(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9月26日(26.09.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/195343 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 7/02 (2021.01) *G03B 30/00* (2021.01)
G03B 15/00 (2021.01) *H04N 23/52* (2023.01)
G03B 17/02 (2021.01) *H04N 23/57* (2023.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/004288

(22) 国際出願日： 2024年2月8日(08.02.2024)

(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 2023-043361 2023年3月17日(17.03.2023) JP

(71) 出願人: 株式会社村田製作所 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号 Kyoto (JP). マクセル株式会社 (MAXELL, LTD.) [JP/JP]; 〒6188525 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉１番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 坂口 仁志 (SAKAGUCHI, Hitoshi); 〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 石井 友基(ISHII, Yuuki); 〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 田中 佑果(TANAKA, Yuka); 〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 山田 義人(YAMADA, Yoshito); 〒6188525 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉１番地 マクセル株式会社内 Kyoto (JP). 横山 淳一(YOKOYAMA, Junichi); 〒6188525 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉１番地 マクセル株式会社内 Kyoto (JP). 藤田 真治(FUJITA, Shinji); 〒6188525 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉１番地 マクセル株式会社内 Kyoto (JP).

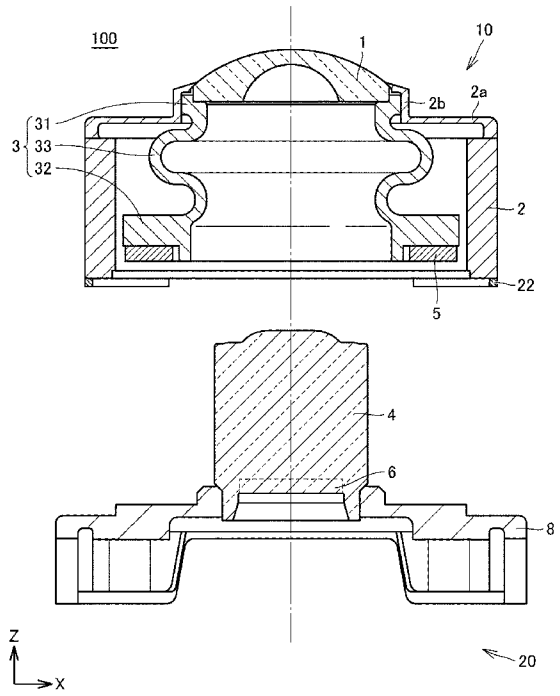
(74) 代理人: 弁理士法人深見特許事務所(FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目２番４号 中之島フェスティバルタワー・ウエスト Osaka (JP).

(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,

(54) **Title:** IMAGING UNIT

(54) 発明の名称： 撮像ユニット

FIG.2



(57) **Abstract:** The present disclosure provides an imaging unit that does not degrade the performance of vibrating a translucent body in a structure in which a vibration device and a sensor device are joined to each other. An imaging unit (100) comprises: a vibration device (10) that vibrates an outermost-layer lens (1) (translucent body) allowing light having a predetermined wavelength to transmit therethrough; and a sensor device (20) that includes an imaging element (6). The imaging unit (100) has a plurality of protrusions (22) that are provided to a housing (2) of the vibration device (10) and/or to a bracket (8) of the sensor device (20). The housing (2) and the bracket (8) are joined together via said protrusions (22) so that the outermost-layer lens (1) is included in the direction of the visual field of the imaging element (6) disposed on the bracket (8).

WO 2024/195343 A1

［続葉有］

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, 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)）

(57) 要約：本開示は、振動デバイスとセンサデバイスとを接合する構成において、透光体を振動させる性能を低下させない撮像ユニットを提供する。撮像ユニット（１００）は、所定の波長の光を透過する最外層レンズ（１）（透光体）を加振する振動デバイス（１０）と、撮像素子（６）を含むセンサデバイス（２０）と、を備える。撮像ユニット（１００）は、振動デバイス（１０）の筐体（２）、またはセンサデバイス（２０）のブラケット（８）の少なくとも一方に複数の突起部（２２）を設け、ブラケット（８）に配置した撮像素子（６）の視野方向に最外層レンズ（１）が含まれるように、筐体（２）とブラケット（８）とを複数の突起部（２２）を介して接合する。

明　細　書

発明の名称 ： 撮像ユニット

技術分野

[0001] 本開示は、撮像ユニットに関する。

背景技術

[0002] 車両の前部や後部に撮像ユニットを設け、当該撮像ユニットで得た画像を利用して安全装置を制御したり、運転支援制御を行ったりすることが行われている。このような撮像ユニットは、車外に設けられることが多いため、外部を覆う透光体（保護カバーやレンズ）に雨滴（水滴）、泥、塵埃等の異物が付着することがある。

[0003] 透光体に異物が付着すると、当該撮像ユニットで得た画像に異物が映り込み、鮮明な画像が得られなくなる。そこで、米国特許第８８９９７６１号明細書（特許文献１）では、透光体の表面に付着した異物を除去するために透光体を振動させる振動デバイスが撮像ユニットに設けられている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：米国特許第８８９９７６１号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献１に記載の撮像ユニットでは、カバーガラス（透光体）－金属－圧電素子－絶縁材を貼り合わせて振動デバイスを構成し、撮像素子を含むセンサデバイスを当該振動デバイスの筐体に接合してある。

[0006] しかし、特許文献１に記載の撮像ユニットでは、振動デバイスとセンサデバイスとの接合部分から、振動デバイスの振動がセンサデバイス側に漏れ、透光体を振動させる性能が低下し、透光体の表面に付着した異物を除去するための所望の性能が得られなくなる虞があった。

[0007] そこで、本開示の目的は、振動デバイスとセンサデバイスとを接合する構

成において、透光体を振動させる性能を低下させない撮像ユニットを提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] 本開示の一形態に係る撮像ユニットは、所定の波長の光を透過する透光体を加振する振動デバイスと、撮像素子を含むセンサデバイスと、を備える。撮像ユニットは、振動デバイスの筐体、またはセンサデバイスのブラケットの少なくとも一方に複数の突起部を設け、ブラケットに配置した撮像素子の視野方向に透光体が含まれるように、筐体とブラケットとを複数の突起部を介して接合する。

[0009] 本開示の一形態に係る別の撮像ユニットは、所定の波長の光を透過する透光体を加振する振動デバイスと、撮像素子を含むセンサデバイスと、を備える。撮像ユニットは、センサデバイスのブラケットに配置した撮像素子の視野方向に透光体が含まれるように、振動デバイスの筐体とブラケットとを緩衝材を介して接合する。

発明の効果

[0010] 本開示によれば、振動デバイスとセンサデバイスとを接合する構成において、透光体を振動させる性能を低下させない。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]実施の形態１に係る撮像ユニットの斜視図である。

[図2]実施の形態１に係る撮像ユニットの断面図である。

[図3]実施の形態１に係る振動デバイスの斜視図である。

[図4]実施の形態１に係る振動デバイスの振動を説明するための半断面図である。

[図5]接触面積と振動エネルギーとの関係を説明するためのグラフである。

[図6]実施の形態１の変形例に係る振動デバイスの斜視図である。

[図7]実施の形態１の変形例に係るブラケットの斜視図である。

[図8]別の形状の振動デバイスの斜視図である。

[図9]緩衝材を設けた振動デバイスの斜視図である。

[図10]実施の形態２に係る撮像ユニットの断面図である。

[図11]実施の形態２の変形例１に係る撮像ユニットの概略図である。

[図12]実施の形態２の変形例２に係る撮像ユニットの断面図である。

[図13]実施の形態３に係る撮像ユニットの斜視図である。

[図14]実施の形態３に係る撮像ユニットの分解斜視図である。

[図15]実施の形態４に係る撮像ユニットの斜視図である。

[図16]実施の形態４に係る撮像ユニットの断面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下に、本開示における撮像ユニットについて図面を参照して詳しく説明する。なお、図中同一符号は同一または相当部分を示す。以下に説明する撮像ユニットは、例えば、車載用であり、透光体（例えば最外層レンズ）の表面に付着した異物を除去するために透光体を振動させることができる。撮像ユニットは、車載用途に限定されない。例えば、撮像ユニットは、セキュリティ向けの監視カメラ、ドローン等にも適用することができる。

[0013] （実施の形態１）

図１は、実施の形態１に係る撮像ユニット１００の概略図である。図２は、実施の形態１に係る撮像ユニット１００の半断面図である。図３は、実施の形態１に係る振動デバイス１０の斜視図である。なお、図中のＸ，Ｙ，Ｚ方向は、それぞれ、撮像ユニット１００の横方向、奥行き方向、高さ方向を示す。図２に示す破線は、振動デバイス１０の中心軸を通る部分である。撮像ユニット１００は、振動デバイス１０、センサデバイス２０を含む。振動デバイス１０は、最外層レンズ１、筐体２、振動体３、圧電素子５を有している。センサデバイス２０は、内層レンズ４、撮像素子６、ブラケット８を有している。

[0014] なお、最外層レンズ１と内層レンズ４とのアライメント調整を行った後、振動デバイス１０に撮像素子６を含むセンサデバイス２０を接合することで撮像ユニット１００となる。本実施の形態では、センサデバイス２０が内層レンズ４を有する構成で説明するが、内層レンズ４を振動デバイス１０の側

に設けてもよい。また、撮像ユニット１００は、所定の波長の光を透過する最外層レンズ１を加振する振動デバイス１０と、撮像素子６を含むセンサデバイス２０と、を少なくとも有していればよい。

[0015] 撮像素子６は、例えばＣＣＤ（Charge Coupled Device）やＣＭＯＳ（Complementary Metal-Oxide-Semiconductor）センサなどのイメージセンサであり、回路基板（図示せず）に実装されている。回路基板は、撮像素子６を制御する汎用のＩＣ（Integrated Circuit）やＡＳＩＣ（Application Specific Integrated Circuit）などの半導体素子が実装されているだけでなく、圧電素子５を駆動するための信号を生成する半導体素子などが実装されていてもよい。ブラケット８には、最外層レンズ１および内層レンズ４と撮像素子６とのアライメントが調整された位置で回路基板が固定されている。ブラケット８は、たとえばアルミニウム（Ａ５０５２）などである。

[0016] 最外層レンズ１は、所定の波長（例えば、可視光の波長、撮像素子で撮像可能な波長など）の光を透過する透光体であり、例えば、ボロシリケートクラウンガラス（ＢＫ７）、石英ガラス、クラウンガラス、フリントガラス、凸メニスカスレンズなどである。なお、振動デバイス１０は、最外層レンズ１に代えて保護カバーのような透明部材を用いてもよい。保護カバーは、ガラスや透明なプラスチックスなどの樹脂により構成される。

[0017] 最外層レンズ１の端部は、筐体２から延びる板バネ２ａの端部で保持される。なお、最外層レンズ１と板バネ２ａの端部にあるリテーナ２ｂとの間には接着剤が充填されている。さらに、振動デバイス１０は、筐体２に保持された最外層レンズ１を振動させるため、振動体３が設けられている。筐体２および振動体３は、たとえばステンレス鋼（ＳＵＳ３０４，ＳＵＳ４２０，ＳＵＳ４４０）などである。

[0018] 振動体３は、図２に示すように、筒状体で、最外層レンズ１と接する接続部３１（第１部分）と、圧電素子５を設ける振動部３２（第２部分）と、接続部３１と振動部３２とを繋ぐ支持部３３（第３部分）とで構成されている。支持部３３の断面形状はＳ字形状である。振動体３の筒内には、図２に示

すように内層レンズ４が配置される。

[0019] 接続部３１は、筒状体の軸方向（Ｚ方向）に形状を延伸させた円筒形状で、端部が、筒状体の半径方向（Ｘ，Ｙ方向）に延伸した形状である。そのため、接続部３１の端部で、最外層レンズ１の周縁部と安定して接することができる。なお、接続部３１は、筒状体の軸方向（Ｚ方向）に形状を延伸させた部分だけでも、筒状体の半径方向（Ｘ，Ｙ方向）に形状を延伸させた部分だけでもよい。

[0020] 振動部３２は、圧電素子５の振動とともに振動する部分であり、接続部３１および支持部３３の板厚に比べて板厚が厚い。これにより、圧電素子５の振動を最外層レンズ１により効率的に伝えやすくなる。

[0021] 支持部３３は、接続部３１を支持するとともに、振動部３２の振動を接続部３１に伝える部分である。なお、接続部３１、振動部３２および支持部３３は一体で形成しても、個別に形成してもよい。

[0022] 圧電素子５は、最外層レンズ１に接する側とは反対側の振動部３２の面に設けられている。圧電素子５は、中空円状であり、例えば、厚み方向において分極することで振動する。圧電素子５は、チタン酸ジルコン酸鉛系圧電セラミックスからなる。もっとも、（Ｋ，Ｎａ）ＮｂＯ$_3$などの他の圧電セラミックスが用いられてもよい。さらにＬｉＴａＯ$_3$などの圧電単結晶が用いられてもよい。

[0023] 中空円状の圧電素子５が径方向に振動し、この振動が振動体３の支持部３３によりＺ方向（図中上下方向）の振動に変換されることで、最外層レンズ１がＺ方向に振動する。図４は、実施の形態１に係る振動デバイス１０の振動を説明するための半断面図である。図４に示す一点鎖線は、振動デバイス１０の中心軸を通る部分である。

[0024] 振動体３は、図４から分かるように、支持部３３がバネのように弾性変形することで最外層レンズ１をＺ方向に変位させている。振動体３の振動により、最外層レンズ１を保持する筐体２の板バネ２ａも弾性変形している。また、図４から分かるように、振動体３は、支持部３３の断面形状がＳ字形状

となっている部分の中央部で振動のノードＮを有する。振動体３の振動により最外層レンズ１の変位が最大となる一方、振動のノードＮの変位は小さくなっている。なお、図４では、ハッチングの濃淡で変位の大きさを示しており、ハッチングが濃い部分が変位の大きい部分を示しており、最外層レンズ１で変位が大きい。

[0025] 最外層レンズ１の振動は、板バネ２ａの弾性変形により大部分が吸収されるが、吸収しきれない振動が筐体２に伝わり、筐体２自体をＺ方向に振動させる。この筐体２の振動は、振動デバイス１０と接合するセンサデバイス２０のブラケット８に漏れることになり、振動デバイス１０側から振動エネルギーを奪い、最外層レンズ１の振動を減衰させる。なお、ブラケット８に漏れる振動は、最外層レンズ１の振動の約２～３％程度である。

[0026] そこで、振動デバイス１０では、図３に示すように、筐体２の底面２１に突起部２２を設けて、ブラケット８との接触面積を減らしている。突起部２２は、筐体２の四隅に設けたネジ穴２３の近傍にそれぞれ設けられている。また、突起部２２は、筐体２の側面と連なり、四隅のコーナーに沿って設けられている。筐体２とブラケット８とを複数の突起部２２を介して接合して、筐体２とブラケット８との接触面積を減らすことで、筐体２からブラケット８に漏れる振動を減らしている。

[0027] 図５は、接触面積と振動エネルギーとの関係を説明するためのグラフである。なお、図５に示す横軸は、筐体２とブラケット８との接触面積を示し、縦軸はブラケット８に漏れる振動エネルギーを示している。また、接触面積および振動エネルギーの値は、筐体２の底面２１をすべてブラケット８に接触させた場合の接触面積を１、そのときの振動エネルギーを１として規格化してある。図５に示すグラフから分かるように、振動エネルギーは、接触面積が増えるに従って増加する傾向がある。そのため、筐体２からブラケット８に漏れる振動を減らすためには、筐体２とブラケット８との接触面積を減らすことが有効であると分かる。

[0028] 突起部２２は、図３に示す形状に限定されず、筐体２とブラケット８との

接触面積を減らすことができるのであれば、いずれの形状であってもよい。図６は、実施の形態１の変形例に係る振動デバイス１０Ａ，１０Ｂの斜視図である。振動デバイス１０Ａ，１０Ｂにおいて、図３に示す振動デバイス１０と同様の構成については同じ符号を付して、その説明は繰り返さない。

[0029] 振動デバイス１０Ａでは、図６（ａ）に示すように、筐体２Ａの底面２１に突起部２２ａを設けて、ブラケット８との接触面積を減らしている。突起部２２ａは、筐体２Ａの四隅に設けたネジ穴２３の間にそれぞれ設けられている。また、突起部２２ａは、筐体２Ａの側面と連なり、筐体２Ａの四辺に設けられている。

[0030] 振動デバイス１０Ｂでは、図６（ｂ）に示すように、筐体２Ｂの底面２１に突起部２２ｂを設けて、ブラケット８との接触面積を減らしている。突起部２２ｂは、筐体２Ｂの四隅に設けたネジ穴２３の周りにそれぞれ設けられている。また、突起部２２ｂは、ネジ穴２３の周りを１周するように設けられている。

[0031] 突起部２２，２２ａ，２２ｂは、筐体２，２Ａ，２Ｂに一体として形成されているが、別体として形成して筐体に後から接合してもよい。さらに、筐体２，２Ａ，２Ｂの底面２１に溝を掘ることで、突起部を形成してもよい。また、突起部２２，２２ａ，２２ｂは、筐体２，２Ａ，２Ｂの底面２１に４つ設ける構成を説明したが、底面２１に少なくとも３つ設ければ振動デバイス１０，１０Ａ，１０Ｂとセンサデバイス２０とのアライメントを確保することができる。さらに、振動デバイス１０，１０Ａ，１０Ｂとセンサデバイス２０との接合は、筐体２，２Ａ，２Ｂとブラケット８とを突起部２２，２２ａ，２２ｂを介して接合させ、ブラケット８側からネジで固定する（ネジ機構）。しかし、これに限られず、筐体２，２Ａ，２Ｂとブラケット８とを突起部２２，２２ａ，２２ｂを介して接合させ、接着剤で振動デバイス１０，１０Ａ，１０Ｂとセンサデバイス２０とを接合してもよい。

[0032] 振動デバイス１０，１０Ａ，１０Ｂでは、突起部を筐体２，２Ａ，２Ｂの底面２１に設けているが、ブラケット８側に設けてもよい。図７は、実施の

形態１の変形例に係るブラケット８Ａ，８Ｂの斜視図である。

[0033] ブラケット８Ａでは、図７（ａ）に示すように、天面８１に突起部８２ａを設けて、筐体２との接触面積を減らしている。突起部８２ａは、ブラケット８Ａの四隅に設けたネジ穴８３の近傍にそれぞれ設けられている。また、突起部８２ａは、ブラケット８Ａの四隅のコーナーに沿って設けられている。

[0034] ブラケット８Ｂでは、図７（ｂ）に示すように、天面８１に突起部８２ｂを設けて、筐体２との接触面積を減らしている。突起部８２ｂは、ブラケット８Ｂの四隅に設けたネジ穴８３の間にそれぞれ設けられている。また、突起部８２ｂは、ブラケット８Ｂの四辺に設けられている。

[0035] 突起部８２ａ，８２ｂは、ブラケット８Ａ，８Ｂに一体として形成さているが、別体として形成してブラケットに後から接合してもよい。さらに、ブラケット８Ａ，８Ｂの天面８１に溝を掘ることで、突起部を形成してもよい。また、突起部８２ａ，８２ｂは、ブラケット８Ａ，８Ｂの天面８１に４つ設ける構成を説明したが、天面８１に少なくとも３つ設ければ振動デバイス１０とセンサデバイス２０とのアライメントを確保することができる。さらに、突起部は、筐体の底面、またはブラケットの天面の一方に設けるのではなく、両方に設けてもよい。

[0036] 振動デバイス１０，１０Ａ，１０Ｂでは、筐体２，２Ａ，２Ｂの形状が四角柱状であったが、当該形状に限定されない。図８は、別の形状の振動デバイス１０Ｃ，１０Ｄの斜視図である。振動デバイス１０Ｃ，１０Ｄにおいて、図３に示す振動デバイス１０と同様の構成については同じ符号を付して、その説明は繰り返さない。

[0037] 振動デバイス１０Ｃでは、図８（ａ）に示すように、円筒形の筐体２Ｃの底面２１に突起部２２ｃを設けて、ブラケット８との接触面積を減らしている。突起部２２ｃは、筐体２Ｃの側面と連なり、筐体２Ｃの周方向に沿って四カ所設けられている。

[0038] 振動デバイス１０Ｄでは、図８（ｂ）に示すように、円筒形の筐体２Ｄの

底面２１に突起部２２ｄを設けて、ブラケット８との接触面積を減らしている。突起部２２ｄは、筐体２Ｄの底面２１に四点設けられている。

[0039] 筐体の形状は、四角柱状、円筒形以外に、六角柱状や八角柱状などの多角柱状であってもよい。

[0040] 筐体２，２Ａ，２Ｂとブラケット８とは、突起部２２，２２ａ，２２ｂを介して接合させるので、筐体２，２Ａ，２Ｂとブラケット８との間に隙間が生じ、当該隙間には空気の層がある。この隙間に緩衝材を設けてもよい。図９は、緩衝材を設けた振動デバイス１０Ｅ～１０Ｇの斜視図である。振動デバイス１０Ｅ～１０Ｇにおいて、図３に示す振動デバイス１０および図６に示す振動デバイス１０Ａ，１０Ｂと同様の構成については同じ符号を付して、その説明は繰り返さない。

[0041] 振動デバイス１０Ｅでは、図９（ａ）に示すように、筐体２Ｅの底面２１に突起部２２ｂを設けて、ブラケット８との接触面積を減らしている。突起部２２ｂは、筐体２Ｅの四隅に設けたネジ穴２３の周りにそれぞれ設けられている。また、突起部２２ｂは、ネジ穴２３の周りを１周するように設けられている。さらに、筐体２Ｅの底面２１には、ネジ穴２３および突起部２２ｂが設けられていない面のすべてに緩衝材２４ａが設けられている。緩衝材２４ａは、たとえば、樹脂、ゴム、液状やゲル状の接着剤などである。筐体２Ｅとブラケット８との隙間に緩衝材２４ａを設けることで、緩衝材２４ａの振動減衰性能によって、空気の層よりも、筐体２Ｅからブラケット８に漏れる振動を減らすことができる。

[0042] 筐体２Ｅでは、ネジ穴２３および突起部２２ｂが設けられていない面のすべてに緩衝材２４ａが設けられているが、必要な部分に緩衝材を設けてもよい。振動デバイス１０Ｆでは、図９（ｂ）に示すように、緩衝材２４ｂが筐体２Ｆの四隅に設けたネジ穴２３の間の底面２１にそれぞれ設けられている。緩衝材２４ｂは、筐体２Ｆの四辺に設けられている。また、振動デバイス１０Ｇでは、図９（ｃ）に示すように、緩衝材２４ｃが筐体２Ｆの四隅に設けたネジ穴２３の周りの底面２１にそれぞれ設けられている。緩衝材２４ｃ

は、筐体２Ｇの四隅に設けられている。

[0043] 緩衝材は、筐体とブラケットとの隙間に配置されればよいので、図９に示すように筐体側に設けても、ブラケット側に設けてもよい。

[0044] （実施の形態２）

実施の形態１に係る撮像ユニット１００では、図１～図３に示すように、筐体２とブラケット８とを複数の突起部２２を介して接合し、ブラケット８側からネジで振動デバイス１０とセンサデバイス２０とを固定すると説明した。実施の形態２では、嵌め合い機構で振動デバイスとセンサデバイスとを固定する撮像ユニットについて説明する。図１０は、実施の形態２に係る撮像ユニット１００ａの断面図である。撮像ユニット１００ａにおいて、図１～図２に示す撮像ユニット１００と同様の構成については同じ符号を付して、その説明は繰り返さない。

[0045] 撮像ユニット１００ａは、振動デバイス１０Ｈ、センサデバイス２０Ｃを含む。振動デバイス１０Ｈは、最外層レンズ１、筐体２Ｈ、振動体３、圧電素子５を有している。センサデバイス２０Ｃは、内層レンズ４、撮像素子６、ブラケット８Ｃを有している。なお、最外層レンズ１と内層レンズ４とのアライメント調整を行った後、振動デバイス１０Ｈに撮像素子６を含むセンサデバイス２０Ｃを接合することで撮像ユニット１００ａとなる。本実施の形態では、センサデバイス２０Ｃが内層レンズ４を有する構成で説明するが、内層レンズ４を振動デバイス１０Ｈの側に設けてもよい。

[0046] ブラケット８Ｃは、振動デバイス１０Ｈと接合する側の面に、当該面から突起した固定部８４を有している。固定部８４は、筐体２Ｈの側面を取り囲むように形成され、筐体２Ｈの底面側を凸部とした場合の凹部を構成している。つまり、振動デバイス１０Ｈとセンサデバイス２０Ｃとは、固定部８４により構成された凹部に筐体２Ｈの底面側の凸部を嵌め込む、嵌め合い機構で固定されている。

[0047] 固定部８４の内側と筐体２Ｈの側面とを直接接するように構成してもよいが、撮像ユニット１００ａでは、図１０に示すように筐体２Ｈの側面に設け

た溝２５にＯリング２６を設け、当該Ｏリング２６を介して固定部８４の内側と筐体２Ｈの側面とが接している。Ｏリング２６を設けることで、筐体２Ｈの側面から固定部８４の内側への振動の漏れを低減することができると共に、振動デバイス１０Ｈとセンサデバイス２０Ｃとの固定および防水の効果を有している。Ｏリング２６は、たとえば、シリコーンやニトリルゴム（ＮＢＲ）などの材料で形成される。固定部８４の内側と筐体２Ｈの側面とをＯリング２６を介して接合するのではなく、金属板ばね、スポンジ、ゴム板、接着剤などを用いて接合してもよい。

[0048] 筐体２Ｈの底面とブラケット８Ｃの天面との接合部分には、実施の形態１で示したように筐体２Ｈの底面に突起部２２ｈを設けている。筐体２Ｈの底面とブラケット８Ｃの天面とは突起部２２ｈを介して接合することで、筐体２Ｈとブラケット８Ｃとの接触面積を減らし、筐体２Ｈからブラケット８Ｃに漏れる振動を減らしている。突起部２２ｈの形状は、実施の形態１で説明した突起部の形状であればいずれの形状であってもよい。また、筐体２Ｈの底面に設けた突起部２２ｈに代えて、ブラケット８Ｃの天面側に突起部を設けてもよい。

[0049] 次に、実施の形態２の変形例１について説明する。図１１は、実施の形態２の変形例１に係る撮像ユニット１００ｂの概略図である。図１１（ａ）は、撮像ユニット１００ｂの断面図で、図１１（ｂ）は、振動デバイス１０Ｉの斜視図で、図１１（ｃ）は、別の振動デバイス１０Ｊの斜視図である。撮像ユニット１００ｂにおいて、図１～図２に示す撮像ユニット１００、図１０に示す撮像ユニット１００ａと同様の構成については同じ符号を付して、その説明は繰り返さない。

[0050] 実施の形態２に係る撮像ユニット１００ａでは、図１０に示すように、筐体２Ｈとブラケット８Ｃとが突起部２２ｈを介して接合させるので、筐体２Ｈとブラケット８Ｃとの間に隙間が生じ、当該隙間には空気の層がある。しかし、変形例１に係る撮像ユニット１００ｂでは、図１１（ａ）に示すように、筐体２Ｉとブラケット８Ｃとの隙間に緩衝材２４ｄを設けている。緩衝

材２４ｄは、たとえば、樹脂、ゴム、液状やゲル状の接着剤などである。筐体２１とブラケット８Ｃとの隙間に緩衝材２４ｄを設けることで、緩衝材２４ｄの振動減衰性能によって、空気の層よりも、筐体２１からブラケット８Ｃに漏れる振動を減らすことができる。

[0051] 振動デバイス１０１では、図１１（ｂ）に示すように、筐体２１の底面に突起部２２を設けている。突起部２２は、筐体２１の四隅に設けられている。さらに、筐体２１の底面には、突起部２２が設けられていない面のすべてに緩衝材２４ｄが設けられている。

[0052] 振動デバイス１０１では、筐体２１の底面に突起部２２を設けているが、筐体の底面に突起部を設けない振動デバイスであってもよい。別の振動デバイス１０１ａでは、図１１（ｃ）に示すように、筐体２１ａの底面に突起部が設けられておらず、筐体２１ａの底面のすべてに緩衝材２４ｅが設けられている。緩衝材２４ｅは、たとえば、樹脂、ゴム、液状やゲル状の接着剤などである。

[0053] 次に、実施の形態２の変形例２について説明する。図１２は、実施の形態２の変形例２に係る撮像ユニット１００ｃの断面図である。撮像ユニット１００ｃにおいて、図１～図２に示す撮像ユニット１００、図１０に示す撮像ユニット１００ａと同様の構成については同じ符号を付して、その説明は繰り返さない。

[0054] 振動デバイス１０Ｊでは、図１２に示すように、筐体２Ｊの底面に突起部も緩衝材も設けられていない。撮像ユニット１００ｃでは、筐体２Ｊとブラケット８Ｃとが固定部８４を介して接合されているだけで、筐体２Ｊの底面とブラケット８Ｃの天面との間に空気の層がある。

[0055] （実施の形態３）

実施の形態１に係る撮像ユニット１００では、図１～図３に示すように、筐体２とブラケット８とを複数の突起部２２を介して接合し、ブラケット８側からネジで振動デバイス１０とセンサデバイス２０とを固定すると説明した。実施の形態３では、スナップフィット機構で振動デバイスとセンサデバ

イスとを固定する撮像ユニットについて説明する。図１３は、実施の形態３に係る撮像ユニット１００ｄの斜視図である。図１４は、実施の形態３に係る撮像ユニット１００ｄの分解斜視図である。撮像ユニット１００ｄにおいて、図１～図２に示す撮像ユニット１００と同様の構成については同じ符号を付して、その説明は繰り返さない。

[0056] 撮像ユニット１００ｄは、振動デバイス１０Ｋ、センサデバイス２０Ｄを含む。振動デバイス１０Ｋは、最外層レンズ１、筐体２Ｋ、振動体３（図示せず）、圧電素子５（図示せず）を有している。センサデバイス２０Ｄは、内層レンズ４（図示せず）、撮像素子６（図示せず）、ブラケット８Ｄを有している。なお、最外層レンズ１と内層レンズ４とのアライメント調整を行った後、振動デバイス１０Ｋに撮像素子６を含むセンサデバイス２０Ｄを接合することで撮像ユニット１００ｄとなる。本実施の形態では、センサデバイス２０Ｄが内層レンズ４を有する構成で説明するが、内層レンズ４を振動デバイス１０Ｋの側に設けてもよい。

[0057] ブラケット８Ｄは、振動デバイス１０Ｋと接合する側の面に、当該面から突起した爪部８５を有している。爪部８５は、筐体２Ｋの側面に対応して４つ設けられているが、複数設けられていればよい。筐体２Ｋの側面には、爪部８５に係合するための凹部２７が設けてある。撮像ユニット１００ｄでは、ブラケット８Ｄの爪部８５と、筐体２Ｋの凹部２７とが係合することで振動デバイス１０Ｋとセンサデバイス２０Ｄとが接合する。このブラケット８Ｄの爪部８５および筐体２Ｋの凹部２７がスナップフィット機構で、撮像ユニット１００ｄの機械的な接合機構である。スナップフィット機構は、筐体２Ｋの側面側に設けられているが、筐体２Ｋの内側に設けてもよい。

[0058] 撮像ユニット１００ｄでは、図１４に示すように、筐体２Ｋとブラケット８Ｄとの隙間に緩衝材２４ｆを設けている。緩衝材２４ｆは、たとえば、樹脂、ゴム、液状やゲル状の接着剤などである。撮像ユニット１００ｄは、緩衝材２４ｆを設けず、実施の形態１で説明したように筐体２Ｋの底面に突起部を設けたり、ブラケット８Ｄの天面に突起部を設けたりしてもよい。

[0059] （実施の形態４）

実施の形態１に係る撮像ユニット１００では、図１～図３に示すように、筐体２とブラケット８とを複数の突起部２２を介して接合し、ブラケット８側からネジで振動デバイス１０とセンサデバイス２０とを固定すると説明した。実施の形態４では、押さえ機構で振動デバイスとセンサデバイスとを固定する撮像ユニットについて説明する。図１５は、実施の形態４に係る撮像ユニット１００ｅの斜視図である。図１６は、実施の形態４に係る撮像ユニット１００ｅの断面図である。撮像ユニット１００ｅにおいて、図１～図２に示す撮像ユニット１００と同様の構成については同じ符号を付して、その説明は繰り返さない。

[0060] 撮像ユニット１００ｅは、振動デバイス１０Ｌ、センサデバイス２０Ｅを含む。振動デバイス１０Ｌは、最外層レンズ１、筐体２Ｌ、振動体３、圧電素子５を有している。センサデバイス２０Ｅは、内層レンズ４（図示せず）、撮像素子６（図示せず）、ブラケット８Ｅを有している。なお、最外層レンズ１と内層レンズ４とのアライメント調整を行った後、振動デバイス１０Ｌに撮像素子６を含むセンサデバイス２０Ｅを接合することで撮像ユニット１００ｅとなる。本実施の形態では、センサデバイス２０Ｅが内層レンズ４を有する構成で説明するが、内層レンズ４を振動デバイス１０Ｌの側に設けてもよい。

[0061] ブラケット８Ｅは、振動デバイス１０Ｌの筐体２Ｌをセンサデバイス２０Ｅ側に押さえるための固定部８６と、固定部８６とブラケット８Ｅとを接合するネジ８７とを有している。筐体２Ｌには、底面の近傍に、筐体２Ｌの側面に対応して４つ鍔部２８が設けられている。固定部８６は、鍔部２８をブラケット８Ｅの天面との間で挟み込むことで、筐体２Ｌをセンサデバイス２０Ｅ側に押さえている。このブラケット８Ｄの固定部８６および筐体２Ｌの鍔部２８が押さえ機構で、撮像ユニット１００ｅの機械的な接合機構である。

[0062] 固定部８６とブラケット８Ｅとの接合は、ネジ８７に限定されず、接着剤

などの他の接合方法で接合してもよい。鍔部２８は、筐体２Ｌの側面に対応して４つ設けると説明したが、複数設けてあればよく、筐体２Ｌの側面を１周するように設けてもよい。

[0063] 撮像ユニット１００ｅでは、図１６に示すように、筐体２Ｌとブラケット８Ｅとの隙間に緩衝材２４ｇを設けている。緩衝材２４ｇは、たとえば、樹脂、ゴム、液状やゲル状の接着剤などである。撮像ユニット１００ｅは、緩衝材２４ｇを設けず、実施の形態１で説明したように筐体２Ｌの底面に突起部を設けたり、ブラケット８Ｅの天面に突起部を設けたりしてもよい。

[0064] （変形例）

前述の実施の形態に係る撮像ユニットでは、振動デバイスとセンサデバイスとの接合について様々な接合方法を説明したが、これらの接合方法以外の方法を用いて接合してもよい。たとえば、撮像ユニットでは、ブラケットにカシメ部を設け、振動デバイスの筐体の一部と当該カシメ部とが係合するように折り曲げることで振動デバイスとセンサデバイスとを接合する。このブラケットのカシメ部がカシメ機構で、撮像ユニットの機械的な接合機構である。

[0065] また、前述の実施の形態に係るブラケットは、たとえばアルミニウム（Ａ５０５２）で形成されると説明した。しかし、これに限られず、ブラケットは、筐体と接合する部分に、他の部分より振動を減衰させる材料（たとえば、エンジニアリングプラスチック、ゴムなどの樹脂、コバール、ステンレス鋼（ＳＵＳ４３０）などの金属）を用いてもよい。

[0066] また、前述の実施の形態に係る振動デバイスでは、支持部３３の断面形状をＳ字形状としていると説明したが、振動体に応力の集中が生じないような形状であれば、支持部の断面形状をＳ字形状に限定されない。支持部３３の断面形状は、たとえば、Ｓ字を複数繋げた形状、Ｓ字形状の半分である曲線形状などであってもよい。

[0067] 前述の実施の形態に係る撮像ユニットは、カメラ、ＬｉＤＡＲ，Ｒａｄａｒなどを含んでもよい。また、複数の撮像ユニットを並べて配置するように

してもよい。

[0068] 前述の実施の形態に係る撮像ユニットは、車両に設けられる撮像ユニットに限定されず、光学装置と、透光体が視野方向となるように配置された撮像素子と、を備え、透光体への異物を除去する必要があるどのような撮像ユニットに対しても同様に適用することができる。

[0069] （態様）

（１） 本開示に係る撮像ユニットは、

所定の波長の光を透過する透光体を加振する振動デバイスと、撮像素子を含むセンサデバイスと、を備える撮像ユニットであって、

振動デバイスの筐体、またはセンサデバイスのブラケットの少なくとも一方に複数の突起部を設け、

ブラケットに配置した撮像素子の視野方向に透光体が含まれるように、筐体とブラケットとを複数の突起部を介して接合する。

[0070] これにより、本開示に係る撮像ユニットは、筐体とブラケットとを複数の突起部を介して接合するので、透光体を振動させる性能を低下させない。

[0071] （２）（１）に記載の撮像ユニットにおいて、筐体とブラケットとの隙間に挟まれる緩衝材をさらに含む。

[0072] （３） 本開示に係る別の撮像ユニットは、

所定の波長の光を透過する透光体を加振する振動デバイスと、撮像素子を含むセンサデバイスと、を備える撮像ユニットであって、

センサデバイスのブラケットに配置した撮像素子の視野方向に透光体が含まれるように、振動デバイスの筐体とブラケットとを緩衝材を介して接合する。

[0073] これにより、本開示に係る撮像ユニットは、筐体とブラケットとを緩衝材を介して接合するので、透光体を振動させる性能を低下させない。

[0074] （４）（１）～（３）のいずれか１項に記載の撮像ユニットにおいて、筐体とブラケットとを、接着剤、または機械的な接合機構で接合する。

[0075] （５）（４）に記載の撮像ユニットにおいて、接合機構は、ネジ機構、嵌

め合い機構、スナップフィット機構、押さえ機構、およびカシメ機構のうちのいずれかの機構を有する。

[0076] （６）（５）に記載の撮像ユニットにおいて、スナップフィット機構は、筐体の側面側に設けられている。

[0077] （７）（１）～（６）のいずれか１項に記載の撮像ユニットにおいて、ブラケットは、筐体と接合する部分に、他の部分より振動を減衰させる材料を用いる。

[0078] （８）（１）～（７）のいずれか１項に記載の撮像ユニットにおいて、

振動デバイスは、

透光体と、

透光体を保持する筐体と、

筐体に保持された透光体を加振する振動体と、

振動体に設けられ、振動体を振動させる圧電素子と、を備え、

振動体は、筒状体であって、一方の端に透光体または筐体と接する第１部分を有し、他方の端に圧電素子を設ける第２部分を有する。

[0079] （９）（８）に記載の撮像ユニットにおいて、振動体は、第１部分と第２部分とを繋ぐ第３部分の断面形状が曲線形状である。

[0080] （１０）（９）に記載の撮像ユニットにおいて、第３部分の断面形状がＳ字形状である。

[0081] （１１）（１）～（１０）のいずれか１項に記載の撮像ユニットにおいて、

センサデバイスは、

撮像素子と、

撮像素子を固定するブラケットと、

ブラケットに固定され、撮像素子に対して光軸のアライメントが取れた光学部品と、を備える。

[0082] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本開示の範囲は、上記した説明ではなく、請

求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0083] １　最外層レンズ、２，２Ａ～２Ｌ　筐体、２ａ　板バネ、２ｂ　リテーナ、３　振動体、４　内層レンズ、５　圧電素子、６　撮像素子、８，８Ａ～８Ｅ　ブラケット、１０，１０Ａ～１０Ｌ　振動デバイス、２０，２０Ｃ～２０Ｅ　センサデバイス、２１　底面、２２，２２ａ～２２ｄ，２２ｈ，８２ａ，８２ｂ　突起部、２３　ネジ穴、２４ａ～２４ｇ　緩衝材、２５　溝、２６　リング、２７　凹部、２８　鍔部、３１　接続部、３２　振動部、３３　支持部、８１　天面、８４，８６　固定部、８５　爪部、８７　ネジ、１００，１００ａ，１００ｂ。

請求の範囲

[請求項1] 所定の波長の光を透過する透光体を加振する振動デバイスと、撮像素子を含むセンサデバイスと、を備える撮像ユニットであって、

前記振動デバイスの筐体、または前記センサデバイスのブラケットの少なくとも一方に複数の突起部を設け、

前記ブラケットに配置した前記撮像素子の視野方向に前記透光体が含まれるように、前記筐体と前記ブラケットとを前記複数の突起部を介して接合する、撮像ユニット。

[請求項2] 前記筐体と前記ブラケットとの隙間に挟まれる緩衝材をさらに含む、請求項１に記載の撮像ユニット。

[請求項3] 所定の波長の光を透過する透光体を加振する振動デバイスと、撮像素子を含むセンサデバイスと、を備える撮像ユニットであって、

前記センサデバイスのブラケットに配置した前記撮像素子の視野方向に前記透光体が含まれるように、前記振動デバイスの筐体と前記ブラケットとを緩衝材を介して接合する、撮像ユニット。

[請求項4] 前記筐体と前記ブラケットとを、接着剤、または機械的な接合機構で接合する、請求項１～請求項３のいずれか１項に記載の撮像ユニット。

[請求項5] 前記接合機構は、ネジ機構、嵌め合い機構、スナップフィット機構、押さえ機構、およびカシメ機構のうちのいずれかの機構を有する、請求項４に記載の撮像ユニット。

[請求項6] 前記スナップフィット機構は、前記筐体の側面側に設けられている、請求項５に記載の撮像ユニット。

[請求項7] 前記ブラケットは、前記筐体と接合する部分に、他の部分より振動を減衰させる材料を用いる、請求項１～請求項６のいずれか１項に記載の撮像ユニット。

[請求項8] 前記振動デバイスは、

前記透光体と、

前記透光体を保持する筐体と、

前記筐体に保持された前記透光体を加振する振動体と、

前記振動体に設けられ、前記振動体を振動させる圧電素子と、を備え、

前記振動体は、筒状体であって、一方の端に前記透光体または前記筐体と接する第１部分を有し、他方の端に前記圧電素子を設ける第２部分を有する、請求項１～請求項７のいずれか１項に記載の撮像ユニット。

[請求項9] 前記振動体は、前記第１部分と前記第２部分とを繋ぐ第３部分の断面形状が曲線形状である、請求項８に記載の撮像ユニット。

[請求項10] 前記振動体は、前記第３部分の断面形状がＳ字形状である、請求項９に記載の撮像ユニット。

[請求項11] 前記センサデバイスは、

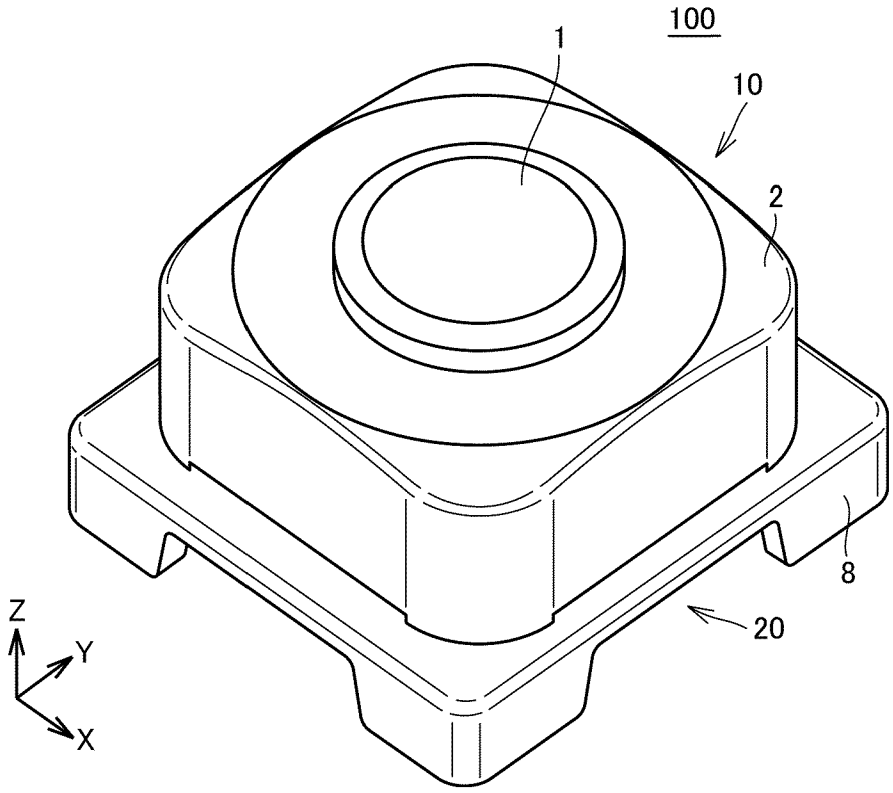
前記撮像素子と、

前記撮像素子を固定する前記ブラケットと、

前記ブラケットに固定され、前記撮像素子に対して光軸のアライメントが取れた光学部品と、を備える、請求項１～請求項１０のいずれか１項に記載の撮像ユニット。

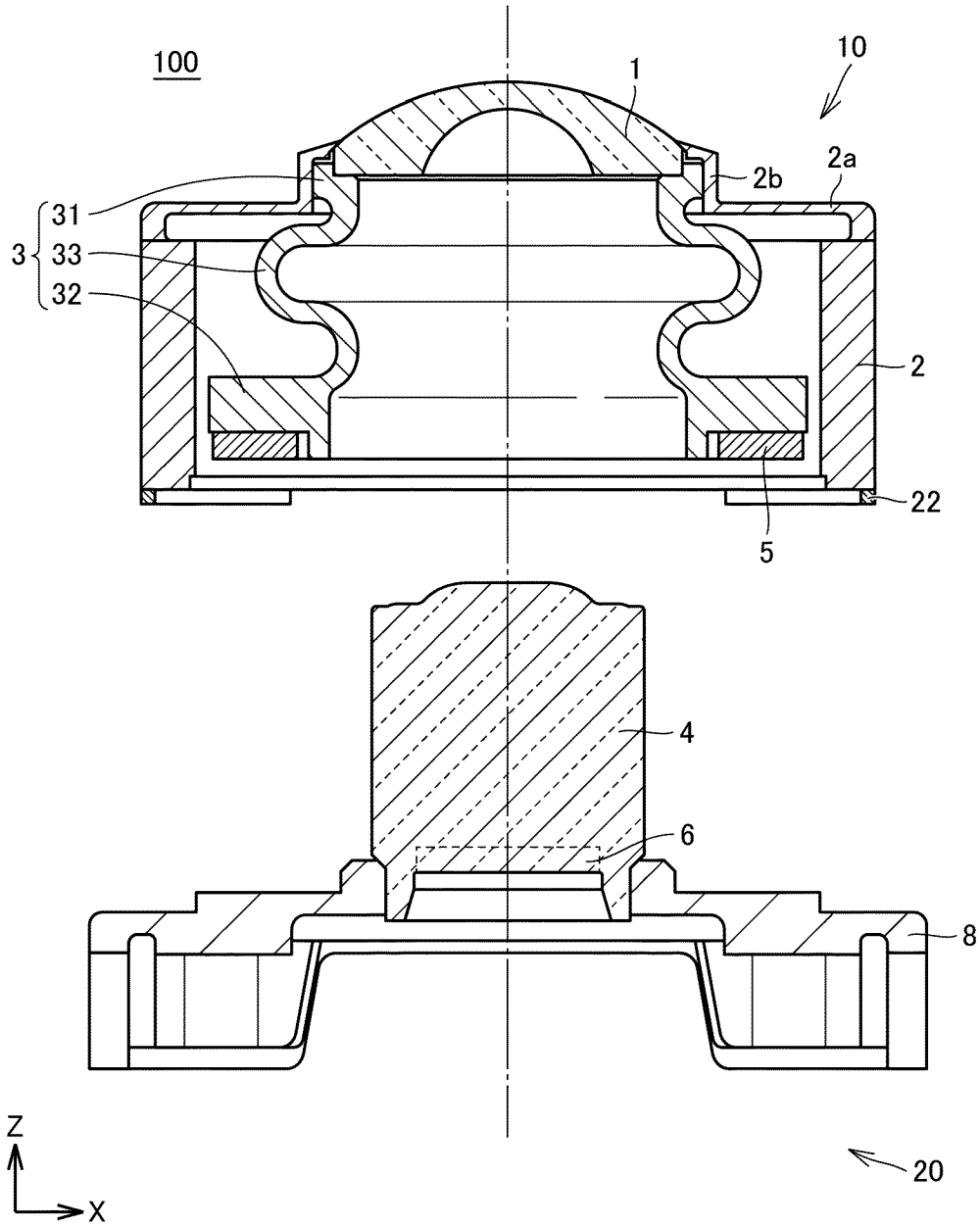
[図1]

FIG.1



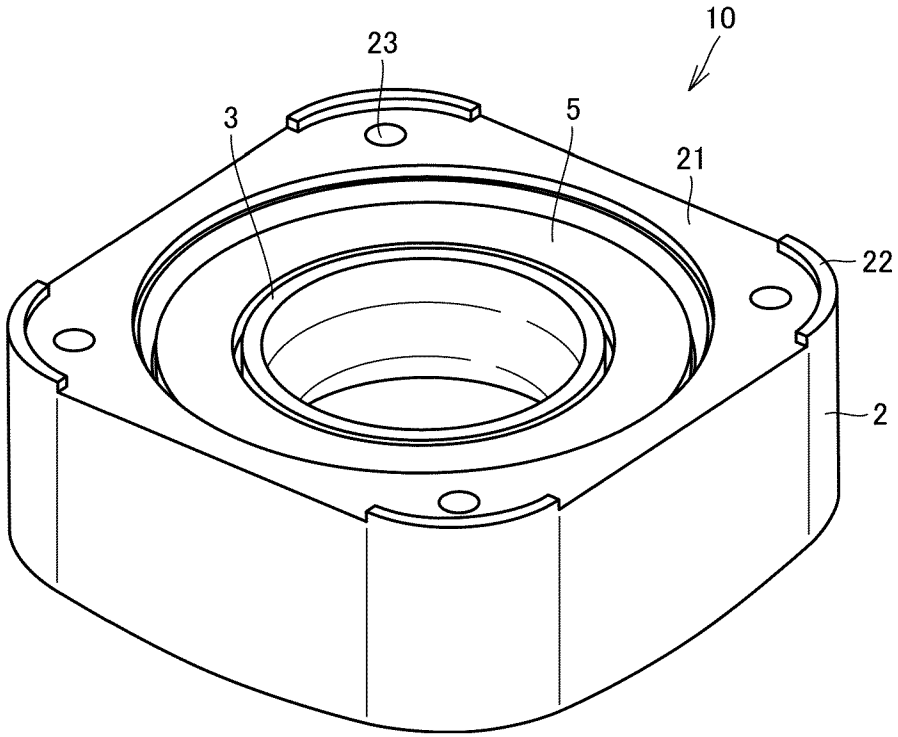
[図2]

FIG.2



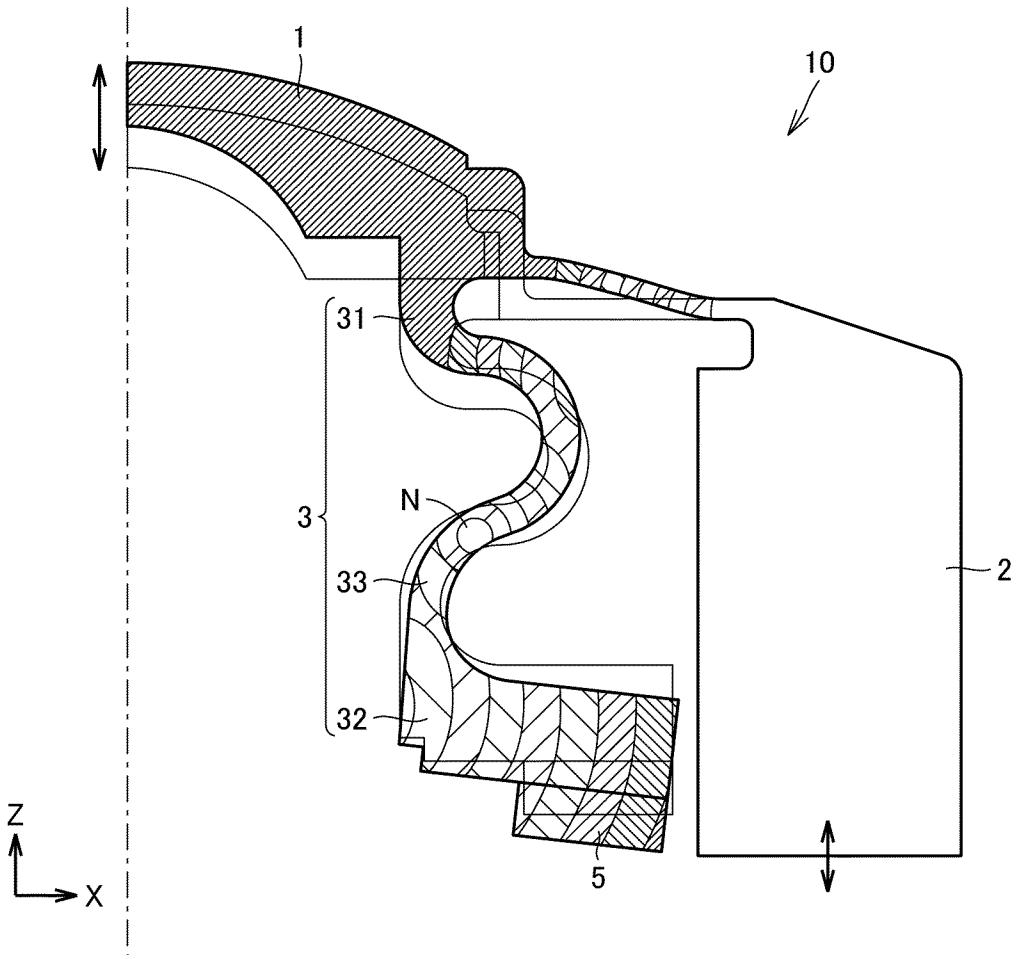
[図3]

FIG.3



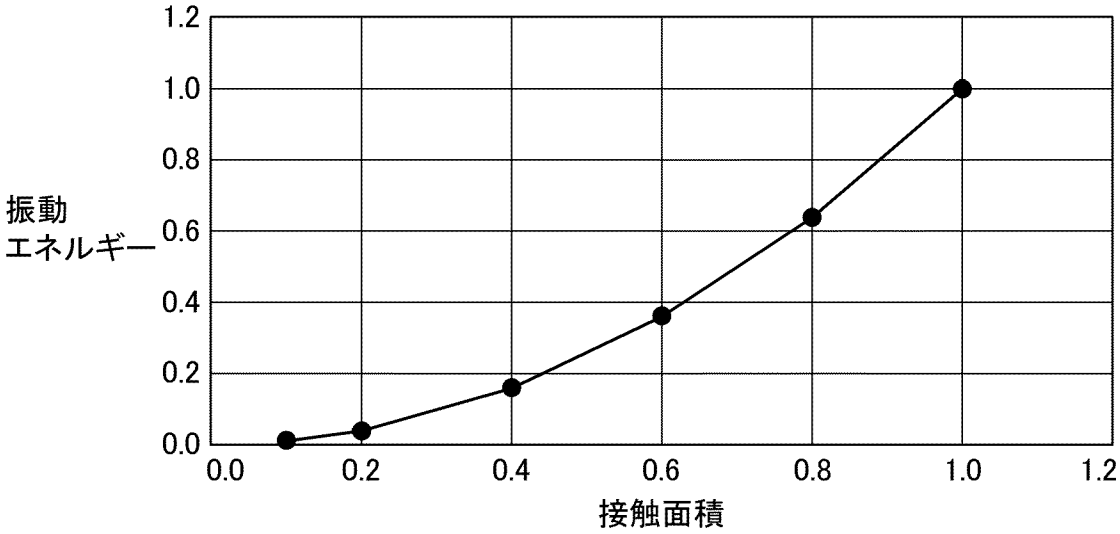
[図4]

FIG.4



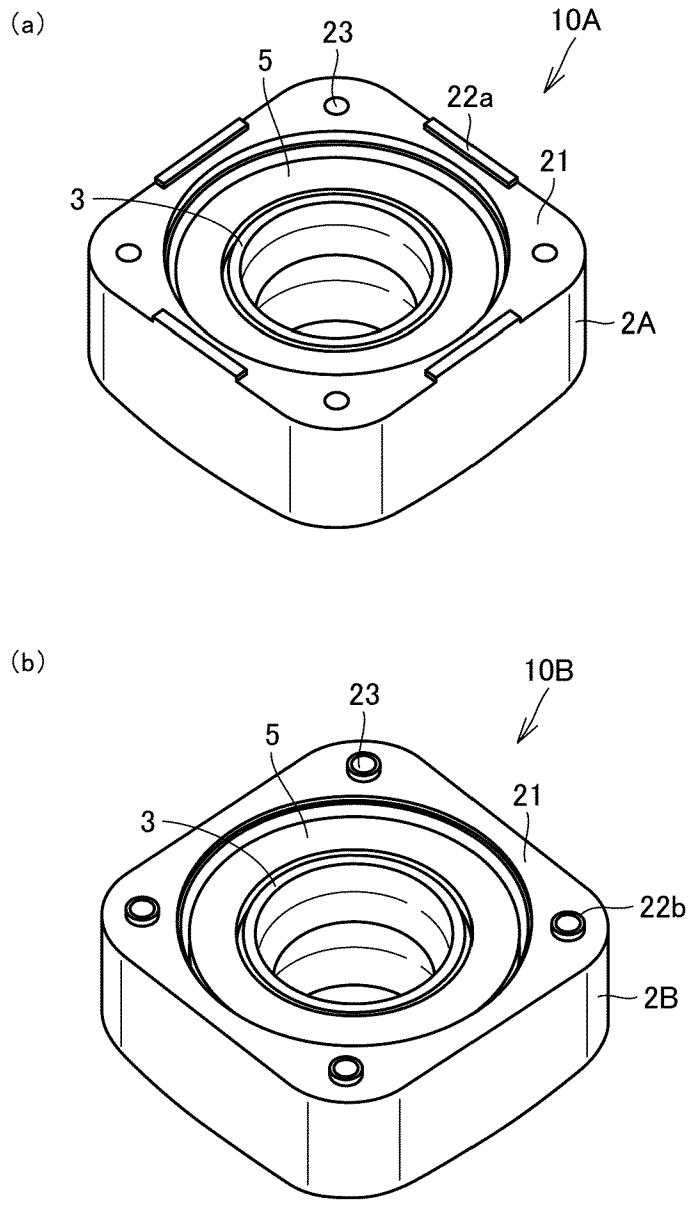
[図5]

FIG.5



[図6]

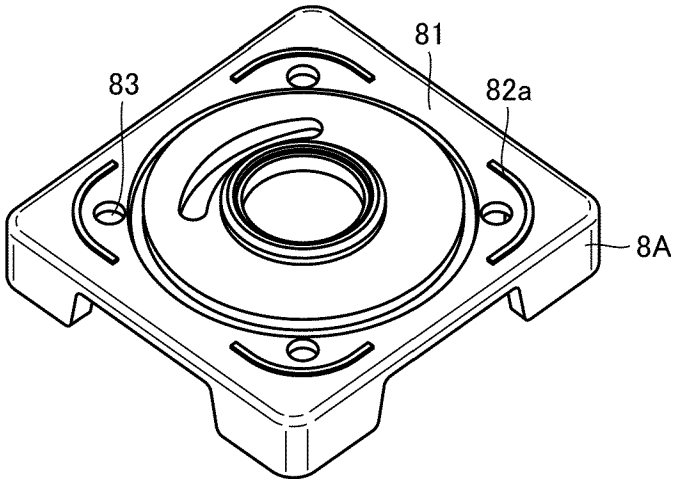
FIG.6



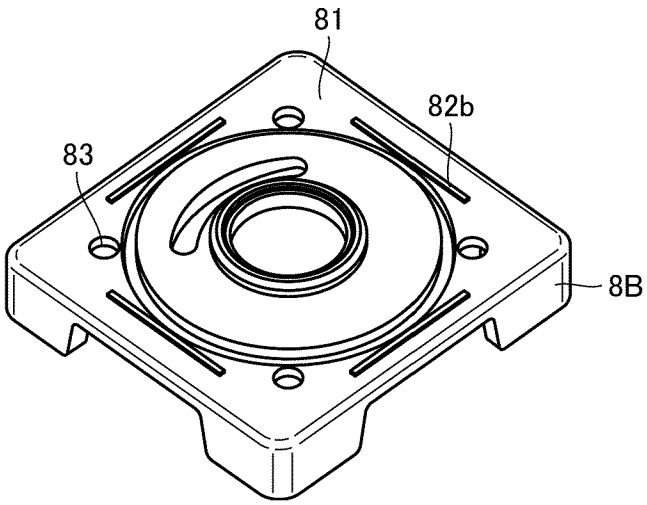
[図7]

FIG.7

(a)

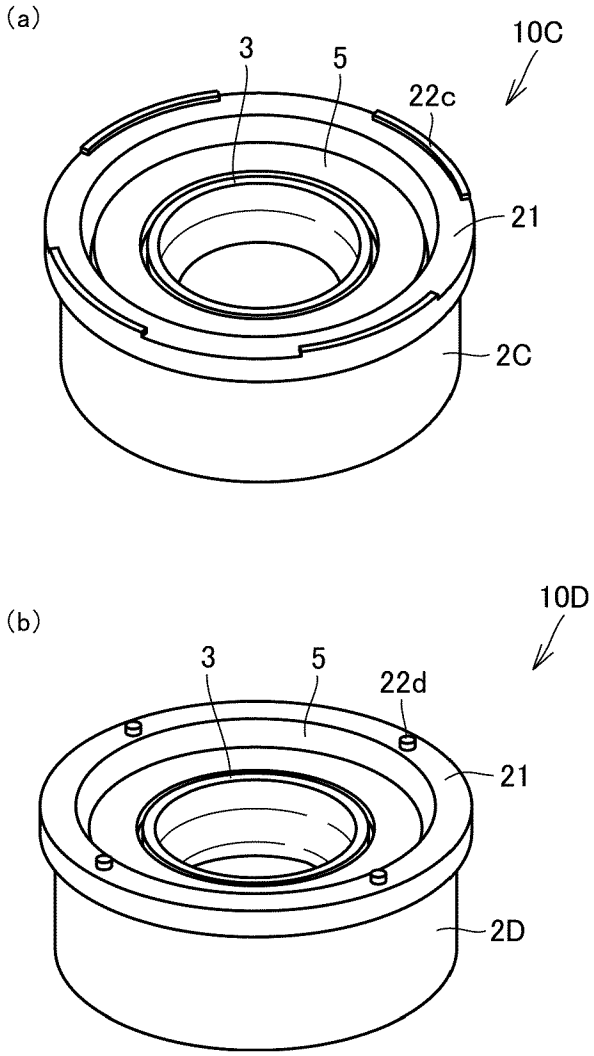


(b)



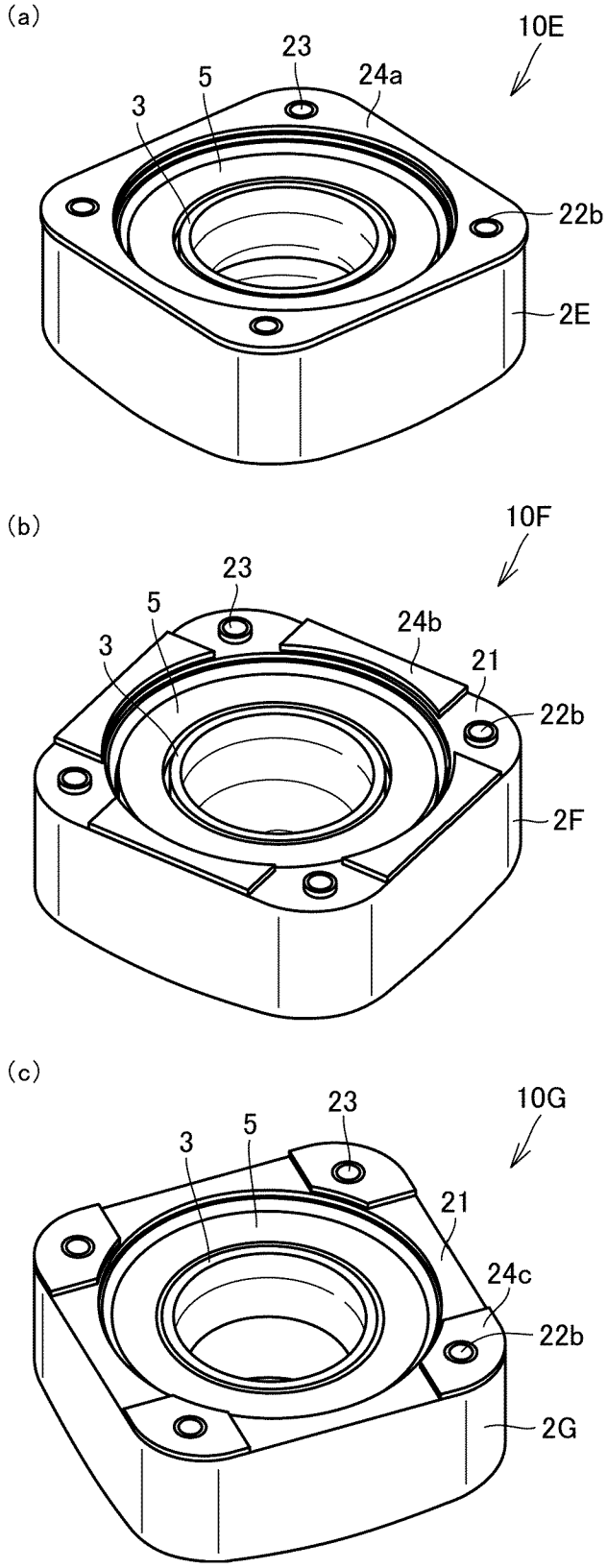
[図8]

FIG.8



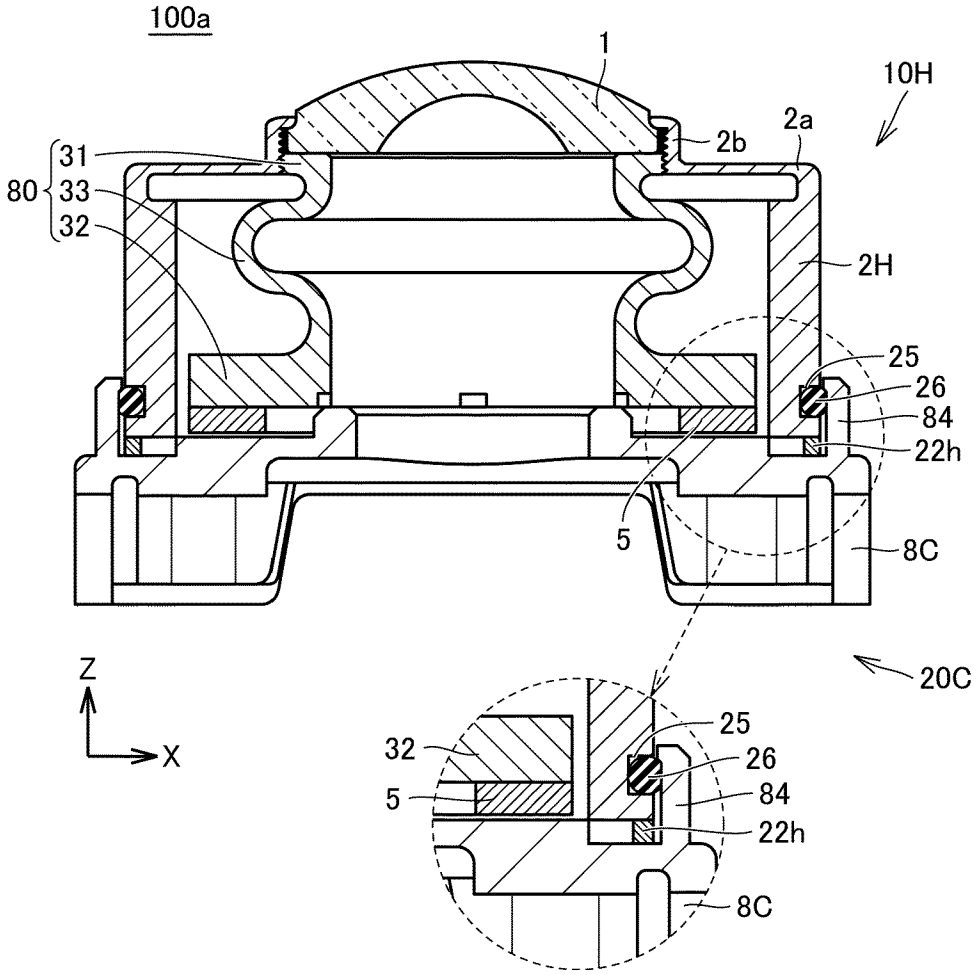
[図9]

FIG.9


(a)
10E
23
5
24a
3
22b
2E
(b)
10F
23
5
24b
3
21
22b
2F
(c)
10G
23
5
3
21
24c
22b
2G

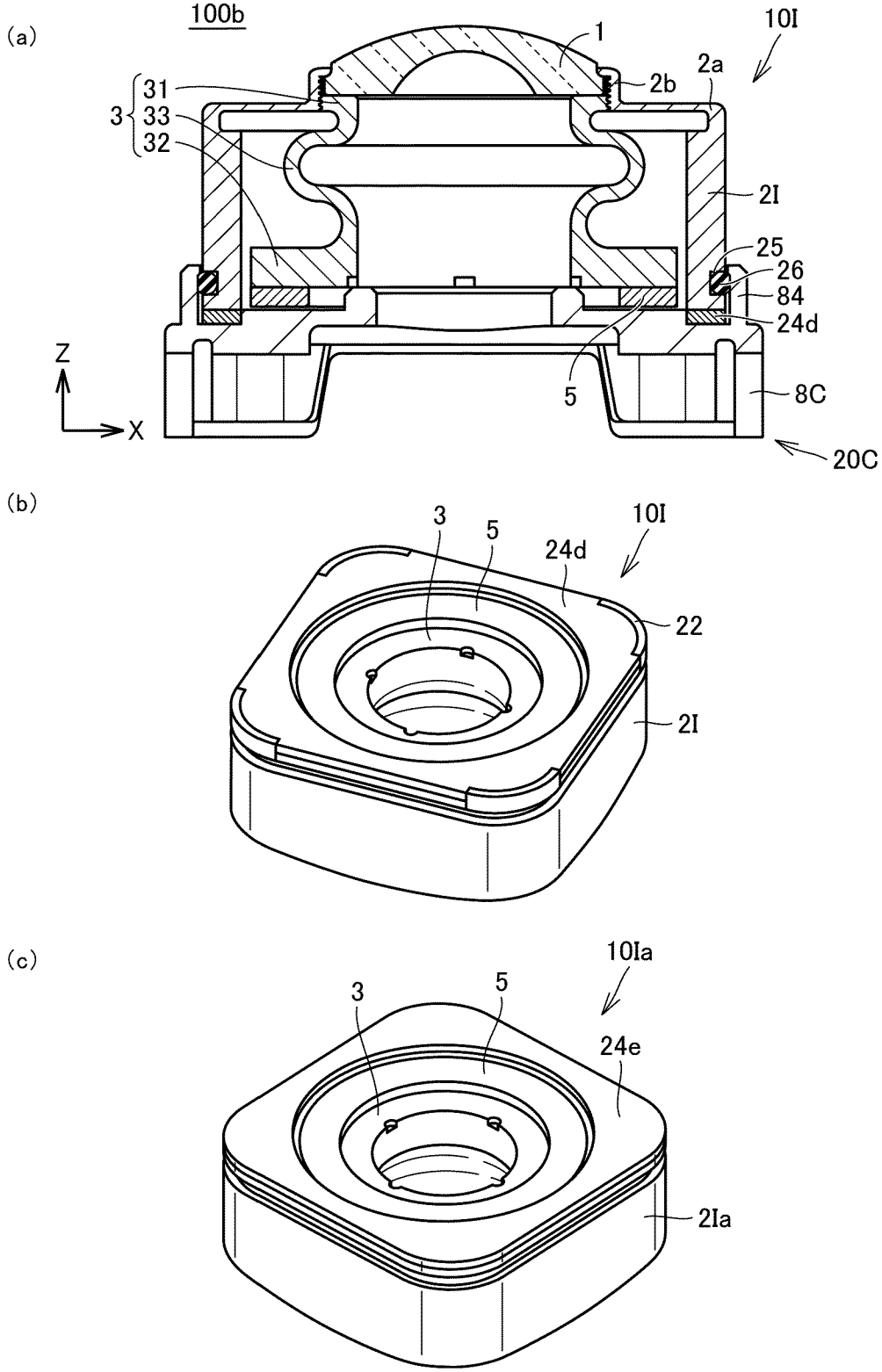
[図10]

FIG.10


100a
1
10H
2a
2b
31
80
33
32
2H
25
26
84
22h
5
8C
20C
Z
X
32
25
26
5
84
22h
8C

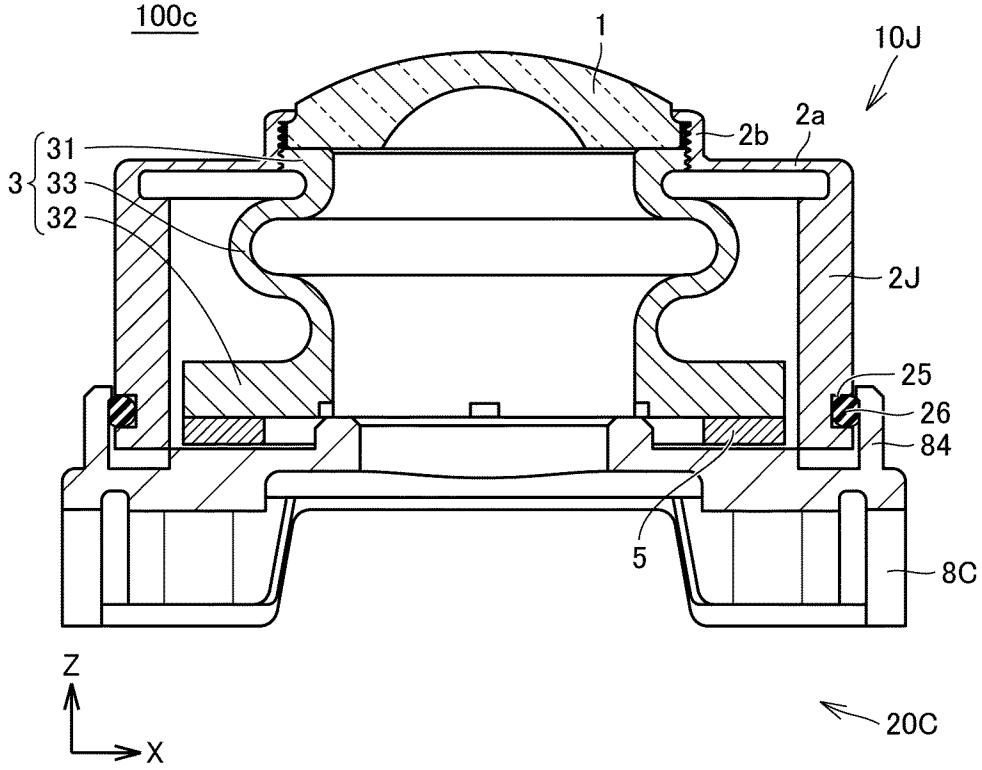
[図11]

FIG.11


(a)
100b
1
10I
2a
2b
31
3
33
32
2I
25
26
84
24d
Z
X
5
8C
20C
(b)
3
5
24d
10I
22
2I
(c)
10Ia
3
5
24e
2Ia

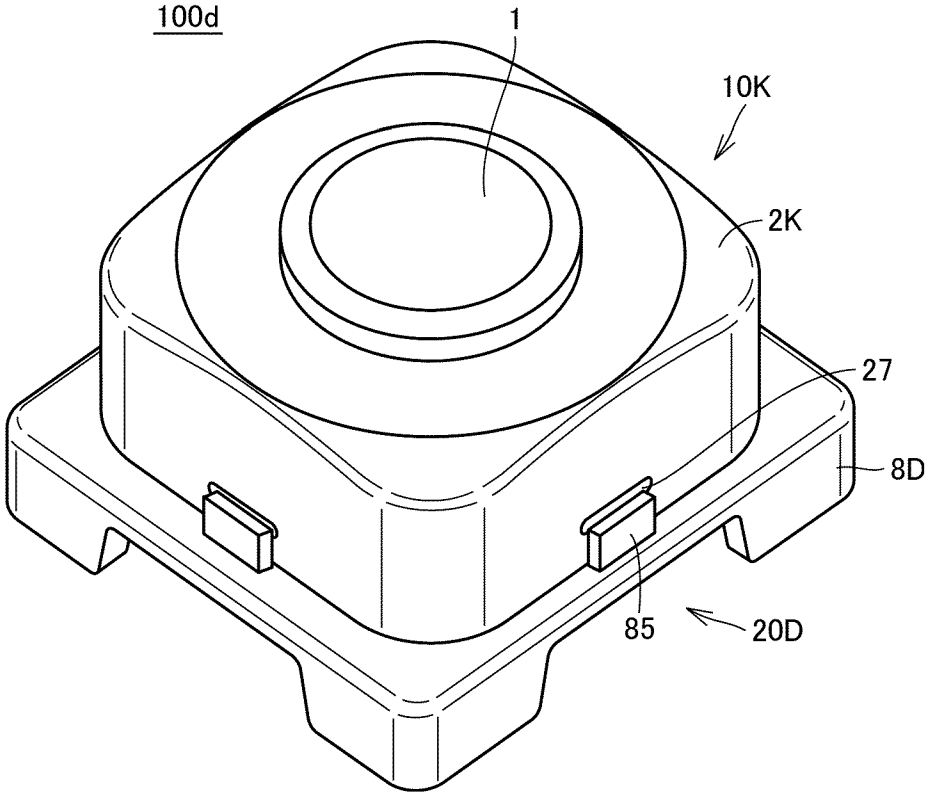
[図12]

FIG.12



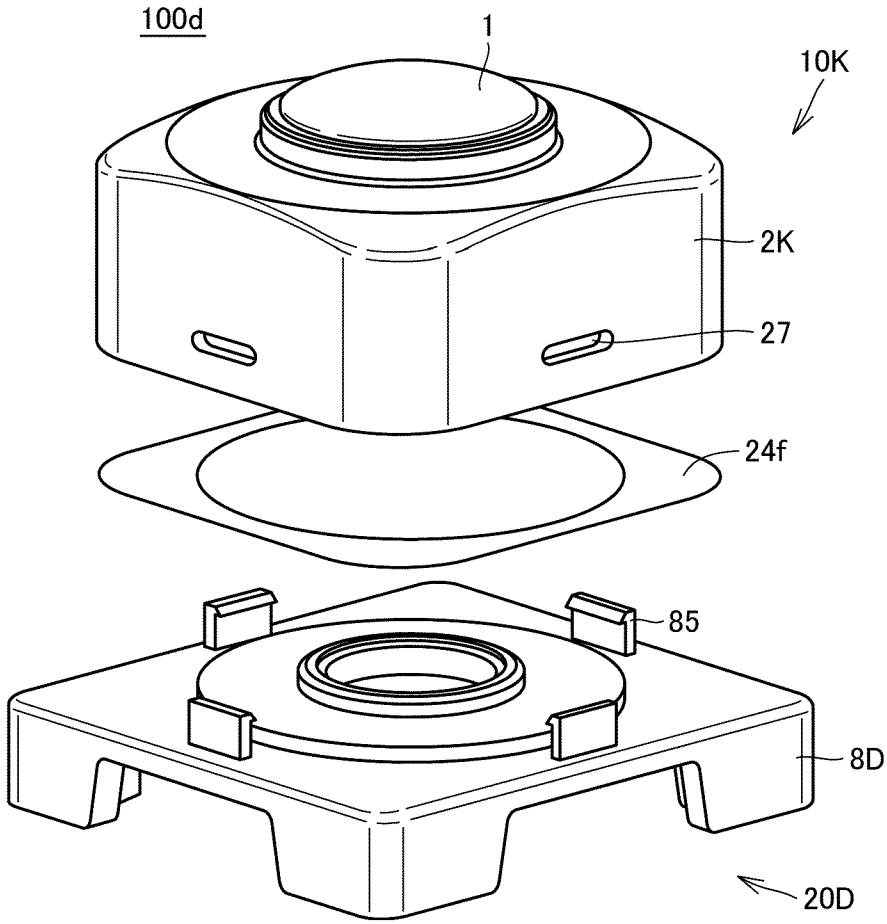
[図13]

FIG.13



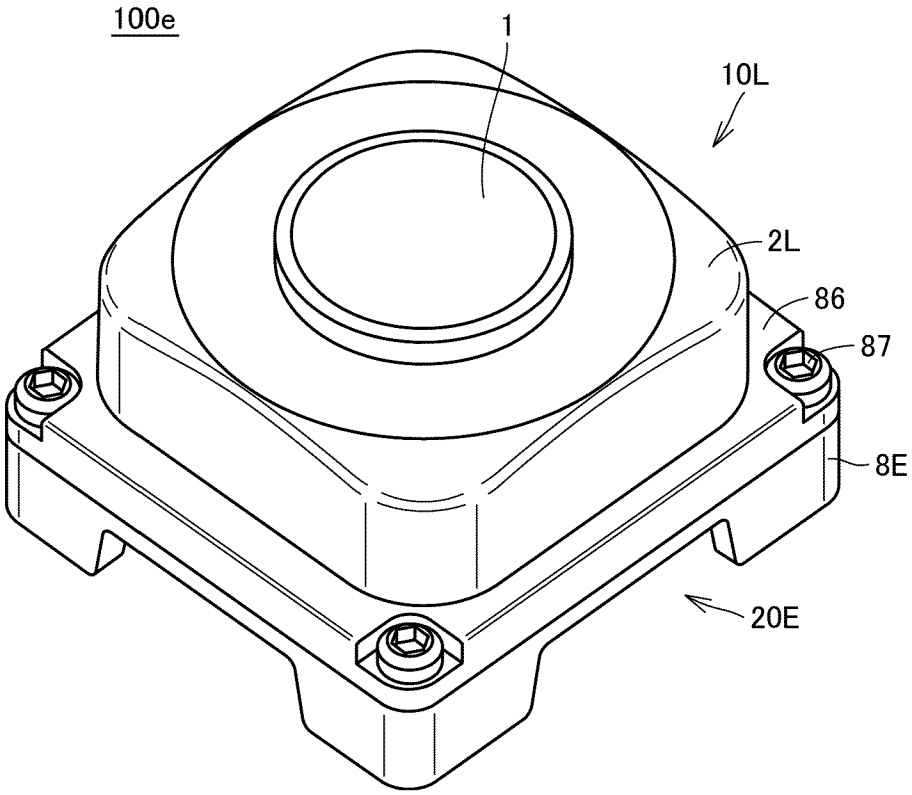
[図14]

FIG.14



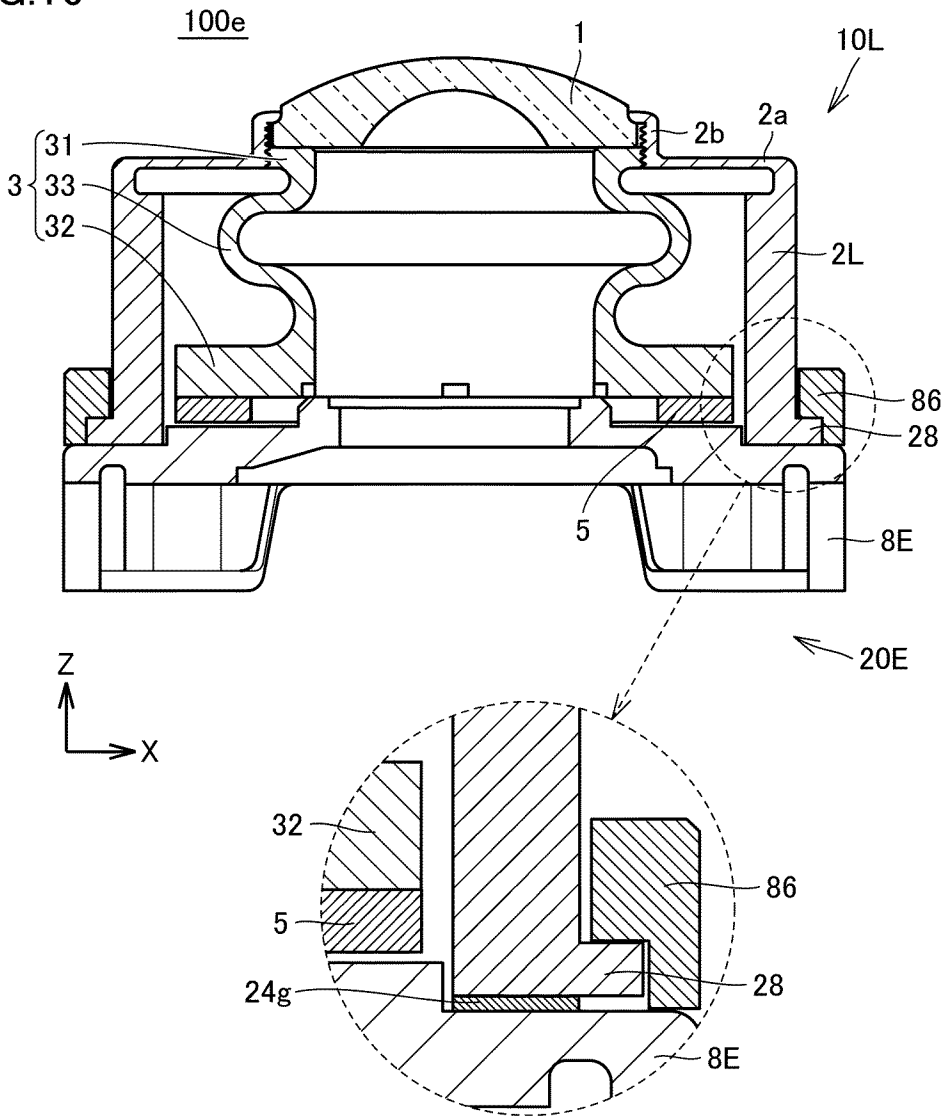
[図15]

FIG.15



[図16]

FIG.16



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/004288

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 7/02(2021.01)i; ***G03B 15/00***(2021.01)i; ***G03B 17/02***(2021.01)i; ***G03B 30/00***(2021.01)i; ***H04N 23/52***(2023.01)i; ***H04N 23/57***(2023.01)i
FI: G02B7/02 D; G03B15/00 S; G03B17/02; G03B30/00; H04N23/52; H04N23/57

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)

G02B7/02; G03B15/00; G03B17/02; G03B30/00; H04N23/52; H04N23/57

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 2021/229852 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 18 November 2021 (2021-11-18) paragraphs [0011]-[0013], [0084]-[0088], fig. 1, 2, 11, 12	1, 8, 11
Y		2-8
A		9-10
X	WO 2020/003572 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 02 January 2020 (2020-01-02) paragraphs [0013]-[0026], [0036]-[0040], fig. 1-4, 9-13	1, 8, 11
Y		2-8
A		9-10

☑ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ 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	Date of mailing of the international search report
06 March 2024	**26 March 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2019/225042 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 28 November 2019 (2019-11-28) paragraphs [0014]-[0016], [0045]-[0046], fig. 1-4	1-3, 11
Y		2-8
A		9-10
X	JP 2020-181079 A (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 05 November 2020 (2020-11-05) paragraphs [0014]-[0019], [0027]-[0043], [0122]-[0124], fig. 1-6, 34	1, 3, 8, 11
Y		2-8
A		9-10
Y	WO 2021/210208 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 21 October 2021 (2021-10-21) paragraphs [0026]-[0030], [0034]-[0038], fig. 1-9	4-7
A		9-10
A	WO 2019/130629 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 04 July 2019 (2019-07-04) paragraphs [0077]-[0080], fig. 19, 20	8-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/004288

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

(Invention 1) Claims 1-2 and 4-11

Claims 1-2 and 4-11 have the special technical feature of "providing multiple projections in at least one of a housing of the vibration device and a bracket of the sensor device, and joining the housing and the bracket via the multiple projections such that the light-transmissive body is included in the field-of-view direction of the imaging element disposed in the bracket"; thus these claims are classified as invention 1.

(Invention 2) Claim 3

Claim 3 shares the technical feature of "an imaging unit provided with: a vibration device for vibrating a light-transmissive body that transmits light having a predetermined wavelength; and a sensor device including an imaging element, wherein a housing of the vibration device and a bracket of the sensor device are joined such that the light-transmissive body is included in the field-of-view direction of the imaging element disposed in the bracket" with claim 1 classified as invention 1. However, this technical feature does not make a contribution over the prior art in light of the disclosure of document 1, and thus cannot be considered a special technical feature. Apart from this feature, there are not the same or corresponding special technical features among these inventions.

Furthermore, claim 3 does not depend from claim 1. In addition, claim 3 is not substantially identical to or similarly closely related to any of the claims classified as invention 1.

Accordingly claim 3 cannot be identified as invention 1.

Document 1: WO 2021/229852 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 18 November 2021 (2021-11-18)
paragraphs [0011]-[0013], [0084]-[0088], fig. 1, 2, 11, 12

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☑ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/004288

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2021/229852 A1	18 November 2021	US 2021/0359193 A1 paragraphs [0023]-[0025], [0096]-[0100], fig. 1, 2, 11, 12	
WO 2020/003572 A1	02 January 2020	US 2020/0379321 A1 paragraphs [0030]-[0043], [0053]-[0057], fig. 1-4, 9-13 CN 112004613 A	
WO 2019/225042 A1	28 November 2019	(Family: none)	
JP 2020-181079 A	05 November 2020	US 2020/0338607 A1 paragraphs [0047]-[0052], [0060]-[0076], [0155]-[0157], fig. 1-6, 34 EP 3731014 A1 CN 111842345 A	
WO 2021/210208 A1	21 October 2021	US 2021/0325667 A1 paragraphs [0048]-[0055], [0066]-[0074], fig. 1-9 CN 113825570 A	
WO 2019/130629 A1	04 July 2019	US 2020/0225466 A1 paragraphs [0097]-[0100], fig. 19-20 EP 3664430 A1 CN 111512622 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/004288

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G02B 7/02(2021.01)i; G03B 15/00(2021.01)i; G03B 17/02(2021.01)i; G03B 30/00(2021.01)i; H04N 23/52(2023.01)i; H04N 23/57(2023.01)i
FI: G02B7/02 D; G03B15/00 S; G03B17/02; G03B30/00; H04N23/52; H04N23/57

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））

G02B7/02; G03B15/00; G03B17/02; G03B30/00; H04N23/52; H04N23/57

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 2021/229852 A1 (株式会社村田製作所) 18.11.2021 (2021-11-18) ［００１１］－［００１３］，［００８４］－［００８８］，図１－２及び図１１－１２	1, 8, 11
Y		2-8
A		9-10
X	WO 2020/003572 A1 (株式会社村田製作所) 02.01.2020 (2020-01-02) ［００１３］－［００２６］，［００３６］－［００４０］，図１－４及び図９－１３	1, 8, 11
Y		2-8
A		9-10
X	WO 2019/225042 A1 (株式会社村田製作所) 28.11.2019 (2019-11-28) ［００１４］－［００１６］，［００４５］－［００４６］及び図１－４	1-3, 11
Y		2-8
A		9-10

☑ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ 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	国際調査報告の発送日
06.03.2024	26.03.2024

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）
藏田　敦之 2V 9510
電話番号 03-3581-1101 内線 3271

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	JP 2020-181079 A (株式会社村田製作所) 05.11.2020 (2020-11-05) 【００１４】－【００１９】，【００２７】－【００４３】，【０１２２】－【０１２４】，図１－６及び図３４	1, 3, 8, 11
Y		2-8
A		9-10
Y	WO 2021/210208 A1 (株式会社村田製作所) 21.10.2021 (2021-10-21) ［００２６］－［００３０］，［００３４］－［００３８］及び図１－９	4-7
A		9-10
A	WO 2019/130629 A1 (株式会社村田製作所) 04.07.2019 (2019-07-04) ［００７７］－［００８０］及び図１９－２０	8-10

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/004288

第Ⅲ欄　発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

（発明１）請求項１－２，４－１１
　請求項１－２，４－１１は、「前記振動デバイスの筐体、または前記センサデバイスのブラケットの少なくとも一方に複数の突起部を設け、前記ブラケットに配置した前記撮像素子の視野方向に前記透光体が含まれるように、前記筐体と前記ブラケットとを前記複数の突起部を介して接合する」という特別な技術的特徴を有しているので、発明１に区分する。
（発明２）請求項３
　請求項３は、発明１に区分された請求項１と、「所定の波長の光を透過する透光体を加振する振動デバイスと、撮像素子を含むセンサデバイスと、を備える撮像ユニットであって、前記センサデバイスのブラケットに配置した前記撮像素子の視野方向に前記透光体が含まれるように、前記振動デバイスの筐体と前記ブラケットとを接合する、撮像ユニット。」という共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該技術的特徴は、文献１の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、これらの発明の間には、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。
　さらに、請求項３は、請求項１の従属請求項ではない。また、請求項３は、発明１に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。
　したがって、請求項３は発明１に区分できない。

文献１：WO 2021/229852 A1（株式会社村田製作所）18.11.2021(2021-11-18)
　［００１１］－［００１３］，［００８４］－［００８８］，図１－２及び図１１－１２

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。

2. ☑ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。

4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。

☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

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/JP2024/004288

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2021/229852 A1	18.11.2021	US 2021/0359193 A1 ［００２３］－［００２５］，［００９６］－［０１００］，図１－２及び図１１－１２	
WO 2020/003572 A1	02.01.2020	US 2020/0379321 A1 ［００３０］－［００４３］，［００５３］－［００５７］，図１－４及び図９－１３ CN 112004613 A	
WO 2019/225042 A1	28.11.2019	（ファミリーなし）	
JP 2020-181079 A	05.11.2020	US 2020/0338607 A1 ［００４７］－［００５２］，［００６０］－［００７６］，［０１５５］－［０１５７］，図１－６及び図３４ EP 3731014 A1 CN 111842345 A	
WO 2021/210208 A1	21.10.2021	US 2021/0325667 A1 ［００４８］－［００５５］，［００６６］－［００７４］及び図１－９ CN 113825570 A	
WO 2019/130629 A1	04.07.2019	US 2020/0225466 A1 ［００９７］－［０１００］及び図１９－２０ EP 3664430 A1 CN 111512622 A	