

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4599198号  
(P4599198)

(45) 発行日 平成22年12月15日(2010.12.15)

(24) 登録日 平成22年10月1日(2010.10.1)

(51) Int.Cl.

G02B 7/04 (2006.01)

F 1

G02B 7/04

D

請求項の数 2 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2005-71898 (P2005-71898)  
 (22) 出願日 平成17年3月14日 (2005.3.14)  
 (62) 分割の表示 特願2000-144053 (P2000-144053)  
 原出願日 平成12年5月16日 (2000.5.16)  
 (65) 公開番号 特開2005-182089 (P2005-182089A)  
 (43) 公開日 平成17年7月7日 (2005.7.7)  
 審査請求日 平成19年5月16日 (2007.5.16)

(73) 特許権者 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 100125254  
 弁理士 別役 重尚  
 (72) 発明者 竹下 澄  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
 ャノン株式会社内  
 (72) 発明者 安田 俊之  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
 ャノン株式会社内

審査官 森口 良子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】レンズ保持ユニット

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

レンズを保持し撮影光軸方向に移動可能なレンズ保持ユニットであって、当該レンズ保持ユニットの外側にカム環が存在し、当該レンズ保持ユニットの外周部には、前記カム環のカム溝に係合する先端にテーパー部を有する第1、第2のフォロアが当該レンズ保持ユニットに形成され、さらに、当該レンズ保持ユニットに対して前記撮影光軸方向と直交する方向に移動可能で先端にテーパー部を有する可動フォロアが配置されており、

前記第1、第2のフォロア、および前記可動フォロアのうち前記可動フォロアのみが圧縮バネによって前記撮影光軸方向と直交する方向に移動可能に付勢されることによって、当該レンズ保持ユニットが前記カム環に対して片寄せされていることを特徴とするレンズ保持ユニット。

## 【請求項 2】

前記第1、第2のフォロア、および可動フォロアは、前記レンズ保持ユニットの外周部に等間隔に配置されていることを特徴とする請求項1に記載のレンズ保持ユニット。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、カメラ等の撮像装置に関し、特に、ズーム(変倍)機能を備えた鏡筒の支持機構に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来、撮像装置本体に固定された固定筒と、この固定筒の内径に形成されたカム溝に嵌合する移動カム環とを含む鏡筒を有し、移動カム環を直接駆動することにより鏡筒を移動する方式のズーム機構を備えた撮像装置が知られている。

**【0003】**

この種の撮像装置では、移動カム環は、テーパが形成された3つのフォロアのみで固定筒に支持されている。

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】**

10

**【0004】**

このため、鏡筒が繰出している状態で衝撃など外力が作用した場合には、移動カム環が固定筒のカム溝から脱落してしまう虞があった。

**【0005】**

この問題を解決する手法として、テーパの付いていないフォロアを用いることが考えられる。しかし、この方法では、移動カム環の脱落を防ぐことはできても、鏡筒を破壊してしまう虞があり、また、移動カム環の調芯ができなくなるという新たな問題が予想される。

従って、移動カム環等のレンズ保持に係る部材（レンズ保持部材）を移動可能に保持する場合は、テーパが形成されたフォロアを用いるのが好ましい。この場合、レンズ保持部材を片寄せして、当該レンズ保持部材の撮影光軸方向への移動精度を低減させないようにすることが要望される。

20

**【0006】**

本発明は、このような背景に鑑みてなされたもので、その課題は、レンズ保持部材をテーパが形成されたフォロアを用いて片寄せ状態で保持できるようにすることにある。

**【課題を解決するための手段】****【0007】**

上記課題を解決するため、本発明は、レンズを保持し撮影光軸方向に移動可能なレンズ保持ユニットであって、当該レンズ保持ユニットの外側にカム環が存在し、当該レンズ保持ユニットの外周部には、前記カム環のカム溝に係合する先端にテーパー部を有する第1、第2のフォロアが当該レンズ保持ユニットに形成され、さらに、当該レンズ保持ユニットに対して前記撮影光軸方向と直交する方向に移動可能で先端にテーパー部を有する可動フォロアが配置されており、前記第1、第2のフォロア、および前記可動フォロアのうち前記可動フォロアのみが圧縮バネによって前記撮影光軸方向と直交する方向に移動可能に付勢されることによって、当該レンズ保持ユニットが前記カム環に対して片寄せされているように構成されている。

30

**【0008】**

また、本発明では、前記第1、第2のフォロア、および可動フォロアは、前記レンズ保持ユニットの外周部に等間隔に配置されている。

**【発明の効果】**

40

**【0011】**

本発明によれば、レンズを保持し撮影光軸方向に移動可能なレンズ保持ユニットであって、当該レンズ保持ユニットの外側にカム環が存在し、当該レンズ保持ユニットの外周部には、前記カム環のカム溝に係合する先端にテーパー部を有する第1、第2のフォロアが当該レンズ保持ユニットに形成され、さらに、当該レンズ保持ユニットに対して前記撮影光軸方向と直交する方向に移動可能で先端にテーパー部を有する可動フォロアが配置されており、前記第1、第2のフォロア、および前記可動フォロアのうち前記可動フォロアのみが圧縮バネによって前記撮影光軸方向と直交する方向に移動可能に付勢されることによって、当該レンズ保持ユニットが前記カム環に対して片寄せされているように構成されているので、レンズ保持部材をフォロアを用いて片寄せ状態で保持することが可能となる。

50

**【発明を実施するための最良の形態】****【0012】**

以下、図面に基づいて、本発明の実施形態を説明する。

**【0013】**

図1は、本発明を適用したカメラの鏡筒部分の分解斜視図である。また、図2～図4は、鏡筒部分の中央断面図であり、図2は沈胴位置、図3はワイド位置、図4はテレ位置を示している。

**【0014】**

1は鏡筒ユニットの基部(ベース)であり、その前端部にネジ止めにより固定される固定筒2と共に、鏡筒ユニットの構造体を形成している。3は1群鏡筒であり、レンズ4、5を保持している。また、1群鏡筒3の外周側面には先端にテーパ部を持つ3つのフォロアピン6が圧入されており、前面にはキャップ7が接着により固定されている。10

**【0015】**

8はシャッタユニットであり、レンズ9、10、11、12を保持している。図5は、シャッタユニット8の分解斜視図であり、絞り地板13の外周部には、先端にテーパ部を持つ2個のフォロア部13aが一体的に形成されると共に、軸方向に移動可動に設けられた1個の可動フォロア81が設けられている。なお、これら3個のフォロアは、絞り地板13の外周部に等間隔で配置されている。可動フォロア81は、圧縮ばね80で付勢されており、これによって機械的な隙間を片寄せて精度を維持するようになっている。20

**【0016】**

82、83はボビンに巻き廻したコイルであり、このコイル82、83に通電することによって発生する磁束は、それぞれヨーク84、85を経由してアーム86、88と一体的に形成されたマグネット87、89に、それぞれ磁気的回転力を発生させる。アーム86とアーム88の回転角度は、それぞれ地板13に形成された開口部13b、13cで制限されており、その両端でアーム86、88のそれぞれの腕部86a、88aが当接し、回転停止する。20

**【0017】**

その際、マグネット87、89の極性がヨーク84、85に対して磁石の吸引力が働く地点で止まっている。そのため、コイル82、83の通電を停止した後にも、その状態を保持する。また、回転を反転させた場合においても、回転角度が図6で示された範囲であるため、同様に吸引力が働いており、コイルに電流を流さないでも、停止状態が保持される。30

**【0018】**

90は絞り羽根であり、アーム86の腕部に設けられた軸部88aが、羽根90の長穴部90aに挿入されている。また、羽根90の穴部90bは、地板13の軸部13dに回転自在に嵌められている。絞り羽根90の絞り形状は円形であり、更にNDフィルタ91を貼付することで、光量を制限している。それは、最近のデジタルカメラの高密度撮像素子においては、絞り径が小さくなると回折の影響を無視できなくなり、結像画像の画質が劣化する虞があり、画質を落とさずに光量を制限するためである。40

**【0019】**

92、93はシャッタ羽根であり、それぞれの穴部92b、93bは、地板13に設けられた軸部13e、13fにそれぞれ回転自在に嵌められている。アーム88の腕部に設けられた軸部88aは、シャッタ羽根92、93の長穴部92a、93aに挿入されている。

**【0020】**

94はキャップであり、地板13との間に前記コイル82、83、ヨーク84、85を挟持して固定し、アーム86(およびマグネット87)、アーム88(およびマグネット89)を回転可能に保持している。96は羽根90の脱落を防ぐケースであり、95は羽根89と羽根92、93との干渉を防ぐシートである。また、中央部には、開放絞り95aが設けられており、絞り羽根90が待避している場合は、開放絞りを形成している。50

## 【0021】

14はレンズ15を保持する3群鏡筒であり、ガイドバー16、ベース1に設けられた案内軸1aに案内されると共に、軸方向の位置は、その腕部に挟持した雌ネジを有するナット17に規制され、引っ張りばね18で繰込み方向に片寄せされている。ナット17に設けられたスリット部17aには、3群鏡筒14の突起14aが嵌合されて、3群鏡筒14の回転が規制されている(図7参照)。

## 【0022】

19はマグネット20と一体的に設けられたスクリューであり、前記ナット17の雌ネジ部と螺合する従ネジ部を有する。

## 【0023】

21は前記3群鏡筒14を駆動するためのステップモータであり、一対のヨーク22、23とボビンに巻き廻したコイル24を、前記マグネット20を挟むように2組を直線状に対向するように配置し、ヨークプレート25をネジ止めすることによりベース1上に固定されている(図8参照)。

## 【0024】

26はベース1に固定されたフォトインタラプタであり、3群鏡筒14に一体的に固定されたスリット板14bが、前記フォトインタラプタ26のスリット部に進退可能な位置に配置されている。28はベース1に固定されるキャップであり、ガイドバー16の先端側を固定し、スクリュー19を回転可能に保持している。

## 【0025】

29は撮像素子であり、ベース1にネジ止め固定される保持板30に接着等により固定保持されている。31はフレキシブル基盤であり、撮像素子29がはんだ付けされ、この撮像素子29にて光電変換された画象信号を後述の信号処理回路に供給する。32は防塵用のゴム、33はLPF(ローパスフィルタ)であり、共にベース1に接着等により固定されている。

## 【0026】

固定筒2の内径部には、図10に示したカム溝2aが形成され、固定筒2の内径部のカム溝2aに、移動カム環34に圧入されている金属製のフォロアピン27が孫合し、移動カム環34がカム溝2aに沿って回動することで、移動カム環34は、光軸方向に繰出される。

## 【0027】

移動カム環34の外周部には、ギア歯34aが形成されており、ズームモータ35の回転が、ギア36~41を介して減速されたギア歯34に伝達されることにより、移動カム環34は回転駆動され、光軸方向に移動制御される(図11参照)。ギア36には、ズームモータ35の回転を検知するための羽根36aが3枚設けられており、その羽根がスリット部を遮断するように、フォトインタラプタ54、55が150度の角度で配置されている(図12参照)。また、ギア41とその軸43の材質は金属である。

## 【0028】

本体の外装部44とその裏面には、ニッケルメッキを施したガスケット45を貼付けて弾性を持たせているため、鏡筒を本体に組み付けたときに、鏡筒は本体と密着することになる(図13参照)。また、1群鏡筒3および移動カム環34の材料としては、強度を上げ、さらに電気伝導性を持たせるために、成形樹脂に炭素纖維を混入した材料を用いている。

## 【0029】

46はファインダカムプレートであり、表面にはファインダレンズをズーム駆動するためのテーパカム溝46b、46cが形成されている。ファインダカムプレート46の裏面には、固定筒2に設けられた溝部2dに嵌合されるキー部46aが形成され、ファインダカムプレート46は、固定筒2の外周部に沿って回転可能となっている。47は引っ張りバネであり、片方がファインダカムプレート46、他方が固定筒2に固定されており、ファインダカムプレート46を常にワイド方向に片寄せしている。

10

20

30

40

50

## 【0030】

移動カム環34の内部には、直進ガイド筒42が回転自由に嵌合されており、直進ガイド筒42に設けられた突起42eは、固定筒2に設けられた溝2cに嵌められて直進ガイド42が固定筒2に対して回転しないようになっている。また、直進ガイド筒42の前面部に設けられた3つの突起42fは、移動カム環34の内面に設けられた溝34e(図9参照)に嵌合されている。

## 【0031】

このため、直進ガイド筒42と移動カム環34は、回転自由でありながら、光軸方向には一体となって移動する。1群鏡筒3に設けられた金属製のフォロアピン6は、移動カム環34のカム溝34bに係合し、直進ガイド筒42の直動溝42aは、1群鏡筒3に設けられた直動ピン3aと係合している。この直動溝42aにより、回転方向に1群鏡筒3が移動することが制限されており、移動カム環34が回動すると、1群鏡筒3は光軸方向に繰出される。また、シャッタユニット8も同様に、移動カム環34のカム溝34cと直進ガイド筒42の直動溝42bに係合し、直動溝42bで規制されている。従って、移動カム環34が回動すると、シャッタユニット8は、カム溝34cに沿って光軸方向に繰出される(図9参照)。

10

## 【0032】

移動カム環34の外周部には、つば部34dが設けられている。移動カム環34が回転し、沈胴位置からワイド位置に移動する間は、つば部34dは固定筒2に設けられた受け部2bよりも対物側に位置している(図10参照)。そして、撮影可能範囲であるワイド～テレ間では、常に、つば部34dが受け部2bより対物側に位置しており、つば部34dと受け部2bが当接可能になる。

20

## 【0033】

従って、撮影可能状態において衝撃的な外力が1群鏡筒3および移動カム環34に働いた場合、固定筒の内周に設けられた受け部2bで外力を受けて吸収することになり、移動カム環34のフォロアピン27が固定筒2のカム溝2aから脱落するのを防止でき、鏡筒が破損されることはない。

## 【0034】

また、図13に示したように、1群鏡筒3、移動カム環34、ズームギア41、軸43、ガスケット45は、外装部44に電気的に接続された状態になっており、この外装部44は、電気回路のグランドと接続されているため、カメラ本体に静電気が発生したとしても、電気回路に影響が及ばないようになっている。

30

## 【0035】

図17は、本カメラの制御系の概略構成を示すブロック図である。撮像素子29で光電変換された画像信号は、画像処理回路61により、色変換、ガンマ処理等の所定の処理が行われた後、カード媒体等のメモリ62に記録される。

## 【0036】

制御部60は、カメラ全体の制御を行なっており、鏡筒内部のフォトインタラプタ54、55、フォトインタラプタ26、ズームリセット検出用のフォトインタラプタ48などの出力を監視しながら、ステップモータ21、絞りユニット8、ズームモータ35を駆動制御することにより、測距制御、露光制御、ズーム制御を行っている。また、制御部60は、上記信号処理、およびメモリ62の制御を行なっている。

40

## 【0037】

64は電気的に消去・記録可能な不揮発性メモリであり、例えばEEPROM等が用いられている。63は電気的に消去・記録可能な揮発性メモリであり、本カメラ上で用いる各種の変数等が記憶され、例えばSRAM等が用いられている。

## 【0038】

次に、電源投入時、及び電源切断時の動作を説明する。

## 【0039】

電源が投入されると(図18のステップS1)、鏡筒が沈胴しているか否かを判定する

50

(ステップS2)。その結果、沈胴していれば、ズームモータ35を回転駆動させることにより、鏡筒を所定量だけ繰り出す(ステップS3)。

#### 【0040】

この際、上記のように、ズームモータ35の回転は、ギヤ36~41を介して移動カム環34に形成されたギア歯34aに伝えられ(図11参照)、移動カム環34は、図11において時計回りに回転し、1群鏡筒3内に組み込まれたレンズバリア48(図3参照)が開き始める。

#### 【0041】

そして、移動カム環34が更に回転すると、通常は、鏡筒は初期位置まで駆動される。この初期位置は、直進ガイド筒42の底部に設けられた遮光板42cが、ベース1に接着されたフォトインタラプタ49を遮断することで検出している。そこで、所定時間内にフォトインタラプタ49の信号が検出されたか否かを判定する(ステップS4)。その結果、フォトインタラプタ49の信号が検出されなければ、第1のエラー処理を行う(ステップS9)。

#### 【0042】

なお、ギア38には3枚の羽根が設けられており、この羽根の通過をフォトインタラプタ54、55により検知し、ズームモータ35の回転をパルス波形に変換し、そのパルス波形をカウントすることでズームモータ35の回転数を検出している。この回転数は、先に述べた鏡筒の初期位置が基準となっており、鏡筒のズーム位置であるワイド、ミドル、テレの各位置に対応する回転数が、不揮発メモリ64に保存されている。

#### 【0043】

所望するズーム位置へ鏡筒を正確に移動するためには、記憶している回転数の分だけズームモータ35の回転数を確実にカウントする必要がある。ところが、ズームモータ35の回転を停止する場合、通電を停止しただけでは、ズームモータ35のロータやギアの慣性により、直ぐには回転停止させるできない。そこで、ズームモータ35の回転を停止する場合は、逆回転方向に電流を流して即座に回転停止させるように制御しているが、余分に回転してしまうこともある。そのため、ズームモータ35の回転方向を考慮に入れないと、その回転数を正確にカウントすることができない。

#### 【0044】

その回転方向を検知する手段として、本実施形態では、2つのフォトインタラプタ54、55を用いている。図12は、そのズームモータ35とフォトインタラプタ54、55の出力波形、初期位置を判定するフォトインタラプタ49の出力信号を模式的に示した図である。ズームモータ35が図11において時計回りに回転している場合には、図12(a)に示したように、フォトインタラプタ55の波形がフォトインタラプタ54の波形よりも1/4周期進んで出力される。また、反時計回りに回転している場合には、図12(b)に示したように、フォトインタラプタ55の波形がフォトインタラプタ54の波形よりも1/4周期遅れて出力される。

#### 【0045】

このように、回転方向によってフォトインタラプタ54、55の出力に違いが生じるので、この違いを検出することでズームモータ35の回転方向を検出し、回転数を正確にカウントしている。

#### 【0046】

このようにして、鏡筒を初期位置に駆動した後、更に、ワイド方向の撮影可能な端部の位置まで、鏡筒を移動する(ステップS5)。この移動中には、図14に示したように、ファインダカムプレート46は、固定筒2の溝端部2fとファインダプレートガイド端部46dで接触して、停止している。

#### 【0047】

そして、図15に示したように、ワイド位置に移動する直前に、ファインダカムプレート46と移動カム環34に設けてある突起34eが当接を開始し、その後、図16に示したように、ワイド位置からテレ位置にかけて片寄せばね47にワイド側に片寄せされなが

10

20

30

40

50

ら移動カム環 3 4 と共に移動し、不図示のファインダのバリエータレンズとコンペンセータレンズを駆動し、撮影光学系の焦点距離に応じた光学ファインダの変倍を行っている。

#### 【0048】

鏡筒がワイド端位置に移動した後は、待避位置で待避していた3群鏡筒14を、ステップモータ21により初期位置へ繰り出す(ステップS6)。すなわち、ステップモータ21を駆動すると、マグネット20を介してスクリュー19が回転する。すると、ナット17は、前述の如く3群鏡筒14の突起14aに規制されているため光軸方向に移動し、3群鏡筒14もナット17に追従して光軸方向に移動し、焦点調節が行われる。この際、通常は、3群鏡筒14の動作ストロークの範囲内で、スリット板14aがフォトインタラプタ26のスリット部に侵入または待避して、フォトインタラプタ26の出力を切り替え、ステップモータ21のステップ数を検出するカウンタのカウント値がリセットされて、3群鏡筒14の初期位置への繰り出しが完了する。

#### 【0049】

そこで、所定時間内にフォトインタラプタ26の出力信号が切り替わったか否かを判定し(ステップS7)、切り替わらなかった場合には、何らかのトラブルが発生したものとして、第2のエラー処理を行う(ステップS10)。

#### 【0050】

一方、所定時間内にフォトインタラプタ26の出力信号が切り替わった場合は、ステップモータ21を更に駆動し、3群鏡筒14をワイド側の待機位置に移動し、更に被写体の明るさ等により絞り、ホワイトバランス等の制御を行い、撮影準備が完了する(ステップS8)。

#### 【0051】

このようにして撮影準備が完了した後は、操作者は、ズームレバーをテレ側に操作し、所望のズーム位置でズームレバーを開放することにより、所望の変倍率を設定することができる。

#### 【0052】

操作者が電源スイッチをOFFにした場合には(ステップS11)、ステップモータ21により、3群鏡筒14を沈胴側の待機位置に移動させる(ステップS12)。この際、3群鏡筒14が沈胴側の待機位置に正常に移動した場合は、ズームリセット用のフォトインタラプタ48の出力信号が切り替わるので、その切り替わり信号を検出したか否かを判定する(ステップS13)。その結果、フォトインタラプタ48の出力信号の切り替わりが検出されなかった場合は、第1のエラー処理を行う(ステップS16)。

#### 【0053】

一方、フォトインタラプタ48の出力信号の切り替わりが検出され場合は、鏡筒を沈胴位置まで駆動した後に(ステップS14)、電気的な終了処理を行い、電源を切断する(ステップS15)。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0054】

【図1】本発明を適用したカメラの鏡筒部分の分解斜視図である。

【図2】上記鏡筒部分の沈胴状態を示す断面図である。

40

【図3】上記鏡筒部分のワイド状態を示す断面図である。

【図4】上記鏡筒部分のテレ状態を示す断面図である。

【図5】シャッタユニットの分解斜視図である。

【図6】シャッタ、絞りの各ロータの回転角度を示す図である。

【図7】3群鏡筒、ステッピングモータの斜視図である。

【図8】ステッピングモータの分解斜視図である。

【図9】移動カム環に形成された各種の溝を示す図である。

【図10】移動カム環に設けられたつば部と固定筒にも設けられた受け部との相対的な位置関係の変化状態を示す図である。

【図11】ズームモータのギアトレインを示す図である。

50

【図12】ズームモータの回転検出を説明するためのタイミングチャートである。

【図13】鏡筒と本体との接続状態を示す図である。

【図14】変倍動作の初期におけるファインダカムプレートの動作を説明するための図である。

【図15】変倍動作の中期におけるファインダカムプレートの動作を説明するための図である。

【図16】変倍動作の終期におけるファインダカムプレートの動作を説明するための図である。

【図17】本発明を適用したカメラの制御系の構成を示すブロック図である。

【図18】上記カメラの電源投入時における制御動作を示すフローチャートである。 10

【図19】上記カメラの電源切断時における制御動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0055】

1 ... ベ - ス

2 ... 固定筒

2 a ... カム溝

2 b ... 受け部

3 ... 1群鏡筒

8 ... シャッタユニット

1 4 ... 3群鏡筒

2 1 ... ステッピングモータユニット

2 7 ... フォロアピン

2 9 ... 撮像素子

3 4 ... 移動カム環

3 4 d ... つば部

3 5 ... ズームモータ

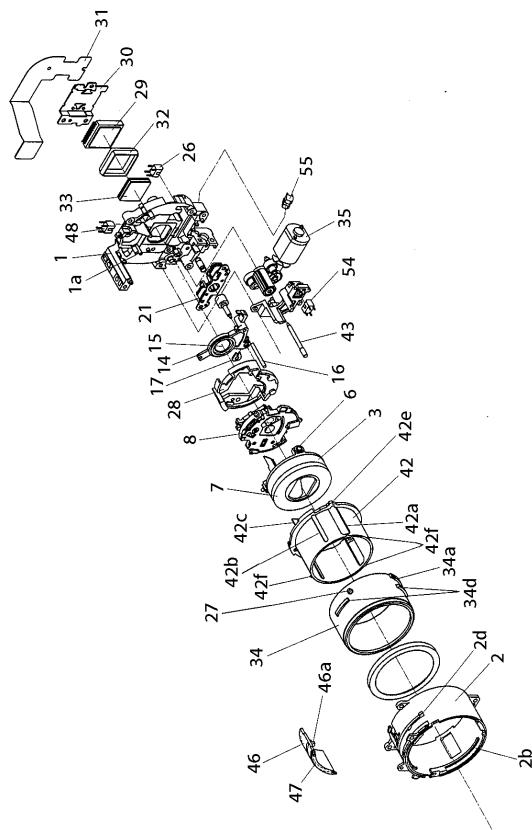
4 2 ... 直進ガイド筒

4 6 ... ファインダカムプレート

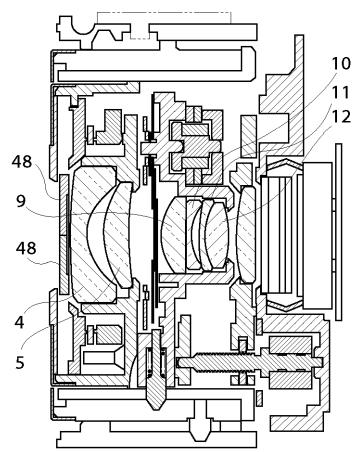
10

20

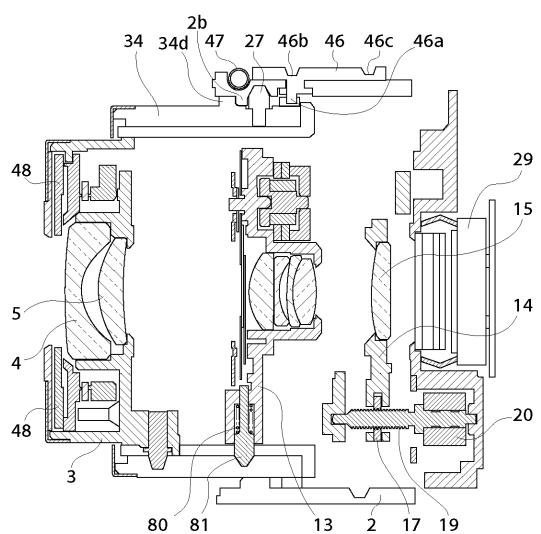
【図1】



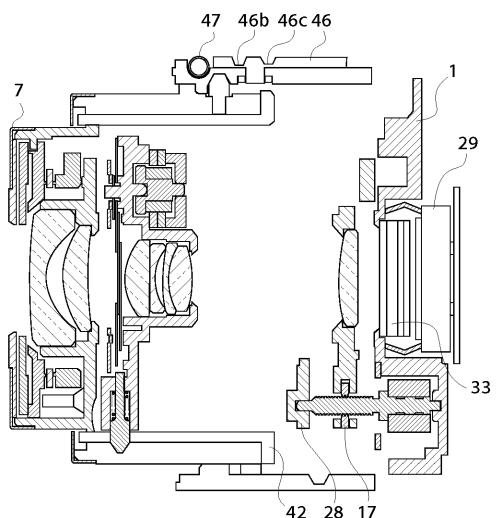
【図2】



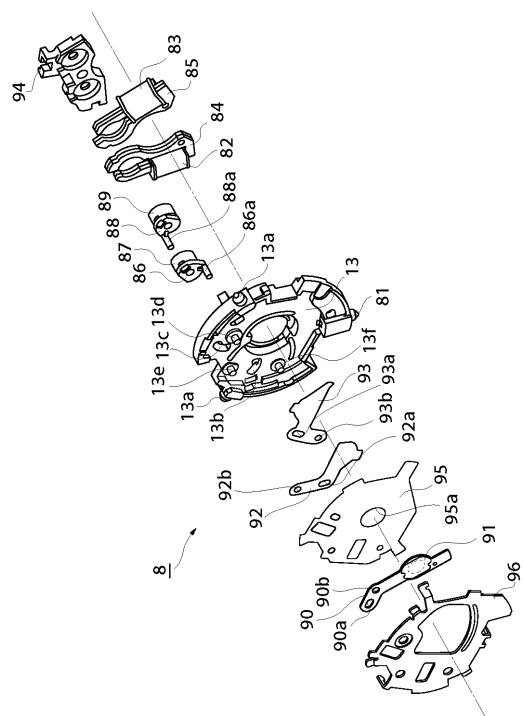
【図3】



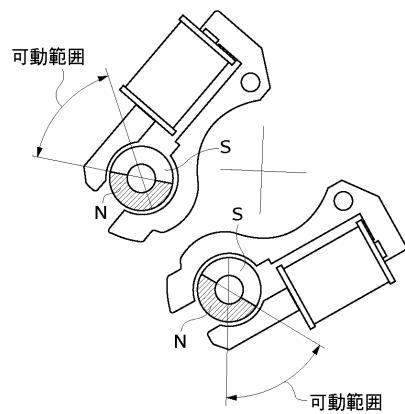
【図4】



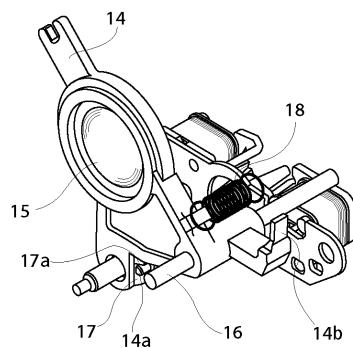
【図5】



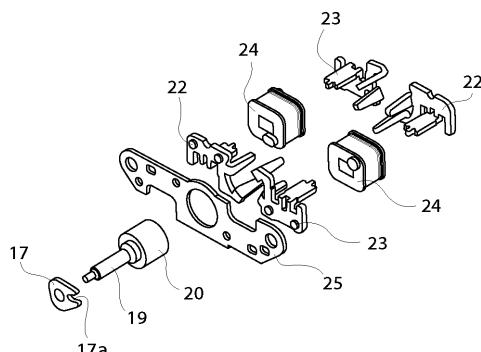
【図6】



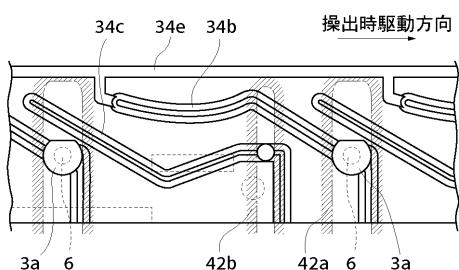
【図7】



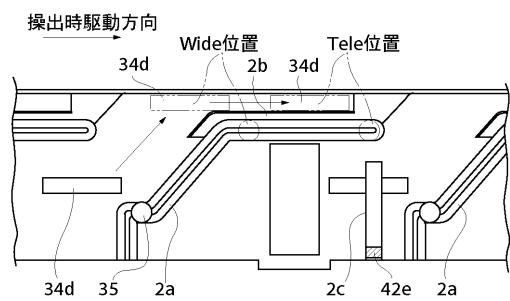
【図8】



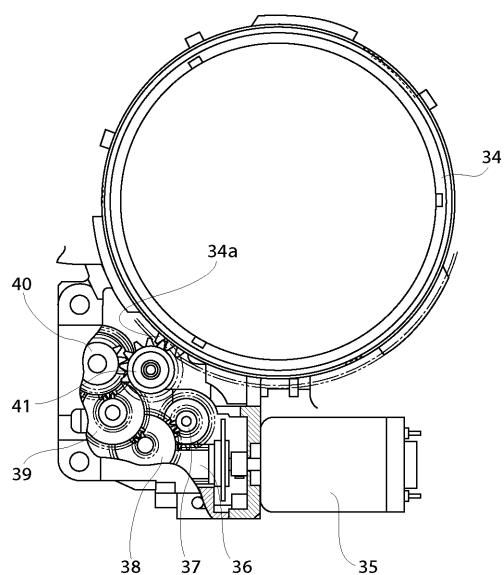
【図9】



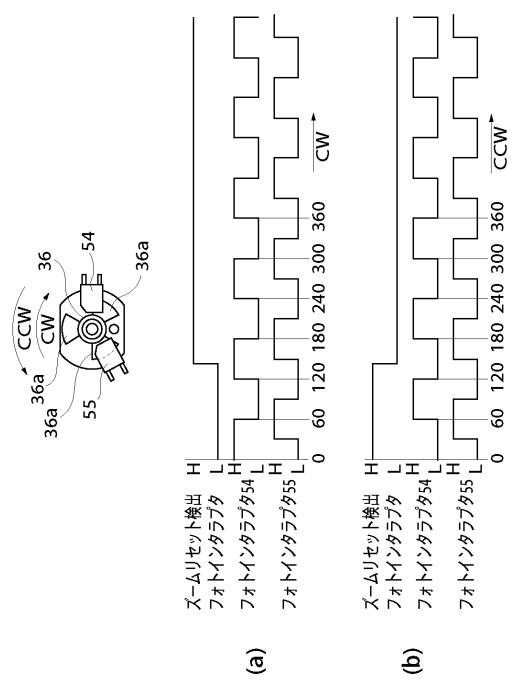
【図10】



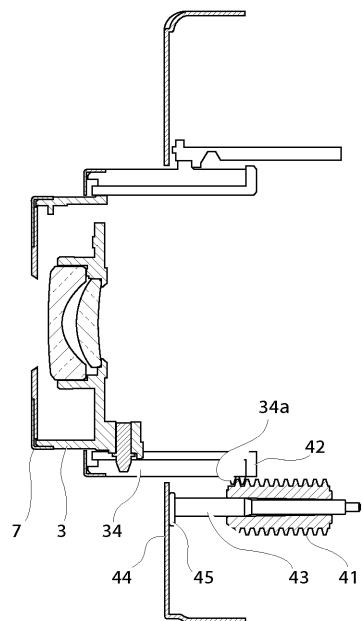
【図11】



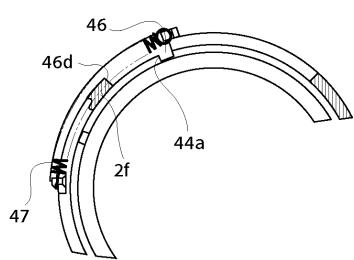
【図12】



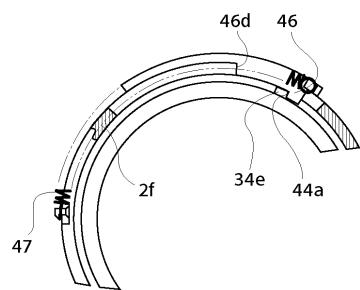
【図13】



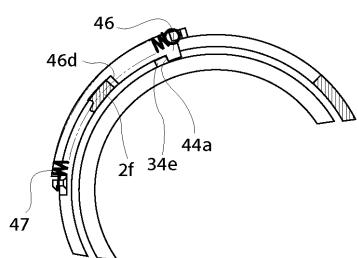
【図14】



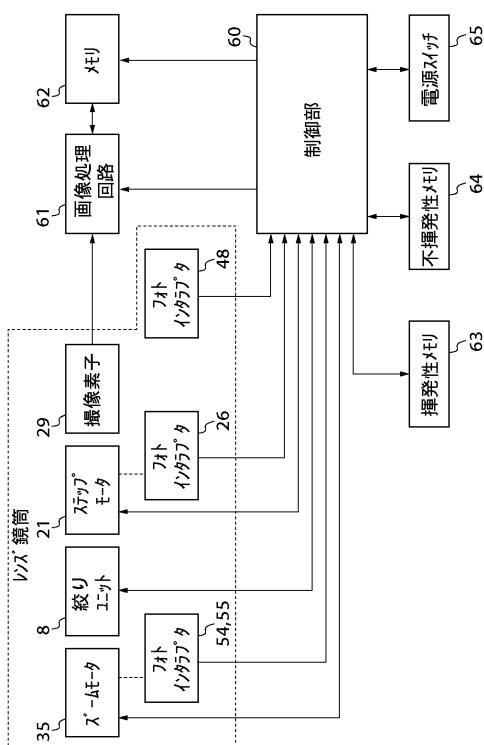
【図16】



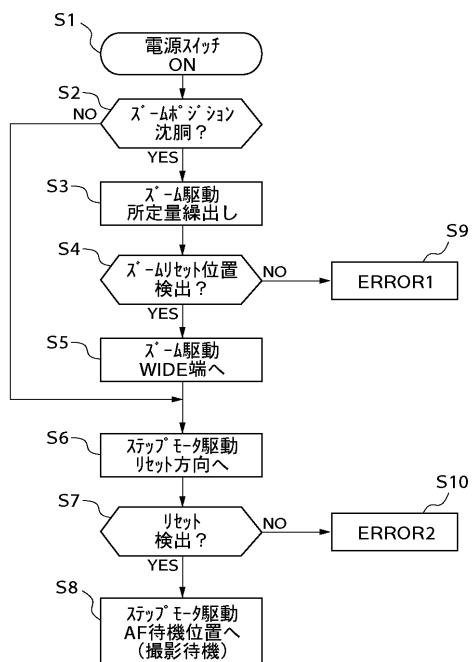
【図15】



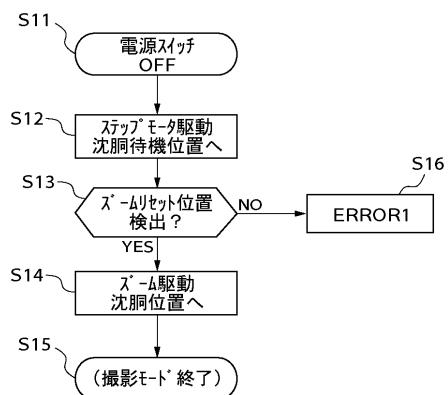
【図17】



【図18】



【図19】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平03-160409(JP,A)

特開平08-179182(JP,A)

特開昭61-232409(JP,A)

実開昭59-077105(JP,U)

特開昭59-087414(JP,A)

実開平02-058713(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 02 B      7 / 04