

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6611529号
(P6611529)

(45) 発行日 令和1年11月27日(2019.11.27)

(24) 登録日 令和1年11月8日(2019.11.8)

(51) Int.Cl.

F 1

G03B 17/02 (2006.01)

G03B 17/02

G02B 7/02 (2006.01)

G02B 7/02

H01H 19/03 (2006.01)

H01H 19/03

E

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願2015-179612 (P2015-179612)

(22) 出願日

平成27年9月11日 (2015.9.11)

(65) 公開番号

特開2017-54074 (P2017-54074A)

(43) 公開日

平成29年3月16日 (2017.3.16)

審査請求日

平成30年9月4日 (2018.9.4)

(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 吉田 貴志

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】電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転操作可能な回転操作部材と、

前記回転操作部材と一緒に回転可能であり、第1の凹部および第1の凸部が外周部に沿って交互に形成されており、複数のクリック孔が周方向に沿って前記第1の凹部および前記第1の凸部より内周側に形成されている回転部材と、

前記回転操作部材の回転操作によって、前記クリック孔に係合する状態と前記クリック孔から離脱する状態とを繰り返して前記回転操作部材に対してクリック感を発生させるクリック感発生部材と、

前記回転操作部材の回転操作によって、前記回転部材の前記第1の凹部を検知する状態と前記第1の凸部を検知する状態とを繰り返して前記回転操作部材の回転方向及び回転操作量を検出する検出手段と、を備え、

前記クリック孔と前記第1の凹部とが前記回転部材の直径方向に並ばないように、前記クリック孔、前記第1の凹部および前記第1の凸部が前記回転部材に形成されていることを特徴とする電子機器。

【請求項 2】

前記回転操作部材と前記回転部材との間に挟持されるベース部材と、

前記回転部材と前記ベース部材との間に配置され、前記回転部材が回転した際に、前記ベース部材に対して回転方向に摺動する摺動部材と、をさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の電子機器。

10

20

【請求項 3】

前記摺動部材は、前記クリック孔を覆うように、前記クリック感発生部材が配置される側と反対側から前記回転部材に固定されていることを特徴とする請求項 2 に記載の電子機器。

【請求項 4】

前記摺動部材には、第 2 の凹部および第 2 の凸部が外周部に沿って交互に形成されており、前記摺動部材は、前記第 2 の凹部と前記第 1 の凹部とが互いに重なり合うとともに、前記第 2 の凸部と前記第 1 の凸部とが互いに重なり合うように、前記回転部材に固定されていることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の電子機器。

【請求項 5】

レンズ鏡筒をさらに備え、

前記回転操作部材は、前記レンズ鏡筒の外周側に配置される操作リングであることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の電子機器。

【請求項 6】

前記クリック感発生部材は、前記クリック孔に向けて付勢されている球面形状を有する部材であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の電子機器。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、デジタルカメラ等の撮像装置を含む電子機器に関し、特に回転操作可能な回転操作部材を有する電子機器に関する。 20

【背景技術】**【0002】**

デジタルカメラ等の電子機器では、一般的にレンズ鏡筒の外周部の操作リングを回転操作することにより、その回転方向及び回転操作量に基づき、レンズ鏡筒のズーム調整やフォーカス調整、もしくは設定パラメータを変更するものがある。また、操作リングの回転操作量を把握し易くするためのクリック機構を設けて操作性を向上させた電子機器も知られている。

【0003】

従来、操作リングと共に回転する回転部材に、クリック機構のための第 1 の孔と回転方向及び回転操作量を検出するための第 2 の孔を設け、第 1 の孔と第 2 の孔とを直径方向につながるように形成した技術が提案されている（特許文献 1）。 30

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】****【特許文献 1】特開 2011 - 8970 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、上記特許文献 1 では、操作リングと共に回転する回転部材に第 1 の孔、第 2 の孔、及び剛性確保のための最外形部分が直径方向につながるように形成されているため、操作リングの径方向の大型化ひいては電子機器の大型化を招く原因になる。 40

【0006】

そこで、本発明は、回転操作部材のクリック機構を用いた良好な操作性を確保しつつ回転操作部材の径方向の小型化を実現する電子機器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】**

上記目的を達成するために、本発明の電子機器は、回転操作可能な回転操作部材と、前記回転操作部材と一体に回転可能であり、第 1 の凹部および第 1 の凸部が外周部に沿って交互に形成されており、複数のクリック孔が周方向に沿って前記第 1 の凹部および前記第 50

1の凸部より内周側に形成されている回転部材と、前記回転操作部材の回転操作によって、前記クリック孔に係合する状態と前記クリック孔から離脱する状態とを繰り返して前記回転操作部材に対してクリック感を発生させるクリック感発生部材と、前記回転操作部材の回転操作によって、前記回転部材の前記第1の凹部を検知する状態と前記第1の凸部を検知する状態とを繰り返して前記回転操作部材の回転方向及び回転操作量を検出する検出手段と、を備え、前記クリック孔と前記第1の凹部とが前記回転部材の直径方向に並ばないように、前記クリック孔、前記第1の凹部および前記第1の凸部が前記回転部材に形成されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

10

本発明によれば、回転操作部材のクリック機構を用いた良好な操作性を確保しつつ回転操作部材の径方向の小型化を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】(a)は本発明の電子機器の第1の実施形態であるデジタルカメラを正面側(被写体側)から見た斜視図、(b)は(a)に示すデジタルカメラを背面側から見た斜視図である。

【図2】図1(a)に示すデジタルカメラの分解斜視図である。

【図3】フロントカバーユニットの分解斜視図である。

【図4】(a)は回転部材と摺動シートの分解斜視図、(b)は回転部材と摺動シートの組み付け後の正面図である。 20

【図5】(a)はフロントカバーユニットを内側から見た図、(b)は(a)のA-A線断面図である。

【図6】図5に示すクリック位置から回転部材を時計回り方向に回転させたときのフォトインタラプタの出力信号のタイミングチャート図である。

【図7】本発明の電子機器の第2の実施形態であるデジタルカメラにおいて、(a)は回転部材と摺動シートの分解斜視図、(b)は回転部材と摺動シートの組み付け後の正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

30

以下、図面を参照して、本発明の実施形態を説明する。

【0012】

(第1の実施形態)

図1(a)は本発明の電子機器の第1の実施形態であるデジタルカメラを正面側(被写体側)から見た斜視図、図1(b)は図1(a)に示すデジタルカメラを背面側から見た斜視図である。なお、本実施形態では、電子機器として、撮像装置の一例としてのデジタルカメラを例示するが、これに限定されない。

【0013】

図1(a)に示すように、本実施形態のデジタルカメラ1は、正面側に、レンズ鏡筒2が設けられ、レンズ鏡筒2の外周側には、操作リング101が回転操作可能に設けられている。操作リング101を回転操作することにより、レンズ鏡筒2のズーム調整やフォーカス調整、もしくは撮影パラメータを変更することができる。デジタルカメラ1のレンズ鏡筒2の左側には、グリップ部3が配置され、グリップ部3の上方には、撮影パラメータを変更するための電子ダイアル4が設けられている。デジタルカメラ1の上面部には、電源ボタン8、レリーズボタン7、ズームレバー6、露出補正ダイアル5、モードダイアル10、視度調整ダイアル11、及びポップアップ式のストロボユニット9等が設けられている。操作リング101は、本発明の回転操作部材の一例に相当する。 40

【0014】

図1(b)に示すように、デジタルカメラ1の背面側には、LCD等の表示装置21が2軸ヒンジ部22を介して開閉方向の回動可能、かつ開状態で回転可能に支持されている

50

。表示装置 21 の上方には、ファインダ表示部 20 が設けられ、表示装置 21 の右側には、各種操作ボタン群 23a ~ 23f、および回転操作可能なコントロールホイール 24 が設けられている。また、デジタルカメラ 1 のグリップ部 3 側の側面には、外部端子コネクタを開閉可能に覆うコネクタカバー 25 が設けられている。

【0015】

図 2 は、図 1 (a) に示すデジタルカメラ 1 の分解斜視図である。図 2 に示すように、デジタルカメラ 1 のカメラ本体 200 には、レンズ鏡筒 2、ファインダ表示部 20、不図示のバッテリ収納部、及び電子回路基板等が組み付けられ、この状態でトップカバーユニット 400、及び表示ユニット 500 が組み付けられる。表示ユニット 500 は、表示装置 21 と 2 軸ヒンジ部 22 が一体化されている。また、ファインダ表示部 20 には、アイピースユニット 600 が組み付けられる。10

【0016】

さらに、カメラ本体 200 には、左サイドカバーユニット 700 と右サイドカバーユニット 800 が組み付けられ、最後にカメラ本体 200 の正面側及び背面側に、それぞれフロントカバーユニット 100 及びリアカバーユニット 300 を組み付けられる。これにより、デジタルカメラ 1 が組み立てられる。

【0017】

図 3 は、フロントカバーユニット 100 の分解斜視図である。図 3 に示すように、フロントカバーユニット 100 のフロントベース部材 153 には、デジタルカメラ 1 の正面側の外装を形成するフロントカバー 151 が両面テープで貼り付けられ接着剤等で固定される。フロントカバー 151 には、グリップ部 3 が組み付けられ、ネジ 154 等により固定される。20

【0018】

また、フロントベース部材 153 には、操作リング 101 が組み付けられる。操作リング 101 には、クッション性を有するリング状の付勢部材 102 が両面テープ等を介して貼り付けられ、また、操作リング 101 の周溝 101f には、フッ素ゴムなどの摺動性に優れた O リング 103 が組み付けられる。

【0019】

フロントベース部材 153 には、操作リング 101 と一緒に回転可能な回転部材 105 が組み付けられ、操作リング 101 と回転部材 105 との間にフロントベース部材 153 が挟持される。回転部材 105 の外周部には、正面側に向けて突出する回転位置規制部 105d 及びフッキング部 105e がそれぞれ周方向に複数設けられている。回転位置規制部 105d は、操作リング 101 の回転位置規制凹部 101d に対応して形成され、回転位置規制部 105d を回転位置規制凹部 101d に合わせて位相を決めた状態でフッキング部 105e を操作リング 101 の突起部 101e に係合させる。30

【0020】

フッキング部 105e は、回転部材 105 の周方向に略等間隔で 4箇所設けられている。回転部材 105 に設けられるフッキング部 105e が 3箇所の場合、外部からの衝撃で 1箇所のフッキング部 105e が外れてしまった場合に、操作リング 101 が容易に外れてしまうため、1箇所あたりのフッキング部 105e の強度を上げる必要がある。40

【0021】

一方、1箇所あたりのフッキング部 105e の強度を上げすぎると、組立性を損なう可能性が高い。このため、回転部材 105 にフッキング部 105e を 4箇所設けることで、1箇所あたりのフッキング部 105e の必要な強度を確保しつつ、組立性を損なうことを防ぐことができる。また、回転部材 105 には、摺動シート 104 が貼り付けられる。摺動シート 104 は、回転部材 105 とフロントベース部材 153 との間に配置され、回転部材 105 が回転する際に、フロントベース部材 153 に対して回転方向に摺動する。なお、回転部材 105 と摺動シート 104 の詳細については、後述する。

【0022】

また、フロントベース部材 153 には、フォトインタラプタ 112a, 112b を実装50

したフレキシブル基板 111 が組み付けられる。フォトインタラプタ 112a, 112b には、フォトダイオード等の発光部と受光部が設けられている。発光部と受光部の間に、遮光部材が有る場合は、発光部からの光が遮られるため、受光部が光を受けることができず、発光部と受光部の間に、遮光部材が無い場合は、受光部が光を受けることができる。

【0023】

更に、フロントベース部材 153 には、保持部材 106 が組み付けられる。保持部材 106 の腕部 106a は、フレキシブル基板 111 を押さえて固定する。保持部材 106 には、ガイド孔 106b が形成されている。ガイド孔 106b には、ボール 107 及びバネ 108 が組み付けられ、この状態でバネ保持部材 109 を組み付けてネジ 110 で固定することで、フロントカバーユニット 100 が組み立てられる。ボール 107 は、本発明のクリック感発生部材の一例に相当する。また、ボール 107 は、クリック孔 105c に向けて付勢されている球面形状を有する部材の一例に相当する。
10

【0024】

図 4 (a) は回転部材 105 と摺動シート 104 の分解斜視図、図 4 (b) は回転部材 105 と摺動シート 104 の組み付け後の正面図である。

【0025】

図 4 に示すように、回転部材 105 は、リング状に形成され、回転部材 105 の外周部には、周方向に沿って凹部 105a と凸部 105b が交互に略等間隔で形成されている。複数の凸部 105b は、フォトインタラプタ 112a, 112b の遮光部材となる。凹部 105a および凸部 105b 内周側には、クリック孔 105c が形成されている。クリック孔 105c は、回転部材 105 の回転中心と直交する方向（回転部材 105 の直径方向）に複数の凸部 105b と並ぶように、回転部材 105 に複数形成されている。クリック孔 105c は、凸部 105b の同じ数だけ形成されている。したがって、複数の凹部 105a は、それぞれ周方向に互いに隣り合うクリック孔 105c とクリック孔 105c との間に配置される。ここで、凹部 105a は、本発明の第 1 の凹部の一例に相当し、凸部 105b は、本発明の第 1 の凸部の一例に相当する。摺動シート 104 は、本発明の摺動部材の一例に相当する。
20

【0026】

このように、本実施形態では、フォトインタラプタ 112a, 112b の遮光部材となる凸部 105b の位置にクリック孔 105c が形成され、凹部 105a が凸部 105b と周方向に並んで配置されている。つまり、クリック孔 105c と凹部 105a とが回転部材 105 の回転中心と直交する方向（回転部材 105 の直径方向）に並ばないように、クリック孔 105c、凹部 105a および凸部 105b が回転部材 105 に形成されている。
30

【0027】

摺動シート 104 も回転部材 105 と同様に、リング状に形成され、摺動シート 104 の外周部には、周方向に沿って凹部 104a と凸部 104b が交互に略等間隔で形成されている。凹部 104a は、本発明の第 2 の凹部の一例に相当し、凸部 104b は、本発明の第 2 の凸部の一例に相当する。摺動シート 104 の凹部 104a の周方向の幅は、回転部材 105 の凹部 105a の周方向の幅よりも大きくなっている。また、摺動シート 104 の凸部 104b の周方向の幅は、回転部材 105 の凸部 105b の周方向の幅よりも小さくなっている。
40

【0028】

摺動シート 104 の凹部 104a の摺動シート 104 の外径は、回転部材 105 の凹部 105a の回転部材 105 の外径よりも小さくなっている。摺動シート 104 の凸部 104b の摺動シート 104 の外径は、回転部材 105 の凸部 105b の回転部材 105 の外径よりも小さくなっている。

【0029】

摺動シート 104 の凹部 104a と回転部材 105 の凹部 105a とが互いに重なり合い、摺動シート 104 の凸部 104b と回転部材 105 の凸部 105b とが互いに重なり
50

合うように、摺動シート 104 は両面テープ等を介して回転部材 105 に固定される。また、摺動シート 104 は、回転部材 105 のクリック孔 105c を覆うように、ボール 107 が配置される側と反対側から回転部材 105 に固定される。つまり、回転部材 105 は、ボール 107 と摺動シート 104 との間に挟まれる状態となる。摺動シート 104 は、回転部材 105 の外径部から突出することなく、かつ回転部材 105 のクリック孔 105c を覆い隠して、回転部材 105 に固定される。これにより、フロントベース部材 153 と回転部材 105 との良好な摺動性を確保しつつ、クリック孔 105c から光がフォトインタラプタ 112a, 112b に到達して誤検知するのを防ぐことが可能となる。

【0030】

図 5 (a) はフロントカバーユニット 100 を内側から見た図、図 5 (b) は図 5 (a) の A - A 線断面図である。図 5 (a) では、回転部材 105 のクリック孔 105c にボール 107 が係合している状態を示している。なお、図 5 (a) においては、説明の便宜上、保持部材 106、バネ保持部材 109、及びネジ 110 の図示は省略している。

【0031】

まず、クリック機構について説明する。ボール 107 は、バネ 108 の付勢力によって回転部材 105 に押し付けられている。回転部材 105 には、前述したように、複数のクリック孔 105c が周方向に略等間隔で設けられている。クリック孔 105c の孔幅は、ボール 107 の径よりも小さく設定されている。

【0032】

回転部材 105 がレンズ鏡筒 2 の光軸を中心に操作リング 101と共に回転すると、ボール 107 は、クリック孔 105c に係合する状態とクリック孔 105c から離脱する状態を繰り返す。ボール 107 が、クリック孔 105c に係合するときと、クリック孔 105c とクリック孔 105c との間を乗り上げるときにクリック感を発生させる。なお、バネ 108 の付勢力を調整したり、ボール 107 のサイズを調整したり、クリック孔 105c の孔幅を調整したりすることによって、所望のクリック感を得ることができる。

【0033】

図 5 (b) では、回転部材 105 の凹部 105a がフォトインタラプタ 112b の中心付近に位置している。つまり、フォトインタラプタ 112b からの光は遮光されていない状態を示す。図示は省略するが、フォトインタラプタ 112a についても同様に遮光されていない状態である。

【0034】

図 6 は、図 5 に示すクリック位置から回転部材 105 を時計回り方向に回転させたときのフォトインタラプタ 112a, 112b の出力信号のタイミングチャート図である。フォトインタラプタ 112a, 112b の出力信号は、フォトインタラプタ 112a, 112b が遮光されると、H (HIGH) となり、遮光されていないと L (LOW) となる。前述したように、ボール 107 がクリック孔 105c に係合する位置にあるときは、フォトインタラプタ 112a, 112b は、遮光されていないので、フォトインタラプタ 112a, 112b の出力信号は、共に L である。

【0035】

フォトインタラプタ 112a, 112b 遮光されていない角度、すなわち、回転部材 105 の凹部 105a の角度を P とし、遮光されている角度、すなわち、回転部材 105 の凸部 105b の角度を Q とすると、P + Q が 1 周期となる。これは、クリック孔 105c の 1 ピッチに相当する。回転部材 105、すなわち操作リング 101 の回転方向や回転操作量を検出するために、P / 2 だけフォトインタラプタ 112a の出力信号とフォトインタラプタ 112b の出力信号の位相をずらした位置にフォトインタラプタ 112a, 112b を配置する。

【0036】

この条件であれば、フォトインタラプタ 112a とフォトインタラプタ 112b は、隣り合う位置に配置する必要はない。回転部材 105 を時計回りに 1 ピッチ回転操作すると、フォトインタラプタ 112a とフォトインタラプタ 112b の出力信号は、「L - L」

10

20

30

40

50

、「L - H」、「H - H」、「H - L」の順に変化し、「L - L」へ戻る。

【0037】

回転部材105を反時計回りに1ピッチ回転操作すると、フォトインタラプタ112aとフォトインタラプタ112bの出力信号は、「L - L」、「H - L」、「H - H」、「L - H」の順に変化し、「L - L」へ戻る。

【0038】

2つのフォトインタラプタ112a, 112bの出力信号が「L - L」からスタートして、「L - H」へ変化したら時計回り、「H - L」へ変化したら反時計回りと回転部材105の回転方向を検知することができる。また、2つのフォトインタラプタ112a, 112bの出力信号が「L - L」からスタートして「L - L」へ戻ったときに、1ピッチ回転操作したことを検知することができる。このようにして、操作リング101の回転方向および回転操作量の検知が可能である。なお、本実施形態では、「L - L」、つまり、フォトインタラプタ112a, 112bが遮光されていない状態をボール107がクリック孔105cに係合する位置としたが、これに限定されない。すなわち、フォトインタラプタ112a, 112bが遮光されている状態をボール107がクリック孔105cに係合する位置としても、同様の作用効果を奏する。10

【0039】

以上説明したように、本実施形態では、回転部材105上で、クリック孔105cと凹部105aとが回転部材105の直径方向に並ばないので、回転部材105を直径方向に小型化することができる。回転部材105において、クリック孔105cを形成するためには、回転部材105の直径方向の寸法が必要になる。本実施形態では、回転部材105の直径方向の寸法に余裕がある凸部105bが形成されている部分にクリック孔105cを形成することができる。したがって、回転部材105の外径を拡大させることなく、クリック孔105c、凸部105bおよび凹部105aを回転部材105に形成することができる。これによって、本実施形態では、操作リング101のクリック機構を用いた良好な操作性を確保しつつ操作リング101の径方向の小型化ひいてはデジタルカメラ1の小型化を実現することができる。20

【0040】

(第2の実施形態)

次に、図7を参照して、本発明の電子機器の第2の実施形態であるデジタルカメラについて説明する。なお、上記第1の実施形態に対して重複する部分については、符号を流用しつつ図に同一符号を付してその説明を省略する。30

【0041】

図7(a)は回転部材205と摺動シート204の分解斜視図、図7(b)は回転部材205と摺動シート204の組み付け後の正面図である。図7(a)に示すように、回転部材205は、リング状に形成され、周方向に沿って複数のクリック孔205cが略等間隔で形成されている。回転部材205の外周部には、上記第1の実施形態のような凹凸形状部が設けられていない。

【0042】

摺動シート204も回転部材205と同様に、リング状に形成され、摺動シート204の外周部には、周方向に沿って凹部204aと凸部204bが交互に略等間隔で形成されている。40

【0043】

図7(b)に示すように、摺動シート204の複数の凸部204bは、回転部材205の外径より径方向外側に突出している。また、摺動シート204の凹部204aは、回転部材205の外径と略同径になっている。摺動シート204は、凹部204aとクリック孔205cとが回転部材105の回転中心と直交する方向(回転部材105の直径方向)に並ばないように、治具等で位相を合わせた状態で両面テープ等を介して回転部材205に略同心に固定される。なお、凹部204aおよび凸部205bは、クリック孔205cの同じ数だけ形成されている。また、摺動シート204は、回転部材205のクリック孔50

105cを覆うように、ボール107が配置される側と反対側から回転部材205に固定される。つまり、回転部材205は、ボール107と摺動シート204との間に挟まれる状態となる。

【0044】

かかる固定状態では、摺動シート204により回転部材205のクリック孔205cが覆われ、摺動シート204の凸部204bがフォトインタラプタ112a, 112bの遮光部材となる。これにより、フロントベース部材153と回転部材205との良好な摺動性を確保しつつ、クリック孔205cから光がフォトインタラプタ112a, 112bに到達して誤検知するのを防ぐことが可能となる。その他の構成、及び作用効果は、上記第1の実施形態と同様である。

10

【0045】

なお、本発明の構成は、上記各実施形態に例示したものに限定されるものではなく、材質、形状、寸法、形態、数、配置箇所等は、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。

【符号の説明】

【0046】

1 デジタルカメラ

2 レンズ鏡筒

100 フロントカバーユニット

101 操作リング

20

104 摺動シート

105 回転部材

105a 凹部

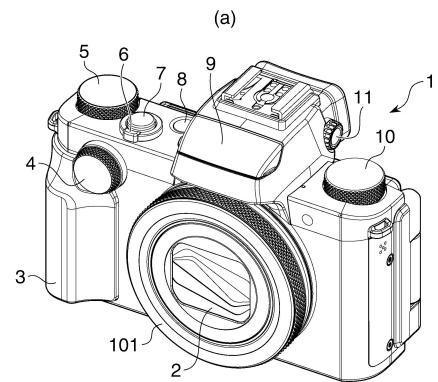
105b 凸部

105c クリック孔

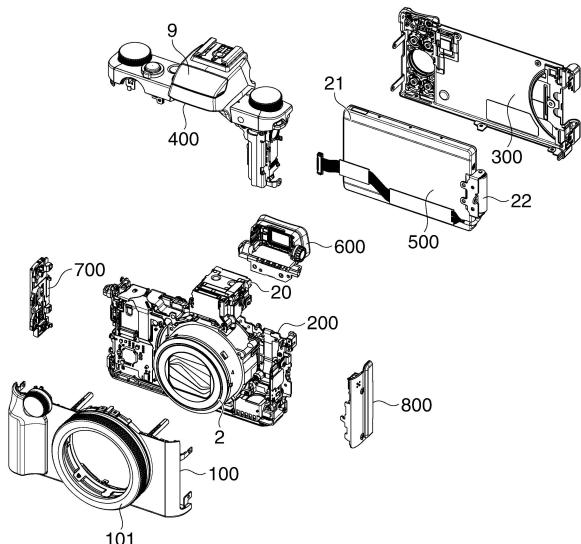
107 ボール

112a, 112b フォトインタラプタ

【 図 1 】

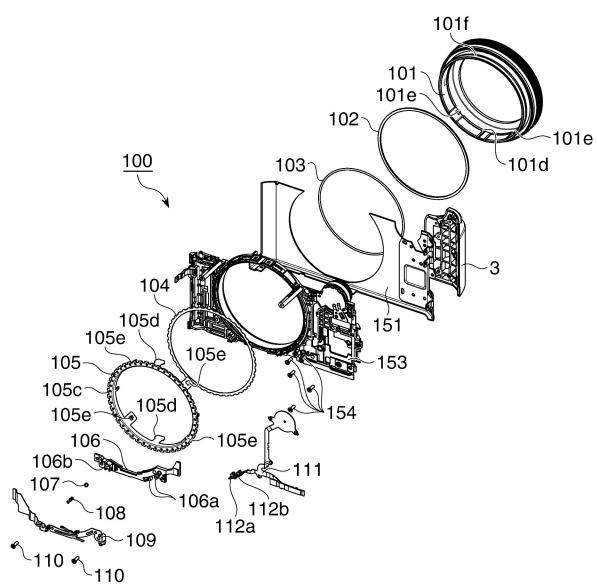


【図2】

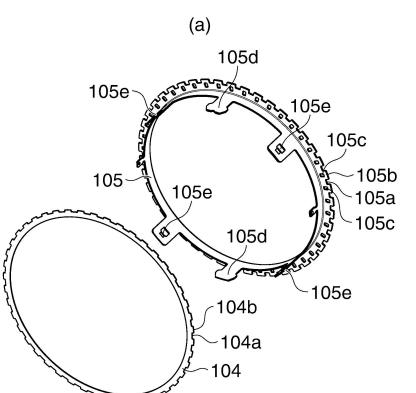


This diagram shows an exploded view of a camera body. The main body is labeled 20. A lens mount is labeled 22. A flash unit is labeled 21. Various internal components are shown, including a top plate with a dial labeled 1, a bottom base with a dial labeled 23d, and a side panel with a dial labeled 23e. Other labels include 23a, 23b, 23c, 24, 25, and 26.

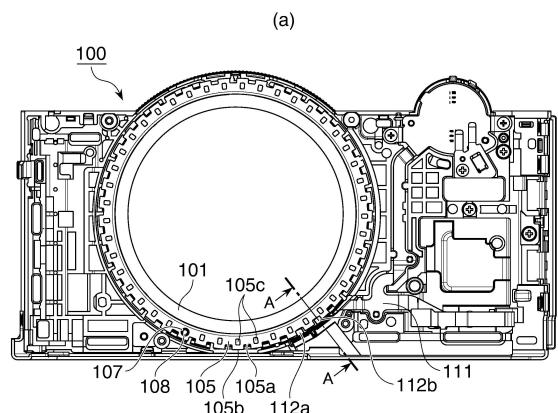
【 図 3 】



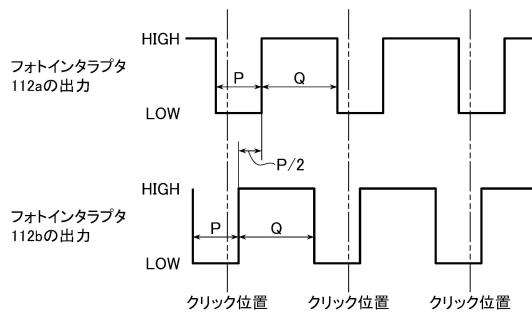
【 図 4 】



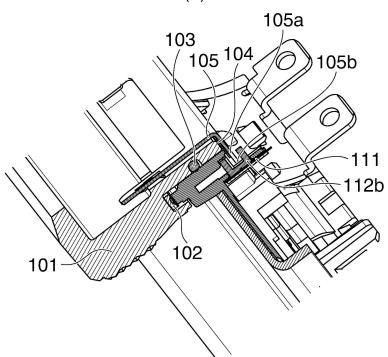
【図5】



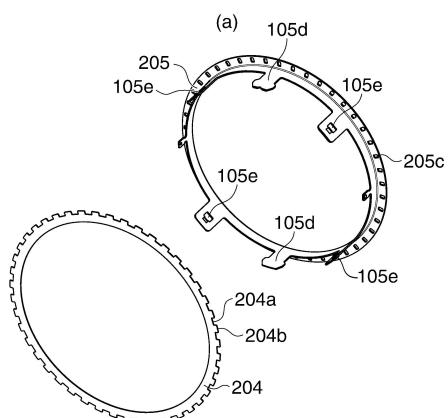
【図6】



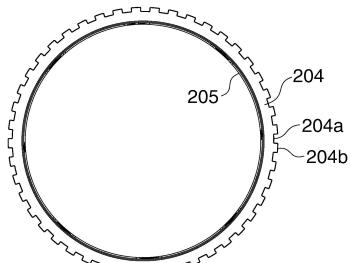
(b)



【図7】



(b)



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2011-008970(JP,A)
特開2003-262541(JP,A)
特開2001-236861(JP,A)
特開2014-126582(JP,A)
特開2011-175938(JP,A)
米国特許第05862715(US,A)
韓国公開特許第10-2010-0023212(KR,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 03 B 17 / 02
G 02 B 7 / 02
H 01 H 19 / 03