

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号  
特許第5776214号  
(P5776214)

(45) 発行日 平成27年9月9日 (2015.9.9)

(24) 登録日 平成27年7月17日 (2015.7.17)

(51) Int.Cl.

B 4 1 J 2/14 (2006.01)

F I

B 4 1 J 2/14 3 0 5

B 4 1 J 2/14 6 1 1

請求項の数 8 (全 21 頁)

|           |                               |           |                     |
|-----------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2011-33850 (P2011-33850)    | (73) 特許権者 | 000006747           |
| (22) 出願日  | 平成23年2月18日 (2011.2.18)        |           | 株式会社リコー             |
| (65) 公開番号 | 特開2012-171149 (P2012-171149A) |           | 東京都大田区中馬込1丁目3番6号    |
| (43) 公開日  | 平成24年9月10日 (2012.9.10)        | (74) 代理人  | 100089118           |
| 審査請求日     | 平成26年1月16日 (2014.1.16)        |           | 弁理士 酒井 宏明           |
|           |                               | (72) 発明者  | 竹本 武                |
|           |                               |           | 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 |
|           |                               |           | 会社リコー内              |
|           |                               | (72) 発明者  | 木田 仁司               |
|           |                               |           | 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       | 名取 乾治               |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液滴吐出ヘッド、及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液滴を吐出するノズル孔を有するノズル基板と、  
前記ノズル孔の各々に連通した複数の加圧液室を有する液室基板と、  
前記液室基板を介して前記ノズル基板に対向して配置された振動板と、  
前記振動板を介して前記加圧液室の各々に対向して配置され且つ所定方向に配列された  
複数の圧電素子と、  
前記ノズル基板、前記液室基板、前記振動板、及び前記圧電素子を有する流路基板上に  
フリップチップ実装され、前記圧電素子の各々に接合された駆動素子と、  
前記流路基板及び前記駆動素子の少なくとも一方に配設され、前記圧電素子の配列方向  
に沿った長い帯状の配線のみで構成され、且つ複数の前記圧電素子に共通する共通電極が  
前記駆動素子に覆われる範囲内で該共通電極に少なくとも1箇所以上で接続された第1補  
強配線と、  
を備えた液滴吐出ヘッド。

【請求項 2】

前記圧電素子は2列以上配列され、  
前記駆動素子は、前記圧電素子の素子列間の領域を覆うように前記流路基板上に実装さ  
れた請求項1に記載の液滴吐出ヘッド。

【請求項 3】

前記圧電素子は個別電極を有し、

前記流路基板は、前記圧電素子に設けられた個別電極の各々に接続され且つ前記圧電素子の素子列に沿って配列された複数の電極端子を有し、

前記駆動素子は、前記電極端子の各々に対向して配置された複数の突起電極を有し、互いに対向する前記突起電極と前記電極端子とを接合することによって前記流路基板上にフリップチップ実装され、

前記第1補強配線は、前記電極端子または前記突起電極の電極列間に配置された請求項2に記載の液滴吐出ヘッド。

【請求項4】

液滴を吐出するノズル孔を有するノズル基板と、

前記ノズル孔の各々に連通した複数の加圧液室を有する液室基板と、

前記液室基板を介して前記ノズル基板に対向して配置された振動板と、

前記振動板を介して前記加圧液室の各々に対向して配置され且つ所定方向に配列された複数の圧電素子と、

前記ノズル基板、前記液室基板、前記振動板、及び前記圧電素子を有する流路基板上にフリップチップ実装され、前記圧電素子に設けられた個別電極に駆動電圧信号を出力するための突起電極を介して該圧電素子の各々に接合された駆動素子と、

前記駆動素子に設けられ、前記圧電素子の配列方向に沿って複数設けられた電圧供給電極と、

前記流路基板に配設され、前記圧電素子の配列方向に長い帯状であり、且つ前記複数の電圧供給電極に接続された第2補強配線と、

を備えた液滴吐出ヘッド。

【請求項5】

前記圧電素子は2列以上配列され、

前記駆動素子は、前記圧電素子の素子列間の領域を覆うように前記流路基板上に実装された請求項4に記載の液滴吐出ヘッド。

【請求項6】

前記流路基板は、前記圧電素子に設けられた前記個別電極の各々に接続され且つ前記圧電素子の素子列に沿って配列された複数の電極端子を有し、

前記突起電極は、前記電極端子の各々に対向して配置され、

前記駆動素子は、互いに対向する前記電極端子と前記突起電極とを接合することによって前記流路基板上にフリップチップ実装され、

前記第2補強配線は、前記電極端子または前記突起電極の電極列間に配置された請求項5に記載の液滴吐出ヘッド。

【請求項7】

液滴を吐出する複数のノズル孔を有するノズル基板と、

前記ノズル孔の各々に連通した複数の加圧液室を有する液室基板と、

前記液室基板を介して前記ノズル基板に対向して配置された振動板と、

前記振動板を介して前記加圧液室の各々に対向して配置され且つ所定方向に配列された複数の圧電素子と、

前記ノズル基板、前記液室基板、前記振動板、及び前記圧電素子を有する流路基板上にフリップチップ実装され、前記圧電素子の個別電極に駆動電圧信号を出力するための突起電極を介して該圧電素子の各々に接合された駆動素子と、

前記駆動素子に設けられ、前記圧電素子の配列方向に沿って複数設けられた電圧供給電極と、

前記流路基板及び前記駆動素子の少なくとも一方に配設され、前記圧電素子の配列方向に沿った長い帯状の配線のみで構成され、且つ複数の前記圧電素子に共通する共通電極が前記駆動素子に覆われる範囲内で該共通電極に少なくとも1箇所以上で接続された第1補強配線と、

前記流路基板に配設され、前記圧電素子の配列方向に長い帯状であり、且つ前記複数の電圧供給電極に接続された第3補強配線と、

を備えた液滴吐出ヘッド。

【請求項 8】

請求項 1～請求項 7 の何れか 1 項に記載の液滴吐出ヘッドを備えた画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液滴吐出ヘッド、及び画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

インクジェット記録装置等の画像形成装置は、画質が綺麗であること、高速印字に容易  
10 に対応可能であること、インクの自由度が高く安価な普通紙を使用できることなど多くの  
利点を有する。この中でも、必要な時にのみインク液滴を吐出する、いわゆるインク・オン・  
デマンド方式を用いた液滴吐出装置が、記録に不要なインク液滴の回収を必要としない  
ため、現在主流となってきた。

【0003】

液滴吐出装置において使用する液滴吐出ヘッドとしては、インク滴等の液滴を吐出する  
ノズル孔と、このノズル孔に連通する加圧液室（吐出室、圧力室、インク流路等とも称さ  
れる）と、加圧液室内のインクを加圧するための圧力を発生する圧力発生手段とを備えた  
構成が知られている。このような構成の液滴吐出ヘッドでは、圧力発生手段により発生し  
20 た圧力で加圧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。

【0004】

液滴吐出ヘッドとしては、圧電素子を用い、加圧液室の壁面を形成している振動板を変  
形変位させて液滴を吐出させるピエゾ型の液滴吐出ヘッドが知られている。ピエゾ型の液  
滴吐出ヘッドには、d 33 方向の変位（電極面に対して垂直な方向（厚み方向）への変位）  
を利用した縦振動型や、d 31 方向の変位（電極面に対して平行な方向への変位）を利用  
した横振動型（所謂、ベンドモード型）や、剪断変形を利用したシェアモード型等がある。

【0005】

これらの中でも、近年、半導体プロセスやマイクロマシニング技術の進歩によるパター  
ニング加工技術の確立や、低コストであることから、Si 基板に、加圧液室や圧電素子を  
直接形成するアクチュエータ構成が提案されている。この技術を用いることで、リソグラ  
フィ法といった精密で、且つ簡便な手法で圧電素子を設けることができるばかりでなく、  
30 圧電素子の厚みを薄くすることができ、高速駆動が可能になるという利点がある。

【0006】

ここで、液滴吐出ヘッドには、駆動素子が設けられており、この駆動素子の制御によ  
って圧電素子が駆動する。この駆動素子は、加圧液室や圧電素子の設けられた基板上に実装  
され、各圧電素子とワイヤボンディング接合やフリップチップ接合される（特許文献 1、  
特許文献 2、及び特許文献 3 等参照）。

【0007】

ワイヤボンディング接合により基板上に駆動素子を実装した場合には、フリップチップ  
接合に比べて配線構成上の自由度が高い。しかしながら、液滴吐出ヘッドの小型化を図る  
ためには、ワイヤボンディング接合を単に用いるのみではなく、圧電素子を高密度に配置  
する必要がある。しかし、液滴吐出ヘッドの小型化を進めていくと、圧電素子の高密度配  
置によって、ワイヤ同士の接触が発生してショートしたり、生産効率が低下したりする等  
40 の問題が生じる。

【0008】

すなわち、圧電素子の配置の高密度化によって、液滴吐出ヘッドの小型化、ウェハから  
の液滴吐出ヘッド用のチップの取り数の増加、コスト低減等が可能になるが、上記問題か  
ら、ワイヤボンディング方式により接合されたワイヤ同士のピッチは 60 μm 前後が限界  
50

であり、小型化には限界がある。

#### 【0009】

また、ワイヤボンディング方式では、各圧電素子について1つ1つワイヤ接合を行う必要があり、生産効率の向上を図ることは難しい。

#### 【0010】

一方、フリップチップ方式により基板上に駆動素子を実装した場合には、駆動素子に形成された突起電極（パンプ）を介して各圧電素子に駆動素子を接合する。フリップチップ方式を用いて駆動素子を基板に実装した場合には、ワイヤ無しでパンプを介して直接圧電素子に駆動素子を接合することができる。このため、フリップチップ方式は、ワイヤボンディング方式に比べて、各圧電素子について1つ1つワイヤ接合を行う必要が無く生産効率が10高い。また、フリップチップ方式は、ワイヤ接合を用いないことから、圧電素子の高密度配置によるショート10の発生も抑制することができる。

#### 【0011】

ここで、上述のように、ワイヤボンディング方式及びフリップチップ方式の何れ的方式を用いて駆動素子を基板に実装した場合であっても、液滴吐出ヘッドの小型化の実現のためには、圧電素子を高密度に配置する必要がある。しかし、圧電素子をより高密度に配列するほど、多数の圧電素子を同時に駆動させてインク滴を同時に吐出させる頻度が多くなり、その動作によって、電圧降下が発生して吐出されるインク滴の量にばらつきが生じる場合があった。

#### 【0012】

また、外部から駆動用の信号が入力される接続端子から遠い位置に配置された圧電素子ほど、液滴吐出のために印加される駆動信号の電圧が低くなり易い。このため、複数の圧電素子を同時に駆動させると、所定方向に配列された圧電素子において、この接続端子から遠い位置に配置されている圧電素子ほど駆動のために印加される電圧が低くなり易く、電圧降下が生じやすいという問題があった。

#### 【0013】

また、薄型化の観点から、スパッタ、真空蒸着、CVD法（化学気相成長：Chemical Vapor Deposition）等の薄膜形成技術を用いて形成された圧電素子の電極は、その膜厚が薄いために、抵抗値が比較的高く、このような問題が生じやすかった。

#### 【0014】

このような電圧降下の問題を解決するための技術として、特許文献1には、圧電素子の共通電極に、共通リード電極を接続することが開示されている。この共通リード電極は、圧力発生室の並設方向端部を除く部分から圧力発生室の外側の領域まで引き出された配線電極である。そして、特許文献1では、各共通リード電極を、ワイヤボンディングからなる接続配線によって接続している。これによって、共通リード電極及び接続配線からなる抵抗低減部を設けて、圧電素子に電圧を印加したときの共通電極の抵抗値を実質的に低下させるように構成している。

#### 【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1の構成では、共通リード電極やワイヤボンディングの形成や、これらの電極やワイヤを接続するための接続部を基板上に別途設ける必要がある。このため、液滴吐出ヘッドの面積が大きくなり、液滴吐出ヘッドの小型化を図ることは困難である。また、ワイヤボンディングによる接続によって、生産工程が複雑となるといった問題があった。

#### 【0016】

このため、従来の技術では、液滴吐出ヘッドの小型化を図りつつ、生産効率の向上を図り、且つ電圧降下を抑制することは困難であった。

#### 【0017】

10

20

30

40

50

本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、液滴吐出ヘッドの小型化、生産効率の向上、及び圧電素子の同時駆動による電圧降下の発生の抑制、を実現することができる、液滴吐出ヘッド、及び画像形成装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0018】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、液滴を吐出するノズル孔を有するノズル基板と、前記ノズル孔の各々に連通した複数の加圧液室を有する液室基板と、前記液室基板を介して前記ノズル基板に対向して配置された振動板と、前記振動板を介して前記加圧液室の各々に対向して配置され且つ所定方向に配列された複数の圧電素子と、前記ノズル基板、前記液室基板、前記振動板、及び前記圧電素子を有する流路基板上にフリップチップ実装され、前記圧電素子の各々に接合された駆動素子と、前記流路基板及び前記駆動素子の少なくとも一方に配設され、前記圧電素子の配列方向に沿った長い帯状の配線のみで構成され、且つ複数の前記圧電素子に共通する共通電極が前記駆動素子に覆われる範囲内で該共通電極に少なくとも1箇所以上で接続された第1補強配線と、を備えた液滴吐出ヘッドである。

10

【0019】

また、本発明は、液滴を吐出するノズル孔を有するノズル基板と、前記ノズル孔の各々に連通した複数の加圧液室を有する液室基板と、前記液室基板を介して前記ノズル基板に対向して配置された振動板と、前記振動板を介して前記加圧液室の各々に対向して配置され且つ所定方向に配列された複数の圧電素子と、前記ノズル基板、前記液室基板、前記振動板、及び前記圧電素子を有する流路基板上にフリップチップ実装され、前記圧電素子に設けられた個別電極に駆動電圧信号を出力するための突起電極を介して該圧電素子の各々に接合された駆動素子と、前記駆動素子に設けられ、前記圧電素子の配列方向に沿って複数設けられた電圧供給電極と、前記流路基板に配設され、前記圧電素子の配列方向に長い帯状であり、且つ前記複数の電圧供給電極に接続された第2補強配線と、を備えた液滴吐出ヘッドである。

20

【0020】

また、本発明は、液滴を吐出する複数のノズル孔を有するノズル基板と、前記ノズル孔の各々に連通した複数の加圧液室を有する液室基板と、前記液室基板を介して前記ノズル基板に対向して配置された振動板と、前記振動板を介して前記加圧液室の各々に対向して配置され且つ所定方向に配列された複数の圧電素子と、前記ノズル基板、前記液室基板、前記振動板、及び前記圧電素子を有する流路基板上にフリップチップ実装され、前記圧電素子の個別電極に駆動電圧信号を出力するための突起電極を介して該圧電素子の各々に接合された駆動素子と、前記駆動素子に設けられ、前記圧電素子の配列方向に沿って複数設けられた電圧供給電極と、前記流路基板及び前記駆動素子の少なくとも一方に配設され、前記圧電素子の配列方向に沿った長い帯状の配線のみで構成され、且つ複数の前記圧電素子に共通する共通電極が前記駆動素子に覆われる範囲内で該共通電極に少なくとも1箇所以上で接続された第1補強配線と、前記流路基板に配設され、前記圧電素子の配列方向に長い帯状であり、且つ前記複数の電圧供給電極に接続された第3補強配線と、を備えた液滴吐出ヘッドである。

30

40

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、液滴吐出ヘッドの小型化、生産効率の向上、及び圧電素子の同時駆動による電圧降下の発生の抑制、を実現することができる、という効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】図1は、第1の実施の形態の液滴吐出ヘッドの一部を分解して模式的に示した断面図である。

【図2】図2は、第1の実施の形態の液滴吐出ヘッドの一部を分解して模式的に示した断面図である。

50

【図 3】図 3 は、第 1 の実施の形態の液滴吐出ヘッドを模式的に示した平面図である。

【図 4】図 4 は、第 1 の実施の形態の液滴吐出ヘッドの一部を分解して模式的に示した断面図である。

【図 5】図 5 は、第 2 の実施の形態の液滴吐出ヘッドの一部を分解して模式的に示した断面図である。

【図 6】図 6 は、第 2 の実施の形態の液滴吐出ヘッドを模式的に示した平面図である。

【図 7】図 7 は、第 3 の実施の形態の液滴吐出ヘッドの一部を分解して模式的に示した断面図である。

【図 8】図 8 は、第 3 の実施の形態の液滴吐出ヘッドを模式的に示した平面図である。

【図 9】図 9 は、第 1 の実施の形態～第 3 の実施の形態における液滴吐出ヘッドを搭載した液滴吐出装置の一の形態を模式的に示した斜視図である。

【図 10】図 10 は、第 1 の実施の形態～第 3 の実施の形態における液滴吐出ヘッドを搭載した液滴吐出装置の一の形態を模式的に示した断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下に添付図面を参照して、この発明にかかる液滴吐出ヘッド、及び画像形成装置の一の実施の形態を詳細に説明する。

【0024】

(第 1 の実施の形態)

図 1 に示すように、本実施の形態の液滴吐出ヘッド 10 は、ノズル基板 30、液室基板 12、液体供給基板 16、フレーム基板 18、天板 24、及び駆動素子 14 を含んで構成されている。駆動素子 14 は、液室基板 12 にフリップチップ実装されている（詳細後述）。

【0025】

ノズル基板 30 は、図 1 及び図 2 に示すように、液滴を吐出する複数のノズル孔 30A を有している。ノズル孔 30A は、ノズル基板 30 の厚み方向に貫通した貫通孔であり、ノズル基板 30 の面方向に沿って複数配列されている。

【0026】

液室基板 12 は、図 2 及び図 3 に示すように、流路基板 32、振動板 36、圧電素子 34、絶縁層 44、個別電極 48、及び補強配線 56（第 1 補強配線）を有している。

【0027】

液体供給基板 16 は、液室基板 12 を介してノズル基板 30 に対向して配置されている。液体供給基板 16 には、導入路 32B に連通した供給溝 16B、駆動素子 14 を配置するための開口部 16A、及び圧電素子 34 を保護するための保護空間 16C が設けられている。液体供給基板 16 としては、例えば、ガラス基板やシリコン基板を用いることができる。また、液体供給基板 16 の各種開口や溝は、これらの基板をエッチングすることによって形成することができる。

【0028】

液体供給基板 16 の液室基板 12 とは反対側の面には、フレーム基板 18 が設けられている。フレーム基板 18 には、各加圧液室 32A に共通する共通液室 18A が設けられている。共通液室 18A は、例えば、フレーム基板 18 をエッチングすることによって形成することができる。共通液室 18A は、液体供給基板 16 の供給溝 16B 及び液室基板 12 の導入路 32B を介して各加圧液室 32A に連通されている。

【0029】

フレーム基板 18 の液体供給基板 16 とは反対側の面には、ダンパフィルム 20 を介して、空間 22A を有する補強板 22、及び天板 24 が順に積層されている。

【0030】

本実施の形態の液滴吐出ヘッド 10 では、駆動素子 14 が液室基板 12 にフリップチップ実装され、また、第 1 補強配線 56 を備えている。このため、液滴吐出ヘッド 10 の小型化、生産効率の向上、及び圧電素子 34 の同時駆動による電圧降下の発生の抑制、を

10

20

30

40

50

現することができる。

【0031】

以下、液滴吐出ヘッド10における液室基板12及び駆動素子14の詳細な構成、及び液滴吐出ヘッド10の作用について説明する。

【0032】

液室基板12は、上述のように、流路基板32、振動板36、圧電素子34、絶縁層44、個別電極56、及び補強配線56（第1補強配線）を有している（図2及び図3参照）。

【0033】

流路基板32は、ノズル孔30Aの各々に連通する複数の加圧液室32Aを備えている。そして、流路基板32には、複数の加圧液室32Aが、所定方向に配列されるように設けられている。本実施の形態では、ノズル孔30Aが所定方向（図3中、矢印A方向参照）に2列並列に配列されている場合を説明する。このため、このノズル孔30Aの各々に連通する加圧液室32Aもまた、所定方向に2列並列に配列されているものとして説明する。流路基板32としては、例えば、シリコン基板が用いられる。

10

【0034】

振動板36は、流路基板32を介してノズル基板30に対向して配置されている。また、振動板36は、流路基板32の振動板36側の端面に接合されている。このため、振動板36は、流路基板32における加圧液室32Aの壁面の一部として機能する。振動板36は、例えば、流路基板32上にSiO<sub>2</sub>等をスパッタすること等により成膜することができる。

20

【0035】

振動板36の、加圧液室32Aとは反対側の面には、下部電極38が設けられている。この下部電極38上の、加圧液室32Aに対向する領域の各々には、圧電体40及び上部電極42がこの順に積層されている。この下部電極38、圧電体40、及び上部電極42の積層領域が、圧電素子34を構成している。

【0036】

下部電極38は、例えば、振動板36上にアルミニウム等をスパッタすることにより成膜することができる。圧電体40は、圧電体40の構成材料による膜を成膜した後に、公知のエッチングを用いたパターンニング等によって所望の大きさ及び形状に形成することができる。

30

【0037】

本実施の形態では、上述のように、加圧液室32Aが所定方向に2列並列に配列されている。このため、加圧液室32Aに対応して設けられた圧電素子34についても、該所定方向に2列並列に配列される。

【0038】

なお、本実施の形態では、図3に示すように、各列の圧電素子34が互いにずれて配置された、所謂、千鳥状に配列されている場合を説明するが、このような千鳥状の配列に限られない。

【0039】

40

なお、本実施の形態では、下部電極38が、複数の圧電素子34に共通した共通電極であるものとして説明する（図2参照）。そして、上部電極42が、複数の圧電素子34の各々に個別に独立して設けられた個別電極であるものとして説明する（図2参照）。このため、本実施の形態では、図2及び図3に示すように、下部電極38は、液室基板12に設けられた複数の圧電素子34の全ての圧電体40に連続して接触するように設けられているものとして説明する。一方、上部電極42は、圧電素子34（圧電体40）毎に独立して設けられているものとして説明する。

【0040】

圧電素子34上には、絶縁層44が設けられている。詳細には、絶縁層44は、圧電体40上に設けられた上部電極42、及び下部電極38における上部電極42から露出した

50

領域を覆うように層状に設けられている。

【0041】

この絶縁層44の、上部電極42上の領域には、コンタクトホール44Bが設けられている。絶縁層44上には、各圧電素子34に対応してリード配線48Aが設けられている。リード配線48Aは、絶縁層44における各圧電素子34に対応する領域から、2列に配列された圧電素子34の素子列間の領域に向かって延びる配線である。各リード配線48Aは、その延伸方向の一端部で、コンタクトホール44Bを介して上部電極42に接合されている。

【0042】

リード配線48Aの、圧電素子34とは反対側の端部上には、金メッキ48Bが設けられている。このリード配線48A上の金メッキ48Bの設けられた領域が、駆動素子14に接合するための個別電極48（電極端子）を構成する。このため、個別電極48は、図3に示すように、圧電素子34の配列に応じた配列を示し、所定方向（図3中、矢印B方向）に2列並列に配列されている。

10

【0043】

図3に示すように、絶縁層44における、この2列の個別電極48の列間には、圧電素子34の配列方向に長い帯状の第1補強配線56が設けられている。この第1補強配線56は、図2及び図3に示すように、圧電素子34の配列方向に長い帯状のアルミ配線54と、該アルミ配線54を共通電極である下部電極38に導通するコンタクトホール44Aと、から構成されている。アルミ配線54（すなわち第1補強配線56）は、コンタクトホール44Aを介して、少なくとも一箇所以上で下部電極38に導通（接合）されている。

20

【0044】

なお、図3には、第1補強配線56が、2箇所のコンタクトホール44Aを介して共通電極である下部電極38に導通されている場合を示した。しかし、第1補強配線56は、1箇所のコンタクトホール44Aを介して下部電極38に導通されていてもよく、3箇所以上のコンタクトホール44Aを介して下部電極38に導通されていてもよい。また、第1補強配線56が該第1補強配線56の延伸方向の全領域に渡って下部電極38に導通されていてもよい。この場合には、第1補強配線56を下部電極38上に積層して、該第1補強配線56の延伸方向の全領域が下部電極38に直接接触するように設ければよい。

30

【0045】

駆動素子14は、液滴吐出ヘッド10の各圧電素子34を駆動する駆動部である。駆動素子14は、液室基板12上にフリップチップ実装され、圧電素子34の各々に接合されている。

【0046】

また、本実施の形態では、駆動素子14は、2列に配列された圧電素子34の列間の領域を覆うように配置されている。

【0047】

そして、更に詳細には、駆動素子14は、液室基板12側に突出した複数の電圧出力端子58（突起電極）（「パンプ」ともいう）を備えている。この電圧出力端子58は、液室基板12上に設けられた各個別電極48に対向する位置に設けられている。電圧出力端子58は、駆動素子14の本体側から順に、アルミパッド58A、金メッキ58B、及びパンプ58Cを順に積層した積層体である。

40

【0048】

この駆動素子14に設けられた各電圧出力端子58が、液室基板12側の各個別電極48に接合されることによって、駆動素子14が液室基板12側にフリップチップ実装され、駆動素子14と各圧電素子34とが電氣的に接続される。

【0049】

なお、駆動素子14における上記2列に配列された電圧出力端子58は、第1補強配線56の長尺方向に直交する方向の両端部に形成される。

50

## 【0050】

なお、図2に示す例では、第1補強配線56は、液室基板12側に設けられている場合を説明したが、第1補強配線56は、駆動素子14側に設けられていてもよい。この場合には、例えば、図4に示すように、駆動素子14の液室基板12に対向する側の面に、2列に配列された電圧出力端子58の列間に、第1補強配線60を設けた構成とすればよい。この第1補強配線60は、例えば、駆動素子14側から順にアルミ配線60A、金メッキ60B、及びパンプ60Cの積層体とすればよい。そして、液室基板12側には、絶縁層44に1箇所以上のコンタクトホール44Aを設けて、第1補強配線60がコンタクトホール44Aを介して下部電極38に導通するように構成すればよい。

## 【0051】

10

また、駆動素子14には、外部装置（図示省略）と電氣的に接続するための外部入力端子64が複数設けられている。外部入力端子64は、液滴吐出ヘッド10に設けられた外部接続端子66に入力配線68等の配線を介して電氣的に接続されている。

## 【0052】

上述のように構成された液滴吐出ヘッド10は、例えば、下記工程を経由することによって製造することができる。

## 【0053】

まず、加圧液室32A等の液室の形成される前の流路基板32上に、上記振動板36、圧電素子34、絶縁層44、リード配線48A、個別電極48、第1補強配線56を設ける。次に、流路基板32上に、液体供給基板16を接合し、液体供給基板16の開口部16Aから駆動素子14を挿入して液室基板12にフリップチップ接合する。なお、この駆動素子14の接合部及び周囲を、アンダーフィル剤によって密閉し、駆動素子14を液室基板12側に強固に固定してもよい。

20

## 【0054】

次に、開口部16Aをシール剤で密閉する。そして、液室の形成される前の流路基板32における、圧電素子34等の形成された面に対向する側の面を、所定の厚さにまで研磨して薄く加工する。この流路基板32の厚みは、圧電素子34の配列密度に応じて調整する。例えば、圧電素子34を300dpi／列の密度で配列する場合には、流路基板32の厚みを100μm以下とすることが好ましい。

## 【0055】

30

次に、この研磨した流路基板32に、エッチングにより加圧液室32A、導入路32B、図示を省略する流体抵抗部等を形成する。なお、図示を省略する流体抵抗部は、加圧液室32Aと導入路32Bとを連通すると共に、流体抵抗として機能するように、各加圧液室32Aの幅（配列方向の長さ）より狭い幅となるように形成する。

## 【0056】

その後、流路基板32とノズル基板30とを貼り合せ、さらに、液体供給基板16上にフレーム基板18、ダンパフィルム20、補強板22、及び天板24を順に設けることによって、液滴吐出ヘッド10を作製する。

## 【0057】

上述のように構成された液滴吐出ヘッド10では、各圧電素子34を駆動させるための駆動信号が、外部接続端子66及び入力配線68を介して駆動素子14に入力される。この駆動信号は、各圧電素子34に印加する電圧の電圧値、及び各圧電素子34への電圧印加時間等を示す信号である。この駆動信号が入力されると、駆動素子14は、入力された駆動信号に応じた電圧値及びパルス幅の波形を示す駆動電圧信号を、インク吐出対象の圧電素子34に接続された個別電極48に接合した電圧出力端子58に選択的に出力する。

40

## 【0058】

駆動電圧信号が入力された電圧出力端子58には、入力された駆動電圧信号に応じた電圧値及び印加時間の電圧が印加され、該電圧出力端子58に接続した圧電素子34が選択的に駆動する。詳細には、入力された駆動電圧信号に応じた電圧が、インク吐出対象の圧電素子34の上部電極42と下部電極38との間に印加されて、これらの電極間の圧電体

50

40に歪みが生じる。これによって、駆動した圧電素子34に対応する加圧液室32A内のインクをノズル孔30Aから吐出することができる。

【0059】

以上のように構成された本実施の形態の液滴吐出ヘッド10では、上述のように、第1補強配線56または第1補強配線60は、駆動素子14の実装によって液室基板12との間に生じる空間（すなわち、複数の電圧出力端子58の各列間）内に位置されている。

このため、本実施の形態の液滴吐出ヘッド10では、駆動素子14の実装によって生じてしまう該空間を、補強配線（第1補強配線56または第1補強配線60）を設ける領域として有効利用することができる。このため、駆動素子14及び液滴吐出ヘッド10の小型化を実現することができる。また、ウェハからの液滴吐出ヘッド10を構成するチップの取り数の増加を実現することができる。

10

【0060】

また、本実施の形態では、上述のように、圧電素子34の配列方向に長い帯状の第1補強配線56が、圧電素子34の共通電極である下部電極38に、コンタクトホール44Aを介して導通されている。このため、第1補強配線56が、共通電極である下部電極38の抵抗低減部として機能することとなる。

【0061】

ここで、下部電極38は、振動板36上に積層されていることから、振動板としての役割も果たす。このため、下部電極38の厚みを厚くするほど吐出特性が低下すると考えられる。また、下部電極38の厚みを厚くするほど、成膜に要する時間も長くなることから製造コストアップを招くことが予想される。これらのことから、下部電極38の厚みを厚くすることは、吐出特性の低下や製造コストアップの点から困難であった。

20

一方、本実施の形態の液滴吐出ヘッド10では、上述のように、第1補強配線56が、共通電極である下部電極38の抵抗低減部として機能することとなるので、下部電極38の厚みを厚くすることなく、各圧電素子34に電圧が印加されたときの下部電極38の抵抗値を実質的に低下させることができる。

【0062】

従って、本実施の形態の液滴吐出ヘッド10では、液滴吐出ヘッド10の小型化、及び生産効率の向上を図ることが出来ると共に、圧電素子34の同時駆動による電圧降下の発生の抑制、を実現することができる。

30

【0063】

また、駆動素子14は、フリップチップ実装によって圧電素子34に接合されていることから、生産効率の向上を図ることができる。また、圧電素子34を駆動する駆動素子14が、圧電素子34にフリップチップ接合されていることから、ワイヤボンディングによって駆動素子14を実装した場合に比べて、ワイヤ同士の接触によるショートを防止することができる。

【0064】

なお、本実施の形態では、下部電極38が共通電極であり、上部電極42が個別電極であるものとして説明した。しかし、配線の都合によって、これを逆にした構成であってもよい。すなわち、下部電極38が個別電極であり、上部電極42が共通電極であってもよい。この場合には、上述した第1補強配線56または第1補強配線60は、共通電極である上部電極42に導通するように設ければよい。

40

【0065】

なお、本実施の形態では、圧電素子34が、所定方向に2列並列に配列されている場合を説明した。しかし、本実施の形態の液滴吐出ヘッド10は、圧電素子34が、所定方向に配列されており、液室基板12及び駆動素子14の何れか一方に、第1補強配線56がこの圧電素子34の配列方向に沿って長い帯状に設けられていればよく、このような構成に限られない。

【0066】

ただし、液滴吐出ヘッド10の更なる小型化の観点からは、上述したように、圧電素子

50

3 4 が、所定方向に 2 列並列に配列されており、この列間の領域を覆うように駆動素子 1 4 が設けられていることが好ましい。

【0067】

また、圧電素子 3 4 の配列数は 2 列に限られず、例えば、4 列以上等の複数列であってもよい。なお、圧電素子 3 4 が 4 列配列されている場合には、2 列の圧電素子 3 4 毎に、2 列の個別電極 4 8 の列間に第 1 補強配線 5 6 を設けると共に、該列間の領域を覆うように駆動素子 1 4 を配置してフリップチップ接合すればよい。

【0068】

なお、本実施の形態では、図 3 に示すように、各列の圧電素子 3 4 が互いにずれて配置された千鳥状に配列されている場合を説明した。しかし、各列の圧電素子 3 4 の配置はこのような千鳥状の配列に限られない。ただし、複数の圧電素子 3 4 が千鳥状に配置されていることが、液滴吐出ヘッド 1 0 の更なる小型化を図ることができる観点から好ましい。

10

【0069】

(第 2 の実施の形態)

上記第 1 の実施の形態では、第 1 補強配線 5 6 が、圧電素子 3 4 の共通電極である下部電極 3 8 に接合されている場合を説明した。

【0070】

本実施の形態では、第 1 補強配線 5 6 に相当する配線が、圧電素子 3 4 に設けられた個別電極である上部電極 4 2 に接続された個別電極 4 8 に駆動電圧信号を出力するための電圧出力端子 5 8 に導通（接合）されている場合を説明する。

20

【0071】

本実施の形態の液滴吐出ヘッド 1 0 A は、ノズル基板 3 0、液室基板 1 2 A、液体供給基板 1 6、フレーム基板 1 8、天板 2 4、及び駆動素子 1 4 A を含んで構成されている。

【0072】

液室基板 1 2 A は、図 5 及び図 6 に示すように、流路基板 3 2、振動板 3 6、圧電素子 3 4、絶縁層 4 4、個別電極 5 6、及び電圧供給配線 6 2（第 2 補強配線）を有している。

【0073】

なお、本実施の形態の液滴吐出ヘッド 1 0 A は、第 1 の実施の形態で説明した液滴吐出ヘッド 1 0 における液室基板 1 2 に変えて液室基板 1 2 A を設け、駆動素子 1 4 に変えて駆動素子 1 4 A を設けた以外は、液滴吐出ヘッド 1 0 と同じ構成である。また、本実施の形態の液滴吐出ヘッド 1 0 A における液室基板 1 2 A は、第 1 の実施の形態で説明した液室基板 1 2 における第 1 補強配線 5 6 に変えて電圧供給配線 6 2 を備えた以外は、液室基板 1 2 と同じ構成である。また、本実施の形態における駆動素子 1 4 A は、駆動素子 1 4 の構成に加えて、後述する電圧供給電極 5 0（図 5 参照）を更に備えた以外は、駆動素子 1 4 と同じ構成である。このため、第 1 の実施の形態で説明した液滴吐出ヘッド 1 0 と同じ構成及び同じ機能を有する部分には同じ符号を付与して、詳細な説明を省略する。

30

【0074】

駆動素子 1 4 A は、液滴吐出ヘッド 1 0 A の各圧電素子 3 4 を駆動する駆動部である。駆動素子 1 4 A は、液室基板 1 2 A 上にフリップチップ実装され、圧電素子 3 4 の各々に接合されている。

40

【0075】

詳細には、駆動素子 1 4 A は、2 列に配列された圧電素子 3 4 の列間の領域を覆うように配置されている。そして、更に詳細には、駆動素子 1 4 A は、液室基板 1 2 側に突出した複数の電圧出力端子 5 8 を備えている。この電圧出力端子 5 8 は、液室基板 1 2 A 上に設けられた各個別電極 4 8 に対向する位置に設けられている。このため、駆動素子 1 4 A には、圧電素子 3 4 の配列に沿った 2 列の電圧出力端子 5 8 が配列されている。

【0076】

また、駆動素子 1 4 A の液室基板 1 2 A に向かい合う面における、2 列の電圧出力端子 5 8 の列間には、圧電素子 3 4 の配列方向に長い帯状の電圧供給電極 5 0 が 2 列並列に配

50

列されている（図 5 及び図 6 参照）。すなわち、2 列の電圧出力端子 5 8 の列間には、圧電素子 3 4 の配列方向に長い帯状の電圧供給電極 5 0<sub>1</sub> と、電圧供給電極 5 0<sub>2</sub> と、が配列されている。なお、これらの電圧供給電極 5 0<sub>1</sub> 及び電圧供給電極 5 0<sub>2</sub> を総称して説明する場合には、単に電圧供給電極 5 0 と称して説明する。

【0077】

各電圧供給電極 5 0 は、駆動素子 1 4 A の内部において、図示を省略する配線を介して、駆動素子 1 4 A 内に設けられた電圧供給ライン（V c o m ラインともいう）に接続されている（図示省略）。また、各電圧供給電極 5 0 の長尺方向の一端部は、入力配線 7 0 を介して外部接続端子 6 6 に接続されている。

【0078】

電圧供給電極 5 0 は、図 5 に示すように、アルミ配線 5 0 A 上に金メッキ 5 0 B 及びパンプ 5 0 C を順に積層した積層体である。

【0079】

液室基板 1 2 A に設けられた絶縁層 4 4 上の、駆動素子 1 4 A における電圧供給電極 5 0<sub>1</sub> 及び電圧供給電極 5 0<sub>2</sub> の各々に対向する領域には、各々電圧供給配線 6 2<sub>1</sub> 及び電圧供給配線 6 2<sub>2</sub> が設けられている。なお、これらの電圧供給配線 6 2<sub>1</sub> 及び電圧供給配線 6 2<sub>2</sub> を総称する場合には、単に電圧供給配線 6 2 と称して説明する。

【0080】

電圧供給配線 6 2 は、絶縁層 4 4 上に、アルミ配線 6 2 A 及び金メッキ 6 2 B を順に積層した積層体である。本実施の形態では、これらの電圧供給配線 6 2<sub>1</sub> 及び電圧供給配線 6 2<sub>2</sub> は、駆動素子 1 4 A における電圧供給電極 5 0<sub>1</sub> 及び電圧供給電極 5 0<sub>2</sub> の各々に対向する全領域に帯状に設けられている場合を説明する。しかし、電圧供給電極 5 0（電圧供給電極 5 0<sub>1</sub> 及び電圧供給電極 5 0<sub>2</sub>）及び電圧供給配線 6 2（電圧供給配線 6 2<sub>1</sub> 及び電圧供給配線 6 2<sub>2</sub>）の少なくとも一方が、圧電素子 3 4 の配列方向に長い帯状に構成され、且つ電圧供給電極 5 0 と電圧供給配線 6 2 とが少なくとも一箇所以上でパンプ 5 0 C を介して接合されていればよく、例えば、電圧供給電極 5 0 及び電圧供給配線 6 2 の何れか一方については、圧電素子 3 4 の配列方向に沿って間隔を空けて点状に複数設けられた構成であってもよい。

【0081】

また、電圧供給電極 5 0 と電圧供給配線 6 2 とが、これらの延伸方向の全領域に渡って導通されて（接触して配置されて）いてもよい。

【0082】

また、電圧供給電極 5 0 と電圧供給配線 6 2 とは、少なくとも一箇所以上でパンプ 5 0 C を介して接合されていればよく、全領域で接した構成に限られない。

【0083】

また、本実施の形態では、液滴吐出ヘッド 1 0 A の駆動素子 1 4 A 側に電圧供給電極 5 0 が設けられ、液室基板 1 2 A 側の電圧供給電極 5 0 に対向する領域に電圧供給配線 6 2 が設けられている場合を説明したが、電圧供給配線 6 2 が設けられていない構成であってもよい。特に、電圧供給電極 5 0 のアルミ配線 5 0 A が配線抵抗の低減を図るために十分な機能を実現するのであれば、電圧供給配線 6 2 が設けられていない構成であってもよい。

【0084】

上述のように構成された液滴吐出ヘッド 1 0 A では、各圧電素子 3 4 を駆動させるための駆動信号が、外部接続端子 6 6 及び入力配線 6 8 を介して駆動素子 1 4 A に入力される。この駆動信号は、各圧電素子 3 4 に印加する電圧の電圧値、及び各圧電素子 3 4 への電圧印加時間等を示す駆動波形である。

【0085】

また、液滴吐出ヘッド 1 0 A では、各圧電素子 3 4 に印加する駆動電圧を示す信号が、外部接続端子 6 6 から入力配線 7 0 を介して電圧供給電極 5 0（電圧供給電極 5 0<sub>1</sub> 及び電圧供給電極 5 0<sub>2</sub>）に入力される。このため、電圧供給電極 5 0（電圧供給電極 5 0<sub>1</sub>

10

20

30

40

50

及び電圧供給電極 50<sub>2</sub>) には、各圧電素子 34 に印加する電圧値を示す、同じ波形の信号波形が入力される。すなわち、電圧供給電極 50 には、電圧供給電極 50 の長尺方向の一端側から他端側に渡って同じ電圧値を示す信号波形が供給される。

【0086】

そして、駆動素子 14A では、入力配線 68 を介して入力された駆動信号に応じたパルス幅で、且つ電圧供給電極 50 に入力された信号波形に応じた電圧値の駆動電圧信号を、電圧出力端子 58 に選択的に出力する。

【0087】

このため、駆動電圧信号が入力された電圧出力端子 58 には、入力された駆動電圧信号に応じた電圧値及び印加時間の電圧が印加され、該電圧出力端子 58 に接続した圧電素子 34 が選択的に駆動する。

10

【0088】

本実施の形態の液滴吐出ヘッド 10A では、上述のように、電圧供給電極 50 (電圧供給電極 50<sub>1</sub> 及び電圧供給電極 50<sub>2</sub>) 及び電圧供給配線 62 (電圧供給配線 62<sub>1</sub> 及び電圧供給配線 62<sub>2</sub>) は、駆動素子 14A の実装によって該駆動素子 14A と液室基板 12A との間に生じる空間 (複数の電圧出力端子 58 の各列間) 内に位置されている。このため、本実施の形態では、駆動素子 14A の実装によって生じる該空間を、これらの配線 (電圧供給電極 50 及び電圧供給配線 62) を設ける領域として有効利用することができ、駆動素子 14A 及び液滴吐出ヘッド 10A の小型化を実現することができる。また、ウェハからの液滴吐出ヘッド 10A を構成するチップの取り数の増加を実現することができる。

20

【0090】

このため、該電圧供給電極 50 に、圧電素子 34 へ印加する電圧値を示す駆動電圧信号を入力し、各圧電素子 34 を駆動するための駆動信号に応じたパルス幅で、且つ該駆動電圧信号に応じた電圧値の信号を、各圧電素子 34 に供給することができる。すなわち、電圧供給電極 50 が、各個別電極 48 に印加される駆動電圧の降下を防止する補強配線として機能することとなる。このため、圧電素子 34 に印加される駆動電圧の電圧降下を抑制することができる。

【0091】

従って、本実施の形態の液滴吐出ヘッド 10A では、液滴吐出ヘッド 10A の小型化、生産効率の向上、及び圧電素子 34 の同時駆動による電圧降下の発生の抑制、を実現することができる。

30

【0092】

(第 3 の実施の形態)

上記第 1 の実施の形態では、第 1 補強配線 56 を設けた構成とし、この第 1 補強配線 56 が、圧電素子 34 の共通電極である下部電極 38 に接合されている場合を説明した。また、上記第 2 の実施の形態では、電圧供給電極 50 を設けた構成を説明した。

【0093】

一方、本実施の形態では、第 1 の実施の形態で説明した第 1 補強配線 56 と、第 2 の実施の形態で説明した電圧供給電極 50 と、の双方を備えた形態を説明する。

40

【0094】

本実施の形態の液滴吐出ヘッド 10B は、ノズル基板 30、液室基板 12B、液体供給基板 16、フレーム基板 18、天板 24、及び駆動素子 14B を含んで構成されている。

【0095】

液室基板 12B は、図 7 及び図 8 に示すように、流路基板 32、振動板 36、圧電素子 34、絶縁層 44、個別電極 48、第 1 補強配線 56 (第 1 補強配線)、及び電圧供給配線 62 (第 2 補強配線) を有している。

【0096】

なお、本実施の形態の液滴吐出ヘッド 10B は、第 2 の実施の形態で説明した液滴吐出ヘッド 10A における液室基板 12A に変えて、該液室基板 12A の構成に、第 1 の実施

50

の形態で説明した第1補強配線56を備えた構成の液室基板12Bを設けた以外は、第2の実施の形態で説明した液滴吐出ヘッド10Aと同じ構成である。このため、第1の実施の形態で説明した液滴吐出ヘッド10及び第2の実施の形態で説明した液滴吐出ヘッド10Aと同じ構成及び同じ機能を有する部分には同じ符号を付与して、詳細な説明を省略する。

#### 【0097】

図7及び図8に示すように、本実施の形態の液滴吐出ヘッド10Bにおける液室基板12Bは、流路基板32、振動板36、圧電素子34、絶縁層44、個別電極48、補強配線56（第1補強配線）、及び電圧供給配線62を有している。

#### 【0098】

第1補強配線56は、絶縁層44における2列の個別電極48の列間に設けられており、圧電素子34の配列方向に長い帯状とされている。液室基板12Bに設けられた絶縁層44上の、駆動素子14Bにおける電圧供給電極50<sub>1</sub>及び電圧供給電極50<sub>2</sub>の各々に対応する領域には、電圧供給配線62<sub>1</sub>及び電圧供給配線62<sub>2</sub>が設けられている。

#### 【0099】

これらの第1補強配線56、電圧供給電極50<sub>1</sub>（電圧供給配線62<sub>1</sub>）、及び電圧供給電極50<sub>2</sub>（電圧供給配線62<sub>2</sub>）は、2列に配列された個別電極48の列間の領域に並列されている。

#### 【0100】

本実施の形態の液滴吐出ヘッド10Bでは、上述のように、第1補強配線56、電圧供給電極50（電圧供給電極50<sub>1</sub>及び電圧供給電極50<sub>2</sub>）、電圧供給配線62（電圧供給配線62<sub>1</sub>及び電圧供給配線62<sub>2</sub>）が、駆動素子14Bの実装によって該駆動素子14Bと液室基板12Bとの間に生じる空間（複数の電圧出力端子58の各列間）内に位置されている。このため、本実施の形態では、駆動素子14Bの実装によって生じる該空間を、これらの配線（第1補強配線56、電圧供給電極50、及び電圧供給配線62）を設ける領域として有効利用することができ、駆動素子14B及び液滴吐出ヘッド10Bの小型化を実現することができる。また、ウェハからの液滴吐出ヘッド10Bを構成するチップの取り数の増加を実現することができる。

#### 【0101】

また、上述のように構成された液滴吐出ヘッド10Bでは、各圧電素子34を駆動させるための駆動信号が、外部接続端子66及び入力配線68を介して駆動素子14Bに入力される。この駆動信号は、各圧電素子34に印加する電圧の電圧値、及び各圧電素子34への電圧印加時間等を示す駆動波形である。

#### 【0102】

また、液滴吐出ヘッド10Bでは、圧電素子34に印加する駆動電圧を示す信号が、外部接続端子66から入力配線70を介して電圧供給電極50（電圧供給電極50<sub>1</sub>及び電圧供給電極50<sub>2</sub>）に入力される。このため、電圧供給電極50（電圧供給電極50<sub>1</sub>及び電圧供給電極50<sub>2</sub>）には、各圧電素子34に印加する電圧値を示す、同じ波形の信号波形が入力される。すなわち、電圧供給電極50の長尺方向の一端側から他端側に渡って同じ電圧値を示す信号波形が供給される。

#### 【0103】

そして、駆動素子14Bでは、入力配線68を介して入力された駆動信号に応じたパルス幅で、且つ電圧供給電極50に入力された信号波形に応じた電圧値の駆動電圧信号を、インク滴吐出対象の圧電素子34に個別電極48を介して接合された電圧出力端子58に選択的に出力する。

#### 【0104】

このため、駆動電圧信号が入力された電圧出力端子58には、入力された駆動電圧信号に応じた電圧値及び印加時間の電圧が印加され、該電圧出力端子58に接続した圧電素子34が選択的に駆動する。このため、複数の圧電素子34を同時に駆動させた場合であっても、外部入力端子64からの距離によって印加される電圧が低くなるといった電圧降下

10

20

30

40

50

を抑制することができる。

【0105】

また、上述のように、圧電素子34の配列方向に長い帯状の第1補強配線56が、圧電素子34の共通電極である下部電極38に、コンタクトホール44Aを介して導通されている。

【0106】

このため、共通電極である下部電極38の全体の厚みを厚くすることなく、且つ面積を広げることなく下部電極38の抵抗値を下げるることができる。このため、複数の圧電素子34を同時に駆動させた場合であっても、外部入力端子64からの距離によって印加される電圧が低くなるといった電圧降下を抑制することができる。

10

【0107】

従って、本実施の形態の液滴吐出ヘッド10Bでは、液滴吐出ヘッド10Bの小型化、生産効率の向上、及び圧電素子34の同時駆動による電圧降下の発生の抑制、を実現することができる。

【0108】

なお、上記第1の実施の形態～第3の実施の形態では、液滴吐出ヘッドの一例として、インク滴を吐出する液滴吐出ヘッド10、液滴吐出ヘッド10A、及び液滴吐出ヘッド10Bの一の形態を示した。しかし、本実施の形態の液滴吐出ヘッドは、このようなインク滴を吐出するものに限られない。例えば、液滴吐出ヘッドは、液体レジストを液滴として吐出する液滴吐出ヘッドや、DNA等の試料を液滴として吐出する液滴吐出ヘッドであってもよい。

20

【0109】

(第4の実施の形態)

第1の実施の形態～第3の実施の形態で説明した液滴吐出ヘッド10、液滴吐出ヘッド10A、及び液滴吐出ヘッド10Bの各々は、液滴吐出装置等の画像形成装置に適用することができる。以下、画像形成装置の一例としての、液滴吐出装置の一の形態を説明する。

【0110】

図9及び図10には、液滴吐出ヘッド10、液滴吐出ヘッド10A、及び液滴吐出ヘッド10Bを適用可能な液滴吐出装置51の一例を示した。

30

【0111】

図9及び図10に示すように、液滴吐出装置51は、記録装置本体81の内部に主走査方向に移動可能なキャリッジ93、キャリッジ93に搭載し、第1の実施の形態～第3の実施の形態で説明した液滴吐出ヘッド10、液滴吐出ヘッド10A、または液滴吐出ヘッド10B)、これらの液滴吐出ヘッド10、液滴吐出ヘッド10A、または液滴吐出ヘッド10B)へインクを供給するインクタンク42等で構成される印字機構部89等を収納する。記録装置本体81の下方部には前方側から多数枚の用紙83を積載可能な給紙カセット85(或いは給紙トレイでもよい)を抜き差し自在に装着することができる。また、記録装置本体81の下方部には、用紙83を手差しで給紙するための手差しトレイ(図示省略)を搭載することができる。液滴吐出装置51では、給紙カセット85或いは手差しトレイ(図示省略)から給送される用紙83を取り込み、印字機構部89によって所要の画像を該用紙83に記録した後、後面側に装着された排紙トレイ87に該用紙83を排紙する。

40

【0112】

印字機構部89は、図示しない左右の側板に横架したガイド部材である主ガイドロッド91と従ガイドロッド92とでキャリッジ93を主走査方向に摺動自在に保持し、このキャリッジ93にはイエロー(Y)、シアン(C)、マゼンタ(M)、ブラック(Bk)の各色のインク滴を吐出する液滴吐出ヘッド10を複数のインク吐出口(ノズル)を主走査方向と交差する方向に配列し、インク滴吐出方向を下方に向けて装着している。また、キャリッジ93には液滴吐出ヘッド10に各色のインクを供給するための各インクタンク4

50

2を交換可能に装着している。なお、インクタンク42と液滴吐出ヘッド10とを一体的に構成してインクカートリッジとし、液滴吐出装置51本体に対して着脱可能に構成してもよい。

#### 【0113】

インクタンク42は上方に大気と連通する大気口、下方にはインクジェットヘッドヘインクを供給する供給口を、内部にはインクが充填された多孔質体を有しており、多孔質体の毛管力により液滴吐出ヘッド10へ供給されるインクをわずかな負圧に維持している。また、液滴吐出ヘッド10としてここでは各色のヘッドを用いているが、各色のインク滴を吐出するノズルを有する1個のヘッドでもよい。

#### 【0114】

ここで、キャリッジ93は後方側（用紙搬送方向下流側）を主ガイドロッド91に摺動自在に嵌装し、前方側（用紙搬送方向上流側）を従ガイドロッド92に摺動自在に載置している。そして、このキャリッジ93を主走査方向に移動走査するため、主走査モータ97で回転駆動される駆動プーリ98と従動プーリ99との間にタイミングベルト100を張装し、このタイミングベルト100をキャリッジ93に固定しており、主走査モータ97の正逆回転によりキャリッジ93が往復駆動される。

#### 【0115】

一方、給紙カセット85にセットした用紙83を液滴吐出ヘッド10の下方側に搬送するために、給紙カセット85から用紙83を分離給装する給紙ローラ101及びフリクションパッド102と、用紙83を案内するガイド部材103と、給紙された用紙83を反転させて搬送する搬送ローラ104と、この搬送ローラ104の周面に押し付けられる搬送コロ105及び搬送ローラ104からの用紙83の送り出し角度を規定する先端コロ106とを設けている。搬送ローラ104は副走査モータ107によってギヤ列を介して回転駆動される。

#### 【0116】

そして、キャリッジ93の主走査方向の移動範囲に対応して搬送ローラ104から送り出された用紙83を液滴吐出ヘッド10の下方側で案内する用紙ガイド部材である印写受け部材109を設けている。この印写受け部材109の用紙搬送方向下流側には、用紙83を排紙方向へ送り出すために回転駆動される搬送コロ111、拍車112を設け、さらに用紙83を排紙トレイ87に送り出す排紙ローラ113及び114と、排紙経路を形成するガイド部材115とを配設している。

#### 【0117】

記録時には、キャリッジ93を移動させながら画像信号に応じて液滴吐出ヘッド10を駆動することにより、停止している用紙83にインク滴を吐出して1行分を記録し、用紙83を所定量搬送後次の行の記録を行う。記録終了信号または、用紙83の後端が記録領域に到達した信号を受けることにより、記録動作を終了させ用紙83を排紙する。

#### 【0118】

また、キャリッジ93の移動方向右端側の記録領域を外れた位置には、液滴吐出ヘッド10の吐出不良を回復するための回復装置117を配置している。回復装置117はキャップ手段と吸引手段とクリーニング手段を有している。キャリッジ93は印字待機中にはこの回復装置117側に移動されてキャッピング手段で液滴吐出ヘッド10をキャッピングし、吐出口部を湿潤状態に保つことによりインク乾燥による吐出不良を防止する。また、記録途中などに記録と関係しないインクを吐出することにより、全ての吐出口のインク粘度を一定にし、安定した吐出性能を維持する。

#### 【0119】

吐出不良が発生した場合等には、キャッピング手段で液滴吐出ヘッド10の吐出口（ノズル）を密封し、チューブを通して吸引手段で吐出口からインクとともに気泡等を吸い出し、吐出口面に付着したインクやゴミ等はクリーニング手段により除去され吐出不良が回復される。また、吸引されたインクは、本体下部に設置された廃インク溜（図示しない）に排出され、廃インク溜内部のインク吸収体に吸収保持される。

10

20

30

40

50

## 【0120】

上述のように、本実施の形態の液滴吐出装置51は、第1の実施の形態～第3の実施の形態で説明した液滴吐出ヘッド10、液滴吐出ヘッド10A、または液滴吐出ヘッド10Bを備えている。このため、液滴吐出装置51の小型化を図ることができると共に、生産効率の向上、及び電圧降下を抑制することができる。このため、液滴吐出装置51の信頼性向上及び画像品質向上を図ることができる。

## 【0121】

なお、本実施の形態においては、液滴吐出ヘッド10、液滴吐出ヘッド10A、または液滴吐出ヘッド10Bを搭載した画像形成装置の一例として、液滴吐出装置51を説明したが、液滴吐出ヘッド10、液滴吐出ヘッド10A、または液滴吐出ヘッド10Bを搭載可能な画像形成装置は、液滴吐出装置51に限られない。

10

## 【0122】

例えば、液滴吐出ヘッド10、液滴吐出ヘッド10A、または液滴吐出ヘッド10Bを搭載可能な画像形成装置としては、プリンタ、ファクシミリ、複写装置等の装置を挙げることができる。

## 【符号の説明】

## 【0123】

10、10A、10B 液滴吐出ヘッド  
12、12A、12B 液室基板  
14、14A、14B 駆動素子  
16 液体供給基板  
34 圧電素子  
38 下部電極  
42 上部電極  
48 個別電極  
50、50<sub>1</sub>、50<sub>2</sub> 電圧供給電極  
51 液滴吐出装置  
56 第1補強配線  
58 電圧出力端子  
60 第1補強配線

20

30

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

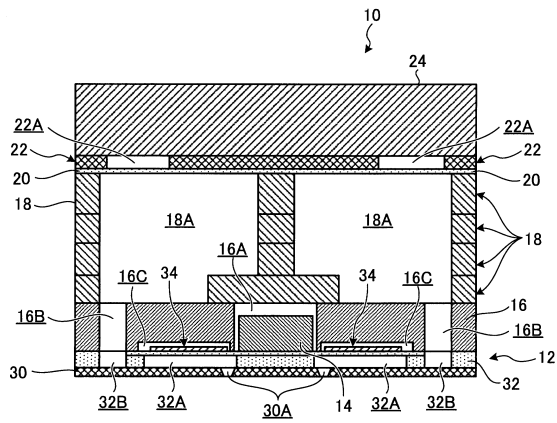
## 【0124】

【特許文献1】特開2004-01366号公報

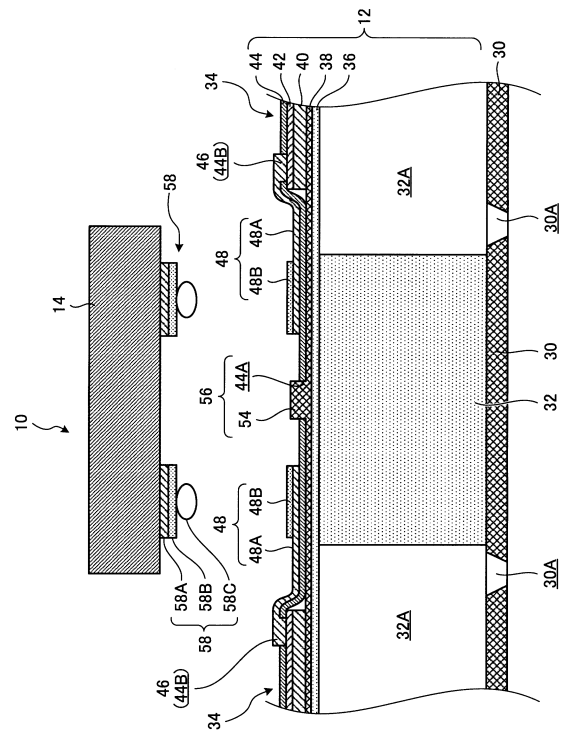
【特許文献2】特開2006-116767号公報

【特許文献3】特願2001-561533号公報

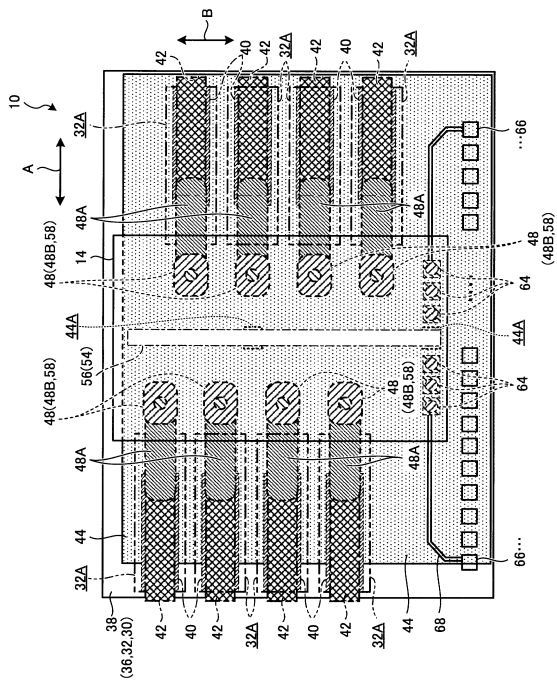
【図 1】



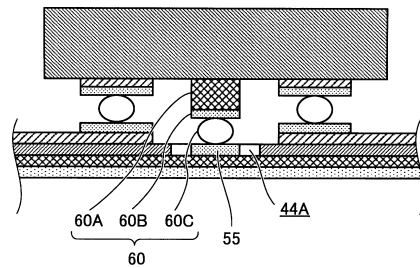
【図 2】



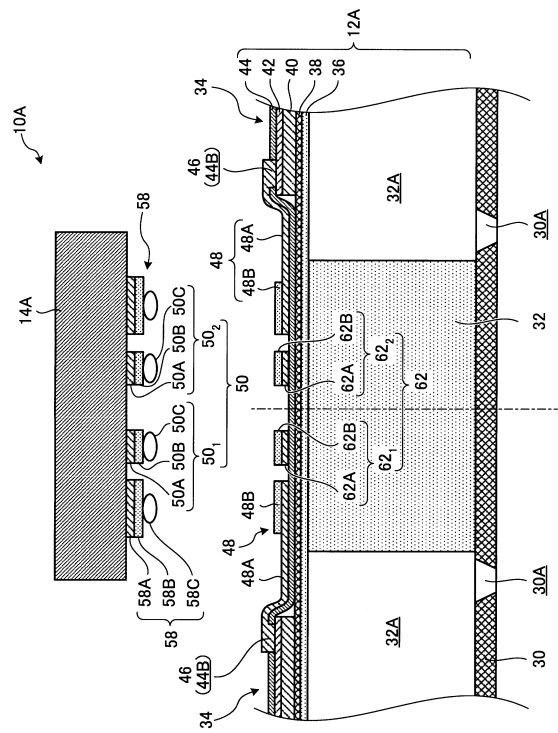
【図 3】



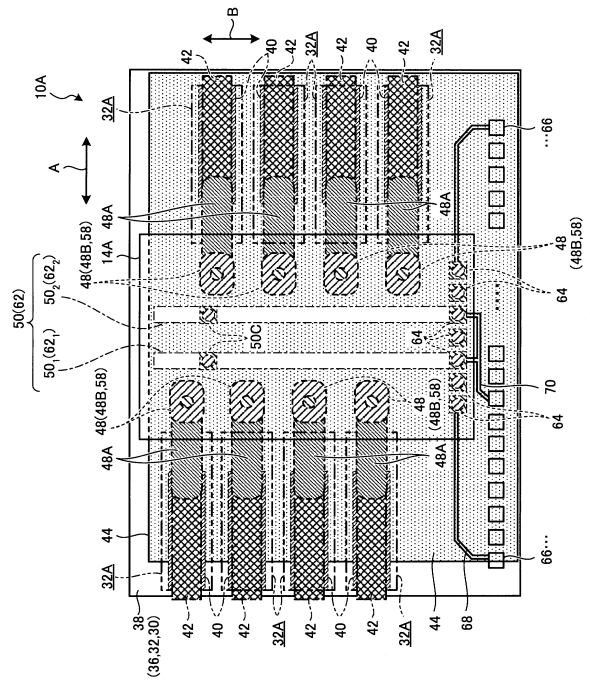
【図 4】



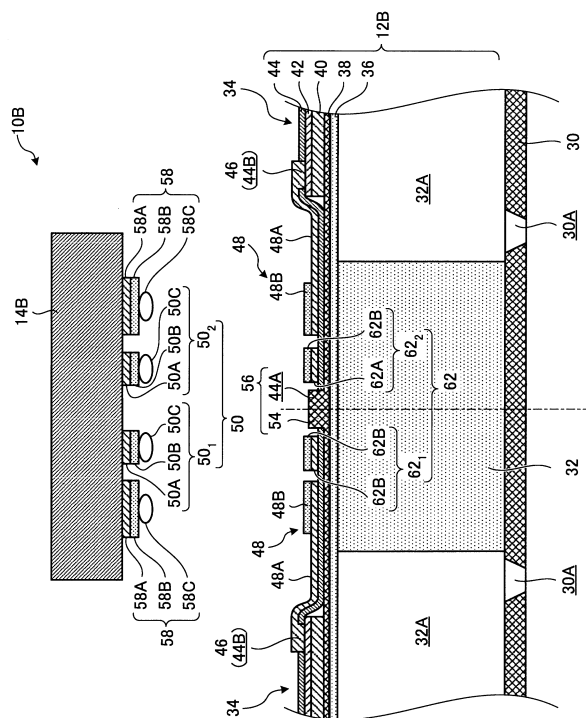
【図 5】



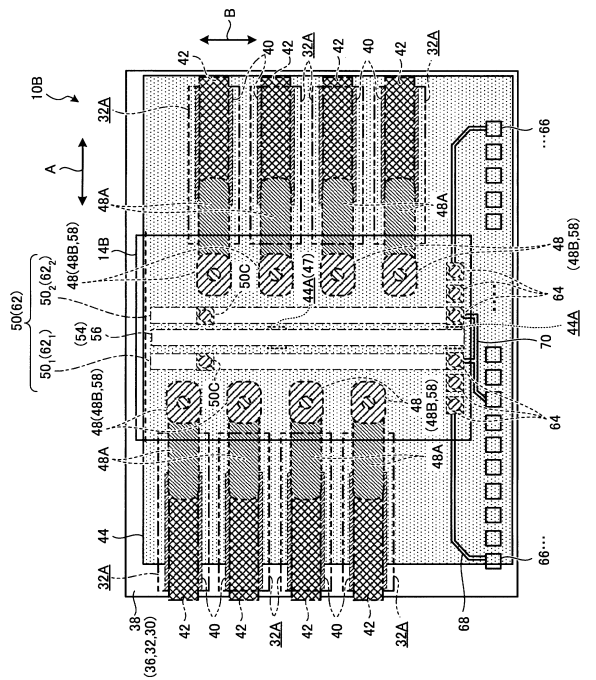
【図 6】



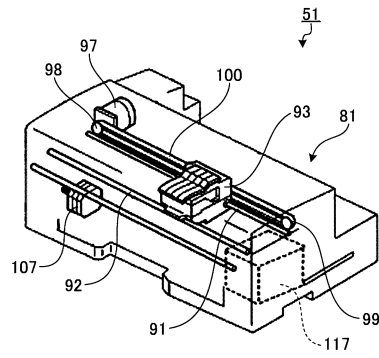
【図 7】



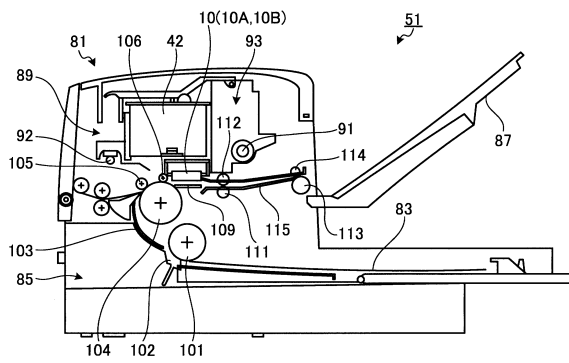
【図 8】



【図 9】



【図 10】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平09-123449 (JP, A)  
特開平11-300956 (JP, A)  
特開2007-331137 (JP, A)  
特開平09-272206 (JP, A)  
特開2004-001366 (JP, A)  
特開2006-116767 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B41J 2/01-2/215