

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7620482号
(P7620482)

(45)発行日 令和7年1月23日(2025.1.23)

(24)登録日 令和7年1月15日(2025.1.15)

(51)国際特許分類

F I

B 4 1 J 2/14 (2006.01)

B 4 1 J 2/14 2 0 1

B 4 1 J 2/14 6 1 1

請求項の数 16 (全13頁)

(21)出願番号	特願2021-64795(P2021-64795)	(73)特許権者	000001007
(22)出願日	令和3年4月6日(2021.4.6)		キヤノン株式会社
(65)公開番号	特開2022-160188(P2022-160188 A)	(74)代理人	東京都大田区下丸子3丁目30番2号 110003281
(43)公開日	令和4年10月19日(2022.10.19)		弁理士法人大塚国際特許事務所
審査請求日	令和6年2月16日(2024.2.16)	(72)発明者	岩橋 進哉
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
		(72)発明者	キヤノン株式会社内
			安田 建
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
		(72)発明者	キヤノン株式会社内
			石田 譲
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
			キヤノン株式会社内
		審査官	牧 隆志

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液体吐出ヘッド用基板及び記録装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

基材と、配線層を含む中間層と、を含む基板構成層と、
前記基板構成層の前記中間層の側に形成され、前記配線層からの電力の供給により、液体を吐出させるエネルギーを発生する素子と、
前記液体の吐出口を有する液室に対して前記素子と前記基板構成層とを被覆する絶縁層と、
前記液室に対して前記素子を覆うように前記絶縁層上に形成された導電層と、
を備えた液体吐出ヘッド用基板であって、
前記配線層と前記素子とが重なる位置に形成され、
前記配線層と前記素子とを電気接続する電気接続部と、
前記基板構成層の前記中間層の側に形成され、前記液室に対して前記絶縁層に被覆された非絶縁部と、
前記素子から離間し、かつ、前記導電層及び前記非絶縁部と重なる位置において、前記絶縁層に形成された開口部と、を備え、
前記非絶縁部は、前記開口部を介して前記導電層と接続され、
前記基板構成層は、平坦面を有し、
前記非絶縁部と前記素子とは、前記平坦面上に形成されている、
ことを特徴とする液体吐出ヘッド用基板。

【請求項2】

請求項 1 に記載の液体吐出ヘッド用基板であって、
前記開口部は、前記液室を区画する壁部と、前記素子との間の位置に形成される、
ことを特徴とする液体吐出ヘッド用基板。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の液体吐出ヘッド用基板であって、
前記素子を複数備え、
前記導電層は、前記素子毎に分離して配置されている、
ことを特徴とする液体吐出ヘッド用基板。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載の液体吐出ヘッド用基板であって、
前記導電層の幅は、前記液室の幅よりも狭い、
ことを特徴とする液体吐出ヘッド用基板。

10

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一項に記載の液体吐出ヘッド用基板であって、
前記電気接続部は、前記中間層において前記配線層と前記素子との間を貫通する貫通孔
の内部に形成されたプラグである、
ことを特徴とする液体吐出ヘッド用基板。

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか一項に記載の液体吐出ヘッド用基板であって、
前記非絶縁部は、前記基材に電氣的に接続されている、
ことを特徴とする液体吐出ヘッド用基板。

20

【請求項 7】

請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか一項に記載の液体吐出ヘッド用基板であって、
前記中間層は、複数の配線層を含み、
前記複数の配線層は、
前記素子に電力を供給するための前記配線層と、
前記非絶縁部が電氣的に接続された配線層と、を含む、
ことを特徴とする液体吐出ヘッド用基板。

【請求項 8】

請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか一項に記載の液体吐出ヘッド用基板であって、
前記非絶縁部と接続される電極パッドを備える、
ことを特徴とする液体吐出ヘッド用基板。

30

【請求項 9】

請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか一項に記載の液体吐出ヘッド用基板であって、
前記導電層は、材料が異なる複数の層を含む、
ことを特徴とする液体吐出ヘッド用基板。

【請求項 10】

請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか一項に記載の液体吐出ヘッド用基板であって、
前記素子は、発熱抵抗素子であり、
前記非絶縁部は、前記発熱抵抗素子と同じ材料で形成されている、
ことを特徴とする液体吐出ヘッド用基板。

40

【請求項 11】

請求項 1 乃至請求項 10 のいずれか一項に記載の液体吐出ヘッド用基板であって、
前記素子と前記非絶縁部とは、最短距離で $20 \mu\text{m}$ 以下の距離だけ離間している、
ことを特徴とする液体吐出ヘッド用基板。

【請求項 12】

請求項 1 乃至請求項 11 のいずれか一項に記載の液体吐出ヘッド用基板であって、
前記非絶縁部は、前記液体吐出ヘッド用基板の基板面方向に延設され、
前記絶縁層には前記開口部が複数形成されている、
ことを特徴とする液体吐出ヘッド用基板。

50

【請求項 1 3】

請求項 1 乃至請求項 1 1 のいずれか一項に記載の液体吐出ヘッド用基板であって、
前記非絶縁部は、前記素子の周囲に複数設けられており、
前記絶縁層には前記開口部が複数形成されている、
ことを特徴とする液体吐出ヘッド用基板。

【請求項 1 4】

請求項 1 乃至請求項 1 1 のいずれか一項に記載の液体吐出ヘッド用基板であって、
前記非絶縁部は、前記素子を囲むように設けられており、
前記絶縁層には前記開口部が複数形成されている、
ことを特徴とする液体吐出ヘッド用基板。

10

【請求項 1 5】

請求項 1 2 乃至請求項 1 4 のいずれか一項に記載の液体吐出ヘッド用基板であって、
前記複数の開口部は、前記素子の縁部に沿って設けられている、
ことを特徴とする液体吐出ヘッド用基板。

【請求項 1 6】

記録媒体にインクを吐出する記録ヘッドを備えた記録装置であって、
前記記録ヘッドは、基板を備え、
前記基板は、
基材と、配線層を含む中間層と、を含む基板構成層と、
前記基板構成層の前記中間層の側に形成され、前記配線層からの電力の供給により、インクを吐出させるエネルギーを発生する素子と、
前記インクの吐出口を有する液室に対して前記素子と前記基板構成層とを被覆する絶縁層と、
前記液室に対して前記素子を覆うように前記絶縁層上に形成された導電層と、を備え、
前記配線層と前記素子とが重なる位置に形成され、
前記基板は、
前記配線層と前記素子とを電気接続する電気接続部と、
前記基板構成層の前記中間層の側に形成され、前記液室に対して前記絶縁層に被覆された非絶縁部と、
前記素子から離間し、かつ、前記導電層及び前記非絶縁部と重なる位置において、前記絶縁層に形成された開口部と、を備え、
前記非絶縁部は、前記開口部を介して前記導電層と接続され、
前記基板構成層は、平坦面を有し、
前記非絶縁部と前記素子とは、前記平坦面上に形成されている、
ことを特徴とする記録装置。

20

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は液体吐出ヘッド用基板に関する。

【背景技術】

40

【0 0 0 2】

液体吐出ヘッドを備えた装置として、記録媒体にインクを吐出して記録を行う記録装置が知られている。こうした記録装置における液体吐出方式の一つとしてサーマル方式が知られている。サーマル方式では発熱抵抗素子が発生する熱エネルギーにより液体の発泡現象を誘発し、これを液体の吐出に利用する。

【0 0 0 3】

液体を吐出させるエネルギーを発生する素子を保護するため、液体と素子との間に保護層を介在させる技術が知られている。例えば、上記のサーマル方式の場合、液体の発泡および消泡時における熱および物理的・化学的衝撃から発熱抵抗素子を保護するため、発熱抵抗素子を保護層（耐キャピテーション層）によって被覆することが知られている。保護層

50

は一般に金属材料で構成され、導電層を構成する。導電層は、発熱抵抗素子と保護層との間の絶縁層上に設けられている。特許文献 1 には、静電気放電 (Electro Static Discharge(ESD)) 等による絶縁層の破壊が生じる確率を低下する為に、保護層の配置範囲をより小さくすることが提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開平 9 - 1803 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0005】

金属材料で構成される保護層は、その膜厚を厚くすると基板の反りの要因となる。したがって、膜厚を薄くすることが有効である。しかし、保護層である導電層をより薄く、また、配置範囲をより小さくすれば、電荷の逃げ場がなくなり易くなって、ESD による絶縁層の破壊が生じる場合がある。

【0006】

本発明は、ESD による絶縁層の破壊を低減する技術を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明によれば、

20

基材と、配線層を含む中間層と、を含む基板構成層と、

前記基板構成層の前記中間層の側に形成され、前記配線層からの電力の供給により、液体を吐出させるエネルギーを発生する素子と、

前記液体の吐出口を有する液室に対して前記素子と前記基板構成層とを被覆する絶縁層と、

前記液室に対して前記素子を覆うように前記絶縁層上に形成された導電層と、を備えた液体吐出ヘッド用基板であって、

前記配線層と前記素子とが重なる位置に形成され、

前記配線層と前記素子とを電気接続する電気接続部と、

前記基板構成層の前記中間層の側に形成され、前記液室に対して前記絶縁層に被覆された非絶縁部と、

30

前記素子から離間し、かつ、前記導電層及び前記非絶縁部と重なる位置において、前記絶縁層に形成された開口部と、を備え、

前記非絶縁部は、前記開口部を介して前記導電層と接続され、

前記基板構成層は、平坦面を有し、

前記非絶縁部と前記素子とは、前記平坦面上に形成されている、

ことを特徴とする液体吐出ヘッド用基板が提供される。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、ESD による絶縁層の破壊を低減する技術を提供することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図 1】本発明の一実施形態に係る記録装置の外観図。

【図 2】(A) は記録ヘッド周辺の斜視図、(B) インク吐出口周辺の破断図。

【図 3】本発明の一実施形態に係る素子基板の平面図と部分拡大図。

【図 4】図 3 の A - A 線断面図。

【図 5】図 4 の B - B 線断面図。

【図 6】素子基板の別の構成例を示す断面図。

【図 7】素子基板の別の構成例を示す断面図。

【図 8】(A) は素子基板の別の構成例を示す部分拡大図、(B) は図 8 (A) の C - C

50

線断面図。

【図 9】素子基板の別の構成例を示す部分拡大図。

【図 10】(A) 及び (B) は素子基板の別の構成例を示す部分拡大図。

【図 11】素子基板の別の構成例を示す断面図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、添付図面を参照して実施形態を詳しく説明する。尚、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではない。実施形態には複数の特徴が記載されているが、これらの複数の特徴の全てが発明に必須のものとは限らず、また、複数の特徴は任意に組み合わせられてもよい。さらに、添付図面においては、同一若しくは同様の構成に同一の参照番号を付し、重複した説明は省略する。

10

【0011】

< 第一実施形態 >

図 1 は本発明の一実施形態に係る記録装置 30 の外観図である。記録装置 30 はインクを吐出して記録媒体に記録を行うインクジェット記録装置である。なお、「記録」には、文字、図形等有意の情報を形成する場合のみならず、有意無意を問わず、広く記録媒体上に画像、模様、パターン等を形成する、又は媒体の加工を行う場合も含まれ、人間が視覚で知覚し得るように顕在化したものであるか否かを問わない。また、本実施形態では「記録媒体」としてシート状の紙を想定するが、布、プラスチック・フィルム等であってもよい。

20

【0012】

また、本発明が適用可能な記録装置はインクジェット記録装置には限定されず、例えば、溶融型や昇華型等の熱転写方式の記録装置についても適用可能である。また、記録装置は、例えば、カラーフィルタ、電子デバイス、光学デバイス、微小構造物等を所定の記録方式で製造するための製造装置であってもよい。また、記録装置は、3D データから3次元の像を形成する装置であってもよい。

【0013】

記録装置 30 は、一つのユニットとされたインクタンク 31 及び記録ヘッド 32 を備え、これらはキャリッジ 34 に搭載されている。記録ヘッド 32 はインクタンク 31 に収容されたインクを記録媒体 P に吐出して記録を行う。キャリッジ 34 は、駆動ユニット 35 によって矢印方向に往復移動可能である。駆動ユニット 35 は、キャリッジ 34 の移動方向に延設されたリードスクリュウ 35a 及びガイドシャフト 35b を備える。リードスクリュウ 35a はキャリッジ 34 のネジ穴（不図示）と係合し、その回転によってキャリッジ 34 が移動する。モータ 35c、ギア列 35d はリードスクリュウ 35a の回転機構である。ガイドシャフト 35b はキャリッジ 34 の移動をガイドする。キャリッジ 34 の移動範囲の一端には、キャリッジ 34 の被検知片 34a を検知する光センサ 34b が配置されており、その検知結果はキャリッジ 34 の移動制御に用いられる。

30

【0014】

搬送ユニット 33 は、記録媒体 P を搬送する。搬送ユニット 33 は、駆動源であるモータ（不図示）と、モータの駆動力により回転する搬送ローラ（不図示）とを含み、搬送ローラの回転によって記録媒体 P が搬送される。

40

【0015】

記録装置 30 は、記録装置 30 で消費される電力を供給する内部電源 36 と、記録装置 30 を制御する制御回路 37 とを含む。制御回路 37 は、キャリッジ 34 の移動による記録ヘッド 32 の移動とインクの吐出と、記録媒体 P の搬送とを交互に行わせて記録媒体 P に画像を記録する。

【0016】

図 2 (A) は、一つのユニットとされたインクタンク 31 及び記録ヘッド 32 の斜視図である。インクタンク 31 と記録ヘッド 32 は破線の位置で分離可能である。記録ヘッド 32 は、インクを吐出する複数のインク吐出口 32a を有する。図 2 (B) はインク吐出

50

図 3 2 a の周辺の構造を示す記録ヘッド 3 2 の破断図である。

【 0 0 1 7 】

記録ヘッド 3 2 は、流路形成部材 3 2 b 及び素子基板（液体吐出ヘッド用基板）1 を有している。流路形成部材 3 2 b は、素子基板 1 上に設けられ、インク吐出口 3 2 a や各インク吐出口 3 2 a にインクを供給するための流路 3 2 c や共通液室 3 2 d を形成する。素子基板 1 には各インク吐出口 3 2 a に対応した吐出素子 2 が設けられている。吐出素子 2 は複数備えられている。本実施形態の吐出素子 2 は、電力の供給により液体（インク）を吐出するエネルギーを発生する素子であって、特に、発熱抵抗素子（電気熱変換素子）である。電気熱変換素子は通電によって加熱してインクを発泡させ、その発泡エネルギーでインクをインク吐出口 3 2 a から吐出させる。なお、吐出素子 2 としては、電気熱変換素子に代えて、 piezo 素子であってもよい。

10

【 0 0 1 8 】

< 素子基板 >

図 3 は素子基板 1 の平面図及び部分拡大図である。素子基板 1 は平面視形状で矩形状を有しており、その長手方向の各端部には複数の電極パッド 3 の列が形成されている。電極パッド 3 は外部デバイス（制御回路 3 7 等）との電気接点である。素子基板 1 の短手方向の中央部には、複数のインク吐出口 3 2 a の列に対応する吐出素子 2 の配置領域 4 が形成されており、そのうちの 3 つの吐出素子 2 の周辺を示す拡大図が図 3 には図示されている。吐出素子 2 毎の領域は、インクを吐出させる圧力を発生する点で圧力発生部と呼ぶことができ、図 3 には 3 か所の圧力発生部が図示されているということもできる。配置領域 4 は、こうした圧力発生部が素子基板 1 の長手方向に列状に形成されている点で圧力発生領域と呼ぶことができる。

20

【 0 0 1 9 】

図 3 ~ 図 5 を参照して素子基板 1 の構成を更に説明する。図 4 は図 3 の A - A 線断面図であり、図 5 は図 4 の B - B 線断面図である。図 4 には素子基板 1 に加えて流路形成部材 3 2 b も図示されている。流路形成部材 3 2 b は複数の壁部 3 2 f を有し、インク吐出口 3 2 a を有する液室（圧力室或いは気泡発生室）3 2 e が、素子基板 1 上に、壁部 3 2 f により区画して形成される。なお、本実施形態では、流路形成部材 3 2 b がインク吐出口 3 2 a を有する構成として説明する。しかし、インク吐出口 3 2 a が形成された吐出口形成部材と壁部 3 2 f を備える流路形成部材とが別々の材料で形成された構成や、別体の部材として設けられた構成であってもよい。

30

【 0 0 2 0 】

素子基板 1 は、基板構成層 4 A と基板構成層 4 B とに大別され、基板構成層 4 B は基板構成層 4 A と流路形成部材 3 2 b との間に位置している。吐出素子 2 は基板構成層上（基板構成層 4 A 上）の中間層 6 の側に形成された膜である。基板構成層 4 A は、基体 5 と中間層 6 とを含む。基体 5 は例えば Si（珪素）を材料とする板状の部材である。基体 5 の上には、各吐出素子 2 を選択的に駆動するための回路（不図示）が形成される。回路はスイッチングトランジスタ等の半導体素子からなる駆動素子を含む。

【 0 0 2 1 】

中間層 6 は、配線層 7 A、7 B を含む複数の配線層を有している。配線層の材料は、例えば、アルミニウムを主成分とした材料であり、より具体的には例えば AlCu（銅アルミニウム）である。配線層 7 A、7 B の厚さは例えば $0.2 \mu\text{m} \sim 1.0 \mu\text{m}$ 程度である。中間層 6 は例えば SiO を主成分として形成された蓄熱層を構成する。中間層 6 の上面（基板構成層 4 B との境界面）は平坦面である。なお、素子基板 1 は、配線層が埋設された蓄熱層を複数層有していてもよい。中間層 6 の、配線層 7 A、7 B よりも上の部分の厚みは、例えば、 $0.5 \mu\text{m} \sim 3.0 \mu\text{m}$ 程度である。なお、中間層 6 は、配線層が埋設された蓄熱層が複数層設けられた構成であってもよい。

40

【 0 0 2 2 】

基板構成層 4 B は、吐出素子 2、絶縁層 9、導電層 10 及び非絶縁部 11 を含む。吐出素子 2 は、例えば $10 \sim 100 \text{ nm}$ 程度の厚みを有する帯状の膜であり、例えばタンタル

50

窒化珪素物 (T a S i N) を主成分として含む。吐出素子 2 は、平坦化された中間層 6 の上面 (表面) に配置されている。また、吐出素子 2 と、配線層 7 A、7 B とは、重なる位置に形成され、これらの間は、複数のプラグ 8 A、8 B (電気接続部) で接続されている。プラグ 8 A、8 B は、中間層 6 の上面から配線層 7 A、7 B までを貫通するホール (貫通孔) の内部に形成されている。プラグ 8 A、8 B は、例えば、対応する配線層 7 A、7 B と接するコンタクトメタル膜、バリアメタル膜、および主な構成要素であるプラグ膜を含む。コンタクトメタル膜は厚み 10 ~ 50 nm 程度の例えばチタン (T i) で形成され、バリアメタル膜は厚み 50 ~ 100 nm 程度の例えば窒化チタン (T i N) で形成される。また、プラグ膜は、例えばタングステン (W) や銅 (C u) やアルミニウム (A l) やその合金などの材料でホールを埋めることのできる膜厚で形成される。

10

【 0 0 2 3 】

配線層 7 A は吐出素子 2 の一端と、配線層 7 B は吐出素子 2 の他端と、それぞれ重なる位置に配置されている。吐出素子 2 に対する電力の供給は、例えば、配線層 7 A プラグ 8 A 吐出素子 2 プラグ 8 B 配線層 7 B へ電流を流すことにより行われる。このように電流が流れることで吐出素子 2 発熱し、液室 3 2 e に供給されるインクを発泡させてインク吐出口 3 2 a からインクを吐出する。

【 0 0 2 4 】

絶縁層 9 は、配置領域 4 の全域に渡って基板構成層 4 A の上面の平坦面を、各液室 3 2 e に対して被覆する保護層である。各吐出素子 2 や各非絶縁部 1 1 も絶縁層 9 によって各液室 3 2 e に対して被覆されている。絶縁層 9 は、例えば、100 ~ 300 nm 程度の厚みを有し、窒化珪素物 (S i N) を主成分とする膜である。

20

【 0 0 2 5 】

導電層 10 は、液室 3 2 e に対して吐出素子 2 を覆うように絶縁層 9 上に形成された耐キャピテーション層である。導電層 10 は、例えば 100 ~ 300 nm 程度の厚みを有し、タンタル (T a) やイリジウム (I r) 等を主成分とする膜である。本実施形態では、導電層 10 が吐出素子 2 毎に分離して配置されており、それぞれ平面視で矩形状を有している。導電層 10 を保護対象の素子毎に設けることで、導電層 10 の面積を小さくすることができ、E S D が落ちる確率を下げることができる。

【 0 0 2 6 】

絶縁層 9 上には、流路形成部材 3 2 b の壁部 3 2 f との密着性を確保するために、層 1 2 が積層されている。層 1 2 は例えば、厚み 150 nm 程度の S i C N 膜である。導電層 10 の幅 W 1 は液室 3 2 e の幅 W 2 よりも狭い。導電層 10 は液室 3 2 e の内側にのみ設けられており、壁部 3 2 f と直接接触してはいない。流路形成部材 3 2 b (壁部 3 2 f) との密着性を考慮する必要がなく、導電層 10 の材料を選択できる。また、導電層 10 をより薄く、小さく形成することで素子基板 1 の反りの発生を低減できる。

30

【 0 0 2 7 】

非絶縁部 1 1 は、例えば 200 nm 程度の厚みを有する銅アルミニウム (A l C u) の膜である。非絶縁部 1 1 は導体以外に半導体であってもよい。非絶縁部 1 1 は、基板構成層 4 A の中間層 6 の側に形成され、本実施形態では、特に、平坦化された中間層 6 の上面 (表面) に配置されている。本実施形態の場合、非絶縁部 1 1 は吐出素子 2 に沿って帯状に形成されている。絶縁層 9 には、吐出素子 2 から素子基板 1 の基板面方向に離間し、かつ、導電層 10 及び非絶縁部 1 1 と重なる位置において、開口部 9 a が形成されている。非絶縁部 1 1 は開口部 9 a を介して導電層 10 と接続されており、E S D 対策として導電層 10 の除電経路を形成している。開口部 9 a は、基板面方向で壁部 3 2 f と吐出素子 2 との間に形成されており、液室 3 2 e の範囲内において吐出素子 2 に近い位置で導電層 10 を除電できる。

40

【 0 0 2 8 】

つまり、例えばインク吐出口 3 2 a から E S D が導電層 10 に落ちてきた場合、非絶縁部 1 1 へ導電層 10 から電荷を逃がすことで、絶縁層 9 に絶縁破壊が生じることを低減することができる。本実施形態の場合、開口部 9 a は吐出素子 2 の縁部に沿って延設された

50

非絶縁部 11 の延設方向に複数形成されており、導電層 10 から非絶縁部 11 への電荷の移動をより効果的に生じさせることができる。

【0029】

本実施形態では、非絶縁部 11 と吐出素子 2 とを、同じ中間層 6 の平坦面上に形成している。また、吐出素子 2 に対する電力の供給を、吐出素子 2 の法線方向に位置するプラグ 8A 及び 8B を介し、中間層 6 の内部に設けられた配線層 7A、7B から行う構造である。このため、吐出素子 2 に対する電力供給経路と干渉することなく、吐出素子 2 の近くに非絶縁部 11 を配置することができる。導電層 10 に ESD が落ちても、吐出素子 2 のすぐ近くの非絶縁部 11 に電荷を逃がすことができる。特に、吐出素子 2 に電力供給を行う配線層が中間層 6 の上面側に設けられたような構造に比べ、非絶縁部 11 の配置自由度を確保しやすくなる。非絶縁部 11 と吐出素子 2 との最短距離 L は、例えば、 $1.0\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $20\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。図示の例では最短距離 L は、素子基板 1 の基板面方向で、非絶縁部 11 の縁から吐出素子 2 の縁までの距離である。

10

【0030】

< 第二実施形態 >

非絶縁部 11 を配線層や基体 5 に電氣的に接続することにより、導電層 10 から電荷を更に逃がしやすくなることができ、ESD に対する絶縁層 9 の保護性能を向上できる。図 6 はその構成例を示す素子基板 1 の断面図である。

【0031】

図 6 の例では、中間層 6 に複数の配線層 7C ~ 7F が形成されている。配線層数はここでは 4 つであるが、これに限られない。特に 3 層以上であれば、導電層 10 の除電の点で有利である。非絶縁部 11 はプラグ 8C ~ 8G を介して配線層 7C ~ 7F に電氣的に接続され、また、基材 5 に接地されている。導電層 10 に ESD が落ちた際、配線層 7C ~ 7F や基体 5 に電荷を逃がすことができる。

20

【0032】

また、製造負荷の抑制の観点から、吐出素子 2 に電気接続される配線層 7A、7B と、非絶縁部 11 に電気接続される配線層 7C と、を、同じ製造プロセス内で形成してもよい。このようにして形成された素子基板 1 では、配線層 7A、7B と、配線層 7C と、は素子基板 1 の基板面方向において同じ位置に設けられる。同様に、吐出素子 2 に電気接続されるプラグ 8A、8B と、非絶縁部 11 に電気接続されるプラグ 8C と、を同じ製造プロセス内で形成してもよい。

30

【0033】

< 第三実施形態 >

導電層 10 は材料の異なる複数の層を含んでもよい。図 7 はその一例を示す素子基板 1 の断面図である。図 7 の例では導電層 10 が、層 10a ~ 10c の三層構造とされており、その総厚みは例えば 200 nm である。層 10a の材料はタンタル (Ta) であり、層 10b の材料はイリジウム (Ir) であり、層 10c の材料はタンタル (Ta) である。したがって、図 7 の例では二種類の材料の層から導電層 10 が形成されている。各材料の特性を生かした導電層 10 を形成することができる。

【0034】

< 第四実施形態 >

非絶縁部 11 は吐出素子 2 の周囲に複数設けてもよい。図 8 (A) は吐出素子 2 の周辺における素子基板 1 の平面図、図 8 (B) は図 8 (A) の C - C 線断面図である。図 8 (A) 及び図 8 (B) の例では、吐出素子 2 を挟むようにして、吐出素子 2 の基板面方向の両側に、合計二つの非絶縁部 11 が形成されている。非絶縁部 11 は吐出素子 2 に沿って、互いに平行に帯状に基板面方向に延設されている。開口部 9a は、非絶縁部 11 毎に形成されており、導電層 10 と各非絶縁部 11 とが接続されている。導電層 10 に ESD が落ちてきた場合、二つの非絶縁部 11 に電荷を逃がすことができ、絶縁破壊を更に低減できる。

40

【0035】

50

図 8 (B) の例では第二実施形態と同様に、非絶縁部 1 1 を配線層及び基体 5 に電氣的に接続している。一方の非絶縁部 1 1 は、プラグ 8 C ~ 8 G を介して配線層 7 C ~ 7 F に電氣的に接続され、また、基材 5 に接地され、他方の非絶縁部 1 1 は、プラグ 8 C ' ~ 8 G ' を介して配線層 7 C ' ~ 7 F ' に電氣的に接続され、また、基材 5 に接地されている。導電層 1 0 に E S D が落ちた際、配線層 7 C ~ 7 F 及び 7 C ' ~ 7 F ' や基体 5 に電荷を逃がすことができる。

【 0 0 3 6 】

非絶縁部 1 1 の数は二つに限られない。図 9 の例では四つの非絶縁部 1 1 を設け、吐出素子 2 を囲むように、これらを基板面方向で吐出素子 2 の四方に配置している。導電層 1 0 から各非絶縁部 1 1 へ電荷を逃がしやすくなり、絶縁破壊を更に低減できる。

10

【 0 0 3 7 】

< 第五実施形態 >

非絶縁部 1 1 は、電極パッド 3 に電氣的に接続されてもよい。図 1 0 (A) はその一例を示す。非絶縁部 1 1 は、配線層 1 1 a を介して電極パッド 3 に接続されている。隣接する非絶縁部 1 1 間も配線層 1 1 a により接続されている。配線層 1 1 a は例えば中間層 6 の平坦化された上面に形成され、基板面方向に延設される。これにより配線層 1 1 a と電極パッド 3 とを同層に形成することができる。配線層 1 1 a は絶縁層 9 により被覆される。

【 0 0 3 8 】

電極パッド 3 を接地することにより、導電層 1 0 は、非絶縁部 1 1 及び配線層 1 1 a を介して接地される。本実施形態では、導電層 1 0 を接地するにあたり、中間層 6 内に厚み方向に除電経路を形成する必要がなく、中間層 6 内における配線層の配置自由度を向上できる。また、配線層 1 1 a により隣接する非絶縁部 1 1 を接続することで、複数の導電層 1 0 を電極パッド 3 を用いて接地する構成において、配線層 1 1 a 及び電極パッド 3 の数を少なくすることができる。

20

【 0 0 3 9 】

図 1 0 B は別の例を示す。図 1 0 B の例では、非絶縁部 1 1 A は、吐出素子 2 を囲むように環状に形成されている。非絶縁部 1 1 A は、配線層 1 1 a を介して電極パッド 3 に接続されている。隣接する非絶縁部 1 1 A 間も配線層 1 1 a により接続されている。配線層 1 1 a は例えば中間層 6 の平坦化された上面に形成され、基板面方向に延設される。配線層 1 1 a は絶縁層 9 により被覆される。非絶縁部 1 1 A が吐出素子 2 を囲むように形成されることで、導電層 1 0 から各非絶縁部 1 1 A へ電荷を逃がしやすくなり、絶縁破壊を更に低減できる。

30

【 0 0 4 0 】

< 第六実施形態 >

非絶縁部 1 1 は吐出素子 2 と同じ材料で形成してもよい。図 1 1 はその一例を示す。図 1 1 の非絶縁部 1 1 B は、吐出素子 2 と同じ材料で、同じ膜厚 (例えば 2 0 n m) で形成されている。素子基板 1 の製造過程において、非絶縁部 1 1 B と吐出素子 2 とを同じ層で同時に形成することもでき、素子基板 1 の生産性を向上できる。

【 0 0 4 1 】

非絶縁部 1 1 B が吐出素子 2 と同じ膜厚であることにより、非絶縁部 1 1 B において絶縁層 9 及び導電層 1 0 の、周辺に対する段差を小さくできる。導電層 1 0 の平坦性が全体として向上するため、液室 3 2 e 内でインクに対する流路抵抗を低減できる。絶縁層 9 の平坦性が向上するため、非絶縁部 1 1 B と吐出素子 2 とを離間しつつ、より近い距離に配置することができる。

40

【 0 0 4 2 】

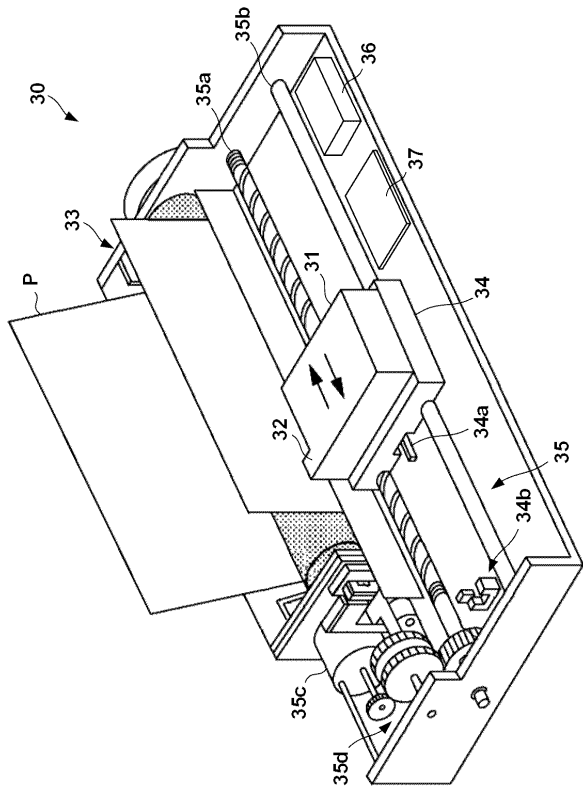
発明は上記実施形態に制限されるものではなく、発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、発明の範囲を公にするために請求項を添付する。

【 符号の説明 】

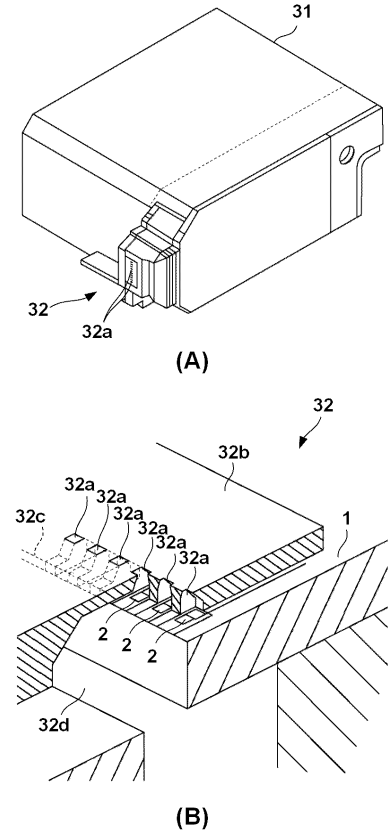
【 0 0 4 3 】

50

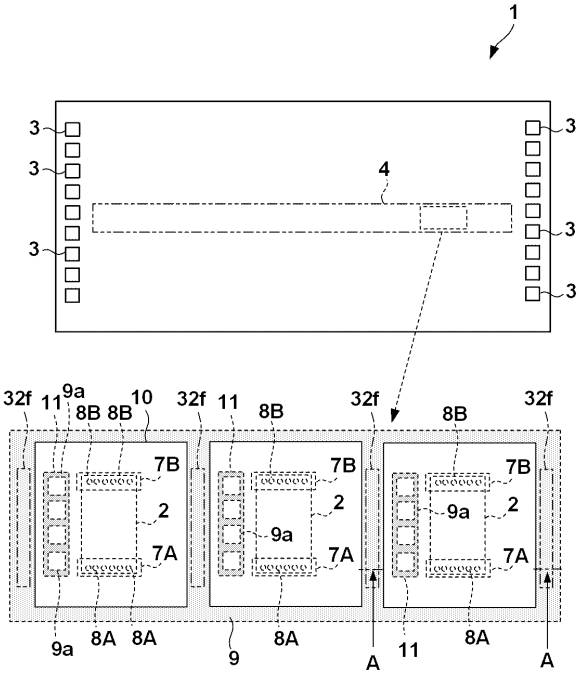
1 素子基板、2 吐出素子、9 絶縁層、9 a 開口部、10 導電層、11 非絶縁部
【図面】
【図 1】



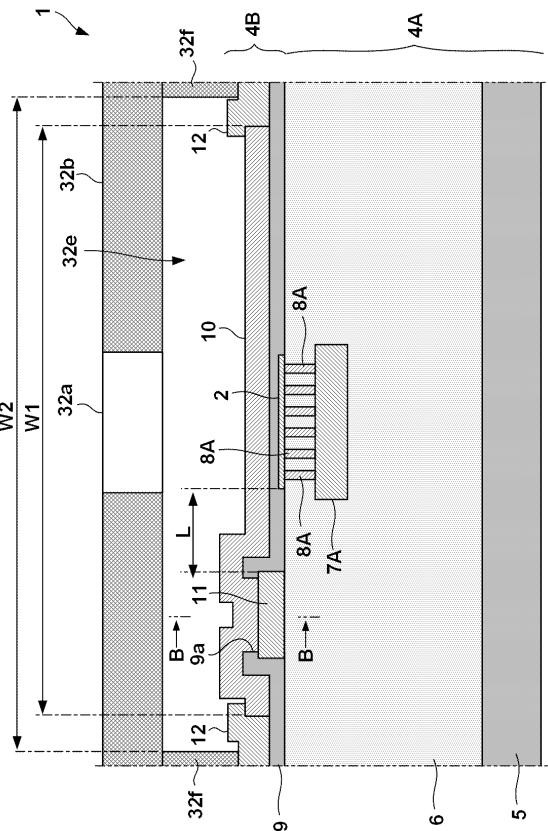
【図 2】



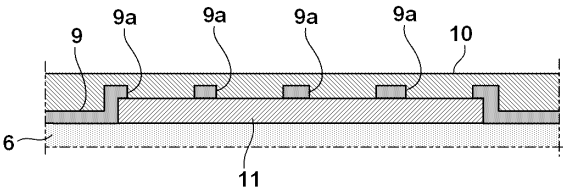
【図 3】



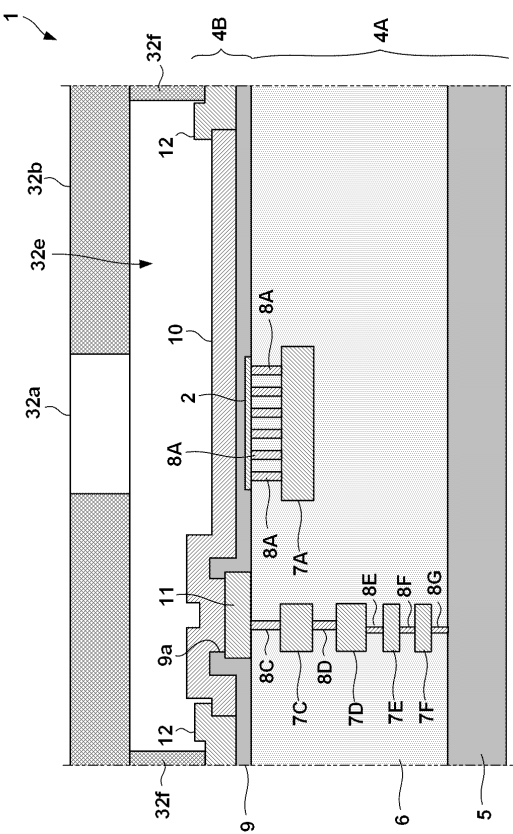
【図 4】



【図 5】



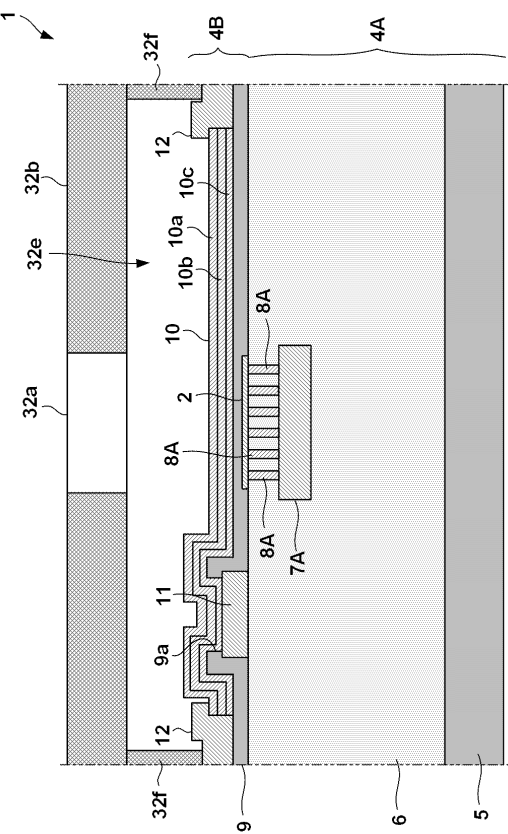
【図 6】



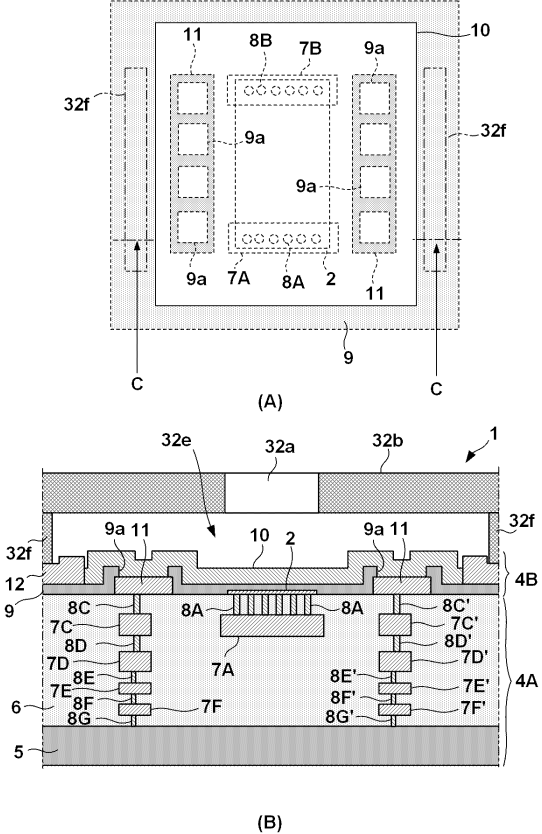
10

20

【図 7】



【図 8】

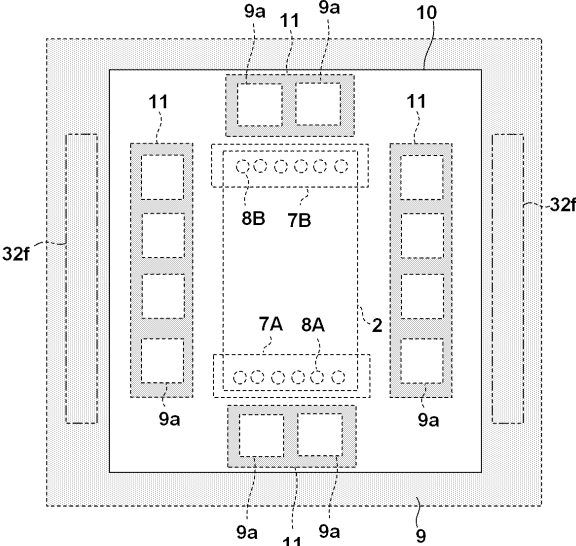


30

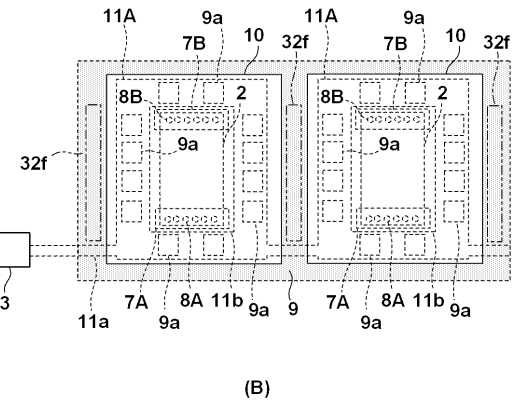
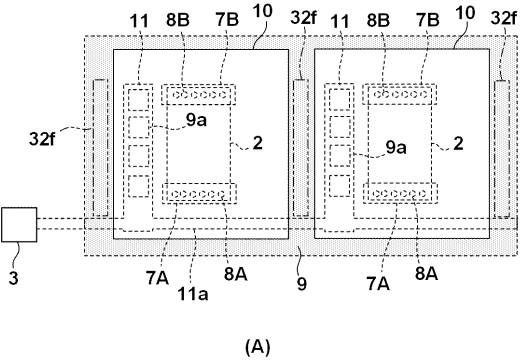
40

50

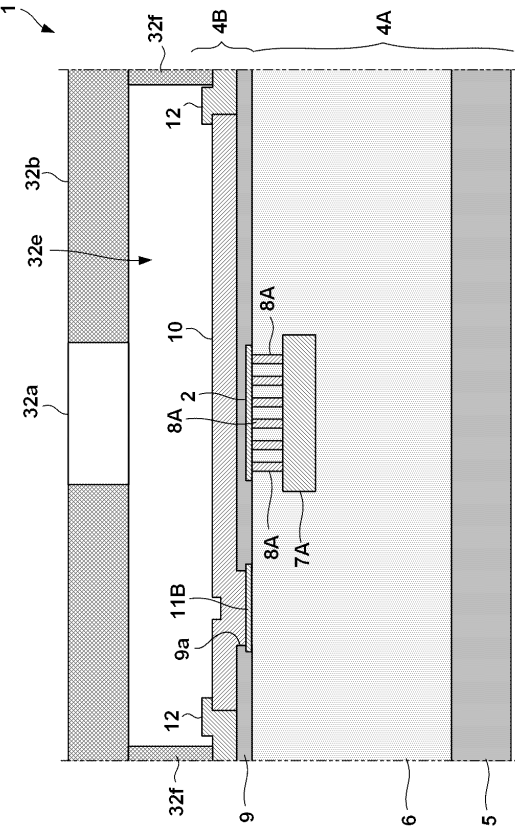
【図 9】



【図 10】



【図 11】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 7 - 1 1 3 9 0 5 (J P , A)
 特開 2 0 1 9 - 1 4 2 0 5 2 (J P , A)
 特開 2 0 1 9 - 0 1 0 8 3 0 (J P , A)
 特開 2 0 1 9 - 1 9 4 0 0 5 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
 B 4 1 J 2 / 0 5、2 / 1 4、2 / 1 6