

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4290969号  
(P4290969)

(45) 発行日 平成21年7月8日(2009.7.8)

(24) 登録日 平成21年4月10日(2009.4.10)

(51) Int. Cl. F I  
**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)** B 4 1 J 3/04 1 O 3 H  
**B 4 1 J 2/16 (2006.01)**

請求項の数 19 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2002-347688 (P2002-347688)	(73) 特許権者	501167725 エスアイアイ・プリンテック株式会社 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地
(22) 出願日	平成14年11月29日(2002.11.29)	(74) 代理人	100079212 弁理士 松下 義治
(65) 公開番号	特開2004-1368 (P2004-1368A)	(72) 発明者	原尻 俊彦 千葉県美浜区中瀬1丁目8番地 エスアイ アイ・プリンテック株式会社内
(43) 公開日	平成16年1月8日(2004.1.8)	(72) 発明者	本郷 豊 千葉県美浜区中瀬1丁目8番地 エスアイ アイ・プリンテック株式会社内
審査請求日	平成17年7月14日(2005.7.14)	審査官	島▲崎▼ 純一
(31) 優先権主張番号	特願2002-113578 (P2002-113578)		
(32) 優先日	平成14年4月16日(2002.4.16)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
前置審査			

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ヘッドチップ及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板の一方面に溝が側壁により区画されて設けられていると共に前記側壁に設けられた電極に電圧を印加することにより、前記溝内のインクを前記基板の一方面に接合されたノズルプレートのノズル開口から吐出するヘッドチップにおいて、

絶縁性の基板本体の一方面側に基準方向に延びる複数列の圧電セラミックを埋め込んで前記基板とし、前記基準方向と直交する方向に所定間隔で前記溝を形成することにより前記側壁を設け且つ当該側壁の前記圧電セラミックの領域に前記電極をそれぞれ設けることにより独立して駆動する駆動部を形成し、前記ノズル開口を前記溝の各駆動部に対応する位置にそれぞれ設けて複数のノズル列を形成し、前記基板の他方面側の前記圧電セラミックに対向しない領域には、前記溝にインクを供給するインク供給孔及び当該溝内のインクを排出するインク排出孔が設けられていることを特徴とするヘッドチップ。

【請求項2】

請求項1に記載のヘッドチップにおいて、前記基板の他方面側の前記圧電セラミックに対向しない領域には、前記基準方向と同方向で且つ前記溝の並設方向に亘って当該溝の底部に連通する複数の共通溝が形成されており、該共通溝と前記溝とが連通する連通孔が前記インク供給孔及び前記インク排出孔であることを特徴とするヘッドチップ。

【請求項3】

請求項1または2に記載のヘッドチップにおいて、前記溝の底部に前記圧電セラミックが形成されていることを特徴とするヘッドチップ。

## 【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のヘッドチップにおいて、前記溝がインクの充填されるチャンバと、インクの充填されないダミーチャンバとを交互に並設することで構成され、前記ダミーチャンバが前記チャンバの深さよりも浅く形成されることにより、前記共通溝が前記チャンバの底部にのみ連通することを特徴とするヘッドチップ。

## 【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のヘッドチップにおいて、前記側壁は前記圧電セラミックと接する領域で欠落していることを特徴とするヘッドチップ。

## 【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のヘッドチップにおいて、前記基板には、前記圧電セラミックが 2 個並設されていると共に、前記電極が前記側壁上に前記溝の両端部から前記駆動部に対向する領域までそれぞれ独立して設けられていることを特徴とするヘッドチップ。

10

## 【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載のヘッドチップにおいて、前記基板には、前記圧電セラミックが前記溝の底面に達するまで埋め込まれていることを特徴とするヘッドチップ。

## 【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載のヘッドチップにおいて、前記圧電セラミックが前記溝の深さ方向の略中央で分極方向が異なり、且つ前記電極が前記圧電セラミックの露出した前記側壁上の全面に設けられていることを特徴とするヘッドチップ。

20

## 【請求項 9】

請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載のヘッドチップにおいて、前記溝の両端部は、深さが徐々に浅くなるように形成されていることを特徴とするヘッドチップ。

## 【請求項 10】

請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載のヘッドチップにおいて、前記基板が前記圧電セラミックと線膨張係数が略同等な部材で形成されていることを特徴とするヘッドチップ。

## 【請求項 11】

請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載のヘッドチップにおいて、前記基板がアルミナ等のセラミックスからなることを特徴とするヘッドチップ。

30

## 【請求項 12】

請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載のヘッドチップを具備することを特徴とするインクジェットヘッド。

## 【請求項 13】

請求項 12 に記載のインクジェットヘッドを具備することを特徴とするインクジェット記録装置。

## 【請求項 14】

絶縁性の基板本体の一方面側に基準方向に延びる複数列の圧電セラミックを埋め込んで基板を形成する工程と、前記基準方向と直交する方向に所定間隔で溝を形成して該溝を区画する側壁を形成する工程と、該側壁の前記圧電セラミックの領域にそれぞれ電極を形成することにより独立して駆動する駆動部を形成する工程と、ノズル開口が前記溝の各駆動部に対応する位置にそれぞれ等間隔で複数列設けられたノズルプレートの前記基板の一方面に接合する工程とを具備し、前記基板の他方面側の前記圧電セラミックに対向しない領域に、前記圧電セラミック方向と同方向で且つ前記溝の並設方向に亘って当該溝の底部に連通する複数の共通溝を形成する工程を有することを特徴とするヘッドチップの製造方法。

40

## 【請求項 15】

請求項 14 に記載のヘッドチップの製造方法において、前記基板に前記圧電セラミックを埋め込む工程では、前記基板に前記圧電セラミックと同等の大きさの凹部を形成後、前記凹部内に前記圧電セラミックを接合することを特徴とするヘッドチップの製造方法。

50

## 【請求項 16】

請求項 14 または 15 に記載のヘッドチップの製造方法において、前記基板に前記圧電セラミックを埋め込む工程では、前記基板には前記圧電セラミックより大きい段差部を有する上部凹部と下部凹部を有する階段状の凹部から形成され、前記圧電セラミックは下部凹部底面部と下部凹部側面部に接合することを特徴とするヘッドチップの製造方法。

## 【請求項 17】

請求項 14 から 16 のいずれか一項に記載のヘッドチップの製造方法において、前記溝を形成する工程では、深さの異なる当該溝を交互に形成し、前記共通溝を浅い溝の底部に連通しないように形成することを特徴とするヘッドチップの製造方法。

## 【請求項 18】

請求項 14 から 17 のいずれか一項に記載のヘッドチップの製造方法において、前記基板に前記圧電セラミックを埋め込む工程では、当該圧電セラミックを前記溝の底面に達するまで埋め込むことを特徴とするヘッドチップの製造方法。

## 【請求項 19】

請求項 14 から 18 のいずれか一項に記載のヘッドチップの製造方法において、前記圧電セラミックが前記溝の深さ方向の略中央で分極方向が異なると共に、前記駆動部を形成する工程では、前記電極を前記圧電セラミックの露出した前記側壁の全面に設けることを特徴とするヘッドチップの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、プリンタ、ファックス及びオンデマンド印刷機などに適用されるインクジェット式記録装置に搭載されるヘッドチップ及びその製造方法に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来より、インクを吐出する複数のノズルを有するヘッドチップを搭載したインクジェットヘッドを用いて被記録媒体に文字や画像を記録するインクジェット式記録装置が知られている。

## 【0003】

従来のインクジェット式記録装置としては、ヘッドチップのノズルが被記録媒体に対向するようにインクジェットヘッドに設けられ、このインクジェットヘッドを被記録媒体の搬送方向とは直交する方向に走査することで印字するシリアル型のインクジェット式記録装置や、インクジェットヘッドを固定し被記録媒体のみを移動させて印字するライン型のインクジェット式記録装置などがある。

## 【0004】

ここで、従来のインクジェットヘッドに搭載されるヘッドチップとしては、例えば、特表 2000-512233 号公報に開示されたものや特開 2000-296618 号公報に開示されたものなどが挙げられる（特許文献 1 及び特許文献 2 参照）。

## 【0005】

ここで、前者のヘッドチップを図 10 に示す。なお図 10 は、従来技術に係るヘッドチップを示す断面図である。

## 【0006】

図 10 (a) に示すように、ヘッドチップ 100 は、アルミナ等の絶縁性材料で形成されると共に一方面に凹部が設けられた基板本体 121 と、凹部に設けられてその長手方向とは直交する方向に亘って複数の溝 125 が形成された圧電セラミック 122 とからなる基板 120 と、基板 120 に凹部の開口側を塞ぐように接合されたノズル開口 141 を有するノズルプレート 140 とを具備する。

## 【0007】

基板本体 121 には、圧電セラミック 122 によって凹部の幅方向両側に長手方向に亘って区画されたチャンバ 130 が形成されている。

10

20

30

40

50

## 【0008】

また、圧電セラミック122の溝125を区画する側壁126には電極127が形成されており、各電極127はノズルプレート140の凹部側の面に設けられた引き出し配線に電氣的に導通されている。

## 【0009】

また、基板本体121の底面には、各チャンバ130にインクを供給及び排出するインク供給孔131及びインク排出孔132が設けられている。

## 【0010】

このようなヘッドチップ100では、一方のチャンバ130からインクを供給し、他方のチャンバ130に圧電セラミック122の溝125を介して供給することで、溝125内にインクを供給している。

10

## 【0011】

そして、このように溝125内に充填されたインクは、側壁126に設けられた電極127に電圧を印加することで、側壁126を剪断モード変位させ、ノズル開口141からインクを吐出するようになっている。

## 【0012】

このようなヘッドチップ100は、ノズル開口41の数を増やして高速印字を実施するには、図10(b)に示すように、基板本体121の凹部内に複数の溝125が形成された圧電セラミック122を並設して設け、各溝125に対向する領域にノズル開口41を設けることで、2倍のノズル開口141を有するヘッドチップ100とすることができる。

20

## 【0013】

このようなヘッドチップ100の製造方法としては、基板本体122に凹部を形成し、複数の溝125が形成された圧電セラミック122を凹部の底面の所定位置に位置決め接合することで基板120を形成し、ノズルプレート140を接合することで形成することができる。

## 【0014】

一方、後者のヘッドチップを図11に示す。なお、図11は、従来技術に係るヘッドチップの要部を切り欠いた斜視図である。

## 【0015】

図示するように、ヘッドチップ200は、アルミナ等の絶縁性材料で形成されると共に一端面及び一方面に開口する凹部224が設けられた基板本体221と、凹部224内に埋設された圧電セラミック222とを具備する基板220に、基板本体221と圧電セラミック222とに亘って、且つ凹部224の長手方向に亘って複数の溝225が側壁226によって区画されて形成されている。

30

## 【0016】

基板220に形成された溝225は、一端部が圧電セラミック222の一端面に開口し、他端部は深さが徐々に浅くなるように基板本体221まで設けられている。

## 【0017】

また、圧電セラミック222の溝227を画成する側壁226には、図示しない電極が設けられ、この電極は基板本体221の溝225が形成されていない領域に設けられた引き出し配線227aに電氣的に接合されている。

40

## 【0018】

さらに、基板220の溝225が開口する一端面には、各溝225に対向する領域にノズル開口241が設けられたノズルプレート240が接合され、基板220の溝225が開口する一方面には、各溝225に連通して各溝225内にインクを供給するインク室230が設けられると共に各溝225のインク室230以外の領域を封止するインク室プレート231が接合されている。

## 【0019】

このヘッドチップ200の製造方法としては、基板本体221に凹部224を形成し、凹

50

部 2 2 4 に圧電セラミック 2 2 2 を埋設することで基板 2 2 0 を形成し、基板本体 2 2 1 と圧電セラミック 2 2 2 とを同時に円盤状のダイスカッターを用いたダイサーで研削することで溝 2 2 5 を形成する。そして、溝 2 2 5 を画成する側壁 2 2 6 上に電極を形成すると共に基板本体 2 2 1 に引き出し配線 2 2 7 a を形成し、ノズルプレート 2 4 0 及びインク室プレート 2 3 1 を接合することでヘッドチップ 2 0 0 を形成することができる。

【 0 0 2 0 】

このようなヘッドチップ 2 0 0 は、基板本体 2 2 1 に圧電セラミック 2 2 2 を埋め込んだ後に、複数の溝 2 2 5 を形成するため、製造時の欠陥が少なく歩留まりを向上することができる。

【 0 0 2 1 】

【特許文献 1】

特表 2 0 0 0 - 5 1 2 2 3 3 号公報

【 0 0 2 2 】

【特許文献 2】

特開 2 0 0 0 - 2 9 6 6 1 8 号公報

【 0 0 2 3 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前者のヘッドチップでは、基板本体の凹部の底面に所定の位置に圧電セラミックを位置決め接合しなくてはならず、高精度な位置決めが困難であるという問題がある。

【 0 0 2 4 】

また、前者のヘッドチップでは、圧電セラミックに溝を形成する際に、溝を区画する側壁が折れやすく、歩留まりが悪いという問題がある。

【 0 0 2 5 】

さらに、前者のヘッドチップでは、凹部に圧電セラミックを並設することで、ノズル開口を 2 倍に増やすことができるため、ヘッドチップを搭載したインクジェットヘッドを被記録媒体の搬送方向とは直交する方向に移動するシリアル型のインクジェット式記録装置では、高速印字を行うことができるが、インクジェットヘッドを固定し、被記録媒体を移動させるライン型のインクジェット式記録装置では、ノズル開口の各列で列方向のノズル開口の位置が同じなため、高密度印字を行うことができないという問題がある。

【 0 0 2 6 】

一方、後者のヘッドチップでは、高速印字や高密度印字を行うため、ノズル開口を増やすには、ヘッドチップを並設しなくてはならないが、ヘッドチップが大型化してしまうと共に高コストになってしまうという問題がある。

【 0 0 2 7 】

また、両者のヘッドチップに水性インク等の導電性インクを使用した場合、一つの溝内の側壁に設けられた隣り合う電極が導通してしまい、電位差が無くなることによって側壁が変形しなくなり、インクを吐出できないという問題がある。

【 0 0 2 8 】

このため、ノズル開口に連通してインクの吐出に使用する溝を一つ置きとして、ノズル開口に連通してインクの吐出に使用する溝をチャンバ、インク吐出に使用しない溝をダミーチャンバとする方法や、溝内の電極の表面に電極を覆う絶縁膜を設ける方法などが提案されている。

【 0 0 2 9 】

前者の場合、ダミーチャンバ内にインクが充填されず、チャンバのみに選択的にインクが充填されるように、チャンバに対向する領域のみに開口が設けられた仕切板を設けることで、チャンバの両側壁の内面に設けられた電極を全てのチャンバで同電位とする共通電極とすると共にチャンバの両側壁の外面の電極をチャンバを選択的に駆動する個別電極とすることでチャンバの両側の側壁に電界を印加してインクを吐出させるようにしている。

【 0 0 3 0 】

10

20

30

40

50

しかしながら、仕切板を別途設けたり、加工しなくてはならず、高コストになってしまうという問題がある。

【0031】

また、後者の場合、製造工程中のゴミなどが絶縁膜の下にあると、ヘッドチップを使用している間に絶縁層が剥がれてしまうという問題がある。

【0032】

本発明は、このような事情に鑑み、製造歩留まりを向上すると共に製造コストを低減して、高速印字及び高密度印字が可能なヘッドチップ及びその製造方法を提供することを課題とする。

【0033】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決する本発明の第1の態様は、基板の一方面に溝が側壁により区画されて設けられていると共に前記側壁に設けられた電極に電圧を印加することにより、前記溝内のインクを前記基板の一方面に接合されたノズルプレートのノズル開口から吐出するヘッドチップにおいて、絶縁性の基板本体の一方面側に基準方向に伸びる複数列の圧電セラミックを埋め込んで前記基板とし、前記圧電セラミックの列方向に亘って所定間隔で前記溝を形成することにより前記側壁を設け且つ当該側壁の前記圧電セラミックの領域に前記電極をそれぞれ設けることにより独立して駆動する駆動部を形成し、前記ノズル開口を前記溝の各駆動部に対応する位置にそれぞれ設けて複数のノズル列を形成したことを特徴とするヘッドチップにある。

【0034】

本発明の第2の態様は、第1の態様において、前記溝を前記基準方向と直交する方向から所定角度傾斜する方向に前記圧電セラミックの列方向に亘って形成し、前記複数のノズル列の全てのノズル開口の前記基準方向の位置が全て異なることを特徴とするヘッドチップにある。

【0035】

本発明の第3の態様は、第1又は2の態様において、前記基板の他方面側の前記圧電セラミックに対向しない領域には、前記溝にインクを供給するインク供給孔及び当該溝内のインクを排出するインク排出孔が設けられていることを特徴とするヘッドチップにある。

【0036】

本発明の第4の態様は、第3の態様において、前記基板の他方面側の前記圧電セラミックに対向しない領域には、前記基準方向と同方向で且つ前記溝の並設方向に亘って当該溝の底部に連通する複数の共通溝が形成されており、該共通溝と前記溝とが連通する連通孔が前記インク供給孔及び前記インク排出孔であることを特徴とするヘッドチップにある。

【0037】

本発明の第5の態様は、第4の態様において、前記溝がインクの充填されるチャンバと、インクの充填されないダミーチャンバとを交互に並設することで構成され、前記ダミーチャンバが前記チャンバの深さよりも浅く形成されることにより、前記共通溝が前記チャンバの底部にのみ連通することを特徴とするヘッドチップにある。

【0038】

本発明の第6の態様は、第4の態様において、前記側壁は前記圧電セラミックと接する領域で欠落している事を特徴とするヘッドチップにある。

【0039】

本発明の第7の態様は、第1～6の何れかの態様において、前記基板には、前記圧電セラミックが2個並設されていると共に、前記電極が前記側壁上に前記溝の両端部から前記駆動部に対向する領域までそれぞれ独立して設けられていることを特徴とするヘッドチップにある。

【0040】

本発明の第8の態様は、第1～7の何れかの態様において、前記基板には、前記圧電セラミックが前記溝の底面に達するまで埋め込まれていることを特徴とするヘッドチップにあ

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 4 1 】

本発明の第 9 の態様は、第 8 の態様において、前記圧電セラミックが前記溝の深さ方向の略中央で分極方向が異なり、且つ前記電極が前記圧電セラミックの露出した前記側壁上の全面に設けられていることを特徴とするヘッドチップにある。

【 0 0 4 2 】

本発明の第 10 の態様は、第 1 ~ 9 の何れかの態様において、前記溝の両端部は、深さが徐々に浅くなるように形成されていることを特徴とするヘッドチップにある。

【 0 0 4 3 】

本発明の第 11 の態様は、第 1 ~ 10 の何れかの態様において、前記基板が前記圧電セラミックと線膨張係数が略同等な部材で形成されていることを特徴とするヘッドチップにある。

10

【 0 0 4 4 】

本発明の第 12 の態様は、第 1 ~ 11 の何れかの態様において、前記基板がアルミナ等のセラミックスからなることを特徴とするヘッドチップにある。

【 0 0 4 5 】

本発明の第 13 の態様は、絶縁性の基板本体の一方面側に基準方向に延びる複数列の圧電セラミックを埋め込んで基板を形成する工程と、当該圧電セラミックの列方向に亘って所定間隔で溝を形成して該溝を区画する側壁を形成する工程と、該側壁の前記圧電セラミックの領域にそれぞれ電極を形成することにより独立して駆動する駆動部を形成する工程と、ノズル開口が前記溝の各駆動部に対応する位置にそれぞれ等間隔で複数列設けられたノズルプレートの前記基板の一方面に接合する工程とを具備することを特徴とするヘッドチップの製造方法にある。

20

【 0 0 4 6 】

本発明の第 14 の態様は、第 13 の態様において、前記溝を形成する工程では、前記基準方向と直交する方向から所定角度傾斜した方向に形成し、前記複数列の全てのノズル開口が前記基準方向の位置で全て異なることを特徴とするヘッドチップの製造方法にある。

【 0 0 4 7 】

本発明の第 15 の態様は、第 13 又は 14 の態様において、前記基板に前記圧電セラミックを埋め込む工程では、前記基板に前記圧電セラミックと同等の大きさの凹部を形成後、前記凹部内に前記圧電セラミックを接合することを特徴とするヘッドチップの製造方法にある。

30

【 0 0 4 8 】

本発明の第 16 の態様は、第 13 又は 14 の態様において、前記基板に前記圧電セラミックを埋め込む工程では、前記基板には前記圧電セラミックより大きい段差部を有する上部凹部と下部凹部を有する階段状の凹部から形成され、前記圧電セラミックは下部凹部底面部と下部凹部側面部に接合することを特徴とするヘッドチップの製造方法にある。

【 0 0 4 9 】

本発明の第 17 の態様は、第 13 ~ 16 の何れかの態様において、前記基板の他方面側の前記圧電セラミックに対向しない領域に、前記圧電セラミック方向と同方向で且つ前記溝の並設方向に亘って当該溝の底部に連通する複数の共通溝を形成する工程をさらに有することを特徴とするヘッドチップの製造方法にある。

40

【 0 0 5 0 】

本発明の第 18 の態様は、第 17 の態様において、前記溝を形成する工程では、深さの異なる当該溝を交互に形成し、前記共通溝を浅い溝の底部に連通しないように形成することを特徴とするヘッドチップの製造方法にある。

【 0 0 5 1 】

本発明の第 19 の態様は、第 13 ~ 18 の何れかの態様において、前記基板に前記圧電セラミックを埋め込む工程では、当該圧電セラミックを前記溝の底面に達するまで埋め込むことを特徴とするヘッドチップの製造方法にある。

50

## 【 0 0 5 2 】

本発明の第 2 0 の態様は、第 1 9 の態様において、前記圧電セラミックが前記溝の深さ方向の略中央で分極方向が異なると共に、前記駆動部を形成する工程では、前記電極を前記圧電セラミックの露出した前記側壁の全面に設けることを特徴とするヘッドチップの製造方法にある。

## 【 0 0 5 3 】

かかる本発明では、基板本体に圧電セラミックを複数埋め込み、溝を圧電セラミックの列に亘って設けるようにしたため、溝を形成時に溝を区画する側壁が折れるのを確実に防止して製造歩留まりを向上することができる。また、圧電セラミックを基板本体に埋め込むことによって、圧電セラミックの所定位置への位置決めを行う必要がなく、容易に高精度なヘッドチップを形成することができる。

10

## 【 0 0 5 4 】

さらに、ノズル開口の並設されたノズル列を複数列設けることで高速印字を実現でき、各ノズル列の列方向の位置をずらすことで、高密度印字を実現することができる。

## 【 0 0 5 5 】

また、溝の底面にインクを供給するインク供給孔を設けると共に深さの異なる溝を交互に配設することで、溝に選択的にインクを供給して水性インク等の導電性インクを使用することができる。

## 【 0 0 5 6 】

## 【 発明の実施の形態 】

以下に、本発明を実施形態に基づいて詳細に説明する。

20

## 【 0 0 5 7 】

## ( 実施形態 1 )

図 1 は、実施形態 1 に係るヘッドチップの分解斜視図であり、図 2 は、実施形態 1 に係るヘッドチップの底面側の平面図であり、図 3 は、図 2 の A - A 断面図である。

## 【 0 0 5 8 】

図示するように、本実施形態のヘッドチップ 1 0 は、絶縁性の基板本体 2 1 の一方面に基準方向に延びるように複数列、本実施形態では 2 列の圧電セラミック 2 2 が接着剤 2 3 を介して埋め込まれた基板 2 0 と、基板 2 0 の一方面に接合されたノズル開口 4 1 を有するノズルプレート 4 0 とを具備する。

30

## 【 0 0 5 9 】

基板本体 2 1 の一方面には、基準方向に延びるように、圧電セラミック 2 2 と略同等の形状の凹部 2 4 が複数列、本実施形態では、2 列形成されており、この凹部 2 4 内に圧電セラミック 2 2 が基板本体 2 1 の一方面と面一となるように接着剤 2 3 を介して接合されている。

## 【 0 0 6 0 】

ここで、圧電セラミック 2 2 は、例えば、チタン酸ジルコン酸鉛 ( P Z T ) からなり、基板本体 2 1 は、絶縁性を有する材料であれば、特に限定されないが、圧電セラミック 2 2 との接合後の熱膨張及び収縮による変形等を考えると、P Z T からなる圧電セラミック 2 2 と線膨張率の近似した部材、例えば、アルミナを用いるのが好ましい。又加工性が P Z T と同等なフォステライトを使うことも可能である。

40

## 【 0 0 6 1 】

また、基板 2 0 には、基準方向と直交する方向に圧電セラミック 2 2 の列方向に亘って溝 2 5 が側壁 2 6 により区画されて形成されている。

## 【 0 0 6 2 】

すなわち、基板 2 0 の側壁 2 6 の一部が圧電セラミック 2 2 で構成された領域が各溝 2 5 に 2 カ所設けられている。

## 【 0 0 6 3 】

なお、圧電セラミック 2 2 は、基板 2 0 に溝 2 5 を形成した際に、側壁 2 6 の一部に設けられた圧電セラミック 2 2 が基準方向に亘って溝 2 5 の底面で連続する厚さで形成されて

50



いる。これにより、圧電セラミック 22 は、基板本体 21 から剥がれ難く剛性を向上することができる。

【0064】

また、各溝 25 の長手方向両端部は、基板 20 の基準方向とは直交する方向の両端部まで深さが徐々に浅くなるように延設されている。この各溝 25 の浅くなった両端部側は、詳しくは後述するノズルプレート 40 を接合する際に用いられる接着剤 42 によって封止されている。

【0065】

このような各溝 25 は、円盤状のダイスカッターを用いたダイサーや複数のワイヤーを用いたワイヤーソーなどにより個別に又は複数個同時に形成される。

10

【0066】

さらに、各溝 25 を区画する側壁 26 の一部を構成する圧電セラミック 22 には、溝 25 の内面に開口側に亘って電極 27 が設けられ、この電極 27 によって側壁 26 の一部を構成する圧電セラミック 22 が独立して駆動する駆動部 28 となる。

【0067】

また、各溝 25 の 2 つの駆動部 28 の電極 27 は、側壁 26 上にそれぞれ溝 25 の浅くなった両端部まで延設されて設けられており、各駆動部 28 の間の側壁 26 上には、それぞれの電極 27 が絶縁されるように不連続となっている。

【0068】

これにより、各溝 25 の 2 つの駆動部 28 の電極 27 に選択的に電圧を印加して独立して駆動することができる。

20

【0069】

一方、基板 20 の溝 25 が形成された一方面とは反対の他方面側には、圧電セラミック 22 に対向しない領域に溝 25 の並設方向、すなわち基準方向に亘って各溝 25 の底部に連通する複数列の共通溝 30 ~ 32 が設けられている。

【0070】

本実施形態では、溝 25 の長手方向で、2 つの駆動部 28 の間に共通溝 30 を設け、2 つの駆動部 28 と溝 25 の長手方向両端部との間にそれぞれ共通溝 31 及び 32 を設けた。すなわち、本実施形態では、3 列の共通溝 30 ~ 32 を設けるようにした。

【0071】

この共通溝 30 ~ 32 の内、2 つの駆動部 28 の間に設けられた共通溝 30 と各溝 25 とが連通する連通孔を各溝 25 にインクを供給するインク供給孔 33 とし、2 つの駆動部 28 よりも溝 25 の長手方向両端部側に設けられた共通溝 31 及び 32 と各溝 25 とが連通する連通孔を溝 25 内に供給されたインクを排出するインク排出孔 34 及び 35 とした。

30

【0072】

すなわち、共通溝 30 から供給されたインクは、インク供給孔 33 から溝内に供給され、溝 25 の両端部側に設けられたインク排出孔 34 及び 35 まで流れることによって、インク供給孔 33 とインク排出孔 34 及び 35 との間にそれぞれ設けられた駆動部 28 にインクを供給することができる。

【0073】

なお、各共通溝 30 ~ 32 には、図示しないインクタンク等のインク貯留部がインク供給管等を介して接続され、共通溝 31 及び 32 から排出されたインクはインク貯留部に戻されるようになっている。これにより、インク貯留部内のインクは共通溝 30、溝 25 及び共通溝 31、32 を通り循環するようになっている。

40

【0074】

また、このような共通溝 30 ~ 32 を形成する際に、共通溝 30 ~ 32 を基板 20 の基準方向に亘って両端部まで形成する場合は、共通溝 30 ~ 32 の長手方向両端部側を接着剤等の封止層で封止する必要がある。

【0075】

また、各溝 25 を、例えば、ブラック (B)、イエロー (Y)、マゼンダ (M)、シアン

50

(C)の4色のインクに対応したグループに分ける場合は、共通溝30～32を色毎に封止層で4つに区画する必要がある。

【0076】

一方、基板20の一方面には、ノズルプレート40が接着剤42を介して接合されており、ノズルプレート40の各駆動部28に対応する領域にはノズル開口41が形成されている。

【0077】

このようなノズル開口41は、本実施形態では、基板20の基準方向に並設された駆動部28が2列設けられているため、基準方向に並設されたノズル開口41のノズル列が2列形成されている。

10

【0078】

また、ノズル開口41は、例えば吐出側に向かって内径が漸小するテーパ形状に形成されており、このようなノズル開口41は、基板20とノズルプレート40を接合する前又は接合後に、レーザ等で形成することができる。

【0079】

さらに、図示しないがノズルプレート40の被記録媒体に対向する面には、インクの付着等を防止する撥水性を有する撥水膜や親水性を有する滑落膜などが設けられている。

【0080】

なお、このようなノズルプレート40は、単一層又は複数層で構成され、例えば、ノズルプレート40が複数層で構成される場合は、金属板やその表面に絶縁処理を施したものの、  
或いはガラス板、プラスチックの表面に剛性のある膜で被覆した厚さが10～50μmの第1のノズルプレートに、ノズル開口よりも大きな開口を形成すると共に第1のノズルプレート上にポリイミド等のプラスチック又は金属箔板の第2のノズルプレートを接着することで形成することができる。

20

【0081】

このようなヘッドチップ10では、基板本体21に圧電セラミック22を複数埋め込み、溝25を圧電セラミック22の列に亘って設けるようにしたため、溝25を形成時に溝25を区画する側壁26が折れるのを確実に防止して製造歩留まりを向上することができる。また、圧電セラミック22を基板本体21に埋め込むことによって、圧電セラミック22の所定位置への位置決めを行う必要がなく、容易に高精度なヘッドチップ10を形成す

30

【0082】

さらに、ノズル開口41の並設されたノズル列を複数列設けることで、高速印字を実現できる。

【0083】

以下に、このようなヘッドチップの製造方法について説明する。なお、図4は、ヘッドチップの製造方法を示す斜視図である。

【0084】

まず、図4(a)に示すように、基板本体21の一方面に圧電セラミック22が埋め込まれる凹部24を形成すると共に基板本体21の他方面に共通溝30～32を形成する。

40

【0085】

この凹部24及び共通溝30～32は、基板本体21の基準方向に延びるように複数列形成する。

【0086】

本実施形態では、凹部24を2列形成し、共通溝30～32を凹部24に相対向しない領域で、且つ2列の凹部24の間とその両側との3列設けるようにした。

【0087】

このような凹部24及び共通溝30～32は、円盤状のダイスカッターを用いたダイサーや複数のワイヤーを用いたワイヤーソーなどにより、個別に又は複数個同時に形成することができる。

50

## 【 0 0 8 8 】

次に、図 4 ( b ) に示すように、基板本体 2 1 の一方面に形成した凹部 2 4 に、凹部 2 4 と略同等の形状で形成された圧電セラミック 2 2 を接着剤 2 3 を介して接合することで埋め込み、基板 2 0 を形成する。

## 【 0 0 8 9 】

この圧電セラミック 2 2 は、基板本体 2 1 の一方面と面一とするため、例えば、基板本体 2 1 に凹部 2 4 の深さよりも厚い圧電セラミック 2 2 を接合後、基板本体 2 1 をその一方面から突出した圧電セラミック 2 2 と共にラッピングして平坦に加工するようにしてもよい。

## 【 0 0 9 0 】

次に、図 4 ( c ) に示すように、基板 2 0 の一方面に基準方向とは直交する方向に所定間隔で複数の溝 2 5 を形成する。

## 【 0 0 9 1 】

この各溝 2 5 の形成も、上述した凹部 2 4 及び共通溝 3 0 ~ 3 2 と同様にダイサーやワイヤソーなどによって形成することができる。

## 【 0 0 9 2 】

また、この溝 2 5 を形成することで、各溝 2 5 の底部と共通溝 3 0 ~ 3 2 の底部とを連通して、インク供給孔 3 3 及びインク排出孔 3 4 及び 3 5 を同時に形成することができる。

## 【 0 0 9 3 】

その後、各溝 2 5 を区画する側壁 2 6 上の所定位置に電極 2 7 を形成することで駆動部 2 8 を形成し、基板 2 0 の一方面にノズルプレート 4 0 を接合することで図 3 に示すような本実施形態のヘッドチップ 1 0 を形成することができる。

## 【 0 0 9 4 】

なお、電極 2 7 の形成は、例えば、公知の斜め蒸着により形成後、各駆動部 2 8 間の電極をレーザ等により除去するようにしてもよく、また、基板 2 0 の表面にレジストを塗布してから溝 2 5 の加工を行い、電極 2 7 を形成後にレジストを剥離するリフトオフ工程を行うことにより、必要な部分のみ電極 2 7 を形成するようにしてもよい。

## 【 0 0 9 5 】

このようなレジストを用いた電極 2 7 の形成では、レジスト塗布後にパターニング工程を入れて、所望の部分にのみレジストを残すことも可能である。

## 【 0 0 9 6 】

また、ノズルプレート 4 0 のノズル開口 4 1 は、基板 2 0 とノズルプレート 4 0 とを接合後にレーザ等により形成してもよいし、ノズル開口 4 1 を形成後に基板 2 0 とノズルプレート 4 0 とを接合するようにしてもよい。

## 【 0 0 9 7 】

このように、本実施形態のヘッドチップの製造方法では、基板本体 2 1 に凹部 2 4 を形成し、凹部 2 4 に圧電セラミック 2 2 を複数埋め込んで溝 2 5 を形成するようにしたため、溝 2 5 を形成する際に溝 2 5 を区画する側壁 2 6 が折れるのを確実に防止して製造歩留まりを向上することができる。

## 【 0 0 9 8 】

また、圧電セラミック 2 2 を基板本体 2 1 の凹部 2 4 に埋め込むことによって、圧電セラミック 2 2 の所定位置への位置決めを行う必要がなく、容易に高精度なヘッドチップ 1 0 を形成することができる。

## 【 0 0 9 9 】

(実施形態 2)

図 5 は、ヘッドチップの斜視図であり、図 6 は、ヘッドチップの平面図である。なお、上述した実施形態 1 と同様の部材には、同一の符号を付して重複する説明は省略する。

## 【 0 1 0 0 】

上述した実施形態 1 では、溝 2 5 を基準方向とは直交する方向に圧電セラミック 2 2 の列方向に亘って形成するようにしたが、実施形態 2 では、溝を基準方向と直交する方向から

10

20

30

40

50

所定角度傾斜する方向に形成することで、ノズル列の基準方向の位置が全て異なるようにした以外、上述した実施形態 1 と同様である。

【 0 1 0 1 】

詳しくは、図示するように、ヘッドチップ 1 0 A は、基板本体 2 1 A の一方面に基準方向に延びるように圧電セラミック 2 2 が埋め込まれた基板 2 0 A に、基準方向とは直交する方向から所定角度傾斜する方向に圧電セラミック 2 2 の列方向に亘って溝 2 5 A が側壁 2 6 A により区画されて形成されている。

【 0 1 0 2 】

また、溝 2 5 A を区画する圧電セラミック 2 2 の表面には、電極 2 7 が設けられることで、独立して駆動する駆動部 2 8 A が形成されている。

10

【 0 1 0 3 】

溝 2 5 A の傾斜角度は、本実施形態では、駆動部 2 8 A の基準方向に並設された一方の列に対して、他方の列が基準方向の位置がずれて、一方の列の隣り合う駆動部 2 8 A の基準方向の略中央に他方の列の駆動部 2 8 A が配置されるような角度で形成されている。

【 0 1 0 4 】

すなわち、基板 2 0 A に接合されたノズルプレート 4 0 A の各駆動部 2 8 A に対応して設けられたノズル開口 4 1 A は、ノズル開口 4 1 A の一方のノズル列の隣り合うノズル開口 4 1 A の基準方向の略中央に他方のノズル列のノズル開口 4 1 A がそれぞれ配置されるようになっている。

【 0 1 0 5 】

このような構成とすることで、ノズル開口 4 1 A の基準方向のピッチを半分のピッチとして、ライン型のインクジェット式記録装置であっても、高密度印刷を行うことができる。

20

【 0 1 0 6 】

(実施形態 3)

実施形態 1 及び 2 のヘッドチップ 1 0 及び 1 0 A では、水性インク等の導電性インクを用いた場合、溝 2 5 及び 2 5 A 内の駆動部 2 8 及び 2 8 A の対向する電極 2 7 が導通してしまい、インクを吐出することができない。そのため、本実施形態では、実施形態 2 のヘッドチップ 1 0 A に導電性インクを使用できるようにした例である。

【 0 1 0 7 】

図 7 は、実施形態 3 に係るヘッドチップの分解斜視図であり、図 8 は、ヘッドチップの底面側の平面図であり、図 9 は、図 8 の B - B 断面図及び C - C 断面図である。なお、上述した実施形態 1 及び 2 と同様の部材には、同一の符号を付して重複する説明は省略する。

30

【 0 1 0 8 】

図示するように、実施形態 3 のヘッドチップ 1 0 B の基板 2 0 B の基板本体 2 1 B には、深さの異なる溝が交互に並設され、深い溝をチャンバ 2 5 B、浅い溝をダミーチャンバ 2 5 C としている。

【 0 1 0 9 】

このような基板 2 0 B のチャンバ 2 5 B 及びダミーチャンバ 2 5 C が設けられた一方面側と反対の他方面側には、基準方向と同方向にチャンバ 2 5 B の底部にのみ連通してインク供給孔 3 3、インク排出孔 3 4 及び 3 5 を形成する 3 列の共通溝 3 0 ~ 3 2 が形成されている。

40

【 0 1 1 0 】

このような共通溝 3 0 ~ 3 2 を介して、チャンバ 2 5 B のみに選択的にインクが供給及び排出されるようになっている

なお、このような共通溝 3 0 ~ 3 2 は、上述した実施形態 1 及び 2 と同様の深さで形成し、ダミーチャンバ 2 5 C の深さのみを浅く形成すれば、各共通溝 3 0 ~ 3 2 をチャンバ 2 5 B の底部のみに連通させることができる。

【 0 1 1 1 】

このように、基板 2 0 B の一方面に深さの異なる溝からなるチャンバ 2 5 C 及びダミーチ

50

チャンバ 25C を交互に形成することで、基板 20B の他方面に形成した共通溝 30 ~ 32 をチャンバ 25B の底部にのみ連通するようにすることができる。これにより、共通溝 30 ~ 32 を介してチャンバ 25B のみに選択的にインクを供給及び排出することができる。このため、ダミーチャンバ 25C 内の駆動部 28A の電極 27 が導電性インクによって短絡することなく、チャンバ 25B の駆動部 28A 毎に独立して駆動することができる。

【0112】

なお、基板 20B の一方面側には、ノズルプレート 40B が接合されており、ノズルプレート 40A には、各チャンバ 25B の各駆動部 28 のみに対応してノズル開口 41B が設けられている。

【0113】

(実施形態 4)

図 12 は、実施形態 4 に係るヘッドチップの分解斜視図であり、図 13 は、溝部の断面図である。

【0114】

図示するように、本実施形態のヘッドチップ 310 は、絶縁性の基板本体 321 の一方面に基準方向に延びるように複数列、本実施形態では 2 列の圧電セラミック 322 が接着剤 323 を介して埋め込まれた基板 320 と、基板 320 の一方面に接合されたノズル開口 341 を有するノズルプレート 340 とを具備する。

【0115】

基板本体 321 の一方面には、基準方向に延びるように、圧電セラミック 322 より大きい下部凹部 324A および上部凹部 324B が形成され、圧電セラミックス 322 はこの下部凹部 324A の底面部および下部凹部側面部と接して、基板本体 321 の一方面と面一となるように接着剤 323 を介して接合されている。

【0116】

ここで圧電セラミックス 322、基板本体 321 は実施形態 1 と同じ材料が使われるが、圧電セラミックス 322 は溝 325 の深さ方向の略中央部で分極方向が異なる。また実施形態 1 と同様に基板 320 には基準方向と直交する方向に圧電セラミックス 322 の列方向に亘って溝 325 が側壁 326 によって区画されて形成される。実施形態 1 では各溝が長手方向両端部で徐々に浅くなるように設定されたが、ここでは基板 321 の両端部深さ方向で上部凹部と略同一な深さの両端段差部 324C を設けることにより、同じ溝深さで構成した。これにより量産性に優れる複数のワイヤーを用いたワイヤーソーによる加工が容易になった。

【0117】

さらに各溝 325 の内壁には電極 327 が圧電セラミックス 322 の側壁、上部凹部 324B の底面部、両端段差部 324C の表面上に形成されている。各駆動部 328 への電極 327 は、それぞれ絶縁され、選択的に電圧を印可することにより独立して駆動することができる。

【0118】

一方、基板 320 の溝 325 が形成された一方面とは反対側の他方面側には、下部凹部 324A の底部で圧電セラミックス 322 のない領域に連通するインク供給孔 333 及び各溝 325 の上部凹部 324B より両端側によった領域で、少なくとも一つの溝 325 と連通するインク排出孔 334、335 が形成される。実施形態 1 では各溝がインク供給および排出に対して独立していたので共通溝を設けたが、本実施形態では隣接間の溝がインクに対してつながっているため、一部の溝 325 とインク排出孔 334、335 が連通していればよい。

【0119】

スパーサー 350 はインクの排出側の溝を封止するために、基板 321 およびノズルプレート 340 と接着剤 342 により接着される。ノズル開口 341 および滑落膜等は実施形態 1 と同じであり、ノズルプレート 340 を単一層又は複数層で構成することも可能である。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 2 0 】

このような構成にすることにより、駆動部 3 2 8 で発生した衝撃波は主に駆動部のみで反射し、溝を共有する他の駆動部への衝撃波の影響を無くす事ができる。

## 【 0 1 2 1 】

またインク供給孔 3 3 3、インク排出孔 3 3 4、3 3 5 は、基板本体 3 2 1 の他方面より形成したが、基板本体 3 2 1 の側壁に形成することも可能である。

## 【 0 1 2 2 】

以下に、このようなヘッドチップの製造方法について説明する。なお、図 1 4 は、ヘッドチップの製造方法を示す斜視図である。

## 【 0 1 2 3 】

まず図 1 4 ( a ) に示すように、基板本体 3 2 1 の一方面に下部凹部 3 2 4 A および上部凹部 3 2 4 B および上部凹部 3 2 4 B と深さが略同一な両端段差部 3 2 4 C を形成すると共に基板本体 3 2 1 の他方面にインク供給孔 3 3 3、インク排出孔 3 3 4、3 3 5 を形成する。このような加工は、基板本体 3 2 1 を型成形して作ることもできるし、精度を上げるためにダイサー、エンドミル、レーザー加工、放電加工等を組み合わせることによっても可能である。

## 【 0 1 2 4 】

次に図 1 4 ( b ) に示すように、基板本体 3 2 1 の一方面に形成した下部凹部 3 2 4 A の段差部に圧電セラミックス 3 2 2 を接着剤 3 2 3 を用いて接着する。圧電セラミックス 3 2 2 は溝 3 2 5 の深さ方向の略中央で分極方向が異なるシェブロンタイプのものを用いる。

## 【 0 1 2 5 】

次に図 1 4 ( c ) に示すように基板 3 2 0 の一方面に基準方向とは直交する方向に所定間隔で複数の溝 3 2 5 をダイサーやワイヤーソーにより形成する。この溝 3 2 5 を形成することにより溝 3 2 5 の底部とインク排出孔 3 3 4、3 3 5 が連通する。その後、各溝 3 2 5 の内側に電極 3 2 7 を形成することで、駆動部 3 2 8 を形成し、両端段差部 3 2 4 C の両内側にスパーサー 3 5 0 および基板 3 2 0 の一方面にノズルプレート 3 4 0 を接合することで、図 1 3 に示すような本実施形態のヘッドチップ 3 1 0 を形成することができる。

## 【 0 1 2 6 】

なお、電極 3 2 7 の形成は、公知のスパッター、蒸着、電鍍により形成後、各駆動部 3 2 8 間の電極をレーザー等により除去するようにしてもよく、また基板 3 2 0 の表面にレジスト等の犠牲膜を塗布してから溝 3 2 5 の加工を行い、電極 3 2 7 を形成後に犠牲膜を剥離するリフトオフ工程を行うことにより、必要な部分のみ電極 3 2 7 を形成するようにしてもよい。

## 【 0 1 2 7 】

また、インクと電極 3 2 7 が触れる領域にポリイミド、酸化膜、パリレン等の絶縁膜を塗布する事により導電性インクを用いる事も可能である。

## 【 0 1 2 8 】

さらに実施形態 2 に示したように、溝を基準方向と直交する方向から所定角度傾斜する方向に形成することで、ノズル列の基準方向の位置を全て異なるようにすることもできる。

## 【 0 1 2 9 】

(他の実施形態)

以上、実施形態 1 ~ 4 について説明したが、ヘッドチップの基本的な構成はこのようなものに限定されるものではない。

## 【 0 1 3 0 】

例えば、上述した実施形態 3 では、実施形態 2 のヘッドチップで導電性インクを使用する例を示したが、勿論、これに限定されず、実施形態 1 のヘッドチップ 1 0 においても、同様に深さの異なる溝を交互に配設することで、導電性インクを使用することができる。

## 【 0 1 3 1 】

また、上述した実施形態 1 ~ 3 では、基板 2 0 ~ 2 0 B の溝 2 5 ~ 2 5 C を画成する側壁

10

20

30

40

50

26、26Aに露出する圧電セラミック22の開口側のみに電極27を形成することで、駆動部28Aとしたが、これに限定されず、例えば、圧電セラミックを溝25～25Cの深さ方向の略中央で分極方向の異なる圧電セラミックとし、側壁26、26Aの圧電セラミックが露出する全面に電極を設けて駆動部を形成することで、駆動部の変形量を大きくしてインク吐出特性を向上することができる。

【0132】

さらに、上述した実施形態1のヘッドチップ10の製造方法では、基板本体21に凹部24及び共通溝30～32を形成後、溝25を形成するようにしたが、特にこれに限定されず、例えば、共通溝30～32を基板本体21に溝25を形成した後に形成するようにしてもよい。

10

【0133】

また、上述した実施形態1～4では、ヘッドチップ10～10Bに駆動部28、28Aを溝25～25Cの長手方向に亘って2カ所設けるようにしたが、駆動部の数及び位置は特に限定されず、駆動部を多く設けることによってさらに複数列のノズル列を形成することができ、さらに高密度及び高速印字を行うことができる。なお、駆動部を3カ所以上設ける場合は、各駆動部の電極が同士が短絡しないように引き出す必要があり、例えば、ノズルプレート側やインク供給孔及びインク排出孔側等から引き出すようにすればよい。

【0134】

【発明の効果】

以上説明したように本発明では、基板本体に圧電セラミックを複数埋め込み、溝を圧電セラミックの列に亘って設けるようにしたため、溝を形成時に溝を区画する側壁が折れるのを確実に防止して製造歩留まりを向上することができる。また、圧電セラミックを基板本体に埋め込むことによって、圧電セラミックの所定位置への位置決めを行う必要がなく、容易に高精度なヘッドチップを形成することができる。

20

【0135】

さらに、ノズル開口の並設されたノズル列を複数列設けることで高速印字を実現でき、各ノズル列の列方向の位置をずらすことで、高密度印字を実現することができる。

【0136】

また、溝の底面にインクを供給するインク供給孔を設けると共に深さの異なる溝を交互に配設することで、溝に選択的にインクを供給して水性インク等の導電性インクを使用することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1に係るヘッドチップの分解斜視図である。

【図2】本発明の実施形態1に係るヘッドチップの底面側の平面図である。

【図3】本発明の実施形態1に係るヘッドチップの断面図であり、図2のA-A断面図である。

【図4】本発明の実施形態1に係るヘッドチップの製造方法を示すヘッドチップの斜視図である。

【図5】本発明の実施形態2に係るヘッドチップの分解斜視図である。

【図6】本発明の実施形態2に係るヘッドチップの底面側の平面図である。

40

【図7】本発明の実施形態3に係るヘッドチップ分解斜視図である。

【図8】本発明の実施形態3に係るヘッドチップの底面側の平面図である。

【図9】本発明の実施形態3に係るヘッドチップの断面図であり、図8のB-B断面図及びC-C断面図である。

【図10】従来技術に係るヘッドチップの概要を示す斜視図である。

【図11】従来技術に係るヘッドチップの概要を示す断面図である。

【図12】本発明の実施形態4に係るヘッドチップの分解斜視図である。

【図13】本発明の実施形態4に係るヘッドチップの断面図である。

【図14】本発明の実施形態4に係るヘッドチップの製造方法を示すヘッドチップの斜視図である。

50

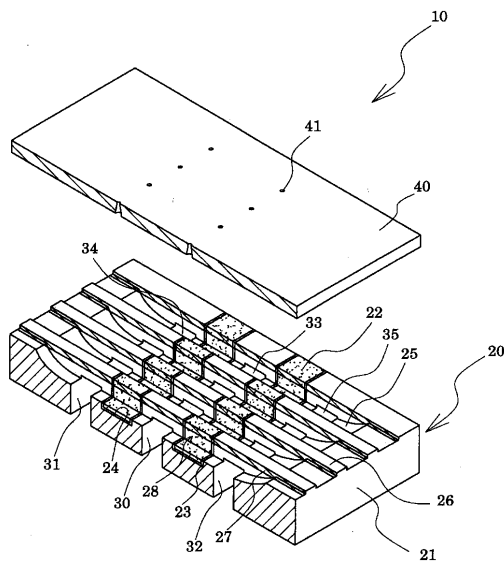
【符号の説明】

- 10、10A、10B、310 ヘッドチップ
- 20、20A、20B、320 基板
- 21、21A、21B、321 基板本体
- 22、322 圧電セラミック
- 23、323 接着剤
- 24 凹部
- 25、25A、325 溝
- 25B チャンバ
- 25C ダミーチャンバ
- 26、26A、326 側壁
- 27、327 電極
- 28、28A、328 駆動部
- 30、31、32 共通溝
- 33、333 インク供給孔
- 34、35、334、335 インク排出孔
- 40、40A、40B、340 ノズルプレート
- 41、41A、41B、341 ノズル開口
- 42、342 接着剤
- 324A 下部凹部
- 324B 上部凹部
- 324C 両端段差部
- 350 スパースー

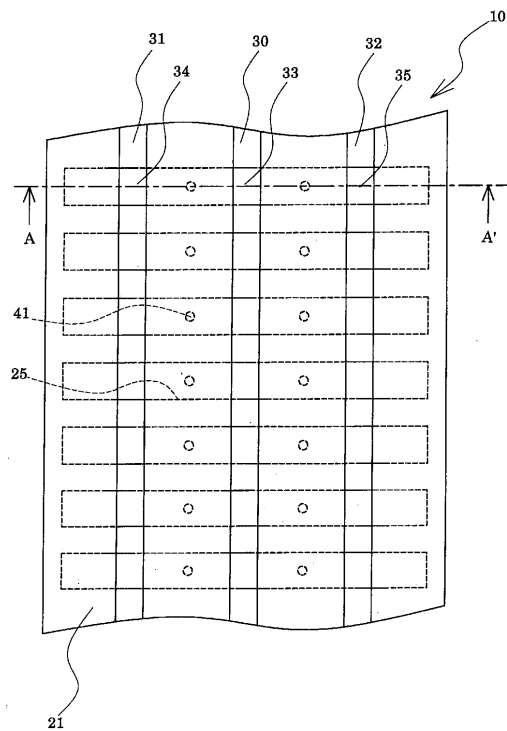
10

20

【図1】

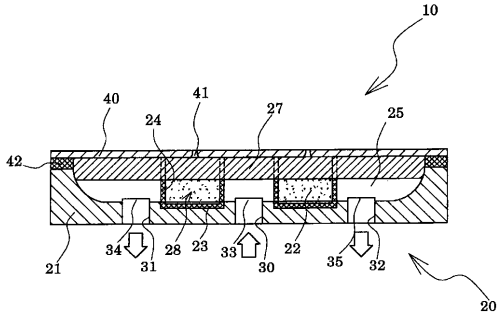


【図2】

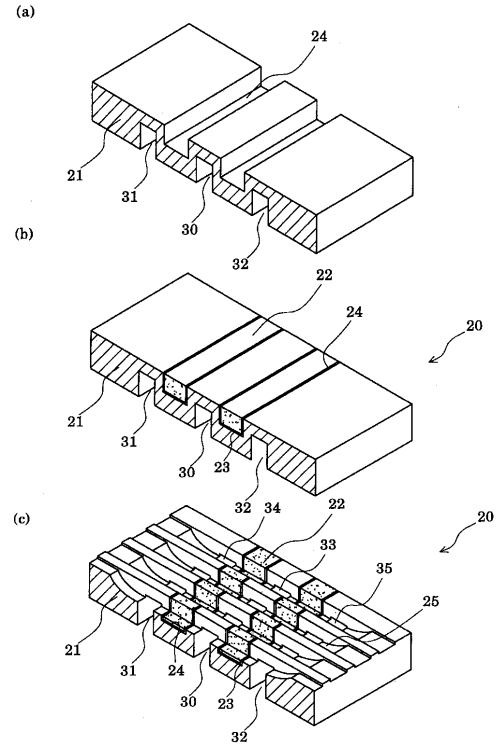




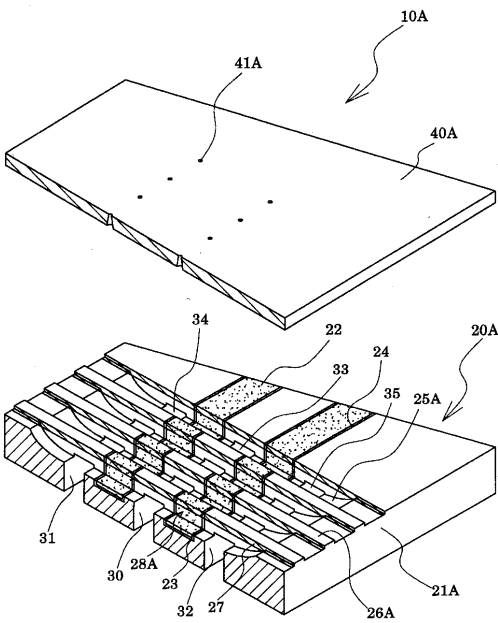
【図3】



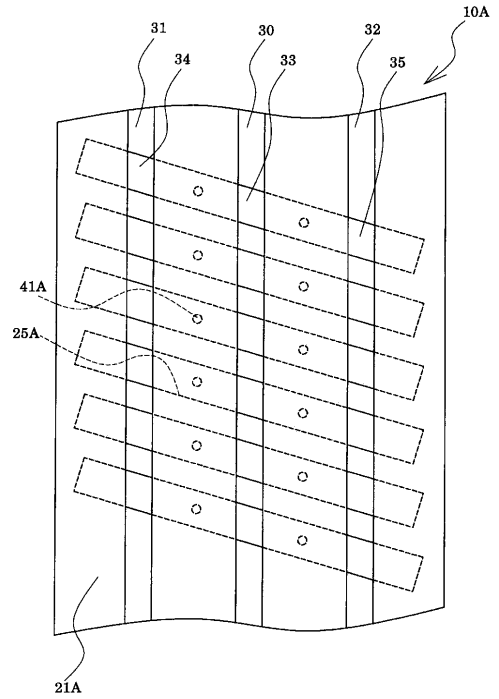
【図4】



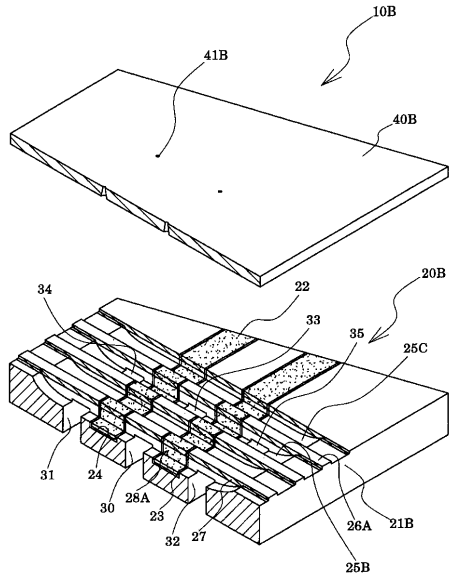
【図5】



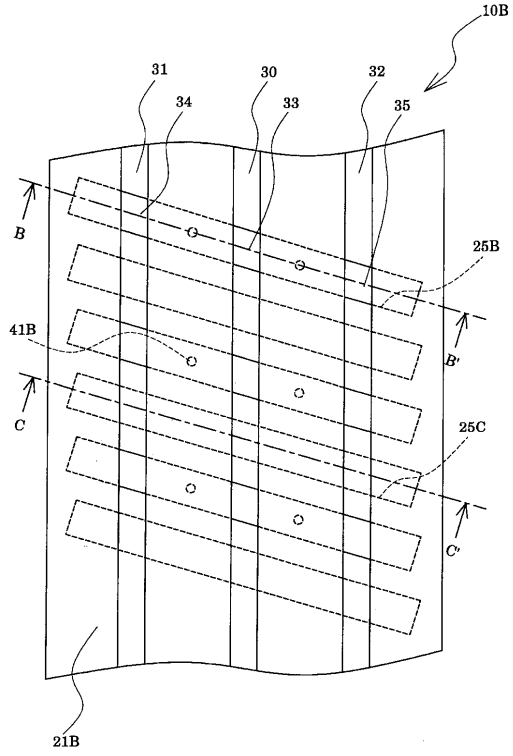
【図6】



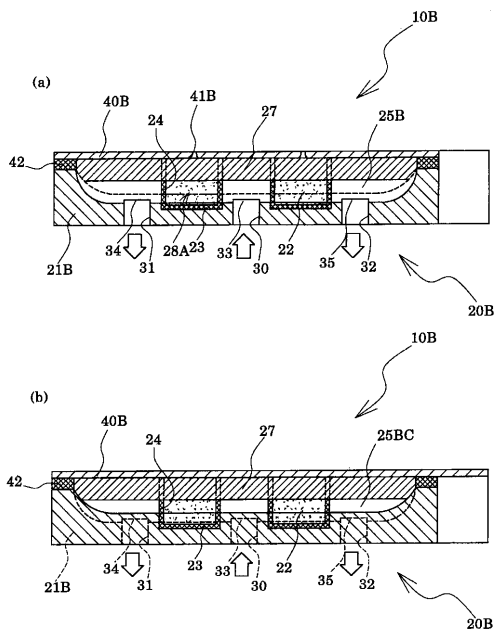
【 図 7 】



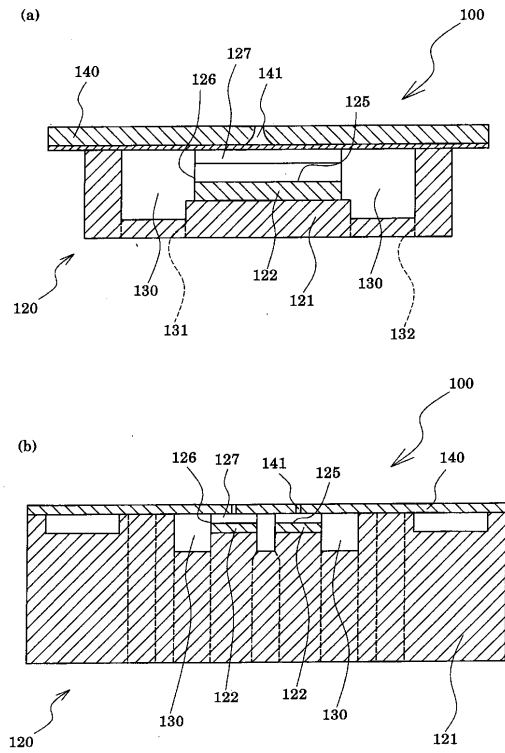
【 図 8 】



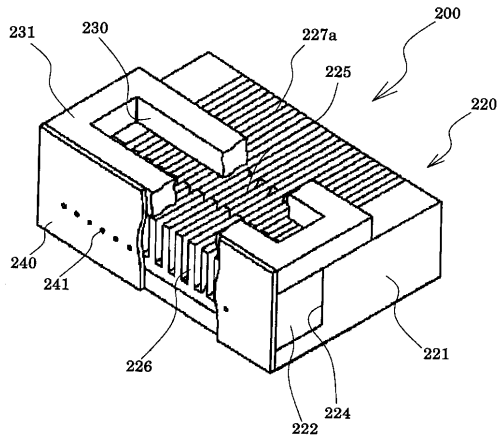
【 図 9 】



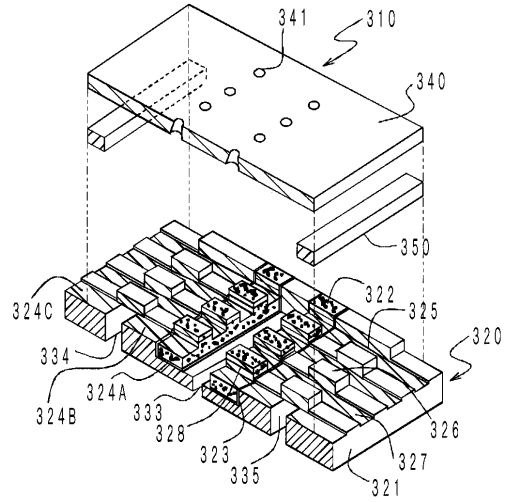
【 図 10 】



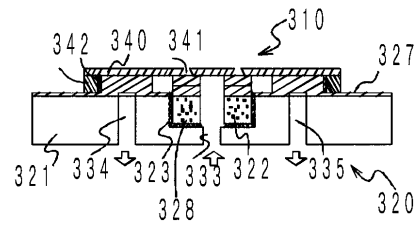
【図 1 1】



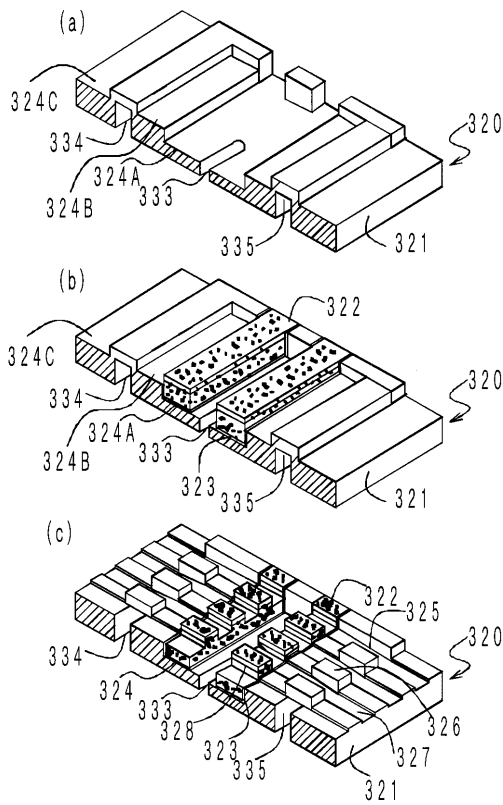
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-309096(JP,A)  
特開2000-229414(JP,A)  
特開2000-211135(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/045  
B41J 2/055  
B41J 2/16