

(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
2012年2月2日(02.02.2012)



PCT



(10) 国際公開番号
WO 2012/014453 A1

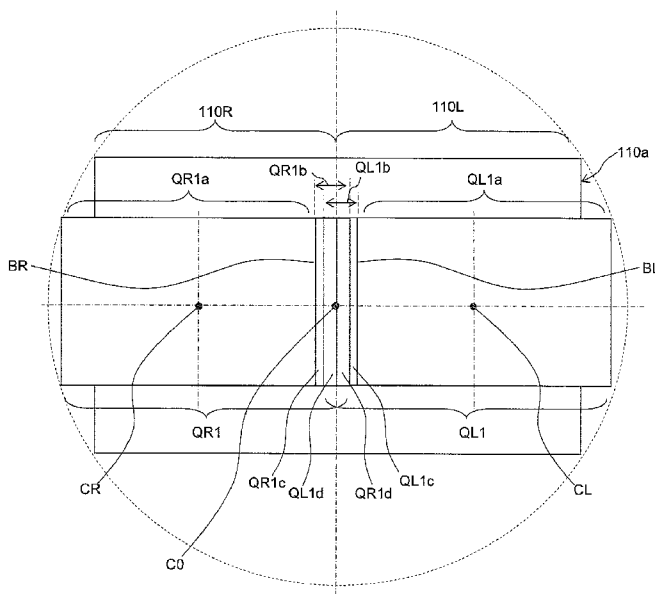
- (51) 国際特許分類:
G03B 35/08 (2006.01) G03B 17/56 (2006.01)
G02B 7/02 (2006.01) G03B 35/10 (2006.01)
G02B 15/10 (2006.01) H04N 5/225 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/004221
- (22) 国際出願日: 2011年7月26日(26.07.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-167640 2010年7月26日(26.07.2010) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社(PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 向井 俊郎(MUKAI, Toshiro).
- (74) 代理人: 新樹グローバル・アイピー特許業務法人(SHINJYU GLOBAL IP); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町1丁目4番19号 サウスホレストビル 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, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: LENS UNIT

(54) 発明の名称: レンズユニット

[図47]



(57) Abstract: A 3D adapter (100) is equipped with an optical system for the left eye (OL), an optical system for the right eye (OR), and a light-shielding sheet (72). The light-shielding sheet (72) has an intermediate light-shielding section (72a) positioned between a left eye optical axis (AL) and a right eye optical axis (AR). An optical image for the left eye (QL1), which is formed on a CMOS image sensor (110) by the optical system for the left eye (OL), has a left eye vignette area (QL1b) in which the amount of light is reduced by the light-shielding section (72a). An optical image for the right eye (QR1), which is formed on the CMOS image sensor (110) by the optical system for the right eye (OR), has a right eye vignette area (QR1b) in which the amount of light is reduced by the light-shielding section (72a). When filming, at least part of the left eye vignette area (QL1b) overlaps with the right eye vignette area (QR1b).

(57) 要約: 3Dアダプタ(100)は、左眼用光学系(OL)と、右眼用光学系(OR)と、遮光シート(72)と、を備えている。遮光シート(72)は左眼光軸(AL)および右眼光軸(AR)の間に配置された中間遮光部(72a)を有している。左眼用光学系(OL)によりCMOSイメージセンサ(110)上に形成される左眼用光学像(QL1)は、中間遮光部(72a)により光量が低減される左眼ケラレ領域(QL1b)を有している。右眼用光学系(OR)によりCMOSイメージセンサ(110)上に形成される右眼用光学像(QR1)は、中間遮光部(72a)により光量が低減される右眼ケラレ領域(QR1b)を有している。撮影時において、左眼ケラレ領域(QL1b)の少なくとも一部は、右眼ケラレ領域(QR1b)と重なっている。

と、右眼用光学系(OR)と、遮光シート(72)と、を備えている。遮光シート(72)は左眼光軸(AL)および右眼光軸(AR)の間に配置された中間遮光部(72a)を有している。左眼用光学系(OL)によりCMOSイメージセンサ(110)上に形成される左眼用光学像(QL1)は、中間遮光部(72a)により光量が低減される左眼ケラレ領域(QL1b)を有している。右眼用光学系(OR)によりCMOSイメージセンサ(110)上に形成される右眼用光学像(QR1)は、中間遮光部(72a)により光量が低減される右眼ケラレ領域(QR1b)を有している。撮影時において、左眼ケラレ領域(QL1b)の少なくとも一部は、右眼ケラレ領域(QR1b)と重なっている。

WO 2012/014453 A1



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： レンズユニット

技術分野

[0001] ここに開示される技術は、レンズユニットに関する。

背景技術

[0002] 撮像装置としてデジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラなどのデジタルカメラが知られている。デジタルカメラは、CCD (Charge Coupled Device) イメージセンサやCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサなどの撮像素子を有している。撮像素子は光学系で形成された光学像を画像信号に変換する。こうして、被写体の画像データを取得することができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平7-274214号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 近年、ステレオ画像を撮影する撮像装置の開発が進められている。ステレオ画像とは、3次元表示用の画像であり、視差を有する左眼用画像および右眼用画像を含んでいる。この種の撮像装置は、左右一対の光学系を有する光学ユニットを備えている（例えば、特許文献1を参照）。

この種の光学ユニットを用いると、撮像素子の有効画像領域には、視差を有する1対の光学像が形成される。適正なステレオ画像を得るためには、1対の光学像を有効画像領域に効率よく並べるのが好ましい。

本発明の課題は、3次元撮影時に撮像素子の有効画像領域を効率よく利用できるレンズユニットを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0005] ここに開示されるレンズユニットは、撮像素子に第1光学像および第2光

光学像を形成するレンズユニットであって、第1光学系と、第2光学系と、遮光部材と、を備えている。第1光学系は、第1の視点から見た第1光学像を形成するための光学系であって、第1光軸を有している。第2光学系は、第1の視点とは異なる第2の視点から見た第2光学像を形成するための光学系であって、第2光軸を有している。遮光部材は、第1および第2光学系の被写体側に配置されており、第1および第2光軸の間に配置された中間遮光部を有している。第1光学系により撮像素子上に形成される第1光学像は、中間遮光部により光量が低減される第1ケラレ領域を有している。第2光学系により撮像素子上に形成される第2光学像は、中間遮光部により光量が低減される第2ケラレ領域を有している。撮影時において、第1ケラレ領域の少なくとも一部は、第2ケラレ領域と重なっている。

[0006] 通常、第1光学像の周辺部および第2光学像の周辺部は中央部に比べて光量が低下するので、第1光学像および第2光学像で画像として抽出できる領域は限られている。さらに、第1光学像の有効領域に第2光学像の周辺部が重ならないように、かつ、第2光学像の有効領域に第1光学像の周辺部が重ならないように、第1光学像および第2光学像の有効領域を離す必要がある。したがって、撮像素子上に第1光学像の有効領域および第2光学像の有効領域を収めるためには、第1光学像および第2光学像を小さくする必要がある。

このレンズユニットでは、中間遮光部により第1ケラレ領域および第2ケラレ領域が形成されており、撮影時において第1ケラレ領域の少なくとも一部が第2ケラレ領域と重なっている。この結果、第1光学像の周辺部が第2光学像の有効領域と重なるのを防止することができ、さらに第2光学像の周辺部が第1光学像の有効領域と重なるのを防止することができる。これにより、第1光学像の有効領域および第2光学像の有効領域を互いに近づけることができ、第1光学像の有効領域および第2光学像の有効領域を比較的大きく設定することができる。すなわち、このレンズユニットでは、撮像素子の有効画像領域を効率よく用いることができる。

発明の効果

[0007] ここに開示されるレンズユニットであれば、3次元撮影時に撮像素子の有効画像領域を効率よく利用できる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1] ビデオカメラユニットの斜視図
[図2] ビデオカメラユニットの分解斜視図
[図3] ビデオカメラユニットの光学系の構成図
[図4] ビデオカメラの概略構成図
[図5] ビデオカメラのブロック図
[図6] 有効画像範囲の説明図
[図7] 輻輳角およびステレオベースの説明図
[図8] 3Dアダプタの斜視図
[図9] 3Dアダプタの斜視図
[図10] 3Dアダプタの部分分解斜視図
[図11] アッパーケースおよびねじリングユニット17の分解斜視図
[図12] 3Dアダプタの分解斜視図
[図13] 3Dアダプタの分解斜視図
[図14] 3Dアダプタの分解斜視図
[図15] 3Dアダプタの分解斜視図
[図16] 3Dアダプタの分解斜視図
[図17] 3Dアダプタおよびキャップの分解斜視図
[図18] 第1および第2プリズム群の偏光角の説明図
[図19] 3Dアダプタの斜視図（外装部を取り外した状態）
[図20] 3Dアダプタの分解斜視図（外装部を取り外した状態）
[図21] 3Dアダプタの斜視図（外装部およびフロントパネルを取り外した状態）
[図22] 3Dアダプタの正面図（外装部およびフロントパネルを取り外した状態）

- [図23] 本体枠の斜視図
- [図24] 本体枠の分解斜視図
- [図25] 本体枠の分解斜視図
- [図26] 中間レンズ枠周辺の分解斜視図
- [図27] プリズム支持枠周辺の分解斜視図
- [図28] 第 1 調整枠周辺の分解斜視図
- [図29] 第 1 調整枠の斜視図
- [図30] 第 1 前側支持孔および第 1 後側支持孔の構成図
- [図31] 第 1 規制機構の正面図
- [図32] 第 2 調整枠周辺の分解斜視図
- [図33] 第 2 調整枠の斜視図
- [図34] 本体枠の下面図
- [図35] 第 2 前側支持孔および第 2 後側支持孔の構成図
- [図36] 第 2 規制機構の正面図
- [図37] 第 3 調整機構の分解斜視図
- [図38] 第 3 調整機構の分解斜視図
- [図39] 第 3 調整機構の斜視図（下面から見た場合）
- [図40] 第 3 調整機構の下面図
- [図41] 操作機構およびその周辺の分解斜視図
- [図42] 有効画像領域の説明図
- [図43] 有効画像領域の説明図
- [図44] 有効画像領域の説明図
- [図45] 左眼用光学像の構成図
- [図46] 右眼用光学像の構成図
- [図47] 左眼用光学像および右眼用光学像の構成図
- [図48] 垂直相対ズレ調整時の左眼用および右眼用光学像の説明図
- [図49] フローチャート
- [図50] フローチャート

[図51]遮光シートの平面図（他の実施形態）

[図52]垂直相対ズレ調整時の左眼用および右眼用光学像の説明図（他の実施形態）

[図53]通常撮影時における図52に対応する図（他の実施形態）

発明を実施するための形態

[0009] 〔ビデオカメラユニットの概要〕

図1に示すように、ビデオカメラユニット1は、ビデオカメラ200（撮像装置の一例）と、ビデオカメラ200に装着された3Dアダプタ100（レンズユニットの一例）と、を備えている。図2に示すように、3Dアダプタ100はビデオカメラ200に着脱可能に構成されている。ビデオカメラ200は光軸A0を有する1軸光学系Vを有している。一方、3Dアダプタ100は、左眼光軸AL（第1光軸または第2光軸の一例）および右眼光軸AR（第1光軸または第2光軸の一例）を有する2軸光学系を有している。2次元撮影を行う場合は、ビデオカメラ200のみで撮影を行い、3次元撮影を行う場合は、ビデオカメラ200に3Dアダプタ100を装着して撮影を行う。つまり、ビデオカメラ200は2次元撮影にも3次元撮影にも対応している。

[0010] 3Dアダプタ100は、ビデオカメラ200により3次元撮影を行うためのコンバージョンレンズであり、ビデオカメラ200の前枠299に装着可能となっている。前枠299は、ワイドコンバージョンレンズやテレコンバージョンレンズなどの光学部品を装着するために設けられている。3Dアダプタ100には、左右1対の光学系により1つの撮像素子上に2つの光学像が形成される並置撮影方式（サイド・バイ・サイド方式ともいう）が採用されている。3Dアダプタ100をビデオカメラ200に装着することで、1軸光学系Vを、3次元撮影が可能な2軸光学系に切り替えることができる。

なお、説明の便宜のため、ビデオカメラユニット1の被写体側を前、ビデオカメラユニット1の被写体と反対側を後、ビデオカメラユニット1の通常姿勢（以下、横撮り姿勢ともいう）における鉛直上側を上、鉛直下側を下と

もいう。ビデオカメラユニット１の通常姿勢において、被写体に向かって右側を右、左側を左ともいう。

[0011] また、以下の説明では、３Ｄアダプタ１００およびビデオカメラ２００に対して３次元直交座標系を設定する。以下の説明では、Ｘ軸方向とはＸ軸に平行な方向、Ｙ軸方向とはＹ軸に平行な方向、Ｚ軸方向とはＺ軸に平行な方向をいう。図２に示すように、Ｙ軸は光軸Ａ０に平行に設定されているので、左眼光軸ＡＬおよび右眼光軸ＡＲはＹ軸に概ね平行となっている。また、左眼光軸ＡＬおよび右眼光軸ＡＲが交差している状態で左眼光軸ＡＬおよび右眼光軸ＡＲに平行な仮想面を基準平面とした場合に、Ｚ軸方向は基準平面に直交している。

さらに、図３に示すように、以下の説明では、ビデオカメラ２００の光軸Ａ０およびＺ軸を含む仮想面を中間基準面Ｂと称す。中間基準面Ｂは、左眼用光学系ＯＬおよび右眼用光学系ＯＲの間に配置されており、左眼用光学系ＯＬおよび右眼用光学系ＯＲの中央に定義される。中間基準面Ｂは左眼光軸ＡＬおよび右眼光軸ＡＲに概ね平行に配置されている。中間基準面ＢはＸ軸方向に直交している。言い換えると、左眼用光学系ＯＬおよび右眼用光学系ＯＲは中間基準面Ｂに対して概ね左右対称な位置に配置されている。また、中間基準面Ｂは前述の基準平面と直交している。基準平面は図３の紙面に平行な仮想面ということもできる。

[0012] 〔ビデオカメラの構成〕

図４に示すように、ビデオカメラ２００は、ビデオレンズユニット２０１と、ビデオカメラ本体２０２と、を有している。本実施形態では、ビデオレンズユニット２０１およびビデオカメラ本体２０２は一体でビデオカメラ２００を構成している。

<１：ビデオレンズユニット２０１の構成>

図４に示すように、ビデオレンズユニット２０１は、被写体の光学像を形成するために設けられており、光学系Ｖおよび駆動ユニット２７１を有している。

(1) 光学系V

図3に示すように、光学系Vは、光軸A0を有する1軸光学系であり、第1レンズ群G1、第2レンズ群G2、第3レンズ群G3および第4レンズ群G4を有している。

[0013] 第1レンズ群G1は光学系Vにおいて最も被写体に近い位置に配置されている。第2レンズ群G2（ズーム調整レンズ群の一例）は、ズーム調整用のレンズ群であり、光軸A0に沿って移動可能に設けられている。第3レンズ群G3は手振れ補正用のレンズ群である。第4レンズ群G4（フォーカスレンズ群の一例）は、フォーカス調整用のレンズ群であり、光軸A0に沿って移動可能に設けられている。

(2) 駆動ユニット271

図4に示すように、駆動ユニット271は、光学系Vの状態を調整するために設けられており、ズームモータ214、OISモータ221、補正レンズ位置検出センサ222、ズーム位置検出センサ223、フォーカス位置検出センサ224およびフォーカスモータ233を有している。

[0014] ズームモータ214（ズーム駆動部の一例）は第2レンズ群G2を光軸A0に平行な方向に駆動する。第2レンズ群G2を光軸A0に平行な方向に動かすことで、光学系Vの焦点距離を調整することができる。ズームモータ214はカメラコントローラー140により制御される。本実施形態では、ズームモータ214は、ステッピングモータであるが、DCモータ、サーボモータおよび超音波モータなどの他のアクチュエータであってもよい。

OISモータ221は第3レンズ群G3を駆動する。補正レンズ位置検出センサ222は第3レンズ群G3に含まれる補正レンズの位置を検出する。

フォーカスモータ233（フォーカス駆動部の一例）は第4レンズ群G4を光軸A0に平行な方向に駆動する。第4レンズ群G4を光軸A0に平行な方向に動かすことで、撮影距離（ビデオカメラ200からピントが合っている被写体までの距離）を調整することができる。フォーカスモータ233はレンズコントローラー240により制御される。本実施形態では、フォーカ

スモータ 233 は、ステッピングモータであるが、例えば DC モータ、サーボモータおよび超音波モータなどの他のアクチュエータであってもよい。

[0015] < 2 : ビデオカメラ本体 202 の構成 >

図 4 に示すように、ビデオカメラ本体 202 は、CMOS イメージセンサ 110、カメラモニタ 120、表示制御部 125、操作部 130、カードスロット 170、DRAM 241、画像処理部 210、温度センサ 118、振れ量検出センサ 275 およびカメラコントローラ 140 を備えている。図 5 に示すように、これら各部は、バス 20 に接続されており、バス 20 を介して互いにデータの送受信が可能となっている。

(1) CMOS イメージセンサ 110

図 4 に示すように、CMOS イメージセンサ 110 (撮像素子の一例) は、ビデオレンズユニット 201 により形成される被写体の光学像 (以下、被写体像ともいう) を画像信号に変換する。CMOS イメージセンサ 110 は タイミングジェネレータ 212 で生成されるタイミング信号に基づいて画像信号を出力する。CMOS イメージセンサ 110 で生成された画像信号は、画像処理部 210 でデジタル化され画像データに変換される。CMOS イメージセンサ 110 により静止画データおよび動画データを取得できる。取得された動画データはスルー画像の表示にも用いられる。

[0016] ここで、スルー画像とは、動画データのうちメモリーカード 171 に記録されない画像である。スルー画像は、主に動画であり、動画または静止画の構図を決めるためにカメラモニタ 120 に表示される。

図 5 に示すように、CMOS イメージセンサ 110 は、ビデオレンズユニット 201 を透過した光を受ける受光面 110a を有している。受光面 110a 上には被写体の光学像が形成される。図 6 に示すように、ビデオカメラ本体 202 の背面側から見た場合、第 1 受光面 110L は受光面 110a の左半分、第 2 受光面 110R は受光面 110a の右半分の面積を占めている。第 1 受光面 110L および第 2 受光面 110R の面積は同じである。3D アダプタ 100 をビデオカメラ 200 に装着して撮影を行う場合は、第 1 受光面 1

10Lには左眼用光学像QL1が形成され、第2受光面110Rには右眼用光学像QR1が形成される。

[0017] なお、CMOSイメージセンサ110は被写体の光学像を電氣的な画像信号に変換する撮像素子の一例である。撮像素子は、CMOSイメージセンサ110やCCDイメージセンサ等の光電変換素子を含む概念である。

(2) カメラモニタ120

図5に示すカメラモニタ120は、例えば液晶ディスプレイであり、表示用画像データを画像として表示する。表示用画像データは、画像処理された画像データや、ビデオカメラユニット1の撮影条件、操作メニュー等を画像として表示するためのデータであり、カメラコントローラ140で生成される。カメラモニタ120は、動画も静止画も選択的に表示可能である。図1または図2に示すように、本実施形態では、カメラモニタ120はビデオカメラ本体202の側面に配置されているが、カメラモニタ120はビデオカメラ本体202のどこに配置されていてもよい。

[0018] なお、カメラモニタ120はビデオカメラ本体202に設けられた表示部の一例である。表示部としては、他にも、有機EL、無機EL、プラズマディスプレイパネル等、画像を表示できる装置を用いることができる。

(3) 操作部130

図4に示すように、操作部130は、録画ボタン131と、ズームレバー132と、調整モードボタン133と、を有している。録画ボタン131はユーザーによる録画操作を受け付ける。ズームレバー132は、ビデオカメラ本体202の上面に設けられたレバースイッチであり、ズーム調整に用いられる。調整モードボタン133は、3次元撮影時の左右画像の各種位置調整を行う調整モードにビデオカメラ200を切り替えるために設けられている。操作部130は、ユーザーによる操作を受け付けることができればよく、ボタン、レバー、ダイヤル、タッチパネル等、様々なタイプの操作系を含み得る。

[0019] (4) カードスロット170

図4に示すように、カードスロット170は、メモリーカード171を装着可能である。カードスロット170は、カメラコントローラー140からの制御に基づいて、メモリーカード171を制御する。具体的には、カードスロット170は、メモリーカード171に画像データを格納し、メモリーカード171から画像データを出力する。例えば、カードスロット170は、メモリーカード171に動画データを格納し、メモリーカード171から動画データを出力する。

メモリーカード171は、カメラコントローラー140が画像処理により生成した画像データを格納可能である。例えば、メモリーカード171は、非圧縮のRAW画像データや圧縮されたJPEG画像データを格納できる。さらに、メモリーカード171はマルチピクチャーフォーマット(MPF)形式のステレオ画像データを格納することもできる。

[0020] また、カードスロット170を介して、予め内部に格納された静止画データをメモリーカード171から出力できる。メモリーカード171から出力された静止画データは、カメラコントローラー140で画像処理される。例えば、カメラコントローラー140は、メモリーカード171から取得した静止画データに伸張処理を施して表示用静止画データを生成する。

メモリーカード171は、さらに、カメラコントローラー140が画像処理により生成した動画データを格納可能である。例えば、メモリーカード171は、動画圧縮規格であるH. 264/AVCに従って圧縮された動画データを格納できる。カードスロット170を介して、予め内部に格納された動画データをメモリーカード171から出力できる。メモリーカード171から出力された動画データは、カメラコントローラー140で画像処理される。例えば、カメラコントローラー140は、メモリーカード171から取得した動画データに伸張処理を施して表示用動画データを生成する。

[0021] (5) カメラコントローラー140

図4に示すカメラコントローラー140はビデオカメラ200全体を制御する。カメラコントローラー140は操作部130と電氣的に接続されてい

る。カメラコントローラー 140 には操作部 130 から操作信号が入力される。カメラコントローラー 140 は、制御動作や後述の画像処理動作の際に、DRAM 241 をワークメモリとして使用する。

図 5 に示すように、カメラコントローラー 140 は、CPU (Central Processing Unit) 140 a、ROM (Read Only Memory) 140 b (指標記憶部の一例) および RAM (Random Access Memory) 140 c を有しており、ROM 140 b に格納されたプログラムが CPU 140 a に読み込まれることで様々な機能を実現し得る。具体的には、ROM 140 b に格納されたプログラムが CPU 140 a に読み込まれることで、カメラコントローラー 140 は、駆動制御部 140 d、メタデータ生成部 147、画像ファイル生成部 148 およびレンズ検出部 149 の機能を実現している。

[0022] また、カメラコントローラー 140 は、再生モード、2次元撮影モード、3次元撮影モードおよび調整モードを有している。前述のように、レンズ検出部 149 の検出結果に基づいて、カメラコントローラー 140 は動作モードを 2次元撮影モードと 3次元撮影モードとに自動的に切り替えることができる。2次元撮影モードでは、通常の 2次元画像を撮影することができる。一方、3次元撮影モードでは、3Dアダプタ 100 を用いてステレオ画像を撮影することができる。また、調整モードボタン 133 によりカメラコントローラー 140 は動作モードを調整モードに切り替えることができる。調整モードでは、左眼用光学像 QL 1 および右眼用光学像 QR 1 の上下方向の相対ズレ、上下位置および左右位置を調整することができる。調整モードへの切り替えは調整モードボタン 133 を用いて行うことができる。

[0023] 図 5 に示すように、駆動制御部 140 d (駆動制御部の一例) は、2次元撮影モードおよび 3次元撮影モードにおいて、製品の個体差を示す指標データに基づいてズームモータ 214 を制御し、第 2 レンズ群 G 2 を所望の位置まで駆動する。これにより、製品の個体差が存在しても、第 2 レンズ群 G 2 を設計基準位置に配置することができ、ビデオカメラユニット 1 の基準面距離のズレを補正することができる。指標データは、例えば光学系 V の個体差

を示すデータであり、製造時あるいは出荷時に製品ごとに指標データの算出が行われる。指標データは、例えば焦点距離に換算することができるデータであり、より具体的には、指標データとしては、焦点距離の設計値と実際の焦点距離との差分を示すデータが考えられる。指標データは例えばROM 140bに格納されている。

メタデータ生成部147はステレオベースおよび輻輳角を含むメタデータを生成する。ここで、図7に示すように、ステレオベースとは、左眼用光学系OLおよび右眼用光学系ORの間の距離をいう。また、輻輳角とは、左眼光軸ALおよび右眼光軸ARのなす角度をいう。ステレオベースおよび輻輳角はステレオ画像を表示する際に用いられる。輻輳点とは、左眼光軸ALおよび右眼光軸ARの交点をいう。さらに、輻輳点から3Dアダプタ100の前面までの最短距離を基準面距離という。

[0024] 図5に示す画像ファイル生成部148は、画像圧縮部217（後述）により圧縮された左眼用および右眼用画像データとメタデータとを組み合わせ、MPF（Multi Picture Format）形式のステレオ画像データを生成する。生成された画像データは、例えばカードスロット170に送信されメモリーカード171に保存される。

図5に示すように、カメラコントローラー140はさらにレンズ検出部149を有している。レンズ検出部149はビデオカメラ200に3Dアダプタ100が装着されたことを検出する。3Dアダプタ100のビデオカメラ200への装着がレンズ検出部149により検出されると、カメラコントローラー140は動作モードを2次元撮影モードから3次元撮影モードに切り換える。3Dアダプタ100のビデオカメラ200からの取り外しがレンズ検出部149により検出されると、カメラコントローラー140は動作モードを3次元撮影モードから2次元撮影モードに切り換える。つまり、カメラコントローラー140は、3Dアダプタ100のビデオカメラ200への装着および取り外しに応じて自動的に動作モードを2次元および3次元撮影モードに切り替えることもできる。

[0025] (6) 画像処理部 210

図5に示すように、画像処理部210は、信号処理部215、画像抽出部216、補正処理部218および画像圧縮部217を有している。

信号処理部215は、CMOSイメージセンサ110で生成される画像信号をデジタル化してCMOSイメージセンサ110上に結像する光学像の基本画像データを生成する。具体的には、信号処理部215は、CMOSイメージセンサ110から出力される画像信号をデジタル信号に変換し、そのデジタル信号に対してノイズ除去や輪郭強調等のデジタル信号処理を施す。信号処理部215により生成された画像データはRAWデータとしてDRAM241に一時的に記憶される。ここでは、信号処理部215により生成された画像データを基本画像データと呼ぶ。

[0026] 画像抽出部216は信号処理部215で生成された基本画像データから左眼用画像データおよび右眼用画像データを抽出する。左眼用画像データは左眼用光学系OLにより形成される左眼用光学像QL1（図6参照）の一部に対応している。右眼用画像データは右眼用光学系OR（図6参照）により形成される右眼用光学像QR1の一部に対応している。予め設定された第1抽出領域AL2および第2抽出領域AR2に基づいて、DRAM241に格納された基本画像データから画像抽出部216は左眼用画像データおよび右眼用画像データを抽出する（図6参照）。画像抽出部216により抽出された左眼用画像データおよび右眼用画像データはDRAM241に一時的に格納される。

補正処理部218は、抽出した左眼用画像データおよび右眼用画像データのそれぞれに対して歪曲収差補正およびシェーディング補正などの補正処理を行う。補正処理後、左眼用画像データおよび右眼用画像データはDRAM241に一時的に格納される。

[0027] 画像圧縮部217はカメラコントローラ140の命令に基づいてDRAM241に記憶された補正後の左眼用および右眼用画像データに圧縮処理を施す。この圧縮処理により、画像データのデータサイズは元のデータサイズ

よりも小さくなる。画像データの圧縮方法として、例えば1フレームの画像データ毎に圧縮するJPEG (Joint Photographic Experts Group) 方式が考えられる。圧縮された左眼用画像データおよび右眼用画像データはDRAM 241に一時的に格納される。

(7) 温度センサ118

図5に示す温度センサ118 (温度検出部の一例) はビデオカメラ200の環境温度を検出する。温度センサ118は光学系V周辺の温度を検出できる位置に配置されている。温度センサ118は、熱電対であるが、ビデオカメラ200の環境温度を検出できる他のセンサであってもよい。温度センサ118により検出された温度はカメラコントローラ140の駆動制御部140dで基準面距離のズレの補正に用いられる。

[0028] [3Dアダプタの構成]

図8に示すように、3Dアダプタ100は外装部101 (筐体の一例) を有している。外装部101には、図3に示す左眼用光学系OLおよび右眼用光学系ORが収容されている。さらに、図14に示すように、外装部101には、本体枠2、第1調整機構3、第2調整機構4、第3調整機構5および操作機構6が収容されている。

ここで、左眼用光学系とは、左側の視点に対応した光学系であり、具体的には、最も被写体側 (前側) に配置されている光学素子が被写体に向かって左側に配置されている光学系をいう。同様に、右眼用光学系とは、右側の視点に対応した光学系であり、具体的には、最も被写体側 (前側) に配置されている光学素子が被写体に向かって右側に配置されている光学系をいう。

[0029] なお、ここでいう光学素子は、正または負の屈折力を持った光学素子をいい、単なるガラス (例えば、後述のガラス16) は含まない。

(1) 外装部101

図8に示すように、外装部101 (筐体の一例) は、アッパーケース11、ロアケース12、フロントケース13、カバー15およびねじリングユニット17を有している。ロアケース12はビスによりアッパーケース11に

固定されている。フロントケース 13 はビスによりアップケース 11 およびロアケース 12 に固定されている。アップケース 11 にはカバー 15 が開閉可能に装着されている。アップケース 11 は凹部 11a を有している。カバー 15 が閉状態ではカバー 15 は凹部 11a に嵌り込んでいる。

図 9 に示すように、アップケース 11 はカバー 15 が開いた状態で操作機構 6 の垂直位置調整ダイヤル 57、相対ズレ調整ダイヤル 61 および水平位置調整ダイヤル 62 が露出するように構成されている。凹部 11a 内に垂直位置調整ダイヤル 57、相対ズレ調整ダイヤル 61 および水平位置調整ダイヤル 62 が配置されている。アップケース 11 にはカバー 15 が開閉可能に装着されている。カバー 15 を開くと垂直位置調整ダイヤル 57、相対ズレ調整ダイヤル 61 および水平位置調整ダイヤル 62 を操作することができる。

[0030] 図 10 に示すように、アップケース 11 は本体枠 2 の上側に装着されている。アップケース 11 は本体枠 2 を Z 軸方向および X 軸方向に移動可能に支持している。

図 11 に示すように、ねじリングユニット 17 は、アップケース 11 およびロアケース 12 に装着されたリアケース 17a と、3D アダプタ 100 を前枠 299 (図 2 参照) に装着するためのねじリング 17b と、を有している。リアケース 17a はねじリング 17b を回転可能に支持している。ねじリング 17b をビデオカメラ 200 の前枠 299 に接続することで、3D アダプタ 100 をビデオカメラ 200 に装着することができる。

図 12 に示すように、フロントケース 13 は、本体枠 2 の前側 (被写体に近い側) に装着されている。フロントケース 13 は、開口 13a と、開口 13a に装着されたガラス 16 と、を有している。図 17 に示すように、フロントケース 13 にはキャップ 9 を装着することができる。キャップ 9 はガラス 16 の保護のため、あるいは相対ズレ調整をするために装着される。

[0031] 図 13 に示すように、ロアケース 12 は、本体枠 2 の下側を覆っており、アップケース 11 に装着されている。外装部 101 の内部で本体枠 2 が Z

軸方向およびX軸方向に移動可能なように、ロアケース12と本体枠2との間には隙間が確保されている。外装部101は本体枠2をカバーしている。

(2) 左眼用光学系OL

図3に示すように、左眼用光学系OLは、左側視点（第1の視点または第2の視点の一例）から見た左眼用光学像（第1光学像または第2光学像の一例）を形成するための光学系であり、左眼負レンズ群G1L、左眼正レンズ群G2Lおよび左眼プリズム群G3Lを有している。左眼用光学系OLは略アフォーカル光学系である。例えば、左眼用光学系OLの焦点距離は、1000mm以上あるいは−1000mm以下であることが好ましい。

[0032] 左眼負レンズ群G1L（第1調整光学系の一例、第1負レンズ群または第2負レンズ群の一例）は、全体として負の焦点距離（負の屈折力ともいう）を有しており、第1レンズL1L、第2レンズL2L、第3レンズL3Lおよび第4レンズL4Lを有している。左眼負レンズ群G1Lは左眼用光学系OLにおいて最も被写体側に（被写体に最も近い位置に）配置されている。第1レンズL1Lは負の焦点距離を持っている。第2レンズL2Lは負の焦点距離を持っている。第3レンズL3Lは正の焦点距離（正の屈折力ともいう）を持っている。第4レンズL4Lは、負の焦点距離を持っており、第3レンズL3Lに接合されている。左眼負レンズ群G1Lの合成焦点距離は負となっている。左眼負レンズ群G1Lの有効径は左眼正レンズ群G2Lの有効径よりも小さい。

左眼正レンズ群G2L（第1正レンズ群または第2正レンズ群の一例）は、左眼負レンズ群G1Lの透過光を受けるレンズ群であり、左眼負レンズ群G1Lの被写体と反対側に配置されている。左眼正レンズ群G2Lは左眼負レンズ群G1Lと左眼プリズム群G3Lとの間に配置されている。

[0033] 左眼正レンズ群G2Lは、第5レンズL5L、第6レンズL6Lおよび第7レンズL7Lを有している。第5レンズL5Lは正の焦点距離を持っている。第6レンズL6Lは正の焦点距離を持っている。第7レンズL7Lは、負の焦点距離を持っており、第6レンズL6Lに接合されている。

左眼負レンズ群G 1 Lの透過光は発散するので、左眼正レンズ群G 2 Lの入射面の光学的有効領域は左眼負レンズ群G 1 Lの出射面の光学的有効領域よりも広い。このため、左眼正レンズ群G 2 Lの有効径は左眼負レンズ群G 1 Lの有効径よりも大きくなっている。また、左眼光軸A Lおよび右眼光軸A Rを近づけるために、左眼正レンズ群G 2 Lは概ね半円形状を有している。具体的には、左眼正レンズ群G 2 Lの内側（右眼光軸A R側、中間基準面B側）は真っ直ぐカットされている（図14参照）。これにより、左眼正レンズ群G 2 Lと右眼正レンズ群G 2 Rとを近づけて配置することができ、ステレオベースを小さくすることができる。また、これに伴い、左眼光軸A Lおよび右眼光軸A Rにより形成される輻輳角を適正な値に設定しやすくなる。

[0034] 左眼光軸A Lは左眼負レンズ群G 1 Lおよび左眼正レンズ群G 2 Lにより定義される。具体的には、左眼光軸A Lは左眼負レンズ群G 1 Lの主点と左眼正レンズ群G 2 Lの主点とを通るラインで定義される。左眼光軸A Lおよび右眼光軸A Rは被写体側からCMOSイメージセンサ110側へいくにしたがって互いに離れるように配置されている。

左眼プリズム群G 3 L（第1プリズム群または第2プリズム群の一例）は、左眼正レンズ群G 2 Lの透過光を受けるレンズ群であり、第1前側プリズムP 1 Lおよび第1後側プリズムP 2 Lを有している。第1前側プリズムP 1 Lおよび第1後側プリズムP 2 Lは屈折方式のウェッジプリズムである。左眼プリズム群G 3 Lは、ビデオカメラ200の光学系V（1軸光学系の一例）に左眼正レンズ群G 2 Lの透過光が導入されるように左眼正レンズ群G 2 Lの透過光を屈折させる。具体的には、左眼プリズム群G 3 Lにより左眼正レンズ群G 2 Lの透過光は内側へ（中間基準面Bに近づくように）屈折される。第1前側プリズムP 1 Lは左眼正レンズ群G 2 Lの透過光を内側へ（中間基準面Bに近づくように）屈折させる。第1後側プリズムP 2 Lは第1前側プリズムP 1 Lの透過光を外側へ（中間基準面Bから遠ざかるように）屈折させる。第1前側プリズムP 1 Lは主に、左眼正レンズ群G 2 Lの透過

光を内側へ屈折させる機能を有しており、第 1 後側プリズム P 2 L は主に、屈折による色分散を補正する機能を有している。左眼プリズム群 G 3 L の合成偏光角は例えば約 1.7 度である。

[0035] 図 1 4 に示すように、左眼負レンズ群 G 1 L は、第 1 調整機構 3 の第 1 調整枠 3 0 (後述) に固定されており、左眼正レンズ群 G 2 L、左眼プリズム群 G 3 L および本体枠 2 に対して概ね Z 軸方向に移動可能に配置されている。図 1 6 に示すように、左眼正レンズ群 G 2 L は、中間レンズ枠 2 8 (後述) に固定されている。左眼プリズム群 G 3 L はプリズム支持枠 2 9 (後述) に固定されている。

図 1 8 に示すように、左眼プリズム群 G 3 L の偏向角を θ_L (θ_{11} または θ_{22} の一例)、左眼プリズム群 G 3 L の透過光の出射角を θ_1 、左眼プリズム群 G 3 L の入射面と最外光線との交点から左眼光軸 A L までの垂直長さを X_1 、左眼プリズム群 G 3 L の出射面と最外光線との交点から左眼光軸 A L までの垂直長さを X_{12} 、左眼プリズム群 G 3 L の入射側に定義される光学基準面から入射面までの距離 (より詳細には、図 7 に示す輻輳点から左眼プリズム群 G 3 L の入射面までの距離) を L_1 、光学基準面から出射面までの距離 (より詳細には、図 7 に示す輻輳点から左眼プリズム群 G 3 L の出射面までの距離) を L_{12} とした場合、以下の式 (1) が成立する。

[0036]
$$\theta_L \leq \{ (\theta_1 + \arctan(X_1/L_1))^2 + (\theta_1 + \arctan(X_{12}/L_{12}))^2 \}^{0.5} \leq 4 \times \theta_L \quad \dots (1)$$

図 1 8 に示すように、左眼光軸 A L は出射側へいくにしたがって中間基準面 B から遠ざかるように中間基準面 B に対して傾斜している。左眼正レンズ群 G 2 L の透過光は左眼プリズム群 G 3 L により中間基準面 B に近づくように屈折される。

(3) 右眼用光学系 O R

図 3 に示すように、右眼用光学系 O R は、右側視点 (第 2 の視点または第 2 の視点の一例) から見た右眼用光学像 (第 2 光学像または第 2 光学像の一例) を形成するための光学系であり、右眼負レンズ群 G 1 R、右眼正レンズ

群G 2 Rおよび右眼プリズム群G 3 Rを有している。右眼用光学系O Rは略アフォーカル光学系である。例えば、右眼用光学系O Rの焦点距離は、1 0 0 0 mm以上あるいは−1 0 0 0 mm以下であることが好ましい。

[0037] 右眼負レンズ群G 1 R（第2調整光学系の一例、第1負レンズ群または第2負レンズ群の一例）は、全体として負の焦点距離（負の屈折力ともいう）を有しており、第1レンズL 1 R、第2レンズL 2 R、第3レンズL 3 Rおよび第4レンズL 4 Rを有している。右眼負レンズ群G 1 Rは右眼用光学系O Rにおいて最も被写体側に（被写体に最も近い位置に）配置されている。第1レンズL 1 Rは負の焦点距離を持っている。第2レンズL 2 Rは負の焦点距離を持っている。第3レンズL 3 Rは正の焦点距離（正の屈折力ともいう）を持っている。第4レンズL 4 Rは、負の焦点距離を持っており、第3レンズL 3 Rに接合されている。右眼負レンズ群G 1 Rの合成焦点距離は負となっている。右眼負レンズ群G 1 Rの有効径は右眼正レンズ群G 2 Rの有効径よりも小さい。

図3に示すように、右眼正レンズ群G 2 R（第1正レンズ群または第2正レンズ群の一例）は、右眼負レンズ群G 1 Rの透過光を受けるレンズ群であり、右眼負レンズ群G 1 Rの被写体と反対側に配置されている。右眼正レンズ群G 2 Rは右眼負レンズ群G 1 Rと右眼プリズム群G 3 Rとの間に配置されている。

[0038] 右眼正レンズ群G 2 Rは、第5レンズL 5 R、第6レンズL 6 Rおよび第7レンズL 7 Rを有している。第5レンズL 5 Rは正の焦点距離を持っている。第6レンズL 6 Rは正の焦点距離を持っている。第7レンズL 7 Rは、負の焦点距離を持っており、第6レンズL 6 Rに接合されている。

図3に示すように、右眼負レンズ群G 1 Rの透過光は発散するので、右眼正レンズ群G 2 Rの入射面の光学的有効領域は右眼負レンズ群G 1 Rの出射面の光学的有効領域よりも広い。このため、右眼正レンズ群G 2 Rの有効径は右眼負レンズ群G 1 Rの有効径よりも大きくなっている。また、右眼光軸A Rおよび右眼光軸A Rを近づけるために、右眼正レンズ群G 2 Rは概ね半

円形状を有している。具体的には、右眼正レンズ群G 2 Rの内側（右眼光軸A R側、中間基準面B側）は真っ直ぐカットされている（図14参照）。これにより、ステレオベースを小さくすることができ、右眼光軸A Rおよび右眼光軸A Rにより形成される輻輳角を小さくすることができる。また、これに伴い、左眼光軸A Lおよび右眼光軸A Rにより形成される輻輳角を適正な値に設定しやすくなる。

[0039] 図3に示すように、右眼光軸A Rは右眼負レンズ群G 1 Rおよび右眼正レンズ群G 2 Rにより定義される。具体的には、右眼光軸A Rは右眼負レンズ群G 1 Rの主点と右眼正レンズ群G 2 Rの主点とを通るラインで定義される。左眼光軸A Lおよび右眼光軸A Rは被写体側からCMOSイメージセンサ110側へいくにしたがって互いに離れるように配置されている。

右眼プリズム群G 3 R（第1プリズム群または第2プリズム群の一例）は、右眼正レンズ群G 2 Rの透過光を受けるレンズ群であり、第2前側プリズムP 1 Rおよび第2後側プリズムP 2 Rを有している。第2前側プリズムP 1 Rおよび第2後側プリズムP 2 Rは屈折方式のウェッジプリズムである。右眼プリズム群G 3 Rは、ビデオカメラ200の光学系V（1軸光学系の一例）に右眼正レンズ群G 2 Rの透過光が導入されるように右眼正レンズ群G 2 Rの透過光を屈折させる。具体的には、右眼プリズム群G 3 Rにより右眼正レンズ群G 2 Rの透過光は内側へ（中間基準面Bに近づくように）屈折される。第2前側プリズムP 1 Rは右眼正レンズ群G 2 Rの透過光を内側へ（中間基準面Bに近づくように）屈折させる。第2後側プリズムP 2 Rは第2前側プリズムP 1 Rの透過光を外側へ（中間基準面Bから遠ざかるように）屈折させる。第2前側プリズムP 1 Rは主に、右眼正レンズ群G 2 Rの透過光を内側へ屈折させる機能を有しており、第2後側プリズムP 2 Rは主に、屈折による色分散を補正する機能を有している。右眼プリズム群G 3 Rの合成偏光角は例えば約1.7度である。

[0040] 図14に示すように、右眼負レンズ群G 1 Rは、第2調整機構4の第2調整枠40（後述）に固定されており、右眼正レンズ群G 2 R、右眼プリズム

群G 3 Rおよび本体枠2に対して概ねZ軸方向に移動可能に配置されている。図16に示すように、右眼正レンズ群G 2 Rは、中間レンズ枠28（後述）に固定されている。右眼プリズム群G 3 Rはプリズム支持枠29（後述）に固定されている。

図18に示すように、右眼プリズム群G 3 Rの偏向角を θ_R （ θ_{11} または θ_{22} の一例）、右眼プリズム群G 3 Rの透過光の出射角を θ_2 、右眼プリズム群G 3 Rの入射面と最外光線との交点から右眼光軸ARまでの垂直長さを X_2 、右眼プリズム群G 3 Rの出射面と最外光線との交点から右眼光軸ARまでの垂直長さを X_{22} 、右眼プリズム群G 3 Rの入射側に定義される光学基準面から入射面までの距離（より詳細には、図7に示す輻輳点から右眼プリズム群G 3 Rの入射面までの距離）を L_2 、光学基準面から出射面までの距離（より詳細には、図7に示す輻輳点から右眼プリズム群G 3 Rの出射面までの距離）を L_{22} とした場合、以下の式（2）が成立する。

$$[0041] \quad \theta_R \leq \{ (\theta_2 + \arctan(X_2/L_2))^2 + (\theta_2 + \arctan(X_{22}/L_{22}))^2 \}^{0.5} \leq 4 \times \theta_R \quad \dots (2)$$

図18に示すように、右眼光軸ARは出射側へいくにしたがって中間基準面Bから遠ざかるように中間基準面Bに対して傾斜している。右眼正レンズ群G 2 Rの透過光は右眼プリズム群G 3 Rにより中間基準面Bに近づくように屈折される。

（4）本体枠2

図19に示すように、本体枠2は、左眼用光学系OLの全体および右眼用光学系ORの全体を支持しており、Z軸方向（第1方向）およびX軸方向（第2方向）に外装部101に対して移動可能に外装部101内に配置されている。外装部101に対して本体枠2がZ軸方向に移動すると、左眼用光学系OLの全体および右眼用光学系ORの全体が外装部101に対してZ軸方向に移動する。また、外装部101に対して本体枠2がX軸方向に移動すると、左眼用光学系OLの全体および右眼用光学系ORの全体が外装部101に対してZ軸方向に移動する。ここで、外装部101に対する本体枠2の「

移動」には、並行移動、回転移動および回転が含まれ得る。

[0042] 具体的には図20に示すように、本体枠2は、筒状枠21、第1固定部22L、第2固定部22R、左眼筒状部23L、右眼筒状部23R、台座部21c、遮光パネル27（図15参照）、中間レンズ枠28、プリズム支持枠29、フロントパネル71およびリアパネル73を有している。筒状枠21、第1固定部22L、第2固定部22R、左眼筒状部23L、右眼筒状部23Rおよび台座部21cは樹脂により一体成形されている。

筒状枠21は、外装部101内に配置されており、第3調整機構5により外装部101に連結されている。筒状枠21内には左眼正レンズ群G2Lおよび右眼正レンズ群G2Rが配置されている。筒状枠21の前側（被写体側）には、第1固定部22L、第2固定部22R、左眼筒状部23Lおよび右眼筒状部23Rが配置されている。筒状枠21の上側には台座部21cが配置されている。

[0043] 図20に示すように、第1固定部22Lおよび第2固定部22Rにはフロントパネル71が固定されている。左眼筒状部23Lは左眼負レンズ群G1Lに対応する位置に配置されている。左眼負レンズ群G1Lの透過光は左眼筒状部23Lを通過して筒状枠21内に入り込む。右眼筒状部23Rは右眼負レンズ群G1Rに対応する位置に配置されている。右眼負レンズ群G1Rの透過光は右眼筒状部23Rを通過して筒状枠21内に入り込む。台座部21cには第3調整機構5の第2連結プレート52（後述）が固定されている。

図26に示すように、中間レンズ枠28には、左眼正レンズ群G2Lおよび右眼正レンズ群G2Rが固定されている。具体的には、中間レンズ枠28は、フランジ部28a、第1中間枠28Lおよび第2中間枠28Rを有している。第1中間枠28Lはフランジ部28aから突出する筒状の部分である。第2中間枠28Rはフランジ部28aから突出する筒状の部分である。左眼正レンズ群G2Lの第5レンズL5Lおよび第6レンズL6Lは第1中間枠28Lに固定されている。右眼正レンズ群G2Rの第5レンズL5Rおよび第6レンズL6Rは第2中間枠28Rに固定されている。

[0044] 図27に示すように、プリズム支持枠29には、左眼プリズム群G3Lおよび右眼プリズム群G3Rが固定されている。具体的には、プリズム支持枠29は、環状の支持枠本体29aと、仕切板29bと、を有している。第1前側プリズムP1Lおよび第1後側プリズムP2Lは支持枠本体29aおよび仕切板29bに固定されている。第2前側プリズムP1Rおよび第2後側プリズムP2Rは、支持枠本体29a内に嵌め込まれており、支持枠本体29aおよび仕切板29bに固定されている。

プリズム支持枠29の後方にはリアパネル73が固定されている。リアパネル73は第1開口73Lおよび第2開口73Rを有している。左眼用光学系OLの透過光は第1開口73Lを通過する。右眼用光学系ORの透過光は第2開口73Rを通過する。

図24および図25に示すように、中間レンズ枠28およびプリズム支持枠29はビスにより筒状枠21の後方に固定されている。中間レンズ枠28の一部は筒状枠21内に挿入されている。図25に示すように、筒状枠21の内部には遮光パネル27が装着されている。遮光パネル27により筒状枠21の内部の空間が仕切られている。筒状枠21に中間レンズ枠28およびプリズム支持枠29を固定すると図23のようになる。

[0045] (5) 第1調整機構3

図22に示す第1調整機構3は、左眼用光学像QL1および右眼用光学像QR1の垂直相対ズレを調整するための機構であって、ユーザーの操作に応じて、本体枠2に対して概ねZ軸方向（第1方向、第2調整方向）に左眼負レンズ群G1Lを移動させる。第1調整機構3は、第1調整枠30、第1回転シャフト31、調整バネ38および第1規制機構37を有している。

図28に示すように、第1調整枠30は概ねZ軸方向（第1方向）に移動可能に本体枠2により支持されている。第1調整枠30は、第1調整枠本体36、第1筒状部35、第1規制部33および第1案内部32を有している。

第1調整枠本体36は板状の部分である。第1筒状部35は第1調整枠本

体 3 6 から Y 軸方向に突出している。第 1 筒状部 3 5 には左眼負レンズ群 G 1 L が固定されている。第 1 規制部 3 3 は、第 1 調整枠本体 3 6 から Z 軸方向に突出した板状の部分であり、第 1 規制機構 3 7 の一部を構成している。第 1 規制部 3 3 は第 1 孔 3 3 a を有している。

[0046] 第 1 案内部 3 2 は、Y 軸方向に細長く延びており、第 1 調整枠本体 3 6 から Y 軸方向に突出している。第 1 案内部 3 2 は、第 1 案内部本体 3 2 a、第 1 前側支持部 3 2 b および第 1 後側支持部 3 2 c を有している。第 1 案内部本体 3 2 a は概ね U 字形状の断面を有している。第 1 前側支持部 3 2 b および第 1 後側支持部 3 2 c は第 1 案内部本体 3 2 a 内に配置されている。第 1 前側支持部 3 2 b は第 1 前側支持孔 3 2 d を有している。第 1 後側支持部 3 2 c は第 1 後側支持孔 3 2 e を有している。

第 1 回転シャフト 3 1 (回転支持シャフトの一例) は第 1 調整枠 3 0 を回転可能に本体枠 2 に連結している。具体的には、第 1 回転シャフト 3 1 は第 1 調整枠 3 0 の第 1 案内部 3 2 の第 1 前側支持孔 3 2 d および第 1 後側支持孔 3 2 e に挿入されている。図 2 2 に示すように、第 1 回転シャフト 3 1 の中心線を第 1 回転軸線 R 1 とすると、第 1 調整枠 3 0 は第 1 回転軸線 R 1 を中心に第 1 回転シャフト 3 1 により回転可能に支持されている。これにより、左眼負レンズ群 G 1 L は本体枠 2 に対して第 1 回転軸線 R 1 を中心に回転可能となっている。

[0047] 図 2 9 に示すように、第 1 調整枠本体 3 6 は第 1 引っ掛け部 3 6 a を有している。第 1 引っ掛け部 3 6 a には調整バネ 3 8 の第 1 端部 3 8 a が引っ掛けられる。

図 2 3 に示すように、第 1 回転シャフト 3 1 の端部は筒状枠 2 1 に固定されている。筒状枠 2 1 には第 1 凹部 2 1 b が形成されている。第 1 凹部 2 1 b は Y 軸方向に延びる溝である。第 1 凹部 2 1 b には第 1 調整枠 3 0 の第 1 案内部 3 2 が挿入されている。第 1 ワッシャ 3 4 (図 2 8 参照) は第 1 案内部 3 2 と筒状枠 2 1 との間に挟み込まれている。

図 2 1 に示すように、第 1 調整枠 3 0 は押さえプレート 7 5 により Y 軸方

向に押さえられている。具体的には、押さえプレート 75 は、本体枠 2 に固定された固定部 75 b と、固定部 75 b から突出した第 1 板バネ部 75 c と、固定部 75 b から突出した第 2 板バネ部 75 a と、を有している。第 1 板バネ部 75 c は貫通孔 75 d を有しており、この貫通孔 75 d には第 1 回転シャフト 31 の先端が挿入されている。第 1 板バネ部 75 c は Y 軸方向に若干たわんでおり、第 1 案内部 32 を Y 軸方向負側に押さえつけている。これにより、第 1 調整枠 30 が本体枠 2 に対して Y 軸方向に移動するのを抑制することができる。第 2 板バネ部 75 a は、固定部 75 b から Y 軸方向負側に延びており、本体枠 2 の下側に入り込んでいる。外装部 101 に対して本体枠 2 が Z 軸方向負側（下側）に移動する際に、垂直位置調整ダイヤル 57 のネジ部 57 c がダイヤル支持部 51 c のネジ孔から脱落しないように、第 2 板バネ部 75 a は外装部 101 に対する本体枠 2 の下側への移動を規制している。これにより、垂直位置調整ダイヤル 57 の回しすぎによる作動不良を防止できる。

[0048] さらに、図 23 に示すように、第 1 凹部 21 b はすり鉢状に形成された調心部 21 g を有している。また、図示していないが、第 1 案内部 32 の端部は調心部 21 g と相補的な形状を有している。第 1 案内部 32 の端部が調心部 21 g にはめ込まれることで、第 1 案内部 32 の X 軸方向および Z 軸方向の位置が安定する。押さえプレート 75（図 21 参照）により第 1 案内部 32 が調心部 21 g に押し付けられているので、本体枠 2 に対する第 1 調整枠 30 の位置がより安定する。

図 22 に示すように、第 1 回転シャフト 31 は左眼用光学系 OL および右眼用光学系 OR と X 軸方向に並んで配置されている。より具体的には、左眼用光学系 OL は右眼用光学系 OR と第 1 回転シャフト 31 との間に配置されている。第 1 回転軸線 R1 は左眼光軸 AL および右眼光軸 AR と X 軸方向に概ね一直線に並んで配置されている。第 1 回転シャフト 31 がこのように配置されているので、左眼負レンズ群 G1L は概ね Z 軸方向に移動し、左眼負レンズ群 G1L の X 軸方向の移動量が無視できる範囲内に収めることができ

る。

[0049] 調整バネ 38（調整弾性部材の一例）は、引っ張りバネであり、第 1 回転シャフト 31 回りの回転力を第 1 調整枠 30 に付与している。具体的には、被写体側から見た場合に、調整バネ 38 は第 1 調整枠 30 に Z 軸方向負側（下側）への弾性力 F_{11} を付与している。その結果、調整バネ 38 は第 1 調整枠 30 に対して反時計回りの回転力を付与している。調整バネ 38 は、第 1 調整枠 30 と第 2 調整枠 40（後述）とを弾性的に連結している。調整バネ 38 の第 1 端部 38a は第 1 調整枠 30 の第 1 引っ掛け部 36a に引っ掛けられている。調整バネ 38 の第 2 端部 38b は第 2 調整枠 40 の第 2 引っ掛け部 46a（後述）に引っ掛けられている。

ここで、図 30 に示すように、第 1 前側支持孔 32d および第 1 後側支持孔 32e は円形ではなく概ね三角形状を有している。具体的には、第 1 前側支持孔 32d は 3 つの直線縁 32f、32g および 32h を有している。直線縁 32f、32g および 32h は、例えば三角形の辺の一部をそれぞれ形成している。直線縁 32f および 32g は第 1 回転シャフト 31 と接触しているが、直線縁 32h は第 1 回転シャフト 31 と接触していない。

[0050] 一方、第 1 後側支持孔 32e は 3 つの直線縁 32i、32j および 32k を有している。直線縁 32i、32j および 32k は、例えば三角形の辺の一部をそれぞれ形成している。直線縁 32i および 32j は第 1 回転シャフト 31 と接触しているが、直線縁 32k は第 1 回転シャフト 31 と接触していない。

図 22 に示すように、調整バネ 38 による弾性力 F_{11} と第 1 規制機構 37 での反力 F_{12} との合力 F_{13} が、第 1 調整枠 30 にかかっている。したがって、この合力 F_{13} により、第 1 前側支持孔 32d の直線縁 32f および 32g が第 1 回転シャフト 31 に押し付けられる。それに伴い、第 1 後側支持孔 32e の直線縁 32i および 32j が第 1 回転シャフト 31 に押し付けられる。

このように、第 1 回転シャフト 31 は、第 1 前側支持孔 32d および第 1

後側支持孔 32 e により X 軸方向および Z 軸方向に位置決めされている。したがって、本体枠 2 に対して第 2 調整枠 40 が X 軸方向および Z 軸方向にがたつくのを抑制することができる。

[0051] 図 31 に示すように、第 1 規制機構 37（回転規制機構の一例）は、第 1 調整枠 30 の回転を規制する機構であって、第 1 調整枠 30 の規制位置を変えることで本体枠 2 に対する左眼負レンズ群 G1L の位置を調整する。具体的には、相対ズレ調整ネジ 39、第 1 支持プレート 66、第 2 支持プレート 21 e、第 1 戻しバネ 37 a および第 1 スナップリング 37 b を有している。第 1 支持プレート 66 は、ネジ孔 66 a を有しており、筒状枠 21 に固定されている。第 2 支持プレート 21 e は、貫通孔 21 k を有しており、筒状枠 21 と一体成形されている。相対ズレ調整ネジ 39 はジョイント部 39 a およびシャフト部 39 b を有している。ジョイント部 39 a の外径はシャフト部 39 b の外径よりも大きい。シャフト部 39 b の端部にジョイント部 39 a が装着されている。ジョイント部 39 a は操作機構 6 の第 2 ジョイントシャフト 65 と連結されている。ジョイント部 39 a および第 2 ジョイントシャフト 65 によりユニバーサルジョイントが構成されている。シャフト部 39 b はネジ部 39 c を有している。ネジ部 39 c は第 1 支持プレート 66 のネジ孔 66 a にねじ込まれている。相対ズレ調整ネジ 39 を回転させると、本体枠 2 に対して相対ズレ調整ネジ 39 が X 軸方向に移動する。シャフト部 39 b は第 1 規制部 33 の第 1 孔 33 a および第 2 支持プレート 21 e の貫通孔に挿入されている。シャフト部 39 b の端部には第 1 スナップリング 37 b a が装着されている。第 1 戻しバネ 37 a は、シャフト部 39 b に挿入されており、第 2 支持プレート 21 e および第 1 スナップリング 37 b の間で圧縮されている。

[0052] ジョイント部 39 a には第 1 調整枠 30 の第 1 規制部 33 が当接している。具体的には、第 1 規制部 33 には 1 対の摺動突起 33 b が形成されている。1 対の摺動突起 33 b はジョイント部 39 a と当接している。調整バネ 38 の弾性力により第 1 規制部 33 がジョイント部 39 a に押し付けられてい

るので、相対ズレ調整ネジ 39 により第 1 調整枠 30 の回転が規制されている。相対ズレ調整ネジ 39 により第 1 調整枠 30 の回転方向の規制位置を変えることで、左眼負レンズ群 G1L の Z 軸方向の位置を調整することができる。また、1 対の摺動突起 33b がジョイント部 39a と当接しているので、相対ズレ調整ネジ 39 を回転させる際の摺動抵抗を低減できる。

また、第 1 戻しバネ 37a を設けているので、ユーザーが相対ズレ調整ネジ 39 を回しすぎた際に、第 1 支持プレート 66 がネジ部 39c から完全に脱落してしまうのを防止できる。具体的には図 22 に示すように、第 1 支持プレート 66 がネジ部 39c の第 1 側 39X まで到達した場合、第 1 戻しバネ 37a の弾性力によりネジ部 39c が第 1 支持プレート 66 のネジ孔 66a と接触した状態が維持される。逆に、第 1 支持プレート 66 がネジ部 39c の第 2 側 39Y まで到達した場合、調整バネ 38 の弾性力によりネジ部 39c が第 1 支持プレート 66 のネジ孔 66a と接触した状態が維持される。これにより、ユーザーが相対ズレ調整ネジ 39 を回しすぎても、第 1 支持プレート 66 がネジ部 39c から完全に脱落してしまうのを防止できる。さらに、ネジ部 39c がジョイント部 39a と離れて配置されているので、回しすぎによる破損も防止できる。

[0053] (6) 第 2 調整機構 4

図 22 に示す第 2 調整機構 4 は、輻輳角を調整するための機構であり、本体枠 2 に対して概ね X 軸方向（第 2 方向、第 1 調整方向）に右眼負レンズ群 G1R を移動させる。第 2 調整機構 4 は、第 2 調整枠 40、第 2 回転シャフト 41、フォーカス調整ネジ 48（図 34 参照）、フォーカス調整バネ 44（図 34 参照）および第 2 規制機構 47 を有している。

図 32 に示すように、第 2 調整枠 40 は概ね X 軸方向（第 1 方向）に移動可能に本体枠 2 により支持されている。第 2 調整枠 40 は、第 2 調整枠本体 46、第 2 筒状部 45、第 2 規制部 43 および第 2 案内部 42 を有している。

第 2 調整枠本体 46 は、板状の部分であり、第 2 引っ掛け部 46a および

突出部 46b を有している。第 2 引っ掛け部 46a には調整バネ 38 が引っ掛けられている。突出部 46b は Y 軸方向正側（前側、被写体側）に突出しており、フォーカス調整ネジ 48 と当接している。フォーカス調整ネジ 48 の径よりも突出部 46b の径は大きいので、第 2 調整枠 40 が本体枠 2 に対して回転してもフォーカス調整ネジ 48 は突出部 46b と当接しつづける。また、フォーカス調整ネジ 48 の先端は半球状に形成されているので、突出部 46b とフォーカス調整ネジ 48 との間に発生する摺動抵抗を低減できる。

[0054] 第 2 筒状部 45 は第 2 調整枠本体 46 から Y 軸方向に突出している。第 2 筒状部 45 には右眼負レンズ群 G1R が固定されている。第 2 規制部 43 は、第 2 調整枠本体 46 から Z 軸方向に突出した板状の部分であり、第 2 規制機構 47 の一部を構成している。第 2 規制部 43 は第 2 孔 43a を有している。

図 33 に示すように、第 2 案内部 42 は、Y 軸方向に細長く延びており、第 2 調整枠本体 46 から Y 軸方向に突出している。第 2 案内部 42 は、第 2 案内部本体 42a、第 2 前側支持部 42b および第 2 後側支持部 42c を有している。第 2 案内部本体 42a は概ね U 字形状の断面を有している。第 2 前側支持部 42b および第 2 後側支持部 42c は第 2 案内部本体 42a 内に配置されている。第 2 前側支持部 42b は第 2 前側支持孔 42d を有している。第 2 後側支持部 42c は第 2 後側支持孔 42e を有している。

[0055] 図 22 に示すように、調整バネ 38（調整弾性部材の一例）の第 2 端部 38b は、第 2 調整枠本体 46 の第 2 引っ掛け部 46a に引っ掛けられており、第 2 回転シャフト 41 回りの回転力を第 2 調整枠 40 に付与している。具体的には、被写体側から見た場合に、調整バネ 38 は第 2 調整枠 40 に Z 軸方向正側（上側）への弾性力 F21 を付与している。その結果、調整バネ 38 は第 2 調整枠 40 に対して反時計回りの回転力を付与している。第 1 端部 38a が第 1 調整枠 30 に引っ掛けられており、第 2 端部 38b が第 2 調整枠 40 に引っ掛けられているので、調整バネ 38 は第 1 調整枠 30 と第 2 調

整棒 40 とを弾性的に連結していると言える。

図 35 に示すように、第 2 回転シャフト 41（調整回転シャフトの一例）は第 2 調整棒 40 を回転可能に本体棒 2 に連結している。具体的には、第 2 回転シャフト 41 は第 2 調整棒 40 の第 2 案内部 42 の第 2 前側支持孔 42 d および第 2 後側支持孔 42 e に挿入されている。

[0056] 図 34 に示すように、筒状棒 21 には第 2 凹部 21 d が形成されている。第 2 凹部 21 d は Y 軸方向に延びる溝である。第 2 凹部 21 d には第 2 調整棒 40 の第 2 案内部 42 および第 2 回転シャフト 41 が挿入されている。第 2 回転シャフト 41 の支持方法は両持ちとなっている。第 2 回転シャフト 41 の第 1 端部 41 a は筒状棒 21 に固定されている。一方、第 2 回転シャフト 41 の第 2 端部 41 b は、フロント支持プレート 25 に支持されている。具体的には、第 2 端部 41 b は先細りのテーパ形状を有している（図 32 参照）。フロント支持プレート 25 には支持孔（図示せず）が形成されている。この支持孔の内径は第 2 回転シャフト 41 の外径よりも小さい。支持孔に第 2 端部 41 b のテーパ形状の部分が挿入されている。このように、第 2 回転シャフト 41 の第 2 端部 41 b はフロント支持プレート 25 により支持されている。

[0057] 図 22 に示すように、第 2 回転シャフト 41 の中心線を第 2 回転軸線 R2 とすると、第 2 調整棒 40 は第 2 回転軸線 R2 を中心に第 2 回転シャフト 41 により回転可能に支持されている。これにより、右眼負レンズ群 G1R は本体棒 2 に対して第 2 回転軸線 R2 を中心に回転可能となっている。

第 2 調整機構 4 は右眼用光学系 OR のバックフォーカスを調整する機能も有している。具体的には図 34 に示すように、フォーカス調整バネ 44 には第 2 回転シャフト 41 が挿入されている。フォーカス調整バネ 44 は、第 2 案内部 42 および筒状棒 21 の間で圧縮されており、フロント支持プレート 25 に装着されたフォーカス調整ネジ 48 に第 2 調整棒 40 を押し付けている。フロント支持プレート 25 は筒状棒 21 の前側に固定されている。フロントパネル 71 にはフォーカス調整ネジ 48 がねじ込まれている。フォーカ

ス調整ネジ48は第2調整枠40のY軸方向の移動を規制している。第2調整枠40の規制位置を変えることで、本体枠2に対する右眼負レンズ群G1RのY軸方向の位置を調整することができる。これにより、右眼用光学系ORのフォーカスを調整することができる。したがって、例えば、左眼用光学系OLおよび右眼用光学系ORのフォーカスがずれていても、フォーカス調整ネジ48を回すことで、製品出荷時に左眼用光学系OLおよび右眼用光学系ORのフォーカスを合わせることができる。左眼用光学系OLおよび右眼用光学系ORのフォーカスをユーザーが調整する必要はないので、出荷時の調整後、フォーカス調整ネジ48はフロントパネル71に例えば接着固定される。なお、ユーザーがフォーカス調整をできるようにしてもよい。

[0058] 図22に示すように、第2回転シャフト41は右眼用光学系ORとZ軸方向に並んで配置されている。より具体的には、被写体側から見た場合、左眼光軸ALおよび右眼光軸ARを結んだラインは、右眼光軸ARおよび第2回転軸線R2を結んだラインと直交している。第2回転シャフト41がこのように配置されているので、右眼負レンズ群G1Rは概ねX軸方向に移動し、右眼負レンズ群G1RのZ軸方向の移動量を無視できる範囲内に収めることができる。例えば、右眼負レンズ群G1RのX軸方向の調整範囲が±0.2mm程度である場合、右眼負レンズ群G1RはZ軸方向にはほとんど移動しない。このような構成により、簡素な構造で輻輳角調整を実現できる。

ここで、図35に示すように、第2前側支持孔42dおよび第2後側支持孔42eは円形ではなく概ね三角形状を有している。具体的には、第2前側支持孔42dは3つの直線縁42f、42gおよび42hを有している。直線縁42f、42gおよび42hは、例えば三角形の辺の一部をそれぞれ形成している。直線縁42fおよび42gは第2回転シャフト41と接触しているが、直線縁42hは第2回転シャフト41と接触していない。

[0059] 一方、第2後側支持孔42eは3つの直線縁42i、42jおよび42kを有している。直線縁42i、42jおよび42kは、例えば三角形の辺の一部をそれぞれ形成している。直線縁42iおよび42jは第2回転シャフ

ト 4 1 と接触しているが、直線縁 4 2 k は第 2 回転シャフト 4 1 と接触していない。

図 2 2 に示すように、調整バネ 3 8 による弾性力 F_{21} と第 2 規制機構 4 7 での反力 F_{22} との合力 F_{23} が、第 2 調整枠 4 0 にかかっている。したがって、この合力 F_{23} により、第 2 前側支持孔 4 2 d の直線縁 4 2 f および 4 2 g が第 2 回転シャフト 4 1 に押し付けられる。それに伴い、第 2 後側支持孔 4 2 e の直線縁 4 2 i および 4 2 j が第 2 回転シャフト 4 1 に押し付けられる。

このように、第 2 調整枠 4 0 は第 2 回転シャフト 4 1 に対してガタが少ない状態で第 2 回転シャフト 4 1 により回転可能に支持されている。

[0060] 図 3 6 に示すように、第 2 規制機構 4 7（位置決め機構の一例）は、第 2 調整枠 4 0 の回転を規制する機構であって、第 2 調整枠 4 0 の規制位置を変えることで本体枠 2 に対する右眼負レンズ群 G_{1R} の位置を調整する。具体的には、第 2 規制機構 4 7 は輻輳角調整ネジ 4 9 および支持部 2 1 f を有している。

支持部 2 1 f は筒状枠 2 1 に形成されている。支持部 2 1 f にはネジ孔 2 1 h が形成されている。輻輳角調整ネジ 4 9 はネジ部 4 9 a および頭部 4 9 b を有している。ネジ部 4 9 a は、第 2 規制部 4 3 の第 2 孔 4 3 a に挿入されており、支持部 2 1 f のネジ孔 2 1 h にねじ込まれている。ネジ部 4 9 a は第 2 規制部 4 3 の第 2 孔 4 3 a に挿入されている。輻輳角調整ネジ 4 9 を回転させると、本体枠 2 に対して輻輳角調整ネジ 4 9 が X 軸方向に移動する。

[0061] 頭部 4 9 b には第 2 調整枠 4 0 の第 2 規制部 4 3 が当接している。具体的には、第 2 規制部 4 3 には 1 対の摺動突起 4 3 b が形成されている。調整バネ 3 8 により第 2 調整枠 4 0 には反時計回りの回転力が付与されているので、第 2 規制部 4 3 が頭部 4 9 b に押し付けられており、1 対の摺動突起 4 3 b は頭部 4 9 b と当接している。輻輳角調整ネジ 4 9 により第 2 調整枠 4 0 の回転が規制されている。輻輳角調整ネジ 4 9 により第 2 調整枠 4 0 の回転

方向の規制位置を変えることで、右眼負レンズ群G 1 RのX軸方向の位置を調整することができる。また、1対の摺動突起4 3 bが頭部4 9 bと当接しているので、輻輳角調整ネジ4 9を回転させる際の摺動抵抗を低減できる。

(7) 第3調整機構5

図19に示す第3調整機構5は、CMOSイメージセンサ110の受光面110aに対する左眼用光学像Q L 1および右眼用光学像Q R 1の上下方向（垂直方向、ピッチ方向）および左右方向（水平方向、ヨー方向）の位置を調整するための機構である。左眼用光学系O Lおよび右眼用光学系O Rを外装部101に対して移動させることで、第3調整機構5は左眼用光学像Q L 1および右眼用光学像Q R 1の上下位置および左右位置の調整を可能としている。

[0062] 具体的には図37に示すように、第3調整機構5は、弾性連結機構59A、第1移動規制機構59Bおよび第2移動規制機構59Cを有している。

弾性連結機構59Aは、本体枠2に対してZ軸方向（第2調整方向）に力を付与する機構であって、回転軸線R4を中心に回転可能に本体枠2を外装部101に連結している。本実施形態では、弾性連結機構59Aは、本体枠2に対してZ軸方向負側（下側）に力を付与している。

また、弾性連結機構59Aは、本体枠2に対してX軸方向（第1調整方向）に力を付与しており、回転軸線R3（光学系回転軸の一例）を中心に回転可能に本体枠2を外装部101に連結している。本実施形態では、弾性連結機構59Aは本体枠2に対してX軸方向負側に力を付与している。

[0063] ここで、回転軸線R3はZ軸に平行に配置されている。回転軸線R4は、X軸方向に概ね平行に配置されており、第1連結プレート51の第1弾性支持部51Lおよび第2弾性支持部51R周辺に定義することができる。

弾性連結機構59Aは、第1連結プレート51、第2連結プレート52、第1連結バネ56および第2連結バネ58を有している。第1連結プレート51は、本体枠2を外装部101に弾性的に連結しており、外装部101に固定されている。具体的には、第1連結プレート51は、第1本体部51a

、第1弾性支持部51L、第2弾性支持部51R、第1支持アーム51b、第1当接部51dおよびダイヤル支持部51cを有している。

第1弾性支持部51Lは、第1本体部51aからY軸方向負側に突出しており、外装部101に固定されている。第2弾性支持部51Rは、第1本体部51aからY軸方向負側に突出しており、外装部101に固定されている。本実施形態では、第1弾性支持部51Lは第2弾性支持部51Rと概ね同じ形状を有している。

[0064] 第1弾性支持部51Lは、第1固定部51Lbと、第1弾性部51Laと、を有している。第1固定部51Lbは外装部101に固定されている。より詳細には、第1固定部51Lbは中間プレート11L（図10参照）を介してアップケース11に固定されている。第1弾性部51Laは第1固定部51Lbと第1本体部51aとを弾性的に連結している。第1弾性部51Laは例えばプレス加工によりZ軸方向に圧縮されており、第1弾性部51Laの厚みは第1固定部51Lbおよび第1本体部51aの厚みよりも薄くなっている。したがって、第1弾性部51Laの剛性（より詳細には、Z軸方向の剛性）は第1本体部51aに比べて大幅に低くなっている。

第2弾性支持部51Rは、第2固定部51Rbと、第2弾性部51Raと、を有している。第2固定部51Rbは外装部101に固定されている。より詳細には、第2固定部51Rbは中間プレート11R（図10参照）を介してアップケース11に固定されている。第2弾性部51Raは第2固定部51Rbと第2本体部52aとを弾性的に連結している。図39に示すように、第2弾性部51Raは例えばプレス加工によりZ軸方向に圧縮されており、第2弾性部51Raの厚みは第2固定部51Rbおよび第2本体部52aの厚みよりも薄くなっている。したがって、第2弾性部51Raの剛性（より詳細には、Z軸方向の剛性）は第2本体部52aに比べて大幅に低くなっている。

[0065] 本実施形態では、第1弾性部51Laの厚みは第2弾性部51Raの厚みと概ね同じ設定されているので、第1弾性部51Laの剛性は第2弾性部5

1 R a の剛性と概ね同じになっている。

図 40 に示すように、第 1 支持アーム 5 1 b は第 1 本体部 5 1 a から延びている。第 1 支持アーム 5 1 b には第 1 連結バネ 5 6 の端部が引っ掛けられている。第 1 当接部 5 1 d は水平位置調整ネジ 5 3 と X 軸方向に当接している。第 1 当接部 5 1 d には孔 5 1 f が形成されており、この孔 5 1 f には水平位置調整ネジ 5 3 のシャフト部 5 3 b が挿入されている。図 38 に示すように、ダイヤル支持部 5 1 c はネジ孔 5 1 e を有しており、このネジ孔 5 1 e には垂直位置調整ダイヤル 5 7 のネジ部 5 7 c がねじ込まれている。

第 2 連結プレート 5 2 は、第 1 連結プレート 5 1 に回転可能に連結されており、本体枠 2 の台座部 2 1 c に固定されている（例えば図 20 参照）。第 2 連結プレート 5 2 は回転軸線 R 3 を中心に回転可能にリベット 5 9 c により第 1 連結プレート 5 1 に連結されている。

[0066] 図 37 に示すように、第 2 連結プレート 5 2 は、第 2 本体部 5 2 a、第 2 支持アーム 5 2 d、第 2 当接部 5 2 b および支持部 5 2 c を有している。第 2 本体部 5 2 a は回転軸線 R 3 を中心に回転可能にリベット 5 9 c により第 1 連結プレート 5 1 に連結されている。また、第 2 本体部 5 2 a は本体枠 2 の台座部 2 1 c に固定されている。これにより、外装部 101 に対して回転軸線 R 3 を中心に本体枠 2 が回転可能となっている。

第 2 本体部 5 2 a は 1 対の長孔 5 2 L および 5 2 R を有している。第 1 連結プレート 5 1 および第 2 連結プレート 5 2 は 2 つのリベット 5 9 a および 5 9 b により Z 軸方向に連結されている。長孔 5 2 L にはリベット 5 9 b が挿入されており、長孔 5 2 R にはリベット 5 9 a が挿入されている。長孔 5 2 L および 5 2 R により、リベット 5 9 a および 5 9 b が第 2 連結プレート 5 2 と干渉するのが防止されている。

[0067] 図 40 に示すように、第 2 支持アーム 5 2 d には第 1 連結バネ 5 6 の端部が引っ掛けられている。第 1 連結バネ 5 6 により第 1 支持アーム 5 1 b および第 2 支持アーム 5 2 d は互いに近づくように引っ張られている。これにより、本体枠 2 に対して回転軸線 R 3 回りの回転力が付与されている。

第2当接部52bは第2戻りバネ54と当接している。第2戻りバネ54はシャフト部53bの先端に装着された第2スナップリング54aと第2当接部52bとの間に挟み込まれている。第2戻りバネ54により水平位置調整ネジ53は第2連結プレート52に対してX軸方向正側に引っ張られている。

図37に示すように、第1移動規制機構59Bは、外装部101に対する本体枠2のZ軸方向（第1方向）の移動を規制する機構であって本体枠2の規制位置を変えることで外装部101に対する本体枠2の位置を調整する。具体的には、第1移動規制機構59Bは、垂直位置調整ダイヤル57およびスナップリング58aを有している。垂直位置調整ダイヤル57はダイヤル部57aおよびシャフト部57bを有している。垂直位置調整ダイヤル57はアップパーケース11に装着されている。具体的には、シャフト部57bはアップパーケース11の孔11d（図11参照）に挿入されており、垂直位置調整ダイヤル57はアップパーケース11に対して回転可能となっている。また、シャフト部57bの根元にはスナップリング58aが装着されており、スナップリング58aとアップパーケース11の間には第2連結バネ58が圧縮された状態で挟み込まれている。したがって、ダイヤル部57aがアップパーケース11に常に押し付けられている状態となり、垂直位置調整ダイヤル57のアップパーケース11に対するZ軸方向の位置が安定する。また、垂直位置調整ダイヤル57がアップパーケース11から脱落しない。

[0068] シャフト部57bのネジ部57cは、ダイヤル支持部51cのネジ孔51eにねじ込まれている。垂直位置調整ダイヤル57を回すと、ダイヤル支持部51cがZ軸方向に移動する。このように、垂直位置調整ダイヤル57により外装部101に対する本体枠2のZ軸方向の移動（より詳細には、回転軸線R4を中心とした回転）が規制されている。垂直位置調整ダイヤル57を回すと外装部101に対する本体枠2の規制位置が変わるので、外装部101に対する本体枠2の上下の角度を調整することができる。

図37に示すように、第2移動規制機構59Cは、外装部101に対する

本体枠 2 の X 軸方向（第 1 調整方向）の移動を規制する機構であって、本体枠 2 の規制位置を変えることで外装部 101 に対する本体枠 2 の位置を調整する。具体的には、第 2 移動規制機構 59C は、水平位置調整ネジ 53、第 2 戻りバネ 54 および第 2 スナップリング 54a を有している。水平位置調整ネジ 53 は、ジョイント部 53a およびシャフト部 53b を有している。ジョイント部 53a の外径はシャフト部 53b の外径よりも大きい。シャフト部 53b の端部にジョイント部 53a が装着されている。ジョイント部 53a は操作機構 6 の第 2 ジョイントシャフト 65 と連結されている。ジョイント部 53a および第 2 ジョイントシャフト 65 によりユニバーサルジョイントが構成されている。

[0069] 図 40 に示すように、ジョイント部 53a は第 1 連結プレート 51 の第 1 当接部 51d と当接している。第 1 連結バネ 56 の弾性力により、ジョイント部 53a は第 1 当接部 51d に押し付けられている。シャフト部 53b はネジ部 53c を有している。ネジ部 53c は支持部 52c のネジ孔 52f にねじ込まれている。水平位置調整ネジ 53 を回すと、本体枠 2 に対して水平位置調整ネジ 53 が X 軸方向に移動する。第 1 連結バネ 56 の弾性力により第 1 当接部 51d はシャフト部 53b に押し付けられているので、水平位置調整ネジ 53 を回すと、第 2 連結プレート 52 が第 1 連結プレート 51 に対して回転軸線 R3 を中心に回転する。第 2 連結プレート 52 が第 1 連結プレート 51 に対して回転軸線 R3 を中心に回転すると、外装部 101 に対して本体枠 2 が回転軸線 R3 を中心に回転する（図 19 参照）。このように、水平位置調整ネジ 53 により第 2 連結プレート 52 の回転方向の規制位置を変えることで、外装部 101 に対する本体枠 2 の X 軸方向の位置を調整することができる。より詳細には、外装部 101 に対する本体枠 2 の回転位置（姿勢）を調整することができる。

[0070] また、第 2 戻りバネ 54 を設けているので、ユーザーが水平位置調整ネジ 53 を回しすぎた際に、支持部 52c がネジ部 53c から完全に脱落してしまうのを防止できる。具体的には、支持部 52c がネジ部 53c の第 1 側 5

3 X まで移動した場合、第 2 戻りバネ 5 4 の弾性力が第 1 連結バネ 5 6 の弾性力に打ち勝つことによりネジ部 5 3 c が支持部 5 2 c のネジ孔と接触した状態が維持される。逆に、支持部 5 2 c がネジ部 5 3 c の第 2 側 5 3 Y まで移動した場合、第 1 連結バネ 5 6 の弾性力が第 2 戻りバネ 5 4 の弾性力に打ち勝つことによりネジ部 5 3 c が支持部 5 2 c のネジ孔と接触した状態が維持される。このように、第 1 連結バネ 5 6 および第 2 戻りバネ 5 4 の弾性力を調整しておくことで、ユーザーが水平位置調整ネジ 5 3 を回しすぎても、支持部 5 2 c がネジ部 5 3 c から完全に脱落してしまうのを防止できる。さらに、ネジ部 5 3 c がジョイント部 5 3 a と離れて配置されているので、回しすぎによる破損も防止できる。

[0071] (8) 操作機構 6

図 4 1 に示すように、操作機構 6 は、支持フレーム 6 3、相対ズレ調整ダイヤル 6 1、水平位置調整ダイヤル 6 2、第 1 ジョイントシャフト 6 4 および第 2 ジョイントシャフト 6 5 を有している。

支持フレーム 6 3 は本体枠 2 の上面に固定されている。相対ズレ調整ダイヤル 6 1 および水平位置調整ダイヤル 6 2 は支持フレーム 6 3 により回転可能に支持されている。カバー 1 5 を開けている状態では、相対ズレ調整ダイヤル 6 1 の一部および水平位置調整ダイヤル 6 2 の一部はアップケース 1 1 の第 1 開口 1 1 b および第 2 開口 1 1 c (図 9 および図 1 1 参照) から外部に露出している。カバー 1 5 を開けると、ユーザーは相対ズレ調整ダイヤル 6 1 および水平位置調整ダイヤル 6 2 を操作することができる。

[0072] 図 4 1 に示すように、相対ズレ調整ダイヤル 6 1 には第 1 ジョイントシャフト 6 4 が挿入されている。水平位置調整ダイヤル 6 2 には第 2 ジョイントシャフト 6 5 が挿入されている。相対ズレ調整ダイヤル 6 1 の回転は第 1 ジョイントシャフト 6 4 を介して相対ズレ調整ネジ 3 9 に伝達される。水平位置調整ダイヤル 6 2 の回転は第 2 ジョイントシャフト 6 5 を介して水平位置調整ネジ 5 3 に伝達される。相対ズレ調整ダイヤル 6 1 を回すと、左眼用および右眼用画像の垂直相対ズレを調整することができる。水平位置調整ダイ

ヤル62を回すと、CMOSイメージセンサ110に対する左眼用光学像QL1および右眼用光学像QR1の水平方向の位置を調整することができる。なお、垂直位置調整ダイヤル57（図38）を回すと、CMOSイメージセンサ110に対する左眼用光学像QL1および右眼用光学像QR1の鉛直方向の位置を調整することができる。

[0073] 〔ステレオ画像について〕

ここで、3Dアダプタ100をビデオカメラ200に装着した場合にCMOSイメージセンサ110上に形成される左眼用光学像QL1および右眼用光学像QR1について説明する。

ビデオカメラ200のCMOSイメージセンサ110には、図6に示すような2つの光学像が形成される。具体的には、左眼用光学系OLにより左眼用光学像QL1が形成され、右眼用光学系ORにより右眼用光学像QR1が形成される。図6は、背面側（像側）から見た場合のCMOSイメージセンサ110上の光学像を示している。光学系Vにより左眼用光学像QL1と右眼用光学像QR1とは、左右の位置が入れ替わるとともに、それぞれ上下反転する。

[0074] 図42に示すように、左眼用光学像QL1の有効像高は0.3～0.7の範囲内に設定されており、右眼用光学像QR1の有効像高は0.3～0.7の範囲内に設定されている。より詳細には、左眼用光学系OLの光軸中心を通る光線は、本体最大像高さを1.0とした場合に、本体最大像高さの0.3～0.7の範囲に対応する領域に到達する。また、右眼用光学系ORの光軸中心を通る光線は、本体最大像高さを1.0とした場合に、本体最大像高さの0.3～0.7の範囲に対応する領域に到達する。

ここでいう有効像高とは、通常撮影時（2次元撮影時）の有効像高を基準として設定されている。具体的には、3次元撮影時の左眼用光学像QL1の有効像高とは、2次元画像の有効像円の中心C0から左眼用光学像QL1の有効像円の中心CLまでの距離DLを2次元画像の中心C0からの対角長さD0で除した値である。左眼用光学系OLの光軸中心を通る光線は中心CL

に到達する。同様に、3次元撮影時の右眼用光学像 $Q R 1$ の有効像高とは、2次元画像の有効像円の中心 $C 0$ から右眼用光学像 $Q R 1$ の有効像円の中心 $C R$ までの距離 $D R$ を2次元画像の中心 $C 0$ からの対角長さ $D 0$ で除した値である。右眼用光学系 $O R$ の光軸中心を通る光線は中心 $C R$ に到達する。

[0075] 上記の範囲内に左眼用光学像 $Q L 1$ および右眼用光学像 $Q R 1$ の有効像高を設定することで、左眼用光学像 $Q L 1$ および右眼用光学像 $Q R 1$ が有効画像範囲内に収まりやすくなる。

なお、有効像高がともに0.3の場合が図43に示す状態、有効像高がともに0.7の場合が図44に示す状態である。図42に示す状態は、有効像高がともに0.435の場合である。

通常、左眼用光学像 $Q L 1$ の周辺部および右眼用光学像 $Q R 1$ の周辺部は中央部に比べて光量が低下するので、左眼用光学像 $Q L 1$ および右眼用光学像 $Q R 1$ で画像として抽出できる領域は限られている。さらに、左眼用光学像 $Q L 1$ の有効領域に右眼用光学像 $Q R 1$ の周辺部が重ならないように、かつ、右眼用光学像 $Q R 1$ の有効領域に左眼用光学像 $Q L 1$ の周辺部が重ならないように、左眼用光学像 $Q L 1$ および右眼用光学像 $Q R 1$ の有効領域を離す必要がある。したがって、CMOSイメージセンサ110上に左眼用光学像 $Q L 1$ の有効領域および右眼用光学像 $Q R 1$ の有効領域を収めるためには、有効像高を前述のような設定にしたとしても、左眼用光学像 $Q L 1$ および右眼用光学像 $Q R 1$ をある程度小さくする必要がある。

[0076] しかし、左眼用光学像 $Q L 1$ および右眼用光学像 $Q R 1$ を小さくすると、3次元撮影の解像度が低下してしまう。適正なステレオ画像を得るためには、左眼用光学像 $Q L 1$ および右眼用光学像 $Q R 1$ をCMOSイメージセンサ110の有効画像領域に効率よく並べるのが好ましい。

そこで、この3Dアダプタ100では、左眼用光学像 $Q L 1$ および右眼用光学像 $Q R 1$ に意図的にケラレ領域を設けている。

具体的には、図45に示すように、左眼用光学像 $Q L 1$ は、左眼有効画像領域 $Q L 1 a$ と、中間遮光部72aにより光量が低減される左眼ケラレ領域

Q L 1 b と、を有している。図 4 5 は左眼用光学像 Q L 1 のみを示している。左眼有効画像領域 Q L 1 a は、第 1 開口 7 2 L a を通る光により形成されており、左眼ケラレ領域 Q L 1 b と隣接している。左眼有効画像領域 Q L 1 a がステレオ画像の生成に用いられる。より詳細には、図 6 および図 4 2 に示すように、左眼有効画像領域 Q L 1 a の画像データから第 1 抽出領域 A L 2 の画像データが切り出されてステレオ画像の生成に用いられる。一方、図 4 5 に示すように、左眼ケラレ領域 Q L 1 b は、中間遮光部 7 2 a により光量を低減されている領域であり、ステレオ画像の生成には用いられない。

[0077] また、図 4 6 に示すように、右眼用光学像 Q R 1 は、右眼有効画像領域 Q R 1 a と、中間遮光部 7 2 a により光量が低減される右眼ケラレ領域 Q R 1 b と、を有している。図 4 6 は右眼用光学像 Q R 1 のみを示している。右眼有効画像領域 Q R 1 a は、第 2 開口 7 2 R a を通る光により形成されており、右眼ケラレ領域 Q R 1 b と隣接している。右眼有効画像領域 Q R 1 a がステレオ画像の生成に用いられる。より詳細には、図 6 および図 4 2 に示すように、右眼有効画像領域 Q R 1 a の画像データから第 2 抽出領域 A R 2 の画像データが切り出されてステレオ画像の生成に用いられる。一方、図 4 6 に示すように、右眼ケラレ領域 Q R 1 b は、中間遮光部 7 2 a により光量を低減されている領域であり、ステレオ画像の生成には用いられない。

図 4 7 は左眼用光学像 Q L 1 および右眼用光学像 Q R 1 を示している。図 4 7 に示すように、通常の撮影時には、左眼ケラレ領域 Q L 1 b の一部は右眼ケラレ領域 Q R 1 b と重なっている。

[0078] 例えば、図 4 5 および図 4 7 に示すように、左眼ケラレ領域 Q L 1 b は、第 1 受光面 1 1 0 L 上に形成される左眼内側領域 Q L 1 c と、第 2 受光面 1 1 0 R 上に形成される左眼外側領域 Q L 1 d と、を有している。左眼外側領域 Q L 1 d の面積は左眼内側領域 Q L 1 c の面積よりも小さい。より詳細には、左眼外側領域 Q L 1 d の水平方向の寸法は、左眼内側領域 Q L 1 c の水平方向の寸法よりも小さく、本実施形態では左眼内側領域 Q L 1 c の水平方向の寸法の概ね半分である。

同様に、図46および図47に示すように、右眼ケラレ領域QR1bの一部は右眼ケラレ領域QR1bと重なっている。右眼ケラレ領域QR1bは、第2受光面110R上に形成される右眼内側領域QR1cと、第1受光面110L上に形成される右眼外側領域QR1dと、を有している。右眼外側領域QR1dの面積は右眼内側領域QR1cの面積よりも小さい。より詳細には、右眼外側領域QR1dの水平方向の寸法は右眼内側領域QR1cの水平方向の寸法よりも小さく、本実施形態では右眼内側領域QR1cの水平方向の寸法の概ね半分である。

[0079] このように、中間遮光部72aにより左眼ケラレ領域QL1bおよび右眼ケラレ領域QR1bが形成されており、撮影時において左眼ケラレ領域QL1bの一部が右眼ケラレ領域QR1bと重なっており、右眼ケラレ領域QR1bの一部が左眼ケラレ領域QL1bと重なっている。この結果、左眼用光学像QL1の周辺部が右眼用光学像QR1の有効領域と重なるのを防止することができ、さらに右眼用光学像QR1の周辺部が左眼用光学像QL1の有効領域と重なるのを防止することができる。これにより、左眼用光学像QL1の有効領域および右眼用光学像QR1の有効領域を互いに近づけることができ、左眼用光学像QL1の有効領域および右眼用光学像QR1の有効領域を比較的大きく設定することができる。すなわち、CMOSイメージセンサ110の有効画像領域を効率よく用いることができる。

[0080] 左眼ケラレ領域QL1bおよび右眼ケラレ領域QR1bの重なり具合は、主に中間遮光部72aの幅（X軸方向の寸法）により調整されている。図15に示すように、中間遮光部72aは第1縁部72Lおよび第2縁部72Rを有している。第1縁部72Lは、左眼ケラレ領域QL1bの端を形成しており、Z軸方向に平行に（基準平面に垂直に）配置されている。第2縁部72Rは、右眼ケラレ領域QR1bの端を形成しており、Z軸方向に平行に（基準平面に垂直に）配置されている。

より詳細には、遮光シート72（遮光部材の一例、遮光ユニットの一例）は、左眼用光学系OLへの入射光が通る矩形の第1開口72Laと、右眼用

光学系ORへの入射光が通る矩形の第2開口72Raと、を有している。中間遮光部72aは第1開口72Laおよび第2開口72Raにより形成されている。第1開口72Laの縁の一部は第1縁部72Lにより形成されており、第2開口72Raの縁の一部は第2縁部72Rにより形成されている。第1縁部72Lが直線的に形成されているので、図45および図47に示すように、左眼有効画像領域QL1aと左眼ケラレ領域QL1bとの第1境界BLは、概ね直線となっている。第2縁部72Rが直線的に形成されているので、図46および図47に示すように、右眼有効画像領域QR1aと右眼ケラレ領域QR1bとの第2境界BRは、概ね直線となっている。したがって、第1抽出領域AL2および第2抽出領域AR2をさらに広く確保しやすくなる。

[0081] 一方、通常の撮影時には、ビデオカメラ200は中間遮光部72aにピントを合わせることができないが、調整モードでは、ビデオカメラ200は中間遮光部72aにピントを合わせることができるよう構成されている。具体的には、調整モードボタン133が押されると、第2レンズ群G2および第4レンズ群G4が所定の位置までそれぞれズームモータ214およびフォーカスモータ233により駆動される。ピントの微調整はコントラスト検出方式のオートフォーカスで行われてもよいし、フォーカス調整レバー（図示せず）を用いてユーザーが行えるようにしてもよい。こうして、遮光シート72の中間遮光部72aにピントを合わせることができる。中間遮光部72aにピントを合わせると、焦点距離が長くなり、受光面110a上の像高さが全体的に高くなる。この結果、図48に示すように、左眼用光学像QL1は右眼用光学像QR1と水平方向に離れ、これに伴い、左眼ケラレ領域QL1bは右眼ケラレ領域QR1bと水平方向に離れる。この場合、カメラモニタ120上には、左眼用光学像QL1および右眼用光学像QR1の間に黒帯Eが表示される。この状態であれば、左眼用光学像QL1と右眼用光学像QR1との上下方向の相対ズレをユーザーが認識しやすくなり、第1調整機構3により調整することができる。

[0082] 〔調整作業〕

３Ｄアダプタ１００およびビデオカメラ２００には、製品の個体差が存在するので、第１調整機構３、第２調整機構４および第３調整機構５により左眼用光学系ＯＬおよび右眼用光学系ＯＲの状態を出荷時および使用時に調整するのが好ましい。

以下に、前述の構成を用いた各種調整作業について概要を説明する。

＜相対ズレ調整＞

相対ズレ調整とは、左眼用光学像ＱＬ１および右眼用光学像ＱＲ１の上下方向の位置ズレを調整することをいう。適正なステレオ画像を生成するためには、ＣＭＯＳイメージセンサ１１０上に形成される左眼用光学像ＱＬ１および右眼用光学像ＱＲ１の上下方向の位置を比較的高い精度で合わせることが好ましい。

[0083] しかし、出荷時に調整をしたとしても、装着するビデオカメラ２００の個体差によって相対ズレが大きくなる場合も想定される。

そこで、この３Ｄアダプタ１００では、使用時にユーザーがカメラモニタ１２０に表示される画像を見ながら相対ズレ調整ダイヤル６１により左眼用光学像ＱＬ１および右眼用光学像ＱＲ１の上下方向の位置（より具体的には、左眼用画像および右眼用画像の上下方向の位置）を調整する。

相対ズレの調整は、調整モードにおいて相対ズレ調整ダイヤル６１を操作することで行われる。３Ｄアダプタ１００がビデオカメラ２００に装着されている状態で調整モードボタン１３３を押すと調整モードが実行される。調整モードでは、左眼用および右眼用画像のうち一方だけでなく、ＣＭＯＳイメージセンサ１１０の有効画像領域に対応する画像全体がカメラモニタ１２０に表示され、ピントが遮光シート７２の中間遮光部７２ａに合わせられる。中間遮光部７２ａにピントがあっている状態では、図４８に示すように、カメラモニタ１２０の表示画面上において、左眼用光学像ＱＬ１および右眼用光学像ＱＲ１が左右方向の外側にそれぞれ移動し、左眼用光学像ＱＬ１および右眼用光学像ＱＲ１が左右に離れる。左眼用光学像ＱＬ１および右眼用

光学像QR1の間には黒帯Eが現れるので、カメラモニタ120上で左眼用光学像QL1および右眼用光学像QR1の垂直相対ズレをユーザーが把握しやすくなる。

[0084] 図22に示すように、相対ズレ調整ダイヤル61を回すと、第1ジョイントシャフト64を介して相対ズレ調整ネジ39が回転する。ネジ部39cが第1支持プレート66のネジ孔にねじ込まれているので、相対ズレ調整ネジ39が回転すると相対ズレ調整ネジ39が本体枠2に対してX軸方向に移動する。調整バネ38の弾性力により相対ズレ調整ネジ39に第1規制部33が押し付けられているので、相対ズレ調整ネジ39が本体枠2に対してX軸方向に移動すると、それに伴い第1調整枠30が第1回転軸線R1を中心に回転する。第1調整枠30が回転すると左眼負レンズ群G1Lが第1回転軸線R1を中心に回転し、この結果、左眼負レンズ群G1Lが概ねZ軸方向に移動する。

左眼負レンズ群G1Lが概ねZ軸方向に移動すると、CMOSイメージセンサ110上に形成される左眼用光学像QL1の垂直位置が変化する。この結果、カメラモニタ120に表示される左眼用画像が上下に移動する。

[0085] このように、カメラモニタ120を見ながら相対ズレ調整ダイヤル61を回して、カメラモニタ120上で左眼用画像の上下方向の位置を右眼用画像に合わせることで、左眼用画像および右眼用画像の垂直相対ズレを低減することができる。

<輻輳角調整>

輻輳角とは左眼光軸ALおよび右眼光軸ARのなす角度をいう。適正なステレオ画像を生成するためには、輻輳角を適正な角度に設定することが好ましい。

しかし、製品の個体差により製品ごとで輻輳角がばらつくことが考えられる。適正なステレオ画像を生成するためには、輻輳角のばらつきを抑えることが好ましい。

そこで、この3Dアダプタ100では、製造時あるいは出荷時に、作業員

が第2調整機構4を用いて輻輳角を調整する。

- [0086] 図22に示すように、外装部101を取り外している状態で、作業員が輻輳角調整ネジ49を回す。輻輳角調整ネジ49は支持部21fのネジ孔21hにねじ込まれているので、輻輳角調整ネジ49を回すと輻輳角調整ネジ49が本体枠2に対してX軸方向に移動する。調整バネ38の弾性力により第2規制部43が頭部49bに押し付けられているので、輻輳角調整ネジ49が本体枠2に対してX軸方向に移動すると、それに伴い、第2調整枠40が第2回転軸線R2を中心に回転する。第2調整枠40が回転すると、右眼負レンズ群G1Rが第2回転軸線R2を中心に回転し、この結果、右眼負レンズ群G1Rが概ねX軸方向に移動する。

右眼負レンズ群G1Rが概ねX軸方向に移動すると、CMOSイメージセンサ110上に形成される右眼用光学像QR1の水平位置が変化する。このようにして、輻輳角を適正な角度に調整することができる。

- [0087] 輻輳角は、一旦調整が完了すると、ユーザーが再度調整する必要がないので、調整後は輻輳角調整ネジ49が第2規制部43に例えば接着固定される。なお、ユーザーが輻輳角を調整できるようにしてもよい。

<フォーカス調整>

適正なステレオ画像を生成するためには、左眼用光学系OLおよび右眼用光学系ORのフォーカスがずれていないのが好ましい。

しかし、製品の個体差によって左眼用光学系OLおよび右眼用光学系ORのフォーカスがずれてしまう場合がある。

そこで、この3Dアダプタ100では、製造時あるいは出荷時に、作業員が第2調整機構4を用いて左眼用光学系OLおよび右眼用光学系ORのフォーカスを合わせる。本実施形態では、右眼用光学系ORの右眼負レンズ群G1RをY軸方向に移動させることで、フォーカス調整が行われる。

- [0088] 図34に示すように、作業員がフォーカス調整ネジ48を回すと、本体枠2に対してフォーカス調整ネジ48がY軸方向に移動する。フォーカス調整バネ44の弾性力によりフォーカス調整ネジ48に第2調整枠40が押し付

けられているので、フォーカス調整ネジ48が移動すると、それに伴い、本体枠2に対して第2調整枠40もY軸方向に移動する。この結果、右眼正レンズ群G2Rに対して右眼負レンズ群G1RがY軸方向に移動し、右眼用光学系ORのフォーカスが変化する。

このように、フォーカス調整ネジ48を回すことで、左眼用光学系OLおよび右眼用光学系ORのフォーカスのズレを調整することができる。

フォーカスは、一旦調整が完了すると、ユーザーが再度調整する必要がない。このため、調整後はフォーカス調整ネジ48がフロント支持プレート25に例えば接着固定される。なお、ユーザーがフォーカスを調整できるようにしてもよい。

[0089] <画像位置調整>

適正なステレオ画像を生成するためには、CMOSイメージセンサ110上での左眼用光学像QL1および右眼用光学像QR1の位置を適切な位置に設定することが好ましい。

しかし、製品の個体差により左眼用光学像QL1および右眼用光学像QR1の位置が設計位置から大きくずれる場合もあり得る。また、前述の相対ズレ調整および輻輳角調整により、CMOSイメージセンサ110上での左眼用光学像QL1および右眼用光学像QR1の位置が全体的にずれる場合もあり得る。

そこで、この3Dアダプタ100では、使用時において（あるいは調整モードのようにCMOSイメージセンサ110の有効画像領域がカメラモニタ120に表示されている状態で）、ユーザーが第3調整機構5を用いて画像位置の調整を行う。

[0090] 図38に示すように、垂直位置調整ダイヤル57を回すと、ダイヤル支持部51cのネジ孔に垂直位置調整ダイヤル57のネジ部57cがねじ込まれているので、第1弾性支持部51Lおよび第2弾性支持部51Rを支点として外装部101に対して本体枠2が上下に移動する。より詳細には、回転軸線R4を中心として外装部101に対して本体枠2が回転する。このとき、

第1弾性部51Laおよび第2弾性部51Raの厚みが薄くなっているので、第1弾性支持部51Lおよび第2弾性支持部51Rに大きな負荷が作用しない。

外装部101に対して本体枠2が回転軸線R4を中心に回転すると、左眼用光学系OLおよび右眼用光学系ORが外装部101に対してZ軸方向に移動する。より詳細には、左眼用光学系OLおよび右眼用光学系ORの姿勢が外装部101に対して上向きあるいは下向きに変化する。これにより、CMOSイメージセンサ110での左眼用光学像QL1および右眼用光学像QR1の垂直位置を調整することができる。

[0091] また、図41に示すように、水平位置を調整する場合、例えば、水平位置調整ダイヤル62を回すと、第2ジョイントシャフト65を介して水平位置調整ネジ53が回転する。図40に示すように、第1連結バネ56の引っ張り力により第1当接部51dが水平位置調整ネジ53のジョイント部53aに押し付けられているので、水平位置調整ネジ53は第1連結プレート51に対してX軸方向に移動しない。その代わりに、ネジ部53cが支持部52cのネジ孔52fにねじ込まれているので、水平位置調整ネジ53が回転すると、支持部52cが第1連結プレート51（つまり外装部101）に対してX軸方向に移動する。つまり、第2連結プレート52および本体枠2が回転軸線R3を中心に外装部101に対して回転する。

外装部101に対して本体枠2が回転軸線R3を中心に回転すると、左眼用光学系OLおよび右眼用光学系ORが外装部101に対してX軸方向に移動する。より詳細には、左眼用光学系OLおよび右眼用光学系ORの姿勢が外装部101に対して右向きあるいは左向きに変化する。これにより、CMOSイメージセンサ110での左眼用光学像QL1および右眼用光学像QR1の水平位置を調整することができる。

[0092] [ビデオカメラの動作]

3Dアダプタ100を用いてビデオカメラ200にて3次元撮影を行う場合のビデオカメラ200の動作について説明する。

図 49 に示すように、ビデオカメラ 200 の電源が ON になると、各部に電力が供給され、再生モード、2 次元撮影モードおよび 3 次元撮影モードなどの動作モードの確認がカメラコントローラ 140 により行われる（ステップ S1）。

なお、3D アダプタ 100 がビデオカメラ 200 に装着されている状態で電源が ON になると、レンズ検出部 149 は 3D アダプタ 100 が装着されていることを検出し、カメラコントローラ 140 によりビデオカメラ 200 の撮影モードが自動的に 3 次元撮影モードに切り替えられる。また、ビデオカメラ 200 の電源が ON の状態で 3D アダプタ 100 がビデオカメラ 200 に装着されても、レンズ検出部 149 は 3D アダプタ 100 が装着されていることを検出し、カメラコントローラ 140 によりビデオカメラ 200 の撮影モードが自動的に 3 次元撮影モードに切り替えられる。

[0093] ここで、製品の個体差（より詳細には、ビデオカメラ 200 の個体差）によって、3D アダプタ 100 の基準面距離（図 7 参照）が設計値からずれてしまい、輻輳角も設計値からずれてしまい、結果として、左眼用光学像 QL1 および右眼用光学像 QR1 の左右の位置が設計位置からずれてしまう場合がある。また、環境温度の変化により光学系 V の特性が変化する場合もあるので、設計位置を基準とした左眼用光学像 QL1 および右眼用光学像 QR1 の左右の位置ズレは、環境温度の変化によっても発生し得る。左眼用光学像 QL1 および右眼用光学像 QR1 の左右の位置ズレは、3 次元画像の立体視に影響を及ぼすため好ましくない。

そこで、ビデオカメラ 200 は基準面距離のズレを補正することによって、設計位置を基準とした左眼用光学像 QL1 および右眼用光学像 QR1 の左右の位置ズレを補正する機能を有している。基準面距離の調整はズーム調整レンズ群である第 2 レンズ群 G2 をズームモータ 214 により Y 軸方向に動かすことで行われる。

[0094] 具体的には、ビデオカメラ 200 の動作モードが 3 次元撮影モードに切り替えられると、各パラメータが駆動制御部 140d により読み込まれる（ス

テップS 2)。光学系Vの個体差を示す指標データがROM 140 bから駆動制御部140 dに読み込まれる。この指標データは、製品の出荷時に測定されROM 140 bに予め格納されている。

次に、環境温度によって光学系Vの特性が変化するので、環境温度を把握するために、温度センサ118（図4）により温度が検出される（ステップS 3）。検出された温度は温度情報としてRAM 140 cに一時的に格納され、必要に応じて駆動制御部140 dにより読み込まれる。

さらに、指標データおよび検出温度に基づいて駆動制御部140 dによりズームモータ214が制御される。具体的には、指標データおよび検出温度に基づいて駆動制御部140 dにより第2レンズ群G 2（ズーム調整レンズ群）の目標位置が算出される（ステップS 4）。指標データおよび検出温度に基づいて第2レンズ群G 2の目標位置を算出するための情報（例えば、算出式やデータテーブル）は、ROM 140 bに予め格納されている。算出された目標位置まで第2レンズ群G 2がズームモータ214により駆動される（ステップS 5）。なお、指標データのみに基づいて第2レンズ群G 2の目標位置を算出してもよい。

[0095] さらに、フォーカスの微調整を行うために、算出された第2レンズ群G 2の目標位置に基づいて駆動制御部140 dにより第4レンズ群G 4の目標位置が算出される（ステップS 6）。第4レンズ群G 4の目標位置を算出するための情報（例えば、算出式やデータテーブル）はROM 140 bに予め格納されている。算出された目標位置まで第4レンズ群G 4がフォーカスモータ233により駆動される（ステップS 7）。

このように、製品の個体差あるいは環境温度の変化により左眼用光学像QL 1および右眼用光学像QR 1の左右の位置ズレが発生することを考慮して上記のような制御を行っているので、3Dアダプタ100をビデオカメラ200に装着して3次元撮影を行う際に、より適正なステレオ画像を取得することができる。

3次元撮影を行う場合、例えば、ユーザーが録画ボタン131を押すと、

ステレオ画像の撮影が実行される。具体的には図50に示すように、ユーザーが録画ボタン131を押すと、ウォブリングなどによりオートフォーカスが実行され（ステップS21）、CMOSイメージセンサ110が露光され（ステップS22）、CMOSイメージセンサ110から画像信号（全画素のデータ）が信号処理部215に順次取り込まれる（ステップS23）。

[0096] 3次元撮影時のフォーカス調整は、左眼用光学像QL1および右眼用光学像QR1のうちいずれか一方を用いて行われる。本実施形態では、左眼用光学像QL1を用いてフォーカス調整が行われる。例えば、ウォブリングの場合、AF評価値を算出する領域が左眼用光学像QL1の左眼有効画像領域QL1aの一部に設定される。設定された領域でAF評価値が所定の周期で算出され、算出されたAF評価値に基づいてウォブリングが実行される。

取り込まれた画像信号に対して信号処理部215においてAD変換などの信号処理が施される（ステップS24）。信号処理部215により生成された基本画像データはDRAM241に一時的に格納される。

次に、画像抽出部216により、左眼用画像データおよび右眼用画像データが基本画像データから抽出される（ステップS25）。このときの第1および第2抽出領域AL2およびAR2のサイズならびに位置は、ROM140bに予め格納されている。

[0097] さらに、補正処理部218により、抽出された左眼用画像データおよび右眼用画像データに補正処理が施され、画像圧縮部217によりJPEG圧縮などの圧縮処理が左眼用画像データおよび右眼用画像データに対して行われる（ステップS26およびS27）。録画ボタン131が再度押されるまで、ステップS23からステップS27の処理が実行される（ステップS27A）。

録画ボタン131が再度押されると、カメラコントローラ140のメタデータ生成部147により、ステレオベースおよび輻輳角を含むメタデータが生成される（ステップS28）。

メタデータ生成後、圧縮された左眼用および右眼用画像データとメタデー

タとを組み合わせ、MPF形式の画像ファイルが画像ファイル生成部148により生成される（ステップS29）。生成された画像ファイルは、例えばカードスロット170に送信されメモリーカード171に順次保存される（ステップS30）。動画撮影の場合は、これらの動作が繰り返される。

[0098] このようにして得られたステレオ映像ファイルをステレオベースおよび輻輳角などの情報を用いて3次元表示すると、専用メガネなどを用いれば表示された画像を立体視することができる。

〔特徴〕

以上に説明した3Dアダプタ100の特徴を以下にまとめる。

（1）図47に示すように、この3Dアダプタ100では、中間遮光部72aにより左眼ケラレ領域QL1bおよび右眼ケラレ領域QR1bが形成されており、撮影時において左眼ケラレ領域QL1bの一部が右眼ケラレ領域QR1bと重なっており、右眼ケラレ領域QR1bの一部が左眼ケラレ領域QL1bと重なっている。この結果、左眼用光学像QL1の周辺部が右眼用光学像QR1の有効領域と重なるのを防止することができ、さらに右眼用光学像QR1の周辺部が左眼用光学像QL1の有効領域と重なるのを防止することができる。これにより、左眼用光学像QL1の有効領域および右眼用光学像QR1の有効領域を互いに近づけることができ、左眼用光学像QL1の有効領域および右眼用光学像QR1の有効領域を比較的大きく設定することができる。すなわち、この3Dアダプタ100では、CMOSイメージセンサ110上の有効画像領域を効率よく用いることができる。

[0099] （2）図45および図46に示すように、左眼外側領域QL1dの面積は左眼内側領域QL1cの面積よりも小さく、右眼外側領域QR1dの面積は右眼内側領域QR1cの面積よりも小さい。したがって、図47に示すように、右眼外側領域QR1dが左眼用光学像QL1の有効領域に入り込むことがなく、左眼外側領域QL1dが右眼用光学像QR1の有効領域に入り込むことがない。

（3）図45に示すように、左眼ケラレ領域QL1bの端が垂直な第1縁

部 7 2 L（図 1 5 参照）により形成されるので、左眼ケラレ領域 Q L 1 b の端（より詳細には、左眼有効画像領域 Q L 1 a と左眼ケラレ領域 Q L 1 b との間の第 1 境界 B L）が直線的に形成される。また、図 4 6 に示すように、右眼ケラレ領域 Q R 1 b の端が垂直な第 2 縁部 7 2 R（図 1 5 参照）により形成されるので、右眼ケラレ領域 Q R 1 b の端（より詳細には、右眼有効画像領域 Q R 1 a と右眼ケラレ領域 Q R 1 b との間の第 2 境界 B R）が直線的に形成される。したがって、左眼有効画像領域 Q L 1 a のうち左眼ケラレ領域 Q L 1 b 側の領域や右眼有効画像領域 Q R 1 a のうち右眼ケラレ領域 Q R 1 b 側の領域をさらに有効利用することができる。

[0100] （４）図 1 5 に示すように、遮光シート 7 2 は、左眼用光学系 O L への入射光が通る矩形の第 1 開口 7 2 L a と、右眼用光学系 O R への入射光が通る矩形の第 2 開口 7 2 R a と、を有している。中間遮光部 7 2 a は、第 1 開口 7 2 L a および第 2 開口 7 2 R a により形成されている。これにより、左眼有効画像領域 Q L 1 a および右眼有効画像領域 Q R 1 a を概ね矩形にすることができ、CMOS イメージセンサ 1 1 0 上の有効画像領域をさらに効率よく用いることができる。

〔他の実施形態〕

本発明は、前述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲を逸脱することなく種々の変形および修正が可能である。

（Ａ）ビデオカメラ 2 0 0 は動画および静止画撮影が可能であるが、3 D アダプタ 1 0 0 を装着する撮像装置は動画のみ撮影可能あるいは静止画のみ撮影可能な装置であってもよい。

[0101] （Ｂ）前述の実施形態では、3 D アダプタ 1 0 0 を例にレンズユニットについて説明しているが、レンズユニットの構成は前述の実施形態に限定されない。例えば、左眼用光学系 O L および右眼用光学系 O R の構成や各光学素子の配置は、前述の実施形態に限定されない。前述の各レンズ群および各プリズム群は、単一の光学素子から構成されていてもよいし、複数の光学素子から構成されていてもよい。また、3 D アダプタ 1 0 0 は、輻輳角や垂直相

対ズレなどを調整できる機構を備えているが、これらの調整機構のうち一部あるいは全部を備えていなくてもよい。

(C) 前述の実施形態では、左眼用光学系OLおよび右眼用光学系ORを例に第1および第2光学系について説明しているが、第1および第2光学系の構成は前述の実施形態に限定されない。例えば、第1および第2光学系が左眼用光学系OLおよび右眼用光学系ORとそれぞれ異なる構成を有していてもよい。

[0102] (D) 前述の実施形態では、中間遮光部72aにより左眼ケラレ領域QL1bおよび右眼ケラレ領域QR1bが形成されており、撮影時において左眼ケラレ領域QL1bの一部（左眼外側領域QL1d）が右眼ケラレ領域QR1bと重なっているが、左眼ケラレ領域QL1bの全部が右眼ケラレ領域QR1bと重なっていてもよい。

同様に、撮影時において右眼ケラレ領域QR1bの一部（右眼外側領域QR1d）が左眼ケラレ領域QL1bと重なっているが、右眼ケラレ領域QR1bの全部が左眼ケラレ領域QL1bと重なっていてもよい。

(E) 前述の実施形態では、左眼外側領域QL1dの面積は、左眼内側領域QL1cの面積よりも小さいが、左眼内側領域QL1cの面積と同じであってもよい。同様に、右眼外側領域QR1dの面積は、右眼内側領域QR1cの面積よりも小さいが、右眼内側領域QR1cの面積と同じであってもよい。

[0103] (F) 図51に示すように、中間遮光部72aに垂直相対ズレ調整用のゲージを設けてもよい。図51は被写体側から見た遮光シート72の正面図である。図51に示すように、中間遮光部72aには1対のゲージ72eおよび72fが設けられており、ピントが中間遮光部72aに合った状態では、左眼ケラレ領域QL1bおよび右眼ケラレ領域QR1bが互いに左右に離れるので、カメラモニタ120にはゲージ72eおよび72fがゲージ像72gおよび72hとして映し出される（図52参照）。左眼用光学像QL1および右眼用光学像QR1の垂直相対ズレを調整する際に、ゲージ72eおよ

び72fの像を参考にすることで、左眼用光学像QL1および右眼用光学像QR1の相対ズレを把握することができる。したがって、ゲージ像72gおよび72hの上下方向の位置を合わせることで、左眼用光学像QL1および右眼用光学像QR1の垂直相対ズレをより精度よく調整することができ、左眼用画像および右眼用画像の上下方向の位置調整の精度を高めることができる。また、ゲージ像72gおよび72hは、左眼用光学像QL1および右眼用光学像QR1の上下方向の垂直位置調整にも利用することができる。

[0104] 調整モードにおいて中間遮光部72aにピントが合った後、カメラモニタ120に表示されているゲージ像72gおよび72hの垂直位置が同じになるように、ユーザーが相対ズレ調整ダイヤル61を操作して左眼負レンズ群G1Lの位置を調整する。こうして、左眼用光学像QL1および右眼用光学像QR1の垂直相対ズレを補正することができる。

図53に示すように、通常撮影時には、左眼ケラレ領域QL1bおよび右眼ケラレ領域QR1bが重なるが、この場合、ゲージ像72gおよび72hは第1境界BLおよび第2境界BR付近にそれぞれ配置されることになる。また、場合によっては、ゲージ像72gが第1境界BLよりも右眼用光学像QR1側に、そしてゲージ像72hが第2境界BRよりも左眼用光学像QL1側に、それぞれ配置されることもあり得る。したがって、ゲージ72eおよび72fは左眼用画像データおよび右眼用画像データの抽出にはほとんど影響を及ぼさない。

[0105] なお、1対のゲージ72eおよび72fは左眼用光学像QL1および右眼用光学像QR1の相対位置が分かり易くなるのであれば、どのような形状であってもよい。同様に、左眼用光学像QL1および右眼用光学像QR1の上下方向の位置が分かりやすくなるのであれば、1対のゲージ72eおよび72fはどのような形状であってもよい。例えば、ゲージ72eおよび72fが互いに異なる形状を有していてもよい。

また、中間遮光部72aやゲージ72eおよび72fをキャップ9（図17）に設けてもよい。

(G) 前述の実施形態では、中間遮光部 7 2 a は 1 つの部分から構成されているが、中間遮光部 7 2 a が複数の部分（あるいは複数の部材）から構成されていてもよい。

産業上の利用可能性

[0106] 上記の技術は、レンズユニットおよび撮像装置に適用可能である。

符号の説明

- [0107]
- 1 ビデオカメラユニット
 - 2 本体枠（本体枠の一例）
 - 3 第 1 調整機構（相対ズレ調整機構の一例）
 - 3 0 第 1 調整枠（相対ズレ調整枠の一例）
 - 3 1 第 1 回転シャフト（回転支持シャフトの一例）
 - 3 7 第 1 規制機構（回転規制機構の一例）
 - 3 8 調整バネ（調整弾性部材の一例、第 1 弾性部材の一例、第 2 弾性部材の一例）
 - 4 第 2 調整機構（輻輳角調整機構の一例）
 - 4 0 第 2 調整枠（輻輳角調整枠の一例）
 - 4 1 第 2 回転シャフト（調整回転シャフトの一例）
 - 4 7 第 2 規制機構（位置決め機構の一例）
 - 5 第 3 調整機構（本体枠調整機構の一例）
 - 5 9 A 弾性連結機構（弾性連結機構の一例）
 - 5 9 B 第 1 移動規制機構（第 1 移動規制機構の一例）
 - 5 9 C 第 2 移動規制機構（第 2 移動規制機構の一例）
 - 6 操作機構
 - 7 2 遮光シート（遮光部材の一例、遮光ユニットの一例）
 - 7 2 a 中間遮光部（中間遮光部の一例）
 - 7 2 e ゲージ（第 1 調整基準部または第 2 調整基準部の一例）
 - 7 2 f ゲージ（第 1 調整基準部または第 2 調整基準部の一例）
 - 9 キャップ（遮光部材の一例、遮光ユニットの一例）

- 1 0 0 3 Dアダプタ（レンズユニットの一例）
- 1 0 1 外装部（筐体の一例）
- 1 1 8 温度センサ（温度検出部の一例）
- 1 4 0 カメラコントローラー
- 1 4 0 b ROM（指標記憶部の一例）
- 1 4 0 d 駆動制御部（駆動制御部の一例）
- 2 0 0 ビデオカメラ（撮像装置の一例）
- 2 1 4 ズームモータ（ズーム駆動部の一例）
- 2 3 3 フォーカスモータ（フォーカス駆動部の一例）
- L 左眼用光学系（第 1 光学系または第 2 光学系の一例）
- R 右眼用光学系（第 1 光学系または第 2 光学系の一例）
- A L 左眼光軸（第 1 光軸または第 2 光軸の一例）
- A R 右眼光軸（第 1 光軸または第 2 光軸の一例）
- Q L 1 左眼用光学像（第 1 光学像または第 2 光学像の一例）
- Q L 1 a 左眼有効画像領域（第 1 使用領域または第 2 使用領域の一例）
- Q L 1 b 左眼ケラレ領域（第 1 ケラレ領域または第 2 ケラレ領域の一例
）
- Q L 1 c 左眼内側領域（第 1 内側領域または第 2 内側領域の一例）
- Q L 1 d 左眼外側領域（第 1 外側領域または第 2 外側領域の一例）
- Q R 1 右眼用光学像（第 1 光学像または第 2 光学像の一例）
- Q R 1 a 右眼有効画像領域（第 1 使用領域または第 2 使用領域の一例）
- Q R 1 b 右眼ケラレ領域（第 1 ケラレ領域または第 2 ケラレ領域の一例
）
- Q R 1 c 右眼内側領域（第 1 内側領域または第 2 内側領域の一例）
- Q R 1 d 右眼外側領域（第 1 外側領域または第 2 外側領域の一例）
- G 1 L 左眼負レンズ群（相対ズレ調整光学系の一例、第 1 負レンズ群または第 2 負レンズ群の一例）
- G 2 L 左眼正レンズ群（第 1 正レンズ群または第 2 正レンズ群の一例）

G 3 L 左眼プリズム群（第 1 プリズム群または第 2 プリズム群の一例）

G 1 R 右眼負レンズ群（輻輳角調整光学系の一例、第 1 負レンズ群または第 2 負レンズ群の一例）

G 2 R 右眼正レンズ群（第 1 正レンズ群または第 2 正レンズ群の一例）

G 3 R 右眼プリズム群（第 1 プリズム群または第 2 プリズム群の一例）

R 1 第 1 回転軸線

R 2 第 2 回転軸線

R 3 回転軸線（光学系回転軸の一例）

R 4 回転軸線（本体回転軸の一例）

V 光学系（1 軸光学系の一例）

G 1 第 1 レンズ群

G 2 第 2 レンズ群（ズーム調整レンズ群の一例）

G 3 第 3 レンズ群

G 4 第 4 レンズ群（フォーカスレンズ群の一例）

請求の範囲

[請求項1] 撮像素子に第1光学像および第2光学像を形成するレンズユニットであって、

第1の視点から見た前記第1光学像を形成するための光学系であって、第1光軸を有する第1光学系と、

前記第1の視点とは異なる第2の視点から見た前記第2光学像を形成するための光学系であって、第2光軸を有する第2光学系と、

前記第1および第2光学系の被写体側に配置され、前記第1および第2光軸の間に配置された中間遮光部を有する遮光部材と、を備え、

前記第1光学系により前記撮像素子上に形成される前記第1光学像は、前記中間遮光部により光量が低減される第1ケラレ領域を有しており、

前記第2光学系により前記撮像素子上に形成される前記第2光学像は、前記中間遮光部により光量が低減される第2ケラレ領域を有しており、

撮影時において、前記第1ケラレ領域の少なくとも一部は、前記第2ケラレ領域と重なっている、
レンズユニット。

[請求項2] 前記撮像素子は、前記第1光学像が結像される第1受光面と、前記第1受光面と同じ面積を有し前記第2光学像が結像される第2受光面と、を有しており、

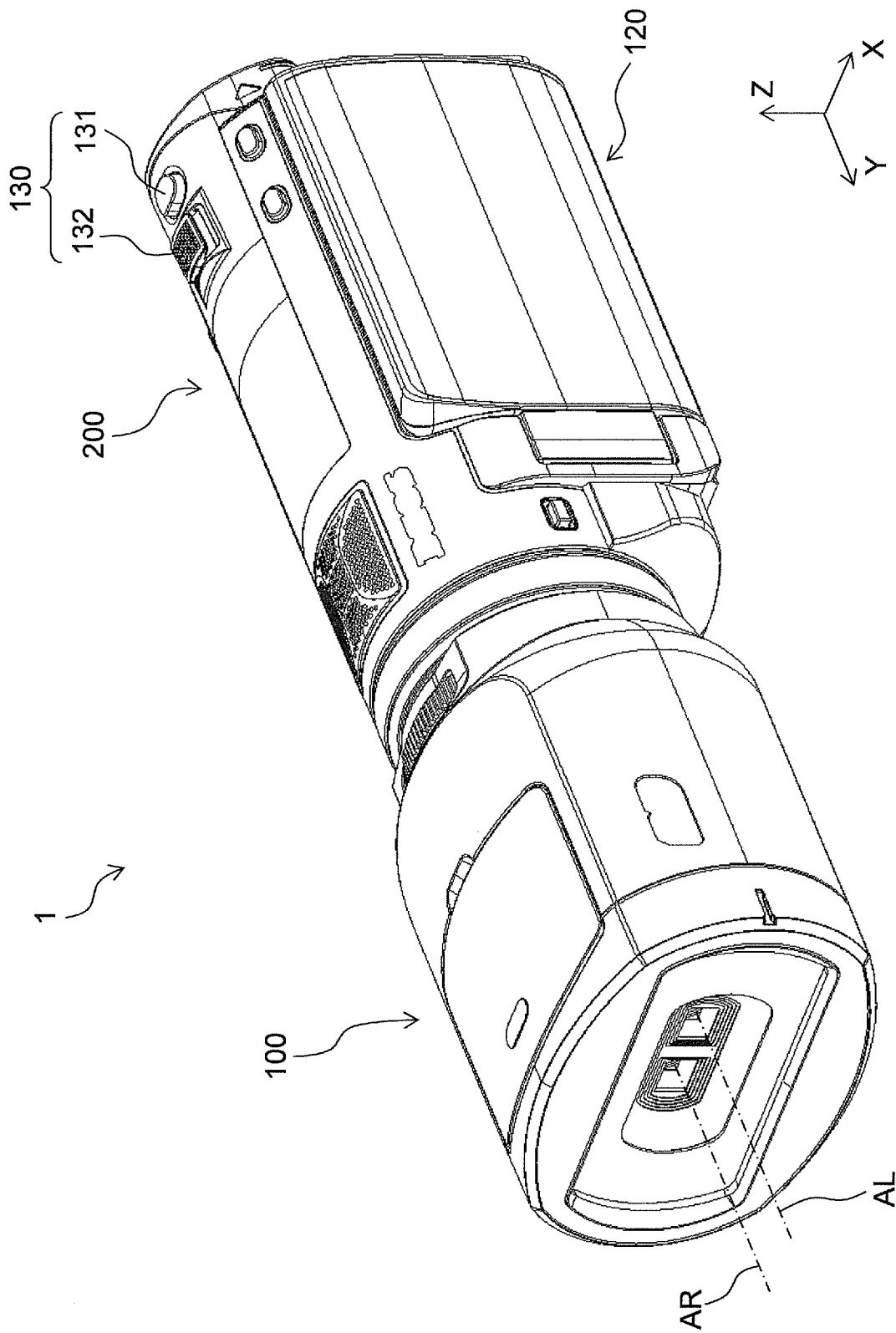
前記第1ケラレ領域は、前記第1受光面上に形成される第1内側領域と、前記第2受光面上に形成される第1外側領域と、を有しており、

前記第2ケラレ領域は、前記第2受光面上に形成される第2内側領域と、前記第1受光面上に形成される第2外側領域と、を有している、

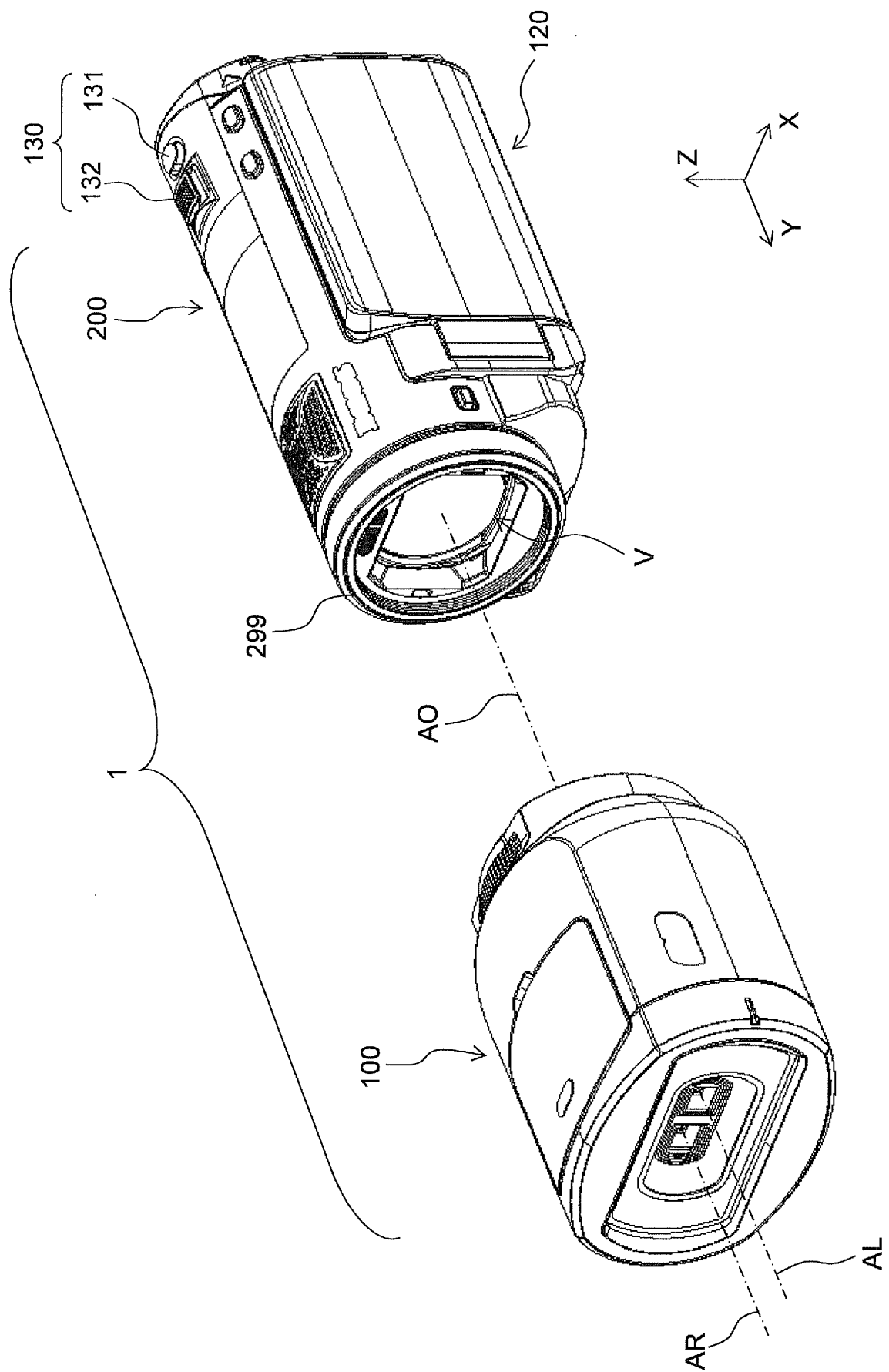
請求項1に記載のレンズユニット。

- [請求項3] 前記第 1 外側領域の面積は、前記第 1 内側領域の面積と同じまたは前記第 1 内側領域の面積よりも小さく、
前記第 2 外側領域の面積は、前記第 2 内側領域の面積と同じまたは前記第 2 内側領域の面積よりも小さい、
請求項 2 に記載のレンズユニット。
- [請求項4] 前記第 1 および第 2 光軸が交差している状態で前記第 1 および第 2 光軸に平行な仮想面を基準平面とした場合、
前記中間遮光部は、前記第 1 ケラレ領域の端を形成し前記基準平面に垂直な第 1 縁部と、前記第 2 ケラレ領域の端を形成し前記基準平面に垂直な第 2 縁部と、を有している、
請求項 1 から 3 のいずれかに記載のレンズユニット。
- [請求項5] 前記遮光部材は、前記第 1 光学系への入射光が通る矩形の第 1 開口と、前記第 2 光学系への入射光が通る矩形の第 2 開口と、を有しており、
前記中間遮光部は、前記第 1 開口および前記第 2 開口により形成されている、
請求項 1 から 4 のいずれかに記載のレンズユニット。
- [請求項6] 前記第 1 光学像は、前記第 1 ケラレ領域に隣接して配置され前記第 1 開口を通る光により形成される第 1 使用領域を有しており、
前記第 2 光学像は、前記第 2 ケラレ領域に隣接して配置され前記第 2 開口を通る光により形成される第 2 使用領域を有しており、
前記第 1 使用領域と前記第 1 ケラレ領域との第 1 境界線は、概ね直線であり、
前記第 2 使用領域と前記第 2 ケラレ領域との第 2 境界線は、概ね直線である、
請求項 1 から 5 のいずれかに記載のレンズユニット。

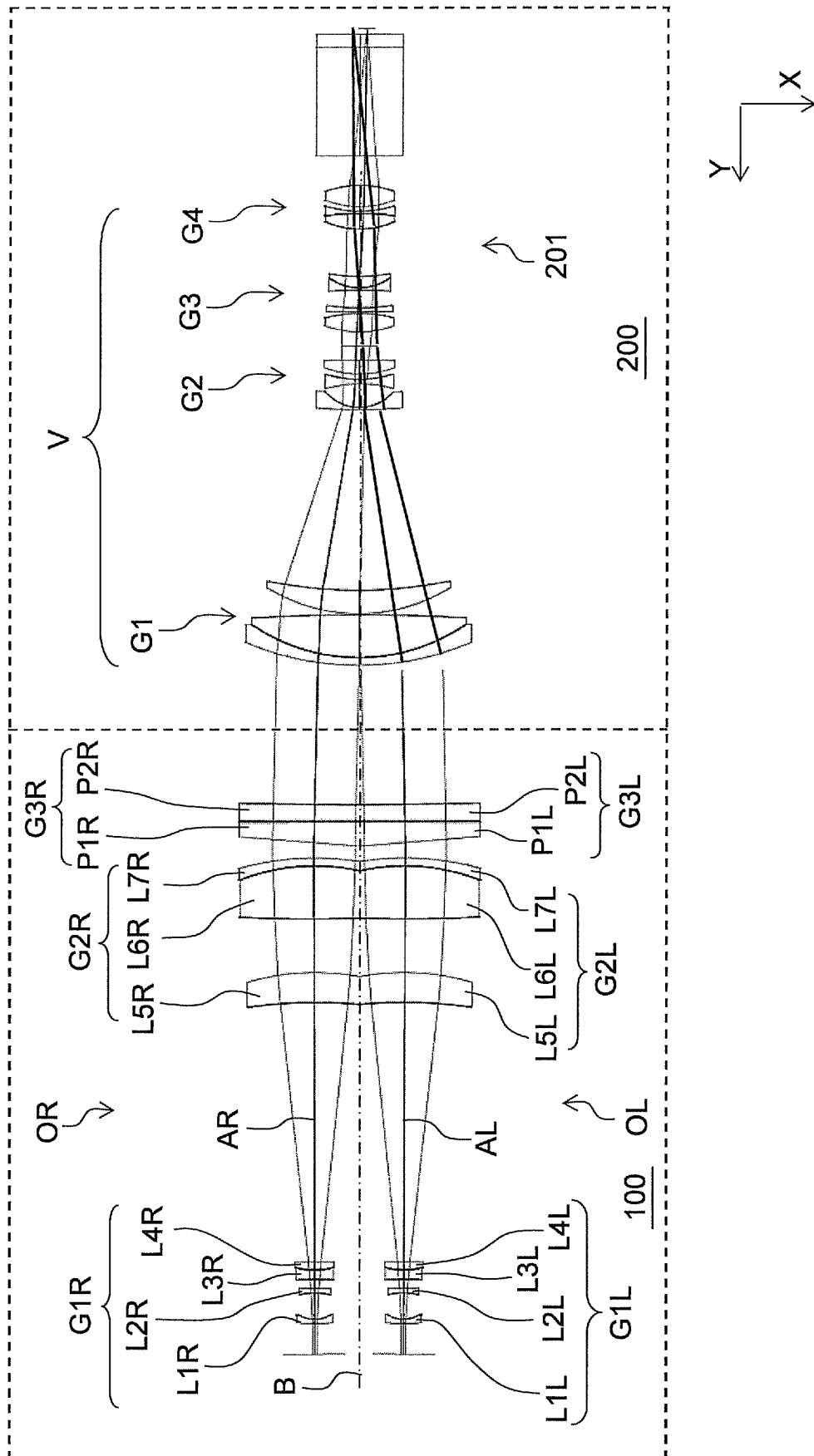
[図1]



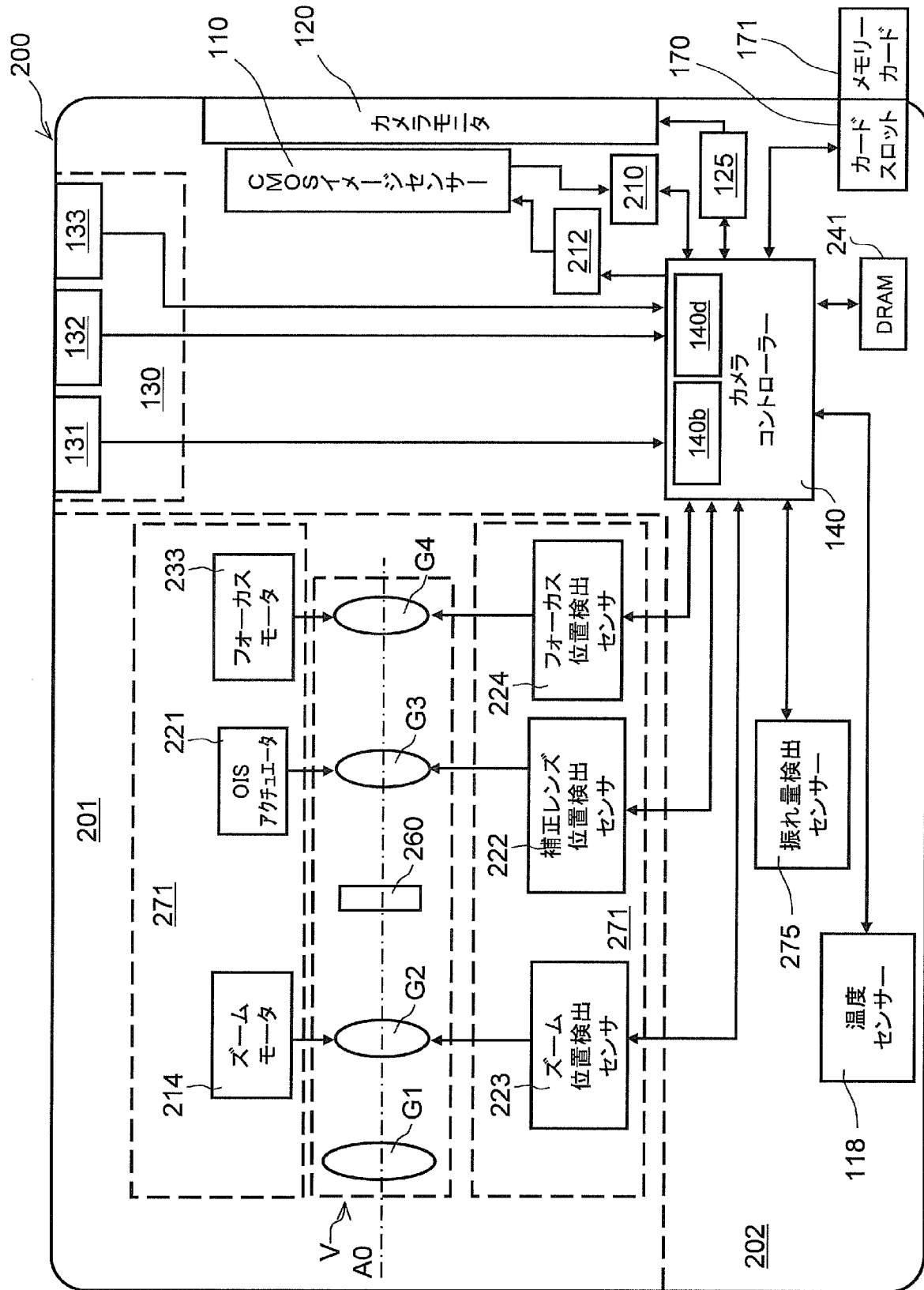
[図2]



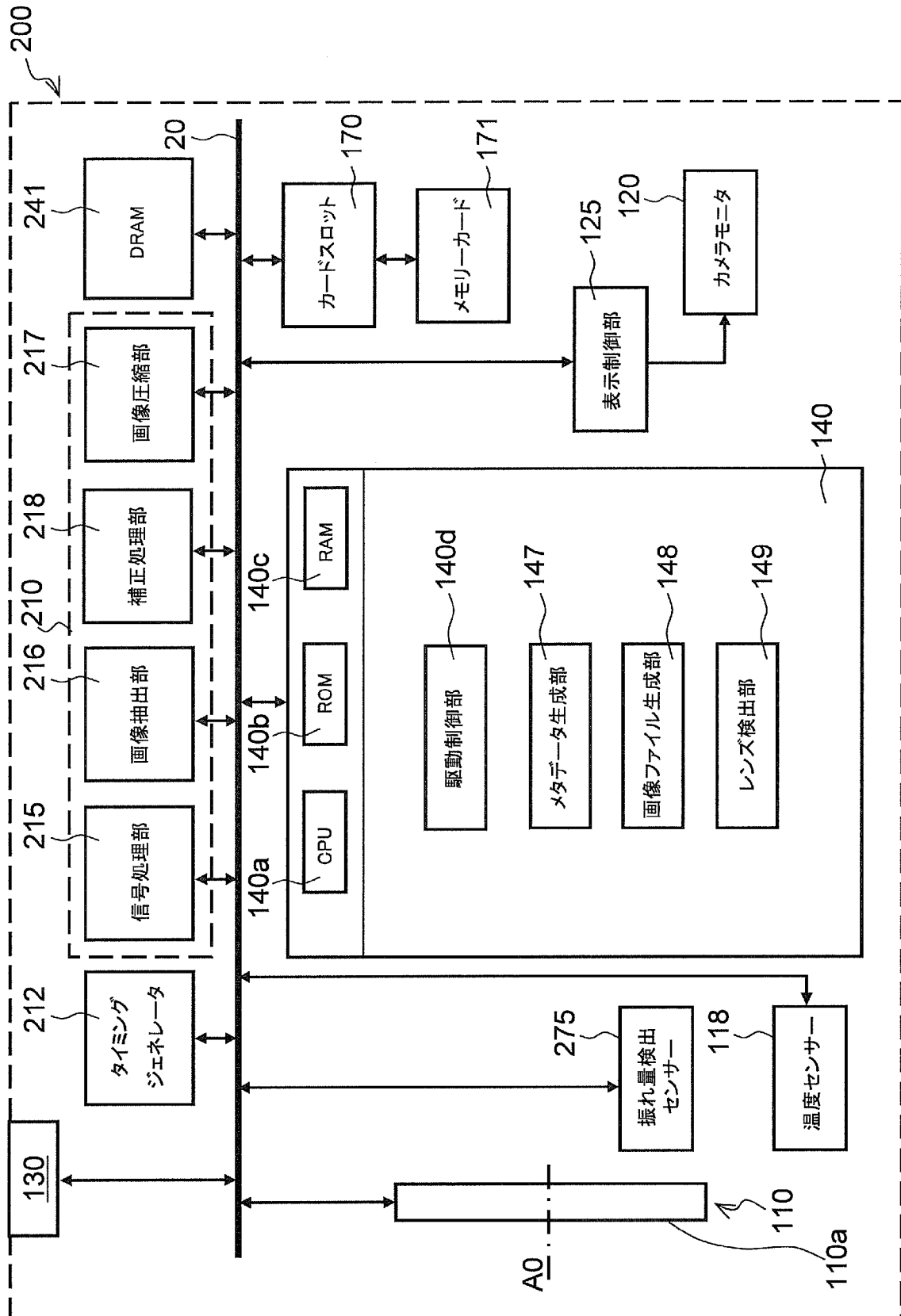
[図3]



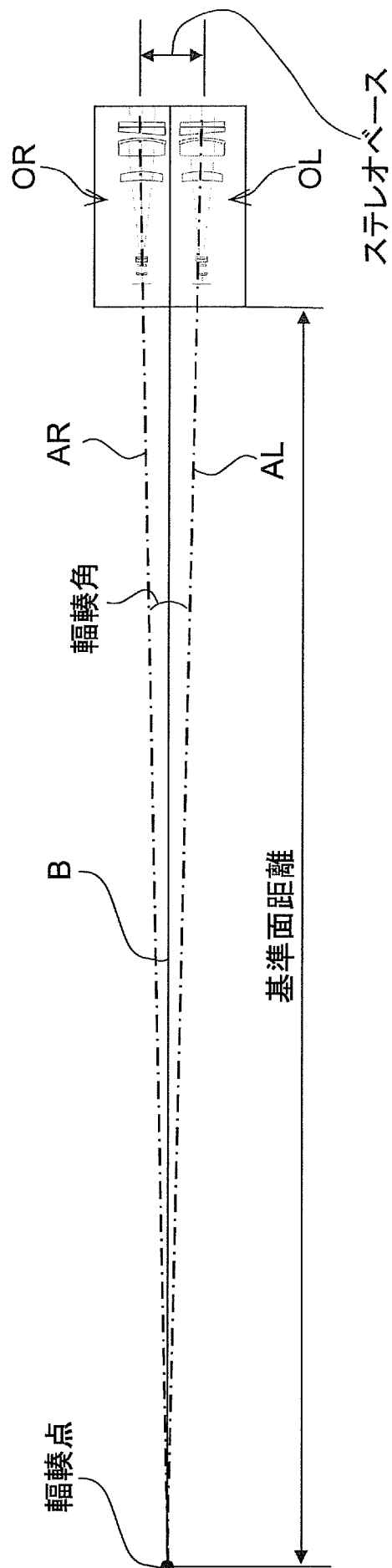
[図4]



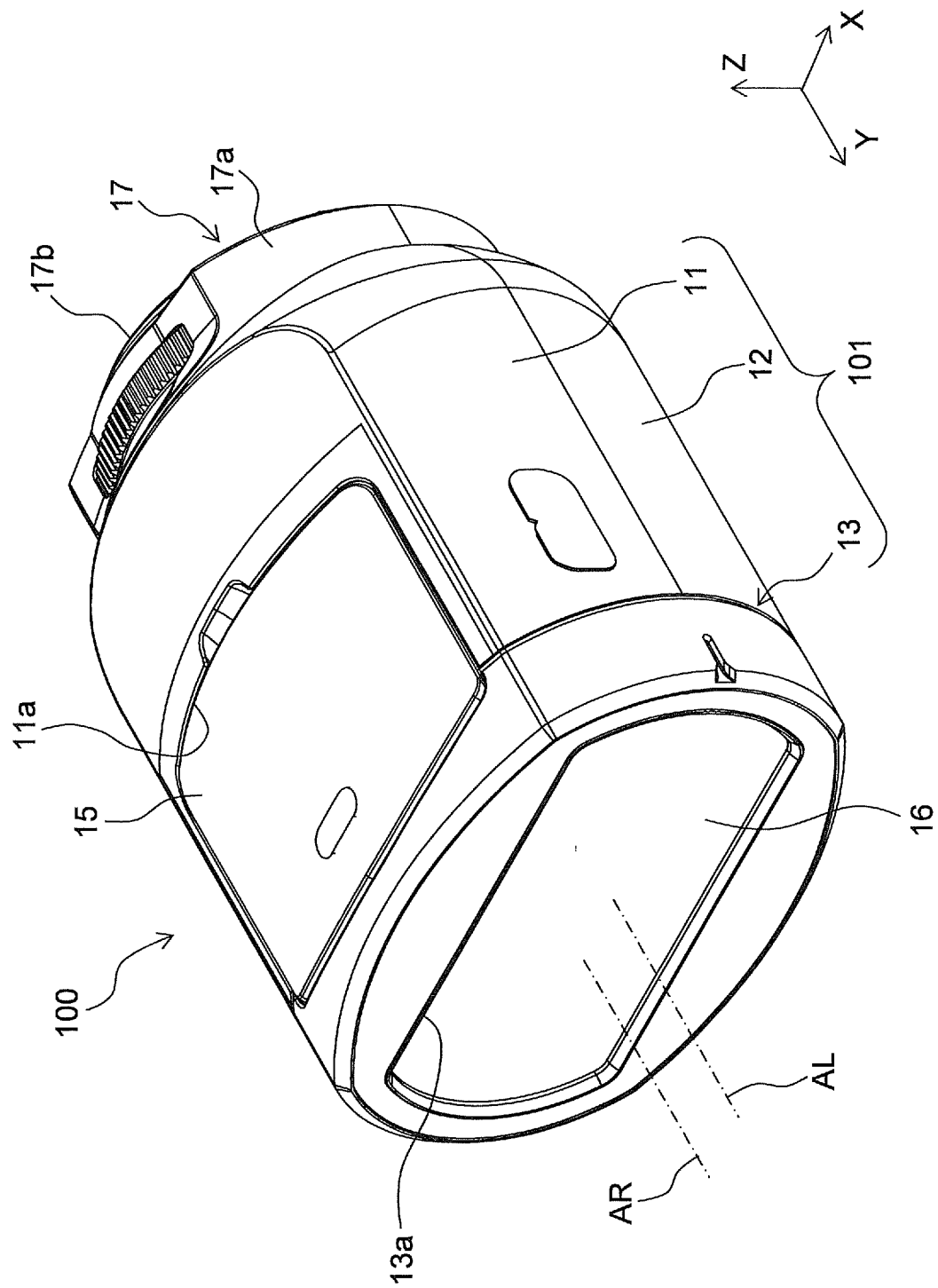
[図5]



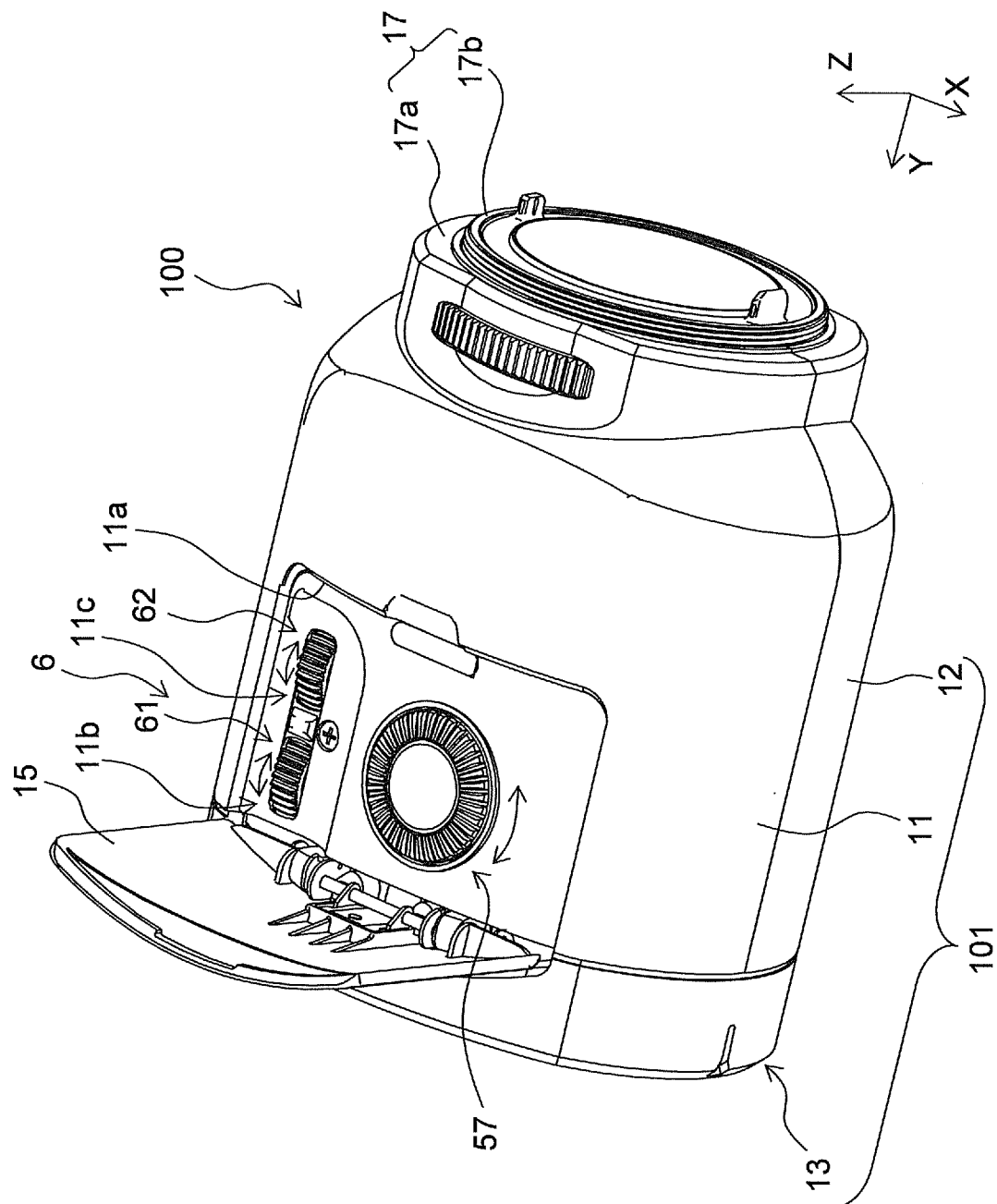
[図7]



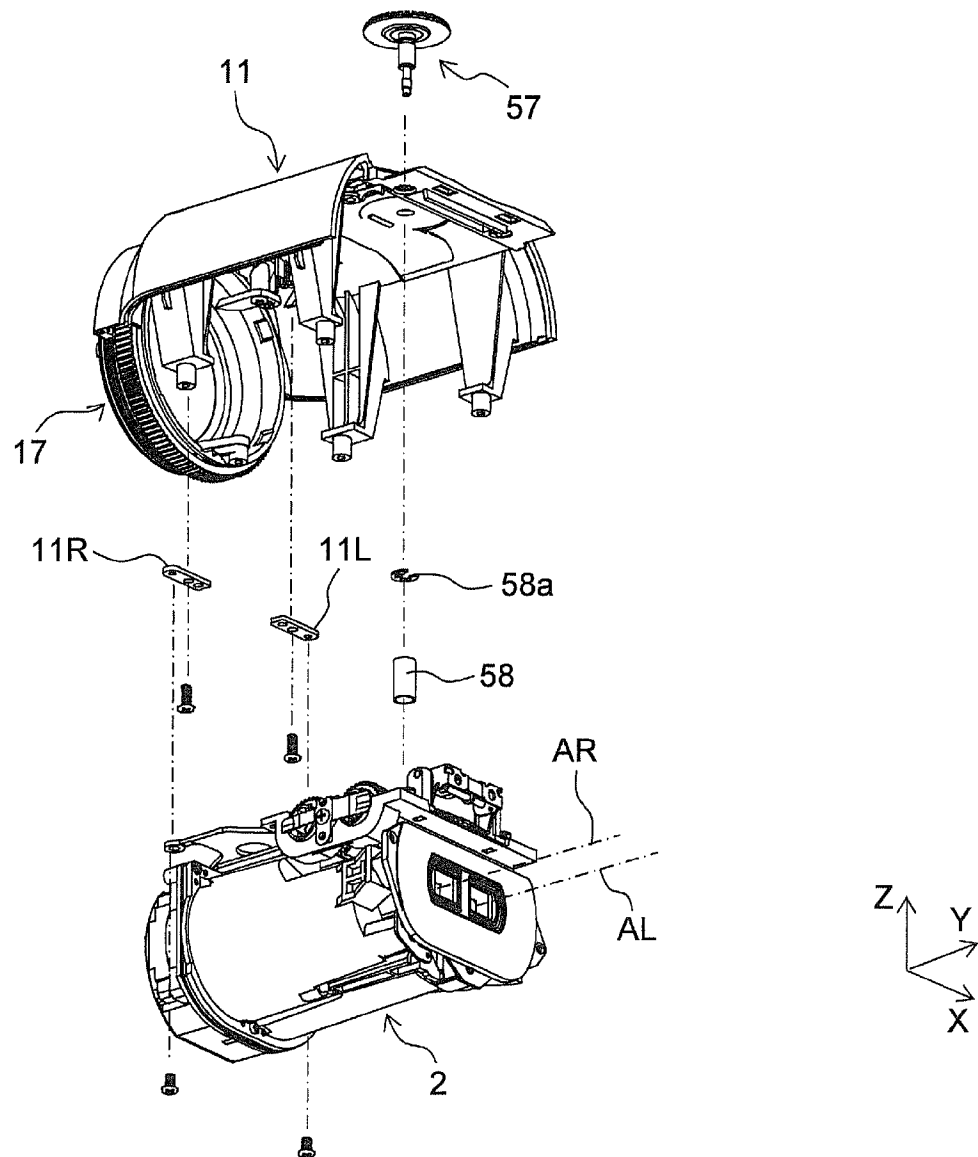
[図8]



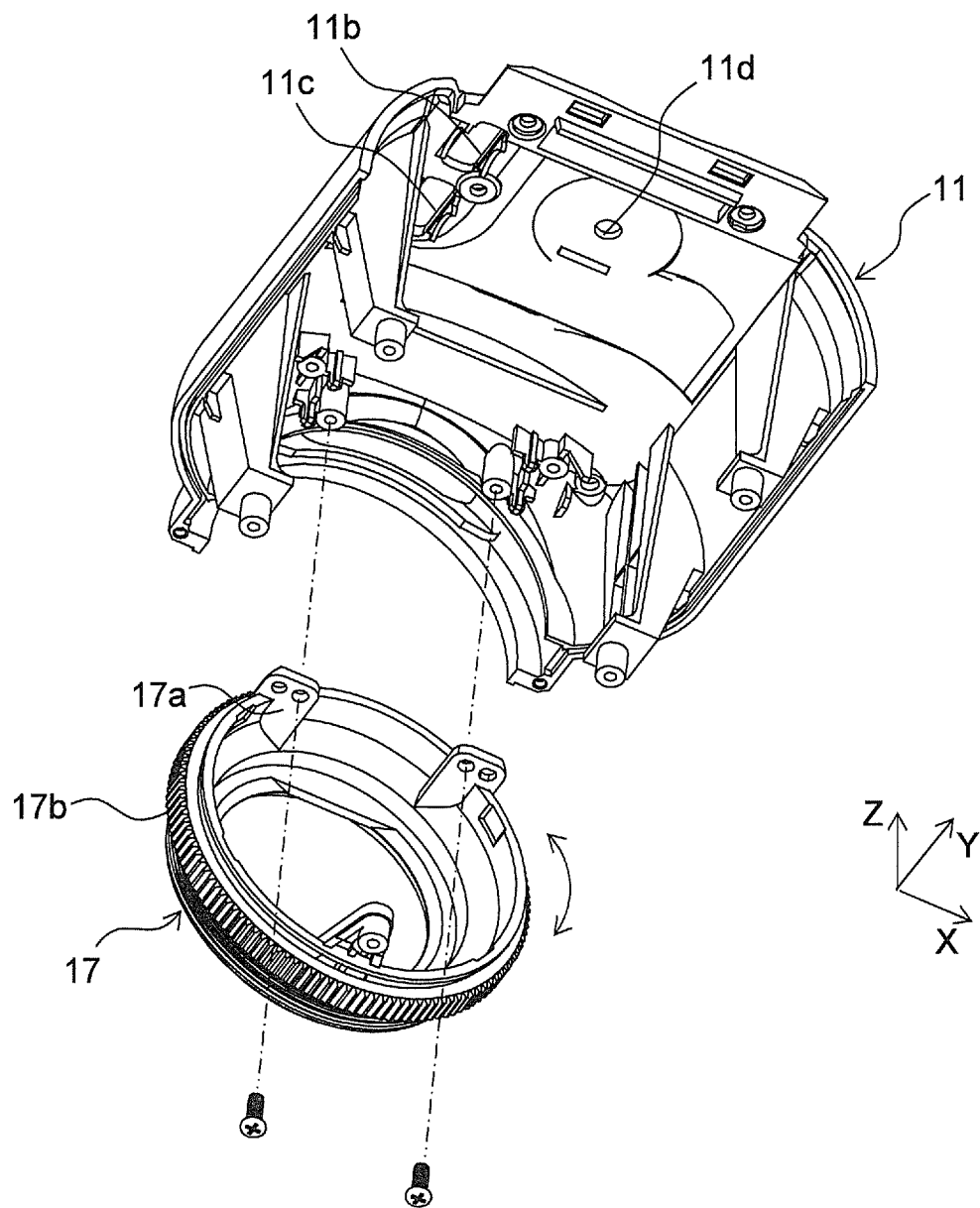
[図9]



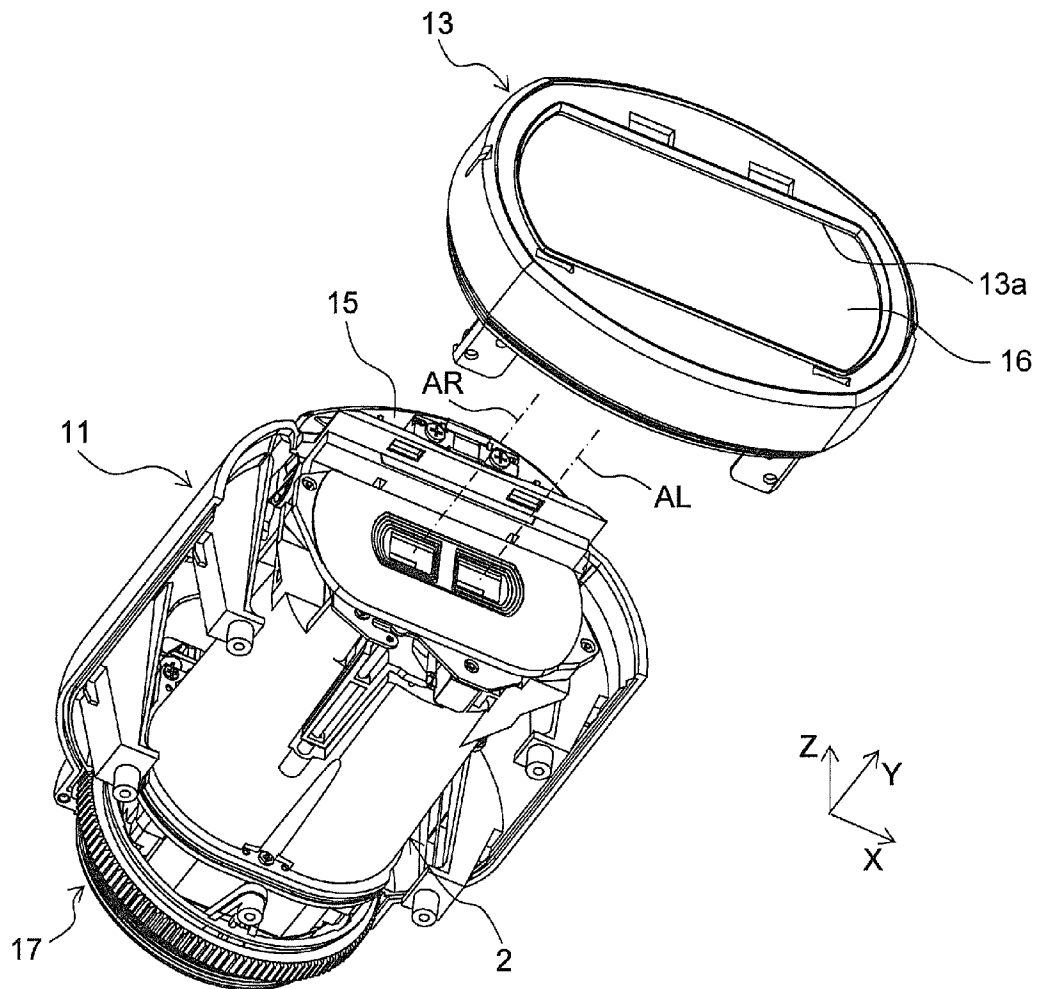
[図10]



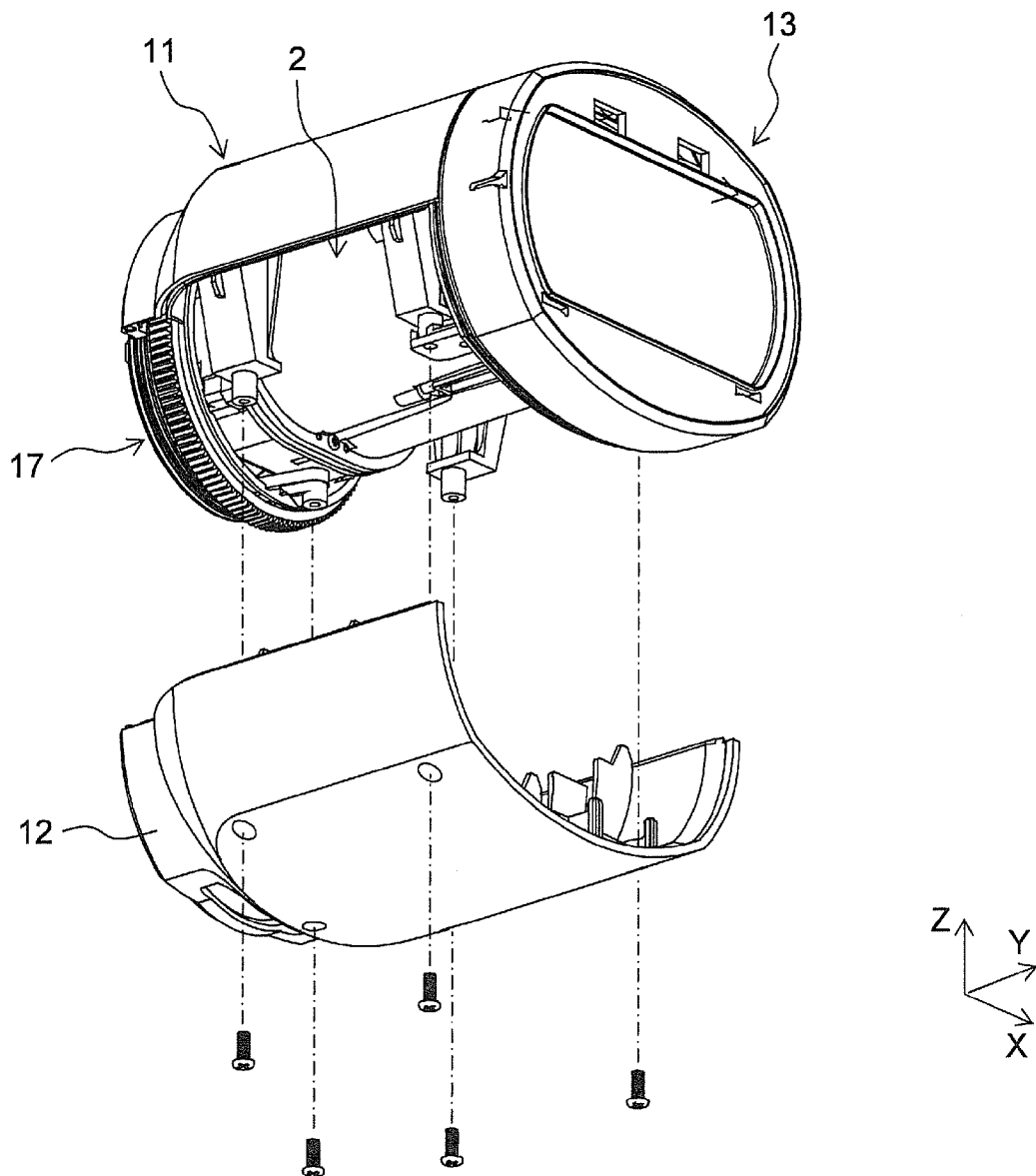
[図11]



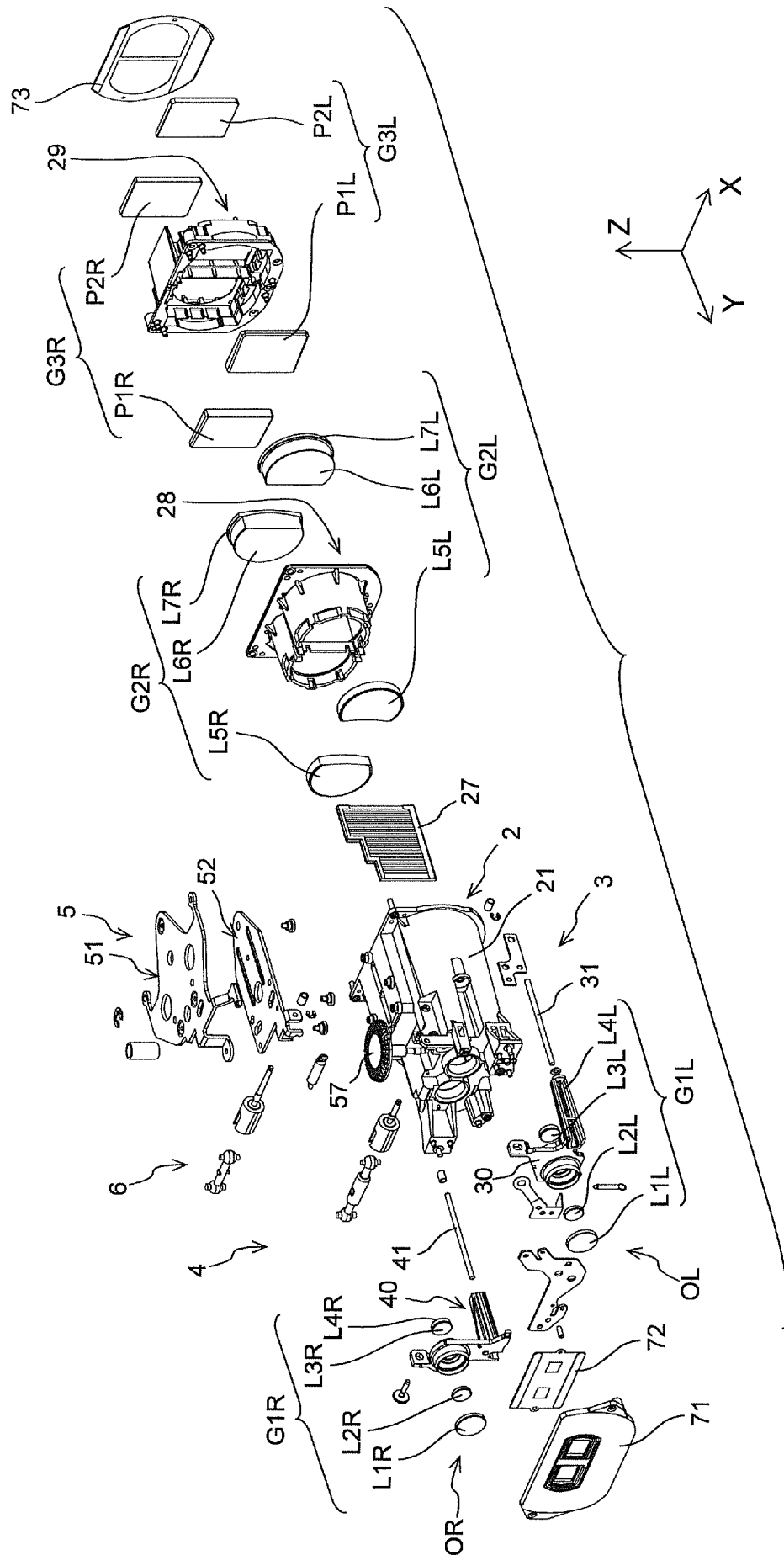
[図12]



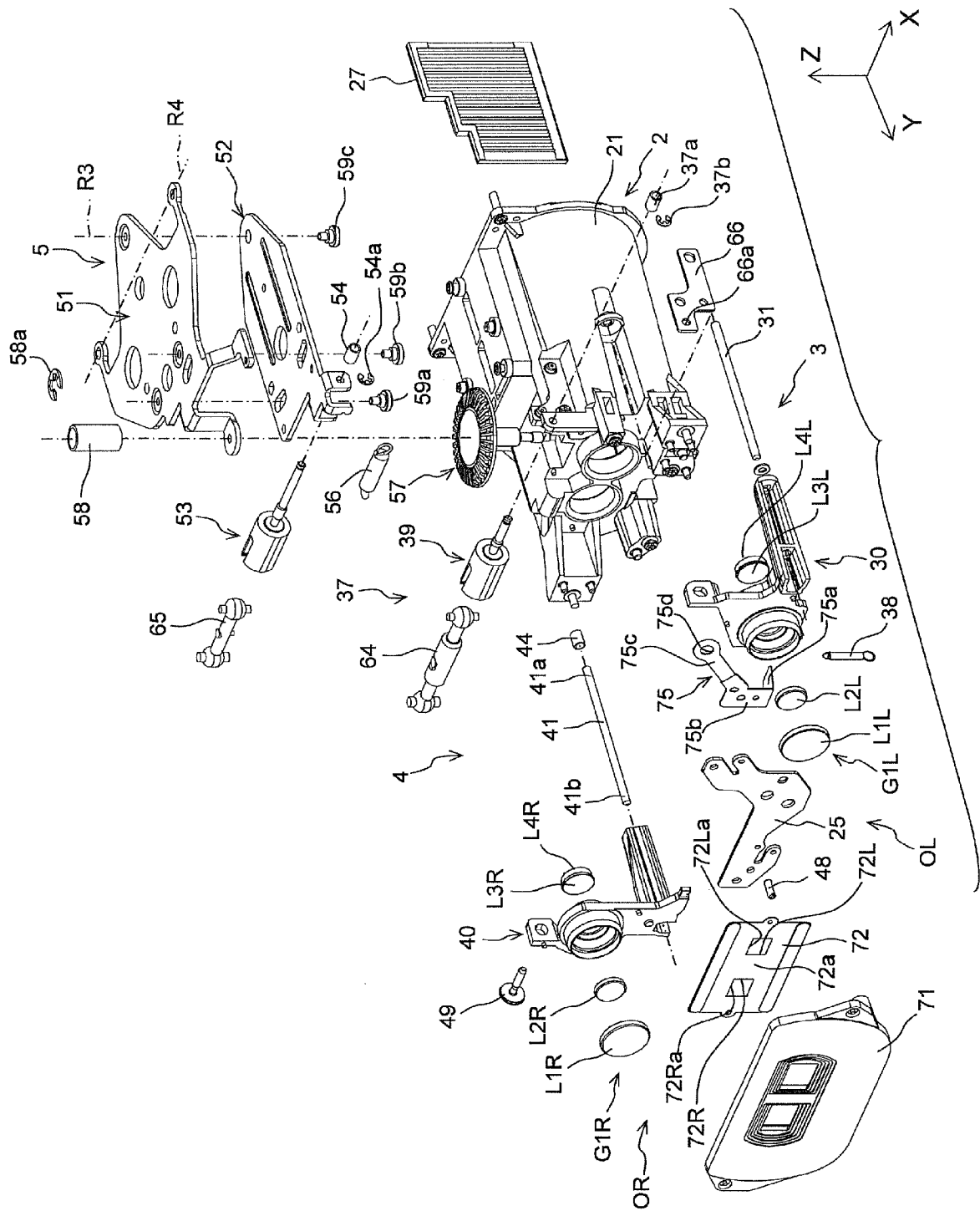
[図13]



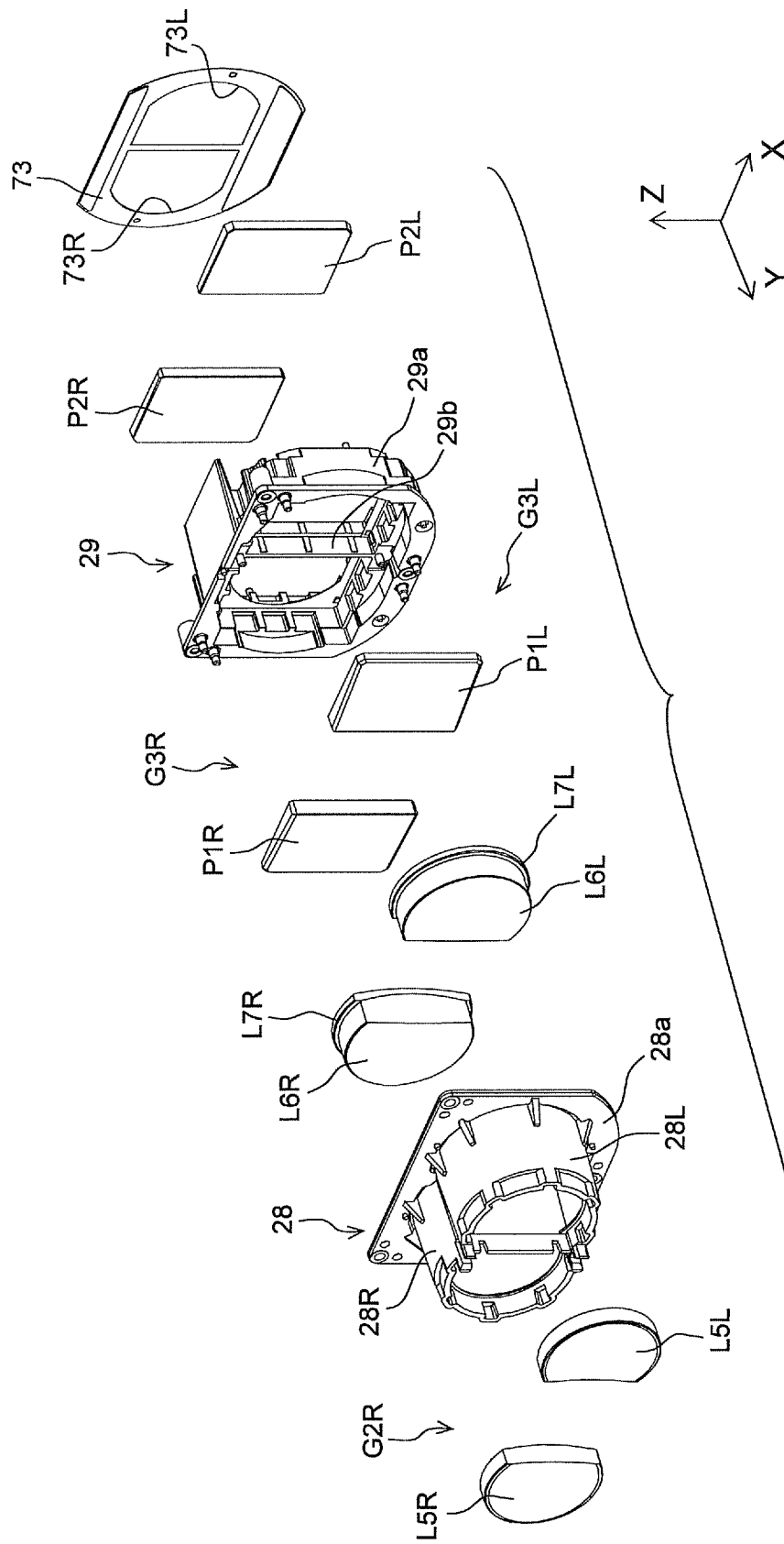
[図14]



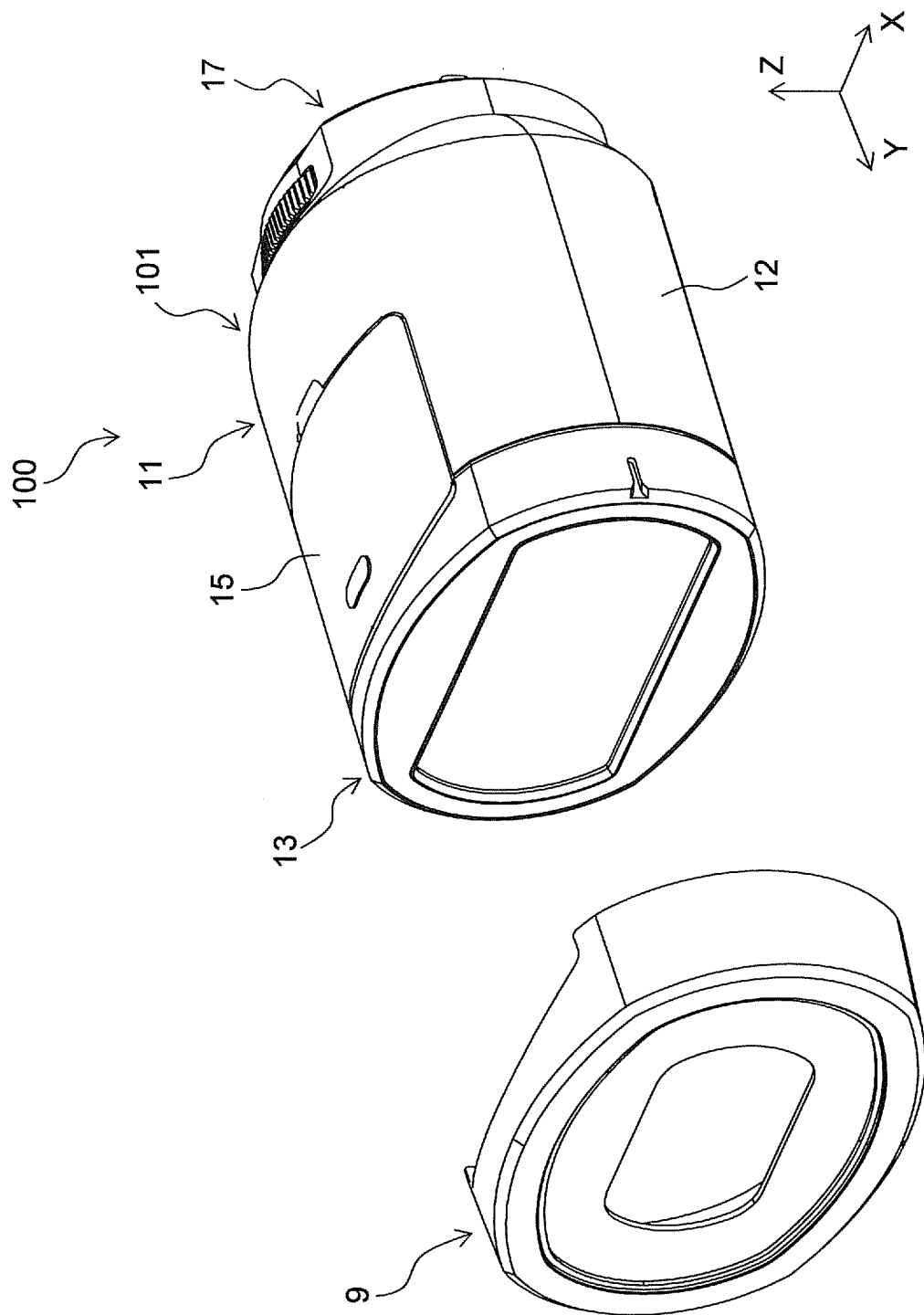
[図15]



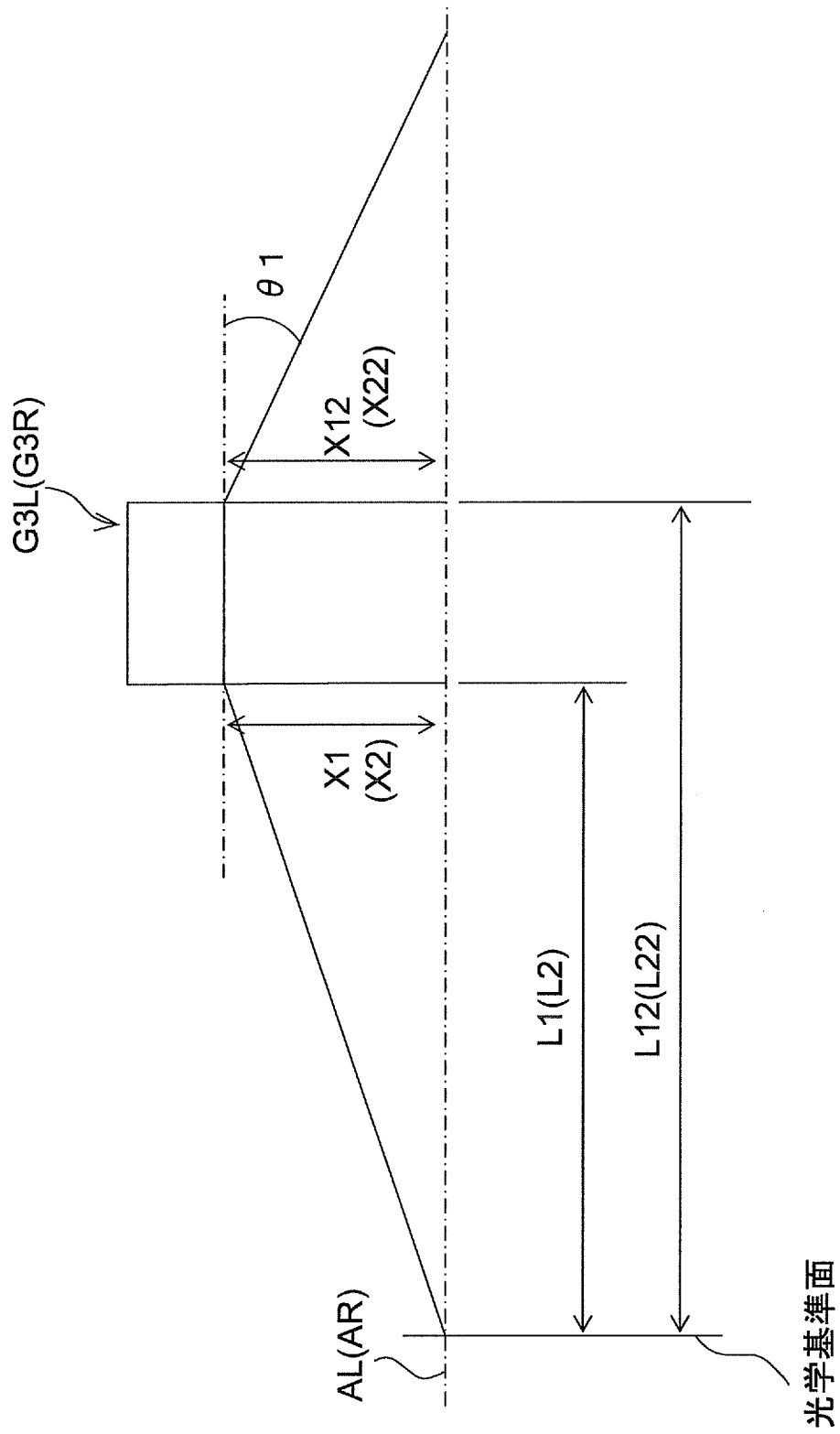
[図16]



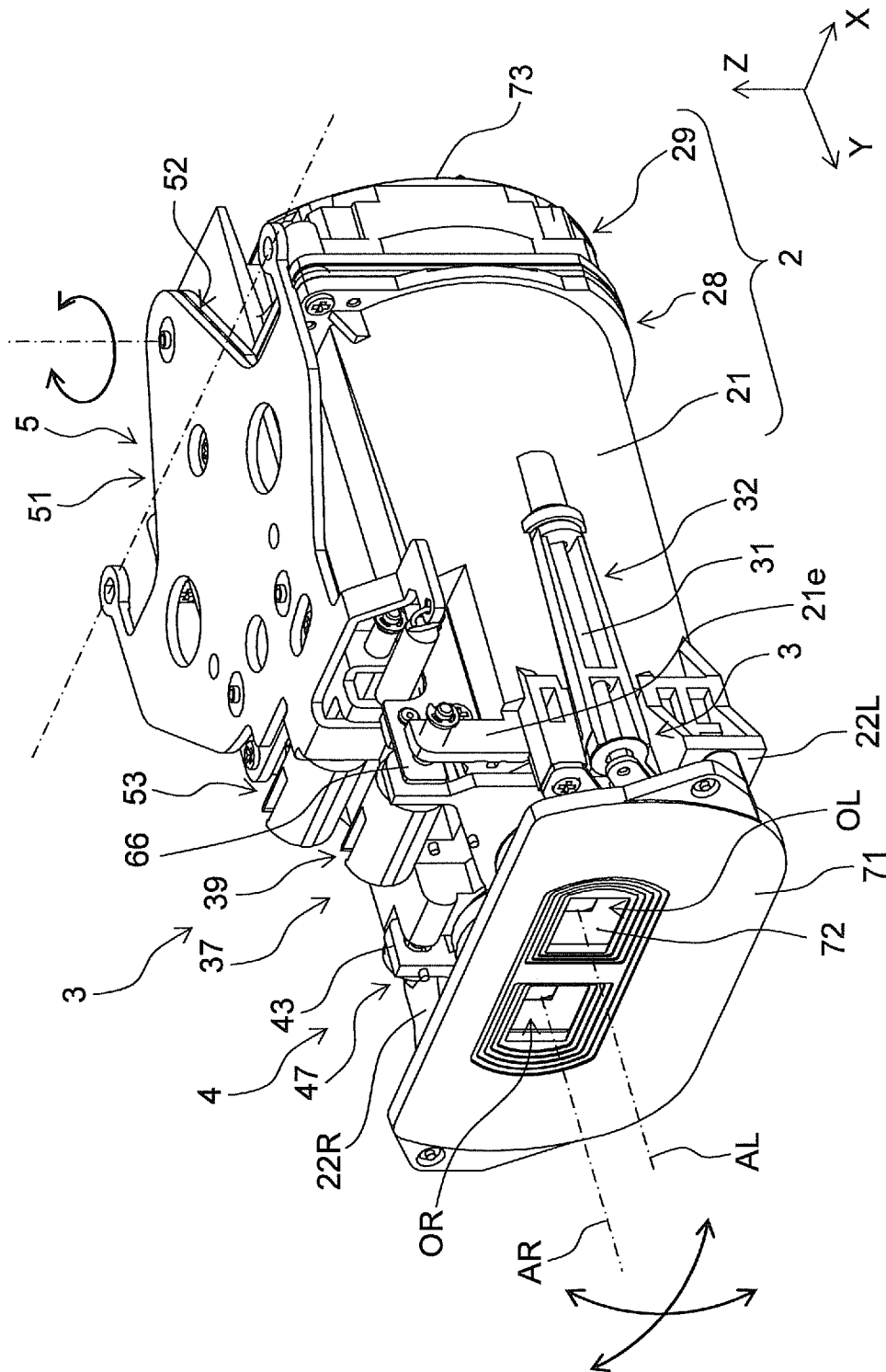
[図17]



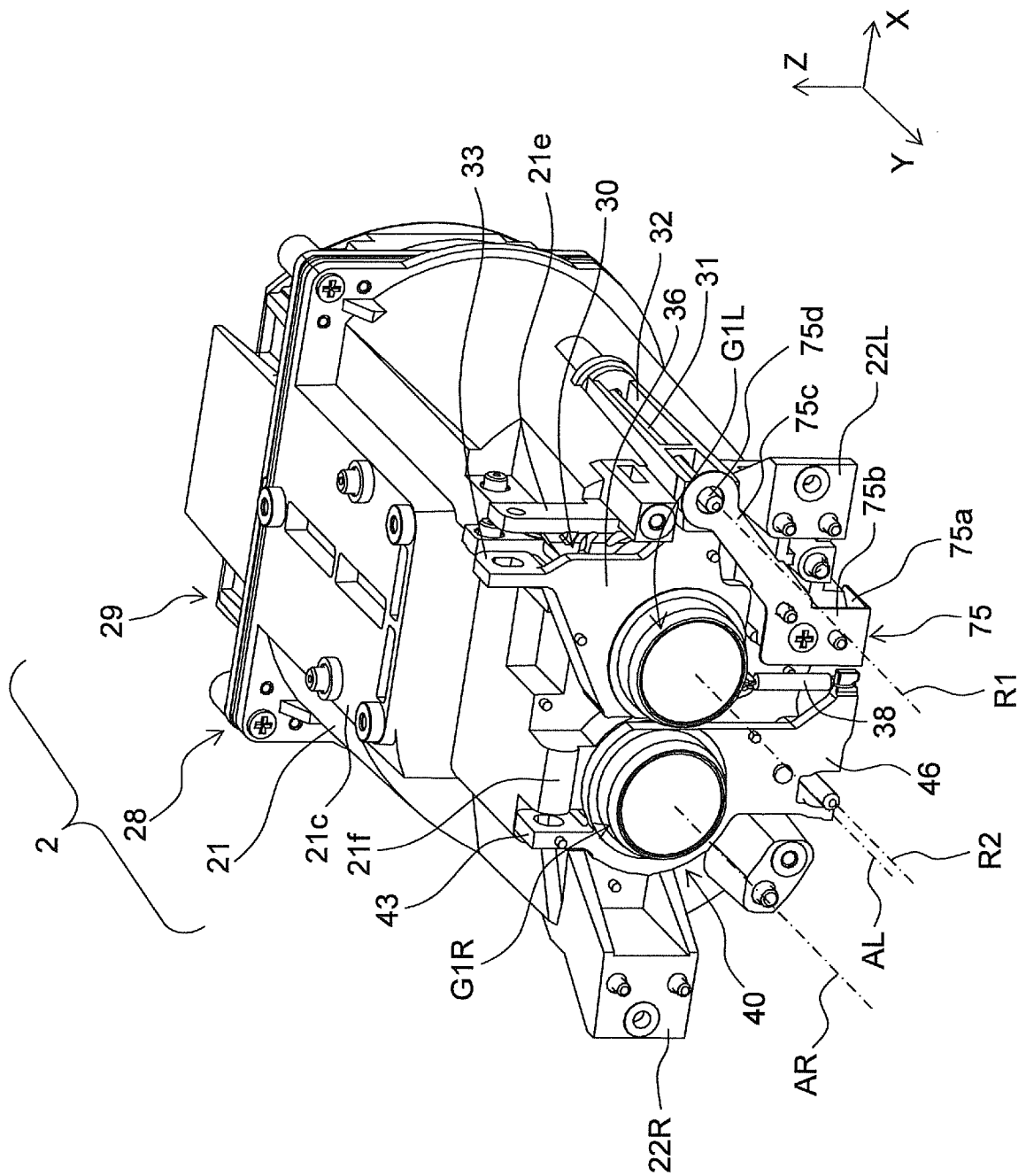
[図18]



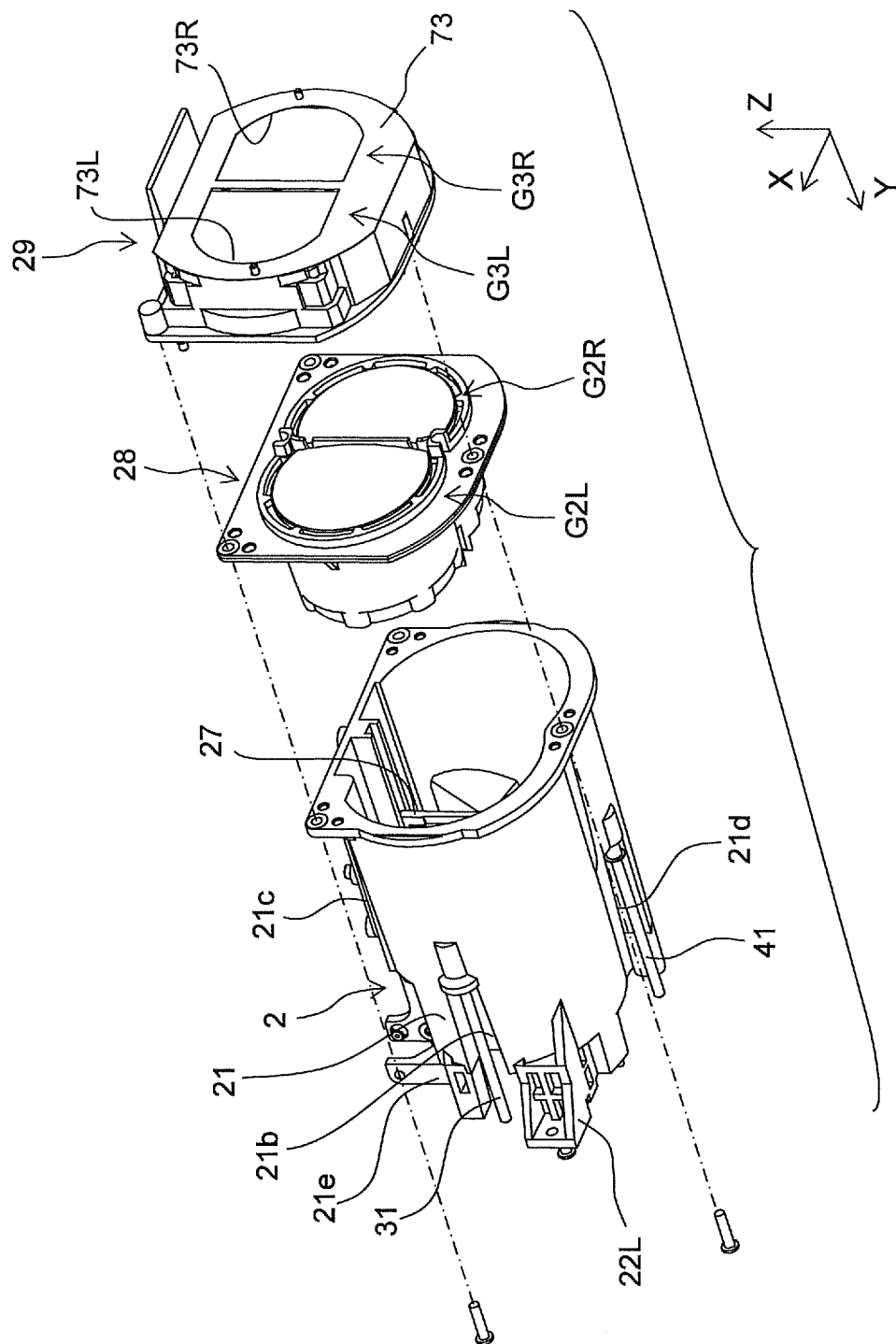
[図19]



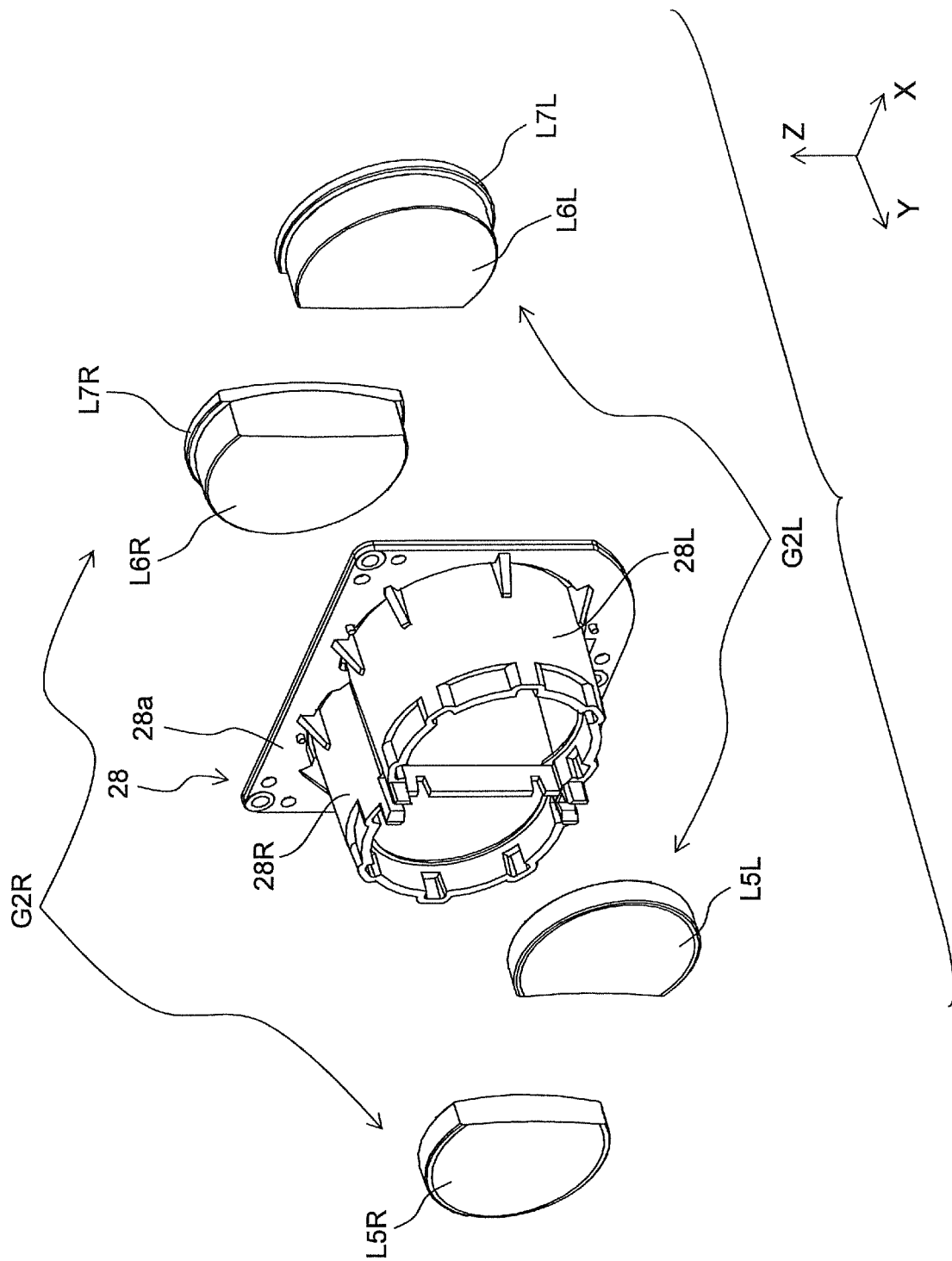
[図21]



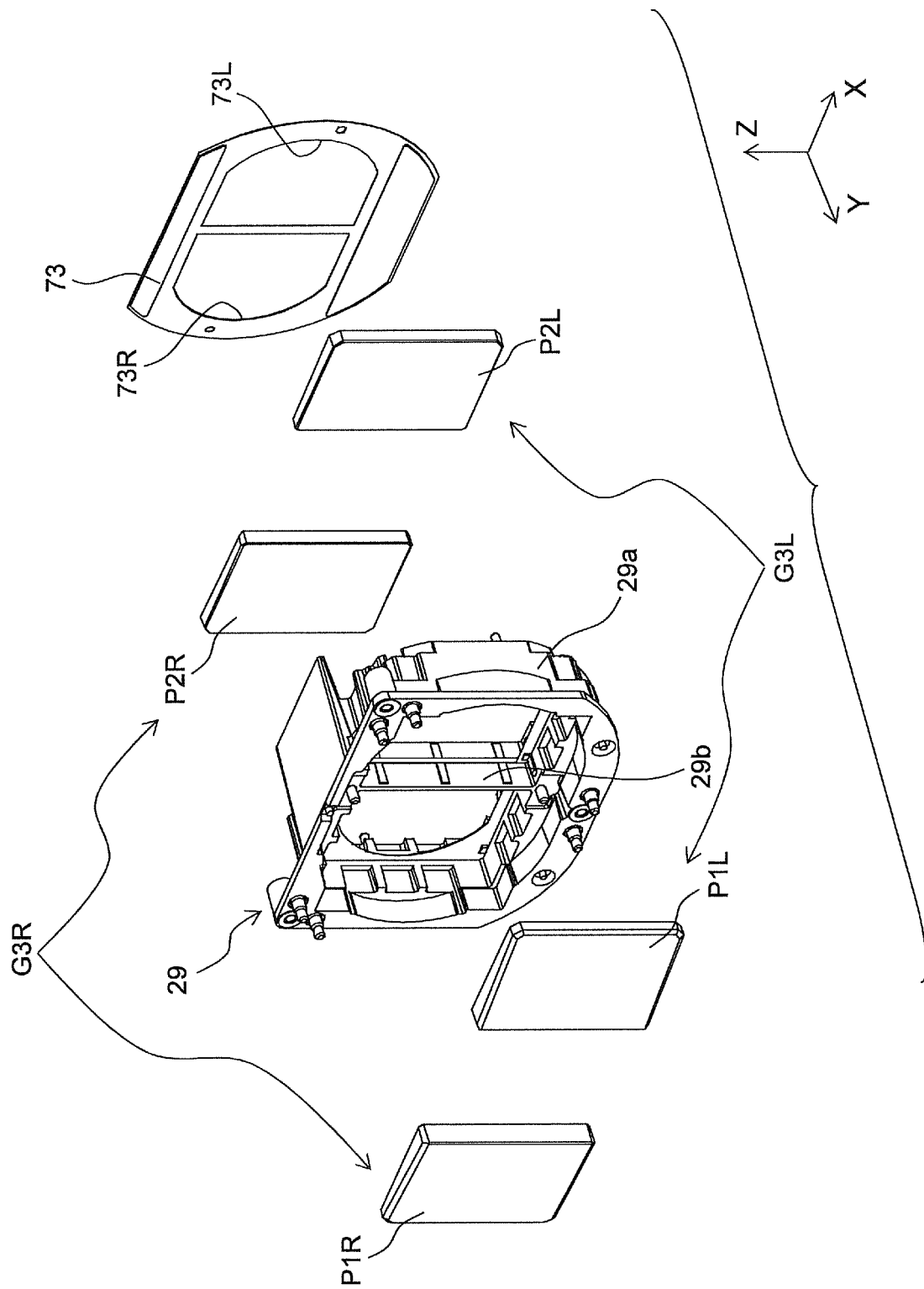
[図25]



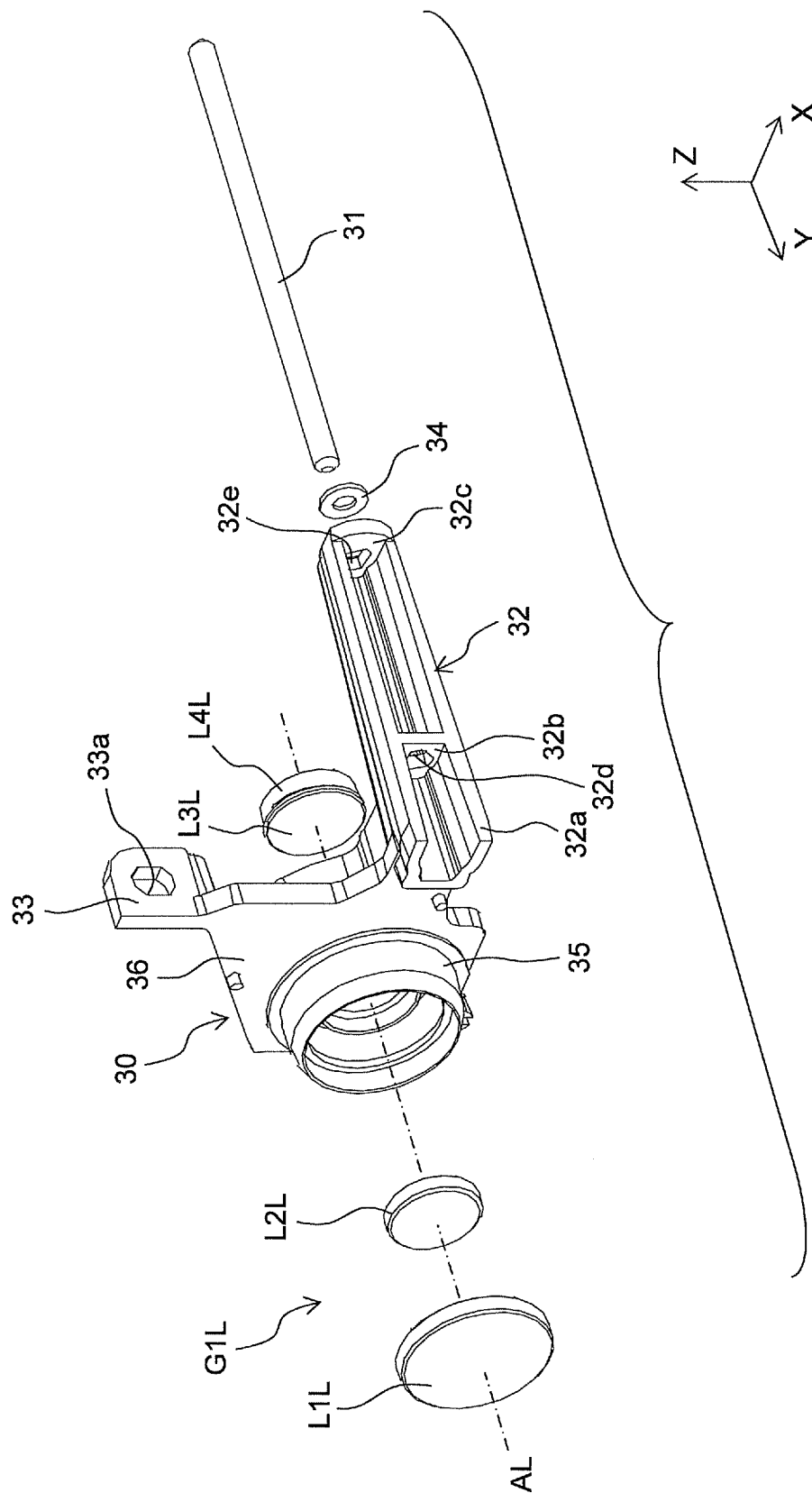
[図26]



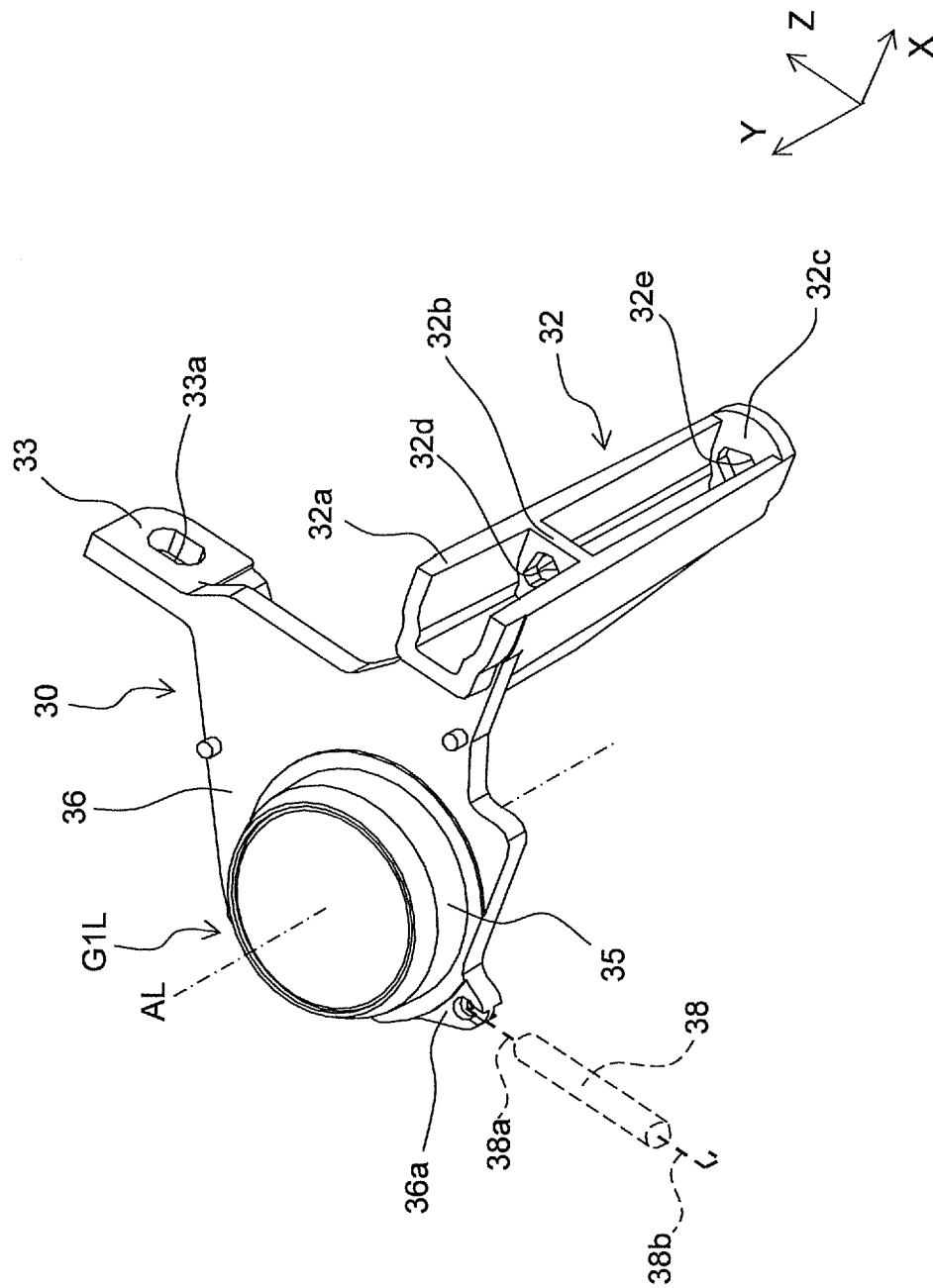
[図27]



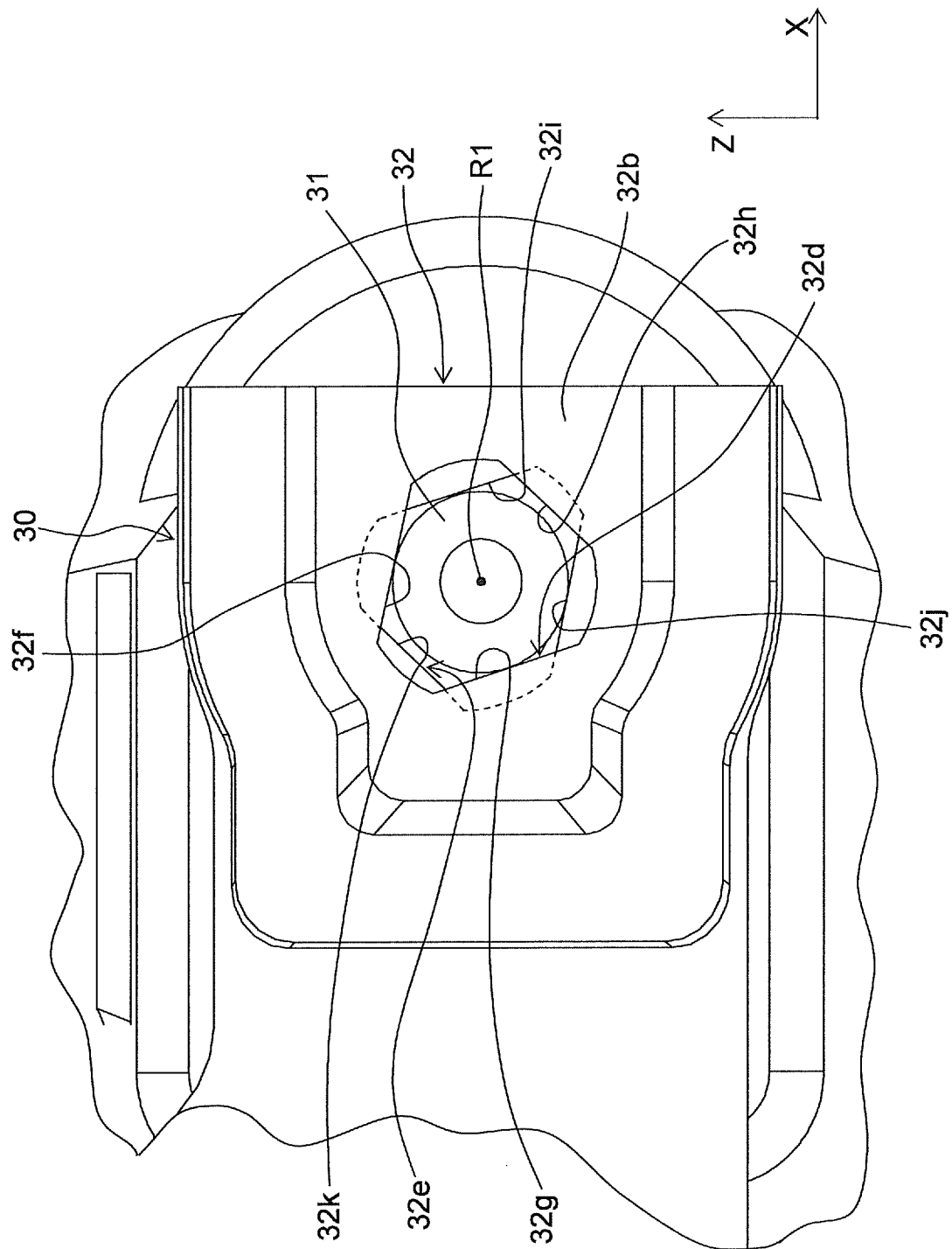
[図28]



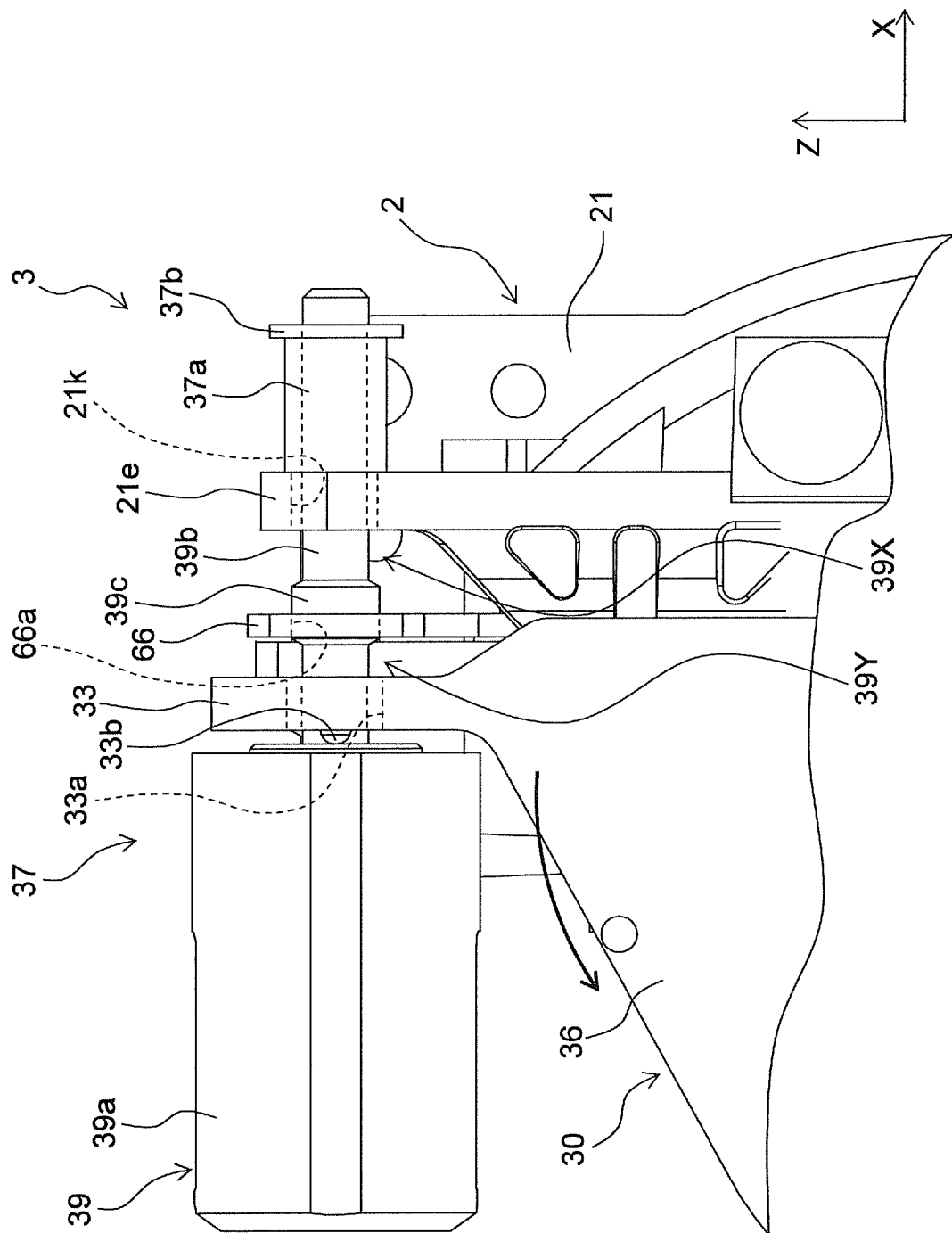
[図29]



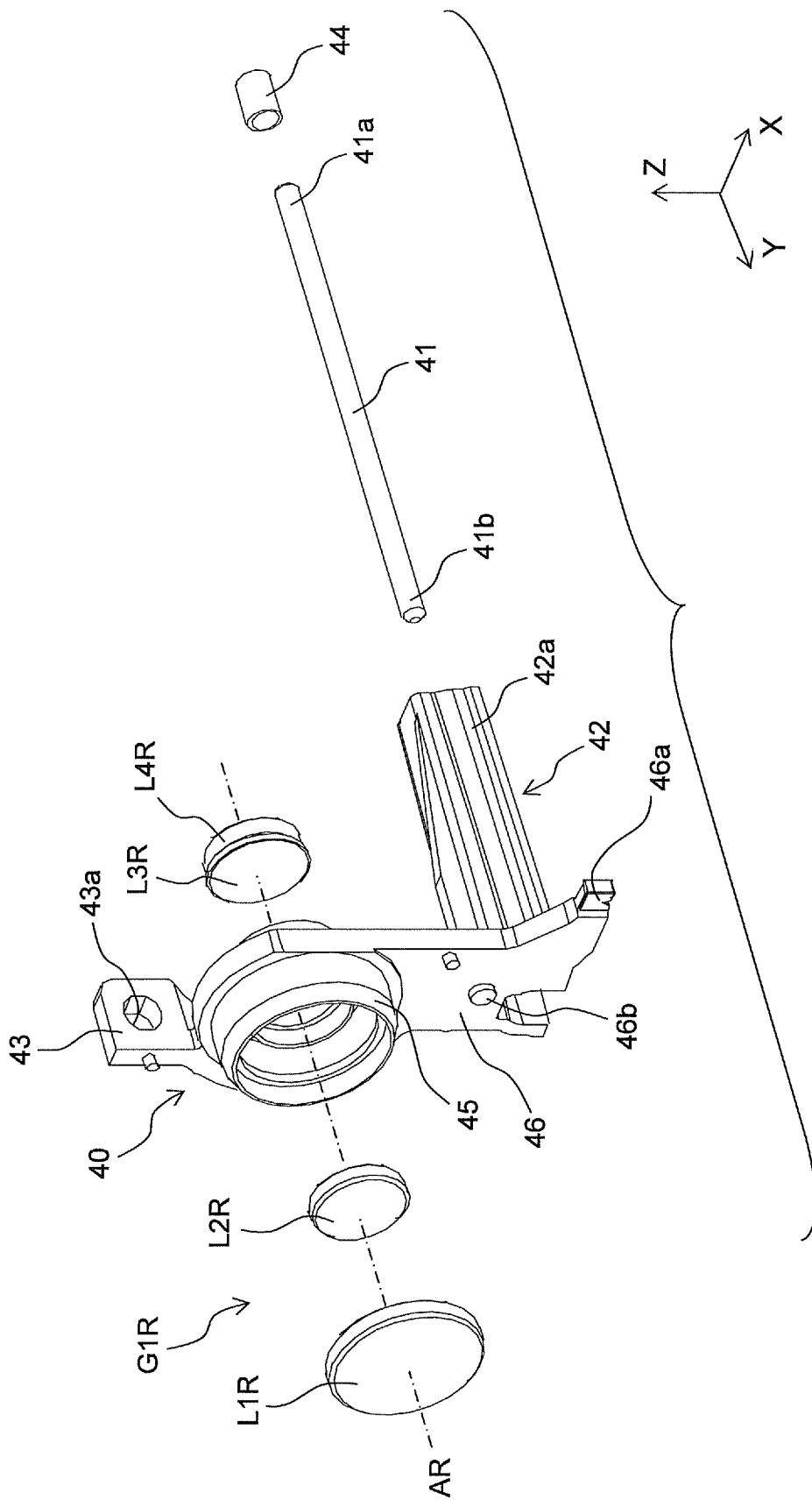
[図30]



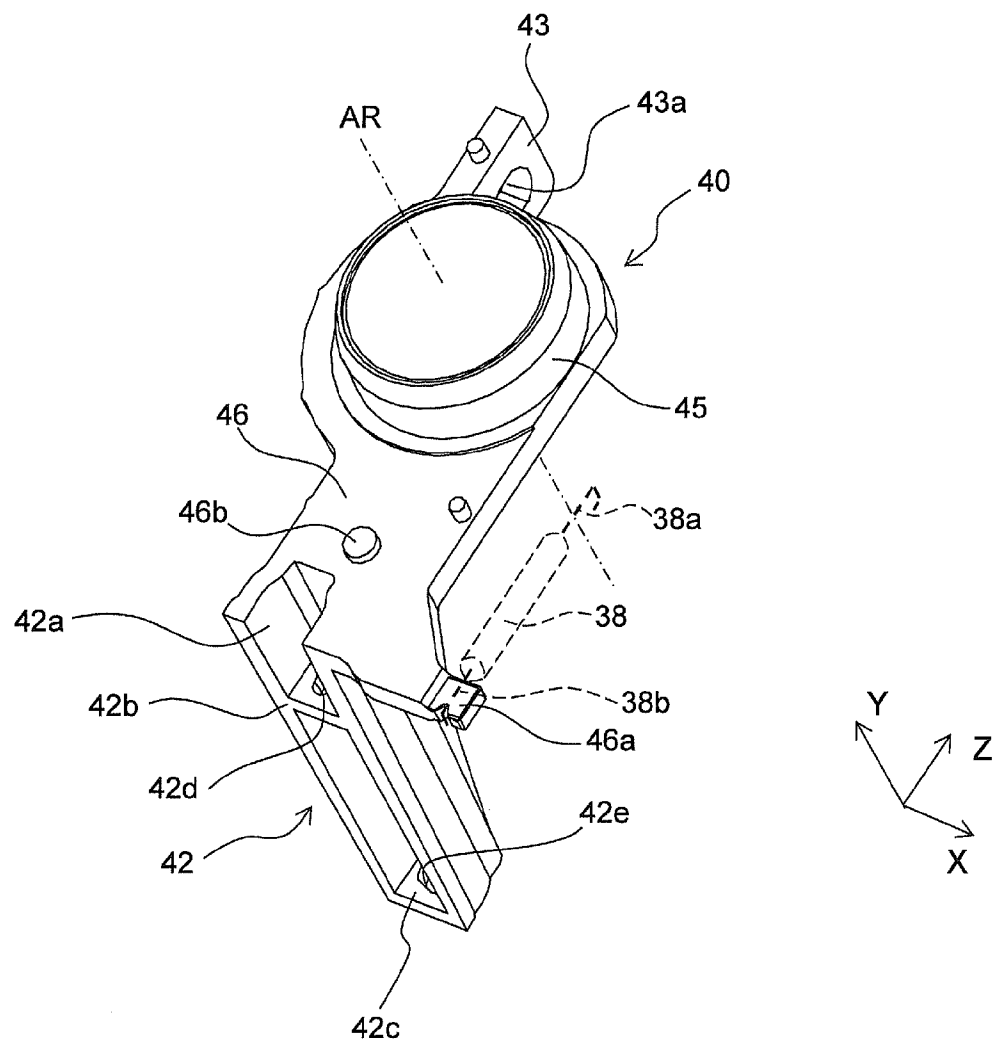
[図31]



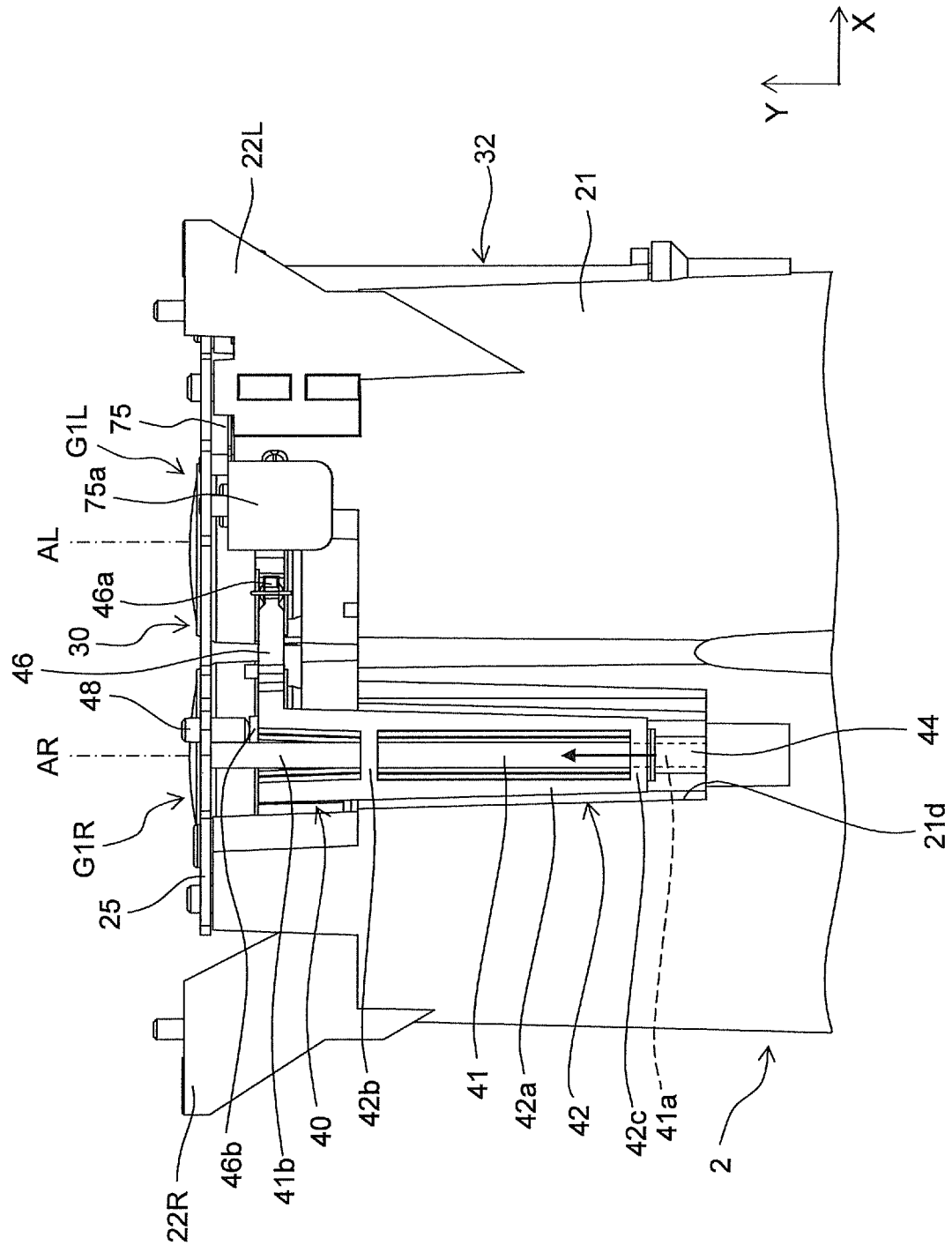
[図32]



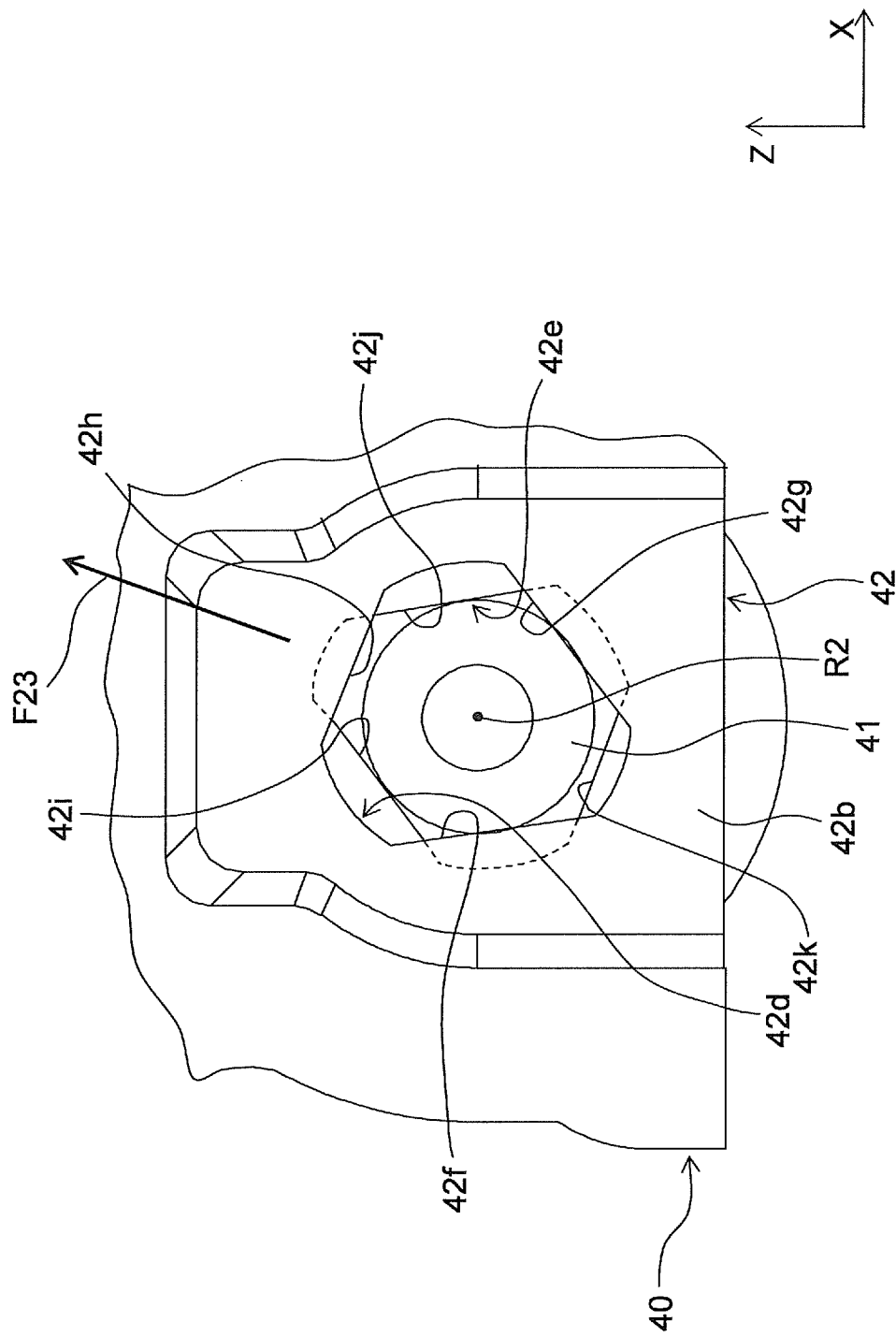
[図33]



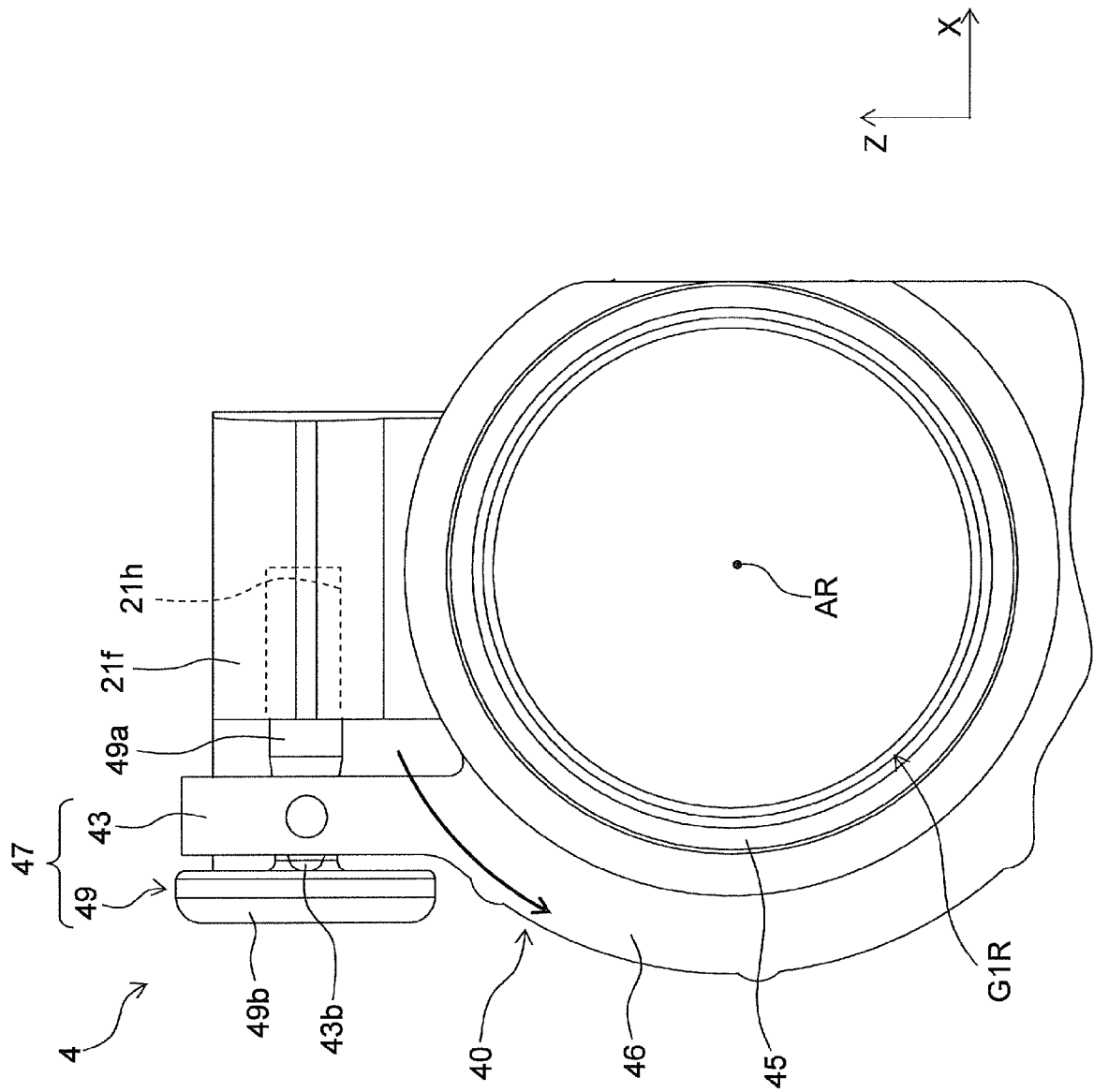
[図34]



[図35]



[図36]

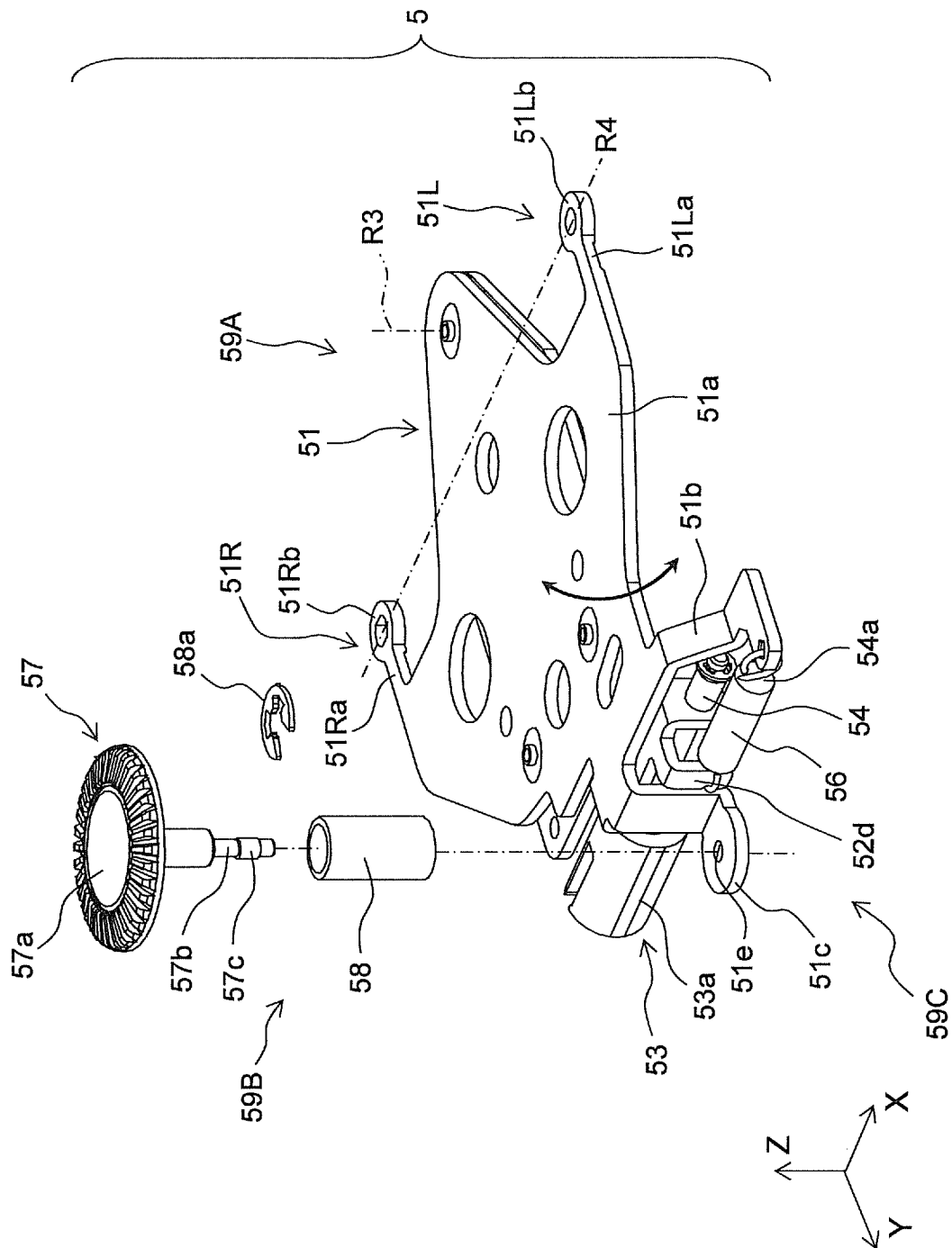


This exploded perspective view shows the assembly of the vehicle seat. The main components include:

- Seat Cushion 51**: The central part of the seat, featuring a top surface 51a and a bottom surface 51b. It includes a front edge 51L and a rear edge 51R. The rear edge is connected to a rear support structure 51La and 51Lb.
- Seat Back 52**: The backrest of the seat, which is hinged to the rear of the seat cushion 51. It includes a top edge 52a and a bottom edge 52b. The bottom edge is connected to a rear support structure 52L and 52R.
- Seat Base 53**: The base of the seat, which is hinged to the rear of the seat back 52. It includes a front edge 53a and a rear edge 53b. The rear edge is connected to a rear support structure 53c and 53d.
- Seat Frame 54**: The frame of the seat, which is hinged to the rear of the seat base 53. It includes a front edge 54a and a rear edge 54b. The rear edge is connected to a rear support structure 54c and 54d.
- Seat Backrest 55**: The backrest of the seat, which is hinged to the rear of the seat back 52. It includes a front edge 55a and a rear edge 55b. The rear edge is connected to a rear support structure 55c and 55d.
- Seat Cushion 56**: The cushion of the seat, which is hinged to the front of the seat base 53. It includes a front edge 56a and a rear edge 56b. The rear edge is connected to a rear support structure 56c and 56d.
- Seat Backrest 57**: The backrest of the seat, which is hinged to the rear of the seat back 52. It includes a front edge 57a and a rear edge 57b. The rear edge is connected to a rear support structure 57c and 57d.
- Seat Base 58**: The base of the seat, which is hinged to the rear of the seat back 52. It includes a front edge 58a and a rear edge 58b. The rear edge is connected to a rear support structure 58c and 58d.
- Seat Frame 59**: The frame of the seat, which is hinged to the rear of the seat base 53. It includes a front edge 59a and a rear edge 59b. The rear edge is connected to a rear support structure 59c and 59d.

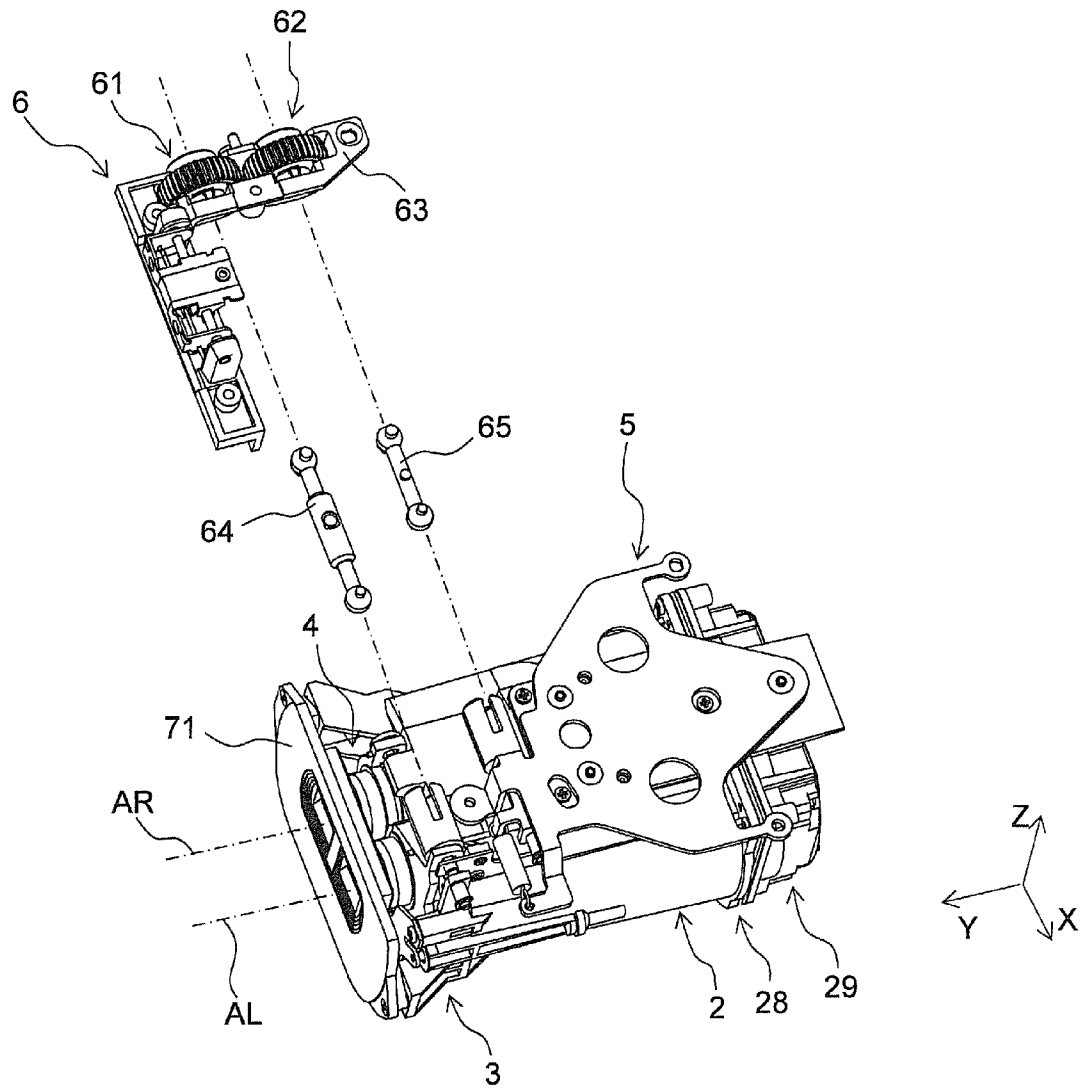
 The diagram also shows various fasteners and components used to assemble the seat, including bolts 59a, 59b, 59c, 59d, 59e, 59f, 59g, 59h, 59i, 59j, 59k, 59l, 59m, 59n, 59o, 59p, 59q, 59r, 59s, 59t, 59u, 59v, 59w, 59x, 59y, 59z, 59aa, 59ab, 59ac, 59ad, 59ae, 59af, 59ag, 59ah, 59ai, 59aj, 59ak, 59al, 59am, 59an, 59ao, 59ap, 59aq, 59ar, 59as, 59at, 59au, 59av, 59aw, 59ax, 59ay, 59az, 59ba, 59bb, 59bc, 59bd, 59be, 59bf, 59bg, 59bh, 59bi, 59bj, 59bk, 59bl, 59bm, 59bn, 59bo, 59bp, 59bq, 59br, 59bs, 59bt, 59bu, 59bv, 59bw, 59bx, 59by, 59bz, 59ca, 59cb, 59cc, 59cd, 59ce, 59cf, 59cg, 59ch, 59ci, 59cj, 59ck, 59cl, 59cm, 59cn, 59co, 59cp, 59cq, 59cr, 59cs, 59ct, 59cu, 59cv, 59cw, 59cx, 59cy, 59cz, 59da, 59db, 59dc, 59dd, 59de, 59df, 59dg, 59dh, 59di, 59dj, 59dk, 59dl, 59dm, 59dn, 59do, 59dp, 59dq, 59dr, 59ds, 59dt, 59du, 59dv, 59dw, 59dx, 59dy, 59dz, 59ea, 59eb, 59ec, 59ed, 59ee, 59ef, 59eg, 59eh, 59ei, 59ej, 59ek, 59el, 59em, 59en, 59eo, 59ep, 59eq, 59er, 59es, 59et, 59eu, 59ev, 59ew, 59ex, 59ey, 59ez, 59fa, 59fb, 59fc, 59fd, 59fe, 59ff, 59fg, 59fh, 59fi, 59fj, 59fk, 59fl, 59fm, 59fn, 59fo, 59fp, 59fq, 59fr, 59fs, 59ft, 59fu, 59fv, 59fw, 59fx, 59fy, 59fz, 59ga, 59gb, 59gc, 59gd, 59ge, 59gf, 59gg, 59gh, 59gi, 59gj, 59gk, 59gl, 59gm, 59gn, 59go, 59gp, 59gq, 59gr, 59gs, 59gt, 59gu, 59gv, 59gw, 59gx, 59gy, 59gz, 59ha, 59hb, 59hc, 59hd, 59he, 59hf, 59hg, 59hh, 59hi, 59hj, 59hk, 59hl, 59hm, 59hn, 59ho, 59hp, 59hq, 59hr, 59hs, 59ht, 59hu, 59hv, 59hw, 59hx, 59hy, 59hz, 59ia, 59ib, 59ic, 59id, 59ie, 59if, 59ig, 59ih, 59ii, 59ij, 59ik, 59il, 59im, 59in, 59io, 59ip, 59iq, 59ir, 59is, 59it, 59iu, 59iv, 59iw, 59ix, 59iy, 59iz, 59ja, 59jb, 59jc, 59jd, 59je, 59jf, 59jg, 59jh, 59ji, 59jj, 59jk, 59jl, 59jm, 59jn, 59jo, 59jp, 59jq, 59jr, 59js, 59jt, 59ju, 59jv, 59jw, 59jx, 59jy, 59jz, 59ka, 59kb, 59kc, 59kd, 59ke, 59kf, 59kg, 59kh, 59ki, 59kj, 59kk, 59kl, 59km, 59kn, 59ko, 59kp, 59kq, 59kr, 59ks, 59kt, 59ku, 59kv, 59kw, 59kx, 59ky, 59kz, 59la, 59lb, 59lc, 59ld, 59le, 59lf, 59lg, 59lh, 59li, 59lj, 59lk, 59ll, 59lm, 59ln, 59lo, 59lp, 59lq, 59lr, 59ls, 59lt, 59lu, 59lv, 59lw, 59lx, 59ly, 59lz, 59ma, 59mb, 59mc, 59md, 59me, 59mf, 59mg, 59mh, 59mi, 59mj, 59mk, 59ml, 59mm, 59mn, 59mo, 59mp, 59mq, 59mr, 59ms, 59mt, 59mu, 59mv, 59mw, 59mx, 59my, 59mz, 59na, 59nb, 59nc, 59nd, 59ne, 59nf, 59ng, 59nh, 59ni, 59nj, 59nk, 59nl, 59nm, 59nn, 59no, 59np, 59nq, 59nr, 59ns, 59nt, 59nu, 59nv, 59nw, 59nx, 59ny, 59nz, 59oa, 59ob, 59oc, 59od, 59oe, 59of, 59og, 59oh, 59oi, 59oj, 59ok, 59ol, 59om, 59on, 59oo, 59op, 59oq, 59or, 59os, 59ot, 59ou, 59ov, 59ow, 59ox, 59oy, 59oz, 59pa, 59pb, 59pc, 59pd, 59pe, 59pf, 59pg, 59ph, 59pi, 59pj, 59pk, 59pl, 59pm, 59pn, 59po, 59pp, 59pq, 59pr, 59ps, 59pt, 59pu, 59pv, 59pw, 59px, 59py, 59pz, 59qa, 59qb, 59qc, 59qd, 59qe, 59qf, 59qg, 59qh, 59qi, 59qj, 59qk, 59ql, 59qm, 59qn, 59qo, 59qp, 59qq, 59qr, 59qs, 59qt, 59qu, 59qv, 59qw, 59qx, 59qy, 59qz, 59ra, 59rb, 59rc, 59rd, 59re, 59rf, 59rg, 59rh, 59ri, 59rj, 59rk, 59rl, 59rm, 59rn, 59ro, 59rp, 59rq, 59rr, 59rs, 59rt, 59ru, 59rv, 59rw, 59rx, 59ry, 59rz, 59sa, 59sb, 59sc, 59sd, 59se, 59sf, 59sg, 59sh, 59si, 59sj, 59sk, 59sl, 59sm, 59sn, 59so, 59sp, 59sq, 59sr, 59ss, 59st, 59su, 59sv, 59sw, 59sx, 59sy, 59sz, 59ta, 59tb, 59tc, 59td, 59te, 59tf, 59tg, 59th, 59ti, 59tj, 59tk, 59tl, 59tm, 59tn, 59to, 59tp, 59tq, 59tr, 59ts, 59tt, 59tu, 59tv, 59tw, 59tx, 59ty, 59tz, 59ua, 59ub, 59uc, 59ud, 59ue, 59uf, 59ug, 59uh, 59ui, 59uj, 59uk, 59ul, 59um, 59un, 59uo, 59up, 59uq, 59ur, 59us, 59ut, 59uu, 59uv, 59uw, 59ux, 59uy, 59uz, 59va, 59vb, 59vc, 59vd, 59ve, 59vf, 59vg, 59vh, 59vi, 59vj, 59vk, 59vl, 59vm, 59vn, 59vo, 59vp, 59vq, 59vr, 59vs, 59vt, 59vu, 59vv, 59vw, 59vx, 59vy, 59vz, 59wa, 59wb, 59wc, 59wd, 59we, 59wf, 59wg, 59wh, 59wi, 59wj, 59wk, 59wl, 59wm, 59wn, 59wo, 59wp, 59wq, 59wr, 59ws, 59wt, 59wu, 59wv, 59ww, 59wx, 59wy, 59wz, 59xa, 59xb, 59xc, 59xd, 59xe, 59xf, 59xg, 59xh, 59xi, 59xj, 59xk, 59xl, 59xm, 59xn, 59xo, 59xp, 59xq, 59xr, 59xs, 59xt, 59xu, 59xv, 59xw, 59xx, 59xy, 59xz, 59ya, 59yb, 59yc, 59yd, 59ye, 59yf, 59yg, 59yh, 59yi, 59yj, 59yk, 59yl, 59ym,

[図38]

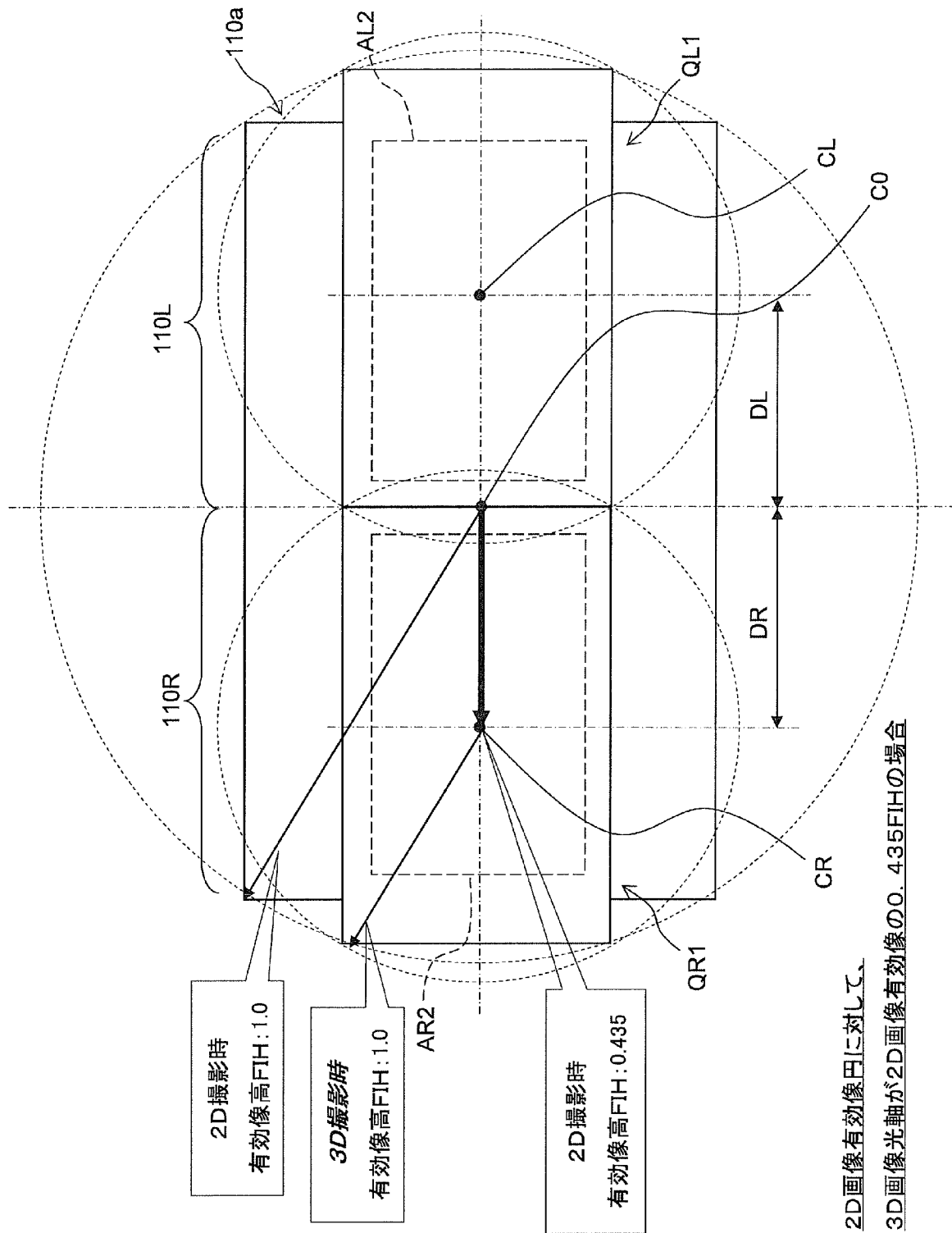


[illegible]

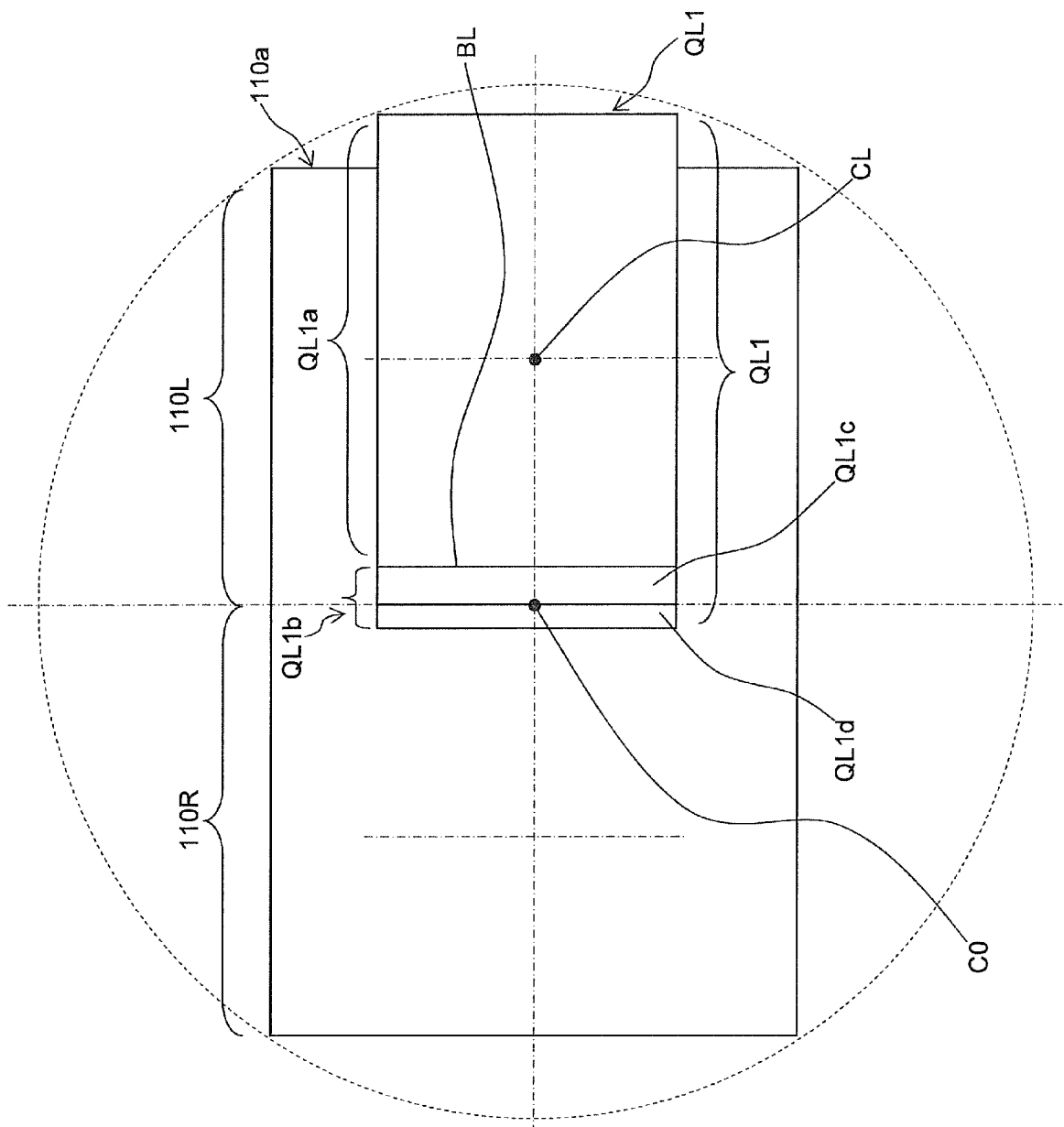
[図41]



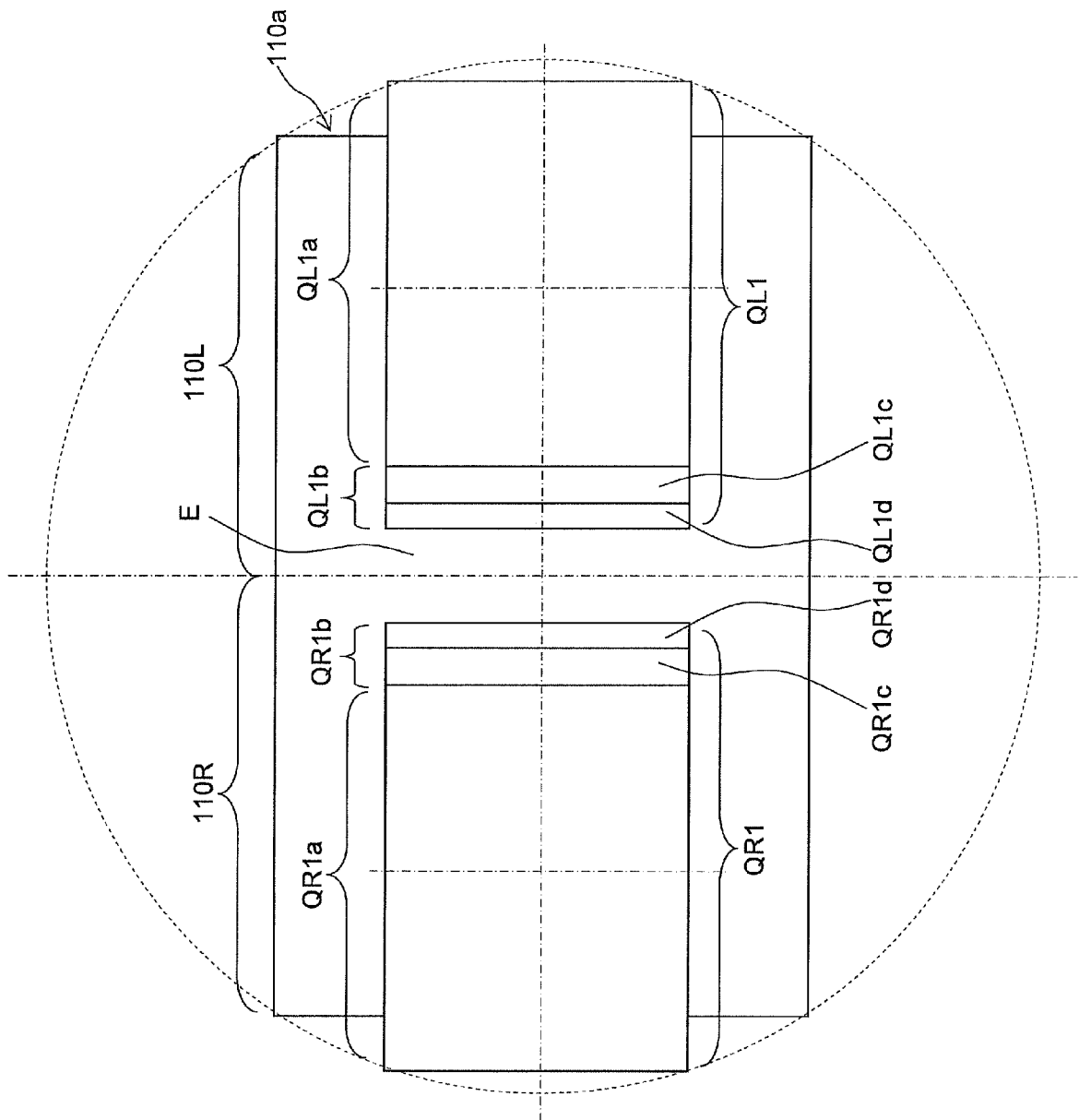
[図42]



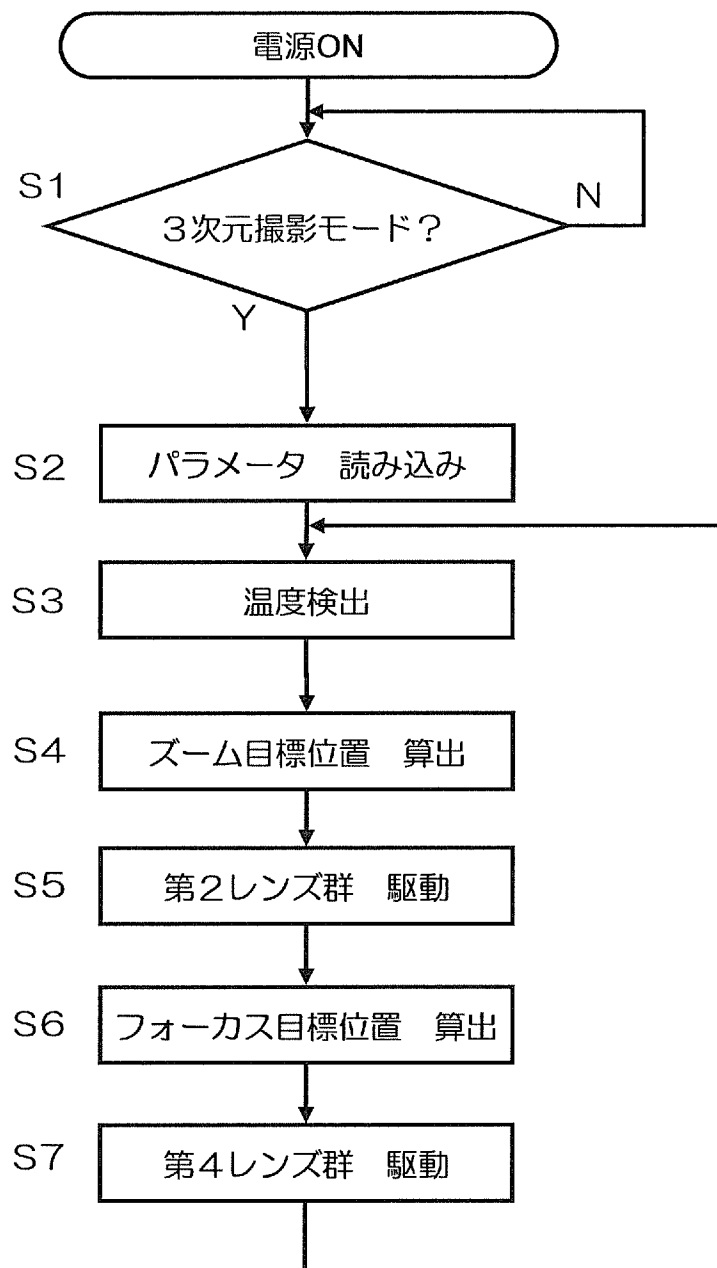
[図45]



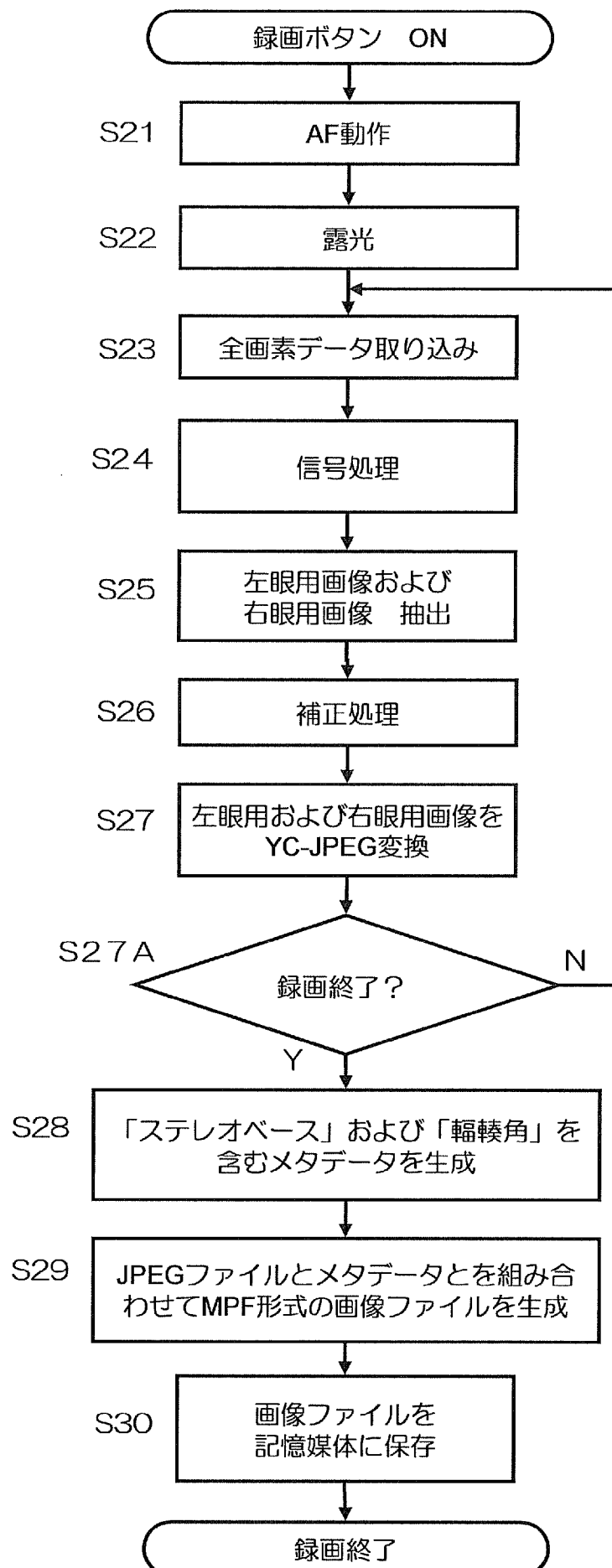
[図48]



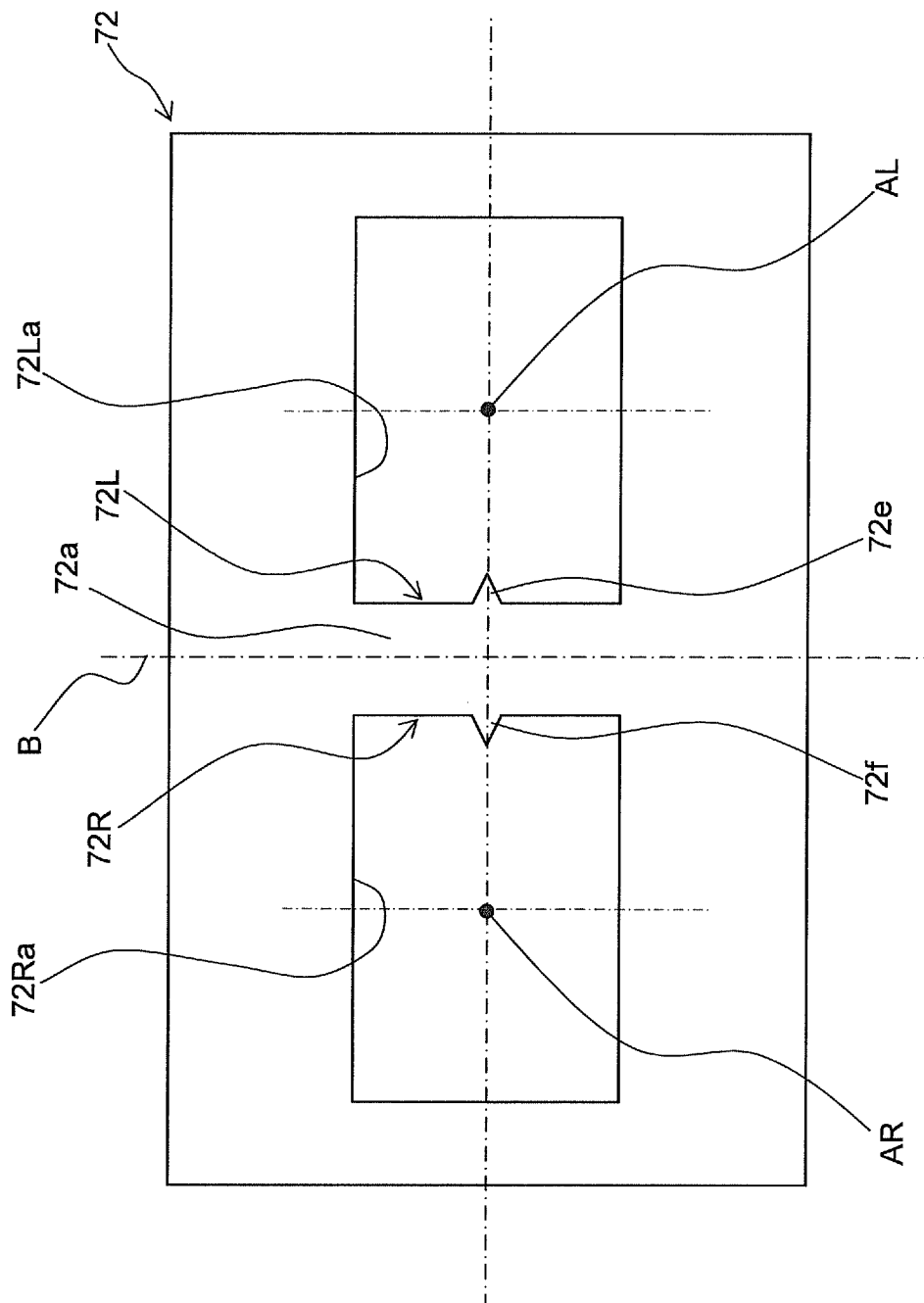
[図49]



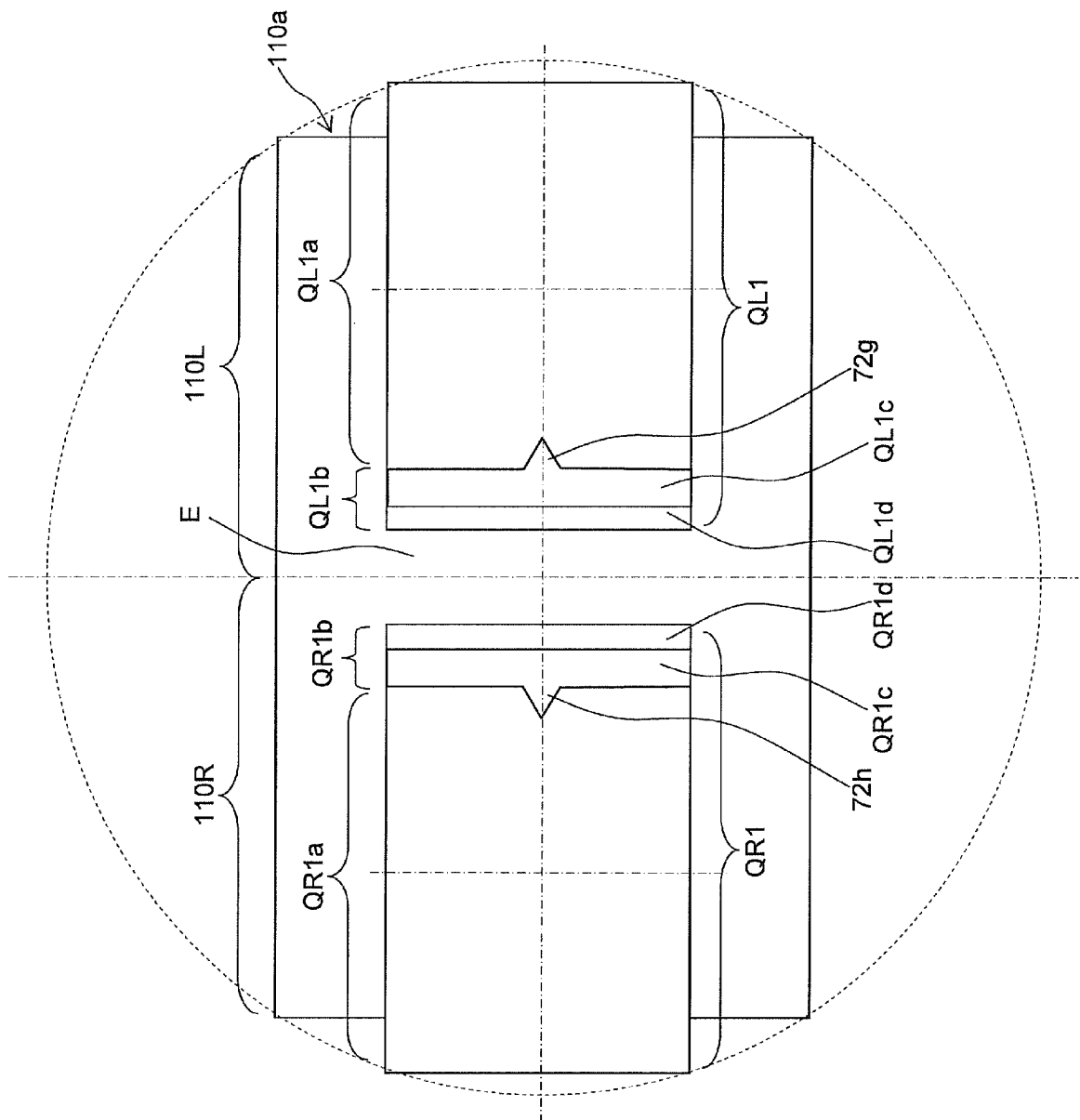
[図50]



[図51]



[図52]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/004221

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B35/08(2006.01)i, G02B7/02(2006.01)i, G02B15/10(2006.01)i, G03B17/56(2006.01)i, G03B35/10(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i

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)

G03B35/08, G02B7/02, G02B15/10, G03B17/56, G03B35/10, H04N5/225

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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 8-43966 A (Canon Inc.), 16 February 1996 (16.02.1996), paragraphs [0009], [0020] to [0023]; fig. 1 (Family: none)	1-6
Y	JP 2005-45328 A (Sharp Corp.), 17 February 2005 (17.02.2005), paragraph [0027]; fig. 7 (Family: none)	1-6
Y	JP 2009-265412 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 12 November 2009 (12.11.2009), paragraph [0020]; fig. 1 (Family: none)	4-6

☐ 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

"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
03 October, 2011 (03.10.11)

Date of mailing of the international search report
18 October, 2011 (18.10.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G03B35/08(2006.01)i, G02B7/02(2006.01)i, G02B15/10(2006.01)i, G03B17/56(2006.01)i, G03B35/10(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i			
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（I P C）） Int.Cl. G03B35/08, G02B7/02, G02B15/10, G03B17/56, G03B35/10, H04N5/225			
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 日本国公開実用新案公報 日本国実用新案登録公報 日本国登録実用新案公報 1 9 2 2－1 9 9 6年 1 9 7 1－2 0 1 1年 1 9 9 6－2 0 1 1年 1 9 9 4－2 0 1 1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 8-43966 A（キヤノン株式会社） 1996.02.16, 【0009】、【0020】－【0023】、図1 （ファミリーなし）		1－6
Y	JP 2005-45328 A（シャープ株式会社） 2005.02.17, 【0027】、図7 （ファミリーなし）		1－6
☒ 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 「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矛盾するものではなく、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 0 3 . 1 0 . 2 0 1 1		国際調査報告の発送日 1 8 . 1 0 . 2 0 1 1	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 荒井 良子 電話番号 03-3581-1101 内線 3271	2 V 4 6 3 7

C (続き) . 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 2009-265412 A (富士重工業株式会社) 2009. 11. 12, 【0020】、図1 (ファミリーなし)	4 - 6