

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6924933号
(P6924933)

(45) 発行日 令和3年8月25日 (2021.8.25)

(24) 登録日 令和3年8月5日 (2021.8.5)

(51) Int.Cl.	F I
B 4 1 J 2/01 (2006.01)	B 4 1 J 2/01 3 0 5
B 0 5 C 5/00 (2006.01)	B 4 1 J 2/01 2 0 9
	B 4 1 J 2/01 4 5 1
	B 0 5 C 5/00 1 0 1

請求項の数 10 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2018-164571 (P2018-164571)	(73) 特許権者	314012076
(22) 出願日	平成30年9月3日 (2018.9.3)		パナソニック I P マネジメント株式会社
(65) 公開番号	特開2019-89316 (P2019-89316A)		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(43) 公開日	令和1年6月13日 (2019.6.13)	(74) 代理人	100106116
審査請求日	令和1年7月4日 (2019.7.4)		弁理士 鎌田 健司
(31) 優先権主張番号	特願2017-216852 (P2017-216852)	(74) 代理人	100115554
(32) 優先日	平成29年11月10日 (2017.11.10)		弁理士 野村 幸一
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)	(72) 発明者	末益 智志
			大阪府門真市松葉町2番7号 パナソニック クプロダクションエンジニアリング株式会 社
		(72) 発明者	山口 明徳
			大阪府門真市松葉町2番7号 パナソニック クプロダクションエンジニアリング株式会 社

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 搬送ステージとそれを使用したインクジェット装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

体積が異なる複数の基台から構成される基台と、
 前記複数の基台の高さを各々に調整可能な高さ調整部と、
 前記基台上に配置され、複数のガイドからなるガイドと、
 前記ガイドに沿って移動可能な可動部と、
 前記可動部に接続され、基板を走査方向へ搬送される搬送テーブルと、
 前記可動部を気体によって支持する空気軸受部と、
 前記搬送テーブルに連結された基板搬送部と、を含み、
 前記複数のガイドの重心位置のすべては、
 前記複数の基台の内、最も体積が大きい、または、最も重量が重い基準部材の直上に位置し、
 前記基準部材以外の前記基台の上面は、前記基準部材の上面以下である搬送ステージ。

【請求項 2】

前記空気軸受部と対向する前記ガイド間の継目は、凹形状を施しており、前記凹形状の前記走査方向の幅は、前記空気軸受部の前記走査方向の幅の半分よりも小さい請求項 1 記載の搬送ステージ。

【請求項 3】

複数の基台から構成される基台と、
 前記複数の基台の高さを各々に調整可能な高さ調整部と、

10

20

前記基台上に配置され、複数のガイドからなるガイドと、
前記ガイドに沿って移動可能な可動部と、
前記可動部に接続され、基板を走査方向へ搬送される搬送テーブルと、
前記可動部を気体によって支持する空気軸受部と、
前記搬送テーブルに連結された基板搬送部と、を含み、
前記複数のガイドの重心位置のすべては、
前記複数の基台の内、最も体積が大きい、または、最も重量が重い基準部材の直上に位置し、
前記基準部材以外の前記基台の上面は、前記基準部材の上面以下である搬送ステージであり、
複数の前記ガイドの継目は、前記走査方向と垂直方向である副走査方向で、同一線上に複数存在しない搬送ステージ。

10

【請求項 4】

前記ガイドの継目間の前記走査方向の距離 X は、
前記搬送テーブルの中心軸から前記空気軸受部の最も近い端部までの走査方向距離を N 、
前記搬送テーブルの中心軸から前記空気軸受部の最も遠い端部までの走査方向距離を F 、
前記凹形状の走査方向幅を $L1$ とすると以下の式を満たす請求項 2 に記載の搬送ステージ

。

$$(F - N) + L1 < X < 2N - L1 \text{ または } 2F + L1 < X$$

【請求項 5】

20

体積が異なる複数の基台から構成される基台と、
前記複数の基台の高さを各々に調整可能な高さ調整部と、
前記基台上に配置され、複数のガイドからなるガイドと、
前記ガイドに沿って移動可能な可動部と、
前記可動部に接続され、基板を走査方向へ搬送される搬送テーブルと、
前記可動部を気体によって支持する空気軸受部と、
前記搬送テーブルに連結された基板搬送部と、を含み、
前記複数のガイドの重心位置のすべては、
前記複数の基台の内、最も体積が大きい、または、最も重量が重い基準部材の直上に位置し、
前記基準部材以外の前記基台の上面は、前記基準部材の上面以下である搬送ステージであり、
前記空気軸受部が前記ガイドの継目を通過しない領域の剛性は、
前記空気軸受部が前記ガイドの継目を通過する領域の剛性よりも小さくなるように、
前記空気軸受部の前記ガイドからの浮上量が決定されている搬送ステージ。

30

【請求項 6】

体積が異なる複数の基台から構成される基台と、
前記複数の基台の高さを各々に調整可能な高さ調整部と、
前記基台上に配置され、複数のガイドからなるガイドと、
前記ガイドに沿って移動可能な可動部と、
前記可動部に接続され、基板を走査方向へ搬送される搬送テーブルと、
前記可動部を気体によって支持する空気軸受部と、
前記搬送テーブルに連結された基板搬送部と、を含み、
前記複数のガイドの重心位置のすべては、
前記複数の基台の内、最も体積が大きい、または、最も重量が重い基準部材の直上に位置し、
前記基準部材以外の前記基台の上面は、前記基準部材の上面以下である搬送ステージであり、
前記基台は、前記走査方向と垂直方向である副走査方向に分割できる構成であり、
前記基台の副走査方向の継目は、

40

50

前記ガイドよりも外側にある構成とする搬送ステージ。

【請求項 7】

前記請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の搬送テーブルを跨ぐように配置された少なくとも一つ以上のガントリーと、

前記ガントリーに固定され前記搬送テーブル上の印刷対象物にインクを吐出するラインヘッドと、

前記ラインヘッドから吐出された液滴座標を取得する印刷位置観測手段と、

前記印刷位置観測手段によって得られる前記液滴座標を用いて前記ラインヘッドからの吐出タイミングを補正する制御部と、を有するインクジェット装置。

【請求項 8】

前記ラインヘッドは、前記複数の基台の内、最も体積が大きい、または、最も重量が重い基準部材の直上に位置する請求項 7 記載のインクジェット装置。

【請求項 9】

前記ラインヘッドは、前記ガイド間の継目より走査方向で、前記インクジェット装置の中央側に位置する請求項 7 または 8 記載のインクジェット装置。

【請求項 10】

前記ラインヘッドは、前記基台の継目より、走査方向で、前記インクジェット装置の中央側に位置する請求項 7 ～ 9 のいずれか 1 項に記載のインクジェット装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、搬送ステージとそれを使用したインクジェット装置に関する。特に、大型搬送ステージとそれを使用したインクジェット装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、インクジェット装置を用いてデバイスを製造する方法が注目されている。インクジェット装置は、液滴吐出を行う複数のノズルを有し、ノズルと印刷対象物の位置関係を制御しながらノズルから液滴を吐出することで、印刷対象物に液滴を塗布するものである。

【0003】

この種のインクジェット装置の 1 つとして、ラインヘッドと呼ばれる印刷対象物の幅方向に並設された複数のモジュールヘッド（複数の吐出口を有する液滴吐出ヘッド）を備えているものがある。このラインヘッドを副走査方向に並べて配置することで、幅の大きい印刷対象物に対して、1 度の搬送工程でインクを一括で塗布することができる。

【0004】

更に、走査方向の長さが必要となるが、副走査方向に並設されたラインヘッドを走査方向にも複数個搭載することで、例えば色が異なるなどの複数種のインクを、1 度の搬送工程の間に一括で印刷対象物に塗布することができる。

【0005】

この構成によれば、大型の印刷対象物に対しても 1 度の搬送工程で複数種のインクを一括で塗布できるので、印刷対象物にインクを塗布するタクトの低減が可能になると共に、インク塗布後の乾燥条件等を均一にしやすいために、例えばインク膜厚を均一に制御できるなどの印刷プロセス上の利点がある。

【0006】

なお、前述の構成のインクジェット装置において、印刷対象物の走行再現性がインクジェット装置の吐出精度を決める重要な要素の一つとなるため、高精度での塗布が必要な場合は、印刷対象物の搬送方法は静圧軸受を用いて支持しながら搬送する構成が広く知られている。

【0007】

しかしながら、近年、生産性の向上のため、印刷対象物の更なる大型化が求められてい

10

20

30

40

50

る。印刷対象物が大きくなると、その分、搬送距離が長くなり、必然的に印刷対象物を搭載して走査方向に走るガイドも長くする必要がある。このため、１つの部材では加工および製作できないという問題が生じる。そのため、複数の部材を継足してガイドを製作する必要が生じる。しかし、継目部での段差や隙間等の影響により走行再現性が悪化するという問題が生じる。

【０００８】

従来技術を図１１の断面図で説明する。図１１に示すように、従来技術では、ガイドを構成する複数の部材の継目６０を、凹形状６１をクラウニング形状とする。このことで、継目６０に、凸部が無いようにする。結果、印刷対象物を搬送する可動部１１の移動の際に、空気軸受部１２と凸部との接触を防止し、高精度な精密テーブルを提供する（例えば、特許文献１）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００９】

【特許文献１】特許第４３４６０６７号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１０】

しかしながら、凹形状６１であるクラウニング形状の深さが深くなるほど、可動部１１が走行する際に振動が生じるという課題がある。振動が生じると、例えばラインヘッドと印刷対象物の角度が変化することで、ラインヘッドから印刷対象物に液滴を塗布する際の精度が悪化する。なお、凹形状６１のクラウニング形状を浅くすることで振動は縮小できるが、凹形状６１のクラウニング形状をどれだけ浅くできるかについては平面度等の加工性能によって決まる値であり、かつ振動をまったく無くするように抑制することは困難である。

20

【００１１】

さらに、空気軸受部と対向するガイドを精度良く同一平面となるように加工できたとしても、ガイドを搭載する基台上面が同一平面でなければ、ガイドを並べた際に段差が生じ、走行精度が悪化する。

【００１２】

30

そこで、ガイドおよびガイドを支持する基台が、複数の構成部材からなる場合においても、可動部が空気軸受部を介してガイドを走査する際の振動をより少なくするための方法が求められる。

【００１３】

すなわち本発明の課題は、複数の部材で構成される基台上のガイドに沿って、可動部が走行する際の振動を抑制した搬送ステージとそれを使用したインクジェット装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【００１４】

上記目的を達成するために、複数の基台から構成される基台と、上記複数の基台の高さを各々に調整可能な高さ調整部と、上記基台上に配置され、複数のガイドからなるガイドと、上記ガイドに沿って移動可能な可動部と、上記可動部に接続され、基板を走査方向へ搬送される搬送テーブルと、上記可動部を気体によって支持する空気軸受部と、上記搬送テーブルに連結された基板搬送部と、を含み、上記複数のガイドの重心位置は、上記複数の基台の内、最も体積が大きい、または、最も重量が重い基準部材の直上に位置し、上記基準部材以外の上記基台の上面は、上記基準部材の上面以下である搬送ステージを用いる。

40

【００１５】

また、上記記載の搬送ステージを跨ぐように配置された少なくとも一つ以上のガントリーと、上記ガントリーに固定され上記搬送テーブル上の印刷対象物にインクを吐出するラ

50

インヘッドと、上記ラインヘッドから吐出された液滴座標を取得する印刷位置観測手段と、上記印刷位置観測手段によって得られる上記液滴座標を用いて上記ラインヘッドからの吐出タイミングを補正する制御部と、を有するインクジェット装置を用いる。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、基台およびガイドの走査方向の長さに関する制約が加工および製作の限界に依存せず、長尺で高精度な搬送ステージを実現することができる。そのため、例えば、大型の印刷対象物に対して一度の搬送でインクジェットノズルからインクを高精度に塗布する装置を実現することができる。それにより、印刷対象物の生産効率を向上させることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】(a)実施の形態1のインクジェット装置を上面から見た印刷動作前の状態の模式平面図、(b)実施の形態1のインクジェット装置を上面から見た印刷動作後の状態の模式平面図

【図2】実施の形態1のインクジェット装置を正面から見た模式正面図

【図3】(a)実施の形態1の基台とガイドの関係で、設計上の概念を示した模式断面図、(b)実施の形態1の基台とガイドの関係で、実際に生じる段差の概念を示した模式断面図

【図4】(a)実施の形態1の基台とガイドの関係を示す断面図で、ガイド上面を同一平面にするための構成を示した図、(b)実施の形態1の基台とガイドの関係を示す断面図で、ガイド上面が同一平面にならない構成例を示した図、(c)実施の形態1の基台とガイドの関係を示す断面図で、ガイド上面が同一平面にならない構成例を示した図、(d)実施の形態1の基台とガイドの関係を示す断面図で、ラインヘッドの位置を示した図

20

【図5】(a)実施の形態2のガイド継目の滑らかな凹形状に加工されたイメージを模した模式断面図、(b)実施の形態2のガイド継目が滑らかでない凹形状に加工されたイメージを模した模式断面図、(c)実施の形態2のガイド継目とラインヘッドとの位置関係を示す模式断面図

【図6】(a)実施の形態2の幅の大きい凹形状に加工された継足部を搬送テーブルが走行する際に、各々の空気軸受部にかかる浮上力の概念断面図、(b)実施の形態2の幅の小さい凹形状に加工された継足部を搬送テーブルが走行する際に、各々の空気軸受部にかかる浮上力の概念断面図

30

【図7】実施の形態3の搬送テーブルを下面から見た図で、可動部および空気軸受部の配置を示す模式平面図

【図8】(a)実施の形態3の架台およびガイドの上から見た図で、ガイドの継足部が同一直線状にある場合を示す模式平面図、(b)実施の形態3の架台およびガイドを上面から見た図で、ガイドの継足部が同一直線状にない場合を示す模式平面図、(c)実施の形態3の架台およびガイドの上面図

【図9】実施の形態4の空気軸受部の剛性と浮上量の特性の概念を示す特性図

【図10】実施の形態6における、インクジェット装置を上面から見た印刷動作前の状態の模式平面図

40

【図11】特許文献1の搬送ステージの側面図

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0019】

(実施の形態1)

図1(a)、図1(b)は、インクジェット装置を印刷対象物6の主面方向から表した平面図である。

【0020】

50

図 1 (a) に示すように、インクジェット装置は、基台 1、ガイド 2、搬送テーブル 3、門型ガントリー 4、ラインヘッド 5 を備えている。搬送テーブル 3 が図 1 (a) から図 1 (b) のように移動すると同時に、ラインヘッド 5 からインクが吐出され、印刷対象物 6 の塗布領域にインクが塗布される。

複数のラインヘッド 5 が複数あるのは、インクの色が異なるためである。ラインヘッド 5 は、複数が必須でなく、1 つの場合もある。ラインヘッド 5 は、門型ガントリー 4 に配置される。そのため、ラインヘッド 5 と門型ガントリー 4 とは、近傍に位置する

なお、以後の説明では、基板を搬送する方向を走査方向 4 1、走査方向 4 1 に直行する方向を副走査方向 4 2 とする。

【 0 0 2 1 】

10

図 2 は、インクジェット装置を走査方向 4 1 の正面から表した正面図である。

【 0 0 2 2 】

基台 1 は、基台 1 の高さ方向の調整を行う複数の高さ調整部 8 に支持されており、ガイド 2 は基台 1 上に固定されている。

【 0 0 2 3 】

なお、高さ調整部 8 は、床に直接固定されていても良いし、床との間にフレーム等を介して固定されていても良い。なお、床からの振動を嫌う場合は、振動を伝搬させないためにパッシブまたはアクティブの除振を介しても良い。

【 0 0 2 4 】

ガイド 2 と搬送テーブル 3 の間には、ガイド 2 上を走査方向 4 1 に移動する少なくとも一つ以上の可動部 1 1 が設置されており、可動部 1 1 には、空気軸受部 1 2 が連結されている。

20

【 0 0 2 5 】

空気軸受部 1 2 は、搬送テーブル 3 の自重支持および垂直方向回転（主にピッチング成分）を防止するために、ガイド 2 の上方または、上方と下方の両方に配置されるものと、搬送テーブル 3 の水平方向回転（主にヨーイング成分）を防止するために、ガイド 2 の側面に配置されるものとがある。

【 0 0 2 6 】

なお、空気軸受部 1 2 は、搬送テーブル 3 の自重支持および垂直方向回転（主にピッチング成分）を防止するためにガイド 2 の上方だけに配置されても良い。

30

【 0 0 2 7 】

なお、空気軸受部 1 2 の形式は、自成絞りまたはオリフィス絞りのパッドを用いても良いし、可動部 1 1 の表面に溝を切って表面絞りの形式としても良いが、本構成では、振動が生じにくくするため、多孔質絞りのパッドを用いた。

【 0 0 2 8 】

なお、空気軸受部 1 2 は、ガイド 2 からの浮上量により軸受剛性は変化するため、軸受剛性が最も強くなる浮上量となるように設計するのが望ましいが、本構成で狙いとする浮上量を $10\ \mu\text{m}$ とした。なお、浮上量の考え方についての詳細は後述する。

【 0 0 2 9 】

また、搬送テーブル 3 を走査方向 4 1 に駆動させるため、基板搬送部 9 が搬送テーブル 3 に連結されている。

40

【 0 0 3 0 】

なお、基板搬送部 9 は、リニアモータであっても良いし、回転モータに連結されたボールねじ等であっても良いが、本構成では、長尺の構成としやすいリニアモータを用いた。

【 0 0 3 1 】

< ガイド 2 の継目 6 0 に段差が生じる要因について >

図 3 (a) は、基台 1 とガイド 2 が、4 1 の矢印で示す走査方向 4 1 に連結された複数の部材で構成された場合の概念を示しており、走査方向 4 1 に平行な断面を副走査方向 4 2 から見た概念図である。なお、空気軸受部 1 2 を有する可動部 1 1 が、走査方向 4 1 に沿ってガイド 2 上を走査する。

50

【 0 0 3 2 】

印刷対象物の大きさが大きくなるほど、基台 1 およびガイド 2 の走査方向 4 1 の長さは拡大され、石の素材取りや加工機の関係によって 1 つの構成部品で製作することが困難となる。本構成では印刷対象物が約 4 m 角、ガイド 2 の走査方向 4 1 長さは約 1 3 m とした。

【 0 0 3 3 】

1 3 m のガイドを一つの構成部材で精度よく加工することは実質困難であるため、図 3 (a) に示すようにガイド 2 a 、ガイド 2 b の 2 つのガイド 2 で構成される。なお、2 つのガイド 2 で構成できない場合は、3 つまたはそれ以上のガイド 2 から構成しても良い。

【 0 0 3 4 】

また、ガイド 2 のみならず、ガイド 2 を支持する基台 1 の長さも同様に拡大する。一般的には、基台 1 の長さはガイド 2 よりも長い構成であることが望ましく、本構成では、基台 1 の走査方向 4 1 長さを 1 4 m とした。すなわち、基台 1 もガイド 2 と同様に長尺であり、一つの構成部材で精度よく加工することは実質困難であるため、図 3 (a) に示すように基台 1 a 、基台 1 b の 2 つの部材で構成される。なお、2 つの基台だけで構成できない場合は、3 つまたはそれ以上の基台から構成しても良い。

【 0 0 3 5 】

なお、基台 1 はガイド 2 を直接支持する部材であるため、ガイド 2 と同様に高精度での加工が必要となる。なお、材料はセラミックであっても鉄であっても良いが、本構成では、大型部品を比較的高精度で加工できるため、基台 1 とガイド 2 はどちらも御影石を材料とした。

【 0 0 3 6 】

しかしながら、図 3 (a) は概念図であり、実際にこの構成で加工製作しようとする、図 3 (b) に示すように、ガイド 2 の上面に段差が生じる。その理由を以下に述べる。

【 0 0 3 7 】

ガイド 2 a および 2 b については、同時加工をすることで、概同一の高さで加工することが可能であるが、基台 1 a 、1 b については、幅方向の長さも大きい等の理由により、同時加工により概同一高さで加工することが困難となる。また、仮に概同一高さで加工できたとしても、それぞれの部材が高さ調整部 8 により支持されているため、上面を同一平面とすることは困難である。

【 0 0 3 8 】

また、それぞれの部材が高さ調整部 8 で支持されているため、例えば組立後に加工をして同一平面とした場合においても、運搬等で床の状態が変わった際に、再度調整して同一平面とすることは困難である。

【 0 0 3 9 】

そのため、図 3 (a) のように例えば中心付近で、基台 1 a と基台 1 b およびガイド 2 a とガイド 2 b が連結されている場合、実際には、図 3 (b) のように基台 1 a と基台 1 b の上面は同一平面とならずに、その影響によりガイド 2 a とガイド 2 b の上面にも段差が生じる。

【 0 0 4 0 】

すなわち、ガイド 2 の上面を可動部 1 1 が走行する際、継目 6 0 で段差が生じるため、可動部 1 1 が通過する際に振動が生じやすくなる。更に、ガイド 2 a およびガイド 2 b と、空気軸受部 1 2 のギャップが均一でないため、空気軸受部 1 2 の狙い剛性値を走査方向 4 1 全体で満たすことも困難となる。

【 0 0 4 1 】

なお、前述のようにガイド 2 と空気軸受部 1 2 のギャップは 1 0 μ m 程度を想定しているため、ここでいう同一平面とは、平面度で少なくとも半分の 5 μ m 程度以下を想定している。

【 0 0 4 2 】

< 基台 1 とガイド 2 の位置関係について >

10

20

30

40

50

そこで、図4(a)に示すように、基台1の継目70とガイド2の継目60を走査方向41にずらして配置させる。ガイド2を構成する全てのガイド2(本構成ではガイド2a、ガイド2b)の重心位置が、基台1を構成する全ての基台1(本構成では基台1a、基台1b)のうち、基準部材と呼ぶ一つの基台1(本構成では基台1b)の直上に存在させる。基準部材(本構成では基台1b)以外の基台1(本構成では基台1a)の上面は、基準部材の上面よりも高い位置にない構成とする。つまり、基準部材(本構成では基台1b)以外の基台1(本構成では基台1a)の上面は、基準部材の上面以下である。

【0043】

ここで基準部材の基台は、基台1の中で、最も体積が大きい基台1である。もしくは、最も重い基台1である。

10

【0044】

上記構成とすることで、平面度が担保された一つの基準部材(基台1b)の上に、共加工により概同一高さに加工作された2つのガイド2(ガイド2a、ガイド2b)が搭載できるため、ガイド2の上面を同一平面とすることができる。

【0045】

なお、2つのガイド2(ガイド2a、ガイド2b)は、基台1上に搭載される前に共加工をされていても良いし、搭載した後にラッピング等の共加工で同一平面となるようにしても良い。

【0046】

なお、図4(b)のように、基台1の継目70とガイド2の継目60を走査方向41にずらしても、ガイド2を構成する全てのガイド2(本構成ではガイド2a、ガイド2b)の重心位置が、基台1を構成する基台1(本構成では基台1a、基台1b)のうち、一つの基台1(本構成では基台1aまたは基台1b)の直上に存在しない場合は、全てのガイド2(本構成ではガイド2a、ガイド2b)を搭載する下面が同一平面とならないため、ガイド2上面も同一平面とならない。

20

【0047】

また、図4(c)のように、ガイド2を構成する全てのガイド2(本構成ではガイド2a、ガイド2b)の重心位置が、基台1を構成する基台1(本構成では基台1a、基台1b)のうち、基準部材と呼ぶ一つの基台1(本構成では基台1b)の直上にくるようにしても、基準部材(本構成では基台1b)以外の基台1(本構成では基台1a)の上面が基準部材よりも高い位置にあると、ガイド2の部材を構成する部材のいずれか(本構成ではガイド2a)が傾斜して搭載され、ガイド2の上面は同一平面とならない。

30

【0048】

そのため、ガイド2を構成する全てのガイド2(ガイド2a、ガイド2b)を搭載するときは、基準部材(基台1b)以外の基台1(基台1a)の上面は、基準部材(基台1b)よりも低い位置となるように設置し、ガイド2を構成する全てのガイド2(ガイド2a、ガイド2b)を固定した後に、ガイド2の構成部材を支持する必要がある場合には、高さ調整部8により構成部材(基台1a)の上面がガイド2(ガイド2a、ガイド2b)のどちらかに接するまで持ち上げることで、荷重を支持するように調整するのが望ましい。なお、図4(d)に示すように、門型ガントリー4、ラインヘッド5の位置は、継目70より中央部分に位置するのが好ましい。ラインヘッド5から、印刷対象物6(図1(a))に、インクが塗布される。このため、ラインヘッド5の位置で、平行度がでていることが好ましい。

40

さらに、図4(d)に示すように、門型ガントリー4、ラインヘッド5の位置は、継目60より中央部分に位置するのがより好ましい。

また、門型ガントリー4、ラインヘッド5の位置は、基準部材の基台1の上方に位置するのが、同様に好ましい。

(実施の形態2)

実施の形態2は、継目60、70の凹形状の構成に関する。図5(a)に示すように、少なくとも空気軸受部12が相対する面の継目60は滑らかな凹形状61とするのが良い

50

。図5(b)は、継目60が滑らかでない場合を示す。説明しない事項は、実施の形態2と同様である。

【0049】

図5(a)とすることで、少なくとも凸部は存在せず、可動部11が通過する際における空気軸受部12との接触を防止することができる。

【0050】

なお、凹形状61の深さHの値は、小さいほど可動部11が通過する際の振動が小さくなるため好ましいが、小さくしすぎると加工精度によっては凸部が存在してしまう。そのため、例えばガイド2の平面加工精度を鑑みて、凸部が存在しない範囲で、極力小さい値とするのが望ましい。本構成では、凹形状61の深さHの値は2 μ mとした。

10

【0051】

なお、凹形状61の幅L1の値は、小さいほど可動部11が通過する際の振動が小さくなるため好ましいが、小さくしすぎると加工が困難となり、図5(b)のように滑らかでない凹形状となり、可動部11が通過する際の振動が生じやすくなる。

【0052】

そのため、滑らかな凹形状の加工ができる範囲で小さい値とすることが望ましい。本構成では、凹形状61の幅L1の値は2mmとした。

【0053】

なお、凹形状61の加工は、複数のガイド2部材を連結する前にそれぞれの部材ごとに加工しても良いし、複数のガイド2部材を連結した後に、ラッピング等の加工を施しても良い。

20

【0054】

なお、基台1およびガイド2を構成する複数の部材を連結する際、複数の部材が平行に連結されるように、それぞれの部材の角度を調整する調整機構を有していることが望ましい。それでも、完全に平行に連結することは実質困難であるため、上記構成のように継目を凹形状61とするのが良い。

【0055】

なお、基台1およびガイド2を構成する複数の部材を連結した後、空気の入り込む隙間を除外するために、接着剤等で接合しても良い。しかし、接合すると分解するのが困難となることや、熱膨張率の違いにより変形を生じる恐れもあることから、接合せずに連結のみするのも良い。

30

【0056】

なお、前述した凹形状61の深さHや幅L1の値については1例であり、例えば深さHは2mm、幅L1は30mmなどの大きい値としても良い。

【0057】

(凹形状61の幅L1が、空気軸受部12走査方向41の幅L2の半分よりも大きい理由)

しかしながら、凹形状61の幅L1が、空気軸受部12走査方向41の幅L2の半分よりも大きくなると、可動部11が凹形状61を通過する際の振動が大きくなることを、本発明者らは見出した。その理由を以下に述べる。

40

【0058】

なお、以下の説明では、空気軸受部12は、搬送テーブル3の自重支持および垂直方向回転(主にピッチング成分)を防止するためにガイド2の上方に配置されているものとして説明する。しかし、空気軸受部12が、搬送テーブル3の水平方向回転(主にヨーイング成分)を防止するためにガイド2の側面に配置されている場合や、空気軸受部12が、搬送テーブル3の自重支持および垂直方向回転(主にピッチング成分)を防止するためにガイド2の上方および下方の両方に配置されている場合も同様に考えることができる。

なお、図5(c)に示すように、門型ガントリー4、ラインヘッド5の位置は、幅L1より中央部分に位置するのが好ましい。ラインヘッド5から、印刷対象物6(図1(a))に、インクが塗布される。このため、ラインヘッド5の位置で、平行度がでていることが好

50

ましい。

【 0 0 5 9 】

図 6 (a) に示すように、可動部 1 1 が継目の凹形状 6 1 を通過する際、凹形状 6 1 を通過している空気軸受部 1 2 は、一般的にガイド 2 とのギャップが大きいほど浮上力が小さくなる特性を示すため、ガイド 2 とのギャップが大きくなることで浮上力が弱まる (矢印 2 1) 。その弱まった浮上力を補うために、搬送テーブル 3 が回転することで、矢印 2 2 ~ 2 4 の方向に力を発生させ、搬送テーブル 3 の重心を支点としたモーメント釣り合いを保とうとする。なお、図中の矢印は、平衡状態の浮上力からの差分の概念図を示している。

【 0 0 6 0 】

このとき、凹形状 6 1 の走査方向 4 1 の幅 L 1 が、空気軸受部 1 2 の走査方向 4 1 の幅 L 2 の半分よりも大きいと、空気軸受部 1 2 の重心が凹形状 6 1 の直上に来るため、該当の空気軸受部 1 2 は凹形状 6 1 に沈もうとする。

【 0 0 6 1 】

それに対し、搬送テーブル 3 が回転することで、矢印 2 2 ~ 2 4 の方向に力を発生させ、搬送テーブル 3 の重心を支点としたモーメント釣り合いを保とうとする。このため、搬送テーブル 3 の重心から最も離れた位置にある空気軸受部 1 2 が凹形状 6 1 を通過することで弱まった浮上力を、搬送テーブルの重心により近い位置にある空気軸受部 1 2 の浮上力で補うこととなる。そのため、弱まった浮上力よりも大きな力が必要となる。

【 0 0 6 2 】

一方で、図 6 (b) に示すように、凹形状 6 1 の幅 L 1 が、空気軸受部 1 2 の幅 L 2 の半分よりも小さい場合は、ガイド 2 と空気軸受部 1 2 のギャップが大きくなることで浮上力が弱まる (矢印 2 5) が、該当の空気軸受部 1 2 は凹形状 6 1 に沈むことはない。

【 0 0 6 3 】

そのため、搬送テーブル 3 を僅かに回転させることで、同一の空気軸受部 1 2 からの浮上力で弱まった浮上力を補うことができる (矢印 2 6) 。そのため、搬送テーブル 3 の重心を支点としたモーメント釣り合いを考えると、弱まった浮上力と同様の力を発生させるだけで済み、搬送テーブル 3 の回転量は、図 6 (a) の場合と比較して小さくなる。

【 0 0 6 4 】

よって、凹形状 6 1 の幅 L 1 は、少なくとも空気軸受部 1 2 の幅 L 2 の半分よりも小さい値とするのが良い。なお本構成では、空気軸受部 1 2 の幅 L 2 は 1 0 0 m m 、凹形状 6 1 の幅 L 1 は 2 m m とした。

【 0 0 6 5 】

なお、継目 6 0 に凹形状 6 1 を設けなくても凸部が存在しないように平らに加工できる場合は、凹形状 6 1 を設けなくても良い。凹形状 6 1 を設ける場合は、幅 L 1 を上述のように、少なくとも空気軸受部 1 2 の幅 L 2 の半分よりも小さい値とするのが良い。

(実施の形態 3)

実施の形態 3 は、基台 1 およびガイド 2 の継目の配置に関する。説明しない事項は、実施の形態 1 、 2 と同様である。なお、上記構成としても、可動部 1 1 が継目 6 0 を通過する際に生じる振動は完全には抑制できない。すなわち、可動部 1 1 が継目 6 0 を通過する際に、振動が生じやすく、その振動をさらに抑制する方法があれば、さらによい。

【 0 0 6 6 】

そこで図 7 、図 8 を用いて、可動部 1 1 が継目 6 0 を通過する際に生じる振動をさらに抑制する方法を説明する。

【 0 0 6 7 】

図 7 は、搬送テーブル 3 を下面から見た外観図であり、可動部 1 1 および空気軸受部 1 2 が配置されている図を示している。図 7 に示すように、可動部 1 1 および空気軸受部 1 2 は、搬送テーブル 3 の中心を通る走査方向 4 1 の軸および副走査方向軸を基準に対称に配置するのが良い。そうすることで、搬送テーブル 3 の荷重を支持するにあたり、搬送テーブル 3 の重心を中心にバランスよく支持できる。

【 0 0 6 8 】

図 8 (a)、図 8 (b) は、基台 1 およびガイド 2 を上面から見た図であり、基台 1 の継目 7 0 およびガイド 2 の継目 6 0 の配置例を示している。ガイド 2 に沿って、走査方向 4 1 へ、図 7 に示す搬送テーブル 3 が走行する。

【 0 0 6 9 】

図 8 (a) に示すように、ガイド 2 の継目 6 0 が副走査方向 4 2 の同一線上に存在していると、図 7 に示すように搬送テーブル 3 に配置された可動部 1 1 が走査方向 4 1 に走行する際に、複数の空気軸受部 1 2 が同時に継目 6 0 を通過することとなる。

【 0 0 7 0 】

前述のように、空気軸受部 1 2 が継目 6 0 を通過する際に振動が生じやすくなるが、上記構成によれば、例えば 2 つの空気軸受部 1 2 が同時に継目 6 0 を通過するため、継目 6 0 を通過することにより発生する振動源の振幅も 2 倍となる。

10

【 0 0 7 1 】

そこで、図 8 (b) に示すように、ガイド 2 の継目 6 0 が副走査方向 4 2 の同一線上に存在しないようにして、複数の空気軸受部 1 2 が同時に同一の走査方向 4 1 座標の継目 6 0 を通過しないようにするのが望ましい。そうすることで、継目 6 0 を通過する際の振動を半分に抑制できる。

【 0 0 7 2 】

なお、その際も、図 4 で述べたように、ガイド 2 を構成する全てのガイド 2 部材 (ガイド 2 a、ガイド 2 b) の重心位置が、基台 1 を構成する部材のうち、1 つの基準部材の上部にくるようにする必要があるため、例えば図 8 (b) に示すように非対称の継目配置となる。

20

【 0 0 7 3 】

更に、空気軸受部 1 2 が継目 6 0 を通過する際に振動が発生しやすいため、同一の走査方向 4 1 の座標でなくとも、同じタイミングで複数の空気軸受部 1 2 が継目 6 0 を通過するのは避けるのが望ましい。

【 0 0 7 4 】

そこで、図 7 に示すように、搬送テーブル 3 の重心から空気軸受部 1 2 の最も近い端部までの走査方向 4 1 の距離を N 、搬送テーブル 3 の重心から空気軸受部 1 2 の最も遠い端部までの走査方向 4 1 の距離を距離 F 、前述の凹形状 6 1 の走査方向 4 1 の幅を $L 1$ とすると、図 8 (b) に示すガイド 2 の継目足し部間の距離を距離 X は、以下の式 1 または式 2 を満たすのが望ましい。

30

【 0 0 7 5 】

$$2 F + L 1 < X \cdots (\text{式 } 1)$$

$$(F - N) + L 1 < X < 2 N - L 1 \cdots (\text{式 } 2)$$

なお、凹形状 6 1 を設けず同一平面で加工する場合は、上述の式中の、凹形状 6 1 の走査方向 4 1 の幅 $L 1$ は無視して考えれば良い。

【 0 0 7 6 】

すなわち、幅 $L 1$ がない場合、ガイド 2 の継目足し部間の距離 X は、以下の式 2 を満たすのが望ましい。

40

【 0 0 7 7 】

$$(F - N) < X < 2 N \text{ または、 } 2 F < X \cdots (\text{式 } 2)$$

上記構成により、複数の空気軸受部 1 2 が同時に継目 6 0 を通過することが避けられる。このため、可動部 1 1 がガイド 2 を走行する際に振動を抑制することができる。

【 0 0 7 8 】

なお、前述のように、ガイド 2 を構成する全てのガイド 2 部材の重心位置が、基台を構成する部材のうち、1 つの基準部材の上部にくるよう必要があるため、式 1 を満たすためには、基台 1 およびガイド 2 の長さが非常に長くなり実質的には困難なことが想定されるため、式 2 を満たすのが望ましい。

【 0 0 7 9 】

50

本構成では、前記搬送テーブル3の中心軸から前記空気軸受部の最も近い端部までの走査方向の距離Nを1000mm、前記搬送テーブル3の中心軸から前記空気軸受部の最も遠い端部までの操作方向の距離Fを1500mm、凹形状61の走査方向41の幅L1を2mm、ガイド2の継足し部間の距離Xを1000mmとした。

【0080】

なお図7において、空気軸受部12の形状は長方形で示しているが、空気軸受部12が継目の凹形状61を通過する際の走行動作への影響をより緩やかにするために、円形や長穴形状としても良い。

【0081】

なお、上記説明では、空気軸受部12は、搬送テーブル3の自重支持および垂直方向回転（主にピッチング成分）を防止するためにガイド2の上方に配置されているものとして説明したが、空気軸受部12が搬送テーブル3の水平方向回転（主にヨーイング成分）を防止するために、ガイド2の側面に配置されている場合や、空気軸受部12が、搬送テーブル3の自重支持および垂直方向回転（主にピッチング成分）を防止するためにガイド2の上方および下方の両方に配置されている場合も同様に考えることができる。

なお、図8(c)に示すように、門型ガントリー4、ラインヘッド5の位置は、複数の継目70より中央部分に位置するのが好ましい。ラインヘッド5から、印刷対象物6(図1(a))に、インクが塗布される。このため、ラインヘッド5の位置で、平行度がでていることが好ましい。

また、門型ガントリー4、ラインヘッド5の位置は、複数の継目60より中央部分に位置するのがより好ましい。

(実施の形態4)

実施の形態4は、継目通過時の剛性を高めることで振動を抑制するための、静圧軸受とガイドのギャップの構成に関する。説明しない事項は、実施の形態1～3と同様である。

【0082】

図9を用いて、空気軸受部12が継目60の凹形状61を通過する際に生じる振動をさらに抑制する方法を説明する。

【0083】

図9は、空気軸受部12の剛性と浮上量の関係(特性)を示す概念図であり、空気軸受部12の剛性Mと、空気軸受部12のガイド2からの浮上量 δ の関係を示している。

【0084】

剛性Mは、浮上量 δ が所定の値31となる時にピーク値32をとり、浮上量 δ が所定の値よりも大きくなると徐々に剛性Mは小さくなる。

【0085】

通常の設計では、空気軸受部12の剛性Mが最も強くなる値となるように設計することが望ましいとされる。しかしながら、本実施の形態において、この設計とすると、空気軸受部12が、継目60における凹形状61を通過する際は、浮上量 δ が大きくなることで剛性Mは弱くなる。すなわち、空気軸受部12が凹形状61を通過する際は前述のように初期振動が発生しやすいに関わらず、剛性も弱くなるため、前記搬送テーブル3が減衰しづらくなり、走行精度の悪化につながる。

【0086】

そこで、継目60を通過しない通常時の空気軸受部12の浮上量 δ は、剛性Mが最も強くなる時の浮上量 δ よりも小さい値として、凹形状61を通過する際に剛性Mがより強くなる構成とするのが望ましい。本構成では、空気軸受部12の特性が、浮上量 δ が約12 μm の時に剛性Mが最大となる空気軸受部12を用いて、定常時の浮上量 δ を10 μm となる構成とした。

【0087】

本構成によれば、振動が発生しづらい時(継目60通過しない時)の剛性が弱まるが、振動が発生しやすい時(継目60を通過する時)の剛性を強くすることで、可動部11が継目60の凹形状61を通過する際に生じる振動を抑制することができる。

【 0 0 8 8 】

なお、継目 6 0 を通過しない通常時の空気軸受部 1 2 の浮上量 δ は、剛性 M が最も強くなる時の浮上量 δ よりも大きい値として、継目 6 0 の形状を僅かに凸にすることで、継目 6 0 を通過する際の空気軸受部 1 2 の剛性を、継目 6 0 を通過しない通常時よりも強くしても良い。

【 0 0 8 9 】

すなわち、継目 6 0 を通過しない通常時の剛性よりも、振動が生じやすい継目 6 0 を通過する際の剛性が強くなるように、空気軸受部 1 2 の浮上量 δ を設計するのが良い。

(実施の形態 5)

実施の形態 5 は、基台の構成と分割方法に関する。説明しない事項は、実施の形態 1 ~ 4 と同様である。

【 0 0 9 0 】

なお、これまで基台 1 およびガイド 2 を長尺方向に長くするための構成について述べたが、印刷対象物 6 の幅が大きくなると、基台 1 の副走査方向 4 2 の長さも長くなり、各国の道路交通法で定められた運送できる幅を超える恐れがある。

【 0 0 9 1 】

よって基台 1 は、図 1 (a) の副走査方向 4 2 の示す副走査方向 4 2 にも分割され、別々に搬送できる構成とするのが良い。なお、これまで述べたようにガイド 2 が搭載される基台 1 の上面には高い平面精度が要求されるので、基台 1 の副走査方向 4 2 の継目 6 0 はガイド 2 よりも外側にある構成とするのが望ましい。

【 0 0 9 2 】

なお、印刷対象物 6 の幅が大きくなると、搬送テーブル 3 の走査方向 4 1 および副走査方向 4 2 の長さも長くなり、同様に各国の道路交通法で定められた運送できる幅を超える恐れがある。そのため、搬送テーブル 3 も走査方向 4 1 または副走査方向 4 2 またはその両方にも分割され、別々に搬送できる構成とするのが良い。搬送テーブル 3 の副走査方向 4 2 の分割は、ガイド 2 よりも外側にある構成とするのが望ましい。

(実施の形態 6)

実施の形態 6 は、大型ステージを用いたインクジェット装置の構成と補正方法に関する。説明しない事項は、実施の形態 1 ~ 5 と同様である。

【 0 0 9 3 】

図 1 0 は、上記の搬送ステージを用いたインクジェット装置の構成例を示しており、基台 1 の主面方向から表した平面図である。

【 0 0 9 4 】

インクジェット装置は、基台 1、ガイド 2、搬送テーブル 3、門型ガントリー 4、ラインヘッド 5、印刷対象物 6、印刷位置観測手段 5 0 を備えている。搬送テーブル 3 が移動し、ラインヘッド 5 からインクが吐出される。結果、印刷対象物 6 の塗布領域にインクが塗布される。その後、インクが塗布された印刷対象物 6 を、印刷位置観測手段 5 0 の下に移動させ、印刷位置観測手段 5 0 によりラインヘッド 5 の各ノズルから吐出された各インクの座標を算出する。この算出された座標と、インクが塗布されるはずの座標（理論値）との差分が 0 になるように、ラインヘッド 5 からインクを吐出するタイミングを制御的に変化させる。

【 0 0 9 5 】

上記構成とすることで、可動部 1 1 が継目 6 0 の凹形状 6 1 を通過する際に生じる回転動作によって、ラインヘッド 5 から印刷対象物 6 に吐出する座標が狙い値からずれる現象に対応できる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 9 6 】

本発明の大型ステージ及びインクジェット装置は、大型の印刷対象物にインク等を塗布する装置に有効である。具体的には、本発明の大型ステージ及びインクジェット装置は、有機 E L の発光体、ホール輸送層、電子輸送層の印刷や、カラーフィルターの印刷等で、

10

20

30

40

50

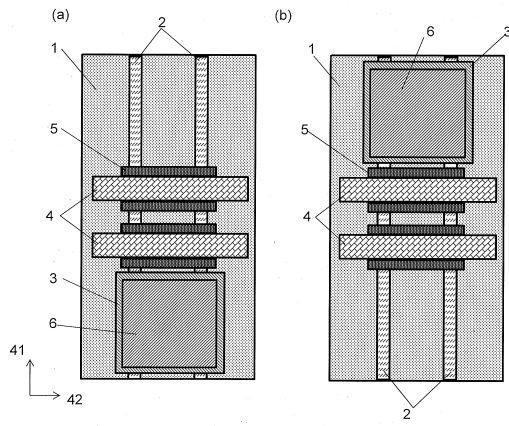
大型の印刷対象物に効率よくインク等の材料を塗布する装置に適用することができる。

【符号の説明】

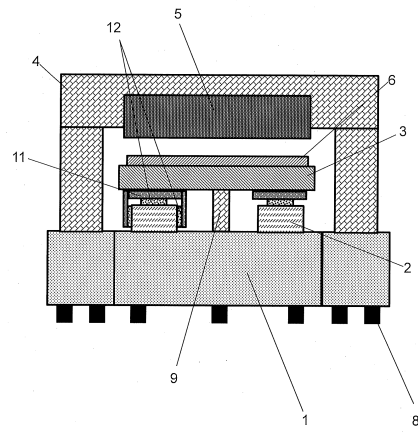
【 0 0 9 7 】

1	基台	
1 a	基台	
1 b	基台	
2	ガイド	
2 a	ガイド	
2 b	ガイド	
3	搬送テーブル	10
4	門型ガントリー	
5	ラインヘッド	
6	印刷対象物	
8	高さ調整部	
9	基板搬送部	
F	距離	
L 1、L 2	幅	
M	剛性	
N	距離	
X	距離	20
1 1	可動部	
1 2	空気軸受部	
2 2	矢印	
3 1	値	
3 2	ピーク値	
4 1	走査方向	
4 2	副走査方向	
5 0	印刷位置観測手段	
6 0	継目	
6 1	凹形状	30
7 0	継目	

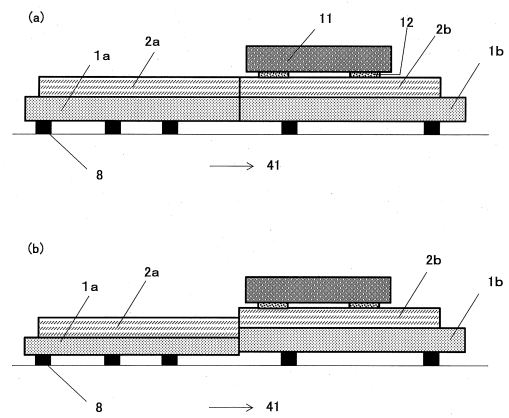
【図 1】



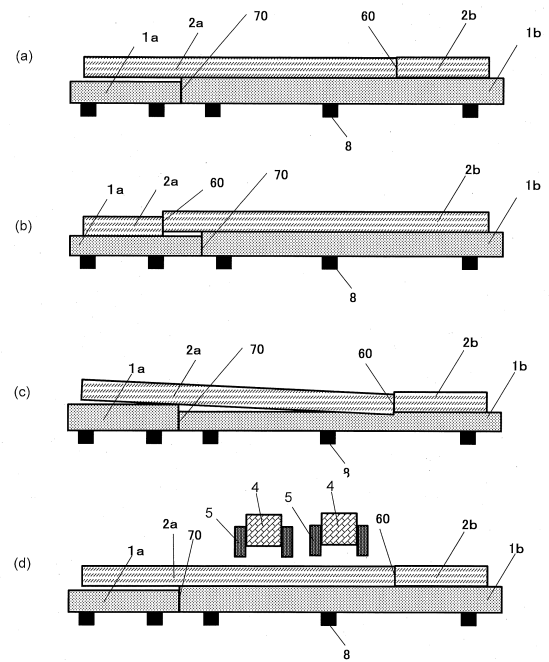
【図 2】



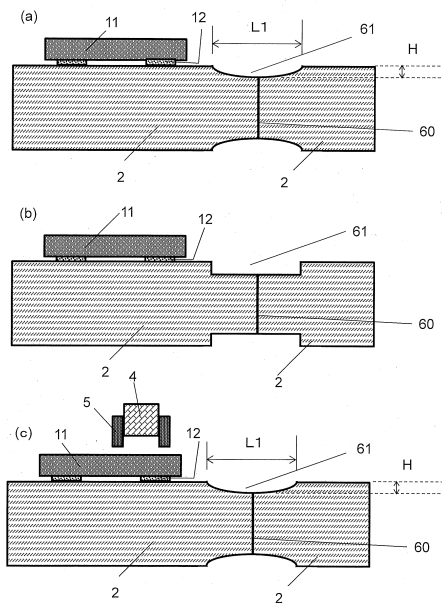
【図 3】



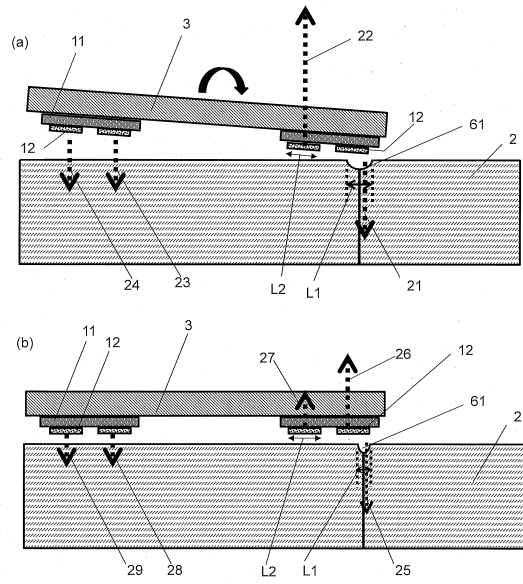
【図 4】



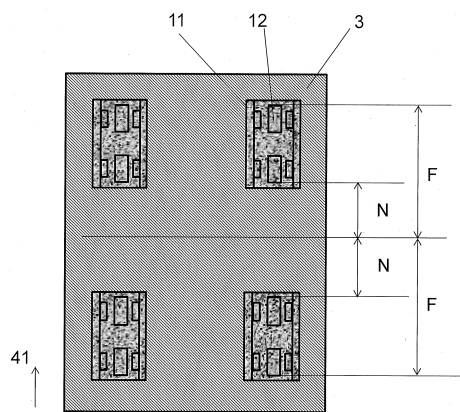
【図 5】



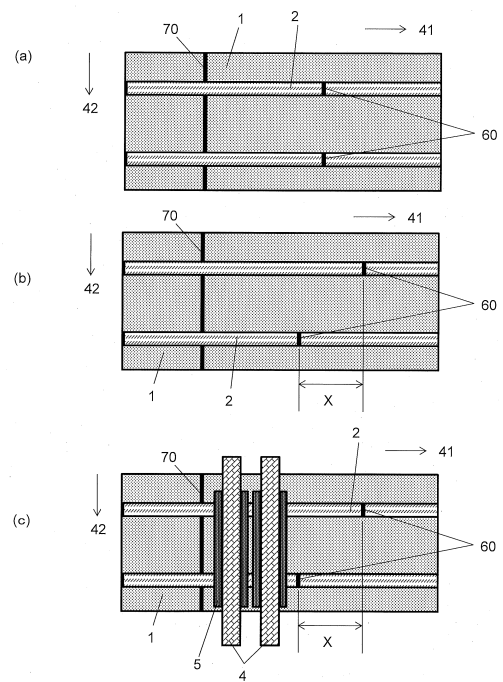
【図 6】



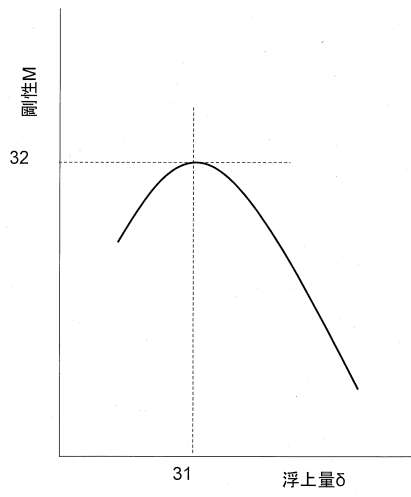
【図 7】



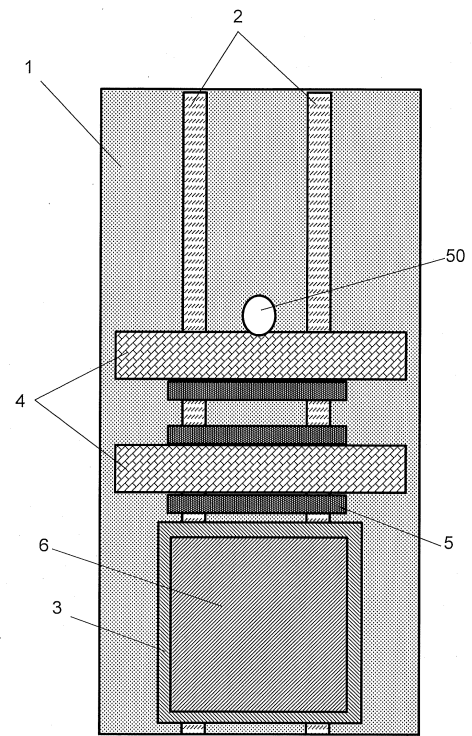
【図 8】



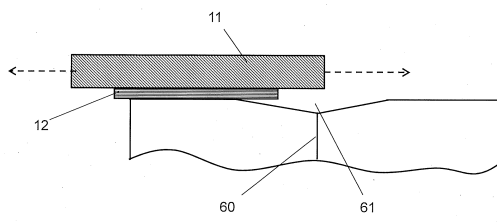
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 井上 隆史

大阪府門真市松葉町2番7号 パナソニックプロダクションエンジニアリング株式会社

審査官 四垂 将志

(56)参考文献 特許第4346067(JP, B2)

特開2010-274393(JP, A)

特開2008-093651(JP, A)

国際公開第2007/105455(WO, A1)

特開2009-279470(JP, A)

特開2013-115125(JP, A)

米国特許出願公開第2011/0032300(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B05C5/00

B41J2/01-2/215