

(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2013-14030

(P2013-14030A)

(43) 公開日 平成25年1月24日(2013.1.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/16 (2006.01)	B 4 1 J 3/04 1 O 3 H	2 C 0 5 7
B 4 1 J 2/045 (2006.01)	B 4 1 J 3/04 1 O 3 A	
B 4 1 J 2/055 (2006.01)		

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2011-146779 (P2011-146779)  
 (22) 出願日 平成23年6月30日 (2011. 6. 30)

(71) 出願人 000006747  
 株式会社リコー  
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
 (74) 代理人 230100631  
 弁護士 稲元 富保  
 (72) 発明者 小林 寛史  
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
 Fターム(参考) 2C057 AF93 AG15 AG44 AG92 AG93  
 AP22 AP23 AP75 AP77 AQ06  
 BA04 BA14

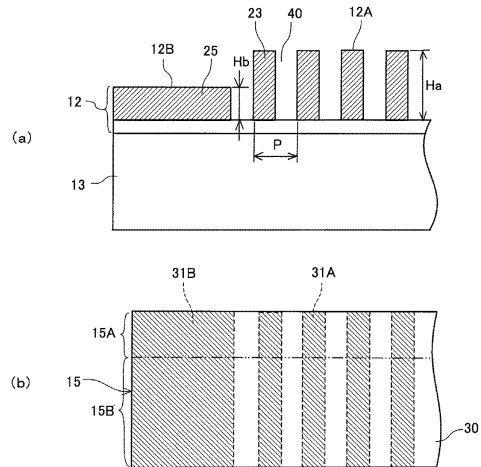
(54) 【発明の名称】 液体吐出ヘッド及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】配線部材や圧電部材の大型化や部材コストアップを生じる。

【解決手段】圧電部材12の一端部には、駆動柱12Aよりも幅広の共通電極取出し用圧電柱12Bを形成し、圧電柱12Bの個別外部電極側端面にすべての駆動柱12Aの共通外部電極24を接続した取出し用共通外部電極25を設け、各駆動柱12Aの個別外部電極23にはFPC15の個別配線電極31Aを、圧電柱12Bの取出し用共通外部電極25にはFPC15の共通配線電極31Bを電氣的に接続し、共通電極取出し用圧電柱12Bの高さHbは、駆動柱12Aの高さHaの約1/2とし、取出し用共通外部電極25の圧電柱配列方向における単位長当たりの面積を、個別外部電極23の圧電柱配列方向における単位長当たりの面積と同じとしている。

【選択図】 図7



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

液滴を吐出するノズルが連通する複数の個別液室に対応して配列された複数の圧電柱と、  
 前記個別液室に対応せず、前記複数の圧電柱よりも圧電柱配列方向の幅が広い少なくとも一つの共通電極取出し用圧電柱と、  
 前記複数の圧電柱に駆動信号を与える配線部材と、を有し、  
 前記複数の圧電柱には個別外部電極と共通外部電極とが設けられ、  
 前記共通電極取出し用圧電柱には、前記複数の圧電柱の共通外部電極に通じる取出し用共通外部電極が設けられ、  
 前記個別外部電極には電気的接続部材により配線部材に設けられた個別配線電極が接続され、  
 前記取出し用共通外部電極には電気的接続部材により前記配線部材に設けられた共通配線電極が接続され、  
 前記取出し用共通外部電極の圧電柱配列方向における単位長当たりの面積が、前記個別外部電極の圧電柱配列方向における単位長当たりの面積以下であることを特徴とする液体吐出ヘッド。

10

## 【請求項 2】

液滴を吐出するノズルが連通する複数の個別液室に対応して配列された複数の圧電柱と、  
 前記個別液室に対応せず、前記複数の圧電柱よりも圧電柱配列方向の幅が広い少なくとも一つの共通電極取出し用圧電柱と、  
 前記複数の圧電柱に駆動信号を与える配線部材と、を有し、  
 前記複数の圧電柱には個別外部電極と共通外部電極とが設けられ、  
 前記共通電極取出し用圧電柱には、前記複数の圧電柱の共通外部電極に通じる取出し用共通外部電極が設けられ、  
 前記個別外部電極には電気的接続部材により配線部材に設けられた個別配線電極が接続され、  
 前記取出し用共通外部電極には電気的接続部材により前記配線部材に設けられた共通配線電極が接続され、  
 前記取出し用共通外部電極の平均高さが、(個別外部電極の高さ×個別外部電極幅/個別電極ピッチ)以下であることを特徴とする液体吐出ヘッド。

20

## 【請求項 3】

前記配線部材の各配線電極の接合端が、前記取出し用共通外部電極の先端位置と前記個別外部電極の先端位置との間に位置することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液体吐出ヘッド。

## 【請求項 4】

前記配線部材の個別配線電極の接合端は、前記取出し用共通外部電極の先端位置と前記個別外部電極の先端位置との間に位置し、  
 前記配線部材の共通配線電極の接合端のうち、少なくとも圧電柱配列方向で外側に位置する角部は、前記取出し用共通外部電極の先端位置よりも柱の基部側に位置することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液体吐出ヘッド。

40

## 【請求項 5】

前記共通電極取出し用圧電柱の一部の高さが前記複数の圧電柱の高さと同じであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液体吐出ヘッド。

## 【請求項 6】

前記共通電極取出し用圧電柱よりも圧電柱配列方向外側に、前記複数の圧電柱と同じ高さの圧電柱が設けられていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液体吐出ヘッド。

## 【請求項 7】

50

請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の液体吐出ヘッドを備え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】

本発明は液体吐出ヘッド及び画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

プリンタ、ファクシミリ、複写装置、プロッタ、これらの複合機等の画像形成装置として、例えばインク液滴を吐出する液体吐出ヘッド（液滴吐出ヘッド）からなる記録ヘッドを用いた液体吐出記録方式の画像形成装置、例えばインクジェット記録装置が知られている。

10

【0003】

液体吐出ヘッドとしては、例えば液室内の液体であるインクを加圧し圧力を発生するための圧力発生手段としての圧電体、特に圧電層と内部電極を交互に積層した積層型圧電部材に溝加工を施して複数の柱状の圧電素子（圧電柱）を形成した圧電アクチュエータを備え、積層型圧電部材の  $d_{33}$  または  $d_{31}$  方向の変位で液室に壁面を形成する弾性変形可能な振動板を変形させ、液室内容積、圧力を変化させて液滴を吐出させるいわゆる圧電型ヘッドが知られている。

【0004】

20

このような圧電型ヘッドでは、圧電柱の内部電極を端面に引き出した共通電極となる共通外部電極（端面電極ともいう。）及び個別電極となる個別外部電極にそれぞれ FPC（フレキシブル基板、フレキシブルプリントケーブル、フレキシブル配線基板）などの配線部材の共通配線電極、個別配線電極を接合し、各圧電柱に画像信号に応じた駆動信号を与えるようにしている。

【0005】

この場合、FPCなどの配線部材に設けられた配線用電極と圧電柱の外部電極との電気的な接続を行う方法としては、例えば両電極間に金属を介在させ、両電極をガラス等のレーザー透過剛性部材で密着させて、レーザー光により金属を溶融させることで両電極を金属で溶着して接合する方法、両電極をヒータ等の熱圧着によりこの金属を溶融させることで両電極を金属で溶着して接合する方法が知られている。

30

【0006】

ところで、圧電型ヘッドの共通電極に流れる電流量は個別電極に流れる電気量よりも格段に大きいため、従来から、圧電柱配列方向の一端部又は両端部に、複数の圧電柱の共通外部電極に通じる取出し用共通外部電極（共通電極部ともいう。）を有する共通電極取出し用圧電柱を設け、この共通電極取出し用圧電柱の幅を各ノズルに対応する個別の圧電柱の幅よりも広くし、また、FPC等の配線部材の取出し用共通外部電極に接続する共通配線電極の幅を個別外部電極に接続する個別配線電極の幅よりも広くすることが行われている（特許文献 1）。

【0007】

40

しかしながら、共通電極部分（取出し用共通外部電極と共通配線電極との接続部）が広くなると、使用する電気的接続部材（半田など）の量が個別電極部分（個別外部電極と個別配線電極との接続部）よりも多くなり、接続時に大きな熱量を与える必要がある。同様に、配線電極幅や圧電柱幅が共通電極部分は個別電極部分より広いため、共通電極部分の接続時に配線電極等に流れる熱量が多くなり、この点でも大きな熱量を与える必要がある。

【0008】

そこで、圧電柱側の取出し用共通外部電極に接続する FPC の共通配線電極の少なくとも半田接合部分を複数の細線パターンに形成することや共通配線電極の接合部分の半田厚みを個別配線電極の接合部分の半田厚みよりも薄くすること（特許文献 2）、取出し用共

50

通外部電極を二つに分けて各接続幅を個別外部電極の幅と同等にすること（特許文献3）、配線部材の共通配線電極を櫛歯状にしたり、共通配線電極長さを短くすること（特許文献4）、配線部材の接続部近傍の配線幅（断面積）を小さくすること（特許文献5）などが知られている。

【0009】

ところが、上述したように、FPCの共通配線電極の電極幅を個別配線電極の電極幅と同じにすることによって、圧電柱側の広い取出し用共通外部電極に対する接合に対して一定の改善を図れるものの、圧電柱側の取出し用共通外部電極の熱容量が大きいため、半田の接合強度が落ちるといった問題が生じる。

【0010】

この接合強度の低下は、液体吐出ヘッドが大型化、高密度化することでより大きな問題となる。すなわち、小型、低密度のヘッドであれば、ヒータチップで加熱して接合することができ、接合面全面が加熱されるため、熱容量の差はそれほど問題にならないが、ヘッドが長尺化（大型化）、高密度化するとヒータチップでの接合は困難となる。そのため、上述したようにレーザー接合が行われる。これはレーザーをスキャンして電極を1つずつ接合していく方法であり、フレキシブル基板の伸びを抑えることができ、大型のヘッドへのフレキシブル基板の接合が容易になるという利点がある。

【0011】

しかしながら、レーザー接合においては電極当たりの加熱時間が短時間であるため、上述した幅の広い取出し用共通外部電極の構成では、レーザーによる熱がすべて圧電柱の広い取出し用共通外部電極に吸収され、半田が溶融せずに接合ができないという課題があることが判明した。

【0012】

この場合、共通電極部との接合を行うときにだけレーザー照射時間を延ばすことも考えられるが、これでは、タクトタイムの増加やレーザー接合の最大の特徴であるフレキシブル基板の伸びの抑制が図れないなどの不具合が生じる。

【0013】

そこで、圧電柱の取出し用共通外部電極の幅を個別配線電極の幅と同一にすること（特許文献6）や、配線部材の共通配線電極を複数に分けて共通配線電極の幅を個別配線電極の幅よりも狭くすること（特許文献7）により、長尺、高密度ヘッドの圧電素子に配線部材をレーザー接合するときにタクトタイムの増加やレーザー接合の利点も犠牲にすることなく接合できるようにすることが行われている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0014】

【特許文献1】特開2006-175845号公報

【特許文献2】特開平11-34309号公報

【特許文献3】特開平10-202876号公報

【特許文献4】特開2002-86739号公報

【特許文献5】特開2006-210855号公報

【特許文献6】特開2009-160855号公報

【特許文献7】特開2010-214791号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

しかしながら、特許文献7に開示されているように、配線部材の共通配線電極を複数に分け、共通配線電極の幅を個別配線電極の幅よりも狭くした場合、圧電柱を駆動するための電流を従前と同じとするためには、配線部材の共通配線電極領域や圧電柱の共通外部電極幅を大きくする必要があり、その結果、配線部材や圧電柱が大きくなり、小型化を図ることが難しく、コストも高くなるという課題がある。

10

20

30

40

50

## 【0016】

本願発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、配線部材や圧電部材の大型化や部材コストアップを生じることなく、圧電柱に配線部材を接合するときのタクトタイムの増加を防止し、短時間で接合できるようにすることを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0017】

上記の課題を解決するため、本発明に係る液体吐出ヘッドは、  
液滴を吐出するノズルが連通する複数の個別液室に対応して配列された複数の圧電柱と

、  
前記個別液室に対応せず、前記複数の圧電柱よりも圧電柱配列方向の幅が広い少なくとも1つの共通電極取出し用圧電柱と、

前記複数の圧電柱に駆動信号を与える配線部材と、を有し、

前記複数の圧電柱には個別外部電極と共通外部電極とが設けられ、

前記共通電極取出し用圧電柱には、前記複数の圧電柱の共通外部電極に通じる取出し用共通外部電極が設けられ、

前記個別外部電極には電気的接続部材により配線部材に設けられた個別配線電極が接続され、

前記取出し用共通外部電極には電気的接続部材により前記配線部材に設けられた共通配線電極が接続され、

前記取出し用共通外部電極の圧電柱配列方向における単位長当たりの面積が、前記個別外部電極の圧電柱配列方向における単位長当たりの面積以下である構成とした。

## 【0018】

本発明に係る液体吐出ヘッドは、

液滴を吐出するノズルが連通する複数の個別液室に対応して配列された複数の圧電柱と

、  
前記個別液室に対応せず、前記複数の圧電柱よりも圧電柱配列方向の幅が広い少なくとも1つの共通電極取出し用圧電柱と、

前記複数の圧電柱に駆動信号を与える配線部材と、を有し、

前記複数の圧電柱には個別外部電極と共通外部電極とが設けられ、

前記共通電極取出し用圧電柱には、前記複数の圧電柱の共通外部電極に通じる取出し用共通外部電極が設けられ、

前記個別外部電極には電気的接続部材により配線部材に設けられた個別配線電極が接続され、

前記取出し用共通外部電極には電気的接続部材により前記配線部材に設けられた共通配線電極が接続され、

前記取出し用共通外部電極の平均高さが、(個別外部電極の高さ×個別外部電極幅/個別電極ピッチ)以下である

構成とした。

## 【0019】

ここで、前記配線部材の各配線電極の接合端が、前記取出し用共通外部電極の先端位置と前記個別外部電極の先端位置との間に位置する構成とできる。

## 【0020】

また、前記配線部材の個別配線電極の接合端は、前記取出し用共通外部電極の先端位置と前記個別外部電極の先端位置との間に位置し、

前記配線部材の共通配線電極の接合端のうち、少なくとも圧電柱配列方向で外側に位置する角部は、前記取出し用共通外部電極の先端位置よりも柱の基部側に位置する

構成とできる。

## 【0021】

また、前記共通電極取出し用圧電柱の一部の高さが前記複数の圧電柱の高さと同じであ

る構成とできる。

【0022】

また、前記共通電極取出し用圧電柱よりも圧電柱配列方向外側に、前記複数の圧電柱と同じ高さの圧電柱が設けられている構成とできる。

【0023】

本発明に係る画像形成装置は、本発明に係る液体吐出ヘッドを備えているものである。

【発明の効果】

【0024】

本発明に係る液体吐出ヘッドによれば、取出し用共通外部電極の圧電柱配列方向における単位長当たりの面積が、個別外部電極の圧電柱配列方向における単位長当たりの面積以下である構成としたので、配線部材や圧電部材の大型化や部材コストアップを生じることなく、圧電柱に配線部材を接合するときのタクトタイムの増加を防止し、短時間で接合できる。

10

【0025】

本発明に係る液体吐出ヘッドによれば、取出し用共通外部電極の平均高さが、(個別外部電極の高さ×個別外部電極幅/個別電極ピッチ)以下である構成としたので、配線部材や圧電部材の大型化や部材コストアップを生じることなく、圧電柱に配線部材を接合するときのタクトタイムの増加を防止し、短時間で接合できる。

【0026】

本発明に係る画像形成装置によれば、本発明に係る液体吐出ヘッドを備えるので、安定した画像形成を行うことができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明に係る液体吐出ヘッドの一例を示す分解斜視図である。

【図2】同ヘッドの液室長手方向に沿う断面説明図である。

【図3】同ヘッドの液室短手方向に沿うパイピッチ構造の断面説明図である。

【図4】同ヘッドの液室短手方向に沿うノーマルピッチ構造の断面説明図である。

【図5】本発明の第1実施形態の説明に供するノズル配列方向と直交する方向に沿う模式的断面説明図である。

【図6】同じくノズル配列方向に沿う方向での接合状態の要部平面説明図である。

30

【図7】同じく圧電部材とFPCの要部正面説明図である。

【図8】同じく接合状態での要部正面説明図である。

【図9】比較例の説明に供する圧電部材とFPCの要部正面説明図である。

【図10】同じく接合状態での要部正面説明図である。

【図11】本発明の第2実施形態における圧電部材と配線部材の接合状態の要部正面説明図である。

【図12】本発明の第3実施形態における圧電部材と配線部材の接合状態の要部正面説明図である。

【図13】本発明の第4実施形態における圧電部材と配線部材の接合状態の要部正面説明図である。

40

【図14】本発明に係る液体吐出ヘッドを搭載する画像形成装置の一例の説明に供する機構部の側面説明図である。

【図15】同じく機構部の要部平面説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、本発明の実施形態について添付図面を参照して説明する。本発明に係る液体吐出ヘッドの一例について図1ないし図4を参照して説明する。なお、図1は同ヘッドの分解斜視説明図、図2は同ヘッドのノズル配列方向と直交する方向(液室長手方向)に沿う断面説明図、図3及び図4は同ヘッドのノズル配列方向(液室短手方向)に沿う異なる例の断面説明図である。

50

## 【0029】

この液体吐出ヘッドは、SUS基板で形成した流路基板（液室基板）1と、この流路基板1の下面に接合した振動板部材2と、流路基板1の上面に接合したノズル板3とを有し、これらによって液滴（液体の滴）を吐出する複数のノズル4がそれぞれノズル連通路5を介して連通する個別流路としての複数の個別液室（加圧液室、圧力室、加圧室、流路などとも称される。以下、単に「液室」ともいう。）6、液室6にインクを供給する供給路を兼ねた流体抵抗部7、この流体抵抗部7を介して液室6と連通する連通部8を形成し、連通部8に振動板部材2に形成した供給口9を介して後述するフレーム部材17に形成した共通液室10からインクを供給する。

## 【0030】

流路基板1は、流路板1Aと連通板1Bとを接着して構成している。この流路基板1は、SUS基板を、酸性エッチング液を用いてエッチング、あるいは打ち抜き（プレス）などの機械加工することで、連通路5、加圧液室6、流体抵抗部7などの開口をそれぞれ形成している。

## 【0031】

振動板部材2は各液室6に対応してその壁面を形成する各振動領域（ダイアフラム部）2aを有し、振動領域2aの面外側（液室6と反対面側）に島状凸部2bが設けられ、この島状凸部2bに振動領域2aを変形させる駆動手段（アクチュエータ手段、圧力発生手段）としての積層型圧電部材12の圧電柱12A、12Bの上端面（接合面）を接合している。また、積層型圧電部材12の下端面はベース部材13に接合している。

## 【0032】

ここで、圧電部材12は、圧電材料層21と内部電極22a、22bとを交互に積層したものであり、内部電極22a、22bをそれぞれ端面、即ち圧電素子12の振動板部材2に略垂直な側面に引き出して、この側面に形成された端面電極（外部電極）23、24に接続し、端面電極（外部電極）23、24間に電圧を印加することで積層方向の変位を生じる。ここで、外部電極23を個別外部電極（個別電極）とし、外部電極24を共通外部電極（共通電極）として使用する。

## 【0033】

この圧電部材12は、ハーフカットダイシングによって溝40を加工することで、1つの圧電部材12に対して所要数の柱状の圧電素子である圧電柱12A、12Bを所定の間隔で櫛歯状に形成したものである。

## 【0034】

なお、圧電部材12の圧電柱12A、12Bは、同じものであるが、駆動波形を与えて駆動させる圧電柱を駆動柱12A、駆動波形を与えないで単なる支柱として使用する圧電柱を非駆動柱12Bとして区別している。この場合、図3に示すように、駆動柱12Aと非駆動柱12Bとを交互に使用するパイピッチ構成でも、あるいは、図4に示すようにすべての圧電柱を駆動柱12Aとして使用するノーマルピッチ構成のいずれでも採用できる。

## 【0035】

また、圧電部材12には駆動柱12Aに駆動信号を与えるための可撓性を有する配線部材としてのFPC15が接続されている。なお、FPC15は圧電部材12の近傍でベース部材13にホットメルト接着剤16で接着されている。

## 【0036】

ノズル板3は、ニッケル（Ni）の金属プレートから形成したもので、エレクトロフォーミング法（電鑄）で製造している。このノズル板3には各液室6に対応して直径10～35μmのノズル4を形成し、流路板1に接着剤接合している。そして、このノズル板3の液滴吐出側面（吐出方向の表面：吐出面、又は液室6側と反対の面）には撥水層を設けている。

## 【0037】

なお、このヘッドでは、圧電部材12の圧電方向としてd33方向の変位を用いて液室

10

20

30

40

50

6内インクを加圧する構成とし、更に、液滴の吐出方向が液室6での記録液の流れ方向と異なるサイドシュータ方式で液滴を吐出させる構成としている。サイドシュータ方式とすることで、圧電部材12の大きさが略ヘッドの大きさとなり、圧電部材12の小型化を直接ヘッドの小型化に結びつけることができ、ヘッドの小型化を図り易い。

【0038】

さらに、これらの圧電部材12、ベース部材13及びFPC15などで構成されるアクチュエータ部の外周側には、エポキシ系樹脂或いはポリフェニレンサルファイトで射出成形により形成したフレーム部材17を接合している。そして、このフレーム部材17には前述した共通液室10を形成し、更に共通液室10に外部から記録液を供給するための供給口19を形成し、この供給口19は更に図示しないサブタンクやインクカートリッジなどのインク供給源に接続される。

10

【0039】

このように構成した液体吐出ヘッドにおいては、例えば押し打ち方式で駆動する場合には、図示しない制御部から記録する画像に応じて駆動柱12Aに20～50Vの駆動パルス電圧を選択的に印加することによって、パルス電圧が印加された駆動柱12Aが変位して振動板部材2の振動領域2aをノズル板3方向に変形させ、液室6の容積(体積)変化によって液室6内の液体を加圧することで、ノズル板3のノズル4から液滴が吐出される。そして、液滴の吐出に伴って液室6内の圧力が低下し、このときの液流れの慣性によって液室6内には若干の負圧が発生する。この状態の下において、駆動柱12Aへの電圧の印加をオフ状態にすることによって、振動板部材2が元の位置に戻って液室6が元の形状になるため、さらに負圧が発生する。このとき、共通液室10から液室6内にインクが充填され、次の駆動パルスの印加に応じて液滴がノズル4から吐出される。

20

【0040】

なお、液体吐出ヘッドは、上記の押し打ち以外にも、引き打ち方式(振動板部材2を引いた状態から開放して復元力で加圧する方式)、引き-押し打ち方式(振動板部材2を中間位置で保持しておき、この位置から引いた後、押出す方式)などの方式で駆動することもできる。

【0041】

次に、本発明の第1実施形態について図5ないし図7を参照して説明する。なお、図5はノズル配列方向と直交する方向に沿う模式的断面説明図、図6はノズル配列方向に沿う方向での接合状態の要部平面説明図、図7(a)、(b)はそれぞれ同じく圧電部材及びFPCの要部正面説明図、図8は同じく接合状態での要部正面説明図である。また、ここでは、圧電部材12の圧電柱は少なくとも一端部の圧電柱を除いてすべて駆動柱12Aとして使用するノーマルピッチ構成で説明する。

30

【0042】

圧電部材12の一端部(又は両端部)には、駆動柱12Aよりも圧電端配列方向(ノズル配列方向)の幅(以下同様)が広い非駆動柱である共通電極取出し用圧電柱12Bを形成し、この共通電極取出し用圧電柱12Bの個別外部電極側端面にすべての駆動柱12Aの共通外部電極24を接続した取出し用共通外部電極(共通電極部)25を設けている。

【0043】

なお、取出し用共通外部電極25と各駆動柱12Aの個別外部電極23、共通外部電極24とはハーフカットダイシングによる溝加工で駆動柱12A及び共通電極取出し用圧電柱12Bと同時に形成される。また、駆動柱12Aの幅と溝の幅とはほぼ同じ(同じを含む)になるように加工している。さらに、取出し用共通外部電極25と各駆動柱12Aの共通外部電極24との接続は、圧電部材12のハーフカットダイシングで分断されない内部電極22a、22bを通じて行われている。

40

【0044】

FPC15は、基材30上に複数の個別配線電極31Aと共通配線電極31Bが形成されている。そして、圧電部材12の各駆動柱12Aの個別電極23にはFPC15の個別配線電極31Aを電氣的接続部材である半田32で接合して電氣的に接続し、また、圧電

50



部材 1 2 の一端部側の共通電極取出し用圧電柱 1 2 B に設けられた取出し用共通外部電極 2 5 には F P C 1 5 の共通配線電極 3 1 B を同じく半田 3 2 で接合して電氣的に接続している。

【 0 0 4 5 】

なお、F P C 1 5 のうち、圧電部材 1 2 側と接合する部分を接合部分 1 5 A とし、接合しない部分を配線部分 1 5 B という。

【 0 0 4 6 】

ここで、図 7 ( a ) に示すように、共通電極取出し用圧電柱 1 2 B の高さ  $H_b$  は、駆動柱 1 2 A の高さ  $H_a$  の約  $1/2$  とし、取出し用共通外部電極 2 5 の圧電柱配列方向における単位長当たりの面積を、個別外部電極 2 3 の圧電柱配列方向における単位長当たりの面積と同じとしている。

10

【 0 0 4 7 】

ここで、圧電柱配列方向における単位長は、圧電部材 1 2 の駆動柱 1 2 A を溝加工する前の単位長さである。つまり、単位長は、1 つの電極 2 3 が設けられる圧電柱 1 2 と溝 4 0 の合計、すなわち、圧電柱 1 ピッチ分である。ここで、圧電柱の 1 ピッチを  $P$  とすると、個別外部電極 2 3 の面積  $S_a$  は、 $H_a \times P / 2$  ( 柱幅 = 溝幅であるため )、となる。一方、取出し用共通外部電極 2 5 の面積  $S_b$  は、 $H_b \times P$  となり。このとき、 $H_b = H_a / 2$  の関係としているので、 $S_a = S_b$  となる。

【 0 0 4 8 】

言い換えれば、共通電極取出し用圧電柱 1 2 B の取出し用共通外部電極 2 5 の平均高さを、( 個別外部電極の高さ  $\times$  個別外部電極幅 / 個別外部電極ピッチ ) と同じにしている。

20

【 0 0 4 9 】

この場合、共通電極取出し用圧電柱 1 2 B は溝加工後の圧電柱を研削等により加工して高さを低くしている。

【 0 0 5 0 】

一方、F P C 1 5 の共通配線電極 3 1 B の幅は共通電極取出し用圧電柱 1 2 B の幅相当とし、個別配線電極 3 1 A より広くしている。

【 0 0 5 1 】

これらの圧電部材 1 2 の個別外部電極 2 3、取出し用共通外部電極 2 5 と F P C 1 5 の各配線電極 3 1 A、3 1 B を接続する方法としては、F P C 1 5 をガラス等のレーザー透過剛性部材で加圧した状態でレーザー光を F P C 1 5 の電極 3 1 や半田 3 2 に照射して半田 3 2 を溶融硬化させることにより接合するレーザー接合法を用いている。また、電極を位置合わせして圧電部材 1 2 と F P C 1 5 を重ね合わせ、ヒータチップ ( ブロック ) で F P C 1 5 の接合部分裏面の基材 3 0 を加圧しながらヒータチップの温度をパルス的に上昇させ半田 3 2 を溶融硬化させることにより接合するヒータ接合法等を用いることもできるが、本発明による構成は特にレーザー接合法による場合に効果的である。

30

【 0 0 5 2 】

なお、半田 3 2 は、金属部材からなる F P C 1 5 の電極 3 1 A、3 1 B 及び F P C 1 5 の基材 3 0 に比較して低い融点を有する材料であり、かつ導電性を有する材料から構成されたものであればよく、鉛 ( P b ) を含有しないものであることが好ましい。たとえば、半田 3 2 としてスズ ( S n ) 及びビスマス ( B i ) を主成分とする半田を用いることができる。鉛が含有されていないことから、環境保護の観点において効果的であるとともに、スズ ( S n ) 及びビスマス ( B i ) が主成分の半田 3 2 は非鉛の部材の中では非常に低い融点を有していることから、F P C 1 5 及び圧電部材 1 2 にダメージを与えることなく F P C 1 5 の電極 3 1 A、3 1 B と圧電部材 1 2 の電極 2 3 及び電極 2 5 とを容易に溶着することができる。

40

【 0 0 5 3 】

また、ここでは、電気接続部材として半田を用いたが、異方性導電膜や導電性接着剤等を用いることもできる。また、印刷法やめっき法等により、あらかじめ、圧電部材 1 2 側の電極 2 3、2 5、または、F P C 1 5 の電極 3 1 A、電極 3 1 B の接続部分に形成する

50

ことができる。

【0054】

また、ここでは、配線部材として、FPCを用いたが、薄膜状であり互いに並列された複数の電極が設けられているものであればよく、例えば、TAB ( Tape Automated Bonding ) を用いることもできる。

【0055】

次に、上記実施形態の構成とFPC15の取出し用共通外部電極25の高さを個別外部電極23と同じにした図9及び図10に示す比較例の構成とを比較するため、レーザー接合法を用いて、圧電部材12の個別外部電極23、取出し用共通外部電極25とFPC15の各電極31A、31Bを接続した。

10

【0056】

この結果、本実施形態の構成では、駆動柱12Aの個別外部電極23とFPC15の個別配線電極31Aの半田が溶融し接合できるレーザー照射条件で、圧電柱12Bの取出し用共通外部電極25とFPC15の共通配線電極31Bの接合ができ、圧電部材12とFPC15との電極の接合不良やFPC基材の損傷は生じず、良好に接合できた。

【0057】

これに対し、比較例の構成では、本実施形態の構成と同じレーザー照射条件では、個別外部電極23は問題なく接合できたが、取出し用共通外部電極25は半田が良好に溶融せず接合できなかった。また、取出し用共通外部電極25の半田が溶融できる照射条件で、個別外部電極23を接合すると、FPC基材の膨張収縮が大きくなって接合不良が生じ、一部FPC基材の損傷も生じた。

20

【0058】

なお、本実施形態では、共通電極取出し用圧電柱12Bの高さ $H_b$ を、駆動柱12Aの高さ $H_a$ の約 $1/2$ とし、取出し用共通外部電極25の圧電柱配列方向における単位長当たりの面積が、個別外部電極23の圧電柱配列方向における単位長当たりの面積と同じ(圧電柱12Bの取出し用共通外部電極25の平均高さが、個別外部電極の高さ×個別外部電極幅/個別外部電極ピッチと同じ)構成としているが、配線部材の伸長・収縮による接合不良、過熱による配線部材の損傷、生産効率の著しい低下等の不具合が生じなければ、 $1/2$ 以下とすることもできる。

【0059】

このように、取出し用共通外部電極の圧電柱配列方向における単位長当たりの面積を、個別外部電極の圧電柱配列方向における単位長当たりの面積以下としているので、取出し用共通外部電極と個別外部電極を同じ条件で配線部材の電極と接続でき、圧電部材と配線部材との電極の接続不良や圧電部材及び配線部材の損傷を低減することができる。

30

【0060】

また、圧電部材の取出し用共通外部電極の平均高さを、(個別外部電極の高さ×個別外部電極幅/個別外部電極ピッチ)以下とすることで、圧電部材をピッチ方向に長くすることなく、従来と同様に駆動電流を流すために圧電部材の取出し用共通外部電極の幅を広く確保することができる。すなわち、圧電部材や配線部材を大型化する必要がなく、部材のコストを従来同様に抑えることができる。

40

【0061】

また、圧電部材の最外端にある共通電極取出し用圧電柱の幅を広くすることができるため、圧電柱の強度を保つことができる。すなわち、圧電部材と配線部材の接続時やその他の組立時の損傷を低減することができる。

【0062】

また、上記のように、取出し用共通外部電極の圧電柱配列方向における単位長当たりの面積を、個別外部電極の圧電柱配列方向における単位長当たりの面積以下とすることで、ヒータチップやレーザー等の加熱ツールの熱量を共通外部電極と個別外部電極に均一に与えることができ、余分な熱量を低減することができる。

【0063】

50

すなわち、簡単な構成で、圧電部材と配線部材との電極の接続不良や圧電部材及び配線部材の損傷を低減することができるため、設備コストや加熱時間を短縮できる。

【0064】

以上のように、取出し用共通外部電極の圧電柱配列方向における単位長当たりの面積が、個別外部電極の圧電柱配列方向における単位長当たりの面積以下である構成とし、あるいは、取出し用共通外部電極の平均高さが、(個別外部電極の高さ×個別外部電極幅/個別電極ピッチ)以下である構成とすることによって、配線部材や圧電部材の大型化や部材コストアップを生じることなく、圧電柱に配線部材を接合するときのタクトタイムの増加を防止し、短時間で接合できる。

【0065】

次に、本発明の第2実施形態について図11を参照して説明する。なお、図11は同実施形態における圧電部材と配線部材の接合状態の要部正面説明図である。

本実施形態では、FPC15の共通配線電極31Bの接合端(先端:配線電極端)31Baが、圧電部材12の圧電柱配列方向の外側端部側に向かって低くなる方向に斜めに形成されている。

【0066】

ここで、前記第1実施形態と同様に、レーザー接合法を用いて、圧電部材12の個別外部電極23、取出し用共通外部電極25とFPC15の各電極31A、31Bを接続した。

【0067】

このとき、FPC15の個別配線電極31Aの接合端31Aaは、取出し用共通外部電極12Bの先端高さ位置と個別外部電極23の先端高さ位置との間に位置している。

【0068】

また、FPC15の共通配線電極31Bの接合端31Baの駆動柱側一端部35aは、取出し用共通外部電極25の先端高さ位置と個別外部電極23の先端高さ位置との間に位置する。

【0069】

一方、FPC15の共通配線電極31Bの接合端31Baのうち、圧電部材12の端部側他端部、すなわち圧電柱配列方向で外側に位置する角部(図11で左端上角部)35bは、取出し用共通外部電極の先端位置よりも柱の基部側に位置する。つまり、共通配線電極31Bの接合端31Baの角部35bは、取出し用共通外部電極25に重なる状態で接合(接続)されている。

【0070】

本実施形態の構成では、圧電部材12の個別外部電極23とFPC15の個別配線電極31Aの半田が熔融し接合できるレーザー照射条件で、圧電部材12の取出し用共通外部電極25とFPC15の共通配線電極31Bとを接合でき、圧電部材と配線部材との電氣的接合不良やFPC基材の損傷は生じず、良好な接合が得られた。

【0071】

このように、配線部材の接合端が、圧電部材の取出し用共通外部電極部の高さ位置と個別外部電極の高さ位置との間に位置する構成とすることで、電極幅の狭い個別外部電極であっても配線電極との接合面積を第1実施形態より広くすることができ、個別外部電極部分における接合信頼性を向上することができる。

【0072】

また、配線部材の配線電極の接合端が、圧電部材の取出し用共通外部電極の高さ位置と個別外部電極の高さ位置との間にあり、取出し用共通外部電極の少なくとも圧電柱配列方向外側の角部が、圧電部材の取出し用共通外部電極の高さ位置より下方にある(先端位置より基部側にある)構成とすることで、共通配線電極の角部が圧電部材からはみ出さず、接合時やその他の組立時に配線部材を治具等に引っ掛けて破損することを防ぐことができる。

【0073】

10

20

30

40

50

なお、本実施形態では、共通配線電極 3 1 の接合端 3 1 B a を斜めに形成することで、圧電柱配列方向で外側に位置する角部 3 5 b が取出し用共通外部電極 2 5 の先端位置よりも柱の基部側に位置する構成としているが、接合端 3 1 B a を階段状（段差を設けた形状）とすることで、同様の作用効果を得ることができる。

【 0 0 7 4 】

次に、本発明の第 3 実施形態について図 1 2 を参照して説明する。なお、図 1 2 は同実施形態における圧電部材と配線部材の接合状態の要部正面説明図である。

本実施形態では、共通電極取出し用圧電柱 1 2 B の圧電柱配列方向外側の一部分 1 2 B b の高さ  $H b 1$  を駆動柱 1 2 A の高さ  $H a$  と同じとするとともに、共通電極取出し用圧電柱 1 2 B の他の部分の高さ  $H b 2$  を駆動柱 1 2 A の高さ  $H a$  の  $1/3$  としている。

10

【 0 0 7 5 】

そして、第 1 実施形態と同様に、レーザー接合法を用いて、圧電部材 1 2 の個別外部電極 2 3、取出し用共通外部電極 2 5 と F P C 1 5 の各電極 3 1 A、3 1 B を接続した。

【 0 0 7 6 】

本実施形態では、圧電部材 1 2 の個別外部電極 2 3 と F P C 1 5 の個別配線電極 3 1 A の半田が熔融し接合できるレーザー照射条件で、圧電部材 1 2 の取出し用共通外部電極 2 5 と F P C 1 5 の共通配線電極 3 1 B との接合ができ、圧電部材 1 2 と配線部材である F P C 1 5 との電極の接合不良や F P C 基材の損傷は生じず、良好な接合が得られた。

【 0 0 7 7 】

このように構成することで、電極幅の狭い個別外部電極であっても配線電極との接合面積を第 1 実施形態より広くすることができ、個別外部電極部分における接合信頼性を向上することができる。

20

【 0 0 7 8 】

また、共通配線電極の角部が圧電部材からはみ出さず、接合時やその他の組立時に配線部材を治具等に引っ掛けて破損することを防ぐことができる。

【 0 0 7 9 】

さらに、圧電部材の最端部を駆動柱と同じ高さ位置で振動板部材に接合することができ、振動板部材との接合信頼性も向上する。

【 0 0 8 0 】

なお、ここでは、取出し用共通外部電極 2 5 の高さの低い領域（高さ  $H b 2$  の領域）でのみ、F P C 1 5 の共通配線電極 3 1 A と接合しているが、接合不良、過熱による配線基板の損傷、生産効率の著しい低下等の不具合が生じなければ、取出し用共通外部電極 2 5 の高さの高い領域（高さ  $H b 1$  の領域）を含めて接合することもできる。

30

【 0 0 8 1 】

次に、本発明の第 4 実施形態について図 1 3 を参照して説明する。なお、図 1 3 は同実施形態における圧電部材と配線部材の接合状態の要部正面説明図である。

本実施形態では、前記第 3 実施形態における、駆動柱 1 2 A の高さ  $H a$  と同じ高さ  $H b 1$  を有する共通電極取出し用圧電柱 1 2 B の圧電柱配列方向外側の一部分を、共通電極取出し用圧電柱 1 2 B とは別の圧電柱（非駆動柱）1 2 C としたものである。

【 0 0 8 2 】

そして、第 1 実施形態と同様に、レーザー接合法を用いて、圧電部材 1 2 の個別外部電極 2 3、取出し用共通外部電極 2 5 と F P C 1 5 の各電極 3 1 A、3 1 B を接続した。

40

【 0 0 8 3 】

本実施形態では、圧電部材 1 2 の個別外部電極 2 3 と F P C 1 5 の個別配線電極 3 1 A の半田が熔融し接合できるレーザー照射条件で、圧電部材 1 2 の取出し用共通外部電極 2 5 と F P C 1 5 の共通配線電極 3 1 B との接合ができ、圧電部材 1 2 と配線部材である F P C 1 5 との電極の接合不良や F P C 基材の損傷は生じず、良好な接合が得られた。

【 0 0 8 4 】

このように構成することで前記第 3 実施形態と同様の作用効果を得ることができる。また、前記第 3 実施形態に比べて、共通電極取出し用圧電柱 1 2 B の一部を切削等するの

50

ではなく、ハーフカットダイシングなどによる溝加工で圧電柱 1 2 C を形成することができ、加工が容易になる。

【 0 0 8 5 】

次に、本発明に係る液体吐出ヘッドを搭載する画像形成装置の一例について図 1 4 及び図 1 5 を参照して説明する。なお、図 1 4 は同装置の機構部の側面説明図、図 1 5 は同じく機構部の要部平面説明図である。

【 0 0 8 6 】

この画像形成装置はシリアル型画像形成装置であり、左右の側板 2 2 1 A、2 2 1 B に横架したガイド部材である主従のガイドロッド 2 3 1、2 3 2 でキャリッジ 2 3 3 を主走査方向に摺動自在に保持し、図示しない主走査モータによってタイミングベルトを介して矢示方向（キャリッジ主走査方向）に移動走査する。

10

【 0 0 8 7 】

このキャリッジ 2 3 3 には、イエロー（Y）、シアン（C）、マゼンタ（M）、ブラック（K）の各色のインク滴を吐出するための本発明に係る液体吐出ヘッドからなる記録ヘッド 2 3 4 a、2 3 4 b（区別しないときは「記録ヘッド 2 3 4」という。）を複数のノズルからなるノズル列を主走査方向と直交する副走査方向に配列し、インク滴吐出方向を下方に向けて装着している。

【 0 0 8 8 】

記録ヘッド 2 3 4 は、それぞれ 2 つのノズル列を有し、記録ヘッド 2 3 4 a の一方のノズル列はブラック（K）の液滴を、他方のノズル列はシアン（C）の液滴を、記録ヘッド 2 3 4 b の一方のノズル列はマゼンタ（M）の液滴を、他方のノズル列はイエロー（Y）の液滴を、それぞれ吐出する。なお、ここでは 2 ヘッド構成で 4 色の液滴を吐出する構成としているが、各色毎の記録ヘッドを備えることもできるし、4 色の液滴を吐出する複数のノズルを並べたノズル列を有する 1 つの記録ヘッド構成とすることもできる。

20

【 0 0 8 9 】

また、キャリッジ 2 3 3 には、記録ヘッド 2 3 4 のノズル列に対応して各色のインクを供給するためのサブタンク 2 3 5 a、2 3 5 b（区別しないときは「サブタンク 2 3 5」という。）を搭載している。このサブタンク 2 3 5 には各色の供給チューブ 2 3 6 を介して、図示しない供給ユニットによって各色のインカートリッジ 2 1 0 から各色のインクが補充供給される。

30

【 0 0 9 0 】

一方、給紙トレイ 2 0 2 の用紙積載部（圧板）2 4 1 上に積載した用紙 2 4 2 を給紙するための給紙部として、用紙積載部 2 4 1 から用紙 2 4 2 を 1 枚ずつ分離給送する半月コ口（給紙コ口）2 4 3 及び給紙コ口 2 4 3 に対向し、摩擦係数の大きな材質からなる分離パッド 2 4 4 を備え、この分離パッド 2 4 4 は給紙コ口 2 4 3 側に付勢されている。

【 0 0 9 1 】

そして、この給紙部から給紙された用紙 2 4 2 を記録ヘッド 2 3 4 の下方側に送り込むために、用紙 2 4 2 を案内するガイド部材 2 4 5 と、カウンタローラ 2 4 6 と、搬送ガイド部材 2 4 7 と、先端加圧コ口 2 4 9 を有する押さえ部材 2 4 8 とを備えるとともに、給送された用紙 2 4 2 を静電吸着して記録ヘッド 2 3 4 に対向する位置で搬送するための搬送手段である搬送ベルト 2 5 1 を備えている。

40

【 0 0 9 2 】

この搬送ベルト 2 5 1 は、無端状ベルトであり、搬送ローラ 2 5 2 とテンションローラ 2 5 3 との間に掛け渡されて、ベルト搬送方向（副走査方向）に周回するように構成している。また、この搬送ベルト 2 5 1 の表面を帯電させるための帯電手段である帯電ローラ 2 5 6 を備えている。この帯電ローラ 2 5 6 は、搬送ベルト 2 5 1 の表層に接触し、搬送ベルト 2 5 1 の回動に従動して回転するように配置されている。この搬送ベルト 2 5 1 は、図示しない副走査モータによってタイミングを介して搬送ローラ 2 5 2 が回転駆動されることによってベルト搬送方向に周回移動する。

【 0 0 9 3 】

50

さらに、記録ヘッド234で記録された用紙242を排紙するための排紙部として、搬送ベルト251から用紙242を分離するための分離爪261と、排紙ローラ262及び排紙コロ263とを備え、排紙ローラ262の下方に排紙トレイ203を備えている。

【0094】

また、装置本体の背面部には両面ユニット271が着脱自在に装着されている。この両面ユニット271は搬送ベルト251の逆方向回転で戻される用紙242を取り込んで反転させて再度カウンタローラ246と搬送ベルト251との間に給紙する。また、この両面ユニット271の上面は手差しトレイ272としている。

【0095】

さらに、キャリッジ233の走査方向一方側の非印字領域には、記録ヘッド234のノズルの状態を維持し、回復するための回復手段を含む本発明に係るヘッドの維持回復装置である維持回復機構281を配置している。この維持回復機構281には、記録ヘッド234の各ノズル面をキャッピングするための各キャップ部材（以下「キャップ」という。）282a、282b（区別しないときは「キャップ282」という。）と、ノズル面をワイピングするためのブレード部材であるワイパーブレード283と、増粘した記録液を排出するために記録に寄与しない液滴を吐出させる空吐出を行うときの液滴を受ける空吐出受け284などを備えている。

10

【0096】

また、キャリッジ233の走査方向他方側の非印字領域には、記録中などに増粘した記録液を排出するために記録に寄与しない液滴を吐出させる空吐出を行うときの液滴を受ける液体回収容器であるインク回収ユニット（空吐出受け）288を配置し、このインク回収ユニット288には記録ヘッド234のノズル列方向に沿った開口部289などを備えている。

20

【0097】

このように構成したこの画像形成装置においては、給紙トレイ202から用紙242が1枚ずつ分離給紙され、略鉛直上方に給紙された用紙242はガイド245で案内され、搬送ベルト251とカウンタローラ246との間に挟まれて搬送され、更に先端を搬送ガイド237で案内されて先端加圧コロ249で搬送ベルト251に押し付けられ、略90°搬送方向を転換される。

【0098】

このとき、帯電ローラ256に対してプラス出力とマイナス出力とが交互に繰り返すように、つまり交番する電圧が印加され、搬送ベルト251が交番する帯電電圧パターン、すなわち、周回方向である副走査方向に、プラスとマイナスが所定の幅で帯状に交互に帯電されたものとなる。このプラス、マイナス交互に帯電した搬送ベルト251上に用紙242が給送されると、用紙242が搬送ベルト251に吸着され、搬送ベルト251の周回移動によって用紙242が副走査方向に搬送される。

30

【0099】

そこで、キャリッジ233を移動させながら画像信号に応じて記録ヘッド234を駆動することにより、停止している用紙242にインク滴を吐出して1行分を記録し、用紙242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242の後端が記録領域に到達した信号を受けることにより、記録動作を終了して、用紙242を排紙トレイ203に排紙する。

40

【0100】

このように、この画像形成装置では本発明に係る液体吐出ヘッドを備えているので、接合不良がなく、記録ヘッドの信頼性が向上し、安定した記録を行うことができる。

【0101】

なお、本願において、「用紙」とは材質を紙に限定するものではなく、OHP、布、ガラス、基板などを含み、インク滴、その他の液体などが付着可能なものの意味であり、被記録媒体、記録媒体、記録紙、記録用紙などと称されるものを含む。また、画像形成、記録、印字、印写、印刷はいずれも同義語とする。

50

## 【 0 1 0 2 】

また、「画像形成装置」は、紙、糸、繊維、布帛、皮革、金属、プラスチック、ガラス、木材、セラミックス等の媒体に液体を吐出して画像形成を行う装置を意味し、また、「画像形成」とは、文字や図形等の意味を持つ画像を媒体に対して付与することだけでなく、パターン等の意味を持たない画像を媒体に付与すること（単に液滴を媒体に着弾させること）をも意味する。

## 【 0 1 0 3 】

また、「インク」とは、特に限定しない限り、インクと称されるものに限らず、記録液、定着処理液、液体などと称されるものなど、画像形成を行うことができるすべての液体の総称として用い、例えば、DNA試料、レジスト、パターン材料、樹脂なども含まれる。

10

## 【 0 1 0 4 】

また、「画像」とは平面的なものに限らず、立体的に形成されたものに付与された画像、また立体自体を三次元的に造形して形成された像も含まれる。

## 【 0 1 0 5 】

また、画像形成装置には、特に限定しない限り、シリアル型画像形成装置及びライン型画像形成装置のいずれも含まれる。

## 【 符号の説明 】

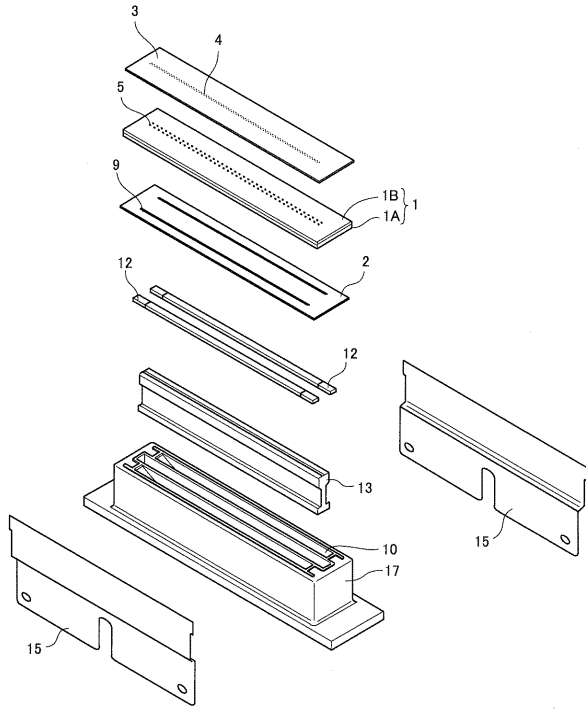
## 【 0 1 0 6 】

- 1 流路板
- 2 ノズル板
- 3 振動板
- 4 ノズル
- 6 個別液室
- 1 0 共通液室
- 1 2 圧電部材
- 1 2 A 圧電柱（駆動柱）
- 1 2 B 圧電柱（非駆動柱、共通電極取出し用圧電柱）
- 1 3 ベース部材
- 1 5 F P C（配線部材）
- 2 3 個別外部電極
- 2 5 取出し用共通外部電極
- 3 1 A 個別配線電極（接続電極）
- 3 1 B 共通配線電極（接続電極）
- 3 2 ... 半田部材
- 2 3 4 ... キャリッジ
- 2 3 5 ... 記録ヘッド

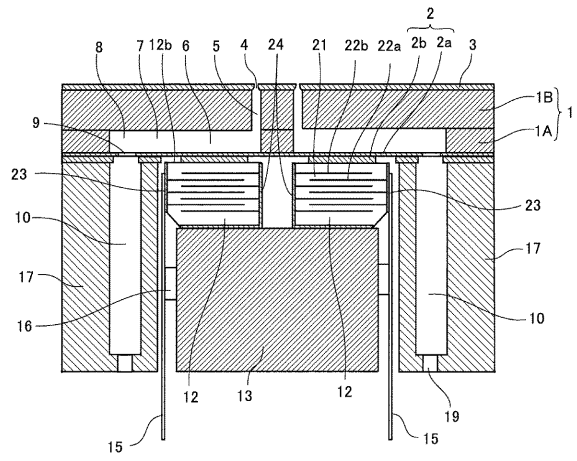
20

30

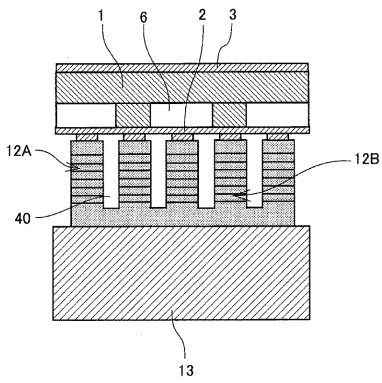
【 図 1 】



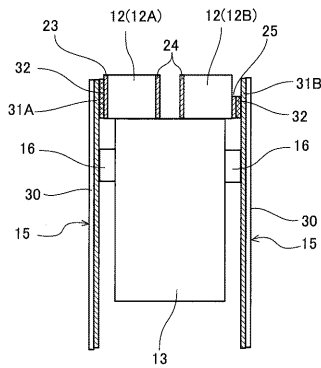
【 図 2 】



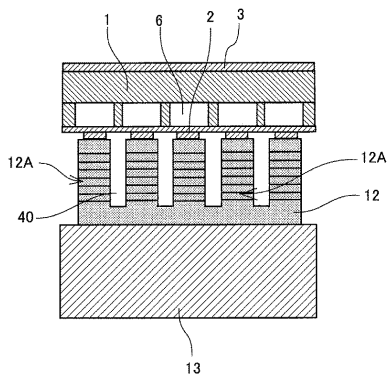
【 図 3 】



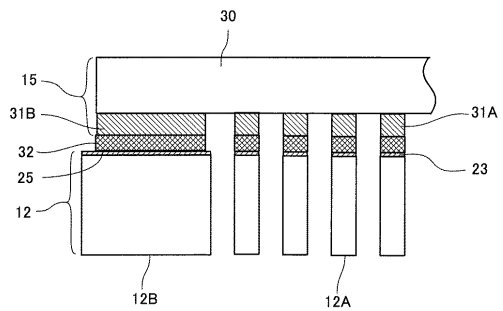
【 図 5 】



【 図 4 】

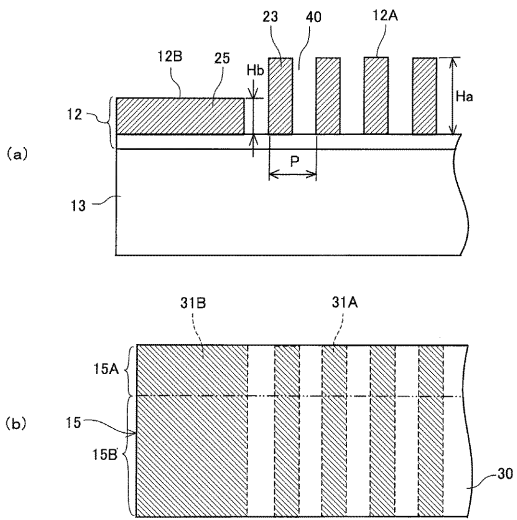


【 図 6 】

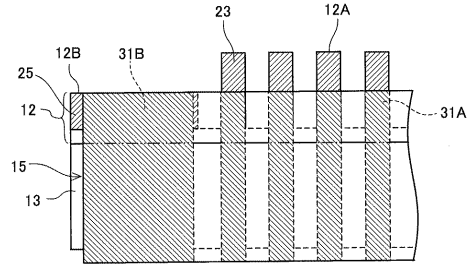




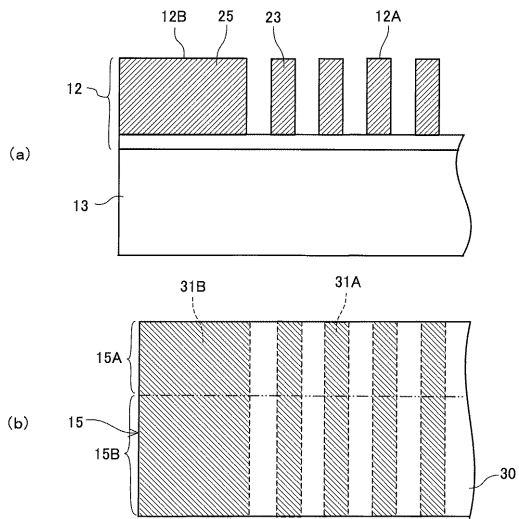
【 図 7 】



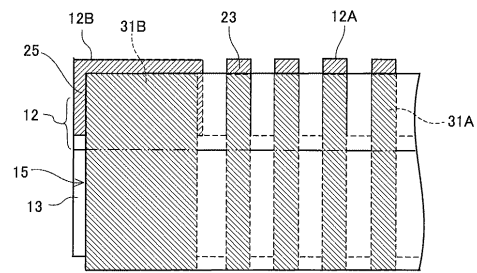
【 図 8 】



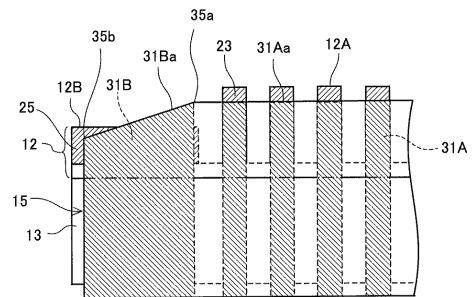
【 図 9 】



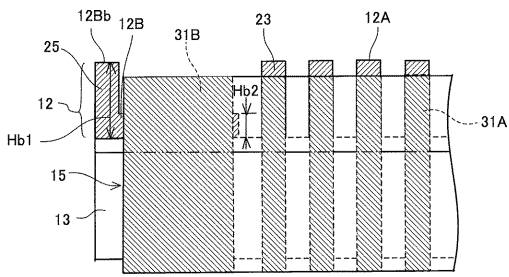
【 図 10 】



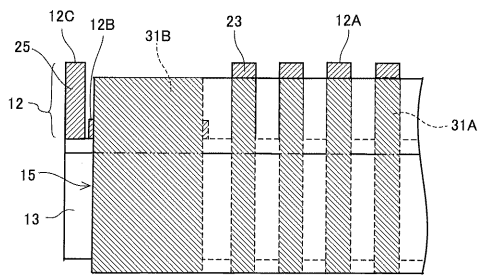
【 図 11 】



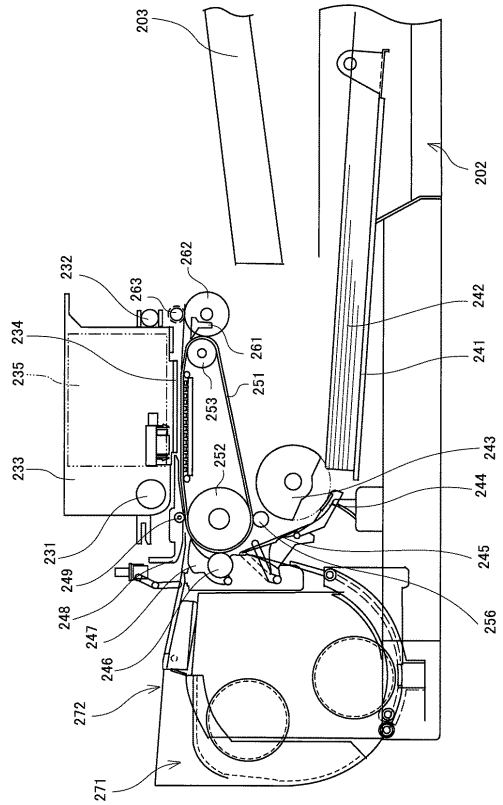
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】

