

【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17年12月2日(2005.12.2)

【公開番号】特開2000-117990(P2000-117990A)

【公開日】平成12年4月25日(2000.4.25)

【出願番号】特願平10-297919

【国際特許分類第7版】

B 4 1 J 2/16

B 4 1 J 2/045

B 4 1 J 2/055

【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17年10月18日(2005.10.18)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

インクを吐出するノズルに対応して設けられており、内部にインクが充填される複数の圧力室が形成されてなる本体部と、

振動可能な材料により形成されており、前記圧力室の一の壁面を構成する振動板と、前記圧力室と対応する前記振動板上に配設されており、前記振動板を変形することにより前記圧力室内のインクを前記ノズルから吐出させるインク吐出エネルギー発生部とを有するインクジェット記録ヘッドにおいて、

少なくとも前記インク吐出エネルギー発生部を薄膜形成技術を用いて形成したことを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

【請求項2】

請求項1記載のインクジェット記録ヘッドにおいて、

前記吐出エネルギー発生部は、基板上に薄膜形成技術を用いて、個別電極層、エネルギー発生層、振動層を順次形成することにより形成されたことを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

【請求項3】

請求項2記載のインクジェット記録ヘッドにおいて、

前記基板の少なくとも前記インク吐出エネルギー発生部の変形領域に対応する領域を除去することにより形成された、前記基板から前記インク吐出エネルギー発生部を露出させるための開口部を有することを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

【請求項4】

基板上に薄膜形成技術を用いて個別電極層、エネルギー発生層、振動層を順次形成することによりインク吐出エネルギー発生部を形成するエネルギー発生部形成工程と、

前記基板の少なくとも前記インク吐出エネルギー発生部の変形領域に対応する領域を除去して開口部を形成することにより、前記基板から前記インク吐出エネルギー発生部を露出させる除去工程と、

予めインクを吐出するための圧力室が形成されてなる本体部材を前記振動層に接合する接合工程と、

前記圧力室と対応する位置にインクを吐出するノズル孔が形成されると共に、前記本体部材にノズル板を配設するノズル板配設工程と、

を有することを特徴とするインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項 5】

請求項 4 記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法において、

前記接合工程は、

前記エネルギー発生部形成工程と前記除去工程との間に実施され、前記振動層上に、予めインクを吐出するための第1の圧力室半体が形成されてなる第1の本体部材半体を接合する第1の接合工程と、

前記除去工程の終了後、予めインクを吐出するための第2の圧力室半体が形成されてなる第2の本体部材半体を前記第1の本体部材半体に接合する第2の接合工程とよりなることを特徴とするインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項 6】

請求項 4 または請求項 5 記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法において、

前記エネルギー発生部形成工程は、

前記個別電極層を形成した後で、かつ前記エネルギー発生層を形成する前に、前記インク吐出エネルギー発生部の形成位置で前記個別電極層を分割し、個別電極を形成する分割工程を有することを特徴とするインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項 7】

請求項 4 または 5 記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法において、

前記エネルギー発生部形成工程は、

前記除去工程を終了した後に、前記開口部に露出した前記個別電極層と前記エネルギー発生層とを前記インク吐出エネルギー発生部の形成位置において共に分割し、個別電極を形成する分割工程を有することを特徴とするインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項 8】

請求項 4 または 5 記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法において、

前記エネルギー発生部形成工程は、

前記除去工程を終了した後に、前記開口部に露出した前記個別電極層のみを前記インク吐出エネルギー発生部の形成位置において分割し、個別電極を形成する分割工程を有することを特徴とするインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項 9】

請求項 8 記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法において、

前記エネルギー発生部形成工程で、

複数の前記圧力室にまたがるよう前記インク吐出エネルギー発生部を形成することを特徴とするインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項 10】

基板上に薄膜形成技術を用いてインク吐出エネルギー発生部となるエネルギー発生層及び振動層を順次形成するエネルギー発生部形成工程と、

前記基板の少なくとも前記インク吐出エネルギー発生部の変形領域に対応する領域を除去して開口部を形成することにより、前記基板から前記インク吐出エネルギー発生部を露出させる除去工程と、

該除去工程の終了後、前記開口部を介して前記インク吐出エネルギー発生部と対応する位置に個別電極を形成する個別電極形成工程と、

予めインクを吐出するための圧力室が形成されてなる本体部材を前記振動板に接合する接合工程とを有することを特徴とするインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項 11】

請求項 6 乃至 9 のいずれかに記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法において、

前記分割工程で前記分割処理を行う分割位置を、隣り合う前記圧力室の間位置に設定したことを特徴とするインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項 12】

基板上に薄膜形成技術を用いて個別電極層を形成する個別電極形成工程と、少なくとも前記個別電極層上に個別エネルギー発生層を形成する個別エネルギー発生層形成工程と、前記個別エネルギー発生層形成工程で形成された前記個別エネルギー発生層間の空隙部分に充填材を配設する充填工程と、前記充填工程終了後に、前記個別エネルギー発生層及び前記充填材の上部に振動層を形成する振動層形成工程とを実施することによりインク吐出エネルギー発生部を形成するエネルギー発生部形成工程と、

前記基板の少なくとも前記インク吐出エネルギー発生部の変形領域に対応する領域を除去して開口部を形成することにより、前記基板から前記インク吐出エネルギー発生部を露出させる除去工程と、

予めインクを吐出するための圧力室が形成されてなる本体部材を前記振動板に接合する接合工程とを有することを特徴とするインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項 1 3】

請求項 1 2 記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法において、

前記充填材として、前記基板と同一材料を用いたことを特徴とするインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項 1 4】

請求項 1 2 記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法において、

前記充填材として、ヤング率が前記エネルギー発生層の材料よりも小さく、90 GPa 以下であるものを用いたことを特徴とするインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項 1 5】

請求項 1 2 乃至 1 4 のいずれかに記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法において、

前記充填材として、弾性及び耐インク性のある材料を用いたことを特徴とするインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項 1 6】

請求項 4 記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法において、

前記接合工程を実施した後に、前記除去工程を実施することを特徴とするインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項 1 7】

請求項 4 乃至 1 6 のいずれかに記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法において、

前記ノズル板配設工程を前記接合工程の前に実施することを特徴とするインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項 1 8】

請求項 4 乃至 1 6 のいずれかに記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法において、

前記ノズル板配設工程を前記接合工程の後に実施することを特徴とするインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項 1 9】

請求項 4 乃至 1 8 のいずれかに記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法において、

更に、前記除去工程を実施した後に、前記基板に形成した開口部に熱伝達性の高い材料を配設する放熱部形成工程を実施することを特徴とするインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項 2 0】

圧力室と圧電体からなり、電気信号により前記圧電体を変形させて、前記圧力室内部のインクを吐出させるインクジェット記録ヘッドにおいて、

前記圧電体を基板上に薄膜形成技術を用いて成長させる成長工程と、

前記圧電体の変形する部分の周囲の基板を残し、前記圧電体の変形する部分の基板を除去する除去工程とにより形成された圧電体を用いたことを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

【請求項 2 1】

圧力室と圧電体からなり、電気信号により前記圧電体を変形させて、前記圧力室内部の

インクを吐出させるインクジェット記録ヘッドを用いたプリンタ装置において、

前記圧電体を基板上に薄膜形成技術を用いて成長させる成長工程と、

前記圧電体の変形する部分の周囲の基板を残し、前記圧電体の変形する部分の基板を除去する除去工程とにより形成された圧電体を用いたインクジェット記録ヘッドを有することを特徴とするプリンタ装置。

【手続補正2】

【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】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明では、次に述べる各手段を講じたことを特徴とするものである。請求項1記載の発明は、インクを吐出するノズルに対応して設けられており、内部にインクが充填される複数の圧力室が形成されてなる本体部と、振動可能な材料により形成されており、前記圧力室の一の壁面を構成する振動板と、前記圧力室と対応する全振動板上に配設されており、前記振動板を変形付勢することにより前記圧力室内のインクを前記ノズルから吐出させるインク吐出エネルギー発生部とを有するインクジェット記録ヘッドにおいて、少なくとも前記インク吐出エネルギー発生部を薄膜形成技術を用いて形成したことを特徴とするものである。また、請求項2記載の発明は、請求項1記載のインクジェット記録ヘッドにおいて、前記吐出エネルギー発生部は、基板上に薄膜形成技術を用いて、個別電極層、エネルギー発生層、振動層を順次形成することにより形成されたことを特徴とするものであり、また、請求項3記載の発明は、請求項2記載のインクジェット記録ヘッドにおいて、前記基板の少なくとも前記インク吐出エネルギー発生部の変形領域に対応する領域を除去することにより形成された、前記基板から前記インク吐出エネルギー発生部を露出させるための開口部を有することを特徴とするものである。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

また、請求項4記載の発明に係るインクジェット記録ヘッドの製造方法は、基板上に薄膜形成技術を用いて個別電極層、エネルギー発生層、振動層を順次形成することによりインク吐出エネルギー発生部を形成するエネルギー発生部形成工程と、前記基板の少なくとも前記インク吐出エネルギー発生部の変形領域に対応する領域を除去して開口部を形成することにより、前記基板から前記インク吐出エネルギー発生部を露出させる除去工程と、予めインクを吐出するための圧力室が形成されてなる本体部材を前記振動層に接合する接合工程と前記圧力室と対応する位置にインクを吐出するノズル孔が形成されると共に、前記本体部材にノズル板を配設するノズル板配設工程とを有することを特徴とするものである。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

また、請求項5記載の発明は、前記請求項4記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法において、前記接合工程は、前記エネルギー発生部形成工程と前記除去工程との間に実施され、前記振動層上に、予めインクを吐出するための第1の圧力室半体が形成されてな

る第1の本体部材半体を接合する第1の接合工程と、前記除去工程の終了後、予めインクを吐出するための第2の圧力室半体が形成されてなる第2の本体部材半体を前記第1の本体部材半体に接合する第2の接合工程とよりなることを特徴とするものである。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

また、請求項6記載の発明は、前記請求項4または請求項5記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法において、前記エネルギー発生部形成工程は、前記個別電極層を形成した後で、かつ前記エネルギー発生層を形成する前に、前記インク吐出エネルギー発生部の形成位置で前記個別電極層を分割し、個別電極を形成する分割工程を有することを特徴とするものである。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

また、請求項7記載の発明は、前記請求項4または5記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法において、前記エネルギー発生部形成工程は、前記除去工程を終了した後に、前記開口部に露出した前記個別電極層と前記エネルギー発生層とを前記インク吐出エネルギー発生部の形成位置において共に分割し、個別電極を形成する分割工程を有することを特徴とするものである。

【手続補正7】

【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】

また、請求項8記載の発明は、前記請求項4または5記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法において、前記エネルギー発生部形成工程は、前記除去工程を終了した後に、前記開口部に露出した前記個別電極層のみを前記インク吐出エネルギー発生部の形成位置において分割し、個別電極を形成する分割工程を有することを特徴とするものである。

【手続補正8】

【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】

また、請求項9記載の発明は、前記請求項8記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法において、前記エネルギー発生部形成工程で、複数の前記圧力室にまたがるよう前記インク吐出エネルギー発生部を形成することを特徴とするものである。また、請求項10記載の発明に係るインクジェット記録ヘッドの製造方法は、基板上に薄膜形成技術を用いてインク吐出エネルギー発生部となるエネルギー発生層及び振動層を順次形成するエネルギー発生部形成工程と、前記基板の少なくとも前記インク吐出エネルギー発生部の変形領域に対応する領域を除去して開口部を形成することにより、前記基板から前記インク吐出エネルギー発生部を露出させる除去工程と、該除去工程の終了後、前記開口部を介して前記インク吐出エネルギー発生部と対応する位置に個別電極を形成する個別電極形成工程と、

予めインクを吐出するための圧力室が形成されてなる本体部材を前記振動板に接合する接合工程とを有することを特徴とするものである。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

また、請求項11記載の発明は、前記請求項6乃至9のいずれかに記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法において、前記分割工程で前記分割処理を行う分割位置を、隣り合う前記圧力室の間位置に設定したことを特徴とするものである。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

また、請求項12記載の発明に係るインクジェット記録ヘッドの製造方法は、基板上に薄膜形成技術を用いて個別電極層を形成する個別電極形成工程と、少なくとも前記個別電極層上に個別エネルギー発生層を形成する個別エネルギー発生層形成工程と、前記個別エネルギー発生層形成工程で形成された前記個別エネルギー発生層間の空隙部分に充填材を配設する充填工程と、前記充填工程終了後に、前記個別エネルギー発生層及び前記充填材の上部に振動層を形成する振動層形成工程とを実施することによりインク吐出エネルギー発生部を形成するエネルギー発生部形成工程と、前記基板の少なくとも前記インク吐出エネルギー発生部の変形領域に対応する領域を除去して開口部を形成することにより、前記基板から前記インク吐出エネルギー発生部を露出させる除去工程と、予めインクを吐出するための圧力室が形成されてなる本体部材を前記振動板に接合する接合工程とを有することを特徴とするものである。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

また、請求項13記載の発明は、前記請求項12記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法において、前記充填材として、前記基板と同一材料を用いたことを特徴とするものである。また、請求項14記載の発明は、前記請求項12記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法において、前記充填材として、ヤング率が前記エネルギー発生層の材料よりも小さく、90GPa以下であるものを用いたことを特徴とするものである。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

また、請求項15記載の発明は、前記請求項12乃至14のいずれかに記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法において、前記充填材として、弾性及び耐インク性のある材料を用いたことを特徴とするものである。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

また、請求項16記載の発明は、前記請求項4記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法において、前記接合工程を実施した後に、前記除去工程を実施することを特徴とするものである。また、請求項17記載の発明は、前記請求項4乃至16のいずれかに記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法において、前記ノズル板配設工程を前記接合工程の前に実施することを特徴とするものである。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

また、請求項18記載の発明は、前記請求項4乃至16のいずれかに記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法において、前記ノズル板配設工程を前記接合工程の後に実施することを特徴とするものである。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

また、請求項19記載の発明は、前記請求項4乃至18のいずれかに記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法において、更に、前記除去工程を実施した後に、前記基板に形成した開口部に熱伝達性の高い材料を配設する放熱部形成工程を実施することを特徴とするものである。

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0030】

また、請求項20記載の発明は、圧力室と圧電体からなり、電気信号により前記圧電体を変形させて、前記圧力室内部のインクを吐出させるインクジェット記録ヘッドにおいて、前記圧電体を基板上に薄膜形成技術を用いて成長させる成長工程と、前記圧電体の変形する部分の周囲の基板を残し、前記圧電体の変形する部分の基板を除去する除去工程により形成された圧電体を用いたことを特徴とするものである。

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0031】

また、請求項21記載の発明は、圧力室と圧電体からなり、電気信号により前記圧電体を変形させて、前記圧力室内部のインクを吐出させるインクジェット記録ヘッドを用いたプリンタ装置において、前記圧電体を基板上に薄膜形成技術を用いて成長させる成長工程と、前記圧電体の変形する部分の周囲の基板を残し、前記圧電体の変形する部分の基板を除去する除去工程により形成された圧電体を用いたインクジェット記録ヘッドを有する

ことを特徴とするものである。

【手続補正 18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0032】

上記した各手段は、次のように作用する。請求項1乃至請求項3記載の発明によれば、振動板及びインク吐出エネルギー発生部の内、少なくともインク吐出エネルギー発生部を薄膜形成技術を用いて形成したことにより、薄くかつ微細化されたインク吐出エネルギー発生部を高精度にかつ高信頼性をもって形成することができる。よって、低消費電力化を図ることができると共に、高解像度の印刷を可能とすることができます。

【手続補正 19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0033】

また、請求項4及び請求項20記載の発明によれば、エネルギー発生部形成工程において、基板上に薄膜形成技術を用いて個別電極層、エネルギー発生層、振動層を順次形成しインク吐出エネルギー発生部を形成するため、薄いインク吐出エネルギー発生部を高精度にかつ高信頼性をもって形成することができる。

【手続補正 20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0036】

また、請求項5記載の発明によれば、エネルギー発生部形成工程と除去工程との間、即ち除去工程を実施する前に第1の接合工程を実施し、振動層上に第1の圧力室半体が形成されてなる第1の本体部材半体を接合することにより、基板は第1の本体部材半体により補強された構成となる。

【手続補正 21】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0038】

また、除去工程の終了後に第2の接合工程を実施し、第2の圧力室半体が形成された第2の本体部材半体を第1の本体部材半体に接合することにより、第1及び第2の圧力室半体は協働して圧力室を形成し、よって本体部が形成される。また、請求項6記載の発明によれば、個別電極層を形成した後、かつエネルギー発生層を形成する前に分割工程を実施し、インク吐出エネルギー発生部の形成位置で個別電極層を分割して個別電極を形成することにより、開口部を形成する前において個別電極が形成されているため、開口部を介して個別電極層を分割する方法に比べ、容易に個別電極を形成することができる。

【手続補正 22】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0039】

また、請求項7記載の発明によれば、除去工程を終了した後に分割工程を実施し、開口部に露出した個別電極層とエネルギー発生層とをインク吐出エネルギー発生部の形成位置において共に分割して個別電極を形成することにより、隣接するインク吐出エネルギー発生部は完全に独立した構成となる。よって、電圧印加した際にインク吐出エネルギー発生部の変形性（駆動性）は向上し、これにより確実で応答性のよいインク吐出を行うことができる。

【手続補正23】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0040】

また、請求項8記載の発明によれば、除去工程を終了した後に分割工程を実施し、開口部に露出した個別電極層のみをインク吐出エネルギー発生部の形成位置において分割して個別電極を形成することにより、内部歪みの少ないインク吐出エネルギー発生部を形成することができる。

【手続補正24】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0043

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0043】

また、請求項9記載の発明によれば、エネルギー発生部形成工程で、複数の圧力室にまたがるようインク吐出エネルギー発生部を形成することにより、インク吐出エネルギー発生部の強度を向上させることができる。即ち、圧力室の形成領域内にインク吐出エネルギー発生部を形成すると、圧力室は空間部であるためインク吐出エネルギー発生部は薄い振動板にのみ保持された構成となり強度が低下する。しかるに、複数の圧力室にまたがるようインク吐出エネルギー発生部を形成することにより、インク吐出エネルギー発生部は圧力室外周部の基板により保持されることとなり、インク吐出エネルギー発生部の強度を向上させることができる。

【手続補正25】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0044

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0044】

また、請求項10記載の発明によれば、エネルギー発生部形成工程において、基板上に薄膜形成技術を用いてインク吐出エネルギー発生部となるエネルギー発生層を基板の格子定数に従い単結晶状態で成長させることができる（格子定数は同じでなく、内部歪みを有している）。

【手続補正26】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0046

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0046】

また、請求項11記載の発明によれば、分割工程で個別電極層を分割処理する分割位置を、隣り合う圧力室の間位置に設定したことにより、振動板の保護を確実に図ることができる。即ち、圧力室は空間部であるため、インク吐出エネルギー発生部（個別電極層を含

む)は薄い振動板にのみ保持された構成となっている。よって、この圧力室の形成領域内において個別電極層の分割処理を行うと、振動板に亀裂等の損傷が発生する可能性がある。

【手続補正27】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0047

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0047】

しかるに、個別電極層の分割位置を隣り合う圧力室の間位置に設定することにより、この分割位置は圧力室ではなく基板上の位置となるため、インク吐出エネルギー発生部は圧力室を跨いで形成される構成となり、振動板の保護を確実に行うことができる。また、請求項12記載の発明によれば、インク吐出エネルギー発生部間の空隙部分に充填材を配設することにより、平坦でかつ曲げに対して拘束しない構成が得られ、円滑なインク吐出を行うことが可能となる。

【手続補正28】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0049

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0049】

また、請求項13記載の発明によれば、充填材として基板と同一材料を用いたことにより、後に実施される除去工程において開口部を形成する際、インク吐出エネルギー発生部間の充填材も同時に除去される。

このため、各インク吐出エネルギー発生部は独立した構成となり、インク吐出エネルギー発生部の駆動性を向上させることができる。

【手続補正29】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0050

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0050】

また、請求項14記載の発明によれば、充填材として低ヤング率の材料を用いたことにより、インク吐出エネルギー発生部間の空隙部分に充填材を配設しても、この充填材によりインク吐出エネルギー発生部の変形(変位)が妨げられるようなことはなく、確実なインク吐出を行うことができる。

【手続補正30】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0051】

また、請求項15記載の発明によれば、充填材として弾性及び耐インク性のある材料を用いたことにより、充填材により圧力室からのインク漏れを防止することができる。即ち、稀ではあるが除去工程を実施することにより、開口部から露出した振動板にピンホール等が形成されてしまう場合がある。この場合、圧力室内のインクがピンホールから外に染み出し、インク吐出エネルギー発生部(圧電体)の電気部分でショート等の不良が発生するおそれがある。しかるに、振動板にピンホールがあつても機能的には問題なく、よってインクの染み出しさえ予防できれば良い。

【手続補正31】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0052

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0052】

よって、開口部内のインク吐出エネルギー発生部間に弾性及び耐インク性を有する充填材を配設することにより、インク吐出エネルギー発生部の駆動（変形、変位）を損なわず、かつインクの染み出しを防止することができる。また、請求項16記載の発明によれば、接合工程を実施した後に除去工程を実施することにより、除去工程において開口部を形成する際、基板の背面側には本体部が接合された状態となっている。このため、開口部を形成する際に基板に形成されているインク吐出エネルギー発生部が損傷することを防止でき、歩留り及び信頼性の向上を図ることができる。

【手続補正32】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0053

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0053】

また、請求項17及び請求項18記載の発明のように、ノズル板配設工程は接合工程の前に実施しても、また後に実施してもよい。また、請求項19に記載の発明によれば、除去工程を実施した後に放熱部形成工程を実施し、基板に形成した開口部に熱伝達性の高い材料を配設することにより、インク吐出エネルギー発生部で発生する熱を効率よく放熱することが可能となり、高速印字が可能となる。

【手続補正33】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0116

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0116】

【発明の効果】

上述の如く本発明によれば、次に述べる種々の効果を実現することができる。請求項1乃至請求項3記載の発明によれば、薄くかつ微細化されたインク吐出エネルギー発生部を高精度にかつ高信頼性をもって形成することができるため、低消費電力化を図ることができると共に、高解像度の印刷を可能とすることができます。

【手続補正34】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0117

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0117】

また、請求項4及び請求項20記載の発明によれば、薄いインク吐出エネルギー発生部を高精度にかつ高信頼性をもって形成することができ、低消費電力化及び印刷の高解像度化を図ることができる。また、インク吐出エネルギー発生部の開口部から露出した部分以外は、基板に保護された状態が維持されるため、インク吐出エネルギー発生部が薄型化されても、この保護を確実に行うことができる。

【手続補正35】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0118

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0118】

また、圧力室に平坦な振動板を配設することができるため、圧電体と振動板との密着性が良好で、かつ、ばらつきの無い効率良い駆動を行いうるインクジェット記録ヘッドを製造することができる。また、請求項5記載の発明によれば、基板は第1の本体部材半体により補強された構成となるため、除去工程において開口部を形成する際、開口部形成位置の背面側には第1の本体部材半体が存在するため、インク吐出エネルギー発生部が開口形成時に損傷することを防止することができる。

【手続補正36】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0119

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0119】

また、開口部形成位置の背面側に補強材として機能する第1の本体部材半体が存在するため、開口部の形成後においてもインク吐出エネルギー発生部が損傷することを防止することができる。また、請求項6記載の発明によれば、開口部を形成する前に個別電極が形成されているため、開口部を介して個別電極層を分割する方法に比べて容易に個別電極を形成することができる。

【手続補正37】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0120

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0120】

また、請求項7記載の発明によれば、隣接するインク吐出エネルギー発生部は完全に独立した構成となるため、電圧印加した際にインク吐出エネルギー発生部の変形性（駆動性）は向上し、これにより確実で応答性のよいインク吐出を行うことができる。また、請求項8記載の発明によれば、内部歪みの少ないインク吐出エネルギー発生部を形成することができ、製造されるインクジェット記録ヘッドの信頼性を向上させることができる。

【手続補正38】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0121

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0121】

また、請求項9記載の発明によれば、インク吐出エネルギー発生部は圧力室外周部の基板により保持されるため、インク吐出エネルギー発生部の強度を向上させることができる。また、請求項10記載の発明によれば、必要とする格子定数を有したインク吐出エネルギー発生部を形成することができ、良好な吐出エネルギーを得ることができる。よって、信頼性の高い印字処理を行うことが可能となる。

【手続補正39】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0122

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0122】

また、請求項11記載の発明によれば、個別電極層の分割位置を隣り合う圧力室の間位置に設定することにより、この分割位置は圧力室ではなく基板上の位置となるため、振動板に損傷を与えることを確実に防止することができる。また、請求項12記載の発明によれば、インク吐出エネルギー発生部間の空隙部分に充填材を配設し、平坦となった面上に

振動板を形成することで、平坦でかつ曲げに対して拘束しない構成を得ることができ、よって円滑なインク吐出を行うことが可能となる。

【手続補正40】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0123

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0123】

また、請求項13記載の発明によれば、除去工程において開口部を形成する際、インク吐出エネルギー発生部間の充填材も同時に除去されるため、各インク吐出エネルギー発生部は独立した構成となり、インク吐出エネルギー発生部の駆動性の向上を図ることができる。また、請求項14記載の発明によれば、充填材として低ヤング率の材料を用いたことにより、インク吐出エネルギー発生部間の空隙部分に充填材を配設しても、この充填材によりインク吐出エネルギー発生部の変形（変位）が妨げられるようなことはなく、確実なインク吐出を行うことができる。

【手続補正41】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0124

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0124】

また、請求項15記載の発明によれば、充填材として弾性及び耐インク性のある材料を用いたことにより、充填材により圧力室からのインク漏れを防止することができる。また、請求項16記載の発明によれば、除去工程において開口部を形成する際、基板の背面側には本体部が接合された状態となっているため、開口部を形成する際に基板に形成されているインク吐出エネルギー発生部が損傷することを防止でき、歩留り及び信頼性の向上を図ることができる。

【手続補正42】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0125

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0125】

また、請求項19記載の発明によれば、インク吐出エネルギー発生部で発生する熱を効率よく放熱することが可能となり、高速印字が可能となる。