

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5045263号
(P5045263)

(45) 発行日 平成24年10月10日(2012.10.10)

(24) 登録日 平成24年7月27日(2012.7.27)

(51) Int.Cl.	F 1
B 41 F 5/00	(2006.01)
B 41 F 9/00	(2006.01)
B 41 F 7/00	(2006.01)
B 41 M 1/04	(2006.01)
B 41 M 1/06	(2006.01)
	B 41 F 5/00
	B 41 F 9/00
	B 41 F 7/00
	B 41 M 1/04
	B 41 M 1/06

請求項の数 11 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-162982 (P2007-162982)
 (22) 出願日 平成19年6月20日 (2007.6.20)
 (65) 公開番号 特開2009-875 (P2009-875A)
 (43) 公開日 平成21年1月8日 (2009.1.8)
 審査請求日 平成22年6月4日 (2010.6.4)

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100098785
 弁理士 藤島 洋一郎
 (74) 代理人 100109656
 弁理士 三反崎 泰司
 (74) 代理人 100130915
 弁理士 長谷部 政男
 (72) 発明者 田中 正信
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
 審査官 中村 真介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】印刷装置および印刷方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

印刷対象物を搬送する搬送手段と、
 外周面に複数の開口部を有すると共に、前記開口部と外部の気体圧力源とを連通させる
 流路を内部に有し、回転可能に配置されたロールと、
 前記ロールの外周面に沿って巻設された伸縮性を有する版と、
 制御手段と
 を備え、

前記気体圧力源を減圧状態にすることにより前記版が前記ロールの外周面に吸着され
 版と印刷対象物との間に隙間が形成される一方、前記気体圧力源を加圧状態にすることに
 より前記版が前記ロールの外周面から離反して前記印刷対象物に接触すると共に、

前記制御手段は、前記ロールの回転に同期したタイミングで、前記印刷対象物と対向す
 る位置の開口部に連通する流路を次々と加圧状態にすることにより、前記版を前記印刷対
 象物に順次接触させるように制御を行う

印刷装置。

【請求項 2】

前記印刷対象物と対向する位置の開口部に連通する流路への加圧力を調整することによ
 り、前記版の前記印刷対象物への接触圧を制御する

請求項1に記載の印刷装置。

【請求項 3】

10

20

前記ロールの側端面に、前記流路を介して前記開口部に連通する接続ポートが複数設けられ、各接続ポートに対する加減圧が前記気体圧力源によって独立に行われる

請求項 1 または請求項 2に記載の印刷装置。

【請求項 4】

前記開口部が、前記ロールの外周方向および軸方向に沿って点在配置されている

請求項 1 ないし請求項 3のいずれか 1 項に記載の印刷装置。

【請求項 5】

前記ロールの軸方向に沿って並んだ 1 列分の複数の開口部が 1 つの接続ポートに連通している

請求項 4に記載の印刷装置。

10

【請求項 6】

前記接続ポートと前記開口部とが 1 対 1 で連通している

請求項 4に記載の印刷装置。

【請求項 7】

前記開口部が、前記ロールの軸方向に延びるスリット形状を有し、これがロールの外周方向に沿って複数配置されている

請求項 1 ないし請求項 3のいずれか 1 項に記載の印刷装置。

【請求項 8】

前記開口部の大きさが前記軸方向に沿って異なる

請求項 5に記載の印刷装置。

20

【請求項 9】

外周面に複数の開口部を有すると共に前記開口部と外部の気体圧力源とを連通させる流路を内部に有するロールを回転可能に配置し、

前記ロールの外周面に沿って伸縮性を有する版を巻設し、

前記ロールを回転させながら印刷対象物を搬送し、前記気体圧力源を減圧状態にすることにより前記版を前記ロールの外周面に吸着させて版と印刷対象物との間に隙間を形成する一方、前記気体圧力源を加圧状態にすることにより版をロールの外周面から離反させて印刷対象物に接触させると共に、

前記ロールの回転に同期したタイミングで、前記印刷対象物と対向する位置の開口部に連通する流路を次々と加圧状態にすることにより、前記版を前記印刷対象物に順次接触させる

30

印刷方法。

【請求項 10】

印刷対象物を搬送する搬送手段と、

外周面に複数の開口部を有すると共に、前記開口部と外部の気体圧力源とを連通させる流路を内部に有し、回転可能に配置された転写ロールと、

前記転写ロールの外周面に沿って巻設された伸縮性を有するプランケットと、

剛体からなり、または、剛体に平版を巻設してなり、前記転写ロールに巻設されたプランケットに当接しながら回転可能に配置された平版ロールと、

制御手段と

40

を備え、

前記気体圧力源を減圧状態にすることにより前記プランケットが前記転写ロールの外周面に吸着されてプランケットと印刷対象物との間に隙間が形成される一方、前記気体圧力源を加圧状態にすることにより前記プランケットが前記転写ロールの外周面から離反して前記印刷対象物に接触すると共に、

前記制御手段は、前記転写ロールの回転に同期したタイミングで、前記印刷対象物と対向する位置の開口部に連通する流路を次々と加圧状態にすることにより、前記プランケットを前記印刷対象物に順次接触させるように制御を行う

印刷装置。

【請求項 11】

50

外周面に複数の開口部を有すると共に前記開口部と外部の気体圧力源とを連通させる流路を内部に有する転写ロールを回転可能に配置し、

前記ロールの外周面に沿って伸縮性を有するプランケットを巻設し、

剛体からなる平版ロール、または、剛体に平版を巻設してなる平版ロールを、前記転写ロールに巻設されたプランケットに当接しながら回転可能に配置し、

前記平版ロールおよび転写ロールを回転させながら印刷対象物を搬送し、前記気体圧力源を減圧状態にすることにより前記プランケットを前記転写ロールの外周面に吸着させてプランケットと印刷対象物との間に隙間を形成する一方、前記気体圧力源を加圧状態にすることによりプランケットを転写ロールの外周面から離反させて印刷対象物に接触させると共に、

10

前記転写ロールの回転に同期したタイミングで、前記印刷対象物と対向する位置の開口部に連通する流路を次々と加圧状態にすることにより、前記プランケットを前記印刷対象物に順次接触させる

印刷方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、版にインクを付着させ、このインクを印刷対象物に転写させて印刷する印刷装置および印刷方法に関する。

【背景技術】

20

【0002】

従来、この種の印刷装置は例えば図10に示すように、印刷ロール101と、印刷ロール101の外周面上に固定的に巻設された版102と、塗膜ロール103と、印刷対象物であるガラス基板106を搬送するステージ104とを備えている。印刷ロール101と塗膜ロール103とは互いに対向して配置されている。また、印刷ロール101はステージ104と対向して配置されている。

【0003】

この印刷装置では、回転する塗膜ロール103の外周面に供給されたインク105を、回転する印刷ロール101の外周面の版102の凸部表面に塗膜すると共に、直線移動するガラス基板106に版102を押し付けることにより版102表面のインク塗膜部分をガラス基板106に直接転写して印刷するようになっている。

30

【0004】

なお、下記の非特許文献1には、印刷パターンを凸形状とした凸版(フレキソ版)をロールに固定し、版上にアニクスロール等を利用してインクを塗膜し、印刷対象物にインクを転写するという技術が開示されている。

【0005】

【非特許文献1】泉和人著、「印刷機械入門」、印刷学会出版部、p. 94

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

40

従来のロール印刷では、上記のように、版102は印刷ロール101に固定されている。ところが、この印刷方法では、インクの転写性は、印刷時の圧力(すなわち、版102と印刷対象物(ガラス基板106)との重なりの大きさ)によって定まる。したがって、高精細、高精度を要求される電子デバイス等の製造にかかる印刷においては、印刷対象物に存在する厚みむらにより印刷時の圧力むらが発生し、インクの厚みのばらつきが発生する。例えば、液晶ディスプレイ用のカラーフィルタを印刷する場合においては、ガラス基板に存在する厚さのばらつきに起因してカラーフィルタの膜厚にばらつきが生じ、最終的には表示画像における色むらの原因となる。例えば、一般に用いられている無アルカリガラスは厚みが0.7mm±5%であり、厚みとして±35μmのばらつきが存在している。特に基板サイズが大きくなると、1枚の基板内で数十μmのばらつきが存在する場合

50

もある。このため、基板の厚いところでは印刷圧力が大きくなつて印刷パターンが薄くなり、基板の薄いところでは印刷圧力が小さくなつて印刷パターンが厚くなる。このように、より高精細、高精度を要求されるものを印刷する場合においては膜厚のばらつきにより生産性（歩留り）が低下する問題がある。この問題を解決する方法としては、より印刷時の圧力を大きくして、塗膜むらの発生を防止する方法が考えられる。

【0007】

しかしながら、この方法においては、圧力による影響で変形しにくいインク材料（カラーフィルタ材料）が必要となり、材料自体に大きな粘性が要求される。この場合には、粘性が大きくなることより塗膜ロール上で薄膜化することが困難になり、その結果、高精度の印刷が困難になる。また、材料自体が大きな粘性をもつ場合には、その粘性を考慮した機構設計が必要となり、装置が複雑化するという問題も生じてしまう。

10

【0008】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされてもので、塗膜むらの発生を防止して高精度の転写を行うことができる印刷装置および印刷方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の第1の印刷装置は、印刷対象物を搬送する搬送手段と、外周面に複数の開口部を有すると共に、開口部と外部の気体圧力源とを連通させる流路を内部に有し、回転可能に配置されたロールと、ロールの外周面に沿って巻設された伸縮性を有する版と、制御手段とを備えたものである。そして、気体圧力源を減圧状態にすることにより版がロールの外周面に吸着されて版と印刷対象物との間に隙間が形成される一方、気体圧力源を加圧状態にすることにより版がロールの外周面から離反して印刷対象物に接触するようになっているものである。また、上記制御手段は、ロールの回転に同期したタイミングで、印刷対象物と対向する位置の開口部に連通する流路を次々と加圧状態にすることにより、版を印刷対象物に順次接触させるよう制御を行う。

20

【0010】

本発明の第1の印刷方法は、外周面に複数の開口部を有すると共に開口部と外部の気体圧力源とを連通させる流路を内部に有するロールを回転可能に配置し、ロールの外周面に沿って伸縮性を有する版を巻設し、ロールを回転させながら印刷対象物を搬送し、気体圧力源を減圧状態にすることにより版をロールの外周面に吸着させて版と印刷対象物との間に隙間を形成する一方、気体圧力源を加圧状態にすることにより版をロールの外周面から離反させて印刷対象物に接触させると共に、ロールの回転に同期したタイミングで、印刷対象物と対向する位置の開口部に連通する流路を次々と加圧状態にすることにより、版を印刷対象物に順次接触させるようにしたものである。

30

【0011】

本発明の第1の印刷装置および印刷方法では、気体圧力源が減圧状態にされると、版がロールの外周面に吸着されて固定される。このとき、版と印刷対象物との間には隙間が形成される。一方、気体圧力源が加圧状態にされると、版がロールの外周面から離反して印刷対象物に接触する。このとき、気体圧力源による加圧の大きさに応じて、版と印刷対象物との接触圧力が変化する。

40

【0012】

本発明の第1の印刷装置および印刷方法では、例えば、印刷対象物と対向する位置の開口部に連通する流路への加圧力を調整することにより、版が印刷対象物に接触する圧力を制御することが可能である。

【0013】

本発明の第2の印刷装置は、印刷対象物を搬送する搬送手段と、外周面に複数の開口部を有すると共に、開口部と外部の気体圧力源とを連通させる流路を内部に有し、回転可能に配置された転写ロールと、転写ロールの外周面に沿って巻設された伸縮性を有するブランケットと、剛体からなり、または、剛体に平版を巻設してなり、転写ロールに巻設されたブランケットに当接しながら回転可能に配置された平版ロールと、制御手段とを備え、

50

気体圧力源を減圧状態にすることによりプランケットが転写ロールの外周面に吸着されてプランケットと印刷対象物との間に隙間が形成される一方、気体圧力源を加圧状態にすることによりプランケットが転写ロールの外周面から離反して印刷対象物に接触するようとしたものである。また、上記制御手段は、転写ロールの回転に同期したタイミングで、印刷対象物と対向する位置の開口部に連通する流路を次々と加圧状態にすることにより、プランケットを印刷対象物に順次接触させるように制御を行う。平版としては、例えば樹脂が利用可能である。

【0014】

本発明の第2の印刷方法は、外周面に複数の開口部を有すると共に開口部と外部の気体圧力源とを連通させる流路を内部に有する転写ロールを回転可能に配置し、転写ロールの外周面に沿って伸縮性を有するプランケットを巻設し、剛体からなる平版ロール、または、剛体に平版を巻設してなる平版ロールを転写ロールに巻設されたプランケットに当接しながら回転可能に配置し、平版ロールおよび転写ロールを回転させながら印刷対象物を搬送し、気体圧力源を減圧状態にすることによりプランケットを転写ロールの外周面に吸着させてプランケットと印刷対象物との間に隙間を形成する一方、気体圧力源を加圧状態にすることによりプランケットを転写ロールの外周面から離反させて印刷対象物に接触させると共に、転写ロールの回転に同期したタイミングで、印刷対象物と対向する位置の開口部に連通する流路を次々と加圧状態にすることにより、プランケットを印刷対象物に順次接触させるようにしたものである。

【0015】

本発明の第2の印刷装置および印刷方法では、平版ロールの表面に形成された塗膜パターンが転写ロールに設けられたプランケットの表面に一旦転写される。気体圧力源が減圧状態にされると、プランケットが転写ロールの外周面に吸着されて固定される。このとき、プランケットと印刷対象物との間には隙間が形成される。一方、気体圧力源が加圧状態にされると、プランケットが転写ロールの外周面から離反して印刷対象物に接触する。このとき、気体圧力源による加圧の大きさに応じて、プランケットと印刷対象物との接触圧力が変化する。

【発明の効果】

【0017】

本発明の第1または第2の印刷装置および印刷方法によれば、外周面に複数の開口部を有すると共に開口部と外部の気体圧力源とを連通させる流路を内部に有するロールの外周に版またはプランケットを固定することなく巻設すると共に、気体圧力源を減圧状態にすることにより版またはプランケットをロールの外周面に吸着させる一方、気体圧力源を加圧状態にすることにより版またはプランケットをロールの外周面から離反させて印刷対象物に接触させるようにしたので、印刷時の圧力むらを低減することができる。その結果、精度のよい印刷を行うことができる。

また、ロールの回転に同期したタイミングで印刷対象物と対向する位置の開口部に連通する流路を次々と加圧状態にし、版またはプランケットを回転させながら印刷対象物に順次接触させるようにしたので、複数の印刷物を連続的に印刷することができ、生産性を向上させることができる。

【0019】

特に、印刷対象物と対向する位置の開口部に連通する流路への加圧力を調整することにより、版またはプランケットの印刷対象物への接触圧を制御するようにした場合には、版またはプランケットと印刷対象物との接触状態（ロールへの吸着時における版またはプランケットと印刷対象物との隙間の大きさ）に応じて版またはプランケットの接触圧を調整することができるとなり、さらに印刷精度を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明を実施するための最良の形態（以下、単に実施の形態という。）について、図面を参照して詳細に説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

図1は本発明の一実施例に係る印刷装置の全体概略構成を表し、図2はその要部構成を詳細に表すものである。この印刷装置1は、例えば、液晶ディスプレイ用のカラーフィルタをガラス基板に転写する凸版印刷装置として構成されたものであり、本発明の第1または第3の印刷装置の一具体例に相当する。この装置は、回転可能に設けられた印刷ロール11と、印刷ロール11の外周面上に巻設された版12と、印刷ロール11と対向して回転可能に配置された塗膜ロール13と、塗膜ロール13とは異なる方向において印刷ロール11と対向して配置されたステージ14と、気圧コントロールユニット17と、タイミングコントローラ18とを備えている。塗膜ロール13の外周面には、図示しないコーナーによってインク15が供給されるようになっている。ステージ14はステージ駆動部14Aによって駆動され、そこに載置された印刷対象物であるガラス基板16を直線方向に移動するになっている。なお、図1では、版12およびインク15等の詳細部分の図示を省略している。10

【 0 0 2 3 】

印刷ロール11は、図3に示したように円柱形状をしている。(A)は側端面図であり、(B)は正面図である。印刷ロール11の外周面には、印刷ロール11に版12を吸着させ、もしくは印刷ロール11から版12を離反させるための空気出入り口となる複数の開口部11Aが形成され、側端面には気圧コントロールユニット17と接続するための複数の接続ポート11Bが形成されている。印刷ロール11の内部には、各開口部11Aと各接続ポート11Bとを連通させるための流路11Cが形成されている。ここに示した例では、開口部11Aは印刷ロール11の軸方向を長手方向とする矩形形状を有し、外周に沿って1mmないし100mm程度(例えば20mm程度)のピッチで形成されている。20

【 0 0 2 4 】

版12は、ステージ上に載置されたガラス基板16にインク15を転写するためのものである。版12の表面には凸部12Aと凹部が形成されており、この凸部が転写時の転写部となる。版12は伸縮性(あるいは弾性)を有するシート状の樹脂素材からなり、通常では気圧コントロールユニット17により真空減圧され、印刷ロール11の外周面上に吸着されているが、転写時には気圧コントロールユニット17から圧縮空気を送り込むことにより印刷ロール11から離反して外側に膨らむようになっている。版12は、例えば、露光および現象プロセスやレーザ加工プロセスを用いて平面的に形成されることが一般的である。そのため、例えば図4に示したように、版の外周部12Bをシール部材11Dによって印刷ロール11に抑え付けて、印刷工程での機密性を保つようにしている。なお、図4(A)は、印刷ロール11に版12を取り付けた状態の側端面図であり、図4(B)は正面図である。30

【 0 0 2 5 】

塗膜ロール13は、インク15の塗膜量を決めると共に、版の凸部12Aにインク15を塗膜するものである。例えばブレード13Aを、その先端が塗膜ロールから僅かに離れるように配置することにより、インク15の塗膜量をコントロールすることができる。

【 0 0 2 6 】

ステージ14は、転写時においては支持板としての機能も有する。版12の凸部12Aとガラス基板16との間には、版12が印刷ロール11に吸着されたときに間隙が形成されるようになっている(図2の状態)。この間隙は、ガラス基板16の厚みがばらついたとしても消滅せず(すなわち、版12の凸部12Aとガラス基板16が密着しない)、かつ、印刷ロール11から版12が離反したときに凸部12Aがガラス基板16に十分に接触するだけの大きさであり、例えば、ガラス基板16の厚みのばらつきの平均値に500μmを加えた値もしくはそれ以下とすることが好ましい。なお、ステージ14およびステージ駆動部14Aが本発明における搬送手段の一具体例に該当する。40

【 0 0 2 7 】

気圧コントロールユニット17は、接続チューブ17Aによって、印刷ロール11の側端面に形成された複数の接続ポート11Bに接続されている。各接続ポート11Bは、印50

刷ロール 11 の内部の流路 11C を介して、その外周面の開口部 11A と連通している。これにより、気圧コントロールユニット 17 は各流路 11C に対して個別に給気または排気（加圧または減圧）を行うことができるようになっている。なお、気圧コントロールユニット 17 と印刷ロールの開口部 11A との間には、回転自在継手（図示せず）が設けられ、印刷ロール 11 が回転しても気体の流通に支障が生じないようになっている。

【0028】

具体的には、気圧コントロールユニット 17 を加圧状態にすることにより、図 5 に示したように、印刷ロール 11 の接続ポート 11B および流路 11C を介して開口部 11A に圧縮空気 19 が送り込まれ、版 12 が印刷ロール 11 から離反する。ここで例えば空気を用いた場合には、0.1 ~ 50 [kPa] の圧力とすることが好ましい。一方、気圧コントロールユニット 17 を減圧状態にすると、印刷ロール 11 の流路 11C が排気され（減圧され）、版 12 が印刷ロール 11 に吸着される（図 2 の状態）ようになっている。ここで、気圧コントロールユニット 17 が本発明における気体圧力源の一具体例に該当する。

【0029】

タイミングコントローラ 18 は、ステージ駆動部 14A および気圧コントロールユニット 17 に接続され、印刷装置 1 全体を制御する制御手段として機能するものである。具体的には、タイミングコントローラ 18 は、印刷ロール 11 の回転速度や回転タイミングの制御、ステージ駆動部 14A の駆動速度や駆動タイミングの制御、および気圧コントロールユニット 17 の制御（加圧・減圧の制御）を行うようになっている。

【0030】

次に、図 1 ~ 図 5 を参照して、以上のような構成の印刷装置 1 の動作を説明する。

【0031】

ステージ駆動部 14A は、タイミングコントローラ 18 からの指示に応じて、ガラス基板 16 が載置されたステージ 14 を搬送する。一方、塗膜ロール 13 および印刷ロール 11 は、タイミングコントローラ 18 からの指示に応じて、ステージ 14 の移動と同期して回転する（図 1）。塗膜ロール 13 には、図示しないコータからインク 15 が供給され、ブレード 13A によってインク 15 が所定の均一膜厚に設定されている。こうして、塗膜ロール 13 によって印刷ロール 11 の周りの版 12 の凸部 12A にインク 15 が塗膜される（図 2）。

【0032】

インク 15 が塗膜された版 12 の凸部 12A がガラス基板 16 と対向する位置まで印刷ロール 11 が回転すると、気圧コントロールユニット 17 は、タイミングコントローラ 18 からの指示に応じて、版 12 のうちガラス基板 16 と対向する領域に位置する印刷ロールの開口部 11A に連通する流路 11C に圧縮空気 19 を送り込む（図 3）。このときの圧縮空気 19 の圧力は、ガラス基板 16 の厚みのばらつきに応じて適宜調整される。

【0033】

流路 11C を介して圧縮空気 19 が開口部 11A に供給されることにより、版 12 のうちガラス基板 16 と対向する領域のみが印刷ロール 11 から離反し、ガラス基板 16 と接触する。これにより、版 12 の凸部 12A に塗膜されていたインク 15 がガラス基板 16 に転写される（図 5）。その後、転写が完了すると、気圧コントロールユニット 17 は、タイミングコントローラ 18 からの指示に応じて、転写完了領域の開口部 11A に連通する流路 11C を減圧状態にする（図 3）。これにより、版 12 の転写完了領域は印刷ロール 11 に再吸着される。

【0034】

上記のように、タイミングコントローラ 18 は、ステージ駆動部 14A に対して搬送駆動の指示を発する。このとき、ガラス基板 16 の送り速度およびタイミングを版 12 の表面部における回転と同期させる。ガラス基板 16 の送り速度は、例えば、0.1 [mm / s] ~ 1000 [mm / s] 程度である。タイミングコントローラ 18 はまた、印刷ロール 11 の回転およびガラス基板の送りに同期して気圧コントロールユニット 17 に加圧または減圧指示を発する。転写時には版 12 の転写対象領域に圧縮空気 19 を送り込むよう

10

20

30

40

50

に指示する一方、転写完了時には版12の転写完了領域を減圧するように指示する。

【実施例】

【0035】

上記実施の形態をフォトレジストの印刷に応用した例について説明する。印刷に用いた装置構成や印刷プロセスは次の通りである。

【0036】

印刷に用いたレジスト材料 : AZ1500 (AZエレクトロニックマテリアルズ社製) 粘性 / 20 mPa

印刷装置 : 基本的な構成は図7に示したものである。
スリットコーダ13B 10
塗膜ロール13 : 凹凸のないもの
印刷ロール11 : 真空溝、加圧溝は、別系統でそれぞれ20mm間隔で設置した。

ステージ14
印刷版 : APR樹脂版(凸版) (APR樹脂は、旭化成ケミカルズ社製)
パターンは、ライン/スペースがそれぞれ30μmのストライプ

印刷プロセス、条件

工程1 スリットコーダ13Bによる塗膜ロール13上へのレジスト塗膜
工程2 塗膜ロール13から印刷ロール11へのレジスト転写
ロールの押し込み量0.2mm 20
工程3 印刷ロール13からガラス基板16へのレジスト転写
転写圧力、5kPa(空気)

【0037】

結果

以上のようなプロセスにより、印刷面積が100mm×100mmの大きさで、線幅30μmで厚み3μmのレジストパターンを膜厚ばらつき±4%で形成することができた。

【0038】

以上のように、本実施の形態の印刷装置1では、非印刷時(印刷ロール11に版12全体を吸着させた状態)においては版12とガラス基板16との間に隙間が形成されるよう設定すると共に、転写時には、気圧コントロールユニット17を選択的に加圧状態にすることにより転写対象領域の版12を印刷ロール11から離反させてガラス基板16に接触させ、インク15をガラス基板16に転写するようにしている。したがって、気圧コントロールユニット17から送り込む気体の圧力によって版12の接触圧力を調整することができる。すなわち、ガラス基板16の厚みむらに起因する印刷時の転写圧力むらの発生を抑えることができ、均一な膜厚のカラーフィルタ印刷を行うことができる。加えて、版12がガラス基板16に柔らかく接触するので磨耗が少なくなる。

【0039】

以上、実施の形態を挙げて本発明を説明したが、本発明はこの実施の形態に限定されず、種々の変形が可能である。例えば、上記実施の形態では、開口部11Aをスリット状に形成したが(図3)、このような形状に限定されず、例えば図6に示したように、円形状または矩形状の開口部11Aを印刷ロール11の外周方向および軸方向に沿って点在配置するようにしてもよい。この場合には、印刷ロールの軸方向に沿って並んだ1列分の開口部11Aを一つの共通流路によって接続ポート11Bに連通させる方法がある。この方法では、印刷ロール11の軸方向に沿って開口部11Aの大きさを変えるようにすれば、ガラス基板16に対する版12の接触圧力を印刷ロール11の軸方向において均一にすることができる。あるいは、開口部11Aと接続ポート11Bとを一対一に対応付けて個別の流路によって互いに独立に連通させる方法もある。この場合には、版12を印刷ロール11から離反させる際に、各開口部毎に版12を押す圧力を調整することができ、その結果、印刷ロール11の軸方向に沿って均一な圧力で版12を押す(あるいは吸着する)よう

にすることができる。いずれの方法でも、印刷ロールの軸方向に沿った転写圧力むらの発生を抑えることが可能である。

【0040】

また、本実施の形態では、コータとは別にブレード13Aを設けて塗膜量をコントロールするようにしたが（図2）、図7に示したように、塗膜ロール13にインク15を供給するスリットコータ13Bによりインク塗膜厚を決定するようにしてもよい。さらに、転写後に残存した不要なインク15を除去する補助ブレード13Cを設けるようにしてもよい。

【0041】

また、本実施の形態では、版の表面に形成された凸部にインク15を塗膜し、ガラス基板16に転写する凸版印刷（フレキソ印刷）に適用する場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば図8に示したように、凹版印刷（グラビア印刷）にも適用できる。この場合には、版12の表面に形成された転写部としての凹部12Cに充填されるようにインク15を塗布し、これをガラス基板16に転写する。このようにすれば、凹部12Cの深さや大きさによって、ガラス基板16に転写するインクの量をコントロールし、インクの厚みを変えることが可能である。したがって、階調を有する画像を印刷する場合に再現性を高めることができる。

【0042】

あるいは、図9に示したように、平版印刷（オフセット印刷）装置に適用することもできる。なお、この平版印刷装置は本発明の第2の印刷装置の一具体例に相当するものである。この場合には、平版ロール（印刷ロール111およびその外周に巻設された平版112）の平滑な表面に、転写部としての親油性領域（油と親和性の高い部分）112Aと親水性領域（水と親和性の高い部分）112Bとを形成し、親油性領域112Aにのみインク15を選択的に塗膜すると共に、これを、転写ロール21に巻設した伸縮性のプランケット22を介してガラス基板16に転写する。この場合、印刷ロール111は剛性を有し、平版112は例えば樹脂によって構成可能である。この場合には、転写ロール21を図3または図6に示した印刷ロール11と同様の構造とし、ガラス基板16に接近対向した領域においてのみ空気圧を利用してプランケット22を転写ロール21から離反させ、ガラス基板16に押し付けるようにする。このオフセット印刷によれば、非常に鮮明な印刷が可能となる。なお、転写ロール21を介さずに、平版ロールの版112からガラス基板16に直接転写するようにしてもよい。また、平版ロールは剛体からなる印刷ロール111と平版112の2パーセントで構成する代わりに、剛体ロール自体の表面に平版として親油性領域112Aと親水性領域112Bとを直接形成するようにしてもよい。

【0043】

また、本実施の形態では、タイミングコントローラ18が気圧コントロールユニット17の加減圧動作を制御しているが、その際、レーザ等の監視手段により転写後のカラーフィルタの状態（色むら）を監視し、その監視情報をタイミングコントローラ18にフィードバックし、これに基づいて気圧コントロールユニット17による加圧の大きさを調整するフィードバック制御を行うようにしてもよい。

【0044】

また、本実施の形態では、圧縮空気を用いて版を加圧するようにしたが、窒素やアルゴン等、他の気体を用いることも可能である。

【0045】

また、上記実施の形態では、液晶ディスプレイに用いられるガラス基板16を印刷対象物とし、これにカラーフィルタを印刷する場合について説明したが、これには限定されず、広く電子デバイス等の製造工程で必要とされる印刷プロセスのように、高精細、高精度を要求される用途に特に好適に用いることが可能である。さらに、通常の紙媒体への印刷にも適用できることはもちろんである。

【0046】

また、本実施の形態に適した印刷材料としては、上記のカラーフィルタ材料のほか、例

10

20

30

40

50

えばフォトレジスト等の樹脂材料がある。また、金属や酸化物等からなる微粒子インクや、アルキルチオールやシランカップリング剤等の单分子材料にも適用可能である。但し、これらに限られるものではない。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】本発明の一実施例に係る印刷装置の全体概略構成を表す図である。

【図2】図1の印刷装置の要部構成を表す図である。

【図3】印刷ロールの一例を表す側面図(A)および正面図(B)である。

【図4】版の固定機構を表す図である。

【図5】図1に示した印刷装置の転写時の状態を示す図である。

10

【図6】印刷ロールの他の一例を表す側面図(A)および正面図(B)である。

【図7】図1に示した印刷装置における塗膜ロールの変形例を表す図である。

【図8】変形例(凹版印刷)に係る印刷装置の要部構成を表す図である。

【図9】他の変形例(平版印刷)に係る印刷装置の要部構成を表す図である。

【図10】従来の印刷装置の要部構成を表す図である。

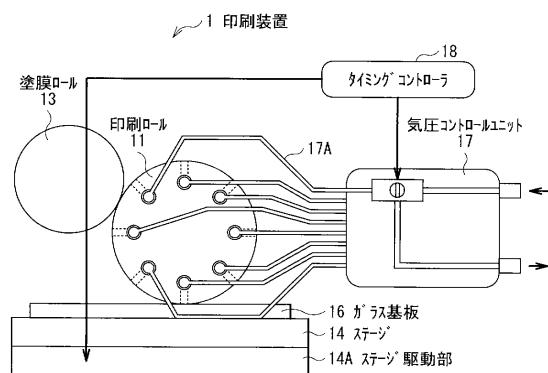
【符号の説明】

【0048】

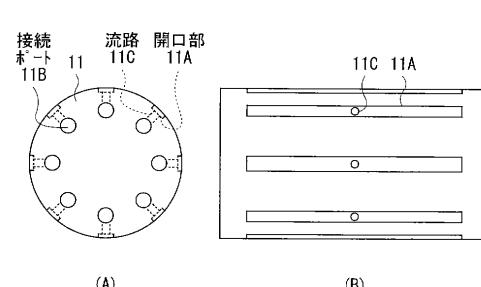
1 ... 印刷装置、 11 ... 印刷ロール、 11A ... 開口部、 11B ... 接続ポート、 11C ... 流路、 11D ... シール部材、 12 ... 版、 112 ... 平版、 12A ... 凸部(転写部)、 12B ... 外周部、 12C ... 凹部(転写部)、 112A ... 親油性領域(転写部)、 112B ... 親水性領域、 13 ... 塗膜ロール、 13A ... ブレード、 13B ... スリットコーナ、 13C ... 補助ブレード、 14 ... ステージ、 14A ... ステージ駆動部、 15 ... インク、 16 ... ガラス基板、 17 ... 気圧コントロユニット、 18 ... タイミングコントローラ、 19 ... 圧縮空気、 21 ... 転写ロール、 22 ... プランケット。

20

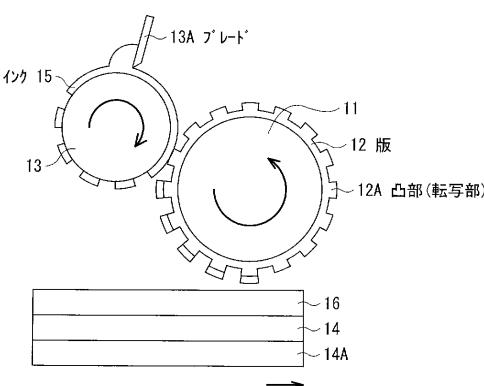
【図1】



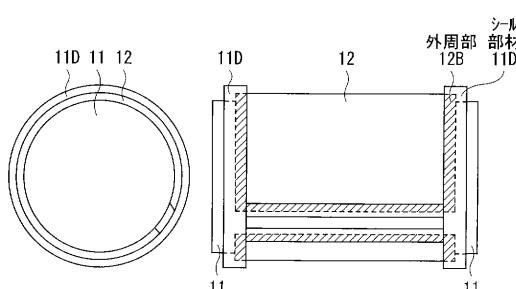
【図3】



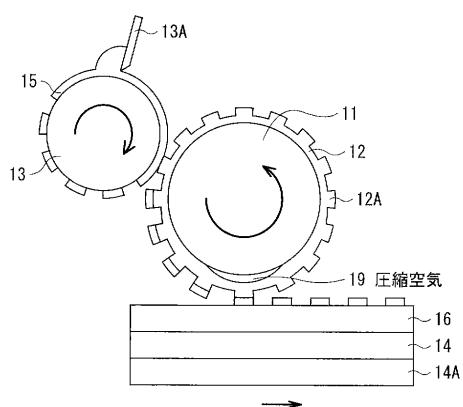
【図2】



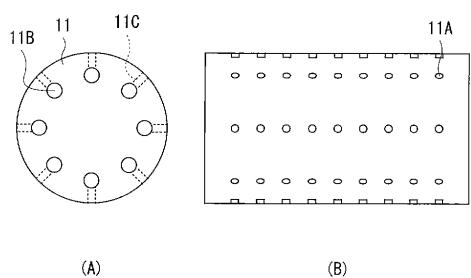
【図4】



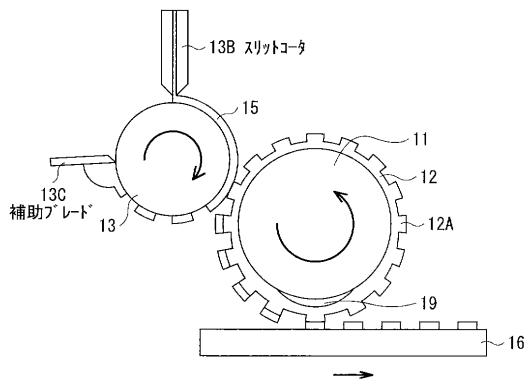
【図5】



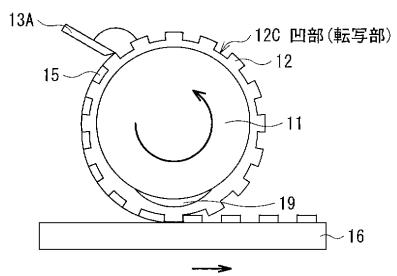
【図6】



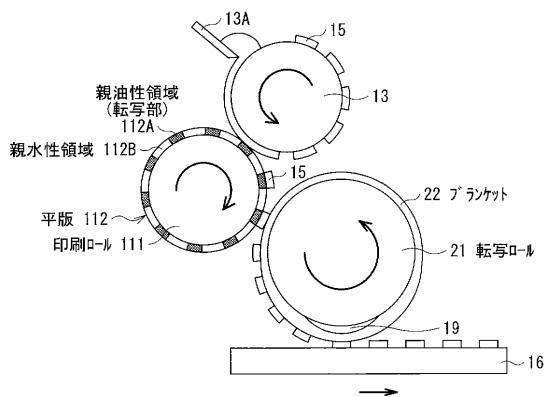
【図7】



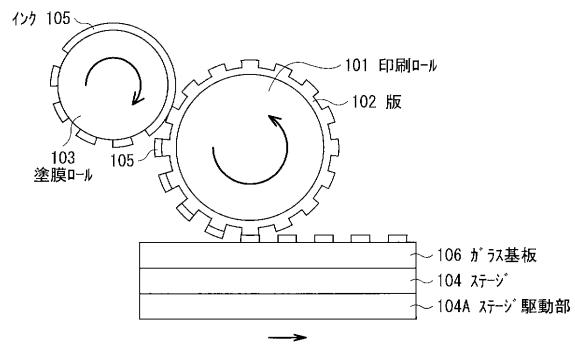
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 4 1 M 1/10 (2006.01) B 4 1 M 1/10

(56)参考文献 特開2005-343051(JP, A)
特開2007-245417(JP, A)
特表2005-527406(JP, A)
特開平04-280495(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 4 1 M	1 / 0 4
B 4 1 F	5 / 0 0
B 4 1 F	7 / 0 0
B 4 1 F	9 / 0 0
B 4 1 F	1 7 / 1 4
B 4 1 M	1 / 0 2
B 4 1 M	1 / 0 6
B 4 1 M	1 / 1 0
G 0 2 B	5 / 2 0
H 0 5 B	3 3 / 1 0