

(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2010-26150
(P2010-26150A)

(43) 公開日 平成22年2月4日(2010.2.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2B 7/28 (2006.01)	GO2B 7/11 N	2H011
GO2B 7/36 (2006.01)	GO2B 7/11 D	2H051
GO3B 13/36 (2006.01)	GO3B 3/00 A	5C122
HO4N 5/232 (2006.01)	HO4N 5/232 H	
HO4N 5/238 (2006.01)	HO4N 5/238 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2008-186010 (P2008-186010)	(71) 出願人	000006013
(22) 出願日	平成20年7月17日 (2008.7.17)		三菱電機株式会社
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
		(74) 代理人	100123434
			弁理士 田澤 英昭
		(74) 代理人	100101133
			弁理士 濱田 初音
		(72) 発明者	長岡 秀忠
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内
		(72) 発明者	加藤 純雄
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内

最終頁に続く

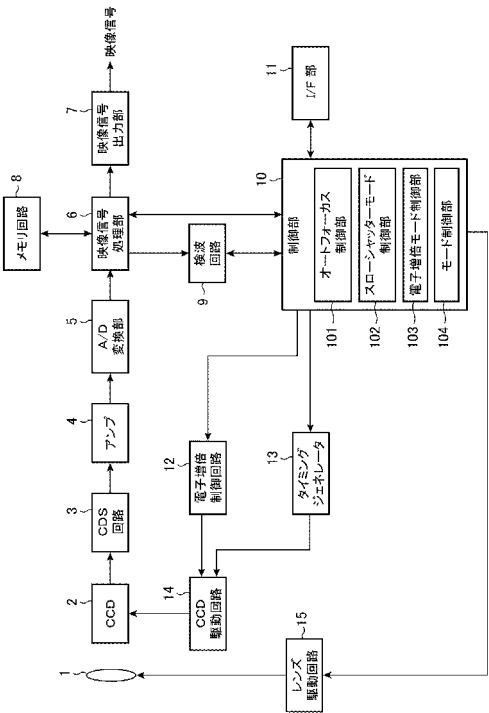
(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【課題】低照度環境化においても高速・良好にオートフォーカスすることが可能な撮像装置を得る。

【解決手段】オートフォーカス制御部101は、検波回路9の出力に基づいてレンズ1を駆動制御しオートフォーカス処理を行う。スローシャッターモード制御部102は、スローシャッターモードの制御を行う。電子増倍モード制御部103は、電子増倍モードの制御を行う。モード制御部104は、スローシャッターモード制御部102によるスローシャッターモードでの動作中にオートフォーカス制御部101によるオートフォーカス処理を行う場合、電子増倍モード制御部103による電子増倍モードに切り換える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

レンズを介して入射した光を電気信号に変換する撮像素子と、
前記撮像素子で得られた映像信号から抽出された合焦度合いを示す情報に基づいてレンズを駆動制御し合焦処理を行うオートフォーカス制御部と、
前記撮像素子の露光時間を通常モードの露光時間よりも長くして、撮像感度を増大させるスローシャッターモードの制御を行うスローシャッターモード制御部と、
前記撮像素子の電子増倍を行うことで、撮像感度を増大させる電子増倍モードの制御を行う電子増倍モード制御部と、
前記スローシャッターモードでの動作中に、前記オートフォーカス制御部で前記合焦処理を行う場合は、前記電子増倍モードの制御に切り換えるモード制御部とを備えた撮像装置。

10

【請求項 2】

スローシャッターモードでの動作中に電子増倍モードに切り換えた場合、オートフォーカス制御部は、当該切り換えに伴う撮像素子で得られた画像の輝度変化が安定した後に合焦処理を行うことを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 3】

オートフォーカス制御部による合焦処理を行う場合、電子増倍モードにおける電子増倍倍率設定値を固定することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の撮像装置。

【請求項 4】

スローシャッターモードから電子増倍モードに切り換えて合焦処理を行った場合、当該合焦処理が終了したら、前記切り換え前のスローシャッターモードにおけるシャッター時間に戻すことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のうちのいずれか 1 項記載の撮像装置。

20

【請求項 5】

電子増倍モード制御部は、スローシャッターモードから電子増倍モードへの切り換え時の撮像素子の露光時間に基づいて電子増倍倍率設定値を決定することを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 6】

撮像素子の温度を検出する温度検出回路を備え、電子増倍モード制御部は、スローシャッターモードから電子増倍モードへの切り換え時の撮像素子の露光時間と前記温度検出回路で検出された温度とに基づいて電子増倍倍率設定値を決定することを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

30

【請求項 7】

通常モードで撮像素子で得られた映像信号を、所定の検波フィルタ設定値で検波して合焦度を示す情報を得る第 1 の検波回路と、

電子増倍モードで撮像素子で得られた映像信号を、前記第 1 の検波回路の検波フィルタ設定値とは異なる検波フィルタ設定値で検波して合焦度を示す情報を得る第 2 の検波回路と、

スローシャッターモードから電子増倍モードに切り換えた場合、前記第 2 の検波回路の出力を選択するモード制御部とを備えたことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のうちのいずれか 1 項記載の撮像装置。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、高感度化機能として、撮像素子のシャッター時間（露光時間）を伸ばして撮像するスローシャッター機能と、撮像素子の電子増倍機能を備えた撮像装置に関し、特にそのオートフォーカス制御に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

一般に、撮像装置で高感度化機能としてスローシャッター機能を備えたものがある。従

50

来、このようなスローシャッター機能を備えた撮像装置において、低照度環境下でスローシャッターを動作させた状態でフォーカスを合わせる場合は、オートフォーカスを行わずにマニュアルでフォーカスを合わせる方法があった。

また、例えば特許文献 1 に示されるように、合焦位置近傍ではフォーカシングレンズの駆動速度を通常より遅くなるように制御してオートフォーカスを行う方法があった。即ち、撮像装置では、映像出力が有効なフィールドと検波タイミングを正しく同期させないと正確な検波値が得られないが、スローシャッター動作時は、映像出力が有効なフィールドと検波タイミングを正しく同期させてオートフォーカスでフォーカスを合わせる場合でも、通常時より検波値が得られるタイミングが間引かれるため、合焦位置近傍ではフォーカシングレンズの駆動速度を通常より遅くする必要があるからである。

10

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開平 5 - 3 7 8 4 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

上記従来のスローシャッター動作時にマニュアルでフォーカスを合わせる方法では、ユーザーが目視で映像を確認しながらフォーカスをあわせる必要があるため、操作が煩雑で時間も要し、また、フォーカスを精度良く合わせることが困難といった課題があった。

一方、上記のような合焦位置近傍でフォーカシングレンズの駆動速度を通常より遅くする方法では、オートフォーカスが完了するまでに時間を要してしまうといった課題があった。

20

【 0 0 0 5 】

この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、低照度環境化においても高速・良好にオートフォーカスすることが可能な撮像装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

この発明に係る撮像装置は、撮像素子で得られた映像信号から抽出された合焦度合いを示す情報に基づいてレンズを駆動し合焦処理を行うオートフォーカス制御部と、撮像素子の露光時間を通常モードの露光時間よりも長くして、撮像感度を増大させるスローシャッターモードの制御を行うスローシャッターモード制御部と、撮像素子の電子増倍を行うことで、撮像感度を増大させる電子増倍モードの制御を行う電子増倍モード制御部と、スローシャッターモードでの動作中に、オートフォーカス制御部で合焦処理を行う場合は、電子増倍モードの制御に切り換えるモード制御部とを備えたものである。

30

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

この発明の撮像装置は、スローシャッターモードでの動作中に合焦処理を行う場合は、電子増倍モードに切り換えるようにしたので、低照度環境化においても高速・良好にオートフォーカスすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 8 】

実施の形態 1 .

図 1 は、この発明の実施の形態 1 による撮像装置を示す構成図である。

図において、撮像装置は、レンズ 1、C C D (Charge Coupled Device : 電荷結合素子) 2、C D S (Correlated Double Sampling : 相関二重サンプリング) 回路 3、アンプ 4、A / D 変換器 5、映像信号処理部 6、映像信号出力部 7、メモリ回路 8、検波回路 9、制御部 10、I / F 部 11、電子増倍制御回路 12、タイミングジェネレータ 13、C C D 駆動回路 14、レンズ駆動回路 15 を備えている。

40

【 0 0 0 9 】

レンズ 1 は入射光を結像するためのレンズであり、C C D 2 は、レンズ 1 から入射した光を光電変換する撮像素子である。本発明の各実施の形態では C C D 2 として光電変換し

50

た電荷をＣＣＤ内部で増倍して高感度化を行うことが可能な電荷増倍型ＣＣＤを使用する。ＣＤＳ回路３は、ＣＣＤ２から出力された信号のノイズを除去するノイズ除去回路である。アンプ４は、ＣＤＳ回路３の出力信号を増幅する増幅部、Ａ／Ｄ変換器５は、アンプ４から出力されるアナログ信号をデジタル信号に変換する変換部である。映像信号処理部６は、Ａ／Ｄ変換器５から入力されるデジタル信号に各種画像処理を施す信号処理部、映像信号出力部７は、映像信号処理部６から出力される信号を所定の映像フォーマットに変換して映像信号を出力する出力部である。

【００１０】

メモリ回路８は、１フィールド分の映像データを保存する記憶部であり、スローシャッター時において映像出力がない期間が存在する時に、映像信号処理部６はメモリ回路８に保存されている映像データを補完映像データとして映像信号出力部７に出力するよう構成されている。検波回路９は、映像信号の高周波成分量を示すオートフォーカス指標値（合焦度合いを示す情報）を抽出する検波回路である。制御部１０は撮像装置の各種制御を司る機能部であり、オートフォーカス制御部１０１、スローシャッターモード制御部１０２、電子増倍モード制御部１０３、モード制御部１０４を備えている。尚、これらの制御部の詳細については後述する。

【００１１】

Ｉ／Ｆ部１１は、外部とのコマンドインタフェースを実現するためのインタフェースであり、制御部１０は、Ｉ／Ｆ部１１から入力されるコマンドを判別して撮像装置内の各ブロックを制御し、撮像装置の動作を決定するよう構成されている。電子増倍制御回路１２は、制御部１０からの指示に基づいて電子増倍倍率を制御する制御回路である。タイミングジェネレータ１３は、制御部１０からの指示に基づいてシャッター時間を制御するＣＣＤ２の露光時間の制御部である。ＣＣＤ駆動回路１４は、電子増倍制御回路１２およびタイミングジェネレータ１３からの信号に基づいて所定の駆動パルスをＣＣＤ２に供給する回路である。レンズ駆動回路１５は、制御部１０からの指示に基づいてレンズ１を駆動する回路である。

【００１２】

制御部１０のオートフォーカス制御部１０１は、検波回路９からの検波出力に基づいて合焦度合いを算出し、この算出結果に基づいてレンズ駆動回路１５を駆動制御して合焦処理を行う機能部である。スローシャッターモード制御部１０２は、タイミングジェネレータ１３を制御して、ＣＣＤ２の露光時間を通常モードの露光時間よりも長くし、撮像装置としての高感度化を実現するスローシャッターモードの制御部である。電子増倍モード制御部１０３は、電子増倍制御回路１２を制御して、ＣＣＤ２の電子増倍を行うことでＣＣＤ２の高感度化を図る制御部である。モード制御部１０４は、スローシャッターモードでの動作中にオートフォーカス制御部１０１によるオートフォーカス制御（レンズ１の駆動制御）を行う場合は、電子増倍モードにモード切り換えを行う制御部である。尚、これらオートフォーカス制御部１０１～モード制御部１０４は、それぞれの機能に対応したソフトウェアと、これを実行するマイクロプロセッサやメモリ等のハードウェアから構成されている。

【００１３】

次に、実施の形態１の撮像装置のオートフォーカス動作を説明するが、この動作説明に先立ち、スローシャッターの動作について説明する。

図２は、通常モード時とスローシャッター時の動作比較を示すタイミングチャートである。図２中、（ａ）が通常モード時、（ｂ）がスローシャッター時のタイミングチャートを示している。

通常モードの場合、光電変換されて蓄積された電荷の掃き出しは毎フィールド行われ、Ａ／Ｄ変換器５から映像信号処理部６に出力される映像信号も毎フィールド連続して出力される。それに伴い検波回路９で抽出されるオートフォーカス指標値も毎フィールド更新される。外部からＩ／Ｆ部１１を介してオートフォーカス開始のコマンドが入力されると、制御部１０のオートフォーカス制御部１０１は、検波回路９から入力される指標値が最

10

20

30

40

50

も大きくなるように、一般的に山登り方式と呼ばれるレンズ駆動方法などを使用してフォーカスが合焦するようにレンズ1を駆動する。

【0014】

一方、スローシャッターの場合、複数フィールド分電荷蓄積を行うことで感度を高めているため、電荷の掃き出しは複数フィールド毎に行われ、A/D変換器5から映像信号処理部6に出力される映像信号も複数フィールドに1回出力されることになる。映像信号が無い期間は検波することが出来ないので検波回路9で抽出されるオートフォーカス指標値の更新も複数フィールドに1回となる。図2(b)は3フィールド分電荷蓄積を行う場合の例を示している。山登り方式では、オートフォーカスを行う場合に検波回路9から得られる指標値を確認しながらレンズを移動していくことになる。スローシャッター時は上述したように指標値が得られるタイミングが通常モードに比べて低レートとなるため、レンズの駆動速度をその分遅くしないと正しく合焦出来ないといったことになる。図2(b)には3フィールド分電荷蓄積を行う例を示したが、実際の撮像装置では160フィールド分蓄積するようなモードが存在する場合もあり、そのような場合は実質的にオートフォーカスを行うことは不可能である。

10

【0015】

上記課題を解決するために本実施の形態1の撮像装置は次のように動作する。

図3は、実施の形態1の撮像装置の動作を説明するタイミングチャートである。

図3に示すように、スローシャッターモードで動作中、I/F部11を介して外部からオートフォーカス開始のコマンドが入力されると、制御部10のモード制御部104は、電子増倍モードに切り換える。即ち、スローシャッターモード制御部102の制御から電子増倍モード制御部103の制御に切り換えを行う。これにより、電子増倍モード制御部103は、毎フィールド蓄積電荷の掃き出しが行われるようにタイミングジェネレータ13を制御し、撮像装置は電子増倍モードに遷移する。電子増倍型CCDはCCD内に設けられた電子増倍部に高電圧を加えて電子を転送することで高感度化を行うタイプのCCDで、増倍感度は数千倍の実力があり、フレームレートを通常モードから落とさずにスローシャッターよりも高感度化が可能である。従って、通常モードと同じ蓄積電荷掃き出しタイミングでスローシャッター時と同じ映像輝度(感度)に制御することが可能である。但し、同じ感度で比較した場合、電子増倍はスローシャッターに比べてS/Nが劣るといった特性がある。

20

30

蓄積電荷掃き出しタイミングが通常モードと同じになったので、オートフォーカス指標値の更新も毎フィールドとなり、オートフォーカス制御部101は、通常モード時と同等の精度・速度でフォーカスを合焦させることが可能となる。

【0016】

図4は、電子増倍モードに遷移した時の電子増倍倍率の初期値が1倍の場合の動作を示す説明図である。

電子増倍モード時の電子増倍倍率の制御は、電子増倍モード制御部103が映像信号処理部6から入力される輝度情報に基づいて行う制御方法が一般的である。時刻T1での電子増倍モードへの切り換え以降、蓄積電荷掃き出しタイミングが毎フィールドとなるので感度が低下し映像信号の輝度も低下する。輝度が低下したことを電子増倍モード制御部103が検知し、電子増倍倍率を増加させるが、通常ハンチングなどを防ぐため電子増倍倍率は時定数を持たせて変化させる。このため、図4の時刻T1~T2の区間に示すようにスローシャッター時と同じ感度になるまでに時間を要する。従って、図4に示すような輝度変動が発生することになるが、輝度が変化している間は検波回路9の出力も安定しないため、オートフォーカスの動作の開始タイミングを図4に示すように輝度変動が安定してから(時刻T2以降)にするように構成しても良い。尚、電子増倍モード切り換え時点で輝度変動が発生しないようにした撮像装置は、実施の形態2で説明する。

40

【0017】

オートフォーカス動作が完了するとモード制御部104は電子増倍モードをオフとし、電子増倍モード制御部103の制御からスローシャッターモード制御部102の制御に切

50

り換える。スローシャッターモード制御部 102 は、切り換え時（時刻 T1 以前）と同じシャッター時間で制御を行う。

尚、オートフォーカス動作中の電子増倍倍率の制御であるが、突発的な被写体の変動などに過敏に反応しないようにするために、オートフォーカス動作中は電子増倍倍率を固定するように構成しても良い。

【0018】

以上のように、実施の形態 1 の撮像装置によれば、レンズを介して入射した光を電気信号に変換する撮像素子と、撮像素子で得られた映像信号から抽出された合焦度合いを示す情報に基づいてレンズを駆動制御し合焦処理を行うオートフォーカス制御部と、撮像素子の露光時間を通常モードの露光時間よりも長くして、撮像感度を増大させるスローシャッターモードの制御を行うスローシャッターモード制御部と、撮像素子の電子増倍を行うことで、撮像感度を増大させる電子増倍モードの制御を行う電子増倍モード制御部と、スローシャッターモードでの動作中に、オートフォーカス制御部で合焦処理を行う場合は、電子増倍モードの制御に切り換えるモード制御部とを備えたので、低照度環境化においても高速・良好にオートフォーカスすることができる。

【0019】

また、実施の形態 1 の撮像装置によれば、スローシャッターモードでの動作中に電子増倍モードに切り換えた場合、オートフォーカス制御部は、切り換えに伴う撮像素子で得られた画像の輝度変化が安定した後に合焦処理を行うようにしたので、オートフォーカス動作を安定して行うことができる。

【0020】

また、実施の形態 1 の撮像装置によれば、オートフォーカス制御部による合焦処理を行う場合、電子増倍モードにおける電子増倍倍率設定値を固定するようにしたので、突発的な被写体の変動などに過敏に反応せず、安定したオートフォーカス動作を行うことができる。

【0021】

また、実施の形態 1 の撮像装置によれば、スローシャッターモードから電子増倍モードに切り換えて合焦処理を行った場合、合焦処理が終了したら、切り換え前のスローシャッターモードにおけるシャッター時間に戻すようにしたので、オートフォーカス動作による輝度変化を防止することができる。

【0022】

実施の形態 2 .

実施の形態 2 は、シャッター時間と電子増倍倍率設定値の関係を予め定めたデータテーブルを設け、オートフォーカス制御時はこのデータテーブルを参照して電子増倍倍率の設定値を求めるようにしたものである。

【0023】

図 5 は、実施の形態 2 の撮像装置の構成を示すブロック図である。

図 5 において、実施の形態 1 と異なるのは制御部 10a の構成のみであるため、他の部分には図 1 と同一符号を付してその説明を省略する。

実施の形態 2 の制御部 10a は、オートフォーカス制御部 101、スローシャッターモード制御部 102、電子増倍モード制御部 103a、モード制御部 104、データテーブル 105 を備えている。データテーブル 105 は、シャッター時間と電子増倍倍率との関係を示すテーブルであり、その一例を図 6 に示す。電子増倍モード制御部 103a は、モード制御部 104 からモード切り換えの指示を受けた場合、このデータテーブル 105 を参照して切り換え時のシャッター速度に対応した電子増倍倍率を電子増倍制御回路 12 に対して設定するよう構成されている。これ以外のオートフォーカス制御部 101、スローシャッターモード制御部 102、モード制御部 104 の構成は図 1 の構成と同様である。

【0024】

次に、実施の形態 2 の動作について説明する。

スローシャッターモードで動作中に、I/F 部 11 を介して外部からオートフォーカス

10

20

30

40

50

開始のコマンドが入力されると、モード制御部 104 は、電子増倍モードへの切り換えを行うと共に、毎フィールド蓄積電荷の掃き出しが行われるようにタイミングジェネレータ 13 を制御する。電子増倍モードへの切り換え指示を受けた電子増倍モード制御部 103a は、データテーブル 105 を参照し、切り換え時のシャッター時間に対応した電子増倍倍率設定値を得る。そして、この電子増倍倍率設定値で電子増倍制御回路 12 を制御する。このような動作により、スローシャッターモードから電子増倍モードに遷移する。

これにより、切り換え後、速やかに輝度レベルがスローシャッターモード時と同等になり、その結果、オートフォーカス制御を速やかに行うことができる。

【0025】

また、実施の形態 2 においてもオートフォーカス動作が完了するとモード制御部 104 は電子増倍モードをオフとし、電子増倍モード制御部 103a の制御からスローシャッターモード制御部 102 の制御に切り換える。スローシャッターモード制御部 102 は、切り換え時と同じシャッター時間で制御を行う。

【0026】

以上のように、実施の形態 2 の撮像装置によれば、電子増倍モード制御部は、スローシャッターモードから電子増倍モードへの切り換え時の撮像素子の露光時間に基づいて電子増倍倍率設定値を決定するようにしたので、切り換えによる輝度変化を抑制することができ、更に、高速にオートフォーカス動作を行うことができる。

【0027】

実施の形態 3 .

実施の形態 3 は、シャッター時間と CCD 温度と電子増倍倍率設定値との関係を予め定めたデータテーブルを設け、オートフォーカス制御時はこのデータテーブルを参照して電子増倍倍率の設定値を求めるようにしたものである。

【0028】

電子増倍型 CCD の電子増倍倍率は、CCD の電子増倍部の転送路に印加する電圧を増加させると増倍倍率が増加するように動作する。図 7 は、このような特性を示す説明図である。図示のように、CCD の温度が変化すると印加電圧と増倍倍率の関係を示す特性が変化することが知られている。従って、CCD の温度も加味して電子増倍モードへの切り換えを行うようにすれば、更に切り換え時に輝度変動の少ない撮像装置を得ることが可能となる。実施の形態 3 は、このような例を示すものである。

【0029】

図 8 は、実施の形態 3 の撮像装置の構成を示すブロック図である。

図 8 において、図 1 に示した実施の形態 1 と異なるのは、温度検出回路 16 が付加された点と、制御部 10b の構成が異なる点である。それ以外の構成については、対応する部分に同一符号を付してその説明を省略する。

図 8 において、温度検出回路 16 は、CCD 2 の温度を検出する回路であり、その検出値が制御部 10b に入力されるよう構成されている。制御部 10b は、オートフォーカス制御部 101、スローシャッターモード制御部 102、電子増倍モード制御部 103b、モード制御部 104、データテーブル 106 を備えている。データテーブル 106 は、シャッター時間と CCD 温度と電子増倍倍率設定値との関係を示すテーブルであり、その一例を図 9 に示す。電子増倍モード制御部 103b は、モード制御部 104 からモード切り換えの指示を受けた場合、このデータテーブル 106 を参照して切り換え時のシャッター速度と CCD 温度に対応した電子増倍倍率を電子増倍制御回路 12 に対して設定するよう構成されている。これ以外のオートフォーカス制御部 101、スローシャッターモード制御部 102、モード制御部 104 の構成は図 1 の構成と同様である。

【0030】

次に、実施の形態 3 の動作について説明する。

スローシャッターモードで動作中に、I/F 部 11 を介して外部からオートフォーカス開始のコマンドが入力されると、モード制御部 104 は、電子増倍モードへの切り換えを行うと共に、毎フィールド蓄積電荷の掃き出しが行われるようにタイミングジェネレータ

10

20

30

40

50

13を制御する。電子増倍モードへの切り換え指示を受けた電子増倍モード制御部103bは、データテーブル106を参照し、切り換え時のシャッター時間と、温度検出回路16で得られたCCD温度とに対応した電子増倍倍率設定値を得る。そして、この電子増倍倍率設定値で電子増倍制御回路12を制御する。このような動作により、スローシャッターモードから電子増倍モードに遷移する。

【0031】

また、実施の形態3においてもオートフォーカス動作が完了するとモード制御部104は電子増倍モードをオフとし、電子増倍モード制御部103bの制御からスローシャッターモード制御部102の制御に切り換える。スローシャッターモード制御部102は、切り換え時と同じシャッター時間で制御を行う。

10

【0032】

以上のように、実施の形態3の撮像装置によれば、撮像素子の温度を検出する温度検出回路を備え、電子増倍モード制御部は、スローシャッターモードから電子増倍モードへの切り換え時の撮像素子の露光時間と温度検出回路で検出された温度とに基づいて電子増倍倍率設定値を決定するようにしたので、より精確な電子増倍倍率が設定できるため、更に切り換え時の輝度変動が抑制され、速やかにオートフォーカス制御を行うことができる。

【0033】

実施の形態4.

実施の形態4は、通常モードと電子増倍モードとに対応した第1の検波回路と第2の検波回路とを備えたものである。

20

電子増倍は先に説明したようにCCD内に設けられた電子増倍部の転送路に高電圧を印加することにより実現しているため、電子増倍をかけない通常照度環境下での撮影映像に比べてざらついた映像となる。従って、通常照度環境下で使用する検波回路の周波数特性と電子増倍モード時に使用する検波回路の周波数特性を異なるものとすることでオートフォーカスの性能を改善することが可能である。

【0034】

図10は、実施の形態4の撮像装置の構成を示すブロック図である。

図10において、実施の形態1と異なるのは、検波回路9に代わって第1の検波回路17と第2の検波回路18と選択回路19とが設けられ、制御部10cのモード制御部104aが、これらを選択するようにした点である。これ以外の構成は図1に示す実施の形態1と同様であるため、対応する部分に同一符号を付してその説明を省略する。

30

【0035】

第1の検波回路17は、通常モードにおいて映像信号処理部6で処理された映像信号を検波して合焦度を示す情報であるオートフォーカス指標値を得るための検波回路である。第2の検波回路18は、電子増倍モードにおいて映像信号処理部6で処理された映像信号を検波してオートフォーカス指標値を得るための検波回路である。即ち、第1の検波回路17は、通常照度時にチューニングした周波数抽出特性(検波フィルタ設定値)を有する検波回路であり、第2の検波回路18は、電子増倍モード時にチューニングした周波数抽出特性を有する検波回路である。選択回路19は、第1の検波回路17と第2の検波回路18の出力を入力し、モード制御部104aからの選択信号に基づいて、いずれかの検波回路の出力を選択して制御部10cに出力するための選択回路である。制御部10cにおけるモード制御部104aは、スローシャッターモードから電子増倍モードに切り換えた場合、第2の検波回路18の出力を選択するよう選択回路19に指示を行うよう構成されている。

40

【0036】

尚、図10では、選択回路19を制御部10cの外部に設ける構成を示したが、第1の検波回路17および第2の検波回路18の出力を制御部10cに入力し、制御部10cを構成するマイクロプロセッサが実行するファームウェア処理でどちらかを使用するようにしても良い。

【0037】

50

次に、実施の形態 4 の動作について説明する。

図 11 は、実施の形態 4 の動作を説明するフローチャートである。

I/F 部 11 を介して外部からオートフォーカス開始のコマンドが入力されると、制御部 10c のモード制御部 104a は、輝度制御の状態を判別する（ステップ S T 1）。通常照度環境下でスローシャッターモードでも電子増倍モードでもない場合は、ステップ S T 2 に移行し、第 1 の検波回路 17 の出力が有効になるような選択信号を選択回路 19 に出力する。電子増倍モードの場合はステップ S T 3 に移行し、第 2 の検波回路 18 の出力が有効になるような選択信号を選択回路 19 に出力する。スローシャッターモードの場合はステップ S T 4 に移行し、毎フィールド蓄積電荷の掃き出しが行われるようにタイミングジェネレータ 13 を制御すると共に、電子増倍モードに遷移し、更に、第 2 の検波回路 18 の出力が有効になるような選択信号を選択回路 19 に出力する。ここで電子増倍モード制御部 103 による電子増倍モードの制御は実施の形態 1 と同様であるためその説明は省略する。輝度制御の各モードに対応した上記設定が完了するとステップ S T 5 に移行し、実施の形態 1 で説明したような制御手法でオートフォーカス動作を実施し、フォーカスを合焦させる。

【0038】

尚、上記例では、実施の形態 1 の構成に適用した場合を説明したが、データテーブル 105 やデータテーブル 106 を用いて制御を行う実施の形態 2 や実施の形態 3 の構成に適用してもよい。

【0039】

以上のように、実施の形態 4 の撮像装置によれば、通常モードで撮像素子で得られた映像信号を、所定の検波フィルタ設定値で検波して合焦度を示す情報を得る第 1 の検波回路と、電子増倍モードで撮像素子で得られた映像信号を、第 1 の検波回路の検波フィルタ設定値とは異なる検波フィルタ設定値で検波して合焦度を示す情報を得る第 2 の検波回路と、スローシャッターモードから電子増倍モードに切り換えた場合、第 2 の検波回路の出力を選択するモード制御部とを備えたので、第 2 の検波回路の検波フィルタ設定値を電子増倍モードに適した値とすることで、精確なオートフォーカス指標値を得ることができ、その結果、更に精度の高いオートフォーカス制御を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図 1】この発明の実施の形態 1 による撮像装置を示す構成図である。

【図 2】撮像装置の通常モード時とスローシャッター時のタイミングを比較して示す説明図である。

【図 3】この発明の実施の形態 1 による撮像装置のタイミング動作を示す説明図である。

【図 4】この発明の実施の形態 1 による撮像装置のオートフォーカス動作開始のタイミングを示す説明図である。

【図 5】この発明の実施の形態 2 による撮像装置の構成図である。

【図 6】この発明の実施の形態 2 による撮像装置のデータテーブルを示す説明図である。

【図 7】CCD の印加電圧と電子増倍倍率の温度特性を示す説明図である。

【図 8】この発明の実施の形態 3 による撮像装置の構成図である。

【図 9】この発明の実施の形態 3 による撮像装置のデータテーブルを示す説明図である。

【図 10】この発明の実施の形態 4 による撮像装置の構成図である。

【図 11】この発明の実施の形態 4 による撮像装置の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0041】

1 レンズ、2 CCD（撮像素子）、9 検波回路、10, 10a, 10b, 10c 制御部、12 電子増倍制御回路、13 タイミングジェネレータ、14 CCD 駆動回路、15 レンズ駆動回路、16 温度検出回路、17 第 1 の検波回路、18 第 2 の検波回路、19 選択回路、101 オートフォーカス制御部、102 スローシャッターモード制御部、103, 103a, 103b 電子増倍モード制御部、104, 10

10

20

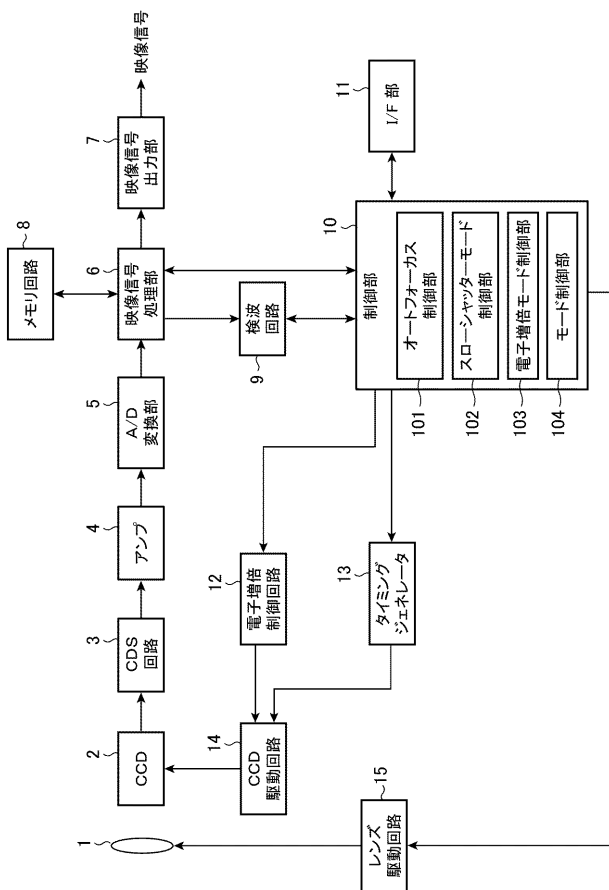
30

40

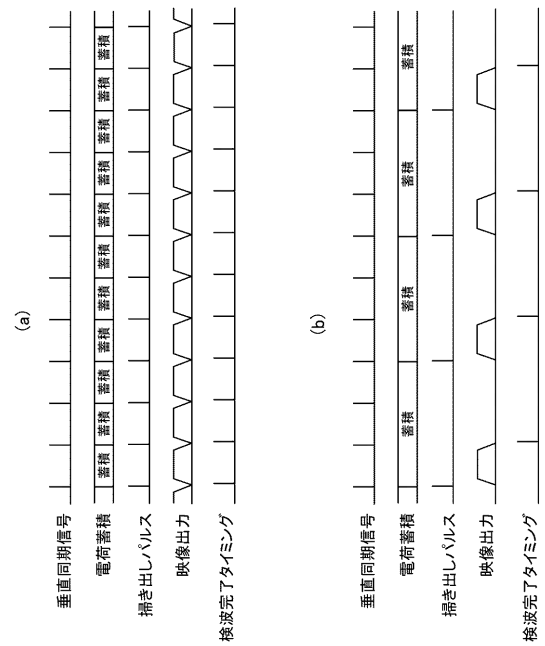
50

4 a モード制御部、105, 106 データテーブル。

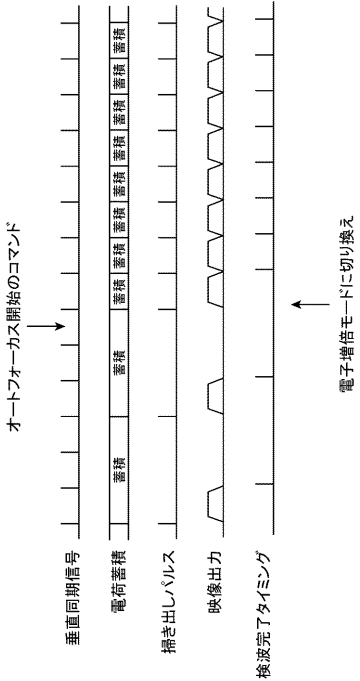
【図 1】



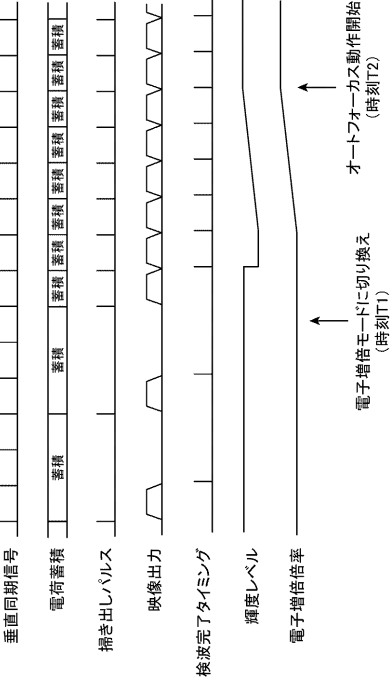
【図 2】



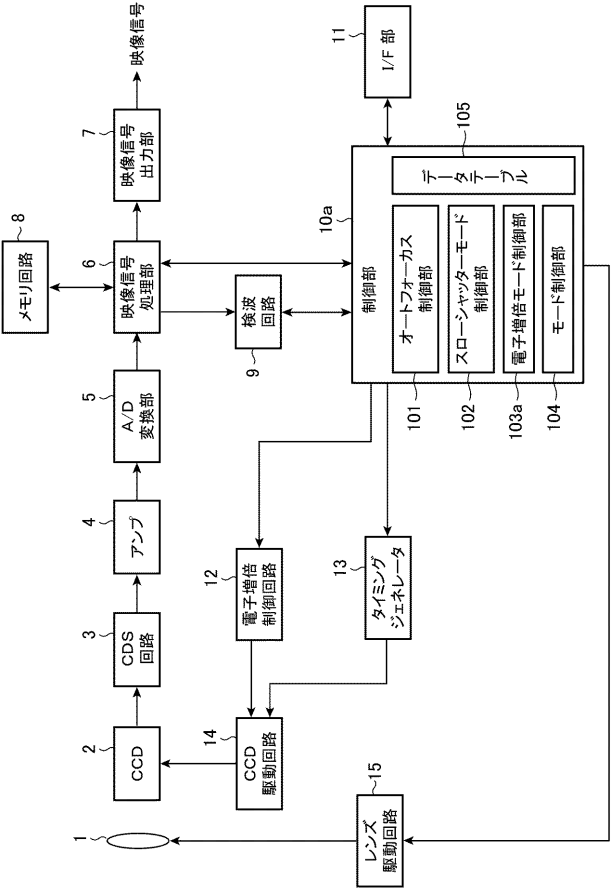
【図 3】



【図 4】



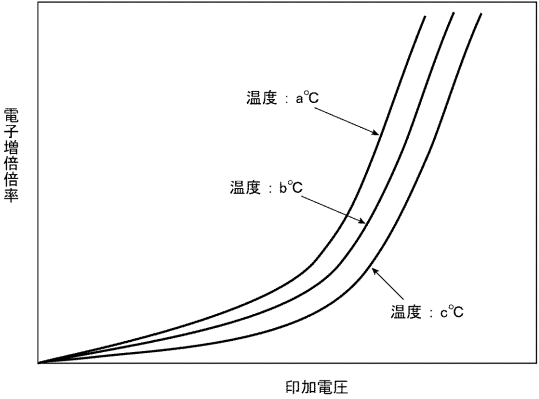
【図 5】



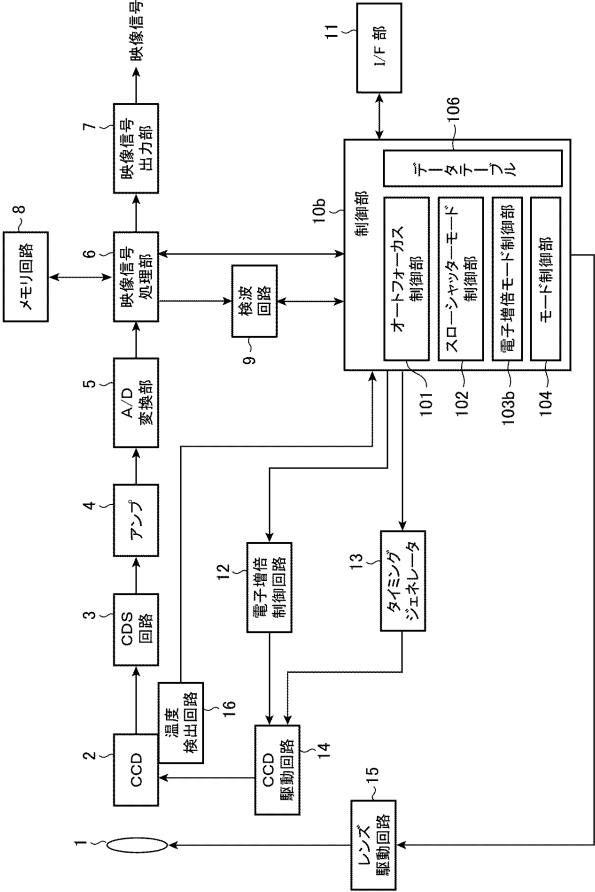
【図 6】

シャッター時間	電子増倍倍率設定値
2/60秒	2倍
3/60秒	3倍
4/60秒	4倍
...	...

【図 7】



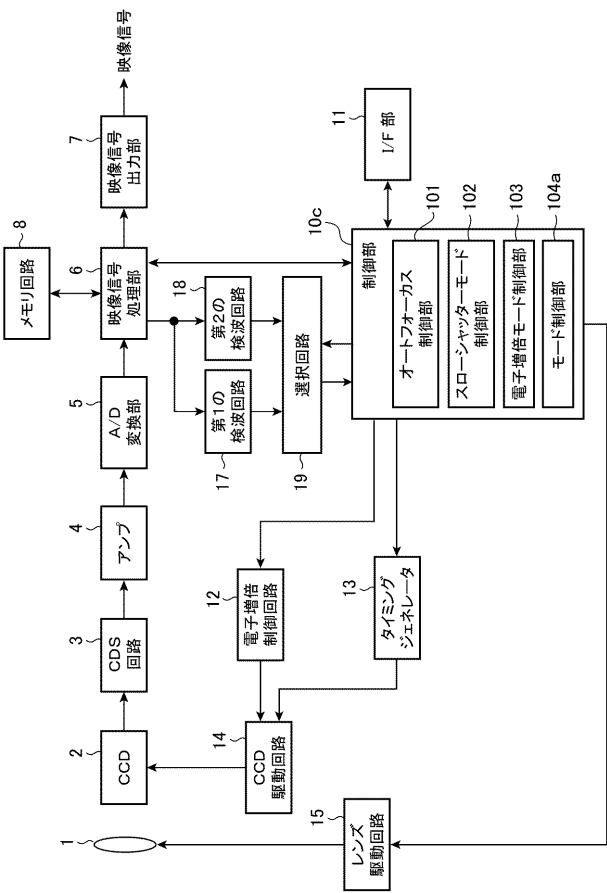
【図 8】



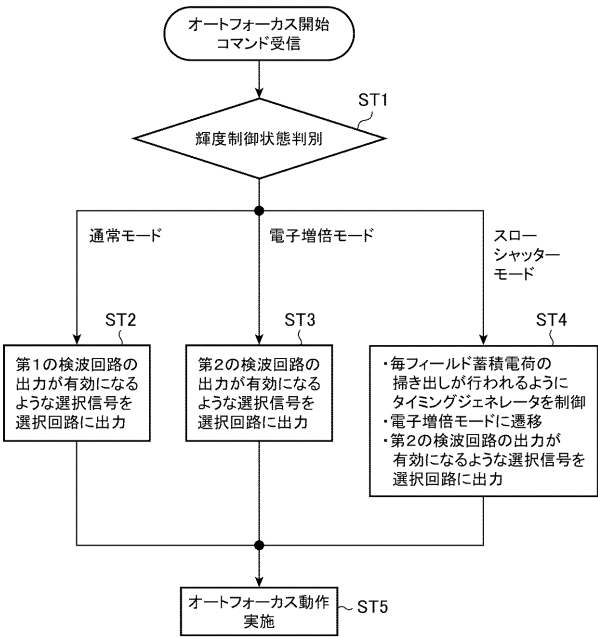
【図 9】

シャッター時間	CCD 温度	電子増倍率設定値
2/60秒	-20℃	2倍
2/60秒	-10℃	2.05倍
2/60秒	0℃	2.1倍
2/60秒	10℃	2.15倍
2/60秒	20℃	2.2倍
3/60秒	-20℃	3倍
3/60秒	-10℃	3.05倍
3/60秒	0℃	3.1倍
3/60秒	10℃	3.15倍
3/60秒	20℃	3.2倍
...	...	...

【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 N 5/243 (2006.01)	H 0 4 N 5/243	
H 0 4 N 101/00 (2006.01)	H 0 4 N 101:00	

(72)発明者 吉田 直樹
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 西川 敬二
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

Fターム(参考) 2H011 AA01 BA33 BB03 BB04 DA02
2H051 BA45 BA47 CB22 CB24 EB09 EB20
5C122 DA04 EA42 FA07 FA11 FD01 FD05 FF01 FF11 FF15 HA81
HA87 HB01 HB06