

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4684410号
(P4684410)

(45) 発行日 平成23年5月18日 (2011.5.18)

(24) 登録日 平成23年2月18日 (2011.2.18)

(51) Int. Cl.

F 1

G03B 9/02 (2006.01)
G02B 7/10 (2006.01)
G03B 9/06 (2006.01)
G03B 11/00 (2006.01)

G O 3 B 9/02 A
 G O 2 B 7/10 E
 G O 3 B 9/06
 G O 3 B 11/00

請求項の数 7 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2000-382237 (P2000-382237)
 (22) 出願日 平成12年12月15日 (2000.12.15)
 (65) 公開番号 特開2002-182263 (P2002-182263A)
 (43) 公開日 平成14年6月26日 (2002.6.26)
 審査請求日 平成19年12月17日 (2007.12.17)

(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 100110412
 弁理士 藤元 亮輔
 (74) 代理人 100104628
 弁理士 水本 敦也
 (72) 発明者 梅津 琢治
 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

審査官 高橋 雅明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光量調節装置、撮影レンズ鏡筒および撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

曲率を有する外縁によって光通過口を形成し、回転によって前記光通過口の開口面積を変化させる複数の遮光羽根と、前記複数の遮光羽根を駆動するための第1のアクチュエータと、前記光通過口に光軸方向において重なる位置に対し進退するNDフィルタと、前記NDフィルタを進退駆動するための第2のアクチュエータと、を有する光量調節装置であって、

前記第1のアクチュエータの出力軸には、前記光軸方向に延びる第1のアームが取り付けられており、前記第1のアームは、前記第1のアクチュエータにより前記光軸直交面内において揺動駆動され、前記複数の遮光羽根に連結されており、

前記第2のアクチュエータの出力軸には、前記光軸方向に延びる第2のアームが取り付けられており、前記第2のアームは、前記第2のアクチュエータにより前記光軸直交面内において揺動駆動され、前記NDフィルタに連結されており、

前記光軸方向において、前記複数の遮光羽根と前記NDフィルタとの間に、前記複数の遮光羽根およびNDフィルタを支持する支持板を配置し、

前記光軸方向において、前記第1のアクチュエータを前記支持板を挟んで前記遮光羽根とは反対側に配置し、前記第2のアクチュエータを前記支持板を挟んで前記NDフィルタとは反対側に配置されており、

前記光軸方向において、前記第1のアームと前記第2のアームが重なる位置に配置されていることを特徴とする光量調節装置。

10

20

【請求項 2】

曲率を有する外縁によって光通過口を形成する複数の遮光羽根と、光軸回りで回転する駆動リングにより前記複数の遮光羽根を回動させて前記光通過口の開口面積を変化させる羽根駆動機構と、前記駆動リングを回転駆動するための第 1 のアクチュエータと、前記光通過口に光軸方向において重なる位置に対し進退する ND フィルタと、前記 ND フィルタを進退駆動するための第 2 のアクチュエータと、を有する光量調節装置であって、

前記第 1 のアクチュエータの出力軸には、前記光軸方向に延びる第 1 のアームが取り付けられており、前記第 1 のアームは、前記第 1 のアクチュエータにより前記光軸直交面内において揺動駆動され、前記駆動リングに連結されており、

前記第 2 のアクチュエータの出力軸には、前記光軸方向に延びる第 2 のアームが取り付けられており、前記第 2 のアームは、前記第 2 のアクチュエータにより前記光軸直交面内において揺動駆動され、前記 ND フィルタに連結されており、

前記光軸方向において、前記羽根駆動機構と前記 ND フィルタの間に、前記羽根駆動機構および前記 ND フィルタを支持する支持板を配置し、

前記光軸方向において、前記第 1 のアクチュエータを前記支持板を挟んで前記羽根駆動機構とは反対側に配置し、前記第 2 のアクチュエータを前記支持板を挟んで前記 ND フィルタとは反対側に配置されており、

前記光軸方向において、前記第 1 のアームと前記第 2 のアームが重なる位置に配置されていることを特徴とする光量調節装置。

【請求項 3】

前記 ND フィルタがそれぞれ濃度が異なる複数の透過領域を有しており、

前記 ND フィルタにおける前記光通過口に重なる位置への進入方向先端側ほど前記複数の透過領域のうち濃度が薄い透過領域が配置されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の光量調節装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 の何れか一項に記載の光量調節装置を含み、この光量調節装置を通して矩形の撮像素子上に像を形成する撮影レンズ鏡筒であって、

前記光軸方向から見たときに、前記 ND フィルタの進退駆動方向が、前記撮像素子の辺に対して傾いていることを特徴とする撮影レンズ鏡筒。

【請求項 5】

前記 ND フィルタのうち前記光通過口に対する進入方向先端縁が、前記撮像素子の上辺に対して略平行に延びていることを特徴とする請求項 4 に記載の撮影レンズ鏡筒。

【請求項 6】

前記 ND フィルタが複数の濃度領域を有しており、前記 ND フィルタのうち前記光通過口に対する進入方向先端縁および前記複数の濃度領域における濃度境界線が、前記撮像素子の上辺に対して略平行に延びていることを特徴とする請求項 4 に記載の撮影レンズ鏡筒。

【請求項 7】

請求項 4 ないし 6 の何れか一項に記載の撮影レンズ鏡筒を備えたことを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ビデオカメラ等の光学機器に用いられるレンズ鏡筒に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

ビデオカメラ用のズームレンズとしては、例えば被写体側から順に固定の凸、可動の凹、固定の凸、可動の凸の 4 つのレンズ群から構成されるものがある。

【0003】

図 9 (A) , (B) には、一般的な 4 群レンズ構成のズームレンズの鏡筒構造を示してい

10

20

30

40

50

る。なお、(B)は(A)におけるA-A線断面を示している。

【0004】

このズームレンズを構成する4つのレンズ群201a~201dは、固定された前玉レンズ201a、光軸に沿って移動することで変倍動作を行うバリエーターレンズ群201b、固定されたアフォーカルレンズ201c、および光軸に沿って移動することで変倍時の焦点面維持と焦点合わせを行うフォーカシングレンズ群201dからなる。

【0005】

ガイドバー203, 204a, 204bは光軸205と平行に配置され、移動するレンズ群の案内および回り止めを行う。DCモータ206はバリエーターレンズ群201bを移動させる駆動源となる。

10

【0006】

前玉レンズ201aは前玉鏡筒202に保持され、バリエーターレンズ群201bはV移動環211に保持されている。また、アフォーカルレンズ201cは中間枠215に、フォーカシングレンズ群201dはRR移動環214に保持されている。また、中間枠215には、絞りユニット218が保持されている。

【0007】

前玉鏡筒202は、後部鏡筒216に位置決め固定されており、両鏡筒202, 216によってガイドバー203が位置決め支持されているとともに、ガイドスクリュウ軸208が回転可能に支持されている。このガイドスクリュウ軸208は、DCモータ206の出力軸206aの回転がギア列207を介して伝達されることにより回転駆動される。

20

【0008】

バリエーターレンズ群201bを保持するV移動環211は、押圧ばね209とこの押圧ばね209の力でガイドスクリュウ軸208に形成されたスクリー溝208aに係合するボール210とを有しており、DCモータ206によってガイドスクリュウ軸208が回転駆動されることにより、ガイドバー203にガイドおよび回転規制されながら光軸方向に進退移動する。

【0009】

後部鏡筒216とこの後部鏡筒216に位置決めされた中間枠215にはガイドバー204a, 204bが嵌合支持されている。RR移動環214は、これらガイドバー204a, 204bによってガイドおよび回転規制されながら光軸方向に進退可能である。

30

【0010】

フォーカシングレンズ群201dを保持するRR移動環214には、ガイドバー204a, 204bにスライド可能に嵌合するスリーブ部が形成されており、またラック213が光軸方向についてRR移動環214と一体的となるように組み付けられている。

【0011】

ステッピングモータ212は、その出力軸に一体形成されたリードスクリュウ212aを回転駆動する。リードスクリュウ212aにはRR移動環214に組み付けられたラック213に係合しており、リードスクリュウ212aが回転することによって、RR移動環214がガイドバー204a, 204bによりガイドされながら光軸方向に移動する。

【0012】

なお、バリエーターレンズ群の駆動源としては、フォーカシングレンズ群の駆動源と同様にステッピングモータを用いてもよい。

40

【0013】

そして、前玉鏡筒202、中間枠215および後部鏡筒216により、レンズ等を略密閉収容するレンズ鏡筒本体が形成される。

【0014】

また、このようなステッピングモータを用いてレンズ群保持枠を移動させる場合には、フォトインタラプタ等を用いて保持枠が光軸方向の1つの基準位置に位置することを確認した後に、ステッピングモータに与える駆動パルス数を連続的にカウントすることにより、保持枠の絶対位置を検出する。

50

【 0 0 1 5 】

次に、上記絞りユニット 2 1 8 の構成を、図 1 0 を用いて説明する。この絞りユニット 2 1 8 は、2 枚の絞り羽根 2 3 a , 2 3 b を、1 つの回転式電磁アクチュエータ（モータ）2 3 c によりシーソー式駆動レバー 2 3 d を介して互いに反対方向に略平行移動させるタイプの絞りユニットである。

【 0 0 1 6 】

2 3 e は絞りユニットの地板である。絞り羽根 2 3 a は光軸方向から見て略 J 字形をしており、その下側湾曲部の上縁には略半円形の大きな開口形成用切欠き 2 3 a 1 が形成されている。また、この開口形成用切欠き 2 3 a 1 の下端部 2 3 a 2 は逆三角形形状に形成されている。

10

【 0 0 1 7 】

絞り羽根 2 3 a の左側縁寄りの位置には、互いに上下方向に離間してそれぞれ上下方向に延びるガイドスリット 2 3 a 3 , 2 3 a 4 が、また、右側縁寄りの位置には上下方向に延びるガイドスリット 2 3 a 5 がそれぞれ形成されている。

【 0 0 1 8 】

また、絞り羽根 2 3 a の左上側のガイドスリット 2 4 a 3 の上方には、左右方向に延びる連結長孔 2 3 a 6 が形成されている。

【 0 0 1 9 】

そして、左側のガイドスリット 2 3 a 3 , 2 3 a 4 には、地板 2 3 e に形成された支持ピン 2 3 e 1 , 2 3 e 2 がそれぞれ係合し、右側のガイドスリット 2 3 a 5 には、同じく地板 2 3 e に形成された支持ピン 2 3 e 3 が係合している。これにより、絞り羽根 2 3 a は上下方向にのみ移動可能に地板 2 3 e に支持される。

20

【 0 0 2 0 】

また、絞り羽根 2 3 b は光軸方向から見て略 h 字形をしており、その下側湾曲部の下縁には略半円形の大きな開口形成用切欠き 2 3 b 1 が形成されている。また、この開口形成用切欠き 2 3 b 1 の上端部 2 3 b 2 は三角形形状に形成されている。

【 0 0 2 1 】

絞り羽根 2 3 b の右側縁寄りの位置には、互いに上下方向に離間してそれぞれ上下方向に延びるガイドスリット 2 3 b 3 , 2 3 b 4 が、また、左側縁寄りの位置には上下方向に延びるガイドスリット 2 3 b 5 がそれぞれ形成されている。

30

【 0 0 2 2 】

また、絞り羽根 2 3 b の右上側のガイドスリット 2 3 b 3 の上方には、左右方向に延びる連結長孔 2 3 b 6 が形成されている。

【 0 0 2 3 】

そして、右側のガイドスリット 2 3 b 3 , 2 3 b 4 には、地板 2 3 e に形成された支持ピン 2 3 e 4 , 2 3 e 3 がそれぞれ係合し、左側のガイドスリット 2 3 b 5 には、支持ピン 2 3 e 2 が係合している。これにより、絞り羽根 2 3 b は上下方向にのみ移動可能に地板 2 3 e に支持される。

【 0 0 2 4 】

2 3 d はモータによって長手方向中央の位置を中心に揺動駆動されるシーソー型レバーである。そして、絞り羽根 2 3 a , 2 3 b の連結長孔 2 3 a 6 , 2 3 b 6 にはそれぞれシーソー型レバー 2 3 d の両端に設けられたピンが係合している。このため、モータが回転して駆動レバー 2 3 d が揺動すると、絞り羽根 2 3 a , 2 3 b は互いに反対方向に駆動され、それぞれの開口形成用切欠き 2 3 a 1 , 2 3 b 1 によって形成される絞り開口の開口面積が変化する。

40

【 0 0 2 5 】

また、図 1 0 に示すようなタイプの絞りユニットにおいて、図 1 1 に示すように、絞り羽根 2 3 a , 2 3 b に並ぶ位置に、ND フィルタ 2 7 a ~ 2 7 d を絞り開口に対して進退可能に配置したものがある（特開平 2 0 0 0 - 1 0 6 6 4 9 号公報等）。

【 0 0 2 6 】

50

このNDフィルタ27a~27dは、光軸方向から見て略U字形状に形成されたフィルタ保持部材26の開口部26dを覆うようにフィルタ保持部材26によって保持されている。なお、開口部26dの左右幅は絞り羽根23a, 23bの各開口形成用切欠き23a1, 23b1の左右幅とほぼ同じかやや大き目に形成されている。

【0027】

フィルタ保持部材26の左右縁寄りの位置には、上下方向に延びるガイドスリット26aがそれぞれ形成されており、さらに左側のガイドスリット26aの下方には、左右方向に延びる連結長孔26cが形成されている。そして、ガイドスリット26aには、本図には示していないが、図10に示す地板23eの支持ピン23e1, 23e2, 23e3, 23e4が嵌合する。これにより、フィルタ保持部材26は上下方向にのみ移動可能に支持される。

10

【0028】

NDフィルタ27a~27dは、互いに異なる透過率を有しており、最も上側に位置するNDフィルタ27aの透過率が最も高く（つまり濃度が薄く）、下側に位置するNDフィルタほど透過率が低く（濃度が濃く）なっている。

【0029】

また、24は絞りアクチュエータ（モータ）であり、その出力軸にはアーム25が取り付けられている。このアーム25の先端には駆動ピン25aが設けられており、この駆動ピン25aはフィルタ保持部材26の連結長孔26cに係合している。

【0030】

20

このため、絞りアクチュエータ24が作動してアーム25が揺動すると、フィルタ保持部材26が上下方向に移動し、NDフィルタ27a~27dが絞り開口に重なる位置に対して進退する。

【0031】

なお、図示していないが、NDフィルタ（フィルタ保持部材26）の地板23eとは反対側は、このNDフィルタを地板側に押さえる押さえ板が設けられる。

【0032】

例えば明るい被写体に対して絞り口径が小さくなりすぎると、いわゆる小絞り回折による画質の劣化と焦点深度の増大によるゴミの写り込みが問題となる。特に、撮像素子が小さくなって画素ピッチが細くなると、回折の影響も大きくなる。

30

【0033】

このため、上記のような絞り羽根と2種類以上のNDフィルタとを組み合わせた絞りユニットを用い、NDフィルタ27a~27dを絞り開口（小絞り）に重ねることで、回折等を防止することが可能となる。

【0034】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述したようにシーソー式駆動レバーを介して2枚の絞り羽根を互いに反対方向に略平行移動させるタイプの絞りユニットでは、きわめて小さな小絞り状態とした時に開口形状が異形（例えば、スリット形）になり、これに伴う回折の影響が懸念される。

40

【0035】

また、開口形状が異形であることは、画面の周辺光量が不均一になるという問題もある。

【0036】

また、NDフィルタを絞り羽根と別駆動する絞りユニットにおいて、絞り羽根とNDフィルタとをあまり接近して配置すると、絞り羽根がNDフィルタに引っ掛かるおそれがある。このため、特開平2000-250091号公報や特開平2000-122109号公報にて提案されているように、絞り羽根とNDフィルタとの間に両者の作動空間を仕切る仕切板を設ける必要がある。

【0037】

この場合、アクチュエータを除いた絞りユニットの光軸方向の厚みは、地板の厚みと、絞

50

り羽根の作動空間の厚みと、仕切板の厚みと、NDフィルタの作動空間の厚みと、押さえ板の厚みとを合計したものとなり、かなり厚くなってしまうという問題もある。

【0038】

さらに、NDフィルタを絞り羽根と別駆動する絞りユニットにおいて、NDフィルタを光軸方向と略直交する平面内において上下方向に駆動すると、絞りユニット全体が上下方向に大型化するという問題がある。

【0039】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために、本願第1の発明では、曲率を有する外縁によって光通過口を形成し、回動によって前記光通過口の開口面積を変化させる複数の遮光羽根と、前記複数の遮光羽根を駆動するための第1のアクチュエータと、前記光通過口に光軸方向において重なる位置に対し進退するNDフィルタと、前記NDフィルタを進退駆動するための第2のアクチュエータと、を有する光量調節装置であって、前記第1のアクチュエータの出力軸には、前記光軸方向に延びる第1のアームが取り付けられており、前記第1のアームは、前記第1のアクチュエータにより前記光軸直交面内において揺動駆動され、前記複数の遮光羽根に連結されており、前記第2のアクチュエータの出力軸には、前記光軸方向に延びる第2のアームが取り付けられており、前記第2のアームは、前記第2のアクチュエータにより前記光軸直交面内において揺動駆動され、前記NDフィルタに連結されており、前記光軸方向において、前記複数の遮光羽根と前記NDフィルタとの間に、前記複数の遮光羽根およびNDフィルタを支持する支持板を配置し、前記光軸方向において、前記第1のアクチュエータを前記支持板を挟んで前記遮光羽根とは反対側に配置し、前記第2のアクチュエータを前記支持板を挟んで前記NDフィルタとは反対側に配置されており、前記光軸方向において、前記第1のアームと前記第2のアームが重なる位置に配置されていることを特徴とする。

【0040】

これにより、遮光羽根を回動させるタイプの小絞り状態でも光通過口が異形となりにくい羽根機構を持つとともに、地板等の支持板自体によって遮光羽根とNDフィルタの干渉を防止して遮光羽根およびNDフィルタのスムーズな動作を確保でき、しかも第1および第2のアクチュエータを支持板を挟んで互いに反対側に配置することによって、第1および第2のアクチュエータを光軸直交方向両側に配置する場合に比べてその光軸直交方向の寸法が小さい光量調節装置を実現することが可能である。

【0041】

また、本願第2の発明では、曲率を有する外縁によって光通過口を形成する複数の遮光羽根と、光軸回りで回転する駆動リングにより前記複数の遮光羽根を回動させて前記光通過口の開口面積を変化させる羽根駆動機構と、前記駆動リングを回転駆動するための第1のアクチュエータと、前記光通過口に光軸方向において重なる位置に対し進退するNDフィルタと、前記NDフィルタを進退駆動するための第2のアクチュエータと、を有する光量調節装置であって、前記第1のアクチュエータの出力軸には、前記光軸方向に延びる第1のアームが取り付けられており、前記第1のアームは、前記第1のアクチュエータにより前記光軸直交面内において揺動駆動され、前記駆動リングに連結されており、前記第2のアクチュエータの出力軸には、前記光軸方向に延びる第2のアームが取り付けられており、前記第2のアームは、前記第2のアクチュエータにより前記光軸直交面内において揺動駆動され、前記NDフィルタに連結されており、前記光軸方向において、前記羽根駆動機構と前記NDフィルタの間に、前記羽根駆動機構および前記NDフィルタを支持する支持板を配置し、前記光軸方向において、前記第1のアクチュエータを前記支持板を挟んで前記羽根駆動機構とは反対側に配置し、前記第2のアクチュエータを前記支持板を挟んで前記NDフィルタとは反対側に配置されており、前記光軸方向において、前記第1のアームと前記第2のアームが重なる位置に配置されていることを特徴とする。

【0042】

これにより、駆動リングの回転により複数の遮光羽根を回動するタイプの小絞り状態で

10

20

30

40

50

も光通過口が異形となりにくい羽根駆動機構を持つとともに、地板等の支持板自体によって遮光羽根とNDフィルタの干渉を防止して遮光羽根およびNDフィルタのスムーズな動作を確保でき、しかも駆動リングを支持板における光軸方向厚み内に配置することによって遮光羽根とは別駆動されるNDフィルタを備えつつも光軸方向厚みが薄く、さらには第1および第2のアクチュエータを支持板を挟んで互いに反対側に配置することによって、第1および第2のアクチュエータを光軸直交方向両側に配置する場合に比べてその光軸直交方向の寸法が小さい光量調節装置を実現することが可能である。

【0043】

なお、上記第1および第2の発明において、第1のアクチュエータを支持板を挟んで遮光羽根又は羽根駆動機構とは反対側（つまりはNDフィルタ側）に配置することにより、光軸方向において、第1のアクチュエータと絞り羽根の間に、絞り駆動レバー及び上記支持板が配置されるため、従来は支持板に対して光軸方向において、片側のみに絞り羽根、絞り駆動レバー、第1のアクチュエータがレイアウトされていたのに対して、光軸方向における省スペース化に貢献している。

10

【0044】

さらに、第2のアクチュエータを上記支持板を挟んでNDフィルタとは反対側（つまりは遮光羽根又は羽根駆動機構側）に配置することにより、光軸方向において、第2のアクチュエータとNDフィルタとの間に、ND駆動レバー及び上記支持板が配置されるため、従来は支持板に対して光軸方向において、片側のみにNDフィルタ、ND駆動レバー、第2のアクチュエータがレイアウトされていたのに対して、光軸方向における省スペース化に貢献している。

20

【0045】

また、NDフィルタとしてそれぞれ濃度が異なる複数の透過領域を有するものを用い、このNDフィルタにおける上記光通過口に重なる位置への進入方向先端側ほど濃度が薄い透過領域を配置することにより、光通過口における素通し部分（NDフィルタで覆われていない部分）とNDフィルタが重なった部分との透過率差が大きいことによる回折の影響を防ぐことが可能になる。

【0046】

また、上記の光量調節装置を含み、この光量調節装置を通して矩形の撮像素子上に像を形成する撮影レンズ鏡筒において、NDフィルタの進退駆動方向を撮像素子の辺に対して傾かせることにより、NDフィルタ駆動範囲の上記辺が延びる方向の寸法を小さくすることが可能となる。

30

【0047】

しかも、第2のアクチュエータによりアーム部材を揺動駆動し、このアーム部材によってNDフィルタを進退駆動する場合に、アーム部材の揺動範囲を第2のアクチュエータにおける撮像素子の上記辺を延長した方向の端部よりも光軸側に収まるようにすることで、装置全体における上記辺が延びる方向の寸法をより小さくすることが可能となる。

【0048】

このような撮影レンズ鏡筒を用いることにより、撮像装置の小型化を図ることが可能となる。

40

【0049】

なお、NDフィルタの進退駆動方向が上記のように斜めとなっている場合でも、NDフィルタにおける進入方向先端縁や濃度境界線を撮像素子の上辺に略平行とすることにより、NDフィルタの進退時に撮像画面中の明るさ変化に違和感が生ずるのを防止することが可能である。

【0050】

【発明の実施の形態】

図1および図2には、本発明の実施形態である光量調節ユニット（光量調節装置）を含む撮影レンズ鏡筒の構成を示している。

【0051】

50

これらの図において、L 1 は固定の第 1 群レンズ、L 2 は光軸方向に移動することにより変倍動作を行なう第 2 群レンズ、L 3 は手振れ等に応じて光軸と垂直な平面内で移動することにより像振れ補正動作を行なう第 3 群レンズ、L 4 は光軸方向に移動することにより合焦動作を行なう第 4 群レンズである。

【 0 0 5 2 】

本実施形態のレンズ鏡筒において、第 1 群レンズ L 1 は凸、第 2 群レンズ L 2 は凹、第 3 群レンズ L 3 は凸、第 4 群レンズ L 4 は凸のパワーを有しており、この撮影光学系は被写体側から順に凸凸凸凸の 4 群構成の変倍光学系を構成する。

【 0 0 5 3 】

1 は第 1 群レンズ L 1 を保持する前玉鏡筒ユニット、2 は第 2 群レンズ群 L 2 を保持する変倍移動枠である。また、3 は第 3 群レンズ L 3 を光軸と垂直な平面内で移動可能に保持するシフトユニットであり、4 は第 4 群レンズ L 4 を保持する合焦移動枠である。

10

【 0 0 5 4 】

5 は CCD 等の撮像素子を固定保持する後部鏡筒であり、前玉鏡筒ユニット 1 と後部鏡筒 5 とにより 2 本のガイドバー 6, 7 が位置決め固定されている。また、シフトユニット 3 と後部鏡筒 5 との間にはガイドバー 8 が位置決め固定されている。

【 0 0 5 5 】

変倍移動枠 2 はガイドバー 6, 7 により光軸方向に移動可能に支持され、合焦移動枠 4 はガイドバー 6, 8 により光軸方向に移動可能に支持されている。なお、変倍移動枠 2 および合焦移動枠 4 はそれぞれ、一方のガイドバーに対して光軸方向に所定の長さを有するスリーブ部で嵌合することにより、光軸方向への倒れが防止され、他方のガイドバーに U 溝部で係合することにより上記一方のガイドバー回りでの回転が防止される。

20

【 0 0 5 6 】

シフトユニット 3 は前玉鏡筒ユニット 1 に位置決めされた上、後部鏡筒 5 と前玉鏡筒ユニット 1 との間に挟み込まれて保持されている。

【 0 0 5 7 】

9 は第 1 群レンズ L 1 から光学系に入射した光量を変化させる光量調節ユニットである。

【 0 0 5 8 】

この光量調節ユニット 9 は、6 枚の絞り羽根を開閉揺動させて絞り口径を変化させるいわゆる虹彩絞りを有する。また、光量調節ユニット 9 は、3 濃度の ND フィルタが絞り羽根とは別駆動で絞り開口に重なる位置に進退できるようになっている。

30

【 0 0 5 9 】

光量調節ユニット 9 は、3 本のビスにより前方からシフトユニット 3 に締結固定されている。この光量調節ユニット 9 の詳しい構成については後述する。

【 0 0 6 0 】

後部鏡筒 5 は前玉鏡筒ユニット 1 に位置決めされ、同時に、前述のようにシフトユニット 3 を挟み込んだ上で 3 本のビスにより後方から共締め固定されている。

【 0 0 6 1 】

10 は合焦移動枠 4 を光軸方向に移動させるためのリードスクリューであり、その前後に軸受け形状を持つとともに後部に多極に着磁されたローターマグネット 10 a が固定されている。

40

【 0 0 6 2 】

11 はローターマグネット 10 a を回転させるためのステッピングモータステータユニットであり、リードスクリュー 10 はシフトユニット 3 とステッピングモータステータユニット 11 に設けられた軸受け部で回転可能に支持される。

【 0 0 6 3 】

リードスクリュー 10 には、合焦移動枠 4 に取り付けられたラック 4 a が噛み合っており、このリードスクリュー 10 の回転により、ラック 4 a とともに合焦移動枠 4 が光軸方向に駆動される。

【 0 0 6 4 】

50

なお、合焦移動枠 4 とラック 4 a との間に配置されたねじりコイルバネ 4 b によって、合焦移動枠 4 がガイドバー 6, 8 に対してガイドバー径方向に、ラック 4 a が合焦移動枠 4 に対して光軸方向に、さらにラック 4 a がリードスクリュウ 10 への噛み合い方向にそれぞれ片寄せ付勢され、各部のガタをなくしている。

【0065】

12 は第 2 群レンズ L2 を光軸方向に移動させるためのリードスクリュウであり、その前後に軸受け形状を持つとともに後部に多極に着磁されたローターマグネット 12 a が固定されている。

【0066】

13 はローターマグネット 12 a を回転させるためのステッピングモータステータユニットであり、リードスクリュウ 12 はシフトユニット 3 とステッピングモータステータユニット 13 に設けられた軸受け部で回転可能に支持されている。

10

【0067】

リードスクリュウ 12 には、変倍移動枠 2 に取り付けられたラック 2 a が噛み合っており、このリードスクリュウ 12 の回転により、ラック 2 a とともに変倍移動枠 2 が光軸方向に駆動される。

【0068】

なお、変倍移動枠 2 とラック 2 a との間に配置されたねじりコイルバネ 2 b によって、変倍移動枠 2 がガイドバー 6, 7 に対してガイドバー径方向に、ラック 2 a が変倍移動枠 2 に対して光軸方向に、さらにラック 2 a がリードスクリュウ 12 への噛み合い方向にそれぞれ片寄せ付勢され、各部のガタをなくしている。

20

【0069】

ステッピングモータステータユニット 11, 13 はそれぞれ、後部鏡筒 5 に 2 本のビスで固定されている。

【0070】

14 はフォトインタラプタからなるフォーカスリセットスイッチであり、合焦移動枠 4 に形成された遮光部 4 c の光軸方向への移動による遮光、透光の切り替わりを検出して電気信号を出力する。後述する制御回路は、このフォーカスリセットスイッチ 14 からの電気信号に基づいて第 4 群レンズ L4 が基準位置に位置するか否かを判別する。このフォーカスリセットスイッチ 14 は 1 本のビスによって後部鏡筒 5 に固定されている。

30

【0071】

15 はフォトインタラプタからなるズームリセットスイッチであり、変倍移動枠 2 に形成された遮光部 2 c の光軸方向への移動による遮光、透光の切り替わりを検出して電気信号を出力する。後述する制御回路は、このズームリセットスイッチ 15 からの電気信号に基づいて第 2 群レンズ L2 が基準位置に位置するか否かを判別する。このズームリセットスイッチ 15 は 1 本のビスによって前玉鏡筒ユニット 1 に固定されている。

【0072】

次に、上記シフトユニット 3 の構成について説明する。第 3 群レンズ L3 は、PITCH 方向（カメラの縦方向）の像振れを補正するための縦方向シフトと、YAW 方向（カメラの横方向）の像振れを補正するための横方向シフトとが可能である。なお、縦方向および横方向ともそれぞれ専用の駆動系およびシフト位置センサを持ち、互いに独立して駆動制御される。

40

【0073】

縦方向および横方向の駆動系およびシフト位置センサは光軸回りで 90 度位相がずれているだけで基本的に同一の構成であるので、ここでは縦方向の駆動系およびシフト位置についてのみを図 2 を用いて説明する。

【0074】

図 2 において、3 b はシフトユニット 3 のベースとなる、レンズ鏡筒と一体化されたシフトベースである。また、3 a は第 3 群レンズ L3 を保持し、シフトベース 3 b に対して光軸直交方向に移動可能なシフト鏡筒である。このシフト鏡筒 3 a には、圧縮コイルバネ

50

3 dの前端部（物体側の端部）が嵌合しており、圧縮コイルバネ3 dの後端部（像面側の端部）は後述する後側のセンサーベース3 cに当接している。これにより、シフト鏡筒3 aは、常時シフトベース3 b側（前側）に付勢される。また、シフト鏡筒3 aには、後述する電磁コイル3 iが位置決め固定されている。

【0075】

なお、圧縮コイルバネ3 dは、その近傍に配置される検出用および駆動用磁石（これらについては後述する）に吸着してしまわないように、リン青銅線等によって形成されている。

【0076】

3 1は上記圧縮コイルバネ3 dの付勢力によってシフトベース3 bとシフト鏡筒3 aとの間に挟持されたボールである。なお、図中には1つのボール3 1しか示していないが、実際にはボール3 1は光軸直交面内に略同一の周方向間隔で3つ配置されている。

【0077】

また、ボール3 1は、その近傍に配置される後述する駆動用磁石に吸引されないように、SUS304（オーステナイト系のステンレス鋼）等によって形成されている。

【0078】

3つのボール3 1が当接するシフトベース3 b側の面とシフト鏡筒3 a側の面とはいずれも光学系の光軸に対して垂直な面となっており、3つのボール3 1の呼び径を同じとすることにより、シフト鏡筒3 a（つまりは第3群レンズL 3）を光軸に対して直角を保ったままで保持およびシフトガイドすることができる。

【0079】

センサーベース3 cは2本の位置決めピンでレンズ鏡筒に対する位置が決められ、3本のビスでシフトベース3 bに結合される。

【0080】

なお、3つのボール3 1とそれぞれの当接面との間には、ボール3 1がシフトベース3 bとシフト鏡筒3 aとにより付勢挟持されていない状態でもボール3 1が当接面から容易に脱落しない程度の粘度を有する潤滑油が塗布される。これにより、圧縮コイルバネ3 dの付勢力を上回る慣性力がシフト鏡筒3 aに働いて、ボール3 1が非挟持状態になっても、ボール3 1の位置が容易にずれるのを防止できる。

【0081】

次に、シフト鏡筒3 aの駆動機構について説明する。3 jは光軸から放射方向に2極着磁された駆動用磁石、3 kは駆動用磁石3 jの光軸方向前側の磁束を閉じるためのヨーク、3 iはシフト鏡筒3 aに接着により固定されたコイル、3 hは駆動用磁石3 jの光軸方向後側の磁束を閉じるためのヨークである。

【0082】

ヨーク3 hは、駆動用磁石3 jとともにコイル3 iが移動する空間を形成し、シフトベース3 bに対して磁石の磁力により固定されている。これら駆動用磁石3 jとヨーク3 k、3 hとにより磁気回路が構成されている。

【0083】

コイル3 iに電流を流すと、駆動用磁石3 jの2極着磁の着磁境界に対して略直角方向に、磁力線相互の反発によるローレンツ力が発生し、シフト鏡筒3 aを移動させる。すなわち、シフト鏡筒3 aの駆動機構は、いわゆるムービングコイル型の駆動機構を構成している。

【0084】

シフトユニット3では、このような駆動機構が縦方向および横方向に配置されているため、シフト鏡筒3 aを光軸直交面内で略直交する2方向（縦方向および横方向）にシフト駆動することができる。

【0085】

シフト鏡筒3 aは、圧縮コイルバネ3 dによってシフトベース3 bに対して3つのボール3 1を介して押し付けられているため、シフト鏡筒3 aが駆動されるときに負荷となる摩

10

20

30

40

50

擦力はボール 3 1 の転がり摩擦のみとなる。そして、その摩擦力は極めて小さいため、シフト鏡筒 3 a を微小に駆動制御することができる。

【 0 0 8 6 】

次に、シフト鏡筒 3 a の位置検出について説明する。3 f は光軸に対して放射方向に 2 極着磁された検出用磁石、3 g は検出用磁石 3 f の光軸方向前側の磁束を閉じるためのヨークであり、両者はシフト鏡筒 3 a に固定されている。

【 0 0 8 7 】

また、3 e は磁束密度を電気信号に変換するホール素子であり、センサーベース 3 c に位置決め固定されている。これら構成要素によってシフト位置センサが構成されている。

【 0 0 8 8 】

シフト鏡筒 3 a が縦もしくは横方向に駆動されると、ホール素子 3 e によって検出される磁束密度が変化し、この磁束密度の変化を適当な信号処理により電気信号として検出することにより、シフト鏡筒 3 a のシフト位置を検出することができる。

【 0 0 8 9 】

次に、上述した光量調節ユニット 9 の詳細な構成と動作について、図 3 ~ 図 5 を用いて説明する。なお、図 3 には、光量調節ユニット 9 を分解して示しており、図 4 には光量調節ユニット 9 の主要部分の断面を示している。また、図 5 には、光量調節ユニット 9 における ND フィルタの駆動機構を像面側から見て示している。

【 0 0 9 0 】

9 a は光量調節ユニット 9 において各構成要素を支持するベースとなる地板（支持板）であり、上部のリング状部分と下部のフランジ状部分とを有して構成されている。

【 0 0 9 1 】

6 枚の絞り羽根 9 e の外側部分には穴部 9 e 1 が形成されており、この穴部 9 e 1 には地板 9 a におけるリング状部分の外周側の前面 6 箇所に設けられた支持ピン 9 a 1 が回動可能に嵌合している。

【 0 0 9 2 】

また、地板 9 a におけるリング状部分の内周側の前面には、外周側の前面より後方に下がったリング状の凹部 9 a 2 が形成されており、ここには駆動リング 9 d が光軸回りで回動可能にはめ込まれている。これにより、図 4 に示すように、駆動リング 9 d は地板 9 a におけるリング状部分の光軸方向厚み内に収まっている（但し、後述する駆動ピン 9 d 1 のみ前方に突出している）。

【 0 0 9 3 】

なお、凹部 9 a 2 の底面に相当する後端面には半球状の突起 9 a 3 が周方向複数箇所に形成されており、駆動リング 9 d はこの突起 9 a 3 に当接することで、凹部 9 a 2 内でスムーズに回転することができる。

【 0 0 9 4 】

駆動リング 9 d の前面には駆動ピン 9 d 1 が周方向 6 箇所に設けられており、これら駆動ピン 9 d 1 は絞り羽根 9 e における上記穴部 9 e 1 よりも内側に形成された長穴部 9 e 2 に嵌合している。このため、駆動リング 9 d を光軸回りで回転させると、6 枚の絞り羽根 9 e は地板 9 の支持ピン 9 a 1 を中心として開閉揺動し、これら 6 枚の絞り羽根 9 e によって形成される絞り開口の面積が変化してこの絞り開口を通過する光量が増減する。

【 0 0 9 5 】

この際の絞り開口の形状は、開放から小絞り状態まで略円形が維持され、異形にならない。このため、小絞り状態においても周辺光量を均一にすることができる。

【 0 0 9 6 】

なお、図 4 に示すように、地板 9 a におけるリング状部分の前方には、6 枚の絞り羽根 9 e と駆動リング 9 d を地板側に押さえるためのリング状の押さえ板 9 i が配置されており、地板 9 a に固定されている。

【 0 0 9 7 】

また、駆動リング 9 d の周方向一箇所には径方向外方に延びるアーム部 9 d 3 が形成され

10

20

30

40

50

ており、このアーム部 9 d 3 の先端には長穴部 9 d 2 が形成されている。この長穴部 9 d 2 には、後述する絞り駆動アーム 9 c のピン部が嵌合している。

【 0 0 9 8 】

一方、地板 9 の後面側には、フィルタ保持板 9 h 1 が配置されている。このフィルタ保持板 9 h 1 における U 字形部分の前面下側には、単一の濃度 (透過率 32%) の ND フィルタ 9 h 2 が貼られており、また U 字形部分の後面の上側から下側にかけて、透過率 32% と 10% の 2 種類の透過率エリアが上下に分かれて形成された 2 濃度の ND フィルタ 9 h 3 が貼られている。ND フィルタ 9 h 3 の透過率 10% の領域のうち下側の部分は、ND フィルタ 9 h 2 と重なっている。

【 0 0 9 9 】

これにより、図 5 に示すように、上側 (絞り開口への進入方向先端側) から順に、透過率 32% を有するエリア 9 h 9 と、透過率 10% を有するエリア 9 h 8 と、透過率 32% を有するエリア 9 h 7 の合計 3 種類の透過率を有した複数の濃度領域を有する ND フィルタユニット 9 h が構成される。

【 0 1 0 0 】

ここで、図 5 に示すように、フィルタ保持板 9 h 1 は撮像素子 18 において上下方向に延びる短辺 18 a (および光軸に交わる垂直軸 V) に対して斜めに傾いた形状を有する。

【 0 1 0 1 】

そして、フィルタ保持板 9 h 1 の側端側には、同様に短辺 18 a に対して傾いて延びる長穴部 9 h 1 2 , 9 h 1 3 が形成されている。これら長穴部 9 h 1 2 , 9 h 1 3 には、地板 9 の後面に設けられたガイドピン 9 a 4 がそれぞれ嵌合している。

【 0 1 0 2 】

また、フィルタ保持板 9 h 1 の下端には、長穴部 9 h 1 2 , 9 h 1 3 の長手方向に対して略直交する方向に延びる長穴部 9 h 1 1 が形成されており、この長穴部 9 h 1 1 には後述する ND 駆動アーム 9 g のピン部 9 g 1 が嵌合している。

【 0 1 0 3 】

なお、図 4 に示すように、地板 9 a におけるリング状部分の後方には、ND フィルタユニット 9 h を地板側に押さえるためのリング状の押さえ板 9 j が配置されており、地板 9 a に固定されている。

【 0 1 0 4 】

さらに、地板 9 a におけるフランジ状部分の後面 (すなわち、地板 9 a を挟んで絞り羽根 9 e とは反対側) には、ステッピングモータからなる絞り駆動モータ (第 1 のアクチュエータ) 9 b がレイアウトされており、地板 9 a におけるフランジ状部分の前面 (すなわち、地板 9 a を挟んで ND フィルタユニット 9 h とは反対側) には、ステッピングモータからなる ND 駆動モータ (第 2 のアクチュエータ) 9 f がレイアウトされている。

【 0 1 0 5 】

絞り駆動モータ 9 b の出力軸には、絞り駆動アーム 9 c の基端部が連結されており、この絞り駆動アーム 9 c の先端に設けられたピン部は、前述したように駆動リング 9 d の長穴部 9 d 2 に嵌合している。

【 0 1 0 6 】

このため、絞り駆動モータ 9 b が回転して絞り駆動アーム 9 c が揺動すると、駆動リング 9 d が光軸回りで回転し、6 枚の絞り羽根 9 e が開閉揺動する。

【 0 1 0 7 】

また、ND 駆動モータ 9 f の出力軸には、ND 駆動アーム 9 g の基端部が連結されており、ND 駆動アーム 9 g の先端に設けられたピン部 9 g 1 は、前述したようにフィルタ保持板 9 h 1 の長穴部 9 h 1 1 に嵌合している。

【 0 1 0 8 】

このため、ND 駆動モータ 9 f が回転して ND 駆動アーム 9 g が揺動すると、ND フィルタユニット 9 h は、ガイドピン 9 a 4 によって長穴部 9 h 1 2 , 9 h 1 3 がガイドされながら図 5 中、矢印 9 h 1 4 の方向に往復する。これにより、絞り羽根 9 e によって形成さ

10

20

30

40

50

れる絞り開口に対して、各NDエリア9h7～9h9を進退させることができる。

【0109】

このとき、図5に示すように、NDフィルタユニット9hの進退方向である矢印9h14の方向は垂直軸V（短辺18a）に対して斜めに傾いており、ND駆動モータ9fは、光軸方向から見たときに、垂直軸Vに近い位置であってNDフィルタユニット9hの下側にレイアウトされている。

【0110】

このため、NDフィルタユニット9hの進退駆動を行う際に、ND駆動アーム9gの先端部（ピン部9g1）は、退避方向端において図中に9g11で示す位置に、進入方向端において9g13に示す位置に位置することになる。なお、ND駆動レバー9gの全揺動角のちょうど中央を9g12とする。

【0111】

NDフィルタユニット9hを含むフィルタ駆動機構がこのようなレイアウトをとることにより、フィルタ駆動機構として光軸直交面内において、一方向（例えば上下方向）にのみ大型化することを防ぐことができる。

【0112】

その理由は、ND駆動アーム9gのピン部9g1が全揺動角の振り分け中心9g12に位置するときに、水平軸HとND駆動アーム9gがなす角度9g2は水平軸Hに対して0°ではなくある角度をもっており、ND駆動アーム9gのピン部9g1が光軸から最も遠い位置9g11に達したときにおいても垂直軸Vの方向でのND駆動モータ9fの最下端を通る水平線9f1よりも上側（光軸側）に収まっているからである。

【0113】

また、本実施形態のように、地板9aを挟んだ互いに反対側にモータ9b、9fを振り分けて配置することにより、例えば地板9aの一方の側の上下にモータ9b、9fを振り分けて配置するような場合に比べて、光量調節ユニット全体としての上下方向の寸法を小さくすることができる。

【0114】

また、この揺動角の振り分け中心角9g2を表す線は、NDフィルタユニット9hの進退駆動方向9h14にほぼ直交するため、ND駆動アーム9gの全揺動角をNDフィルタユニット9hの全進退ストロークに有効に使うことができる。

【0115】

このとき、NDエリア9h7の最先端部9h4および濃度境界部分9h5、9h6は水平軸Hにほぼ平行となっている。

【0116】

これは、NDエリア9h7の最先端部9h4および濃度境界部分9h5、9h6が水平軸に対して角度を持っていると、撮像素子による撮像画像が、例えばNDフィルタの進入時に画面の斜め上側の部分から斜めに暗くなり、高品位な画像が得られないからである。

【0117】

つまり、NDエリア9h7の最先端部9h4および濃度境界部分9h5、9h6が水平軸に対して平行であれば、例えばNDフィルタの進入時に撮像画面の上側から暗くなるが、実際に撮影する被写体は、画面の下側よりも上側の方が明るい場合が多い（例えば、風景撮影では画面の上側が空になり明るい）ため、ND進入時の画質に違和感はない。

【0118】

また、本実施形態では、絞り羽根9eとNDフィルタユニット9hとの間には地板9aが配置され、この地板9aによって絞り羽根9eの作動空間とNDフィルタユニット9hの作動空間とが仕切られているため、絞り羽根9eとNDフィルタユニット9hとが互いに干渉することがない。このため、絞り羽根9eとNDフィルタユニット9hのそれぞれの円滑な作動を確保することができる。

【0119】

さらに、本実施形態の光量調節ユニット9のうち駆動モータ9b、9fを除いた部分（特

10

20

30

40

50

に、地板 9 a のリング状部分の前後) の光軸方向の厚みは、駆動リング 9 d が地板 9 a のリング状部分の厚み内に収まっているため、地板 9 a のリング状部分の厚みと、絞り羽根 9 e の作動空間の厚みと、ND フィルタユニット 9 h の作動空間の厚みと、前後の押さえ板 9 i , 9 j の厚みの合計となり、例えば地板の光軸方向外方に駆動リングを配置したり、これに加えて地板とは別に仕切板を設けたりする場合に比べて薄くすることができる。

【 0 1 2 0 】

また、ND フィルタユニット 9 h は、光軸方向において地板 9 a を挟んでND 駆動モータ 9 f と反対側に位置しているので、ND フィルタユニット 9 h とND 駆動モータ 9 f の間に、地板 9 a 及びND 駆動レバー 9 g をレイアウトすることができ、従来は、光軸方向において、地板 9 a に対して片側のみにND フィルタユニット 9 h 、ND 駆動レバー 9 g 、ND 駆動モータ 9 f がレイアウトされていたのに対して、光軸方向における省スペース化に貢献している。

10

【 0 1 2 1 】

また、絞り羽根 9 e は光軸方向において地板 9 a を挟んで絞り駆動モータ 9 b と反対側に位置しているので、絞り羽根 9 e と絞り駆動モータ 9 b の間に、地板 9 a 及び絞り駆動レバー 9 c をレイアウトすることができ、従来は、光軸方向において、地板 9 a に対して片側のみに絞り羽根 9 e 、絞り駆動レバー 9 c 、絞り駆動モータ 9 b がレイアウトされていたのに対して、光軸方向における省スペース化に貢献している。

【 0 1 2 2 】

図 6 には、上記撮影レンズ鏡筒を備えたビデオカメラ (撮像装置) における電氣的構成を示している。この図において、図 1 から 5 にて説明したレンズ鏡筒の構成要素については、これら図での符号と同符号を付して説明に代える。

20

【 0 1 2 3 】

図 6 において、6 1 はCPU からなる制御回路であり、ズーム駆動源としてのステッピングモータステータユニット 1 3 およびリードスクリュー 1 2 と、フォーカス駆動源としてのステッピングモータステータユニット 1 1 およびリードスクリュー 1 0 と、シフトユニット 3 におけるコイル 3 i と、絞り駆動モータ 9 b と、ND 駆動モータ 9 f といった各駆動源を制御するとともに、後述する各回路等を制御する。

【 0 1 2 4 】

また、制御回路 6 1 には、ズームおよびフォーカスリセットスイッチ 1 5 , 1 4 、カメラの振れを検出してシフトユニット 3 を駆動させる振れセンサ 6 3 、シフト位置センサ 3 e , 3 g 、光量調節ユニット 9 における絞り機構およびND フィルタユニットが初期位置に位置したことを検出するための絞り・ND リセットスイッチ 6 2 からの検出信号が入力される。

30

【 0 1 2 5 】

なお、ズーム駆動源、フォーカス駆動源、絞り駆動モータ 9 b およびND 駆動モータ 9 f については、各リセットスイッチ 1 5 , 1 4 , 6 2 により初期位置が検出された時点から各駆動源に供給される駆動パルスをカウントすることにより、位置検出を行ったり目標位置への駆動を行ったりする。

【 0 1 2 6 】

6 5 はカメラ信号処理回路であり、撮像素子 1 8 の出力に対して所定の増幅やガンマ補正などを施す。これらの所定の処理を受けた映像信号のコントラスト信号は、AE ゲート 6 6 およびAF ゲート 6 7 を通過する。すなわち、絞りやND フィルタユニットの目標位置やシャッタ速度の決定 (露出決定) およびピント合わせのために最適な信号の取り出し範囲が全画面内のうちこのゲートで設定される。このゲートの大きさは可変であったり、複数設けられたりする場合がある。

40

【 0 1 2 7 】

6 8 はAF (オートフォーカス) のためのAF 信号を処理するAF 信号処理回路であり、映像信号の高周波成分に関する 1 つもしくは複数の出力を生成する。

【 0 1 2 8 】

50

70は撮影者によって操作されるズームスイッチであり、69はズームトラッキングメモリである。ズームトラッキングメモリ69は、変倍に際して被写体距離とバリエーターレンズ位置に応じてセットすべきフォーカシングレンズ位置の情報を記憶する。なお、ズームトラッキングメモリとしてCPU61内のメモリを使用してもよい。

【0129】

例えば、撮影者によりズームスイッチ70が操作されると、CPU61は、ズームトラッキングメモリ69の情報をもとに算出した第2群レンズL2と第4群レンズL4の所定の位置関係が保たれるようにズーム駆動源とフォーカス駆動源を駆動制御する。

【0130】

また、オートフォーカス動作ではAF信号処理回路68の出力がピークを示すように、CPU61は、フォーカス駆動源を駆動制御する。

10

【0131】

さらに、適正露出を得るために、CPU61は、AEゲート66を通過したY信号の出力の平均値を所定値として、絞り駆動モータ9bやND駆動モータ9fを駆動制御して、絞り開口径やND透過率をコントロールする。

【0132】

ここで、本実施形態における絞りが開放で、かつNDフィルタが退避した初期状態からの制御回路61による光量調節方法について説明する。

【0133】

制御回路61は、初期状態から、例えばF4.0の明るさ(暗さ)にするまでは、絞りを閉じることによってのみ光量を調節する。これは、F4.0程度までは、絞りを閉じてても回折の影響による画像の劣化は起きないからである。

20

【0134】

そして、F4.0以上に暗くするときには、制御回路61は、NDフィルタによる光量調節を行う。

【0135】

このような制御方法を採用することによって、NDフィルタユニット9hの光束が通過する範囲をF4.0の開口径程度まで小さくすることができ、NDフィルタユニット9hひいては光量調節ユニット9の小型化を図ることができる。

【0136】

なお、絞りによる光量調節とNDフィルタによる光量調節との境界は、F4.0でなくてもよく、この値は回折の影響が起きない範囲であればより小絞り側でもよい。

30

【0137】

また、本実施形態では、NDフィルタユニットが3つの透過率エリア(複数の濃度領域)を有する場合について説明したが、その数は1つ又は2つの透過率エリアでも4つ以上の透過率エリアを有していてもよい。

【0138】

また、複数の透過率エリアを形成するにも、上記実施形態にて説明した方法でなくてもよく、単濃度フィルタを2枚組み合わせてもよいし、2種類以上の透過率を有したフィルタを1枚貼るだけでもよい。

40

【0139】

さらに、本実施形態にて説明した複数の透過率エリアの濃度は例に過ぎず、NDフィルタの進入方向先端側ほど透過率が高くなる(濃度が薄くなる)ように各透過率エリアの透過率を設定すればよい。

【0140】

(第2実施形態)

図7および図8には、本発明の第2実施形態である光量調節ユニット9の構成を示している。なお、本実施形態の基本構成は第1実施形態のものと同一であるために、共通する構成要素には同符号を付している。また、NDフィルタの開閉機構は第1実施形態と全く同一であるため、ここでは絞り羽根の開閉機構についてのみ図7および図8を用いて説明

50

する。

【 0 1 4 1 】

図 7 は光量調節ユニット 9 の分解斜視図、図 8 はその主要断面図である。

【 0 1 4 2 】

ここで、2 枚の絞り羽根 9 k のそれぞれには、絞りベース 9 a に 2 箇所設けられている突起部 9 a 2 と嵌合する穴部 9 k 1 に加え、絞り駆動レバー 9 c と嵌合する長穴部 9 k 2 が形成されている。

【 0 1 4 3 】

絞り駆動アクチュエータ 9 b の出力軸と連結された絞り駆動レバー 9 c が回転することによって 2 枚の絞り羽根 9 k のそれぞれが突起部 9 a 2 を回転中心として旋回し、絞り羽根 9 k によって形成される開口径が変化し、光量調節が行われる。

10

【 0 1 4 4 】

絞り羽根 9 k は光軸方向において地板 9 a を挟んで絞り駆動モータ 9 b と反対側に位置している。このようにすることによって、絞り羽根 9 k と絞り駆動モータ 9 b との間に、地板 9 a 及び絞り駆動レバー 9 c をレイアウトすることができる。従来は、光軸方向において、地板 9 a に対して片側のみに絞り羽根 9 k、絞り駆動レバー 9 c および絞り駆動モータ 9 b がレイアウトされていたのに対して、光軸方向における省スペース化を図ることができる。

【 0 1 4 5 】

【 発明の効果 】

20

以上説明したように、本願第 1 の発明によれば、遮光羽根を回動させるタイプの小絞り状態でも光通過口が異形となりにくい羽根機構を持つとともに、地板等の支持板自体によって遮光羽根と ND フィルタの干渉を防止して遮光羽根および ND フィルタのスムーズな動作を確保でき、しかも第 1 および第 2 のアクチュエータを支持板を挟んで互いに反対側に配置することによって、第 1 および第 2 のアクチュエータを光軸直交方向両側に配置する場合に比べてその光軸直交方向の寸法が小さい光量調節装置を実現することができる。

【 0 1 4 6 】

また、本願第 2 の発明によれば、駆動リングの回転により複数の遮光羽根を回動するタイプの小絞り状態でも光通過口が異形となりにくい羽根駆動機構を持つとともに、地板等の支持板自体によって遮光羽根と ND フィルタの干渉を防止して遮光羽根および ND フィルタのスムーズな動作を確保でき、しかも駆動リングを支持板における光軸方向厚み内に配置することによって遮光羽根とは別駆動される ND フィルタを備えつつも光軸方向厚みが薄く、さらには第 1 および第 2 のアクチュエータを支持板を挟んで互いに反対側に配置することによって、第 1 および第 2 のアクチュエータを光軸直交方向両側に配置する場合に比べてその光軸直交方向の寸法が小さい光量調節装置を実現することができる。

30

【 0 1 4 7 】

なお、上記第 1 および第 2 の発明において、第 1 のアクチュエータを支持板を挟んで遮光羽根又は羽根駆動機構とは反対側（つまりは ND フィルタ側）に配置すれば、光軸方向において、第 1 のアクチュエータと絞り羽根の間に、絞り駆動レバー及び上記支持板が配置されるため、従来は支持板に対して光軸方向において、片側のみに絞り羽根、絞り駆動レバー、第 1 のアクチュエータがレイアウトされていたのに対して、光軸方向における省スペース化を図ることができる。

40

【 0 1 4 8 】

さらに、第 2 のアクチュエータを上記支持板を挟んで ND フィルタとは反対側（つまりは遮光羽根又は羽根駆動機構側）に配置することにより、光軸方向において、第 2 のアクチュエータと ND フィルタとの間に、ND 駆動レバー及び上記支持板が配置されるため、従来は支持板に対して光軸方向において、片側のみに ND フィルタ、ND 駆動レバー、第 2 のアクチュエータがレイアウトされていたのに対して、光軸方向における省スペース化を図ることができる。

【 0 1 4 9 】

50

また、NDフィルタとしてそれぞれ濃度が異なる複数の透過領域を有するものを用いる場合において、このNDフィルタにおける上記光通過口に重なる位置への進入方向先端側ほど濃度が薄い透過領域を配置すれば、光通過口における素通し部分とNDフィルタが重なった部分との透過率差が大きいことによる回折の影響を防ぐことができる。

【0150】

また、上記の光量調節装置を含み、この光量調節装置を通して矩形の撮像素子上に像を形成する撮影レンズ鏡筒において、NDフィルタの進退駆動方向を撮像素子の辺に対して傾かせるようにすれば、NDフィルタ駆動範囲の上記辺が延びる方向の寸法を小さくし、光量調節装置が光軸直交方向のいずれか一方にのみ大型化してしまうことを防止できる。

【0151】

さらに、第2のアクチュエータによりアーム部材を揺動駆動し、このアーム部材によってNDフィルタを進退駆動する場合に、アーム部材の揺動範囲を第2のアクチュエータにおける撮像素子の上記辺を延長した方向の端部よりも光軸側に収まるようにすれば、装置全体における上記辺が延びる方向の寸法をより小さくすることができる。

【0152】

そして、このような撮影レンズ鏡筒を用いることにより、撮像装置の小型化を図ることが可能となる。

【0153】

なお、NDフィルタの進退駆動方向が上記のように斜めとなっている場合でも、NDフィルタにおける進入方向先端縁や濃度境界線を撮像素子の上辺に略平行となるようにすれば、NDフィルタの進退時に撮像画面中の明るさ変化に違和感が生ずるのを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態である光量調節ユニットを備えた撮影レンズ鏡筒の分解斜視図。

【図2】上記撮影レンズ鏡筒全体の主要断面図。

【図3】上記光量調節ユニットの分解斜視図。

【図4】上記光量調節ユニットの断面図。

【図5】上記光量調節ユニットのND駆動機構を像面側から見た図。

【図6】上記撮影レンズ鏡筒を備えたビデオカメラの電気回路の構成図。

【図7】本発明の第2実施形態である光量調節ユニットの分解斜視図。

【図8】上記第2実施形態の光量調節ユニットの断面図。

【図9】従来のビデオカメラ用レンズ鏡筒の断面図。

【図10】従来の絞り装置の構成図。

【図11】従来の絞り装置の構成図。

【符号の説明】

1 前玉鏡筒ユニット

2 変倍移動枠

3 シフトユニット

4 合焦移動枠

5 後部鏡筒

6, 7, 8 ガイドバー

9, 9 光量調節ユニット

9a 地板

9b 絞り駆動モータ

9d 駆動リング

9e, 9k 絞り羽根

9f ND駆動モータ

9h NDフィルタユニット

10 リードスクリュー

10

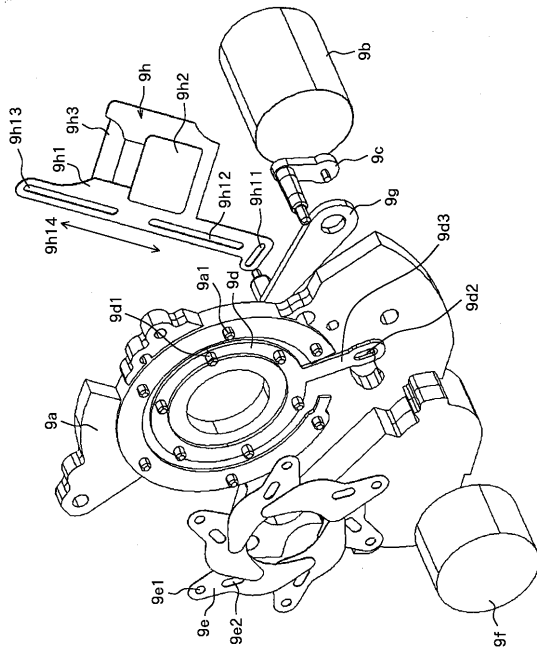
20

30

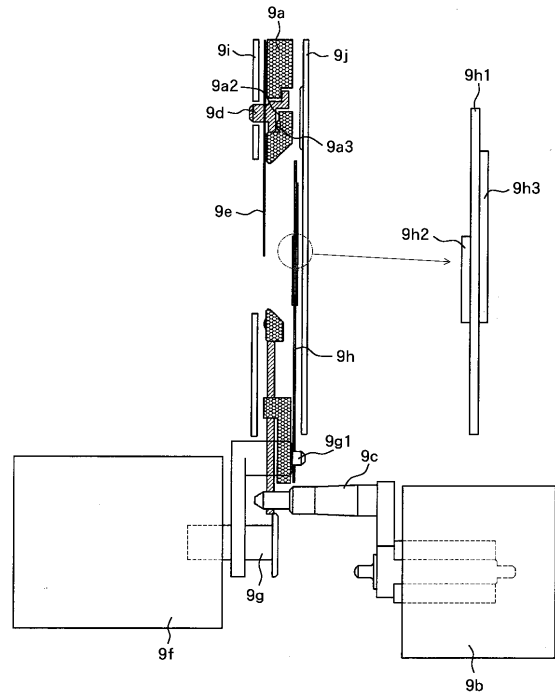
40

50

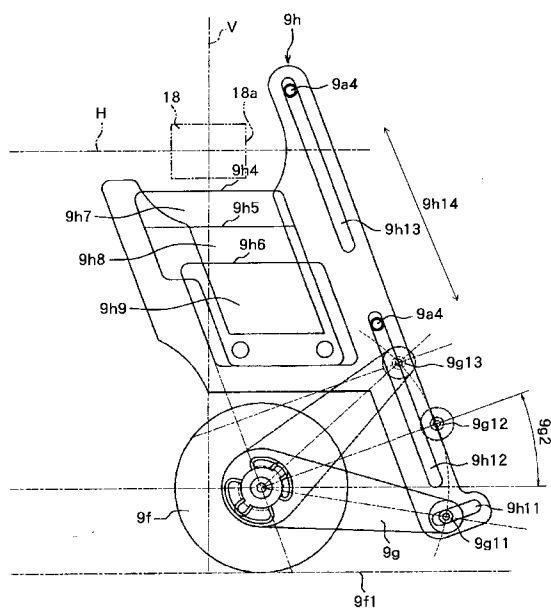
【図 3】



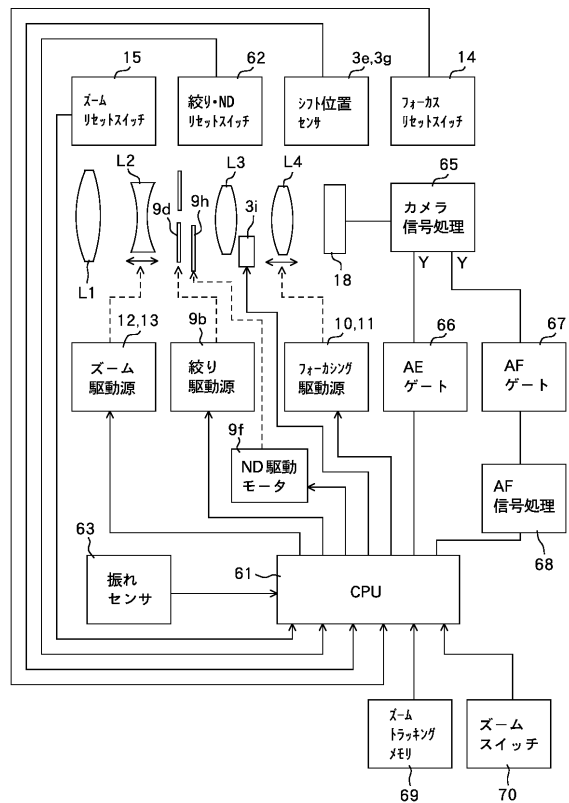
【図 4】



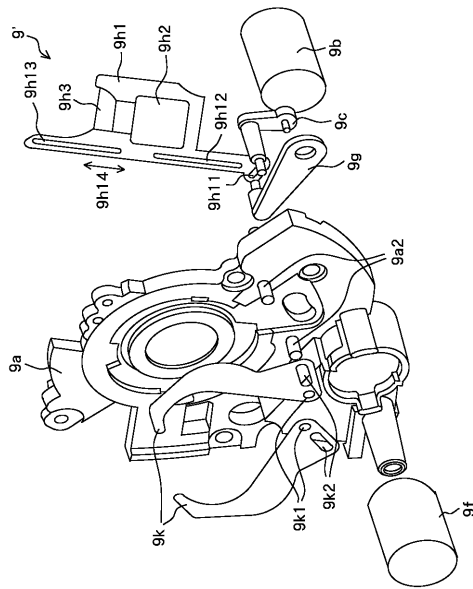
【図 5】



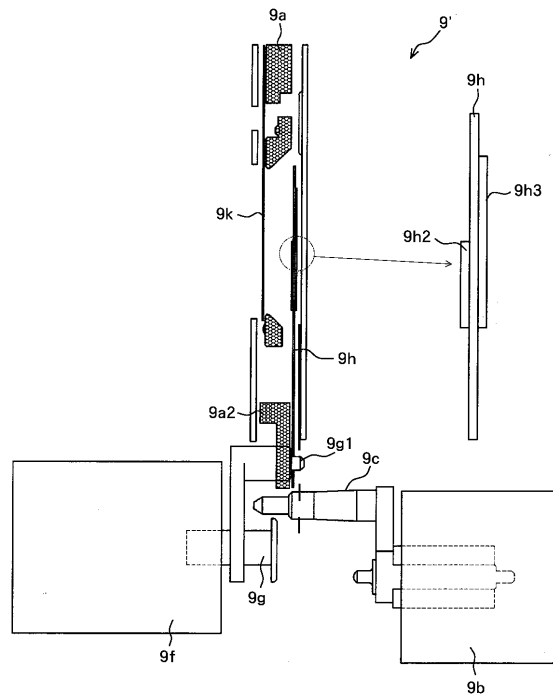
【図 6】



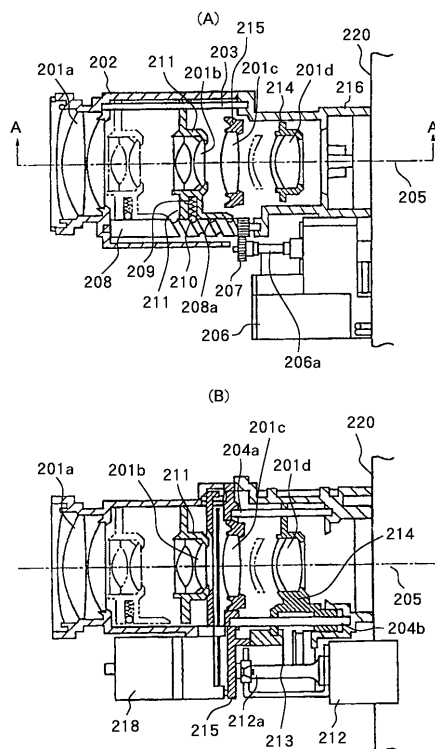
【圖 7】



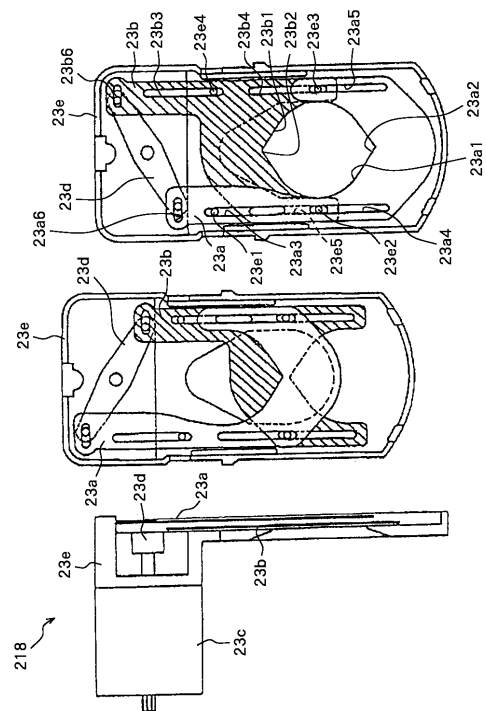
【 図 8 】



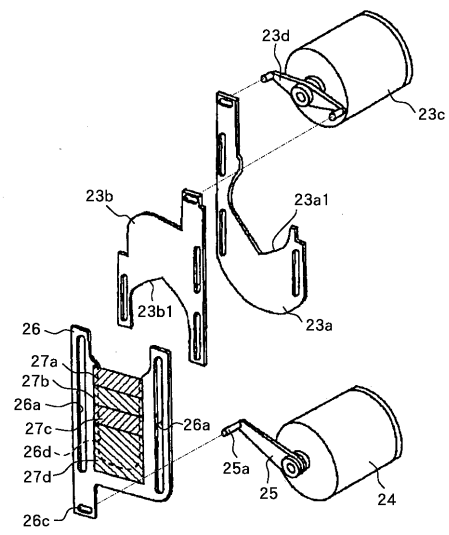
【圖 9】



【 図 1 0 】



【図 11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 2 1 4 5 1 4 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 2 5 0 0 9 1 (J P , A)
特開平 1 1 - 1 4 2 9 0 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G03B 9/00-9/07

G03B 9/08-9/54