

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-49531

(P2005-49531A)

(43) 公開日 平成17年2月24日(2005.2.24)

(51) Int.CI.⁷**G03B 9/02****G03B 9/04****HO4N 5/238**

F 1

G03B 9/02

G03B 9/04

HO4N 5/238

テーマコード(参考)

2H080

5C022

Z

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号

特願2003-204806(P2003-204806)

(22) 出願日

平成15年7月31日(2003.7.31)

(71) 出願人 000133227

株式会社タムロン

東京都北区滝野川7丁目17番11号

(74) 代理人 100059959

弁理士 中村 稔

(74) 代理人 100067013

弁理士 大塚 文昭

(74) 代理人 100082005

弁理士 熊倉 穎男

(74) 代理人 100065189

弁理士 宍戸 嘉一

(74) 代理人 100074228

弁理士 今城 俊夫

(74) 代理人 100084009

弁理士 小川 信夫

最終頁に続く

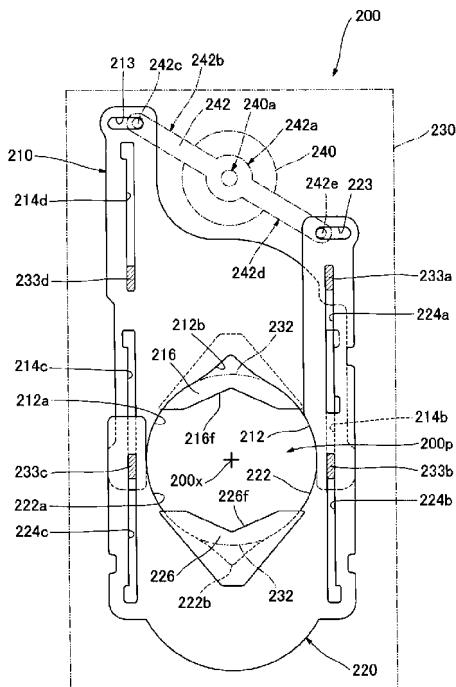
(54) 【発明の名称】絞り装置、絞り装置を有するレンズ及びビデオカメラ

(57) 【要約】

【課題】非常に高輝度な被写体に対しても回折現象の影響による解像力の低下や、撮像画面の光量むらが発生しない絞り装置を提供する。

【解決手段】本発明の絞り装置は、上羽根210と、上羽根210の開口部に取付けられた第1NDフィルタ216と、下羽根220と、下羽根220の開口部に取付けられた第2NDフィルタ226と、上羽根210及び下羽根220を移動可能のように支持する絞りユニット基板230と、上羽根210を第1の方向に直線移動させ、下羽根220を第2の方向に直線移動させるためのガルバノメータ240とを備える。ピントが合っている被写体の被写体距離と異なる被写体距離にある別の被写体について、被写体のコントラストが低下する状態が発生することを阻止するように、第1NDフィルタ216の光線透過率は、第2NDフィルタ226の光線透過率と異なる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

撮像レンズを通る被写体からの光束の通過光量を調整するための絞り装置において、
被写体からの光束の通過光量を調整するための第1絞り開口部を有する第1絞り羽根と、
前記第1絞り羽根の第1絞り開口部の一部に取付けられた第1光学フィルタと、
被写体からの光束の通過光量を調整するための第2絞り開口部を有する第2絞り羽根と、
前記第2絞り羽根の第2絞り開口部の一部に取付けられた第2光学フィルタと、
前記第1絞り羽根および前記第2絞り羽根を直線移動可能なように支持するための支持部材と、
前記第1絞り羽根を第1の方向に直線移動させ、かつ、前記第2絞り羽根を前記第1の方向
10 と異なる第2の方向に直線移動させるためのアクチュエータとを備え、
ピントが合っている被写体の被写体距離と異なる被写体距離にある別の被写体について、
被写体のコントラストが低下する状態が発生することを阻止するように、前記第1光学フィルタの光線透過率は、前記第2光学フィルタの光線透過率と異なるように構成される、
ことを特徴とする絞り装置。

【請求項 2】

前記第1光学フィルタの光線透過率と、前記第2光学フィルタの光線透過率との間に、1
.5倍以上の差があるように構成される、ことを特徴とする請求項1記載の絞り装置。

【請求項 3】

前記第1光学フィルタの光線透過率、および、前記第2光学フィルタの光線透過率は、デ
20 フォーカス量が0でない個所におけるMTFの極大値に対して、前記MTFの極大値に隣接するMTFの極小値が15%以上の値になるように設定されることを特徴とする請求項
1記載の絞り装置。

【請求項 4】

前記第1光学フィルタの絞り開口を形成する縁部の形状、及び/又は、前記第2光学フィルタの絞り開口を形成する縁部の形状が、凹形状であることを特徴とする請求項1記載の絞り装置。

【請求項 5】

前記第1光学フィルタの絞り開口を形成する縁部の形状と、第2光学フィルタの絞り開口を形成する縁部の形状のうちの一方が凹形状であり、他方が直線状であることを特徴とする
30 請求項1記載の絞り装置。

【請求項 6】

前記第1光学フィルタ、及び/又は、前記第2光学フィルタはNDフィルタで構成されることを特徴とする、請求項1~5のいずれか1項に記載の絞り装置。

【請求項 7】

絞り装置を絞りこんだ状態において、前記第1光学フィルタと、前記第2光学フィルタが、部分的に重なるように構成されることを特徴とする、請求項1~5のいずれか1項に記載の絞り装置。

【請求項 8】

光学機器のレンズにおいて、撮像レンズを通る被写体からの光束の通過光量を調整するために設けられた、請求項1~7のいずれか1項に記載の絞り装置を備えることを特徴とするレンズ。
40

【請求項 9】

ビデオカメラにおいて、
被写体からの光束を結像させるための撮像レンズと、
前記撮像レンズを通る被写体からの光束を記録するためのカメラボディと、
前記撮像レンズを通る被写体からの光束の通過光量を調整するために設けられた、請求項
1~7のいずれか1項に記載の絞り装置と、を備えることを特徴とするビデオカメラ。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】

本発明は、主に、ビデオカメラ等の光学機器のレンズ系に使用される絞り装置に関する。特に、本発明は、切欠部を有する光量調整用の2枚の絞り羽根に光学フィルタを取付けた絞り装置に関する。また、本発明は、前記絞り装置を組込んだビデオカメラ用レンズに関する。また、本発明は、前記絞り装置を組込んだレンズを備えたビデオカメラに関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来の監視カメラなどのビデオカメラ用レンズには、一般に、ガルバノタイプと呼ばれる2枚の絞り羽根を有する絞り装置が用いられている。このような絞り装置においては、絞り羽根のうちの少なくとも一方にNDフィルタが貼り付けられている。NDフィルタが貼り付けられた2枚羽根タイプの絞り装置は、例えば、特許文献1に記載されている。監視の分野では、監視カメラにより昼夜を通して被写体の撮影が行われるので、しばしば、高感度監視カメラが用いられている。高感度カメラは、昼夜における被写体の光量差に対応するために、多くの場合、最小絞り値がF/3.60にも及ぶようなレンズが用いられている。

【0003】

最近のビデオカメラにおいては、撮像素子が高感度化している為、高輝度被写体を撮影する場合、絞り開口径を小さくする必要がある。絞り開口径を極度に小さくした場合には、絞り開口による回折現象が発生して解像力が低下するという問題が発生する。この問題を解決するために、前述したように、2枚の絞り羽根を有する絞り装置において、2枚の絞り羽根のどちらか一方の切欠部の底部を覆うように、光線透過率を低下させるためのNDフィルタを取付ける構造が用いられている。しかしながら、最小の絞り値に設定したときに、回折現象の影響を受けないように、NDフィルタの光線透過率を低く設定しすぎると、絞りを絞ったときに撮像画面の一部が暗くなる。このような現象の発生を防止するためには、絞り羽根の縁部から切欠部の縁部に向かうにつれて光の透過量が減少するように構成されたNDフィルタが提案されているが、NDフィルタ形状が複雑になり、NDフィルタの製造が難しくなる課題がある。

【0004】

そこで、2枚の絞り羽根のそれぞれの切欠部の底部を覆うように、光線透過率を低下させるためのNDフィルタを取付けた構造の絞り装置が多数提案されている。2枚の絞り羽根のそれぞれの切欠部の底部にNDフィルタを取付けておくと、2枚の絞り羽根のそれぞれの切欠部によって絞り開口を小さく絞った際に、絞り開口が2枚のNDフィルタによって覆われるため、比較的大きな絞り開口によって十分に光量を絞ることが可能になる。これにより、絞り開口による回折現象の影響を抑えることができる。

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、2枚の絞り羽根のそれぞれの切欠部の底部に同じ濃度のNDフィルタを取付けた場合、絞りを絞ってゆき、絞り開口が2枚のNDフィルタによって覆われる直前には、2枚の絞り羽根のそれぞれの切欠部によって形成される光が透過することができる領域において、前記2枚のNDフィルタが重なる領域と、2枚のNDフィルタのうちの一方のみが存在する領域と、NDフィルタがなく素通しの領域とが併存する状態が発生する。このような状態では、回折現象の影響による解像力の低下（被写体のコントラストの低下）が生じるという課題がある。この課題を防止するために、絞り羽根の開口に向かうほど光の透過量が減少するようなNDフィルタが幾つか提案されている（例えば、特許文献1参照）。しかしながら、この構造においても、NDフィルタ形状が複雑になり、NDフィルタの製造が難しくなる課題がある。

【0006】**【特許文献1】**

特開平8-43878号公報（第2～3頁、図1～図6）

【0007】

10

20

30

40

50

【発明の目的】

本発明の目的は、非常に高輝度な被写体に対しても回折現象の影響による解像力の低下（被写体のコントラストの低下）や、撮像画面の光量むらが発生しない絞り装置を提供することにある。

本発明の他の目的は、製造が簡易であり、製造コストが低い絞り装置を提供することにある。

本発明のさらに他の目的は、上記のような特徴を有する絞り装置を組込んだ光学機器用レンズを提供することにある。

本発明のさらに他の目的は、上記のような特徴を有する絞り装置を組込んだレンズを備えたビデオカメラを提供することにある。

10

【0008】**【課題を解決するための手段】**

本発明は、撮像レンズを通る被写体からの光束の通過光量を調整するための絞り装置において、被写体からの光束の通過光量を調整するための第1絞り開口部を有する第1絞り羽根と、第1絞り羽根の第1絞り開口部の一部に取付けられた第1光学フィルタと、被写体からの光束の通過光量を調整するための第2絞り開口部を有する第2絞り羽根と、第2絞り羽根の第2絞り開口部の一部に取付けられた第2光学フィルタと、第1絞り羽根および2絞り羽根を直線移動可能なように支持するための支持部材と、第1絞り羽根を第1の方向に直線移動させ、かつ、第2絞り羽根を前記第1の方向と異なる第2の方向に直線移動させるためのアクチュエータ（すなわち、例えば、第1絞り羽根を下方向に直線移動させ、同時に、第2絞り羽根を上方向に直線移動させることができ、さらに、第1絞り羽根を上方向に直線移動させ、同時に、第2絞り羽根を下方向に直線移動させができるようなアクチュエータ）とを備えるように構成した。

20

【0009】

本発明の上記絞り装置では、ピントが合っている被写体の被写体距離と異なる被写体距離にある別の被写体について、被写体のコントラストが低下する状態が発生することを阻止するように、第1光学フィルタの光線透過率は、第2光学フィルタの光線透過率と異なるように構成されることを特徴とする。

この構成により、絞り装置において、非常に高輝度な被写体に対しても回折現象の影響による解像力の低下（被写体のコントラストの低下）を阻止し、撮像画面の光量むらの発生を阻止することができる。

30

【0010】

本発明の絞り装置では、第1光学フィルタの光線透過率と、第2光学フィルタの光線透過率との間に、1.5倍以上の差があるように構成されるのが好ましい。この構成により、製造が簡易であり、製造コストが低い絞り装置を実現することができる。

また、本発明の絞り装置では、第1光学フィルタの光線透過率、および、第2光学フィルタの光線透過率は、デフォーカス量が0でない個所におけるMTFの極大値に対して、前記MTFの極大値に隣接するMTFの極小値が15%以上の値になるように設定されるのが好ましい。この構成により、製造が簡易であり、製造コストが低い絞り装置を実現することができる。

40

【0011】

また、本発明の絞り装置では、第1光学フィルタの絞り開口を形成する縁部の形状、及び／又は、第2光学フィルタの絞り開口を形成する縁部の形状が、凹形状であるのが好ましい。

また、本発明の絞り装置では、第1光学フィルタの絞り開口を形成する縁部の形状と、第2光学フィルタの絞り開口を形成する縁部の形状のうちの一方が凹形状であり、他方が直線状であるように構成してもよい。

また、本発明の絞り装置では、第1光学フィルタ、及び／又は、前記第2光学フィルタはNDフィルタで構成されるのが好ましい。

また、本発明の絞り装置では、絞り装置を絞りこんだ状態において、前記第1光学フィル

50

タと、前記第2光学フィルタが、部分的に重なるように構成されるのが好ましい。この構成により、製造が簡易であり、製造コストが低い絞り装置を実現することができる。

【0012】

さらに、本発明は、光学機器のレンズにおいて、撮像レンズを通る被写体からの光束の通過光量を調整するために設けられた、上記の絞り装置を備えることを特徴とする。この構成により、非常に高輝度な被写体に対しても回折現象の影響による解像力の低下（被写体のコントラストの低下）を阻止し、撮像画面の光量むらの発生を阻止することができるように構成された絞り装置を備えた光学機器用レンズを実現することができる。

【0013】

さらに、本発明は、ビデオカメラにおいて、被写体からの光束を結像させるための撮像レンズと、撮像レンズを通る被写体からの光束を記録するためのカメラボディと、撮像レンズを通る被写体からの光束の通過光量を調整するために設けられた、上記の絞り装置とを備えることを特徴とする。

この構成により、非常に高輝度な被写体に対しても回折現象の影響による解像力の低下（被写体のコントラストの低下）を阻止し、撮像画面の光量むらの発生を阻止することができるように構成された絞り装置を備えた光学機器用レンズを含むビデオカメラ実現することができる。

【0014】

【発明の効果】

本発明の絞り装置では、非常に高輝度な被写体に対しても回折現象の影響による解像力の低下や撮像画面の光量むらが発生しない。

本発明の絞り装置は、製造が簡易であり、製造コストが低い絞り装置を提供することにある。

本発明の絞り装置を組込んだビデオカメラ用レンズ、前記絞り装置を組込んだレンズを備えたビデオカメラでは、非常に高輝度な被写体に対しても回折現象の影響による解像力の低下や撮像画面の光量むらが発生しない。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。以下に説明する本発明の実施の形態は、直線移動する絞り羽根を含む絞り装置を備えた監視カメラである。本発明において、ビデオカメラは、監視カメラ、携帯用のビデオ撮影用カメラ、業務用のビデオ撮影用カメラなどを包含する概念である。

【0016】

(1) 第1の実施の形態

以下に、本発明の第1の実施の形態について説明する。

(1・1) 監視カメラの構造

最初に、本発明の第1の実施の形態において、監視カメラの構造を説明する。

図1を参照すると、本発明の監視カメラ100は、被写体からの光束による像を記録するためのカメラボディ102と、被写体からの光束を通すための撮像レンズ104とを備える。撮像レンズ104は、レンズマウント104mにより、カメラボディ102に対して着脱可能に取り付けられる。変形例として、撮像レンズ104をカメラボディ102に固定した構造であってもよい。撮像レンズ104は撮像レンズ光軸104xと、前群光学系106と、後群光学系108と、絞り装置200とを有する。後群光学系108は、撮像レンズ光軸104xにそって移動可能なよう構成されたフォーカスレンズ系を構成する。このようなフォーカスレンズ系では、前群光学系106及び/又は後群光学系108が移動可能なよう構成される。

【0017】

撮像レンズ104は鏡胴体262を含む。鏡胴体262は、第1筒部262aと、第2筒部262bと、後群光学系108を支持するレンズ枠262cと、絞り装置導入部262dと、フォーカス操作環262fとを含む。フォーカス操作環262fを回転させること

10

20

30

40

50

により、後群光学系 108 を移動させることができるように構成される。フォーカス操作環 262f を回転させることにより、前群光学系 106 及び / 又は後群光学系 108 を移動させることができるように構成することもできる。前群光学系 106 及び後群光学系 108 の支持構造は、例えば、特許文献 1 に記載されているような公知の構造を用いることができる。絞り装置 200 は、撮像レンズ光軸 104x に対して垂直に絞り装置導入部 262d に挿入される。絞り装置 200 の中心軸線と、鏡胴体 262 の中心軸線とが一致するように、絞り装置 200 は鏡胴体 262 の中に配置される。

【 0018 】

カメラボディ 102 には、撮像レンズ 104 により結像される被写体の画像を電気信号に変換するための固体撮像素子 130 と、固体撮像素子 130 から出力される被写体の画像に関する電気信号を処理するための電気信号処理部 132 と、電気信号処理部 132 により処理された被写体の画像に関する電気信号を記録する信号を出力するための画像記録信号発生部 134 と、監視カメラ 100 を操作するためのスイッチ 138 と、監視カメラ 100 の動作を制御するための動作制御部 140 などが設けられる。固体撮像素子 130 は、CCD などで構成することができる。電気信号処理部 132 と、画像記録信号発生部 134 と、動作制御部 140 は、MOS - I C 、PLA - I C などで構成することができる。

画像記録装置 150 がカメラボディ 102 と別個に設けられる。画像記録装置 150 は、例えば、VTR レコーダで構成される。画像記録装置 150 は接続コード 152 によってカメラボディ 102 と接続される。接続コード 152 は、画像記録装置 150 からカメラボディ 102 に電力を供給し、かつ、画像記録装置 150 から動作制御部 140 に対して、監視カメラ 100 の動作を制御する信号を送ることができるよう構成される。接続コード 152 は、カメラボディ 102 の画像記録信号発生部 134 が出力する被写体の画像に関する電気信号を画像記録装置 150 に送ることができるよう構成される。

【 0019 】

画像記録装置 150 には、カメラボディ 102 から送られる被写体の画像に関する電気信号を入力して、被写体の画像を記録する処理を行うための記録処理部 154 と、記録処理部 154 が動作することにより被写体の画像を記録するための記録媒体 156 が設けられる。記録媒体 156 は、VTR テープであってもよいし、RAM カード、フレキシブルディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD - R 、 CD - RW 、 DVD - RAM 、 DVD - RW などで構成することもできる。画像記録装置 150 は、監視カメラ 100 から送られる被写体の画像を表示するための画像表示部 160 と、画像記録装置 150 を操作するためのスイッチ 162 と、画像記録装置 150 を電源に接続するための電源コード 164 とを備える。画像記録装置 150 を動作させるための電源は、外部の交流電源を用いることもできるし、外部の電池を用いることもできるし、或いは、画像記録装置 150 内に配置された電池を用いてもよい。記録媒体は、カメラボディ 102 内に設けることができる。もし、必要ならば、カメラボディ 102 に電池などの電源を配置することもできる。もし、必要ならば、被写体の画像を表示するためのカメラ表示部（図示せず）をカメラボディ 102 に設けても良い。携帯用のビデオ撮影用カメラ、業務用のビデオ撮影用カメラなどでは、カメラ表示部、カメラ操作部をカメラボディ 102 に設けるのがよい。携帯用のビデオ撮影用カメラなどでは、電源部、制御回路などをカメラボディ 102 に設けるのがよい。

【 0020 】

(1 · 2) 絞り装置の構造

次に、本発明の監視カメラの実施の形態において、監視カメラ 100 の絞り装置の構成について説明する。図 2 から図 4 を参照すると、絞り装置 200 は、第 1 絞り羽根すなわち上羽根 210 と、第 2 絞り羽根すなわち下羽根 220 と、上羽根 210 および下羽根 220 を直線移動可能なように支持するための支持部材すなわち絞りユニット基板 230 と、上羽根 210 および下羽根 220 を直線移動させるためのアクチュエータを構成するガルバノメータ 240 とを備える。上羽根 210 および下羽根 220 は、絞りユニット基板 2

10

20

30

40

50

30において、ガルバノメータ240を配置した側の反対側に配置してもよいし、ガルバノメータ240を配置した側と同じ側に配置してもよい。

上羽根210は、最小絞り値の状態において、一番下方に位置し、開放絞り値の状態において、一番上方に位置するように絞りユニット基板230に対して支持される。これに対して、下羽根220は、最小絞り値の状態において、一番上方に位置し、開放絞り値の状態において、一番下方に位置するように絞りユニット基板230に対して支持される。すなわち、絞り値を最小絞り値から開放絞り値に向かって開くにつれて、上羽根210は上方に向かって直線移動し、下羽根220は下方に向かって直線移動するように構成される。

【0021】

メータレバー242が、ガルバノメータ240の出力部240aに固定される。メータレバー242は、中心部242aと、上羽根210を作動させるための上羽根作動アーム242bと、上羽根210を第1の方向に直線移動させるための上羽根作動ピン242cと、下羽根220を作動させるための下羽根作動アーム242dと、下羽根220を前記第1の方向と異なる第2の方向に直線移動させるための下羽根作動ピン242eとを含む。ガルバノメータ240の出力部が一定の角度だけ回転することにより、上羽根作動ピン242cにより上羽根210を第1の方向に直線移動させ、かつ、下羽根作動ピン242eにより下羽根220を前記第1の方向と異なる第2の方向に直線移動させることができるように構成される。ここで、前記第1の方向が上方向であるときは、前記第2の方向は下方向であり、前記第1の方向が下方向であるときは、前記第2の方向は上方向である。すなわち、前記第1の方向と前記第2の方向は、逆方向である。

メータレバー242は、上羽根210および下羽根220を配置した側から見て時計回り方向に回転することにより、上羽根210を上方に向かって直線移動させ、同時に、下羽根220を下方に向かって直線移動させて、絞りを開放値に向かって作動させることができるように構成される。メータレバー242は、上羽根210および下羽根220を配置した側から見て反時計回り方向に回転することにより、上羽根210を下方に向かって直線移動させ、同時に、下羽根220を上方に向かって直線移動させて、絞りを閉じる方向に向かって作動させることができるように構成される。

【0022】

絞りユニット基板230は、被写体からの光束を通過させるための絞りユニット開口部232と、下羽根220を直線移動可能なように案内するための第1羽根ガイドピン233aと、上羽根210および下羽根220を直線移動可能なように案内するための第2羽根ガイドピン233bと、上羽根210および下羽根220を直線移動可能なように案内するための第3羽根ガイドピン233cと、上羽根210を直線移動可能なように案内するための第4羽根ガイドピン233dととを有する。絞りユニット開口部232の中心軸線200xは、絞りユニット基板230を撮像レンズ104に取り付けたときに、撮像レンズ光軸104xと一致するように構成される。絞りユニット開口部232は、中心軸線200xを中心とした円形部分を含むように形成されるのがよい。

【0023】

上羽根210は、被写体からの光束の通過光量を調整するための第1絞り開口部すなわち上羽根開口部212と、上羽根作動ピンを受け入れるための上羽根運動穴213と、絞りユニット基板230の第2羽根ガイドピン233bを受け入れて上羽根210を直線移動可能なように案内するための第1上羽根ガイド穴214bと、第3羽根ガイドピン233cを受け入れて上羽根210を直線移動可能なように案内するための第2上羽根ガイド穴214cと、第4羽根ガイドピン233dを受け入れて上羽根210を直線移動可能なように案内するための第3上羽根ガイド穴214dとを含む。上羽根開口部212は、下方に位置し、かつ、円形に形成された下方部分212aと、下方部分212aの上方に位置し、かつ、下方部分212aを構成する円の2つの接線により頂角がほぼ直角になるように形成された上方部分212bとを含む。

【0024】

10

20

30

40

50

第1光学フィルタを構成する上羽根NDフィルタ216が、上方部分212bをさえぎるように設けられる。すなわち、第1光学フィルタはNDフィルタで構成するのが好ましい。白黒の映像を記録するビデオカメラでは、第1光学フィルタは、黄色（イエロー：Y）のフィルタや、橙色（オレンジ：O）のフィルタや、赤色（レッド：R）のフィルタなどの減光フィルタ（フィルタを通過する光線の透過光量を減少させるための着色フィルタ）で構成することもできる。上羽根NDフィルタ216は、透過光量が約16%のND0.8であるのが好ましい。

【0025】

上羽根NDフィルタ216は、頂角が上方に位置し、底辺が下方に位置する概略二等辺三角形の形状を有するのがよい。上羽根NDフィルタ216の下側端面は、縁部216fが絞りユニット開口部232の中心軸線200xに対して凹形状に形成される。すなわち、上羽根NDフィルタ216を構成する二等辺三角形の底辺に、前記二等辺三角形より小さい第二の二等辺三角形の形状をもった切欠が設けられる。上羽根NDフィルタ216の縁部216fの形状は、中心軸線200xを通り、上羽根210の移動方向と平行な直線を基準として線対称に構成されるのがよい。上羽根NDフィルタ216の縁部216fの開角DGUは90度から175度であるのが好ましい。

上羽根連動穴213は、中心軸線が水平方向に延びる長孔形状に形成される。

第1上羽根ガイド穴214b、第2上羽根ガイド穴214c、第3上羽根ガイド穴214dは、それぞれ、中心軸線が垂直方向に延びる長孔形状に形成される。

上羽根連動穴213は、上羽根210を配置する方向から見て、上羽根開口部212の左側に配置される。

【0026】

下羽根220は、被写体からの光束の通過光量を調整するための第2絞り開口部すなわち下羽根開口部222と、ガルバノメータ240の下羽根作動を受け入れるための下羽根連動穴223と、第1羽根ガイドピン233aを受け入れて下羽根220を直線移動可能なように案内するための第1下羽根ガイド穴224aと、第2羽根ガイドピン233bを受け入れて下羽根220を直線移動可能なように案内するための第2下羽根ガイド穴224bと、第3羽根ガイドピン233cを受け入れて下羽根220を直線移動可能なように案内するための第3下羽根ガイド穴224cとを含む。下羽根開口部222は、上方に位置し、かつ、円形に形成された上方部分222aと、上方部分222aの下方に位置し、かつ、上方部分222aを構成する円の2つの接線により頂角がほぼ直角になるように形成された下方部分222bとを含む。

【0027】

第2光学フィルタを構成する下羽根NDフィルタ226が、下方部分222bをさえぎるように設けられる。すなわち、第2光学フィルタはNDフィルタで構成するのが好ましい。白黒の映像を記録するビデオカメラでは、第2光学フィルタは、黄色（イエロー：Y）のフィルタや、橙色（オレンジ：O）のフィルタや、赤色（レッド：R）のフィルタなどの減光フィルタ（フィルタを通過する光線の透過光量を減少させるための着色フィルタ）で構成することもできる。第2光学フィルタは、第1光学フィルタと同じ種類の光学フィルタで構成するのが好ましい。

上羽根NDフィルタ216が、その透過光量が約16%のND0.8（濃度が0.8）である場合、下羽根NDフィルタ226は、その透過光量が約6%のND1.2（濃度が1.2）であるのが好ましい。また、上羽根NDフィルタ216が、ND0.6（濃度が0.6）である場合、下羽根NDフィルタ226は、ND1.4（濃度が1.4）であるのが好ましい。このような構成では、上羽根NDフィルタ216の濃度と、下羽根NDフィルタ226の濃度は、それらの差が0.2より大きくなるように、上羽根NDフィルタ216と、下羽根NDフィルタ226とを構成するのが好ましい。

すなわち、本発明の実施形態においては、上羽根NDフィルタ216の光線透過率は、下羽根NDフィルタ226の光線透過率と異なるように構成されている。なお、図5を参照すると、濃度が小さい方の上羽根NDフィルタ216は、ピッチが粗いハッチングで示さ

10

30

40

50

れ、濃度が大きい方の下羽根 N D フィルタ 226 は、ピッチが細かいハッチングで示されている。

【 0 0 2 8 】

下羽根 N D フィルタ 226 は、頂角が下方に位置し、底辺が上方に位置する概略二等辺三角形の形状を有するのがよい。下羽根 N D フィルタ 226 の上側端面は、縁部 226 f が絞りユニット開口部 232 の中心軸線 200 x に対して凹形状に形成される。すなわち、下羽根 N D フィルタ 226 を構成する二等辺三角形の底辺に、前記二等辺三角形より小さい第二の二等辺三角形の形状をもった切欠が設けられる。上羽根 N D フィルタ 216 の縁部 216 f の形状と、下羽根 N D フィルタ 226 の縁部 226 f の形状は、中心軸線 200 x を通り、下羽根 220 の移動方向と平行な直線を基準として、線対称に構成されるのがよい。下羽根 N D フィルタ 226 の縁部 226 f の開角 D G L は 90 度から 175 度であるのが好ましい。10

上羽根 N D フィルタ 216 の縁部 216 f の開角 D G U と、下羽根 N D フィルタ 226 の縁部 226 f の開角 D G L は等しくなるように構成されるのが好ましい。上羽根 N D フィルタ 216 の縁部 216 f の形状と、下羽根 N D フィルタ 226 の縁部 226 f の形状は、中心軸線 200 x を通り、下羽根 220 の移動方向と垂直な直線を基準として、線対称に構成されるのがよい。

【 0 0 2 9 】

下羽根運動穴 223 は、中心軸線が水平方向に延びる長孔形状に形成される。

第 1 下羽根ガイド穴 224 a、第 2 下羽根ガイド穴 224 b、第 3 下羽根ガイド穴 224 c は、それぞれ、中心軸線が垂直方向に延びる長孔形状に形成される。下羽根運動穴 223 は、下羽根 220 を配置する方向から見て、下羽根開口部 222 の右側に配置される。すなわち、下羽根運動穴 223 の位置は、下羽根 220 が配置されている方向から見て、下羽根開口部 222 の中心を基準として、上羽根運動穴 213 の位置の反対側になるよう構成される。20

【 0 0 3 0 】

絞り装置 200 を組み立てた状態では、絞り値が開放の状態における上羽根開口部 212 の円形部分の中心は、絞り値が開放の状態における下羽根開口部 222 の円形部分と一致するように構成される。また、絞り装置 200 を組み立てた状態では、絞りユニット基板 230 の絞りユニット開口部 232 の中心は、絞り値が開放の状態における上羽根開口部 212 の円形部分の中心と一致し、かつ、絞り値が開放の状態における下羽根開口部 222 の円形部分の中心と一致するように構成される。30

【 0 0 3 1 】

(1 · 3) 絞り装置の監視カメラへの組立方法

次に、本発明の監視カメラの実施の形態において、絞り装置の監視カメラへの組立方法について説明する。図 1 を参照すると、鏡胴 260 は鏡胴体 262 を含む。鏡胴体 262 は、第 1 筒部 262 a と、第 2 筒部 262 b と、第 2 筒部 262 b の下側に設けられた絞り装置導入部 262 d とを含む。絞り装置 200 は、鏡胴体 262 の下方から絞り装置導入部 262 d に挿入される。或いは、鏡胴体 262 のセット方向を変更して、絞り装置 200 は、鏡胴体 262 の上方から絞り装置導入部 262 d に挿入することもできる。絞り装置 200 の絞りユニット基板 230 の絞りユニット開口部 232 の中心軸線 200 x と、鏡胴体 262 の中心軸線とが一致するように、絞り装置 200 は鏡胴体 262 の中に配置される。この状態で、固定ねじ（図示せず）を用いることによって、絞り装置 200 は鏡胴体 262 に固定される。40

次に、絞り装置 200 を取り付けた鏡胴 260 は、撮像レンズ 104 に組み込まれる。組み立てた絞り装置 200 を撮像レンズ 104 に組み込むとき、絞り装置 200 の絞りユニット基板 230 の絞りユニット開口部 232 の中心軸線 200 x は、レンズ系 106 の光軸 104 x 上に配置される。

【 0 0 3 2 】

(1 · 4) 監視カメラの作用

次に、本発明の監視カメラの実施形態において、監視カメラ 100 の作用について説明する。図 1 を参照すると、ユーザは画像記録装置 150 を操作して、監視カメラ 100 の動作を制御する信号を監視カメラ 100 に送ることにより、CCD 素子 130 を作動させる。この状態で、CCD 素子 130 は被写体からの光束を受け入れる。次に、画像記録信号発生部 134 は、CCD 素子 130 が出力する信号に基づいて、被写体の画像に関する情報を記録するための信号を出力する。次に、動作制御部 140 は、画像記録信号発生部 134 が出力する信号に基づいて、被写体の画像に関する電気信号を画像記録装置 150 に送る。次に、画像記録装置 150 の記録処理部 154 は、カメラボディ 102 から送られる被写体の画像に関する電気信号を入力して、被写体の画像を記録する処理を行う。画像記録装置 150 の記録処理部 154 が動作することにより、被写体の画像は記録媒体 156 に記録される。必要に応じて、被写体の画像を記録媒体 156 に記録すると同時に、画像記録装置 150 の画像表示部 160 は、監視カメラ 100 から送られる被写体の画像を表示することができる。この構成により、ユーザは監視カメラ 100 と画像記録装置 150 を用いて被写体の状態を監視し、同時に、被写体の画像を記録することができる。

【0033】

(1・5) 絞り装置の作用

次に、図 2 及び図 5 を参照して、本発明の第 1 実施形態による絞り装置 200 の作用を説明する。図 2 は、開放の値にセットした状態における絞り装置 200 を示す。図 5 (a) は、開放の値にセットした状態における上羽根 ND フィルタ 216 と、下羽根 ND フィルタ 226 を示す。図 5 (b) は、開放の値から絞った値にセットした状態における上羽根 ND フィルタ 216 と、下羽根 ND フィルタ 226 を示す。図 5 (c) は、図 5 (b) に示す状態から更に絞った値にセットした状態における上羽根 ND フィルタ 216 と、下羽根 ND フィルタ 226 を示す。図 5 (d) は、図 5 (c) に示す状態から更に絞った値にセットした状態における上羽根 ND フィルタ 216 と、下羽根 ND フィルタ 226 を示す。

図 2 および図 5 (a) に示す開放状態から、ガルバノメータ 240 を作動させることによって上羽根 210 を下方に移動させ、下羽根 220 を上方に移動させる。すると、絞り開口 200p の形状は、図 5 (a) に示す状態から図 5 (b) に示す状態になり、さらに図 5 (c) に示す状態になるように、開口面積が減少する。そして、図 5 (c) に示す状態からさらに開口面積が減少し、図 5 (d) に示すように、上羽根 ND フィルタ 216 と、下羽根 ND フィルタ 226 が部分的に重なる状態になる。

【0034】

図 5 (a) に示すように、絞り装置 200 を開放の値にセットした状態においては、上羽根 210 の上羽根開口部 212 と、下羽根 220 の下羽根開口部 222 によって概略円形の絞り開口が形成される。このように、絞りの開口径が大きい場合には、絞り開口を通過する有効光束が多いため、絞り開口の上端部を覆う上羽根 ND フィルタ 216 と、絞り開口の下端部を覆う下羽根 ND フィルタ 226 の端面から発生するフレアの影響は少ない。

図 5 (b) に示す状態から図 5 (c) に示す状態を経て図 5 (d) に示す状態になるように、絞り開口を絞っていくと、上羽根 210 の上羽根開口部 212 と、下羽根 220 の下羽根開口部 222 によって形成される絞り開口は、概略菱形となる。図 5 (d) に示す状態では、菱形の開口を上羽根 ND フィルタ 216 と下羽根 ND フィルタ 226 が覆うので、絞り開口を通過する光線透過量は更に減じられる。図 5 (d) に示す状態では、上羽根 ND フィルタ 216 のみがある領域と、下羽根 ND フィルタ 226 のみがある領域と、上羽根 ND フィルタ 216 と下羽根 ND フィルタ 226 が重なる領域とが併存する。

【0035】

(2) 第 2 の実施の形態

次に、本発明の絞り装置の第 2 の実施の形態を説明する。以下の説明は、本発明の絞り装置の第 2 の実施形態が本発明の絞り装置の第 1 の実施形態と異なる点を主に述べる。したがって、以下に記載がない箇所は、前述した本発明の絞り装置の第 1 の実施形態について

10

20

30

40

50

の説明をここに準用する。

【0036】

(2・1) 絞り装置の構成

以下に、本発明の第2実施形態において、絞り装置の構成を説明する。図8を参照すると、本発明の絞り装置の第2の実施の形態において、絞り装置300は、上羽根310と、下羽根320と、上羽根310および下羽根320を直線移動可能なように支持するための絞りユニット基板330と、上羽根310および下羽根320を直線移動させるためのアクチュエータを構成するガルバノメータ340とを備える。絞りユニット開口部332の中心軸線300xは、絞りユニット基板330を撮像レンズ104に取り付けたときに、撮像レンズ光軸104xと一致するように構成される。絞りユニット開口部332は、10 中心軸線300xを中心とした円形部分を含むように形成される。

【0037】

上羽根NDフィルタ316が、上羽根310に設けられる。上羽根NDフィルタ316は、透過光量が約6%のND1.2であるのが好ましい。上羽根NDフィルタ316は、頂角が上方に位置し、底辺が下方に位置する概略二等辺三角形の形状を有するのがよい。上羽根NDフィルタ316の縁部316fの形状は、中心軸線300xを通り、上羽根210の移動方向と平行な直線に対して垂直に構成されるのがよい。

【0038】

下羽根NDフィルタ326が、下羽根320に設けられる。上羽根NDフィルタ316がND1.2である場合、下羽根NDフィルタ326は、ND0.8であるのが好ましい。上羽根NDフィルタ316がND1.4である場合、下羽根NDフィルタ326は、ND0.6であるのが好ましい。このような構成では、上羽根NDフィルタ316の濃度と、下羽根NDフィルタ326の濃度は、それらの差が0.2より大きくなるように、上羽根NDフィルタ316と、下羽根NDフィルタ326とを構成するのが好ましい。すなわち、本発明の実施形態においては、上羽根NDフィルタ316の光線透過率は、下羽根NDフィルタ326の光線透過率と異なるように構成されている。なお、図9を参照すると、濃度が大きい方の上羽根NDフィルタ316は、ピッチが細かいハッチングで示され、濃度が小さい方の下羽根NDフィルタ326は、ピッチが粗いハッチングで示されている。下羽根NDフィルタ326は、頂角が下方に位置し、底辺が上方に位置する概略二等辺三角形の形状を有するのがよい。下羽根NDフィルタ326の上側端面は、縁部326fが絞りユニット開口部332の中心軸線300xに対して凹形状に形成される。すなわち、下羽根NDフィルタ326を構成する二等辺三角形の底辺に、前記二等辺三角形より小さい第二の二等辺三角形の形状をもった切欠が設けられる。縁部326fの形状は、中心軸線300xを通り、下羽根320の移動方向（すなわち、上羽根310の移動方向と同じ方向）と平行な直線を基準として線対称に構成されるのがよい。

【0039】

(2・2) 絞り装置の作用

次に、図8及び図9を参照して、本発明の第2実施形態による絞り装置300の作用を説明する。図8は、開放の値にセットした状態における絞り装置300を示す。図9(a)は、開放の値にセットした状態における上羽根NDフィルタ316と、下羽根NDフィルタ326とを示す。図9(b)は、開放の値から絞った値にセットした状態における上羽根NDフィルタ316と、下羽根NDフィルタ326とを示す。図9(c)は、図9(b)に示す状態から更に絞った値にセットした状態における上羽根NDフィルタ316と、下羽根NDフィルタ326とを示す。図9(d)は、図9(c)に示す状態から更に絞った値にセットした状態における上羽根NDフィルタ316と、下羽根NDフィルタ326とを示す。

図8および図9(a)に示す開放状態から、ガルバノメータ340を作動させることによって上羽根310を下方に移動させ、下羽根320を上方に移動させる。すると、絞り開口300pの形状は、図9(a)に示す状態から図9(b)に示す状態になり、さらに図9(c)に示す状態になるように、開口面積が減少する。そして、図9(c)に示す状態

10

20

30

40

50

からさらに関口面積が減少し、図9(d)に示すように、上羽根NDフィルタ316と、下羽根NDフィルタ326が部分的に重なる状態になる。

図9(a)に示すように、絞り装置300を開放の値にセットした状態においては、上羽根310の上羽根開口部と、下羽根320の下羽根開口部によって概略円形の絞り開口が形成される。このように、絞りの開口径が大きい場合には、絞り開口を通過する有効光束が多いため、絞り開口の上端部を覆う上羽根NDフィルタ316と、絞り開口の下端部を覆う下羽根NDフィルタ326の端面から発生するフレアーの影響は少ない。

【0040】

次に、図9(b)、図9(c)、図9(d)に示すように、絞り開口を絞っていくと、上羽根310の上羽根開口部と、下羽根320の下羽根開口部によって形成される絞り開口は、概略七角形となる。この七角形の開口を上羽根NDフィルタ316と下羽根NDフィルタ326が覆うので、絞り開口を通過する光線透過量は更に減じられる。図9(d)に示す状態では、上羽根NDフィルタ316のみがある領域と、下羽根NDフィルタ326のみがある領域と、上羽根NDフィルタ316と下羽根NDフィルタ326が重なる領域とが併存する。

【0041】

(3) オートフォーカス装置への対応可能性

(3・1) 本発明の実施形態の絞り装置

次に、本発明の実施形態の絞り装置のオートフォーカス装置への対応可能性について説明する。図6に示す三次元グラフにおいて、X軸は図5の水平方向に対応し、Y軸は図5の垂直方向に対応している。図6に示すように、上羽根210の上羽根開口部212と、下羽根220の下羽根開口部222によって光が遮られた部分は光線透過量がほぼ0である。上羽根NDフィルタ216だけを透過した部分の光線透過量は、下羽根NDフィルタ226だけを透過した部分の光線透過量より大きい。上羽根NDフィルタ216および下羽根NDフィルタ226の両方を透過した部分の光線透過量は、下羽根NDフィルタ226だけを透過した部分の光線透過量より小さい。

【0042】

図7は、図6の光線透過量分布を有する絞り装置をビデオカメラに取付けた場合の10本/mmのMTFデフォーカス特性を示すグラフである。このグラフは各デフォーカス量に対するMTFを表している。ここで、「MTF」とは、空間周波数のコントラストが「1」である被写体からの光をレンズに通して結像させたとき、その像のコントラストがどう変わるかを数値で示したものである。

【0043】

図7における一点鎖線はX方向のデフォーカス特性すなわちMTFを示し、実線はY軸方向のデフォーカス特性すなわちMTFを示す。図7によれば、X軸方向のデフォーカス特性すなわちMTFについては偽解像のコントラストの山は全く現れず、Y軸方向のデフォーカス特性すなわちMTFについても偽解像のコントラストの山がなだらかであるため、いわゆる「山登り方式」のオートフォーカス装置を有するカメラに、本実施形態による絞り装置を適用したとしてもオートフォーカスの誤動作は起りにくいものと考えられる。

【0044】

(3・2) 第1比較例の絞り装置

以下に、第1比較例の絞り装置について説明する。図10を参照すると、第1比較例の絞り装置において、絞り装置800は、上羽根810と、下羽根820と、上羽根810および下羽根820を直線移動可能なように支持するための絞りユニット基板(図示せず)と、上羽根810および下羽根820を直線移動させるためのアクチュエータを構成するガルバノメータ(図示せず)とを備える。

絞りユニット開口部832の中心軸線800xは、絞りユニット基板を撮像レンズ104に取り付けたときに、撮像レンズ光軸104xと一致するように構成される。絞りユニット開口部832は、中心軸線800xを中心とした円形部分を含むように形成される。

【0045】

10

20

30

40

50

上羽根NDフィルタ816が、上羽根810に設けられる。上羽根NDフィルタ816は、ND1.0である。上羽根NDフィルタ816は、概略扇形の形状を有する。上羽根NDフィルタ816の下側端面は、縁部が絞りユニット開口部832の中心軸線800Xに対して凸形状に形成される。

下羽根NDフィルタ826が、下羽根820に設けられる。下羽根NDフィルタ826は、ND1.0である。すなわち、上羽根NDフィルタ816の光線透過率は、下羽根NDフィルタ826の光線透過率と同じ値である。すなわち、上羽根NDフィルタ816の濃度は、下羽根NDフィルタ826の濃度と同じ値である。上羽根NDフィルタ816の縁部の形状と、下羽根NDフィルタ826の縁部の形状は、下羽根820の移動方向と垂直な直線を基準として線対称に形成されている。第1比較例において、絞り装置800の上記以外の構成は、前述した本発明の第1の実施の形態における絞り装置200の構成と同様である。10

【0046】

図11を参照すると、絞り装置800を開放の値にセットした状態が図11(a)に示されている。この開放状態から、アクチュエータ(図示せず)を作動させることによって上羽根810を下方に移動させ、下羽根820を上方に移動させることによって、絞り開口800Pの形状は図11(a)から図11(b)に向かって開口面積が減少する。そして、さらに開口面積が減少して、図11(c)において、上羽根NDフィルタ816のみがある領域と、下羽根NDフィルタ826のみがある領域と、上羽根NDフィルタ816と下羽根NDフィルタ826が重なる領域と、NDフィルタがなく光線が素通しになるような領域とが併存する状態が発生する。NDフィルタがなく光線が素通しになるような領域は、X軸方向において、両端部にそれぞれ1個づつ存在している。20

図12を参照すると、図11(c)の絞り開度においては、X軸方向に2つの高輝度部分が存在することがわかる。この高輝度部分は、図11(c)におけるNDフィルタがなく光線が素通しになるような領域に対応している。図11(c)に示す状態では、デフォーカス時の偽解像の山が強調され、オートフォーカス装置のフォーカス検出における誤動作の原因となる。

【0047】

図13は、図12に示す光線透過量分布を有する絞り装置をビデオカメラに取付けた場合の10本/mmのMTFデフォーカス特性を示すグラフである。図13に示すグラフは各デフォーカス量に対するMTFを表している。図13における一点鎖線はX軸方向のデフォーカス特性すなわちMTFを示し、実線はY軸方向のデフォーカス特性すなわちMTFを示す。図12に示すような光量分布の場合には、X軸方向のデフォーカス特性すなわちMTFについて偽解像のコントラストの山が現れる。したがって、デフォーカス特性すなわちMTFのグラフにおいて、デフォーカス量が0である点以外の位置においても、MTFが極大値をとる。このため、いわゆる「山登り方式」のオートフォーカス装置を有するカメラにおいては、この偽解像の山の頂点を合焦位置であると判断するおそれがあり、オートフォーカスの誤動作が発生するおそれがある。したがって、図10に示すような第1比較例による絞り装置800は、ビデオ信号の水平画像信号を用いたオートフォーカス装置(特に、いわゆる「山登り方式」のオートフォーカス装置)と組合せて使用すると、フォーカス検出における誤動作が発生するおそれがある。3040

【0048】

(3・3) 第2比較例の絞り装置

次に、第2比較例の絞り装置について説明する。図14を参照すると、第2比較例の絞り装置において、絞り装置900の形状は、本発明の第1の実施の形態における絞り装置200の形状と同様である。絞り装置900は、上羽根NDフィルタ916と、下羽根NDフィルタ926とを備える。上羽根NDフィルタ916は、ND1.0である。下羽根NDフィルタ926は、ND1.0である。

すなわち、上羽根NDフィルタ916の光線透過率は、下羽根NDフィルタ926の光線透過率と同じ値である。すなわち、上羽根NDフィルタ916の濃度は、下羽根NDフィ50

ルタ926の濃度と同じ値である。したがって、上羽根NDフィルタ916の光線透過率が下羽根NDフィルタ926の光線透過率と同じ値であることを除いて、第2比較例の絞り装置900の構成は、前述した本発明の第1の実施の形態における絞り装置200の構成と同じである。

【0049】

図14を参照すると、絞り装置900を開放の値にセットした状態が図14(a)に示されている。この開放状態から、アクチュエータ(図示せず)を作動させることによって上羽根(図示せず)を下方に移動させ、下羽根(図示せず)を上方に移動させることによって、絞り開口900pの形状は図14(a)から図14(b)、14(c)に向かって開口面積が減少する。そして、さらに開口面積が減少して、図14(d)において、上羽根NDフィルタ916のみがある領域と、下羽根NDフィルタ926のみがある領域と、上羽根NDフィルタ916と下羽根NDフィルタ926が重なる領域とが併存する状態が発生する。

図15を参照すると、図14(d)の絞り開度において、Y軸方向に2つの高輝度部分が存在することがわかる。この高輝度部分は、図14(d)において、上羽根NDフィルタ916のみがある領域と、下羽根NDフィルタ926のみがある領域とに、それぞれ対応している。

【0050】

図16は、図15に示す光線透過量分布を有する絞り装置をビデオカメラに取付けた場合の10本/mmのMTFデフォーカス特性を示すグラフである。このグラフは各デフォーカス量に対するMTFを表している。図16における一点鎖線はX軸方向のデフォーカス特性すなわちMTFを示し、実線はY軸方向のデフォーカス特性すなわちMTFを示す。図15に示すような光量分布の場合には、Y軸方向のデフォーカス特性すなわちMTFについて偽解像のコントラストの山が現れるが、X軸方向のデフォーカス特性すなわちMTFについて偽解像のコントラストの山は現れない。したがって、第2比較例による絞り装置900は、ビデオ信号の水平画像信号を用いたオートフォーカス装置(いわゆる「山登り方式」のオートフォーカス装置)と組合せて使用することができる。

【0051】

しかしながら、この第2比較例による絞り装置900では、NDフィルタの光線透過率を小さくした場合に、NDフィルタ自体が絞り羽根と同様に作用してしまうため、絞り開口がNDフィルタによって完全に覆われる直前の絞り開度において、2枚のNDフィルタの間の微小な隙間によって光の回折が生じ、画質の劣化が顕著になる。従って、この第2比較例による絞り装置では、NDフィルタの光線透過率を10%以下にすることができない。しかしながら、最近のビデオカメラのように高感度なカメラの絞り装置では、F/3.60相当以上においても画質の劣化がないことが要求される。したがって、このような高感度なカメラの絞り装置では、NDフィルタの光線透過率を10%以下にする必要がある。これに対して、本発明の絞り装置では、画質を劣化させることなしに、NDフィルタの光線透過率を10%以下にすることができる。

【0052】

(3・4)本発明の実施形態の絞り装置と比較例の絞り装置のまとめ

以下に、本発明の実施形態の絞り装置と比較例の絞り装置のまとめについて説明する。図17を参照すると、図17は、第2比較例の絞り装置、第1比較例の絞り装置、本発明の第1実施形態による絞り装置のそれについて、絞り装置をレンズに取付けた場合における、10本/mmのMTFデフォーカス特性を示すグラフである。図17(a)から図17(j)において、点線はそれぞれX軸方向のデフォーカス特性すなわちMTFを示し、実線はそれぞれY軸方向のデフォーカス特性すなわちMTFを示す。

【0053】

図17(a)は、第2比較例の絞り装置において、P₁から出た光線が結像する位置Q₁におけるデフォーカス特性すなわちMTFを示す。

図17(b)は、第2比較例の絞り装置において、P₀から出た光線が結像する位置Q₀

10

20

30

40

50

₀におけるデフォーカス特性すなわちMTFを示す。
 図17(c)は、第2比較例の絞り装置において、P₂₂におけるデフォーカス特性すなわちMTFを示す。
 図17(d)は、第1比較例の絞り装置において、P₁₁におけるデフォーカス特性すなわちMTFを示す。
 図17(e)は、第1比較例の絞り装置において、P₀₀におけるデフォーカス特性すなわちMTFを示す。
 図17(f)は、第1比較例の絞り装置において、P₂₂におけるデフォーカス特性すなわちMTFを示す。

【0054】

図17(g)は、本発明の第1実施形態の絞り装置において、P₁から出た光線が結像する位置Q₁におけるデフォーカス特性すなわちMTFを示す。

図17(h)は、本発明の第1実施形態の絞り装置において、P₀から出た光線が結像する位置Q₀におけるデフォーカス特性すなわちMTFを示す。

図17(j)は、本発明の第1実施形態の絞り装置において、P₂から出た光線が結像する位置Q₂におけるデフォーカス特性すなわちMTFを示す。

【0055】

図17(d)から図17(f)を参照すると、第1比較例の絞り装置において、X軸方向において複数の山が存在している。したがって、第1比較例の絞り装置を、いわゆる「山登り方式」のオートフォーカス装置を有するカメラに適用すると、偽解像の山の頂点を合焦位置であると判断するおそれがあり、オートフォーカスの誤動作が発生するおそれがある。したがって、第1比較例による絞り装置は、ビデオ信号の水平画像信号を用いたオートフォーカス装置と組合せて使用するのは難しい。

【0056】

これに対して、図17(g)から図17(j)を参照すると、本発明の第1実施形態の絞り装置においては、X軸方向において複数の山が存在しておらず、また、Y軸方向において複数の山が存在していない。したがって、本発明の実施形態の絞り装置においては、撮像画面の中心部からY軸方向に離れた領域でピントが合わない状態が発生するおそれはない。また、本発明の第1実施形態の絞り装置においては、いわゆる「山登り方式」のオートフォーカス装置を有するカメラに適用した場合に、偽解像の山の頂点を合焦位置であると判断するおそれがない。したがって、本発明の第1実施形態の絞り装置は、ビデオ信号の水平画像信号を用いたオートフォーカス装置と組合せて使用することができる。

【0057】

本発明の実施形態の絞り装置において、いわゆる「山登り方式」のオートフォーカス装置が誤動作を発生しないようにするには、上羽根NDフィルタの光線透過率が、下羽根NDフィルタの光線透過率に対してNDの数値において0.2以上の差があるのが好ましい。すなわち、上羽根NDフィルタの光線透過率と、下羽根NDフィルタの光線透過率の間に、1.5倍以上の差があるのが好ましい。

【0058】

(4) コントラストの確保

(4・1) 本発明の実施形態の絞り装置

次に、本発明の実施形態の絞り装置において、撮像画面全体におけるコントラストの確保について説明する。前述したように、図7は、図6の光線透過量分布を有する絞り装置をビデオカメラに取付けた場合の10本/mmのMTFデフォーカス特性を示すグラフである。図7を参照すると、X軸方向のデフォーカス特性すなわちMTFについては偽解像のコントラストの山は全く現れず、Y軸方向のデフォーカス特性すなわちMTFについても偽解像のコントラストの山がなだらかである。すなわち、本発明の実施形態の絞り装置では、撮像画面内でピントが合っている被写体に関して、Y軸方向のデフォーカス特性すなわちMTFは約0.9である。また、本発明の実施形態の絞り装置では、ピントが合っている被写体に関するカメラから被写体までの距離(以下、「被写体距離」という)と異な

から出た光線が結像する位置Q

から出た光線が結像する位置Q

から出た光線が結像する位置Q

から出た光線が結像する位置Q

10

20

30

40

50

る被写体距離にある別の被写体については、デフォーカス量が $0.5\text{ mm} \sim 0.9\text{ mm}$ の領域、および、デフォーカス量が $-0.5\text{ mm} \sim -0.9\text{ mm}$ の領域において、Y軸方向のデフォーカス特性すなわちMTFは約 $0.5 \sim 0.6$ である。

【0059】

ここで、撮像画面内で、ピントが合っている被写体の被写体距離と異なる被写体距離にある別の被写体について、コントラストの低下のおそれを減少させるために、X軸方向およびY軸方向のそれぞれについて、デフォーカス量が0でない個所におけるMTFの極大値(図7において、デフォーカス量が約 0.8 mm の位置、および、デフォーカス量が約 -0.8 mm の位置)に対して、前記MTFの極大値に隣接するMTFの極小値(図7において、デフォーカス量が約 0.5 mm の位置、および、デフォーカス量が約 -0.5 mm の位置)が15%以上の値になるように上羽根NDフィルタの光線透過率と、下羽根NDフィルタの光線透過率を設定するのが好ましい。10

【0060】

このような構成における上羽根NDフィルタの光線透過率と、下羽根NDフィルタの光線透過率は、実験により求めることができる。さらに、撮像画面内で、ピントが合っている被写体の被写体距離と異なる被写体距離にある別の被写体について、コントラストが低下するおそれを一層減少させるために、デフォーカス量が0でない個所におけるMTFの極大値(図7において、デフォーカス量が約 0.8 mm の位置、および、デフォーカス量が約 -0.8 mm の位置)に対して、前記MTFの極大値に隣接するMTFの極小値(図7において、デフォーカス量が約 0.5 mm の位置、および、デフォーカス量が約 -0.5 mm の位置)が、30%以上の値になるように上羽根NDフィルタの光線透過率と、下羽根NDフィルタの光線透過率を設定するのが一層好ましく、前記数値が、50%以上の値になるように上羽根NDフィルタの光線透過率と、下羽根NDフィルタの光線透過率を設定するのがなお一層好ましい。20

【0061】

このようなMTFの値は、X軸方向のデフォーカス特性すなわちMTFについてと、ピントが合っている被写体の被写体距離と異なる被写体距離にある別の被写体について、Y軸方向のデフォーカス特性すなわちMTFの設定の両方について満足するように構成するのが特に好ましい。すなわち、本発明の上記絞り装置では、撮像画面内でピントが合っている被写体のコントラストを高く確保しつつ、ピントが合っている被写体の被写体距離と異なる被写体距離にある別の被写体について、被写体のコントラストが低下する状態が発生することを阻止するように、第1光学フィルタ(上羽根NDフィルタ)の光線透過率は、第2光学フィルタ(下羽根NDフィルタ)の光線透過率と異なるように構成される。この構成により、本発明の実施形態の絞り装置では、撮像画面内でピントが合っている被写体について、被写体のコントラストが十分に高い値に確保され、同時に、ピントが合っている被写体の被写体距離と異なる被写体距離にある別の被写体についても、被写体のコントラストが十分に高い値に確保される。30

【0062】

(4・2) 第1比較例の絞り装置

次に、第1比較例の絞り装置において、撮像画面全体におけるコントラストの状態について説明する。前述したように、図13は、図12の光線透過量分布を有する絞り装置をビデオカメラに取付けた場合の10本/mmのMTFデフォーカス特性を示すグラフである。図13を参照すると、Y軸方向のデフォーカス特性すなわちMTFについては、コントラストの山はなだらかである。しかしながら、第1比較例の絞り装置では、X軸方向のデフォーカス特性すなわちMTFは、撮像画面内でピントが合っている被写体について、約 0.9 であるけれども、デフォーカス量が 0.3 mm の領域、デフォーカス量が 0.55 mm の領域、デフォーカス量が -0.3 mm の領域、デフォーカス量が -0.55 mm の領域において、MTFは約 $0 \sim 0.02$ である。すなわち、第1比較例の絞り装置では、撮像画面のX軸方向の解像について、ピントが合っている被写体の被写体距離と異なる被写体距離にある別の被写体について、コントラストが著しく低下するおそれがある。4050

【0063】

(4・3) 第2比較例の絞り装置

次に、第2比較例の絞り装置において、撮像画面全体におけるコントラストの状態について説明する。前述したように、図16は、図15の光線透過量分布を有する絞り装置をオートフォーカス装置付きカメラに取付けた場合の10本/mmのMTFデフォーカス特性を示すグラフである。図16を参照すると、X軸方向のデフォーカス特性すなわちMTFについては、コントラストの山はなだらかである。しかしながら、第2比較例の絞り装置では、Y軸方向のデフォーカス特性すなわちMTFは、撮像画面内でピントが合っている被写体に関して、約0.9であるけれども、デフォーカス量が0.5mmの領域、デフォーカス量が-0.5mmの領域において、MTFは約0.02である。すなわち、第2比較例の絞り装置では、撮像画面のY軸方向の解像については、ピントが合っている被写体の被写体距離と異なる被写体距離にある別の被写体に関して、コントラストが著しく低下するおそれがある。

【0064】

(4・4) 本発明の実施形態の絞り装置と比較例の絞り装置のまとめ

以下に、本発明の実施形態の絞り装置と比較例の絞り装置のまとめについて説明する。図17(a)を参照すると、第2比較例の絞り装置において、P₁から出た光線がQ₁に結像し、そのときのQ₀におけるデフォーカス特性すなわちMTFは0である。また、図17(c)を参照すると、第2比較例の絞り装置において、P₂から出た光線がQ₂に結像し、そのときのQ₀におけるデフォーカス特性すなわちMTFは0である。したがって、第2比較例の絞り装置においては、撮像画面内でピントが合っている被写体に関して、被写体のコントラストが高いけれども、撮像画面のY軸方向の解像については、ピントが合っている被写体の被写体距離と異なる被写体距離にある別の被写体に関して、被写体のコントラストが低下する状態が発生する。すなわち、第2比較例の絞り装置を用いたビデオカメラで被写体を撮影すると、撮像画面のY軸方向の解像については、撮像画面内でピントが合っている被写体に関してのみコントラストが高い画像が記録され、ピントが合っている被写体の被写体距離と異なる被写体距離にある別の被写体に関しては、コントラストが低い画像が記録されるおそれがある。

【0065】

図17(d)を参照すると、第1比較例の絞り装置において、P₁から出た光線がQ₁に結像し、そのときのQ₀におけるデフォーカス特性すなわちMTFは0である。また、図17(f)を参照すると、第1比較例の絞り装置において、P₂から出た光線がQ₂に結像し、そのときのQ₀におけるデフォーカス特性すなわちMTFは0である。したがって、第1比較例の絞り装置においては、撮像画面内でピントが合っている被写体に関して、被写体のコントラストが高いけれども、撮像画面のX軸方向の解像について、ピントが合っている被写体の被写体距離と異なる被写体距離にある別の被写体に関しては、コントラストが低下する状態が発生する。すなわち、第1比較例の絞り装置を用いたビデオカメラで被写体を撮影すると、撮像画面のX軸方向の解像について、撮像画面内でピントが合っている被写体に関してのみコントラストが高い画像が記録され、ピントが合っている被写体の被写体距離と異なる被写体距離にある別の被写体に関しては、コントラストが低い画像が記録されるおそれがある。

【0066】

本発明について幾つかの好ましい実施形態を参照して説明したけれども、それらの実施形態は本発明を限定するものとして解釈すべきではない。当業者であれば、上記の実施形態の代替例や修正例をたやすく考え出すことができるであろうけれども、それらは、特許請求の範囲の各請求項により定められる本発明の範囲に入るものである。特に、本発明の実施形態の絞り装置を適用するカメラはビデオカメラ以外のカメラであっても良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態を示す概略断面図である。

【図2】本発明の第1実施形態において、絞り装置を示す正面図である。

10

20

30

40

50

【図3】本発明の第1実施形態において、上羽根を示す正面図である。

【図4】本発明の第1実施形態において、下羽根を示す正面図である。

【図5】本発明の第1実施形態による絞り装置において、各絞り開度における絞り開口の形状の変化を示す図である。

【図6】図5(d)の絞り開度において、絞り装置を透過する光線透過量の分布を示す三次元グラフである。

【図7】図6に示す光線透過量の分布を有する絞り装置をレンズに取付けた場合において、10本/mmのMTFデフォーカス特性を示すグラフである。

【図8】本発明の第2実施形態による絞り装置を示す正面図である。

【図9】本発明の第2実施形態による絞り装置において、各絞り開度における絞り開口の形状の変化を示す図である。 10

【図10】第1比較例の絞り装置を示す正面図である。

【図11】第1比較例の絞り装置において、各絞り開度における絞り開口の形状の変化を示す図である。

【図12】図11(c)の絞り開度において、絞り装置を透過する光線透過量の分布を示す三次元グラフである。

【図13】図12に示す光線透過量の分布を有する絞り装置をレンズに取付けた場合において、10本/mmのMTFデフォーカス特性を示すグラフである。

【図14】第2比較例の絞り装置において、各絞り開度における絞り開口の形状の変化を示す図である。 20

【図15】図14(d)の絞り開度において、絞り装置を透過する光線透過量の分布を示す三次元グラフである。

【図16】図15に示す光線透過量の分布を有する絞り装置をレンズに取付けた場合において、10本/mmのMTFデフォーカス特性を示すグラフである。

【図17】第2比較例の絞り装置、第1比較例の絞り装置、本発明の第1実施形態による絞り装置のそれぞれについて、絞り装置をレンズに取付けた場合において、10本/mmのMTFデフォーカス特性を示すグラフである。

【符号の説明】

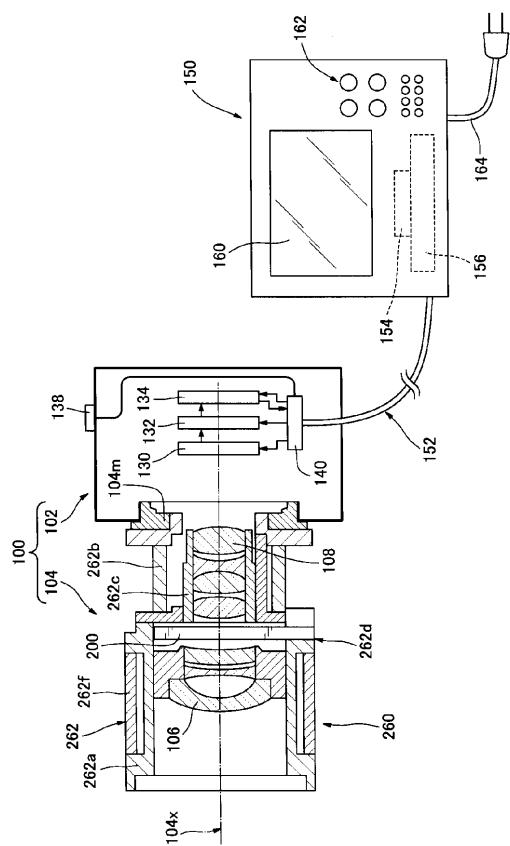
100	監視カメラ
102	カメラボディ
104	撮像レンズ
106	前群光学系
108	後群光学系
130	C CD 素子
150	画像記録装置
156	記録媒体
200	絞り装置
210	上羽根
216	上羽根NDフィルタ
220	下羽根
226	下羽根NDフィルタ
230	絞りユニット基板
240	ガルバノメータ
300	絞り装置
310	上羽根
316	上羽根NDフィルタ
320	下羽根
326	下羽根NDフィルタ
330	絞りユニット基板
340	ガルバノメータ

30

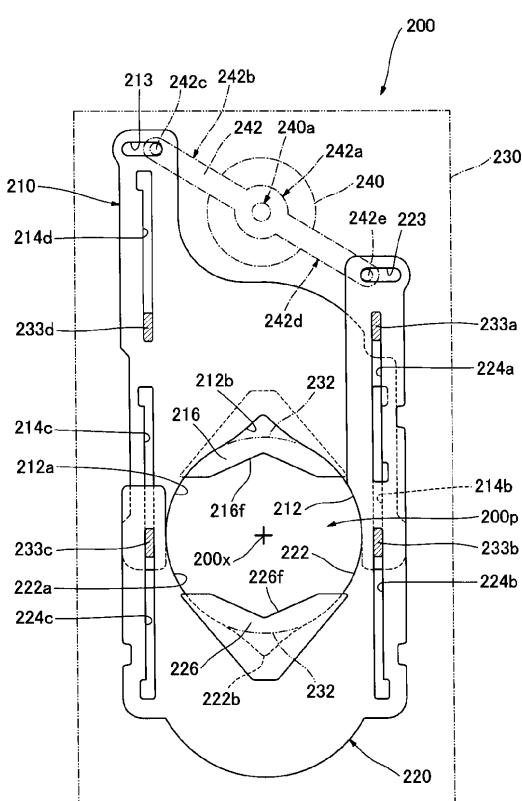
40

50

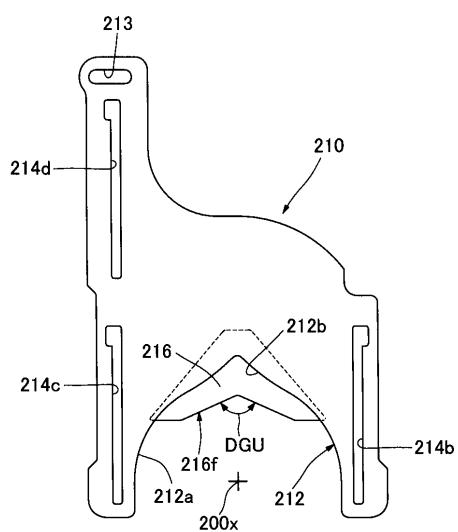
【図1】



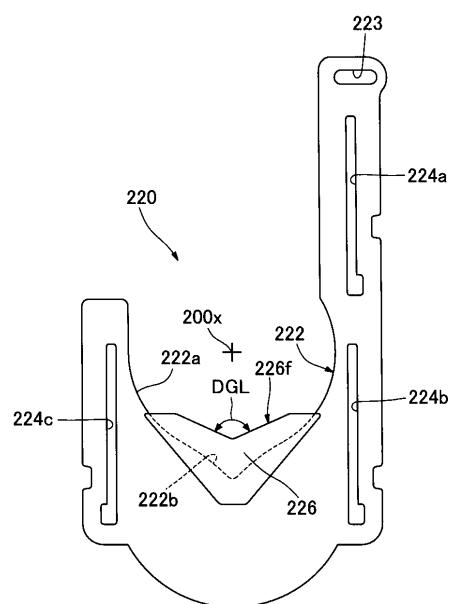
【図2】



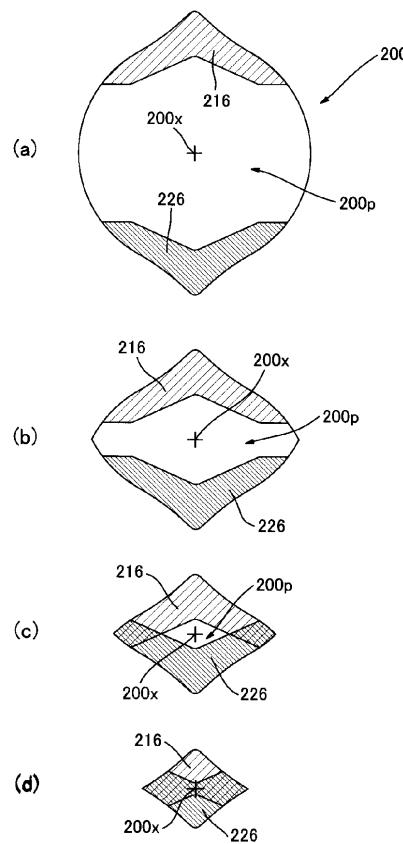
【図3】



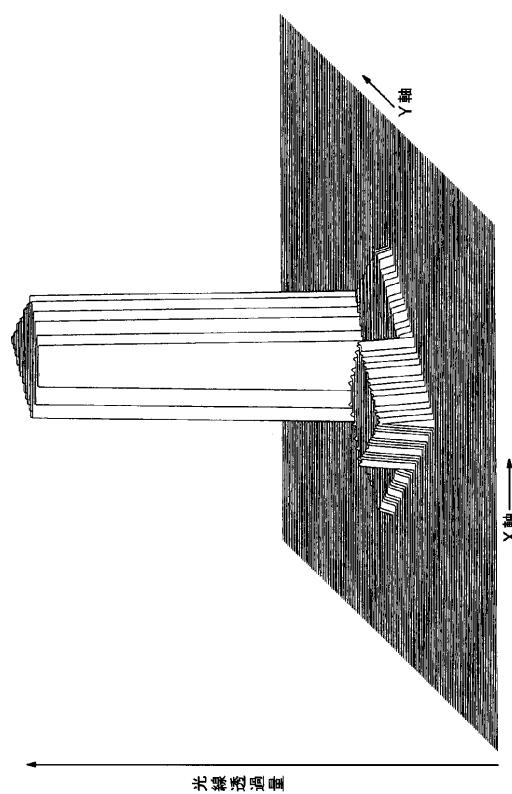
【図4】



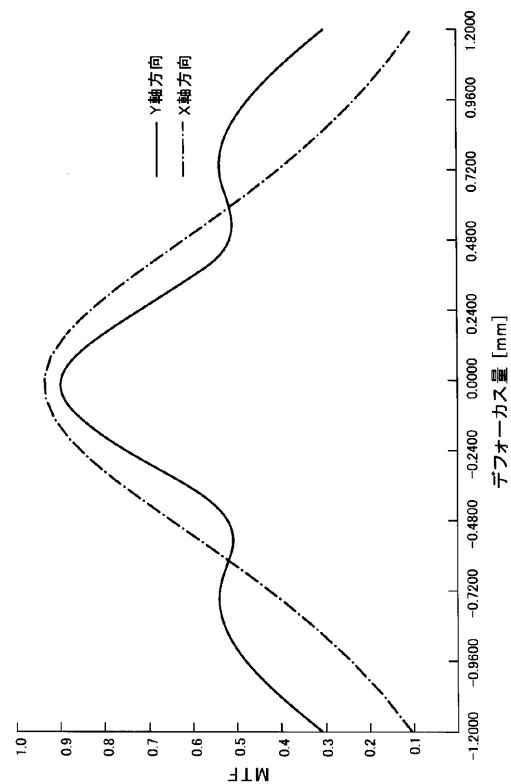
【図5】



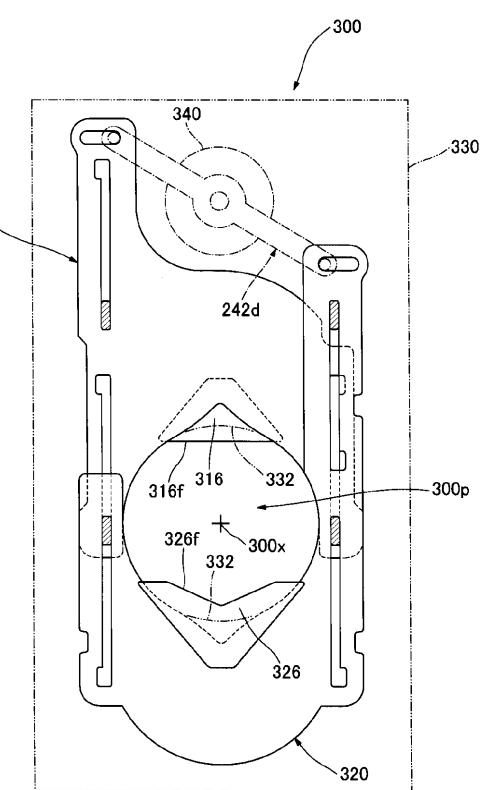
【図6】



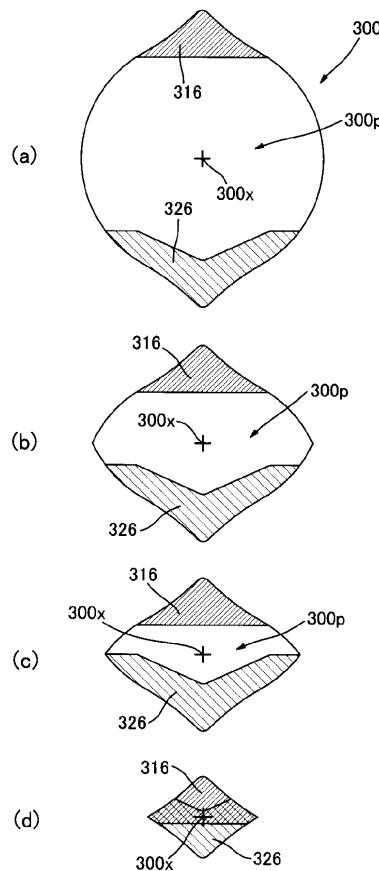
【図7】



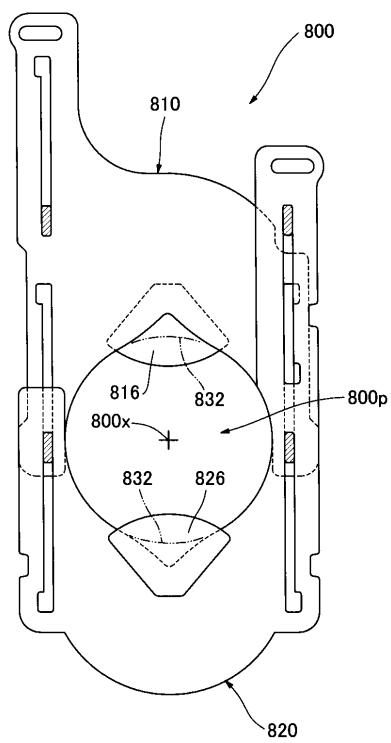
【図8】



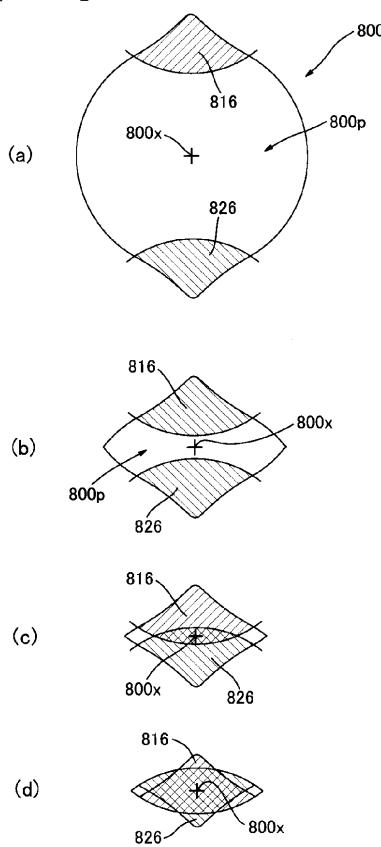
【図9】



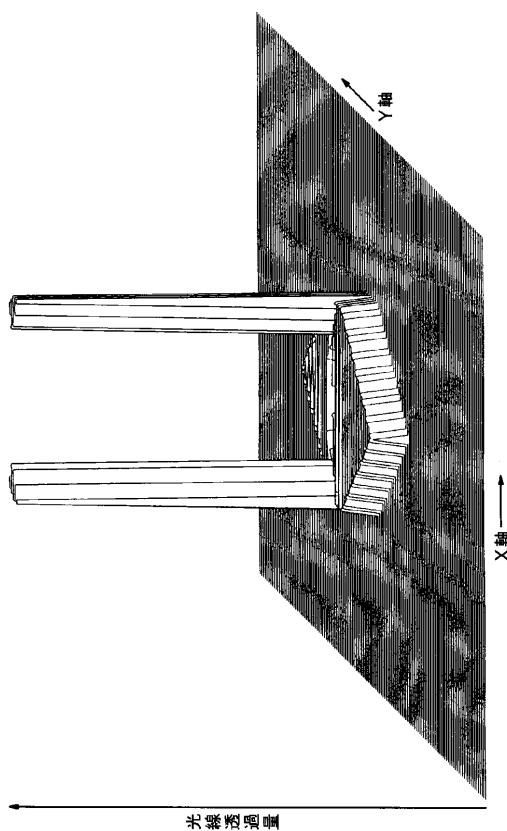
【図10】



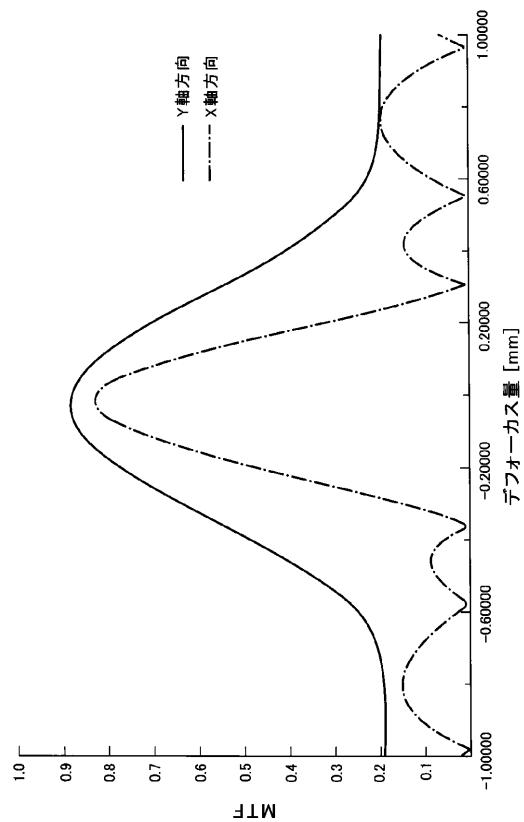
【図11】



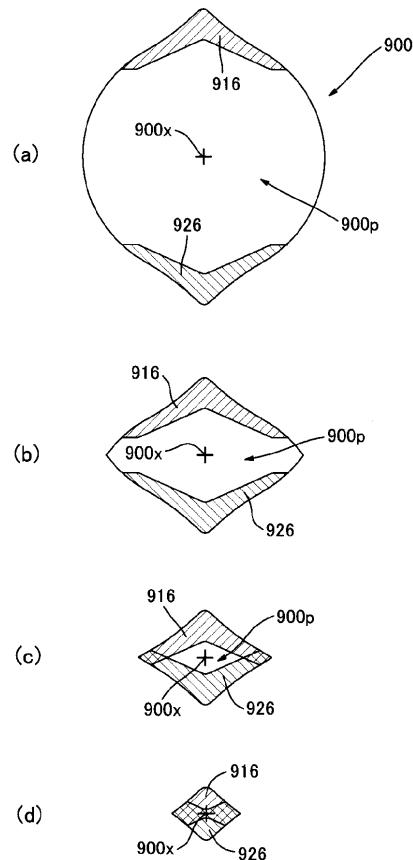
【図12】



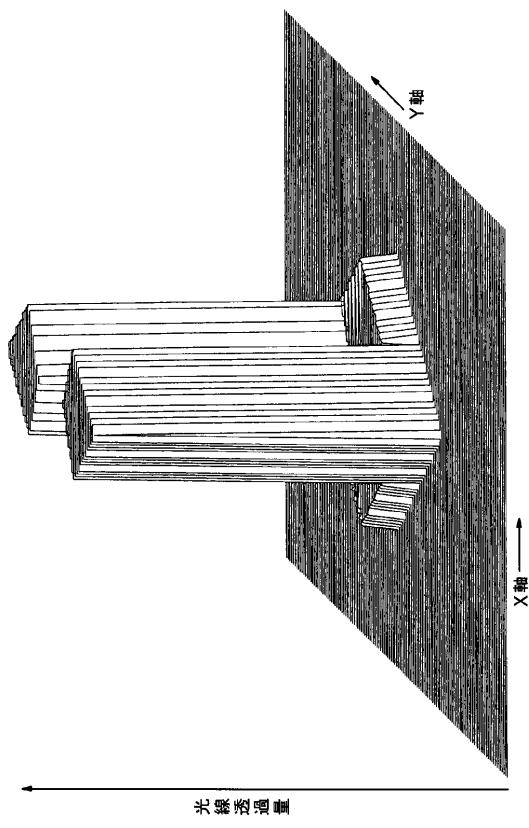
【図 13】



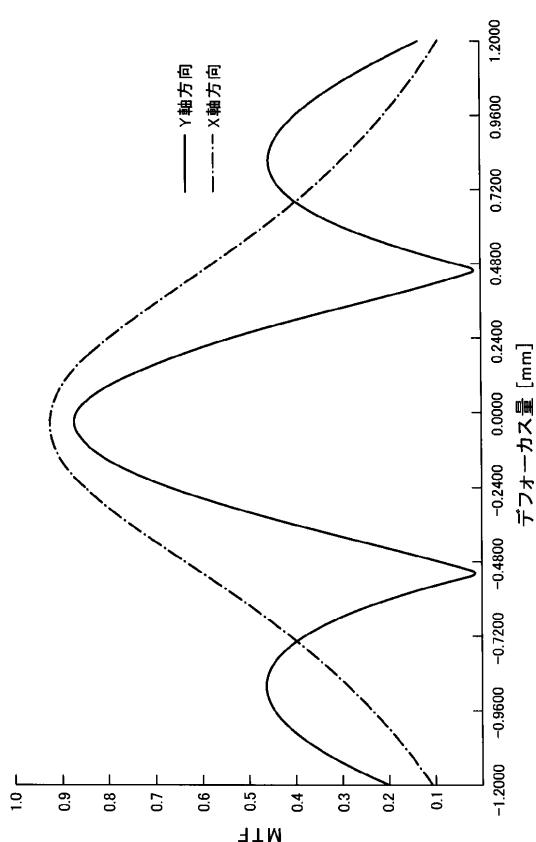
【図 14】



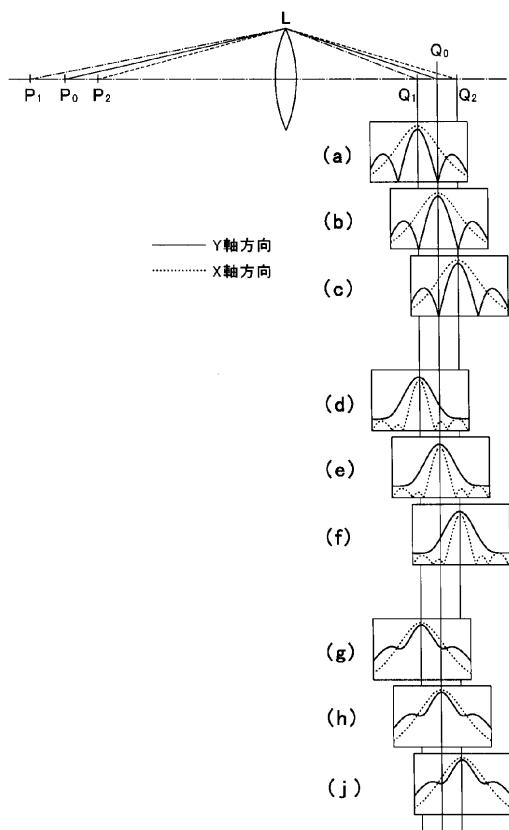
【図 15】



【図 16】



【図17】



【手続補正書】

【提出日】平成16年8月27日(2004.8.27)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

下羽根220は、被写体からの光束の通過光量を調整するための第2絞り開口部すなわち下羽根開口部222と、ガルバノメータ240の下羽根作動ピン242eを受け入れるための下羽根運動穴223と、第1羽根ガイドピン233aを受け入れて下羽根220を直線移動可能なように案内するための第1下羽根ガイド穴224aと、第2羽根ガイドピン233bを受け入れて下羽根220を直線移動可能なように案内するための第2下羽根ガイド穴224bと、第3羽根ガイドピン233cを受け入れて下羽根220を直線移動可能なように案内するための第3下羽根ガイド穴224cとを含む。下羽根開口部222は、上方に位置し、かつ、円形に形成された上方部分222aと、上方部分222aの下方に位置し、かつ、上方部分222aを構成する円の2つの接線により頂角がほぼ直角になるように形成された下方部分222bとを含む。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

下羽根NDフィルタ226は、頂角が下方に位置し、底辺が上方に位置する概略二等辺三

角形の形状を有するのがよい。下羽根 N D フィルタ 2 2 6 の上側端面は、縁部 2 2 6 f が絞りユニット開口部 2 3 2 の中心軸線 2 0 0 x に対して凹形状に形成される。すなわち、下羽根 N D フィルタ 2 2 6 を構成する二等辺三角形の底辺に、前記二等辺三角形より小さい第二の二等辺三角形の形状をもった切欠が設けられる。上羽根 N D フィルタ 2 1 6 の縁部 2 1 6 f の形状と、下羽根 N D フィルタ 2 2 6 の縁部 2 2 6 f の形状は、中心軸線 2 0 0 x を通り、下羽根 2 2 0 の移動方向と平行な直線を基準として、線対称に構成されるのがよい。下羽根 N D フィルタ 2 2 6 の縁部 2 2 6 f の開角 D G L は 9 0 度から 1 7 5 度であるのが好ましい。上羽根 N D フィルタ 2 1 6 の縁部 2 1 6 f の開角 D G U と、下羽根 N D フィルタ 2 2 6 の縁部 2 2 6 f の開角 D G L は等しくなるように構成されるのが好ましい。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 0】

絞り装置 2 0 0 を組み立てた状態では、絞り値が開放の状態における上羽根開口部 2 1 2 の円形部分の中心は、絞り値が開放の状態における下羽根開口部 2 2 2 の円形部分の中心と一致するように構成される。また、絞り装置 2 0 0 を組み立てた状態では、絞りユニット基板 2 3 0 の絞りユニット開口部 2 3 2 の中心は、絞り値が開放の状態における上羽根開口部 2 1 2 の円形部分の中心と一致し、かつ、絞り値が開放の状態における下羽根開口部 2 2 2 の円形部分の中心と一致するように構成される。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 7】

上羽根 N D フィルタ 3 1 6 が、上羽根 3 1 0 に設けられる。上羽根 N D フィルタ 3 1 6 は、透過光量が約 6 % の N D 1 . 2 であるのが好ましい。上羽根 N D フィルタ 3 1 6 は、頂角が上方に位置し、底辺が下方に位置する概略二等辺三角形の形状を有するのがよい。上羽根 N D フィルタ 3 1 6 の縁部 3 1 6 f の形状は、中心軸線 3 0 0 x を通り、上羽根 3 1 0 の移動方向と平行な直線に対して垂直に構成されるのがよい。

フロントページの続き

(74)代理人 100082821
弁理士 村社 厚夫
(74)代理人 100086771
弁理士 西島 孝喜
(74)代理人 100084663
弁理士 箱田 篤
(74)代理人 100098693
弁理士 北村 博
(72)発明者 渡辺 祐子
埼玉県さいたま市見沼区蓮沼1385番地 株式会社タムロン内
(72)発明者 村松 雄一
埼玉県さいたま市見沼区蓮沼1385番地 株式会社タムロン内
(72)発明者 中井 正剛
埼玉県さいたま市見沼区蓮沼1385番地 株式会社タムロン内
F ターム(参考) 2H080 AA20 AA31 AA36 AA54 AA65
5C022 AB12 AB14 AC55 AC56