

【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 28 年 4 月 14 日 (2016.4.14)

【公開番号】特開 2014-176984 (P2014-176984A)

【公開日】平成 26 年 9 月 25 日 (2014.9.25)

【年通号数】公開・登録公報 2014-052

【出願番号】特願 2013-51084 (P2013-51084)

【国際特許分類】

B 4 1 J 2/045 (2006.01)

B 4 1 J 2/055 (2006.01)

B 4 1 J 2/16 (2006.01)

【F I】

B 4 1 J 3/04 1 0 3 A

B 4 1 J 3/04 1 0 3 H

【手続補正書】

【提出日】平成 28 年 2 月 25 日 (2016.2.25)

【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】

圧電体層と、

___ 該圧電体層上に設けられた電極と、

___ 該電極に接続され、前記電極側に設けられて、チタン及びタンゲステンの少なくとも一方を含む密着層と、該密着層の前記電極とは反対側に設けられた銅を含む導電層と、を具備する配線層と、

前記配線層の少なくとも一部に形成されたパラジウムを含む第 1 パラジウム層と、

___ 該第 1 パラジウム層上に形成されたニッケルを含むニッケル層と、

___ 該ニッケル層の上方に形成された金を含む金層と、

を具備することを特徴とする圧電素子。

【請求項 2】

前記ニッケル層と前記金層との間には、パラジウムを含む第 2 パラジウム層をさらに具備することを特徴とする請求項 1 記載の圧電素子。

【請求項 3】

前記金層に接続される外部配線をさらに具備することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の圧電素子。

【請求項 4】

液体を噴射するノズル開口に連通する圧力発生室を有する流路形成基板と、

___ 請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載の圧電素子と、

を具備することを特徴とする液体噴射ヘッド。

【請求項 5】

請求項 4 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】

圧電体層と、該圧電体層上に設けられた電極と、該電極に接続された配線層と、前記配線層の少なくとも一部に形成されたパラジウムを含む第 1 パラジウム層と、該第 1 パラジウム層上に形成されたニッケルを含むニッケル層と、該ニッケル層の上方に形成された金

を含む金層と、を具備する圧電素子の製造方法であって、

前記配線層として、前記電極側にチタン及びタングステンの少なくとも一方を含む密着層と、銅を含む導電層を形成する工程と、

前記導電層をエッチングによりパターンニングする工程と、

前記密着層をウェットエッチングによりパターンニングすることで、前記配線層を形成する工程と、

前記配線層の少なくとも外部配線が接続される一部に、前処理によってパラジウムを含む第1パラジウム層を形成する工程と、

前記第1パラジウム層上に無電解めっきによってニッケルを含むニッケル層を形成する工程と、

前記ニッケル層の上方に無電解めっきによって金を含む金層を形成する工程と、を具備することを特徴とする圧電素子の製造方法。

【請求項7】

前記前処理が、ディップ式であることを特徴とする請求項6に記載の圧電素子の製造方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

上記課題を解決する本発明の態様は、圧電体層と、該圧電体層上に設けられた電極と、該電極に接続され、前記電極側に設けられて、チタン及びタングステンの少なくとも一方を含む密着層と、該密着層の前記電極とは反対側に設けられた銅を含む導電層と、を具備する配線層と、前記配線層の少なくとも一部に形成されたパラジウムを含む第1パラジウム層と、該第1パラジウム層上に形成されたニッケルを含むニッケル層と、該ニッケル層の上方に形成された金を含む金層と、を具備することを特徴とする圧電素子にある。

かかる態様では、密着層がチタン及びタングステンの少なくとも一方を含む材料で形成されることで、密着層をウェットエッチングした際のエッチング液によって、電極に電食が発生するのを抑制することができ、電極や配線層の剥離を抑制することができる。また、密着層をエッチングする際に酸以外のエッチング液を用いることができるため、圧電体層がエッチング液によってダメージを受けるのを抑制することができる。さらに、導電層に銅を含む材料を用いることで、金(Au)を用いる場合に比べて、低コストで形成することができる。また、銅(Cu)は、金(Au)に比べて電気抵抗が低いため、銅からなる導電層は、金(Au)を用いた場合に比べて、薄く形成することができる。したがって、導電層を薄く形成することができるため、導電層が圧電素子の変位を阻害するのを抑制して、圧電素子の変位特性を向上することができると共に、圧電体層を金の導電層を用いた場合に比べて薄く形成することができ、圧電素子(能動部)を高密度に配置することができる。また、配線層の少なくとも端子部に最上層が金からなる金層を設けることで、外部配線との接続強度を確保することができる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

ここで、前記ニッケル層と前記金層との間には、パラジウムを含む第2パラジウム層をさらに具備してもよい。

【手続補正4】

【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 】

また、前記金層に接続される外部配線をさらに具備してもよい。

【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 3

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 3 】

また、本発明の他の態様は、液体を噴射するノズル開口に連通する圧力発生室を有する流路形成基板と、上記態様の圧電素子と、を具備することを特徴とする液体噴射ヘッドにある。

かかる態様では、密着層がチタン及びタングステンの少なくとも一方を含む材料で形成されることで、密着層をウェットエッチングした際のエッチング液によって、電極に電食が発生するのを抑制することができ、電極や配線層の剥離を抑制することができる。また、密着層をエッチングする際に酸以外のエッチング液を用いることができるため、圧電体層がエッチング液によってダメージを受けるのを抑制することができる。さらに、導電層に銅を含む材料を用いることで、金（Au）を用いる場合に比べて、低コストで形成することができる。また、銅（Cu）は、金（Au）に比べて電気抵抗が低いため、銅からなる導電層は、金（Au）を用いた場合に比べて、薄く形成することができる。したがって、導電層を薄く形成することができるため、導電層が圧電素子の変位を阻害するのを抑制して、圧電素子の変位特性を向上することができると共に、圧電体層を金の導電層を用いた場合に比べて薄く形成することができ、圧電素子（能動部）を高密度に配置することができる。また、配線層の少なくとも端子部に最上層が金からなる金層を設けることで、外部配線との接続強度を確保することができる。

【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 5

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 5 】

さらに、本発明の他の態様は、圧電体層と、該圧電体層上に設けられた電極と、該電極に接続された配線層と、前記配線層の少なくとも一部に形成されたパラジウムを含む第 1 パラジウム層と、該第 1 パラジウム層上に形成されたニッケルを含むニッケル層と、該ニッケル層の上方に形成された金を含む金層と、を具備する圧電素子の製造方法であって、前記配線層として、前記電極側にチタン及びタングステンの少なくとも一方を含む密着層と、銅を含む導電層を形成する工程と、前記導電層をエッチングによりパターニングする工程と、前記密着層をウェットエッチングによりパターニングすることで、前記配線層を形成する工程と、前記配線層の少なくとも外部配線が接続される一部に、前処理によってパラジウムを含む第 1 パラジウム層を形成する工程と、前記第 1 パラジウム層上に無電解めっきによってニッケルを含むニッケル層を形成する工程と、前記ニッケル層の上方に無電解めっきによって金を含む金層を形成する工程と、を具備することを特徴とする圧電素子の製造方法にある。

かかる態様では、密着層がチタン及びタングステンの少なくとも一方を含む材料で形成されることで、密着層をウェットエッチングした際のエッチング液によって、電極に電食が発生するのを抑制することができ、電極や配線層の剥離を抑制することができる。また、密着層をエッチングする際に酸以外のエッチング液を用いることができるため、圧電体層がエッチング液によってダメージを受けるのを抑制することができる。さらに、導電層

に銅を含む材料を用いることで、金（Au）を用いる場合に比べて、低コストで形成することができる。また、銅（Cu）は、金（Au）に比べて電気抵抗が低いため、銅からなる導電層は、金（Au）を用いた場合に比べて、薄く形成することができる。したがって、導電層を薄く形成することができるため、導電層が圧電素子の変位を阻害するのを抑制して、圧電素子の変位特性を向上することができると共に、圧電体層を金の導電層を用いた場合に比べて薄く形成することができ、圧電素子（能動部）を高密度に配置することができる。また、配線層の少なくとも端子部に最上層が金からなる金層を設けることで、外部配線との接続強度を確保することができる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

また、前記前処理が、ディップ式であることが好ましい。これによれば、ディップ式によってパッチ（一括）処理が行えるため、生産プロセスの効率が高い。