff, bspw. Borcarbid und seine Derivate, um diesen Werkstoff hier nur bspw. zu nennen.

[0023] Die verschleißfeste Schicht kann aber auch vorteilhafterweise durch einen Verbundwerkstoff gebildet werden, der bspw. aus einem Gemisch aus Kunststoff und darin enthaltener partikelförmiger Elemente besteht. Die partikelförmigen Elemente können dabei vorzugsweise Quarzsand sein.

[0024] Gemäß einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens kann die verschleißfeste Schicht auch aus einer metallischen Schicht gebildet werden, wobei die metallische Schicht einerseits aus elementarem Metall gebildet werden kann und andererseits auch aus Metallegierungen, wobei die Auswahl, ob die Schicht nun aus einem metallischen Werkstoff, einem

Hartstoff oder einem Verbundwerkstoff im Sinne des vorangehend Gesagten ausgebildet wird, auch in Abhängigkeit der bei der Druckform gewünschten bzw. zu gewährleistenden Eigenschaften in bezug auch auf die Art des Drucks mit der Druckform, der zu erreichen gewünschten Standzeit, dem später erforderlichen Abtrag der verschleißfesten Schicht und der Art der Durchführung der Gravur der Druckform bzw. der verschleißfesten Schicht der Druckform gewählt werden kann.

[0025] Die verschleißfesten Schichten können regelmäßig durch die an sich bekannten Beschichtungsverfahren, wie vorzugsweise dem CVD- oder dem PVD-Verfahren (Chemical Vapor Deposition, Physical Vapor Deposition) durchgeführt werden, wobei diese Techniken auch in größerem Maßstab technisch erprobt und beherrschbar sind.

[0026] Hartstoffschichten und metallische Schichten lassen sich auf diese Weise mittels dieser bekannten Verfahren hochpräzise in bezug auf Gleichmäßigkeit der Beschichtung und die gewünschte Dicke der Beschichtung auf einer Oberfläche, hier der Druckform, aufbringen.

[0027] Für bestimmte Zwecke ist es vorteilhaft, bspw. im Zusammenhang mit der Aufbringung von metallischen Schichten, diese galvanisch auf der Druckform aufzubringen, wobei aber auch metallische Schichten letztlich mittels des vorgenannten PVD- bzw. CVD-Verfahrens ebenfalls aufbringbar sind.

[0028] Die erwähnten Verbundwerkstoffe lassen sich bspw. mittels eines Spritzvorganges auf der Oberfläche der Druckform zur Ausbildung der verschleißfesten Schicht aufbringen und werden dann thermisch und/oder auch durch Bestrahlung mittels Elektronen gehärtet.

[0029] Die Dicke der Schicht kann dabei vorzugsweise so gewählt werden, was letztlich für alle Arten der Schichtenzusammensetzung und der Aufbringung der Schichten gilt, daß die Näpfchen wenigstens teilweise in der verschleißfesten Schicht ausgebildet sind. Dieses ist derart zu verstehen, daß die verschleißfeste Schicht auf einer zuvor auf der Druckform aufgetragenen konventionellen Schicht, bspw. aus Metall wie Kupfer oder Zink, oder auf einer nichtmetallischen Schicht aufgebracht ist und lediglich der oberflächennahe Bereich durch die verschleißfeste Schicht gebildet wird und die Näpfchen im Bereich des Näpfchenbodens in der unter der verschleißfesten Schicht liegenden Schicht ausgebildet sind, es ist aber auch möglich, die Dicke der verschleißfesten Schicht unter Verzicht auf eine gesonderte Schicht unter der verschleißfesten Schicht, vorzugsweise die Näpfchen vollständig in der verschleißfesten Schicht auszubilden.

[0030] Da die Tiefe der in der Oberfläche einer Druckform ausgebildeten Näpfchen, von Ausnahmen abgesehen, regelmäßig vorteilhafterweise im Bereich zwischen 15 bis 35 µm liegt, wird die verschleißfeste Schicht demzufolge vorteilhafterweise im Bereich zwischen 20 bis 50 µm dick auszubilden sein, wobei mittels

der bekannten CVD- und PVD-Verfahren Schichtdicken im Bereich von bis zu 10 µm ohne Schwierigkeiten herstellbar sind und auch darüberhinaus bis in den Bereich von 15 µm, d.h., daß auch mittels dieser bekannten PVD- bzw. CVD-Beschichtungsverfahren solche verschleißfesten Schichten auf Druckformen herstellbar sind, in denen die Näpfchen sogar vollständig ausgebildet werden, ohne daß darunterliegende Schichten, soweit vorhanden, von den Näpfchen berührt werden.

[0031] Auch bei der erfindungsgemäß vorgeschlagenen verschleißfesten Schicht können die darin ausgebildeten Näpfchen grundsätzlich auf beliebige geeignete bekannte Weise ausgebildet werden, bspw. durch die verschiedensten dafür bekannten Verfahren, bspw. mittels eines mechanischen Graviermittels oder einer Gravur mittels Laserlichts. Auch diese unterschiedlichen Gravierverfahren werden in Abhängigkeit des die verschleißfeste Schicht bildenden Werkstoffs gewählt werden.

[0032] Ein mechanisches Graviermittel ist bspw. ein Gravierstichel aus einem geeignet geformten Diamanten.

[0033] Ein Gravierverfahren mittels Laserlichts kann vorteilhafterweise derart gewählt werden, daß mittels des Laserlichtes die Näpfchen direkt ausgebildet werden, d.h. hochenergetisches Laserlicht bildet das Näpfchen in der verschleißfesten Schicht in bezug auf seine dreidimensionale Form (Länge, Breite, Tiefe) direkt aus.

[0034] Es ist aber auch möglich, was wiederum in Abhängigkeit des die verschleißfeste Schicht bildenden Werkstoffs, der Art des Werkstoffs, der Behandelbarkeit zur Ausbildung der Näpfchen, der angestrebten Standzeit der erfindungsgemäß ausgebildeten Druckform und der späteren Abtragbarkeit der verschleißfesten Schicht geschehen kann, auch die Näpfchen vorteilhafterweise durch Ätzung auszubilden, wobei zuvor vor Ausführung des Ätzvorganges ein Photoresist oder ein Thermoresist zur Bildung der Ätzmaske auf der verschleißfesten Schicht ausgebildet wird. Auch diese an sich bekannten Ätzgravurtechniken, wie sie zuvor bei Druckzylindern aus Kupfer, in denen die Näpfchen ausgebildet worden sind, verwendet wurden und werden, können erfindungsgemäß prinzipiell auch hier im Zusammenhang mit der Ätzung der verschleißfesten Schicht angewendet werden. Dieses gilt auch für eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung, indem nämlich die Ätzmaske selbst mittels Laserlichts belichtet wird.

[0035] Schließlich ist es vorteilhaft, das Verfahren derart weiterzubilden, daß die Oberfläche der verschleißfesten Schicht rau mit einem vorbestimmten Rauigkeitsgrad ausgebildet wird, um einen Reibungswiderstand vorbestimmter Größe zwischen der Oberfläche der verschleißfesten Schicht und der Oberfläche des damit während des Druckvorganges korrespondierenden, zu bedruckenden Materials zu gewährleisten.

[0036] Dieser Rauigkeitsgrad entspricht vorzugsweise einer sog. Mikrorauigkeit, die vorzugsweise durch Polieren und/oder Schleifen der Oberfläche aus-

gebildet bzw. erreicht wird.

[0037] Zur Lösung der obigen Aufgabe weist eine Druckform für den Tiefdruck, insbesondere für den Rotationstiefdruck, bei der auf der Oberfläche der Druckform Näpfchen ausgebildet sind, auf der Oberfläche eine verschleißfeste Schicht auf, in der die Näpfchen in bezug auf ihre Tiefe wenigstens teilweise ausgebildet sind.

[0038] Der Vorteil einer derartigen Druckform, für die die o.g. Vorteile in bezug auf das Verfahren zu deren Herstellung ebenfalls gelten, liegt auch darin, daß gegenüber den im Stand der Technik bekannten Druckformen die erfindungsgemäße Druckform stark vereinfacht ausgebildet sein kann. Die Druckform kann, bis auf die Ausbildung der Näpfchen, d.h. bis zu deren Bebilderung, komplett fertiggestellt sein und so lange gelagert werden, bis die Druckform für die Bebilderung gebraucht wird. Wären die Gravieroberflächen der Druckform, wie bei konventionell hergestellten Druckformen, aus Zink oder Kupfer bestehend, wäre eine Lagerung nicht möglich, da Zink und Kupferoberflächen einer Alterung unterliegen, die das nachfolgende Bebildern und ein nachfolgendes Verchromen nicht ohne weitere Herstellungsschritte erlauben würden.

[0039] Die vorangehend aufgeführte Druckform kann vorzugsweise nach dem Verfahren gemäß einem oder mehreren der Verfahrensschritte, wie sie vorangehend im Detail beschrieben worden sind, hergestellt werden. Es ist aber auch möglich, grundsätzlich andere Verfahrensschritte zur Herstellung der erfindungsgemäßen Druckform zu verwenden.

[0040] Nach der Bebilderung der vorangehend beschriebenen erfindungsgemäßen Druckform bzw. nach der Herstellung der Druckform gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren kann die Druckform in eine Druckvorrichtung, insbesondere in eine Rotationsdruckmaschine, eingelegt werden, um das zu bedruckende Material bestimmungsgemäß zu bedrucken.

[0041] Die Erfindung wird nachfolgend noch einmal in größerem Detail zusammenfassend beschrieben.

[0042] Ausgangspunkt für das Verfahren zur Herstellung einer Druckform für den Tiefdruck, insbesondere für den Rotationstiefdruck, ist eine im wesentlichen zylindrisch ausgebildete Druckform, die regelmäßig aus einem Stahlkern besteht, grundsätzlich aber auch aus anderen Werkstoffen, bspw. Kunststoff, bestehen kann. Auf diesem Stahlkern kann eine Grundkupferschicht ausgebildet sein, die mittels bekannter Auftragstechniken auf dem Stahlkern aufgebracht wird. Es sind aber auch andere metallische Grundschichten auf den Stahlkern aufbringbar, bspw. eine Grundzinkschicht. Auf dieser metallischen Grundschicht wird dann eine verschleißfeste Schicht aufgebracht. Die verschleißfeste Schicht kann dabei eine Dicke aufweisen, daß eine nachfolgende Bebilderung der Druckform, d.h. die Ausbildung der Näpfchen, in der Schicht erfolgt, ohne daß die darunterliegende metallische Grundschicht von den Näpfchen beaufschlagt wird bzw. die Näpfchen in diese

darunterliegende Grundschrift eindringen.

[0043] Es sei aber darauf hingewiesen, daß grundsätzlich unter der verschleißfesten Schicht keine Grundschrift ausgebildet werden muß. Vielmehr ist es auch möglich, die verschleißfeste Schicht direkt auf dem Kernelement der Druckform, ob nun aus Stahl oder anderen Werkstoffen, auszubilden.

[0044] Nachdem die verschleißfeste Schicht aufgebracht worden ist, wird die Druckform auf an sich bekannte Weise bebildert, was, je nach Wahl, mittels unterschiedlicher Graviertechniken geschehen kann.

[0045] Nachfolgend wird die bebilderte Druckform, d. h. die mit den Gravierungen versehene verschleißfeste Schicht einer Oberflächenbehandlung durch Polieren und/oder Schleifen unterzogen. Das Polieren und/oder Schleifen kann derart erfolgen, daß eine vorbestimmte Rauigkeit bzw. Mikrorauigkeit der Oberfläche erreicht wird. Das Polieren und/oder Schleifen dient zur Entfernung von unerwünschten Rückständen der verschleißfesten Schicht, die während des Graviervorganges bzw. der Bebilderung entstehen. Dadurch wird auch Grat entfernt. Ein gesonderter Reinigungsvorgang nach dem Polieren und/oder dem Schleifen kann sich anschließen. Diese Bearbeitungsschritte können aber auch während der Gravur bzw. der Bebilderung in einem Arbeitsschritt erfolgen. In Abhängigkeit des Werkstoffs der verschleißfesten Schicht ergibt sich bei bestimmten Werkstoffen überhaupt keine Notwendigkeit, nach der Bebilderung einen Schleif-, Polier- oder Reinigungsschritt auszuführen.

[0046] Selbst unter der Maßgabe, daß ein Schleif-, Polier- oder Reinigungsvorgang erforderlich sein sollte, erfordert dieser ungleich viel weniger Aufwand gegenüber den entsprechenden Schritten, wie sie bei klassischen Gravierschichten aus Kupfer oder Zink vor dem Druck durch aufwendiges Verchromen und ein anschließendes Polieren notwendig waren.

[0047] Nach diesen Herstellungsschritten ist die Druckform grundsätzlich befähigt, zum bestimmungsgemäßen Einsatz in einer Druckvorrichtung bzw. Rotationsdruckmaschine eingesetzt zu werden und bestimmungsgemäß den Druckvorgang von zu bedruckendem Material auszuführen, was mittels an sich bekannter Druckvorgänge erfolgt.

[0048] Um die Druckform nach dem bestimmungsgemäßen Druck wieder verwenden zu können, wird nach dem Druckvorgang die die Bebilderung enthaltene verschleißfeste Schicht von der Druckform entfernt, so daß die Druckform, insbesondere der Druckzylinder, für einen neuen Herstellungszyklus der Druckform zur Verfügung steht, was prinzipiell mehrfach erfolgen kann. Die Entfernung der verschleißfesten Schicht kann durch chemische, elektrochemische bzw. mechanische Weise, je nach Art der verschleißfesten Schicht, erfolgen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Druckform für den Tiefdruck, insbesondere für den Rotationstiefdruck, bei dem Näpfchen in der Oberfläche der Druckform ausgebildet werden, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Oberfläche mit einer verschleißfesten Schicht versehen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** auf der Druckform die verschleißfeste Schicht vor Ausbildung der Näpfchen ausgebildet wird.
3. Verfahren nach einem oder beiden der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die verschleißfeste Schicht eine Hartstoffschicht ist.
4. Verfahren nach einem oder beiden der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die verschleißfeste Schicht eine Schicht aus einem Verbundwerkstoff ist.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Verbundwerkstoff aus einem Gemisch eines Kunststoffes und partikelförmiger Elemente besteht.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die partikelförmigen Elemente aus Quarzsand gebildet werden.
7. Verfahren nach einem oder beiden der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die verschleißfeste Schicht eine metallische Schicht ist.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die metallische Schicht aus Chrom besteht.
9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1, 2, 3, 7 und 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schicht mittels eines PVD- oder CVD-Verfahrens auf der Druckform ausgebildet wird.
10. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die metallische Schicht auf der Druckform galvanisch ausgebildet wird.
11. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Dicke der Schicht derart gewählt wird, daß die Näpfchen wenigstens teilweise in der Schicht ausgebildet werden.
12. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Näpfchen vollständig in der Schicht ausgebildet

werden.

13. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die verschleißfeste Schicht zwischen 20 bis 50 µm dick ist. 5
14. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Tiefe der in der Oberfläche der Druckform ausgebildeten Näpfchen im Bereich zwischen 15 bis 35 µm liegt. 10
15. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Näpfchen durch Gravur in die verschleißfeste Schicht ausgebildet werden. 15
16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Gravur mittels eines mechanischen Graviermittels erfolgt. 20
17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Gravur mittels Laserlichts erfolgt. 25
18. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** mittels Laserlichts die Näpfchen direkt ausgebildet werden.
19. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Näpfchen in der verschleißfesten Schicht durch Ätzung ausgebildet werden. 30
20. Verfahren nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** vor Ausführung des Ätzvorganges ein Photoresist oder ein Thermoresist zur Bildung einer Ätzmaske auf der verschleißfesten Schicht aufgebracht wird. 35
21. Verfahren nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ätzmaske mittels Laserlichts gebildet wird. 40
22. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Oberfläche der verschleißfesten Schicht rauh mit einem vorbestimmten Rauigkeitsgrad ausgebildet wird. 45
23. Verfahren nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Rauigkeitsgrad dem der Mikrorauigkeit entspricht. 50
24. Verfahren nach einem oder beiden der Ansprüche 22 oder 23, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Rauigkeit durch Polieren und/oder Schleifen der Oberfläche ausgebildet wird. 55
25. Druckform für den Tiefdruck, insbesondere für den Rotationstiefdruck, bei der auf der Oberfläche der Druckform Näpfchen ausgebildet sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Oberfläche eine verschleißfeste Schicht aufweist, in der die Näpfchen in bezug auf ihre Tiefe wenigstens teilweise ausgebildet sind.
26. Druckform nach Anspruch 25, hergestellt nach dem Verfahren gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 23.
27. Verwendung einer Druckform nach Anspruch 25 in einer Druckvorrichtung für den Rotationstiefdruck.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 02 0399

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	GB 401 579 A (ALUMINUM COLORS INC) 16. November 1933 (1933-11-16) * das ganze Dokument * ---	1-3,11, 12,15, 16,19, 25-27	B41N1/06 B41N1/12 B41N1/16 B41N1/20 B41N1/22
X	GB 2 087 796 A (CROSFIELD ELELCTRONICS LTD) 3. Juni 1982 (1982-06-03) * Zusammenfassung * * Spalte 1, Zeile 32 - Zeile 51 * ---	1,2,4,5, 11,12, 14,15, 17,18, 25-27	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 037 (M-193), 15. Februar 1983 (1983-02-15) -& JP 57 189852 A (TOPPAN INSATSU KK), 22. November 1982 (1982-11-22) * Zusammenfassung * ---	1-3,7-9, 11,12, 15,16, 22-27	
X	DD 213 633 B (KOEPEINICK FUNKWERK VEB) 19. September 1984 (1984-09-19) * Seite 2 - Seite 4 * ---	1,3,7, 11,12, 14,25-27	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) B41N
X	DE 37 39 829 A (STC PLC) 9. Juni 1988 (1988-06-09) * das ganze Dokument * ---	1-3, 11-15, 19-21, 25-27	
X	EP 0 446 762 A (HUETTL WOLFGANG ;VESTER ALOIS (DE)) 18. September 1991 (1991-09-18) * Zusammenfassung * * Spalte 2, Zeile 2 - Spalte 6, Zeile 31 * * Ansprüche 1-10 * --- -/--	1,3,7-9, 11-14, 22-27	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 23. Januar 2004	Prüfer Vogel, T
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mchtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 03 02 0399

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	EP 0 584 857 A (METALLGESELLSCHAFT AG) 2. März 1994 (1994-03-02) * das ganze Dokument * ---	1-5,7-9, 11,12, 15,25-27	
X	DE 195 16 883 A (MERCK PATENT GMBH) 16. November 1995 (1995-11-16) * Zusammenfassung * * Spalte 2, Zeile 13 - Spalte 4, Zeile 68 * * Ansprüche 1-5 *	1,3,7-9, 11,12, 25-27	
X	EP 1 188 577 A (MCCOMAS TECHNOLOGIES AG ;MCCOMAS CHARLES EDWARD (US)) 20. März 2002 (2002-03-20) * Zusammenfassung * * Absatz [0016] - Absatz [0025] * -----	1-3, 10-15, 25-27	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 23. Januar 2004	Prüfer Vogel, T
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 02 0399

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-01-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
GB 401579	A	16-11-1933	KEINE		

GB 2087796	A	03-06-1982	DE	3145854 A1	24-06-1982
			JP	57115392 A	17-07-1982

JP 57189852	A	22-11-1982	KEINE		

DD 213633	B	19-09-1984	DD	213633 A1	19-09-1984

DE 3739829	A	09-06-1988	GB	2198085 A	08-06-1988
			DE	3739829 A1	09-06-1988

EP 0446762	A	18-09-1991	DE	4008254 A1	19-09-1991
			DE	59103253 D1	24-11-1994
			EP	0446762 A2	18-09-1991
			US	5252360 A	12-10-1993

EP 0584857	A	02-03-1994	DE	4228596 A1	03-03-1994
			EP	0584857 A2	02-03-1994

DE 19516883	A	16-11-1995	DE	19516883 A1	16-11-1995

EP 1188577	A	20-03-2002	EP	1188577 A2	20-03-2002

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82