(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4082020号
(P4082020)
(45)発行日　平成20年4月30日(2008.4.30)　(24)登録日　平成20年2月22日(2008.2.22)

(51)Int.Cl.　F I
B41J 2/16 (2006.01)　B41J 3/04 103H

請求項の数 7　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願2001-359193(P2001-359193)
(22)出願日　平成13年11月26日(2001.11.26)
(65)公開番号　特開2003-154667(P2003-154667A)
(43)公開日　平成15年5月27日(2003.5.27)
審査請求日　平成16年11月18日(2004.11.18)

(73)特許権者　000001270
コニカミノルタホールディングス株式会社
東京都千代田区丸の内一丁目６番１号
(72)発明者　深沢　孝二
東京都日野市さくら町１番地コニカ株式会社内
(72)発明者　上田　潔
東京都日野市さくら町１番地コニカ株式会社内

審査官　立澤　正樹

最終頁に続く

(54)【発明の名称】剪断モード型インクジェットヘッドの作製方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

セラミック製の第１の矩形ブロックの一面に、作製しようとする板状のカバープレートの厚み方向に延びる凹部を加工するステップと、

凹部を有した前記第１の矩形ブロックを、セラミック製の第２の矩形ブロックに、該凹部を第２の矩形ブロック側にして接着剤を用いて貼り付けるステップと、

第１の矩形ブロックが貼られた第２の矩形ブロックを、前記凹部を横切る方向に凹部を含む断面でスライスすることにより、前記凹部による空洞を有した板状にスライスされたカバープレートを得るステップと、

板状にスライスされたカバープレートを、複数のインクチャネルが溝加工された圧電性セラミック基板に、前記スライスされた側の面と前記溝加工された面を対向させて貼合するステップと、

を備えたことを特徴とする剪断モード型インクジェットヘッドの作製方法。

【請求項２】

前記凹部は、複数のインクチャネルに連通するとともに複数のインクチャネルに共通に設けられたインク供給部用の穿孔であることを特徴とする請求項１に記載の剪断モード型インクジェットヘッドの作製方法。

【請求項３】

前記貼り付けるステップは、凹部を有した前記第１の矩形ブロック２つを、セラミック製の第２の矩形ブロックの両側に、該凹部を第２の矩形ブロック側にして接着剤を用いて

貼り付け、
前記カバープレートを得るステップは、前記第１の矩形ブロック２つが貼られた第２の矩形ブロックを、前記凹部を横切る方向に凹部を含む断面でスライスすることにより、両側に前記凹部による空洞を有した板状にスライスされたカバープレートを得るものであり、
前記カバープレートが貼合された圧電性セラミック基板を２つの凹部の間でカットするステップを備えたことを特徴とする請求項１または２に記載の剪断モード型インクジェットヘッドの作製方法。
【請求項４】
前記カバープレートを得るステップは、前記第１の矩形ブロックが貼られた第２の矩形ブロックを前記凹部を横切る方向に所定のピッチでスライスして、両面がスライスされた複数のカバープレートを得ることを特徴とする請求項１乃至３の何れか１項に記載の剪断モード型インクジェットヘッドの作製方法。
【請求項５】
前記カバープレートを得るステップと前記貼合するステップの間に、前記カバープレートにおける前記圧電性セラミック基板に貼合する側の面をラッピング処理するステップを有し、
前記貼合するステップは、板状にスライスされたカバープレートを、複数のインクチャネルが溝加工された圧電性セラミック基板に、前記ラッピング処理された面と前記溝加工された面を対向させて貼合することを特徴とする請求項１乃至４の何れか１項に記載の剪断モード型インクジェットヘッドの作製方法。
【請求項６】
前記貼り付けるステップの後に、接着面からはみ出した接着剤を除去するステップを有することを特徴とする請求項１乃至５の何れか１項に記載の剪断モード型インクジェットヘッドの作製方法。
【請求項７】
前記凹部を加工するステップは、ダイシングソーまたはダイヤモンドブレードを用いて前記凹部を加工することを特徴とする請求項１乃至６の何れか１項に記載の剪断モード型インクジェットヘッドの作製方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、高速記録に適してかつ量産に有利な剪断モード型インクジェットヘッドの作製方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】
ドロップ・オン・デマンド型のインクジェット方式の印字装置の１つとして、特開昭６３－２５２７５０号、特開平６－２３４２１２～２３４２１６号等に記載の剪断モード型のものが、小型化や高速化に有利であるとして知られている。
【０００３】
これは、圧電性セラミックに形成されたインクチャネルの隔壁の圧電厚みすべり変形を利用して、まずインクチャネル容積を拡大するような圧力を掛けて、インクをチャネル内に補給し、続いてチャネル容積を縮小する様な圧力を掛けてノズルからインク滴を吐出させるものである。
【０００４】
この際、インクを吐出するために掛けた圧力が、インクを吐出した後も残留して振動するため、ノズル内のインク圧力が変動し、インクメニスカスが振動する。この振動は数回繰り返されると、次第に減衰して次の吐出が可能となる。
【０００５】
図１はこの様な剪断モード型インクジェットヘッドの構成の例を示す部分断面斜視図であ

る。図において、１は圧電性セラミック基板、２はノズルプレート、３はノズル、４はインクチャネル、５は側壁、６はカバープレート、７は各インクチャネルに連通して設けられたインク供給部である。

【０００６】

圧電性セラミック基板１にはダイヤモンドブレード等により切削加工され、複数の溝（インクチャネル）４が全て同じ形状で平行に形成され、溝４の側面となる側壁５は矢印の方向に分局されている。溝４の深さは圧電性セラミック基板の一方の端面１１に近づくにつれて徐々に浅くなって、端面１１近傍では浅溝９とされている。溝４の内面には、その両側面の上半分に金属電極８がスパッタリング等によって形成されている。又、浅溝９の内面には、その側面及び底面に導入電極１０がスパッタリング等によって形成されており、金属電極８と導入電極１０は連通している。

【０００７】

カバープレート６は、セラミック材料又は樹脂材料等から形成され、研削又は切削加工等によって、インク供給部７が形成されている。そして、圧電性セラミック基板１の溝４が加工された面とカバープレート６のインク供給部７が加工された面とがエポキシ系接着剤等を用いて接着され、溝４の上面がカバープレート６で覆われてインクチャネルとなる。

【０００８】

圧電性セラミック基板１及びカバープレート６の端面に、各インクチャネル４の位置に対応する位置にノズル３が設けられたノズルプレート２が接着される。ノズルプレートはＰＥＴ等のポリアルキレンテレフタレート、ポリイミド、ポリエーテルイミド、ポリエーテルケトン、ポリエーテルスルホン、ポリカーボネート、酢酸セルロース等のプラスチック又はステンレスの様な金属板によって形成されている。

【０００９】

圧電性セラミック基板１の溝４の加工側と反対側の面には、各インクチャネル４の位置に対応する位置に導電層のパターン１３が形成された基板１２がエポキシ系接着剤等によって接着されており、導電層のパターン１３と浅溝９の導入電極１０とはワイヤボンディングの導線１４で接続されている。

【００１０】

図２はインク出射の動作原理を説明する図である。図のインクチャネル４からインクを出射するにあたり、金属電極８ａと８ｂに正の駆動電圧が印加され、金属電極８ｃと８ｄが接地される。図２（ｂ）に示す様に、それぞれの側壁５には矢印の方向の駆動電界が発生する。この駆動電界の方向は圧電性セラミック基板の分局方向と直交しているため、各側壁５は圧電厚みすべり効果により、この場合、インクチャネル４の内部方向に急激に変形する。この変形によってインクチャネル４の容積が減少してインク圧力が急速に増大し、圧力波が発生して、インクチャネル４に連通するノズル３からインク滴が噴射される。

【００１１】

駆動電圧の印加が停止されると、各側壁５が変形前の位置（図２（ａ））に徐々に戻るため、インクチャネル４内のインク圧力が徐々に低下する。そして、図示しないインク供給源（タンク）からインク供給部７を通してインクチャネル４にインクが供給される。

【００１２】

【発明が解決しようとする課題】

前述のように、剪断モードタイプのインクジェットヘッドは圧電性セラミック基板１に形成されたインクチャネル４の側壁５の圧電厚みすべり変形を利用するものであるので、カバープレート６は、変形に対する強度等の理由でセラミック材料から形成されるのが好ましく、研削又は切削加工等によって、インク供給部７が形成される。

【００１３】

実際にはカバープレートは１ｍｍに満たない薄さで、セラミックの薄板に加工を施すことは大変困難であり、一つずつ加工を施しているのが実体で大量生産には至っていない。又、インク供給部７の穴周面に凹凸が有ったりするとインクチャネル４の個々の長さの精度がばらついてインクの射出が曲がってしまったりすることがある。更に、穴の角がどうし

ても丸み（Ｒ）を持ってしまい、各インクチャネルへの均等なインク供給に問題を生ずる場合がある。

【００１４】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、剪断モード型インクジェットヘッドの、各インクチャネルに連通する形態のインク供給部の加工精度を上げて安定な高速射出を実現し得るカバープレートを提供し、かつ該インクジェットヘッドの量産化を可能ならしめることにある。

【００１５】

【課題を解決するための手段】

本発明の上記目的は、

セラミック製の第１の矩形ブロックの一面に、作製しようとする板状のカバープレートの厚み方向に延びる凹部を加工するステップと、

凹部を有した前記第１の矩形ブロックを、セラミック製の第２の矩形ブロックに、該凹部を第２の矩形ブロック側にして接着剤を用いて貼り付けるステップと、

第１の矩形ブロックが貼られた第２の矩形ブロックを、前記凹部を横切る方向に凹部を含む断面でスライスすることにより、前記凹部による空洞を有した板状にスライスされたカバープレートを得るステップと、

板状にスライスされたカバープレートを、複数のインクチャネルが溝加工された圧電性セラミック基板に、前記スライスされた側の面と前記溝加工された面を対向させて貼合するステップと、

を備えたことを特徴とする剪断モード型インクジェットヘッドの作製方法、

により達成される。

【００１６】

即ち本発明者は、薄板へのインク供給部の穿孔加工は困難で精度の向上が難しいところ、厚みの有るブロックで予めインク導入口を形成してスライスによりカバープレートを切り出すことにより、加工の困難さのみならず生産性をも改良できることを見出し本発明に至ったものである。

【００１７】

【発明の実施の形態】

以下、具体的な製造の実施形態を説明するが本発明はこれに限定されるものではない。

【００１８】

先ず、図３に示す様に、第２の矩形ブロック３３の両側に、ダイシングソーやダイヤモンドブレード等を用いて凹部３２が形成された第１の矩形ブロック３１をエポキシ系接着剤等を用いて合わせ面に隙間が生じないように接着する。接着剤はディスペンサー塗布、スクリーン塗布等により付与し加圧、加熱によって接着し、はみ出した接着剤は研削、プラズマ処理等によって除去する様な方法を採用できる。更に、密閉性を阻害しない位置にグルーガードを設けることもできる。接着剤を均一に塗布するために合わせ面をＵＶ処理、プラズマ処理等で表面処理したり、プライマー層を形成したりしても良い。

【００１９】

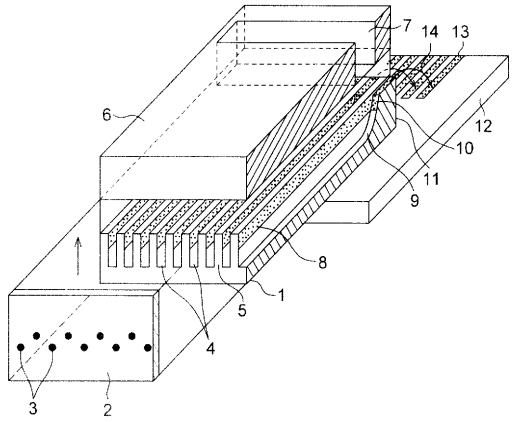
次いで、図４に示す様に、ワイヤーソー等によりスライスし、圧電性セラミック基板と貼合する側の表面をラッピング処理等により平滑に仕上げ、ヘッド２個分のカバープレート部材４１を得る。

【００２０】

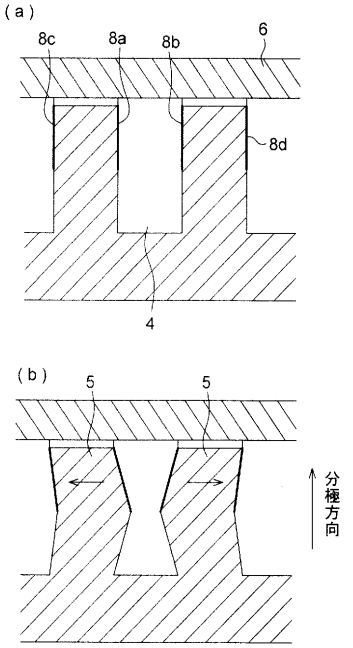
図５に、インクチャネル４が溝加工され、ノズル形成面５２は切断されていない圧電性セラミック基板５１に前記カバープレート部材４１を貼合する工程のモデル図を、インクチャネル部分を断面として示す。図３における凹部３２と矩形ブロック同士の接着によって形成されたインク導入部用の穿孔５３はインクチャネルの浅溝９部分に位置合わせされて、カバープレート部材４１は前記矩形ブロック同士の接着と同様にして貼合が行われる。次いでＡ－Ａ’線で示される切断位置で切断されてノズル形成面５２とし２個のヘッド部材を得る。

【００２１】
【発明の効果】
本発明によれば、複数のインクチャネルに連通する形態のインク供給部用の穿孔を有するカバープレートを、一面に矩形凹部が加工された第１の矩形ブロックの該加工面と第２の矩形ブロックの平滑面とを貼り合わせて形成されたセラミック製矩形ブロックから切り出すので、インク供給部の角の丸みを改善することができ、加工精度に優れ、且つ凹部が加工された部分の第２の矩形ブロック面には接着剤が塗布されないこともあり、インクの射出の曲がりを防止でき、各インクチャネルへの均等なインク供給を可能ならしめ、安定した高速射出を実現し得る。
【００２２】
加えて加工性が向上し、大量生産への対応が容易である。
【図面の簡単な説明】
【図１】剪断モード型インクジェットヘッドの構成の例を示す部分断面斜視図である。
【図２】インク出射の動作原理を説明する図である。
【図３】本発明に係るプロセスを説明するモデル図である。
【図４】本発明に係るカバープレート部材の切り出しを示すモデル図である。
【図５】圧電性セラミック基板とカバープレート部材との貼合を示すモデル図である。
【符号の説明】
１　圧電性セラミック基板
２　ノズルプレート
３　ノズル
４　インクチャネル
５　側壁
６　カバープレート
７　インク供給部
８　金属電極
９　浅溝
１０　導入電極

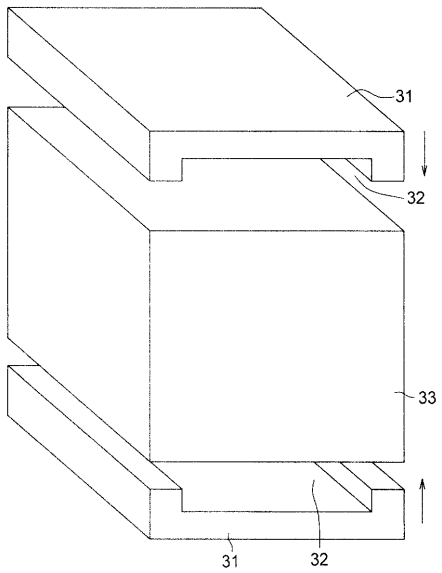
【図１】


7
14
13
6
12
10
11
9
8
1
5
4
3
2

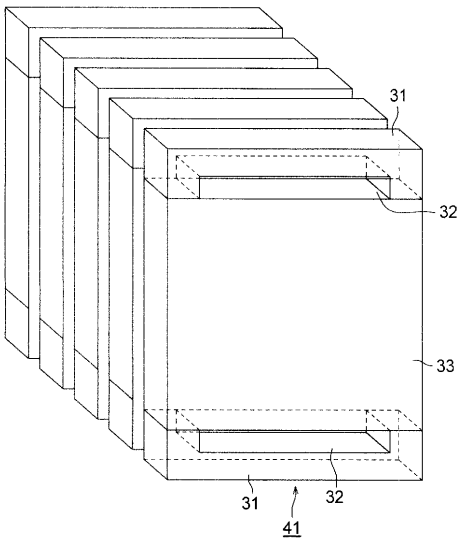
【図２】


(a)
8c
8a
8b
6
8d
4
(b)
5
5
分極方向

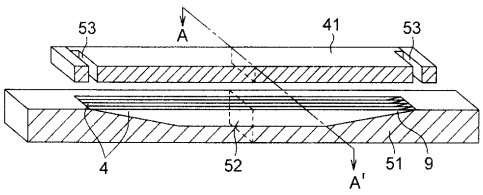
【図３】


31
32
33
31
32

【図４】


31
32
33
31
32
41

【図５】


53
A
41
53
4
52
A'
51
9

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０７－１３２５９６（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－１６８０８４（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－２１４７７８（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２２９１２９（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－３０７２５４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B41J 2/16
B41J 2/045
B41J 2/055