

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7266393号
(P7266393)

(45)発行日 令和5年4月28日(2023.4.28)

(24)登録日 令和5年4月20日(2023.4.20)

(51)国際特許分類

H 01 H	3/52 (2006.01)	F I	H 01 H	3/52	A
G 03 B	17/02 (2021.01)		G 03 B	17/02	
H 01 H	19/03 (2006.01)		H 01 H	19/03	
H 01 H	19/20 (2006.01)		H 01 H	19/20	M
H 04 N	23/50 (2023.01)		H 04 N	23/50	

請求項の数 15 (全28頁)

(21)出願番号 特願2018-219471(P2018-219471)
(22)出願日 平成30年11月22日(2018.11.22)
(65)公開番号 特開2020-87672(P2020-87672A)
(43)公開日 令和2年6月4日(2020.6.4)
審査請求日 令和3年11月11日(2021.11.11)

(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
長津 頌
(72)発明者 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 片岡 弘之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 回転操作装置およびこれを用いた電子機器

(57)【特許請求の範囲】**【請求項1】**

所定の軸の回りに回転可能な回転操作部材を備える回転操作装置であって、複数の磁極が交互に着磁され前記着磁の方向が前記所定の軸と平行であり、前記回転操作部材の回転とともに前記所定の軸を中心として回転するリング状の磁石と、

前記磁石の径方向に延び周方向に沿って所定の間隔で形成された第1の歯部を有する第1の磁性体と、

前記磁石の回転を検出する回転検出部と、を有し、

前記第1の磁性体は前記第1の歯部を繋ぐ第1の結合部を有し、

前記所定の軸と垂直な方向において、前記磁石の内径は前記第1の結合部の外径よりも大きいことによって、前記磁石は、前記第1の磁性体のうち、前記第1の結合部とは前記所定の軸の方向において重ならない一方で、前記第1の歯部とは前記所定の軸の方向において重なり、

前記磁石の回転による前記磁極と前記第1の歯部との位置の変化に応じて操作力を発生させ、

前記第1の磁性体には前記第1の歯部が存在しない空間が規定されており、

前記回転検出部は前記第1の磁性体に規定された前記空間に配置され、

前記第1の磁性体と前記回転検出部とは前記磁石に対して同一面の側に配置され、

前記磁石は互いに対向し前記着磁の方向に垂直な第1の着磁面および第2の着磁面を有し、前記第1の磁性体と前記回転検出部とは前記第1の着磁面に対向して配置されており、

10

20

前記第2の着磁面と対向して配置された磁性部材を有することを特徴とする回転操作装置。

【請求項2】

所定の軸の回りに回転可能な回転操作部材を備える回転操作装置であって、

複数の磁極が交互に着磁され前記着磁の方向が前記所定の軸と平行であり、前記回転操作部材の回転とともに前記所定の軸を中心として回転するリング状の磁石と、

前記磁石の径方向に延び周方向に沿って所定の間隔で形成された第1の歯部を有する第1の磁性体と、

前記磁石の回転を検出する回転検出部と、を有し、

前記第1の磁性体は前記第1の歯部を繋ぐ第1の結合部を有し、

前記所定の軸と垂直な方向において、前記磁石の外径は前記第1の結合部の内径よりも小さいことによって、前記磁石は、前記第1の磁性体のうち、前記第1の結合部とは前記所定の軸の方向において重ならない一方で、前記第1の歯部とは前記所定の軸の方向において重なり、

前記磁石の回転による前記磁極と前記第1の歯部との位置の変化に応じて操作力を発生させ、

前記第1の磁性体には前記第1の歯部が存在しない空間が規定されており、

前記回転検出部は前記第1の磁性体に規定された前記空間に配置され、

前記第1の磁性体と前記回転検出部とは前記磁石に対して同一面の側に配置され、

前記磁石は互いに対向し前記着磁の方向に垂直な第1の着磁面および第2の着磁面を有し、

前記第1の磁性体と前記回転検出部とは前記第1の着磁面に對向して配置されており、

前記第2の着磁面と対向して配置された磁性部材を有することを特徴とする回転操作装置。

【請求項3】

前記磁性部材はリング状であり、

前記磁性部材の外径および内径は前記磁石の外径と内径と略同一であることを特徴とする請求項1又は2に記載の回転操作装置。

【請求項4】

所定の軸の回りに回転可能な回転操作部材を備える回転操作装置であって、

複数の磁極が交互に着磁され前記着磁の方向が前記所定の軸と平行であり、前記回転操作部材の回転とともに前記所定の軸を中心として回転するリング状の磁石と、

前記磁石の径方向に延び周方向に沿って所定の間隔で形成された第1の歯部を有する第1の磁性体と、

前記磁石の回転を検出する回転検出部と、

前記磁石の径方向に延び周方向に沿って所定の間隔で形成された第2の歯部を有する第2の磁性体と、を有し、

前記第1の磁性体および前記第2の磁性体はそれぞれ前記第1の歯部および前記第2の歯部を繋ぐ第1の結合部および第2の結合部を有し、

前記第1の磁性体および前記第2の磁性体は前記磁石を挟むように配置されており、

前記所定の軸と垂直な方向において、前記磁石の内径は前記第1の結合部および前記第2の結合部の外径よりも大きいことによって、前記磁石は、前記第1の磁性体および前記第2の磁性体のうち、前記第1の結合部および前記第2の結合部とは前記所定の軸の方向において重ならない一方で、前記第1の歯部および前記第2の歯部とは前記所定の軸の方向において重なり、

前記磁石の回転による前記磁極と前記第1の歯部および前記第2の歯部との位置の変化に応じて操作力を発生させることを特徴とする回転操作装置。

【請求項5】

所定の軸の回りに回転可能な回転操作部材を備える回転操作装置であって、

複数の磁極が交互に着磁され前記着磁の方向が前記所定の軸と平行であり、前記回転操作部材の回転とともに前記所定の軸を中心として回転するリング状の磁石と、

前記磁石の径方向に延び周方向に沿って所定の間隔で形成された第1の歯部を有する第1の磁性体と、

10

20

30

40

50

前記磁石の回転を検出する回転検出部と、
前記磁石の径方向に延び周方向に沿って所定の間隔で形成された第2の歯部を有する第2の磁性体と、を有し、

前記第1の磁性体および前記第2の磁性体はそれぞれ前記第1の歯部および前記第2の歯部を繋ぐ第1の結合部および第2の結合部を有し、

前記第1の磁性体および前記第2の磁性体は前記磁石を挟むように配置されており、

前記磁石の外径は前記第1の結合部および前記第2の結合部の内径よりも小さいことによつて、前記磁石は、前記第1の磁性体および前記第2の磁性体のうち、前記第1の結合部および前記第2の結合部とは前記所定の軸の方向において重ならない一方で、前記第1の歯部および前記第2の歯部とは前記所定の軸の方向において重なり、

前記磁石の回転による前記磁極と前記第1の歯部および前記第2の歯部との位置の変化に応じて操作力を発生させることを特徴とする回転操作装置。

【請求項6】

前記第1の磁性体又は前記第2の磁性体には前記第1の歯部又は前記第2の歯部が存在しない空間が規定されており、

前記回転検出部は前記第1の磁性体又は前記第2の磁性体に規定された前記空間に配置されていることを特徴とする請求項4又は5に記載の回転操作装置。

【請求項7】

前記磁石は互いに対向し前記着磁の方向に垂直な第1の着磁面および第2の着磁面を有し、

前記第1の磁性体と前記回転検出部とは前記第1の着磁面に対向して配置されており、

前記第2の磁性体は第2の着磁面と対向して配置されていることを特徴とする請求項6に記載の回転操作装置。

【請求項8】

前記第1の磁性体および前記第2の磁性体は同一の形状であることを特徴とする請求項4乃至7のいずれか1項に記載の回転操作装置。

【請求項9】

前記第1の磁性体および前記第2の磁性体は回転対称形状であることを特徴とする請求項4乃至7のいずれか1項に記載の回転操作装置。

【請求項10】

前記第1の磁性体および前記第2の磁性体の少なくとも一方を前記所定の軸の回りに回転させて第1の状態および当該第1の状態と異なる第2の状態とする回転部材を有することを特徴とする請求項4乃至9のいずれか1項に記載の回転操作装置。

【請求項11】

前記第1の状態は前記第1の歯部および前記第2の歯部の一方が前記磁石の磁極と正対するときに前記第1の歯部および前記第2の歯部の他方も前記磁石の磁極と正対する状態であり、

前記第2の状態は前記第1の歯部および前記第2の歯部の一方が前記磁石の磁極と正対するときに前記第1の歯部および前記第2の歯部の他方は前記磁石の磁極と正対しない状態であることを特徴とする請求項10に記載の回転操作装置。

【請求項12】

前記回転検出部は、前記磁石の回転による磁界の変化を検出するホール素子を備えることを特徴とする請求項1乃至11のいずれか1項に記載の回転操作装置。

【請求項13】

請求項1乃至12のいずれか1項に記載の回転操作装置と、

前記回転検出部で検出された前記磁石の回転に応じて予め定められた処理を行う制御手段と、

を有することを特徴とする電子機器。

【請求項14】

前記回転操作部材は、前記電子機器の外装からその少なくとも一部が露出していること

を特徴とする請求項1_3に記載の電子機器。

【請求項 1 5】

前記電子機器は、被写体を撮像して画像を得る撮像装置であり、

前記回転操作装置は少なくとも前記撮像装置における撮影条件を設定する際に用いられる特徴とする請求項1_3又は1_4に記載の電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、回転操作装置およびこれを用いた電子機器に関し、特に、磁力を用いて操作力を発生させる回転操作装置を備える電子機器に関する。

10

【背景技術】

【0 0 0 2】

一般に、電子機器の1つであるデジタルカメラなどの撮像装置には、ダイヤルなどの回転操作部材が備えられている。そして、当該回転操作部材を操作することによって、例えば、撮影条件の設定および各種機能の選択を行っている。従来、回転操作部材において、磁力を用いて操作力を発生させるものが知られている。

【0 0 0 3】

例えば、円周に沿ってS極およびN極を交互に着磁した円盤状の永久磁石と、放射状に形成された複数の凸部を備える磁性体を軸方向に重ねて、回転操作の際に操作力を発生させるダイヤルが知られている（特許文献1）。

20

【0 0 0 4】

さらに、S極およびN極を交互に操作部の回動方向に配列した永久磁石群と、その周面に対向する複数の歯を有する磁性体を用いて操作力を発生させるダイヤルが知られている（特許文献2）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 5】

【文献】特開2012-187202号公報

特開2007-257996号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 6】

ところが、上述の特許文献1に記載のダイヤルにおいては、磁性体において凸部を繋ぐ部分も永久磁石と重なっているので、凸部から凸部に向う磁束が影響を受ける。この結果、凸部における磁力が低減して操作力が損なわれてしまう。

【0 0 0 7】

さらには、上述の特許文献1に記載のダイヤルにおいては、放射状に形成された複数の凸部を備える磁性体が回転対称でないので、永久磁石との引き合いによって回転操作部材に煽りが発生して、良好な操作が行えないことがある。

【0 0 0 8】

また、上述の特許文献2に記載のダイヤルでは、永久磁石群と磁性体とは周面で対向しているので、回転操作部材自体が径方向に大きくなってしまう。

40

【0 0 0 9】

そこで、本発明の目的は、小型でしかも良好な操作を行うことのできる回転操作装置およびこれを用いた電子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 0】

上記の目的を達成するため、本発明による回転操作装置は、所定の軸の回りに回転可能な回転操作部材を備える回転操作装置であって、複数の磁極が交互に着磁され前記着磁の方向が前記所定の軸と平行であり、前記回転操作部材の回転とともに前記所定の軸を中心

50

として回転するリング状の磁石と、前記磁石の径方向に延び周方向に沿って所定の間隔で形成された第1の歯部を有する第1の磁性体と、前記磁石の回転を検出する回転検出部と、を有し、前記第1の磁性体は前記第1の歯部を繋ぐ第1の結合部を有し、前記所定の軸と垂直な方向において、前記磁石の内径は前記第1の結合部の外径よりも大きいことによつて、前記磁石は、前記第1の磁性体のうち、前記第1の結合部とは前記所定の軸の方向において重ならない一方で、前記第1の歯部とは前記所定の軸の方向において重なり、前記磁石の回転による前記磁極と前記第1の歯部との位置の変化に応じて操作力を発生させ、前記第1の磁性体には前記第1の歯部が存在しない空間が規定されており、前記回転検出部は前記第1の磁性体に規定された前記空間に配置され、前記第1の磁性体と前記回転検出部とは前記磁石に対して同一面の側に配置され、前記磁石は互いに対向し前記着磁の方向に垂直な第1の着磁面および第2の着磁面を有し、前記第1の磁性体と前記回転検出部とは前記第1の着磁面に対向して配置されており、前記第2の着磁面と対向して配置された磁性部材を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、小型化してしかも良好な操作を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の第1の実施形態による撮像装置の一例を斜視図である。

【図2】図1に示すカメラについてその構成を示すブロック図である。

【図3】図1および図2に示すダイヤルの構成を説明するための図である。

【図4】図3に示す磁石の磁場とホールICによる磁場の検出とを説明ための図である。

【図5】図3に示す磁石の磁場とヨークによる操作力の発生とを説明するための図である。

【図6】図3に示すダイヤルについて説明するための図である。

【図7】図3に示す磁石とヨークとの関係を説明するための図である。

【図8】図3に示す磁石およびヨークによる歯部における磁束密度の影響を説明するための図である。

【図9】図3に示す磁石およびヨークとホールICとの位置関係を示す図である。

【図10】本発明の第2の実施形態に係るカメラにおいて磁石の磁場とヨークによる操作力の発生とを説明するための図である。

【図11】図10に示す磁石とヨークとの関係を説明するための図である。

【図12】図10に示す磁石およびヨークによる歯部における磁束密度の影響を説明するための図である。

【図13】本発明の第3の実施形態によるカメラで用いられるダイヤルの構成を説明するための図である。

【図14】図13に示す磁石の磁場とヨークによる操作力の発生とを説明するための図である。

【図15】図13に示すダイヤルについて説明するための図である。

【図16】図13に示す磁石と第1のヨークおよび第2のヨークとによるダイヤルの煽り抑制を説明するための図である。

【図17】本発明の第4の実施形態によるカメラで用いられるダイヤルの構成を説明するための図である。

【図18】図17に示す磁石と全周ヨークおよび部分ヨークとの関係を説明するための図である。

【図19】図17に示す磁石と全周のヨークおよび部分のヨークとによるダイヤルの煽り抑制を説明するための図である。

【図20】本発明の第5の実施形態によるカメラで用いられるダイヤルの構成を説明するための図である。

【図21】図20に示すレバー部材の操作を説明するための図である。

【図22】図21に示すレバー部材の第1の状態および第2の状態を説明するための図で

ある。

【図23】図21に示すレバー部材が第2の状態である場合における磁石の磁場と全周ヨークおよび部分ヨークによる操作力について説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

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

【0014】

[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を斜視図である。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。なお、図示の例では、撮影レンズユニットが外された状態で示されている。

10

【0015】

図示の撮像装置は、例えば、デジタルカメラ(カメラ)などあり、カメラ100の上面にはシャッターボタン110、ダイヤル(図1にはダイヤル部360)が示されている)、およびモード切り替えスイッチ130が配置されている。シャッターボタン110は撮影指示を行うための操作部であり、モード切り替えスイッチ130は各種撮影モードなどを切り替えるための操作部である。

【0016】

ダイヤルはダイヤル部360を有しており、当該ダイヤル部360はカメラ100の上面からその一部が露出している。ダイヤル部360は時計回りおよび反時計回りに回転可能な回転操作部材であり、ダイヤル部360を回転操作することによって、後述するように、シャッター速度および絞りなどの各種設定値を変更することができる。

20

【0017】

カメラ100の背面には、電源スイッチ140が備えられている。電源スイッチ140はカメラ100の電源をON又はOFFする際に用いられる。さらに、カメラ100の背面には表示装置(表示部)160およびセット(SET)ボタン150が備えられている。表示装置160には、TFT又は有機ELが用いられ、各種設定画面および撮影によって得られた画像が表示される。SETボタン150は押しボタンであって、主に選択項目を決定する際などに用いられる。

30

【0018】

図2は、図1に示すカメラについてその構成を示すブロック図である。なお、図2において図1に示す構成要素と同一の構成要素については同一の参照番号を付す。

【0019】

カメラ100には、不揮発性メモリ(ROM)201が備えられており、当該不揮発性メモリ201にはCPU230上で動作するプログラムが格納される。図示の例では、不揮発性メモリ201としてFlash-ROMが用いられるが、不揮発性メモリであれば、他のメモリを用いるようにしてもよい。

【0020】

RAM202は、撮影によって得られた画像を一旦記録する画像バッファとして用いられる。さらに、RAM202は画像処理の結果得られた画像データを一時的に記憶する際にも用いられる。そして、RAM202はCPU230のワークメモリとしても用いられる。なお、アクセス速度が十分であれば、RAM以外の他のメモリを用いるようにしてもよい。

40

【0021】

電源部205は電池およびACアダプタなどを有しており、直接又はDC-DCコンバータ(図示せず)などを介して、カメラ100の各部に電源を供給する。

【0022】

電源スイッチ140は、例えば、メカ的にオンおよびオフの位置を有している。なお、電源スイッチ140は、例えば、プッシュスイッチ又は電気的スイッチであってもよい。

50

電源スイッチ 140 がオフの状態では、カメラ 100 に電源部 205 が挿入されている状態であってもカメラ 100 は機能せず、消費電力の少ない状態に保持される。カメラ 100 に電源部 205 が挿入されている状態において電源スイッチ 140 がオンとなると、カメラ 100 はカメラとして機能する。

【0023】

CPU230 は、カメラを統括的に制御する。さらに、CPU230 は後述するホール IC240 によって検出されたダイヤル 120 の操作に応じて、シャッター速度および絞りなどの各種設定値を変更し、さらには表示装置 160 の表示を変更する。

【0024】

CPU230 には、タイマ 231 およびカウンタ 232 が備えられている。なお、タイマ 231 およびカウンタ 232 の少なくとも一方を CPU230 に外付けするようにしてもよい。

【0025】

タイマ 231 は CPU230 の指示に応じて計時を開始し、CPU230 の指示に応じて計時を終了する。さらには、タイマ 231 を継続的に動作させて、所定の時間間隔で定期的に CPU230 に割り込みを発生させるようにしてもよい。

【0026】

カウンタ 232 は、ダイヤル 120 の操作回数をカウントする。なお、カウンタ 232 はダイヤル 120 の操作回数をカウントする以外に、他の操作部の操作回数をカウントするようにしてもよい。

【0027】

ホール IC240 は、特定の方向の磁場を検出する横磁場検出部 242 と、特定方向に垂直な方向の磁場を検出する縦磁場検出部 241 とを備える磁気センサ IC である。なお、図示の例では、ホール IC240 は CPU230 に外付けされているが、CPU230 に内蔵するようにしてもよい。

【0028】

横磁場検出部 242 および縦磁場検出部 241 の各々には上限閾値および下限閾値が設定されている。磁束密度が上限閾値を超えた場合又は下限閾値を下回った場合に、横磁場検出部 242 および縦磁場検出部 241 は検出信号を出力する。以下の説明では、横磁場検出部 242 は、磁束密度が上限閾値を超えた場合には第 1 の横検出信号を出力し、磁束密度が下限閾値を下回った場合には第 2 の横検出信号を出力する。また、縦磁場検出部 241 は、磁束密度が上限閾値を超えた場合には第 1 の縦検出信号を出力し、磁束密度が下限閾値を下回った場合には第 2 の縦検出信号を出力する。

【0029】

なお、PU230 は、所定のタイミングで横磁場検出部 242 又は縦磁場検出部 241 で検出される検出磁束密度を読み出すことができる。また、上述の例では、回転検出部としてホール IC240 を用いたが、MR センサなどの他の回転検出素子を用いるようにしてもよい。

【0030】

磁石 210 は、リング状の永久磁石であり、その円周（外周）に沿って S 極および N 極が交互に所定のピッチで中心軸の方向に着磁されている。磁石 210 はダイヤル部 360 と一体となって回転する。そして、ホール IC240 によって磁石 210 の磁束密度の変化を検出して、当該検出結果に応じて、CPU230 はダイヤル 120 の回転方向および回転量を求める。なお、後述するように、ダイヤル部 360 および磁石 210 などによってダイヤル 120 が構成される。

【0031】

図 3 は、図 1 および図 2 に示すダイヤルの構成を説明するための図である。そして、図 3 (a) はダイヤルを前面から分解して示す斜視図であり、図 3 (b) はダイヤルを背面から分解して示す解斜視図である。

【0032】

10

20

30

40

50

ダイヤル部 360 はユーザーが操作する回転操作部材であり、回転軸 A を中心として回転する。前述のように、磁石 210 はリング形状であり、その円周に沿って S 極および N 極が交互に所定のピッチで着磁されている。そして、磁石 210 の着磁方向は回転軸 A と平行である。

【0033】

磁石 210 は第 1 の着磁面 210a および第 2 の着磁面 210b を有している。ここでし、図 3 (a) に示す磁石 210 の面を第 2 の着磁面 210b とし、図 3 (b) に示す磁石 210 の面を第 1 の着磁面 210a とする。図示の例では、磁石 210 は 12 極に分極されるが、他の分極数であってもよい。そして、磁石 210 はダイヤル部 360 の内部に固定されて、ダイヤル部 360 と一緒に回転する。

10

【0034】

シールド部材 340 は磁性体であり、ダイヤル部 360 の内部に固定部材 350 によって固定され、ダイヤル部 360 と一緒に回転する。また、シールド部材 340 は磁石 210 の第 2 の着磁面 210b に接して固定されている。シールド部材 340 によって磁石 210 から発生する磁力が外部に漏れることを防止する。さらに、シールド部材 340 によってホール IC 240 による磁気検出の際にノイズとして作用する外部の磁力を防止する。

【0035】

なお、図示の例では、シールド部材 340 には S P C C など磁性を発揮する鉄材が用いられる。

【0036】

ヨーク 330 は、後述するように複数の歯部 331 (図 7 参照) を有する磁性体であり、磁石 210 の第 1 の着磁面 210a に対向して配置され、ヨーク固定部材 320 によってベース部材 310 に固定される。これによって、ヨーク 330 と磁石 210 との間の吸着力の変化によって操作力が生じる。なお、図示の例では、ヨーク 330 には S P C C など磁性を発揮する鉄材が用いられる。

20

【0037】

カバー部材 370 はベース部材 310 に固定されており、ベース部材 310 およびカバーパー部材 370 によってダイヤル部 360 を回転軸 A を中心として回動可能に保持する。

【0038】

ホール IC 240 はその検出面が磁石 210 の第 1 の着磁面 210a と対向して配置され、ベース部材 310 に固定される。ダイヤル部 360 を回転させると、ホール IC 240 は回転軸 A と平行な方向の磁場 (縦磁場) と磁石 210 の円周方向の磁場 (横磁場) とからダイヤル部 360 の回転方向および回転量を検出する。

30

【0039】

図示の例では、2 軸の磁力を検出可能なホール IC 240 を用いているが、ダイヤル 360 の回転方向および回転量を検出することができれば、これに限らない。例えば、2 つのホール素子を磁石 210 に対して異なる位相で配置することによって回転検出を行うようにしてもよい。

【0040】

図 4 は、図 3 に示す磁石の磁場とホール IC による磁場の検出とを説明ための図である。そして、図 4 (a) はホール IC が磁石の N 極と正対する状態を示す図であり、図 4 (b) は磁石が図 4 (a) に示す状態から CW の方向に半極分回転して磁石の N 極と S 極との中間部にホール IC が正対する状態を示す図である。また、図 4 (c) は磁石が図 4 (b) に示す状態から CW の方向にさらに半極分回転してホール IC が磁石の S 極と正対する状態を示す図である。さらに、図 4 (d) は磁石が図 4 (c) に示す状態から CW の方向にさらに半極分回転して磁石の S 極と N 極との中間部にホール IC が正対する状態を示す図である。

40

【0041】

図 4 においては、磁石 210 とホール IC 240 とを回転軸 A に垂直な方向から見て状態が示されている。そして、矢印 B は磁束を示す。X1 および X2 方向の磁場が横磁場を

50

示し、Y1およびY2方向の磁場が縦磁場を示す。

【0042】

図4(a)において、ホールIC240にはY2方向の磁束が入力する。図4(b)において、ホールIC240にはX2方向の磁束が入力する。図4(c)において、ホールIC240にはY1方向の磁束が入力する。図4(d)において、ホールIC240にはX1方向の磁束が入力する。そして、図4(d)に示す状態からCWの方向にさらに半極分回転すると図4(a)に示す状態になる。

【0043】

磁石210の回転量はホールIC240が正対する磁極の変化に応じて検出される。また、磁石210の回転方向はホールIC240が検出する磁場方向の変化に応じて検出される。

10

【0044】

例えば、図4(a)に示す状態から図4(b)に示す状態を経て図4(c)に示す状態となる場合、ホールIC240が検出する磁場の向きはY2からX2を経てY1となる。この際、ホールIC240はN極が正対する状態からS極が正対する状態となるので、磁石210の回転量として1極分が検出される。さらに、ホールIC240が検出する磁場の向きはY2からX2を経てY1となるので、磁石210の回転方向はCWと検出される。

20

【0045】

図5は、図3に示す磁石の磁場とヨークによる操作力の発生とを説明するための図である。そして、図5(a)は磁石とヨークとが磁力によって引き合って磁極に正対した状態を示す図であり、図5(b)は図5(a)に示す矢印Cの方向において磁石とヨークとを見た状態を示す図である。また、図5(c)は磁石が図5(b)に示す状態からCWの方向に回転してヨークの歯部が次の磁極に対向する前の状態を示す図である。さらに、図5(d)は磁石が図5(c)に示す状態からCWの方向に回転してヨークの歯部が次の磁極に対向し始めた状態を示す図である。また、図5(e)は磁石が図5(d)に示す状態からCWの方向に回転してヨークの歯部が次の磁極に正対した状態を示す図である。

20

【0046】

図5において、Aは磁石210の回転軸を示し、矢印Bは磁束を示す。そして、ヨーク330は複数の歯部331と当該複数の歯部331を繋ぐ結合部332とを有している。

30

【0047】

なお、ここでは、ダイヤル部360は図示されていないが、磁石210はダイヤル部360と一緒に回転するので、図5(b)、図5(c)、図5(d)、および図5(e)に示す一連の動きはダイヤル部360の1クリック分の動きに対応する。よって、図5(b)に示す状態を第1の停止点とすると、図5(e)に示す状態は第2の停止点となる。

30

【0048】

図5(a)において、磁石210から発生する磁束は、ヨーク330の1つの歯部331から結合部332を経て隣の歯部331に流れるので、隣り合うN極とS極との磁界が閉じる。

40

【0049】

図5(b)において、磁石210はヨーク330と引き合い、磁石210にはCC又はCCW方向の力が掛かっていない。

【0050】

図5(c)において、磁石210が図5(b)に示す状態からCWの方向に回転したので、磁石210とヨーク330との引き合いによって磁石210はCCW方向の力を受ける。この力は回転方向と逆向きの力であるので、ユーザー操作に対して抵抗を感じる。

40

【0051】

図5(d)において、磁石210が図5(c)に示す状態からCWの方向に回転して次の磁極に対向する状態となる。このため、磁石210とヨーク330との引き合いによって磁石210はCWの方向に力を受ける。この力は回転方向と同一の向きの力であり、ユーザーは操作に関してダイヤル部360が第2の停止点に向けて引き込まれるを感じる

50

。図5(b)に示す状態から図5(c)に示す状態における抵抗感を乗り越えて、第2の停止点である図5(e)に示す状態となるまでが操作力となる。

【 0 0 5 2 】

図6は、図3に示すダイヤルについて説明するための図である。そして、図6(a)はダイヤルを回転軸の方向から見た図であり、図6(b)は図6(a)に示すD-D線に沿った断面図である。また、図6(c)は図6(a)に示すE-E線に沿った断面図である。

【 0 0 5 3 】

図6(b)に示すように、ヨーク330は磁石210と所定の間隔をおいて磁石210の第1の着磁面210aに対向して配置されている。さらに、シールド部材340は磁石210の第2の着磁面210bに接して配置されている。シールド部材340は磁石210から発生する磁場の図中上方向への漏れを防ぎ、図中下方向への磁場を強める。よって、シールド部材340が存在しない場合と比べてヨーク330により強い磁力が作用して操作力がより強くなる。ダイヤル部360はベース部材310に備えられた摺動嵌合部610に回動可能に保持されている。

【 0 0 5 4 】

図6(c)に示すように、ホールIC240は磁石210と所定の間隔をおいて磁石210の第1の着磁面210aに対向して配置されている。そして、シールド部材340によって磁石210から発生する図中下方向への磁場が強められるので、ホールIC240による磁場の検出がより確実となる。

【 0 0 5 5 】

図6(b)および図6(c)に関連して説明したように、ヨーク330およびホールIC240を、磁石210に対して同一の側に配置することによってダイヤル120を小型化することができる。

【 0 0 5 6 】

図7は、図3に示す磁石とヨークとの関係を説明するための図である。そして、図7(a)はヨークを詳細に示す図であり、図7(b)は磁石とヨークとの関係を示す図である。

【 0 0 5 7 】

図7(a)に示すように、ヨーク330は複数の歯部331とこれらを繋ぐ結合部332とを有している。複数の歯部331は点Fを中心として放射状に径方向外側に突出して配置されている。そして、複数の歯部331の中心点F側の端が結合部332によって繋げられている。また、ホールIC240によって磁場が検出できるようするため、ヨーク330には歯部331が形成されない空間910が規定されている。

【 0 0 5 8 】

図7(b)において、ヨーク330の歯部331は磁石210の着磁ピッチGと等しい間隔で配置されている。従って、回転停止の際には、全ての歯部331が磁石210のN極又はS極に正対する。ヨーク330において歯部331の幅Hは磁石210の着磁ピッチGの半分となっているが、これに限らず、幅Hを大きくしても又は小さくしてもよい。

【 0 0 5 9 】

前述の操作力の強さはヨーク330の歯部331の幅Hによって変化するので、幅Hが大きすぎると、歯部331が対向する磁極に隣接する磁極の影響を受けやすくなつて操作力が弱くなってしまう。一方、幅Hが小さすぎると、磁石210の磁力が作用する部分が小さくなるので、操作力が弱くなってしまう。このため、幅Hは着磁ピッチGの半分程度であることが望ましい。

【 0 0 6 0 】

図7(b)において、磁石内径710はヨーク330の結合部外径720より大きい。よって、磁石210から発生する磁束はより近接する歯部331に流入して、結合部332にはほとんど直接的には流入しない。

【 0 0 6 1 】

中心点Fからヨーク330の歯部331先端までの距離、つまり、歯部331の外径Iは磁石210の外径と略同一である。歯部331の外径Iが磁石210の外径より大きい

10

20

30

40

50

と、磁石 210 から発生して歯部 331 から流入する磁束は結合部 332 方向のみでなくなるので、良好な操作力を得ることができない。

【0062】

一方、歯部 331 の外径 I が磁石 210 の外径より小さいと、磁石 210 の磁力が作用するヨーク 330 の面積が減少するので、良好な操作力を得ることができない。このため、歯部 331 の外径 I は磁石 210 の外径と略同一であることが望ましい。

【0063】

図 8 は、図 3 に示す磁石およびヨークによる歯部における磁束密度の影響を説明するための図である。そして、図 8 (a) は磁石内径がヨークの結合部外径よりも大きい場合の歯部の磁束密度を示す図である。また、図 8 (b) は磁石内径がヨークの結合部外径よりも小さい場合の歯部の磁束密度を示す図である。10

【0064】

図 8 (a) を参照して、ここでは、磁石内径 710 はヨーク 330 の結合部外径 720 よりも大きい。このため、磁石 210 と結合部 332 との空間が大きくなっている、当該空間の磁気抵抗は高くなる。その結果、磁石 210 から発生する磁束は結合部 332 に直接流入しない。同時に、歯部 331 を経て結合部 332 に流入した磁束が結合部 332 から磁石 210 に直接流入することもない。

【0065】

よって、磁石 210 から発生する磁束は歯部 331 から結合部 332 を経て隣の歯部 331 に滞ることなく流れれる。従って、歯部 331 に強い磁力が作用して、磁石 210 と歯部 331 とが引き合う力が強まり、より強く良好な操作力を得ることができる。20

【0066】

図 8 (b) を参照して、ここでは、磁石内径 710 はヨーク 330 の結合部外径 720 よりも小さい。このため、磁石 210 と結合部 332 との空間が小さくなっている、当該空間の磁気抵抗が低くなる。その結果、磁石 210 から発生する磁束は結合部 332 にも直接流入する。さらに、歯部 331 を経て結合部 332 に流入した磁束は、結合部 332 から磁石 210 に向かうことができる。

【0067】

よって、歯部 331 から結合部 332 を経て隣の歯部 331 に滞ることなく流れれる磁束が、歯部 331 の先端まで流れれる前に磁石に向かってしまうことになる。従って、歯部 331 における磁束密度が低下して、磁石 210 と歯部 331 とが引き合う力が弱まり、良好な操作力を得ることができない。30

【0068】

図 9 は、図 3 に示す磁石およびヨークとホール IC との位置関係を示す図である。

【0069】

図示のように、ホール IC 240 はヨーク 330 の歯部 331 が存在しない空間 910 に配置される。これによって、磁石 210 によって発生する磁場を、ヨーク 330 に妨げられることなくホール IC 240 に与えて、磁場の検出を確実に行うことができる。

【0070】

このように、本発明の第 1 の実施形態では、ダイヤルが小型化できるばかりでなく、ダイヤルを操作する際に良好な操作力を得ることができる。40

【0071】

[第 2 の実施形態]

続いて、本発明の第 2 の実施形態によるカメラの一例について説明する。なお、第 2 の実施形態によるカメラの構成は図 1 および図 2 に示すカメラと同様である。

【0072】

第 2 の実施形態においては、第 1 の実施形態と比べてヨーク 330 の形状が異なり、他の構成は第 1 の実施形態と同様である。つまり、図 5 で説明したように、第 1 の実施形態では、複数の歯部 331 が結合部 332 に対して径方向の外側に突出している。一方、第 2 の実施形態では、後述するように、複数の歯部 331 が結合部 332 に対して径方向の50

内側に突出している。

【 0 0 7 3 】

図 10 は、本発明の第 2 の実施形態に係るカメラにおいて磁石の磁場とヨークによる操作力の発生とを説明するための図である。そして、図 10 (a) は磁石とヨークとが磁力によって引き合って磁極に正対した状態を示す図であり、図 10 (b) は図 10 (a) に示す J - J 線に沿った面から矢印の方向に磁石とヨークとを見た状態を示す図である。また、図 10 (c) は磁石が図 10 (b) に示す状態から CW の方向に回転してヨークの歯部が次の磁極に対向する前の状態を示す図である。さらに、図 10 (d) は磁石が図 10 (c) に示す状態から CW の方向に回転してヨークの歯部が次の磁極に対向し始めた状態を示す図である。また、図 10 (e) は磁石が図 10 (d) に示す状態から CW の方向に回転してヨークの歯部が次の磁極に正対した状態を示す図である。

10

【 0 0 7 4 】

なお、図 10 において、図 5 に示す例と同一の構成要素については同一の参照番号を付す。

【 0 0 7 5 】

図 10 において、ダイヤル部 360 は図示されていないが、前述のように、磁石 210 はダイヤル部 360 と一緒に回転する。ここでも、図 10 (b) に示す状態を第 1 の停止点とすると、図 10 (e) に示す状態は第 2 の停止点となる。

【 0 0 7 6 】

図 10 (a) において、磁石 210 から発生する磁束は、ヨーク 330 の 1 つの歯部 331 から結合部 332 を経て隣の歯部 331 に至るので、隣り合う N 極および S 極において磁界が閉じる。

20

【 0 0 7 7 】

図 10 (b) において、磁石 210 はヨーク 330 と引き合って、磁石 210 には CW 又は CCW 方向の力が掛からない。

【 0 0 7 8 】

図 10 (c) において、磁石 210 が図 10 (b) に示す状態から CW 方向に回転すると、磁石 210 とヨーク 330 との引き合いによって、磁石 210 は CCW 方向に力を受ける。この力は回転方向と逆向きの力であるので、ユーザーは操作に対して抵抗を感じる。

30

【 0 0 7 9 】

図 10 (d) において、磁石 210 が図 10 (c) に示す状態から CW の方向に回転して次の磁極に対向する状態となると、磁石 210 とヨーク 330 との引き合いによって、磁石 210 は CW 方向に力を受ける。この力は回転方向と同一の向きの力であり、ユーザーは操作に関してダイヤル部 360 が第 2 の停止点に向けて引き込まれるを感じる。そして、図 10 (b) に示す状態から図 10 (c) に示す状態における抵抗感を乗り越えて、第 2 の停止点である図 10 (e) に示す状態となるまでが操作力となる。

【 0 0 8 0 】

図 11 は、図 10 に示す磁石とヨークとの関係を説明するための図である。そして、図 11 (a) はヨークを詳細に示す図であり、図 11 (b) は磁石とヨークとの関係を示す図である。なお、図 11 において、図 7 に示す例と同一の構成要素については同一の参照番号を付す。

40

【 0 0 8 1 】

図 11 (a) に示すように、複数の歯部 331 は点 F を中心として放射状に径方向内側に突出して配列されている。そして、複数の歯部 331 の端であって中心点 F の側でない方の端が結合部 332 によって繋げられている。また、ホール IC240 によって磁場を検出できるようにするために、ヨーク 330 には歯部 331 が存在しない空間 910 が規定されている。

【 0 0 8 2 】

図 11 (b) において、歯部 331 は磁石 210 の着磁ピッチ G と等しい間隔で配列されている。従って、回転停止の際には、全ての歯部 331 が磁石 210 の N 極又は S 極に

50

正対する。図示の例では、ヨーク 330において歯部 331 の幅 H は磁石 210 の着磁ピッチ G の半分となっている。一方、幅 H は着磁ピッチ G よりも大きくてよく又は小さくてもよい。そして、操作力の強さは歯部 331 の幅 H によって変化する。

【0083】

ところで、前述のように、幅 H が大きすぎると、歯部 331 が対向している磁極に隣接する磁極の影響を受けやすくなってしまう、操作力が弱くなってしまう。一方、幅 H が小さすぎると、磁石 210 の磁力が作用する部分が小さくなるので、操作力が弱くなってしまう。このため、幅 H は着磁ピッチ G の半分程度であることが望ましい。

【0084】

磁石外径 730 はヨーク 330 の結合部内径 740 より小さい。よって、磁石 210 から発生する磁束はより近接している歯部 331 に流入し、結合部 332 にはほとんど直接流入しない。10

【0085】

中心点 F からヨーク 330 の歯部 331 先端までの距離 K は磁石 210 の内径と略同一である。距離 K が磁石 210 の内径より小さいと、磁石 210 から発生して歯部 331 から流入する磁束は結合部 332 の方向のみでなくなる。このため、良好な操作力が得られない。また、距離 K が磁石 210 の内径より大きいと、磁石 210 の磁力が作用するヨーク 330 の面積が減少する。よって、良好な操作力が得られない。このため、距離 K は磁石 210 の内径と略同一であることが望ましい。

【0086】

図 12 は、図 10 に示す磁石およびヨークによる歯部における磁束密度の影響を説明するための図である。そして、図 10 (a) は磁石外径がヨークの結合部内径よりも小さい場合の歯部の磁束密度を示す図である。また、図 10 (b) は磁石外径がヨークの結合部内径よりも大きい場合の歯部の磁束密度を示す図である。20

【0087】

図 12 (a) を参照して、ここでは、磁石外径 730 はヨーク 330 の結合部内径 740 よりも小さいので、磁石 210 と結合部 332 との空間が大きくなっている、当該空間は磁気抵抗が高くなる。その結果、磁石 210 から発生する磁束は結合部 332 に直接流入しない。さらに、歯部 331 を経て結合部 332 に流入した磁束が結合部 332 から磁石 210 に直接流入することもない。

【0088】

よって、磁石 210 から発生する磁束は歯部 331 から結合部 332 を経て隣の歯部 331 へと滞ることなく流入する。従って、歯部 331 に強い磁力が作用して磁石 210 と歯部 331 とが引き合う力が強まるので、より強く良好な操作力を得ることができる。30

【0089】

図 12 (b) を参照して、磁石外径 730 はヨーク 330 の結合部内径 740 よりも大きいので、磁石 210 と結合部 332 との空間が小さくなっている、当該空間は磁気抵抗が低くなる。その結果、磁石 210 から発生する磁束は結合部 332 にも直接流入する。さらに、歯部 331 を経て結合部 332 に流入した磁束は結合部 332 から磁石 210 に向かうことができる。40

【0090】

このため、本来、歯部 331 から結合部 332 を経て隣の歯部 331 に流れる磁束が歯部 331 の先端まで流れる前に磁石 210 に向かってしまう。よって、歯部 331 の磁束密度が低下して磁石 210 と歯部 331 との引き合いが弱まり、良好な操作力が得られない。

【0091】

このように、本発明の第 2 の実施形態においても、ダイヤルが小型化できるばかりでなく、ダイヤルを操作する際に良好な操作力を得ることができる。

【0092】

[第 3 の実施形態]

10

20

30

40

50

次に、本発明の第3の実施形態によるカメラの一例について説明する。なお、第3の実施形態によるカメラの構成は図1および図2に示すカメラと同様である。

【0093】

第3の実施形態では、ダイヤル120は2枚の同一形状のヨークを用いて良好な操作力を得るとともにダイヤルの鳴りを抑制するようにする。

【0094】

図13は、本発明の第3の実施形態によるカメラで用いられるダイヤルの構成を説明するための図である。そして、図13(a)はダイヤルを前面から分解して示す斜視図であり、図13(b)はダイヤルを背面から分解して示す解斜視図である。なお、図13において、図3に示す例と同一の構成要素については同一の参照番号を付す。

10

【0095】

図示のように、ダイヤル120は第1のヨーク330および第2のヨーク334を有している。そして、第1のヨーク330は第1の着磁面210aに対向して配置され、ヨーク固定部材320によってベース部材310に固定されている。

【0096】

第2のヨーク334は複数の歯部331を有する磁性体であり、第2の着磁面210bに対向して配置され、ヨーク固定部材320によってカバー部材370に固定されている。

【0097】

図示のように、第1のヨーク330と第2のヨーク334とによって磁石210が挟持されており、磁石210が停止した状態で、第1のヨーク330および第2のヨーク334の歯部331は磁石210の磁極と正対するように配置されている。さらに、第1のヨーク330および第2のヨーク334は全ての歯部331が回転軸Aの方向で正対するように配置されている。

20

【0098】

ここでは、第1のヨーク330と磁石210との間の吸着力の変化、そして、第2のヨーク334と磁石210との間の吸着力の変化によって操作力が生じる。磁石210を2枚のヨークで挟むので、ヨークが1枚の場合よりも良好な操作力を得ることができる。なお、図示の例では、第1のヨーク330および第2のヨーク334の各々としてSPCCなど磁性を有する鉄材が用いられる。

【0099】

30

図14は、図13に示す磁石の磁場とヨークによる操作力の発生とを説明するための図である。そして、図14(a)は磁石と第1および第2のヨークとが磁力によって引き合って磁極に正対した状態を示す図であり、図14(b)は図14(a)に示す矢印Cの方向において磁石と第1および第2のヨークとを見た状態を示す図である。また、図14(c)は磁石が図14(b)に示す状態からCWの方向に回転して第1および第2のヨークの歯部が次の磁極に対向する前の状態を示す図である。

【0100】

さらに、図14(d)は磁石が図14(c)に示す状態からCWの方向に回転して第1および第2のヨークの歯部が次の磁極に対向し始めた状態を示す図である。また、図14(e)は磁石が図14(d)に示す状態からCWの方向に回転して第1および第2のヨークの歯部が次の磁極に正対した状態を示す図である。

40

【0101】

なお、図14において、図5に示す例と同一の構成要素については同一の参照番号を付す。

【0102】

第1のヨーク330および第2のヨーク334はそれぞれ複数の歯部331と複数の歯部331を繋ぐ結合部332とを有している。前述のように、磁石210はダイヤル部360と一体に回転するので、図14(b)～図14(e)に示す一連の動きはダイヤル部360の1クリック分の動きに対応する。そして、図14(b)に示す状態を第1の停止点とすると、図14(e)に示す状態が第2の停止点となる。

50

【0103】

図14(a)において、磁石210から発生する磁束は、第1のヨーク330および第2のヨーク334の1つの歯部331から結合部332を経て隣の歯部331に流入する。よって、隣り合うN極およびS極の磁界は閉じる。

【0104】

図14(b)において、磁石210は第1のヨーク330および第2のヨーク334と引き合って、磁石210にはCW又はCCW方向の力が掛からない。

【0105】

図14(c)において、磁石210が図14(b)示す状態からCW方向に回転すると、磁石210は第1のヨーク330および第2のヨーク334と引き合って、CCW方向に力を受ける。この力は回転方向と逆向きの力であるので、ユーザーは操作に対して抵抗を感じる。10

【0106】

図14(d)において、磁石210が図14(c)示す状態からCWの方向に回転して次の磁極に対向する状態となると、磁石210は第1のヨーク330および第2のヨーク334の引き合いによってCW方向に力を受ける。この力は回転方向と同一の向きの力であり、ユーザーは操作に対してダイヤル部360が第2の停止点に向けて引き込まれる力を感じる。

【0107】

図14(b)に示す状態から図14(c)に示す状態における抵抗を乗り越えて、第2の停止点である図14(e)に示す状態となるまでの操作が操作力となる。20

【0108】

図15は、図13に示すダイヤルについて説明するための図である。そして、図15(a)はダイヤルを回転軸の方向から見た図であり、図15(b)は図15(a)に示すD線に沿った断面図である。また、図15(c)は図15(a)に示すE-E線に沿った断面図である。

【0109】

図15(b)に示すように、第1のヨーク330は磁石210と所定の間隔をおいて磁石210の第1の着磁面210aに対向して配置されている。第2のヨーク334は磁石210と所定の間隔をおいて磁石210の第2の着磁面210bに対向して配置されている。そして、ダイヤル部360はベース部材310に備えられた摺動嵌合部610に回動可能に保持されている。30

【0110】

図6(c)で説明したように、ホールIC240は磁石210と所定の間隔をおいて磁石210の第1の着磁面210aに対向して配置されている。

【0111】

なお、図7で説明したようにして、第1のヨーク330は磁石210に対して関係づけられている。また、第1のヨーク330と第2のヨーク334の形状は同一であり、第2のヨーク334についても、図7で説明したようにして磁石210に対して関係づけられる。

【0112】

磁石210と第1のヨーク330、そして、磁石210と第2のヨーク334との関係による歯部331の磁束密度に対する影響については、図8で説明した例と同様である。つまり、磁石内径710を第1のヨーク330および第2のヨーク334の結合部外径720より大きくすることによって、歯部331に強い磁力が作用する。これによって、磁石210と歯部331との引き合う力が強まってより良好な操作力を得ることができる。

【0113】

また、磁石210、第2のヨーク334、およびホールIC240の位置関係は図9で説明した例と同様であり、ホールIC240は第2のヨーク334において歯部331が存在しない空間910に配置される。

【0114】

図16は、図13に示す磁石と第1のヨークおよび第2のヨークとによるダイヤルの煽り抑制を説明するための図である。そして、図16(a)は磁石と第1のヨークおよび第2のヨークとを前面から示す斜視図であり、図16(b)は磁石と第1のヨークおよび第2のヨークとを背面から示す斜視図である。

【0115】

また、図16(c)は第1のヨークと第2のヨークのみを示す斜視図であり、図16(d)は磁石と第2のヨークとの関係を前面から示す斜視図である。さらに、図16(e)は磁石と第1のヨークとの関係を前面から示す斜視図であり、図16(f)は磁石と第1のヨークおよび第2のヨークとの関係を前面から示す斜視図である。

10

【0116】

図16(a)において、磁石210と第2のヨーク334の歯部331とは磁力によって引き合っている。一方、第2のヨーク334には歯部331が存在しない空間910が規定されているので、当該空間910においては磁石210と第2のヨーク334とは引き合わない。

【0117】

図16(b)において、磁石210と第1のヨーク330の歯部331とは磁力によって引き合っている。一方、第1のヨーク330には歯部331が存在しない空間910が規定されているので、当該空間910においては磁石210と第1のヨーク330とは引き合わない。

20

【0118】

図16(c)において、第1のヨーク330および第2のヨーク334は互いに全ての歯部331が回転軸Aの方向で対向している。また、第1のヨーク330の空間910と第2のヨーク334の空間910も回転軸Aの方向で対向している。

【0119】

図13に関連して説明したように、第1のヨーク330はヨーク固定部材320によってベース部材310に固定されている。また、第2のヨーク334はヨーク固定部材320によってカバー部材370に固定されている。そして、磁石210は回転軸Aの中心に回動可能に保持されたダイヤル360に固定されている。

【0120】

図16(d)を参照して、磁石210と第2のヨーク334との引き合いのみを見ると、空間910が存在することによって磁石210には回転軸Aを中心として矢印L1の方向に煽りが発生する。

30

【0121】

図16(e)を参照して、磁石210と第1のヨーク330との引き合いのみを見ると、空間910が存在することによって磁石210には回転軸Aを中心として矢印L2の方向に煽りが発生する。

【0122】

図16(f)において、第1のヨーク330と同一形状の第2のヨーク334が磁石210を挟んで第1のヨーク330と反対側に配置されている。従って、矢印L1および矢印L2で示す引き合う力が釣り合って、磁石210に生じる煽りが抑制される。

40

【0123】

このように、本発明の第3の実施形態では、ダイヤルを小型化してダイヤルを操作する際に良好な操作力を得ることができるばかりでなく、磁石を同形状の2枚のヨークで挟持したので、ダイヤルの煽りを抑制することができる。

【0124】**[第4の実施形態]**

次に、本発明の第4の実施形態によるカメラの一例について説明する。なお、第4の実施形態によるカメラの構成は図1および図2に示すカメラと同様である。

【0125】

50

図17は、本発明の第4の実施形態によるカメラで用いられるダイヤルの構成を説明するための図である。そして、図17(a)はダイヤルを前面から分解して示す斜視図であり、図17(b)はダイヤルを背面から分解して示す解斜視図である。なお、図17において、図3に示す例と同一の構成要素については同一の参照番号を付す。

【0126】

図示のダイヤル120は全周ヨーク181および部分ヨーク184を有している。全周ヨーク181は複数の歯部182を有する磁性体であり、磁石210の第1の着磁面210bに対向して配置されている。そして、全周ヨーク181はヨーク固定部材320によってカバー部材370に固定されている。

【0127】

部分ヨーク184は複数の歯部185を有する磁性体であり、磁石210の第2の着磁面210bに対向して配置され、ヨーク固定部材320によってベース部材310に固定されている。

【0128】

全周ヨーク181および部分ヨーク184によって磁石210が挟持され、磁石210が停止した状態で、全周ヨーク181の歯部182と部分ヨーク184の歯部185とは磁石210の磁極と正対する。また、部分ヨーク184の全ての歯部185は全周ヨーク181の歯部182と回転軸Aの方向で正対する。

【0129】

全周ヨーク181と磁石210との間の吸着力の変化、そして、部分ヨーク184と磁石210との間の吸着力の変化によって操作力が生じる。磁石210を2枚のヨークで挟持しているので、ヨークが1枚の場合よりも良好な操作力を得ることができる。

【0130】

なお、図示の例では、全周ヨーク181および部分ヨーク184の各々にはSPCCなど磁性を有する鉄材が用いられる。また、前述のように、カバー部材370はベース部材310に固定され、ベース部材310およびカバー部材370によってダイヤル部360が回転軸Aを中心として回動可能に保持される。

【0131】

図18は、図17に示す磁石と全周ヨークおよび部分ヨークとの関係を説明するための図である。そして、図18(a)は全周ヨークを詳細に示す図であり、図18(b)は磁石と全周ヨークとの関係を示す図である。また、図18(c)は部分ヨークを詳細に示す図であり、図18(d)は磁石と部分ヨークとの関係を示す図である。

【0132】

図18(a)において、全周ヨーク181は複数の歯部182と、歯部182を繋ぐ結合部183とを有している。複数の歯部182は点Fを中心にして放射状に径向外側に突出して回転対称に配列されている。そして、複数の歯部182の中心点F側の端が結合部183によって繋げられる。

【0133】

図18(b)において、全周ヨーク181の歯部182は磁石210の着磁ピッチGと等しい間隔で配列されている。よって、回転停止の際には、全ての歯部182が磁石210のN極又はS極に正対する。全周ヨーク181の歯部182の幅Hは図7で説明したヨーク330と同様である。

【0134】

磁石内径710は全周ヨーク181の結合部外径187より大きい。よって、磁石210から発生する磁束はより近接する歯部182に流入して、結合部183にはほとんど流入しない。

【0135】

中心点Fから全周ヨーク181の歯部182先端までの距離Iは、図7で説明したヨーク330と同様である。

【0136】

10

20

30

40

50

図18(c)において、部分ヨーク184は複数の歯部185と、歯部185を繋ぐ結合部186とを有している。複数の歯部185は点Fを中心にして放射状に径方向外側に突出して、回転対称に配置される。そして、複数の歯部185の中心点F側の端が結合部186によって繋げられる。また、ホールIC240による磁場検出と煽り抑制のため部分ヨーク184は歯部185が存在しない空間910が2つ規定されている。

【0137】

図18(d)において、部分ヨーク184の歯部185は磁石210の着磁ピッチGと等しい間隔で配列されている。従って、回転停止の際には、全ての歯部185が磁石210のN極又はS極に正対する。部分ヨーク184の歯部185の幅Hは図7で説明したヨーク330と同様である。

10

【0138】

磁石内径710は部分ヨーク184の結合部外径188より大きい。よって、磁石210から発生する磁束は、より近接している歯部185に流入し結合部186にはほとんど流入しない。

【0139】

中心点Fから全周ヨーク184の歯部185の先端までの距離(つまり、外径)Iは、図7で説明したヨーク330と同様である。

【0140】

図19は、図17に示す磁石と全周のヨークおよび部分のヨークとによるダイヤルの煽り抑制を説明するための図である。そして、図19(a)は磁石と全周ヨークおよび部分ヨークとを前面から示す斜視図であり、図19(b)は磁石と全周ヨークおよび部分ヨークとを背面から示す斜視図である。

20

【0141】

図19(a)において、磁石210と全周ヨーク181とは磁力によって引き合っている。全周ヨーク181の歯部182は回転対称に設けられているので、磁石210に煽りは発生しない。

【0142】

図19(b)において、磁石210と部分ヨーク184とは磁力により引き合っている。部分ヨーク184は歯部185が存在しない空間910が2つ規定され、かつ歯部185は回転対称に設けられているので、磁石210に煽りは発生しない。

30

【0143】

このように、本発明の第4の実施形態では、2つの対向する空間を1つのヨーク(部分ヨーク)に規定して磁場検出および煽り抑制を行う。そして、磁石を2枚の回転対称形状のヨークで挟持することによって良好な操作力が得られる。

【0144】

[第5の実施形態]

続いて、本発明の第5の実施形態によるカメラの一例について説明する。なお、第5の実施形態によるカメラの構成は図1および図2に示すカメラと同様である。

【0145】

図20は、本発明の第5の実施形態によるカメラで用いられるダイヤルの構成を説明するための図である。そして、図20(a)はダイヤルを前面から分解して示す斜視図であり、図20(b)はダイヤルを背面から分解して示す解斜視図である。なお、図20において、図3に示す例と同一の構成要素については同一の参照番号を付す。

40

【0146】

前述のように、全周ヨーク181は磁石210の第2の着磁面210bに対向して配置され、ヨーク固定部材320によって固定板211に固定されている。固定板211はカバー部材370を挟んでレバー部材212に固定され、レバー部材212と一緒に回転軸Aを中心として回転する。

【0147】

レバー部材212は回転軸Aを中心として回転可能であり、レバー部材212を操作す

50

ることによって、後述するように全周ヨーク 181 が回転する。クリックバネ 213 およびクリックボール 214 によって、後述するように、レバー部材 212 を回転操作した際に操作力が発生する。

【0148】

前述のように、部分ヨーク 184 は磁石 210 の第 1 の着磁面 210a に対向して配置され、ヨーク固定部材 320 によってベース部材 310 に固定されている。そして、全周ヨーク 181 と部分ヨーク 184 とによって磁石 210 が挟持される。

【0149】

図 21 は、図 20 に示すレバー部材の操作を説明するための図である。そして、図 21 (a) はレバー部材およびその周辺部材を前面から分解して示す斜視図であり、図 21 (b) はレバー部材およびその周辺部材を背面から分解して示す図である。また、図 21 (c) は固定板を正面(前面)から示す図であり、図 21 (d) はカバー部材を背面から示す図である。そして、図 21 (e) はレバー部材を背面から示す図である。

【0150】

なお、ここでは、矢印 A1 で示す方向から見た場合を正面、矢印 A2 で示す方向から見た場合を背面とする。

【0151】

図 21 (a) および図 21 (b) に示すように、固定板 211 は 2 つの凸部 215 を有しており、カバー部材 370 は 2 つの穴部 216 を有している。そして、レバー部材 212 は 2 つの溝部 217 と 2 つのクリック溝 218 とを有している。レバー部材 212 に備えられたレバー操作部 212a はカメラの外装部から突出しており、ユーザーがレバー操作部 212a を、回転軸 A を中心として回転操作すると、後述するように、レバー部材 212 は第 1 の状態又は第 2 の状態に切り替えられる。

【0152】

固定板 211 に形成された凸部 215 はカバー部材 370 に形成された穴部 216 を通ってレバー部材 212 の溝部 217 に固定される。凸部 215 および溝部 217 を固定する際には、接着剤(図示せず)が用いられる。

【0153】

全周ヨーク 181 はヨーク固定部材 320(図 21 には示さず)によって固定板 211 に固定される。クリック溝 218、クリックバネ 213、およびクリックボール 214 によって、レバー部材 212、固定板 211、および全周ヨーク 181 は第 1 の状態および第 2 の状態において停止する。

【0154】

図 21 (c) ~ 図 21 (e) に示すように、凸部 215 の幅は P であり、穴部 216 の幅は Q である。また、溝部 217 の幅は P であり、クリック溝 218 の間隔は R である。穴部 216 の幅 Q は、凸部 215 の幅 P よりもクリック溝 218 の間隔 R 分だけ大きい。また、クリック溝 218 の間隔 R は磁石 210 の着磁ピッチ G の半分の大きさである。

【0155】

従って、レバー部材 212 の操作によって、固定板 211 はレバー部材 212 と一緒に回転軸 A を中心として着磁ピッチ G の半分の角度回転する。つまり、固定板 211 に固定された全周ヨーク 181 は回転軸 A を中心として着磁ピッチ G の半分の角度回転する。

【0156】

第 1 の状態においては、凸部 215 が穴部 216 の第 1 の端 216a に接する。一方、第 2 の状態においては、凸部 215 が穴部 216 の第 2 の端 216b に接する。

【0157】

図 22 は図 21 に示すレバー部材の第 1 の状態および第 2 の状態を説明するための図である。そして、図 22 (a) は第 1 の状態においてレバー部材を正面から示す図であり、図 22 (b) は第 1 の状態における全周ヨークの状態を示す図である。また、図 22 (c) は第 2 の状態においてレバー部材を正面から示す図であり、図 22 (d) は第 2 の状態における全周ヨークの状態を示す図である。さらに、図 22 (e) は第 2 の状態において

10

20

30

40

50

全周ヨークおよび部分ヨークを背面から示す図である。

【0158】

図22(a)において、レバー部材212はクリックバネ213およびクリックボール214によって第1の状態で停止している。そして、図22(b)に示すように、第1の状態において、全周ヨーク181の歯部182と部分ヨーク184の歯部185とは回転軸Aの方向で正対する。よって、磁石210が停止した状態で、歯部182と歯部185とは磁石210の磁極と正対している。

【0159】

図22(a)および図22(b)において、矢印C3で示す方向にレバー操作部212aを操作することによって、レバー部材212は第1の状態から第2の状態に切り替わる。

10

【0160】

図22(c)において、レバー部材212はクリックバネ213およびクリックボール214によって第2の状態で停止している。そして、図22(d)に示すように、第2の状態において、全周ヨーク181は第1の状態から回転軸Aを中心として着磁ピッチGの半分の角度回転した位置となる。

【0161】

従って、図22(e)に示すように、第2の状態において、全周ヨーク181の歯部182と部分ヨーク184の歯部185とは回転軸Aの方向に正対しない状態となる。そして、図22(c)および図22(d)において、矢印C4で示す方向にレバー操作部212aを操作することによって、レバー部材212は第2の状態から第1の状態に切り替わる。

20

【0162】

図23は、図21に示すレバー部材が第2の状態である場合における磁石の磁場と全周ヨークおよび部分ヨークによる操作力について説明するための図である。そして、図23(a)は第2の状態において部分ヨークおよび全周ヨークの歯部と磁極と関係を示す図である。また、図23(b)は図23(a)に示す矢印C2の方向から磁石、全周ヨーク、および部分ヨークを見た状態を示す図である。

【0163】

さらに、図23(c)は図23(b)に示す状態から磁石がCW方向に回転して部分ヨークの歯部が次の磁極に対向する前の状態を示す図である。そして、図23(d)は図23(c)に示す状態から磁石がCW方向に回転して部分ヨークの歯部が次の磁極に対向し始めた状態を示す図である。また、図23(e)は図23(d)に示す状態から磁石がCW方向に回転して部分ヨークの歯部が次の磁極に正対し全周ヨークの歯部が磁極間の中心に対向した状態を示す図である。

30

【0164】

図23(a)において、磁石210から発生する磁束は、全周ヨーク181において歯部182を経て隣り合うN極とS極で閉じる。この際、全周ヨーク181の結合部183には磁束はほとんど流れない。

【0165】

一方、部分ヨーク184においては、歯部185から結合部186を経て隣の歯部185に磁束が流入し、隣り合うN極とS極において磁界が閉じる。よって、図23(b)において、磁石210にはCW又はCCW方向の力が掛からない。

40

【0166】

図23(c)において、磁石210が全周ヨーク181の歯部182と引き合う力と磁石210が部分ヨーク184の歯部185と引き合う力とが回転方向において打ち消し合う。よって、磁石210にはCW又はCCW方向の力がほとんど掛からない。

【0167】

図23(d)において、磁石210が全周ヨーク181の歯部182と引き合う力と磁石210が部分ヨーク184の歯部185と引き合う力とが回転方向において打ち消し合う。よって、磁石210にはCW又はCCW方向の力がほとんど掛からない。

50

【0168】

図23(e)において、磁石210から発生する磁束は、全周ヨーク181において歯部182を経て隣り合うN極とS極で閉じる。この際、全周ヨーク181の結合部183には磁束はほとんど流入しない。

【0169】

一方、部分ヨーク184においては、歯部185から結合部186を経て隣の歯部185に磁束が流入して、隣り合うN極とS極とにおいて磁界が閉じる。よって、磁石210にはCW又はCCW方向の力が掛からない。

【0170】

第2の状態である図23(b)～図23(e)に示す一連の動きにおいて、ユーザーは回転操作において操作力をほとんど感じない。第1の状態においては、図14に関連して説明したように、ダイヤル部360の操作力が発生するので、ユーザーは第2の状態に切り替えることによって操作力を減少させることができる。10

【0171】

全周ヨーク181および部分ヨーク184の各々は、図18で説明したように回転対称の形状である。よって、磁石210と全周ヨーク181および部分ヨーク184とによるダイヤル部の煽り抑制については図19で説明した例と同様である。

【0172】

このように、本発明の第5の実施形態では、磁石と2枚の回転対称形状のヨークを用いて、一方のヨークを所定の角度回転させるための回転機構を設けるようにしたので、ダイヤルの煽りを抑制しつつ操作力を可変にすることができる。20

【0173】

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】**【0174】**

360 ダイヤル部(回転操作部材)

210 磁石

210a 第1の着磁面

210b 第2の着磁面

240 ホールIC

310 ベース部材

330 ヨーク

331 歯部

340 シールド部材

370 カバー部材

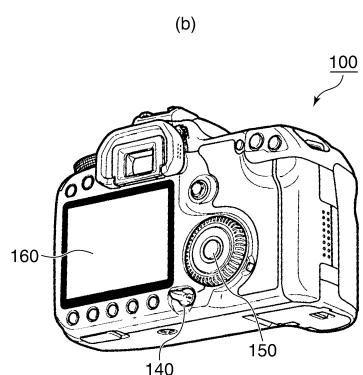
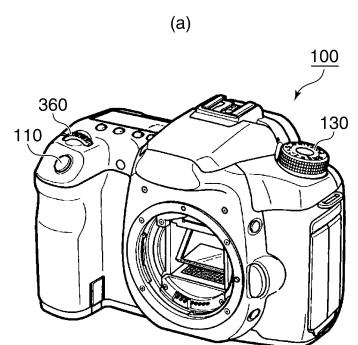
30

40

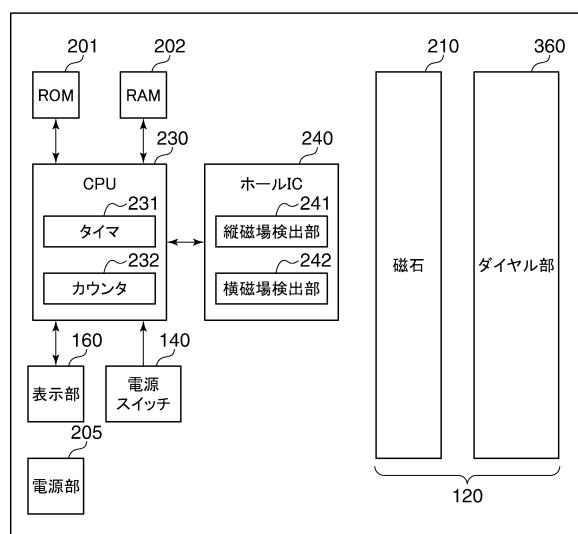
50

【図面】

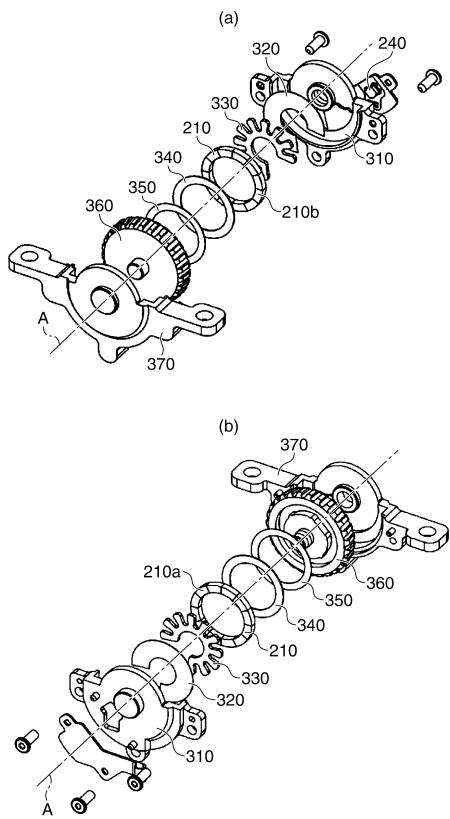
【図 1】



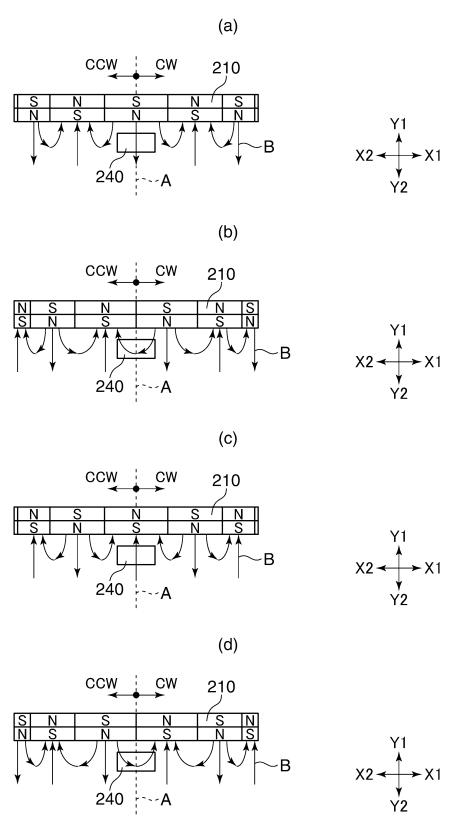
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

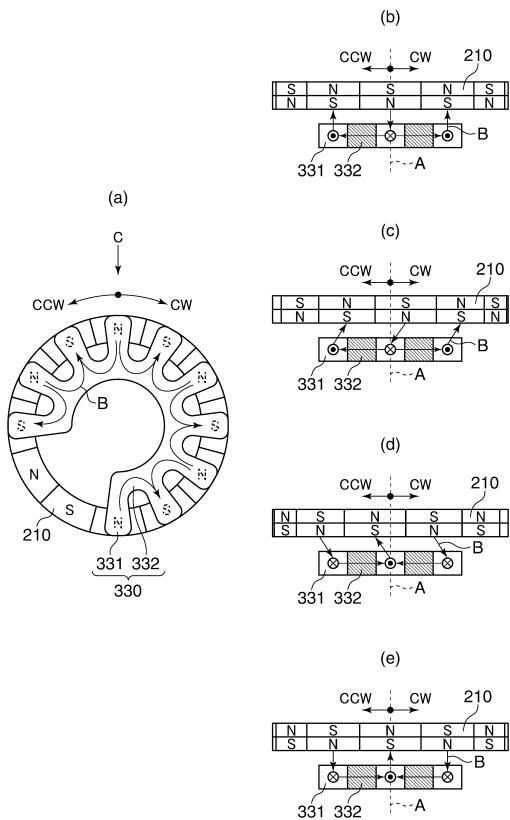
20

30

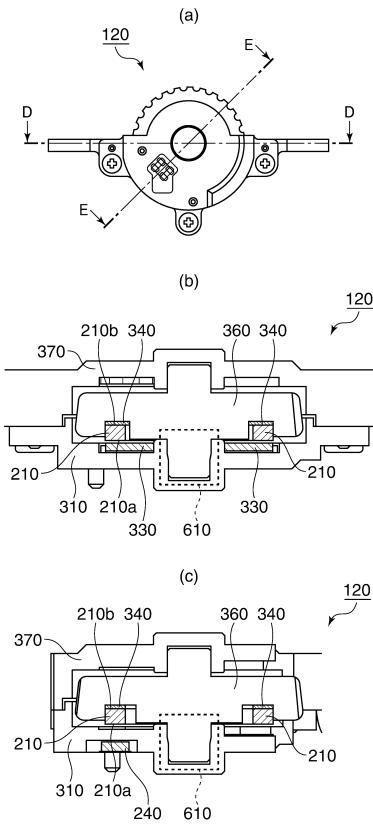
40

50

【図5】



【図6】



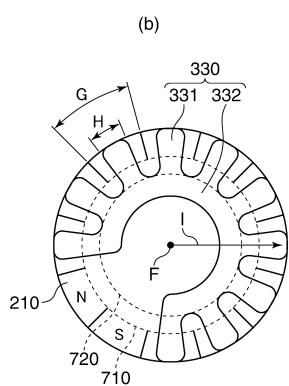
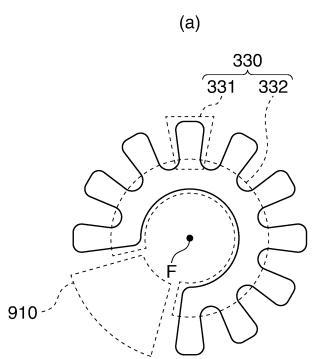
10

20

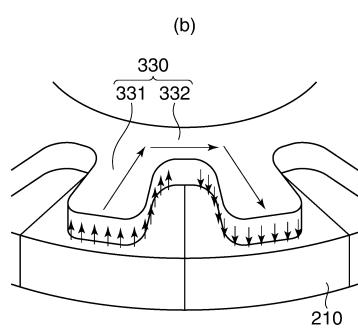
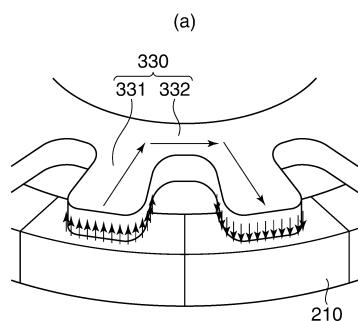
30

40

【図7】

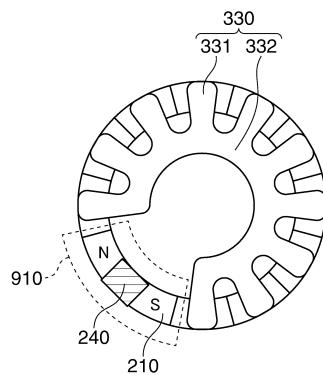


【図8】

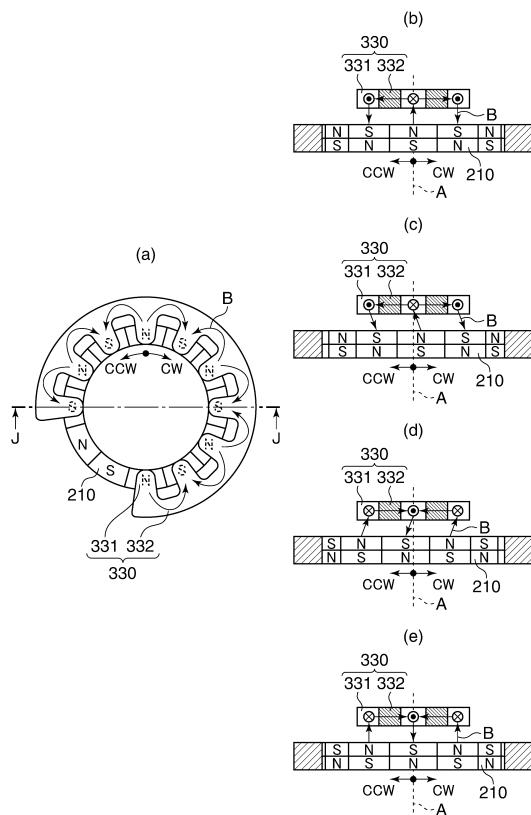


50

【図9】



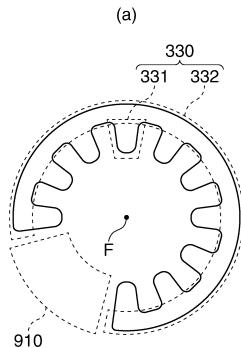
【図10】



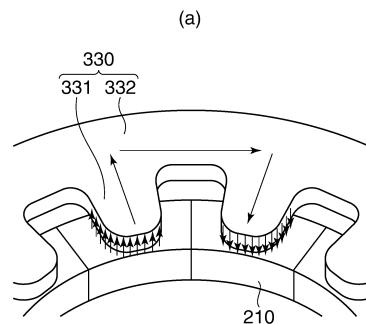
10

20

【図11】



【図12】

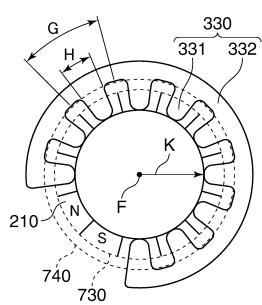


30

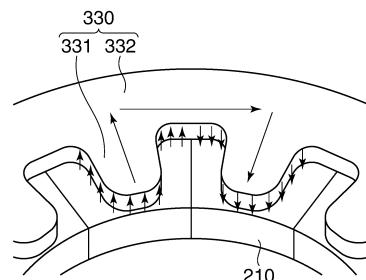
(a)

(a)

(b)

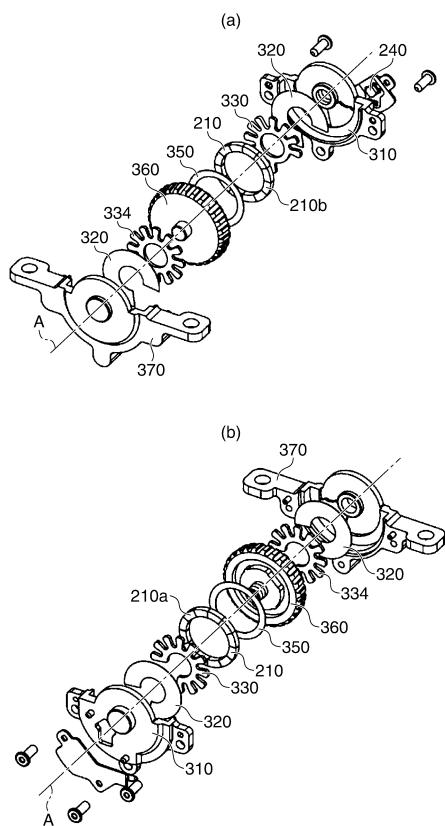


(b)

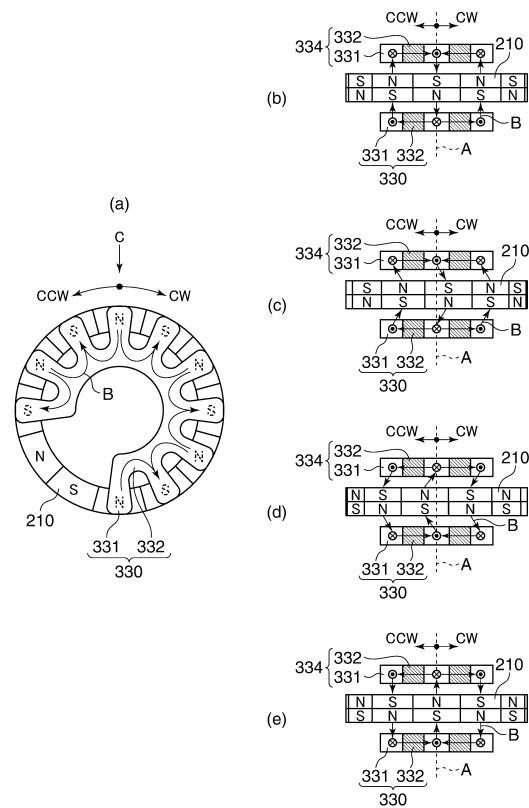


40

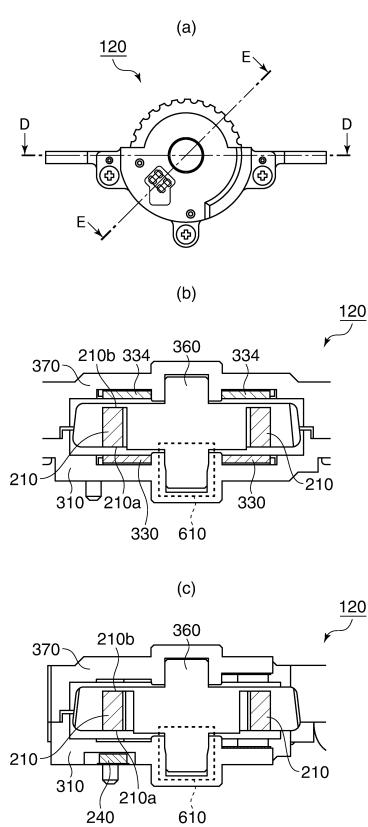
【図13】



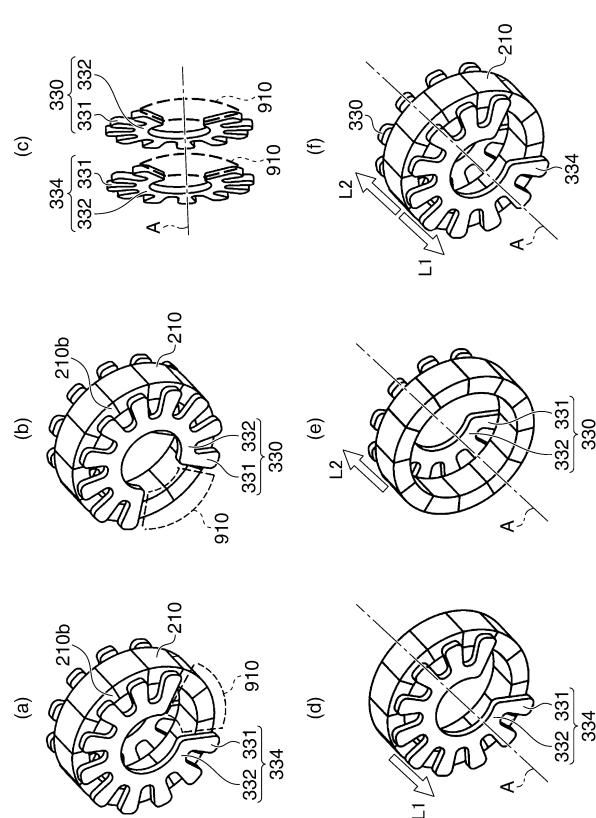
【図14】



【図15】



【図16】



10

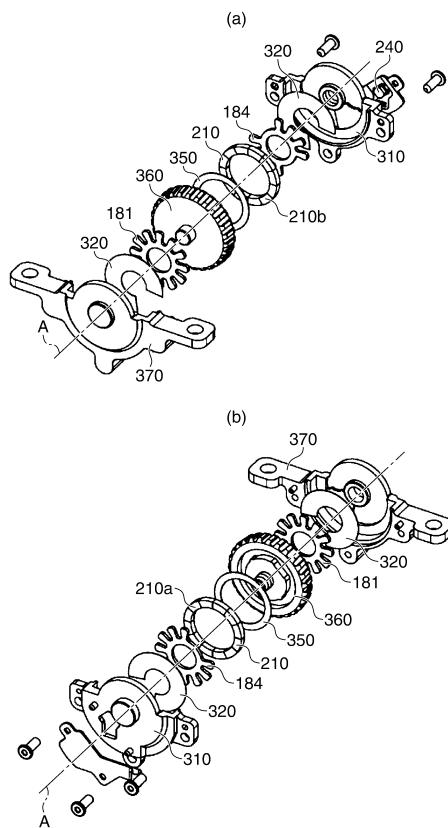
20

30

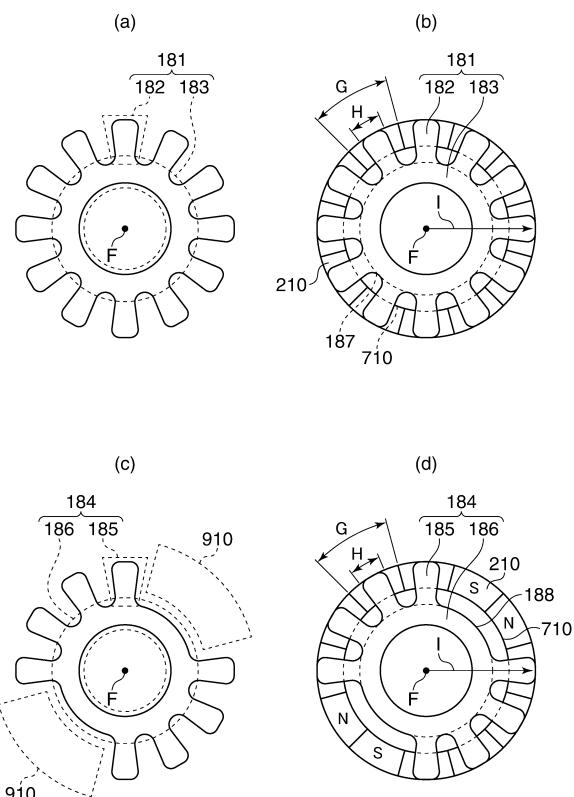
40

50

【図17】



【図18】



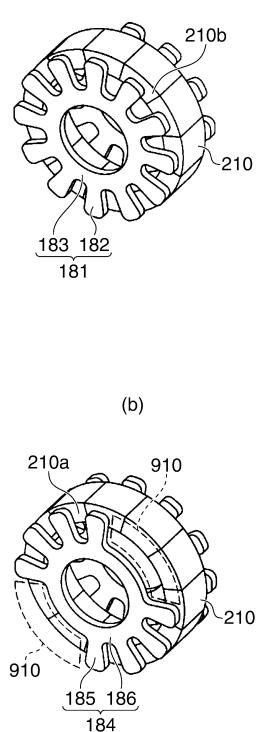
10

20

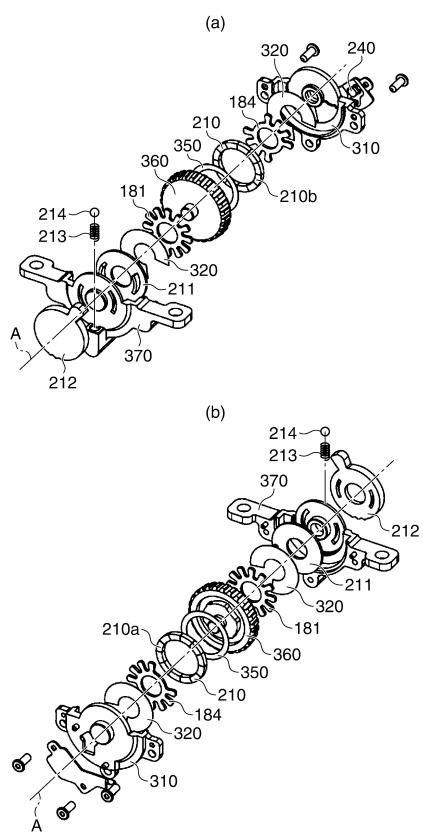
30

40

【図19】

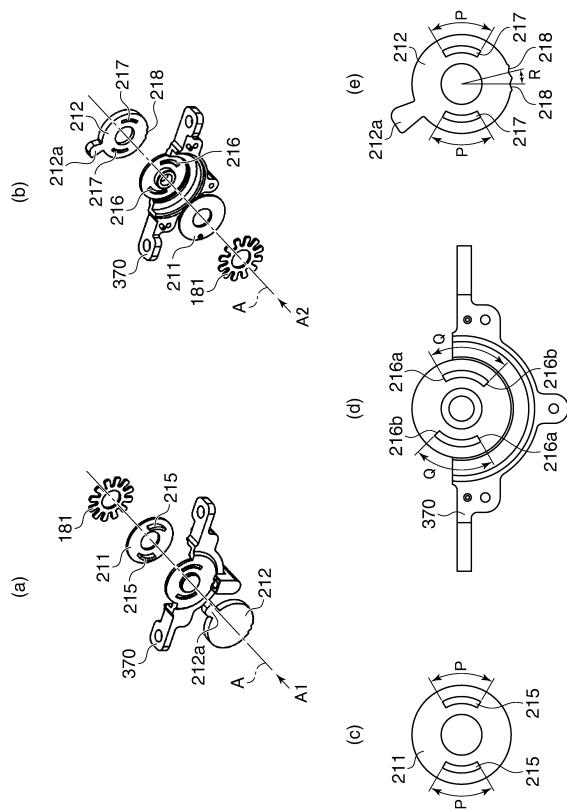


【図20】

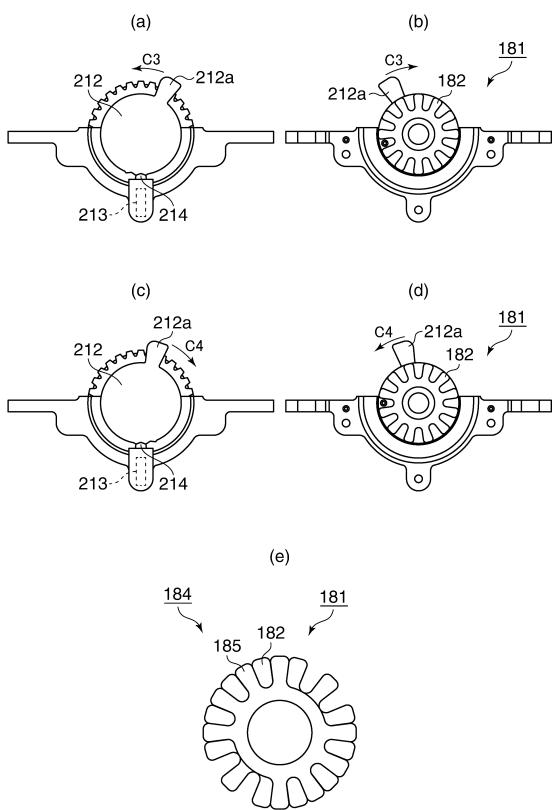


50

【図 2 1】



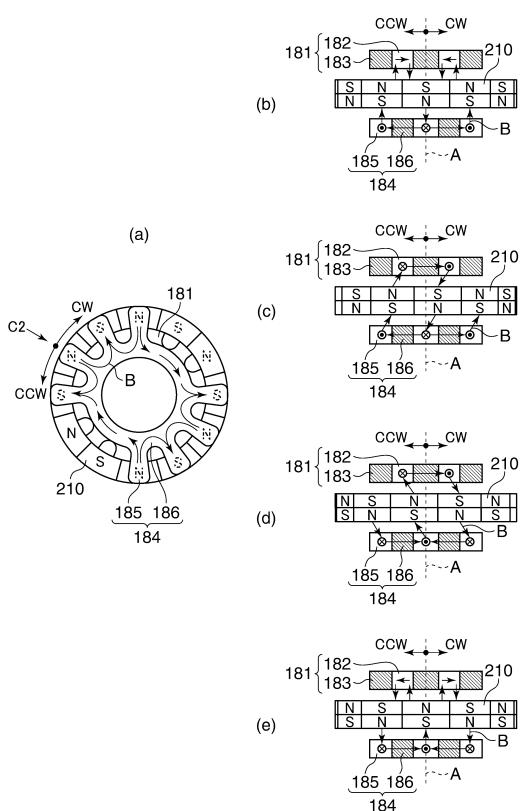
【図 2 2】



10

20

【図 2 3】



30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2012-187202(JP,A)
 特開2007-257996(JP,A)
 特開2009-076344(JP,A)
 特開2016-219165(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H01H 3/52
H01H 19/03
H01H 19/20
G03B 17/02
H04N 23/50