

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第2部門第4区分

【発行日】平成19年6月21日(2007.6.21)

【公開番号】特開2006-21503(P2006-21503A)

【公開日】平成18年1月26日(2006.1.26)

【年通号数】公開・登録公報2006-004

【出願番号】特願2004-203735(P2004-203735)

【国際特許分類】

**B 4 1 J 2/055 (2006.01)**

**B 4 1 J 2/045 (2006.01)**

**B 4 1 J 2/16 (2006.01)**

【F I】

B 4 1 J 3/04 103 A

B 4 1 J 3/04 103 H

【手続補正書】

【提出日】平成19年4月26日(2007.4.26)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ノズル開口が穿設されたノズルプレートと、面方位(110)のシリコン単結晶基板からなり前記ノズル開口に連通する複数の圧力発生室が異方性エッチングによって形成されると共にその一方側に振動板を介して下電極、圧電体層及び上電極からなる圧電素子が設けられる流路形成基板とを有し、

前記流路形成基板の前記ノズルプレート側の面に、前記複数の圧力発生室の列間に設けられると共に前記流路形成基板と前記ノズルプレートとを接着する接着剤が入り込んだ溝部を有し、且つ該溝部が少なくともその一部に前記流路形成基板を貫通しない非貫通部を有することを特徴とする液体噴射ヘッド。

【請求項2】

請求項1に記載の液体噴射ヘッドにおいて、前記溝部が、前記非貫通部のみからなることを特徴とする液体噴射ヘッド。

【請求項3】

請求項1又は2に記載の液体噴射ヘッドにおいて、前記溝部が、複数の凹部を連結することで連続的に形成されていることを特徴とする液体噴射ヘッド。

【請求項4】

請求項1～3の何れか一項に記載の液体噴射ヘッドにおいて、前記溝部が、前記圧力発生室の列の周囲にその三方を囲むように連続的に設けられていることを特徴とする液体噴射ヘッド。

【請求項5】

請求項1～4の何れか一項に記載の液体噴射ヘッドを具備することを特徴とする液体噴射装置。

【請求項6】

面方位(110)のシリコン単結晶基板からなる流路形成基板の一方側に圧電素子を形成する工程と、前記流路形成基板を所定形状のマスク膜を介してウェットエッチングすることにより、当該流路形成基板を厚さ方向に貫通する複数の圧力発生室を形成すると同時に

に、前記流路形成基板の他方面側に、前記流路形成基板を貫通しない非貫通部を有する溝部を複数の圧力発生室の列間に形成する工程と、前記流路形成基板の他方面側に前記圧力発生室に連通するノズル開口が穿設された前記ノズルプレートを接着剤によって接着する工程とを有し、且つ前記溝部を形成する工程では、前記マスク膜に設けられてそれぞれ独立する複数の開口部から前記流路形成基板をウェットエッチングして複数の凹部を形成すると共に隣接する各凹部を最終的に連結させて前記溝部とすることを特徴とする液体噴射ヘッドの製造方法。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の液体噴射ヘッドの製造方法において、複数の前記開口部を、前記溝部の長さ方向で隣接する開口部と重なるよう配置して、隣接する前記凹部同士を当該凹部のエッチングの終点付近で繋げることで前記溝部とすることを特徴とする液体噴射ヘッドの製造方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

上記課題を解決する本発明の第 1 の態様は、ノズル開口が穿設されたノズルプレートと、面方位 (110) のシリコン単結晶基板からなり前記ノズル開口に連通する複数の圧力発生室が異方性エッチングによって形成されると共にその一方側に振動板を介して下電極、圧電体層及び上電極からなる圧電素子が設けられる流路形成基板とを有し、前記流路形成基板の前記ノズルプレート側の面に、前記複数の圧力発生室の列間に設けられると共に前記流路形成基板と前記ノズルプレートとを接着する接着剤が入り込んだ溝部を有し、且つ該溝部が少なくともその一部に前記流路形成基板を貫通しない非貫通部を有することを特徴とする液体噴射ヘッドにある。

かかる第 1 の態様では、流路形成基板とノズルプレートとを接着する際、無駄な接着剤が溝部に流れ込むことで、圧力発生室に無駄な接着剤が入り込むのを防止することができる。また、溝部が非貫通部を有することで流路形成基板の剛性が比較的高く確保されるため、加熱時の熱膨張による流路形成基板の割れ等の発生を防止できる。また、無駄な接着剤が流れ出しやすい領域である圧力発生室の列間に溝部を設けることで、圧力発生室等への接着剤の流れ込みをより確実に防止できる。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

本発明の第 2 の態様は、第 1 の態様の液体噴射ヘッドにおいて、前記溝部が、前記非貫通部のみからなることを特徴とする液体噴射ヘッドにある。

かかる第 2 の態様では、流路形成基板の剛性がさらに高く状態に維持されるため、流路形成基板の割れ等の発生をより確実に防止できる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

かかる第 3 の態様は、第 1 又は 2 の態様の液体噴射ヘッドにおいて、前記溝部が、複数の凹部を連結することで連続的に形成されていることを特徴とする液体噴射ヘッドにある

かかる第3の態様では、各凹部の間では溝部の深さが浅くなるため、流路形成基板の剛性を比較的容易に高く維持することができる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

本発明の第4の態様は、第1～3の何れか一つの態様の液体噴射ヘッドにおいて、前記溝部が、前記圧力発生室の列の周囲にその三方を囲むように連続的に設けられていることを特徴とする液体噴射ヘッドにある。

かかる第4の態様では、溝部の容積が大きくなるため、溝部内に無駄な接着剤を確実に流れ込ませることができる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

本発明の第5の態様は、第1～4の何れか一つの態様の液体噴射ヘッドを具備することを特徴とする液体噴射装置にある。

かかる第5の態様では、液体の吐出特性を向上することができ且つ耐久性を向上した液体噴射装置を実現できる。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

本発明の第6の態様は、面方位(110)のシリコン単結晶基板からなる流路形成基板の一方側に圧電素子を形成する工程と、前記流路形成基板を所定形状のマスク膜を介してウェットエッチングすることにより、当該流路形成基板を厚さ方向に貫通する複数の圧力発生室を形成すると同時に、前記流路形成基板の他方面側に、前記流路形成基板を貫通しない非貫通部を有する溝部を複数の圧力発生室の列間に形成する工程と、前記流路形成基板の他方面側に前記圧力発生室に連通するノズル開口が穿設された前記ノズルプレートを接着剤によって接着する工程とを有し、且つ前記溝部を形成する工程では、前記マスク膜に設けられてそれぞれ独立する複数の開口部から前記流路形成基板をウェットエッチングして複数の凹部を形成すると共に隣接する各凹部を最終的に連結させて前記溝部とすることを特徴とする液体噴射ヘッドの製造方法にある。

かかる第6の態様では、圧力発生室を形成する際に、溝部を同時に形成することができる。したがって、製造工程を煩雑化することなく溝部を形成することができる。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

本発明の第7の態様は、第6の態様の液体噴射ヘッドの製造方法において、複数の前記開口部を、前記溝部の長さ方向で隣接する開口部と重なるよう配置して、隣接する前記凹部同士を当該凹部のエッチングの終点付近で繋げることで前記溝部とすることを特徴とする液体噴射ヘッドの製造方法にある。

かかる第7の態様では、流路形成基板がエッチングされる量が少なく抑えられるため、非貫通部を有する溝部を圧力発生室等と同時に比較的容易に形成することができる。