

(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
2023年10月12日(12.10.2023)



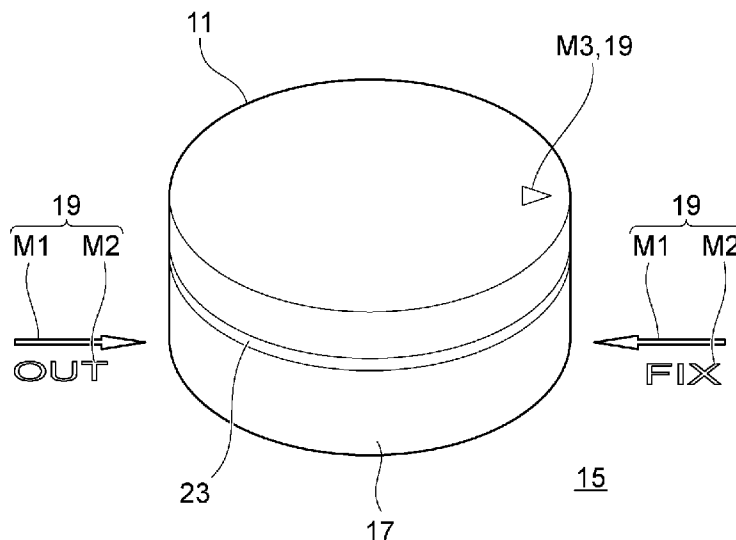
(10) 国際公開番号

WO 2023/195354 A1

- (51) 国際特許分類:
H04R 7/04 (2006.01) H04R 1/06 (2006.01)
H04R 1/02 (2006.01) H04R 7/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/011664
- (22) 国際出願日: 2023年3月23日(23.03.2023)
- (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 2022-062620 2022年4月4日(04.04.2022) JP
- (71) 出願人: A G C 株式会社 (AGC INC.) [JP/JP];
〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 櫻井 研人(SAKURAI Kento); 〒1008405
東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 A G C 株式会社内 Tokyo (JP). 秋山 順(AKIYAMA Jun); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 A G C 株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人栄光事務所 (EIKOH, P.C.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目7番13号 虎ノ門イーストビルディング10階 Tokyo (JP).
- (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,

(54) Title: GLASS VIBRATING PLATE, AND GLASS VIBRATING PLATE WITH VIBRATOR

(54) 発明の名称: ガラス振動板、及び振動子付きガラス振動板



(57) Abstract: This glass vibrating plate comprises: a glass plate structure component; a mounting portion which is fixed to the glass plate structure component to allow attachment of a vibrator for causing the glass plate structure component to vibrate; and an identification portion which is provided on at least one of the mounting portion and the glass plate structure component, and which indicates a position in which the vibrator is fastened to the glass plate structure component by means of the mounting portion, or a fastening state thereof.

(57) 要約: ガラス振動板は、ガラス板構成体と、ガラス板構成体に固定され、ガラス板構成体を振動させる振動子を取り付け可能とするマウント部と、マウント部およびガラス板構成体の少なくとも一つに設けられ、マウント部を介して振動子がガラス板構成体に締結される位置又は締結された状態を示す識別部と、を有する。



WO 2023/195354 A1

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, 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 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： ガラス振動板、及び振動子付きガラス振動板

技術分野

[0001] 本発明は、ガラス振動板、及び振動子付きガラス振動板に関する。

背景技術

[0002] 近年、様々な板状の部材として、例えば、電子機器用部材、車両用窓部材、車両等の輸送機械の内装用部材を振動させて、スピーカとして機能させる技術が検討されている。例えば、特許文献1～5には、電氣的に振動させるエキサイタ（振動子）の振動を、ガラス板などの振動板に伝える各種の構造が開示されている。

[0003] 特許文献1には、ガラス板の主面に、ソール、ベース、アタッチメントをこの順で積層して、ソール及びベースをガラス板の一部を覆うプラスチック部によって固定し、固定されたベース上のアタッチメントに、振動子を接続する構造が開示されている。特に、アタッチメントと振動子との接続構造については、ねじ構造、グリップ構造、ノッチ構造及びフック構造等の固定手段が開示されている。

先行技術文献

特許文献

- [0004] 特許文献1：国際公開第2021/229179号
特許文献2：国際公開第2021/229180号
特許文献3：国際公開第2019/172076号
特許文献4：日本国特開2010-263512号公報
特許文献5：日本国特開2009-100223号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、このような振動子をガラス板に搭載するための取り付け構造は、振動する振動子の継続使用によって、その取り付け状態を変化させないこと

が必要になる。特に、振動子のガラス板への締結が緩む等、振動子の取り付け状態が変化すると、スピーカの音再現性に個体差が生じる。その場合、所定の仕様を満たすように振動子の締結状態を調整することは容易ではない。また、振動子のガラス板への取り付け時、及び振動子の取り付け後のメンテナンス時において、振動子が振動板に確実に締結されている状態の確認は、外観上から判断し難かった。

[0006] そこで本発明は、振動子のガラス板への締結状態の確認と、締結状態の修正とが容易となる構造を有するガラス振動板、及び振動子付きガラス振動板の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は下記の構成からなる。

(1) ガラス板構成体と、

前記ガラス板構成体に固定され、前記ガラス板構成体を振動させる振動子を取り付け可能とするマウント部と、

前記マウント部および前記ガラス板構成体の少なくとも一つに設けられ、前記マウント部を介して前記振動子が前記ガラス板構成体に締結される位置又は締結された状態を示す識別部と、を有するガラス振動板。

(2) (1)に記載のガラス振動板と、前記ガラス振動板を振動させる振動子と、を有する、振動子付きガラス振動板。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、振動子のガラス板への締結状態の確認と、締結状態の修正とが容易となる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、第1構成例の振動子付きガラス振動板の要部断面図である。

[図2]図2は、ガラス振動板の要部を示す外観斜視図である。

[図3]図3は、第1構成例の接続部とマウント部との締結構造を示す分解斜視図である。

[図4A]図4 Aは、ガラス板構成体を平面視した場合の振動子と識別部との関

係を示す平面図である。

[図4B]図4 Bは、ガラス板構成体を平面視した場合の振動子と識別部との関係を示す平面図である。

[図5]図5は、第2構成例の振動子付きガラス振動板の断面図である。

[図6]図6は、凸部としてプランジャを設けたマウント部の概略断面図である。

[図7A]図7 Aは、接続部の側面図である。

[図7B]図7 Bは、接続部の下面図である。

[図8A]図8 Aは、マウント部の穴部の内周面から径方向内側に突出した固定式の凸部を示す一部断面図である。

[図8B]図8 Bは、マウント部の穴部の内周面から径方向内側に突出した他の固定式の凸部を示す一部断面図である。

[図9]図9は、返し構造を有する凹部が形成された接続部の軸部を示す説明図である。

[図10]図10は、接続部とマウント部とを示す一部断面側面図である。

[図11]図11は、他の返し構造を凹部が形成された接続部の軸部を示す説明図である。

[図12]図12は、第3構成例の接続部とマウント部との締結構造を示す分解斜視図である。

[図13]図13は、マウント部に識別部を設けた第4構成例の振動子付きガラス振動板の要部断面図である。

[図14]図14は、図13に示す振動子付きガラス振動板の要部を示す外観斜視図である。

[図15A]図15 Aは、マウント部と振動子及び接続部との分解図であって、発光素子の配線例を示す説明図である。

[図15B]図15 Bは、マウント部と振動子及び接続部との分解図であって、発光素子の配線例を示す説明図である。

[図16]図16は、他の形状のマウント部と振動子を締結した場合の識別部を

示す概略平面図である。

[図17A]図17Aは、第5構成例の振動子付きガラス振動板の構成及び動作を示す平面図である。

[図17B]図17Bは、第5構成例の振動子付きガラス振動板の構成及び動作を示す平面図である。

[図18]図18は、図17BにおけるXVIII-XVIII線に沿った断面図である。

[図19A]図19Aは、マウント部と接続部と導電端子との配置関係を示す概略断面図である。

[図19B]図19Bは、マウント部と接続部と導電端子との配置関係を示す概略断面図である。

[図20A]図20Aは、第5構成例の変形例における振動子付きガラス振動板の構成及び動作を示す概略斜視図である。

[図20B]図20Bは、第5構成例の変形例における振動子付きガラス振動板の構成及び動作を示す概略斜視図である。

[図21A]図21Aは、第5構成例の変形例における振動子付きガラス振動板の構成及び動作を示す概略斜視図である。

[図21B]図21Bは、第5構成例の変形例における振動子付きガラス振動板の構成及び動作を示す概略斜視図である。

[図22]図22は、第5構成例の変形例における振動子付きガラス振動板の構成を示す概略平面図である。

[図23]図23は、図22における振動子の配置部分の拡大平面図である。

[図24]図24は、図23のP2方向からみた側面図である。

[図25]図25は、第6構成例の振動子付きガラス振動板の構成を示す断面図である。

[図26]図26は、第7構成例の振動子付きガラス振動板の構成を示す断面図である。

[図27]図27は、図26に示す振動子付きガラス振動板の変形例を示す断面図である。

[図28]図28は、第8構成例の振動子付きガラス振動板の構成を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明に係る実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。本実施形態の振動子付きガラス振動板は、ガラス振動板と、ガラス振動板を振動させる振動子とを備え、例えば車両用のガラス板を振動させる用途に適用できる。以下の説明では、振動子付きガラス振動板を車両のサイドウィンドウ等の窓部に適用する一例を説明するが、適用可能な用途はこれに限らない。

[0011] <第1構成例>

図1は、第1構成例の振動子付きガラス振動板の要部断面図である。図2は、ガラス振動板の要部を示す外観斜視図である。振動子付きガラス振動板100は、振動子11と、ガラス振動板13とを備える。

振動子11は、ガラス振動板13に振動を付与して音を発生させ、例えば、車内に所望の音を発生させる等の音響効果を奏する。ここで使用される振動子11としては、図示は省略するが、外部機器と電氣的に接続されたコイル部と、磁気回路部と、加振部とを含んで構成されるエキサイタが挙げられる。このエキサイタによれば、外部機器からの音の電気信号がコイル部へ入力されると、コイル部と磁気回路部との相互作用により、コイル部又は磁気回路部に振動が生じる。このコイル部又は磁気回路部の振動は加振部へ伝達され、加振部が振動を発生することでガラス振動板13から音を発生させる。なお、振動子11には、振動子11を駆動する導電線（不図示）が付帯される。

[0012] ガラス振動板13は、ガラス板構成体15と、マウント部17と、識別部19とを含む。また、ガラス振動板13は、振動子11を強固に固定する接続部23を含んでもよい。

ガラス板構成体15は、一方の主面（第1主面ともいう）15aと他方の主面（第2主面ともいう）15bを有する単板ガラス、又は後述する複数枚

の板が貼り合わされた合わせガラスのいずれでもよい。ガラス板構成体 15 の詳細については後述する。

[0013] マウント部 17 は、ガラス板構成体 15 に固定され、ガラス板構成体 15 を振動させる振動子 11 が取り付け可能となっている。本構成のマウント部 17 は、一方の側がガラス板構成体 15 の主面 15 a に接着層（接着材）21 により固定され、他方の側に接続部 23 を介して振動子 11 が取り付けられている。接続部 23 は、振動子 11 とマウント部 17 との間に設けられ、振動子 11 をねじ止め又は接着材等により固定される。マウント部 17 とガラス板構成体 15 とが接着層 21 で固定されることで、密着度が高い接合状態が得られ、振動子 11 からの振動の伝達効率を向上できる。また、接続部 23 は、振動子 11 の筐体と異なる部材でこれらが強固に固定された構成であるほか、振動子 11 の筐体と同一部材にして一体化された構成でもよい。

[0014] 識別部 19 は、マウント部 17 及びガラス板構成体 15 の少なくとも一つに設けられ、振動子 11 が、接続部 23 及びマウント部 17 を介して締結された状態を識別可能にする機能を有する。図 2 に示す識別部 19 は、ガラス板構成体 15 の表面に標記されたマーク M1（矢印等）、文字 M2（「FIX」、「OUT」等）である。また、振動子 11 の表面にマーク M3（三角形の目印）が標記されていてもよい。この振動子 11 のマーク M3 は、振動子 11 の回転位置を示す識別部 19 の一つとして機能する。

[0015] 図 3 は、第 1 構成例の接続部 23 とマウント部 17 との締結構造を示す分解斜視図である。図 3 においては、マウント部 17 を半割にした一部断面で示す。マウント部 17 と接続部 23 とは、互いに着脱自在に係合可能である。より詳細には、接続部 23 は、円柱状の振動子 11 を支持する円板状のフランジ部 23 a と、フランジ部 23 a よりも小径でマウント部 17 に向けて突出する円柱状の軸部 23 b とを有する。マウント部 17 には、接続部 23 の軸部 23 b が挿入される穴部 17 a が形成される。穴部 17 a の内周面は、ガラス板構成体 15 の平面視において円形である。穴部 17 a の内径と軸部 23 b の外径は、軸部 23 b を穴部 17 a に挿入した際に、互いに摺動可

能な径である。つまり、接続部23の軸部23bは、マウント部17の穴部17aに回転可能な状態で挿入できる。

[0016] そして、接続部23の軸部23bの外周面（壁面）には、一对の凸部27が径方向に突出して設けられる。マウント部17の穴部17aの内周面には、凸部27に係合しながら案内する一对の凹部25が螺旋状に形成される。図3には半周分の凹部25を主に示す。一对の凹部25は、それぞれ接続部23に設けられた一对の凸部27を案内する案内溝となり、凹部25と凸部27はガイド機構を構成する。ここでは、凹部25は溝の長手方向の直交断面が矩形状であり、凸部27は円柱状である例を示すが、凹部25と凸部27の形状はこれに限らない。つまり、接続部23は、凸部27が、凹部25に摺動しながら回転できる回転構造を有すれば円柱状以外の形状でもよい。

[0017] ここで、接続部23をマウント部17に締結するには、まず、接続部23に振動子11を固定した状態で、接続部23の軸部23bを、ガラス板構成体15に固定されたマウント部17の穴部17aに差し込み、軸部23bの凸部27を、マウント部17の振動子11側（図3の上面側）の凹部25の位置に合わせる。そして、接続部23をマウント部17に対して時計回りに回転させる。この回転動作によって、凸部27が凹部25に沿って移動して、接続部23が穴部17aに引き込まれる。こうして、図2に示すように、接続部23がマウント部17に締結され、振動子11がガラス板構成体15に装着された状態になる。

[0018] 図4A、図4Bは、ガラス板構成体15を平面視した場合の振動子11と識別部19との関係を示す平面図である。接続部23がマウント部17に締結される回転位置は、構造上既知である。識別部19は、その締結される回転位置を目視にて判断できるように表示する部位である。つまり、接続部23を、その軸心を中心に時計回りに回転させ、図4Aに示すように、識別部19が示す締結側の回転位置（「F | X」側の矢印が示される位置）に、振動子11の表面のマークM3が配置されたとき、この回転位置が上記した締結される回転位置となるようにする。つまり、接続部23がマウント部17

に締結される回転位置を把握しておき、締結が完了する回転位置に対応させて、振動子 11 のマーク M3 を設けておく。

[0019] また、振動子 11 及び接続部 23 をマウント部 17 から取り外すには、図 4 B に示すように、接続部 23 を反時計方向に回転させ、マーク M3 を締結解除側の回転位置（「OUT」側の矢印が示される位置）に合わせる。これにより、接続部 23 の凸部 27 とマウント部 17 の凹部 25 との係合が解除され、振動子 11 及び接続部 23 とマウント部 17 との締結が解除される。この場合も、締結解除側の識別部 19 とマーク M3 の回転位置が一致するように締結解除側の識別部 19 及びマーク M3 を設けておく。この場合、締結側の回転位置と締結解除側の回転位置とは 180° 反転した位置となる。なお、識別部 19 は、少なくとも締結側の回転位置（「FIX」側）に設けられていればよく、締結解除側の回転位置（「OUT」側）は省略してもよい。

[0020] 識別部 19 は、上記した文字、マークをガラス板構成体 15 に印刷により標記する形態でもよく、文字、マークが印刷されたシールをガラス板構成体 15 に貼り付ける形態、ガラス板構成体 15 の表面をサンドブラスト等により刻印する形態でもよい。識別部 19 は、図 1 に示すガラス板構成体 15 の振動子 11 を取り付ける側の一方の主面 15 a に設けてもよく、他方の主面 15 b に設けてもよい。印刷の場合は、施工が容易で、且つ周囲部材の色とは異なる視認性の良い色が容易に選択可能となり、例えば、黒色のセラミックスを用いてもよい。刻印の場合は、変色、剥がれ等の劣化のおそれがなく、意匠性も向上できる。

[0021] 本構成によれば、振動子 11 が固定された接続部 23 とマウント部 17 との締結、及び締結解除の動作が、凹部 25 と凸部 27 によるガイド機構に沿った簡単な回転動作となり、作業性を向上できる。また、本構成によれば、接続部 23 とマウント部 17 との締結において、接着材が不要となり、しかも、振動子 11 が不具合等で交換する場合でもマウント部 17 を非破壊状態で振動子 11 を着脱できる。このように、振動子 11 を容易に交換でき、メ

メンテナンス性を向上できる。さらに、識別部 19 を基準に締結動作を行うため、接続部 23 とマウント部 17 との締結力が常に一定になり、締結作業における締結力の誤差が生じにくくなる。そして、接続部 23 とマウント部 17 とが確実に締結されているか否かが、識別部 19 を基準にして、目視により簡単に判断できる。また、締結状態に緩み等が生じた場合にも、締結状態を容易に修正できるため、振動子付きガラス振動板 100 を適用した製品の品質保証が容易となる。さらに、振動子 11 が固定された接続部 23 の締結位置が常に同じ回転位置となるので、振動子 11 に付帯する導電線が、振動子 11 の締結状態において常に一定の方向に引き出された状態となり、導電線の位置に個体差が生じない。このため、導電線の引き出し方向を周囲部材との干渉を避けた方向に固定でき、導電線の損傷を未然に防止できる。

[0022] <第 2 構成例>

図 5 は、第 2 構成例の振動子付きガラス振動板の断面図である。第 2 構成例の振動子付きガラス振動板 200 は、前述した第 1 構成例の振動子付きガラス振動板 100 のマウント部 17 の凹部 25 と接続部 23 の凸部 27 との組合せを、マウント部 17 A の凸部 27 A と接続部 23 A の凹部 25 A との組合せに変更した点以外は第 1 構成例の振動子付きガラス振動板 100 と同様である。以下の説明では、同一又は対応する部位又は部材には、同一又は対応する符号を付与することにより、重複する説明を省略する。

[0023] 本構成のマウント部 17 A は、接続部 23 A に形成された凹部 25 A に係合する凸部 27 A を備える。凸部 27 A としては、例えばプランジャを使用できる。

図 6 は、凸部 27 A としてプランジャ 31 を設けたマウント部 17 A の概略断面図である。プランジャ 31 は、本体にばね 33 が内蔵され、先端にボール又はピン等の接触子 35 を有する。接触子 35 は、本体側（図 6 中の矢印の側とは反対側）への押し込み荷重を与えると、本体の内部に沈み込み、荷重が解かれるとばね 33 の復元力で元の位置に戻る。つまり、穴部 17 a に接続部 23 の軸部 23 b（図 5）を挿入すると、接触子 35 が一旦本体側

に押し込まれるが、接触子 35 が凹部 25 に挿入されると、ばね 33 の復元力で接触子 35 が凹部 25 に嵌まり込む。

[0024] 図 7 A は、接続部 23 A の側面図である。図 7 B は、接続部 23 A の下面図である。図 7 A, 図 7 B に示すように、接続部 23 A の外周面には、軸部 23 b の外周面に沿って螺線状の凹部 25 A が形成される。凸部 27 A である接触子 35 が凹部 25 A に嵌まり、振動子 11 及び接続部 23 を回転させることで、接触子 35 が凹部 25 に沿って摺動する。そして、軸部 23 b の先端面 36 がマウント部 17 A の穴部 17 a の底面 37 (図 6) に触れて、接続部 23 A がマウント部 17 A に締結される。

[0025] なお、凸部 27 A は、上記したプランジャ 31 のような可動式に限らず固定式でもよい。

図 8 A, 図 8 B は、マウント部の穴部 17 a の内周面から径方向内側に突出した他の固定式の凸部を示す一部断面図である。穴部 17 a の軸方向に沿った断面形状は、図 8 A に示すマウント部 17 B の凸部 27 B のように略矩形形状でもよく、図 8 B に示すマウント部 17 C の凸部 27 C のように曲面形状(半円形状)でもよい。

[0026] また、上記の凹部 25 の形状は一例であって、これに限らない。プランジャ 31 を使用する場合は、接触子 35 を穴部 17 a の内周面から突出させない状態にできるため、図 7 A, 図 7 B に示す凹部 25 A を、軸部 23 b の先端側から締結位置となる終端まで連続して設けずに、締結位置近傍のみに限定して設けた構成でもよい。

[0027] 図 9 は、返し構造を有する凹部 25 B が形成された接続部 23 B の軸部 23 b を示す説明図である。軸部 23 b に形成した凹部 25 B は、軸部 23 b の周方向に沿って高さ位置が漸増する引き込み部 25 B 1 と、特定の回転位置 R_r から該高さ位置が漸減する返し部 25 B 2 とを有する。

[0028] 図 10 は、接続部 23 B とマウント部 17 D とを示す一部断面側面図である。この場合、マウント部 17 D には、挿入される接続部 23 B の軸部 23 b を押し返すコイルばね等の弾性部 39 が設けられる。弾性部 39 は、一端

が穴部 17 a の底面 37 に固定され、他端が穴部 17 a に挿入されたプレート 41 に当接し、挿入される軸部 23 b の先端面 36 を、プレート 41 を介して押し返すように付勢する。

[0029] 接続部 23 B の軸部 23 b をマウント部 17 D の穴部 17 a に挿入して、接続部 23 を時計回りに回転させると、凸部 27 B が引き込み部 25 B 1 に嵌まりながら、凹部 25 B に沿って摺動する。これにより、接続部 23 B が穴部 17 a に引き込まれ、弾性部 39 を押し下げる。そして、振動子 11 及び接続部 23 B の回転が回転位置 R_r を越えて、凸部 27 B が返し部 25 B 2 に入ると、弾性部 39 の弾性反発力によって接続部 23 B が挿入方向とは逆向きに押し返される。この押し返しを受けて、接続部 23 B は回転位置 R_r で回転止めされる。この位置が接続部 23 B とマウント部 17 D との締結位置となる。

[0030] この構成によれば、振動子 11 及び接続部 23 B を、マウント部 17 D との締結位置となる回転位置で保持できる。また、振動子 11 及び接続部 23 B を、弾性部 39 の付勢力に対抗して反時計方向に回転させれば、凸部 27 B が引き込み部 25 B 1 側に戻り、接続部 23 B とマウント部 17 D との締結を解除できる。

[0031] 図 11 は、他の返し構造を有する凹部 25 C が形成された接続部 23 C の軸部 23 b を示す説明図である。凹部 25 C は、軸部 23 b の周方向に沿って高さ位置が漸増する引き込み部 25 C 1 と、特定の回転位置 R_r から軸方向に沿って形成される返し部 25 C 2 とを有する。この場合も同様に、凸部 27 B が回転位置 R_r に到達すると、弾性部 39 の弾性反発力によって、接続部 23 C が挿入方向とは逆向きに押し返され、凸部 27 B が返し部 25 C 2 の終端部に配置される。この位置が接続部 23 C とマウント部 17 D との締結位置となる。

[0032] このように、接続部 23 B, 23 C が返し構造を有する凹部 25 B, 25 C を備えることで、接続部 23 B, 23 C をマウント部 17 A との締結位置で回転止めできる。つまり、振動子 11 が固定された接続部 23 B, 23 C

を、マウント部 17D に回転させながら組み付ける際、締結位置の直前で回転抵抗が最大となり、更に回転させようとしても回転抵抗が最大であった位置で回転止めされる。凸部 27B が回転停止位置に到達すると、弾性部 39 の弾性反発力によって接続部 23B, 23C が付勢されるため、接続部 23B, 23C の時計方向及び反時計方向への回転が規制される。その結果、振動子 11 及び接続部 23B, 23C を、所定の締結位置で安定して保持し続けることが可能となる。

[0033] <第3構成例>

図 12 は、第3構成例の接続部 23D とマウント部 17E との締結構造を示す分解斜視図である。接続部 23D の軸部 23b には雄ねじ 43 が形成され、マウント部 17E の穴部 17a には雌ねじ 45 が形成される。雄ねじ 43 と雌ねじ 45 を噛み合わせることで、接続部 23D をマウント部 17E に締結できる。接続部 23D のマウント部 17E に締結される回転位置は既知であるため、図示はしないが、その締結される回転位置に前述した識別部が設けられる。

[0034] 本構成によれば、接続部 23D とマウント部 17E とを汎用的なねじ構造により締結するため、例えば、市販のワッシャやナット等の部品を組み合わせることで締結位置を容易に調整できる。

[0035] <第4構成例>

次に、識別部の他の構成について説明する。

図 13 は、マウント部に識別部を設けた第4構成例の振動子付きガラス振動板 210 の要部断面図である。図 14 は、図 13 に示す振動子付きガラス振動板 210 の要部を示す外観斜視図である。図 13 に示すように、本構成のマウント部 17F は、ガラス板構成体 15 の平面視において、振動子 11 及び接続部 23E よりも大径に形成され、径方向外側に張り出した部分の頂面 17b には、識別部 19 としての発光素子 51 が配置されている。

[0036] 振動子 11 と接続部 23E とは、一体的に回転可能なように、接着剤などで強固に固定されて一体化されている。双方の固定は、接着剤に限らず、機

械締結、接着剤と機械締結との併用、振動子 11 が有するパッケージ部位と接続部 23 E とを一体成形する、等の他の形態でもよい。機械締結としては、ねじやビスなどによる締結、クランプ機構等による固定等、公知の締結形態が挙げられる。

[0037] 接続部 23 E は、マウント部 17 F に凹部 25 と凸部 27 を介して締結される。接続部 23 E とマウント部 17 F との締結の形態は、上記のほか、図示はしないがマウント部 17 F に凸部、接続部 23 E に凹部を設けた構成でもよい。

[0038] 本構成において、識別部 19 となる発光素子 51 は、例えば、高い視認性が得られる LED (Light Emitting Diode)、EL (Electro-Luminescence) 等の素子、又は小型電球等の照明灯を例示できる。発光素子 51 は、振動子 11 と接続部 23 E とを図 14 に示す矢印 R 方向に回転させ、接続部 23 E がマウント部 17 F に締結される回転位置に到達した場合に発光するよう、不図示の電源に接続配線される。配線構造は特に限定されないが、一例として端子部同士を接点とするスイッチ構造が挙げられる。

[0039] 図 15 A、図 15 B は、マウント部 17 F と振動子 11 及び接続部 23 E との分解図であって、発光素子 51 の配線例を示す説明図である。図 15 A に示すように、マウント部 17 F には、発光素子 51 と電源に接続される一対の端子部 53 が露出して設けられる。接続部 23 E には、一対の端子部 53 の両方に接触して電氣的に接続する端子部 55 が露出して設けられる。また、マウント部 17 F には、振動子 11 を駆動する駆動信号の出力線に接続される一対の端子部 54 が露出して設けられる。接続部 23 E には、それぞれの端子部 54 に接触して電氣的に接続する一対の端子部 56 が露出して設けられる。

[0040] 図 15 B に示すように、振動子 11 及び接続部 23 E を矢印 R 方向に回転させ、端子部 55、56 の回転位置が一対の端子部 53、54 に接触する位置に到達すると、一対の端子部 53 が端子部 55 によって導通され、発光素子 51 が点灯する。また、一対の端子部 54 も同様に、端子部 56 に導通し

、振動子 1 1 が駆動可能な状態になる。この端子部 5 3, 5 5 の位置関係となる接続部 2 3 E の回転位置を、接続部 2 3 E とマウント部 1 7 F とが締結される回転位置に対応させる。これにより、接続部 2 3 E がマウント部 1 7 F に締結された際に、発光素子 5 1 が点灯し、振動子 1 1 が駆動可能となる配線構造となる。なお、発光素子 5 1 またはマウント部は、発光素子 5 1 を直流駆動するための A/D 変換部品を有する。

[0041] 図 1 3, 図 1 4 に示すマウント部 1 7 F は、振動子 1 1 又は接続部 2 3 E の直径よりも大径であるが、マウント部 1 7 F が振動子 1 1 又は接続部 2 3 E の直径と略等しいか、直径未満の径である場合、マウント部 1 7 F の頂面は振動子 1 1 又は接続部 2 3 E で覆われて発光が視認できなくなる。その場合、発光素子 5 1 をマウント部 1 7 F の側面に設けてもよい。なお、振動子 1 1 の形状は、エキサイタの部品形状がガラス板構成体 1 5 の平面視で円形である場合が多いため略円柱状となるが、マウント部 1 7 F の形状は、円柱状に限らず他の形状でもよい。

[0042] 図 1 6 は、他の形状のマウント部と振動子 1 1 を締結した場合の識別部 1 9 を示す概略平面図である。マウント部 1 7 G が、振動子 1 1 の直径よりも長い長軸を有する直方体である場合、ガラス板構成体 1 5 の平面視で、振動子 1 1 の外縁から径方向外側に延出した部位を生じる。この部位の頂面 1 7 b に、識別部 1 9 としての発光素子 5 1 A, 5 1 B を設ける。ここで示す発光素子 5 1 A は、振動子 1 1 がマウント部 1 7 G に締結される回転位置で点灯し、発光素子 5 1 B は、振動子 1 1 がマウント部 1 7 G から締結解除される回転位置で点灯する構成でもよく、締結される回転位置で両方の発光素子 5 1 A, 5 1 B が同時に点灯する構成でもよい。複数の発光素子 5 1 A, 5 1 B が同時に点灯することで視認性がより高められ、例えば、発光素子 5 1 A, 5 1 B の一方が周囲部材の陰に配置されても他方の発光で締結状態を確認できる。

[0043] なお、上記した発光素子 5 1, 5 1 A, 5 1 B は、締結を完了してから所定時間を経過した後に発光を停止させる停止タイマーを備えていてもよい。

その場合、振動子 11 の組み付け作業時にのみ締結状態が確認可能となり、組み付け完了後の電力消費を抑えられる。また、外部から特定の信号が入力されたときのみ、締結状態を示す点灯を行うことでもよい。その場合、メンテナンス時に特定の信号を入力すれば、締結状態の確認が行える。

[0044] <第 5 構成例>

次に、振動子が固定される接続部に突起部が設けられた第 5 構成例の振動子付きガラス振動板の構成例を説明する。

図 17 A、図 17 B は、第 5 構成例の振動子付きガラス振動板 300 の構成及び動作を示す平面図である。図 17 A は、振動子 11 がマウント部 17 H に締結解除された回転位置を示す図で、図 17 B は、振動子 11 がマウント部 17 H に締結された回転位置を示す図である。図 18 は、図 17 B における XVIII-XVIII 線に沿った断面図である。

[0045] 本構成の振動子付きガラス振動板 300 は、図 18 に示すように、ガラス板構成体 15 と、振動子 11 と、マウント部 17 H と、接続部 23 H と、識別部 19 とを有する。マウント部 17 H は、ガラス板構成体 15 の一方の主面 15 a に接着層 21 により固定される。振動子 11 は、接続部 23 H に固定される。接続部 23 H は、図 17 A、図 17 B に示すように、ガラス板構成体 15 の平面視において、振動子 11 の外縁から一方向（径方向外側）に突起する突起部 57 を有する。

[0046] 図 18 に示す突起部 57 のマウント部 17 H 側の面（下面）には、振動子 11 を駆動する導電線 59 と電氣的に接続される端子部 61 が設けられている。また、マウント部 17 H は、頂面 17 b の一部に導電端子 63 を備える。導電端子 63 には、振動子 11 へ駆動信号の送信用のケーブル 65 が電氣的に接続される。導電端子 63 は、図 17 B に示すマウント部 17 H と接続部 23 H とが締結される回転位置において、突起部 57 に形成された端子部 61 と電氣的に接続され、振動子 11 への駆動信号の送信が可能となる。ケーブル 65 は、フラットケーブルの端部にハーネスを取り付けた構成とし、導電端子 63 側とコネクタ接合される形態でもよい。

[0047] 導電端子63と端子部61とは、接続部23Hの回転動作によって、突起部57がマウント部17Hの導電端子63上を摺動し、図17Bに示す締結される回転位置に到達したときに互いに電氣的に接続される。導電端子63と端子部61とは、互いの回転方向に沿って複数の端子が配列され、複数の端子同士がそれぞれ個別に通電される構成でもよい。複数の端子を設ける場合としては、例えば、識別部19が前述した発光素子51であるときに、その発光素子51に接続される導電線と接続される端子を設ける場合等が挙げられる。この場合、接続部23Hがマウント部17Hと締結される回転位置で、発光素子51が点灯し、かつ振動子11の駆動が可能となる。上記のように、突起部57に端子部61を配置させることで、端子部61の配置スペースを拡大でき、端子部61と導電端子63の配置自由度を向上できる。

[0048] 図19A、図19Bは、マウント部と接続部と導電端子との配置関係を示す概略断面図である。図19Aに示すように、マウント部17Iの一部に導電端子63を有するコネクタターミナル67を設け、突起部57に設けた端子部61と導電端子63とを電氣的に接続する構成にしてもよい。また、図19Bに示すように、ガラス板構成体15のマウント部17Jから離れた位置にコネクタターミナル67を設けてもよい。その場合、接続部23Iの端子部61を導電端子63に対応させた高さに配置する。これによれば、接続部23Iに接続される部分と、導電端子63を有する部分とが分離され、導電端子63とマウント部17Jとが別体で構成されるため、それぞれの設計自由度を向上できる。

図19A、図19Bのいずれの場合でも、接続部23H、23Iをマウント部17I、17Jに対して回転させて、導電端子63と端子部61とを電氣的に接続する。

[0049] (変形例1)

図20A、図20Bは、第5構成例の変形例1における振動子付きガラス振動板310の構成及び動作を示す概略斜視図である。図20Aに示すように、本構成においては、図19Bに示す場合と同様に、コネクタターミナル

67をマウント部17Kとは別体にガラス板構成体15上に配置する。コネクタターミナル67には、ケーブル65に導通される導電端子63と、発光素子51とを配置する。発光素子51は、導電端子63の各端子に導通が生じた場合に点灯するように配線される。ここでは、2つの導電端子63の例を示すが、端子の個数は任意である。

[0050] また、接続部23Kには突起部57が設けられ、突起部57のコネクタターミナル67に対向する面には、振動子11を駆動する前述した導電線に電氣的に接続される端子部61が配置される。

[0051] 本構成の接続部23Kは、図20Bに示すように、マウント部17Kにガラス板構成体15の厚さ方向への押し込みによって締結される。接続部23Kとマウント部17Kとの締結構造は特に限定されない。例えば、接続部23Kとマウント部17Kの一方に設けた凸部と他方に設けた凹部とが締まり嵌め又は爪により係止される構成、凸部と凹部を嵌め合わせてクランプ機構によりロックする構成等、周知の締結機構を使用できる。接続部23Kとマウント部17Kとが締結されると、突起部57がコネクタターミナル67に押し当てられ、導電端子63と端子部61とが電氣的に接続される。これにより、発光素子51が点灯して、接続部23Kとマウント部17Kとが締結されたことが表示される。また、図示はしないが、振動子11を駆動する導電線も導電端子63と電氣的に接続され、振動子11への駆動信号の送信が可能となる。

[0052] 本構成によれば、回転動作を伴わず、押し込み動作のみによって接続部23Kとマウント部17Kとが締結されるため、振動子11のガラス板構成体15への取り付け施工性が向上し、しかも、双方の締結状態を発光素子51の点灯により容易に確認できる。

[0053] (変形例2)

図21A、図21Bは、第5構成例の変形例2における振動子付きガラス振動板320の構成及び動作を示す概略斜視図である。本構成においては、図20A、図20Bに示す変形例1の導電端子63と端子部61に代えて、

コネクタターミナル67上にプッシュ式スイッチ69を設け、プッシュ式スイッチ69の押下により発光素子51が点灯する構成にした他は、変形例1の構成と同様である。図21Aに示すプッシュ式スイッチ69は、接続部23Kとマウント部17Kとが締結されると、接続部23Kの突起部57により押下され、発光素子51が点灯する。また、図示はしないが、振動子11を駆動する導電線もプッシュ式スイッチ69により電氣的に接続され、振動子11への駆動信号の送信が可能となる。

[0054] 本構成によれば、押し込み動作によって接続部23Kとマウント部17Kとが締結されたときに発光素子51が点灯するため、双方の締結状態を容易に確認できる。また、プッシュ式スイッチ69により発光素子51の点灯と消灯との切り替えを安定して行える。なお、プッシュ式スイッチ69は、他の方式のスイッチでもよい。また、電氣的なスイッチ以外にも、外力によって機械的に表示部の色、文字、マーク等の表示内容が変更される機構を有する機械的なスイッチでもよい。

[0055] (変形例3)

ガラス板構成体15が自動車用の窓であって、昇降動作により開閉するサイドガラス、又は水平移動により開閉するルーフグレーディング等の車両用ガラス板である場合、ガラス板構成体の少なくとも一辺には開閉駆動用のガラス板を保持するガラスホルダが設けられる。このガラスホルダを前述したコネクタターミナルとして利用してもよい。

[0056] 図22は、第5構成例の変形例3における振動子付きガラス振動板330の構成を示す概略平面図である。ここでは、振動子付きガラス振動板330を車両用ガラス板71に適用した構成例を説明する。

[0057] 車両用ガラス板71は、車両のドア本体内に配置される昇降装置によって、図示しない窓枠に沿って昇降される。窓枠の下側縁には、ドア本体側にベルトラインモールが設けられる。ベルトラインモールは車両用ガラス板71に密着しており、車両用ガラス板71を上昇させて窓枠内を閉じたとき、ベルトラインモールは、車両用ガラス板71との間に直線状のシール部分を形

成する。このシール部分がベルトラインBLとなる。図22においては、ベルトラインBLを破線で示している。

[0058] 車両用ガラス板71のベルトラインBLより下側の外周縁には、車両用ガラス板71を保持するためのガラスホルダ73が設けられる。このガラスホルダ73の一端部の近傍に、振動子11、マウント部及び接続部が配置される。つまり、振動子11、マウント部及び接続部は車両用ガラス板71のベルトラインBLより下側の領域に配置される。

[0059] 図23は、図22における振動子11の配置部分の拡大平面図である。図24は、図23のP2方向からみた側面図である。図23、図24に示すように、マウント部17Lは、車両用ガラス板71のガラスホルダ73の一端部73a(図24)から離れた位置に固定される。マウント部17Lには、振動子11が一体に取り付けられた接続部23Lが締結される。マウント部17Lと接続部23Lとの締結は、接続部23Lの回転による締結でもよく、車両用ガラス板71の厚さ方向への押し込みによる締結でもよい。また、接続部23Lは突起部57を有し、突起部57はガラスホルダ73に向けて延びて設けられる。ガラスホルダ73の突起部57側の面には、導電端子63が設けられ、突起部57のガラスホルダ73側の面には、端子部61が設けられている。そして、図示はしないが、接続部23Lとマウント部17Lとの締結状態、又は締結位置の情報を示す識別部を備える。識別部は、車両用ガラス板71、ガラスホルダ73、マウント部17L、接続部23L、振動子11のいずれに設けてもよい。

[0060] 接続部23Lがマウント部17Lに締結されると、導電端子63と端子部61とが電氣的に接続され、振動子11が駆動可能な状態になる。また、識別部が発光素子である場合には、発光素子を点灯させ、接続部23Lとマウント部17Lとが締結状態であることを表示できる。

[0061] <第6構成例>

次に、ガラス板構成体に形成した貫通孔を利用して振動子を固定する振動子付きガラス振動板の構成例を説明する。なお、以下の構成例の説明では、

マウント部をガラス板構成体に固定する他の形態を示すものであり、前述した各種の識別部については同様に設けることができるため、その説明を省略する。

図25は、第6構成例の振動子付きガラス振動板400の構成を示す断面図である。本構成のガラス板構成体15には貫通孔75が形成され、マウント部17Mが貫通孔75を貫通して取り付けられている。マウント部17Mは、軸部77と、軸部の両端に、軸部77の外周から径方向外側に延びる一对のフランジ部79a, 79bとを有する。マウント部17Mは、軸部77と一对のフランジ部79a, 79bとが樹脂材料からなる一体成形品であるほか、図示はしないが、一对のフランジ部79a, 79bの一方が軸部77と一体にされ、他方が別体に形成された二部品の構成でもよい。

[0062] マウント部17Mが樹脂の一体成形品である場合、フランジ部79aや軸部77に適宜な切れ込み等を設けることで、一方のフランジ部79bを貫通孔75に窄ませて挿入する。そして、挿入後に拡開したフランジ部79aと他方のフランジ部79bとを、ガラス板構成体15の主面15a, 15bに接着層81により固定する。また、マウント部17Mが二部品の構成である場合は、軸部77を貫通孔75に挿入した後、別体に形成されたフランジ部を軸部77に接合して、一对のフランジ部によりガラス板構成体15を挟み込む構成にしてもよい。

[0063] 本構成によれば、マウント部17Mがガラス板構成体15を貫通して固定されるため、例えば、車両のドアの開閉等による強い衝撃にも抜け止めされる。また、ガラス板構成体15の板面方向への外力が生じた場合にアンカー効果が得られ、より強固に接合状態を維持できる。また、一对のフランジ部79a, 79bによりガラス板構成体15の両方の主面15a, 15bに、振動子11からの振動を均等に伝達できる。

[0064] <第7構成例>

次に、ガラス板構成体の端部を挟んで設けられたマウント部に、振動子を固定する振動子付きガラス振動板の構成例を説明する。

図26は、第7構成例の振動子付きガラス振動板410の構成を示す断面図である。

本構成のマウント部17Nは、ガラス板構成体15の側面視において、互いに対向する一对の突出片85a, 85bを有した挟み込み部17cを備えるとともに、ガラス板構成体15の端面15cと対向する部分を含んで連続する構造を有する。突出片85aの内側面は、ガラス板構成体15の第1主面15aの一部に固定され、突出片85bの内側面は、ガラス板構成体15の第2主面15bの一部に固定される。ガラス板構成体15の端面15cは、一对の突出片85a, 85b同士の間の底面17dに対向する。

[0065] マウント部17Nは、ガラス板構成体15の第1主面15aからの厚さ、およびガラス板構成体15の第2主面15bからの厚さ、の少なくとも一方、即ち、ガラス板構成体15の第1主面15aからの突出片85aの厚さ、およびガラス板構成体15の第2主面15bからの突出片85bの厚さ、の少なくとも一方は、30mm以下が好ましく、25mm以下がより好ましく、20mm以下が更に好ましい。これにより、薄肉な構成にでき、外部の部材と接触する等の問題を低減でき、振動子付きガラス振動板410の省スペース化を実現しやすくなる。

[0066] マウント部17Nの突出片85a, 85bの内側面と、ガラス板構成体15の第1主面15a, 第2主面15bとの間、及びマウント部17Nの底面17dとガラス板構成体15の端面15cとの間の少なくとも一部には、接着層82が設けられる。接着層82は、ガラス板構成体15をマウント部17Nの挟み込み部17cに挟み込んだ状態で固定する。

[0067] 振動子付きガラス振動板410において、マウント部17Nには、ガラス板構成体15を振動させる振動子11を取り付けるための、接続部23Nが設けられる。ここで示す接続部23Nは、ガラス板構成体15の第1主面15aの平面視において、マウント部17Nのうち、第1主面15aと対向する少なくとも一部と重なる位置に形成すると好ましく、全部と重なる位置に形成するとより好ましい。その場合、振動子11からの振動を高効率でガラ

ス板構成体 15 に伝達できる。

[0068] 上記構成の振動子付きガラス振動板 410 では、マウント部 17N がガラス板構成体 15 の側面視において U 字形に形成されている。そのため、振動子 11 等にガラス板構成体 15 の板厚方向に衝撃が加わっても、接着層 82 に生じる引張応力が緩和され、ガラス板構成体 15 とマウント部 17N とが剥離しにくくなる。

[0069] 図 27 は、図 26 に示す振動子付きガラス振動板 410 の変形例を示す断面図である。

本変形例の振動子付きガラス振動板 420 においては、ガラス板構成体 15 の第 1 主面 15a の平面視において、振動子 11 がマウント部 170 から突出する位置まで偏って配置されている。つまり、マウント部 170 のうち、第 1 主面 15a と対向して重なる領域の少なくとも一部に振動子 11 が配置され、かつ、振動子 11 の一部はマウント部 170 の領域から突出してマウント部 170 と重ならない位置に配置されている。

[0070] この場合の振動子付きガラス振動板 420 では、接続部 230 をマウント部 170 における一对の突出片 85a, 85b の基端側（底面 17d 側）の厚肉となる部位に配置でき、マウント部 170 と接続部 230 との接続強度をより高められる。

[0071] <第 8 構成例>

図 28 は、第 8 構成例の変形例の振動子付きガラス振動板 430 の構成を示す断面図である。本構成のガラス板構成体 15 は、複数枚（本例では 2 枚）のガラス板 15A, 15B と、ガラス板 15A, 15B 同士の間配置される中間層 83 を有する合わせガラスである。ガラス板 15A, 15B のうち一方のガラス板 15B には、貫通孔 75 が形成される。マウント部 17P は、軸部 77 と、フランジ部 79a とを有し、軸部 77 が貫通孔 75 に挿入される。振動子 11 は、接続部 23P を介してマウント部 17P に接続される。中間層 83 が接着作用を有する場合には、マウント部 17P の軸部 77 の先端を、中間層 83 による接着によって固定できる。更にフランジ部 79

aとガラス板15Bとの間に接着材を設けて、マウント部17Pとガラス板15Bとを固定してもよい。

[0072] 本構成によれば、前述したアンカー効果が同様に得られる。また、合わせガラスの一方のガラス板15Bにのみ貫通孔75を設けてマウント部17Pを固定するため、ガラス板構成体15の板厚方向に関して、一方の側と他方の側との間で防水性、防汚性を確実に確保できる。

[0073] <ガラス板構成体>

次に、上記したガラス板構成体15について更に詳細に説明する。なお、以下の説明において数値範囲を示す「～」とは、その前後に記載された数値を下限値及び上限値として含む意味で使用される。

[0074] ガラス板構成体15は、上述したように、単板でも、合わせガラスでもよい。ガラス板構成体15が単板である場合には、構成を簡素化でき、振動特性を容易に制御できる。ガラス板構成体15が合わせガラスである場合には、その中間層等の構成に応じた機能を発揮できる。

[0075] 図28に示すガラス板構成体15は、一对のガラス板15A, 15Bが積層され、これらのガラス板15A, 15Bの間に中間層83を含んで構成される。ガラス板構成体15の板面の形状は任意であり、適用する部位に応じて、平面視において、正方形、長方形、平行四辺形、台形、その他の多角形、円形、楕円形、又は、これら形状が組み合わされた形状でもよい。ガラス板構成体15の総厚は、1mm以上が好ましく、2mm以上がより好ましく、3mm以上が更に好ましい。これにより、車両に適用した場合にも必要十分な強度が得られる。

[0076] ガラス板構成体15の剛性が低い場合、加振によりガラスが撓むことによるばね性が加味されてしまい、最低共振周波数 f_0 が高くなるおそれがある。そこで、加振によるガラスの撓み量が大きくなる総厚5mm以下のガラス板構成体15である場合、ガラス板構成体15の外周の一部又は全周を固定部材に固定して剛性を向上させるとよい。

[0077] 中間層83は、ガラス板15A, 15Bが共振した場合に、ガラス板15

A, 15 Bの共振を防止、又はガラス板15 A, 15 Bの共振の揺れを減衰させる。ガラス板構成体15は、中間層83の存在により、単板の場合と比べて損失係数を高められる。

[0078] ガラス板構成体15は、損失係数が大きいほど振動減衰が大きくなるため好ましく、ガラス板構成体15の25℃における損失係数は、 1×10^{-4} 以上が好ましく、 1×10^{-3} 以上がより好ましく、 5×10^{-3} 以上が更に好ましい。

[0079] 損失係数は、例えば共振法等の動的弾性率試験法により測定でき、半値幅法により算出したものが使用できる。材料の共振周波数を f 、振幅 h であるピーク値から -3 dB下がった点、すなわち、最大振幅 -3 [dB]における点の周波数幅を W としたとき、 $\{W/f\}$ で表される値を損失係数と定義する。共振を抑えるには、損失係数を大きくすればよい。損失係数が大きいとは、振幅 h に対し相対的に周波数幅 W が大きくなり、ピークをブロードにすることを意味する。つまり、損失係数が大きいと振動減衰能が大きくなる。損失係数は、材料等の固有の値であり、例えばガラス板単体の場合には、その組成や相対密度等によって異なる。

[0080] ガラス板構成体15の板厚方向の縦波音速値は、音速が速いほど振動板とした際に高周波音域の再現性が向上することから 2.0×10^3 m/s以上が好ましく、 3.0×10^3 m/s以上がより好ましく、 5.0×10^3 m/s以上が更に好ましい。上限は特に限定されないが、該縦波音速値は、 9.0×10^3 m/s以下が好ましい。

[0081] ここで、縦波音速値とは、振動板中で縦波が伝搬する速度をいう。縦波音速値、及び後述するヤング率は、日本工業規格(JIS R 1602-1995)に記載された超音波パルス法により測定できる。

[0082] ガラス板構成体15の直線透過率が高いと、透光性を有する部材としての適用が可能となる。そのため、ガラス板構成体15は、日本工業規格(JIS R 3106-1998)に準拠して求められた可視光透過率が、60%以上が好ましく、65%以上がより好ましく、70%以上がさらに好まし

い。

[0083] ガラス板構成体 15 の光の透過率を高めることを目的に、屈折率を整合させることも有用である。すなわち、ガラス板構成体 15 を構成するガラス板 15 A、15 B と中間層 83 との屈折率は近いほど、界面における反射及び干渉が防止されることから好ましい。中でも中間層 83 の屈折率と中間層 83 に接する一对のガラス板 15 A、15 B の屈折率との差は、0.2 以下が好ましく、0.1 以下がより好ましく、0.01 以下がさらにより好ましい。

[0084] ここでのガラス板 15 A、15 B とは、無機ガラスの他に、有機ガラスでもよい。有機ガラスとしては、一般的な透明樹脂として、PMMA 系樹脂、PC 系樹脂、PS 系樹脂、PET 系樹脂、PVC 系樹脂、セルロース系樹脂等が使用できる。

[0085] 樹脂材料としては、平板状や曲面板状に成型できる樹脂材料が好ましい。複合材料や繊維材料としては、高硬度フィラーを複合した樹脂材料や炭素繊維、ケブラー繊維等が好ましい。

[0086] <中間層の具体的構成例>

互いに積層される複数枚のガラス板の間の中間層 83 としては、液体や液晶等の流体からなる流体層、ゲル状体又は固体フィルムが好ましい。中間層 83 が流体又はゲル状体である場合には、前述した貫通孔 75 (図 28) の周囲に、中間層 83 の漏れ止めとなる環状体又は接着材を設ければよい。

[0087] (流体層)

ガラス板構成体 15 は、少なくとも一对のガラス板 15 A、15 B の間に、中間層 83 として液体を含有する流体層を設けることで、高い損失係数を実現できる。中でも、流体層の粘性や表面張力を好適な範囲にすることで、損失係数をより高められる。これは、一对のガラス板 15 A、15 B を、粘着層を介して設ける場合とは異なり、一对のガラス板 15 A、15 B が固着せず、各々のガラス板としての振動特性を持ち続けることに起因するものと考えられる。なお、本明細書でいう「流体」とは、液体、半固体、固体粉末

と液体との混合物、固体のゲル（ゼリー状物質）に液体を含浸させたもの等、液体を含む流動性を有するものを全て包含する意味とする。

[0088] 流体層は、25℃における粘性係数が $1 \times 10^{-4} \sim 1 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ であり、且つ25℃における表面張力が $15 \sim 80 \text{ mN/m}$ が好ましい。粘性が低すぎると振動を伝達しにくくなり、高すぎると流体層の両側に位置する一对のガラス板同士が固着して一枚のガラス板としての振動挙動を示すことから、共振振動が減衰されにくくなる。また、流体層は、表面張力が低すぎるとガラス板間の密着力が低下し、振動を伝達しにくくなる。表面張力が高すぎると、流体層の両側に位置する一对のガラス板15A、15B同士が固着しやすくなり、一枚のガラス板15A、15Bとしての振動挙動を示すことから、共振振動が減衰されにくくなる。

[0089] 流体層の25℃における粘性係数は、 $1 \times 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以上がより好ましく、 $1 \times 10^{-2} \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以上が更に好ましい。また、流体層の25℃における粘性係数は、 $1 \times 10^2 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以下がより好ましく、 $1 \times 10 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以下が更に好ましい。流体層の25℃における表面張力は、 20 mN/m 以上がより好ましく、 30 mN/m 以上が更に好ましい。

[0090] 流体層の粘性係数は、回転粘度計等により測定できる。流体層の表面張力は、リング法等により測定できる。

[0091] 流体層は、蒸気圧が高すぎると流体層が蒸発してガラス振動板としての機能を果たさなくなるおそれがある。そのため、流体層は、25℃、1 atmにおける蒸気圧が $1 \times 10^4 \text{ Pa}$ 以下が好ましく、 $5 \times 10^3 \text{ Pa}$ 以下がより好ましく、 $1 \times 10^3 \text{ Pa}$ 以下が更に好ましい。また、蒸気圧が高い場合には、流体層が蒸発しないようにシール等を施してもよい。その場合、シール材によりガラス振動板の振動を妨げないようにする必要がある。

[0092] 流体層の成分としては、具体的には、水、オイル、有機溶剤、液状ポリマー、イオン性液体及びそれらの混合物等が挙げられる。より具体的には、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、トリプロピレングリコール、ストレートシリコーンオイル（ジメチルシリコーンオイル、メチルフェニ

ルシリコンオイル、メチルヒドロジェンシリコンオイル)、変性シリコンオイル、アクリル酸系ポリマー、液状ポリブタジエン、グリセリンペースト、フッ素系溶剤、フッ素系樹脂、アセトン、エタノール、キシレン、トルエン、水、鉱物油、及びそれらの混合物、等が挙げられる。中でも、プロピレングリコール、ジメチルシリコンオイル、メチルフェニルシリコンオイル、メチルヒドロジェンシリコンオイル及び変性シリコンオイルからなる群より選ばれる少なくとも1種を含むと好ましく、プロピレングリコール又はシリコンオイルを主成分とするとより好ましい。

[0093] 上記の他に、粉体を分散させたスラリーを流体層としても使用できる。損失係数向上の観点からは、流体層は均一な流体が好ましいが、ガラス振動板に着色や蛍光等といった意匠性や機能性を付与する場合には、上記のスラリーは有効である。流体層における粉体の含有量は0~10体積%が好ましく、0~5体積%がより好ましい。粉体の粒径は沈降を防ぐ観点から10nm~1 μ mが好ましく、0.5 μ m以下がより好ましい。

[0094] また、意匠性・機能性付与の観点から、流体層に蛍光材料を含ませてもよい。その場合、蛍光材料を粉体として分散させたスラリー状の流体層でも、蛍光材料を液体として混合させた均一な流体層でもよい。これにより、ガラス振動板に、光の吸収及び発光といった光学的機能を付与できる。

[0095] (ゲル状体)

中間層83にゲル状物質を用いる場合、好ましい材料とは下記のような特性(1)~(3)のいずれかを満たす物質である。(1)中間層83の厚さが1mm以下。(2)温度25 $^{\circ}$ Cにおける圧縮貯蔵弾性率が 1.0×10^4 Pa以下。(3)温度25 $^{\circ}$ C、1Hzにおいて、圧縮貯蔵弾性率が圧縮損失弾性率よりも高い。

[0096] 本構成においては、特性(1)、(2)、(3)を満たすことで中間層83の流動性を抑えつつ、損失係数が向上する。一般的に、中間層83を厚くしてガラス振動板の損失係数を向上させる場合、中間層83が厚くなるに従い、ガラス板構成体15の音速値が低下していくトレードオフ関係にある。

これに対し本構成では、中間層 83 の材料が特性 (2) を満たすことで、中間層 83 が薄い場合に、ガラス板構成体 15 においてより損失係数が高くなることに加え、高い音速値を確保できる。

[0097] 特性 (1) に関し、中間層 83 の厚さは、ガラス板構成体 15 の高い損失係数が得られる観点から 1 mm 以下が好ましく、100 μ m 以下がより好ましく、10 μ m 以下が更に好ましく、5 μ m 以下が特に好ましい。また、ガラス板 15 A、15 B の表面粗さの観点から、1 μ m 以上が好ましい。

[0098] 特性 (2) に関し、中間層 83 の材料は、温度 25 $^{\circ}$ C における圧縮貯蔵弾性率が 1.0×10^4 Pa 以下が好ましく、 7.0×10^3 Pa 以下がより好ましく、 5.0×10^3 Pa 以下が更に好ましい。特性 (2) を満たす材料であれば、中間層 83 の膜厚が薄くなるほどガラス板構成体 15 において高い損失係数が得られる。また、流動性の観点から、 1.0×10^2 Pa 以上が好ましい。

[0099] 特性 (3) を満たすことで中間層 83 の流動性が抑えられるため、ガラス板構成体 15 の任意の切断加工が容易である。なお、中間層 83 の材料には、ゲル状材料も使用できる。

[0100] 中間層 83 を構成する物質としては、上記特性 (1) ~ (3) のいずれかを満たすことを前提として、例えば、炭素系、フッ素系、又はシリコン系の高分子系材料が挙げられる。具体的には、ABS、AES、AS、CA、CN、CPE、EEA、EVA、EVOH、IO、PMMA、PMP、PP、PS、PVB、PVC、RB、TPA、TPE、TPEE、TPF、TPO、TPS、TPU、TPVC、AAS、ACS、PET、PPE、PA6、PA66、PBN、PBT、PC、POM、PPO、ETFE、FEP、LCP、PEEK、PEI、PES、PFA、PPS、PSV、PTFE、PVDF、シリコン、ポリウレタン、PI、PF等が挙げられる。又は上記材料を組み合わせた複合材料等が挙げられる。上記材料は 1 種のみを用いても、2 種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0101] 上記特定の性質を満たす物質が中間層 83 に占める割合は、10 質量%~

100質量%が好ましく、30質量%~100質量%がより好ましく、50質量%~100質量%が更に好ましく、70質量%~100質量%が特に好ましい。

[0102] (固体フィルム)

中間層83に固体フィルムを用いる場合、中間層83の材料としては、合わせガラスの中間膜として好適に用いられるポリビニルブチラール(PVB)、エチレン酢酸ビニル共重合樹脂(EVA)、ポリウレタン、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、等が挙げられる。

さらに、EC(Electrochromic)方式、PDL(Polymer Dispersed Liquid Crystal)方式、GHL(Guest-Host Liquid Crystal)方式、SPD(Suspended Particle Device)方式、ガスクロミック方式などの調光機能を有するフィルム材料を中間膜として用いてもよい。また、マウント締結を表記する識別機能を上記フィルムと連動させて表示させてもよい。

[0103] <ガラス板>

ガラス板構成体15を構成するガラス板の少なくとも1枚及び中間層83の少なくともいずれかに着色することも可能である。これは、ガラス板構成体15に意匠性を持たせたい場合、IRカット、UVカット、プライバシーガラス等の機能性を付加する場合、等に有用である。

[0104] ガラス板15A及びガラス板15Bは、質量差が小さいほど好ましく、質量差がないとより好ましい。ガラス板の質量差がある場合、軽い方のガラス板の共振は重い方のガラス板で抑制できるが、重い方のガラス板の共振を軽い方のガラス板で抑制することは困難である。すなわち、質量比に偏りがあると、慣性力の差異により原理的に共振振動を互いに打ち消せなくなる。

[0105] (ガラス板15A/ガラス板15B)で表されるガラス板15A及びガラス板15Bの質量比は0.8~1.25(8/10~10/8)が好ましく、0.9~1.1(9/10~10/9)がより好ましく、1.0(10/10、質量差0)がさらに好ましい。

[0106] また、車両用の開口部材に適用する場合、ガラス板15A、15Bの板厚

は、それぞれ0.5 mm～15 mmが好ましく、0.8 mm～10 mmがより好ましく、1.0 mm～8 mmがさらに好ましい。

[0107] ガラス板15A及びガラス板15Bの少なくともいずれか一方のガラス板は、板厚方向の縦波音速値が高い方が高周波の音域の再現性が向上することから、振動板用途として好ましい。具体的には、ガラス板の縦波音速値は、 $4.0 \times 10^3 \text{ m/s}$ 以上が好ましく、 $5.0 \times 10^3 \text{ m/s}$ 以上がより好ましく、 $6.0 \times 10^3 \text{ m/s}$ 以上が更に好ましい。上限は特に限定されないが、ガラス板の生産性の観点から $7.0 \times 10^3 \text{ m/s}$ 以下が好ましい。また、ガラス板15A及びガラス板15Bの両方が、上記音速値を満たすとより好ましい。なお、ガラス板の音速値は、ガラス振動板における縦波音速値と同様の方法で測定できる。

[0108] ガラス板構成体15を構成するガラス板は2枚以上でもよいが、3枚以上でもよい。ガラス板が3枚以上の場合は、それぞれのガラス板がすべて異なる組成のガラス板でもよく、すべて同じ組成のガラス板でもよく、同じ組成のガラス板と異なる組成のガラス板とを組み合わせた構成でもよい。中でも、異なる組成からなる2種類以上のガラス板の構成が、振動減衰性の点から好ましい。ガラス板の質量や厚さについても同様に、すべて異なっても、すべて同一でも、一部が異なってもよい。中でも、構成するガラス板の質量が全て同一であると振動減衰性の点から好ましい。

[0109] また、ガラス板構成体15を構成するガラス板の少なくとも1枚に、物理強化ガラス板又は化学強化ガラス板を使用できる。これは、ガラス板構成体15の破壊を防ぐのに有用である。ガラス板構成体15の強度を高めたい場合には、ガラス板構成体15の最表面に位置するガラス板を物理強化ガラス板又は化学強化ガラス板とすることが好ましく、構成するガラス板の全てが物理強化ガラス板又は化学強化ガラス板であることがより好ましい。

[0110] また、ガラス板として、結晶化ガラスや分相ガラスを用いることも、縦波音速値や強度を高める点から有用である。特に、ガラス板構成体15の強度を高めたい場合、ガラス板構成体15の最表面に位置するガラス板は、結晶

化ガラス又は分相ガラスが好ましい。

[0111] また、2枚以上のガラス板を用いる場合、一方のガラス板を上記無機ガラス、有機ガラスとし、他方のガラス板の代わりに、有機ガラス以外の樹脂による樹脂板、アルミニウムなどの金属板、セラミックによるセラミック板など、種々のものを採用できる。意匠性や加工性、重量の観点からは、有機ガラス、樹脂材料、複合材料や繊維材料、金属材料などの使用が好ましく、振動特性の観点からは、無機ガラス、剛性の高い複合材料や繊維材料、金属材料やセラミック材料の使用が好ましい。

[0112] 樹脂材料としては、平板状や曲面板状に成型できる樹脂材料が好ましい。複合材料や繊維材料としては、高硬度フィラーを複合した樹脂材料や炭素繊維、ケブラー繊維などが好ましい。金属材料としては、アルミニウム、マグネシウム、銅、銀、金、鉄、チタン、SUSなどが好ましく、必要に応じてその他合金材料などを用いてもよい。

セラミック材料としては、例えば Al_2O_3 、 SiC 、 Si_3N_4 、 AlN 、ムライト、ジルコニア、イットリア、YAG等のセラミックス及び単結晶材料がより好ましい。また、セラミック材料については透光性を有する材料であることが特に好ましい。

[0113] (その他の形態)

さらに、ガラス板構成体15は、平面状でもよく、曲面状でもよい。ガラス板構成体15は、例えば、設置場所に合わせて湾曲（屈曲）するような曲面状でもよい。また、図示はしないが、平面状の部分と曲面状の部分とを共に備える形状でもよい。つまり、ガラス板構成体15は、少なくとも一部に凹状又は凸状に曲がった湾曲部を有する三次元形状でもよい。このように、設置場所に合わせて三次元形状とすることで、設置場所における外観を良好にでき、意匠性を高められる。

[0114] <振動子付きガラス振動板の適用例>

以上説明した振動子付きガラス振動板は、種々の目的に適用できる。車載用のスピーカとした場合には、音楽用でもよく、警報音用等としてもよい。

また、振動子付きガラス振動板のガラス板構成体は、車載用のスピーカ以外にも、例えば、音波振動により撥水性、耐着雪性、耐着氷性、防汚性を向上させた車両用窓としても使用できる。さらに、振動子付きガラス振動板を、騒音低減用のアクティブノイズキャンセリング用の振動板として構成してもよい。その場合、特に耳障りとなる騒音を選択的、且つ効果的に軽減できる。また、振動検出素子を設けてマイクロフォン用の振動板、振動センサ等としても機能できる。

[0115] このように、本発明は上記の実施形態に限定されず、実施形態の各構成を相互に組み合わせること、及び、明細書の記載、並びに周知の技術に基づいて、当業者が変更、応用することも本発明の予定するところであり、保護を求める範囲に含まれる。

[0116] 以上の通り、本明細書には次の事項が開示されている。

(1) ガラス板構成体と、

前記ガラス板構成体に固定され、前記ガラス板構成体を振動させる振動子を取り付け可能とするマウント部と、

前記マウント部および前記ガラス板構成体の少なくとも一つに設けられ、前記マウント部を介して前記振動子が前記ガラス板構成体に締結される位置又は締結された状態を示す識別部と、を有するガラス振動板。

このガラス振動板によれば、マウント部を介して振動子をガラス板構成体に締結する際、識別部を基準にして作業者が締結位置を視認でき、また、締結された状態であるかを判断できる。これにより、振動子がガラス板構成体に確実に取り付けられた状態であるかを容易に確認できる。また、振動子の締結状態の緩み等が生じた場合に、その締結状態を容易に修正できる。

[0117] (2) 前記識別部は、前記ガラス板構成体の表面に標記されている、(1)に記載のガラス振動板。

このガラス振動板によれば、標記された識別部を見ながら振動子をガラス板構成体に容易に取り付けできる。また、ガラス板構成体に取り付けられた振動子の締結状態を、目視により識別部を基準にして容易に確認でき、緩み

が生じた場合にも識別部を基準に容易に修正できる。

- [0118] (3) 前記識別部は、前記ガラス板構成体の表面に刻印されている、(2)に記載のガラス振動板。

このガラス振動板によれば、刻印により識別部を形成することで、印刷等の場合と比較して変色、剥がれ等の劣化のおそれがなく、意匠性も向上できる。

- [0119] (4) 前記振動子と前記マウント部との間に、前記振動子に固定された接続部が設けられ、

前記マウント部と前記接続部とは、互いを係合させる凹部と凸部とを有する、(1)から(3)のいずれか1つに記載のガラス振動板。

このガラス振動板によれば、振動子を、ガラス板構成体に固定されたマウント部に接続部を介して締結する際に、マウント部と接続部とを凹部と凸部との係合によって確実に締結できる。

- [0120] (5) 前記凹部は、前記マウント部に前記接続部を締結する際の前記凸部を案内するガイド機構を有する、(4)に記載のガラス振動板。

このガラス振動板によれば、マウント部に接続部を締結する動作がガイド機構に沿った簡単な動作となり、作業性が向上する。

- [0121] (6) 前記接続部は、前記マウント部に回転構造を有して締結される、(5)に記載のガラス振動板。

このガラス振動板によれば、接続部を回転動作によってマウント部へ簡単に締結できる。

- [0122] (7) 前記ガイド機構は、ねじ構造を含む、(6)に記載のガラス振動板。

このガラス振動板によれば、汎用的なねじ構造を用いることで調整が容易となる。

- [0123] (8) 前記マウント部と前記接続部とは、前記ガラス板構成体の厚さ方向への押し込みにより締結される構造を有する、(4)から(7)のいずれか1つに記載のガラス振動板。

このガラス振動板によれば、接続部をガラス板構成体の厚さ方向へ押し込むだけの動作でマウント部に締結でき、接続部の取り付け施工性が向上する。

[0124] (9) 前記マウント部および前記接続部の少なくとも一方は、前記マウント部と前記接続部との間に弾性反発力を生じさせる弾性部を有し、

前記マウント部と前記接続部は、前記弾性反発力により付勢されながら互いに締結されている、(4)から(8)のいずれか1つに記載のガラス振動板。

このガラス振動板によれば、締結状態が弾性部の弾性反発力によって保持される。

[0125] (10) 前記マウント部は、導電端子を備え、

前記導電端子は、前記マウント部と前記接続部との締結によって、前記振動子を駆動するための導電線と電氣的に接続される、(4)から(9)のいずれか1つに記載のガラス振動板。

このガラス振動板によれば、マウント部と接続部とが締結された場合に、振動子を駆動可能な状態となる。

[0126] (11) 前記接続部は、前記導電線を備え、前記導電線に導通される端子部と前記導電端子とを電氣的に接続可能な構造を有する、(10)に記載のガラス振動板。

このガラス振動板によれば、接続部が導電線とともに移動して、導電線と導電端子とが導通される。

[0127] (12) 前記接続部は、前記ガラス板構成体の平面視において外縁部から一方向に突起する突起部を有し、

前記突起部に、前記導電線の前記端子部が配置されている、(11)に記載のガラス振動板。

このガラス振動板によれば、突起部に端子部が配置されることで、端子部の配置スペースを拡大でき、端子部と導電端子の設計自由度を向上できる。

[0128] (13) 前記マウント部は、前記接続部に接続される部分と、前記導電端

子を有する部分とが、分離されている、(10)又は(11)に記載のガラス振動板。

このガラス振動板によれば、導電端子とマウント部とが別体で構成されるため、それぞれの設計自由度を向上できる。

[0129] (14) 前記接続部は、前記マウント部に対して非破壊で脱着可能である、(4)から(13)のいずれか1つに記載のガラス振動板。

このガラス振動板によれば、接続部がマウント部に着脱自在となり、例えば、振動子を他の振動子に部品を破壊することなく容易に交換できる。

[0130] (15) 前記識別部は、前記マウント部に備えられる発光素子である、(1)から(14)のいずれか1つに記載のガラス振動板。

このガラス振動板によれば、高い視認性で接続部とマウント部との締結状態を確認できる。

[0131] (16) 前記識別部は、前記マウント部に備えられるスイッチ部である、(1)から(14)のいずれか1つに記載のガラス振動板。

このガラス振動板によれば、識別部としてスイッチ部を使用することで、電氣的又は機械的に締結状態を容易に識別できる。

[0132] (17) 前記マウント部は、前記ガラス板構成体の主面上に接着層で固定される、(1)から(16)のいずれか1つに記載のガラス振動板。

このガラス振動板によれば、マウント部がガラス板構成体に接着層で固定されることで、密着度の高い接合形態が得られ、振動子からの振動の伝達効率を向上できる。

[0133] (18) 前記マウント部は、前記ガラス板構成体の第1主面及び第2主面上に接着層で固定され、前記ガラス板構成体の側面視でU字状に形成される、(1)から(16)のいずれか1つに記載のガラス振動板。

このガラス振動板によれば、マウント部をガラス板構造体に高強度に固定できる。

[0134] (19) 前記ガラス板構成体は、貫通孔を有し、

前記マウント部は、前記貫通孔に挿入されて前記ガラス板構成体に固定さ

れる、(1) から (16) のいずれか1つに記載のガラス振動板。

このガラス振動板によれば、マウント部をガラス板構成体により高強度に固定できる。

[0135] (20) (1) から (19) のいずれか1つに記載のガラス振動板と、前記ガラス振動板を振動させる振動子と、を有する、振動子付きガラス振動板。

この振動子付きガラス振動板によれば、マウント部を介して振動子をガラス板構成体に締結する際、識別部を基準にして作業者が締結位置を視認でき、また、締結された状態であるかを判断できる。これにより、振動子がガラス板構成体に確実に取り付けられた状態であるかを容易に確認できる。また、振動子の締結状態の緩み等が生じた場合に、その締結状態を容易に修正できる。その結果、ガラス板構成体への振動子の締結作業と締結後のメンテナンス作業を容易にできる。

[0136] 本出願は、2022年4月4日出願の日本特許出願（特願2022-062620）に基づくものであり、その内容は本出願の中に参照として援用される。

符号の説明

[0137] 11 振動子
13 ガラス振動板
15 ガラス板構成体
15A, 15B ガラス板
15a 第1主面
15b 第2主面
15c 端面
17, 17A, 17B, 17C, 17D, 17E, 17F, 17G, 17H, 17I, 17J, 17K, 17L, 17M, 17N, 17O, 17P
マウント部
17a 穴部

- 17b 頂面
- 17c 挟み込み部
- 17d 底面
- 19 識別部
- 21 接着層
- 23, 23A, 23B, 23C, 23D, 23E, 23H, 23I, 23K, 23L, 23M, 23N, 23O, 23P 接続部
- 23a フランジ部
- 23b 軸部
- 25, 25A, 25B, 25C 凹部
- 25B1, 25C1 引き込み部
- 25B2, 25C2 返し部
- 27, 27A, 27B, 27C 凸部
- 31 プランジャ
- 33 ばね
- 35 接触子
- 36 先端面
- 37 底面
- 39 弾性部
- 41 プレート
- 43 雄ねじ
- 45 雌ねじ
- 51, 51A, 51B 発光素子
- 53, 54, 55, 56 端子部
- 57 突起部
- 59 導電線
- 61 端子部
- 63 導電端子

- 65 ケーブル
- 67 コネクタターミナル
- 69 プッシュ式スイッチ
- 71 車両用ガラス板
- 73 ガラスホルダ
- 73 a 一端部
- 75 貫通孔
- 77 軸部
- 79 a, 79 b フランジ部
- 81 接着層
- 82 接着層
- 83 中間層
- 85 a, 85 b 突出片
- 100, 200, 210, 300, 310, 320, 330, 400, 410, 420, 430 振動子付きガラス振動板
- BL ベルトライン
- M1 マーク
- M2 文字
- M3 マーク
- R r 回転位置

請求の範囲

- [請求項1] ガラス板構成体と、
前記ガラス板構成体に固定され、前記ガラス板構成体を振動させる振動子を取り付け可能とするマウント部と、
前記マウント部および前記ガラス板構成体の少なくとも一つに設けられ、前記マウント部を介して前記振動子が前記ガラス板構成体に締結される位置又は締結された状態を示す識別部と、を有するガラス振動板。
- [請求項2] 前記識別部は、前記ガラス板構成体の表面に標記されている、請求項1に記載のガラス振動板。
- [請求項3] 前記識別部は、前記ガラス板構成体の表面に刻印されている、請求項2に記載のガラス振動板。
- [請求項4] 前記振動子と前記マウント部との間に、前記振動子に固定された接続部が設けられ、
前記マウント部と前記接続部とは、互いを係合させる凹部と凸部とを有する、
請求項1に記載のガラス振動板。
- [請求項5] 前記凹部は、前記マウント部に前記接続部を締結する際の前記凸部を案内するガイド機構を有する、請求項4に記載のガラス振動板。
- [請求項6] 前記接続部は、前記マウント部に回転構造を有して締結される、請求項5に記載のガラス振動板。
- [請求項7] 前記ガイド機構は、ねじ構造を含む、請求項6に記載のガラス振動板。
- [請求項8] 前記マウント部と前記接続部とは、前記ガラス板構成体の厚さ方向への押し込みにより締結される構造を有する、請求項4に記載のガラス振動板。
- [請求項9] 前記マウント部および前記接続部の少なくとも一方は、前記マウント部と前記接続部との間に弾性反発力を生じさせる弾性部を有し、

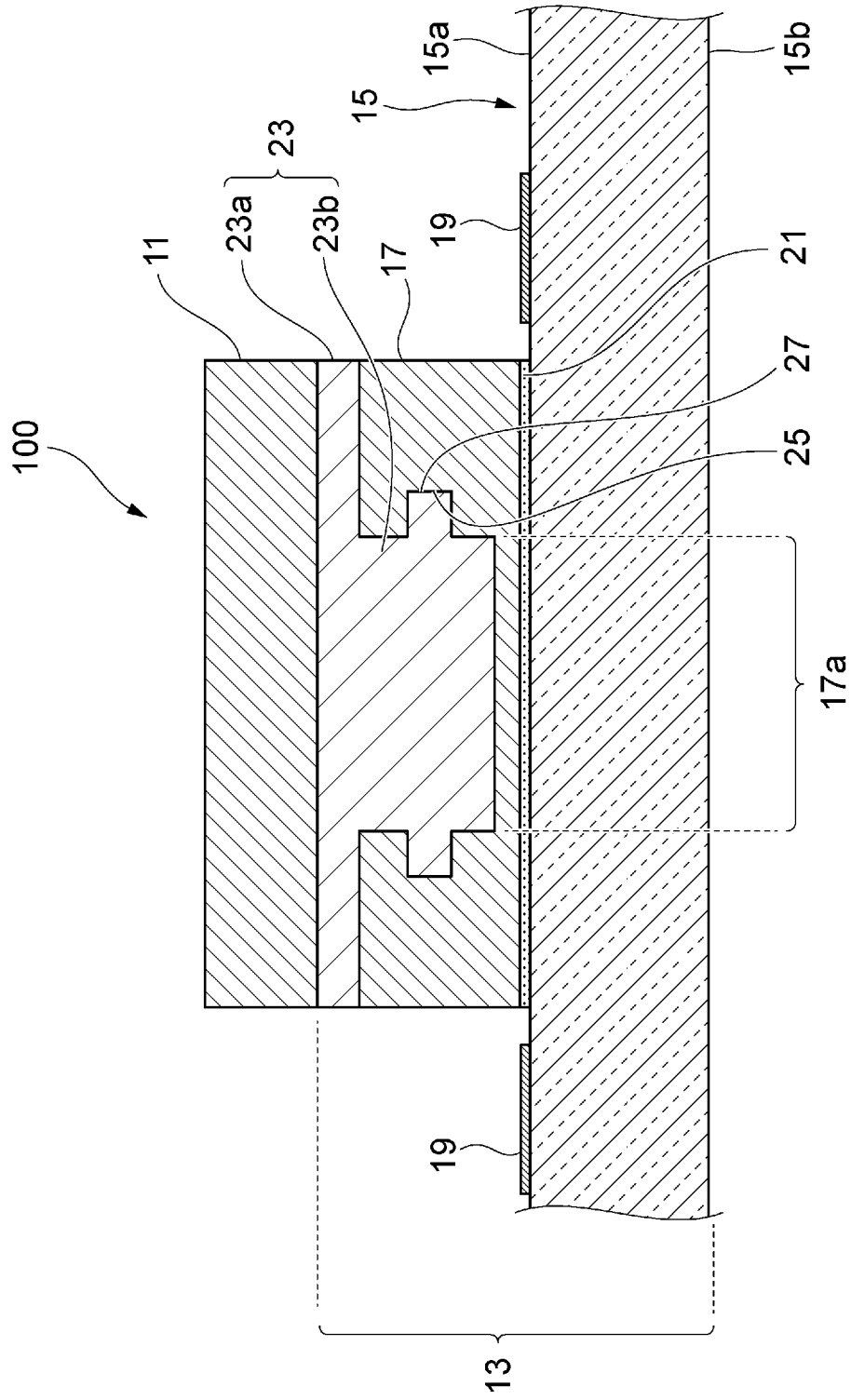
前記マウント部と前記接続部は、前記弾性反発力により付勢されながら互いに締結されている、請求項4に記載のガラス振動板。

- [請求項10] 前記マウント部は、導電端子を備え、
前記導電端子は、前記マウント部と前記接続部との締結によって、前記振動子を駆動するための導電線と電氣的に接続される、請求項4に記載のガラス振動板。
- [請求項11] 前記接続部は、前記導電線を備え、前記導電線に導通される端子部と前記導電端子とを電氣的に接続可能な構造を有する、請求項10に記載のガラス振動板。
- [請求項12] 前記接続部は、前記ガラス板構成体の平面視において突起部を有し、
前記突起部に、前記導電線の前記端子部が配置されている、請求項11に記載のガラス振動板。
- [請求項13] 前記マウント部は、前記接続部に接続される部分と、前記導電端子を有する部分とが、分離されている、請求項10に記載のガラス振動板。
- [請求項14] 前記接続部は、前記マウント部に対して非破壊で脱着可能である、請求項4に記載のガラス振動板。
- [請求項15] 前記識別部は、前記マウント部に備えられる発光素子である、請求項1から14のいずれか1項に記載のガラス振動板。
- [請求項16] 前記識別部は、前記マウント部に備えられるスイッチ部である、請求項1から14のいずれか1項に記載のガラス振動板。
- [請求項17] 前記マウント部は、前記ガラス板構成体の主面上に接着層で固定される、請求項1から14のいずれか1項に記載のガラス振動板。
- [請求項18] 前記マウント部は、前記ガラス板構成体の第1主面及び第2主面上に接着層で固定され、前記ガラス板構成体の側面視でU字状に形成される、請求項1から14のいずれか1項に記載のガラス振動板。
- [請求項19] 前記ガラス板構成体は、貫通孔を有し、

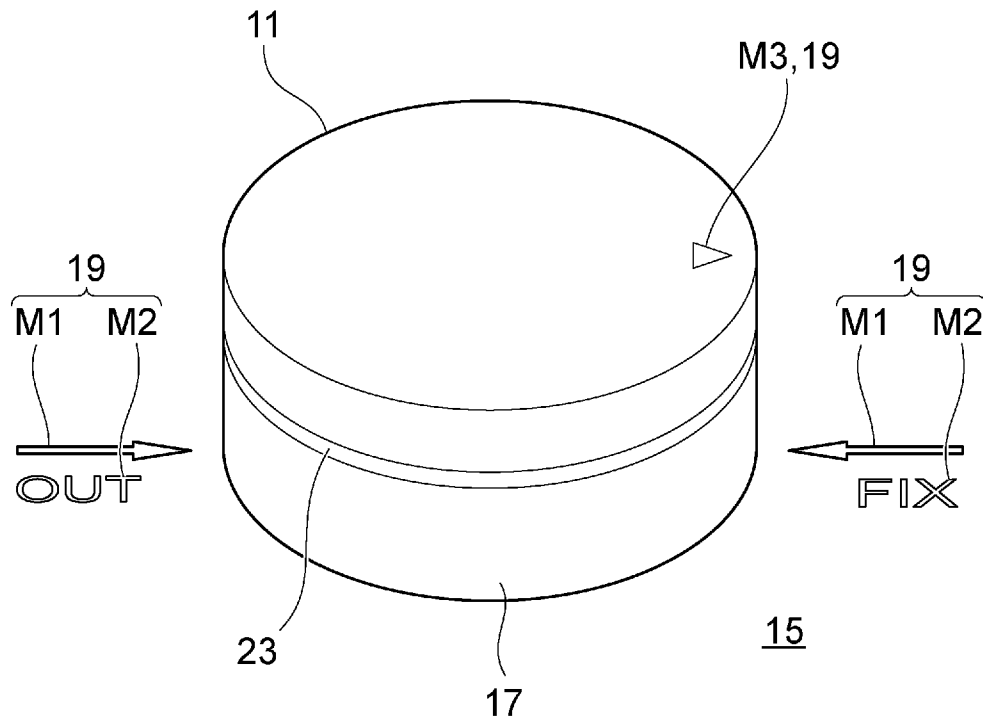
前記マウント部は、前記貫通孔に挿入されて前記ガラス板構成体に固定される、請求項 1 から 14 のいずれか 1 項に記載のガラス振動板。

[請求項20] 請求項 1 から 14 のいずれか 1 項に記載のガラス振動板と、前記ガラス振動板を振動させる振動子と、を有する、振動子付きガラス振動板。

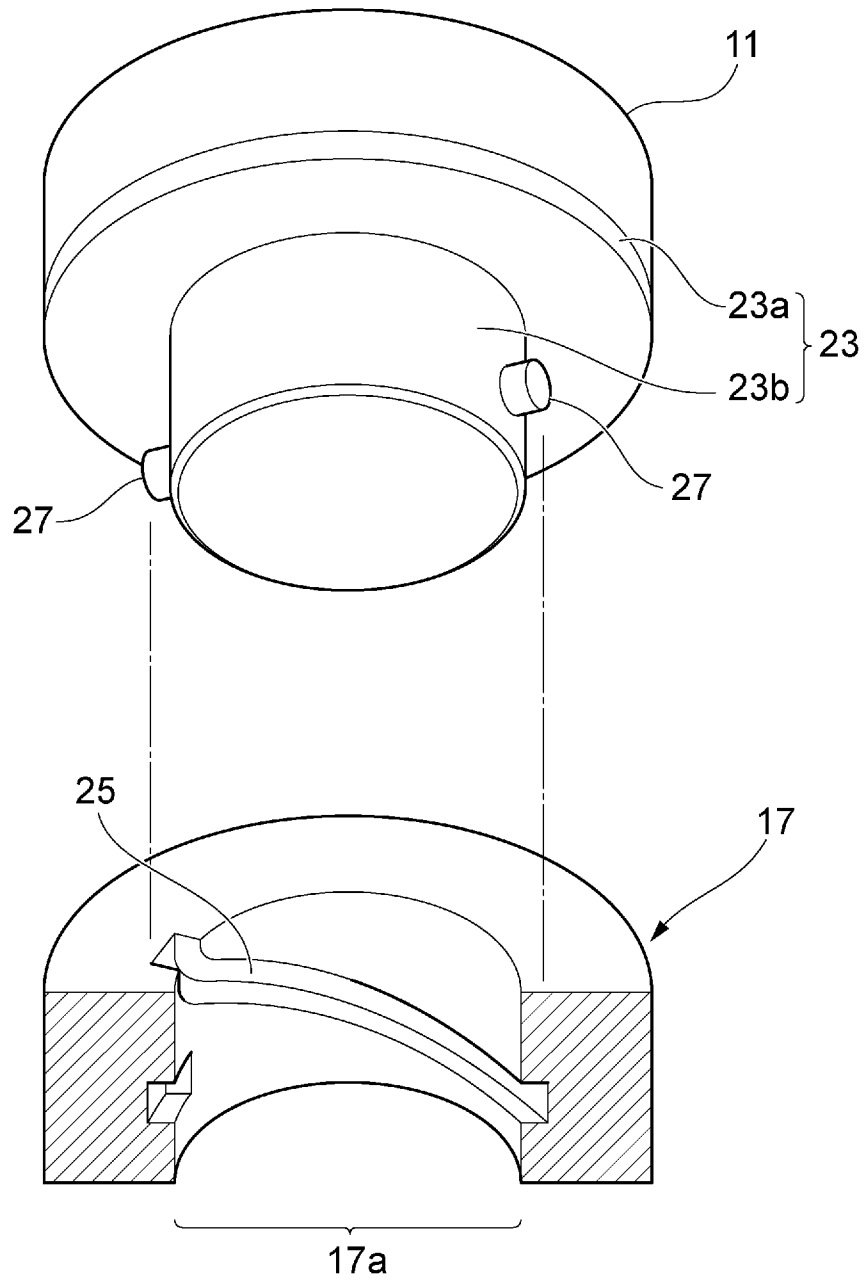
[図1]



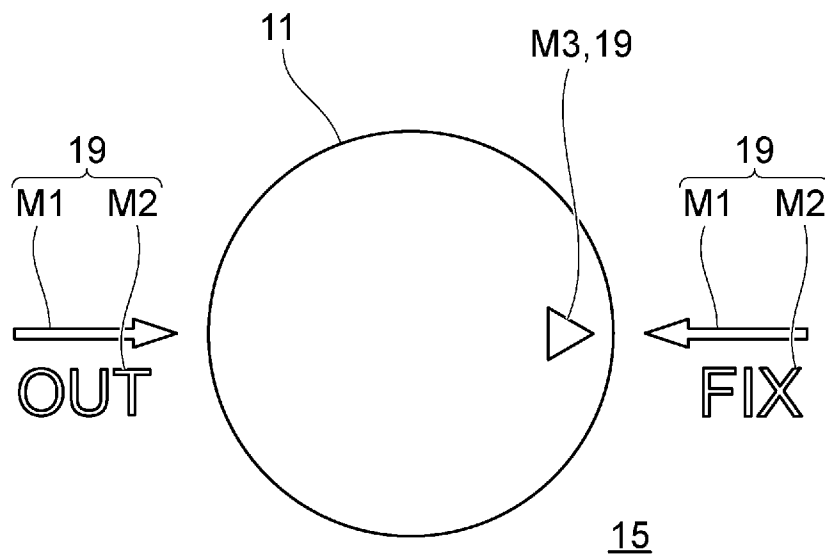
[図2]



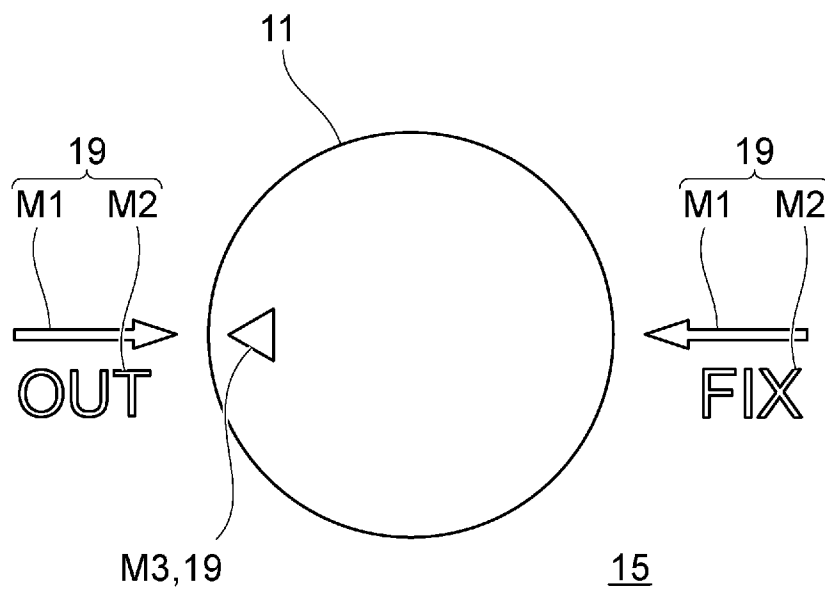
[図3]



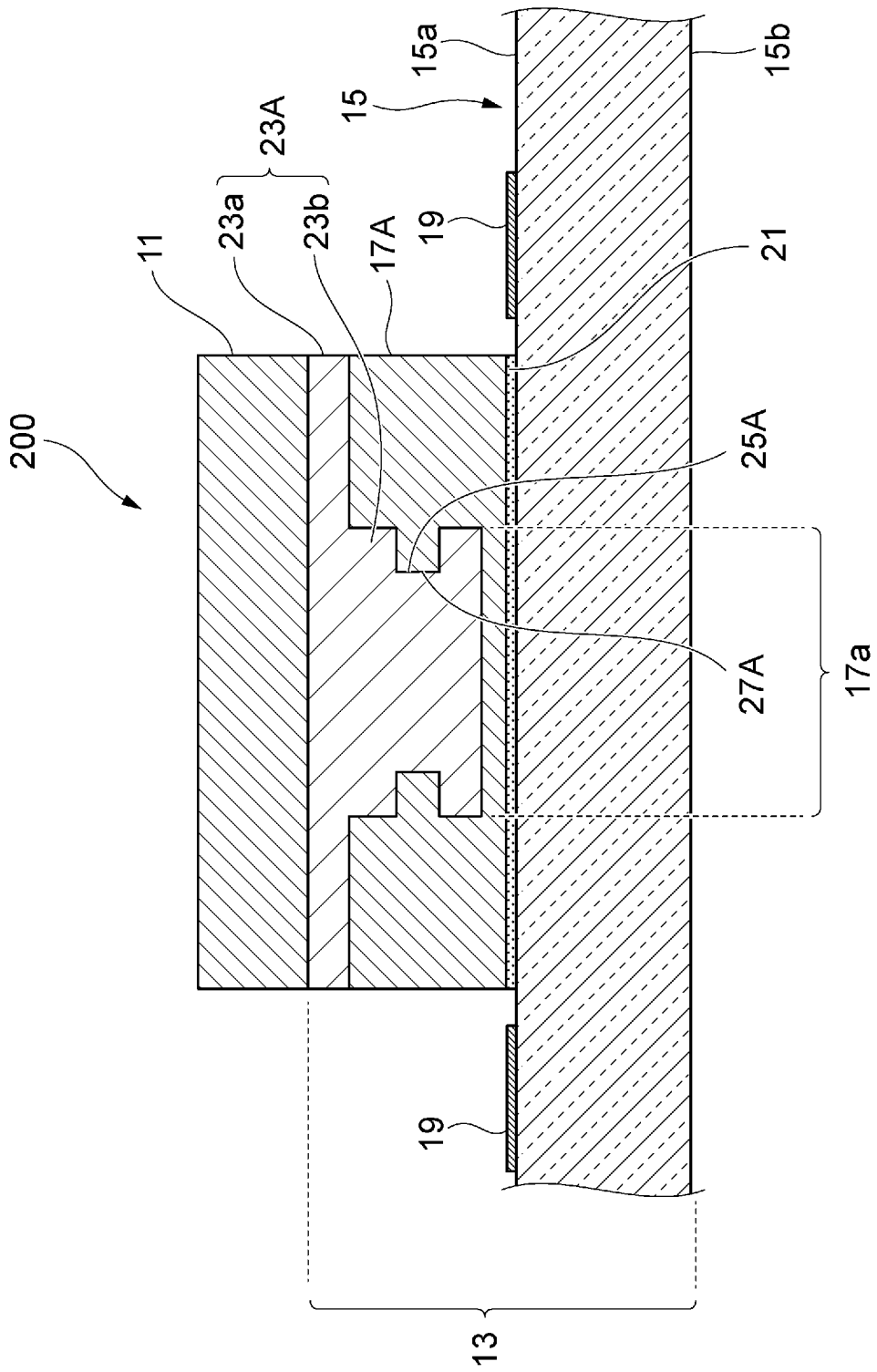
[図4A]



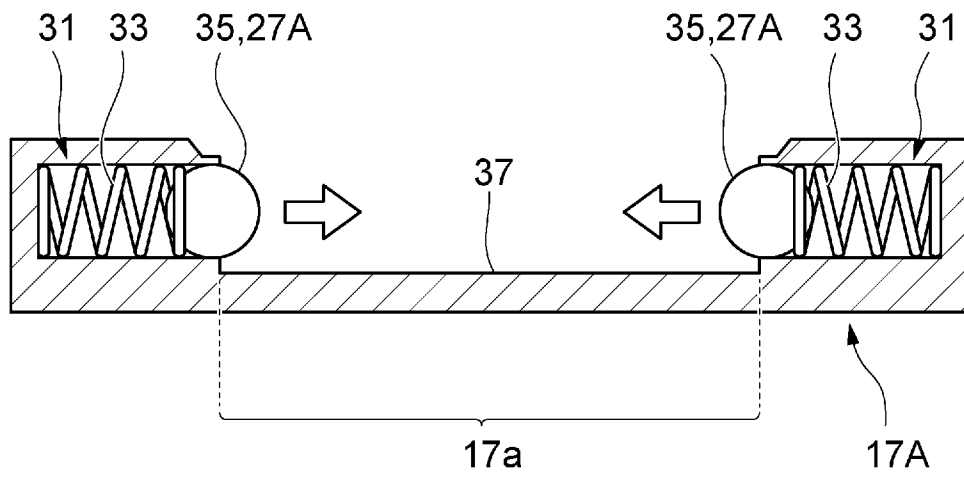
[図4B]



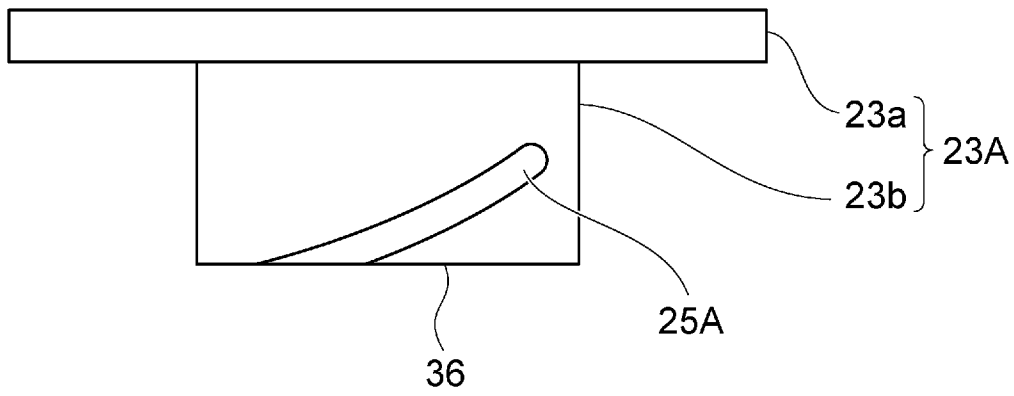
[図5]



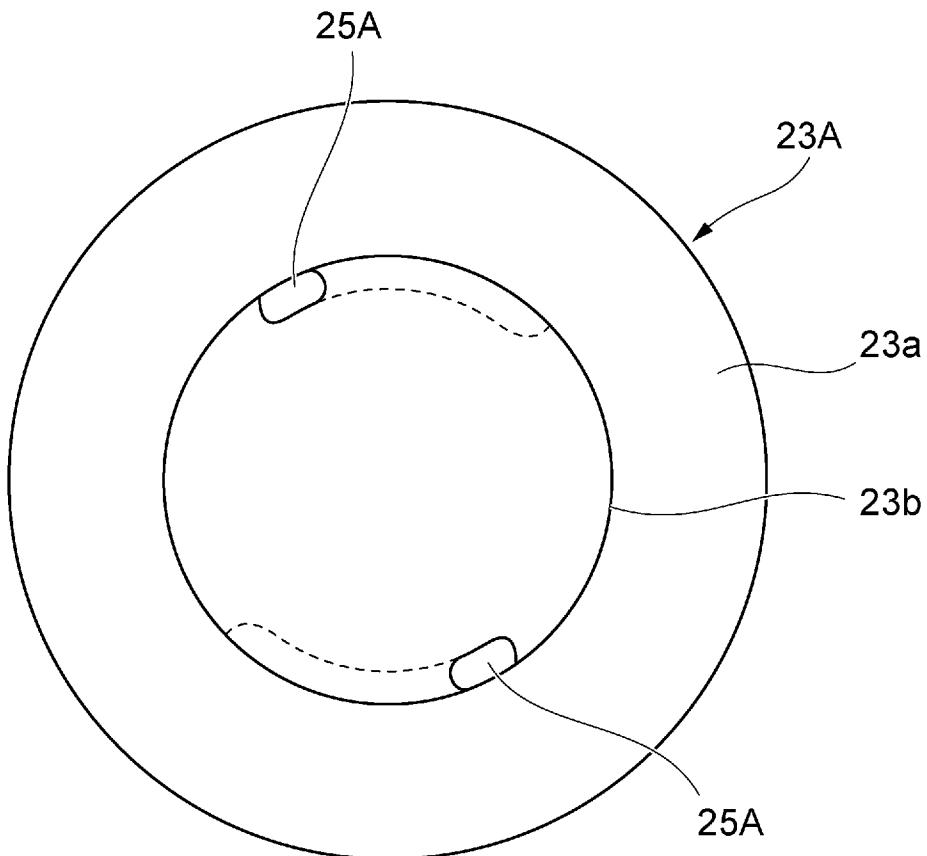
[図6]



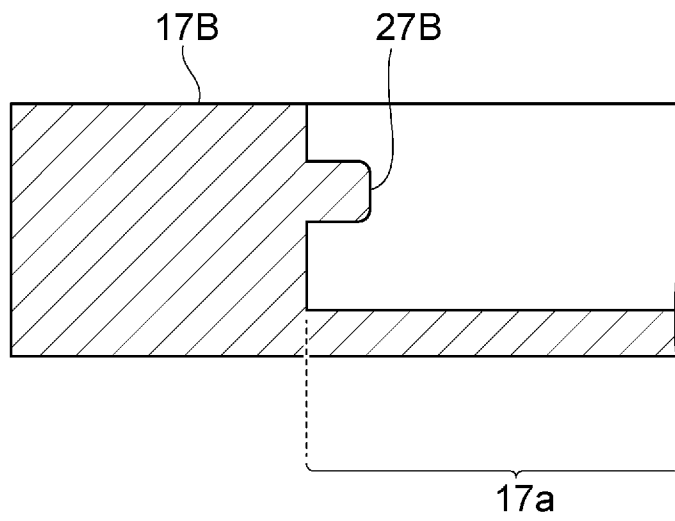
[図7A]



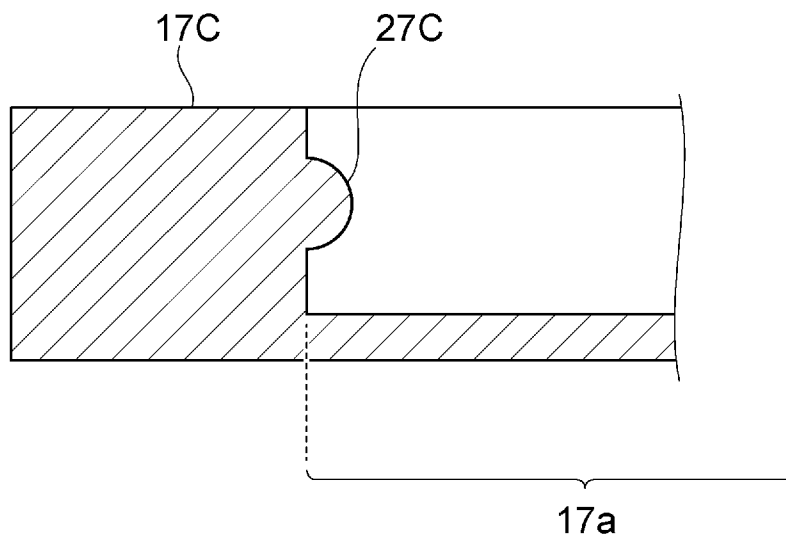
[図7B]



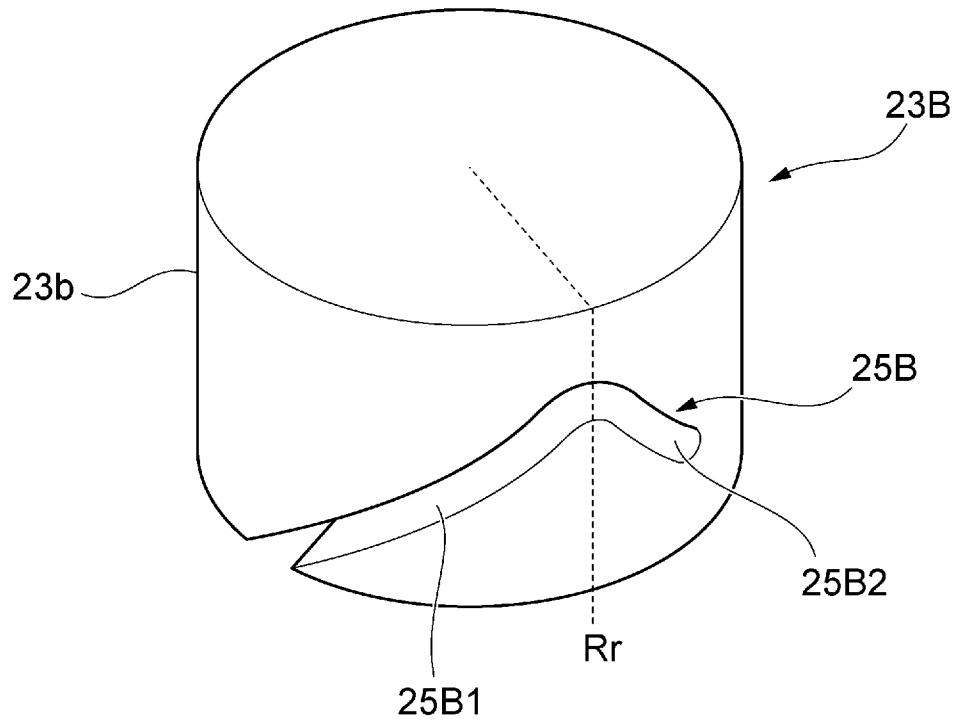
[図8A]



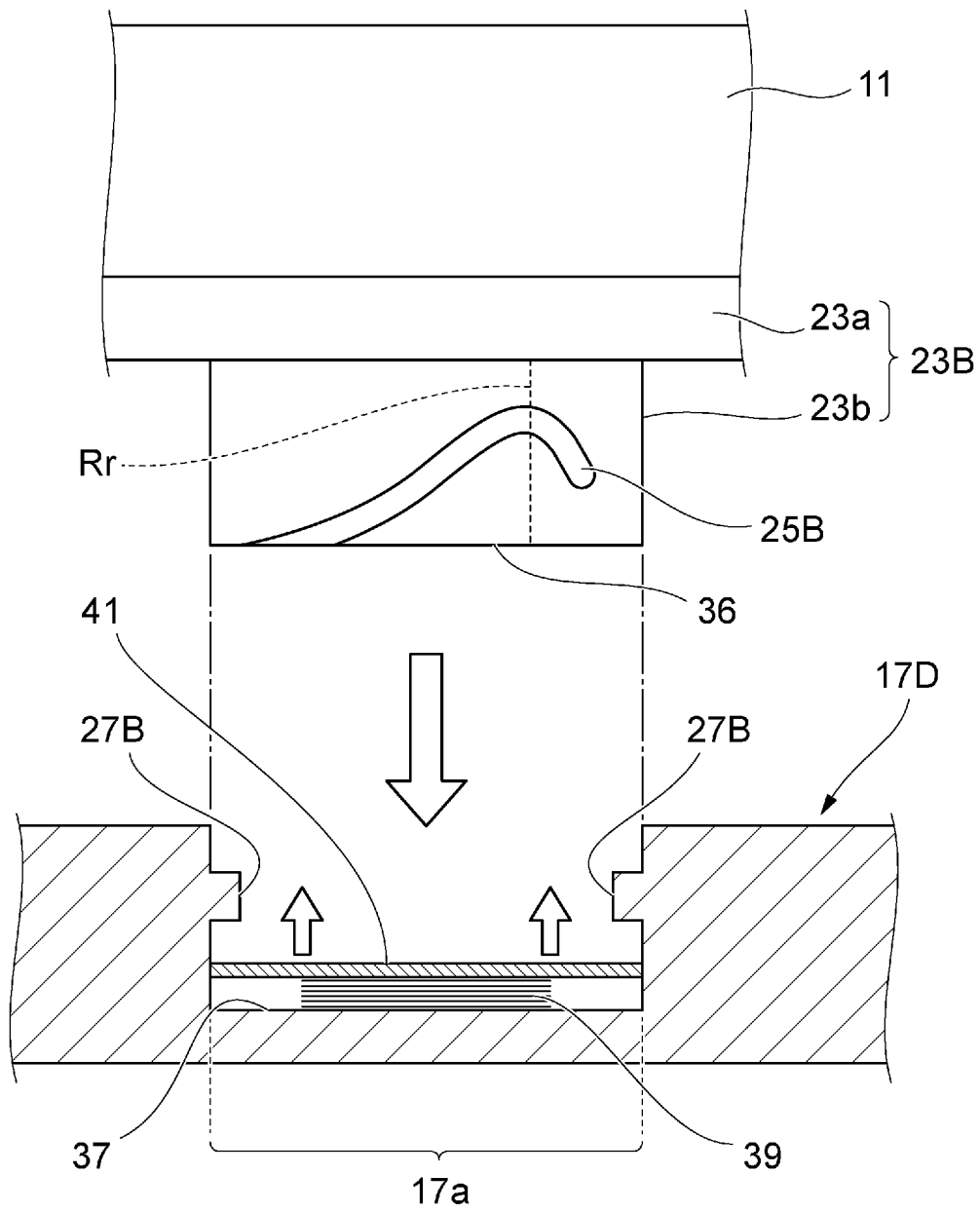
[図8B]



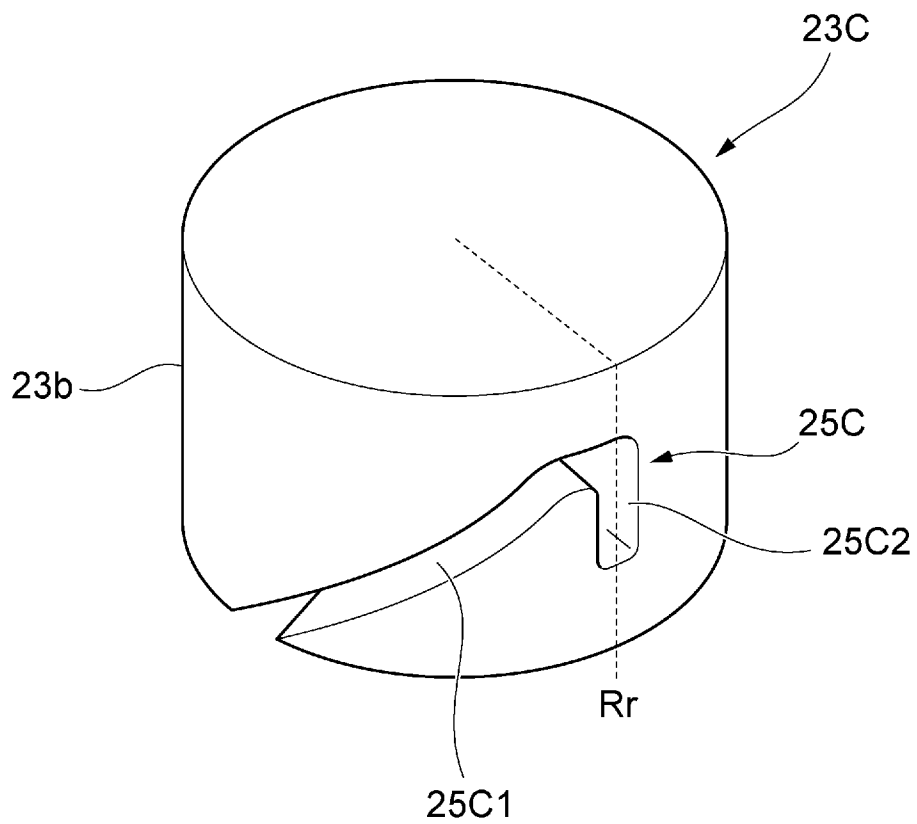
[図9]



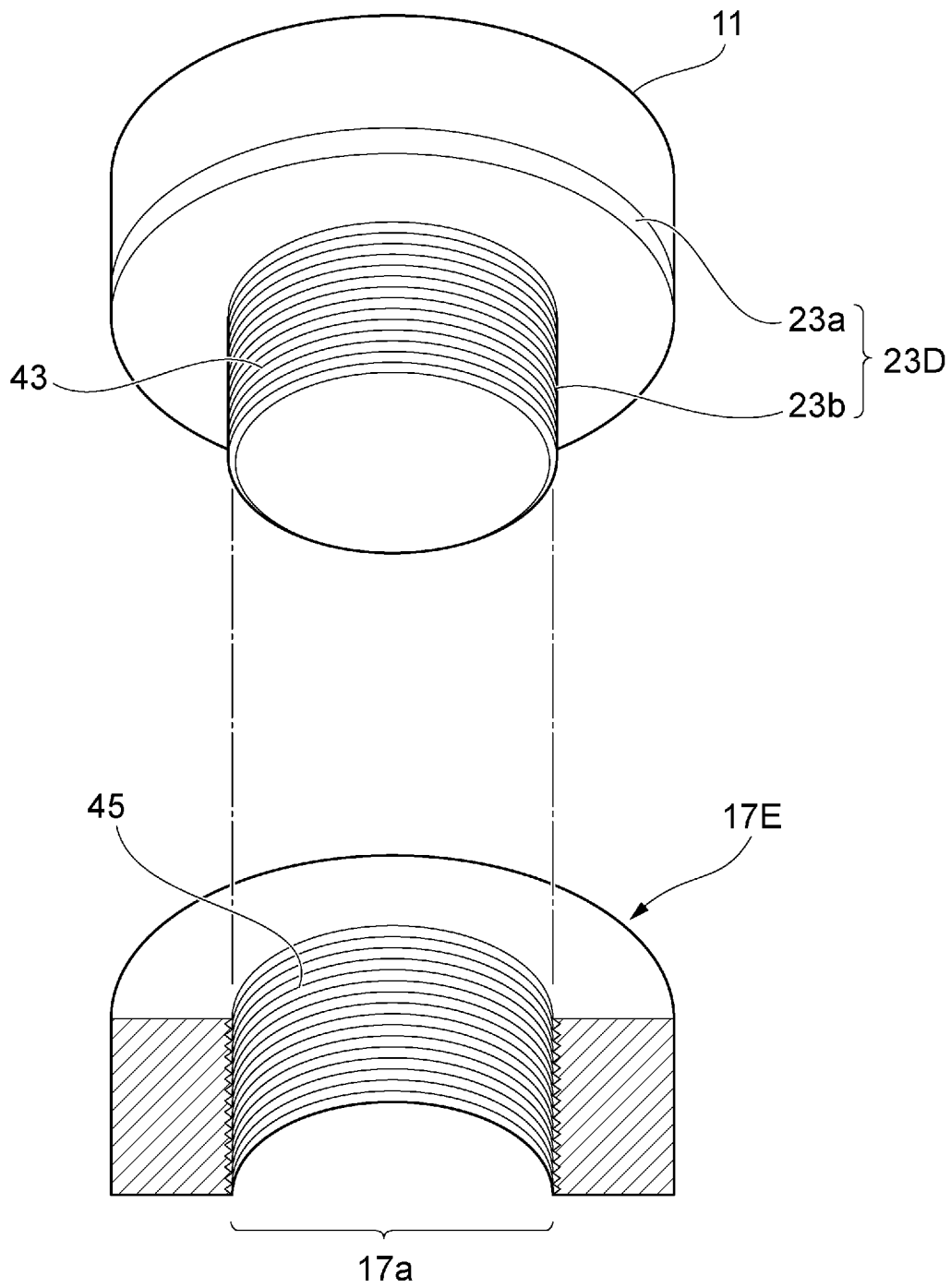
[図10]



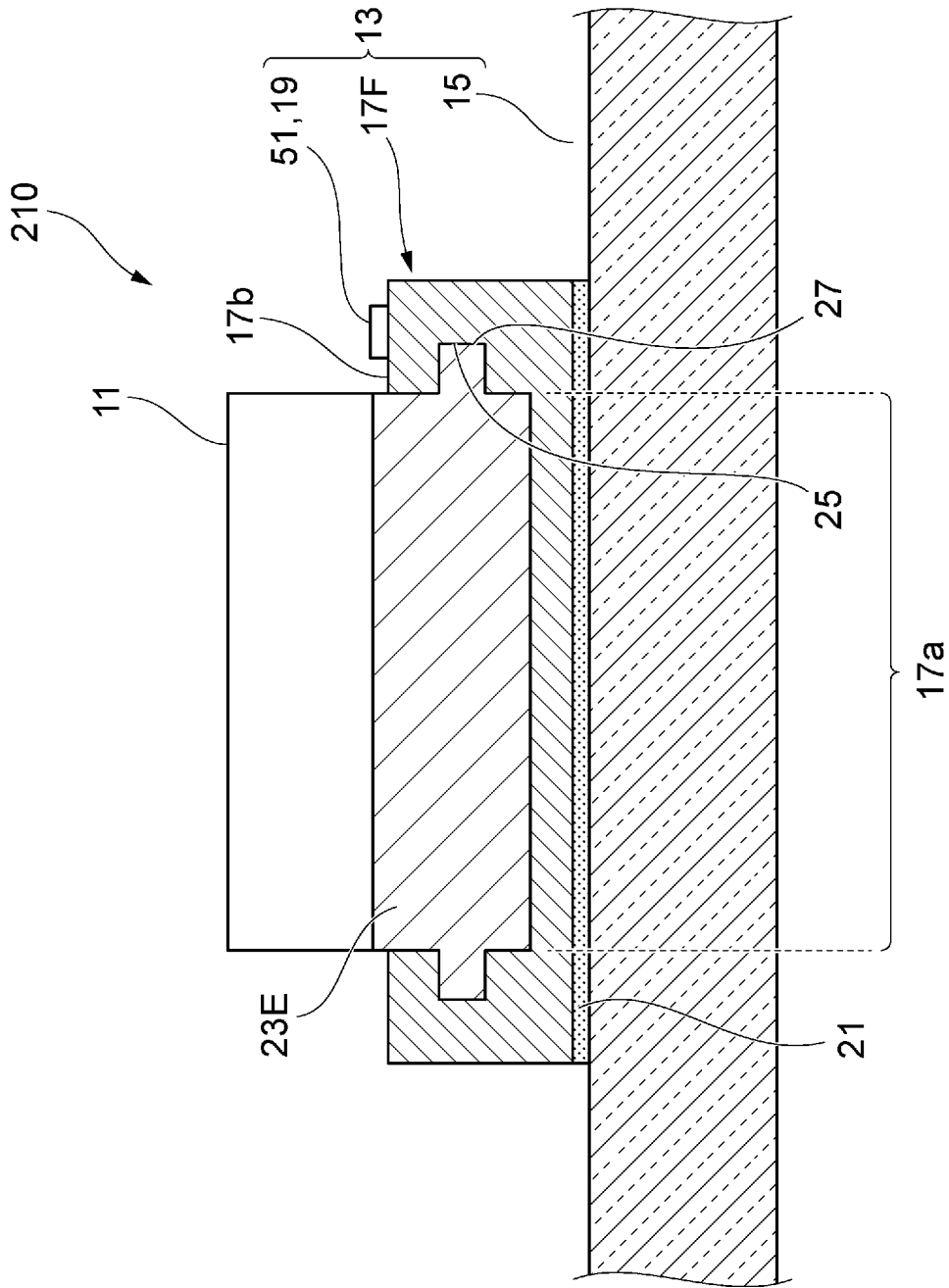
[図11]



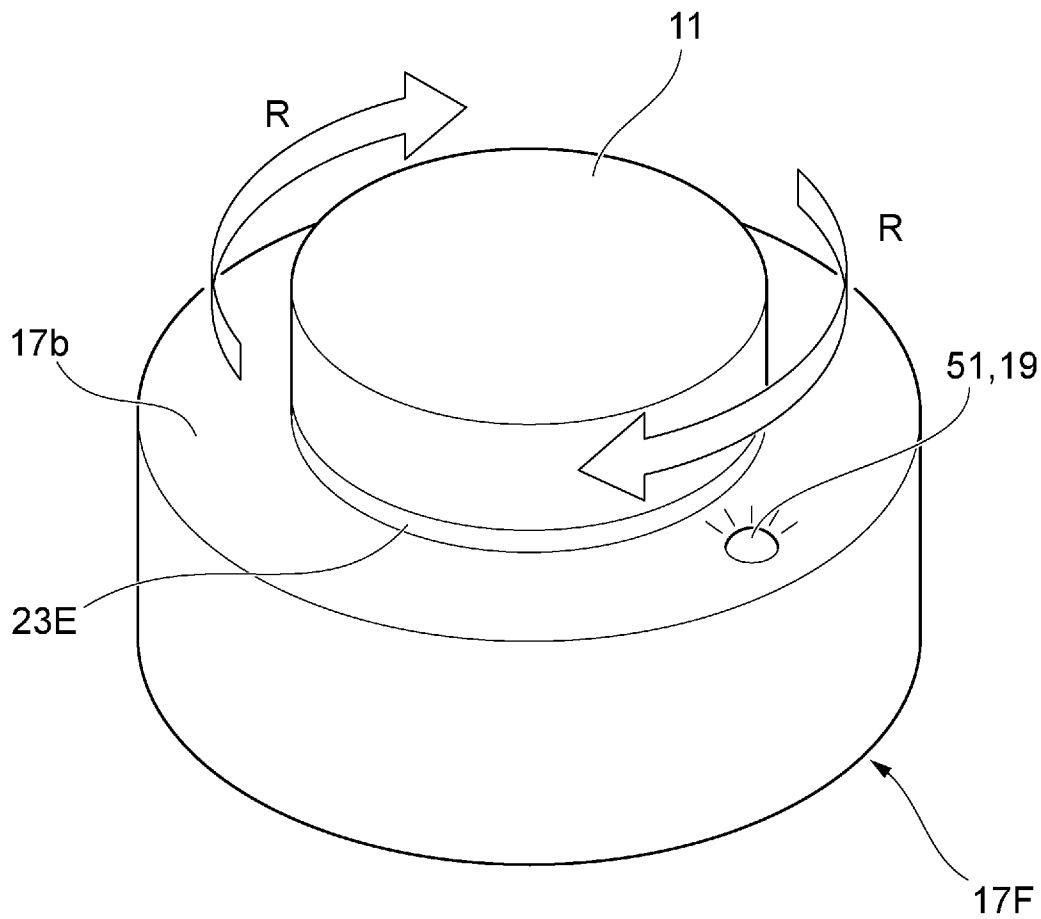
[図12]



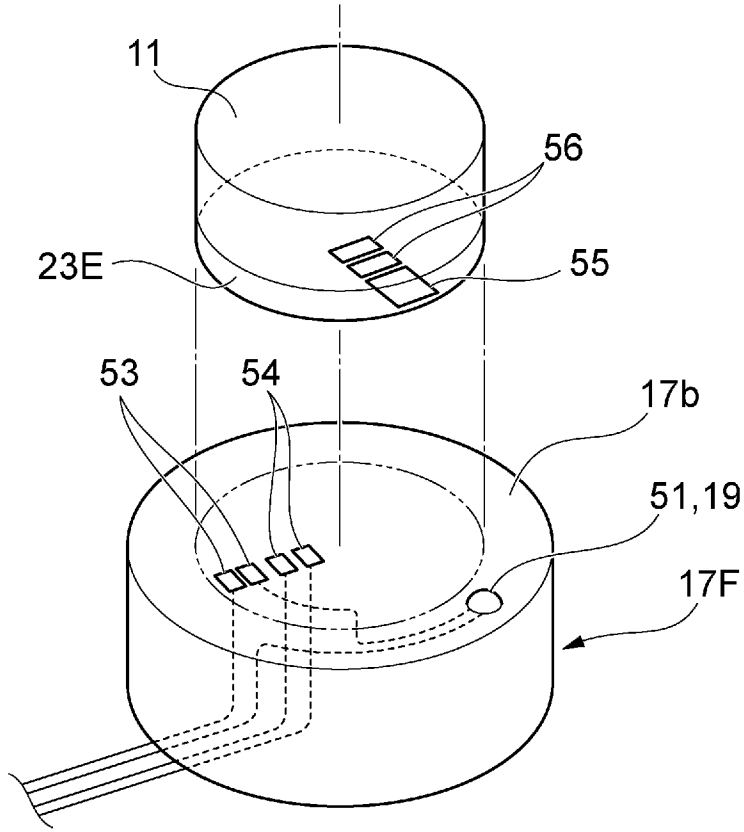
[図13]



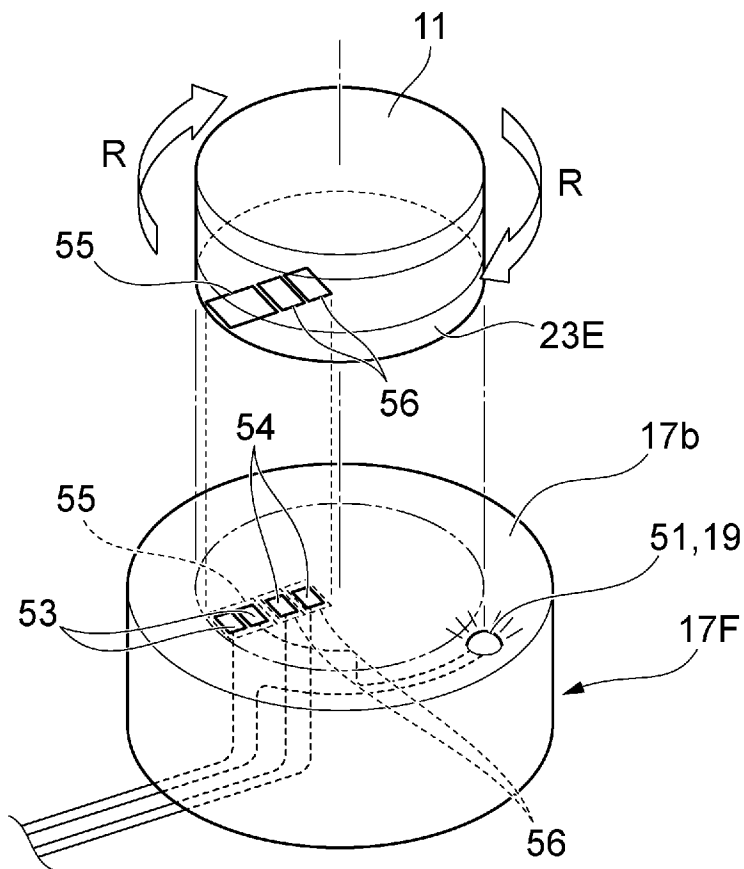
[図14]



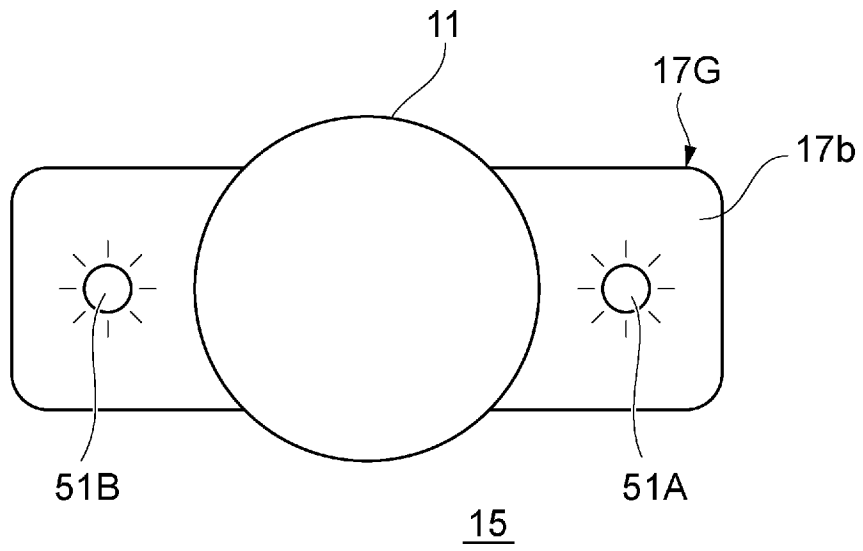
[図15A]



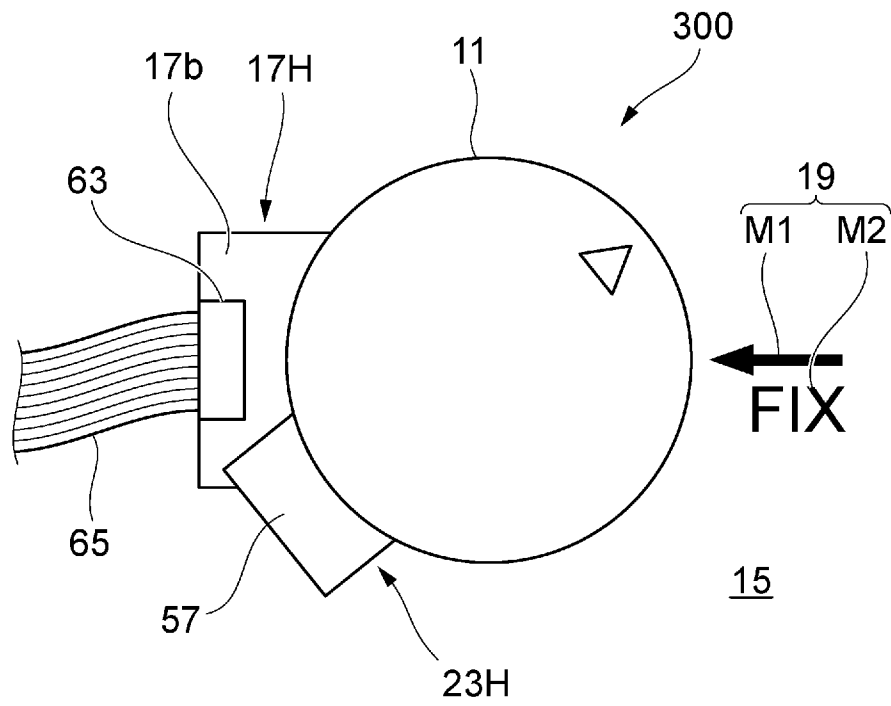
[図15B]



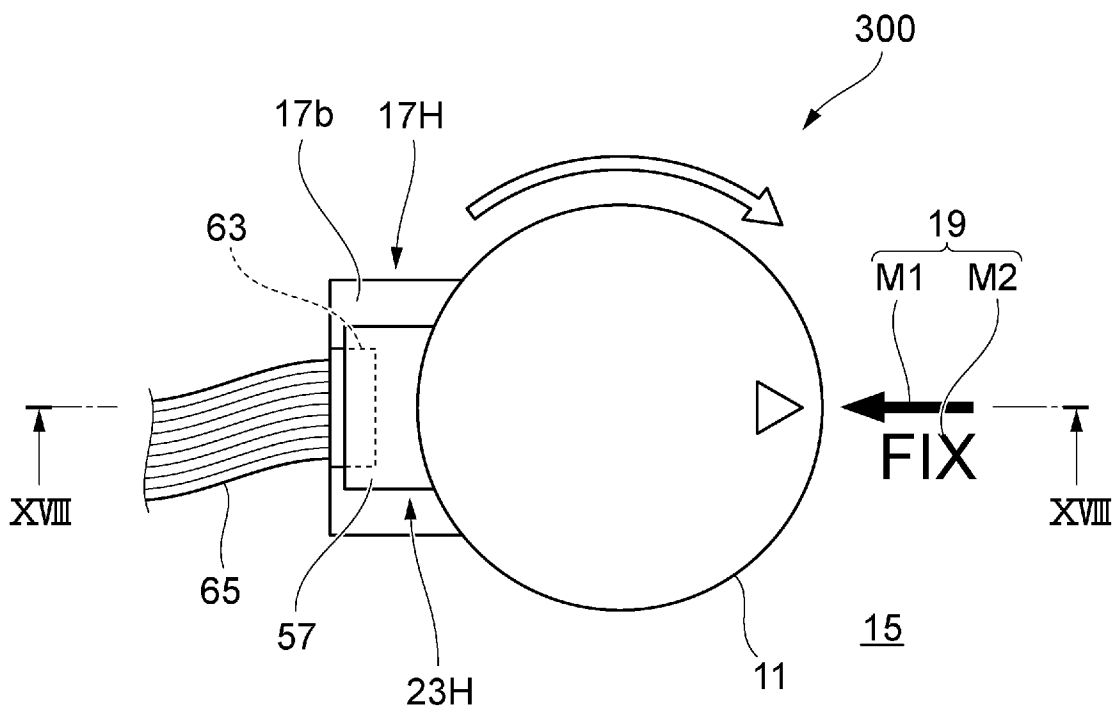
[図16]



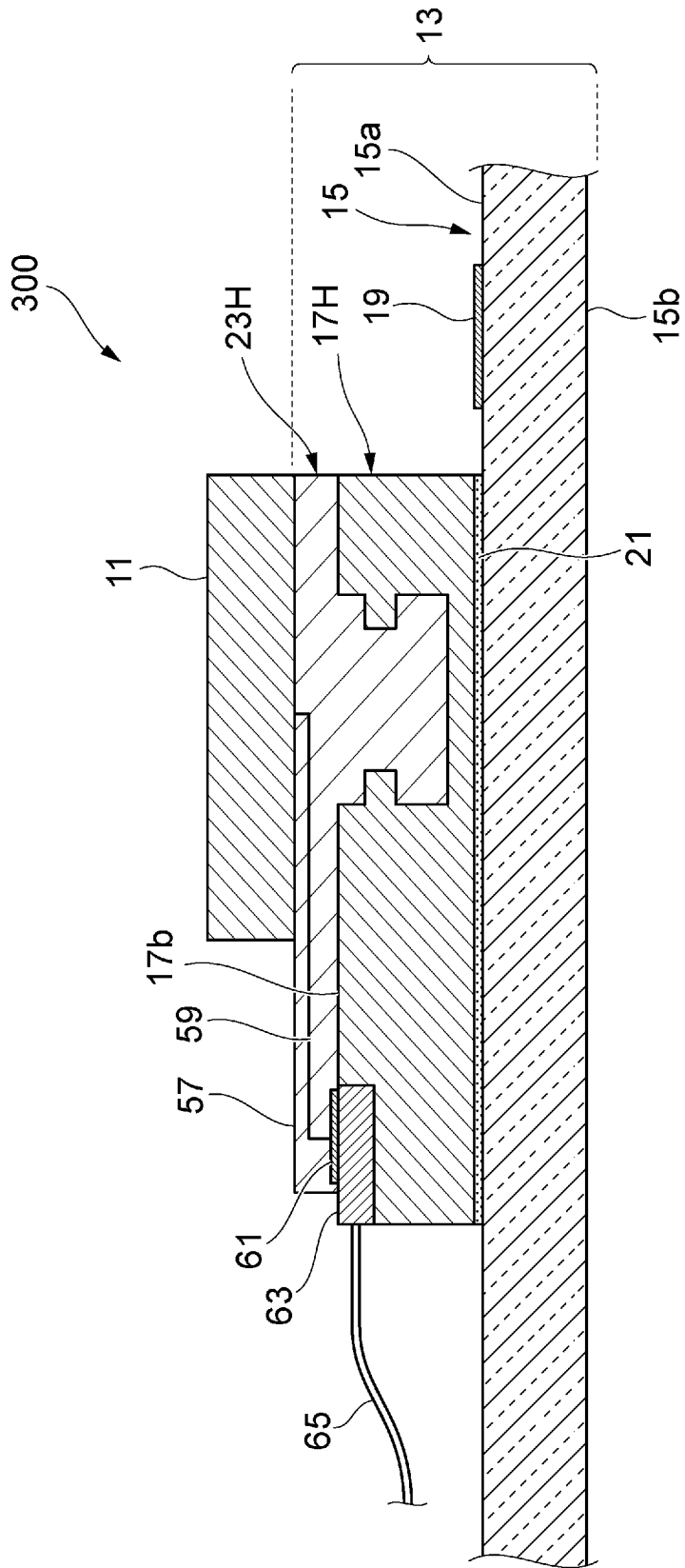
[図17A]



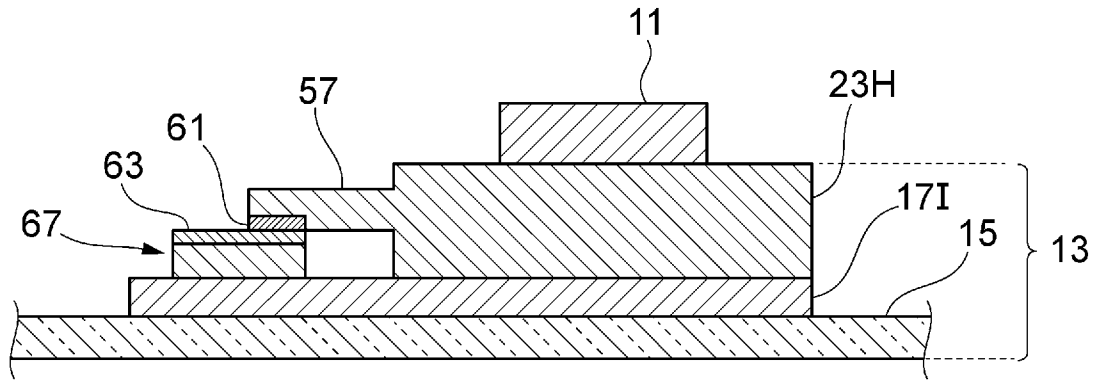
[図17B]



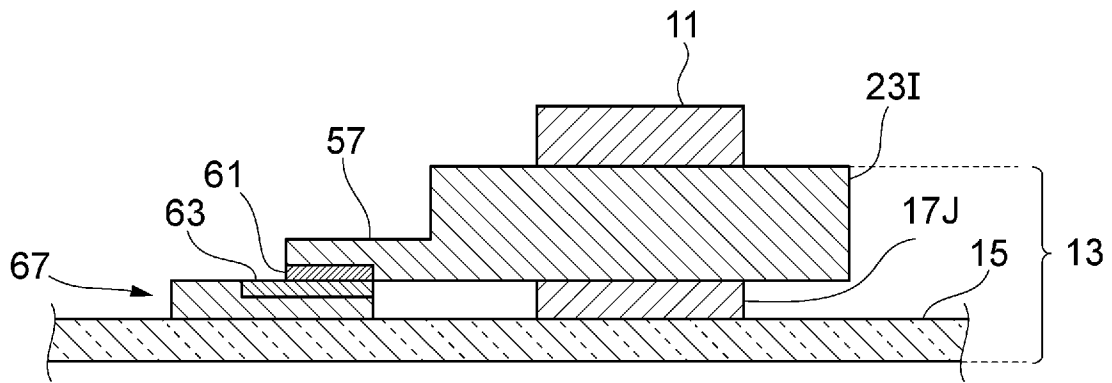
[図18]



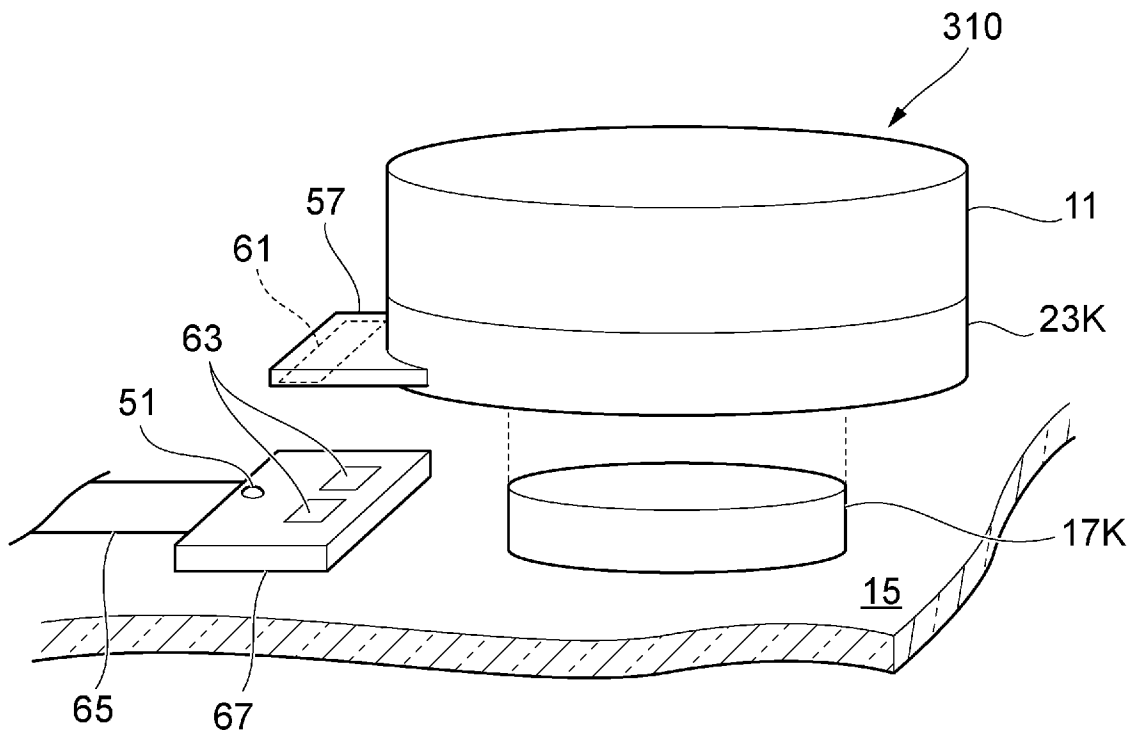
[図19A]



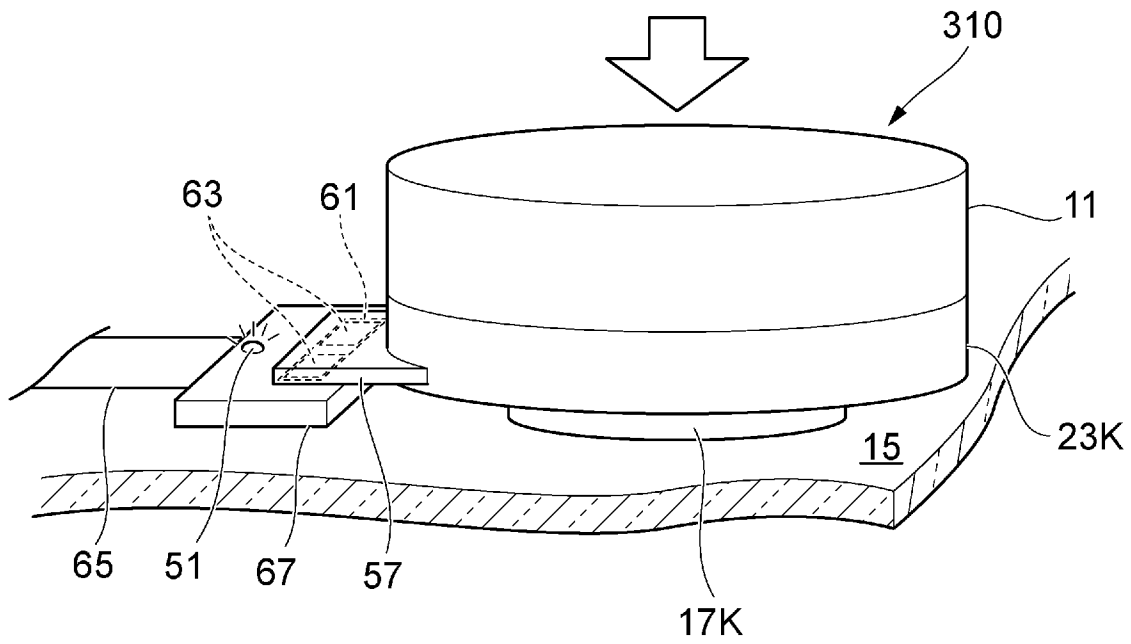
[図19B]



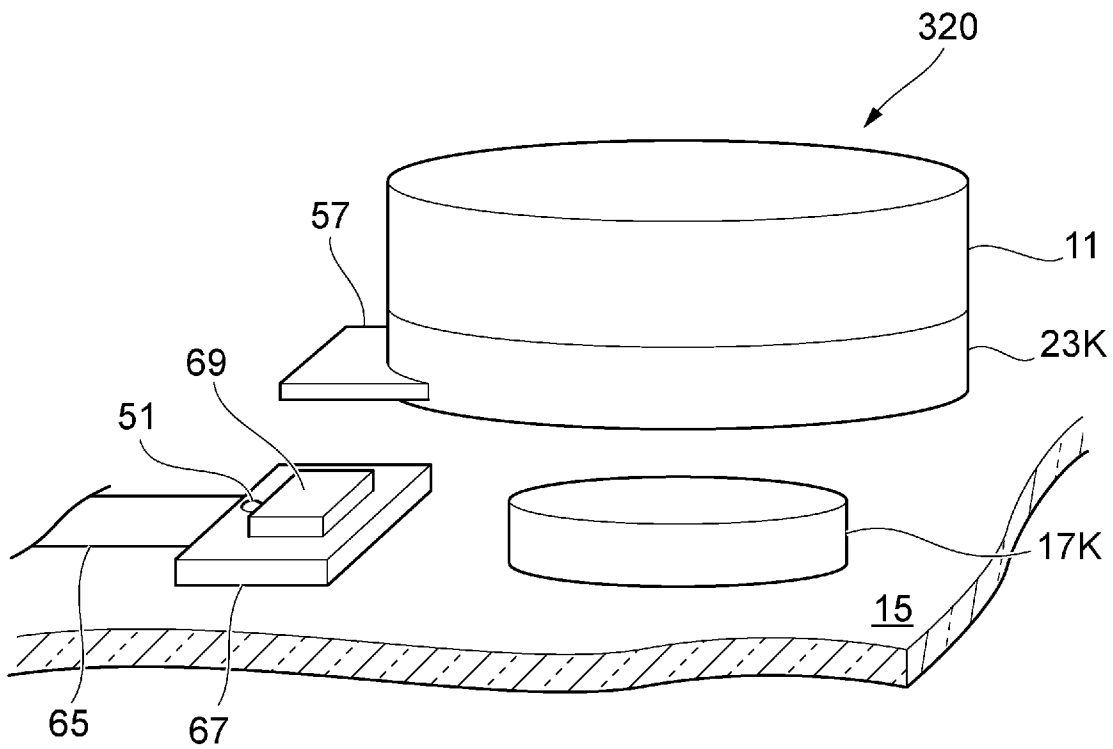
[図20A]



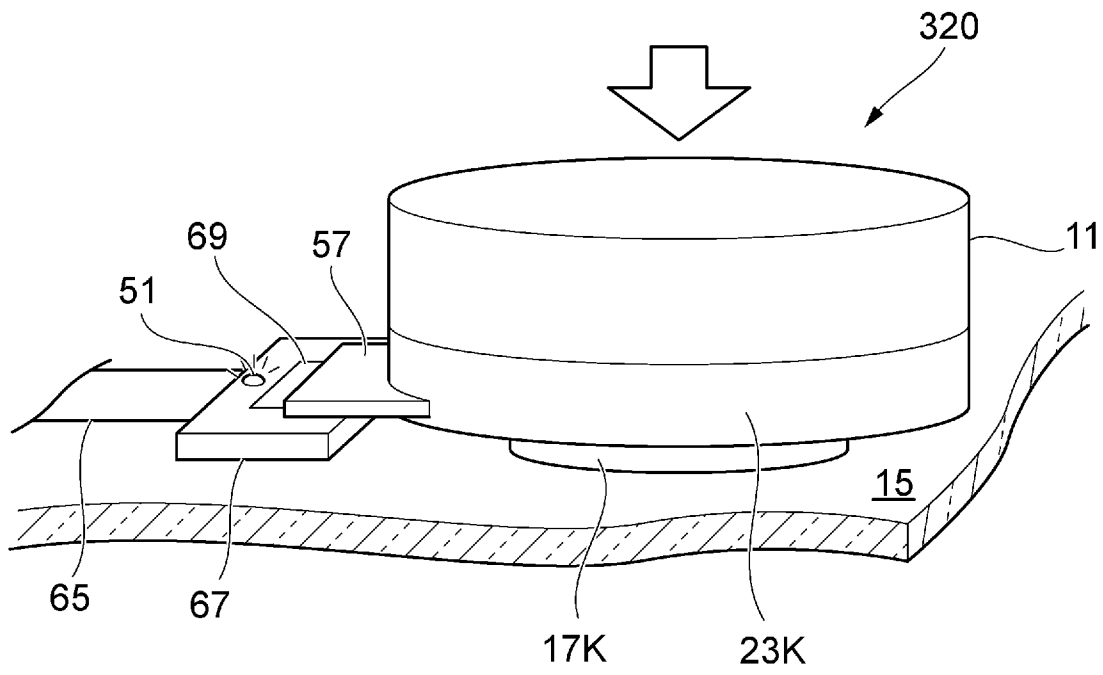
[図20B]



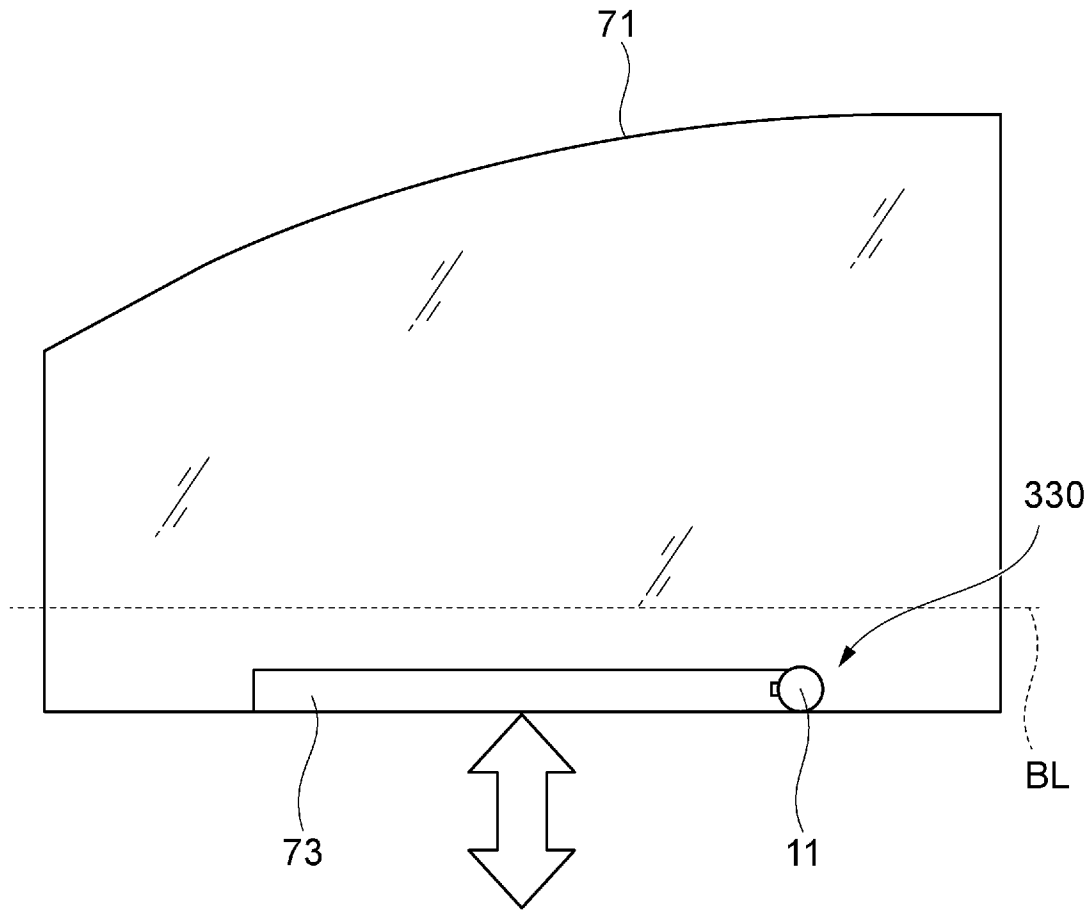
[図21A]



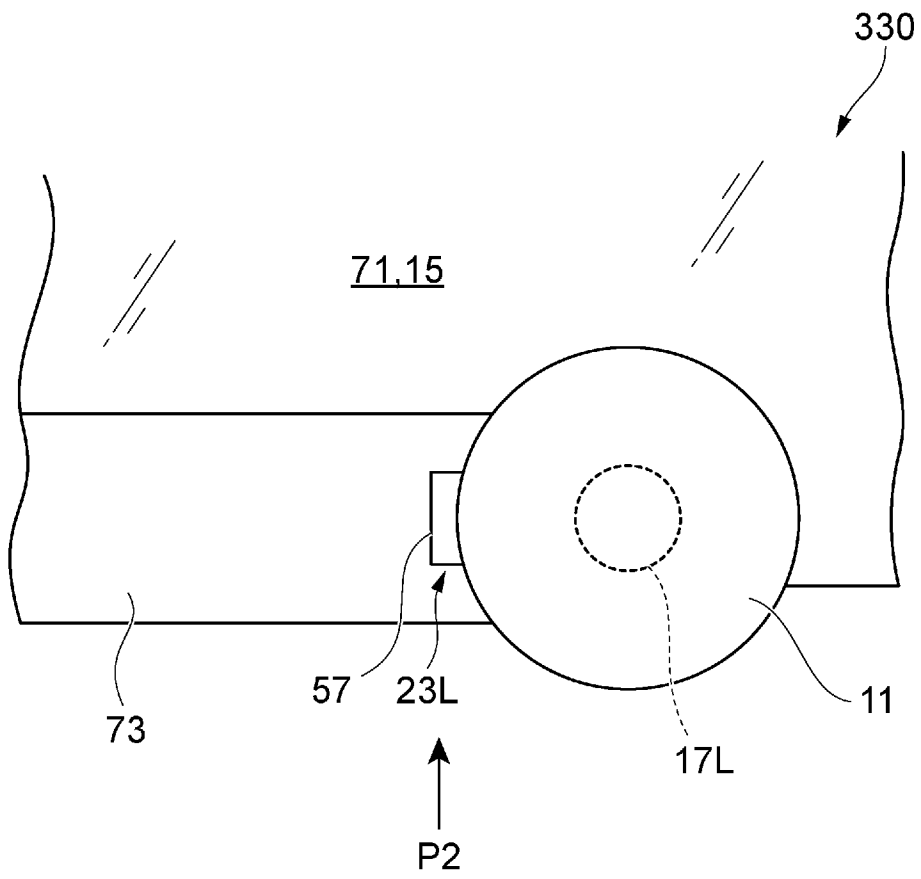
[図21B]



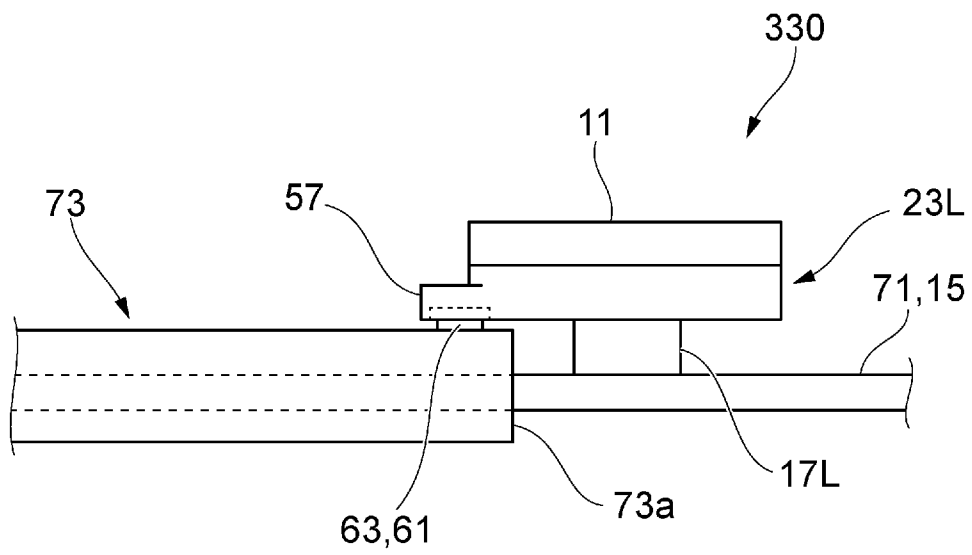
[図22]



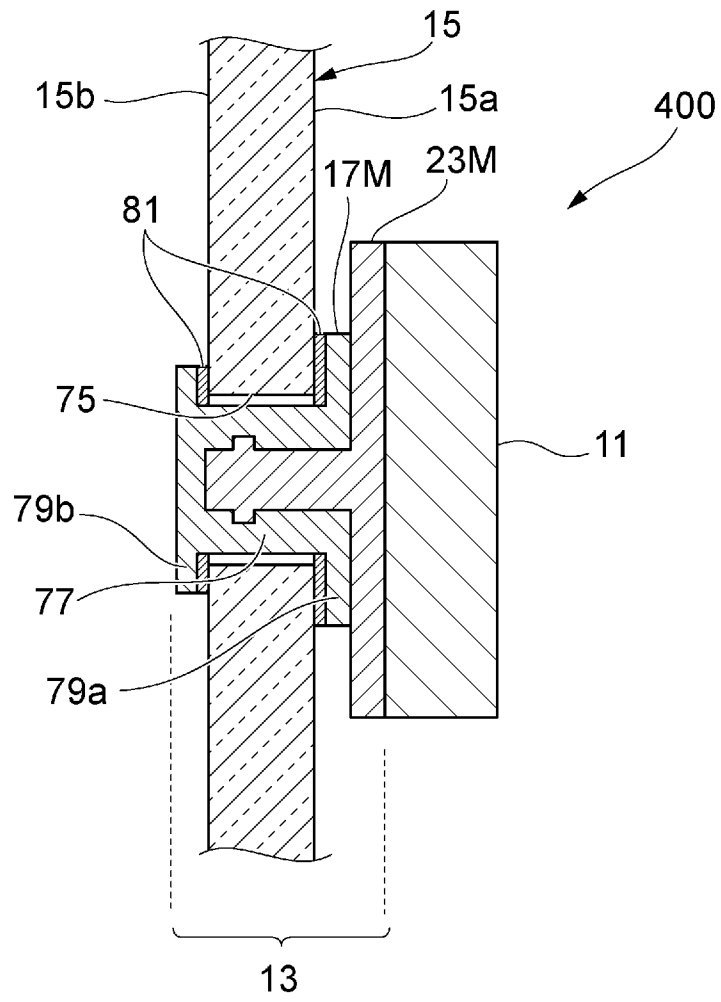
[図23]



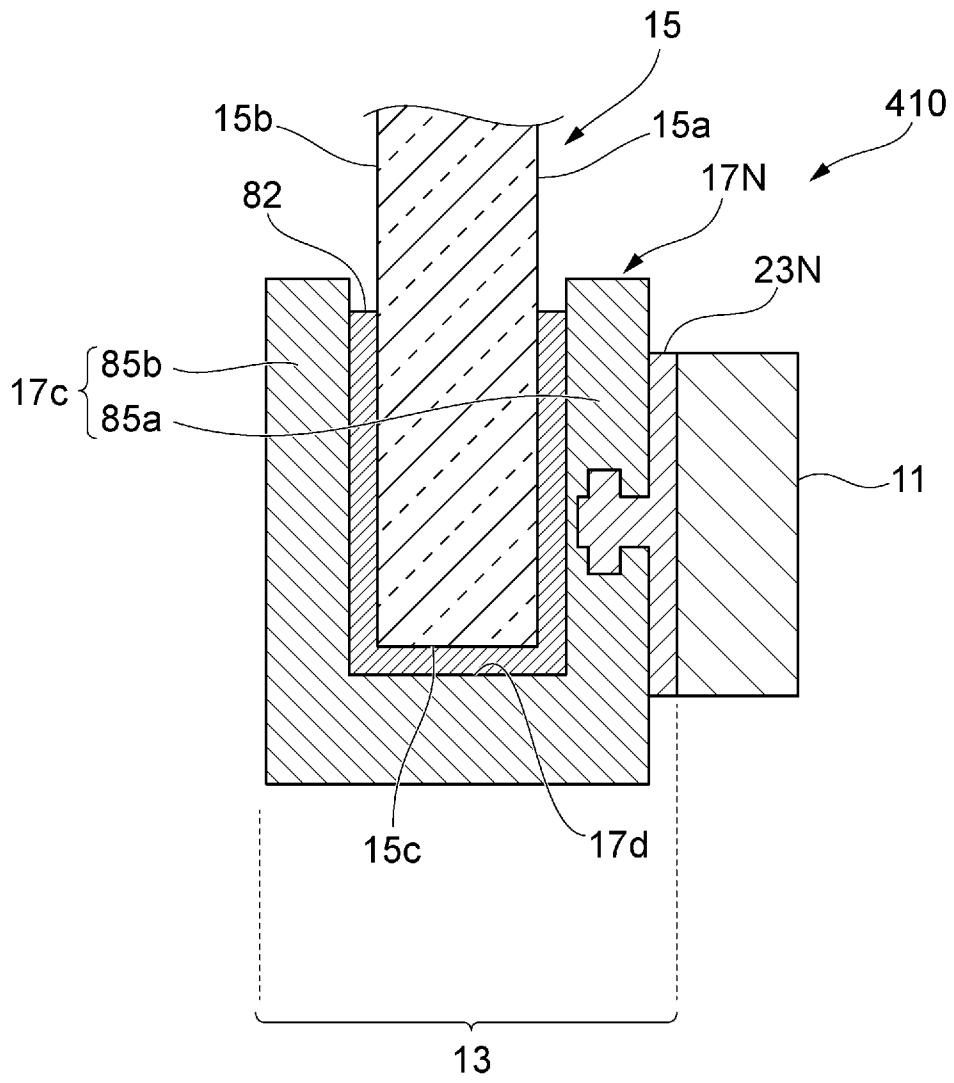
[図24]



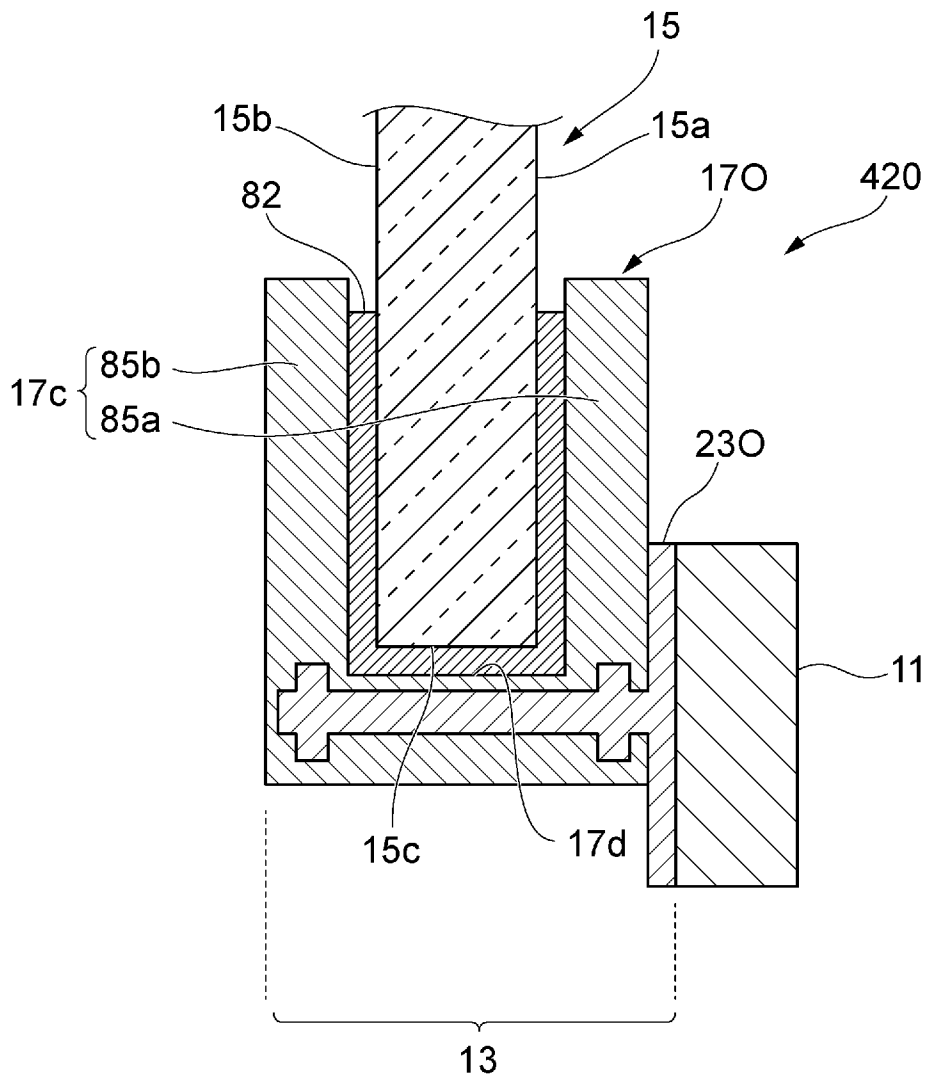
[図25]



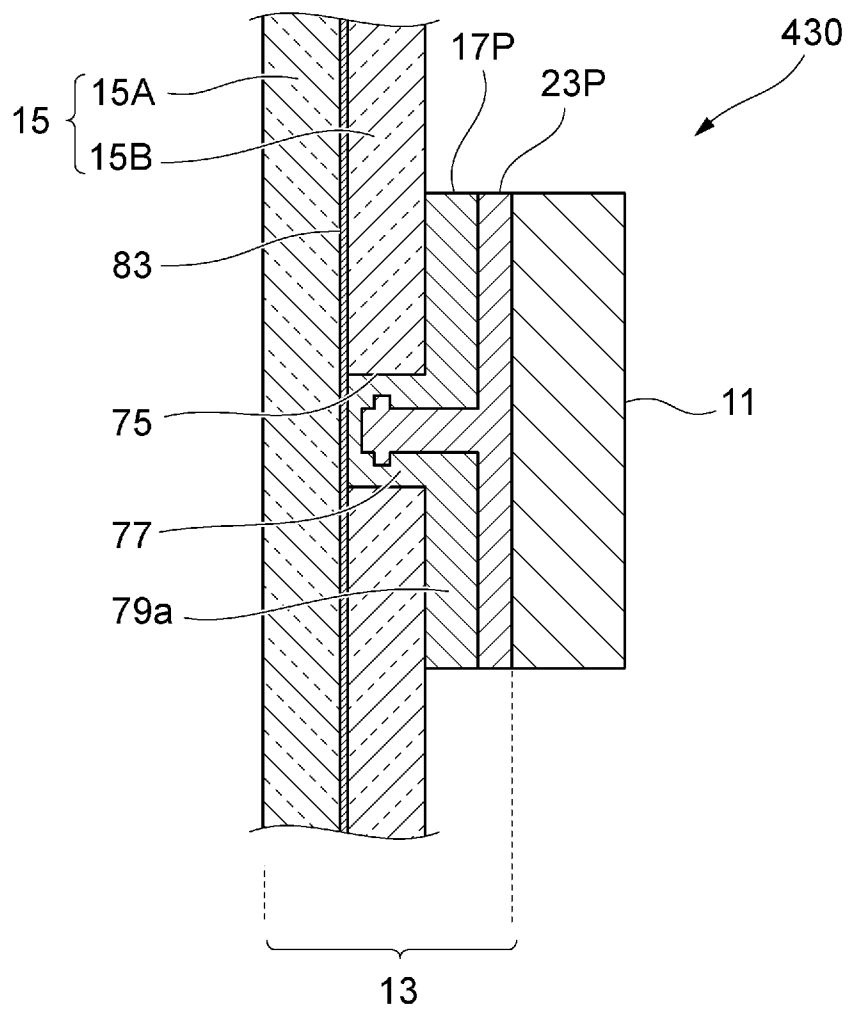
[図26]



[図27]



[図28]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/011664

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04R 7/04 (2006.01)i; H04R 1/02 (2006.01)i; H04R 1/06 (2006.01)i; H04R 7/02 (2006.01)i FI: H04R7/04; H04R1/02 105A; H04R1/02 105B; H04R1/02 105Z; H04R1/06 310; H04R7/02 A		
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) H04R7/04; H04R1/02; H04R1/06; H04R7/02		
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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
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.
Y	JP 2007-251544 A (FUJITSU TEN LTD., TOYOTA BOSHOKU CORP.) 27 September 2007 (2007-09-27) paragraphs [0026]-[0043], fig. 2-9	1-20
Y	JP 2019-68368 A (AGC INC.) 25 April 2019 (2019-04-25) paragraphs [0057]-[0064], fig. 10	1-20
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 91161/1972 (Laid-open No. 47331/1973) (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO., LTD.) 21 June 1973 (1973-06-21), p. 4, line 5 to p. 9, line 12, fig. 2-9	10-13, 15-16, 18-19
Y	JP 2002-118891 A (KENWOOD K.K.) 19 April 2002 (2002-04-19) paragraphs [0022]-[0027], fig. 6-9	10-13, 15-16, 18-19
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 23179/1981 (Laid-open No. 138495/1982) (NIPPON GAKKI SEIZO K.K.) 30 August 1982 (1982-08-30), p. 3, line 9 to p. 7, line 4, fig. 1-4	15-16
Y	WO 2019/172076 A1 (AGC INC.) 12 September 2019 (2019-09-12) paragraphs [0011]-[0017], fig. 1, 3	18
<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 "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 2023		Date of mailing of the international search report 20 June 2023
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/JP2023/011664

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-180368 A (FUJITSU TEN LTD., TOYOTA BOSHOKU CORP.) 06 July 2006 (2006-07-06) paragraphs [0028]-[0036], fig. 5	19
.....		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/011664

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2007-251544	A	27 September 2007	US 2009/0103748 A1 paragraphs [0035]-[0052], fig. 2-9 WO 2007/108199 A1 CN 101401448 A	
JP	2019-68368	A	25 April 2019	(Family: none)	
JP	48-47331	U1	21 June 1973	(Family: none)	
JP	2002-118891	A	19 April 2002	(Family: none)	
JP	57-138495	U1	30 August 1982	(Family: none)	
WO	2019/172076	A1	12 September 2019	US 2020/0404412 A1 paragraphs [0019]-[0026], fig. 1, 3 CN 111819865 A CN 115103274 A	
JP	2006-180368	A	06 July 2006	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04R 7/04(2006.01)i; H04R 1/02(2006.01)i; H04R 1/06(2006.01)i; H04R 7/02(2006.01)i FI: H04R7/04; H04R1/02 105A; H04R1/02 105B; H04R1/02 105Z; H04R1/06 310; H04R7/02 A		
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）） H04R7/04; H04R1/02; H04R1/06; H04R7/02 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 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023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
Y	JP 2007-251544 A（富士通テン株式会社，トヨタ紡織株式会社）27.09.2007（2007-09-27） 段落 [0026]-[0043]，図2-9	1-20
Y	JP 2019-68368 A（AGC株式会社）25.04.2019（2019-04-25） 段落 [0057]-[0064]，図10	1-20
Y	日本国実用新案登録出願46-91161号（日本国実用新案登録出願公開48-47331号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（東京芝浦電気株式会社）21.06.1973（1973-06-21）第4頁第5行-第9頁第12行，第2-9図	10-13, 15-16, 18-19
Y	JP 2002-118891 A（株式会社ケンウッド）19.04.2002（2002-04-19） 段落 [0022]-[0027]，図6-9	10-13, 15-16, 18-19
Y	日本国実用新案登録出願56-23179号（日本国実用新案登録出願公開57-138495号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（日本楽器製造株式会社）30.08.1982（1982-08-30）第3頁第9行-第7頁第4行，第1-4図	15-16
Y	WO 2019/172076 A1（AGC株式会社）12.09.2019（2019-09-12） 段落 [0011]-[0017]，図1,3	18
<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、一般的な技術水準を示すもの “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	国際調査報告の発送日	
07.06.2023	20.06.2023	
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） 渡邊 正宏 5Z 4546 電話番号 03-3581-1101 内線 3591	

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
Y	JP 2006-180368 A (富士通テン株式会社, トヨタ紡織株式会社) 06.07.2006 (2006 - 07 - 06) 段落 [0028]-[0036], 図5	19

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/JP2023/011664

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2007-251544 A	27.09.2007	US 2009/0103748 A1 段落 [0035]-[0052], 図2-9 WO 2007/108199 A1 CN 101401448 A	
JP 2019-68368 A	25.04.2019	(ファミリーなし)	
JP 48-47331 U1	21.06.1973	(ファミリーなし)	
JP 2002-118891 A	19.04.2002	(ファミリーなし)	
JP 57-138495 U1	30.08.1982	(ファミリーなし)	
WO 2019/172076 A1	12.09.2019	US 2020/0404412 A1 段落 [0019]-[0026], 図1,3 CN 111819865 A CN 115103274 A	
JP 2006-180368 A	06.07.2006	(ファミリーなし)	