

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6024360号
(P6024360)

(45) 発行日 平成28年11月16日(2016.11.16)

(24) 登録日 平成28年10月21日(2016.10.21)

(51) Int.Cl. F I
B 4 1 J 2/14 (2006.01)
 B 4 1 J 2/14 3 0 5
 B 4 1 J 2/14 6 0 7

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2012-222004 (P2012-222004)	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	平成24年10月4日(2012.10.4)		株式会社リコー
(65) 公開番号	特開2014-73629 (P2014-73629A)		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(43) 公開日	平成26年4月24日(2014.4.24)	(74) 代理人	100082670
審査請求日	平成27年10月5日(2015.10.5)		弁理士 西脇 民雄
		(72) 発明者	渡邊 康弘
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		審査官	下村 輝秋

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェットヘッド及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

記録液の液滴が吐出されるノズル孔に連通する個別液室が複数形成された液室基板と、前記液室基板の前記ノズル孔と反対側の領域に振動板を介して設けられた該振動板側の下部電極、圧電体及び上部電極が積層されて構成された電気機械変換素子と、を備え、前記上部電極の一方の端部側には引出し配線が接続されており、前記下部電極及び前記上部電極への電圧の印加により前記圧電体を振動させて前記振動板を変形変位させることで、前記個別液室内の記録液を加圧して前記ノズル孔から液滴を吐出させるインクジェットヘッドにおいて、

前記電気機械変換素子の前記引出し配線が接続されている側の、前記個別液室の周壁と該個別液室内との境界を横切る領域を含む所定範囲では、前記上部電極の電極面のみを除去した電極除去部が複数形成されており、該複数の電極除去部はそれぞれ開口部で構成されており、前記複数の電極除去部は千鳥状に配列されていることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項 2】

前記複数の電極除去部の一部は、前記境界を横切る領域上に位置していることを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェットヘッド。

【請求項 3】

インクジェットヘッドのノズル孔から液滴を吐出させて被記録媒体に記録を行う画像形成装置において、

10

20

前記インクジェットヘッドが請求項 1 又は 2 に記載のインクジェットヘッドであることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インク滴を吐出するノズル孔と連通する加圧液室の一部を振動板で構成し、この振動板の表面に電気機械変換素子を設けて、この電気機械変換素子の変位によりインク滴を吐出するインクジェットヘッド、及び該インクジェットヘッドを備えた画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

インクジェットプリンタ等のインクジェット記録装置には、液滴を用紙等の記録媒体に吐出させるインクジェットヘッドを備えている。インクジェットヘッドは、インク滴を吐出するノズル孔と、このノズル孔が連通する個別液室と、個別液室内のインクを加圧する圧力を発生する圧力発生手段とを備えており、この圧力発生手段で発生した圧力で個別液室内のインクを加圧することによってノズル孔からインク滴を吐出させる。

【0003】

前記インクジェットヘッドの圧力発生手段としては、圧電素子などの電気機械変換素子を用いて個別液室の壁面を形成している振動板を変形変位させることでインク滴を吐出させるピエゾ型のものが知られている。このような電気機械変換素子の変位でインク滴を吐出するインクジェットヘッドには、振動板に接着された電気機械変換素子を電圧の印加で伸張させる縦モードと、振動板と電気機械変換素子をユニモルフ型で構成し電圧の印加で曲げを発生させるベンドモードの 2 種類が実用化されている。

【0004】

前者は、圧電素子と電極とを交互に積層した積層型の電気機械変換素子を用いており、低電圧駆動で大きな発生力が得られる点に特徴がある。しかしながら、積層型の電気機械変換素子はベース基板に固定された後、個別液室密度に等しい間隔で切断されたものを振動板に接着することから、個別液室は横並びになっている必要がある。そのため、高密度化を図るためには、櫛歯状に切断することや接着のための位置合わせが困難となるため、適していない。

【0005】

一方、後者は、個別液室と振動板と電気機械変換素子（圧電素子とそれを挟む上下電極）を、薄膜成膜技術とリソグラフィ法を用いて一体で形成するため、高密度化できる特徴がある。また、電極へ駆動電圧を供給する配線と、その配線と電極を接続するコンタクトホールも同様に薄膜成膜技術とリソグラフィ法を用いる。

【0006】

しかしながら、薄膜成膜技術で形成された電気機械変換素子は、非常に薄く、成膜による残留応力が存在するため、前者に比較して剛性と強度が低く、クラックが生じやすくなる。特に、コンタクトホールを個別液室の周壁より外側に配置する構造にした場合は、電気機械変換素子はこの周壁を横切ることになる。このため、駆動される電気機械変換素子の、個別液室の周壁を横切った領域部分（以下、「横切領域部分」という）に応力集中が発生してしまう問題がある。一方、コンタクトホールを個別液室の周壁よりも内側へ配置する構造もあるが、この場合もコンタクトホールには、電気機械変換素子上に配線層と配線保護層が積層され、変位が発生しにくい構造を持つためにコンタクトホール端部で応力集中が発生してしまう。

【0007】

これらを解決するために、例えば、特許文献 1 では、電気機械変換素子の横切領域部分（連結部）に、電気機械変換素子（圧電体層）の幅を変化させた振動規制部を設けている。具体的には、この振動規制部において電気機械変換素子の幅を狭くした幅狭部を設けることで、この幅狭部での電気機械変換素子の応力集中を小さくするようにしている。更に

10

20

30

40

50

、この振動規制部において両側付近に設けた各幅狭部の間に存在する上部電極の一部を除去して電気機械変換素子に非能動部（不活性部）を有するようにすることで、駆動中の応力集中を緩和するようにしている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、前記特許文献1では、各幅狭部の間に存在する上部電極の一部を除去する場合、上部電極及び圧電素子を除去するようにしている（段落0124、図19等参照）。このように、圧電素子も除去することによって、圧電素子の除去された部分に角部や凹部等が形成される。

10

【0009】

このように、圧電素子の除去された部分に角部や凹部等があると、圧電素子を製造する際のエッチング工程時にこれらの部分にエッチング残渣が残りにやすいため、電流リーク源になったり、放電原因になりやすい。

【0010】

つまり、電気機械変換素子の幅を狭くした幅狭部を設けることで駆動中の応力集中によるクラックの発生を防止できるが、電流リーク要因や放電要因になりやすい構造となり、インクジェットヘッドの信頼性が低下する。

【0011】

そこで、本発明は、駆動時に電気機械変換素子の、個別液室の周壁を横切った領域部分に発生する応力集中を緩和し、かつ電流リークや放電の発生を抑制して高い信頼性を確保することができるインクジェットヘッド及び画像形成装置を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0012】

前記目的を達成するために本発明は、記録液の液滴が吐出されるノズル孔に連通する個別液室が複数形成された液室基板と、前記液室基板の前記ノズル孔と反対側の領域に振動板を介して設けられた該振動板側の下部電極、圧電体及び上部電極が積層されて構成された電気機械変換素子と、を備え、前記上部電極の一方の端部側には引出し配線が接続されており、前記下部電極及び前記上部電極への電圧の印加により前記圧電体を振動させて前記振動板を変形変位させることで、前記個別液室内の記録液を加圧して前記ノズル孔から液滴を吐出させるインクジェットヘッドにおいて、前記電気機械変換素子の前記引出し配線が接続されている側の、前記個別液室の周壁と該個別液室内との境界を横切る領域を含む所定範囲では、前記上部電極の電極面のみを除去した電極除去部が複数形成されており、該複数の電極除去部はそれぞれ開口部で構成されており、前記複数の電極除去部は千鳥状に配列されていることを特徴としている。

30

【発明の効果】

【0013】

本発明に係るインクジェットヘッドによれば、電気機械変換素子の引出し配線が接続されている側の、個別液室の周壁と該個別液室内との境界を横切る領域を含む所定範囲では、上部電極の電極面のみを除去した電極除去部が複数形成されているので、この所定範囲で上部電極から圧電体に印加される電界領域が小さくなる。このため、電気機械変換素子の駆動時にこの所定範囲での圧電体の撓み変位が小さくなるので、圧電体の前記所定範囲での応力集中が緩和されて、クラック等による破壊が防止され、かつ電流リークや放電の発生を抑制して高い信頼性を確保することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の実施形態1に係るインクジェットヘッドの分解斜視図。

【図2】組み付けられた図1のインクジェットヘッドのA-A'線に沿った断面図。

【図3】実施形態1におけるインクジェットヘッドのアクチュエータを示す概略断面図。

【図4】実施形態1におけるインクジェットヘッドのアクチュエータを示す一部を破断し

50

た平面図。

【図５】本発明の実施形態１のアクチュエータと比較例のアクチュエータの、単位面積当たりの電流リーク量の測定結果を示した図。

【図６】実施形態１の変形例におけるインクジェットヘッドのアクチュエータを示す一部を破断した平面図。

【図７】実施形態２におけるインクジェットヘッドのアクチュエータを示す一部を破断した平面図。

【図８】実施形態２の第１の変形例におけるインクジェットヘッドのアクチュエータを示す一部を破断した平面図。

【図９】実施形態２の第２の変形例におけるインクジェットヘッドのアクチュエータを示す一部を破断した平面図。

10

【図１０】実施形態３におけるインクジェットヘッドのアクチュエータを示す一部を破断した平面図。

【図１１】実施形態３の第１の変形例におけるインクジェットヘッドのアクチュエータを示す一部を破断した平面図。

【図１２】実施形態３の第２の変形例におけるインクジェットヘッドのアクチュエータを示す一部を破断した平面図。

【図１３】実施形態３の第３の変形例におけるインクジェットヘッドのアクチュエータを示す一部を破断した平面図。

【図１４】本発明の実施形態４に係るインクジェット記録装置内の要部の構成を示す概略斜視図。

20

【００１５】

以下、本発明を図示の実施形態に基づいて説明する。

実施形態１

図１は、本発明の実施形態に係るインクジェットヘッドの分解斜視図であり、図２は、組み付けられた図１のインクジェットヘッドのＡ－Ａ'線に沿った断面図である。

【００１６】

これらの図に示すように、本実施形態に係るインクジェットヘッド１は、インク（記録液）を吐出させる各ノズル孔２ｙ、２ｍ、２ｃ、２ｋが形成されたノズル板２と、各ノズル孔毎に対応させて設けられ、且つ流路隔壁により区画されてなる横長状の個別液室３ｙ、３ｍ、３ｃ、３ｋが形成された個別液室形成基板１０１と、各個別液室３ｙ～３ｋ中のインクを押し込んで（圧力を加えて）各ノズル孔２ｙ～２ｋからインク液滴を吐出させるためのアクチュエータ１５ｙ、１５ｍ、１５ｃ、１５ｋ、と各アクチュエータ１５ｙ～１５ｋに吐出信号を出力する駆動ＩＣチップ１０５ａ、１０５ｂ、１０５ｃ、１０５ｄが実装されたアクチュエータ基板１４と、各駆動ＩＣチップ１０５ａ～１０５ｄからの熱を伝達する放熱部材２０１ａ、２０１ｂ、２０１ｃ、２０１ｄと、アクチュエータ１５ｙ～１５ｋを保護するサブフレーム１０２と、共通液室４ｙ、４ｍ、４ｃ、４ｋを有する共通液室形成基板１０３と、インク供給孔１０７ｙ、１０７ｍ、１０７ｃ、１０７ｋが形成されているマニホールド１０４と、このマニホールド１０４が挿入されるハウジング１０６が順に積層されて構成されている。

30

40

【００１７】

図２、図３に示すように、各アクチュエータ１５ｙ～１５ｋは、共通電極である下部電極１１ｙ、１１ｍ、１１ｃ、１１ｋ、圧電素子１２ｙ、１２ｍ、１２ｃ、１２ｋ、及び個別電極である上部電極１３ｙ、１３ｍ、１３ｃ、１３ｋを備えている。なお、上記において、添字ｙ、ｍ、ｃ、ｋはそれぞれシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの各色に対応している。

【００１８】

各アクチュエータ１５ｙ～１５ｋの下部電極１１ｙ、１１ｍ、１１ｃ、１１ｋ、圧電素子１２ｙ、１２ｍ、１２ｃ、１２ｋ、上部電極１３ｙ、１３ｍ、１３ｃ、１３ｋは、例えば周知のスパッタ法とリソエッチ法によって一体的に形成されている。

50

【 0 0 1 9 】

図 3 は、k (ブラック) の個別液室 3 k 付近を示したものであり、他の色 (y、m、c) の個別液室 3 y、3 m、3 c の構成も基本的には同様であるので、以下においては k (ブラック) の個別液室 3 を用いて説明する。

【 0 0 2 0 】

図 3 に示すように、上部電極 1 3 k には引出し配線 1 6 の一端側が接続されており、この引出し配線 1 6 を介して上部電極 1 3 k に電圧が印加されるようになっている。なお、引出し配線 1 6 とアクチュエータ 1 5 k (下部電極 1 1 k、圧電素子 1 2 k、上部電極 1 3 k) との間には絶縁体層 (不図示) が形成されており、この絶縁体層 (不図示) には、上部電極 1 3 k の一部を露出させるコンタクトホール 1 7 (図 4 参照) が形成されている。このコンタクトホール 1 7 を通して上部電極 1 3 k と引出し配線 1 6 が電氣的に接続される。引出し配線 1 6 と下部電極 1 1 k は、各駆動 IC チップ 1 0 5 a ~ 1 0 5 d に電氣的に接続されている。

10

【 0 0 2 1 】

そして、上記のように形成されたインクジェットヘッド 1 においては、インク供給孔 1 0 7 y、1 0 7 m、1 0 7 c、1 0 7 k から共通液体供給流路等を通り個別液室 3 y ~ 3 k 内に記録液としてのインクが供給される。そして、個別液室 3 y ~ 3 k がインクにより満たされた状態で、各駆動 IC チップ 1 0 5 a ~ 1 0 5 d から各アクチュエータ 1 5 y ~ 1 5 k の上部電極 1 3 y ~ 1 3 k と下部電極 1 1 y ~ 1 1 k にパルス電圧を印加することによって、圧電素子 1 2 y ~ 1 2 k が撓み変位し、各アクチュエータ 1 5 y ~ 1 5 k と密着している振動板 1 8 全体が個別液室 3 y ~ 3 k 側に凸形状に変形する。

20

【 0 0 2 2 】

これにより、個別液室 3 y ~ 3 k の体積が減少して個別液室 3 y ~ 3 k 内の圧力が急激に上昇することによって、ノズル孔 2 y ~ 2 k よりインクの液滴が用紙等の被記録媒体 (不図示) に向けて吐出される。そして、個別液室 3 y ~ 3 k 内の圧力変動周期に合せたパルス電圧を連続的に印加することにより、ノズル孔 2 y ~ 2 k から液滴が連続的に吐出され、被記録媒体 (不図示) に制御部 (不図示) からの印字データに基づいた画像 (文字を含む) が形成される。

【 0 0 2 3 】

図 4 は、図 3 に示したアクチュエータ 1 5 k (下部電極 1 1 k、圧電素子 1 2 k、上部電極 1 3 k) の引出し配線 1 6 側を示す概略平面図である。なお、図 4 では、上部電極 1 3 k の一部を破断して示している。以下の実施形態においても同様である。

30

【 0 0 2 4 】

アクチュエータ 1 5 k (下部電極 1 1 k、圧電素子 1 2 k、上部電極 1 3 k) は、個別液室 3 k と対向する領域に設けられて、横長状の個別液室 3 k の対向する周壁 1 9 間の幅よりも若干狭い幅で形成されている。

【 0 0 2 5 】

また、絶縁体層 (不図示) に形成したコンタクトホール 1 7 を通して上部電極 1 3 k と引出し配線 1 6 が電氣的に接続されている。このコンタクトホール 1 7 は、個別液室 3 k の周壁 1 9 の一方側端部 1 9 a よりも少し外側に配置されている。また、本実施形態では、アクチュエータ 1 5 k (下部電極 1 1 k、圧電素子 1 2 k、上部電極 1 3 k) の引出し配線 1 6 側に、個別液室 3 k の周壁 1 9 の一方側端部 1 9 a と該個別液室 3 k 内との境界を横切る横切領域部分 A (黒丸で示した部分) を有している。

40

【 0 0 2 6 】

このため、背景技術で述べたように、電圧印加によってアクチュエータ 1 5 k (下部電極 1 1 k、圧電素子 1 2 k、上部電極 1 3 k) が駆動しているときに、この横切領域部分 A 付近において応力集中が発生する。

【 0 0 2 7 】

そこで、図 4 に示す本発明の実施形態 1 では、上部電極 1 3 k に、横切領域部分 A を中心にして上部電極 1 3 k の長手方向 (図 4 の左右方向) に沿って横長状 (横スリット状)

50

の電極除去部 20 を形成して、この横切領域部分 A 付近での上部電極 13 k の幅を他の部分よりも狭くした。この横長状の電極除去部 20 は、リソグラフィ法で用いられるマスク設計にて作製することができる。なお、アクチュエータ 15 k の圧電素子 12 k 及び下部電極 11 k は、全領域において削除部分はない。

【0028】

このように、上部電極 13 k の横切領域部分 A 付近に横長状の電極除去部 20 を形成したことにより、この横切領域部分 A 付近で上部電極 13 k から圧電素子 12 k に印加される電界領域が小さくなるので、アクチュエータ 15 k の駆動時にこの横切領域部分 A 付近での圧電素子 12 k の撓み変位が小さくなる。よって、圧電素子 12 k の横切領域部分 A 付近での応力集中が緩和されて、クラック等による破壊が防止される。

10

【0029】

なお、上部電極 13 k の横切領域部分 A 付近を除く個別液室 3 k 側には電極除去部は形成されていないので、個別液室 3 k の横切領域部分 A 付近以外の周壁 19 内では圧電素子 12 k は良好に撓み変位する。

【0030】

また、圧電素子 12 k には削除部分はないので、製造時のエッチング工程に起因した電流リーク要因や放電要因が増加することもない。

【0031】

図 5 は、本発明の実施形態 1 のように上部電極 13 k の横切領域部分 A 付近にのみ横長状の電極除去部 20 を形成した場合（図 5 の a ）と、比較例として上部電極 13 k と圧電素子 12 k の横切領域部分 A 付近に横長状の電極除去部 20 をそれぞれ形成した場合（図 5 の b ）の、単位面積当たりの電流リーク量の測定結果である。

20

【0032】

この測定結果から明らかなように、本発明の実施形態 1 のように上部電極 13 k の横切領域部分 A 付近にのみ電極除去部 20 を形成した場合の方が、単位面積当たりの電流リーク量が大幅に少なかった。

【0033】

このように本実施形態では、上部電極 13 k の横切領域部分 A 付近に横長状の電極除去部 20 を形成したことにより、駆動時に圧電素子 12 k の横切領域部分 A 付近において発生する応力集中を緩和し、かつ電流リークや放電の発生を抑制して高い信頼性を確保することができる。

30

【0034】

また、図 6 に示す本実施形態の変形例のように、上部電極 13 k の横切領域部分 A 付近に 2 つの横長状の電極除去部 20 を並設してもよい。

【0035】

このように、上部電極 13 k の横切領域部分 A 付近に 2 つの横長状の電極除去部 20 を並設することにより、この横切領域部分 A 付近で上部電極 13 k から圧電素子 12 k に印加される電界領域がさらに小さくなるので、アクチュエータ 15 k の駆動時にこの横切領域部分 A 付近での圧電素子 12 k の撓み変位がさらに小さくなる。よって、圧電素子 12 k の横切領域部分 A 付近での応力集中がより緩和される。

40

【0036】

なお、上部電極 13 k の横切領域部分 A 付近に多数の横スリット状の電極除去部 20 を並設すれば、圧電素子 12 k の横切領域部分 A 付近での応力集中を分散させることができる。しかしながら、各電極除去部 20 のピッチが狭くなると、圧電素子 12 k 中の電界は上部電極 13 k から下部電極 11 k に向かうに連れて電界は広がる傾向を持つため、横切領域部分 A 付近の圧電素子 12 k 全体が駆動することがある。よって、図 6 に示すように、上部電極 13 k の横切領域部分 A 付近に電極除去部 20 を 2 つまで並設することが好ましい。

【0037】

また、前記実施形態 1 では、横長状の電極除去部 20 の幅は一定であったが、電極除去

50

部 2 0 の幅を個別液室 3 k 側に向けて漸次狭くなるような形状にしてもよい。これにより、アクチュエータ 1 5 k の駆動の仕方が個別液室 3 k の長手方向において、徐々に振動が大きくなるようにできるので、横切領域部分 A 付近での応力分布がさらに平滑され、クラックの発生を抑えることができる。

【 0 0 3 8 】

実施形態 2

実施形態 1 では、上部電極 1 3 k の横切領域部分 A 付近に該上部電極 1 3 k の長手方向に沿って横長状の電極除去部 2 0 を形成した構成であったが、図 7 に示すように、本発明の実施形態 2 では、アクチュエータ 1 5 k の上部電極 1 3 k に、横切領域部分 A を中心にしてその両側に上部電極 1 3 k の幅方向（図 7 の上下方向）に沿って縦長状（縦スリット状）の電極除去部 2 1 を所定間隔で複数（図 7 では 4 個）形成した構成である。各電極除去部 2 1 は横切領域部分 A と重なる位置には形成されていない。インクジェットヘッドの他の構成は、実施形態 1 と同様である。

10

【 0 0 3 9 】

この縦長状の電極除去部 2 1 は、リソグラフィ法で用いられるマスク設計にて作製することができる。なお、アクチュエータ 1 5 k の圧電素子 1 2 k 及び下部電極 1 1 k は、全領域において削除部分はない。

【 0 0 4 0 】

アクチュエータ 1 5 k の駆動時に圧電素子 1 2 k に電界が加えられると、圧電素子 1 2 k は、電界方向と直交する方向（図 7 の左右方向）に対しては等方的に収縮するが、本実施形態のように、上部電極 1 3 k の横切領域部分 A 付近に縦長状の電極除去部 2 1 を形成したことにより、駆動時に圧電素子 1 2 k の長手方向において横切領域部分 A 付近で発生する応力集中を緩和し、かつ電流リークや放電の発生を抑制して高い信頼性を確保することができる。

20

【 0 0 4 1 】

また、図 8 に示す本実施形態の第 1 の変形例のように、上部電極 1 3 k の横切領域部分 A の位置に合わせて幅方向（図 8 の上下方向）に縦長状の電極除去部 2 1 a を形成し、更にその両側に縦長状の電極除去部 2 1 b , 2 1 c を形成してもよい。

【 0 0 4 2 】

このように、上部電極 1 3 k の横切領域部分 A の位置に合わせて幅方向（図 8 の上下方向）に縦長状の電極除去部 2 1 a を形成することにより、駆動時に圧電素子 1 2 k の短手方向に発生する横切領域部分 A 付近での応力集中も緩和することができる。

30

【 0 0 4 3 】

更に、図 9 に示す本実施形態の第 2 の変形例では、図 8 に示した実施形態 2 の第 1 の変形例の上部電極 1 3 k の各電極除去部 2 1 a , 2 1 b , 2 1 c の一部を、該上部電極 1 3 k の長手方向に対して延びるように変化させた構成である。

【 0 0 4 4 】

このように、上部電極 1 3 k の各電極除去部 2 1 a , 2 1 b , 2 1 c の一部を、該上部電極 1 3 k の長手方向に対して延びるように変化させることで、駆動時に圧電素子 1 2 k の横切領域部分 A 付近での応力分布が滑らかになり、応力集中の緩和を図ることができる。

40

【 0 0 4 5 】

実施形態 3

実施形態 1 では、上部電極 1 3 k の横切領域部分 A 付近に該上部電極 1 3 k の長手方向に沿って横長状の電極除去部 2 0 を形成した構成であったが、図 1 0 に示すように、本発明の実施形態 3 では、アクチュエータ 1 5 k の上部電極 1 3 k に、横切領域部分 A を中心にしてその両側に複数（図 7 では 8 個）の電極除去部 2 2 を格子状に形成した構成である。各電極除去部 2 2 は横切領域部分 A と重なる位置には形成されていない。インクジェットヘッドの他の構成は、実施形態 1 と同様である。

【 0 0 4 6 】

50

この格子状に形成した各電極除去部 2 2 は、リソグラフィ法で用いられるマスク設計にて作製することができる。なお、アクチュエータ 1 5 k の圧電素子 1 2 k 及び下部電極 1 1 k は、全領域において削除部分はない。

【 0 0 4 7 】

このように、上部電極 1 3 k の横切領域部分 A 付近に各電極除去部 2 2 を格子状に形成する構成により、駆動時に圧電素子 1 2 k の横切領域部分 A 付近での応力が均一に分散されることで、応力集中の緩和を図ることができる。

【 0 0 4 8 】

また、図 1 1 に示す本実施形態の第 1 の変形例のように、アクチュエータ 1 5 k の上部電極 1 3 k に、横切領域部分 A を中心にしてその両側に複数（図 1 1 では 1 2 個）の電極除去部 2 2 を千鳥状に形成した構成である。各電極除去部 2 2 は横切領域部分 A と重なる位置には形成されていない。

【 0 0 4 9 】

このように、上部電極 1 3 k の横切領域部分 A 付近に各電極除去部 2 2 を千鳥状に形成する構成により、駆動時に圧電素子 1 2 k の横切領域部分 A 付近での応力がさらに均一に分散されることで、応力集中の緩和を図ることができる。

【 0 0 5 0 】

また、電極除去部 2 2 を格子状又は千鳥状に形成することで、1 つの電極除去部 2 2 の大きさを小さくすることができるので、横切領域部分 A 付近での上部電極 1 3 k と圧電素子 1 2 k との接着領域の減少を小さく抑えて、安定した密着性を維持することができる。

【 0 0 5 1 】

更に、図 1 2 , 1 3 にそれぞれ示す本実施形態の第 2 、第 3 の変形例のように、上部電極 1 3 k の連結部 A の位置に合わせて電極除去部 2 2 を格子状（図 1 2 参照）又は千鳥状（図 1 3 参照）に形成することにより、駆動時に圧電素子 1 2 k の短手方向に発生する横切領域部分 A 付近での応力集中も緩和することができる。

【 0 0 5 2 】

実施形態 4

図 1 4 は、本発明の実施形態 4 に係る画像形成装置としてのインクジェット記録装置内の要部の構成を示す概略斜視図である。このインクジェット記録装置には、前記した実施形態 1 （又は実施形態 2 、3 のいずれか一方）のインクジェットヘッドが搭載されている。

【 0 0 5 3 】

図 1 4 に示すように、このインクジェット記録装置 4 0 は、装置本体 4 1 の内部に、走査方向に移動可能なキャリッジ 4 2 、キャリッジ 4 2 に搭載した前記インクジェットヘッド 1 、インクジェットヘッド 1 へインクを供給するインクカートリッジ 4 3 等で構成される印字機構部 4 4 等が収納されている。

【 0 0 5 4 】

印字機構部 4 4 は、左右の側板（不図示）に横架したガイド部材である主ガイドロッド 4 8 、従ガイドロッド 4 9 と、前記キャリッジ 4 2 を主走査方向に摺動自在に保持している。このキャリッジ 4 2 には、イエロー（Y）、シアン（C）、マゼンダ（M）、ブラック（K）の各色のインク滴を吐出するインクジェットヘッド 1 を、複数のノズル孔を主走査方向と交差する方向に配列してインク滴吐出方向が図 1 4 の下方側に向くようにして装着している。また、キャリッジ 4 2 には、インクジェットヘッド 1 に各色のインクを供給するための各インクカートリッジ 4 3 を交換可能に装着している。

【 0 0 5 5 】

キャリッジ 4 2 は、後方側（用紙搬送下流側）を主ガイドロッド 4 8 に摺動自在に嵌装し、前方側（用紙搬送上流側）を従ガイドロッド 4 9 に摺動自在に載置している。そして、このキャリッジ 4 2 を主走査方向に移動走査するために、モータ 5 0 で回転駆動される駆動プーリ 5 1 と従動プーリ 5 2 との間にタイミングベルト 5 3 を張装し、このタイミングベルト 5 3 をキャリッジ 4 2 に固定している。モータ 5 0 の正逆回転によりキャリッジ

10

20

30

40

50

4 2 が往復駆動される。

【 0 0 5 6 】

そして、上記したインクジェット記録装置 4 0 による記録時には、キャリッジ 4 2 を移動させながら入力される画像信号に応じてインクジェットヘッド 1 を駆動することにより、給紙された用紙にインクを吐出して1行分を記録し、その後、用紙を所定量搬送後、次の行の記録を行う。記録終了信号又は用紙後端が記録領域に到達した信号を受けることにより記録動作を終了し、排紙トレイに用紙を排紙する。

【 0 0 5 7 】

このように、本実施形態に係るインクジェット記録装置 4 0 は、前記したように信頼性の高いインクジェットヘッド 1 を備えているので、インクジェット記録装置 4 0 全体の信頼性の向上を図ることができる。よって、長期にわたって安定したインク吐出特性が得られ、高品質な画像を記録することができる。

10

【符号の説明】

【 0 0 5 8 】

- 1 インクジェットヘッド
- 3 y ~ 3 k 個別液室
- 1 1 y ~ 1 1 k 下部電極
- 1 2 y ~ 1 2 k 圧電素子（圧電体）
- 1 3 y ~ 1 3 k 上部電極
- 1 5 y ~ 1 5 k アクチュエータ（電気機械変換素子）
- 1 6 引き出し配線
- 2 0、2 1、2 1 a、2 1 b、2 1 c、2 2 電極除去部
- 4 0 インクジェット記録装置（画像形成装置）
- 4 2 キャリッジ
- A 横切領域部分（横切る領域）

20

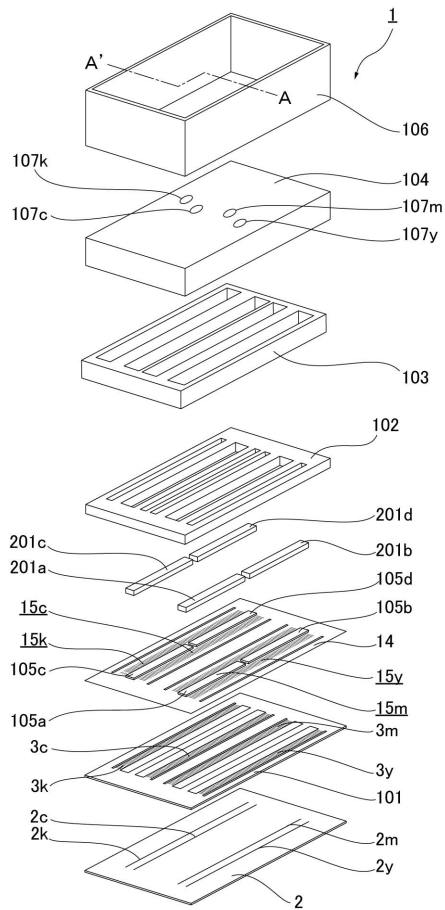
【先行技術文献】

【特許文献】

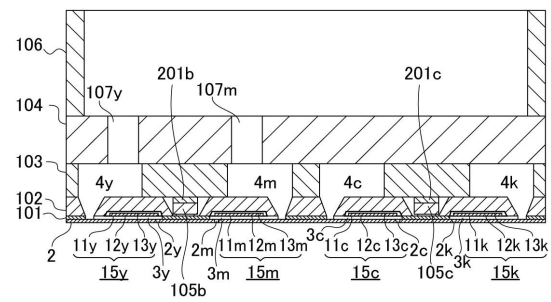
【 0 0 5 9 】

【特許文献 1】特許第 3 4 1 4 2 2 7 号公報

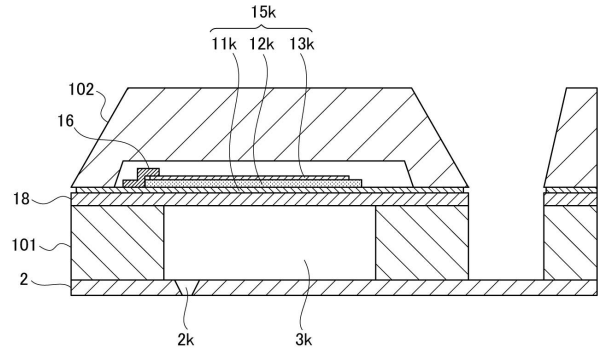
【図 1】



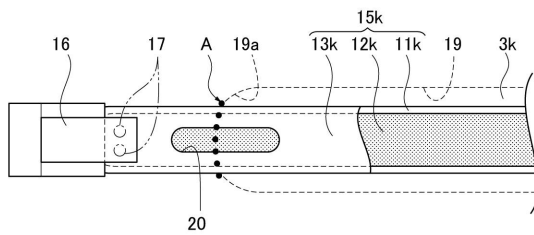
【図 2】



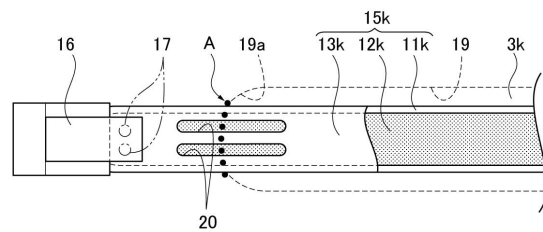
【図 3】



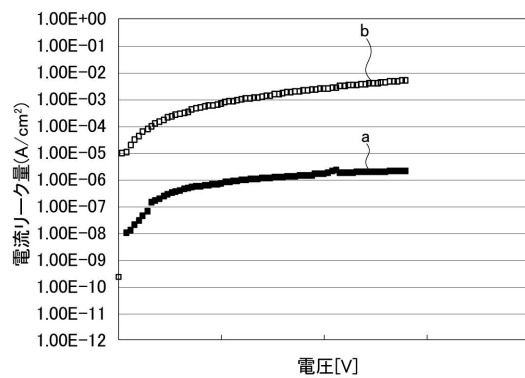
【図 4】



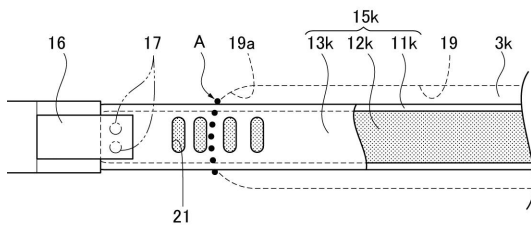
【図 6】



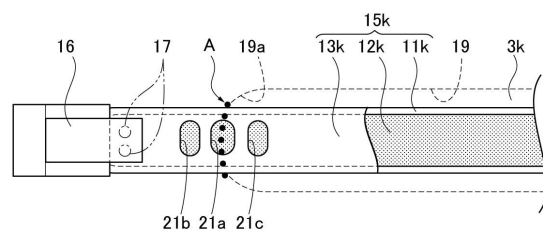
【図 5】



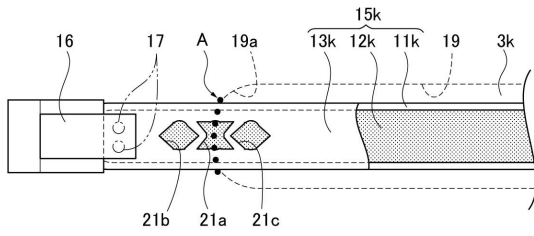
【図 7】



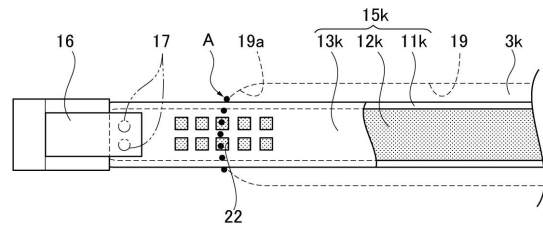
【図 8】



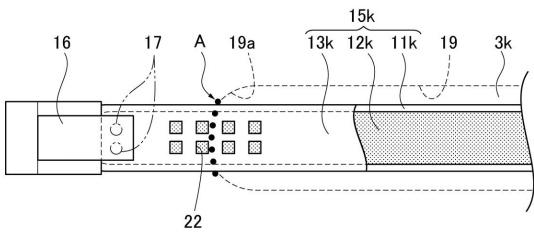
【図 9】



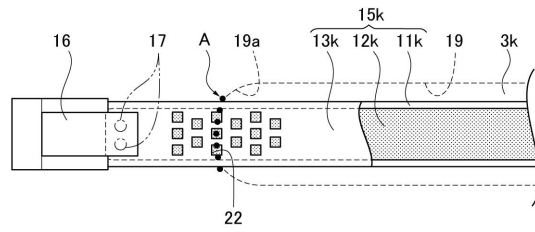
【図 12】



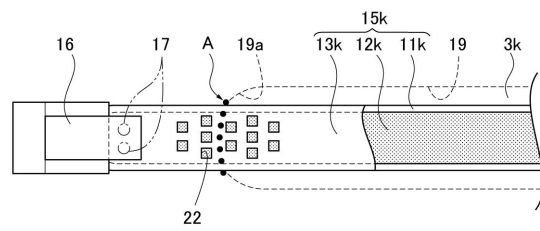
【図 10】



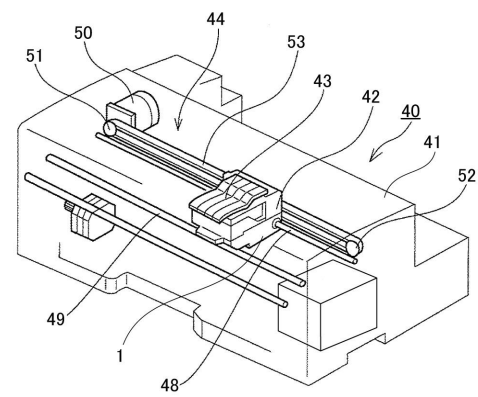
【図 13】



【図 11】



【図 14】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 1 - 1 5 1 8 1 2 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 0 4 9 5 6 9 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 1 3 1 3 8 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B 4 1 J 2 / 0 1 - 2 / 2 1 5