

(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 2017/110340 A1

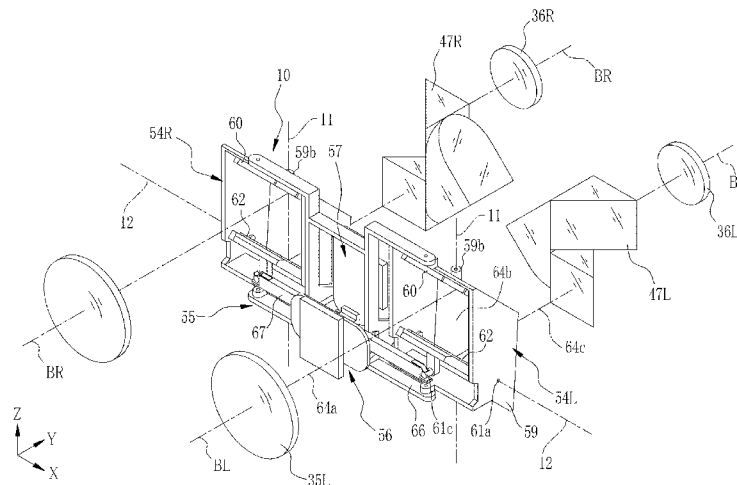
- (51) 国際特許分類:  
G03B 5/00 (2006.01) G02B 23/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/084470
- (22) 国際出願日: 2016年11月21日(21.11.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2015-253274 2015年12月25日(25.12.2015) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社(FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目26番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 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). 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).
- (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), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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: ANTI - VIBRATION DEVICE AND BINOCULARS

(54) 発明の名称: 防振装置及び双眼鏡

[図4]



(57) Abstract: Provided are an anti-vibration device and binoculars wherein each of a pair of holding members has the same amount of rotation, and each of a pair of movable reflective members each held by each of the pair of holding members has the same amount of rotation, thereby allowing smooth movement. A mirror cell (59) is attached to a first rotating shaft (11) to rotate therearound. A reflective member (60) is fixed to the mirror cell (59) and another reflective member (62) is attached to a second rotating shaft (12) to rotate therearound. A link mechanism (55) including a first link member (66) and a second link member (67) makes each of a pair of right and left mirror cells (59) have the same amount of rotation around the first rotating shaft (11), and makes each of the reflective member (62) held by mirror cell (59) have the same amount of rotation around the second rotating shaft (12). Image stabilization in the yaw direction is implemented by the movement of the first link member (66) in the X-axis direction. Image stabilization in the pitch direction is implemented by the movement of the second link member (67) in the Y-axis direction.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2017/110340 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

1 対の保持部材同士及び保持部材に保持される可動の反射部材同士の回動量を同じにして円滑に動かすことができる防振装置及び双眼鏡を提供する。鏡枠（59）を第1回動軸（11）の周りに回動自在に取り付ける。鏡枠（59）に、反射部材（60）を固定し、反射部材（62）を第2回動軸（12）の周りに回動自在に取り付ける。第1リンク部材（66）及び第2リンク部材（67）を有するリンク機構（55）により、左右1対の鏡枠（59）同士の第1回動軸（11）の周りの回動と、各鏡枠（59）の反射部材（62）同士の第2回動軸（12）の周りの回動において、回動量を同じにする。第1リンク部材（66）のX軸方向移動によりヨー方向の像振れが補正される。第2リンク部材（67）のY軸方向移動により、ピッチ方向の像振れが補正される。

## 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。

### 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、1つの望遠光学系を備える単眼鏡や、左右方向に並べた一对の望遠光学系を備える双眼鏡などがある。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光学系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光学系には、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光学系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光学系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の防振光学系は、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つの回動軸周りにてそれぞれ独立して回動させることで、第1方向（ピッチ方向）及び第2方向（ヨー方向）の像振れを補正することができる。

[0005] 特許文献2には、撮影レンズの像側に第1の可動ミラー及び第2の可動ミ

ラーを備える防振光学系を配置した撮影光学系が記載されている。第1の可動ミラーは、撮影レンズの光軸を上方に偏向し、第2の可動ミラーは、第2の可動ミラーで反射された光軸が撮影レンズの光軸と第1の反射光で偏向した光軸を含む平面に対して垂直な方向に偏向する向きに配置されている。第2の可動ミラーで反射された光軸の焦点面には、フィルムが配置されている。第1の可動ミラー及び第2の可動ミラーは、それぞれが独立して回転することにより、撮像装置の動きによるフィルム面上で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

[0006] 特許文献1：特開平10-333201号公報

特許文献2：特開平11-305276号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0007] 双眼鏡などの光学観察装置には、観察画像の像振れを補正するために、防振光学系が用いられる。防振光学系は、観察装置に内蔵されるので、収納スペースの確保、応答速度の高速化、及び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の防振光学系は、4個の反射部材を必要とし、反射部材の個数分だけ光路も長くなるため、軽量化及び小型化が難しい。

[0008] 特許文献2のように、2つの可動反射部材のみで構成することも考えられるが、この構成では、防振光学系に入射する撮影レンズの光軸の向きと、防振光学系から射出する光軸の向きとが直交してしまうという問題がある。また、2枚の反射部材の反射方向を変更することで、防振光学系に入射する光軸の向きと射出する光軸の向きを合わせることが可能だが、この状態で2枚の反射部材をそれぞれ回転させた場合には、光軸を中心に光学像が回転してしまい、適切な観察又は撮像が行えなくなるという問題がある。

[0009] このため、第1反射部材及び第2反射部材の一方を固定し、他方を回転して、ピッチ方向の防振を行い、これら第1反射部材及び第2反射部材を保持する保持部材を左右に1対並べて、保持部材を回転してヨ一方向の防振を行い、反射部材の数を減らすことができる防振装置を本発明者は開発するに至った。しかしながら、このような防振装置は反射部材の数を減らすことができるものの、ヨ一方向の防振を行うために保持部材が回転している時に、保持部材に保持されている反射部材をピッチ方向の防振を行うべく回転する必要がある。したがって、両者の連動を阻害することなく円滑に行うための装置が望まれていた。

[0010] 本発明は、上記課題を解決するものであり、第1反射部材及び第2反射部材の一方を固定し他方を回転可能にした保持部材を1対並べ、1対の保持部材同士及び他方の反射部材同士を同一の回転量として円滑に動かすことができる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

[0011] 上記目的を達成するために、本発明の防振装置は、第1反射部材と、第2反射部材と、保持部材と、リンク機構とを備える。第1反射部材は、第1光軸に対して傾いて配置され、第1光軸を偏向して第2光軸とする。第2反射部材は、第2光軸に対して傾いて配置され、第2光軸を偏向して第1光軸と平行な第3光軸とする。保持部材は、第1反射部材及び第2反射部材を保持し、第1光軸及び第3光軸を含む平面内にあり第1光軸又は第3光軸に交差する第1回転軸の周りに回転自在に配置される。保持部材は、第1反射部材及び第2反射部材のうち、一方を固定して保持し、他方を第1光軸及び第3光軸を含む平面に垂直な第2回転軸の周りに回転自在に保持する。リンク機構は、第1光軸同士を平行に保持した状態で1対並べた保持部材の第1回転軸の周りの回転、及び1対並べた保持部材に保持される第1反射部材及び第2反射部材の他方の第2回転軸の周りの回転を行う。リンク機構は、第1リンク部材と第2リンク部材とを備える。第1リンク部材は、1対の保持部材にピン結合されるピン結合部を有する。第2リンク部材は、第1リンク部材

に第2回転軸と平行な第3回転軸の周りで回転自在に取り付けられ、他方の反射部材に係合して他方の反射部材を回転する当接部を有する。

[0012] 第1リンク部材は第1光軸方向に突出するブラケットを有し、第2リンク部材は第1光軸方向に突出するアームを有し、ブラケット及びアームは第3回転軸周りに回転自在に取り付けられることが好ましい。そして、保持部材が第1回転軸の周りで回転する前の中立状態で、第2回転軸の中心線と第3回転軸の中心線とは一致し、ブラケットの第1光軸方向における長さと、アームの光軸方向における長さと、保持部材の第1回転軸からピン結合部までの第1光軸方向における長さとが同一である。

[0013] 他方の反射部材の裏面側に設けられ、当接部に係合する連結ピンと、当接部と連結ピンとを点接触させるために、当接部及び連結ピンにそれぞれ設けられる円周面と、円周面同士を接触させる方向に付勢する付勢部材とを有することが好ましい。

[0014] 第1リンク部材を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、第2リンク部材を第3回転軸の周りに回転させる第2アクチュエータとを有することが好ましい。第1アクチュエータは磁石及びコイルを有するボイスコイルモータであり、コイルが第1リンク部材に固定される。また、第2アクチュエータは磁石及びコイルを有するボイスコイルモータであり、コイルが第2リンク部材に固定される。また、第2光軸と第1回転軸の中心線とが同一線上にあることが好ましい。

[0015] 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上記の防振装置が設けられている。なお、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

[0016] 本発明によれば、第1回転軸の周りに回転する1対の保持部材同士の回転量を同じにし、且つ1対の保持部材に第2回転軸の周りで回転する1対の他

方の反射部材同士の回動量を同じにして円滑に動かすことができる。

### 図面の簡単な説明

- [0017] [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]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]リンク機構の構造線図である。
- [図8]第2リンク部材の端部形状を示す斜視図である。
- [図9]防振装置の平面図である。
- [図10]振れ補正時の防振装置の平面図である。
- [図11]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]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13]第1アクチュエータの斜視図である。
- [図14]第2アクチュエータの斜視図である。
- [図15]防振制御回路のブロック図である。
- [図16]他のリンク機構の要部を示す構造線図である。

### 発明を実施するための形態

#### [0018] [第1実施形態]

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1対の左側望遠光学系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。

- [0019] 図2に示すように、双眼鏡30の左側望遠光学系37L及び右側望遠光学系37Rには、防振装置10が設けられている。防振装置10は、双眼鏡30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。

[0020] 図1に示すように、双眼鏡30は、本体部31と、左右1対の左側接眼部33L及び右側接眼部33Rとを備えている。本体部31の前面31aには、左右1対の左側対物開口32L及び右側対物開口32Rが設けられている。左側接眼部33L及び右側接眼部33Rは、本体部31の背面側に設けられている。双眼鏡30は、本体部31を把持して左側対物開口32L及び右側対物開口32Rを被観察物に向け、左側接眼部33L及び右側接眼部33R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。

[0021] 左側対物開口32L及び右側対物開口32Rの奥には、左側対物光学系35L及び右側対物光学系35Rが設けられている。左側接眼部33L及び右側接眼部33Rの内部には、左側接眼光学系36L及び右側接眼光学系36Rが設けられている。左側対物光学系35L、右側対物光学系35R、左側接眼光学系36L、及び右側接眼光学系36R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。

[0022] 左側対物光学系35L及び左側接眼光学系36Lは、双眼鏡30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BL上に配置されており、左側望遠光学系37Lを構成する。また、右側対物光学系35R及び右側接眼光学系36Rは、双眼鏡30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BLと平行に設定された右眼用光軸BR上に配置されており、右側望遠光学系37Rを構成する。

[0023] 本体部31の前面31aにおいて、左側対物開口32Lと右側対物開口32Rとの間には、電池収容部39が設けられている。電池収容部39には、後述する防振制御回路86（図15参照）の電源となる電池42（図2参照）が収容されている。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。

[0024] 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44L、右側対物鏡筒44R、防振装置10、制御基板46、左側正立光学系47L、右側正立光学系47R、左側接眼鏡筒48L及び右側接眼鏡筒48Rを備えている。防振光学系を含む防振装置10、左側正立光学系47L及び右側正立光学系47Rは、左側望遠光学系37L及び右側望遠光学系37Rを構成する。

[0025] 筐体43は、筐体本体50と、左側接眼筐体51Lと、右側接眼筐体51R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51Lは、左側接眼部33Lの外装である。右側接眼筐体51Rは、右側接眼部33Rの外装である。本体筐体53には、左側対物鏡筒44L、右側対物鏡筒44R、防振装置10及び制御基板46が収容される。左側接眼筐体51Lには、左側正立光学系47L及び左側接眼鏡筒48Lが収容される。また、右側接眼筐体51Rには、右側正立光学系47R及び右側接眼鏡筒48Rが収容される。

[0026] 左側接眼筐体51L及び右側接眼筐体51Rには、左側接眼開口52L及び右側接眼開口52Rがそれぞれ設けられている。これら左側接眼開口52L及び右側接眼開口52Rは、左側接眼光学系36L及び右側接眼光学系36Rをそれぞれ外部に露呈させる。また、左側接眼筐体51L及び右側接眼筐体51R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36L及び右側接眼光学系36Rの調整が可能になる。

[0027] 左側対物鏡筒44L及び右側対物鏡筒44Rは、円筒形状をしており、内部に左側対物光学系35L及び右側対物光学系35Rをそれぞれ収容している。左側対物鏡筒44L及び右側対物鏡筒44R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40の回動操作により、左側対物鏡筒44L及び右側対物鏡筒44Rを光軸方向に移動させる。

- [0028] 防振装置 10 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。図 4 に示すように、防振装置 10 は、左側防振ユニット 54 L、右側防振ユニット 54 R、リンク機構 55、第 1 アクチュエータ 56 及び第 2 アクチュエータ 57 を備えている。
- [0029] 左側防振ユニット 54 L は、左側望遠光学系 37 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 54 L は、左側対物光学系 35 L と左側接眼光学系 36 L との間に配置され、左側望遠光学系 37 L の一部を構成している。また、右側防振ユニット 54 R は、右側望遠光学系 37 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 54 R は、右側対物光学系 35 R と右側接眼光学系 36 R との間に配置され、右側望遠光学系 37 R の一部を構成している。
- [0030] リンク機構 55 は、左側防振ユニット 54 L と右側防振ユニット 54 R との間を連結し、像振れ補正時に左側防振ユニット 54 L と右側防振ユニット 54 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 56 及び第 2 アクチュエータ 57 は、左側防振ユニット 54 L と右側防振ユニット 54 R との間に配置され、リンク機構 55 を駆動することにより、左側防振ユニット 54 L 及び右側防振ユニット 54 R を動作させる。リンク機構 55 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、且つ小型化やローコスト化が可能となる。
- [0031] 左側正立光学系 47 L 及び右側正立光学系 47 R は、防振装置 10 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 36 L 及び右側接眼光学系 36 R に入射させる光学系である。左側正立光学系 47 L 及び右側正立光学系 47 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。
- [0032] 左側接眼鏡筒 48 L 及び右側接眼鏡筒 48 R は、円筒形状をしており、内部に左側接眼光学系 36 L 及び右側接眼光学系 36 R をそれぞれ収容している。なお、左側対物光学系 35 L、右側対物光学系 35 R、左側接眼光学系 36 L 及び右側接眼光学系 36 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。

[0033] 図5に示すように、左側防振ユニット54Lは、鏡枠59と、第1反射部材60と、保持板61と、第2反射部材62とを備えている。鏡枠59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60は、鏡枠59内に固定される。保持板61は、鏡枠59内に回動自在に支持される。第2反射部材62は、保持板61の上面に固定される。第1反射部材60及び第2反射部材62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59及び保持板61は、本発明の保持部材に相当する。

[0034] 第1反射部材60は、鏡枠59内に挿入されて、反射面が下方を向くように鏡枠59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59の内壁上面は、左側対物光学系35Lの光軸である第1光軸64a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60も第1光軸64aに対して45°の角度となるように保持される。

[0035] 図5に戻って、保持板61は、矩形の板状部材である。保持板61の上面には、反射面が上方を向くように、第2反射部材62が接着剤などで固定されている。保持板61の両側面には、1対の回動ピン61aが設けられている。1対の回動ピン61aは、保持板61が鏡枠59内に挿入された場合に、鏡枠59の両側面に設けられた1対の軸受け穴59a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内に回動自在に支持される。1対の軸受け穴59aで支持される1対の回動ピン61aは、本発明の第2回動軸12を構成する。

[0036] 保持板61の下面（第2反射部材62の裏面側）には、下方に向かって突出されたブラケット61bが設けられている。ブラケット61bの先端には、Y軸方向に突出された連結ピン61cが設けられている。保持板61は、連結ピン61cを介してリンク機構55により回動される。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3、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。

[0037] 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、1対の軸受けボス59bが設けられている。軸受けボス59bは、筐体本体50の内壁上面及び内壁下面に立設された1対の軸受けピン50aによって回動自在に支持される。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軸周りで一体に回動可能となる。1対の軸受けボス59bにより支持される軸受けピン50aは、本発明の第1回動軸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、1対の上部連結ボス59c及び下部連結ボス59dが、同一のZ軸上に設けられている。1対の上部連結ボス59c及び下部連結ボス59dは、リンク機構55との連結に利用される。

[0038] 第1反射部材60は、左側対物光学系35Lの第1光軸64aを反射により偏向して、第1光軸64aに対して直角な第2光軸64bとする。第2反射部材62は、第2光軸64bを反射により偏向して、第1光軸64aと平行な第3光軸64cとする。

[0039] 保持板61の回動ピン61aは、第2反射部材62の反射面と第2光軸64bとの交点を通り、第1光軸64aと第2光軸64bとがなす平面に垂直な第2回動軸12として機能する。したがって、第2反射部材62は、回動ピン61aの周りで回動することにより、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。

[0040] 鏡枠59の軸受けボス59bは、第2光軸64b上に設けられており、第1回動軸11として機能する。すなわち、第2光軸64bと第1回動軸11との中心線とが同一線上にある。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の周りを回動して第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。

[0041] 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 5 4 L と同様に筐体本体 5 0 によって Z 軸周りで回動自在に支持されている。また、右側防振ユニット 5 4 R は、左側防振ユニット 5 4 L と同様の構造でリンク機構 5 5 と連結されている。したがって、右側防振ユニット 5 4 R の詳しい説明は省略する。

[0042] 図 6 に示すように、リンク機構 5 5 は、第 1 リンク部材 6 6 と、第 2 リンク部材 6 7 とを備えている。第 1 リンク部材 6 6 は、ピン結合部 1 7, 1 8 を介して左側防振ユニット 5 4 L と右側防振ユニット 5 4 R の鏡枠 5 9 同士を連結する。

[0043] 鏡枠 5 9 が第 1 リンク部材 6 6 のピン結合部 1 7, 1 8 によって連結されることにより、図 7 に示すように、第 1 リンク部材 6 6 を有する 4 節リンク部 1 4 が構成される。図 7 は、リンク機構 5 5 の動きを説明するための構造線図 (skeleton diagram) であり、リンク機構 5 5 の概略を示している。

[0044] 図 6 に示すように、鏡枠 5 9 の軸受けボス 5 9 b 及び上部連結ボス 5 9 c を有する枠上板 5 9 e と、同じく鏡枠 5 9 の軸受けボス 5 9 b 及び下部連結ボス 5 9 d を有する枠下板 5 9 f とが、図 7 に示す中間リンク 1 5, 1 6 として機能する。ピン結合部 1 7, 1 8 は、連結ボス 5 9 c, 5 9 d と連結ピン 6 9 a, 7 0 a (共に図 6 参照) とからなり、中間リンク 1 5, 1 6 と第 1 リンク部材 6 6 とを回動自在に連結する。これら中間リンク 1 5, 1 6 によって第 1 リンク部材 6 6 を X 軸方向に水平移動する 4 節リンク部 1 4 が構成される。

[0045] 図 6 に戻って、第 2 リンク部材 6 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 の第 2 反射部材 6 2 同士を連結する。第 2 リンク部材 6 7 は、第 1 リンク部材 6 6 により回動自在に支持される。

[0046] 第 1 リンク部材 6 6 は、第 1 ブラケット 6 9 と、第 2 ブラケット 7 0 と、1 対の連結部 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 1 対に設けられている。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 1 対に設けられている。1 対の連結部 7 1 は、

第1ブラケット69と第2ブラケット70とが一体になるように垂直方向に配されている。

[0047] 1対の連結部71には、鏡枠59の間で左右1対の第3ブラケット72がそれぞれ設けられている。第3ブラケット72は、Y軸方向で接眼光学系36L, 36R(図4参照)側に突出している。第3ブラケット72には、連結穴72aが同一のX軸上にそれぞれ設けられている。また、1対の連結部71には、第3ブラケット72が設けられているのとは反対側の辺に、切欠き71aがそれぞれ設けられている。この切欠き71a内には、第2リンク部材67が収納される。

[0048] 第2リンク部材67は、棒状のリンク本体74と、左右1対の連結アーム75とを備える。リンク本体74は、X軸方向に設けられている。連結アーム75は、リンク本体74のX軸方向の中央部に設けられている。連結アーム75は、鏡枠59の間で左右1対設けられ、Y軸方向で接眼光学系36L, 36R側に突出している。連結アーム75は、第3ブラケット72の内側で第3ブラケット72に近接して設けられている。

[0049] 連結アーム75の側面には、連結ピン75aがそれぞれ設けられている。連結ピン75aは、第1リンク部材66の第3ブラケット72に設けられた連結穴72aに挿入される。連結穴72aで支持される連結ピン75aは、本発明の第3回動軸13(図7参照)を構成する。第2リンク部材67は、第3回動軸13による連結アーム75と第3ブラケット72との連結により、第3回動軸13の周りで回動自在となるように、第1リンク部材66によって支持される。

[0050] リンク本体74の両端には、当接部77がそれぞれ設けられている。当接部77は、保持板61の連結ピン61cに下方から当接する。図8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が回動しても当接部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

材の回動を連結ピンに円滑に伝えることができる。

- [0051] リンク本体 7 4 の両端には 1 対の付勢部材 7 8 が取り付けられている。付勢部材 7 8 は、保持板 6 1 の連結ピン 6 1 c を当接部 7 7 に当接するように付勢する。付勢部材 7 8 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。
- [0052] 図 7、図 9 及び図 10 に示すように、リンク機構 5 5 は、第 1 リンク部材 6 6 を X 軸方向に沿って移動させることにより、左側防振ユニット 5 4 L 及び右側防振ユニット 5 4 R の鏡枠 5 9 を、軸受けボス 5 9 b を中心に Z 軸に平行な第 1 回動軸 1 1 を中心として回動させる。これにより、鏡枠 5 9 内の第 1 反射部材 6 0 及び第 2 反射部材 6 2 がそれぞれ一体で回動するので、第 3 光軸 6 4 c の偏向方向が変更され、ヨ一方向の像振れが補正される。
- [0053] また、図 7、図 11 及び図 12 に示すように、第 2 リンク部材 6 7 が連結ピン 7 5 a（第 3 回動軸 1 3）を中心に回動した場合には、左側防振ユニット 5 4 L 及び右側防振ユニット 5 4 R の第 2 反射部材 6 2 がそれぞれ回動する。これにより、第 3 光軸 6 4 c 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。
- [0054] Y 軸方向における第 1 リンク部材 6 6 の第 3 ブラケット 7 2 の長さ（連結ピン 6 9 a から連結穴 7 2 a までの長さ） $L_a$  と、同方向における第 2 リンク部材 6 7 の連結アーム 7 5 の長さ（リンク本体 7 4 の中心から連結ピン 7 5 a までの長さ） $L_b$  と、同方向における鏡枠 5 9 の上部連結ボス 5 9 c から軸受けボス 5 9 b（第 1 回動軸 1 1）までの長さ  $L_c$  とは、同一とされている。これにより、図 7 に示すように、第 2 回動軸 1 2 と第 3 回動軸 1 3 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 5 4 を第 1 リンク部材 6 6 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 6 0 を第 2 リンク部材 6 7 で回動させる際の回動半径である長さ  $L_a$ 、 $L_b$  とが同一となっているので、防振ユニット 5 4 が回転している（傾いている）状態で、第 2 リンク部材 6 7 の回動が可能となっている。
- [0055] 図 13 に示すように、第 1 アクチュエータ 5 6 は、コイル基板 8 0 と、磁

石 8 1 とを備えている。コイル基板 8 0 は、第 1 リンク部材 6 6 の取付部 6 6 a に取り付けられている。磁石 8 1 は、板状であり、コイル基板 8 0 と対面するように本体部 3 1 内に固定されている。コイル基板 8 0 には、銅線を巻いたコイル 8 0 a が設けられている。第 1 アクチュエータ 5 6 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 8 0 a に電流を流すことにより、磁石 8 1 の磁界の中でコイル基板 8 0 が X 軸方向 (鏡枠 5 9 の配列方向) に移動し、第 1 リンク部材 6 6 を駆動する。

[0056] コイル基板 8 0 には、X 軸用位置センサ 8 0 b が設けられている。X 軸用位置センサ 8 0 b は、コイル 8 0 a の内側にてコイル基板 8 0 の X 軸方向の移動量を計測する。X 軸用位置センサ 8 0 b は、例えば、ホール素子などの磁気センサであり、磁石 8 1 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。

[0057] 図 1 4 に示すように、第 2 アクチュエータ 5 7 は、コイル基板 8 3 と、磁石 8 4 とを備えている。コイル基板 8 3 は、第 2 リンク部材 6 7 の取付部 6 7 a に取り付けられている。磁石 8 4 は、板状であり、コイル基板 8 3 と対面するように本体部 3 1 内に固定されている。コイル基板 8 3 には、コイル 8 3 a と、Z 軸用位置センサ 8 3 b が設けられている。第 2 アクチュエータ 5 7 は、第 1 アクチュエータ 5 6 と同様のボイスコイルモータであり、コイル 8 3 a に電流を流すことにより、磁石 8 4 の磁界の中でコイル基板 8 3 が Z 軸方向に移動し、第 2 リンク部材 6 7 を駆動する。Z 軸用位置センサ 8 3 b は、X 軸用位置センサ 8 0 b と同様の磁気センサであり、コイル基板 8 3 の Z 軸方向の移動量を計測する。

[0058] 図 1 5 に示すように、防振制御回路 8 6 は、ROM (Read Only Memory) 8 7 と、CPU (Central Processing Unit) 8 8 と、振れ量測定センサ 8 9 と、ドライバ 9 0、9 1 とを備える。防振制御回路 8 6 は図 3 に示される制御基板 4 6 に設けられている。ROM 8 7 には、制御プログラムが記憶されている。CPU 8 8 は、制御プログラムに基づいて防振装置 1 0 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。ＣＰＵ８８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。

[0059] 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ＣＰＵ８８に出力する。ＣＰＵ８８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。

[0060] 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、ＣＰＵ８８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７５ａを中心に回転する。この回転により、左側防振ユニット５４Ｌ及び右側防振ユニット５４Ｒの各第２反射部材６２は、それぞれ回転ピン６１ａ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６４ｃ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。

[0061] 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、ＣＰＵ８８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５４Ｌ及び右側防振ユニット５４Ｒの各鏡枠５９は、それぞれ軸受けボス５９ｂ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５４Ｌ及び右側防振ユニット５４Ｒ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６４ｃ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。

[0062] 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54L及び右側防振ユニット54Rの各第2反射部材62をX軸周りで回動させながら、左側防振ユニット54L及び右側防振ユニット54Rの各第1反射部材60及び第2反射部材62を一体でZ軸周りに回動させる。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を一体で回動させているので、光学像が光軸を中心に回動するような現象が抑えられている。

[0063] 本実施形態の双眼鏡30によれば、従来の反射部材からなる防振光学系を備えた双眼鏡に比べ、反射部材の数を減らすことができるので、双眼鏡の小型化、軽量化及びローコスト化が可能である。また、反射部材の数を減らしても光学像が回転する現象が抑えられているので、遠景の観察を適切に行うことができる。

[0064] リンク機構55により、第1光軸64a同士を平行に保持した状態で1対並べた鏡枠59同士の第1回動軸11の周りの回動、及び1対並べた鏡枠59に保持される第2反射部材62同士の第2回動軸12の周りの回動量を同じにすることができる。

[0065] 1対の鏡枠59にピン結合されるピン結合部17, 18を有する第1リンク部材66を備えることにより、1対の鏡枠59同士の回動量を同じにすることができる。また、第1リンク部材66に第2回動軸12と平行な第3回動軸13の周りで回動自在に取り付けられ、反射部材62に係合して反射部材62を回動する当接部77を有する第2リンク部材67を備えることにより、各鏡枠59内の第2反射部材同士の回動量を同じにすることができる。

[0066] 図9に示すように、第1リンク部材66は第1光軸方向（Y軸方向）に突出するブラケット72を有し、第2リンク部材67は第1光軸方向に突出するアーム75を有し、ブラケット72及びアーム75は第3回動軸13の周りに回動自在に取り付けられ、鏡枠59が第1回動軸11の周りで回動する前の中立状態で、第2回動軸12の中心線と第3回動軸13の中心線とは一致し、ブラケット72のY軸方向における長さLaと、アーム75のY軸方

向における長さ $L_b$ と、鏡枠59の第1回動軸11からピン結合部17, 18までのY軸方向における長さ $L_c$ とを同一にすることにより、過拘束のない円滑な動作が可能になる。

[0067] 第1アクチュエータ56及び第2アクチュエータ57はボイスコイルモータであり、コイル80aが第1リンク部材66に固定され、コイル83aが第2リンク部材67に固定されることにより、応答速度が早く且つ微小動作が可能になる。また、コンパクトにまとめて、製造コストを抑えることができる。

[0068] [第2実施形態]

図4に示すように、第1実施形態では、対物光学系の第1光軸64aに対し、第1反射部材60を $45^\circ$ の角度で傾けることにより、第1光軸64aに対して偏向される第2光軸64bの角度を $90^\circ$ にしている。これに対して、図16に示す第2実施形態では、第1光軸64aと第2光軸64bとがなす角度を、 $90^\circ$ よりも小さくしてしている。なお、逆に図示は省略したが上記角度は $90^\circ$ よりも、大きくしてもよい。また、第1反射部材60及び第2反射部材62を保持する鏡枠59を一体で回動させる場合に、第1実施形態では、第1回動軸11と第2光軸64bとを同心としたが、これに限定されるものではない。例えば、二点鎖線で示す第1回動軸19のように、第1光軸64aと第1反射部材60の反射面との交点を通り、かつ第1光軸64aと第2光軸64bとを含む平面内であれば、第1回動軸19を自由に選択可能である。また、第1回動軸19aのように、第1光軸64a及び第2光軸64bを含む平面内にあり、第2回動軸12と交差する配置してもよい。更には、第1回動軸19bのように、第1光軸64a及び第2光軸64bを含む平面内にあり、第1光軸64a又は第3光軸64cに交差して配置してもよい。

[0069] 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。

[0070] 上記実施形態では、図 7 に示すように、第 2 回動軸 1 2 と第 3 回動軸 1 3 とを同一延長線上に配して同心としているが、第 3 回動軸 1 3 は第 2 回動軸 1 2 と平行であれば良い。但し、第 2 回動軸 1 2 及び第 3 回動軸 1 3 は近接していることが好ましく、より好ましくは同心である。

[0071] 上記実施形態では、反射部材 6 0, 6 2 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  $45^\circ$ 、 $90^\circ$  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

- [0072] 1 0 防振装置
- 1 1 第 1 回動軸
- 1 2 第 2 回動軸
- 1 3 第 3 回動軸
- 1 4 4 節リンク部
- 1 5, 1 6 中間リンク
- 1 7, 1 8 ピン結合部
- 3 0 双眼鏡
- 3 1 本体部
- 3 1 a 前面
- 3 2 L 左側対物開口
- 3 2 R 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 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

57 第2アクチュエータ

59 鏡枠

59a 軸受け穴

59b 軸受けボス

59c 上部連結ボス

59d 下部連結ボス

59e 枠上板

59f 枠下板

60 第1反射部材

61 保持板

61a 回動ピン

61b ブラケット

61c 連結ピン

62 第2反射部材

64a 第1光軸

64b 第2光軸

64c 第3光軸

66 第1リンク部材

66a 取付部

67 第2リンク部材

67a 取付部

69 第1ブラケット

69a 連結ピン

70 第2ブラケット

70a 連結ピン

71 連結部

71a 切欠き

72 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 X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 Z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 量測定センサ  
9 0, 9 1 ドライバ  
B L 左眼用光軸  
B R 右眼用光軸  
L a, L b, L c 長さ

## 請求の範囲

[請求項1] 第1光軸に対して傾いて配置され、前記第1光軸を偏向して第2光軸とする第1反射部材と、

前記第2光軸に対して傾いて配置され、前記第2光軸を偏向して前記第1光軸と平行な第3光軸とする第2反射部材と、

前記第1反射部材及び前記第2反射部材を保持し、前記第1光軸及び前記第2光軸を含む平面内にあり前記第1光軸又は第3光軸に交差する第1回動軸の周りに回動自在に配置された保持部材であって、前記第1反射部材及び前記第2反射部材のうち、一方を固定して保持し、他方を前記第1光軸及び前記第2光軸を含む平面に垂直な第2回動軸の周りに回動自在に保持する保持部材と、

前記第1光軸同士を平行に保持した状態で1対並べた前記保持部材の前記第1回動軸の周りの回動、及び前記第1反射部材及び前記第2反射部材の他方の前記第2回動軸の周りの回動を行うリンク機構とを備え、

前記リンク機構は、1対の前記保持部材にピン結合されるピン結合部を有する第1リンク部材と、前記第1リンク部材に前記第2回動軸と平行な第3回動軸の周りで回動自在に取り付けられ、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する当接部を有する第2リンク部材と、

を備える防振装置。

[請求項2] 前記第1リンク部材は前記第1光軸方向に突出するブラケットを有し、前記第2リンク部材は前記第1光軸方向に突出するアームを有し、前記ブラケット及びアームは前記第3回動軸の周りに回動自在に取り付けられ、

前記保持部材が前記第1回動軸の周りで回動する前の中立状態で、前記第2回動軸の中心線と前記第3回動軸の中心線とは一致し、

前記ブラケットの前記第1光軸方向における長さ、と、前記アームの

第1光軸方向における長さ、前記保持部材の前記第1回転軸から前記ピン結合部までの前記第1光軸方向における長さが同一である請求項1記載の防振装置。

[請求項3] 前記他方の反射部材の裏面側に設けられ、前記当接部に係合する連結ピンと、

前記当接部と前記連結ピンとを点接触させるために、前記当接部及び前記連結ピンにそれぞれ設けられる円周面と、

前記円周面同士を接触させる方向に付勢する付勢部材とを有する請求項2記載の防振装置。

[請求項4] 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リンク部材を前記第3回転軸の周りに回転させる第2アクチュエータとを有し、

前記第1アクチュエータは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、

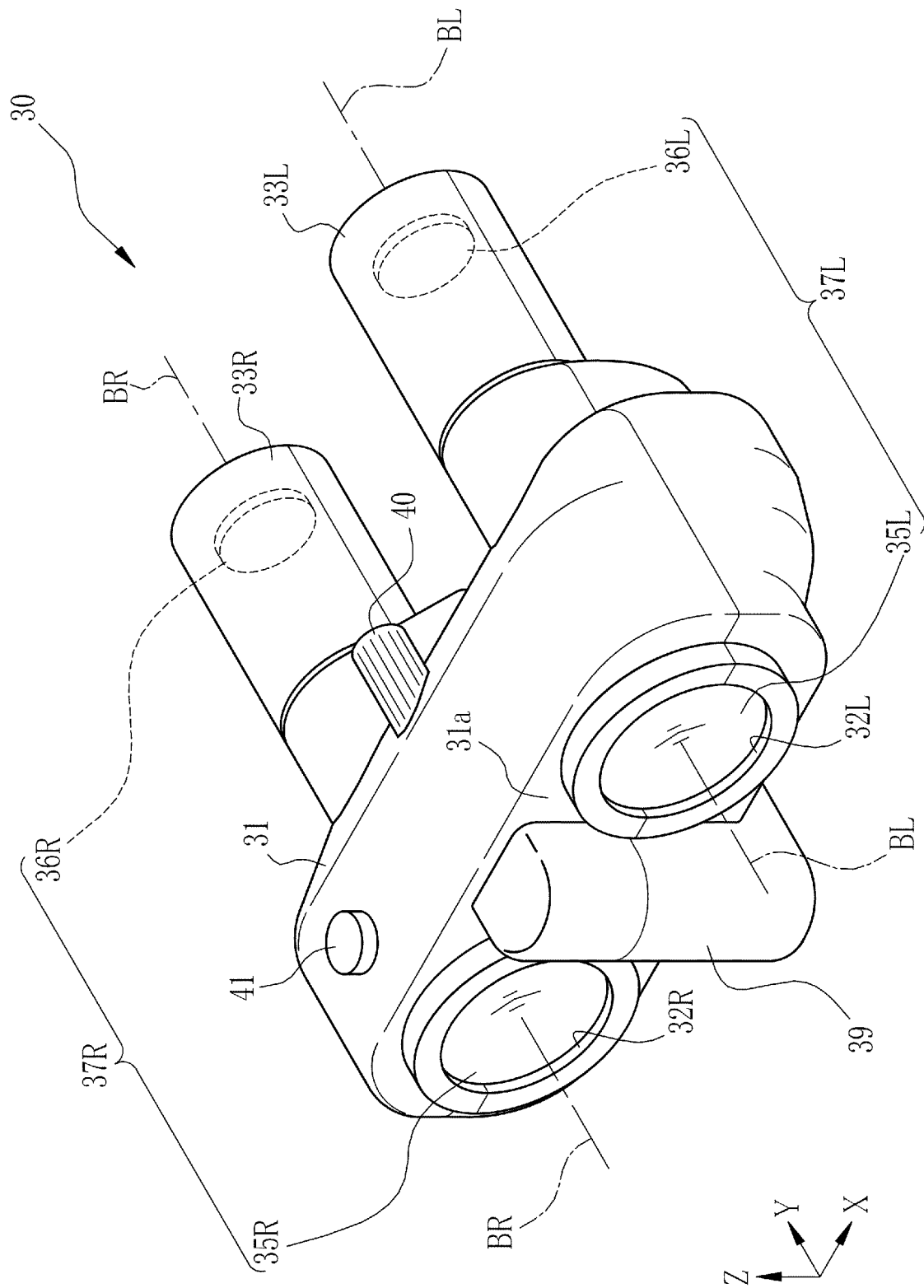
前記第2アクチュエータは磁石及びコイルを有するボイスコイルモータであり、前記コイルが前記第2リンク部材に固定される請求項3記載の防振装置。

[請求項5] 前記第2光軸と前記第1回転軸の中心線とが同一線上にある請求項4記載の防振装置。

[請求項6] 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、前記対物光学系と前記接眼光学系との間に、請求項1から5のいずれか1項に記載の前記防振装置が設けられている双眼鏡。

[請求項7] 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6に記載の双眼鏡。

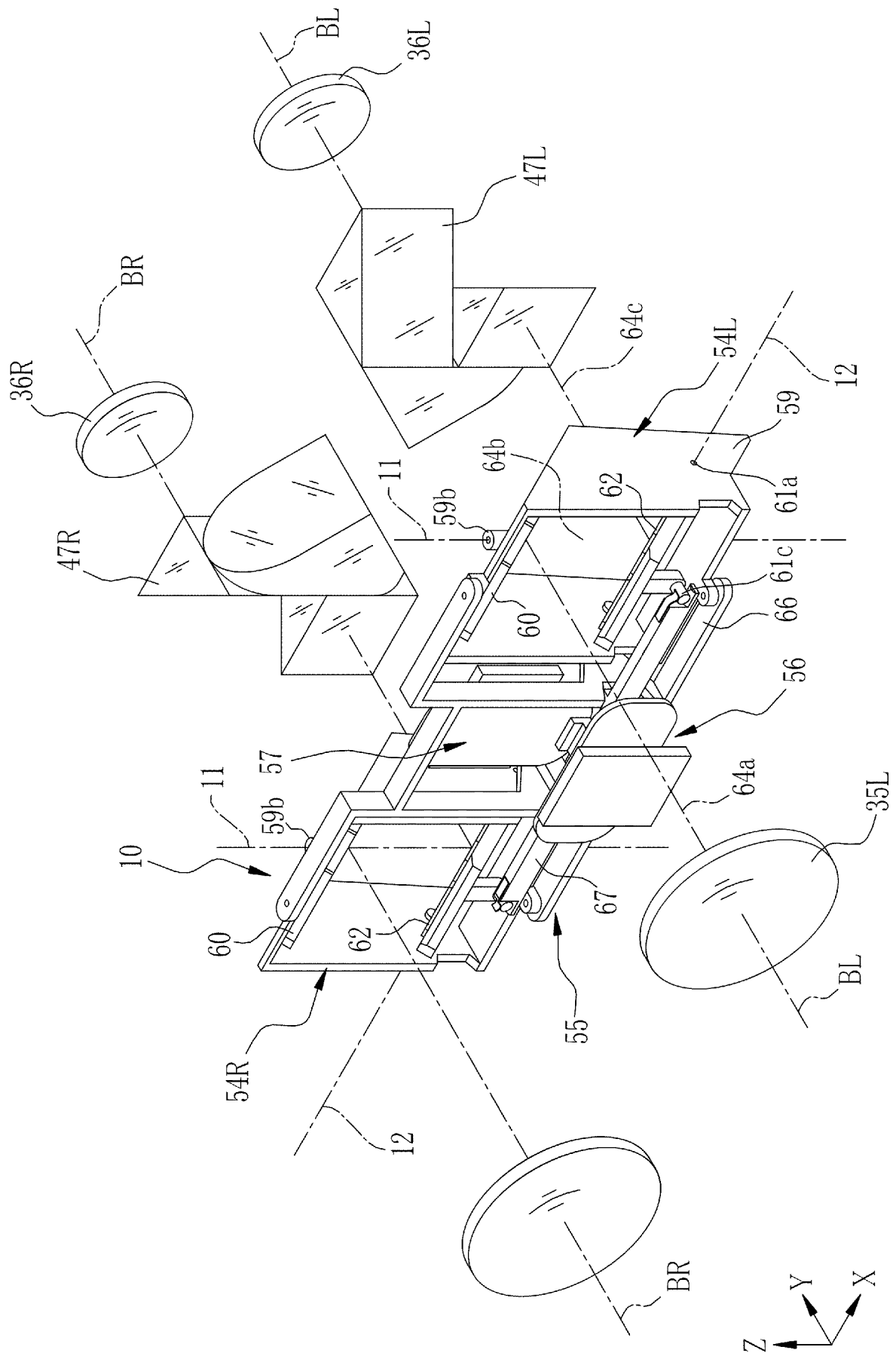
[図1]



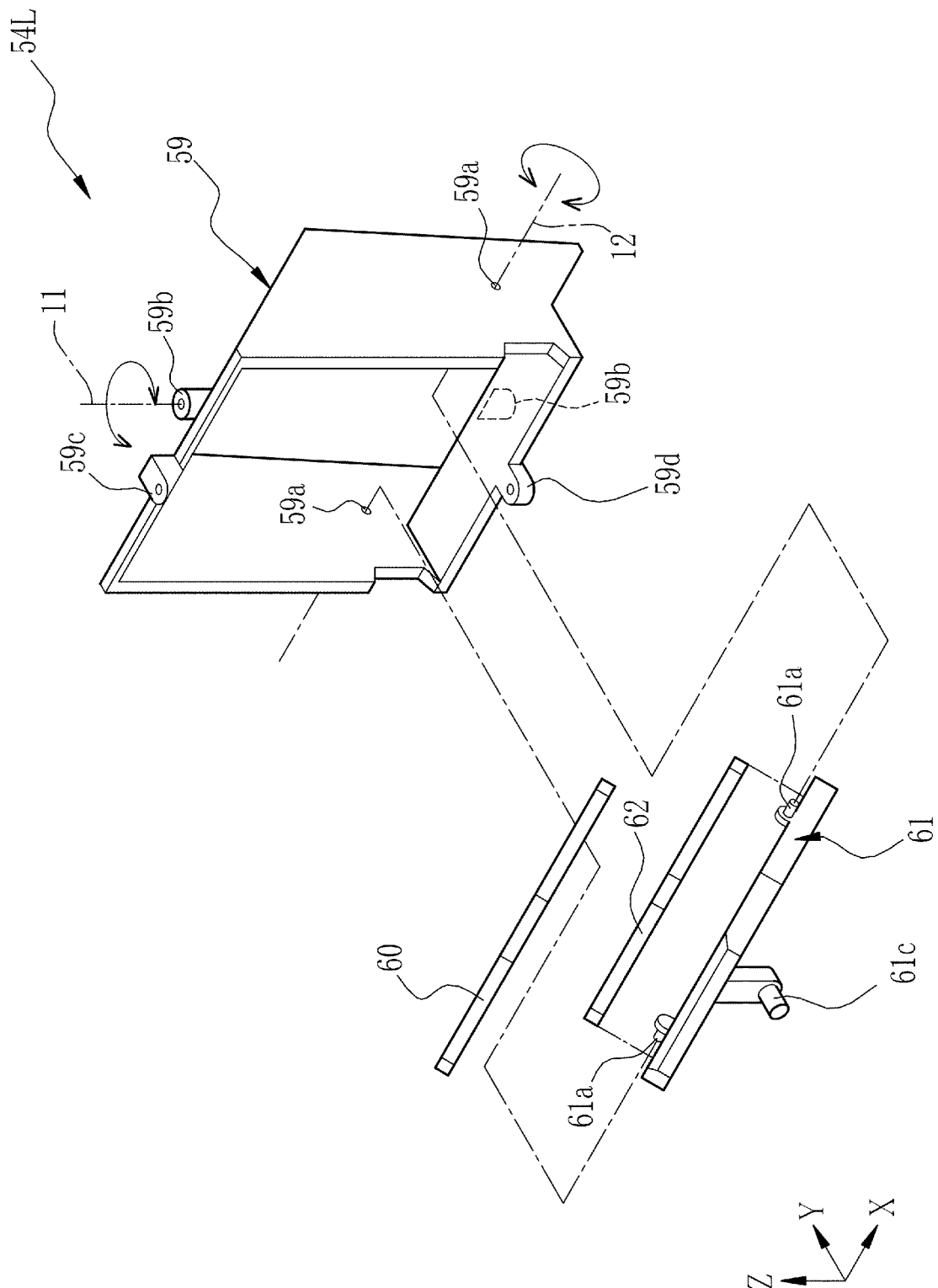




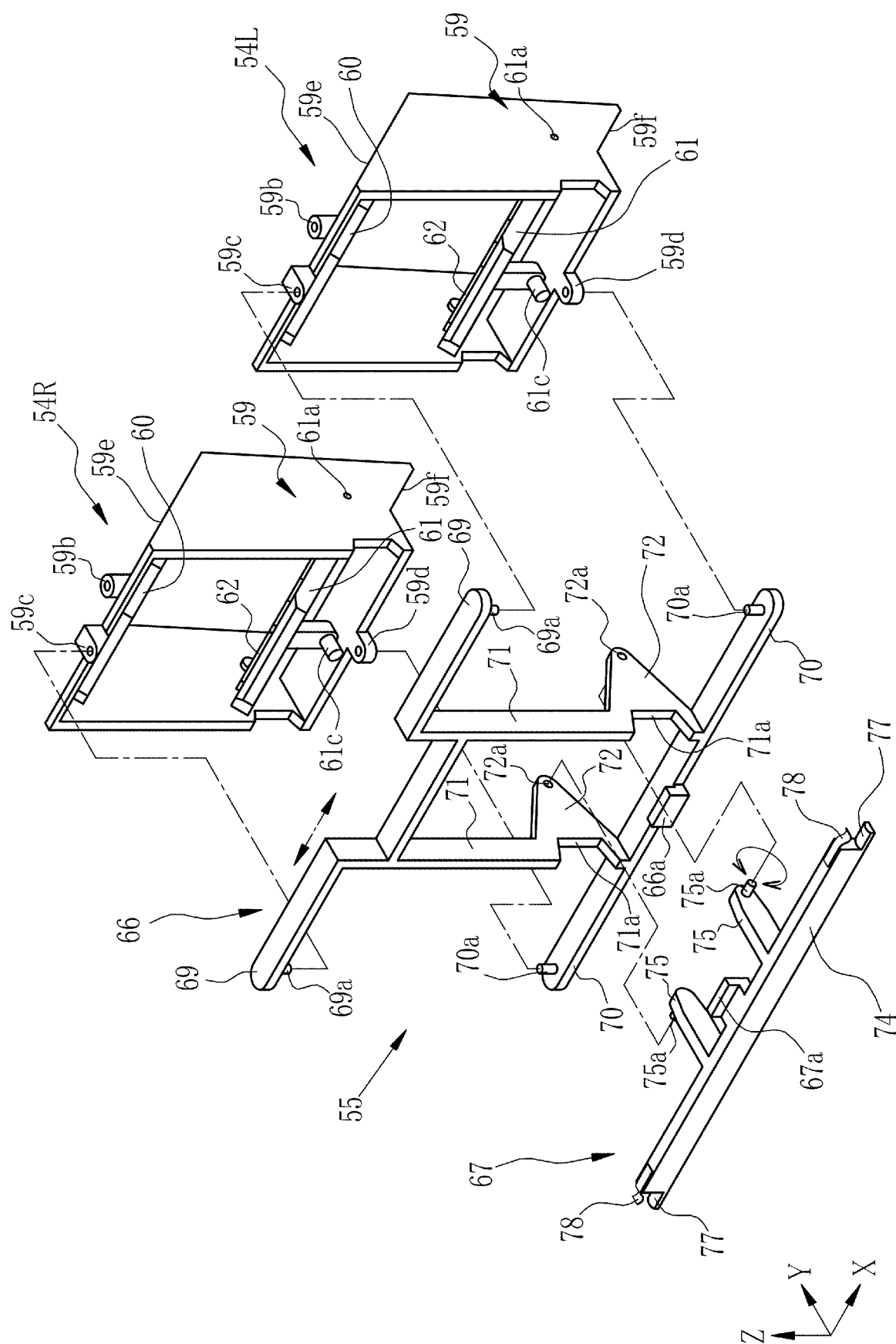
[図4]



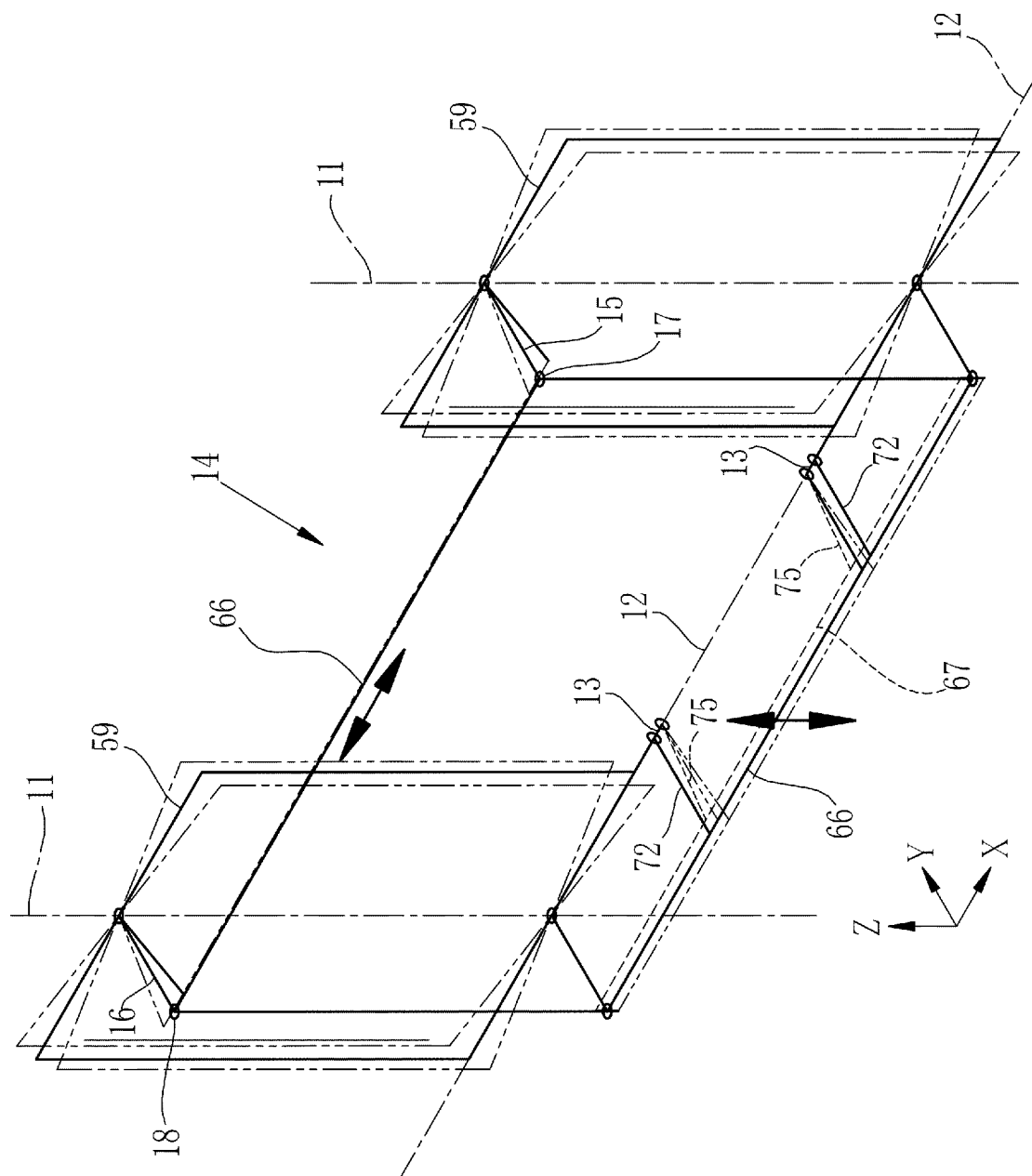
[図5]



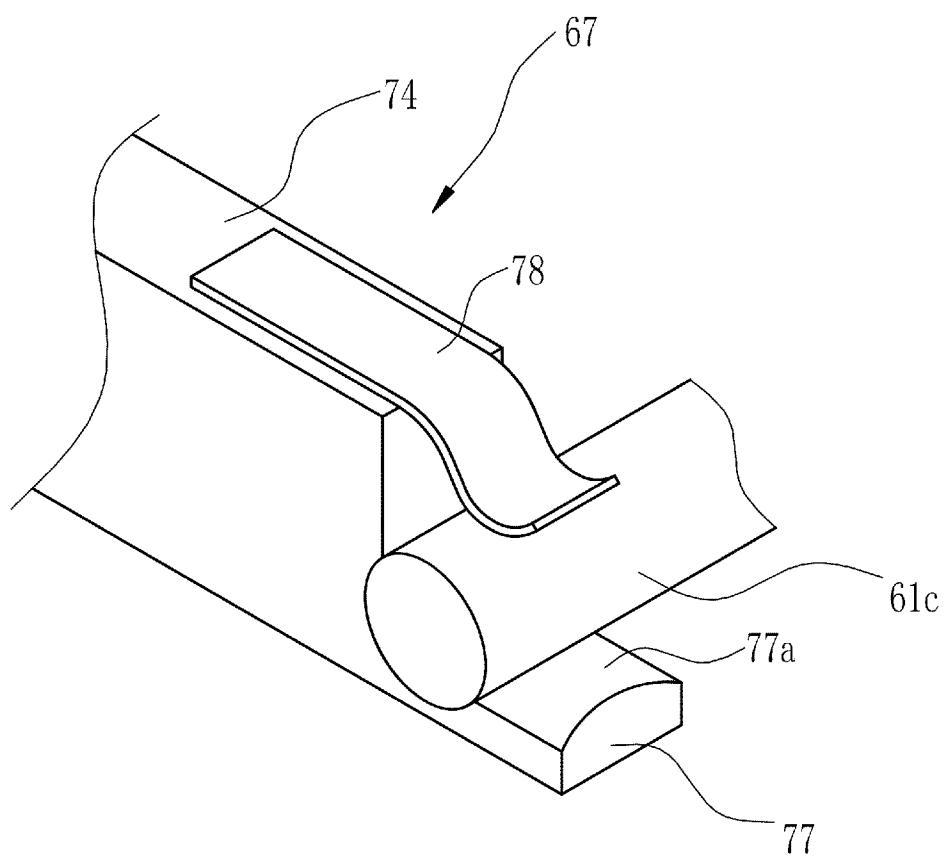
[図6]



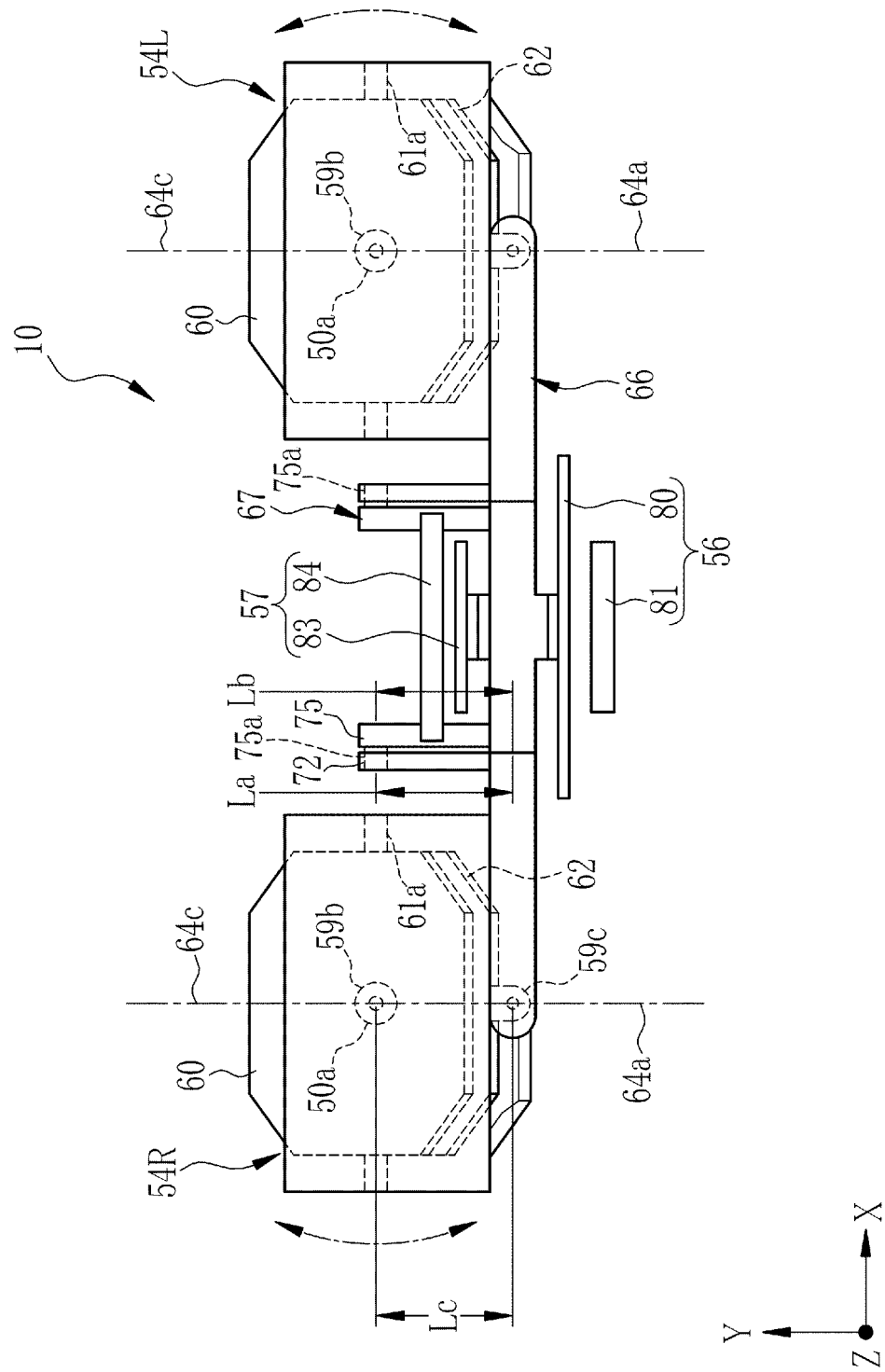
[図7]



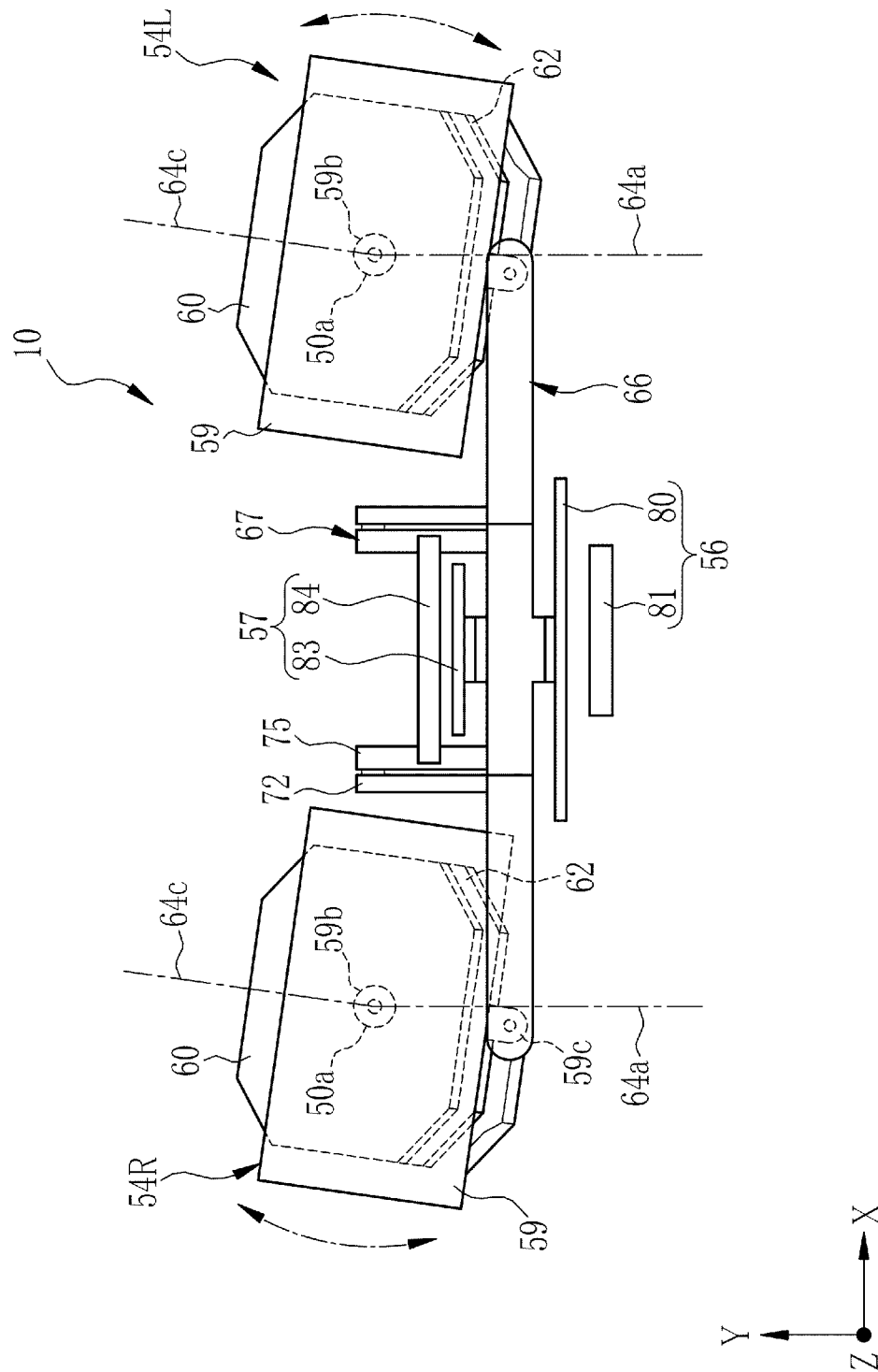
[図8]



[図9]

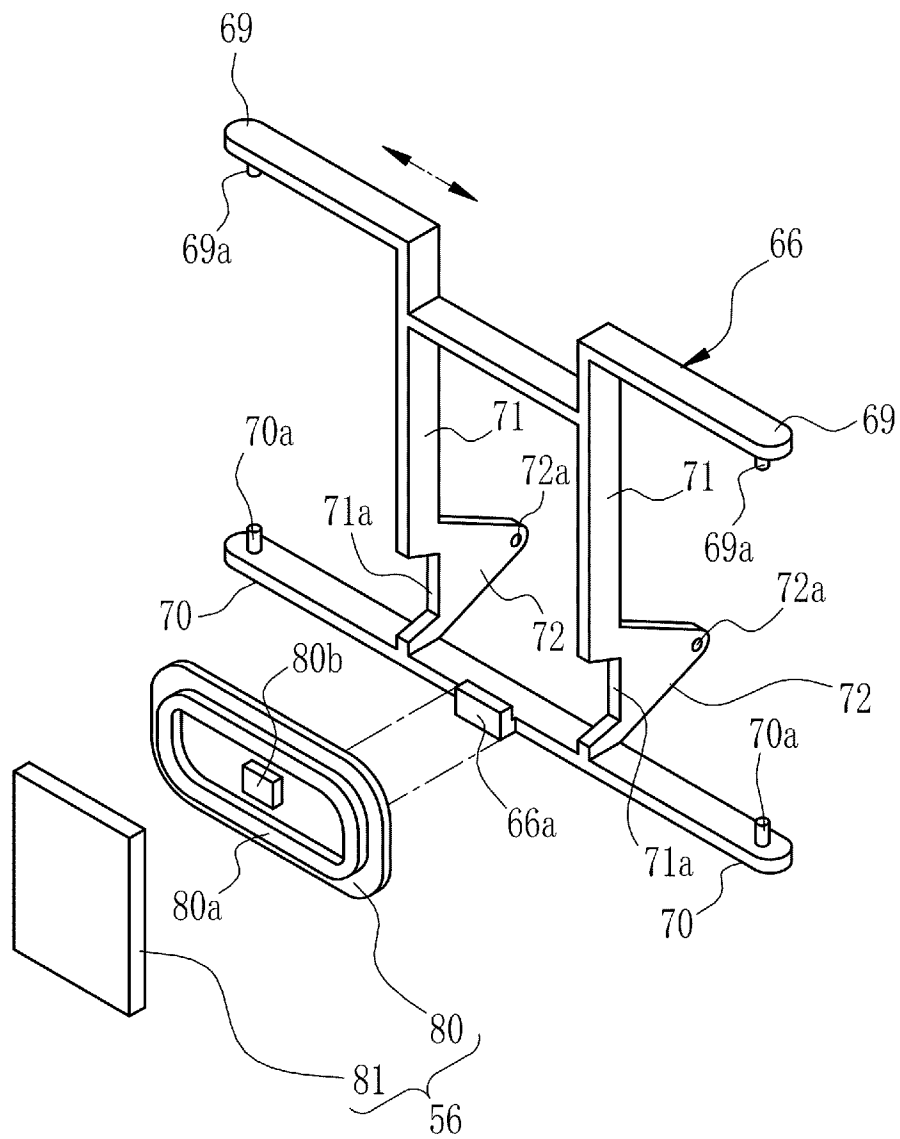


[図10]

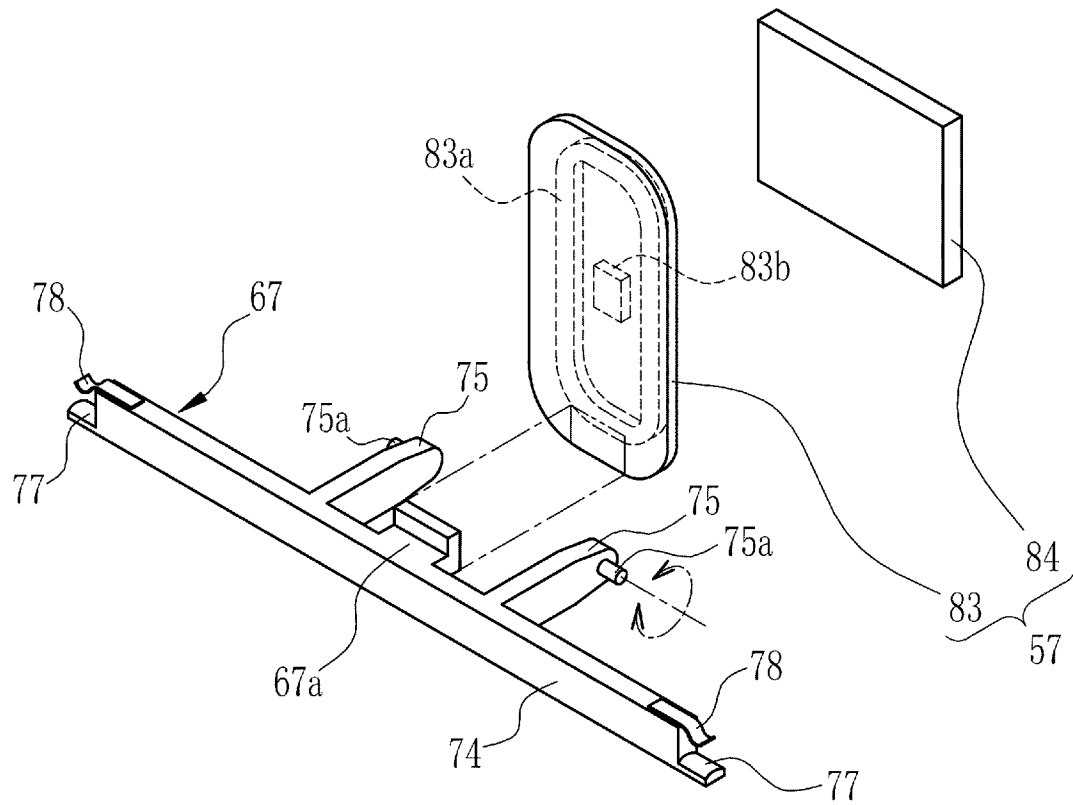




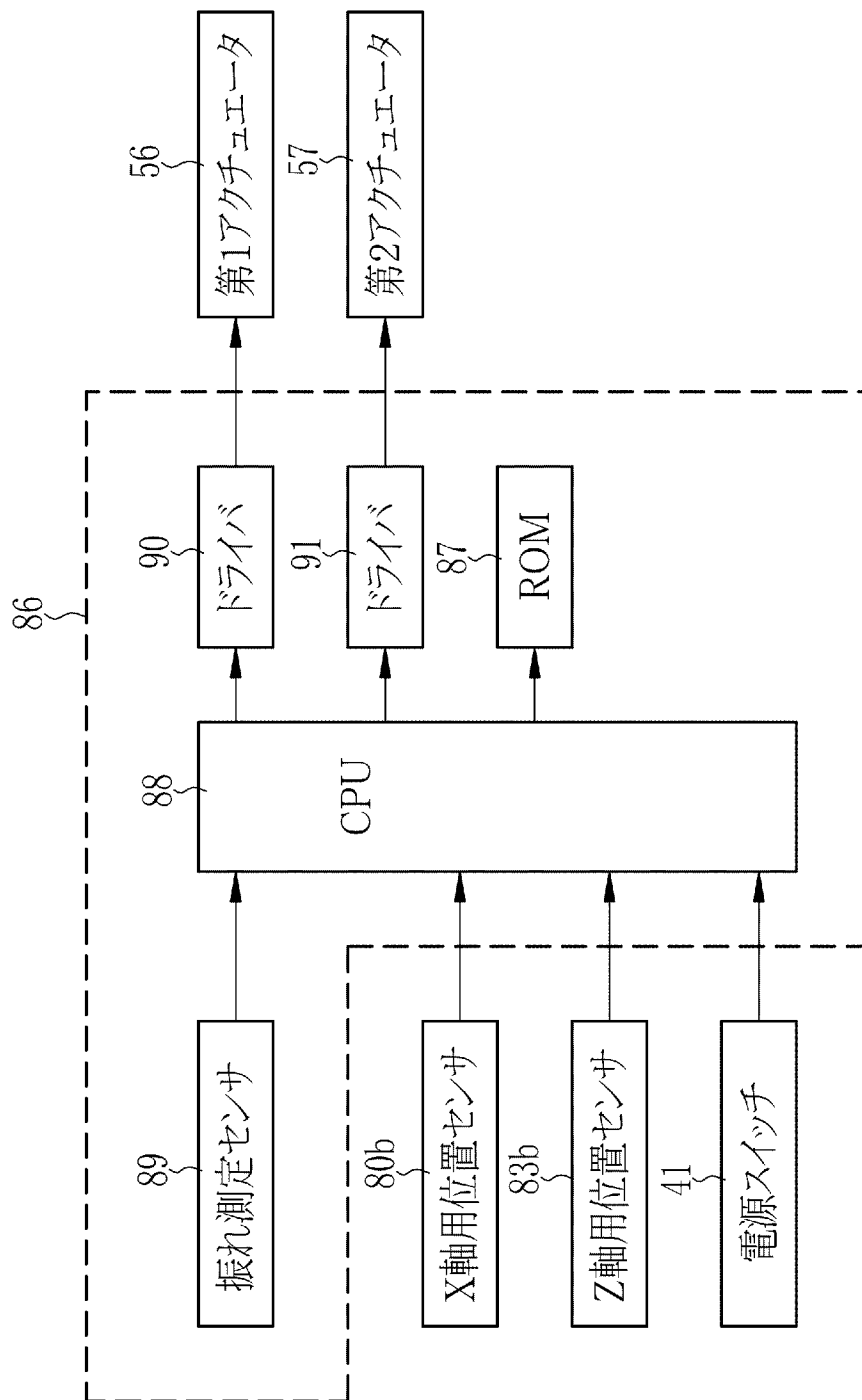
[図13]



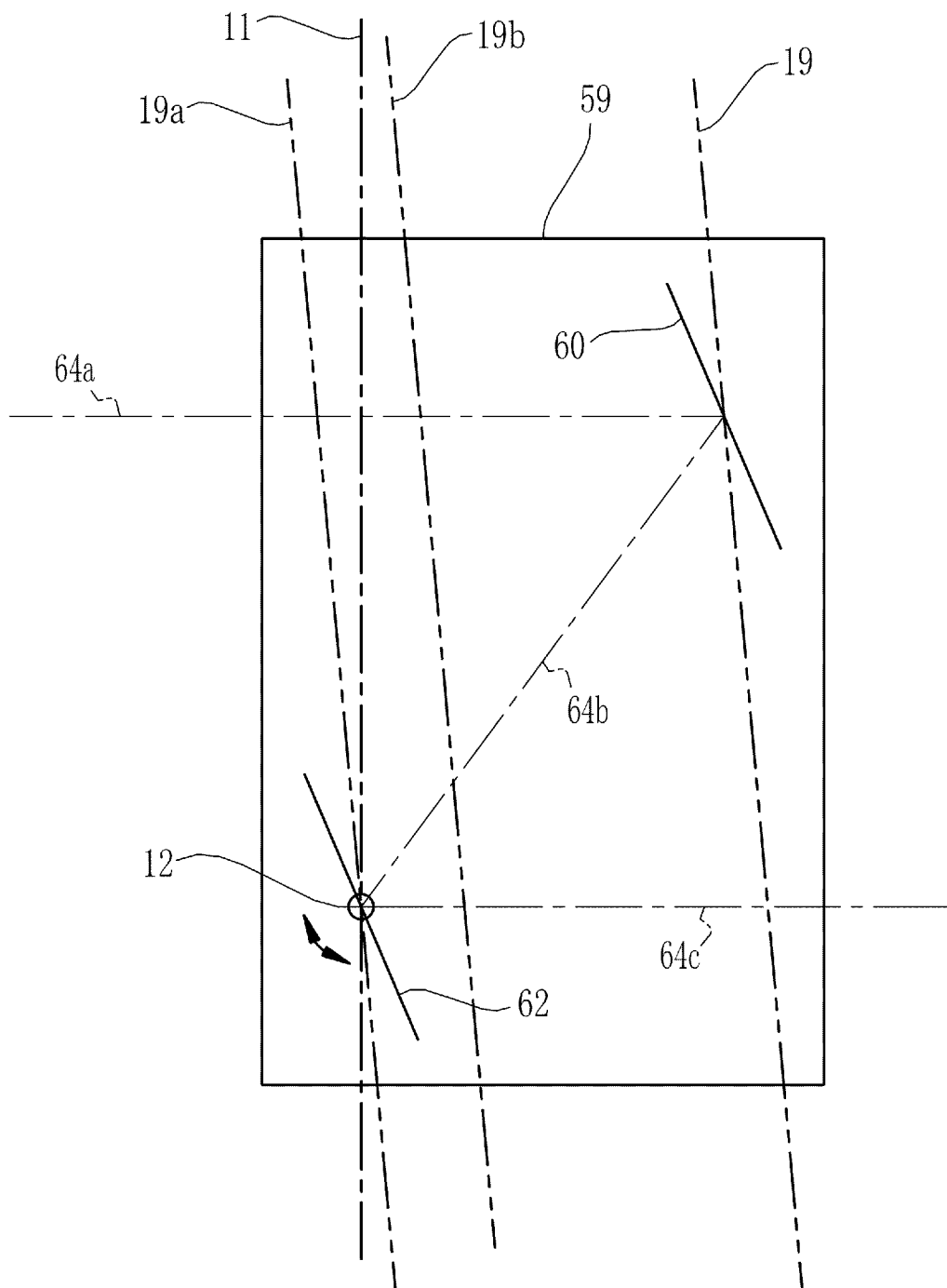
[図14]



[図15]



[図16]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/084470

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

G03B5/00, G02B23/18

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

☒ 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/JP2016/084470

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.),<br>05 November 1999 (05.11.1999),<br>paragraphs [0001], [0009] to [0037]; fig. 1 to<br>9<br>& US 6130993 A<br>column 1, lines 4 to 11; column 7, line 26 to<br>column 29, line 25; fig. 1 to 21 | 1-7                   |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

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

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   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 1 7 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 7 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 7 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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| A               | JP 11-295774 A（キヤノン株式会社）1999. 10. 29, 【0001】、【0025】<br>- 【0033】、【0040】 - 【0042】、【図 2】 - 【図 7】（ファミリーなし）            | 1-7            |
| A               | JP 10-333201 A（キヤノン株式会社）1998. 12. 18, 【0001】、【0078】<br>- 【0092】、【図 11】 - 【図 12】（ファミリーなし）                          | 1-7            |
| A               | JP 6-250098 A（富士写真光機株式会社）1994. 09. 09, 【0001】、【0027】<br>- 【0037】、【0044】 - 【0047】、【図 1】 - 【図 3】、【図 5】（ファミリー<br>なし） | 1-7            |

☒ 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                                | 「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       |
| 「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                        | 「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                       |
| 「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） | 「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 |
| 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献                                     | 「&」 同一パテントファミリー文献                                                     |
| 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願                                  |                                                                       |

国際調査を完了した日

0 6 . 0 2 . 2 0 1 7

国際調査報告の発送日

1 4 . 0 2 . 2 0 1 7

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 1

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                                                                |                |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>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】<br>- 【0037】、【図 1】 - 【図 9】 & US 6130993 A, column1. L4-L11、<br>column7. L26-column29. L25、FIG. 1-FIG. 21 | 1-7            |