

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7133645号
(P7133645)

(45)発行日 令和4年9月8日(2022.9.8)

(24)登録日 令和4年8月31日(2022.8.31)

(51)国際特許分類	F I
G 0 2 B 7/04 (2021.01)	G 0 2 B 7/04 D
G 0 2 B 7/02 (2021.01)	G 0 2 B 7/04 E
G 0 3 B 17/04 (2021.01)	G 0 2 B 7/02 D
	G 0 3 B 17/04

請求項の数 10 (全18頁)

(21)出願番号 特願2020-557630(P2020-557630)	(73)特許権者 000104652 キヤノン電子株式会社 埼玉県秩父市下影森1 2 4 8 番地
(86)(22)出願日 令和1年11月21日(2019.11.21)	
(86)国際出願番号 PCT/JP2019/045647	(74)代理人 110003281 特許業務法人大塚国際特許事務所
(87)国際公開番号 WO2020/110910	(72)発明者 伊藤 久聡 埼玉県秩父市下影森1 2 4 8 番地 キヤ ノン電子株式会社内
(87)国際公開日 令和2年6月4日(2020.6.4)	
審査請求日 令和3年5月12日(2021.5.12)	(72)発明者 齋藤 雄樹 埼玉県秩父市下影森1 2 4 8 番地 キヤ ノン電子株式会社内
(31)優先権主張番号 特願2018-225824(P2018-225824)	(72)発明者 川久保 直樹 埼玉県秩父市下影森1 2 4 8 番地 キヤ ノン電子株式会社内
(32)優先日 平成30年11月30日(2018.11.30)	
(33)優先権主張国・地域又は機関 日本国(JP)	(72)発明者 周 耀民
(31)優先権主張番号 特願2019-75441(P2019-75441)	
(32)優先日 平成31年4月11日(2019.4.11)	
(33)優先権主張国・地域又は機関 日本国(JP)	

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 レンズ駆動アクチュエータ及び携帯端末

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

光が通過する開口を有する上カバーと、
前記上カバー内に配置され、内部に光を透過するレンズが設けられた鏡筒と、
前記鏡筒の外周面に設けられた駆動ピンと、
前記鏡筒の外周を覆うように設けられ、前記駆動ピンと係合するカム溝を有する駆動カム部材と、
前記駆動カム部材に設けられたギアに駆動力を供給する駆動源と
を備え、

前記鏡筒は、前記上カバーから突出する突出位置と、前記上カバーの内部に收容される收容位置との間で移動可能であり、前記駆動カム部材が前記鏡筒の外周面に沿って回転することによって、前記駆動ピンが前記カム溝から駆動力を受け、前記上カバーに対し光軸方向に移動し、

前記上カバーには、前記突出位置において前記駆動ピンが当接する突き当て部が設けられていることを特徴とするレンズ駆動アクチュエータ。

【請求項2】

前記鏡筒が前記突出位置に移動する方向に付勢力を發揮する付勢手段を有することを特徴とする請求項1に記載のレンズ駆動アクチュエータ。

【請求項3】

前記付勢手段は、前記駆動カム部材に当接して付勢することで、前記鏡筒を前記突出位

置に移動させることを特徴とする請求項 2 に記載のレンズ駆動アクチュエータ。

【請求項 4】

前記付勢手段は、前記鏡筒が前記収容位置にあるときには前記駆動カム部材を付勢せず、前記鏡筒が前記突出位置付近に位置するときのみ前記駆動カム部材を付勢することを特徴とする請求項 3 に記載のレンズ駆動アクチュエータ。

【請求項 5】

前記鏡筒と前記駆動カム部材との間には、異物の侵入を防止する防塵部材が環状に設けられたことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のレンズ駆動アクチュエータ。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のレンズ駆動アクチュエータを内部に備える筐体と、

前記レンズと対向する位置に設けられた撮像素子とを備え、

前記撮像素子による撮像時に、前記鏡筒を前記筐体から突出する位置に移動させることを特徴とする携帯端末。

【請求項 7】

光が通過する開口を有する上カバーと、

前記上カバー内に配置され、内部に光を透過するレンズが設けられた鏡筒と、

前記鏡筒の外周面に設けられた駆動ピンと、

前記鏡筒の外周を覆うように設けられ、前記駆動ピンと係合するカム溝を有する駆動カム部材と、

前記駆動カム部材に設けられたギアに駆動力を供給する駆動源と

を備え、

前記鏡筒は、前記駆動カム部材が前記鏡筒の外周面に沿って回転することによって、前記駆動ピンが前記カム溝から駆動力を受け、前記上カバーに対し光軸方向に移動し、
前記鏡筒と前記駆動カム部材との間には、異物の侵入を防止する防塵部材が環状に設けられ、

前記防塵部材は環状に設けられた周方向の一部で前記光軸方向に対し斜めに切断された部分が前記光軸方向で重なるように設けられており、

前記駆動カム部材の前記防塵部材が設けられる部分において、前記防塵部材が前記光軸方向で重なる部分に対応する位置は、前記防塵部材側に突出する押さえ凸部を有することを特徴とするレンズ駆動アクチュエータ。

【請求項 8】

一端を前記上カバーに固定された少なくとも一つの弾性部材を備え、

前記弾性部材によって前記駆動カム部材を、前記鏡筒の外周面に沿って回転する方向に付勢していることを特徴とする請求項 1 又は 7 に記載のレンズ駆動アクチュエータ。

【請求項 9】

撮影状態と、非撮影状態との間でレンズを動作させるレンズ駆動アクチュエータであって、

撮影状態において、前記弾性部材は、前記駆動カム部材の外周に設けられた被押動部が有する斜面部を押動することで前記駆動カム部材を回転端部側に付勢し、

非撮影状態において、前記弾性部材は、前記被押動部との当接状態が解除され、前記駆動カム部材を回転中心に向かう方向に付勢することを特徴とする請求項 8 に記載のレンズ駆動アクチュエータ。

【請求項 10】

前記駆動カム部材に前記駆動源の駆動力を伝達する駆動力伝達ギアをさらに備え、

少なくとも一つの前記弾性部材は、前記駆動カム部材に対し、前記駆動力伝達ギアと反対側に配置され、前記駆動カム部材を前記駆動力伝達ギアの側に押し付けていることを特徴とする請求項 8 または 9 に記載のレンズ駆動アクチュエータ。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、携帯端末に搭載されるカメラ等の光学系として設けられるレンズを駆動するアクチュエータ及びそれを備えるスマートフォンなどに代表される携帯端末に関する。

【背景技術】

【0002】

スマートフォンなどの携帯端末に搭載されるカメラにおいて、撮像素子の被写体側にレンズや絞りを設ける技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0003】

【文献】特開2018-137698号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

一方、携帯電話やスマートフォンなどの小型の携帯端末において、レンズを撮像素子の光軸方向に移動させることで光学特性を向上させることが求められている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記を鑑み、本発明に係るレンズ駆動アクチュエータは、
光が通過する開口を有する上カバーと、
前記上カバー内に配置され、内部に光を透過するレンズが設けられた鏡筒と、
前記鏡筒の外周面に設けられた駆動ピンと、
前記鏡筒の外周を覆うように設けられ、前記駆動ピンと係合するカム溝を有する駆動カム部材と、
前記駆動カム部材に設けられたギアに駆動力を供給する駆動源と
を備え、

20

前記鏡筒は、前記上カバーから突出する突出位置と、前記上カバーの内部に收容される收容位置との間で移動可能であり、前記駆動カム部材が前記鏡筒の外周面に沿って回転することによって、前記駆動ピンが前記カム溝から駆動力を受け、前記上カバーに対し光軸方向に移動し、

30

前記上カバーには、前記突出位置において前記駆動ピンが当接する突き当て部が設けられていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、小型の駆動アクチュエータによってレンズを移動させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1A】本発明の一実施形態に係る駆動アクチュエータの斜視図。

40

【図1B】本発明の一実施形態に係る駆動アクチュエータの斜視図。

【図2】本発明の一実施形態に係る駆動アクチュエータの分解斜視図。

【図3A】本発明の一実施形態に係る駆動アクチュエータの動作説明図（收容位置）。

【図3B】本発明の一実施形態に係る駆動アクチュエータの動作説明図（收容位置）。

【図4】本発明の一実施形態に係る駆動アクチュエータの下面図（突出位置）。

【図5A】本発明の他の実施形態に係る駆動アクチュエータの断面図（收容位置）。

【図5B】本発明の他の実施形態に係る駆動アクチュエータの断面図（突出位置）。

【図6A】本発明の他の実施形態に係る駆動アクチュエータの斜視図。

【図6B】防塵部材と摺動シートのみを抜粋して示す図。

【図6C】防塵部材と摺動シートの模式図。

50

【図 7】本発明の第 2 実施形態に係る駆動アクチュエータの分解斜視図。

【図 8】本発明の第 2 実施形態に係る駆動アクチュエータの下面図（突出位置）。

【図 9 A】本発明の第 3 実施形態に係る駆動アクチュエータの斜視図。

【図 9 B】本発明の第 3 実施形態に係る駆動アクチュエータの斜視図。

【図 10】本発明の第 3 実施形態に係る駆動アクチュエータの分解斜視図。

【図 11 A】本発明の第 3 実施形態に係る駆動アクチュエータの動作説明図。

【図 11 B】本発明の第 3 実施形態に係る駆動アクチュエータの動作説明図。

【図 12】本発明の第 3 実施形態に係る駆動アクチュエータの下面図（突出位置）。

【図 13 A】本発明の第 3 実施形態に係る駆動アクチュエータの下面図（突出位置）。

【図 13 B】本発明の第 3 実施形態に係る駆動アクチュエータの下面図（収容位置）。

10

【図 14】本発明の第 4 実施形態に係る駆動アクチュエータの分解斜視図。

【図 15 A】本発明の第 4 実施形態に係る駆動アクチュエータの下面図（突出位置）。

【図 15 B】本発明の第 4 実施形態に係る駆動アクチュエータの下面図（収容位置）。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、添付図面を参照して実施形態を詳しく説明する。尚、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではなく、また実施形態で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明に必須のものとは限らない。実施形態で説明されている複数の特徴のうち二つ以上の特徴が任意に組み合わせられてもよい。また、同一若しくは同様の構成には同一の参照番号を付し、重複した説明は省略する。

20

【0009】

< 第 1 実施形態 >

以下、本発明の一実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。図 1 A 及び図 1 B は、本実施形態に係るレンズ駆動アクチュエータ 100 の斜視図である。図 1 A 及び図 1 B に示すように、レンズ駆動アクチュエータ 100 は、点線で示すスマートフォン S における背面側に設けられる。このレンズ駆動アクチュエータ 100 に対し、スマートフォン S の正面側には撮像素子としてのカメラモジュールが配置され、レンズ駆動アクチュエータ 100 内部に配置されるレンズによって撮像素子の撮像面に被写体像を結像する。

【0010】

図 1 A 及び図 1 B に示すように、レンズ駆動アクチュエータ 100 は、光が通過する開口を有する上カバー 2 に対し、駆動源 3 を駆動することで内部に光を透過するレンズが設けられた鏡筒 1 を移動させ、鏡筒 1 を図 1 A のスマートフォン S の背面で上カバー 2 から突出する位置（突出位置）と、図 1 B の背面で上カバー 2 内部に収容される位置（収容位置）との間で移動可能になっている。なお、本実施形態においては駆動源 3 としてはステッピングモータを用いている。鏡筒 1 の位置の切り替えが終わると、駆動源 3 の駆動は切断される。鏡筒 1 が突出位置にある際に撮像位置として用いられ、カメラモジュールによる撮像が行われる。カメラモジュールによる撮像が行われる際には、鏡筒 1 内に収められているボイスコイルモータ（以下 VCM）により鏡筒 1 内のレンズが光軸方向に移動し、合焦動作が行われる。

30

【0011】

鏡筒 1 の外面には金属からなる外観カバー部材 1 a が設けられており、この外観カバー部材 1 a につや消し処理やつや出し処理をすることで、ユーザーに対して好印象を与えることができる。スマートフォン S の構成によっては、上カバー 2 の上面もユーザーから見える範囲になる外装を構成する場合もあり、上カバー 2 を覆うように金属からなる外観カバー部材 2 b を設けることで、鏡筒 1 の外観カバー部材 1 a と同様の効果を持たせることもできる。

40

【0012】

図 2 には、本実施形態に係るレンズ駆動アクチュエータ 100 の分解斜視図を示している。駆動源 3 で発生した駆動力が第 1 ギア 11 から、第 2 ギア 12、第 3 ギア 13、第 4 ギア 14、第 5 ギア 15 を通じて、駆動カム部材 4 に設けられた駆動ギア歯 4 a に伝達さ

50

れることによって供給され、鏡筒 1 が光軸方向に移動する。

【 0 0 1 3 】

鏡筒 1、駆動カム部材 4 および各ギアは、上カバー 2 と下カバー 5 との間に設けられた空間に收容される。鏡筒 1 は、上カバー 2 内に設けられた駆動カム部材 4 の内側に配置される。また、後述するように駆動カム部材 4 を付勢する付勢部材 6 も、これらと同様に上カバー 2 と下カバー 5 との間に設けられた空間に收容されている。

【 0 0 1 4 】

図 3 には、本実施形態に係るレンズ駆動アクチュエータ 1 0 0 の動作を説明するための図を示している。駆動源 3 を駆動することによって発生した駆動力を駆動カム部材 4 に対して各ギアを介して伝達し、鏡筒 1 を光軸方向に移動させる。まず、駆動源 3 を駆動すると、ピニオン 3 a が回転し、ピニオン 3 a と噛合する第 1 ギア 1 1 が従動回転する。順次、第 2 ギア 1 2、第 3 ギア 1 3、第 4 ギア 1 4、第 5 ギア 1 5 と駆動伝達され、第 5 ギア 1 5 から駆動カム部材 4 の駆動ギア歯 4 a に対して駆動力が伝達し、駆動カム部材 4 が回転する。

10

【 0 0 1 5 】

なお、第 4 ギア 1 4 と第 5 ギア 1 5 との間は、ギア歯同士が噛み合うのではなく、間にスリップクラッチ（トルクリミッタ）が介在しており、駆動源 3 による駆動力以上の駆動が伝達された場合に第 4 ギア 1 4 と第 5 ギア 1 5 との間での駆動伝達が遮断されるようになっている。これによって、例えば突出位置にある鏡筒 1 が無理矢理押し込まれて過大な負荷が及ぼされたときに、各ギアや駆動源 3 を保護することができる。

20

【 0 0 1 6 】

駆動カム部材 4 に伝達された駆動力によって駆動カム部材 4 が回転すると、駆動カム部材 4 に設けられたカム溝 4 b と係合する、鏡筒 1 の外周面に設けられた駆動ピン 1 b が光軸方向にガイドされることで鏡筒 1 が光軸方向に移動する。図 3 A 及び図 3 B は、鏡筒 1 が收容位置（沈胴位置）にある状態を示している。図 3 A はスマートフォン S の背面側の斜視図であり、図 3 B はスマートフォン S の正面側の斜視図である。

【 0 0 1 7 】

図 3 B に示すように、カム溝 4 b は、鏡筒 1 を突出位置とする側の端部（突出側端部）においては、駆動カム部材 4 の回転に伴って常に鏡筒 1 が光軸方向に連続的に移動するようにカム溝 4 b が形成されており、他方、図 3 A に示すように、鏡筒 1 を收容位置とする側の端部（收容側端部）においては、駆動カム部材 4 が回転しても鏡筒 1 が光軸方向に移動しないようにカム溝 4 b に不感帯が設けられている。なお、鏡筒 1 が突出位置となる際に、駆動ピン 1 b は、カム溝 4 b の突出側端部には当接せず、図 2 に示す上カバー 2 に設けられた突き当て部 2 a に当接する。そのため、突出側端部においては、カム溝 4 b には不感帯は設けられていない。すなわち、鏡筒 1 の突出位置においては、駆動カム部材 4 を介して鏡筒 1 へ伝達された駆動源 3 の駆動力もしくは後述する付勢部材 6 の付勢力によって、鏡筒 1 の駆動ピン 1 b を上カバー 2 の突き当て部 2 a に押し付けることにより、鏡筒 1 の光軸方向における安定した停止位置を実現している。また、詳しくは後述するように、鏡筒 1 が突出位置にある状態でスマートフォン S の背面を下にして載置された場合などに、鏡筒 1 が收容位置に向けて移動可能になり、駆動ピン 1 b がカム溝 4 b の側壁に押圧されてダメージを受けることを防止できる。

30

40

【 0 0 1 8 】

鏡筒 1 が突出位置、收容位置に到達したことの判定は、それぞれの位置に対応して設けられたフォトインタラプタ（以下 P I ）にて行う。駆動カム部材 4 には P I を遮光するための遮光部 4 d が図 4 に示す通り設けられており、收容位置では收容位置に対応して配置されている P I 1 を遮光部が覆っていて、突出位置では突出位置に対応して配置されている P I 2 を遮光部 4 d が覆っている。

【 0 0 1 9 】

いずれかの位置に鏡筒 1 を移動させる制御を行った結果、どちらの P I も遮光部 4 d で覆われていない場合はエラーと判断して、鏡筒 1 を收容位置に戻す動作を行う。

50

【 0 0 2 0 】

本実施形態では駆動源 3 にステップモータを使用しているため、突出位置への到達を検知したあとにさらに規定のステップ数動作させることで、鏡筒 1 の位置を完全に突出位置の突き当て 2 a に当接させることが可能であり、かつ、無駄に多く駆動源 3 を駆動させる必要もない。

【 0 0 2 1 】

スマートフォン S においては、例えばカメラアプリが起動状態になった際もしくは鏡筒 1 を突出位置に突出させる制御指示が出された際に鏡筒 1 を突出位置に向けて移動させるように制御するが、この状態（鏡筒 1 が突出位置にある状態）において、ユーザーがスマートフォン S の背面側を下にして机などに置いた場合や、ユーザーが指で鏡筒 1 の先端（背面側の端部）を押下してしまうと鏡筒 1 がスマートフォン S の正面側に移動しようとすることになる。駆動源 3 から常時駆動伝達しておけば鏡筒 1 が正面側に移動してしまう外力が及ぼされても突出位置を保持できるが、その場合には電力消費が大きくなってしまふ。

10

【 0 0 2 2 】

それに対し、本実施形態においては、図 4 に示すように、駆動カム部材 4 の突出側端部に不感帯を設けずに鏡筒 1 が正面側に移動し易く構成した上で、鏡筒 1 に対して背面側（突出位置側）に移動する付勢力を及ぼすように、付勢部材 6 を配置している。これによって、鏡筒 1 に対して正面側に移動させる外力が及ぼされたとしても、付勢部材 6 の付勢力が及ぼされる範囲においては、駆動源 3 を駆動しなくても鏡筒 1 を突出位置に保持することができる。

20

【 0 0 2 3 】

付勢部材 6 は、本体部と、上カバー 2 に係合するトーションバネ 6 a とを備えている。付勢部材 6 は、図 4 に示す付勢位置においては、駆動カム部材 4 の周縁部に設けられた被押動部 4 c を押す方向に付勢力を及ぼすことによって、駆動カム部材 4 を突出位置側に付勢している。これによって鏡筒 1 は、その突出位置付近においては付勢部材 6 によってスマートフォン S の背面側に付勢されている。従って、ユーザーの操作などによる外力によって鏡筒 1 が正面側に押し込まれた場合にも、付勢部材 6 の付勢力によって、外力の解除後に鏡筒 1 を突出位置に復帰させることができる。

【 0 0 2 4 】

また、付勢部材 6 は、鏡筒 1 が突出位置から収容位置に遷移するように駆動カム部材 4 が回転することに伴って、本体部と被押動部 4 c との当接状態が解除され、駆動ギア歯 4 a の延長上に設けられた外周部 4 e に当接することとなる。このとき、付勢部材 6 は駆動カム部材 4 に対してはその回転方向には付勢力を及ぼさなくなり、駆動カム部材 4 の回転動作を著しく妨げることはない。

30

【 0 0 2 5 】

なお、本実施形態では付勢部材 6 が駆動カム部材 4 を介して鏡筒 1 を付勢する構成としたが、鏡筒 1 を直接付勢する構成でもよい。

【 0 0 2 6 】

図 4 には、本実施形態に係るレンズ駆動アクチュエータ 1 0 0 の鏡筒 1 が突出位置（繰り出し位置）にある状態における下面図（スマートフォン S の正面側から見た図）を示している。付勢部材 6 は、このように、上カバー 2 との間に設けられたトーションバネ 6 a によって回転する本体部によって駆動カム部材 4 を付勢しており、上カバー 2 と下カバー 5 との間の空間内において、駆動源 3 のピニオン 3 a や駆動ギア歯 4 a が設けられた側とは、鏡筒 1 に対して反対側（特に、円形に設けられた駆動カム部材 4 周囲における上カバー 2 の角部）に付勢部材 6 を設けることによって、略円筒状の鏡筒 1 の周囲のスペースを有効に利用して省スペースに付勢部材 6 を配置することができる。換言すれば、付勢部材 6 を鏡筒 1 に対して反対側に設けるために、駆動ギア歯 4 a が設けられた駆動カム部材 4 のフランジ部において外周部 4 e に形成する被押動部 4 c を駆動ギア歯 4 a から離れた位置（駆動源 3 と鏡筒 1 に対して対向する位置）に設けている。

40

【 0 0 2 7 】

50

< 第 2 実施形態 >

以下に、本発明の第 2 実施形態に係るレンズ駆動アクチュエータについて説明する。図 5 A 及び図 5 B は本実施形態に係るレンズ駆動アクチュエータ 2 0 0 の断面図を示している。なお、本実施形態の基本的な構成は第 1 実施形態と同様であり、同じ構成については同じ符号を用いて説明を省略し、異なる構成についてのみ説明する。近年のスマートフォンには防塵・防水機能が標準的に備わっていることが多く、本実施形態の鏡筒 1 (突出部) については、防塵・防水を目的とした構成が盛り込まれている。

【 0 0 2 8 】

突出、収容動作をする鏡筒 1 は、上カバー 2 との間に動作するための隙間が必ず必要になるが、この隙間から細かなチリやホコリ、水滴等の異物が侵入する可能性がある。これを防止するために、鏡筒 1 の外周部に当接するように防塵部材 8 を配置することで、隙間を埋めている。防塵部材 8 は、鏡筒 1 に接しつつ、上カバー 2 と上カバー 2 の外面に設けられた外観カバー部材 2 b との間に配置される。こうすることで、ユーザーに対する外観と、防塵・防水機能を同時に達成するとともに、部品点数の削減が可能となる。

10

【 0 0 2 9 】

次に防塵部材 8 について詳細に説明する。図 5 A 及び図 5 B に示すように、防塵部材 8 は鏡筒 1 の外周形状に沿って隙間を埋める必要があるため、画一的な剛体では不适当である。部品個体ごとの微妙な形状の違いを補うように変形をすることが好ましいため、スポンジのように弾力を持って変形する素材、たとえばウレタンフォーム材のような素材が望ましく、本実施形態においては、ウレタンフォームを用いている。

20

【 0 0 3 0 】

一方、鏡筒 1 の外周に当接するこの防塵部材 8 の当接圧力が強すぎたり、当接面の摩擦力が大きすぎたりすると、鏡筒 1 の動作の妨げとなってしまい、駆動源 3 のトルクに対して不利となる。その場合、より大きなトルクを出せるサイズの駆動源が必要になったり、より多くの減速ギアを用いて減速させる必要が発生し、ギア列が長く、大きくなったりしてしまう。そのため、防塵部材 8 の素材には、低圧力で形を変えられる素材が適当であり、その表面は低摩擦であることが求められる。たとえば、本実施形態のように防塵部材 8 の当接面側に摺動シート 9 の一例であるポリテトラフルオロエチレン製のシートを設けたり、防塵部材 8 の表面自体を炭素粒子のコーティング (D L C コート) で覆ったりするなどの手段をとることで、この目的を達成しやすくなる。

30

【 0 0 3 1 】

次に、図 5 の断面図を用いて防塵部材 8 について説明する。図 5 A では鏡筒 1 が収容位置にある状態を、図 5 B では鏡筒 1 が突出位置にある状態を示している。駆動源 3 からの駆動力がギア列を介して伝達されることによって、駆動カム部材 4 が回転されることで、その内部に設けられた鏡筒 1 が光軸方向に移動する。なお、説明のために鏡筒 1 の内部に配置されるレンズ群は省略して図示している。図 5 B に示す突出位置においては、第 1 実施形態において説明したように、鏡筒 1 の駆動ピン 1 b が上カバー 2 の突き当て部 2 a に突き当たることによって鏡筒 1 が突出位置に移動する。なお、図 5 A 及び図 5 B の断面図は後述の図 8 における A - A 断面である。

【 0 0 3 2 】

このように、鏡筒 1 が収容位置から突出位置に移動する間、鏡筒 1 の外周面と防塵部材 8 とが摺接しており、上述したように防塵部材 8 の当接面側 (内周面側) もしくは鏡筒 1 の外周面を低摩擦部材によって形成することで、鏡筒 1 の摺動性を向上しつつ、防塵・防水機能を確保することができる。

40

【 0 0 3 3 】

また、図 6 A は、本実施形態に係るレンズ駆動アクチュエータ 2 0 0 において、説明のために鏡筒 1 を削除した状態の斜視図を示している。

【 0 0 3 4 】

図 6 B はそのうちの防塵部材 8 と摺動シート 9 のみを抜粋して示しており、環状に形成したうちの一部分が光軸方向に対して斜めに切断された切断部を有している。このように

50

構成された防塵部材 8 は、接着などによって駆動カム部材 4 の内周面に貼り付けられている。防塵部材 8 と摺動シート 9 とは例えば接着によって一体に形成されているが、このように環状の一部を斜めに切断して形成することによって、駆動カム部材 4 に対して防塵部材 8 を貼り付ける際に、図 6 C の模式図に示すように防塵部材 8 の端部を光軸方向にずらしながら貼り付けることより、防塵部材 8 および駆動カム部材 4 の間で公差などによって生じるズレを吸収して、防塵部材 8 の周方向で隙間が生じないようにして駆動カム部材 4 に密着して貼り付けることができる。

【 0 0 3 5 】

一方、防塵部材 8 を切断することによって、鏡筒 1 との密着性が低下することがある。本実施形態においては、駆動カム部材 4 における防塵部材 8 の切断部に対応する位置に、シート端部押さえ凸部 4 f を設けている。図 7 には、本実施形態に係るレンズ駆動アクチュエータ 2 0 0 の分解斜視図を示している。なお、外観カバー部材 2 b と摺動シート 9 が設けられた防塵部材 8 を分解して表示し、鏡筒 1 は削除している。

10

【 0 0 3 6 】

このように、駆動カム部材 4 のシート端部押さえ凸部 4 f が設けられた部分に防塵部材 8 の切断部が位置するようにして貼り付けられることで、上述した周方向への防塵、防水性を確保すると共に、シート端部押さえ凸部 4 f によって鏡筒 1 側に圧縮力を発揮しやすくして鏡筒 1 との密着性を向上することができる。

【 0 0 3 7 】

なお、シート端部押さえ凸部 4 f の形状について、本実施形態においては、駆動カム部材 4 の内周面から三角柱状に突出する形状としているが、これに限られない。例えば、防塵部材 8 において斜めに設けられた切断部と周方向で重なる位置全体に亘って一様に突出するように設けても良いし、半円径の柱状に突出するように設けても良い。

20

【 0 0 3 8 】

図 8 には、本実施形態におけるレンズ駆動アクチュエータ 2 0 0 の下面図を示している。基本的な構造は第 1 実施形態と同様であるが、本実施形態においては、駆動源 3 の駆動力を駆動ギア歯 4 a に伝達するためのギアが第 1 ギア 2 1、第 2 ギア 2 2、第 3 ギア 2 3 によって構成されている。本実施形態においては、第 1 実施形態のようにスリップクラッチは設けておらず、第 1 ギア 2 1 から第 3 ギア 2 3 まですべて段ギアで構成されており、その減速比を大きくしている。

30

【 0 0 3 9 】

また、この第 1 ギア 2 1、第 2 ギア 2 2、第 3 ギア 2 3 のいずれも、駆動カム部材 4 の駆動ギア歯 4 a と光軸方向で重なるように配置されている。これによって段ギアを用いつつ、光軸と直交する方向（面方向）における省スペース化を図ることができる。

【 0 0 4 0 】

本実施形態においては、駆動ギア歯 4 a が設けられた駆動カム部材 4 のフランジ部とは別に設けた外周部 4 e に被押動部 4 c を設けており、付勢部材 6 をレンズ駆動アクチュエータ 2 0 0 の筐体内において駆動源 3 と対角側に設けることでも、面方向における省スペース化をしている。

【 0 0 4 1 】

また、図 8 に示す鏡筒 1 の突出位置においては、P I 1 と P I 2 の両方を遮光部 4 d が遮光しており、収容位置に向けて駆動カム部材 4 を回動させるにつれて、まず P I 2 から遮光部 4 d が外れ、収容位置に到達したときに P I 1 から遮光部 4 d が外れる。したがって、P I 1、P I 2 とともに遮光されているときは突出位置であり、ともに遮光されていないときは収容位置に対応する。

40

【 0 0 4 2 】

以上の実施形態で説明したように、レンズ駆動アクチュエータ 1 0 0、2 0 0 は、その突出位置と収容位置とが切り替え可能であり、それを備えるスマートフォン S などの携帯端末においては、その筐体から鏡筒 1 が突出する突出位置を撮像位置とし、撮像素子による撮像時に、防塵・防水性能を発揮しながら、鏡筒 1 を撮像位置に移動させて撮像を行う

50

ことができる。

【0043】

<第3実施形態>

以下、本発明の第三実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。図9A及び図9Bは、本実施形態に係るレンズ駆動アクチュエータ300の斜視図である。図9A及び図9Bに示すように、レンズ駆動アクチュエータ300は、点線で示すスマートフォンSにおける背面側に設けられる。このレンズ駆動アクチュエータ300に対し、スマートフォンSの正面側には撮像素子としてのカメラモジュールが配置され、レンズ駆動アクチュエータ300内部に配置されるレンズによって撮像素子の撮像面に被写体像を結像する。

【0044】

図9A及び図9Bに示すように、レンズ駆動アクチュエータ300は、光が通過する開口を有する上カバー302に対し、駆動モータ303を駆動することで、内部に光を透過するレンズが設けられた鏡筒301を移動させ、図9AのスマートフォンSの背面から突出する位置（突出位置）と、図9Bの背面に收容される位置（收容位置）との間で切り替え可能になっている。なお、本実施形態においては、駆動モータ303としてステッピングモータを用いている。鏡筒301の位置の切り替えが終わると、駆動モータ303の駆動は切断される。鏡筒301が突出位置にある際に撮像位置として用いられ、カメラモジュールによる撮像が行われる。

【0045】

図10には、本実施形態に係るレンズ駆動アクチュエータ300の分解斜視図を示している。駆動モータ303で発生した駆動力が第1ギア311から第3ギア313を通じて、駆動カム部材304に設けられた駆動ギア歯304aに伝達されることによって供給され、鏡筒301が光軸方向に移動する。

【0046】

鏡筒301、駆動カム部材304および各ギアは、上カバー302と下カバー305との間に設けられた空間に收容される。また、後述するように駆動カム部材304を付勢する付勢部材306も、これらと同様に上カバー302と下カバー305との間に設けられた空間に收容されている。

【0047】

ここで、駆動カム部材304に伝達された駆動力によって駆動カム部材304が回転すると、駆動カム部材304に設けられたカム溝304bと係合する、鏡筒301の外周面に設けられた駆動ピン301bが光軸方向にガイドされることで鏡筒301が光軸方向に移動する。図11A及び図11Bは、鏡筒301が突出位置にある状態を示している。図11AはスマートフォンSの背面側の斜視図であり、図11BはスマートフォンSの正面側の斜視図である。

【0048】

図11A及び図11Bに示すように、カム溝304bは、鏡筒301を突出位置とする側の端部（突出側端部）においては、駆動カム部材304の回転に伴って常に鏡筒301が光軸方向に連続的に移動するようにカム溝304bが形成されており、他方、鏡筒301を收容位置とする側の端部（收容側端部）においては、駆動カム部材304が回転しても鏡筒301が光軸方向に移動しないようにカム溝に不感帯が設けられている。なお、鏡筒301が突出位置となる際に、駆動ピン301bはカム溝304bの突出側端部には当接しておらず、図10に示す上カバー302に設けられた突き当て部302aに当接する。

【0049】

スマートフォンSにおいては、例えばカメラアプリが起動状態になった際に鏡筒301を突出位置に制御するが、この状態において、ユーザーがスマートフォンSの背面側を下にして机などに置いた場合や、ユーザーが指で鏡筒301の先端（背面側の端部）を押下してしまうと鏡筒301がスマートフォンSの正面側に移動しようとする。駆動モータ303から常時駆動伝達しておけば鏡筒301が正面側に移動してしまう外力が及ぼされても突出位置を保持できるが、電力消費が大きくなってしまふ。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 0 】

それに対し、本実施形態においては、駆動カム部材 3 0 4 の突出側端部に不感帯を設けずに鏡筒 3 0 1 が正面側に移動し易い構成とした上で、鏡筒 3 0 1 に対して背面側に移動する付勢力を及ぼすように、付勢部材 3 0 6 を配置している。これによって、鏡筒 3 0 1 に対して正面側に移動させる外力が及ぼされたとしても、駆動モータ 3 0 3 を駆動しなくても付勢部材 3 0 6 の付勢力によって鏡筒 3 0 1 を突出位置に保持することができる。

【 0 0 5 1 】

本実施形態における付勢部材 3 0 6 は板バネであり、弾性を有する板状の部材としている。図 1 1 A 及び図 1 1 B に示す付勢位置において、付勢部材 3 0 6 は駆動カム部材 3 0 4 の外周面に設けられた被押動部 3 0 4 c の斜面部を押しつけている。図 1 2 には、本実施形態における付勢部材 3 0 6 および駆動カム部材 3 0 4 の正面図を示している。被押動部 3 0 4 c は斜面形状となっており、付勢部材 3 0 6 によって押動されることで駆動カム部材 3 0 4 を回転させ、駆動カム部材 3 0 4 を突出位置側に付勢している。これによって鏡筒 3 0 1 は、その突出位置付近においてはスマートフォン S の背面側に付勢されている。従って、ユーザーの操作などによる外力によって鏡筒 3 0 1 が正面側に押し込まれた場合にも、付勢部材 3 0 6 の付勢力によって、外力の解除後に鏡筒 3 0 1 を突出位置に復帰させることができる。

10

【 0 0 5 2 】

また、付勢部材 3 0 6 は、鏡筒 3 0 1 が突出位置から収容位置に遷移するように駆動カム部材 3 0 4 が回転することに伴って、被押動部 3 0 4 c との当接状態が解除され、被押動部 3 0 4 c となめらかに接続された外周部 3 0 4 d に当接することとなる。このとき、付勢部材 3 0 6 は駆動カム部材 3 0 4 の回転方向に対しては付勢力を及ぼさずに、駆動カム部材 3 0 4 の回転動作を妨げない。

20

【 0 0 5 3 】

より具体的には、図 1 2 に示すように、板バネで構成された付勢部材 3 0 6 が被押動部 3 0 4 c の斜面部を押すことにより、斜面部にかかった力が駆動カム部材 3 0 4 の径方向と周方向とに分力される。周方向の力は、駆動カム部材 3 0 4 を突出位置側に付勢し、上述した作用を及ぼす。一方、径方向の力は、駆動カム部材 3 0 4 を駆動ギア歯 3 0 4 a が設けられた方向に付勢しており、後述するように駆動ギア歯 3 0 4 a と第 3 ギア 3 1 3 との間のガタ寄せを行うことができる。

30

【 0 0 5 4 】

図 1 3 A 及び図 1 3 B は、本実施形態に係るレンズ駆動アクチュエータ 3 0 0 の下面図（スマートフォン S の正面側から見た図）を示している。付勢部材 3 0 6 は、一端部が上カバー 3 0 2 に設けられたスリット部に取り付けられ、固定されている。他端部周辺は上カバー 3 0 2 が退避しており、弾性変形することができるように配置されている。

【 0 0 5 5 】

上カバー 3 0 2 と下カバー 3 0 5 との間の空間内において、駆動モータ 3 0 3 のピニオン 3 0 3 a や駆動ギア歯 3 0 4 a が設けられた側とは、鏡筒 3 0 1 に対して反対側に付勢部材 3 0 6 を設けることによって、略円筒状の鏡筒 3 0 1 の周囲のスペースを有効に利用して省スペースに付勢部材 3 0 6 を配置することができる。

40

【 0 0 5 6 】

また、一般的に平歯車で接続されたギアは、駆動力を伝達するときに、それらの軸間が離れる方向に力が発生する。平歯車で接続されている第 3 ギア 3 1 3 と駆動カム部材の駆動ギア歯 3 0 4 a も回転力を伝える際にそれらの軸間が離れる方向に力が発生するが、駆動モータ 3 0 3 のピニオン 3 0 3 a や駆動ギア歯 3 0 4 a が設けられた側とは鏡筒 3 0 1 に対して反対側に付勢部材 3 0 6 を設けることによって、歯車が離れる力を打ち消すよう付勢することができる。

【 0 0 5 7 】

以上説明したように、本実施形態に係るレンズ駆動アクチュエータ 3 0 0 は、その突出位置と収容位置とが切り替え可能であり、突出位置においては、電力消費を抑えつつ精度

50

よく突出状態を保持することが可能となっている。

【0058】

本実施形態に係るレンズ駆動アクチュエータ300を備えるスマートフォンSなどの携帯端末においては、その筐体から鏡筒301が突出する突出位置を撮像位置とし、撮像素子による撮像時に、鏡筒301を撮像位置に移動させて撮像を行うことができる。

【0059】

<第4実施形態>

以下に、本発明の第4実施形態に係るレンズ駆動アクチュエータについて説明する。なお、本実施形態の基本的な構成は第3実施形態と同様であり、同じ構成については同じ符号を用いて説明を省略し、異なる構成についてのみ説明する。

【0060】

図14には、第4実施形態に係るレンズ駆動アクチュエータ400の分解斜視図を示している。本実施形態では、付勢部材306を2つ備える。図15A及び図15Bには、第4実施形態に係るレンズ駆動アクチュエータ400の下面図（スマートフォンSの正面側から見た図）を示している。

【0061】

付勢部材306は、上カバー302に設けられた2箇所のスリット部に一端部が取り付けられ、固定されている。他端部周辺は上カバー302が退避しており、弾性変形することができるように配置されている。

【0062】

図15A及び図15Bに示すように2つの付勢部材306は鏡筒301に対して略点对称に配置されている。これにより図15Aに示すように鏡筒301が繰り出し状態にあるときは、2つの付勢部材306が駆動カム部材304の2つの被押動部304cをそれぞれ押し付けることで、回転方向の偶力を発生させる。図15Bに示すように鏡筒301が収納状態にあるときは、2つの付勢部材306の力が駆動カム部材304の径方向で対向して及ぼされ、打ち消しあう。

【0063】

なお、2つの付勢部材306が駆動カム部材304を押し付ける合力の向きを、鏡筒301から第3ギア313へ向かう方向と一致させると、歯車が離れようとする力を押さえつけることができ、より好ましい。

【0064】

以上、発明の実施形態について説明したが、発明は上記の実施形態に制限されるものではなく、発明の要旨の範囲内で、種々の変形・変更が可能である。

10

20

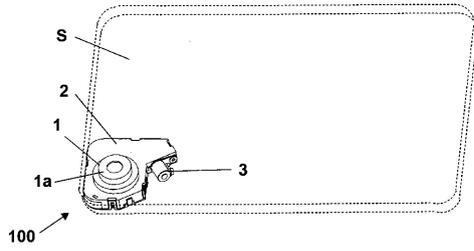
30

40

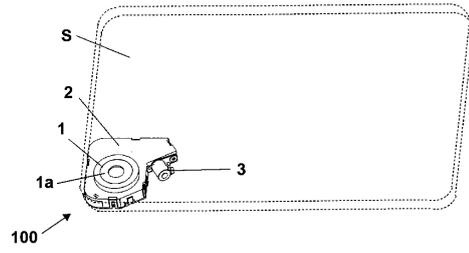
50

【図面】

【図 1 A】

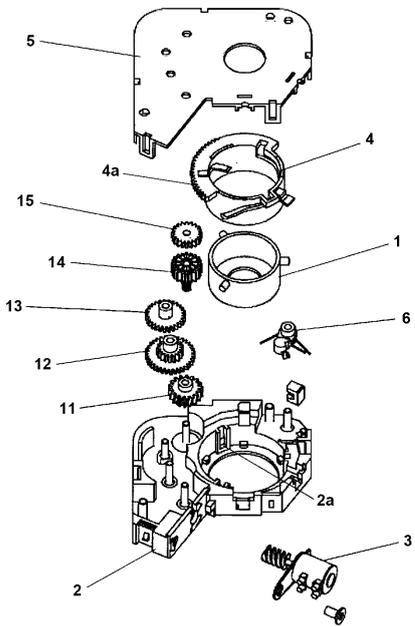


【図 1 B】

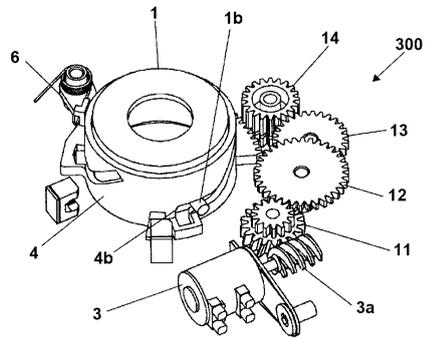


10

【図 2】



【図 3 A】



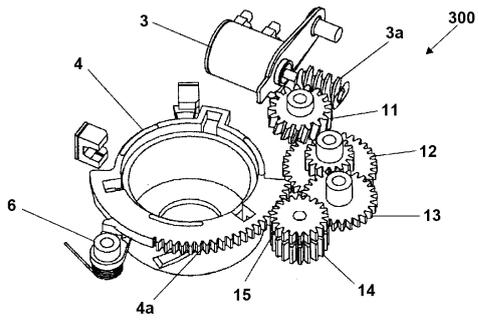
20

30

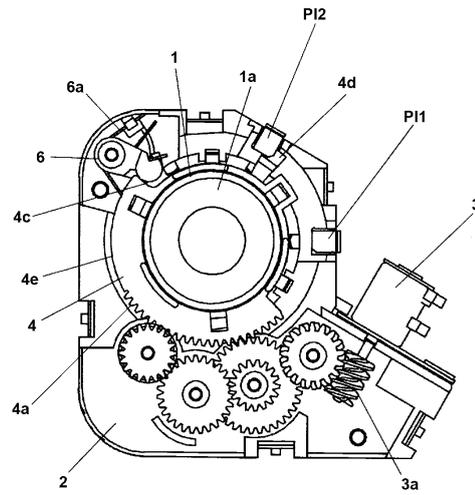
40

50

【 図 3 B 】



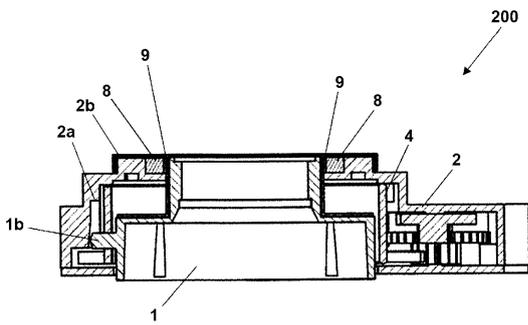
【 図 4 】



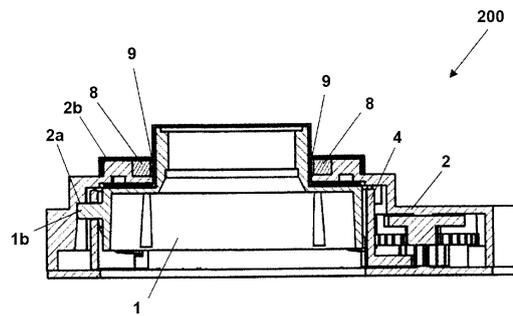
10

20

【 図 5 A 】



【 図 5 B 】

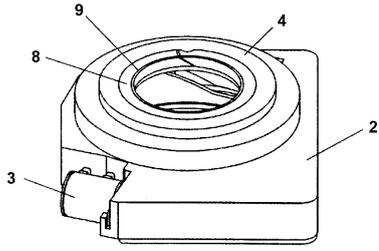


30

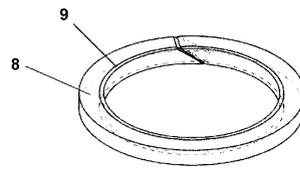
40

50

【図 6 A】

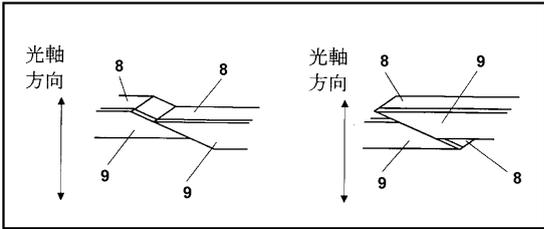


【図 6 B】

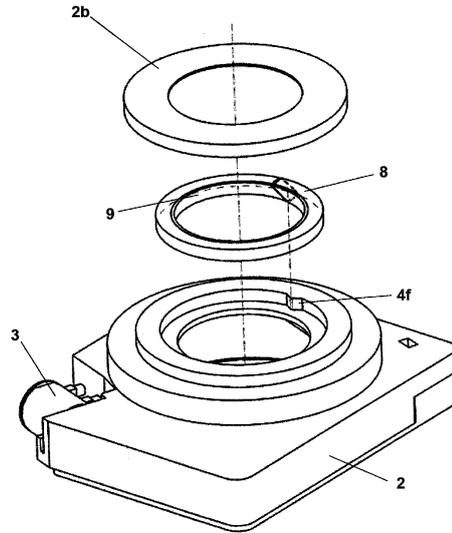


10

【図 6 C】



【図 7】



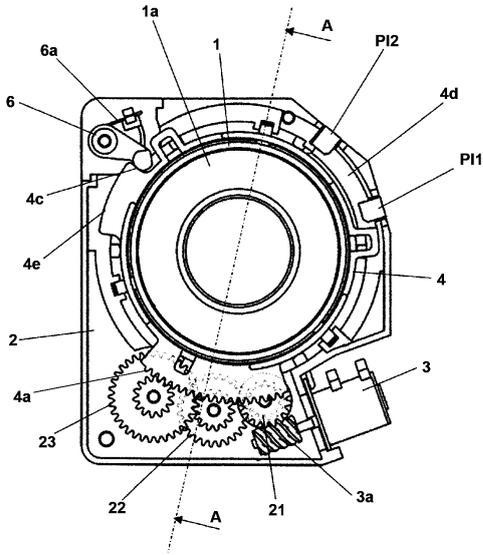
20

30

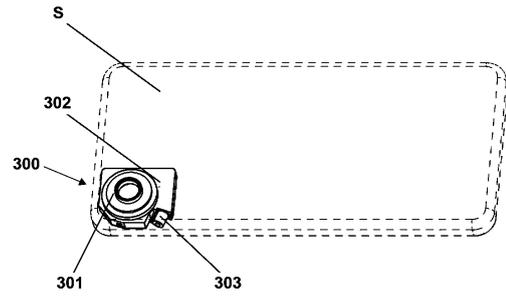
40

50

【 図 8 】



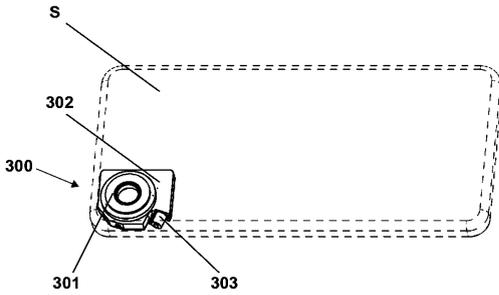
【 図 9 A 】



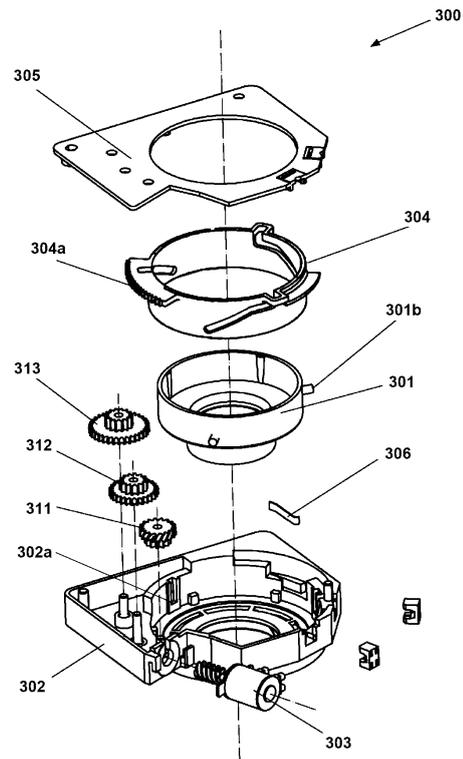
10

20

【 図 9 B 】



【 図 10 】

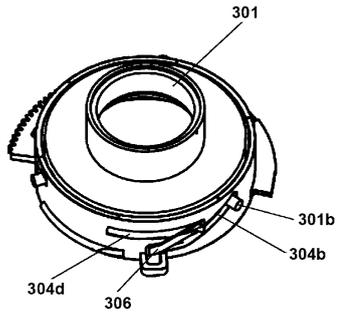


30

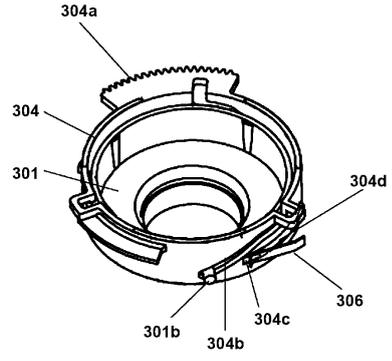
40

50

【図 1 1 A】

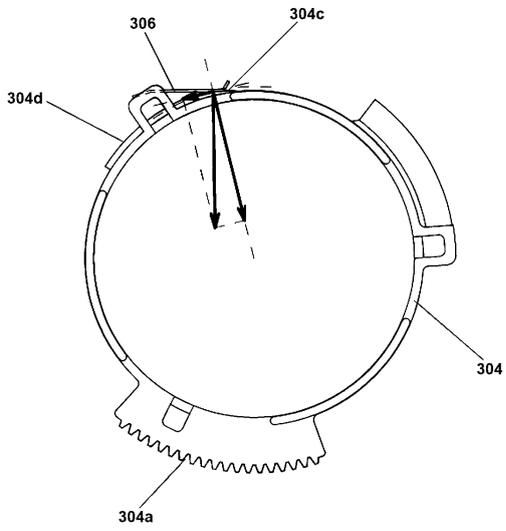


【図 1 1 B】

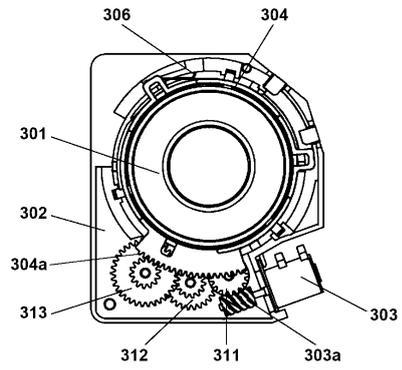


10

【図 1 2】



【図 1 3 A】



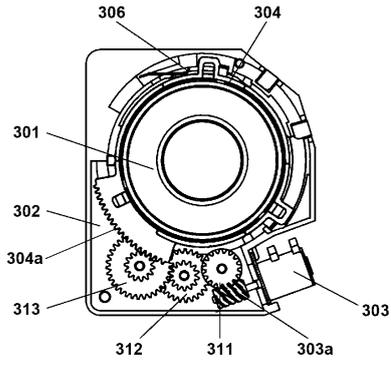
20

30

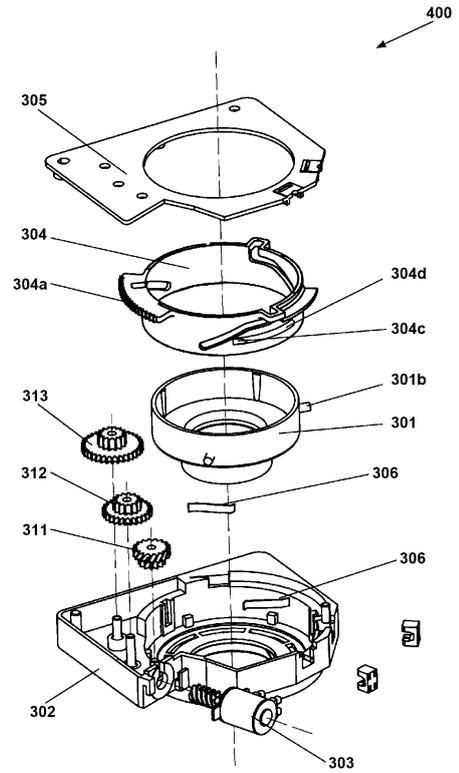
40

50

【 図 1 3 B 】



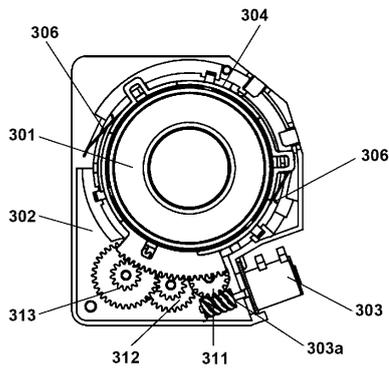
【 図 1 4 】



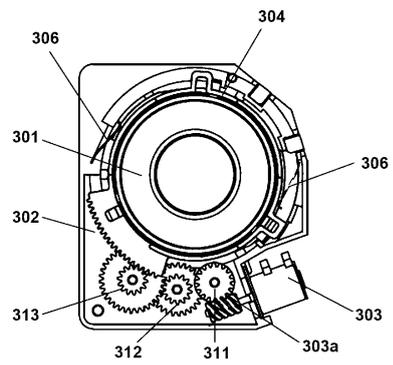
10

20

【 図 1 5 A 】



【 図 1 5 B 】



30

40

50

フロントページの続き

埼玉県秩父市下影森 1 2 4 8 番地 キヤノン電子株式会社内

審査官 越河 勉

(56)参考文献 特開 2 0 1 8 - 0 2 2 1 2 3 (J P , A)

特開平 0 9 - 2 1 1 2 8 1 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 B 7 / 0 2 - 7 / 1 6

G 0 3 B 1 7 / 0 4