

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4905046号
(P4905046)

(45) 発行日 平成24年3月28日 (2012. 3. 28)

(24) 登録日 平成24年1月20日 (2012. 1. 20)

(51) Int. Cl. F I
B 4 1 J 2/16 (2006. 01) B 4 1 J 3/04 1 O 3 H
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)

請求項の数 30 (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2006-280646 (P2006-280646)
(22) 出願日 平成18年10月13日 (2006. 10. 13)
(65) 公開番号 特開2008-94037 (P2008-94037A)
(43) 公開日 平成20年4月24日 (2008. 4. 24)
審査請求日 平成21年10月1日 (2009. 10. 1)

(73) 特許権者 305002394
コニカミノルタ I J 株式会社
東京都日野市さくら町 1 番地
(74) 代理人 100101340
弁理士 丸山 英一
(72) 発明者 渡辺 英生
東京都日野市さくら町 1 番地 コニカミノ
ルタ I J 株式会社内

審査官 尾崎 俊彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェットヘッドの製造方法及びインクジェットヘッド

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

チャンネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャンネルの開口部が配置され、前記チャンネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャンネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャンネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドの製造方法であって、

有機フィルムの表面に該有機フィルムのドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が前記インクの流路を規制すべきチャンネルに対応するように予めパターンニングされた積層フィルムを形成し、前記ヘッドチップの後面に、前記マスク層がパターンニングされた前記積層フィルムを接着した後、前記マスク層の側からドライエッチングし、前記マスク層で被覆された部位以外の前記有機フィルムを除去することにより前記流路規制部材を形成することを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 2】

チャンネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャンネルの開口部が配置され、前記チャンネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャンネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャンネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドの

10

20

製造方法であって、

有機フィルムの表面全面に該有機フィルムのドライエッチング時にはエッチングされないマスク層となる部材を形成した積層フィルムを前記ヘッドチップの後面に接着した後、前記マスク層となる部材を前記インクの流路を規制すべきチャネルに対応するようにパターニングすることにより前記マスク層を形成し、その後、前記マスク層の側からドライエッチングし、前記マスク層で被覆された部位以外の前記有機フィルムを除去することにより前記流路規制部材を形成することを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 3】

チャネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャネルの開口部が配置され、前記チャネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドの製造方法であって、

前記ヘッドチップは、インク吐出を行うインクチャネルと、インク吐出を行わない空気チャネルとが交互に配置されており、

前記ヘッドチップの後面に、有機フィルムの表面に該有機フィルムのドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が前記インクの流路を規制すべきチャネルに対応するようにパターニングされてなる積層フィルムを設けた後、前記マスク層の側からドライエッチングし、前記マスク層で被覆された部位以外の前記有機フィルムを除去することにより、前記空気チャネルの後面側の開口部を閉塞する前記流路規制部材を形成すると共に、前記インクチャネルの後面側の開口部の上端又は下端の少なくとも一方が開口するように開口面積を絞る前記流路規制部材を形成することを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 4】

チャネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャネルの開口部が配置され、前記チャネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドの製造方法であって、

前記ヘッドチップは、インク吐出を行うインクチャネルと、インク吐出を行わない空気チャネルとが交互に配置されており、

前記ヘッドチップの後面に、有機フィルムの表面に該有機フィルムのドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が前記インクの流路を規制すべきチャネルに対応するようにパターニングされてなる積層フィルムを設けた後、前記マスク層の側からドライエッチングし、前記マスク層で被覆された部位以外の前記有機フィルムを除去することにより、前記空気チャネルの後面側の開口部を閉塞する前記流路規制部材を形成すると共に、前記インクチャネルの後面側の開口部の開口面積を絞る前記流路規制部材を、チャネル毎に独立して形成することを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 5】

チャネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャネルの開口部が配置され、前記チャネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドの製造方法であって、

前記ヘッドチップは、インク吐出を行うインクチャネルと、インク吐出を行わない空気チャネルとが交互に配置されており、

前記ヘッドチップの後面に、有機フィルムの表面に該有機フィルムのドライエッチング

10

20

30

40

50

時にはエッチングされないマスク層が前記インクの流路を規制すべきチャンネルに対応するようにパターニングされてなる積層フィルムを設けた後、前記マスク層の側からドライエッチングし、前記マスク層で被覆された部位以外の前記有機フィルムを除去することにより、前記空気チャンネルの後面側の開口部を閉塞する前記流路規制部材を形成すると共に、前記インクチャンネルの後面側の開口部の開口面積を絞る前記流路規制部材を形成し、その後、前記ヘッドチップに対してパラキシリレン及びその誘導体からなる被膜をコーティングし、前記流路規制部材の両面を前記被膜により被覆した後、前記ヘッドチップの前面にノズルプレートを接着することを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 6】

チャンネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャンネルの開口部が配置され、前記チャンネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャンネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャンネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドの製造方法であって、

前記ヘッドチップは、インク吐出を行うインクチャンネルと、インク吐出を行わない空気チャンネルとが交互に配置されており、

前記ヘッドチップの後面に、有機フィルムの表面に該有機フィルムのドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が前記インクの流路を規制すべきチャンネルに対応するようにパターニングされてなる積層フィルムを設けた後、前記マスク層の側からドライエッチングし、前記マスク層で被覆された部位以外の前記有機フィルムを除去することにより、前記空気チャンネルの後面側の開口部を閉塞する前記流路規制部材を、チャンネル毎に独立して形成することを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 7】

チャンネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャンネルの開口部が配置され、前記チャンネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャンネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャンネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドの製造方法であって、

前記ヘッドチップは、インク吐出を行うインクチャンネルと、インク吐出を行わない空気チャンネルとが交互に配置されており、

前記ヘッドチップの後面に、有機フィルムの表面に該有機フィルムのドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が前記インクの流路を規制すべきチャンネルに対応するようにパターニングされてなる積層フィルムを設けた後、前記マスク層の側からドライエッチングし、前記マスク層で被覆された部位以外の前記有機フィルムを除去することにより、前記空気チャンネルの後面側の開口部を閉塞する前記流路規制部材を形成し、その後、前記ヘッドチップに対してパラキシリレン及びその誘導体からなる被膜をコーティングし、前記流路規制部材の両面を前記被膜により被覆した後、前記ヘッドチップの前面にノズルプレートを接着することを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 8】

チャンネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャンネルの開口部が配置され、前記チャンネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャンネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャンネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドの製造方法であって、

前記ヘッドチップは、全チャンネルがインク吐出を行うインクチャンネルであり、

前記ヘッドチップの後面に、有機フィルムの表面に該有機フィルムのドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が前記インクの流路を規制すべきチャンネルに対応する

10

20

30

40

50

ようにパターニングされてなる積層フィルムを設けた後、前記マスク層の側からドライエッチングし、前記マスク層で被覆された部位以外の前記有機フィルムを除去することにより、前記インクチャネルの後面側の開口部の上端又は下端の少なくとも一方が開口するように開口面積を絞る前記流路規制部材を形成することを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 9】

チャンネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャンネルの開口部が配置され、前記チャンネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャンネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャンネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドの製造方法であって、

前記ヘッドチップは、全チャンネルがインク吐出を行うインクチャンネルであり、

前記ヘッドチップの後面に、有機フィルムの表面に該有機フィルムのドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が前記インクの流路を規制すべきチャンネルに対応するようにパターニングされてなる積層フィルムを設けた後、前記マスク層の側からドライエッチングし、前記マスク層で被覆された部位以外の前記有機フィルムを除去することにより、前記インクチャネルの後面側の開口部の開口面積を絞る前記流路規制部材を、チャンネル毎に独立して形成することを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 10】

チャンネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャンネルの開口部が配置され、前記チャンネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャンネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャンネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドの製造方法であって、

前記ヘッドチップは、全チャンネルがインク吐出を行うインクチャンネルであり、

前記ヘッドチップの後面に、有機フィルムの表面に該有機フィルムのドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が前記インクの流路を規制すべきチャンネルに対応するようにパターニングされてなる積層フィルムを設けた後、前記マスク層の側からドライエッチングし、前記マスク層で被覆された部位以外の前記有機フィルムを除去することにより、前記インクチャネルの後面側の開口部の開口面積を絞るように前記流路規制部材を形成し、その後、前記ヘッドチップに対してパラキシリレン及びその誘導体からなる被膜をコーティングし、前記流路規制部材の両面を前記被膜により被覆した後、前記ヘッドチップの前面にノズルプレートを接着することを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 11】

チャンネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャンネルの開口部が配置され、前記チャンネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャンネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャンネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドの製造方法であって、

前記ヘッドチップの後面に、有機フィルムの表面に該有機フィルムのドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が前記インクの流路を規制すべきチャンネルに対応するようにパターニングされてなる積層フィルムを設けた後、前記マスク層の側からドライエッチングし、前記マスク層で被覆された部位以外の前記有機フィルムを除去することにより、前記流路規制部材をチャンネル毎に独立して形成することを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 12】

チャンネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャンネルの開口部が配置され、前記チャンネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャンネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャンネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドの製造方法であって、

前記ヘッドチップの後面に、有機フィルムの表面に該有機フィルムのドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が前記インクの流路を規制すべきチャンネルに対応するようにパターンニングされてなる積層フィルムを設けた後、前記マスク層の側からドライエッチングし、前記マスク層で被覆された部位以外の前記有機フィルムを除去することにより前記流路規制部材を形成し、その後、前記ヘッドチップに対してパラキシリレン及びその誘導体からなる被膜をコーティングし、前記流路規制部材の両面を前記被膜により被覆した後、前記ヘッドチップの前面にノズルプレート进行を特長とするインクジェットヘッドの製造方法。

10

【請求項 13】

前記ヘッドチップは、インク吐出を行うインクチャンネルと、インク吐出を行わない空気チャンネルとが交互に配置されており、

前記空気チャンネルの後面側の開口部を閉塞するように、前記流路規制部材を形成することを特長とする請求項 1 又は 2 記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 14】

20

前記インクチャンネルの後面側の開口部の開口面積を絞るように、前記流路規制部材を形成することを特長とする請求項 13 記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 15】

前記ヘッドチップは、全チャンネルがインク吐出を行うインクチャンネルであり、前記インクチャンネルの後面側の開口部の開口面積を絞るように、前記流路規制部材を形成することを特長とする請求項 1 又は 2 記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 16】

前記インクチャンネルの後面側の開口部の開口面積を絞るように前記流路規制部材を形成する際、該開口部の上端又は下端の少なくとも一方が開口するように前記流路規制部材を形成することを特長とする請求項 14 又は 15 記載のインクジェットヘッドの製造方法。

30

【請求項 17】

前記流路規制部材を、チャンネル毎に独立して形成することを特長とする請求項 1、2、3、8、13～16 のいずれかに記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 18】

前記ヘッドチップの後面に前記流路規制部材を形成した後、前記ヘッドチップに対してパラキシリレン及びその誘導体からなる被膜をコーティングし、前記流路規制部材の両面を前記被膜により被覆した後、前記ヘッドチップの前面にノズルプレートを接着することを特長とする請求項 1、2、3、4、6、8、9、11、13～17 のいずれかに記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 19】

40

チャンネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャンネルの開口部が配置され、前記チャンネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャンネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャンネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドであって、

前記ヘッドチップは、インク吐出を行うインクチャンネルと、インク吐出を行わない空気チャンネルとが交互に配置されており、

前記流路規制部材は、ドライエッチングより形成された有機フィルム層の表面に該有機フィルム層のドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が積層された積層体に

50

よって、前記空気チャネルの後面側の開口部を閉塞するように形成されていると共に、前記インクチャネルの後面側の開口部の開口面積を絞るように形成されており、前記インクチャネルの後面側の開口部は、該開口部の上端又は下端の少なくとも一方が開口するように前記流路規制部材によって開口面積が絞ら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 0】

チャネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャネルの開口部が配置され、前記チャネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドであって、

10

前記ヘッドチップは、インク吐出を行うインクチャネルと、インク吐出を行わない空気チャネルとが交互に配置されており、

前記流路規制部材は、ドライエッチングより形成された有機フィルム層の表面に該有機フィルム層のドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が積層された積層体によって、前記空気チャネルの後面側の開口部を閉塞するように、チャネル毎に独立して形成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 1】

チャネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャネルの開口部が配置され、前記チャネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドであって、

20

前記ヘッドチップは、インク吐出を行うインクチャネルと、インク吐出を行わない空気チャネルとが交互に配置されており、

前記流路規制部材は、ドライエッチングより形成された有機フィルム層の表面に該有機フィルム層のドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が積層された積層体によって、前記空気チャネルの後面側の開口部を閉塞するように形成されていると共に、その両面がバラキシリレン及びその誘導体からなる被膜によりコーティングされていることを特徴とするインクジェットヘッド。

30

【請求項 2 2】

チャネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャネルの開口部が配置され、前記チャネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドであって、

前記ヘッドチップは、インク吐出を行うインクチャネルと、インク吐出を行わない空気チャネルとが交互に配置されており、

40

前記流路規制部材は、ドライエッチングより形成された有機フィルム層の表面に該有機フィルム層のドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が積層された積層体によって、チャネル毎に独立して、前記空気チャネルの後面側の開口部を閉塞するように形成されていると共に、前記インクチャネルの後面側の開口部の開口面積を絞るように形成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 3】

チャネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャネルの開口部が配置され、前記チャネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャネル内へのインクの流路を規制

50

する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャンネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドであって、

前記ヘッドチップは、インク吐出を行うインクチャンネルと、インク吐出を行わない空気チャンネルとが交互に配置されており、

前記流路規制部材は、ドライエッチングより形成された有機フィルム層の表面に該有機フィルム層のドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が積層された積層体によって、前記空気チャンネルの後面側の開口部を閉塞するように形成されていると共に、前記インクチャンネルの後面側の開口部の開口面積を絞るように形成されており、該流路規制部材の両面がパラキシリレン及びその誘導体からなる被膜によりコーティングされていることを特徴とするインクジェットヘッド。

10

【請求項 2 4】

チャンネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャンネルの開口部が配置され、前記チャンネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャンネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャンネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドであって、

前記ヘッドチップは、全チャンネルがインク吐出を行うインクチャンネルであり、

前記流路規制部材は、ドライエッチングより形成された有機フィルム層の表面に該有機フィルム層のドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が積層された積層体によって、前記インクチャンネルの後面側の開口部の開口面積を絞るように形成されていると共に、前記インクチャンネルの後面側の開口部は、該開口部の上端又は下端の少なくとも一方が開口するように前記流路規制部材によって開口面積が絞られていることを特徴とするインクジェットヘッド。

20

【請求項 2 5】

チャンネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャンネルの開口部が配置され、前記チャンネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャンネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャンネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドであって、

30

前記ヘッドチップは、全チャンネルがインク吐出を行うインクチャンネルであり、

前記流路規制部材は、ドライエッチングより形成された有機フィルム層の表面に該有機フィルム層のドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が積層された積層体によって、前記インクチャンネルの後面側の開口部の開口面積を絞るように、チャンネル毎に独立して形成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 6】

チャンネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャンネルの開口部が配置され、前記チャンネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャンネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャンネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドであって、

40

前記ヘッドチップは、全チャンネルがインク吐出を行うインクチャンネルであり、

前記流路規制部材は、ドライエッチングより形成された有機フィルム層の表面に該有機フィルム層のドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が積層された積層体によって、前記インクチャンネルの後面側の開口部の開口面積を絞るように形成されていると共に、その両面がパラキシリレン及びその誘導体からなる被膜によりコーティングされていることを特徴とするインクジェットヘッド。

50

【請求項 27】

チャンネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャンネルの開口部が配置され、前記チャンネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャンネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャンネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドであって、

前記流路規制部材は、ドライエッチングより形成された有機フィルム層の表面に該有機フィルム層のドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が積層された積層体によって、チャンネル毎に独立して形成されていることを特徴とするインクジェットヘッド。

10

【請求項 28】

チャンネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャンネルの開口部が配置され、前記チャンネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャンネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャンネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドであって、

前記流路規制部材は、ドライエッチングより形成された有機フィルム層の表面に該有機フィルム層のドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が積層された積層体によって形成されていると共に、その両面がパラキシリレン及びその誘導体からなる被膜によりコーティングされていることを特徴とするインクジェットヘッド。

20

【請求項 29】

前記流路規制部材は、チャンネル毎に独立して形成されていることを特徴とする請求項 19 又は 24 記載のインクジェットヘッド。

【請求項 30】

前記流路規制部材は、その両面がパラキシリレン及びその誘導体からなる被膜によりコーティングされていることを特徴とする請求項 19、20、22、24、25、27 又は 29 記載のインクジェットヘッド。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明はインクジェットヘッドの製造方法及びインクジェットヘッドに関し、詳しくは、ヘッドチップの後面にチャンネルへのインクの流路を規制する流路規制部材を有するインクジェットヘッドの製造方法及びインクジェットヘッドに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、チャンネルを区画する駆動壁に形成した電極に電圧を印加することにより駆動壁をせん断変形させ、そのときチャンネル内に発生する圧力を利用してチャンネル内のインクをノズルから吐出させるようにしたシェアモード型のインクジェットヘッドとして、圧電素子からなる駆動壁とチャンネルとが交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれチャンネルの開口部が配置された所謂ハーモニカタイプのヘッドチップを有するインクジェットヘッドが知られている（特許文献 1、2）。

40

【0003】

このようなハーモニカタイプのヘッドチップを有するインクジェットヘッドの場合、各チャンネル内へのインクの供給はヘッドチップの後面から行われる。このため、ヘッドチップの後面には、インクマニホールドが接着され、該インクマニホールド内に貯留されるインクが各チャンネル内に供給されるように構成されている。

【0004】

ところで、特許文献 1、2 に開示されているように、かかるヘッドチップの後面には、チャンネルの後面側の開口部の面積を絞るようにしてチャンネル内へのインクの流入を規制す

50

る流路規制部材が接着されている。

【 0 0 0 5 】

図 1 6 は、流路規制部材 5 0 0 が接合されたヘッドチップ 6 0 0 を後面側から見た図である。ここでは、インク吐出を行わない空気チャンネル 6 0 1 とインク吐出を行うインクチャンネル 6 0 2 が交互に並設されたハーモニカタイプのヘッドチップ 6 0 0 を例示している。

【 0 0 0 6 】

流路規制部材 5 0 0 には、ヘッドチップ 6 0 0 の後面のほぼ全面を覆う程度の大きさの 1 枚のポリイミド等のプラスチックフィルムが用いられ、エポキシ系接着剤等の接着剤を用いて接着される。ここでは、ヘッドチップ 6 0 0 に設けられた各空気チャンネル 6 0 1 の後面側を完全に閉塞すると共に、各インクチャンネル 6 0 2 に対応するようにインク供給口 5 0 1 が形成され、各インクチャンネル 6 0 2 の後面側（インクが供給される側）の開口部の開口面積を絞っている。インク供給口 5 0 1 は、例えばレーザー加工により、インクチャンネル 6 0 2 の後面側の開口部よりも小径となるように開設される。

【 0 0 0 7 】

このように流路規制部材 5 0 0 によってインクチャンネルの後面側の開口面積を絞ることにより、ノズルにおけるインクメニスカスのコントロールが容易となり、高速駆動が可能となる等、駆動特性が向上する効果が得られる。

【 0 0 0 8 】

ヘッドチップに設けられるチャンネルが全てインクチャンネルである場合には、流路規制部材のインク供給口は全てのチャンネルに対応するように設けられる。

【特許文献 1】特開 2 0 0 4 - 9 0 3 7 4 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 6 - 3 5 4 5 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

かかる流路規制部材をヘッドチップの後面に接着する際、塗布した接着剤がインク供給口から滲み出してしまうため、多量の接着剤を塗布する必要がある。このため、余剰の接着剤がチャンネル内に流れ込んでチャンネルを塞いでしまい、吐出不良を発生させたり、接着剤の塗布不足によってインクが空気チャンネル内に流れ込んだり、インク供給口が接着剤によって塞がれてしまう問題がある。

【 0 0 1 0 】

また、ヘッドチップの後面に引き出し形成された接続電極等が接着剤によって覆われてしまい、電気的接続ができなくなる問題もある。こうなると、ドライエッチング等によって不要な接着剤を除去する必要がある、余計な工数が掛かってしまう問題がある。

【 0 0 1 1 】

更に、インク供給口から滲み出した接着剤によって、流路規制部材を接着する際に、該流路規制部材の側からの接触押圧が困難となる問題もあり、接着剤の塗布時及び接着作業時に細心の注意を払う必要がある、製造上の困難性を有している。

【 0 0 1 2 】

しかも、インク供給口をレーザー加工する場合の加工コストも無視できない。

【 0 0 1 3 】

また、流路規制部材によってチャンネルの後面側の開口部を絞る場合、従来の流路規制部材では、チャンネルの後面側の開口部よりも小面積のインク供給口を該開口部のほぼ中央部に形成しているため、駆動時にチャンネル内に発生した気泡がインク供給口から抜けにくく、チャンネル内に溜まってしまう問題があった。チャンネル内に気泡が溜まると、吐出のための圧力がインクに十分に付与されず、吐出不良となる問題がある。

【 0 0 1 4 】

そこで、本発明の課題は、ハーモニカタイプのヘッドチップの後面に、接着剤によるチャンネルの閉塞や接着剤の滲み出しのおそれがなく、流路規制部材を押圧して確実に接着さ

10

20

30

40

50

せることができるインクジェットヘッドの製造方法を提供することにある。

【0015】

また、本発明の他の課題は、接着剤によるチャネルの閉塞や接着剤のしみ出しがなく、ハーモニカタイプのヘッドチップの後面に確実に接着された流路規制部材を有するインクジェットヘッドを提供することにある。

【0016】

更に、本発明の他の課題は、接着剤によるチャネルの閉塞や接着剤のしみ出しのおそれなく、流路規制部材を押圧して確実に接着することができると共に、チャネルの後面側の開口部を絞っても、チャネル内に溜まった気泡の抜けが良く、気泡溜まりが起き難いインクジェットヘッドの製造方法を提供することにある。

【0017】

更にまた、本発明の他の課題は、接着剤によるチャネルの閉塞や接着剤のしみ出しがなく、ハーモニカタイプのヘッドチップの後面に確実に接着された流路規制部材を有すると共に、チャネルの後面側の開口部を絞っても、チャネル内に溜まった気泡の抜けが良く、気泡溜まりが起き難いインクジェットヘッドを提供することにある。

【0018】

本発明の他の課題は、以下の記載により明らかとなる。

【課題を解決するための手段】

【0019】

上記各課題は、以下の各発明によって解決される。

【0020】

請求項1記載の発明は、チャネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャネルの開口部が配置され、前記チャネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドの製造方法であって、

有機フィルムの表面に該有機フィルムのドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が前記インクの流路を規制すべきチャネルに対応するように予めパターンニングされた積層フィルムを形成し、前記ヘッドチップの後面に、前記マスク層がパターンニングされた前記積層フィルムを接着した後、前記マスク層の側からドライエッチングし、前記マスク層で被覆された部位以外の前記有機フィルムを除去することにより前記流路規制部材を形成することを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法である。

【0021】

請求項2記載の発明は、チャネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャネルの開口部が配置され、前記チャネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドの製造方法であって、

有機フィルムの表面全面に該有機フィルムのドライエッチング時にはエッチングされないマスク層となる部材を形成した積層フィルムを前記ヘッドチップの後面に接着した後、前記マスク層となる部材を前記インクの流路を規制すべきチャネルに対応するようにパターンニングすることにより前記マスク層を形成し、その後、前記マスク層の側からドライエッチングし、前記マスク層で被覆された部位以外の前記有機フィルムを除去することにより前記流路規制部材を形成することを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法である。

。

【0022】

請求項3記載の発明は、チャネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャネルの開口部が配置され、前記チャネル内に駆動電極

10

20

30

40

50

が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャンネル内のインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャンネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドの製造方法であって、

前記ヘッドチップは、インク吐出を行うインクチャンネルと、インク吐出を行わない空気チャンネルとが交互に配置されており、

前記ヘッドチップの後面に、有機フィルムの表面に該有機フィルムのドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が前記インクの流路を規制すべきチャンネルに対応するようにパターンニングされてなる積層フィルムを設けた後、前記マスク層の側からドライエッチングし、前記マスク層で被覆された部位以外の前記有機フィルムを除去することにより、前記空気チャンネルの後面側の開口部を閉塞する前記流路規制部材を形成すると共に、前記インクチャンネルの後面側の開口部の上端又は下端の少なくとも一方が開口するように開口面積を絞る前記流路規制部材を形成することを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法である。

10

【0023】

請求項4記載の発明は、チャンネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャンネルの開口部が配置され、前記チャンネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャンネル内のインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャンネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドの製造方法であって、

20

前記ヘッドチップは、インク吐出を行うインクチャンネルと、インク吐出を行わない空気チャンネルとが交互に配置されており、

前記ヘッドチップの後面に、有機フィルムの表面に該有機フィルムのドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が前記インクの流路を規制すべきチャンネルに対応するようにパターンニングされてなる積層フィルムを設けた後、前記マスク層の側からドライエッチングし、前記マスク層で被覆された部位以外の前記有機フィルムを除去することにより、前記空気チャンネルの後面側の開口部を閉塞する前記流路規制部材を形成すると共に、前記インクチャンネルの後面側の開口部の開口面積を絞る前記流路規制部材を、チャンネル毎に独立して形成することを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法である。

30

【0024】

請求項5記載の発明は、チャンネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャンネルの開口部が配置され、前記チャンネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャンネル内のインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャンネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドの製造方法であって、

前記ヘッドチップは、インク吐出を行うインクチャンネルと、インク吐出を行わない空気チャンネルとが交互に配置されており、

前記ヘッドチップの後面に、有機フィルムの表面に該有機フィルムのドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が前記インクの流路を規制すべきチャンネルに対応するようにパターンニングされてなる積層フィルムを設けた後、前記マスク層の側からドライエッチングし、前記マスク層で被覆された部位以外の前記有機フィルムを除去することにより、前記空気チャンネルの後面側の開口部を閉塞する前記流路規制部材を形成すると共に、前記インクチャンネルの後面側の開口部の開口面積を絞る前記流路規制部材を形成し、その後、前記ヘッドチップに対してパラキシリレン及びその誘導体からなる被膜をコーティングし、前記流路規制部材の両面を前記被膜により被覆した後、前記ヘッドチップの前面にノズルプレートを接着することを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法である。

40

【0025】

請求項6記載の発明は、チャンネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に

50

、前面及び後面にそれぞれ前記チャンネルの開口部が配置され、前記チャンネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャンネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャンネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドの製造方法であって、

前記ヘッドチップは、インク吐出を行うインクチャンネルと、インク吐出を行わない空気チャンネルとが交互に配置されており、

前記ヘッドチップの後面に、有機フィルムの表面に該有機フィルムのドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が前記インクの流路を規制すべきチャンネルに対応するようにパターニングされてなる積層フィルムを設けた後、前記マスク層の側からドライエッチングし、前記マスク層で被覆された部位以外の前記有機フィルムを除去することにより、前記空気チャンネルの後面側の開口部を閉塞する前記流路規制部材を、チャンネル毎に独立して形成することを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法である。

10

【 0 0 2 6 】

請求項 7 記載の発明は、チャンネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャンネルの開口部が配置され、前記チャンネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャンネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャンネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドの製造方法であって、

20

前記ヘッドチップは、インク吐出を行うインクチャンネルと、インク吐出を行わない空気チャンネルとが交互に配置されており、

前記ヘッドチップの後面に、有機フィルムの表面に該有機フィルムのドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が前記インクの流路を規制すべきチャンネルに対応するようにパターニングされてなる積層フィルムを設けた後、前記マスク層の側からドライエッチングし、前記マスク層で被覆された部位以外の前記有機フィルムを除去することにより、前記空気チャンネルの後面側の開口部を閉塞する前記流路規制部材を形成し、その後、前記ヘッドチップに対してパラキシリレン及びその誘導体からなる被膜をコーティングし、前記流路規制部材の両面を前記被膜により被覆した後、前記ヘッドチップの前面にノズルプレートを接着することを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法である。

30

【 0 0 2 7 】

請求項 8 記載の発明は、チャンネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャンネルの開口部が配置され、前記チャンネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャンネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャンネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドの製造方法であって、

前記ヘッドチップは、全チャンネルがインク吐出を行うインクチャンネルであり、

前記ヘッドチップの後面に、有機フィルムの表面に該有機フィルムのドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が前記インクの流路を規制すべきチャンネルに対応するようにパターニングされてなる積層フィルムを設けた後、前記マスク層の側からドライエッチングし、前記マスク層で被覆された部位以外の前記有機フィルムを除去することにより、前記インクチャンネルの後面側の開口部の上端又は下端の少なくとも一方が開口するように開口面積を絞る前記流路規制部材を形成することを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法である。

40

【 0 0 2 8 】

請求項 9 記載の発明は、チャンネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャンネルの開口部が配置され、前記チャンネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャンネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加すること

50

によって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャンネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドの製造方法であって、

前記ヘッドチップは、全チャンネルがインク吐出を行うインクチャンネルであり、

前記ヘッドチップの後面に、有機フィルムの表面に該有機フィルムのドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が前記インクの流路を規制すべきチャンネルに対応するようにパターニングされてなる積層フィルムを設けた後、前記マスク層の側からドライエッチングし、前記マスク層で被覆された部位以外の前記有機フィルムを除去することにより、前記インクチャンネルの後面側の開口部の開口面積を絞る前記流路規制部材を、チャンネル毎に独立して形成することを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法である。

【 0 0 2 9 】

請求項 1 0 記載の発明は、チャンネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャンネルの開口部が配置され、前記チャンネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャンネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャンネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドの製造方法であって、

前記ヘッドチップは、全チャンネルがインク吐出を行うインクチャンネルであり、

前記ヘッドチップの後面に、有機フィルムの表面に該有機フィルムのドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が前記インクの流路を規制すべきチャンネルに対応するようにパターニングされてなる積層フィルムを設けた後、前記マスク層の側からドライエッチングし、前記マスク層で被覆された部位以外の前記有機フィルムを除去することにより、前記インクチャンネルの後面側の開口部の開口面積を絞るように前記流路規制部材を形成し、その後、前記ヘッドチップに対してパラキシリレン及びその誘導体からなる被膜をコーティングし、前記流路規制部材の両面を前記被膜により被覆した後、前記ヘッドチップの前面にノズルプレートを接着することを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法である。

【 0 0 3 0 】

請求項 1 1 記載の発明は、チャンネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャンネルの開口部が配置され、前記チャンネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャンネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャンネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドの製造方法であって、

前記ヘッドチップの後面に、有機フィルムの表面に該有機フィルムのドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が前記インクの流路を規制すべきチャンネルに対応するようにパターニングされてなる積層フィルムを設けた後、前記マスク層の側からドライエッチングし、前記マスク層で被覆された部位以外の前記有機フィルムを除去することにより、前記流路規制部材をチャンネル毎に独立して形成することを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法である。

【 0 0 3 1 】

請求項 1 2 記載の発明は、チャンネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャンネルの開口部が配置され、前記チャンネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャンネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャンネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドの製造方法であって、

前記ヘッドチップの後面に、有機フィルムの表面に該有機フィルムのドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が前記インクの流路を規制すべきチャンネルに対応するようにパターニングされてなる積層フィルムを設けた後、前記マスク層の側からドライエッチングし、前記マスク層で被覆された部位以外の前記有機フィルムを除去することによ

10

20

30

40

50

り前記流路規制部材を形成し、その後、前記ヘッドチップに対してパラキシリレン及びその誘導体からなる被膜をコーティングし、前記流路規制部材の両面を前記被膜により被覆した後、前記ヘッドチップの前面にノズルプレートを接着することを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法である。

【0032】

請求項13記載の発明は、前記ヘッドチップは、インク吐出を行うインクチャンネルと、インク吐出を行わない空気チャンネルとが交互に配置されており、

前記空気チャンネルの後面側の開口部を閉塞するように、前記流路規制部材を形成することを特徴とする請求項1又は2記載のインクジェットヘッドの製造方法である。

【0033】

請求項14記載の発明は、前記インクチャンネルの後面側の開口部の開口面積を絞るように、前記流路規制部材を形成することを特徴とする請求項13記載のインクジェットヘッドの製造方法である。

【0034】

請求項15記載の発明は、前記ヘッドチップは、全チャンネルがインク吐出を行うインクチャンネルであり、

前記インクチャンネルの後面側の開口部の開口面積を絞るように、前記流路規制部材を形成することを特徴とする請求項1又は2記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【0035】

請求項16記載の発明は、前記インクチャンネルの後面側の開口部の開口面積を絞るように前記流路規制部材を形成する際、該開口部の上端又は下端の少なくとも一方が開口するように前記流路規制部材を形成することを特徴とする請求項14又は15記載のインクジェットヘッドの製造方法である。

請求項17記載の発明は、前記流路規制部材を、チャンネル毎に独立して形成することを特徴とする請求項1、2、3、8、13～16のいずれかに記載のインクジェットヘッドの製造方法である。

請求項18記載の発明は、前記ヘッドチップの後面に前記流路規制部材を形成した後、前記ヘッドチップに対してパラキシリレン及びその誘導体からなる被膜をコーティングし、前記流路規制部材の両面を前記被膜により被覆した後、前記ヘッドチップの前面にノズルプレートを接着することを特徴とする請求項1、2、3、4、6、8、9、11、13～17のいずれかに記載のインクジェットヘッドの製造方法である。

請求項19記載の発明は、チャンネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャンネルの開口部が配置され、前記チャンネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャンネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャンネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドであって、

前記ヘッドチップは、インク吐出を行うインクチャンネルと、インク吐出を行わない空気チャンネルとが交互に配置されており、

前記流路規制部材は、ドライエッチングより形成された有機フィルム層の表面に該有機フィルム層のドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が積層された積層体によって、前記空気チャンネルの後面側の開口部を閉塞するように形成されていると共に、前記インクチャンネルの後面側の開口部の開口面積を絞るように形成されており、前記インクチャンネルの後面側の開口部は、該開口部の上端又は下端の少なくとも一方が開口するように前記流路規制部材によって開口面積が絞られていることを特徴とするインクジェットヘッドである。

請求項20記載の発明は、チャンネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャンネルの開口部が配置され、前記チャンネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャンネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加するこ

10

20

30

40

50

とによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャンネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドであって、

前記ヘッドチップは、インク吐出を行うインクチャンネルと、インク吐出を行わない空気チャンネルとが交互に配置されており、

前記流路規制部材は、ドライエッチングより形成された有機フィルム層の表面に該有機フィルム層のドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が積層された積層体によって、前記空気チャンネルの後面側の開口部を閉塞するように、チャンネル毎に独立して形成されていることを特徴とするインクジェットヘッドである。

請求項 2 1 記載の発明は、チャンネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャンネルの開口部が配置され、前記チャンネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャンネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャンネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドであって、

10

前記ヘッドチップは、インク吐出を行うインクチャンネルと、インク吐出を行わない空気チャンネルとが交互に配置されており、

前記流路規制部材は、ドライエッチングより形成された有機フィルム層の表面に該有機フィルム層のドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が積層された積層体によって、前記空気チャンネルの後面側の開口部を閉塞するように形成されていると共に、その両面がパラキシリレン及びその誘導体からなる被膜によりコーティングされていることを特徴とするインクジェットヘッドである。

20

請求項 2 2 記載の発明は、チャンネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャンネルの開口部が配置され、前記チャンネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャンネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャンネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドであって、

前記ヘッドチップは、インク吐出を行うインクチャンネルと、インク吐出を行わない空気チャンネルとが交互に配置されており、

前記流路規制部材は、ドライエッチングより形成された有機フィルム層の表面に該有機フィルム層のドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が積層された積層体によって、チャンネル毎に独立して、前記空気チャンネルの後面側の開口部を閉塞するように形成されていると共に、前記インクチャンネルの後面側の開口部の開口面積を絞るように形成されていることを特徴とするインクジェットヘッドである。

30

請求項 2 3 記載の発明は、チャンネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャンネルの開口部が配置され、前記チャンネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャンネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャンネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドであって、

40

前記ヘッドチップは、インク吐出を行うインクチャンネルと、インク吐出を行わない空気チャンネルとが交互に配置されており、

前記流路規制部材は、ドライエッチングより形成された有機フィルム層の表面に該有機フィルム層のドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が積層された積層体によって、前記空気チャンネルの後面側の開口部を閉塞するように形成されていると共に、前記インクチャンネルの後面側の開口部の開口面積を絞るように形成されており、該流路規制部材の両面がパラキシリレン及びその誘導体からなる被膜によりコーティングされていることを特徴とするインクジェットヘッドである。

請求項 2 4 記載の発明は、チャンネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャンネルの開口部が配置され、前記チャンネル内に駆動電

50

極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャンネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャンネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドであって、

前記ヘッドチップは、全チャンネルがインク吐出を行うインクチャンネルであり、

前記流路規制部材は、ドライエッチングより形成された有機フィルム層の表面に該有機フィルム層のドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が積層された積層体によって、前記インクチャンネルの後面側の開口部の開口面積を絞るように形成されていると共に、前記インクチャンネルの後面側の開口部は、該開口部の上端又は下端の少なくとも一方が開口するように前記流路規制部材によって開口面積が絞られていることを特徴とするインクジェットヘッドである。

10

請求項 2 5 記載の発明は、チャンネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャンネルの開口部が配置され、前記チャンネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャンネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャンネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドであって、

前記ヘッドチップは、全チャンネルがインク吐出を行うインクチャンネルであり、

前記流路規制部材は、ドライエッチングより形成された有機フィルム層の表面に該有機フィルム層のドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が積層された積層体によって、前記インクチャンネルの後面側の開口部の開口面積を絞るように、チャンネル毎に独立して形成されていることを特徴とするインクジェットヘッドである。

20

請求項 2 6 記載の発明は、チャンネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャンネルの開口部が配置され、前記チャンネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャンネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャンネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドであって、

前記ヘッドチップは、全チャンネルがインク吐出を行うインクチャンネルであり、

前記流路規制部材は、ドライエッチングより形成された有機フィルム層の表面に該有機フィルム層のドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が積層された積層体によって、前記インクチャンネルの後面側の開口部の開口面積を絞るように形成されていると共に、その両面がパラキシリレン及びその誘導体からなる被膜によりコーティングされていることを特徴とするインクジェットヘッドである。

30

請求項 2 7 記載の発明は、チャンネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャンネルの開口部が配置され、前記チャンネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャンネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャンネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドであって、

40

前記流路規制部材は、ドライエッチングより形成された有機フィルム層の表面に該有機フィルム層のドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が積層された積層体によって、チャンネル毎に独立して形成されていることを特徴とするインクジェットヘッドである。

請求項 2 8 記載の発明は、チャンネルと圧電素子からなる駆動壁が交互に並設されると共に、前面及び後面にそれぞれ前記チャンネルの開口部が配置され、前記チャンネル内に駆動電極が形成されてなるヘッドチップと、前記ヘッドチップの後面に設けられ、前記チャンネル内へのインクの流路を規制する流路規制部材とを有し、前記駆動電極に電圧を印加することによって前記駆動壁をせん断変形させ、前記チャンネル内のインクをノズルから吐出させるインクジェットヘッドであって、

50

前記流路規制部材は、ドライエッチングより形成された有機フィルム層の表面に該有機フィルム層のドライエッチング時にはエッチングされないマスク層が積層された積層体によって形成されていると共に、その両面がパラキシリレン及びその誘導体からなる被膜によりコーティングされていることを特徴とするインクジェットヘッドである。

請求項 29 記載の発明は、前記流路規制部材は、チャンネル毎に独立して形成されていることを特徴とする請求項 19 又は 24 記載のインクジェットヘッドである。

請求項 30 記載の発明は、前記流路規制部材は、その両面がパラキシリレン及びその誘導体からなる被膜によりコーティングされていることを特徴とする請求項 19、20、22、24、25、27 又は 29 記載のインクジェットヘッドである。

【発明の効果】

10

【0036】

本発明によれば、ハーモニカタイプのヘッドチップの後面に、接着剤によるチャンネルの閉塞や接着剤のしみ出しのおそれがなく、流路規制部材を押圧して確実に接着させることができるインクジェットヘッドの製造方法を提供することができる。

【0037】

また、本発明によれば、接着剤によるチャンネルの閉塞や接着剤のしみ出しのおそれなく、流路規制部材を押圧して確実に接着することができると共に、チャンネルの後面側の開口部を絞っても、チャンネル内に溜まった気泡の抜けが良く、気泡溜まりが起き難いインクジェットヘッドの製造方法を提供することができる。

【0038】

20

更に、本発明によれば、接着剤によるチャンネルの閉塞や接着剤のしみ出しがなく、ハーモニカタイプのヘッドチップの後面に確実に接着された流路規制部材を有するインクジェットヘッドを提供することができる。

【0039】

更にまた、本発明によれば、接着剤によるチャンネルの閉塞や接着剤のしみ出しがなく、ハーモニカタイプのヘッドチップの後面に確実に接着された流路規制部材を有すると共に、チャンネルの後面側の開口部を絞っても、チャンネル内に溜まった気泡の抜けが良く、気泡溜まりが起き難いインクジェットヘッドを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0040】

30

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

【0041】

図1は、第1の実施形態に係るインクジェットヘッドのヘッドチップ部分を後面側から見た斜視図である。

【0042】

図中、1Aはヘッドチップ、2はヘッドチップ1Aの前面に接合されたノズルプレートである。

【0043】

なお、以下、本明細書においては、ヘッドチップからインクが吐出される側の面を「前面」といい、その反対側の面を「後面」という。また、ヘッドチップにおいて並設されるチャンネルを挟んで図示上下に位置する外側面をそれぞれ「上面」及び「下面」という。

40

【0044】

ヘッドチップ1Aには、圧電素子からなる駆動壁11とチャンネル12、13とが交互に並設されている。ここでは5つのチャンネル12、13を有するものを例示しているが、全チャンネル12、13の数は何ら限定されない。

【0045】

また、このヘッドチップ1Aは、チャンネル一つおきにインクを吐出するチャンネル（以下、インクチャンネルという場合がある。）12とインクを吐出しないチャンネル（以下、空気チャンネルという場合がある。）13とを並設した独立チャンネルタイプのヘッドチップである。各チャンネル12、13の形状は、両側壁がヘッドチップ1Aの上面及び下面に対して

50

ほぼ垂直方向に立ち上がっており、そして互いに平行である。

【 0 0 4 6 】

図 2 (a) は、図 1 に示すインクジェットヘッドのインクチャネル 1 2 の断面図、図 2 (b) は空気チャネル 1 3 の断面図である。

【 0 0 4 7 】

ヘッドチップ 1 A の前面及び後面には、それぞれ各チャネル 1 2 、 1 3 の前面側の開口部 1 2 1 、 1 3 1 と後面側の開口部 1 2 2 、 1 3 2 とが対向している。各チャネル 1 2 、 1 3 は、その後面側の開口部 1 2 2 、 1 3 2 から前面側の開口部 1 2 1 、 1 3 1 に亘る長さ方向で大きさと形状がほぼ変わらないストレートタイプである。

【 0 0 4 8 】

各チャネル 1 2 、 1 3 の内面には、それぞれ Ni 、 Co 、 Cu 、 Al 等の金属膜からなる駆動電極 1 4 が密着形成されている。

【 0 0 4 9 】

また、ヘッドチップ 1 A の後面には、各インクチャネル 1 2 内の駆動電極 1 4 と電氣的に接続する接続電極 1 5 が、図示下方に向けて個別に引き出し形成されていると共に、各空気チャネル 1 3 内の駆動電極 1 4 の全てと電氣的に接続する 1 つの共通電極 1 6 が、接続電極 1 5 と反対の図示上方に向けて引き出し形成されている。

【 0 0 5 0 】

このようなヘッドチップ 1 A の製造例を図 3 、図 4 に基づいて以下に説明するが、何らこれに限定されるものではない。

【 0 0 5 1 】

まず、1 枚の基板 1 0 0 上に、分極処理された P Z T 等からなる圧電素子基板 1 0 1 をエポキシ系接着剤を用いて接合し、更に、その圧電素子基板 1 0 1 の表面に感光性樹脂フィルム 1 0 2 を貼着する (図 3 (a)) 。

【 0 0 5 2 】

次いで、その感光性樹脂フィルム 1 0 2 の側から、ダイシングブレード等を用いて複数の平行な溝 1 0 3 を研削する。各溝 1 0 3 は圧電素子基板 1 0 1 の一方の端から他方の端に亘り、且つ、基板 1 0 0 にほぼ至る程度の一定の深さで研削することで、長さ方向で大きさと形状がほぼ変わらないストレート状に形成する (図 3 (b)) 。

【 0 0 5 3 】

次いで、溝 1 0 3 を研削した側から、Ni 、 Co 、 Cu 、 Al 等の電極形成用金属をスパッタリング法、蒸着法等によって適用し、削り残された樹脂フィルム 1 0 2 の上面及び各溝 1 0 3 の内面に金属膜 1 0 4 を形成する (図 3 (c)) 。

【 0 0 5 4 】

その後、感光性樹脂フィルム 1 0 2 をその表面に形成された金属膜 1 0 4 と共に除去することにより、各溝 1 0 3 の内面のみに金属膜 1 0 4 が形成された基板 1 0 5 を得る。そして、同様に形成された基板 1 0 5 を 2 枚用意し、各基板 1 0 5 の溝 1 0 3 同士が互いに合致するように位置合わせして、エポキシ系接着剤等を用いて接合する (図 3 (d)) 。

【 0 0 5 5 】

次いで、得られたヘッド基板 1 0 6 を、溝 1 0 3 の長さ方向と直交する方向に沿って切断することにより、複数個のハーモニカタイプのヘッドチップ 1 A を作成する。各溝 1 0 3 はチャネル 1 2 、 1 3 となり、各溝 1 0 3 内の金属膜 1 0 4 は駆動電極 1 4 となり、隣接する溝 1 0 3 の間は駆動壁 1 1 となる。カットライン C 、 C ... 間の幅は、それによって作製されるヘッドチップ 1 A 、 1 A ... のインクチャネル 1 2 の駆動長 (L 長) を決定するものであり、この駆動長に応じて適宜決定される (図 3 (e)) 。

【 0 0 5 6 】

次いで、これにより得られたヘッドチップ 1 A の後面に、接続電極 1 5 を形成するための開口 2 0 1 と共通電極 1 6 を形成するための開口 2 0 2 とを露光、現像により形成した感光性樹脂フィルム 2 0 0 を設け、この感光性樹脂フィルム 2 0 0 の側から、金属膜 1 0 4 の場合と同様に電極用金属を適用し、各開口 2 0 1 、 2 0 2 内にそれぞれ接続用電極 1

10

20

30

40

50

5、共通電極16を選択的に形成する(図4)。

【0057】

なお、開口201、202は、感光性樹脂フィルム200の現像工程・水洗工程での作業性を考え、チャンネル12、13の全面において開口していることが望ましい。全面において開口していることにより、チャンネル12、13内の現像液、洗浄水の除去が容易となる。

【0058】

このようにして製造されたヘッドチップ1Aの前面には、図1、図2に示すように、ノズルプレート2が接合される。ノズルプレート2には、各インクチャンネル12に対応する位置にのみノズル21が開設されている。従って、インクを吐出しない各空気チャンネル13の前面側の開口部131はノズルプレート2によって閉塞される。

10

【0059】

かかるハーモニカタイプのヘッドチップ1Aには、その後面側からインクが供給されるため、各空気チャンネル13の後面側の開口部132には、インクの供給がなされないように流路を規制する流路規制部材3が、空気チャンネル13毎に独立して形成されており、該開口部132を完全に閉塞している。

【0060】

流路規制部材3は、図2(b)に示すように、ヘッドチップ1Aの後面と接する有機フィルム層3aと、該有機フィルム層3aの表面に形成されたマスク層3bとからなる積層体によって形成されている。

20

【0061】

ここで、有機フィルム層3aとしては、一般的なドライエッチングによってパターンニングが可能な樹脂からなるフィルムを用いることができ、例えばポリイミド、液晶ポリマー、アラミド、ポリエチレンテレフタレート等の種々の樹脂からなるフィルムが挙げられる。中でも、エッチング性の良好なポリイミドフィルムが好ましい。また、ドライエッチングを容易にするためには、できるだけ薄いフィルムを用いることが望ましいが、強度が高くて薄くても強度を保つことができるアラミドフィルムを使用することも好ましい。

【0062】

有機フィルム層3aの厚さは、強度の確保とドライエッチングの容易性の観点から、10～100 μ mとすることが好ましい。

30

【0063】

また、マスク層3bは、後工程であるドライエッチング工程時におけるマスク材として機能するものであり、ドライエッチング時の耐性に優れる点で金属膜が好ましく用いられる。使用可能な金属としては、Al、Cu、Ni、W、Ti、Au等が挙げられるが、中でも、Alは安価であり、パターンニングも容易であることから好ましい。

【0064】

また、マスク層3bは耐ドライエッチング性を有していればよい。例えば酸化シリコン膜、酸化アルミ膜、窒化シリコン膜等の耐ドライエッチング性を有する金属膜以外の無機薄膜を用いることもできる。また、ドライエッチング時に多少エッチングされても、有機フィルム3aに対するドライエッチングが終了したときにマスク層3bとして機能していればよい。また、感光性レジスト膜、感光性ポリイミド膜等のパターンニング可能な有機薄膜を使用することもできる。このような有機薄膜は、それ自体でパターンニング可能であるため、金属膜をパターンニングするのに比べて作業工程が簡略化できる利点もある。

40

【0065】

このマスク層3bの厚さは、耐ドライエッチング性とパターンニングの容易性の観点から、0.1～50 μ mとすることが好ましい。

【0066】

この流路規制部材3を形成する方法の一例について、図5～図9に基づいて説明する。

【0067】

まず、図5(a)に示すように、ヘッドチップ1Aの後面とほぼ同面積を有する有機フ

50

ィルム 3 0 1 の表面全面に、金属膜 3 0 2 をスパッタリング等の通常の薄膜パターンング技術によって形成した積層フィルム 3 0 0 を用意し、更にその金属膜 3 0 2 の表面全面にレジスト 4 0 0 を塗布する。

【 0 0 6 8 】

この有機フィルム 3 0 1 が、後に流路規制部材 3 を構成する有機フィルム層 3 a となり、金属膜 3 0 2 が、後に流路規制部材 3 を構成するマスク層 3 b となる。ここでは、有機フィルム 3 0 1 として、厚さ 2 5 μ m のポリイミドフィルムを使用し、その表面に金属膜 3 0 2 として A 1 を 5 μ m 厚でスパッタリングした例について説明する。

【 0 0 6 9 】

その後、通常のフォトリソグラフィ工程によってレジスト 4 0 0 のパターンングを行う。図 5 中の符号 4 0 1 はフォトマスクであり、このフォトマスク 4 0 1 には、ヘッドチップ 1 A の各空気チャネル 1 3 に対応するように、該空気チャネル 1 3 の後面側の開口部 1 3 2 の開口面積よりも若干大きな開口面積を有する矩形状の開口 4 0 1 a が開設されており、この開口 4 0 1 a のみ光を透過することができるようになっている。このフォトマスク 4 0 1 を使用して露光することにより、光の照射された部分のレジスト 4 0 0 のみが感光される。

【 0 0 7 0 】

このようなフォトマスク 4 0 1 をレジスト 4 0 0 の表面に被覆した後、露光、現像すると、図 6 (a) (b) に示すように、積層フィルム 3 0 0 の表面に各々独立した矩形状パターンのレジスト 4 0 2 が残存する。

【 0 0 7 1 】

次いで、この積層フィルム 3 0 0 に対し、レジスト 4 0 2 によって被覆されていない金属膜 3 0 2 をウェットエッチングする。エッチング液は金属膜 3 0 2 に使用される金属に応じて適宜選択されるが、ここでは A 1 からなる金属膜 3 0 2 をエッチングするために硝酸を用いている。そして、ウェットエッチングの後、不要なレジスト 4 0 2 を除去すると、図 7 (a) (b) に示すように、有機フィルム 3 0 1 の表面に残存した金属膜 3 0 2 によってマスク層 3 b が形成された積層フィルム 3 0 0 が得られる。

【 0 0 7 2 】

その後、図 8 (a) (b) に示すように、有機フィルム 3 0 1 がヘッドチップ 1 A と接するようにすると共に、各マスク層 3 b がヘッドチップ 1 A の各空気チャネル 1 3 の位置と合致するように位置合わせして、得られた積層フィルム 3 0 0 をヘッドチップ 1 A の後面にエポキシ系接着剤を用いて接着する。

【 0 0 7 3 】

次いで、このマスク層 3 b をマスクとして、露出している有機フィルム 3 0 1 をドライエッチングにより除去する。

【 0 0 7 4 】

具体的なドライエッチングの手段としては、有機フィルム 3 0 1 に用いられる樹脂に応じて適宜選択できる。例えば本実施形態のように有機フィルム 3 0 1 にポリイミドを用いた場合は酸素プラズマを用いてドライエッチングすることが可能である。装置としては平行平板型 R F プラズマ装置を用い、真空排気後、酸素ガスを 5 0 s c c m 導入し、バルブを調整して圧力を 1 0 P a とし、周波数 1 3 . 5 6 M H z 、パワー 5 0 0 W の高周波を投入し、発生する酸素プラズマによりポリイミドからなる有機フィルム 3 0 1 を約 1 0 分で分解、除去することができる。

【 0 0 7 5 】

このドライエッチング時、マスク層 3 b は分解されないため、マスク層 3 b の下の有機フィルム 3 0 1 はドライエッチングされずに残存し、図 9 (a) (b) に示すように有機フィルム層 3 a となり、この有機フィルム層 3 a とマスク層 3 b との積層体からなる矩形状パターンの流路規制部材 3 が、空気チャネル 1 3 毎に独立して得られる。

【 0 0 7 6 】

なお、図 8 、図 9 では駆動電極 1 4 は図示省略している。

【 0 0 7 7 】

この後に、更に流路規制部材 3 のマスク層 3 b をエッチングによって除去することも可能であるが、特にその必要はない。

【 0 0 7 8 】

以上の方法では、有機フィルム 3 0 1 の表面に予めマスク層 3 b がパターンニングされた積層フィルム 3 0 0 をヘッドチップ 1 A の後面に接着したが、有機フィルム 3 0 1 の表面全面に金属膜 3 0 2 等のマスク層 3 b となる層を形成したものをヘッドチップ 1 A の後面に接着した後に、マスク層 3 b をエッチングによりパターンニング形成してもよい。この方法では、マスク層 3 b となる層の存在によって、積層フィルム 3 0 0 の接着時の加熱、加圧によって有機フィルム 3 0 1 に伸びが発生し、マスク層 3 b と各空気チャネル 1 3 との位置ずれが生ずるおそれがない。しかも、フォトマスクを用いてマスク層 3 b のパターンを転写するが、ヘッドチップ 1 A に対するフォトマスクの位置合わせは、露光装置を用いて行い、数 μ の位置精度で合わせることが可能であり、他の方法では得られない高い精度が得られる利点がある。

10

【 0 0 7 9 】

この場合、マスク層 3 b として金属膜を使用すると、ウェットエッチングの際にヘッドチップ 1 A の駆動電極 1 4 等を侵すおそれがあるため、金属膜はヘッドチップ 1 A の駆動電極 1 4 等に使用されている金属とは異なる金属を用いて形成し、ウェットエッチング時に駆動電極 1 4 等を侵さないようにする必要がある。

【 0 0 8 0 】

また、マスク層 3 b は、ヘッドチップ 1 b の後面に有機フィルム 3 0 1 のみを接着した後に、その表面にスパッタリング等によって選択的に金属膜等をパターン形成することにより形成してもよい。

20

【 0 0 8 1 】

このように本発明によれば、ヘッドチップ 1 A の後面に、有機フィルム 3 0 1 の表面に該有機フィルム 3 0 1 のエッチング時にはエッチングされないマスク層 3 b がパターンニングされてなる積層フィルム 3 0 0 を設けた後、マスク層 3 b の側からエッチングし、マスク層 3 b で被覆された部位以外の有機フィルム 3 0 1 を除去することにより流路規制部材 3 を形成しているの、積層フィルム 3 0 0 にはエッチングによるパターンニング前のインク供給口等の開口は一切存在していない状態でヘッドチップ 1 A の後面に接着される。このため、接着剤を塗布しても開口から接着剤がしみ出して接着剤不足を招くおそれはないので最小量の接着剤を塗布すれば済む。また、開口からの接着剤のしみ出しの問題が起こらないために、接着時に接触押圧することも可能であり、確実な接着を行うことができる。

30

【 0 0 8 2 】

また、万一、積層フィルム 3 0 0 の接着時に接着剤のしみ出し等が発生しても、その後に有機フィルム 3 0 1 をドライエッチングする際に同時に不要な接着剤も分解除去できるので、余剰の接着剤がチャネルを塞いだり、電極表面を覆ったりする問題も解消する。

【 0 0 8 3 】

更に、通常のパターンニング技術を利用するだけでよい、高精度且つ安価に流路規制部材 3 を形成することができる。

40

【 0 0 8 4 】

また、本発明では、マスク層 3 b でマスクされた部位以外の有機フィルム 3 0 1 はドライエッチングによって全て除去されるため、ヘッドチップ 1 A の後面に対して接着する段階では、その外形はヘッドチップ 1 A の後面よりも大きくすることが可能であり、格段に作業性に優れる利点がある。従来の流路規制部材を接着する方法では、予め流路規制部材の大きさをヘッドチップの後面の大きさに合わせて決定しておく必要があり、ヘッドチップの後面に引き出し形成された電極を被覆しないようにヘッドチップよりも小さく形成しておく必要があるため、流路規制部材を精度良く接着することが極めて困難となる。しかも、予めインク供給口が形成された流路規制部材は強度が低下しており、わずかな力でも

50

変形してしまうため、接着する作業が困難となって、高精度に位置合わせして接着することが困難であるが、本発明によればこのような問題は全て解消する。

【0085】

ところで、インクチャネル12内の駆動電極14は、インクと直に接触するため、水系のインクを使用する場合は駆動電極14の表面に保護膜が必要となる。また、流路規制部材3も直にインクと接触するため、溶剤系のインクを使用する場合には、流路規制部材3を溶剤から保護するために保護膜が必要となる。そこで、このようにして流路規制部材3を形成した後は、図10に示すように、ヘッドチップ1Aの全面、すなわち各駆動電極14の表面及び流路規制部材3の表面に対して保護膜17を形成することが好ましい。ここでも駆動電極14は図示省略している。

10

【0086】

保護膜17としては、パラキシリレン及びその誘導体からなる被膜（以下、パリレン膜17という。）を用いてコーティングすることが好ましい。パリレン膜17は、ポリパラキシリレン樹脂及び/又はその誘導体樹脂からなる樹脂被膜であり、固体のジパラキシリレンジアマー又はその誘導体を蒸着源とする気相合成法（Chemical Vapor Deposition：CVD法）により形成する。すなわち、ジパラキシリレンジアマーが気化、熱分解して発生したパラキシリレンラジカルが、ヘッドチップ1Aの表面に吸着して重合反応し、被膜を形成する。

【0087】

パリレン膜17には、種々のパリレン膜があり、必要な性能等に応じて、各種のパリレン膜やそれら種々のパリレン膜を複数積層したような多層構成のパリレン膜等を所望のパリレン膜17として適用することもできる。

20

【0088】

このようなパリレン膜17の膜厚は、1 μm ~ 10 μm とすることが好ましい。

【0089】

パリレン膜17は微細な領域にも浸透し、被膜を形成することができるので、ノズルプレート2を接合する前のヘッドチップ1Aに対して被覆形成することで、駆動電極14はもちろんのこと、流路規制部材3も、空気チャネル13内に面する内面及びヘッドチップ1Aの後面に露呈する外面の両面がパリレン膜17によって被覆されてインクから保護される。

30

【0090】

このパリレン膜17の形成により、流路規制部材3はその両面から保護され、その耐久性を大きく向上させることができる。

【0091】

また、万一、流路規制部材3を被覆するパリレン膜17にピンホールが発生して溶剤系のインクが浸透しても、パリレン膜17自体は溶解せず、流路規制部材3の両面に存在し続けるため、流路規制部材3としての機能は容易には失われず、長期に亘って信頼性を保つことができる。

【0092】

しかも、本実施形態のように、流路規制部材3を空気チャネル13毎に独立して形成することにより、パリレン膜17にピンホール等が発生した場合の影響は、その流路規制部材3だけにとどまり、他の空気チャネル13の流路規制部材3には及ばないため、被害を最小限にとどめることができるという利点もある。

40

【0093】

もちろん、パリレン膜17の有無にかかわらず、流路規制部材3を空気チャネル13毎に独立して形成することにより、いずれかの流路規制部材3に剥離等の不具合が生じてても、その影響は他の流路規制部材3に及ぶことはない。このように流路規制部材3をチャネル毎に独立形成する場合、従来の方法では、1枚ずつ接着する作業が必要となって極めて困難であるが、本発明では、チャネル毎に独立形成する場合でも一度に形成できるので、上述の効果を極めて簡単に得ることができる。

50

【0094】

このようにしてパリレン膜17を形成した後は、図10に示すように、ヘッドチップ1Aの前面にノズルプレート2を接合する。

【0095】

ヘッドチップ1Aの後面には、例えば図11に示すような配線基板4を接合することにより、ヘッドチップ1Aの後面に形成された各接続電極15及び共通電極16と駆動回路(図示せず)との間の電氣的接続を行うことができる。

【0096】

図11は、配線基板4を接合したヘッドチップ1Aを、空気チャンネル13の部分で切断した断面図を示している。

10

【0097】

配線基板4は、非分極のPZTやAlN-BN、AlN等のセラミックス材料からなる板状の基板によって形成されている。また、低熱膨張のプラスチックやガラス等を用いることもできる。更には、ヘッドチップ1Aに使用されている圧電素子基板と同一の基板材料を脱分極して用いると好ましい。また、熱膨張率の差に起因するヘッドチップ1の歪み等の発生を抑えるため、ヘッドチップ1Aとの熱膨張係数の差が $\pm 1 \text{ ppm}$ 以内となるように材料を選定することが更に好ましい。配線基板4を構成する材料は1枚板に限らず、薄板状の基板材料を複数枚積層して所望の厚みとなるように形成してもよい。

【0098】

配線基板4は、ヘッドチップ1Aのチャンネル列方向と直交する方向(図11における上下方向)に延び、ヘッドチップ1Aの上面及び下面からそれぞれ大きく張り出した張り出し部41a、41bを有している。また、ヘッドチップ1Aの後面と接合される配線基板4の一面には、その幅方向(チャンネル列方向)に亘って延びる1本の凹部42が形成されている。この凹部42は、ヘッドチップ1Aのチャンネル列方向に沿って全てのチャンネル12、13の後面側の開口部122、132側を覆うことができる大きさに溝加工されており、各インクチャンネル12(図11においては示されていない。)に対して共通にインクを供給するインク共通室を構成している。

20

【0099】

すなわち、図11に示すように、凹部42の図示上下方向の高さは、各チャンネル12、13の高さよりも大きく、ヘッドチップ1Aのチャンネル列方向と直交する方向の厚さよりも小さい。これにより、配線基板4をヘッドチップ1Aの後面に接合すると、凹部42内に各チャンネル12、13の後面側の開口部122、132が臨むような状態となる。

30

【0100】

流路規制部材3はこの凹部42内に収まっている。すなわち、配線基板4は、ヘッドチップ1Aの後面における流路規制部材3が形成されていない極めて狭小な領域に接合されている。この領域は、各チャンネル12、13に極めて近接しており(例えば $0 \sim 200 \mu\text{m}$)、従来のように1枚のプレート状の流路規制部材を接合する場合では極めて高精度で困難な位置合わせ作業が要求されることになる。しかし、本発明によれば、パターニング技術を用いることにより流路規制部材3を形成できるので、上述したように高い位置精度を確保でき、このように各チャンネル12、13に極めて近接して形成することも容易であり、各接続電極15(図11においては示されていない。)及び共通電極16の電氣的接続のための領域を容易に確保することができる。もちろん、この領域に接着剤がはみ出しても、ドライエッチング時に分解除去されるので、電氣的接続に支障は生じない。

40

【0101】

配線基板4の一方の張り出し部41aには、ヘッドチップ1Aの後面に形成された各接続電極15と同数及び同ピッチで配線電極43(図11においては示されていない。)が形成され、他方の張り出し部41bには、ヘッドチップ1Aの後面に形成された共通電極16と接続する配線電極44が形成されている。配線基板4は、各配線電極43と各接続電極15とが電氣的に接続すると共に、配線電極44と共通電極16とが電氣的に接続するように異方導電性フィルム等によってヘッドチップ1Aの後面に接合される。

50

【0102】

インク共通室となる凹部42へのインクの供給は、配線基板4をヘッドチップ1Aの後面に接合した際に凹部42の両端又はいずれか一方端から行うことができるが、図11に示すように、凹部42の底部からヘッドチップ1Aとの接合面と反対面に貫通する開口45を形成し、凹部42よりも大容量のインクを貯留可能な箱形状のインクマニホールド46を更に接合することもできる。

【0103】

なお、ヘッドチップ1Aの後面に配線基板4を接合する場合は、ノズルプレート2をヘッドチップ1Aに接合する前であって、配線基板4をヘッドチップ1Aに接合した後に、上述したバリレン膜17を形成することが好ましい。これにより、各接続電極15及び共通電極16と各配線電極43、44との間の電氣的接続を確保できると共に、インクと直に接触することになる配線基板4の凹部42に臨む配線電極43、44の表面にも保護膜を形成することができる。

【0104】

次に、本発明に係るインクジェットヘッドの第2の実施形態について説明する。

【0105】

図12は、第2の実施形態に係るインクジェットヘッドのヘッドチップ部分を後面側から見た斜視図、図13(a)は、図12に示すインクジェットヘッドのインクチャンネル12の断面図、図13(b)は空気チャンネル13の断面図である。

【0106】

図1、図2と同一符号は同一構成を示しているので、詳細な説明については省略する。また、このヘッドチップ1Bの製造方法については、図3、図4と同一である。

【0107】

この第2の実施形態に係るインクジェットヘッドでは、ヘッドチップ1Bの各空気チャンネル13に、第1の実施形態における流路規制部材3と同様の流路規制部材31が形成されていると共に、各インクチャンネル12には、その後面側の開口部122の開口面積を絞るように流路規制部材32がそれぞれ独立して形成されている。

【0108】

すなわち、各空気チャンネル13に対応するように形成される流路規制部材31は、ヘッドチップ1Bに接する側の有機フィルム層31aとその表面のマスク層31bからなる積層体によって形成され、各空気チャンネル13の後面側の開口部132を完全に閉塞している。また、各インクチャンネル12に対応するように形成される流路規制部材32は、ヘッドチップ1Bに接する側の有機フィルム層32aとその表面のマスク層32bからなる積層体によって形成され、各インクチャンネル12の後面側の開口部122を一部露出させて開口面積を絞っている。

【0109】

この流路規制部材32は、チャンネル列方向に沿う幅方向がインクチャンネル12の幅よりも若干大きく、幅方向に直交する上下方向はインクチャンネル12の高さよりも小さい。このため、インクチャンネル12の後面側の各開口部122は、その上端及び下端だけが開口するように流路規制部材32によって開口面積が絞られている。

【0110】

このインクチャンネル12に対応する流路規制部材32も、第1の実施形態における流路規制部材3を形成する方法と同様にして、空気チャンネル13に対応する流路規制部材31の形成と同時にパターン形成すればよい。この流路規制部材32もパターンニングによって形成しているので、各インクチャンネル12の後面側の開口部122の開口面積を高精度に絞ることが可能である。

【0111】

流路規制部材31、32を形成した後、図11と同様に配線基板4を接合する場合はその接合後に、図10と同様にして、ヘッドチップ1Bの全面、すなわち各駆動電極14の表面及び流路規制部材31、32の表面に対してバリレン膜17を形成することが好まし

10

20

30

40

50

い。

【0112】

この第2の実施形態に係るヘッドチップ1Bでは、各インクチャンネル12の後面側の開口部122の開口面積が流路規制部材32によって絞られるので、従来のインク供給口が開いた流路規制部材を用いる場合と同様、ヘッドを高速で駆動する場合のノズルのインクメニスカスの振動を有効に抑えることができる。

【0113】

しかも、この流路規制部材32は、従来のようにインクチャンネルの開口部の中央部にインク供給口を形成するものとは異なり、インクチャンネル12の開口部122の上端及び下端が開口してそれぞれ開口部122a、122bを形成しているので、図14に示すように、インクaの吐出方向が重力方向gに対して斜めとなるようにインクジェットヘッドを傾斜させて設置すると、インクチャンネル12は、流路規制部材32によって閉塞されていない例えば開口部122aが最上部に位置することになるため、インクチャンネル12内に発生した気泡bはこの最上部に集まり、開口部122aから容易にヘッドチップ1B外のインク共通室へ抜けていく。インク共通室内に気泡bが存在していても、もはや射出には影響しないため、気泡bによる不具合が発生することはない。

【0114】

このように各インクチャンネル12の後面側の開口部122を絞るように形成される流路規制部材32によって、該開口部122の上端及び下端を開口させるようにすることにより、泡抜け性に優れ、射出信頼性の高いヘッドとすることができる。

【0115】

各インクチャンネル12が流路規制部材32によって絞られた後の後面側の開口部122の開口面積は、ノズルプレート2に形成されたノズル21の吐出側の開口面積の1～10倍とすることが好ましく、より好ましくは2～5倍とすることである。最適な数値は射出テストを行った結果から得ることが望ましいが、本発明者の実験によれば、ノズル径28 μm (開口面積615 μm^2)のヘッドチップの場合、流路規制部材32によって絞られた後の後面側の開口部122の開口面積は2000 μm^2 が適切であった。

【0116】

なお、ここでは、インクチャンネル12の開口部122の上端及び下端が共に開口してそれぞれ開口部122a、122bが形成されるように流路規制部材32を形成した。これによれば、ヘッドチップ1Bの上面及び下面のいずれの側を上方に位置させも気泡bを抜くことができるため、インクジェットヘッドを斜めに設置する場合の規制がないために好ましい。しかし、本発明はこれに限らず、インクチャンネル12の後面側の開口部122における上端又は下端のいずれか一方のみが開口するように流路規制部材32を形成してもよい。この場合は、後面側の開口部122のうち流路規制部材32によって閉塞されずに開口している側が上方に位置するようにインクジェットヘッドを斜めに設置することで、気泡bを抜くことができる。

【0117】

以上、第1の実施形態及び第2の実施形態では、ヘッドチップ1A、1Bに並設されたチャンネルを一つおきにインクチャンネル12と空気チャンネル13とした独立チャンネルタイプのインクジェットヘッドを例示したが、ヘッドチップは、全てのチャンネルをインクチャンネル12とした場合であってもよい。

【0118】

図15は、第3の実施形態に係り、全てのチャンネルをインクチャンネル12とした場合のヘッドチップ1Cの後面側を示している。図1、図2と同一符号は同一構成を示しているので、詳細な説明については省略する。また、このヘッドチップ1Cの製造方法については、図3、図4と同様に行うことができ、共通電極16を形成する代わりに、全てのチャンネルに接続電極15を形成すればよい。更に、駆動電極14は図示省略している。

【0119】

同図に示すように、各インクチャンネル12の後面側の開口部122には、該開口部12

2の開口面積を絞るように、有機フィルム層32aとマスク層32bからなる積層体によって流路規制部材32が独立して形成されている。ここでも、各インクチャネル12の後面側の開口部122は、流路規制部材32によって上端及び下端が開口するように絞られているので、図14と同様にしてインクジェットヘッドを斜めに設置することで、インクチャネル12内の気泡を容易に抜くことができる。

【0120】

流路規制部材32は、全てのインクチャネル12の後面側の開口部122を絞るように1枚の流路規制部材によって形成することもできるが、ここでも、図示するようにインクチャネル12毎に独立させれば、いずれかの流路規制部材32の不具合の影響が他のインクチャネル12に及ぶことがないために好ましい。

10

【0121】

この態様でも、各インクチャネル12の後面側の開口部122の上端又は下端のいずれか一方のみが開口するように流路規制部材32を形成してもよいことはもちろんである。

【0122】

以上の各説明では、インクジェットヘッドを構成するヘッドチップ1A、1B、1Cは、チャネル列が1列だけのものを例示したが、チャネル列は複数列であってもよく、その場合も流路規制部材3、31、32を同様に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0123】

【図1】第1の実施形態に係るインクジェットヘッドのヘッドチップ部分を後面側から見た斜視図

20

【図2】(a)は、図1に示すインクジェットヘッドのインクチャネルの断面図、(b)は空気チャネルの断面図

【図3】(a)～(e)はヘッドチップの製造工程を示す説明図

【図4】ヘッドチップの製造工程を示す説明図

【図5】流路規制部材の製造工程を示す図であり、(a)はレジストを塗布した積層フィルム上にフォトリソマスクを被覆する様子を示す断面図、(b)はそれをフォトリソマスク側から見た平面図

【図6】流路規制部材の製造工程を示す図であり、(a)はレジストが残存する積層フィルムを示す断面図、(b)はそれをレジスト側から見た平面図

30

【図7】流路規制部材の製造工程を示す図であり、(a)はマスク層をパターニングした積層フィルムを示す断面図、(b)はそれをマスク層側から見た平面図

【図8】流路規制部材の製造工程を示す図であり、(a)は図7に示す積層フィルムをヘッドチップの後面に接着した様子を示す断面図、(b)はヘッドチップを後面側から見た図

【図9】流路規制部材の製造工程を示す図であり、(a)は有機フィルムをドライエッチングした状態を示す断面図、(b)はヘッドチップを後面側から見た図

【図10】ヘッドチップの製造工程を示す図

【図11】インクジェットヘッドの一例を示す断面図

【図12】第2の実施形態に係るインクジェットヘッドのヘッドチップ部分を後面側から見た斜視図

40

【図13】(a)は、図12に示すインクジェットヘッドのインクチャネルの断面図、(b)は空気チャネルの断面図

【図14】インクジェットヘッドを斜めに設置した状態のヘッドチップ部分の断面図

【図15】第3の実施形態に係るインクジェットヘッドのヘッドチップ部分を後面側から見た図

【図16】従来の流路規制部材を設けたヘッドチップを後面側から見た図

【符号の説明】

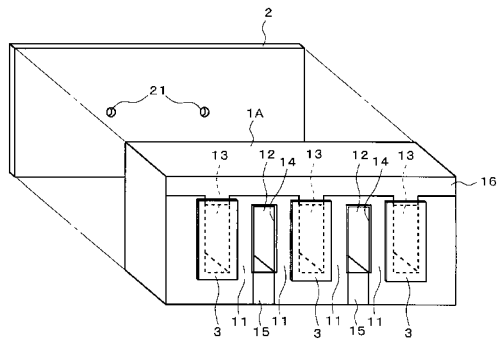
【0124】

1A、1B、1C：ヘッドチップ

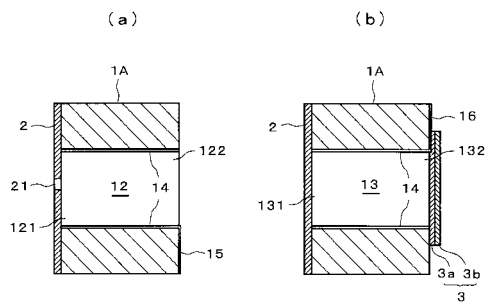
50

| | |
|---------------------------|----|
| 1 1 : 駆動壁 | |
| 1 2 : インクチャネル | |
| 1 2 1 : 前面側の開口部 | |
| 1 2 2 : 後面側の開口部 | |
| 1 2 2 a : 上端の開口部 | |
| 1 2 2 b : 下端の開口部 | |
| 1 3 : 空気チャネル | |
| 1 3 1 : 前面側の開口部 | |
| 1 3 2 : 後面側の開口部 | |
| 1 4 : 駆動電極 | 10 |
| 1 5 : 接続電極 | |
| 1 6 : 共通電極 | |
| 1 7 : パリレン膜 | |
| 2 : ノズルプレート | |
| 2 1 : ノズル | |
| 3、3 1、3 2 : 流路規制部材 | |
| 3 a、3 1 a、3 2 a : 有機フィルム層 | |
| 3 b、3 1 b、3 2 b : マスク層 | |
| 4 : 配線基板 | |
| 4 1 a、4 1 b : 張り出し部 | 20 |
| 4 2 : 凹部 | |
| 4 3、4 4 : 配線電極 | |
| 4 5 : 開口 | |
| 4 6 : インクマニホールド | |
| 5、6 : F P C | |
| 1 0 0 : 基板 | |
| 1 0 1 : 圧電素子基板 | |
| 1 0 2 : 感光性樹脂フィルム | |
| 1 0 3 : 溝 | |
| 1 0 4 : 金属膜 | 30 |
| 1 0 5 : 基板 | |
| 1 0 6 : ヘッド基板 | |
| 2 0 0 : 感光性樹脂フィルム | |
| 2 0 1、2 0 2 : 開口 | |
| 3 0 0 : 積層フィルム | |
| 3 0 1 : 有機フィルム | |
| 3 0 2 : 金属膜 | |
| 4 0 0 : レジスト | |
| 4 0 1 : フォトマスク | |
| 4 0 1 a : 開口 | 40 |
| 4 0 2 : 独立パターンのレジスト | |

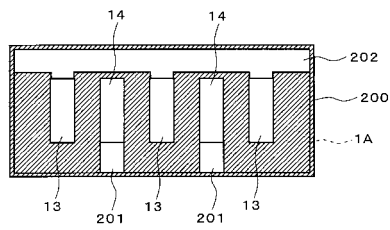
【図 1】



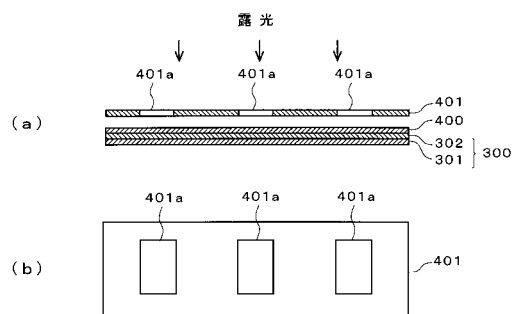
【図 2】



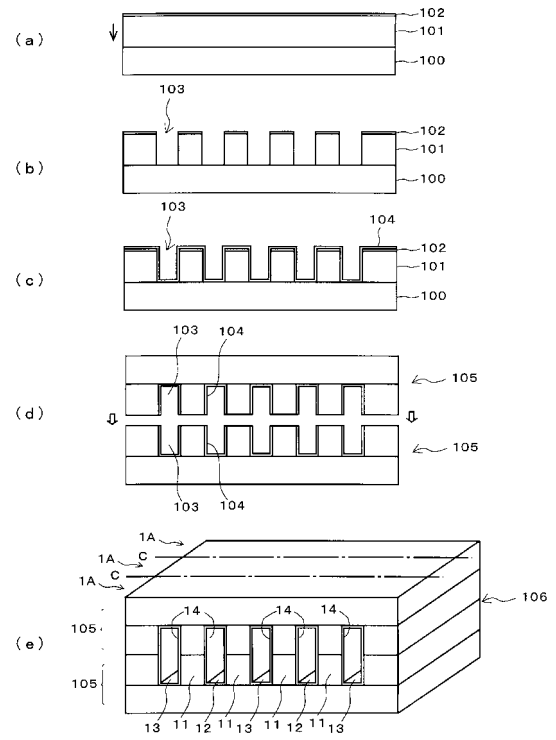
【図 4】



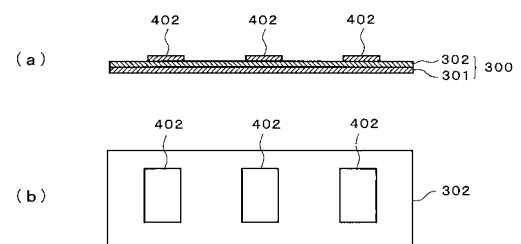
【図 5】



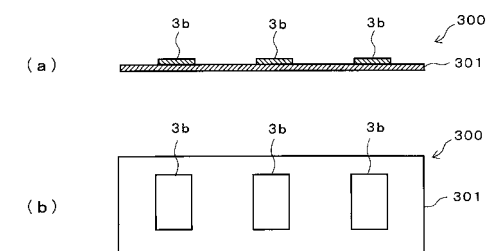
【図 3】



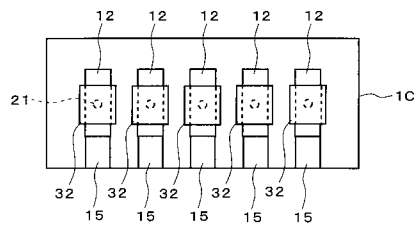
【図 6】



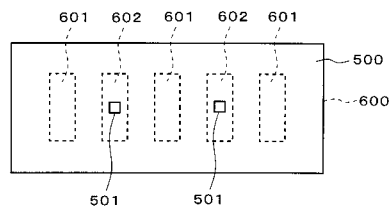
【図 7】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-088309(JP,A)
特開2004-268315(JP,A)
特開2002-160373(JP,A)
特開2003-326710(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

| | |
|---------|-----------|
| B 4 1 J | 2 / 0 4 5 |
| B 4 1 J | 2 / 0 5 5 |
| B 4 1 J | 2 / 1 6 |