

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4304712号
(P4304712)

(45) 発行日 平成21年7月29日(2009.7.29)

(24) 登録日 平成21年5月15日(2009.5.15)

(51) Int. Cl.		F I			
B 4 1 J	2/045	(2006.01)	B 4 1 J	3/04	1 0 3 A
B 4 1 J	2/055	(2006.01)	B 4 1 J	3/04	1 0 3 H
B 4 1 J	2/16	(2006.01)			

請求項の数 8 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2000-197659 (P2000-197659)	(73) 特許権者	306037311 富士フイルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目26番30号
(22) 出願日	平成12年6月30日(2000.6.30)	(74) 代理人	100083116 弁理士 松浦 憲三
(65) 公開番号	特開2002-11876 (P2002-11876A)	(72) 発明者	三田 剛 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号 富士通株式会社内
(43) 公開日	平成14年1月15日(2002.1.15)	(72) 発明者	梅宮 茂良 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号 富士通株式会社内
審査請求日	平成18年2月6日(2006.2.6)	審査官	大塚 裕一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェットプリントヘッド及びインクジェットプリンタ並びにインクジェットプリントヘッドの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板上に、個別電極層、圧電素子層、振動板を順次形成してインク吐出エネルギー発生部を構成するインクジェットプリントヘッドにおいて、隣接する圧力室間に圧力室補強用部材を設け、前記圧力室補強用部材は前記個別電極層に形成される個別電極のパターンに対応する開口が設けられた前記基板の残存部によって構成することを特徴とするインクジェットプリントヘッド。

【請求項2】

前記基板は、少なくとも隣接する圧力室を隔てる圧力室隔壁上において前記圧力室補強部材として機能することを特徴とする請求項1記載のインクジェットプリントヘッド。

【請求項3】

前記基板には(100)面を主面とするMgO基板が用いられ、前記基板上に形成される圧電体層は、(100)面を主面とするPZT単結晶とな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プリントヘッド。

【請求項4】

前記基板には表面が絶縁化されたSi基板が用いられ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プリントヘッド。

【請求項5】

前記基板の一部にはインク噴出駆動源を駆動する駆動回路が形成されることを特徴とする請求項4記載のインクジェットプリントヘッド。

10

20

【請求項 6】

前記基板は、個別電極に接続する埋込配線が形成されることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のうち何れか 1 項に記載のインクジェットプリントヘッド。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のうち何れか 1 項に記載のインクジェットプリントヘッドを搭載したインクジェットプリンタ。

【請求項 8】

基板上に個別電極層を形成する工程と、
 前記個別電極層の上に圧電体層を形成する工程と、
 前記個別電極層及び前記圧電体層に個別圧電素子パターンに対応する個別圧電素子層及び個別電極を形成する工程と、
 前記基板上に、前記個別圧電素子層の表面が除去された感光ポリイミド層を形成する工程と、
 前記個別圧電素子層及び前記感光ポリイミド層の上に振動板を形成する工程と、
 前記振動板の上に圧力室及び共通路、インク供給路が形成される構造体を形成する工程と、
 ノズルを設けたノズル板と前記構造体を対向させ、前記基板から前記ノズル板までを一体化する工程と、
 前記基板の前記個別電極に対応する形状を除去し、前期個別電極を露出させる工程と、
 を含むことを特徴とするインクジェットプリントヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はインクジェットプリントヘッド及びインクジェットプリンタに関するものであり、特に、圧力室間の変位クロストークを低減するための構成に特徴のあるインクジェットプリントヘッド及びインクジェットプリンタに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、パーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ、ファクシミリ、複写機等の情報機器端末としてのプリンタ装置として、印字に伴う騒音の発生しないノンインパクトプリンタがオフィス内での使用に適していると注目されており、このようなノンインパクトプリンタとしては、インクジェット方式及び熱転写方式が実用化されている。

【0003】

これらの各種の方式の中で、インクジェット方式は構造が簡単であって、カラー化が容易であり、且つ、騒音も少ない等の特徴を有するため、今後の記録方式の主流として期待されている。

【0004】

このようなインクジェット方式のプリンタ装置としては、インクを加熱素子によって瞬間加熱、気化させて気泡を発生させ、その圧力でインクをノズルから飛翔させるバブルジェット方式と、インクを圧電素子の変形を利用し、その変形力でノズルから飛翔させるピエゾ方式があり、これらのプリンタは、インク粒子を噴出させる発熱素子や圧電素子を駆動する電子回路、即ち、ドライバとしてシリコン半導体を用いている。

【0005】

この内、ピエゾ方式の場合、ドライバを印字ヘッドと別部品としてケーブルにより接続したり、或いは、印字ヘッド上に実装させており、圧電アクチュエータにおける発生力の精密な制御が可能であるので、高画質印字が可能になるという特長がある。

【0006】

このような従来のピエゾ方式のインクジェットプリントヘッドは、ノズル、圧力室となるインク流路、インク供給系、インクタンク、圧電素子からなるインク噴出駆動源等を備え、インク噴出駆動源で発生した変位・圧力をインク流路に伝達することによって、ノズルが

らインク粒子を噴出させ、紙等の記録媒体の上に文字や画像を記録するものである。

【0007】

ここで、図11を参照して、従来のピエゾ方式のインクジェットプリントヘッドを説明する。

なお、図11(a)は、概略的要部平面図であり、図11(b)は図11(a)におけるA-Aを結ぶ一点鎖線に沿った概略的断面図であり、また、図11(c)は図11(a)におけるB-Bを結ぶ一点鎖線に沿った概略的断面図である。

【0008】

図11(a)乃至(c)参照

まず、MgO基板41上に、スパッタリング法を用いてPt等からなる厚さが0.1 μ m程度の個別電極42を形成し、この個別電極42上に厚さが3 μ m程度の圧電体層を形成したのち、圧電体層の表面にレジストを塗布し、次いで、露光・現像することによって個別電極42と同様のパターンを有するレジストマスク(図示せず)を形成したのち、レジストマスクをマスクとして圧電体層をエッチングすることによって個別圧電素子層43とする。

10

【0009】

次いで、全面に感光性ポリイミド樹脂を塗布し、個別電極42及び個別圧電素子層43が積層されていない部分のみ感光させ、未露光部分を除去することによって個別電極42及び個別圧電素子層43の周囲を埋め込むポリイミド層44を形成する。

次いで、厚さが2 μ m程度のNi-Cr或いはCr等の金属からなり共通電極を兼ねる振動板45を全面に渡ってスパッタリング法によって形成してバイモルフ構造体とする。

20

【0010】

次いで、このようなバイモルフ構造体とは別に形成した圧力室形成部材とノズル形成部材を個別電極42に対応する位置に合わせて接合したのち、MgO基板41の不要部をエッチングによって除去することによってインクジェットプリントヘッドの基本構造が完成する。

【0011】

この場合、ノズル49を設けたノズル板48及び導通路47を設けた導通路層46によってノズル形成部材が構成され、また、圧力室形成部材によって圧力室50、インク供給路51、共通路52、及び、圧力室隔壁53が形成される。

30

また、個別電極42には配線56が接続されており、この配線56と共通電極を兼ねる振動板45との間に、電極54を介して駆動信号55を印加することになる。

【0012】

この様な、ピエゾ方式のインクジェットプリントヘッドにおいては、薄膜プロセスによって個別電極42(約0.1 μ m)、個別圧電素子層43(約3 μ m)、及び、振動板45(約2 μ m)を形成しているため、ヘッド板自体が薄く、集積化に向いているという特徴がある。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、ピエゾ方式のインクジェットプリントヘッドにおいて、多数のノズルから同時にインクを吐出させる多ノズル駆動時に、圧電素子の変位ロスが大きいという問題があるので、この事情を図12を参照して説明する。

40

【0014】

図12参照

図12は、従来のインクジェットプリントヘッドにおける変位クロストークの説明図であり、横軸は圧力室の中心から圧力室隔壁方向への距離を示しており、50 μ mの位置が圧力室隔壁の側面であり、縦軸は変位量(nm)を示している。

【0015】

図に示すように、24のノズルを同時駆動した場合、圧力室中央における最大変位量は約145nmであり、また、圧力室隔壁における変位量は約65nmとなるのに対して、単

50

独駆動の場合には、圧力室中央における最大変位量は約250nmであり、また、圧力室隔壁における変位量は約10nmとなり、最大変位量が異なっており、多ノズル駆動時に圧電素子による変位力が圧力室隔壁の変位にも使われるため、変位ロスが大きくなる。

【0016】

したがって、単独駆動時のインクの飛翔速度やドット径等の飛翔特性と、多ノズル駆動時のインクの飛翔特性が異なり、高精細な印字が不可能になるという問題がある。

【0017】

したがって、本発明は、隣接する圧力室間の変位ロスを低減し、高精細な印字を可能にすることを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】

図1は本発明の原理的構成の説明図であり、この図1を参照して本発明における課題を解決するための手段を説明する。

なお、図1は、ピエゾ方式インクジェットプリントヘッドの概略的要部断面斜視図である。

図1参照

上述の目的を達成するために、本発明においては、基板1、特に、MgO基板或いはSi基板の上に、個別電極層、圧電素子層3、振動板4を順次形成してインク吐出エネルギー発生部を構成するインクジェットプリントヘッドにおいて、隣接する圧力室5間に圧力室補強用部材6を設け、また、さらには、圧力室補強用部材6同士を連結する補強部材を設けることを特徴とする。

【0019】

この様に、隣接する圧力室5間に圧力室補強用部材6を設けることによって、圧力室5隔壁の変位を抑制することができるので、圧電素子による変位力は圧力室5の変位に効率的に利用され、それによって、同時駆動のノズル7の数によらずインクの飛翔特性が安定になるので、高精細な印字が可能になる。

【0020】

なお、基板1としては、圧電素子層3を構成する圧電体との相性から、MgO基板、或いは、Si単結晶が好適である。特に、(100)面を主面とするMgO単結晶基板を用いた場合には、その上に形成するPZT($PbZr_xTi_{1-x}O_3$)等の圧電素子層3を(100)面を主面とする単結晶とすることができ、それによって、圧電特性の優れた圧電素子層3とすることができるので、低電圧駆動が可能になる。また、表面が絶縁されたSi基板を基板1に用いると、通常のデバイス形成プロセスを用いてインク噴出源を駆動する駆動回路を構成でき、該駆動回路の実装工程が不要になり好ましい。

【0021】

また、圧力室補強用部材6同士を連結するSUS(ステンレス)板等の補強部材を設けることによって、変位ロスをさらに低減することができる。

【0022】

また、本発明においては、基板1に、個別電極2に接続する埋込配線を設けたことを特徴とする。

【0023】

この様に、基板1に、個別電極2に接続する埋込配線を設けることによって、基板1上に成膜する個別電極層、圧電素子層3、振動板4を平坦化することができ、高精度のパターン化が容易になる。

【0024】

【発明の実施の形態】

ここで、図2乃至図8を参照して本発明の第1の実施の形態のピエゾ方式のインクジェットプリントヘッドを説明するが、まず、図2乃至図7を参照して本発明の第1の実施の形態の製造工程を説明する。

図2(a)参照

10

20

30

40

50

まず、厚さが、例えば、 $300\ \mu\text{m}$ のMgO基板11上に、スパッタリング法を用いて、Ptからなり、厚さが、例えば、 $0.1\ \mu\text{m}$ の個別電極層12を全面に形成する。

【0025】

図2(b)参照

引き続き、スパッタリング法によって、厚さが、例えば、 $3\ \mu\text{m}$ のPZT($\text{PbZr}_x\text{Ti}_{1-x}\text{O}_3$)からなる圧電体層13を形成する。

図2(c)参照

次いで、圧電体層13上にドライフィルム層14をラミネートする。

【0026】

図3(d)参照

次いで、個別圧電素子パターンに対応する、例えば、 $1700\ \mu\text{m} \times 70\ \mu\text{m}$ の開口16を有するマスク15をドライフィルム層14上にのせた状態で露光する。

図3(e)参照

次いで、マスク15を除去したのち、ドライフィルム層14を現像することによって個別圧電素子パターンに対応するドライフィルムパターン17を形成する。

【0027】

図3(f)参照

次いで、ドライフィルムパターン17をマスクとして、Arイオンを用いたイオンミリングを施すことによって、圧電体層13及び個別電極層12の露出部を除去して個別圧電素子パターンに対応する個別圧電素子層18及び個別電極19を形成する。

【0028】

図4(g)参照

次いで、ドライフィルムパターン17を除去する

図4(h)参照

次いで、全面に液状の感光性ポリイミドを個別圧電素子層18の表面を覆うように塗布したのち、乾燥させることによって感光性ポリイミド層20を形成する。

【0029】

図4(i)参照

次いで、感光性ポリイミド層20上に、個別圧電素子パターンに対応する形状のマスク21を個別圧電素子層18に対応する位置に乗せた状態で露光する。

図5(j)参照

次いで、マスク21を除去した後、現像することによって、個別圧電素子層18の表面を覆う感光性ポリイミド層20を除去する。

【0030】

図5(k)参照

次いで、再び、スパッタリング法を用いて、厚さが、例えば、 $2.0\ \mu\text{m}$ のCr層を全面に堆積させることによって、共通電極を兼ねる振動板22を形成する。

【0031】

図6(l)参照

次いで、厚さが、例えば、 $30\ \mu\text{m}$ の第1ドライフィルム層23を貼り付け、露光することによって、圧力室24及び共通路25に対応する領域を露光領域を形成したのち、厚さが、例えば、 $30\ \mu\text{m}$ の第2ドライフィルム層26を貼り付け、露光することによって、圧力室24、共通路25、及び、インク供給路27に対応する露光領域を形成し、次いで、厚さが、例えば、 $30\ \mu\text{m}$ の第3ドライフィルム層28を貼り付け、露光することによって、圧力室24及び共通路25に対応する露光領域を形成したのち、第1ドライフィルム層23乃至第3ドライフィルム層28を一括して現像することによって、圧力室24、共通路25、及び、インク供給路27に対応する露光領域を除去する。

【0032】

図6(m)参照

一方、ノズル30を設けた厚さが、例えば、 $20\ \mu\text{m}$ のSUS製のノズル板29に導通路

10

20

30

40

50

層 3 1 となるドライフィルム層をラミネートしたのち、露光・現像することによって共通路 2 5 及び導通路 3 2 に対応する凹部を形成する。

【 0 0 3 3 】

図 6 (n) 参照

次いで、図 6 (1) に示した圧力室 2 4 等を形成した構造体と図 6 (m) に示したノズル板とを対向させたのち、加圧した状態で、加熱することによってドライフィルム部を硬化して、M g O 基板 1 1 からノズル板 2 9 までを一体化する。

この場合、圧力室 2 4 は、各個別圧電素子層 1 8 に対応して個々に設けられるものであり、また、共通路 2 5 は、各圧力室 2 4 に対して共通に設けられるものである。

【 0 0 3 4 】

図 7 (o) 参照

次いで、M g O 基板 1 1 の裏面にレジストを塗布し、露光・現像することによって、個別電極 1 9 に対応する形状の開口を有するレジストパターンを形成し、このレジストパターンをマスクとして、リン酸 5 0 % 溶液を用いて露出する M g O 基板 1 1 をエッチングすることによって個別電極 1 9 を露出させる。

【 0 0 3 5 】

図 7 (o) 参照

この時、隣接する圧力室 2 4 同士の間際の圧力室隔壁 3 3 の上には M g O 基板 1 1 を構成していた M g O からなる補強部 3 4 が残存することになる。

【 0 0 3 6 】

図 7 (p) 参照

次いで、感光性ポリイミド層 2 0 の一端に A u からなる電極 3 5 を設け、この電極 3 5 を介して個別電極 1 9 と共通電極を兼ねる振動板 2 2 との間に駆動信号 3 6 を印加する。

なお、説明は省略するものの、感光性ポリイミド層 2 0 と M g O 基板 1 1 との界面には個別電極 1 9 に接続する配線が設けられており、この配線と電極 3 5 とは電氣的に接続している。

【 0 0 3 7 】

図 8 参照

図 8 は、上述の工程で製造した本発明の第 1 の実施の形態のインクジェットプリントヘッドの概略的要部断面斜視図であり、図に示すように、圧力室 2 4 以外の部分は M g O 基板 1 1 で覆われた状態になる。

ここで、個別電極 1 9 と共通電極を兼ねる振動板 2 2 との間に駆動信号 3 6 を印加した場合、個別圧電素子層 1 8 が電極間方向に延伸することによって、M g O 基板 1 1 の平面に平行な方向には縮むことになる。

一方、個別圧電素子層 1 8 と結合している振動板 2 2 は縮まないのので、図において太い破線で示すように振動板 2 2 が湾曲することになる。

【 0 0 3 8 】

この場合、圧力室隔壁の上には補強部 3 4 が残存しているのので、圧力室隔壁における変位は少なくなり、振動板 2 2 の圧力室 2 4 における変位が効果的に行われることになるので、単体駆動の場合と多ノズル駆動の場合におけるインクの飛翔特性に差がなくなり、高精細な印字が可能になる。

【 0 0 3 9 】

次に、図 9 を参照して、本発明の第 2 の実施の形態のインクジェットプリントヘッドを説明する。

図 9 参照

図 9 は、本発明の第 2 の実施の形態のインクジェットプリントヘッドの概略的要部断面図であり、各圧力室隔壁 3 3 上に残存させた補強部 3 4 を連結するように、厚さが、例えば、1 m m の S U S 製の補強部材 3 7 をエポキシ系接着剤を用いて接着したものであり、その他の構成は上記の第 1 の実施の形態と全く同様であるので、説明は省略する。

【 0 0 4 0 】

10

20

30

40

50

この第2の実施の形態においては、補強部34を連結するようにSUS製の補強部材37を設けているので、駆動信号が印加された場合、各圧力室隔壁33の変位がより効果的に抑えられるので、変位ロスをさらに低減することができ、より高精細な印字が可能になる。

【0041】

次に、図10参照して、本発明の第3の実施の形態を説明する。

図10(a)参照

まず、厚さが、例えば、300 μ mのMgO基板11に、RIE(反応性イオンエッチング)によって、例えば、幅が5.0 μ mで、深さが1.0 μ mで、相互の間隔が170 μ mの配線用溝38を形成する。

10

なお、図においては、一对の配線用溝38を二つ設けているが、配線用溝38は1本でも良い。

【0042】

図10(b)参照

次いで、スパッタリング法を用いて全面にPt層39を堆積させて、配線用溝38をPtによって埋め込む。

【0043】

図10(c)参照

次いで、化学機械研磨(CMP:Chemical Mechanical Polishing)法により研磨してMgO基板11の平坦部に堆積したPt層39を除去することによって埋込配線40を形成する。

20

【0044】

以降は、図2(a)乃至図7(p)と同様の工程を経ることによって、図9に示したインクジェットプリントヘッドと実質的に同等のインクジェットプリントヘッドが得られる。

【0045】

この様に、本発明の第3の実施の形態においては、個別電極19に接続する配線をMgO基板11を利用して埋込配線40として形成しているため、配線の形成が容易になるとともに、表面を平坦にすることができるので、高精度の加工が可能になる。

また、通常、個別電極19に接する配線のところには圧電層が存在しているが、配線を埋め込むことによって、余分な圧電層が存在しないため、低寄生容量化を図ることができる

30

【0046】

次いで、図2を借用して本発明の第4の実施の形態を説明するが、基板として(100)面を主面とするMgO基板を用いる以外は、上記の第1の実施の形態と実質的に同一であるので、説明は簡単にする。

再び、図2(a)参照

まず、厚さが、例えば、300 μ mの(100)面を主面とするMgO基板11上に、スパッタリング法を用いて、Ptからなり、厚さが、例えば、0.1 μ mの個別電極層12を全面に形成する。

この場合のPtからなる個別電極層12も単結晶化して形成される。

40

【0047】

図2(b)参照

引き続き、MOVPE法(有機金属気相成長法)によって、厚さが、例えば、3 μ mのPZTからなる圧電体層13をエピタキシャル成長させる。

この場合、圧電体層13は、(100)面を主面とするPZT単結晶となる。

以降は、図2(c)乃至図7(p)に示した工程を経ることによってインクジェットプリントヘッドが得られる。

【0048】

この第4の実施の形態においては、基板として単結晶MgOを用いているので、その上に成膜したPZT膜の単結晶状態で得られ、それによって、優れた圧電特性が得られるので

50

、同じ変位量で駆動する場合には、低電圧駆動が可能になる。

【0049】

次に、本発明の第5の実施の形態を説明するが、基板として表面が絶縁化されたSi基板を用いる以外は、上記の第1の実施の形態と実質的に同一であるので、説明は簡単にする。

まず、厚さが、例えば、600 μ mの単結晶Si基板の表面を熱酸化することによって、厚さが、例えば、0.3 μ mのSiO₂膜を形成して表面を絶縁化する。

以降は、図2(a)乃至図7(p)に示した工程を経ることによってインクジェットプリントヘッドが得られる。

なお、この場合のSiO₂膜は、製造プロセス中におけるSiのPZTへの拡散を防止するために設けたものであり、それによってPZTの特性劣化を防止することができる。

10

【0050】

この第5の実施の形態においては、基板としてMgO基板より安価なSi基板を用いているので、製造コストを低減することができるとともに、Si基板の一部に通常のデバイス形成プロセスを用いてインク噴出駆動源を駆動する半導体回路を形成することができるので、駆動回路の実装工程を不要にすることができ、それによって、インクジェットプリントヘッドの小型化が可能になる。

【0051】

以上、本発明の各実施の形態を説明してきたが、本発明は上記の各実施の形態における構成に限定されるものではなく、各種の変形が可能である。

20

例えば、上記の各実施の形態においては、基板としてMgO基板或いはSi基板を用いているが、必ずしも、MgO基板或いはSi基板に限られるものではなく、ソーダガラス基板等のガラス基板を用いても良い。

【0052】

また、上記の各実施の形態においては、製造工程を簡素化させるために、圧力室間補強用部材を基板の一部を残存させることによって形成しているが、必ずしも基板の残存部である必要はなく、SUS等の別部材を圧力室隔壁上に接着しても良いものである。

【0053】

また、上記の各実施の形態においては、個別圧電素子を全体を成膜したのち所定の形状にエッチングすることによって形成しているが、マスクパタリング法を用いて、個別電極及び個別圧電素子層を形成しても良いものである。

30

【0054】

また、上記の各実施の形態においては、圧電材料として、圧電定数が大きく、弾性係数及び機械的強度の大きなPZTを用いているが、PZTに限られるものではなく、PZTと同系のPbを含むペロブスカイト酸化物を用いても良いものである。

【0055】

また、上記の各実施の形態においては、振動板としてCrを用いているが、Crに限られるものではなく、Ni-Crを用いても良いものであり、さらには、インクに対する耐性が高く、高弾性係数及び高破壊強度を有するTiN膜を用いても良いものである。

【0056】

また、上記の第2の実施の形態における補強部材は、上記の第3乃至第5の実施の形態にも当然に適用されるものであり、また、上記の第3の実施の形態における埋込配線は、上記の第4及び第5の実施の形態にも当然に適用されるものである。

40

【0057】

ここで、再び、図1を参照して、本発明の付記を説明する。

(付記1) 基板1上に、個別電極層、圧電素子層3、振動板4を順次形成してインク吐出エネルギー発生部を構成するインクジェットプリントヘッドにおいて、隣接する圧力室5間に圧力室補強用部材6を設けることを特徴とするインクジェットプリントヘッド。

(付記2) 上記圧力室補強用部材6を、上記基板1の残存部によって構成することを特徴とする付記1記載のインクジェットプリントヘッド。

50

(付記3) 上記基板1に、個別電極2に接続する埋込配線を設けたことを特徴とする付記1または2に記載のインクジェットプリントヘッド。

(付記4) 上記圧力室補強用部材6同士を繋ぐ補強部材を設けたことを特徴とする付記1乃至3のいずれか1に記載のインクジェットプリントヘッド。

(付記5) 上記基板1が(100)面を主面とするMgO単結晶からなり、上記圧電素子層3が(100)面を主面とする単結晶からなることを特徴とする付記1乃至4のいずれか1に記載のインクジェットプリントヘッド。

(付記6) 上記基板1が、表面が絶縁化されたSi基板からなることを特徴とする付記1乃至4のいずれか1に記載のインクジェットプリントヘッド。

(付記7) 付記1乃至6のいずれか1に記載のインクジェットプリントヘッドを搭載したインクジェットプリンタ。

10

【0058】

【発明の効果】

本発明によれば、圧力室隔壁上に基板の一部を残存させて圧力室間補強用部材としているので変位ロスが少なくなり、単ノズル駆動時のインクの飛翔特性と多ノズル駆動時のインクの飛翔特性の差を少なくしているため、高精細の印字が可能になり、インクジェットプリンタの高画質化が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理的構成の説明図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態の途中までの製造工程の説明図である。

20

【図3】本発明の第1の実施の形態の図2以降の途中までの製造工程の説明図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態の図3以降の途中までの製造工程の説明図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態の図4以降の途中までの製造工程の説明図である。

【図6】本発明の第1の実施の形態の図5以降の途中までの製造工程の説明図である。

【図7】本発明の第1の実施の形態の図6以降の製造工程の説明図である。

【図8】本発明の第1の実施の形態のインクジェットプリントヘッドの概略的要部断面斜視図である。

【図9】本発明の第2の実施の形態のインクジェットプリントヘッドの概略的要部断面図である。

【図10】本発明の第3の実施の形態の製造工程の説明図である。

30

【図11】従来のインクジェットプリントヘッドの説明図である。

【図12】従来のインクジェットプリントヘッドにおける変位クロストークの説明図である。

【符号の説明】

- 1 基板
- 2 個別電極
- 3 圧電素子層
- 4 振動板
- 5 圧力室
- 6 圧力室間補強用部材
- 7 ノズル

40

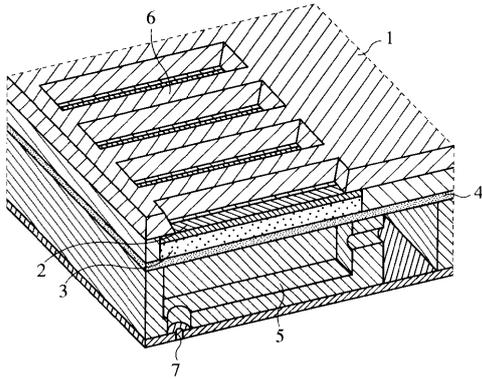
- 11 MgO基板
- 12 個別電極層
- 13 圧電体層
- 14 ドライフィルム層
- 15 マスク
- 16 開口
- 17 ドライフィルムパターン
- 18 個別圧電素子層
- 19 個別電極

50

2 0	感光性ポリイミド層	
2 1	マスク	
2 2	振動板	
2 3	第 1 ドライフィルム層	
2 4	圧力室	
2 5	共通路	
2 6	第 2 ドライフィルム層	
2 7	インク供給路	
2 8	第 3 ドライフィルム層	
2 9	ノズル板	10
3 0	ノズル	
3 1	導通路層	
3 2	導通路	
3 3	圧力室隔壁	
3 4	補強部	
3 5	電極	
3 6	駆動信号	
3 7	補強部材	
3 8	配線用凹部	
3 9	P t 膜	20
4 0	埋込配線	
4 1	M g O 基板	
4 2	個別電極	
4 3	個別圧電素子層	
4 4	ポリイミド層	
4 5	振動板	
4 6	導通路層	
4 7	導通路	
4 8	ノズル板	
4 9	ノズル	30
5 0	圧力室	
5 1	インク供給路	
5 2	共通路	
5 3	圧力室隔壁	
5 4	電極	
5 5	駆動信号	
5 6	配線	

【図1】

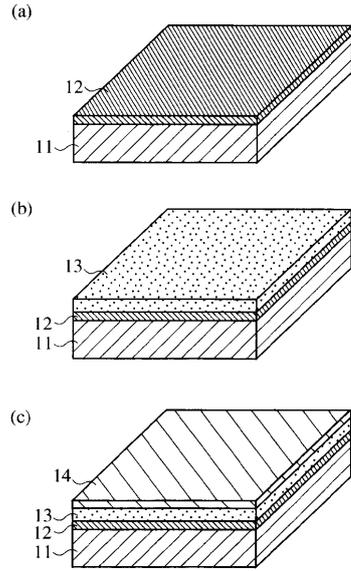
本発明の原理的構成の説明図



- 1：基板
- 2：個別電極
- 3：圧電素子層
- 4：振動板
- 5：圧力室
- 6：圧力室間補強用部材
- 7：ノズル

【図2】

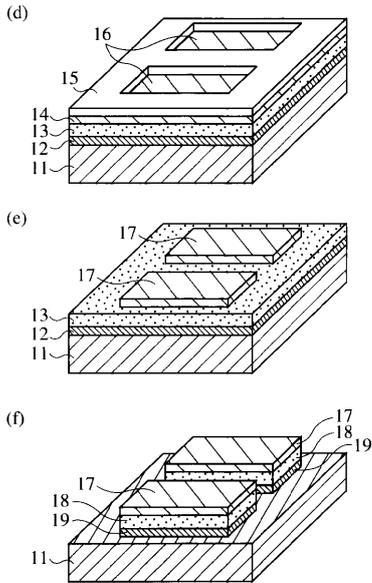
本発明の第1の実施の形態の途中までの製造工程の説明図



- 11：MgO基板
- 12：個別電極層
- 13：圧電体層
- 14：ドライフィルム層

【図3】

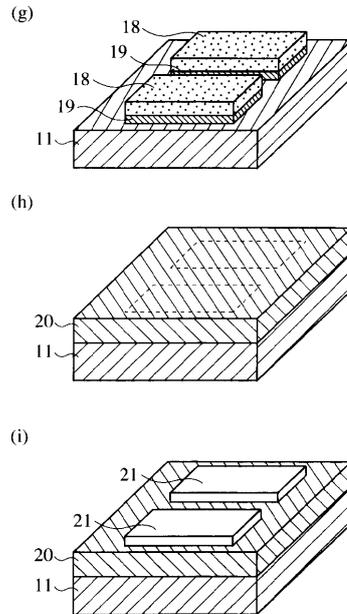
本発明の第1の実施の形態の図2以降の途中までの製造工程の説明図



- 11：MgO基板
- 12：個別電極層
- 13：圧電体層
- 14：ドライフィルム層
- 15：マスク
- 16：開口
- 17：ドライフィルムパターン
- 18：個別圧電素子層
- 19：個別電極

【図4】

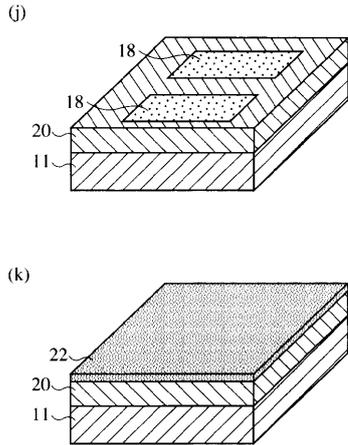
本発明の第1の実施の形態の図3以降の途中までの製造工程の説明図



- 11：MgO基板
- 18：個別圧電素子層
- 19：個別電極
- 20：感光性ポリイミド層
- 21：マスク

【図5】

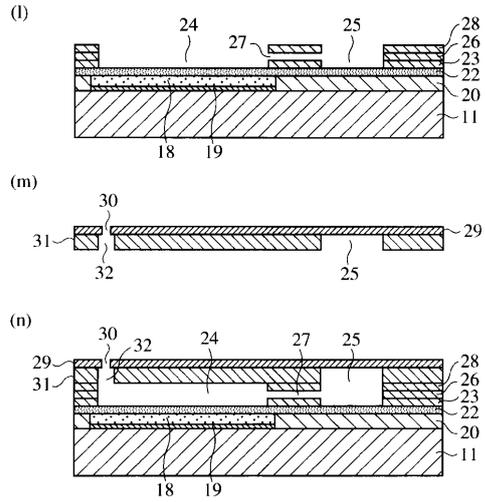
本発明の第1の実施の形態の図4以降の途中までの製造工程の説明図



11: MgO基板	20: 感光性ポリイミド層
18: 個別圧電素子層	22: 振動板

【図6】

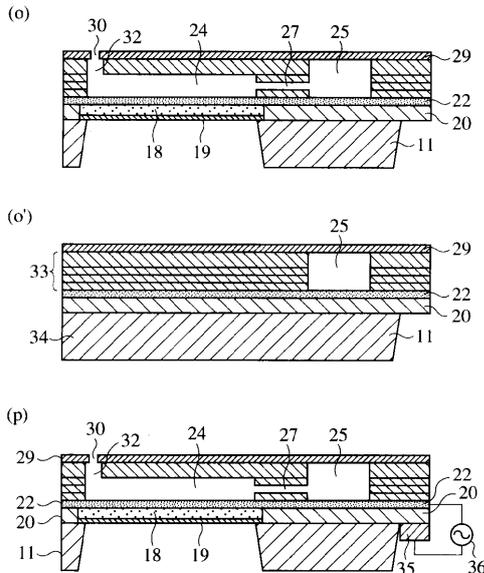
本発明の第1の実施の形態の図5以降の途中までの製造工程の説明図



11: MgO基板	26: 第2ドライフィルム層
18: 個別圧電素子層	27: インク供給路
19: 個別電極	28: 第3ドライフィルム層
20: 感光性ポリイミド層	29: ノズル板
22: 振動板	30: ノズル
23: 第1ドライフィルム層	31: 導通路層
24: 圧力室	32: 導通路
25: 共通路	

【図7】

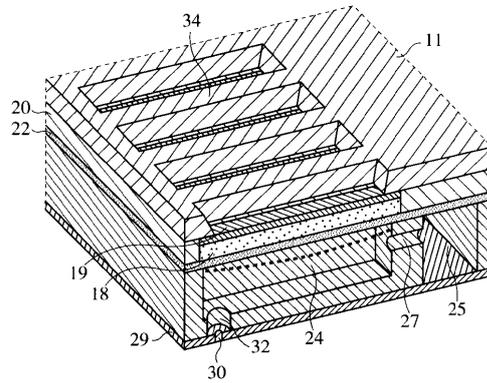
本発明の第1の実施の形態の図6以降の製造工程の説明図



11: MgO基板	24: 圧力室	32: 導通路
18: 個別圧電素子層	25: 共通路	33: 圧力室隔壁
19: 個別電極	27: インク供給路	34: 補強部
20: 感光性ポリイミド層	29: ノズル板	35: 電極
22: 振動板	30: ノズル	36: 駆動信号

【図8】

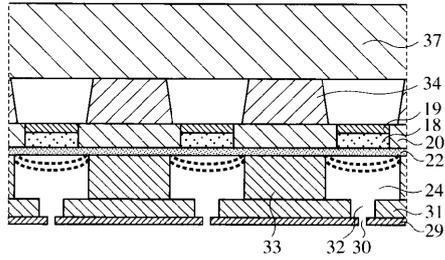
本発明の第1の実施の形態のインクジェットプリントヘッドの概略的要部断面斜視図



11: MgO基板	22: 振動板	29: ノズル板
18: 個別圧電素子層	24: 圧力室	30: ノズル
19: 個別電極	25: 共通路	32: 導通路
20: 感光性ポリイミド層	27: インク供給路	34: 補強部

【図9】

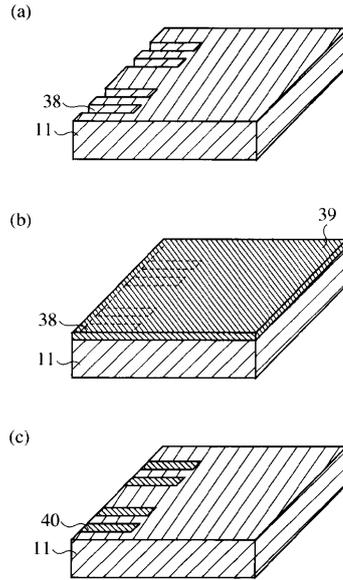
本発明の第2の実施の形態のインクジェットプリントヘッドの概略的要部断面図



- | | | |
|---------------|----------|-----------|
| 18: 個別圧電素子層 | 24: 圧力室 | 32: 導通路 |
| 19: 個別電極 | 29: ノズル板 | 33: 圧力室隔壁 |
| 20: 感光性ポリイミド層 | 30: ノズル | 34: 補強部 |
| 22: 振動板 | 31: 導通路層 | 37: 補強部材 |

【図10】

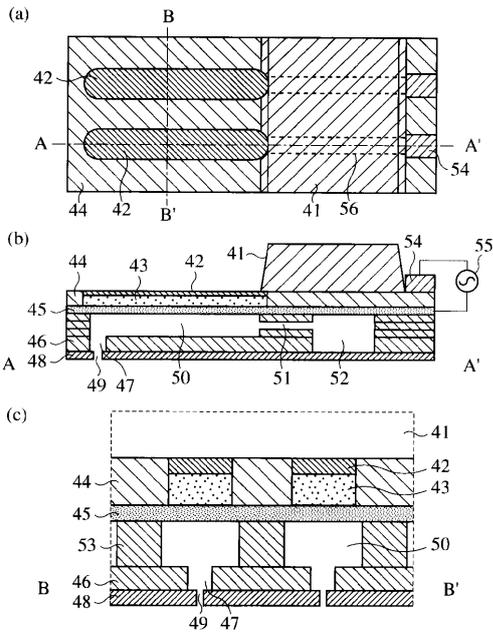
本発明の第3の実施の形態の製造工程の説明図



- | | |
|-----------|----------|
| 11: MgO基板 | 39: Pt層 |
| 38: 配線用溝 | 40: 埋込配線 |

【図11】

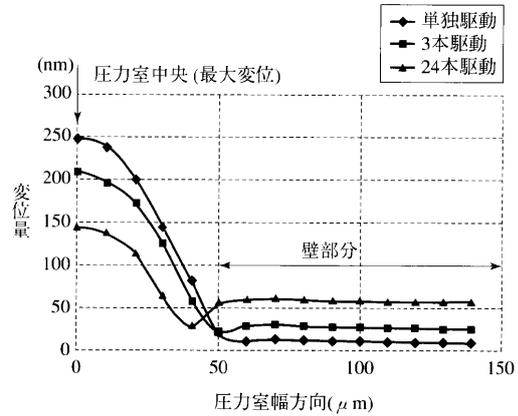
従来のインクジェットプリントヘッドの説明図



- | | | |
|-------------|------------|-----------|
| 41: MgO基板 | 47: 導通路 | 52: 共通路 |
| 42: 個別電極 | 48: ノズル板 | 53: 圧力室隔壁 |
| 43: 個別圧電素子層 | 49: ノズル | 54: 電極 |
| 44: ポリイミド層 | 50: 圧力室 | 55: 駆動信号 |
| 45: 振動板 | 51: インク供給路 | 56: 配線 |
| 46: 導通路層 | | |

【図12】

従来のインクジェットプリントヘッドにおける変位クロストークの説明図



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-260352(JP,A)
特開2000-117990(JP,A)
特開平08-156250(JP,A)
特開平11-191646(JP,A)
国際公開第94/015791(WO,A1)
特開平07-025010(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

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