

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4444488号
(P4444488)

(45) 発行日 平成22年3月31日 (2010. 3. 31)

(24) 登録日 平成22年1月22日 (2010. 1. 22)

(51) Int. Cl.

F 1

H04N 5/238 (2006.01)

H04N 5/238

Z

G02B 7/02 (2006.01)

G02B 7/02

E

G02B 7/10 (2006.01)

G02B 7/02

H

G03B 7/095 (2006.01)

G02B 7/10

E

G03B 9/02 (2006.01)

G03B 7/095

請求項の数 8 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-374075 (P2000-374075)
 (22) 出願日 平成12年12月8日 (2000. 12. 8)
 (65) 公開番号 特開2002-176585 (P2002-176585A)
 (43) 公開日 平成14年6月21日 (2002. 6. 21)
 審査請求日 平成19年12月7日 (2007. 12. 7)

(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 100068962
 弁理士 中村 稔
 (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

審査官 宮下 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レンズ及び撮像システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像素子の仕様がそれぞれ異なる複数の撮像装置本体に対して、交換可能に装着されるレンズにおいて、

前記撮像装置本体にて設定されている撮像モードが完全自動露出調整を行う撮像モードである場合には、前記撮像装置本体から送信されてくる前記撮像素子に関する情報を受信することにより、前記情報に基づいて、光量調整の為に開口径を可変とする絞り部材の絞り側の最小開口径限界値を変更する制御手段を有することを特徴とするレンズ。

【請求項 2】

前記撮像素子に関する情報は、前記撮像素子の少なくとも画素ピッチに関する情報であることを特徴とする請求項 1 に記載のレンズ。

【請求項 3】

前記撮像素子に関する情報は、前記撮像素子の画素数、画素ピッチ、画素ピッチに応じて設定された絞り値のうちの、少なくとも一つの情報であることを特徴とする請求項 1 に記載のレンズ。

【請求項 4】

撮像素子の仕様がそれぞれ異なる複数の撮像装置本体のうちの何れかの撮像装置本体と、前記撮像装置本体に対して交換可能に装着されるレンズとの組み合わせを有する撮像システムにおいて、

前記撮像装置本体は、前記レンズが装着されることにより、前記撮像素子に関する情報

10

20

を前記レンズに送信し、

前記レンズは、前記撮像装置本体にて設定されている撮像モードが完全自動露出調整を行う撮像モードである場合には、前記撮像装置本体から送信されてくる前記撮像素子に関する情報を受信することにより、前記情報に基づいて、光量調整の為に開口径を可変とする絞り部材の小絞り側の最小開口径限界値を変更することを特徴とする撮像システム。

【請求項 5】

前記撮像素子に関する情報は、前記撮像素子の少なくとも画素ピッチに関する情報であることを特徴とする請求項 4 に記載の撮像システム。

【請求項 6】

前記撮像素子に関する情報は、前記撮像素子の画素数、画素ピッチ、画素ピッチに応じて設定された絞り値のうちの、少なくとも一つの情報であることを特徴とする請求項 4 に記載の撮像システム。

【請求項 7】

撮像素子の仕様がそれぞれ異なる複数の撮像装置本体に対して、交換可能に装着されるレンズにおいて、

前記撮像装置本体から送信されてくる前記撮像素子の画素数、画素ピッチ、画素ピッチに応じて設定された絞り値のうちの少なくとも一つの情報を受信することにより、前記情報に基づいて、絞り部材の小絞り側の最小開口径限界値を変更する制御手段を有し、

前記制御手段は、絞り値が前記最小開口径限界値より小絞り側となった場合、前記絞り値を前記最小開口径限界値まで戻すように制御することを特徴とするレンズ。

【請求項 8】

撮像素子の仕様がそれぞれ異なる複数の撮像装置本体のうちの何れかの撮像装置本体と、前記撮像装置本体に対して交換可能に装着されるレンズとの組み合わせを有する撮像システムにおいて、

前記撮像装置本体は、前記レンズが装着されることにより、前記撮像素子の画素数、画素ピッチ、画素ピッチに応じて設定された絞り値のうちの少なくとも一つの情報を前記レンズに送信し、

前記レンズは、前記撮像装置本体から送信されてくる前記情報に基づいて、絞り部材の小絞り側の最小開口径限界値を変更する制御手段を有し、

前記制御手段は、絞り値が前記最小開口径限界値より小絞り側となった場合、前記絞り値を前記最小開口径限界値まで戻すように制御することを特徴とする撮像システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、CCD等の撮像素子を有する撮像装置に装着されるレンズや、撮像システムの改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

(1) ビデオカメラ用の一般的なレンズに関する従来説明

従来、ビデオカメラ用のズームレンズとして、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最も良く知られている、勿論この構成以外にも、種々のレンズ構成のズームレンズが知られているのは言うまでもない。

【0003】

図6は、上述の最も一般的な4群構成からなるズームレンズの鏡筒構造を示す断面図である。なお、図6(B)は図6(A)のA-A断面図である。

【0004】

ズームレンズは、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、固定されたアルフォーカルレンズ201c、及び、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シング

10

20

30

40

50

レンズ（群）２０１ｄの、４つのレンズ群によって構成される。

【０００５】

ガイドバー２０３及び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及び回り止めを行う。ＤＣモータ２０６は、バリエーターレンズ２０１ｂを移動させる駆動源となる。なお、図６では、バリエーターレンズ２０１ｂの駆動源としてＤＣモータを示しているが、後述するフォーカシングレンズ２０１ｄの移動の為の駆動源と同様に、ステップモータを用いても構わない。

【０００６】

前記バリエーターレンズ２０１ｂは保持枠２１１に保持されており、該保持枠２１１は、押圧ばね２０９と該押圧ばね２０９の力でスクリュー棒２０８に形成されたスクリュー溝に係合するボール２１０とを有している。このため、ＤＣモータ２０６によって出力軸２０６ａ、ギア列２０７を介してスクリュー棒２０８を回転駆動することにより、保持枠２１１はガイドバー２０３に沿って光軸方向に移動する。

10

【０００７】

前記フォーカシングレンズ２０１ｄは保持枠２１４に保持されており、該保持枠２１４のスリーブ部（ガイドバーに嵌合して案内を形成する部分）近傍にはねじ部材２１３が光軸方向に保持枠と一体的となるように組付けられており、該ねじ部材２１３はステップモータ２１２を回転させることにより、その出力軸２１２ａが回転し、この出力軸２１２ａに形成された雄ねじ部とねじ部材２１３に形成された雌ねじ部もしくはラック部がこの回転に連動することで、保持枠２１４をガイドバー２０４ａ、２０４ｂに沿って光軸方向に移動させることが出来る。この保持枠２１４とねじ部材２１３の結合部の詳細な構成に関しては、例えば特許公開公報平４－１３６８０６号等に関示されている。

20

【０００８】

前述したように、ステップモータ２１２による連動機構は、バリエーター駆動機構として構成しても構わない。

【０００９】

また、このようなステップモータ２１２を用いてレンズを移動させる場合に、移動するレンズの光軸方向の絶対位置を検出する為に、不図示のフォトインタラプタと保持枠に一体的に設けられた遮光壁により該保持枠の光軸方向の一つの基準位置を検出可能にしておけば、この基準位置に保持枠を配置した後に、以降ステップモータ２１２に与える駆動ステップ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位置検出手段を構成することが可能となる。

30

【００１０】

さらに、上述したＤＣモータ２０６、ステップモータ２１２の他に、保持枠に設けたコイル（又はマグネット）と固定側に設けたマグネット（又はコイル）によって、ムービングコイル（又はマグネット）形のリニアアクチュエータを構成する例もよく知られている。

【００１１】

（２）撮像装置の従来説明

図７は、従来の撮像装置の電氣的構成を示すブロック図であり、上記図６と同じ機能を有する部分は同一符号を付してある。

40

【００１２】

同図において、２２１はＣＣＤ等の固体撮像素子、２２２はバリエーターレンズ２０１ｂのズーム駆動源であり、図６のＤＣモータ２０６、該モータ２０６と連動するギア列、スクリュー棒２０８等を含む。あるいは、図６のフォーカシングレンズ２０１ｄの駆動と同様にステップモータ等で構成される。２２３はフォーカシングレンズ２０１ｄの駆動源であり、ステップモータ２１２と雄ねじを形成したその出力軸、保持枠と光軸方向に一体的なねじ部材２１３等を含む。

【００１３】

２２４は絞り駆動源である。２２５はズームエンコーダであり、２２７はフォーカスエン

50

コードであり、これらのエンコードはそれぞれバリエーターレンズ201b、フォーカシングレンズ201dの光軸方向の絶対位置を検出する。図6のように、バリエーター駆動源にDCモータを用いる様な場合には、図6では不図示だが、ボリューム等の絶対位置エンコードを用いる、あるいは、磁気式のものでも構わない。又、駆動源にステップモータを用いる場合には、前述した通りの基準位置に保持枠を配置してから、ステップ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が一般的である。

【0014】

226は絞りエンコードであり、絞り駆動源であるメータの内部にホール素子を配置し、ロータとステータの回転位置関係を検出する方式のものなどが知られている。228はカメラ信号処理回路であり、CCD221からの出力に対して所定の増幅やガンマ補正などを施す。前記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229、AFゲート230を通過する。即ち、露出決定及びピント合わせの為に最適な信号取り出し範囲が全画面内のうちから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、複数設けられる場合もあるが、ここでは簡単のためにその詳細な記述はしない。

10

【0015】

231はAF（オートフォーカス）の為にAF信号処理回路であり、映像信号の高周波成分に関する一つもしくは複数の出力を生成する。233はズームスイッチである。234はズームトラッキングメモリであり、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とるべきフォーカシングレンズ位置の情報を記憶する。尚、ズームトラッキングメモリとしては、CPU内のメモリを使用してもよい。232は各種の回路を制御するC

20

【0016】

上記構成において、撮影者によりズームスイッチ233が操作されると、CPU232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201bとフォーカシングレンズ201dの所定の位置関係が保たれるように、ズームエンコード225の検出結果となる現在のバリエーターレンズ201b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あるべき位置、フォーカスエンコード227の検出結果となる現在のフォーカスレンズ201d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あるべき位置、がそれぞれ一致するように、ズーム駆動源222とフォーカシング駆動源223を駆動制御するものである。

30

【0017】

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、CPU232はフォーカシング駆動源223を駆動制御する。

【0018】

さらに、適正露出を得る為にCPU232は、AEゲート229を通過したY信号（輝度信号）の出力の平均値が所定となるように、絞りエンコード226を、出力がこの所定値となるように、絞り駆動源224を駆動制御して開口径をコントロールする。

【0019】

(3) 上記構成の撮像装置でのテレビ信号オートフォーカスの方式に關しての従来説明
この方式は、オートフォーカシングを行う為のセンサが撮像装置の撮像素子そのものを兼
用する為にコスト的に他のセンサを設けるなどの不利がなく、又、直接結像面の像の状態
を検出しているので、例えば温度変化などがあって鏡筒部分に伸縮が起きてピント位置が
変化した場合なども、その変化に応じて正しいピント位置の検出が可能である。

40

【0020】

図8に、その原理を示す。横軸に焦点調節の為にレンズ位置をとり、縦軸に撮像信号の高周波成分（焦点電圧）をとると、図中、矢印で示した位置で焦点電圧のピークを示しており、この位置Aがピントが合った状態のレンズ位置となる。

【0021】

ここで、焦点電圧Fの求め方の一例を挙げる。

【0022】

50

図 9 (A) は、実際の撮像視野を示し、320 が画角、318 が自動焦点調節を行うための撮像信号を取り出す範囲、319 は被写体である。

【0023】

図 9 (B) において、(a) は撮像信号を取り出す範囲内の被写体の様子を示す図であり、(b) は (a) で示した被写体の撮像 (輝度) 信号 (Y 信号) である。この信号を微分すると、(c) のような波形となり、さらに絶対値化すると (d) のような波形となる。そして、これをサンプルホールドした信号 (e) が焦点電圧 F となる。これは被写体の有するコントラスト信号の特に高周波の成分がピントの合った状態で最大となることを利用しているもので、焦点電圧の生成方法としては上述以外にも種々方法が知られている。

【0024】

また、高周波成分のみを取り出す為のハイパスフィルタを用いる場合が多いが、このフィルタの特性を何種類か有し、複数の周波数に対して焦点電圧を作成し、これらの複数の情報を元に正しいピントを保証することも知られている。

【0025】

図 10 は、この様な自動焦点調節装置とインナーフォーカスレンズを組み合わせた撮像装置の主要部分を示す構成図である。

【0026】

505 の結像位置に CCD 等の撮像素子が配置され、この出力を基に不図示の信号処理回路等により輝度信号 Y が作られ、所定枠内の情報が AF 回路 521 に取り込まれる。AF 回路 521 では、前述した方法等により焦点電圧を求め、この値と、フォーカシングレンズ 504 B の駆動方向や駆動に伴う焦点電圧の変化の符号などを基に、合焦か非合焦か、非合焦の場合にはぼけが前ピント状態か後ピント状態か、等を判定し、この判定結果に基づいてフォーカスレンズ駆動用のモータ 522 を所定方向に駆動するものである。なお、同図において、501 は前玉レンズ、502 はバリエーターレンズ、504 A はアルフォーカルレンズである。

【0027】

上記の様なオートフォーカスの方式は「テレビ信号オートフォーカス」と呼ばれているが、この様に撮像装置のイメージセンサがオートフォーカスのセンサを兼用するので、ダイレクトに結像面の結像状態を測定しており、必ず高精度に焦点の状況を把握出来るものである。しかし一方で、この方式では、ピントが大きくずれている時にそれが後ピント状態か前ピント状態かを判定するには、フォーカシングレンズを所定の微少量、光軸方向に振動させて、焦点電圧信号の増減を測定する方法や、それでも信号の増減が不明の場合には、どちらかにフォーカスレンズを駆動して信号変化を測定していく方法をとっており、大きくぼけた状態から合焦に至る時間が比較的にかかってしまうという問題も有している。

【0028】

(4) ズームトラッキングの従來說明

上記の (2) でも簡単に触れたが、図 7 のような構成の撮像装置においては、バリエーターレンズより後方のレンズでフォーカシングを行う場合、被写体距離に応じて、ズーム中のフォーカシングレンズがたどるべき軌跡が異なる。この為、ズームスタートに際してのバリエーターレンズとフォーカシングレンズの両方の光軸方向の絶対位置を測定しておき、この情報からズームが行われた時の二つのレンズのとるべき位置関係を明確化して、その位置を守るような動作を行うことで、ズーム中もピントを維持することが必要となる。この動作をズームトラッキングと称する。

【0029】

この方法として、特開平 1 - 321416 号公報では、複数の被写体距離に対して、ワイド端からテレ端の間の複数のバリエーターレンズ位置に対するフォーカシングレンズの位置を記憶しておき、ズーム開始時にはその時点のバリエーターレンズ位置とフォーカシングレンズ位置がマイコン内の記憶手段などに記憶されたマップ情報のどこにあるかを知り、その点より、同じ焦点距離で前ピント側に最も近く記憶されたデータと、後ピント側に最も近く記憶されたデータから内挿演算し、それぞれの焦点距離 (バリエーターレンズ位

10

20

30

40

50

置)でのフォーカシングレンズの位置を算出する方法が示されている。

【0030】

図11は、テレ端付近のこのトラッキングカーブ(軌跡)の説明図であり、横軸はバリエーターレンズ位置であり、 V_n がテレ端位置、又縦軸はフォーカシングレンズ位置である。

【0031】

例えば、無限距離に対して、 P_1 、 P_4 、 P_7 、 P_{10} が記憶され、例えば10mに対して、 P_2 、 P_5 、 P_8 、 P_{11} が記憶されている。この時、 P の点にある状態(テレ端で、被写体距離が10mと無限の間のある距離の状態)からワイド方向にズームすると、バリエーターレンズとフォーカシングレンズの位置関係が、 P から P_A 、 P_B 、 P_C を順にたどるように制御されるものである。この $P_A \sim P_C$ の位置は上下の記憶された軌跡 LL_1 と LL_2 との内挿比が一定となる位置とするものである。

【0032】

(5)交換レンズ可能な撮像システムの従来説明

上記の様な構成の撮像装置において、撮像装置本体に対してレンズを交換可能とすることも良く知られている。

【0033】

図12は、レンズ交換可能な撮像システムの一例を示すブロック図である。ここでは前述と同様に、被写体側から凸凹凸凸の順の4群構成からなるズームレンズでの例を説明するが、これ以外の構成でも構わない。

【0034】

同図において、111は固定の前玉レンズ、112は光軸方向に移動することで変倍動作を行うバリエーターレンズ、136は絞り、113は固定のアルフォーカルレンズである。114はフォーカシングレンズであり、被写体距離が変わった場合のフォーカシング動作とズーム中のコンペンセーターとしての働きを合わせ持っている。145、413、137はそれぞれバリエーターレンズ112、絞り部材136、フォーカシングレンズ114の駆動源であり、それぞれ駆動回路161、414、162を介して、レンズマイクロコンピュータ410によって駆動制御される。

【0035】

撮像装置本体側には、この例では三つのCCD等の撮像素子303~305があり、それぞれの撮像信号をアンプ405~407により増幅し、信号処理回路152にて撮像信号となる。ここで、撮像信号は本体マイコン409に伝達される。

【0036】

二つのマイコン409と410は、接点318と307の接触により接続される通信経路をもって結ばれる。これにより、各種の信号のやりとりがなされる。

【0037】

上記構成において、例えば前述のテレビ信号オートフォーカスの為の焦点電圧を信号処理回路152の中で作成しているとすると、その情報は本体マイコン409によりレンズマイコン410側に送信され、レンズマイコン410ではこの信号情報に基づき合焦か非合焦かどうかを判定し、あるいはボケの方向(後ピントか前ピントか)とその程度などによって、フォーカシングレンズ114をどちらにどれだけのスピードで駆動するかを定めて、駆動回路162を介して駆動源137を駆動することになる。

【0038】

(6)撮像素子についての従来説明

CCD等の撮像素子は、民生用ビデオカメラでは1/3インチ、1/4インチと称する対角長が6mm、4mm程度といったものになってきており、このサイズの中で例えば31万画素の有している。又、デジタルスチルカメラでは、1/2インチ程度(対角約8mm)において、200万画素という様な所謂メガピクセルのCCDが使われており、従来の銀塩カメラで得られる画質と、少なくともよく普及をしている小型のプリントサイズでは、ある意味では遜色のない画質が確保されてきている。

【 0 0 3 9 】

上記のようなビデオカメラに於ては、許容錯乱円径は $12 \sim 15 \mu\text{m}$ 程度、又、デジタルスチルカメラでは、 $7 \sim 8 \mu\text{m}$ 程度となる。これは画面の対角寸法が銀塩カメラの 43mm に比べるとはるかに小さい為に、よく云われる 135 フィルムフォーマットの許容錯乱円径 $33 \sim 35 \mu\text{m}$ と比較すると、小さな数値となっている。又、今後、更にこの値の小型化が予測される。

【 0 0 4 0 】

また、別の観点から考えると、同じ画角を得る為の焦点距離が 135 フィルムのカメラと、こういう CCD を用いる撮像装置と比較すると、イメージサイズが小さい為に短くできる。例えば 135 フィルムで 40mm の標準焦点距離で得られる画角は、 $1/4$ インチの CCD を用いるカメラでは 4mm となる。この為、同じ F 値で撮影している時の被写界深度はこれらの CCD を用いる撮像装置では極めて深くなる。

10

【 0 0 4 1 】

一方、焦点深度はよく知られているように「許容錯乱円径 $\times F$ 」で定まる。例えば、 $F2$ の時、 135 フィルムカメラの焦点深度（片側）は「 $0.035 \times 2 = 0.07\text{mm}$ 」であるのに対して、 $1/2$ インチのデジタルスチルカメラでは「 $0.07 \times 2 = 0.14\text{mm}$ 」と $1/5$ 狭い。

【 0 0 4 2 】

また、上述のように対角線が同じ例えば 6mm の $1/3$ インチ型の CCD 等の撮像素子に限った場合も、 100 万画素から将来的には 200 万～数 100 万画素といった画素数を多くして解像感を上げたものから、一方では画素の大きさを確保して感度やダイナミックレンジを確保しているものの画素数はやや少なく抑えたものなど、 CCD 等の撮像素子にも種々の仕様のものが知られている。

20

【 0 0 4 3 】

上述したように、高精細な解像感を重視するか、感度やダイナミックレンジを重視するかによって使うべき CCD は異なってくる他、電荷転送中にメカシャッターによる光路の遮断を必要とするかなど（全画素読み出しか、否か）の仕様の差もよく知られている。

【 0 0 4 4 】

例えばフィルムカメラで、高精細な撮影を重視した低感度な超微粒子のフィルムと、精細さはやや劣るものの高感度フィルムが目的によって使い分けられるのと同様、 CCD に於ても撮影目的に応じて使うべき CCD が異なるべき場合が考えられる。

30

【 0 0 4 5 】

一方、よく知られているように、光が小さな穴を通過するとき光の回折現象が発生する。撮像装置においては、画素ピッチが狭い高画素 CCD を用いれば用いるほど、回折現象による画質の低下が発生し易い。例えば、同じ $1/3$ インチ型の CCD を用いた装置でも、画素ピッチが広い（画素数の小さい）ビデオカメラでは、 $F16$ とか $F22$ まで実用的には使用できたものが、 100 万画素のデジタルカメラでは、 $F8 \sim F11$ 、 200 万画素のデジタルカメラでは、 $F5.6 \sim F8$ 程度、というふうに小絞り回折の発生する F 値が上記数値は一例としても、定性的に高精細になる程明るい F 値へ変化してしまう。

【 0 0 4 6 】

従って、レンズ交換の不可能な撮像装置においては、あらかじめこの限界開口径となる F 値を唯一の値に定めておき、それより小絞り側は用いないように構成している。

40

【 0 0 4 7 】

【 発明が解決しようとしている課題 】

しかし、撮像装置本体に対してレンズ交換可能に構成された同一のレンズが、ビデオカメラから高精細 CCD を有したデジタルスチルカメラやそれより高感度な CCD を有したデジタルスチルカメラなど複数の撮像素子の異なる撮像装置へ装着が可能な場合、あるいは、撮像装置において撮像素子が目的に応じて交換可能な場合、 CCD の仕様（具体的には画素ピッチの数値）に応じて前述の限界開口径となる F 値を可変としなければ、

a) 選択された CCD によっては回折現象により像劣化が発生してしまう。

50

b) 選択されたCCDによっては絞りによる露出調整可能な範囲を不必要に制限している。
といった問題を生じてしまう。

【0048】

(発明の目的)

本発明の目的は、同一のレンズに対し、高感度な撮影、高精細な撮影、動画撮影などの目的に応じた最適な撮像装置本体を選択的に用いても、回折現象による像劣化を防ぐと共に、絞り部材による露出調整可能な範囲を制限することのないレンズ又は撮像システムを提供しようとするものである。

【0053】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明のレンズは、撮像素子の仕様がそれぞれ異なる複数の撮像装置本体に対して、交換可能に装着されるレンズにおいて、前記撮像装置本体にて設定されている撮像モードが完全自動露出調整を行う撮像モードである場合には、前記撮像装置本体から送信されてくる前記撮像素子に関する情報を受信することにより、前記情報に基づいて、光量調整の為に開口径を可変とする絞り部材の小絞り側の最小開口径限界値を変更する制御手段を有することを特徴とするものである。

【0055】

同じく上記目的を達成するために、本発明の撮像システムは、撮像素子の仕様がそれぞれ異なる複数の撮像装置本体のうちの何れかの撮像装置本体と、前記撮像装置本体に対して交換可能に装着されるレンズとの組み合わせを有する撮像システムにおいて、前記撮像装置本体が、前記レンズが装着されることにより、前記撮像素子に関する情報を前記レンズに送信し、前記レンズが、前記撮像装置本体にて設定されている撮像モードが完全自動露出調整を行う撮像モードである場合には、前記撮像装置本体から送信されてくる前記撮像素子に関する情報を受信することにより、前記情報に基づいて、光量調整の為に開口径を可変とする絞り部材の小絞り側の最小開口径限界値を変更することを特徴とするものである。

【0063】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図示の実施の形態に基づいて詳細に説明する。

【0064】

図1は、本発明の実施の第1の形態に係るレンズ交換可能な撮像システムの主要部分の構成を示すブロック図であり、図12と同じ機能を有する部分は同一の符号を付し、その説明は省略する。

【0065】

図1において、1は撮像素子であるCCD、2はCCD1を駆動するCCDドライブである。3は、オートモード、ポートレートモード、絞り優先モード、シャッタ優先モード等の撮像モードを選択する為のモード選択部材である。4は任意のシャッタ速度を設定する為のマニュアルシャッタ速度設定部材、5は任意の絞り値を設定する為のマニュアル絞り設定部材、9はAEゲートである。

【0066】

本発明の実施の第1の形態では、撮像装置本体(カメラ本体)419が自らのCCDの画素ピッチに関連した情報をレンズ418側に伝達し、それに応じてレンズマイコン410が小絞り側の最小開口限界F値(それ以上小さい開口径へは作動しない限界値、つまり最小開口径限界値)を設定するものである。

【0067】

図1において、撮像装置本体419側の本体マイコン409には、あらかじめ自らの搭載している撮像素子であるCCD1の画素ピッチに関する情報を有している。この撮像装置本体419に対し、レンズが新たに装着された、もしくは撮像装置本体の主電源が投入(ON)されると、リセットと称する通信動作が本体マイコン409とレンズマイコン41

10

20

30

40

50

0の間で交わされる。これは、マウント接点307と318を介して行われるものである。尚、この図では、CTL (Camera To Lens) とLTC (Lens To Camera) のやりとりを2接点で模式化しているが、接点数や通信方向はこの限りではない。

【0068】

上記のリセット通信動作にて、CCD1の画素ピッチに関連した情報がレンズマイコン410に読み込まれる。該レンズマイコン410では、この情報に応じて露出制御を行う際に使用可能な小絞り限界F値 F_{th} の値を内部に設定する。この電源ON時のリセット動作を、図2に示す「電源ON時」の項にまとめて記載する。

【0069】

まず、本体マイコン409では、リセット通信を行い、自ら持っている画素ピッチ関連情報を含むその他の必要情報をレンズ418側へ通信する。これに伴い、具体的にCTL通信(カメラ(撮像装置)からレンズへの通信)にて画素ピッチ情報が送られる。レンズマイコン410では、この結果を受信すると、小絞り限界F値である F_{th} の値を定める。例えば「画素ピッチ4 μ m」と送られると、レンズマイコン410内に設けられたテーブルにより「 $F_8 = F_{th}$ 」といった設定を行ったり、あるいは、この画素ピッチの数字を変数として F_{th} を数式で算出する。なお、CTL通信で最初から F_{th} の値が送られてくる場合もあり、この際は送られた数値をそのまま設定すればよい。また、CCDの寸法が予めわかっているならば、画素数から画素ピッチを求めることができる。この場合はCLT通信で画素数情報を送っても構わない。

【0070】

また、 F_{th} を画素ピッチの値に応じて設定されるF値情報、つまりFナンバー($F_{No.}$)と考えると、このFナンバーに相当する絞りエンコーダ163の出力値を設定しておく必要がある。この為、レンズマイコン410には、Fナンバーと絞りエンコーダ163の出力(出力をA/D変換した値でも可)との関連を示すデータを有している。そして、実際にはエンコーダ出力が F_{th} に相当する出力を示したことで最小開口限界を知ることになる。

【0071】

絞りエンコーダ163は、IGメータ413内に配置された磁気センサを用いる方法などが良く知られている。そして、LTC通信(レンズからカメラへの通信)でリセット通信が問題なく行われたことを戻し、リセット動作を完了する。

【0072】

以上の実施の第1の形態によれば、同一のレンズに対し、CCD等の撮像素子の画素ピッチがそれぞれ異なる複数の撮像装置本体が用意されている場合でも、各撮像装置本体に、具備されている撮像素子に関する情報、具体的には、画素数や画素ピッチ情報や画素ピッチの値に応じて設定されるF値情報を記憶しておき、前記レンズが装着された際等に、該レンズに前記撮像素子に関する情報を送信するようにしているので、レンズ側では、前記情報に基づいて光量調整のための絞り部材の小開口側の使用制限に関する設定値を変更することが可能となる。

【0073】

よって、組み合わせられる撮像装置本体によっては(詳しくはCCDによっては)、小絞り回析による像劣化を生じてしまう、といった欠点を解決することができる。詳しくは、同一のレンズが、それぞれ仕様の異なる撮像素子を具備した複数の撮像装置本体の何れに対して装着されて撮像システムを構成したとしても、適正な撮像を行うことができる。

【0074】

(実施の第2の形態)

図1に示す実施の第1の形態では、撮像装置本体と交換可能なレンズとの組み合わせより成る撮像システムを示したが、本発明の実施の第2の形態では、図3に示す様に、CCD1、信号処理回路152、CCD駆動(ドライバ)回路2、CCDブロックマイコン7を含む撮像系装置と、レンズ及び前記撮像系装置に具備される回路以外のマイコンや記録部等より成る撮像装置本体との組み合わせにより成る撮像システムを想定している。つまり

、撮像装置本体に対し、仕様の異なる撮像素子を具備した複数の撮像系装置の何れかとの組み合わせによって成る撮像システムを想定している。

【0075】

図3において、CCDブロックマイコン7は、図1と同じく接点ブロックを介して本体マイコン8と通信し、特にリセット通信時には、CCD1の画素ピッチ情報等を送信する。これにより、本体マイコン8は、どのような仕様の撮像素子を有する撮像系装置が装着されたとしても、上記画素ピッチ情報に基づいて前述した様な絞り制御を行うことができるので、回析現象による像劣化を防ぐことができる。

【0076】

(実施の第3の形態)

次に、本発明の実施の第3の形態に係る撮像システムについて説明する。尚、撮像システムの構成は、図1又は図3の何れでも適用可能であるが、ここでは図1を例にするものとする。

【0077】

図1の構成の撮像システムにおいて、モード選択部材3にてオートモード、ポートレートモードが設定されると、各設定部材4, 5によるシャッタ速度や絞り値の設定は無視されるか、あるいは設定不能になる。

【0078】

図2のオートモード動作時の項にこの際の動作をまとめて示している。

【0079】

通常の絞りで露出制御可能な状況では、本体マイコン409は、AEゲート9の輝度信号の平均値と目標値とのずれ A を算出する。例えば、 A がプラスなら露出オーバー、マイナスなら露出アンダーとなる。正しくは「 $|A| < A_{th}$ 」であれば適正露出と判定されるが、詳述はここでは避け、 A がCTL通信に乗ってレンズマイコン410へ送られる。すると、レンズマイコン410では、送られて来た A の符号をみて、+なら絞りを閉じる方向へ、マイナスなら開ける方向へ駆動する。そして必要な場合、現在のF値をLTC通信する。このフィードバック制御により、 $A = 0$ (あるいは $|A| < A_{th}$; A_{th} は A のしきい値) とすることで適正露出を得ている。

【0080】

しかし、ここで絞り値が F_{th} に達しても露出オーバーとなると、図2の「開口限界」の部分に示すような動作を行う。CTLは A を通信する。レンズマイコン410は A がプラス(露出オーバー)であるが、同時にF値が F_{th} まで達していることを検知する。したがって、これ以上小絞り側へは動作できない為、 $F = F_{th}$ の状況にあることをLTC通信する。本体マイコン409では、この $F = F_{th}$ と A がプラスであることから、初めてシャッタ速度を高速側へ変更して適正露出を得る。

【0081】

図4及び図5は、上述の動作を行っている際のレンズマイコン410と本体マイコン409での処理を示すフローチャート、詳しくは、オートモードやポートレートモードと称する自動露出調整の撮像モードが選択されている場合の動作を説明するものである。尚、図3に示したような撮像システムに適用した場合には、図3のカメラマイコン8にて以下の動作を行うことになる。

【0082】

ここで、上記のオートモードとは、露出の設定をカメラが自動的に行うモードであり、ポートレートモードとは、特に人物等の主被写体が引き立つような露出の設定をカメラが自動的に行うモードをいう。

【0083】

まず、レンズマイコン410での処理について、図4のフローチャートにより説明する。

【0084】

ステップ#1においては、CTLで送られて来た A の値を受信する。そして、次のステップ#2において、 $A = 0$ (場合によって $|A| < A_h$) かどうかを判定し、そう

10

20

30

40

50

であればステップ# 1 へ戻る。

【0085】

一方、 $A = 0$ でなければステップ# 3 へ進み、ここでは符号判定により、露出がオーバーかアンダーかを判定する。この結果、露出アンダーならステップ# 4 へ進み、ここで絞りが開放か否かを判定し、開放でないと判定するとステップ# 5 へ進み、絞りをより開く方向へ駆動する。また、絞りが開放に達していたらステップ# 4 からステップ# 6 へ進み、LTC通信にて既に開放であることを本体マイコン409へ伝達する。

【0086】

また、上記ステップ# 3 にて露出オーバーと判定した場合はステップ# 7 へ進み、ここではリセット通信時にCCD1の画素ピッチ情報に基づいて設定された F_{th} の値と現在の F 値とが「($F = F_{th}$)」の関係にあるかの判定を行う。(実際には F 値でなく、エンコード出力として等価な比較をしている。)この結果、 $F = F_{th}$ でなければ(小絞りにならないので)ステップ# 9 へ進み、絞りを閉じる。一方、 $F = F_{th}$ であったときはステップ# 8 へ進み、LTC通信にてその旨をカメラマイコン409へ通信する。

【0087】

尚、何らかの理由で F 値が F_{th} より更に小絞り側となっていたら、その時点で $F = F_{th}$ まで戻す別ルーチンを加えてもよい。

【0088】

次に、本体マイコン409での処理について、図5のフローチャートにより説明する。

【0089】

ステップ# 10においては、CTLにて演算した A の値をレンズマイコン410へ送信する。そして、次のステップ# 11において、LTCにてレンズマイコン410より絞りが開放であるとの信号が来たことを判定するとステップ# 12へ進み、ここでは不図示であるが、再度露出アンダーにあることを確認した後、ゲインアップ(CCDの感度アップ)を行う。

【0090】

また、ステップ# 11にて絞りが開放でない、 $F = F_{th}$ であることを受信した場合はステップ# 13へ進み、ここでは不図示であるが、再度露出オーバーであることを確認し、そうであればステップ# 14へ進み、シャッタ速度を高速化する。

【0091】

なお、上記の例では、オートモード時について説明したが、ポートレートモード時も同様である。

【0092】

上記実施の第3の形態によれば、用いられるCCDの画素ピッチに関する情報に応じて小絞り回折による像劣化が発生しないように、小絞り側の限界値を可変とするものであり、特にポートレートモード、オートモードなどと称することの多い完全自動露出調整モードでは、この限界値より小絞り側には動作しないようにしている。

【0093】

よって、絞りによる露出調整可能な範囲を不必要に制限することなく、回折現象による像劣化の発生を防ぐことができる。

【0094】

(実施の第4の形態)

上記実施の第3の形態では、ポートレートモードやオートモードと称するモードを想定していた。本発明の実施の第4の形態では、例えばマニュアルモードで、 $F = F_{th}$ より小さい開口径の F 値が設定されたり、シャッタ優先モードで、設定されたシャッタ速度の下で適正露出を得ようとしたら、 $F = F_{th}$ より小さい開口径の F 値に動作してしまうような場合を例にする。

【0095】

このような場合、LTC通信にて、 $F = F_{th}$ より小さい開口径の状況であることを本体マイコンに通信する。これによって、撮像装置本体は、例えば、電子ビューファインダや

10

20

30

40

50

LCDファインダであるファインダ内表示部に、小絞り回折による像劣化が発生している警告を行う。

【0096】

上記の様に、現在設定されている撮像モードが、マニュアルで絞り値やシャッタ速度を設定する場合や、シャッタ速度優先モードで、その設定されたシャッタ速度では限界値より小絞り側の絞り開口径を用いなければならない場合には、回折による像劣化が発生している旨の何らかの警告が行われるので、撮影者はこの警告にしたがって、例えばNDフィルタを装着することによって像劣化を回避することができる。また、絞り優先モードでは、この限界値より小さい開口径側へのF値には設定を行えないようにすることで像劣化を回避することができる。

10

【0097】

以上の実施の各形態によれば、ビデオカメラ、デジタルカメラ等の、CCD等の撮像素子をイメージセンサに用いた撮像システム等において、特にCCDの仕様の異なる複数の撮像装置本体に対して、例えばレンズ交換が可能で、共通なレンズを使用可能に構成した場合の露出制御の最適化に関するものであり、同一のレンズに対し、CCD等の撮像素子の画素ピッチがそれぞれ異なる複数の撮像装置本体が用意されている場合でも、撮像素子に関する情報をレンズ側に通信し、レンズ側ではその情報に基づいて小絞り側の限界値を可変するようにしているので、どのような仕様の撮像素子を有する撮像装置本体とレンズ（或は、撮像系装置と装置本体）とが組み合わせられても、小絞り回折による像劣化の発生しないようなシステムやレンズとすることができる。

20

【0098】

これにより、同一のレンズに対し、高感度な撮影、高精細な撮影、動画撮影などの目的に応じた最適な撮像装置本体（カメラ本体）を選択的に用いても、或は、高感度な撮影、高精細な撮影、動画撮影などの目的に応じた最適な撮像系装置を撮像装置本体に装着したとしても、回折現象による像劣化のない、かつ、絞りによる露出制御範囲を最大に活用することができるものとなる。

【0099】

また、任意に設定されたシャッタ速度等では限界値より小絞り側の絞り開口径を用いなければならない場合には、その旨の警告をし、撮影者に例えばNDフィルタを装着させるようにすることで、或は、撮影を禁止させることで、同様に像劣化を回避することが可能となる。

30

【0100】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、同一のレンズに対し、高感度な撮影、高精細な撮影、動画撮影などの目的に応じた最適な撮像装置本体を選択的に用いても、回折現象による像劣化を防ぐと共に、絞りによる露出調整可能範囲を制限することのないレンズ又は撮像システムを提供できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の第1の形態に係る撮像システムの回路構成を示すブロック図である。

40

【図2】本発明の実施の第1の形態等においてレンズマイコンと本体マイコンとの間の通信時について説明する為の図である。

【図3】本発明の実施の第2の形態に係る撮像システムの回路構成を示すブロック図である。

【図4】本発明の実施の第3の形態に係る撮像システムにおいてレンズマイコンでの主要部分の動作を示すフローチャートである。

【図5】同じく本発明の実施の第3の形態に係る撮像システムにおいてカメラマイコンでの主要部分の動作を示すフローチャートである。

【図6】ビデオカメラ用の一般的なレンズの構成を示す断面図である。

【図7】一般的な撮像装置の回路構成を示すブロック図である。

50

【図 8】図 7 の撮像装置においてテレビ信号オートフォーカス方式について説明する為の図である。

【図 9】同じく図 7 の撮像装置においてテレビ信号オートフォーカス方式について説明する為の図である。

【図 10】撮像装置において一般的なズームトラッキング方法について説明する為の図である。

【図 11】同じくズームトラッキング方法について説明する為の図である。

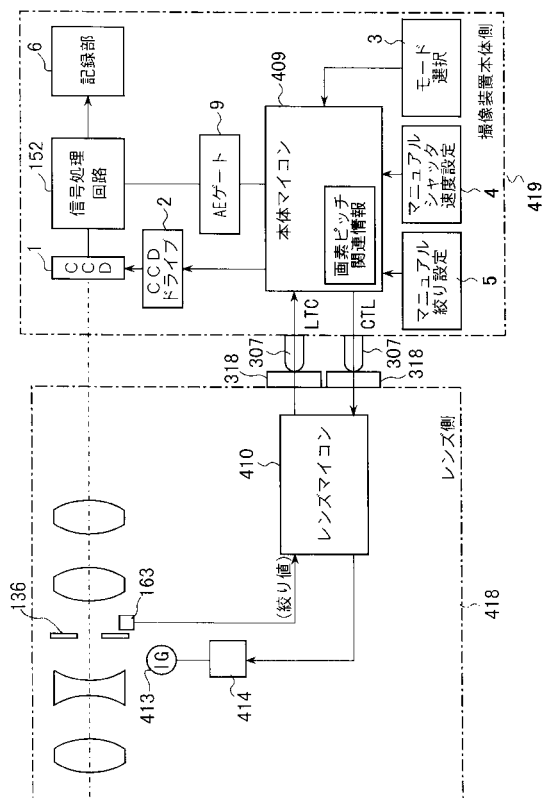
【図 12】従来の撮像システムの構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1 C C D (撮像素子)
 7 C C D ブロックマイコン
 8 本体マイコン
 1 3 6 絞り部材
 4 0 9 本体マイコン
 4 1 0 レンズマイコン

10

【図 1】

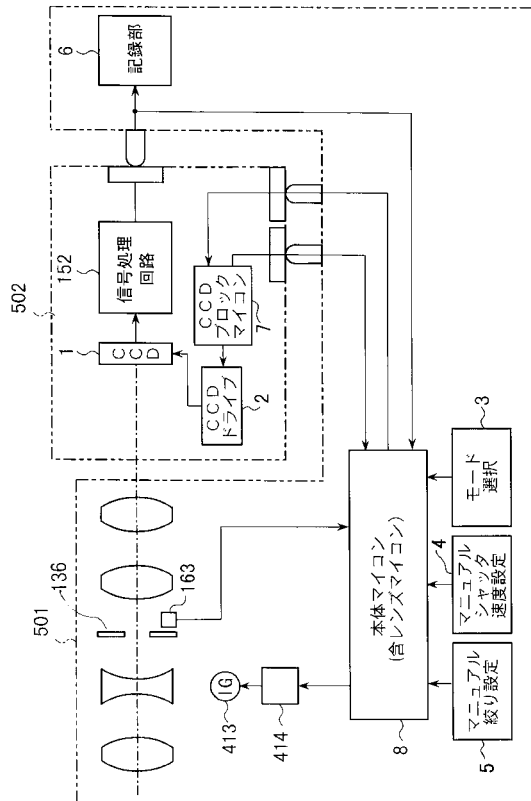


【図 2】

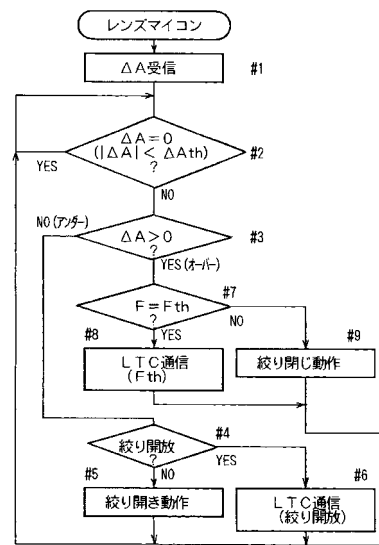
ΔA: AE ゲート内輝度信号の平均値と目標値のずれ

	オートモード動作時	
	絞りで露出制御	開口限界
電源ON時	絞りで露出制御 ・ ΔA を通信	開口限界 ・ ΔA を通信
CTL	撮像素子の画素ピッチ 関連情報を通信	・ ΔA の符号が露出オーバーで、かつ、 $F = F_{th}$ となった場合、 $F = F_{th}$ の通信指示
レンズ マイコン	・ 小絞り限界に達していないことを チェックし、かつ、 $\Delta A = 0$ とすべ く絞り動作	・ $F = F_{th}$ を受け、シャッター速度を高速化
本体 マイコン	・ ΔA を算出	・ $F = F_{th}$
LTC	・ リセット通信動作	・ (必要な場合) 現状 F 値を通信

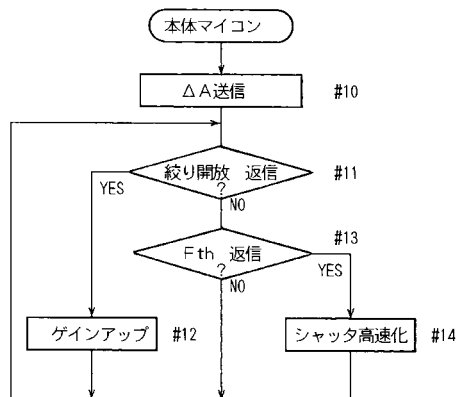
【図 3】



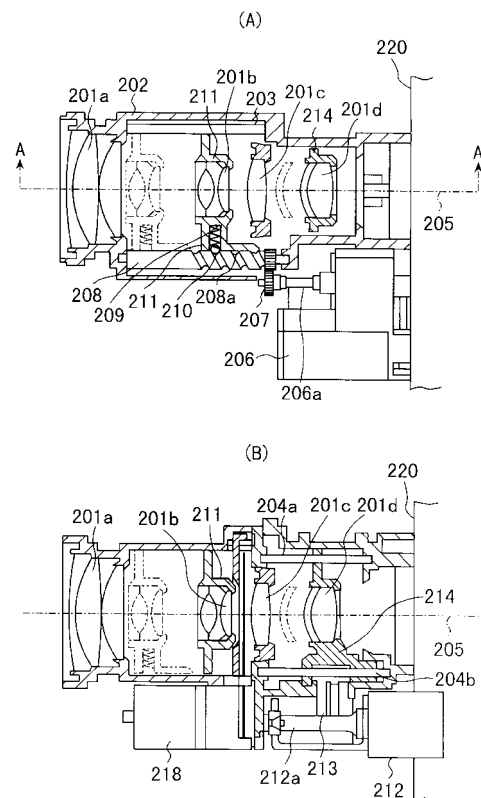
【図 4】



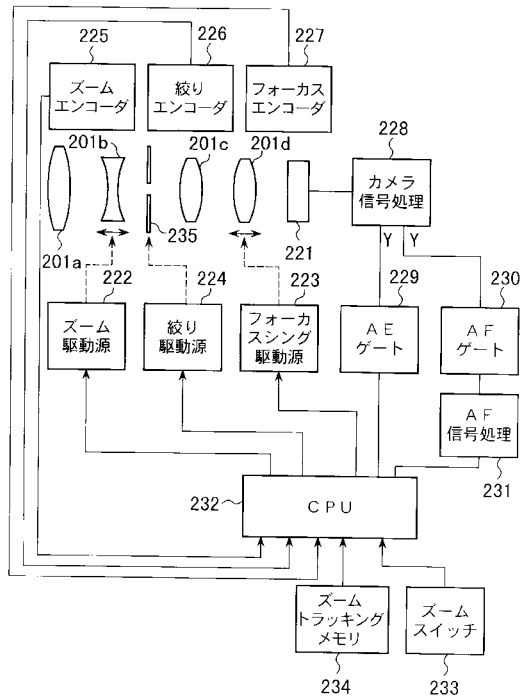
【図 5】



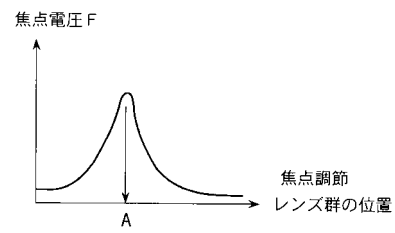
【図 6】



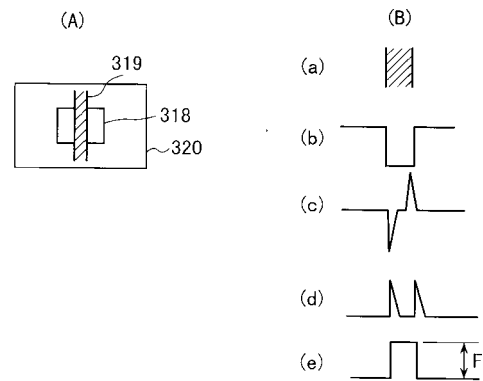
【図 7】



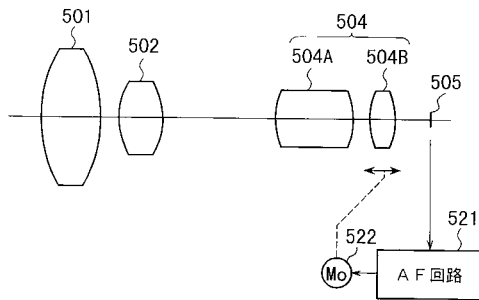
【図 8】



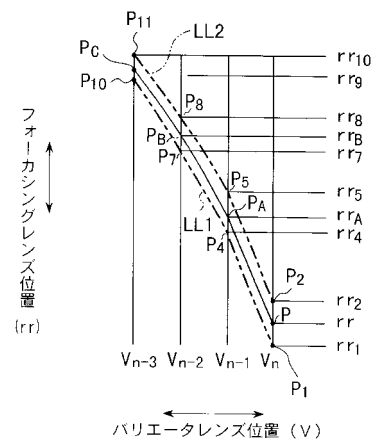
【図 9】



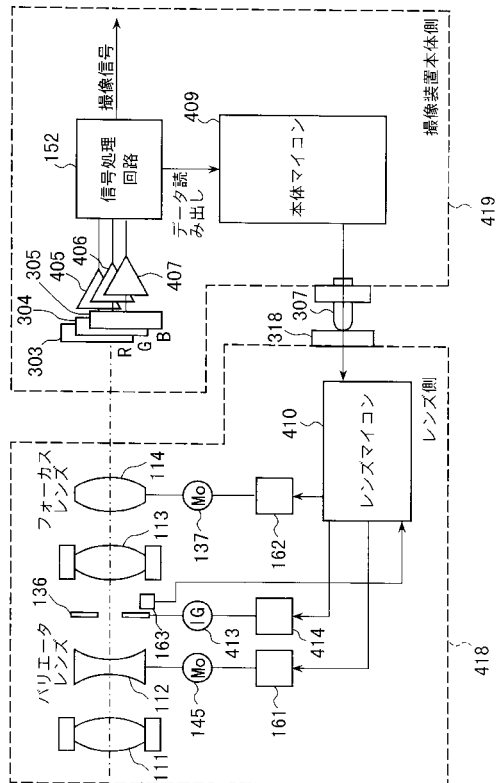
【図 10】



【図 11】



【図 12】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
G 0 3 B	17/14	(2006.01)	G 0 3 B	9/02	B
G 0 3 B	17/18	(2006.01)	G 0 3 B	17/14	
G 0 3 B	17/20	(2006.01)	G 0 3 B	17/18	Z
H 0 4 N	5/225	(2006.01)	G 0 3 B	17/20	
			H 0 4 N	5/225	D
			H 0 4 N	5/225	A

(56)参考文献 特開平 1 1 - 1 2 5 8 6 0 (J P , A)
 特開平 1 1 - 0 0 8 8 0 3 (J P , A)
 特開平 0 3 - 1 8 3 2 7 3 (J P , A)
 特開平 1 1 - 2 0 2 3 9 8 (J P , A)
 特開平 0 2 - 2 6 2 6 2 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H04N 5/222
 G02B 7/02
 G03B 17/04