

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4710340号  
(P4710340)

(45) 発行日 平成23年6月29日(2011.6.29)

(24) 登録日 平成23年4月1日(2011.4.1)

(51) Int. Cl.		F I			
<b>G02B</b>	<b>7/04</b>	<b>(2006.01)</b>	G02B	7/04	D
<b>G03B</b>	<b>5/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G02B	7/04	E
<b>G03B</b>	<b>17/04</b>	<b>(2006.01)</b>	G03B	5/00	E
			G03B	5/00	J
			G03B	17/04	

請求項の数 5 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2005-30068 (P2005-30068)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成17年2月7日(2005.2.7)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2006-215421 (P2006-215421A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成18年8月17日(2006.8.17)	(74) 代理人	100109667
審査請求日	平成20年1月30日(2008.1.30)		弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(74) 代理人	100120156
			弁理士 藤井 兼太郎
		(72) 発明者	佐々木 謙二
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		(72) 発明者	河村 敬之
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レンズ鏡筒

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1のカム溝と第2のカム溝を有する駆動枠と、

第1のレンズ群を保持し、前記第1のカム溝に移動可能に係合される少なくとも3つの第1係合部を外周に有する第1保持体と、

第2のレンズ群を保持し、前記第2のカム溝に移動可能に係合される少なくとも3つの第2係合部を外周に有し、前記第1保持体の内側に設けられる第2保持体と、

第3のレンズ群を保持し、前記第1保持体の外周側まで突出した少なくとも3つの第3係合部を外周に有し、前記第1保持体の内側に設けられる第3保持体と、

を備え、

前記第1保持体は、沈胴時に、前記第2係合部および前記第3係合部が入り込む切り欠き部が形成され、

前記第1保持体は、前記切り欠き部を含む枠の一部が前記第2保持体と光軸と平行な方向にて重なるように位置し、

前記第2係合部は、それぞれ、前記第3係合部のうちの1つと、光軸を中心とした円周方向において30度以下の角度をもって配置されている、

レンズ鏡筒。

【請求項2】

第4のレンズ群を保持する第4保持体と、

前記第4保持体を光軸方向に駆動する駆動手段と、をさらに備え、

前記第3保持体は、少なくとも前記沈胴時に、前記駆動手段が前記光軸方向に貫通する開口部を有し、

前記駆動手段は、前記光軸を中心とした円周方向において、前記第2係合部、および、前記第3係合部と干渉しない位置に配置されている、  
請求項1に記載のレンズ鏡筒。

【請求項3】

前記開口部は、前記光軸を中心とした円周方向において、前記第2係合部、および、前記第3係合部と干渉しない位置に配置されている、  
請求項2に記載のレンズ鏡筒。

【請求項4】

前記第1保持体は、前記駆動手段が配置されている前記円周方向の位置において、前記第2保持体と光軸と平行な方向にて重なっている、  
請求項2または3に記載のレンズ鏡筒。

【請求項5】

前記請求項1～4の何れか1項に記載のレンズ鏡筒を備えるカメラ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、沈胴式のレンズ鏡筒に関し、特に撮像素子へ入射する不要な光を遮断する遮光の構成に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、被写体の光学的な像を電気的な画像信号に変換して出力可能なデジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラなどの撮像装置（以下、単にデジタルカメラという）が、急速に普及している。

【0003】

このデジタルカメラに用いられるレンズ鏡筒においては、撮影時にカメラ本体からレンズ鏡筒が繰り出されてズームを行い、非撮影時にはカメラ本体に収納されるいわゆる沈胴式のレンズ鏡筒が用いられている。

【0004】

このような沈胴式のレンズ鏡筒においては、非撮影時の光軸方向の長さを短縮することがレンズ鏡筒の小型化につながるため、非撮影時には、各レンズ群の間隔を狭くすることが常である。しかしながら、使用時には、各レンズ群の間隔を所定の位置まで移動させて使用する必要があるため、使用時の光学全長が長ければ長いほど、各レンズ群の間隔は広がる方向になる。各レンズ群の間隔が広がると、レンズ鏡筒内に入射した光が所定のレンズ内を通らず、その不要光線が内部で反射して撮像素子に到達し、満足した性能の画像を得られないという問題が生じる。この課題を解決するため、例えば特許文献1においては、レンズ群の間に、光軸方向の相対移動に連動して伸縮する蛇腹状の遮光及び防塵部材を設けたレンズ鏡筒の構成が開示されている。

【特許文献1】特開2004-233381号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来の沈胴式レンズ鏡筒においては、次のような課題が生じる。

【0006】

上記特許文献1の沈胴式レンズ鏡筒では、ズーム倍率が3倍程度であるため、3群ズーム光学系が採用されているが、ズーム倍率が6倍程度になると、従来の3群ズーム光学系では、特に焦点距離が長くなるとFno.が大きくなるため、暗いレンズとなり、手ぶれの影響等を受けやすくなる。この課題を解決するために4群ズーム光学系を採用すると、レンズ系が暗いという課題は解決されるが、4群ズーム光学系では、3群ズーム光学系に

10

20

30

40

50

比べ、レンズ群が1つ増えると共に、ズーム倍率に応じて各レンズ群の間隔を大きくする必要があるので、使用時のレンズ鏡筒の長さが長くなる。したがって、従来の蛇腹状の遮光部材を設ける従来の方式においては、レンズ群が増えた分だけ、蛇腹状の遮光部材が余分に必要となり、コストアップにつながる。さらには、未使用時のレンズ鏡筒の小型化、つまり未使用時の光学全長の短縮のためには、使用時と未使用時との光学全長の差が大きくなる。したがって、使用時には大きく伸び、未使用時には短縮するという構成を用いる上では、蛇腹上の遮光部材の光軸方向における復元力も考慮に入れる必要があり、この復元力が大きくなりすぎると、レンズ枠に対して余分な力が加わるため、レンズ群が傾いて所定の性能を得られない、あるいはレンズ群を駆動するアクチュエータの駆動力を大きくする必要があるので、小型化との両立を図ることが困難になるという課題が生じる。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明のレンズ鏡筒は、第1のカム溝と第2のカム溝を有する駆動枠と、第1のレンズ群を保持し、前記第1のカム溝に移動可能に係合される少なくとも3つの第1係合部を外周に有する第1保持体と、第2のレンズ群を保持し、前記第2のカム溝に移動可能に係合される少なくとも3つの第2係合部を外周に有し、前記第1保持体の内側に設けられる第2保持体と、第3のレンズ群を保持し、前記第1保持体の内側に設けられ、前記第1保持体の外周側まで突出した少なくとも3つの第3係合部を外周に有する第3保持体と、を備える。前記第1保持体は、沈胴時に、前記第2係合部および前記第3係合部が入り込む切り欠き部が形成され、前記第1保持体は、前記第2状態で、前記切り欠き部を含む枠の一部が前記第2保持体と重なるように位置し、前記第2係合部は、それぞれ、前記第3係合部のうちの1つと、光軸を中心とした円周方向において30度以下の角度をもって配置されている。

20

【発明の効果】

【0013】

本発明のレンズ鏡筒では、レンズ鏡筒の沈胴時における光軸方向の小型化と、撮像素子に対する不要光の入射の軽減と、の両立を実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の実施の形態に係る沈胴式のレンズ鏡筒について、図1～図13を用いて説明する。図1は本実施の形態に係るレンズ鏡筒の分解斜視図、図2(a)、(b)、(c)、(d)は同レンズ鏡筒の光学系の動きを示す図、図3は同レンズ鏡筒の1群レンズL1～4群レンズL4の位置関係を示す分解斜視図、図4は同レンズ鏡筒の1群保持枠～3群保持枠と4群レンズ駆動アクチュエータの位置関係を説明するレンズ鏡筒の正面図、図5は同レンズ鏡筒の沈胴状態を示す斜視図、図6は同レンズ鏡筒の光学系の沈胴位置を示す断面図、図7は同レンズ鏡筒の光学系のワイド位置を示す断面図、図8は同レンズ鏡筒の光学系のワイド位置とテレ位置の略中央であるノーマル位置を示す断面図、図9は同レンズ鏡筒の光学系のテレ位置を示す断面図、図10は同レンズ鏡筒の駆動枠のカム溝の展開図、図11は同レンズ鏡筒の回転枠のカム溝の展開図、図12は同レンズ鏡筒のカム枠のカム溝の展開図、図13は同レンズ鏡筒のカム溝の合成軌跡を説明する図である。

30

40

【0015】

レンズ鏡筒1の概略構造を最初に説明する。レンズ鏡筒1は、光学6倍ズームなどに適用する4群ズーム光学系を用いた沈胴式のものであり、カム枠19と、回転枠23と、駆動枠12と、直進枠16と、1群保持枠2と、2群保持枠3と、3群保持枠4と、4群保持枠5とを備えている。回転枠23は、カム枠19に対して相対回転可能に支持されている。駆動枠12は、カム枠19及び回転枠23に支持され、回転枠23が回転すると回転状態で光軸方向に移動する。直進枠16は、カム枠19及び回転枠23に支持され、回転枠23が回転すると非回転状態で駆動枠12とともに光軸方向に移動する。1群保持枠2は、1群レンズL1を保持し、駆動枠12及び直進枠16に支持され、駆動枠が回転する

50

と非回転状態で光軸方向に移動する。2群保持枠3は、2群レンズL2を保持し、駆動枠12及び直進枠16に支持され、駆動枠が回転すると非回転状態で光軸方向に移動する。3群保持枠4は、3群レンズL3を保持し、カム枠19及び回転枠23に支持され、回転枠23が回転すると非回転状態で光軸方向に移動する。4群保持枠5は、4群レンズL4を保持する。

【0016】

沈胴式のレンズ鏡筒1について、図1から図13を用いて具体的に説明する。図示したように、レンズ鏡筒1の光軸AZをZ軸（物体側を正、像面側を負とする）とするXYZ3次元直交座標系を設定する。1群レンズL1、2群レンズL2は光軸AZ上を移動して変倍を行うレンズ、3群レンズL3は像ぶれ補正用のレンズ、4群レンズL4は変倍に伴う像面変動の補正及び合焦のために光軸AZ上を移動するレンズである。

10

【0017】

1群保持枠2は、1群レンズL1を保持している。1群保持枠2の後端外周には、その3箇所（例えば120°間隔）に先端がテーパ状のカムピン2aが設けられ、それらの基部には円形の凸部2bが形成されている。よって、1群保持枠2は、1群レンズL1を保持する保持部2e（第1のレンズ保持部）とカムピン2aと凸部2bとからなる支持部2f（第1の支持部）とから構成されている。なお、カムピン2aについては、1群保持枠2に対し、金属製のカムピンを圧入等して、別途取り付けても良い。

【0018】

2群保持枠3は、2群レンズL2を保持している。2群保持枠3には、その3箇所に延長部3cが設けられている。その各延長部3cには、先端がテーパ状のカムピン3aが設けられ、それらの基部には円形の凸部3bが形成されている。よって、2群保持枠3は、1群レンズL1を保持する保持部3e（第2のレンズ保持部）とカムピン3aと凸部3bとからなる支持部3f（第2の支持部）とから構成されている。ここで、1群保持枠2のカムピン2aと2群保持枠3のカムピン3aとは、光軸AZ中心の円周方向に、所定角度離れて形成されている。

20

【0019】

3群保持枠4は、像ぶれ補正用レンズ群L3（3群レンズ）を保持し、像ぶれ補正ユニット30を構成している。3群保持枠4は、カム枠19及び回転枠23の内側に配置されている。3群保持枠4には、その3箇所に延長部4cが設けられている。その各延長部4cには、カムピン支持部4dが光軸AZを中心に放射状に設けられている。さらにその先端には、先端がテーパ状のカムピン4aが設けられ、それらの基部にはテーパ状の凸部である根元部4bが形成されている。よって、3群保持枠4は、3群レンズL3を保持する保持部4e（第3のレンズ保持部）とカムピン4a、テーパ部4b、カムピン保持部4dとからなる支持部4f（第3の支持部）とから構成されている。

30

【0020】

4群保持枠5は、4群レンズL4を保持している。4群保持枠5は、カム枠19及び回転枠23の内側において、3群保持枠4の1群及び2群保持枠側と反対側に配置されている。この4群保持枠5は、マスターフランジ6に片持ち支持された光軸AZと平行な2本のガイドポール7a、7bにて支持されることにより、光軸AZ方向に摺動可能となっている。また4群保持枠5は、ステッピングモータなどの4群レンズ駆動アクチュエータ8により光軸AZ方向に駆動される。4群レンズ駆動アクチュエータ8の送りネジ8aには、中央にネジ部が形成されたラック部8bが噛合されている。ガイドポール7aには、圧縮バネ10が、4群保持枠5の軸受け部5aとマスターフランジ6に設けたガイドポール7aの支持部6aとの間に挿入されている。この圧縮バネ10の作用により、4群保持枠5は、常に光軸AZ方向に付勢されている。また、4群保持枠5には、4群レンズ駆動アクチュエータ8の駆動力を伝える被駆動部5cが設けられており、ラック部8bの光軸AZの負の方向側の面が、被駆動部5cの光軸AZの正の方向側の面と接触する構成となっている。このような構成を用いることにより、4群レンズ駆動アクチュエータ8が回転し、送りねじ8aの回転によりラック部8bが光軸AZの正の方向に送られる際には、圧縮

40

50

バネ10の力により4群保持枠5も光軸AZの正の方向に移動させられる。逆に、ラック部8bが光軸AZの負の方向送られる際には、圧縮バネ10の力に抗して、4群保持枠5を光軸AZの負の方向に移動させる。このように、圧縮バネ10の作用により、4群レンズ駆動アクチュエータ8の送りねじ8aのガタツキを小さくし、光軸AZの正負の方向に対して、4群保持枠5を精度良く駆動させる。以上より、4群レンズL4は、4群レンズ駆動アクチュエータ8の駆動力にて、光軸AZ方向に移動し、変倍に伴う像面変動の補正と合焦とを行う。

**【0021】**

撮像素子(CCD)11は、マスターフランジ6の光軸AZの負の方向側に設けられた長方形の開口部に取り付けられている。

10

**【0022】**

駆動枠12は、円筒形状のカム環であり、その内周には、有底でテーパ形状のカム部である1群保持枠2用のカム溝13、2群保持枠3用のカム溝14が、それぞれ円周方向に略120°の等間隔にて形成されている。また内周の最も光軸AZの負の方向には、円周溝15が形成されている。さらに駆動枠12の後端外周には、その3箇所にカムピン51が設けられている。このカムピン51は、テーパ状の先端部51aと、テーパ状の凸部である根元部51bから構成されている。

**【0023】**

駆動枠12の内周に形成されたカム溝13, 14について、図10に示す駆動枠12の内周の展開図を用いて説明する。1群保持枠2用のカム溝13と2群保持枠3用のカム溝14とは、所定の角度離れて形成されている。13a, 14aは各カムピンの導入直進溝、13b, 14bは各レンズ群の沈胴位置の状態、13c, 14cはワイド位置、13d, 14dはノーマル位置、13e, 14eはテレ位置を示している。光軸AZの負の方向に設けられた円周溝15は、後述する直進枠16と係合し、その2箇所に挿入溝12cが設けられている。

20

**【0024】**

直進枠16の後端には、フランジ16aが設けられている。直進枠16の外周に設けられた略180度対向に配置された回転ガイド用の2箇所の凸部16bは、駆動枠12の内周の円周溝15に係合され、光軸AZ方向の位置が規制された状態にて、直進枠16に対して駆動枠12が回転可能に支持される。

30

**【0025】**

直進枠16の円周には、1群保持枠2用の直進ガイド孔17と2群保持枠3用の直進ガイド孔18とが、それぞれ略120度分割にて3箇所設けられている。直進ガイド孔17には、1群保持枠2の凸部2bに係合され、直進ガイド孔18には、2群保持枠3の凸部3bに係合されることにより、1群保持枠2および2群保持枠3は、直進ガイド孔17, 18によってそれぞれ案内されて、光軸AZ方向に移動可能に支持される。直進枠16のフランジ16aには、その3箇所に、略120度分割にて、直進ガイド用の凸部16cが形成されている。

**【0026】**

カム枠19には、その外周の3箇所に、駆動枠12のカムピン51の根元部51bに係合されるカム溝20が、内側が広がった貫通のテーパ形状にて、120°の略等間隔にて3本形成されている。またその外周の3箇所には、3群保持枠4のカムピン50の根元部50bに係合する光軸AZに平行な直進溝21が、内側が広がった貫通のテーパ形状にて、120°の略等間隔にて3本形成されている。さらにその内周の3箇所には、直進枠16の直進ガイド用の凸部16cに係合される直進ガイド溝22が形成されている。なお、カム枠19に形成されたカム溝20、及び直進溝21は、内スライド方式の金型を用いて成型を行うため、内側が広がったテーパ形状となるが、特にカム溝20のカム形状が複雑になっても、金型のPL(パーティングライン)の位置を工夫することにより対応することが可能となる。言い換えると、設計の自由度が向上しているため、カム枠の貫通溝を複雑な形状にでき、そのため、カム溝20がズーム領域において光軸に対して所定の

40

50

傾き角を有していても容易に形成できる。ただし、内スライド方式の金型を用いるため、カム枠 19 の光軸 A Z の正、負の両方向とも、略丸形状の貫通孔を設ける必要がある。

【 0 0 2 7 】

カム枠 19 に形成されたカム溝 20、直進溝 21、及び直進ガイド溝 22 について、図 12 に示すカム枠 19 の内周の展開図を用いて説明する。駆動枠 12 用のカム溝 20 と 3 群保持枠 4 用の直進溝 21 とは、所定の角度離れて形成されている。20a, 21a は各カムピンの導入直進溝、20b, 21b は各レンズ群の沈胴位置の状態、20c, 21c はワイド位置、20d, 21d はノーマル位置、20e, 21e はテレ位置を示している。つまり、カム溝 20 は、ズーム領域において、光軸に対して所定の傾き角を有する。また、直進溝 21 の導入溝 21a の一部は、カム溝 20 と干渉しないように、光軸 A Z に対して、所定の角度を持って形成されている。このように形成することにより、カム枠 19 の小径化、つまりレンズ鏡筒 1 の小型化を図ることができる。また、直進ガイド溝 22 は、駆動枠 12 においてカム溝 20 の導入直進溝 20a と、ほぼ同位相の位置に形成されており、22b は駆動枠の沈胴位置の状態、22e はテレ位置の状態を示している。このように、直進ガイド溝 22 とカム溝 20 の導入直進溝 20a の位置を共有化することにより、カム枠 19 の小径化、つまりレンズ鏡筒 1 の小型化を図ることができる。

10

【 0 0 2 8 】

カム枠 19 の外周に設けられた回転ガイド用の 3 箇所凸部 19a は、後述する回転枠 23 の内周の円周溝 24 に係合されている。この係合によって、光軸 A Z 方向の位置が規制された状態にて、回転枠 23 がカム枠 19 に対して回転可能に支持される。

20

【 0 0 2 9 】

回転枠 23 は、円筒形状のカム環であり、その内周には、有底でテーパ形状のカム部である 3 群保持枠 4 用のカム溝 25 が、円周方向に略 120° の等間隔にて 3 本形成されている。また、カム溝 25 が形成されていない部分には、駆動枠 12 用の直進溝 26 が、円周方向に略 120° の等間隔にて 3 本形成されている。また内周の最も光軸 A Z の正の方向には、円周溝 24 が形成されている。

【 0 0 3 0 】

回転枠 23 の内周に形成されたカム溝 25、及び直進溝 26 について、図 11 に示す回転枠 23 の内周の展開図を用いて説明する。25a は 3 群カムピン 50 の先端部 50a の導入直進溝、25b は 3 群保持枠 4 の沈胴位置の状態、25c はワイド位置、25d はノーマル位置、25e はテレ位置を示している。

30

【 0 0 3 1 】

回転枠 23 の外周の所定の範囲には、ギア部 23a が設けられている。このギア部 23a は、マスターフランジ 6 に固定され、回転枠 23 の外周に配置された減速ギア機構 27 の減速ギア（図示せず）に噛合される。この減速ギア機構 27 には、DC モータなどの駆動アクチュエータ 28 が設けられており、駆動アクチュエータ 28 が回転することにより、その回転力が減速ギアに伝達され、回転枠 23 が回転される。また、回転枠 23 の最後端部には一定角度のみ切り欠き部 23b が設けられており、その端部 23c, 23d が後述するマスターフランジ 6 に設けられた突起部 6f と当接することにより、メカ端の役割を果たす。また回転枠 23 の光軸 A Z の正の方向には、略等分割にて 3 つの円周溝 24 が設けられている。

40

【 0 0 3 2 】

シャッターユニット 29 は、撮像素子 11 の露光量及び露光時間を制御するため、絞り羽根、絞り駆動モータ、シャッター羽根、及びシャッター駆動モータ 29（いずれも図示せず）により構成され、3 群保持枠 4 の光軸 A Z の正の方向側に固定されている。

【 0 0 3 3 】

次に図 3 から図 5 を用い、不要な光線が撮像素子 11 に入らない構造とするための各レンズ保持枠と 4 群レンズ駆動アクチュエータの位置関係について説明する。

【 0 0 3 4 】

1 群保持枠 2 の後端外周には、その 3 箇所（例えば 120° 間隔）にて切り欠き部 2c

50

が形成されている。この切り欠き部 2 c には、1 群レンズ L 1 と 2 群レンズ L 2 とが接近した際、2 群保持枠 3 に設けた支持部 3 f が入り込む。すなわち、カムピン 2 a とカムピン 3 a とは、図 4 に示すように、所定の角度  $\theta$  をもって配置されている。この角度  $\theta$  については、具体的には、レンズ鏡筒の小型化を図るためには、約 15 度以下とすることが望ましい。

【 0 0 3 5 】

また、カムピン 2 a を挟んで、切り欠き部 2 c の円周方向における反対側には、その 3 箇所（例えば 120° 間隔）にて切り欠き部 2 d が形成されている。この切り欠き部 2 d には、1 群レンズ L 1 と 3 群レンズ L 3 とが接近した際、3 群保持枠 4 に設けた支持部 4 f が入り込む。すなわち、カムピン 2 a とカムピン 4 a とは、図 4 に示すように、所定の角度  $\theta$  をもって配置されている。この角度  $\theta$  については、具体的には、レンズ鏡筒の小型化を図るためには、約 15 度以下とすることが望ましい。

10

【 0 0 3 6 】

よって、上記の角度  $\theta$  と  $\theta$  をプラスした角度、すなわち、カムピン 3 a とカムピン 4 a とがなす角度は  $2\theta$  となるため、約 30 度以下とすることが望ましい。

【 0 0 3 7 】

4 群レンズ駆動アクチュエータ 8 は、マスターフランジ 6 の Y 方向の位置に配置されるが、図 6 のレンズ鏡筒の沈胴状態にて示すように、3 群保持枠 4 と光軸 A Z 方向に対して重なるように配置されている。すなわち、沈胴時のレンズ鏡筒 1 の長さを短縮するため、光軸 A Z を中心に略円筒状の形状をした 3 群保持枠 4 の一部に開口部 4 p を設けることにより、4 群レンズ駆動アクチュエータ 8 と干渉しない構成となっている。さらに 4 群レンズ駆動アクチュエータ 8 は、図 4 に示すように、1 群保持枠 2 の内側にて、1 群保持枠 2 の支持部 2 f、2 群保持枠の支持部 3 f、及び 3 群保持枠 4 の支持部 4 f とともに干渉しない構成とすることにより、沈胴時のレンズ鏡筒の長さを短縮している。

20

【 0 0 3 8 】

しかしながら、3 群保持枠 4 の一部に開口部 4 p を設けることにより、1 群レンズ L 1 を通った光線のうち、レンズ鏡筒内で反射した不要な光線が通り、撮像素子 1 1 に入射することになる。すなわち、図 9 に示すテレ位置の状態のように、1 群レンズ L 1 と 2 群レンズ L 2 の間隔が最も広がる状態において、1 群レンズ L 1 を通った光線 4 0 は、1 群保持枠 2 と 2 群保持枠 3 との隙間を通過して、直進枠 1 6 の内側の面 1 6 h にて反射する。この時、反射した光線 4 1 は、3 群保持枠 4 が光軸 A Z の周りの全周において略円筒形状であれば、その位置にて光線 4 1 は遮られるが、開口部 4 p が設けられているため、光線 4 1 は通過し、撮像素子 1 1 に入射する。その結果、不要な光線が入射することにより、所定の画像を得られなくなる。

30

【 0 0 3 9 】

そこで、図 5 に示すように、1 群保持枠 2 においては、支持部 2 f、切り欠き部 2 c、及び切り欠き部 2 d の部分以外については、円周方向に壁 2 p が設けられる構成となっている。よって、図 9 に示すように、壁 2 p により光線 4 1 は遮られるので、開口部 4 p を通って、撮像素子 1 1 に入射することはない。すなわち、2 群保持枠 2 と 3 群保持枠 3 とが光軸 A Z 方向において少なくとも重なるようにし、光軸 A Z 中心の円周方向において、上記の壁 2 p のある位置（2 群保持枠 2 と 3 群保持枠 3 とが重なっている位置）に 4 群駆動アクチュエータ 8 を配置すればよい。

40

【 0 0 4 0 】

なお、この 1 群保持枠 2 に設けられた壁 2 p の長さについては、図 6 に示す沈胴状態において、壁 2 p の最も光軸像面側の面 2 q が、マスターフランジ 6 の最も光軸物体側の面 6 q と、ほぼ接するように光軸 A Z 方向に長くして構成することが効果的である。

【 0 0 4 1 】

なお、1 群レンズ L 1 と 2 群レンズ L 2 との間隔が最も広いテレ位置の状態にて、不要な光線が通らない構成とすることにより、1 群レンズ L 1 と 2 群レンズ L 2 との間隔がその状態より狭い図 7、図 8 に示すワイド位置、ノーマル位置においては、必然的に光線が

50

通らないようにすることができる。

【0042】

図13は、カム枠19および駆動枠12のカム溝の軌跡を図示したものである。(a)はカム枠19のカム溝20のカム形状、(b)は駆動枠12の1群レンズL1用カム溝13のカム形状、(c)は駆動枠12の2群レンズL2用カム溝14のカム形状である。また(d)は1群レンズL1の移動軌跡にて(a)と(b)の和であり、(e)は2群レンズL2の移動軌跡にて(a)と(c)の和となる。図の横軸は、沈胴位置、ワイド位置、ノーマル位置、テレ位置を示している。

【0043】

図13(d)に示すように、1群レンズL1の移動軌跡は、ワイド位置からノーマル位置まで光軸AZに対して直交するフラット形状であり、ノーマル位置からテレ位置まで、非線形の軌跡にて、物体側に繰り出される軌跡を描いている。沈胴位置からワイド位置においては、光軸AZの正の方向への繰り出し量Z1を、カム枠19のカム溝20のカム形状(a)と駆動枠12の1群レンズL1用カム溝13のカム形状(b)とに分散させたことにより、双方のカムのリフト角を大きくすることなく、沈胴位置に対するワイド位置での繰り出し量を大きくすることが可能となるため、沈胴時のレンズ鏡筒1の全長を短くすることが可能となる。よって、本発明の4群ズーム光学系の1群レンズL1動きは、図2(a),(b)に示すように、ワイド位置での光学全長d2は、沈胴位置での光学全長d1に比べ、約1.8倍の長さまで繰り出すことが可能となる。

【0044】

ワイド位置からノーマル位置においては、1群レンズL1は、光軸AZ方向に移動しないため、カム枠19のカム溝20のカム形状(a)を光軸AZの負の方向に延びるように形成し、駆動枠12の1群レンズL1用カム溝13のカム形状(b)を光軸AZの正の方向に延びるように形成して、2つのカム形状を合成することにより、(d)に示す光軸AZに対して直交するフラット形状を形成している。さらに、ノーマル位置からテレ位置においては、2つのカム溝20,13を光軸AZの正の方向に延びるように形成して、2つのカム形状を合成することにより、(d)に示す光軸AZの正の方向に繰り出す形状を形成している。よって図2(d)に示すように、テレ位置での光学全長d3は、沈胴位置での光学全長d1に比べ、約2.3倍の長さまで繰り出すことが可能となる。

【0045】

以上に示す1群レンズL1のカム形状とすることにより、6倍ズームという長焦点距離を満足するために使用時の光学全長を長くし、かつ2段沈胴方式を用いて沈胴時のレンズ鏡筒の長さを短縮して小型化を達成するという、相反する課題を解決することが可能となる。

【0046】

同様に、図13(e)に示すように、2群レンズL2の移動軌跡は、ワイド位置からノーマル位置までは、光軸AZの負の方向に非線形の軌跡にて大きく繰り込まれ、ノーマル位置からテレ位置までは、光軸AZの正の方向に繰り出される軌跡を描いている。沈胴位置からワイド位置においては、光軸AZの正の方向への繰り出し量Z2を、カム枠19のカム溝20のカム形状(a)と駆動枠12の2群レンズL2用のカム溝14のカム形状(c)とに分散されたことにより、双方のカムのリフト角を大きくすることなく、沈胴位置に対するワイド位置での繰り出し量を大きくすることが可能となるため、沈胴時のレンズ鏡筒1の全長を短くすることが可能となる。

【0047】

ワイド位置からノーマル位置においては、光軸AZの負の方向への繰り込み量が大いので、二つのカム形状(aとc)に分散させることにより、双方のカムのリフト角を大きくすることなく、1群レンズL1と2群レンズL2との間隔を大きくする構成としている。なお、このノーマル位置において、4群ズーム光学系における1群レンズL1と2群レンズL2との間隔(d4)を大きく構成する、つまり2群レンズL2を光軸AZの負の方向に最も繰り込み、シャッターユニットとの間隔を出来る限り小さくすることにより、レ

10

20

30

40

50

レンズ周辺での光量低下を抑え、ズーム倍率が6倍程度の光学系の小型化に寄与している。よって、ワイド位置からノーマル位置における2群レンズL2の光軸AZの負の方向への繰り込み量を、駆動枠12とカム枠19との双方のカム溝14, 20を光軸AZの負の方向に繰り込む軌跡とすることにより、カムのリフト量を大きくすること無く、1群レンズL1と2群レンズL2とのレンズ間隔を大きくすることが可能となる。

**【0048】**

さらに、ノーマル位置からテレ位置においては、カム枠19のカム溝20のカム形状(a)を光軸AZの負の方向に延びるように形成し、駆動枠12の2群レンズL2用カム溝14のカム形状(c)を光軸AZの正の方向に延びるように形成して、2つのカム形状を合成することにより、(e)に示す光軸AZの正の方向に延びる形状を形成している。

10

**【0049】**

以上に示す2群レンズL2のカム形状とすることにより、レンズ周辺での光量低下を抑えつつ、6倍ズーム光学系の小型化を達成することが可能となる。

**【0050】**

このように構成された沈胴式のレンズ鏡筒1について、その動作を以下に述べる。

**【0051】**

沈胴状態において、駆動枠12及び直進枠16、1群保持枠2、及び第2群保持枠3は、カム枠19及び回転枠23の内側に配置されている。駆動アクチュエータ28の駆動により、減速ギア機構27の減速ギア27a(図示せず)が回転されると、減速ギア27aに噛み合った回転枠のギア部23aに伝達され、回転枠23が回転される。この回転枠23の回転により、駆動枠12のカムピン51の先端部51aが回転枠23の直進溝26に、根元部51bがカム枠19のカム溝20によりそれぞれ案内され、駆動枠12が光軸AZ中心に回転しつつ、光軸AZ方向に移動する。

20

**【0052】**

また同時に、駆動枠12を回転自在に支持している直進枠16は、凸部16cがカム枠19の内周に設けられた直進ガイド溝22により案内され、駆動枠12と共に、光軸AZ方向に直進移動される。さらに、駆動枠12、直進枠16に支持された1群保持枠2、2群保持枠3が光軸AZ方向に移動する。3群保持枠4は、カムピン4aが回転枠のカム溝25に、根元部4bがカム枠19の直進溝21によりそれぞれ案内され、光軸AZ方向に直進移動する。

30

**【0053】**

このように、回転枠23が回転されることにより、駆動枠12、1群保持枠2、2群保持枠3、3群保持枠4が、沈胴位置から撮影状態となるワイド位置に繰り出される。さらに回転枠23が回転されることにより、ワイド位置～ノーマル位置～テレ位置の間で、駆動枠12、1群保持枠2、2群保持枠3、3群保持枠4が移動されて、ズーム動作が行われる。

**【0054】**

またフォーカス時には、4群レンズ駆動アクチュエータ8を駆動することにより、4群保持枠5を光軸AZ方向に駆動することにより、ズームに伴う像面変動の補正及び合焦の動作を行う。

40

**【0055】**

以上のように本実施の形態によれば、各レンズ群の保持枠用の支持部を1箇所に集中させ、1群保持枠のその他の部分には、不要光線を遮断する壁を設け、その壁のある位置にアクチュエータを配置することにより、アクチュエータなどが配置されることにより設けた開口部を通して、不要な光線が撮像素子に入射することを防止することができる。

**【0056】**

なお、本実施の形態においては、4群駆動アクチュエータ8を配置したことによる3群保持枠4の開口部4pを通して、不要光線が入射することについて説明したが、その限りではなく、下記のようなその他の場合にも適用することが可能である。

**【0057】**

50

すわなち、マスターフランジ 6 には、1 群レンズ L 1 の前面に設けられるレンズバリアユニット（図示せず）用の解除部材 6 s が設けられている。レンズバリアユニットは、レンズ鏡筒 1 の繰り出し繰り込み動作に応じて回転し、この回転動作により 1 群レンズ L 1 前面を開閉するバリア羽根を有している。したがって、この解除部材 6 s についても、レンズ鏡筒 1 の沈胴時においては、レンズ鏡筒の長さの短縮化のため、3 群保持枠 4 と干渉しない構成とするため、図 3 に示す開口部 4 s を設ける必要がある。

【 0 0 5 8 】

また、像ぶれ補正ユニット 3 0 においては、その信号の授受を行うためのフレキシブルプリントケーブル 3 1（図示せず）をレンズ鏡筒 1 の外部の回路と接続する必要があるため、像ぶれ補正ユニット 3 0 より引き出す必要がある。したがって、そのフレキシブルプリントケーブル 3 1 の引き出し位置についても、3 群保持枠 4 と干渉しない構成とするため、図 3 に示す開口部 4 t を設ける必要がある。

10

【 0 0 5 9 】

以上の点を考慮し、図 4 に示すように、4 群駆動アクチュエータ 8 の配置位置と同様に、解除部材 6 s、フレキシブルプリントケーブル 3 1 の引き出し位置についても、各レンズ群の保持枠の支持部が設けられていない箇所であり、1 群保持枠 1 に設けられた壁 2 p のある位置に配置することにより、不要な光線が撮像素子 1 1 に入射することを防止することが可能となる。

【 0 0 6 0 】

なお、本実施の形態においては、4 群ズーム光学系における 3 群レンズを、像ぶれ補正用のレンズとしたが、像ぶれ補正ユニットを搭載しない通常のレンズ鏡筒であっても、同様な効果を発揮できることは言うまでも無い。また、4 群ズーム光学系に限るものではなく、5 群ズーム光学系などであってもよい。

20

【産業上の利用可能性】

【 0 0 6 1 】

本発明は、小型化を図ったデジタルカメラに適応することが可能である。また、本発明のレンズ鏡筒を、携帯電話端末や PDA (Personal Digital Assistant) などのモバイル機器に適用することにより、小型化を図りつつ、これらの機器におけるズーム倍率の高倍率化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

30

【 0 0 6 2 】

【図 1】本発明の実施の形態に係るレンズ鏡筒の分解斜視図

【図 2】(a), (b), (c), (d) は本発明の実施の形態に係るレンズ鏡筒の光学系の動きを示す図

【図 3】本発明の実施の形態に係るレンズ鏡筒の 1 群レンズ L 1 ~ 4 群レンズ L 4 の位置関係を示す分解斜視図

【図 4】本発明の実施の形態に係るレンズ鏡筒の 1 群保持枠 ~ 3 群保持枠と 4 群レンズ駆動アクチュエータの位置関係を説明するレンズ鏡筒の正面図

【図 5】本発明の実施の形態に係るレンズ鏡筒の沈胴状態を示す斜視図

【図 6】本発明の実施の形態に係るレンズ鏡筒の光学系の沈胴位置を示す断面図

40

【図 7】本発明の実施の形態に係るレンズ鏡筒の光学系のワイド位置を示す断面図

【図 8】本発明の実施の形態に係るレンズ鏡筒の光学系のワイド位置とテレ位置の略中央であるノーマル位置を示す断面図

【図 9】本発明の実施の形態に係るレンズ鏡筒の光学系のテレ位置を示す断面図

【図 10】本発明の実施の形態に係るレンズ鏡筒の駆動枠のカム溝の展開図

【図 11】本発明の実施の形態に係るレンズ鏡筒の回転枠のカム溝の展開図

【図 12】本発明の実施の形態に係るレンズ鏡筒のカム枠のカム溝の展開図

【図 13】本発明の実施の形態に係るレンズ鏡筒のカム溝の合成軌跡を説明する図

【符号の説明】

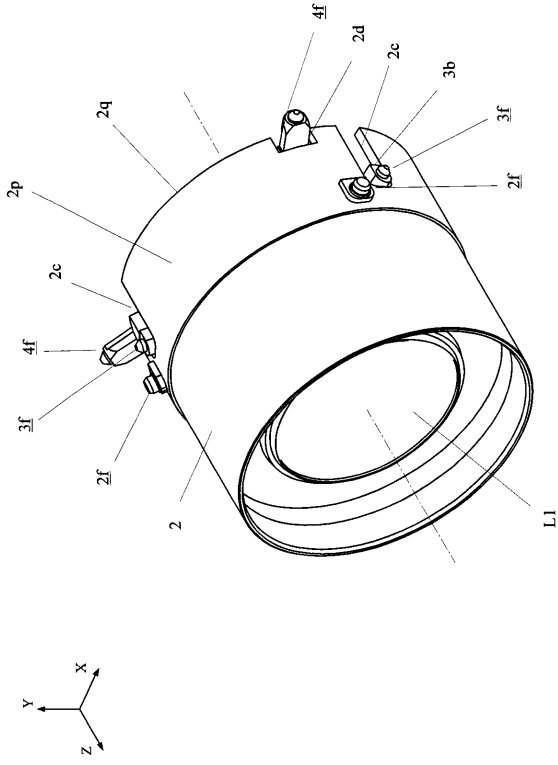
【 0 0 6 3 】

50

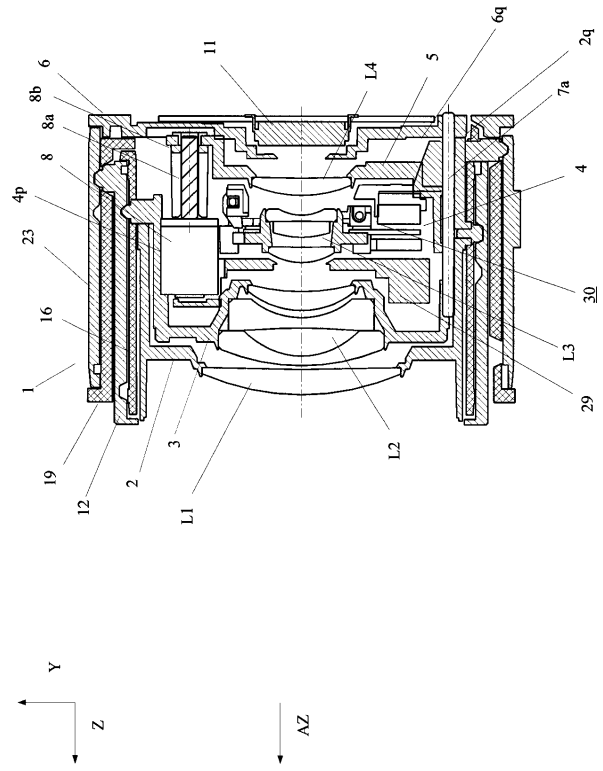
L	撮像光学系	
L 1	1群レンズ	
L 2	2群レンズ	
L 3	3群レンズ(像ぶれ補正レンズ群)	
L 4	4群レンズ(フォーカスレンズ群)	
1	レンズ鏡筒	
2	1群保持枠	
2 a	1群カムピン	
2 e	1群保持部(第1の保持部)	
2 f	1群支持部(第1の支持部)	10
3	2群保持枠	
3 a	2群カムピン	
3 e	2群保持部(第2の保持部)	
3 f	2群支持部(第2の支持部)	
4	3群保持枠	
4 a	3群カムピン	
4 e	3群保持部(第3の保持部)	
4 f	3群支持部(第3の支持部)	
4 p	4群レンズ駆動用アクチュエータの開口部	
5	4群保持枠	20
6	マスターフランジ	
7 a , 7 b	ガイドポール	
8	4群レンズ駆動用アクチュエータ(第1の駆動手段)	
9	4群保持枠	
1 0	圧縮バネ	
1 1	撮像素子	
1 2	駆動枠	
1 2 a	駆動枠カムピン	
1 3	1群保持枠用カム溝	
1 4	2群保持枠用カム溝	30
1 5	回転溝	
1 6	直進枠	
1 7	1群保持枠用直進ガイド孔	
1 8	2群保持枠用直進ガイド孔	
1 9	カム枠	
2 0	駆動枠用カム溝	
2 1	3群保持枠用直進溝	
2 2	直進枠用直進溝	
2 3	回転枠	
2 4	円周溝	40
2 5	3群保持枠用カム溝	
2 6	駆動枠用直進溝	
2 8	駆動アクチュエータ(第2の駆動手段)	
2 9	シャッターユニット	
3 0	像ぶれ補正ユニット	
5 1	駆動枠カムピン	



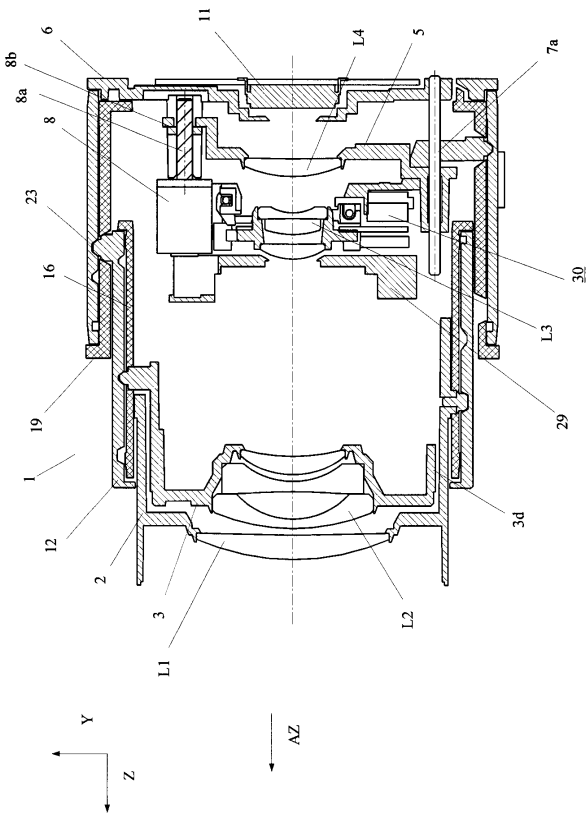
【 図 5 】



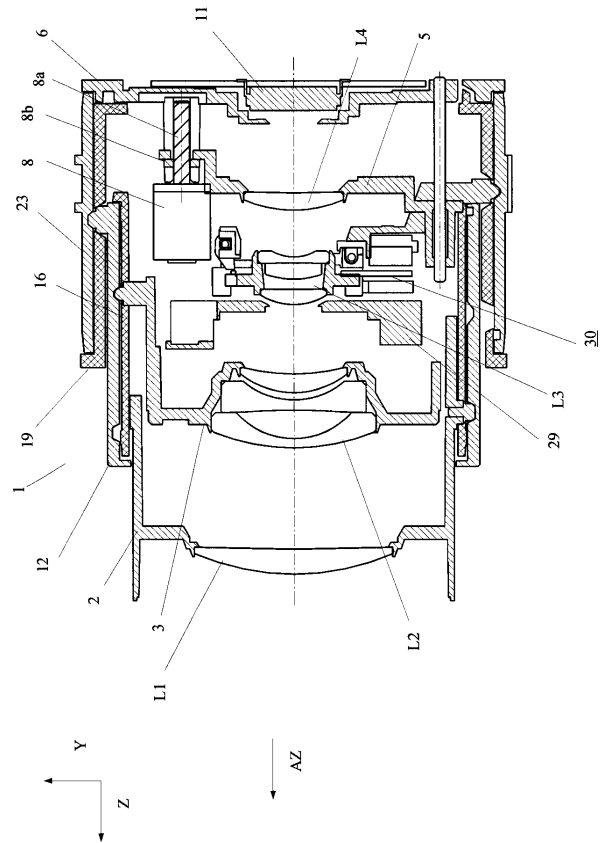
【 図 6 】



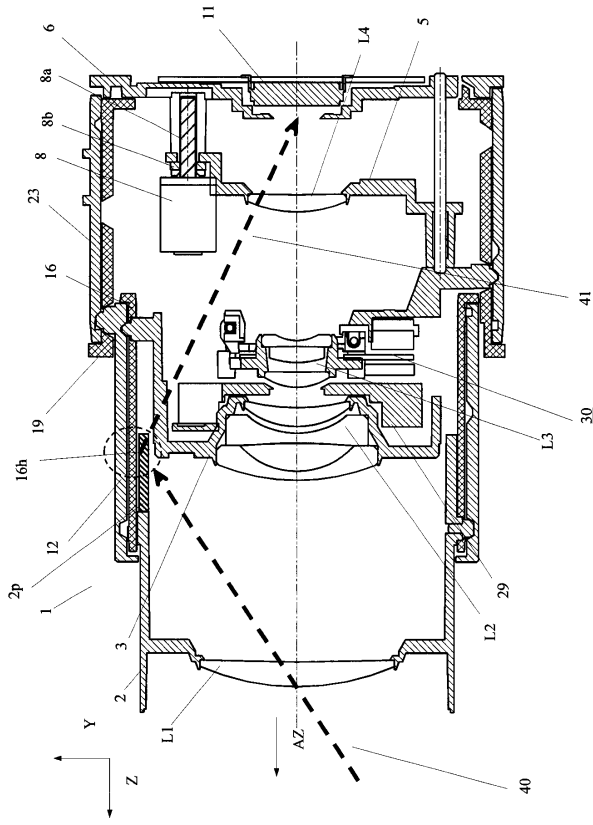
【 図 7 】



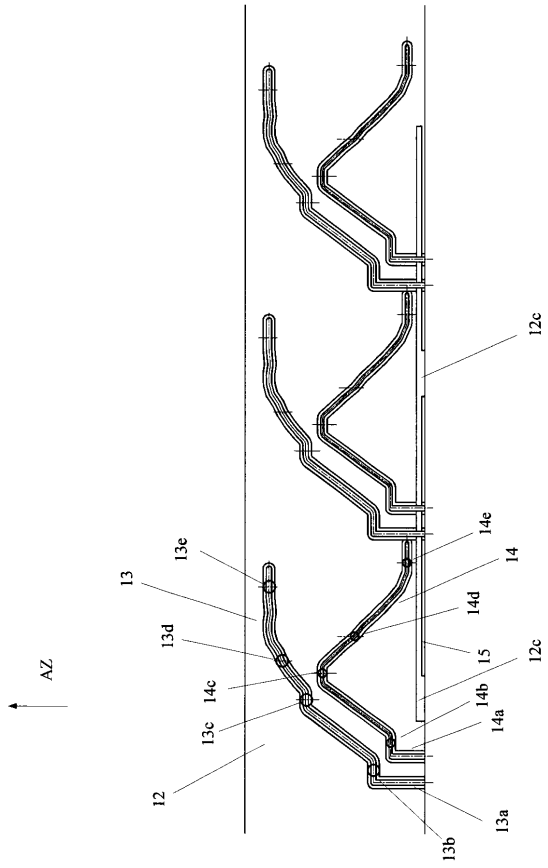
【 図 8 】



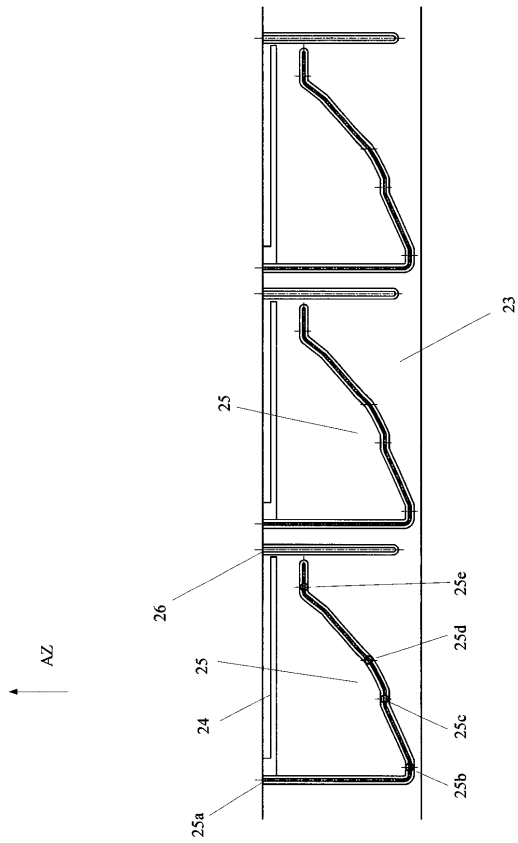
【 9 】



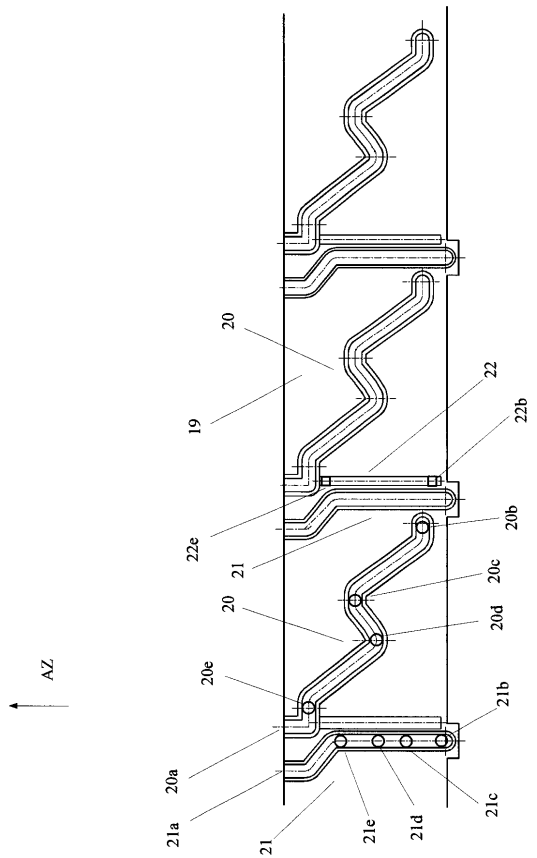
【 10 】



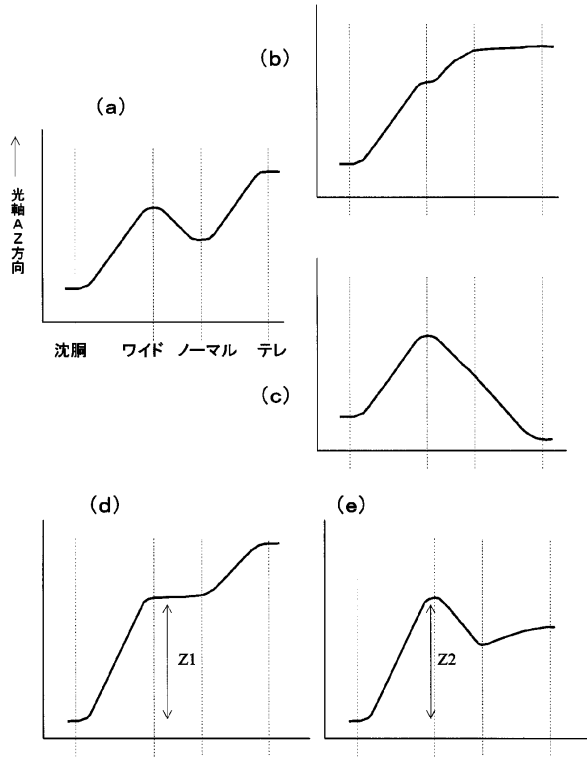
【 11 】



【 12 】



【 図 13 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 科野 文男

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 弓木 直人

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

審査官 吉川 陽吾

(56)参考文献 特開2003-344744(JP,A)

特開2002-296478(JP,A)

特開2001-272588(JP,A)

特開2001-183563(JP,A)

特開2003-090947(JP,A)

特開2001-235669(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 7/02-7/10