

(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2017-217841

(P2017-217841A)

(43) 公開日 平成29年12月14日(2017.12.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B 4 1 F 3/20 (2006.01)</b>	B 4 1 F 3/20	Z 2 H 1 1 3
<b>B 4 1 F 3/82 (2006.01)</b>	B 4 1 F 3/20	C
<b>B 4 1 F 17/14 (2006.01)</b>	B 4 1 F 3/82	
<b>B 4 1 M 1/02 (2006.01)</b>	B 4 1 F 17/14	E
<b>B 4 1 M 1/12 (2006.01)</b>	B 4 1 M 1/02	
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 21 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2016-114476 (P2016-114476)  
 (22) 出願日 平成28年6月8日 (2016.6.8)

(71) 出願人 000219967  
 東京エレクトロン株式会社  
 東京都港区赤坂五丁目3番1号  
 (74) 代理人 110002147  
 特許業務法人酒井国際特許事務所  
 (72) 発明者 杉原 和佳  
 東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂B i  
 zタワー 東京エレクトロン株式会社内  
 Fターム(参考) 2H113 AA01 BA01 BA12 BB08 BB09  
 BB22 BC12

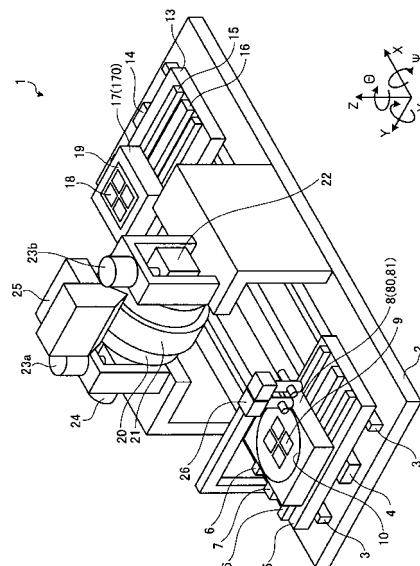
(54) 【発明の名称】 印刷装置および印刷方法

## (57) 【要約】

【課題】被印刷基材上に配置された個々の被印刷基板に高い精度で所定のパターンを印刷する。

【解決手段】マーク検出器26は、少なくともローラ胴20の回転軸方向に複数のブロック9が配置された被印刷基板ユニット10において、ブロック9毎にブロック9の位置情報を検出する。被印刷基板テーブル8は、ブロック9毎に、マーク検出器26によって検出された位置情報に基づいて、ローラ胴20とブロック9とが所定の位置関係になるように、被印刷基板ユニット10を移動させる。上下機構23a、上下機構23b、および回転機構24は、ブロック9毎に、被印刷基板テーブル8が移動させた被印刷基板ユニット10内のブロック9上にローラ胴20の表面に設けられたブランケット21を押圧しながらローラ胴20を回転させることにより、ブランケット21の転写領域に形成されている印刷パターンをブロック9に印刷する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ローラと、

前記ローラの表面に設けられ、転写領域を有するブランケットと、

少なくとも前記ローラの回転軸方向に複数の被印刷物が配置された被印刷基材において、前記被印刷物毎に前記被印刷物の位置および向きを示す位置情報を検出する検出部と、前記被印刷物毎に、前記検出部によって検出された位置情報に基づいて、前記ローラと前記被印刷物とが所定の位置関係になるように、前記被印刷基材を移動させる移動部と、前記被印刷物毎に、前記移動部が移動させた前記被印刷基材上の前記被印刷物上に前記ブランケットを押圧しながら前記ローラを回転させることにより、前記ブランケットの前記転写領域に形成されている印刷パターンを前記被印刷基材上の前記被印刷物に印刷する印刷部と

を備えることを特徴とする印刷装置。

**【請求項 2】**

前記移動部は、

前記被印刷基材を保持する保持部と、

前記押圧の方向に直交する面内で前記被印刷基材を移動させる第 1 の移動部と、

前記押圧の方向に直交する面内で前記被印刷基材を回転させる第 2 の移動部と、

前記押圧の方向に直交する面に対して前記被印刷基材を傾ける第 3 の移動部と

を有することを特徴とする請求項 1 に記載の印刷装置。

**【請求項 3】**

前記移動部は、

前記被印刷基材内に配置されたそれぞれの前記被印刷物の前記回転軸方向における長さを  $L$ 、前記回転軸方向において隣り合う前記被印刷物の間隔を  $d$ 、前記回転軸方向において前記被印刷基材内に配置された前記被印刷物の数の最大値を  $n$  とした場合、前記回転軸方向において、少なくとも  $(L + d) \times (n - 1)$  の長さ分、前記被印刷基材を移動させることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の印刷装置。

**【請求項 4】**

前記検出部は、

前記検出部と、それぞれの前記被印刷物に設けられたアライメントマークとの相対位置に基づいて、前記被印刷物毎に前記位置情報を検出することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の印刷装置。

**【請求項 5】**

前記ローラの回転軸方向において、前記転写領域の幅は、それぞれの前記被印刷物の幅に対応していることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の印刷装置。

**【請求項 6】**

前記印刷装置は、2 つの前記移動部を備え、

2 つの前記移動部の一方は、第 1 の被印刷基材を移動させ、

2 つの前記移動部の他方は、第 2 の被印刷基材を移動させ、

前記一方の移動部は、

前記他方の移動部によって前記ローラの下方に移動された前記第 2 の被印刷基材内の前記被印刷物に前記印刷パターンが印刷される間に、前記検出部によって前記位置情報が検出される位置に前記第 1 の被印刷基材を移動させることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の印刷装置。

**【請求項 7】**

前記ブランケットの前記転写領域に塗布されたインクを、前記印刷パターンに反転対応する除去パターンを用いて部分的に除去することにより、前記転写領域に前記印刷パターンを形成する除去基材と、

前記ローラに対して前記除去基材を移動させる除去基材移動部とをさらに備え、

10

20

30

40

50

前記除去基材には、

前記除去パターンが複数配置されており、

前記除去基材移動部は、

前記被印刷物毎に、前記除去基材内の異なる位置の前記除去パターンによって前記ブランケットの前記転写領域に塗布されたインクが部分的に除去されるように、前記除去基材を移動させることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の印刷装置。

【請求項 8】

前記印刷装置は、

前記ブランケットの前記転写領域に、前記印刷パターンに対応するスクリーンを介して前記印刷パターンを形成する印刷パターン形成部と、

10

2 つの前記移動部と

を備え、

2 つの前記移動部の一方は、第 1 の被印刷基材を移動させ、

2 つの前記移動部の他方は、第 2 の被印刷基材を移動させ、

前記一方の移動部は、

前記他方の移動部によって前記ローラの下方に移動された前記第 2 の被印刷基材上の前記被印刷物に前記印刷パターンが印刷される間に、前記第 1 の被印刷基材を前記検出部によって前記位置情報が検出される位置に移動させることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の印刷装置。

【請求項 9】

20

ローラと、前記ローラの表面に設けられ、転写領域を有するブランケットとを備える印刷装置における印刷方法であって、

少なくとも前記ローラの回転軸方向に複数の被印刷物が配置された被印刷基材において、前記被印刷物毎に前記被印刷物の位置および向きを示す位置情報を検出する検出工程と、

前記被印刷物毎に、前記検出工程において検出された位置情報に基づいて、前記ローラと前記被印刷物とが所定の位置関係になるように、前記被印刷基材を移動させる移動工程と、

前記被印刷物毎に、前記移動工程において移動させた前記被印刷基材内の前記被印刷物上に前記ブランケットを押圧しながら前記ローラを回転させることにより、前記ブランケットの前記転写領域に形成されている印刷パターンを前記被印刷物に印刷する印刷工程とを含むことを特徴とする印刷方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、印刷装置および印刷方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ディスプレイ等で使われる電子デバイスの回路パターンをガラス基板やフィルム基板等の被印刷基板上に形成する手法の一つとして、印刷法が提案されている。このような印刷法の一例としては、反転印刷法が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。このような印刷法により、パターンの形成にかかるコストを抑えることができ、かつ数ミクロンオーダーの微細な回路パターンの形成も可能となっている。

40

【0003】

反転印刷法には、ローラ転写胴（以下、「転写ローラ」ともいう。）を用いることがある。転写ローラを用いた反転印刷法では、例えば表面にシリコン樹脂層を有する転写ローラの表面にインクを塗布して塗布面を形成する塗布工程と、塗布工程を経た転写ローラを、所定の形状に凸部が形成された凸版である印刷版上で転動させ、印刷版の凸部に対応する塗布面のインクを受理する除去工程と、塗布面に残っているインクを被印刷基板に転写する転写工程とが行われる（例えば、特許文献 2 参照。）。

50

## 【 0 0 0 4 】

転写ローラを用いた反転印刷法では、ガラス板等で形成された印刷版と転写ローラとを相対移動させ、印刷版上で転写ローラを転動させることによって、印刷版のパターンを転写ローラに形成する。次いで、被印刷基板上で転写ローラを転動させるように、被印刷基板と転写ローラとを相対移動させることによって、転写ローラ上のインクパターンを被印刷基板に転写する。この手法によれば、フォトリソグラフィ法により形成されるパターン並みの解像性が容易にしかも安価に得られる。

## 【 0 0 0 5 】

このような反転印刷機では、一般に被印刷基板が全面印刷される。また、印刷版を用いる反転印刷機では、同一パターンが繰り返し用いられる。そのため、反転印刷機では、被印刷基板に低コストで所定のパターンを形成することができる。これに対し、印刷版を必要としない印刷機（いわゆる無版印刷機）として、インクジェット型印刷機が知られている。

10

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開平 4 - 2 7 9 3 4 9 号 公 報

【 特許文献 2 】 特許第 3 6 8 9 5 3 6 号 明 細 書

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

20

## 【 0 0 0 7 】

ところで、反転印刷機では、印刷対象となる複数のブロックが配置された被印刷基板ユニットに対して、複数のブロックのパターンが一括で印刷される場合がある。しかし、被印刷基板ユニット上では、それぞれのブロックの位置や向きが設計値からずれて配置される場合がある。このような場合に設計値通りに作成された印刷版を用いて被印刷基板ユニットに対して一括印刷を行うと、個々のブロックにずれたパターンで印刷が行われることになる。そのため、高い位置精度が求められる微細なパターンの印刷は困難である。

## 【 0 0 0 8 】

また、インクジェット型印刷機では、ブロック毎の印刷が可能であるため、個々のブロックの位置や向きがずれていても、ある程度の精度で各ブロックにパターンを印刷することが可能である。しかし、インクジェット型印刷機では、ノズルから吐出されるインクの少量化には限界があり、吐出された後のインクの位置の制御も難しい。また、インクジェット型印刷機では、ノズルの数を増やしたとしても、反転印刷機よりも印刷に時間がかかる。そのため、インクジェット型印刷機では、パターン形成における微細化、高精度化、および高速化が難しい。

30

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 9 】

本発明の一側面は、印刷装置であって、ローラと、ブランケットと、検出部と、移動部と、印刷部とを備える。ブランケットは、ローラの表面に設けられ、転写領域を有する。検出部は、少なくともローラの回転軸方向に複数の被印刷物が配置された被印刷基材において、被印刷物毎に被印刷物の位置および向きを示す位置情報を検出する。移動部は、被印刷物毎に、検出部によって検出された位置情報に基づいて、ローラと被印刷物とが所定の位置関係になるように、被印刷基材を移動させる。印刷部は、被印刷物毎に、移動部が移動させた被印刷基材上の被印刷物上にブランケットを押圧しながらローラを回転させることにより、ブランケットの転写領域に形成されている印刷パターンを被印刷物に印刷する。

40

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 0 】

本発明の種々の側面および実施形態によれば、被印刷基材内に配置された各被印刷物の位置や向きがずれていても、各被印刷物に高い精度で所定のパターンを印刷することがで

50

きる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は、第1の実施形態に係る印刷装置の構成の一例を示す斜視図である。

【図2】図2は、被印刷基板ユニット内の被印刷基板の配置の一例を示す図である。

【図3】図3は、版ユニット内の印刷版の配置の一例を示す図である。

【図4】図4は、印刷装置の動作の一例を説明するための概略断面図である。

【図5】図5は、第1の実施形態に係る印刷装置の動作の一例を示すフローチャートである。

【図6】図6は、位置や向きがずれたブロックの配置の一例を示す図である。

10

【図7】図7は、印刷が行われた後のブロックの一例を示す図である。

【図8】図8は、第1の実施形態に係る印刷装置の変形例を示す斜視図である。

【図9】図9は、第2の実施形態に係る印刷装置の構成の一例を示す斜視図である。

【図10】図10は、第2の実施形態における印刷パターンの形成過程の一例を説明するための概略図である。

【図11】図11は、第2の実施形態に係る印刷装置の変形例の一例を示す斜視図である。

【図12】図12は、第2の実施形態に係る印刷装置の変形例を示す概略上面図である。

【図13】図13は、第2の実施形態に係る印刷装置の変形例の動作の一例を示すフローチャートである。

20

【図14】図14は、第2の実施形態に係る印刷装置の変形例の動作の一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0012】

開示する印刷装置は、一つの実施形態において、ローラと、ブランケットと、検出部と、移動部と、印刷部とを備える。ブランケットは、ローラの表面に設けられ、転写領域を有する。検出部は、少なくともローラの回転軸方向に複数の被印刷物が配置された被印刷基材において、被印刷物毎に被印刷物の位置および向きを示す位置情報を検出する。移動部は、被印刷物毎に、検出部によって検出された位置情報に基づいて、ローラと被印刷物とが所定の位置関係になるように、被印刷基材を移動させる。印刷部は、被印刷物毎に、移動部が移動させた被印刷基材上の被印刷物上にブランケットを押圧しながらローラを回転させることにより、ブランケットの転写領域に形成されている印刷パターンを被印刷物に印刷する。

30

【0013】

また、開示する印刷装置の一つの実施形態において、移動部は、被印刷基材を保持する保持機構と、被印刷物上にローラが押圧される方向に直交する面内で被印刷基材を移動させる第1の移動部と、被印刷物上にローラが押圧される方向に直交する面内で被印刷基材を回転させる第2の移動部と、被印刷物上にローラが押圧される方向に直交する面に対して被印刷基材を傾ける第3の移動部とを有してもよい。

【0014】

40

また、開示する印刷装置の一つの実施形態において、移動部は、被印刷基材内に配置されたそれぞれの被印刷物におけるローラの回転軸方向の長さを $L$ 、ローラの回転軸方向において隣り合う被印刷物の間隔を $d$ 、ローラの回転軸方向において被印刷基材内に配置された被印刷物の数の最大値を $n$ とした場合、回転軸方向において、少なくとも $(L + d) \times (n - 1)$ の長さ分、被印刷基材を移動させてもよい。

【0015】

また、開示する印刷装置の一つの実施形態において、検出部は、検出部と、それぞれの被印刷物に設けられたアライメントマークとの相対位置に基づいて、被印刷物毎に位置情報を検出してもよい。

【0016】

50

また、開示する印刷装置の一つの実施形態において、ローラの回転軸方向において、転写領域の幅は、それぞれの被印刷物の幅に対応していてもよい。

【0017】

また、開示する印刷装置は、一つの実施形態において、2つの移動部を備え、2つの移動部の一方は、第1の被印刷基材を移動させ、2つの移動部の他方は、第2の被印刷基材を移動させてもよい。また、一方の移動部は、他方の移動部によってローラの下方に移動された第2の被印刷基材上の被印刷物に印刷パターンが印刷される間に、検出部によって位置情報が検出される位置に第1の被印刷基材を移動させてもよい。

【0018】

また、開示する印刷装置は、一つの実施形態において、ブランケットの転写領域に塗布されたインクを、印刷パターンに反転対応する除去パターンを用いて部分的に除去することにより、転写領域に印刷パターンを形成する除去基材と、ローラに対して除去基材を移動させる除去基材移動部とをさらに備えてもよい。また、除去基材には、除去パターンが複数配置されていてもよく、除去基材移動部は、被印刷物毎に、除去基材内の異なる位置の除去パターンによってブランケットの転写領域に塗布されたインクが部分的に除去されるように、除去基材を移動させてもよい。

【0019】

また、開示する印刷装置は、一つの実施形態において、ブランケットの転写領域に、印刷パターンに対応するスクリーンを介して印刷パターンを形成する印刷パターン形成部と、2つの移動部とを備えてもよい。また、2つの移動部の一方は、第1の被印刷基材を移動させ、2つの移動部の他方は、第2の被印刷基材を移動させてもよい。また、一方の移動部は、他方の移動部によってローラの下方に移動された第2の被印刷基材上の被印刷物に印刷パターンが印刷される間に、検出部によって位置情報が検出される位置に第1の被印刷基材を移動させてもよい。

【0020】

また、開示する印刷方法は、一つの実施形態において、ローラと、ローラの表面に設けられ、転写領域を有するブランケットとを備える印刷装置における印刷方法であって、検出工程と、移動工程と、印刷工程とを含む。検出工程では、少なくともローラの回転軸方向に複数の被印刷物が配置された被印刷基材において、被印刷物毎に被印刷物の位置および向きを示す位置情報が検出される。移動工程では、被印刷物毎に、検出工程において検出された位置情報に基づいて、ローラと被印刷物とが所定の位置関係になるように、被印刷基材が移動される。印刷工程では、被印刷物毎に、移動工程において移動された被印刷基材上の被印刷物上にブランケットを押圧しながらローラを回転させることにより、ブランケットの転写領域に形成されている印刷パターンが被印刷物に印刷される。

【0021】

以下に、開示する印刷装置および印刷方法の実施形態について、図面に基づいて詳細に説明する。なお、本実施形態により開示する印刷装置および印刷方法が限定されるものではない。各実施形態は、処理内容を矛盾させない範囲で適宜組み合わせることが可能である。

【0022】

< 第1の実施形態 >

まず、第1の実施形態に係る印刷装置1について説明する。本実施形態の印刷装置1は、テーブル上に保持されている被印刷基板とローラ胴とを同期させて等速移動させることによって、ローラ胴の表面にインク膜により形成されている印刷パターンを被印刷基板上に印刷するものである。本実施形態において、印刷パターンの形成に用いられるインクは、例えば金属ナノ粒子インクである。

【0023】

[ 印刷装置1の構成 ]

図1は、第1の実施形態に係る印刷装置1の構成の一例を示す斜視図である。図1に示す印刷装置1は、ローラ胴20および本体2を備える。本体2には、図1のX軸方向に延

10

20

30

40

50

伸する複数のリニアガイド 3 が設けられている。なお、以下の各図では、必要に応じて X 軸、Y 軸、および Z 軸が記載されるが、各図における X 軸、Y 軸、および Z 軸は、図 1 に示した X 軸、Y 軸、および Z 軸にそれぞれ対応している。

#### 【0024】

リニアガイド 3 上には、基台 5 が設けられており、基台 5 は、基台 5 の下部に設けられたリニアモータ 4 によってリニアガイド 3 に沿って X 軸方向に移動する。基台 5 の上面には、図 1 の Y 軸方向に延伸する複数のリニアガイド 6 が設けられ、リニアガイド 6 上には、被印刷基板テーブル 8 が設けられている。被印刷基板テーブル 8 は、被印刷基板テーブル 8 の下部に設けられたリニアモータ 7 によってリニアガイド 6 に沿って Y 軸方向に移動する。被印刷基板テーブル 8 上には、複数の被印刷基板ブロック 9 が配置された被印刷基板ユニット 10 が載置される。なお、以下では、被印刷基板ブロック 9 を、単にブロック 9 と記載する。被印刷基板ユニット 10 は、複数のブロック 9 を樹脂等で固め、端子面を露出させたものである。ブロック 9 は被印刷物の一例であり、被印刷基板ユニット 10 は被印刷基材の一例である。

#### 【0025】

ここで、被印刷基板ユニット 10 内には、例えば図 2 に示すように、複数のブロック 9 が配置されている。図 2 は、被印刷基板ユニット 10 内のブロック 9 の配置の一例を示す図である。それぞれのブロック 9 には、アライメントマーク 90 が設けられている。被印刷基板ユニット 10 内には、Y 軸方向に複数のブロック 9 が配置されている。Y 軸方向において、それぞれのブロック 9 の幅を  $L_1$ 、隣接するブロック 9 間の距離を  $d_1$ 、被印刷基板ユニット 10 の幅を  $L_0$  と定義する。本実施形態において、被印刷基板ユニット 10 には、例えば図 2 に示すように、Y 軸方向に 2 つのブロック 9 が配置されている。即ち、Y 軸方向に配置されているブロック 9 の数の最大値  $n$  は 2 である。リニアモータ 7 は、少なくとも  $(L_1 + d_1) \times (n - 1)$  の長さ分、被印刷基板テーブル 8 を Y 軸方向に移動させることができる。本実施形態では、ブロック 9 の数の最大値  $n$  の値が 2 であるため、リニアモータ 7 は、少なくとも  $L_1 + d_1$  の長さ分、被印刷基板テーブル 8 を Y 軸方向に移動させることができる。なお、リニアモータ 7 は、被印刷基板ユニット 10 の幅  $L_0$  の長さ分、被印刷基板テーブル 8 を Y 軸方向に移動させてもよい。

#### 【0026】

被印刷基板ユニット 10 内に配置されたそれぞれのブロック 9 は、平板状のフィルム基板、ガラス基板、または複数のデバイスが配置された F O W L P (Fan - Out Wafer Level Package) 等の被印刷物である。それぞれのブロック 9 には、ローラ胴 20 の外周に巻き回されたブランケット 21 の表面に形成された印刷パターンのインクが転写 (印刷) される。

#### 【0027】

被印刷基板テーブル 8 には、被印刷基板テーブル 8 上に載置された被印刷基板ユニット 10 を固定する保持部 80 が組み込まれている。保持部 80 は、真空チャックや機械式固定法等により、被印刷基板ユニット 10 を被印刷基板テーブル 8 上に固定する。また、被印刷基板テーブル 8 には、被印刷基板テーブル 8 上に載置された被印刷基板ユニット 10 を図 1 に示す X、Y、および Z 軸の方向、並びに、X 軸回りの回転、Y 軸回りの回転、および Z 軸回りの回転の方向へそれぞれ移動させることが可能な 6 軸駆動機構 81 が組み込まれている。6 軸駆動機構 81 により、6 軸それぞれにおいて、ローラ胴 20 に対する各ブロック 9 のずれを微調整することができる。6 軸駆動機構 81 の移動座標系は、被印刷基板テーブル 8 の座標系に一致するように予め調整されている。被印刷基板テーブル 8 は、移動部の一例である。また、6 軸駆動機構 81 において、被印刷基板ユニット 10 を X 軸方向および Y 軸方向に移動させる機構は、第 1 の移動部の一例である。また、6 軸駆動機構 81 において、被印刷基板ユニット 10 を Z 軸回りの回転の方向に回転させる機構は、第 2 の移動部の一例である。また、6 軸駆動機構 81 において、被印刷基板ユニット 10 を X 軸回りの回転の方向および Y 軸回りの回転の方向にそれぞれ回転させる機構は、第 3 の移動部の一例である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 8 】

また、リニアガイド 3 上には、基台 1 3 が設けられており、基台 1 3 は、基台 1 3 の下部に設けられたリニアモータ 1 4 によってリニアガイド 3 に沿って X 軸方向に移動する。基台 1 3 には、Y 軸方向に延伸する複数のリニアガイド 1 5 が設けられ、リニアガイド 1 5 上には、版テーブル 1 7 が設けられている。版テーブル 1 7 は、版テーブル 1 7 の下部に設けられたリニアモータ 1 6 によってリニアガイド 1 5 に沿って Y 軸方向に移動する。版テーブル 1 7 上には、複数の印刷版 1 8 が配置された版ユニット 1 9 が載置される。版ユニット 1 9 は、版テーブル 1 7 に設けられた保持部 1 7 0 によって、版テーブル 1 7 上に固定される。保持部 1 7 0 は、真空チャックや機械式固定法等により、版ユニット 1 9 を版テーブル 1 7 上に固定する。版ユニット 1 9 は、除去基材の一例であり、それぞれの印刷版 1 8 は、除去パターンの一例である。なお、版テーブル 1 7 にも、版テーブル 1 7 上に載置された版ユニット 1 9 を図 1 に示す X、Y、および Z 軸の方向、並びに、X 軸回りの回転、Y 軸回りの回転、および Z 軸回りの回転の方向へそれぞれ移動させることが可能な 6 軸駆動機構が組み込まれていてもよい。リニアモータ 1 4 およびリニアモータ 1 6 は、除去基材移動部の一例である。

10

## 【 0 0 2 9 】

図 3 は、版ユニット 1 9 内の印刷版 1 8 の配置の一例を示す図である。版ユニット 1 9 内には、例えば図 3 に示すように、平板状の複数の印刷版 1 8 が配置されている。それぞれの版ユニット 1 9 には、印刷パターンに応じた凹部 1 8 0 (図 3 において白抜きで示された部分)と、余分なインクを吸着除去するための凸部 1 8 1 (図 3 において黒く塗りつぶされた部分)と、位置合わせのためのアライメントマーク 1 8 2 とが含まれる。図 3 に例示した版ユニット 1 9 には、Y 軸方向における幅が L 2 である 4 つの印刷版 1 8 が、Y 軸方向において d 2 の間隔で配置されている。

20

## 【 0 0 3 0 】

なお、版ユニット 1 9 に含まれる印刷版 1 8 の数は、3 以下であってもよく、5 以上であってもよい。また、版ユニット 1 9 に含まれる印刷版 1 8 の数は、被印刷基板ユニット 1 0 に含まれるブロック 9 の数と同じかそれ以上であることが好ましい。これにより、被印刷基板ユニット 1 0 の洗浄の頻度を少なくすることができる。また、図 3 に例示した版ユニット 1 9 には、複数の印刷版 1 8 が X 軸方向および Y 軸方向に配列されているが、複数の印刷版 1 8 は、X 軸方向または Y 軸方向に 1 列に配列されてもよい。

30

## 【 0 0 3 1 】

ローラ胴 2 0 は、外周に、例えばシリコン等で形成された撥水性を有するブランケット 2 1 が巻き回されたブランケット胴である。ブランケット 2 1 は、印刷処理において、版ユニット 1 9 内の印刷版 1 8 および被印刷基板ユニット 1 0 内のブロック 9 に順次押し当てられる。このため、ブランケット 2 1 はクッション性を有する材料で形成される。ブランケット 2 1 は、例えば図 1 に示す Z 軸方向において、印刷版 1 8 およびブロック 9 に押し当てられる。ブランケット 2 1 が印刷版 1 8 およびブロック 9 に押し当てられる方向は、押圧方向の一例である。ブランケット 2 1 の表面のうち、インク膜が塗布される領域は、転写領域の一例である。

## 【 0 0 3 2 】

本実施形態において、ローラ胴 2 0 の回転軸方向 (即ち、図 1 の Y 軸方向) におけるブランケット 2 1 の幅は、被印刷基板ユニット 1 0 内に配置された各ブロック 9 の Y 軸方向における幅、および、版ユニット 1 9 内に配置された各印刷版 1 8 の Y 軸方向における幅に対応している。例えば、ローラ胴 2 0 の回転軸方向におけるブランケット 2 1 の幅は、1 つのブロック 9 に所定の印刷パターンを印刷するために必要となる最小の領域に対応した長さである。

40

## 【 0 0 3 3 】

ブランケット 2 1 の Y 軸方向における幅が、1 つのブロック 9 に所定の印刷パターンを印刷するために必要となる最小の領域の幅に対応した長さであることにより、ブランケット 2 1 およびローラ胴 2 0 を小型化することができる。これにより、ローラ胴 2 0 の軽量

50

化が可能となり、ローラ胴 20 と被印刷基板テーブル 8 との間の共振周波数、および、ローラ胴 20 と版テーブル 17 との間の共振周波数を上げることができる。これにより、印刷装置 1 の外部からの振動による共振が起りにくくなり、印刷時の印刷パターンのぶれが抑えられる。これにより、それぞれのブロック 9 に高い精度で所定のパターンを印刷することができる。なお、本実施形態の印刷装置 1 では、ブロック 9 毎に印刷を行うため、ブランケット 21 の周方向の長さも短くすることができる。これにより、ブランケット 21 およびローラ胴 20 をさらに小型化することができる。

#### 【0034】

ここで、被印刷基板ユニット 10 内には、例えば図 2 に示したように、Y 軸方向に複数のブロック 9 が配置されている。被印刷基板ユニット 10 を Y 軸方向に移動させるリニアモータ 7 は、少なくとも  $(L1 + d1) \times (n - 1)$  の長さ分、被印刷基板テーブル 8 を移動させることができる。これにより、リニアモータ 7 は、Y 軸方向に 1 ブロック分の幅（即ち、L1 の幅）を有するブランケット 21 の下方の位置に、Y 軸方向に複数配置されたブロック 9 のそれぞれを移動させることができる。これにより、ブランケット 21 は、ブロック 9 毎に、ブロック 9 に印刷パターンを印刷することができる。

#### 【0035】

ローラ胴 20 の回転軸の両端は、ブラケット 22 に固定された軸受で支持される。ブラケット 22 全体は上下機構 23 a および 23 b により上下方向（即ち、図 1 の Z 軸方向）に移動可能である。上下機構 23 a および 23 b は、駆動モータの回転をネジにより上下方向の直線運動に変換して、ローラ胴 20 の回転軸の両端を、それぞれ独立に上下させることができる。ローラ胴 20 の一端には、ブラケット 22 に固定された回転駆動用の回転機構 24 が連結されている。Z 軸方向において、印刷版 18 およびブロック 9 に対するローラ胴 20 の位置の微調整は、上下機構 23 a および 23 b によって行われる。ローラ胴 20 の上部には、インクをブランケット 21 に塗布するコーター 25 が設けられている。上下機構 23 a および 23 b、ならびに、回転機構 24 は、印刷部の一例である。

#### 【0036】

マーク検出器 26 は、被印刷基板テーブル 8 上に載置された被印刷基板ユニット 10 内の各ブロック 9 に設けられたアライメントマークを撮影し、撮影されたアライメントマークの位置および向きに基づいて、ローラ胴 20 に対する各ブロック 9 の位置および向きを示す位置情報を検出する。そして、マーク検出器 26 は、検出した位置情報を、印刷装置 1 を制御する制御部に接続された記憶装置内に格納する。マーク検出器 26 は、検出部の一例である。被印刷基板テーブル 8 は、6 軸駆動機構 81 により、記憶装置内に格納された位置情報に基づいて、ブロック 9 毎に、ローラ胴 20 とブロック 9 とが所定の位置関係となるように、ブロック 9 の位置および向きを微調整する。具体的には、被印刷基板テーブル 8 の 6 軸駆動機構 81 は、記憶装置内に格納された位置情報に基づいて、印刷時に、ローラ胴 20 のブランケット 21 上に形成された印刷パターンに含まれるアライメントマークと、ブロック 9 に設けられたアライメントマークとが同じ向きで重なるように、ブロック 9 毎にブロック 9 の位置および向きを微調整する。なお、本実施例にいて、向きには、傾きが含まれる。

#### 【0037】

印刷装置 1 の各部は、図示しない制御装置によりその動作が統括的に制御される。制御装置は、CPU (Central Processing Unit) 等のプロセッサを有する。制御装置には、記憶装置およびキーボードやディスプレイ等のユーザインターフェイスが接続されている。

#### 【0038】

記憶装置には、印刷装置 1 で実行される各種処理を制御装置が実現するための制御プログラムや、ブロック 9 毎にマーク検出器 26 によって検出された位置情報等のデータが格納される。制御装置は、記憶装置内に格納された制御プログラムを読み出して実行することにより、印刷装置 1 に、被印刷基板ユニット 10 内の各ブロック 9 に所定の印刷パターンを印刷させる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 9 】

## [ 印刷装置 1 の動作 ]

次に、本実施形態における印刷装置 1 の動作について、図 4 および図 5 を参照しながら説明する。図 4 は、印刷装置 1 の動作の一例を説明するための概略断面図である。図 5 は、第 1 の実施形態に係る印刷装置 1 の動作の一例を示すフローチャートである。

## 【 0 0 4 0 】

まず、リニアモータ 4 およびリニアモータ 7 は、被印刷基板テーブル 8 を所定の初期位置に移動させる。そして、図示しないロボットアームにより被印刷基板テーブル 8 上に被印刷基板ユニット 10 が載置され、固定される ( S 1 0 0 )。また、リニアモータ 14 およびリニアモータ 16 は、版テーブル 17 を所定の初期位置に移動させる。そして、図示しないロボットアームにより版テーブル 17 上に版ユニット 19 が載置され、固定される ( S 1 0 1 )。

## 【 0 0 4 1 】

次に、リニアモータ 4 およびリニアモータ 7 は、被印刷基板テーブル 8 をマーク検出器 26 の下方に移動させる。マーク検出器 26 は、被印刷基板ユニット 10 内のブロック 9 毎に、ブロック 9 に設けられたアライメントマーク 90 を読み取る ( S 1 0 2 )。そして、マーク検出器 26 は、読み取ったアライメントマーク 90 の位置および向きに基づいて、ローラ胴 20 に対する各ブロックの位置および向きを示す位置情報を検出する。マーク検出器 26 によって検出された位置情報は、ブロック毎に記憶装置に保存される ( S 1 0 3 )。

## 【 0 0 4 2 】

次に、ブロック数をカウントするための変数 N が 1 に初期化される ( S 1 0 4 )。そして、被印刷基板テーブル 8 の 6 軸駆動機構 81 は、被印刷基板ユニット 10 内の N 番目のブロックについて、記憶装置内に格納された位置情報に基づいて、該ブロックがブランケット 21 の下方に位置した時に、該ブロックとローラ胴 20 とが所定の位置関係となるようにブロックの位置および向きを微調整する ( S 1 0 5 )。

## 【 0 0 4 3 】

次に、上下機構 23 a および 23 b は、ローラ胴 20 を上昇させる。そして、回転機構 24 は、回転軸 R C を中心としてローラ胴 20 を回転させ、ローラ胴 20 の回転位置を所定の初期位置に戻す。そして、図示しない移動機構により、コーター 25 のノズルの先端とブランケット 21 の表面との距離が所定の距離になるまで、コーター 25 がブランケット 21 に近づけられる。そして、例えば図 4 ( a ) に示すように、回転機構 24 がローラ胴 20 を初期位置から回転させると共に、コーター 25 からインクが吐出されることにより、ブランケット 21 の表面の所定の領域に一定の膜厚のインク膜 30 が形成される ( S 1 0 6 )。ブランケット 21 の表面の所定の領域にインク膜 30 が形成された後、コーター 25 は、所定の退避位置まで退避し、回転機構 24 は、ローラ胴 20 を回転させ、ローラ胴 20 の回転位置を所定の位置まで戻す。

## 【 0 0 4 4 】

次に、上下機構 23 a および 23 b は、ローラ胴 20 を印刷位置まで下降させる。また、リニアモータ 14 およびリニアモータ 16 は、版ユニット 19 内の未使用の 1 つの印刷版 18 がブランケット 21 の下方に位置するように、版テーブル 17 を移動させる ( S 1 0 7 )。

## 【 0 0 4 5 】

次に、回転機構 24 は、リニアモータ 14 による X 軸方向への版テーブル 17 の移動と連動してローラ胴 20 を回転させる。回転によるローラ胴 20 の最外周の速度は、X 軸方向への版テーブル 17 の移動速度と一致している。このため、例えば図 4 ( b ) に示すように、版テーブル 17 上の印刷版 18 は、印刷版 18 の表面において、ブランケット 21 とほぼ直線状に接触する領域内の凸部 181 によって、ブランケット 21 の表面に形成されたインク膜 30 からインクをはぎ取りながら X 軸の方向に移動する。この結果、撥水性のブランケット 21 の表面には、印刷版 18 の凹部 180 に対応する領域にインク膜 30

10

20

30

40

50

が残存した印刷パターンが形成される（S 1 0 8）。

【0 0 4 6】

次に、上下機構 2 3 a および 2 3 b は、ローラ胴 2 0 を所定の退避位置まで上昇させる。また、回転機構 2 4 は、ローラ胴 2 0 を回転させ、ローラ胴 2 0 の回転位置を所定の位置まで戻す。また、リニアモータ 1 4 は、版テーブル 1 7 を所定の退避位置まで移動させる。

【0 0 4 7】

次に上下機構 2 3 a および 2 3 b は、ローラ胴 2 0 を印刷位置まで下降させる。また、リニアモータ 4 およびリニアモータ 7 は、被印刷基板ユニット 1 0 内の N 番目のブロックがブランケット 2 1 の下方に位置するように、被印刷基板テーブル 8 を移動させる（S 1 0 9）。

10

【0 0 4 8】

次に、回転機構 2 4 は、リニアモータ 4 による X 軸方向への被印刷基板テーブル 8 の移動と連動してローラ胴 2 0 を回転させる。回転によるローラ胴 2 0 の最外周の速度は、X 軸方向への被印刷基板テーブル 8 の移動速度と一致している。このため、例えば図 4（c）に示すように、インク膜 3 0 の残存によりブランケット 2 1 の表面に形成された印刷パターンが、N 番目のブロック 9 上に転写される（S 1 1 0）。

【0 0 4 9】

次に、印刷装置 1 は、変数 N が、被印刷基板ユニット 1 0 内に配置されたブロック 9 の数を示す所定値  $N_0$  に達したか否かを判定する（S 1 1 1）。変数 N が所定値  $N_0$  に達していない場合（S 1 1 1 : No）、印刷装置 1 は、リニアモータ 4 により被印刷基板テーブル 8 を所定の退避位置まで退避させる（S 1 1 2）。そして、印刷装置 1 は、変数 N を 1 増加させる（S 1 1 3）。そして、被印刷基板テーブル 8 の 6 軸駆動機構 8 1 は、再びステップ S 1 0 5 に示した処理を実行する。

20

【0 0 5 0】

一方、変数 N が所定値  $N_0$  に達した場合（S 1 1 1 : Yes）、リニアモータ 4 は、被印刷基板テーブル 8 を初期位置まで移動させる。そして、図示しないロボットアームにより、被印刷基板ユニット 1 0 が被印刷基板テーブル 8 上から搬出される（S 1 1 4）。そして、印刷装置 1 は、本フローチャートに示した動作を終了する。

【0 0 5 1】

30

ここで、複数のブロック 9 が樹脂等で固められて被印刷基板ユニット 1 0 が形成される場合、被印刷基板ユニット 1 0 の形成過程では、それぞれのブロック 9 を配置する際の位置ずれや、樹脂の流動に伴うブロック 9 の位置ずれ等が起こる。これにより、樹脂等が硬化した後の被印刷基板ユニット 1 0 内の各ブロック 9 の位置や向きは、例えば図 6 に示すように、位置や向きが設計値からずれる場合がある。位置や向きが設計値からずれた複数のブロック 9 に対して、設計値通りのブロック 9 の配置を想定した印刷パターンを用いて複数のブロック 9 に一括印刷を行うと、各ブロック 9 に対して所望の位置からずれた印刷パターンが印刷されることになる。印刷により形成されるパターンの微細化が進むと、印刷パターンのずれが無視できなくなる。

【0 0 5 2】

40

これに対し、本実施形態の印刷装置 1 では、被印刷基板ユニット 1 0 内のブロック 9 毎に、ブランケット 2 1 とブロック 9 とが所定の位置関係になるように微調整した後に、ブランケット 2 1 に形成された印刷パターンをブロック 9 に印刷する。これにより、例えば図 7 に示すように、位置や向きが設計値からずれたブロック 9 に対しても、ブロック 9 毎に高い精度で印刷パターン 9 1 を印刷することができる。従って、本実施形態の印刷装置 1 は、より微細なパターンをより高い精度で各ブロック 9 に印刷することができる。なお、各ブロック 9 には、複数の同一または異なる印刷パターンのインクが重ねて印刷されてもよい。これにより、各ブロック 9 に対して、所定の厚さの構造物を高い精度で形成することができる。

【0 0 5 3】

50

### < 第 1 の実施形態の変形例 >

次に、第 1 の実施形態に係る印刷装置 1 の変形例について説明する。図 8 は、第 1 の実施形態に係る印刷装置 1 の変形例を示す斜視図である。なお、以下に説明する点を除き、図 8 において図 1 と同じ符号を付した構成は、図 1 を用いて説明した構成と同一または同様の機能を有するため、詳細な説明を省略する。

#### 【 0 0 5 4 】

本変形例に係る印刷装置 1 では、2 台の基台 ( 5 a および 5 b ) のそれぞれに被印刷基板テーブル ( 8 a および 8 b ) を設け、それぞれの被印刷基板テーブルに複数の被印刷基板 ( 9 a および 9 b ) が配置された被印刷基板ユニット ( 1 0 a および 1 0 b ) が載置される。そして、2 つの被印刷基板ユニット 1 0 a および 1 0 b のうち、一方の被印刷基板ユニット内のブロックに対して印刷処理が行われている間に、他方の被印刷基板ユニットのブロックについて位置情報の読み取りが行われる。印刷処理とは、例えば、ブランケット 2 1 表面にインク膜を形成する処理、ブランケット 2 1 表面のインク膜を印刷パターンに成形する処理、およびブランケット 2 1 表面の印刷パターンをブロックに転写する処理が、被印刷基板ユニット 1 0 内の各ブロックについて繰り返し実行される処理である。

#### 【 0 0 5 5 】

本変形例の印刷装置 1 には、基台 5 a および基台 5 b が設けられており、基台 1 3 は、X 軸方向において、基台 5 a と基台 5 b の間に配置されている。基台 5 a 上には、被印刷基板テーブル 8 a が設けられており、基台 5 b 上には、被印刷基板テーブル 8 b が設けられている。被印刷基板テーブル 8 a 上には、複数のブロック 9 a が配置された被印刷基板ユニット 1 0 a が載置され、被印刷基板テーブル 8 b 上には、複数のブロック 9 b が配置された被印刷基板ユニット 1 0 b が載置される。また、本変形例の印刷装置 1 には、マーク検出器 2 6 a および 2 6 b が設けられている。被印刷基板ユニット 1 0 a 内の各ブロック 9 a の位置情報は、マーク検出器 2 6 a によって読み取られ、被印刷基板ユニット 1 0 b 内の各ブロック 9 b の位置情報は、マーク検出器 2 6 b によって読み取られる。

#### 【 0 0 5 6 】

本変形例では、被印刷基板テーブル 8 a 上のブロック 9 a に対して印刷処理が行われている間に、基台 1 3 および被印刷基板テーブル 8 b を退避でき、被印刷基板テーブル 8 b 上のブロック 9 b に対して印刷処理が行われている間に、基台 1 3 および被印刷基板テーブル 8 a を退避できるように、本体 2 が、実施形態 1 に係る印刷装置 1 の本体 2 よりも長く構成されている。

#### 【 0 0 5 7 】

##### [ 印刷装置 1 の動作 ]

次に、図 8 のように構成された印刷装置 1 の動作について説明する。まず、リニアモータ 4 b により基台 5 b が退避位置に移動する。そして、第 1 の実施形態における印刷動作と同様に、被印刷基板ユニット 1 0 a 内のブロック 9 a 毎に、ローラ胴 2 0 の下方の位置に移動した印刷版 1 8 によるブランケット 2 1 への印刷パターンの形成と、ローラ胴 2 0 の下方の位置に移動した被印刷基板ユニット 1 0 a 内のブロック 9 a に対する印刷パターンの転写とが交互に実行される。

#### 【 0 0 5 8 】

一方、リニアモータ 4 b により退避スペースに移動した基台 5 b 上の被印刷基板テーブル 8 b には、図示しないロボットアームにより被印刷基板ユニット 1 0 b が載置され、固定される。そして、被印刷基板ユニット 1 0 a 内の各ブロック 9 a に対して印刷パターンの転写が行われる間に、マーク検出器 2 6 b により被印刷基板ユニット 1 0 b 内の各ブロック 9 b の位置情報の読み取りが行われる。マーク検出器 2 6 b によって読み取られた被印刷基板ユニット 1 0 b 内の各ブロック 9 b の位置情報は、記憶装置内に保存される。

#### 【 0 0 5 9 】

そして、被印刷基板ユニット 1 0 a 内の各ブロック 9 a に対して印刷パターンの転写が終了した場合、リニアモータ 4 a により基台 5 a が初期位置に移動し、図示しないロボットアームにより、被印刷基板ユニット 1 0 a が被印刷基板テーブル 8 a から搬出され、別

な被印刷基板ユニット 10 a が被印刷基板テーブル 8 a 上に載置され固定される。また、被印刷基板ユニット 10 b については、第 1 の実施形態における印刷動作と同様に、被印刷基板ユニット 10 b 内のブロック 9 b 毎に、ローラ胴 20 の下方の位置に移動した印刷版 18 によるブランケット 21 への印刷パターンの形成と、ローラ胴 20 の下方の位置に移動した被印刷基板ユニット 10 b 内のブロック 9 b に対する印刷パターンの転写とが交互に実行される。

#### 【0060】

このように、2 台の被印刷基板テーブル 8 a および 8 b と、1 台の版テーブル 17 とを用いて各被印刷基板ユニット内の被印刷基板に印刷を行うことにより、各被印刷基板に対する位置情報の検出と印刷パターンの印刷とを並行して実行することができる。これにより、本変形例に係る印刷装置 1 は、各被印刷基板に対する印刷パターンの印刷を高い精度で実行できると共に、印刷処理のスループットを向上させることができる。

#### 【0061】

##### < 第 2 の実施形態 >

次に、第 2 の実施形態に係る印刷装置 1 について説明する。本実施形態に係る印刷装置 1 では、ローラ胴 20 のブランケット 21 表面へのインク供給がロータリースクリーン法により行われる。これにより、反転印刷法で印刷毎に必要な印刷版の洗浄やブランケット 21 の清掃等の処理が不要、あるいは、数十回から数百回の印刷毎の処理で済む。そのため、印刷装置 1 の稼働率を高めることができる。また、印刷版の洗浄やブランケット 21 の清掃等の処理の頻度を少なくすることができるため、廃棄されるインクの量を低減することができ、インクの使用効率を高めることができる。

#### 【0062】

図 9 は、第 2 の実施形態に係る印刷装置 1 の構成の一例を示す斜視図である。なお、以下に説明する点を除き、図 9 において図 1 と同じ符号を付した構成は、図 1 を用いて説明した構成と同一または同様の機能を有するため、詳細な説明を省略する。

#### 【0063】

ローラ胴 20 の上部には、略円筒状のステンシル型のスクリーン版 40 が設けられている。スクリーン版 40 は、印刷パターンに対応する領域が開口しており、該開口を介して、スクリーン版 40 内に供給されたインクがスキージ 41 により押し出される。これにより、ブランケット 21 の表面に、該開口に対応する印刷パターンの形状でインク膜 30 が形成される。スクリーン版 40 は、印刷パターン形成部の一例である。Y 軸方向におけるスクリーン版 40 の幅は、Y 軸方向におけるブランケット 21 の幅およびブロック 9 の幅（即ち、Y 軸方向における 1 ブロックの幅）に対応している。例えば、Y 軸方向におけるスクリーン版 40 の幅は、Y 軸方向におけるブランケット 21 の幅およびブロック 9 の幅（即ち、Y 軸方向における 1 ブロックの幅）と同一の長さである。

#### 【0064】

##### [ 印刷装置 1 の動作 ]

次に、図 9 のように構成された印刷装置 1 の動作について、図 10 を参照しながら説明する。図 10 は、第 2 の実施形態における印刷パターンの形成過程の一例を説明するための概略図である。まず、被印刷基板テーブル 8 が所定の初期位置に移動され、図示しないロボットアームにより被印刷基板テーブル 8 上に被印刷基板ユニット 10 が載置され、固定される。そして、被印刷基板テーブル 8 がマーク検出器 26 の下方に移動され、マーク検出器 26 によって、被印刷基板ユニット 10 内のブロック 9 毎に、アライメントマーク 90 が読み取られる。そして、読み取られたアライメントマーク 90 に基づいて検出された位置情報は、ブロック毎に記憶装置に保存される。

#### 【0065】

次に、被印刷基板テーブル 8 の 6 軸駆動機構 81 は、被印刷基板ユニット 10 内の 1 つのブロックについて、記憶装置内に格納された位置情報に基づいて、該ブロックがブランケット 21 の下方に位置した時に、該ブロックとローラ胴 20 とが所定の位置関係となるようにブロックの位置および向きを微調整する。

## 【 0 0 6 6 】

次に、上下機構 2 3 a および 2 3 b は、ローラ胴 2 0 を上昇させる。そして、回転機構 2 4 は、回転軸 R C を中心としてローラ胴 2 0 を回転させ、ローラ胴 2 0 の回転位置を所定の初期位置に戻す。そして、上下機構 2 3 a および 2 3 b は、例えば図 1 0 ( a ) に示すように、スクリーン版 4 0 とブランケット 2 1 の表面との距離が所定の距離になるように、ローラ胴 2 0 を上昇させる。そして、回転機構 2 4 がローラ胴 2 0 を初期位置から回転させると共に、ローラ胴 2 0 の回転に合わせてスクリーン版 4 0 が回転する。これにより、例えば図 1 0 ( b ) に示すように、スクリーン版 4 0 内のインクが、印刷パターンに応じた開口からスキージ 4 1 により押し出される。これにより、ブランケット 2 1 の表面の所定の領域に印刷パターンに対応する一定の膜厚のインク膜 3 0 が形成される。ブランケット 2 1 の表面の所定の領域に印刷パターンに対応するインク膜 3 0 が形成された後、上下機構 2 3 a および 2 3 b は、ローラ胴 2 0 を所定の待機位置まで下降させる。そして、回転機構 2 4 は、ローラ胴 2 0 を回転させ、ローラ胴 2 0 の回転位置を所定の位置まで戻す。

10

## 【 0 0 6 7 】

次に、上下機構 2 3 a および 2 3 b は、ローラ胴 2 0 を印刷位置まで下降させる。また、リニアモータ 4 およびリニアモータ 7 は、被印刷基板ユニット 1 0 内のブロックの中で、位置および向きを微調整が行われたブロックがブランケット 2 1 の下方に位置するように、被印刷基板テーブル 8 を移動させる。

## 【 0 0 6 8 】

次に、回転機構 2 4 は、リニアモータ 4 による X 軸方向への被印刷基板テーブル 8 の移動と連動してローラ胴 2 0 を回転させる。回転によるローラ胴 2 0 の最外周の速度と、X 軸方向への被印刷基板テーブル 8 の移動速度とは一致しているため、例えば図 4 ( c ) に示したように、インク膜 3 0 の残存によりブランケット 2 1 の表面に形成された印刷パターンが、ブロック 9 上に転写される。

20

## 【 0 0 6 9 】

以上の処理を、被印刷基板ユニット 1 0 内のブロック 9 毎に実行する。これにより、本実施形態の印刷装置 1 は、被印刷基板ユニット 1 0 上の各ブロック 9 の位置および向きが設計値通りの位置および向きからずれている場合であっても、各ブロック 9 に対して高い精度で印刷パターンを印刷することができる。さらに、本実施形態の印刷装置 1 は、ブランケット 2 1 表面への印刷パターンの形成を、ロータリースクリーン法により実行する。これにより、反転印刷法で印刷毎に必要な印刷版の洗浄やブランケット 2 1 の清掃等の処理が不要、あるいは、数十回から数百回の印刷毎の処理で済む。そのため、印刷装置 1 の稼働率を高めることができる。また、印刷版の洗浄やブランケット 2 1 の清掃等の処理の頻度を少なくすることができるため、排気されるインクの量を低減することができ、インクの使用効率を高めることができる。

30

## 【 0 0 7 0 】

## &lt; 第 2 の実施形態の変形例 &gt;

次に、第 2 の実施形態に係る印刷装置 1 の変形例について説明する。図 1 1 は、第 2 の実施形態に係る印刷装置 1 の変形例を示す斜視図である。図 1 2 は、第 2 の実施形態に係る印刷装置 1 の変形例を示す概略上面図である。図 1 2 は、印刷装置 1 のうち、ブランケット 2 2、上下機構 2 3 a、上下機構 2 3 b、回転機構 2 4、およびスクリーン版 4 0 等を除いた部分の上面を示している。なお、以下に説明する点を除き、図 1 1 および図 1 2 において図 1、図 8、または図 9 と同じ符号を付した構成は、図 1、図 8、または図 9 を用いて説明した構成と同一または同様の機能を有するため、詳細な説明を省略する。

40

## 【 0 0 7 1 】

本変形例に係る印刷装置 1 では、2 台の基台 ( 5 a および 5 b ) のそれぞれに被印刷基板テーブル ( 8 a および 8 b ) を設け、それぞれの被印刷基板テーブルに複数の被印刷基板 ( 9 a および 9 b ) が配置された被印刷基板ユニット ( 1 0 a および 1 0 b ) が載置される。そして、2 つの被印刷基板ユニット 1 0 a および 1 0 b のうち、一方の被印刷基板

50

ユニット内のブロックに対して印刷処理が行われている間に、他方の被印刷基板ユニットのブロックについて位置情報の読み取りが行われる。なお、以下では、被印刷基板テーブル 8 a をテーブル A と記載し、被印刷基板テーブル 8 b をテーブル B と記載する場合がある。

【 0 0 7 2 】

[ 印刷装置 1 の動作 ]

次に、本実施形態に係る印刷装置 1 の変形例の動作について、図 1 3 および図 1 4 を参照しながら説明する。図 1 3 および図 1 4 は、第 2 の実施形態に係る印刷装置 1 の変形例の動作の一例を示すフローチャートである。

【 0 0 7 3 】

まず、リニアモータ 4 a およびリニアモータ 7 a は、テーブル A を所定の初期位置に移動させる。そして、図 1 2 に示したロボットアーム 5 0 a によりテーブル A 上に被印刷基板ユニット 1 0 a が載置され、固定される ( S 2 0 0 ) 。

【 0 0 7 4 】

次に、リニアモータ 4 a およびリニアモータ 7 a は、テーブル A をマーク検出器 2 6 a の下方に移動させる。マーク検出器 2 6 a は、被印刷基板ユニット 1 0 a 内のブロック 9 a 毎に、ブロック 9 a に設けられたアライメントマーク 9 0 を読み取る ( S 2 0 1 ) 。そして、マーク検出器 2 6 a は、読み取ったアライメントマーク 9 0 の位置および向きに基づいて、ローラ胴 2 0 に対する各ブロックの位置および向きを示す位置情報を検出する。マーク検出器 2 6 a によって検出された位置情報は、ブロック毎に記憶装置に保存される ( S 2 0 2 ) 。

【 0 0 7 5 】

次に、リニアモータ 4 b およびリニアモータ 7 b は、テーブル B を所定の初期位置に移動させる。そして、図 1 2 に示したロボットアーム 5 0 b によりテーブル B 上に被印刷基板ユニット 1 0 b が載置され、固定される ( S 2 0 3 ) 。

【 0 0 7 6 】

次に、テーブル A 上の被印刷基板ユニット 1 0 a に対して印刷処理が実行される ( S 2 0 4 ) 。ステップ S 2 0 4 では、被印刷基板ユニット 1 0 a 内の各ブロックについて、以下の印刷処理が実行される。即ち、テーブル A の 6 軸駆動機構 8 1 a は、被印刷基板ユニット 1 0 a 内の各ブロックについて、記憶装置内に格納された位置情報に基づいて、該ブロックがブランケット 2 1 の下方に位置した時に、該ブロックとローラ胴 2 0 とが所定の位置関係となるようにブロックの位置および向きを微調整する。次に、上下機構 2 3 a および 2 3 b は、スクリーン版 4 0 とブランケット 2 1 の表面との距離が所定の距離になるように、ローラ胴 2 0 を上昇させる。そして、回転機構 2 4 がローラ胴 2 0 を初期位置から回転させると共に、ローラ胴 2 0 の回転に合わせてスクリーン版 4 0 が回転する。これにより、スクリーン版 4 0 内のインクが、印刷パターンに応じた開口からスキージ 4 1 により押し出され、ブランケット 2 1 の表面の所定の領域に印刷パターンに対応する一定の膜厚のインク膜 3 0 が形成される。そして、上下機構 2 3 a および 2 3 b は、ローラ胴 2 0 を所定の待機位置まで下降させ、回転機構 2 4 は、ローラ胴 2 0 を回転させ、ローラ胴 2 0 の回転位置を所定の位置まで戻す。そして、上下機構 2 3 a および 2 3 b は、ローラ胴 2 0 を印刷位置まで下降させる。また、リニアモータ 4 a およびリニアモータ 7 a は、被印刷基板ユニット 1 0 a 内のブロックの中で、位置および向きの微調整が行われたブロックがブランケット 2 1 の下方に位置するように、テーブル A を移動させる。そして、回転機構 2 4 は、リニアモータ 4 a による X 軸方向へのテーブル A の移動と連動してローラ胴 2 0 を回転させる。これにより、ブランケット 2 1 の表面に形成された印刷パターンが、被印刷基板ユニット 1 0 a 内のブロック上に転写される。

【 0 0 7 7 】

ステップ S 2 0 4 の処理が終了した後、リニアモータ 4 a およびリニアモータ 7 a は、テーブル A を所定の初期位置に移動させる ( S 2 0 5 ) 。そして、ロボットアーム 5 0 a により被印刷基板ユニット 1 0 a がテーブル A から搬出される ( S 2 0 6 ) 。

## 【 0 0 7 8 】

一方、ステップ S 2 0 4 の実行と並行して、リニアモータ 4 b およびリニアモータ 7 b は、テーブル B をマーク検出器 2 6 b の下方に移動させる。マーク検出器 2 6 b は、被印刷基板ユニット 1 0 b 内のブロック 9 b 毎に、ブロック 9 b に設けられたアライメントマーク 9 0 を読み取る ( S 2 0 7 )。そして、マーク検出器 2 6 b は、読み取ったアライメントマーク 9 0 の位置および向きに基づいて、ローラ胴 2 0 に対する各ブロックの位置および向きを示す位置情報を検出する。マーク検出器 2 6 b によって検出された位置情報は、ブロック毎に記憶装置に保存される ( S 2 0 8 )。

## 【 0 0 7 9 】

次に、終了条件が満たされたか否かが判定される ( S 2 0 9 )。終了条件とは、例えば所定数の被印刷基板ユニット 1 0 a および 1 0 b への印刷処理が実行されたという条件である。所定条件が満たされていない場合 ( S 2 0 9 : N o )、ロボットアーム 5 0 a によりテーブル A 上に別の被印刷基板ユニット 1 0 a が載置され、固定される ( S 2 1 0 )。そして、リニアモータ 4 a およびリニアモータ 7 a により、テーブル A がマーク検出器 2 6 a の下方に移動され、マーク検出器 2 6 a により、被印刷基板ユニット 1 0 a 内のブロック毎にアライメントマーク 9 0 が読み取られ、位置情報が検出される ( S 2 1 1 )。そして、マーク検出器 2 6 a によって検出された位置情報は、ブロック毎に記憶装置に保存される ( S 2 1 2 )。そして、後述するステップ S 2 1 4 が実行された後に、再びステップ S 2 0 4 に示した処理が実行される。

## 【 0 0 8 0 】

一方、ステップ S 2 1 0 ~ S 2 1 2 に示した処理の実行と並行して、テーブル B 上の被印刷基板ユニット 1 0 b に対して印刷処理が実行される ( S 2 1 3 )。ステップ S 2 1 3 では、被印刷基板ユニット 1 0 b 内の各ブロックについて、以下の印刷処理が実行される。即ち、テーブル B の 6 軸駆動機構 8 1 b は、被印刷基板ユニット 1 0 b 内の各ブロックについて、記憶装置内に格納された位置情報に基づいて、該ブロックがブランケット 2 1 の下方に位置した時に、該ブロックとローラ胴 2 0 とが所定の位置関係となるようにブロックの位置および向きを微調整する。次に、上下機構 2 3 a および 2 3 b は、スクリーン版 4 0 とブランケット 2 1 の表面との距離が所定の距離になるように、ローラ胴 2 0 を上昇させる。そして、回転機構 2 4 がローラ胴 2 0 を初期位置から回転させると共に、ローラ胴 2 0 の回転に合わせてスクリーン版 4 0 が回転する。これにより、スクリーン版 4 0 内のインクが、印刷パターンに応じた開口からスキージ 4 1 により押し出され、ブランケット 2 1 の表面の所定の領域に印刷パターンに対応する一定の膜厚のインク膜 3 0 が形成される。そして、上下機構 2 3 a および 2 3 b は、ローラ胴 2 0 を所定の待機位置まで下降させ、回転機構 2 4 は、ローラ胴 2 0 を回転させ、ローラ胴 2 0 の回転位置を所定の位置まで戻す。そして、上下機構 2 3 a および 2 3 b は、ローラ胴 2 0 を印刷位置まで下降させる。また、リニアモータ 4 b およびリニアモータ 7 b は、被印刷基板ユニット 1 0 b 内のブロックの中で、位置および向きの微調整が行われたブロックがブランケット 2 1 の下方に位置するように、テーブル B を移動させる。そして、回転機構 2 4 は、リニアモータ 4 b による X 軸方向へのテーブル B の移動と連動してローラ胴 2 0 を回転させる。これにより、ブランケット 2 1 の表面に形成された印刷パターンが、被印刷基板ユニット 1 0 b 内のブロック上に転写される。

## 【 0 0 8 1 】

ステップ S 2 1 3 の処理が終了した後、リニアモータ 4 b およびリニアモータ 7 b は、テーブル B を所定の初期位置に移動させる ( S 2 1 4 )。そして、ロボットアーム 5 0 b により被印刷基板ユニット 1 0 b がテーブル B から搬出される ( S 2 1 5 )。そして、ロボットアーム 5 0 b によりテーブル B 上に別の被印刷基板ユニット 1 0 b が載置され、固定される ( S 2 1 6 )。そして、再びステップ S 2 0 7 に示した処理が実行される。

## 【 0 0 8 2 】

一方、終了条件が満たされた場合 ( S 2 0 9 : Y e s )、テーブル B 上の被印刷基板ユニット 1 0 b に対して印刷処理が実行される ( S 2 1 7 )。ステップ S 2 1 7 において実

10

20

30

40

50

行される印刷処理は、ステップ S 2 1 3 において実行される印刷処理と同様であるため、説明を省略する。ステップ S 2 1 7 の印刷処理が終了した後、リニアモータ 4 b およびリニアモータ 7 b は、テーブル B を所定の初期位置に移動させる ( S 2 1 8 )。そして、ロボットアーム 5 0 b により被印刷基板ユニット 1 0 b がテーブル B から搬出される ( S 2 1 9 )。そして、印刷装置 1 は、本フローチャートに示した動作を終了する。

【 0 0 8 3 】

これにより、本変形例の印刷装置 1 は、被印刷基板ユニット 1 0 上の各ブロック 9 の位置および向きが設計値通りの位置および向きからずれている場合であっても、各ブロック 9 に対して高い精度で印刷パターンを印刷することができる。さらに、本変形例の印刷装置 1 では、ロータリースクリーン法によりブランケット 2 1 の表面に印刷パターンが形成されるため、反転印刷法で印刷毎に必要な印刷版の洗浄やブランケット 2 1 の清掃等の処理が不要、あるいは、数十回から数百回の印刷毎の処理で済む。そのため、印刷装置 1 の稼働率を高めることができる。また、印刷版の洗浄やブランケット 2 1 の清掃等の処理の頻度を少なくすることができるため、排気されるインクの量を低減することができ、インクの使用効率を高めることができる。また、2 台の被印刷基板テーブル 8 a および 8 b を用いて各被印刷基板ユニット内の被印刷基板に印刷を行うことにより、各被印刷基板に対する位置情報の検出と印刷パターンの印刷とを並行して実行することができる。これにより、本変形例に係る印刷装置 1 は、各被印刷基板に対する印刷パターンの印刷を高い精度で実行できると共に、印刷処理のスループットを向上させることができる。

10

20

【 符号の説明 】

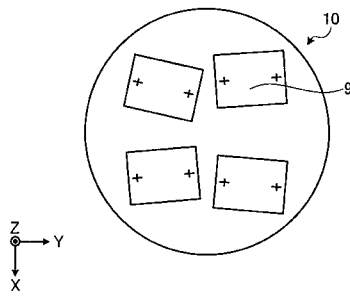
【 0 0 8 4 】

- 1   印刷装置
- 5、5 a、5 b   基台
- 8、8 a、8 b   被印刷基板テーブル
- 9、9 a、9 b   被印刷基板ブロック
- 1 0、1 0 a、1 0 b   被印刷基板ユニット
- 1 8   印刷版
- 1 9   版ユニット
- 2 0   ローラ胴
- 2 1   ブランケット
- 2 3 a、2 3 b   上下機構
- 2 4   回転機構
- 2 6、2 6 a、2 6 b   マーク検出器

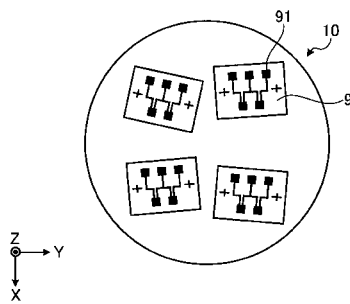
30



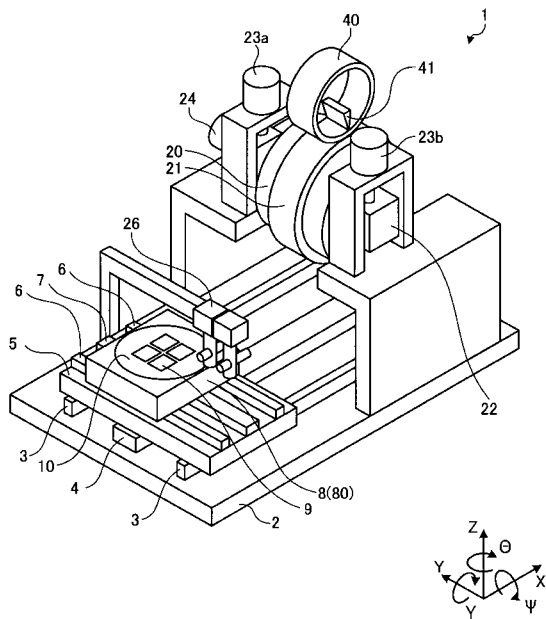
【図 6】



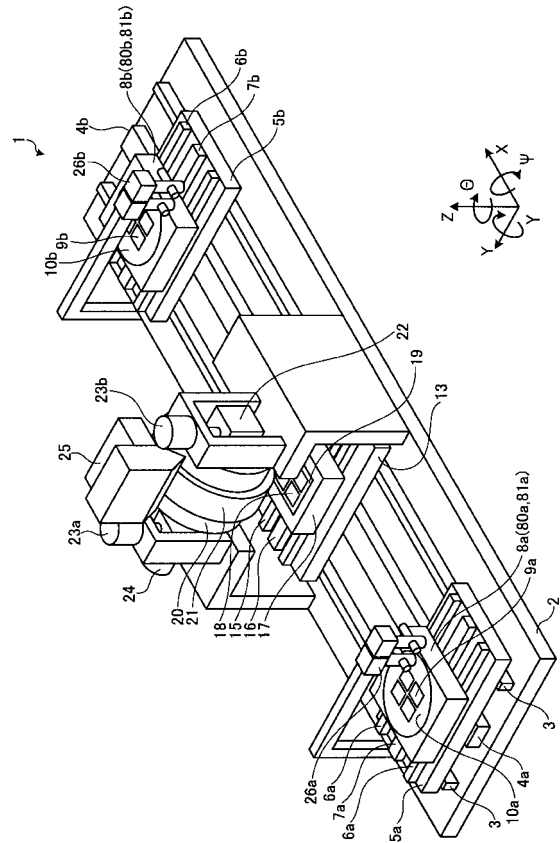
【図 7】



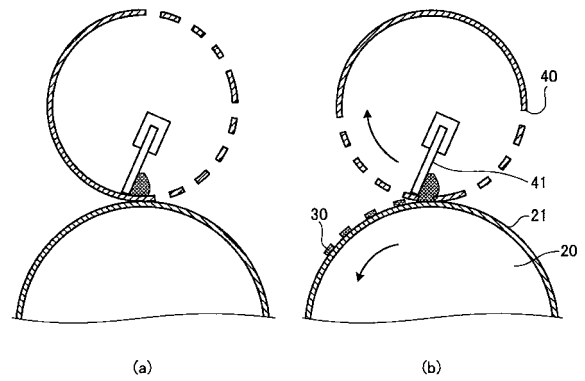
【図 9】



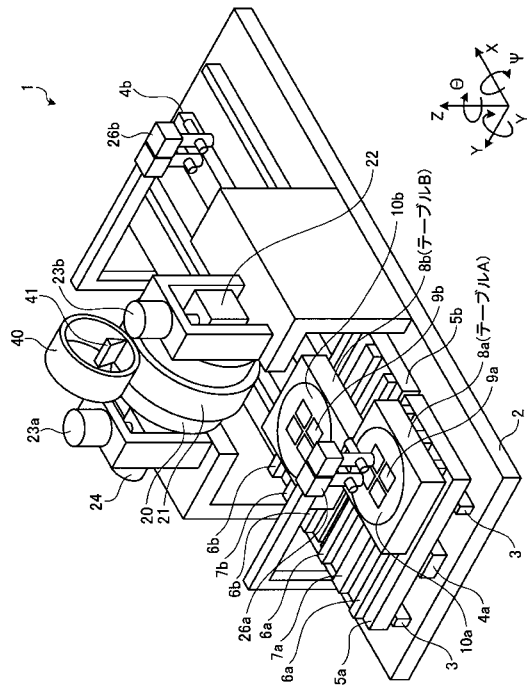
【図 8】



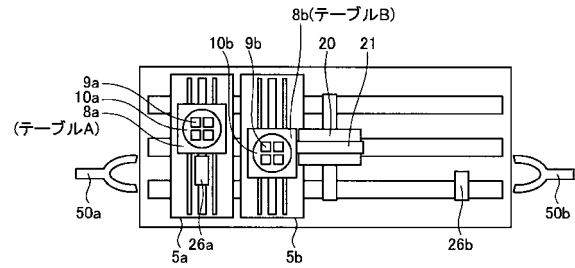
【図 10】



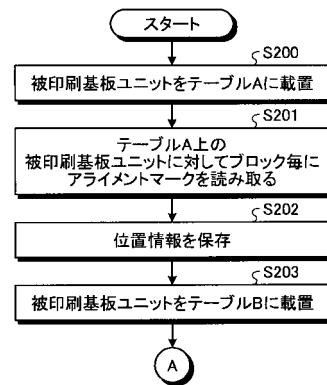
【図 1 1】



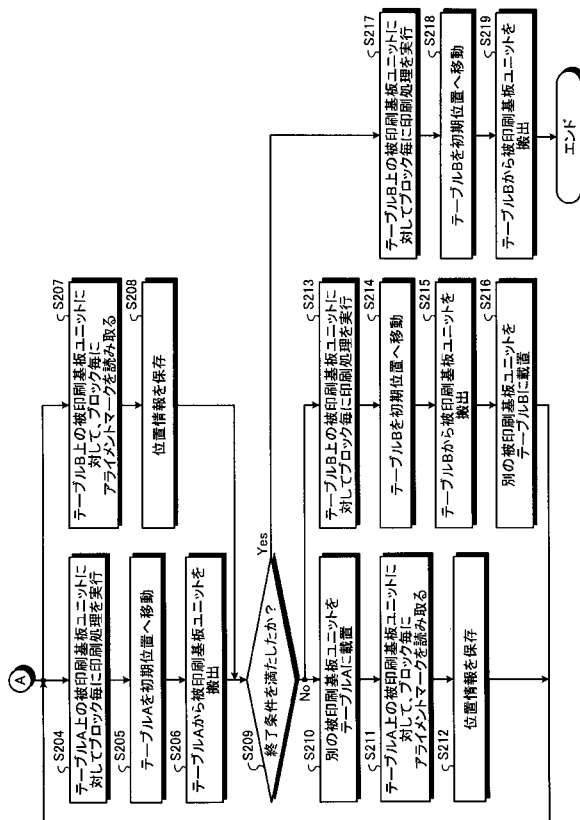
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

**B 4 1 M 1/34 (2006.01)**

F I

B 4 1 M 1/12

B 4 1 M 1/34

テーマコード(参考)