

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2007年11月29日 (29.11.2007)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2007/135901 A1

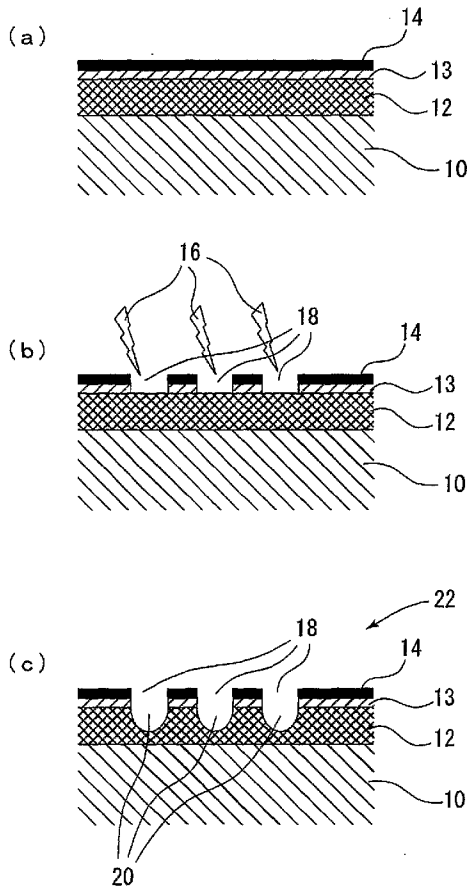
- (51) 国際特許分類:  

|                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| B41N 1/06 (2006.01) | B41N 1/12 (2006.01) |
| B41C 1/05 (2006.01) | B41N 1/20 (2006.01) |
| B41C 1/18 (2006.01) | B41N 1/22 (2006.01) |
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/059958
- (22) 国際出願日: 2007年5月15日 (15.05.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2006-140125 2006年5月19日 (19.05.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社  
シンク・ラボラトリー (THINK LABORATORY CO.,  
LTD.) [JP/JP]; 〒2778525 千葉県柏市高田 1 2 0 1 -  
1 1 Chiba (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 重田 龍男  
(SHIGETA, Tatsuo) [JP/JP]; 〒2778525 千葉県柏市  
高田 1 2 0 1 - 1 1 株式会社シンク・ラボラト  
リー内 Chiba (JP). 重田 核 (SHIGETA, Kaku) [JP/JP];  
〒2778525 千葉県柏市高田 1 2 0 1 - 1 1 株  
式会社シンク・ラボラトリー内 Chiba (JP). 佐藤 勉  
(SATO, Tsutomu) [JP/JP]; 〒2778525 千葉県柏市高田  
1 2 0 1 - 1 1 株式会社シンク・ラボラトリー内  
Chiba (JP).
- (74) 代理人: 石原 詔二, 外 (ISHIHARA, Shoji et al.); 〒  
1700013 東京都豊島区東池袋 3 丁目 7 番 8 号 若井 比  
ル 3 0 2 号 石原国際特許事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が  
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH,  
BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,  
DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

[ 続葉有 ]

(54) Title: PHOTOGRAVURE ROLL AND PROCESS FOR MANUFACTURING THE SAME

(54) 発明の名称: グラビア製版ロール及びその製造方法



(57) Abstract: A novel photogravure roll provided with surface strengthening coating layer that needs no photosensitizing agent, having no toxicity and being thoroughly free from the danger of environmental pollution, which photogravure roll excels in plate life; and a process for manufacturing the same. The photogravure roll comprises a roll base material; a copper plating layer superimposed on the surface of the roll base material; a firmly adhering layer disposed so as to cover the surface of the copper plating layer; a DLC coating layer disposed so as to cover the surface of the firmly adhering layer; and gravure cells provided by removing of the DLC coating layer, firmly adhering layer and copper plating layer.

(57) 要約: 感光剤が不要であり、毒性がなくかつ公害発生の心配も皆無な表面強化被膜層を具備するとともに耐刷力に優れた新規なグラビア製版ロール及びその製造方法を提供することを目的とする。版母材と、該版母材の表面に設けられた銅メッキ層と、該銅メッキ層の表面を被覆するように形成された密着層と、該密着層の表面を被覆するように形成されたDLC被膜層と、該DLC被膜層と密着層と銅メッキ層を除去することによって形成されたグラビアセルと、を有するようにした。

WO 2007/135901 A1



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, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

### グラビア製版ロール及びその製造方法

#### 技術分野

- [0001] 本発明は、クロムメッキを用いることなく、十分な強度を有する表面強化被覆層としてダイヤモンドライクカーボン被膜を用いたグラビア製版ロール及びその製造方法に関し、特に感光剤が不要であるグラビア製版ロール及びその製造方法に関する。

#### 背景技術

- [0002] グラビア印刷では、グラビア製版ロール(グラビアシリンダー)に対し、製版情報に応じた微小な凹部(グラビアセル)を形成して版面を製作し当該グラビアセルにインキを充填して被印刷物に転写するものである。一般的なグラビア製版ロールにおいては、アルミニウムや鉄などの金属製中空ロールの表面に版面形成用の銅メッキ層(版材)を設け、該銅メッキ層にエッチングによって製版情報に応じ多数の微小な凹部(グラビアセル)を形成し、次いでグラビア製版ロールの耐刷力を増すためのクロムメッキによって硬質のクロム層を形成して表面強化被覆層とし、製版(版面の製作)が完了する。しかし、クロムメッキ工程においては毒性の高い六価クロムを用いているために、作業の安全維持を図るために余分なコストがかかる他、公害発生の問題もあり、クロム層に替わる表面強化被覆層の出現が待望されているのが現状である。
- [0003] 一方、グラビア製版ロール(グラビアシリンダー)の製造について、セルを形成した銅メッキ層にダイヤモンドライクカーボン(DLC)を形成し、表面強化被覆層として用いる技術は知られているが(特許文献1)、DLC層は銅との密着性が弱く、剥離し易いという問題があった。また、本願出願人は、版基材にセルの深さと等しくなるように銅メッキ層を形成し、その上にDLC膜等の硬質膜を形成した後、レーザーにより硬質膜の一部を除去した後、エッチングにより銅メッキ層の露出部分を除去しセルを形成し、グラビア印刷版を製造する技術をすでに提案している(特許文献2)が、該方法も銅メッキ層とDLC被膜との密着性が弱く、剥離し易いという問題があった。

特許文献1:特開平4-282296号公報

特許文献2:特開平11-309951号公報

## 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

[0004] 本発明は、上記した従来技術の問題点に鑑みなされたもので、感光剤が不要であり、毒性がなくかつ公害発生の心配も皆無な表面強化被膜層を具備するとともに耐刷力に優れた新規なグラビア製版ロール及びその製造方法を提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0005] 上記課題を解決するために、本発明のグラビア製版ロールは、版母材と、該版母材の表面に設けられた銅メッキ層と、該銅メッキ層の表面を被覆するように形成された密着層と、該密着層の表面を被覆するように形成されたDLC被膜層と、該DLC被膜層と密着層と銅メッキ層を除去することによって形成されたグラビアセルと、を有することを特徴とする。

[0006] 版母材としては、鉄、アルミニウム又は炭素繊維強化樹脂(CFRP)等により作製された中空ロールが好適に用いられる。

[0007] また、本発明のグラビア製版ロールの製造方法は、版母材を準備する工程と、該版母材の表面に銅メッキ層を形成する銅メッキ工程と、該銅メッキ層の上に密着層を形成する密着層形成工程と、該密着層の上にPVD法又はCVD法によりDLC被膜層を形成するDLC被膜層形成工程と、レーザーアブレーションによって前記DLC被膜層及び密着層のグラビアセル形成部分の除去を行うDLC被膜層除去工程と、該DLC被膜層及び密着層が除去されたグラビアセル形成部分の前記銅メッキ層の除去を行うことによってグラビアセルを形成するグラビアセル形成工程と、を含むことを特徴とする。

[0008] 前記DLC被膜層がPVD法によって形成される場合、前記密着層が、前記銅メッキ層の表面に設けられた金属層と、該金属層の表面に設けられた当該金属の炭化金属層と、を有することが好ましく、前記炭化金属層が、炭化金属傾斜層であって、該炭化金属傾斜層における炭素の組成比が前記金属層側から前記ダイヤモンドライクカーボン被膜方向に対して炭素の比率が徐々に増大するように設定されていることがより好ましい。

前記金属層を形成する金属としては、タングステン(W)、珪素(Si)、チタン(Ti)、クロム(Cr)、タンタル(Ta)、及びジルコニウム(Zr)からなる群から選ばれる一種又は二種以上の金属が好適である。

- [0009] 前記DLC被膜層がCVD法によって形成される場合、前記密着層が、アルミニウム(Al)、リン(P)、チタン(Ti)及び珪素(Si)からなる群から選ばれる一種又は二種以上から形成されることが好ましい。
- [0010] 従来は銅メッキ層にグラビアセルを形成するにあたって感光剤を銅メッキ層表面に塗布しレーザーにより画像を焼き付けてから現像しエッチング後レジスト剥離し、クロムメッキするいわゆるエッチング法によって行うのが一般的であったが、本発明方法によれば感光剤が不要となるという利点がある。
- [0011] 本発明におけるレーザーアブレーションとは、レーザー照射された物質の表面が当該物質から取り除かれることを指す。レーザーアブレーションに用いられる装置としては、例えば従来公知のYAGレーザー装置を挙げることができる。
- [0012] 銅メッキ層を除去することによってグラビアセルを形成する方法としては、従来公知のエッチング法又は電子彫刻法などが適用できる。

### 発明の効果

- [0013] 本発明によれば、感光剤が不要であり、毒性がなくかつ公害発生の心配も皆無な表面強化被膜層を具備するとともに耐刷力に優れかつ大幅なコストの削減及び製造時間の短縮を可能とした新規なグラビア製版ロール及びその製造方法を提供することができるという著大な効果を奏する。

### 図面の簡単な説明

- [0014] [図1]本発明のグラビア製版ロールの製造工程を模式的に示す説明図で、(a)は版母材の表面に銅メッキ層が設けられ該銅メッキ層の上に密着層が形成され、該密着層の上にDLC被膜層が形成された状態、(b)は(a)のDLC被膜層にレーザーアブレーションによってグラビアセル形成部分のDLC被膜層及び密着層の除去を行った状態、(c)はDLC被膜層及び密着層が除去されたグラビアセル形成部分の銅メッキ層の除去を行うことによってグラビアセルを形成した状態、をそれぞれ示す。
- [図2]本発明のグラビア製版ロールの製造方法を示すフローチャートである。

## 符号の説明

[0015] 10:版母材、12:銅メッキ層、13:密着層、14:DLC被膜層、16:レーザー、18:グラビアセル形成部分、20:グラビアセル、22:グラビア製版ロール。

## 発明を実施するための最良の形態

[0016] 以下に本発明の実施の形態を説明するが、これら実施の形態は例示的に示されるもので、本発明の技術思想から逸脱しない限り種々の変形が可能なのはいうまでもない。

[0017] 図1は本発明のグラビア製版ロールの製造工程を模式的に示す説明図で、(a)は版母材の表面に銅メッキ層が設けられ該銅メッキ層の上に密着層が形成され、該密着層の上にDLC被膜層が形成された状態、(b)は(a)のDLC被膜層にレーザーアブレーションによってグラビアセル形成部分のDLC被膜層及び密着層の除去を行った状態、(c)はDLC被膜層及び密着層が除去されたグラビアセル形成部分の銅メッキ層の除去を行うことによってグラビアセルを形成した状態、をそれぞれ示す。図2は本発明のグラビア製版ロールの製造方法を示すフローチャートである。

[0018] 本発明方法を図1及び図2を用いて説明する。図1(a)において、符号10は版母材で、鉄、アルミニウム又は炭素繊維強化樹脂(CFRP)等からなる中空ロールが用いられる(図2のステップ100)。該版母材10の表面には銅メッキ処理によって銅メッキ層12が形成される(図2のステップ102)。前記銅メッキ層の厚さとしては50~200 $\mu$ mが好ましい。

[0019] 次に、グラビアセルがまだ形成されていない銅メッキ層12の上に密着層13を形成し(図2のステップ103)、該密着層13の上にDLC被膜層14を形成する(図2のステップ104)。密着層の形成方法は特に限定されないが、DLC被膜層の形成方法と同種の方法を用いることにより、同一の装置が使用可能となり、好適である。DLC被膜層の形成方法としては、PVD法又はCVD法を用いることができる。

[0020] DLC被膜層の形成方法に適用できるPVD法としては、例えば、スパッタリング法、真空蒸着法(エレクトロンビーム法)、イオンプレーティング法、MBE法(分子線エピタキシー法)、レーザーアブレーション法、イオンアシスト法等の公知の方法が挙げられるが、スパッタリング法が好適である。

- [0021] PVD法でDLC被膜層を形成する場合には、密着層として、銅メッキ層側から金属層及び炭化金属層、好ましくは炭化金属傾斜層を設けるのが好ましい。前記金属層の厚さが0.1～1 $\mu$ m、前記炭化金属層の厚さが0.1～1 $\mu$ m、前記DLC被膜層の厚さが0.1～10 $\mu$ mであることが好ましい。金属層及び炭化金属層の形成方法は特に限定されないが、DLC被膜層の形成方法と同種の方法を用いることが好適である。
- [0022] 前記金属層における金属としては、炭化可能でありかつ銅と親和力の高い金属を用いるのが好ましく、タングステン(W)、珪素(Si)、チタン(Ti)、クロム(Cr)、タンタル(Ta)、及びジルコニウム(Zr)からなる群から選ばれる一種又は二種以上の金属が好適に用いられる。
- [0023] 前記炭化金属層、好ましくは炭化金属傾斜層における金属は前記金属層と同一の金属を用いる。炭化金属傾斜層における炭素の組成比は金属層側からDLC被膜層方向に対して炭素の比率が徐々に増大するように設定する。つまり、炭素の組成比は0%～徐々に(階段状もしくは無段階状に)比率を増し、最後はほぼ100%となるように成膜を行う。
- [0024] この場合、炭化金属層、好ましくは炭化金属傾斜層中の炭素の組成比の調整方法は公知の方法を用いればよいが、例えば、スパッタリング法(固体金属ターゲットを用い、アルゴンガス雰囲気中で炭化水素ガス、例えば、メタンガス、エタンガス、プロパンガス、ブタンガス、アセチレンガス等の注入量を階段状又は無段階状に徐々に増大する)によって、炭化金属層中の炭素の割合が銅メッキ層の側からDLC被膜層方向に対して階段状又は無段階状に徐々に増大するように炭素及び金属の両者の組成割合を変化させた炭化金属層、即ち炭化金属傾斜層を形成することができる。
- [0025] このように炭化金属層の炭素の割合を調整することによって銅メッキ層及びDLC被膜層の双方に対する金属層及び炭化金属層の密着度を向上させることができる。また、炭化水素ガスの注入量を一定とすれば、炭素及び金属の組成割合を一定とした炭化金属層とすることができ、炭化金属傾斜層と同様の作用を行わせることができる。
- [0026] DLC被膜層の形成方法に適用できるCVD法としては、例えば、常圧で成膜するA

PCVD法 (Atmospheric Pressure Chemical Vapor Deposition)、0.05 Torr程度の減圧で成膜するLPCVD法 (Low Pressure Chemical Vapor Deposition)、常圧よりやや低い600 Torr程度の圧力のSACVD法 (Subatmospheric Pressure Chemical Vapor Deposition)、超高真空のUHVCVD法 (Ultra-High-Vacuum Chemical Vapor Deposition)、600~1000°Cの高温の熱CVD法、高周波プラズマエネルギーを用い200~450°Cで成膜するプラズマCVD法 (Plasma-Enhanced Chemical Vapor Deposition)、紫外線による励起を利用した光CVD法、ソースに有機金属を用いた化合物結晶成長用のMOCVD法 (Metal Organic Chemical Vapor Deposition) 等が挙げられる。

- [0027] CVD法においてDLC被膜層を形成するために用いられる炭化水素系原料ガスとしては、シクロヘキサン、ベンゼン、アセチレン、メタン、ブチルベンゼン、トルエン、シクロペンタン等の公知のガス種の一つ又は二種以上が用いられる。前記DLC被膜層の厚さが0.1~10  $\mu\text{m}$ であることが好ましい。
- [0028] 銅メッキ層の上にCVD法によってDLC被膜層を形成する場合には、密着層が、アルミニウム (Al)、リン (P)、チタン (Ti) 及び珪素 (Si) からなる群から選ばれる一種又は二種以上から形成されるのが好ましい。密着層の厚さとしては0.1~1  $\mu\text{m}$ が好適である。該密着層の形成方法は特に限定されないが、DLC被膜層の形成方法と同種の方法を用いることが好適である。
- [0029] CVD法により前記密着層を形成する場合、トリメチルアルミニウム、チタニウムテトライソプロポキシド、チタニウムテトラエトキシド、テトラメチルシラン、亜リン酸トリメチル、ヘキサメチルジシロキサンからなる群から選ばれる一種又は二種以上のガス種を用いるのが好適である。
- [0030] 次に、図1 (b) に示す如く、DLC被膜層14にレーザー16によってレーザーアブレーションを直接行うことによりDLC被膜層14及び密着層13のグラビアセル形成部分18の除去を行う (図2のステップ106)。レーザーアブレーションの方法としては、従来公知のYAGレーザー装置によるレーザーアブレーションが好適に用いられる。しかし、YAGレーザー以外のレーザーによってもレーザーアブレーションが可能であることは勿論である。
- [0031] 次に、DLC被膜層14及び密着層13が除去されたグラビアセル形成部分18の銅メ



ツキ層12の除去によってグラビアセル20を形成する(図2のステップ108)。銅メッキ層12の除去によってグラビアセル20を形成する方法としては、従来公知のエッチング法や電子彫刻法の他に、レーザーアブレーションを用いた方法も採用できる。前記グラビアセルの深度は5~150  $\mu\text{m}$ が好ましい。

- [0032] このようにして、図1(c)に示すような本発明のグラビア製版ロール22が得られる。得られたグラビア製版ロール22においては、グラビアセル20を形成しない銅メッキ層12の表面部分はDLC被膜層14によって被覆されているが、グラビアセル20の内部にはDLC被膜層14が形成されていない構造となっている。この本発明のグラビア製版ロール22の構造は、グラビアセル20の内部及びグラビアセル20を形成しない表面部分の全てをクロムメッキ被覆した従来構造とは、グラビアセル20の内部が被覆されていない点で構造的に異なるが、グラビアセル20の内部はグラビアインキを収容する機能を果たせばよいもので、グラビア印刷を実行する際には従来構造のグラビア製版ロールと比較しても特別の問題が生じるものではない。

### 実施例

- [0033] 以下に実施例をあげて本発明をさらに具体的に説明するが、これらの実施例は例示的に示されるもので限定的に解釈されるべきでないことはいうまでもない。

- [0034] (実施例1~3)

円周600mm、面長1100mmのグラビアシリンダー(アルミ中空ロール)をメッキ槽に装着し、陽極室をコンピューターシステムによる自動スライド装置で20mmまで中空ロールに近接させ、メッキ液をオーバーフローさせ、中空ロールを全没させて18A/dm<sup>2</sup>、6.0Vで80  $\mu\text{m}$ の銅メッキ層を形成した。メッキ時間は20分、メッキ表面はブツやピットの発生がなく、均一な銅メッキ層を得た。

- [0035] このグラビアセルがまだ形成されていない銅メッキ層の上にスパッタリング法によってタングステン(W)層を形成した。スパッタリング条件は次の通りである。タングステン(W)試料:固体タングステターゲット、雰囲気:アルゴンガス雰囲気、成膜温度:200~300℃、成膜時間:60分、成膜厚さ:0.1  $\mu\text{m}$ 。

- [0036] 次に、タングステン層(W)の上に炭化タングステン層を形成した。スパッタリング条件は次の通りである。タングステン(W)試料:固体タングステターゲット、雰囲気:ア

ルゴンガス雰囲気で炭化水素ガスを徐々に増加、成膜温度:200~300°C、成膜時間:60分、成膜厚さ:0.1  $\mu$ m。

[0037] さらに、炭化タングステン層の上にスパッタリング法によってダイヤモンドライクカーボン(DLC)被膜を形成した。スパッタリング条件は次の通りである。DLC試料:固体カーボンターゲット、雰囲気:アルゴンガス雰囲気、成膜温度:200~300°C、成膜時間:150分、成膜厚さ:1  $\mu$ m。

[0038] このようにして形成されたDLC被膜層に対して、公知のYAGレーザー装置によるレーザーアブレーションによってDLC被膜層のグラビアセル形成部分の除去を行った。次に、該DLC被膜層が除去されたグラビアセル形成部分の銅メッキ層をエッチングにより除去し、グラビアセルを形成した。このようにして、グラビアセルの深度を10  $\mu$ m(実施例1)、18  $\mu$ m(実施例2)、30  $\mu$ m(実施例3)とした3本のグラビア製版ロールを製造した。上記エッチングは、銅濃度60g/L、塩酸濃度35g/L、温度37°C、時間70秒の条件でスプレー方式によって行った。

[0039] 上記した3本のグラビアシリンダーを用いて、実施例1(グラビアセルの深度:10  $\mu$ m)のグラビアシリンダーに対しては水性インキ、実施例2(グラビアセルの深度:18  $\mu$ m)に対しては油性インキ、実施例3(グラビアセルの深度:30  $\mu$ m)に対しては銀ペーパーストインキをそれぞれ適用してOPP(Oriented Polypropylene Film:2軸延伸ポリプロピレンフィルム)を用いて印刷テスト(印刷速度:200m/分、OPPフィルムの長さ:4000m)を行った。得られた印刷物はいずれも版カブリがなく、転位性が良好であった。この結果として、予め銅メッキ層に感光剤を塗布してグラビアセルを形成してからDLC被膜層を形成しなくとも、銅メッキ層の表面にDLC被膜層を設けてその上からレーザーアブレーションをすることで、従来のクロム層に匹敵する性能を有し、クロム層代替品として充分使用できるDLC被膜層を有するグラビア製版ロールが得られることを確認した。

[0040] なお、金属層及び炭化金属層における金属として、タングステンの代わりに、珪素、チタン、クロム、タンタル又はジルコニウムを用いて同様の実験を行い、同様の結果が得られることを確認した。

[0041] (実施例4)

スパッタリング法により密着層(タングステン層及び炭化タングステン層)及びDLC被膜層を形成する代わりに、下記の手順によりCVD法により密着層(アルミニウム層)及びDLC被膜層を形成した以外は実施例1と同様にして本発明のグラビア製版ロールを作製した。

まず、グラビアセルがまだ形成されていない銅メッキ層の上面にガス種としてトリメチルアルミニウムを用いプラズマCVD法によって厚さ $0.1\ \mu\text{m}$ のアルミニウム(Al)層を形成した。次に、アルミニウム(Al)層の上面にプラズマCVD法によって厚さ $1\ \mu\text{m}$ のDLC被膜層を被覆形成した後、実施例1と同様にグラビアセルを形成し、グラビア製版ロールを完成した。このグラビア製版ロールを用いて実施例1と同様に印刷テストを行ったところ実施例1と同様の良好な印刷結果を得ることができた。

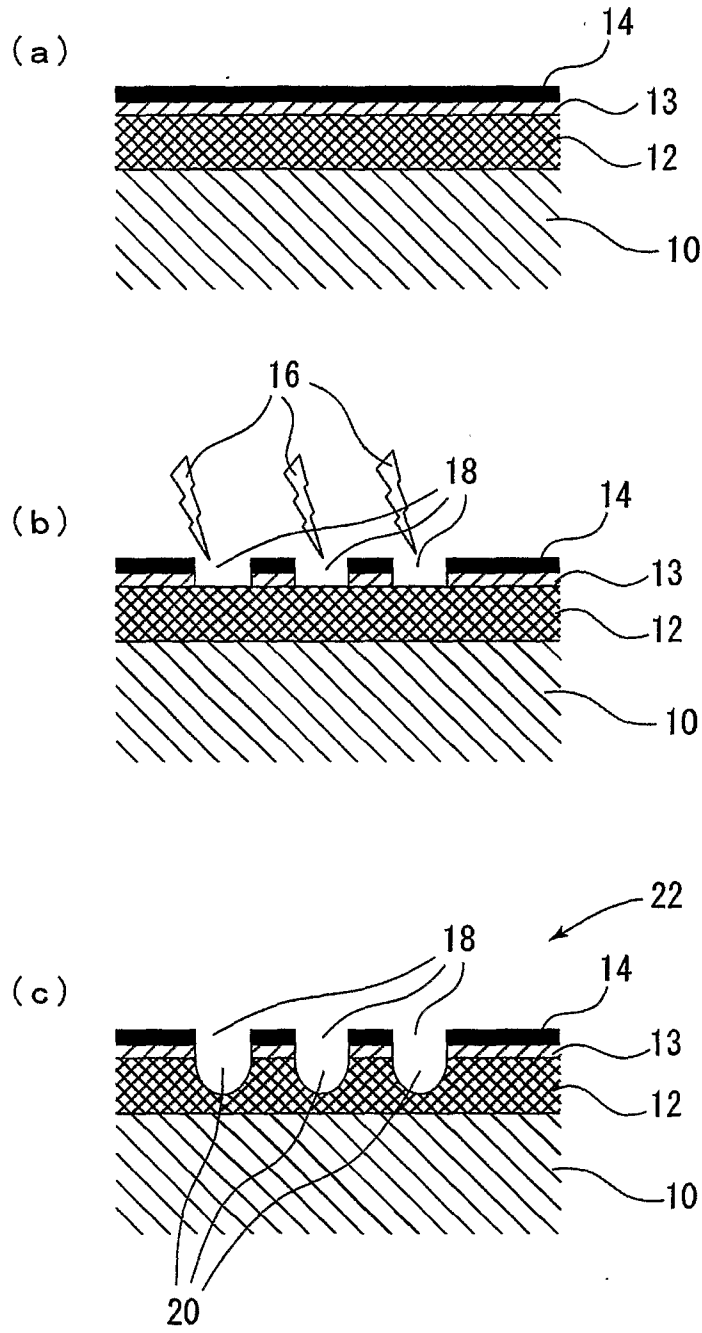
[0042] なお、密着層を形成するガス種として、トリメチルアルミニウムの代わりに、亜リン酸トリメチル、チタニウムテトラインプロポキシド又はテトラメチルシランを用い、リン層、チタン層又は珪素層を形成した以外は実施例4と同様の方法でグラビア製版ロールを作製し、印刷テストを行ったところ、実施例1と同様の良好な印刷結果を得ることができた。

## 請求の範囲

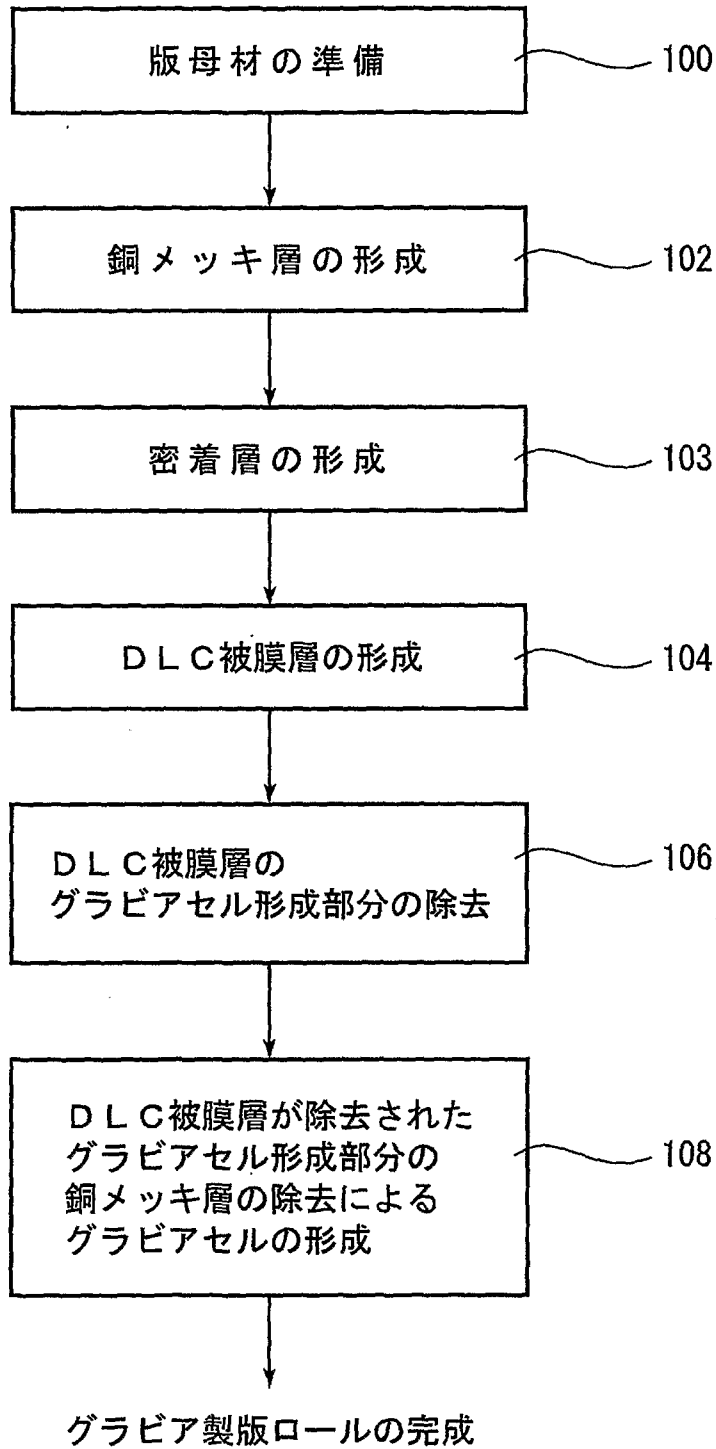
- [1] 版母材と、該版母材の表面に設けられた銅メッキ層と、該銅メッキ層の表面を被覆するように形成された密着層と、該密着層の表面を被覆するように形成されたDLC被膜層と、該DLC被膜層と密着層と銅メッキ層を除去することによって形成されたグラビアセルと、を有することを特徴とするグラビア製版ロール。
- [2] 前記密着層が、前記銅メッキ層の表面に設けられた金属層と、該金属層の表面に設けられた当該金属の炭化金属層と、を有することを特徴とする請求項1記載のグラビア製版ロール。
- [3] 前記炭化金属層が、炭化金属傾斜層であって、該炭化金属傾斜層における炭素の組成比が前記金属層側から前記ダイヤモンドライクカーボン被膜方向に対して炭素の比率が徐々に増大するように設定されていることを特徴とする請求項2記載のグラビア製版ロール。
- [4] 前記金属層を形成する金属が、タングステン(W)、珪素(Si)、チタン(Ti)、クロム(Cr)、タンタル(Ta)、及びジルコニウム(Zr)からなる群から選ばれる一種又は二種以上の金属であることを特徴とする請求項2又は3記載のグラビア製版ロール。
- [5] 前記密着層が、アルミニウム(Al)、リン(P)、チタン(Ti)及び珪素(Si)からなる群から選ばれる一種又は二種以上から形成されることを特徴とする請求項1記載のグラビア製版ロール。
- [6] 版母材を準備する工程と、  
該版母材の表面に銅メッキ層を形成する銅メッキ工程と、  
該銅メッキ層の上に密着層を形成する密着層形成工程と、  
該密着層の上にPVD法又はCVD法によりDLC被膜層を形成するDLC被膜層形成工程と、  
レーザーアブレーションによって前記DLC被膜層及び密着層のグラビアセル形成部分の除去を行うDLC被膜層除去工程と、  
該DLC被膜層及び密着層が除去されたグラビアセル形成部分の前記銅メッキ層の除去を行うことによってグラビアセルを形成するグラビアセル形成工程と、  
を含むことを特徴とするグラビア製版ロールの製造方法。

- [7] 前記DLC被膜層がPVD法によって形成され、前記密着層が前記銅メッキ層の表面に設けられた金属層と、該金属層の表面に設けられた当該金属の炭化金属層と、を有することを特徴とする請求項6記載のグラビア製版ロールの製造方法。
- [8] 前記炭化金属層が、炭化金属傾斜層であって、該炭化金属傾斜層における炭素の組成比が前記金属層側から前記ダイヤモンドライクカーボン被膜方向に対して炭素の比率が徐々に増大するように設定されていることを特徴とする請求項7記載のグラビア製版ロールの製造方法。
- [9] 前記金属層を形成する金属が、タングステン(W)、珪素(Si)、チタン(Ti)、クロム(Cr)、タンタル(Ta)、及びジルコニウム(Zr)からなる群から選ばれる一種又は二種以上の金属であることを特徴とする請求項7又は8記載のグラビア製版ロールの製造方法。
- [10] 前記DLC被膜層がCVD法によって形成され、前記密着層が、アルミニウム(Al)、リン(P)、チタン(Ti)及び珪素(Si)からなる群から選ばれる一種又は二種以上から形成されることを特徴とする請求項6記載のグラビア製版ロールの製造方法。

[図1]



[図2]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2007/059958

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

*B41N1/06(2006.01) i, B41C1/05(2006.01) i, B41C1/18(2006.01) i, B41N1/12(2006.01) i, B41N1/20(2006.01) i, B41N1/22(2006.01) i*

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)

*B41N1/06, B41C1/05, B41C1/18, B41N1/12, B41N1/20, B41N1/22*

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

|                                  |                  |                                   |                  |
|----------------------------------|------------------|-----------------------------------|------------------|
| <i>Jitsuyo Shinan Koho</i>       | <i>1922-1996</i> | <i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i> | <i>1996-2007</i> |
| <i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i> | <i>1971-2007</i> | <i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i> | <i>1994-2007</i> |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| X<br>Y    | JP 11-309951 A (Think Laboratory Co., Ltd.),<br>09 November, 1999 (09.11.99),<br>Claims; Par. Nos. [0007] to [0008];<br>Figs. 1 to 2<br>(Family: none) | 1,6<br>2-5,7-10       |
| Y         | JP 2004-130718 A (Nikka Kabushiki Kaisha),<br>30 April, 2004 (30.04.04),<br>Claims; Par. Nos. [0012] to [0018]<br>(Family: none)                       | 5,10                  |
| Y         | JP 2002-172752 A (UTECH Corp.),<br>18 June, 2002 (18.06.02),<br>Claims; Par. No. [0028]<br>(Family: none)  | 5,10                  |

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

|   |  |
|---|--|
| * Special categories of cited documents:  | "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  |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  | "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   |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date   | "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 |
| "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) | "&" document member of the same patent family  |
| "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  |  |

Date of the actual completion of the international search  
07 June, 2007 (07.06.07)

Date of mailing of the international search report  
03 July, 2007 (03.07.07)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2007/059958

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| Y         | JP 2004-339564 A (Toyota Motor Corp.),<br>02 December, 2004 (02.12.04),<br>Claims; Par. Nos. [0008] to [0011]; Fig. 1<br>(Family: none)        | 2-4, 7-9              |
| Y         | JP 2003-214444 A (NSK Ltd.),<br>30 July, 2003 (30.07.03),<br>Claims; Par. Nos. [0006] to [0014], [0026] to<br>[0029]; Fig. 2<br>(Family: none) | 2-4, 7-9              |

|  |  |  |               |
|--|--|--|---------------|
| A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))<br>Int.Cl. B41N1/06(2006.01)i, B41C1/05(2006.01)i, B41C1/18(2006.01)i, B41N1/12(2006.01)i, B41N1/20(2006.01)i, B41N1/22(2006.01)i  |  |  |               |
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))<br>Int.Cl. B41N1/06, B41C1/05, B41C1/18, B41N1/12, B41N1/20, B41N1/22  |  |  |               |
| 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの<br>日本国実用新案公報 1922-1996年<br>日本国公開実用新案公報 1971-2007年<br>日本国実用新案登録公報 1996-2007年<br>日本国登録実用新案公報 1994-2007年   |  |  |               |
| 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)  |  |  |               |
| C. 関連すると認められる文献  |  |  |               |
| 引用文献の<br>カテゴリー*  | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示  | 関連する<br>請求の範囲の番号   |               |
| X<br>Y   | J P 1 1 - 3 0 9 9 5 1 A (株式会社シンク・ラボラトリー)<br>1 9 9 9 . 1 1 . 0 9, 【特許請求の範囲】, 【0 0 0 7】 - 【0 0 0 8】, 【図1】 - 【図2】 (ファミリーなし) | 1, 6<br>2-5,<br>7-10   |               |
| Y  | J P 2 0 0 4 - 1 3 0 7 1 8 A (ニッカ株式会社)<br>2 0 0 4 . 0 4 . 3 0, 【特許請求の範囲】, 【0 0 1 2】 - 【0 0 1 8】 (ファミリーなし)                 | 5, 10  |               |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。   |  | <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。   |               |
| * 引用文献のカテゴリー<br>「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの<br>「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの<br>「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)<br>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 |  | の日の後に公表された文献<br>「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの<br>「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの<br>「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの<br>「&」同一パテントファミリー文献 |               |
| 国際調査を完了した日<br>0 7 . 0 6 . 2 0 0 7  |  | 国際調査報告の発送日<br>0 3 . 0 7 . 2 0 0 7  |               |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁 (ISA/J P)<br>郵便番号100-8915<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号  |  | 特許庁審査官 (権限のある職員)<br>亀田 宏之  | 2 P   3 4 0 2 |
|  |  | 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 6 1  |               |

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |  |                  |
|-----------------------|--|------------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示  | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
| Y                     | JP 2002-172752 A (株式会社ユーテック)<br>2002.06.18, 【特許請求の範囲】, 【0028】<br>(ファミリーなし)                             | 5, 10            |
| Y                     | JP 2004-339564 A (トヨタ自動車株式会社)<br>2004.12.02, 【特許請求の範囲】, 【0008】 - 【0011】, 【図1】 (ファミリーなし)                | 2-4,<br>7-9      |
| Y                     | JP 2003-214444 A (日本精工株式会社)<br>2003.07.30, 【特許請求の範囲】, 【0006】 - 【0014】, 【0026】 - 【0029】, 【図2】 (ファミリーなし) | 2-4,<br>7-9      |