

【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7部門第2区分

【発行日】平成29年3月16日(2017.3.16)

【公開番号】特開2015-26809(P2015-26809A)

【公開日】平成27年2月5日(2015.2.5)

【年通号数】公開・登録公報2015-008

【出願番号】特願2014-40838(P2014-40838)

【国際特許分類】

H 01 L 41/09 (2006.01)

H 01 L 41/318 (2013.01)

B 41 J 2/14 (2006.01)

【F I】

H 01 L 41/09

H 01 L 41/318

B 41 J 2/14 3 0 5

B 41 J 2/14 6 1 3

【手続補正書】

【提出日】平成29年2月9日(2017.2.9)

【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】

板状のベース部材と、

前記ベース部材の一方の面上に設けられた、第1の電極、電気機械変換膜及び第2の電極を有する電気機械変換素子と、を備えたアクチュエータであって、

前記ベース部材は、前記一方の面における前記電気機械変換素子が設けられた部分とは反対側の他方の面側から凹状に形成された薄肉部を有し、

前記電気機械変換膜は中央部から該電気機械変換膜の膜厚方向と交差する少なくとも一方向における両端部に向けて徐々に薄くなるように形成され、

前記電気機械変換膜の膜厚方向と交差する方向であって膜厚が変化している前記少なくとも一方向における幅をW<sub>p</sub>とし、該電気機械変換膜の膜厚変化方向における前記ベース部材の薄肉部の幅をW<sub>i</sub>としたときに、W<sub>p</sub> W<sub>i</sub>の関係を満たすことを特徴とするアクチュエータ。

【請求項2】

請求項1のアクチュエータにおいて、

前記ベース部材は、基板と、該基板と前記電気機械変換素子との間に位置する振動板と、を有し、

前記ベース部材の薄肉部は、前記基板に形成された貫通孔と前記振動板とにより形成されていることを特徴とするアクチュエータ。

【請求項3】

請求項1又は2のアクチュエータにおいて、

前記電気機械変換膜の少なくとも1つの断面において、膜厚分布形状が、式1：y = -a x<sup>2</sup> + bで近似される、ことを特徴とするアクチュエータ。

但し、前記式1中、xは、前記断面における、前記電気機械変換膜の断面中央を0とした、前記膜厚方向に垂直な方向の座標位置を表し、

y は、x における前記電気機械変換膜の膜厚を表す。

【請求項 4】

請求項 3 のアクチュエータにおいて、

前記式 1 中、a は、前記断面の中央における前記電気機械変換膜の膜厚 T m と、前記電気機械変換膜の x 軸方向の幅 W と、を用いて、 $0.8 \times \{(2Tm) / W^2\} < a < 1.2 \times \{(2Tm) / W^2\}$  の関係を満たす、ことを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 5】

請求項 3 又は 4 のアクチュエータにおいて、

前記式 1 中、b は、前記断面の中央における前記電気機械変換膜の膜厚 T m を用いて、 $0.8Tm < b < 1.2Tm$  の関係を満たす、ことを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 6】

板状のベース部材の一方の面上に第 1 の電極を形成する工程と、

前記第 1 の電極上に塗布液を塗布する工程と、

前記塗布した塗布液の膜を乾燥させる乾燥工程とを含み、

前記塗布工程と前記乾燥工程とを含む膜形成工程を繰り返すことにより、電気機械変換膜を形成するアクチュエータの製造方法であって、

前記膜形成工程では、前記電気機械変換膜が中央部から端部に向けて徐々に薄くなるように形成され、

前記第 1 の電極に対向するように、前記ベース部材の一方の面とは反対側の他方の面側から凹状に形成された薄肉部を、前記ベース部材に形成する薄肉部形成工程を更に含み、

前記電気機械変換膜の膜厚方向と交差する方向であって膜厚が変化している膜厚変化方向における幅を W p とし、該電気機械変換膜の膜厚変化方向における前記ベース部材の薄肉部の幅を W i としたときに、 $W_p > W_i$  の関係を満たすことを特徴とするアクチュエータの製造方法。

【請求項 7】

請求項 6 のアクチュエータの製造方法において、

前記ベース部材は、基板と、該基板と前記第 1 の電極との間に位置する振動板と、を有し、

前記ベース部材の薄肉部を前記基板に形成された貫通孔と前記振動板とにより形成することを特徴とするアクチュエータの製造方法。

【請求項 8】

請求項 6 又は 7 のアクチュエータの製造方法において、

前記塗布工程は、パルス電圧が印加される電気機械変換素子を用いたインクジェット方式により前記塗布液の液滴を塗布することを特徴とするアクチュエータの製造方法。

【請求項 9】

請求項 6 乃至 8 のいずれかのアクチュエータの製造方法において、

前記塗布液はゾルゲル液であり、

前記膜形成工程は、前記乾燥させた塗布液の膜を熱分解させる熱分解工程を含むことを特徴とするアクチュエータの製造方法。

【請求項 10】

請求項 9 のアクチュエータの製造方法において、

前記熱分解した膜を結晶化させる結晶化工程を更に含み、

前記膜形成工程及び前記結晶化工程を 1 回又は 2 回以上実行することを特徴とするアクチュエータの製造方法。

【請求項 11】

請求項 9 又は 10 のアクチュエータの製造方法において、

前記膜形成工程における前記塗布工程の前に、前記第 1 の電極に対して部分的に表面改質を行う表面改質工程を更に含むことを特徴とするアクチュエータの製造方法。

【請求項 12】

請求項 11 のアクチュエータの製造方法において、

前記表面改質工程では、前記第1の電極上にチオール化合物が形成され、形成された該チオール化合物をフォトリソグラフィーエッチング処理により部分的に除去することを特徴とするアクチュエータの製造方法。

【請求項13】

請求項6乃至12のいずれかのアクチュエータの製造方法において、

前記膜形成工程では、前記電気機械変換膜の少なくとも1つの断面において、膜厚分布形状が、式1： $y = -ax^2 + b$ で近似される、ことを特徴とするアクチュエータの製造方法。

但し、前記式1中、 $x$ は、前記断面における、前記電気機械変換膜の断面中央を0とした、前記膜厚方向に垂直な方向の座標位置を表し、

$y$ は、 $x$ における前記電気機械変換膜の膜厚を表す。

【請求項14】

請求項13のアクチュエータの製造方法において、

前記式1中、 $a$ は、前記断面の中央における前記電気機械変換膜の膜厚Tmと、前記電気機械変換膜のx軸方向の幅Wと、を用いて、 $0.8 \times \{(2Tm)/W^2\} < a < 1.2 \times \{(2Tm)/W^2\}$ の関係を満たす、ことを特徴とするアクチュエータの製造方法。

【請求項15】

請求項13又は14のアクチュエータの製造方法において、

前記式1中、 $b$ は、前記断面の中央における前記電気機械変換膜の膜厚Tmを用いて、 $0.8Tm < b < 1.2Tm$ の関係を満たす、ことを特徴とするアクチュエータの製造方法。

【請求項16】

液滴を吐出するノズルと、該ノズルが連通する加圧室と、該加圧室内の液体に圧力を発生させる圧力発生手段と、を備えた液滴吐出ヘッドにおいて、

前記圧力発生手段は、請求項1乃至5のいずれかのアクチュエータ、又は、請求項6乃至15のいずれかのアクチュエータの製造方法により得られたアクチュエータであることを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項17】

請求項16の液滴吐出ヘッドを備えた液滴吐出装置。

【請求項18】

液滴吐出ヘッドから画像形成用の液滴を吐出させて記録媒体に画像を形成する画像形成装置であって、

前記液滴吐出ヘッドとして、請求項16の液滴吐出ヘッドを備えたことを特徴とする画像形成装置。