

(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2007-150643

(P2007-150643A)

(43) 公開日 平成19年6月14日(2007.6.14)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4N 5/335 (2006.01)	HO4N 5/335 Z	2H011
HO4N 5/232 (2006.01)	HO4N 5/335 E	2H051
HO4N 5/225 (2006.01)	HO4N 5/232 H	5C024
GO2B 7/28 (2006.01)	HO4N 5/225 B	5C065
GO3B 13/36 (2006.01)	GO2B 7/11 N	5C122

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2005-341394 (P2005-341394)
 (22) 出願日 平成17年11月28日(2005.11.28)

(71) 出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100086298
 弁理士 船橋 國則
 (72) 発明者 来馬 大介
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内
 Fターム(参考) 2H011 BB02 BB04 CA21
 2H051 BA46 BA47 CB22 CB27 CE16
 DA26 GB12
 5C024 BX01 CY16 CY17 EX04 EX12
 EX42 GY37 HX28 JX08 JX36
 JX43

最終頁に続く

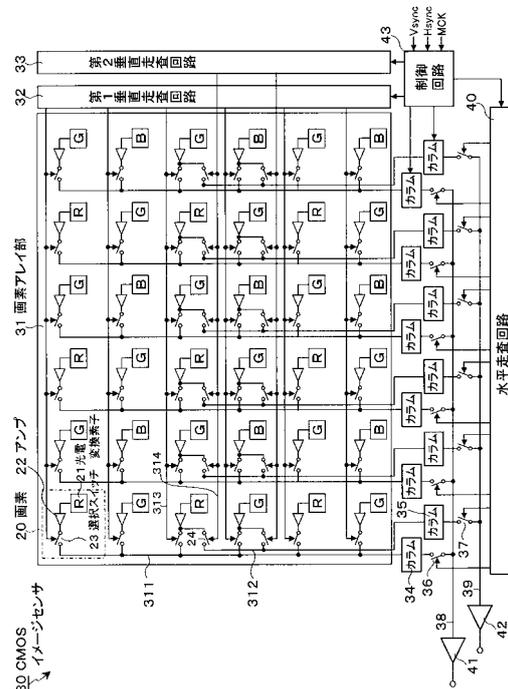
(54) 【発明の名称】 固体撮像素子、固体撮像素子の駆動方法および撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 通常のリコーダリング画像を表示しつつ、モニタリング画像の周期よりも速い周期でオートフォーカス処理を実現する。

【解決手段】 各々独立して動作可能な2つの垂直走査回路32, 33を設け、これら垂直走査回路32, 33によって画像ラインおよびAFラインについて独立して垂直走査を行うことで、画素アレイ部31の所定領域(測距枠)内の画素情報を、モニタリング用画像の表示周期よりも短い周期でオートフォーカス用画像の情報として読み出すようにする。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光電変換素子を含む画素が行列状に 2 次元配置されてなる画素アレイ部と、
前記画素アレイ部の画素数よりも少ない画素数の画素情報をモニタリング用画像の情報として読み出すとともに、前記画素アレイ部の所定領域内の画素情報を前記モニタリング用画像の表示周期よりも短い周期でオートフォーカス用画像の情報として読み出す駆動手段と

を備えたことを特徴とする固体撮像素子。

【請求項 2】

前記駆動手段は、前記オートフォーカス用画像の情報を前記モニタリング用画像の情報とは異なる行から読み出す

ことを特徴とする請求項 1 記載の固体撮像素子。

【請求項 3】

前記駆動手段は、情報を読み出す行の画素間で各情報を加算して前記オートフォーカス用画像および前記モニタリング用画像の各情報として読み出す

ことを特徴とする請求項 1 記載の固体撮像素子。

【請求項 4】

前記駆動手段は、前記モニタリング用画像の情報として読み出す画素を走査する第 1 走査手段と、前記所定領域内の画素を走査する第 2 走査手段とを有する

ことを特徴とする請求項 1 記載の固体撮像素子。

【請求項 5】

前記駆動手段は、前記モニタリング用画像の情報として読み出す画素を第 1 ラインから一定のライン数分だけ走査し、次いで前記所定領域内の全ラインを走査し、以降これらの走査を最終ラインまで繰り返す単位の走査手段を有する

ことを特徴とする請求項 1 記載の固体撮像素子。

【請求項 6】

光電変換素子を含む画素が行列状に 2 次元配置されてなる画素アレイ部を有する固体撮像素子の駆動方法であって、

前記画素アレイ部の画素数よりも少ない画素数の画素情報をモニタリング用画像の情報として読み出すとともに、前記画素アレイ部の所定領域内の画素情報を前記モニタリング用画像の表示周期よりも短い周期でオートフォーカス用画像の情報として読み出す

ことを特徴とする固体撮像素子の駆動方法。

【請求項 7】

光電変換素子を含む画素が行列状に 2 次元配置されてなる画素アレイ部を有する固体撮像素子と、

被写体像を前記固体撮像素子の撮像面上に結像するフォーカスレンズを含む光学系と、
前記固体撮像素子の出力信号に基づいて前記フォーカスレンズをその光軸方向において駆動する制御手段とを備え、

前記固体撮像素子は、

前記画素アレイ部の画素数よりも少ない画素数の画素情報をモニタリング用画像の情報として読み出すとともに、前記画素アレイ部の所定領域内の画素情報を前記モニタリング用画像の表示周期よりも短い周期でオートフォーカス用画像の情報として読み出す駆動手段を有し、

前記制御手段は、前記オートフォーカス用画像の情報に基づいて前記フォーカスレンズを駆動制御する

ことを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、固体撮像素子、固体撮像素子の駆動方法および撮像装置に関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

デジタルスチルカメラやビデオカメラ、あるいは携帯電話などの携帯情報端末に搭載されるカメラモジュール等の撮像装置では、CCD (Charge Coupled Device)イメージセンサやCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor)イメージセンサなどの固体撮像素子が画像入力デバイス(撮像デバイス)として用いられている。

【0003】

また、撮像装置は、一般的に、自動的にピントを合わせるオートフォーカス(Auto Focus;以下、「AF」と記述する場合もある)機能を備えている。オートフォーカスの方式としては、従来、種々の方式が知られており、例えば、2つのセンサーを用いて被写体像の位相差を利用して被写体との距離を測定してピントを合わせる位相差方式や、コントラストが一番高くなる所でピントを合わせるいわゆる山登り方式と呼ばれるコントラスト方式などがある。

【0004】

オートフォーカスのために専用のセンサーを持たない撮像装置、例えばコントラスト方式のオートフォーカス機能を備えた撮像装置では、固体撮像素子からの情報を基にして記録用の撮像画像を生成するとともに、LCD (liquid crystal display)やEVF (Electronic View Finder)などのモニタに表示するためのモニタリング画像を生成したり、AF用のコントラストを検出したりするなどの処理が行われる。

【0005】

モニタリング画像の生成や、コントラスト方式AF用のコントラスト検出では、固体撮像素子の画素情報の全てを用いなくても、一部の画素情報を用いるだけで処理が可能である。したがって、処理の負担や消費電力の低減を図る目的から、固体撮像素子の画素情報から、適当に間引いた一部の画素情報を用いるのが一般的である。

【0006】

ところで、コントラスト方式のオートフォーカスでは、数フィールド分のデータを取り込み、これらのデータを比較してピーク値を検出する処理が行われる。そのために、位相差方式のオートフォーカスなどに比べて処理に時間がかかる。すなわち、1つの固体撮像素子から得られる画素情報を基に、モニタリング画像の生成処理とコントラスト検出処理とを同時に行うことになるために、オートフォーカスの処理周期がモニタリング画像の周期V (=フィールド周期: 50Hzや60Hz)で律束されてしまうことになる。

【0007】

従来は、オートフォーカスの処理時間の高速化を図るために、シャッターボタンが押された後や連写のときの静止画露光前に、撮像素子の一部だけを読み出すことによって1フィールドの周期を短くした高速AFモードを設けるようにしていた(例えば、特許文献1参照)。

【0008】

あるいは、画像信号の読み出しモードとして、撮像素子内の全画素のうちの所定数の画素に対応する画像信号を読み出すドラフトモードの他に、当該ドラフトモードよりも少ない数の画素に対応する画像信号を読み出すことによって複数の画像を高速に読み出す自動焦点モードを設けるようにしていた(例えば、特許文献2参照)。

【0009】

【特許文献1】特開2001-296470号公報

【特許文献2】特開2004-023747号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、特許文献1記載の従来技術では、オートフォーカスの処理時間の高速化を図ることができるものの、シャッターボタンが押された後や連写のときの静止画露光前に高速AFモードを設けるようにしているために、モニタリング画像を写し出すことがで

10

20

30

40

50

きないという問題点がある。

【0011】

また、特許文献2記載の従来技術では、モニタリング画像よりも小さい範囲の画素情報を読み出し、この読み出した画素情報を用いてオートフォーカスの処理を行う場合に、画素情報を補間したり、拡大表示したりするなどの対応を行うことでモニタリング画像を表示することになるために、解像度が足りない粗い画像となり、画質が劣化してしまうという問題点がある。

【0012】

本発明は、上記の問題点を解消するために為されたものであり、通常のモニタリング画像を表示しつつ、モニタリング画像の周期よりも速い周期でオートフォーカス処理を行うことが可能な撮像装置、当該撮像装置に搭載される固体撮像素子およびその駆動方法を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記目的を達成するために、本発明では、光電変換素子を含む画素が行列状に2次元配置されてなる画素アレイ部を有する固体撮像素子において、前記画素アレイ部の画素数よりも少ない画素数の画素情報をモニタリング用の情報として読み出すとともに、前記画素アレイ部の所定領域内の画素情報を前記モニタリング用画像の表示周期よりも短い周期でオートフォーカス用の情報として読み出す構成を採っている。

【0014】

オートフォーカス機能を持つ撮像装置において、固体撮像素子からオートフォーカス用の情報が、モニタリング用画像の情報とは別に当該モニタリング用画像の表示周期よりも短い周期で出力されることで、オートフォーカス用の情報を基にフォーカス制御を行うオートフォーカス処理系では、その処理をモニタリング画像の周期よりも速い周期で行うことができる。

20

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、通常のモニタリング画像を表示しつつ、モニタリング画像の周期よりも速い周期でオートフォーカス処理を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0016】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0017】

図1は、本発明が適用される撮像装置、例えばデジタルスチルカメラの基本構成を示すブロック図である。

【0018】

ここでは、デジタルスチルカメラに適用する場合を例に挙げて説明するが、本発明はデジタルスチルカメラへの適用に限られるものではなく、ビデオカメラや、携帯電話等の携帯情報端末に搭載されるカメラモジュールなど、オートフォーカス機能を備えた撮像装置全般に適用可能である。

40

【0019】

図1に示すように、本適用例に係るデジタルスチルカメラ10は、カメラ部11、画像処理部12、画像表示部13、SDRAM14、操作部15、制御部16、フラッシュメモリ17およびリムーバブルメモリコントローラ18を有する構成となっている。

【0020】

カメラ部11は、CCDイメージセンサやCMOSイメージセンサ等の固体撮像素子、当該固体撮像素子の撮像面上に被写体像を結像するフォーカスレンズを含む光学系、当該光学系を駆動する駆動回路、固体撮像素子を駆動するための各種のタイミング信号を生成するタイミングジェネレータ、固体撮像素子から出力されるアナログ信号を処理するアナログ信号処理回路などから構成される。

50

【0021】

画像処理部12は、カメラ部11から出力される画像信号に対して補間や画素混合などの信号処理を行い、輝度信号Yおよびクロマ信号Cb, Crに変換して記録ファイル用の画像とモニタリング用の画像(モニタリング画像)を作成するとともに、輝度信号Yから焦点状態に応じて変化する高周波成分を抽出してオートフォーカス(AF)の位置検出を行う。これらの処理を実行する際に、画像処理部12は、必要に応じてSDRAM14をバッファとして用いる。

【0022】

画像表示部13は、LCD(liquid crystal display)やEVF(Electronic View Finder)などのモニタであり、画像処理部12で作成されたモニタリング画像を表示する。操作部15は、各種のボタン類からなるユーザーインターフェースである。ユーザによる操作部15での操作情報は制御部16に与えられ、制御部16はその指示に基づいて各ブロックの動作を制御する。

10

【0023】

フラッシュメモリ17には、ホワイトバランス、その他各種の撮影条件などを設定するためのパラメータなどが記憶されている。リムーバブルメモリコントローラ18は、制御部16により制御され、リムーバブルメモリ19に記憶されている画像データを読み出したり、そこに画像データなどを記憶させたりする。リムーバブルメモリ19は、例えばメモリスティック(登録商標)などのフラッシュメモリにより構成される。

【0024】

ここで、山登り方式と呼ばれるコントラスト方式のオートフォーカス(AF)の基本原

20

理について図2を用いて説明する。

【0025】

画像処理部12において、カメラ部11の固体撮像素子から得られた画像信号を輝度信号Yに変換した後、ハイパスフィルタを通すことによって焦点状態に応じて変化する高周波成分を抽出する。そして、この高周波成分の値をAF評価枠等に基づいて評価しつつ、カメラ部11内のフォーカスレンズをその光軸方向に駆動しながら評価値のピークを検出(AF検波)する。この評価値がピークとなるフォーカスレンズの位置、即ちコントラストが一番高くなるフォーカスレンズの位置が、ピントが合った合焦位置となる。

【0026】

図3は、カメラ部11の固体撮像素子として用いられる、本発明の一実施形態に係る固体撮像素子、例えばCMOSイメージセンサの構成を示す概略構成図である。本実施形態に係るCMOSイメージセンサ30は、出力系として画像用出力系とAF(オートフォーカス)用出力系との2系統を有することを特徴としている。

30

【0027】

図3において、画素20が行列状に2次元配置されることによって画素アレイ部31を構成している。ここでは、図面の簡略化のために、6行6列の画素配列を例に挙げて示している。この画素アレイ部31の各画素20上には、R(赤), G(緑), B(青)の3原色が例えばベイヤー配列のカラーフィルタが配置されている。

【0028】

画素アレイ部31において、画素20は、光電変換素子21、アンプ22および選択スイッチ23を有する構成となっている。ただし、ここでは、画素20の構成として一例を示したに過ぎず、この構成に限られるものではない。また、特定の行、本例では3行目と4行目の各画素20は、画像用の選択スイッチ23に加えて、AF用選択スイッチ24をさらに有する構成となっている。

40

【0029】

画素アレイ部31には、画素列ごとに第1, 第2列信号線311, 312が配線されている。第1列信号線311には、画素20の各々における画像用の選択スイッチ23の各出力端が接続されている。第2列信号線312には、画素20の各々におけるAF用の選択スイッチ24の各出力端が接続されている。画素アレイ部31にはさらに、画素行ごと

50

に第1垂直選択線313が配線されている。さらに、3行目と4行目の各画素20に対しては、第2垂直選択線314がさらに配線されている。

【0030】

第1垂直選択線313の各一端は、第1垂直走査回路32の各行に対応した出力端に接続されている。第1垂直走査回路32は、シフトレジスタやアドレスデコーダ等によって構成され、第1垂直選択線313を介して画像用の選択スイッチ23を駆動する。第2垂直選択線314の各一端は、第2垂直走査回路33の3行目、4行目に対応した各出力端に接続されている。第2垂直走査回路33は、シフトレジスタやアドレスデコーダ等によって構成され、第2垂直選択線314を介してAF用の選択スイッチ24を駆動する。

【0031】

第1列信号線311の一端は、第1カラム回路34の入力端に接続されている。第1カラム回路34は、第1列信号線311を通して各行の画素20から供給される信号を画素列ごとに受けて、その信号に対して画素固有の固定パターンノイズを除去するためのCDS (Correlated Double Sampling; 相関二重サンプリング)等の信号処理を行う画像ライン用カラム回路であり、処理後の信号を一時的に保持する。

10

【0032】

第2列信号線312の一端は、第2カラム回路35の入力端に接続されている。第2カラム回路35は、第2列信号線312を通して3行目、4行目の画素20から供給される信号を画素列ごとに受けて、その信号に対してCDS等の信号処理を行うAFライン用カラム回路であり、処理後の信号を一時的に保持する。

20

【0033】

第1カラム回路34の出力端は、第1水平選択スイッチ36を介して第1水平信号線38に接続されている。第2カラム回路35の出力端は、第2水平選択スイッチ37を介して第2水平信号線39に接続されている。水平走査回路40は、シフトレジスタやアドレスデコーダ等によって構成され、第1、第2水平選択スイッチ36、37を駆動する。

【0034】

水平走査回路40による選択走査によって第1、第2水平選択スイッチ36、37が駆動されることで、第1、第2カラム回路34、35の各々に一時的に保持されていた信号が第1、第2水平信号線38、39に読み出され、画像用出力回路41、AF用出力回路42を介して出力される。

30

【0035】

制御回路43は、本CMOSイメージセンサ30の動作モードなどを指令するデータを図示せぬ上位装置から受け取り、また本CMOSイメージセンサ30の情報を含むデータを上位装置に出力するとともに、垂直同期信号Vsync、水平同期信号HsyncおよびマスタークロックMCKに基づいて、第1、第2垂直走査回路32、33、第1、第2カラム回路34、35および水平走査回路40などの動作の基準となるクロック信号や制御信号などを生成し、これら各回路に対して与える。

【0036】

上記構成のCMOSイメージセンサ30によれば、垂直走査系として記録ファイル用の画像やモニタリング用の画像を得るための走査を行う第1垂直走査回路32とは別に、オートフォーカス処理のための走査を行う第2垂直走査回路33を有し、両垂直走査回路32、33によって独立に操作を行うとともに、出力系として画像用出力系とAF用出力系とを有することで、通常モニタリング画像を画像表示部13に表示しつつ、モニタリング画像の周期よりも速い(短い)周期でコントラスト方式のオートフォーカス処理を行うことができる。この場合、静止画撮像時は、AF用の走査系および出力系は使用しない。

40

【0037】

以下に、通常モニタリング画像を表示しつつ、モニタリング画像の周期よりも速い周期でオートフォーカス処理を行うための一具体列について説明する。

【0038】

モニタリング画像を表示するに当たっては、フレームレートを上げるために、CMOS

50

イメージセンサ30の全画素の情報を使用するのではなく、画素情報を間引いて使用する周知の間引き技術を用いることにする。具体的には、図4に示す例えば21行(ライン)の画素配列において、モニタリング画像用の画素情報については、水平ライン(行)5本につき1本(画像ライン)情報を利用する垂直1/5間引きを行う。

【0039】

一方、AF検波用のラインについては、画像ライン間のモニタリング画像用として使用しない水平ライン(AFライン)の情報を利用することにする。このとき、AFラインを隣り合う2ラインずつとすることで、図4から明らかなように、ベイヤー配列のカラーコーディングを維持し、当該ベイヤー配列の各色情報をオートフォーカスのための画像情報として取得することができるために、より確実なオートフォーカス制御の実現に寄与できることになる。

10

【0040】

モニタリング用の画像としては、通常、VGAやQVGAサイズが用いられている。これら各サイズに必要な走査線数はVGA:480本、QVGA:240本となる。これよりも少ない場合、表示画像の解像度を変換して拡大表示しなくてはならなくなるために、モニタリング画像が粗くなって画質が劣化してしまう。

【0041】

したがって、垂直1/5間引きを行う場合、モニタリング画像にVGAサイズが必要ならばCMOSイメージセンサ自体は2400本、QVGAならば1200本の水平ラインがあれば良い。例えば、縦横比が3:4のイメージセンサならば、縦横の画素数は2400×3200(770万画素)、1200×1600(200万画素)以上あれば、それぞれの場合モニタリング画像用の画素情報について垂直1/5間引きを行い、AF検波用のラインについてモニタリング画像用として使用しない水平ラインの情報を利用することができる。

20

【0042】

また、CMOSイメージセンサ30の画素数が多く、AFラインが必要以上にある場合は、AFラインを例えば半分に間引くことも可能になる。具体的には、AFラインを間引かない場合には、図4に示すように、ライン3,4、ライン8,9、ライン13,14、ライン18,19がAFラインになるのに対して、図5に示すように、ライン8,9およびライン18,19をAFラインに用いないことで、AFラインを半分に間引くことができる。これら画素数と水平間引きとの関係を図6に示す。

30

【0043】

なお、モニタリング画像用のラインでは、水平方向のラインでも画素が十分な数存在するために、例えば画素5個のうち1個を用いる水平1/5間引きを行うようにする。AFラインでは、例えば水平1/3間引きを行うようにする。データが密すぎると計算量が増え、粗すぎるとAFの性能を落とすことになるので、これらのバランスで間引き率を決めるようにする。

【0044】

実際には、画素情報を単純に間引いて画素情報数を減らすのではなく、画素情報を画素間で加算(画素加算)して画素情報数を減らすようにした方が望ましい。何故ならば、画素加算を行うことで、1画素の信号量が約加算画素数倍になるために、ランダムノイズを低減し、よりきれいな画像を得ることができるからである。一例として、図7に、画像ラインに関して水平1/5間引き5画素加算、AFラインに関して水平1/3間引き3画素加算の概念を示す。

40

【0045】

さらに、AF処理を高速で実行するために、AFを行う範囲、即ち被写体とフォーカスレンズとの間の距離を測定するための所定範囲(以下、「測距枠」と記述する)を絞り込む。例えば、カメラでは全画面でのAF(マルチAF)だけでなく、図8に示すように、中央部のみに測距枠を設定してAF(スポットAF)を行うモード(A)や、中央部に加えてその上下左右の5箇所に測距枠を設定してAF(5点測距)を行うモード(B)など

50

ある。

【0046】

図9に、スポットAFの場合(図8(A)の場合)の画素イメージを示す。ここでは、モニタリング用画像に関して水平・垂直1/5間引きで水平方向5画素加算を行い、AFラインに関して垂直間引きなしで水平方向に1/3間引き3画素加算を行う場合を例に挙げて示している。

【0047】

AF処理するデータ量は、CMOSイメージセンサ30の面積でほぼ決まるために、例えば測距枠(AF枠)のサイズが全体の縦1/4、横1/5とすると、処理時間は1フィールドを読み出すのに要する時間(フィールド周期:モニタリング画像の表示周期)Vの1/20、即ち1 μ s以下となる。この速度で第2垂直走査回路33にてAFラインを走査しながら、画像ラインについては通常の1フィールドを読み出す速度で第1垂直走査回路32にて順次走査することにより、この場合表示サイズがQVGAならば200万画素以上のイメージセンサを用いることで、モニタリング画像を正常に表示しつつ、コントラスト方式AF処理を高速化することができる。

10

【0048】

因みに、5点測距の場合(図8(B)の場合)は、各測距枠の大きさは、イメージセンサの大きさの縦1/4、横1/5、測距枠のデータを読み込む時間は、5枠分で1/20 $V \times 5 = 1/4V$ となる。つまり、イメージセンサのサイズの縦1/4、横1/5の測距枠を用いた5点測距の場合、モニタリング画像の画素情報をAF処理に用いる場合の4倍の速さを見込めることになる。

20

【0049】

図10に、5点測距の場合の画素ライン、AFラインの読み出しおよびフォーカスレンズの駆動(ウォブリング)のシーケンスを示す。

【0050】

このように、各々独立して動作可能な2つの垂直走査回路(2ch垂直走査系)32, 33を有し、これら垂直走査回路32, 33によって画像ラインおよびAFラインについて独立して垂直走査を行うことで、オートフォーカスの処理周期がモニタリング画像の周期Vの制限を受けないために、オートフォーカスの処理時間を任意に設定できる利点がある。

30

【0051】

また、モニタリング時(スルー画生成時)に垂直方向の間引き加算を行わず画像ラインとAFラインとを明確に分けることにより、モニタリング周期(モニタリング画像の表示周期)Vよりも速い周期でAF処理を行うことが可能となるために、AF処理の高速化を実現できる。このとき、水平方向には画素加算を行うと、ランダムノイズの影響を低減できるために、モニタリング画像をよりきれいに表示することが可能となる。

【0052】

また、AFラインをモニタリング周期Vより高速に駆動する場合、画像ラインよりも露光時間が短くなるために、先述したように、AFラインのゲインをより上げてAF処理するといった工夫も効果的である。

40

【0053】

さらに、本実施形態に係るCMOSイメージセンサのように、AFラインに対して、通常の列信号線311および垂直選択線313とは別にAF専用の列信号線312および垂直選択線314を追加し、モニタリング時のスルー画表示しているときに画像ラインとAFラインを独立で駆動し、信号処理も並列で行えるようにすることで、AF処理をV周期と非同期で行えるために、AFの自由度が上がり、より高速に駆動することができる。当然、画像キャプチャー時は全画素タイミングを揃えて画像生成に使用する。

【0054】

(変形例)

なお、上記実施形態では、各々独立して動作可能な2つの垂直走査回路32, 33を用

50

いて画像ラインおよびAFラインの垂直走査を独立に行うとしたが、画像ライン走査用の垂直走査回路32をアドレスデコーダで構成し、かつ当該垂直走査回路32をAFラインの走査に兼用した構成(1ch垂直走査系の構成)を採ることも可能である。このとき、出力系についても1系統で良いことになる。

【0055】

この場合にも、2ch垂直走査系の場合と同様に、モニタリング用画像に関して水平・垂直1/5間引きで水平方向5画素加算を行い、AFラインに関して垂直間引きなしで水平方向に1/3間引き3画素加算を行うものとし、また例えば測距枠のサイズがイメージセンサの全体の縦1/4、横1/5とすると、処理時間は1フィールドを読み出すのに要する時間Vの1/20となる。

10

【0056】

この速度でAFラインを走査しながら、画像ラインについては通常の1フィールドを読み出す速度で順次走査することにより、この場合表示サイズがQVGAならば200万画素以上のイメージセンサを用いることで、モニタリング画像を正常に表示しつつ、コントラスト方式AF処理を高速化することができる。

【0057】

以下に、単一の垂直走査回路(1ch垂直走査系)32によって画像ラインおよびAFラインを走査する場合のシーケンスについて具体的に説明する。

【0058】

図11は、スポットAFの場合(図8(A)の場合)の画素ライン、AFラインの読み出しおよびフォーカスレンズの駆動(ウォブリング)のシーケンスを示す図である。

20

【0059】

図11に示すように、まずは単一の垂直走査回路32による垂直走査によって画像ラインの画素情報を順に読み込んでいく。このとき、水平走査回路40による水平走査によって水平方向の画素間引きや加算を行う。そして、例えば200万画素のイメージセンサとQVGAのモニタを用いた場合に、例えば5回に分けて画像ラインの読み込みを行い、各読み込み動作の間に測距枠内の全AFラインの読み込みを行うものとする。

【0060】

具体的には、水平方向1/5間引き5画素加算した画像ラインを1~48本読み込んだところで、測距枠内のAFラインを全部読み込む(水平方向1/3間引き3画素加算している)。測距枠内のAFラインの読み込みが終わったら、49本目以降再度画像ラインを読み、96本読み込んだ段階で再び測距枠内のAFラインを全部読み込む。

30

【0061】

このとき、AFラインの露光時間は、1回目の読み込みが終わってから2回目の読み込みが開始されるまでの時間となり、画像ラインの露光時間に比べて非常に短いために、AFラインを読み込むときは適切なレベルにゲインを上げるようにしても良い。

【0062】

この画像ラインの読み込みと測距枠内のAFラインの読み込みの動作を画像ライン240本まで繰り返すことで、例えば1V期間中に5回AF処理が可能になる。すなわち、1回のAF処理に要する時間は1V期間の1/5の時間となる。

40

【0063】

このような単一の垂直走査回路32による画像ラインの走査および測距枠内のAFラインの走査、即ち画像ラインを一定ライン数分だけ読み込み、次いで測距枠内のAFラインを読み込み、以降この読み込み動作を最終画像ラインまで繰り返す走査は、垂直走査回路32を駆動制御する制御回路42(図3参照)にあらかじめその走査順にラインのアドレスをプログラミングしておくことで容易に実現できる。

【0064】

モニタリング画像を表示するに当たって、画像ラインの各読み込み動作の間に測距枠内の全AFラインの読み込み動作が入ることで、CMOSイメージセンサからはモニタリング画像用の画素情報が間欠的に出力されることになるが、画素情報が欠ける時間は極めて

50

短く、視覚上違和感を覚えない範囲内の時間であるため実用上何ら問題ないと言える。

【0065】

さらにCMOSイメージセンサから間欠的に出力される画像データを例えばSDRAM 14 (図1参照)に順に蓄え、1画面(1フィールド)分の画像データが揃った段階で画像表示部13 (図1参照)に出力する構成を採ることで、1画面分の画像データの連続性を確保することができる。

【0066】

図12は、5点測距の場合(図8(B)の場合)の画素ライン、AFラインの読み出しおよびフォーカスレンズの駆動(ウォブリング)のシーケンスを示す図である。

【0067】

測距枠が5枠の場合においても、スポットAFの場合と同じように考えると、そのシーケンスは図12に示すようになるが、読み込む測距枠の数が増えた分だけ検出処理するAFライン数が増えるために、AF処理の速度は、スポットAFの場合より遅くなる。ここでは、1V中に4回AF処理する場合を示している。

【0068】

コントラスト方式AFでは、さらにAF処理の速度を速くするために、フォーカスレンズを被写界深度内で振幅させて得られる評価値を比較し、評価値が高い方へフォーカスレンズを動かすウォブリングを行うことが多い。

【0069】

通常、モニタリング画像を表示しながらコントラスト方式AFを行う場合はサンプル抽出をV周期で行うために、フォーカスレンズもV周期で振動させる必要がある。ウォブリングを併用したコントラスト方式AF処理をより速くするには、このフォーカスレンズの振幅運動の周期も速くしなくてはならないが、図11および図12から分かる通り、単純にV周期を速くしてイメージセンサからの読み込み速度を高速にする場合に比べると、フォーカスレンズの駆動スピードを抑えることができるメリットがある。

【0070】

また、上述したように、画像ラインとAFラインの垂直走査を別周期で行うと、モニタリングの画像に合わせた露出を行う場合、AFラインの蓄光時間が短くなりAF検出用データを得にくくなる問題がある。そこで、AFラインからデータを読み出す際はゲインを上げる方法が有効になる。

【0071】

なお、上記実施形態では、CMOSイメージセンサに適用した場合を例に挙げて説明したが、本発明はCMOSイメージセンサへの適用に限られるものではなく、他のX-Yアドレス型固体撮像素子、さらにはCCDイメージセンサに代表される電荷転送型固体撮像素子にも適用可能である。

【0072】

ただし、電荷転送型固体撮像素子では、X-Yアドレス型固体撮像素子と異なり、画素単位で画素情報を読み出すことができず、全画素の情報を一度に垂直転送路に読み出し、かつ水平転送路を介して出力することになる。したがって、電荷転送型固体撮像素子に適用する場合は、一度に読み出す全画素情報の露光時間をAF処理に対応した時間に設定して、その読み出し動作を複数回繰り返して実行し、この複数回に亘って読み出した画素情報をメモリで加算処理してモニタリング画像用として用いるようにすれば良い。

【図面の簡単な説明】

【0073】

【図1】本発明が適用されるデジタルスチルカメラの基本構成を示すブロック図である。

【図2】コントラスト方式オートフォーカスの基本原理の説明図である。

【図3】本発明の一実施形態に係るCMOSイメージセンサの構成を示す概略構成図である。

【図4】AF高速読み出しのイメージ図である。

【図5】AFライン間引きの場合のAF高速読み出しのイメージ図である。

10

20

30

40

50

【図6】AFラインの間引きなしおよび間引きありの場合の画素数と水平間引きとの関係を示す図である。

【図7】画像ラインに関して水平1/5間引き5画素加算、AFラインに関して水平1/3間引き3画素加算の概念図である。

【図8】測距枠の例を示す図である。

【図9】スポットAFの場合の画素イメージを示す図である。

【図10】2ch垂直走査系による5点測距の場合の画素ライン、AFラインの読み出しおよびフォーカスレンズの駆動のシーケンスを示す図である。

【図11】1ch垂直走査系によるスポットAFの場合の画素ライン、AFラインの読み出しおよびフォーカスレンズの駆動のシーケンスを示す図である。

【図12】1ch垂直走査系による5点測距の場合の画素ライン、AFラインの読み出しおよびフォーカスレンズの駆動のシーケンスを示す図である。

【符号の説明】

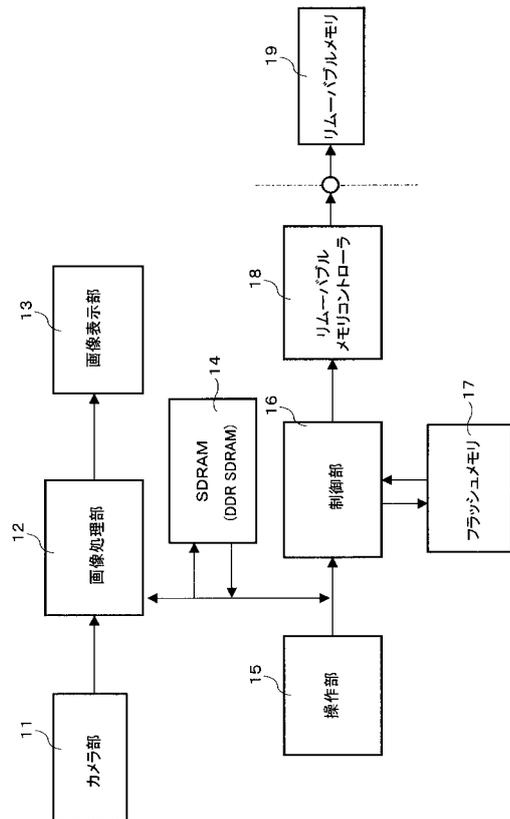
【0074】

10...デジタルスチルカメラ、11...カメラ部、12...画像処理部、13...画像表示部、14...SDRAM、15...操作部、16...制御部、17...フラッシュメモリ、18...リムーバブルメモリコントローラ、19...リムーバブルメモリ、20...画素、21...光電変換素子、22...アンプ、23...選択スイッチ、24...AF用選択スイッチ、30...CMOSイメージセンサ、31...画素アレイ部、32...第1垂直走査回路、33...第2垂直走査回路、34...第1カラム回路、35...第2カラム回路、36...第1水平選択スイッチ、37...第2水平選択スイッチ、40...水平走査回路、41...画像用出力回路、42...AF用出力回路

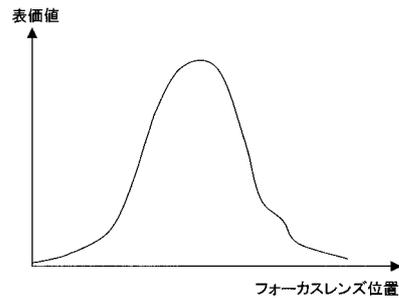
10

20

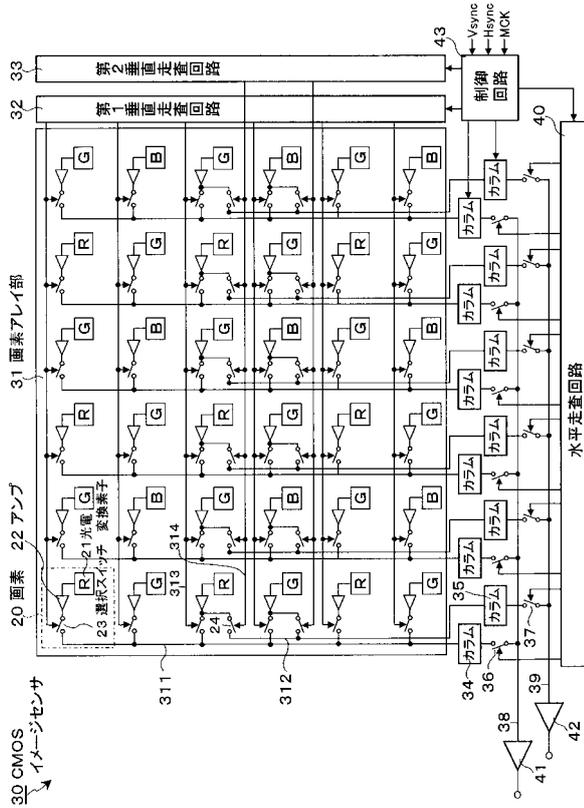
【図1】



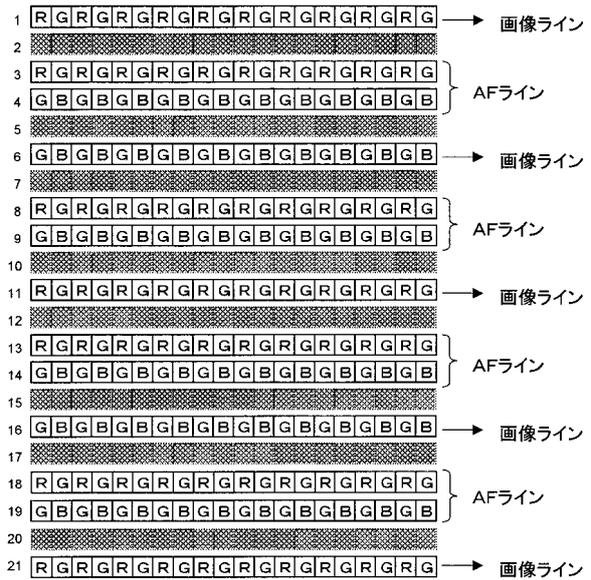
【図2】



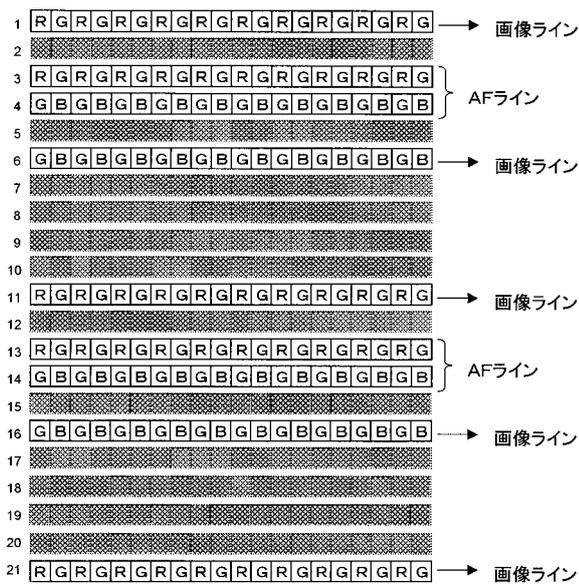
【 図 3 】



【 図 4 】



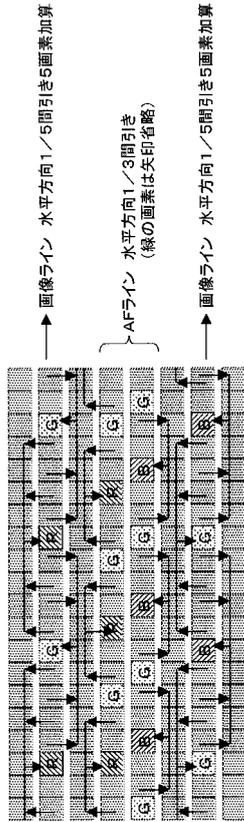
【 図 5 】



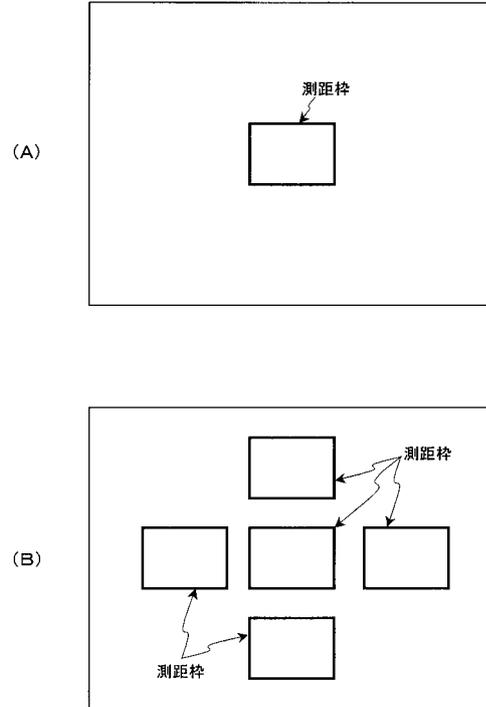
【 図 6 】

	モニタリング画像		CMOS最低必要画サイズ		画素数		AFライン数	
	VGA	480 × 640	2400 × 3200	2400 × 3200	7680000	480本	480本	
AFライン間引きなし	QVGA	240 × 320	1200 × 1600	1920000	1920000	240本	240本	
AFライン間引きあり	VGA	480 × 640	2400 × 3200	7680000	7680000	240本	240本	

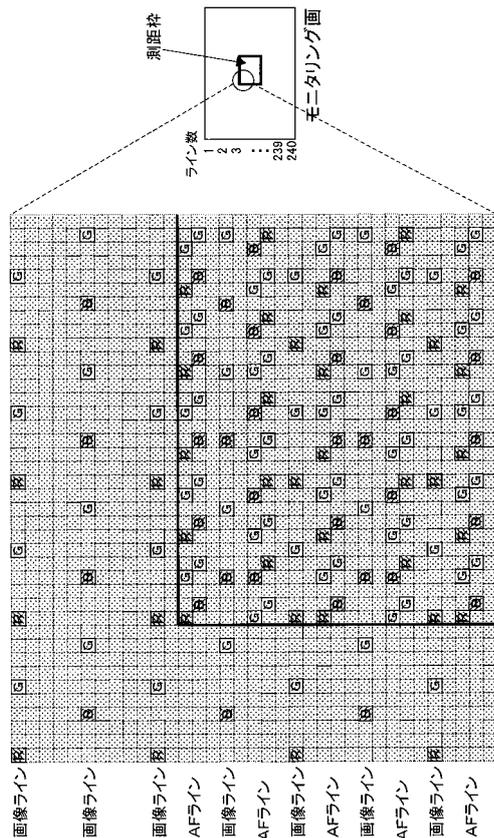
【 図 7 】



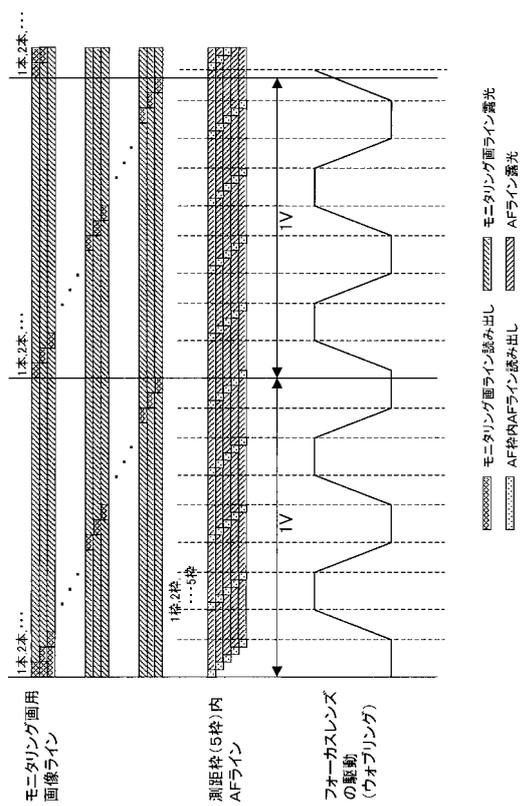
【 図 8 】



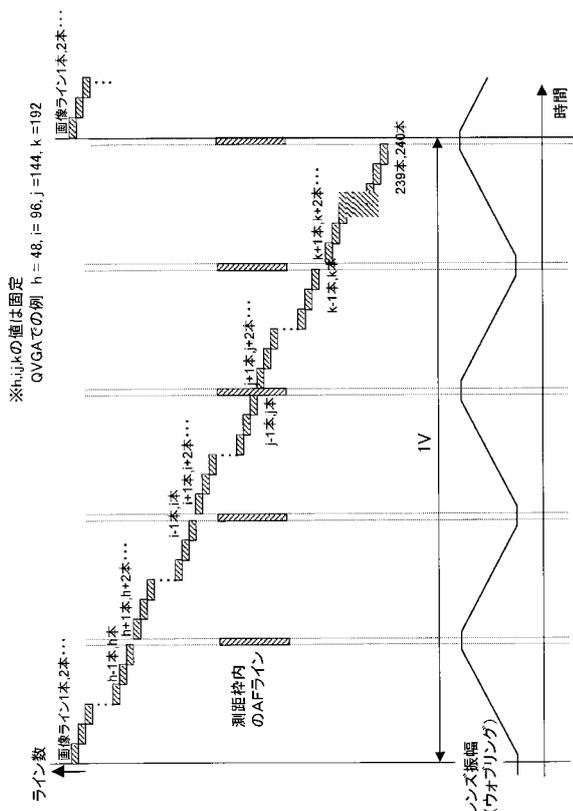
【 図 9 】



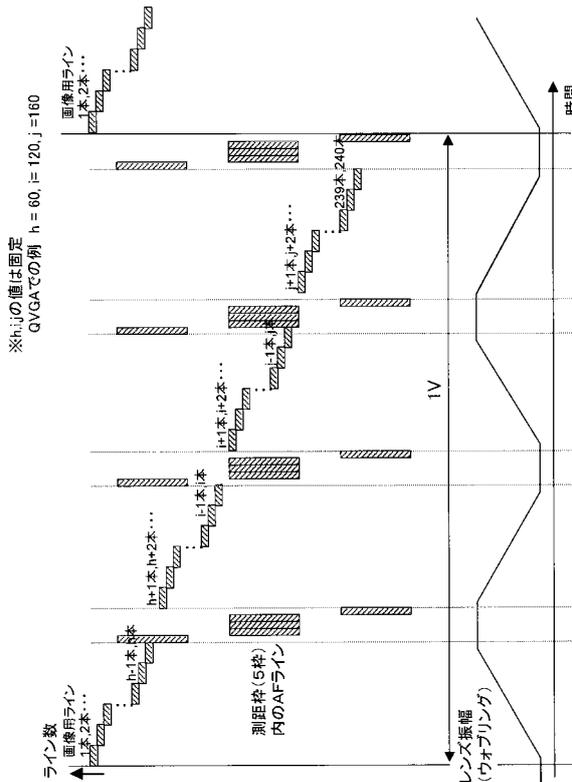
【 図 10 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 手続補正書 】

【 提出日 】 平成 18 年 12 月 8 日 (2006.12.8)

【 手続補正 1 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 4 9

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 0 4 9 】

図 1 0 に、5 点測距の場合の画像ライン、AFラインの読み出しおよびフォーカスレンズの駆動 (ウォブリング) のシーケンスを示す。

【 手続補正 2 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 5 8

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 0 5 8 】

図 1 1 は、スポット AF の場合 (図 8 (A) の場合) の画像ライン、AFラインの読み出しおよびフォーカスレンズの駆動 (ウォブリング) のシーケンスを示す図である。

【 手続補正 3 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 6 3

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 0 6 3 】

このような単一の垂直走査回路 3 2 による画像ラインの走査および測距枠内の AF ライ

ンの走査、即ち画像ラインを一定ライン数分だけ読み込み、次いで測距枠内のAFラインを読み込み、以降この読み込み動作を最終画像ラインまで繰り返す走査は、垂直走査回路32を駆動制御する制御回路43(図3参照)にあらかじめその走査順にラインのアドレスをプログラミングしておくことで容易に実現できる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0066

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0066】

図12は、5点測距の場合(図8(B)の場合)の画像ライン、AFラインの読み出しおよびフォーカスレンズの駆動(ウォブリング)のシーケンスを示す図である。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0073

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0073】

【図1】本発明が適用されるデジタルスチルカメラの基本構成を示すブロック図である。

【図2】コントラスト方式オートフォーカスの基本原理の説明図である。

【図3】本発明の一実施形態に係るCMOSイメージセンサの構成を示す概略構成図である。

【図4】AF高速読み出しのイメージ図である。

【図5】AFライン間引きの場合のAF高速読み出しのイメージ図である。

【図6】AFラインの間引きなしおよび間引きありの場合の画素数と水平間引きとの関係を示す図である。

【図7】画像ラインに関して水平1/5間引き5画素加算、AFラインに関して水平1/3間引き3画素加算の概念図である。

【図8】測距枠の例を示す図である。

【図9】スポットAFの場合の画素イメージを示す図である。

【図10】2ch垂直走査系による5点測距の場合の画像ライン、AFラインの読み出しおよびフォーカスレンズの駆動のシーケンスを示す図である。

【図11】1ch垂直走査系によるスポットAFの場合の画像ライン、AFラインの読み出しおよびフォーカスレンズの駆動のシーケンスを示す図である。

【図12】1ch垂直走査系による5点測距の場合の画像ライン、AFラインの読み出しおよびフォーカスレンズの駆動のシーケンスを示す図である。

【手続補正6】

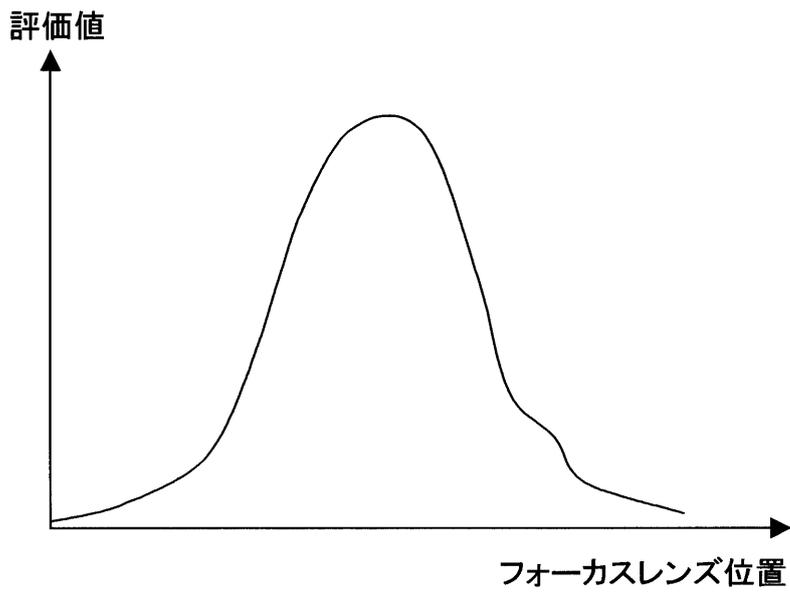
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 図 2 】



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	9/07	(2006.01)	G 0 3 B	3/00		A
H 0 4 N	101/00	(2006.01)	H 0 4 N	9/07		A
			H 0 4 N	101:00		

Fターム(参考) 5C065 BB11 BB38 CC01 DD15 EE06 EE10 GG26
5C122 DA04 EA68 FC02 FC11 FD06 FD13 HA42 HA88 HB06 HB09