

(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
2018年11月15日(15.11.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/207284 A1

(51) 国際特許分類:

G02B 7/02 (2006.01) **H04N 5/225** (2006.01)
G03B 15/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/017701

(22) 国際出願日: 2017年5月10日(10.05.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: エスゼット ディージェイアイ テクノロジー カンパニー リミテッド (**SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD**) [CN/JP]; 〒1080075 東京都港区港南 1-2-70 品川シーズンテラス 11F Tokyo (JP).

(72) 発明者: 徐永旺 (**XU Yongwang**); 〒1080075 東京都港区港南 1-2-70 品川シーズンテラス 11F DJI JAPAN株式会社内 Tokyo (JP).

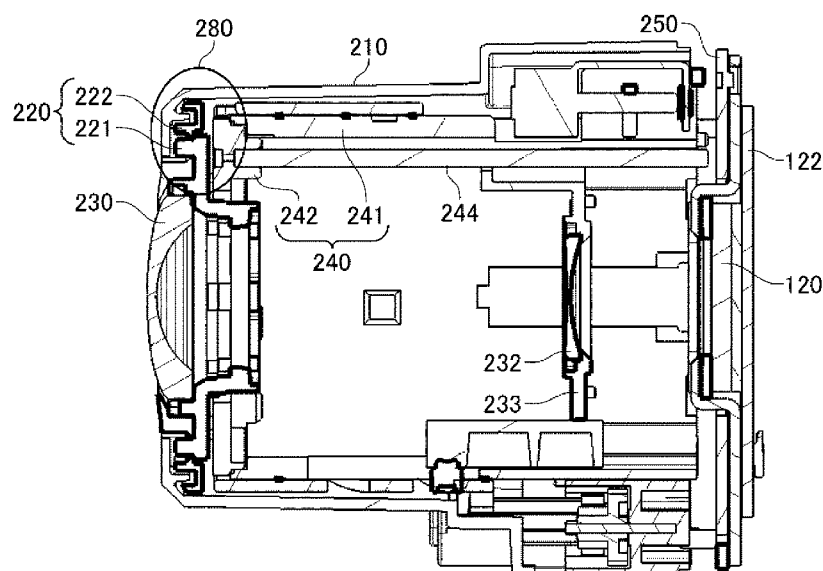
小山 高志 (**KOYAMA Takashi**); 〒1080075 東京都港区港南 1-2-70 品川シーズンテラス 11F DJI JAPAN株式会社内 Tokyo (JP).
白 龍吉 (**BAI Longji**); 〒1080075 東京都港区港南 1-2-70 品川シーズンテラス 11F DJI JAPAN株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 龍華国際特許業務法人 (**RYUKA IP LAW FIRM**); 〒1631522 東京都新宿区西新宿 1-6-1 新宿エルタワー 22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, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,

(54) **Title:** LENS DEVICE, IMAGING SYSTEM, AND MOVING BODY

(54) 発明の名称: レンズ装置、撮像システム、及び移動体



100

(57) **Abstract:** This lens device may be provided with a lens frame for holding a lens. The lens device may be provided with a lens barrel that accommodates the lens frame. The lens frame may be separated from the lens barrel. No space that leads linearly from the outside of the lens barrel on the front side of the lens to the inside of the lens barrel on the rear side of the lens, is present between the lens frame and the lens barrel.

[続葉有]

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).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：レンズ装置は、レンズを保持するレンズ枠を備えてよい。レンズ装置は、レンズ枠を収容する鏡筒を備えてよい。レンズ枠は、鏡筒から離間してよい。レンズ枠と鏡筒との間に、レンズの前面側の鏡筒の外側からレンズの後面側の鏡筒の内側に直線的に通じる空間がない。

明 細 書

発明の名称： レンズ装置、撮像システム、及び移動体

技術分野

[0001] 本発明は、レンズ装置、撮像システム、及び移動体に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、イメージセンサを保護する保護ガラスと、レンズマウントとの間に嵌められて、イメージセンサのセンサ面への塵埃の侵入を防止する防塵パッキングが開示されている。特許文献2には、ミラーボックス内の空間とカメラボディの外部とを連通する空気排出通路が開示されている。

特許文献1 特許2016-224219号公報

特許文献2 特開2009-58719号公報

解決しようとする課題

[0003] 例えば、レンズの位置を調整する調芯ができるように、レンズを保持するレンズ枠とレンズ枠を収容する鏡筒との間に、レンズが鏡筒に対して移動できるように空間が必要な場合がある。このような空間を介して鏡筒の内部に塵埃などの異物が混入する場合がある。

一般的開示

[0004] 本発明の一態様に係るレンズ装置は、レンズを保持するレンズ枠を備えてよい。レンズ装置は、レンズ枠を収容する鏡筒を備えてよい。レンズ枠は、鏡筒と離れていてよい。レンズ枠と鏡筒との間に、レンズの前面側の鏡筒の外側からレンズの後面側の鏡筒の内側に直線的に通じる空間がなくてよい。

[0005] レンズ枠と鏡筒との間の空間は、鏡筒の外側から鏡筒の内側に向かう第1経路を含んでよい。レンズ枠と鏡筒との間の空間は、第1経路と異なる方向に向かう第2経路とを含んでよい。

[0006] レンズ枠は、環状の溝を有してよい。鏡筒は、溝に対応する環状の突起を有してよい。レンズ枠と鏡筒との間の空間を有してよい。空間は、溝と突起との間にあってよい。

- [0007] 鏡筒は、環状の溝を有してよい。レンズ枠は、溝に対応する環状の突起を有してよい。レンズ枠と鏡筒との間に空間を有してよい。空間は、溝と突起との間にあってよい。
- [0008] レンズ装置は、レンズ枠と鏡筒との間の空間の鏡筒の面、およびレンズ枠と鏡筒との間の空間のレンズ枠の面の少なくとも一方に設けられ、鏡筒の外側から侵入する異物を捕捉する捕捉部をさらに備えてよい。
- [0009] 捕捉部は、鏡筒の面およびレンズ枠の面の少なくとも一方に存在するダストトラップ剤でよい。
- [0010] レンズ装置は、レンズ枠を支持する支持部を備えてよい。レンズ装置は、支持部に対するレンズの位置を調整する調整部を備えてよい。レンズ枠と鏡筒との間の空間の幅は、調整部によって調整可能なレンズの位置の変化量より広くてよい。
- [0011] レンズ枠と空間との間の空間の第1方向の幅は、調整部によって調整可能なレンズの位置の第1方向の変化量より広くてよい。レンズ枠と空間との間の空間の第1方向とは異なる第2方向の幅は、調整部によって調整可能なレンズの位置の第2方向の変化量より広くてよい。
- [0012] レンズ枠は、レンズの後面側に配置される第1枠を有してよい。レンズ枠は、レンズの前面側に配置される第2枠を有してよい。レンズ枠は、第1枠と第2枠との間にレンズを挟んでよい。
- [0013] 第2枠は、環状の溝を有してよい。鏡筒は、溝に対応する環状の突起を有してよい。レンズ枠と鏡筒との間に空間を有してよい。空間は、溝と突起との間にある。
- [0014] レンズ装置は、レンズ、レンズ枠、及び鏡筒を覆い、レンズへの光を透過するカバー部を備えてよい。
- [0015] 本発明の一態様に係る撮像システムは、上記レンズ装置を備えてよい。撮像システムは、レンズ装置によって結像された光を撮像する撮像装置を備えてよい。
- [0016] 撮像システムは、レンズ装置及び撮像装置の少なくとも一方を支持する支

持機構を備えてよい。

[0017] 本発明の一態様に係る移動体は、撮像システムを備えて移動する。

[0018] 本発明の一態様によれば、レンズ枠と鏡筒との間の空間を介して、鏡筒の外部から内部に異物が侵入することを防止できる。

[0019] 上記の発明の概要は、本発明の特徴の全てを列挙したものではない。これらの特徴群のサブコンビネーションも発明となりうる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]無人航空機及び遠隔操作装置の外観の一例を示す図である。

[図2]無人航空機の機能ブロックの一例を示す図である。

[図3]撮像装置の外観の一例を示す斜視図である。

[図4]外装カバーを外した状態の撮像装置の外観の一例を示す斜視図である。

[図5]鏡筒、レンズ枠、およびレンズの分解斜視図である。

[図6]外装カバーを外した状態の撮像装置を正面から見た図である。

[図7]図6のA-A線断面図である。

[図8]図7のA-A線断面図の一部分の拡大図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施の形態は請求の範囲に係る発明を限定するものではない。また、実施の形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。以下の実施の形態に、多様な変更または改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。その様な変更または改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、請求の範囲の記載から明らかである。

[0022] 請求の範囲、明細書、図面、及び要約書には、著作権による保護の対象となる事項が含まれる。著作権者は、これらの書類の何人による複製に対しても、特許庁のファイルまたはレコードに表示される通りであれば異議を唱えない。ただし、それ以外の場合、一切の著作権を留保する。

[0023] 本発明の様々な実施形態は、フローチャート及びブロック図を参照して記

載されてよく、ここにおいてブロックは、（１）操作が実行されるプロセスの段階または（２）操作を実行する役割を持つ装置の「部」を表わしてよい。特定の段階及び「部」が、プログラマブル回路、及び／またはプロセッサによって実装されてよい。専用回路は、デジタル及び／またはアナログハードウェア回路を含んでよい。集積回路（ＩＣ）及び／またはディスクリート回路を含んでよい。プログラマブル回路は、再構成可能なハードウェア回路を含んでよい。再構成可能なハードウェア回路は、論理ＡＮＤ、論理ＯＲ、論理ＸＯＲ、論理ＮＡＮＤ、論理ＮＯＲ、及び他の論理操作、フリップフロップ、レジスタ、フィールドプログラマブルゲートアレイ（ＦＰＧＡ）、プログラマブルロジックアレイ（ＰＬＡ）等のようなメモリ要素等を含んでよい。

[0024] コンピュータ可読媒体は、適切なデバイスによって実行される命令を格納可能な任意の有形なデバイスを含んでよい。その結果、そこに格納される命令を有するコンピュータ可読媒体は、フローチャートまたはブロック図で指定された操作を実行するための手段を作成すべく実行され得る命令を含む、製品を備えることになる。コンピュータ可読媒体の例としては、電子記憶媒体、磁気記憶媒体、光記憶媒体、電磁記憶媒体、半導体記憶媒体等が含まれてよい。コンピュータ可読媒体のより具体的な例としては、フロッピー（登録商標）ディスク、ディスケット、ハードディスク、ランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）、リードオンリメモリ（ＲＯＭ）、消去可能プログラマブルリードオンリメモリ（ＥＰＲＯＭまたはフラッシュメモリ）、電氣的消去可能プログラマブルリードオンリメモリ（ＥＥＰＲＯＭ）、静的ランダムアクセスメモリ（ＳＲＡＭ）、コンパクトディスクリードオンリメモリ（ＣＤ－ＲＯＭ）、デジタル多用途ディスク（ＤＶＤ）、ブルーレイ（ＲＴＭ）ディスク、メモリスティック、集積回路カード等が含まれてよい。

[0025] コンピュータ可読命令は、１または複数のプログラミング言語の任意の組み合わせで記述されたソースコードまたはオブジェクトコードの何れかを含んでよい。ソースコードまたはオブジェクトコードは、従来の手続型プログ

ラミング言語を含む。従来の手続型プログラミング言語は、アセンブラ命令、命令セットアーキテクチャ（ISA）命令、マシン命令、マシン依存命令、マイクロコード、ファームウェア命令、状態設定データ、またはSmalltalk、JAVA（登録商標）、C++等のようなオブジェクト指向プログラミング言語、及び「C」プログラミング言語または同様のプログラミング言語でよい。コンピュータ可読命令は、汎用コンピュータ、特殊目的のコンピュータ、若しくは他のプログラム可能なデータ処理装置のプロセッサまたはプログラマブル回路に対し、ローカルにまたはローカルエリアネットワーク（LAN）、インターネット等のようなワイドエリアネットワーク（WAN）を介して提供されてよい。プロセッサまたはプログラマブル回路は、フローチャートまたはブロック図で指定された操作を実行するための手段を作成すべく、コンピュータ可読命令を実行してよい。プロセッサの例としては、コンピュータプロセッサ、処理ユニット、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ等を含む。

[0026] 図1は、無人航空機（UAV）10及び遠隔操作装置300の外観の一例を示す。UAV10は、UAV本体20、ジンバル50、複数の撮像装置60、及び撮像装置100を備える。ジンバル50、及び撮像装置100は、撮像システムの一部である。UAV10は、推進部により推進される移動体の一例である。移動体とは、UAVの他、空中を移動する他の航空機などの飛行体、地上を移動する車両、水上を移動する船舶等を含む概念である。

[0027] UAV本体20は、複数の回転翼を備える。複数の回転翼は、推進部の一例である。UAV本体20は、複数の回転翼の回転を制御することでUAV10を飛行させる。UAV本体20は、例えば、4つの回転翼を用いてUAV10を飛行させる。回転翼の数は、4つには限定されない。また、UAV10は、回転翼を有さない固定翼機でもよい。

[0028] 撮像装置100は、所望の撮像範囲に含まれる被写体を撮像する撮像用のカメラである。ジンバル50は、撮像装置100を回転可能に支持する。ジンバル50は、支持機構の一部である。例えば、ジンバル50は、撮像装置

100を、アクチュエータを用いてピッチ軸で回転可能に支持する。ジンバル50は、撮像装置100を、アクチュエータを用いて更にロール軸及びヨー軸のそれぞれを中心に回転可能に支持する。ジンバル50は、ヨー軸、ピッチ軸、及びロール軸の少なくとも1つを中心に撮像装置100を回転させることで、撮像装置100の姿勢を変更してよい。

[0029] 複数の撮像装置60は、UAV10の飛行を制御するためにUAV10の周囲を撮像するセンシング用のカメラである。2つの撮像装置60が、UAV10の機首である正面に設けられてよい。更に他の2つの撮像装置60が、UAV10の底面に設けられてよい。正面側の2つの撮像装置60はペアとなり、いわゆるステレオカメラとして機能してよい。底面側の2つの撮像装置60もペアとなり、ステレオカメラとして機能してよい。複数の撮像装置60により撮像された画像に基づいて、UAV10の周囲の3次元空間データが生成されてよい。UAV10が備える撮像装置60の数は4つには限定されない。UAV10は、少なくとも1つの撮像装置60を備えていればよい。UAV10は、UAV10の機首、機尾、側面、底面、及び天井面のそれぞれに少なくとも1つの撮像装置60を備えてもよい。撮像装置60で設定できる画角は、撮像装置100で設定できる画角より広くてよい。撮像装置60は、単焦点レンズまたは魚眼レンズを有してもよい。

[0030] 遠隔操作装置300は、UAV10と通信して、UAV10を遠隔操作する。遠隔操作装置300は、UAV10と無線で通信してよい。遠隔操作装置300は、UAV10に上昇、下降、加速、減速、前進、後進、回転などのUAV10の移動に関する各種命令を示す指示情報を送信する。指示情報は、例えば、UAV10の高度を上昇させる指示情報を含む。指示情報は、UAV10が位置すべき高度を示してよい。UAV10は、遠隔操作装置300から受信した指示情報により示される高度に位置するように移動する。

[0031] 図2は、UAV10の機能ブロックの一例を示す。UAV10は、UAV制御部30、メモリ32、通信インタフェース34、推進部40、GPS受信機41、慣性計測装置42、磁気コンパス43、気圧高度計44、ジンバ

ル50、及び撮像装置100を備える。

[0032] 通信インタフェース34は、遠隔操作装置300などの他の装置と通信する。通信インタフェース34は、遠隔操作装置300からUAV制御部30に対する各種の命令を含む指示情報を受信してよい。メモリ32は、UAV制御部30が、推進部40、GPS受信機41、慣性計測装置(IMU)42、磁気コンパス43、気圧高度計44、温度センサ45、ジンバル50、撮像装置60、及び撮像装置100を制御するのに必要なプログラム等を格納する。メモリ32は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体でよく、SRAM、DRAM、EPROM、EEPROM、及びUSBメモリ等のフラッシュメモリの少なくとも1つを含んでよい。メモリ32は、UAV本体20の内部に設けられてよい。UAV本体20から取り外し可能に設けられてよい。

[0033] UAV制御部30は、メモリ32に格納されたプログラムに従ってUAV10の飛行及び撮像を制御する。UAV制御部30は、CPUまたはMPU等のマイクロプロセッサ、MCU等のマイクロコントローラ等により構成されてよい。UAV制御部30は、通信インタフェース34を介して遠隔操作装置300から受信した命令に従って、UAV10の飛行及び撮像を制御する。推進部40は、UAV10を推進させる。推進部40は、複数の回転翼と、複数の回転翼を回転させる複数の駆動モータとを有する。推進部40は、UAV制御部30からの命令に従って複数の駆動モータを介して複数の回転翼を回転させて、UAV10を飛行させる。

[0034] GPS受信機41は、複数のGPS衛星から発信された時刻を示す複数の信号を受信する。GPS受信機41は、受信された複数の信号に基づいてGPS受信機41の位置、つまりUAV10の位置を算出する。IMU42は、UAV10の姿勢を検出する。IMU42は、UAV10の姿勢として、UAV10の前後、左右、及び上下の3軸方向の加速度と、ピッチ、ロール、及びヨーの3軸方向の角速度とを検出する。磁気コンパス43は、UAV10の機首の方位を検出する。気圧高度計44は、UAV10が飛行する高

度を検出する。気圧高度計44は、UAV10の周囲の気圧を検出し、検出された気圧を高度に換算して、高度を検出する。

[0035] 撮像装置100は、撮像部102及びレンズ部200を備える。レンズ部200は、レンズ装置の一例である。撮像部102は、イメージセンサ120、撮像制御部110、及びメモリ130を有する。レンズ部200は、複数のレンズを有する。イメージセンサ120は、CCDまたはCMOSにより構成されてよい。イメージセンサ120は、複数のレンズを介して結像された光学像の画像データを撮像制御部110に出力する。撮像制御部110は、CPUまたはMPUなどのマイクロプロセッサ、MCUなどのマイクロコントローラなどにより構成されてよい。撮像制御部110は、UAV制御部30からの撮像装置100の動作命令に応じて、撮像装置100を制御してよい。メモリ130は、コンピュータ可読可能な記録媒体でよく、SRAM、DRAM、EPROM、EEPROM、及びUSBメモリなどのフラッシュメモリの少なくとも1つを含んでよい。メモリ130は、撮像制御部110がイメージセンサ120などを制御するのに必要なプログラム等を格納する。メモリ130は、撮像装置100の筐体の内部に設けられてよい。メモリ130は、撮像装置100の筐体から取り外し可能に設けられてよい。

[0036] レンズ部200が有する複数のレンズは、ズームレンズ、バリフォーカルレンズ、及びフォーカスレンズとして機能してよい。複数のレンズの少なくとも一部または全部は、光軸に沿って移動可能に配置される。レンズ部200は、撮像部102に対して着脱可能に設けられる交換レンズでよい。レンズ部200は、レンズ移動機構を有する。レンズ移動機構は、複数のレンズの少なくとも一部または全部を光軸に沿って移動させる。レンズ部200は、レンズ制御部を有する。レンズ制御部は、撮像部102からのレンズ制御命令に従って、レンズ移動機構を駆動して、1または複数のレンズを光軸方向に沿って移動させる。レンズ制御命令は、例えば、ズーム制御命令、及びフォーカス制御命令である。

[0037] 図3は、撮像装置100の外観の一例を示す斜視図である。撮像装置10

0は、外装カバー201を有する。外装カバー201は、外装カバー201に対して着脱可能に装着される保護カバー202を含む。保護カバー202は、レンズへの光を透過する透過部203を含む。透過部203は、ガラス、アクリル樹脂およびポリカーボネートなどの光透過性樹脂などで構成されてよい。保護カバー202は、異物などからレンズなどを保護する。

[0038] 図4は、外装カバー201が外れた状態の撮像装置100の外観の一例を示す斜視図である。撮像装置100は、鏡筒210、レンズ枠220、およびレンズ230を備える。図3に示す保護カバー202は、レンズ230、レンズ枠220、及び鏡筒210を覆い、レンズ230への光を透過する。保護カバー202は、カバー部の一例である。

[0039] 図5は、鏡筒210、レンズ枠220、およびレンズ230の分解斜視図である。レンズ枠220は、レンズ230を保持する。鏡筒210は、レンズ枠220を収容する。鏡筒210は、固定筒でよい。レンズ枠220は、レンズ230の後面側に配置される枠221と、レンズ230の前面側に配置される枠222とを有する。枠221は、第1枠の一例である。枠222は、第2枠の一例である。レンズ230は枠221に固定される。レンズ230は、例えば接着剤によって枠221に固定される。枠222はレンズ230を覆う。

[0040] 図6は、外装カバー201が外れた状態の撮像装置100を正面から見た図である。図7は、図6に示されるA-A線断面図である。撮像装置100は、イメージセンサ120および基板122を備える。撮像装置100は、基台250をさらに備える。イメージセンサ120および基板122は、基台250に固定される。

[0041] 撮像装置100は、支持部240をさらに備える。支持部240は、レンズ枠220を支持する。支持部240は、基台250に固定される。支持部240は、支持筒241および支持枠242を含む。支持筒241および支持枠242は一体的に構成されてよい。支持筒241の一端は、基台250に固定される。支持筒241の他端は、支持枠242に固定される。支持枠

242にレンズ枠220が固定される。レンズ枠220は、支持枠242に対して位置の調整が可能に固定される。支持枠242は、調整用ネジまたは調整用シムなどの調芯機構を含み、支持部240に対するレンズ230の位置を調整する調整部として機能する。調整用ネジまたは調整用シムなどの調芯機構により、支持枠242に対するレンズ枠220の位置が調整される。これにより、撮像装置100の高画質化が進んだ場合でも、支持部240に対するレンズ230の位置が精度よく調整され得る。レンズ230の位置は、レンズ230の光軸方向および光軸に垂直な方向にそれぞれ調整されてよい。レンズ230の位置の調整は、撮像装置100の出荷前、すなわち撮像装置100の製造段階で実行されてよい。調芯は、枠221を直接機械的に支持することで行っても良い。

[0042] 撮像装置100は、シャフト244をさらに備える。シャフト244の一端は、基台250に固定される。シャフト244の他端は、支持枠242に固定される。シャフト244は、レンズ232を保持するレンズ保持枠233を光軸方向に摺動可能に支持する。レンズ230は、イメージセンサ120から最も離れた第1群レンズでよい。レンズ230は、ズーム動作およびフォーカス動作時に光軸方向に移動しない固定レンズでよい。

[0043] このように構成された撮像装置100において、レンズ230の調芯を行うために、レンズ枠220が鏡筒210に対して移動可能なように、レンズ枠220と鏡筒210との間には空間が形成されている必要がある。鏡筒210が、図3に示すように、外装カバー201に覆われている状態では、レンズ枠220と鏡筒210との間の空間から異物が鏡筒210の内部に侵入する可能性は高くない。しかし、保護カバー202は、異物が当たるなどで破損した場合に、新たな保護カバーに交換され得る。保護カバー202の交換時に、レンズ枠220と鏡筒210との間の空間から、鏡筒210の内部に異物が侵入する可能性がある。異物の混入を防止すべく、調芯が完了した後、レンズ枠220と鏡筒210との間の空間をゴム、スポンジなどの充填材で埋めることも考えられる。しかし、充填材の応力によりレンズ枠220

が鏡筒 210 に対してずれて、レンズ 230 の位置がずれてしまう可能性がある。したがって、レンズ 230 の調芯が完了した後も、レンズ枠 220 と鏡筒 210 との間の空間は充填材などで埋められないほうが好ましい。そのため、本実施形態に係る撮像装置 100 において、レンズ枠 220 は、鏡筒 210 から離間している。レンズ枠 220 は、全縁に亘って鏡筒 210 から離間している。レンズ枠 220 の周縁部分は、全周に亘って鏡筒 210 の内面に接触していない。レンズ 230 の調芯が完了した後も、レンズ枠 220 と鏡筒 210 との間の空間が維持されることで、レンズ 230 の位置がずれることを防止できる。一方、レンズ枠 220 と鏡筒 210 との間に空間が形成されていると、上記の通り、鏡筒 210 の内部に異物が侵入する可能性がある。そこで、本実施形態に係る撮像装置 100 によれば、レンズ枠 220 と鏡筒 210 との間の空間を、鏡筒 210 の内部への異物の混入を防止できる構造にする。

- [0044] 図 8 は、図 7 に示す符号 280 で示す囲み線の部分を拡大した図である。レンズ枠 220 と鏡筒 210 との間には、空間 260 が形成されている。空間 260 は、レンズ 230 の前面側の鏡筒 210 の外側からレンズ 230 の後面側の鏡筒 210 の内側に蛇行して通じる経路 262 を含む。レンズ枠 220 と鏡筒 210 との間には、レンズ 230 の前面側の鏡筒 210 の外側からレンズ 230 の後面側の鏡筒 210 の内側に直線的に通じる空間がない。直線的に通じる空間がないことで、レンズ枠 220 と鏡筒 210 との間の空間ののうち、直線的に通じていない部分が障壁となり、鏡筒 210 の外部から侵入してきた異物がさらに内部に侵入することを防止できる。空間 260 は、経路 262 として、鏡筒 210 の外側から鏡筒 210 の内側に向かう経路 263 と、経路 263 から経路 263 と異なる方向に向かう経路 264 とを含む。経路 264 は、経路 263 に連通している。経路 263 は、第 1 経路の一例であり、経路 264 は、第 2 経路の一例である。空間 260 は、鏡筒 210 の外側からレンズ 230 の光軸方向に鏡筒 210 の内側に向かう経路 263 を含む。空間 260 は、経路 263 から連通し、光軸に垂直に鏡筒

210の外周側に向かう経路264を含む。空間260は、経路264から連通し、光軸方向に鏡筒210の内側に向かう経路265を含む。空間260は、経路265から連通し、光軸に垂直に鏡筒210の外周側に向かう経路266を含む。空間260は、経路266から連通し、光軸方向に鏡筒210の外側に向かう経路267を含む。空間260は、経路276から連通し、光軸に対して予め定められた角度で鏡筒210の内側に向かう経路267を含む。さらに、空間260は、経路267から連通し、光軸方向に鏡筒210の内側に向かう経路269を含む。このように、空間260は、蛇行する経路262により、レンズ230の前面側の鏡筒210の外側からレンズ230の後面側の鏡筒210の内側に通じている。これにより、鏡筒210の外部から鏡筒210の内部に異物が侵入するのを防止する。

[0045] 蛇行した経路262を形成すべく、レンズ枠220は、環状に形成されている溝223を有する。鏡筒210は、溝223に対応する環状に形成されている突起224を有する。空間260は、溝223と突起224とによって形成されている。レンズ枠220は、周縁部に沿って環状の溝223を有してよい。溝223は、レンズ230の前面側に配置される枠222に形成されてよい。鏡筒210は、内面の溝223に対応する位置から突出する環状の突起224を有してよい。

[0046] 空間260を形成する鏡筒210の面225、および空間260を形成するレンズ枠220の面226の少なくとも一方には、ダストトラップ剤が塗布されてよい。ダストトラップ剤は、鏡筒210の外側から侵入する異物を捕捉する捕捉部の一例である。ダストトラップ剤は、粘着性を有する材料であれば、特に限定されるものではない。ダストトラップ剤は、粘着性を有する油脂または樹脂でよい。

[0047] 空間260の幅は、調芯機構によって調整可能なレンズ230の位置の変化量より広くてよい。例えば、空間260の光軸に垂直な方向の幅270は、調芯機構によって調整可能なレンズ230の位置の光軸に垂直な方向の変化量より広くてよい。空間の光軸に沿った方向の幅272は、調芯機構によ

って調整可能なレンズ２３０の位置の光軸に沿った方向の変化量より広くてよい。光軸に垂直な方向の幅２７０は、空間２６０の第１方向の幅の一例である。光軸に沿った方向の幅２７２は、空間２６０の第１方向とは異なる第２方向の幅の一例である。幅２７０と幅２７２とは異なる幅でよい。

[0048] 以上のように、鏡筒２１０とレンズ枠２２０との間の空間２６０は、レンズ２３０の前面側の鏡筒２１０の外側からレンズ２３０の後面側の鏡筒２１０の内側に蛇行して通じている。また、空間２６０を形成する鏡筒２１０の面２５５及びレンズ枠２２０の面２２６の少なくとも一方にはダストトラップ剤が塗布される。このような構成により、例えば、保護カバー２０２の交換時に、空間２６０を介して鏡筒２１０の外部から内部に塵埃などの異物が侵入することを防止できる。

[0049] 撮像装置１００がＵＡＶ１０などの移動体に搭載されて利用される場合、移動体の移動中、ＵＡＶ１０であれば飛行中または着陸時などに、保護カバー２０２に異物が衝突して、保護カバー２０２が破損する可能性がある。本実施形態に係る撮像装置１００によれば、このような保護カバー２０２の破損が生じた場合でも、保護カバー２０２の破片の一部が、空間２６０を介して鏡筒２１０の外部から内部に侵入することを防止できる。

[0050] 空間２６０の形状は、レンズ２３０の前面側の鏡筒２１０の外側からレンズ２３０の後面側の鏡筒２１０の内側に直線的に通じる空間がなければ、上記には限定されない。例えば、レンズ枠２２０の枠２２１が、環状の溝を有してよい。レンズ枠２２０は、複数の環状の溝を有してよい。鏡筒２１０は、複数の環状の溝に対応する複数の突起を有してよい。鏡筒２１０が、環状の溝を有し、レンズ枠２２０が管状の溝に対応する突起を有してもよい。レンズ枠２２０が、環状の溝および環状の突起を有し、鏡筒２１０が、レンズ枠２２０の環状の溝に対応する環状の突起、レンズ枠２２０の環状の突起に対応する環状の溝を有してもよい。

[0051] 請求の範囲、明細書、及び図面中において示した装置、システム、プログラム、及び方法における動作、手順、ステップ、及び段階等の各処理の実行

順序は、特段「より前に」、「先立って」等と明示しておらず、また、前の処理の出力を後の処理で用いるのでない限り、任意の順序で実現しうることに留意すべきである。請求の範囲、明細書、及び図面中の動作フローに関して、便宜上「まず、」、「次に、」等を用いて説明したとしても、この順で実施することが必須であることを意味するものではない。

符号の説明

- [0052] 1 0 U A V
- 2 0 U A V 本体
- 3 0 U A V 制御部
- 3 2 メモリ
- 3 4 通信インタフェース
- 4 0 推進部
- 4 1 G P S 受信機
- 4 2 慣性計測装置 (I M U)
- 4 3 磁気コンパス
- 4 4 気圧高度計
- 5 0 ジンバル
- 6 0 撮像装置
- 1 0 0 撮像装置
- 1 0 2 撮像部
- 1 1 0 撮像制御部
- 2 1 0 鏡筒
- 2 2 0 レンズ枠
- 2 3 0 レンズ
- 3 0 0 遠隔操作装置

請求の範囲

- [請求項1] レンズを保持するレンズ枠と、
 前記レンズ枠を収容する鏡筒と
 を備え、
 前記レンズ枠は、前記鏡筒と離れており、
 前記レンズ枠と前記鏡筒との間に、前記レンズの前面側の前記鏡筒
 の外側から前記レンズの後面側の前記鏡筒の内側に直線的に通じる空間
 がない、レンズ装置。
- [請求項2] 前記レンズ枠と前記鏡筒との間の空間は、前記鏡筒の外側から前記
 鏡筒の内側に向かう第1経路と、前記第1経路から前記第1経路と異
 なる方向に向かう第2経路とを含む、請求項1に記載のレンズ装置。
- [請求項3] 前記レンズ枠は、環状の溝を有し、
 前記鏡筒は、前記溝に対応する環状の突起を有し、
 前記レンズ枠と前記鏡筒との間に空間を有し、前記空間は前記溝と
 前記突起との間にある、請求項1に記載のレンズ装置。
- [請求項4] 前記鏡筒は、環状の溝を有し、
 前記レンズ枠は、前記溝に対応する環状の突起を有し、
 前記レンズ枠と前記鏡筒との間に空間を有し、前記空間は前記溝と
 前記突起との間にある、請求項1に記載のレンズ装置。
- [請求項5] 前記レンズ枠と前記鏡筒との間の空間の前記鏡筒の面、および前記
 レンズ枠と前記鏡筒との間の空間の前記レンズ枠の面の少なくとも一
 方に設けられ、前記鏡筒の外側から侵入する異物を捕捉する捕捉部
 をさらに備える、請求項1に記載のレンズ装置。
- [請求項6] 前記捕捉部は、前記鏡筒の面および前記レンズ枠の面の少なくとも
 一方に存在するダストトラップ剤である、請求項5に記載のレンズ装
 置。
- [請求項7] 前記レンズ枠を支持する支持部と、
 前記支持部に対する前記レンズの位置を調整する調整部と

をさらに備え、

前記レンズ枠と前記鏡筒との間の空間の幅は、前記調整部によって調整可能な前記レンズの位置の変化量より広い、請求項 1 に記載のレンズ装置。

[請求項8] 前記レンズ枠と前記空間との間の前記空間の第 1 方向の幅は、前記調整部によって調整可能な前記レンズの位置の前記第 1 方向の変化量より広く、

前記レンズ枠と前記空間との間の前記空間の前記第 1 方向とは異なる第 2 方向の幅は、前記調整部によって調整可能な前記レンズの位置の前記第 2 方向の変化量より広い、請求項 7 に記載のレンズ装置。

[請求項9] 前記レンズ枠は、
前記レンズの後面側に配置される第 1 枠と、
前記レンズの前面側に配置される第 2 枠と
を有し、

前記レンズ枠は、前記第 1 枠と前記第 2 枠との間に前記レンズを挟む、請求項 1 に記載のレンズ装置。

[請求項10] 前記第 2 枠は、環状の溝を有し、
前記鏡筒は、前記溝に対応する環状の突起を有し、
前記レンズ枠と前記鏡筒との間に空間を有し、前記空間は前記溝と前記突起との間にある、請求項 9 に記載のレンズ装置。

[請求項11] 前記レンズ、前記レンズ枠、及び前記鏡筒を覆い、前記レンズへの光を透過するカバー部をさらに備える、請求項 1 に記載のレンズ装置。

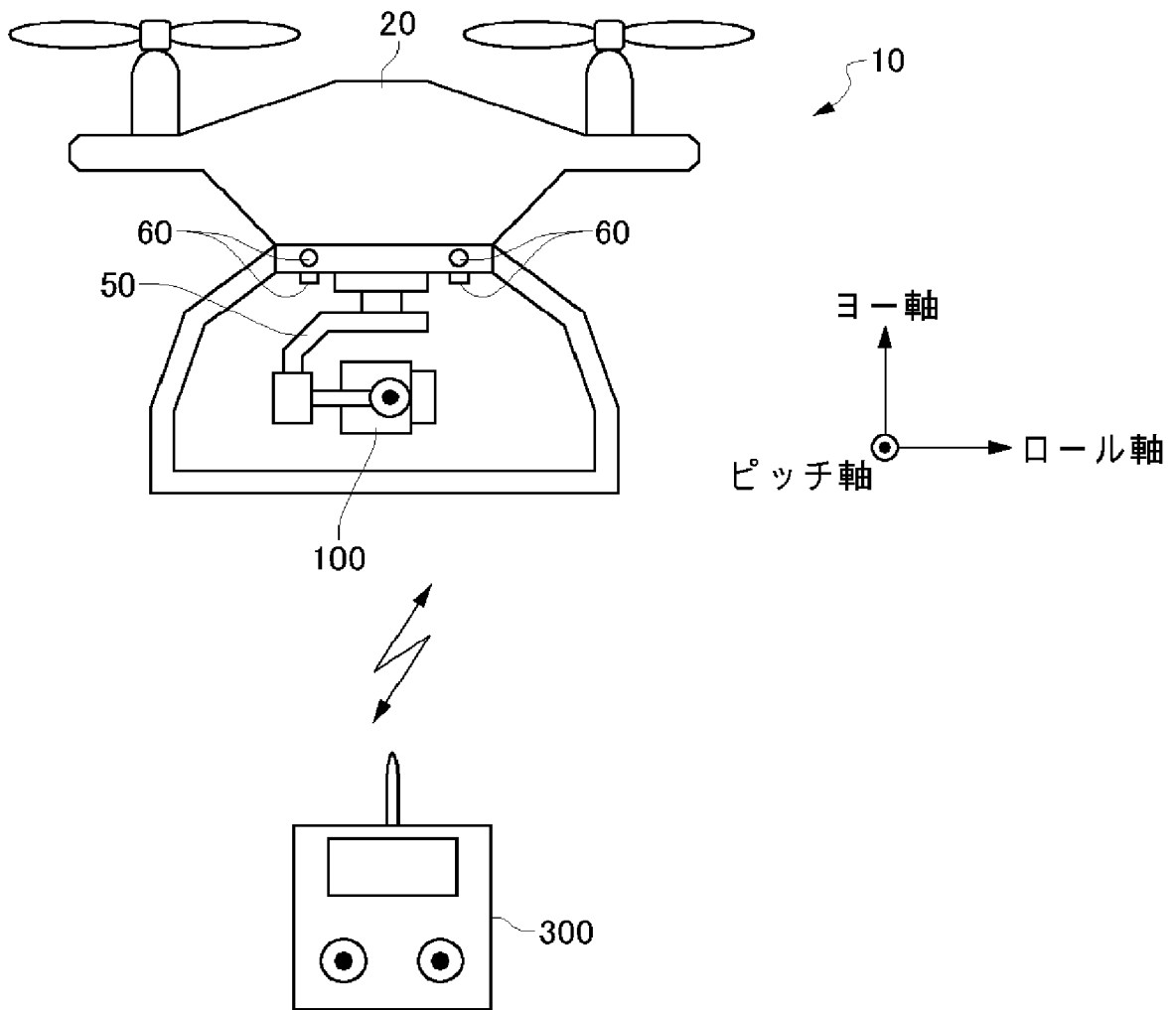
[請求項12] 請求項 1 から 11 の何れか 1 つに記載のレンズ装置と、
前記レンズ装置によって結像された光を撮像する撮像装置と
を備える撮像システム。

[請求項13] 前記レンズ装置及び前記撮像装置の少なくとも一方を支持する支持機構

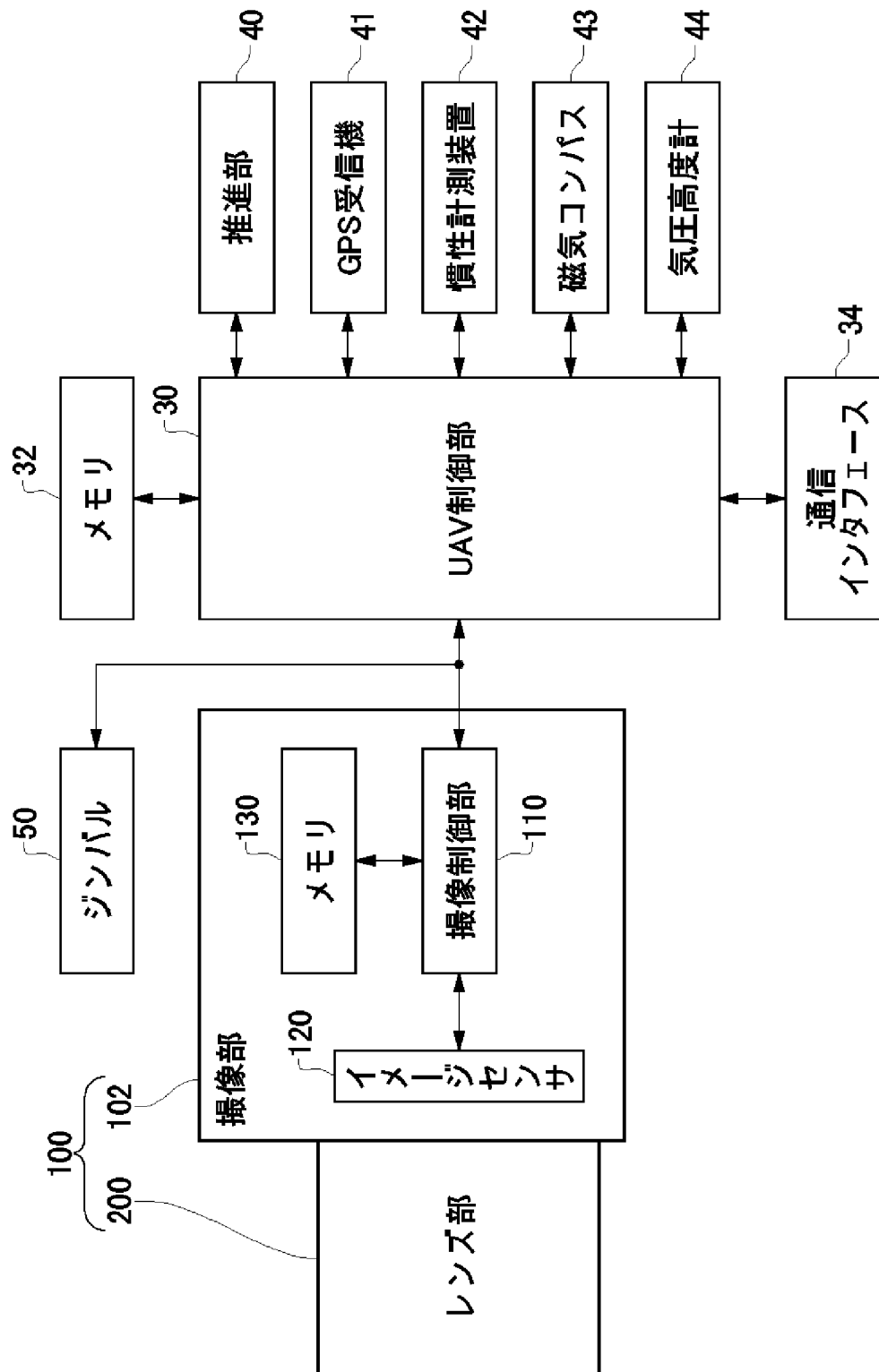
をさらに備える請求項 1 2 に記載の撮像システム。

[請求項14] 請求項 1 3 に記載の撮像システムを備えて移動する移動体。

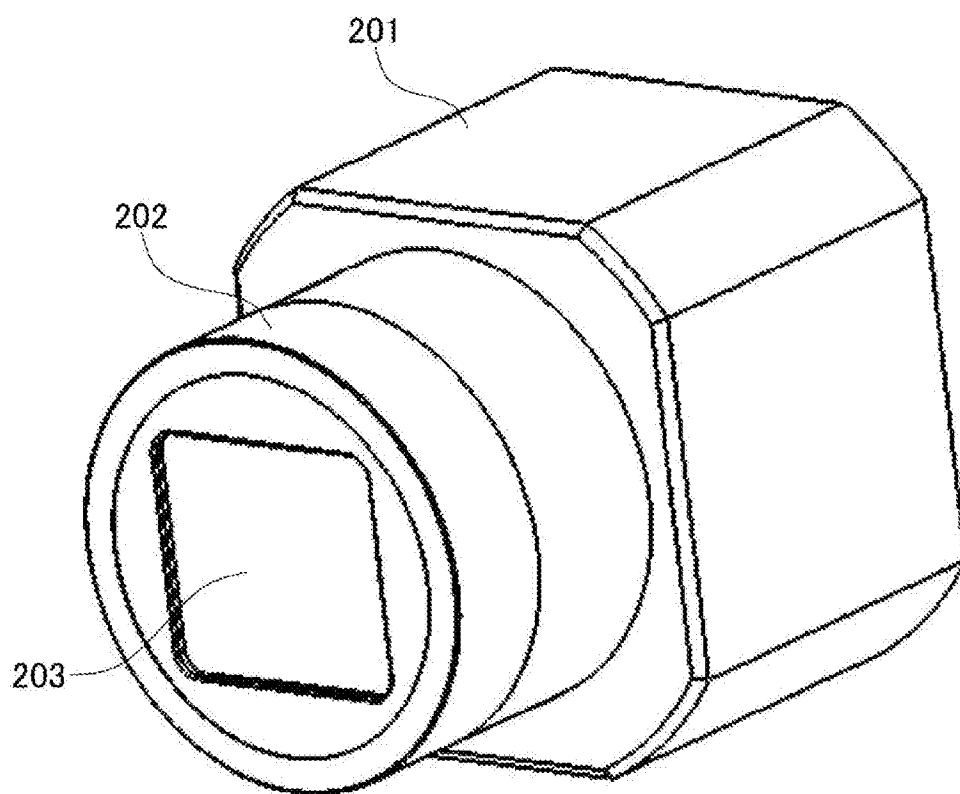
[図1]



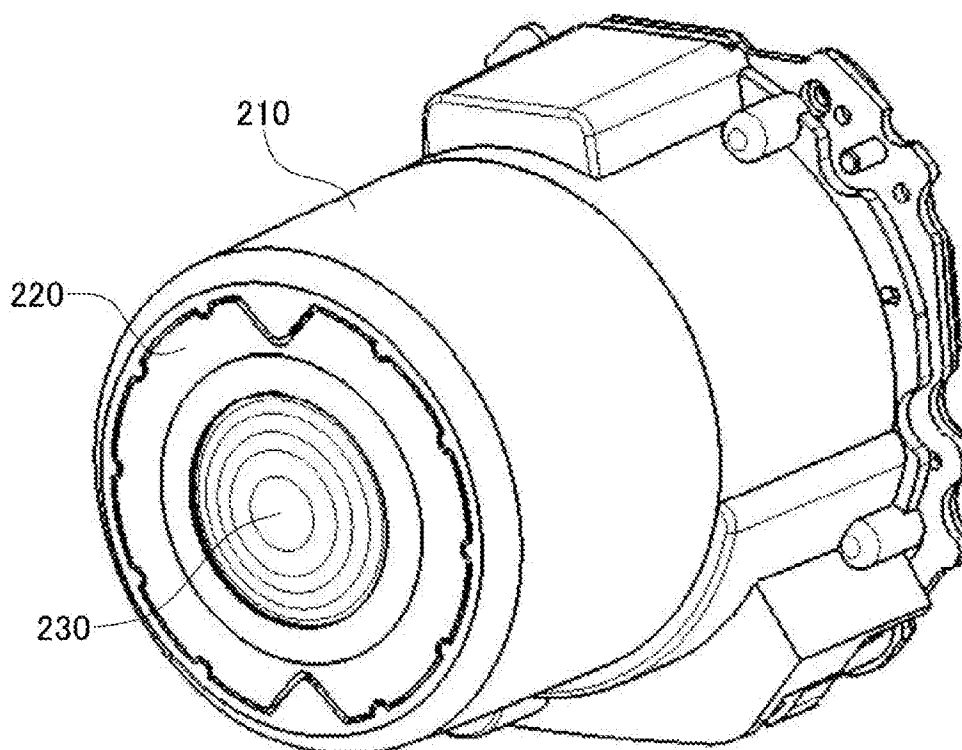
[図2]



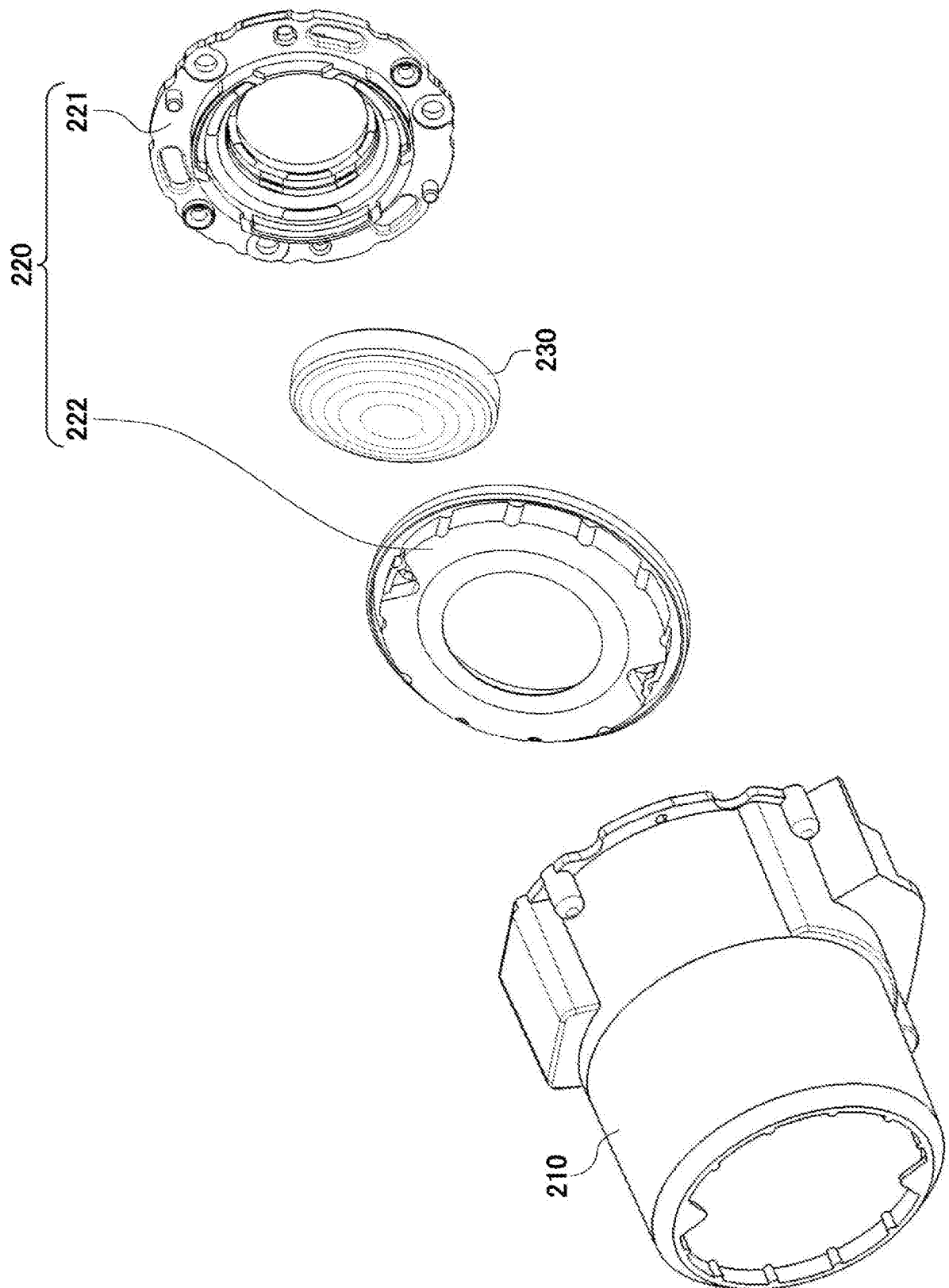
[図3]

100

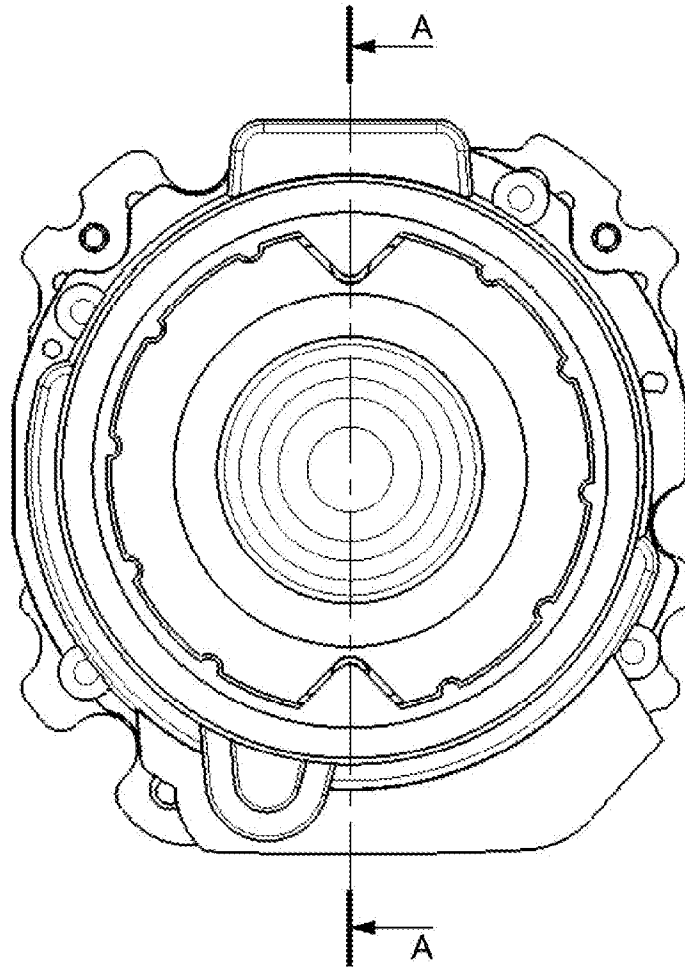
[図4]



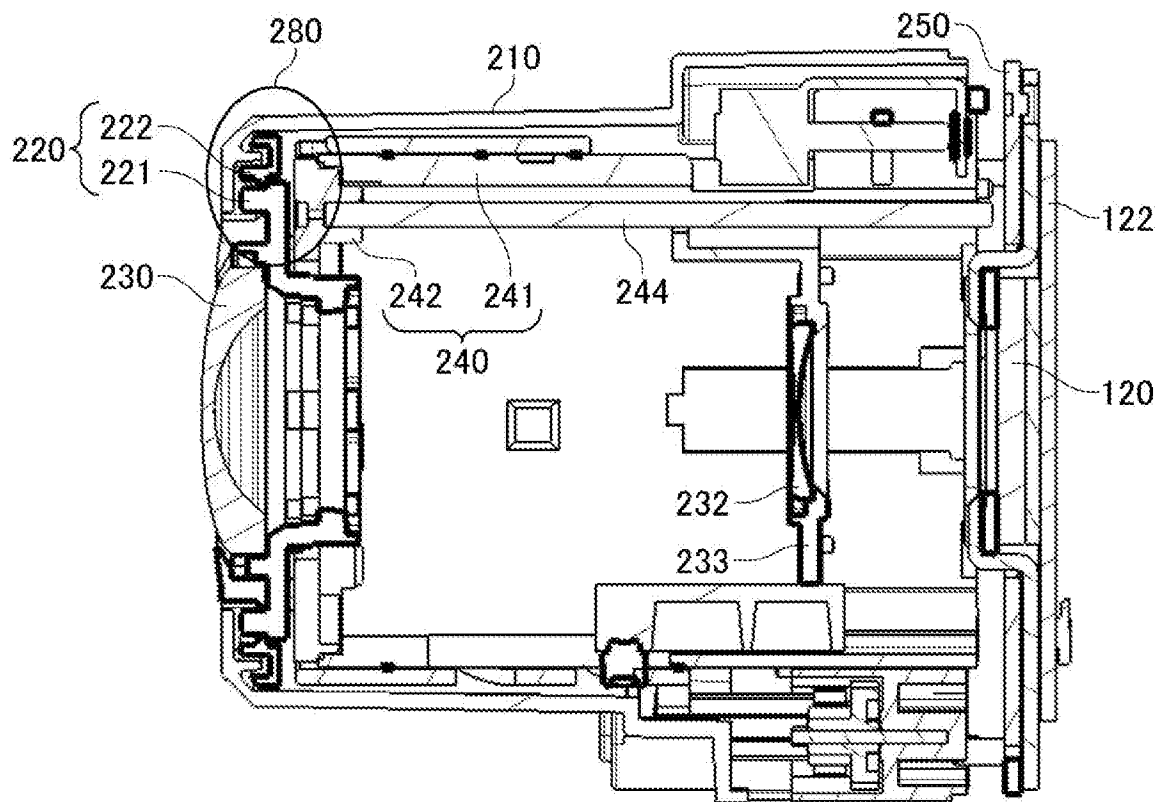
[図5]



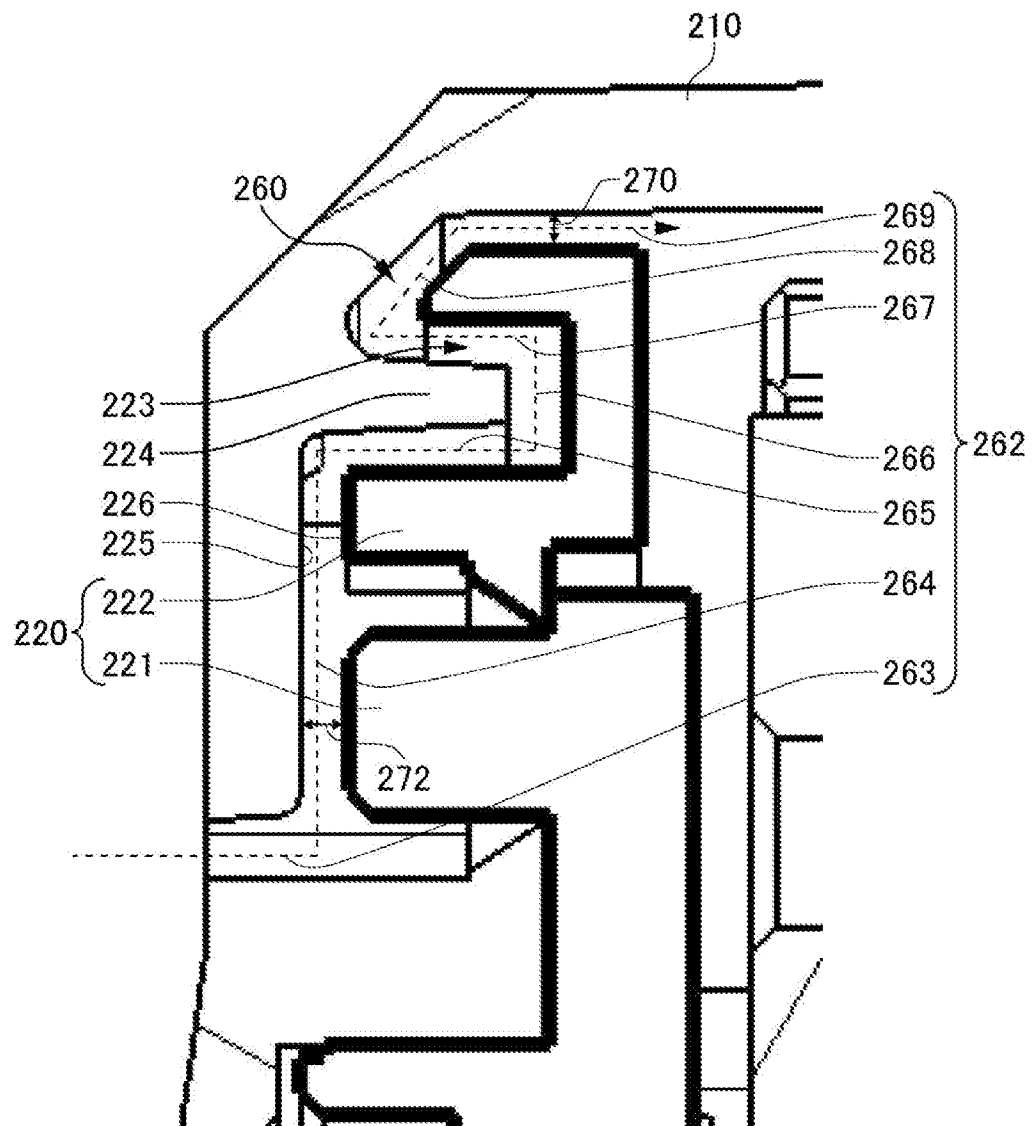
[図6]



[図7]

100

[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/017701

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B7/02(2006.01)i, G03B15/00(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B7/02, G03B15/00, H04N5/225

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
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.
X A	JP 2009-251517 A (Sharp Corp.), 29 October 2009 (29.10.2009), paragraphs [0056] to [0108]; fig. 1 to 9 (Family: none)	1-6, 9-14 7, 8
X	JP 2017-40948 A (Sony Corp.), 23 February 2017 (23.02.2017), paragraphs [0020] to [0038]; fig. 2 to 6 & US 2015/0156381 A1 paragraphs [0031] to [0051]; fig. 2 to 6	1-14
X	JP 2013-61513 A (Ricoh Co., Ltd.), 04 April 2013 (04.04.2013), paragraphs [0010] to [0104]; fig. 1 to 14 & US 2013/0063832 A1 paragraphs [0025] to [0122]; fig. 1 to 14	1-14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
23 June 2017 (23.06.17)

Date of mailing of the international search report
04 July 2017 (04.07.17)

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/JP2017/017701

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 2010-230751 A (Panasonic Corp.), 14 October 2010 (14.10.2010), paragraphs [0024] to [0051]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B7/02(2006.01)i, G03B15/00(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B7/02, G03B15/00, H04N5/225

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	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
X A	JP 2009-251517 A (シャープ株式会社) 2009. 10. 29, 【0056】-【0108】, 【図 1】-【図 9】 (ファミリーなし)	1-6, 9-14 7, 8
X	JP 2017-40948 A (ソニー株式会社) 2017. 02. 23, 【0020】-【0038】, 【図 2】-【図 6】 & US 2015/0156381 A1, [0031]-[0051], FIG. 2-FIG. 6	1-14
X	JP 2013-61513 A (株式会社リコー) 2013. 04. 04, 【0010】-【0104】, 【図 1】-【図 14】 & US 2013/0063832 A1, [0025]-[0122], FIG. 1-FIG. 14	1-14

☒ 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

23. 06. 2017

国際調査報告の発送日

04. 07. 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)

渡邊 勇

2 V

3 0 1 2

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 2010-230751 A (パナソニック株式会社) 2010. 10. 14, 【0024】 - 【0051】 , 【図 1】 - 【図 4】 (ファミリーなし)	1-14