

【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20年12月25日(2008.12.25)

【公開番号】特開2006-306022(P2006-306022A)
 【公開日】平成18年11月9日(2006.11.9)
 【年通号数】公開・登録公報2006-044
 【出願番号】特願2005-334954(P2005-334954)
 【国際特許分類】

B 4 1 J 2/16 (2006.01)

B 4 1 J 2/045 (2006.01)

B 4 1 J 2/055 (2006.01)

【F I】

B 4 1 J 3/04 1 0 3 H

B 4 1 J 3/04 1 0 3 A

【手続補正書】

【提出日】平成20年11月11日(2008.11.11)

【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】

圧力発生室と該圧力発生室に連通する連通部とを含む液体流路が形成される流路形成基板の一方面側に、振動板を介して下電極と圧電体層と上電極とを含む圧電素子を形成する工程と、

前記連通部となる領域の前記振動板を除去して貫通部を形成する工程と、

前記圧電素子から引き出されるリード電極と同一の層からなり、該リード電極とは不連続の配線層で前記貫通部を封止する工程と、

前記連通部と連通してリザーバの一部を構成するリザーバ部が形成されたりザーバ形成基板を前記流路形成基板の前記一方面側に接合する工程と、

前記流路形成基板を他方面側から前記振動板及び前記配線層が露出するまでウェットエッチングして前記液体流路を形成する工程と、

前記液体流路の内面に耐液体性を有する保護膜を形成する工程と、

前記配線層上の前記保護膜を剥離して除去する工程と、

前記配線層を前記連通部側からウェットエッチングして前記リザーバ部と前記連通部とを連通させる工程と、を具備し、

前記液体流路を形成する工程において、前記振動板側の開口縁部が前記貫通部の開口縁部よりも外側となるように前記連通部を形成し、前記貫通部の少なくとも前記流路形成基板側の開口縁部が前記振動板又は前記配線層のみで構成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 2】

前記貫通部を、周縁部に亘って角部が存在しない開口形状に形成することを特徴とする請求項 1 に記載の液体噴射ヘッドの製造方法。

【請求項 3】

前記貫通部の内面と前記振動板の前記流路形成基板側の表面とのなす角度が鋭角となるように前記貫通部を形成することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液体噴射ヘッドの製造方法。

【請求項 4】

前記保護膜を剥離する工程において、前記保護膜上に内部応力が圧縮応力である剥離層を形成した後、該剥離層を剥離することで該剥離層と共に前記配線層上の前記保護膜を剥離することを特徴とする請求項 1～3 の何れかに記載の液体噴射ヘッドの製造方法。

【請求項 5】

前記剥離層の内部応力が 80 MPa 以上であることを特徴とする請求項 4 に記載の液体噴射ヘッドの製造方法。

【請求項 6】

前記剥離層の前記保護膜との密着力が、前記保護膜と前記配線層との密着力より大きいことを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の液体噴射ヘッドの製造方法。

【請求項 7】

前記剥離層の材料として、チタタングステンを用いることを特徴とする請求項 4～6 の何れかに記載の液体噴射ヘッドの製造方法。

【請求項 8】

前記保護膜を形成する工程の前に、前記連通部内に露出した前記配線層の厚さ方向の一部を除去する工程をさらに有することを特徴とする請求項 1～7 の何れかに記載の液体噴射ヘッドの製造方法。

【請求項 9】

前記配線層が、密着層と該密着層上に形成される金属層とからなり、

前記配線層の厚さ方向の一部を除去する工程において、前記配線層の表面をライトエッチングして前記密着層を除去することを特徴とする請求項 8 に記載の液体噴射ヘッドの製造方法。

【請求項 10】

前記リザーバ部と前記連通部とを連通させる工程において、前記配線層の前記金属層のみを除去することを特徴とする請求項 9 に記載の液体噴射ヘッドの製造方法。

【請求項 11】

前記保護膜の材料として、酸化物又は窒化物を用いたことを特徴とする請求項 1～10 の何れかに記載の液体噴射ヘッドの製造方法。

【請求項 12】

前記保護膜の材料として、酸化タンタルを用いたことを特徴とする請求項 11 に記載の液体噴射ヘッドの製造方法。

【請求項 13】

液体を噴射するノズル開口に連通する圧力発生室と該圧力発生室に連通する連通部とを含む液体流路が形成された流路形成基板と、

前記液体流路の内面に設けられた耐液体性を有する保護膜と、

前記流路形成基板の一方面側に振動板を介して設けられた下電極と圧電体層と上電極とを含む圧電素子と、

該圧電素子から引き出されたリード電極と、

前記流路形成基板の前記圧電素子側の面に接合され、前記振動板に設けられた貫通部を介して前記連通部と連通してリザーバの一部を構成するリザーバ部を有するリザーバ形成基板と、を有し、

前記連通部の開口周縁部に対応する領域の前記振動板上に、前記リード電極と同一の層からなり、該リード電極と不連続の配線層を有すると共に、該配線層の少なくとも一部が前記貫通部の内周面まで連続的に設けられ、前記配線層及び前記保護膜によって前記リザーバに対応する領域の前記振動板の表面が覆われていることを特徴とする液体噴射ヘッド。

【請求項 14】

前記配線層が、密着層と該密着層上に形成される金属層とを有し、前記密着層が前記貫通部の周縁部から内周面まで連続的に形成されていることを特徴とする請求項 13 に記載の液体噴射ヘッド。

【手続補正 2】

【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】

上記課題を解決する本発明の第1の態様は、圧力発生室と該圧力発生室に連通する連通部とを含む液体流路が形成される流路形成基板の一方面側に、振動板を介して下電極と圧電体層と上電極とを含む圧電素子を形成する工程と、前記連通部となる領域の前記振動板を除去して貫通部を形成する工程と、前記圧電素子から引き出されるリード電極と同一の層からなり、該リード電極とは不連続の配線層で前記貫通部を封止する工程と、前記連通部と連通してリザーバの一部を構成するリザーバ部が形成されたりザーバ形成基板を前記流路形成基板の前記一方面側に接合する工程と、前記流路形成基板を他方面側から前記振動板及び前記配線層が露出するまでウェットエッチングして前記液体流路を形成する工程と、前記液体流路の内面に耐液体性を有する保護膜を形成する工程と、前記配線層上の前記保護膜を剥離して除去する工程と、前記配線層を前記連通部側からウェットエッチングして前記リザーバ部と前記連通部とを連通させる工程と、を具備し、前記液体流路を形成する工程において、前記振動板側の開口縁部が前記貫通部の開口縁部よりも外側となるように前記連通部を形成し、前記貫通部の少なくとも前記流路形成基板側の開口縁部が前記振動板又は前記配線層のみで構成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1の態様では、リザーバ部と連通部とを連通させる際に、加工カス等の異物が発生することがないため、加工カス等の異物によるノズル詰まり等の吐出不良を防止することができる。特に、本発明は、配線層上の保護膜を貫通部の開口周縁に沿って良好に剥離させて除去することができ、いわゆる剥離残渣等の発生を防止することができるため、吐出不良の発生を確実に防止することができる。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

本発明の第2の態様は、前記貫通部を、周縁部に亘って角部が存在しない開口形状に形成することを特徴とすることを特徴とする第1の態様の液体噴射ヘッドの製造方法にある。

かかる第2の態様では、配線層上の保護膜を貫通部の開口縁部に沿ってさらに良好且つ確実に剥離させて除去することができる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

本発明の第3の態様は、前記貫通部の内面と前記振動板の前記流路形成基板側の表面とのなす角度が鋭角となるように前記貫通部を形成することを特徴とする第1又は2の態様の液体噴射ヘッドの製造方法にある。

かかる第3の態様では、配線層上の保護膜を貫通部の開口縁部に沿ってさらに良好且つ確実に剥離させて除去することができる。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 2

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 2 】

本発明の第４の態様は、前記保護膜を剥離する工程において、前記保護膜上に内部応力が圧縮応力である剥離層を形成した後、該剥離層を剥離することで該剥離層と共に前記配線層上の前記保護膜を剥離することを特徴とする第１～３の何れかの態様の液体噴射ヘッドの製造方法にある。

かかる第４の態様では、剥離層によって配線層上の保護膜をさらに容易に且つ確実に除去することができる。

【手続補正６】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 4

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 4 】

本発明の第６の態様は、前記剥離層の前記保護膜との密着力が、前記保護膜と前記配線層との密着力より大きいことを特徴とする第４又は５の態様の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、剥離層と保護膜とが良好に密着するため、配線層上の保護膜を剥離層と共にさらに容易且つ確実に除去することができる。

【手続補正７】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 5

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 5 】

本発明の第７の態様は、前記剥離層の材料として、チタンタングステンを用いることを特徴とする第４～６の何れかの態様の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、剥離層を所定の材料で形成することで、配線層上の保護膜を剥離層と共にさらに容易且つ確実に除去することができる。

【手続補正８】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 7

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 7 】

本発明の第９の態様は前記配線層が、密着層と該密着層上に形成される金属層とからなり、前記配線層の厚さ方向の一部を除去する工程において、前記配線層の表面をライトエッチングして前記密着層を除去することを特徴とする第８の態様の液体噴射ヘッドの製造方法にある。

かかる第９の態様では、配線層をライトエッチングすることにより、密着層と共に密着層が拡散した金属層の一部が除去されることで、配線層と保護膜との密着力がより確実に弱められるため、配線層上の保護膜がさらに良好且つ確実に除去することができる。

【手続補正９】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 8

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 8 】

本発明の第１０の態様は、前記リザーバ部と前記連通部とを連通させる工程において、前記配線層の前記金属層のみを除去することを特徴とする第９の態様の液体噴射ヘッドの製造方法にある。

かかる第１０の態様では、金属層のみを除去して密着層を残すようにすることで、リザーバに対応する領域の振動板の表面が密着層と保護膜とで覆われた状態となる。これにより、加工カス等の異物の発生をより確実に防止できると共に、リザーバの内面の耐液体性を向上することができる。

【手続補正１０】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００２１

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００２１】

本発明の第１３の態様は、液体を噴射するノズル開口に連通する圧力発生室と該圧力発生室に連通する連通部とを含む液体流路が形成された流路形成基板と、前記液体流路の内面に設けられた耐液体性を有する保護膜と、前記流路形成基板の一方面側に振動板を介して設けられた下電極と圧電体層と上電極とを含む圧電素子と、該圧電素子から引き出されたリード電極と、前記流路形成基板の前記圧電素子側の面に接合され、前記振動板に設けられた貫通部を介して前記連通部と連通してリザーバの一部を構成するリザーバ部を有するリザーバ形成基板と、を有し、前記連通部の開口周縁部に対応する領域の前記振動板上に、前記リード電極と同一の層からなり、該リード電極と不連続の配線層を有すると共に、該配線層の少なくとも一部が前記貫通部の内周面まで連続的に設けられ、前記配線層及び前記保護膜によって前記リザーバに対応する領域の前記振動板の表面が覆わ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１３の態様では、リザーバに対応する領域の振動板の表面を配線層及び保護層によって覆いリザーバ内に露出していないようにすることで、貫通部を形成する際に加工カスの発生を抑えつつ、リザーバ内面の耐液体性を向上することができる。

【手続補正１１】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００２２

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００２２】

本発明の第１４の態様は、前記配線層が、密着層と該密着層上に形成される金属層とを有し、前記配線層の前記密着層が前記貫通部の周縁部から内周面まで連続的に形成されていることを特徴とする第１３の態様の液体噴射ヘッドにある。

かかる第１４の態様では、比較的膜厚の薄い密着層を貫通部まで連続的に形成しておくことで、振動板の表面の露出をより確実に防止される。