

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3762652号

(P3762652)

(45) 発行日 平成18年4月5日(2006.4.5)

(24) 登録日 平成18年1月20日(2006.1.20)

(51) Int. Cl.

F I

G02B	7/04	(2006.01)	G02B	7/04	D
G02B	7/10	(2006.01)	G02B	7/10	Z
G03B	5/00	(2006.01)	G03B	5/00	E
G03B	11/04	(2006.01)	G03B	11/04	B
G03B	17/04	(2006.01)	G03B	17/04	

請求項の数 3 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2001-82090 (P2001-82090)
 (22) 出願日 平成13年3月22日(2001.3.22)
 (65) 公開番号 特開2002-277714 (P2002-277714A)
 (43) 公開日 平成14年9月25日(2002.9.25)
 審査請求日 平成15年1月7日(2003.1.7)

(73) 特許権者 000000527
 パンタックス株式会社
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号
 (74) 代理人 100083286
 弁理士 三浦 邦夫
 (72) 発明者 野村 博
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭
 光学工業株式会社内
 (72) 発明者 佐々木 啓光
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭
 光学工業株式会社内
 (72) 発明者 石塚 和宜
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭
 光学工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ズームレンズ鏡筒の繰出し構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

多段繰出し鏡筒を有するズームレンズ鏡筒であって、

カメラボディの固定部に連結される鏡筒から最先端の鏡筒が連結される鏡筒までの各鏡筒のうち、少なくともいずれか一組をヘリコイド繰出し構造により連結し、最先端の鏡筒と後段の鏡筒をカム繰出し構造によって連結し、

該後段の鏡筒と他の鏡筒を連結するヘリコイド繰出し構造には、該ズームレンズ鏡筒の収納位置から撮影可能最短繰出し位置までの間において回転しても繰り出さないヘリコイド空転区間を備え、

該ヘリコイド空転区間を有するヘリコイド繰出し構造は、一方の鏡筒に形成した雌ヘリコイドと、他方の鏡筒に形成した雄ヘリコイドとを備え、該一方の鏡筒と他方の鏡筒が収納位置状態にあるときに前記雄ヘリコイドの周方向回転を許容するヘリコイド空転区間を前記雌ヘリコイドに形成し、該ヘリコイド空転区間において光軸方向前後方向から対向する両スラスト面に沿って周方向溝を形成し、該両スラスト面によって光軸方向の前後移動を規制したことを特徴とするズームレンズ鏡筒の繰出し構造。

【請求項2】

前記ヘリコイド空転区間および周方向溝を有するヘリコイド繰出し構造は、金型による合成樹脂の射出成形により形成されるヘリコイド環である請求項1記載のズームレンズ鏡筒の繰出し構造。

【請求項3】

10

20

ヘリコイド繰出し構造により連結された一組の鏡筒を有し、該ヘリコイド繰出し構造には、回転しても繰り出さないヘリコイド空転区間を備え、

該ヘリコイド空転区間を有するヘリコイド繰出し構造は、一方の鏡筒に形成した雌ヘリコイドと、他方の鏡筒に形成した雄ヘリコイドとを備え、該一方の鏡筒と他方の鏡筒が特定位置にあるときに前記雄ヘリコイドの周方向回転を許容するヘリコイド空転区間を前記雌ヘリコイドに形成し、さらに該雌ヘリコイドのヘリコイド空転区間において光軸方向前後方向から対向する両スラスト面に沿って周方向溝を形成し、該両スラスト面によって光軸方向の前後移動を規制したことを特徴とするズームレンズ鏡筒の繰出し構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

【発明の技術分野】

本発明は、バリアを備えた多段式のズームレンズ鏡筒の繰出し構造に関する。

【0002】

【従来技術およびその問題点】

近年のカメラのズームレンズは、小型化とともに高倍率化が望まれている。そのために、鏡筒を多段化している。鏡筒を多段化する場合、相対的に移動する鏡筒を連結する構造として、ヘリコイド繰出し構造やカム繰出し構造が利用されている。カム繰出し構造は、鏡筒の回転角に対する繰出し量などの設定の自由度が高く繰出し方の自由度が高いが、鏡筒の剛性の確保や遮光が困難であることが知られている。一方、ヘリコイド繰出し構造は鏡筒の回転角に対する繰出し量が一定となるが、鏡筒の剛性の確保や遮光が容易であることが知られている。そのため、多段鏡筒にはヘリコイド繰出し構造が適している。また、レンズ鏡筒先端部に設けられたバリアの開閉には、バリアが装着された先端鏡筒と、次段の鏡筒との相対移動を利用している。

20

しかし、鏡筒の段数が多くなると、個々のレンズ鏡筒の相対移動量が少なくなり、バリア開閉のストロークの確保が困難になる。特に、いわゆるワイド系のズームレンズの場合、ワイド端における光学系の全長が短いため、レンズ鏡筒、光学系の全長他最も短くなる収納位置からワイド端までの繰出し量が少なくなる。この問題解決のためにヘリコイド構造を使用すると、繰出し鏡筒の長さを有効に活用するためには個々のリードの大きさが近似し、繰出し量も均等に近くなる。そのため、バリアの開閉に必要なストロークが確保できない。

30

【0003】

この問題を解決するために、最先端レンズ鏡筒のみカム繰出し構造とし、他のレンズ鏡筒が余り繰り出さない僅かな回転角で一気に繰出すようにすればストロークは確保できる。しかしこの場合、バリアの開閉領域における最先端レンズ鏡筒を繰出すリードが極端に大きくなってしまい、収納方向へのレンズ鏡筒の繰り込み時の抵抗が大きくなり過ぎて強度不足を生じる等の問題を生じる。また、最先端レンズ鏡筒のみ単独で大きく繰出すと、最先端レンズ鏡筒に装着されたシャッターブロックとボディ内の回路基板とを接続するフレキシブルプリント基板が突っ張るという問題も生じる。

【0004】

他の解決方法としては、最先端レンズ鏡筒に連結される他の複数レンズ鏡筒の繰出しもカム繰出し構造としてレンズ鏡筒が回転しても繰出し量を少なくするか、回転しても繰り出さない区間を設ければ収納からワイド端まで回転角を確保しつつバリア開閉のためのストロークを確保できる。しかし、このようなカム構造はレンズ鏡筒の剛性を確保するのが困難である。しかも、ヘリコイド繰出し構造により回転しても繰り出さない空転区間を設けようとする、空転区間においては繰り出さなくても光軸方向の位置は規制しなければならないので、この空転区間の加工が困難であった。

40

【0005】

【発明の目的】

本発明は、多段ズームレンズ鏡筒における剛性を高め、バリア開閉駆動のために十分なストロークを確保できるズームレンズ鏡筒を得ることを目的とする。

50

【 0 0 0 6 】

【 発明の概要 】

この目的を達成する本発明は、多段繰出し鏡筒を有するズームレンズ鏡筒であって、カメラボディの固定部に連結される鏡筒から最先端の鏡筒が連結される鏡筒までの各鏡筒のうち、少なくともいずれか一組をヘリコイド繰出し構造により連結し、最先端の鏡筒と後段の鏡筒をカム繰出し構造によって連結し、該後段の鏡筒と他の鏡筒を連結するヘリコイド繰出し構造には、該ズームレンズ鏡筒の収納位置から撮影可能最短繰出し位置までの間において回転しても繰り出さないヘリコイド空転区間を備え、該ヘリコイド空転区間を有するヘリコイド繰出し構造は、一方の鏡筒に形成した雌ヘリコイドと、他方の鏡筒に形成した雄ヘリコイドとを備え、該一方の鏡筒と他方の鏡筒が収納位置状態にあるときに前記雄ヘリコイドの周方向回転を許容するヘリコイド空転区間を前記雌ヘリコイドに形成し、該ヘリコイド空転区間において光軸方向前後方向から対向する両スラスト面に沿って周方向溝を形成し、該両スラスト面によって光軸方向の前後移動を規制したたこと、に特徴を有する。

10

この本発明は、金型による合成樹脂の射出成形して形成されるヘリコイド環を備えたヘリコイド繰出し構造に特に有用である。

請求項3記載発明は、ヘリコイド繰出し構造により連結された一組の鏡筒を有し、該ヘリコイド繰出し構造には、回転しても繰り出さないヘリコイド空転区間を備え、該ヘリコイド空転区間を有するヘリコイド繰出し構造は、一方の鏡筒に形成した雌ヘリコイドと、他方の鏡筒に形成した雄ヘリコイドとを備え、該一方の鏡筒と他方の鏡筒が特定位置にあるときに前記雄ヘリコイドの周方向回転を許容するヘリコイド空転区間を前記雌ヘリコイドに形成し、さらに該雌ヘリコイドのヘリコイド空転区間において光軸方向前後方向から対向する両スラスト面に沿って周方向溝を形成し、該両スラスト面によって光軸方向の前後移動を規制したことに特徴を有する。

20

【 0 0 0 7 】

【 発明の実施の形態 】

以下図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。この実施の形態は、本発明を、沈胴式の4段ズームレンズ鏡筒に適用した実施形態である。

【 0 0 0 8 】

このズームレンズ鏡筒は図1から図5に示すように沈胴式の4段鏡筒であり、カメラボディに固定される固定筒12と、固定筒12に支持されて光軸に沿って相対的に進退する4段の繰出し鏡筒として、第1外観筒17、第2外観筒23、第3外観筒(カム環)30および第4外観筒(レンズ支持筒)31を備えている。

30

このズームレンズ鏡筒は、固定鏡筒12に対して第1外観鏡筒17が、第1外観鏡筒17に対して第2外観筒23が、第2外観筒23に対して第3外観筒30がそれぞれヘリコイド繰出し構造によって結合されている。そして第4外観筒31は、第3外観筒30に対してカム構造によって連結されている。本実施の形態では、第1外観筒17および第2外観筒23を、ヘリコイドを有するヘリコイド環とは別個に形成し、さらにズームレンズ鏡筒が通常最も繰り出されるテレ端位置からさらに繰り出された位置(分解・組み立て位置)において第1外観筒17および第2外観筒23を着脱可能に形成してある。第4外観筒31の先端部に装着されたレンズバリヤ92、93は、第4外観筒31および第3外観筒30の、収納位置と撮影可能な最短繰出し位置(本実施例ではワイド端位置)との間の相対的な光軸方向移動により開閉駆動される。

40

さらに本実施の形態のズームレンズ鏡筒は、第2外観筒23および第3外観筒30を移動させるヘリコイド繰出し構造に、収納位置とワイド位置間において、第2外観筒23および第3外観筒30の回転は許容するが光軸方向には移動させない空転区間を設けてある。つまり本実施例では、収納状態からワイド位置方向への繰出しにおいて第2外観筒23および第3外観筒30は同一速度で回転するが相対的な光軸方向移動はしない空転区間を有する。この空転区間において、第1外観筒17は回転および光軸方向移動し、第4外観筒31は回転しないで第3外観筒30に対して相対的に光軸方向に移動して、第4外観筒

50

31と第3外観筒30の相対的な光軸方向移動によりバリヤ92、93を開閉駆動する。

【0009】

このズームレンズ鏡筒のより詳細な全体構造について、先ず図1乃至図7を参照して説明する。図1は、このズームレンズ鏡筒を分解して主要部を示す斜視図である。なお、本明細書において、被写体側を前方、カメラボディ（フィルム）側を後方という。

【0010】

カメラボディ11に固定される固定筒12には、その内周面に雌ヘリコイド12aが形成されている。この雌ヘリコイド12aには、第1ヘリコイド環14の外周に形成された雄ヘリコイド14aが螺合している。一方、固定筒12の外側には、ズーミング用モータ15によって回転駆動されるピニオン16が位置しており、このピニオン16に、雄ヘリコイド14aの一部を切除し、切除部分の両側の雄ヘリコイド14aに沿って第1ヘリコイド環14の外周に形成したギヤ14bが噛み合っている。第1ヘリコイド環14の前部には第1外観筒17が結合されている。

10

【0011】

第1ヘリコイド環14と第1外観筒17は、第1ヘリコイド環14の前端部に形成した結合部141および第1外観筒17の後端部に形成した結合部171の係合によって一体に回転するように結合される。第1外観筒17内には、該第1外観筒17と相対回転が可能で光軸方向には一緒に移動する（光軸方向への相対移動ができない）第1直進案内環18が支持されている。この第1直進案内環18は、直進案内突起18aが固定筒12の直進案内溝12bに係合することで、固定筒12に対して回転しないで光軸方向の直進移動（進退）のみ可能に支持されている。

20

【0012】

第1外観筒17は、内周面に周方向に延びる周方向溝172が、光軸方向に所定長離反して2本形成され、各周方向溝172に、第1直進案内環18の外周面に突設されたキー181が嵌合している。従って第1外観筒17は、このキー181および周方向溝172に拘束されて、第1直進案内環18に対して相対的に回転するが、光軸方向には一緒に進退するように規制されている。

従って、ズーミング用モータ15が回転すると、減速ギヤ列15a、ピニオン16およびギヤ14bを介して第1ヘリコイド環14が回転し、該第1ヘリコイド環14、第1外観筒17および第1直進案内環18の結合体が光軸方向に進退する。その際第1ヘリコイド環14および第1外観筒17は、雌ヘリコイド12aと雄ヘリコイド14aのリードに従って回転しながら光軸方向に進退し、第1直進案内環18は回転しないで第1ヘリコイド環14および第1外観筒17と一緒に光軸方向に進退する。

30

また、上記結合部141と結合部171、およびキー181と周方向溝172は、第1ヘリコイド環14と第1外観筒17、第1外観筒17と第1直進案内環18が所定の相対回転角（組み立て・分解位置）にあるときに光軸方向移動させて係脱可能に形成されている。

固定筒12に対する第1直進案内環18の光軸方向の移動位置が所定の間隔で段階的なズームステップとして、該第1直進案内環18と固定筒12にそれぞれ固定したブラシ19とコード板20によって検出される。なお、第1外観筒17の先端部には、飾り環174が固定される。

40

【0013】

第1直進案内環18の内周には雌ヘリコイド18bが形成され、この雌ヘリコイド18bには、第2ヘリコイド環21の外周に形成された雄ヘリコイド21aが螺合している。第2ヘリコイド環21は、その外周に一对の案内コマ21bを備え、各案内コマ21bは、第1直進案内環18に形成したコマ逃がし溝18cを通して、第1外観筒17の内周に形成したコマ案内溝17a（図6、8）に係合している。コマ逃がし溝18cは雌ヘリコイド18bと同傾斜の貫通長孔であり、コマ案内溝17aはズームレンズ系の光軸Oと平行な直線溝である。案内コマ21bは、コマ逃がし溝18cを貫通する部分は断面円形の円柱形状に形成されているが、コマ案内溝17aに嵌合する先端部分は、コマ案内溝17a

50

が延びる方向に長い断面長方形の直進キー状に形成されている。

【0014】

第2ヘリコイド環21の前部には第2外観筒23が結合されている。第1ヘリコイド環14と第1外観筒17と同様に、第2ヘリコイド環21と第2外観筒23は、第2ヘリコイド環21の前端部に形成した結合部(凹部)211および第2外観筒23の後端部に形成した結合部(凸部)231の係合によって一体に回動および進退するように結合されている。結合部141、171と同様にこれらの結合部211、231も、第2ヘリコイド環21と第2外観筒23が特定の相対回転角(組み立て・分解位置)にあるときに係脱可能に形成されている。

【0015】

第2外観筒23内には、該第2外観筒23と相対回動が可能で光軸方向には一緒に移動する(光軸方向への相対移動ができない)第2直進案内環25が支持されている。この第2直進案内環25は、直進案内突起25aが第1直進案内環18の直進案内溝18dに係合することで、第1直進案内環18に対して光軸方向の相対直進移動のみ可能に支持されている。

【0016】

第2外観筒23は、内周面に周方向に延びる周方向溝232が、光軸方向に所定長離反して2本形成され、各周方向溝232に、第2直進案内環25の外周面に突設されたキー251が嵌合している。従って第2外観筒23は、このキー251および周方向溝232に拘束されて、第2直進案内環25に対して相対的に回転するが、光軸方向には一緒に進退

【0017】

従って、ズーム用モータ15が回転すると、減速ギヤ列15aおよびピニオン16を介して第1ヘリコイド環14および第1外観筒17が回転しながら進退し、第1直進案内環18が回転しないで光軸方向に進退するので、該第2ヘリコイド環21、第2外観筒23および第2直進案内環25の結合体が光軸方向に進退する。その際第2ヘリコイド環21および第2外観筒23は、案内コマ21bとコマ逃がし溝18cおよびコマ案内溝17aとの係合関係によって第1外観筒17に対して該第1外観筒17と一緒に回転しながら、かつ雄ヘリコイド21aと雌ヘリコイド18bのリードに従って第1外観筒17に対して光軸方向に相対的に進退し、第2直進案内環25は直進案内突起25aと直進案内溝18dとの係合に規制されて回転しないで第2ヘリコイド環21および第2外観筒23と一緒に進退する。

また、上記結合部211と結合部231、およびキー251と周方向溝232は、第2ヘリコイド環21と第2外観筒23、第2外観筒23と第2直進案内環25が所定の相対回転角(組み立て・分解位置)にあるときに光軸方向移動させて係脱可能に形成されている。

【0018】

第1直進案内環18と同様に、第2直進案内環25の内周面には雌ヘリコイド25bが形成され、この雌ヘリコイド25bには、第3外観筒(カム環)30の後端部外周に形成された雄ヘリコイド30aが螺合している。第3外観筒30は第3ヘリコイド環を兼ねており、その後端部の外周に一对の案内コマ30bを備え、各案内コマ30bは、第2直進案内環25に形成したコマ逃がし溝25cを貫通して、第2外観筒23の内周に形成したコマ案内溝23aに係合している(図8、図14)。案内コマ30bは、コマ逃がし溝25cを貫通する部分は断面円形の円柱形状に形成されているが、コマ案内溝23aに嵌合する部分はコマ案内溝23aが延びる方向に長い断面長形状に形成されている。コマ逃がし溝25cは雌ヘリコイド25bと同傾斜の貫通長孔であり、コマ案内溝23aは光軸Oと平行な直線溝である。

【0019】

第3外観筒30内には、該第3外観筒30と相対回動が可能で光軸方向には一緒に移動する(光軸方向への相対移動ができない)第3直進案内環33が支持されている。第3直進

10

20

30

40

50

案内環 33 は、外周に複数の直進案内突起 33 a が形成され、各直進案内突起 33 a が第 2 直進案内環 25 内周の直進案内溝 25 d に係合することで、光軸方向の直進移動のみ可能となっている。

【0020】

従って、ズーム用モータ 15 が回転すると、第 1 ヘリコイド環 14 および第 1 外観筒 17 が回転しながら光軸方向に進退し、第 1 直進案内環 18 が回転しないで第 1 ヘリコイド環 14 および第 1 外観筒 17 と一緒に光軸方向に進退し、第 2 ヘリコイド環 21 および第 2 外観筒 23 が第 1 外観筒 17 に対して同一回転速度で一緒に回転しながら光軸方向に相対的に進退し、第 2 直進案内環 25 が回転しないで第 2 ヘリコイド環 21 および第 2 外観筒 23 と一緒に進退するので、第 3 外観筒 30 および第 3 直進案内環 33 は、案内コマ 30 b とコマ逃がし溝 25 c およびコマ案内溝 23 a の結合関係によって第 2 外装筒 23 と同一の回転速度で一緒に回転するとともに雄ヘリコイド 30 a と雌ヘリコイド 25 b のリードに従って第 2 外観筒 23 に対して光軸方向に相対的に進退し、第 3 直進案内環 33 は直進案内突起 33 a と直進案内溝 25 d の係合に規制されて回転しないで第 3 外観筒 30 と一緒に光軸方向に進退する。なお、第 3 外観筒 30 は、ヘリコイド 30 a が設けられた部分よりも前方部分が第 2 外観筒 23 から露出してレンズ鏡筒の外観を構成する。

10

【0021】

第 3 外観筒 30 内にはまた、その前方から順に、第 1 変倍レンズ群（第 1 サブ群 S1、第 2 サブ群 S2）L1 を有する第 4 外観筒（レンズ支持筒）31 と、第 2 変倍レンズ群 L2 を固定した後群レンズ枠 32 とが位置しており、この第 4 外観筒 31 と後群レンズ枠 32 が第 3 直進案内環 33 によって光軸方向に直進案内されている。具体的には、図 9 及び図 10 に示すように、第 3 直進案内環 33 を構成する 3 個の部分円筒状腕部 33 b には、その表裏（外周面と内周面）に光軸 O と平行な直進案内溝 33 c、33 d が形成され、各直進案内溝 33 c には、第 4 外観筒 31 の内周に設けた直進案内突起（不図示）が摺動可能に嵌合し、各直進案内溝 33 d には、後群レンズ枠 32 の外周に設けた直進案内突起 32 a が摺動可能に嵌合している。

20

【0022】

第 3 外観筒 30 の内周面には、第 4 外観筒 31 および後群レンズ枠 32 用の有底カム溝 35 および有底カム溝 36 が形成されている。図 12 は、この有底カム溝 35、36 の展開形状を示している。有底カム溝 35 と有底カム溝 36 はそれぞれ周方向に等角度間隔で 3 組形成されており、第 4 外観筒 31、後群レンズ枠 32 には、これらの有底カム溝 35 と有底カム溝 36 に嵌まるフォロア突起 31 a、32 b が径方向に突出形成されている。したがってこの第 4 外観筒 31、後群レンズ枠 32 は、ズーム用モータ 15 が回転して第 3 外観筒 30 が第 1 外観筒 17、第 2 外観筒 23 と一緒に回転しながら光軸方向に相対的に進退し、第 3 直進案内環 33 が回転しないで第 3 外観筒 30 と一緒に光軸方向に進退すると、直進案内突起（図示せず）と直進案内溝 33 c との係合関係により回転しないで、フォロア突起 31 a、32 b と有底カム溝 35、36 との係合関係により第 3 外観筒 30 に対して所定軌跡で光軸方向に進退する。なお、第 4 外観筒 31 は、フォロア突起 31 a が突出形成された後端部よりも前方の部分が第 3 外観筒 30 から突出し、外部に露出してレンズ鏡筒の外観を構成する。

30

40

【0023】

上記ズームレンズ鏡筒は、固定筒 12 に対して、第 1 直進案内環 18、第 2 直進案内環 25、第 3 直進案内環 33 および第 4 外観筒 31 が回転しないで相対的に光軸方向に直進（直線）的に進退する構成である。

【0024】

図 12 において、有底カム溝 35 と有底カム溝 36 はそれぞれ、テレ端位置（T 端）から収納位置（収納）までが通常使用領域であり、撮影時には、該通常使用領域のうちテレ端位置（T 端）とワイド端位置（W 端）の間でフォロア突起 31 a とフォロア突起 32 b を案内する。有底カム溝 36 は、このテレ端位置（T 端）とワイド端位置（W 端）の間に中間不連続位置 36 a を有している。有底カム溝 35 によって案内される第 4 外観筒 31 内

50

の第1変倍レンズ群L1は、テレ端位置とワイド端位置の途中で、第1サブ群S1と第2サブ群S2を接近位置と離隔位置に移動させる切替機能を有しており、この第1変倍レンズ群L1における切替時に、第2変倍レンズ群L2は有底カム溝36の中間不連続位置36aを通過する。この中間不連続位置36aの区間は、実際のズーミング域として撮影には用いない(第3外觀筒30を停止させない)ように制御される。

この有底カム溝35、36は、テレ端位置を越えた分解・組み立て位置までの領域を備えている。つまりこのズームレンズ鏡筒の組み立て、分解は、この分解・組み立て位置まで回動させた状態で行われる。

【0025】

「シャッタブロック」

第4外觀筒31内には、シャッタブロック40が設けられている。シャッタブロック40内には、前方サブ群枠45と後方サブ群枠46が嵌まっている。前方サブ群枠45には第1サブ群S1が固定され、後方サブ群枠46には第2サブ群S2が固定されている。前方サブ群枠45(第1サブ群S1)と後方サブ群枠46(第2サブ群S2)は、正逆駆動モータ53によって駆動されるフォーカシングカム機構により、ワイド端とテレ端の間で光軸方向の相対位置が、ワイド用接近位置とテレ用接近位置の2位置に切り替えらる。そしてそれぞれの位置においてさらに、正逆駆動モータ53によりフォーカシングカム機構を介して光軸方向に進退され、フォーカシングに利用される。

シャッタブロック40内にはさらに、第2サブ群S2よりも後方に、シャッタセクター60を有するレンズシャッタ装置および絞りセクター62を有する絞り機構が設けられている。本ズームレンズ鏡筒では、シャッタセクター60は、任意の絞り値を決定する可変絞り機能とシャッタ機能とを兼用する羽根であり、シャッタリリース時に露出値に応じて該シャッタセクター60の開放量(絞り値)及び開放時間(シャッタスピード)が変化するように制御回路81を介して電氣的に制御される。一方、絞りセクター62は、特にワイド側撮影距離での撮影開口径の最大値を規制するために設けられており、ズームレンズ鏡筒全体の繰出し状態に応じて機械的に開き量が増減する。つまり、ワイド撮影距離時にズームレンズ系の周辺部を撮影に用いないように開口の大きさを規制する。

【0026】

絞りセクター62を開閉させる絞駆動リング63は、その外周に被動突起63bを有し、該被動突起63bは、第3直進案内環33の部分円筒状腕部33b内周に形成した絞制御カム溝71に係合している(図10)。ズーミングに際し、第3直進案内環33とシャッタブロック40(絞駆動リング63)は光軸方向に相対移動する。すると、絞制御カム溝71に従って被動突起63bが周方向に移動され、絞駆動リング63が回動し、絞セクター62の開度が変化する。

図11に示すように、絞制御カム溝71は、光軸Oと平行な直線状規制部71aと、光軸Oに対して傾斜する傾斜規制部71bと、第3直進案内環33の前端部に開口する規制解除部71cとを有しており、直線状規制部71aと傾斜規制部71bは、被動突起63bがほぼ遊びなく嵌まる幅となっている。

【0027】

シャッタブロック40の電気部品とカメラボディ内の制御回路81(図13)は、シャッタブロック用FPC(フレキシブルプリント基板)80によって接続される。シャッタブロック用FPC80は、ズームレンズ鏡筒の繰出し及び収納動作によるシャッタブロック40と制御回路81の相対位置の変化に応じて折り畳み位置を変化させ、他の鏡筒構成部材と干渉を避けるようにZ字状に折り返され、各外觀筒の間に収納されている(図2参照)。

本実施の形態のシャッタブロック用FPC80は、ヘアピン状に折り畳まれた折り畳み部分801、802が、後方から前方に向かって、第1外觀筒17と第1直進案内環18の隙間、第2外觀筒23と第2直進案内環25の隙間に後方から前方に向かって挿入され、第2外觀筒23と第2直進案内環25から出た折り畳み部分802は、第3外觀筒30を跨いで第4外觀筒31内に入り、シャッタブロック40に接続されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

「ズームレンズ鏡筒全体の動作」

上記構成のズームレンズ鏡筒は、ズーミング用モータ 1 5 を介してピニオン 1 6 を回転駆動すると、

第 1 ヘリコイド環 1 4 および第 1 外観筒 1 7 が回転しながら進退し、第 1 直進案内環 1 8 が回転しないで第 1 ヘリコイド環 1 4 および第 1 外観筒 1 7 と一緒に光軸方向に進退し、第 2 ヘリコイド環 2 1 および第 2 外観筒 2 3 が第 1 外観筒 1 7 に対して同一回転速度で回転しながら光軸方向に相対的に進退し、第 2 直進案内環 2 5 が回転しないで第 2 ヘリコイド環 2 1 および第 2 外観筒 2 3 と一緒に光軸方向に進退し、

第 3 外観筒 3 0 が第 2 外観筒 2 3 に対して同一回転速度で回転しながら光軸方向に相対的に進退し、第 3 直進案内環 3 3 が回転しないで第 3 外観筒 3 0 と一緒に光軸方向に進退し、

第 4 外観筒 3 1 が回転しないで光軸方向に相対的に進退（第 3 外観筒 3 0 は第 4 外観筒 3 1 に対して相対回転）するので、

最終的には、第 3 外観筒 3 0 内で光軸方向に直進案内されている第 4 外観筒 3 1（第 1 変倍レンズ群 L 1）と後群レンズ枠 3 2（第 2 変倍レンズ群 L 2）が、有底カム溝 3 5 と有底カム溝 3 6 に従う所定の軌跡で光軸方向に相対的に移動する。

【 0 0 2 9 】

例えば、図 2 の鏡筒収納状態（沈胴状態）では、ズームレンズ鏡筒は略全体がカメラボディ 1 1 内に収納されており、この鏡筒収納状態からズーミング用モータ 1 5 を鏡筒繰出し方向に駆動させると、ズームレンズ鏡筒は図 3 のワイド端撮影位置へ繰り出される。ズームレンズ鏡筒は、さらにズーミング用モータ 1 5 を鏡筒繰出し方向に駆動させることによって、ワイド端撮影位置から図 4 のテレ端撮影位置まで繰出すことができる。

そしてこのズームレンズ鏡筒は、テレ端撮影位置においてさらにズーミング用モータ 1 5 を鏡筒繰出し方向に駆動させると、図 5 に示す第 1 外観筒 1 7 および第 2 外観筒 2 3 の分解・組み立て位置まで繰出すことができる。図 6 は、この分解・組み立て位置において第 1、第 2 外観筒 1 7、2 3 を取り外した状態を示している。

【 0 0 3 0 】

ズーミング用モータ 1 5 を繰出し方向とは逆の収納方向に駆動すると、分解・組み立て状態、テレ端状態から、ワイド端状態、さらに収納（沈胴）状態にズームレンズ鏡筒を変化させることができる。実際のズーミングは、ワイド端からテレ端までを複数の焦点距離ステップに分け、各焦点距離ステップでズーミング用モータ 1 5 を停止させてフォーカシングや露出を行うように、ステップワイズに制御される。このとき、前述した第 1 サブ群 S 1 と第 2 サブ群 S 2 の接離切替に相当する領域は撮影には用いないので、ステップを区切らず、第 3 外観筒 3 0（ズーミング用モータ 1 5）を停止させない。

【 0 0 3 1 】

図 1 4 には、収納位置における第 2 外観筒 2 3、第 2 ヘリコイド環 2 1、第 2 直線案内環 2 5 および案内コマ 3 0 b の関係を、外方から見た展開図として示してある。この収納位置では、第 2 直進案内環 2 5の外周面に円周方向に形成した抜け止めキー 2 5 1 が、第 2 外観筒 2 3 の内周面に周方向に形成した内周溝 2 3 2 に係合して、第 2 外観筒 2 3 と第 2 ヘリコイド環 2 1 とを相対回転可能にかつ光軸方向には一緒に移動するように規制している。抜け止めキー 2 5 1 は、同一円周上のほぼ直径方向に離間した位置に 2 個、さらに光軸方向に所定長離間した位置に、同一円周上のほぼ直径方向に離間した位置に 2 個の計 4 個からなる。また、案内コマ 3 0 b は、コマ逃がし溝 2 5 c の空転区間 2 5 c 1に入っている。

【 0 0 3 2 】

コマ逃がし溝 2 5 c の空転区間 2 5 c 1は、第 3 外観筒 3 0 を空転させるための空転区間である。つまり、案内コマ 3 0 b が空転区間 2 5 c 1に入ると、第 2 直線案内環 2 5 に対して第 3 外観筒 3 0 が回転しても案内コマ 3 0 b は空転区間 2 5 c 1に沿って移動するので、回転しても光軸方向には相対移動しない。この空転区間 2 5 c 1は、ズームレンズ

10

20

30

40

50

鏡筒の収納位置とワイド端位置の間の区間に設けられている。

【0033】

この収納位置状態からズーム用モータ15を繰出し方向に回転させ、テレ端位置に達したときの第2外観筒23、第2ヘリコイド環21、第2直線案内環25および案内コマ30bの関係を、図14と同様に展開して図15に示してある。このテレ端位置における第2外観筒23と第2直線案内環25は、各抜け止めキー251の一部分が周方向溝232から出て切れ目233に入っているが、各抜け止めキー251の一部は周方向溝232に入っているため、第2外観筒23は第2直線案内環25に対して光軸方向には移動しない(抜けない)ように、つまり相対回転はするが光軸方向には一緒に進退するように係合している。

10

【0034】

このテレ端状態からさらにズーム用モータ15を繰出し方向に回転させ、分解・組み立て位置に達した第2外観筒23、第2ヘリコイド環21、第2直線案内環25および案内コマ30bの関係を図16に、図14と同様に展開して示してある。この分解・組み立て位置では、各抜け止めキー251が周方向溝232から出て切れ目233に入っている。したがってこの分解・組み立て位置では、第2外観筒23を第2直線案内環25に対して光軸方向に移動させることができる。つまり、第2外観筒23を取り外し(図17)、また取り付けることができる(図16)。

【0035】

この分解・組み立て位置において第1、第2外観筒17、23を引き抜くと案内コマ21b、30bが露出するので(図6)、さらに案内コマ21b、30bを取り外すと(図7)、第3外観筒30、第2ヘリコイド環21、第1ヘリコイド環14をさらに繰出し方向に回転させて取り外すことができるようにヘリコイドが形成されている。つまり、このズームレンズ鏡筒の分解は、この分解・組み立て位置において行うことができる。

20

なお、このズームレンズ鏡筒は、カメラボディに組み付けられ、撮影可能な完成状態ではテレ端位置から分解・組み立て位置方向へは繰り出されないようにズーム用モータ15の回転が制御されているが、修理等のために特別なコマンド入力等したときに、ズーム用モータ15がテレ端位置を越えて分解・組み立て位置まで回転するように構成されている。

【0036】

本実施形態では、第2外観筒23および第2直進案内環25と同様に、第1外観筒17および第1直進案内18も周方溝172、内周溝の切れ目173および抜け止めキー181を備え、前記の分解・組み立て位置において第1直進案内18に対して第1外観筒17の分解・組み立て可能に形成されている。

30

【0037】

「レンズバリヤ」

第4外観筒31の先端部にはさらに、第1変倍レンズ群L1の前方の鏡筒開口を開閉するレンズバリヤ機構が設けられている。レンズバリヤ機構は、第4外観筒31の前部に固定される化粧板90、第4外観筒31の前壁部31bに光軸Oを中心として回動可能に支持されるバリヤ駆動環91、このバリヤ駆動環91と化粧板90の間にそれぞれ回動可能に枢支される一対の外側バリヤ92と一対の内側バリヤ93を備えている。化粧板90には、外側バリヤ92と内側バリヤ93を回動可能に支持する図示しない突起が設けられており、外側バリヤ92と内側バリヤ93は、この突起を中心として回動し、連動して化粧板90の開口を開閉する。各バリヤ92、93は、バリヤ付勢ばね94によって閉じ方向へ常時付勢されている。

40

【0038】

バリヤ駆動環91は、直径方向の二カ所に設けたバリヤ係合突起91aと、光軸方向の後方へ向けて延出する被動腕部91bとを有している。バリヤ係合突起91aは、外側バリヤ92または内側バリヤ93に係合して、バリヤ駆動環91の回転を該バリヤ92、93に伝達する。一方、被動腕部91bは、第4外観筒31の前部内周面の前壁部31bに

50

形成した貫通穴（不図示）を貫通して第4外観筒31内に挿入されている。第3直進案内環33の部分円筒状腕部33bの先端部には、被動腕部91bに摺接可能に傾斜ガイド面33eが形成されている。

【0039】

バリア駆動環91は、駆動環付勢ばね95によって、バリア92及び93を開放する方向に回動付勢されている。この駆動環付勢ばね95は、バリア付勢ばね94よりも付勢力が強く、バリア駆動環91が駆動環付勢ばね95の付勢力によって回動可能なフリー状態では、駆動環付勢ばね95の付勢力がバリア駆動環91、バリア係合突起91aを介してバリア92及び93に伝わり、該バリア92及び93をバリア付勢ばね94の付勢力に抗して開放位置に保持する。図3のワイド端と図4のテレ端の間の撮影状態では、上記の被動腕部91bと傾斜ガイド面33eが接触しておらずバリア駆動環91はフリー状態であり、バリア92及び93は開放位置に保持されている。

10

【0040】

ズームレンズ鏡筒が図3、図32のワイド端位置から図2、図31の収納位置に移動する過程で、第3直進案内環33の傾斜ガイド面（バリア駆動面）33e（図9）がバリア駆動環91の被動腕部91bに当接して摺接を開始し、該バリア駆動環91は、傾斜ガイド面33eの形状に従って駆動環付勢ばね95に抗する方向、すなわちバリア92、93の閉鎖方向回動を許容する方向に強制回動される。すると、バリア駆動環91による規制が解除された各バリア92、93は、バリア付勢ばね94の付勢力によって閉鎖位置まで回動し、閉鎖位置に保持される。

20

【0041】

ズームレンズ鏡筒がワイド端位置から収納位置まで移動する過程において、第3外観筒30に対して第2外観筒23、および第2外観筒23に対して第1外観筒17は、一緒に回転するが光軸方向には相対移動しない空転区間を有する。つまり、ズームレンズ鏡筒全体として収納位置に達する前、本実施例では第4外観筒31が第3外観筒30に対する収納位置に達する前に、第2外観筒23が第1外観筒17に対する光軸方向収納位置に達して空転区間に入り、第2外観筒23が第1外観筒17と一緒に回転しながら後退を開始し、その後第3外観筒30が第2外観筒23に対する光軸方向収納位置に達して空転区間に入り、第3外観筒30、第2外観筒23および第1外観筒17と一緒に回転しながら収納位置まで後退する。したがって、第3直進案内環33の傾斜ガイド面33eがバリア駆動環91の被動腕部91bに当接して摺接を開始するのとはほぼ同時またはその後に第2外観筒23、第3外観筒30の順に空転区間に入り、第4外観筒31に対する第3直進案内環33の相対回転によって後退する第4外観筒31と第3外観筒30すなわち第3直進案内環33の光軸方向相対移動によってバリア駆動環91がバリア閉鎖方向に回動駆動される。

30

【0042】

ズームレンズ鏡筒が逆に収納位置からワイド端位置まで繰り出される過程では、第1、第2、第3外観筒17、23、30は一緒に回転しながら光軸方向に繰り出されるが、第2外観筒23および第3外観筒30は空転区間に位置するので第1外観筒17と一緒に回転しながら一緒にワイド端方向に繰り出され、第4外観筒31は回転しないで第3外観筒30に対して相対的にワイド端方向に繰り出される。この空転区間において、第3直進案内環33の傾斜ガイド面33eが被動腕部91bから離反する方向に移動するので、バリア駆動環91が駆動環付勢ばね95の付勢力によりバリア開方向に回動し、駆動環付勢ばね95の付勢力によってバリア92、93を開放位置まで回動させる。そして、ワイド端に達する前に、傾斜ガイド面33eは被動腕部91bから離反して、バリア92、93は完全に開放位置に移動している。

40

【0043】

また、このズームレンズ鏡筒の収納位置からワイド端位置までの繰出し過程において、先ず第3外観筒30の空転区間が終了するので第3外観筒30の第2外観筒23に対する相対的繰出しが始まり、その後第2外観筒23の空転区間が終了するので第2外観筒23の第1外観筒17に対する相対的繰出しも始まる。

50

【 0 0 4 4 】

前述のようにバリヤ 9 2、9 3 の開閉は、収納位置とワイド端位置間における第 4 外観筒 3 1 と第 3 外観筒 3 0 の相対的光軸方向移動に依存するストロークで行うので、第 3 外観筒 3 0 および第 2 外観筒 2 3 の一方または両方に空転区間を設けない構成もある。しかし、バリヤ 9 2、9 3 を開閉駆動するためのストロークを短く構成すると駆動トルクが大きくなるのでストロークは長い方が望ましいが、ストロークを長く構成すると、バリヤの開閉に要する第 3 外観筒 3 0 の回転角が大きくなり、カメラボディに対する第 4 外観筒 3 1 の突出量が多くなり過ぎてしまい、収納位置からワイド端位置までに必要なレンズ繰り出し量を超えてしまう。

第 3 外観筒 3 0 のヘリコイド繰出し構造にのみ空転区間を設けることもできるが、この場合は、収納位置からワイド端位置までのレンズ繰り出しに要する鏡筒回転角に対するストロークが小さくなるので、空転区間の回転角を大きくする必要がある。つまり、第 3 外観筒 3 0 に対する第 4 外観筒 3 1 の光軸方向の相対移動距離が長くなるので、シャッターブロック用 F P C 8 0 の第 3 外観筒 3 0 を跨ぐ部分の遊びを多くしないとこの部分が突っ張ってしまう(図 2、3)。

そこで本発明の実施例では、第 2 外観筒 2 3 および第 3 外観筒 3 0 にヘリコイド空転区間を設けて収納位置からワイド端位置までの回転角を大きくし、第 4 外観筒 3 1 を繰出すカムリードが小さくても第 3 外観筒 3 0 に対する第 4 外観筒 3 1 の光軸方向相対移動距離を長くすることを可能にしてある。

【 0 0 4 5 】

ヘリコイドの空転区間の構成について、図 1 8 乃至図 2 7 を参照して説明する。図 1 8 (A) は、第 2 直進案内環 2 5 を縦断して示す斜視図、図 1 8 (B) は第 1 直進案内環 1 8 を縦断して示す斜視図、図 1 9 は第 2 直進案内環 2 5 の展開図、図 2 0 乃至図 2 2 は第 2 直進案内環 2 5 と第 3 外観筒(カム・ヘリコイド環) 3 0 の関係を示す展開図、図 2 3 は第 1 直進案内環 1 8 の展開図、図 2 4 乃至図 2 6 は第 1 直進案内環 1 8 と第 2 ヘリコイド環 2 1 との関係を示す展開図である。図 2 7 (A)、(B)、(C) には、第 1 直進案内環 1 8 の雌ヘリコイド 1 8 b、ヘリコイド空転区間 1 8 b 1 および第 2 ヘリコイド環 2 1 の雄ヘリコイド 2 1 a の関係を展開して示してある。

【 0 0 4 6 】

第 2 直進案内環 2 5 の内周面の雌ヘリコイド 2 5 b は、第 2 直進案内環 2 5 の後端部(カメラボディ側)付近に幅広(周方向に幅広)のヘリコイド空転区間 2 5 b 1 とされている(図 1 9 参照)。このヘリコイド空転区間 2 5 b 1 の光軸方向の長さとはほぼ一致させてある。つまり、雄ヘリコイド 3 0 a がこのヘリコイド空転区間 2 5 b 1 に入ると、雄、雌ヘリコイド 3 0 a、2 5 b のフランク面による拘束が解除されて、第 2 直進案内環 2 5 と第 3 外観筒 3 0 とは光軸方向移動が規制されて相対回転自在な結合状態となる。コマ逃がし溝 2 5 c にも、このヘリコイド空転区間 2 5 b 1 における回転を許容するための空転区間 2 5 c 1 が形成されている。

【 0 0 4 7 】

ズームレンズ鏡筒が収納位置にあるときは、雌ヘリコイド 2 5 b にヘリコイド結合する雄ヘリコイド 3 0 a は、ヘリコイド空転区間 2 5 b 1 内に誘導されており、コマ逃がし溝 2 5 c に嵌る案内コマ 3 0 b は空転区間 2 5 c 1 内に誘導されている(図 2 0)。この収納位置からズームレンズ鏡筒がワイド端方向に繰り出されると、第 2 直進案内環 2 5 に対して第 3 外観筒 3 0、雄ヘリコイド 3 0 a、案内コマ 3 0 b がワイド方向(図において右方向)に相対的に移動する。雄ヘリコイド 3 0 a がヘリコイド空転区間 2 5 b 1 に拘束されているので、第 3 外観筒 3 0 は第 2 直進案内環 2 5 に対して相対回転のみし、空転区間境界位置に至る(図 2 1)。空転区間境界位置では、雄ヘリコイド 3 0 a のフランク面は雌ヘリコイド 2 5 b のフランク面と接触している。

【 0 0 4 8 】

ズームレンズ鏡筒が空転境界位置からさらにワイド位置方向に繰り出されると、第 2 直進案内環 2 5 に対して第 3 外観筒 3 0 は、雄ヘリコイド 3 0 a が雌ヘリコイド 2 5 b に拘束

10

20

30

40

50

されているので、雌ヘリコイド25bのリードに従って回転しながら相対的に前進（図において上方に移動）し、ワイド端位置に達する（図22）。

【0049】

本実施の形態では第3外観筒30を雄ヘリコイド30a、第2直進案内環25を雌ヘリコイド25bとしたが、雄雌ヘリコイドの関係は逆にしてもよい。

【0050】

第2直進案内環25および第3外観筒30と同様に、第1直進案内環18と第2外観筒23および第2ヘリコイド環21も空転区間を有する。第1直進案内環18の内周面の雌ヘリコイド18bは、第1直進案内環18の後端部（カメラボディ側）付近が幅広（周方向に幅広）のヘリコイド空転区間18b1とされている（図23）。このヘリコイド空転区間18b1の光軸方向の長さとはほぼ一致させてある。つまり、雄ヘリコイド21aがこのヘリコイド空転区間18b1に進入すると、雄雌ヘリコイド21a、18bのフランク面による拘束が解除されて、第1直進案内環18とヘリコイド環21（及び第2外観筒23）とは光軸方向移動が規制された状態で相対回転自在な結合状態となる。コマ逃がし溝18cにも、このヘリコイド空転区間18b1に対応した、リードのない空転区間18c1が形成されている。

10

【0051】

ズームレンズ鏡筒が収納位置にあるときは、雌ヘリコイド18bにヘリコイド結合する雄ヘリコイド21aは、ヘリコイド空転区間18b1内に誘導されており、コマ逃がし溝18cに嵌る案内コマ21bは空転区間18c1内に誘導されている（図24、図27（A））。この収納位置からズームレンズ鏡筒がワイド端方向に繰り出されると、第1直進案内環18に対して雄ヘリコイド21aおよび案内コマ21bが、すなわちヘリコイド環21及び第2外観筒23がワイド方向（図において右方向）に相対的に移動する。この相対移動に際して、雄ヘリコイド21aはヘリコイド空転区間18b1内に、案内コマ21bは空転区間18c1に進入しているため、第2外観筒23および第2ヘリコイド環21は第1直進案内環18に対して相対回転のみし、空転区間境界位置に至る（図25、図27（B））。空転区間境界位置では、雄ヘリコイド21aのフランク面は雌ヘリコイド18bのフランク面に接触している。

20

【0052】

ズームレンズ鏡筒が空転境界位置からさらにワイド位置方向に繰り出されると、第1直進案内環18に対して第2外観筒23および第2ヘリコイド環21は、雄ヘリコイド21aは雌ヘリコイド18bに拘束されているので、雄雌ヘリコイド21a、18bおよびコマ逃がし溝18cのリードに従って回転しながら前進（図において上方に移動）し、ワイド端位置に達する（図26、図27（C））。

30

【0053】

この実施例では、第2外観筒23を空転させるだけではバリヤの開閉をするのに不十分であるため、第3外観筒30にも空転区間を設けてある。第3外観筒30の空転量は、繰出し量を抑えることと繰出しのバランスを調整することを目的に設定してある。

さらにこの実施形態では、第3外観筒30を空転させるヘリコイド空転区間25b1の回転角よりも、第2外観筒23およびヘリコイド環21を空転させるヘリコイド空転区間18b1の回転角の方を大きく設定してある。第3外観筒30と第2外観筒23とが同時に空転区間からヘリコイド区間に切り替わると負荷が急増するので、この負荷の急増を緩和することができる。

40

【0054】

すでに説明したように本実施例では、この第3外観筒30および第2外観筒23の空転運動および第4外観筒31の光軸方向相対移動により、レンズバリヤを開閉する。このようにこのズームレンズ鏡筒では、第4外観筒31が収納位置とワイド端位置の間を移動するストロークと、第3外観筒30および第2外観筒23が収納位置とワイド端位置の間の空転区間で空転する回転角の二つの作用によってバリヤ駆動環91をバリヤ閉鎖位置とバリヤ開放位置とに駆動するので、第4外観筒31のストロークの短さを補うことができる。

50

【0055】

図28(A)には第1直進案内環18の雌ヘリコイド18bのヘリコイド空転区間18b1付近を拡大して示してある第1直進案内環18は、通常合成樹脂の射出成形により形成される。そのための金型を放電加工の電極により加工すると、例えばヘリコイド空転区間18b1の角部には、いわゆるカッターRと呼ばれる丸みがついてしまう(図28(B))。ヘリコイド空転区間18b1の角部にこのようなカッターRがつくと、ヘリコイド空転区間18b1のスラスト面18b2、18b2の周方向長が短くなり、雄ヘリコイド21aとの接触面積も小さくなるので、雄ヘリコイド21aに干渉し、またスラスト面18b2による雄ヘリコイド21aのスラスト方向規制力が弱く不安定になってしまう。

そこで本実施例では、ヘリコイド空転区間18b1の光軸方向に離反した前後のスラスト面18b2それぞれに沿って周方向溝18eを形成し、この周方向溝18eによりカッターRを削除した(図28(C))。周方向溝18eの幅(光軸方向幅)は、カッターRを削除できる幅、すなわち、ほぼカッターRの半径程度に設定する。

【0056】

この実施例では、第1直線案内環18の周方向溝18eと同様の周方向溝25eが、第2直進案内環25のヘリコイド空転区間25b1の前部および後部のスラスト受け面に沿って形成されている。

【0057】

また、雄ヘリコイド21aがこのヘリコイド空転区間18b1から雌ヘリコイド18に入るときに、第2ヘリコイド環21と第1直進案内環18が軸ずれしたり傾いたりしていると、雄ヘリコイド21aの端面がスラスト面18b2に当接して雌ヘリコイド18に進入できない場合がある。そこで本発明の実施形態では、第1直進案内環18および第2直進案内環25の後端部付近の内周面に嵌合部(凸状部)18f、25fを周方向に突設形成してある(図18(A)、(B))。これらの嵌合部18f、25fには、収納位置まで後退した第2ヘリコイド環21、第3外観筒30が摺接可能な状態で隙間無く嵌る(図29)。そして、第2ヘリコイド環21、第3外観筒30は、それぞれ嵌合部18f、25fと摺接しながら空転区間を回転する。

【0058】

このように嵌合部18f、25fによって雄ヘリコイド21a、30aの直径方向の位置が規制されるので、雄ヘリコイド21a、30aがヘリコイド空転区間18b1、25b1から雌ヘリコイド18b、25bに滑らかにかつ確実に進入できる。そして、ヘリコイド作用により、第2ヘリコイド環21、第3外観筒30を、ワイド端位置(図30)からテレ端位置まで回転しながら進退させることができる。

【0059】

なお、本実施の形態では第1直進案内環18および第2直進案内環25の外周面に嵌合部18f、25fを突設したが、ヘリコイド空転領域18b1、25b1の底面を徐々に高くして遊びを無くす構成でもよい。

【0060】

【発明の効果】

以上の説明から明らかな通り本発明は、ヘリコイド繰出し構造による多段繰出し鏡筒を有するズームレンズ鏡筒において、該ズームレンズ鏡筒の収納位置から撮影可能最短繰出し位置までの間で鏡筒が回転しても繰り出さないヘリコイド空転区間を備え、該ヘリコイド空転区間域が、一方の鏡筒に形成した雌ヘリコイドと、他方の鏡筒に形成した雄ヘリコイドとからなり、該一方の鏡筒と他方の鏡筒が収納位置状態にあるときに前記雄ヘリコイドの周方向回転を許容するヘリコイド空転区間を前記雌ヘリコイドに形成し、該ヘリコイド空転区間において光軸方向前後方向から対向する両スラスト面に沿って周方向溝を形成し、該両スラスト面によって光軸方向の前後移動を規制したので、ヘリコイド空転区間を有しかつ該空転区間において光軸方向位置を規制し得る鏡筒部品を安価にかつ高精度に形成できる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【図 1】本発明を適用したズームレンズ鏡筒の実施形態を示す、構成部材の分解斜視図である。

【図 2】同ズームレンズ鏡筒の収納状態の上半断面図である。

【図 3】同ズームレンズ鏡筒のワイド端撮影状態の上半断面図である。

【図 4】同ズームレンズ鏡筒のテレ端撮影状態の上半断面図である。

【図 5】同ズームレンズ鏡筒を繰り出した状態の斜視図である。

【図 6】図 5 から鏡筒外観部材の一部を取り外した状態のズームレンズ鏡筒の斜視図である。

【図 7】図 6 よりもさらに分解した状態のズームレンズ鏡筒の斜視図である。

【図 8】第 1 外観筒と第 2 外観筒の単体斜視図である。

10

【図 9】第 3 直進案内環の単体斜視図である。

【図 10】第 3 直進案内環とシャッターブロックの関係を表す分解斜視図である。

【図 11】第 3 直進案内環の絞制御カム溝を示す、該第 3 直進案内環の展開図である。

【図 12】カム環のカム溝形状例を示す、該カム環の内面の展開図である。

【図 13】図 2 ないし図 4 に全体構造を示すズームレンズ鏡筒の制御系を示すブロック図である。

【図 14】同ズームレンズ鏡筒の収納位置における第 2 外観筒、第 2 ヘリコイド環、第 2 直線案内環および案内コマの関係を表す展開図である。

【図 15】同ズームレンズ鏡筒のテレ端位置における第 2 外観筒、第 2 ヘリコイド環、第 2 直線案内環および案内コマの関係を表す展開図である。

20

【図 16】同ズームレンズ鏡筒の分解・組み立て位置における第 2 外観筒、第 2 ヘリコイド環、第 2 直線案内環および案内コマの関係を表す展開図である。

【図 17】同ズームレンズ鏡筒の分解・組み立て位置における第 2 外観筒、第 2 ヘリコイド環、第 2 直線案内環および案内コマの関係を第 2 外観筒を取り外した状態で示す展開図である。

【図 18】(A)は、同ズームレンズ鏡筒の第 2 直進案内環 25 を縦断して示す斜視図、(B)は同ズームレンズ鏡筒の第 3 直進案内環 18 を縦断して示す斜視図である。

【図 19】同ズームレンズ鏡筒の第 2 直進案内環を示す展開図である。

【図 20】同ズームレンズ鏡筒の収納状態における第 2 直進案内環 25 の雌ヘリコイドと第 3 外観筒 30 の雄ヘリコイドの関係を表す展開図である。

30

【図 21】同ズームレンズ鏡筒が空転区間境界位置まで繰り出されたときの第 2 直進案内環 25 の雌ヘリコイドと第 3 外観筒 30 の雄ヘリコイドの関係を表す展開図である。

【図 22】同ズームレンズ鏡筒がワイド端位置まで繰り出されたときの第 2 直進案内環の雌ヘリコイドと第 3 外観筒の雄ヘリコイドの関係を表す展開図である。

【図 23】同ズームレンズ鏡筒の第 1 直進案内環を示す展開図である。

【図 24】同ズームレンズ鏡筒が収納状態にあるときの第 1 直進案内環と第 2 外観筒 23 および第 2 ヘリコイド環との関係を表す展開図である。

【図 25】同ズームレンズ鏡筒が空転区間境界位置にあるときの第 1 直進案内環と第 2 外観筒 23 および第 2 ヘリコイド環との関係を表す展開図である。

【図 26】同ズームレンズ鏡筒がワイド端位置に繰り出されたときの第 1 直進案内環と第 2 外観筒 23 および第 2 ヘリコイド環との関係を表す展開図である。

40

【図 27】同ズームレンズ鏡筒の第 1 直進案内環の雌ヘリコイド、ヘリコイド空転区間および第 2 ヘリコイド環の雄ヘリコイドの関係を展開して示す図であって、(A)は収納状態、(B)は空転区間境界位置、(C)はワイド端位置にあるときの様子を示す図である。

【図 28】(A)は第 1 直進案内環の雌ヘリコイド、ヘリコイド空転区間の形状を模式的に示す図、(B)は金型制作の際に生じる問題を説明する図、(C)はこの問題を解決する本発明の実施の形態を示す図である。

【図 29】同ズームレンズ鏡筒の第 1 直進案内環および第 2 直進案内環の後端部付近の内周面に周方向に延びる凸状部を形成した実施形態の収納状態の上半断面図である。

【図 30】同ズームレンズ鏡筒の第 1 直進案内環および第 2 直進案内環の後端部付近の内

50

周面に周方向に延びる凸状部を形成した実施形態のワイド端撮影状態の上半断面図である。

【図3 1】同ズームレンズ鏡筒において、レンズバリヤが閉じられた状態のシャッターブロック付近を拡大した上端断面図である。

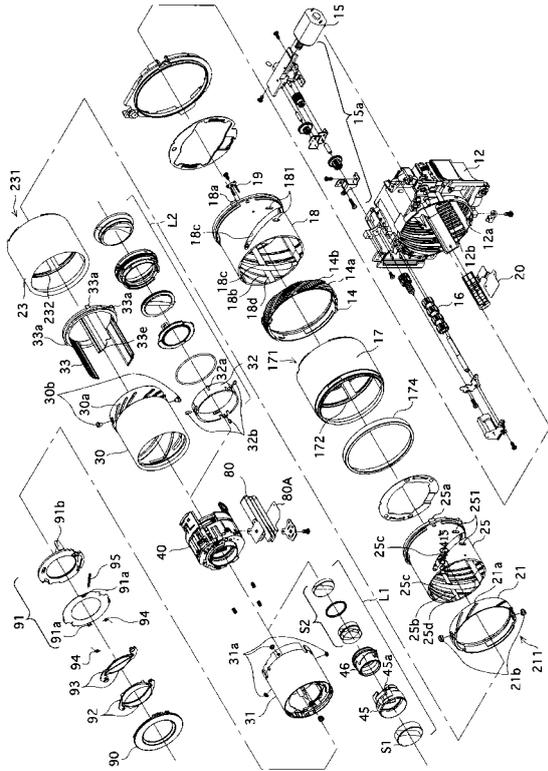
【図3 2】同ズームレンズ鏡筒において、レンズバリヤが開かれた状態を示す、図3 1と同様の上端断面図である。

【符号の説明】

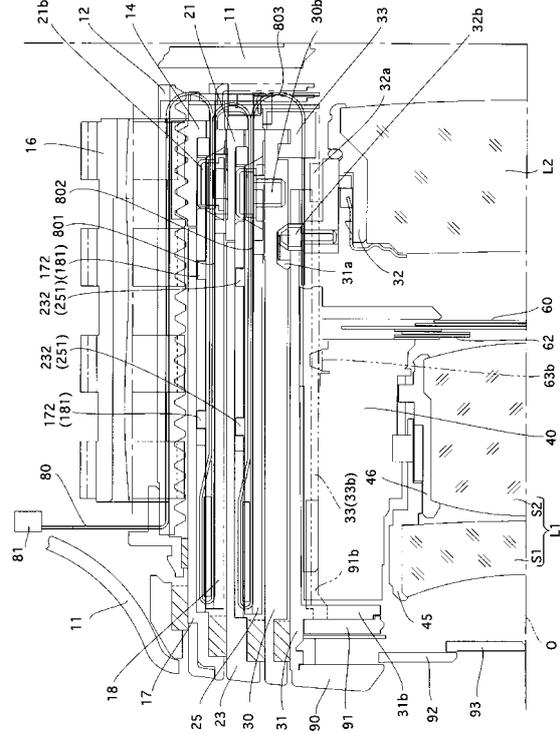
L 1	第1変倍レンズ群	
L 2	第2変倍レンズ群	
O	光軸	10
S 1	第1サブ群	
S 2	第2サブ群	
1 1	カメラボディ	
1 2	固定筒	
1 2 a	雌ヘリコイド	
1 2 b	直進案内溝	
1 4	第1ヘリコイド環	
1 4 a	雄ヘリコイド	
1 4 b	ギヤ	
1 4 1	結合部	20
1 5	ズーミング用モータ	
1 6	ピニオン	
1 7	第1外観筒	
1 7 a	コマ案内溝	
1 7 1	結合部	
1 7 2	内周溝	
1 7 3	内周溝の切れ目	
1 8	第1直進案内環	
1 8 a	直進案内突起	
1 8 b	雌ヘリコイド	30
1 8 b 1	ヘリコイド空転区間	
1 8 b 2	スラスト面	
1 8 c	コマ逃がし溝	
1 8 d	直進案内溝	
1 8 e	周方向溝	
1 8 1	抜け止めキー	
1 9	ブラシ	
2 0	コード板 2 0	
2 1	第2ヘリコイド環	
2 1 a	雄ヘリコイド	40
2 1 b	案内コマ	
2 1 1	結合部	
2 3	第2外観筒	
2 3 a	コマ案内溝	
2 3 1	結合部	
2 3 2	内周溝	
2 3 3	内周溝の切れ目	
2 5	第2直進案内環	
2 5 a	直進案内突起	
2 5 b	雌ヘリコイド	50

2 5 b 1	ヘリコイド空転区間	
2 5 c	コマ逃がし溝	
2 5 d	直進案内溝	
2 5 e	周方向溝	
2 5 f	嵌合部	
3 0	第3外觀筒(カム環)	
3 0 a	雄ヘリコイド	
3 0 b	案内コマ	
3 1	第4外觀筒(レンズ支持筒)	
3 1 a	フォロア突起	10
3 1 b	前壁部	
3 2	後群レンズ枠	
3 2 a	直進案内突起	
3 2 b	フォロア突起	
3 3	第3直進案内環	
3 3 a	直進案内突起	
3 3 b	部分円筒状腕部	
3 3 c	3 3 d	直進案内溝
3 3 e	傾斜ガイド面	
3 5	3 6	有底カム溝
3 6 a	中間不連続位置	20
4 0	シャッタブロック	
8 0	シャッタブロック用F P C (フレキシブルプリント基板)	
8 0 A	環状F P C	
8 0 B	帯状F P C	
8 1	制御回路	
8 1 A	焦点距離情報	
8 1 B	被写体距離情報	
8 1 C	被写体輝度情報	
9 1	バリヤ駆動環	30
9 1 a	バリヤ係合突起	
9 1 b	被動腕部	
9 2	外側バリヤ	
9 3	内側バリヤ	
9 4	バリヤ付勢ばね	
9 5	駆動環付勢ばね	

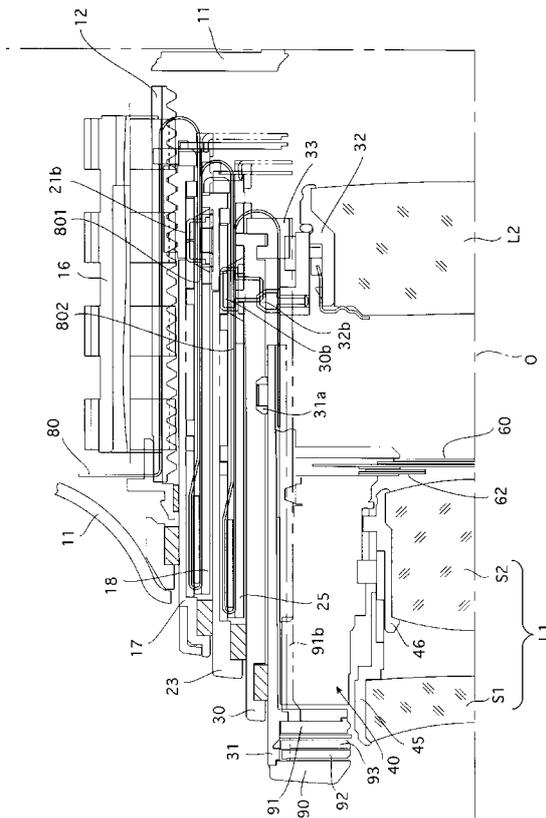
【 図 1 】



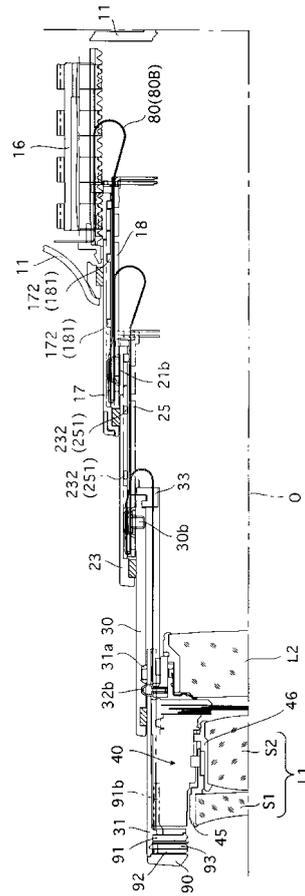
【 図 2 】



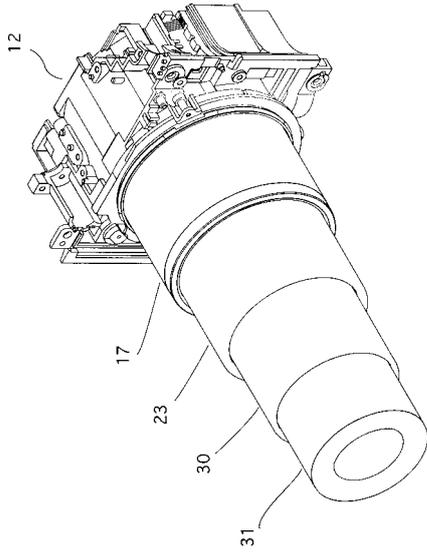
【 図 3 】



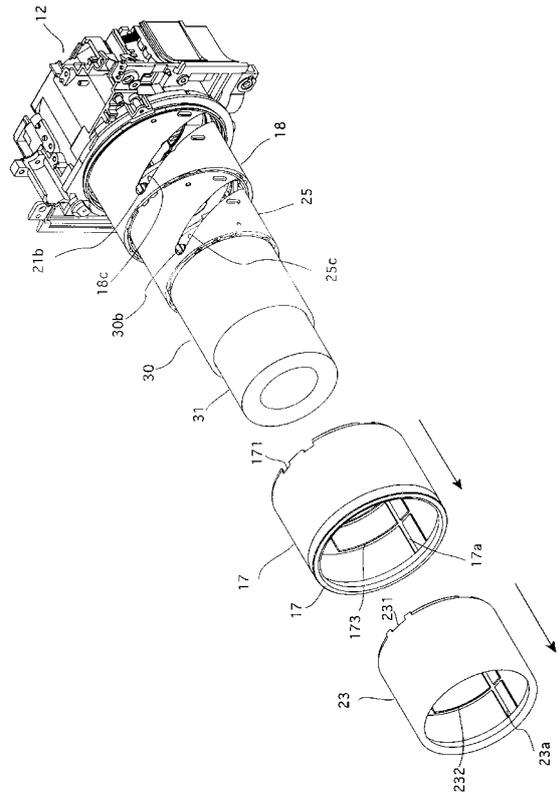
【 図 4 】



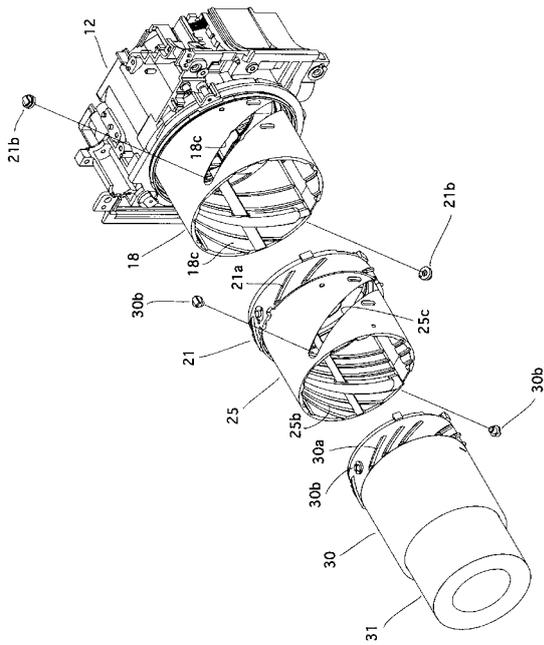
【 図 5 】



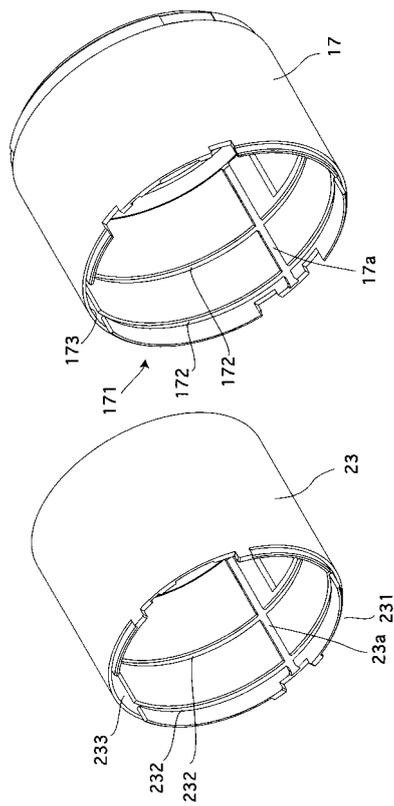
【 図 6 】



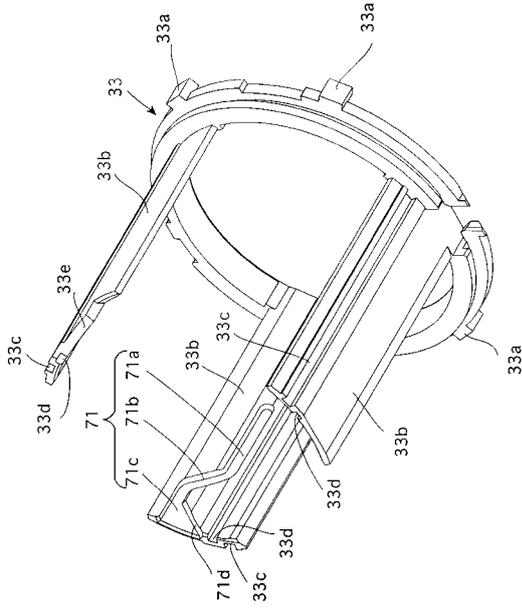
【 図 7 】



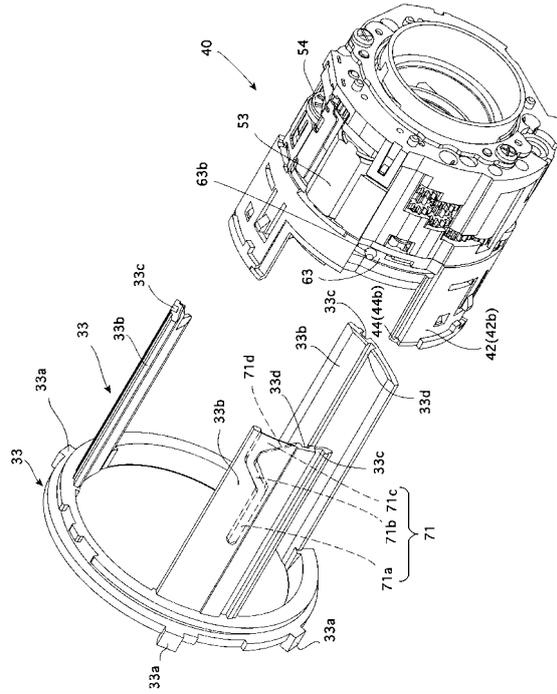
【 図 8 】



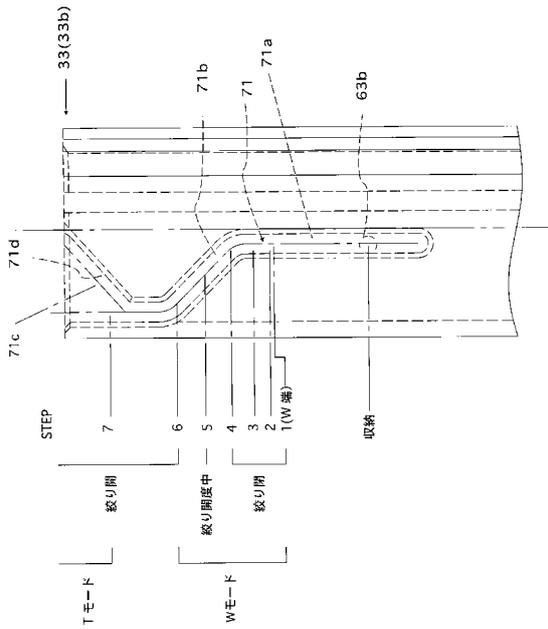
【 図 9 】



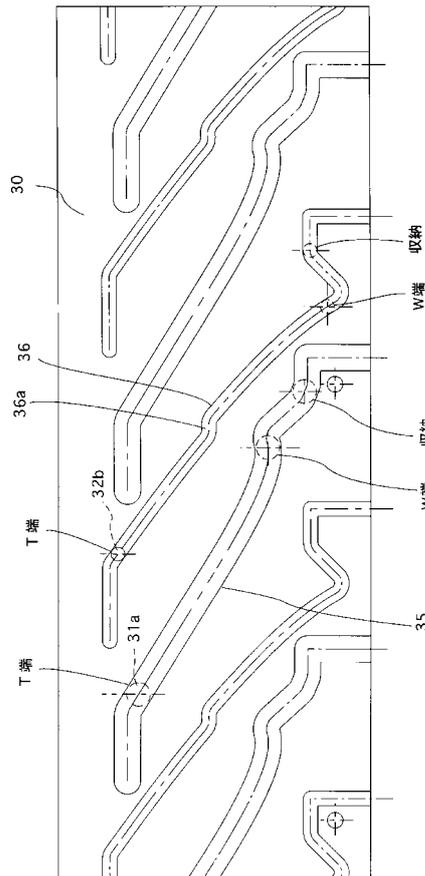
【 図 10 】



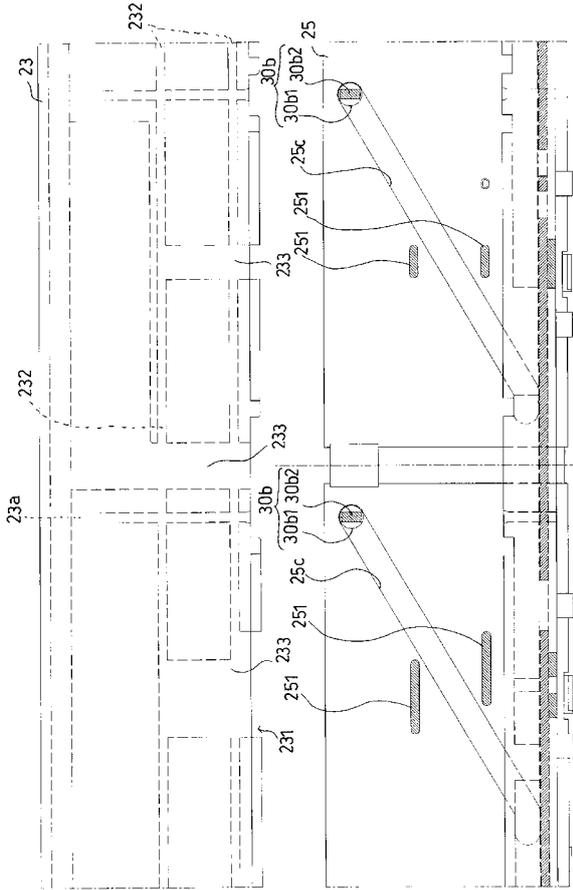
【 図 11 】



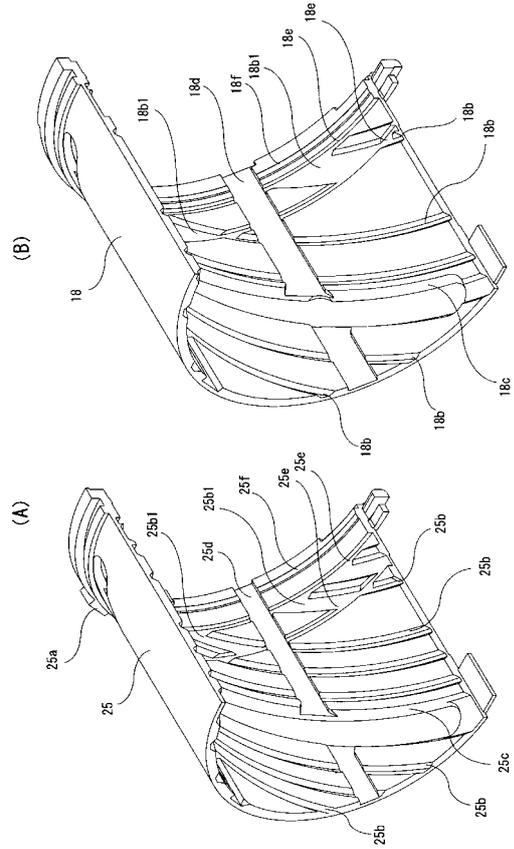
【 図 12 】



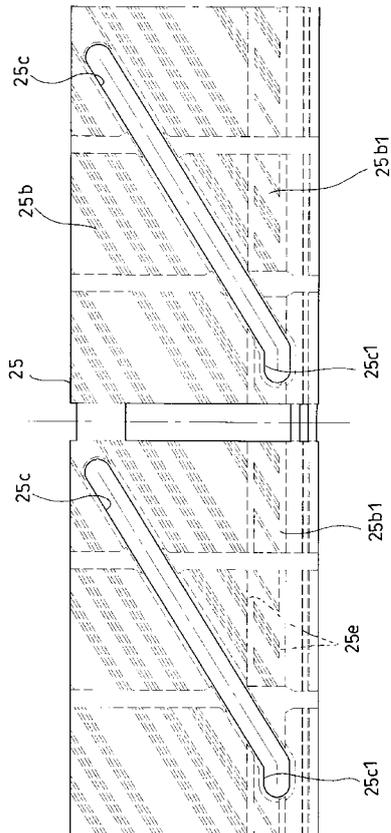
【 17 】



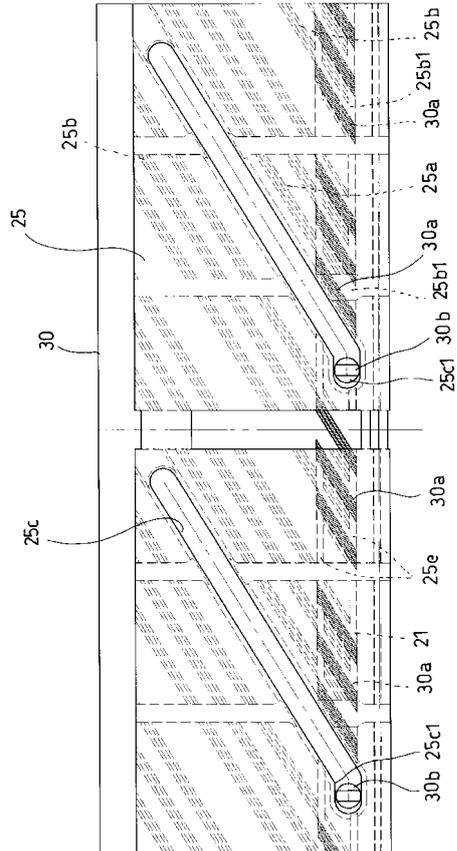
【 18 】



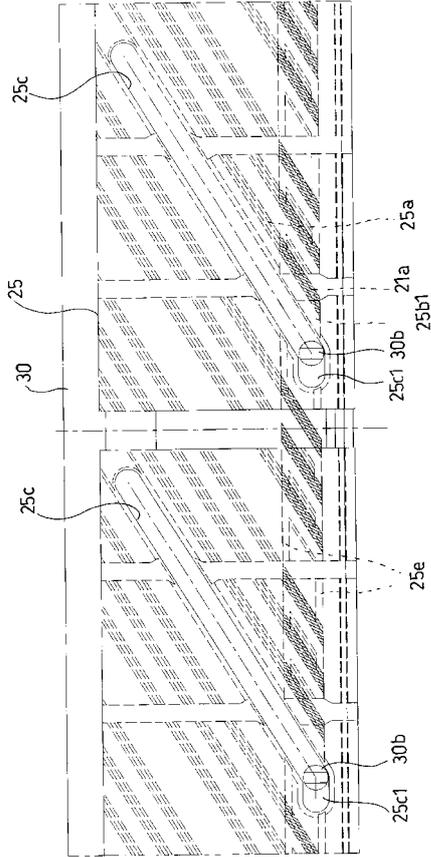
【 19 】



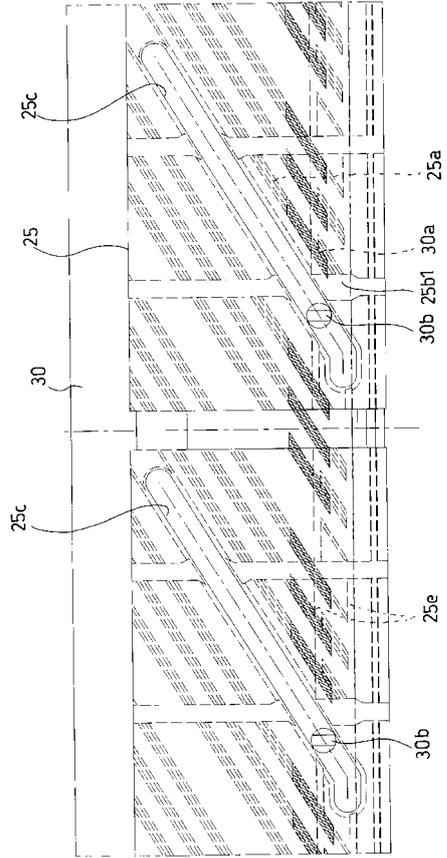
【 20 】



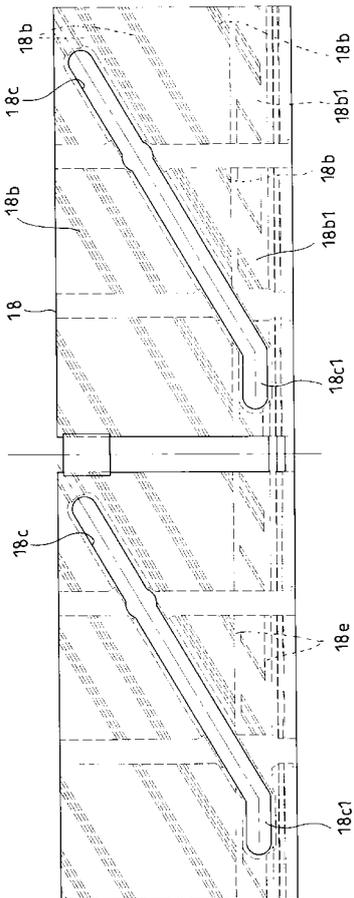
【 2 1 】



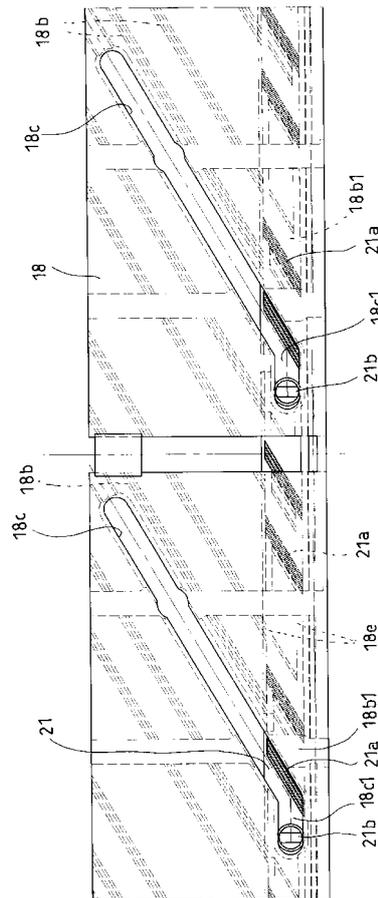
【 2 2 】



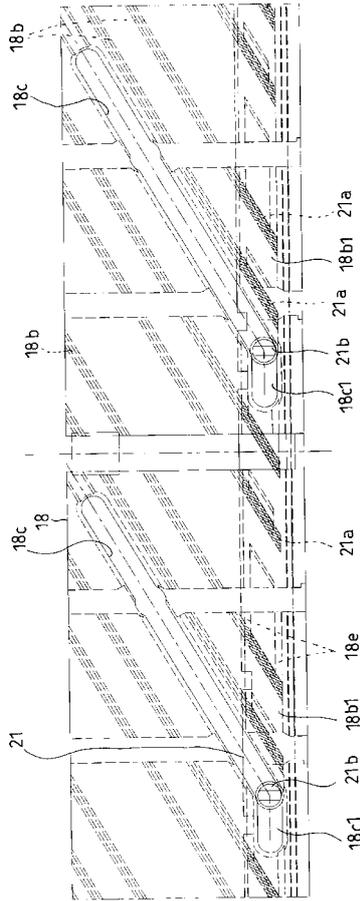
【 2 3 】



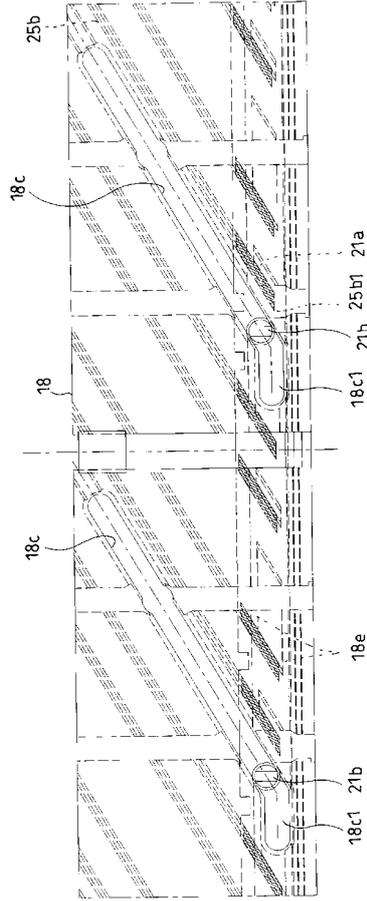
【 2 4 】



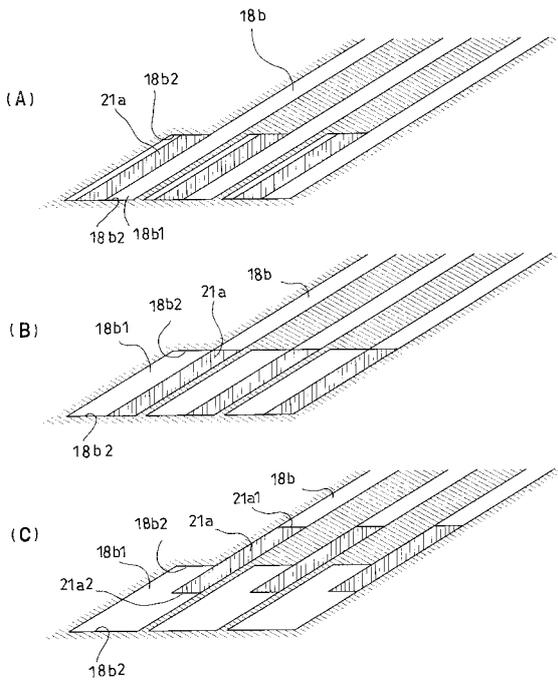
【 25 】



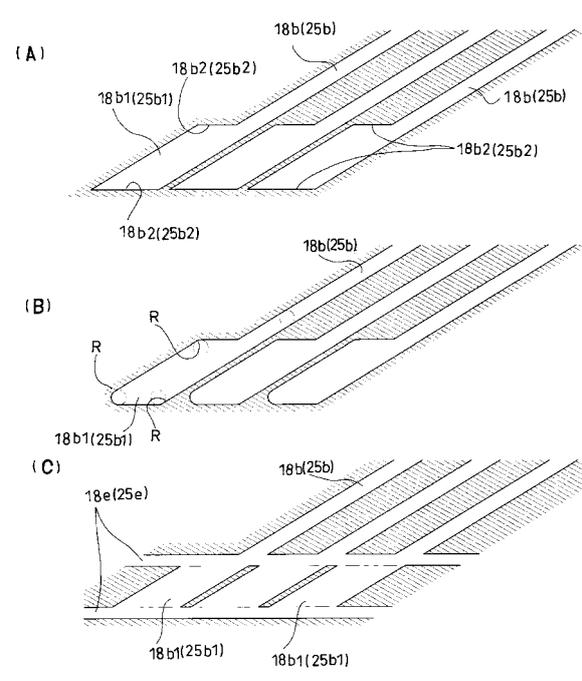
【 26 】



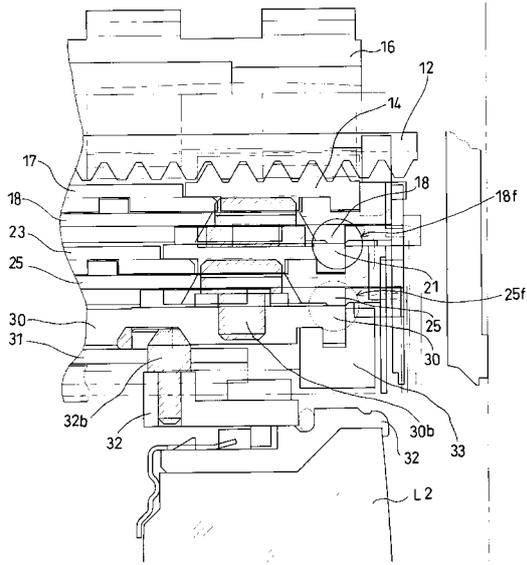
【 27 】



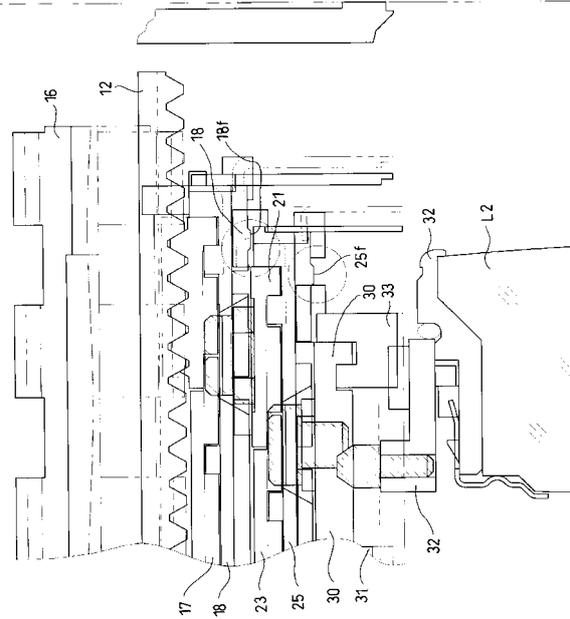
【 28 】



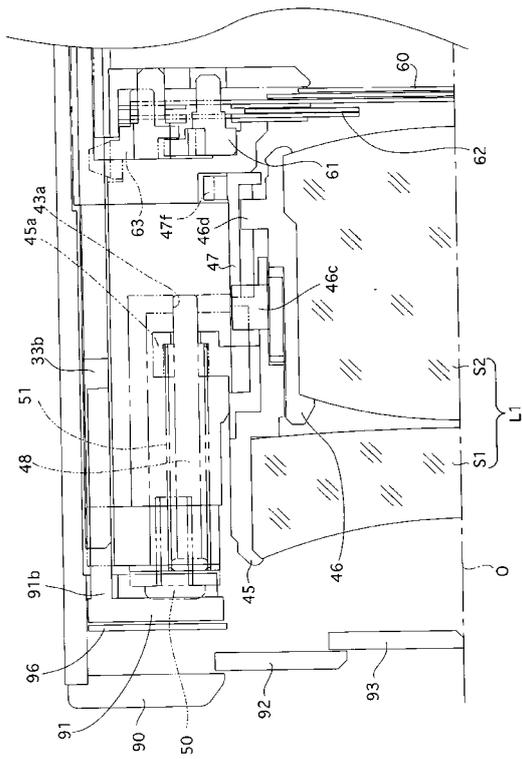
【 図 2 9 】



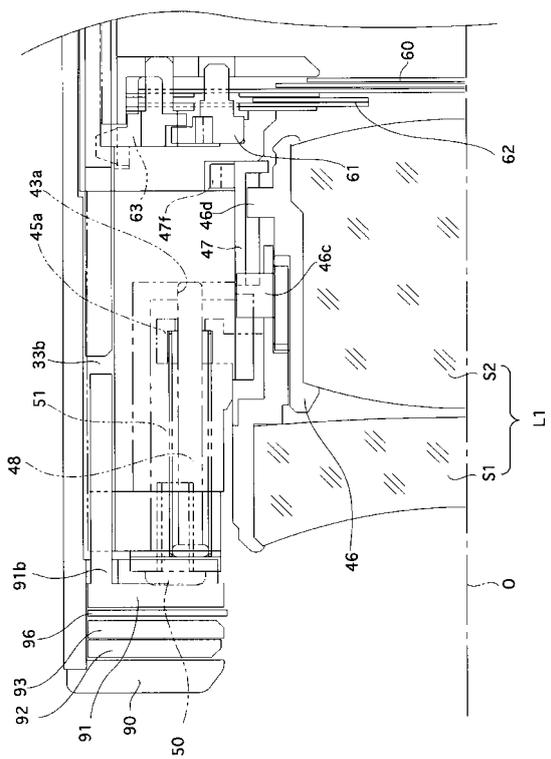
【 図 3 0 】



【 図 3 1 】



【 図 3 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 高嶋 麻衣子
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内

審査官 森 竜介

(56)参考文献 特開平10-221587(JP,A)
実開昭60-165920(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02B 7/02-16