

【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】平成31年2月21日(2019.2.21)

【公開番号】特開2017-135936(P2017-135936A)

【公開日】平成29年8月3日(2017.8.3)

【年通号数】公開・登録公報2017-029

【出願番号】特願2016-15706(P2016-15706)

【国際特許分類】

H 02 N 2/10 (2006.01)

B 25 J 19/00 (2006.01)

【F I】

H 02 N 2/10

B 25 J 19/00 A

【手続補正書】

【提出日】平成31年1月7日(2019.1.7)

【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】

開口部を有している筐体と、

凸部を有し、前記筐体に収容されている振動体と、

前記振動体の質量を調整する質量調整部と、

を備えている圧電アクチュエーター。

【請求項2】

前記振動体が積層されている請求項1に記載の圧電アクチュエーター。

【請求項3】

前記凸部が突出する方向に前記振動体を付勢する付勢部を有する請求項1または請求項2に記載の圧電アクチュエーター。

【請求項4】

前記質量調整部は前記振動体の表面に配置されていて、

前記表面は前記凸部が突出する方向を向いている請求項1乃至請求項3のいずれか一項に記載の圧電アクチュエーター。

【請求項5】

前記凸部が突出する方向からの平面視で、前記開口部と前記質量調整部とが重なっている請求項1乃至請求項4のいずれか一項に記載の圧電アクチュエーター。

【請求項6】

前記振動体の駆動信号を伝達するための配線基板を有する請求項1乃至請求項5のいずれか一項に記載の圧電アクチュエーター。

【請求項7】

開口部を有している筐体と、

凸部を有し、前記筐体に収容されている振動体と、

前記振動体の質量を調整する質量調整部と、

を備えている圧電アクチュエーター

を有する圧電モーター。

【請求項8】

開口部を有している筐体と、
凸部を有し、前記筐体に収容されている振動体と、
前記振動体の質量を調整する質量調整部と、
を備えている圧電アクチュエーター
を有するロボット。

【請求項 9】

開口部を有している筐体と、
凸部を有し、前記筐体に収容されている振動体と、
前記振動体の質量を調整する質量調整部と、
を備えている圧電アクチュエーター
を有するハンド。

【請求項 10】

開口部を有している筐体と、
凸部を有し、前記筐体に収容されている振動体と、
前記振動体の質量を調整する質量調整部と、
を備えている圧電アクチュエーター
を有する送液ポンプ。

【請求項 11】

(a) 突出している形状の凸部を有する振動体と、前記凸部が突出する方向に前記振動体を付勢する付勢部と、が筐体に収容されている圧電アクチュエーターを準備する工程と、
(b) 前記振動体の共振周波数を測定する工程と、
(c) 前記工程 (b) で測定した共振周波数が許容範囲から外れている場合において、前記振動体の質量を調整する工程と、
を含む圧電アクチュエーターの共振周波数調整方法。

【請求項 12】

前記工程 (c) は、調整後の前記振動体の共振周波数を測定するステップを含む請求項 11 に記載の圧電アクチュエーターの共振周波数調整方法。

【請求項 13】

前記工程 (b) 及び前記工程 (c) を繰り返す請求項 11 に記載の圧電アクチュエーターの共振周波数調整方法。

【請求項 14】

前記工程 (c) は錘を付加して質量を調整する請求項 11 乃至請求項 13 のいずれか一項に記載の圧電アクチュエーターの共振周波数調整方法。

【請求項 15】

前記工程 (c) は前記振動体またはあらかじめ付加された錘の一部を除去して前記質量を調整する請求項 11 乃至請求項 13 のいずれか一項に記載の圧電アクチュエーターの共振周波数調整方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態として実現することが可能である。

本発明の一形態によれば、圧電アクチュエーターが提供される。この圧電アクチュエーターは、開口部を有している筐体と、凸部を有し、前記筐体に収容されている振動体と、前記振動体の質量を調整する質量調整部と、を備えている。

この形態の圧電アクチュエーターによれば、振動体を収容している筐体に開口部を有しているので、振動体が組み込まれた圧電アクチュエーターの状態のままで、筐体の開口

部を介して振動体の質量が調整され、振動体の共振周波数の調整が可能である。従って、作業効率の改善が図られ、コストの改善が図られた圧電アクチュエーターを提供することが可能である。

その他、本発明は、以下の形態としても実現することが可能である。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0039】

図4は、配線層250による配線のパターンの例を示す説明図である。配線層250は、4つの配線251, 252, 253, 254を有している。これらの配線251～254は、固定部221の上から接続部222, 223の上を通って振動部210に渡るように形成されている。第1配線251は、振動部210上で、圧電素子110a, 110d(図3A, 図3B)の第2電極150と接続される。同様に、第2配線252は、振動部210上で、圧電素子110b, 110cの第2電極150と接続され、第3配線253は、振動部210上で、圧電素子110eの第2電極150と接続され、第4配線254は、振動部210上で、圧電素子110a～110eの第1電極130と接続される。また、これらの配線251～254は、支持部220上で、配線基板と接続される。なお、配線251～254は、固定部221上の圧電素子構造111とは接続されていない。

【手続補正4】

【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】

上記圧電アクチュエーター10では、図1に示すように、開口部71から外部に露出している圧電振動部100の側面(凸部20が突出する方向に交差する側面)上に質量調整部24が配置されている。このため、圧電アクチュエーター10として圧電振動部100が組み込まれた状態で圧電振動部100の共振周波数の調整が可能である。また、組み込まれた状態の圧電振動部100は、付勢部として機能するバネ部53, 54によって、凸部20が突出する方向(x方向)に付勢される状態となるので、圧電アクチュエーターが被駆動体(不図示)を押圧する状態に近づけて、共振周波数の調整が可能である。従って、作業効率の改善が図られ、コストの改善が図られた圧電アクチュエーターを提供することが可能である。なお、質量調整部24による共振周波数の調整は、以下で説明するように、質量調整部24の配置位置及び質量調整部24による質量の付与あるいは除去によって行われる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0054

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0054】

B. 共振周波数の調整：

図7は、圧電アクチュエーターの共振周波数の調整手順を示す説明図である。まず、ステップS110では、調整前の圧電アクチュエーター10(図1)を準備する。そして、ステップS120では、準備した調整前の圧電アクチュエーター10の共振周波数の測定を実行する。