

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4464180号
(P4464180)

(45) 発行日 平成22年5月19日(2010.5.19)

(24) 登録日 平成22年2月26日(2010.2.26)

(51) Int. Cl.	F 1	
GO3B 19/12 (2006.01)	GO3B	19/12
GO2B 7/34 (2006.01)	GO2B	7/11 C
GO3B 13/36 (2006.01)	GO3B	3/00 A
HO4N 5/225 (2006.01)	HO4N	5/225 B
HO4N 5/232 (2006.01)	HO4N	5/232 A

請求項の数 7 (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-108505 (P2004-108505)
 (22) 出願日 平成16年3月31日(2004.3.31)
 (65) 公開番号 特開2005-292520 (P2005-292520A)
 (43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)
 審査請求日 平成19年3月26日(2007.3.26)

(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 100114775
 弁理士 高岡 亮一
 (72) 発明者 能登 悟郎
 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 辻本 寛司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置および撮影システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

フォーカスレンズを有する撮影レンズの装着が可能な撮像装置であって、
 前記撮影レンズからの光束により形成された被写体像を光電変換する撮像素子と、
 前記光束を用いて被写体像の観察を可能とするファインダ光学系と、
 前記光束を用いて前記撮影レンズの焦点状態を検出する焦点検出手段と、
 前記光束を前記ファインダ光学系および前記焦点検出手段に導く第1の状態と前記光束を前記撮像素子および前記焦点検出手段に導く第2の状態とに切り換え駆動されるミラーユニットと、

前記焦点検出手段による検出結果に基づいて、前記フォーカスレンズの駆動を制御するとともに、前記ミラーユニットの駆動を制御する制御手段とを有し、

前記制御手段は、前記フォーカスレンズの駆動中は、前記ミラーユニットの駆動を禁止することを特徴とする撮像装置。

【請求項2】

前記制御手段は、前記撮影レンズから前記フォーカスレンズの駆動完了を示す信号が入力されることに応じて前記ミラーユニットの駆動禁止を解除することを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【請求項3】

前記第1および第2の状態の切り換えを指示するために操作される操作手段を有し、
 前記制御手段は、前記フォーカスレンズの駆動中は、前記操作部材の操作に応じた前記

10

20

ミラーユニットの駆動を禁止することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記第 1 の状態は、前記光束を前記ファインダ光学系および前記焦点検出手段に向けて反射する状態であり、

前記第 2 の状態は、前記光束を前記撮像素子に向けて透過させるとともに前記焦点検出手段に向けて反射する状態であることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 つに記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記ミラーユニットは、前記光束の一部を反射し、残りを透過させる第 1 のミラー部材と、該第 1 のミラー部材を透過した光束を反射する第 2 のミラー部材とにより構成されており、

前記第 1 の状態では前記第 1 および第 2 のミラー部材が前記光束の光路内に配置され、前記第 2 の状態では前記第 1 のミラー部材が前記光路内に配置されるとともに前記第 2 のミラー部材が前記光路から退避し、

画像記録動作時には前記第 1 および第 2 のミラー部材が前記光路から退避することを特徴とする請求項 4 に記載の撮像装置。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか 1 つに記載の撮像装置と、

該撮像装置に装着可能であり、前記制御手段による制御に応じて前記フォーカスレンズを駆動する撮影レンズとを有することを特徴とする撮影システム。

【請求項 7】

請求項 2 に記載の撮像装置と、

該撮像装置に装着可能であり、前記制御手段による制御に応じて前記フォーカスレンズを駆動し、該フォーカスレンズの駆動が完了したことを示す信号を前記撮像装置に出力する撮影レンズとを有することを特徴とする撮影システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮影レンズからの光束をファインダ光学系に導く第 1 の状態と、前記光束を撮像素子に到達させる第 2 の状態との間で切り換わる撮像装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

撮像装置の一つである一眼レフレックスカメラでは、光学ファインダを用いた物体像観察時には、撮影レンズから射出した光束を、撮影レンズに対して像面側に配置された反射ミラーで反射させて、ペンタプリズム等を含む光学ファインダに導いている。これにより、撮影者は、撮影レンズで形成された物体像を正像として見ることができる。このとき、反射ミラーは、撮影光路上に斜設されている。

【0003】

一方、物体像を撮影する場合には、反射ミラーが撮影光路から待避することで撮影レンズからの光束を撮像媒体（フィルムや CCD 等の撮像素子）に到達させる。そして、撮影動作が終了すると、反射ミラーは撮影光路上に斜設される。

【0004】

ここで、一眼レフ方式のデジタルカメラには、手動で位相差検出方式による焦点調節とコントラスト検出方式による焦点調節を選択できるものがある（例えば、特許文献 1 参照）。また、反射ミラーが撮影光路上に斜設されているときには、位相差検出方式による焦点調節を行い、反射ミラーが撮影光路から退避しているときには、撮像素子の出力を用いてコントラスト検出方式による焦点調節を行うものがある（例えば、特許文献 2 参照）。該特許文献 2 のカメラでは、撮像素子から読み出された画像を表示ユニットで表示（電子表示）させながら、コントラスト検出方式による焦点調節を行うことができる。また、撮像素子の出力を用いて被写体輝度の測定を行うこともできる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

一般に、コントラスト検出方式による焦点調節においては、撮像レンズを光軸方向に僅かに移動させながら評価関数値を求めていくため、合焦状態となるまでに時間を要するという問題がある。なお、位相差検出方式による焦点調節では、検出されたデフォーカス量の分だけ撮影レンズを移動させるだけであるため、コントラスト検出方式に比べて合焦状態となるまでの時間が短くなる。

【 0 0 0 6 】

そこで、合焦制御における方向判定を高速化するために、撮像素子の光検出面に段差をもたせたものがある（例えば、特許文献3）。すなわち、光路長を微小距離だけ異ならせて複数の画像信号を収集し、該収集された画像信号に基づき合焦方向を判定し、判定された合焦方向に向かって撮像レンズを合焦位置まで移動させるものである。

10

【 0 0 0 7 】

一方、一眼レフタイプのデジタルカメラにおいて、レンズ装置内およびカメラ本体内のそれぞれに位相差検出方式の焦点検出ユニットを設けたものがある（例えば、特許文献4）。このカメラでは、光路切り換え用のミラーが撮影光路上に配置されているときには、カメラ本体内の焦点検出ユニットで焦点検出が行われ、上記ミラーが撮影光路から退避している場合にはレンズ装置内の焦点検出ユニットで焦点検出が行われる。すなわち、上記ミラーがいずれの状態にあるときでも、焦点検出ユニットで位相差検出方式による焦点検出が行われるため、焦点調節動作を高速化させることができる。

【特許文献1】特開2001-275033号公報（段落番号0053～0057、図5）

20

【特許文献2】特開2001-125173号公報（段落番号0062～0067、図8、9）

【特許文献3】特開2001-215406号公報（段落番号0034～0041、図6）

【特許文献4】特開2000-162494号公報（段落番号0019～0023、図2）

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

30

しかしながら、特許文献3で提案されているカメラでは、短光路長の画素と長光路長の画素とが混在するために品位の高い画像を得ることができない。ここで、短光路長の画素と長光路長の画素との光路長差を短くすれば、画質は向上するが、合焦制御における方向判定が困難となり、高速な合焦制御ができない。すなわち、特許文献3では、画質の向上と合焦制御の高速化を両立させることができない。

【 0 0 0 9 】

また、特許文献4で提案されているカメラでは、レンズ装置内の焦点検出ユニットに物体光を導くためのミラーによって撮影光束の光量が減少してしまうとともに、レンズ装置およびカメラ本体に焦点検出ユニットを設けているため、コスト高になるといった欠点がある。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

本発明は、フォーカスレンズを有する撮影レンズの装着が可能な撮像装置であって、撮影レンズからの光束により形成された被写体像を光電変換する撮像素子と、光束を用いて被写体像の観察を可能とするファインダ光学系と、光束を用いて撮影レンズの焦点状態を検出する焦点検出手段と、光束をファインダ光学系および焦点検出手段に導く第1の状態と光束を撮像素子および焦点検出手段に導く第2の状態とに切り換え駆動されるミラーユニットと、焦点検出手段による検出結果に基づいて、フォーカスレンズの駆動を制御するとともに、前記ミラーユニットの駆動を制御する制御手段とを有する。そして、制御手段は、フォーカスレンズの駆動中は、ミラーユニットの駆動を禁止することを特徴とする。

50

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、フォーカスレンズの駆動中におけるミラーユニットの切り換え駆動を禁止することで、フォーカスレンズの駆動後に観察される被写体像のピントずれを防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の実施例について説明する。

【実施例1】

【0013】

以下、本発明の実施例1であるカメラシステム（撮影システム）について、図1から図7を参照しながら説明する。図6は本実施例におけるカメラシステムの構成を示す概略図である。このカメラシステムは、カメラ本体（撮像装置）と、該カメラ本体に着脱可能に装着されるレンズ装置とを有している。

10

【0014】

カメラは、CCDあるいはCMOSセンサなどの撮像素子を用いた単板式のデジタルカラーカメラであり、撮像素子を連続的または単発的に駆動して動画像または静止画像を表わす画像信号を得る。ここで、撮像素子は、露光した光を画素毎に電気信号に変換して受光量に応じた電荷を蓄積し、蓄積された電荷を読み出すタイプのエリアセンサである。

【0015】

図6において、100はカメラ本体100、101はカメラ本体100に対して取り外し可能なレンズ装置である。レンズ装置101内には、絞り102および撮影光学系103が設けられている。レンズ装置101は、公知のマウント機構を介してカメラ本体100に電氣的、機械的に接続される。そして、焦点距離の異なるレンズ装置101をカメラ本体100に装着することによって、様々な画角の撮影画面を得ることが可能である。

20

【0016】

また、レンズ装置101では、不図示の駆動機構を介して撮影光学系103の一部の要素であるフォーカスレンズを光軸L1方向に移動させたり、フォーカスレンズを柔軟性のある透明弾性部材や液体レンズで構成し、界面形状を変化させて屈折力を変えたりすることで、撮影光学系の焦点調節を行う。

30

【0017】

106はパッケージ124に収納された撮像素子である。撮影光学系103から撮像素子106に至る光路中には、撮像素子106上に物体像（光学像）の必要以上に高い空間周波数成分が伝達されないように撮影光学系103のカットオフ周波数を制限する光学ローパスフィルタ156が設けられている。また、撮影光学系103には、不図示の赤外線カットフィルタが形成されている。

【0018】

撮像素子106から読み出された信号は、後述するように所定の処理が施された後、画像データとしてディスプレイユニット107上に表示される。ディスプレイユニット107はカメラ本体100の背面に取り付けられており、使用者はディスプレイユニット107での表示を直接観察できるようになっている。

40

【0019】

ディスプレイユニット107を、有機EL空間変調素子や液晶空間変調素子、微粒子の電気泳動を利用した空間変調素子などで構成すれば、消費電力を小さくでき、かつディスプレイユニット107の薄型化を図ることができる。これにより、カメラ本体1の省電力化および小型化を図ることができる。

【0020】

撮像素子106は、具体的には、増幅型固体撮像素子の1つであるCMOSプロセスコンパチブルのセンサ（以降CMOSセンサと略す）である。CMOSセンサの特長の1つに、エリアセンサ部のMOSトランジスタと撮像素子駆動回路、AD変換回路、画像処理

50

回路といった周辺回路を同一工程で形成できるため、マスク枚数、プロセス工程がCCDと比較して大幅に削減できる。また、任意の画素へのランダムアクセスが可能といった特長も有し、ディスプレイ用に間引いた読み出しが容易であって、ディスプレイユニット107において高い表示レートでリアルタイム表示が行える。

【0021】

撮像素子106は、上述した特長を利用し、ディスプレイ画像出力動作（撮像素子106の受光領域のうち一部を間引いた領域での読み出し）および高精彩画像出力動作（全受光領域での読み出し）を行う。

【0022】

111は可動型のハーフミラー（第1のミラー部材）であり、撮影光学系103からの光束のうち一部を反射させるとともに、残りを透過させる。ハーフミラー111の屈折率はおよそ1.5であり、厚さが0.5mmである。105は撮影光学系103によって形成される物体像の予定結像面に配置されたフォーカシングスクリーン、112はペンタプリズムである。

【0023】

109はフォーカシングスクリーン上に結像された物体像を観察するためのファインダレンズであり、実際には3つのファインダレンズ（図1の109-1、109-2、109-3）で構成されている。フォーカシングスクリーン105、ペンタプリズム112およびファインダレンズ109は、ファインダ光学系を構成する。

【0024】

ハーフミラー111の背後（像面側）には可動型のサブミラー（第2のミラー部材）122が設けられ、ハーフミラー111を透過した光束のうち光軸L1に近い光束を反射させて焦点検出ユニット（焦点検出手段）121に導いている。サブミラー122は後述する回転軸125（図1等参照）を中心に回転し、ハーフミラー111の動きに応じてミラーボックスの下部に収納される。すなわち、サブミラー122は、ハーフミラーと一体となって動作せず、独立して撮影光路に対して進退可能となっている。

【0025】

焦点検出ユニット121は、サブミラー122からの光束を受光して位相差検出方式による焦点検出を行う。

【0026】

ハーフミラー111とサブミラー122で構成される光路分割系は、後述するように第1から第3の光路分割状態の間で切り換わることができるようになっている。第1の光路分割状態（第1の状態）では、撮影光学系103からの光束がハーフミラー111で反射してファインダ光学系に導かれるとともに、ハーフミラー111を透過した光束がサブミラー122で反射して焦点検出ユニット121に導かれる。

【0027】

第1の光路分割状態では、ファインダレンズ109を介して上記光束によって形成された物体像を観察できるとともに、焦点検出ユニット121において焦点検出を行わせることができる。なお、図6では、第1の光路分割状態を示している。

【0028】

第2の光路分割状態（透過／反射状態：第2の状態）では、撮影光学系103からの光束がハーフミラー111を透過し、開状態となったフォーカルプレニャッタ113を通過して撮像素子106に到達するとともに、ハーフミラー111で反射して焦点検出ユニット121に導かれる。第2の光路分割状態では、撮像された画像データをディスプレイユニット107上でリアルタイム表示させたり、高速連続撮影を行ったりすることができる。ここで、第2の光路分割状態では、光路分割系を動作させずに撮像素子106での撮像を行うことができるため、信号処理系での動作を高速化させることで高速連続撮影を行うことができる。

【0029】

また、第2の光路分割状態では、焦点検出ユニット121において焦点検出を行わせる

10

20

30

40

50

ことができる。このため、ディスプレイユニット107でのモニタ中でも、位相差検出方式による高速な焦点調節を行うことが可能である。

【0030】

第3の光路分割状態(退避状態)では、フォーカルプレキシッタ113が開くことで、撮影光学系103からの光束がダイレクトに撮像素子106に導かれる。この状態において、ハーフミラー111およびサブミラー122は、撮影光路から退避している。第3の光路分割状態は、大型のプリントなどに好適な高精細な画像を生成するために使用される。なお、この状態では、実際にはハーフミラー111およびサブミラー122による光路分割は行われないが、本実施例では、この状態を第3の光路分割状態という。

【0031】

光路分割系の駆動は、不図示の電磁モータおよびギア列を有するミラー駆動機構によって行われ、ハーフミラー111およびサブミラー122それぞれの位置を変化させることで、第1から第3の光路分割状態の間で切り換えることができる。ミラー駆動機構の駆動制御は、後述するようにミラー駆動制御回路145を介してカメラシステム制御回路135によって行われる。

【0032】

ここで、上述した3通りの光路分割状態を高速で切り換えるために、ハーフミラー111を透明樹脂で形成して軽量化を図っている。また、ハーフミラー111の裏面(図6においてサブミラー122側の面)には、複屈折性を持つ高分子薄膜が貼り付けられている。これは、画像をモニタ(リアルタイム表示)する場合や高速連続撮影を行う場合のように撮像素子106の全画素を用いて撮像しないことに対応させて、さらに強いローパス効果を付与するためである。

【0033】

なお、ハーフミラー111の表面に、可視光の波長よりも小さなピッチを持つ微細な角錐状の周期構造を形成し、いわゆるフォトリソニック結晶として作用させることによって、空気と樹脂との屈折率差による光の表面反射を低減し、光の利用効率を高めることも可能である。このように構成すると、第2の光路分割状態において、ハーフミラー111の裏面および表面での光の多重反射によってゴーストが発生するのを防ぐことができる。

【0034】

104は可動式の閃光発光ユニットであり、カメラ本体100に収納される収納位置とカメラ本体100から突出した発光位置との間で移動可能である。113は像面に入射する光量を調節するフォーカルプレキシッタ、119はカメラ本体100を起動させるためのメインスイッチである。

【0035】

120は2段階で押圧操作されるリリースボタンであり、半押し操作(SW1のON)で撮影準備動作(測光動作や焦点調節動作等)が開始され、全押し操作(SW2のON)で撮影動作(画像記録動作:撮像素子106から読み出された画像データの記録媒体への記録)が開始される。

【0036】

123はファインダモード切り換えスイッチ(操作手段)であり、該スイッチを押すたびにOVFモードおよびEVFモード間の切り換えを行うことができる。127は撮影/再生モード切り換えスイッチであり、撮影動作によって得られた画像を再生表示する再生モードと、撮影動作を行うための撮影モードとの間での切り換えを行うために操作される。

【0037】

180は、フォーカシングスクリーン105上に特定の情報を表示させるための光学ファインダ内情報表示ユニットである。

【0038】

図7は、本実施例におけるカメラシステムの電氣的構成を示すブロック図である。ここで、図6で説明した部材と同じ部材については同一符号を用いている。まず、物体像の撮

10

20

30

40

50

像、記録に関する部分から説明する。

【0039】

カメラシステムは、撮像系、画像処理系、記録再生系および制御系を有する。撮像系は、撮影光学系103および撮像素子106を有し、画像処理系は、A/D変換器130、RGB画像処理回路131およびYC処理回路132を有する。また、記録再生系は、記録処理回路133および再生処理回路134を有し、制御系は、カメラシステム制御回路(制御手段)135、操作検出回路136、撮像素子駆動回路137を有する。

【0040】

138は、外部のコンピュータ等に接続され、データの送受信を行うために規格化された接続端子である。上述した電気回路は、不図示の小型燃料電池からの電力供給を受けて駆動する。

10

【0041】

撮像系は、物体からの光を、撮影光学系103を介して撮像素子106の撮像面に結像させる光学処理系である。撮影光学系103内に設けられた不図示の絞りの駆動を制御するとともに、必要に応じてフォーカルプレシャッタ113の駆動を制御することによって、適切な光量の物体光を撮像素子106で受光させることができる。

【0042】

撮像素子106として、正方画素が長辺方向に3700個、短辺方向に2800個並べられ、合計約1000万個の画素数を有する撮像素子が用いられている。そして、各画素にR(赤色)G(緑色)B(青色)のカラーフィルタが交互に配置され、4画素が一組となるいわゆるベイヤー配列を構成している。

20

【0043】

ベイヤー配列では、観察者が画像を見たときに強く感じやすいGの画素をRやBの画素よりも多く配置することで、総合的な画像性能を上げている。一般に、この方式の撮像素子を用いる画像処理では、輝度信号は主にGから生成し、色信号はR、G、Bから生成する。

【0044】

撮像素子106から読み出された信号は、A/D変換器130を介して画像処理系に供給される。この画像処理系での画像処理によって画像データが生成される。

【0045】

A/D変換器130は、撮像素子106の各画素から読み出された信号の振幅に応じて、例えば撮像素子106の出力信号を10ビットのデジタル信号に変換して出力する信号変換回路であり、以降の画像処理はデジタル処理にて実行される。

30

【0046】

画像処理系は、R、G、Bのデジタル信号から所望の形式の画像信号を得る信号処理回路であり、R、G、Bの色信号を輝度信号Yおよび色差信号(R-Y)、(B-Y)にて表わされるYC信号などに変換する。

【0047】

RGB画像処理回路131は、A/D変換器130の出力信号を処理する信号処理回路であり、ホワイトバランス回路、ガンマ補正回路、補間演算による高解像度化を行う補間演算回路を有する。

40

【0048】

YC処理回路132は、輝度信号Yおよび色差信号R-Y、B-Yを生成する信号処理回路である。このYC処理回路132は、高域輝度信号YHを生成する高域輝度信号発生回路、低域輝度信号YLを生成する低域輝度信号発生回路および、色差信号R-Y、B-Yを生成する色差信号発生回路を有している。輝度信号Yは、高域輝度信号YHと低域輝度信号YLを合成することによって形成される。

【0049】

記録再生系は、不図示のメモリへの画像信号の出力と、ディスプレイユニット107への画像信号の出力とを行う処理系である。記録処理回路133はメモリへの画像信号の書

50

き込み処理および読み出し処理を行い、再生処理回路134はメモリから読み出した画像信号を再生して、ディスプレイユニット107に出力する。

【0050】

また、記録処理回路133は、静止画データおよび動画データを表わすYC信号を所定の圧縮形式にて圧縮するとともに、圧縮されたデータを伸張させる圧縮伸張回路を内部に有する。圧縮伸張回路は、信号処理のためのフレームメモリなどを有しており、このフレームメモリに画像処理系からのYC信号をフレーム毎に蓄積し、複数のブロックのうち各ブロックから蓄積された信号を読み出して圧縮符号化する。圧縮符号化は、例えば、ブロック毎の画像信号を2次元直交変換、正規化およびハフマン符号化することにより行われる。

10

【0051】

再生処理回路134は、輝度信号Yおよび色差信号R-Y、B-Yをマトリクス変換して、例えばRGB信号に変換する回路である。再生処理回路134によって変換された信号はディスプレイユニット107に出力され、可視画像として表示(再生)される。再生処理回路134およびディスプレイユニット107は、Bluetoothなどの無線通信を介して接続されていてもよく、このように構成すれば、このカメラで撮像された画像を離れたところからモニタすることができる。

【0052】

一方、制御系における操作検出回路136は、メインスイッチ119、リリースボタン120、ファインダモード切り換えスイッチ123、撮影/再生モード切り換えスイッチ127等(他のスイッチは不図示)の操作を検出して、この検出結果をカメラシステム制御回路135に出力する。

20

【0053】

カメラシステム制御回路135は、操作検出回路136からの検出信号を受けることで、検出結果に応じた動作を行う。また、カメラシステム制御回路135は、撮像動作を行う際のタイミング信号を生成して、撮像素子駆動回路137に出力する。

【0054】

撮像素子駆動回路137は、カメラシステム制御回路135からの制御信号を受けることで撮像素子106を駆動させるための駆動信号を生成する。情報表示回路142は、カメラシステム制御回路135からの制御信号を受けて光学ファインダ内情報表示ユニット180の駆動を制御する。

30

【0055】

制御系は、カメラ本体100に設けられた各種スイッチの操作に応じて撮像系、画像処理系および記録再生系での駆動を制御する。例えば、リリースボタン120の操作によってSW2がONとなった場合、制御系(カメラシステム制御回路135)は、撮像素子106の駆動、RGB画像処理回路131の動作、記録処理回路133の圧縮処理などを制御する。さらに、制御系は、情報表示回路142を介して光学ファインダ内情報表示ユニット180の駆動を制御することによって、光学ファインダ内での表示(表示セグメントの状態)を変更する。

【0056】

40

一方、ミラー駆動制御回路145は、カメラシステム制御回路135からの制御信号を受けることによって、ハーフミラー111およびサブミラー122(図7では不図示)の駆動源であるミラーモータ146の駆動を制御する。ミラーモータ146の駆動力は不図示のミラー駆動機構に伝達され、ハーフミラー111およびサブミラー122は、上述したように第1から第3の光路分割状態の間で切り換わることができる。

【0057】

次に、撮影光学系103の焦点調節動作に関して説明する。

【0058】

カメラシステム制御回路135はAF制御回路140と接続している。また、レンズ装置101をカメラ本体100に装着することで、カメラシステム制御回路135は、マウ

50

ント接点100a、101aを介してレンズ装置101内のレンズシステム制御回路141と接続される。そして、AF制御回路140およびレンズシステム制御回路141と、カメラシステム制御回路135とは、特定の処理の際に必要なデータを相互に通信する。

【0059】

焦点検出ユニット121（焦点検出センサ167）は、撮影画面内の所定位置に設けられた焦点検出領域での検出信号をAF制御回路140に出力する。AF制御回路140は、焦点検出ユニット121からの出力信号に基づいて焦点検出信号を生成し、撮影光学系103の焦点調節状態（デフォーカス量）を検出する。そして、AF制御回路140は、検出したデフォーカス量を撮影光学系103の一部の要素であるフォーカスレンズの駆動量に変換し、フォーカスレンズの駆動量に関する情報を、カメラシステム制御回路135を介してレンズシステム制御回路141に送信する。

10

【0060】

ここで、移動する物体に対して焦点調節を行う場合、AF制御回路140は、リリースボタン120が全押し操作されてから実際の撮像制御が開始されるまでのタイムラグを勘案して、フォーカスレンズの適切な停止位置を予測する。そして、予測した停止位置へのフォーカスレンズの駆動量に関する情報をレンズシステム制御回路141に送信する。

【0061】

一方、カメラシステム制御回路135が、撮像素子106の出力信号に基づいて物体の輝度が低く、十分な焦点検出精度が得られないと判定したときには、閃光発光ユニット104又は、カメラ本体100に設けられた不図示の白色LEDや蛍光管を駆動することによって物体を照明する。

20

【0062】

レンズシステム制御回路141は、カメラシステム制御回路135からフォーカスレンズの駆動量に関する情報を受信すると、レンズ装置101内に配置されたAFモータ147の駆動を制御することによって、不図示の駆動機構を介してフォーカスレンズを上記駆動量のみだけ光軸L1方向に移動させる。これにより、撮影光学系103が合焦状態となる。なお、上述したようにフォーカスレンズが液体レンズ等で構成されている場合には、界面形状を変化させることになる。

【0063】

また、レンズシステム制御回路141は、カメラシステム制御回路135から露出値（絞り値）に関する情報を受信すると、レンズ装置101内の絞り駆動アクチュエータ143の駆動を制御することによって、上記絞り値に応じた絞り開口径となるように絞り102を動作させる。これにより、適切な光量の物体光を像面側に向かわせることができる。

30

【0064】

AF制御回路140において物体にピントが合ったことが検出されると、この情報はカメラシステム制御回路135に送信される。このとき、リリースボタン120の全押し操作によってSW2がON状態になれば、上述したように撮像系、画像処理系および記録再生系によって撮影動作が行われる。

【0065】

図1から図5は本実施例におけるカメラシステムの断面図である。なお、これらの図においては、レンズ装置101の一部を示している。また、図6で説明した部材と同じ部材については同一符号を用いている。

40

【0066】

ここで、図1は第2の光路分割状態にあるときのカメラシステムの断面図、図2は第1の光路分割状態および第2の光路分割状態の間で切り換わる途中の状態にあるカメラシステムの断面図である。図3は第1の光路分割状態にあるときのカメラシステムの断面図、図4は第1の光路分割状態および第3の光路分割状態の間で切り換わる途中の状態にあるカメラシステムの断面図、図5は第3の光路分割状態にあるときのカメラシステムの断面図である。

50

【 0 0 6 7 】

以下、ハーフミラー 1 1 1 およびサブミラー 1 2 2 で構成される光路分割系が上述した第 1 の光路分割状態にあるときの図 (図 3) を用いてカメラシステムの構成について説明する。

【 0 0 6 8 】

図 3 において、1 0 1 はカメラ本体、1 0 2 はレンズ装置である。レンズ装置 1 0 1 は、レンズ側マウント 1 0 1 b を介してカメラ側マウント 1 0 0 b に装着される。1 0 3 a は撮影光学系 1 0 3 を構成する複数のレンズのうち最も像面側に位置する撮影レンズ、1 0 5 はファインダ光学系のフォーカシングスクリーンである。1 0 7 はディスプレイユニット、1 6 3 はアイピースシャッタである。

10

【 0 0 6 9 】

1 6 4 は焦点検出ユニット 1 2 1 における光束の取り込み窓となるコンデンサーレンズ、1 6 5 はコンデンサーレンズ 1 6 4 からの光束を反射させる反射ミラーである。1 6 6 は反射ミラー 1 6 5 で反射した光束を焦点検出センサ 1 2 2 上で結像させるための再結像レンズ、1 6 7 は焦点検出センサである。

【 0 0 7 0 】

1 1 1 は可動型のハーフミラーで、不図示のハーフミラー受け板に保持されている。ハーフミラー受け板の両側縁部 (紙面奥方向および紙面手前方向) には、それぞれピン 1 7 3 が設けられているとともに、一方の側縁部 (紙面奥方向) にはピン 1 7 4 が設けられている。ここで、ハーフミラー 1 1 1 とピン 1 7 3、1 7 4 は一体的に移動するようになっている。

20

【 0 0 7 1 】

1 7 0 はハーフミラー駆動レバー、1 7 1 はハーフミラー支持アームである。ハーフミラー駆動レバー 1 7 0 は、カメラ本体 1 0 0 に固定された回転軸 1 7 0 a に対して回転可能に支持され、ハーフミラー支持アーム 1 7 1 はカメラ本体 1 0 0 に固定された回転軸 1 7 1 a に対して回転可能に支持されている。

【 0 0 7 2 】

また、ハーフミラー支持アーム 1 7 1 は接続部 1 7 1 b を介してミラーボックスの対向する壁面側に設けられた略同一形状の構造と接続されている。不図示のハーフミラー受け板の両側に設けられたピン 1 7 3 は、ハーフミラー支持アーム 1 7 1 の先端に設けられた貫通孔部 1 7 1 c に係合している。これにより、ハーフミラー 1 1 1 は、ハーフミラー受け板を介して貫通孔部 1 7 1 c を中心に回転可能となっている。

30

【 0 0 7 3 】

ハーフミラー受け板は、ピン 1 7 3 とピン 1 7 4 の中間位置において不図示のトーションパネによって矢印 A 方向に付勢されており、該トーションパネの付勢力はハーフミラー受け板を介してハーフミラー 1 1 1 にも働いている。

【 0 0 7 4 】

第 1 の光路分割状態では、ミラーストップ 1 6 0、1 6 1 がハーフミラー 1 1 1 の移動領域内に進入した状態にあるため、ハーフミラー 1 1 1 は、上記トーションパネの付勢力を受けてミラーストップ 1 6 0、1 6 1 に当接している。このとき、ピン 1 7 3 とハーフミラー駆動レバー 1 7 0 の第 1 のカム面 1 7 0 b との間および、ピン 1 7 4 とハーフミラー駆動レバー 1 7 0 の第 2 のカム面 1 7 0 c との間には若干の隙間がある。これにより、ハーフミラー 1 1 1 は、図 3 に示す状態で位置決めされている。

40

【 0 0 7 5 】

なお、ミラーストップ 1 6 0、1 6 1 は、不図示のミラー駆動機構の駆動によってハーフミラー 1 1 1 の移動領域内に進入したり、退避したりすることができる。また、ミラーストップ 1 6 0、1 6 1 は、ハーフミラー 1 1 1 の移動領域内にあるか移動領域外にあるかを問わず、撮影光路外 (撮影光束に影響を与えない位置) に位置している。さらに、後述するミラーストップ 1 7 5、1 7 6 も同様に撮影光路外に位置している。

【 0 0 7 6 】

50

一方、サブミラー 1 2 2 は回転軸 1 2 5 を中心に回転可能となっており、第 1 の光路分割状態では、図 3 に示すようにハーフミラー 1 1 1 からの透過光を焦点検出ユニット 1 2 1 (コンデンサーレンズ 1 6 4) 側に反射させる位置に保持されている。

【 0 0 7 7 】

第 1 の光路分割状態において、撮影光学系 1 0 3 からの光束のうち一部の光束はハーフミラー 1 1 1 で反射してファインダ光学系に導かれ、残りの光束はハーフミラー 1 1 1 を透過しサブミラー 1 2 2 で反射して焦点検出ユニット 1 2 1 に導かれる。

【 0 0 7 8 】

図 3 に示す状態にあるミラーストッパ 1 6 0、1 6 1 がハーフミラー 1 1 1 の移動領域から退避したとき、ハーフミラー 1 1 1 は不図示のトーションバネによる矢印 A 方向の付勢力を受けて図 2 に示す状態となる。このとき、トーションバネの付勢力により、ピン 1 7 3 はハーフミラー駆動レバー 1 7 0 の第 1 のカム面 1 7 0 b に当接し、ピン 1 7 4 はハーフミラー駆動レバー 1 7 0 の第 2 のカム面 1 7 0 c に当接する。

【 0 0 7 9 】

そして、ハーフミラー駆動レバー 1 7 0 の回転に応じて第 1 のカム面 1 7 0 b と第 2 のカム面 1 7 0 c に沿ってピン 1 7 3、1 7 4 がそれぞれ摺動し、ハーフミラー 1 1 1 の姿勢が変化する。すなわち、ハーフミラー駆動レバー 1 7 0 の回転に伴ってハーフミラー支持アーム 1 7 1 が回転し、ハーフミラー駆動レバー 1 7 0 およびハーフミラー支持アーム 1 7 1 に対してピン 1 7 3、1 7 4 を介して連結されている不図示のハーフミラー受け板とハーフミラー 1 1 1 が一体的に動作する。

【 0 0 8 0 】

ハーフミラー駆動レバー 1 7 0 およびハーフミラー支持アーム 1 7 1 が図 3 中反時計方向に回転することによって、ハーフミラー 1 1 1 は図 1 に示すようにミラーストッパ 1 7 5、1 7 6 に当接する。このとき、ハーフミラー 1 1 1 は不図示のトーションバネによる矢印 A 方向の付勢力を受けているため、図 1 に示す状態、すなわち第 2 の光路分割状態に保持される。

【 0 0 8 1 】

ここで、ハーフミラー 1 1 1 が第 1 の光路分割状態から第 2 の光路分割状態に移行するときには、サブミラー 1 2 2 が回転軸 1 2 5 を中心に図 3 中時計方向に回転することによってミラーボックスの下部まで移動する。すなわち、ハーフミラー 1 1 1 が第 1 の光路分割状態から第 2 の光路分割状態に移行する前に、サブミラー 1 2 2 がミラーボックスの下部へ移動することで、ハーフミラー 1 1 1 がサブミラー 1 2 2 に衝突するのを避けている。

【 0 0 8 2 】

第 2 の光路分割状態では、図 1 に示すように撮影レンズ 1 0 3 a からの光束のうち一部の光束がハーフミラー 1 1 1 で反射して焦点検出ユニット 1 2 1 に導かれるとともに、残りの光束がハーフミラー 1 1 1 を透過して撮像素子 1 0 6 に到達する。

【 0 0 8 3 】

一方、第 1 の光路分割状態 (図 3) から第 3 の光路分割状態 (図 5) に移行する際には、ハーフミラー駆動レバー 1 7 0 が図 3 中時計方向に回転することにより、ハーフミラー 1 1 1 を撮影光路に対してカメラ本体 1 0 0 の上方 (フォーカシングスクリーン 1 0 5 側) に退避させる。また、回転軸 1 2 5 を中心としてサブミラー 1 2 2 を図 3 中時計方向に回転させることにより、サブミラー 1 2 2 を撮影光路に対してカメラ本体 1 0 0 の下側に退避させる。

【 0 0 8 4 】

第 3 の光路分割状態では、図 5 に示すように撮影レンズ 1 0 3 a からの光束が撮像素子 1 0 6 に到達する。

【 0 0 8 5 】

次に、上述した構成のカメラシステムにおけるファインダモード切り換え動作について説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 6 】

カメラシステム内の電気回路が動作している間、カメラシステム制御回路 1 3 5 は、操作検出回路 1 3 6 を介してカメラ本体 1 0 0 に設けられた各スイッチの状態をモニタしており、ファインダモード切り換えスイッチ 1 2 3 の操作を検出するとファインダモード切り換え動作が直ちに開始される（図 8 のステップ S 1 2 0）。図 9 は、ファインダモード切り換えの動作を説明するためのフローチャートである。

【 0 0 8 7 】

ステップ S 2 0 0 において、カメラシステム制御回路 1 3 5 は、現在設定されているファインダモードを検出し、ファインダモード切り換えスイッチ 1 2 3 の操作によって O V F モードから E V F モードへの切り換えが指示されたときにはステップ S 2 0 1 へ進む。一方、E V F モードから O V F モードへの切り換えが指示されたときにはステップ S 2 1 1 へ進む。

10

【 0 0 8 8 】

まず、O V F モードから E V F モードに切り換える場合について説明する。O V F モードにおいては、ハーフミラー 1 1 1 およびサブミラー 1 2 2 が第 1 の光路分割状態（図 3）にある。E V F モードではファインダ光学系に物体光を導かないため、ステップ S 2 0 1 において、アイピースシャッタ 1 6 3 を閉じ状態とする。すなわち、カメラシステム制御回路 1 3 5 は、不図示のアイピースシャッタ駆動回路の駆動を制御することによって、アイピースシャッタ 1 6 3 をファインダ光学系の光路内に進入させる。

【 0 0 8 9 】

これはファインダ光学系を介して物体像を観察できないのを使用者が故障と誤解しないようにするためと、カメラ外部の光がファインダ光学系の接眼部からカメラ本体 1 0 0 内に入り込み、撮像素子 1 0 6 に到達することでゴーストが発生するのを防ぐためである。

20

【 0 0 9 0 】

ステップ S 2 0 2 では、情報表示回路 1 4 2 の駆動を制御することによって、光学ファインダ内情報表示ユニット 1 8 0 によるファインダ視野内での表示を非表示状態とする。ここで、アイピースシャッタ 1 6 3 はステップ S 2 0 1 での処理によってすでに閉じ状態となっているため、ファインダ視野内に特定の情報を表示させても、該情報を撮影者は見ることができない。したがって、光学ファインダ内情報表示ユニット 1 8 0 の駆動を停止させることで、カメラシステム内での不要な電力消費を抑制し、電池の消耗を抑制することができる。

30

【 0 0 9 1 】

ステップ S 2 0 3 では、ハーフミラー 1 1 1 を第 2 の光路分割状態へ移動させるために、まず、サブミラー 1 2 2 をミラーボックスの下部まで移動させて撮影光路から退避させる。

【 0 0 9 2 】

ステップ S 2 0 4 では、ミラー駆動制御回路 1 4 5 の駆動を制御することによって、ミラーストップ 1 6 0、1 6 1 をハーフミラー 1 1 1 の移動領域から退避させる。ミラーストップ 1 6 0、1 6 1 を退避させた後、ステップ S 2 0 5 でハーフミラー駆動レバー 1 7 0 を図 3 中反時計方向に回転させると、ハーフミラー 1 1 1 は、不図示のバネの付勢力（矢印 A に示す力）を受けることで、図 2 に示す状態を経て第 2 の光路分割状態（図 1）まで駆動される。

40

【 0 0 9 3 】

この結果、撮影レンズ 1 0 3 a から射出された光束のうち一部の光束は、ハーフミラー 1 1 1 で反射して焦点検出ユニット 1 2 1 に導かれ、残りの光束はハーフミラー 1 1 1 を透過して像面側に進む。

【 0 0 9 4 】

第 2 の光路分割状態（図 1）では、ピン 1 7 3 とハーフミラー駆動レバー 1 7 0 の第 1 のカム面 1 7 0 b との間および、ピン 1 7 4 とハーフミラー駆動レバー 1 7 0 の第 2 のカム面 1 7 0 c との間には若干の隙間が生じており、ハーフミラー 1 1 1 はミラーストップ

50

175とミラーストッパ176に当接して位置決めされる。

【0095】

第2の光路分割状態におけるハーフミラー111の反射面の位置は、第1の光路分割状態におけるサブミラー122の反射面の位置と略等しくなっている。このように構成することによって、第1の光路分割状態と第2の光路分割状態とで、焦点検出ユニット121に入射する光束の位置がずれるのを抑制することができる。

【0096】

第2の光路分割状態では、撮影レンズ103aからの光束がハーフミラー111を透過して撮像素子106に到達するため、ハーフミラー111を透過した光束が撮像素子106上で形成する物体像のピント位置は、ハーフミラー111を透過しないで撮像素子106に到達する場合に比べて若干ずれる。

10

【0097】

このため、ステップS206では、上述したピント位置のずれを補正するためにピント補正モードを起動する。

【0098】

本実施例において、焦点検出ユニット121から出力される焦点検出信号は、第3の光路分割状態において撮影レンズ103aからの光束が撮像素子106に直接到達したときのピント状態を示すようになっている。これに対して、第2の光路分割状態においてピント補正モードが設定されているときには、撮影レンズ103aからの光束がハーフミラー111を透過して撮像素子106に到達したときのピント状態を示すように、上記焦点検出信号を補正している。このため、第2の光路分割状態における撮影光学系103内のフォーカスレンズの合焦位置は、第1および第3の光路分割状態での合焦位置に対して焦点検出信号を補正した分だけずれることになる。

20

【0099】

したがって、EVFモードにおいてSW2をオンにして撮影動作を行う場合、すなわち、光路分割系を第2の光路分割状態から第3の光路分割状態に切り換える場合には、フォーカスプレキシッタ113の先幕駆動機構のチャージとともに、フォーカスレンズの位置を上述したずれの分だけ補正する。すなわち、フォーカスレンズを、第2の光路分割状態での合焦位置から第3の光路分割状態での合焦位置に移動させる。この後、フォーカスプレキシッタ113を所定時間だけ開き状態とすることで、撮像素子106による撮像動作を行う。

30

【0100】

上述したように構成することで、EVFモード(第2の光路分割状態)においてはディスプレイユニット107でピントのあった画像を確認することができ、第3の光路分割状態で撮影を行ったときにもピントのあった撮影画像を得ることができる。

【0101】

ステップS207では、フォーカスプレキシッタ113の先幕だけを走行させてバルブ露光状態にすることで、撮影光学系103を通過した物体光を連続的に撮像素子106に到達させ、ディスプレイユニット107上で画像を表示させるための撮像が可能な状態とする。

40

【0102】

ステップS208では、ディスプレイユニット107の電源を投入する。ステップS209では、撮影光学系103によって形成された物体像に対して撮像素子106による撮像動作を連続的に行い、撮像素子106から読み出されて画像処理された画像データをディスプレイユニット107上でリアルタイム表示させる。そして、OVFモードからEVFモードへの切り換え動作を終了する。

【0103】

ここで、EVFモードである第2の光路分割状態では、撮影レンズ103aからの光束がハーフミラー111で屈折してから撮像素子106に到達する。このため、図13に示すように、第2の光路分割状態における撮像素子106の受光領域190が、第3の光路

50

分割状態における撮像素子106の受光領域191に対して撮像素子106の上下方向(図1の上下方向)で僅かにずれてしまうことがある。すなわち、第2の光路分割状態においてディスプレイユニット107でリアルタイム表示される画像が、第3の光路分割状態で撮影された画像と一致せずずれてしまうことがある。

【0104】

ここで、領域190のうち領域191と重ならない領域190aは、ディスプレイユニット107上でリアルタイム表示されるものの、第3の光路分割状態での撮影によって得られた画像には含まれない領域となる。

【0105】

本実施例のカメラでは、図14に示すように、ディスプレイユニット107上でリアルタイム表示される画像領域のうち領域190a(図13)に相当する領域192をブラックアウトさせて、領域190全体を表示させないようにしている。この処理は、再生処理回路134において行われる。

10

【0106】

これにより、実際に撮影された画像の中に、ディスプレイユニット107でリアルタイム表示された画像が含まれていないといった不具合を避けることができる。

【0107】

次に、EVFモードからOVFモードへ切り換えるために、ステップS200からステップS211へ移行した場合について説明する。

【0108】

20

EVFモードにおいては、ハーフミラー111およびサブミラー122が第2の光路分割状態(図1)にあり、ディスプレイユニット107においてリアルタイム表示が行われている。

【0109】

ステップS211では、ディスプレイユニット107の駆動を停止させるとともに、撮像素子106による撮像動作を停止させる。

【0110】

ステップS212では、フォーカルプレキシッタ113の後幕を走行させてシャッタを閉じ状態とし、撮影に備えて先幕および後幕の駆動機構をチャージする。ステップS213では、後のステップで行われるハーフミラー111の移動を可能にするために、ミラーストッパ160、161をハーフミラー111の移動領域から退避させる。

30

【0111】

ステップS214では、ハーフミラー駆動レバー170を図1中時計回りに回転させて、ハーフミラー111だけを図2の状態 図3の状態 図4の状態 図5の状態の順に移動させる。このとき、ハーフミラー111は、第1の光路分割状態(図3)を経て、第3の光路分割状態(図5)となる。

【0112】

ステップS215では、ミラーストッパ160、161をハーフミラー111の移動領域内に進入させ、ハーフミラー111を位置決めするための所定位置まで移動させる。

【0113】

40

上述したように、ミラーストッパ160、161をハーフミラー111の移動領域から退避させてからハーフミラー111を第3の光路分割状態まで移動させ、その後ミラーストッパ160、161をハーフミラー111の移動領域内に進入させているため、ハーフミラー111が移動する際にミラーストッパ160、161と衝突することはない。これにより、OVFモードからEVFモードに切り換える際の機構的信頼性を高くできる。

【0114】

ステップS216では、ハーフミラー駆動レバー170を図5中反時計回りに回転させて、ハーフミラー111を第3の光路分割状態(図5)から図4の状態を経て、第1の光路分割状態(図3)に移動させる。ここで、ハーフミラー111は、ミラー駆動機構内の不図示のバネの付勢力(図3の矢印Aに示す力)を受けることにより、ミラーストッパ1

50

60、161に当接した状態となる。

【0115】

ステップS217では、ファインダ光学系内に設けられたアイピースシャッタ163を開き状態とする。

【0116】

ステップS218において、カメラシステム制御回路135は、カメラシステム内に設けられたAF/MF切替スイッチ（不図示）の操作状態に基づいて、マニュアルフォーカスモードに設定されているか否かを判別する。ここで、マニュアルフォーカスモードに設定されていればステップS208に移行し、マニュアルフォーカスモードに設定されておらず、オートフォーカスモードに設定されていればステップS220に進む。

10

【0117】

マニュアルフォーカスモードに設定されている場合には、焦点検出ユニット121を動作させる必要がなく、また、OVFを用いるよりもEVFを用いる方が背景（被写体像）のボケ具合を正確に把握することができる。このため、マニュアルフォーカスモードに設定されているときには、ディスプレイユニット107でのリアルタイム表示を行うために、ステップS204に進む。なお、ステップS218からステップS204に進む場合には、アイピースシャッタ163を閉じ状態とする。

【0118】

ステップS220では、サブミラー122を撮影光路内に進入させて、ハーフミラー111を透過した物体光を焦点検出ユニット121に導く所定の位置にセットする。ここで、ステップS211からステップS218までの処理を行う間、サブミラー122は第2の光路分割状態（図1）での位置、すなわち撮影光路から退避した位置にあり、ステップS220に進んだときに動作することになる。

20

【0119】

ステップS221において、カメラシステム制御回路135は光学ファインダ内情報表示ユニット180を駆動させて、ファインダ内情報表示を表示状態（点灯）とする。そして、EVFモードからOVFモードへの切り換え動作を終了する。

【0120】

本実施例では、撮像画像をディスプレイユニット107で表示させる場合、すなわちEVFモードの場合には、ハーフミラー111およびサブミラー122を有する光路分割系が第2の光路分割状態（図1）となっており、撮影レンズ103aからの光束を焦点検出ユニット121に導いている。これにより、EVFモードのときにも、焦点検出ユニット121での位相差検出方式による焦点検出に基づいて、高速な焦点調節動作を行わせることができる。

30

【0121】

次に、本実施例のカメラシステムにおける撮影動作について図8を用いて説明する。なお、撮影動作を行うときには、ファインダモードの設定状態に応じて、ディスプレイユニット107でリアルタイム表示が行われていたり、光学ファインダ内情報表示ユニット180の駆動によってファインダ視野内に特定の情報が表示されていたりする。

【0122】

ステップS100では、リリースボタン120等のスイッチの入力待機状態になっている。ステップS101において、カメラシステム制御回路135は、操作検出回路136を介してカメラ本体100に設けられた各種スイッチからの入力があるか否かを判別している。ここで、上記スイッチからの入力があった場合には、ステップS102へと進む。

40

【0123】

ステップS102では、ステップS101にて検出された入力信号が、リリースボタン120の半押し操作によるSW1の入力であるか否かを判別する。ここで、SW1の入力の場合にはステップS103へ進み、SW1以外の信号入力の場合はステップS120へ進む。

【0124】

50

ステップS 1 2 0において、カメラシステム制御回路1 3 5は入力信号に応じた動作を行う。例えば、上述したファインダモード切り換え動作を行ったり、ユーザーが絞り値を設定した場合には、該絞り値に関する情報をレンズシステム制御回路1 4 1に送信したりする。ここで、絞り値に関する情報を受信したレンズシステム制御回路1 4 1は、絞り駆動アクチュエータ1 4 3の駆動を制御することによって絞り1 0 2を動作させる。

【0 1 2 5】

ステップS 1 0 3において、カメラシステム制御回路1 3 5は、カメラ本体1 0 0内に設けられた不図示の測光センサからの出力に基づいて被写体輝度を求める（測光）。また、AF制御回路1 4 0が焦点検出センサ1 6 7の出力に基づいて撮影光学系1 0 3の焦点状態（デフォーカス量）を検出する（焦点検出）。

10

【0 1 2 6】

ステップS 1 0 4においては、ステップS 1 0 3での焦点検出結果（デフォーカス量）から得られるフォーカスレンズの移動量に基づいてフォーカスレンズの駆動を行う。具体的には、カメラシステム制御回路1 3 5が、デフォーカス量から得られたフォーカスレンズの駆動（駆動量および駆動方向）に関する情報をレンズシステム制御回路1 4 1に送信する。上記情報を受信したレンズシステム制御回路1 4 1は、AFモータ1 4 7を駆動することによってフォーカスレンズを光軸L 1方向に移動させる。

【0 1 2 7】

ステップS 1 0 5においては、AFモータ1 4 7の駆動開始とほぼ同時に、ファインダモード切り換えスイッチ1 2 3の入力を禁止（入力を無効に）して、ステップS 1 0 6へ進む。

20

【0 1 2 8】

ここで、フォーカスレンズの駆動中にファインダモード切り換えスイッチ1 2 3の入力に応じてファインダモードを切り換えてしまうと、以下に説明する問題が生じる。

【0 1 2 9】

上述したようにEVFモードにおいてピント補正モードがオンになっていると、焦点検出ユニット1 2 1の出力信号に対して補正処理が施されるため、EVFモードにおけるフォーカスレンズの合焦位置と、OVFモードにおけるフォーカスレンズの合焦位置はずれることになる。このため、OVFモードおよびEVFモードのうち一方のファインダモードにおいてフォーカスレンズの駆動が開始され、この駆動中にファインダモードが切り換えられてしまうと、フォーカスレンズの駆動が完了しても切り換え後のファインダモードで観察される物体像はピントがずれたものになってしまう。

30

【0 1 3 0】

そこで、本実施例では、フォーカスレンズの駆動中にファインダモード切り換えスイッチ1 2 3の入力を無効としてファインダモードが切り換わらないようにしている。これにより、上述した物体像のピントがずれてしまうのを防止することができる。

【0 1 3 1】

ステップS 1 0 6において、カメラシステム制御回路1 3 5は、操作検出回路1 3 6を介してSW 2の入力があるか否かを判別する。ここで、SW 2の入力がない場合にはステップS 1 3 0へ進み、SW 2の入力がある場合にはステップS 1 0 7へ進む。

40

【0 1 3 2】

ステップS 1 3 0において、レンズシステム制御回路1 4 1は、AFモータ1 4 7の駆動を完了したとき、すなわち、フォーカスレンズを所定の合焦位置まで移動させたときに、フォーカス完了信号をカメラシステム制御回路1 3 5に送信する。カメラシステム制御回路1 3 5は、レンズシステム制御1 4 1との通信によってAFモータ1 4 7の駆動が完了したか否かを判別する。ここで、AFモータ1 4 7の駆動が完了していない場合にはステップS 1 0 6に戻り、完了した場合にはステップS 1 3 1に進む。

【0 1 3 3】

ステップS 1 3 1では、ステップS 1 0 5で禁止していたファインダモード切り換えスイッチ1 2 3の入力を有効にして、ステップS 1 0 2へと戻る。

50

【 0 1 3 4 】

ステップ S 1 0 7 においては、ミラー駆動制御回路 1 4 5 の駆動を制御することによって、光路分割系を第 3 の光路分割状態 (図 5) とする。具体的には、E V F モードから撮影動作を行う場合には、第 2 の光路分割状態にあるハーフミラー 1 1 1 を撮影光路から退避させて第 3 の光路分割状態とする。また、O V F モードから撮影動作を行う場合には、第 1 の光路分割状態にあるハーフミラー 1 1 1 およびサブミラー 1 2 2 を撮影光路から退避させて第 3 の光路分割状態とする。

【 0 1 3 5 】

ステップ S 1 0 8 において、カメラシステム制御回路 1 3 5 は、ステップ S 1 0 3 の測光動作によって得られた絞り値に関する情報をレンズシステム制御回路 1 4 1 に送信する。上記絞り値に関する情報を受信したレンズシステム制御回路 1 4 1 は、絞り駆動アクチュエータ 1 4 3 の駆動を制御することによって上記絞り値となるように絞り 1 0 2 を動作させる。

10

【 0 1 3 6 】

なお、ステップ S 1 0 3 の測光結果に基づいて絞り 1 0 2 の駆動が不要であると判断したときには、ステップ S 1 0 8 での処理は行わずにステップ S 1 0 9 に進む。

【 0 1 3 7 】

ステップ S 1 0 9 において、カメラシステム制御回路 1 3 5 は、フォーカルプレキシッタ 1 1 3 を開き状態にして撮像素子 1 0 6 への露光を開始させる。これにより撮像動作が開始され、撮像素子 1 0 6 から読み出された信号は、R G B 画像処理回路 1 3 1、Y C 処理回路 1 3 2 および記録処理回路 1 3 3 において所定の処理が施される。これらの処理が施されて生成された画像データは、不図示の記録媒体に記録されるとともに、再生処理回路 1 3 4 を介してディスプレイユニット 1 0 7 で表示される。

20

【 0 1 3 8 】

ステップ S 1 1 0 においては、ステップ S 1 0 5 で禁止していたファインダモード切り換えスイッチ 1 2 3 の入力を有効にして、ステップ S 1 1 1 へと進む。なお、ステップ S 1 1 0 の処理は、ステップ S 1 0 9 の処理とほぼ同じに行うようにしてもよい。

【 0 1 3 9 】

ステップ S 1 1 1 において、カメラシステム制御回路 1 3 5 は、ミラー駆動制御回路 1 4 5 の駆動を制御することによって、第 3 の光路分割状態にある光路分割系を第 1 又は第 2 の光路分割状態とする。すなわち、E V F モードに設定されている場合には、第 3 の光路分割状態にあるハーフミラー 1 1 1 を撮影光路内に進入させて第 2 の光路分割状態とする。また、O V F モードに設定されている場合には、第 3 の光路分割状態にあるハーフミラー 1 1 1 およびサブミラー 1 2 2 を撮影光路内に進入させて第 1 の光路分割状態とする。

30

【 0 1 4 0 】

次に、撮影 / 再生モード切り換えスイッチ 1 2 7 の操作による撮影モードおよび再生モード間での切り換わり動作について、図 1 0 を用いて説明する。

【 0 1 4 1 】

カメラシステム制御回路 1 3 5 は、操作検出回路 1 3 6 を介して撮影 / 再生モード切り換えスイッチ 1 2 7 が操作されたか否かを判別する。ここで、撮影 / 再生モード切替スイッチ 1 2 7 が操作された場合には、ステップ S 3 0 0 において現在設定されているファインダモードが O V F モードであるか否かを判別する。ここで、O V F モードが設定されている場合にはステップ S 3 1 0 に進み、E V F モードが設定されている場合にはステップ S 3 0 1 に進む。

40

【 0 1 4 2 】

ステップ S 3 1 0 では、情報表示回路 1 4 2 の駆動を制御することによって光学ファインダ内情報表示ユニット 1 8 0 によるファインダ視野内での情報表示を非表示状態 (消灯) とする。光学ファインダ内情報表示ユニット 1 8 0 の駆動を停止させてファインダ視野内での情報表示を非表示状態とすることにより、不要な電力消費を抑制し、電池の消耗を

50

抑制することができる。

【0143】

ステップS301では、ステップS300で判別されたファインダモードに関する情報を、カメラシステム制御回路135のメモリ135aに記憶する。

【0144】

ステップS302では、記録処理回路133を介して不図示の記録媒体に記録された画像データを読み出すとともに、読み出された画像データに対して再生処理回路134での処理を行う。そして、再生処理回路134で処理された画像データをディスプレイユニット107で表示させる。

【0145】

ステップS303では、ファインダモード切り換えスイッチ123の入力を禁止する（入力を無効にする）。これにより、不用意にファインダモード切り換えスイッチ123が操作されることによってファインダモードが切り換わってしまうのを防止することができる。具体的には、再生モードから撮影モードに切り換えたときに、ユーザーの意図とは関係無しにファインダモードが切り換わってしまうのを防止できたり、ユーザー本人が記憶していたファインダモードとは異なるモードに設定されてしまうのを防止できたりする。

【0146】

したがって、ユーザーは、ディスプレイユニット107で記録画像を再生した後、再び撮影モードに切り換えたときに、被写体像の観察を行う際に戸惑うことはない。

【0147】

ステップS304では、ディスプレイユニット107に記録画像を表示させたまま、リリースボタン120等のスイッチの入力待機状態となる。

【0148】

ステップS305において、カメラシステム制御回路135は、操作検出回路136を介してリリースボタン120等の各種スイッチが操作されたか否かを判別する。ここで、いずれのスイッチも操作されていない場合には、ステップS304に戻る。一方、いずれかのスイッチからの入力がある場合には、ステップS306に進む。

【0149】

ステップS306では、操作されたスイッチが撮影/再生モード切り換えスイッチ127であるか否かを判別する。ここで、撮影/再生モード切り換えスイッチ127からの入力である場合にはステップS307へ進む。一方、他のスイッチからの入力である場合、例えば、不図示の画像消去スイッチや表示画像切り換えスイッチからの入力である場合には、ステップS320に進む。

【0150】

ステップS320では、上記他のスイッチからの入力に応じた動作を行う。例えば、画像消去スイッチからの入力の場合には画像データの消去を行い、表示画像切り換えスイッチからの入力である場合にはディスプレイユニット107で表示させる記録画像を切り換える。ステップS320での処理を完了した場合にはステップS304に戻り、入力待機状態となる。

【0151】

ステップS307では、再生モードから撮影モードに切り換えるとともに、ステップS303にて禁止していたファインダモード切り換えスイッチ123の入力を有効にする。これにより、ユーザーはファインダモード切り換えスイッチ123を操作することによって自由にファインダモードを切り換えることが可能となる。

【0152】

ステップS308では、ステップS301で記憶したファインダモードがOVFモードであるか否かを判別する。ここで、OVFモードである場合にはステップS330へ進む、EVFモードである場合にはステップS309へ進む。

【0153】

ステップS330では、情報表示回路142の駆動を制御することによって光学ファイ

10

20

30

40

50

ンダ内情報表示ユニット180によるファインダ視野内の情報表示を表示状態(点灯)とする。本実施例において、撮影モードから再生モードに切り換えたときにはファインダモード切り換えスイッチ123の入力を無効にしているため、ファインダモードは切り換わらず、ハーフミラー111およびサブミラー122の駆動は行われなくなる。このため、再生モードに切り換える前にOVFモードが設定されている場合において、再び再生モードから撮影モードに切り換えたときには、光学ファインダ内情報表示ユニット180を駆動するだけでOVFモードとなる。

【0154】

ステップS309では、ディスプレイユニット107でのリアルタイム表示を行う。上述したように撮影モードから再生モードに切り換えたときには、ハーフミラー111およびサブミラー122の駆動は行われなくなる。このため、再生モードに切り換える前にEVFモードが設定されている場合において、再び再生モードから撮影モードに切り換えられたときには、撮像素子106での画像の読み出しを開始させるだけでリアルタイム表示を行うことができる。

【0155】

次に、焦点検出ユニット121における焦点検出のための信号処理について説明する。

【0156】

撮影レンズ103aから射出した光束(物体光)は、第2の光路分割状態ではハーフミラー111で反射し、第1の光路分割状態ではサブミラー122で反射した後、ミラーボックスの下部に設けられたコンデンサーレンズ164に入射する。そして、コンデンサーレンズ164に入射した光束は、反射ミラー165で偏向し、再結像レンズ166の作用によって焦点検出センサ167上に物体の2次像を形成する。

【0157】

焦点検出センサ167には少なくとも2つの画素列が備えられている。2つの画素列それぞれから出力される信号波形を比較すると、撮影光学系103によって形成された物体像の焦点検出領域上での結像状態に応じて、相対的に横シフトした状態が観測される。上記結像状態が前ピンか後ピンかで、出力信号波形のシフト方向が逆になり、相関演算などの手法を用いてシフト方向およびシフト量(位相差)を検出するのが焦点検出の原理である。

【0158】

図11と図12は、AF制御回路140に入力された焦点検出センサ167の出力信号波形を表す図である。横軸は画素の並びを示し、縦軸は焦点検出センサ167の出力値を示している。図11では、物体像にピントが合っていない状態での出力信号波形を示し、図12では、物体像にピントが合った状態での出力信号波形を示している。

【0159】

一般に、焦点検出に用いられる光束は絞り開放状態での結像光束と同じではなく、結像光束の一部となっている。すなわち、焦点検出を行う場合には、暗いFナンバーの光束が用いられる。また、カメラ内の機構の誤差を考慮すると、撮像素子106の位置と焦点検出センサ167の位置が厳密な意味で光学的に共役とはいえない。

【0160】

このため、物体像にピントが合った状態であっても、図12に示すように2つの出力信号波形の間には、僅かの初期位相差が残る。該初期位相差は、上述したピント補正モード(図9のステップS206参照)において焦点検出信号に対する補正で用いられるものとは異なるものである。

【0161】

ここで、2つの像の相関演算で検出された位相差から初期位相差を差し引けば真の位相差を知ることができるため、初期位相差の存在自体は通常問題とならない。

【0162】

本実施例では、上述したように焦点検出に用いられる光束が、第1の光路分割状態においてサブミラー122から導かれる場合と、第2の光路分割状態においてハーフミラー1

10

20

30

40

50

11から導かれる場合とがある。この場合、第1の光路分割状態(図3)でのサブミラー122の反射面位置と、第2の光路分割状態(図1)でのハーフミラー111の反射面位置が、機構精度上完全には一致せず、光路分割状態に応じて初期位相差の値が異なってしまう。このため、相関演算で検出された位相差から一定の初期位相差を差し引いただけでは、第1および第2の光路分割状態での真の位相差を知ることができない。

【0163】

通常の部品加工精度では、2つの反射面位置が、該反射面の垂直方向に略30 μ m程度ずれる可能性がある。ここで、反射面位置のずれをメカ的に小さくしようとすると、部品加工のためのコストが極めて高くなってしまふ。

【0164】

そこで、本実施例では、第1の光路分割状態と第2の光路分割状態で初期位相差をそれぞれ設定し、光路分割状態に応じた初期位相差を用いることにより、焦点検出センサ167の出力信号に対して補正を行うようにしている。これにより、光路分割状態に応じた真の位相差を知ることができ、該位相差に基づいて精度の良い焦点検出を行うことができる。

【0165】

このように、初期位相差を考慮に入れて一組の信号の同一性を判定することで撮影光学系が合焦状態にあるか否かを判別できる。また、相関演算を用いた公知の手法、例えば特公平5-88445号公報に開示されている手法を用いて位相差を検出することにより、デフォーカス量を求めることができる。そして、得られたデフォーカス量を撮影光学系103のフォーカスレンズの駆動量に換算し、該駆動量の分だけフォーカスレンズを駆動させれば撮影光学系の焦点調節を自動で行うことができる。

【0166】

位相差検出方式では、フォーカスレンズの駆動量があらかじめ分かるので、通常、合焦位置までのレンズ駆動はほぼ一回で済み、極めて高速な焦点調節が可能である。

【0167】

本実施例によれば、ファインダ光学系を用いて物体像を観察する場合(OVFモードの場合)に加えて、ディスプレイユニット107で物体像をリアルタイム表示させる場合(EVFモードの場合)にも、焦点検出ユニット121において位相差検出方式による焦点検出を行うことができ、撮影光学系の焦点調節動作を高速で行うことができる。また、第2の光路分割状態(図1)で連続撮影や動画撮影を行うようにすれば、これらの撮影においても高速な焦点調節動作を行うことができる。さらに、従来のように2つの焦点検出ユニットを設ける必要はないため、カメラシステムが大型化したり、コストアップとなったりすることはない。

【0168】

また、フォーカスレンズの駆動中にEVFモードおよびOVFモード間の切り換えを禁止しているため、フォーカスレンズの駆動中にファインダモードが切り換わることによって、フォーカスレンズの駆動完了後に観察される物体像のピントがずれてしまうのを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0169】

【図1】第2の光路分割状態にあるカメラシステムの断面図。

【図2】第1の光路分割状態から第2の光路分割状態に切り換わる途中のカメラシステムの断面図。

【図3】第1の光路分割状態にあるカメラシステムの断面図。

【図4】第1の光路分割状態から第3の光路分割状態に切り換わる途中のカメラシステムの断面図。

【図5】第3の光路分割状態にあるカメラシステムの断面図。

【図6】実施例1のカメラシステムの構成を示す概略図。

【図7】実施例1のカメラシステムの回路構成を示すブロック図。

10

20

30

40

50

【図8】実施例1のカメラシステムの撮影動作を示すフローチャート。

【図9】ファインダモードの切り換え動作を示すフローチャート。

【図10】撮影モードおよび再生モード間の切り換え動作を示すフローチャート。

【図11】撮影光学系が合焦状態にないときの焦点検出センサの出力信号波形を表す図。

【図12】撮影光学系が合焦状態にあるときの焦点検出センサの出力信号波形を表す図。

【図13】ディスプレイユニットに出力可能な画像範囲と撮像範囲との関係を表す図。

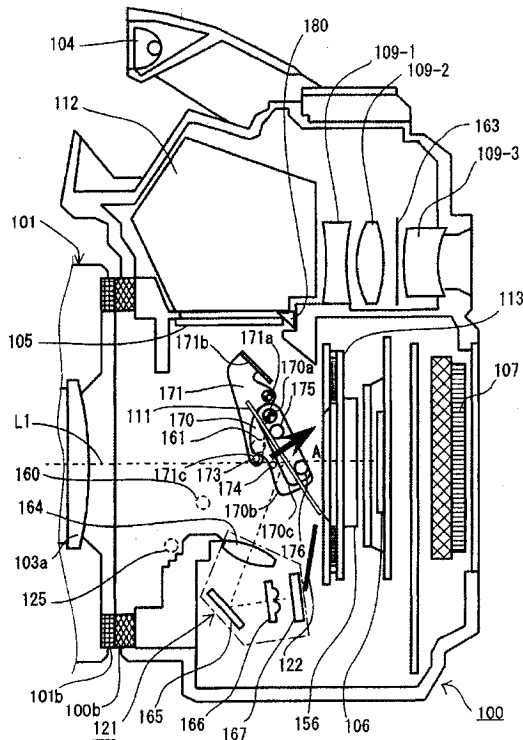
【図14】ディスプレイユニットに出力可能な画像範囲と撮像範囲との関係を表す図。

【符号の説明】

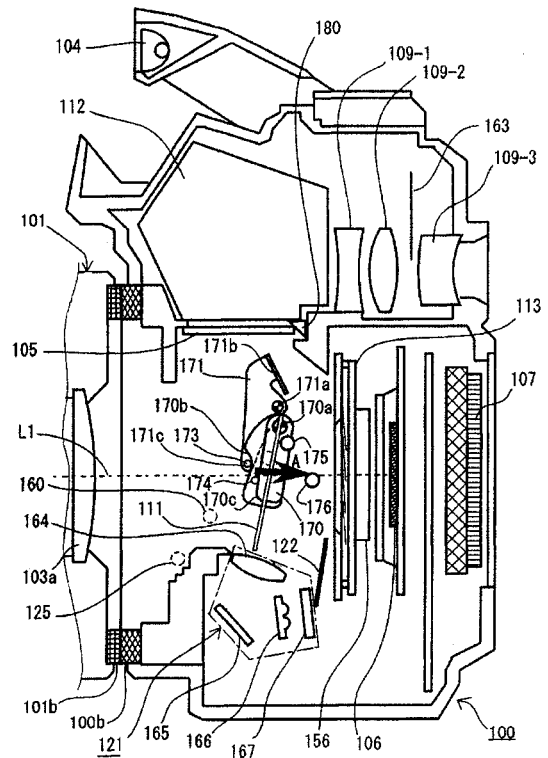
【0170】

- 105・・・フォーカシングスクリーン
- 106・・・撮像素子
- 107・・・ディスプレイユニット
- 111・・・ハーフミラー
- 121・・・焦点検出ユニット
- 122・・・サブミラー
- 123・・・ファインダモード切り換えスイッチ
- 135・・・カメラシステム制御回路

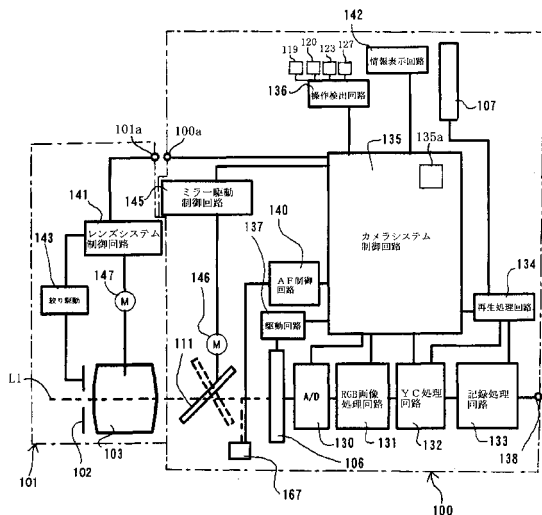
【図1】



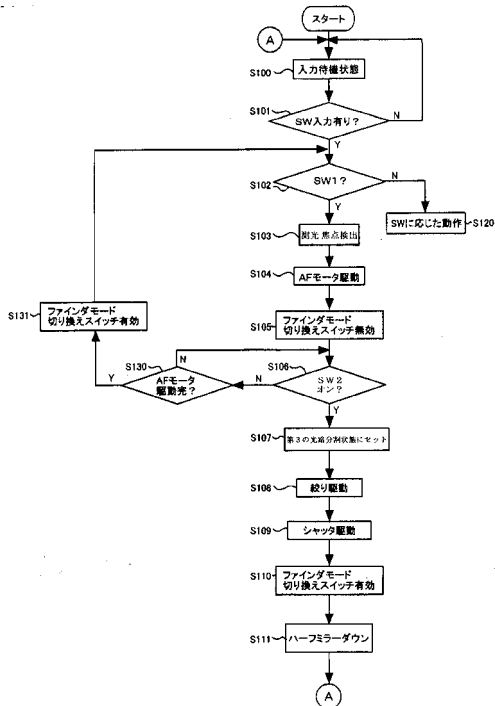
【図2】



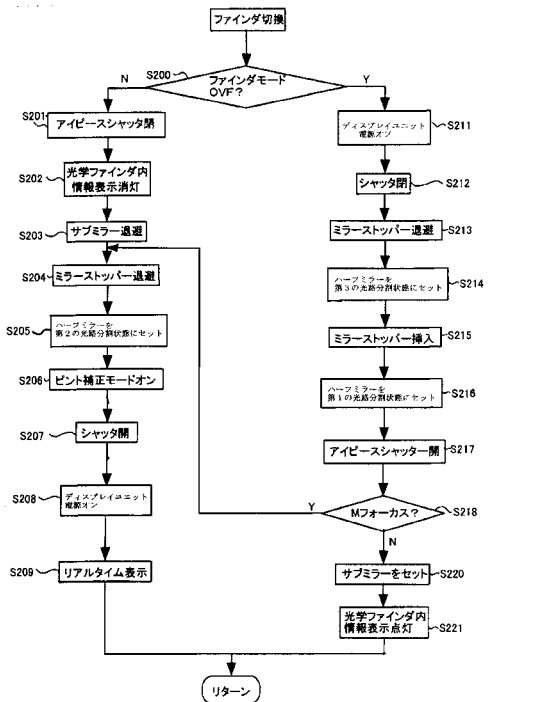
【図7】



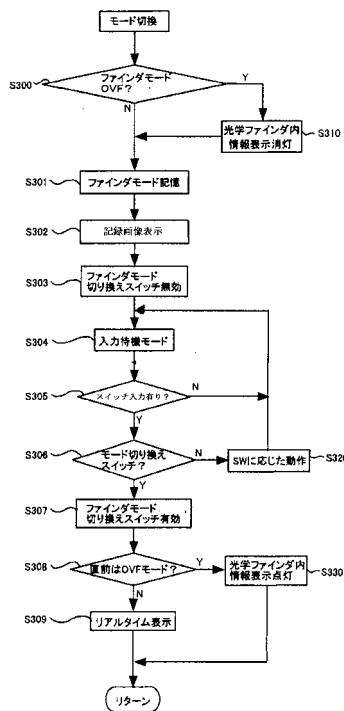
【図8】



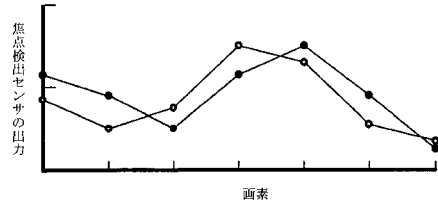
【図9】



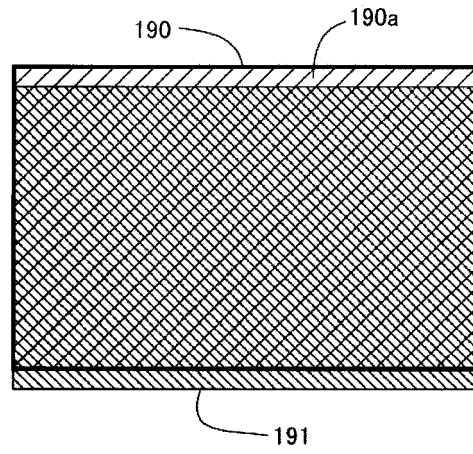
【図10】



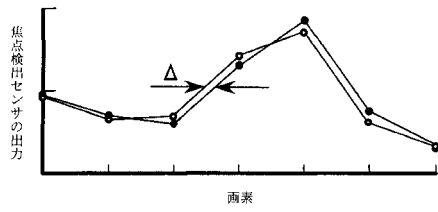
【図 1 1】



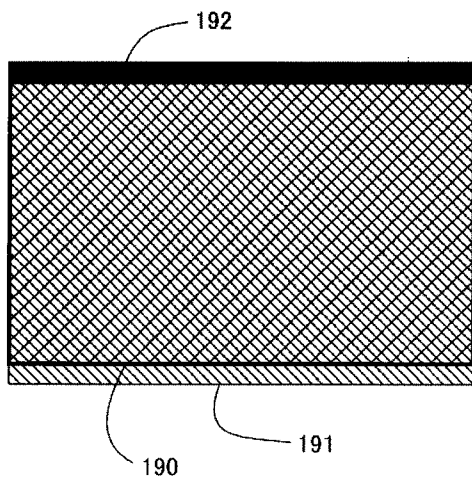
【図 1 3】



【図 1 2】



【図 1 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 N 101/00 (2006.01) H 0 4 N 101:00

(56)参考文献 特開平01-237629(JP,A)
特開2003-248166(JP,A)
特開平11-265025(JP,A)
特開昭60-170381(JP,A)
特開平11-305114(JP,A)
特開2003-140246(JP,A)
特開2001-069378(JP,A)
特開平10-206929(JP,A)
特開平05-107595(JP,A)
特開平09-049959(JP,A)
特開2003-131317(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 3 B 1 9 / 1 2
G 0 2 B 7 / 3 4
G 0 3 B 1 3 / 3 6
H 0 4 N 5 / 2 2 5
H 0 4 N 5 / 2 3 2
H 0 4 N 1 0 1 / 0 0