

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5718663号  
(P5718663)

(45) 発行日 平成27年5月13日(2015.5.13)

(24) 登録日 平成27年3月27日(2015.3.27)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>H05K 3/00</b>	<b>(2006.01)</b>	H05K 3/00			P
<b>H05K 3/10</b>	<b>(2006.01)</b>	H05K 3/10			D

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2011-19588 (P2011-19588)	(73) 特許権者	594033824
(22) 出願日	平成23年2月1日(2011.2.1)		マイクロクラフト株式会社
(65) 公開番号	特開2012-160600 (P2012-160600A)		岡山県岡山市北区田中630番地2
(43) 公開日	平成24年8月23日(2012.8.23)	(74) 代理人	100092093
審査請求日	平成26年2月3日(2014.2.3)		弁理士 辻居 幸一
		(74) 代理人	100082005
			弁理士 熊倉 禎男
		(74) 代理人	100067013
			弁理士 大塚 文昭
		(74) 代理人	100086771
			弁理士 西島 孝喜
		(74) 代理人	100109070
			弁理士 須田 洋之
		(74) 代理人	100109335
			弁理士 上杉 浩

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プリント配線基板印刷装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

プリント配線基板の表面にインクを噴射して配線用の印刷を施す印刷装置であって、前記プリント配線基板を載置する載置手段と、前記載置手段上のプリント配線基板の表面にインクを噴射しつつ前記プリント配線基板の両端に対して相対的に平行移動するプリントヘッドと、前記プリントヘッドの進行方向前方側のプリント配線基板の表面に当接するローラと、前記プリント配線基板の表面にインクを噴射しつつある状態において前記プリントヘッドをプリント配線基板の表面上で該プリント配線基板の一端から他端に平行移動させるとともに、他端から一端に向けて逆方向に平行移動させることができる移動機構とを備え、前記ローラがプリントヘッドの進行方向の前方側及び後方側の両側に配置されており、前記プリントヘッドの進行方向前方のローラのみを表面に当接させるように構成したことを特徴とするプリント配線基板印刷装置。

【請求項2】

前記プリントヘッドの進行方向と前記ローラの回転軸とが直交する関係で前記ローラが配置されていることを特徴とする請求項1に記載のプリント配線基板印刷装置。

【請求項3】

前記プリントヘッドの側部に前記プリント配線基板の表面に当接するローラが配置されていることを特徴とする請求項1または2のいずれかに記載のプリント配線基板の印刷装置。

## 【請求項 4】

インクを噴射するプリントヘッドの進行方向前方のプリント配線基板の表面上にローラを当接させ、

インクを噴射して印刷を行ないつつ前記プリントヘッドを前記プリントプリント配線基板の一端から他端へ移動させる第 1 の印刷工程と、

該第 1 の印刷工程の後プリントヘッドをその進行方向とは直角方向に平行移動させて、前記第 1 の印刷工程における印刷領域に隣接する領域において、前記他端側から、インクを噴射させつつ前記プリントヘッドを前記第 1 の印刷工程とは逆方向に移動させる第 2 の印刷工程とを備え、

前記プリントヘッドの進行方向の前方及び後方の両側に前記ローラを設け、進行方向前方のローラのみを当接させるようにしたプリント配線基板印刷方法。

10

## 【請求項 5】

前記プリントヘッドの側部に前記プリント配線基板の表面に当接するローラが配置されていることを特徴とする請求項 4 に記載のプリント配線基板の印刷方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、プリント配線基板の印刷装置に関し、より詳細には、インクをプリント配線基板の表面に噴射して該表面に印刷を施す印刷装置に関する。

## 【背景技術】

20

## 【0002】

プリント配線基板には抵抗器やコンデンサ、トランジスタ等の電子部品の記号や形状、電子部品番号等の文字等が印刷される。この印刷にはシルクスクリーン法が使用されていたため、一般的にはシルク文字と呼ばれている。シルクスクリーンを用いた印刷の場合、プリント配線基板の種類毎にシルクスクリーン版を作成する必要がある。シルクスクリーン版を作成するには比較的大きなコストがかかる。このため、量産される場合には適しているが、少量生産にはあまり適していない。

## 【0003】

少量生産にはシルクスクリーン版を作成する必要がないインクジェット方式を使用した印刷装置があり、注目されている。

30

## 【0004】

インクジェット方式による印刷は、印刷対象であるプリント配線基板を動かし、プリント配線基板の動く方向と直角方向に、複数のインクノズルが作り込まれたプリンターヘッドを移動させながら印字を行う。

## 【0005】

インクジェット印刷装置の場合、印刷精度（印刷品質）をあげるためにはプリントヘッドを印刷対象物であるプリント配線基板に接近させる必要がある。しかしながら、プリント配線基板は程度の差はあるにしても反りを生じている場合が多い。プリント配線基板の反りが大きな場合に、プリントヘッドをプリント配線基板に接近させて印刷を行うと、プリントヘッドとプリント配線基板が接触し、プリントヘッドが損傷するような問題が発生する可能性がある。

40

## 【0006】

また、プリントヘッドは移動しながらインクを吐出しながら印刷を行うため、プリント配線基板の反りが比較的小さな場合でも、プリントヘッドとプリント配線基板間の距離が変わることにより、インクの着弾位置が本来の着弾位置からずれ、印刷品質が低下してしまうといった問題が発生する。

## 【0007】

従来より、真空吸着によるプリント配線基板の吸着固定方法が知られており、真空吸着により、ある程度の反りは矯正することは可能であるが、プリント配線基板の反りが大きな場合には反りを矯正しきれないといった問題がある。

50

## 【 0 0 0 8 】

出願人は、特開 2 0 0 4 - 3 4 2 7 7 2 号でローラを使用したプリント配線基板の反りを矯正する方法を提案しているが、特開 2 0 0 4 - 3 4 2 7 7 2 号で提案したローラの機構では、印刷最終部付近ではローラがプリント配線基板を押さえていない状態が発生し、プリント配線基板が反った状態（プリント配線基板端が浮いた状態）で印刷を行う場合があるといった問題がある。また、真空吸着と前記ローラを組み合わせで使用した場合でも、ローラがプリント配線基板から外れた状態では、真空吸着のみとなるため、同様に、反りを精度良く矯正することができないという問題がある。

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

10

## 【 0 0 0 9 】

そこで、本発明は上記問題点を解決し、印刷動作中、プリント配線基板の反りを効果的に矯正することが高精度で印刷動作を行うことができるようにしたプリント配線基板の印刷装置及び印刷方法を提供することを目的とする。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 1 0 】

本発明の 1 つの特徴によれば、プリント配線基板の表面にインクを噴射して配線用の印刷を施す印刷装置であって、

前記プリント配線基板を載置する載置手段と、

前記載置手段上のプリント配線基板の表面にインクを噴射しつつ前記プリント配線基板に対して相対的に平行移動するプリントヘッドと、

20

前記プリントヘッドの進行方向前方側のプリント配線基板の表面に当接するローラとを備えたことを特徴とするプリント配線基板印刷装置が提供される。

## 【 0 0 1 1 】

この場合において、前記プリントヘッドの進行方向と前記ローラの回転軸とが直交する関係で前記ローラが配置されているのが好ましい。

また、好ましくは、前記ローラがプリントヘッドの進行方向の前方及び後方の両方に配置されており、これによって、プリントヘッドの進行方向に関わらず、ローラをプリント配線基板の表面に当接させることができ、配線基板の反りを有効に抑制しつつインクヘッドと印刷表面との間隔を一定に保持し、これによってインクの配線基板表面への噴射を適正にして所望の印刷動作を行うことができる。

30

## 【 0 0 1 2 】

プリントヘッドの両側にローラを配置する構成において、プリントヘッドの進行方向前方のローラのみを表面に当接させるようになっている。

## 【 0 0 1 3 】

また、さらに好ましくは、前記プリントヘッドの側部に前記プリント配線基板の表面に当接するローラが配置される。この場合、プリントヘッドのインクヘッド配列方向に沿った両側部に配置することもできる。

## 【 0 0 1 4 】

本件発明の別の特徴によれば、インクを噴射するプリントヘッドの進行方向前方のプリント配線基板の表面上にローラを当接させ、

40

インクを噴射して印刷を行ないつつ前記プリントヘッドを前記プリントプリント配線基板の一端から他端へ移動させる第 1 の印刷工程と、

該第 1 の印刷工程の後プリントヘッドをその進行方向とは直角方向に平行移動させて、前記第 1 の印刷工程における印刷領域に隣接する領域において、前記他端側から、インクを噴射させつつ前記プリントヘッドを前記第 1 の印刷工程とは逆方向に移動させる第 2 の印刷工程とを備えたプリント配線基板印刷方法が提供される。

## 【 0 0 1 5 】

この場合、好ましくは、前記プリントヘッドの進行方向の前方及び後方の両側に前記ローラを設け、進行方向前方のローラのみを当接させるようになっている、これによって、

50

プリントヘッドの進行方向に関わらず、迅速に配線基板の反りを対策することができる。

【0016】

また、前記プリントヘッドの側部に前記プリント配線基板の表面に当接するローラが配置されていることが望ましい。

【0017】

本発明にかかるプリント配線基板の印刷装置は、インクをプリント配線基板の表面に噴射して該表面に印刷を施す印刷装置であって、インクを噴射する多数のインクジェットノズルを含むプリントヘッドと、該プリント配線基板を載置し、該プリントヘッドに対して相対的に所定の方向に移動する載置手段と、該プリントヘッドの移動方向に対して直角となるような回転軸を有し、印刷面に対して垂直方向に移動する機構を有するローラを具備

10

【0018】

前記ローラは、好ましくは、プリントヘッドの移動（進行）方向（印刷方向）に対して前方と、後方及び上流側（印刷が完了していない側）のインクジェットノズル近傍の両側に搭載され、該載置手段に面する該プリント配線基板の表面とは反対の表面に該ローラを当接させることにより該プリント配線基板の反りを矯正し、該プリントヘッドを移動させて印刷を行う印刷装置である。なお、前記ローラは、常にプリントヘッドの移動方向の前方及び上流側のみを該載置手段に面する該プリント配線基板の表面とは反対の表面に当接させるため、該プリントヘッドの往路と復路では、ローラを印刷面に対して垂直方向に移動する移動機構により該ローラを昇降させ、該プリント配線基板の表面に当接するローラ

20

【0019】

上記往路及び復路は、印刷領域を隣接するように構成されており、プリントヘッドと載置手段はプリント配線基板をプリントヘッドの移動方向とは直角方向に移動させるようにして往路と復路を切り換えるようになっている。

【発明の効果】

【0020】

本発明のプリント配線基板の印刷装置及び印刷方法によれば、プリント配線基板表面の反りに対して効率よく矯正力を及ぼすことができる。すなわち、プリント配線基板の先端まで矯正力を浸透させることができ、プリント配線基板の表面と、インクジェットの吹き出し口との間隔を極力一定に保持することができる。この結果、配線基板の印刷表面に対して設計通りの所望の精密な印刷を行うことができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の一実施の形態によるプリント配線基板印刷装置の部分正面図である。

【図2】本発明の一実施の形態によるプリントヘッドの下側から見た平面図である。

【図3】本発明の一実施の形態による双方向印刷におけるプリントヘッドの移動方向及び印刷方向を示す図である。

【図4】本発明の一実施の形態によるプリント配線基板印刷装置の部分側面図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0022】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、実施の形態を説明するための図において、同一部材には同一の符号を付す。

【0023】

図1及び図2を参照すると、本実施の形態によるプリント配線基板印刷装置は、例えば、プリント配線基板搭載台5、プリントヘッド2、ローラ3a、3b及び3c、ボールネジ7及び8とモータ（図示せず）等から構成される移動機構部などにより構成されている。図2に示すように、ローラ3a、3bは、プリントヘッドの両側に長手方向に沿って配列されている。また、ローラ3cは、プリントヘッド2の側部に設けられている。また、プリントヘッド2は、図2に示すように複数のインクジェットノズル1から構成され、プ

50

プリントヘッドの中心部を長手方向に延びるインクジェットノズル1のアレーを備えている。インクジェットノズル1は、図2に示すようにローラ3a、3b及び3cの回転軸に沿って延びている。プリントヘッド2の進行方向は、図1において紙面に垂直方向、図2において左右方向である。

#### 【0024】

プリント配線基板印刷装置に具備されたプリント配線基板搭載台5に印刷対象物であるプリント配線基板6を固定する。ところで、プリントヘッド2はプリント配線基板6から1mm程度離れた位置からインクを噴射しながら移動することで印刷を行うため、プリント配線基板の印刷面が隆起ないし突出している部分があると、プリントヘッド2と衝突ないしその間隔が変化し、インクの印刷表面への噴射環境が変化し、印刷精度が低下する可能性がある。このような衝突ないし間隔変化を回避し、適正なインクジェットノズル1とプリント配線基板の印刷表面との間隔を維持する必要がある。プリントヘッド2を高くして、印刷表面からの距離を大きくすると、インクジェットノズル1と印刷表面との干渉は回避できるが、この場合、印刷精度が低下してしまう問題が発生する。したがって、印刷精度が低下しないように、印刷面の平滑度を極力維持できるように、プリント配線基板の反りを矯正する矯正手段を設けることが望ましい。例えば、プリント配線基板の印刷表面を平らに保つための固定方法として真空吸着方式、当接ローラによる印刷表面の押圧等の手法があげられる。

10

#### 【0025】

なお、プリント配線基板が、搭載台5から浮き上がり、その印刷表面が隆起するいわゆるプリント配線板の主な反りの原因としては、プリント配線板は導体(主に銅)と絶縁体(主にガラスエポキシ樹脂)とで構成され、導体と絶縁体とがサンドイッチのように交互に層を形成されることによる積層構造に起因するところが多いと考えられる。

20

#### 【0026】

片面基板の場合には、導体が1層、絶縁体が1層、両面基板の場合には、導体が2層、絶縁体が1層、n層基板の場合(n=2)には、導体がn層、絶縁体がn-1層となる。プリント配線板の製造工程の中には、多層板(4層以上のもの)の場合には、積層するために高温でプレスする。また、多層板でなくても一般的には、ソルダーマスク(レジスト)やシンボルの印刷の工程がある。印刷後において、前者はプリント配線板、後者はソルダーマスクとの密着強度を高めるために熱硬化を行う。このように、製造工程の中には、熱処理が行われるが、導体と絶縁体との熱膨張係数が大きくことなるから反りが発生する。実際のプリント配線板にはパターン形成が行われており、パターン(導体)の不均一(導体が多い箇所と少ない箇所とが存在)も反り量に影響を与える。

30

#### 【0027】

プリント配線基板は程度の差はあるにしても反りを生じている場合が多い。本発明のようなインクジェット印刷装置ではインクの着弾位置が正規の位置になるようにキャリブレーションを行うが、反りが無い状態を仮定して設定している。反りがある場合には、本件出願人の先行出願にかかる特開2004-342772号に記載しているようにインクの到達位置がずれる。これを対策するため、インク到着位置のずれ量はプリントヘッドの移動速度を低下させることにより、インクの位置ずれは軽減されるが、作業効率の低下を招く。

40

#### 【0028】

また、プリント配線基板の反り量には個体差があるがいかなる反り量に対しても正確な位置に印刷を行うことが要求される。

#### 【0029】

真空吸着によりプリント配線板を固定しており、真空吸着をすることによって、ある程度の反りは矯正することが可能である。しかし、真空吸着のみによってプリント配線基板の反りの矯正を所望のレベルで行うには、不十分である。このために、直接配線基板を押圧する当接ローラの使用が必須となる。

#### 【0030】

50

プリント配線基板印刷装置は、モータとボールネジ等を使用することにより、プリントヘッド2はプリント配線基板搭載台5のプリント配線基板搭載面に対して図3において矢印で示す横方向すなわちX方向に平行移動させる機構を備えており、この移動機構を使用して相対的にプリント配線基板上を移動しながら印刷を行う。プリントヘッド2と被印刷物であるプリント配線基板6が相対的に移動すればよく、上述のようにプリントヘッドを移動させながら印刷を行う方式(シリアルヘッド方式)であってよいし、プリントヘッドが移動しなくてもプリント配線基板搭載台5が移動することで印刷を行う方式(ラインヘッド方式)であってよい。

【0031】

また、プリントヘッド2には図において上下方向すなわちZ方向(印刷面に対して垂直な方向)に対しても移動機構が設けられている。これは、プリントヘッド2を印刷面に近づけた状態で印刷を行ったほうが印刷精度が良いため、プリントヘッド2がプリント配線基板6の反り等の影響により衝突せず、印刷精度が良い様態を保てる高さを設定し(例えば、反りが殆どないプリント配線基板の場合には1mm、反りが大きなプリント配線基板の場合には2mmにする等)、印刷を行うために、プリントヘッド2と印刷面との距離を変更する必要があるためである。また、プリント配線基板の厚みは全て同じ厚さとは限らないため、様々な厚みのプリント配線基板に対応させるためである。なお、プリントヘッド2と印刷面との高さはレーザーセンサ等を使用することで、測定が可能であり、印刷面との距離を測定した後、印刷を開始することになる。

【0032】

プリントヘッド2の近傍には、プリントヘッド2の移動方向に対してローラの回転軸4が平行になるような向きで、プリントヘッド2の移動方向の前後方向及び上流側(印刷が完了していない側)にローラ3a、3b、3cが取り付けられている。また、プリントヘッド2の移動方向の前後のローラ3a、3bにはZ方向(印刷面に対して垂直な方向)に対しての移動機構が設けられており、ローラ3a、3b、3cをプリント配線基板6に当接させることによる押圧でプリント配線基板6の反りを矯正する。

【0033】

ローラ3a、3bのZ方向へ移動させるための動力源としては、例えば、油圧シリンダ、エアシリンダ、モータ、ソレノイド等を用いて移動させることができるが、安価でコンパクト化が容易なエアシリンダを用いることが好ましい。また、ローラ3a、3b、3cの表面の材質は、プリント配線基板6に接触時に、プリント配線基板6を損傷しないものであれば良いが、摩擦帯電による静電気や塵や埃等がプリント配線基板6の表面に付着することを極力防ぐために、導電性樹脂や導電性ゴム等を使用することが好ましい。

【0034】

また、プリントヘッド2の移動方向に対して後方のローラ3aおよび3bを持ち上げた状態(印刷完了箇所に接触しない状態)にしておく必要がある。これは、一般的に、プリント配線基板6に使用されるインクは、UV硬化タイプのものが多く、UV硬化タイプのインクは、十分なUVが照射されることで硬化する。硬化に十分なUVの光量はインク毎に異なるが、UV硬化装置等を使用しなければ、完全に硬化することはできない光量である。よって、UVが十分に照射されていない状態ではインクは硬化しておらず、濡れた状態であるため、プリント配線基板6上にローラ3a及び3bを下ろして、当接した状態で印刷を行うと、印刷を乱すことになるためである。なお、上記状態でプリントヘッド2をプリント配線基板6に対して相対的に移動させながら1ライン分の印刷を行う。

【0035】

1ライン分の印刷が終了すると、プリント配線基板搭載台5を移動させ(プリント配線基板6を送る)、次のラインの印刷を行う(図3参照)。ここで、次のラインの印刷は、直前のラインの印刷時とは逆方向にプリントヘッド2を移動しながら印刷を行う場合(双方向印刷)と、一度、元の位置にプリントヘッド2を移動した後、再度プリントヘッド2を移動しながら印刷を行う場合(単方向印刷)が考えられるが、後者は前者に比べ、印刷時間が大きく劣るため、通常は、前者の双方向印刷を行うことが多い。

10

20

30

40

50

## 【0036】

単方向印刷の場合には、プリントヘッド2は常に同じ方向に移動しながら印刷を行うため、ローラ3a、3b、3cは直前のラインの印刷時と同じ位置で印刷を行うが、双方向印刷の場合にはプリントヘッド2は直前のラインの印刷方向とは反対方向に移動しながら印刷を行うため、直前の印刷でプリントヘッド2の前方にあったローラ3aまたは3bは、プリントヘッド2の後方になり、プリントヘッド2の後方にあったローラ3bまたは3aは、プリントヘッド2の前方に位置することになる。このため、直前のラインの印刷時のローラ3a及び3bの位置と反対の上下位置関係（ローラ3aが下りて、ローラ3bが持ち上がっていた状態であれば、ローラ3aを持ち上げ、ローラ3bが下るす）になるように、プリントヘッド2の前方のローラ及び後方のローラ3bを昇降した後印刷を行う。ローラ3a及び3bの上下移動の動力源としては、例えば、油圧シリンダ、エアシリンダ、モータ、ソレノイド等を用いることができるが、安価でコンパクト化が容易なエアシリンダを用いることが好ましい。

10

## 【0037】

印刷にあたっては、まずインクを噴射するプリントヘッド2の進行方向前方のプリント配線基板の表面上にローラを当接させ、インクを噴射して印刷を行ないつつ前記プリントヘッドを前記プリント配線基板の図3の矢印で示すように一端から他端へ（図3において左右方向）に移動させる。

## 【0038】

プリント配線基板6の一端から他端へ移動させる工程が完了すると、つぎに、該第1の印刷工程の後プリントヘッド2をその進行方向とは直角方向に平行移動させる。そして、一端から他端へ移動させる工程前記第1の印刷工程における印刷領域に隣接する領域において、前記他端側から、インクを噴射させつつ前記プリントヘッド2を逆方向に移動させる工程を行う。

20

## 【0039】

この工程を反復させることによって、ラインを進行プリント配線基板6の進行方向（図3において上方向）に進め、最後のラインの工程を完了するまで行う。

## 【0040】

この場合、好ましくは、前記プリントヘッド2の進行方向の前方及び後方の両側に前記ローラを設け、進行方向前方のローラ3a及び3bのみを当接させるようになっている。これによって、プリントヘッドの進行方向に関わらず、迅速に配線基板の反りを対策することができる。

30

## 【0041】

また、前記プリントヘッド2の側部に前記プリント配線基板6の表面に当接するローラ3cが配置されているので、側部からもプリントヘッド2の側部からも配線基板6の矯正力を作用させることができる。

## 【0042】

ローラ印刷終了付近（最後のライン印刷時（図3においてライン5））には、ローラ3aまたは3bのみがプリント配線基板6に当接し、ローラ3cはプリント配線基板6から外れている場合と外れていない場合が考えられるが、ローラ3cがプリント配線基板6から外れていない場合には、ローラ3aまたは3bと、ローラ3cをプリント配線基板6に当接することより、印刷完了までプリント配線基板6の反りを矯正することができる。また、ローラ3cがプリント配線基板6から外れている場合でも、ローラ3aまたは3bで印刷完了直前までプリント配線基板6に当接し、プリント配線基板6の反りを矯正することができる。

40

## 【産業上の利用可能性】

## 【0043】

本発明は、高度な精度のプリント配線基板の印刷に利用することができる。

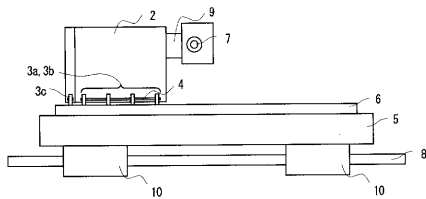
## 【符号の説明】

## 【0044】

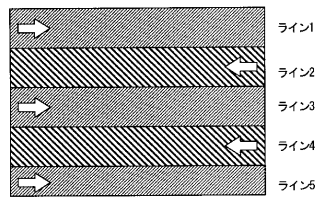
50

- 1 インクジェットノズル
- 2 プリントヘッド
- 3 a、3 b プリントヘッドの移動方向に対して前方または後方のローラ
- 3 c プリントヘッドの即部のローラ
- 4 ローラ回転軸
- 5 プリント配線基板搭載台
- 6 プリント配線基板
- 7 ボールネジ（プリントヘッド移動用）
- 8 ボールネジ（プリント配線基板搭載台移動用）
- 9 プリントヘッド支持部
- 10 プリント配線基板搭載台支持部

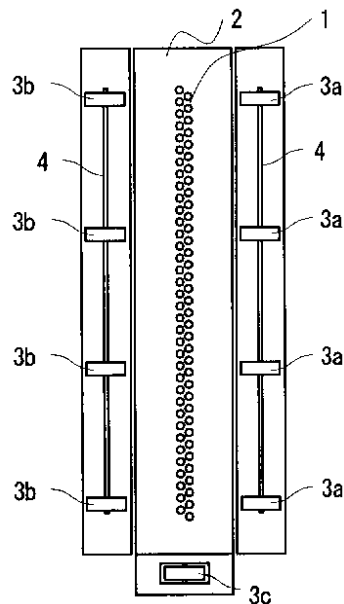
【図1】



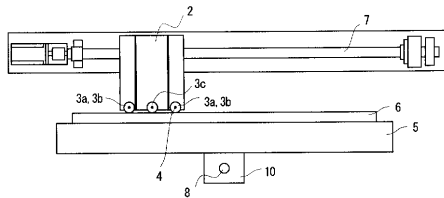
【図3】



【図2】



【図4】



---

フロントページの続き

(72)発明者 秀平 頼夫

岡山県岡山市田中630番地2 マイクロクラフト株式会社内

審査官 井上 信

(56)参考文献 特開2001-253060(JP,A)

特開2004-342772(JP,A)

特開平 3-182356(JP,A)

特開2005-169658(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 3/00

B41J 2/01