

【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23年6月30日(2011.6.30)

【公開番号】特開2010-728(P2010-728A)

【公開日】平成22年1月7日(2010.1.7)

【年通号数】公開・登録公報2010-001

【出願番号】特願2008-162447(P2008-162447)

【国際特許分類】

B 4 1 J 2/045 (2006.01)

B 4 1 J 2/055 (2006.01)

H 0 1 L 41/09 (2006.01)

H 0 1 L 41/187 (2006.01)

H 0 1 L 41/22 (2006.01)

【F I】

B 4 1 J 3/04 1 0 3 A

H 0 1 L 41/08 J

H 0 1 L 41/18 1 0 1 D

H 0 1 L 41/22 Z

【手続補正書】

【提出日】平成23年5月13日(2011.5.13)

【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】

液体を噴射するノズル開口に連通する圧力発生室が設けられた流路形成基板と、前記流路形成基板に設けられ前記圧力発生室の一部を構成し変形可能な弾性膜を有する振動板と、前記圧力発生室に対向し前記振動板に設けられ前記振動板を変形させて前記圧力発生室内の前記液体に圧力変動を発生させる圧力発生部材と、を具備し、

前記弾性膜は、前記弾性膜の主成分から構成される主成分領域と、前記主成分領域よりも圧縮応力が大きい圧縮応力領域と、を有し、

前記圧縮応力領域は、前記主成分領域の前記圧力発生室側の面と前記圧力発生部材側の面の、少なくとも前記圧力発生室に対向する領域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2】

請求項1に記載の液体噴射ヘッドであって、

前記主成分領域は、二酸化シリコンで形成され、

前記圧縮応力領域は、シリコン原子よりも原子半径の大きい材料がドーブされていることを特徴とする液体噴射ヘッド。

【請求項3】

請求項2に記載の液体噴射ヘッドであって、

前記圧縮応力領域は、カルシウム、チタン、ゲルマニウム、ニッケル、コバルト、モリブデン、タンタル、及びタングステンのうち少なくとも何れか一種の材料がドーブ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であって、

前記圧縮応力領域は、前記主成分領域の前記圧力発生室側の面と前記圧力発生部材側の面の全体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】

基板に設けられ変形可能な振動膜を少なくとも一枚備える振動板と、前記振動板を変形させる圧力発生部材とを具備し、

前記振動膜は、当該振動膜の両側表面全体に、内部応力が主成分領域に比べて大きい圧縮応力である圧縮応力領域を備えることを特徴とするアクチュエータ。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

上記課題を解決する本発明の態様は、液体を噴射するノズル開口に連通する圧力発生室が設けられた流路形成基板と、前記流路形成基板に設けられ前記圧力発生室の一部を構成し変形可能な弾性膜を有する振動板と、前記圧力発生室に対向し前記振動板に設けられ前記振動板を変形させて前記圧力発生室内の前記液体に圧力変動を発生させる圧力発生部材と、を具備し、前記弾性膜は、前記弾性膜の主成分から構成される主成分領域と、前記主成分領域よりも圧縮応力が大きい圧縮応力領域と、を有し、前記圧縮応力領域は、前記主成分領域の前記圧力発生室側の面と前記圧力発生部材側の面の、少なくとも前記圧力発生室に対向する領域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。

かかる態様では、弾性膜に圧縮応力領域が設けられていることにより、何らかの外部要因で弾性膜表面にクラックが生じたとしても、生じたクラックが弾性膜内部にまで伸展しにくくなる。これにより、振動板の一部を構成する弾性膜が破壊しにくくなるので、結果として振動板の強度及び耐久性も、従来の液体噴射ヘッドの振動板に比べて向上される。したがって、本態様によれば、信頼性の高い液体噴射ヘッドを実現することができる。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

ここで、前記主成分領域は、二酸化シリコンで形成され、前記圧縮応力領域は、シリコン原子よりも原子半径の大きい材料がドーピングされていることが好ましい。これによれば、主成分として二酸化シリコンで形成された弾性膜に対してドーピングさせた後に、ドーピングさせた部分に生じた構造の変化が矯正されるような熱処理工程が存在しても、ドーピングさせた部分に比較的大きい圧縮応力を残留させることができる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

この場合、前記圧縮応力領域は、カルシウム、チタン、ゲルマニウム、ニッケル、コバルト、モリブデン、タンタル、及びタングステンのうち少なくとも何れか一種の材料がドーピングされていることが好ましい。これによれば、二酸化シリコンで形成された膜にドーピングさせた後に、ドーピングさせた部分に生じた構造の変化が矯正されるような熱処理工程が存在

しても、ドープさせた部分に比較的大きい圧縮応力を残留させることができる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

また、前記圧縮応力領域は、前記主成分領域の前記圧力発生室側の面と前記圧力発生部材側の面の全体に設けられていることが好ましい。これによれば、弾性膜の圧力発生室に対向していない部分においても、クラックが伸展しにくくなるので、弾性膜の強度及び耐久性がさらに向上される。したがって、振動板の強度及び耐久性もさらに向上され、さらに信頼性の高い液体噴射ヘッドを実現することができる。