

(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
2017年6月29日(29.06.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/110341 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 23/18 (2006.01) G03B 5/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/084471
- (22) 国際出願日: 2016年11月21日(21.11.2016)
- (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 2015-253275 2015年12月25日(25.12.2015) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社(FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目26番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 栗津 亘平(AWAZU, Kouhei); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP). 香谷 明正(KAYA, Akimasa); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 小林国際特許事務所 (KYORITSU INSTITUTE); 〒1700004 東京都豊島区

北大塚2丁目25番1号 アミックス大塚ビル2階 Tokyo (JP).

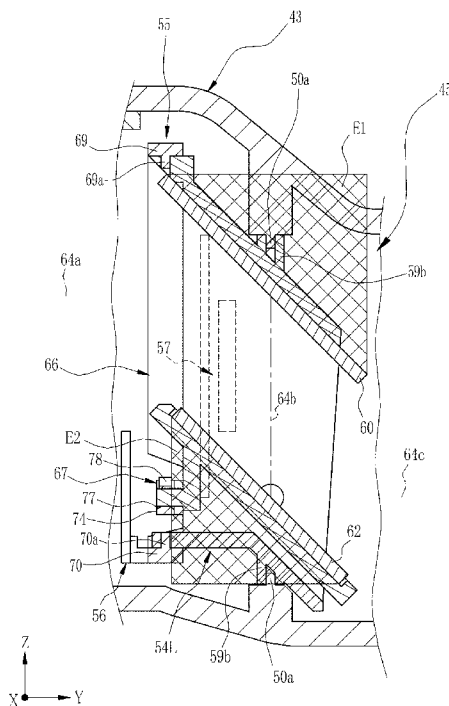
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, 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, RW, 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, 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).

[続葉有]

(54) Title: VIBRATION-PROOFING DEVICE AND BINOCULARS

(54) 発明の名称: 防振装置及び双眼鏡

[図15]



(57) Abstract: The present invention provides a vibration-proofing device and binoculars in which it is possible to limit the vertical dimensions and achieve a reduction in size. This vibration-proofing device (45) is provided with first reflection members (60) and second reflection members (62), mirror frames (59), and a first link member (66) and a second link member (67). Each mirror frame (59) holds a first reflection member (60) and a second reflection member (62). The first link member (66) couples the pair of left-right mirror frames (59) in parallel and rotates the mirror frames (59). The second link member (67) engages with the pair of left-right second reflection members (62) and rotates the second reflection members (62). When viewing the mirror frames (59) from a direction parallel to a second rotational axis (12), at least part of the first link member (66) and at least part of the second link member (67) are disposed in a triangular region (E2) on the rear-surface side of the second reflection members (62).

(57) 要約: 上下方向における寸法を抑えて、小型化を図ることが可能な防振装置及び双眼鏡を提供する。防振装置(45)は、第1反射部材(60)及び第2反射部材(62)と、鏡枠(59)と、第1リンク部材(66)及び第2リンク部材(67)とを備える。鏡枠(59)は、第1反射部材(60)及び第2反射部材(62)を保持する。第1リンク部材(66)は、左右一対の鏡枠(59)を並べて連結し、鏡枠(59)を回動させる。第2リンク部材(67)は、左右一対の第2反射部材(62)に係合して第2反射部材(62)を回動させる。鏡枠(59)を第2回動軸(12)と平行な方向から見た場合に、第2反射部材(62)の裏面側の三角形の領域(E2)に第1リンク部材(66)及び第2リンク部材(67)の少なくとも一部が配されている。

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：防振装置及び双眼鏡

技術分野

[0001] 本発明は、光学像の像振れを防止する防振装置及び双眼鏡に関するものである。

背景技術

[0002] 遠景の光学像を拡大して観察するための光学観察装置として、左右方向に並べた一对の望遠光学系を備える双眼鏡がある。また、手振れなどの振動による光学像の像振れを防止するために、光学像の像振れを補正する防振装置を備えた光学観察装置も知られている。

[0003] 光学観察装置の防振装置には、望遠光学系に設けられた正立プリズムを駆動して像振れを補正するものや、複数の反射ミラーを駆動して像振れを補正するものなどがある。反射ミラーを駆動する防振光学系は、正立プリズムを駆動する防振装置に比べて軽量であり、かつローコストという特徴がある。

[0004] 特許文献1には、望遠光学系を構成する対物光学系と接眼光学系との間に、第1～第4反射部材を備える防振装置を配置した光学観察装置が記載されている。第1～第4反射部材は、反射ミラーにより構成されている。特許文献1の防振装置は、対物光学系の第1光軸を第1反射部材により偏向して第2光軸とし、第2光軸を第2反射部材により偏向して第3光軸とし、第3光軸を第3反射部材により偏向して第4光軸とし、第4光軸を第4反射部材により偏向して、接眼光学系に入射する第5光軸としている。第2反射部材及び第3反射部材は、それぞれ回動可能な可動反射部材となっており、第2反射部材及び第3反射部材を、直交する2つの回動軸周りでそれぞれ独立して回動させることで、ピッチ方向及びヨー方向の像振れを補正することができる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平 1 0 - 3 3 3 2 0 1 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 防振装置は、光学観察装置に内蔵されるので、収納スペースの確保や応答速度の高速化や、携帯性向上のために、小型・軽量であることが望まれている。しかしながら、特許文献 1 の防振装置は、像振れを補正するための第 2 反射部材の回動軸が上下方向と平行に配されており、この回動軸に駆動用のアクチュエータが接続されているため、上下方向において小型化を妨げている。

[0007] 本発明は、上記課題を解決するために、上下方向における寸法を抑えて、小型化を図ることが可能な防振装置及び双眼鏡を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するために、左右一对の望遠光学系を構成し、互いの光軸を平行に左右一对で並べた対物光学系と接眼光学系との間に配置される防振装置であって、左右一对の第 1 反射部材と、左右一对の第 2 反射部材と、左右一对の保持部材と、第 1 リンク部材と、第 1 アクチュエータと、第 2 リンク部材と、第 2 アクチュエータとを備え、保持部材を第 2 回動軸と平行な方向から視た場合に、第 1 反射部材、及び上下方向において第 1 反射部材の上端を通る上端面、並びに前後方向において第 1 反射部材の後端を通る後端面に囲まれる三角形、または、第 2 反射部材、及び上下方向において第 2 反射部材の下端を通る下端面、並びに前後方向において第 2 反射部材の前端を通る前端面に囲まれる三角形の領域に、第 1 及び第 2 リンク部材の少なくとも一部が配されている。上下方向とは、第 2 光軸と平行な方向である。前後方向とは、第 1 及び第 3 光軸と平行な方向である。左右一对の第 1 反射部材は、対物光学系の第 1 光軸に対して傾斜して配置され、左右一对で並べた対物光学系の第 1 光軸を偏向して第 2 光軸とする。左右一对の第 2 反射部材は、第 2 光軸に対して傾斜して配置され、第 2 光軸を偏向して第 1 光軸と平行な

第3光軸とする。左右一对の保持部材は、第1反射部材と第2反射部材とを保持し、第2光軸と同心の第1回動軸の周りに回動自在に配置された左右一对の保持部材であって、第1反射部材と第2反射部材とのうち、一方を固定状態に保持し、他方を第1光軸と第2光軸がなす平面に垂直な第2回動軸の周りに回動自在に保持する。第1リンク部材は、左右一对の保持部材を第1光軸同士を平行に保持した状態で並べて、第1回動軸の周りに保持部材を回動させる。第1アクチュエータは、第1リンク部材を保持部材の配列方向に移動させる。第2リンク部材は、第2回動軸と平行な第3回動軸の周りで第1リンク部材に回動自在に保持され、左右一对の他方の反射部材に係合して他方の反射部材を回動させる。第2アクチュエータは、第2リンク部材を第3回動軸の周りに回動させる。

[0009] 第1アクチュエータ及び第2アクチュエータの少なくとも一方を、上下方向のいずれか一方側に寄せて配置していることが好ましい。第1アクチュエータ及び第2アクチュエータは、左右一对の望遠光学系の中央に位置することが好ましい。

[0010] 第2リンク部材は、左右一对の第2反射部材を回動させることが好ましい。

[0011] 第1アクチュエータ及び第2アクチュエータの電源となる電池を備え、電池は、左右一对の望遠光学系の中央に位置することが好ましい。

[0012] 第1アクチュエータ及び第2アクチュエータは、それぞれ磁石及びコイルを有するボイスコイルモータであり、第1アクチュエータのコイルが第1リンク部材に固定され、第2アクチュエータのコイルが第2リンク部材に固定されることが好ましい。

[0013] また、本発明の双眼鏡は、正の合成焦点距離を有する対物光学系と、接眼光学系とを備え、対物光学系と接眼光学系との間に、防振装置が設けられている。

[0014] 接眼光学系は、正の合成焦点距離を有し、防振装置と接眼光学系との間には、光学像の上下左右を反転する正立光学系が設けられていることが好まし

い。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、上下方向における寸法を抑えて、防振装置及びこれを備えた双眼鏡の小型化を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]双眼鏡の外観を示す斜視図である。

[図2]双眼鏡の水平方向断面図である。

[図3]双眼鏡の左眼用光軸に沿った垂直方向断面図である。

[図4]防振装置の構成を示す斜視図である。

[図5]防振光学系を含む左側防振ユニットの分解斜視図である。

[図6]リンク機構の分解斜視図である。

[図7]第2リンク部材の端部形状を示す斜視図である。

[図8]防振装置の平面図である。

[図9]振れ補正時の防振装置の平面図である。

[図10]防振装置の左眼用光軸に沿った垂直方向断面図である。

[図11]振れ補正時の防振装置の左眼用光軸に沿った垂直方向断面図である。

[図12]第1アクチュエータの斜視図である。

[図13]第2アクチュエータの斜視図である。

[図14]防振制御回路のブロック図である。

[図15]第1及び第2反射部材の裏側の三角形の領域を説明する部分拡大断面図である。

[図16]第1及び第2反射部材の間に電池を配置した変形例を示す水平方向断面図である。

発明を実施するための形態

[0017] 図1に示すように、本実施形態の双眼鏡30は、望遠光学系により構成された左右一对の左側望遠光学系37L及び右側望遠光学系37Rにより、遠景の光学像を拡大して観察するために使用される光学観察装置である。双眼鏡30には、後述する防振装置45が設けられている。防振装置45は、双

眼鏡 3 0 の前後方向を Y 軸、前後方向に直交する幅方向を X 軸、Y 軸及び X 軸に直交する垂直な軸を Z 軸とした場合に、X 軸周りのピッチ方向の像振れと、Z 軸周りのヨー方向の像振れを補正する。

[0018] 双眼鏡 3 0 は、本体部 3 1 と、左右一对の左側接眼部 3 3 L 及び右側接眼部 3 3 R とを備えている。本体部 3 1 の前面 3 1 a には、左右一对の左側対物開口 3 2 L 及び右側対物開口 3 2 R が設けられている。左側接眼部 3 3 L 及び右側接眼部 3 3 R は、本体部 3 1 の背面側に設けられている。双眼鏡 3 0 は、本体部 3 1 を把持して左側対物開口 3 2 L 及び右側対物開口 3 2 R を被観察物に向け、左側接眼部 3 3 L 及び右側接眼部 3 3 R を両眼で覗くことにより、被観察物の拡大された像を観察することができる。

[0019] 左側対物開口 3 2 L 及び右側対物開口 3 2 R の奥には、左側対物光学系 3 5 L 及び右側対物光学系 3 5 R が設けられている。左側対物光学系 3 5 L 及び右側対物光学系 3 5 R は、互いの光軸を平行に左右一对で並べて配置されている。

[0020] 左側接眼部 3 3 L 及び右側接眼部 3 3 R の内部には、左側接眼光学系 3 6 L 及び右側接眼光学系 3 6 R が設けられている。左側接眼光学系 3 6 L 及び右側接眼光学系 3 6 R は、互いの光軸を平行に左右一对で並べて配置されている左側対物光学系 3 5 L、右側対物光学系 3 5 R、左側接眼光学系 3 6 L、及び右側接眼光学系 3 6 R は、それぞれ正の合成焦点距離を有するレンズで構成されている。

[0021] 左側対物光学系 3 5 L 及び左側接眼光学系 3 6 L は、双眼鏡 3 0 の前後方向（Y 軸方向）に沿うように設定された左眼用光軸 B L 上に配置されており、左側望遠光学系 3 7 L を構成する。また、右側対物光学系 3 5 R 及び右側接眼光学系 3 6 R は、双眼鏡 3 0 の前後方向に直交する幅方向（X 軸方向）において、左眼用光軸 B L と平行に設定された右眼用光軸 B R 上に配置されており、右側望遠光学系 3 7 R を構成する。なお、以降では、Y 軸方向において、対物側を前方、前端とし、接眼側を後方、後端とする。

[0022] 本体部 3 1 の前面 3 1 a の背面側に、電池収容部 3 9 が設けられている。

電池収容部 39 には、後述する第 1 アクチュエータ 56 及び第 2 アクチュエータ 57（図 4 参照）並びに防振制御回路 86（図 14 参照）の電源となる電池 42（図 2 参照）が収容されている。電池 42 は、円柱状に構成されている。また、本体部 31 の背面側上部には、ピント調整を行う際に回動操作される調整ノブ 40 が設けられている。本体部 31 の上面右側には、押しボタン式の電源スイッチ 41 が設けられている。電源スイッチ 41 は、押圧操作時に防振制御回路 86 を作動させる。

[0023] 図 2 は双眼鏡 30 の水平方向断面、図 3 は左眼用光軸 BL に沿った垂直方向断面を表している。図 2 及び図 3 に示すように、双眼鏡 30 は、筐体 43、左側対物鏡筒 44 L、右側対物鏡筒 44 R、防振装置 45、制御基板 46、左側正立光学系 47 L、右側正立光学系 47 R、左側接眼鏡筒 48 L 及び右側接眼鏡筒 48 R を備えている。防振光学系を含む防振装置 45、左側正立光学系 47 L 及び右側正立光学系 47 R は、左側望遠光学系 37 L 及び右側望遠光学系 37 R を構成する。

[0024] 筐体 43 は、筐体本体 50 と、左側接眼筐体 51 L と、右側接眼筐体 51 R とを備えている。筐体本体 50 は、本体部 31 の外装である。左側接眼筐体 51 L は、左側接眼部 33 L の外装である。右側接眼筐体 51 R は、右側接眼部 33 R の外装である。本体筐体 53 には、左側対物鏡筒 44 L、右側対物鏡筒 44 R、防振装置 45 及び制御基板 46 が収容される。左側接眼筐体 51 L には、左側正立光学系 47 L 及び左側接眼鏡筒 48 L が収容される。また、右側接眼筐体 51 R には、右側正立光学系 47 R 及び右側接眼鏡筒 48 R が収容される。

[0025] 左側接眼筐体 51 L 及び右側接眼筐体 51 R には、左側接眼光学系 36 L 及び右側接眼光学系 36 R をそれぞれ外部に露呈させるために、左側接眼開口 52 L 及び右側接眼開口 52 R がそれぞれ設けられている。また、左側接眼筐体 51 L 及び右側接眼筐体 51 R は、筐体本体 50 に対して、左眼用光軸 BL 及び右眼用光軸 BR を中心としてそれぞれ回動自在となるように嵌合されている。これにより、双眼鏡使用者の両眼の間隔に合わせて左側接眼光

学系 3 6 L 及び右側接眼光学系 3 6 R の調整が可能になる。

[0026] 左側対物鏡筒 4 4 L 及び右側対物鏡筒 4 4 R は、円筒形状をしており、内部に左側対物光学系 3 5 L 及び右側対物光学系 3 5 R をそれぞれ収容している。左側対物鏡筒 4 4 L 及び右側対物鏡筒 4 4 R は、図示しない保持機構によって光軸方向に移動自在となるように保持されている。保持機構は、調整ノブ 4 0 の回動操作により、左側対物鏡筒 4 4 L 及び右側対物鏡筒 4 4 R を光軸方向に移動させる。

[0027] 防振装置 4 5 は、手振れなどによって光学像に生じた像振れを補正するための装置である。この防振装置 4 5 は、左側対物光学系 3 5 L 及び右側対物光学系 3 5 R と、左側接眼光学系 3 6 L 及び右側接眼光学系 3 6 R との間に配置される。図 4 に示すように、防振装置 4 5 は、左側防振ユニット 5 4 L、右側防振ユニット 5 4 R、リンク機構 5 5、第 1 アクチュエータ 5 6 及び第 2 アクチュエータ 5 7 を備えている。

[0028] 左側防振ユニット 5 4 L は、左側望遠光学系 3 7 L における像振れを補正する機構である。左側防振ユニット 5 4 L は、左側対物光学系 3 5 L と左側接眼光学系 3 6 L との間に配置され、左側望遠光学系 3 7 L の一部を構成している。また、右側防振ユニット 5 4 R は、右側望遠光学系 3 7 R における像振れを補正する機構である。右側防振ユニット 5 4 R は、右側対物光学系 3 5 R と右側接眼光学系 3 6 R との間に配置され、右側望遠光学系 3 7 R の一部を構成している。

[0029] リンク機構 5 5 は、左側防振ユニット 5 4 L と右側防振ユニット 5 4 R との間を連結し、像振れ補正時に左側防振ユニット 5 4 L と右側防振ユニット 5 4 R とに同一の動作をさせるための機構である。第 1 アクチュエータ 5 6 及び第 2 アクチュエータ 5 7 は、左側防振ユニット 5 4 L と右側防振ユニット 5 4 R との間に配置され、リンク機構 5 5 を駆動することにより、左側防振ユニット 5 4 L 及び右側防振ユニット 5 4 R を動作させる。リンク機構 5 5 を用いることにより、アクチュエータの制御が単純化できるとともに、小型化やローコスト化が可能となる。

[0030] 左側正立光学系 4 7 L 及び右側正立光学系 4 7 R は、防振装置 4 5 により像振れが補正された光学像の上下左右を反転して、左側接眼光学系 3 6 L 及び右側接眼光学系 3 6 R に入射させる光学系である。左側正立光学系 4 7 L 及び右側正立光学系 4 7 R には、例えばポロプリズムやダハプリズムなどの正立プリズムが用いられる。

[0031] 左側接眼鏡筒 4 8 L 及び右側接眼鏡筒 4 8 R は、円筒形状をしており、内部に左側接眼光学系 3 6 L 及び右側接眼光学系 3 6 R をそれぞれ収容している。なお、左側対物光学系 3 5 L、右側対物光学系 3 5 R、左側接眼光学系 3 6 L 及び右側接眼光学系 3 6 R は、図面の煩雑化を防ぐため、それぞれ 1 枚のレンズとして図示しているが、それぞれ複数枚のレンズで構成してもよい。

[0032] 図 5 に示すように、左側防振ユニット 5 4 L は、鏡枠 5 9 と、第 1 反射部材 6 0 と、保持板 6 1 と、第 2 反射部材 6 2 とを備えている。鏡枠 5 9 は、前面側及び背面側が開放された箱形状である。第 1 反射部材 6 0 は、鏡枠 5 9 内に固定される。保持板 6 1 は、鏡枠 5 9 内に回動自在に支持される。第 2 反射部材 6 2 は、保持板 6 1 の上面に固定される。第 1 反射部材 6 0 及び第 2 反射部材 6 2 には、例えば、表面反射型の反射ミラーが用いられている。なお、鏡枠 5 9 は、本発明の保持部材に相当する。

[0033] 第 1 反射部材 6 0 は、鏡枠 5 9 内に挿入されて、反射面が下方を向くように鏡枠 5 9 の内壁上面に接着剤などで固定されている。図 3 に示すように、X 軸方向から見た鏡枠 5 9 の内壁上面は、左側対物光学系 3 5 L の光軸である第 1 光軸 6 4 a に対して 45° の角度となるように傾斜されている。したがって、第 1 反射部材 6 0 も第 1 光軸 6 4 a に対して 45° の角度となるように保持される。

[0034] 図 5 に戻って、保持板 6 1 は、矩形の板状部材である。保持板 6 1 の上面には、反射面が上方を向くように、第 2 反射部材 6 2 が接着剤などで固定されている。保持板 6 1 の両側面には、一对の回動ピン 6 1 a が設けられている。一对の回動ピン 6 1 a は、保持板 6 1 が鏡枠 5 9 内に挿入された場合に

、鏡枠 59 の両側面に設けられた一对の軸受け穴 59 a に挿入される。これにより、保持板 61 及び第 2 反射部材 62 は、鏡枠 59 内に回転自在に保持される。一对の軸受け穴 59 a で支持される一对の回転ピン 61 a は、本発明の第 2 回転軸 12 を構成する。

[0035] 保持板 61 の下面には、下方に向かって突出されたブラケット 61 b が設けられている。ブラケット 61 b の先端には、Y 軸方向に突出されて連結ピン 61 c が設けられている。保持板 61 は、連結ピン 61 c を介してリンク機構 55 により回転される。なお、保持板 61 は、双眼鏡 30 に振れが加えられていない状態（中立状態：図 4 及び図 9 の状態）では、第 2 反射部材 62 が第 1 反射部材 60 と平行になるように、リンク機構 55 によって角度が保持されている。

[0036] 図 3 及び図 5 に示すように、鏡枠 59 の上面及び下面の同一の Z 軸上には、一对の軸受けボス 59 b が設けられている。軸受けボス 59 b は、筐体本体 50（図 3 参照）の内壁上面及び内壁下面に立設された一对の軸受けピン 50 a（図 3 参照）によって回転自在に支持される。これにより、鏡枠 59 に保持された第 1 反射部材 60 及び第 2 反射部材 62 は、Z 軸周りで一体に回転可能となる。一对の軸受けボス 59 b により支持される軸受けピン 50 a は、本発明の第 1 回転軸 11 として機能する。また、鏡枠 59 の前面側の上部及び下部には、一对の上部連結ボス 59 c 及び下部連結ボス 59 d が、同一の Z 軸上に設けられている。一对の上部連結ボス 59 c 及び下部連結ボス 59 d は、リンク機構 55 との連結に利用される。

[0037] 第 1 反射部材 60 は、左側対物光学系 35 L の第 1 光軸 64 a を反射により偏向して、第 1 光軸 64 a に対して直角な第 2 光軸 64 b とする。第 2 光軸 64 b は、Z 軸方向と平行である。第 2 反射部材 62 は、第 2 光軸 64 b を反射により偏向して、第 1 光軸 64 a と平行な第 3 光軸 64 c とする。第 1 光軸 64 a 及び第 3 光軸 64 c は、Y 軸方向と平行である。

[0038] 保持板 61 の回転ピン 61 a は、第 2 反射部材 62 の反射面と第 2 光軸 64 b との交点を通り、第 1 光軸 64 a と第 2 光軸 64 b とがなす平面に垂直

な第2回転軸12として機能する。したがって、第2反射部材62は、回転ピン61aの周りで回転することにより、第3光軸64cの偏向方向を変更し、ピッチ方向の像振れを補正することができる。

[0039] 鏡枠59の軸受けボス59bは、第2光軸64bと中心軸が一致する同心に設けられており、第1回転軸11として機能する。したがって、第1反射部材60及び第2反射部材62は一体で、軸受けボス59bの周りを回転して第3光軸64cの偏向方向を変更することにより、ヨ一方向の像振れを補正することができる。第1回転軸11は、第1光軸64a及び第3光軸64cを含む面内にあり第1光軸64aまたは第3光軸64cに交差する。

[0040] なお、右側防振ユニット54Rは、左側防振ユニット54Lと同一の構成を有しており、左側防振ユニット54Lと同様に筐体本体50によってZ軸周りで回転自在に支持されている。また、右側防振ユニット54Rは、左側防振ユニット54Lと同様の構造でリンク機構55と連結されている。したがって、右側防振ユニット54Rの詳細な説明は省略する。

[0041] 図6に示すように、リンク機構55は、第1リンク部材66と、第2リンク部材67とを備えている。第1リンク部材66は、左側防振ユニット54Lと右側防振ユニット54Rの鏡枠59同士を連結する。第1リンク部材66によって連結された左右一対の鏡枠59は、第1光軸64a同士を平行に保持した状態で並べられる。

[0042] 左右一対の鏡枠59が第1リンク部材66によって連結されることにより、鏡枠59の軸受けボス59bと上部連結ボス59cとを有する枠上板と、同じく鏡枠59の軸受けボス59bと下部連結ボス59dとを有する枠下板とが中間リンクとして機能する。これら中間リンクによって第1リンク部材66をX軸方向に水平移動する4節リンク部が構成される。

[0043] 第2リンク部材67は、左側防振ユニット54Lと右側防振ユニット54Rに保持される左右一対の第2反射部材62同士を連結する。第2リンク部材67は、第1リンク部材66により回転自在に支持される。

[0044] 第1リンク部材66は、第1ブラケット69と、第2ブラケット70と、

一对の連結部 7 1 とを備える。第 1 ブラケット 6 9 の下面には、鏡枠 5 9 の上部連結ボス 5 9 c に挿入される連結ピン 6 9 a が左右一对に設けられている。第 2 ブラケット 7 0 の上面には、鏡枠 5 9 の下部連結ボス 5 9 d に挿入される連結ピン 7 0 a が左右一对に設けられている。一对の連結部 7 1 は、第 1 ブラケット 6 9 と第 2 ブラケット 7 0 とが一体になるように垂直方向に配されている。

[0045] 一对の連結部 7 1 には、鏡枠 5 9 の間で左右一对の第 3 ブラケット 7 2 がそれぞれ設けられている。第 3 ブラケット 7 2 は、Y 軸方向で接眼光学系 3 6 L, 3 6 R 側に突出している。第 3 ブラケット 7 2 には、連結穴 7 2 a が同一の X 軸上にそれぞれ設けられている。また、一对の連結部 7 1 には、第 3 ブラケット 7 2 が設けられているのとは反対側の辺に、切欠き 7 1 a がそれぞれ設けられている。この切欠き 7 1 a 内には、第 2 リンク部材 6 7 が収納される。

[0046] 第 2 リンク部材 6 7 は、棒状のリンク本体 7 4 と、左右一对の連結アーム 7 5 とを備える。リンク本体 7 4 は、X 軸方向に設けられている。リンク本体 7 4 には、鏡枠 5 9 の間で左右一对の連結アーム 7 5 がそれぞれ設けられている。連結アーム 7 5 は、Y 軸方向で接眼光学系 3 6 L, 3 6 R 側に突出している。連結アーム 7 5 は、第 3 ブラケット 7 2 の内側で第 3 ブラケット 7 2 に近接して設けられている。

[0047] 連結アーム 7 5 の側面には、連結ピン 7 5 a がそれぞれ設けられている。連結ピン 7 5 a は、第 1 リンク部材 6 6 の第 3 ブラケット 7 2 に設けられた連結穴 7 2 a に挿入される。連結穴 7 2 a で支持される連結ピン 7 5 a は、本発明の第 3 回動軸 1 3 (図 1 3 参照) を構成する。第 2 リンク部材 6 7 は、第 3 回動軸 1 3 による連結アーム 7 5 と第 3 ブラケット 7 2 とが連結することにより、第 3 回動軸 1 3 の軸周りで回動自在となるように、第 1 リンク部材 6 6 によって支持される。

[0048] リンク本体 7 4 の両端には、当接部 7 7 がそれぞれ設けられている。当接部 7 7 は、保持板 6 1 の連結ピン 6 1 c に下方から当接する。図 7 に示すよ

うに、当接部 77 の当接面 77a は円周面から構成されている。当接面 77a と連結ピン 61c が互いの円周面により接触することにより、第 2 リンク部材 67 が回転しても当接部 77 と連結ピン 61c とが点接触となり、しかも相互の中心間距離は変化することがなくなる。したがって、第 2 リンク部材の回転を連結ピンに円滑に伝えることができる。

[0049] リンク本体 74 の両端には一対の付勢部材 78 が取り付けられている。付勢部材 78 は、保持板 61 の連結ピン 61c を当接部 77 に当接するように付勢する。付勢部材 78 としては、例えば金属板からなる板バネや、トーションバネ等が用いられている。付勢部材 78 が連結ピン 61c を付勢して当接部 77 が連結ピン 61c と当接することにより、リンク本体 74 が、保持板 61 を介して左右一対の第 2 反射部材 62 と係合する。

[0050] 図 8 及び図 9 に示すように、リンク機構 55 は、第 1 リンク部材 66 を X 軸方向、すなわち左側防振ユニット 54L 及び右側防振ユニット 54R の鏡枠 59 の配列方向に沿って移動させることにより、左側防振ユニット 54L 及び右側防振ユニット 54R の鏡枠 59 を、軸受けボス 59b を中心に Z 軸に平行な第 1 回転軸 11 周りで回転させる。これにより、左側防振ユニット 54L 及び右側防振ユニット 54R の第 1 反射部材 60 及び第 2 反射部材 62 がそれぞれ一体で回転するので、第 3 光軸 64c の偏向方向が変更され、ヨー方向の像振れが補正される。

[0051] また、図 10 及び図 11 に示すように、第 2 リンク部材 67 が連結ピン 75a（第 3 回転軸 13）を中心に回転した場合には、左側防振ユニット 54L 及び右側防振ユニット 54R の第 2 反射部材 62 がそれぞれ回転する。これにより、第 3 光軸 64c の偏向方向が変更され、ピッチ方向の像振れが補正される。

[0052] 図 6 及び図 8 に示すように、Y 軸方向における第 1 リンク部材 66 の第 3 ブラケット 72 の長さ（連結ピン 69a から連結穴 72a までの長さ） L_a と、同方向における第 2 リンク部材 67 の連結アーム 75 の長さ（リンク本体 74 の中心から連結ピン 75a までの長さ） L_b と、鏡枠 59 の上部連結

ボス 59 c から軸受けボス 59 b までの長さ L_c とは、同一とされている。これにより、第 2 回動軸 12 と第 3 回動軸 13 とは中心線が一致する同心に配置される。このように、防振ユニット 54 を第 1 リンク部材 66 で回動させる際の回動半径である長さ L_c と、第 1 反射部材 60 を第 2 リンク部材 67 で回動させる際の回動半径である長さ L_b 、 L_c とが同一となっているので、防振ユニット 54 が回動し傾いている状態でも、第 2 リンク部材 67 の回動が可能となっている。

[0053] 図 12 に示すように、第 1 アクチュエータ 56 は、コイル基板 80 と、磁石 81 とを備えている。コイル基板 80 は、第 1 リンク部材 66 の取付部 66 a に取り付けられている。磁石 81 は、板状であり、コイル基板 80 と対面するように本体部 31 内に固定されている。コイル基板 80 には、銅線を巻いたコイル 80 a が設けられている。第 1 アクチュエータ 56 は、いわゆるフラットコイル式のボイスコイルモータ (Voice Coil Motor) であり、コイル 80 a に電流を流すことにより、磁石 81 の磁界の中でコイル基板 80 が X 軸方向に移動し、第 1 リンク部材 66 を駆動する。第 1 アクチュエータ 56 の駆動により、第 1 リンク部材 66 は、X 軸方向に沿って移動する。

[0054] コイル基板 80 には、X 軸用位置センサ 80 b が設けられている。X 軸用位置センサ 80 b は、コイル 80 a の内側にてコイル基板 80 の X 軸方向の移動量を計測する。X 軸用位置センサ 80 b は、例えば、ホール素子などの磁気センサであり、磁石 81 の磁気を検出して、磁気の強さに応じた検出信号を出力する。

[0055] 図 13 に示すように、第 2 アクチュエータ 57 は、コイル基板 83 と、磁石 84 とを備えている。コイル基板 83 は、第 2 リンク部材 67 の取付部 67 a に取り付けられている。磁石 84 は、板状であり、コイル基板 83 と対面するように本体部 31 内に固定されている。コイル基板 83 には、コイル 83 a と、Z 軸用位置センサ 83 b が設けられている。第 2 アクチュエータ 57 は、第 1 アクチュエータ 56 と同様のボイスコイルモータであり、コイル 83 a に電流を流すことにより、磁石 84 の磁界の中でコイル基板 83 が

Z軸方向に移動し、第2リンク部材67を駆動する。第2アクチュエータ57の駆動により、第2リンク部材67は、第3回転軸13の周りに回転する。Z軸用位置センサ83bは、X軸用位置センサ80bと同様の磁気センサであり、コイル基板83のZ軸方向の移動量を計測する。

[0056] 防振装置45では、第1アクチュエータ56をZ軸方向（上下方向）の下方側に寄せて配置している。なお、以降では、Z軸方向において、第1反射部材60が位置する側を上方、上端とし、第2反射部材62が位置する側を下方、下端とする。具体的には、第1アクチュエータ56は、Z軸方向において、第2反射部材62の上端面よりも低い位置に配されている。第1アクチュエータ56及び第2アクチュエータ57を構成する銅線は、比重の大きい金属線であり、防振装置45を構成する部品のなかでは、非常に重い。

[0057] また、図2に示すように、第1アクチュエータ56及び第2アクチュエータ57は、左側望遠光学系37L及び右側望遠光学系37Rの中央に位置する。さらにまた、電池収容部39に収容される電池42についても、同様に左側望遠光学系37L及び右側望遠光学系37Rの中央に位置する。なお、左側望遠光学系37L及び右側望遠光学系37Rの中央とは、X軸方向において左側望遠光学系37L及び右側望遠光学系37Rに挟まれ、且つY軸方向において左側対物光学系35L及び右側対物光学系35Rの前端と、左側接眼光学系36L及び右側接眼光学系36Rの後端との間に位置する領域をいう。

[0058] さらに詳しくは、第1アクチュエータ56は、Y軸方向において、左側対物光学系35L及び右側対物光学系35Rよりも後方、且つ第1反射部材60及び第2反射部材62よりも前方に位置する。また、第2アクチュエータ57は、左右一对の第1反射部材60及び第2反射部材62の間に位置する。また、電池42は、左側対物光学系35L及び右側対物光学系35Rの間に位置する。

[0059] 図14に示すように、制御基板46に設けられている防振制御回路86は、ROM (Read Only Memory) 87と、CPU (Central Processing Unit)

８８と、振れ量測定センサ８９と、ドライバ９０、９１とを備える。ＲＯＭ ８７には、制御プログラムが記憶されている。ＣＰＵ ８８は、制御プログラムに基づいて防振装置４５を制御する。振れ量測定センサ８９は、双眼鏡３０のＸ軸周り及びＺ軸周りの振れ量を測定する。ドライバ９０、９１は、第１アクチュエータ５６及び第２アクチュエータ５７をそれぞれ駆動する。ＣＰＵ ８８には、電源スイッチ４１、Ｘ軸用位置センサ８０ｂ及びＺ軸用位置センサ８３ｂが接続されている。

[0060] 図１５に示すように、防振装置４５では、第２反射部材６２の裏面側（反射面とは反対側）の位置に第１リンク部材６６及び第２リンク部材６７が配されている。詳しくは、鏡枠５９を第２回動軸１２と平行な方向から視た場合に、第２反射部材６２と、上下方向において第２反射部材６２の下端を通る下端面と、前後方向において第２反射部材６２の前端を通る前端面とに囲まれる三角形の領域Ｅ２（網掛けで示す領域であり、且つ第２反射部材６２と接する領域）に、第１リンク部材６６及び第２リンク部材６７の少なくとも一部が配されている。

[0061] さらに詳しくは、三角形の領域Ｅ２には、第１リンク部材６６の第２ブラケット７０の一部が配されている。また、三角形の領域Ｅ２には、第２リンク部材６７のリンク本体７４及び当接部７７の一部が配されている。

[0062] 次に、上記実施形態の作用について説明する。防振制御回路８６は、電源スイッチ４１のオン操作により作動を開始する。振れ量測定センサ８９は、双眼鏡３０のＸ軸周り及びＺ軸周りの振れを検出し、検出信号をＣＰＵ ８８に出力する。ＣＰＵ ８８は、振れ量測定センサ８９の検出信号と、Ｘ軸用位置センサ８０ｂ及びＺ軸用位置センサ８３ｂにより検出したコイル基板８０及びコイル基板８３の位置情報とに基づき、ドライバ９０、９１を制御し、光学像の像振れが補正されるように第１アクチュエータ５６及び第２アクチュエータ５７を駆動させる。

[0063] 双眼鏡３０に対し、ピッチ方向の像振れが発生している場合、ＣＰＵ ８８は、第２アクチュエータ５７のコイル基板８３をＺ軸方向に移動させる。コ

イル基板 83 の移動により、第 2 リンク部材 67 が連結アーム 75 の連結ピン 75 a を中心に回転する。この回転により、左側防振ユニット 54 L 及び右側防振ユニット 54 R の各第 2 反射部材 62 は、それぞれ回転ピン 61 a を中心として、X 軸周りに回転される。これにより、第 3 光軸 64 c の偏向方向が変更されるので、ピッチ方向の像振れが補正される。

[0064] 双眼鏡 30 に対し、ヨー方向の像振れが発生している場合には、CPU 88 は、第 1 アクチュエータ 56 のコイル基板 80 を X 軸方向に移動させる。コイル基板 80 の移動により、第 1 リンク部材 66 が X 軸方向に移動する。この移動により、左側防振ユニット 54 L 及び右側防振ユニット 54 R の各鏡枠 59 は、それぞれ軸受けボス 59 b を中心として、Z 軸周りに回転される。これにより、左側防振ユニット 54 L 及び右側防振ユニット 54 R の各第 1 反射部材 60 及び第 2 反射部材 62 が一体で回転され、第 3 光軸 64 c の偏向方向が変更されるので、ヨー方向の像振れが補正される。

[0065] 双眼鏡 30 に対し、ピッチ方向及びヨー方向の像振れが発生している場合には、CPU 88 は、第 1 アクチュエータ 56 及び第 2 アクチュエータ 57 を駆動させる。これにより、左側防振ユニット 54 L 及び右側防振ユニット 54 R の各第 2 反射部材 62 を X 軸周りで回転させながら、左側防振ユニット 54 L 及び右側防振ユニット 54 R の各第 1 反射部材 60 及び第 2 反射部材 62 を一体で Z 軸周りに回転させる。このような複合的な像振れを補正する場合でも、第 1 反射部材 60 及び第 2 反射部材 62 を一体で回転させているので、光学像が光軸を中心に回転するような現象が抑えられている。

[0066] 本実施形態の防振装置 45 によれば、Y 軸方向に対して傾斜させた第 2 反射部材 62 の裏面側の領域 E2 に、第 1 リンク部材 66 及び第 2 リンク部材 67 の少なくとも一部が配置されているので、防振装置 45 は、上下方向における寸法を抑えて小型化を図ることができる。

[0067] また、防振装置 45 では、第 1 アクチュエータ 56 を Z 軸方向（上下方向）の下方側に寄せて配置している。防振装置 45 を構成する部品のうち、重量物である第 1 アクチュエータ 56 を下方側に寄せて配置しているため、重

心が安定し、双眼鏡３０の手振れを減少することができる。

[0068] さらにまた、第１アクチュエータ５６及び第２アクチュエータ５７並びに電池４２は、左側望遠光学系３７Ｌ及び右側望遠光学系３７Ｒの中央に配置されているので、双眼鏡３０の左右方向における手振れを減少させることができる。

[0069] なお、上記実施形態では、第２反射部材６２の裏面側に第１リンク部材６６及び第２リンク部材６７を配しているが、本発明はこれに限るものではなく、第１反射部材６０の裏面側（反射面とは反対側）に第１リンク部材６６及び第２リンク部材６７を配置してもよい。具体的には、鏡枠５９を第２回転軸１２と平行な方向から視た場合に、第１反射部材６０と、上下方向において第１反射部材６０の上端を通る上端面と、前後方向において第１反射部材６０の後端を通る後端面とに囲まれる三角形の領域Ｅ１（図１５において、網掛けで示す領域であり、且つ第１反射部材６０と接する領域）に、第１リンク部材６６及び第２リンク部材６７の少なくとも一部が配されてもよい。これにより、上記第１実施形態と同様の効果を得ることができる。

[0070] また、上記実施形態では、本体部３１の前面３１ａの背面側において、左側対物光学系３５Ｌ及び右側対物光学系３５Ｒの間に電池４２が配されているが、これに限らず、上記実施形態よりも後方の位置、例えば、図１６に示す変形例のように、第１反射部材６０及び第２反射部材６２の間の位置、且つ第２アクチュエータ５７の後方に電池収容部９５を設け、この電池収容部９５に電池４２を収容してもよい。これにより、重量物である第１アクチュエータ５６及び第２アクチュエータ５７と電池４２とを、第１反射部材６０及び第２反射部材６２の付近に集中して配置することができるため、重心が安定し、前後方向の手振れも防ぐことができる。

[0071] なお、上記実施形態では、電池４２は、円柱状に構成されているが、これに限らず、直方体状や、その他の形状であってもよい。

[0072] また、上記実施形態では、第１アクチュエータ５６をＺ軸方向の下方側に寄せて配置しているが、これに限らず、第１アクチュエータ５６及び第２ア

クチュエータ 57 の少なくとも一方を Z 軸方向のいずれか一方側に寄せて配置すればよい。

[0073] 上記実施形態では、対物光学系の第 1 光軸に対し、第 1 反射部材を 45° の角度で傾けることにより、第 1 光軸に対して偏向される第 2 光軸の角度を 90° にしているが、この第 1 光軸と第 2 光軸とがなす角度は、 90° より小さくてもまたは大きくてもよい。また、第 1 反射部材及び第 2 反射部材を一体で回動させる場合に、回動軸として第 2 光軸を用いたが、これに限定されるものではない。例えば、第 1 光軸と第 1 反射部材の反射面との交点を通り、かつ第 1 光軸と第 2 光軸からなる平面内の軸であれば、自由に選択可能である。

[0074] 上記実施形態では、第 1 反射部材 60 を鏡枠 59 に固定し、第 2 反射部材 62 を保持板 61 に固定して回動自在に保持したが、逆に第 2 反射部材 62 を鏡枠 59 に固定し、保持板を介して第 1 反射部材を回動自在に保持してもよい。

[0075] 上記実施形態では、反射部材として表面反射ミラーを用いたが、裏面反射するプリズムを反射部材として用いてもよい。上記実施形態では、複数の光軸間の位置関係を表すために直角、平行などの用語を用い、あるいは 45° 、 90° などの具体的な数値角度を用いて説明している。しかしながら、これらは光学系において要求される精度に応じた誤差で許容される範囲を含むものである。

符号の説明

- [0076]
- 11 第 1 回動軸
 - 12 第 2 回動軸
 - 13 第 3 回動軸
 - 30 双眼鏡
 - 31 本体部
 - 31a 前面
 - 32L 左側対物開口

- 3 2 R 及び右側対物開口
- 3 3 L 左側接眼部
- 3 3 R 右側接眼部
- 3 5 L 左側対物光学系
- 3 5 R 右側対物光学系
- 3 6 L 左側接眼光学系
- 3 6 R 右側接眼光学系
- 3 7 L 左側望遠光学系
- 3 7 R 右側望遠光学系
- 3 9 電池収容部
- 4 0 調整ノブ
- 4 1 電源スイッチ
- 4 2 電池
- 4 3 筐体
- 4 4 L 左側対物鏡筒
- 4 4 R 右側対物鏡筒
- 4 5 防振装置
- 4 6 制御基板
- 4 7 L 左側正立光学系
- 4 7 R 右側正立光学系
- 4 8 L 左側接眼鏡筒
- 4 8 R 右側接眼鏡筒
- 5 0 筐体本体
- 5 0 a 軸受けピン
- 5 1 L 左側接眼筐体
- 5 1 R 右側接眼筐体
- 5 2 L 左側接眼開口
- 5 2 R 右側接眼開口

- 5 3 本体筐体
- 5 4 防振ユニット
- 5 4 L 左側防振ユニット
- 5 4 R 右側防振ユニット
- 5 5 リンク機構
- 5 6 第1アクチュエータ
- 5 7 第2アクチュエータ
- 5 9 鏡枠
- 5 9 a 軸受け穴
- 5 9 b 軸受けボス
- 5 9 c 上部連結ボス
- 5 9 d 下部連結ボス
- 6 0 第1反射部材
- 6 1 保持板
- 6 1 a 回動ピン
- 6 1 b ブラケット
- 6 1 c 連結ピン
- 6 2 第2反射部材
- 6 4 a 第1光軸
- 6 4 b 第2光軸
- 6 4 c 第3光軸
- 6 6 第1リンク部材
- 6 6 a 取付部
- 6 7 第2リンク部材
- 6 7 a 取付部
- 6 9 第1ブラケット
- 6 9 a 連結ピン
- 7 0 第2ブラケット

7 0 a 連結ピン
7 1 一对の連結部
7 1 a 切欠き
7 2 第3ブラケット
7 2 a 連結穴
7 4 リンク本体
7 5 連結アーム
7 5 a 連結ピン
7 7 当接部
7 7 a 当接面
7 8 付勢部材
8 0 コイル基板
8 0 a コイル
8 0 b 軸用位置センサ
8 1 磁石
8 3 コイル基板
8 3 a コイル
8 3 b 軸用位置センサ
8 4 磁石
8 6 防振制御回路
8 7 R O M
8 8 C P U
8 9 振れ量測定センサ
9 0 ドライバ
9 1 ドライバ
9 5 電池収容部
B L 左眼用光軸
B R 右眼用光軸

E 1 , E 2 領域

L a , L b , L c 長さ

請求の範囲

[請求項1]

左右一対の望遠光学系を構成し、互いの光軸を平行に左右一対で並べた対物光学系と接眼光学系との間に配置される防振装置であって、

前記対物光学系の第1光軸に対して傾斜して配置され、前記左右一対で並べた対物光学系の前記第1光軸を偏向して第2光軸とする左右一対の第1反射部材と、

前記第2光軸に対して傾斜して配置され、前記第2光軸を偏向して前記第1光軸と平行な第3光軸とする左右一対の第2反射部材と、

前記第1反射部材と前記第2反射部材とを保持し、前記第2光軸と同心の第1回動軸の周りに回動自在に配置された左右一対の保持部材であって、前記第1反射部材と前記第2反射部材とのうち、一方を固定状態に保持し、他方を前記第1光軸と前記第2光軸がなす平面に垂直な第2回動軸の周りに回動自在に保持する左右一対の保持部材と、

左右一対の前記保持部材を前記第1光軸同士を平行に保持した状態で並べて、前記第1回動軸の周りに前記保持部材を回動させる第1リンク部材と、

前記第1リンク部材を前記保持部材の配列方向に移動させる第1アクチュエータと、

前記第2回動軸と平行な第3回動軸の周りで前記第1リンク部材に回動自在に保持され、左右一対の前記他方の反射部材に係合して前記他方の反射部材を回動させる第2リンク部材と、

前記第2リンク部材を前記第3回動軸の周りに回動させる第2アクチュエータとを備え、

前記第2光軸と平行な方向を上下方向、前記第1及び第3光軸と平行な方向を前後方向とし、前記保持部材を前記第2回動軸と平行な方向から視た場合に、前記第1反射部材、及び上下方向において前記第1反射部材の上端を通る上端面、並びに前後方向において前記第1反射部材の後端を通る後端面に囲まれる三角形、または、前記第2反射

部材、及び上下方向において前記第2反射部材の下端を通る下端面、並びに前後方向において前記第2反射部材の前端を通る前端面に囲まれる三角形の領域に、前記第1及び第2リンク部材の少なくとも一部が配されている防振装置。

[請求項2] 前記第1アクチュエータ及び前記第2アクチュエータの少なくとも一方を、上下方向のいずれか一方側に寄せて配置した請求項1記載の防振装置。

[請求項3] 前記第1アクチュエータ及び前記第2アクチュエータは、前記左右一对の望遠光学系の中央に位置する請求項1または請求項2記載の防振装置。

[請求項4] 前記第2リンク部材は、左右一对の前記第2反射部材を回転させる請求項1ないし3のいずれか1項記載の防振装置。

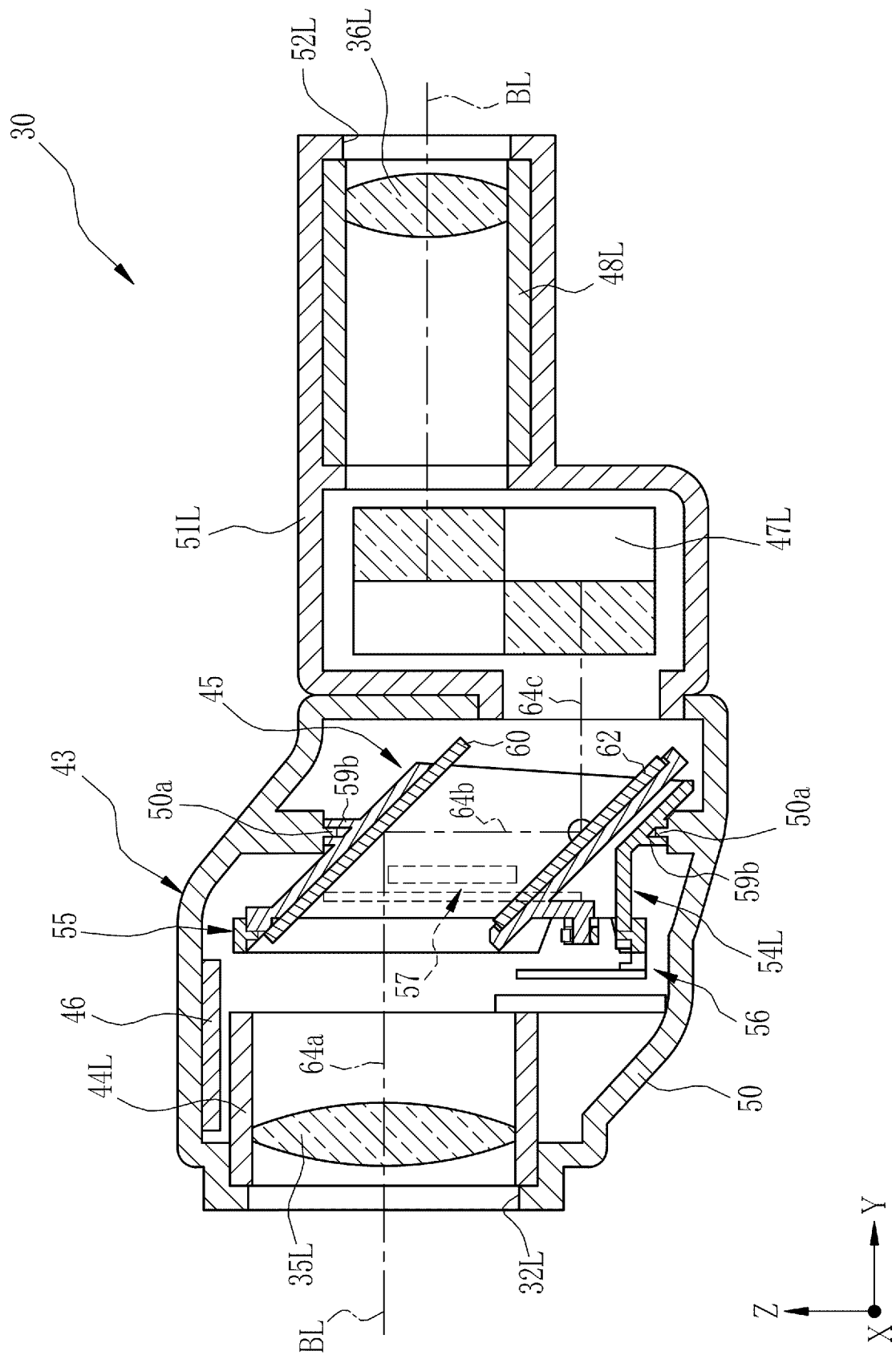
[請求項5] 前記第1アクチュエータ及び前記第2アクチュエータの電源となる電池を備え、前記電池は、前記左右一对の望遠光学系の中央に位置する請求項1ないし4のいずれか1項記載の防振装置。

[請求項6] 前記第1アクチュエータ及び前記第2アクチュエータは、それぞれ磁石及びコイルを有するボイスコイルモータであり、
前記第1アクチュエータのコイルが前記第1リンク部材に固定され、前記第2アクチュエータのコイルが前記第2リンク部材に固定される請求項1ないし5のいずれか1項記載の防振装置。

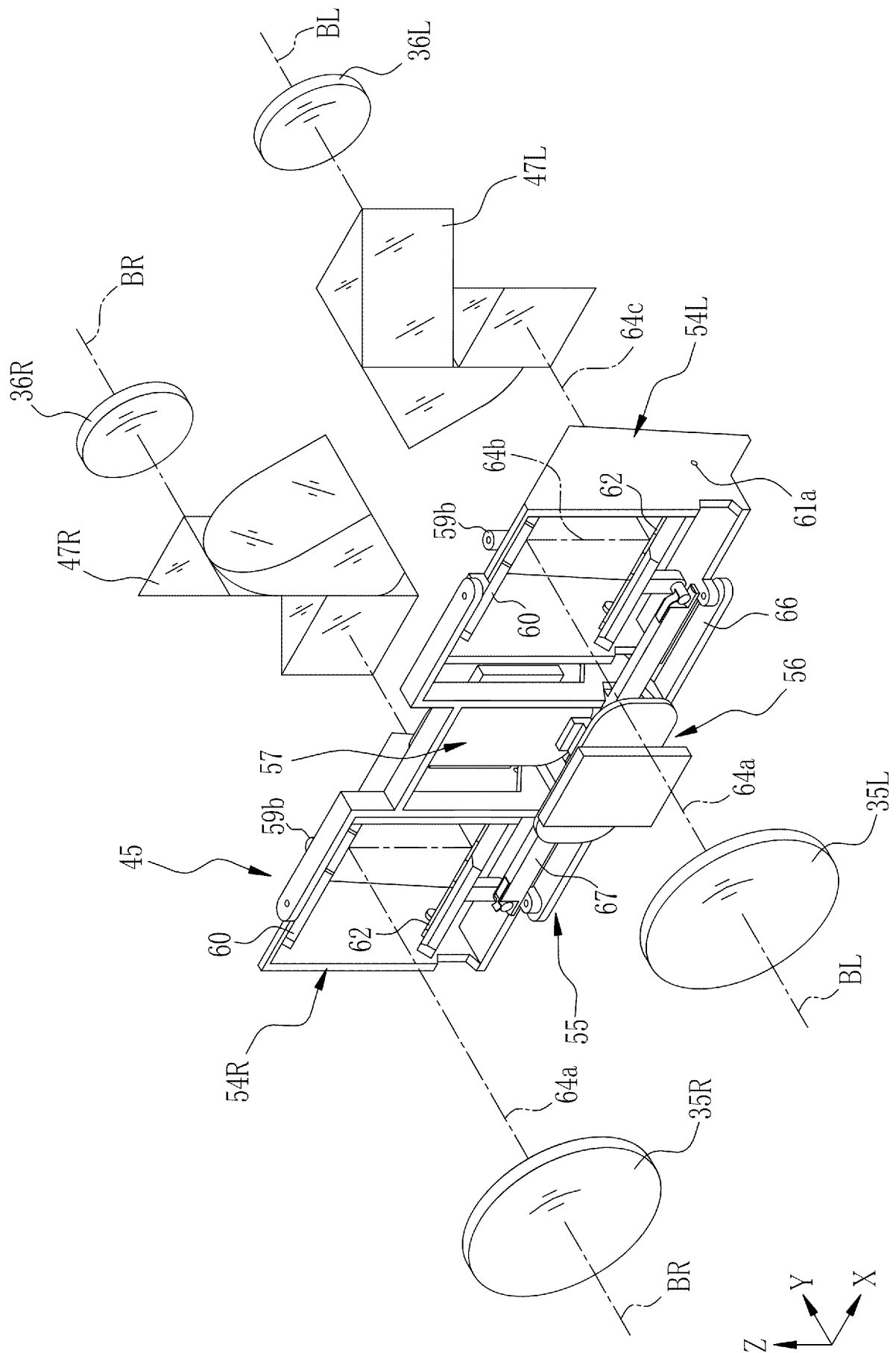
[請求項7] 正の合成焦点距離を有する前記対物光学系と、前記接眼光学系とを備え、前記対物光学系と前記接眼光学系との間に、請求項1ないし6のいずれか1項記載の防振装置が設けられている双眼鏡。

[請求項8] 前記接眼光学系は、正の合成焦点距離を有し、前記防振装置と前記接眼光学系との間には、光学像の上下左右を反転する正立光学系が設けられている請求項7に記載の双眼鏡。

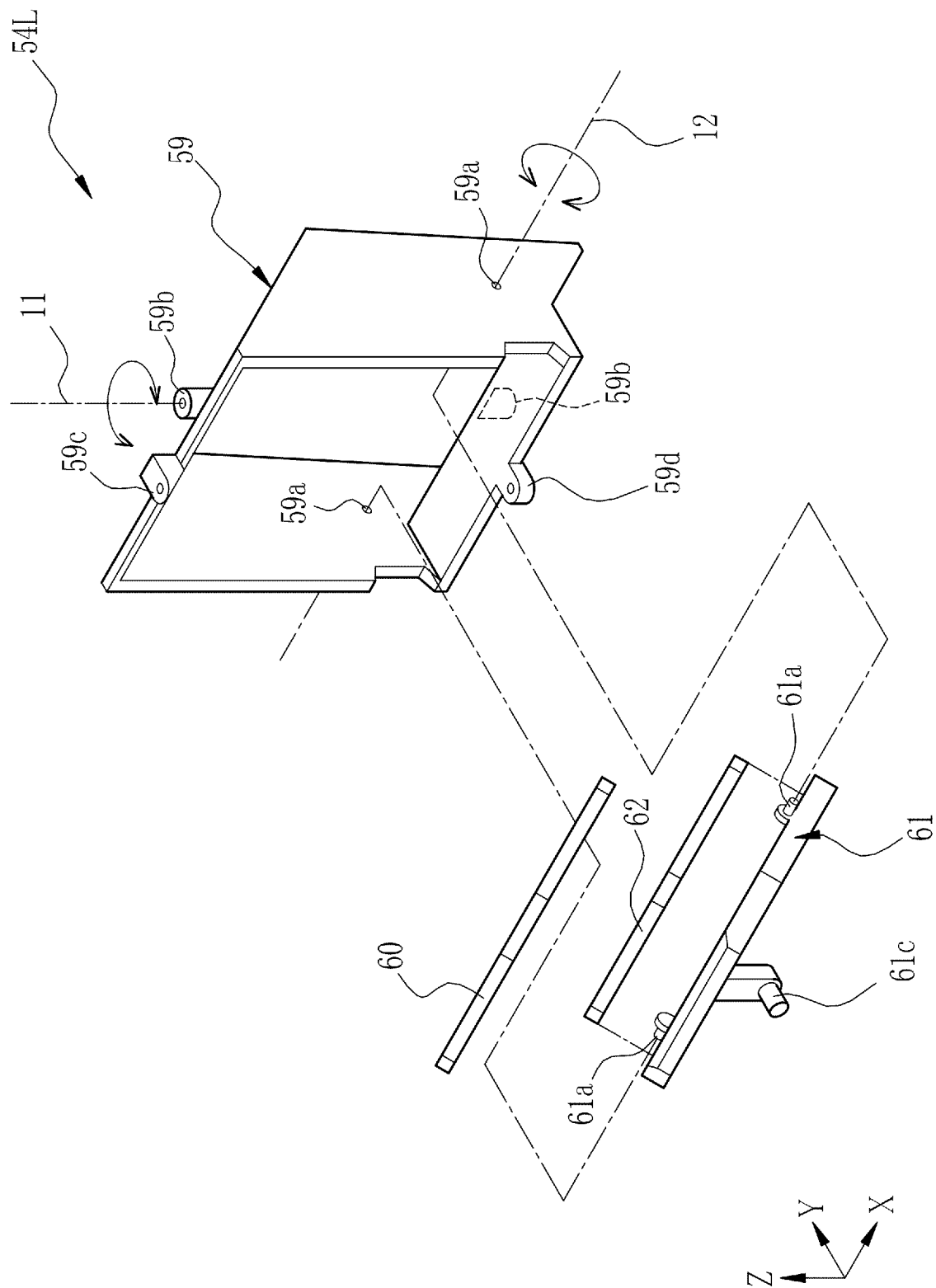
[図3]



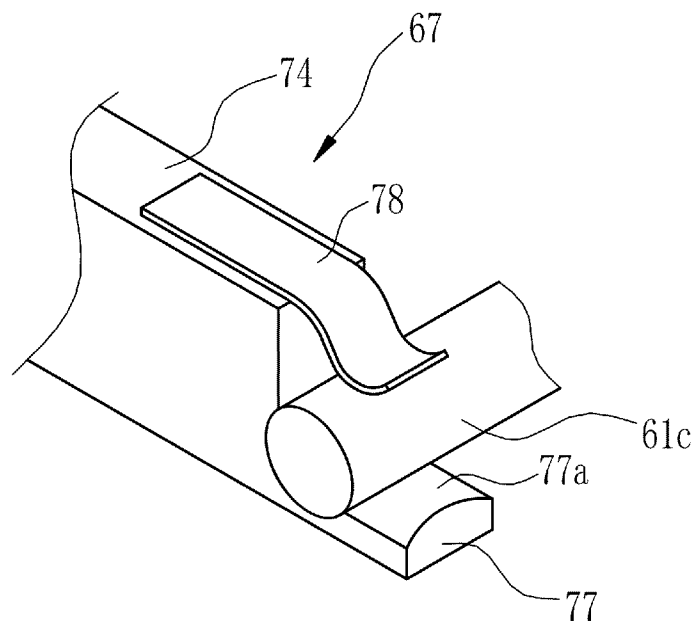
[図4]



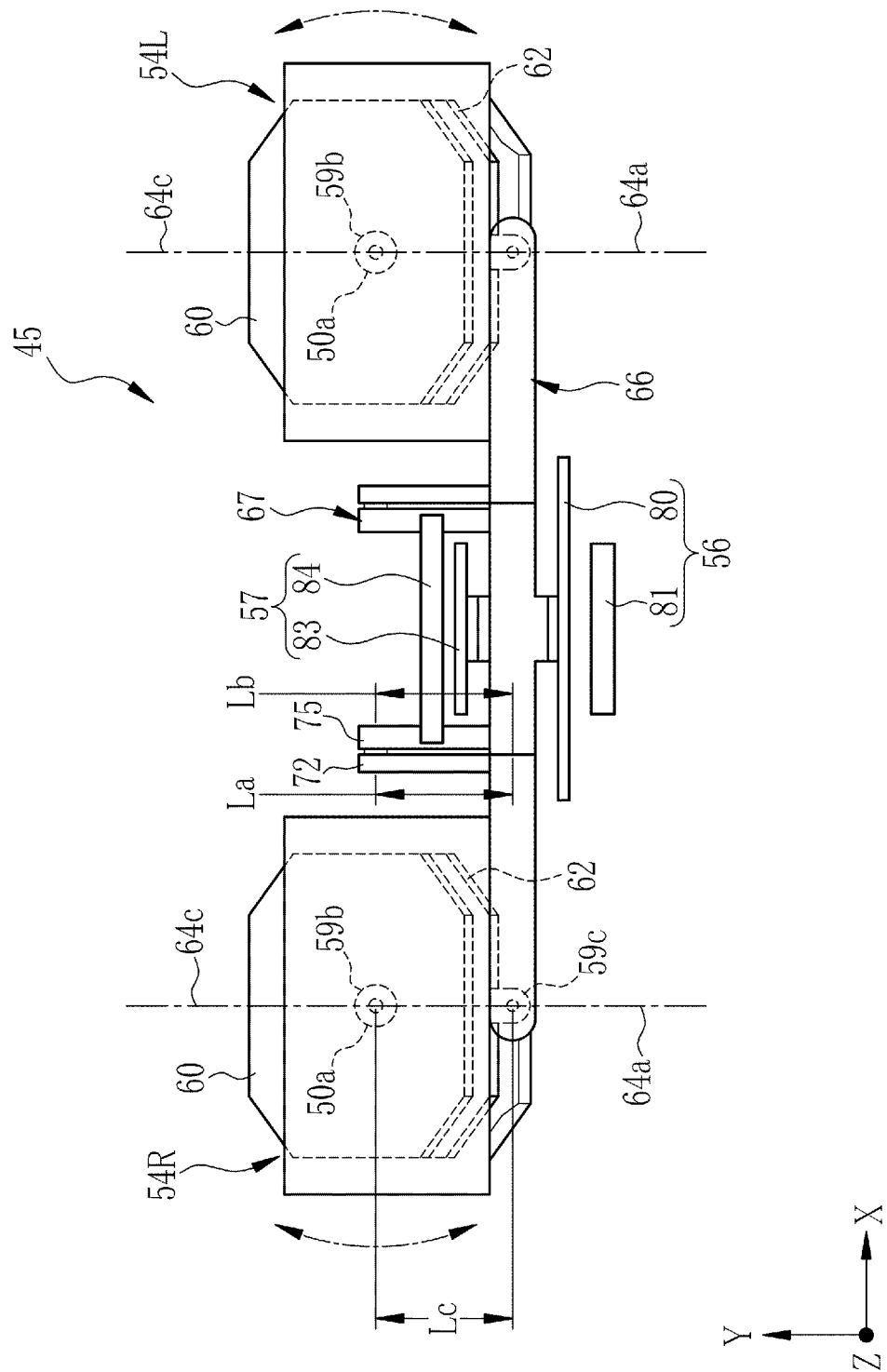
[図5]



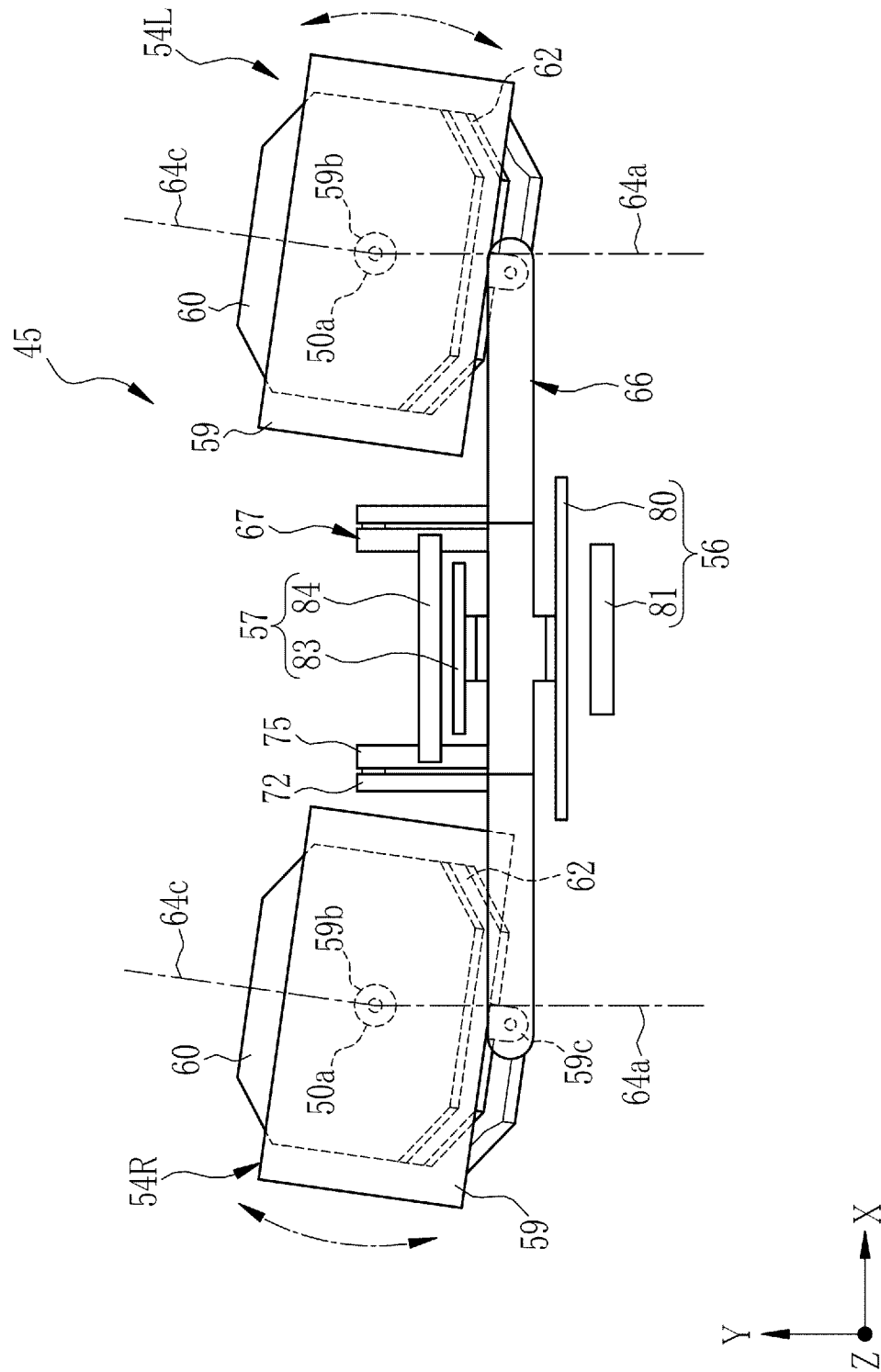
[図7]



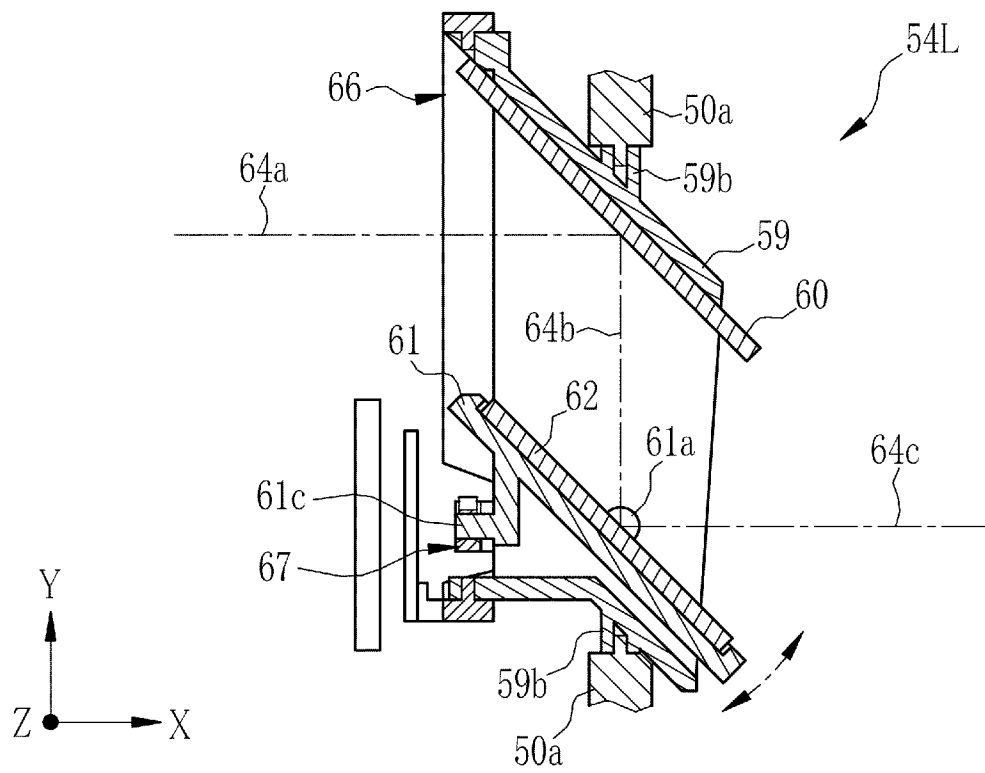
[図8]



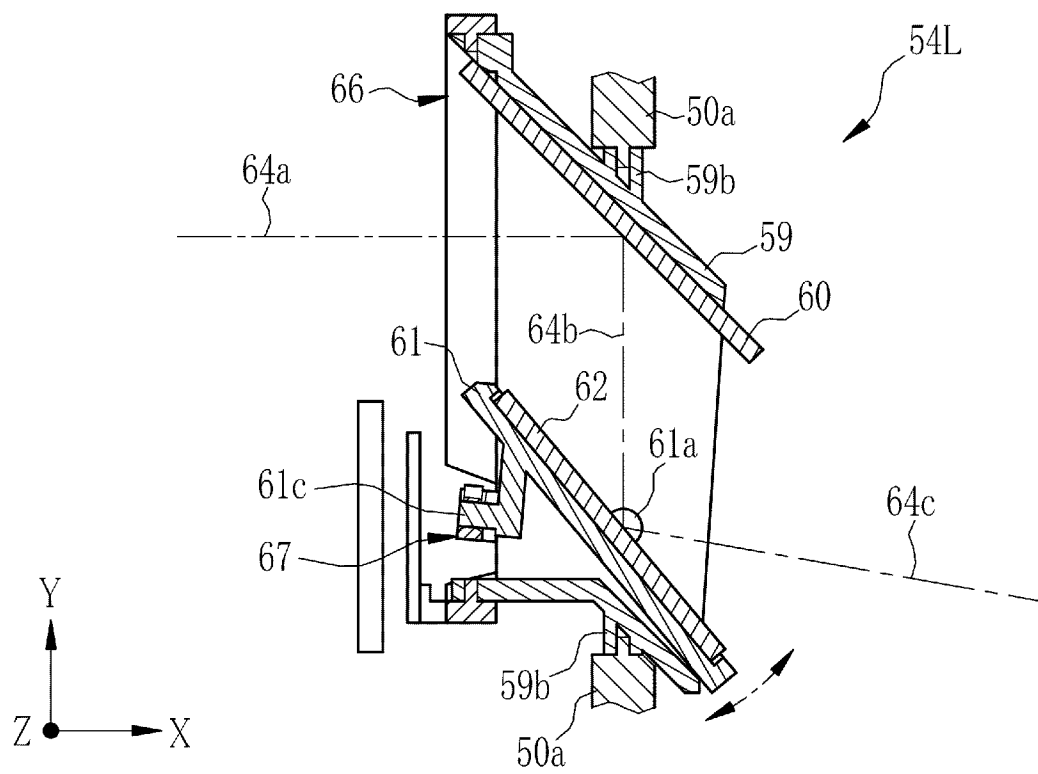
[図9]



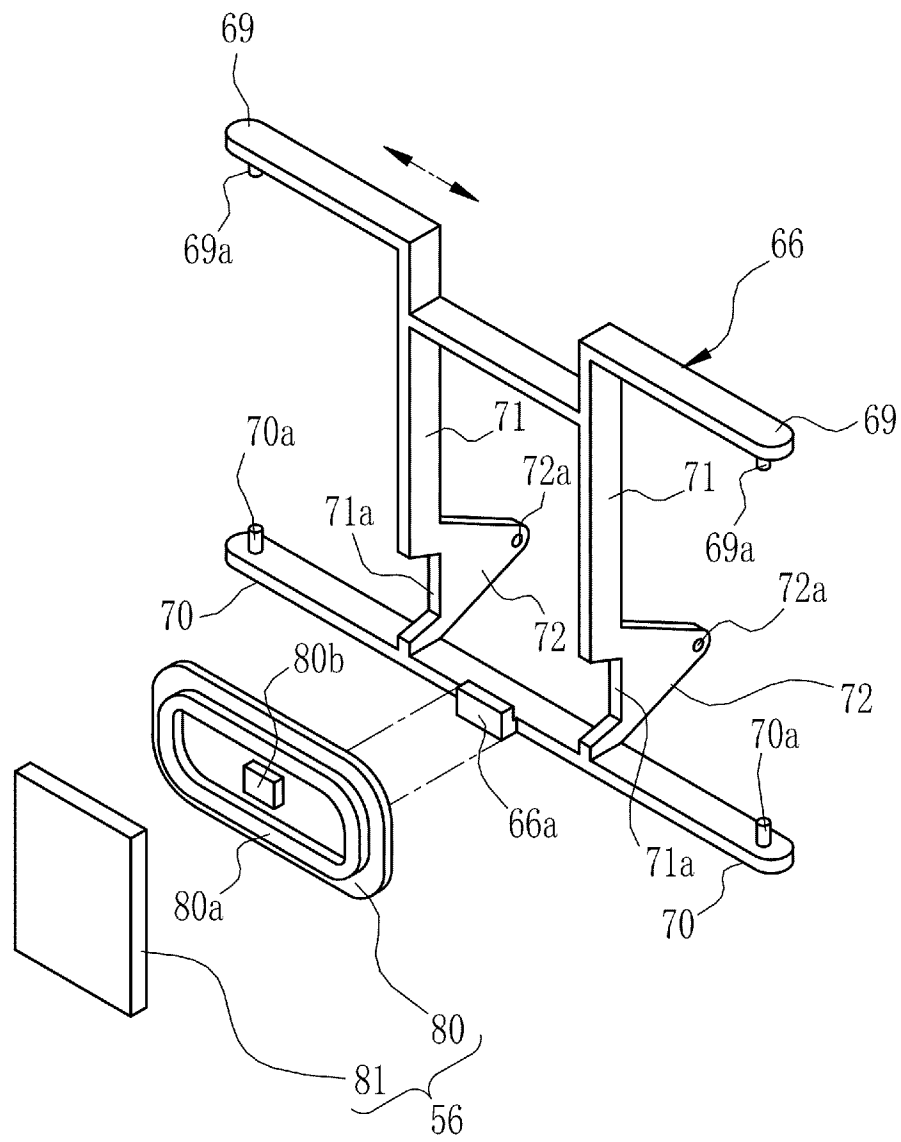
[図10]



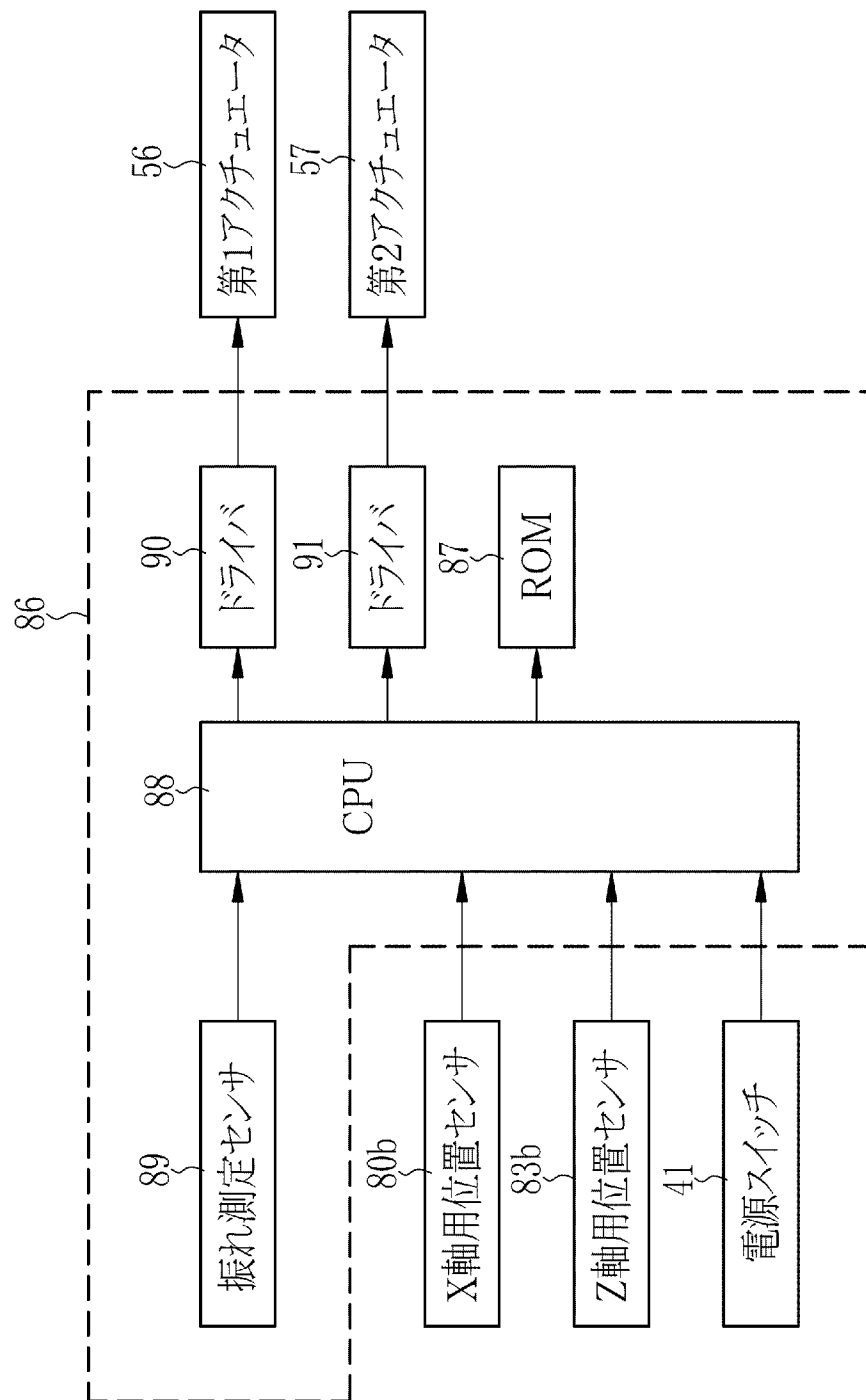
[図11]



[図12]

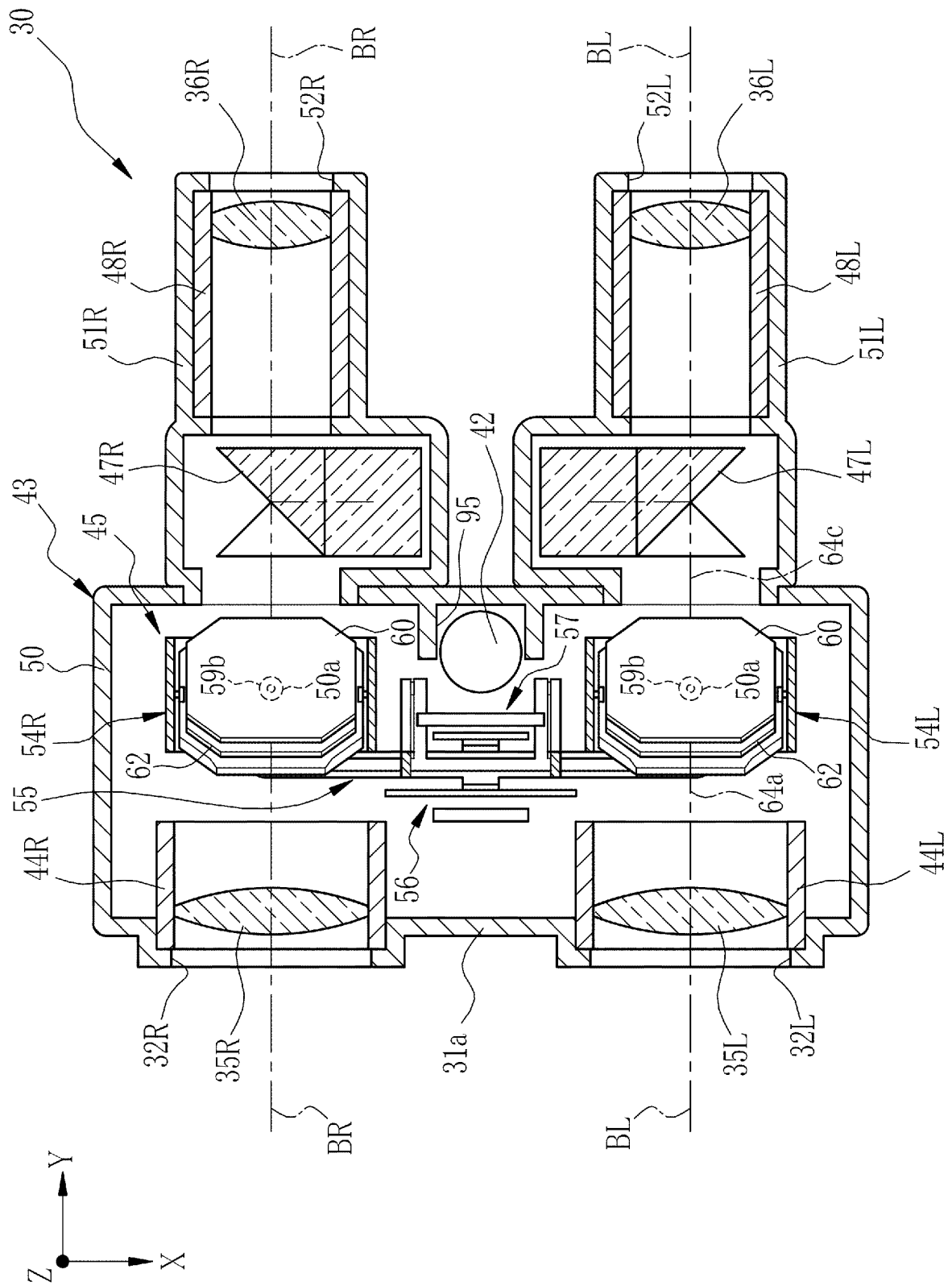


[図14]



[illegible]

[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/084471

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B23/18(2006.01)i, G03B5/00(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)

G02B23/18, G03B5/00

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
A	JP 11-295774 A (Canon Inc.), 29 October 1999 (29.10.1999), paragraphs [0001], [0025] to [0033], [0040] to [0042]; fig. 2 to 7 (Family: none)	1-8
A	JP 10-333201 A (Canon Inc.), 18 December 1998 (18.12.1998), paragraphs [0001], [0078] to [0092]; fig. 11 to 12 (Family: none)	1-8
A	JP 6-250098 A (Fuji Photo Optical Co., Ltd.), 09 September 1994 (09.09.1994), paragraphs [0001], [0027] to [0037], [0044] to [0047]; fig. 1 to 3, 5 (Family: none)	1-8

☒ 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
06 February 2017 (06.02.17)

Date of mailing of the international search report
14 February 2017 (14.02.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/084471

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-305276 A (Asahi Optical Co., Ltd.), 05 November 1999 (05.11.1999), paragraphs [0001], [0009] to [0037]; fig. 1 to 9 & US 6130993 A column 1, lines 4 to 11; column 7, line 26 to column 29, line 25; fig. 1 to 21	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G02B23/18(2006.01)i, G03B5/00(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（IPC））

Int.Cl. G02B23/18, G03B5/00

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
A	JP 11-295774 A（キヤノン株式会社）1999. 10. 29, 【0001】、【0025】 - 【0033】、【0040】 - 【0042】、【図 2】 - 【図 7】（ファミリーなし）	1-8
A	JP 10-333201 A（キヤノン株式会社）1998. 12. 18, 【0001】、【0078】 - 【0092】、【図 11】 - 【図 12】（ファミリーなし）	1-8
A	JP 6-250098 A（富士写真光機株式会社）1994. 09. 09, 【0001】、【0027】 - 【0037】、【0044】 - 【0047】、【図 1】 - 【図 3】、【図 5】（ファミリー なし）	1-8

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

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

06. 02. 2017

国際調査報告の発送日

14. 02. 2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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

2 V

9 1 2 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

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
A	JP 11-305276 A (旭光学工業株式会社) 1999. 11. 05, 【0001】、【0009】 - 【0037】、【図 1】 - 【図 9】 & US 6130993 A, column1. L4-L11、 column7. L26-column29. L25、FIG. 1-FIG. 21	1-8