

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-13769
(P2012-13769A)

(43) 公開日 平成24年1月19日(2012.1.19)

(51) Int.Cl.

G03B	17/04	(2006.01)
G02B	7/04	(2006.01)
G02B	7/02	(2006.01)
G03B	5/00	(2006.01)
G03B	17/17	(2006.01)

F 1

GO 3 B	17/04
GO 2 B	7/04
GO 2 B	7/02
GO 3 B	5/00
GO 3 B	17/17

テーマコード(参考)

2 H 0 4 4
2 H 1 0 1
5 C 1 2 2
E
H
E

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2010-147604 (P2010-147604)

(22) 出願日

平成22年6月29日 (2010. 6. 29)

(71) 出願人 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 10012524

弁理士 別役 重尚

(72) 発明者 村上 太郎

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

(72) 発明者 上原 匠

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

F ターム(参考) 2H044 AG01 BE03 BE08

2H101 BB07 BB21 BB45

5C122 DA04 EA54 FB08 GE05 GE07

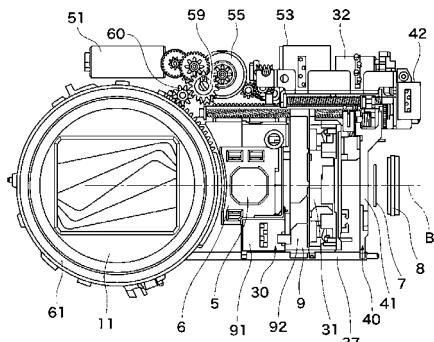
(54) 【発明の名称】撮像装置

(57) 【要約】

【課題】被写体光束が入射する光軸に対して直交する光軸B方向に配置される光学系のスペース効率を高めて、レンズ鏡筒の収納時の撮像装置の小型化を図る仕組みを提供する。

【解決手段】撮像装置は、レンズ群11の光軸と直交する光軸Bに沿って移動可能とされ、レンズ群11が撮影位置に繰り出した際に、レンズ群11から入射した光束を光軸B方向に屈曲させて撮像素子8に導き、レンズ群11が収納位置に沈胴した際に、光軸Bの方向に沿って退避位置に移動してレンズ群11の収納空間を形成するプリズム5を備える。プリズム5と撮像素子8との間に、絞り兼シャッタ9が配置され、絞り兼シャッタ9は、羽根を開閉駆動するアクチュエータ91とともに光軸B方向に沿って移動可能とされる。アクチュエータ91は、少なくともレンズ群11の収納位置で、プリズム5に対して光軸Bと平行に重なる位置に配置される。

【選択図】図9



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

収納位置と撮影位置との間を光軸方向に移動して撮影倍率を変更するズーム式のレンズ鏡筒を備える撮像装置であって、

第1の光軸に沿って移動可能に配置されるレンズ群と、

前記第1の光軸と交差する方向に延びる第2の光軸に沿って移動可能とされ、前記レンズ群が前記第1の光軸に沿って前記撮影位置に移動した際に、前記レンズ群から入射した光束を前記第2の光軸の方向に屈曲させて結像面に導き、前記レンズ群が前記第1の光軸に沿って前記収納位置に移動した際に、前記第2の光軸の方向に沿って退避位置に移動して前記レンズ群の収納空間を形成する反射光学素子と、

前記反射光学素子と前記結像面との間に配置される光学系と、を備え、

前記光学系は、該光学系を駆動するアクチュエータとともに前記第2の光軸の方向に沿って移動可能とされ、前記アクチュエータは、少なくとも前記レンズ群の前記収納位置で、前記反射光学素子に対して前記第2の光軸と平行に重なる位置に配置される、ことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記アクチュエータは、少なくとも前記レンズ群の前記収納位置で、前記第2の光軸の方向の位置が前記反射光学素子と一致するように、前記反射光学素子に対して全域が前記第2の光軸と平行に重なる位置に配置される、ことを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記光学系は、複数の羽根を有する絞り兼シャッタであり、前記アクチュエータは、前記複数の羽根を開閉駆動する、ことを特徴とする請求項1又は2に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記アクチュエータは、前記光学系から前記反射光学素子に向けて前記第2の光軸に対して平行に突出して配置され、前記アクチュエータと前記光学系とで囲まれる空間に前記反射光学素子の収納空間が形成される、ことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項に記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、収納位置と撮影位置との間を光軸方向に移動して撮影倍率を変更するズーム式のレンズ鏡筒を備える銀塩カメラ、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ等の撮像装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

ズーム式レンズ鏡筒を備えるデジタルカメラ等の撮像装置では、小型化を図るために、複数のレンズ群から入射した光束を光軸と交差する方向に屈曲させて撮像素子に導くプリズム等の反射光学素子を備えるものが提案されている（特許文献1）。この提案では、レンズ鏡筒の撮影位置では、複数のレンズ群の光軸方向後方に反射光学素子が配置されて複数のレンズ群から入射した光束を撮像素子側に屈曲させる。また、レンズ鏡筒の収納位置では、反射光学素子、及び複数のレンズ群の1つのレンズ群を撮像素子側に退避させて残りのレンズ群を収納位置に収納する。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献1】特開2009-122640号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

10

20

30

40

50

しかし、上記特許文献 1 では、反射光学素子と撮像素子との間に配置される絞り兼シャッタやレンズ群等の光学系を移動させるアクチュエータが固定されている。このため、反射光学素子と撮像素子との間に配置される光学系のスペース効率が悪く、レンズ鏡筒の収納時の撮像装置の小型化を妨げる原因になっている。

【0005】

そこで、本発明は、第 2 の光軸方向に配置される光学系のスペース効率を高めて、レンズ鏡筒の収納時の撮像装置の小型化を図ることができる仕組み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】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明の撮像装置は、収納位置と撮影位置との間を光軸方向に移動して撮影倍率を変更するズーム式のレンズ鏡筒を備える撮像装置であって、第 1 の光軸に沿って移動可能に配置されるレンズ群と、前記第 1 の光軸と交差する方向に延びる第 2 の光軸に沿って移動可能とされ、前記レンズ群が前記第 1 の光軸に沿って前記撮影位置に移動した際に、前記レンズ群から入射した光束を前記第 2 の光軸の方向に屈曲させて結像面に導き、前記レンズ群が前記第 1 の光軸に沿って前記収納位置に移動した際に、前記第 2 の光軸の方向に沿って退避位置に移動して前記レンズ群の収納空間を形成する反射光学素子と、前記反射光学素子と前記結像面との間に配置される光学系と、を備え、前記光学系は、該光学系を駆動するアクチュエータとともに前記第 2 の光軸方向に沿って移動可能とされ、前記アクチュエータは、少なくとも前記レンズ群の前記収納位置で、前記反射光学素子に対して前記第 2 の光軸と平行に重なる位置に配置される、ことを特徴とする。

10

20

30

40

50

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、第 2 の光軸方向に配置される光学系のスペース効率を向上させることができるので、レンズ鏡筒の収納時の撮像装置の小型化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】本発明の撮像装置の実施形態の一例であるデジタルカメラのレンズ鏡筒が WIDE 位置（広角位置）にある状態を示す要部断面図である。

30

【図 2】図 1 を第 1 レンズ群の光軸方向から見た主要部分の正面図である。

30

【図 3】第 3 レンズ群の駆動機構を説明するための斜視図である。

【図 4】絞り兼シャッタの斜視図である。

【図 5】絞り兼シャッタの分解斜視図である。

【図 6】レンズ鏡筒が TELE 位置（望遠位置）にある状態を示す要部断面図である。

【図 7】図 6 を第 1 レンズ群の光軸方向から見た主要部分の正面図である。

【図 8】レンズ鏡筒が SINK 位置（収納位置）にある状態を示す要部断面図である。

【図 9】図 8 を第 1 レンズ群の光軸方向から見た正面図である。

【図 10】カム筒、及びプリズムを駆動する機構の一部を分解した斜視図である。

【図 11】プリズムを保持する保持部材とプリズム駆動部の一部を示す平面図である。

【図 12】固定筒の内周側展開図である。

【図 13】プリズムキャリアとプリズムディレイギアとの位相関係、及びトーションバネのチャージ量を説明するための図である。

【図 14】カム筒及びプリズムを駆動する機構の一部の部分断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施形態の一例を図面を参照して説明する。

【0010】

図 1 は本発明の撮像装置の実施形態の一例であるデジタルカメラのレンズ鏡筒が WIDE 位置（広角位置）にある状態を示す要部断面図、図 2 は図 1 を第 1 レンズ群の光軸方向

から見た主要部分の正面図である。なお、レンズ鏡筒は、収納位置と撮影位置との間を光軸方向に移動して撮影倍率を変更するズーム式のレンズ鏡筒とされている。

【0011】

図1及び図2に示すように、本実施形態のデジタルカメラは、ズーム式レンズ鏡筒として、第1レンズ群10、第2レンズ群20、プリズム5、固定筒62、カム筒61及び直進ガイド筒63を備える。なお、図2では、第1レンズ群10、第2レンズ群20、固定筒62、及び直進ガイド筒63の図示は省略している。

【0012】

第1レンズ群10は、1群鏡筒11に1群レンズ1が保持され、第2レンズ群20は、2群鏡筒21に2群レンズ2が保持されている。1群レンズ1及び2群レンズ2から入射した光束は、プリズム5により1群レンズ1及び2群レンズ2の光軸Aに対して略90°の角度で交差する光軸Bの方向に屈曲されて、撮像素子8の結像面に導かれる。プリズム5は、光軸Bに沿って移動可能に保持部材6に保持されている。ここで、光軸Aは本発明の第1の光軸の一例に相当し、光軸Bは本発明の第2の光軸の一例に相当する。

10

【0013】

プリズム5と撮像素子8との間には、プリズム5から撮像素子8に向けて順番に、撮影光量を制御する絞り兼シャッタ9、3群レンズ3、4群レンズ4、及び光学フィルタ7が光軸Bに沿って配置されている。

【0014】

絞り兼シャッタ9は、シャッタ地板92に固定され、3群レンズ3は、3群地板31に保持されており、3群地板31とシャッタ地板92とを互いにねじ等で結合して一体化することで第3レンズ群30を構成している。第3レンズ群30がステッピングモータ32の駆動により光軸Bに沿って進退することで変倍動作が行われる。ここで、絞り兼シャッタ9は、本発明の光学系の一例に相当する。

20

【0015】

図3は、第3レンズ群30の駆動機構を説明するための斜視図である。図3に示すように、ステッピングモータ32の出力軸には、ギア33が取り付けられており、ギア33はギア34と噛合してスクリュー35を增速回転させる。スクリュー35には、3群地板31に取り付けられたラック36が噛合しており、3群地板31は、光軸Bと平行な2本のガイドバー37によって光軸Bに沿って移動可能に支持されている。従って、スクリュー35が回転することにより、ラック36が光軸B方向の力を受けて移動し、ラック36と共に第3レンズ群30が光軸B方向に移動する。

30

【0016】

図4は絞り兼シャッタ9の斜視図、図5は絞り兼シャッタ9の分解斜視図である。図4及び図5に示すように、絞り兼シャッタ9は、シャッタ地板92と3群地板31側に配置されるカバー96との間に、開口96aを開閉する複数の羽根94, 95が設けられている。カバー96とシャッタ地板92とは、ビス87により互いに固定されている。

【0017】

ステッピングモータ91は、絞り兼シャッタ9の複数の羽根94, 95を開閉駆動するためのアクチュエータであり、ステッピングモータ91のモータ軸には、モータ軸の軸線に対して直交する方向に延びるレバー93が取り付けられている。レバー93の延設方向の両端部には、それぞれ軸93a, 93bが突設されている。

40

【0018】

軸93aは、シャッタ地板92に形成された円弧状穴92a、羽根94に形成された長穴94a及びカバー96に形成された円弧状穴96aに挿入され、円弧状穴92a, 96aに沿って移動可能とされている。また、軸93bは、シャッタ地板92に形成された円弧状穴92b、羽根95に形成された長穴95a及びカバー96に形成された円弧状穴96bに挿入され、円弧状穴92b, 96bに沿って移動可能とされている。

【0019】

そして、レバー93がステッピングモータ91の駆動により回転すると、羽根94, 95

50

5が互いに逆方向に回動し、羽根94, 95を往復回動させることで、開口96aを開閉する。これにより、開口96aを開閉する羽根94, 95どうしの隙間を調整することで撮影光量を制御する絞り機能を実現し、開口96aを開いた状態から閉じた状態に羽根94, 95を動かすことによってシャッタ機能を実現する。

【0020】

図1及び図2に戻って、4群レンズ4は、4群レンズホルダ41に保持されて第4レンズ群40を構成する。ステッピングモータ42の駆動によりスクリュー42aを回転させて第4レンズ群40を光軸Bに沿って進退移動させることで、変倍動作及び合焦動作が行われる。光学フィルタ7は、空間周波数の高い光をカットする為のローパスフィルタ機能と赤外光をカットする機能を有する。

10

【0021】

図6はレンズ鏡筒がTELLE位置(望遠位置)にある状態を示す要部断面図、図7は図6を第1レンズ群の光軸方向から見た主要部分の正面図である。なお、図7では、第1レンズ群10、第2レンズ群20、固定筒62、及び直進ガイド筒63の図示は省略している。

【0022】

図6及び図7に示すように、レンズ鏡筒がTELLE位置にある状態では、第1レンズ群10が光軸Aに沿って被写体側に前進するとともに、第2レンズ群20が光軸Aに沿って後退してプリズム5に接近した位置で停止する。第3レンズ群30は、ステッピングモータ32の駆動により、光軸Bに沿ってプリズム5に向かって移動して該プリズム5に接近した位置で停止する。

20

【0023】

このとき、図7に示すように、絞り兼シャッタ9の羽根94, 95を開閉駆動するステッピングモータ91は、光軸B方向の位置がプリズム5と一致するように、プリズム5の下側において光軸Bと平行にプリズム5に対して全域が重なる位置に配置される。第4レンズ群40は、ステッピングモータ42の駆動により、光軸Bに沿って撮像素子8に向かって移動して該撮像素子8に接近した位置で停止する。

30

【0024】

図8はレンズ鏡筒がSINK位置(収納位置)にある状態を示す要部断面図、図9は図8を第1レンズ群の光軸方向から見た正面図である。図8及び図9に示すように、レンズ鏡筒がSINK位置にある状態では、プリズム5、第3レンズ群30及び第4レンズ群40は、光軸Bに沿って互いに干渉しないように撮像素子8側に移動する。これにより、第2レンズ群20及び第1レンズ群10の後方に収納空間が形成され、第2レンズ群20及び第1レンズ群10が光軸Aに沿って後退して、前記収納空間に収納される。

【0025】

このとき、図9に示すように、絞り兼シャッタ9の羽根94, 95を開閉駆動するステッピングモータ91は、光軸B方向の位置がプリズム5と一致するように、プリズム5の下側において光軸Bと平行にプリズム5に対して全域が重なる位置に配置される。

【0026】

次に、固定筒62、カム筒61及び直進ガイド筒63について説明する。固定筒62の内周部には、カム筒61の外周部に設けられカムピン(不図示)がカム係合するカム溝62a(図6参照)が周方向に略等間隔で複数箇所形成されている。カム筒61の外周部には、後述する駆動ギア60に噛合するギア部61aが形成され、駆動ギア60から駆動力が伝達されることで、カム筒61が回転駆動される。このとき、固定筒62のカム溝62aとカム筒61のカムピンとのカム作用により、カム筒61は光軸Aに沿って進退することとなる。また、カム筒61の内周部には、不図示の1群カム溝及び2群カム溝が形成されている。

40

【0027】

直進ガイド筒63は、カム筒61の内周側に配置され、カム筒61と一体となって回転可能且つ、光軸A方向に移動可能とされている。カム筒61と直進ガイド筒63との間に

50

は、第1レンズ群10が配置され、第1レンズ群10の1群鏡筒11の外周部に設けたカムピンがカム筒61の1群カム溝とカム係合している。また、直進ガイド筒63の外周部には、光軸A方向に沿って延びる直進溝(不図示)が形成されており、この直進溝に1群鏡筒11の内周部に設けた凸部が係合することにより、1群鏡筒11の回転方向の動きが規制されている。

【0028】

直進ガイド筒63の内周側には、第2レンズ群20が配置され、第2レンズ群20は、第1レンズ群10と同様に、2群鏡筒21に設けた不図示のカムピンがカム筒61の2群カム溝にカム係合する。また、直進ガイド筒63には、光軸A方向に不図示の貫通溝が設けられており、この貫通溝に2群鏡筒21のカムピンの根元に配置された係合部が係合することにより、2群鏡筒21の回転方向の動きが規制されている。10

【0029】

そして、カム筒61が回転すると、カム筒61の1群カム溝と1群鏡筒11のカムピンとのカム作用により、1群鏡筒11の凸部が直進ガイド筒63の直進溝を光軸A方向に摺動しながら、1群鏡筒11がカム筒61に対して光軸に沿って進退する。従って、カム筒61が固定筒62に対して光軸Aに沿って進退すると、カム筒61に対して1群鏡筒11が光軸Aに沿って進退して1群レンズ1が収納位置と撮影位置との間を移動する。2群レンズ2についても、同様の動作によって収納位置と撮影位置との間を移動する。

【0030】

次に、図10～図14を参照して、カム筒61及びプリズム5の駆動機構について説明する。図10はカム筒61、及びプリズム5を駆動する機構の一部を分解した斜視図、図14はカム筒及びプリズムを駆動する機構の一部の部分断面図である。20

【0031】

図10及び図14において、SWモータ51は、第1レンズ群10及び第2レンズ群20をSINK位置とWIDE位置の間で移動させるための駆動源である。TWモータ53は、第1レンズ群10及び第2レンズ群20をTELE位置とWIDE位置との間で移動させるための駆動源である。SWモータ51及びTWモータ53は、それぞれモータ軸線を光軸B方向に向け、かつモータ軸をカム筒61の径方向内側に向けて配置されており、また、TWモータ53は、SWモータ51より被写体側に配置されている。SWモータ51のモータ軸には、ウォームギア52が圧入され、TWモータ53のモータ軸には、ウォームギア54が圧入されている。30

【0032】

ウォームギア52とウォームギア54との間には、被写体側(図の上側)から順に光軸Aと平行にズームリングギア55、ズームキャリアギア56及び太陽ギア57が同軸配置されている。

【0033】

太陽ギア57は、3段の平ギアからなる太陽ギア57a～57cを備え、太陽ギア57aに噛合する平ギア50bが斜歯ギア50aを介してウォームギア52と噛合している。

【0034】

ズームキャリアギア56は、ギア部56a、及びギア部56aの被写体側を向く面に周方向に略等間隔で突設された3本の軸部を備え、3本の軸部には、それぞれズーム遊星ギア58が軸支されている。また、ギア部56aには、ウォームギア54が斜歯ギア65等を介して噛合し、ズーム遊星ギア58は、ギア57bに噛合するようになっている。ズームリングギア55は、内歯ギア55aと外歯ギア55bとを備え、内歯ギア55aには、ズーム遊星ギア58が噛合し、外歯ギア55bは、アイドラギア59を介して駆動ギア60に噛合し、駆動ギア60は、カム筒61のギア部61aに噛合する。40

【0035】

次に、プリズム駆動部80について説明する。プリズム駆動部80は、太陽ギア57の下側で被写体側から順にプリズムキャリア81、トーションバネ84及びプリズムディレイギア82が太陽ギア57と同軸に配置されており、プリズムディレイギア82は、プリ50

ズムキャリア 8 1 に回転自在に軸支される。

【0036】

プリズムキャリア 8 1 の被写体側を向く面には、3 本の軸部が周方向に略等間隔で突設されており、3 本の軸部には、それぞれプリズム遊星ギア 8 3 が軸支されている。プリズム遊星ギア 8 3 は、太陽ギア 5 7 c 及び不図示のギア地板に固定された内歯ギアに噛合するようになっている。

【0037】

プリズムディレイギア 8 2 のギア部には、プリズム駆動ギア 8 5 が噛合する。プリズムキャリア 8 1 及びプリズムディレイギア 8 2 には、それぞれ掛止部 8 1 b 及び掛止部 8 2 b が互いに対向する方向に延びて設けられており、掛止部 8 1 b は、掛止部 8 2 b より径方向内側に配置されている（図 13 参照）。

【0038】

トーションバネ 8 4 は、コイル部と、コイル部の軸方向両端から径方向外側に延びる 2 本の腕部 8 4 a , 8 4 b を備える。2 本の腕部 8 4 a , 8 4 b は、プリズムディレイギア 8 2 及びプリズムキャリア 8 1 の掛止部 8 2 b , 8 1 b に掛止される。トーションバネ 8 4 は、組み込み時には、掛止部 8 2 b 及び掛止部 8 1 b が同位相に配置された状態（図 13 (b) 参照）で、2 本の腕部 8 4 a , 8 4 b が掛止部 8 2 b に掛止されてプリチャージされている。

【0039】

この状態で、プリズムディレイギア 8 2 の回転を自由にして、プリズムキャリア 8 1 を回転させると、プリズムキャリア 8 1 、プリズムディレイギア 8 2 及びトーションバネ 8 4 は一体的に回転する。一方、プリズムディレイギア 8 2 の回転を規制した状態で、プリズムキャリア 8 1 を回転させると、トーションバネ 8 4 をオーバーチャージしながらプリズムキャリア 8 1 のみが回転する。

【0040】

図 11 は、プリズム 5 を保持する保持部材 6 とプリズム駆動部 8 0 の一部を示す平面図である。

【0041】

図 11 に示すように、保持部材 6 は、互いに平行配置されて光軸 B 方向に延びる 2 本のガイド軸 8 6 , 8 7 に移動可能に係合する係合部 6 a 及び 6 b が形成されている。係合部 6 a には、ラックギア 6 c が形成されており、該ラックギア 6 c は、プリズム駆動ギア 8 5 と噛合している。このため、プリズム駆動ギア 8 5 が回転すると、保持部材 6 がプリズム 5 と一体となって光軸 B に沿って進退する。

【0042】

次に、図 10 に戻って、カム筒 6 1 及びプリズム 5 の動作について説明する。

【0043】

SW モータ 5 1 を駆動して TW モータ 5 3 を停止した場合、SW モータ 5 1 から駆動力が太陽ギア 5 7 に伝達されて該太陽ギア 5 7 が回転し、TW モータ 5 3 に接続されているズームキャリアギア 5 6 は停止している。そのため、ズーム遊星ギア 5 8 は、公転せず自転のみする。

【0044】

例えば、太陽ギア 5 7 b の歯数を 9 、ズーム遊星ギア 5 8 の歯数を 10 、ズームリングギア 5 5 の内歯ギア 5 5 a の歯数を 30 とすると、太陽ギア 5 7 の回転は 1 / 3 . 33 倍に減速されてズームリングギア 5 5 に伝達される。これにより、外歯ギア 5 5 b の回転がアイドラギア 5 9 を介して駆動ギア 6 0 に伝達され、駆動ギア 6 0 の回転がカム筒 6 1 のギア部 6 1 a に伝達されてカム筒 6 1 が回転駆動される。

【0045】

ズームリングギア 5 5 の回転方向は、太陽ギア 5 7 と逆方向となる。そして、このとき、太陽ギア 5 7 の回転がプリズム遊星ギア 8 3 を経てプリズムキャリア 8 1 に伝達される。ここで、保持部材 6 が光軸 B 方向に移動可能であれば、トーションバネ 8 4 とプリズム

10

20

30

40

50

ディレイギア 8 2 がプリズムキャリア 8 1 と一緒に回転し、保持部材 6 を光軸 B 方向に進退させる。一方、保持部材 6 の光軸 B 方向の移動が規制されていれば、プリズムディレイギア 8 2 も回転できないため、トーションバネ 8 4 がオーバーチャージしながらプリズムキャリア 8 1 の回転を吸収する。

【0046】

SWモータ 5 1 を停止し、TWモータ 5 3 を駆動した場合、SWモータ 5 1 に接続されている太陽ギア 5 7 は停止し、TWモータ 5 3 に接続されているズームキャリアギア 5 6 は回転する。そのため、ズーム遊星ギア 5 8 は自転と公転をする。例えば、太陽ギア 5 7 b の歯数を 9 、ズーム遊星ギア 5 8 の歯数を 10 、ズームリングギア 5 5 の内歯ギア 5 5 a の歯数を 30 とすると、ズームキャリアギア 5 6 の回転は 1.3 倍に增速されてズームリングギア 5 5 に伝達されて、カム筒 6 1 を回転駆動する。

10

【0047】

この場合、ズームリングギア 5 5 の回転方向は、ズームキャリアギア 5 6 と同じ方向になる。そして、このとき、太陽ギア 5 7 が停止しているため、プリズムキャリア 8 1 も停止しており、保持部材 6 には駆動力は伝達されない。

【0048】

SWモータ 5 1 と TWモータ 5 3 を同時に駆動した場合、ズームリングギア 5 5 には、合成された回転数が伝達される。例えば、太陽ギア 5 7 を CW (時計回り) 方向に 1 r p m 、ズームキャリアギア 5 6 を CW 方向に 1 r p m で回転した場合を考える。太陽ギア 5 7 によってズームリングギア 5 5 に伝達されるはずの回転数は、 CCW (反時計回り) 方向に 0.3 r p m であり、ズームキャリアギア 5 6 によってズームリングギア 5 5 に伝達されるはずの回転数は、 CW 方向に 1.3 r p m である。従って、これらを合成して、ズームリングギア 5 5 は CW 方向に 1 r p m で回転する。

20

【0049】

ここで、太陽ギア 5 7 を CW 方向に 1.3 r p m 、ズームキャリアギア 5 6 を CW 方向に 0.3 r p m で回転した場合を考える。太陽ギア 5 7 によってズームリングギア 5 5 に伝達されるはずの回転数は、 CCW 方向に 0.39 r p m であり、ズームキャリアギア 5 6 によってズームリングギア 5 5 に伝達されるはずの回転数は、 CW 方向に 0.39 r p m である。これらを合成すると、ズームリングギア 5 5 は停止することになる。

30

【0050】

以上の説明から、 SW モータ 5 1 と TW モータ 5 3 の回転数と回転方向を適切に選択することで、カム筒 6 1 を停止させた状態でプリズム 5 を駆動することができる事が分かる。また、 SW モータ 5 1 に接続したギア列の減速比は大きく、 TW モータ 5 3 に接続したギア列の減速比は小さくなる事が分かる。この点については、後述する。

【0051】

次に、図 1 2 及び図 1 3 を参照して、第 1 レンズ群 1 0 及び第 2 レンズ群 2 0 を光軸 A 方向に繰り出して、プリズム 5 を撮影位置に配置する動作について説明する。

【0052】

図 1 2 は、固定筒 6 2 の内周側展開図である。図 1 2 に示すように、固定筒 6 2 の内周部には、カム筒 6 1 の外周部に設けたカムピンがカム係合するカム溝 6 2 a が周方向に略等間隔で複数箇所形成されている。また、固定筒 6 2 の後端部には、プリズム 5 を保持する保持部材 6 が光軸 B 方向に進退する際に通り抜ける切り欠き 6 2 b が形成されている。

40

【0053】

図 1 3 は、プリズムキャリア 8 1 とプリズムディレイギア 8 2 との位相関係、及びトーションバネ 8 4 のチャージ量を説明するための図である。

【0054】

レンズ鏡筒が SINK 位置のとき、カム筒 6 1 のカムピンは、固定筒 6 2 のカム溝 6 2 a 内で図 1 2 中の位置 6 2 c に配置されている。このとき、プリズムキャリア 8 1 とプリズムディレイギア 8 2 の位相関係は、図 1 3 (a) に示すように、トーションバネ 8 4 をオーバーチャージした位相関係にある。この状態において保持部材 6 は、トーションバネ

50

84のチャージ力によって光軸Bの退避方向(撮像素子8側)に付勢されているが、不図示のメカ端によって退避方向への移動が規制されている。

【0055】

レンズ鏡筒を撮影状態にするには、まず、SWモータ51をカム筒61の繰り出し方向に回転させる。このとき、カム筒61のカムピンは、固定筒62のカム溝62aを図12の右方向に移動し、リフトを有する区間で第1レンズ群10及び第2レンズ群20が光軸Aに沿って繰り出し方向に移動する。この繰り出し動作の間、プリズムキャリア81も保持部材6を撮影位置に繰り出す方向に回転するが、トーションバネ84がオーバーチャージの状態であるため、プリズムディレイギア82は停止したままとなる。従って、保持部材6は、退避位置から動かない。

10

【0056】

カム筒61が光軸A方向に繰り出して、保持部材6が撮影位置側に移動できる空間が形成されると、図13(b)に示すように、プリズムキャリア81の掛止部81bとプリズムディレイギア82の掛止部82bとの位相が一致する。

【0057】

また、SWモータ51をカム筒61の繰り出し方向に回転させると、カム筒61のカムピンは、固定筒62のカム溝62aを図12の右方向に移動し、同時に保持部材6が撮影位置に向けて移動する。

20

【0058】

そして、カム筒61がWIDE位置に達すると、SWモータ51をカム筒61の繰り出し方向に駆動した状態で、TWモータ53をカム筒61の繰り込み方向に駆動する。これにより、カム筒61はWIDE位置で停止した状態で保持部材6のみが光軸B方向に沿って撮影位置に向けて移動を続ける。

【0059】

保持部材6は、撮影位置に達すると、不図示の撮影側ストップに当接して停止し、保持部材6の停止とともに、プリズムディレイギア82も停止する。このとき、SWモータ51をさらにカム筒61の繰り出し方向に駆動し続けることで、プリズムキャリア81が保持部材6を撮影位置に繰り出す方向に回転し続けて、トーションバネ84をオーバーチャージする。トーションバネ84をある程度オーバーチャージすることで、トーションバネ84の作用によって保持部材6が撮影側ストップ側に付勢されるため、撮影時に保持部材6の位置や姿勢が安定する効果がある。

30

【0060】

トーションバネ84が所定のオーバーチャージ状態に達した時点で、SWモータ51とTWモータ53を停止する。

【0061】

以上の動作によって、第1レンズ群10、第2レンズ群20、プリズム5は、WIDE位置に配置されて、撮影状態となる。カム筒61がWIDE位置に達すると、カムピンは、固定筒62のカム溝62a内の位置62dに移動する。その後、第3レンズ群30及び第4レンズ群40を光軸Bの所定の位置に移動させる。

40

【0062】

レンズ鏡筒をWIDE位置からSINK位置に移動させる場合は、前述と逆の動作を行う。まず、第3レンズ群30及び第4レンズ群40を光軸B方向に沿って撮像素子8側に退避させる。次に、TWモータ53をカム筒61の繰り出し方向に駆動しながら、同時にSWモータ51をカム筒61の繰り込み方向に駆動すると、カム筒61は回転せずに、プリズムキャリア81のみが保持部材6を撮影位置に繰り出す方向に回転する。

【0063】

そして、上述したトーションバネ84のオーバーチャージ分だけプリズムキャリア81が回転して、プリズムキャリア81の掛止部81bとプリズムディレイギア82の掛止部の位相が一致する。このとき、プリズムディレイギア82は、プリズムキャリア81、トーションバネ84と一緒に保持部材6を退避位置に繰り込む方向に回転して、保持部材

50

6が退避方向に移動する。

【0064】

保持部材6が退避位置に移動して、カム筒61の後方に収納可能な空間が形成されると、TWモータ53が停止して、SWモータ51のみがカム筒61を繰り込む方向に駆動を続け、カム筒61が繰り込みを開始する。保持部材6は、退避位置まで移動すると、不図示の退避側メカ端に当接して停止し、同時にプリズムディレイギア82も停止する。

【0065】

SWモータ51は、カム筒61を収納位置まで繰り込むために駆動し続けるので、プリズムキャリア81は、トーションバネ84をオーバーチャージしながら、保持部材6を退避位置に繰り込む方向に回転し続ける。カム筒61がSINK位置に収納されて、第1レンズ群10及び第2レンズ群20が収納されると、SWモータ51が停止する。

10

【0066】

レンズ鏡筒をWIDE位置とTELE位置の間で変倍動作する場合は、TWモータ53のみを駆動することにより、保持部材6を光軸B方向に移動させることなく第1レンズ群10及び第2レンズ群20を光軸A方向に移動させることができる。レンズ鏡筒のTELE位置では、カム筒61のカムピンは、固定筒62のカム溝62aの位置62eに配置される(図12参照)。

【0067】

次に、上述したように、SWモータ51に接続したギア列の減速比が大きく、TWモータ53に接続したギア列の減速比が小さいことによる効果について説明する。

20

【0068】

通常、固定筒62のカム溝62aのリフト角が大きいSINK位置から撮影領域までの領域の方が、WIDE位置からTELE位置までの撮影領域よりも、カム筒61の駆動負荷が大きい。また、SINK位置から撮影領域までの領域では、レンズバリアの作動負荷がさらに加わる場合が多いため、減速比が大きいギア列を用いて、モータのトルクを増幅する必要がある。

【0069】

一方、WIDE位置からTELE位置までの撮影領域では、動画等の撮影中にレンズ駆動音が録音されないように、モータの回転数を低く押さえる必要がある。このとき、減速比の大きいギア列を用いると、カム筒の回転速度が極端に遅くなってしまう。

30

【0070】

本実施形態では、カム筒61の負荷が大きいSINK位置から撮影領域までの領域では、減速比の大きいギア列を介してSWモータ51の駆動力をカム筒61に伝達してカム筒61を駆動する。また、WIDE位置からTELE位置までの撮影領域では、減速比の小さいギア列を介してTWモータ53の駆動力をカム筒61に伝達してカム筒61を駆動する。従って、動画撮影中にモータの駆動音が小さくなるようにTWモータ53を低速回転させても、快適な変倍動作速度を得ることができる。

【0071】

また、本実施形態では、SWモータ51とTWモータ53を異なる種類のモータにすることができる。例えば、SWモータ51には、DCモータを使用し、TWモータ53にはステッピングモータを使用することができる。ステッピングモータは、DCモータに比べて、低速での安定した制御ができるため、動画撮影中の低速駆動に好適である。

40

【0072】

更に、ステッピングモータは、駆動方式としてマイクロステップ駆動や2相励磁駆動などが選択できる。マイクロステップ駆動を用いれば、さらに静肅性の高い駆動ができ、2相駆動を用いれば、高トルク駆動ができるため、例えば静肅性が必要な動画撮影中の変倍動作にはマイクロステップ駆動を用い、静止画撮影中の変倍動作には2相駆動を用いるといい。

【0073】

また、本実施形態の駆動機構のギア列の構成は、SINK位置からTELE位置までの

50

全ての領域において、SWモータ51とTWモータ53のどちらを駆動してもカム筒61を駆動することができる。したがって、高速の変倍動作が必要な場合は、SWモータ51を使用し、低速の変倍動作が必要な場合は、TWモータ53を使用するという使い分け可能である。

【0074】

次に、図10に戻って、第1レンズ群10及び第2レンズ群20の光軸A方向の位置を検出するためのパルスギア列70について説明する。

【0075】

図10に示すように、パルスギア列70は、遊星ギア列の出力ギアであるズームリングギア55及びアイドラギア59に接続されている。パルスギア列70の最終段のパルス板71には、複数枚の羽根が設けられており、この羽根が通過した回数をフォトインタラプタ72によってカウントすることで、カム筒61の回転量を検出する。パルスギア列70の增速比とパルス板71の羽根の枚数は、光学設計によって決まる必要な分解能が得られるよう決定される。10

【0076】

本来、モータの駆動力の伝達にギア列を用いる場合は、滑りによる回転量のロスなどがないため、モータの回転量に対してカム筒の回転量は減速比によって線形に決まる。しかし、実際には、ギアのバックラッシュや噛み合い誤差によって、モータの回転量に対するカム筒の回転量はばらつきが生じる。20

【0077】

ただし、一つのモータで一つのカム筒を駆動する従来のレンズ鏡筒は、一度ギア列を組み立ててしまえば、モータを駆動してもギアの噛み合い関係が不变である。つまり、毎回同じ歯同士が噛み合うため、モータの回転量に対するカム筒の回転量のはらつきの状態は毎回同じである。従って、モータの回転量から計算によってカム筒の回転量を求めて、実際の回転量との誤差は小さい。20

【0078】

これに対し、本実施形態のように、遊星ギア列を用いて二つのモータの回転量を合成して一つのカム筒を駆動する場合、一方のモータを回転させると他方のモータとズームリングギア55の間の噛み合う歯の関係が変化する。

【0079】

つまり、カメラの電源をONするごとに、毎回違う歯同士が噛み合うため、モータの回転量に対するカム筒の回転量のはらつきの状態が異なる。そのため、モータの回転量から計算によってカム筒の回転量を求めて、実際の回転量との誤差が大きくなってしまう可能性がある。30

【0080】

しかし、本実施形態では、遊星ギア列の出力ギアであるズームリングギア55とカム筒61の間のアイドラギア59から、パルスギア列70を分岐させているため、パルスギア列70とカム筒61のギアの噛み合い関係は不变である。そのため、従来のレンズ鏡筒と同等の誤差で、カム筒の回転量を検出することができる。

【0081】

以上説明たように、本実施形態では、レンズ鏡筒のTEL位置及びSINK位置で、絞り兼シャッタ9を駆動するステッピングモータ91は、光軸B方向の位置がプリズム5と一致するように、光軸Bと平行にプリズム5に対して全域が重なる位置に配置される。即ち、絞り兼シャッタ9と、該絞り兼シャッタ9からプリズム5側に向けて光軸Bに対して平行に突出するステッピングモータ91とで囲まれる空間にプリズム5の収納空間を形成して、該収納空間にプリズム5を収納している。これにより、従来に比べて光軸B方向に配置される光学系のスペース効率が向上して、レンズ鏡筒の収納時のデジタルカメラの小型化を図ることができる。40

【0082】

なお、本発明の構成は、上記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。

【0083】

例えば、上記実施形態では、反射光学素子としてプリズム5を例示したが、これに限定されず、例えばミラー等を用いてもよい。

【0084】

また、上記実施形態では、プリズム5と絞り兼シャッタ9を駆動するステッピングモータ91とを光軸Bと平行に重ねる場合を例示したが、これに限定されない。例えば、第3レンズ群30を駆動するステッピングモータ32や第4レンズ群40を駆動するステッピングモータ42を光軸B方向に移動可能に構成して、少なくともSINK位置で光軸Bと平行にプリズム5と重ねるようにしてもよい。また、絞りのみ又はシャッタのみを駆動するステッピングモータを光軸B方向に移動可能に構成して、少なくともSINK位置で光軸Bと平行にプリズム5と重ねるようにしてもよい。

【符号の説明】

【0085】

1 第1レンズ群

2 第2レンズ群

5 プリズム

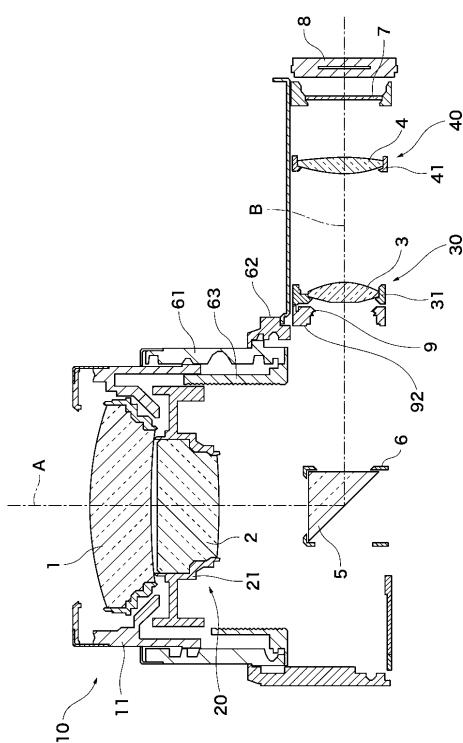
9 絞り兼シャッタ

91 ステッピングモータ

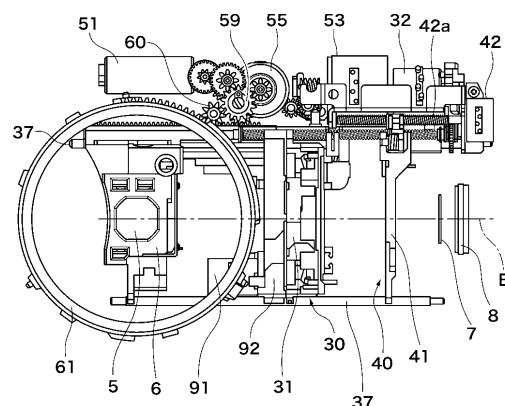
10

20

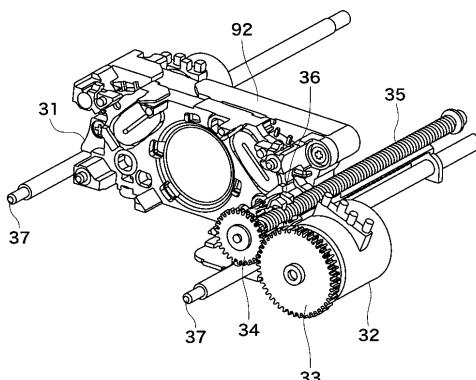
【図1】



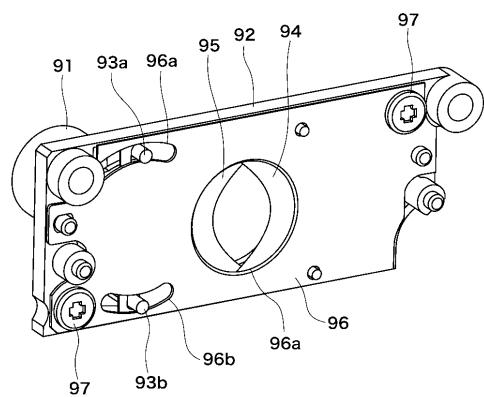
【図2】



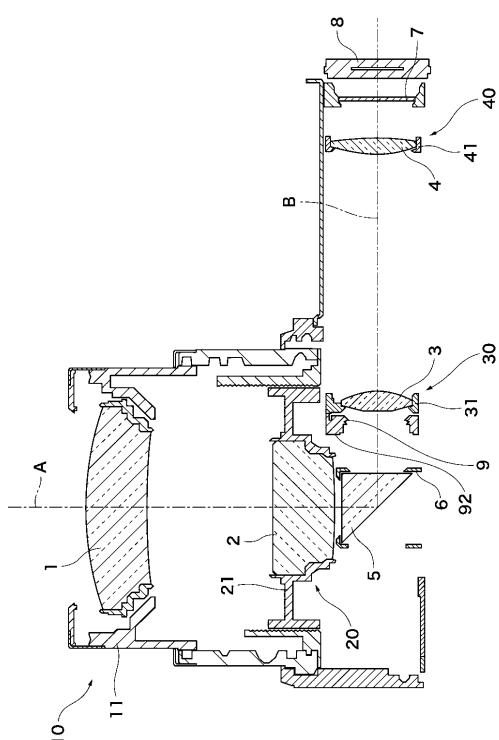
【図3】



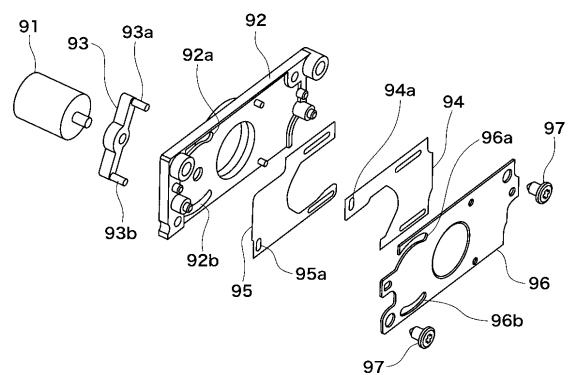
【図4】



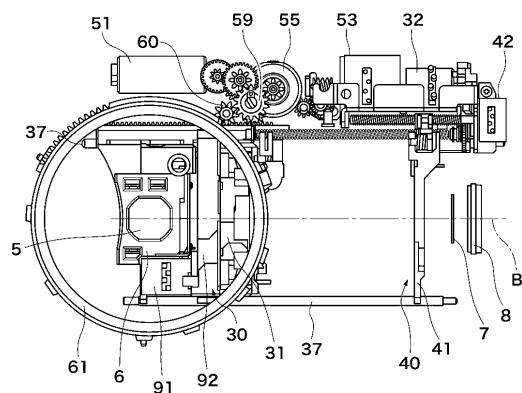
【図6】



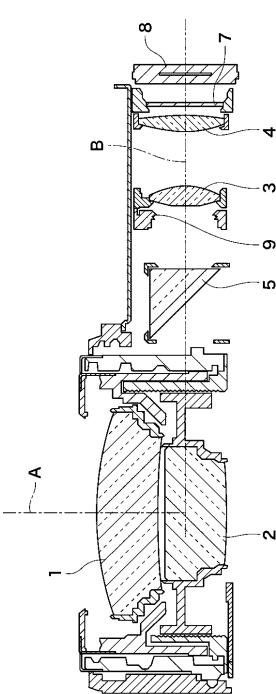
【図5】



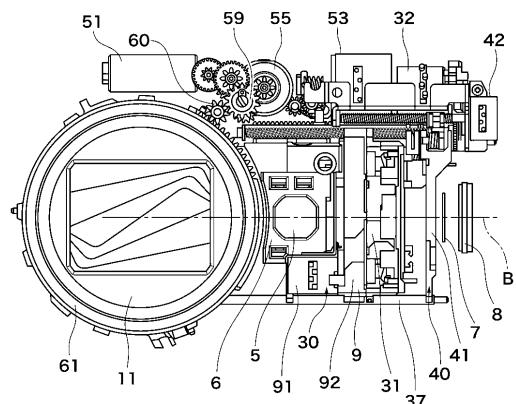
【図7】



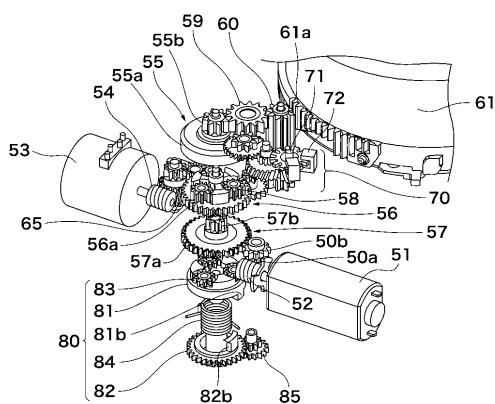
【図8】



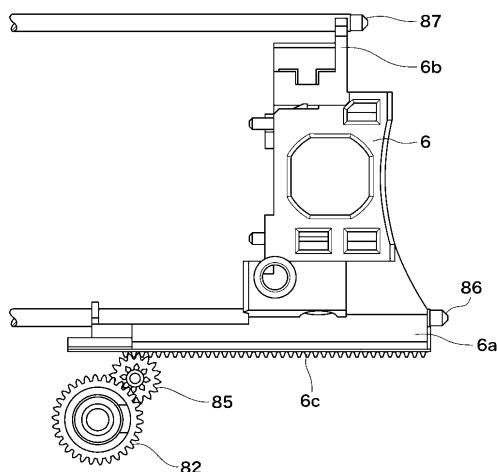
【図9】



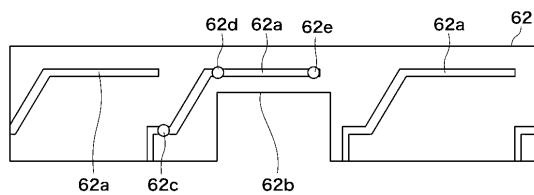
【図10】



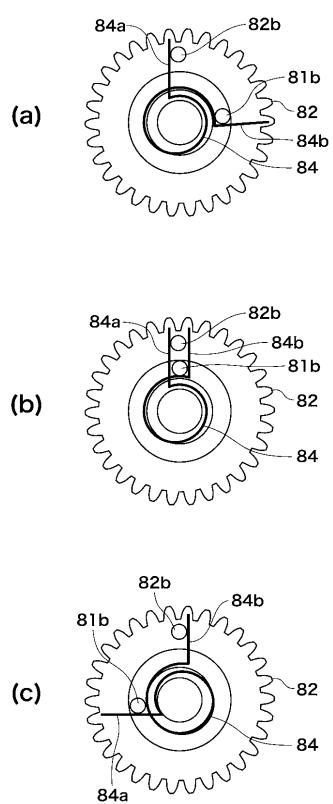
【図11】



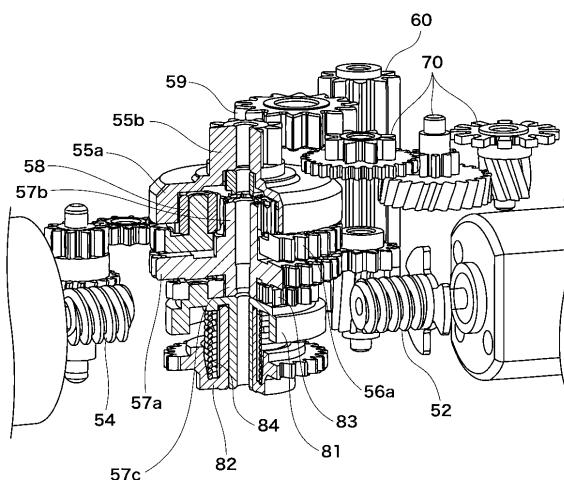
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

H 04N 5/225 (2006.01)

F I

H 04N 5/225

テーマコード(参考)

D