

(19)日本国特許庁(JP)

**(12)特許公報(B2)**

(11)特許番号  
**特許第7034755号**  
**(P7034755)**

(45)発行日 令和4年3月14日(2022.3.14)

(24)登録日 令和4年3月4日(2022.3.4)

(51)国際特許分類

F I

G 02 B	7/02 (2021.01)	G 02 B	7/02	E
G 02 B	7/04 (2021.01)	G 02 B	7/02	Z
G 02 B	7/08 (2021.01)	G 02 B	7/04	E
G 02 B	7/10 (2021.01)	G 02 B	7/08	Z

G 02 B

7/10 (2021.01)

請求項の数 8 (全14頁)

(21)出願番号

特願2018-27049(P2018-27049)

(22)出願日

平成30年2月19日(2018.2.19)

(65)公開番号

特開2019-144351(P2019-144351)

A)

(43)公開日

令和1年8月29日(2019.8.29)

審査請求日

令和3年2月17日(2021.2.17)

(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

100125254

弁理士 別役 重尚

(72)発明者

入谷 裕子

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

審査官 登丸 久寿

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光学機器

**(57)【特許請求の範囲】****【請求項1】**

所定の軸に沿って並列に配置され、前記軸を中心として回転可能な第1の操作リングおよび第2の操作リングを少なくとも有する操作リング部を備える光学機器であって、

前記第1の操作リングの回転を検出する第1の検出部と、

前記第2の操作リングの回転を検出する第2の検出部と、

前記第2の操作リングの回転に応じて移動し前記第2の操作リングの回転を前記第2の検出部に伝達する伝達機構と、

前記第2の操作リングの回転の範囲を所定の角度範囲に規制する規制部材と、を有し、前記操作リング部を組み立てる際、前記第1の検出部および前記第2の検出部が同一の方向から挿入され、前記第1の検出部は、前記第2の操作リングを前記所定の角度範囲だけ回転させたときに、前記伝達機構が移動する角度範囲を除く範囲に配置されることを特徴とする光学機器。

**【請求項2】**

前記伝達機構は、前記第2の操作リングに設けられた第1の歯車と、前記第2の検出部に設けられ前記第1の歯車と噛み合う第2の歯車とを有し、

前記第1の検出部は前記第1の歯車が通過しない範囲に配置されることを特徴とする請求項1に記載の光学機器。

**【請求項3】**

前記第1の歯車は前記第2の操作リングの内周面に沿って形成されており、前記第2の歯

車は、前記第2の操作リングの回転に応じて前記内周面に沿って移動することを特徴とする請求項2に記載の光学機器。

**【請求項4】**

前記第2の操作リングの回転を検出する第3の検出部を有し、

前記伝達機構は、さらに前記第3の検出部に設けられ第1の歯車と噛み合う第3の歯車を有しており、

前記第3の歯車と前記第2の歯車とが移動する範囲は前記内周面において異なることを特徴とする請求項3に記載の光学機器。

**【請求項5】**

前記第1の検出部は、前記第3の歯車および前記第2の歯車が通過しない範囲に配置されることを特徴とする請求項4に記載の光学機器。 10

**【請求項6】**

前記第2の検出部は、磁気又は光学によって前記第2の操作リングの回転を検出するエンコーダであり、

前記第3の検出部は抵抗によって前記第2の操作リングの回転位置を検出するポテンショメータであることを特徴とする請求項4又は5に記載の光学機器。

**【請求項7】**

前記第1の操作リングおよび前記第2の操作リングの回転に応じた処理を行う制御部を有し、

少なくとも前記第1の検出部および前記第2の検出部の出力は同一の配線によって前記制御部に接続されることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の光学機器。 20

**【請求項8】**

前記光学機器は、撮像レンズユニットを備える撮像装置であり、

前記第1の操作リングおよび前記第2の操作リングは前記撮像レンズユニットの光軸を前記所定の軸として前記撮像レンズユニットの外周に沿って配置されることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載の光学機器。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

本発明は、光学機器に関し、特に、光学機器の1つである撮像装置に備えられた操作リング部の構造に関する。 30

**【背景技術】**

**【0002】**

一般に、撮像装置の1つであるビデオカメラには、様々な操作スイッチが搭載されている。例えば、ビデオカメラには、操作スイッチとして、電源をオン又はオフする電源スイッチ、撮影画像における画角を調整するためのズームレバー、そして、記録の開始停止を指示するトリガースイッチが備えられている。このような操作スイッチの1つに、リング形状の部材を回転操作するマニュアル操作リング部がある。

**【0003】**

マニュアル操作リング部は、円形状の輪であり、主に撮像レンズユニットの周囲に配置され、撮像レンズユニットの光軸上に回転中心を有している。さらには、マニュアル操作リング部には、同軸上に複数の操作リングが連なっているものがあり、ここでは、各操作リングに別の機能が割り当てられる。 40

**【0004】**

ここで、マニュアル操作リング部の一般的な構造について説明する。

**【0005】**

マニュアル操作リング部は操作リングを有しており、当該操作リングは回転可能に撮像装置筐体に一体的に固定されたベース部材に組み込まれている。操作リングはその一部がベース部材と接触しつつ回転をする。また、操作リングの回転位相を検出するため、回転式センサがベース部材に組み込まれる。 50

**【 0 0 0 6 】**

操作リングの円周面にはギアが配置され、回転式センサの軸にピニオンが設けられている。そして、操作リングに配置されたギアとピニオンとを互いに連結して、操作リングの回転に応じた回転位相を検出する。なお、操作リングの円周面にギアを設けて、当該操作リングをモーターで回転させるようにしたものもある（特許文献1）。

**【 0 0 0 7 】**

複数の操作リングを備える場合には、操作が容易となるように、複数の操作リングの外周面が略同一となるように、複数の操作リングの外径が略同一径とされることがある。さらにも、操作リングの内側にはレンズ鏡筒が配置される。操作リングは様々なユーザーの使用方法に対応するため、可能な限り全周が露出することが望ましい。

10

**【 0 0 0 8 】**

このため、回転検出部を操作リングに内蔵して、レンズ鏡筒と外周面とに囲まれたスペースに回転式センサおよびギアを配置するようにしたものがある。この際には、前方の操作リングに付属する回転式センサが後方の操作リングのギアと重なる位置となることがある。一方、回転式センサはコストダウンのために纏めて同一のFPCに接続されることがある。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【 0 0 0 9 】****【文献】特開2009-3100号公報**

20

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【 0 0 1 0 】**

ところで、同一のFPCに接続された回転式センサを組み立てる際には、組立の際のFPCの絡まりを防止するため、回転式センサを同一の方向から組立てを行う。さらに複数の操作リングの各々に備えられた回転式センサを同一の工程で組み立てることが望ましい。

**【 0 0 1 1 】**

ところが、前方の操作リングに付属する回転式センサが後方の操作リングに備えられたギアと重なる場合、前方の操作リングに付属する回転式センサを組み立てる際に後方の操作リングのギアを破損してしまうことがある。これによって、組立不良となってしまう。

30

**【 0 0 1 2 】**

よって、本発明の目的は、組み立てが容易でしかも組立て不良が生じることのない光学機器を提供することにある。

**【課題を解決するための手段】****【 0 0 1 3 】**

上記の目的を達成するため、本発明による光学機器は、所定の軸に沿って並列に配置され、前記軸を中心として回転可能な第1の操作リングおよび第2の操作リングを少なくとも有する操作リング部を備える光学機器であって、前記第1の操作リングの回転を検出する第1の検出部と、前記第2の操作リングの回転を検出する第2の検出部と、前記第2の操作リングの回転に応じて移動し前記第2の操作リングの回転を前記第2の検出部に伝達する伝達機構と、前記第2の操作リングの回転の範囲を所定の角度範囲に規制する規制部材と、を有し、前記操作リング部を組み立てる際、前記第1の検出部および前記第2の検出部が同一の方向から挿入され、前記第1の検出部は、前記第2の操作リングを前記所定の角度範囲だけ回転させたときに、前記伝達機構が移動する角度範囲を除く範囲に配置されることを特徴とする。

40

**【発明の効果】****【 0 0 1 4 】**

本発明によれば、光学機器において組み立てが容易でしかも組立て不良が生じることがない。

**【図面の簡単な説明】**

50

**【0015】**

【図1】本発明の第1の実施形態による撮像装置の一例についてその外観を示す斜視図である。

【図2】図1に示すカメラの構成についてその一例を示すブロック図である。

【図3】図1に示す操作リング部の構造を分解して示す斜視図である。

【図4】図3に示すズームリングおよび絞りリングベースを説明するための断面図である。

【図5】図3に示すフォーカスリングの回転を検出する検出部を説明するための図である。

【図6】図3に示すズームリングの回転を検出するための検出部を説明するための図である。

【図7】図3に示すフォーカスリングベース、フォーカスリング、ズームリングベース、およびズームリングを組み立てた状態を示す斜視図である。 10

【図8】図7に示すエンコーダおよびポテンショメータの配置の一例を示す図である。

【図9】図7に示すエンコーダおよびポテンショメータの配置の他の例を示す図である。

**【発明を実施するための形態】****【0016】**

以下に、本発明の実施の形態による光学機器の一例について図面を参照して説明する。なお、以下の説明では、光学機器の1つである撮像装置を例に挙げて説明する。

**【0017】****[第1の実施形態]**

図1は、本発明の第1の実施形態による撮像装置の一例についてその外観を示す斜視図である。そして、図1(a)は正面側から見た斜視図であり、図1(b)は背面側から見た斜視図である。 20

**【0018】**

図示の撮像装置は、例えば、ビデオカメラ(以下単にカメラと呼ぶ)100であり、撮像レンズユニット(以下単に撮像レンズと呼ぶ)101を有している。さらに、カメラ100には、ビューファインダー102、電源スイッチ103、ズームレバー104、トリガースイッチ105、および内蔵マイク106が備えられている。

**【0019】**

ビューファインダー102には撮影画像又は記録画像が表示される。ズームレバー104は撮影画像における画角を調整する際に用いられる。トリガースイッチ105は記録の開始又は停止を行う際に用いられる。また、内蔵マイク106によって被写体およびその周囲の音声および音響が集音される。 30

**【0020】**

図示のカメラ100には、操作リング部を有しており、ここでは、操作リング部は操作リング107、108、および109を備えている。そして、これら操作リング107、108、および109は撮像レンズ101の周囲に配置されている。そして、操作リング107、108、および109は撮像レンズ102の光軸110に回転中心として回転可能である。

**【0021】**

図示の例では、操作リング107は被写体に焦点を合わせる際に用いられるフォーカスリングであり、操作リング108は撮影画像における画角を調整する際に用いられるズームリングである。また、操作リング109は被写体の明るさを調整する際に用いられる絞りリングである。これら操作リング107～109は光軸に沿って並列に配置され、光軸を中心として回転可能(移動可能)である。 40

**【0022】**

図2は、図1に示すカメラの構成についてその一例を示すブロック図である。なお、図2において、図1に示すカメラと同一の構成要素について同一の参照番号を付す。

**【0023】**

撮影を行う際には、撮影者は電源スイッチ103を操作してカメラ100の電源をオンとする。電源がオンされると、撮像レンズ101を介して撮像部111に光学像が結像し、 50

撮像部 111 は光学像に応じた画像信号（映像信号）を出力する。なお、撮像部 111 は、CCD 又は CMOS センサなどの撮像素子を有している。

#### 【0024】

次に、撮像部 111 は映像信号を增幅して信号処理部 112 に送る。信号処理部 112 は、システム制御部 113 の制御下で映像信号に対して所定の信号処理を行う。システム制御部 113 は、信号処理部 112 の出力である映像信号に応じた映像をビューファインダー 102 に表示する。

#### 【0025】

撮影者はビューファインダー 102 で映像を確認して、必要に応じてズームレバー 104 又はズームリング 108 を操作して撮影画角を調整する。さらに、撮影者は被写体に焦点を合わせるためにフォーカスリング 107 を操作するとともに、被写体の明るさを調整するために絞りリング 109 を操作する。

10

#### 【0026】

この際、ズームレバー 104 および操作リング 107、108、および 109 の操作に応じた操作信号がシステム制御部 113 に送られる。そして、システム制御部 113 は、操作信号に応じて撮像レンズ 101 に備えられた焦点レンズ、ズームレンズ、および絞り調整機構を制御する。

#### 【0027】

このようにして、画角、焦点、および明るさを設定した後、撮影者はトリガースイッチ 105 を操作して映像の記録を開始する。トリガースイッチ 105 の操作によって、システム制御部 113 は映像を記録媒体 114 に記録する。さらに、システム制御部 113 は内蔵マイク 106 で集音した音声を映像と同期させて記録媒体 114 に記録する。

20

#### 【0028】

図 3 は、図 1 に示す操作リング部の構造を説明するための図である。そして、図 3 (a) は操作リング部を分解して示す斜視図であり、図 3 (b) は操作リング部を破断して示す図である。なお、図 3 (a) に示す例では、操作リング部を光軸 110 方向に分解した状態が示されている。

#### 【0029】

操作リング部はベース部材 116、117、118、および 119 を有している。ベース部材（規制部材）116、117、118、および 119 は操作リング 107、108、および 109 の回転運動を規制するとともに、操作リング 107、108、および 109 をカメラ 100 に一体的に固定するために用いられる。なお、以下の説明では、ベース部材 116、117、118、および 119 をそれぞれフォーカスリングベース 116、ズームリングベース 117、絞りリングベース 118、およびレンズベース 119 と呼ぶことがある。

30

#### 【0030】

図示のように、被写体側からフォーカスリングベース 116、フォーカスリング 107、ズームリングベース 117、ズームリング 108、絞りリングベース 118、絞りリング 109、レンズベース 119 の順に重ねて組み立て固定する。組み立て固定の後、操作リング部の内部に撮像レンズ 101 を貫通させて、操作リング部をカメラ 100 に固定する。

40

#### 【0031】

フォーカスリングベース 116 とズームリングベース 117 とが固定されて、フォーカスリングベース 116 とズームリングベース 117 とによってフォーカスリング 107 が挟まれて光軸方向に保持される。フォーカスリング 107 の内周面 107-1 とフォーカスリングベース 116 の円筒外周面 116-1 とが嵌合して、フォーカスリング 107 のラジアル方向の動きを規制する。そして、フォーカスリング 107 は 360 度に亘って回転可能である。

#### 【0032】

同様にして、ズームリングベース 117 と絞りリングベース 118 とが固定されて、ズームリングベース 117 と絞りリングベース 118 とによってズームリング 108 が挟まれ

50

て光軸方向に保持される。ズームリング108の内周面108-1とズームリングベース117の円筒外周面117-1とが嵌合して、ズームリング108のラジアル方向の動きが規制される。後述するように、ズームリング108はその回転位相が規制される。

#### 【0033】

絞りリングベース118とレンズベース119とが固定されて、絞りリングベース118とレンズベース119とによって絞りリング109が挟まれて光軸方向に保持される。絞りリング109の内周面109-1と絞りリングベース118の外周面118-1とが嵌合して、絞りリング109のラジアル方向の動きが規制される。そして、絞りリング109は360度に亘って回転可能である。

#### 【0034】

図4は、図3に示すズームリングおよび絞りリングベースを説明するための断面図である。そして、図4(a)は光軸に直交する平面でズームリングおよび絞りリングベースを破断した状態を示す図である。また、図4(b)は図4(a)に示す矢印AおよびBの方向から見た状態を示す図である。なお、図4(a)において、左側が被写体側であり、右側がカメラ側である。

10

#### 【0035】

ズームリング108にはその内周面にガイド溝108-2が形成されており、絞りリングベース118にはストッパ(規制部材)118-2として用いられる突起形状部が形成されている。ズームリング108に形成されたガイド溝108-2は内周面の一部に亘って形成されており、その結果、ガイド溝108-2は範囲(位相)108-3を有している。図示の例では、位相108-3は角度100度に規定されている。

20

#### 【0036】

絞りリングベース118に形成されたストッパ118-2はその周囲に位置する円弧に対して位相118-3の範囲において部分的に凸状である。図示の例では、位相118-3は角度10度に規定されている。

#### 【0037】

ズームリング108を絞りリングベース118にその位相を合わせて組み込むと、ストッパ118-2がガイド溝108-2にはまる。この結果、ストッパ118-2はガイド溝108-2で規定される範囲でのみ回転可能となる。つまり、ストッパ118-2が回転可能な位相がガイド溝108-2によって規制される。図示の例では、ズームリング108は角度90度の範囲で回転可能となる。

30

#### 【0038】

図5は、図3に示すフォーカスリングの回転を検出する検出部を説明するための図である。そして、図5(a)はフォーカスリングをカメラ側から見た図であり、図5(b)は検出部であるエンコーダを示す斜視図である。なお、図5(a)においては、説明の便宜上ズームリングベース117よりも後側に位置する部品が省略されている。

#### 【0039】

図示のように、フォーカスリング107の内周面には歯車107-2が形成されている。そして、フォーカスリングベース116にはエンコーダ120がねじ止めによって固定されている。

40

#### 【0040】

エンコーダ120には回転検出部120-2が備えられており、当該回転検出部120-2には図中上方向に延びる軸120-1が設けられている。また、回転検出部120-2には電気接点部120-3が備えられている。回転検出部120-2は、例えば、磁気式又は光学式などの検出素子を有しており、軸120-1の回転量に応じた電気信号を電気接点部120-3によってFPC又はワイヤーを介して信号処理部112に送る。

#### 【0041】

軸120-1にはピニオンギア120-4が圧入・固定され、ピニオンギア120-4はフォーカスリング107に形成された歯車107-2と噛み合っている。ピニオンギア1

50

20 - 4 および歯車 107 - 2 は伝達機構を構成する。

**【0042】**

フォーカスリング 107 を回転させると、ピニオンギア 120 - 4 を介してその回転がエンコーダ 120 によって検出され、エンコーダ 120 は回転量に応じた電気信号を信号処理部 112 に送る。そして、システム制御部 113 は信号処理部 112 を介して当該電気信号を受けて、電気信号に応じて、つまり、回転量に応じて撮像レンズ 101 を動作させる。

**【0043】**

図 6 は、図 3 に示すズームリングの回転を検出するための検出部を説明するための図である。なお、図 6 においては、ズームリング 108 をカメラ側から見た斜視図である。ここでは、説明の便宜上ズームリング 108、ズームリングベース 117、エンコーダ 121 、およびポテンショメータ 122 のみが示されている。

10

**【0044】**

ズームリング 108 の内周面には全周に亘って歯車 108 - 4 が形成されている。また、ズームリングベース 117 にエンコーダ 121 がねじ止めによって固定されている。ズームリング 108 の検出に用いるエンコーダ 121 は、エンコーダ 120 と同様の構造を有している。

**【0045】**

ズームリング 108 を回転させると、その回転がエンコーダ 121 によって検出され、エンコーダ 121 は回転量に応じた電気信号を信号処理部 112 に送る。そして、システム制御部 113 は信号処理部 112 を介して当該電気信号を受けて、電気信号に応じて、つまり、回転量に応じて撮像レンズ 101 を動作させる。

20

**【0046】**

また、図示の例では、ポテンショメータ 122 がズームリングベース 117 にねじ止めによって固定されている。図示はしないが、ポテンショメータ 122 は、エンコーダ 120 と同様に軸、当該軸に取り付けられたピニオン、および電気接点部を有している。ズームリング 108 に形成された歯車 108 - 4 とポテンショメータ 122 に備えられたピニオンが噛み合い、ズームリング 108 の回転に応じて、ポテンショメータ 122 が回転する。そして、ポテンショメータ 122 はズームリング 108 の位相に応じた電気信号を信号処理部 112 に送る。

30

**【0047】**

このように、ズームリング 108 の回転検出にはエンコーダ 121 およびポテンショメータ 122 が用いられる。エンコーダ 121 には磁気式又は光学式の検出素子が備えられ、これによって、高精度でズームリング 108 の回転を検出する。そして、ズームリング 108 を回転させると、システム制御部 113 はその回転量に応じた電気信号を処理して撮像レンズ 101 を駆動する。

**【0048】**

一方、ポテンショメータ 122 は可変抵抗などの検出素子を有しており、おおまかにズームリング 108 の回転位置（単に位置ともいう）を検出する。ここでは、カメラ 100 の電源をオンした際に、ポテンショメータ 122 によってまずズームリング 108 の位置を検出する。そして、システム制御部 113 は当該ズームリング 108 の位置に応じて撮像レンズ 101 を駆動する。さらに、エンコーダ 121 による検出結果に応じて、システム制御部 113 はズームリング 108 の回転に応じた画角に撮像レンズ 101 を駆動する。

40

**【0049】**

操作リング部を組み立てる際には、図 3 に示すように、まず、光軸を合わせてフォーカスリングベース 116 にフォーカスリング 107 をカメラ側から挿入する。続いて、ズームリングベース 117 をカメラ側から挿入して、フォーカスリングベース 116 とズームリングベース 117 とを互いにねじで締結する。そして、ズームリング 108 を、光軸を合わせてカメラ側から挿入する。

**【0050】**

50

図7は、図3に示すフォーカスリングベース、フォーカスリング、ズームリングベース、およびズームリングを組み立てた状態を示す斜視図である。

#### 【0051】

上述のようにして、ズームリング108まで組立てた状態が図7に示す組立体124である。この組立体124においては、組立方向から見てズームリング108は手前側、フォーカスリング107は奥側となる。

#### 【0052】

ここで、フォーカスリング107の回転を検出するエンコーダ120とズームリング108の回転を検出するエンコーダ121およびポテンショメータ122とをカメラ側から挿入する。エンコーダ120および121とポテンショメータ122とは同一のFPC(配線)125に接続される。そして、エンコーダ120および121とポテンショメータ122とは軸に対して垂直に設けられた固定板をフォーカスリングベース116又はズームリングベース117にねじ123によってそれぞれ2か所が締結される。

10

#### 【0053】

FPC125を組み込む際には、エンコーダ120および121とポテンショメータ122が備えられているので、FPC125がもつれ易い。一方、上述のように、エンコーダ120および121とポテンショメータ122とを同一工程において同一方向から纏めて組み付ければ、FPC125のもつれを防止することができる。さらには、FPC125の破断などによる接続不良を回避することができる。

20

#### 【0054】

図8は、図7に示すエンコーダおよびポテンショメータの配置の一例を示す図である。なお、ここでは、説明の便宜上、エンコーダ120、エンコーダ121のピニオンギア121-1、およびポテンショメータ122のピニオンギア122-1が示されている。

#### 【0055】

図示のように、フォーカスリング107に形成された歯車107-2にはピニオンギア120-4が係合する。また、ズームリング108に形成された歯車108-4にはピニオンギア121-1およびピニオンギア122-1が係合する。ここでは、ピニオンギア121-1とピニオンギア122-1とを、90度以上の角度108-5をもって配置する。図示の例では、100度としている。

30

#### 【0056】

前述のよう、ズームリング108については、90度の回転規制があるので、ズームリングを0度～90度まで回転させた際には、エンコーダ121が係合する歯車108-4の範囲は角度範囲108-6となる。一方、ポテンショメータ122が係合する歯車108-4の範囲は角度範囲108-7となる。

#### 【0057】

ズームリング108を操作することによって、歯車がかみ合う際の摩擦に応じた摩耗が歯車には生じるもの、角度範囲108-6および108-7は重複していないので、局所的な摩耗を防止することができる。

#### 【0058】

また、ズームリング108を0度～90度までの全域で回転させた際、角度範囲108-6は角度範囲108-8を通過する。さらに、ズームリングを全域で回転させた際には、角度範囲108-7は角度範囲108-9を通過する。

40

#### 【0059】

一方、ズームリング108を全域で回転させても、エンコーダ121およびポテンショメータ122が係合する歯車が通過しない角度範囲108-10が存在する。よって、ここでは、エンコーダ120を角度範囲108-10に配置する。

#### 【0060】

組立方向から見て、奥側にあるエンコーダ120を組立てる際には、手前側のズームリング108の歯車108-4の近傍をエンコーダ120が通過する。組立軌跡上にある歯車はエンコーダなどと係合する歯車が通過しない角度範囲108-10にあるので、操作リ

50

ング部の機能を阻害することはない。

**【0061】**

さらに、エンコーダ120を固定するねじ123の締結箇所を、角度範囲108°-10°に配置する。これによって、ねじを締結する際にズームリングの側から挿入されるドライバーなどの軸が手前側の歯車108°-4°の近傍を通過するものの、エンコーダなどと係合する歯車が通過しない角度範囲108°-10°であるので、組立によって操作リング部の機能を阻害することはない。

**【0062】**

**[第1の実施形態の変形例]**

ここで、上述の第1の実施形態の変形例について説明する。

10

**【0063】**

図9は、図7に示すエンコーダおよびポテンショメータの配置の他の例を示す図である。なお、ここでは、ズームリング108°については、120度の回転規制があるものとし、120度の回転規制の際の歯車の使用範囲が示されている。

**【0064】**

ズームリング108°に係合するエンコーダ121のピニオンギア121-1とポテンショメータ122のピニオンギア122-1とを、120度以上の角度間隔108°-5°で配置する。ここでは、角度間隔108°-5°は130度である。ズームリング108°は120度の回転規制があるので、エンコーダ121が係合する歯車108°-4°の角度範囲は角度範囲108°-11°である。ポテンショメータ122が係合する歯車108°-4°の角度範囲は角度範囲108°-12°である。

20

**【0065】**

ズームリング108°の操作に応じて、歯車の噛み合いによる摩擦によって摩耗が生じるものとの、図示のように、エンコーダに係る角度範囲108°-11°とポテンショメータに係る角度範囲108°-12°とは重複しない。このため、歯車の局所的な摩耗を防ぐことができる。

**【0066】**

さらに、ズームリング108°を全域で回転させた際、角度範囲108°-11°は角度範囲108°-13°を通過する。また、ズームリングを全域で回転させた際、角度範囲108°-12°は角度範囲108°-14°を通過する。ズームリング108°を全域で回転させると、ポテンショメータ122が係合する歯車のみが通過し、エンコーダ121が係合する歯車が通過しない角度範囲108°-15°が存在する。よって、フォーカスリング107のエンコーダ120を角度範囲108°-15°に配置する。

30

**【0067】**

これによって、組立方向から見て、奥側にあるエンコーダ120を組立てる際に、手前側のズームリング108°の歯車の近傍をエンコーダ120が通過する。一方、組立軌跡上にある角度範囲108°-15°の歯車はポテンショメータ122とのみ係合する歯車である。

**【0068】**

上述のように、エンコーダ121は高精度でズームリング108°の回転を検出し、ポテンショメータ122はおおまかにズームリング108°の位置を検出する。よって、ポテンショメータ122のみが係合する角度範囲108°-15°にフォーカスリングのエンコーダを配置すれば、精度が高いエンコーダ121が係合する歯車を傷つけることがないので、操作リング部の機能が阻害されることはない。

40

**【0069】**

このように、本発明の実施の形態では、同一のFPCに接続された回転検出用センサを組み立てる際に、FPCの絡まりを防ぐために回転検出用センサを同一の方向から組み立てる。さらに、複数の操作リングで用いられる回転検出用センサを同一の工程で組み立てる。このため、前方の操作リングに付属する回転検出用センサが後方に位置する操作リングの歯車と重なる場合には、後方に位置する歯車又は検出精度が低いセンサの位置に応じて前方の操作リングの回転検出用センサを配置する。これによって、組立の際の破損によ

50

る組立不良を防止することができる。

【 0 0 7 0 】

以上、本発明について実施の形態に基づいて説明したが、本発明は、これらの実施の形態に限定されるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の様々な形態も本発明に含まれる。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 1 】

- 1 0 7 フォーカスリング
- 1 0 8 ズームリング
- 1 0 9 絞りリング
- 1 1 6 フォーカスリングベース
- 1 1 7 ズームリングベース
- 1 1 8 絞りリングベース
- 1 1 9 レンズベース
- 1 2 0 , 1 2 1 エンコーダ
- 1 2 2 ポテンショメータ
- 1 2 5 F P C

10

20

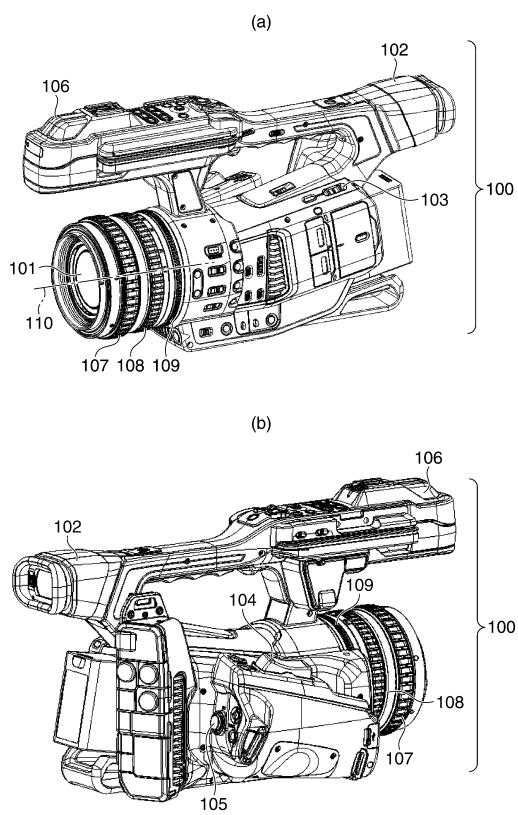
30

40

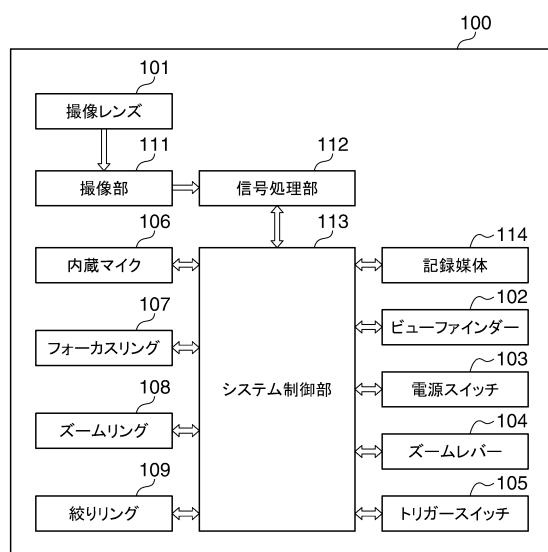
50

## 【図面】

## 【図 1】



## 【図 2】

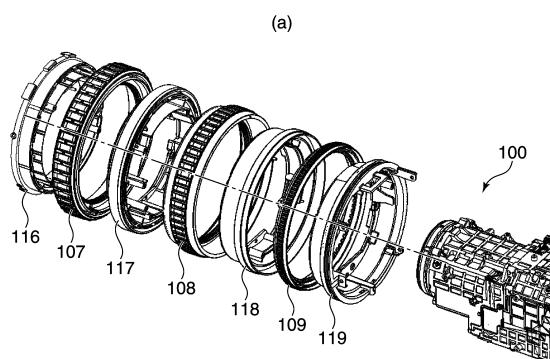


10

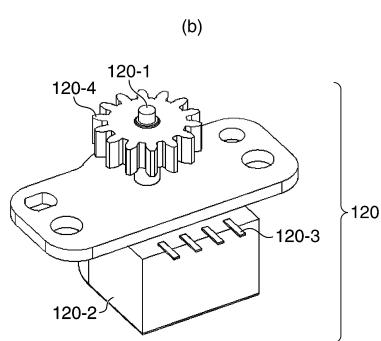
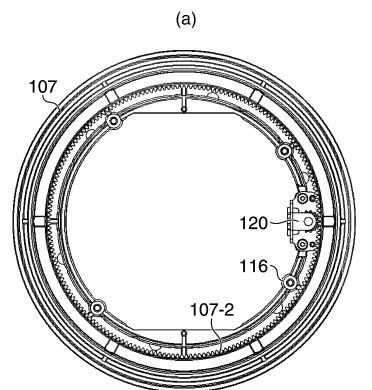
20

30

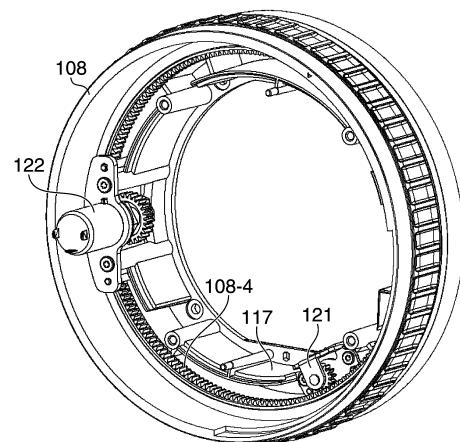
## 【図 3】



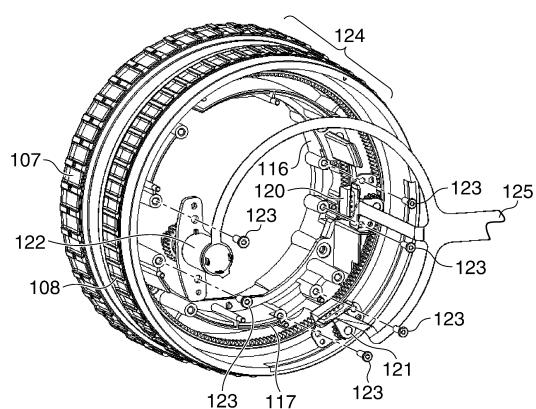
【図5】



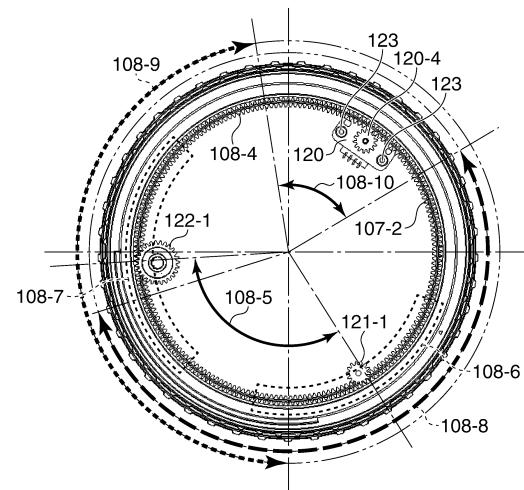
【図6】



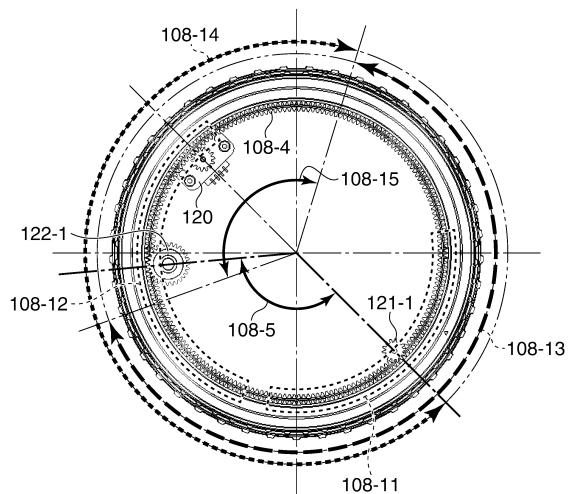
【図7】



【図8】



【図9】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

(56)参考文献      特開2011-203557(JP,A)  
                  特開2008-102207(JP,A)  
                  特開平03-157607(JP,A)  
                  特開2013-044569(JP,A)  
                  特開2008-312040(JP,A)  
                  特開平05-232369(JP,A)  
                  特開2007-041419(JP,A)  
                  特開2000-075338(JP,A)  
                  米国特許出願公開第2014/0307161(US,A1)  
                  中国特許出願公開第104735346(CN,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G 02 B      7 / 0 2  
G 02 B      7 / 0 4  
G 02 B      7 / 0 8  
G 02 B      7 / 1 0