

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7614817号
(P7614817)

(45)発行日 令和7年1月16日(2025.1.16)

(24)登録日 令和7年1月7日(2025.1.7)

(51)国際特許分類

F I				
B 4 1 J	2/14 (2006.01)	B 4 1 J	2/14	6 1 1
B 4 1 J	2/01 (2006.01)	B 4 1 J	2/01	4 5 1
B 4 1 J	2/16 (2006.01)	B 4 1 J	2/14	6 1 3
		B 4 1 J	2/16	1 0 1
		B 4 1 J	2/16	5 1 7

請求項の数 22 (全17頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2020-206567(P2020-206567)
(22)出願日 令和2年12月14日(2020.12.14)
(65)公開番号 特開2022-93854(P2022-93854A)
(43)公開日 令和4年6月24日(2022.6.24)
審査請求日 令和5年11月30日(2023.11.30)

(73)特許権者 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(74)代理人 110001243
弁理士法人谷・阿部特許事務所
小薄 洋平
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
審査官 中村 博之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 素子基板、液体吐出ヘッド、液体吐出装置および製造方法

(57)【特許請求の範囲】**【請求項1】**

液体を吐出するための吐出素子と、

前記吐出素子が液体を吐出するための電力を外部から受容するための複数の電極パッドと、

前記複数の電極パッドの近傍に液体が侵入したことを検知するためのインクセンサと、を備えた液体吐出ヘッドの素子基板であって、

前記インクセンサは、前記複数の電極パッドのうちの1つの電極パッドに、前記素子基板の層内に配された層内配線を経由して電気接続される第1配線と、前記複数の電極パッドのうちの前記第1配線が接続する電極パッドとは異なる1つの電極パッドに、前記層内配線を経由して電気接続される第2配線と、を有することを特徴とする素子基板。

【請求項2】

前記第1配線及び前記第2配線は、前記吐出素子が吐出する液体によって溶解しない耐腐食性の金属材料で形成されることを特徴とする請求項1に記載の素子基板。

【請求項3】

前記第1配線及び前記第2配線は、TaまたはIrを含むことを特徴とする請求項1または2に記載の素子基板。

【請求項4】

前記第1配線と前記第2配線は、複数の前記吐出素子と前記複数の電極パッドとの間に平行に配されていることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の素子基板。

【請求項 5】

前記第1配線と前記第2配線の少なくとも一部は、前記複数の電極パッドが配列する方向に配されていることを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の素子基板。

【請求項 6】

前記第1配線は前記複数の電極パッドの周囲を囲み、前記第2配線は前記複数の電極パッド及び前記第1配線の周囲を囲むように配されていることを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の素子基板。

【請求項 7】

前記第1配線と前記第2配線は、異なる材料で形成されていることを特徴とする請求項1から6のいずれか1項に記載の素子基板。

10

【請求項 8】

前記複数の電極パッド、前記第1配線及び前記第2配線の周囲の領域は、前記第1配線及び前記第2配線よりも、前記素子基板を保護するための封止部材との密着性が高い材料で被覆されていることを特徴とする請求項1から7のいずれか1項に記載の素子基板。

【請求項 9】

前記第1配線及び前記第2配線は、50nmから500nmの厚みを有することを特徴とする請求項1から8のいずれか1項に記載の素子基板。

【請求項 10】

前記第1配線は、前記複数の電極パッドのうち最も近い位置にある電極パッドから100μm以下の距離にあることを特徴とする請求項1から9のいずれか1項に記載の素子基板。

20

【請求項 11】

前記素子基板は、表面に前記電極パッドが設けられた絶縁層を備えており、

前記第1配線は、前記絶縁層の内部に設けられた前記層内配線及びプラグを介して前記電極パッドに電気接続されていることを特徴とする請求項1から10のいずれか1項に記載の素子基板。

【請求項 12】

前記層内配線は、AlCuまたはAlSiを含むことを特徴とする請求項1から11のいずれか1項に記載の素子基板。

【請求項 13】

液体を吐出するための吐出素子と、

30

前記吐出素子が液体を吐出するための電力を外部から受容するための複数の電極パッドと、前記複数の電極パッドの近傍に液体が侵入したことを検知するためのインクセンサと、を備えた液体吐出ヘッドの素子基板であって、

前記インクセンサは、前記複数の電極パッドの周囲を囲み、且つ前記複数の電極パッドのうちの1つの電極パッドに電気接続される第1配線と、前記複数の電極パッド及び前記第1配線の周囲を囲み、且つ前記複数の電極パッドのうちの前記第1配線とは異なる1つの電極パッドに電気接続される第2配線とを有することを特徴とする素子基板。

【請求項 14】

液体を吐出するための吐出素子と、

40

前記吐出素子が液体を吐出するための電力を外部から受容するための複数の電極パッドと、前記複数の電極パッドの近傍に液体が侵入したことを検知するためのインクセンサと、を備えた液体吐出ヘッドの素子基板であって、

前記インクセンサは、前記複数の電極パッドのうちの1つの電極パッドに電気接続される第1配線と、前記複数の電極パッドのうちの前記第1配線とは異なる1つの電極パッドに電気接続され且つ前記第1配線と異なる材料で形成されている第2配線と、を有することを特徴とする素子基板。

【請求項 15】

請求項1から14のいずれか1項に記載の素子基板と、

前記素子基板に積層され、複数の前記吐出素子が液体を吐出するための複数の吐出口と

50

、前記複数の吐出口のそれぞれに液体を導くための流路とが形成された吐出口プレートと、前記複数の電極パッドのそれぞれに電気接続するための複数の電極リードが形成された配線基板と、
を備えることを特徴とする液体吐出ヘッド。

【請求項 16】

前記複数の電極パッドと前記複数の電極リードとの接続部、前記第1配線及び前記第2配線は、樹脂材料によって被覆されることを特徴とする請求項15に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 17】

請求項15または16に記載の液体吐出ヘッドを装着することが可能な液体吐出装置であって、

10

前記複数の電極パッドのうち、前記第1配線に電気接続された電極パッドと前記第2配線に電気接続された電極パッドとの間の抵抗値を検知する検知手段と、

前記検知手段によって検知された抵抗値が、所定の閾値を下回ったときに、前記複数の電極パッドの近傍に液体が侵入したことを判定する判定手段と
を備えることを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 18】

液体吐出ヘッドの素子基板の製造方法であって、

第1絶縁層の表面に導電性の配線層を積層する工程と、

前記配線層をエッチングして層内配線を形成する工程と、

20

前記層内配線が形成された前記第1絶縁層の表面に第2絶縁層を積層する工程と、

前記第2絶縁層に前記層内配線に接続するスルーホールを形成する工程と、

前記スルーホールが形成された前記第2絶縁層の表面に、耐腐食性を有する金属で構成される耐キャビテーション膜を積層する工程と、

前記耐キャビテーション膜をパターニングして、複数の電極パッド、第1配線及び第2配線を形成するパターニング工程と、

を有し、

前記第1配線は、前記スルーホール及び前記層内配線を介して前記複数の電極パッドのうちの1つの電極パッドに電気的に接続され、前記第2配線は、前記スルーホール及び前記層内配線を介して前記複数の電極パッドのうちの前記第1配線とは異なる1つの電極パッドに電気的に接続されることを特徴とする素子基板の製造方法。

30

【請求項 19】

前記パターニング工程において、前記複数の電極パッド、前記第1配線及び前記第2配線と共に、前記液体吐出ヘッドの複数の吐出素子を形成することを特徴とする請求項18に記載の素子基板の製造方法。

【請求項 20】

前記耐腐食性を有する金属は、TaまたはIrを含むことを特徴とする請求項18または19に記載の素子基板の製造方法。

【請求項 21】

前記配線層は、AlCuまたはAlSiを含むことを特徴とする請求項18から20のいずれか1項に記載の素子基板の製造方法。

40

【請求項 22】

前記複数の電極パッド、前記第1配線及び前記第2配線の周囲の領域を、SiOまたはSiOCを含む材料で被覆する工程を更に有することを特徴とする請求項18から21のいずれか1項に記載の素子基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、素子基板、液体吐出ヘッド、液体吐出装置および製造方法に関する。

【背景技術】

50

【0002】

吐出信号に従って液体を吐出する液体吐出ヘッドにおいては、吐出素子及びこれら吐出素子に電力を供給するための配線構造の高精細化が進んでいる。このような液体吐出ヘッドでは、配線部にインクが付着することによる腐食や断線などを防ぐため、吐出素子が形成された素子基板と、この素子基板に電力を供給するための配線基板との接続部を樹脂などの封止部材で保護しているものがある。

【0003】

但し、素子基板と封止部材とでは線膨張係数が異なり、液体吐出ヘッドを使用していくうちに、封止部材が素子基板の表面から徐々に剥がれてしまうことがある。また、液体吐出ヘッドが高温多湿な環境に長時間置かれた場合にも、封止部材の材質が徐々に変化し、亀裂が生じたり素子基板から剥がれてしまったりすることがある。この場合、素子基板と配線基板との電気接続部にインクが侵入し、素子基板に配列されている個々の吐出素子に、適切な吐出信号を送信できなくなってしまうおそれがある。

10

【0004】

特許文献1には、インクとの接触によって溶解する検知用の配線を電気接続部の近傍に配し、この検知用の配線の抵抗値の変化を検知することによって、電気接続部へのインクの侵入を未然に防止する構成が開示されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

20

【文献】特開2010-23480号公報**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

しかしながら、特許文献1の構成において、インクが検知用の配線に接触してから当該配線が溶解して抵抗値の変化が検出されるまでにはある程度の時間が要され、この間にインクが電気接続部まで侵入してしまうことがある。

【0007】

本発明は、上記問題点を解消するためになされたものである。よってその目的とするところは、電気接続部近傍への液体の侵入を適切なタイミングで検知し、液体が電気接続部に接触するのを未然に防ぐことである。

30

【課題を解決するための手段】**【0008】**

そのために本発明は、液体を吐出するための吐出素子と、前記吐出素子が液体を吐出するための電力を外部から受容するための複数の電極パッドと、前記複数の電極パッドの近傍に液体が侵入したことを検知するためのインクセンサと、を備えた液体吐出ヘッドの素子基板であって、前記インクセンサは、前記複数の電極パッドのうちの1つの電極パッドに、前記素子基板の層内に配された層内配線を経由して電気接続される第1配線と、前記複数の電極パッドのうちの前記第1配線が接続する電極パッドとは異なる1つの電極パッドに、前記層内配線を経由して電気接続される第2配線と、を有することを特徴とする。

40

【発明の効果】**【0009】**

本発明によれば、電気接続部近傍へのインクの侵入を適切に検知し、インクが電気接続部に接触するのを未然に防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】**【0010】****【図1】液体吐出装置の制御の構成を示すブロック図****【図2】液体吐出ヘッドの例を示す図****【図3】吐出ユニットの拡大図****【図4】吐出チップの概略構造を説明するための図**

50

- 【図 5】実施例 1 の吐出チップを示す上面図
- 【図 6】吐出チップとフレキシブル配線基板との接合を示す図
- 【図 7】吐出チップとフレキシブル配線基板との接合を示す図
- 【図 8】第 1 配線及び第 2 配線のそれぞれと電極パッドの接続を示す図
- 【図 9】素子基板の製造工程を説明するための図
- 【図 10】実施例 2 の吐出チップを示す図
- 【図 11】実施例 3 の素子基板を示す図
- 【図 12】実施例 4 の吐出チップを示す上面図
- 【図 13】実施例 5 の素子基板を示す断面図
- 【発明を実施するための形態】

10

【0 0 1 1】
図 1 は、本実施形態で使用可能な液体吐出装置 1 の制御の構成を示すブロック図である。本実施形態の液体吐出装置 1 は、インクを吐出して記録媒体に画像を記録するインクジェット記録装置とする。

【0 0 1 2】

制御部 101 は、ROM120 に格納されたプログラムに従い、RAM130 をワークエリアとしながら、液体吐出装置 1 全体を制御する。制御部 101 は、インターフェース 102 を介して、ホストコンピュータ 103 等のデータ供給装置から供給される画像データに従って、画像を記録する。

20

【0 0 1 3】

搬送モータドライバ 104 は、記録媒体を搬送するための搬送モータ 107 を駆動する。キャリッジモータドライバ 105 は、液体吐出ヘッド 100 を走査させるためのキャリッジモータ 108 を駆動する。ヘッドドライバ 106 は、吐出データに従って液体吐出ヘッド 100 を駆動する。

【0 0 1 4】

液体吐出ヘッド 100 には、電気接続部（図 1 では不図示）の近傍にインクが侵入したか否かを検知するためのインクセンサ 300 が設けられている。制御部 101 は、インクセンサ 300 の検出値に基づいて、液体吐出ヘッド 100 の電気接続部の近傍にインクが侵入しているか否かを判定することができる。インクセンサ 300 の構成及び上記判定方法については後に詳しく説明する。なお、本実施形態の液体吐出ヘッド 100 は、液体吐出装置 1 に対し着脱可能に装着される。

30

【0 0 1 5】

図 2 は、本実施形態で使用可能な液体吐出ヘッド 100 の例を示す図である。液体吐出ヘッド 100 は、インクを収容するインクタンク 90 と、インクタンク 90 から供給されたインクを吐出データに従って吐出するための吐出ユニット 80 とを備える。

【0 0 1 6】

吐出ユニット 80 は、実際にインクを吐出する構造が形成された吐出チップ 60 と、液体吐出装置 1 の本体から吐出チップ 60 に電力及び吐出信号を供給するためのフレキシブル配線基板 70 を有する。フィルム状のフレキシブル配線基板 70 は、インクタンク 90 の外面に沿って湾曲し、一端は吐出チップ 60 と接続され、もう一端には液体吐出装置 1 から電力及び吐出信号を受信するためのコンタクトパッド 71 が配されている。

40

【0 0 1 7】

図 3 は、吐出ユニット 80 の拡大図である。ここでは、インクタンク 90 に張り付けられる前の吐出ユニット 80 を、吐出口面側から見た状態を示している。フレキシブル配線基板 70 の一端には開口が配され、この開口に吐出チップ 60 の吐出口面が露出している。吐出チップ 60 に設けられた複数の電極パッド 14 と、フレキシブル配線基板 70 に設けられた複数の電極リード 72 とは、TAB (Tape Automated Bonding) 技術等によって電気的に接続される。その上で、図中、破線で示す領域には樹脂材料から成る封止部材 110 が塗布され、インクの侵入や腐食を防いでいる。

【0 0 1 8】

50

図4(a)～(c)は、吐出チップ60の概略構造を説明するための図である。図4(a)は吐出チップ60を吐出口面(表面)側から見た図、図4(b)は吐出チップ60を吐出口面とは反対の面(裏面)側から見た図、図4(c)は吐出チップ60の断面図である。ここでは、吐出チップ60の長手方向をX方向、吐出チップ60の短手方向をY方向、吐出チップ60の裏面から表面に向かう方向をZ方向として示している。

【0019】

吐出チップ60は、素子基板10と吐出口プレート12とが積層されて形成される。素子基板10には裏面から表面に貫通するインク供給口61が形成されている。素子基板10の表面において、インク供給口61のY方向の両側には、電気熱変換素子である吐出素子15がX方向に複数個ずつ配されている。また、素子基板10のX方向の両端部には、個々の吐出素子15が液体を吐出するための電力を外部から受容するための複数の電極パッド14が配されている。

10

【0020】

吐出口プレート12は、素子基板10に対し、X方向の中央部の電極パッド14を覆わない位置に積層される。吐出口プレート12においては、個々の吐出素子15に対応する位置に配された吐出口13と、インク供給口61から各吐出口13までインクを導くための流路が形成されている。インク供給口61から供給されたインクは、これら流路に導かれ吐出口13の手前でメニスカスを形成する。吐出信号に応じて吐出素子15に電圧パルスが印加されると、インク中に膜沸騰が生じ、生成された泡の成長エネルギーによって、対応する吐出口13からインクが吐出される。

20

【0021】

吐出口13より吐出されたインクにおいては、その殆どが記録媒体に付着するが、中には記録媒体から跳ね返って吐出口面に付着したり、装置内を浮遊するミストとなつた後に吐出口面に付着したりするものもある。封止部材110(図3参照)は、このように吐出口面に付着したインクが、電極パッド14と電極リード72の電気接続部に接触しないようにこれらを保護している。

【0022】

本実施形態のような電気熱変換素子を用いて液体を吐出する液体吐出ヘッド100においては、吐出動作が行われると温度が上昇し、吐出動作が停止されると温度が下降する。このため、液体吐出ヘッド100は、その使用状態に応じて、熱膨張と収縮を繰り返す。この際、素子基板10と封止部材110のような異なる部材間では線膨張係数が異なるため、上記熱膨張と収縮を繰り返すことにより、これら異なる部材の界面で剥がれや亀裂が発生することがある。また、液体吐出ヘッド100が高温多湿な環境に長時間置かれた場合、封止部材110の材質が徐々に変化し、亀裂が生じたり素子基板10から剥がれてしまったりすることもある。

30

【0023】

この場合、吐出口面に付着したインクが、封止部材110の亀裂や剥がれから侵入して電気接続部に接触すると、素子基板10に配列されている個々の吐出素子15に適切な吐出信号が送信されず、吐出不良などを招致してしまう。このような懸念に鑑み、本実施形態では、吐出口面に付着したインクが、電気接続部の近傍まで侵入した場合であっても、電気接続部に到達する前に、インクの侵入を検知する構成を用意する。

40

【0024】

以下、本実施形態において、インクの侵入を検知する構成を、いくつかの実施例を挙げて説明する。なお、以下の実施例において、上記説明と同じ符号で示す部材は上記説明と同じ機能を有するものとする。

【0025】

(実施例1)

図5は、実施例1の吐出チップ60を示す上面図である。ここでは、吐出チップ60の長手方向における一方の端部を、拡大して示している。吐出チップ60において、吐出口プレート12が配されていない端部領域は、素子基板10が露出している。そして、この

50

露出された領域には、所定の距離を置いて平行に並ぶ第1配線301と第2配線302が、複数の電極パッド14を囲うようにコの字型に延在している。本実施例では、この第1配線301と第2配線302が、図1で説明したインクセンサ300に相当する。図5では示していないが、第1配線301は、複数の電極パッド14のうち一つの電極パッド14と、素子基板10内で電気的に接続されている。また、第2配線302は、複数の電極パッド14のうち、第1配線301とは異なる一つの電極パッドと素子基板10で電気的に接続されている。

【0026】

図6は、本実施例の吐出チップ60とフレキシブル配線基板70とを接合し、吐出ユニット80を形成した状態を示す(図3参照)。素子基板10の各電極パッド14は、フレキシブル配線基板70に配された各電極リード72とTAB技術等によって電気的に接続される。その上で、複数の電極パッド14とインクセンサ300の全域を覆うように、封止部材110が塗布される。

10

【0027】

図7は、図6の断面図である。素子基板10は、主に、第1絶縁層501、第2絶縁層502、密着向上層503が積層されて形成されている。第1絶縁層501及び第2絶縁層502の材料としては、例えばSiOを用いることができる。密着向上層503は、素子基板10と封止部材110との密着性を向上させるために、電極パッド14、第1配線301及び第2配線302の周囲の領域に形成される。密着向上層503の材料としては、例えば、SiO、SiOCを用いることができる。

20

【0028】

素子基板10において、X方向の端部には電極パッド14が形成され、電極パッド14は、フレキシブル配線基板70の電極リード72とワイヤーボンディングで接続される。電極パッド14と吐出口プレート12との間には、インクセンサ300を構成する第1配線301及び第2配線302が、微小な間隔を置いて形成されている。

【0029】

このように、素子基板10の電極パッド14とフレキシブル配線基板70の電極リード72とが接続された状態で、電極パッド14、電極リード72の先端、第1配線301及び第2配線302が、封止部材110によって被覆される。

30

【0030】

電極パッド14は、第1絶縁層501と第2絶縁層502の間に形成された層内配線401を介して、電極リード72から供給された電力や吐出信号を、吐出素子15(図7では不図示)に供給する。なお、図7の断面図で示す電極パッド14は、素子基板10に配列する複数の電極パッド14のうち、第1配線301にも第2配線302にも接続されていないものを示している。

【0031】

図8(a)及び(b)は、第1配線301に接続する電極パッド14の部分の断面図と、第2配線に接続する電極パッド14の部分の断面図とを夫々示す図である。ここでは、電極パッド14が電極リード72とワイヤーボンディングされる前の状態を示している。図8(a)の電極パッド14は、第1絶縁層501と第2絶縁層502の間に形成された層内配線401及び2つの電極プラグ402を介して第1配線301と接続されている。一方、図8(b)の電極パッド14は、層内配線401及び2つの電極プラグ402を介して第2配線302と接続されている。素子基板10に形成された複数の電極パッド14のうち、1つの電極パッド14が図8(a)に示す状態で第1配線301と接続され、他の1つの電極パッド14が図8(b)に示す状態で第2配線302と接続されている。残りの電極パッド14は、図7に示したように層内配線401にのみ接続された状態となっている。

40

【0032】

インクのような異物と接触していない時、第1配線301と第2配線302はオープンな状態にある。よって、液体吐出装置1の制御部101(図1参照)が、図8(a)及び

50

(b) の電極パッド 14 を介して第 1 配線 301 と第 2 配線との間の抵抗値を検知する、十分に大きな値が検出される。一方、第 1 配線 301 と第 2 配線 302 の間に、インクのような液体が付着した場合、制御部 101 が検知する第 1 配線 301 と第 2 配線 302 との間の抵抗値は低下する。即ち、本実施形態の制御部 101 は、第 1 配線 301 と第 2 配線との間の抵抗値をモニタし、この抵抗値が所定の閾値を下回ったときに、封止部材 110 内にインクが侵入したと判定することができる。

【0033】

再度図 7 を参照する。液体吐出ヘッド 100 を長期間使用すると、第 2 絶縁層 502、密着向上層 503、吐出口プレート 12 及び封止部材 110 それぞれの線膨張係数の違いから、封止部材 110 が、素子基板 10 の表面から徐々に剥がれることがある。この場合、吐出口プレート 12 の吐出口面に付着したインクは、図中矢印 R で示す経路に沿って、封止部材 110 と素子基板 10 の隙間に侵入する。

10

【0034】

しかしながら、本実施例の構成の場合、侵入したインクは電極パッド 14 と電極リード 72 との電気接続部に到達する前に、第 1 配線 301 と第 2 配線 302 とに接触しこれらを通電させる。このため、制御部 101 (図 1 参照) は、電極パッド 14 と電極リード 72 との電気接続部にインクが到達する前に、この電気接続部の近傍までインクが近づいてきていることを検知することができる。

20

【0035】

即ち、本実施例によれば、特許文献 1 のように、インクが配線に接触してからその配線が溶解するまでの時間を要することなく、インクが配線に接触した時点で、インクの侵入を判定することができる。そして、液体吐出ヘッド 100 で吐出不良が発生する前に、液体吐出ヘッド 100 の吐出動作を停止したり、液体吐出ヘッド 100 の交換をユーザに促したりすることができる。なお、このような効果を好適に得るためには、電極パッド 14 の X 方向の大きさ L1 が 50 μm ~ 300 μm であるとき、第 1 配線 301 と電極パッド 14 の距離 L2 は 100 μm 以下であることが好ましい。

20

【0036】

図 9 は、本実施例の素子基板 10 の製造工程を説明するための図である。本実施例では、中央部に配される吐出素子 15 と、端部に配される電極パッド 14 やインクセンサ 300 を、共通の工程で形成する。図中、左側は吐出素子 15 を形成する吐出部領域を示し、右側は電極パッド 14 及びインクセンサ 300 を形成する配線領域を示す。以下では、吐出素子 15、インクセンサ 300、電極パッド 14 の形成部分に着眼し、それらが接続される回路などの形成プロセスに関しては説明を省略する。

30

【0037】

第 1 工程では、第 1 絶縁層 501 の表面に、導電性のヒータ層 500 及び配線層 600 をこの順に形成する。ヒータ層 500 の層厚は 10 nm ~ 100 nm が好ましく、好適な材料としては、TaSiN などが挙げられる。配線層 600 の層厚は 300 nm ~ 1200 nm が好ましく、好適な材料としては、AlCu, AlSi などが挙げられる。なお、左側に示す吐出部領域については、後に吐出素子 15 の電極プラグとなるスルーホールと、吐出素子 15 に電力を供給するための配線層 406 が、第 1 絶縁層 501 の内部及び裏面に、夫々既に形成されている。

40

【0038】

第 2 工程では、ドライエッティングのパターニングにより、ヒータ層 500 及び配線層 600 の一部のみを残す。配線層領域において、残された配線層 600 は、層内配線 401 となる。

【0039】

第 3 工程では、吐出部領域において、残された配線層 600 をウェットエッティングによって除去する。吐出部領域において、残されたヒータ層 500 は、吐出素子 15 の電気熱変換素子 (発熱素子) となる。

【0040】

50

第4工程では、所定のパターンが形成された第1絶縁層501の表面に、第2絶縁層502を形成する。

【0041】

第5工程では、配線層領域において、層内配線401に対応する領域の第2絶縁層502にスルーホールを形成する。このスルーホールは、後に電極プラグ402となる。

【0042】

第6工程では、第2絶縁層502の表面に、耐キャビテーション膜700を形成する。耐キャビテーション膜700の層厚は、50nm～500nmが好ましく、好適な材料としては、TaやIrなどが挙げられる。

【0043】

第7工程では、第6工程で形成した耐キャビテーション膜700のパターニングを行う。配線層領域において、パターニングによって残された耐キャビテーション膜700の領域は、電極パッド14、第1配線301及び第2配線302となる。吐出部領域において、残された耐キャビテーション膜700の領域は、吐出素子15のインクに接触し膜沸騰を生じさせる領域となる。

【0044】

第8工程では、所定のパターンが形成された第2絶縁層502の表面に、密着向上層503を形成する。密着向上層503の層厚は、200nm～500nmが好ましく、好適な材料としては、SiOやSiOCなどが挙げられる。

【0045】

第9工程では、第8工程で形成した密着向上層503のパターニングを行う。配線層領域では、電極パッド14、第1配線301及び第2配線302が露出される。吐出部領域では、吐出素子15の、インクに接触しインク内に膜沸騰を生じさせる耐キャビテーション膜700が露出される。以上で、本実施形態の素子基板10が完成する。なお、図9において右側の配線領域は、第1配線301に接続する電極パッド14を形成する部分の断面図を示している。

【0046】

以上説明した各部材の材料は、適宜変更が可能である。但し、インクと直接接触する耐キャビテーション膜700については、インクによって溶解し難く且つ耐腐食性を有する金属材料で形成されることが好ましい。また、材料が酸化すると電気的特性も変化してしまうため、耐キャビテーション膜700は、酸化しにくい材料で形成されることが好ましい。その上で、第8工程及び第9工程では、電極パッド14やインクセンサ300と共に、耐キャビテーション膜700の材料で形成可能な他の部材を形成してもよい。

【0047】

以上説明したように、本実施例の素子基板10によれば、封止部材110の中にインクが侵入しても、そのインクの侵入を適切なタイミングで検知し、インクが電気接続部に接触するのを未然に防ぐことが可能となる。

【0048】

(実施例2)

図10(a)及び(b)は、実施例2の吐出チップ60を示す図である。図10(a)は吐出チップ60の上面図であり、図10(b)は断面図である。吐出チップ60において、吐出口プレート12が配されていない端部領域は、素子基板10が露出している。

【0049】

本実施例の素子基板10においても、実施例1と同様、第1配線301と第2配線302は、複数の電極パッド14を囲うように平行に且つコの字型に配されている。但し、本実施例の素子基板10において、第1配線301と第2配線302は、所定の間隔を置いて断続的に形成されている。

【0050】

既に説明したように、インクセンサ300や電極パッド14となる耐キャビテーション膜700としては、Taのような材料が好適に利用可能である。しかしながら、Taは、

10

20

30

40

50

封止部材 110 を形成する樹脂材料との間で高い密着性が得られない場合がある。よって、本実施例では、第 1 配線 301 及び第 2 配線 302 のそれぞれを、コの字型の経路において断続的に配置することにより、封止部材 110 との接触面積を実施例 1 よりも小さく抑えている。つまり、コの字型の経路には、密着性の弱い第 1 配線 301 又は第 2 配線 302 の部分と、密着性に優れた密着向上層 503 とが、交互に配されている。

【0051】

このような本実施例の素子基板 10 によれば、実施例 1 で説明したインクセンサ 300 の機能を確保しつつ、素子基板 10 と封止部材 110 との密着性を更に向上させることができる。

【0052】

なお、本実施例においても、図 9 で説明した工程で素子基板 10 を製造することができる。本実施例の場合、第 7 工程で第 1 配線 301 および第 2 配線 302 を形成する位置を、コの字型領域において非連続となるようにパターニングすればよい。

【0053】

(実施例 3)

本実施例においても、第 1 配線 301 と第 2 配線 302 は、上記実施例と同様にコの字型に配する。しかしながら、本実施例において、第 1 配線 301 と第 2 配線 302 は異なる材料で形成する。具体的には、電極パッド 14 に近い第 1 配線 301 は、上記実施例と同様に耐キャビテーション膜 700 をパターニングすることで形成する。一方、電極パッド 14 から遠い第 2 配線 302 は、配線層 600 によって形成された層内配線 401 を、そのまま第 2 配線 302 として活用する。層内配線 401 を第 2 配線 302 として使用する場合、配線層 600 は、A1、Cu、Si のいずれか一つ、または複数を含む材料によって形成することが好ましい。

【0054】

図 11 (a) ~ (c) は、本実施例の素子基板 10 を示す図である。図 11 (a) は電極パッド 14 とインクセンサ 300 の近傍を示す上面図である。図 11 (b) は、第 1 配線 301 に接続する電極パッド 14 の部分の断面図であり、図 11 (c) は、第 2 配線に接続する電極パッド 14 の部分の断面図である。

【0055】

このような本実施例において、吐出口面から侵入して来るインクは、第 2 配線 302 の窪みに進入し、更に第 1 配線 301 に接触する。このような形態であっても、制御部 101 は第 1 配線 301 と第 2 配線 302 の抵抗値の低下に基づいてインクの侵入を検知することができる。なお、本実施例では、第 1 配線 301 を耐キャビテーション膜 700 で形成し、第 2 配線 302 を配線層 600 で形成したが、第 1 配線 301 を配線層 600 で形成し、第 2 配線 302 を耐キャビテーション膜 700 で形成してもよい。

【0056】

なお、本実施例においても、図 9 で説明した工程で素子基板 10 を製造することができる。本実施例の場合、第 2 工程において層内配線 401 と第 2 配線 302 とを形成し、第 7 工程において電極パッド 14 と第 1 配線 301 を形成すればよい。また、第 5 工程では、第 1 配線 301 に接続するスルーホールを形成すればよい。

【0057】

(実施例 4)

図 12 は、本実施例の吐出チップ 60 を示す上面図である。本実施例の素子基板 10 において、第 1 配線 301 と第 2 配線 302 は、複数の電極パッド 14 の周囲を完全に囲うように配されている。即ち第 2 配線 302 は、複数の電極パッド 14 とこれを囲む第 1 配線 301 とを、更に囲むように配されている。

【0058】

インクの侵入経路が図 7 の矢印 R の様に限定的に想定されれば、インクセンサ 300 は、その侵入経路において電極パッドよりも手前に配されればよい。しかしながら、インクの侵入経路が限定的でなく、様々な方向からの侵入が懸念されるような場合には、本実施

例のように、複数の電極パッド 14 を完全に囲むようにインクセンサ 300 を配する事が好ましい。このようにすれば、どの方向からインクが侵入しても、制御部 101 (図 1 参照) は、電極パッド 14 と電極リード 72 との電気接続部にインクが到達する前に、電気接続部の近傍までインクが近づいてきていることを検知することができる。

【0059】

なお、本実施例においても、図 9 で説明した工程で素子基板 10 を製造することができる。本実施例の場合、第 7 工程において、複数の電極パッド 14 を完全に囲むように、第 1 配線 301 と第 2 配線 302 をパターニングすればよい。

【0060】

(実施例 5)

本実施例においても、第 1 配線 301 と第 2 配線 302 は、実施例 1 と同様にコの字型に配する。本実施例の素子基板 10 においては、第 1 配線 301 と第 2 配線 302 の一部を、密着向上層 403 で被覆する。

【0061】

図 13 は、本実施例の素子基板 10 を示す断面図である。ここでは、第 1 配線 301 に接続する電極パッド 14 の部分の断面図を示している。本実施例では、第 1 配線 301 と第 2 配線 302 とを、これらが互いに対向する側面を除いて密着向上層 403 で被覆する。詳しくは、第 1 配線 301 と第 2 配線 302 の表面 (Z 方向の面)、第 1 配線 301 の +X 方向の側面、及び第 2 配線 302 の -X 方向の側面は密着向上層 403 で被覆する。

【0062】

このような本実施例によれば、第 1 配線 301 と第 2 配線 302 の間に侵入したインクが両者に接触することにより、制御部 101 はインクの侵入を検知することができる。その上で、耐キャビテーション膜 700 は封止部材 110 とは接触せず、素子基板 10 と封止部材 110 との密着性を実施例 1 よりも向上させることができる。即ち、本実施例によれば、実施例 1 で説明したインクセンサ 300 の機能を確保しつつ、素子基板 10 と封止部材 110 との密着性を更に向上させることができる。

【0063】

なお、本実施例においても、図 9 で説明した工程で素子基板 10 を製造することができる。本実施例の場合、第 9 工程において、第 1 配線 301 および第 2 配線 302 の対向する側面のみが露出されるように、密着向上層 503 をパターニングすればよい。

【0064】

(その他の実施形態)

以上説明した実施例 1 ~ 実施例 5 の構成は互いに組み合わせることもできる。例えば、実施例 3 と実施例 4 を組み合わせ、第 1 配線 301 と第 2 配線 302 を異なる材料で形成しながら、これらを複数の電極パッド 14 の周囲を完全に囲うように配してもよい。

【0065】

また、以上では、複数の電極パッドが Y 方向に一列に配置された構成を例に説明したが、電極パットは 2 列以上に配列していてもよい。但し、第 1 配線と第 2 配線においては、その領域の少なくとも一部が、複数の電極パッドが配列する方向に沿って配されていることが好ましい。

【0066】

更に、以上では、第 1 配線 301 を電極パッド 14 から 100 μm 以下の位置に配したが、第 1 配線 301 と電極パッド 14 との距離は適宜変更することが可能である。第 1 配線 301 と電極パッド 14 との距離は、短すぎた場合には吐出動作中にインクが電気接続部へ侵入してしまうことが懸念され、長すぎた場合には液体吐出ヘッドの寿命を必要以上に短くしてしまうことが懸念される。いずれにしても、第 1 配線 301 と電極パッド 14 との距離は、電極パッド 14 の X 方向の大きさ、素子基板 10 を形成する各部材の熱特性、インクの特性などに応じて、適切に調整されねばよい。

【0067】

また、以上では、液体吐出装置として、液体吐出ヘッド 100 をキャリッジモータで走

10

20

30

40

50

査させながらインクを吐出する、シリアル型のインクジェット記録装置を例に説明した。しかしながら、上記実施形態は、フルライン型のインクジェット記録装置やフルライン型の記録ヘッドにも適用することができる。更に、図2では、吐出ユニット80とインクタンク90とが一体的に構成されたカートリッジ型の液体吐出ヘッド100を例に説明したが、吐出ユニット80とインクタンク90とは別々に設けられてもよい。例えば、装置内を移動する吐出ユニットに対し、装置内に固定されたインクタンクからチューブなどを介してインクを供給する形態としてもよい。

【符号の説明】

【0068】

1 0	素子基板
1 4	電極パッド
1 5	吐出素子
3 0 0	インクセンサ
3 0 1	第1配線
3 0 2	第2配線

10

20

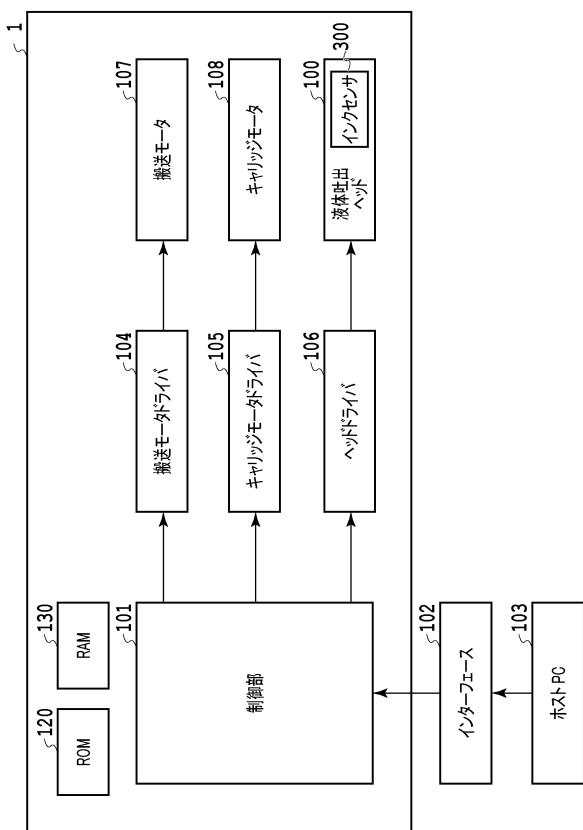
30

40

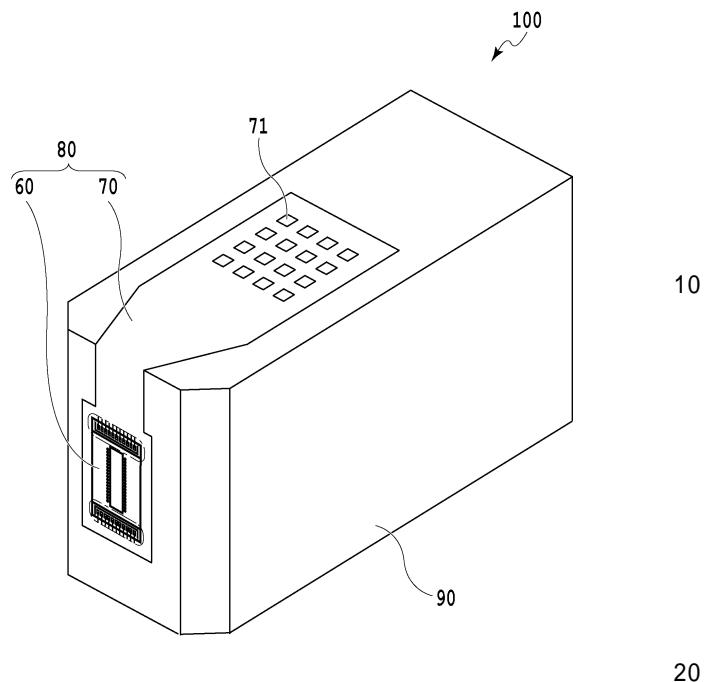
50

【四面】

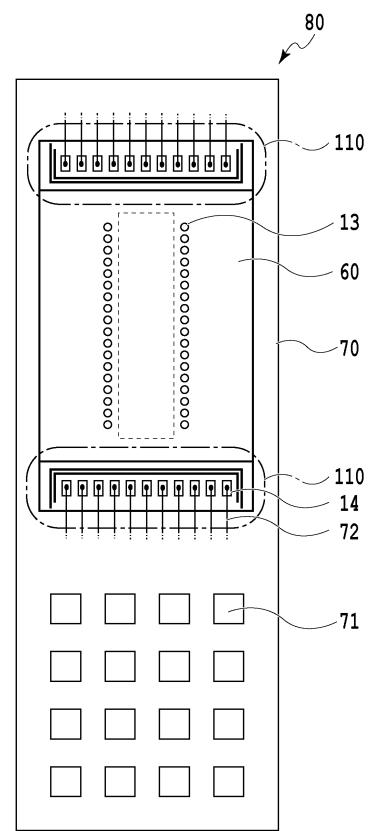
【 図 1 】



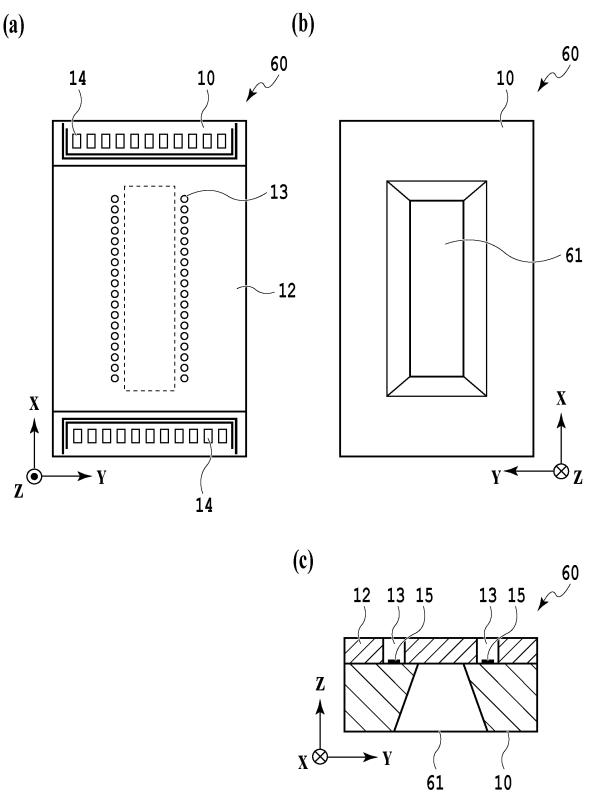
【 四 2 】



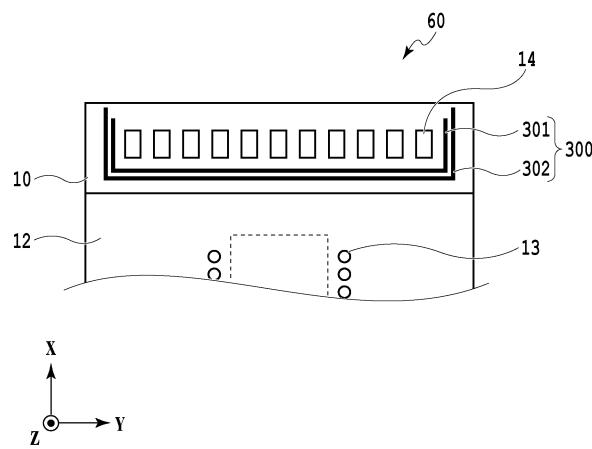
(3)



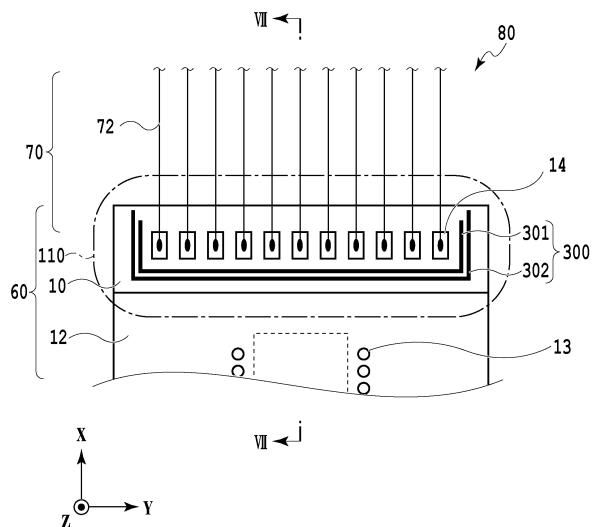
(4)



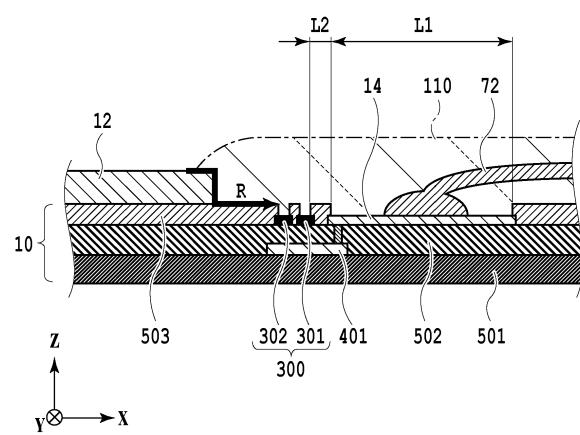
【図5】



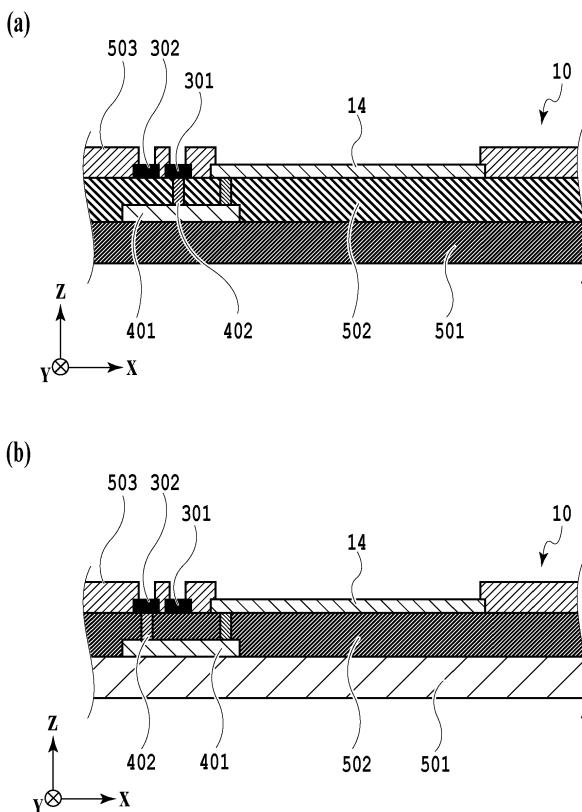
【図6】



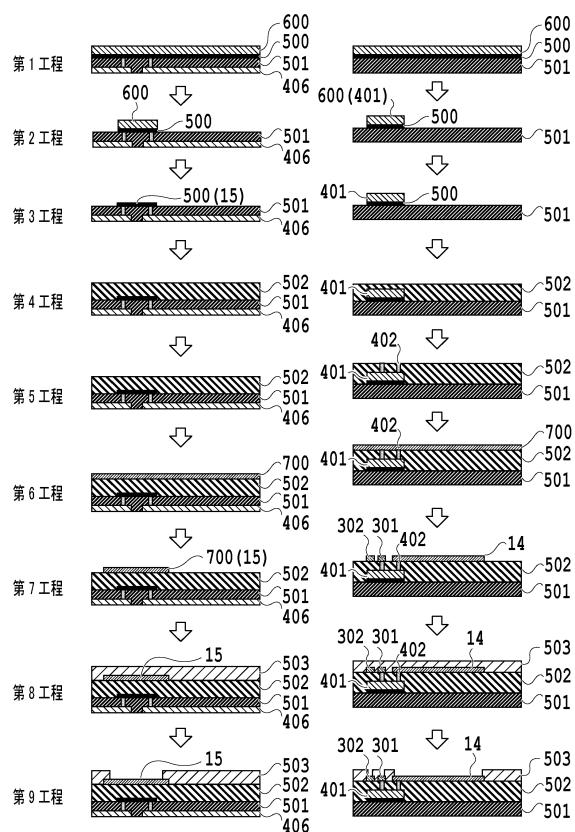
【図7】



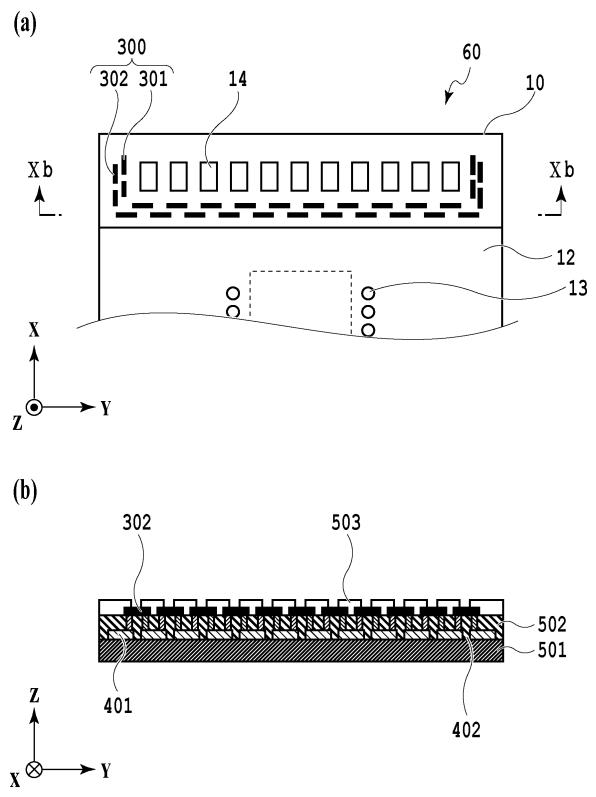
【図8】



【図9】



【図10】



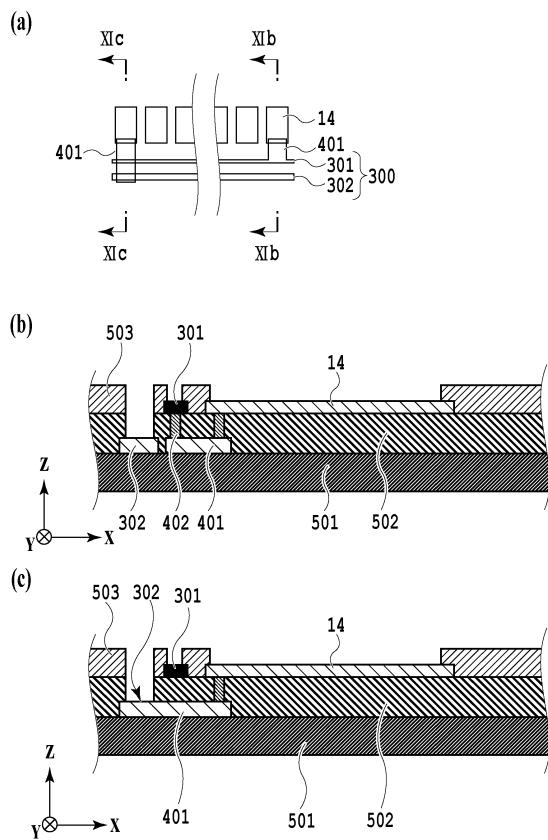
10

20

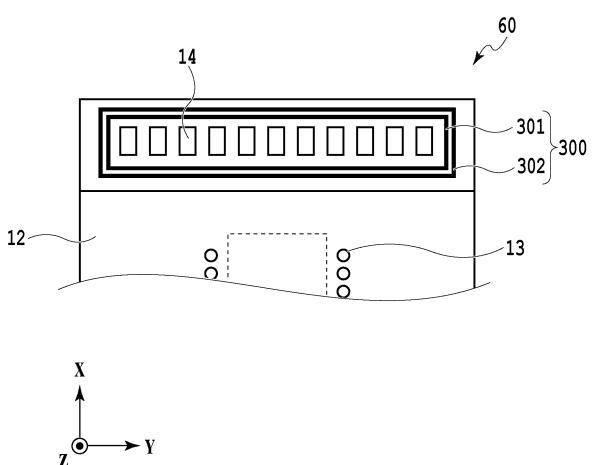
30

40

【図11】

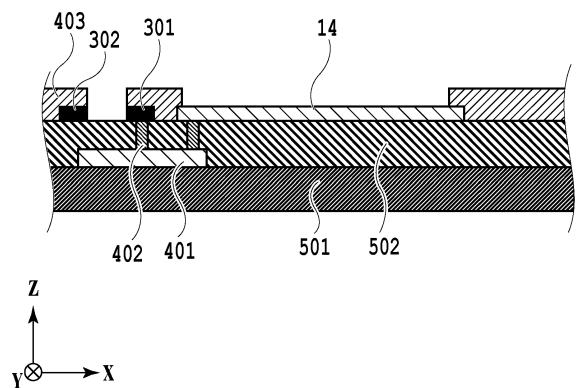


【図12】



50

【図 1 3】



10

20

30

40

50

フロントページの続き**(51)国際特許分類**F I
B 4 1 J 2/16 5 0 7**(56)参考文献**
特開2008-149573(JP,A)
特開2019-136960(JP,A)
特開2010-023480(JP,A)
特開2020-062827(JP,A)
米国特許第06431678(US,B2)**(58)調査した分野** (Int.Cl., DB名)

B 4 1 J 2 / 0 1 - 2 / 2 1 5