

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4178548号
(P4178548)

(45) 発行日 平成20年11月12日(2008.11.12)

(24) 登録日 平成20年9月5日(2008.9.5)

(51) Int. Cl.		F I			
HO4N	5/335	(2006.01)	HO4N	5/335	P
HO4N	5/235	(2006.01)	HO4N	5/335	F
HO4N	9/07	(2006.01)	HO4N	5/235	
			HO4N	9/07	A

請求項の数 2 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2003-9945 (P2003-9945)	(73) 特許権者	306037311
(22) 出願日	平成15年1月17日(2003.1.17)		富士フイルム株式会社
(65) 公開番号	特開2004-222178 (P2004-222178A)		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(43) 公開日	平成16年8月5日(2004.8.5)	(74) 代理人	100083116
審査請求日	平成17年3月29日(2005.3.29)		弁理士 松浦 憲三
		(72) 発明者	小林 寛和
			埼玉県朝霞市泉水3丁目11番46号 富士写真フイルム株式会社内
		(72) 発明者	竹村 和彦
			埼玉県朝霞市泉水3丁目11番46号 富士写真フイルム株式会社内
		(72) 発明者	小田 和也
			埼玉県朝霞市泉水3丁目11番46号 富士写真フイルム株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

相対的に高感度である高感度画像信号と、相対的に低感度である低感度画像信号を読み出すことのできる撮像手段と、

前記高感度画像信号および前記低感度画像信号の読み出しを制御するとともに、前記撮像手段を用いて被写体を一定の周期で連続撮像する場合に、前記高感度画像信号のみの読み出しを行い、前記低感度画像信号の読み出しを実施しない読み出し制御手段と、

前記高感度画像信号から得られる高感度画像と前記低感度画像信号から得られる低感度画像とを合成する合成処理手段と、

前記連続撮像により得られた前記高感度画像信号に基づき、前記合成処理手段による合成処理の要否を判定する広ダイナミックレンジ処理判定手段と、

前記撮像手段から得られた画像信号のガンマ補正を行うとともに、入出力変換特性を可変制御可能なガンマ変更手段と、

前記ガンマ変更手段によりガンマ補正が行われた画像を表示する表示手段と、

前記撮像手段を介して撮像した画像を記録媒体に記録する記録処理手段と、

を備え、

前記広ダイナミックレンジ処理判定手段により、合成処理が必要でない判定されたときに前記高感度画像を記録媒体に記録し、合成処理が必要と判定されたときに前記合成処理手段により合成された合成画像を記録媒体に記録するとともに、前記ガンマ変更手段が、前記連続撮像により得られた前記高感度画像信号と前記合成画像内の主要被写体の明る

10

20

さを一致させるように、前記ガンマ補正における入出力変換特性を変更することを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

記録用画像を撮影するための撮影準備の指示を入力する操作手段を備え、

前記操作手段からの指示入力を受けて前記ガンマ変更手段における入出力変換特性の変更を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は撮像装置に係り、特にデジタルカメラやムービーカメラなどの電子映像記録装置に適用される広ダイナミックレンジ固体撮像素子のモードに応じた信号読み出し制御及び信号処理技術に関する。

10

【0002】

【従来の技術】

デジタルカメラ等に用いられる撮像素子は、一般の銀塩写真と比較してダイナミックレンジが非常に狭いため、適正露光で撮影された画像であっても銀塩系の写真と比較すると物足りない印象を受ける場合がある。また、撮影条件によっては、いわゆる黒つぶれや白とびを生じ、画質が著しく劣化することがある。このような欠点を解消するために、同一シーンにおいて露光量の異なる複数枚の画像を撮影し、これら複数枚の画像データを演算で合成することによってダイナミックレンジの拡大された画像を得る手法が提案されている。

20

【0003】

特許文献 1 に開示された CCD 固体撮像装置は、受光面に二次元配列される多数の受光部（ユニットセル）について、1つのユニットセルを感度の異なる 2 種類の受光領域（高感度部と低感度部）に分割し、2つの受光領域からそれぞれ読み出された信号を混合若しくは加算することにより、ダイナミックレンジの拡大を達成している。

【0004】

また、特許文献 2 には、曇り空に打ち出された白色のゴルフボールのような動く被写体をテレビジョンカメラ等の撮像装置で確実に追跡できるようにするために、記録処理におけるガンマに対して、特定の輝度範囲で変化が大きくなるような階調を作り、ビューファインダー等の表示用に用いる技術が開示されている。

30

【0005】

【特許文献 1】

特開平 9 - 205589 号公報

【0006】

【特許文献 2】

特開平 9 - 37110 号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

高感度部データと低感度部データとを合成する広ダイナミックレンジ処理は信号処理に時間がかかるため、動画撮影中やスルー画時（撮像中のリアルタイム映像を表示出力しているとき）に合成処理を行うことは困難である。そのため、動画又はスルー画時には低感度受光部（従感像素）からの信号の読み出しを行わないことが望ましい。

40

【0008】

しかしながら、それだけではスルー画時の階調と、広ダイナミックレンジ処理の施された記録画像の階調とがあまりに大きく異なる場合が生じ、ユーザに違和感を与えてしまう。

【0009】

広ダイナミックレンジ処理は、高輝度被写体の解像感を得るためになされるものであるため、スルー画時に、撮像装置の持つ小型の表示装置でその特徴に気がつくことは稀である。むしろユーザの感じる階調の違いとは、画像内における主要被写体の明るさを指してい

50

ることが多い。

【0010】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、信号処理の負担を軽減するとともに、スルー画時に観察される主要被写体の明るさと記録画像における主要被写体の明るさの相違による違和感を解消できる撮像装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明は前記目的を達成するために、相対的に高感度である高感度画像信号と、相対的に低感度である低感度画像信号を読み出すことのできる撮像手段と、前記高感度画像信号および前記低感度画像信号の読み出しを制御するとともに、前記撮像手段を用いて被写体を一定の周期で連続撮像する場合に、前記高感度画像信号のみの読み出しを行い、前記低感度画像信号の読み出しを実施しない読出制御手段と、前記高感度画像信号から得られる高感度画像と前記低感度画像信号から得られる低感度画像とを合成する合成処理手段と、前記連続撮像により得られた前記高感度画像信号に基づき、前記合成処理手段による合成処理の要否を判定する広ダイナミックレンジ処理判定手段と、前記撮像手段から得られた画像信号のガンマ補正を行うとともに、入出力変換特性を可変制御可能なガンマ変更手段と、前記ガンマ変更手段によりガンマ補正が行われた画像を表示する表示手段と、前記撮像手段を介して撮像した画像を記録媒体に記録する記録処理手段と、を備え、前記広ダイナミックレンジ処理判定手段により、合成処理が必要でないと判定されたときに前記高感度画像を記録媒体に記録し、合成処理が必要と判定されたときに前記合成処理手段により合成された合成画像を記録媒体に記録するとともに、前記ガンマ変更手段が、前記連続撮像により得られた前記高感度画像信号と前記合成画像内の主要被写体の明るさを一致させるように、前記ガンマ補正における入出力変換特性を変更することを特徴とする。

また、本明細書は次の発明を開示する。すなわち、前記目的を達成するために、相対的に広い面積を有する主感光画素と、相対的に狭い面積を有する従感光画素との複合からなる画素セルが所定の配列形態に従って多数配置され、前記主感光画素で光電変換された信号電荷に基づく信号と前記従感光画素で光電変換された信号電荷に基づく信号とを選択的に取り出すことができる構造を有する撮像手段と、前記主感光画素及び前記従感光画素からの信号の読み出しを制御する読出制御手段と、前記主感光画素から得られる主感光部データと前記従感光画素から得られる従感光部データとを合成する合成処理手段と、を備え、前記撮像手段を用いて被写体を一定の周期で連続撮像する場合に、前記読出制御手段は、前記主感光画素のみから信号の読み出しを行い、前記従感光画素からの信号の読み出しを実施しないことを特徴とする撮像装置を提供する。

【0012】

本発明によれば、動画撮影時或いは撮像中のリアルタイム映像（いわゆるスルー画）を表示出力する場合などのように、撮像手段を用いて被写体を一定の周期で連続撮像する場合に、従感光画素からの信号読み出しを行わないことにしたので、無駄なデータの読み出しを排除することができる。これにより、信号処理の負担を軽減できる。

【0013】

本発明の一態様に係る撮像装置は、上記構成に加えて、前記撮像手段を介して撮像した画像を記録媒体に記録する記録処理手段と、前記撮像手段で撮像した画像を表示する表示手段と、前記撮像手段から得られた画像信号のガンマ補正を行うガンマ補正手段と、前記撮像手段により被写体を一定の周期で連続撮像して得られる映像を前記表示手段に表示させるときの前記ガンマ補正手段における入出力変換特性を可変制御するガンマ変更手段と、を備えたことを特徴とする。

【0014】

かかる態様によれば、記録媒体に記録される記録画像の主要被写体の明るさとスルー画時の主要被写体の明るさとが略同程度になるように、スルー画用のガンマを変更して表示用画像を作成することができる。

【0015】

10

20

30

40

50

上記態様において、更に、前記主感光画素から取得された画像信号に基づき、前記合成手段による合成処理の要否を判定する広ダイナミックレンジ処理判定手段を備え、前記ガンマ変更手段は、前記広ダイナミックレンジ処理判定手段の判定に基づき前記合成処理が行われると予測された場合に、画像内の主要被写体の明るさを低下させるように前記ガンマ補正手段における入出力変換特性を変更することを特徴とする。

【0016】

連続撮像時には従感光部データを読み出さずに、主感光部データのみを使用して表示用画像を作成する。このとき主感光部画像データの処理に際して、通常は従来と同様に所定のガンマ特性となるようにガンマ補正を行う。

【0017】

一方、合成手段によって主感光部画像データと従感光部画像データとを合成処理（広ダイナミックレンジ処理）して得られる画像は、主感光部データのみから作られた画像と比較して高輝度被写体部分の解像感が向上する。つまり、広ダイナミックレンジ処理された最終画像は、高輝度領域に階調を与えているために、上記所定のガンマ補正（従来と同様のガンマ補正）が施されたスルー画の表示画像と比較すると、主要被写体の部分が相対的に暗くなる。

【0018】

このような明るさの違いによる違和感を解消するために、本態様においては、広ダイナミックレンジ処理を行って生成された画像を記録媒体に記録する場合に、記録画像の主要被写体とスルー画時の主要被写体の明るさとが略同程度になるように、広ダイナミックレンジ処理の実施を予測してスルー画用のガンマを変更する。これにより、ユーザに違和感を与えないという利点がある。

【0019】

更なる具体的態様によれば、前記ガンマ補正手段は、前記主感光画素から得られる主感光部データのみから最終画像を生成する際に用いる第1のガンマ補正手段と、前記主感光画素から得られた主感光部データと前記従感光画素から得られた従感光部データとを前記合成手段により合成して得た画像信号から最終画像を生成する際に用いる第2のガンマ補正手段と、を含み、前記ガンマ変更手段は、前記広ダイナミックレンジ処理判定手段の判定に基づき前記合成処理が行われると予測された場合に、前記第1のガンマ補正手段のガンマ曲線を前記第2のガンマ補正手段のガンマ曲線に近づけるように、前記第1のガンマ補正手段における入出力変換特性を変更することを特徴とする。

【0020】

第1のガンマ補正手段は、通常、主感光画素のダイナミックレンジの全範囲に階調を与えるような所定のガンマ曲線（従来と同様のガンマ曲線）に従い入力画像信号を変換して出力する。その一方、第2のガンマ補正手段は、合成処理（広ダイナミックレンジ処理）された画像信号の全輝度範囲に階調を与えるようなガンマ曲線に従い、入力画像信号を変換して出力する。

【0021】

第1のガンマ補正手段による通常のガンマ補正を施した画像と、第2のガンマ補正手段による広ダイナミックレンジ処理用のガンマ補正を施した画像とでは、画像内の主要被写体部分の明るさが相違するので、広ダイナミックレンジ処理が行われると予測したときには、第1のガンマ補正手段のガンマ曲線を第2のガンマ補正手段のガンマ曲線に近づけるように、第1のガンマ補正手段の入出力変換特性を変更する。これにより、主要被写体部分の明るさを略同等にすることができ、違和感を解消できる。

【0022】

なお、前記主感光画素から取得された画像信号に基づき、前記合成手段による合成処理の程度を予測し、予測される合成処理の程度に応じて、主要被写体の明るさを暗くするようにスルー画用のガンマを変更する態様もある。

【0023】

合成処理の程度によって再現ダイナミックレンジが変わるため、これに応じてガンマ曲線

10

20

30

40

50

も変更される。合成処理の程度によって、主要被写体部分の明るさの度合いが異なるので、予測した合成処理の程度に応じてスルー画用のガンマを変更する。

【0024】

本発明の一態様に係る撮像装置では、主感光画素から読み出された信号から被写体輝度情報を取得し、これに基づいて自動露出(AE)制御が行われる。AE測光データは、所定の露光条件で1回又は露光条件を変えて複数回の撮像を行うことによって取得されるが、該AE測光データを用いて広ダイナミックレンジ処理の要否、更には、広ダイナミックレンジ処理の程度を予測することができる。

【0025】

広ダイナミックレンジ処理によって作成される画像の主要被写体の明るさと、スルー画の主要被写体の明るさが略同程度になるように、スルー画時には主要被写体の明るさを落とすようなガンマ補正を行い、表示用画像を作成する。これにより、主要な被写体の明るさの違いによる違和感(画像を観察したときに感じる印象の違い)を解消できる。

10

【0026】

本発明の更に他の態様によれば、記録用画像を撮影するための撮影準備の指示を入力する操作手段を備え、前記操作手段からの指示入力を受けて前記ガンマ補正手段における入出力変換特性の変更を行うことを特徴とする。

【0027】

撮影者によって操作手段が操作され、撮影準備の指示が入力されると、AE処理やオートフォーカス(AF)処理など撮影の準備動作が実行される。本態様においては、スルー画表示中に操作手段から撮影準備の指示の入力を受け付け、該指示が入力されたら、広ダイナミックレンジ処理を予測して、スルー画用のガンマを設定する。

20

【0028】

その後、記録用画像の撮影実行の指示を入力する操作手段が操作され、撮影実行の指示が入力されると、記録用の撮影動作(撮像素子の露光と信号の読み出し)が実行される。広ダイナミックレンジ処理を実施すると判断したシーンについては、主感光画素及び従感光画素からそれぞれ信号の読み出しを行い、合成手段によって主感光部画像データと従感光部画像データとを合成して記録用画像を作成する。

【0029】

なお、撮影準備の指令信号を発生させるS1スイッチと、撮影実行の指令信号を発生させるS2スイッチとを備えた撮影ボタン(シャッターボタン)を用いる場合、S1スイッチの作動を検出し、その後のスルー画について広ダイナミックレンジ処理の予測に基づくガンマの変更を行う。

30

【0030】

【発明の実施の形態】

以下添付図面に従って本発明に係る撮像装置の好ましい実施の形態について詳説する。

【0031】

〔撮像素子の構造〕

まず、広ダイナミックレンジ撮像用の撮像素子の構造について説明する。図1はCCD20の受光面の構造例を示す平面図である。図1では2つの受光セル(画素PIX)が横に並んでいる様子を示すが、実際には多数の画素PIXが水平方向(行方向)及び垂直方向(列方向)に一定の配列周期で配列されている。

40

【0032】

各画素PIXは、感度の異なる2つのフォトダイオード領域21、22を含む。第1のフォトダイオード領域21は、相対的に広い面積を有し、主たる感光部(以下、主感光画素という)を構成する。第2のフォトダイオード領域22は、相対的に狭い面積を有し、従たる感光部(以下、従感光画素という。)を構成する。画素PIXの右側には垂直転送路(VCCD)23が形成されている。

【0033】

図1に示した構成は八二カム構造の画素配列であり、図示した2つの画素PIX上側及び

50

下側には不図示の画素が横方向に半ピッチずれた位置に配置される。図1上に示した各画素PIXの左側に示されている垂直転送路23は、これら画像PIXの上側及び下側に配置される不図示の画素からの電荷を読み出し、転送するためのものである。

【0034】

図1中点線で示すように、四相駆動(1, 2, 3, 4)に必要な転送電極24、25、26、27(まとめてELで示す。)が垂直転送路23の上方に配置される。例えば、2層ポリシリコンで転送電極を形成する場合、1のパルス電圧が印加される第1の転送電極24と、3のパルス電圧が印加される第3の転送電極26とは第1層ポリシリコン層で形成され、2のパルス電圧が印加される第2の転送電極25と、4のパルス電圧が印加される第4の転送電極27とは第2層ポリシリコン層で形成される。なお、転送電極24は従感光画素22から垂直転送路23への電荷読み出しも制御する。転送電極25は主感光画素21から垂直転送路23への電荷読み出しも制御する。

10

【0035】

図2は図1の2-2線に沿う断面図であり、図3は図1の3-3線に沿う断面図である。図2に示したように、n型半導体基板30の1表面にp型ウエル31が形成されている。p型ウエル31の表面領域に2つのn型領域33、34が形成され、フォトダイオードを構成している。符号33で示したn型領域のフォトダイオードが主感光画素21に相当し、符号34で示したn型領域のフォトダイオードが従感光画素22に相当している。p⁺型領域36は、画素PIX、垂直転送路23等の電気的な分離を行うチャンネルストップ領域である。

20

【0036】

図3に示すように、フォトダイオードを構成するn型領域33の近傍に垂直転送路23を構成するn型領域37が配置されている。n型領域33、37の間のp型ウエル31が読み出しトランジスタを構成する。

【0037】

半導体基板表面上には酸化シリコン膜等の絶縁層が形成され、その上にポリシリコンで形成された転送電極ELが形成される。転送電極ELは、垂直転送路23の上方を覆うように配置されている。転送電極ELの上に、更に酸化シリコン等の絶縁層が形成され、その上に垂直転送路23等の構成要素を覆い、フォトダイオード上方に開口を有する遮光膜38がタンゲステン等により形成されている。

30

【0038】

遮光膜38を覆うようにホスホシリケートガラス等で形成された層間絶縁膜39が形成され、その表面が平坦化されている。層間絶縁膜39の上にカラーフィルタ層(オンチップカラーフィルタ)40が形成されている。カラーフィルタ層40は、例えば赤色領域、緑色領域、及び青色領域等の3色以上の色領域を含み、各画素PIXについて一色の色領域が割り当てられている。

【0039】

カラーフィルタ層40の上に各画素PIXに対応してマイクロレンズ(オンチップマイクロレンズ)41がレジスト材料等により形成されている。マイクロレンズ41は、各画素PIXの上に1つ形成されており、上方より入射する光を遮光膜38が画定する開口内に集光させる機能を有する。

40

【0040】

マイクロレンズ41を介して入射した光は、カラーフィルタ層40によって色分解され、主感光画素21及び従感光画素22の各フォトダイオード領域にそれぞれ入射する。各フォトダイオード領域に入射した光は、その光量に応じた信号電荷に変換され、それぞれ別々に垂直転送路23に読み出される。

【0041】

こうして、1つの画素PIXから感度の異なる2種類の画像信号(高感度画像信号と低感度画像信号)と別々に取り出すことが可能であり、光学的に同位相の画像信号を得る。

【0042】

50

図4は、CCD20の受光領域PS内の画素PIX及び垂直転送路23の配置を示す。画素PIXは、セルの幾何学的な形状の中心点を行方向及び列方向に1つおきに画素ピッチの半分(1/2ピッチ)ずらして配列させたハニカム構造となっている。すなわち、互いに隣接する画素PIXの行どうし(又は列どうし)において、一方の行(又は列)のセル配列が、他方の行(又は列)のセル配列に対して行方向(又は列方向)の配列間隔の略1/2だけ相対的にずれて配置された構造となっている。

【0043】

図4において画素PIXが配列された受光領域PSの右側には、転送電極ELにパルス電圧を印加するVCCD駆動回路44が配置される。各画素PIXは上述のように主感光画素21と従感光画素22とを含む。垂直転送路23は各列に近接して蛇行して配置されている。

10

【0044】

また、受光領域PSの下側(垂直転送路23の下端側)には、垂直転送路23から移された信号電荷を水平方向に転送する水平転送路(HCCD)45が設けられている。

【0045】

水平転送路45は、2相駆動の転送CCDで構成されており、水平転送路45の最終段(図4上で最左段)は出力部46に接続されている。出力部46は出力アンプを含み、入力された信号電荷の電荷検出を行い、信号電圧として出力端子に出力する。こうして、各画素PIXで光電変換した信号が点順次の信号列として出力される。

【0046】

20

図5にCCD20の他の構造例を示す。図5は平面図、図6は図5の6-6線に沿う断面図である。これらの図面中図1及び図2に示した例と同一又は類似の部材には同一の符号を付し、その説明は省略する。

【0047】

図5及び図6に示したように、主感光画素21と従感光画素22の間にp⁺型分離領域48が形成されている。この分離領域48はチャンネルストップ領域(チャンネルストッパ)として機能し、フォトダイオード領域の電気的な分離を行う。また、分離領域48の上方には分離領域48に対応した位置に遮光膜49が形成されている。

【0048】

遮光膜49と分離領域48とを用いることにより、入射する光を効率的に分離するとともに、主感光画素21及び従感光画素22に蓄積された電荷がその後混合することを防止する。その他の構成は図2及び図3に示した例と同様である。

30

【0049】

また、画素PIXのセル形状や開口形状は図1や図5に示した例に限定されず、多角形、円形など多様な形態をとり得る。更に、各受光セルの分離形状(分割形態)についても、図1や図5に示した形状に限定されない。

【0050】

図7にCCD20の更に他の構造例を示す。図7中図1及び図5に示した例と同一又は類似の部材には同一の符号を付し、その説明は省略する。図7は、二つの感光部(21、22)が斜め方向に分離されている構成を示す。

40

【0051】

このように、それぞれの分割感光エリアで蓄積された電荷を別々に垂直転送路に読み出すことができればよく、分割形状や分割数、面積の大小関係などは適宜設計される。ただし、従感光画素の面積を主感光画素の面積に比べて小さい値とする。また、主感光部の面積減少を抑制し、感度低下を最小限に抑えることが好ましい。

【0052】

図8は、主感光画素21と従感光画素22の光電変換特性を示すグラフである。横軸は入射光量、縦軸はA/D変換後の画像データ値(QL値)を示す。本例では12ビットデータを例示するが、ビット数はこれに限定されない。

【0053】

50

同図に示すように、主感光画素 2 1 と従感光画素 2 2 の感度比は $1 : 1/a$ となっている（ただし、 $a > 1$ ）。主感光画素 2 1 の出力は、入射光量に比例して次第に増加し、入射光量が「 c 」のときに出力が飽和値（ QL 値 = 4095）に達する。以後、入射光量が増加しても主感光画素 2 1 の出力は一定となる。この「 c 」を主感光画素 2 1 の飽和光量と呼ぶことにする。

【0054】

一方、従感光画素 2 2 の感度は、主感光画素 2 1 の感度の $1/a$ であり、入射光量が $x \times c$ のときに QL 値 = $4095/b$ で飽和する（ただし、 $b > 1$ 、 $b = a/b$ ）。このときの「 $x \times c$ 」を従感光画素 2 2 の飽和光量と呼ぶ。

【0055】

このように、異なる感度を持つ主感光画素と従感光画素とを組み合わせることにより、主感光画素のみの構成よりも CCD 2 0 のダイナミックレンジを b 倍に拡大（本例では約 4 倍に拡大）できる。

【0056】

〔広ダイナミックレンジ撮像可能なカメラの例〕

次に、上述した広ダイナミックレンジ撮像用の CCD を搭載した電子カメラについて説明する。

【0057】

図 9 は本発明の実施形態に係る電子カメラの構成を示すブロック図である。このカメラ 5 0 は、CCD 2 0 を介して撮像した被写体の光学像をデジタル画像データに変換して記録メディア 5 2 に記録するデジタルカメラである。カメラ 5 0 は表示部 5 4 を備えており、撮像中の映像や記録した画像データの再生画像を表示部 5 4 に表示させることができる。

【0058】

カメラ 5 0 全体の動作は、カメラ内蔵の中央処理装置（CPU）5 6 によって統括制御される。CPU 5 6 は、所定のプログラムに従って本カメラシステムを制御する制御手段として機能するとともに、自動露出（AE）演算、自動焦点調節（AF）演算、及びオートホワイトバランス（AWB）制御など各種演算を実施する演算手段として機能する。

【0059】

CPU 5 6 は不図示のバスを介して ROM 6 0 及びメモリ（RAM）6 2 と接続されている。ROM 6 0 には CPU 5 6 が実行するプログラム及び制御に必要な各種データなどが格納されている。メモリ 6 2 はプログラムの展開領域及び CPU 5 6 の演算作業用領域として利用されるとともに、画像データの一時記憶領域として利用される。

【0060】

画像データの一時記憶領域として、メモリ 6 2 は主に主感光画素 2 1 から得られる画像データを記憶する第 1 領域（以下、第 1 画像メモリという。）6 2 A と、主に従感光画素 2 2 から得られる画像データを記憶する第 2 領域（以下、第 2 画像メモリという。）6 2 B とを備えている。

【0061】

また、CPU 5 6 には EEPROM 6 4 が接続されている。EEPROM 6 4 は、CCD 2 0 の欠陥画素情報、AE、AF 及び AWB 等の制御に必要なデータ或いはユーザが設定したカスタマイズ情報などが格納される不揮発性の記憶手段であり、必要に応じてデータの書き換えが可能であるとともに、電源 OFF 時においても情報内容が保持される。CPU 5 6 は必要に応じて EEPROM 6 4 のデータを参照して演算等を行う。

【0062】

カメラ 5 0 にはユーザが各種の指令を入力するための操作部 6 6 が設けられている。操作部 6 6 は、シャッターボタン、ズームスイッチ、モード切替スイッチなど各種操作部を含む。シャッターボタンは、撮影開始の指示を入力する操作手段であり、半押し時に ON する S1 スイッチと、全押し時に ON する S2 スイッチとを有する二段ストローク式のスイッチで構成されている。S1 オンにより、AE 及び AF 処理が行われ、S2 オンによって記録用の露光が行われる。ズームスイッチは、撮影倍率や再生倍率を変更するための操作

10

20

30

40

50

手段である。モード切替スイッチは、撮影モードと再生モードとを切り換えるための操作手段である。

【 0 0 6 3 】

また、操作部 6 6 には、上記の他、撮影目的に応じて最適な動作モード（連写モード、オート撮影モード、マニュアル撮影モード、人物モード、風景モード、夜景モードなど）を設定する撮影モード設定手段、表示部 5 4 にメニュー画面を表示させるメニューボタン、メニュー画面から所望の項目を選択する十字ボタン（カーソル移動操作手段）、選択項目の確定や処理の実行を指令する OK ボタン、選択項目など所望の対象の消去や指示内容の取消し、或いは 1 つ前の操作状態に戻らせる指令を入力するキャンセルボタンなどの操作手段も含まれる。

10

【 0 0 6 4 】

なお、操作部 6 6 の中には、プッシュ式のスイッチ部材、ダイヤル部材、レバースイッチなどの構成によるものに限らず、メニュー画面から所望の項目を選択するようなユーザインターフェースによって実現されるものも含まれている。

【 0 0 6 5 】

操作部 6 6 からの信号は CPU 5 6 に入力される。CPU 5 6 は操作部 6 6 からの入力信号に基づいてカメラ 5 0 の各回路を制御し、例えば、レンズ駆動制御、撮影動作制御、CCD 2 0 からの電荷読出制御、画像処理制御、画像データの記録 / 再生制御、表示部 5 4 の表示制御などを行う。

【 0 0 6 6 】

表示部 5 4 には、例えば、カラー液晶ディスプレイが用いられている。なお、液晶ディスプレイに代えて、有機 EL など他の方式の表示装置（表示手段）を用いてもよい。表示部 5 4 は、撮影時に画角確認用の電子ファインダーとして使用できるとともに、記録済み画像を再生表示する手段として利用される。また、表示部 5 4 は、ユーザインターフェース用表示画面としても利用され、必要に応じてメニュー情報や選択項目、設定内容などの情報が表示される。

20

【 0 0 6 7 】

次に、カメラ 5 0 の撮影機能について説明する。

【 0 0 6 8 】

カメラ 5 0 は、光学系ユニット 6 8 と CCD 2 0 とを備えている。なお、CCD 2 0 に代えて、MOS 型固体撮像素子など他の方式の撮像素子を用いることも可能である。光学系ユニット 6 8 は、不図示の撮影レンズと、絞り兼用メカシャッター機構を含む。撮影レンズは電動式のズームレンズで構成されており、詳細な光学構成については図示しないが、主として倍率変更（焦点距離可変）作用をもたらす変倍レンズ群及び補正レンズ群と、フォーカス調整に寄与するフォーカスレンズとを含む。

30

【 0 0 6 9 】

撮影者によって操作部 6 6 のズームスイッチが操作されると、そのスイッチ操作に応じて CPU 5 6 からモータ駆動回路 7 0 に対して光学系制御信号が出力される。モータ駆動回路 7 0 は、CPU 5 6 からの制御信号に基づいてレンズ駆動用の信号を生成し、ズームモータ（不図示）に与える。こうして、モータ駆動回路 7 0 から出力されるモータ駆動電圧によってズームモータが作動し、撮影レンズ内の変倍レンズ群及び補正レンズ群が光軸に沿って前後移動することにより、撮影レンズの焦点距離（光学ズーム倍率）が変更される。

40

【 0 0 7 0 】

光学系ユニット 6 8 を通過した光は、CCD 2 0 の受光面に入射する。CCD 2 0 の受光面には多数のフォトセンサ（受光素子）が平面的に配列され、各フォトセンサに対応して赤（R）、緑（G）、青（B）の原色カラーフィルタが所定の配列構造で配置されている。

【 0 0 7 1 】

CCD 2 0 の受光面に結像された被写体像は、各フォトセンサによって入射光量に応じた

50

量の信号電荷に変換される。CCD20は、シャッターゲートパルスのタイミングによって各フォトセンサの電荷蓄積時間（シャッタースピード）を制御する電子シャッター機能を有している。

【0072】

CCD20の各フォトセンサに蓄積された信号電荷は、CCDドライバ72から与えられるパルス（水平駆動パルス H、垂直駆動パルス V、オーバーフローレインパルス）に基づいて信号電荷に応じた電圧信号（画像信号）として順次読み出される。CCD20から出力された画像信号は、アナログ処理部74に送られる。アナログ処理部74は、CDS（相関二重サンプリング）回路及びGCA（ゲインコントロールアンプ）回路を含む処理部であり、このアナログ処理部74において、サンプリング処理並びにR、G、Bの各色信号に色分離処理され、各色信号の信号レベルの調整が行われる。

10

【0073】

アナログ処理部74から出力された画像信号はA/D変換器76によってデジタル信号に変換された後、信号処理部80を介してメモリ62に格納される。タイミング発生器（TG）82は、CPU56の指令に従ってCCDドライバ72、アナログ処理部74及びA/D変換器76に対してタイミング信号を与えており、このタイミング信号によって各回路の同期がとられている。

【0074】

信号処理部80は、メモリ62の読み書きを制御するメモリコントローラを兼ねたデジタル信号処理ブロックである。信号処理部80は、AE/AF/AWB処理を行うオート演算部、ホワイトバランス回路、ガンマ変換回路、同時化回路（単板CCDのカラーフィルタ配列に伴う色信号の空間的なズレを補間して各点の色を計算する処理回路）、輝度・色差信号輝度・色差信号生成回路、輪郭補正回路、コントラスト補正回路、圧縮伸張回路、表示用信号生成回路等を含む画像処理手段であり、CPU56からのコマンドに従ってメモリ62を活用しながら画像信号を処理する。

20

【0075】

メモリ62に格納されたデータ（CCDRAWデータ）は、バスを介して信号処理部80に送られる。信号処理部80の詳細については後述するが、信号処理部80に送られた画像データは、ホワイトバランス調整処理、ガンマ変換処理、輝度信号（Y信号）及び色差信号（Cr、Cb信号）への変換処理（YC処理）など、所定の信号処理が施された後、メモリ62に格納される。

30

【0076】

撮影画像を表示部54にモニタ出力する場合、メモリ62から画像データが読み出され、信号処理部80の表示変換回路に送られる。表示変換回路に送られた画像データは表示部の所定方式の信号（例えば、NTSC方式のカラー複合映像信号）に変換された後、表示部54に出力される。CCD20から出力される画像信号によってメモリ62内の画像データが定期的書き換えられ、その画像データから生成される映像信号が表示部54に供給されることにより、撮影中の映像（スルー画）がリアルタイムに表示部54に表示される。撮影者は表示部54に映し出されるスルー画の映像によって画角（構図）を確認できる。

40

【0077】

撮影者が画角を決めてシャッターボタンを押下すると、CPU56はこれを検知し、シャッターボタンの半押し（S1ON）に応動してAE処理、AF処理を行い、シャッターボタンの全押し（S2=ON）に応動して記録用の画像を取り込むためのCCD露光及び読み出し制御を開始する。

【0078】

すなわち、CPU56は、S1=ONに応動して取り込まれた画像データから焦点評価演算やAE演算などの各種演算を行い、その演算結果に基づいてモータ駆動回路70に制御信号を送り、不図示のAFモータを制御して光学系ユニット68内のフォーカスレンズを合焦位置に移動させる。

50

【 0 0 7 9 】

また、オート演算部の A E 演算部は撮影画像の 1 画面を複数のエリア（例えば、 8×8 ）に分割し、分割エリアごとに R G B 信号を積算する回路を含み、その積算値を C P U 5 6 に提供する。R G B の各色信号について積算値を求めてもよいし、これらのうちの一時（例えば、G 信号）のみについて積算値を求めてもよい。

【 0 0 8 0 】

C P U 5 6 は、A E 演算部から得た積算値に基づいて重み付け加算を行い、被写体の明るさ（被写体輝度）を検出し、撮影に適した露出値（撮影 E V 値）を算出する。

【 0 0 8 1 】

カメラ 5 0 の A E は、広い輝度レンジを精度よく測光するために、複数回の測光を行い、被写体の輝度を正しく認識する。例えば、 $5 \sim 17$ E V の範囲を測光するのに、1 回の測光で 3 E V の範囲を測定できるものとする、露出条件を変えながら最大で 4 回の測光が行われる。

10

【 0 0 8 2 】

ある露出条件で測光を行い、各分割エリアの積算値を監視する。画像内に飽和しているエリアが存在していれば露出条件を変えて測光を行う。その一方、画像内に飽和しているエリアがなければ、その露出条件で正しく測光できるため、更なる露出条件の変更は行わない。

【 0 0 8 3 】

こうして、複数回に分けて測光を実行することで広いレンジ（ $5 \sim 17$ E V）を測光し、最適な露出条件を決定する。なお、1 回の測光で測定できる範囲や、測光すべき範囲については、カメラ機種ごとに適宜設計可能である。

20

【 0 0 8 4 】

C P U 5 6 は、上述の A E 演算結果に基づいて絞りとシャッタースピードを制御し、 $S 2 = O N$ に応動して記録用の画像を取得する。

【 0 0 8 5 】

本例のカメラ 5 0 は、スルー画中は主感光画素のみからデータの読み出しを行い、主感光画素 2 1 の画像信号からスルー画用の画像を作成する。また、シャッターボタンの $S 1 = O N$ に伴う A E 処理及び A F 処理は主感光画素 2 1 から得られる信号に基づいて行われる。そして、広ダイナミックレンジ撮像を行う撮影モードが選択されている場合、又は、A E の結果（ISO 感度や測光値）又はホワイトバランスゲイン値などに基づき自動的に広ダイナミックレンジ撮像モードが選択された場合には、シャッターボタンの $S 2 = O N$ に応動して C C D 2 0 の露光を行い、露光後にメカシャッターを閉じて光の進入を遮断した状態で垂直駆動信号（V D）に同期して、まず、主感光画素 2 1 の電荷を読み出し、その後、従感光画素 2 2 の電荷の読み出しを行う。

30

【 0 0 8 6 】

シャッターボタンの全押し（ $S 2 = O N$ ）に応動して取り込まれた画像データは、信号処理部 8 0 において Y C 処理その他の所定の信号処理を経た後、所定の圧縮フォーマット（例えば、JPEG 方式）に従って圧縮され、記録メディア 5 2 に記録される。圧縮形式は JPEG に限定されず、MPEG その他の方式を採用してもよい。

40

【 0 0 8 7 】

画像データを保存する手段は、スマートメディア（商標）、コンパクトフラッシュ（商標）などで代表される半導体メモリカード、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスクなど、種々の媒体を用いることができる。また、リムーバブルメディアに限らず、カメラ 5 0 に内蔵された記録媒体（内部メモリ）であってもよい。

【 0 0 8 8 】

操作部 6 6 のモード選択スイッチによって再生モードが選択されると、記録メディア 5 2 に記録されている最終の画像ファイル（最後に記録したファイル）が読み出される。記録メディア 5 2 から読み出された画像ファイルのデータは、信号処理部 8 0 の圧縮伸張回路によって伸張処理された後、表示用の信号に変換されて表示部 5 4 に出力される。

50

【 0 0 8 9 】

再生モードのコマ再生時に十字ボタンを操作することにより、順方向又は逆方向にコマ送りすることができ、コマ送りされた次のファイルが記録メディア52から読み出され、表示画像が更新される。

【 0 0 9 0 】

図10は図1に示した信号処理部80の詳細構成を示すブロック図である。

【 0 0 9 1 】

信号処理部80は、図10に示すように、第1ホワイトバランス(WB)ゲイン部91、第2WBゲイン部92、ヒストグラム算出部93、画像加算部94、ガンマ変換部95、同時化処理部96、各種補正部97、JPEG圧縮部98、画像縮小部99、表示変換部100を備えている。

10

【 0 0 9 2 】

第1WBゲイン部91は、主感光画素21から得られるR、G、Bの色信号のレベルを増減するためのゲイン可変アンプを含み、CPU56からの指令に基づいて各色信号のゲイン調整を行う。

【 0 0 9 3 】

第2WBゲイン部92は、従感光画素22から得られるR、G、Bの色信号のレベルを増減するためのゲイン可変アンプを含み、CPU56からの指令に基づいて各色信号のゲイン調整を行う。

【 0 0 9 4 】

第1WBゲイン部91及び第2WBゲイン部92においてそれぞれゲイン処理された信号は、画像加算部94に送られる。

20

【 0 0 9 5 】

ヒストグラム算出部93は、従感光画素22から得られたR、G、Bデータのヒストグラムを算出し、算出結果を画像加算部94に提供する。

【 0 0 9 6 】

画像加算部94は、主感光画素21から得られた画像信号と従感光画素22から得られた画像信号とを加算(合成)する処理部であり、次式〔数1〕に従って出力信号を生成する。

【 0 0 9 7 】

【 数 1 】

出力信号 = $g \times (\text{主感光画素の信号}) + (1 - g) \times (\text{従感光画素の信号})$

ただし、加算割合を示す係数 g は $0 \leq g \leq 1$ の範囲で適宜設定可能である。CPU56は状況に応じて係数 g を可変設定する。画像加算部94で生成された信号はガンマ変換部95に送られる。

30

【 0 0 9 8 】

ガンマ変換部95は、CPU56の制御に従いROM60内のデータを参照して、所望のガンマ特性となるように入出力特性を変換する。CPU56はガンマ特性を切り換える制御を行う。ガンマ補正された画像信号は同時化処理部96に送られる。

【 0 0 9 9 】

同時化処理部96は、単板CCD20のカラーフィルタ配列構造に伴う色信号の空間的なズレを補間して各点の色(RGB)を計算する処理部と、RGB信号から輝度(Y)信号及び色差信号(Cr, Cb)を生成するYC変換処理部とを含む。同時化処理部96で生成された輝度・色差信号(YCrCb)は、各種補正部97に送られる。

40

【 0 1 0 0 】

各種補正部97には、例えば、輪郭強調(アパーチャ補正)部や色差マトリックスによる色補正部などが含まれる。各種補正部97において所要の補正処理が施された画像データはJPEG圧縮部98に送られ、圧縮された後、メディアインターフェース部102を介して記録メディア52に記録される。

【 0 1 0 1 】

50

画像縮小部 99 は、表示部 54 の解像度に合わせて画像サイズを変換する処理部である。CCD 20 の有効画素数は数百万画素であるのに対し、表示部 54 に用いられる液晶ディスプレイは比較的小型で 1.5 型 ~ 2.5 型 (11 万画素前後) のものである。

【0102】

CCD 20 を介して撮影した画像を表示部 54 に出力するために、画像縮小部 99 において画素の間引き処理及びローパスフィルタ処理などを行い、表示に適した画像サイズのデータを生成する。

【0103】

画像縮小部 99 で生成された表示用画像は表示変換部 100 に送られ、表示用の所定の信号形式に変換された後、表示部 54 に出力される。

10

【0104】

図 11 に広ダイナミックレンジ処理の階調特性を示す。横軸は被写体輝度を表し、縦軸は最終画像の QL 値 (G) を表す。

【0105】

図 11 の「c」で示した輝度が従来 CCD (従感光画素を有していない CCD) の最大ダイナミックレンジを示す。本例の CCD 20 は主感光画素 21 のみを使用する場合に、従来 CCD と同等のダイナミックレンジを有している。

【0106】

従感光画素 22 を使用する場合、本例の CCD 20 は従来 CCD と比較して最大で約 4 倍のダイナミックレンジがあるため、そこまでの範囲をガンマ曲線に従って階調を作り、従来再現できなかった高輝度領域 $c \sim (a/b) \times c$ についてまで階調を与えることができる。

20

【0107】

図 11 の「c」で示された従来 CCD の最大ダイナミックレンジを 100% とするとき、本例では最大で約 400% までダイナミックレンジが拡大される。

【0108】

図 11 では、ダイナミックレンジ 300% までの再現が可能な第 1 の広ダイナミックレンジ処理に対応したガンマ曲線 [1] と、200% までの再現が可能な第 2 の広ダイナミックレンジ処理に対応したガンマ曲線 [2] が例示されている。広ダイナミックレンジ処理の選択は画像記録処理時にヒストグラムなどを参照して決定する。

30

【0109】

なお、広ダイナミックレンジ処理については図 9 に示した 2 種類の処理に限定されず、更に複数の処理パターンを備えていてもよい。人間の感覚は略 log スケールで効いてくるので、log (対数) の関数をとったときに略リニアになるように、再現ダイナミックレンジを例えば、100% - 130% - 170% - 220% - 300% - 400% という具合に段階的に切り換えて広ダイナミックレンジ処理を行うことが好ましい。

【0110】

図 11 の [1] 及び [2] で示したように、広ダイナミックレンジ処理においては、「c」以上の高輝度領域について階調を与えるために出力の高い領域部分 (図 11 において QL 値 = 220 を超える高出力領域) を空け、この部分に最大ダイナミックレンジの程度に応じた階調を与える。

40

【0111】

そのために、従来のガンマ曲線 [3] と比較すると、広ダイナミックレンジ処理のガンマ曲線 [1], [2] は、従来のガンマ曲線 [3] よりも傾斜の緩やかなカーブになっている。

【0112】

図 11 において、主要被写体は、およそ QL 値 = 150 ~ 200 の範囲にある。かかる主要被写体の範囲に注目すると、高輝度領域の再現を行う第 1 の広ダイナミックレンジ処理のガンマ曲線 [1] と、第 2 の広ダイナミックレンジ処理のガンマ曲線 [2] は、従来のガンマ曲線 [3] と比較して出力が小さくなる方向なので、主要被写体は暗めに再現されることになる。

50

【0113】

本例のカメラ50は、広ダイナミックレンジ処理によって記録される画像の主要被写体の明るさと、スルー画表示の際に表示部54に映出される画像の主要被写体の明るさを略一致させるために、広ダイナミックレンジ処理を行うか否かの判定に応じてスルー画時のガンマ曲線を変更できる構成になっている。実際には、ガンマ曲線を実現するルックアップテーブル（ガンマテーブル）或いは演算式がROM60内に格納されており、そのテーブルデータ又は演算式を切り換えることによってガンマを変更する。

【0114】

すなわち、図11に示したように、第1の広ダイナミックレンジ処理又は第2の広ダイナミックレンジ処理を行うと判断したシーンについて使用する第1のスルー画用のガンマテーブル（以下、スルー画用1という。）と、広ダイナミックレンジ処理を行わないと判断したシーンについて使用する第2のスルー画用のガンマテーブル（以下、スルー画用2という。）をカメラ50内に用意しておき、広ダイナミックレンジ処理の予測結果に応じてガンマを切り換える。

10

【0115】

次に、上記の如く構成されたカメラ50の動作について説明する。

【0116】

図12は撮影モードの制御手順を示したフローチャートである。撮影モードを選択した状態でカメラ電源をONしたとき、又は再生モードから撮影モードに切り換えられたときに、図12の制御フローがスタートする。

20

【0117】

撮影モードの処理がスタートすると、CCD20を含む撮像系に電源が供給され、撮像可能な状態になる（ステップS110）。このとき、CCD20はスルー画を表示用の連続撮像を行うために一定の撮像周期で駆動される。本例のカメラ50は表示部54においてNTSC方式のビデオ信号を利用しており、フレームレートが30フレーム/秒に設定されている（2フィールドで1フレームを構成するため1フィールド=1/60秒）。当該カメラ50の場合、同じ画像を2フィールド表示させる方式を採用しているため1/30秒ごとに画像内容が更新される。この周期で1画面の画像データを更新するために、スルー画時においてはCCD20の垂直駆動（VD）パルスの周期が1/30秒に設定される。CPU56はタイミング発生器82に対してCCD駆動モードの制御信号を与え、タイ

30

【0118】

こうして、CCD20による連続撮像が開始され、表示部54にスルー画が表示される（ステップS112）。

【0119】

スルー画の表示中、CPU56はシャッターボタンかの信号入力を監視し、S1スイッチがONしたか否かの判定を行う（ステップS114）。S1スイッチがOFFの状態であれば、ステップS114の処理がループし、スルー画表示状態が維持される。

【0120】

その後、撮影者によってシャッターボタンが押され、撮影準備の指示が入力されると（CPU56がS1=ONを検出すると）、ステップS116に進み、AE及びAF処理を行う。なお、このときCPU56は、CCD駆動モードを1/60秒に変更する。CCD20からの画像取り込み周期が短くなり、高速にAE・AF処理を実施することができる。ここで設定されるCCD駆動周期は、1/60秒に限らず、1/120秒など適宜の値に設定可能である。

40

【0121】

AE処理によって撮影条件が決定され、AF処理によってフォーカス調整が行われる。

【0122】

次いで、AE測光データを基に、広ダイナミックレンジ処理の予測を行う（ステップS118）。1画面内の各分割エリアから算出された輝度評価値を所定の判定基準値と比較し

50

、評価値が主感光画素の通常再現域（入射光量が主感光画素 2 1 のダイナミックレンジ 1 0 0 % 未満）であるか否かを判断する。

【 0 1 2 3 】

所定の判定基準値を超える高輝度のエリアが存在しない場合には、広ダイナミックレンジ処理が不要であると判定される。その一方、画面内に所定の判定基準値を超える高輝度のエリアが存在している場合には、広ダイナミックレンジミック処理が有効なシーンであると判定される。

【 0 1 2 4 】

その後、CPU 5 6 はシャッターボタンの S 2 スイッチからの信号入力を判定する（ステップ S 1 2 0）。ステップ S 1 2 0 で S 2 スイッチが ON していない場合は、S 1 が解除されたか否かを判定する（ステップ S 1 2 2）。ステップ S 1 2 2 で S 1 が解除されていれば、ステップ S 1 1 2 に戻り、撮影指示の入力待ち状態になる。

【 0 1 2 5 】

一方、ステップ S 1 2 2 で S 1 が解除されていなければステップ S 1 2 0 に戻り、S 2 = ON の入力を待機する。ステップ S 1 2 0 において S 2 = ON の入力検出されると、記録用画像を取得するための撮影動作（CCD 露光）が実行される（ステップ S 1 2 4）。

【 0 1 2 6 】

CPU 5 6 は、ステップ S 1 1 8 における広ダイナミックレンジ処理判定の結果に従って広ダイナミックレンジ処理の必要性を判断し（ステップ S 1 2 6）、CCD 2 0 からの電荷読み出しと信号処理を制御する。

【 0 1 2 7 】

すなわち、広ダイナミックレンジ処理を行う場合には、まず、主感光画素 2 1 から信号の読み出しが行われ（ステップ S 1 2 8）、その画像データ（主感光部データ）は第 1 画像メモリ 6 2 A に書き込まれる（ステップ S 1 3 0）。

【 0 1 2 8 】

次に、従感光画素 2 2 から信号の読み出しが行われ（ステップ S 1 3 2）、その画像データ（従感光部データ）は第 2 画像メモリ 6 2 B に書き込まれる（ステップ S 1 3 4）。

【 0 1 2 9 】

その後、ステップ S 1 3 6 に進み、主感光部データと従感光部データとを合成する処理が行われる。ステップ S 1 3 6 で生成された画像データは、図 1 0 で説明した所要の信号処理を経て、記録メディア 5 2 に記録される（ステップ S 1 5 0）。

【 0 1 3 0 】

一方、ステップ S 1 2 6 において広ダイナミックレンジ処理を行わない場合には、主感光画素のみから信号の読み出しが行われ（ステップ S 1 3 8）、その画像データ（主感光部データ）が第 1 画像メモリ 6 2 A に書き込まれる（ステップ S 1 4 0）。

【 0 1 3 1 】

その後、ステップ S 1 4 2 に進み、主感光部データの処理が行われる。ここでは、図 1 0 で説明した所要の信号処理を経て、主感光部データのみから画像を作成する通常の処理が行われる。ステップ S 1 4 2 で生成された画像データは、所定のファイルフォーマットに従って記録メディア 5 2 に記録される（ステップ S 1 5 0）。画像の記録処理が完了したら、撮影処理を終了する。

【 0 1 3 2 】

なお、図には示さないが、ステップ S 1 5 0 の画像記録後に、撮影モードの解除操作が行われたか否かの判定を行い、撮影モードの解除操作が行われた場合には、撮影モードを終了する。また、撮影モードの解除操作が行われていなければ撮影モードの状態が維持され、ステップ S 1 1 2 に戻ることになる。

【 0 1 3 3 】

図 1 3 はスルー画時の制御手順を示すフローチャートである。

【 0 1 3 4 】

スルー画時には、主感光画素 2 1 のみからデータの読み出しを行い（ステップ S 2 1 0）

10

20

30

40

50

、読み出した主感光部データを基にエリア分析を行う（ステップS212）。既に説明したとおり、AE時の分割測光データを用いて各エリアの輝度情報を得る。

【0135】

そして、エリア分析に基づいて、広ダイナミックレンジ処理が有効なシーンかどうかを判断する（ステップS214）。図11で説明した第1又は第2の広ダイナミックレンジ処理が有効になりそうであると判断した場合には、スルー画用1を使用して信号処理を行う（図13のステップS216）。

【0136】

また、ステップS214において、NO判定、すなわち、広ダイナミックレンジ処理が行われないと判断した場合、或いは、ダイナミックレンジ130%～170%程度の広ダイナミックレンジ処理を行う場合には、スルー画用2を使用して信号処理を行う（ステップS218）。

10

【0137】

こうして、スルー画用のガンマを選択した後、ステップS220でスルー画の表示を継続するか否かを判断し、YES判定ならば、表示画像を更新する（ステップS222）。一方、ステップS220において、NO判定の場合には、シャッターボタンの押下に応じた画像記録処理などが行われる（ステップS224）。

【0138】

このように、本実施形態に係るカメラ50によれば、広ダイナミックレンジ処理の予測に基づいて、スルー画用のガンマを制御するようにしたので、スルー画で観察される画像と、実際に広ダイナミックレンジ処理されて記録される画像の見栄え（主に主要被写体の印象）を近づけることができる。

20

【0139】

上記実施形態では、スルー画表示によって画角を確認してから、静止画の記録を実行する例を述べたが、上記カメラ50が動画記録機能を備える態様も可能である。

【0140】

動画撮影時においては、従感光画素22からの信号読み出しを行わずに、主感光画素21のデータのみを使用して画像作成を行うことが好ましい。ただし、従感光画素22のデータを利用して（広ダイナミックレンジ処理を行って）画像作成を行う態様も可能である。

【0141】

動画データは、例えば、モーションJPEG形式に従って記録される。モーションJPEG方式では、CCD20から取得した画像データを一旦、内部のメモリ62に記憶した後、信号処理部80において輝度/色差信号に変換し、1画像内でJPEG圧縮しながら、保存先の記録メディア52に一定のフレームレート（予め設定されているフレームレート）で静止画を連続的に保存していく。

30

【0142】

動画のファイル形式はモーションJPEGに限定されず、MPEGなど他のファイル形式を適用してもよい。MPEG方式の場合は、フレーム内圧縮及びフレーム間圧縮を行いながら保存先の記録メディア52に連続的に記録する。なお、動画撮影中は、その撮影映像（記録映像）が表示部54に表示される。

40

【0143】

動画撮影中についても、上述したスルー画の場合と同様のガンマ制御が可能である。

【0144】

上述の説明では、八ニカム構造の画素配列を有するCCDを例に説明したが、本発明の適用範囲はこれに限定されず、全画素が正方行列的に配列された画素配列の撮像素子を用いることもできる。

【0145】

また、上述の実施形態では、デジタルカメラを例示したが、本発明の適用範囲はこれに限定されず、ビデオカメラ、DVDカメラ、カメラ付き携帯電話機、カメラ付きPDA、カメラ付きモバイルパソコンなど、電子撮像機能を備えた他の撮影装置についても本発明を

50

適用できる。

【0146】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、動画撮影時或いはスルー画時のように、撮像手段を用いて被写体を一定の周期で連続撮像する場合に、低感度画像信号の読み出しを行わないことにしたので、無駄なデータの読み出しを排除することができる。これにより、信号処理の負担を軽減できる。

【0147】

また、本発明の一態様によれば、スルー画用のガンマを変更制御できる構成とし、記録媒体に記録される記録画像の主要被写体の明るさとスルー画時の主要被写体の明るさとが略同程度になるように、スルー画用のガンマを変更して表示用画像を作成することできるようにしたので、違和感のない表示画像を得ることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用されるCCDの受光面の構造例を示す平面図

【図2】図1の2-2線に沿う断面図

【図3】図1の3-3線に沿う断面図

【図4】図1に示すCCDの全体構成を示す平面模式図

【図5】CCDの他の構造例を示す平面図

【図6】図5の6-6線に沿う断面図

【図7】CCDの更に他の構造例を示す平面図

20

【図8】主感光画素と従感光画素の光電変換特性を示すグラフ

【図9】本発明の実施形態に係る電子カメラの構成を示すブロック図

【図10】図9に示した信号処理部の詳細構成を示すブロック図

【図11】広ダイナミックレンジ処理の階調特性を示すグラフ

【図12】本例のカメラにおける撮影モードの制御手順を示したフローチャート

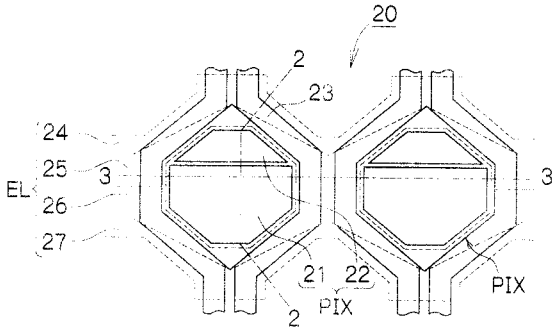
【図13】スルー画時の制御手順を示したフローチャート

【符号の説明】

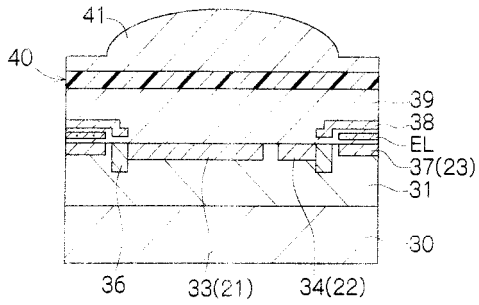
20...CCD、21...フォトダイオード領域(主感光画素)、22...フォトダイオード領域(従感光画素)、23...垂直転送路、40...カラーフィルタ層、41...マイクロレンズ、52...記録メディア、54...表示部、56...CPU、62...メモリ、94...画像加算部、95...ガンマ変換部

30

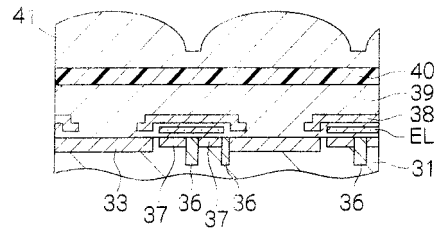
【図1】



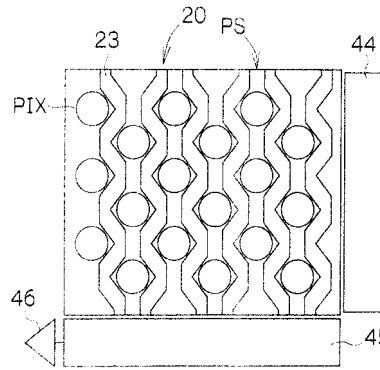
【図2】



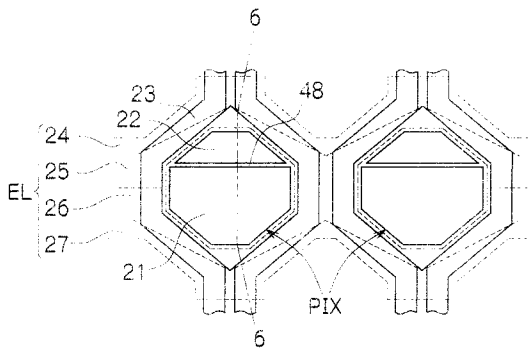
【図3】



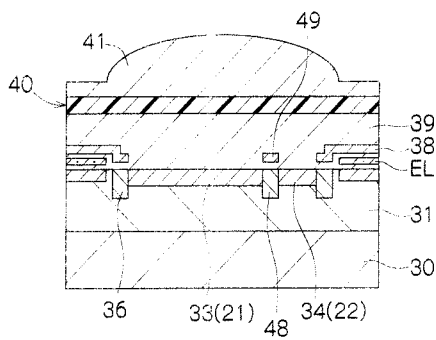
【図4】



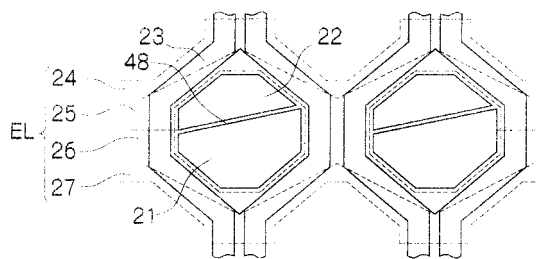
【図5】



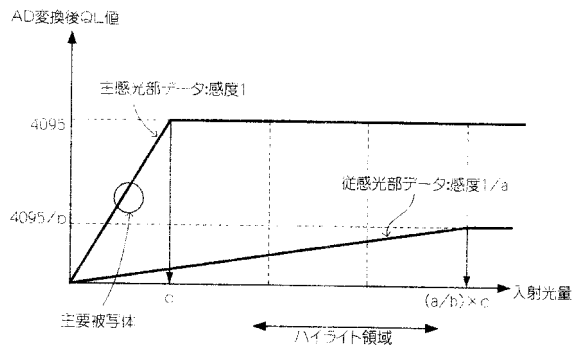
【図6】



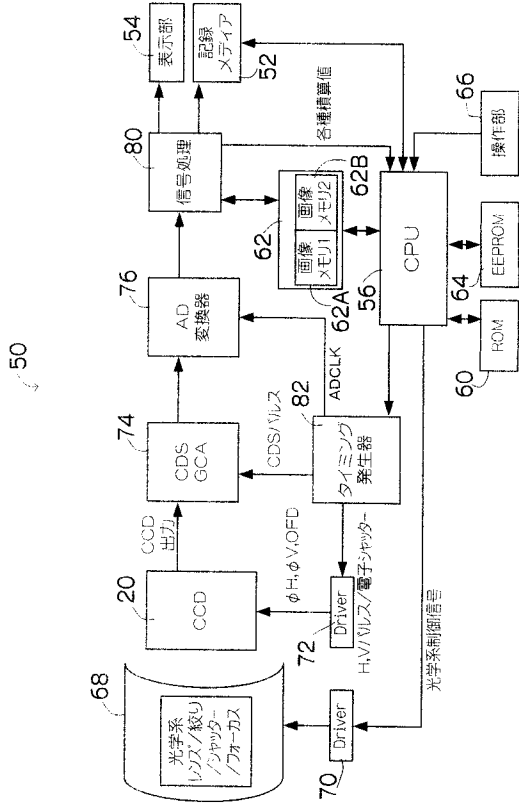
【図7】



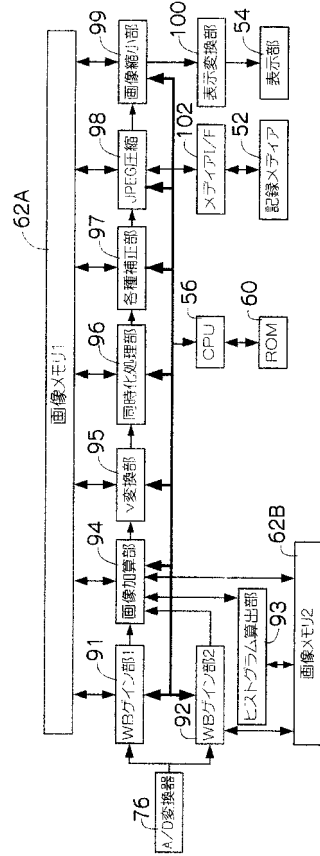
【図8】



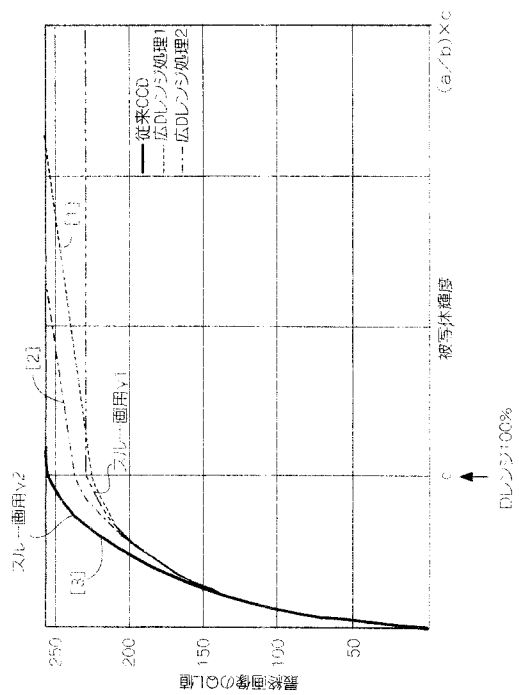
【図9】



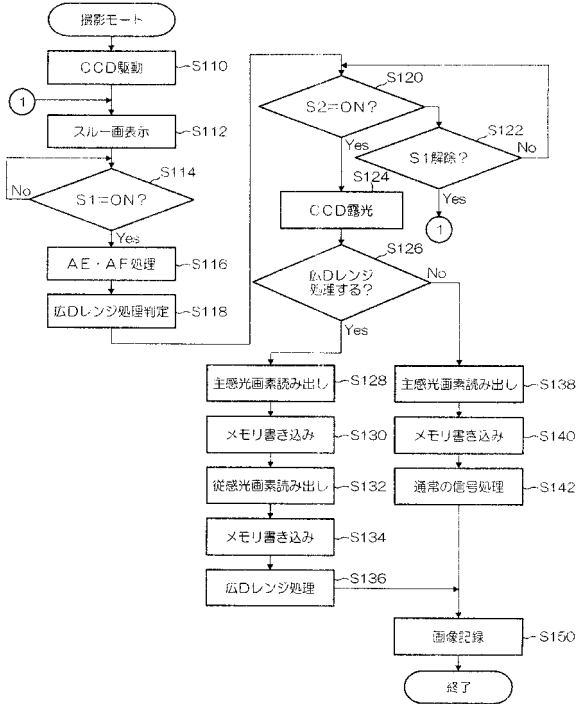
【図10】



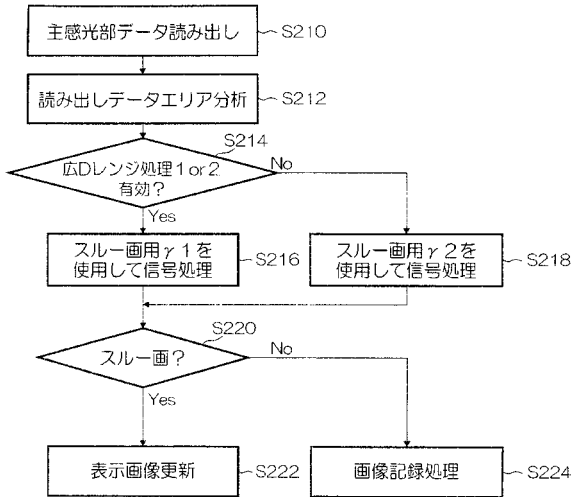
【図11】



【図12】



【図 13】



フロントページの続き

- (72)発明者 三沢 岳志
埼玉県朝霞市泉水3丁目11番46号 富士写真フイルム株式会社内
- (72)発明者 長田 勝
埼玉県朝霞市泉水3丁目11番46号 富士写真フイルム株式会社内

審査官 内田 勝久

- (56)参考文献 特開2000-125209(JP,A)
特開平09-322017(JP,A)
特開2000-078463(JP,A)
特開2001-125063(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | | | |
|------|-------|---|-------|
| H04N | 5/30 | ~ | 5/335 |
| H04N | 5/222 | ~ | 5/257 |