

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4684386号
(P4684386)

(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 I
GO3B 7/18 (2006.01)	GO3B 7/18
GO3B 7/093 (2006.01)	GO3B 7/093
GO3B 9/02 (2006.01)	GO3B 9/02 Z
HO4N 5/225 (2006.01)	HO4N 5/225 D
HO4N 5/238 (2006.01)	HO4N 5/238 Z

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2000-152805 (P2000-152805)	(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
(22) 出願日	平成12年5月24日(2000.5.24)	(74) 代理人	100110412 弁理士 藤元 亮輔
(65) 公開番号	特開2001-330869 (P2001-330869A)	(74) 代理人	100104628 弁理士 水本 敦也
(43) 公開日	平成13年11月30日(2001.11.30)	(72) 発明者	金田 直也 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
審査請求日	平成19年5月24日(2007.5.24)	審査官	荒巻 慎哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光量調節装置および光学機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

遮光羽根を駆動して光通過口の面積を変化させることにより光量を調節する光量調節装置において、

前記遮光羽根に、前記遮光羽根の移動方向において光透過率が互いに異なる複数の濃度領域を有するNDフィルタが取り付けられており、

前記光通過口の全部が前記NDフィルタにより覆われる面積のうち、前記光通過口の面積が最大であるときに、前記光通過口のうち前記NDフィルタにおける隣り合う2つの濃度領域のうち光透過率が高い側の濃度領域により覆われた部分の面積をA4、前記光通過口のうち前記隣り合う2つの濃度領域のうち光透過率が低い側の濃度領域により覆われた部分の面積をA5とした場合、

$$4 \times A5 < A4$$

の関係を満たすことを特徴とする光量調節装置。

【請求項2】

前記光通過口の面積が最大であるときに、前記光通過口のうち前記NDフィルタにより覆われていない部分の面積をA1、前記光通過口のうち前記NDフィルタにおける前記遮光羽根の移動方向において隣り合う2つの濃度領域のうち光透過率が高い側の濃度領域により覆われた部分の面積をA2、前記光通過口のうち前記隣り合う2つの濃度領域のうち光透過率が低い側の濃度領域により覆われた部分の面積をA3とした場合、

$$A3 < A2 < A1$$

の関係を満たす請求項 1 に記載の光量調節装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の光量調節装置を備えたことを特徴とする光学機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、レンズ鏡筒等の光学機器やビデオカメラ等の撮像装置に用いられる光量調節装置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 6 (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 モーター 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。

【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。

【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 モーター 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。

【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ュウ溝 208a に係合するボール 210 とを有しており、DC モーター 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。

【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ー 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

10

20

30

40

50

ク 2 1 3 が係合しており、リードスクリュー 2 1 2 a が回転することによって、R R 移動環 2 1 4 がガイドバー 2 0 4 a , 2 0 4 b によりガイドされながら光軸方向に移動する。

【 0 0 1 2 】

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。

【 0 0 1 3 】

そして、前玉鏡筒 2 0 2、中間枠 2 1 5 および後部鏡筒 2 1 6 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。

【 0 0 1 4 】

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検出した後に、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。

10

【 0 0 1 5 】

図 7 には、従来の撮像装置におけるカメラ本体の電気的構成を示している。この図において、図 6 にて説明したレンズ鏡筒の構成要素については、図 6 と同符号を付す。

【 0 0 1 6 】

2 2 1 は C C D 等の固体撮像素子、2 2 2 はバリエーターレンズ群 2 0 1 b の駆動機構であり、モータ 2 0 6 (又はステッピングモータ)、ギア列 2 0 7 およびガイドスクリュー軸 2 0 8 等を含む。

20

【 0 0 1 7 】

2 2 3 はフォーカシングレンズ群 2 0 1 d の駆動機構であり、ステッピングモータ 2 1 2、リードスクリュー軸 2 1 2 a およびラック 2 1 3 等を含む。

【 0 0 1 8 】

2 2 4 はバリエーターレンズ群 2 0 1 b とアフォーカルレンズ 2 0 1 c との間に配置された絞り装置 2 3 5 の駆動源である。

【 0 0 1 9 】

2 2 5 はズームエンコーダー、2 2 7 はフォーカスエンコーダーである。これらのエンコーダーはそれぞれ、バリエーターレンズ群 2 0 1 b およびフォーカシングレンズ群 2 0 1 d の光軸方向の絶対位置を検出する。なお、バリエーターレンズ群 2 0 1 b の駆動源として DC モータを用いる場合には、ボリューム等の絶対位置エンコーダーを用いたり、磁気式のものを用いたりする。

30

【 0 0 2 0 】

また、駆動源としてステッピングモータを用いる場合には、前述したような基準位置に保持枠を配置してから、ステッピングモータに入力する動作パルス数を連続してカウントする方法を用いるのが一般的である。

【 0 0 2 1 】

2 2 6 は絞りエンコーダーであり、モータ等の絞り駆動源 2 2 4 の内部にホール素子を配置し、ローターとステーターの回転位置関係を検出する方式のものなどが用いられる。

【 0 0 2 2 】

40

2 3 2 は本カメラの制御を司る CPU である。2 2 8 はカメラ信号処理回路であり、固体撮像素子 2 2 1 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、A E ゲート 2 2 9 および A F ゲート 2 3 0 を通過する。即ち、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。

【 0 0 2 3 】

2 3 1 は A F (オートフォーカス) のための A F 信号を処理する A F 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。2 3 3 はズームスイッチ、2 3 4 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 2 3 4

50

は、変倍に際して被写体距離とバリエーターレンズの位置に応じてセットすべきフォーカシングレンズの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CPU 232内のメモリを使用してもよい。

【0024】

例えば、撮影者によりズームスイッチ233が操作されると、CPU 232は、ズームトラッキングメモリ234の情報をもとに算出したバリエーターレンズとフォーカシングレンズの所定の位置関係が保たれるように、ズームエンコーダ225の検出結果となる現在のバリエーターレンズの光軸方向の絶対位置と算出されたバリエーターレンズのセットすべき位置、およびフォーカスエンコーダ227の検出結果となる現在のフォーカスレンズの光軸方向の絶対位置と算出されたフォーカスレンズのセットすべき位置がそれぞれ一致するように、ズーム駆動機構222とフォーカシング駆動機構223を駆動制御する。

10

【0025】

また、オートフォーカス動作ではAF信号処理回路231の出力がピークを示すように、CPU 232は、フォーカシング駆動機構223を駆動制御する。

【0026】

さらに、適正露出を得るために、CPU 232は、AEゲート229を通過したY信号の出力の平均値を所定値として、絞りエンコーダ226の出力がこの所定値となるように絞り駆動源224を駆動制御して、絞り装置235の開口径をコントロールする。

20

【0027】

また、図8には従来の絞り装置（光量調節装置）の構成を示している。この絞り装置は、2枚の絞り羽根が互いに反対向きに直線駆動されることによって絞り開口径を変更可能とするものである。

【0028】

224は図7に示した絞り駆動源（メーター）である。不図示のコイルへの通電を行なうことによりメーター224の出力軸401が回転する。この出力軸401には、連動レバー402が一体的に固定されている。レバー402は回転軸から同一距離Rの位置に、羽根連動ピン403、404を有している。

【0029】

405、406は絞り羽根であり、これら2枚の絞り羽根によって絞り開口413が形成される。このうち、絞り羽根406には一体的にNDフィルター414が接着固定されており、絞り開口413の一部がこのNDフィルター414により覆われている。

30

【0030】

415は光軸である。絞り羽根405、406には、前述の羽根連動ピン403、404に嵌合する穴部407、408が形成されている。これにより、連動レバー402と絞り羽根405、406とが連結される。

【0031】

絞り羽根405、406は、不図示の絞りベースに設けられた案内ピンにより、長穴部409～412が案内されることで、連動レバー402の回転に伴って案内方向に動き、絞り開口径を可変とするものである。

40

【0032】

例えば、連動レバー402が図中の矢印416の方向に回転すると、連動ピン404は下へ、連動ピン403は上へ移動する。これに伴って絞り羽根406は下に、絞り羽根405は上へ移動するので、絞り開口径（つまりは、絞り開口の面積）はより大きくなる方向へ変化する。連動レバー402の回転方向が矢印416とは逆の方向であれば、絞り開口径はより小さくなる方向に変化する。

【0033】

絞り装置としては、このような2枚の絞り羽根を略直線駆動する方式の他に、2枚の絞り羽根を旋回駆動する方式も知られている。さらに、駆動部の動きを、光軸中心に回転可能な風車と称する連動板に伝達し、この風車上に設けられたピンに絞り羽根を連動させるこ

50

とで、通常5～6枚の絞り羽根を用いて絞り開口形状を五角形、六角形とする、いわゆる「虹彩絞り」も知られている。

【0034】

ところで、絞り開口径が小さくなると、光の回折現象が発生し易くなる。特に、撮像サイズが対角長さで4mm程度といった小型CCDを用いる最近のビデオカメラやデジタルスチルカメラでは、画素数を増すために画素と画素の距離（画素ピッチ）と画素そのものの大きさが縮小されており、画素ピッチとしては3.5μm程度まで小さくなっている。

【0035】

このような状況だと、絞り値でF11やF8、場合によってF5.6といった通常頻繁に使用される絞り値では、光の回折により画像全体がフレアがかかった感じになり、解像度が劣化するような現象が発生する。

10

【0036】

そこで、このような小絞り側での回折による悪影響を除去するために、

1 NDフィルターを絞り羽根に取り付け、絞り開口径の縮小と同時に光の透過率を落とすことで、より広い輝度範囲内でも問題となる（上記の解像劣化が発生してしまう）絞り開口径より小さい開口径に実用的にはほとんど至らないようにする、

2 上記1でも最適露出が得られない場合には、CCDの電荷蓄積時間（シャッター速度）を変化させ、より短い時間で像を取り込むようにする、
ことが考えられる。

【0037】

20

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記1では、画素が小さくなり小絞り回折の発生するF値が明るくなると、絞り羽根に取り付けるNDフィルターの透過率を低くする必要があるが、この場合、NDフィルターが絞り開口の半分程度を覆っている状態において画面内で照度むらが発生するなどの問題が発生する。

【0038】

また、上記2では、ビデオ画像として、被写体の動きがぎくしゃくしたものになってしまうなどの問題が発生する。

【0039】

このように、従来は小絞り時に発生する光の回折に起因する像劣化を取り除くために絞り羽根にNDフィルターを設けたが、CCD等の撮像素子の小型化および高画素化に伴い、照度むらや解像度の劣化が回避できなくなっている。

30

【0041】

上記の課題を解決するために、本願第1の発明では、遮光羽根を駆動して光通過口の面積を変化させることにより光量を調節する光量調節装置において、遮光羽根に、遮光羽根の移動方向において光透過率が互いに異なる複数の濃度領域を有するNDフィルターが取り付けられており、光通過口の全部がNDフィルターにより覆われる面積のうち、光通過口の面積が最大であるときに、光通過口のうち前記NDフィルターにおける前記隣り合う2つの濃度領域のうち光透過率が高い側の濃度領域により覆われた部分の面積をA4、光通過口のうち隣り合う2つの濃度領域のうち光透過率が低い側の濃度領域により覆われた部分の面積をA5とした場合、 $4 \times A5 < A4$ の関係を満たすようにしている。

40

【0042】

これらにより、撮像素子の小型化と高画素化が進む中で問題となっていた、画面内の照度むらや、小絞り時の光の回折による画質の劣化を防止し、撮像装置における最適な露出制御を行うことが可能となる。

【0043】

なお、遮光羽根を、上記光通過口の面積が、この光通過口の全部がNDフィルターにおける複数の濃度領域のうち最も光透過率が低い濃度領域により覆われる面積のうち最大となる状態と、零となる状態との間に設定したりリミット状態より開き側でのみ駆動することとし、遮光羽根を上記リミット状態より開き側で駆動して撮像を行う際のシャッター速度を

50

、リミット状態より閉じ側で駆動して撮像を行う場合のシャッター速度よりも速くすることで、小絞り回折による画質の劣化や画面内での照度むらを防止しながら、特に明るい状況下でも最適な露出制御を行うことが可能となる。

【0044】

【発明の実施の形態】

(基本概念)

まず図1(A)~(C)を用いて、本発明の実施形態に共通する基本的な考え方およびその効果について説明する。

【0045】

図1(A)~(C)には、菱形の絞り開口(光通過口)が、最大(開放)開口面積と全閉(開口面積は零)との間の中間開口面積となっている状態を示しており、いずれもこの中間開口内に、NDフィルターにより覆われておらず素通しになっている部分と、NDフィルターにより覆われた部分とがある状態を示している。

10

【0046】

図1(A)では、透過率10%のNDフィルターが絞り開口の半分以上を覆っており、このND部の上部にはNDフィルターがない素通しの部分が残っている。ここで、この状態において上述した照度むらが発生せず、若しくは発生しても程度が軽微で問題にならないレベルであると仮定する。

【0047】

しかし、図1(A)に示したものの場合、光の回折による像劣化の発生する小絞り状態に、通常の撮影状況の範囲、例えば晴天の屋外撮影などで容易に達してしまう。

20

【0048】

そこで、この対策として図1(B)に示すように、NDフィルターの透過率を(A)の10%から3.2%と低く(濃く)する。この場合、図1(A)のものが有していた「すぐに小絞りになり像劣化が発生してしまう」という問題の出現頻度は軽減できるものの、その一方で、照度むらが発生してしまう。

【0049】

そこで、これらの対策として、図1(C)に示すように、NDフィルターを複数(この図では2つ)の濃度領域に分ける。このように、絞り開口内を、素通し部分、透過率10%のNDフィルターにより覆われた部分および透過率3.2%のNDフィルターにより覆われた部分と分けることにより、画面の照度むらを見えにくくでき、また小絞り時の回折による像劣化の発生も軽減できる。

30

【0050】

(第1実施形態)

以下の実施形態は、上述した本発明の基本概念に基づくものであり、さらに絞り開口内における素通し部分およびNDフィルターの各濃度領域の面積の大小関係を特定することにより、上記効果をより確実に得ることができるものである。

【0051】

図2(A),(B)には、本発明の第1実施形態である絞り装置(光量調節装置)の絞り開口周辺の様子を示している。これらの図は、絞り開口が最大(開放)の場合を示している。

40

【0052】

なお、絞り装置全体の構成は、先に図8を用いて説明したものと同様であり、2枚の絞り羽根のうち一方に接着などで取り付けられる(貼り付けられる)NDフィルターが、2つの濃度領域を有する点が異なる。

【0053】

また、この絞り装置は、ビデオカメラやデジタルスチルカメラ等の撮像装置のレンズ系に搭載されたり、レンズ鏡筒等の光学機器内に搭載されるものである。

【0054】

図2(A)において、1は絞り開口SのうちNDフィルターにより覆われず素通しとなっ

50

ている部分であり、A 1はこの素通し部分の面積である。

【0055】

また、2はNDフィルターのうち透過率の高い(例えば、10%の)低濃度領域であり、A 2は絞り開口Sのうちこの低濃度領域2により覆われた部分の面積である。

【0056】

さらに、3はNDフィルターのうち透過率の低い(例えば、3.2%の)高濃度領域であり、A 3は絞り開口Sのうちこの高濃度領域3により覆われた部分の面積である。なお、2a, 3aはそれぞれ低濃度領域2および高濃度領域3のうち、絞り羽根に重なった部分であり、NDフィルターを絞り羽根に接着する際の接着代の部分である。

【0057】

図2(B)には、図2(A)から絞り開口Sの内側のみを取り出して示している。この図から分かるように、絞り開口Sが最大(開放)の場合には、絞り開口S内は、素通し部分1と、低濃度領域2により覆われた部分と、高濃度領域3により覆われた部分とに分けられており、素通し部分1の面積A 1と、低濃度領域2により覆われた部分の面積A 2と、高濃度領域3により覆われた部分の面積A 3とは、

$A 3 < A 2 < A 1 \dots (1)$

の関係にある。

【0058】

このように構成されることで、絞り開放時における全体の光透過率の低下を必要最低限に軽減することができ、図示しない撮像画面における照度むらの発生が防止できる。

【0059】

(第2実施形態)

図3には、本発明の第2実施形態である絞り装置の絞り開口周辺の様子を示している。これらの図は、絞り開口が最大(開放)から小さくなる方向に絞り羽根を駆動していったときに、最初にNDフィルターが絞り開口を覆いきった状態、言い換えれば、絞り開口がとり得る大きさのうち、絞り開口の全部がNDフィルタにより覆われる最大のものである状態を示している。

【0060】

図3(A)において、2はNDフィルターのうち透過率の高い(例えば、10%の)低濃度領域であり、A 4は絞り開口Sのうちこの低濃度領域2により覆われた部分の面積である。

【0061】

さらに、3はNDフィルターのうち透過率の低い(例えば、3.2%の)高濃度領域であり、A 5は絞り開口Sのうちこの高濃度領域3により覆われた部分の面積である。なお、2a, 3aはそれぞれ低濃度領域2および高濃度領域3のうち、絞り羽根に重なった部分であり、NDフィルターを絞り羽根に接着する際の接着代の部分である。

【0062】

図3(B)には、図3(A)から絞り開口Sの内側のみを取り出して示している。この図から分かるように、絞り開口Sが上記状態の場合には、絞り開口S内は、低濃度領域2により覆われた部分と、高濃度領域3により覆われた部分とに分けられており、低濃度領域2により覆われた部分の面積A 4と、高濃度領域3により覆われた部分の面積A 5とは、

$A 5 < A 4 \dots (2)$

の関係にある。

【0063】

これにより、絞り羽根の移動に対する透過光量の変化の数値がこの状況付近で急峻になることを防止できることも利点として上げられる。

【0064】

図4には、図3と同じ状態の絞り開口の周辺を示しているが、この図において、C 1およびC 2はそれぞれ、絞り開口Sのうち低濃度領域2によって覆われた部分に内接する円および高濃度領域3によって覆われた部分に内接する円を示している。ここで、これら円

10

20

30

40

50

C 1 , C 2 内の面積の比率はそれぞれ、低濃度領域 2 によって覆われた部分の面積 A 4 および高濃度領域 3 によって覆われた部分の面積 A 5 の比率と等しくなるため、この円の面積を F 値に置き換えた場合、低濃度領域 2 によって覆われた部分の面積 A 4 と高濃度領域 3 によって覆われた部分の面積 A 5 とは、

$$4 \times A 5 < A 4 \dots (3)$$

の関係にある。

【 0 0 6 5 】

但し、実際には、 $4 \times A 5 < A 4$ であって、かつ $4 \times A 5 \approx A 4$ とすることが望ましい。

【 0 0 6 6 】

これは、図 3 および図 4 に相当する F 値から、さらに絞り開口が縮小する方向に絞り、高濃度領域 3 により絞り開口の全てが覆われるまでの間に、F 値として 2 段程度以上の差を有することを示している。

【 0 0 6 7 】

仮にこの差を大きくする（つまり、A 5 に対する A 4 を大きくする）と、絞り開放時において低濃度領域 2 および高濃度領域 3 に覆われた部分の面積が大きくなり（素通し部分が小さくなり）、絞り開放時の光の透過率が低くなるという問題が生じるか、ND フィルターで覆いきった絞り開口での F 値が大きな値となり、目的とする小絞り時の回折防止がうまく行えないという問題が生じることが懸念される。

【 0 0 6 8 】

また、上記差を小さくする（つまり、A 4 に対する A 5 を大きくする）と、図 1 (B) にて説明したように、絞り開口内のうちの高濃度領域 3 に覆われた部分の面積が大きくなり、照度むらの発生が懸念される。以上から、上記の程度の面積設定が、照度むらを発生させず、かつ小絞り時の回折による悪影響を防止するのに最適である。

【 0 0 6 9 】

なお、上記各実施形態はそれぞれ別の絞り装置の実施形態として説明したが、上記 (1) ~ (3) 式により表される関係のいずれをも満たすように 1 つの絞り装置を構成してもよい。

【 0 0 7 0 】

(第 3 実施形態)

図 5 には、上記各実施形態にて説明した絞り装置を備えた、本発明の第 3 実施形態であるビデオカメラ又はデジタルスチルカメラ（撮像装置）における被写体の明るさ（横軸）と絞り開口径（左縦軸）とシャッター速度（右縦軸）との関係を示している。

【 0 0 7 1 】

この図において、実線 L 3 は明るさに応じた絞り開口径（開口面積）を、破線 L 5 は明るさに応じた CCD 等の撮像素子への電荷蓄積時間（シャッター速度）を示している。

絞り装置は、被写体の明るさが暗い側から明るくなるにつれて、絞り開口径が小さくなるように制御される。この際、シャッター速度は長い側でほぼ一定である。

【 0 0 7 2 】

しかし、絞り開口径が「リミット開口径」として設定された径に達すると、それ以上被写体が明るくなっても、小絞り回折による解像度の劣化が発生するおそれが出てくるため、それ以上絞り開口径を小さくせず、「リミット開口径」を維持する (L 3) 。

【 0 0 7 3 】

これに対し、「リミット開口径」に対応する明るさを超えて被写体が明るくなるにつれて、シャッター速度を高速にしていく (L 5) ことで、特に明るい被写体に対しても最適な露出を得るようにしている。

【 0 0 7 4 】

ここで、「リミット開口径」は、絞り開口の全てを ND フィルターのうち高濃度領域 3 が覆っている状態で、小絞り回折の出現具合等から定められる絞り開口径である。

【 0 0 7 5 】

また、CPU を用いて上記のような制御を行う実際の撮像装置では、この「リミット開

10

20

30

40

50

口径」は、例えば、絞り開放状態を基準とした絞り羽根の駆動量に換算されてメモリに記憶される。そして、エンコーダを通じて絞り羽根の開放状態からの駆動量が上記記憶駆動量に達したことを検出したCPUは、この検出情報と、AEゲート(図7参照)を通過して得られた映像信号の輝度信号とに応じて、この状況で露出がオーバーになるか否かを判断し、露出オーバーになると判断した場合にはシャッター速度を高速化するように制御する。

【0076】

なお、上記各実施形態では、NDフィルターが2つの濃度領域を有する場合について説明したが、本発明は、NDフィルターが3つ以上の濃度領域を有する場合にも適用することができる。この場合、隣り合った二つのND領域に関して本発明を適用できるもので、上述の各実施形態と同様に、高濃度領域の面積が低濃度領域の面積より小さくなる関係となる。

10

【0077】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、撮像素子の小型化と高画素化が進む中で問題となっていた、画面内の照度むらや、小絞り時の光の回折による画質の劣化を防止し、撮像装置における最適な露出制御を行うことができる。

【0078】

また、遮光羽根をリミット状態より開き側でのみ駆動することとし、遮光羽根を上記リミット状態より開き側で駆動して撮像を行う際のシャッタ速度を、リミット状態より閉じ側で駆動して撮像を行う場合のシャッタ速度よりも速くすれば、小絞り回折による画質の劣化や画面内での照度むらを防止しながら、特に明るい状況下でも最適な露出制御を行うことができる。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の基本概念の説明図。

【図2】本発明の第1実施形態である絞り装置の説明図。

【図3】本発明の第2実施形態である絞り装置の説明図。

【図4】上記第2実施形態の絞り装置におけるNDフィルターの2つの濃度領域の面積関係の説明図。

【図5】本発明の第3実施形態である撮像装置における被写体明るさと絞り開口径とシャッター速度との関係を示すグラフ。

30

【図6】従来のビデオカメラのレンズの構成図。

【図7】従来のビデオカメラの電気回路を示すブロック図。

【図8】従来の絞り装置の分解斜視図。

【符号の説明】

S 絞り開口

1 素通し部分(NDフィルターによって覆われていない部分)

2 NDフィルターの低濃度領域

3 NDフィルターの高濃度領域

A1 素通し部分の面積

40

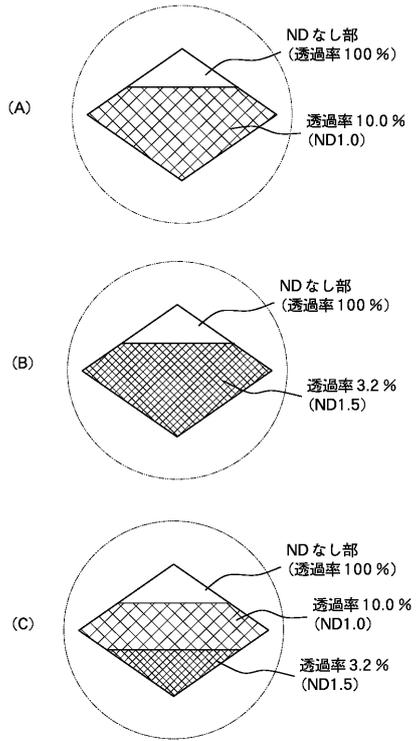
A2, A4 低濃度領域の面積

A3, A5 高濃度領域の面積

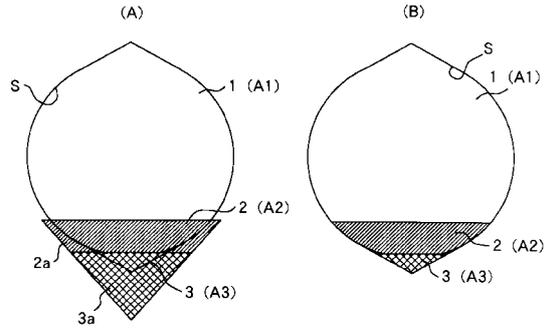
L3 絞り開口径

L5 シャッター速度

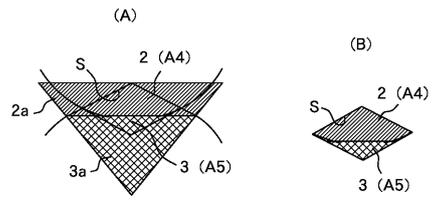
【図1】



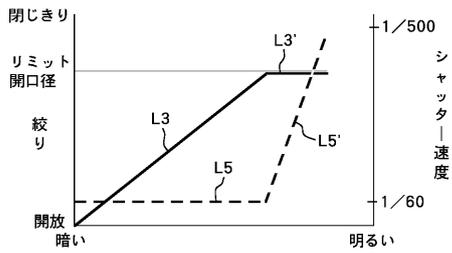
【図2】



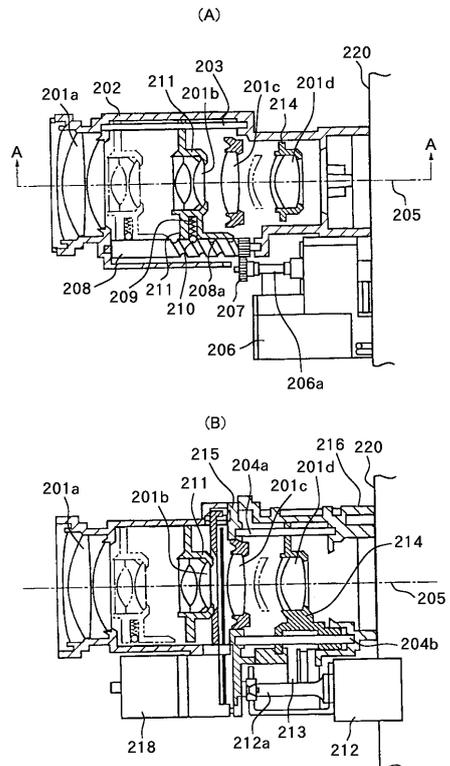
【図3】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平06-167738(JP,A)
特開平11-190866(JP,A)
特開平11-008803(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03B 7/18 - 9/02
H04N 5/225, 5/238