(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2015-37838
(P2015-37838A)
(43)公開日　平成27年2月26日(2015.2.26)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
B41J	2/045	(2006.01)	B41J	3/04	103A	2C057
B41J	2/055	(2006.01)				

審査請求 未請求　請求項の数 3　ＯＬ　（全 10 頁）

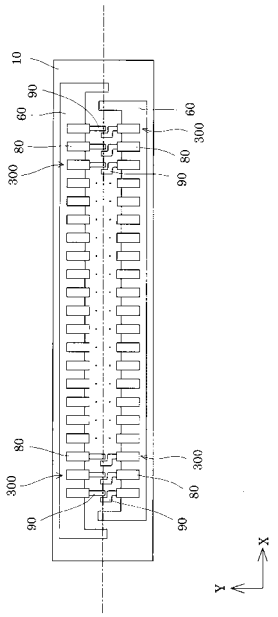
(21)出願番号　特願2013-169304 (P2013-169304)
(22)出願日　平成25年8月17日 (2013.8.17)

(71)出願人　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
(74)代理人　100095728
弁理士　上柳　雅誉
(74)代理人　100127661
弁理士　宮坂　一彦
(74)代理人　100116665
弁理士　渡辺　和昭
(72)発明者　福田　俊也
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

Ｆターム(参考)　2C057 AF40　AG33　AG92　BA04　BA14

(54)【発明の名称】液体噴射ヘッドおよび液体噴射装置

(57)【要約】
【課題】複数のノズル開口列を有する場合において、各列の共通電極同士が接続されている点に起因する駆動信号の劣化を適確に抑制し得る液体噴射ヘッドを提供する。
【解決手段】ノズル開口が並設されたノズル開口列を複数列有するノズルプレートと、液体が充填されて前記ノズル開口列の各ノズル開口に連通している圧力発生室と、前記圧力発生室内に充填された液体に圧力を付与し、ノズル開口を介して液滴を吐出させる圧電アクチュエーター３００と、前記圧力発生室に前記液体を供給するよう圧力発生室に連通する流路である第１マニホールド部および第２マニホールド部を有する連通板１５とを有する液体噴射ヘッドであって、圧電アクチュエーター３００の共通電極である第１電極６０をノズル開口列毎に形成した。
【選択図】　図３



【特許請求の範囲】
【請求項１】
ノズル開口が並設されたノズル開口列を複数列有するノズルプレートと、液体が充填されて前記ノズル開口列の各ノズル開口に連通している圧力発生室と、前記圧力発生室内に充填された液体に圧力を付与し、前記ノズル開口を介して液滴を吐出させる圧電アクチュエーターと、前記圧力発生室に前記液体を供給するよう圧力発生室に連通する流路を有する流路基板とを有する液体噴射ヘッドであって、
前記圧電アクチュエーターの共通電極を前記ノズル開口列毎に形成したことを特徴とする液体噴射ヘッド。
【請求項２】
請求項１に記載する液体噴射ヘッドにおいて、
前記流路は、前記ノズル開口列毎に独立させて形成したことを特徴とする液体噴射ヘッド。
【請求項３】
請求項１または請求項２に記載する液体噴射ヘッドを有することを特徴とする液体噴射装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は液体噴射ヘッドおよび液体噴射装置に関し、特にノズル開口が並設されたノズル開口列を複数列有する場合に適用して有用なものである。
【背景技術】
【０００２】
液体噴射装置として、インクジェット式記録ヘッドを搭載したインクジェット式記録装置がある（例えば特許文献１参照）。インクジェット式記録ヘッドでは、圧力発生手段により圧力発生室内のインクに圧力を作用させることにより、ノズルプレートに形成されたノズル開口を介してインク滴を吐出させている。圧力発生手段としては、薄膜型の圧電アクチュエーターを用いたもの、グリーンシートを貼付する等の方法により形成される厚膜型の圧電アクチュエーターを用いたもの、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圧電アクチュエーターを用いたものなどが提案されている。
【０００３】
圧力発生手段として圧電アクチュエーターを用いるインクジェット式記録ヘッドには、ノズル開口が並設されたノズル開口列を複数列有するものがある。この種のインクジェット式記録ヘッドでは、圧電アクチュエーターの駆動により、圧力発生室に充填されたインクに圧力を作用させることにより各ノズル開口を介してインク滴を吐出させている。
【０００４】
圧電アクチュエーターは、第１電極、第２電極および第１電極と第２電極との間に挟持される圧電体層を有しており、第１電極または第２電極のいずれか一方が各圧電アクチュエーターに共通の共通電極、他方が各圧電アクチュエーターに固有の個別電極として構成されている。
【０００５】
ここで、ノズル開口列が複数列形成されている場合には、各ノズル開口に対応する圧力発生室および圧電アクチュエーターの列も同様に複数形成されており、共通電極も各列に対応させて形成してある。
【０００６】
しかしながら、各列毎に形成した共通電極が、同一ヘッドチップ内で、端部同士が接続されている（例えば特許文献２参照）構成では、インク滴を吐出するノズル開口が増加することにより波形成形を行なう回路に流れる電流量が増加した場合には特に、図６に示す駆動信号Ｓにオーバーシュート ＯＳを生起したり、鈍りを生起する場合がある。この場合

には、駆動信号Ｓの波形成形精度が劣化するという問題がある。
【０００７】
　また、各列の流路の端部を接続して各列から同色のインク滴を吐出するように構成した場合（例えば、特許文献３参照）にも、同様の問題が発生する。さらに、この場合には、各列間でクロストークを発生することがある。
【０００８】
　なお、このような問題は、インクジェット式記録ヘッドに限定されず、インク以外の液体噴射ヘッドにおいても同様に存在する。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００９】
【特許文献１】特開２００２－３５５９６１号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【００１０】
　本発明は、上記従来技術の問題点に鑑み、複数のノズル開口列を有する場合において、各列の共通電極同士が接続されている点に起因する駆動信号の劣化を抑制するとともに、各列に対応する流路に異なる色の液体も供給し得るようにした液体噴射ヘッドおよび液体噴射装置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】
【００１１】
　上記目的を達成する本発明の態様は、ノズル開口が並設されたノズル開口列を複数列有するノズルプレートと、液体が充填されて前記ノズル開口列の各ノズル開口に連通している圧力発生室と、前記圧力発生室内に充填された液体に圧力を付与し、前記ノズル開口を介して液滴を吐出させる圧電アクチュエーターと、前記圧力発生室に前記液体を供給するよう圧力発生室に連通する流路を有する流路基板とを有する液体噴射ヘッドであって、前記圧電アクチュエーターの共通電極を前記ノズル開口列毎に形成したことを特徴とする液体噴射ヘッドにある。
　本態様によれば、各列の共通電極が独立して形成してあるので、一方の列に流れる電流が他方の列に流れる電流に影響を与えることはない。このため、駆動信号の成形精度を悪化させるのを抑制することができる。
【００１２】
　ここで、前記流路は、前記ノズル開口列毎に独立させて形成するのが望ましい。この場合には、各流路に供給する液体の色の選択肢が多くなり、各列に異なる色の液体を供給することも可能になる結果、さらに確実に駆動信号の成形精度を良好に維持することが可能になる。また、ノズル開口列間でのクロストークを発生するのを抑制することができる。
【００１３】
　本発明の他の態様は、上記液体噴射ヘッドを有することを特徴とする液体噴射装置にある。
　本態様によれば、良好な成形精度で成形された駆動信号で所定の印刷等を行うことができるので、印刷等の品質を良質のものとすることができる。
【図面の簡単な説明】
【００１４】
【図１】本発明の実施の形態に係る記録ヘッドの分解斜視図である。
【図２】本発明の実施の形態に係る記録ヘッドの断面図である。
【図３】上記形態に係る記録ヘッドの流路形成基板を示す平面図である。
【図４】上記形態に係る記録ヘッドの連通板を示す平面図である。
【図５】本発明の実施の形態に係る記録装置を示す概略斜視図である。
【図６】駆動信号を示す波形図である。
【発明を実施するための形態】

【００１５】
以下に本発明を実施の形態に基づいて詳細に説明する。
図１は、本発明の実施の形態に係る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の分解斜視図、図２はその横断面図である。両図に示すように、本実施形態の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Ｉは、ヘッド本体１１およびケース部材４０等の複数の部材を備え、これら複数の部材が積層されて接着剤によって接合されている。本実施形態では、ヘッド本体１１は、流路形成基板１０と、連通板１５と、ノズルプレート２０と、保護基板３０と、コンプライアンス基板４５と、を具備する。
【００１６】
ヘッド本体１１を構成する流路形成基板１０は、本実施の形態では、シリコン単結晶基板からなり、当該流路形成基板１０には、複数の圧力発生室１２が同じ色のインクを吐出する複数のノズル開口２１が並設される方向に沿って並設されている（以下、この方向を第１の方向Ｘと称する）。
【００１７】
また、流路形成基板１０には、圧力発生室１２が第１の方向Ｘに並設された列が複数列、本実施形態では、２列設けられている。この圧力発生室１２が第１の方向Ｘに沿って形成された圧力発生室１２の列が複数列設された列設方向を、第２の方向Ｙと称する。流路形成基板１０の一方の面には圧力発生室１２の一方の開口を封止するように振動板５１が接着剤で貼着されている。
【００１８】
一方、流路形成基板１０に貼着された振動板５１の絶縁体膜上には、第１電極６０と圧電体層７０と第２電極８０とからなる圧電アクチュエーター（圧力発生手段）３００が設けられている。本実施形態では、第１電極６０が複数の圧電アクチュエーター３００に共通する共通電極として機能し、第２電極８０が各圧電アクチュエーター３００で独立する個別電極として機能する。
【００１９】
また、第２電極８０には、リード電極９０の一端がそれぞれ接続されている。リード電極９０の他端には、駆動回路１２０が設けられた配線基板１２１が接続されている。
【００２０】
流路形成基板１０の圧電アクチュエーター３００側の面には、流路形成基板１０と略同じ大きさを有する保護基板３０が接合されている。保護基板３０は、圧電アクチュエーター３００を保護するための空間である保持部３１を有する。
【００２１】
本形態における流路基板である連通板１５は、流路形成基板１０よりも大きな形状の部材であり、流路形成基板１０のノズルプレート２０側（振動板５１とは反対側）で流路形成基板１０に接合されている。連通板１５には、各圧力発生室１２に連通する複数のノズル開口２１が穿設されたノズルプレート２０が接合される。連通板１５には、圧力発生室１２とノズル開口２１とを繋ぐノズル連通路１６が設けられている。ここで、連通板１５は、流路形成基板１０よりも大きな面積を有し、ノズルプレート２０は流路形成基板１０よりも小さい面積を有する。このようにノズルプレート２０の面積を比較的小さくすることでコストの削減を図ることができる。
【００２２】
また、連通板１５には、マニホールド１００の一部を構成するとともに、圧力発生室１２に連通する流路である第１マニホールド部１７と、第２マニホールド部１８とが設けられている。第１マニホールド部１７は、連通板１５を厚さ方向（連通板１５と流路形成基板１０との積層方向）に貫通して設けられている。また、第２マニホールド部１８は、連通板１５を厚さ方向に貫通することなく、連通板１５のノズルプレート２０側に開口して設けられている。
【００２３】
さらに、連通板１５には、圧力発生室１２の第２の方向Ｙの一端部に連通するインク供

給路１９が、各圧力発生室１２毎に独立して設けられている。このインク供給路１９は、第２マニホールド部１８と圧力発生室１２とを連通する。

【００２４】

このような連通板１５としては、流路形成基板１０と線膨張係数が同等の材料が好ましい。つまり、連通板１５として流路形成基板１０と線膨張係数が大きく異なる材料を用いた場合、加熱や冷却されることで、流路形成基板１０と連通板１５との線膨張係数の違いにより反りが生じてしまう。本実施形態では、連通板１５として流路形成基板１０と同じ材料、すなわち、シリコン単結晶基板を用いることで、熱による反りを可及的に抑制することができる。

【００２５】

また、ノズルプレート２０の材料も接着される連通板１５と線膨張係数が同等の材料が好ましく、本実施形態では、ノズルプレート２０としてシリコン単結晶基板を用いた。

【００２６】

つまり、流路部材を構成する積層された基板が同一材料とは、線膨張係数が略同等の材料のことを言う。例えば、シリコン単結晶基板と線膨張係数が略同等な材料としては、鉄ニッケル合金などが挙げられる。

【００２７】

さらに、このような構成のヘッド本体１１には、複数の圧力発生室１２に連通するマニホールド１００をヘッド本体１１と共に画成するケース部材４０が固定されている。ケース部材４０は、平面視において上述した連通板１５と略同一形状を有し、保護基板３０に接着剤によって固定されると共に、上述した連通板１５にも接着剤によって固定されている。具体的には、ケース部材４０は、保護基板３０側に流路形成基板１０および保護基板３０が収容される深さの凹部４１を有する。この凹部４１は、保護基板３０の流路形成基板１０に接合された面よりも広い開口面積を有する。そして、凹部４１に流路形成基板１０等が収容された状態で凹部４１のノズルプレート２０側の開口面が連通板１５によって封止されている。これにより、流路形成基板１０の外周部には、ケース部材４０とヘッド本体１１とによって第３マニホールド部４２が画成されている。そして、連通板１５に設けられた第１マニホールド部１７および第２マニホールド部１８と、ケース部材４０と流路形成基板１０とによって画成された第３マニホールド部４２とによって本実施形態のマニホールド１００が形成されている。

【００２８】

なお、保護基板３０の材料は、保護基板３０が接着される流路形成基板１０と線膨張係数が同等の材料が好ましく、本実施形態では、シリコン単結晶基板を用いた。

【００２９】

連通板１５の第１マニホールド部１７および第２マニホールド部１８が開口する側の面には、コンプライアンス基板４５が設けられている。このコンプライアンス基板４５が、第１マニホールド部１７と第２マニホールド部１８の開口面側を封止している。

【００３０】

このようなコンプライアンス基板４５は、本実施形態では、封止膜４６と、固定基板４７と、を具備する。封止膜４６は、可撓性を有する薄膜（例えば、ポリフェニレンサルファイド（ＰＰＳ）やステンレス鋼（ＳＵＳ）等により形成された厚さが２０μｍ以下の薄膜）からなり、固定基板４７は、ステンレス鋼（ＳＵＳ）等の金属等の硬質の材料で形成される。この固定基板４７のマニホールド１００に対向する領域は、厚さ方向に完全に除去された開口部４８となっているため、マニホールド１００の一方面は可撓性を有する封止膜４６のみで封止された可撓部であるコンプライアンス部４９となっている。

【００３１】

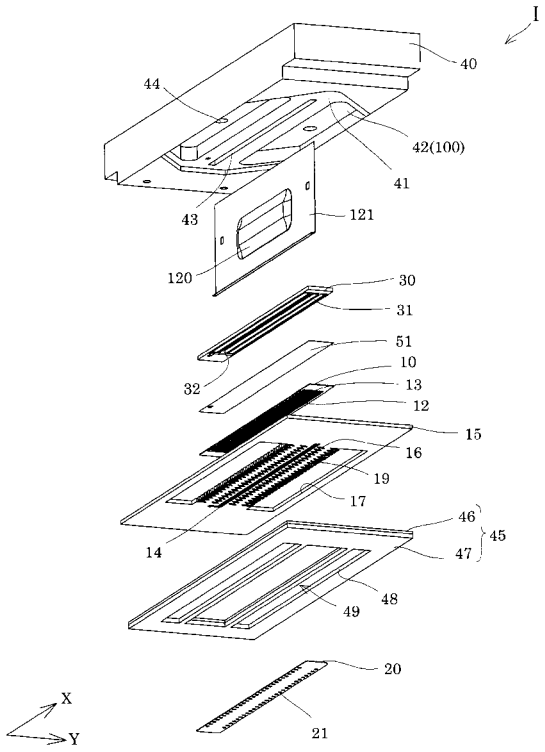
なお、ケース部材４０には、マニホールド１００に連通して各マニホールド１００にインクを供給するための導入路４４が設けられている。また、ケース部材４０には、保護基板３０の貫通孔３２に連通して配線基板１２１が挿通される接続口４３が設けられている。

【００３２】
このような構成のインクジェット式記録ヘッドＩでは、インクを吐出する際に、インクカートリッジ等のインク貯留手段から導入路４４を介してインクを取り込み、マニホールド１００からノズル開口２１に至るまで流路内部をインクで満たす。その後、駆動回路１２０からの信号に従い、圧力発生室１２に対応する各圧電アクチュエーター３００に電圧を印加することにより、圧電アクチュエーター３００と共に振動板５１を撓み変形させる。これにより、圧力発生室１２内の圧力が高まり所定のノズル開口２１からインク滴が吐出される。
【００３３】
上述の如き、インクジェット式記録ヘッドＩの流路部材を構成する積層された基板は、互いに接着剤を介して接合されている。
【００３４】
ここで、流路形成基板１０の表面に配設される本形態における第１電極６０の構造に関してさらに詳細に説明する。図３は流路形成基板１０の部分を抽出して示す平面図である。同図に示すように、流路形成基板１０の表面にはＸ方向に沿い併設された複数の圧電アクチュエーター３００がＹ方向に関して２列配設してある。各圧電アクチュエーター３００は、流路形成基板１０に形成した圧力発生室１２（図３には図示せず）に対応させて設けてある。各圧電アクチュエーター３００には、共通電極である第１電極６０と個別電極である第２電極８０とを有しており、図中の一点鎖線上に配設される配線基板１２１（図３には図示せず）にそれぞれ接続されており、第１電極６０と第２電極８０とで挟持する圧電体層７０（図３には図示せず）に所定の駆動信号（図６参照；以下同じ）を供給する。ここで、共通電極である第１電極６０は接地電位となっている。また、本形態における各列毎に設けられた第１電極６０はノズル開口列毎に独立させて構成してある。
【００３５】
このように、本形態においては、各列の共通電極である第１電極６０が独立して形成してあるので、一方の列に流れる電流が他方の列に流れる電流に影響を与えることはない。このため、駆動信号のオーバーシュートや鈍りを発生することなく、その成形精度を良好なものとすることができる。
【００３６】
図４は本形態における連通板を示す平面図である。同図に示すように、本形態では、圧力発生室１２に連通する流路である第１マニホールド部１７および第２マニホールド部１８が、ノズル開口列毎に独立させて形成してある。
【００３７】
したがって、本形態によれば、各流路をそれぞれ形成する第１マニホールド部１７および第２マニホールド部１８毎に異なる色のインクを供給することができる等、インクの色の選択肢が多くなる。さらに駆動信号の成形精度も良好に維持することが可能になり、またノズル開口列間でのクロストークも抑制することができる。ただ、本態様の如く、流路を独立させて設けることは、必須ではない。また、各流路に供給するインクの色は、異なるものに限定する必要はなく、同色であっても良い。
【００３８】
（他の実施形態）
以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明の基本的な構成は上述したものに限定されるものではない。
【００３９】
上述した実施の形態のインクジェット式記録ヘッドの他に、薄膜型の圧電アクチュエーターを用いたものであって、流路形成基板に形成された圧力発生室内に連通する流路も前記流路形成基板に形成されているもの、グリーンシートを貼付する等の方法により形成される厚膜型の圧電アクチュエーターを用いたもの、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圧電アクチュエーターを用いたもの等に，同様に適用でき同様の作用効果を発揮させることができる。

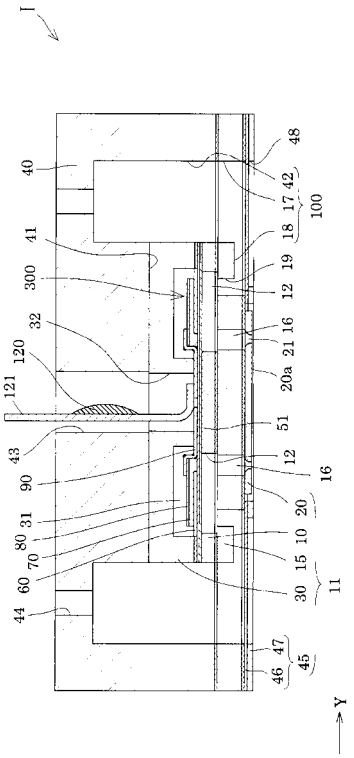
【００４０】
また、これら各実施形態のインクジェット式記録ヘッドは、インクカートリッジ等と連通するインク流路を具備するインクジェット式記録ヘッドユニットの一部を構成して、インクジェット式記録装置に搭載される。図５は、そのインクジェット式記録装置の一例を示す概略図である。
【００４１】
図５に示すインクジェット式記録装置ＩＩにおいて、複数のインクジェット式記録ヘッドＩを有するインクジェット式記録ヘッドユニット１Ａ、１Ｂ（以下、ヘッドユニット１Ａ、１Ｂとも言う）は、インク供給手段を構成するカートリッジ２Ａ及び２Ｂが着脱可能に設けられ、このヘッドユニット１Ａ、１Ｂを搭載したキャリッジ３は、装置本体４に取り付けられたキャリッジ軸５に軸方向移動自在に設けられている。このヘッドユニット１Ａ及び１Ｂは、例えば、それぞれブラックインク組成物及びカラーインク組成物を吐出するものとしている。
【００４２】
そして、駆動モーター６の駆動力が図示しない複数の歯車およびタイミングベルト７を介してキャリッジ３に伝達されることで、ヘッドユニット１Ａ、１Ｂを搭載したキャリッジ３はキャリッジ軸５に沿って移動される。一方、装置本体４にはキャリッジ軸５に沿ってプラテン８が設けられており、図示しない給紙ローラーなどにより給紙された紙等の記録媒体である記録シートＳがプラテン８に巻き掛けられて搬送されるようになっている。
【００４３】
また、インクジェット式記録装置ＩＩの非印字領域には、ノズル開口２１を覆う吸引キャップ１４０が設けられており、この吸引キャップ１４０にチューブ１４２を介して、例えば、真空ポンプ等の吸引装置１４１が接続されている。吸引キャップ１４０は、カバーヘッドに当接する大きさを有し、吸引装置１４１によってカバーヘッドに密着した吸引キャップ１４０の内部の気体を吸引することで、ノズル開口２１を介して圧力発生室１２等の流路内のインクを吸引する吸引動作を行う。
【００４４】
なお、上述したインクジェット式記録装置ＩＩでは、インクジェット式記録ヘッドＩ（ヘッドユニット１Ａ、１Ｂ）がキャリッジ３に搭載されて主走査方向に移動するものを例示したが、特にこれに限定されず、例えば、インクジェット式記録ヘッドＩが固定されて、紙等の記録シートＳを副走査方向に移動させるだけで印刷を行う、所謂ライン式記録装置にも本発明を適用することができる。
【００４５】
また、上述した例では、インクジェット式記録装置ＩＩは、液体貯留手段であるインクカートリッジ２Ａ、２Ｂがキャリッジ３に搭載された構成であるが、特にこれに限定されず、例えば、インクタンク等の液体貯留手段を装置本体４に固定して、貯留手段とインクジェット式記録ヘッドＩとをチューブ等の供給管を介して接続してもよい。また、液体貯留手段がインクジェット式記録装置ＩＩに搭載されていなくてもよい。
【００４６】
実施形態１では、共通電極である第１電極６０は、ノズル開口列ごとに独立して形成されていた。換言すれば、少なくともインクジェット式記録ヘッドＩにおいては、各第１電極６０が独立していればよい。
【００４７】
したがって、独立して形成された各第１電極６０は、インクジェット式記録ヘッドＩの外部では電気的に共通に形成されていてもよい。駆動回路１２０がインクジェット式ヘッドユニット１Ａの一部品として設けられた金属部材に導通しており、該金属部材がインクジェット式記録装置ＩＩに設けられたグランドに導通しているとする。この場合では、各第１電極６０は、駆動回路１２０を介して共通の導線で前記金属部材に導通するように構成してもよい。このように、インクジェット式記録ヘッド１の外部において、各第１電極６０が共通していても、電気容量の大きな幹線部分での電気的な接続であるので、オーバ

ーシュートは生じにくい。
【００４８】
このように、インクジェット式記録ヘッド１では各第１電極６０を独立させることで、オーバーシュートの発生を抑制することができ、また、インクジェット式記録ヘッド１の外部では各第１電極６０を電気的に共通した構成にすることで、配線の合理化を図ることができる。
【００４９】
また、実施形態１では、圧力発生室１２に連通する流路である第１マニホールド部１７及び第２マニホールド部１８は、ノズル開口列毎に独立させて形成されていた。換言すれば、少なくともインクジェット式記録ヘッドＩにおいては、第１マニホールド部１７及び第２マニホールド部１８が独立していればよい。
【００５０】
したがって、第１マニホールド部１７及び第２マニホールド部１８は、インクジェット式記録ヘッドＩの外部では、共通した流路を構成していてもよい。例えば、インクジェット式記録ヘッドユニット１Ａは、インクカートリッジ２Ａが取り付けられ、インクジェット式記録ヘッドＩに供給されるインクの流路が設けられた流路部材を有している。この流路部材においては、１つのインク色ごとに一つの流路を設け、当該流路が途中で分岐して、第１マニホールド部１７及び第２マニホールド部１８のそれぞれに連通した構成としてもよい。この場合では、流路部材には、インクジェット式記録ヘッドＩに比較して断面積の大きな流路を構成することが可能である。このため、当該流路に、第１マニホールド部１７及び第２マニホールド部１８が共通して接続されても、圧力損失が生じにくい。
【００５１】
このように、インクジェット式記録ヘッド１では各第１マニホールド部１７及び第２マニホールド部１８を独立させることで、ノズル開口列間でのクロストークの発生を抑制することができ、また、インクジェット式記録ヘッド１の外部では各第１マニホールド部１７及び第２マニホールド部１８を共通した構成にすることで、流路の圧力損失を生じることを抑制するとともに、合理化を図ることができる。
【００５２】
なお、上記実施の形態においては、液体噴射ヘッドの一例としてインクジェット式記録ヘッドを、また液体噴射装置の一例としてインクジェット式記録装置を挙げて説明したが、本発明は、広く液体噴射ヘッド及び液体噴射装置全般を対象としたものであり、インク以外の液体を噴射する液体噴射ヘッドや液体噴射装置にも勿論適用することができる。その他の液体噴射ヘッドとしては、例えば、プリンター等の画像記録装置に用いられる各種の記録ヘッド、液晶ディスプレイ等のカラーフィルター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が挙げられ、かかる液体噴射ヘッドを備えた液体噴射装置にも適用できる。
【符号の説明】
【００５３】
Ｉ　インクジェット式記録ヘッド、　１０　流路形成基板、　１１　ヘッド本体、　１２　圧力発生室、　１５　連通板、　１７　第１マニホールド部、　１８　第２マニホールド部、　２０　ノズルプレート、　２１　ノズル開口、　３０　保護基板、　４０　ケース部材、　５１　振動板、　６０　第１電極、　７０　圧電体層、　８０　第２電極、　３００　圧電アクチュエーター

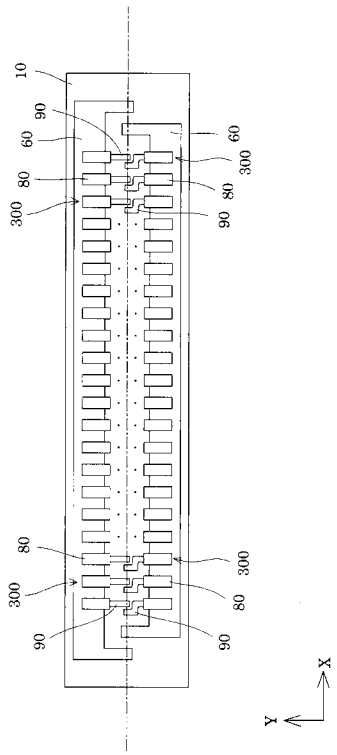
【図１】


I
40
44
42(100)
41
43
121
120
30
31
51
32
10
13
12
15
16
19
17
46
45
14
47
48
49
20
21
X
Y

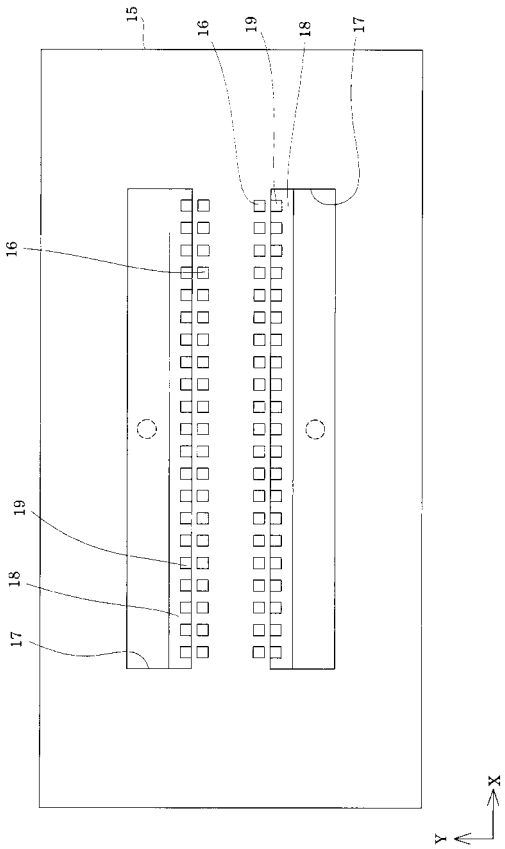
【図２】


I
48
40
42
17
100
18
41
19
300
12
16
32
21
120
20a
121
51
43
12
90
16
31
20
80
10
70
15
60
11
30
44
47
46
45
Y

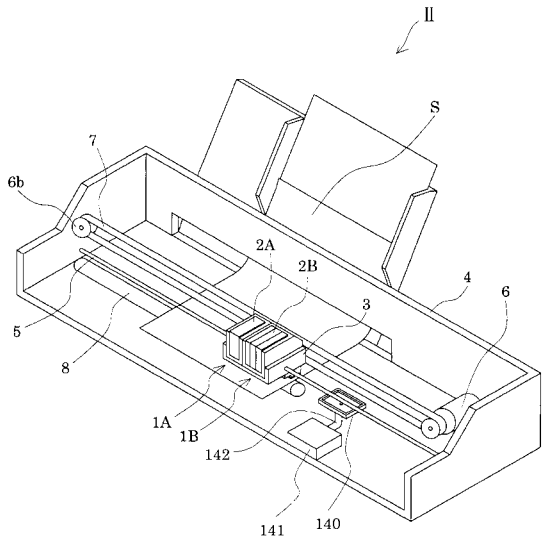
【図３】


10
90
60
60
300
80
80
300
90
80
300
80
300
90
90
X
Y

【図４】


15
16
19
18
17
16
19
18
17
X
Y

【図５】



【図６】

