

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4207074号  
(P4207074)

(45) 発行日 平成21年1月14日(2009.1.14)

(24) 登録日 平成20年10月31日(2008.10.31)

(51) Int. Cl. F I  
**B 4 1 J 2/01 (2006.01)** B 4 1 J 3/04 I O 1 Z  
**G O 1 B 11/00 (2006.01)** G O 1 B 11/00 H

請求項の数 8 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2006-248840 (P2006-248840)	(73) 特許権者	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(22) 出願日	平成18年9月14日(2006.9.14)	(74) 代理人	100101236 弁理士 栗原 浩之
(65) 公開番号	特開2008-68514 (P2008-68514A)	(74) 代理人	100128532 弁理士 村中 克年
(43) 公開日	平成20年3月27日(2008.3.27)	(72) 発明者	岡室 琢磨 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
審査請求日	平成19年11月2日(2007.11.2)	(72) 発明者	奥村 資紀 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アライメント装置及びアライメント方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

位置合わせ用の複数のアライメントマークが設けられた複数のワークと、このワークのそれぞれを相対的に位置決め接合する際に用いられるアライメント装置であって、

前記アライメントマークが位置合わせされる基準マークが設けられている透明部材であるマスクと、

光軸調整用アライメントマークが設けられた光軸調整用マスクと、

一つの光軸が前記マスクの前記光軸調整用マスクとは反対側から前記基準マークを介して前記アライメントマークの方向に向けられており、一つの箇所の前記基準マークとこれに位置的に対応する前記光軸調整用アライメントマークとを同時に観察し得るとともに、同様の観察を他の箇所の基準マークと光軸調整用アライメントマークとに関しても行い得るように構成した一つの光学手段と、

他の光軸が前記マスクの前記光軸調整用マスクとは反対側から前記基準マークを介して前記光軸調整用アライメントマークの方向に向けられており、前記一つの箇所又は前記他の箇所の前記基準マークとこれに位置的に対応する前記光軸調整用アライメントマークとを同時に観察し得るように構成した他の光学手段と、

前記一つの光学手段による前記観察に基づき前記一つの箇所及び他の箇所における基準マークと光軸調整用アライメントマークとがそれぞれ重なるように前記光軸調整用マスクの位置調整を行うとともに、前記他の光学手段による前記観察に基づき前記一つの箇所又は他の箇所における基準マークと光軸調整用アライメントマークとがそれぞれ重なるよう

に前記他の光軸の光軸調整を行う調整手段とを有することを特徴とするアライメント装置。

【請求項 2】

位置合わせ用の複数のアライメントマークが設けられた複数のワークと、このワークのそれぞれを相対的に位置決め接合する際に用いられるアライメント装置であって、

前記アライメントマークが位置合わせされる基準マークが設けられている透明部材であるマスクと、

平面上で前記基準マークの画像と重ね合わせるとき前記平面内における一方向とこれに直交する他の方向に関するずれ量をそれぞれ検知し得る光軸調整用アライメントマークが設けられた光軸調整用マスクと、

一つの光軸が前記マスクの前記光軸調整用マスクとは反対側から前記基準マークを介して前記光軸調整用アライメントマークの方向に向けられている一つの光学手段と、

他の光軸が前記マスクの前記光軸調整用マスクとは反対側から前記基準マークを介して前記光軸調整用アライメントマークの方向に向けられている他の光学手段と、

前記一つの光学手段により得る前記基準マークと前記光軸調整用アライメントマークとの画像に基づき前記一方向及び他の方向に関する前記基準マークと前記光軸調整用アライメントマークとの位置関係がそれぞれ所定のものとなるように位置調整するとともに、前記他の光学手段により得る前記基準マークと光軸調整用アライメントマークとの画像に基づき前記一方向又は他の方向に関する前記基準マークと前記光軸調整用アライメントマークとの位置関係が所定のものとなるように前記他の光軸の光軸調整を行う調整手段とを有することを特徴とするアライメント装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載するアライメント装置において、

前記ワークは液体噴射ヘッドであることを特徴とするアライメント装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 の何れか一つに記載するアライメント装置において、

前記光軸調整用マスクは所定のアライメント時のワークの配設位置に配設したことを特徴とするアライメント装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 の何れか一つに記載するアライメント装置において、

前記マスクは前記光軸に沿いアライメントマークに向けて突出する凸部を有し、この凸部に基準マークを設けたものであることを特徴とするアライメント装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 5 の何れか一つに記載するアライメント装置において、

前記一つの光学手段及び他の光学手段は、各光軸を共有する一つの光学系が前記アライメントマークにそれぞれ焦点を合わせ得るとともに他の光学系が前記基準マークにそれぞれ焦点を合わせ得るようにした二焦点顕微鏡で構成したことを特徴とするアライメント装置。

【請求項 7】

位置合わせ用の複数のアライメントマークが設けられた複数のワークと、このワークのそれぞれを相対的に位置決め接合する際ににおけるアライメント方法であって、

前記アライメントマークがそれぞれ位置合わせされる基準マークが設けられている透明部材であるマスクと、光軸調整用アライメントマークを形成した光軸調整用マスクとを相対向させる工程と、

光軸を前記マスク側から一箇所の基準マークを介して前記光軸調整用アライメントマークの方向に向けた一つの光学手段で前記一箇所の基準マークとこれに位置的に対応する前記光軸調整用アライメントマークとを同時に観察して両者の位置が重なり合うよう前記光軸調整用マスクの位置を調整するとともに、同様の位置調整を他の箇所の基準マークと光軸調整用アライメントマークとに関しても行う工程と、

他の光軸を前記マスク側から前記一箇所又は他の箇所の基準マークを介して前記光軸調

10

20

30

40

50

整用アライメントマークの方向に向けた他の光学手段で、前記一箇所又は他の箇所の基準マークと、前記一箇所又は他の箇所の基準マークに位置的に対応する光軸調整用アライメントマークとを同時に観察して両者の位置が重なり合うよう前記他の光軸を調整する工程と、

前記一つの光学手段と他の光学手段とで同時に前記ワークの異なる基準マーク及びアライメントマークの組を観察して前記ワークの位置決めを行う工程とを有することを特徴とするアライメント方法。

【請求項 8】

位置合わせ用の複数のアライメントマークが設けられた複数のワークと、このワークのそれぞれを相対的に位置決め接合する際におけるアライメント方法であって、

10

前記アライメントマークがそれぞれ位置合わせされる基準マークが設けられている透明部材であるマスクと、光軸調整用アライメントマークを形成した光軸調整用マスクとを相対向させる工程と、

光軸を前記マスク側から前記基準マークを介して前記光軸調整用アライメントマークの方向に向けた一つの光学手段で前記基準マークとこれに位置的に対応する前記光軸調整用アライメントマークとを同時に観察して前記光軸調整用マスクと平行な平面内における一方向に関する両者の位置関係が所定のものとなるように調整するとともに、同様の位置関係の調整を前記平面内における前記一方向に直交する他の方向に関して行う工程と、

他の光軸を前記マスク側から前記基準マークを介して前記光軸調整用アライメントマークの方向に向けた他の光学手段で、前記基準マークとこれに位置的に対応する前記光軸調整用アライメントマークとを同時に観察して前記一方向又は他の方向に関する両者の位置関係が所定のものとなるように前記他の光軸を調整する工程と、

20

前記一つの光学手段と他の光学手段とで同時に前記ワークの異なる基準マーク及びアライメントマークの組を観察して前記ワークの位置決めを行う工程とを有することを特徴とするアライメント方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はアライメント装置及びアラインメント方法に関し、特に複数台の光学手段を用いて一つのワークに対し二つのアライメントマークで前記ワークの所定位置への位置決めを行う場合に適用して有用なものである。

30

【背景技術】

【0002】

インクジェット式プリンタやプロッタ等のインクジェット式記録装置は、インクカートリッジやインクタンクなどの液体収容部に収容されたインクをインク滴として吐出するインクジェット式記録ヘッドを含むインクジェット式記録ヘッドユニット（以下、ヘッドユニットと言う）を具備する。ここで、インクジェット式記録ヘッドは並設されたノズル開口からなるノズル列を有するもので、そのインク吐出面側はカバーヘッドで保護されている。カバーヘッドは、インクジェット式記録ヘッドのインク滴吐出面側に設けられてノズル開口を露出する開口窓部を有する窓枠部と、窓枠部からインクジェット式記録ヘッドの側面側に折り曲げ成形された側壁部とを有し、側壁部をインクジェット式記録ヘッドの側面に接合することで固定されている（例えば、特許文献1参照）。

40

【0003】

また、前記カバーヘッドや固定板等の固定部材と複数のインクジェット式記録ヘッドとを接合する際には、平板状のガラスマスクに設けられた基準マークに、インクジェット式記録ヘッドのノズルプレートに設けられたアライメントマークが合致するように固定部材に対しインクジェット式記録ヘッドを動かして所定の位置決めを行っている。さらに詳言すると、光軸をマスク側から基準マークを介してアライメントマークの方向に向けた光学手段で、基準マークとこれに位置的に対応するアライメントマークとを同時に観察して両者の位置が重なり合うようインクジェット式記録ヘッドの位置を調整している。したがっ

50

て、光学手段の光軸は、正確に基準マーク及びアライメントマークの方向を向いているのが望ましい。

【0004】

特に、アライメントの迅速化乃至合理化を図るため、ワークである一個のインクジェット式記録ヘッドに対して2個のアライメントマークを2台の顕微鏡等の光学手段を用いて同時に観察しつつ2箇所のアライメントマークに対する位置合わせを一度に行うことが考えられるが、この場合には各光学手段の相対的な光軸ずれを生起しないように調整しておく必要がある。

【0005】

この種の光軸合わせに関する従来技術として、光軸とアライメントマスク、ワークとの傾きによるアライメントマークのずれ量を考慮してアライメントを行うものが存在する（特許文献2参照）。

【0006】

【特許文献1】特開2002-160376号公報（第4頁、図3）

【特許文献2】特開2001-153608号公報（第4頁、図2）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上述の如き従来技術に係る光軸合わせ方法では、ずれ量の演算が必要になるばかりでなく、演算により求めたずれ量に基づき補正をかける方式であるので、アライメントマークを視認することができず、人の感覚に基づくアライメントが困難である。

【0008】

なお、このような問題は、インクジェット式記録ヘッドユニットの製造に伴うアライメントの際だけでなく、他の液体噴射ヘッドユニットの製造に伴うアライメントの際にも同様に発生する。

【0009】

本発明は、上述の如き従来技術に鑑み、光学手段の光軸を正規な状態に容易に調整して高精度のアライメントに資することができるアライメント装置及びアライメント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】

【0010】

上記課題を解決する本発明の第1の態様は、

位置合わせ用の複数のアライメントマークが設けられた複数のワークと、このワークのそれぞれを相対的に位置決め接合する際に用いられるアライメント装置であって、

前記アライメントマークが位置合わせされる基準マークが設けられている透明部材であるマスクと、

光軸調整用アライメントマークが設けられた光軸調整用マスクと、

一つの光軸が前記マスクの前記光軸調整用マスクとは反対側から前記基準マークを介して前記アライメントマークの方向に向けられており、一つの箇所の前記基準マークとこれに位置的に対応する前記光軸調整用アライメントマークとを同時に観察し得るとともに、同様の観察を他の箇所の基準マークと光軸調整用アライメントマークとに関しても行い得るように構成した一つの光学手段と、

他の光軸が前記マスクの前記光軸調整用マスクとは反対側から前記基準マークを介して前記光軸調整用アライメントマークの方向に向けられており、前記一つの箇所又は前記他の箇所の前記基準マークとこれに位置的に対応する前記光軸調整用アライメントマークとを同時に観察し得るように構成した他の光学手段と、

前記一つの光学手段による前記観察に基づき前記一つの箇所及び他の箇所における基準マークと光軸調整用アライメントマークとがそれぞれ重なるように前記光軸調整用マスクの位置調整を行うとともに、前記他の光学手段による前記観察に基づき前記一つの箇所又は他の箇所における基準マークと光軸調整用アライメントマークとがそれぞれ重なるよう

10

20

30

40

50

に前記他の光軸の光軸調整を行う調整手段とを有することを特徴とするアライメント装置にある。

本態様によれば、一つの光学手段による観察に基づき一つの箇所及び他の箇所、すなわち2箇所における基準マークと光軸調整用アライメントマークとがそれぞれ重なるように前記光軸調整用マスクの位置調整を行うので、このことによりマスクと光軸調整用マスクとの相対的な位置関係が正規なものとなる。

そして、かかる状態で他の光学手段による観察に基づき前記一つの箇所又は他の箇所における基準マークと光軸調整用アライメントマークとがそれぞれ重なるように他の光軸の光軸調整を行うので、一つの光学手段及び他の光学手段のそれぞれの光軸を相対的に合致させることができる。

10

この結果、複数台の光学手段を用いて一つのワークに対し二つのアライメントマークで前記ワークの所定位置への位置決めを行うことができるばかりでなく、この位置決めを高精度に行うことができる。すなわち、一つのワークに対し一回の作業で迅速且つ高精度のアライメントを行うことができる。

#### 【0011】

本発明の第2の態様は、

位置合わせ用の複数のアライメントマークが設けられた複数のワークと、このワークのそれぞれを相対的に位置決め接合する際に用いられるアライメント装置であって、

前記アライメントマークが位置合わせされる基準マークが設けられている透明部材であるマスクと、

20

平面上で前記基準マークの画像と重ね合わせたとき前記平面内における一方向とこれに直交する他の方向に関するずれ量をそれぞれ検知し得る光軸調整用アライメントマークが設けられた光軸調整用マスクと、

一つの光軸が前記マスクの前記光軸調整用マスクとは反対側から前記基準マークを介して前記光軸調整用アライメントマークの方向に向けられている一つの光学手段と、

他の光軸が前記マスクの前記光軸調整用マスクとは反対側から前記基準マークを介して前記光軸調整用アライメントマークの方向に向けられている他の光学手段と、

前記一つの光学手段により得る前記基準マークと前記光軸調整用アライメントマークとの画像に基づき前記一方向及び他の方向に関する前記基準マークと前記光軸調整用アライメントマークとの位置関係がそれぞれ所定のものとなるように位置調整するとともに、前記他の光学手段により得る前記基準マークと光軸調整用アライメントマークとの画像に基づき前記一方向又は他の方向に関する前記基準マークと前記光軸調整用アライメントマークとの位置関係が所定のものとなるように前記他の光軸の光軸調整を行う調整手段とを有することを特徴とするアライメント装置にある。

30

本態様によれば、一つの光学手段により得る基準マークと光軸調整用アライメントマークとの画像に基づき一方向及びこれと直交する他の方向に関する基準マークと光軸調整用アライメントマークとの位置関係がそれぞれ所定のものとなるように位置調整するので、マスクと光軸調整用マスクとの相対的な位置関係が正規なものとなる。

そして、かかる状態で他の光学手段により得る基準マークと光軸調整用アライメントマークとの画像に基づき一方向又は他の方向に関する基準マークと光軸調整用アライメントマークとの位置関係が所定のものとなるように他の光軸の光軸調整を行うので、一つの光学手段及び他の光学手段のそれぞれの光軸を相対的に合致させることができる。

40

この結果、複数台の光学手段を用いて一つのワークに対し二つのアライメントマークで前記ワークの所定位置への位置決めを行うことができるばかりでなく、この位置決めを高精度に行うことができる。すなわち、一つのワークに対し一回の作業で迅速且つ高精度のアライメントを行うことができる。

#### 【0012】

本発明の第3の態様は、

上記第1又は第2の態様に記載するアライメント装置において、

前記ワークは液体噴射ヘッドであることを特徴とするアライメント装置にある。

50

本態様によれば、複数の液体噴射ヘッドのアライメントに際し上記第1又は第2の態様と同様の作用・効果を得る。

【0013】

本発明の第4の態様は、

上記第1乃至第3の態様の何れか一つに記載するアライメント装置において、

前記光軸調整用マスクは所定のアライメント時のワークの配設位置に配設したことを特徴とするアライメント装置にある。

本態様によれば、光軸調整をワークの配設位置を基準に行うことができるので、かかる光軸調整の後に行うワークのアライメントをさらに高精度に行うことができる。

【0014】

本発明の第5の態様は、

上記第1乃至第4の態様の何れか一つに記載するアライメント装置において、

前記マスクは前記光軸に沿いアライメントマークに向けて突出する凸部を有し、この凸部に基準マークを設けたものであることを特徴とするアライメント装置にある。

本態様によれば、基準マークとアライメントマークとの間の距離を小さくすることができる結果、光軸のずれを可及的に小さくでき、またマスクを厚い部材、すなわち十分な剛性を有する部材で支持することができ、前記部材の撓み等によるずれを生起することもないので、さらに高精度の位置決めを行うことができる。

【0015】

本発明の第6の態様は、

上記第1乃至第5の態様の何れか一つに記載するアライメント装置において、

前記一つの光学手段及び他の光学手段は、各光軸を共有する一つの光学系が前記アライメントマークにそれぞれ焦点を合わせ得るとともに他の光学系が前記基準マークにそれぞれ焦点を合わせ得るようにした二焦点顕微鏡で構成したことを特徴とするアライメント装置にある。

本態様によれば、二焦点顕微鏡を用いて基準マークと光軸調整用アライメントマーク乃至アライメントマークとを同時に見ることができるので、一つの光学系と他の光学系とで個別に焦点を合わせた基準マークと光軸調整用アライメントマーク乃至アライメントマークとの画像を重ね合わせて所定の位置決め乃至光軸調整を行うことができる。すなわち、各光学系の被写界深度を可及的に小さくしてその分倍率を大きくすることができる。

この結果、光学手段の光軸調整を高精度に行い得るばかりでなく、ワークの所定の位置決めをさらに高精度に行うことができる。

【0016】

本発明の第7の態様は、

位置合わせ用の複数のアライメントマークが設けられた複数のワークと、このワークのそれぞれを相対的に位置決め接合する際におけるアライメント方法であって、

前記アライメントマークがそれぞれ位置合わせされる基準マークが設けられている透明部材であるマスクと、光軸調整用アライメントマークを形成した光軸調整用マスクとを相対向させる工程と、

光軸を前記マスク側から一箇所の基準マークを介して前記光軸調整用アライメントマークの方向に向けた一つの光学手段で前記一箇所の基準マークとこれに位置的に対応する前記光軸調整用アライメントマークとを同時に観察して両者の位置が重なり合うよう前記光軸調整用マスクの位置を調整するとともに、同様の位置調整を他の箇所の基準マークと光軸調整用アライメントマークとに関しても行う工程と、

他の光軸を前記マスク側から前記一箇所又は他の箇所の基準マークを介して前記光軸調整用アライメントマークの方向に向けた他の光学手段で、前記一箇所又は他の箇所の基準マークと、前記一箇所又は他の箇所の基準マークに位置的に対応する光軸調整用アライメントマークとを同時に観察して両者の位置が重なり合うよう前記他の光軸を調整する工程と、

前記一つの光学手段と他の光学手段とで同時に前記ワークの異なる基準マーク及びアラ

10

20

30

40

50

イメントマークの組を観察して前記ワークの位置決めを行う工程とを有することを特徴とするアライメント方法にある。

本態様によれば、一つの光学手段による観察に基づきマスクと光軸調整用マスクとの相対的な位置関係が正規なものとし、さらに他の光学手段による観察に基づき他の光軸の光軸調整を行うことで一つの光学手段及び他の光学手段のそれぞれの光軸を相対的に合致させることができる。

この結果、複数台の光学手段を用いて一つのワークに対し二つのアライメントマークで前記ワークの所定位置への位置決めを行うことができるばかりでなく、この位置決めを高精度に行うことができる。すなわち、一つのワークに対し一回の作業で迅速且つ高精度のアライメントを行うことができる。

【 0 0 1 7 】

本発明の第 8 の態様は、

位置合わせ用の複数のアライメントマークが設けられた複数のワークと、このワークのそれぞれを相対的に位置決め接合する際におけるアライメント方法であって、

前記アライメントマークがそれぞれ位置合わせされる基準マークが設けられている透明部材であるマスクと、光軸調整用アライメントマークを形成した光軸調整用マスクとを相対向させる工程と、

光軸を前記マスク側から前記基準マークを介して前記光軸調整用アライメントマークの方向に向けた一つの光学手段で前記基準マークとこれに位置的に対応する前記光軸調整用アライメントマークとを同時に観察して前記光軸調整用マスクと平行な平面内における一方向に関する両者の位置関係が所定のものとなるように調整するとともに、同様の位置関係の調整を前記平面内における前記一方向に直交する他の方向に関して行う工程と、

他の光軸を前記マスク側から前記基準マークを介して前記光軸調整用アライメントマークの方向に向けた他の光学手段で、前記基準マークとこれに位置的に対応する前記光軸調整用アライメントマークとを同時に観察して前記一方向又は他の方向に関する両者の位置関係が所定のものとなるように前記他の光軸を調整する工程と、

前記一つの光学手段と他の光学手段とで同時に前記ワークの異なる基準マーク及びアライメントマークの組を観察して前記ワークの位置決めを行う工程とを有することを特徴とするアライメント方法にある。

本態様によれば、一つの光学手段によりマスクと光軸調整用マスクとの相対的な位置関係が正規なものとなるように調整し、その後他の光学手段により一方向又は他の方向に関する基準マークと光軸調整用アライメントマークとの位置関係が所定のものとなるように他の光軸の光軸調整を行うことで一つの光学手段及び他の光学手段のそれぞれの光軸を相対的に合致させることができる。

この結果、複数台の光学手段を用いて一つのワークに対し二つのアライメントマークで前記ワークの所定位置への位置決めを行うことができるばかりでなく、この位置決めを高精度に行うことができる。すなわち、一つのワークに対し一回の作業で迅速且つ高精度のアライメントを行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 8 】

< インクジェット式記録ヘッドユニット（液体噴射ヘッドユニット） >

本発明の実施の形態に係るアライメント装置を説明するのに先立ち液体噴射ヘッドの一例であるインクジェット式記録ヘッドを有する液体噴射ヘッドユニットの一例であるインクジェット式記録ヘッドユニットを説明しておく。インクジェット式記録ヘッドが当該アライメントの対象となるワークの一例である。

【 0 0 1 9 】

図 1 は前記インクジェット式記録ヘッドユニットの分解斜視図、図 2 はインクジェット式記録ヘッドユニットの組立斜視図、図 3 はその要部断面図である。

【 0 0 2 0 】

これらの図に示すように、インクジェット式記録ヘッドユニット 200（以下、ヘッド

10

20

30

40

50

ユニット 200 と言う)は、カートリッジケース 210、インクジェット式記録ヘッド 220、カバーヘッド 240 及び固定板 250 を有する。

【0021】

これらのうち、カートリッジケース 210 は、インクカートリッジ(図示なし)がそれぞれ装着されるカートリッジ装着部 211 を有する前記インクカートリッジの保持部材である。インクカートリッジは、例えばブラック及び 3 色のカラーインクが充填された別体で構成されたインク供給手段である。すなわち、カートリッジケース 210 には、各色のインクカートリッジがそれぞれ装着される。

【0022】

また、図 3 に特に明示するように、カートリッジケース 210 には、一端が各カートリッジ装着部 211 に開口するとともに他端がヘッドケース 230 側に開口する複数のインク連通路 212 が設けられている。さらに、カートリッジ装着部 211 のインク連通路 212 の開口部分には、インクカートリッジのインク供給口に挿入されるインク供給針 213 が固定されている。この固定は、インク内の気泡や異物を除去するためにインク連通路 212 に形成されたフィルタ(図示なし)を介して行われる。

10

【0023】

ヘッドケース 230 は、カートリッジケース 210 の底面に固着されている。インクジェット式記録ヘッド 220 は、複数の圧電素子 300 を有するとともに、カートリッジケース 210 とは反対側の端面に圧電素子 300 の駆動によってノズル開口 21 からインク滴を吐出するもので、インクカートリッジの各色のインクを吐出するようインク色毎に対応して複数個設けられている。そこで、ヘッドケース 230 も各インクジェット式記録ヘッド 220 に対応してそれぞれ独立して複数個設けられている。

20

【0024】

上述の如きインクジェット式記録ヘッド 220 及びヘッドケース 230 について図 4 及び図 5 を追加してさらに詳細に説明する。ここで、図 4 はインクジェット式記録ヘッド 220 及びヘッドケース 230 の要部の分解斜視図、図 5 はインクジェット式記録ヘッド 220 及びヘッドケース 230 の断面図である。

【0025】

両図に示すように、インクジェット式記録ヘッド 220 は、ノズルプレート 20、流路形成基板 10、保護基板 30 及びコンプライアンス基板 40 の 4 つの基板で構成されている。これらのうち流路形成基板 10 は、本例では、シリコン単結晶基板からなり、その一方には予め熱酸化により形成した二酸化シリコンからなる弾性膜 50 が形成されている。この流路形成基板 10 には、複数の隔壁によって区画された圧力発生室 12 が形成されている。本例では、流路形成基板 10 の幅方向に関して 2 個ずつの 2 列の圧力発生室 12 が、流路形成基板 10 の他方面側から異方性エッチングにより形成されている。また、各列の圧力発生室 12 の長手方向外側には、後述する保護基板 30 に設けられるリザーバ部 31 と連通し、各圧力発生室 12 の共通のインク室となるリザーバ 100 を構成する連通部 13 が形成されている。連通部 13 は、インク供給路 14 を介して各圧力発生室 12 の長手方向一端部とそれぞれ連通されている。

30

【0026】

流路形成基板 10 の開口面側には、ノズルプレート 20 が接着剤や熱溶着フィルム等を介して固着されている。このノズルプレート 20 には各圧力発生室 12 のインク供給路 14 とは反対側で連通するノズル開口 21 が穿設されている。かくして、本例では、1 個のインクジェット式記録ヘッド 220 にノズル開口 21 が並設されたノズル列 21A が 2 列設けられている。

40

【0027】

ここで、ノズルプレート 20 は、厚さが例えば 0.01 ~ 1 mm、線膨張係数が 300 以下(例えば 2.5 ~ 4.5 [10<sup>-6</sup> / ])であるガラスセラミックス、シリコン単結晶基板又はステンレス鋼等で好適に形成することができる。また、ノズルプレート 20 には、固定板 250 との位置合わせを行う際に使用されるアライメントマーク 22 (後

50



に詳説する)が設けられている。本例では、アライメントマーク22は、ノズル開口21の並設方向の端部に2個設けられている。

【0028】

一方、流路形成基板10の開口面とは反対側には弾性膜50上に圧電素子300が配設されている。この圧電素子300は、酸化ジルコニウムからなる絶縁体膜55、金属からなる下電極膜、チタン酸ジルコン酸鉛(PZT)等からなる圧電体層及び金属からなる上電極膜を順次積層することで形成される。

【0029】

保護基板30は、圧電素子300が形成された流路形成基板10上に接合されている。リザーバ部31は、本例では、保護基板30を厚さ方向に貫通して圧力発生室12の幅方向に亘って形成されており、上述のように流路形成基板10の連通部13と連通されて各圧力発生室12の共通のインク室となるリザーバ100を構成している。また、保護基板30の圧電素子300に対向する領域には、圧電素子300の運動を阻害しない程度の空間を有する圧電素子保持部32が設けられている。このような保護基板30は、ガラス、セラミック、金属、プラスチック等で好適に形成し得るが、流路形成基板10の熱膨張率と略同一の材料を用いることが好ましく、本例では、流路形成基板10と同一材料のシリコン単結晶基板を用いて形成している。

【0030】

さらに、保護基板30上には、各圧電素子300を駆動するための駆動IC110が設けられている。この駆動IC110の各端子は、図示しないボンディングワイヤ等を介して各圧電素子300の個別電極から引き出された引き出し配線と接続されている。そして、駆動IC110の各端子には、図1に示すような、フレキシブルプリントケーブル(FPC)等の外部配線111を介して外部と接続され、外部から外部配線111を介して印刷信号等の各種信号を受け取るようになっている。

【0031】

コンプライアンス基板40は保護基板30上に接合されており、そのリザーバ100に対向する領域には、リザーバ100にインクを供給するためのインク導入口44が厚さ方向に貫通して形成されている。また、コンプライアンス基板40のリザーバ100に対向する領域のインク導入口44以外の領域は、厚さ方向に薄く形成された可撓部43となっており、リザーバ100は、可撓部43により封止されている。この可撓部43により、リザーバ100内にコンプライアンスを与えている。さらに詳言すると、コンプライアンス基板40上には、インク供給連通路231を有するヘッドケース230が設けられており、このヘッドケース230には、可撓部43に対向する領域に凹部232が形成され、可撓部43の撓み変形が適宜行われるようになっている。

【0032】

ヘッドケース230には、保護基板30上に設けられた駆動IC110に対向する領域に厚さ方向に貫通した駆動IC保持部233が設けられており、外部配線111は、駆動IC保持部233を挿通して駆動IC110と接続されている。

【0033】

上述の如き構成のインクジェット式記録ヘッド220は、インクカートリッジからのインクをインク連通路212(図3参照)及びインク供給連通路231を介してインク導入口44から取り込み、リザーバ100からノズル開口21に至るまで内部をインクで充満させる。かかる状態で、駆動IC110からの記録信号に従い、圧力発生室12に対応するそれぞれの圧電素子300に電圧を印加し、弾性膜50及び圧電素子300をたわみ変形させることにより、各圧力発生室12内の圧力を上げてノズル開口21からインク滴を吐出させる。

【0034】

かかるインクジェット式記録ヘッド220を構成する各部材及びヘッドケース230には、組立時に各部材を位置決めするためのピンが挿入されるピン挿入孔234が角部の2箇所に設けられている。そして、ピン挿入孔234にピンを挿入して各部材の相対的な位

10

20

30

40

50

置決めを行いながら部材同士を接合することで、インクジェット式記録ヘッド 220 及びヘッドケース 230 が一体的に組み合わされる。

【0035】

なお、上述したインクジェット式記録ヘッド 220 は、1枚のシリコンウェハ上に多数のチップを同時に形成し、ノズルプレート 20 及びコンプライアンス基板 40 を接着して一体化し、その後、図 4 に示すような 1つのチップサイズの流路形成基板 10 毎に分割することによって形成する。

【0036】

かかるインクジェット式記録ヘッド 220 及びヘッドケース 230 は、図 1 乃至図 3 に示すように、カートリッジケース 210 にノズル列 21A の並び方向に所定の間隔で 4つ固定されている。すなわち、ヘッドユニット 200 には、ノズル列 21A が 8列設けられていることになる。

10

【0037】

このように複数のインクジェット式記録ヘッド 220 を用いて並設されたノズル開口 21 からなるノズル列 21A の多列化を図ることで、1つのインクジェット式記録ヘッド 220 にノズル列 21A を多列形成するのに比べて歩留まりの低下を防止することができる。また、ノズル列 21A の多列化を図るために複数のインクジェット式記録ヘッド 220 を用いることで、1枚のシリコンウェハから形成できるインクジェット式記録ヘッド 220 の取り数を増大させることができ、シリコンウェハの無駄な領域を減少させて製造コストを低減することができる。

20

【0038】

また、このような 4つのインクジェット式記録ヘッド 220 は、図 1 及び図 3 に示すように、複数のインクジェット式記録ヘッド 220 のインク滴吐出面に接合された共通の固定部材である固定板 250 によって位置決めされて保持されている。固定板 250 は、平板からなり、ノズル開口 21 を露出する露出開口部 251 と、露出開口部 251 を画成すると共にインクジェット式記録ヘッド 220 のインク滴吐出面の少なくともノズル列 21A の両端部側に接合される接合部 252 とを具備する。

【0039】

接合部 252 は、複数のインクジェット式記録ヘッド 220 に亘ってインク滴吐出面の外周に沿って設けられた固定用枠部 253 と、隣接するインクジェット式記録ヘッド 220 の間に延設されて露出開口部 251 を分割する固定用梁部 254 とで構成され、固定用枠部 253 及び固定用梁部 254 からなる接合部 252 が複数のインクジェット式記録ヘッド 220 のインク滴吐出面に同時に接合されている。また、接合部 252 の固定用枠部 253 は、インクジェット式記録ヘッド 220 の製造時に各部材を位置決めするピン挿入孔 234 を塞ぐように形成されている。

30

【0040】

かかる固定板 250 の材料としては、例えばステンレス鋼などの金属、ガラスセラミックス又はシリコン単結晶基板等が好適である。なお、固定板 250 は、ノズルプレート 20 との熱膨張の違いによる変形を防止するために、ノズルプレート 20 と熱膨張係数が同じ材料を用いるのが好ましい。例えば、ノズルプレート 20 がシリコン単結晶基板で形成されているときは、固定板 250 をシリコン単結晶基板で形成するのが好適である。

40

【0041】

また、固定板 250 は、薄く形成するのが好ましく、後述するカバーヘッド 240 よりも薄くするのが望ましい。固定板 250 を厚くすると、ノズルプレート 20 のインク滴吐出面をワイピングした際に固定用梁部 254 の間などにインクが残留し易いからである。すなわち、固定板 250 を薄く形成することで、ワイピングの際にインクがノズルプレート 20 のインク滴吐出面に残留するのを防止することができる。

【0042】

なお、本例では、固定板 250 の厚さを 0.1mm とした。また、固定板 250 とノズルプレート 20 との接合は、特に限定されず、例えば、熱硬化性のエポキシ系接着剤や、

50

紫外線硬化型の接着剤等を用いて好適に行うことができる。

【0043】

このように、固定板250が、固定用梁部254によって隣接するインクジェット式記録ヘッド220の間を塞いでいるため、隣接するインクジェット式記録ヘッド220の間にインクが侵入することがなく、圧電素子300や駆動IC110などのインクジェット式記録ヘッド220のインクによる劣化及び破壊を防止することができる。また、インクジェット式記録ヘッド220のインク滴吐出面と固定板250との間は、接着剤によって隙間なく接着されているため、隙間に被記録媒体が入り込むのを防止して固定板250の変形及び紙ジャムを防止することができる。

【0044】

このように上述のヘッドユニット200では4つのインクジェット式記録ヘッド220を固定板250に固着してあるが、このインクジェット式記録ヘッド220の固定板250への位置決めは、後に説明するアライメント装置を用いて行う。

【0045】

さらに、ヘッドユニット200には、図1及び図2に示すように、固定板250に対してインクジェット式記録ヘッド220とは反対側に、各インクジェット式記録ヘッド220を覆うように箱形状を有するカバーヘッド240が設けられている。このカバーヘッド240は、固定板250の露出開口部251に対応して開口部241が設けられた固定部242と、インクジェット式記録ヘッド220のインク滴吐出面の側面側に、固定板250の外周に亘って屈曲するように設けられた側壁部245とを具備する。

【0046】

固定部242は、固定板250の固定用枠部253に対応して設けられた枠部243と、固定板250の固定用梁部254に対応して設けられて開口部241を分割する梁部244とで構成されている。また、枠部243及び梁部244からなる固定部242は、固定板250の接合部252に接合されている。

【0047】

このように、インクジェット式記録ヘッド220のインク滴吐出面とカバーヘッド240との間が隙間なく接合されているため、隙間に被記録媒体が入り込むのを防止してカバーヘッド240の変形及び紙ジャムを防止することができる。また、カバーヘッド240の側壁部245が、複数のインクジェット式記録ヘッド220の外周縁部を覆うことで、インクジェット式記録ヘッド220の側面へのインクの回り込みを確実に防止することができる。

【0048】

このようなカバーヘッド240の材料としては、例えばステンレス鋼などの金属材料が挙げられる。かかる、金属板をプレス加工により形成してもよく、成形により形成するようにしてもよい。また、カバーヘッド240を導電性の金属材料とすることで、接地することができる。

【0049】

さらに、カバーヘッド240は、インクジェット式記録ヘッド220をワイピングやキャッピングなどの衝撃から保護するために、ある程度の強度が必要である。このため、カバーヘッド240は比較的厚くする必要がある。本例では、カバーヘッド240の厚さを0.2mmとした。

【0050】

なお、カバーヘッド240と固定板250との接合方法は、特に限定されず、例えば熱硬化性のエポキシ系接着剤による接着が挙げられる。

【0051】

また、固定部242には、カバーヘッド240を他部材に位置決め固定するための固定孔247が設けられたフランジ部246が設けられている。このフランジ部246は、側壁部245から液滴吐出面の面方向と同一方向に突出するように屈曲して設けられている。本例におけるカバーヘッド240は、図2及び図3に示すように、インクジェット式記

10

20

30

40

50

録ヘッド 220 及びヘッドケース 230 を保持した保持部材であるカートリッジケース 210 に固定されている。

【0052】

さらに詳言すると、図 2 及び図 3 に示すように、カートリッジケース 210 には、インク滴吐出面側に突出して、カバーヘッド 240 の固定孔 247 に挿入される突起部 215 が設けられており、この突起部 215 をカバーヘッド 240 の固定孔 247 に挿入するとともに突起部 215 の先端部を加熱してかしめることで、カートリッジケース 210 にカバーヘッド 240 が固定されている。このようなカートリッジケース 210 に設けられた突起部 215 を、フランジ部 246 の固定孔 247 よりも小径の外径とすることで、カバーヘッド 240 をインク滴吐出面の面方向に位置決めしてカートリッジケース 210 に固定することができる。

10

【0053】

また、このようなカバーヘッド 240 と、複数のインクジェット式記録ヘッド 220 が接合された固定板 250 とは、カバーヘッド 240 の固定孔 247 と複数のノズル列 21A との位置決めにより固定されている。ここで、カバーヘッド 240 の固定孔 247 と複数のノズル列 21A との位置決めは、後述するアライメント装置を用いて行うこともできるが、固定板 250 と複数のインクジェット式記録ヘッド 220 とを位置決め固定する際に、同時にカバーヘッド 240 も位置決め固定するようにしてもよい。

【0054】

<実施の形態>

本発明の実施の形態に係るアライメント装置を図面に基づき詳細に説明する。なお、図 1 乃至図 5 と同一部分には同一番号を付している。

20

【0055】

図 6 は本形態に係るアライメント装置を示す断面図、図 7 は図 6 の A - A 線断面図である。両図に示すように、本形態に係るアライメント装置は二焦点顕微鏡 500, 600 で構成した 2 台の光学手段を有するものであり、一つのインクジェット式記録ヘッドに対し二つのアライメントマークを利用してその所定位置への位置決めを行うことができるようにしたものである。

【0056】

図 6 及び図 7 に示すように、本形態に係るアライメント装置は、インクジェット式記録ヘッド 220 を載置するアライメント治具 400、アライメント治具 400 と一体となってインクジェット式記録ヘッド 220 を固定板 250 側に押圧する押圧手段 450 及びアライメント治具 400 の下方からアライメント治具 400 を介してインクジェット式記録ヘッド 220 を観察するための光学系を有する 2 台の二焦点顕微鏡 500, 600 を有する。

30

【0057】

これらのうち、アライメント治具 400 は、基準マーク 401 が設けられたマスク 410 と、マスク 410 を固定しているベース治具 420 と、ベース治具 420 上に配設された固定部材である固定板 250 を保持するスペーサ治具 430 とを具備している。かくして、スペーサ治具 430 上に固定板 250 を保持させてマスク 410 の基準マーク 401 及びノズルプレート 20 のアライメントマーク 22 の相対的な位置関係を二焦点顕微鏡 500 で確認しつつ、基準マーク 401 及びアライメントマーク 22 の位置合わせを行うとともに、固定板 250 とインクジェット式記録ヘッド 220 のノズルプレート 20 とを接着剤を介して接着する。

40

【0058】

さらに詳言すると、ベース治具 420 は、底面側が開口する箱型形状を有するステンレス鋼等からなり、マスク 410 の基準マーク 401 が設けられた領域に相対向する領域に厚さ方向に貫通した単孔の貫通孔 421 が設けられている。この貫通孔 421 が、後述するスペーサ治具 430 の連通孔 432 と位置的に対応している。

【0059】

50

マスク410は、透過性を有する材料、例えば石英等のガラスからなり、本形態ではベース治具420の貫通孔421内に突出するとともに先端部に基準マーク401が形成された凸部411を有している。凸部411は、各基準マーク401に対してそれぞれ設けられた円柱形状の部分である。本形態では、各インクジェット式記録ヘッド220のノズルプレート20にアライメントマーク22を2つ設けたため、基準マーク401を各インクジェット式記録ヘッド220に対して2つ、合計8つ設けている。

#### 【0060】

ここで、基準マーク401はノズルプレート20のアライメントマーク22の近傍となる高さで形成するのが好ましい。これは、アライメントマーク22と基準マーク401との距離を小さくして位置決め精度を向上させるためである。すなわち、基準マーク401とアライメントマーク22との距離が離れればその分位置決め精度の確保が難しくなる。また、基準マーク401とアライメントマーク22との距離が離れた場合には、光学系により位置を確認する際に用いられるメタルハライドランプ等の熱によって、光学系光軸が大きくずれてしまい、基準マーク401とアライメントマーク22との実際の位置に大きな誤差が生じてしまう。

10

#### 【0061】

ちなみに、マスクに凸部411を設けない場合、アライメントマーク22と基準マーク401との距離が、例えば約5.1mmのときは、光軸ずれが最大約2.5 $\mu$ mとなってしまう。本形態では、マスク410に凸部411を設けることによって、基準マーク401とアライメントマーク22との距離を110 $\mu$ m以下とすることで、上述のような熱による光学系440の光軸ずれを0.05 $\mu$ m以下とすることができ、高精度な位置決めを行うことができる。

20

#### 【0062】

一方、凸部411がノズルプレート20に近すぎると、ノズルプレート20と固定板250とを接着する接着剤が凸部411の先端面に付着して、光学系によりアライメントマーク22及び基準マーク401が確認できなくなる可能性があるため、凸部411の先端面は、ノズルプレート20から所定間隔離した距離となるように設けるのが好ましい。

#### 【0063】

このように、マスク410に凸部411を設けることによって、アライメントマーク22と基準マーク401との距離を短くしたため、ベース治具420の厚さを薄くすることで基準マーク401とアライメントマーク22との距離を短くすることは必要がない。ちなみに、アライメントマーク22と基準マーク401との距離を短くするため、ベース治具420の厚さを薄くすると、インクジェット式記録ヘッド220を固定板250に押し付けた際に、ベース治具420が変形や破壊されることによって基準マーク401とアライメントマーク22との位置合わせに誤差が生じてしまうが、本形態ではマスク410に凸部411を設けたため、ベース治具420を薄く形成する必要がなく、ベース治具420の剛性を保って変形や破壊を防止することができ、この点でも高精度な位置決めに資することができる。

30

#### 【0064】

なお、マスク410は、ベース治具420に着脱自在に保持されており、固定板250とインクジェット式記録ヘッド220とを硬化接着させる際などに他のアライメント治具で用いることができるようになっている。これにより、アライメント治具400のコストを低減することができる。

40

#### 【0065】

スペーサ治具430は、ベース治具420のマスク410とは反対側の面に保持されており、固定板250を保持するものである。さらに詳言すると、スペーサ治具430には、ステンレス鋼等の板状部材からなり、内部に真空ポンプ(図示せず)等の吸引手段が接続された吸引チャンバ431が複数設けられている。吸引チャンバ431は、スペーサ治具430の表面に開口して、固定板250の表面を吸引保持するようになっている。また、スペーサ治具430には、空間となる連通孔432が設けられており、固定板250に吸引

50

保持されたインクジェット式記録ヘッド220のアライメントマーク22を連通孔432によりマスク410の底面側から確認できるようになっている。すなわち、スペーサ治具430は基準マーク401とアライメントマーク22とを空間を介して相対向するよう固定板250とマスク410との間に、一方の面が固定板250に接するとともに他方の面がマスク410に接するように配設されている。

【0066】

上述の如きアライメント治具400には、インクジェット式記録ヘッド220を固定板250側に押圧する押圧手段450が配設されている。すなわち、押圧手段450は、スペーサ治具430上に両端が載置されてインクジェット式記録ヘッド220上に配置されるコ字状のアーム部451と、アーム部451に設けられて各インクジェット式記録ヘッド220を固定板250側に押圧する押圧部453とを具備する。

10

【0067】

押圧部453は、アーム部451の各インクジェット式記録ヘッド220に相対向する領域にそれぞれ設けられている。本形態では、1つの固定板250にインクジェット式記録ヘッド220が4つ固定されるため、押圧部453は各インクジェット式記録ヘッド220に対応させてこれと同数の4個設けられている。

【0068】

各押圧部453は、アーム部451に挿通されて軸方向に移動自在に設けられた円柱形状を有する押圧ピン454と、押圧ピン454の基端部側に設けられて押圧ピン454をインクジェット式記録ヘッド220側に付勢する付勢手段455と、押圧ピン454とインクジェット式記録ヘッド220との間に配置される押圧コマ459とで構成されている。

20

【0069】

押圧ピン454は、先端が半球状に形成され、押圧コマ459上に点接触してこの押圧コマ459を押圧するようになっている。

【0070】

付勢手段455は、アーム部451に設けられて押圧ピン454をインクジェット式記録ヘッド220側に付勢するものであり、本形態では押圧ピン454の基端部側を囲むように設けられたねじ保持部456と、ねじ保持部456に螺合するねじ部457と、ねじ部457の先端面と押圧ピン454の基端部との間に設けられた付勢ばね458とを具備する。

30

【0071】

かくして、付勢手段455は、ねじ部457のねじ保持部456に対する締め付け量により、付勢ばね458が押圧ピン454を押圧する圧力を調整することができる。これにより押圧ピン454が押圧コマ459を押圧する圧力をそれぞれ調整可能となっている。

【0072】

押圧コマ459は、押圧ピン454とインクジェット式記録ヘッド220の保護基板30との間に配置され、押圧ピン454が押圧コマ459の上面に点接触し、その押圧ピン454の押圧力をインクジェット式記録ヘッド220の保護基板30上のほぼ全面に均等に伝播させた状態でインクジェット式記録ヘッド220を押圧することができる。押圧ピン454の先端をインクジェット式記録ヘッド220の保護基板30上に直接接触させるよりも押圧コマ459によってインクジェット式記録ヘッド220全体を押圧することになり、インクジェット式記録ヘッド220を固定板250に確実に固定することができる。なお、この押圧コマ459は、インクジェット式記録ヘッド220の保護基板30の外周形状と同一の大きさか、又は若干小さな外周形状をなしている。

40

【0073】

上述の如く押圧手段450と一体となったアライメント治具400は、移動テーブル550上に配設されており、二焦点顕微鏡500、600の光軸L1、L2と直角な水平方向に適宜移動させるように構成してある。この結果、光軸L1、L2を固定した状態で、移動テーブル550を移動させることにより各インクジェット式記録ヘッド220に対応

50

する各アライメントマーク 2 2 を各基準マーク 4 0 1 とともに光軸 L 1 , L 2 上に臨ませることができる。なお、移動テーブル 5 5 0 において光軸 L 1 , L 2 がマスク 4 1 0 に向かって通過する領域には、貫通孔 5 5 1 が設けてあり、基準マーク 4 0 1 を経てアライメントマーク 2 2 に至る光路を確保してある。

【 0 0 7 4 】

二焦点顕微鏡 5 0 0 は光軸 L 1 を共有する一つの光学系 5 0 1 と、他の光学系 5 0 2 とを有する。光軸 L 1 はマスク 4 1 0 のスペーサ治具側とは反対側から基準マーク 4 0 1 及び空間である連通孔 4 3 2 を介してアライメントマーク 2 2 の方向に向けられている。ここで、光学系 5 0 1 は基準マーク 4 0 1 に焦点を合わせることができ、光学系 5 0 2 はアライメントマーク 2 2 に焦点を合わせることができるよう構成されている。

10

【 0 0 7 5 】

さらに詳言すると、対物レンズ 5 0 3 は基準マーク 4 0 1 及びアライメントマーク 2 2 の方向に光軸 L 1 が向けられた状態で鏡筒 5 0 4 に収納してあり、この鏡筒 5 0 4 が筐体 5 0 5 に固定されている。筐体 5 0 5 内には 2 個のビームスプリッタ 5 0 6 , 5 0 7 、 2 個のミラー 5 0 8 , 5 0 9 及び 2 個の焦点レンズ 5 1 0 , 5 1 1 が収納してある。

【 0 0 7 6 】

光学系 5 0 1 はビームスプリッタ 5 0 6 、ミラー 5 0 8 、焦点レンズ 5 1 0 及びビームスプリッタ 5 0 7 で形成され、ビームスプリッタ 5 0 6 を透過した光がミラー 5 0 8 で反射され、焦点レンズ 5 1 0 を通った後、ビームスプリッタ 5 0 7 を介して外部に至る光路（図中に一点鎖線で示す）を有する。

20

【 0 0 7 7 】

光学系 5 0 2 はビームスプリッタ 5 0 6 、焦点レンズ 5 1 1 、ミラー 5 0 9 及びビームスプリッタ 5 0 7 で形成され、ビームスプリッタ 5 0 6 で反射された光が焦点レンズ 5 1 1 を通った後、ミラー 5 0 9 及びビームスプリッタ 5 0 7 で反射されて外部に至る光路（図中に一点鎖線で示す）を有する。

【 0 0 7 8 】

撮像手段である CCD 5 2 0 は、光学系 5 0 1 , 5 0 2 を介して基準マーク 4 0 1 とアライメントマーク 2 2 との画像を同時に取り込んで再生処理する。ここで、基準マーク 4 0 1 は焦点レンズ 5 1 0 の焦点位置を調整することにより、またアライメントマーク 2 2 は焦点レンズ 5 1 1 の焦点位置を調整することにより CCD 5 2 0 上にそれぞれ合焦画像を結像させる。かくして、基準マーク 4 0 1 及びアライメントマーク 2 2 に個別に焦点が合った鮮明な画像を CCD 5 2 0 上に得ることができ、この画像が重なるようインクジェット式記録ヘッド 2 2 0 の位置を調整することによって所定のアライメントを行う。

30

【 0 0 7 9 】

以上は二焦点顕微鏡 5 0 0 に関する説明であるが、他の二焦点顕微鏡 6 0 0 も全く同一構成である。そこで、二焦点顕微鏡 6 0 0 のうち二焦点顕微鏡 5 0 0 の各部に対応する部分には二焦点顕微鏡 5 0 0 の各部の符号に「 1 0 0 」を加算した符号を付して重複する説明を省略する。

【 0 0 8 0 】

本形態はインクジェット式記録ヘッド 2 2 0 のノズルプレート 2 0 の長手方向に関する両端部にそれぞれ形成された二つのアライメントマーク 2 2 , 2 2 を同時に観察することができるように 2 台の二焦点顕微鏡 5 0 0 , 6 0 0 を有するものであり、それぞれの光軸 L 1 , L 2 間の距離は前記二つのアライメントマーク 2 2 , 2 2 間の距離に合わせてある。したがって、各光軸 L 1 , L 2 上に各基準マーク 4 0 1 , 4 0 1 及び各アライメントマーク 2 2 , 2 2 が占位したとき、当該インクジェット式記録ヘッド 2 2 0 は固定板 2 5 0 に対し所定の位置決めがなされた状態となる。

40

【 0 0 8 1 】

なお、位置決めの手順自体は、二つのアライメントマーク 2 2 , 2 2 及びこれらにそれぞれ対応する基準マーク 4 0 1 , 4 0 1 の画像を 2 台の二焦点顕微鏡 5 0 0 , 6 0 0 でそれぞれ取り込んで並列処理するだけで本質的には一台の場合の処理と同様である。

50

## 【 0 0 8 2 】

ただ、このように2台の二焦点顕微鏡500, 600を用いて並列処理をした場合には、一個のインクジェット式記録ヘッド220に関しては、2組の基準マーク401及びアライメントマーク22に基づく一回の位置調整で所定のアライメントが完了する。したがって、1組の基準マーク401及びアライメントマーク22に基づく位置合わせ作業を行う場合に較べ迅速な位置合わせ作業を行うことができる。特に、一台の場合には、1個のインクジェット式記録ヘッド220に対し一方の基準マーク401及びアライメントマーク22を用いて所定の位置合わせを行った後、他方の基準マーク401及びアライメントマーク22を用いて所定の位置合わせを行っている最中に調整した位置がずれてしまう可能性があることを考慮すれば、当該位置合わせ作業の作業性はさらに良好なものとなる。

10

## 【 0 0 8 3 】

本形態の如く2台の二焦点顕微鏡500, 600を利用してアライメントを行う場合には二焦点顕微鏡500, 600の光軸L1, L2が相対的に合致している必要がある。したがって、所定のアライメントに先立ち光軸L1, L2の相対位置を調整するための図8に示すような光軸調整用マスク700を有している。図8は、インクジェット式記録ヘッド220のアライメントを行う前における図6の基準マーク401及びアライメントマーク22の近傍部分に対応する部分を抽出・拡大して示す断面図である。

## 【 0 0 8 4 】

同図に示すように、本形態における基準マーク401はリング形状をなし凸部411の表面に臨んで形成してある。一方、基準マーク401と対となる光軸調整用アライメントマーク701はアライメントマーク22に代わるもので光軸調整用マスク700に形成してある。光軸調整用マスク700はこの光軸調整用マスク700を固定する治具710を介してスペーサ治具430に固定してある。

20

## 【 0 0 8 5 】

かくして、基準マーク401と光軸調整用アライメントマーク701とは、スペーサ治具430の連通孔432を介して相対向することとなる。ここで、基準マーク401と光軸調整用アライメントマーク701との位置関係は、例えば図9に示すようなものとなる。すなわち、リング状の基準マーク401の中央部の空間に円である光軸調整用アライメントマーク701が占位する状態となっている。したがって、基準マーク401の画像と光軸調整用アライメントマーク701の画像とを重ね合わせて両者の相対的な位置関係を観察することによりマスク410に対する光軸調整用マスク700の位置ずれ及び光軸L1, L2の相対的なずれを検出することができる。

30

## 【 0 0 8 6 】

本形態においては、固定板250(図6参照)の代わりに治具710を介して光軸調整用マスク700を設置している。すなわち、光軸調整用マスク700はアライメント時におけるノズルプレート20(図6参照)の位置に占位させてある。このように、光軸調整用マスク700をノズルプレート20の位置に占位させることは必須ではない。マスク410に対し光軸L1, L2に沿う上方位置であれば特別な制限はない。ただ、光軸調整用マスク700をノズルプレート20の位置に占位させて、光軸調整を行った後、所定のアライメントを行った場合が最も良好な位置決め精度が得られる。

40

## 【 0 0 8 7 】

## &lt; 光軸調整 &gt;

ここで、本形態に係るアライメント装置における二焦点顕微鏡500, 600の光軸L1, L2の調整方法を説明しておく。

## 【 0 0 8 8 】

1) 先ず、図8に示すように、基準マーク401を形成したマスク410と、光軸調整用アライメントマーク701を形成した光軸調整用マスク700とを相対向させる。このときの基準マーク401と光軸調整用アライメントマーク701との位置関係の一例を図9(a)に示す。

## 【 0 0 8 9 】

50



2) 光軸 L1 をマスク 410 側から基準マーク 401 を介して光軸調整用アライメントマーク 701 の方向に向けた二焦点顕微鏡 500 で基準マーク 401 と光軸調整用アライメントマーク 701 とを同時に観察して光軸調整用マスク 700 と平行な X Y 平面内における一方向である X 軸方向に関する両者の位置関係が所定のものとなるように調整する。ここで、二焦点顕微鏡 500 の一方の光学系 501 (図 6 参照) を用いて基準マーク 401 に焦点を合わせ、他の光学系 502 (図 6 参照) を用いて光軸調整用アライメントマーク 701 に焦点を合わせるとともに、両画像を重ね合わせて位置調整を行う。基準マーク 401 乃至光軸調整用アライメントマーク 701 に対する焦点合わせの態様は以下同様である。

この調整後の基準マーク 401 と光軸調整用アライメントマーク 701 との位置関係の一例を図 9 (b) に示す。

【0090】

3) 同様の位置関係の調整を前記 X Y 平面内における他の方向である Y 軸方向に関して行う。この結果、光軸調整用マスク 700 のマスク 410 に対する相対的な位置関係を所定通りに調整することができる。

この調整後の基準マーク 401 と光軸調整用アライメントマーク 701 との位置関係の一例を図 9 (c) に示す。

【0091】

4) 二焦点顕微鏡 600 の光軸 L2 をマスク 410 側から基準マーク 401 を介して光軸調整用アライメントマーク 701 の方向に向けて基準マーク 401 と光軸調整用アライメントマーク 701 とを同時に観察して X 軸方向又は Y 軸方向に関する両者の位置関係が所定のものとなるように光軸 L2 を調整する。この光軸 L2 の調整の結果、光軸 L1, L2 の相対的な関係が所定通りに保持され、2 台の二焦点顕微鏡 500, 600 を用いて二つのアライメントマーク 22 を同時に観察して一個のインクジェット式記録ヘッド 220 の所定位置への位置決めを一度のアライメント操作で行う準備が完了する。

なお、かかる光軸調整に伴う各部の移動等は、調整手段 (図示せず) を用いて行う。

【0092】

<アライメント方法>

次に、本形態に係るアライメント装置を用いるインクジェット式記録ヘッド 220 の所定位置へのアライメント方法を説明しておく。

【0093】

図 10 はインクジェット式記録ヘッド 220 のアライメント時におけるアライメント治具 400 の底面側から見た様子を示す底面図である。

【0094】

1) 図 10 (a) に示すように、アライメント治具 400 の底面側から二焦点顕微鏡 500, 600 によって基準マーク 401, 401 を確認する。

【0095】

2) 図 10 (b) に示すように、アライメント治具 400 に固定板 250 を保持させる。これはスペーサ治具 430 の上面に固定板 250 を載置・固定することにより行う。このとき、スペーサ治具 430 は、吸引チャンバ 431 を介して固定板 250 を吸引することにより固定する。

【0096】

3) 二焦点顕微鏡 500, 600 の光学系 501, 601 で基準マーク 401, 401 の画像を焦点レンズ 510, 610 の調整により合焦させて CCD 520, 620 に取り込むとともに、他の光学系 502, 602 でアライメントマーク 22, 22 の画像を焦点レンズ 511, 611 の調整により合焦させて CCD 520, 620 に取り込む。この結果、CCD 520, 620 には基準マーク 401, 401 及びアライメントマーク 22, 22 にそれぞれ焦点が合った鮮明な画像が取り込まれる。すなわち、光学系 (501, 502), (601, 602) は、光軸 L1, L2 は共有するがそれぞれ位置が異なる対象 (基準マーク 401, 401 及びアライメントマーク 22, 22) に個別に焦点を合わせ

10

20

30

40

50

ることができるので、それぞれの被写界深度を小さくして十分な倍率で鮮明な基準マーク 401, 401 及びアライメントマーク 22, 22 の画像を得る。

4) 図 10(c) に示すように、インクジェット式記録ヘッド 220 と固定板 250 とを接着剤を介して当接させる。すなわち、前記 3) の工程で得た基準マーク 401, 401 とアライメントマーク 22, 22 との画像に基づき、基準マーク 401, 401 とアライメントマーク 22, 22 とが所定の位置関係になるようにインクジェット式記録ヘッド 220 の位置調整を行うとともに、接着剤を介してインクジェット式記録ヘッド 220 を固定板 250 に当接させる。

【0097】

ここで、固定板 250 はアライメント治具 400 に位置決めされて保持されているため、マスク 410 とインクジェット式記録ヘッド 220 との位置決めを行うことで、固定板 250 とインクジェット式記録ヘッド 220 との位置決めも行うことができる。

【0098】

なお、インクジェット式記録ヘッド 220 の固定板 250 に対する位置決めは、CCD 520, 620 の画像を作業者が視認しつつマイクロメータ等(図示せず)を用いて微少な位置調整を行うことで実施しても良く、また CCD 520, 620 の出力画像を画像処理することにより前記マイクロメータ等を駆動モータ等により駆動させて自動的に行うようにしても良い。

【0099】

5) 前記 4) の工程(図 10(c))と同様の工程を繰り返すことで、複数のインクジェット式記録ヘッド 220 を固定板 250 に順次位置決めする。すなわち、光軸 L1, L2 は固定したままで、水平面内で移動テーブル 550 を図 10(c) 中の X 軸方向に移動することで隣接する他のインクジェット式記録ヘッド 220 のアライメントマーク 22, 22 と基準マーク 401, 401 の位置合わせを行う。

【0100】

6) 押圧手段 450 により、複数のインクジェット式記録ヘッド 220 を固定板 250 に所定の圧力で加圧しながら接着剤を硬化させることで両者を接合する。

【0101】

このように、固定板 250 と複数のインクジェット式記録ヘッド 220 とを位置決めして接合することで、固定板 250 とノズル列 21A との位置決めを高精度に行うことができる。また、隣接するインクジェット式記録ヘッド 220 の各ノズル列 21A 同士の相対的な位置決めを高精度に行うことができる。さらに、インクジェット式記録ヘッド 220 を平板からなる固定板 250 に当接させて接合するため、インクジェット式記録ヘッド 220 を固定板 250 に接合するだけで複数のインクジェット式記録ヘッド 220 のインク滴吐出方向の相対的な位置決めが行われる。このため、複数のインクジェット式記録ヘッド 220 のインク滴吐出方向の位置合わせを行う必要がなく、インク滴の着弾位置不良を確実に防止することができる。

【0102】

特に、本形態においては基準マーク 401, 401 が設けられたマスク 410 とアライメントマーク 22, 22 が設けられたノズルプレート 20 との間にスペーサ治具 430 による空間を有するためそれぞれの高さ位置が異なるが、基準マーク 401, 401 乃至アライメントマーク 22, 22 はそれぞれ 2 系統の光学系(501, 502), (601, 602) でそれぞれ焦点調整し得るようになっているので、基準マーク 401, 401 及びアライメントマーク 22, 22 の画像が鮮明な分、高精度の位置決めを行うことができる。

【0103】

<他の実施の形態>

前記実施の形態では、図 9 に示すような基準マーク 401 と光軸調整用アライメントマーク 701 を用いて X 軸方向乃至 Y 軸方向への移動の組み合わせにより光軸調整を行うようにしたがこれに限定されるものではない。先ず、一つの光学手段(例えば二焦点顕微鏡

10

20

30

40

50

500)でマスク410と光軸調整用マスク700との相対的な位置を調整した後、他の光学手段(例えば二焦点顕微鏡600)の光軸調整を行うようにすれば良い。すなわち、基準マークが設けられているマスクと、光軸調整用アライメントマークを形成した光軸調整用マスクとを相対向させるとともに、光軸を前記マスク側から一箇所の基準マークを介して前記光軸調整用アライメントマークの方向に向けた一つの光学手段で前記一箇所の基準マークとこれに位置的に対応する前記光軸調整用アライメントマークとを同時に観察して両者の位置が重なり合うよう前記光軸調整用マスクの位置を調整し、続いて同様の位置調整を他の箇所の基準マークと光軸調整用アライメントマークとに関しても行い、さらに他の光軸を前記マスク側から前記一箇所又は他の箇所の基準マークを介して前記光軸調整用アライメントマークの方向に向けた他の光学手段で、前記一箇所又は他の箇所の基準マ  
10  
ークと、前記一箇所又は他の箇所の基準マークに位置的に対応する光軸調整用アライメントマークとを同時に観察して両者の位置が重なり合うよう前記他の光軸を調整すれば良い。

#### 【0104】

また、前記実施の形態においては光学手段を二焦点顕微鏡500,600で構成したが、これに限るものではない。通常の単焦点のものでも良い。ただ、当然二焦点顕微鏡500,600を用いた場合の方が前述の如き種々の特長を得られる。

#### 【0105】

さらに、ワークはインクジェット式記録ヘッド220に限定されるものでは勿論ない。また、アライメント治具400に押圧手段450を設けるようにしたが、特にこれに限定  
20  
されず、例えば固定板250とインクジェット式記録ヘッド220とを接合する接着剤として紫外線硬化型の接着剤を用いた場合には、固定板250の接合面に接着剤を塗布した後、固定板250とインクジェット式記録ヘッド220とを当接させた状態で紫外線を照射して接着剤を硬化させることで両者を接合することができるため、押圧手段450を設けないようにしてもよい。なお、紫外線硬化型接着剤は、熱硬化性接着剤のように固定板250とインクジェット式記録ヘッド220とを所定の圧力で加圧しながら硬化させる必要がなく、加圧することによってインクジェット式記録ヘッド220と固定板250との位置ズレを防止して両者を高精度に接合することができる。

#### 【0106】

ここで、紫外線硬化型の接着剤を用いた接合では、接合強度が比較的に弱い  
30  
ため、固定板250とインクジェット式記録ヘッド220とを紫外線硬化型接着剤で接合した後、インクジェット式記録ヘッド220と固定板250とで画成される角部等の周囲を熱硬化性接着剤で固定するようにすれば良い。これにより、固定板250とインクジェット式記録ヘッド220とを高精度に且つ強固に接合して、信頼性を高めることができる。

#### 【0107】

また、上記各実施の形態では、複数のインクジェット式記録ヘッド220を接合する固定部材として平板からなる固定板250を例示したが固定部材は固定板250に限定されず、例えばカバーヘッド240に直接複数のインクジェット式記録ヘッド220を位置決  
40  
めして接合するようにしてもよい。このような場合でも、上述したアライメント治具400を用いて高精度に位置決めして接着することができる。

#### 【0108】

上記実施の形態では、撓み振動型のインクジェット式記録ヘッド220を例示したが、これに限定されず、例えば圧電材料と電極形成材料とを交互に積層させて軸方向に伸縮させる縦振動型のインクジェット式記録ヘッドや発熱素子等の発熱で発生するバブルによ  
てインク滴を吐出させるインクジェット式記録ヘッド等、種々の構造のインクジェット式記録ヘッドを有するヘッドユニットに応用することができることは言うまでもない。

#### 【0109】

なお、上記実施の形態では、アライメントの対象となる液体噴射ヘッドとしてインクを吐出するインクジェット式記録ヘッドを有するヘッドユニットを一例として説明したが、これに限るものではなく、広く液体噴射ヘッドを有する液体噴射ヘッドユニットの製造の  
50

際に一般的に適用し得る。液体噴射ヘッドとしては、例えば、プリンタ等の画像記録装置に用いられる記録ヘッド、液晶ディスプレイ等のカラーフィルタの製造に用いられる色材噴射ヘッド、有機ELディスプレイ、FED（電界放出ディスプレイ）等の電極形成に用いられる電極材料噴射ヘッド、バイオchip製造に用いられる生体有機物噴射ヘッド等を挙げることができる。

【図面の簡単な説明】

【0110】

【図1】実施の形態により所定のアライメントを行うヘッドユニットの分解斜視図。

【図2】前記ヘッドユニットの組立斜視図。

【図3】前記ヘッドユニットの要部断面図。

10

【図4】前記ヘッドユニットの要部の分解斜視図。

【図5】前記ヘッドユニットの記録ヘッド及びヘッドケースを示す断面図。

【図6】実施の形態に係るアライメント装置を示す断面図。

【図7】図6のA-A線断面図。

【図8】図6の一部を抽出・拡大して示す断面図。

【図9】光軸調整に伴うアライメント時の態様を示す平面図。

【図10】前記アライメント装置を用いた位置決め方法を説明するための底面図。

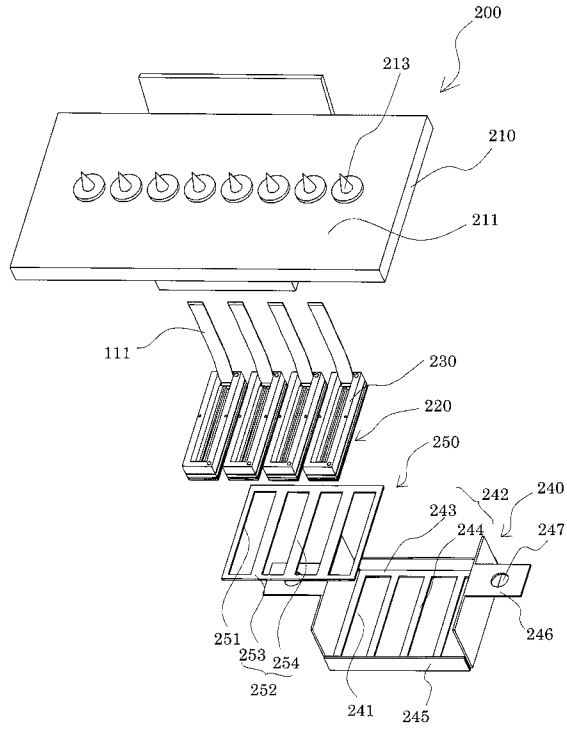
【符号の説明】

【0111】

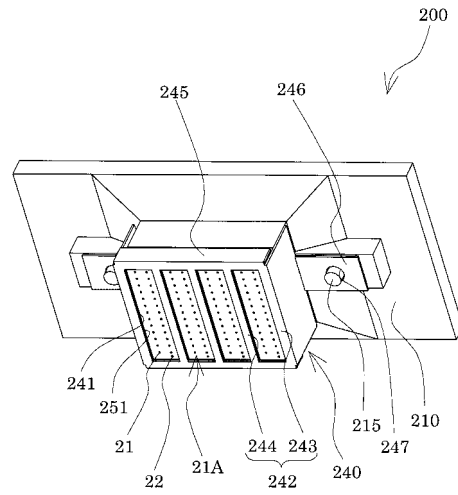
10 流路形成基板、 12 圧力発生室、 20 ノズルプレート、 21 ノズル  
開口、 22 アライメントマーク、 100 リザーバ、 200 ヘッドユニット、  
210 カートリッジケース、 220 インクジェット式記録ヘッド、 230 ヘ  
ッドケース、 240 カバーヘッド、 250 固定板、 300 圧電素子、 40  
0 アライメント治具、 401 基準マーク、 410 マスク、 420 ベース治  
具、 430 スペーサ治具、 500, 600 二焦点顕微鏡、 L1, L2 光軸、  
501, 502, 601, 602 光学系、 700 光軸調整用マスク、 701  
光軸調整用アライメントマーク

20

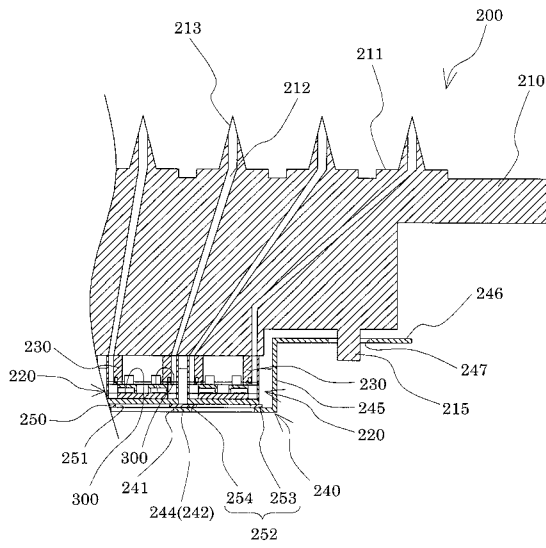
【図1】



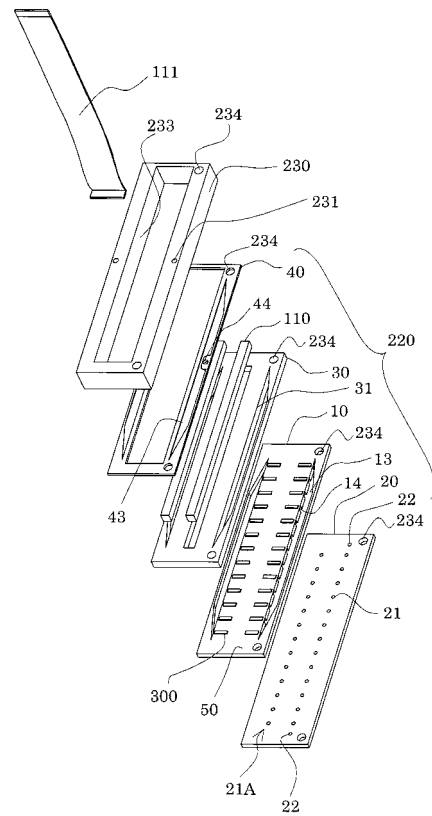
【図2】



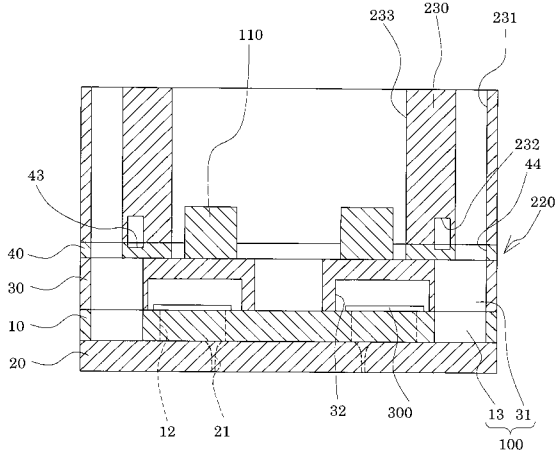
【図3】



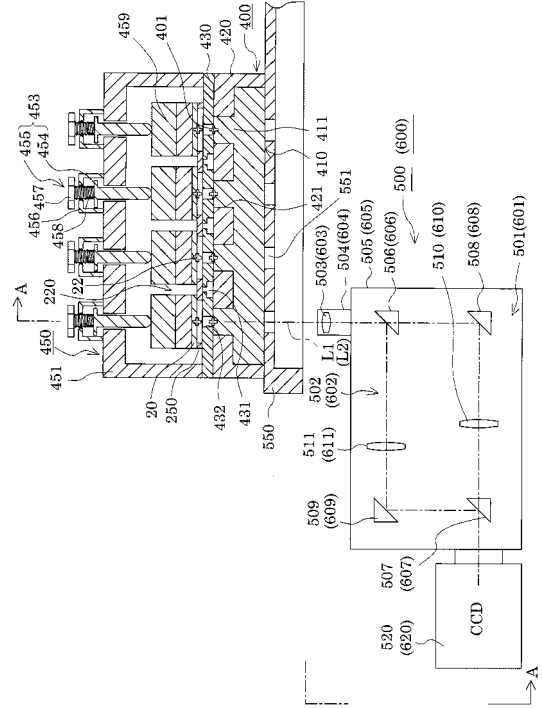
【図4】



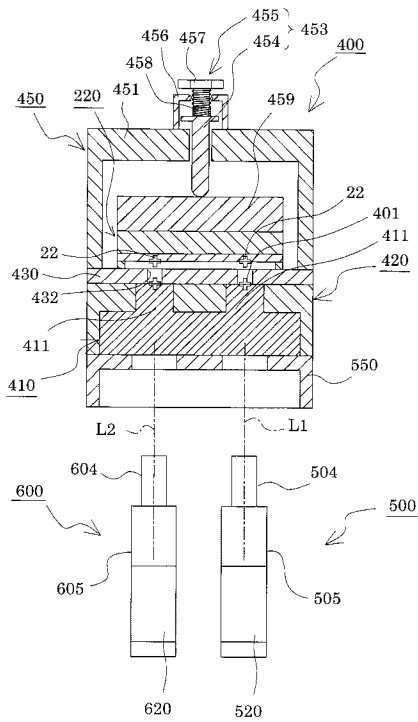
【図5】



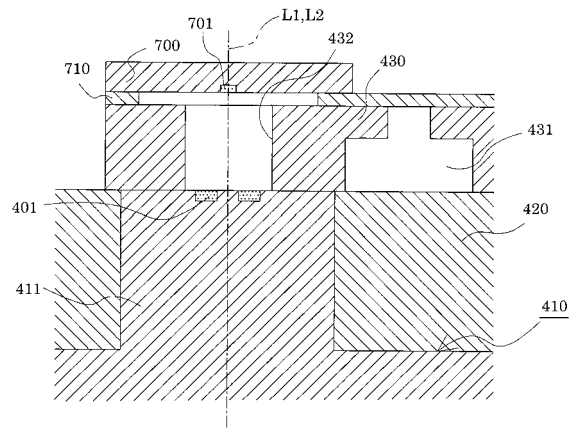
【図6】



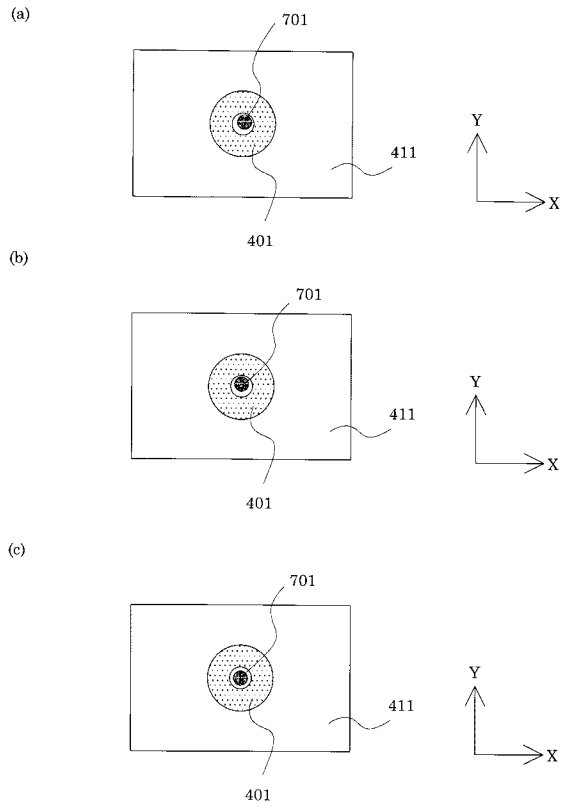
【図7】



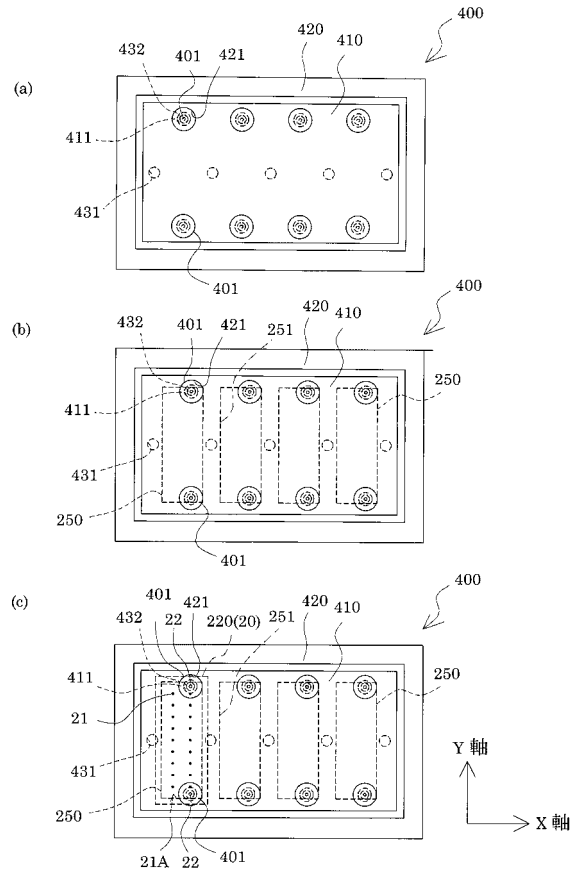
【図8】



【図 9】



【図 10】



## フロントページの続き

- (72)発明者 太田 睦彦  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
- (72)発明者 後藤 和敏  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
- (72)発明者 柳澤 功  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
- (72)発明者 稲岡 靖雄  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

審査官 島 崎 純一

- (56)参考文献 特開2004-345281(JP,A)  
特開昭62-232924(JP,A)  
特開昭62-224026(JP,A)  
特開2004-322606(JP,A)  
特開2004-122388(JP,A)  
特開平07-270716(JP,A)  
特開平4-187395(JP,A)  
特開平10-6065(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B41J 2/01  
G01B 11/00