

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-184841

(P2020-184841A)

(43) 公開日 令和2年11月12日(2020.11.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02K 33/16 (2006.01)	H02K 33/16 A	5D107
B06B 1/04 (2006.01)	B06B 1/04 S	5H633

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2019-88550 (P2019-88550)	(71) 出願人	000002233
(22) 出願日	令和1年5月8日 (2019.5.8)		日本電産サンキョー株式会社
		(74) 代理人	110002505
			特許業務法人航栄特許事務所
		(72) 発明者	安藤 正明
			長野県諏訪郡下諏訪町5329番地 日本
			電産サンキョー株式会社内
		(72) 発明者	羽多野 慎司
			長野県諏訪郡下諏訪町5329番地 日本
			電産サンキョー株式会社内
		(72) 発明者	佐々木 駿
			長野県諏訪郡下諏訪町5329番地 日本
			電産サンキョー株式会社内
		Fターム(参考)	5D107 AA11 BB08 CC09

最終頁に続く

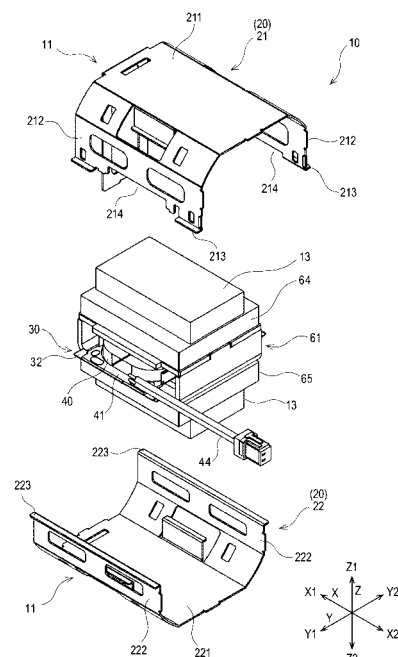
(54) 【発明の名称】 振動アクチュエータ及び触覚デバイス

(57) 【要約】

【課題】振動アクチュエータの温度変化に対する耐久性を高める。

【解決手段】振動アクチュエータ1は、可動体12と、支持体11と、接続体13と、支持体11に設けられた空芯のコイル40、およびコイル40に第1方向Zに対向するように可動体12に設けられた永久磁石60を有し、可動体12を支持体11に対して第2方向Xに振動させる磁気駆動回路14と、コイル40と電氣的に接続された給電基板41と、を備え、コイル40が設けられた支持体11は、非磁性金属材料からなるベースプレート30を有し、コイル40及び給電基板41は、ベースプレート30に接合されている。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

可動体と、
支持体と、

弾性および粘弾性の少なくとも一方を備え、前記可動体と前記支持体とが対向する位置で前記可動体および前記支持体の双方に接するように配置された接続体と、

前記可動体および前記支持体のうちの一方側部材に設けられた空芯のコイル、および前記コイルに対して第 1 方向の少なくとも一方側で対向するように前記可動体および前記支持体のうちの他方側部材に設けられた永久磁石を有し、前記可動体を前記支持体に対して前記第 1 方向と交差する第 2 方向に振動させる磁気駆動回路と、

10

前記コイルと電氣的に接続された給電基板と、
を備え、

前記コイルが設けられた前記可動体および前記支持体のうちの一方側部材は、非磁性金属材料からなるベースプレートを有し、

前記コイル及び前記給電基板は、前記ベースプレートに固定されている振動アクチュエータ。

【請求項 2】

請求項 1 記載の振動アクチュエータであって、

前記ベースプレートは、

前記コイルが設置される平板部と、

20

前記平板部に立設され、前記コイルの周囲に配置される一つ以上の側板部と、

を有し、

前記側板部の高さは、前記コイルの厚み以上である振動アクチュエータ。

【請求項 3】

請求項 2 記載の振動アクチュエータであって、

前記ベースプレートは、前記コイルを挟んで対向して配置される一对の前記側板部を有する振動アクチュエータ。

【請求項 4】

請求項 3 記載の振動アクチュエータであって、

前記一对の側板部は、前記コイルを前記第 2 方向に挟んで対向して配置されている振動アクチュエータ。

30

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか一項記載の振動アクチュエータであって、

前記永久磁石は、前記第 2 方向に 2 極着磁された磁石である振動アクチュエータ。

【請求項 6】

請求項 1 から 4 のいずれか一項記載の振動アクチュエータであって、

前記永久磁石は、前記コイルに対して前記第 1 方向の同じ側で前記第 2 方向に隣り合って配置される一对の磁石からなり、

前記一对の磁石それぞれの前記コイルとの対向面の磁極は、互いに逆の極性である振動アクチュエータ。

40

【請求項 7】

可動体と、

支持体と、

弾性および粘弾性の少なくとも一方を備え、前記可動体と前記支持体とが対向する位置で前記可動体および前記支持体の双方に接するように配置された接続体と、

前記可動体および前記支持体のうちの一方側部材に設けられた空芯のコイル、および前記コイルに対して第 1 方向の少なくとも一方側で対向するように前記可動体および前記支持体のうちの他方側部材に設けられた永久磁石を有し、前記可動体を前記支持体に対して前記第 1 方向と交差する第 2 方向に振動させる磁気駆動回路と、

前記コイルと電氣的に接続された給電基板と、

50

を備え、

前記コイルが設けられた前記可動体および前記支持体のうちの一方側部材は、非磁性金属材料からなるベースプレートを有し、

前記コイル及び前記給電基板は、前記ベースプレートに固定されている触覚デバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、可動体を振動させる振動アクチュエータ及び触覚デバイスに関するものである。

【背景技術】

10

【0002】

情報を振動によって報知するデバイスとして、永久磁石を有する支持体と、永久磁石と対向するコイルを有する可動体とを備え、コイルに交流電流を流し、コイルに作用するローレンツ力を駆動力として、可動体を振動させるアクチュエータが知られている（特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2016-127789号公報（段落0106-0120、図13-16）

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1に記載されたアクチュエータでは、支持体及び可動体はケースに収納されており、ケースには、コイルと電氣的に接続される給電基板が固定されている。ケースは、互いにネジ止めされる2つのケース部材からなり、一方のケース部材には、ネジ止めのためのボスが複数設けられている。この種のケース部材は、典型的には樹脂材料からなる。

【0005】

アクチュエータは、動作に伴って昇温する。そして、コイル線は銅等の金属材料からなり、金属材料の線膨張係数と樹脂材料の線膨張係数とは大きく異なる。このため、温度変化に対して、コイル線とケース部材との間に膨張量又は収縮量の差が生じ得る。給電基板は樹脂材料からなるケース部材に固定されており、コイル線とケース部材との間の膨張量又は収縮量の差に起因して、給電基板に接続されるコイルの引き出し線が断線する虞がある。

30

【0006】

本発明は、上述した事情に鑑みなされたものであり、温度変化に対する耐久性を高めることができる振動アクチュエータ及び触覚デバイスを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一態様の振動アクチュエータは、可動体と、支持体と、弾性および粘弾性の少なくとも一方を備え、前記可動体と前記支持体とが対向する位置で前記可動体および前記支持体の双方に接するように配置された接続体と、前記可動体および前記支持体のうちの一方側部材に設けられた空芯のコイル、および前記コイルに対して第1方向の少なくとも一方側で対向するように前記可動体および前記支持体のうちの他方側部材に設けられた永久磁石を有し、前記可動体を前記支持体に対して前記第1方向と交差する第2方向に振動させる磁気駆動回路と、前記コイルと電氣的に接続された給電基板と、を備え、前記コイルが設けられた前記可動体および前記支持体のうちの一方側部材は、非磁性金属材料からなるベースプレートを有し、前記コイル及び前記給電基板は、前記ベースプレートに接合されている。

40

【0008】

50

また、本発明の一態様の触覚デバイスは、可動体と、支持体と、弾性および粘弾性の少なくとも一方を備え、前記可動体と前記支持体とが対向する位置で前記可動体および前記支持体の双方に接するように配置された接続体と、前記可動体および前記支持体のうちの一方側部材に設けられた空芯のコイル、および前記コイルに対して第 1 方向の少なくとも一方側で対向するように前記可動体および前記支持体のうちの他方側部材に設けられた永久磁石を有し、前記可動体を前記支持体に対して前記第 1 方向と交差する第 2 方向に振動させる磁気駆動回路と、前記コイルと電氣的に接続された給電基板と、を備え、前記コイルが設けられた前記可動体および前記支持体のうちの一方側部材は、非磁性金属材料からなるベースプレートとを有し、前記コイル及び前記給電基板は、前記ベースプレートに接合されている。

10

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、温度変化に対する耐久性を高めることができる振動アクチュエータ及び触覚デバイスを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図 1】本発明の実施形態を説明するための、振動アクチュエータ（触覚デバイス）の一例の斜視図である。

【図 2】図 1 の振動アクチュエータの分解斜視図である。

【図 3】図 1 の振動アクチュエータのアクチュエータ本体の分解斜視図である。

20

【図 4】図 3 のアクチュエータ本体を支持体と可動体と接続体とに分解した分解斜視図である。

【図 5】図 3 のアクチュエータ本体の磁気駆動回路の分解斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下に、図面を参照して、本発明の実施形態を説明する。以下の説明において、可動体の振動方向（第 2 方向）を X とし、第 2 方向 X の一方側を X 1 とし、他方側を X 2 とする。また、第 2 方向 X と交差する第 1 方向を Z とし、第 1 方向 Z および第 2 方向 X と交差する第 3 方向を Y とする。

【0012】

30

（全体構成）

図 1 に示す振動アクチュエータ 1 は円柱状を呈し、その軸方向は、可動体の振動方向である第 2 方向 X に一致している。振動アクチュエータ 1 は、振動アクチュエータ 1 を手にした利用者に対し、可動体の第 2 方向 X の振動によって情報を報知し、例えばゲーム機の実操作部材等として利用可能である。また、振動アクチュエータ 1 は、振動によって触覚を提示する触覚デバイスとしても利用可能である。

【0013】

図 2 に示すように、振動アクチュエータ 1 は、振動アクチュエータ 1 の外形を規定する外ケース 2 と、外ケース 2 に収容されるアクチュエータ本体 10 とを備える。外ケース 2 は、円筒状の外ケース本体 3 と、外ケース本体 3 の軸方向両側の端部を塞ぐ蓋板 4、5 とを有する。外ケース本体 3 の外周壁は部分的に切り欠かれており、アクチュエータ本体 10 は、外ケース本体 3 の外周壁の切欠きを通して、部分的に露出している。なお、外ケース 2 の形状は、振動アクチュエータ 1 の利用態様に応じて種々に変更できる。

40

【0014】

アクチュエータ本体 10 は、支持体 11 と、可動体 12 と、接続体 13 とを備える。そして、支持体 11 は、内ケース 20 と、ベースプレート 30 と、コイル 40 とを有し、可動体 12 は、永久磁石 60 と、ヨーク 61 とを有する。コイル 40 及び永久磁石 60 によって磁気駆動回路 14 が形成され、磁気駆動回路 14 は、可動体 12 を支持体 11 に対して第 2 方向 X に振動させる。接続体 13 は、弾性および粘弾性の少なくとも一方を備え、支持体 11 及び可動体 12 の双方に接する。接続体 13 が支持体 11 と可動体 12 との間

50

に介在することにより、可動体 1 2 は、第 2 方向 X に振動可能に、支持体 1 1 に支持される。

【0015】

(支持体 1 1 の構成)

図 3 から図 5 に示すように、支持体 1 1 の内ケース 2 0 は角筒状を呈し、その軸方向は、可動体 1 2 の振動方向である第 2 方向 X に一致している。内ケース 2 0 は、第 1 方向 Z の一方側 Z 1 に配置される第 1 ケース部材 2 1 と、他方側 Z 2 に配置される第 2 ケース部材 2 2 とを有する。

【0016】

第 1 ケース部材 2 1 は、第 1 方向 Z に対して略垂直に配置される第 1 平板部 2 1 1 と、第 1 平板部 2 1 1 の第 3 方向 Y の両端から第 1 方向 Z の他方側 Z 2 に延びる一对の第 1 側板部 2 1 2 とを有する。第 1 側板部 2 1 2 の端部には、矩形状の切り欠き部 2 1 4 と、一对の第 1 フランジ部 2 1 3 とが形成されており、一对の第 1 フランジ部 2 1 3 は切り欠き部 2 1 4 の両側に隣設されている。

10

【0017】

第 2 ケース部材 2 2 は、第 1 方向 Z に対して略垂直に配置される第 2 平板部 2 2 1 と、第 2 平板部 2 2 1 の第 3 方向 Y の両端から第 1 方向 Z の一方側 Z 1 に延びる一对の第 2 側板部 2 2 2 とを有する。第 2 側板部 2 2 2 の端部には第 2 フランジ部 2 2 3 が形成されている。

【0018】

20

第 1 ケース部材 2 1 の一对の第 1 フランジ部 2 1 3 と、第 2 ケース部材 2 2 の第 2 フランジ部 2 2 3 とが接合され、筒状の内ケース 2 0 が形成される。支持体 1 1 のベースプレート 3 0 及びコイル 4 0 と、可動体 1 2 の永久磁石 6 0 及びヨーク 6 1 と、接続体 1 3 とは、内ケース 2 0 に収容されている。

【0019】

ベースプレート 3 0 は、銅、アルミニウム合金等の非磁性金属材料からなる。ベースプレート 3 0 は、コイル 4 0 が固定される矩形状の平板部 3 1 と、一对のフランジ部 3 2 と、一对の側板部 3 3 とを有する。一对のフランジ部 3 2 は、平板部 3 1 の一对の対辺から延設されており、一对の側板部 3 3 は、平板部 3 1 の他の一对の対辺に沿って立設されている。

30

【0020】

フランジ部 3 2 は、切り欠き部 2 1 4 を通して内ケース 2 0 から突出し、内ケース 2 0 の第 2 フランジ部 2 2 3 に接合されている。したがって、ベースプレート 3 0 は、内ケース 2 0 の内側において、第 3 方向 Y に対向する一对の第 2 側板部 2 2 2 に架け渡されている。コイル 4 0 が固定されている平板部 3 1 は、内ケース 2 0 の第 1 平板部 2 1 1 及び第 2 平板部 2 2 1 と第 1 方向 Z に対向しており、平板部 3 1 及びコイル 4 0 と第 1 平板部 2 1 1 との間、及び平板部 3 1 及びコイル 4 0 と第 2 平板部 2 2 1 との間には、隙間がおかれている。側板部 3 3 は、平板部 3 1 に固定されたコイル 4 0 を第 2 方向 X に挟んで対向している。側板部 3 3 の高さ H は、コイル 4 0 の厚さ T 以上である。

【0021】

40

一方のフランジ部 3 2 には、給電基板 4 1 が固定されている。給電基板 4 1 には、一对の第 1 ランド 4 2 と、一对の第 2 ランド 4 3 と、第 1 ランド 4 2 と第 2 ランド 4 3 とを接続している回路パターンとが設けられている。第 1 ランド 4 2 には、コイル 4 0 から引き出されたコイル線の末端部が電氣的に接続されており、第 2 ランド 4 3 には、リード線 4 4 の末端部が電氣的に接続されている。リード線 4 4 は、内ケース 2 0 と外ケース本体 3 との間の隙間を通して第 2 方向 X の他方側 X 2 に向けて延ばされ、蓋板 5 を貫いて外ケース 2 から引き出されている。コイル 4 0 は、リード線 4 4 及び給電基板 4 1 を介して給電される。

【0022】

(可動体 1 2 の構成)

50

図 3 から図 5 に示すように、可動体 1 2 のヨーク 6 1 もまた角筒状を呈する。ただし、ヨーク 6 1 の軸方向は、第 3 方向 Y に一致している。ヨーク 6 1 は、第 1 方向 Z の一方側 Z 1 に配置される第 1 ヨーク 6 2 と、他方側 Z 2 に配置される第 2 ヨーク 6 3 とを有する。第 1 ヨーク 6 2 及び第 2 ヨーク 6 3 は、鋼等の磁性材料からなる。

【 0 0 2 3 】

第 1 ヨーク 6 2 は平板状に形成されており、ベースプレート 3 0 及びコイル 4 0 と内ケース 2 0 の第 1 平板部 2 1 1 との間で、第 1 方向 Z に対して略垂直に配置されている。第 2 ヨーク 6 3 は、平板部 6 3 1 と、一對の側板部 6 3 2 とを有する。平板部 6 3 1 は、ベースプレート 3 0 及びコイル 4 0 と内ケース 2 0 の第 2 平板部 2 2 1 との間で、第 1 方向 Z に対して略垂直に配置されている。側板部 6 3 2 は、平板部 6 3 1 の第 2 方向 X の両端から第 1 方向 Z の一方側 Z 1 に延びており、ベースプレート 3 0 及びコイル 4 0 を第 2 方向 X に挟んで配置されている。そして、側板部 6 3 2 の端部が第 1 ヨーク 6 2 の第 2 方向 X の両端に接合され、筒状のヨーク 6 1 が形成される。ベースプレート 3 0 及びコイル 4 0 は、筒状のヨーク 6 1 の内側に配置されている。

【 0 0 2 4 】

第 1 ヨーク 6 2 は、内ケース 2 0 の第 1 平板部 2 1 1 と第 1 方向 Z に対向しており、第 2 ヨーク 6 3 の平板部 6 3 1 は、内ケース 2 0 の第 2 平板部 2 2 1 と第 1 方向 Z に対向している。第 1 ヨーク 6 2 と内ケース 2 0 の第 1 平板部 2 1 1 との間、及び第 2 ヨーク 6 3 の平板部 6 3 1 と内ケース 2 0 の第 2 平板部 2 2 1 との間には、接続体 1 3 がそれぞれ設けられている。ヨーク 6 1 は、これらの接続体 1 3 を介して内ケース 2 0 に支持されており、ベースプレート 3 0 及びコイル 4 0 と非接触に配置されている。

【 0 0 2 5 】

なお、本例では、第 1 ヨーク 6 2 と接続体 1 3 との間にウェイト 6 4 が介装され、ウェイト 6 4 は第 1 ヨーク 6 2 に固定されている。また、第 2 ヨーク 6 3 の平板部 6 3 1 と接続体 1 3 との間にウェイト 6 5 が介装され、ウェイト 6 5 は第 2 ヨーク 6 3 の平板部 6 3 1 に固定されている。これらのウェイト 6 4 , 6 5 によって、可動体 1 2 の振動特性（例えば共振周波数）が適宜調整されている。

【 0 0 2 6 】

可動体 1 2 の永久磁石 6 0 は、筒状のヨーク 6 1 の内側において、第 2 ヨーク 6 3 の平板部 6 3 1 上に固定されており、コイル 4 0 と第 1 方向 Z に対向している。永久磁石 6 0 は、平板状に形成されており、永久磁石 6 0 の厚さ方向両側の表面は、第 2 方向 X に 2 極に着磁されている。すなわち、永久磁石 6 0 を第 2 方向に並ぶ第 1 領域 6 0 1 と第 2 領域 6 0 2 とに分け、例えば、第 1 領域 6 0 1 の第 1 方向 Z の一方側 Z 1 の表面が S 極である場合に、第 2 領域 6 0 2 の第 1 方向 Z の一方側 Z 1 の表面は N 極である。そして、第 1 領域 6 0 1 の他方側 Z 2 の表面は N 極であり、第 2 領域 6 0 2 の他方側 Z 2 の表面は S 極である。

【 0 0 2 7 】

（磁気駆動回路 1 4 の構成）

コイル 4 0 は、コイル線を長円状に多数巻回してなる空芯のコイルである。コイル線は、永久磁石 6 0 の第 1 領域 6 0 1 を第 3 方向 Y の一方側 Y 1 から他方側 Y 2 に向けて横断し、且つ第 2 領域 6 0 2 を第 3 方向 Y の他方側 Y 2 から一方側 Y 1 に向けて横断するように巻回されている。

【 0 0 2 8 】

（動作）

交流電流がコイル 4 0 に供給される。コイル 4 0 への給電に伴い、第 2 方向 X のローレンツ力が支持体 1 1 側のコイル 4 0 に作用し、反力が可動体 1 2 側の永久磁石 6 0 に作用する。この永久磁石 6 0 に作用する反力に起因して、接続体 1 3 の第 2 方向 X のせん断変形を伴い、可動体 1 2 が第 2 方向 X に変位する。そして、ローレンツ力の作用方向が交流の半周期毎に逆転する。これにより、可動体 1 2 が第 2 方向 X に振動する。

【 0 0 2 9 】

(作用・効果)

コイル 40 への給電に伴い、コイル 40 が発熱する。また、コイル 40 に生じた熱はベースプレート 30 に伝わり、ベースプレート 30 の温度が上昇する。ここで、コイル 40 は銅等の金属材料からなり、ベースプレート 30 もまた金属材料からなる。そして、コイル 40 から引き出されたコイル線の末端部が電氣的に接続される給電基板 41 がベースプレート 30 に固定されている。これにより、コイル 40 から引き出されたコイル線の末端部の膨張量と、ベースプレート 30 におけるコイル 40 と給電基板 41 との間の領域との膨張量との差が軽減され、コイル線の断線が抑制される。

【0030】

内ケース 20 (第 1 ケース部材 21 及び第 2 ケース部材 22) の材料は、樹脂材料でもよいが、好ましくは熱伝導率の高い金属材料であり、例えばアルミニウム合金である。これにより、コイル 40 に生じた熱をベースプレート 30 から内ケース 20 に速やかに導いてコイル 40 及びベースプレート 30 の昇温を抑制でき、コイル線の断線を一層抑制できる。さらに、本例では、外ケース本体 3 の外周壁の切欠きを通して、内ケース 20 が部分的に露出し、内ケース 20 による放熱作用が高められているので、コイル 40 及びベースプレート 30 の昇温を一層抑制できる。

【0031】

振動アクチュエータ 1 の通常の使用において、ベースプレート 30 及びコイル 40 と、ベースプレート 30 及びコイル 40 を取り囲むヨーク 61 とは非接触に保たれるが、振動アクチュエータ 1 に過大な衝撃が作用した場合に、ベースプレート 30 及びコイル 40 とヨーク 61 とが接触する場合がある。この場合に、ベースプレート 30 においてコイル 40 の周囲に配置される側板部 33 の高さ H がコイル 40 の厚み T 以上であるので、コイル 40 とヨーク 61 との接触を回避でき、コイル線の断線を一層抑制できる。好ましくは、一对の側板部 33 がコイル 40 を挟んで対向して配置され、より好ましくは、一对の側板部 33 は、可動体 12 の振動方向である第 2 方向 X に挟んで対向して配置される。これにより、コイル 40 とヨーク 61 との接触をより確実に回避できる。

【0032】

また、永久磁石 60 が第 2 方向 X に 2 極着磁された磁石であり、磁気駆動回路 14 を構成する磁石が一つで足りるので、磁石をヨーク 61 に固定する作業が容易である。

【0033】

(他の実施の形態)

なお、第 2 方向 X に 2 極着磁された永久磁石 60 に替えて、コイル 40 に対し第 1 方向 Z の同じ側で第 2 方向 X に隣り合って配置される一对の永久磁石が用いられてもよい。この場合に、一对の永久磁石それぞれのコイル 40 との対向面の磁極は、互いに逆の極性とされる。すなわち、永久磁石 60 の第 1 領域 601 及び第 2 領域 602 が、領域毎に個別の永久磁石に置換されてもよい。永久磁石 60 の第 1 領域 601 と第 2 領域 602 との境界近傍では相対的に磁界強度が低下するが、一对の永久磁石が用いられることにより、一对の永久磁石の間の磁界強度を高めることができる。これにより、効率よく可動体 12 を振動させることができる。

【0034】

なお、上述した振動アクチュエータ 1 では、コイル 40 が支持体 11 に設けられ、永久磁石 60 が可動体 12 に設けられているが、コイル 40 が可動体 12 に設けられ、永久磁石 60 が支持体 11 に設けられてもよい。

【0035】

以上、説明したとおり、本明細書に開示された振動アクチュエータは、可動体と、支持体と、弾性および粘弾性の少なくとも一方を備え、前記可動体と前記支持体とが対向する位置で前記可動体および前記支持体の双方に接するように配置された接続体と、前記可動体および前記支持体のうちの一方側部材に設けられた空芯のコイル、および前記コイルに対して第 1 方向の少なくとも一方側で対向するように前記可動体および前記支持体のうちの他方側部材に設けられた永久磁石を有し、前記可動体を前記支持体に対して前記第 1 方

10

20

30

40

50

向と交差する第2方向に振動させる磁気駆動回路と、前記コイルと電氣的に接続された給電基板と、を備え、前記コイルが設けられた前記可動体および前記支持体のうちの一方側部材は、非磁性金属材料からなるベースプレートを有し、前記コイル及び前記給電基板は、前記ベースプレートに接合されている。

【0036】

また、本明細書に開示された振動アクチュエータは、前記ベースプレートが、前記コイルが設置される平板部と、前記平板部に立設され、前記コイルの周囲に配置される一つ以上の側板部と、を有し、前記側板部の高さは、前記コイルの厚み以上である。

【0037】

また、本明細書に開示された振動アクチュエータは、前記ベースプレートが、前記コイルを挟んで対向して配置される一対の前記側板部を有する。

10

【0038】

また、本明細書に開示された振動アクチュエータは、前記一対の側板部が、前記コイルを前記第2方向に挟んで対向して配置されている。

【0039】

また、本明細書に開示された振動アクチュエータは、前記永久磁石が、前記第2方向に2極着磁された磁石である。

【0040】

また、本明細書に開示された振動アクチュエータは、前記永久磁石が、前記コイルに対して前記第1方向の同じ側で前記第2方向に隣り合って配置される一対の磁石からなり、前記一対の磁石それぞれの前記コイルとの対向面の磁極は、互いに逆の極性である。

20

【0041】

また、本明細書に開示された触覚デバイスは、可動体と、支持体と、弾性および粘弾性の少なくとも一方を備え、前記可動体と前記支持体とが対向する位置で前記可動体および前記支持体の双方に接するように配置された接続体と、前記可動体および前記支持体のうちの一方側部材に設けられた空芯のコイル、および前記コイルに対して第1方向の少なくとも一方側で対向するように前記可動体および前記支持体のうちの他方側部材に設けられた永久磁石を有し、前記可動体を前記支持体に対して前記第1方向と交差する第2方向に振動させる磁気駆動回路と、前記コイルと電氣的に接続された給電基板と、を備え、前記コイルが設けられた前記可動体および前記支持体のうちの一方側部材は、非磁性金属材料からなるベースプレートを有し、前記コイル及び前記給電基板は、前記ベースプレートに接合されている。

30

【符号の説明】

【0042】

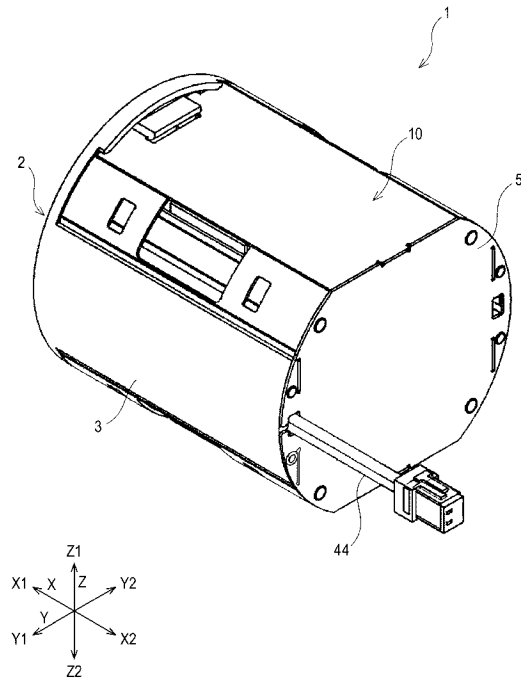
- 1 振動アクチュエータ
- 2 外ケース
- 3 外ケース本体
- 4 蓋板
- 5 蓋板
- 10 アクチュエータ本体
- 11 支持体
- 12 可動体
- 13 接続体
- 14 磁気駆動回路
- 20 内ケース
- 21 第1ケース部材
- 22 第2ケース部材
- 30 ベースプレート
- 31 平板部
- 32 フランジ部

40

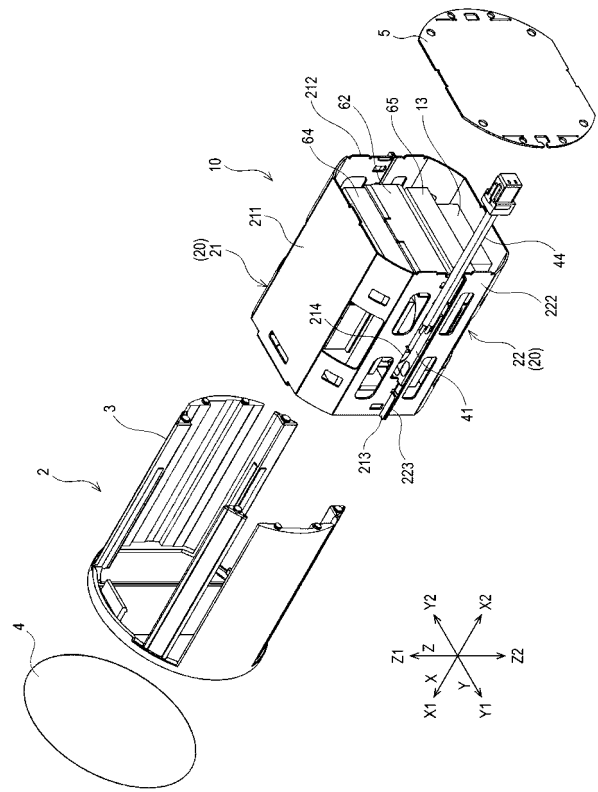
50

3 3	側板部	
4 0	コイル	
4 1	給電基板	
4 2	第 1 ランド	
4 3	第 2 ランド	
4 4	リード線	
6 0	永久磁石	
6 1	ヨーク	
6 2	第 1 ヨーク	
6 3	第 2 ヨーク	10
6 4	ウェイト	
6 5	ウェイト	
2 1 1	第 1 平板部	
2 1 2	第 1 側板部	
2 1 3	第 1 フランジ部	
2 1 4	切り欠き部	
2 2 1	第 2 平板部	
2 2 2	第 2 側板部	
2 2 3	第 2 フランジ部	
6 0 1	第 1 領域	20
6 0 2	第 2 領域	
6 3 1	平板部	
6 3 2	側板部	
X	第 2 方向	
Y	第 3 方向	
Z	第 1 方向	

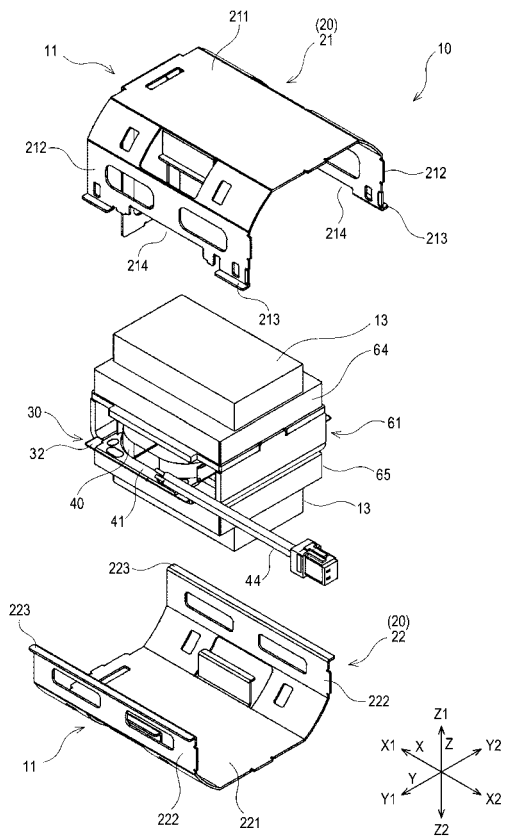
【図 1】



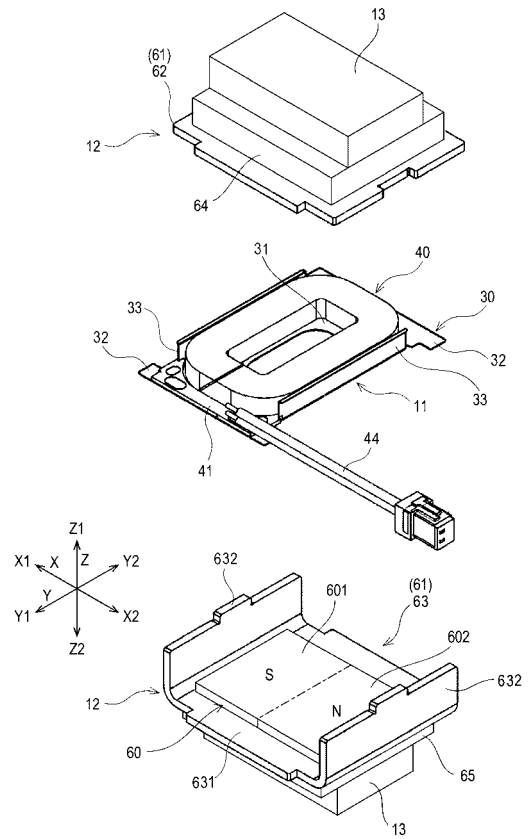
【図 2】



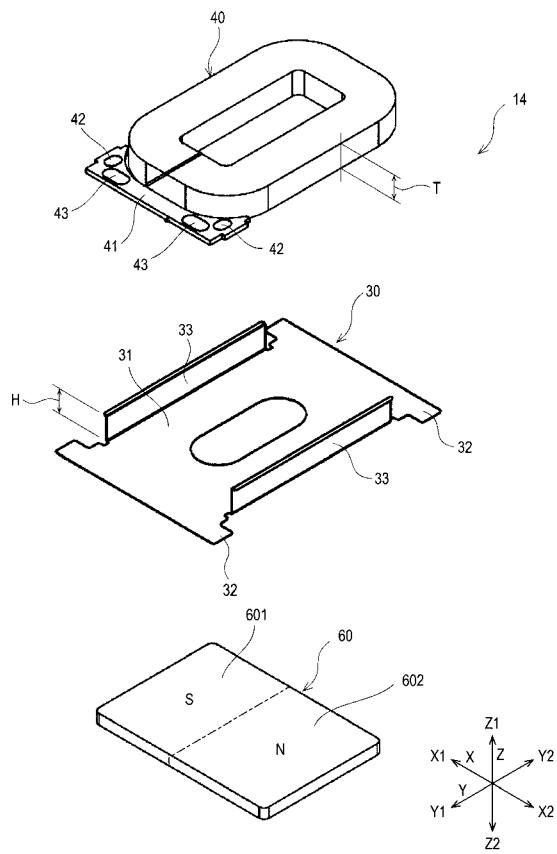
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5H633 BB08 BB11 GG02 GG08 GG17 GG26 HH03 HH05 HH09