

【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4区分

【発行日】令和2年5月14日(2020.5.14)

【公開番号】特開2018-186656(P2018-186656A)

【公開日】平成30年11月22日(2018.11.22)

【年通号数】公開・登録公報2018-045

【出願番号】特願2017-87516(P2017-87516)

【国際特許分類】

H 02 N 2/12 (2006.01)

G 02 B 7/04 (2006.01)

【F I】

H 02 N 2/12

G 02 B 7/04 E

【手続補正書】

【提出日】令和2年4月1日(2020.4.1)

【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】

振動型アクチュエータであって、

電気-機械エネルギー変換素子と、

前記電気-機械エネルギー変換素子に固定され、前記電気-機械エネルギー変換素子に電圧を印加することにより振動する振動体と、

前記振動体に接触し、前記振動により摩擦駆動する被駆動体と、を有し、

前記被駆動体は、前記被駆動体の本体部から前記振動体の内径側に向けて延出している第一の延出部、前記第一の延出部から前記振動体の外径側に向けて延出している第二の延出部、及び前記第二の延出部の先に設けられており、前記振動体と接触している接触面、を備え、

前記第一の延出部、前記第二の延出部及び前記接触面のそれぞれは、前記被駆動体の回転軸方向に弾性変形可能に構成されている

ことを特徴とする振動型アクチュエータ。

【請求項2】

前記第一の延出部と前記第二の延出部との間に、湾曲部が配置されていることを特徴とする請求項1に記載の振動型アクチュエータ。

【請求項3】

前記被駆動体は、前記被駆動体の本体部から前記回転軸方向に延出する支持部を有し、

前記第一の延出部は、前記支持部を介して前記本体部と接続している

ことを特徴とする請求項1又は2に記載の振動型アクチュエータ。

【請求項4】

前記支持部は、前記本体部と接触している第一の部分と、前記第一の部分よりも前記振動体側に延出している第二の部分と、を有する

ことを特徴とする請求項3に記載の振動型アクチュエータ。

【請求項5】

前記第一の延出部と前記接触面とがなす鋭角の角度1は、25度以上65度以下である

ことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の振動型アクチュエータ。

【請求項 6】

前記第二の延出部と前記接触面とがなす鋭角の角度 2 は、 25 度以上 65 度以下である

ことを特徴とする請求項 5 に記載の振動型アクチュエータ。

【請求項 7】

前記角度 1 と前記角度 2 との角度差は、 10 度以下である

ことを特徴とする請求項 6 に記載の振動型アクチュエータ。

【請求項 8】

前記角度 1 と前記角度 2 との角度差は、 3 度以下である

ことを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の振動型アクチュエータ。

【請求項 9】

前記回転軸方向を含む断面において、前記振動が発生していない状態における前記接触面の内径側の端部と前記振動により前記振動体が前記接触面を加圧している状態における前記内径側の端部とを結ぶ直線と、前記振動体の前記接触面と接触する面と、がなす鋭角の角度 in は、 40 度以上 60 度以下である

ことを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の振動型アクチュエータ。

【請求項 10】

前記回転軸方向を含む断面において、前記振動が発生していない状態における前記接触面の外径側の端部と前記振動により前記振動体が前記接触面を加圧している状態における前記外径側の端部とを結ぶ直線と、前記振動体の前記接触面と接触する面と、がなす鋭角の角度 out は、 40 度以上 60 度以下である

ことを特徴とする請求項 9 に記載の振動型アクチュエータ。

【請求項 11】

前記角度 in と前記角度 out との差は、 6 度以下である

ことを特徴とする請求項 10 に記載の振動型アクチュエータ。

【請求項 12】

前記角度 in と前記角度 out との差は、 3 度以下である

ことを特徴とする請求項 10 又は 11 に記載の振動型アクチュエータ。

【請求項 13】

前記第一の延出部の厚みと前記第二の延出部の厚みとの差は、 20 μ m 以下である

ことを特徴とする請求項 1 から 12 のいずれか一項に記載の振動型アクチュエータ。

【請求項 14】

前記第一の延出部は、前記振動体側に延出している請求項 1 から 13 のいずれか一項に記載の振動型アクチュエータ。

【請求項 15】

前記第二の延出部は、前記振動体側に延出している請求項 1 から 14 のいずれか一項に記載の振動型アクチュエータ。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

本発明の一側面としての振動型アクチュエータは、電気 - 機械エネルギー変換素子と、前記電気 - 機械エネルギー変換素子に固定され、前記電気 - 機械エネルギー変換素子に電圧を印加することにより振動する振動体と、前記振動体に接触し、前記振動により摩擦駆動する被駆動体と、を有し、前記被駆動体は、前記被駆動体の本体部から前記振動体の内径側に向けて延出している第一の延出部、前記第一の延出部から前記振動体の外径側に向けて延出している第二の延出部、及び前記第二の延出部の先に設けられており、前記振動

体と接触している接触面、を備え、前記第一の延出部、前記第二の延出部及び前記接触面のそれぞれは、前記被駆動体の回転軸方向に弾性変形可能に構成されていることを特徴とする。

【手続補正3】

【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】

接触面7dは、第二の延出部7cの先端に形成されており、振動体15と接触する面である。接触面7dは、振動体15の接触部7と接する面と略平行な面である。なお、ここで「略平行」とは、完全に平行でなくてもよく、製造誤差又はアクチュエータ100に許容される範囲で平行からずれていても良い。

【手続補正4】

【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】

アクチュエータ100を駆動した場合の振動部7の振動状態について、図4を参照して説明する。図4(a)は振動部7の変位を説明する模式図であり、図4(b)は接触面7dの変位を説明する拡大図である。上述したように、振動体15は、図3のような振動形状をしている。また、振動体15の接触部7と接触する接触面は、図4に示すように、振動体15の駆動振動に応じた変位方向に振動する。アクチュエータ100を駆動すると、振動体15の振動に応じて接触部7もある変位方向に振動する。以降の説明では、振動体15の接触面又は接触部7の任意の位置の振動による変位方向と、振動体15の接触面とがなす角の角度を「振動角度」と呼ぶ。例えば、アクチュエータ100を駆動する前の振動体15の接触面の任意の位置と、振動体15に振動が形成された状態での振動体15の接触面の該任意の位置とを結ぶ直線と平行な方向を変位方向とする。また、変位方向と振動体15の接触面とがなす角の角度を振動体15の振動角度とする。以降の説明では、振動体15の振動角度を振動角度sと呼ぶ。