

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年10月10日(10.10.2024)



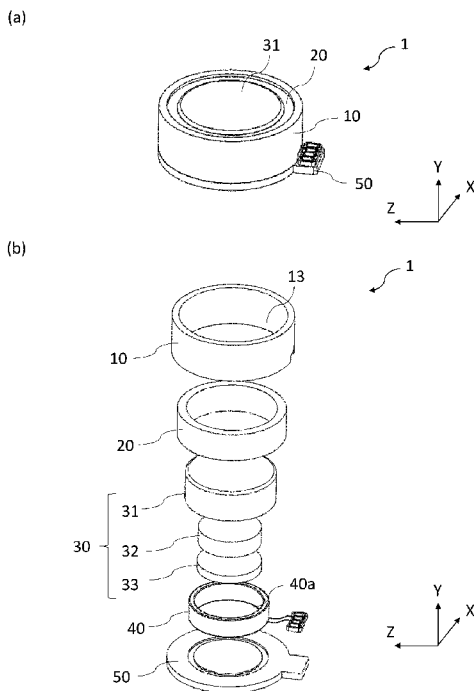
(10) 国際公開番号

WO 2024/210179 A1

- (51) 国際特許分類:
H04R 1/00 (2006.01) *H04R 1/10* (2006.01) 京都町田市西成瀬二丁目46番1 株式会社オーディオテクニカ内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/013968 (74) 代理人: 粕川 敏夫 (KASUKAWA Toshio);
〒1020083 東京都千代田区麹町3-5-2 B
UREX 麹町404 Tokyo (JP).
- (22) 国際出願日: 2024年4月4日(04.04.2024)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2023-063056 2023年4月7日(07.04.2023) JP
- (71) 出願人: 株式会社オーディオテクニカ (AUDIO-TECHNICA CORPORATION) [JP/JP]; 〒1948666 東京都町田市西成瀬二丁目46番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 吉田 康平 (YOSHIDA Kouhei); 〒1948666 東京都町田市西成瀬二丁目46番1 株式会社オーディオテクニカ内 Tokyo (JP). 玉村 明人 (TAMAMURA Akihito); 〒1948666 東
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS,

(54) Title: ELECTROACOUSTIC TRANSDUCER AND HEADPHONE

(54) 発明の名称: 電気音響変換器およびヘッドホン



(57) Abstract: [Problem] To provide an electroacoustic transducer capable of maintaining stable performance. [Solution] An electroacoustic transducer 1 for transmitting vibration to bone comprises a main frame 10 having at least a cylindrical section, a vibration part 30 which is disposed inside of the main frame and vibrates along the axial direction of the main frame according to an input signal, and an elastic member 20 which is connected to at least the vibration part and is formed of an organic material or a polymer material.

(57) 要約: 【課題】安定した性能を維持できる電気音響変換器を提供する。【解決手段】振動を骨に伝達する電気音響変換器1であって、少なくとも筒状部を有するメインフレーム10と、メインフレームの内側に配設され、入力された信号に応じてメインフレームの軸方向に沿って振動する振動部30と、少なくとも振動部に連結される、有機物又は高分子素材により形成される弾性部材20と、を備える。

WO 2024/210179 A1

MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 国際調査報告（条約第21条(3)）
- 補正された請求の範囲及び説明書（条約第19条(1)）

明 細 書

発明の名称：電気音響変換器およびヘッドホン

技術分野

[0001] 本発明は、骨伝導を行う電気音響変換器およびヘッドホンに関する。

背景技術

[0002] 外壁表面を頭蓋骨や外耳道入口部周辺の骨に接触させることにより、頭蓋骨等から外耳道内に発生する骨伝導経路の気導音を聞く音出力装置が知られている。

[0003] これまでにも、例えば、携帯電話等のための骨伝導振動源装置であって、音声信号を骨伝導振動のために音響処理し、処理信号を駆動信号として骨伝導振動源に出力する装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。また、骨伝導部と、骨伝導部に一端を接続されて振動源となる枝部とを有するステレオイヤホンが開示されている（例えば、特許文献2参照）。

[0004] 骨伝導を利用した音出力装置は、音声信号に応じて振動する振動部を有する。この振動部には、共振点での暴れ、すなわち意図しない方向への振動と、それに伴う異音が発生するおそれがある。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2013-197730号公報

特許文献2：特開2014-116755号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明は、安定した性能を維持できる電気音響変換器およびヘッドホン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] 本発明に係る電気音響変換器は、振動を骨に伝達する電気音響変換器であって、少なくとも筒状部を有するメインフレームと、前記メインフレームの内側

に配設され、入力された信号に応じて前記メインフレームの軸方向に沿って振動する振動部と、少なくとも前記振動部に連結される、有機物又は高分子素材により形成される弾性部材と、を備える。

[0008] また、本発明の別の観点に係るヘッドホンは、ヘッドバンドと、前記ヘッドバンドの両端にそれぞれ保持される1対の電気音響変換器と、を備え、前記電気音響変換器は上記の電気音響変換器である。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、安定した性能を維持できる電気音響変換器およびヘッドホンを提供できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明にかかるヘッドホンの実施形態を示す概略斜視図である。

[図2]本発明にかかる電気音響変換器の第1実施形態を示す(a)正面側から見た斜視図、(b)上記電気音響変換器の分解斜視図である。

[図3]上記電気音響変換器の縦断面図である。

[図4]本発明にかかる電気音響変換器の第2実施形態を示す(a)正面側から見た斜視図、(b)上記電気音響変換器の分解斜視図である。

[図5]上記電気音響変換器の縦断面図である。

[図6]本発明にかかる電気音響変換器の第3実施形態を示す(a)正面側から見た斜視図、(b)上記電気音響変換器の分解斜視図である。

[図7]上記電気音響変換器の縦断面図である。

[図8]本発明にかかる電気音響変換器の第4実施形態を示す(a)正面側から見た斜視図、(b)上記電気音響変換器の分解斜視図である。

[図9]上記電気音響変換器の縦断面図である。

[図10]本発明にかかる電気音響変換器の第5実施形態を示す(a)正面側から見た斜視図、(b)上記電気音響変換器の分解斜視図である。

[図11]上記電気音響変換器の(a)縦断面図、(b)横断面図である。

[図12]本発明にかかる電気音響変換器の第6実施形態を示す(a)正面側から見た斜視図、(b)上記電気音響変換器の分解斜視図である。

[図13]上記電気音響変換器の（a）縦断面図、（b）横断面図である。

[図14]本発明にかかる電気音響変換器の第7実施形態を示す（a）正面側から見た斜視図、（b）上記電気音響変換器の分解斜視図である。

[図15]上記電気音響変換器の（a）縦断面図、（b）横断面図である。

[図16]本発明にかかる電気音響変換器の第8実施形態を示す縦断面図である。

[図17]本発明にかかる電気音響変換器の第9実施形態を示す縦断面図である。

[図18]上記電気音響変換器、および関連技術の電気音響変換器の周波数特性を示すグラフである。

[図19]関連技術にかかる電気音響変換器の第1例を示す縦断面図である。

[図20]関連技術にかかる電気音響変換器の第2例を示す縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明にかかる電気音響変換器の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、以降の説明において、電気音響変換器1の軸方向をY方向、Y方向に直交する方向をX方向およびZ方向ともいう。また、+Y方向に向く面を上面、-Y方向に向く面を底面ともいう。さらに、-X方向に向く面を正面、+X方向に向く面を背面ともいう。

[0012] ●ヘッドホン●

図1に示すように、ヘッドホン1000は主として、1対の電気音響変換器1と、1対の筐体2と、ヘッドバンド3と、を有する。1対の筐体2は、それぞれ略直方体状であり、内部に電気音響変換器1を内蔵している。ヘッドバンド3は、略U字状の部材である。ヘッドバンド3の両端部は、それぞれU字状部と略直交する方向に湾曲し、装着状態において装着者の耳にかけられるようになっている。ヘッドバンド3の両端部には、それぞれ筐体2が連結されている。すなわち、ヘッドバンド3の両端部には筐体2を介して電気音響変換器1が保持されている。ヘッドバンド3は、装着状態において装着者の頭部を挟み込み、筐体2はヘッドバンド3の弾性力により耳付近に押し当てられる。

なお、本実施形態においては、電気音響変換器が主に耳軟骨に振動を伝達する構成について説明するが、本発明の技術的範囲はこれに限られず、耳軟骨

以外の軟骨および頭蓋骨等の硬骨を含む任意の骨に振動を伝達するヘッドホンおよび電気音響変換器を含む。

[0013] ●電気音響変換器（１）●

まず、本実施形態の電気音響変換器の第１実施形態について説明する。電気音響変換器１は、例えばヘッドホンユニットである。

図２（ａ）および図２（ｂ）に示すように、電気音響変換器１は、略円柱形状の部材であり、対をなして左右の耳それぞれに装着される部材である。電気音響変換器１は、主として、メインフレーム１０、弾性部材２０、振動部３０、コイル４０、およびユニットベース５０を備える。

[0014] メインフレーム１０は、電気音響変換器１の外壁を規定する、筒状部を有する部材である。メインフレーム１０は、本実施形態においては略円筒状であるが、楕円筒状や角筒状等、適宜の構造が採用できる。

[0015] 弾性部材２０は、メインフレーム１０の内側に配設される筒状の部材である。本実施形態においては、弾性部材２０は、振動部３０の周方向に渡って配設されている。弾性部材２０は、弾性力を有する有機物又は高分子素材により形成される部材である。弾性部材２０は、例えば多孔質構造により弾性力を発揮する部材であり、より具体的には例えばウレタンフォームである。また、弾性部材２０は、適宜のスポンジ素材により形成されていてよい。さらに、弾性部材２０は、ゴムやゲル素材のような弾性体で構成されていてよい。

[0016] 弾性部材２０は、振動部３０をメインフレーム１０に保持する。弾性部材２０は、振動部３０の振動方向に沿う外周面およびメインフレーム１０の内周面に連結されている。例えば、弾性部材２０は、振動部３０の外周面およびメインフレーム１０の内周面に適宜の接着材で接着されていてよい。その結果、弾性部材２０は、振動部３０の振動を制御する。

[0017] 振動部３０は、メインフレーム１０の貫通孔１３の内部に配設される部材である。振動部３０は、信号に応じて、貫通孔１３の内部を貫通孔１３の軸方向に沿って振動する。

- [0018] 図2(b)に示すように、振動部30は、主として、キャップヨーク31と、マグネット32と、センターヨーク33と、を備える。
- [0019] キャップヨーク31は、振動部30の上面および側面を構成する有底円筒状の部材である。キャップヨーク31の上面側(+Y側)の端部は、電気音響変換器1の上面(+Y側)に露出している。図3に示すように、キャップヨーク31の-Y側の下端は、ユニットベース50と隙間を開けて対向している。キャップヨーク31の内径は、コイル40の外径より大きい。その結果、キャップヨーク31は、コイル40の外周の一部を覆っている。キャップヨーク31の外周面には、弾性部材20が連結されている。
- [0020] マグネット32は略円柱状の磁石であり、キャップヨーク31の内側に配設されている。マグネット32は、キャップヨーク31の内側底面に連結されていてもよい。また、センターヨーク33は、マグネット32の下端に連結されている円盤状の部材である。マグネット32の外径は、コイル40の孔40aの内径より小さい。したがって、マグネット32およびセンターヨーク33は、孔40aの内部を軸方向(y方向)に移動可能である。マグネット32とコイル40には、ローレンツ力が発生する。その結果、振動部30は軸方向に振動する。
- [0021] コイル40は、円環状の部材であり、ユニットベース50に保持される。コイル40の中央部に形成される孔40aには、マグネット32およびセンターヨーク33が挿通される。
- [0022] ここまで説明してきたように、振動部30が信号に応じて振動する振動方向はY方向であり、装着状態において鉛直方向とは異なっている。すなわち、振動部30は、振動方向とは異なる方向に重力を受けている。弾性部材20は、メインフレーム10および振動部30と連結することにより、振動部30を支持している。すなわち、弾性部材20によれば、振動部30の重力による下垂を防止できる。
- [0023] 弾性部材20は、所定の硬度および反発係数を有する。その結果、弾性部材20は振動部30の共振点における異常な発振をダンピングして消失させる

とともに、振動部30の振動方向とは異なる方向への変位を抑制する。また、弾性部材20は、振動部30の周方向に沿って連結されていることで、振動部30の回転方向の変位を抑制する。信号に応じて振動する振動方向以外の方向における振動部30の変位は、異音の原因となる。これに対し、弾性部材20は、軸方向以外の変位を防止することで異音を抑制し、ひいては電気音響変換器1の音質を向上させることができる。弾性部材20の硬度又は反発係数等の特性は、所望する音質や、振動部30の質量又は形状等に応じて適宜調整される。

[0024] ここで、図19を用いて関連技術の電気音響変換器1aについて説明する。

図19に示す電気音響変換器1aは、主として、筒状のメインフレーム10aと、円板状のサスペンション20aと、メインフレーム10a内部で振動する振動部30aと、を備える。

[0025] サスペンション20aは、メインフレーム10aの内壁に形成される鏝部15aの内側に当接されている。また、振動部30aの中央部は、ねじ等の連結部材により、サスペンション20aの中央に連結される。その結果、振動部30aは、サスペンション20aを介して鏝部15aに支持されている。したがって、振動部30aの振動の支点は連結部材となり、サスペンション20aと鏝部15aとの当接部分が作用点となっている。このように、振動部30aの重心と振動の支点とが離れている電気音響変換器1aは、共振点での暴れ、すなわち意図しない方向への振動が発生するおそれがある。共振点での暴れは、異音の原因となる。

[0026] また、図19において、装着状態における鉛直方向は紙面下方向である。振動部30aが信号に応じて振動する振動方向は、装着状態において鉛直方向とは異なっている。したがって、振動部30aには、振動方向とは異なる方向に重力がかかる。振動部30aは、第1端側はサスペンション20aと略中央部で連結される一方、第2端側は支持されず、片持ち梁の状態になっている。したがって、振動部30aの第2端は、重力方向に下垂する。その結果、電気音

響変換器 1 a は、共振時に不要なモーメント又はねじれが発生する。このモーメント又はねじれは、暴れ又は破損の原因となる。

[0027] さらに、振動を耳軟骨に伝達する電気音響変換器 1 a における振動部 30 a の質量は、耳軟骨を振動させるため、振動板を振動させるヘッドホンユニットに比べて大きい。そのため、振動部 30 a の下垂や共振点での暴れは、振動板を有するヘッドホンユニットに比べて一層大きくなる。その結果、下垂や暴れは故障の原因となる。

[0028] さらにまた、電気音響変換器 1 a の振動部 30 a は、外部からの振動により振動する場合がある。この場合、振動部 30 a が振動することで、振動部 30 a に対向して配設されるコイル 140 に起電力が発生する。その結果、振動部を有するヘッドホンユニットは、振動が異音となって音声に混入するおそれがある。

[0029] また、図 20 に示す関連技術の電気音響変換器 2 b は、主として、筒状のメインフレーム 10 b と、メインフレーム 10 b 内部で振動する振動部 30 b と、振動部 30 b をメインフレーム 10 b の第 1 端側で保持する円板状のサスペンション 20 b と、振動部 30 b をメインフレーム 10 b の第 2 端側で保持する平板状のダンパー 60 b と、を備える。サスペンション 20 b は、例えば金属製の板バネで構成されている。

[0030] 振動部 30 b は、ダンパー 60 b を介して、メインフレーム 10 b の第 1 端と第 2 端で保持されている。したがって、電気音響変換器 1 b は、意図しない振動部 30 の振動が抑制されているため、故障しにくい。また、振動部 30 b とメインフレーム 10 b との間は、それぞれ弾性力を有する弾性部材 20 およびダンパー 60 b が介在しているため、共振点での振幅 (Q 値) が効果的に制御される。その結果、振動板を有するヘッドホンユニットに比べて振動部 30 b の質量が大きい軟骨伝導を利用した構成であっても、意図しない振動を抑えつつ高音質な電気音響変換器 1 b を実現できる。

[0031] 一方で、関連技術の電気音響変換器 2 b のサスペンション 2 0 b は、金属製の板バネであるため、塑性変形するおそれがある。また、共振の影響が大きく、また高価な場合がある。

[0032] この点、本発明に係る電気音響変換器 1 は、金属や樹脂の構造により弾性力を発揮する弾性部材に代えて、所定以上の弾性力を有する有機物又は高分子素材により形成される弾性部材 2 0 を備えている。このため、本発明に係る電気音響変換器 1 によれば、弾性部材 2 0 の塑性変形のおそれが軽減される。また、共振の影響を軽減することができる上、安価に構成することができる。

[0033] ●周波数応答特性

図 1 8 は、ヘッドホンユニットの周波数特性を示している。すなわち横軸は周波数を、縦軸は出力レベル (d B V) を示している。破線が関連技術に係る電気音響変換器 1 a の周波数特性、一点鎖線が関連技術に係る電気音響変換器 1 b の周波数特性を示しており、実線は、本発明に係る電気音響変換器 1 の周波数特性を示している。

[0034] 関連技術の電気音響変換器 1 a は、共振点 F_0 を有する。共振点 F_0 の周波数は、サスペンション 2 0 a のバネ定数と、振動部 3 0 a の重量との関係により決定される。その結果、電気音響変換器 1 a は、共振点 F_0 の周波数で発生する非常に大きな振動により、装着者の頭部に不快感を与えるおそれがある。

[0035] 関連技術の電気音響変換器 1 b の周波数特性は、低域の共振がダンパー 6 0 b によりダンピングされ、電気音響変換器 1 a の周波数特性に比べて滑らかになっている。すなわち、電気音響変換器 1 b は、意図しない共振を抑え、頭部に与える不快感を軽減することができる。

[0036] 本発明に係る電気音響変換器 1 の周波数特性は、関連技術の電気音響変換器 1 b と同様、ピークが低く滑らかになっている。また、ピークの周波数は、電気音響変換器 1 a の共振点 F_0 よりも高くなっている。したがって、弾性部材 2 0 による制動が十分機能しているといえる。また、本発明に係る電気音響変

換器 1 の周波数特性においては、感度も十分高くなっており、広い帯域において電気音響変換器 1 a 以上の音圧が実現できることがわかる。

[0037] ●電気音響変換器（2）●

ここで、本実施形態の電気音響変換器の異なる実施形態において、先に説明した形態と異なる部分を中心に説明する。なお、第 1 実施形態と同様の構成には同じ符号を付した。また、以降に説明する電気音響変換器は、特に説明しない限り電気音響変換器 1 と同様の構成である。

図 4 および図 5 に示す第 2 実施形態の電気音響変換器 1 0 1 は、メインフレーム 1 1 0 および弾性部材 1 2 0 が、筒状部 1 1 1、1 2 1 にそれぞれ底部 1 1 2、1 2 2 が連結されてなる有底筒体となっている点で、第 1 実施形態とは異なる。振動部 3 0 の振動方向を向く面、すなわちキャップヨーク 3 1 の外壁面 3 1 a は、弾性部材 1 2 0 を介してメインフレーム 1 1 0 の底部 1 1 2 に対向している。また、弾性部材 1 2 0 の筒状部 1 2 1 は、メインフレーム 1 0 の筒状部 1 1 1 に連結され、弾性部材 1 2 0 の底部 1 2 2 は、メインフレーム 1 0 の底部 1 1 2 に連結されている。このような構成によれば、軸方向（Y 方向）の位置決めが容易であるため、生産性が高い。また、振動部 3 0 が露出しないため、破損のリスクを低減できる。なお、弾性部材 1 2 0 に適宜の開口を形成してもよい。また、弾性部材 1 2 0 にスリットを形成してもよい。このような構成によれば、弾性部材 1 2 0 の柔軟性を向上させることができる。

[0038] ●電気音響変換器（3）●

図 6 および図 7 に示す第 3 実施形態の電気音響変換器 2 0 1 は、第 2 実施形態の電気音響変換器 1 0 1 にサスペンション 2 6 0 を備えている。サスペンション 2 6 0 は、略円形の円盤部 2 6 1 の中央に突出部 2 6 2 を備えた部材である。また、円盤部 2 6 1 には複数の孔が形成されており、Y 方向に弾性力を発揮するバネとなっている。また、円盤部 2 6 1 の半径方向端部は、メインフレーム 1 0 の一端に係止されている。電気音響変換器 2 0 1 が備える振動部 2 3 0 において、センターヨーク 2 3 3 の略中央には、メインフレーム 1 0 の軸方向に沿って形成される孔 2 3 3 a が設けられている。サスペンション 2 6 0

は、突出部 262 が孔 233 a に挿通されることで振動部 230 と連結されている。その結果、サスペンション 260 は、振動部 230 の位置を規制するとともに、振動部 230 の Y 方向の振動を制限する。このような構成によれば、振動部 230 の位置がサスペンション 260 により決まるので、組み立てが容易である。

[0039] ●電気音響変換器（４）●

図 8 および図 9 に示す第 4 実施形態の電気音響変換器 301 は、複数の弾性部材 320 を備えている点で、先に説明した形態と異なる。弾性部材 320 は、カップヨーク 31 の底面に配設される小部材 320 a と、カップヨーク 31 の周方向に沿って互いに隙間を空けて配設される小部材 320 b、320 c、320 d、320 e とを含む。小部材 320 b ~ 320 e は、本実施形態においては 4 個であるが、個数はこれに限られない。なお、小部材 320 a ~ 320 e を連結させる適宜の連結部材を有していてもよい。この弾性部材 320 は、比較的硬質な部材であるゲル素材を採用するのに好適である。このような構成によれば、有底筒体の弾性部材 120 に比べて弾性部材 320 の接触面積が小さくなり、振動部 30 をより大きく振動させることができる。

[0040] ●電気音響変換器（５）●

図 10 および図 11 に示す第 5 実施形態の電気音響変換器 401 は、有底円筒状のユニットベース 450 を備えている。ユニットベース 450 は振動部 30 の側面を覆うように伸び出る側壁 451 を有する。側壁 451 の内周面には、弾性部材 20 が連結されている。また、弾性部材 20 は、振動部 30 の外周を構成するカップヨーク 31 に連結されている。このような構成によれば、ユニットベース 450 の側壁 451 がメインフレームの筒状部に相当し、別途の部材が不要になるため、構成を簡素化できる。

[0041] ●電気音響変換器（６）●

図 12 および図 13 に示す第 6 実施形態の電気音響変換器 501 は、振動部 30 を収容する筐体 570 を備えている。筐体 570 は、例えば上側筐体 570 a および下側筐体 570 b が互いに嵌合することで、弾性部材 20、振動

部30、コイル40およびユニットベース50を収容する。筐体570の形状は、同図においては略直方体であるが、これに限られず、ヘッドホン1000の外形に則した適宜の形状が採用できる。

[0042] 図13(a)に示すように、上側筐体570aの内側には、突出するリブ571が形成されている。リブ571は、例えば弾性部材20に対応する筒状であるが、これに限られず、例えば複数の突起により構成されていてもよい。リブ571の内側には、弾性部材20が連結されている。弾性部材20は、例えばリブ571に接着されていてもよい。このような構成によっても、上側筐体570aのリブ571がメインフレームの筒状部に相当し、別途の部材が不要になるため、構成を簡素化できる。

[0043] ●電気音響変換器(7)●

図14および図15に示す第7実施形態の電気音響変換器601は、筒状の弾性部材620と、弾性部材620に挿通される軸部材660とが振動部30の振動方向端部に配設されている点で、先に説明した実施形態と異なる。弾性部材620の半径は、コイル40の内径より小さい。弾性部材620および軸部材660は、メインフレーム10およびコイル40の半径方向内側において、センターヨーク33の振動方向を向く面に連結されている。また、弾性部材620は、ユニットベース650に形成されている孔651に嵌まり込んでいる。弾性部材620は、先の弾性部材20より比較的硬質な素材を採用すると好適である。このような構成によっても、振動部30のY方向の振動を制限できる。また、このような構成によれば、少ない部品点数で電気音響変換器601を構成できる。

[0044] ●電気音響変換器(8)●

図16に示す第8実施形態の電気音響変換器701は、弾性部材720が振動部730の振動方向の前後に配設されている点で、先に説明した実施形態と異なる。電気音響変換器701は、振動部730を内部に収容する筐体770を備える。筐体770は、例えば筐体770の図中上部を構成する上側筐体

770aと、図中下部を構成する下側筐体770bとにより構成される。筐体770はメインフレームの別の例である。

[0045] 筐体770の内側には、主として、コイル40と、コイルに挿通される振動部730と、弾性部材720と、が收容される。コイル40は、筐体770の内側に固定されている。振動部730は、例えばマグネット733とセンターヨーク760とにより構成される。振動部730は、例えば2個のマグネット733がセンターヨーク760を挟持している構成である。この場合、2個のマグネット733は、同極同士、すなわちS極同士又はN極同士を向かい合わせにしてセンターヨーク760を挟持する。このような構成によれば、マグネットとセンターヨークが1個ずつである構成に比べて、感度を向上することができる。

[0046] 弾性部材720は、振動部730の振動方向前後にそれぞれ配設されている。なお、弾性部材720は、振動方向前方又は後方のいずれか一方にのみ配設されていてもよい。弾性部材720は、第1端が筐体770の内側に連結され、第2端が振動部730に連結される。振動部730は、コイル40に電流が流れると、弾性部材720を変形させながら主として図中上下方向に振動する。このような構成によれば、部品点数が少なく、シンプルな構造で実現できる。また、構造がシンプルなため、堅牢に構成できる。また、弾性部材720の素材の選定により、音響特性を調整することができる。例えば、反発係数の小さい素材を選定することで、急峻な共振を抑制することが可能である。

[0047] ●電気音響変換器(9)●

図17に示す第9実施形態の電気音響変換器801は、図16に示す振動部730に代えて、1個のマグネット833と1個のセンターヨーク860が連結されて構成される振動部830を有する点で、先に説明した実施形態と異なる。この場合、同図に示す通り、コイル40は、センターヨーク860の位置に併せて振動部830の振動方向端部寄りに配設されていてもよい。このような構成によっても、意図しない振動を抑えつつ高音質な電気音響変換器801を実現できる。

[0048] 上述の構成によっても、骨伝導振動を生成する構成を有しつつ、異音が軽減された高音質な電気音響変換器を提供できる。

以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

符号の説明

[0049]	1	電気音響変換器
	10	メインフレーム
	20	弾性部材
	30	振動部
	40	コイル
	50	ユニットベース
	1000	ヘッドホン

請求の範囲

- [請求項1] 振動を骨に伝達する電気音響変換器であって、
少なくとも筒状部を有するメインフレームと、
前記メインフレームの内側に配設され、入力された信号に応じて前記メインフレームの軸方向に沿って振動する振動部と、
少なくとも前記振動部に連結される、有機物又は高分子素材により形成される弾性部材と、
を備える、
電気音響変換器。
- [請求項2] 前記弾性部材は、多孔質構造により前記弾性力を発揮する、
請求項1記載の電気音響変換器。
- [請求項3] 前記弾性部材は、前記振動部の振動方向に沿う外周面および前記メインフレームの内周面に連結されている、
請求項1記載の電気音響変換器。
- [請求項4] 前記弾性部材は、前記振動部の周方向に渡って配設される筒状の部材である、
請求項3記載の電気音響変換器。
- [請求項5] 前記弾性部材は、複数配設されている、
請求項3記載の電気音響変換器。
- [請求項6] 前記メインフレームは、前記筒状部に底部が連結されてなる有底筒体であり、
前記振動部の振動方向を向く第1面は、前記底部と対向しており、

前記弾性部材は、少なくとも前記底部に連結されている、
請求項 1 記載の電気音響変換器。

[請求項7] 前記弾性部材は、前記振動部の外周に連結され、前記メインフレームの前記筒状部および前記底部に連結されている、
請求項 6 記載の電気音響変換器。

[請求項8] 前記振動部の振動方向を向く第 2 面を覆うユニットベースをさらに備え、
前記ユニットベースは、前記振動部の側面を覆うように伸び出る側壁を有し、
前記弾性部材は、前記振動部の外周および前記ユニットベースの前記側壁の内周に連結されている、
請求項 1 記載の電気音響変換器。

[請求項9] 前記振動部を収容する筐体を備え、
前記弾性部材は、前記筐体に連結されている、
請求項 1 記載の電気音響変換器。

[請求項10] 前記弾性部材は、前記振動部の振動方向を向く第 2 面に連結されている、
請求項 1 記載の電気音響変換器。

[請求項11] 前記メインフレームの第 1 端に係止され、前記振動部を保持するサスペンションをさらに備え、
前記サスペンションは、前記メインフレームの前記軸方向に沿って前記振動部に挿通される突出部を有する、
請求項 1 記載の電気音響変換器。

[請求項12]

ヘッドバンドと、

前記ヘッドバンドの両端にそれぞれ保持される1対の電気音響変換器と、

を備え、

前記電気音響変換器は、請求項1乃至11のいずれかに記載の電気音響変換器である、

ヘッドホン。

補正された請求の範囲（条約第19条）**2024年8月1日（ 01.08.2024 ） 国際事務局受理**

- [請求項1] [補正後] 振動を骨に伝達する電気音響変換器であって、
少なくとも筒状部を有するメインフレームと、
前記メインフレームの内側に配設され、入力された信号に応じて
前記メインフレームの軸方向に沿って振動する振動部と、
少なくとも前記振動部に連結される、有機物又は高分子素材によ
り形成される弾性部材と、
を備え、
前記弾性部材は、前記振動部の周方向に渡って配設される部材で
ある、
電気音響変換器。
- [請求項2] 前記弾性部材は、多孔質構造により前記弾性力を発揮する、
請求項1記載の電気音響変換器。
- [請求項3] 前記弾性部材は、前記振動部の振動方向に沿う外周面および前記
メインフレームの内周面に連結されている、
請求項1記載の電気音響変換器。
- [請求項4] [補正後] 前記弾性部材は、筒状の部材である、
請求項3記載の電気音響変換器。
- [請求項5] 前記弾性部材は、複数配設されている、
請求項3記載の電気音響変換器。
- [請求項6] 前記メインフレームは、前記筒状部に底部が連結されてなる有底
筒体であり、
前記振動部の振動方向を向く第1面は、前記底部と対向してお
り、

前記弾性部材は、少なくとも前記底部に連結されている、
請求項 1 記載の電気音響変換器。

[請求項7] [補正後] 前記弾性部材は、前記メインフレームの前記筒状部
および前記底部に連結されている、
請求項 6 記載の電気音響変換器。

[請求項8] [補正後] 前記振動部の振動方向を向く第 2 面を覆うユニット
ベースをさらに備え、
前記ユニットベースは、前記振動部の側面を覆うように伸び出る
側壁を有し、
前記弾性部材は、前記ユニットベースの前記側壁の内周に連結さ
れている、
請求項 1 記載の電気音響変換器。

[請求項9] 前記振動部を収容する筐体を備え、
前記弾性部材は、前記筐体に連結されている、
請求項 1 記載の電気音響変換器。

[請求項10] 前記弾性部材は、前記振動部の振動方向を向く第 2 面に連結され
ている、
請求項 1 記載の電気音響変換器。

[請求項11] 前記メインフレームの第 1 端に係止され、前記振動部を保持する
サスペンションをさらに備え、
前記サスペンションは、前記メインフレームの前記軸方向に
沿って前記振動部に挿通される突出部を有する、
請求項 1 記載の電気音響変換器。

[請求項12] ヘッドバンドと、

前記ヘッドバンドの両端にそれぞれ保持される 1 対の電気音響変換器と、

を備え、

前記電気音響変換器は、請求項 1 乃至 11 のいずれかに記載の電気音響変換器である、

ヘッドホン。

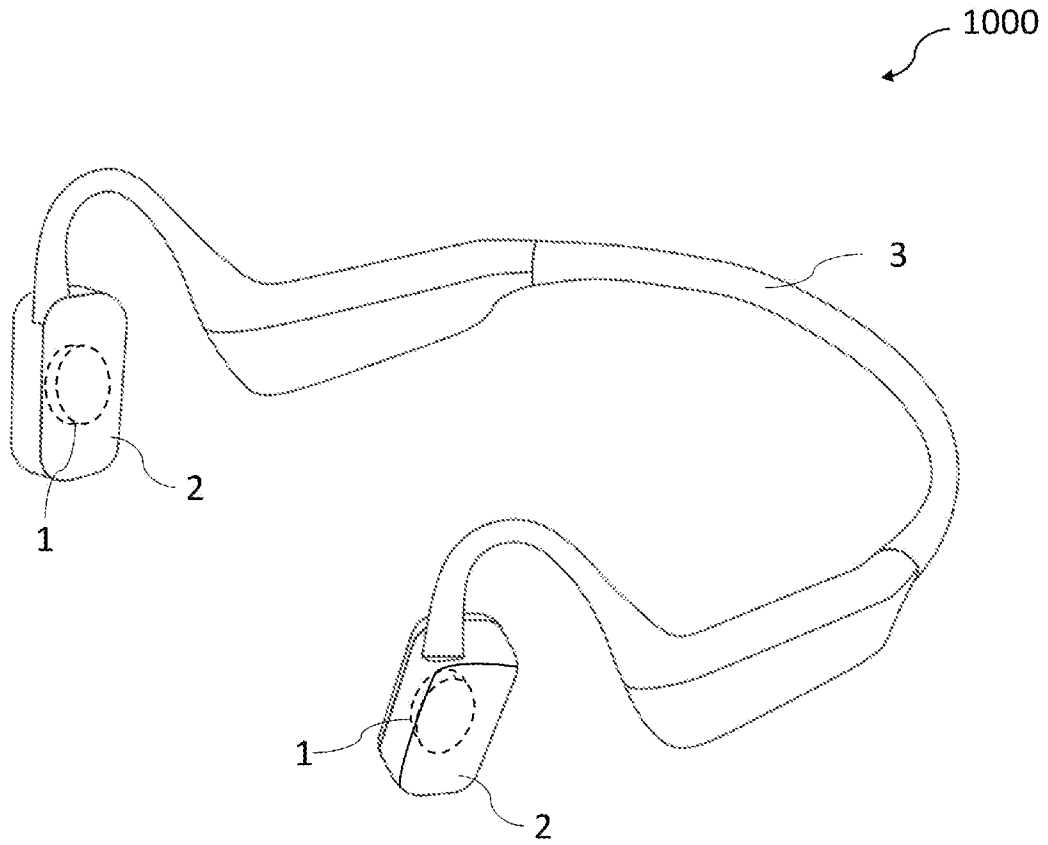
条約第19条（1）に基づく説明書

請求の範囲第1項は、従前の請求の範囲第4項に記載されていた「前記弾性部材は、前記振動部の周方向に渡って配設される」部材である、という構成を追加する補正を行った。

請求の範囲第4項、第7項及び第8項は、請求の範囲第1項の補正に伴い、請求の範囲第1項に追加した構成と同様の構成を削除する補正を行った。

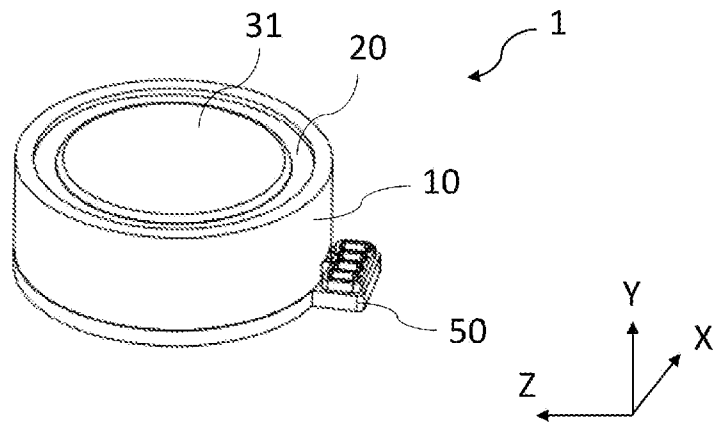
補正後の請求の範囲に係る電気音響変換器およびヘッドホンは、国際調査報告に引用されたいずれの文献にも記載されておらず、当業者にとって自明なものではない。特に、国際調査報告に引用された文献5には、セラミックシート骨伝導スピーカ800の両端に軟質パッド801を設けることが記載されているに過ぎず、振動部の周方向に渡って配設される弾性部材に相当する構成ではない。また、国際調査報告に引用された文献6の弾性材33は、骨伝導スピーカ31を包囲しているに過ぎず、筐体の外側に配設されている構成であって、本願発明のようにメインフレームの内側に配設される振動部に連結される構成ではない。

[1]

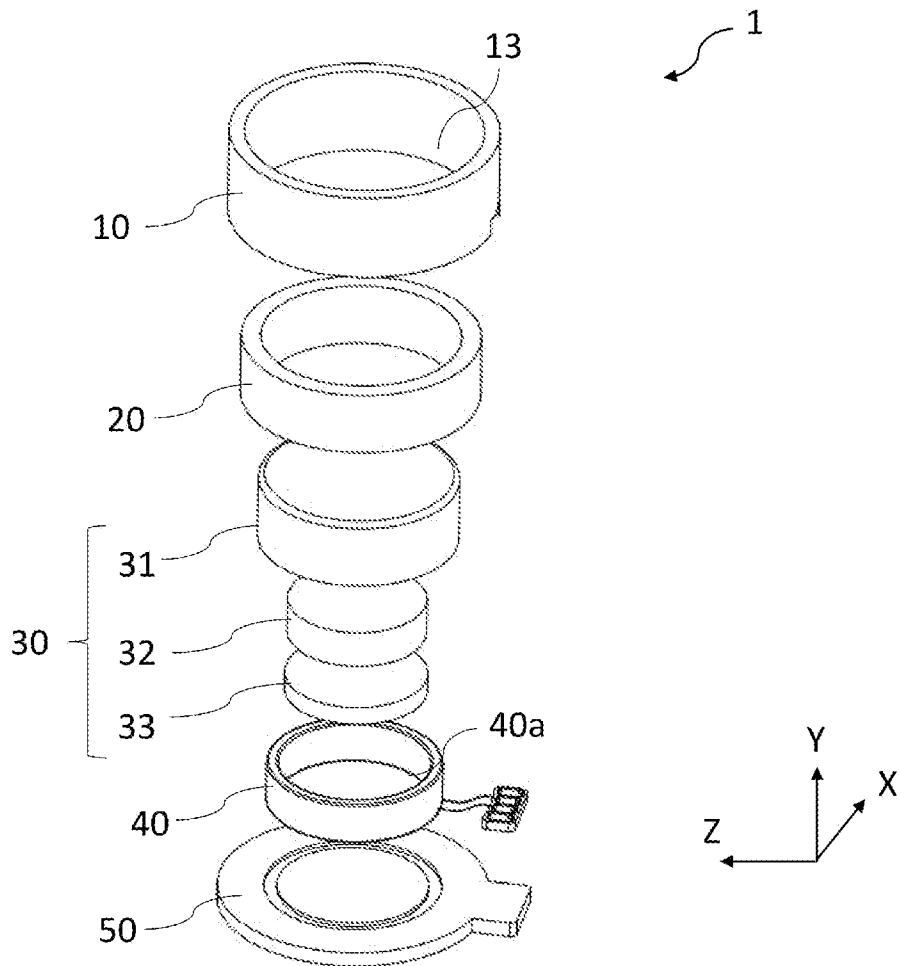


[2]

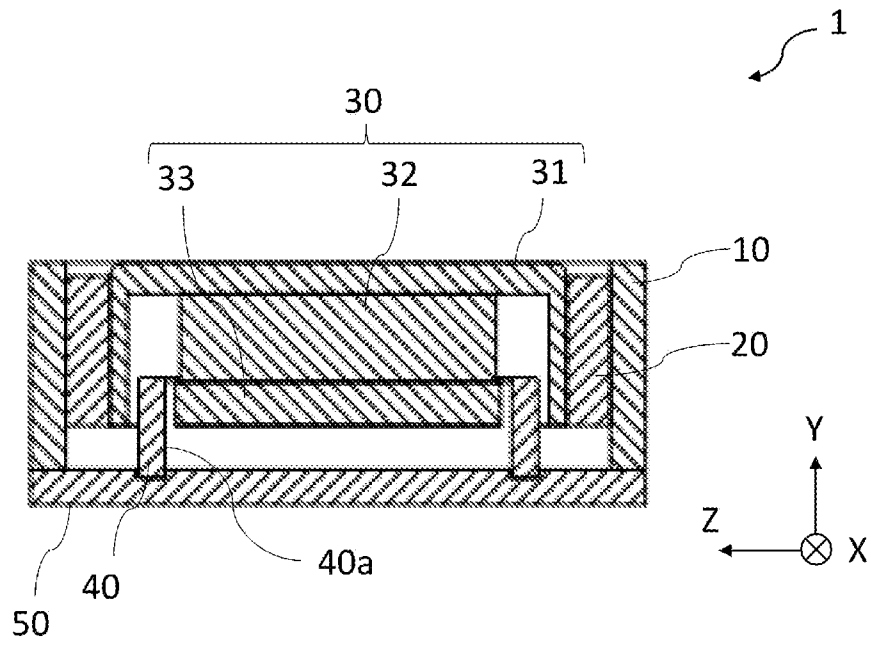
(a)



(b)

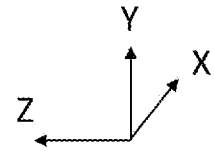
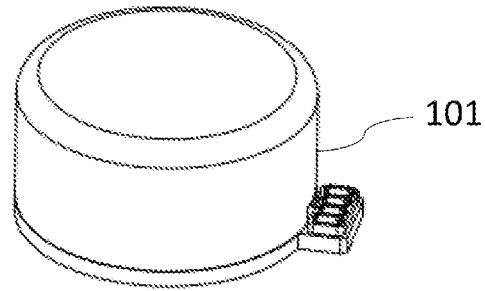


[3]

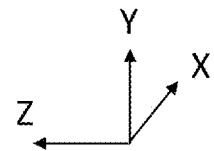
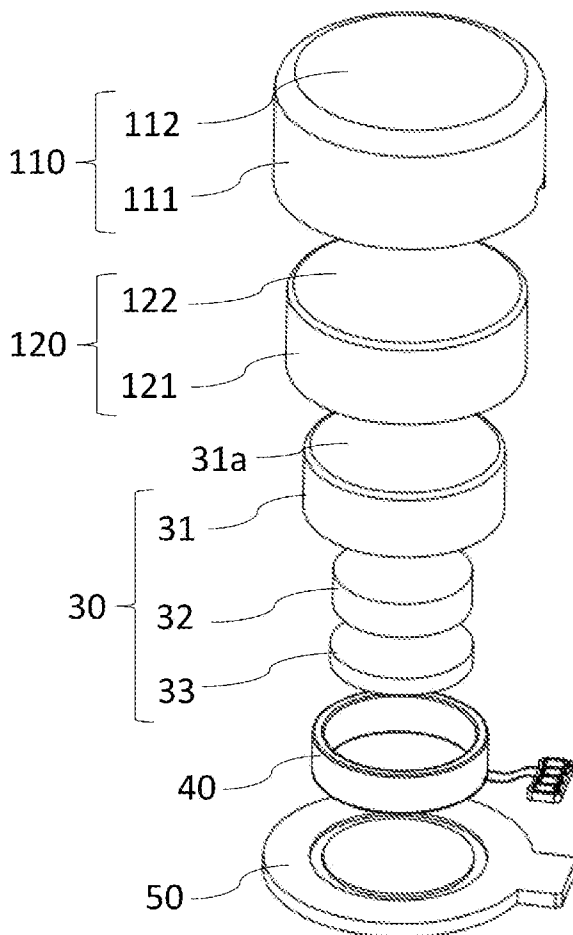


[4]

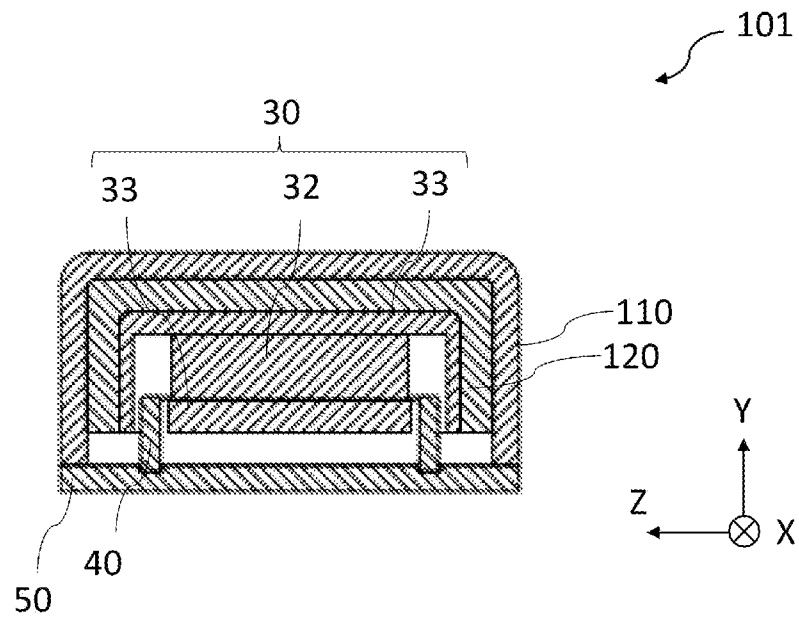
(a)



(b)

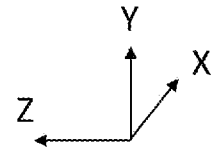
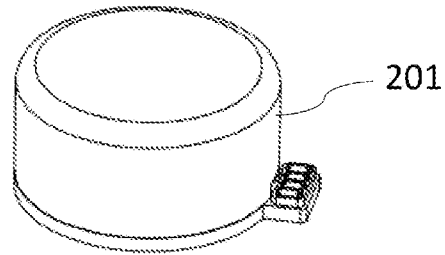


[5]

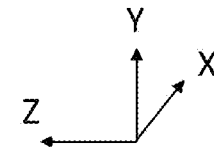
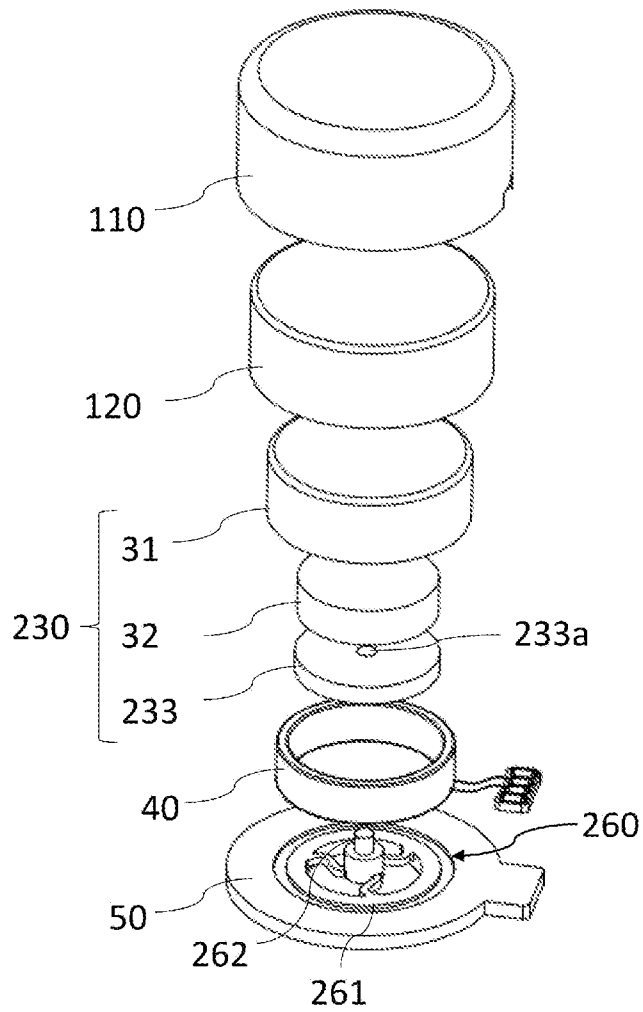


[6]

(a)

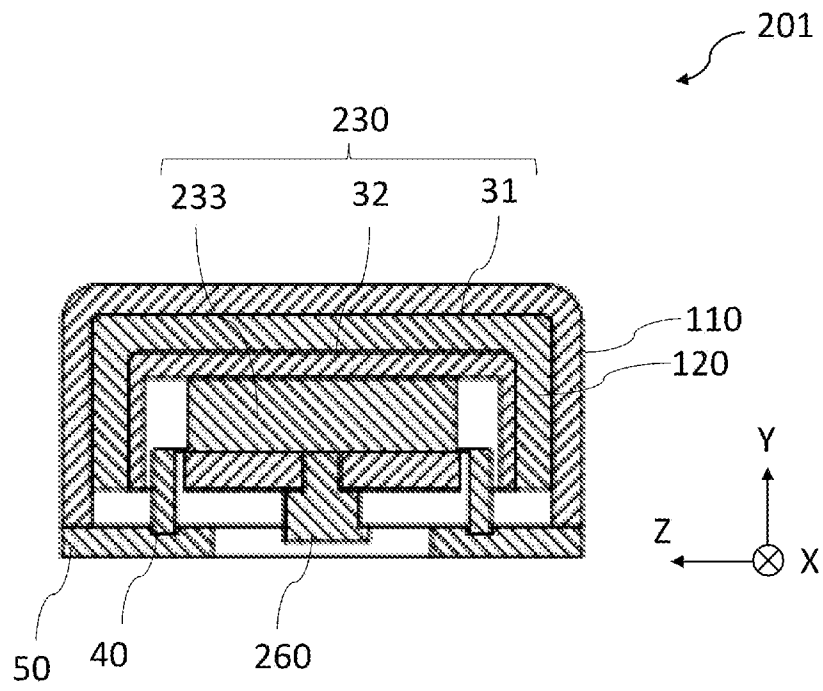


(b)



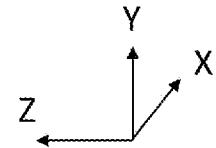
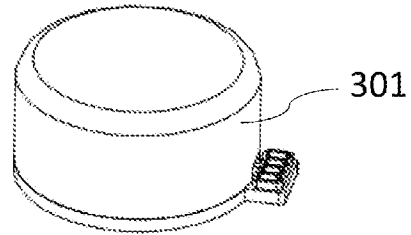
201

[7]

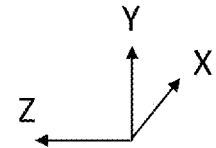
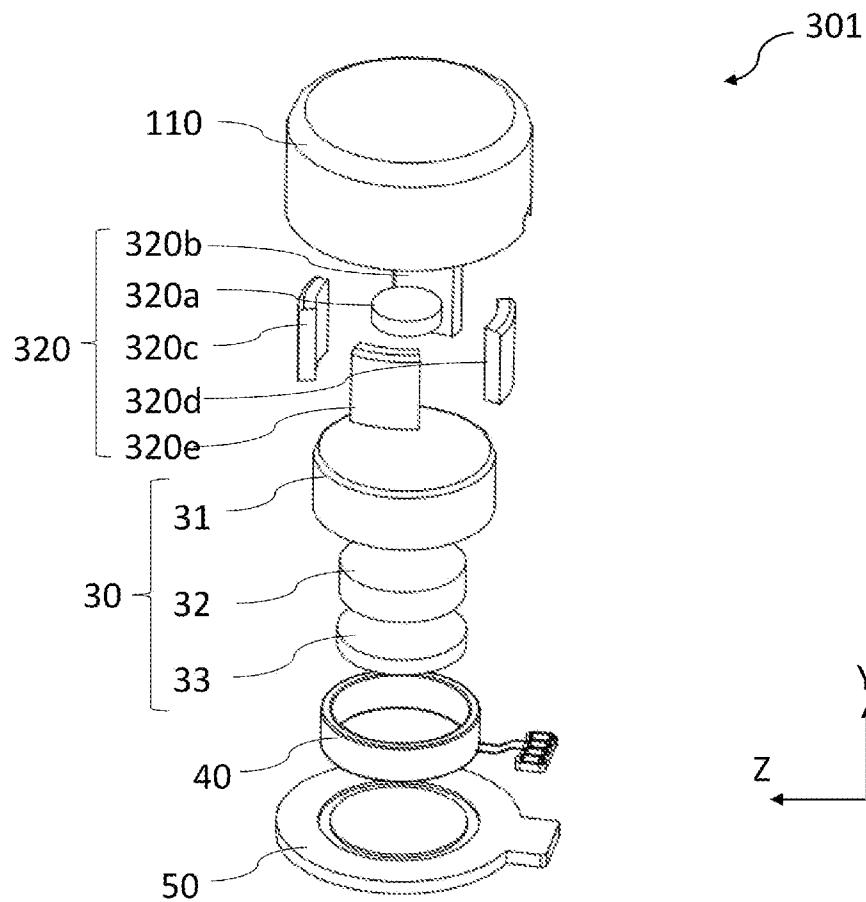


[8]

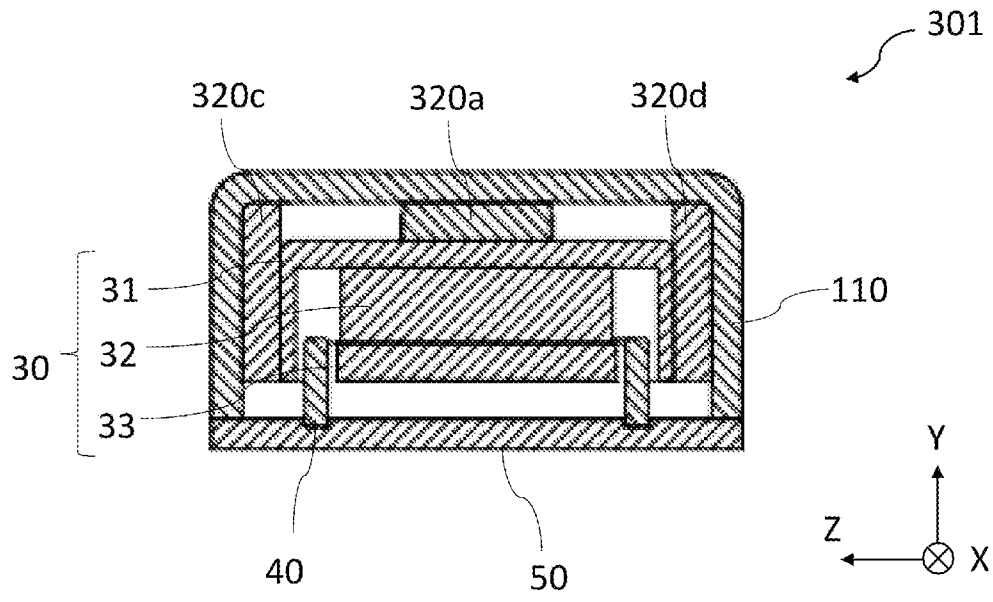
(a)



(b)

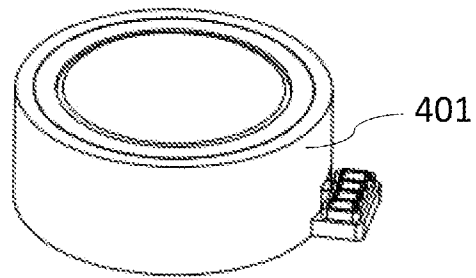


[9]

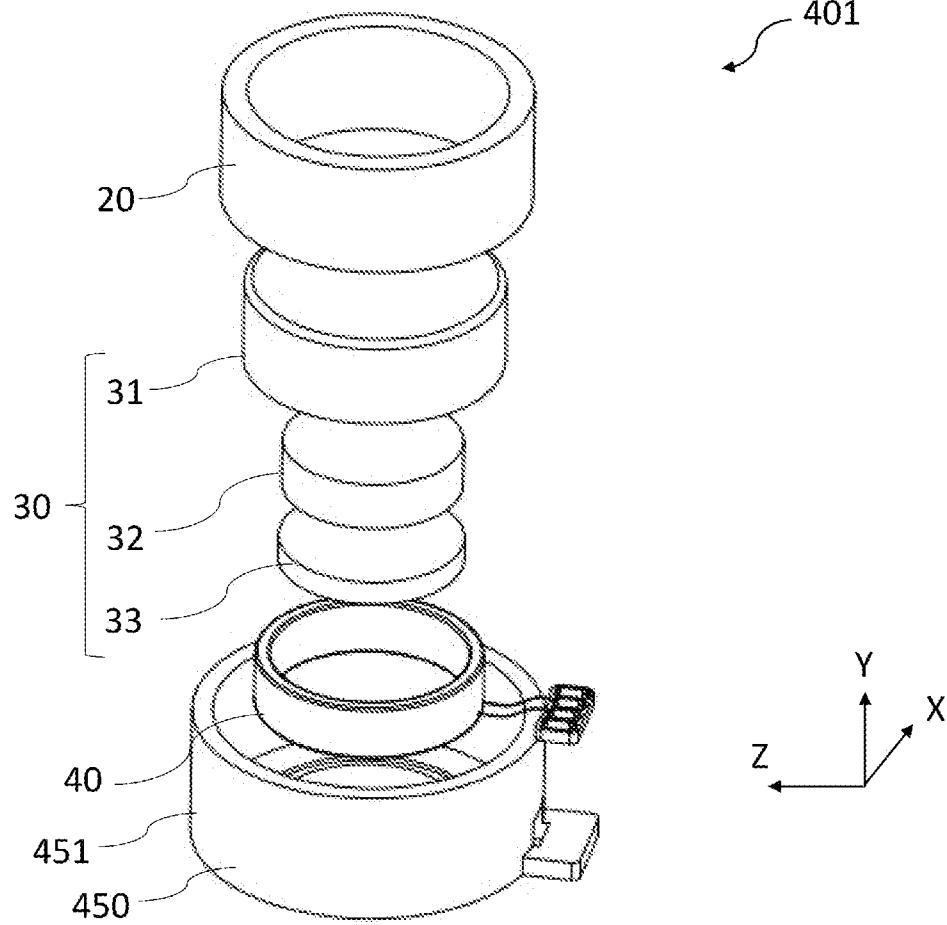


[10]

(a)

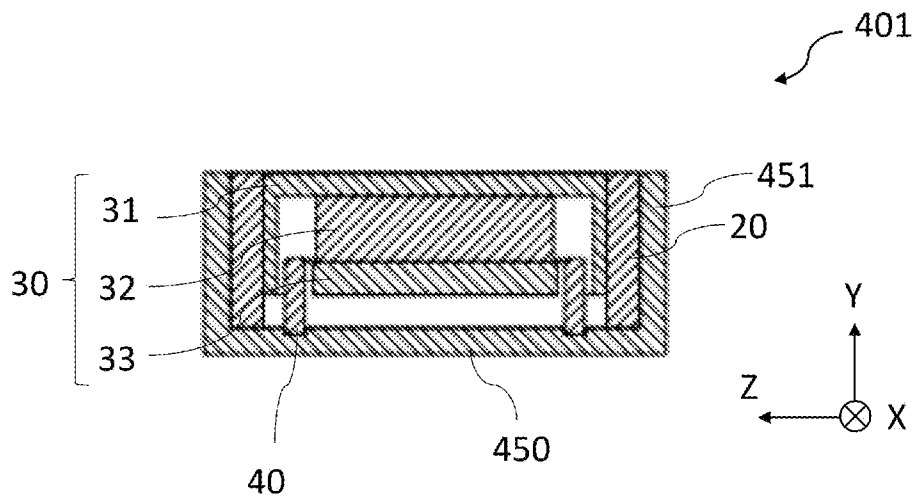


(b)

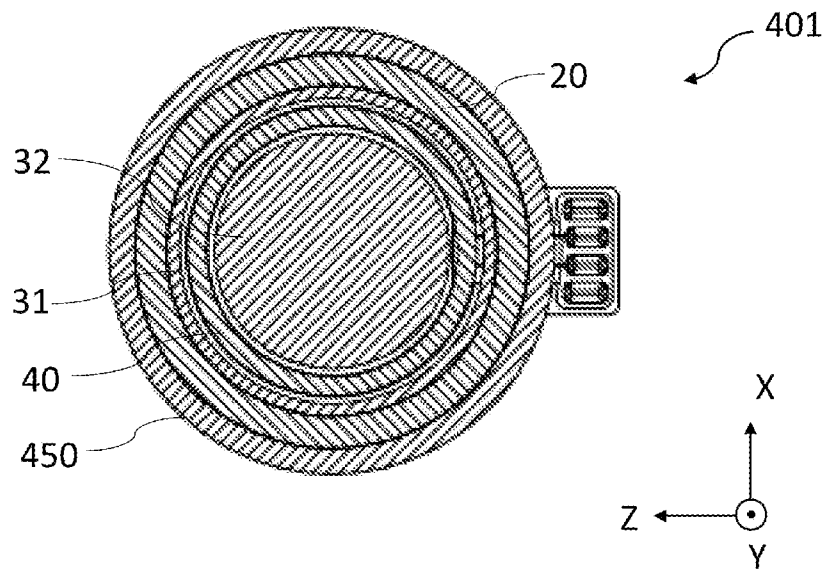


[11]

(a)

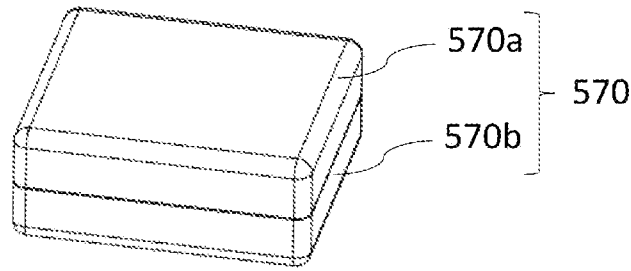


(b)

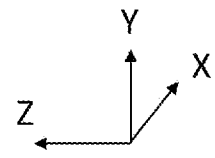


[12]

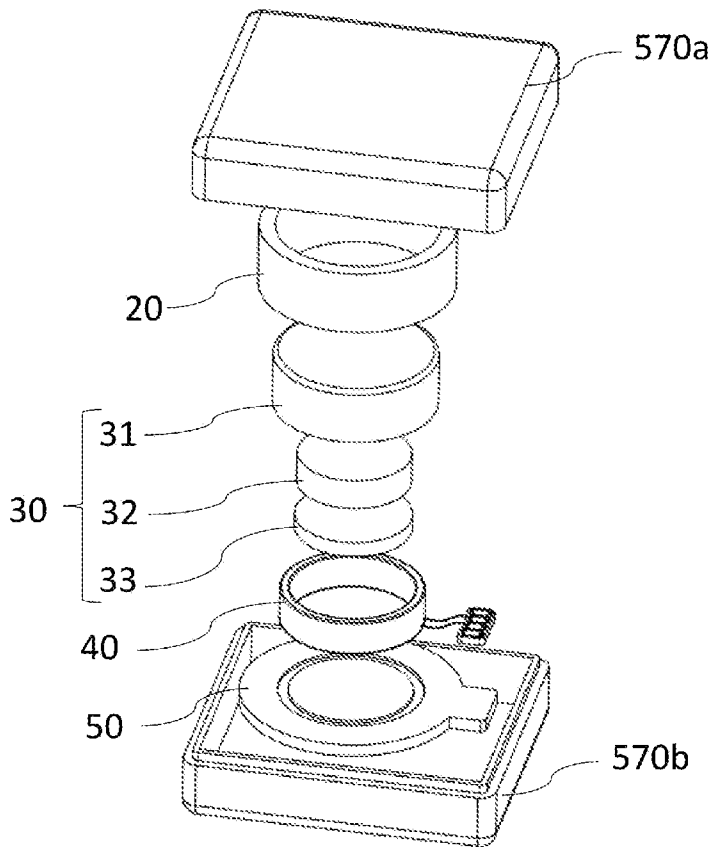
(a)



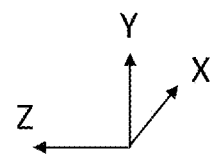
501



(b)

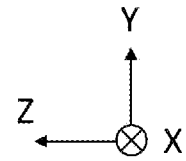
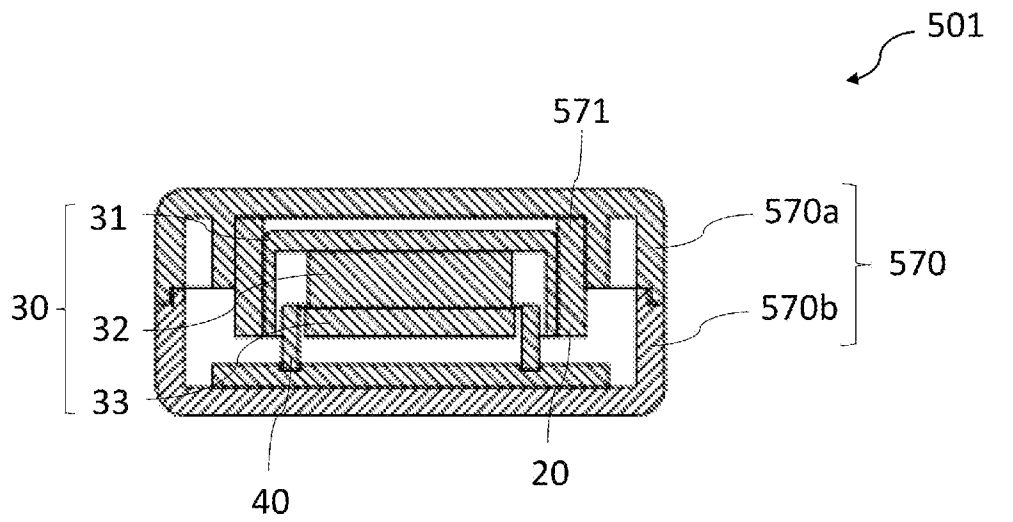


501

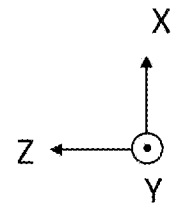
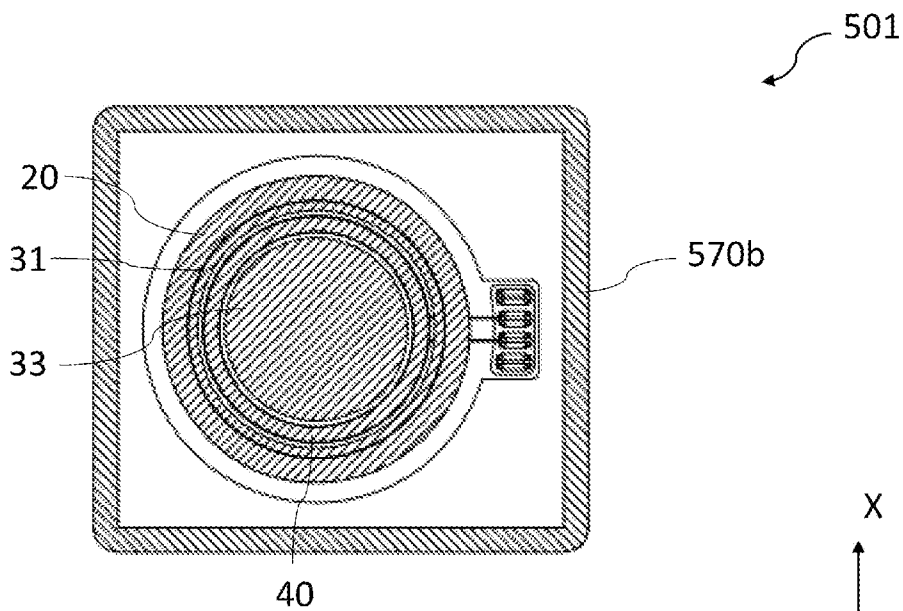


[13]

(a)

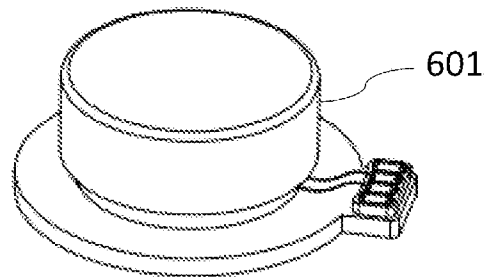


(b)

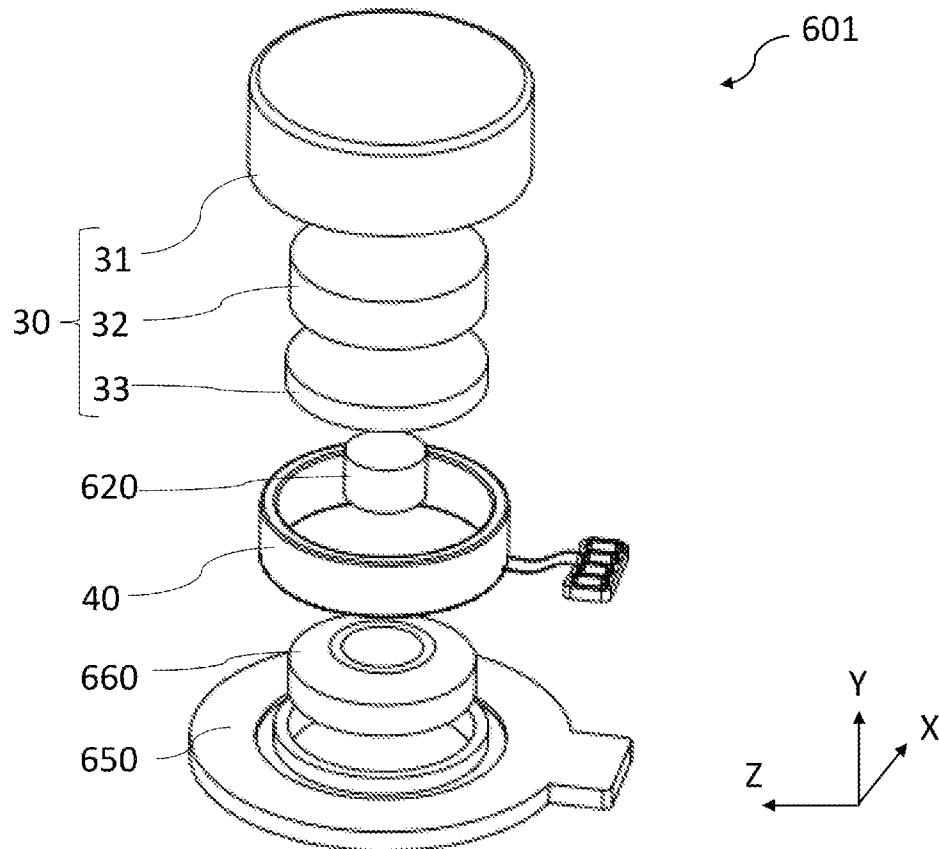


[14]

(a)

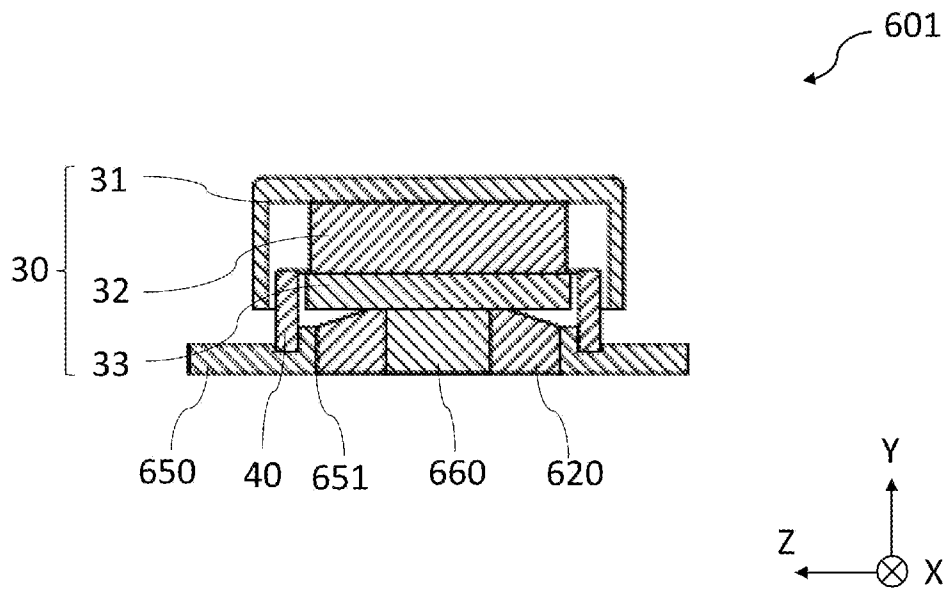


(b)

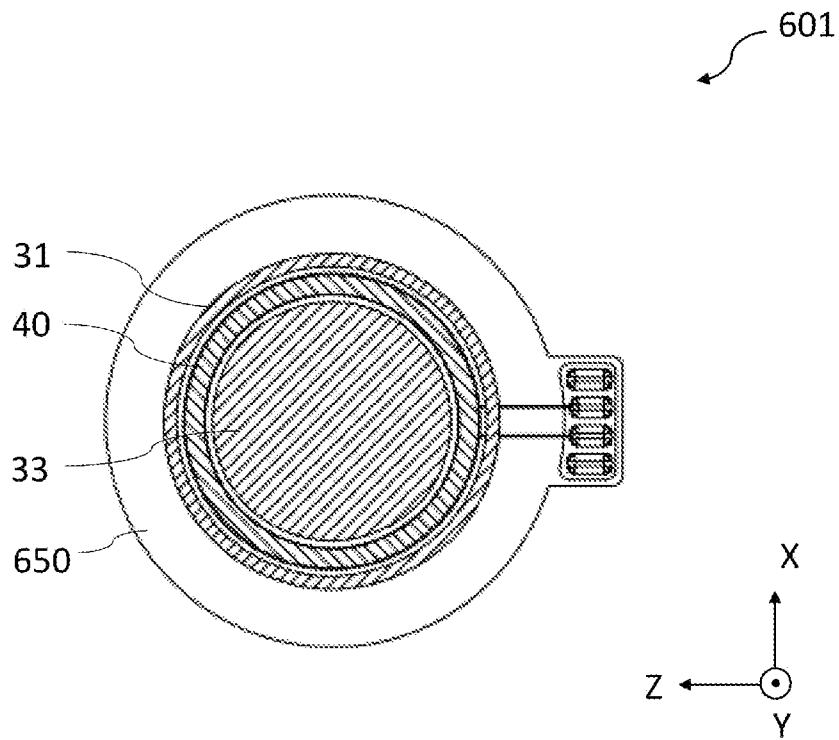


[15]

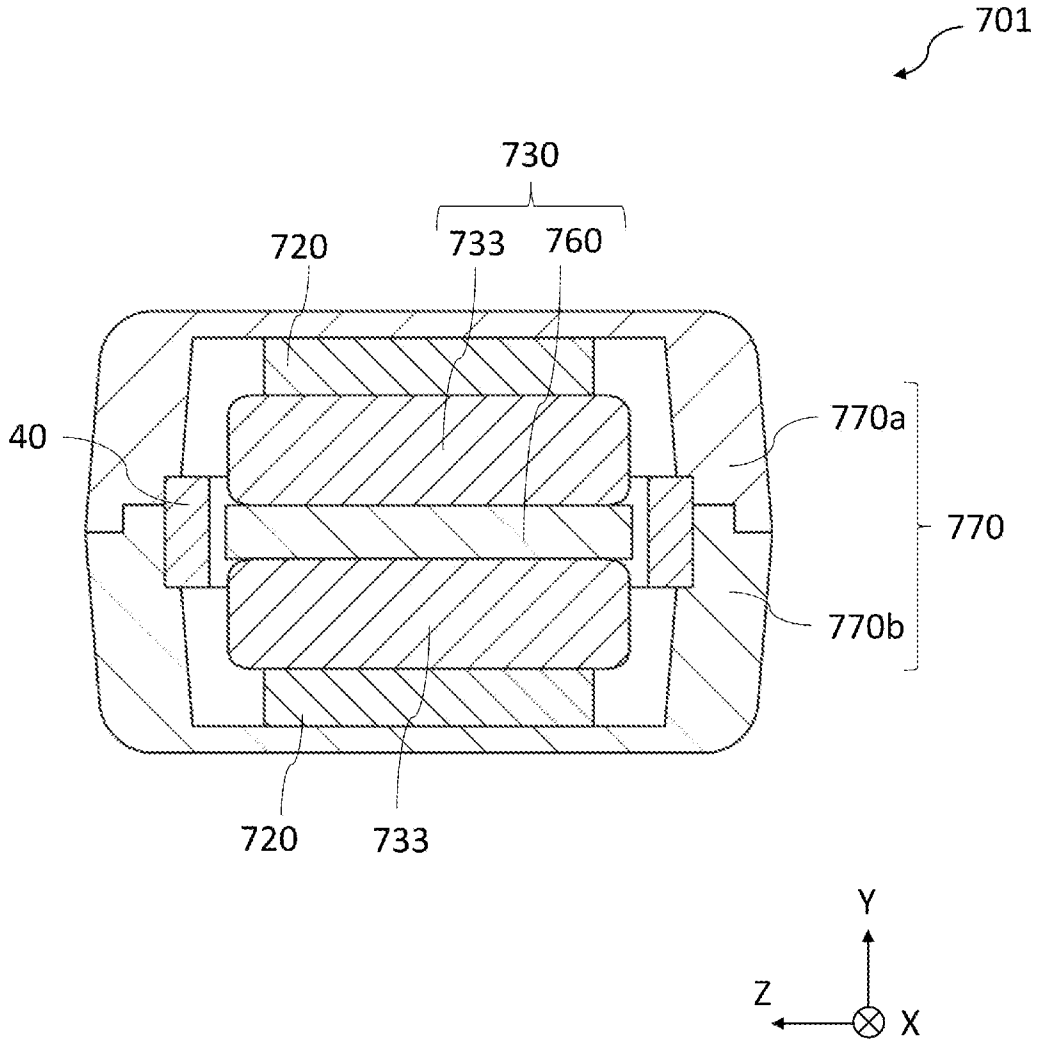
(a)



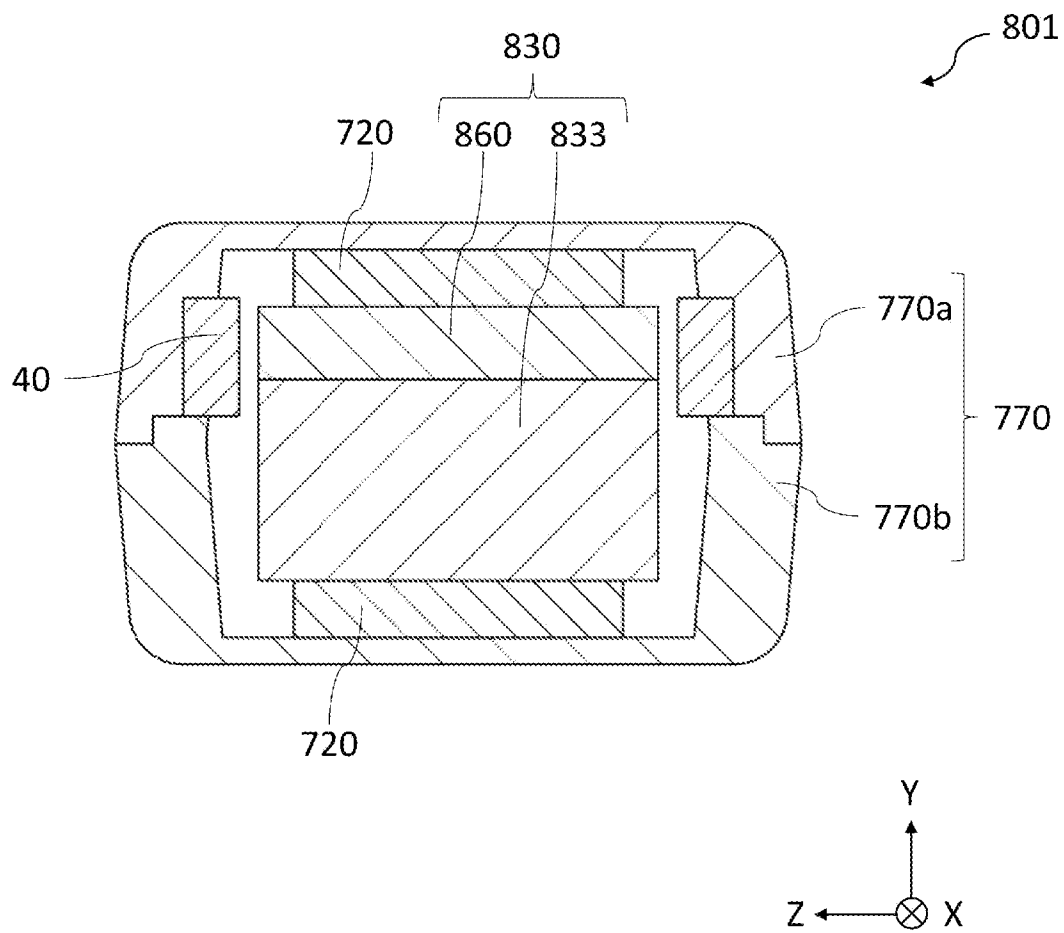
(b)



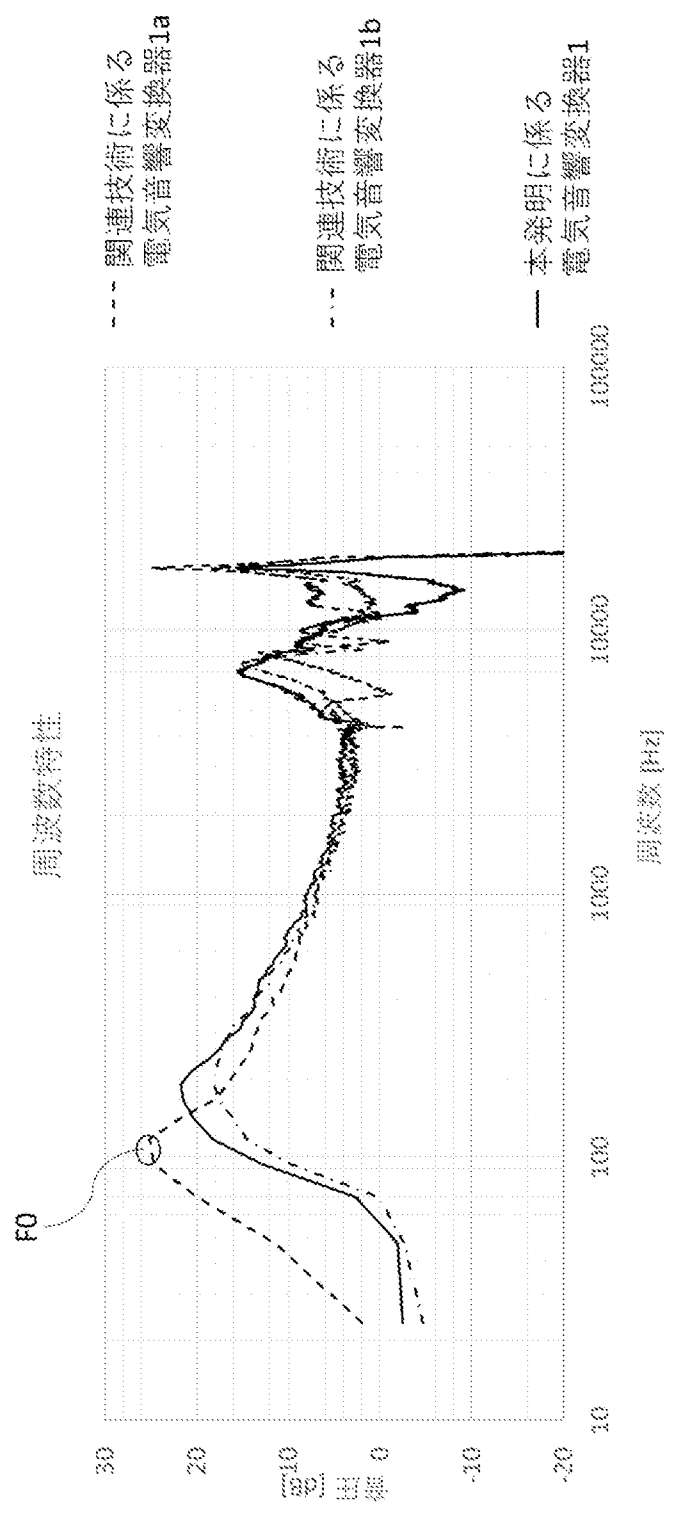
[16]



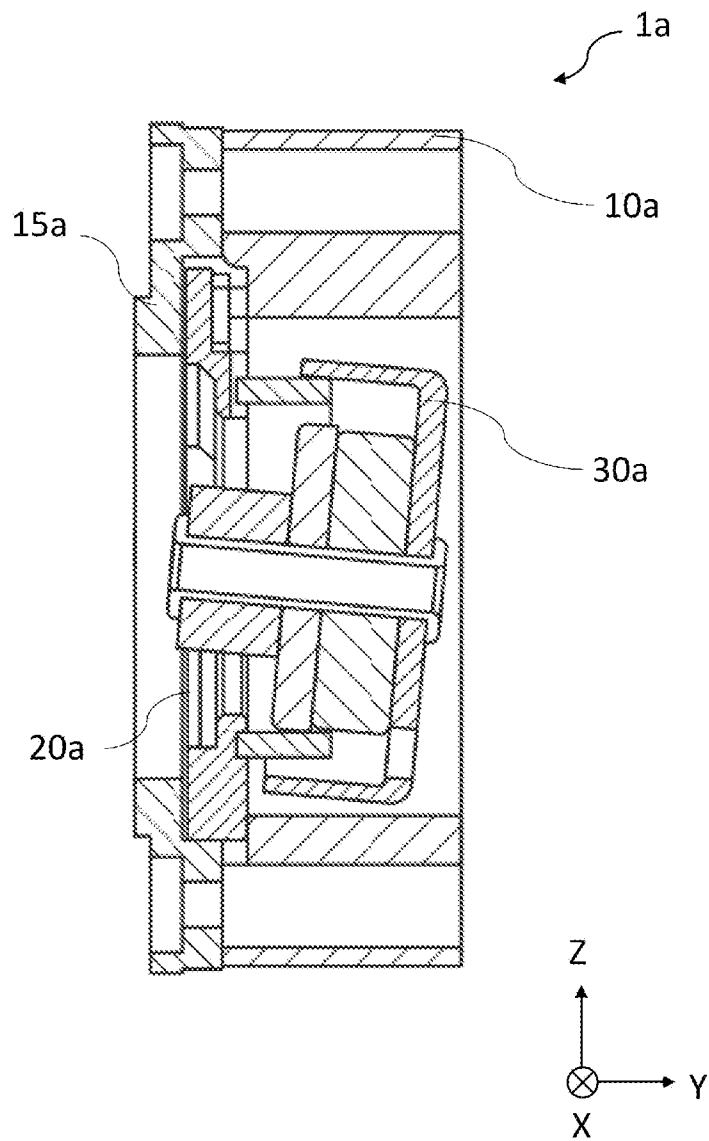
[17]



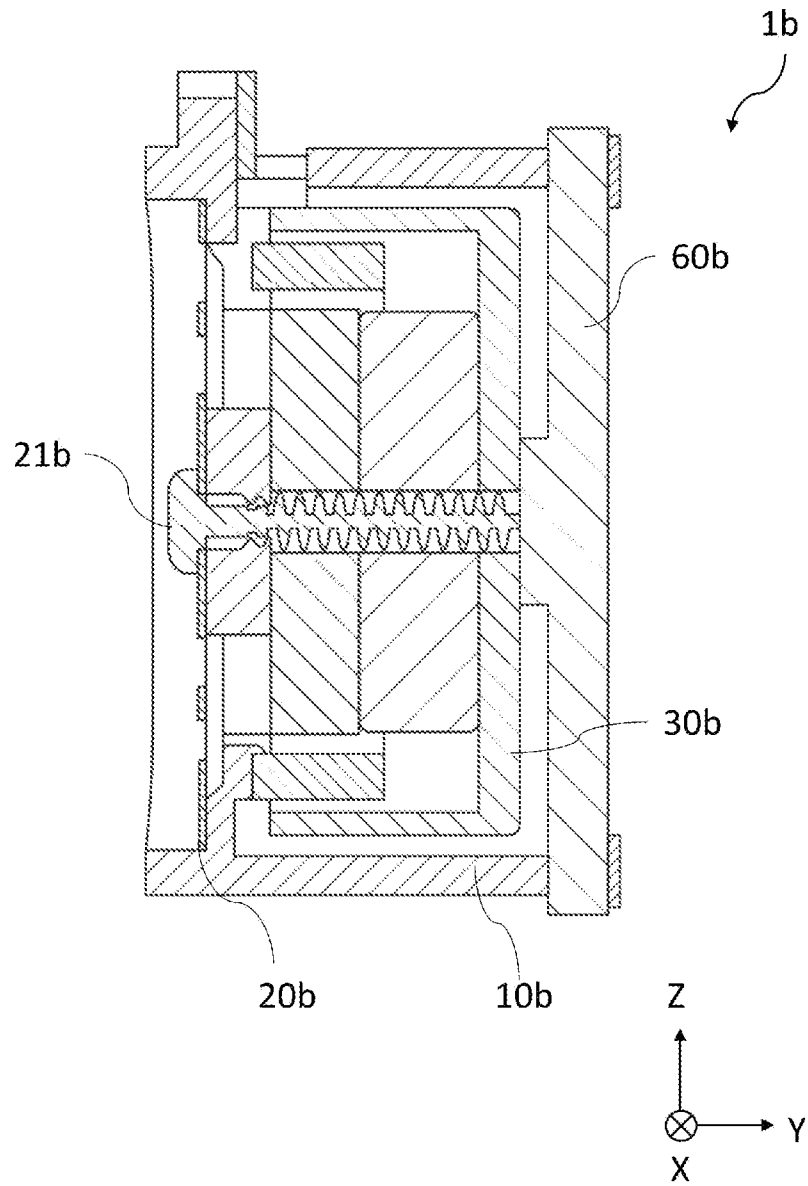
[図 18]



[19]



[20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/013968

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H04R 1/00</i> (2006.01)i; <i>H04R 1/10</i> (2006.01)i FI: H04R1/00 317; H04R1/10 101Z		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04R1/00; H04R1/10		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2014/083986 A1 (TEMCO JAPAN CO., LTD.) 05 June 2014 (2014-06-05) paragraph [0019], fig. 1	1-3, 5-6, 9-10
Y		4, 7-8, 11-12
X	WO 2017/212884 A1 (TEMCO JAPAN CO., LTD.) 14 December 2017 (2017-12-14) paragraph [0019], fig. 1	1-3, 5-6, 9-10
Y		4, 7-8, 11-12
X	JP 2002-199480 A (TEMCO JAPAN CO., LTD.) 12 July 2002 (2002-07-12) paragraph [0016], fig. 2	1-3, 5-6, 9-10
Y		4, 7-8, 11-12
X	WO 2005/086522 A1 (TEMCO JAPAN CO., LTD.) 15 September 2005 (2005-09-15) paragraph [0013], fig. 1, 2, 4	1-3, 5-6, 9-10
Y		4, 7-8, 11-12
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 07 June 2024		Date of mailing of the international search report 18 June 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/013968

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 206725878 U (HANGZHOU SHUANGWANYUE ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 December 2017 (2017-12-08) paragraph [0027], fig. 7	1-10
Y		11-12
Y	WO 2009/136498 A1 (TEMCO JAPAN CO., LTD.) 12 November 2009 (2009-11-12) fig. 5	4, 7-8
Y	WO 2018/003394 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 04 January 2018 (2018-01-04) fig. 9, 14	11-12
Y	CN 218634285 U (DALIU, Yun) 14 March 2023 (2023-03-14) fig. 1, 4	11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2024/013968

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2014/083986	A1	05 June 2014	US 2015/0264473 A1 paragraph [0023], fig. 1	
				EP 2779684 A1	
				CN 104823458 A	
				KR 10-2015-0089926 A	

WO	2017/212884	A1	14 December 2017	TW 201808016 A	

JP	2002-199480	A	12 July 2002	US 2003/0012395 A1 paragraph [0017], fig. 2	
				WO 2002/054824 A1	
				EP 1261232 A1	
				CN 1406449 A	
				KR 10-0586140 B1	

WO	2005/086522	A1	15 September 2005	US 2007/0160238 A1 paragraph [0014], fig. 1, 2, 4	
				EP 1722590 A1	
				CN 1930907 A	
				KR 10-2007-0015126 A	

CN	206725878	U	08 December 2017	(Family: none)	

WO	2009/136498	A1	12 November 2009	(Family: none)	

WO	2018/003394	A1	04 January 2018	(Family: none)	

CN	218634285	U	14 March 2023	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04R 1/00(2006.01)i; H04R 1/10(2006.01)i FI: H04R1/00 317; H04R1/10 101Z		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H04R1/00; H04R1/10 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2024年 日本国実用新案登録公報 1996-2024年 日本国登録実用新案公報 1994-2024年 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	WO 2014/083986 A1 (株式会社テムコジャパン) 05.06.2014 (2014-06-05) [0019]、図1	1-3, 5-6, 9-10
Y		4, 7-8, 11-12
X	WO 2017/212884 A1 (株式会社テムコジャパン) 14.12.2017 (2017-12-14) [0019]、図1	1-3, 5-6, 9-10
Y		4, 7-8, 11-12
X	JP 2002-199480 A (株式会社テムコジャパン) 12.07.2002 (2002-07-12) [0016]、図2	1-3, 5-6, 9-10
Y		4, 7-8, 11-12
X	WO 2005/086522 A1 (株式会社テムコジャパン) 15.09.2005 (2005-09-15) [0013]、図1、図2、図4	1-3, 5-6, 9-10
Y		4, 7-8, 11-12
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 07.06.2024	国際調査報告の発送日 18.06.2024	
名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 富澤 直樹 5Z 4188 電話番号 03-3581-1101 内線 3549	

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	CN 206725878 U (HANGZHOU SHUANGWANYUE ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 08.12.2017 (2017 - 12 - 08) [0 0 2 7]、図 7	1-10
Y		11-12
Y	WO 2009/136498 A1 (株式会社テムコジャパン) 12.11.2009 (2009 - 11 - 12) 図 5	4, 7-8
Y	WO 2018/003394 A1 (パナソニック I P マネジメント株式会社) 04.01.2018 (2018 - 01 - 04) 図 9、図 1 4	11-12
Y	CN 218634285 U (DALIU, Yun) 14.03.2023 (2023 - 03 - 14) 図 1、図 4	11

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/013968

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2014/083986 A1	05.06.2014	US 2015/0264473 A1 [0023]、図1 EP 2779684 A1 CN 104823458 A KR 10-2015-0089926 A	
WO 2017/212884 A1	14.12.2017	TW 201808016 A	
JP 2002-199480 A	12.07.2002	US 2003/0012395 A1 [0017]、図2 WO 2002/054824 A1 EP 1261232 A1 CN 1406449 A KR 10-0586140 B1	
WO 2005/086522 A1	15.09.2005	US 2007/0160238 A1 [0014]、図1、図2、 図4 EP 1722590 A1 CN 1930907 A KR 10-2007-0015126 A	
CN 206725878 U	08.12.2017	(ファミリーなし)	
WO 2009/136498 A1	12.11.2009	(ファミリーなし)	
WO 2018/003394 A1	04.01.2018	(ファミリーなし)	
CN 218634285 U	14.03.2023	(ファミリーなし)	