

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6672696号
(P6672696)

(45) 発行日 令和2年3月25日(2020.3.25)

(24) 登録日 令和2年3月9日(2020.3.9)

(51) Int. Cl.	F 1				
G03B	5/00	(2006.01)	G03B	5/00	J
G03B	17/14	(2006.01)	G03B	17/14	
G02B	7/04	(2006.01)	G02B	7/04	E

請求項の数 9 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2015-207790 (P2015-207790)	(73) 特許権者	000004112
(22) 出願日	平成27年10月22日 (2015.10.22)		株式会社ニコン
(65) 公開番号	特開2017-78822 (P2017-78822A)		東京都港区港南二丁目15番3号
(43) 公開日	平成29年4月27日 (2017.4.27)	(74) 代理人	100166338
審査請求日	平成30年9月18日 (2018.9.18)		弁理士 関口 正夫
		(74) 代理人	100152054
			弁理士 仲野 孝雅
		(72) 発明者	長岡 弘仁
			東京都港区港南二丁目15番3号 株式会
			社ニコン内
		(72) 発明者	清水 邦彦
			東京都港区港南二丁目15番3号 株式会
			社ニコン内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レンズ鏡筒及びカメラボディ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

レンズ鏡筒を着脱可能なカメラボディであって、
前記レンズ鏡筒の第1筒と連結される第1連結部を有する第1筐体と、
前記レンズ鏡筒の第2筒と連結される第2連結部と撮像素子とを有する第2筐体と、
前記第1筐体に対して前記第2筐体を固定しない第1状態と前記第1筐体に対して前記第2筐体を固定する第2状態とを切り替える切り替え部と、
を備えるカメラボディ。

【請求項2】

請求項1に記載のカメラボディであって、
前記第2筐体は、前記第2連結部を介して前記第2筒の駆動と連動する、
カメラボディ。

【請求項3】

請求項1又は請求項2に記載のカメラボディであって、
前記切り替え部は、前記第2連結部を介して前記第2筒と前記第2筐体とが連結されて
いない場合、前記第2状態にする、
カメラボディ。

【請求項4】

請求項1から請求項3までのいずれか一項に記載のカメラボディであって、
前記切り替え部は、前記第2連結部を介して前記第2筒と前記第2筐体とが連結されて

いる場合、前記第 1 状態にする、
カメラボディ。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 までのいずれか一項に記載のカメラボディであって、
前記切り替え部は、前記レンズ鏡筒が装着される動作に伴って、前記第 2 状態から前記
第 1 状態へ切り替える、
カメラボディ。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 までのいずれか一項に記載のカメラボディであって、
前記切り替え部は、前記第 1 筐体と前記第 2 筐体とを連結する連結部を有し、前記第 1
筐体と前記第 2 筐体との連結によって前記第 2 状態にする、
カメラボディ。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 までのいずれか一項に記載のカメラボディであって、
前記第 2 筐体は、前記レンズ鏡筒と通信を行う通信部を有する、
カメラボディ。

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 7 までのいずれか一項に記載のカメラボディであって、
前記第 1 筐体は、バッテリーを有する、
カメラボディ。

【請求項 9】

請求項 1 から請求項 8 までのいずれか一項に記載のカメラボディに装着可能なレンズ鏡
筒。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、レンズ鏡筒及びカメラボディに関するものである。

【背景技術】

【0002】

動画撮影が可能な撮像装置において、広い範囲のブレ補正角を補正するために、従来、
撮像部と一体のレンズ鏡筒を撮像装置の外枠に対して揺動可能とし、光軸に直交する支持
軸を有する 2 つの駆動部を備えるブレ補正機構が存在する（特許文献 1 参照）。

しかし、特許文献 1 は、レンズ鏡筒と撮像部とが一体であり、撮像部に着脱可能なレン
ズ鏡筒に対応させることはできない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2013 - 140285 号公報

【発明の概要】

【0004】

本発明の一実施形態は、撮像部に対して着脱可能なマウント部を有するレンズ鏡筒であ
って、撮像部に対して被写体像を結像する結像光学系と、前記結像光学系の少なくとも一
部を支持する支持部と、前記支持部の外側に配置されて前記マウント部に固定される固定
部と、を備え、前記支持部は、前記結像光学系の光軸に対して略直交する 2 以上の軸を中
心として前記固定部に対して相対的に回転移動可能であるレンズ鏡筒である。

また、本発明の他の実施形態は、結像光学系を有するレンズ鏡筒の少なくとも一部と着
脱可能な内マウント部と、前記結像光学系により結像される被写体像を撮像する撮像部と
、前記撮像部の外側に配置されるボディ固定部と、を備え、前記撮像部は前記内マウント
部とともに、前記結像光学系の光軸に対して略直交する 2 以上の軸を中心として前記ボデ
ィ固定部に対して相対的に移動可能であるカメラボディである。

なお、上記構成は、適宜改良してもよく、また、少なくとも一部を他の構成物に代替してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0005】

【図1】実施形態のレンズ鏡筒1と、カメラボディ2とを備えるカメラシステム3のシステム構成図である。

【図2】レンズ鏡筒1の分解図である。

【図3】レンズ鏡筒1の縮筒状態における光軸Zに沿った断面図であり、(a)はX-Z断面図(ピッチ軸Pを通る断面図)、(b)はY-Z断面図(ヨー軸Yを通る断面図)である。

10

【図4】レンズ鏡筒1の伸縮状態における光軸Zに沿った断面図であり、(a)はX-Z断面図(ピッチ軸Pを通る断面図)、(b)はY-Z断面図(ヨー軸Yを通る断面図)である。

【図5】レンズ鏡筒1の断面図であり、(a)はピッチ軸P及びヨー軸Yを通る位置でのX-Y断面図、(b)は、押ボタン70を通る位置でのX-Y断面図である。

【図6】第2筐体10の斜視図であり、ピッチ駆動部20の一部を示す。

【図7】第2筐体10の斜視図であり、ピッチ駆動部20及びヨー駆動部60の一部を示す。

【図8】第1筐体30の斜視図であり、ヨー駆動部60の一部を示す。

【図9】ヨー駆動部60の拡大図であり、(a)はヨー駆動部60における、被写体側ヨー駆動コイル61Aとボディ側ヨー駆動コイル61Bとの間隔が伸びた状態、(b)は被写体側ヨー駆動コイル61Aとボディ側ヨー駆動コイル61Bとの間隔が縮んだ状態である。

20

【図10】ヨー駆動部60を、外側斜め方向から見た分解図である。

【図11】ヨー駆動部60を、内側斜め方向から見た分解図である。

【図12】レンズ鏡筒1の押ボタン70部分を示す部分断面図であり、(a)はレンズ鏡筒1が伸長状態、(b)はレンズ鏡筒1が縮筒状態を示す。

【図13】押ボタン70と、固定筒50の押ボタン用ガイド長穴54との位置関係を示した図であり、(a)はスライダ部62が伸びた場合の押ボタン70の位置を、固定筒50の内方側から見た図、(b)はスライダ部62が伸びた場合の押ボタン70の位置を、固定筒50の外方側から見た図、(c)はスライダ部62が縮んだ場合の押ボタン70の位置を、固定筒50の内方側から見た図、(d)はスライダ部62が縮んだ場合の押ボタン70の位置を、固定筒50の外方側から見た図である。

30

【図14】第3筐体80の斜視図である。

【図15】固定筒50の斜視図である。

【図16】レンズ鏡筒1の部分断面図である。

【図17】第1筐体30と、固定筒50に設けられた球面コイル58とを示す斜視図である。

【図18】ヨー方向の駆動を説明する図である。

【図19】レンズ鏡筒1側で支持部40を固定筒50に完全に固定する変形形態を示した図である。

40

【図20】支持部40の固定筒50に対するロック状態を説明する図であり、(a)はロック状態、(b)は非ロック状態を示す。

【図21】(a)及び(b)はピッチ駆動部20、ヨー駆動部60及びヨー補助駆動部90へ接続されるFPCの配置を説明する図である。

【図22】本実施形態のカメラボディ2の内部を示す図で、(a)は側面図、(b)は正面図、(c)は断面図である。(b)は(c)のZ1-Z1断面図である。

【図23】図22のカメラボディ2の周辺部の分解斜視図である。

【図24】図23の部分分解斜視図である。

【図25】ボディ外殻のハウジング160と、ボディ内殻110の第1ホルダー112と

50

を示し、(a)はボディ内殻110と、ボディ外殻150とがロックされている状態、(b)はボディ内殻110と、ボディ外殻150とのロックが解除された状態を示す。

【図26】レンズ鏡筒1のレンズ側マウントの周辺図であり、(a)はカメラボディ2側から見た図で、(b)はカメラボディ2側の斜め方向から見た図である。

【図27】係止レバー153, 154を示す図であり、(a)はハウジング160内にある状態、(b)はハウジング160を省略した状態である。

【図28】撮像素子搭載可動ブロック111と解除板163との関係を示す図で、(a)は解除板初期位置で、撮像素子搭載可動ブロック111がハウジング160に位置決めされた状態、(b)は解除板解除位置で、撮像素子搭載可動ブロックがハウジング160に位置決め解除された状態を示す。

【図29】は係止レバー153, 154の連動図である。

【図30】変形形態のレンズ鏡筒1'と、カメラボディ2'とを備えるカメラシステム3'のシステム構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0006】

以下、図面等を参照して、本発明の実施形態について説明する。

なお、以下に示す図には、適宜、説明と理解を容易にするために、XYZ直交座標系を設けた。

この座標系では、レンズ鏡筒1をカメラボディ2に装着した際に、撮影者が光軸を水平として横長の画像を撮影する場合のカメラボディ2の位置(以下、正位置という)において撮影者から見て右側に向かう方向をXプラス方向とする。

また、正位置において上側に向かう方向をYプラス方向とする。

さらに、正位置において被写体に向かう方向をZプラス方向(光軸方向)とする。

【0007】

以下の説明において、理解容易のため、必要に応じてピッチ軸P及びヨー軸Yという言葉を用いる。実施形態において、ピッチ軸PはX軸と同方向であり、ヨー軸YはY軸と同方向であり、互いに直交している。なお、「直交」とは厳密に90度だけでなく、製造誤差や組立誤差によって90度から、若干ずれた範囲も含まれる。

また、ピッチ軸Pを中心とした回転をピッチング、ヨー軸Yを中心とした回転をヨーイング、ピッチングの方向をピッチ方向、ヨーイングの方向をヨー方向とする。

【0008】

図1は実施形態のレンズ鏡筒1と、カメラボディ2とを備えるカメラシステム3のシステム構成図である。

図2はレンズ鏡筒1の分解図である。

図3はレンズ鏡筒1の縮筒状態における光軸Zに沿った断面図であり、(a)はX-Z断面図(ピッチ軸Pを通る断面図)、(b)はY-Z断面図(ヨー軸Yを通る断面図)である。

図4はレンズ鏡筒1の伸縮状態における光軸Zに沿った断面図であり、(a)はX-Z断面図(ピッチ軸Pを通る断面図)、(b)はY-Z断面図(ヨー軸Yを通る断面図)である。

図5はレンズ鏡筒1の(a)はピッチ軸P及びヨー軸Yを通る位置でのX-Y断面図であり、(b)は、後述する押えスライダピン62Eを通る位置でのX-Y断面図である。

【0009】

(レンズ鏡筒1)

本実施形態のレンズ鏡筒1は、カメラボディ2に対して着脱可能である。また、レンズ鏡筒1は、縮筒状態(非撮影状態、収納状態、沈胴状態)と、伸縮状態(撮影状態)との間で伸縮可能である。

レンズ鏡筒1は、図1のシステム構成図に示すように、結像光学系であるレンズ群Lを内部に保持する第2筐体10(レンズ内殻)、第2筐体10の外周に配置された第1筐体

10

20

30

40

50

30、及び第1筐体30の外周に配置された固定筒50（レンズ外殻）等を備える。第2筐体10と第1筐体30とを合わせて支持部40という。

【0010】

本実施形態のレンズ鏡筒1において、第2筐体10は第1筐体30に対して、ピッチ軸Pを中心としてピッチ方向に回転可能で、第1筐体30は、固定筒50に対してヨー軸Yを中心としてヨー方向に回転可能である。

【0011】

レンズ鏡筒1は、さらに、図2に示すように、第2筐体10の先端を覆う第3筐体80と、レンズ鏡筒1全体の外周を覆う外装筒85とを備える。

【0012】

レンズ鏡筒1の全体としての外形が円筒形状の場合、各筐体も円筒形状が好ましい。しかし、本実施形態の第1筐体30のように、他部品配置等のために内周面または外周面に平坦部を設けてもよい。また、各筐体の円筒形状は、適宜、平坦部・切欠き・厚みの変化部分等を形成して変形してもよい。

【0013】

（第2筐体10）

図1に示すようにレンズ鏡筒1の第2筐体10は、レンズ群Lと、シフト方向防振システム4と、第1ブレ検出部5と、第2ブレ検出部6と、防振光学系位置検出部7と、レンズ制御部8と、レンズ側内マウント9と、を備える。

また、第2筐体10は、第2筐体10を第1筐体30に対して、ピッチ方向に駆動するピッチ駆動部20の一部を備える。

第1ブレ検出部5は、ピッチ軸P上に配置されていることが好ましい。

【0014】

レンズ群Lは、防振光学系LBを含み、被写体像を、カメラボディ2に配置された撮像素子101に結像する結像光学系である。

【0015】

第1ブレ検出部5は、ジャイロセンサ等であり、カメラシステム3のピッチング、ヨーイングを検出する。

第2ブレ検出部6は、ジャイロセンサ等であり、カメラシステム3のX軸方向およびY軸方向の移動であるシフト方向の振れを検出する。

【0016】

シフト方向防振システム4は、詳細な説明は省略するが、XY方向（シフト方向）に移動する防振光学系LBと、防振光学系LBを保持する可動枠41と、防振光学系LBの位置を検出する防振光学系位置検出部7と、可動枠41をシフト方向に駆動するシフト方向駆動ボイスコイルモータ（シフト方向駆動VCM42）と、を備える。なお、ボイスコイルモータは、以下、VCMと略記する。

【0017】

レンズ制御部8は、第2ブレ検出部6から入力される信号に基づいてシフト方向駆動VCM42を制御する。シフト方向駆動VCM42により、防振光学系LBは、撮影者の手ブレ等に起因する被写体像の像ブレを打ち消す方向に駆動され、シフト方向の像ブレが補正される。

【0018】

レンズ側内マウント9は、第2筐体10のボディ側端部に設けられ、メカマウント91と、通信用接点92と、受電用接点93と、を備える。

【0019】

第2筐体10は、ピッチ方向に駆動するピッチ駆動部20の一部を備える。図6は、第2筐体10の斜視図であり、ピッチ駆動部20の一部を示す。図7は、第2筐体10の斜視図であり、ピッチ駆動部20、ヨー駆動部60の一部を示す。

【0020】

（ピッチ駆動部20）

10

20

30

40

50

第2筐体10の外周には、第2筐体10をピッチ方向に駆動するピッチ駆動部20が設けられている。

ピッチ駆動部20は、図6に示すように、第2筐体10に固定されたピッチ駆動コイル保持部21と、そのピッチ駆動コイル保持部21に取り付けられた2つのピッチ駆動コイル22A, 22Bとを備える。

【0021】

さらに、図7に示すように、第1筐体30(図7に図示せず)に取り付けられた、光軸方向被写体側のピッチ駆動マグネット及びヨーク23A, 光軸方向ボディ側のピッチ駆動マグネット及びヨーク23Bとを備える。

なお、第1筐体30へのピッチ駆動マグネット及びヨーク23A, 23Bの取付状態は、後述の図8に示す。

10

【0022】

ピッチ駆動コイル22A, 22Bは、楕円環形状であり、長軸が光軸Z方向に沿うようにして、ピッチ駆動コイル保持部21の被写体側とボディ側とに取り付けられている。

ピッチ駆動コイル保持部21の中央には、ピッチ軸部材24(図7)が回転可能に挿入されるピッチ軸受25(図6)が設けられている。ピッチ軸部材24をピッチ軸受25に挿入することにより、ピッチ軸Pを中心とした第2筐体10の第1筐体30に対する相対回転が可能となる。

【0023】

ピッチ駆動コイル保持部21における、ピッチ軸受25と被写体側のピッチ駆動コイル22Aとの間、ピッチ軸受25とボディ側のピッチ駆動コイル22Bとの間には、それぞれ、ボール受け板金26が設けられている。

20

このボール受け板金26には、図3(a)及び図4(a)に図示するボール27が配置される。第1筐体30と第2筐体10との間にボール27を配置することにより、ピッチ軸Pを中心とした第2筐体10の第1筐体30に対する滑らかな相対回転が可能となる。

【0024】

ピッチ軸部材24は図3に示すように第1筐体30の外側より、第1筐体30の第1筐体軸受37を貫通して、第2筐体10のピッチ軸受25に挿入される。

ピッチ駆動コイル22A, 22Bに後述のFPC201を通して電力が供給されると、ピッチ駆動コイル22A, 22Bには図7の矢印の方向に力が加わり、第2筐体10はピッチ軸Pを中心として回転する。

30

【0025】

(ヨー駆動部60, 第1筐体30)

図1に示すようにレンズ鏡筒1は、第1筐体30内に、ピッチ方向の回転を検出するピッチ方向回転検出部29と、第1筐体30を固定筒50に対して、ヨー方向に駆動するヨー駆動部60の一部と、備える。

【0026】

図8は第1筐体30の斜視図であり、ヨー駆動部60の一部を示す。

図9は、ヨー駆動部60の拡大図であり、(a)はヨー駆動部60における、被写体側ヨー駆動コイル61Aとボディ側ヨー駆動コイル61Bとの間隔が延びた状態、(b)は被写体側ヨー駆動コイル61Aとボディ側ヨー駆動コイル61Bとの間隔が縮んだ状態である。

40

図10はヨー駆動部60を、外側斜め方向から見た分解図である、

図11は、ヨー駆動部60を、内側斜め方向から見た分解図である。

【0027】

第1筐体30は、図8に示すように略8角形であるが、そのうちの一組の、ピッチ軸Pが通る互いに対向する2面は平面ではなく湾曲している。

この湾曲した面の内側に、上述した図7及び図8に示すピッチ駆動マグネット及びヨーク23A, 23Bが取り付けられている。

【0028】

50

ヨー駆動部60は、被写体側に位置する被写体側ヨー駆動コイル61Aと、被写体側ヨー駆動コイル61Aを保持するスライダ部62と、ボディ側に位置するボディ側ヨー駆動コイル61Bと、ボディ側ヨー駆動コイル61Bを保持するヨー駆動コイル保持部63とを備える。

【0029】

ヨー駆動コイル保持部63は図10に示すように、ボディ側ヨー駆動コイル61Bが取り付けられるコイル取付部63Aと、コイル取付部63Aから被写体側に延び、第1筐体30に固定される固定部63Bとを備える。

固定部63Bは略長方形で、長手方向が光軸Zに沿うように配置されている。固定部63Bは、光軸Zに沿う2つの側面63Cを有する。

10

【0030】

スライダ部62は、U字型(コの字型)である。スライダ部62のU字部の内周は、互いに平行で光軸Z方向に沿う2つのスライド側面62Fを有する。2つのスライド側面62F間の距離は、ヨー駆動コイル保持部63の側面63C間の距離(ヨー駆動コイル保持部63の固定部63Bの光軸Z方向と直交する方向の幅)と略同じである。

【0031】

スライダ部62の被写体側には、被写体側ヨー駆動コイル61Aが取り付けられている。

スライダ部62は、U字型の開口側をボディ側にして、その長辺が光軸Z方向に沿うようにして配置されている。スライダ部62は、ヨー駆動コイル保持部63の固定部63Bを、そのU字部の間に挟むようにして配置されている。

20

これにより、ヨー駆動コイル保持部63の側面63Cと、スライダ部62のスライド側面62Fとが接し、スライド側面62Fは固定部63Bの側面63Cに沿ってスライド可能となる。

【0032】

スライダ部62のU字部の外周は、互いに平行且つ光軸Z方向に延びる2つの外側面62Bを有する。その2つの外側面62Bには、それぞれ爪部係合凹部62Cが設けられている。

スライダ部62のU字部の根本部分には、後述の押ボタン70の先端が挿入される押ボタン係合凹部62Dが設けられている。

30

さらにスライダ部62の内径側における、カメラボディ2側の先端と、根元部分には、4本のスライダピン62Eが設けられている。

【0033】

一方、第1筐体30の周面には、この4本のスライダピン62Eが挿入されるガイド長穴31が設けられている。

ガイド長穴31は、スライダピン62Eの位置に対応して4つ設けられている。そのうちの2つは、ヨー駆動コイル保持部63の周方向の両側に設けられている。その2つのガイド長穴31のそれぞれに対して、光軸Z方向に一定距離離間した位置に光軸Z方向に延びるように他の2つは設けられている。

4本のスライダピン62Eは、ガイド長穴31に挿入され、ガイド長穴31に沿って移動する。これにより、スライダ部62は第1筐体30に対する光軸Z方向への移動がガイドされる。

40

【0034】

また、スライダ部62の外側には、押さえ板64が配置されている。押さえ板64の中央部には光軸Zに沿って3つの孔が形成されている。

押さえ板64の孔は、押さえ板64の中央部の孔64Aと、その孔64Aの両端に設けられた2つの孔64Bである。

ヨー軸部材66は、固定筒50に取り付けられた軸受50Aと、図10に示すように押さえ板64の孔64Aと、スライダ部62のU字開口と、を通過してヨー駆動コイル保持部63に設けられたヨー軸受63Eに挿入される。

50

両端の孔 6 4 B には、ねじ 6 5 が挿入される。ねじ 6 5 は、ヨ一駆動コイル保持部 6 3 に設けられたねじ穴 6 5 F に挿入されて螺合される。

【 0 0 3 5 】

そして、図 9 に示すように第 1 筐体 3 0 に取り付けられたヨ一駆動部 6 0 は、図 9 (a) の状態と、(b) の状態との間を移動する。

図 9 (a) の状態とは、スライダ部 6 2 がヨ一駆動コイル保持部 6 3 に対して光軸 Z 方向に伸長した状態である。このとき、被写体側ヨ一駆動コイル 6 1 A とボディ側ヨ一駆動コイル 6 1 B との間隔が最も長くなる。

図 9 (b) の状態とは、は被写体側ヨ一駆動コイル 6 1 A とボディ側ヨ一駆動コイル 6 1 B との間隔が縮んだ状態である。このとき、被写体側ヨ一駆動コイル 6 1 A とボディ側ヨ一駆動コイル 6 1 B との間隔が最も短くなる。

【 0 0 3 6 】

(スナップフィット構造)

ここで、スライダ部 6 2 の光軸 Z 方向への移動範囲を、図 9 (a) と (b) との間の一定の範囲に規制するために、スナップフィット構造が設けられている。

【 0 0 3 7 】

スナップフィット構造は、上述のスライダ部 6 2 の 2 つの外側面 6 2 B にそれぞれ設けられた 2 つの爪部係合凹部 6 2 C と、その爪部係合凹部 6 2 C と係合する凸状の爪部 3 3 b が先端に設けられた 4 つの板バネ部 3 3 (3 3 A , 3 3 B) とを備える。

【 0 0 3 8 】

板バネ部 3 3 は、弾性を有する例えば金属部材で製造されている。

図 1 0 に示すように、板バネ部 3 3 は、光軸 Z に沿って延びる延在部 3 3 a と、爪部 3 3 b と、第 1 筐体取付部 3 3 c とを備える。

第 1 筐体取付部 3 3 c は、延在部 3 3 a の基端に設けられ、第 1 筐体 3 0 の円周面と平行であり、その円周面にねじ 3 4 で固定されている。

延在部 3 3 a は、第 1 筐体取付部 3 3 c に対して垂直に折れ曲がり、第 1 筐体 3 0 の円周面に対して立設した状態で、長手方向が光軸 Z に沿うように延びている。

爪部 3 3 b は、延在部 3 3 a の先端に設けられている。

【 0 0 3 9 】

板バネ部 3 3 は、ヨ一駆動コイル保持部 6 3 及びスライダ部 6 2 を挟むようにして、上述のガイド長穴 3 1 の周方向に隣接して、被写体側に 2 つ (被写体側板バネ部 3 3 A) 、ボディ側に 2 つ (ボディ側板バネ部 3 3 B) 配置されている。

被写体側板バネ部 3 3 A は、第 1 筐体取付部 3 3 c が被写体側、爪部 3 3 b がボディ側で、爪部 3 3 b が互いに対向するように第 1 筐体 3 0 の被写体側に、取り付けられている。

ボディ側板バネ部 3 3 B は、第 1 筐体取付部 3 3 c がボディ側、爪部 3 3 b が被写体側で、爪部 3 3 b が互いに対向するように第 1 筐体 3 0 のボディ側に取り付けられている。

【 0 0 4 0 】

爪部 3 3 b は、スライダ部 6 2 の側部に設けられた爪部係合凹部 6 2 C と係合する。

図 9 (a) に示すスライダ部 6 2 が延びた位置では、被写体側板バネ部 3 3 A の爪部 3 3 b が爪部係合凹部 6 2 C と係合する。

図 9 (b) に示すスライダ部 6 2 が縮んだ位置では、ボディ側板バネ部 3 3 B の爪部 3 3 b が爪部係合凹部 6 2 C と係合する。

【 0 0 4 1 】

(押ボタン 7 0)

レンズ鏡筒 1 には、スライダ部 6 2 をスライドさせるための押ボタン 7 0 が設けられている。また、図 2 に示すように、外装筒 8 5 及び第 3 筐体 8 0 には、押ボタン 7 0 用の孔 8 6 , 8 1 がそれぞれ設けられている。固定筒 5 0 には押ボタン用ガイド長穴 5 4 が設けられている。

【 0 0 4 2 】

10

20

30

40

50

図12は、レンズ鏡筒1の押ボタン70部分を示す部分断面図であり、(a)はレンズ鏡筒1が伸長し、スライダ部62が延びた状態、(b)はレンズ鏡筒1が縮筒し、スライダ部62が縮んだ状態を示す。

図13は、押ボタン70と、固定筒50の押ボタン用ガイド長穴54との位置関係を示した図であり、(a)はスライダ部62が延びた場合の押ボタン70の位置を、固定筒50の内側から見た図、(b)はスライダ部62が延びた場合の押ボタン70の位置を、固定筒50の外側から見た図、(c)はスライダ部62が縮んだ場合の押ボタン70の位置を、固定筒50の内側から見た図、(d)はスライダ部62が縮んだ場合の押ボタン70の位置を、固定筒50の外側から見た図である。

図14は、第3筐体80の斜視図である。

図15は、固定筒50の斜視図である。

【0043】

押ボタン70は、図12及び図13に示すように、軸部71と、軸部71の一端(レンズ鏡筒1の径方向外側)の端部を覆う押圧部72と、軸部71のその一端側で且つ押圧部72の内側に取り付けられたバネ部73と、軸部71の他端(レンズ鏡筒1の径方向内側)に設けられた係合部74とを備える。

押ボタン70の軸部71は、外装筒85の孔86、第3筐体80の孔81、固定筒50の押しボタン用ガイド長穴54を貫通している。軸部71の他端に設けられた係合部74は、第1筐体30に取り付けられたスライダ部62の押ボタン係合凹部62Dに挿入可能となっている。

【0044】

押ボタン70の押圧部72を、外側から押すと、バネ部73が収縮して軸部71は下がる(径方向内側に移動する)。そうすると、係合部74が、スライダ部62の押ボタン係合凹部62Dに挿入される。

【0045】

図12(b)に示すようにレンズ鏡筒1が縮筒状態の場合、図9(b)に示すように、スライダ部62は縮んでおり、ボディ側板バネ部33Bの爪部33bが爪部係合凹部62Cと係合している。

【0046】

この状態からレンズ鏡筒1を伸長状態にする。そして、押ボタン70を押し、押ボタン70の係合部74をスライダ部62の押ボタン係合凹部62Dに挿入する。

この状態で、押ボタン70を被写体側に移動させると、外装筒85、第3筐体80、スライダ部62は、第1筐体30のガイド長穴31に沿って光軸Z方向被写体2側に移動する。

このとき、ボディ側板バネ部33Bの爪部33bは爪部係合凹部62Cを乗上げ、スライダ部62のスライド側面62Fは、固定部63Bの側面63Cに沿ってスライドする。

【0047】

スライダ部62が被写体側に移動すると、被写体側ヨ一駆動コイル61Aも被写体側に移動するので、被写体側ヨ一駆動コイル61Aとボディ側ヨ一駆動コイル61Bとの間の距離が長くなる。

そして、爪部係合凹部62Cが、被写体側板バネ部33Aの爪部33bの位置に来ると、爪部33bは爪部係合凹部62Cに係合する。

【0048】

押ボタン70を離すと、バネ部73の付勢力により押ボタン70が上がる。押ボタン70の係合部74はスライダ部62の押ボタン係合凹部62Dと非係合状態となるが、爪部33bは爪部係合凹部62Cに係合しているので、スライダ部62は固定される。

【0049】

スライダ部62が、このように延びると、被写体側ヨ一駆動コイル61Aとボディ側ヨ一駆動コイル61Bとの間の距離が長くなる。

10

20

30

40

50

そうすると、被写体側ヨー駆動コイル61Aとボディ側ヨー駆動コイル61Bに電力が供給されたときに生じるヨー軸部材66を中心とした回転モーメントが大きくなる。したがって第1筐体30及び第2筐体10の、固定筒50に対するヨー方向の駆動を、例えば同じ供給電力であっても、より大きな力で行うことができる。

【0050】

これと逆に、図12(a)に示すレンズ鏡筒1が伸長状態の場合、図9(a)に示すように、スライダ部62は伸びており、被写体側板バネ部33Aの爪部33bが爪部係合凹部62Cと係合している。

そして、押ボタン70を押し、押ボタン70の係合部74をスライダ部62の押ボタン係合凹部62Dに挿入する。

この状態で、押ボタン70をボディ側に移動させると、外装筒85、第3筐体80、スライダ部62は、第1筐体30のガイド長穴31に沿ってボディ側に移動する。

このとき、被写体側板バネ部33Aの爪部33bは爪部係合凹部62Cから外れ、スライダ部62のスライド側面62Fは、固定部63Bの側面63Cに沿ってスライドする。

【0051】

スライダ部62がボディ側に移動すると、被写体側ヨー駆動コイル61Aもボディ側に移動するので、被写体側ヨー駆動コイル61Aとボディ側ヨー駆動コイル61Bとの間の距離が短くなる。

そして、爪部係合凹部62Cが、ボディ側板バネ部33Bの爪部33bの位置に来ると、爪部33bは爪部係合凹部62Cに係合する。押ボタン70の係合部74はスライダ部62の押ボタン係合凹部62Dと非係合状態となる。

このとき、孔から押ボタン70が非係合状態となるが、爪部33bは爪部係合凹部62Cに係合しているため、スライダ部62は固定される。

このように、スライダ部62が縮むと、被写体側ヨー駆動コイル61Aとボディ側ヨー駆動コイル61Bとの間の距離が短くなり、レンズ鏡筒1を縮筒状態にすることができる。

【0052】

(第3筐体80)

第3筐体80は、図14に示すように被写体側に、第2筐体10が挿通可能な開口を有する円板部材83が一体的に成型された筒型形状を有する。

第3筐体80の内周の被写体側には、第1筐体駆動被写体側マグネット及びヨーク82が取り付けられている。

【0053】

(固定筒50)

レンズ鏡筒1は、図1に示すように、ヨー方向の回転を検出するヨー方向回転検出部61と、第3ブレ検出部53と、操作部材59とを備える。第3ブレ検出部53は、ジャイロセンサ等であり、カメラシステム3のピッチング、ヨーイングを検出する。第3ブレ検出部53は、ヨー軸Y上に配置されていることが好ましい。

図15及び図2、3、4、12に示すように、固定筒50は、円筒部分と、その円筒部分と一体形成され、且つレンズ側外マウント55が取り付けられる円板部材56とを備える。

固定筒50の内周のボディ側には、第1筐体駆動ボディマグネット及びヨーク57が取り付けられている。

【0054】

(球面コイル58)

図16は、レンズ鏡筒1の部分断面図である。図17は第1筐体30と、固定筒50に設けられた球面コイル58とを示す斜視図である。

上述の図8に示すように第1筐体30は略八角形であるが、そのうちの一组の、ピッチ軸Pが通る互いに対向する2面は平面ではなく湾曲している。

【0055】

10

20

30

40

50

この湾曲した面に上述のピッチ軸部材 2 4 が挿通される第 1 筐体軸受 3 7 が設けられている。図 2 に示すように、第 1 筐体軸受 3 7 にピッチ軸部材 2 4 が挿入された状態で、そのピッチ軸部材 2 4 の外側には、球面マグネット 3 8 が取り付けられている。

【 0 0 5 6 】

一方、図 2、図 1 6、図 1 7 に示すように、固定筒 5 0 の内面における、球面マグネット 3 8 と対向する位置には、球面コイル 5 8 が取り付けられている。

球面コイル 5 8 及び球面マグネット 3 8 が取り付けられている位置は、上述のヨー駆動部 6 0 が取り付けられている位置に対して、略 9 0 度の位置、すなわち、2 つのヨー駆動部 6 0 の略中間の位置に、球面コイル 5 8 及び球面マグネット 3 8 が設けられている。

【 0 0 5 7 】

球面コイル 5 8 及び球面マグネット 3 8 でヨー駆動部 6 0 を補助するヨー補助駆動部 9 0 を構成する。

これらの球面コイル 5 8 及び球面マグネット 3 8 は、駆動効率よりピッチ軸 P とヨー軸 Y との交点近傍を中心とした半径を有する球面であることが好ましい、ただし、これに限定されるわけではない。

また、本実施形態では球面コイル 5 8 及び球面マグネット 3 8 であるが、球面でなく、光軸 Z を中心とした周方向にのみ湾曲した曲面であってもよい。

【 0 0 5 8 】

図 1 8 は、ヨー駆動部 6 0 及びヨー補助駆動部 9 0 の動作を説明する図である。

ヨー駆動部 6 0 は、上述のように、第 1 筐体駆動被写体側マグネット及びヨーク 8 2 と被写体側ヨー駆動コイル 6 1 A と、第 1 筐体駆動ボディ側マグネット及びヨーク 5 7 とボディ側ヨー駆動コイル 6 1 B と、を備える。

また、ヨー補助駆動部 9 0 は、上述のように、球面マグネット 3 8 と、球面コイル 5 8 とを備える。

【 0 0 5 9 】

ヨー駆動部 6 0 の被写体側ヨー駆動コイル 6 1 A と、ボディ側ヨー駆動コイル 6 1 B とに電力が供給されると、図 1 8 に矢印で示す方向に駆動力が生じ、第 1 筐体 3 0 及び第 2 筐体 1 0 が、固定筒 5 0 に対してヨー方向に駆動される。

【 0 0 6 0 】

この際、レンズ鏡筒 1 が伸長した状態で、スライダ部 6 2 が被写体側に移動した延びた状態であると、被写体側ヨー駆動コイル 6 1 A とボディ側ヨー駆動コイル 6 1 B との間の距離は、スライダ部 6 2 が縮んだ状態の場合よりも長い。

このようにスライダ部 6 2 が延びると、ヨー軸部材 6 6 を中心とした回転モーメントが大きくなるので、第 1 筐体 3 0 及び第 2 筐体 1 0 の、固定筒 5 0 に対するヨー方向の駆動を、例えば同じ供給電力であっても、より大きな力で行うことができる。

【 0 0 6 1 】

また、ヨー補助駆動部 9 0 の、球面コイル 5 8 にも電力が供給されると、ヨー方向の駆動が補助され、さらにヨー方向の駆動がしやすくなる。

【 0 0 6 2 】

そして、本実施形態によると、球面コイル 5 8 であるため、図 1 8 に示すようなヨー軸を中心として第 1 筐体 3 0 及び第 2 筐体 1 0 が回転しても、球面コイル 5 8 と球面マグネット 3 8 との相対的な距離が一定であり、駆動力を一定に保つことができ、制御がしやすい。

【 0 0 6 3 】

なお、本実施形態では、固定筒 5 0 と第 2 筐体 1 0 との移動において球面コイル 5 8 及びマグネット 3 8 を配置したが、これに限定されず、第 2 筐体 1 0 と第 1 筐体 3 0 との駆動において、球面コイル及びマグネットを配置してもよい。

【 0 0 6 4 】

(弾性部材 8 9)

図 1 2 に戻る。図示するように、第 3 筐体 8 0 の被写体側先端に設けられた円板部材 8 3

10

20

30

40

50

の内径側には、円環状の弾性部材 8 9 が取り付けられている。

弾性部材 8 9 は、外径側が円板部材 8 3 に固定され、内径側は、円板部材 8 3 の開口部 8 3 a よりもさらに内径側に延びている。

そして、内径側に延びる部分の端部は、第 2 筐体 1 0 の外周面と接触している。

【 0 0 6 5 】

一方、第 2 筐体 1 0 の先端には、フィルター枠 1 7 が取り付けられている。このフィルター枠 1 7 は、第 2 筐体 1 0 よりも径が大きく、フィルター枠 1 7 は、第 2 筐体 1 0 の側面よりも突き出している。

この突き出した部分は、図 1 2 (b) に示すように、レンズ鏡筒 1 が縮筒状態の場合、弾性部材 8 9 の内径側に延びる部分の被写体側を押圧する。

この押圧により、例えば、レンズ鏡筒 1 が縮筒状態の場合に、第 2 筐体 1 0 と第 3 筐体 8 0 及び外装筒 8 5 との間への水分や塵埃の侵入が阻止される。

さらに、非通電時における第 2 筐体 1 0 の移動や、ぐらつきが、弾性部材 8 9 の押圧によって抑制される。

【 0 0 6 6 】

これに対して、レンズ鏡筒 1 が伸長している場合、弾性部材 8 9 の内径側に延びる部分は、その端部が第 2 筐体 1 0 の外周面と接しているが、強く押圧している状態ではないので、ズームやフォーカス時において、第 2 筐体 1 0 の移動を妨げることがない。

【 0 0 6 7 】

なお、カメラボディ 2 の電源が ON の場合であっても、VCM を OFF にしたい場合、レンズ鏡筒 1 側を弾性部材 8 9 で仮固定し、カメラボディ 2 側において、撮像素子 1 0 1 をステッピングモータ等で本固定することができる。

【 0 0 6 8 】

さらに、カメラボディ 2 の電源が ON で、VCM が OFF の状態で、レンズ鏡筒 1 側で完全に固定したい場合は、図 1 9 に示す変形形態のように、DC モータ 2 0 1 とウォームギア 2 0 2 を設けることができる。

図 1 9 はレンズ鏡筒 1 側で支持部 4 0 (第 2 筐体 1 0) を固定筒 5 0 に完全に固定する変形形態を示した図である。

図 2 0 は支持部 4 0 (第 2 筐体 1 0) の固定筒 5 0 に対するロック状態を説明する図であり、(a) はロック状態、(b) は非ロック状態を示す。

【 0 0 6 9 】

図示するように、変形形態では、レンズ鏡筒 1 の固定筒 5 0 に、DC モータ 2 0 1 とウォームギア 2 0 2 が取り付けられている。また、第 2 筐体 1 0 のレンズ側内マウント 9 が設けられている筒状部分 9 4 の周囲には、ロックリング 2 0 3 が回動可能に取り付けられている。

ロックリング 2 0 3 の周囲にはギア部 2 0 4 が形成され、また、ウォームギア 2 0 2 とギア部 2 0 4 との間には、ギア部材 2 0 5 が配置されている。

【 0 0 7 0 】

ロック時には DC モータ 2 0 1 を駆動してウォームギア 2 0 2 を回転させ、ギア部材 2 0 5、ギア部 2 0 4 を介してロックリング 2 0 3 を回転させる。

そうすると、ロックリング 2 0 3 の内周側に設けられた突部 2 0 6 が第 2 筐体 1 0 のレンズ側内マウント 9 の筒状部分 9 4 の外周側に設けられた突部 2 0 7 と接触してこれを押さえる。

これにより、支持部 4 0 (第 2 筐体 1 0) が固定される。

【 0 0 7 1 】

ロックを解除する時には DC モータ 2 0 1 を逆方向に駆動してウォームギア 2 0 2 を回転させ、ギア部材 2 0 5、ギア部 2 0 4 を介してロックリング 2 0 3 を逆方向に回転させる。

そうすると、ロックリング 2 0 3 の内周側に設けられた突部 2 0 6 と、第 2 筐体 1 0 のレンズ側内マウント 9 の筒状部分 9 4 の外周側に設けられた突部 2 0 7 とが非接触状態と

10

20

30

40

50

なり、支持部 40（第 2 筐体 10）の固定が解除される。

【0072】

（FPCの配置）

図 21（a）及び（b）はピッチ駆動部 20、ヨー駆動部 60、及びヨー補助駆動部 90へ接続されるフレキシブルプリント基板（FPC）の配置を説明する図である。

【0073】

図 5（b）及び図 21（a）及び（b）に示すように、ヨー駆動部 60へ接続される FPC 600は、光軸方向延在部 60Aと、周方向湾曲部 60Bとを備える。

光軸方向延在部 60Aは、レンズ側内マウント 9より被写体側へ延びる。

周方向湾曲部 60Bは、光軸方向延在部 60Aの被写体側端部に接続されている。そして周方向湾曲部 60Bは、周方向においてヨー駆動部 60と逆側に一旦延びた後、R1.0以上で湾曲して（ループ状になって）方向転換し、ヨー駆動部 60方向に延びている。

【0074】

また、ピッチ駆動部 20へ接続される FPC 201は、光軸方向延在部 20Aと、周方向湾曲部 20Bと、光軸方向延在部 20Cと、連結部 20Dとを備える。

光軸方向延在部 20Aは、レンズ側内マウント 9より被写体側へ延びる。

周方向湾曲部 20Bは、光軸方向延在部 20Aの軸方向被写体側端部に接続されている。そして周方向湾曲部 20Bは、周方向においてピッチ駆動部 20と逆側に延びた後、R1.0以上で湾曲して（ループ状になって）方向転換してピッチ駆動部 20方向に延びる。

光軸方向延在部 20Cは、周方向湾曲部 20Bに接続され、光軸方向延在部 20Aと平行且つ光軸方向延在部 20Aよりもピッチ駆動部 20に近い位置を延びる。

連結部 20Dは、光軸方向延在部 20Cからピッチ駆動部 20へ延びる。

【0075】

なお、ヨー補助駆動部 90へ接続される FPCは、本実施形態ではレンズ側内マウント 9より被写体側へ延びる光軸方向延在部 90Aを備える。

【0076】

本実施形態によると、図 5（b）に示すように、径方向断面（XY平面）において、FPC 600が周方向に弛みを有する周方向湾曲部 60Bを備える。また、この周方向の弛みによって、光軸 Z方向の移動も許容する余裕を有することになる。

このため、固定筒 50に対して第 2 筐体 10及び第 1 筐体 30がヨー方向に移動したときに移動を妨げることがなく、また、FPC 600に無理な力が加わって FPC が破断する等の問題が生じない。

【0077】

また、FPC 201が周方向に弛みを有する周方向湾曲部 20Bを備えるため、第 2 筐体 10が、固定筒 50及び第 1 筐体 30に対してピッチ方向に移動したときに移動を妨げることがなく、また、FPC に無理な力が加わって FPC が破断する等の問題が生じない。

【0078】

また、第 1 筐体は、略 8 角形で対角線に略直交な平面を有する。また、固定筒 50も図 5（b）に示すように対角線に略直交な平面を有する。

FPC 600, 201は、これらの平面で固着されるので、曲面に固着する場合と比べて強固に固着することができる。

【0079】

なお、第 1 筐体 30と第 2 筐体 10との間に配置された FPC の弛みと、第 1 筐体 30と固定筒 50との間に配置された FPC の弛みとがあり、それぞれの弛みは、対角線に対して略対向した配置・向きである。

このように弛みは、複数の対角部位に配置され、光軸 Z を基準に対向した配置されている。これにより、FPC 600, 201による第 1 筐体 30と第 2 筐体 10への付勢力がキャンセルし合い、力のつり合いが取れやすい。

なお、X軸、またはY軸を基準に対向した配置でもよい。

【0080】

(カメラボディ2)

次に、カメラボディ2の説明をする。

図1のシステム構成図に示すように、カメラボディ2は、ボディ内殻110と、ボディ外殻150(ボディ固定部)とを備える。

【0081】

ボディ内殻110は、撮像素子101と、ボディブレ検出部102と、ボディ回転検出部104と、ロール方向防振システム105と、ボディ側内マウント109と、ボディ制御部103と、を備える。

【0082】

撮像素子101は、結像光学系(レンズ群L)から入射した光を受光して電気信号に変換する。

【0083】

ボディブレ検出部102は、ジャイロセンサ等であり、カメラシステム3のローリングを検出する。

【0084】

ロール方向防振システム105は、詳細な説明は省略するが、撮像素子101を回転させることにより、カメラシステム3のロール方向のブレを補正する。

【0085】

ボディ回転検出部104は、撮像素子101の回転を検出する。

【0086】

ボディ制御部103は、ボディブレ検出部102からの出力、ボディ回転検出部104からの出力を受信し、ロール方向防振システム105の駆動量を演算する。

【0087】

ボディ側内マウント109は、ボディ内殻110の被写体側端部に設けられ、メカマウント191と、通信用接点192と、給電用接点193と、を備える。

【0088】

ボディ外殻150は、メカマウントであるボディ側外マウント151と、表示部150Aと、バッテリー挿入部150Bと、操作部材150Cと、を備える。以下、ボディ側内マウント109とボディ側外マウント151とを合わせて、適宜、ボディマウント200という。

なお、カメラボディ2は、少なくともボディ側内マウント109と撮像素子101とボディ外殻(ボディ固定部)150とを備えればよく、操作部材150Cや表示部150Aを備えていなくてもよい。

【0089】

図22は、本実施形態のカメラボディ2の内部を示す図で、(a)は側面図、(b)は正面図、(c)は断面図である。(b)は(c)のZ1-Z1断面図である。

図23は、図22に示すカメラボディ2の内部の分解斜視図である。

【0090】

カメラボディ2のボディ外殻150は、ボディ側外マウント151と、接点ブロック152と、第1係止レバー153と、第2係止レバー154と、解除板付勢バネ155と、係止レバー付勢バネ156と、取付けナット157と、ステッピングモータ158と、フォトリフレクター159と、ハウジング160と、駆動ナット161とを備える。

【0091】

また、カメラボディ2のボディ外殻150は、さらに、ガイドピン162と、解除板163と、固定板164と、を備える。

【0092】

一方、カメラボディ2のボディ内殻110は、撮像素子搭載可動ブロック111を備える。

10

20

30

40

50

図 2 4 は、図 2 3 の撮像素子搭載可動ブロック 1 1 1 の分解斜視図である。

図示するように、撮像素子搭載可動ブロック 1 1 1 は、ボディ側内マウント 1 0 9 と、第 1 ホルダー 1 1 2 と、ローパスフィルター 1 1 3 と、第 2 ホルダー 1 1 4 と、撮像素子 1 0 1 と、撮像素子 F P C 1 1 5 と、取付け板 1 1 6 と、を備える。

【 0 0 9 3 】

図 2 5 は、ボディ外殻 1 5 0 のハウジング 1 6 0 と、ボディ内殻 1 1 0 の第 1 ホルダー 1 1 2 とを示し、(a) はボディ内殻 1 1 0 と、ボディ外殻 1 5 0 とがロックされている状態、(b) はボディ内殻 1 1 0 と、ボディ外殻 1 5 0 とのロックが解除された状態を示す。

【 0 0 9 4 】

図 2 6 は、レンズ側マウント 1 0 0 の周辺図であり、(a) はカメラボディ 2 側から見た図で、(b) はカメラボディ 2 側の斜め方向から見た図である。

レンズ側マウント 1 0 0 は、レンズ側内マウント 9 とレンズ側外マウント 5 5 とを有する。また、レンズ側マウント 1 0 0 には、2 つの係止レバー駆動ピン 1 0 0 d , 1 0 0 e が設けられている。

【 0 0 9 5 】

図 2 7 は係止レバー 1 5 3 , 1 5 4 を示す図であり、(a) はハウジング 1 6 0 内にある状態、(b) はハウジング 1 6 0 を省略した状態である。

【 0 0 9 6 】

係止レバー 1 5 3 は、固定軸 1 5 3 a を中心として揺動可能である。

係止レバー 1 5 3 は、内周側にスライド板部 1 5 3 b を有する。スライド板部 1 5 3 b は、係止レバー本体 1 5 3 c に対して光軸側に突出する部分を持つ。

この突出部であるスライド板部 1 5 3 b の外周面と当接するようにして、レンズ鏡筒 1 のレンズ側マウント 1 0 0 に設けられた係止レバー駆動ピン 1 0 0 d , が移動する。

【 0 0 9 7 】

スライド板部 1 5 3 b は、レンズ側マウント 1 0 0 を装着する際にレンズ側マウント 1 0 0 が相対回転する回転方向 R (図 2 7 に図示、図中反時計回り) の先方部分 1 5 3 b a と、後方部分 1 5 3 b b とを有する。先方部分 1 5 3 b a は、後方部分 1 5 3 b b との連結部よりも先端部のほうが、外側 (光軸からの径が大きくなる方向) に曲がっている。

【 0 0 9 8 】

また、係止レバー 1 5 3 の後方部分 1 5 3 b b の端部 (回転方向 R の後方側) に、Z マイナス方向に延びるアームを備え、そのアームの先端には爪部 1 5 3 d が形成されている。

【 0 0 9 9 】

係止レバー 1 5 4 は、固定軸 1 5 4 a を中心として揺動可能である。

係止レバー 1 5 4 は、レンズ側マウント 1 0 0 を装着する際にレンズ側マウント 1 0 0 が相対回転する方向 R (図 2 7 に図示、図中反時計回り) の先方部分 1 5 4 b a と、後方部分 1 5 4 b b とを有する。先方部分 1 5 4 b a は、後方部分 1 5 4 b b との連結部よりも先端部のほうが、内側 (光軸からの径が小さくなる方向) に曲がっている。

この後方部分 1 5 4 b b 及び先方部分 1 5 4 b a の内周面と当接するようにして、レンズ鏡筒 1 のレンズ側マウント 1 0 0 に設けられた係止レバー駆動ピン 1 0 0 e が移動する。

また、その先方部分 1 5 4 b a の先端 (回転方向 R の前方側) には、Z マイナス方向に延びるアームが設けられ、そのアームの先端には爪部 1 5 4 d が形成されている。

【 0 1 0 0 】

図 2 8 は撮像素子搭載可動ブロック 1 1 1 と解除板 1 6 3 との関係を示す図で、(a) は解除板 1 6 3 の初期位置で、撮像素子搭載可動ブロック 1 1 1 がハウジング 1 6 0 に位置決めされた状態、(b) は解除板 1 6 3 の解除位置で、撮像素子搭載可動ブロック 1 1 1 がハウジング 1 6 0 に位置決め解除された状態を示す。

【 0 1 0 1 】

10

20

30

40

50

図29は、レンズ側マウント100をボディマウント200に結合する際の、係止レバー153, 154の連動図である。

【0102】

(a) ステップ1

レンズ側マウント100とボディマウント200とが、まだ結合されていない状態である。

係止レバー駆動ピン100dは、両方の係止レバー153, 154から離れた位置にある。

係止レバー駆動ピン100eは、係止レバー153のスライド板部153bと周方向において同じ位置にあるが接触しておらず、係止レバー154からは離れた位置にある。

10

【0103】

(b) ステップ2

ステップ1の状態から35度回転した状態である。

係止レバー駆動ピン100eは、係止レバー154の内面と接触し、その内面に沿って移動するが、係止レバー154の内面と係止レバー駆動ピン100eの当接部とは、光軸Zから同じ距離にある、係止レバー154は移動しない。

係止レバー駆動ピン100dは、係止レバー153のスライド板部153bの外表面と接触し、その外表面に沿って移動するが、スライド板部153bの外表面と係止レバー駆動ピン100dの当接部とは、光軸Zから同じ距離にあるので、係止レバー153は移動しない。

20

【0104】

(c) ステップ3

ステップ1の状態から45度回転した状態である。

係止レバー駆動ピン100eは、係止レバー154の先方部分154baの内面との接触を開始する。先方部分154baは、後方部分154bbとの連結部よりも先端部のほうが、内側(光軸からの径が小さくなる方向)に曲がっている。

したがって、係止レバー駆動ピン100eは光軸Zから一定の距離を移動するので、係止レバー154の先方部分154baを外側に押す。

これにより、係止レバー154は固定軸154aを中心として図中時計回りに回転する(矢印r1)。

30

そして、爪部154dが外方に移動し、図25(b)に示すように爪部154dが第1ホルダー112から離れる。

このとき、係止レバー駆動ピン100dは、係止レバー153のスライド板部153bの外表面と接触しているが、外表面は光軸Zから径が一定であるので、係止レバー153は移動しない。

【0105】

(d) ステップ4

ステップ1の状態から50度回転した状態である。

係止レバー駆動ピン100eは係止レバー154の先方部分154baを外側に押しているので、爪部154dが外方に移動し、図25(b)に示すように爪部154dが第1ホルダー112から離れた状態を維持する。

40

このとき、係止レバー駆動ピン100dは、スライド板部153bの先方部分153baの外表面との接触を開始する。

先方部分153baは、後方部分153bbとの連結部よりも先端部のほうが、外側(光軸からの径が大きくなる方向)に曲がっている。

したがって、係止レバー駆動ピン100dは係止レバー15の先方部分154baの外表面を内側に押す。これにより、係止レバー153は固定軸154aを中心として図中反時計回りに回転する(矢印r2)。

【0106】

(e) ステップ5

50

ステップ1の状態から60度回転した状態である。

係止レバー駆動ピン100eは係止レバー154の先方部分154baを外側に押し込んでいるので、爪部154dが外方に移動し、図25(b)に示すように爪部154dが第1ホルダー112から離れた状態を維持する。

係止レバー駆動ピン100dは係止レバー153の先方部分153baを内側に押し込んでいるので、爪部153dが外方に移動し、図25(b)に示すように爪部153dが第1ホルダー112から離れた状態を維持する。

2つめのピンが外れると、フォトリフレクターが反応する。フォトリフレクターの反応がトリガーになり、図28に示すステッピングモータ158が駆動を開始し、図28に示すように解除板163が後ろに下がり、ボディ内殻110とボディ外殻150とが、分離する。

10

【0107】

本実施形態によると、撮像部に対して着脱可能なレンズ鏡筒であって、撮像素子101を内包するボディ外殻150と連結される固定筒50と、撮像部101に対して被写体像を結像するレンズ群Lと、レンズ群Lの少なくとも一部のレンズを支持する支持部40とを有し、支持部40は、撮像部101と着脱可能であるとともにレンズ群Lの光軸に対して略直交する2以上の軸を中心として固定部50に対して相対的に回転移動可能であるレンズ鏡筒を提供することが可能である。

なお、101撮像部は、レンズ鏡筒1が未装着な場合はボディ外殻150に対して固定状態となるが、レンズ鏡筒1が装着された場合はボディ外殻150に対しては非固定状態、いわゆる離脱した状態となる。

20

【0108】

本実施形態によると、ボディ内殻110とボディ外殻150との係止の構成はスラスト方向・ラジアル方向双方から構成される。そして、既存のレンズ取り付けの回転動作で、ボディ内殻110とボディ外殻150とのメカ的係止が段階的に解除される。

ボディ内殻110はレンズ鏡筒1の第2筐体10と連結され、ボディ外殻150はレンズ鏡筒1の固定筒50と連結される。ボディ内殻110はレンズ鏡筒1の第2筐体10とともに、ボディ外殻150及びレンズ鏡筒1の固定筒50に対して、第2筐体10のピッチ軸Pを中心とした回転及びヨー軸Yを中心とした回転が可能となる。

【0109】

30

ここで、動画の場合、静止画とブレの種類が異なる。また、長時間撮影するのでブレの角度が大きい。このため、補正可能なブレ補正角の拡大が求められている。しかしながら、本実施形態によると、撮像部に対して着脱可能なレンズ鏡筒において、大きなブレを補正可能なレンズ鏡筒を提供することが可能である。

【0110】

仮に、一つの動作で係止動作及び係止の解除動作をすると、全く係止されていない撮像素子搭載可動ブロック111を両サイドより同時に固定することになり、固定しにくい。

しかし本実施形態によると、ボディ内殻110とボディ外殻150との係止動作及び係止の解除動作は2つ以上の連続的動作で段階的に保持するので、固定しやすい。

【0111】

40

また、実施形態のカメラボディ2は、ボディ側内マウント109とボディ側外マウント151を備える。しかし、レンズ側内マウントを備えていないレンズ鏡筒を取り付けた場合であっても、ボディ側外マウント151にレンズ側マウントが着脱可能である。したがって、レンズ側内マウントを備えていないレンズ鏡筒も装着することができる。

なお、ボディ側内マウント109(ボディ内殻110)とボディ側外マウント151(ボディ外殻150、ボディ固定部)との係止構成に特に限定はなく、本実施形態のようなメカ的係止の他、電磁力で係止する構成としてもよい。

【0112】

(変形形態)

以上、説明した実施形態に限定されることなく、以下に示すような種々の変形や変更が

50

可能であり、それらも本発明の範囲内である。

例えば、本実施形態では、レンズ側内マウント 9 が通信用接点と受電用接点とを備え、ボディ側内マウント 109 が連結され、通信用接点と給電用接点と、を備える例について説明した。しかし、これに限定されない、

図 30 は変形形態のレンズ鏡筒 1' と、カメラボディ 2' とを備えるカメラシステム 3' のシステム構成図である。

図示するように、レンズ側外マウント 9' が通信用接点 92' と受電用接点 93' とを備え、ボディ側外マウント 151' が連結され、通信用接点 192' と給電用接点 193' と、を備えてもよい。

【0113】

また、本実施形態では、結像光学系（レンズ群 L）と撮像素子 101 とが一体としてピッチ軸 P 及びヨー軸 Y を中心として回転し、撮像光学系はさらに X Y 方向に移動し、撮像素子 101 はロール方向に移動する。しかし、これに限定されない。

例えば、結像光学系（レンズ群 L）の一部と撮像素子 101 を一体としてピッチ軸 P 及びヨー軸 Y を中心として回転してもよい。

撮像素子 101 だけを、ピッチ軸 P 及びヨー軸 Y を中心として回転してもよい。

さらに、レンズ鏡筒 1 がピッチ軸 P 及びヨー軸 Y を中心として回転し、撮像素子 101 が X 方向及び Y 方向に移動してもよい。

また、レンズ鏡筒 1 がピッチ軸 P 及びヨー軸 Y を中心として回転し、撮像素子 101 が X 方向及び Y 方向、及びロール方向にしてもよい。

また、複数部材を駆動する場合、粗微動、プレ周波数等で使い分けてもよい。

低周波は外側でパワーの大きいアクチュエータで除去し、高周波は内側で軽いアクチュエータで動かすというように分けてもよい。

【0114】

本実施形態ではレンズ鏡筒 1 が、第 2 筐体 10 をピッチ方向に駆動するピッチ駆動部 20 と、第 1 筐体 30 及び第 2 筐体 10 をヨー方向に駆動するヨー駆動部 60 を備える構成について説明した。

しかし、本実施形態では、レンズ鏡筒 1 が、第 2 筐体 10 をピッチ方向に駆動するピッチ駆動部 20 と、第 1 筐体 30 及び第 2 筐体 10 をヨー方向に駆動するヨー駆動部 60 を備える構成について説明したが、これに限らず、これらの駆動部はカメラボディ 2 側に設けられていてもよい。

【0115】

なお、実施形態及び変形形態は、適宜組み合わせることもできるが、詳細な説明は省略する。また、本発明は以上説明した実施形態によって限定されることはない。

【符号の説明】

【0116】

1：レンズ鏡筒、2：カメラボディ、3：カメラシステム、9：レンズ側内マウント、10：第 2 筐体、15：係止レバー、20：ピッチ駆動部、21：ピッチ駆動コイル保持部、22A：ピッチ駆動コイル、22B：ピッチ駆動コイル、24：ピッチ軸部材、25：ピッチ軸受、29：ピッチ方向回転検出部、30：第 1 筐体、33：板バネ部、33b：爪部、37：第 1 筐体軸受、38：球面マグネット、50：固定筒、52：球面マグネット、53：第 3 プレ検出部、54：押ボタン用ガイド長穴、55：レンズ側外マウント、58：球面コイル、60：ヨー駆動部、61A：ヨー駆動コイル、61B：ヨー駆動コイル、62：スライダ部、62B：外側面、62C：爪部係合凹部、62D：押ボタン係合凹部、62F：スライド側面、63：ヨー駆動コイル保持部、63A：コイル取付部、63B：固定部、63E：ヨー軸受、64：押さえ板、66：ヨー軸部材、70：押ボタン、72：押圧部、73：バネ部、74：係合部、80：第 3 筐体、82：ヨーク、89：弾性部材、90：ヨー補助駆動部、90A：光軸方向延在部、100：レンズ側マウント、100d：係止レバー駆動ピン、100e：係止レバー駆動ピン、101：撮像素子、102：ボディプレ検出部、109：ボディ側内マウント、110：ボディ内殻、11

10

20

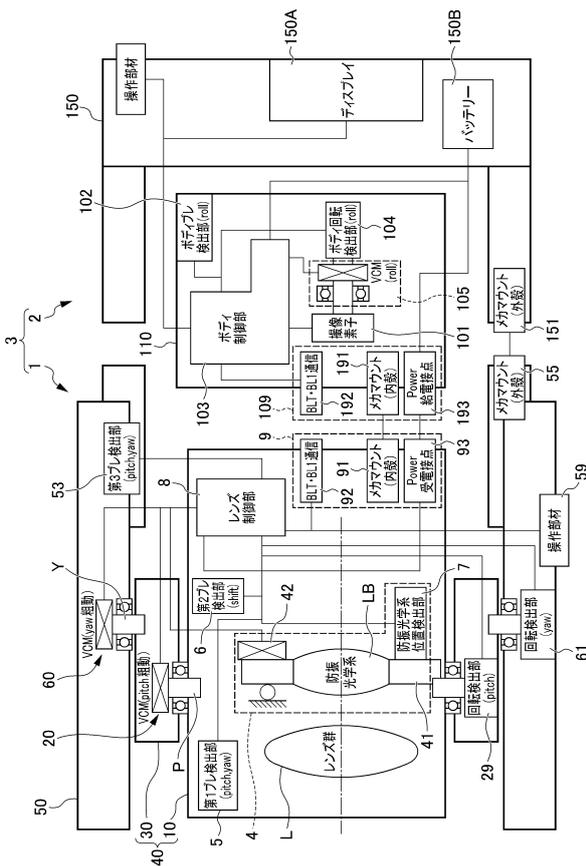
30

40

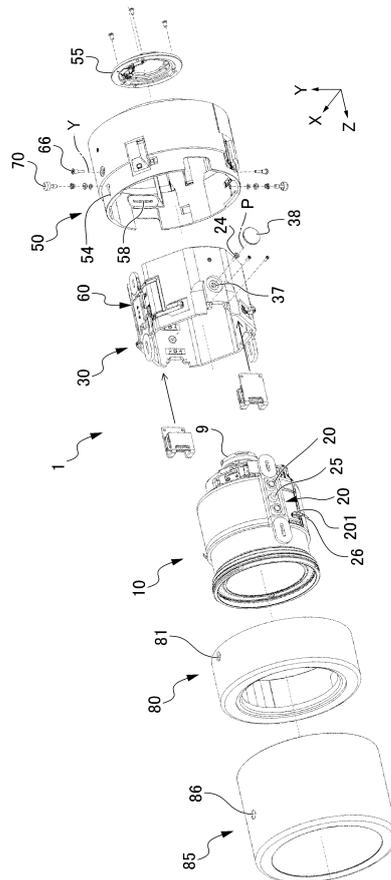
50

1 : 撮像素子搭載可動ブロック、112 : 第1ホルダー、113 : ローパスフィルター、114 : 第2ホルダー、116 : 取付け板、150 : ボディ外殻、151 : ボディ側外マウント、152 : 接点ブロック、153 : 第1係止レバー、153a : 固定軸、153b : 板部材、153c : 係止レバー本体、153d : 爪部、154 : 第2係止レバー、154a : 固定軸、155 : 解除板付勢バネ、156 : 係止レバー付勢バネ、158 : ステッピングモータ、159 : フォトリフレクター、160 : ハウジング、161 : 駆動ナット、162 : ガイドピン、163 : 解除板、164 : 固定板、191 : メカマウント、192 : 通信用接点、193 : 給電用接点、200 : ボディマウント、202 : ウォームギア、203 : ロックリング

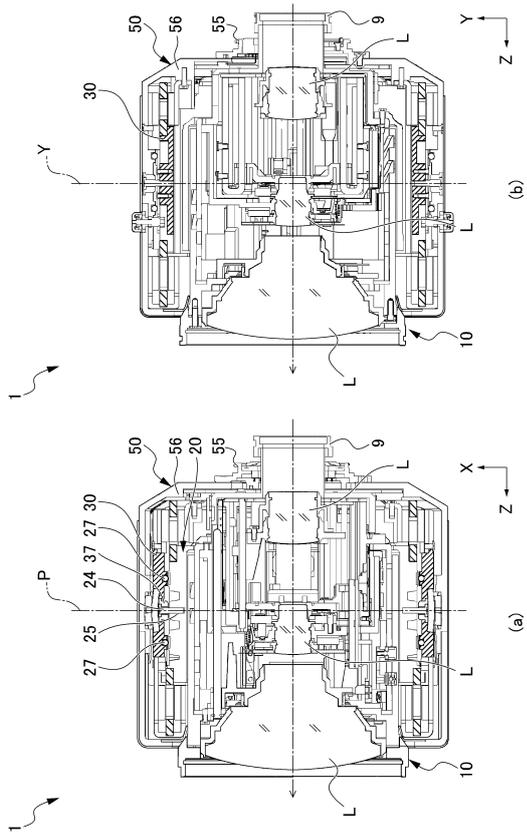
【図1】



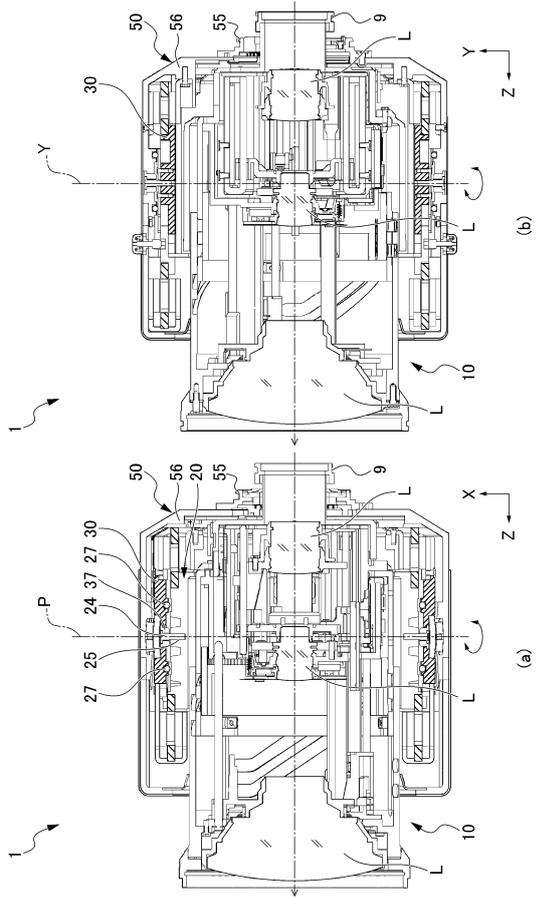
【図2】



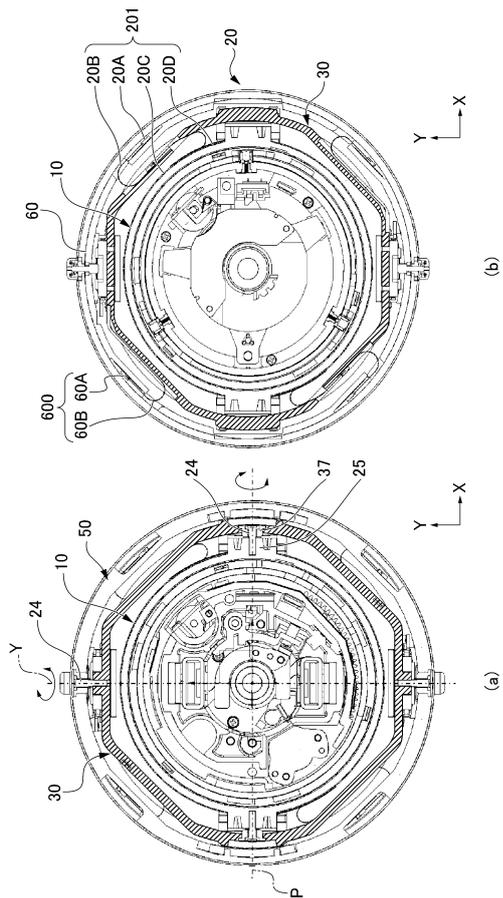
【図3】



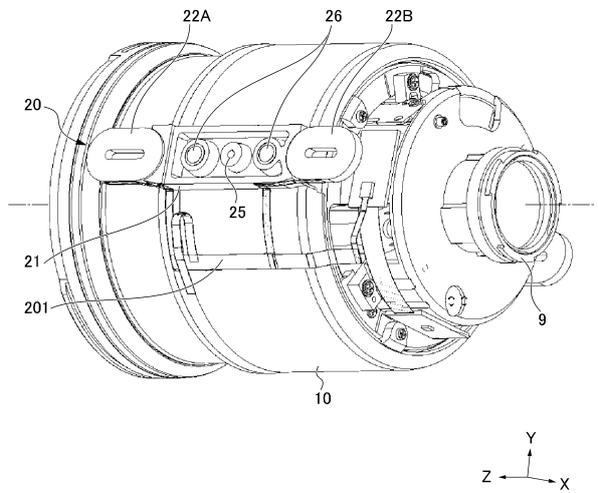
【図4】



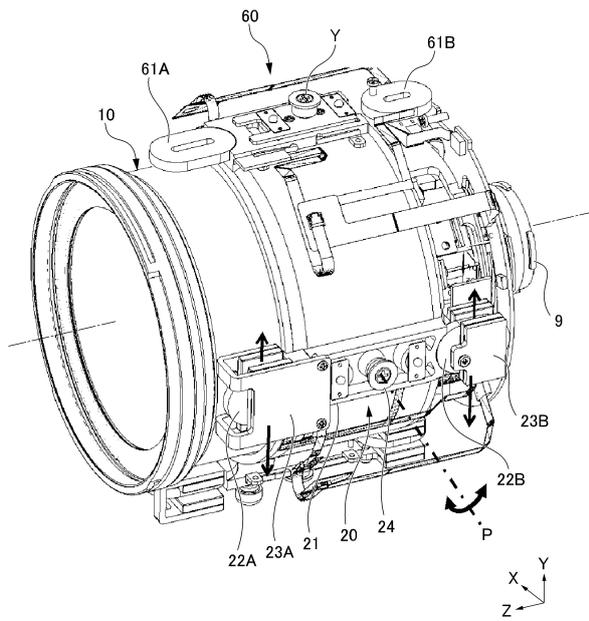
【図5】



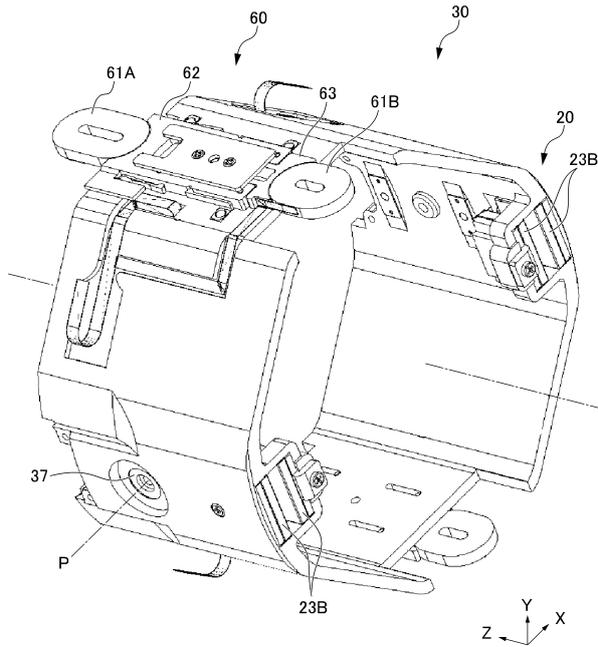
【図6】



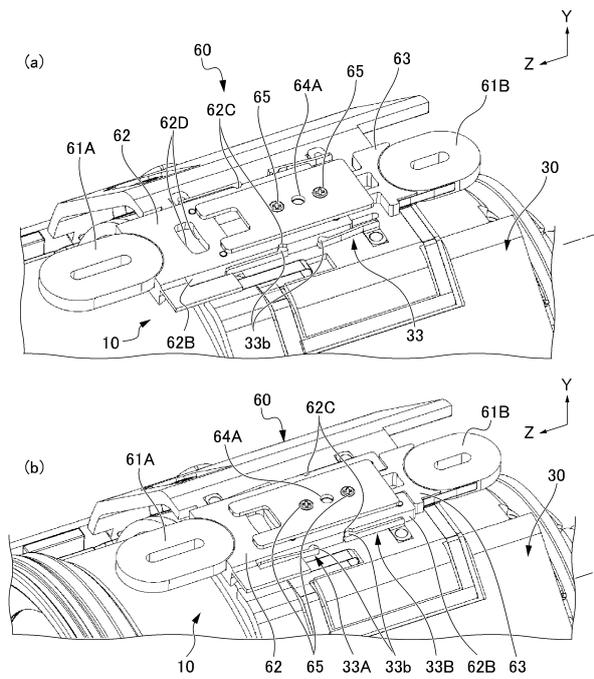
【図7】



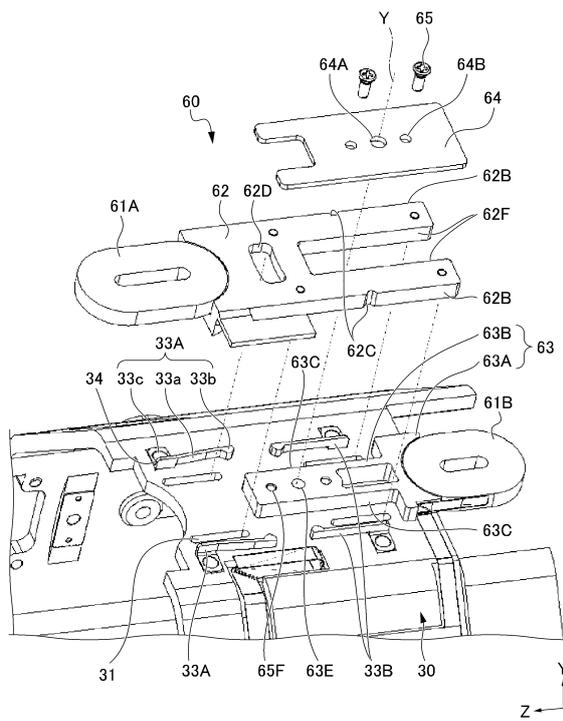
【図8】



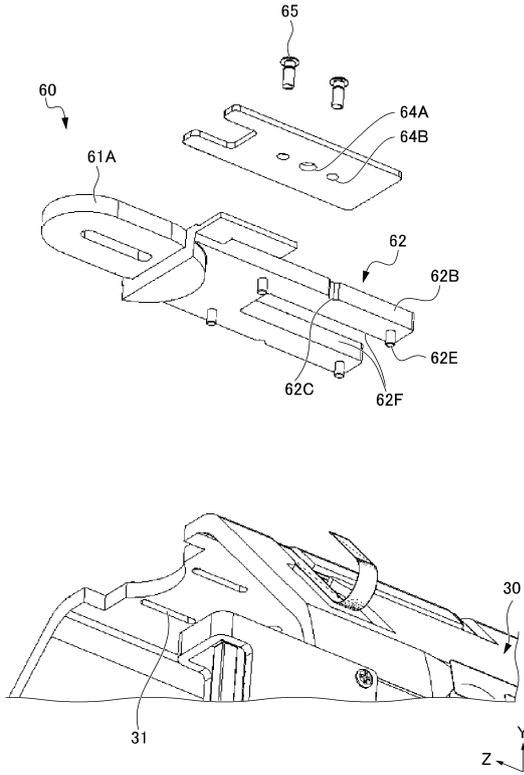
【図9】



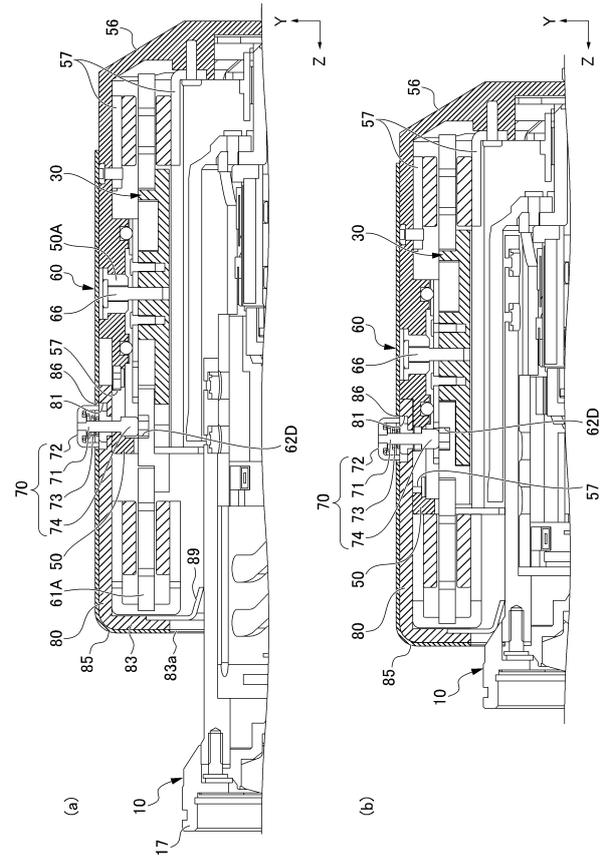
【図10】



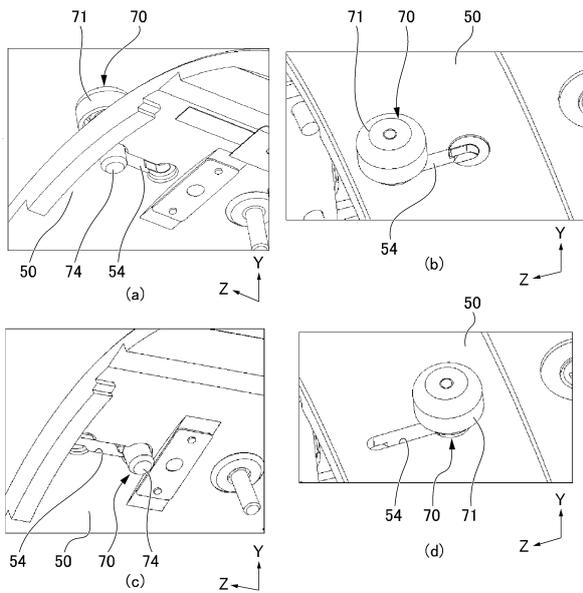
【図 1 1】



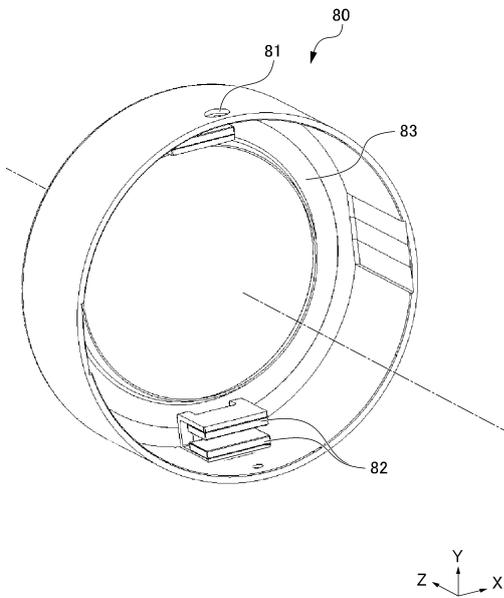
【図 1 2】



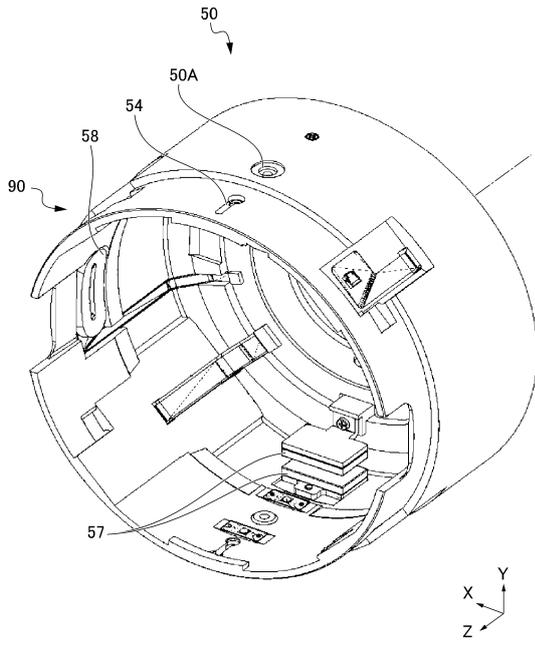
【図 1 3】



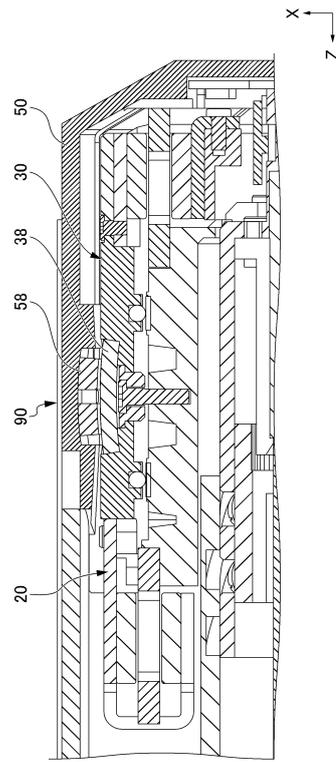
【図 1 4】



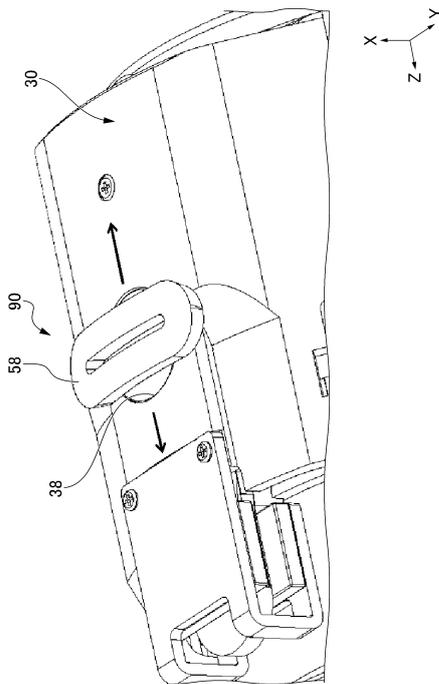
【 図 15 】



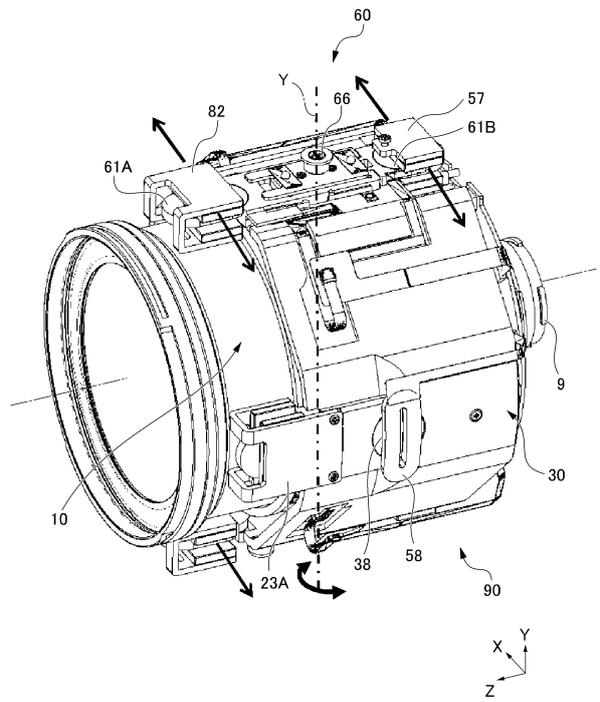
【 図 16 】



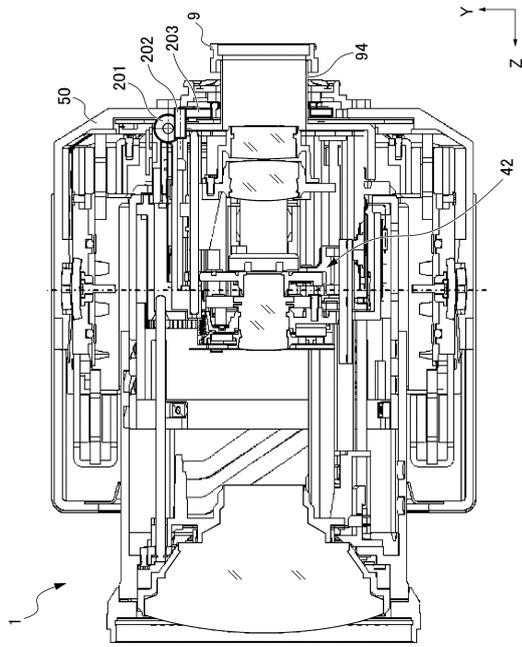
【 図 17 】



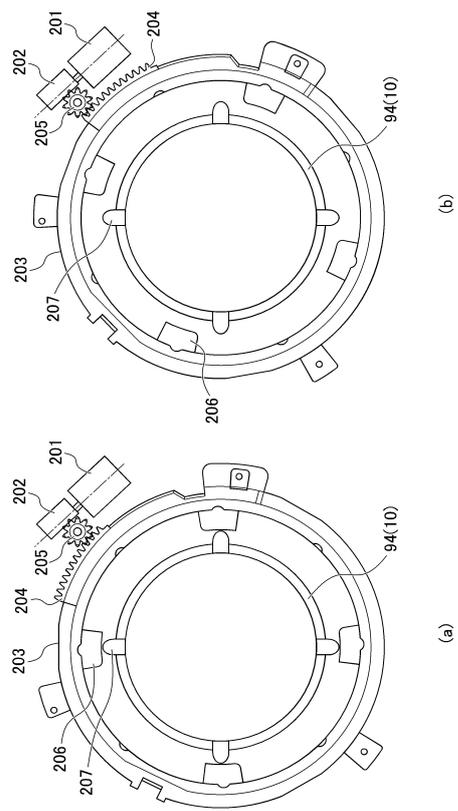
【 図 18 】



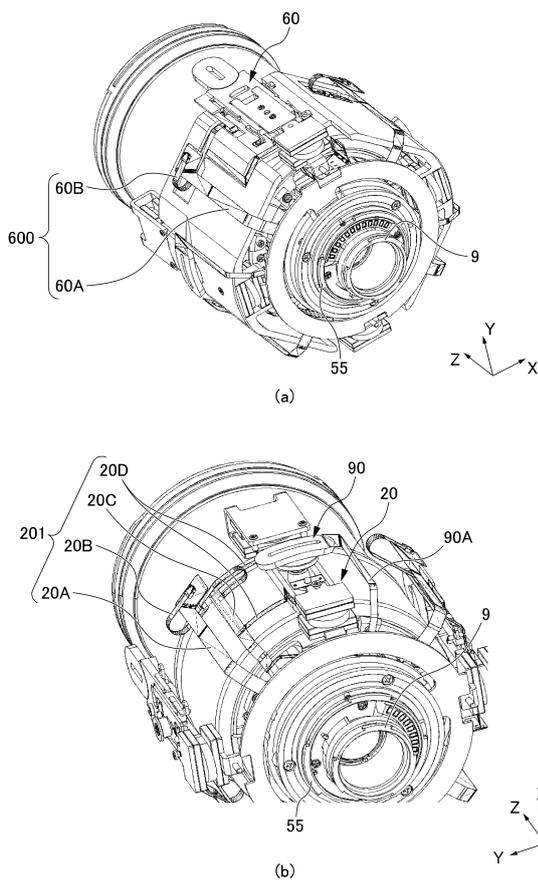
【図19】



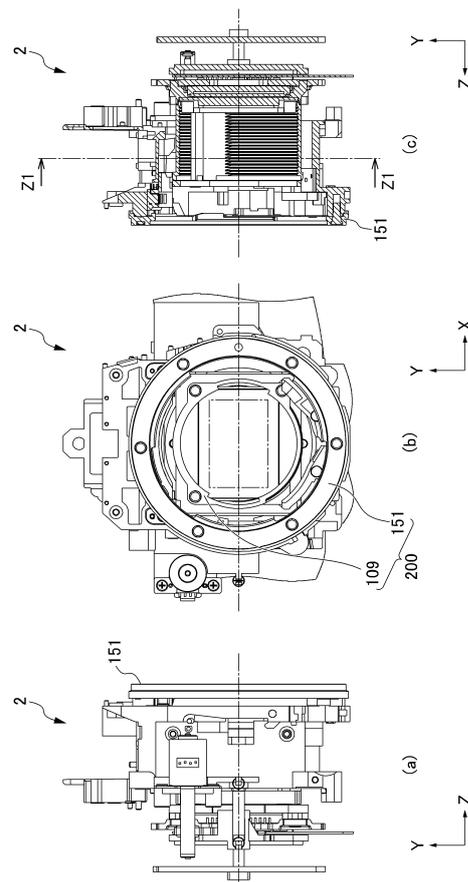
【図20】



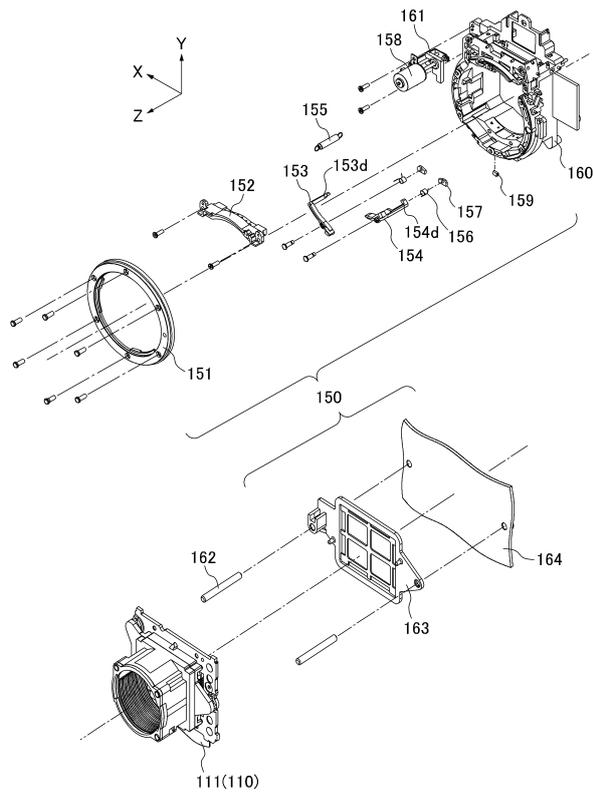
【図21】



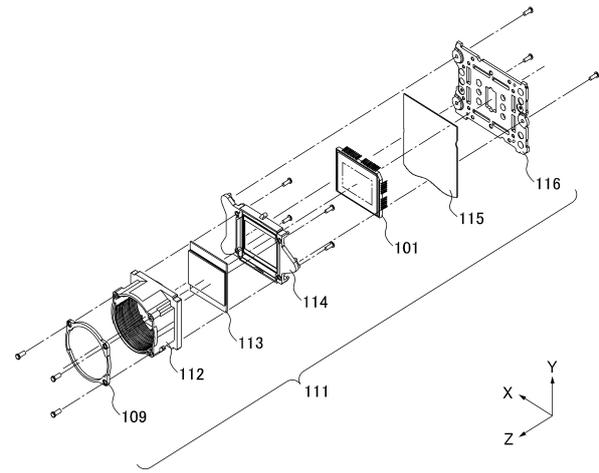
【図22】



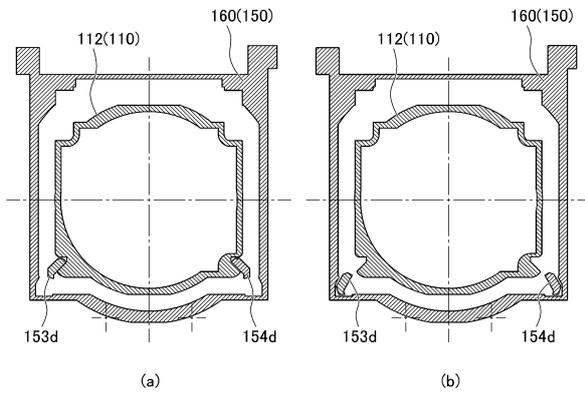
【 図 2 3 】



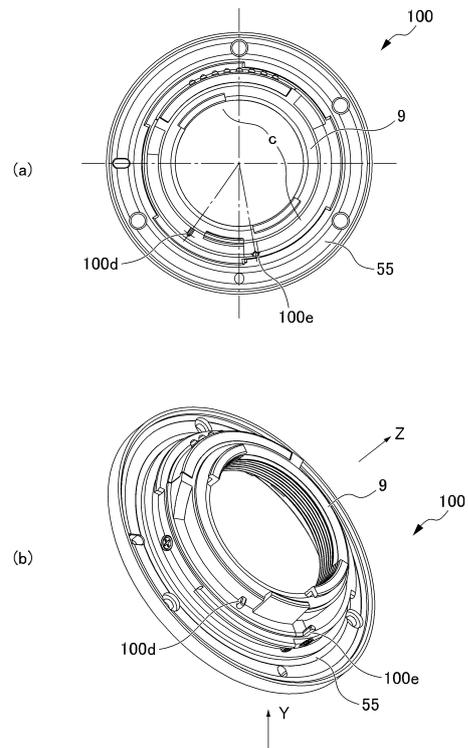
【 図 2 4 】



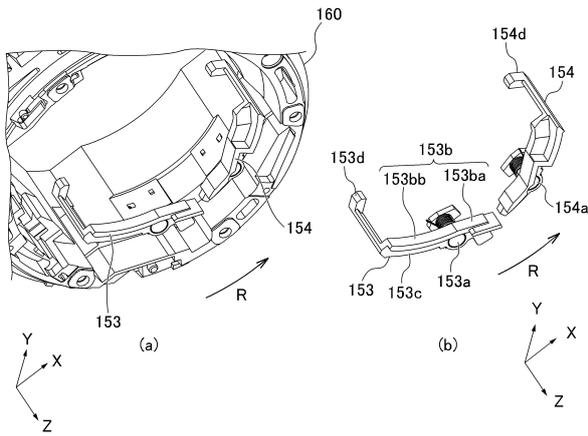
【 図 2 5 】



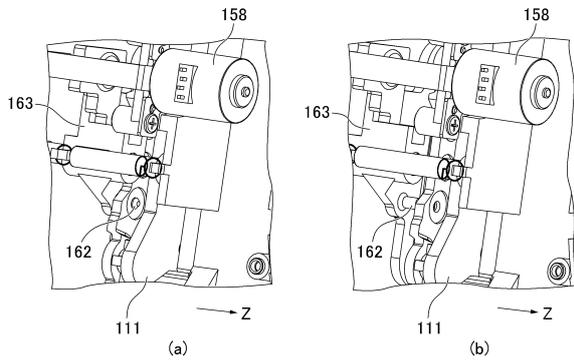
【 図 2 6 】



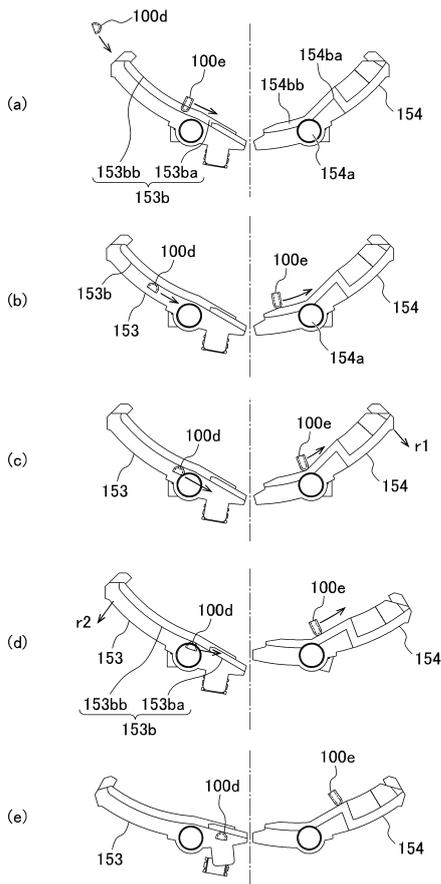
【図27】



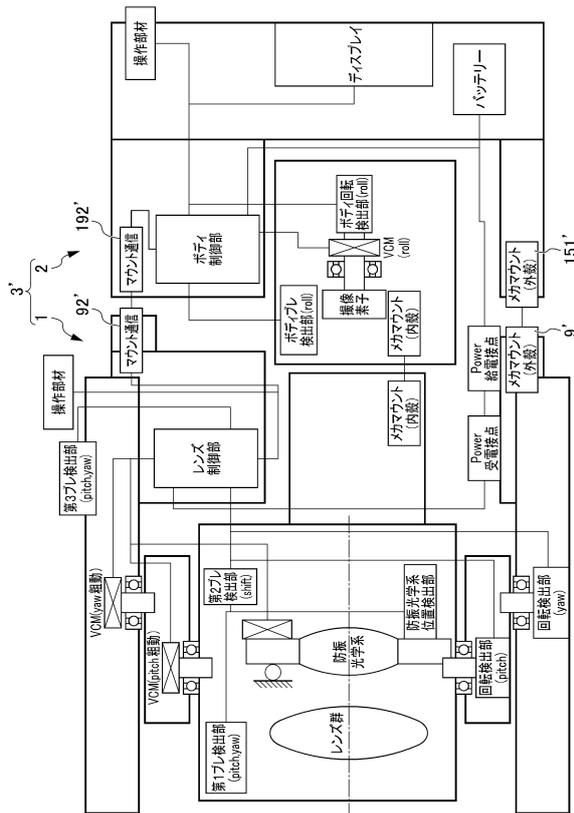
【図28】



【図29】



【図30】



フロントページの続き

- (72)発明者 奥山 哲平
東京都港区港南二丁目15番3号 株式会社ニコン内
- (72)発明者 小谷 徳康
東京都港区港南二丁目15番3号 株式会社ニコン内
- (72)発明者 戸川 久憲
東京都港区港南二丁目15番3号 株式会社ニコン内

審査官 井亀 諭

- (56)参考文献 特開2013-174639(JP,A)
特開2015-121755(JP,A)
特開2011-048186(JP,A)
特開2015-179231(JP,A)
国際公開第2015/093083(WO,A1)
特開2009-229582(JP,A)
特開2009-93001(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03B 5/00
G02B 7/04
G03B 17/14