

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4161865号
(P4161865)

(45) 発行日 平成20年10月8日(2008.10.8)

(24) 登録日 平成20年8月1日(2008.8.1)

(51) Int.Cl.	F 1
G02B 7/28	(2006.01)
G02B 7/36	(2006.01)
G03B 13/36	(2006.01)
H04N 5/232	(2006.01)
	GO 2 B 7/11 N
	GO 2 B 7/11 D
	GO 3 B 3/00 A
	HO 4 N 5/232 A

請求項の数 7 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2003-337670 (P2003-337670)
(22) 出願日	平成15年9月29日 (2003.9.29)
(65) 公開番号	特開2005-106962 (P2005-106962A)
(43) 公開日	平成17年4月21日 (2005.4.21)
審査請求日	平成17年2月22日 (2005.2.22)

(73) 特許権者	000001443 カシオ計算機株式会社 東京都渋谷区本町1丁目6番2号
(74) 代理人	100058479 弁理士 鈴江 武彦
(74) 代理人	100091351 弁理士 河野 哲
(74) 代理人	100088683 弁理士 中村 誠
(74) 代理人	100084618 弁理士 村松 貞男
(74) 代理人	100092196 弁理士 橋本 良郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】撮像装置、フォーカス制御方法及びコンピュータプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮影レンズと、

この撮影レンズを通過する光を受光し、その受光量に応じた動画像データを取得する第1の撮像素子と、

この第1の撮像素子によって得られた動画像データを記録する記録手段と、

前記撮影レンズと前記第1の撮像素子との間に介在し、前記撮影レンズを通過した光を分光するハーフミラーと、

このハーフミラーの分光経路上に沿って移動可能に設けられた第2の撮像素子と、

前記第2の撮像素子を所定の検索範囲内で移動させて、前記分光経路上での前記撮影レンズの合焦位置の検索を行い、合焦位置が検出された時の前記第2の撮像素子の位置と前記撮影レンズの位置とに基づき、前記撮影レンズの合焦位置が前記第1の撮像素子の位置になるように当該撮影レンズを移動させるフォーカス制御手段と、

前記フォーカス制御手段による前記撮影レンズの移動後に前記第2の撮像素子を移動させて、撮影レンズの合焦位置の検索を行う前記検索範囲を、前記移動後の撮影レンズの位置に基づいた検索範囲に変更する検索範囲変更手段と、

を具備したことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記第2の撮像素子が移動可能な幅は、前記撮影レンズが移動可能な幅の略2倍であり

10

前記検索範囲において前記第2の撮像素子が移動可能な幅は、前記撮影レンズが移動可能な幅と略等しい、

ことを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項3】

撮影レンズと、

この撮影レンズを通過する光を受光し、その受光量に応じた動画像データを取得する第1の撮像素子と、

この第1の撮像素子によって得られた動画像データを記録する記録手段と、

前記撮影レンズと前記第1の撮像素子との間に介在し、前記撮影レンズを通過した光を分光するハーフミラーと、

このハーフミラーの分光経路上に沿って移動可能に設けられた第2の撮像素子と、

前記第2の撮像素子を所定の検索範囲内で移動させて、前記分光経路上での前記撮影レンズの合焦位置の検索を行い、合焦位置が検出された時の前記第2の撮像素子の位置と前記撮影レンズの位置とに基づき、前記撮影レンズの合焦位置が前記第1の撮像素子の位置になるように当該撮影レンズを移動させるフォーカス制御手段と、

前記フォーカス制御手段による前記撮影レンズの移動後に、前記第2の撮像素子を、前記移動後の撮影レンズの位置に基づいた新たな合焦位置の検索の開始位置に移動する検索開始位置変更手段と、

を具備したことを特徴とする撮像装置。

【請求項4】

撮影レンズと、この撮影レンズを通過する光を受光し、その受光量に応じた動画像データを取得する第1の撮像素子と、この第1の撮像素子によって得られた動画像データを記録する記録手段と、前記撮影レンズと前記第1の撮像素子との間に介在し、前記撮影レンズを通過した光を分光するハーフミラーと、このハーフミラーの分光経路上に沿って移動可能に設けられた第2の撮像素子と、を備えた撮像装置におけるフォーカス制御方法であつて、

前記第2の撮像素子を所定の検索範囲内で移動させて、前記分光経路上での前記撮影レンズの合焦位置の検索を行い、合焦位置が検出された時の前記第2の撮像素子の位置と前記撮影レンズの位置とに基づき、前記撮影レンズの合焦位置が前記第1の撮像素子の位置になるように当該撮影レンズを移動させるフォーカス制御工程と、

前記フォーカス制御工程による前記撮影レンズの移動後に前記第2の撮像素子を移動させて、当該撮影レンズの合焦位置の検索を行う前記検索範囲を、前記移動後の撮影レンズの位置に基づいた検索範囲に変更する検索範囲変更工程と、

を有することを特徴とするフォーカス制御方法。

【請求項5】

撮影レンズと、この撮影レンズを通過する光を受光し、その受光量に応じた動画像データを取得する第1の撮像素子と、この第1の撮像素子によって得られた動画像データを記録する記録手段と、前記撮影レンズと前記第1の撮像素子との間に介在し、前記撮影レンズを通過した光を分光するハーフミラーと、このハーフミラーの分光経路上に沿って移動可能に設けられた第2の撮像素子と、を備えた撮像装置におけるフォーカス制御方法であつて、

前記第2の撮像素子を所定の検索範囲内で移動させて、前記分光経路上での前記撮影レンズの合焦位置の検索を行い、合焦位置が検出された時の前記第2の撮像素子の位置と前記撮影レンズの位置とに基づき、前記撮影レンズの合焦位置が前記第1の撮像素子の位置になるように当該撮影レンズを移動させるフォーカス制御工程と、

前記フォーカス制御工程による前記撮影レンズの移動後に、前記第2の撮像素子を、前記移動後の撮影レンズの位置に基づいた新たな合焦位置の検索の開始位置に移動する検索開始位置変更工程と、

を有することを特徴とするフォーカス制御方法。

【請求項6】

10

20

30

40

50

撮影レンズと、この撮影レンズを通過する光を受光し、その受光量に応じた動画像データを取得する第1の撮像素子と、この第1の撮像素子によって得られた動画像データを記録する記録手段と、前記撮影レンズと前記第1の撮像素子との間に介在し、前記撮影レンズを通過した光を分光するハーフミラーと、このハーフミラーの分光経路上に沿って移動可能に設けられた第2の撮像素子と、を備えた撮像装置に備えるコンピュータに、

前記第2の撮像素子を所定の検索範囲内で移動させて、前記分光経路上での前記撮影レンズの合焦位置の検索を行い、合焦位置が検出された時の前記第2の撮像素子の位置と前記撮影レンズの位置に基づき、前記撮影レンズの合焦位置が前記第1の撮像素子の位置になるように当該撮影レンズを移動させるフォーカス制御処理と、

前記フォーカス制御処理による前記撮影レンズの移動後に前記第2の撮像素子を移動させて、当該撮影レンズの合焦位置の検索を行う前記検索範囲を、前記移動後の撮影レンズの位置に基づいた検索範囲に変更する検索範囲変更処理と、

を行わせることを特徴とするコンピュータプログラム。

【請求項7】

撮影レンズと、この撮影レンズを通過する光を受光し、その受光量に応じた動画像データを取得する第1の撮像素子と、この第1の撮像素子によって得られた動画像データを記録する記録手段と、前記撮影レンズと前記第1の撮像素子との間に介在し、前記撮影レンズを通過した光を分光するハーフミラーと、このハーフミラーの分光経路上に沿って移動可能に設けられた第2の撮像素子と、を備えた撮像装置に備えるコンピュータに、

前記第2の撮像素子を所定の検索範囲内で移動させて、前記分光経路上での前記撮影レンズの合焦位置の検索を行い、合焦位置が検出された時の前記第2の撮像素子の位置と前記撮影レンズの位置に基づき、前記撮影レンズの合焦位置が前記第1の撮像素子の位置になるように当該撮影レンズを移動させるフォーカス制御処理と、

前記フォーカス制御処理による前記撮影レンズの移動後に、前記第2の撮像素子を、前記移動後の撮影レンズの位置に基づいた新たな合焦位置の検索の開始位置に移動する検索開始位置変更処理と、

を行わせることを特徴とするコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、例えばデジタルカメラ、デジタルビデオカメラなどの撮像装置に係り、特にオートフォーカス機能を用いて動画の撮影を行う場合に用いて好適な撮像装置、フォーカス制御方法及びコンピュータプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

デジタルカメラ、デジタルビデオカメラなどの撮像装置では、被写体に対して自動的に焦点を合わせるための自動焦点調節機能を備えたものがある。この自動焦点調節機能は、「オートフォーカス機能」あるいは「AF機能」となどと呼ばれ、デジタル系のカメラでは、通常、撮像素子であるCCD (Charge Coupled device) から得られる輝度信号の高周波成分を抽出することにより合焦位置を評価し、最も高周波成分が高くなる位置に撮影用のレンズを移動させる方式が用いられている（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開平3-285467号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

上述したような自動焦点調節機能を備えた撮像装置であれば、ユーザが特に意識しなくとも、撮影時にピントの合った画像を簡単に得ることができる。しかしながら、従来のオートフォーカス方式は、前記特許文献1に開示されているように、撮影レンズを光軸の前後に移動させて合焦位置を検索する方式であるため、動画の撮影（記録）を行うと、前記

10

20

30

40

50

合焦位置の検索中に焦点の合っていない画像がそのまま記録されてしまうといった問題があった。

【0004】

本発明は前記のような点に鑑みなされたもので、合焦位置を検索するためのレンズ移動を不要とし、撮影中にピントの合った画像データを記録することができる撮像装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一観点による撮像装置は、撮影レンズと、この撮影レンズを通過する光を受光し、その受光量に応じた動画像データを取得する第1の撮像素子と、この第1の撮像素子によって得られた動画像データを記録する記録手段と、前記撮影レンズと前記第1の撮像素子との間に介在し、前記撮影レンズを通過した光を分光するハーフミラーと、このハーフミラーの分光経路上に沿って移動可能に設けられた第2の撮像素子と、前記第2の撮像素子を所定の検索範囲内で移動させて、前記分光経路上での前記撮影レンズの合焦位置の検索を行い、合焦位置が検出された時の前記第2の撮像素子の位置と前記撮影レンズの位置とに基づき、前記撮影レンズの合焦位置が前記第1の撮像素子の位置になるように当該撮影レンズを移動させるフォーカス制御手段と、前記フォーカス制御手段による前記撮影レンズの移動後に前記第2の撮像素子を移動させて、撮影レンズの合焦位置の検索を行う前記検索範囲を、前記移動後の撮影レンズの位置に基づいた検索範囲に変更する検索範囲変更手段と、を具備して構成される。

10

20

【0006】

このような構成によれば、第1の撮像素子とは別に設けられた第2の撮像素子がフォーカス用として合焦位置の検索に用いられ、その検索後に撮影レンズが移動して焦点が調節される。したがって、合焦位置を検索するためのレンズ移動を不要とし、動画の撮影中であってもピントの合った画像データを連続して記録することができる。

【0007】

本発明の他の観点による撮像装置は、撮影レンズと、この撮影レンズを通過する光を受光し、その受光量に応じた動画像データを取得する第1の撮像素子と、この第1の撮像素子によって得られた動画像データを記録する記録手段と、前記撮影レンズと前記第1の撮像素子との間に介在し、前記撮影レンズを通過した光を分光するハーフミラーと、このハーフミラーの分光経路上に沿って移動可能に設けられた第2の撮像素子と、前記第2の撮像素子を所定の検索範囲内で移動させて、前記分光経路上での前記撮影レンズの合焦位置の検索を行い、合焦位置が検出された時の前記第2の撮像素子の位置と前記撮影レンズの位置とに基づき、前記撮影レンズの合焦位置が前記第1の撮像素子の位置になるように当該撮影レンズを移動させるフォーカス制御手段と、前記フォーカス制御手段による前記撮影レンズの移動後に、前記第2の撮像素子を、前記移動後の撮影レンズの位置に基づいた新たな合焦位置の検索の開始位置に移動する検索開始位置変更手段と、を具備して構成される。

30

【0008】

このような構成によれば、第1の撮像素子とは別に設けられた第2の撮像素子がフォーカス用として合焦位置の検索に用いられ、その検索後に撮影レンズが移動して焦点が調節される。したがって、合焦位置を検索するためのレンズ移動を不要とし、動画の撮影中であってもピントの合った画像データを連続して記録することができる。

40

【発明の効果】

【0013】

以上のように本発明によれば、フォーカス用として設けられた撮像素子を用いて合焦位置の検索を行い、その検索後に撮影レンズを移動させて焦点を調節するようにしたため、合焦位置を検索するためのレンズ移動を不要とし、動画の撮影中であっても、ピントの合った画像データを記録することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

50

【0014】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

【0015】

(第1の実施形態)

図1は本発明の第1の実施形態における撮像装置としてコントラスト方式のAF機能を備えたデジタルカメラを例にした場合の外観構成を示すものであり、図1(A)が主に前面の、図1(B)が主に背面の構成を示す斜視図である。

【0016】

このデジタルカメラ1は、略矩形の薄板状ボディの前面に、撮影レンズ2、セルフタイマーランプ3、光学ファインダ窓4、マイクロホン部5、ストロボ発光部6、及びラバーグリップ7を配設し、上面の(ユーザにとって)右端側には電源キー8及びシャッタキー9を配する。

【0017】

ラバーグリップ7は、ユーザが撮影時にデジタルカメラ1を右手で筐体右側面側から把持した場合に右手中指、薬指、及び小指が確実に該筐体を把持できるように配設されたゴム製の帯状突起である。また、電源キー8は、電源のオン/オフ毎に操作するキーであり、シャッタキー9は、撮影モード時に静止画の撮影タイミングを指示する。

【0018】

また、デジタルカメラ1の背面には、モードスイッチ(SW)10、動画撮影キー10a、スピーカ部11、メニューキー12、十字キー13、セットキー14、光学ファインダ15、ストロボチャージランプ16、及び表示部17を配する。

【0019】

モードスイッチ10は、例えばスライドキースイッチにより構成され、基本モードである記録モード「R」と再生モード「P」を切り換える。また、動画撮影キー10aは、記録モード「R」が設定された状態で、動画撮影の開始と終了を指示するためのキーである。すなわち、前記モードスイッチ10を記録モード「R」にすると、画像を撮影(記録)するためのモードとなる。この状態で、動画撮影キー10aを押下すると動画の撮影(記録)を開始し、さらに動画撮影キー10aを押下すると、動画の撮影を終了するようになっている。

【0020】

メニューキー12は、各種メニュー項目等を選択させる際に操作する。十字キー13は、上下左右各方向へのカーソル移動用のキーが一体に形成されたものであり、表示されているメニュー項目等を移動させる際に操作する。セットキー14は、前記十字キー13の中心位置に配置され、その時点で選択されているメニュー項目内容等を設定するために操作する。

【0021】

ストロボチャージランプ16は、光学ファインダ15に近接して配設されたLEDランプでなり、このデジタルカメラ1のユーザが光学ファインダ15を覗いている場合と表示部17を見ている場合のいずれであってもストロボのチャージ状態等をユーザに視認させる。

【0022】

表示部17は、バックライト付きのカラー液晶パネルで構成されるもので、撮影時(静止画あるいは動画の記録時)には電子ファインダとしてスルー画像のモニタ表示を行う一方で、再生時には選択した画像等を再生表示する。

【0023】

なお、図示はしないがデジタルカメラ1の底面には、記録媒体として用いられるメモリカードを着脱するためのメモリカードスロットや、外部のパソコン用コンピュータ等と接続するためのシリアルインターフェースコネクタとして、例えばUSB(Universal Serial Bus)コネクタ等が設けられる。

【0024】

10

20

30

40

50

図2はデジタルカメラ1の電子回路構成を示すブロック図である。

【0025】

このデジタルカメラ1には、レンズ光学系を構成する撮影レンズ2が光軸方向に所定の範囲内で移動可能に設けられ、その光軸後方に撮像素子であるCCD21が配設されている。このCCD21は撮影用であり、撮影レンズ2を通過する光を受光し、その受光量に応じた画像データを取得する。

【0026】

ここで、本実施形態では、撮影用CCD21とは別に動画撮影時にフォーカス用として用いられるCCD22が撮影レンズ2の光軸に対して垂直方向に所定の範囲内で移動可能に設けられている。そして、撮影レンズ2と撮影用CCD21との間には、撮影レンズ2を通過する光を撮影用CCD21側とフォーカス用CCD22側の2つの経路に分光するためのハーフミラー23が配設されている。このハーフミラー23は、撮影レンズ2の光軸上の位置(図中の実線で示す位置)と、その光軸上から退避する位置(図中の点線で示す位置)の2位置を以て回動自在に取り付けられている。

10

【0027】

また、このデジタルカメラ1には、撮影レンズ2を移動させるためのレンズ駆動機構41、フォーカス用CCD22を移動させるためのCCD駆動機構42、ハーフミラー23を回動させるためのハーフミラー駆動機構43が設けられており、これらの駆動はマイクロコンピュータである制御部32によって制御されている。

20

【0028】

前記フォーカス用CCD22を通じて得られる画像データは、信号処理部44によって信号処理されて制御部32に与えられる。信号処理部44には、例えばハイパスフィルタ、A/D変換器など、画像データの輝度信号から高周波成分を抽出するための回路素子が含まれる。制御部32は、この信号処理部44から得られる輝度信号の高周波成分に基づいて合焦位置を検索する機能を備える。

【0029】

図2において、基本モードである記録モード時には、撮影レンズ2の光軸後方に配置された撮影用CCD21が、タイミング発生器(TG)24、垂直ドライバ25によって走査駆動され、一定周期毎に結像した光像に対応する光電変換出力を1画面分出力する。

30

【0030】

この光電変換出力は、アナログ値の信号の状態でRGBの各原色成分毎に適宜ゲイン調整された後に、サンプルホールド回路26でサンプルホールドされ、A/D変換器27でデジタルデータに変換され、カラープロセス回路28で画素補間処理及び補正処理を含むカラープロセス処理が行われて、デジタル値の輝度信号Y及び色差信号Cb,Crが生成され、DMA(Direct Memory Access)コントローラ29に出力される。

【0031】

DMAコントローラ29は、カラープロセス回路28の出力する輝度信号Y及び色差信号Cb,Crを、同じくカラープロセス回路28からの複合同期信号、メモリ書き込みインプル信号、及びクロック信号を用いて一度DMAコントローラ29内部のバッファに書き込み、DRAMインターフェース(I/F)30を介してバッファメモリとして使用されるDRAM31にDMA転送を行う。

40

【0032】

制御部32は、CPUと、このCPUで実行される動作プログラムを記憶したROM、及びワークメモリとして使用されるRAMなどを含むマイクロコンピュータにより構成される。この制御部32は、デジタルカメラ1全体の制御動作を司り、前記輝度及び色差信号のDRAM31へのDMA転送終了後に、この輝度及び色差信号をDRAMインターフェース30を介してDRAM31より読み出し、VRAMコントローラ33を介してVRAM34に書き込む。

【0033】

50

デジタルビデオエンコーダ35は、前記輝度及び色差信号をVRAMコントローラ33を介してVRAM34より定期的に読み出し、これらのデータを元にビデオ信号を発生して表示部17に出力する。

【0034】

この表示部17は、上述した如く撮影時にはモニタ表示部（電子ファインダ）として機能するもので、デジタルビデオエンコーダ35からのビデオ信号に基づいた表示を行うことで、その時点でVRAMコントローラ33から取込んでいる画像情報に基づく画像をリアルタイムに表示することとなる。

【0035】

このように表示部17にその時点での画像がモニタ画像としてリアルタイムに表示されている状態で、静止画撮影を行いたいタイミングでキー入力部36を構成するシャッタキー9を操作すると、トリガ信号を発生する。

【0036】

制御部32は、このトリガ信号に応じてその時点で撮影用CCD21から取込んでいる1画面分の輝度及び色差信号のDRAM31へのDMA転送の終了後、直ちに撮影用CCD21からのDRAM31への経路を停止し、記録保存の状態に遷移する。

【0037】

この記録保存の状態では、制御部32がDRAM31に書き込まれている1フレーム分の輝度及び色差信号をDRAMインターフェース30を介してY, Cb, Crの各コンポーネント毎に縦8画素×横8画素の基本ブロックと呼称される単位で読み出して、画像処理部37の内部に存在するJPEG (Joint Photograph coding Experts Group) 处理ブロックに書き込み、この画像処理部37でADCT (Adaptive Discrete Cosine Transform: 適応離散コサイン変換)、エントロピ符号化方式であるハフマン符号化等の処理によりデータ圧縮する。

【0038】

そして、得た符号データを1画像のデータファイルとして該画像処理部37から読み出し、このデジタルカメラ1の記録媒体として着脱自在に装着されるメモリカード38か、またはこのデジタルカメラ1に固定的に内蔵される内蔵メモリ39のいずれか一方に書き込む。

【0039】

そして、1フレーム分の輝度及び色差信号の圧縮処理及びメモリカード38または内蔵メモリ39への全圧縮データの書き込み終了に伴なって、制御部32は撮影用CCD21からDRAM31への経路を再び起動する。

【0040】

また、制御部32には、さらにUSBインターフェース(I/F)40が接続される。USBインターフェース40は、USBコネクタを介して有線接続されるパーソナルコンピュータ等の他の情報端末装置との間で画像データその他の送受を行う場合の通信制御を行う。

【0041】

なお、前記キー入力部36は、上述したシャッタキー9の他に、前記電源キー8、モードスイッチ10、動画撮影キー10a、メニューキー12、十字キー13及びセットキー14等から構成され、それらのキー操作に伴なう信号は直接制御部32へ送出される。

【0042】

また、静止画像ではなく動画像の撮影時においては、キー入力部36の動画撮影キー10aが操作されると、上述した画像処理部37の内部に存在する動画処理ブロックで、MPEG (Moving Picture Expert Group) やmotion-JPEGなどの手法により撮影動画をデータ圧縮し、この撮影動画データを、メモリカード38または内蔵メモリ39へ記録する。そして、再度該動画撮影キー10aが操作されると、動画データの記録を終了する。

10

20

30

40

50

【0043】

また、基本モードである再生モード時には、制御部32がメモリカード38または内蔵メモリ39に記録されている画像データを選択的に読出し、画像処理部37で記録モード時にデータ圧縮した手順と全く逆の手順で圧縮されている画像データを伸長し、伸長した画像データをDRAMインターフェース30を介してDRAM31に保持させた上で、このDRAM31の保持内容をVRAMコントローラ33を介してVRAM34に記憶させ、このVRAM34より定期的に画像データを読出してビデオ信号を発生し、表示部17で再生出力させる。

【0044】

選択した画像データが静止画像ではなく動画像であった場合、選択した動画像ファイルを構成するMPEG動画データの再生を実行し、すべての動画像データの再生を終了した時点で、例えば、次に再生の指示がなされるまで先頭に位置する静止画像データを表示するなどする。

【0045】

このような構成をとる、本発明に係るデジタルカメラ1にあっては、撮影時にフォーカス用CCD22を移動させて合焦位置を検索する。そして、合焦位置が決まつたら、そのフォーカス用CCD22の位置に応じた位置に撮影レンズ2を移動させて、ピントを合わせるようにする。この場合、撮影レンズ2をどのくらい移動させるのかは、撮影レンズ2とフォーカス用CCD22との相対位置によって決まる。

【0046】

ここで、図3乃至図7を参照して、デジタルカメラ1に備えられた撮影レンズ2と撮影用CCD21とフォーカス用CCD22との位置関係について説明する。

【0047】

図3は撮影レンズ2と撮影用CCD21との位置関係を示す図であり、図3(A)は撮影用CCD21から撮影レンズ2が最も離れた位置(最大望遠位置)にある場合、同図(B)は撮影レンズ2が中間位置にある場合、同図(C)は撮影用CCD21に最も近接した位置(最大広角位置)にある場合を示している。

【0048】

今、撮影レンズ2が×の範囲内を移動可能に設置されているものとする。この×の範囲は合焦位置の検索範囲に対応している。また、図3(A)に示すように、撮影用CCD21から最も離れた位置(最大望遠位置)にある場合の撮影レンズ2と撮影用CCD21間の距離をb、同図(C)に示すように撮影用CCD21に最も近接した位置(最大広角位置)にある場合の撮影レンズ2と撮影用CCD21間の距離をaとする。この場合、 $b = a + x$ の関係にある。また、同図(B)に示すように、最大望遠位置と最大広角位置との中間位置を初期位置とし、撮影レンズ2がその初期位置にある場合の撮影レンズ2と撮影用CCD21間の距離をmとする。

【0049】

図4は撮影レンズ2とフォーカス用CCD22がともに初期位置にある場合の状態と、撮影用レンズ2が最大望遠位置にある場合の状態との、撮影レンズ2とフォーカス用CCD22との位置関係を示す図であり、図4(A)は初期位置、同図(B)は前記最大望遠位置に撮影レンズ2が移動した場合、同図(C)はさらに前記aに対応した位置にフォーカス用CCDが移動した場合を示している。

【0050】

また、図5は撮影レンズ2とフォーカス用CCD22がともに初期位置にある場合の状態と、撮影用レンズ2が最大広角位置にある場合の状態との、撮影レンズ2とフォーカス用CCD22との位置関係を示す図であり、図5(A)は初期位置、同図(B)は前記最大広角位置に撮影レンズ2が移動した場合、同図(C)はさらに前記bに対応した位置にフォーカス用CCDが移動した場合を示している。

【0051】

図4(A)に示すように、撮影レンズ2、フォーカス用CCD22が共に初期位置(m

10

20

30

40

50

の距離)にある状態で、撮影レンズ2を最大望遠位置(b の距離)に移動させた場合のフォーカス用CCD22との位置関係は同図(B)、(C)のようになる。この場合、撮影レンズ2のみを(B)のように最大望遠位置に移動させると、撮影レンズ2とフォーカス用CCD22との距離が b となり、さらにフォーカス用CCD22を初期位置からハーフミラー23の方向に x の距離だけ移動させると、撮影レンズ2とフォーカス用CCD22との距離が a となる。

【0052】

一方、図5(A)に示すように、撮影レンズ2、フォーカス用CCD22が共に初期位置(m の距離)にある状態で、撮影レンズ2を最大広角位置(a の距離)に移動させた場合のフォーカス用CCD22との位置関係は同図(B)、(C)のようになる。この場合、撮影レンズ2のみを(B)のように最大広角位置に移動させると、撮影レンズ2とフォーカス用CCD22との距離が a となり、さらにフォーカス用CCD22を初期位置からハーフミラー23とは反対の方向に x の距離だけ移動させると、撮影レンズ2とフォーカス用CCD22との距離が b となる。

10

【0053】

このことから、撮影レンズ2の各位置でフォーカス用CCD22を動かすべき範囲は図6のようになる。図6(A)は撮影レンズ2が最大望遠位置にあるときのフォーカス用CCD22の移動範囲、同図(B)は撮影レンズ2が中間位置にあるときのフォーカス用CCD22の移動範囲、同図(C)は撮影レンズ2が最大広角位置にあるときのフォーカス用CCD22の移動範囲を示している。

20

【0054】

これらをまとめると、図7のようになる。すなわち、撮影レンズ2が x の範囲内で移動可能な場合、これに対するフォーカス用CCD22の移動範囲は図示のように初期位置を基準に前後に x ずつとなる。

【0055】

以上のことと踏まえて、第1の実施形態におけるデジタルカメラ1の撮影時の処理動作について説明する。なお、以下のフローチャートで示される処理は、マイクロコンピュータである制御部32が内蔵メモリ39等に記録されているプログラムを読み込むことにより実行される。

30

【0056】

図8は第1の実施形態におけるデジタルカメラ1の撮影時の処理動作を示すフローチャートである。

【0057】

電源キー8の押下により電源がONすると(ステップA11)、制御部32は初期設定処理として、撮影レンズ2とフォーカス用CCD22を初期位置にセットし、それに伴い撮影レンズ2の現在位置を示す位置変数 r とフォーカス用CCD22の現在位置を示す位置変数 k を初期化する(ステップA12)。なお、前記位置変数 r 、 k は、制御部32内の図示せぬRAMに保持されている。

【0058】

ここで、被写体に対して撮影レンズ2が向けられ、動画撮影キー10aの操作により動画の撮影が開始されると(ステップA13)、デジタルカメラ1に備えられたAF機能が働く。これにより、制御部32は以下のようなオートフォーカス処理を実行する。

40

【0059】

なお、ここで撮影とは、動画像の撮影を前提としているが、静止画の撮影の場合も同様のオートフォーカス処理を行うような構成であっても良い。

【0060】

また、このときにハーフミラー23は撮影レンズ2の光軸上に位置しており、撮影レンズ2を通過する光は、このハーフミラー23を介して撮影用CCD21側とフォーカス用CCD22側に分光される。

【0061】

50

動画撮影キー 10 a の操作により動画の撮影が開始された際、制御部 32 は、まず、CCD 駆動機構 42 を介してフォーカス用 CCD 22 を撮影レンズ 2 の光軸に対して垂直方向に前後に所定の範囲内を移動させることにより、現在撮影対象となっている被写体に対する合焦位置の検索を行う（ステップ A 14）。

【0062】

ここで、フォーカス用 CCD 22 に与えられている入射光は、ハーフミラー 23 を介して与えられているものであるから、フォーカス用 CCD 22 をハーフミラーの方向に近づける若しくは遠ざけるように動かすことにより、フォーカス用 CCD 22 を撮影レンズ 2 の光軸に対して垂直方向に動かす動作を実現することができる。

【0063】

また、撮影レンズ 2 を通して入射された光はハーフミラー 23 を介して撮影用 CCD 21 とフォーカス用 CCD 22 の両方に与えられており、このうちの撮影用 CCD 21 によって得られる画像データが所定のメモリ（メモリカード 38 または内蔵メモリ 39）に記録される。

【0064】

一方、フォーカス用 CCD 22 によって得られる画像データは焦点調整用に用いられ、制御部 32 はその画像データの輝度信号に含まれる高周波成分が最も高くなるときのフォーカス用 CCD 22 の位置を合焦位置として決定する（ステップ A 15）。従って、このフォーカス用 CCD 22 を合焦位置探索のために移動させた場合でも、撮影用 CCD 21 に与えられて記録される映像には影響が及ばないように構成されている。

【0065】

そして、制御部 32 は、フォーカス用 CCD 22 の位置と現在の撮影レンズ 2 の位置とから、撮影レンズ 2 と撮影用 CCD 21 との距離が、撮影レンズ 2 とフォーカス用 CCD 22 との距離と等しくなるように、撮影レンズ 2 を移動させるべき位置を決定し（ステップ A 16）、レンズ駆動機構 41 を駆動して撮影レンズ 2 を前記決定された位置に移動させる（ステップ A 17）。なお、このときの撮影レンズ 2 とフォーカス用 CCD 22 の動きについて、後に図 9 を参照して詳しく説明する。

【0066】

撮影レンズ 2 の移動後、その移動先の位置に合わせて位置変数 r を更新しておく（ステップ A 18）。また、そのまま撮影が継続される場合には（ステップ A 19 の N○）、制御部 32 はフォーカス用 CCD 22 を現在の撮影レンズ 2 の位置に基づいて合焦位置検索の開始位置（撮影レンズ 2 とフォーカス用 CCD 22 の距離が m となるような位置をいう。）まで移動させ（ステップ A 20）、その位置に合わせて位置変数 k を更新した後（ステップ A 21）、前記ステップ A 14 からの処理を繰り返し実行する。

【0067】

ここで、図 9 に具体例を挙げて撮影レンズ 2 とフォーカス用 CCD 22 の動きについて詳しく説明する。図 9 (A) ~ (E) は撮影開始からの撮影レンズ 2 とフォーカス用 CCD 22 の動きを順に示している。

【0068】

図 9 (A) は撮影開始前の状態であり、撮影レンズ 2 とフォーカス用 CCD 22 はそれぞれ初期位置に設定されている（前記図 8 のステップ A 12）。この状態で撮影が開始されると、フォーカス用 CCD 22 が撮影レンズ 2 の光軸に対して垂直方向に前後に x の範囲内で移動し、その間にフォーカス用 CCD 22 から得られる画像データに基づいて合焦位置の検索が行われる（前記図 8 のステップ A 14 参照）。このとき、撮影用 CCD 21 は撮影動作中にあり、この撮影用 CCD 21 から得られる画像データが所定のメモリに記録されている。

【0069】

ここで、同図 (B) に示す位置でピントが合ったとすると（最も高周波成分が高かったとすると）、その位置が合焦位置として決定される（前記図 8 のステップ A 15）。そして、このときのフォーカス用 CCD 22 の位置と撮影レンズ 2 の位置との相対関係から撮

10

20

30

40

50

影レンズ2の移動位置が決定され(前記図8のステップA16)、同図(C)に示すように、撮影レンズ2と撮影用CCD21との距離が、撮影レンズ2とフォーカス用CCD22との距離と等しくなるように、すなわち、撮影レンズ2が撮影用CCD21からaの距離つまり最広角位置まで移動する(前記図8のステップA18)。

【0070】

また、その際に、移動後の撮影レンズ2に合わせて合焦位置検索の開始位置が変更され、移動後の撮影レンズ2の位置に対して、フォーカス用CCD22と撮影レンズ2との距離がmとなるよう、フォーカス用CCD22が同図(D)に示すように初期位置から $\times/2$ 下がった位置に移動する(前記図8のステップA20)。

【0071】

以後は前記同様の動作が繰り返しである。すなわち、撮影レンズ2が最広角位置にある状態では、フォーカス用CCD22が同図(E)に示すように初期位置から $\times/2$ 下がった位置を基準にして合焦位置の検索が開始される。そして、同図(F)に示す位置が合焦位置として検索された場合には、同図(G)に示すように撮影レンズ2が撮影用CCD21からbの距離つまり最遠位置となるように移動する。その際に、次の検索動作に備えるべく、フォーカス用CCD22が同図(H)に示すように移動する。

【0072】

このように、オートフォーカスを行う場合に、フォーカス用CCD22を用いて合焦位置を検索し、その位置に対応して、撮影レンズ2と撮影用CCD21との距離が、撮影レンズ2とフォーカス用CCD22との距離と等しくなるように、撮影レンズ2を直接動かすようにしているので、従来のような撮影レンズ2の移動による検索動作を不要とし、また、フォーカス用CCD22を合焦位置探索のために移動させた場合でも、撮影用CCD21に与えられて記録される映像には影響が及ばないように構成されているので、動画の撮影中にピントのずれた画像をそのまま記録してしまう不具合を解消して、常にピントの合った画像を連続して記録することができる。

【0073】

(第2の実施形態)

前記第1の実施形態では、静止画/動画の撮影に関係なく、常にハーフミラー23を介して撮影を行うものとした。しかしながら、ハーフミラー23を使用すると十分な光量が得られないため、画質が低下する問題がある。

【0074】

そこで、第2の実施形態では、動画を撮影するときのみハーフミラー23を使用するものとし、静止画を撮影するときにはハーフミラー23を使わないように制御することを特徴とする。この場合、静止画の撮影時には通常のオートフォーカス処理が適用される。また、ハーフミラー23は、図2に示すようにハーフミラー駆動機構43の駆動により撮影レンズ2の光軸上に介在する位置と、その光軸上から退避する位置との間を回動可能であるとする。

【0075】

図10は第2の実施形態におけるデジタルカメラ1の撮影時の処理動作を示すフローチャートである。

【0076】

電源キー8の押下により電源がONすると(ステップB11)、制御部32は動画撮影の開始が指示されたか否かを判断する(ステップB12)。動画撮影は、図1に示すモードスイッチ10を記録モード「R」に切り換えた状態で、動画撮影キー10aを押下することで開始される。なお、電源ONなどの初期状態において、ハーフミラー23は撮影レンズ2の光軸上つまり図2の実線で示す使用時の位置に設定されている。

【0077】

ここで、動画撮影の開始が指示されなければ(ステップB12のNo)、制御部32はハーフミラー駆動機構43を駆動し、ハーフミラー23を図2の点線で示す位置に上げて撮影レンズ2の光軸から退避させる(ステップB13)。そして、シャッタキー9が半押

10

20

30

40

50

しされたときのタイミングで（ステップB14のYes）、制御部32は通常のオートフォーカス処理を実行する（ステップB15）。

【0078】

前記通常のオートフォーカス処理とは、レンズ駆動機構41の駆動により撮影レンズ2を光軸の前後に移動させて、その間に撮影用CCD21から得られる画像データの輝度信号に基づいて合焦位置を検索し、そこに撮影レンズ2を位置決めすることである。このオートフォーカス処理により焦点が調節された後、その位置で撮影用CCD21から得られた画像データが所定のメモリ（メモリカード38または内蔵メモリ39）に記録される（ステップB16）。

【0079】

一方、動画撮影の開始が指示された場合（ステップB12のYes）、そのときにハーフミラー23が上がっていれば、制御部32はハーフミラー駆動機構43を駆動し、ハーフミラー23を図2の実線で示す位置に降ろして撮影レンズ2の光軸上に設定した後（ステップB17）、本方式のオートフォーカス処理を実行する（ステップB18）。

【0080】

前記本方式のオートフォーカス処理とは、前記第1の実施形態で説明したように、フォーカス用CCD22を用いて合焦位置を検索し、その位置に撮影レンズ2を直接移動させることである。このときの処理動作については、前記図8のフローチャートと同様であるため、ここではその説明を省略する。

【0081】

なお、電源ON時にはハーフミラー23は予め使用位置に設定されているので、動画撮影の開始が指示された際にハーフミラー23を動かすことなく、そのまま直ぐに撮影することができる。

【0082】

制御部32は、オートフォーカス中に撮影用CCD21から得られる画像データを所定のメモリ（メモリカード38または内蔵メモリ39）に連続して記録する（ステップB19、B20）。この場合、オートフォーカス中でも、前記本方式のオートフォーカス処理によりピントずれのない良好な画像データを得ることができることは既に説明した通りである。

【0083】

このように、動画撮影時にのみハーフミラー23を使用し、静止画を撮影するときにはハーフミラー23を使わないように制御することで、動画撮影時のオートフォーカスによる記録画像のピントずれの問題を解消する一方、静止画撮影時にはその静止画の画質の低下を防いで良好な画像を記録することができる。

【0084】

なお、ここではハーフミラー23の初期位置を撮影レンズ2の光軸上とし、静止画の撮影時にハーフミラー23を上げて撮影レンズ2の光軸から退避させるようにしたが、その逆の場合であっても良い。

【0085】

すなわち、ハーフミラー23の初期位置を撮影レンズ2の光軸から退避させた位置（不使用位置）とし、動画撮影を行うときのみ、ハーフミラー23を下げて撮影レンズ2の光軸上に位置させることでも良い。これにより、電源をONした後、ハーフミラー23を動かすことなく直ぐに静止画を撮影することができる。

【0086】

また、動画撮影中以外の、例えば静止画の構図を決めるためのスルー画像（撮影レンズ2から得られた映像をそのままファインダに表示している場合の画像をいう。）をファインダに表示しているような場合にも、ハーフミラー23を使用せずに、撮影用CCD21に撮影レンズ2からの入射光をすべて照射させることで、スルー画像表示時においても、入射光量が減少してしまうことを防ぐことができる。

【0087】

10

20

30

40

50

また、ハーフミラー 2 3 の駆動機構については特に限定されるものではなく、図 2 に示すように一端を支点に上下に回動させる構成の他に、例えばスライド移動可能なハーフミラーを用いて、動画撮影時にミラーを光軸上にスライド移動させて使用するような構成であっても良い。

【 0 0 8 8 】

また、前記各実施形態では、デジタルカメラを例にして説明したが、例えばカメラ付き携帯電話など、カメラ機能を備えた電子機器であれば、その全てに本発明を適用することができる。

【 0 0 8 9 】

要するに、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。更に、前記各実施形態には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組み合わせにより種々の発明が抽出され得る。例えば、実施形態で示される全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、「発明が解決しようとする課題」で述べた効果が解決でき、「発明の効果」の欄で述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

10

【 0 0 9 0 】

また、上述した実施形態において記載した手法は、コンピュータに実行させることのできるプログラムとして、例えば磁気ディスク（フレキシブルディスク、ハードディスク等）、光ディスク（CD - ROM、DVD等）、半導体メモリなどの記録媒体に書き込んで各種装置に適用したり、そのプログラム 자체をネットワーク等の伝送媒体により伝送して各種装置に適用することも可能である。本装置を実現するコンピュータは、記録媒体に記録されたプログラムあるいは伝送媒体を介して提供されたプログラムを読み込み、このプログラムによって動作が制御されることにより、上述した処理を実行する。

20

【 0 0 9 1 】

また、前述した CD - ROM や DVD - ROM 等の記録媒体の他にも、例えば、Blue-ray Disc (R) や AOD (Advanced Optical Disc) などの青色レーザを用いた次世代光ディスク、赤色レーザを用いる HD - DVD 9 、青紫色レーザを用いる Blue Laser DVD など、今後開発される種々の大容量記録媒体を用いて本発明を実施することが可能である。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 9 2 】

【 図 1 】本発明の第 1 の実施形態における撮像装置としてコントラスト方式の AF 機能を備えたデジタルカメラを例にした場合の外観構成を示す斜視図。

【 図 2 】前記デジタルカメラの電子回路構成を示すブロック図。

【 図 3 】前記デジタルカメラに設けられた撮影レンズと撮影用 CCD との位置関係を示す図。

【 図 4 】前記デジタルカメラに設けられた撮影レンズとフォーカス用 CCD がともに初期位置にある場合の状態と、撮影用レンズが最大望遠位置にある場合の状態との、撮影レンズとフォーカス用 CCD 2 2 の位置関係を示す図。

40

【 図 5 】前記デジタルカメラに設けられた撮影レンズとフォーカス用 CCD がともに初期位置にある場合の状態と、撮影用レンズ 2 が最大広角位置にある場合の状態との、撮影レンズとフォーカス用 CCD との位置関係を示す図。

【 図 6 】前記デジタルカメラに設けられた撮影レンズの各位置でフォーカス用 CCD を動かすべき範囲を示す図。

【 図 7 】前記デジタルカメラに設けられた撮影レンズが範囲範囲とこれに対するフォーカス用 CCD の移動範囲を示す図。

【 図 8 】第 1 の実施形態におけるデジタルカメラの撮影時の処理動作を示すフローチャート。

【 図 9 】前記デジタルカメラの撮影時における撮影レンズとフォーカス用 CCD の動きを

50

説明するための図。

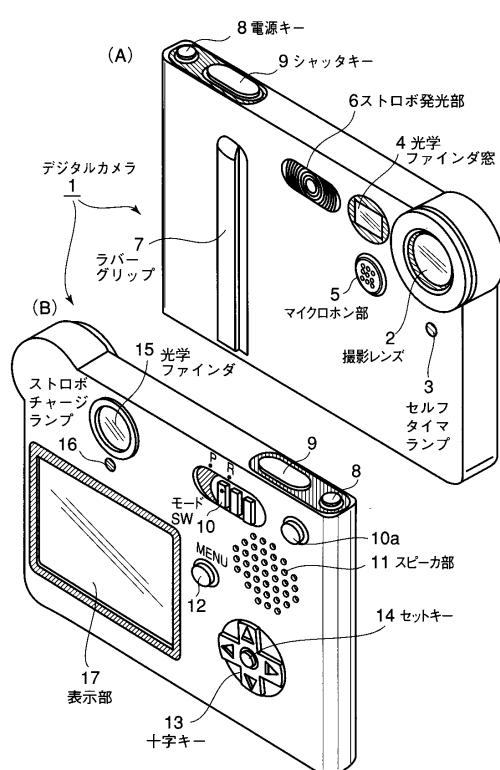
【図10】第2の実施形態におけるデジタルカメラの撮影時の処理動作を示すフローチャート。

【符号の説明】

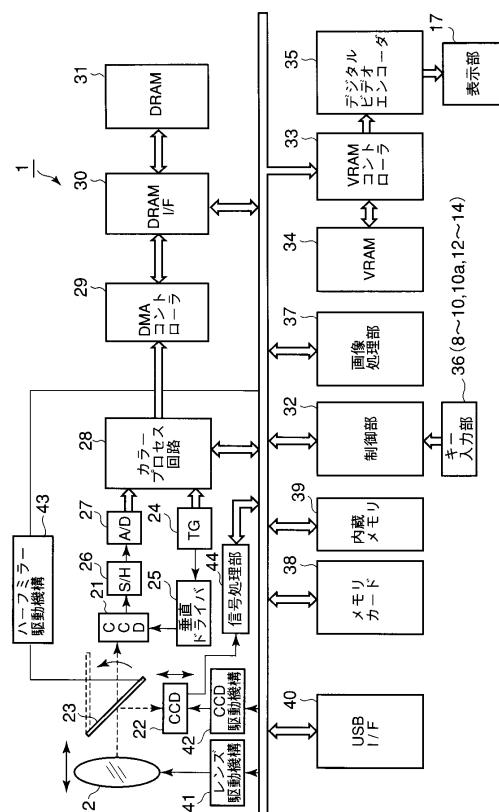
【0093】

1...デジタルカメラ、2...撮影レンズ、3...セルフタイマランプ、4...光学ファインダ窓、5...マイクロホン部(MIC)、6...ストロボ発光部、7...ラバーグリップ、8...電源キー、9...シャッタキー、10...モードスイッチ(SW)、10a...動画撮影キー、11...スピーカ部(SP)、12...メニューキー、13...十字キー、14...セットキー、15...光学ファインダ、16...ストロボチャージランプ、17...表示部、21...撮影用CCD、22...フォーカス用CCD、23...ハーフミラー、24...タイミング発生器(TG)、25...垂直ドライバ、26...サンプルホールド回路(S/H)、27...A/D変換器、28...カラープロセス回路、29...DMAコントローラ、30...DRAMインターフェース(I/F)、31...DRAM、32...制御部、33...VRAMコントローラ、34...VRAM、35...デジタルビデオエンコーダ、36...キー入力部、37...画像処理部、38...メモリカード、39...内蔵メモリ、40...USBインターフェース(I/F)、41...レンズ駆動機構、42...CCD駆動機構、43...ハーフミラー駆動機構、44...信号処理部。

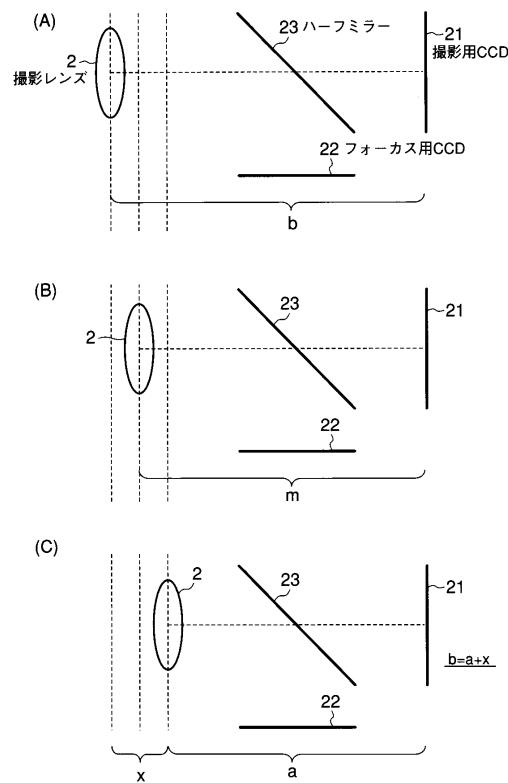
【図1】



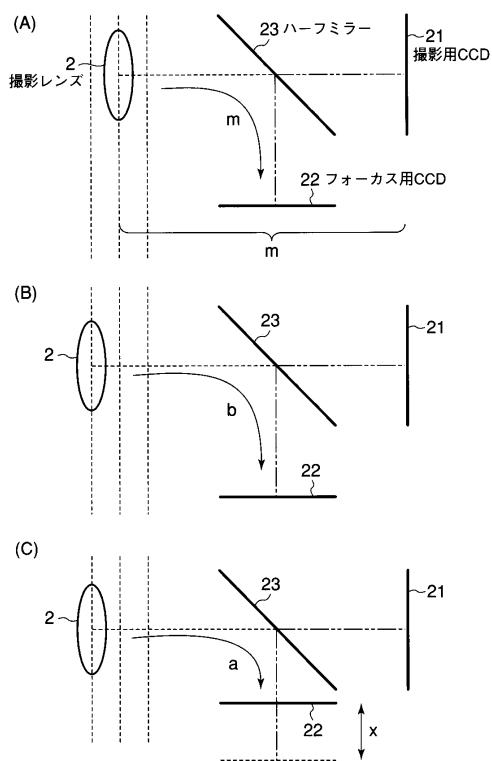
【図2】



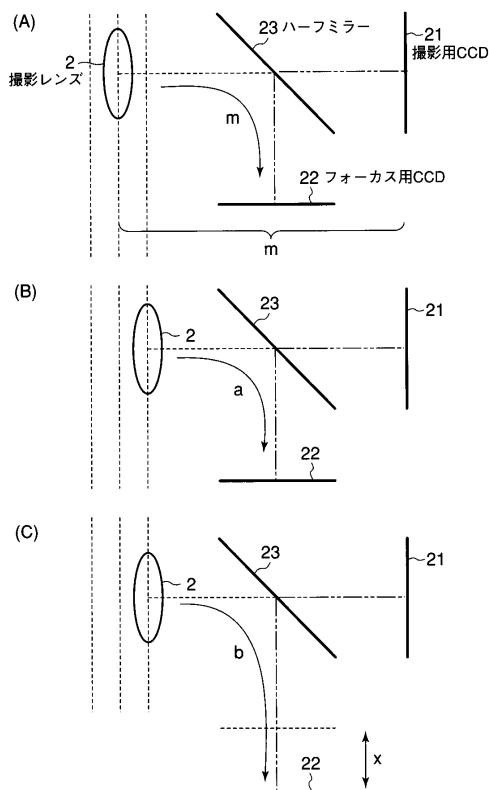
【図3】



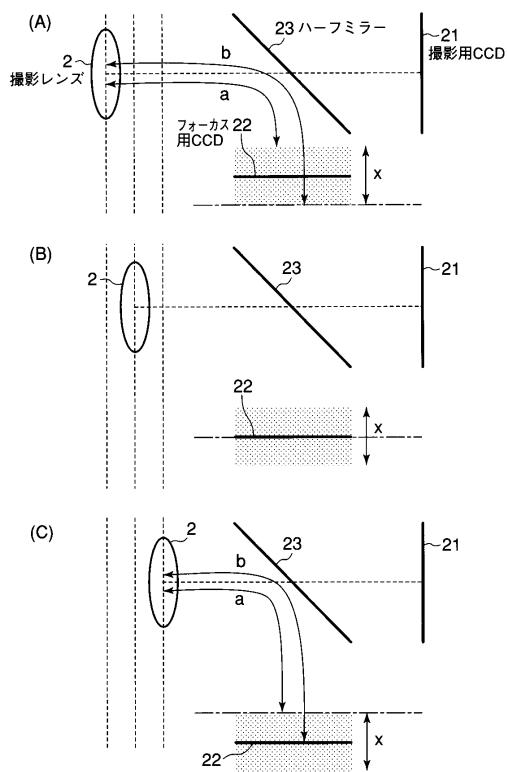
【図4】



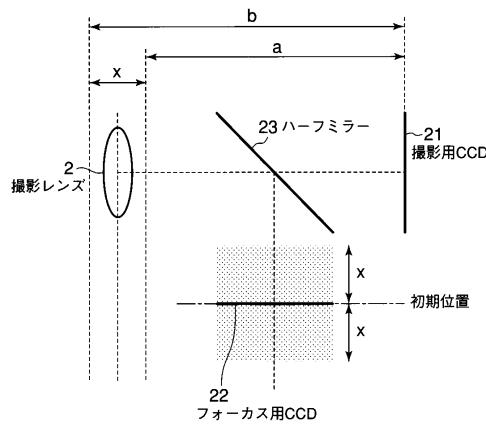
【図5】



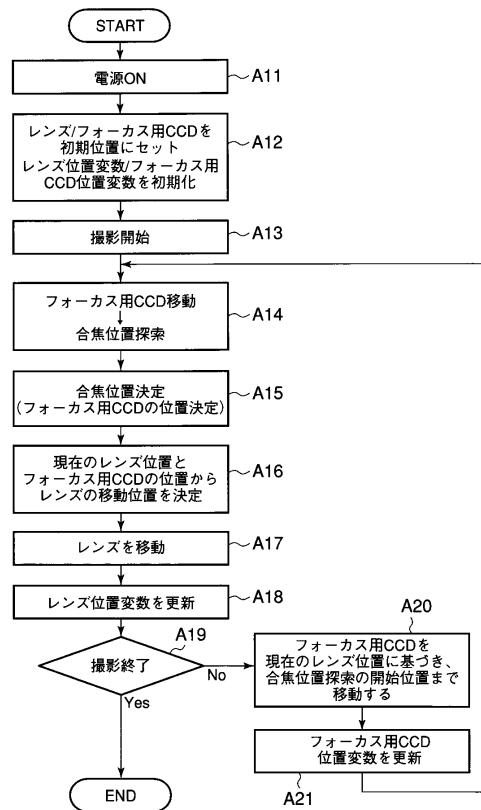
【図6】



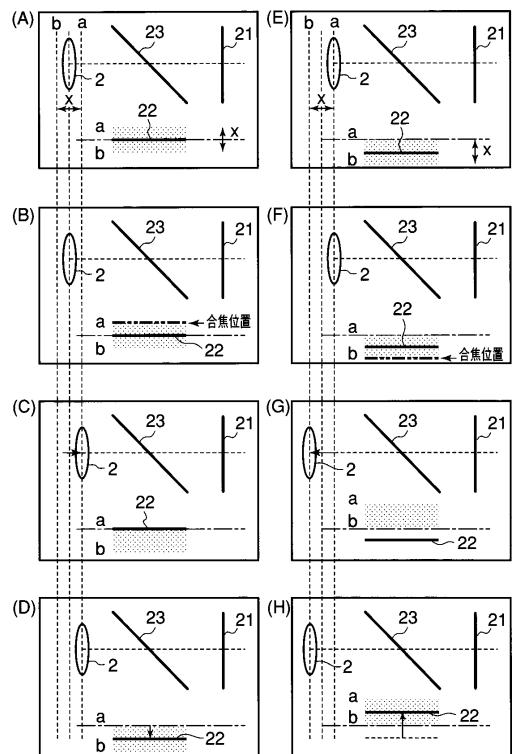
【図7】



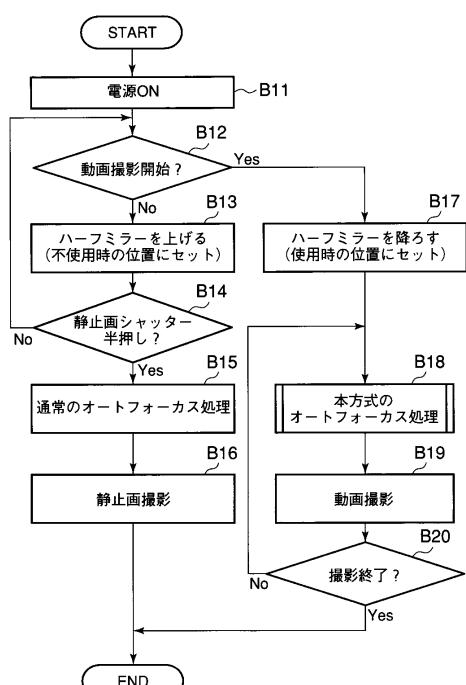
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 佐々倉 実

東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ計算機株式会社羽村技術センター内

審査官 吉川 陽吾

(56)参考文献 特開平04-345279 (JP, A)

特開平08-050227 (JP, A)

特開平03-171878 (JP, A)

特開2004-118141 (JP, A)

特開昭55-076312 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 7/28 - 7/40