

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5774760号
(P5774760)

(45) 発行日 平成27年9月9日(2015.9.9)

(24) 登録日 平成27年7月10日(2015.7.10)

(51) Int.Cl.		F 1			
F 1 6 H	1/16	(2006.01)	F 1 6 H	1/16	Z
F 1 6 H	1/28	(2006.01)	F 1 6 H	1/28	
G 0 2 B	7/04	(2006.01)	G 0 2 B	7/04	E

請求項の数 4 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2014-225617 (P2014-225617)	(73) 特許権者	503366841
(22) 出願日	平成26年11月5日(2014.11.5)		株式会社アイカムス・ラボ
(62) 分割の表示	特願2010-44574 (P2010-44574) の分割		岩手県盛岡市北飯岡一丁目8番25号
原出願日	平成22年3月1日(2010.3.1)	(74) 代理人	100089118
(65) 公開番号	特開2015-34635 (P2015-34635A)		弁理士 酒井 宏明
(43) 公開日	平成27年2月19日(2015.2.19)	(72) 発明者	片野 圭二
審査請求日	平成26年11月5日(2014.11.5)		岩手県盛岡市上田四丁目3番5号 盛岡市 産学官連携研究センター 株式会社アイカムス・ラボ内
早期審査対象出願		(72) 発明者	田村 孝
			岩手県盛岡市上田四丁目3番5号 盛岡市 産学官連携研究センター 株式会社アイカムス・ラボ内
		審査官	増岡 亘
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レンズのフォーカス機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

駆動軸を備え、該駆動軸回りに回転する動力を発生する動力発生手段と、
 内周部に第1のギヤ部が設けられ、手で回転可能なマニュアル操作手段と、
 ギヤ軸を有すると共に外周に平歯が設けられ、自身の軸心回りに回転可能に配設された第1ギヤ部材であって、前記駆動軸の軸心を通過する平面に自身の軸心を投影したときに前記駆動軸の軸心と前記自身の軸心とが略直交するように設けられた第1ギヤ部材と、
 外周及び内周にそれぞれ平歯が設けられ、前記第1ギヤ部材の軸心回りに回転可能に配設された第2ギヤ部材と、
 前記第1ギヤ部材の外周および前記第2ギヤ部材の内周に歯合し、自身の軸心回りに回転可能、且つ前記第1ギヤ部材の軸心回りに公転可能に配設され、前記第1および第2ギヤ部材のいずれかの回転に伴って従動する中間ギヤ部材と、
 前記動力発生手段が発生する動力を前記第1ギヤ部材の軸心回りの回転に変換して、前記第1ギヤ部材に伝達する伝達手段と、
 前記第1のギヤ部と歯合するマニュアル入力ギヤと、前記第2ギヤ部材の外周に歯合するギヤ機構とを有し、前記マニュアル入力ギヤの回転を前記ギヤ機構を介して前記第2ギヤ部材に伝達するマニュアル入力手段と、
 前記中間ギヤ部材の公転に従動して回転可能な出力ギヤ部材と、
 前記出力ギヤ部材が歯合する第2のギヤ部が設けられたレンズ駆動筒と、
 を備え、

10

20

前記伝達手段は、

自身の軸心に対して傾斜したネジ歯を有し、前記動力発生手段の駆動軸に固着され、前記軸の回りに回転可能に配設されたウォームと、

前記ネジ歯に歯合可能であると共に、自身の軸心に対して傾斜したギヤ歯を有し、前記第 1 ギヤ部材の前記ギヤ軸に固着されて該ギヤ軸回りに回転可能に配設されたウォームホイール又は斜歯歯車と、

を有し、

前記動力発生手段が発生する動力と前記マニュアル操作手段の回転による動力とのいずれかが入力された場合に、該入力されたいずれかの動力を前記出力ギヤ部材を介して出力する、

10

ことを特徴とするレンズのフォーカス機構。

【請求項 2】

前記ギヤ機構は、

前記マニュアル入力ギヤと軸心を合わせて一体的に形成されたマニュアル伝達ギヤと、

前記マニュアル伝達ギヤに歯合する第 1 クラッチギヤと、

前記第 2 ギヤ部材の外周に歯合すると共に、クラッチ板を介して前記第 1 クラッチギヤと当接し、前記第 1 クラッチギヤに向けて押圧された状態で設けられた第 2 クラッチギヤと、

を有することを特徴とする請求項 1 に記載のレンズのフォーカス機構。

20

【請求項 3】

駆動軸を備え、該駆動軸回りに回転する動力を発生する動力発生手段と、

内周部に第 1 のギヤ部が設けられ、手動で回転可能なマニュアル操作手段と、

外周に平歯が設けられ、自身の軸心回りに回転可能に配設された第 1 ギヤ部材であって、前記駆動軸の軸心を通する平面に自身の軸心を投影したときに前記駆動軸の軸心と前記自身の軸心とが略直交するように設けられた第 1 ギヤ部材と、

外周及び内周にそれぞれ平歯が設けられ、前記第 1 ギヤ部材の軸心回りに回転可能に配設された第 2 ギヤ部材と、

前記第 1 ギヤ部材の外周および前記第 2 ギヤ部材の内周に歯合し、自身の軸心回りに回転可能、且つ前記第 1 ギヤ部材の軸心回りに公転可能に配設され、前記第 1 および第 2 ギヤ部材のいずれかの回転に伴って従動する中間ギヤ部材と、

30

前記動力発生手段が発生する動力を前記第 1 ギヤ部材の軸心回りの回転に変換して、前記第 2 ギヤ部材に伝達する伝達手段と、

前記第 1 のギヤ部と歯合するマニュアル入力ギヤと、前記第 1 ギヤ部材の外周に歯合するギヤ機構とを有し、前記マニュアル入力ギヤの回転を前記ギヤ機構を介して前記第 1 ギヤ部材に伝達するマニュアル入力手段と、

前記中間ギヤ部材の公転に従動して回転可能な出力ギヤ部材と、

前記出力ギヤ部材が歯合する第 2 のギヤ部が設けられたレンズ駆動筒と、

を備え、

前記伝達手段は、

自身の軸心に対して傾斜したネジ歯を有し、前記動力発生手段の駆動軸に固着され、前記軸の回りに回転可能に配設されたウォームと、

40

前記ネジ歯に歯合可能であると共に、自身の軸心に対して傾斜したギヤ歯と、ギヤ軸とを有し、前記第 1 ギヤ部材の軸心に平行な軸回りに回転可能に配設されたウォームホイール又は斜歯歯車と、

前記ウォームホイール又は斜歯歯車の前記ギヤ軸に固着され、且つ、前記第 2 ギヤ部材の外周に歯合する第 3 ギヤ部材と、

を有し、

前記動力発生手段が発生する動力と前記マニュアル操作手段の回転による動力とのいずれかが入力された場合に、該入力されたいずれかの動力を前記出力ギヤ部材を介して出力する、

50

ことを特徴とするレンズのフォーカス機構。

【請求項 4】

前記動力発生手段は、前記駆動軸回りの回転駆動力を発生する直流モータ又はステッピングモータであることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載のレンズのフォーカス機構。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、2つの入力要素から動力の入力が可能で、いずれか一方の入力要素から動力が入力された場合に出力を行うようにした動力伝達装置に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

従来より、2つの入力要素から動力の入力が可能で、いずれか一方の入力要素から動力が入力された場合に出力を行うようにした動力伝達装置としては、超音波モータによる自動焦点調節と、手動操作による手動焦点調節とが可能なカメラのレンズ鏡筒に関する技術が知られている（例えば、特許文献1を参照）。このレンズ鏡筒では、超音波モータによって回転する駆動部材と、手動操作によって回転する操作部材との間に中間ギヤ部材が介在しており、この中間ギヤ部材をプラネタリギヤ、駆動部材をリングギヤ、操作部材をサンギヤとして遊星歯車機構が構成されている。中間ギヤ部材のキャリアは、動力伝達対象であるレンズ駆動筒に接続されている。

20

【0003】

上記のように構成されたレンズ鏡筒では、超音波モータが駆動した場合、あるいは操作部材を回転操作した場合のいずれにおいても、中間ギヤ部材を公転させ、キャリアを介してレンズ駆動筒を回転させることにより、スイッチの切り替え操作を行うことなく、2つの動作を行うことができる。

【0004】

ところで、駆動部材又は操作部材を回転操作して中間ギヤ部材を公転させている間に他方の部材の回転を規制するために、特許文献1においては、次のように超音波モータを利用している。即ち、操作部材に係合可能な係合部材を非回転部材に配設し、係合部材を操作部材に係合させた状態で超音波モータを駆動させることにより、駆動部材の回転によって中間ギヤ部材を公転させる。一方、操作部材を回転操作する際には、無通電状態の超音波モータにおいてステータとロータとの間に生じる摩擦力を利用し、駆動部材の回転を規制する。しかしながら、このような構成によれば、アクチュエータとして適用できるのが回転負荷トルクの大きい超音波モータに限定されてしまう。また、このような構成によっても、キャリアに加えられる負荷が増大した場合には、中間ギヤ部材が公転せずに自転して駆動部材が回転してしまい、レンズ駆動鏡を回転させることが困難になることも考えられる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

40

【特許文献1】特開平10-115760号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

さらに、このような動力伝達装置においては、超音波モータの駆動力を遊星歯車機構に入力するために、超音波モータの駆動軸の軸心が遊星歯車機構の軸心に合致するように両者を配置するので、動力伝達装置全体の高さが高くなり、小型レンズに搭載し難いという問題が生じている。

【0007】

本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであって、装置全体の高さを抑制することが

50

できる動力伝達装置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】

【0008】

上記目的を達成するため、本発明に係る動力伝達装置は、自身の軸心回りに回転可能に配設された第1ギヤ部材と、前記第1ギヤ部材の軸心回りに回転可能に配設された第2ギヤ部材と、前記第1および第2ギヤ部材とそれぞれ歯合し、自身の軸心回りに回転可能、且つ前記第1ギヤ部材の軸心回りに公転可能に配設され、前記第1および第2ギヤ部材のいずれか一方の択一的な回転に伴って従動する中間ギヤ部材と、前記第1ギヤ部材の軸心を通る平面に投影したときに前記第1ギヤ部材の軸心と略直交する軸の回りの回転を前記第1ギヤ部材の軸心回りの回転に変換することにより、前記軸の回りの回転で発生する動力を前記第1および第2ギヤ部材のいずれか一方に伝達する伝達手段とを備えることを特徴とする。

10

【0009】

また、本発明に係る動力伝達装置は、上記発明において、前記伝達手段が、自身の軸心に対して傾斜したギヤ歯を有し、前記軸の回りに回転可能に配設された第1傾斜ギヤ部材と、自身の軸心に対して傾斜したギヤ歯を有し、前記第1傾斜ギヤ部材に歯合すると共に、前記第1ギヤ部材の軸心に平行な軸回りに回転可能に配設された第2傾斜ギヤ部材とを有することを特徴とする。

【0010】

本発明に係る動力伝達装置は、上記発明において、前記第1傾斜ギヤ部材がネジ歯を有するウォームであり、前記第2傾斜ギヤ部材が、前記ネジ歯に歯合可能な斜歯を有するウォームホイール又は斜歯歯車であることを特徴とする。

20

【0011】

本発明に係る動力伝達装置は、上記発明において、前記第1ギヤ部材がギヤ軸を有し、前記第2傾斜ギヤ部材が、前記ギヤ軸に固着されていることを特徴とする。

【0012】

本発明に係る動力伝達装置は、上記発明において、前記第2傾斜ギヤ部材がギヤ軸を有し、前記伝達手段が、前記第2傾斜ギヤ部材のギヤ軸に固着され、且つ、前記第2ギヤ部材に歯合する第3ギヤ部材をさらに有することを特徴とする。

【0013】

本発明に係る動力伝達装置は、上記発明において、前記伝達手段が伝達する動力を発生する動力発生手段をさらに備えることを特徴とする。

30

【0014】

本発明に係る動力伝達装置は、上記発明において、前記動力発生手段が、前記軸を駆動軸とするアクチュエータであることを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、第1ギヤ部材の軸心を通る平面に投影したときに第1ギヤ部材の軸心と略直交する軸の回りで発生する動力を、伝達手段によって第1ギヤ部材の軸心回りの回転に変換してから第1又は第2ギヤ部材に伝達する。そのため、そのような軸に駆動軸の軸心が合致するような向きにアクチュエータを配設することができる。即ち、駆動軸の軸心が第1ギヤ部材の軸心に合致するようにアクチュエータを配設する必要がなくなるので、動力伝達装置全体の高さを抑制することが可能となる。

40

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】図1は、本発明の実施の形態1である動力伝達装置を概念的に示す斜視図である。

【図2A】図2Aは、図1の動力伝達装置を示す正面図である。

【図2B】図2Bは、図1の動力伝達装置を示す上面図である。

【図3】図3は、図1の動力伝達装置の要部を示す斜視図である。

50

【図４】図４は、図３の動力伝達装置の一部を示す斜視図である。

【図５】図５は、図２ＡのＡ－Ａ線断面図である。

【図６】図６は、図２ＢのＢ－Ｂ線断面図である。

【図７】図７は、図２ＢのＣ－Ｃ線断面図である。

【図８】図８は、図２ＢのＤ－Ｄ線断面図である。

【図９】図９は、本発明の実施の形態２である動力伝達装置を示す斜視図である。

【図１０】図１０は、図９の動力伝達装置の要部を示す斜視図である。

【図１１】図１１は、図１０の動力伝達装置の要部を示す上面図である。

【図１２】図１２は、図１１のＥ－Ｅ線一部断面図である。

【図１３】図１３は、図１１のＦ－Ｆ線断面図である。

10

【発明を実施するための形態】

【００１７】

以下に添付図面を参照して、本発明に係る動力伝達装置の好適な実施の形態について詳細に説明する。

【００１８】

(実施の形態１)

図１は、本発明の実施の形態１に係る動力伝達装置を示している。この動力伝達装置１は、いわゆるオートフォーカス機能を備えたレンズ鏡筒において、動力を発生するアクチュエータによる自動焦点調節と、手動操作による手動焦点調節とを可能とするものである。アクチュエータとしては、ＤＣ（直流）モータやステッピングモータ、超音波モータ等、回転駆動力を発生するものであればいずれを適用しても良く、本実施の形態１においては、ＤＣモータを用いている。

20

【００１９】

図２Ａおよび図２Ｂに示すように、動力伝達装置１は、ギヤケース１０と、ＤＣモータ２０とを有している。

ギヤケース１０は、第１カバー部材１１および第２カバー部材１２を含んでいる。各カバー部材１１、１２は凹部を有する箱状を成しており、これらを互いに向かい合わせることでギヤ等の収納空間が形成されている。また、ギヤケース１０の外形は、レンズ駆動筒ＬＤやマニュアルフォーカスリングＭＲの形状に合わせて弧状となるように成型されている。さらに、ギヤケース１０の一部には挿通孔や切り欠き部が設けられており、ギヤケース１０内に収納されているギヤの一部は、これらの挿通孔等からギヤケース１０の外部に突出するように配設されている。

30

【００２０】

ＤＣモータ２０は、モータ固定プレート１３を介してギヤケース１０に取り付けられている。また、ＤＣモータ２０は、駆動軸２１を備えている。駆動軸２１はＤＣモータ２０が駆動した場合に回転駆動する部分であり、ＤＣモータ２０本体部分の一端面の中央から突出している。駆動軸２１は、モータ固定プレート１３に形成された貫通孔１３ａを貫通している。このようなＤＣモータ２０は、駆動軸２１の軸心をサンギヤ軸３１ｂの軸心を通過する平面に投影したときに、両軸心が略直交する位置関係となるように配設されている。

40

【００２１】

また、図３に示すように、動力伝達装置１は、遊星歯車機構３０と、出力ギヤユニット４０と、伝達機構５０と、マニュアル入力ユニット６０と、クラッチユニット７０と、ブレーキユニット８０とを備えている。

【００２２】

図４及び図５に示すように、遊星歯車機構３０は、サンギヤ（第１ギヤ部材）３１と、リングギヤ（第２ギヤ部材）３２と、プラネタリギヤ（中間ギヤ部材）３３とを有している。サンギヤ３１は、外周部にギヤ部３１ａを有する平歯車である。また、リングギヤ３２は、外周部及び内周部の双方にギヤ部３２ａ、３２ｂを有する円筒状のギヤであり、その軸心がサンギヤ軸３１ｂと合致するように配設されている。プラネタリギヤ３３は、外

50

周部にギヤ部 3 3 a を有する平歯車であり、リングギヤ 3 1 の内側、且つサンギヤ 3 1 の周囲に 3 つ配設されている。各プラネタリギヤ 3 3 は、ギヤ部 3 3 a を介してサンギヤ 3 1 およびリングギヤ 3 2 に歯合しており、各々が自身の軸心回りに回転可能、且つサンギヤ 3 1 の軸心回りに公転可能となっている。

【 0 0 2 3 】

図 6 に示すように、出力ギヤユニット 4 0 は、支持盤 4 1 と、支持盤 4 1 から突出してプラネタリギヤ 3 3 の内周を貫通し、プラネタリギヤ 3 3 を回転可能に支持する支持部 4 2 と、外周にギヤ歯が形成された出力ギヤ 4 3 とを有している。これらの支持盤 4 1 と、支持部 4 2 と、出力ギヤ 4 3 とは、一体的に成型されている。このような出力ギヤユニット 4 0 は、サンギヤ軸 3 1 b の軸心回りに回転可能に配設されており、プラネタリギヤ 3 3 の公転運動に従動して回転する。また、出力ギヤ 4 3 は、第 2 カバー部材 1 2 の挿通孔 1 4 を通って外側に突出するように配設されており、出力ギヤユニット 4 0 の回転によって発生する動力をレンズ駆動筒 L D に伝達する。

10

【 0 0 2 4 】

図 3 および図 6 に示すように、伝達機構 5 0 は、DC モータ 2 0 から出力される駆動力を、その回転軸の方向をサンギヤ 3 1 の軸心と平行となるように変換してサンギヤ 3 1 に入力するものであり、ウォーム（第 1 傾斜ギヤ部材）5 1 およびウォームホイール（第 2 傾斜ギヤ部材）5 2 を有している。ウォーム 5 1 は、ネジ歯を成すギヤ部 5 1 a を外周部に有するネジ歯ギヤであり、DC モータ 2 0 の駆動軸 2 1 に固着されて該駆動軸 2 1 の軸心回りに回転する。一方、ウォームホイール 5 2 は、ウォーム 5 1 に歯合可能なギヤ部 5 2 a を外周部に有するヘリカルギヤ（斜歯歯車）であり、サンギヤ軸 3 1 b に固着されて該サンギヤ軸 3 1 b の軸心回りに回転する。さらに、ウォーム 5 1 とウォームホイール 5 2 とは、それぞれのギヤ部 5 1 a、5 2 a が互いに歯合するように配設されている。

20

【 0 0 2 5 】

図 3 および図 7 に示すように、マニュアル入力ユニット 6 0 は、マニュアル入力ギヤ 6 1 とマニュアル伝達ギヤ 6 2 と突出部 6 3 とを有している。マニュアル入力ギヤ 6 1 およびマニュアル伝達ギヤ 6 2 は外周部に平歯が形成されたギヤであり、突出部 6 3 と共に軸心を合わせて一体的に成型されている。また、マニュアル入力ギヤ 6 1 の中心部には凹部 6 4 が形成されている。このようなマニュアル入力ユニット 6 0 は、第 1 カバー部材 1 1 に形成された凸部 1 5 を凹部 6 4 に嵌合させると共に、第 2 カバー部材 1 2 に設けられた挿通孔 1 6 に突出部 6 3 を嵌合させることにより位置決めされ、軸心回りに回転可能に配設されている。また、マニュアル入力ギヤ 6 1 の外周部の一部は、第 1 カバー部材 1 1 に設けられた切り欠き部 1 7 から外に突出しており、この突出している部分がマニュアルフォーカスリング M R のギヤ部 M R G と歯合している。一方、マニュアル伝達ギヤ 6 2 は後述する第 1 クラッチギヤ 7 1 に歯合している。

30

【 0 0 2 6 】

図 3、図 6、図 7 に示すように、クラッチユニット 7 0 は、第 1 クラッチギヤ 7 1 および第 2 クラッチギヤ 7 2 を有している。第 1 クラッチギヤ 7 1 および第 2 クラッチギヤ 7 2 は、外周部にギヤ部を有する平歯車である。また、第 1 クラッチギヤ 7 1 にはクラッチ板 7 3 が固着されており、第 2 クラッチギヤ 7 2 には、このクラッチ板 7 3 に当接するボス部 7 2 a が形成されている。これらの第 1 クラッチギヤ 7 1 および第 2 クラッチギヤ 7 2 は、クラッチシャフト 7 4 によって軸心回りに回転可能に支持されている。さらに、第 1 クラッチギヤ 7 1 は、マニュアル伝達ギヤ 6 2 に歯合していると共に、後述するブレーキギヤ 8 1 にも歯合している。一方、第 2 クラッチギヤ 7 2 は、リングギヤ 3 2 に歯合している。

40

【 0 0 2 7 】

クラッチシャフト 7 4 の両端部は、第 1 カバー部材 1 1 に形成された凹部 1 8 a および第 2 カバー部材 1 2 に形成された孔部 1 8 b にそれぞれ嵌合されて位置決めされている。また、クラッチシャフト 7 4 には E リング（E 型止め輪）7 5 が取り付けられている。さらに、クラッチシャフト 7 4 の長手方向の端部付近にはフランジ部 7 4 a が設けられてい

50

る。このフランジ部74aと第2クラッチギヤ72との間には、ワッシャ76および圧縮した状態の押圧スプリング77が介在している。第1クラッチギヤ71、第2クラッチギヤ72、およびクラッチ板73は、Eリング75と押圧スプリング77とフランジ部74aとによって挟持され、圧接した状態となっている。

【0028】

図8に示すように、ブレーキユニット80は、ブレーキギヤ81と、該ブレーキギヤ81を軸心回りに回転可能に支持するブレーキシャフト82とを有している。ブレーキギヤ81は外周部にギヤ部を有する平歯車であり、第1クラッチギヤ71と歯合している。また、ブレーキシャフト82の両端部は、第1カバー部材11に形成された凹部19aおよび第2カバー部材12に形成された孔部19bにそれぞれ嵌合されて位置決めされている。さらに、ブレーキシャフト82にはEリング83が取り付けられている。

10

【0029】

ブレーキギヤ81の一端面(図の上側)には、ワッシャ84に当接するボス部81aが形成されており、ブレーキギヤ81の他端面(図の下側)には、ワッシャ85に当接するボス部81bが形成されている。また、ブレーキシャフト82の長手方向の端部付近には、フランジ部82aが設けられており、このフランジ部82aとワッシャ85との間には、圧縮した状態の押圧スプリング86が介在している。ワッシャ84、ブレーキギヤ81、およびワッシャ85は、Eリング83と押圧スプリング86とフランジ部82aとによって挟持され、圧接した状態となっている。

【0030】

20

このように構成した動力伝達装置1は、例えば図1に示すように、マニュアル入力ギヤ61をマニュアルフォーカスリングMRの内周面に設けたギヤ部MRGに歯合させる一方、出力ギヤ43をレンズ駆動筒LDの内周面に設けたギヤ部LDGに歯合させる態様でレンズ鏡筒に付設させて用いる。

【0031】

いま、このレンズ鏡筒においてDCモータ20を駆動すると、駆動力がウォーム51およびウォームホイール52を介してサンギヤ31に入力され、サンギヤ31が一方向に回転する。このとき、動力伝達装置1では、第2クラッチギヤ72のボス部72aが押圧スプリング77によってクラッチ板73に圧接された状態にある。そのため、第2クラッチギヤ72とクラッチ板73との間に作用する摩擦力により、第2クラッチギヤ72の第1クラッチギヤ71に対する相対的な回転が規制されている。一方、ブレーキギヤ81も、ボス部81aとワッシャ84との間、およびボス部81bとワッシャ85との間でそれぞれ生じる摩擦力により、その回転が規制されている。結局、ブレーキユニット80による第1クラッチギヤ71の回転規制に伴い、第2クラッチギヤ72の回転も規制されるので、これに歯合するリングギヤ32の回転も規制されることになる。それにより、サンギヤ31の回転運動は全てプラネタリギヤ33の自転および公転運動に伝達され、プラネタリギヤ33の公転運動に従動する出力ギヤユニット40の回転によってレンズ駆動筒LDが回転する。また、この間、上記第1クラッチギヤ71に対する回転規制により、マニュアル入力ユニット60およびマニュアルフォーカスリングMRが回転してしまう事態も回避することができる。

30

40

【0032】

一方、手動焦点調節を行う場合には、マニュアルフォーカスリングMRを回転操作することにより、マニュアル入力ギヤ61を回転させる。その際には、押圧スプリング86の押圧力によるボス部81a、81bの摩擦力に打ち勝つような回転力を、外部からマニュアルフォーカスリングMRに加える。それにより、第1クラッチギヤ71および第2クラッチギヤ72を介してリングギヤ32が回転する。ここで、ウォーム51の軸心とウォームホイール52の軸心とは投影面において直交する位置関係にあり、ウォーム51およびウォームホイール52の作用によってサンギヤ31の回転は規制されている。そのため、リングギヤ32の回転運動はすべてプラネタリギヤ33の公転運動を介して出力ギヤ43に伝達され、さらにレンズ駆動筒LDに動力が伝えられる。

50

【 0 0 3 3 】

ここで、一般的な動力伝達装置には、マニュアルフォーカスリングを回転させた際にレンズの操作角度の両端においてレンズ駆動鏡がそれ以上回転しないように、ストッパー機構が設けられている。そのため、マニュアルフォーカスリングを無理に大きな力で回転させると、レンズ駆動筒の回転が規制されているにもかかわらず、動力伝達装置内部の歯車に回転力が発生し、その回転力の逃げ場がなくなって歯車や周辺機構が破損する虞れがある。それに対して、本実施の形態 1 に係る動力伝達装置 1 においては、そのような場合、言い換えると、レンズの操作角両端部にも関わらず、マニュアルフォーカスリングを大きな力で回転させた場合、次のようにして動力伝達装置 1 内部の歯車等の破損を防止している。即ち、出力ギヤユニット 4 0 はレンズ駆動筒 L D に対する回転規制により回転できず、また、サンギヤ 3 1 も上記ウォーム 5 1 及びウォームホイール 5 2 の作用により回転できないため、プラネタリギヤ 3 3 およびリングギヤ 3 2 は共に回転を規制されている。このとき、マニュアル入力ユニット 6 0 と歯合する第 1 クラッチギヤ 7 1 の回転力が、ボス部 7 2 a とクラッチ板 7 3 との間の摩擦力に打ち勝つようになると、第 1 クラッチギヤ 7 1 が空転し始めるので、その回転力を逃がすことができる。

10

【 0 0 3 4 】

以上詳細に説明したように、実施の形態 1 においては、DC モータ (アクチュエータ) 2 0 の駆動力の回転軸方向を変換する伝達機構 5 0 を設けたので、駆動軸 2 1 の軸心をサンギヤ軸 3 1 b の軸心を通過する平面に投影したときに両軸心が略直交する位置関係となるように、DC モータ 2 0 を配設することができる。それにより、駆動軸 2 1 の軸心をサンギヤ軸 3 1 b に合致させる一般的な DC モータの配置に比較して、動力伝達装置全体の高さを抑えることが可能となる。その結果、小型レンズへの動力伝達装置の搭載が容易になる。

20

【 0 0 3 5 】

また、上記構成により、DC モータ 2 0 を駆動していない間は伝達機構 5 0 によってサンギヤ 3 1 の回転が規制されている状態となるので、マニュアルフォーカスリング M R を操作した際にマニュアル入力ギヤ 6 1 からの動力を確実に出力ギヤ 4 3 に伝えることが可能となる。このように、伝達機構 5 0 によってサンギヤ 3 1 に対する回転規制の作用が得られるため、アクチュエータとして、回転負荷トルクはそれほど高くないが安価な DC モータやステッピングモータを適用できるようになり、製造コストを削減することが可能となる。

30

さらに、ウォームギヤは減速比が高いので、減速比に対するバックラッシを小さくすることができ、動力を高精度に伝達することが可能となる。

【 0 0 3 6 】

加えて、実施の形態 1 においては、伝達機構 5 0 においてウォームギヤを用いているので、通常の平歯車よりもかみ合い周波数を小さくすることができ、一般的な動力伝達装置よりも騒音レベルを小さくできるという効果も得られる。

【 0 0 3 7 】

(実施の形態 2)

図 9 は、本発明の実施の形態 2 に係る動力伝達装置の外観を示す図である。図 9 に示す動力伝達装置 2 は、第 1 カバー部材 1 3 1 および第 2 カバー部材 1 3 2 を含むギヤケース 1 3 0 と、モータ固定プレート 1 3 3 を介してギヤケース 1 3 0 に取り付けられた DC モータ 2 0 とを有している。

40

【 0 0 3 8 】

図 1 0 は、図 9 に示すギヤケース 1 3 0 の内部の様子を示す図である。動力伝達装置 2 は、遊星歯車機構 3 0 と、出力ギヤユニット 4 0 と、DC モータ 2 0 から出力される駆動力を遊星歯車機構 3 0 に伝達する伝達機構 1 1 0 と、マニュアル入力ユニット 1 2 0 とを備えている。DC モータ 2 0 は、駆動軸 2 1 の軸心をサンギヤ軸 3 1 b の軸心を通過する平面に投影したときに、両軸心が略直交する位置関係となるように配設されている。

【 0 0 3 9 】

50

遊星歯車機構 30 は、サンギヤ 31 と、リングギヤ 32 と、プラネタリギヤ 33 とを有している。また、出力ギヤユニット 40 は、このプラネタリギヤ 33 の公転運動に従動して回転するものであり、第 1 カバー部材 131 に設けられた挿通孔 131a から突出するように配設された出力ギヤ 43 を介して、動力をレンズ駆動筒に伝達する。なお、遊星歯車機構 30 および出力ギヤユニット 40 は実施の形態 1 と同様に構成されている。

【0040】

図 10 ~ 図 12 に示すように、伝達機構 110 は、ウォーム (第 1 傾斜ギヤ部材) 111 と、ウォームホイール (第 2 傾斜ギヤ部材) 112 と、伝達ギヤ (第 3 ギヤ部材) 113 とを有している。ウォーム 111 は、外周部にネジ歯を成すギヤ部が形成されたネジ歯ギヤであり、DC モータ 20 の駆動軸 21 に固着されて該駆動軸 21 の軸心回りに回転する。また、ウォームホイール 112 は、ウォーム 111 に歯合可能なギヤ部を外周部に有するヘリカルギヤ (斜歯歯車) であり、自身の軸心回りに回転可能に配設されている。さらに、伝達ギヤ 113 は、外周部にギヤ部を有する平歯車であり、ウォームホイール 112 のギヤ軸 114 に固着されて、又は該ギヤ軸 114 と一体的に成型されてギヤ軸 114 の軸心回りに回転する。ウォーム 111、ウォームホイール 112、および伝達ギヤ 113 は、ウォーム 111 とウォームホイール 112 とが互いに歯合し、且つ伝達ギヤ 113 とリングギヤ 32 のギヤ部 32a とが歯合するように配設されている。

10

【0041】

図 10 に示すように、マニュアル入力ユニット 120 は、外周部にギヤ部を有する平歯車であるマニュアル入力ギヤ 121 と、このマニュアル入力ギヤ 121 と歯合する第 1 マニュアル伝達ギヤ 122 と、サンギヤ 31 と歯合する第 2 マニュアル伝達ギヤ 123 とを有している。図 11 に示すように、マニュアル入力ギヤ 121 は、その一部が第 2 カバー部材 132 に設けられた切り欠き部 132a からギヤケース 130 の外側に突出し、且つ自身の軸心回りに回転可能に配設されている。また、図 13 に示すように、第 1 マニュアル伝達ギヤ 122 および第 2 マニュアル伝達ギヤ 123 は、互いに軸心を合わせて一体的に成型されていると共に、軸心周りに回転可能に配設されている。第 1 マニュアルギヤ 122 に入力された回転を変速するために、第 2 マニュアル伝達ギヤ 123 の外径は第 1 マニュアル伝達ギヤ 122 の外径よりも大きく設計されている。

20

【0042】

このように構成した動力伝達装置 2 は、実施の形態 1 と同様に、マニュアル入力ギヤ 121 をマニュアルフォーカスリングの内周面に設けたギヤ部に歯合させる一方、出力ギヤ 43 をレンズ駆動筒の内周面に設けたギヤ部に歯合させる態様でレンズ鏡筒に付設されて用いる。

30

【0043】

このレンズ鏡筒において DC モータ 20 を駆動すると、その駆動力がウォーム 111、ウォームホイール 112、および伝達ギヤ 113 を介してリングギヤ 32 に入力される。リングギヤ 32 に回転力が発生すると、リングギヤ 32 内周部のギヤ部 32b に歯合しているプラネタリギヤ 33 が自転および公転運動を開始し、この公転運動に従動して、出力ギヤユニット 40 が回転する。それにより、出力ギヤ 43 を介して動力が伝達され、レンズ駆動筒が動作する。

40

【0044】

一方、手動焦点調節を行う場合には、マニュアルフォーカスリングを回転操作することにより、マニュアル入力ギヤ 121 を回転させる。マニュアル入力ギヤ 121 が回転すると、第 1 マニュアル伝達ギヤ 122 および第 2 マニュアル伝達ギヤ 123 を介して、サンギヤ 31 に回転力が発生する。そして、サンギヤ 31 に回転力が発生すると、サンギヤ 31 に歯合しているプラネタリギヤ 33 が自転および公転運動を開始し、この公転運動に従動して、出力ギヤユニット 40 が回転する。このとき、ウォーム 111 及びウォームホイール 112 の作用により、伝達ギヤ 113 を介してリングギヤ 32 の回転は規制されている。そのため、サンギヤ 31 の回転運動はすべてプラネタリギヤ 33 の公転運動を介して出力ギヤ 43 に伝達され、さらに、レンズ駆動筒 LD に動力が伝えられる。

50

【 0 0 4 5 】

以上詳細に説明したように、実施の形態 2 においては、DC モータ 2 0 の駆動力の回転軸方向を変換する伝達機構 1 1 0 を設けたので、駆動軸 2 1 の軸心をサンギヤ軸 3 1 b の軸心を通過する平面に投影したときに両軸心が略直交する位置関係となるように、DC モータ 2 0 を配設することができる。それにより、動力伝達装置全体の高さを抑えることが可能となる。また、DC モータ 2 0 を駆動していない間は伝達機構 1 1 0 によってリングギヤ 3 2 の回転が規制されている状態となるので、マニュアルフォーカスリング MR を操作した際にマニュアル入力ギヤ 1 2 1 からの動力を確実に出力ギヤ 4 3 に伝えることが可能となる。このように、伝達機構 1 1 0 のウォームギヤ（ウォーム 1 1 1 およびウォームホイール 1 1 2）によってリングギヤ 3 2 に対する回転規制の作用が得られるため、アクチュエータとして適用できるモータ選択の自由度が高まると共に、製造コストの削減が可能となる。併せて、ウォームギヤは減速比が高いため、減速比に対するバックラッシュを小さくすることができ、動力を高精度に伝達することが可能となる。さらに、実施の形態 2 においても、伝達機構 1 1 0 においてウォームギヤを用いることにより、通常の平歯車よりもかみ合い周波数を小さくすることができ、一般的な動力伝達装置よりも騒音レベルを小さくできるという効果が得られる。

10

【 0 0 4 6 】

以上説明した本発明の実施の形態 1 および 2 においては、伝達機構としてウォームおよびウォームホイールを組み合わせたウォームギヤを用いたが、自身の軸心に対して傾斜したギヤ歯が形成されたギヤであれば、どのようなギヤを組み合わせて用いても構わない。例えば、ねじれ角が 4 5 度のヘリカルギヤを 2 つ組み合わせたスパイラルギヤ（ねじ歯車）を用いても、アクチュエータから出力される回転動力の軸を略 9 0 度方向転換することができる。

20

【 符号の説明 】

【 0 0 4 7 】

1、2 動力伝達装置

1 0 ギヤケース

1 1 第 1 カバー部材

1 2 第 2 カバー部材

1 3 モータ固定プレート

2 0 DC（直流）モータ

2 1 駆動軸

3 0 遊星歯車機構

3 1 サンギヤ

3 2 リングギヤ

3 3 プラネタリギヤ

4 0 出力ギヤユニット

4 1 支持盤

4 2 支持部

4 3 出力ギヤ

5 0 伝達機構

5 1 ウォーム

5 2 ウォームホイール

6 0 マニュアル入力ユニット

6 1 マニュアル入力ギヤ

6 2 マニュアル伝達ギヤ

6 3 突出部

7 0 クラッチユニット

7 1 第 1 クラッチギヤ

7 2 第 2 クラッチギヤ

30

40

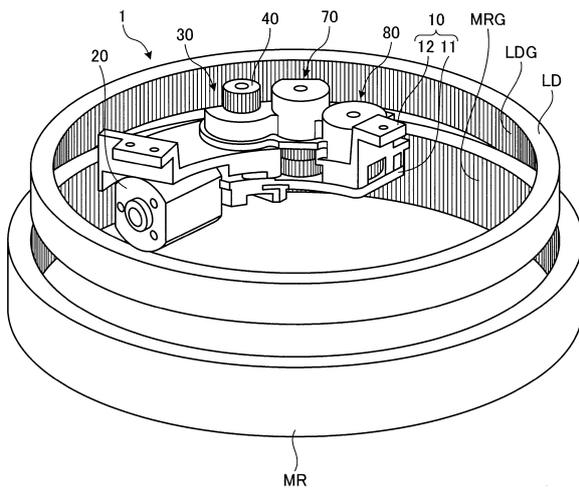
50

- 7 3 クラッチ板
- 7 4 クラッチシャフト
- 7 6 ワッシャ
- 7 7 押圧スプリング
- 8 0 ブレーキユニット
- 8 1 ブレーキギヤ
- 8 2 ブレーキシャフト
- 8 3 Eリング
- 8 4、8 5 ワッシャ
- 8 6 押圧スプリング
- 1 1 0 伝達機構
- 1 1 1 ウォーム
- 1 1 2 ウォームホイール
- 1 1 3 伝達ギヤ
- 1 1 4 ギヤ軸
- 1 2 0 マニュアル入力ユニット
- 1 2 1 マニュアル入力ギヤ
- 1 2 2 第1マニュアル伝達ギヤ
- 1 2 3 第2マニュアル伝達ギヤ
- 1 3 0 ギヤケース
- 1 3 1 第1カバー部材
- 1 3 2 第2カバー部材
- LD レンズ駆動筒
- MR マニュアルフォーカスリング

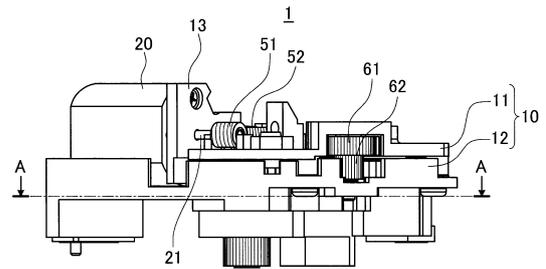
10

20

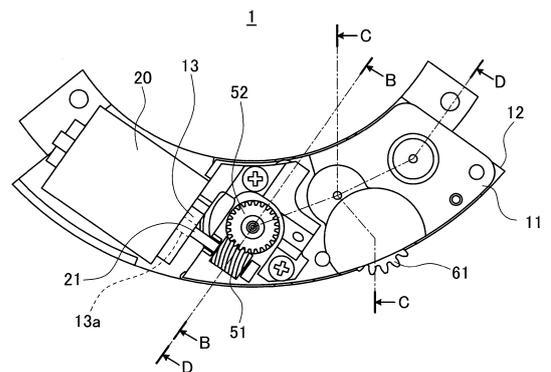
【図1】



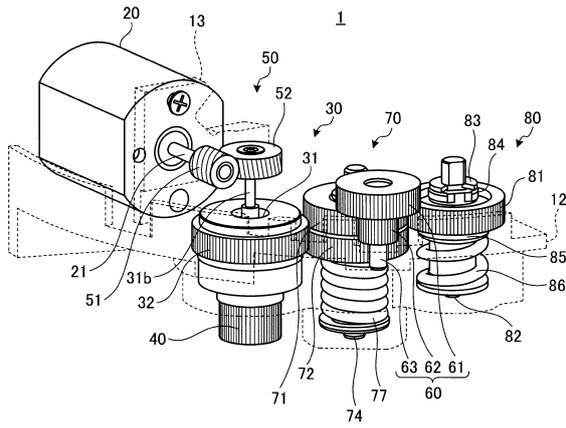
【図2A】



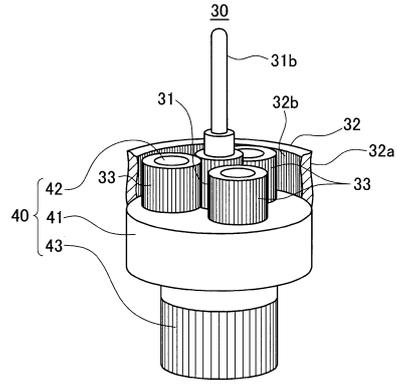
【図2B】



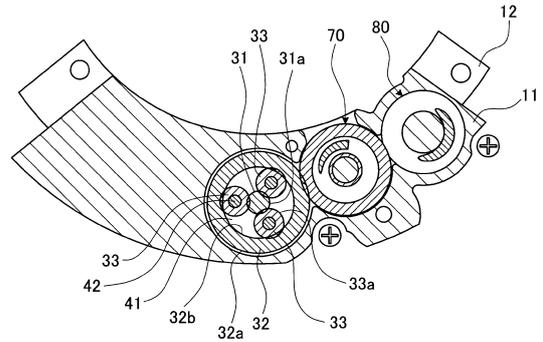
【図3】



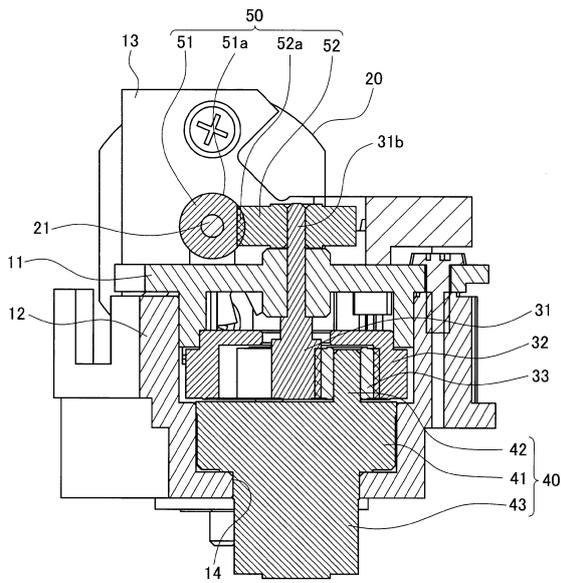
【図4】



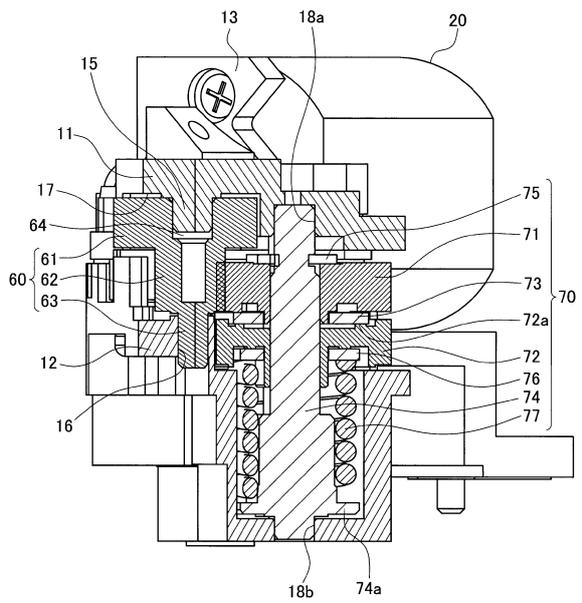
【図5】



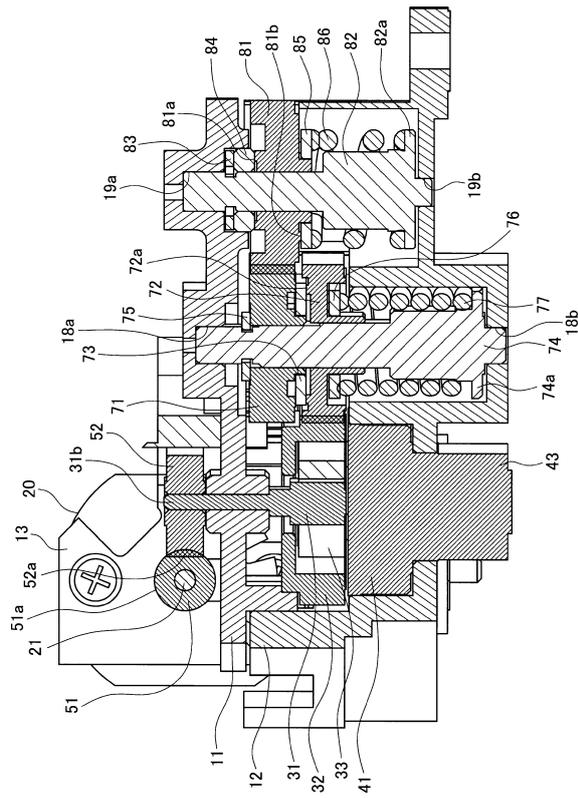
【図6】



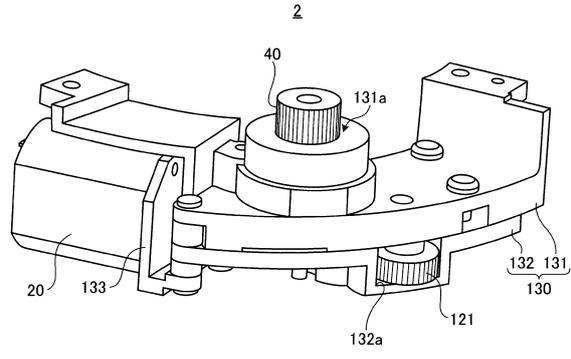
【図7】



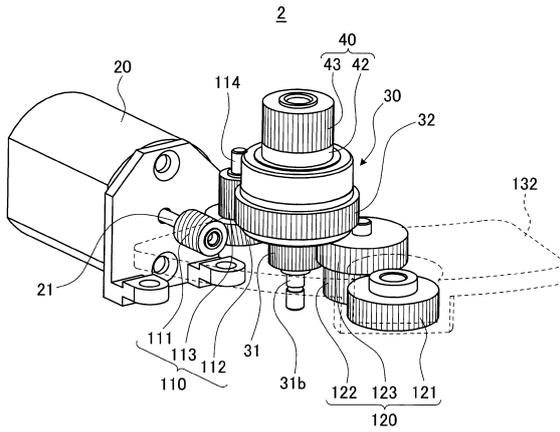
【 8 】



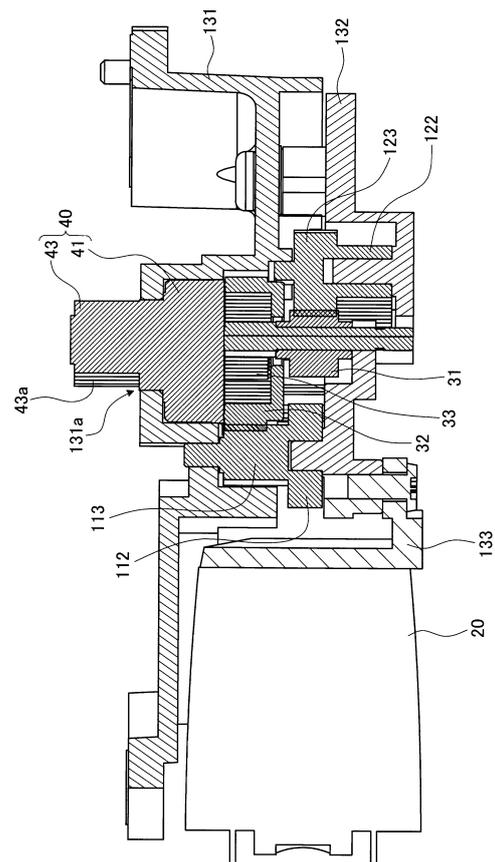
【 9 】



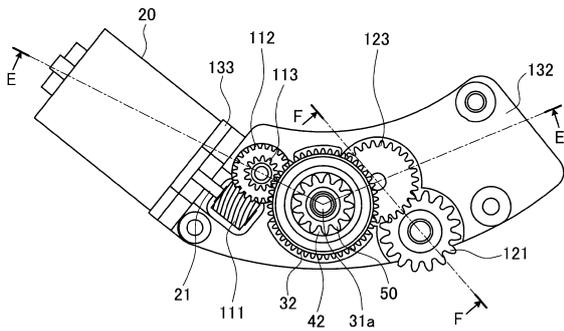
【 10 】



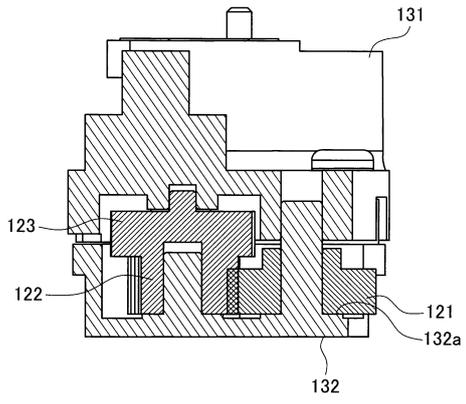
【 12 】



【 11 】



【図13】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2009/151122(WO, A1)

特開2007-72077(JP, A)

特開平11-38307(JP, A)

特開2010-281971(JP, A)

特開平2-35284(JP, A)

特開昭61-197840(JP, A)

特開平9-261921(JP, A)

特開2001-286096(JP, A)

特開2003-56654(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 1/16

F16H 1/28

G02B 7/04