

(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2007-84588

(P2007-84588A)

(43) 公開日 平成19年4月5日(2007.4.5)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
<b>C09D 11/02</b>	<b>(2006.01)</b>	C09D 11/02		4 J O 3 9
<b>B41L 13/18</b>	<b>(2006.01)</b>	B41L 13/18	M	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2005-271165 (P2005-271165)	(71) 出願人	000250502 理想科学工業株式会社 東京都港区芝5丁目34番7号
(22) 出願日	平成17年9月16日 (2005.9.16)	(74) 代理人	100083806 弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100095500 弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100101247 弁理士 高橋 俊一
		(72) 発明者	松沢 克明 東京都港区芝5丁目34番7号 理想科学 工業株式会社内
		(72) 発明者	林 佳宏 東京都港区芝5丁目34番7号 理想科学 工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 孔版印刷用インキおよび孔版印刷方法

(57) 【要約】

【課題】 被印刷体への過剰なインキの転移を抑制することができ、印刷物の細字鮮鋭性および乾燥性に優れたインキを提供する。

【解決手段】 23 において0.1 Pa/s の速度で剪断応力を0 Pa から増加させたときの10 Pa におけるインキ粘度が500 mPa・s 以下であり、23 においてインキから直径15 mm のクロム鋼球を150 mm/s で引き上げたときのインキ曳糸長が30 mm 以上であり、かつ、表面張力が40 mN/m 以上のインキとする。

【選択図】 なし

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

23 において  $0.1 \text{ Pa} \cdot \text{s}$  の速度で剪断応力を  $0 \text{ Pa}$  から増加させたときの  $10 \text{ Pa}$  におけるインキ粘度が  $500 \text{ mPa} \cdot \text{s}$  以下であり、23 においてインキから直径  $15 \text{ mm}$  のクロム鋼球を  $150 \text{ mm} \cdot \text{s}$  で引き上げたときのインキ曳糸長が  $30 \text{ mm}$  以上であり、かつ、表面張力が  $40 \text{ mN} \cdot \text{m}$  以上である孔版印刷用インキ。

## 【請求項 2】

水性インキである請求項 1 記載の孔版印刷用インキ。

## 【請求項 3】

回転自在でその外周壁の表面に孔版原紙が装着されるドラムと、このドラムの前記外周壁の最大印刷エリアより印刷上流側からインキを供給するインキ供給手段と、給紙された印刷媒体を前記外周壁に押圧するプレスロールとを備えた孔版印刷装置を用い、製版済みの孔版原紙を装着したドラムを回転させながらプレスロールで押圧することによって、製版済みの孔版原紙の穿孔部からインキを通過させて印刷媒体に転移させる孔版印刷方法であって、前記インキとして、請求項 1 または 2 記載の孔版印刷用インキを使用する孔版印刷方法。

10

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、孔版印刷用インキに関し、特に輪転式デジタル孔版印刷機への使用に適した孔版印刷用インキに関する。

20

## 【背景技術】

## 【0002】

孔版印刷方式は、オフセット印刷、グラビア印刷、凸版印刷のような印刷方式に比べて、使用後に洗浄等の煩雑な作業を行う必要がない、専門のオペレーターを必要としない等の操作性の良さ、簡便性を備えている。サーマルヘッドをデバイスとして用いる感熱製版方式を用いて以来、孔版印刷方式において画像処理のデジタル化が図られるようになり、高品位の印刷物を短時間で簡便に得られるようになったため、情報処理端末としてもますますその利便性が認められている。

孔版原紙（マスター）の製版・着版・排版動作、インキの供給動作や印刷動作等が自動制御された輪転式孔版印刷機は、デジタル孔版印刷機等の名称でオフィスや学校などで広く利用されている。

30

## 【0003】

孔版印刷用インキとしては、従来から一般に油中水（W/O）型エマルジョンインキが使用されている。W/O型エマルジョンインキは、印刷機を非使用状態に放置したときに、印刷機内部のインキが大気と接触していても、インキの成分構成や物性の変化を抑制する機能を有している。すなわち、エマルジョンインキの内相成分である水は、外相成分である油によって覆われているため、その蒸発が抑制されている。

## 【0004】

W/O型エマルジョンインキにより印刷された印刷物におけるインキの乾燥は、インキが被印刷体（印刷媒体）である印刷用紙の紙繊維の間へ浸透することと、紙繊維との接触によりエマルジョンが油相と水相に徐々に分離して、インキの主成分である水が大気と接触して蒸発することとにより進行すると考えられている。しかし、被印刷体に転移したインキ中の水は、印刷後の短時間のうちには大気と接触することができないため、印刷直後の乾燥性は浸透乾燥に頼ったものとなる。W/O型エマルジョンインキの粘度はある程度高く設計されているため浸透速度は速くなく、印刷直後のインキ乾燥性は充分とはいえなかった。

40

印刷物の乾燥を速めることは、孔版印刷にとって極めて重要な課題である。印刷物が乾燥しないと作業員はその印刷物を取り扱うことができず、孔版印刷の「短時間で高品質の印刷物を得る」利点が十分に活かされないからである。

50

## 【0005】

そこで、印刷物の乾燥性を高めるために様々な改良がなされており、たとえば、紫外線照射により定着乾燥する孔版印刷用紫外線硬化型インキが知られている（特許文献1）。また、環境保全性、安全性の観点から孔版印刷用の水性インキが開発されており、印刷直後の印刷面に塩基を加えて水性インキの紙への浸透性を高める孔版印刷方法が知られている（特許文献2）。

【特許文献1】特開2002-30238号公報

【特許文献2】特開2001-302955号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

## 【0006】

しかしながら、化学反応による乾燥方式を利用した場合、硬化エネルギーの照射装置や反応液の塗布装置、そのためのエネルギー等が必要とされ、また高価な原材料をインキ中に含有させる必要もあった。

また、孔版印刷においては、孔版原紙と印刷用紙とが押し当てられた時の印刷圧力により、インキは孔版原紙の穿孔部を通過して印刷用紙表面へと転移するので、仮に印刷用紙へのインキの浸透速度を速めるためにインキの粘度を低くすると、インキは穿孔部を通過しやすくなってインキ転移量が過剰となり、細字や細線などが滲んで繊細な画像が得られないとともに乾燥性が悪い、という問題があった。

そこで、本発明は、インキが低粘度であっても被印刷体へのインキ転移量を制御することができ、それにより繊細な画像を印刷することができるとともに、熱、光、反応性物質の付与等の特殊な手段、装置、エネルギー等を使用しなくても印刷物の乾燥性を改善することのできる孔版印刷用インキ、および、それを用いた孔版印刷方法を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

## 【0007】

本発明は、23において0.1Pa/sの速度で剪断応力を0Paから増加させたときの10Paにおけるインキ粘度が500mPa・s以下であり、23においてインキから直径15mmのクロム鋼球を150mm/sで引き上げたときのインキ曳糸長が30mm以上であり、かつ、表面張力が40mN/m以上である孔版印刷用インキに関する。

30

別の本発明は、回転自在でその外周壁の表面に孔版原紙が装着されるドラムと、このドラムの前記外周壁の最大印刷エリアより印刷上流側からインキを供給するインキ供給手段と、給紙された印刷媒体を前記外周壁に押圧するプレスロールとを備えた孔版印刷装置を用い、製版済みの孔版原紙を装着したドラムを回転させながらプレスロールで押圧することによって、製版済みの孔版原紙の穿孔部からインキを通過させて印刷媒体に転移させる孔版印刷方法であって、前記インキとして、上記本発明に係る孔版印刷用インキを用いる孔版印刷方法に関する。

【発明の効果】

## 【0008】

本発明に係る孔版印刷用インキでは、インキ曳糸長および表面張力が特定値以上となっているので、インキが低粘度であっても被印刷体へのインキの転移量をより一層制御することができる。

40

したがって、本発明に係る孔版印刷用インキを用いることにより、インキ転移量を確実に制御させることができ、その結果、印刷物の細字鮮鋭性を向上させ、かつ、より一層乾燥性に優れた画像を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

## 【0009】

本発明に係る孔版印刷用インキ（以下、孔版印刷用インキを単に「インキ」と記す。）の粘度は、23において0.1Pa/sの速度で剪断応力を0Paから増加させたときの10Paにおけるインキ粘度は500mPa・s以下であり、300mPa・s以下で

50

あることがより好ましく、 $100\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以下であることが特に好ましい。また、同様に測定したインキ粘度は、 $1.5\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以上であることが好ましく、 $3.0\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以上であることがより好ましく、 $5.0\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以上であることが一層好ましい。

このようにインキの粘度を低くすることにより、被印刷体へのインキの浸透速度を向上させることができ、容易に印刷物の乾燥性を高めることができる。

#### 【0010】

23 においてインキから直径 $15\text{ mm}$ のクロム鋼球を $150\text{ mm/s}$ で引き上げたときのインキ曳系長は $30\text{ mm}$ 以上であり、 $40\text{ mm}$ 以上であることが好ましく、 $50\text{ mm}$ 以上であることがより好ましい。

#### 【0011】

曳系長の測定は、具体的には、図8に示したような測定機器を用いて行うことができる。この測定機器は、インキの入った容器201、直径 $15\text{ mm}$ のクロム鋼球202、ステッピングモータ203、ベルト204を備えている。クロム鋼球202は、ステッピングモータ203により回転するベルト204に固定されており、一定速度で上下するようになっている。測定環境を23とし、容器201内のインキにクロム鋼球202全体を、その球の上部がちょうどインキ液面のラインと一致するように浸漬し、毎秒 $150\text{ mm}$ の速度で垂直に引き上げたときの様子を、測定機器の正面に設置された撮影機(図示せず)を用いて撮影・録画し、インキ液面と鋼球との間に形成されたインキ曳系がちぎれる直前のインキ曳系の最大長(インキ液面と鋼球下部との距離)を、録画した画像から読みとるようにする。

10

20

#### 【0012】

上記測定方法による曳系長が $30\text{ mm}$ 以上であるような曳系長の大きいインキにおいて印刷用紙への転移量が少なくなる理由については、次のように考えられる。すなわち、曳系長の大きいインキでは、インキは容易に分裂しない、つまり分かれにくいという性質がある。印刷用紙にインキが転移するには、その前段階として、インキは孔版原紙の各穿孔部に分かれて通過しなくてはならないので、このような物性のインキは孔版原紙の穿孔部から押し出されにくいと考えられる。あるいは、インキが印刷用紙と接触しても、インキは容易に分裂しないために、印刷用紙に転移しにくいとも考えられる。これらまたはその他の理由により、印刷用紙へのインキ転移量が少なくなるものと考えられる。

30

#### 【0013】

この曳系長の上限については特に限定はされないが、 $500\text{ mm}$ 以下であることが好ましく、 $250\text{ mm}$ 以下であることがより好ましく、 $200\text{ mm}$ 以下であることが一層好ましい。曳系長が $500\text{ mm}$ を越えると、インキ転移量が抑制されすぎて、細字・細線などが一部欠損する恐れがあり、また、 $250\text{ mm}$ を超えると、画像にベタ部分がある場合にベタ部分にムラが発生する恐れがある。この理由も定かではないが、孔版原紙と印刷用紙とが剥離したときに、孔版原紙の穿孔部から印刷用紙に転移したインキと転移していないインキとが互いに引き合ってしまう、形成される画像にムラが発生してしまうものと考えられる。

#### 【0014】

インキの表面張力(25における測定値)は、 $40\text{ mN/m}$ 以上に設定される。表面張力をこのように規定することの技術的意義については、以下のように考えられる。

40

インキの印刷用紙への転移は、印刷時にプレスロールにより圧をかけることにより行われる。このとき、インキと印刷用紙との接触に伴う、印刷用紙へのインキの浸透作用によっても、同時に、インキの転移が進行していると考えられる。印刷用紙へのインキの浸透は、インキの表面張力により変化し、インキの表面張力が低いと、インキが用紙に浸透しやすくなる。しかし、インキの表面張力が低すぎると、印刷用紙と版が接触する際に、インキの印刷用紙への浸透が過度に進み、過剰転移の原因になると考えられる。特に、インキの粘度が低い場合は、表面張力による影響が大きくなる。

そこで、本発明では、曳系長に加えて表面張力の値を規定することにより、インキの印刷用紙への過剰転移をより一層防止して、さらに細字鮮鋭性に優れた画像を印刷すること

50

ができる。

【0015】

インキの表面張力は、水溶性有機溶剤、界面活性剤等の添加やそれらの添加量の調整などにより、制御することができる。

この表面張力の上限值については、特に限定はされないが、72 mN/m以下が好ましく、インキの版への濡れ性と着版後1枚目の印刷濃度を確保する観点からは、60 mN/m以下であることが好ましい。

したがって、低粘度であって曳糸長が30 mm以上であり、かつ、表面張力が40～60 mN/mのインキを用いることにより、着版直後の印刷濃度を適切なものとしつつ、細字の鮮鋭性および乾燥性に優れた印刷物を得ることができる。

10

【0016】

なお、従来の市販の孔版印刷用エマルジョンインキの曳糸長および粘度を、それぞれ上記同様に測定してみたところ、理想科学工業株式会社製「RISO SOYインク RP(黒)」は曳糸長25 mm、粘度1000 Pa·s(100万 mPs·s)以上であり、株式会社リコー製「インキ タイプ400(黒)」では曳糸長20 mm、粘度1000 Pa·s以上であった。

これらのインキは、インキの粘度を高くしてインキが版の穿孔部を通過する際の流動抵抗を上げることによってインキの転移量を抑制するものであり、本発明に係るインキが、いかに従来のインキとは異なる物性を有する新規なインキであるかが明らかである。

【0017】

20

インキの形態については、W/O型エマルジョンなど特に限定はされないが、水性インキの形態とすることが好ましい。インキ中に含有されている水は、印刷直後に大気中へ蒸発しやすく、さらに、印刷時にインキが印刷用紙の繊維間に圧入されて浸透することによって、印刷用紙内部においてインキと空気との表面が急速に拡がって水が蒸発しやすくなるため、印刷物の乾燥性をさらに向上させることができる。

水性インキの場合は、水と着色剤と曳糸性付与剤が含まれていることが好ましい。

【0018】

水は、印刷物の乾燥性を高めるとともに、インキの曳糸長や粘度を制御する観点から、インキ中に50重量%以上含まれていることが好ましく、65重量%以上含まれていることがより好ましい。一方、水の配合量の上限は、特に限定はなく、他の配合成分とのバランスから適宜設定すればよく、たとえば80重量%以下程度であることが好ましい。

30

【0019】

インキの着色剤としては、顔料または染料を用いることができ、2種以上を併用してもよい。顔料としては、たとえば、アゾ系、フタロシアニン系、染料系、縮合多環系、ニトロ系、ニトロソ系等の有機顔料(プリリアントカーミン6B、レーキレッドC、ウォッチングレッド、ジスアゾイエロー、ハンザイエロー、フタロシアニンブルー、フタロシアニングリーン、アルカリブルー、アニリンブラック等);コバルト、鉄、クロム、銅、亜鉛、鉛、チタン、バナジウム、マンガン、ニッケル等の金属類、金属酸化物および硫化物、ならびに黄土、群青、紺青等の無機顔料、ファーネスカーボンブラック、ランプブラック、アセチレンブラック、チャンネルブラック等のカーボンブラック類を用いることができる。染料としては、たとえば、塩基性染料、酸性染料、直接染料、可溶性バット染料、酸性媒染染料、媒染染料、反応染料、バット染料、硫化染料等のうち水溶性の染料および還元等により水溶性になった水溶性染料を用いることができる。顔料、染料のいずれかもしくは両方を着色剤として用いてもよいが、顔料を用いることにより画像の滲みや裏抜けが少なく、耐候性にも優れたインキとすることができるため好ましい。

40

【0020】

インキ中の着色剤の含有量は、通常1～20重量%であり、3～15重量%であることが好ましい。印刷物の印刷濃度をより高めるために、5重量%以上含有させることがさらに好ましい。

【0021】

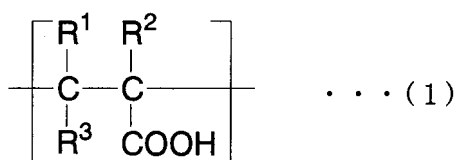
50

インキは、インキに適度な曳糸性を付与することができる曳糸性付与剤を含むことが好ましい。なかでも、インキの曳糸性を適切に制御可能であることから、直鎖構造型の不飽和カルボン酸系水溶性高分子、分子量が5万以上のポリアルキレンオキサイド、および直鎖構造型（メタ）アクリルアミド系水溶性高分子のいずれか1種以上を好ましく用いることができる。ここで、本明細書では、アクリル酸またはメタクリル酸をまとめて「（メタ）アクリル酸」と記すこととし、（メタ）アクリルアミドは、アクリルアミドとメタクリルアミドを意味する。

直鎖構造型の不飽和カルボン酸系水溶性高分子としては、下記一般式（1）で表される繰り返し単位を含む、分岐架橋していない直鎖構造型の不飽和カルボン酸系水溶性高分子が好ましい。

10

【化1】



（式中、 $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ はそれぞれ独立にH、 $CH_3$ 、 $(CH_2)_nCOOH$ （ $n$ は0または1の整数）を表す。）

20

【0022】

ここで、2以上のカルボキシル基を含む場合に、それらが酸無水物を形成していてもよい。共重合体となっている場合の共重合形式は、ランダム型、交互型、ブロック型等のいずれの形態であってもよい。

この不飽和カルボン酸系水溶性高分子としては、たとえば、（メタ）アクリル酸、無水マレイン酸、マレイン酸、フマル酸、クロトン酸およびイタコン酸からなる群から選ばれる1種以上の不飽和カルボン酸を主鎖に含む水溶性高分子が挙げられ、それらの塩も含まれる。この不飽和カルボン酸系水溶性高分子は、水に溶解させると数多くの陰電荷をもつ超多価イオン高分子となり、この強いイオン雰囲気と直鎖高分子という構造がもたらす立体的な絡み合いなどにより曳糸性付与効果が生じると考えられる。

30

【0023】

さらに具体的には、ポリ（メタ）アクリル酸、アクリル酸-メタクリル酸共重合体、（メタ）アクリル酸-マレイン酸共重合体、（メタ）アクリル酸-スルホン酸系モノマー共重合体、（メタ）アクリル酸-イタコン酸共重合体、（メタ）アクリル酸エステル-マレイン酸共重合体、（メタ）アクリル酸-（メタ）アクリルアミド共重合体、（メタ）アクリル酸-（メタ）アクリル酸エステル共重合体、（メタ）アクリル酸-ビニルピロリドン共重合体、ポリマレイン酸、ポリフマル酸、ポリクロトン酸、ポリイタコン酸、無水マレイン酸-アルキルビニルエーテル共重合体、および、それらの塩等が挙げられる。

塩としては、一価金属塩、アミン塩が好ましく、たとえばポリ（メタ）アクリル酸であれば、それらの塩として、ポリ（メタ）アクリル酸ナトリウム、ポリ（メタ）アクリル酸カリウム、ポリ（メタ）アクリル酸アンモニウム、ポリ（メタ）アクリル酸トリエタノールアミン等が挙げられる。他にも、好ましい例として、ポリイタコン酸ナトリウム、ポリマレイン酸ナトリウム、アクリル酸-メタクリル酸共重合体ナトリウム、アクリル酸-マレイン酸共重合体ナトリウム、アクリル酸-アクリルアミド共重合体ナトリウム等が挙げられる。

40

【0024】

これらの不飽和カルボン酸系水溶性高分子が未中和タイプである場合は、通常、インキ中には、これらの水溶性高分子とともに、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、アンモニア水、トリエタノールアミン、ジソプロパノールアミン等のアルカリ性中和剤が添加される。不飽和カルボン酸系水溶性高分子の中和塩が用いられる場合は、これらのアルカリ

50

性中和剤を添加する必要はない。

【0025】

不飽和カルボン酸系水溶性高分子が直鎖構造型であれば、同一分子構造の化合物のなかで比較した場合、その重量平均分子量が大きいほどインキ曳糸長を大きくすることが可能であり、インキ中の含有量が少ないほどインキ粘度を低くすることが可能である。

上記不飽和カルボン酸系水溶性高分子のなかでも、インキの粘度を高くすることなく曳糸長を大きくすることが可能なことから、不飽和カルボン酸モノマー（アクリル酸、メタクリル酸、クロトン酸、イタコン酸、マレイン酸、無水マレイン酸、フマル酸）のみから構成された重合体（単独重合体もしくは共重合体）およびこれらの重合体の塩が好ましく用いられ、ポリアクリル酸およびその塩が特に好ましく用いられる。

10

【0026】

ポリアクリル酸およびその塩を含め不飽和カルボン酸系水溶性高分子は、重量平均分子量が1万以上のものが好ましく、10万以上のものがより好ましく、60万以上のものがさらに好ましく、120万以上であるものが特に好ましく用いられる。分子量が1万未満であると、インキの曳糸長を大きくするためには不飽和カルボン酸系水溶性高分子を多く含有させる必要があり、その結果インキを低粘度にすることが困難になる。また、分子量は1000万以下のものが好ましく、600万以下のものがより好ましい。分子量が1000万を超えると、少量の含有量でインキの曳糸長を大きくすることが可能である反面、大きすぎない曳糸長を得るためには含有量を微量にする必要があり、安定したインキ物性を得ることが困難になる。

20

【0027】

ポリアルキレンオキサイドのアルキレン基としては、エチレン基、プロピレン基、ブチレン基などが好ましく用いられる。単一のアルキレン基を含むものでも、複数種のアルキレン基を含むものであってもよい。具体的には、ポリエチレンオキサイド、エチレンオキサイド-プロピレンオキサイド共重合体を好ましく用いることができ、特に、ポリエチレンオキサイドを用いることが好ましい。エチレンオキサイド-プロピレンオキサイド共重合体の場合は、エチレンオキサイドの重合比率（モル比）が0.5以上であることが好ましく、0.8以上であることが一層好ましい。

ポリアルキレンオキサイドの分子量（重量平均分子量）は、低粘度インキの転移量を制御するとの効果を得るために5万以上のものが選ばれ、30万以上であることが好ましく、100万以上であることが一層好ましい。一方、分子量の上限値は、特に制限はないが、1000万以下であることが好ましく、配合量の調整のしやすさの観点からは、800万以下程度であることが好ましい。

30

ポリアルキレンオキサイドは、直鎖構造をとる高分子であり、水に溶解させると、その分子構造がもたらす分子内結合角の自由度の高さ、直鎖高分子という構造がもたらす立体的な絡み合い、酸素原子の極性がもたらす水分子との親和性、などから水中で特異的な挙動を示す。

【0028】

直鎖構造型（メタ）アクリルアミド系水溶性高分子の「直鎖構造型」とは、分岐鎖（枝分かれ）や架橋構造・環状構造を有さない、1本の鎖状構造であることをいう。

40

これには、（メタ）アクリルアミドのホモポリマーの他、（メタ）アクリルアミドを主鎖に含むコポリマーも含まれる。この場合のコモノマーとしては、アクリル酸またはメタクリル酸（以下、両者をまとめて「（メタ）アクリル酸」と記す。）、無水マレイン酸、マレイン酸、フマル酸、クロトン酸、イタコン酸等の不飽和カルボン酸およびそれらの塩；（メタ）アクリルアミドアルキルスルホン酸等の不飽和スルホン酸およびそれらの塩；等の誘導体が挙げられる。塩としては、リチウム、ナトリウム、カリウム等の一価金属塩；アンモニウム塩；モノエタノールアミン、ジプロパノールアミン、トリエタノールアミン等のアミン塩が好ましい。共重合体の場合は、（メタ）アクリルアミドの重合比率（モル比）が0.5以上であることが好ましく、0.8以上であることが一層好ましい。

【0029】

50

直鎖構造型（メタ）アクリルアミド系水溶性高分子の分子量（重量平均分子量）は、低粘度インキの転移量を制御するとの効果を得るために5万以上のものが好ましく、30万以上であることがより好ましく、100万以上であることが一層好ましい。一方、分子量の上限値は、特に制限はないが、3000万以下であることが好ましく、配合量の調整のしやすさの観点からは、1500万以下程度であることが好ましい。

直鎖構造型（メタ）アクリルアミド系水溶性高分子は、直鎖構造をとる高分子であり、水に溶解させると、その分子構造がもたらす分子内結合角の自由度の高さ、直鎖高分子という構造がもたらす立体的な絡み合いなどから水中で特異的な挙動を示す。

#### 【0030】

上記のような曳糸性付与剤の含有量は、その種類によって異なるが、インキ全量に対し、通常は0.01～5重量%であることが好ましく、0.03～2重量%であることがより好ましく、0.03～0.5重量%であることがさらに好ましく、0.05～0.2重量%であることが一層好ましい。

10

曳糸性付与剤の配合量が多すぎると、インキが高粘度化しやすく、印刷物の乾燥性が悪くなる場合がある。

なお、他のインキ成分の影響でインキ曳糸長が増減することがあるので、曳糸性付与剤の種類や含有量は、他のインキ成分の影響を考慮して適宜調整することが好ましい。

#### 【0031】

インキには、さらに、印刷中の孔版原紙の穿孔部における乾燥を防止する、インキの表面張力を調整する等の観点から、水溶性有機溶剤を配合することが好ましい。

20

水溶性有機溶剤としては、室温で液体であり、水に溶解可能な有機化合物が用いられる。たとえば、メタノール、エタノール、1-プロパノール、イソプロパノール、1-ブタノール、2-ブタノール、イソブタノール、2-メチル-2-プロパノール等の低級アルコール類；エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、テトラエチレングリコール、ペンタエチレングリコール、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、トリプロピレングリコール等のグリコール類；グリセリン；アセチン類（モノアセチン、ジアセチン、トリアセチン）；トリエチレングリコールモノメチルエーテル、トリエチレングリコールモノエチルエーテル、トリエチレングリコールモノプロピルエーテル、トリエチレングリコールモノブチルエーテル、テトラエチレングリコールモノメチルエーテル、テトラエチレングリコールモノエチルエーテル、テトラエチレングリコールジメチルエーテル、テトラエチレングリコールジエチルエーテル等のグリコール類の誘導体；トリエタノールアミン、1-メチル-2-ピロリドン、 $\gamma$ -チオジグリコール、スルホランを用いることができる。平均分子量200、300、400、600等の平均分子量が190～630の範囲にあるポリエチレングリコール、平均分子量400等の平均分子量が200～600の範囲にあるジオール型ポリプロピレングリコール、平均分子量300、700等の平均分子量が250～800の範囲にあるトリオール型ポリプロピレングリコール、等の低分子量ポリアルキレングリコールを用いることもできる。これらの水溶性有機溶剤は単独で、または2種以上を組み合わせ使用することができる。

30

#### 【0032】

水溶性有機溶剤のインキ中の含有量は、2種以上が用いられる場合はその合計含有量として、5重量%以上であることが好ましく、10重量%以上であることがより好ましい。その含有量の上限に関しては、特に限定はされないが、画像の裏抜けを少なくするため、45重量%以下程度であることが好ましく、35重量%以下程度であることがより好ましい。水よりも高沸点の、より好ましくは沸点が150以上の水溶性有機溶剤をインキ中に5重量%以上含有させることにより、印刷中の孔版原紙穿孔部の乾燥を有効に防止でき好ましい。

40

#### 【0033】

インキには、粘度調整剤として、任意の増粘剤を配合することができ、たとえば、水溶性高分子系増粘剤や粘土鉱物系増粘剤の1種以上を使用することができる。

水溶性高分子系増粘剤としては、天然高分子、半合成高分子、合成高分子を用いること

50



ができる。

天然高分子としては、たとえば、アラビアガム、カラギーナン、グアガム、ローカストビーンガム、ペクチン、トラガントガム、コーンスターチ、コンニャクマンナン、寒天等の植物系天然高分子；プルラン、キサンタンガム、デキストリン等の微生物系天然高分子；ゼラチン、カゼイン、にかわ等の動物系天然高分子、を用いることができる。

半合成高分子としては、たとえば、エチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロース、メチルセルロース、ヒドロキシプロピルメチルセルロース等のセルロース系半合成高分子；ヒドロキシエチルスターチ、カルボキシメチルスターチナトリウム、シクロデキストリン等のデンプン系半合成高分子；アルギン酸ナトリウム、アルギン酸プロピレングリコール等のアルギン酸系半合成高分子；ヒアルロン酸ナトリウム、を用いることができる。

合成高分子としては、たとえば、ポリアクリル酸、ポリメタクリル酸、ポリクロトン酸、ポリイタコン酸、ポリマレイン酸、ポリフマル酸、アクリル酸 - メタクリル酸共重合体、アクリル酸 - イタコン酸共重合体、アクリル酸 - マレイン酸共重合体、アクリル酸 - アクリルアミド共重合体、アクリル酸 - アクリル酸エステル共重合体、アクリル酸 - メタクリル酸エステル共重合体、アクリル酸 - スルホン酸系モノマー共重合体、アクリル酸 - ビニルピロリドン共重合体、無水マレイン酸 - アルキルビニルエーテル共重合体等の不飽和カルボン酸系合成高分子；ポリビニルピロリドン、ポリビニルアルコール、ポリビニルメチルエーテル、ポリN - ビニルアセトアミド、ポリアクリルアミド等のビニル系合成高分子；ポリエチレンオキサイド、ポリエチレンイミン、ポリウレタンを用いることができる。

#### 【0034】

これらの増粘剤のなかでも、側鎖に多数の解離基をもった電解質型増粘剤である不飽和カルボン酸系水溶性高分子増粘剤は、少量でも所望の増粘効果が得られることなどから好ましく用いられる。ここで、不飽和カルボン酸系合成高分子としては、上記例示のように、たとえば、アクリル酸、メタクリル酸、無水マレイン酸、マレイン酸、フマル酸、クロトン酸およびイタコン酸からなる群から選ばれる1種以上の不飽和カルボン酸を主鎖に含む水溶性高分子が挙げられ、上記の未中和タイプだけでなく、これらの中和塩もその範疇に含まれる。中和塩としては、たとえば、ナトリウム、カリウム等のアルカリ金属塩、アンモニウム塩、トリエタノールアミン等のアルカノールアミン塩が挙げられ、具体的には、ポリアクリル酸ナトリウム、ポリアクリル酸カリウム、ポリアクリル酸アンモニウム、ポリアクリル酸トリエタノールアミン、ポリメタクリル酸ナトリウム、ポリメタクリル酸アンモニウム、ポリイタコン酸ナトリウム、ポリマレイン酸ナトリウム、アクリル酸 - メタクリル酸共重合体ナトリウム、アクリル酸 - マレイン酸共重合体ナトリウム等を好ましく用いることができる。

粘土鉱物系の増粘剤としては、たとえば、モンモリロナイト、ヘクトライト、サポナイト等のスメクタイト系粘土鉱物を用いることができる。

なお、増粘剤として例示した上記水溶性高分子は、その種類と量によっては、インキの増粘剤以外にも、印刷用紙への着色剤の定着剤等として用いることができる。また、着色剤として顔料を用いる場合においては、顔料の分散剤として用いることもできる。

#### 【0035】

インキには、上記の成分に加え、任意に、顔料分散剤、定着剤、消泡剤、表面張力低下剤、pH調整剤、酸化防止剤、防腐剤等を適宜含有させることができる。

インキ中にアルカリ可溶性樹脂を含有させて、印刷用紙等の被印刷体への着色剤の定着剤等として用いることができる。着色剤として顔料を用いる場合は、顔料の分散剤としてアルカリ可溶性樹脂を用いることもできる。アルカリ可溶性樹脂とは、水には不溶性であるが、アルカリの存在下では水可溶性になる高分子のことを意味する。したがって、たとえばアクリル酸 - アクリル酸エステル共重合体のように、化合物名が同じであっても、本発明においては、その溶解性により水溶性高分子またはアルカリ可溶性樹脂に分類される。

## 【0036】

アルカリ可溶性樹脂としては、たとえば、スチレン - (メタ)アクリル酸共重合体、スチレン - メチルスチレン - (メタ)アクリル酸共重合体、スチレン - (メタ)アクリル酸エステル - (メタ)アクリル酸共重合体、スチレン - 無水マレイン酸共重合体、ビニルナフタレン - (メタ)アクリル酸共重合体、ビニルナフタレン - マレイン酸共重合体、イソブチレン - 無水マレイン酸共重合体、(メタ)アクリル酸エステル - (メタ)アクリル酸共重合体、アクリル酸エステル - メタクリル酸エステル - (メタ)アクリル酸共重合体を用いることができる。これらは単独で、または2種以上を組み合わせて使用できる。これらのアルカリ可溶性樹脂は、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム等のアルカリ金属水酸化物、アンモニア水、トリエタノールアミン等のアルカノールアミン等の任意のアルカリで中和して、水可溶性にして用いることができる。

アルカリ可溶性樹脂は、多量に含有させると印刷機の非使用後の印刷性能に支障をきたす恐れがあるため、インキ中に固形分換算で5重量%以下の範囲で含有させることが好ましく、より好ましくは3重量%以下である。

## 【0037】

インキに水中油(O/W)型樹脂エマルジョンを含有させて、印刷用紙等の被印刷体への着色剤の定着剤等として用いることができる。着色剤として顔料を用いる場合においては、この樹脂エマルジョンを顔料の分散剤として用いることもできる。

水中油(O/W)型樹脂エマルジョンとしては、たとえば、ポリ酢酸ビニル、エチレン - 酢酸ビニル共重合体、酢酸ビニル - アクリル酸エステル共重合体、ポリアクリル酸エステル、ポリメタクリル酸エステル、ポリスチレン、スチレン - アクリル酸エステル共重合体、スチレン - ブタジエン共重合体、塩化ビニリデン - アクリル酸エステル共重合体、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル - 酢酸ビニル共重合体、ポリウレタン等の樹脂エマルジョンを用いることができる。これらの2種以上を併用してもよい。

樹脂エマルジョンは、多量に含有させると印刷機の非使用後の印刷性能に支障をきたす恐れがあるため、インキ中に固形分換算で5重量%以下の範囲で含有させることが好ましく、より好ましくは2重量%以下である。

## 【0038】

印刷物の画質を向上させるために、インキ中に体質顔料を含有させることができる。

体質顔料としては、たとえば、白土、タルク、クレー、珪藻土、炭酸カルシウム、炭酸バリウム、硫酸バリウム、アルミナホワイト、シリカ、カオリン、マイカ、水酸化アルミニウムを用いることができ、これらの2種以上を併用してもよい。

体質顔料は、多量に含有させると被印刷体への着色剤の定着を阻害したり、印刷機の非使用後の印刷性能に支障をきたす恐れがあるため、5重量%以下の範囲で含有させることが好ましく、より好ましくは2重量%以下である。

## 【0039】

さらに、顔料分散剤、消泡剤、表面張力低下剤等として、アニオン界面活性剤、カチオン界面活性剤、両性界面活性剤、非イオン界面活性剤、または高分子系、シリコーン系、フッ素系の界面活性剤をインキに含有させることができる。

インキの粘度やpHを調整するために、インキに電解質を配合することもできる。電解質としては、たとえば、硫酸ナトリウム、リン酸水素カリウム、クエン酸ナトリウム、酒石酸カリウム、ホウ酸ナトリウムが挙げられ、2種以上を併用してもよい。硫酸、硝酸、酢酸、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化アンモニウム、トリエタノールアミン等も、インキの増粘助剤やpH調整剤として用いることができる。

## 【0040】

酸化防止剤を配合することにより、インキ成分の酸化を防止し、インキの保存安定性を向上させることができる。酸化防止剤としては、たとえば、L-アスコルピン酸、L-アスコルピン酸ナトリウム、イソアスコルピン酸ナトリウム、亜硫酸カリウム、亜硫酸ナトリウム、チオ硫酸ナトリウム、亜二チオン酸ナトリウム、ピロ亜硫酸ナトリウムを用いることができる。

10

20

30

40

50

防腐剤を配合することにより、インキの腐敗を防止して保存安定性を向上させることができる。防腐剤としては、たとえば、5 - クロロ - 2 - メチル - 4 - イソチアゾリン - 3 - オン、2 - メチル - 4 - イソチアゾリン - 3 - オン、2 - n - オクチル - 4 - イソチアゾリン - 3 - オン、1, 2 - ベンゾイソチアゾリン - 3 - オン等のイソチアゾロン系防腐剤；ヘキサヒドロ - 1, 3, 5 - トリス(2 - ヒドロキシエチル) - s - トリアジン等のトリアジン系防腐剤；2 - ピリジンチオールナトリウム - 1 - オキシド、8 - オキシキノリン等のピリジン・キノリン系防腐剤；ジメチルジチオカルバミン酸ナトリウム等のジチオカルバメート系防腐剤；2, 2 - ジブromo - 3 - ニトリロプロピオンアミド、2 - ブromo - 2 - ニトロ - 1, 3 - プロパンジオール、2, 2 - ジブromo - 2 - ニトロエタノール、1, 2 - ジブromo - 2, 4 - ジシアノブタン等の有機臭素系防腐剤；p - ヒドロキシ安息香酸メチル、p - ヒドロキシ安息香酸エチル、ソルビン酸カリウム、デヒドロ酢酸ナトリウム、サリチル酸を用いることができる。

10

**【0041】**

本発明に係るインキは、各配合成分を混合させて製造することができ、その詳細は特に限定されることはない。たとえば、一部の水と顔料と顔料分散剤とを混合し、ボールミル、ビーズミル等の分散手段を用いて顔料を分散させ、一方で、残りの水と曳系性付与剤と水溶性有機溶剤とを混合し、そして、両者を混ぜ合わせるようにしてもよい。

**【0042】**

上記インキを用いた孔版印刷には、操作性に優れる点から、デジタル孔版印刷機を用いることが好ましく、なかでも本発明者らの発明による、印刷機を非使用状態に放置してもインキの成分構成や物性が変化することがない新規な孔版印刷装置(特開2004-122712号公報、特開2005-53209号公報)を用いることが好ましい。

20

この孔版印刷装置は、回転自在でその外周壁の表面に孔版原紙が装着されるドラムと、このドラムの外周壁の最大印刷エリアより印刷上流側からインキを供給するインキ供給手段と、給紙された印刷媒体を外周壁に押圧するプレスロールとを備えた装置(以下、これを「RK装置」ともいう。)である。

本発明に係る孔版印刷方法は、上記本発明に係るインキと、このRK装置とを用いて行われ、製版済みの孔版原紙を装着したドラムを回転させながらプレスロールで押圧することによって、製版済みの孔版原紙の穿孔部からインキを通過させて印刷媒体に転移させるようにする。

30

**【0043】**

RK装置では、ドラムの外周壁が回転され、かつ、この外周壁の表面にインキ供給部からインキが供給された状態にあって印刷媒体が給紙されると、この印刷媒体がプレスロールによって孔版原紙およびドラムの外周壁に押圧されつつ搬送される一方、プレスロールの押圧力によってドラムの外周壁と孔版原紙の間のインキがしごかれながら印刷方向の下流に拡散されると共に、この拡散されたインキが孔版原紙の穿孔よりじみ出て印刷媒体側に転移され、印刷媒体にインキ画像が印刷される。つまり、インキは、ドラム表面と孔版原紙との間を、プレスロールによりしごかれることで供給される。ドラムに供給されたインキはドラムの外周壁と孔版原紙の間の略密閉空間に保持され、大気との接触が最低限に抑えられる。したがって、孔版印刷装置内におけるインキ中の水分の蒸発やインキの変質が防止され、その結果、乾燥性に優れ、印刷直後に取り扱い後も画像が擦れることのない高品質な印刷物を提供することができる。また、印刷機を非使用状態で長期間放置した後も、洗浄等の作業を必要とせず印刷を再開することができ、非使用後の印刷初期の印刷物から、放置前の印刷物と同等の印刷性能を得ることができる。

40

**【0044】**

そこで、たとえば本発明のインキとして高含水の水性インキを用いる場合でも、上記孔版印刷装置では、印刷機内部のインキは密閉されていて水分が大気中へ蒸発することが防止されるので、上記と同じ効果を得ることができる。

さらにこの装置では、従来のように、印刷機からのインキ漏れを防止する等の印刷機とのマッチング性のためにインキの粘度をある程度高く設定する必要がない。反対に、RK

50

装置においては、インキは、上記のように、印刷モード時に、ドラム外周壁の上流に設けられたインキ供給部からドラム外周壁の表面に供給されるようになっているため、従来に比べて低粘度のインキが好ましく使用される。

したがって、仮にインキの粘度が高い場合は、プレスロールによる押圧力を高く設定する必要が生じ、これが高すぎるとインキ転移量が多くなったり孔版原紙の伸びによる画像伸縮が発生したりする恐れがあるが、本発明のインキとして低粘度のインキを用いる場合は、このような問題が生じることもなく、上記孔版印刷装置におけるインキの供給が最適なものとなり、印刷面端部における画像欠けがなく、かつ、印刷媒体へのインキの浸透速度を向上させることができ、容易に印刷物の乾燥性を高めることができる。

#### 【0045】

以下に、この孔版印刷装置の好ましい実施形態について、図面を参照しつつ説明する。

図1～図7は第1実施形態を示し、図1は孔版印刷装置の概略構成図、図2はドラムの斜視図、図3は図2中A1-A1線に沿う断面図、図4は図2中B1-B1線に沿う断面図、図5はインキ供給部を示すドラムの平面図、図6は図5中C1-C1線に沿う断面図、図7はインキの拡散メカニズムを説明する部分断面図である。

この実施形態に示す孔版印刷装置は、回転自在で、かつ、インキ不透過性部材で形成された外周壁を有し、この外周壁の表面に孔版原紙が装着されるドラムと、このドラムの前記外周壁の最大印刷エリアより印刷上流位置にインキ供給部を有し、このインキ供給部より前記外周壁の表面にインキを供給するインキ供給手段と、給紙された印刷媒体を前記外周壁に押圧するプレスロールとを備えている。

#### 【0046】

図1は孔版印刷装置の概略構成図、図2はドラムの斜視図、図3は図2中A1-A1線に沿う断面図、図4は図2中B1-B1線に沿う断面図、図5はインキ供給部を示すドラムの平面図、図6は図5中C1-C1線に沿う断面図、図7はインキの拡散メカニズムを説明する部分断面図である。

図1に示すように、孔版印刷装置は、原稿読み取り部1と、製版部2と、印刷部3と、給紙部4と、排紙部5および排版部6とから主に構成されている。

#### 【0047】

原稿読み取り部1は、印刷すべき原稿が載置される原稿セット台10と、原稿セット台10上の原稿の有無を検出する反射型の原稿センサ11、12と、原稿セット台10の原稿を搬送する原稿搬送ロール13、14と、原稿搬送ロール13、14を回転駆動させるステッピングモータ15と、原稿搬送ロール13、14によって搬送される原稿の画像データを光学的に読み取り、これを電気信号に変換する密着型のイメージセンサ16と、原稿セット台10より排出される原稿を載置する原稿排出トレイ17とを有する。そして、原稿セット台10に載置された原稿が原稿搬送ロール13、14によって搬送され、この搬送される原稿の画像データをイメージセンサ16が読み取る。

#### 【0048】

製版部2は、ロールされた長尺状の孔版原紙18を収容する原紙収容部19と、この原紙収容部19の搬送下流に配置されたサーマルヘッド20と、このサーマルヘッド20の対向位置に配置されたプラテンロール21と、このプラテンロール21およびサーマルヘッド20の搬送下流に配置された一対の原紙送りロール22、22と、プラテンロール21および原紙送りロール22を回転駆動させるライトパルスモータ23と、一対の原紙送りロール22、22の搬送下流に配置された原紙カッタ24とを有する。

そして、プラテンロール21と原紙送りロール22の回転により長尺状の孔版原紙18を搬送し、イメージセンサ16で読み取った画像データに基づきサーマルヘッド20の各点状発熱体が選択的に発熱動作することにより孔版原紙18に感熱穿孔して製版し、この製版された孔版原紙18を原紙カッタ24で切断して所定長さの孔版原紙18を作製する。

#### 【0049】

印刷部3は、メインモータ25の駆動力によって図1の矢印A方向に回転するドラム2

10

20

30

40

50

6と、このドラム26の外周面に設けられ、孔版原紙18の先端をクランプする原紙クランプ部27と、ドラム26の外周面に孔版原紙18が巻き付け装着されているか否かを検出する原紙確認センサ28と、ドラム26の基準位置を検出する基準位置検出センサ30と、メインモータ25の回転を検出するロータリエンコーダ31とを有する。基準位置検出センサ30の検出出力を基にロータリエンコーダ31の出力パルスを検出することによってドラム26の回転位置を検出することができるようになっている。

【0050】

また、印刷部3は、ドラム26の下方位置に配置されたプレスロール35を有し、このプレスロール35はソレノイド装置36の駆動力によってドラム26の外周面に押圧する押圧位置と、ドラム26の外周面から離間する待機位置との間で変移可能に構成されている。プレスロール35は、印刷モードの期間（試し刷りを含む）にあつては押圧位置に常時位置され、印刷モード以外の期間にあつては待機位置に位置されるようになっている。

そして、製版部2から搬送される孔版原紙18の先端を原紙クランプ部27でクランプし、このクランプした状態でドラム26が回転されて孔版原紙18がドラム26の外周面に巻き付け装着され、ドラム26の回転に同期して給紙部4より給紙される印刷用紙（印刷媒体）37をプレスロール35でドラム26に巻装された孔版原紙18に押圧することによって印刷用紙37に孔版原紙18の穿孔からインキ56が転移されて画像が印刷されるようになっている。

【0051】

給紙部4は、印刷用紙37が積層される給紙台38と、この給紙台38から最上位置の印刷用紙37のみを搬送させる1次給紙ロール39、40と、この1次給紙ロール39、40によって搬送された印刷用紙37をドラム26の回転に同期してドラム26とプレスロール35間に搬送する一対の2次給紙ロール41、41と、この一対の2次給紙ロール41、41間に印刷用紙37が搬送されたか否かを検出する給紙センサ42とを有する。1次給紙ロール39、40には給紙クラッチ43を介してメインモータ25の回転が選択的に伝達されるように構成されている。

排紙部5は、印刷処理された印刷用紙37をドラム26から分離する用紙分離爪44と、この用紙分離爪44によりドラム26から離間された印刷用紙37が搬送される搬送通路45と、この搬送通路45より排紙される印刷用紙37が載置される排紙台46とを有する。

【0052】

排版部6は、ドラム26の外周面よりクランプ解除された孔版原紙18の先端を導き、この導いた使用済みの孔版原紙18をドラム26より引き剥がしながら搬送する排版搬送手段47と、この排版搬送手段47により搬送されて来る孔版原紙18を収納する排版ボックス48と、排版搬送手段47により排版ボックス48内に搬送されて来た孔版原紙18を排版ボックス48の奥に押し込む排版圧縮部材49とを有する。

【0053】

図2～図4に示すように、ドラム26は、装置本体H（図1に示す）に固定された支軸50と、この支軸50に各軸受51を介して回転自在に支持された一対の側円板52、52と、この一対の側円板52、52間に固定された円筒状の外周壁53とを備えている。この外周壁53は一対の側円板52、52と一体となってメインモータ25の回転力により回転駆動されるようになっている。また、外周壁53は、剛性を有し、かつ、インキ56を通過させないインキ不透過性部材にて形成されている。インキ不透過性部材の種類によっては、外周壁53の外周面を凹凸のない円筒面に形成する等の目的で、テフロン（登録商標）加工のようなフッ素樹脂加工、ニッケルメッキ、ニッケルクロムメッキ、溶融亜鉛メッキ、陽極酸化処理など、各種公知の表面加工処理を外周壁53に施してもよい。

【0054】

原紙クランプ部27は、外周壁53の支軸50の軸方向に沿って形成されたクランプ用凹部53aを利用して設けられている。原紙クランプ部27はその一端側が外周壁53に回転自在に支持され、図4にて仮想線で示すクランプ解除状態では外周壁53より突出す

10

20

30

40

50

るが、図4にて実線で示すクランプ状態では外周壁53より突出しないように設けられている。したがって、原紙クランプ部27は、外周壁53上に突出することなく孔版原紙18をクランプすることができるようになっている。

**【0055】**

この外周壁53は、図2、図4の矢印A方向に回転され、原紙クランプ部27より少し回転した位置が印刷開始ポイントとされている。したがって、回転方向Aが印刷方向Mとなり、印刷開始ポイントより下方のエリアが印刷エリアとされる。この実施形態では最大印刷エリアはA3サイズの印刷が可能な領域に設定されている。そして、外周壁53の最大印刷エリアより印刷方向Mの上流位置にはインキ供給手段54のインキ供給部55Aが設けられている。

10

**【0056】**

インキ供給手段54は、図2～図6に示すように、インキ56が溜められたインキ容器57と、このインキ容器57内のインキ56を吸引するインキポンプ58と、このインキポンプ58によって吸引されたインキ56を供給する第1パイプ59と、この第1パイプ59の他端が接続され、内部にインキ通路60が形成され、かつ、180度対向位置に孔61が形成された支軸50と、この支軸50の外周側に回転自在に支持され、孔61に連通可能な連通孔62が形成されたロータリジョイント63と、このロータリジョイント63に一端が接続され、他端が外周壁53に導かれた第2パイプ64と、この第2パイプ64の他端側が開口されたインキ供給部55Aとから構成されている。

**【0057】**

インキ供給部55Aは、第2パイプ64からのインキ56を印刷直交方向Nに拡散するインキ拡散溝65と、このインキ拡散溝65の印刷直交方向Nに間隔を置いて開口された複数の連通孔66と、この複数の連通孔66に連通し、外周壁53の表面に開口されたインキ拡散供給部としてのインキ供給口55aとから構成されている。

20

図5および図6に示すように、インキ拡散溝65と複数の連通孔66およびインキ供給口55aは、外周壁53の印刷方向Mの直交方向（即ち、印刷直交方向N）に沿って形成されたインキ供給用凹部67と、この内部に配置されたインキ分配部材68とによって形成されている。インキ供給口55aは、印刷直交方向Nに沿って形成され、外周壁53の印刷直交方向Nにほぼ均等にインキ56を供給するようになっている。

**【0058】**

次に、前記構成の孔版印刷装置の動作を簡単に説明する。

30

まず、製版モードが選択されると、製版部2では、プラテンロール21と原紙送りロール22の回転により孔版原紙18を搬送し、原稿読み取り部1で読取った画像データに基づきサーマルヘッド20の多数の発熱体が選択的に発熱動作することにより孔版原紙18に感熱穿孔して製版し、この製版した孔版原紙18の所定箇所を原紙カッタ24で切断して所望寸法の孔版原紙18を作る。

**【0059】**

印刷部3では、製版部2で製版された孔版原紙18の先端をドラム26の原紙クランプ部27でクランプし、このクランプした状態でドラム26が回転されて孔版原紙18をドラム26の外周面に巻き付け着版する。

40

次に、印刷モードが選択されると、印刷部3ではドラム26が回転駆動されると共に、インキ供給手段54の駆動が開始される。すると、インキ56がインキ供給口55aより外周壁53に供給され、この供給されたインキ56が外周壁53と孔版原紙18の間に保持されると共に、プレスロール35が待機位置から押圧位置に変位される。

**【0060】**

このドラム26の回転に同期して給紙部4では印刷用紙37をドラム26とプレスロール35との間に給紙する。給紙された印刷用紙37は、プレスロール35によってドラム26の外周壁53に押圧されると共に、ドラム26の外周壁53の回転によって搬送される。つまり、印刷用紙37は孔版原紙18に密着されつつ搬送される。

**【0061】**

50

また、この印刷用紙 37 の搬送と並行して、図 7 に示すように、ドラム 26 の外周壁 53 と孔版原紙 18 の間に保持されたインキ 56 は、プレスロール 35 の押圧力によってしごかれながら印刷方向 M の下流に拡散されると共に、この拡散されたインキ 56 が孔版原紙 18 の穿孔よりじみ出て印刷用紙 37 側に転移される。以上により、印刷用紙 37 にはドラム 26 の外周壁 53 とプレスロール 35 の間を通過する過程でインキ画像が印刷される。ドラム 26 の外周壁 53 とプレスロール 35 の間を抜けた印刷用紙 37 は、その先端側が用紙分離爪 44 でドラム 26 より剥ぎ取られ、ドラム 26 より離間された印刷用紙 37 は搬送通路 45 を介して排紙台 46 に排紙され、ここに積載される。

#### 【0062】

設定印刷枚数の印刷が完了すると、ドラム 26 の外周壁 53 の回転が停止されると共に、インキ供給手段 54 の駆動が停止される。これにより、外周壁 53 へのインキ 56 の供給が停止される。また、プレスロール 35 が押圧位置から待機位置に戻され、待機モードに入る。

10

新たな製版を開始する等によって排版モードが選択されると、ドラム 26 の原紙クランプ部 27 がクランプ解除位置に変位され、クランプ解除された孔版原紙 18 の先端側がドラム 26 の回転に伴って排版搬送手段 47 で導びかれ、排版ボックス 48 に収納される。

#### 【0063】

以上、この孔版印刷装置では、ドラム 26 の外周壁 53 にインキ 56 が供給され、このインキ 56 がプレスロール 35 の押圧力でしごかれることによって外周壁 53 上に拡散されると共に、この拡散されたインキ 56 がプレスロール 35 の押圧力によって孔版原紙 18 の穿孔より印刷用紙 37 に転移される。したがって、印刷モードが終了されると、ドラム 26 に供給されたインキ 56 は、ドラム 26 の外周壁 53 と孔版原紙 18 の間の略密閉空間に保持され、大気との接触が最低限に抑えられる。これにより、印刷を長時間行わなくてもインキ 56 が変質することがなく、インキ 56 の変質を確実に防止することができる。また、ドラム 26 の内部には従来例のようにインキ供給のための各種ロールを配置する必要がない。これにより、ドラム 26 をより一段と小型・軽量化することができる。

20

#### 【0064】

また、ドラム 26 の外周壁 53 をインキ不透過性部材で形成すれば良いので、材料選択のバリエーションが広がると共に、シンプルな構造で良いため、低コストで製造することができる。さらに、ドラム 26 の強度アップが容易にできるため、印圧の変動等による画像ムラを防止することができる。

30

さらに、インキ 56 は、基本的に大気との接触が最低限に抑えられるため、ほとんど劣化しない最良の状態での印刷に供される。また、インキ 56 の劣化防止管理が必要ないため、インキ 56 の選択自由度を広げることができる。

#### 【0065】

別の孔版印刷装置として、たとえば、回転自在で、かつ、表面に孔版原紙が装着される外周壁を有し、この外周壁がインキを通過しないベース壁と該ベース壁の少なくとも最大印刷エリアの表面に配置された多孔質シート部材とを有し、この多孔質部材と前記ベース壁の間に少なくとも最大印刷エリアの全域に亘ってインキ通過路が設けられたドラムと、前記インキ通過路にインキを供給するインキ供給手段と、前記インキ通過路内のインキを回収するインキ回収手段と、給紙された印刷媒体を前記外周壁に押圧するプレスロールとを備えた孔版印刷装置を用いることもできる。

40

#### 【0066】

本発明で使用する孔版原紙は、従来公知の手法で作製することができる。具体的には、特開平 11 - 309954 号公報等が開示されている、多孔性支持体と熱可塑性樹脂フィルムを接着剤により貼り合わせる方法；特開 2001 - 10247 号等が開示されている、接着剤を用いることなく多孔性支持体と熱可塑性樹脂フィルムを熱接着する方法；特開平 10 - 147075 号公報等が開示されている、熱可塑性樹脂フィルムの一方の面上に多孔性樹脂膜を形成し、さらにその表面に多孔性繊維膜を積層する方法；特開 2003 - 165282 号公報が開示されている、多孔性支持体上に多孔性樹脂膜を形成する方法；

50

などを挙げるができる。

【実施例】

【0067】

以下に、本発明を実施例により詳しく説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。以下、「重量%」を単に「%」と記す。

【0068】

(実施例1)

蒸留水29.97%を攪拌させながら、ここに曳糸性付与剤として直鎖構造型ポリアクリル酸ナトリウム(日本純薬株式会社製「アロンビスS」:分子量400万~500万)0.03%を添加して溶解させた。

得られたポリアクリル酸ナトリウム水溶液30%に、攪拌させながら、グリセリン20.0%を添加した。得られた溶液50%を、攪拌させながら、自己分散性カーボンブラック分散液(オリエント化学工業(株)製「ボンジェットブラックCW-1」)(顔料分20%)50%に添加して、実施例1のインキを得た。

【0069】

(実施例2~10、比較例1~4)

表1に示す配合とした以外は実施例1と同様にして、実施例2~8および比較例1~4のインキを得た。

実施例9および10では、表1に示すように着色剤としてカーボンブラック(三菱化学株式会社製「#40」)を用い、あらかじめカーボンブラックと表1に示す分散剤と蒸留水38%を混合し、ビーズミルで十分に分散させて顔料分散液を調製した。以降は実施例1と同様にして、インキを製造した。

表中、それぞれ、ポリビニルピロリドンは第一工業製薬株式会社製「K17」、ナフタレンスルホン酸ナトリウムホルマリン縮合物は花王(株)製「デモールN」、ポリエチレングリコールは和光純薬工業株式会社製「ポリエチレングリコール200」、CMC(カルボキシメチルセルロース)ナトリウムは関東化学株式会社製、スメクタイトはコープケミカル(株)製「ルーセントタイトSWN90」である。

【0070】

得られた各インキの曳糸長は、図8にその概略を模式的に示したような測定器を用いて測定した。すなわち、23の環境温度下で、容器201内にインキを満たし、この中にクロム鋼球202(直径15mm)の全体を、その球の上部がちょうどインキ液面のラインと一致するように浸漬し、その後このクロム鋼球を毎秒150mmの速度で垂直に引き上げたときの様子を、撮影機(ソニー株式会社製3CCDカラービデオカメラモジュールXC-003)(図示せず)を用いて正面から撮影し、インキ液面と鋼球との間に形成されたインキ曳糸がちぎれる直前のインキ曳糸の最大長(インキ液面と鋼球下部との距離)を、録画した画像から読みとった。

【0071】

インキの表面張力は、協和界面科学株式会社製のCBVP-Z表面張力計を用いて、25で測定した。

インキの粘度は、ハーケ社製応力制御式レオメータRS75(コーン角度1°、直径60mm)を用いて測定した。

【0072】

得られた各インキを用いて、上記図1~7に示した孔版印刷装置(理想科学工業株式会社製試作品)にて印刷用紙(理想科学工業株式会社製「理想用紙薄口」)に印刷を行い、得られた印刷物の画像性(細字の鮮鋭性)、乾燥性、および着版後1枚目の印刷濃度を評価した。

画像性の評価は目視で行い、細字(6ポイント)の判読が十分に可能であったものを、判読が困難だったものを、判読が不可能だったものをxで細字の鮮鋭性として表した。

印刷物の乾燥性は、画像に触れたときの指の汚れで評価し、印刷した3秒後に触れても

10

20

30

40

50



指が汚れなかったものを、5秒後であれば汚れなかったものを、5秒後でも汚れたものを×で表した。

着版後1枚目の印刷濃度は、1枚目の印刷物の印刷濃度が20枚目の印刷物の印刷濃度と同等であったものを、20枚目の印刷物よりやや薄いものを、20枚目の印刷物よりかなり薄いものをで表した。

結果を表1に併せて示す。

【0073】

【表 1】

	配合量(重量%)	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
着色剤	ファーネスカーボンブラック									10.00	5.00				
	自己分散性顔料	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00			50.00	50.00	50.00	50.00
顔料分散剤	ポリビニルピロリドン										1.00				
	ナフトレンスルホン酸ナトリウムホルマリン縮合物									2.00					
水	水	29.97	44.97	29.97	24.97	24.97	44.97	29.97	44.97	67.97	73.90	29.97	25.00	30.00	30.00
曳糸性付与剤	ポリアクリル酸ナトリウム	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.10	0.03			
	グリセリン	20.00													
表面張力調整剤(溶剤)	ポリエチレングリコール		5.00	20.00	25.00	25.00				20.00	20.00		25.00	20.00	20.00
	ジメチルカルビトール					5.00									
	ヘキシレングリコール							20.00							
	ブチルカルビトール								5.00			20.00			
増粘剤	CMCナトリウム					1.00								0.10	
	スメクタイト														2.00
	計	100.00	100.00	100.00	100.00	101.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.10	102.00
インキ物性	曳糸長(mm)	50	40	60	65	65	45	45	40	40	170	60	35	15	15
	粘度(mPa・s)	5.6	3.7	6.0	7.0	415.0	3.5	6.0	3.6	5.9	40.0	5.6	4.3	5.6	840.0
	表面張力(mN/m)	70.7	64.8	61.0	57.4	57.9	57.0	42.0	48.0	61.5	61.2	32.0	20.0	61.5	60.8
評価結果	細字の鮮鋭性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	×	×
	印刷物の乾燥性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	×	×
	着版後1枚目の印刷濃度	△	△	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	—	—	—	—

10

20

30

40

50

上記表に示されているように、実施例ではいずれも、比較例に比べて、細字の鮮鋭性、印刷物の乾燥性等の良好な印刷物を得ることができた。

【図面の簡単な説明】

【0075】

【図1】好適な孔版印刷装置の一実施形態を示し、その概略構成図である。

【図2】好適な孔版印刷装置の一実施形態を示し、ドラムの斜視図である。

【図3】好適な孔版印刷装置の一実施形態を示し、図2中A1 - A1線に沿う断面図である。

【図4】好適な孔版印刷装置の一実施形態を示し、図2中B1 - B1線に沿う断面図である。

【図5】好適な孔版印刷装置の一実施形態を示し、インキ供給部を示すドラムの平面図である。

【図6】好適な孔版印刷装置の一実施形態を示し、図5中C1 - C1線に沿う断面図である。

【図7】好適な孔版印刷装置の一実施形態を示し、インキの拡散メカニズムを説明する部分断面図である。

【図8】曳糸長の測定に用いられる機器を模式的に示した概略構成図である。

【符号の説明】

【0076】

18 孔版原紙

26 ドラム

35 プレスロール

37 印刷用紙（印刷媒体）

53 外周壁

54 インキ供給手段

55 A , 55 B , 55 C , 55 D インキ供給部

55 d インキ供給口

56 インキ

M 印刷方向

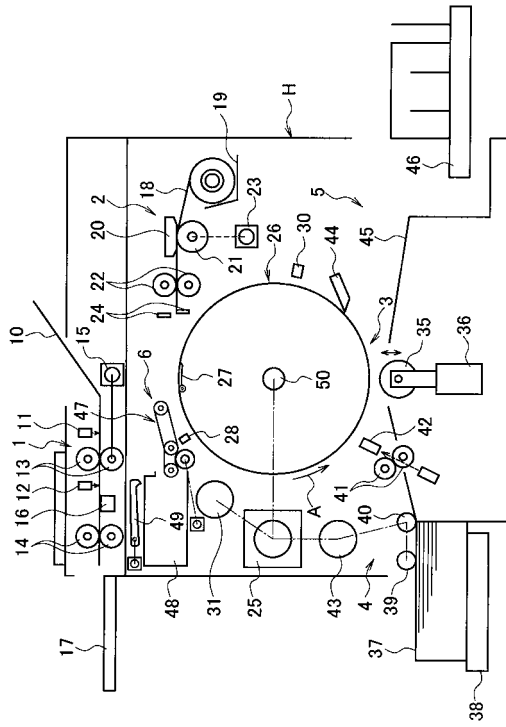
N 印刷直交方向

10

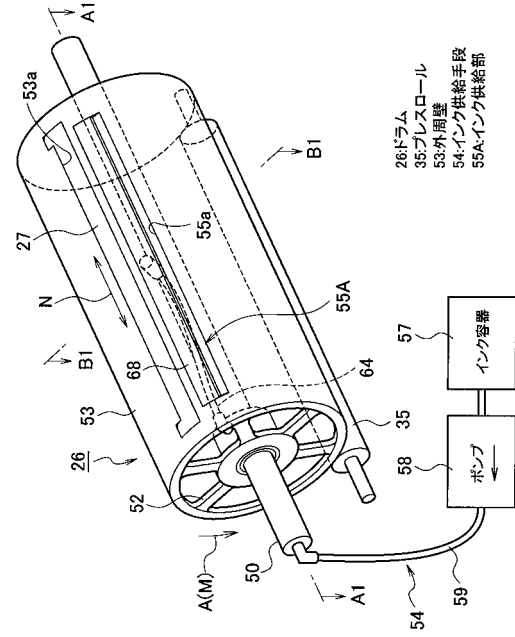
20

30

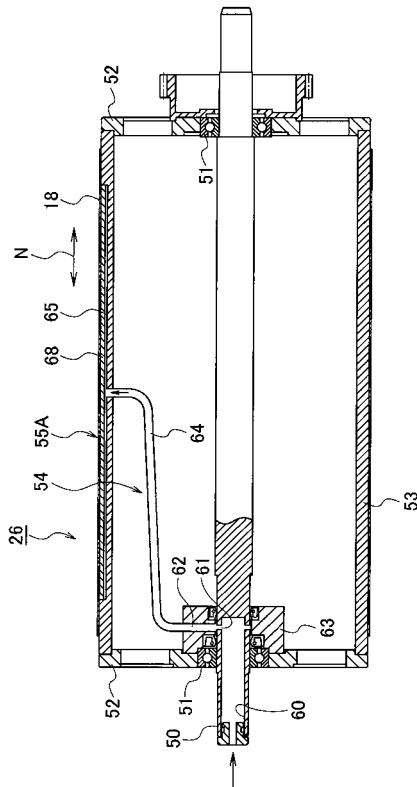
【図1】



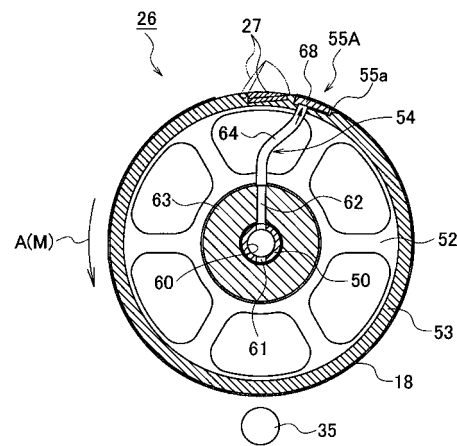
【図2】



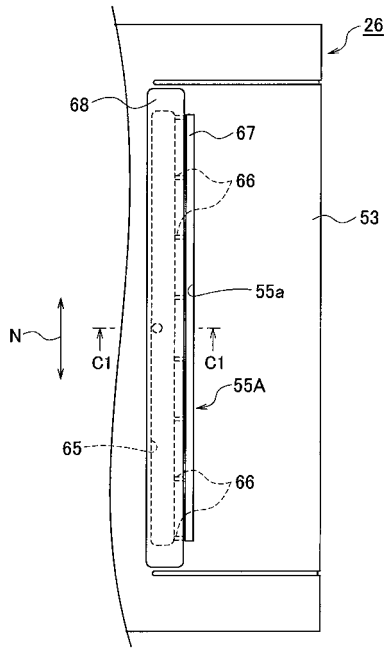
【図3】



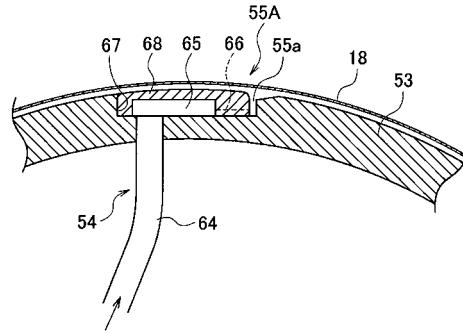
【図4】



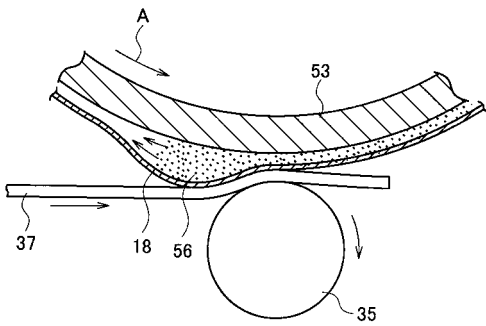
【 図 5 】



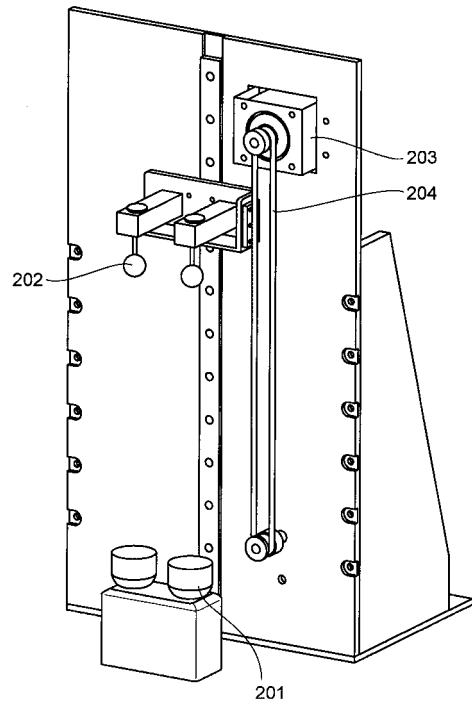
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 橋爪 照明

東京都港区芝5丁目3番7号 理想科学工業株式会社内

(72)発明者 角田 肇

東京都港区芝5丁目3番7号 理想科学工業株式会社内

Fターム(参考) 4J039 AB01 AB02 AB07 AB11 AD03 AD09 AD10 AD12 AD14 AE07  
BE01 BE12 BE23 CA03 CA06 EA10 GA04