

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-58611

(P2004-58611A)

(43) 公開日 平成16年2月26日(2004.2.26)

(51) Int. Cl.⁷

B 4 1 F 17/22

H 0 1 T 21/02

F I

B 4 1 F 17/22

H 0 1 T 21/02

テーマコード(参考)

5 G 0 5 9

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号

特願2002-223756(P2002-223756)

(22) 出願日

平成14年7月31日(2002.7.31)

(71) 出願人

000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(74) 代理人

100079142

弁理士 高橋 祥泰

(74) 代理人

100110700

弁理士 岩倉 民芳

(72) 発明者

田中 一彦

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会

社デンソー内

Fターム(参考) 5G059 AA10 FF14

(54) 【発明の名称】 スパークプラグ用絶縁碍子の印刷装置及び印刷方法

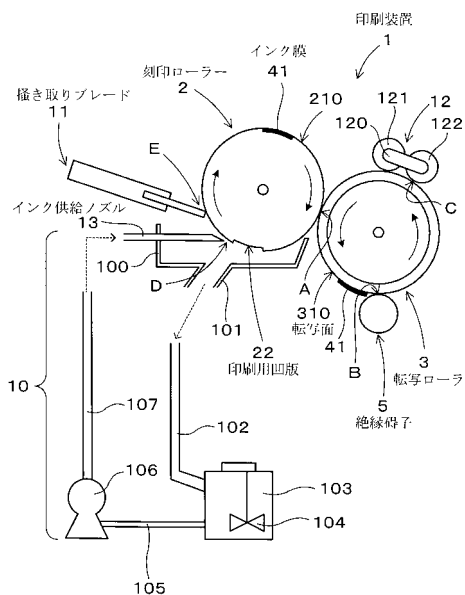
(57) 【要約】

【課題】優れた印刷品質が得られるスパークプラグ用絶縁碍子の印刷装置及び印刷方法を提供すること。

【解決手段】インク膜41を形成する印刷用凹版22を有する刻印ローラー2と、絶縁碍子5の側面に印刷模様を形成するための転写面310を有する転写ローラ3と、印刷用凹版22にインクを供給するためのインク供給ノズル13と、刻印ローラー2に付着したインク膜41形成に寄与しない余分のインクを掻き取るための掻き取りブレード11とを有し、印刷用凹版22を構成する凹部の深さは15~20μmである。

【選択図】 図1

(図1)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

スパークプラグ用絶縁碍子の側面に印刷模様を形成する印刷装置であって、
該印刷装置は、
回転軸で回転可能に支持して構成すると共に側面にインクを保持することでインク膜を形成するための印刷用凹版を有する円柱状の刻印ローラーと、
回転軸で回転可能に支持して構成すると共に側面に上記刻印ローラーから上記印刷用凹版のインク膜が転写されると共に該インク膜を上記絶縁碍子の側面に更に転写して上記絶縁碍子の側面に印刷模様を形成するための転写面を有する円柱状の転写ローラーと、
上記刻印ローラーの上記印刷用凹版に上記インクを供給するためのインク供給ノズルと、
上記刻印ローラーと接触して上記刻印ローラーに付着したインク膜形成に寄与しない余分のインクを掻き取るための掻き取りブレードとを有し、
さらに上記刻印ローラーの上記印刷用凹版を構成する凹部の深さは 15 ~ 20 μm であることを特徴とするスパークプラグ用絶縁碍子の印刷装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、上記刻印ローラーは金属よりなり、上記転写ローラーは樹脂またはゴムよりなることを特徴とするスパークプラグ用絶縁碍子の印刷装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 において、上記刻印ローラーと上記転写ローラーとがそれぞれ周速度及び印圧が略一定で接触するよう構成したことを特徴とするスパークプラグ用絶縁碍子の印刷装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項において、上記掻き取りブレードは、上記刻印ローラーの側面よりも上方にあり、該刻印ローラーの回転方向と平行方向及び垂直方向に移動可能に構成し、さらに押圧力を上記刻印ローラーの側面に対し付与するよう構成することを特徴とするスパークプラグ用絶縁碍子の印刷装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項において、上記掻き取りブレードは、上記刻印ローラーの側面よりも下方にあり、該刻印ローラーの回転方向と平行方向及び垂直方向に移動可能に構成することを特徴とするスパークプラグ用絶縁碍子の印刷装置。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項において、上記掻き取りブレードの硬度は上記刻印ローラーよりも柔らかいことを特徴とするスパークプラグ用絶縁碍子の印刷装置。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項において、上記刻印ローラーと上記転写ローラーとが接触する際の印圧は 0.3 ~ 0.8 mm であることを特徴とするスパークプラグ用絶縁碍子の印刷装置。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項において、上記インクの温度は 20 ~ 35 であることを特徴とするスパークプラグ用絶縁碍子の印刷装置。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項において、上記転写ローラーにおける転写面は上記スパークプラグ用絶縁碍子の側面形状に対応した段つき構造を備えることを特徴とするスパークプラグ用絶縁碍子の印刷装置。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項において、上記刻印ローラーの表面は硬化処理されていることを特徴とするスパークプラグ用絶縁碍子の印刷装置。

【請求項 11】

請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項において、上記刻印ローラーの表面は TiN 処理されていることを特徴とするスパークプラグ用絶縁碍子の印刷装置。

10

20

30

40

50

【請求項 1 2】

請求項 1 ~ 1 1 のいずれか 1 項に記載のスパークプラグ用絶縁碍子の印刷装置を用いて、絶縁碍子の側面に印刷模様を形成することを特徴とするスパークプラグ用絶縁碍子の印刷方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【技術分野】**

本発明は、スパークプラグ用絶縁碍子の側面などに意匠や文字などを印刷形成する印刷装置に関する。

【0002】**【従来技術】**

筒型のスパークプラグ用絶縁碍子 9 9 の側面 9 9 0 に意匠や文字などからなる印刷模様を設けるため、従来は図 2 5 に示すごとく凸版印刷装置 9 を用いていた。この凸版印刷装置 9 は回転軸（図示略）で回転可能に支持して構成する下記に示すごとく各種の円柱状のローラー 9 1 等を有する。

【0003】

すなわち、インク 9 0 0 を保持するインクタンク 9 0 と、側面 9 1 0 にインク 9 0 0 を保持してインク膜となし、後述する移送部 9 2 を用いてインクタンク 9 0 からインク練ローラー 9 3 1 へインク膜（図示略）を移送するインクローラー 9 1 と、インク膜を移送しつつ練って、インク膜の粘度や厚みを調整するためのインク練ローラー 9 3 1 ~ 9 3 6 とを有する。

【0004】

インク練ローラー 9 3 6 からインク膜を受け取るための凸版 9 4 1 を備えた凸版ローラー 9 4 と、該凸版ローラー 9 4 の凸版 9 4 1 において形成された印刷模様と同形のインク膜を転写するための転写面 9 5 0 を側面に備えた転写ローラー 9 5 を有する。

【0005】

また、上記凸版ローラー 9 4 は絶縁碍子 9 9 の側面 9 9 0 に形成しようとする印刷模様と略同形の凸版 9 4 1 を備え、上述したごとく、インク練ローラー 9 3 6 から受け取ったインク膜を、上記凸版 9 4 1 において印刷模様と同形状の印刷用のインク膜となす。また上記凸版ローラー 9 4 はゴムよりなる。

【0006】

また、上記移送部 9 2 はインクローラー 9 1、インク練ローラー 9 3 1 と交互に当接可能に移動するローラー 9 2 1 と該ローラー 9 2 1 を回動ローラー 9 2 3 に支承するための支承部 9 2 2 を有する。回動ローラー 9 2 3 を回転中心、支承部 9 2 2 を動径として上記ローラー 9 2 1 は移動する。

【0007】**【解決しようとする課題】**

しかしながら、凸版による印刷で絶縁碍子に印刷模様を形成する際は、次のような問題が生じるおそれがあった。

すなわち、スパークプラグ用絶縁碍子は小径の円筒形状のセラミック製品であり、その側面は傾斜が急な円筒面よりなる。

このような側面にゴムよりなる凸版をあてると、凸版を構成する凸部の先端が碍子の側面にあってこすれ磨耗し使用するたびに凸版の形が崩れていく。従って、絶縁碍子に転写されるインク膜も凸版の磨耗と共に形状が変化し、印刷品質低下の原因となっていた。

【0008】

本発明は、かかる従来の問題点に鑑みてなされたもので、優れた印刷品質が得られるスパークプラグ用絶縁碍子の印刷装置及び印刷方法を提供しようとするものである。

【0009】**【課題の解決手段】**

第 1 の発明は、スパークプラグ用絶縁碍子の側面に印刷模様を形成する印刷装置であって

10

20

30

40

50

該印刷装置は、

回転軸で回転可能に支持して構成すると共に側面にインクを保持することでインク膜を形成するための印刷用凹版を有する円柱状の刻印ローラーと、

回転軸で回転可能に支持して構成すると共に側面に上記刻印ローラーから上記印刷用凹版のインク膜が転写されると共に該インク膜を上記絶縁碍子の側面に更に転写して上記絶縁碍子の側面に印刷模様を形成するための転写面を有する円柱状の転写ローラーと、

上記刻印ローラーの印刷用凹版に上記インクを供給するためのインク供給ノズルと、上記刻印ローラーと接触して上記刻印ローラーに付着したインク膜形成に寄与しない余分のインクを掻き取るための掻き取りブレードとを有し、

さらに上記刻印ローラーの印刷用凹版を構成する凹部の深さは15～20μmであることを特徴とするスパークプラグ用絶縁碍子の印刷装置にある（請求項1）。

10

【0010】

次に、第1の発明の作用効果につき説明する。

第1の発明にかかる印刷装置は、刻印ローラーに設けた印刷用凹版においてインク膜を形成し、該インク膜を転写ローラーの転写面に転写し、その後転写ローラーから絶縁碍子にインク膜を転写することで印刷を行うよう構成した装置である。

【0011】

まず、本発明にかかる印刷装置を用いた印刷において、印刷模様となるインク膜を形成する印刷用凹版は、直接絶縁碍子に対して当接しないため、印刷用凹版の劣化が生じ難い。さらに印刷用凹版は凹部よりなるため、転写ローラーの転写面に対して印刷用凹版が直接当接することも殆どない。

20

【0012】

また、印刷用凹版を構成する凹部も刻印ローラーの表面から刻印ローラーの径方向に沿って図った深さが15～20μmと適当な値の範囲内であるため、インクの乾燥を防ぐと同時に均一な膜厚のインク膜が確保でき、転写される度に新しいインクが凹部に入り込むという理由から印刷用凹版の劣化が生じ難い。

【0013】

このように劣化し難い印刷用凹版を用いてインク膜を形成し、該インク膜を転写ローラーを介して絶縁碍子に転写して印刷模様を形成することができるため、優れた印刷品質を得ることができる。

30

印刷用凹版を構成する凹部の深さが15μm未満である場合は、インク乾燥が進み、印刷模様のカスレやカケが生じるおそれがあり、20μmより大である場合は、インク乾燥が遅れるため、転写ローラーにインク膜が転写されず（または不完全な状態でインク膜が転写される）、印刷模様のカスレやカケが生じるおそれがある。

【0014】

また、第2の発明は、請求項1～11のいずれか1項に記載のスパークプラグ用絶縁碍子の印刷装置を用いて、絶縁碍子の側面に印刷模様を形成することを特徴とするスパークプラグ用絶縁碍子の印刷方法にある。

上記印刷装置を用いた印刷方法によれば、劣化し難い印刷用凹版を用いてインク膜を形成し、該インク膜を転写ローラーを介して絶縁碍子に転写して印刷模様を形成することができるため、優れた印刷品質を得ることができる。

40

【0015】

以上、本発明によれば、優れた印刷品質が得られるスパークプラグ用絶縁碍子の印刷装置及び印刷方法を提供することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】

本発明（請求項1）の印刷装置は少なくとも2種類のローラーを備える。刻印ローラーと転写ローラーである。刻印ローラーも転写ローラーも共に回転軸で回転可能に支持して構成する。

50

そして、刻印ローラーとインク供給ノズルとが対面する場所で、該インク供給ノズルによって印刷用凹版にインクが供給される。インクが供給され、印刷用凹版にてインク膜が形成された後、インク膜形成に寄与しない余分のインクを掻き取ることができるように、上記インク供給ノズルの対面位置よりも刻印ローラーの回転方向に沿ってより下流側の場所で掻き取りブレードが刻印ローラーと対面するように構成する。

【0017】

そして、上記掻き取りブレードと刻印ローラーとが対面した位置よりも、刻印ローラーの回転方向に沿ってより下流側の場所で、上記転写ローラーは上記刻印ローラーと接触し、ここにおいて印刷用凹版のインク膜が転写ローラーに転写されるよう構成する（図1参照）。

10

【0018】

また、インク供給ノズルから印刷用凹版にインクを供給するが、印刷用凹部に保持されずに脱落したインクを回収するためのインク受け皿をインク供給ノズルや刻印ローラーよりも下方に設けることが好ましい。

また、インク受け皿に溜まったインクの沈殿を解消し、再びインク供給ノズルに戻してやるための攪拌循環機構を印刷装置に設けることが好ましい。これにより、インクの無駄を防ぐことができる。

【0019】

また、印刷装置は、上記転写ローラーの転写面に接し、転写面からインク膜を絶縁罫子に転写した後に該転写面に残留するインク膜の残りやカスを除去するためのクリーニングローラーを有することが好ましい。

20

これにより、残留したインク膜によって転写ローラーが汚れ、この汚れが絶縁罫子に転写されるなどして絶縁罫子の印刷品質が低下することを防止できる。

なお、上記クリーニングローラーも長時間使用すると汚れるために、適当な時間間隔などにおいて交換できるよう、交換可能に構成することが好ましい。

【0020】

また、刻印ローラーと転写ローラーとを垂直方向のテーブルに配列したいわゆる縦型の印刷装置と、刻印ローラーと転写ローラーとを平面状のテーブルに配置したいわゆる横型の印刷装置とがあり、本発明は両方とも使用することができる。なお、後述する実施例は縦型の印刷装置である。

30

【0021】

次に、上記刻印ローラーは金属よりなり、上記転写ローラーは樹脂またはゴムよりなることが好ましい（請求項2）。

これによれば、転写ローラーの弾力性を利用した印圧によって、インク膜を転写することができる。

また、上記刻印ローラーの印刷用凹版のみを金属で構成することもできる。また、転写ローラーの転写面のみをゴムや樹脂で構成することもできる。

また、刻印ローラーを構成する金属としては、例えばSKD11（ダイス鋼）、SKH（ハイス鋼）を使用することができる。上記転写ローラーとしては、シリコンゴムのよう

40

に離型性のよい材料より構成することが好ましい。

【0022】

また、上記刻印ローラーと上記転写ローラーとがそれぞれ周速度及び印圧が略一定で接触するよう構成したことが好ましい（請求項3）。

刻印ローラー及び転写ローラーの周速度や両者の間に作用する印圧が時間と共に変動した場合、印刷模様のズレや汚れが発生するおそれがある。周速度や印圧の時間変化を防止（ギアのバックラッシュ廃止）することで、より優れた印刷品質を得ることができる。

なお、印圧は刻印ローラーと転写ローラーとの間の接触圧力、周速度（m/分）は（刻印ローラーまたは転写ローラーの）直径（mm）×0.00314×回転数（rpm）で算出される周方向の速度である。

【0023】

50

また、上記掻き取りブレードは、上記刻印ローラーの側面よりも上方にあり、該刻印ローラーの回転方向と平行方向及び垂直方向に移動可能に構成し、さらに押圧力を上記刻印ローラーの側面に対し付与するよう構成することが好ましい（請求項4）。

本構成の場合、後述する図10に示すごとく、回転力FR、押圧力FBの他に直力FTがかかり、これらの合成力FGが刻印ローラーの側面から余分のインクを十分に掻き落とすことができ、よって余分のインクが転写ローラーに付着することが防止され、優れた印刷品質を得ることができる。

【0024】

なお、掻き取りブレードが刻印ローラーの側面上方にある点については、後述する実施例2にかかる図4～図8等に具体的な位置関係を記載した。本構成は、掻き取りブレードが刻印ローラーに対し上方に位置するため、いわゆる上側掻き取りとなる。

10

また、上記掻き取りブレードにおいて実際の掻き取りを行う掻き取り刃（図7、図8参照）などの構成を例えばボールプランジャ等の押圧部材を用いて刻印ローラーの側面に押し当てることで上記押圧力を加えることができる。

【0025】

また、上記掻き取りブレードは、上記刻印ローラーの側面よりも下方にあり、該刻印ローラーの回転方向と平行方向及び垂直方向に移動可能に構成することが好ましい（請求項5）。

これにより、掻き取りブレードの刻印ローラーへの食いつきがよくなり、刻印ローラーのひずみ、偏心といった面の状態に左右されることなく良好な追従性を得て、刻印ローラーの側面から余分のインクを十分に掻き落とすことができ、よって余分のインクが転写ローラーに付着することが防止され、優れた印刷品質を得ることができる。

20

【0026】

なお、掻き取りブレードが刻印ローラーの側面下方にある点については後述する実施例3にかかる図11、12などに具体的な位置関係を記載した。本構成は、掻き取りブレードが刻印ローラーに対し下方に位置するため、いわゆる下側（逆）掻き取りとなる。

【0027】

また、上記掻き取りブレードの硬度は上記刻印ローラーよりも柔らかいことが好ましい（請求項6）。

これにより、掻き取りの際に掻き取りブレードによる刻印ローラーの損傷を防止できる。

30

【0028】

また、上記刻印ローラーと上記転写ローラーとが接触する際の印圧は0.3～0.8mmであることが好ましい（請求項7）。

これにより、転写ローラーの弾力性と縮み代がマッチし、きれいなインク膜の転写を行うことができる。

【0029】

印圧が0.3mm未満である場合は、刻印ローラーから転写ローラーへのインク膜の転写が困難となるおそれがあり、印圧が0.8mmより大である場合は、カスレや印刷模様の細化が生じて印刷品質の低下が発生するおそれがある。

なお、印圧とは、転写ローラーの縮み代であり、この数値によってインク膜の転写状態を管理する。本来は圧力表示となすべきであるが、本装置は刻印ローラーと転写ローラー間の距離を数値化している。これにより、印刷状態の確認及び調整を簡略化（すべてギア機構で制御）できる。

40

【0030】

また、上記インクの温度は20～35であることが好ましい（請求項8）。低温ではインクの粘度が高くなるため印刷品質の低下が生じやすくなる。20以上に保持して印刷を行うことで、印刷品質を高めることができる。

インクの温度が20未満である場合は、粘度が高くなり転写困難または不能となる可能性がある。また、インク温度の上限は希釈剤（シンナー類）の蒸発防止から35とすることが好ましく、これより高温のインクを用いた場合は、転写ローラー上でのインク乾燥

50

が発生し、うまく絶縁碍子にインク膜がのらずに、印刷模様のカケやカスレが発生すると共に転写ローラー上でインクが固化し、場合によっては印刷不能となるおそれがある。

【0031】

また、上記転写ローラーにおける転写面は上記スパークプラグ用絶縁碍子の側面形状に対応した段つき構造を備えることが好ましい（請求項9）。

これにより、絶縁碍子の側面が段差を備えていたり、凹凸を備えていたりした場合であっても、絶縁碍子の側面の形状に対応した形状の転写面からインク膜が転写され、品質の高い印刷模様を得ることができる。

【0032】

また、上記刻印ローラーの表面は硬化処理されていることが好ましく（請求項10）、特に上記刻印ローラーの表面はTiN処理されていることが好ましい（請求項11）。 10

これにより、刻印ローラーの磨耗や傷つきを防止し、印刷用凹版の精度を維持することができるため、優れた印刷品質を得ることができる。

なお、上記硬化処理としては、熱処理によるものと、表面に保護膜を形成して硬化させる方法とがある。保護膜としてTiNを用いることで、特に耐摩耗性が上がり、刻印ローラーのキズによる汚れの転写防止効果を得ることができる。

また、TiNは物理蒸着や化学蒸着などの方法を利用して形成することができる。

【0033】

【実施例】

以下に、図面を用いて本発明の実施例について説明する。 20

（実施例1）

図1及び図2に示すごとく、本発明にかかるスパークプラグ用絶縁碍子5の側面に印刷模様54を形成する印刷装置1について説明する。

上記印刷装置1は、回転軸20で回転可能に支持して構成すると共に側面210にインクを保持することでインク膜41を形成するための印刷用凹版22を有する円柱状の刻印ローラー2と、回転軸30で回転可能に支持して構成すると共に側面に上記刻印ローラー2から上記印刷用凹版22のインク膜41が転写されると共に該インク膜41を上記絶縁碍子5の側面に更に転写して上記絶縁碍子5の側面に印刷模様54を形成するための転写面310を有する円柱状の転写ローラー3とを有する。

【0034】 30

また、上記刻印ローラー2の上記印刷用凹版22に上記インクを供給するためのインク供給ノズル13と、上記刻印ローラー2と接触して上記刻印ローラー2に付着したインク膜41の形成に寄与しない余分のインクを掻き取るための掻き取りブレード11とを有する。

さらに上記刻印ローラー2の上記印刷用凹版22を構成する凹部の深さは15～20μmである。

【0035】

以下、詳細に説明する。

本例の印刷装置1は、図1に示すごとく、刻印ローラー2、転写ローラー3、インク供給ノズル13、掻き取りブレード11、クリーニングローラー12、攪拌循環機構10よりなる。 40

この印刷装置1を用いて、図2に示すごとき、スパークプラグ用絶縁碍子5の側面に印刷模様54を形成する。

【0036】

ここに絶縁碍子5は、有底円筒形でアルミナセラミックよりなり、先端側51と基端側510との間の各部はそれぞれ径が異なり、側面に段差を備えた状態にある。中央付近は段差のない延部52が、延部52よりも基端側は規則的な段差がならぶ段付部53である。そして、上記延部52に文字列よりなる印刷模様54を有し、この印刷模様54を本例にかかる印刷装置1を用いて設ける。

【0037】

次に、印刷装置 1 について説明する。

図 1 に示すごとく、本例の印刷装置 1 にかかる円柱状の刻印ローラー 2 は、回転軸 20 で回転可能に支持して構成すると共に側面 210 にインクを保持してインク膜 41 を形成するための印刷用凹版 22 を有する。印刷用凹版 22 は、図 3 に示すごとく、印刷模様 54 の鏡像となる形状の凹部よりなる。

【0038】

また、印刷用凹版 22 を構成する凹部の深さは 15 ~ 20 μm の範囲にある。なお、凹部の深さは側面 210 において平均化した表面から平均化した凹部の底までを、刻印ローラー 2 の径方向に沿って計った距離である。

また、本例の刻印ローラー 2 はダイス鋼 (SKD11) よりなる。このダイス鋼は硬度が HRC (焼入れ硬度) 60 ~ 62 であり、寸法は直径 75 mm、幅は 20 mm である。 10

【0039】

次に、本例の円柱状の転写ローラー 3 は、回転軸 30 で回転可能に支持して構成する。そして側面全体が転写面 310 となる。

この転写面 310 は、上記刻印ローラー 2 から上記印刷用凹版 22 のインク膜 41 が転写される場所である。そして、上記転写面 310 から上記絶縁碍子 5 の延部 52 の側面に上記インク膜 41 を転写して印刷模様 54 を形成する。

上記転写面 310 は凹凸の殆ど無い滑らかな表面状態を備え、かつ転写ローラー 3 はシリコーンゴムよりなり、硬度は 50°、寸法は直径 75 mm、幅が 10 mm である。

【0040】

また、上記印刷装置 1 のインク循環部 10 は、インク供給ノズル 13 から刻印ローラー 2 の印刷用凹版 22 にインクを吹き付けによって供給した残りを再利用するシステムである。 20

【0041】

上記攪拌循環機構 10 について説明する。

刻印ローラー 2 の下方にインク受け皿 100 が設置され、該インク受け皿 100 の底部には攪拌器 104 を備えた攪拌タンク 103 に移送パイプ 102 を通じて導出される導出路 101 が設けてある。この導出路 101 より刻印ローラー 2 の印刷用凹版 22 にインク供給ノズル 13 から吹き付けてインク膜形成に消費されなかった残りを回収する。回収されたインクは攪拌タンク 103 に集められるが、この攪拌タンク 103 は攪拌翼 104 を供 30

【0042】

上記攪拌タンク 104 は移送パイプ 105 を経てポンプ 106 と接続される。またポンプ 106 からは別の移送パイプ 107 を通じてインク供給ノズル 13 へ接続される。

そして、攪拌タンク 104 で攪拌されたインクはポンプ 106 によって、再びインク供給ノズル 13 へ送られ、ここから刻印ローラー 2 に対して吹き付けられて再利用される。

【0043】

また、本例の印刷装置 1 は、上記刻印ローラー 2 と接触して上記刻印ローラー 2 に付着したインク膜 41 の形成に寄与しない余分のインクを掻き取るための掻き取りブレード 11 40

【0044】

この掻き取りブレード 11 は、掻き取りを行う掻き取り刃と該掻き取り刃を支える支持部とよりなり、詳細は実施例 2 の図 4 ~ 6 などに示す。

また、掻き取りブレード 11 の位置は刻印ローラー 2 の側面上方 (実施例 2 参照) と反対に側面下方 (実施例 3 参照) とがある。図 1 は側面下方に位置する場合について記載した図面である。

【0045】

また、上記転写ローラー 3 と当接して、転写面 310 からインク膜 41 を絶縁碍子 5 に転写した後に該転写面 310 に残留するインク膜の残りやインクカスを除去するためのクリ 50

ーニングローラー 12 を上記印刷装置 1 は有する。

このクリーニングローラー 12 は二つのローラー部 121, 122 にかかる回転軸 (図示略) をベルト 120 で連結した構成である。

なお, クリーニングローラー 12 はカスなどが付着して使用時間の増大と共に汚れていくため, 適当な時間ごとに交換する必要がある。そのため, クリーニングローラー 12 は交換容易な構造を採用すると共に, ローラー表面に紙テープをまいて, カスインクと共に簡単に捨てられる方法を採用している。

【 0046 】

本例の印刷装置 1 において, 刻印ローラー 2 は時計回りに, 転写ローラー 3 は反対の反時計回りに回転するよう構成され, 両者は当接する。この当接場所 A より転写ローラー 3 の回転方向に転写面 310 と絶縁碍子 5 との当接場所 B が, さらに回転方向にクリーニングローラー 12 と転写面 310 の当接場所 C がある。また, 当接場所 B がインク膜 41 が絶縁碍子 5 に転写されて印刷模様 54 が形成される場所となる。

10

【 0047 】

また, 刻印ローラー 2 は当接場所 A より刻印ローラー 2 の回転方向 (時計回り方向) にインク供給ノズル 13 によるインクの吹き付け場所 D が, ここよりもさらに刻印ローラー 2 の回転方向に掻き取りブレード 11 による掻き取り場所 E がある。

【 0048 】

また, 上記刻印ローラー 2 と転写ローラー 3 は常に同じ場所で接触した状態となるよう固定されるが, 両者が当接する際の印圧は略一定であり, また刻印ローラー 2 と転写ローラー 3 の周速度も略一定となるように制御される。

20

なお, 上記刻印及び転写ローラー 2, 3 の回転速度は 12 rpm であり, それぞれの周速度は約 47.1 mm / 秒である。

【 0049 】

また, 本例の印刷装置 1 で用いた印刷用のインクは, 無機系の着色顔料が 45 ~ 65 重量%, アルキッド樹脂 (モシロール系) 20 ~ 40 重量%, ガラスフリット (融点 350) 2 ~ 5 重量%, 芳香族炭化水素系溶剤 7 ~ 13 重量% よりなる (全体で 100 重量% となる) 。

また, このインクは, 比重 1.5 ~ 1.9, 発火点 480, 沸点 140 である。このインクを粘度 20 ~ 40 ポアズ, 温度を 20 ~ 35 として印刷に使用した。

30

【 0050 】

この印刷装置 1 を用いた絶縁碍子 5 に対する印刷模様 54 の印刷について説明すると, インク供給ノズル 13 から回転する刻印ローラー 2 に対してインクを吹き付ける。この吹き付けは刻印ローラー 2 の側面に設けた印刷用凹版 22 がインク供給ノズル 13 の対面する位置に達した状態で行われる。この吹き付けで印刷用凹版 22 を構成する凹部にインクが充填され, インク膜 41 が形成される。あまったインクは落下してインク受け皿 100 に溜まる。溜まったインクは攪拌循環機構 10 を通じて再びインク供給ノズル 13 に向かう。

【 0051 】

上記インクの吹き付けによってインク膜 41 が形成されると共に, 吹き付けられたインクによって刻印ローラー 2 に余分のインクからなる汚れが生じる。この汚れは掻き取り場所 E において掻き取りブレード 11 によって掻き取られ, 除去される。

40

ついで, 刻印ローラー 2 の印刷用凹版 22 が転写ローラー 3 と当接場所 A において接触し, インク膜 41 が転写ローラー 3 に転写され, 印刷用凹版 22 の内部はからになる。

【 0052 】

インク膜 41 は転写ローラー 3 の回転によって当接場所 B に到達し, ここで絶縁碍子 5 の側面に転写され, 印刷模様 54 を形成する。なお, 絶縁碍子 5 は印刷模様 54 が形成された後は未印刷のものと交換される。

インク膜 41 のなくなった転写面 310 は, インクカスなどの汚れが残っているが, これはクリーニングローラー 12 で清掃されるため, 当接場所 A では汚れていない転写面 31

50

0 が刻印ローラー 2 に当接する。

【0053】

本例の作用効果について説明する。

上記印刷装置 1 は、刻印ローラー 2 に設けた印刷用凹版 22 においてインク膜 41 を形成し、該インク膜 41 を転写ローラー 3 の転写面 310 に転写し、その後転写ローラー 3 から絶縁碍子 5 にインク膜 41 を転写することで印刷を行うよう構成した装置である。

【0054】

まず、この印刷装置 1 を用いた印刷において、印刷模様 54 となるインク膜 41 を形成する印刷用凹版 22 は、直接絶縁碍子 5 に対して当接しないため、印刷用凹版 22 の劣化が生じ難い。

10

【0055】

さらに印刷用凹版 22 は凹部よりなるため、転写ローラー 3 の転写面 310 に対して印刷用凹版 22 が直接当接することも殆どない。また、印刷用凹版 22 を構成する凹部も刻印ローラー 2 の表面から刻印ローラー 2 の径方向に沿って図った深さが 15 ~ 20 μm と適当な値の範囲内であるため、インク乾燥によって引き起こされる印刷模様のカスレ、カケ、にじみ等、印刷用凹版の不具合が生じ難い。

以上、本例によれば、優れた印刷品質が得られるスパークプラグ用絶縁碍子の印刷装置を提供することができる。

【0056】

(実施例 2)

20

本例では、刻印ローラーの上側に位置する掻き取りブレードとその構成等について説明する。

図 4 ~ 図 6 に示す掻き取りブレード 11 は、掻き取りを行う掻き取り刃 110 と該掻き取り刃 110 を支える支持部 111 とよりなる。支持部 111 は図 4 に示すごとく、刻印ローラー 2 と対面する側の側面から内部に向かう切り込み 113 を備え、該切り込み 113 に掻き取り刃 110 の根元が挿入され、支持部 111 の上面から下面に貫通するピン 112 によって、支持部 111 に対し掻き取り刃 110 が固定される。

なお、図 5 及び図 6 は共に掻き取り刃 110 と刻印ローラー 2 との接触状態を示す説明図である。

【0057】

30

そして、掻き取り刃 110 は、下側面の先端において刻印ローラー 2 と接触し、両者の接触部分において余分なインクの掻き取りを行う。また、図 5 に、掻き取りブレード 11 の移動可能な方向を矢線で記載したが、同図に示すようにこの掻き取りブレード 11 の掻き取り刃 110 の幅は刻印ローラー 2 よりも広く、刻印ローラー 2 の回転方向に対して垂直な方向 M1、つまり刻印ローラー 2 の幅方向に移動可能となるよう構成する。

【0058】

また、上記と異なる構成の掻き取りブレード 11 として、図 7、図 8 にかかる、掻き取り刃 110 を上方から押圧するボールプランジャ 114 と、掻き取り刃 110 を切り込み 113 内で支持する支持突起 115 を備えた構成がある。なお、図 7 からは 1 つしか見えないが、ボールプランジャ 114 は掻き取り刃 110 の幅方向に 2 個設けてあり、一つのボールプランジャ 114 は約 3 kg / f の直力を掻き取り刃 110 に付与し、掻き取り刃 110 が刻印ローラー 2 の側面に押し付けられ、掻き取りにあたって掻き取りブレードがブレないように構成した。

40

【0059】

また、掻き取り刃 110 の移動可能な方向は、図 5 と同様に、刻印ローラー 2 の回転方向に対し垂直な方向 M1 である。また、刻印ローラー 2 がうねった場合でも追従できる様、M2、M3 といった回転方向に対し垂直な方向（この場合、刻印ローラー 2 の両端に追従）にも移動可能に構成した。

【0060】

このような構成にかかる掻き取りブレード 11 を、図 1 にかかる印刷装置 1 に取り付けて

50

絶縁碍子 5 に対する印刷を行った結果，いずれの掻き取りブレード 1 1 を用いた場合でも，印刷模様にごみやヨゴレ，カスレが少ない（または，まったくない），優れた印刷品質を得ることができた。

【 0 0 6 1 】

ただし，図 4 ~ 図 6 にかかる掻き取りブレード 1 1 よりも，図 7，図 8 にかかる掻き取りブレード 1 1 のほうが，ボールプランジャ 1 1 4 を設けた分，掻き取り刃 1 1 0 を均一に刻印ローラー 2 に押し付けることができるため，掻き取り刃 1 1 0 のブレが少なくなり，優れた掻き取り効率を得ることができる。

また，余分のインクを充分掻き取ることが可能な掻き取り寿命も長くなることが分かった。

10

掻き取り寿命が長いと段取の調整時間が短縮できると共に，インク汚れの不良の絶縁碍子の発生率も低減可能である。

【 0 0 6 2 】

図 4 ~ 図 6 にかかる掻き取りブレード 1 1 の場合，図 9 に示すごとく，刻印ローラー 2 の側面 2 1 0 と掻き取り刃 1 1 0 との接触場所における接線方向に作用する刻印ローラー 2 の回転力 F_R と，掻き取り刃 1 1 0 が刻印ローラー 2 を押す押圧力 F_B との合成力 F_G が発生する。この合成力 F_G が刻印ローラー 2 の側面から余分のインクを掻き落とす力となる。

【 0 0 6 3 】

また，図 7，図 8 にかかる掻き取りブレード 1 1 の場合，図 1 0 に示すごとく，回転力 F_R ，掻き取り刃 1 1 0 の押圧力 F_B の他にボールプランジャ 1 1 4 による直力 F_T がかかり，これらの合成力 F_G が刻印ローラー 2 の側面から余分のインクを掻き落とす力となる。

20

【 0 0 6 4 】

図 9 と図 1 0 に示された合成力 F_G は，図 1 0 のほうがより刻印ローラー 2 の内部に向かう方向に作用しており，よって，ボールプランジャ 1 1 4 を設けて掻き取り刃 1 1 0 に直力を作用させる構成の図 7，図 8 にかかる掻き取りブレード 1 1 のほうが，より掻き取り刃 1 1 0 を刻印ローラー 2 に対して追従させることができ，掻き取りの効率が高くなる。

【 0 0 6 5 】

（実施例 3）

本例では，刻印ローラー 2 の下側に位置する掻き取りブレード 1 1 とその構成等について説明する。

30

図 1 1，図 1 2 にかかる掻き取りブレード 1 1 は，掻き取りを行う掻き取り刃 1 1 0 と該掻き取り刃 1 1 0 を支える支持部 1 1 8，1 1 9 とよりなる。支持部 1 1 8，1 1 9 は，図 1 1 (a) に示すごとく，掻き取り刃 1 1 0 を上下から挟持し，支持部 1 1 8 から支持部 1 1 7 を貫通するピン 1 1 2 によって固定する。

図 1 1 (a) の A 方向から見た要部断面斜視図を図 1 1 (b) に示すが，本例の掻き取りブレード 1 1 はこのように断面が十字になっており，刻印ローラー 2 との接触状態は，図 1 1 (c)，図 1 2 に示す状態となる。

【 0 0 6 6 】

そして，掻き取り刃 1 1 0 は，上側面の先端において刻印ローラー 2 と接触し，両者の接触部分において余分なインクの掻き取りを行う。また，図 1 2 に，掻き取りブレード 1 1 の移動可能な方向を矢線で記載したが，同図に示すようにこの掻き取りブレード 1 1 の掻き取り刃 1 1 0 の幅は刻印ローラー 2 よりも広く，刻印ローラー 2 の回転方向に対して垂直な方向 M_1 ，つまり刻印ローラー 2 の幅方向に移動可能となるよう構成する。また，刻印ローラー 2 の回転方向に対して平行な方向 M_2 に対して移動可能となるよう構成する。

40

【 0 0 6 7 】

また，図 1 3，図 1 4 にかかる掻き取りブレード 1 1 は，図 7，図 8 にかかる掻き取りブレード 1 1 と同じ構成である。ただし，刻印ローラー 2 の下側に掻き取りブレード 1 1 を配置して，掻き取り刃 1 1 1 の上側を刻印ローラー 2 にあてて掻き取りを行う構成とした

50

これらの構成にかかる掻き取りブレード 11 を用いることで、刻印ローラー 2 の面の振れに対し追従でき、インク掻き取りの不具合防止を図ることができる。

また、掻き取り寿命を長くすることができ、よって段取の調整時間が短縮できると共に、インク汚れの不良の絶縁碍子の発生率も低減可能である。

【0068】

(実施例 4)

本例は、刻印ローラーに設けた印刷用凹版の全体にメッシュを設けたもの、全体の 1/3 程度の面積にメッシュを設けたもの、まったく設けていないものをそれぞれ準備して、同じ印刷装置(実施例 1 参照)に取り付けて、絶縁碍子に印刷を行って、それぞれの印刷品質について比較した。なお、メッシュを設けることで、凹版を構成する凹部が網目状のメッシュとなる。

10

【0069】

その結果、1/3 程度の面積にメッシュを設けた印刷用凹版とした場合、掻き取りブレードにビビリも生じなく、また非常に優れた印刷品質を得ることができた。

なお、本例において、余分のインクを刻印ローラー 2 の側面 210 から除去するには、掻き取りブレード 11 を側面 210 に当ててインクを掻き取っている。つまり、金属片の線接触を利用して掻き取りを行っているため、側面 210 と印刷用凹版を構成する凹部との段差において、掻き取りブレード 11 が一時的にはねる現象が生じる。これがビビリという現象で、インクが線状に何段も重なって転写されてしまい、好ましくない。

20

【0070】

メッシュを設けない場合、印刷品質の状態は良好であるが、例えば幅の広い印刷模様、例えば太字、面積の広い模様などでインクビビリが若干発生した。

さらに全体にメッシュを設けた場合、印刷品質の状態は良好であるが、例えば幅の狭い印刷模様、例えば細字、面積の狭い、細かい模様などが若干不鮮明になることもあった。

このように、ある程度面積の広い文字や印刷面積が広がる印刷模様を構成する印刷用凹版にメッシュを設けることで、印刷模様の印刷品質を高めることができる。

【0071】

(実施例 5)

本例は、インク供給ノズル 13 のノズル先端形状について説明する。

30

図 15、図 16 に示すごとく、筒状の先端を斜に切断し、楕円形の噴出口 130 を備えたインク供給ノズル 13 がある。この噴出口 130 より矢線 139 に示すごとく刻印ローラー 2 にインクを吹き付けることで、印刷用凹版 22 にインクを充填してインク膜 41 を形成する。

【0072】

また、図 17、図 18 に示すごとく、小穴をノズル側面に 3 個設けて噴出口 131 を形成するインク供給ノズル 13 がある。この噴出口 130 より矢線 139 に示すごとく刻印ローラー 2 に吹き付けることで、印刷用凹版に対しインクを充填してインク膜を形成する。

なお、小穴はいくつ設けてもよいが、刻印ローラー 2 の印刷用凹版の全体にインクを吹き付けることができる数とするほうがよい。

40

【0073】

また、図 19、図 20 に示すごとく、筒状の側面に軸方向に沿って設けた長穴より噴出口 132 を形成するインク供給ノズル 13 がある。この噴出口 130 より矢線 139 に示すごとく刻印ローラー 2 に吹き付けることで、印刷用凹版にインクを充填してインク膜を形成する。

【0074】

このようなインク供給ノズル 13 を実施例 1 に記載した印刷装置 1 に設け、絶縁碍子に対する印刷品質について調べた結果、図 19、図 20 にかかるインク供給ノズルが最も優れた印刷品質を得ることができた。

これは、図 19、図 20 にかかるインク供給ノズル 13 は印刷用凹版の全体に均一にイン

50

クを吹き付けることができるためである。他のインク供給ノズル 13 は、若干インクの吹き付けにむらが生じ、古いインクが付着し乾いた状態となりやすい部分があり、若干刻印ローラーの汚れが生じやすくなる。しかし印刷品質は充分優れていた。

【0075】

(実施例 6)

本例は刻印ローラーと転写ローラーとの間の印圧と印刷品質との関係について説明する。本例において印圧は、転写ローラーの縮み代であり、この数値によってインク膜の転写状態を管理することができる。単位は mm である。

そして、印圧がマイナスである場合とは、きれいにインク膜が転写される状態よりも転写ローラーの縮み代が小さい状態にある。

【0076】

そして、表 1 に記載したように、実施例 1 と図 1 に記載した印刷装置 1 で印圧を -0.3 mm ~ 1.8 mm まで変化させたところ、-0.3 mm では、インク膜を転写ローラーにきれいにのせるための弾力性が不足しているため、刻印ローラーから転写ローラーへのインク膜の転写が行われず、よって転写ローラーによる絶縁碍子に対する印刷もできなかった。

それ以外の場合はインク膜を絶縁碍子に転写して印刷を行うことができた。

【0077】

そして、特に印圧が 0.1 ~ 1.2 mm の間である場合に、カスレが殆ど発生せず特に優れた印刷品質を得ることができた。

その他の印圧の場合はおおむね優れた印刷品質を得ることができたが、若干カスレや印刷模様の細化などが発生することもあった。

【0078】

【表 1】

(表1)

印圧(mm)	印刷品質	不良数
-0.3	転写不能	4/4
0.0	ややカスレ	1/4
0.1	カスレなし	0/4
0.3	カスレなし	0/4
0.5	カスレなし	0/4
0.8	カスレなし	0/4
1.0	カスレなし	0/4
1.2	カスレなし	0/4
1.8	ややカスレ	1/4

【0079】

(実施例 7)

本例はインクを希釈するシンナーの種類と印刷品質との関係について説明する。

本例にかかるインクは、実施例 1 と同様に、無機系の着色顔料が 45 ~ 65 重量%、アルキッド樹脂(モシロール系) 20 ~ 40 重量%、ガラスフリット(融点 350) 2 ~ 5 重量%、芳香族炭化水素系溶剤 7 ~ 13 重量% よりなる。

そして、上記インクに対し表 2 に示す 2 種類のシンナーのいずれかを添加して希釈し、粘度を調整した。

【0080】

【表 2】

10

20

30

40

(表2)

	沸点 (°C)	50%減量点 (°C)	比重
速乾性シンナー	155~177	162	0.871
遅乾性シンナー	184~205	189	0.887

【0081】

各粘度にかかるインクを用い、実施例1の印刷装置を用いた絶縁碍子への印刷を行った。なお、掻き取りブレードは図11にかかる構成を、インク供給ノズルは図19にかかるものを使用した。

10

そして各粘度にかかるインクを用いた場合の印字品質について表3に記載した。ここでは若干ニジミやカスレがあるが印字品質に影響がない程度、はニジミやカスレらしきものがあると判別できる程度、はニジミやカスミが殆どなく、最良の印字品質が得られた状態である。

表3より明らかであるが、20~70ポアズに粘度を調整することで最も優れた印字品質が得られることがわかった。

【0082】

【表3】

(表3)

粘度(ポアズ)	5	10	20	30	40	50	60	70	80
速乾性シンナー	△	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○
遅乾性シンナー	△	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	○

20

【0083】

(実施例8)

本例は印刷用インクと転写性との関係について測定した結果について説明する。すなわち、本例では、刻印ローラーから転写ローラーへのインク膜の転写の状態と転写ローラーから絶縁碍子に対するインク膜の転写の状態がいずれも優れたインクについて調べた。

【0084】

表4に示すごとく、印刷用インクと、該印刷用インクを速乾性シンナー、遅乾性シンナー(表2参照)を用いてそれぞれ2wt%希釈したものを準備し、さらに温度も適宜変更して、実施例1の印刷装置を用いた絶縁碍子への印刷を行った。なお、掻き取りブレードは図11にかかる構成を、インク供給ノズルは図19にかかるものを使用した。

30

また、インクは実施例1と同様に、無機系の着色顔料が45~65重量%、アルキッド樹脂(モシロール系)20~40重量%、ガラスフリット(融点350)2~5重量%、芳香族炭化水素系溶剤7~13重量%よりなる。

【0085】

この結果は表4に示したが、同表に示すごとく、インク温度が5である場合は、僅かにカケが印刷模様が発生した(よって評価をとした)。温度が13となると改善され、印刷の細かい部分などに若干カスレが認められる程度となった(よって評価をとした)。また、温度が充分高くなる20、24となると、印刷品質はカスレやカケもなく優れた結果を得ることができた。

40

【0086】

【表4】

(表4)

インク温度(°C)	印刷用 インク原液	速乾性シンナー 2wt%希釈	遅乾性シンナー 2wt%希釈
5	△	△	△
13	○	○	○
20	○	◎	◎
24	◎	◎	◎
35	◎	◎	◎

【0087】

なお、図21に希釈なしのインクと2wt%の希釈を上記速乾性シンナーで行ったインクの温度による粘度の違いを記載した。

温度が高くなるにつれてインクの粘度も低くなることが分かった。

これにより、印刷にふさわしい粘度のインクを得るための方法としては、上述したようなシンナーで希釈する方法の他に、印刷時のインクの温度を調整する方法を採用できることがわかった。

【0088】

(実施例9)

図22にかかる絶縁碍子5は、延部52及び段付部53に文字列からなる印刷模様54、3本の帯状のマークからなる印刷模様540を有し、この絶縁碍子5の印刷模様54、540を印刷するための印刷装置に設ける転写ローラー3について説明する。

【0089】

この転写ローラー3は、図23に示すごとく、絶縁碍子5において径細の段付部53にインク膜を転写する箇所をより径大に、絶縁碍子5において径大の延部52にインク膜を転写する箇所をより径細に構成する。

また、刻印ローラー2の印圧は0.3~0.8mmと幅広くして、印刷模様54、540を構成するインク膜を一度に刻印ローラー2から転写ローラー3に転写することができる。このとき、文字列からなる印刷模様54よりも、3本の帯状のマークからなる印刷模様540のほうが転写ローラー2に対する印圧は高い。また、転写ローラー3の径大なる部分と径細なる部分との間の段差は0.1~0.3mmとする。

【0090】

これにより、転写面310の絶縁碍子5に対する印圧をコントロールでき、より鮮明で、つぶれや細すぎる転写を防止して、優れた印刷品質を得ることができる。

なお、文字列からなる印刷模様54と3本の帯状のマークからなる印刷模様540とは、別々のステーションにわけ、2工程で印刷することもできる。

【0091】

(実施例10)

本例は表面を硬化処理した刻印ローラーについて説明する。

この刻印ローラーの形状は実施例1と同様であるが、表面で発生する傷や、磨耗による印刷用凹版の劣化を防止するために表面に硬化処理を施してある。

硬化処理としては、刻印ローラーに熱処理を施して硬化させると共に、表面にコーティング皮膜を設けてさらに硬化させる。

【0092】

以下、詳細について説明する。

材質の異なる刻印ローラーに熱処理を施した状態での掻き取り性能について比較した。

表5に示すごとく、各刻印ローラーは熱処理(焼入れ=QT)を行い、HRC(焼入れ硬度)60~64とする。材料はピッカース硬度で650度以上必要である。また、表中の刻印ローラーの材質を示す符合はJIS規格による。

【0093】

本例において用いた各刻印ローラーは掻き取り性に優れており、つまり掻き取りブレード

10

20

30

40

50

による余分のインクの掻き取りを行っても刻印ローラーに傷が発生し難いため，印刷用凹版が劣化し難い。よって優れた印刷品質を得ることができる。

【 0 0 9 4 】

【表 5】

(表5)

刻印ローラーの材質	熱処理	ビッカース硬さ	掻き取り性
SUJ2(軸受け鋼)	QT	650~700	○
SKD11(ダイス鋼)	QT	700~750	○
SKH4A(高速度鋼)	QT	740~800	○
SKH57(高速度鋼)	QT	850~	○

10

【 0 0 9 5 】

次に，刻印ローラーにTiN処理した場合の耐久性能について測定した。

図 2 4 に示すように，PVD（物理蒸着）の一種であるイオンプレーティング法を利用して刻印ローラーの表面全体，特に印刷用凹版を中心にTiNの皮膜を設ける。

処理槽 6 の中に，Tiのバルク体 6 1 を配置し，処理槽 6 の内部を真空排気すると共に外部から窒素ガスを導入する。処理槽 6 の上方からワークである未処理の刻印ローラー 6 3 を吊り下げ，外部電源 6 4 に電氣的に接続する。

【 0 0 9 6 】

この状態で処理槽 6 を加熱し，未処理の刻印ローラー 6 3 に通電する。これにより未処理の刻印ローラー 6 3 はマイナスに帯電する。また，Tiのバルク体 6 1 が溶解し，揮発してTi蒸気 6 1 0 が発生する。このTi蒸気 6 1 0 を構成するTiイオンを未処理の刻印ローラー 6 3 に打ち込んでやることで，TiNを生成して，刻印ローラー 6 3 の表面をTiNの皮膜で覆う。

20

なお，処理槽 6 内の温度は 2 0 0 から 5 0 0 とした。

【 0 0 9 7 】

TiN処理を施した刻印ローラーはTiN処理をしていない場合と比較して，4倍以上の耐久寿命を得ることができた。なお，この耐久寿命を越えて使用すると，刻印ローラーの側面などに傷が目立ってくるため，印刷品質が低下するおそれがある。

【図面の簡単な説明】

30

【図 1】実施例 1 における，印刷装置の全体構成を示す説明図。

【図 2】実施例 1 における，スパークプラグ用絶縁碍子の説明図。

【図 3】実施例 1 における，刻印ローラーの側面に設けた印刷用凹版の説明図。

【図 4】実施例 2 における，掻き取りブレードの構成と刻印ローラーに対する接触状態を示す説明図。

【図 5】図 4 にかかる掻き取り刃の刻印ローラーの側面に対する接触状態を示す説明図。

【図 6】図 4 にかかる掻き取り刃の刻印ローラーの側面に対する接触状態を示す説明図。

【図 7】実施例 2 における，ボールプランジャで掻き取り刃に直力を加えた掻き取りブレードの構成と刻印ローラーに対する接触状態を示す説明図。

【図 8】図 7 にかかる掻き取り刃の刻印ローラーの側面に対する接触状態を示す説明図。

40

【図 9】図 4 ~ 図 6 にかかる掻き取りブレードによる合成力を示す説明図。

【図 1 0】図 7 ， 図 8 にかかる掻き取りブレードによる合成力を示す説明図。

【図 1 1】実施例 3 における，掻き取りブレードの構成と刻印ローラーに対する接触状態を示す説明図。

【図 1 2】図 1 1 にかかる掻き取り刃の刻印ローラーの側面に対する接触状態を示す説明図。

【図 1 3】実施例 3 における，ボールプランジャで掻き取り刃に直力を加えた掻き取りブレードの構成と刻印ローラーに対する接触状態を示す説明図。

【図 1 4】図 1 3 にかかる掻き取り刃の刻印ローラーの側面に対する接触状態を示す説明図。

50

【図15】実施例5にかかるインク供給ノズルの要部説明図。

【図16】図15にかかるインク供給ノズルによる刻印ローラーに対するインクの吹き付け状態の説明図。

【図17】実施例5にかかる，複数の小穴で構成した噴出口を備えるインク供給ノズルの要部説明図。

【図18】図17にかかるインク供給ノズルによる刻印ローラーに対するインクの吹き付け状態の説明図。

【図19】実施例5にかかる，長穴で構成した噴出口を備えるインク供給ノズルの要部説明図。

【図20】図19にかかるインク供給ノズルによる刻印ローラーに対するインクの吹き付け状態の説明図。

【図21】実施例8にかかる，インクの温度と粘度との関係を示す線図。

【図22】実施例9にかかる，絶縁碍子に設けた印刷模様の説明図。

【図23】実施例9にかかる，絶縁碍子と転写ローラーとの説明図。

【図24】実施例10にかかる，刻印ローラーに対するTiN処理の説明図。

【図25】従来の印刷装置の全体構成を示す説明図。

【符号の説明】

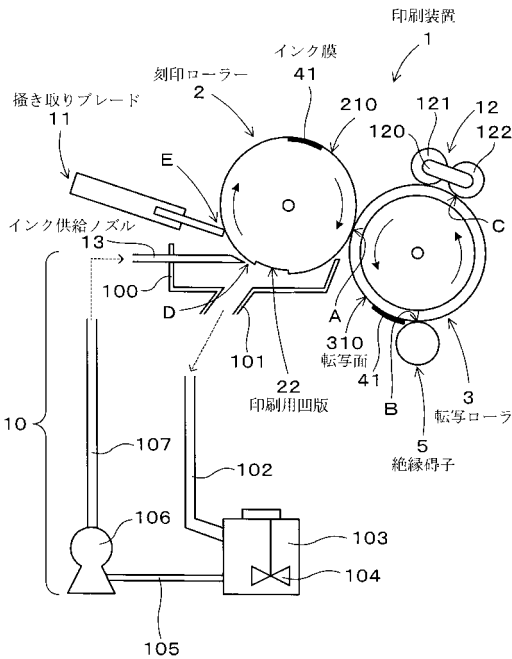
- 1 . . . 印刷装置，
- 11 . . . 掻き取りブレード，
- 13 . . . インク供給ノズル，
- 2 . . . 刻印ローラー，
- 3 . . . 転写ローラー，

10

20

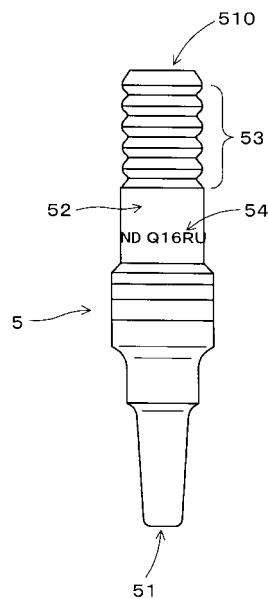
【図1】

(図1)



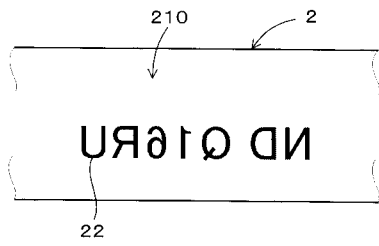
【図2】

(図2)



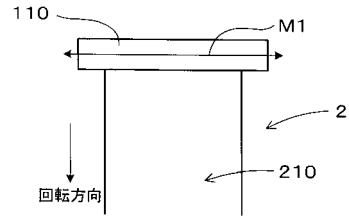
【 図 3 】

(図 3)



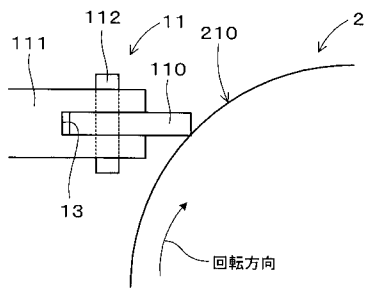
【 図 5 】

(図 5)



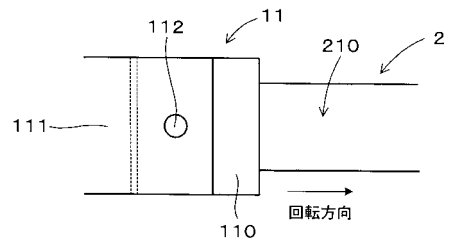
【 図 4 】

(図 4)



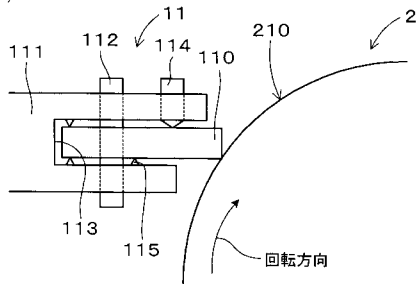
【 図 6 】

(図 6)



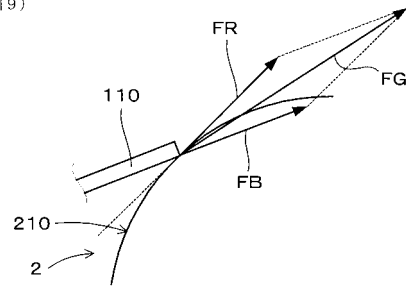
【 図 7 】

(図 7)



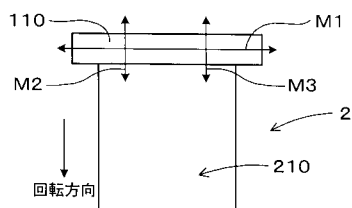
【 図 9 】

(図 9)



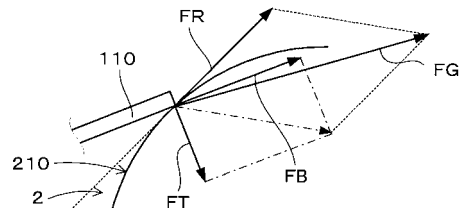
【 図 8 】

(図 8)



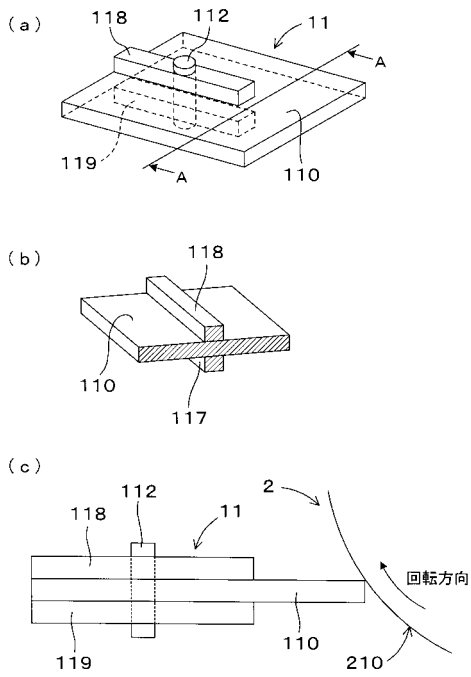
【 図 10 】

(図 10)



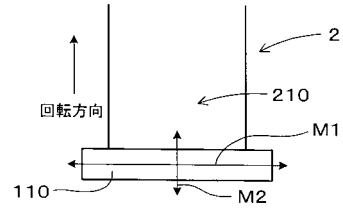
【 図 1 1 】

(图 1 1)



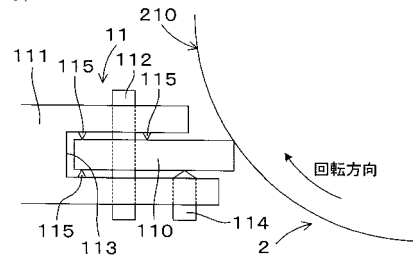
【 図 1 2 】

(图 1 2)



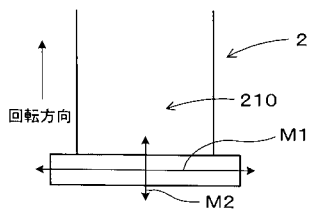
【 図 1 3 】

(图 1 3)



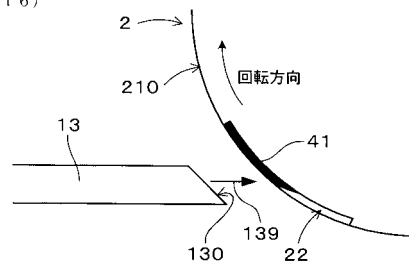
【 図 1 4 】

(图 1 4)



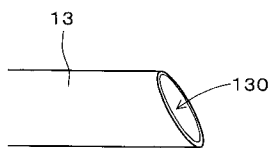
【 図 1 6 】

(图 1 6)



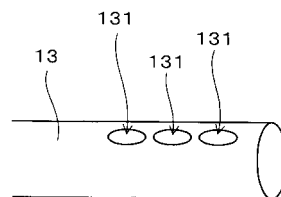
【 図 1 5 】

(图 1 5)



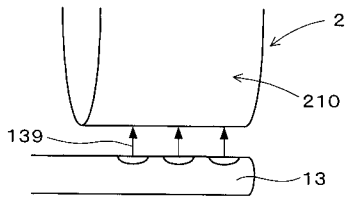
【 図 1 7 】

(图 1 7)



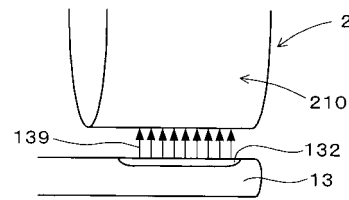
【図18】

(図18)



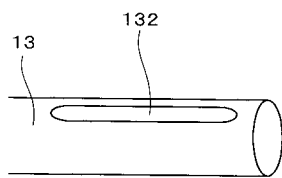
【図20】

(図20)



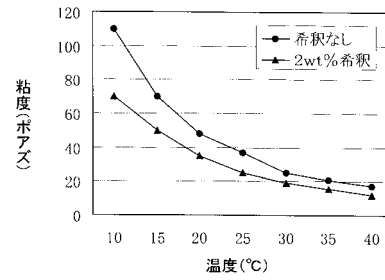
【図19】

(図19)



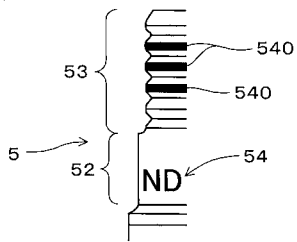
【図21】

(図21)



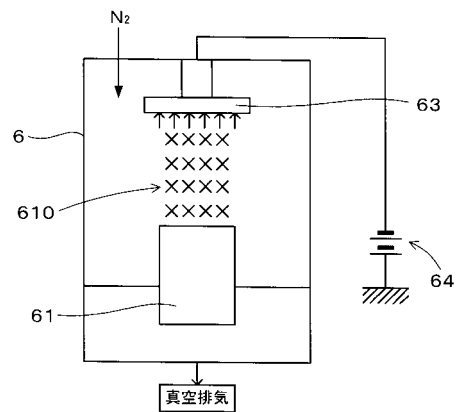
【図22】

(図22)



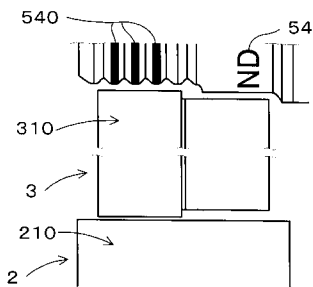
【図24】

(図24)



【図23】

(図23)



【 図 2 5 】

(図 2 5)

