

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7130476号
(P7130476)

(45)発行日 令和4年9月5日(2022.9.5)

(24)登録日 令和4年8月26日(2022.8.26)

(51)国際特許分類

G 0 3 B	5/00 (2021.01)	G 0 3 B	5/00	J
H 0 4 N	5/232(2006.01)	H 0 4 N	5/232	4 8 0
H 0 4 N	5/225(2006.01)	H 0 4 N	5/225	4 0 0

請求項の数 9 (全13頁)

(21)出願番号 特願2018-132576(P2018-132576)
 (22)出願日 平成30年7月12日(2018.7.12)
 (65)公開番号 特開2020-8815(P2020-8815A)
 (43)公開日 令和2年1月16日(2020.1.16)
 審査請求日 令和3年6月30日(2021.6.30)

(73)特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74)代理人 100110412
 弁理士 藤元 亮輔
 100104628
 弁理士 水本 敦也
 100121614
 弁理士 平山 優也
 (72)発明者 北山 冬馬
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 キヤノン株式会社内
 (72)発明者 野口 和宏
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 キヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 振れ補正装置並びにこれを備えるレンズ装置およびカメラシステム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

固定部材と、

レンズを保持可能であるとともに、前記レンズの光軸に垂直な平面内において前記固定部材に対して移動可能である可動部材と、

前記固定部材に対して、前記光軸に直交する第1の方向へ移動可能であり、かつ前記可動部材を前記固定部材に対する前記光軸に垂直な平面における回転を規制しつつガイドするガイド部材と、

前記固定部材と前記ガイド部材との間で転動可能に挟持される転動部材と、を有し、

前記固定部材は、前記第1の方向へ延び、前記転動部材に接触する第1の規制溝を備え、

前記ガイド部材は、前記第1の方向へ延び、前記転動部材に接触する第2の規制溝を備え、

前記第1の規制溝の前記第1の方向における長さは、前記第2の規制溝の前記第1の方向における長さより短く、

前記ガイド部材が、前記ガイド部材の前記第1の方向への可動範囲における一方の端部に位置している状態において、前記転動部材は、前記第1の規制溝の前記第1の方向の一方の側の端部と前記第2の規制溝の前記一方の側の端部に接触することが可能であることを特徴とする振れ補正装置。

【請求項2】

前記可動部材を前記固定部材に対して付勢する付勢部材を備えることを特徴とする請求

項 1 に記載の振れ補正装置。

【請求項 3】

前記可動部材の光軸方向への移動を規制する第 1 のストッパー部材を備えることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の振れ補正装置。

【請求項 4】

前記固定部材は、前記ガイド部材の前記光軸方向および前記第 1 の方向に直交する第 2 の方向への移動を規制する第 2 のストッパー部材を備えることを特徴とする請求項 3 に記載の振れ補正装置。

【請求項 5】

前記固定部材は、前記転動部材の前記光軸に直交する平面における移動範囲を規制する規制部を備えることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の振れ補正装置。

10

【請求項 6】

前記ガイド部材の移動範囲の第 1 端または第 2 端に位置する場合において、前記第 2 の規制溝の前記一方の側の端部は、前記第 1 の規制溝の前記一方の側の端部より外側に位置する、または前記第 1 の規制溝の前記一方の側の端部に一致することを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の振れ補正装置。

【請求項 7】

前記ガイド部材は、前記第 2 のストッパー部材に接触可能であり、前記第 1 の方向に平行な接触部を備えることを特徴とする請求項 4 に記載の振れ補正装置。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の振れ補正装置と、

20

前記光軸に沿って移動可能な可動レンズと、を有することを特徴とするレンズ装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載のレンズ装置と、

前記レンズ装置を介して形成された被写体像を光電変換する撮像素子を備える撮像装置と、を有することを特徴とするカメラシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、振れ補正装置並びにこれを備えるレンズ装置およびカメラシステムに関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来、撮像装置の光軸に垂直な平面内において、レンズ群の一部を並進移動させることで、画像の振れを抑制する振れ補正装置が知られている。振れ補正装置の構成において、制御性向上の観点から、固定レンズ枠に対して可動レンズ枠を光軸回りに回転することを防止する回転防止機構が提案されている。

【0003】

特許文献 1 では、複数の転動ボールを可動レンズ枠と固定レンズ枠との間で挟持するガイド部材を用いた回転防止機構を備える振れ補正装置が開示されている。特許文献 1 の振れ補正装置は、ガイド部材に形成された溝から転動ボールが脱落することを防ぐため、ガイド部材の光軸方向への移動を規制する規制部を有する。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2011-28046 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 の振れ補正装置では、規制部であるピンを鏡筒に圧入するため、鏡筒側に挿入形状を設ける必要があり、振れ補正装置の小型化を妨げる要因となる。

50

また、組立不良によりピンが緩んでいたり、想定外の力が加わったりした際に、ピンが抜けてしまうおそれがある。その場合、溝からボールが脱落してしまい、振れ補正装置の不作動につながる。

【0006】

本発明は、小型可能であるとともに、信頼性を向上させることが可能な振れ補正装置およびこれを備えるレンズ装置およびカメラシステム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】

【0007】

本発明の一側面としての像振れ補正装置は、固定部材と、レンズを保持可能であるとともに、前記レンズの光軸に垂直な平面内において前記固定部材に対して移動可能である可動部材と、前記固定部材に対して、前記光軸に直交する第1の方向へ移動可能であり、かつ前記可動部材を前記固定部材に対する前記光軸に垂直な平面における回転を規制しつつガイドするガイド部材と、前記固定部材と前記ガイド部材との間で転動可能に挟持される転動部材と、を有し、前記固定部材は、前記第1の方向へ延び、前記転動部材に接触する第1の規制溝を備え、前記ガイド部材は、前記第1の方向へ延び、前記転動部材に接触する第2の規制溝を備え、前記第1の規制溝の前記第1の方向における長さは、前記第2の規制溝の前記第1の方向における長さより短く、前記ガイド部材が、前記ガイド部材の前記第1の方向への可動範囲における一方の端部に位置している状態において、前記転動部材は、前記第1の規制溝の前記第1の方向の一方の側の端部と前記第2の規制溝の前記一方の側の端部に接触することが可能であることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、小型可能であるとともに、信頼性を向上させることが可能な振れ補正装置およびこれを備えるレンズ装置およびカメラシステムを提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施形態に係るカメラシステムの一例であるデジタルスチルカメラの構成図である。カメラ本体と鏡筒の配置を示した側面図である。

【図2】撮像面側から見た振れ補正ユニットの分解斜視図である。

【図3】被写体側から見た振れ補正ユニットの分解斜視図である。

30

【図4】第1のヨークが固定レンズ枠に取り付けられた状態を被写体側から見た図である。

【図5】第1のアンチロールプレートが図4の状態のユニットに取り付けられた状態を被写体側から見た図である。

【図6】第2のアンチロールプレートが図5の状態のユニットに取り付けられた状態を被写体側から見た図である。

【図7】第2の転動ボールが転動ボール当接部に当接した状態を示す断面図である。

【図8】可動レンズ枠のスラスト方向への規制構造を示す図である。

【図9】可動レンズ枠のスラスト方向への規制構造の断面図である。

【図10】第2の転動ボールの当接部の長手方向に垂直な面で切断した状態の断面図である。

40

【図11】第1の転動ボールの当接部の長手方向に垂直な面で切断した状態の断面図である。

【図12】第1の転動ボールに当接する2つの当接部の長手方向の長さを示す図である。

【図13】アンチロールプレートが移動範囲の第1端まで移動した場合の第1の転動ボールの当接部の長手方向に平行な面で切断した場合の断面図である。

【図14】アンチロールプレートが移動範囲の第1端まで移動した場合の第1の転動ボールの当接部の長手方向に平行な面で切断した場合の断面図である。

【図15】第1のアンチロールプレートの移動方向に直交する方向における第1の転動ボールの脱落防止構造を説明する図である。

【図16】実施例2の第1の転動ボールに当接する当接部の長手方向の長さを示す図である。

50

る。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施例について、図面を参照しながら詳細に説明する。各図において、同一の部材については同一の参照番号を付し、重複する説明は省略する。

【実施例1】

【0011】

図1は、本発明の実施形態に係るカメラシステム1の一例であるデジタルスチルカメラの構成を示している。カメラシステム1は、撮像装置101およびレンズ鏡筒(レンズ装置)201を有する。レンズ鏡筒201は、撮像装置101と一体的に構成されていてもよいし、撮像装置101に着脱可能に取り付けられるように構成されていてもよい。

10

【0012】

撮像装置101は、レンズ鏡筒201を介して形成された被写体像を光電変換する撮像素子102を有する。撮像素子102として、主にCCDイメージセンサーやCMOSイメージセンサなどが用いられる。

【0013】

レンズ鏡筒201は、補正レンズ202aを備える振れ補正ユニット(振れ補正装置)202、光軸に沿って移動可能な可動レンズ203、および演算部204aを備える駆動制御部204を有する。振れ補正ユニット202は、補正レンズ202aを光軸に垂直な平面内を移動させることで像振れの補正を行う。図1では、補正レンズ202aは、光軸の中心位置(基準位置)に位置している。可動レンズ203は、ズームレンズおよびフォーカスレンズの少なくとも一方を含んでいる。駆動制御部204は、演算部204aにより算出された補正レンズ202aの駆動量に基づいて補正レンズ202aを駆動制御する。また、レンズ鏡筒201は、補正レンズ202aや可動レンズ203の他に、撮像光学系を形成する不図示のレンズ群を有する。

20

【0014】

以下、図2および図3を参照して、振れ補正ユニット202の駆動原理および構成について説明する。図2は、撮像素子102の撮像面側から見た振れ補正ユニット202の分解斜視図である。図3は、被写体側から見た振れ補正ユニット202の分解斜視図である。

【0015】

30

可動レンズ枠(可動部材)220は、補正レンズ202aを保持可能な枠部材である。固定レンズ枠(固定部材)210は、レンズ鏡筒201に対して、光軸に垂直な方向に固定されている。駆動装置は、第1のヨーク310、第2のヨーク320、シフトコイル330およびシフトマグネット340によって構成される。第1のヨーク310および第2のヨーク320は、固定レンズ枠210に対して固定配置されている。第2のヨーク320は、可動レンズ枠220に対して第1のヨーク310が配置される側の反対側に配置されている。シフトコイル330は、可動レンズ枠220に2つ固定されている。2つのシフトコイル330は、光軸中心から見て、同じ量だけ離れた位置であって、互いに90°ずれた位置に配置されている。シフトマグネット340は、第1のヨーク310上に配置されている。シフトマグネット340は、光軸方向から見て、シフトコイル330と重なる2つの位置に2個ずつ配置されている。2つの位置は、光軸中心から同じ量だけ離れた位置である。シフトマグネット340は、第2のヨーク320上にも配置されている。シフトマグネット340は、光軸方向から見て、シフトコイル330と重なる2つの位置に2個ずつ配置されている。2つの位置は、光軸中心から同じ量だけ離れた位置である

40

第1のヨーク310、第2のヨークおよびシフトマグネット340によって閉じた磁気回路が形成され、磁気吸引力によって第1のヨーク310と第2のヨーク320が引き合う。シャフト350は、第1のヨーク310と第2のヨーク320との間に配置され、磁気吸引力によって各ヨークや固定レンズ枠210が変形することを防止する。磁気回路内でシフトコイル330に通電することで、コイルとマグネットの電磁気的な相互作用によって、可動レンズ枠220がX方向およびY方向へ移動する。したがって、可動レンズ枠

50

220は、固定レンズ枠210に対して光軸に垂直な平面内のX方向およびY方向へ移動可能である。

【0016】

位置検出手段240は、固定レンズ枠210に対する可動レンズ枠220の相対的な移動量を検出する。位置検出手段240として、例えば、ホール効果を利用するホール素子などが使用される。本実施例では、固定レンズ枠210に一体となるようにビスで固定されるストッパー部材500に検出部であるホールセンサー、可動レンズ枠220に被検出部であるホールマグネットが設けられている。位置検出手段240は、光軸中心から見て、同じ量だけ離れた位置であって、互いに90°ずれた位置に配置されている。この配置により、位置検出手段240は、可動レンズ枠220の固定レンズ枠210に対するX方向およびY方向の位置を検出可能である。

10

【0017】

以下、図4から図6までを参照して、振れ補正ユニット202の回転防止機構について説明する。図4は、第1のヨーク310が固定レンズ枠210に取り付けられた状態を被写体側から見た図である。図5は、第1のアンチロールプレート410が図4の状態のユニットに取り付けられた状態を被写体側から見た図である。図6は、第2のアンチロールプレート420が図5の状態のユニットに取り付けられた状態を被写体側から見た図である。

【0018】

第1のヨーク310は、転動ボール当接部311および転動ボール当接部（第1の規制溝）312を有する。転動ボール当接部312は、長穴により構成されるガイド溝形状である。可動レンズ枠220は、図3に示されるように、転動ボール当接部222を有する。固定レンズ枠210は、転動ボール当接部211を有する。第1の転動ボール430、第2の転動ボール440、および第3の転動ボール450は球状の部材であり、例えば、セラミックなどで作られる。第1の転動ボール430は、2つの転動ボール当接部312に当接する第1の転動ボール（転動部材）430aと転動ボール当接部211に当接する第1の転動ボール430bとを有する。第3の転動ボール450は、転動ボール当接部311に当接する。

20

【0019】

第1のアンチロールプレート410は、転動ボール当接部（第2の規制溝）411、図3に示される転動ボール当接部413、および転動ボール当接部414を有する。転動ボール当接部411および転動ボール当接部414は、長穴により構成されるガイド溝形状である。転動ボール当接部312に当接する2つの第1の転動ボール430aは、転動ボール当接部411に当接する。転動ボール当接部211に当接する第1の転動ボール430bは、転動ボール当接部413に当接する。2つの第2の転動ボール440は、転動ボール当接部414に当接する。転動ボール当接部411の長手方向はY方向と一致しており、第1のアンチロールプレート410は固定レンズ枠210に対してY方向にのみ移動可能である。

30

【0020】

第2のアンチロールプレート420は、転動ボール当接部421を有する。転動ボール当接部421は、長穴により構成されるガイド溝形状である。転動ボール当接部421は、長手方向（X方向）が転動ボール当接部411の長手方向（Y方向）と直交するように設けられている。2つの第2の転動ボール440は、転動ボール当接部421に当接する。転動ボール当接部421の長手方向はX方向と一致しており、第2のアンチロールプレート420は第1のアンチロールプレート410に対してX方向にのみ移動可能である。

40

【0021】

可動レンズ枠220は、第2のアンチロールプレート420に対してビス等で固定されている。転動ボール当接部311に当接する第3の転動ボール450は、転動ボール当接部222に当接する。したがって、可動レンズ枠220は3つの転動ボールで支持される。

【0022】

50

上記構成により、可動レンズ枠 220 は、固定レンズ枠 210 に対して回転することなく、光軸に垂直な平面内の第 1 方向 (X 方向) と第 2 方向 (Y 方向) にのみ移動可能となる。可動レンズ枠 220 の回転を抑制することで、位置検出手段 240 による誤検出を防ぐことが可能となる。

【0023】

なお、本実施例では、第 1 方向と第 2 方向は直交しているが、本発明はこれに限定されない。第 1 方向と第 2 方向は、光軸に垂直な平面内において互いに異なる所定方向であればよい。

【0024】

以下、図 7 を参照して、アンチロールプレートと転動ボールの構成について説明する。
図 7 は、第 2 の転動ボール 440 が転動ボール当接部 414 および転動ボール当接部 421 に当接した状態を、第 2 の転動ボール 440 の中心位置を通り、各当接部の長手方向に垂直な面で切断した場合の断面図である。

【0025】

転動ボール当接部 414 と転動ボール当接部 421 は、第 2 の転動ボール 440 が当接する、光軸に垂直な平面と 45° をなす面を有する。可動レンズ枠 220 は、第 2 のアンチロールプレート 420 と一体となっており、3 か所をコイルばね 460 によって固定レンズ枠 210 側 (撮像面側) に引っ張る力で付勢されている。この付勢力によって、第 1 のアンチロールプレート 410 および第 2 のアンチロールプレート 420 が光軸方向において第 1 のヨーク 310 に近づく方向へ付勢され、当接部から転動ボールが浮き上がるなどを抑制している。他の当接部に当接する転動ボールも同様の構成により、ガタつきなく転動可能である。したがって、可動レンズ枠 220 は、光軸に垂直な平面内において回転することなく、光軸に垂直な平面内を移動可能である。

【0026】

以下、本発明の特徴部分について説明する。図 8 は、可動レンズ枠 220 のスラスト方向 (光軸方向) への規制構造を示す図である。図 8 (A) は、可動レンズ枠 220 を被写体側から見た図であり、図 8 (B) は、ストッパー部材 500 を撮像面側から見た図である。図 9 は、可動レンズ枠 220 のスラスト方向への規制構造の断面図である。

【0027】

本実施例の回転防止機構では、転動ボールと当接部が常に接触するように、コイルばね 460 は光軸方向への付勢を行っている。しかしながら、外部からの衝撃等によりコイルばね 460 の付勢力以上の力が作用すると、可動レンズ枠 220 が光軸方向へ移動するおそれがある。可動レンズ枠 220 の光軸方向への移動を規制するため、本実施例では、可動レンズ枠 220 はスラスト規制面 221 を備え、ストッパー部材 500 はスラスト規制部 501 を備える。また、第 2 のヨーク 320 は、ヨークスラスト面 321 を備える。ヨークスラスト面 321 およびスラスト規制部 501 は、スラスト規制面 221 と光軸方向において対向するように配置されている。このような構成により、可動レンズ枠 220 が外部からの衝撃等で光軸方向へ浮き上がった際、前述した対向する部材同士が接触し、可動レンズ枠 220 の光軸方向への移動を規制する。

【0028】

通常時に対向する部材同士が接触すると、振れ補正ユニット 202 の性能低下につながる。そのため、スラスト規制面 221 と、スラスト規制部 501 およびヨークスラスト面 321 との間のクリアランス C は、関連する部品の公差等を加味した上で所定値以上にする必要がある。一方、可動レンズ枠 220 が外部からの衝撃等で浮き上がった際、転動ボールが当接部の溝から脱落しないために、クリアランス C を、公差を見込んだ上で、転動ボールのアンチロールプレートに対する潜り込み量 T (図 7 に記載) より常に小さくする必要がある。

【0029】

図 10 は、第 2 の転動ボール 440 の当接部の長手方向に垂直な面で切断した場合の断面図である。図 11 は、第 1 の転動ボール 430a の当接部の長手方向に垂直な面で切断

10

20

30

40

50

した場合の断面図である。図10に示されるように、第1のアンチロールプレート410および第2のアンチロールプレート420に対する第2の転動ボール440の潜り込み量深さは、十分に深くなっている。これにより、可動レンズ枠220が外部からの衝撃等で浮き上がった場合でも、第2の転動ボール440の脱落を防止できる。この場合、第1のアンチロールプレート410と第2のアンチロールプレート420とのクリアランスは、各部材が接触しない程度に設定すればよい。図11に示されるように、固定レンズ枠210は、第1のヨーク310と第1のアンチロールプレート410との間に配置されている。固定レンズ枠210の厚みは所定以上の厚みにする必要があるが、固定レンズ枠210と第1のアンチロールプレート410との間のクリアランスも各部材が接触しない程度に設定する必要がある。したがって、第1のヨーク310および第1のアンチロールプレート410に対する第1の転動ボール430aの潜り込み深さを十分に深くすることができない。

【0030】

従来構成では、規制ピンを固定レンズ枠210に打ち込んで第1のアンチロールプレート410の浮止めとして使用していた。本実施例では、振れ補正ユニット202を小型化するために、規制ピンを廃止する。図12は、転動ボール当接部411と転動ボール当接部312の長手方向の長さを示す図である。転動ボール当接部411の長さL1は、転動ボール当接部312の長さL2より長くなるように設定されている。

【0031】

図13は、アンチロールプレート410が移動範囲の第1端まで移動した状態の第1の転動ボール430aに当接する2つの当接部の長手方向に平行な面で切断した場合の断面図である。図14は、アンチロールプレート410が移動範囲の第1端まで移動した状態の第1の転動ボール430aに当接する2つの当接部の長手方向に平行な面で切断した場合の断面図である。図14における転動ボール430aの位置は、転動ボール430aの可動範囲において、図13における位置と反対の端に寄った状態である。図12から図14に示されるように、第1の転動ボール430aの上下には、転動ボール当接部411と転動ボール当接部312が常に存在する。また、この位置関係についてはアンチロールプレート410が第2端(第1端の反対側の端)に移動した場合においても同様である。そのため、第1のアンチロールプレート410が光軸方向へ浮き上がった場合でも、第1の転動ボール430aは当接部から脱落しない。

【0032】

また、本実施例では、固定レンズ枠210は、第1の転動ボール430aの光軸直交方向への移動を規制する転動ボール規制部212を備える。転動ボール規制部212は、光軸に平行な壁面部である。また、前述したように、第1のアンチロールプレート410の移動範囲の第1端および第2端において、第1の転動ボール430aの上下には転動ボール当接部312と転動ボール当接部411が常に存在する。上記構成により、第1のアンチロールプレート410の移動方向への脱落を抑制することが可能となる。また、第1のアンチロールプレート410が移動範囲の第1端または第2端に移動した際に、転動ボール当接部411の端部は、転動ボール当接部312の端部よりも外側にあるか、転動ボール当接部312の端部に一致することが望ましい。

【0033】

図15は、第1のアンチロールプレート410の移動方向に直交する方向(X方向)における第1の転動ボール430の脱落防止構造を説明する図である。本実施例では、ガイド規制部213は、固定レンズ枠210から光軸方向へ延びたボス形状であり、4か所に設けられている。第1のアンチロールプレート410は、ガイド規制部213に接触可能であり、移動方向(Y方向)に平行な平面部(接触部)412を備える。ガイド規制部213は、平面部412から、第1のアンチロールプレート410の移動方向に直交する方向(X方向)へ離れて配置されている。振れ補正ユニット202に衝撃等が加わり、第1のアンチロールプレート410がX方向へ移動する場合、ガイド規制部213が平面部412に当接することで、第1のアンチロールプレート410のX方向への移動を規制する

。また、転動ボール規制部 212 は、第 1 の転動ボール 430 の X 方向へのずれも規制する。したがって、第 1 のアンチロールプレート 410 の移動方向に直交する方向 (X 方向) において、第 1 の転動ボール 430a が当接部から脱落することを防止できる。

【0034】

また、平面部 412 が第 1 のアンチロールプレート 410 の移動方向 (Y 方向) と平行であることで、第 1 のアンチロールプレート 410 の Y 方向の位置によらず、平面部 412 とガイド規制部 213 との距離が一定になる。平面部 412 とガイド規制部 213 とのクリアランスは、部品の公差で相対位置がずれても接触しないように設定されることが望ましい。

【0035】

以上説明したように、本実施例では、従来構成で使用していた規制ピンを使用することなく、回転防止構造の転動ボールの脱落を抑制することが可能となる。

【実施例 2】

【0036】

図 16 は、転動ボール当接部 411 と転動ボール当接部 312 の長手方向の長さを示す図である。本実施例では、第 1 のアンチロールプレート 410 は、第 1 の転動ボール 430 の光軸直交方向への移動を規制する転動ボール規制部 416 を備える。また、転動ボール当接部 411 の長さ L3 は、転動ボール当接部 312 の長さ L4 より短くなるように設定されている。また、第 1 のアンチロールプレート 410 が移動範囲の第 1 端または第 2 端に移動した際に、転動ボール当接部 312 の端部は、転動ボール当接部 411 の端部よりも外側にあるか、転動ボール当接部 411 の端部に一致することが望ましい。

【0037】

以上の構成により、本実施例では、実施例 1 と同様に、従来構成で使用していた規制ピンを使用することなく、回転防止構造の転動ボールの脱落を抑制することが可能となる。

【0038】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

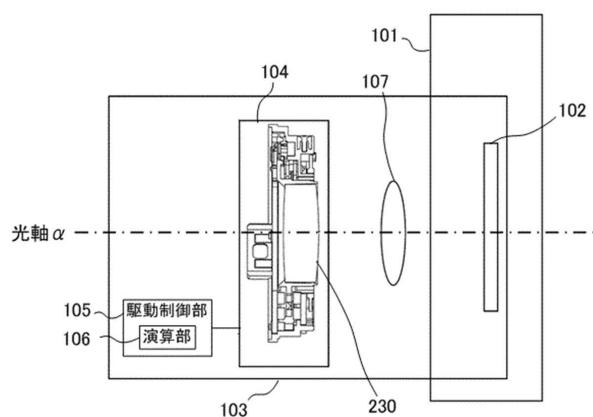
【符号の説明】

【0039】

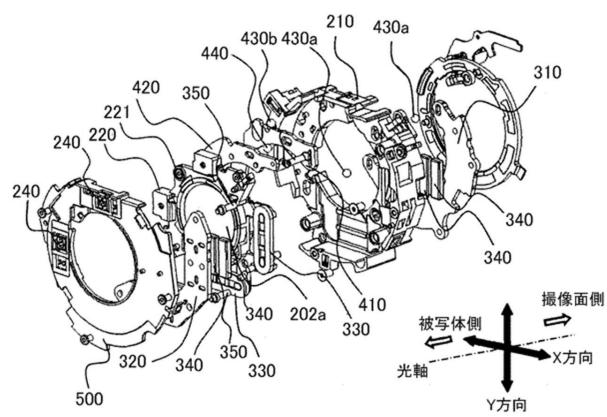
202	振れ補正ユニット (振れ補正装置)	30
202a	補正レンズ (レンズ)	
210	固定レンズ枠 (固定部材)	
212	転動ボール規制部 (規制部)	
213	ガイド規制部 (第 2 のストッパー部材)	
220	可動レンズ枠 (可動部材)	
310	第 1 のヨーク (固定部材)	
312	転動ボール当接部 (第 1 の規制溝)	
410	第 1 のアンチロールプレート (ガイド部材)	
411	転動ボール当接部 (第 2 の規制溝)	
416	転動ボール規制部 (規制部)	40
430a	第 1 の転動ボール (転動部材)	
460	コイルばね (付勢部材)	
500	ストッパー部材 (第 1 のストッパー部材)	

【図面】

【図 1】

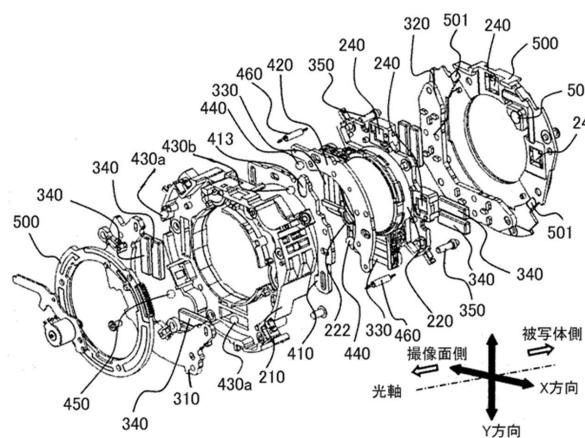


【図 2】



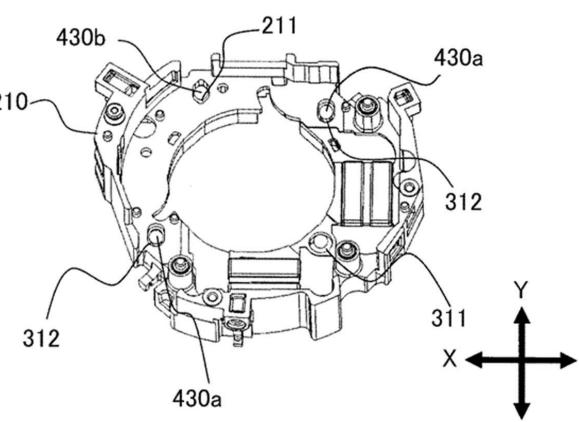
10

【図 3】



20

【図 4】

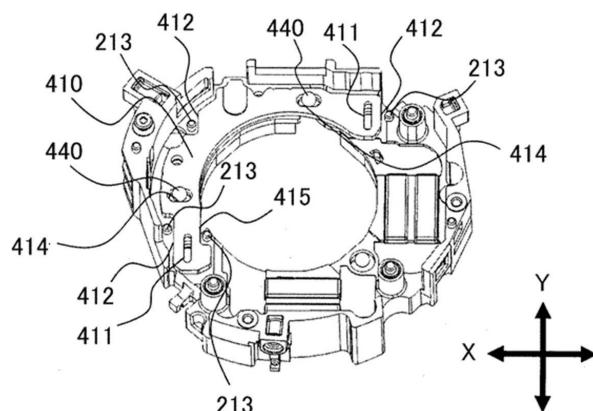


30

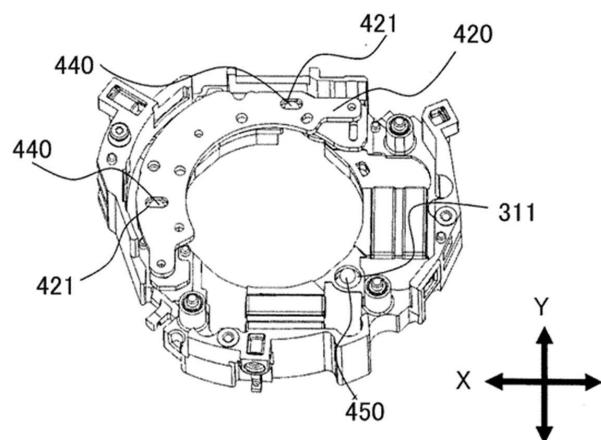
40

50

【図 5】

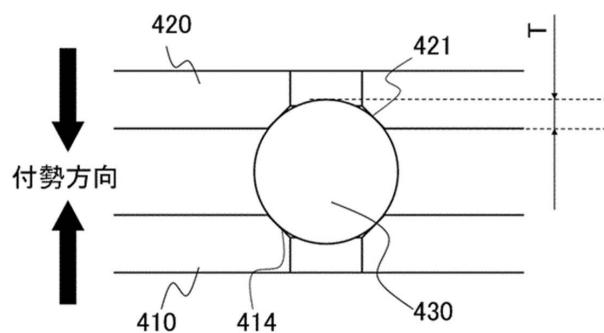


【図 6】

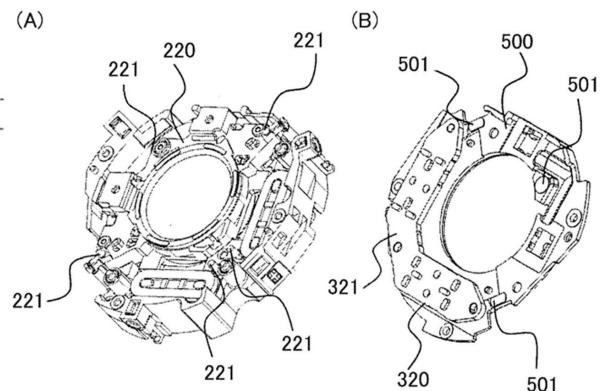


10

【図 7】



【図 8】



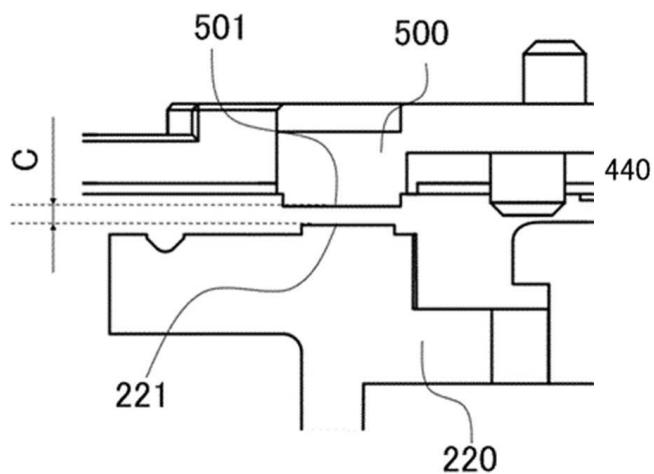
20

30

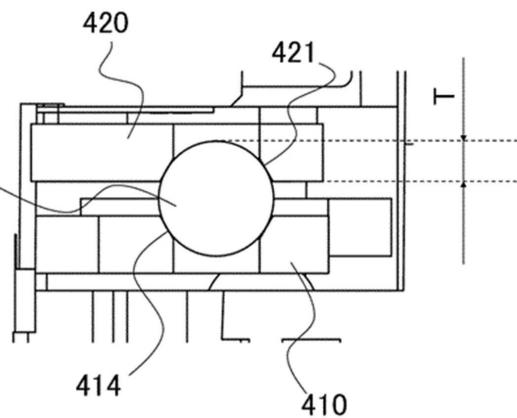
40

50

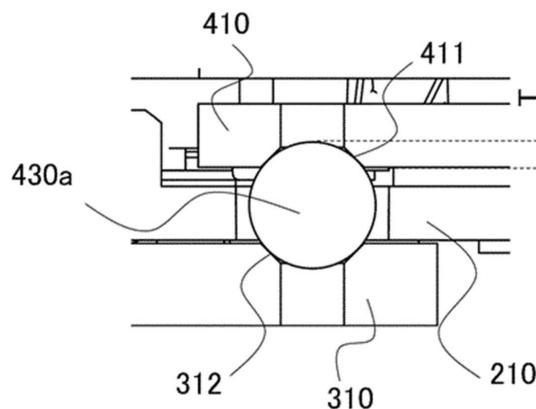
【図9】



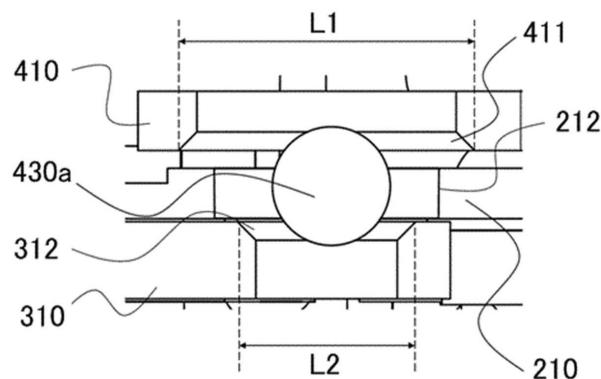
【図10】



【図11】



【図12】

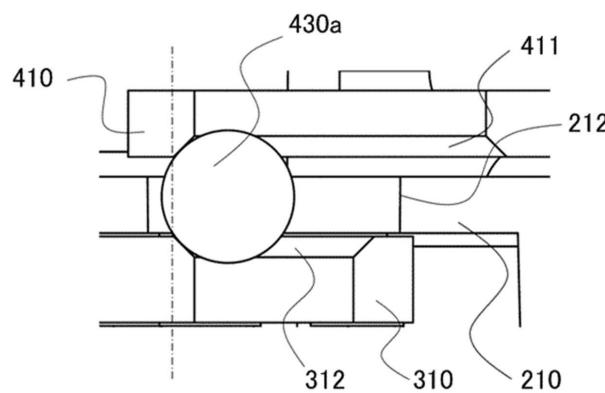


30

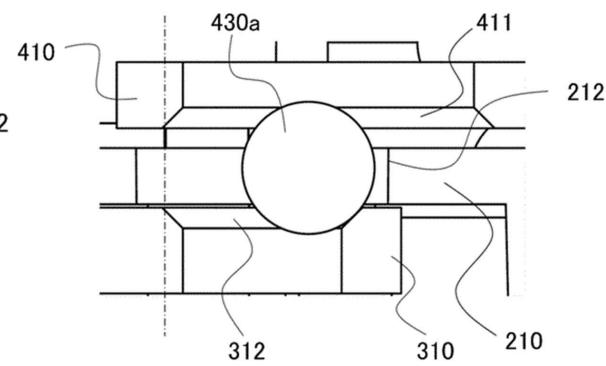
40

50

【図 1 3】

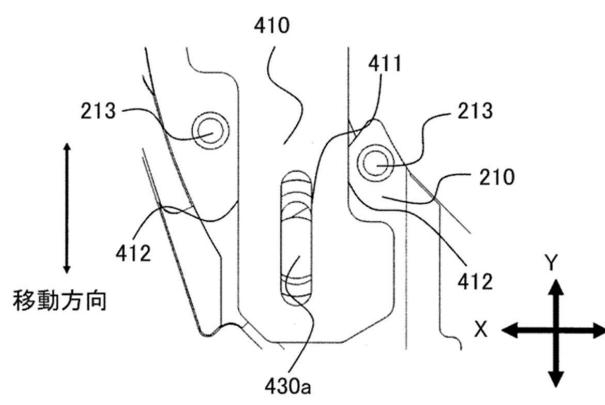


【図 1 4】

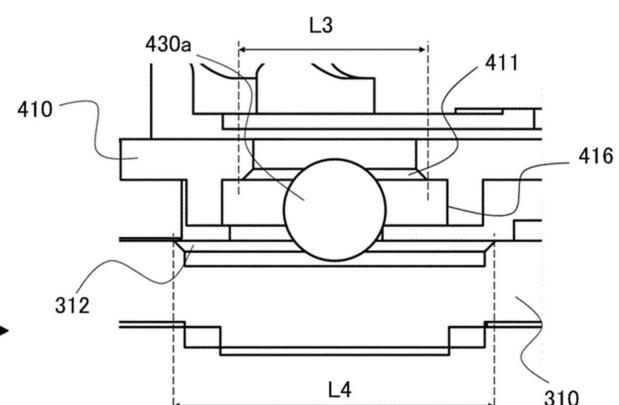


10

【図 1 5】



【図 1 6】



20

30

40

50

フロントページの続き

審査官 うし 田 真悟

(56)参考文献 特開2011-028047 (JP, A)

特開2008-304850 (JP, A)

特開2014-197069 (JP, A)

特開2016-014764 (JP, A)

特開2012-168398 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G03B 5/00

H04N 5/222 - 5/257