

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2007-535433

(P2007-535433A)

(43) 公表日 平成19年12月6日(2007.12.6)

(51) Int. Cl.		F I			テーマコード (参考)
B 4 1 J	2/01	(2006.01)	B 4 1 J	3/04	1 O 1 Z
B 0 5 C	5/00	(2006.01)	B 0 5 C	5/00	1 O 1
					2 C O 5 6
					4 F O 4 1

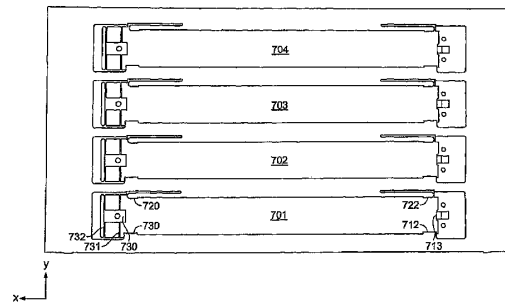
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2007-511048 (P2007-511048)	(71) 出願人	506363975
(86) (22) 出願日	平成17年4月29日 (2005. 4. 29)		ディマティックス インコーポレイテッド
(85) 翻訳文提出日	平成18年12月27日 (2006. 12. 27)		D I M A T I X, I N C.
(86) 国際出願番号	PCT/US2005/014999		アメリカ合衆国 ニューハンプシャー州
(87) 国際公開番号	W02005/108094		O 3 7 6 6 レバノン エトナ ロード
(87) 国際公開日	平成17年11月17日 (2005. 11. 17)		1 O 9
(31) 優先権主張番号	60/566, 729	(74) 代理人	100073184
(32) 優先日	平成16年4月30日 (2004. 4. 30)		弁理士 柳田 征史
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100090468
			弁理士 佐久間 剛
		(72) 発明者	バイブル, アンドリース
			アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 4
			O 2 4 ロス アルトス ハーリントン
			アヴェニュー 5 8 8
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液滴射出装置の位置決め

(57) 【要約】

一般的に、第1の態様において、本発明は、基体に液滴を付着させるための装置にプリントヘッドモジュールを取り付けるためのアセンブリであることを特徴とする。アセンブリは、フレームを通して延びる開口部であって、アセンブリに取り付けられたプリントヘッドモジュールの表面を露出するよう構成された開口部を有するフレームと、プリントヘッドモジュールがアセンブリに取り付けられた際に、プリントヘッドモジュールを開口部の縁部に対して付勢するよう構成されたばね要素とを含む。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基体に液滴を付着させるための装置にプリントヘッドモジュールを取り付けるためのアセンブリであって、

フレームを通して延びる開口部が、前記アセンブリに取り付けられた前記プリントヘッドモジュールの表面を露出するよう構成された、前記開口部を有する前記フレームと、

前記プリントヘッドモジュールが前記アセンブリに取り付けられた際に、前記プリントヘッドモジュールを前記開口部の縁部に対して付勢するよう構成されたばね要素と、
を備えるアセンブリ。

【請求項 2】

前記プリントヘッドモジュールの前記表面が、液滴が射出されるノズルのアレイを含み、前記ばね要素が、前記プリントヘッドモジュールに、液滴射出方向に直交する方向に機械的な力を加えることにより、該プリントヘッドモジュールを前記フレームに対して付勢するよう構成されることを特徴とする請求項 1 記載のアセンブリ。

【請求項 3】

前記ばね要素が撓み部材を含むことを特徴とする請求項 1 記載のアセンブリ。

【請求項 4】

前記フレームが、前記開口部及び前記撓み部材を含むよう形成されたプレートを含むことを特徴とする請求項 3 記載のアセンブリ。

【請求項 5】

前記プレートが金属板であることを特徴とする請求項 3 記載のアセンブリ。

【請求項 6】

前記プレートがステンレス鋼で形成されることを特徴とする請求項 5 記載のアセンブリ。

【請求項 7】

前記プレートがインバールで形成されることを特徴とする請求項 5 記載のアセンブリ。

【請求項 8】

前記プレートがアルミナで形成されることを特徴とする請求項 5 記載のアセンブリ。

【請求項 9】

前記撓み部材が留め具によって前記プレートに取り付けられることを特徴とする請求項 3 記載のアセンブリ。

【請求項 10】

前記ばね要素が渦巻ばねを含むことを特徴とする請求項 1 記載のアセンブリ。

【請求項 11】

前記フレームがプレートを含み、前記渦巻ばねが該プレートに取り付けられることを特徴とする請求項 10 記載のアセンブリ。

【請求項 12】

前記フレームの前記開口部の前記縁部が、前記アセンブリに取り付けられる液滴射出装置を前記アセンブリに対して軸に沿って正確に配置するための位置決め基準を含むことを特徴とする請求項 1 記載のアセンブリ。

【請求項 13】

前記ばね要素が前記開口部の前記位置決め基準と対向する側に配置されることを特徴とする請求項 12 記載のアセンブリ。

【請求項 14】

前記位置決め基準が、前記液滴射出装置が前記アセンブリに取り付けられた際に前記プリントヘッドモジュールと接触する精密面を含むことを特徴とする請求項 13 記載のアセンブリ。

【請求項 15】

前記精密面が前記開口部の前記縁部の他の部分からオフセットされることを特徴とする請求項 14 記載のアセンブリ。

10

20

30

40

50

【請求項 16】

前記フレームが該フレームを通して延びる 1 つ以上の更なる開口部を更に含み、該開口部の各々が、対応するプリントヘッドモジュールを受容するよう構成されることを特徴とする請求項 1 記載のアセンブリ。

【請求項 17】

前記 1 つ以上の更なる開口部に各々が対応する 1 つ以上の更なるばね要素を更に備え、該ばね要素の各々が、前記対応するプリントヘッドモジュールが前記アセンブリに取り付けられた際に、前記対応するプリントヘッドモジュールを個々の前記開口部の縁部に対して付勢するよう構成されることを特徴とする請求項 16 記載のアセンブリ。

【請求項 18】

10

前記プリントヘッドモジュールを更に備える請求項 1 記載のアセンブリ。

【請求項 19】

請求項 18 記載のアセンブリと、
前記プリントヘッドモジュールが前記基体に液滴を付着可能なように、前記アセンブリに対して前記基体を配置するよう構成された基体キャリアと、
を備える液滴付着システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液滴射出装置に関し、特に、液滴射出装置の位置決めに関する。

20

【背景技術】

【0002】

液滴射出装置の例には、インクジェットプリンタが含まれる。インクジェットプリンタは、一般的に、インク供給部からプリントヘッドモジュール内のノズル経路に至るインク経路を含む。ノズル経路は、プリントヘッドモジュールの表面のノズル開口部で終端し、そこからインク液滴が射出される。インク液滴の射出は、例えば、圧電偏向器、サーマルバブルジェット（登録商標）発生器、又は静電的に偏向される要素であり得るアクチュエータを用いて、インク経路内のインクを加圧することによって制御される。一般的なプリントヘッドモジュールは、それぞれ対応するノズル開口部及び関連付けられたアクチュエータを有する複数のインク経路のアレイを有し、各ノズル開口部からの液滴の射出を独立制御できる。ドロップ・オン・デマンド型のプリントヘッドモジュールでは、各アクチュエータは、プリントヘッドモジュール及びプリント基体が互いに相対移動する際に、液滴を画像の特定の画素位置に選択的に射出するよう作動される。高性能プリントヘッドモジュールでは、ノズル開口部は、一般的に、50 マイクロメートル以下（例えば、約 25 マイクロメートル）の直径を有し、100～600 ノズル/インチ以上に対応するピッチで離間されており、100～600 dpi 以上の解像度を有し、約 1～70 ピコリットル（pl）以下のサイズの液滴を与える。液滴の射出周波数は一般的に 10 kHz 以上である。

30

【0003】

ホイシントンら（Hoisington et al.）の特許文献 1（その全内容を参照して本願明細書に組み込む）には、半導体プリントヘッドモジュール本体と圧電アクチュエータとを有するプリントヘッドモジュールが記載されている。このプリントヘッドモジュール本体はシリコンでできており、エッチングによってインクチャンバが定められている。ノズル開口部は、シリコン本体に取り付けられる別個のノズルプレートによって定められる。圧電アクチュエータは圧電材料の層を有し、この圧電材料層は印加電圧に応答して形状を変える、即ち屈曲する。圧電層の屈曲により、インク経路に沿って配置されたポンピングチャンバ内のインクが加圧される。

40

【0004】

プリント精度は、ヘッドのノズルによって射出される液滴のサイズ及び速度の均一性や、プリント基体に対するヘッドの位置決めを含む多くの要因に影響される。複数のプリン

50

トヘッドモジュールを用いるプリンタでは、プリントヘッドモジュール間、又はプリントヘッドモジュールと液滴射出装置の他の構成要素との間の位置決めに誤差があると、基体に対する液滴配置誤差に加えて、複数の異なるプリントヘッドモジュールからの液滴に対する液滴配置誤差が生じ得るので、ヘッドの位置決め精度はプリント精度にとって重要である。

【0005】

多くの適用例、特に、複数のプリントヘッドモジュールを用いる液滴付着装置では、プリントヘッドモジュールは、プリントヘッドモジュールの位置を繰り返し調節して、プリントヘッドモジュールの直接的な光学検査により又はテスト画像をプリントして調べることにによりノズル位置をチェックすることによって、位置決めされる。プリントヘッドモジュールが取り外された又は交換された際には、常にこの手順が繰り返される。

【特許文献1】米国特許第5, 265, 315号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、液滴射出装置の位置決めの提供である。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の第1の態様は、包括的には、基体に液滴を付着させるための装置にプリントヘッドモジュールを取り付けるためのアセンブリであることを特徴とする。このアセンブリは、フレームを通して延びる開口部が、アセンブリに取り付けられたプリントヘッドモジュールの表面を露出するよう構成された開口部を有するフレームと、プリントヘッドモジュールがアセンブリに取り付けられた際に、プリントヘッドモジュールを開口部の縁部に対して付勢するよう構成されたばね要素とを備える。

【0008】

このアセンブリの実施形態は、以下の特徴及び/又は本発明の他の態様の特徴の1つ以上を含み得る。プリントヘッドモジュールの表面は、液滴が射出されるノズルのアレイを含み得るものであり、ばね要素は、プリントヘッドモジュールに、液滴射出方向に直交する方向に機械的な力を加えることにより、プリントヘッドモジュールをフレームに対して付勢するよう構成され得る。ばね要素は、撓み部材を含み得る。フレームは、開口部及び撓み部材を含むよう形成されたプレートを含み得る。プレートは金属板であり得る。プレートは、ステンレス鋼、インバル又はアルミナから形成され得る。撓み部材は、ねじ、ボルト、ピン又はリベット等の留め具によってプレートに取り付けられ得る。幾つかの実施形態では、ばね要素は渦巻ばねを含む。フレームはプレートを含み得るものであり、渦巻ばねはプレートに取り付けられ得る。フレームの開口部の縁部は、アセンブリに取り付けられる液滴射出装置をアセンブリに対して軸に沿って正確に配置するための位置決め基準を含み得る。ばね要素は、開口部の位置決め基準と対向する側に配置され得る。位置決め基準は、液滴射出装置がアセンブリに取り付けられた際にプリントヘッドモジュールと接触する精密面を含み得る。精密面は開口部の縁部の他の部分からオフセットされ得る。フレームは、該フレームを通して延びる1つ以上の追加の開口部を更に含み得るものであり、各開口部は、対応するプリントヘッドモジュールを受容するよう構成される。アセンブリは、1つ以上の追加の開口部に各々が対応する1つ以上の追加のばね要素も含み得るものであり、該ばね要素の各々は、対応するプリントヘッドモジュールがアセンブリに取り付けられた際に、対応するプリントヘッドモジュールを個々の開口部の縁部に対して付勢するよう構成される。アセンブリは、プリントヘッドモジュールを含み得る。

【0009】

本発明の別の態様は、上記アセンブリと、プリントヘッドモジュールが基体に液滴を付着可能なように、アセンブリに対して基体を配置するよう構成された基体キャリアとを含む、液滴付着システムであることを特徴とする。

【0010】

本発明の別の態様は、包括的には、アセンブリと基体とがプロセス方向に沿って相対移動中に、基体に液滴を付着させるためのアセンブリであることを特徴とする。アセンブリは、第1のプリントヘッドモジュール及び該第1のプリントヘッドモジュールと接触する第2のプリントヘッドモジュールを含み、各プリントヘッドモジュールは、該プリントヘッドモジュールが液滴を射出可能なノズルのアレイを含む表面を含み、第1のプリントヘッドモジュールのノズルアレイの各ノズルは、第2のプリントヘッドモジュールのノズルアレイの対応するノズルに対して、プロセス方向に直交する方向にオフセットされる。

【0011】

このアセンブリの実施形態は、以下の特徴及び/又は本発明の他の態様の特徴の1つ以上を含み得る。第1のプリントヘッドモジュールのノズルアレイの各ノズルは、ノズルアレイ内の隣接するノズル間の間隔よりも小さい量だけオフセットされ得る。第1のプリントヘッドモジュールは、第2のプリントヘッドモジュールの対応する位置決め基準と接触する少なくとも1つの位置決め基準を含み得る。第1のプリントヘッドモジュールの位置決め基準は、該第1のプリントヘッドモジュールの隣接する領域からオフセットされた精密面を含み得る。第1及び第2のプリントヘッドモジュールの表面のノズルアレイの各々は、一定間隔で離間した一列のノズルを含み得る。アセンブリは、1つ以上の追加のプリントヘッドモジュールを更に含み得るものであり、追加のプリントヘッドモジュールの各々は、クランプによって第1及び第2のプリントヘッドモジュールに連結される。追加のプリントヘッドモジュールの各々は、少なくとも1つの他のプリントヘッドモジュールと接触し得る。幾つかの実施形態では、このアセンブリは、第1及び第2のプリントヘッドモジュールに液体を供給するよう構成された液体供給部を更に含み得る。アセンブリは、開口部を有するフレームを更に含み得るものであり、該開口部はフレームを通して延び、第1及び第2のプリントヘッドモジュールがフレームに取り付けられた際に該第1及び第2のプリントヘッドモジュールの表面を露出するよう構成される。アセンブリは、第1のプリントヘッドモジュールを第2のプリントヘッドモジュールに固定するクランプを含み得る。

【0012】

本発明の別の態様は、包括的には、装置と基体とがプロセス方向に沿って互いに相対移動する際に、基体に液滴を付着させるためのアセンブリであることを特徴とする。このアセンブリは、第1のプリントヘッドモジュール及び第2のプリントヘッドモジュールを含み、各プリントヘッドモジュールは、該プリントヘッドモジュールが液滴を射出可能なノズルのアレイを有する表面を含み、第1及び第2のプリントヘッドモジュールは、第1のプリントヘッドモジュールのノズルアレイの各ノズルが第2のプリントヘッドモジュールのノズルアレイの対応するノズルに対してプロセス方向に直交する方向にオフセットされるよう配置され、各プリントヘッドモジュールは、少なくとも1つの位置決め基準を更に含み、第1のプリントヘッドモジュールの少なくとも1つの位置決め基準が、第2のプリントヘッドモジュールの少なくとも1つの位置決め基準と接触する。このアセンブリの実施形態は、本発明の他の態様の特徴を含み得る。

【0013】

本発明の別の態様は、包括的には、基体に液滴を付着させるための装置にプリントヘッドモジュールを取り付けるためのアセンブリであることを特徴とする。このアセンブリは、開口部を有するフレームを含み、開口部はフレームを通して延び、アセンブリに取り付けられたプリントヘッドモジュールの、該プリントヘッドモジュールが液滴を射出可能なノズルのアレイを含む表面を露出するよう構成され、フレームには、プリントヘッドモジュールがアセンブリに取り付けられた際に、該プリントヘッドモジュールを開口部の縁部に対して押し付けるよう構成されたクランプ要素が取り付けられる。

【0014】

このアセンブリの実施形態は、以下の特徴及び/又は本発明の他の態様の特徴の1つ以上を含み得る。クランプ要素は、プリントヘッドモジュールを開口部の縁部に対して、ノズルアレイの方向に押し付け得る。クランプ要素は、プリントヘッドモジュールを開口部

の縁部に対して、ノズルのアレイに対して直交する方向に押し付け得る。フレームは、開口部を含むよう形成されたプレートを含み得るものであり、クランプ要素は留め具によってプレートに固定される。プレートは金属板であり得る。プレートは、ステンレス鋼、インバーン又はアルミナから形成され得る。クランプ要素は、機械的アクチュエータを含み得るものであり、該機械的アクチュエータを調節することにより、クランプ要素がプリントヘッドモジュールを開口部の縁部に対して押し付ける力が変化する。フレームの開口部の縁部は、アセンブリに取り付けられるプリントヘッドモジュールをアセンブリに対して軸に沿って正確に配置するための少なくとも1つの位置決め基準を含み得る。クランプ要素は、開口部の位置決め基準と対向する側においてフレームに取り付けられ得る。位置決め基準は、液滴射出装置がアセンブリに取り付けられた際に該液滴射出装置と接触する精密面を含み得る。精密面は開口部の縁部の他の部分からオフセットされ得る。フレームは、該フレームを通して延びる1つ以上の追加の開口部を含み得るものであり、各開口部は、対応するプリントヘッドモジュールを受容するよう構成される。アセンブリは、フレームに取り付けられる1つ以上の追加のクランプ要素を更に含み得るものであり、1つ以上の追加のクランプ要素は1つ以上の追加の開口部にそれぞれ対応し、対応するプリントヘッドモジュールがアセンブリに取り付けられた際に、1つ以上の追加のクランプ要素がそれぞれの開口部の縁部に対して対応するプリントヘッドモジュールを押し付けるよう構成される。

【0015】

本発明の更に別の態様は、包括的には、アセンブリと基体とがプロセス方向に沿って相対移動中に、基体に液滴を付着させるためのアセンブリであることを特徴とする。このアセンブリは、プリントヘッドモジュールが液滴を射出可能なノズルのアレイを有する表面を含むプリントヘッドモジュールと、フレームを通して延びる開口部がプリントヘッドモジュールのノズルのアレイを含む表面を露出するよう構成された、開口部を有するフレームと、フレーム及びプリントヘッドモジュールに機械的に連結された圧電アクチュエータと、圧電アクチュエータと電気的に通信する電子コントローラであって、圧電アクチュエータに、開口部内のプリントヘッドモジュールの位置を装置の軸に対して変更させるよう構成された電子コントローラとを含む。

【0016】

このアセンブリの実施形態は、以下の特徴及び/又は本発明の他の態様の特徴の1つ以上を含み得る。軸はプロセス方向に対して直交し得る。軸はノズルのアレイに対して平行であり得る。圧電アクチュエータは、圧電材料積み重なった複数の層を含み得る。

【0017】

本発明の別の態様は、包括的には、基体に液滴を付着させるための装置であることを特徴とする。この装置は、液滴を射出可能な複数のノズルを有する面と、該面に対して平行でない第1の表面とを有する液滴射出装置を含み、第1の表面は、該第1の表面の主要部からオフセットされた第1の位置決め基準を含み、該第1の位置決め基準は、装置の対応する位置決め基準と接触する際に、ノズルを装置の第1の軸に対して位置決めする。

【0018】

この装置の実施形態は、以下の特徴及び/又は本発明の他の態様の特徴の1つ以上を含み得る。第1の表面の主要部は略平面であり得る。複数のノズルは、第1の軸に沿って延在するノズルのアレイを含み得る。装置は、第2の表面の主要部からオフセットされた第2の位置決め基準を含む第2の表面を含み得るものであり、該第2の位置決め基準は、プリントヘッドモジュールが取り付けられた際に、第2の位置決め基準が装置の対応する位置決め基準と接触する状態で、ノズルを第2の軸に対して位置決めする。第2の軸は第1の軸に直交し得る。第1の位置決め基準は、本体の第1の表面から突出し得る。或いは、第1の位置決め基準は、本体の第1の表面より窪んでいてもよい。第1の位置決め基準は平面状の表面を含み得る。平面状の表面は第1の軸に対して実質的に直交する平面を定め得る。平面状の表面は第1の表面に対して略平行であり得る。平面状の表面は、本体の第1の表面の R_a よりも小さい R_a を有し得る。平面状の表面は、約10マイクロメートル

以下（例えば、約 8 マイクロメートル以下、約 5 マイクロメートル以下、約 4 マイクロメートル以下、約 3 マイクロメートル以下、約 2 マイクロメートル以下）の R_a を有し得る。第 1 の位置決め基準は杭を含み得る。液滴射出装置はプリントヘッドモジュール（例えばインクジェットプリントヘッドモジュール）であり得る。プリントヘッドモジュールは、圧電アクチュエータと、ノズルの 1 つと連通するポンピングチャンバとを含み得るものであり、圧電アクチュエータは、ポンピングチャンバ内のインクに圧力を加えるよう構成される。装置は、約 300 dpi 以上（例えば、500 dpi 以上、600 dpi 以上、700 dpi 以上、800 dpi 以上、900 dpi 以上、1,000 dpi 以上）の最高解像度を有する画像をプリントするよう構成され得る。

【0019】

10

本発明の別の態様は、包括的には、基体に液滴を付着させるための装置に、液滴射出装置を取り付けるためのフレームであることを特徴とする。このフレームは、プリントヘッドモジュールを受容するための、フレームを通して延びる開口部と、該開口部の縁部からオフセットされた第 1 の位置決め基準とを含み、第 1 の位置決め基準は、液滴射出装置の対応する位置決め基準と接触する際に、液滴射出装置を基体に液滴を付着させるための装置の第 1 の軸に対して位置決めする。

【0020】

このフレームの実施形態は、以下の特徴及び/又は本発明の他の態様の特徴の 1 つ以上を含み得る。フレームは、開口部の縁部からオフセットされた第 2 の位置決め基準を更に含み得るものであり、第 2 の位置決め基準は、液滴射出装置の対応する位置決め基準と接触する際に、液滴射出装置を基体に液滴を付着させるための装置の第 2 の軸に対して位置決めする。第 1 の軸は第 2 の軸に直交し得る。第 1 の位置決め基準は開口部の縁部から突出し得る。第 1 の位置決め基準は平面状の表面を含み得る。平面状の表面は、第 1 の軸に実質的に直交する平面を定め得る。平面状の表面は、約 10 マイクロメートル以下（例えば、約 8 マイクロメートル以下、約 5 マイクロメートル以下、約 4 マイクロメートル以下、約 3 マイクロメートル以下、約 2 マイクロメートル以下）の R_a を有する。

20

【0021】

本発明の更に別の態様は、包括的には、基体に液滴を付着させるための装置に、液滴射出装置を取り付けるためのフレームであることを特徴とする。このフレームは、液滴射出装置を受容するための、フレームを通して延びる開口部と、液滴射出装置がフレームに取り付けられた際に、液滴射出装置を開口部の縁部の第 1 の部分に対して付勢するよう構成されたばね要素とを含む。

30

【0022】

このフレームの実施形態は、以下の特徴及び/又は本発明の他の態様の特徴の 1 つ以上を含み得る。ばね要素は、液滴射出装置を、該液滴射出装置が液滴を射出する方向に直交する方向に付勢するよう構成され得る。開口部縁部の第 1 の部分は、位置決め基準を含み得る。位置決め基準は、液滴射出装置の対応する位置決め基準と接触する際に、液滴射出装置のノズルを、基体に液滴を付着させるための装置の第 1 の軸に対して位置決めし得る。位置決め基準は、開口部縁部の第 1 の部分からオフセットされ得る。開口部縁部の第 1 の部分とは異なる第 2 の部分は、ばね要素を含み得る。開口部縁部の第 2 の部分は、第 1 の部分と対向する側であり得る。ばね要素はフレームの表面に取り付けられ得る。

40

【0023】

本発明の別の態様は、包括的には、基体に液滴を付着させるための装置であることを特徴とする。この装置は、液滴射出装置と、液滴射出装置を受容するための、フレームを通して延びる開口部を有するフレームと、液滴射出装置をフレームに連結するアクチュエータと、アクチュエータに連結された電子コントローラとを含み、動作中に、電子コントローラがアクチュエータに、開口部内の液滴射出装置の位置を基体に液滴を付着させるための装置の軸に対して変更させる。

【0024】

この装置の実施形態は、以下の特徴及び/又は本発明の他の態様の特徴の 1 つ以上を含

50

み得る。軸は、液滴射出装置が液滴を射出する方向に直交し得る。

【0025】

本発明の更に別の態様は、包括的には、第1及び第2の液滴射出装置を含む装置であることを特徴とし、第1及び第2の液滴射出装置はそれぞれの液滴射出装置の表面からオフセットされた位置決め基準を有し、第1の液滴射出装置の位置決め基準は、第2の液滴射出装置の位置決め基準と接触する。

【0026】

この装置の実施形態は、以下の特徴及び/又は本発明の他の態様の特徴の1つ以上を含み得る。液滴は、或る解像度を有する画像を基体上に形成し、ディザリングは、その解像度の画素サイズより小さい振幅を有し得る。射出は、基体が液滴射出装置に対して1回通過する間に完了し得る。液滴射出装置は、ディザリングを生じるために液滴射出装置をフレームに対して移動させるアクチュエータによって、フレームに連結され得る。 10

【0027】

本発明の更に別の態様は、包括的には、基体を液滴射出装置に対して第1の方向に移動させながら、液滴射出装置から基体に液滴を射出する工程と、液滴射出装置の位置を第1の方向に直交する方向にディザリングする工程とを含む方法であることを特徴とする。この方法の実施形態は、本発明の他の態様の特徴を含み得る。

【0028】

本発明の実施形態は、以下の長所の1つ以上を提供し得る。

【0029】

幾つかの実施形態では、プリントヘッドモジュールを正確に位置決めするための調節をほとんど又は全く必要とせずに、プリントヘッドモジュールをプリント装置に取り付けることができる。これにより、位置決めを繰り返す必要性を低減又は解消できる。更に、プリントヘッドモジュールの位置決めを簡単にできるので、プリント装置の設定又は装置の保守中のプリントヘッドモジュールの再位置決めを熟練技術者が行う必要性が減少する。その結果、本発明の実施形態は、プリントヘッドモジュールを保守又は交換する際のプリント装置のダウンタイムを低減できる。幾つかの実施形態は、プリントヘッドモジュール又はフレームの熱膨張に起因する位置決めの変化に伴うプリント誤差を低減できる。 20

【0030】

複数の実施形態は、プリント装置の1つ以上の軸に沿ったプリントヘッドモジュールの位置の自動化された及び/又は即座の調節を提供できる。これにより、プリンタの長いダウンタイムを生じることなく、プリントヘッドモジュールの位置決め誤差を補正できる。プリント中にプリントヘッドモジュールの位置を変えることにより、プリントヘッドモジュールの位置ずれに起因する、又はプリントヘッドモジュールのノズルの欠陥に起因する系統的なプリント誤差を低減することができる。 30

【0031】

幾つかの実施形態では、プリントヘッドモジュールをコンパクトに構成でき、プリント装置のサイズを小さくすることができる。コンパクトな構成により、複数の異なるプリントヘッドモジュール間の熱的なばらつきを低減でき、これにより、差異のある熱膨張及びそれに関連するプリント誤差を低減することができる。 40

【0032】

本発明の1つ以上の実施形態の詳細は、添付の図面及び以下の説明で述べられる。本発明の他の特徴、目的及び長所は、以下の説明及び図面、並びに特許請求の範囲から明らかとなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

各図面中の類似の参照符号は類似の要素を示す。

【0034】

図1を参照すると、連続ウェブ印刷機のレイアウト10は、移動するウェブ14上に複数の異なる色をプリントするための一続きのステーション又はプリントタワー12を含む 50

。ウェブ14は、スタンド16上の供給ロール15から、プリントステーション12へと導く用紙経路へと駆動される。4つのプリントステーションがプリントゾーン18を定め、そこで基体にインクが適用される。最後のプリントステーションの後に光学式乾燥器17が配置されてもよい。プリント後、ウェブは各シートに裁断され、それらはステーション19でスタックされる。新聞紙面等といった、幅広のフォーマットのウェブをプリントするために、プリントステーションは、一般的に、約25～30インチ（約63～76センチメートル）以上のウェブ幅に対応する。インクジェット印刷用に構成可能なオフセット平版印刷用の一般的なレイアウトは、その全内容を参照して本願明細書に組み込む米国特許第5,365,843号で更に説明されている。

【0035】

更に図2を参照すると、各プリントステーションはプリントバー24を含む。プリントバー24は、ウェブ14上に所望の画像を描画するためにインクを射出するアレイ状に配列されたプリントヘッドモジュール30用の取り付け構造である。プリントヘッドモジュール30は、プリントヘッドモジュールのインクを射出する面（図2には図示せず）がプリントバー24の下面から露出するようにして、プリントバー受容部21に取り付けられる。プリントヘッドモジュール30を、複数のノズル開口部がオフセットされるようアレイ状に配列することで、プリント解像度又はプリント速度を高めることができる。或るプリント条件においては、プリントバー24は、プリントヘッドモジュール30とウェブ14との間の適切な位置決め及び均一な離間距離を提供するよう、ウェブ経路の上方に配置される。

【0036】

プリントヘッドモジュール30は、微細に離間された複数の小さいノズル開口部のアレイを有する圧電式ドロップ・オン・デマンド型インクジェットプリントヘッドモジュールを含む様々なタイプであり得る。圧電式インクジェットプリントヘッドモジュールの例は、ホイシントン（Hoisington）の米国特許第5,265,315号、フィッシュベックら（Fishbeck et al.）の米国特許第4,825,227号、ハイン（Hine）の米国特許第4,937,598号、ビブルら（Bibl et al.）の2002年7月3日に出版された「プリントヘッド（PRINthead）」という名称の米国特許出願第10/189,947号、及びチェンら（Chen et al.）の2003年10月10日に出版された「薄膜を有するプリントヘッドモジュール（PRINthead MODULE WITH THIN MEMBRANE）」という名称の米国特許仮出願第60/510,459号の各明細書に記載されており、これら全ての全内容を参照して本願明細書に組み込む。例えば、インクの加熱によって射出を行うサーマルインクジェット・プリントヘッドモジュール等といった他のタイプのプリントヘッドモジュールを用いることもできる。インク液滴の連続流を偏向することによる連続型インクジェットヘッドを用いることもできる。一般的な構成では、ウェブ経路とプリントバーとの離間距離は約0.5～1ミリメートルである。

【0037】

液滴の配置誤差を最小限にするために、複数のプリントヘッドモジュールは、互いに対して且つウェブに対して正確に位置決めされる。適切に位置決めされたプリントヘッドモジュール30は、適切な角度方向を有することに加えて、ウェブに対する並進3自由度に関して適切に配置されたノズルを有する。これらは、図2に示されているデカルト座標系のx、y及びz位置によって表される。ウェブはy方向（プロセス方向）に進み、離間距離はz軸に沿ったノズル位置に対応する。

【0038】

理想的には、各ノズルは、欠陥の無いプリントヘッドモジュールによって液滴配置誤差の無い画像が生成されるノミナル位置に配置される。しかし、実際上は、プリントヘッドモジュールは、ノズルがそれらのノミナル位置の或る範囲内に配置されても、依然として十分な液滴配置精度を提供するよう位置決め可能である。プリントヘッドモジュールの位置決めに対する正確な公差は特定の用途に依存するものであり、異なる自由度に対してそれぞれ変わり得るものである。例えば、幾つかの実施形態では、x軸配置に対する公差は

10

20

30

40

50

、z 軸及び／又は y 軸配置よりも小さくすべきである。例えば、解像度を高めるために、複数の異なるプリントヘッドモジュールのノズルがインターレースされる場合には、プリントヘッドモジュールの x 方向の相対的位置決めに対する制約は、y 方向及び z 方向よりも厳密になる。幾つかの実施形態では、ノズルは、それらの x 方向のノミナル位置から約 0.5 画素以内（例えば、約 0.2 画素以内）に配置されるべきであり、一方、y 方向においては、ノズルがそれらのノミナル位置から約 1～2 画素以内に位置決めされれば、十分な液滴配置精度を提供できる。例えば、600 dpi の解像度を有する用途では、1 画素が約 40 マイクロメートルに相当する。従って、或る用途が、1 つの方向において 0.5 画素以内の位置決め精度を要求する場合には、600 dpi のシステムのプリントヘッドモジュールは、それらのノミナル位置から約 20 マイクロメートル以内に位置決めされるべきである。 10

【0039】

図 3 A 及び図 3 B を参照すると、幾つかの実施形態では、プリントバーは、フレーム 310 と、他の支持要素 330、340 及び 350 とを含む。フレーム 310 には複数の開口部 360（即ち、本実施形態では 12 個の開口部）が設けられ、その中にプリントヘッドモジュール 320 が取り付けられる。図 3 A 及び図 3 B には、インク供給部（図示せず）に結合する取入口 370 及び排出口 372 も示されている。

【0040】

更に図 4 A を参照すると、各開口部 360 の縁部は、位置決め基準 410、420 及び 430 を含み、これらは、開口部縁部 401 A 及び 401 B から突出する平面状の突起を形成している。更に、フレーム 310 は位置決め基準 440、442 及び 444 を含み、これらは、フレーム 310 を隣接するフレーム又はプリントバーの他の要素に対して位置合わせするものである。 20

【0041】

更に図 4 B、図 4 C 及び図 4 D を参照すると、プリントヘッドモジュール 450 はプリントヘッドモジュールフレーム 451 を含み、プリントヘッドモジュールフレーム 451 内には、一列のノズル 475 を含むノズルプレート 470 が取り付けられる。プリントヘッドモジュールフレーム 451 は、プリントヘッドモジュールフレーム 451 の縁部から突出し各々が平面状の表面を含む位置決め基準 455、460 及び 465 を含む。プリントヘッドモジュール 450 が開口部 360 に適切に取り付けられると、フレーム 310 の各位置決め基準 410、420 及び 430 の平面状の表面が、プリントヘッドモジュールの対応する位置決め基準 455、465 及び 460 の平面状の表面と接触する。位置決め基準 410 及び 455 は、プリントヘッドモジュール 450 を x 方向に位置合わせし、位置決め基準 420、430、460 及び 465 は、プリントヘッドモジュール 450 を y 方向に位置合わせする。従って、一旦、プリントヘッドモジュール 450 がフレーム 310 に取り付けられ、対応する位置決め基準どうしの表面が互いに接触すると、プリントヘッドモジュールは、フレームに対して x 方向及び y 方向に位置決めされる。フレームがプリントバーに適切に取り付けられるとすれば、更に調節を行うことなく、プリントヘッドモジュールのジェット射出の準備が整う。 30

【0042】

プリントヘッドモジュールの位置決め基準の平面状の表面とオリフィスとの間の距離は、フレームの位置決め基準からオリフィスを正確にオフセットするための所定の距離に十分に近いので、位置決め基準により、プリントヘッドモジュールがフレームに対して正確に位置合わせされる。例えば、特に図 4 D を参照すると、オリフィス 475 A は、位置決め基準 455 の平面状の表面 455 A から所定の距離 X_{475A} にある。同様に、複数のオリフィス 475 は、位置決め基準 465 の表面 465 A が定める平面から所定の距離 Y_{475} にある。従って、プリントヘッドモジュール 470 がフレームに取り付けられると、オリフィス 475 A は、位置決め基準 410 の表面 410 A から x 方向に距離 X_{475A} だけオフセットされ、且つ、位置決め基準 420 の表面 420 A から y 方向に距離 Y_{475} だけオフセットされる。フレームの位置決め基準の配置も同様の精度で行われれば、 40 50

フレーム内の複数のプリントヘッドモジュールの相互の正確な位置決めが可能になる。同様に、プリント装置内にフレームを正確に配置することにより、フレーム内の全てのプリントヘッドモジュールが基体に対して位置決めされる。

【0043】

プリントヘッドモジュールの位置決め基準の平面状の表面のどの部分がフレームの対応する位置決め基準の平面状の表面と接触するかに関わらず、フレームに対するプリントヘッドモジュールの軸に沿った正確な位置合わせを維持するために、位置決め基準の平面状の表面（「精密面」とも呼ぶ）は十分に平滑であるべきである。換言すれば、例えば、プリントヘッドモジュール及び/又はフレームの熱膨張に起因するプリントヘッドモジュール位置の一方向への僅かなずれによって、直交方向に対するノズルの向き又はノズルの位置が目につくほど変わらないように、平面状の表面は十分に平滑であるべきである。 10

【0044】

一般的に、プリントヘッドモジュールフレームは、位置決め基準の平面状の表面部分が、プリントヘッドモジュールフレームの表面の隣接する部分よりも平滑になるよう製造される。これにより、プリントヘッドモジュールフレームの特定の表面について、プリントヘッドモジュールの表面の一部のみを構成する位置決め基準の表面のみを高精度で製造すればよいので、製造時間及び複雑さを低減できる。例えば、一方向に数センチメートル又は数十センチメートル延びる表面を有するプリントヘッドモジュールについては、位置決め基準を設けるために、その表面の僅かな部分（例えば、数ミリメートル）のみを精密に製造すればよい。 20

【0045】

幾つかの実施形態では、平面状の表面は、約20マイクロメートル以下（例えば、約15マイクロメートル以下、約10マイクロメートル以下、約5マイクロメートル以下）の算術平均粗さ（ R_a ）を有するように整えられる。表面の R_a は、例えば、光学式表面形状測定装置（例えば、アリゾナ州ツーソンに所在するビーコ・メトロロジー・グループ（Veeco Metrology Group）から市販されているWyko NTシリーズ表面形状測定装置）や触針式表面形状測定装置（例えば、カリフォルニア州サンタバーバラに所在するビーコ・メトロロジー・グループから市販されているDektak 6M表面形状測定装置）等といった表面形状測定装置を用いて測定できる。

【0046】

位置決め基準は、精密加工装置（例えば、ダイシングソーやCNCフライス）上にプリントヘッドモジュールフレーム材料片（例えば、モノリシック構造のプリントヘッドモジュールフレーム材料片）を配置して、位置決め基準を形成するようプリントヘッドモジュールフレーム材料片から材料を除去することにより、作ることができる。このような製造方法は、プリントヘッドモジュールの少なくとも1つの軸が従来の製造プロセスでは容易にコスト効率良く制御できない場合に、特に有用である。或いは、又はそれに加えて、精密面を含む付属物をプリントヘッドモジュールフレームに接着することも可能である。 30

【0047】

フレームは、ワイヤ放電加工（EDM）、ジグ研削、レーザー切削、コンピュータ数値制御（CNC）切削、又は化学研磨等の精密製造プロセスを用いて製造することもできる。フレームは、剛性で、十分に安定であり且つ熱膨張係数が低い材料から形成されるべきである。例えば、フレームは、インバール、ステンレス鋼又はアルミナから形成できる。 40

【0048】

本実施形態では、ジェット射出アセンブリは、対応する位置決め基準どうしが互いに接触するように各ジェット射出アセンブリを対応する開口部に滑り込ませることによって位置決めされる。プリントヘッドモジュールが開口部に挿入されると、プリントヘッドモジュールはフレームに対してクランプされる。一般的に、クランプは、プリントヘッドモジュールをフレームに対して又はクランプの対向する部分に対して押し付けることにより、プリントヘッドモジュールをフレームに固定する。一般的に、クランプは、クランプが弛められるか又は取り外されるまで、フレーム内のプリントヘッドモジュールを保持する。 50

【0049】

プリントヘッドモジュールを固定するために用いられるクランプのタイプは様々であり得る。使用可能なクランプの1つのタイプはC字クランプである。或る実施形態では、調節可能な留め具（例えば、ねじ）を用いてクランプをフレームに固定してもよい。図5Aにはクランプの一例が示されている。クランプ530は、フレーム510の開口部501内にプリントヘッドモジュール520を固定する。クランプ530は、プリントヘッドモジュール520と接触してモジュールをクランプの他の部分（図5Aには図示せず）に対して押し付ける部分532を含む。クランプ530は、留め具531によってフレーム510に固定される。固定されると、プリントヘッドモジュール520の位置決め基準521、522及び523は、フレーム510の位置決め基準511、512及び513とそれぞれ接触し、プリントヘッドモジュールをフレームに対して位置合わせする。フレーム510は、図5Aに示されている開口部502、503及び504も含む。 10

【0050】

幾つかの実施形態では、1つ以上のねじを用いて、プリントヘッドモジュールをフレームにクランプしてもよい。適切なクランプ要素を設けることにより、ねじの締め付けに伴うトルクをプリントヘッドモジュールから分断することができる。そのようなクランプ要素の一例は、図5Bに示されるブラケットである。プリントヘッドモジュール550は、クランプブラケット570を用いてフレーム560にクランプされる。プリントヘッドモジュール550は、フレーム560の開口部の縁部の対応する位置決め基準561と接触する位置決め基準551を含む。クランプブラケット570は、ブラケット570の穴572を介してフレーム560のねじ切りされた穴565に挿入されるねじ575を用いて、フレーム560に固定される。クランプ中にねじ575に加えられるトルクは、ブラケット570によってプリントヘッドモジュール550から分断されるので、プリントヘッドモジュールの位置決めには実質的に影響しない。 20

【0051】

幾つかの実施形態では、プリントヘッドモジュールの複数の異なる部分を、異なる力でクランプしてもよい。例えば、熱応力が大きい場合には、位置決め基準に近い点を、他の点よりも強い力でクランプしてもよい。そのような構成により、例えば熱膨張に起因して誘発されるずれを、予測可能/制御可能な状態で生じさせて、対応する位置決め基準どうしのずれを生じないようにすることができる。 30

【0052】

或いは、又はそれに加えて、各プリントヘッドモジュールをフレームに固定するために、例えば、1つ以上のばね要素を用いて、各プリントヘッドモジュールをフレームに対して付勢してもよい。ばね要素とは、プリントヘッドモジュールをフレームに対して付勢する要素を指す。ばね要素の例としては、渦巻ばね及び撓み部材が含まれる。図6Aを参照すると、撓み部材の一例が示されている。フレーム610は4つの開口部601、602、603及び604を含み、各開口部は、2つの撓み部材（例えば、開口部601内の撓み部材640及び642）を有する。この例では、撓み部材は、プリントヘッドモジュール（例えば、プリントヘッドモジュール620）をy方向に付勢するカンチレバーである。撓み部材640及び642は、プリントヘッドモジュール620の位置決め基準621及び622を、それぞれフレームの基準611及び612に対して付勢する。プリントヘッドモジュール620は位置決め基準623も含み、位置決め基準623はフレーム位置決め基準613と接触してプリントヘッドモジュールをx方向に位置合わせする。クランプ630は、プリントヘッドモジュール620をフレーム610に固定する。 40

【0053】

図6Bを参照すると、別の実施形態では、フレーム710は、プリントヘッドモジュールをx方向及びy方向に付勢するためのばね要素を有する開口部701、702、703及び704を含む。例えば、開口部701は、プリントヘッドモジュールを位置決め基準713に対して付勢する撓み部材730を含み、位置決め基準713はプリントヘッドモジュールをx方向に位置合わせする。更に、フレーム710は撓み部材720及び722 50

を含み、撓み部材 720 及び 722 は、y 方向の位置合わせのための位置決め基準 711 及び 712 に対してプリントヘッドモジュールを付勢する。

【0054】

図 6A 及び図 6B に示されている上述の実施形態では、ばね要素はフレームに組み込まれている。しかし、ばね要素は、フレームに取り付けられる個別の構成要素であってもよい。例えば、図 7 を参照すると、幾つかの実施形態では、プリントヘッドモジュール 750 は、個別の渦巻ばね 770 及び 772 を用いて、フレーム 760 の開口部 761 の縁部に対して付勢され得る。渦巻ばね 770 及び 772 は、それぞれボルト 771 及び 773 によってフレーム 760 に取り付けられ、プリントヘッドモジュール 750 を y 方向に付勢する。各渦巻ばねは、穴 777 及び 778 を介してフレーム 760 に連結するアーム（即ち、アーム 775 及び 776）を有する。各渦巻ばねのアームが連結する穴を変えることによって、各渦巻ばねがプリントヘッドモジュール 750 に加える力を調節できる。撓み部材 780 は、プリントヘッドモジュール 750 をフレーム 760 に対して x 方向に付勢する。

10

【0055】

ばね要素を用いてプリントヘッドモジュールをフレームに取り付けると、例えば熱膨張に起因する、フレームの開口部に対するプリントヘッドモジュールの体積の変化を、プリントヘッドモジュールに加わる力の量を実質的に変えることなくばね要素が吸収するので、有益であり得る。一方、プリントヘッドモジュールがフレームに固くクランプされる場合には、熱膨張に起因するプリントヘッドモジュールのサイズの増加に伴い得るクランプ力の増加により、プリントヘッドモジュールに対する望ましくない応力が生じ得る。

20

【0056】

位置決め基準を含む上述の実施形態では、位置決め基準は平面状の表面である。しかし、一般的には、位置決め基準は他の形態をとることもできる。一般的に、位置決め基準は、少なくとも 1 つの自由度において、フレームに対するプリントヘッドモジュールの十分に正確な位置合わせを提供する任意の形態をとることができる。位置決め基準は、機械的な取り付けによって変形しないよう十分に大きく且つ堅牢であるべきである。

【0057】

幾つかの実施形態では、一部の位置決め基準を（例えば、ボア穴の形態の）窪みにして、対応する突起と係合させることもできる。例えば、図 8A 及び図 8B を参照すると、プリントヘッドモジュール 800 は、フレーム 840 の対応する穴 841 及び 842 に挿入される杭 830 及び 832 の形態の位置決め基準を含み得る。これらの位置決め基準により、プリントヘッドモジュール 800 が x 軸及び y 軸に関して位置合わせされる。プリントヘッドモジュール 800 の組み立て中に、杭 830 及び 832 がノズルプレート 810 のノズル 820 に対して正しい向きになるよう調節可能である。

30

【0058】

更に、上述の実施形態は、プリントヘッドモジュールを x 方向及び y 方向に位置合わせするための位置決め基準を含むものであるが、プリントヘッドモジュールを z 方向に位置合わせするためにも位置決め基準が用いられ得る。引き続き図 8B を参照すると、例えば、フレーム 840 は、プリントヘッドモジュール 800 の対応する位置決め基準 852 及び 854 とそれぞれ接触する位置決め基準 853 及び 855 を含む。これらの位置決め基準は、プリントヘッドモジュールをフレームから z 方向にオフセットして、ノズル 820 を基体（図示せず）から所望の距離に配置する。

40

【0059】

図 9 には、フレームの別の実施形態が示されている。この実施形態では、フレーム 1100 は、プリントヘッドモジュールを取り付けるための 4 つの開口部 1101 ~ 1104 を有する。フレーム 1100 は積層構造であり、位置合わせプレート 1110 及び 1130、並びにスペーサ 1120 を含む。位置合わせプレート 1110 は、開口部 1101 に挿入されたプリントヘッドを x 方向及び y 方向に位置合わせするための位置決め基準 1111、1112 及び 1113 を含む。具体的には、位置決め基準 1113 はプリントヘッ

50

ドをx方向に位置合わせし、基準面1111及び1112はプリントヘッドをy方向に位置合わせする。位置合わせプレート1110は、開口部1102～1104内のプリントヘッドをx方向及びy方向に位置合わせするための、対応する位置決め基準を含む。

【0060】

位置合わせプレート1130は、開口部1101に挿入されたプリントヘッドをz方向に位置合わせするための位置決め基準1114を含む。位置合わせプレート1130は、開口部1101の位置決め基準1114と対向する側に、もう1つの位置決め基準（図面の方向により図9には図示せず）を含む。更に、位置合わせプレート1130は、開口部1102～1104内のプリントヘッドをz方向に位置合わせするための、対応する位置決め基準を含む。

10

【0061】

更に、フレーム1100は、他のフレームに対する位置合わせのための位置決め基準を含む。位置合わせプレート1130の縁部の位置決め基準1131及び1132は、フレームを別のフレームに対してy方向に位置合わせするものであり、位置決め基準1135及び1136は、フレームを別のフレームに対してx方向に位置合わせするものである。位置合わせプレート1130は、フレームを、プリントバーに又はフレームが取り付けられるプリントシステムの他の構造にボルトで固定するための穴1141～1143も含む。

【0062】

フレーム1100は、比較的薄くてもよい（即ち、z方向に）。例えば、フレーム1100は、約2cm以下（例えば、約1.5cm以下、約1cm以下）の厚さを有することができる。

20

【0063】

複数の実施形態では、位置合わせプレート1110及び1130は、1つ以上の金属（例えば、インバール等といった合金）を含む材料等の剛性材料から形成できる。材料は、プリントヘッドが形成される材料と同様の熱機械的特性（例えば、熱膨張係数（CTE））を有することができる。例えば、位置合わせプレート材料が形成される材料のCTEは、プリントヘッドの通常動作温度範囲（例えば、約20℃～約150℃）にわたって約20パーセント以下（例えば、約10パーセント以下、約5パーセント以下）の範囲内である。

30

【0064】

位置合わせプレート1110及び1130は、スタンピング等の板金加工法及び／又はEDM法によって形成できる。位置合わせプレート1110及び1130の位置決め基準は、例えばガウジング及び／又はEDM法によって形成できる。

【0065】

スペーサ1120は、位置合わせプレート1110及び1130の形成に用いられる材料と同様の熱機械的特性を有する材料から形成できる。幾つかの実施形態では、スペーサ1120は、高い伝熱性を有する材料から形成でき、スペーサ1120は熱ノード（thermal node）として作用可能である。或いは、又はそれに加えて、スペーサ1120を形成する材料は、比較的低い熱膨張を示すものでもよい。更に、スペーサとフレーム内の他の材料及び／又は環境との望ましくない化学反応を低減するために、スペーサ1120は、高レベルの化学的不活性を有する材料から形成できる。幾つかの実施形態では、スペーサ1120は、高い導電性を有する材料から形成できる。高い導電性により、フレームへの静電荷の蓄積を低減できる。

40

【0066】

一例として、スペーサ1120は、液晶ポリマー（LCP）（例えば、ロードアイランド州ウォーウィックに所在するクール・ポリマーズ・インコーポレイテッド（Cool Polymers Inc.）から市販されているCool Poly（登録商標）E2）から形成できる。

【0067】

幾つかの実施形態では、スペーサ1120は射出成形される。或いは、スペーサはシー

50

ト状の材料片から加工されてもよい。

【0068】

スペーサ1120は、開口部1101～1104を設けるためにフレーム1100の他の層の（例えば、位置合わせプレート内の）対応する要素に連結して各層のアパチャーを位置決めする位置合わせ要素を含み得る。

【0069】

位置合わせプレート1110及び1130は、スペーサ1120のいずれかの側に固定される（例えば、接着又はねじ留めされる）。幾つかの実施形態では、エポキシ（例えば、Bステージエポキシ）を用いて、位置合わせプレート1110及び1130をスペーサ1120に接着する。

【0070】

幾つかの実施形態では、フレーム1100の積層構造に、追加の層を含めることができる。一例として、フレーム1100は発熱層を含み得る。発熱層は、位置合わせプレート1110又は位置合わせプレート1130の表面に接着され得る。発熱層は、例えばカプトン（登録商標）フレキシブル回路から形成可能である。

【0071】

上述の実施形態は、位置決め基準を用いる位置合わせにより、様々な自由度に沿った調節を必要としないプリントヘッドモジュールに関するものであるが、他の実施形態では、プリントヘッドモジュールは、1つ以上の自由度に関してプリントヘッドモジュールの位置を調節する1つ以上のアクチュエータを含むことができる。例えば、図10を参照すると、フレーム910は、フレーム開口部901内のプリントヘッドモジュール920の表面960に連結されたアクチュエータ940を含む。プリントヘッドモジュール920は、一連のオリフィス930を有するオリフィスプレート925を含む。動作中、アクチュエータ940は、プリントヘッドモジュール920の位置を必要に応じてx方向に調節する。プリントヘッドモジュール920は位置決め基準921及び922も含み、それらは、フレームの対応する位置決め基準911及び912と接触する。

【0072】

アクチュエータ940は、圧電又は静電アクチュエータ等の電気機械的アクチュエータであり得る。圧電アクチュエータの例としては、単層の圧電材料よりもアクチュエータのダイナミックレンジを広げるために積み重ねられた圧電材料の複数の層を含む積層圧電アクチュエータが含まれる。積層圧電アクチュエータは（例えば、マサチューセッツ州オーバーンに所在するP I（Physik Instrumente）L. P.等の会社から）市販されている。

アクチュエータは、画像の画素間隔程度の最小動作範囲を有するべきである。積層圧電アクチュエータは、例えば、約5～約300マイクロメートルのダイナミックレンジを有することができる。

【0073】

アクチュエータ940は、電子コントローラ950からの駆動信号に応答する。幾つかの実施形態では、コントローラ950は、監視システム970（例えば、CCDカメラ等を含む光学監視システム）からの信号に応答して、アクチュエータ940に、プリントヘッドモジュール920のx方向の位置を調節させる。監視システム970は、プリントヘッドモジュール940を用いてプリントされた画像（例えば、テスト画像）を、プリントヘッドモジュール940のx方向への位置ずれに関連する液滴配置誤差に関して監視する。液滴配置誤差が検出された場合には、電子コントローラ950は、その誤差を生じさせたプリントヘッドモジュールの位置ずれの大きさ及び方向を判定する。この判定に基づき、コントローラはアクチュエータ940に信号を送る。アクチュエータは、プリントヘッドモジュールの位置ずれから生じた誤差を低減又は解消するために、プリントヘッドモジュールの位置を変更する。

【0074】

幾つかの実施形態では、アクチュエータ940は、プリント中に、プリントヘッドモジ

10

20

30

40

50

ジュール920をx方向に前後に動かしてディザリングを行うことができる。このように、誤差を覆い隠すことができる制御されたノイズを画像に導入することにより、画像品質に対する、x軸の位置決め起因する液滴配置誤差の影響を低減できる。プリントヘッドモジュールは、画素の分数（例えば、約1/2画素又は1/4画素）の量でディザリングされるのが好ましい。ディザリング周波数は可変であっても固定であってもよい。好ましくは、ディザリング周波数は、ジェット射出周波数より低くされるべきである（例えば、ジェット射出周波数の約0.1倍、0.05倍、0.01倍）。しかし、ディザリング周波数がジェット射出周波数と同程度又はそれより高い実施形態では、ディザリング周波数はジェット射出周波数又はその高調波と同じ周波数にされるべきではない。

【0075】

複数のプリントヘッドモジュールがインターレースされる実施形態では、各プリントヘッドモジュールをアクチュエータで調節することができる。それに加えて、又は或いは、位置決め誤差を軽減するために各プリントヘッドモジュールのx方向の位置決めを調節するために、プリントヘッドモジュールのインターレースパターンをアクチュエータで調節することができる。アクチュエータにより、インターレースの間隔及び/又はパターンを迅速且つ確実に変更できる。このようにして、印刷機のダウンタイムを生じずに、プリント中に（例えば、画像と画像との間で）インターレースパターンを調節できる。

【0076】

上述の実施形態では、プリントヘッドモジュールの位置決め基準は、プリントヘッドモジュールを直接フレームに対して位置合わせするものであるが、他の実施形態では、プリントヘッドモジュールを他のプリントヘッドモジュールに対して直接位置合わせするために、位置決め基準を用いることができる。多くの用途、特に、ジェット射出アセンブリに対して基体が1回通過する間にプリントが完了する用途では、所望のプリント品質に必要な空間密度を達成するために、プロセス方向（即ち、y方向）に沿って複数のプリントヘッドモジュールが配置される。画像品質に対するプロセスのばらつきの悪影響を低減するために、好ましくは、プリントヘッドモジュールは、プロセス方向において互いに非常に近接して配置されるべきである。

【0077】

図11Aを参照すると、幾つかの実施形態では、複数のプリントヘッドモジュールをスタックして二次元ジェット射出アレイ1000を構成することにより、近接したプリントヘッドモジュール間隔が達成される。ジェット射出アレイ1000は6つのプリントヘッドモジュール（即ち、プリントヘッドモジュール1010、1020、1030、1040、1050及び1060）を含むが、一般的に、ジェット射出アレイのプリントヘッドモジュールの数は所望に応じて変更可能である。隣接するプリントヘッドモジュールは、位置決め基準を介してy方向に位置合わせされる。例えば、プリントヘッドモジュール1010は位置決め基準1013及び1014を有し、これらは、位置決め基準1021及び1022を介してプリントヘッドモジュール1020に対してプリントヘッドモジュール1010を位置合わせする。更に、プリントヘッドモジュール1010は位置決め基準1011及び1012を含み、これらは、プリントヘッドモジュールをフレーム（図示せず）に対してy方向に位置合わせする。対応する基準面が位置決めされた状態でプリントヘッドモジュールがスタックされたら、クランプ1090は、（例えば、C字クランプを用いて）サブアセンブリを一体にクランプする。ジェット射出アレイ1000の複数のプリントヘッドモジュールは、共通のインク供給部及び温度制御システムを共有できる。

【0078】

ジェット射出アレイのプリント解像度を高めるために、隣接するプリントヘッドモジュールの対応するノズルどうしをx軸に沿ってオフセットできる。例えば、図11Dを参照すると、ジェット射出アレイ1200は、スタックされた3つのプリントヘッドモジュール1210、1220及び1230を含む。プリントヘッドモジュール1210及び1220の対応するノズルどうしは、 d/n にほぼ等しい量だけオフセットされる。ここで、 d はノズルアレイの隣接するノズル間（例えば、ノズル1211A及び1211B、12

10

20

30

40

50

2 1 A 及び 1 2 2 1 B、並びに 1 2 3 1 A 及び 1 2 3 1 B の間) の間隔であり、 n はジェット射出アレイのスタックされたプリントヘッドモジュールの数である。同様に、プリントヘッドモジュール 1 2 2 0 及び 1 2 3 0 の対応するノズルどうしは、 x 方向に d/n だけオフセットされる。従って、ジェット射出アセンブリの x 方向のプリント解像度は、 n 倍だけ小さく (細かく) なる。一例として、各々が約 $300\ \mu\text{m}$ の解像度を有する 6 つのプリントヘッドモジュールから、約 $50\ \mu\text{m}$ の解像度を有するジェット射出アレイを組み立てることができる。

【0079】

幾つかの実施形態では、プリントヘッドモジュールの位置決め基準は、所望のジェットピッチを提供するようにプリントヘッドモジュールの x 方向への位置決めを可能にする特徴を含むことができる。例えば、図 1 1 B を参照すると、突出した位置決め基準 1 0 5 0 及び 1 0 6 0 は、それぞれ、複数のプリントヘッドモジュールを相互に x 方向及び y 方向に位置合わせする複数の精密面を含むことができる。本実施形態では、位置決め基準 1 0 5 0 は、精密面 1 0 5 1、1 0 5 2 及び 1 0 5 3 を含む。同様に、位置決め基準 1 0 6 0 は、精密面 1 0 6 1、1 0 6 2 及び 1 0 6 3 を含む。精密面 1 0 5 1 及び 1 0 6 1 は、プリントヘッドモジュールを x 方向に位置合わせし、精密面 1 0 5 2、1 0 5 3、1 0 6 2 及び 1 0 6 3 は、プリントヘッドモジュールを y 方向に位置合わせする。

【0080】

図 1 1 C には、2 つの自由度に関してプリントヘッドモジュールを位置合わせする位置決め基準の別の例が示されている。この例では、突出した位置決め基準 1 0 7 0 が窪んだ位置決め基準 1 0 8 0 に挿入される。突出した位置決め基準 1 0 7 0 は、精密面 1 0 7 1 及び 1 0 7 2 を含む。精密面 1 0 7 1 は位置決め基準 1 0 8 0 の面 1 0 8 1 と接触して、プリントヘッドモジュールを x 方向に位置合わせする。同様に、精密面 1 0 7 2 は位置決め基準 1 0 8 0 の面 1 0 8 2 と接触して、プリントヘッドモジュールを y 方向に位置合わせする。

【0081】

プリントヘッドモジュールをコンパクトな二次元ジェット射出アレイとしてスタックすることにより、任意の所与の部分の、精度を維持すべき寸法を低減できる。アレイはモジュール状であり、共通のインクポート及び温度制御を共有できるので、個々のジェット射出アセンブリがそれぞれのインク供給部、温度コントローラを有し、且つ／又は個々のジェット射出アセンブリが個々に取り付けられるシステムよりも、サイズ、コスト、及びシステムの複雑さを低減できる。更に、個々のプリントヘッドモジュールに欠陥が生じた場合には、アレイを交換するのではなく、個々のプリントヘッドモジュールを交換することができる。

【0082】

以上、本発明の多くの実施形態を説明した。それにも関わらず、本発明の精神及び範囲を逸脱することなく、様々な変形が行われ得ることが理解されよう。従って、他の実施形態も添付の特許請求の範囲の範囲内である。

【図面の簡単な説明】

【0083】

【図 1】連続ウェブ印刷機の模式図。

【図 2】連続ウェブ印刷機内でウェブに対して配置されたプリントバーの斜視図。

【図 3 A】プリントフレーム内のプリントヘッドモジュールの分解斜視図。

【図 3 B】プリントフレーム内のプリントヘッドモジュールの分解斜視図。

【図 4 A】フレームの平面図。

【図 4 B】プリントヘッドモジュールの斜視図。

【図 4 C】フレームに取り付けられたプリントヘッドモジュールの平面図。

【図 4 D】フレームに取り付けられたプリントヘッドモジュールの平面図。

【図 5 A】フレームに取り付けられたプリントヘッドモジュールの別の実施形態の平面図。

【図 5 B】フレームに取り付けられたプリントヘッドモジュールの更に別の実施形態の側面図。

【図 6 A】フレームに取り付けられたプリントヘッドモジュールの別の実施形態の平面図。

【図 6 B】フレームの別の実施形態の平面図。

【図 7】フレームに取り付けられたプリントヘッドモジュールの更に別の実施形態の平面図。

【図 8 A】プリントヘッドモジュールの別の実施形態の斜視図。

【図 8 B】フレームに取り付けられた、図 8 A に示されているプリントヘッドモジュールの側面図。

【図 9】4つのプリントヘッドモジュールを取り付けるためのフレームの斜視図。

【図 10】アクチュエータに連結されたフレームに取り付けられたプリントヘッドモジュールの模式図。

【図 11 A】複数のプリントヘッドモジュールを含むアセンブリの模式図。

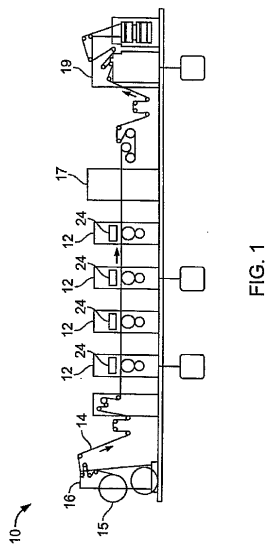
【図 11 B】位置決め基準の実施形態の模式図。

【図 11 C】位置決め基準の実施形態の模式図。

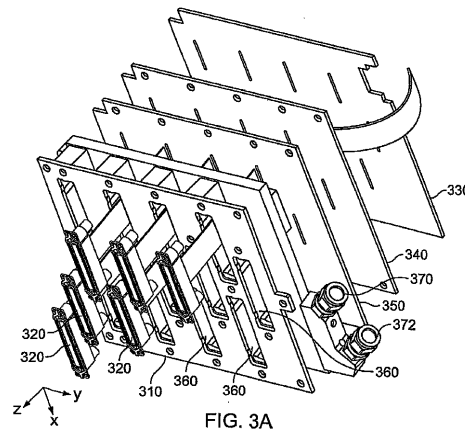
【図 11 D】複数のプリントヘッドモジュールを含むアセンブリの一部におけるノズル間隔を示す図。

10

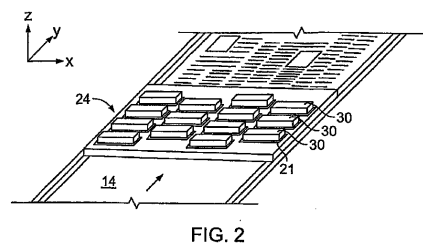
【図 1】



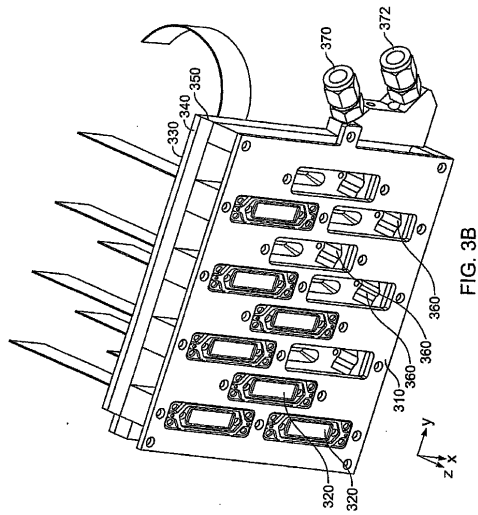
【図 3 A】



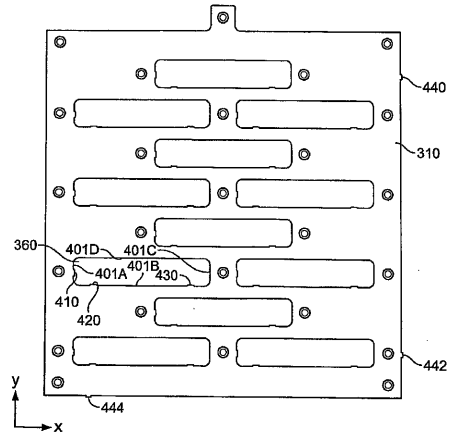
【図 2】



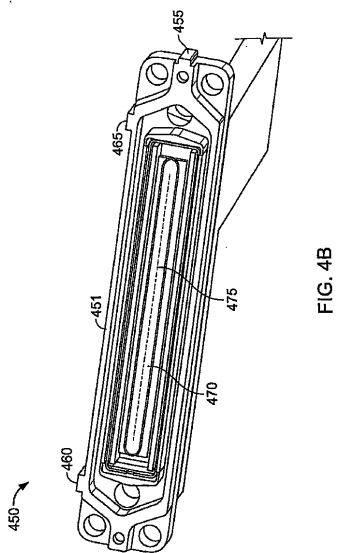
【図 3 B】



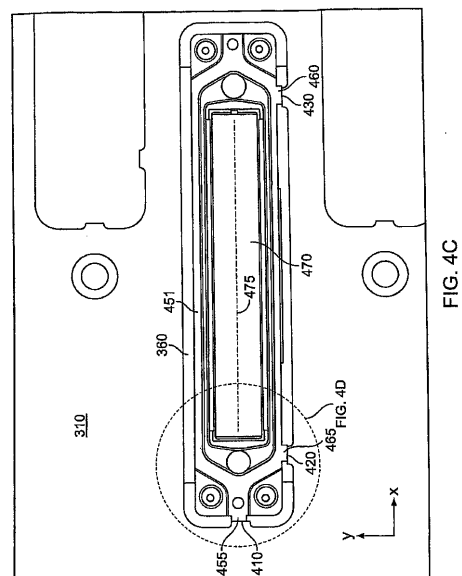
【図 4 A】



【図 4 B】



【図 4 C】



【図 4 D】

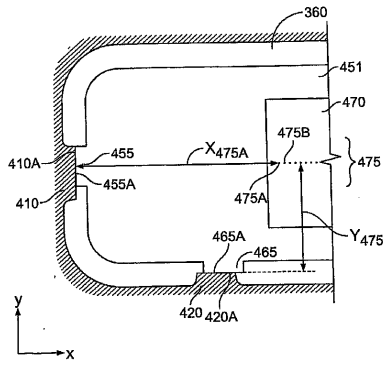


FIG. 4D

【図 5 A】

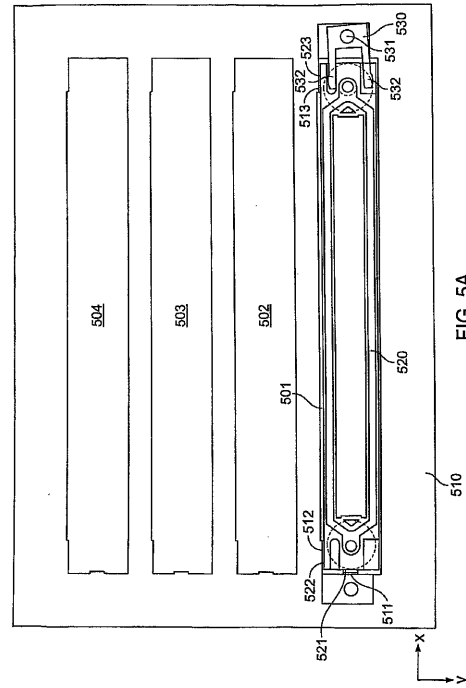


FIG. 5A

【図 5 B】

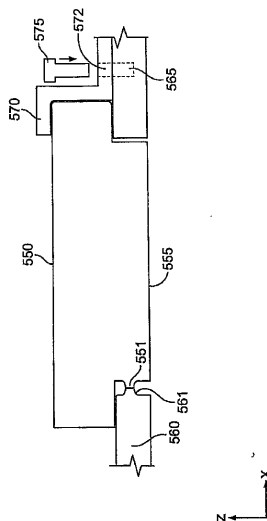


FIG. 5B

【図 6 A】

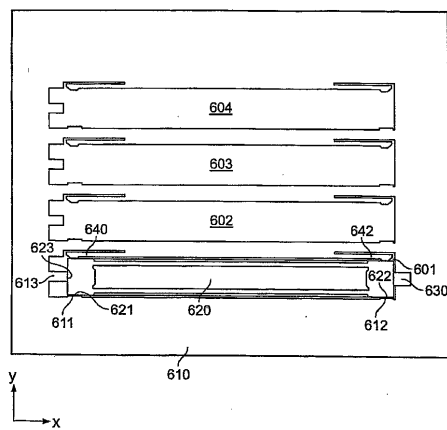
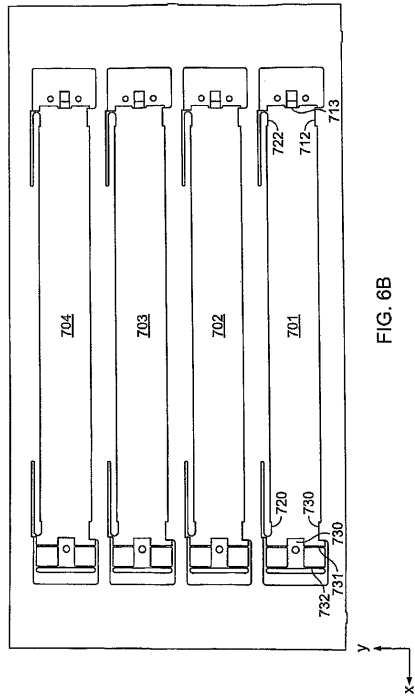
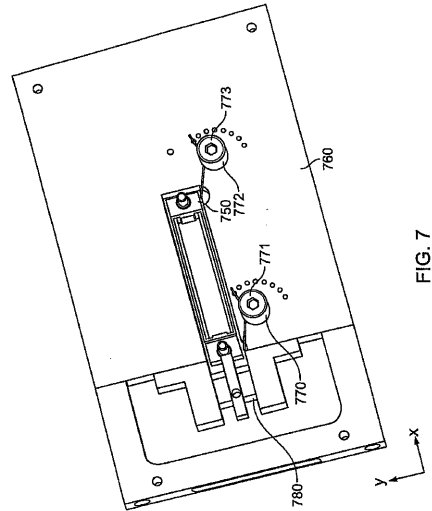


FIG. 6A

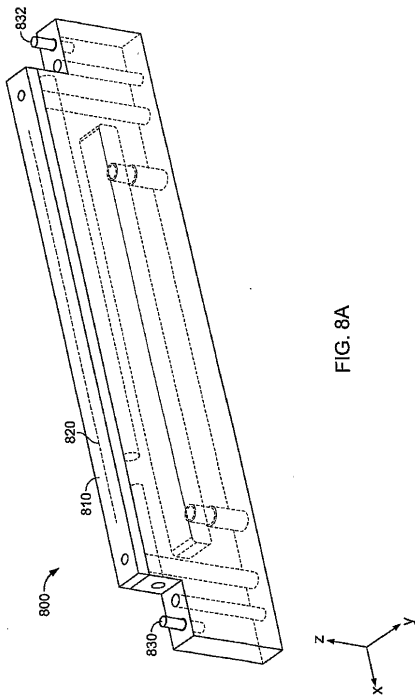
【図 6 B】



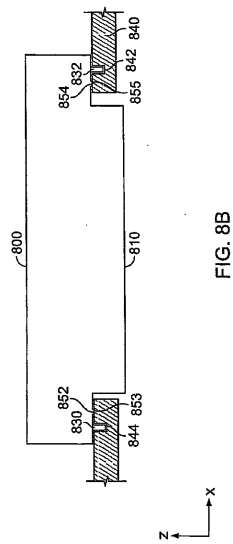
【図 7】



【図 8 A】



【図 8 B】



【図 9】

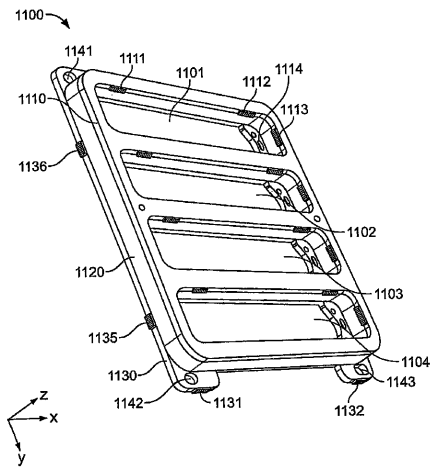


FIG. 9

【図 10】

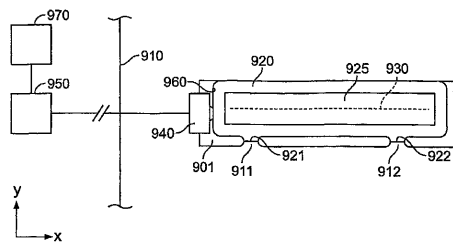


FIG. 10

【図 11C】

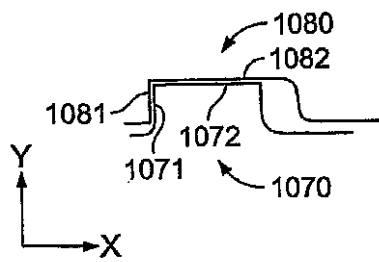


FIG. 11C

【図 11A】

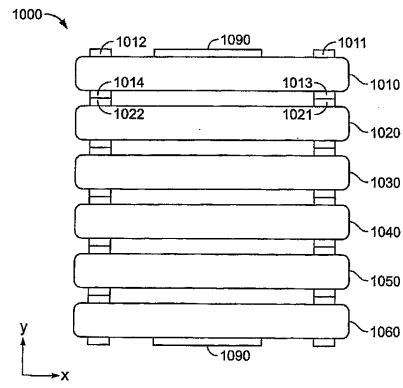


FIG. 11A

【図 11B】

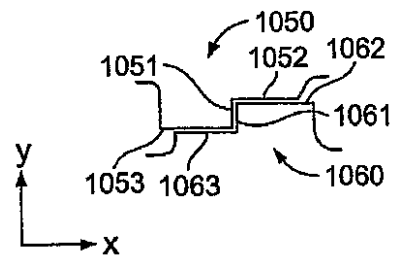


FIG. 11B

【図 11D】

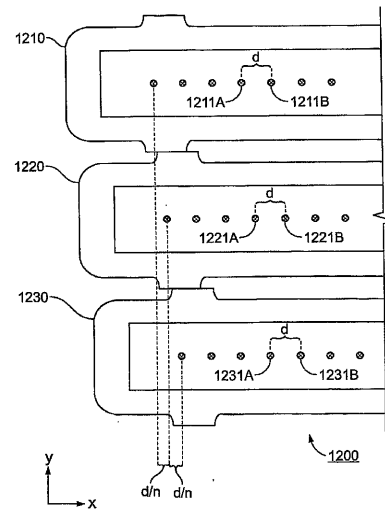


FIG. 11D

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/US2005/014999

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B41J2/155 B41J2/515

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B41J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 782 184 A (ALBERTALLI ET AL) 21 July 1998 (1998-07-21) column 3, line 28 - column 4, line 24; figures 1,6,7	1-5, 9-11, 16-19
A		6-8
X	US 6 467 874 B1 (WILLIAMS KENNETH R ET AL) 22 October 2002 (2002-10-22) column 2, line 17 - column 4, line 21; figures 1,6,8	1,2,10, 12-19
A		3,4,9,11
X	EP 1 238 813 A (AGFA-GEVAERT) 11 September 2002 (2002-09-11) paragraphs '0027! - '0029!; figure 1	1,2,10, 19
A		3,4,9,11
	----- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 September 2005

Date of mailing of the international search report

06/10/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kulhanek, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/US2005/014999

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 258 354 A (TOSHIBA TEC KABUSHIKI KAISHA) 20 November 2002 (2002-11-20) paragraphs '0052! - '0057!; figures 2,6	1-4,10, 11,19
A	US 2004/021735 A1 (HORII SHINICHI ET AL) 5 February 2004 (2004-02-05) paragraphs '0083!, '0084!; figure 2	5-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/US2005/014999

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5782184	A	21-07-1998	NONE	
US 6467874	B1	22-10-2002	NONE	
EP 1238813	A	11-09-2002	DE 60200107 D1 DE 60200107 T2 JP 2002264311 A	15-01-2004 01-07-2004 18-09-2002
EP 1258354	A	20-11-2002	JP 2003034020 A US 2002171708 A1	04-02-2003 21-11-2002
US 2004021735	A1	05-02-2004	NONE	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ヒギンソン, ジョン エイ

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95051 サンタ クララ フォーブス アヴェニュー
2826

(72)発明者 メナード, アラン

アメリカ合衆国 コネティカット州 06278 アッシュフォード フィッツ ロード 103

(72)発明者 グレイヴソン, サンドラ

アメリカ合衆国 ニューハンプシャー州 03748 エンフィールド ジョーンズ ヒル ロー
ド 121

Fターム(参考) 2C056 EA07 EA22 HA08 HA10

4F041 AA02 AB01 BA10 BA13