

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6032912号
(P6032912)

(45) 発行日 平成28年11月30日 (2016.11.30)

(24) 登録日 平成28年11月4日 (2016.11.4)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 N 5/232 (2006.01)	HO 4 N 5/232 H
HO 4 N 9/07 (2006.01)	HO 4 N 5/232 Z
	HO 4 N 9/07 A

請求項の数 15 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2012-69992 (P2012-69992)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成24年3月26日 (2012. 3. 26)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2013-201703 (P2013-201703A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成25年10月3日 (2013. 10. 3)	(74) 代理人	100090273
審査請求日	平成27年3月10日 (2015. 3. 10)		弁理士 國分 孝悦
		(72) 発明者	三浦 裕也
			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	榎 一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置、その制御方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

予め定められた複数の色が所定の配列で配置された複数の画素を有し、光学系を介して結像された被写体光学像を映像信号に変換する撮像素子と、

前記撮像素子により得られた映像信号に対して、デベイヤおよび縮小処理を行う変換手段と、

前記変換手段による前記デベイヤおよび縮小処理が行われる前の前記映像信号を前記複数の色のそれぞれの色に対応する映像信号に振り分け、前記それぞれの色に対応する高周波成分を抽出し、前記抽出した高周波成分からピーキング情報を生成する生成手段と、

前記ピーキング情報を、前記変換手段により前記デベイヤおよび縮小処理が行われた映像信号に反映する処理手段とを備えることを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記生成手段は、前記抽出した前記それぞれの色に対応する高周波成分に対して、前記所定の配列に基づく領域毎に比較及び演算のうち少なくともいずれかを実行してピーキング情報を生成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】

前記生成手段は、前記所定の配列に基づく領域毎に、前記それぞれの色に対応する高周波成分の大小を比較して、最も大きいものをピーキング情報として出力することを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

10

20

前記所定の配列は R、G r、G b および B が並べられた B a y e r 配列であり、

前記生成手段は、B a y e r 単位で、R、G r、G b および B の 4 画素、あるいは、G r および G b の 2 画素の高周波成分の大小を比較して、最も大きい高周波成分をピーキング情報として出力することを特徴とする請求項 3 に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記生成手段は、前記所定の配列に基づく領域毎に、前記それぞれの色に対応する高周波成分を所定の割合で加算して得られた結果をピーキング情報として出力することを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記所定の配列は R、G r、G b および B が並べられた B a y e r 配列であり、

前記生成手段は、B a y e r 単位で、R、G r、G b および B のそれぞれに対応する高周波成分を所定の割合で加算して得られた結果をピーキング情報として出力することを特徴とする請求項 5 に記載の撮像装置。

【請求項 7】

前記所定の割合を R : G r : G b : B を 3 : 3 : 3 : 1 とすることを特徴とする請求項 6 に記載の撮像装置。

【請求項 8】

前記所定の配列は R、G r、G b および B が並べられた B a y e r 配列であり、

前記生成手段は、B a y e r 単位で、G r、G b の 2 画素の高周波成分を加算して、その加算した高周波成分をピーキング情報として出力することを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 9】

前記所定の配列は R、G r、G b および B が並べられた B a y e r 配列であり、

前記生成手段は、B a y e r 単位で R、G r、G b、B の 4 画素のうち、G r と G b の高周波成分を加算し、かつ R と B の高周波成分を加算し、その大小を比較して、大きいものをピーキング情報として出力することを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 10】

前記処理手段は、前記ピーキング情報を、前記変換手段により前記デベイヤおよび縮小処理が行われた映像信号の輝度信号に反映することを特徴とする請求項 1 乃至 9 の何れか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 11】

前記処理手段により処理された映像信号を表示する表示手段と、

前記撮像素子により得られた映像信号を記録する記録手段とをさらに備えることを特徴とする請求項 1 乃至 10 の何れか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 12】

前記記録手段は、前記撮像素子により得られ前記変換手段で前記縮小処理が行われていない映像信号を記録することを特徴とする請求項 11 に記載の撮像装置。

【請求項 13】

前記変換手段は、前記撮像素子により得られた映像信号の色空間を変換することを特徴とする請求項 1 乃至 12 の何れか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 14】

予め定められた複数の色が所定の配列で配置された複数の画素を有し、光学系を介して結像された被写体光学像を映像信号に変換する撮像素子、を備えた撮像装置の制御方法であって、

前記撮像素子により得られた映像信号に対して、デベイヤおよび縮小処理を行うステップと、

前記デベイヤおよび縮小処理が行われる前の前記映像信号を前記複数の色のそれぞれの色に対応する映像信号に振り分け、前記それぞれの色に対応する高周波成分を抽出し、前記抽出した高周波成分からピーキング情報を生成するステップと、

前記ピーキング情報を、前記デベイヤおよび縮小処理が行われた映像信号に反映するス

10

20

30

40

50

テップとを有することを特徴とする撮像装置の制御方法。

【請求項 15】

予め定められた複数の色が所定の配列で配置された複数の画素を有し、光学系を介して結像された被写体光学像を映像信号に変換する撮像素子、を備えた撮像装置を制御するためのプログラムであって、

前記撮像素子により得られた映像信号に対して、デベイヤおよび縮小処理を行う処理と

前記デベイヤおよび縮小処理が行われる前の前記映像信号を前記複数の色のそれぞれの色に対応する映像信号に振り分け、前記それぞれの色に対応する高周波成分を抽出し、前記抽出した高周波成分からピーキング情報を生成する処理と、

前記ピーキング情報を、前記デベイヤおよび縮小処理が行われた映像信号に反映する処理とをコンピュータに実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ピーキング機能を有する撮像装置、その制御方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、映画用のデジタルシネマカメラでの被写体に対するピント合わせは、ほぼカメラマンによるマニュアルフォーカス (Manual Focus : MF) 操作で行われている。また、TV局用その他の業務用デジタルビデオカメラをはじめ、民生用のデジタルビデオカメラ等でも、モデルによりオートフォーカス (Auto Focus : AF) だけでなく、MFにも切り替えることが可能なものがある。

【0003】

フォーカス調整を容易にするために、フォーカス調整時に、高域成分が強調され、画像の輪郭が明瞭化された撮像画をビューファインダ等に表示する機能が利用されている。この機能は「ピーキング、輪郭補正、エッジ強調、エンハンサ」等と称され、撮影映像から輪郭情報を抽出し、元映像に付加する形で輪郭を強調する技術である。

【0004】

例えば、特許文献1には、「フォーカス調整用信号生成装置」として、輝度信号から RGB 信号に変換し、RGB それぞれに垂直方向又は水平方向に LPF、HPF をかけた結果の絶対値のいずれかを加算してフォーカス調整用の RGB 信号を生成することが開示されている。

【0005】

また、特許文献2には、「ビューファインダ、撮像装置および表示信号生成回路」として、映像信号の三原色ごとに高域成分を検出してピーキング信号を抽出し、その信号に重み付けによる加算を行い、映像信号の三原色に加算することが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特許第4474641号公報

【特許文献2】特許第4245019号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

そうした中で、撮像素子の大型化や明るいレンズを用いた撮影により、被写界深度の浅い映像撮影も行われ、撮影映像の高解像度化とも相まって、MF 操作によるピント合わせは容易ではなかった。

フォーカスアシスト機能としてのピーキング機能を用いても、撮像素子の多画素化や大型化の一方で、撮像装置の小型化や撮像システム全体のスリム化の要求の中では、撮影の

10

20

30

40

50

際に必ずしも撮影解像度がそのまま表示可能なビューファインダをはじめとした高解像度大画面の表示装置を使用可能とは限らず、フォーカス確認の視認性は十分ではなかった。

【 0 0 0 8 】

本発明は、このような従来技術の課題に鑑みてなされたものであり、多画素映像のエッジ情報を失うことがなく、厳密なフォーカス合せのためのフォーカスアシスト機能を実現できるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明の撮像装置は、予め定められた複数の色が所定の配列で配置された複数の画素を有し、光学系を介して結像された被写体光学像を映像信号に変換する撮像素子と、前記撮像素子により得られた映像信号に対して、デベイヤおよび縮小処理を行う変換手段と、前記変換手段による前記デベイヤおよび縮小処理が行われる前の前記映像信号を前記複数の色のそれぞれの色に対応する映像信号に振り分け、前記それぞれの色に対応する高周波成分を抽出し、前記抽出した高周波成分からピーキング情報を生成する生成手段と、前記ピーキング情報を、前記変換手段により前記デベイヤおよび縮小処理が行われた映像信号に反映する処理手段とを備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、多画素映像のエッジ情報を失うことがなく、厳密なフォーカス合せのためのフォーカスアシスト機能を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】第 1 の実施形態に係るデジタルシネマカメラの構成例を示すブロック図である。

【図 2】第 1 の実施形態におけるピーキング処理のための構成を示すブロック図である。

【図 3】第 1 の実施形態においてピーキング処理を行う際のイメージ図である。

【図 4】第 2 の実施形態におけるピーキング処理のための構成を示すブロック図である。

【図 5】第 2 の実施形態においてピーキング処理を行う際のイメージ図である。

【図 6】第 3 の実施形態におけるピーキング処理のための構成を示すブロック図である。

【図 7】第 3 の実施形態においてピーキング処理を行う際のイメージ図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

以下、添付図面を参照して、本発明の好適な実施形態について説明する。

(第 1 の実施形態)

第 1 の実施形態に係る撮像装置の一例として、ピーキング機能を有するデジタルシネマカメラについて説明する。ピーキング機能は、フォーカス調整用に映像中のエッジ部分等を強調表示する機能である。

図 1 のブロック図において、レンズ部 1 0 1 は、被写体像を撮像素子 1 0 2 の撮像面上に結像する光学系を構成し、ユーザによるマニュアル操作を可能とするズーム機能、焦点調節機能及び絞り調節機能を備える。撮像素子 1 0 2 は、多数の光電変換素子が 2 次元的に配列された構成を有し、レンズ部 1 0 1 によって結像された被写体光学像を画素単位の映像信号に変換する。撮像素子 1 0 2 は、例えば C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサや C C D (Charged Coupled Device) イメージセンサであってよい。撮像素子 1 0 2 はまた光電変換素子による電荷蓄積時間を調整することによる電子シャッター機能を備える。

【 0 0 1 3 】

撮像素子駆動部 1 0 3 は、カメラ信号処理部 1 0 6 の制御するタイミングに従って撮像素子 1 0 2 を駆動制御する。C D S / A G C 部 1 0 4 は、撮像素子 1 0 2 からのアナログ映像信号を相関二重サンプリング (C D S) してノイズを削減し、システム制御部 1 1 1 の制御に従って信号レベルのゲイン制御 (A G C) を行う。A / D 変換器 1 0 5 は、C D S / A G C 部 1 0 4 からのアナログ映像信号をデジタル映像信号に変換し、カメラ信号処

理部 106 に供給する。カメラ信号処理部 106 は、システム制御部 111 と連携して、タイミング信号の生成、自動露出 (Auto Exposure : AE) 制御、ガンマ調整、オートフォーカス (Auto Focus : AF) 制御等、カメラ撮像系の制御を行う。更に、後述するような撮像映像からの高周波成分抽出とそれによるピーキング情報の重畳もカメラ信号処理部 106 で行うものとする。

【0014】

本実施形態に係るデジタルシネマカメラには、用途に応じた第 1 記憶部 107、第 2 記憶部 116、第 3 記憶部 112、第 4 記憶部 119 を備える。ここでは便宜上、第 1 記憶部 107 がカメラ信号処理用、第 2 記憶部 116 がビデオ制御用、第 3 記憶部 112 がシステム制御用、第 4 記憶部 119 がコーデック用として個別に設けられているものを例にするが、物理的には同じ記憶装置で実現してもよい。第 1 ~ 第 4 記憶部 107、116、112、119 は、典型的には読み書き可能な半導体メモリによって構成されるが、少なくとも 1 つが他の記憶装置で構成されてもよい。

第 1 記憶部 107 は、撮像した映像を信号処理する際のフレームメモリ等としてカメラ信号処理部 106 が使用する。レンズ駆動部 108 は、システム制御部 111 の制御に従って、ユーザによるマニュアル操作以外でも、レンズ部 101 の図示しないモータやアクチュエータ等を駆動し、ズーム倍率やフォーカス調整、露出調整を行うことが可能である。レンズ駆動部 108 の制御は、システム制御部 111 がカメラ信号処理部 106 での映像信号の処理結果に基づいて行う。例えば AF 制御時には、カメラ信号処理部 106 が求めた AF 評価値に基づいてシステム制御部 111 がレンズ駆動部 108 を制御し、レンズ部 101 のフォーカス調整用レンズを駆動制御することで、レンズ部 101 を被写体に合焦させる。

【0015】

マイク 110 は、周囲の音を記録する際に有効とされ、マイク 110 からの音声信号はカメラ信号処理部 106 に供給される。例えば撮像素子 102 で撮像した映像と併せてマイク 110 からの音声を記録する場合、カメラ信号処理部 106 は両者の時間軸の整合をとってビデオ制御部 115 に供給する。

【0016】

システム制御部 111 は、例えば CPU により構成され、第 3 記憶部 112 に記憶されたプログラムを実行することにより、デジタルシネマカメラの動作全般を制御する。第 3 記憶部 112 は、例えば ROM や RAM を含み、システム制御部 111 が実行するプログラムや各種設定、初期値等を記憶する。また、第 3 記憶部 112 は、システム制御部 111 のワークエリアとしても用いられる。

【0017】

入力操作部 113 は、撮影者がデジタルシネマカメラに指示を与えるためのユーザインタフェースであり、キー、各種操作ボタン等の入力デバイスを備える。計時部 114 は、リアルタイムクロック (RTC) とバックアップ電池を備え、システム制御部 111 からの要求に応じて日時情報を返信する。

【0018】

ビデオ制御部 115 は、第 1 表示部 122 及び第 2 表示部 123 への色相、彩度、明度の調整を含む表示制御、アナログライン出力部 124 の出力制御、デジタルデータ I/F 部 125 の出力制御及び記録 / 再生部 120 の制御等を行う。第 1 表示部 122 及び第 2 表示部 123 を含む各映像出力系に対する映像信号の解像度変換や、ゼブラパターンの重畳等もビデオ制御部 115 が行う。ビデオ制御部 115 は、さらに撮影情報やユーザ設定メニュー、タッチパネル操作に必要な機能ボタン表示等の OSD (On Screen Display) 表示制御も行う。第 2 記憶部 116 は、ビデオ制御用の記憶部であり、ビデオ制御部 115 がビデオベースバンド信号に関する信号処理を行う際のフレームメモリ、ワークメモリ等として使用する。

【0019】

H. 264 コーデック部 117 は、動画像の符号化 / 復号化処理を行う動画像コーデッ

10

20

30

40

50

クの一例である。符号化／復号化の形式はM P E G (Moving Picture Experts Group) - 2方式をはじめ、他の形式であってよい。同様に、J P E G (Joint Photographic Experts Group) コーデック部 1 1 8 は、静止画像の符号化／復号化処理を行う静止画コーデックの一例である。やはり符号化／復号化の形式はJ P E G 2 0 0 0 やP N G等、他の形式であってよい。なお、本実施形態では、H . 2 6 4 コーデック部 1 1 7 と回路を共用するため、及び再生動画からの静止画撮影機能(キャプチャ機能)を実現するため、J P E G コーデック部 1 1 8 はビデオ制御部 1 1 5 に接続されている。ただし、J P E G コーデック部 1 1 8 はカメラ信号処理部 1 0 6 に直接接続されてもよい。第4記憶部 1 1 9 は、コーデック用であり、H . 2 6 4 コーデック部 1 1 7 及びJ P E G コーデック部 1 1 8 が映像信号の符号化／復号化の際に用いる。

10

【0020】

記録／再生部 1 2 0 は、ビデオ制御部 1 1 5 とH . 2 6 4 コーデック部 1 1 7 又はJ P E G コーデック部 1 1 8 により、符号化処理され、記録フォーマットとして処理された記録データを記録媒体 1 2 1 に対して記録したり、読み出したりする。なお、記録媒体 1 2 1 はメモリカードに限定されず、D V D や更に高容量の光ディスク、H D D、S S D 等であっても、それぞれに応じた記録再生システムを、別途、構成可能である。

【0021】

第1表示部 1 2 2 及び第2表示部 1 2 3 は、いずれも同様の情報を表示することができる。本実施形態において、第1表示部 1 2 2 は、例えば筐体の側面等に関閉可能に設けられる比較的大型の表示装置である。また、第2表示部 1 2 3 は、第1表示部 1 2 2 よりも小型の表示装置であり、ファインダ内に設けられているものとする。これら第1表示部 1 2 2 及び第2表示部 1 2 3 には、撮像モードでは撮像素子 1 0 2 からの入力映像や拡大映像に加え、撮影アスペクト枠表示等の補助表示が表示される。撮像素子 1 0 2 からの入力映像を順次表示することで、第1表示部 1 2 2 及び第2表示部 1 2 3 は電子ビューファインダ(E V F)として機能する。一方、再生モード時、第1表示部 1 2 2 及び第2表示部 1 2 3 には、記録媒体 1 2 1 に記録されている動画像や静止画像が表示される。また、入力操作部 1 1 3 からの撮影者による入力操作情報や、記録媒体 1 2 1 のメモリカード内の任意の画像情報(撮影情報)等が表示される。

20

【0022】

アナログライン出力部 1 2 4 は、アナログコンポーネント映像の出力や、S 端子出力、コンポジット映像出力等のインタフェース群である。アナログライン出力部 1 2 4 を外部モニタ等に接続して、本デジタルシネマカメラからの映像出力を外部モニタに表示することができる。デジタルデータI / F 部 1 2 5 は、U S B やS D I、H D M I 等のデジタルインタフェースを1つ以上、含むことができる。

30

【0023】

次に、図2及び図3を参照して、本実施形態に係るデジタルシネマカメラでのマニュアルフォーカス操作において、フォーカスアシスト機能として実現するピーキング処理を説明する。

図2は、ピーキング処理のための構成を示すブロック図であり、カメラ信号処理部 1 0 6 内に他の機能と共に含まれている。図3は、第1の実施形態においてピーキング処理を行う際のイメージ図である。

40

【0024】

2 0 1 は画像データ振り分け回路であり、A / D 変換器 1 0 5 でデジタル信号に変換された撮像素子 1 0 2 の素子配列に従った画素データを、各色に振り分けて、次段の高周波成分抽出回路に振り分ける。ここでの撮像素子は、図3(a)に示すように、R、G r、G b、B がセンサ上に田の字に4画素の繰り返しで並んでいるB a y e r 配列のC M O S センサであり、画素数が3 8 4 0 × 2 1 6 0 であるものとする。画像データ振り分け回路 2 0 1 は、図3(b)に示すように、B a y e r 配列の各色画素データを振り分けて高周波成分抽出回路 2 0 2 ~ 2 0 5 にデータを流す。

【0025】

50

202はR画素高周波成分抽出回路であり、画像データ振り分け回路201で振り分けられたR画素データから、一般的なHPF（ハイパスフィルタ）やBPF（バンドパスフィルタ）で、高周波成分（エッジ情報）を抽出する。他の高周波成分抽出回路203～205は、R画素高周波成分抽出回路202と扱う画素色が異なるだけで、処理内容は同一である。これら高周波成分抽出回路202～205が相まって抽出手段として機能する。

【0026】

206はピーキング情報生成手段として機能する比較・選択回路であり、図3(c)に示すように、高周波成分抽出回路202～205で各色画素にフィルタ処理した高周波成分の大小をBayer単位で比較して、最も大きいものを選択してピーキング情報として出力する。図3(c)の例では、R11'、Gr11'、Gb11'、B11'の高周波成分のうち、Gb11'が最も大きかった例である。比較の結果として、Bayer4画素の高周波成分から1つのピーキング情報を選出することになるので、エッジ情報の解像度は縦横それぞれ半分の1920×1080となる。

10

【0027】

207は現像回路であり、A/D変換器105でデジタル信号に変換された撮像素子102の素子配列に従った画素データをDebayerして、RGB444に現像処理する。RGB444のまま後段に流しても良いが、ここでは説明を簡潔にするために、色空間変換を行い、RGB444からYCC444にするものとする。

【0028】

208は解像度変換手段として機能する解像度変換回路であり、現像回路207で現像したYCC444を、後段のビデオ制御部115につながっている表示部122、123に表示したり、映像信号出力端子から出力したりするように、一般的なフィルタ処理（例えばBiCUBIC等）により解像度変換を行う。ここでは、3840×2160から1920×1080に縮小処理するものとする。縮小処理した輝度Yについて示したのが図3(d)である。

20

【0029】

209は重畳又は置換手段として機能する重畳回路であり、比較・選択回路206でBayer4画素の高周波成分から1画素選ばれたピーキング情報（1920×1080）を、解像度変換回路208でリサイズされた表示映像（1920×1080）の輝度信号Yに対して重畳処理する。図3(e)がそのイメージであるが、重畳処理では任意の割合でミックスしても、別途設けた任意の閾値以上のピーキング情報に置換してもよい。

30

【0030】

以上説明したように、各色画素データの高周波成分から1つのピーキング情報を抽出する際に、高周波成分であるエッジ情報をピーキング情報として抽出することができる。したがって、撮像素子よりも低い表示解像度の表示データにピーキング処理を実施する場合でも、多画素映像のエッジ情報を失うことなく、厳密なフォーカス合せのためのフォーカスアシスト機能を実現することができる。これにより、高解像度撮影時のピーキング処理によるマニュアルフォーカスアシスト動作の視認性を改善することができる。

【0031】

第1の実施形態では、Bayer4画素の高周波成分の大小を比較するようにしたが、Bayer4画素のうちGrとGbの2画素の高周波成分の大小を比較するようにしてもよい。基本的な考え方は第1の実施形態と同様であるので特に図解はしないが、輝度に換算して58.7%程度を占めるGreenの処理だけでも、フォーカスアシストのためのピーキング処理では十分なシステムもある。実装システムのハードリソースや消費電力の観点から、全色比較に対するシュリンク版としての意味がある。

40

効果としても、第1の実施形態と同様、高解像度撮影時のピーキング処理によるマニュアルフォーカスアシスト動作の視認性を改善することができる。

【0032】

（第2の実施形態）

本発明の第2の実施形態を説明する。第2の実施形態に係るピーキング機能を有するデ

50

デジタルシネマカメラの構成は、第１の実施形態と同様であり、ここではその説明を省略する。

【００３３】

次に、図４及び図５を参照して、本実施形態に係るデジタルシネマカメラでのマニュアルフォーカス操作において、フォーカスアシスト機能として実現するピーキング処理を説明する。

図４は、ピーキング処理のための構成を示すブロック図であり、カメラ信号処理部１０６内に他の機能と共に含まれている。画像データ振り分け回路２０１、抽出回路２０２～２０５、現像回路２０７、解像度変換回路２０８及び重畳回路２０９は第１の実施形態と同様である。また、図５は、第２の実施形態においてピーキング処理を行う際のイメージ図であり、第１の実施形態における図３に対応する内容となっている。

【００３４】

２１０はピーキング情報生成手段として機能する演算回路であり、図５（ｃ）に示すように、高周波成分抽出回路２０２～２０５で各色画素にフィルタ処理した高周波成分をBayer単位で演算する。

輝度方程式 $Y = eG + fB + gR$ (e, f, g は係数) とした場合、例えば、ここでは、NTSC輝度方程式 $Y = 0.587G + 0.114B + 0.299R$ を例に説明すると、近似式として、 $R : Gr : Gb : B$ を $3 : 3 : 3 : 1$ の割合で、

$$Y_{111}' = (3 \cdot Gr_{111}' + 3 \cdot Gb_{111}' + B_{111}' + 3 \cdot R_{111}') \cdot \dots (1)$$

：任意の定数

として加算し、その結果をピーキング情報として出力する。演算の結果として、Bayer 4画素の高周波成分から１つのピーキング情報を選出することになるので、エッジ情報の解像度は縦横それぞれ半分の 1920×1080 となる。

【００３５】

以上説明したように、各色画素データの高周波成分から１つのピーキング情報を抽出する際に、高周波成分であるエッジ情報をピーキング情報として抽出することができる。したがって、撮像素子よりも低い表示解像度の表示データにピーキング処理を実施する場合でも、多画素映像のエッジ情報を失うことがなく、厳密なフォーカス合せのためのフォーカスアシスト機能を実現することができる。これにより、高解像度撮影時のピーキング処理によるマニュアルフォーカスアシスト動作の視認性を改善することができる。

【００３６】

第２の実施形態では、Bayer 4画素の高周波成分を所定の割合で加算するようにしたが、Bayer 4画素のうちGrとGbの２画素の高周波成分を加算するようにしてもよい。すなわち、

$$Y_{111}' = (Gr_{111}' + Gb_{111}') \cdot \dots (2)$$

：任意の定数

として加算し、その結果をピーキング情報として出力する。基本的な考え方は第１の実施形態と同様であるので特に図解はしないが、輝度に換算して 58.7% 程度を占める Gr ee n の処理だけでも、フォーカスアシストのためのピーキング処理では十分なシステムもある。実装システムのハードリソースや消費電力の観点から、全色比較に対するシュリンク版としての意味がある。

効果としても、第２の実施形態と同様、高解像度撮影時のピーキング処理によるマニュアルフォーカスアシスト動作の視認性を改善することができる。

【００３７】

(第３の実施形態)

本発明の第３の実施形態を説明する。第３の実施形態に係るピーキング機能を有するデジタルシネマカメラの構成は、第１の実施形態と同様であり、ここではその説明を省略する。

【００３８】

10

20

30

40

50

次に、図 6 及び図 7 を参照して、本実施形態に係るデジタルシネマカメラでのマニュアルフォーカス操作において、フォーカスアシスト機能として実現するピーキング処理を説明する。

図 6 は、ピーキング処理のための構成を示すブロック図であり、カメラ信号処理部 106 内に他の機能と共に含まれている。画像データ振り分け回路 201、抽出回路 202 ~ 205、現像回路 207、解像度変換回路 208 及び重畳回路 209 は第 1 の実施形態と同様である。また、図 7 は、第 3 の実施形態においてピーキング処理を行う際のイメージ図であり、第 1 の実施形態における図 3 に対応する内容となっている。

【0039】

211 はピーキング情報生成手段として機能する演算・比較・選択回路であり、図 7 (c) に示すように、高周波成分抽出回路 202 ~ 205 で各色画素にフィルタ処理した高周波成分を Bayer 単位で演算し、比較して、最も大きいものを選択してピーキング情報として出力する。図 7 (c) の例では、演算対象を結んだ方向がお互いに直行する ($G_{r11}' + G_{b11}'$) と ($R_{11}' + B_{11}'$) をレベル比較して、大きい方である A_{11}' を選択している。演算、比較の結果として、Bayer 4 画素の高周波成分から 1 つのピーキング情報を選出することになるので、エッジ情報の解像度は縦横それぞれ半分の、 1920×1080 となる。

【0040】

以上説明したように、各色画素データの高周波成分から 1 つのピーキング情報を抽出する際に、高周波成分であるエッジ情報をピーキング情報として抽出することができる。したがって、撮像素子よりも低い表示解像度の表示データにピーキング処理を実施する場合でも、多画素映像のエッジ情報を失うことなく、厳密なフォーカス合せのためのフォーカスアシスト機能を実現することができる。これにより、高解像度撮影時のピーキング処理によるマニュアルフォーカスアシスト動作の視認性を改善することができる。

【0041】

以上、本発明をその好適な実施形態に基づいて詳述してきたが、本発明はこれら特定の実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の様々な形態も本発明に含まれる。上述の実施形態の一部を適宜組み合わせても良い。特に、撮像素子の構造として、Bayer 配列を前提にして説明しているが、画素並びが異なるものや、他の配色が混ざったもので、繰り返し単位での処理を考えることで、本発明を適用可能である。

【0042】

また、上記実施形態では、本発明をデジタルシネマカメラに適用した例を説明したが、本発明は、フォーカスアシストのためのピーキング機能を有する撮像装置に対して適用可能である。このような撮像装置には、例えば放送局やその他業務用のデジタルビデオカメラ、デジタルスチルカメラ、カメラ付き携帯情報端末、カメラ付き携帯電話等が含まれる。

【0043】

(その他の実施形態)

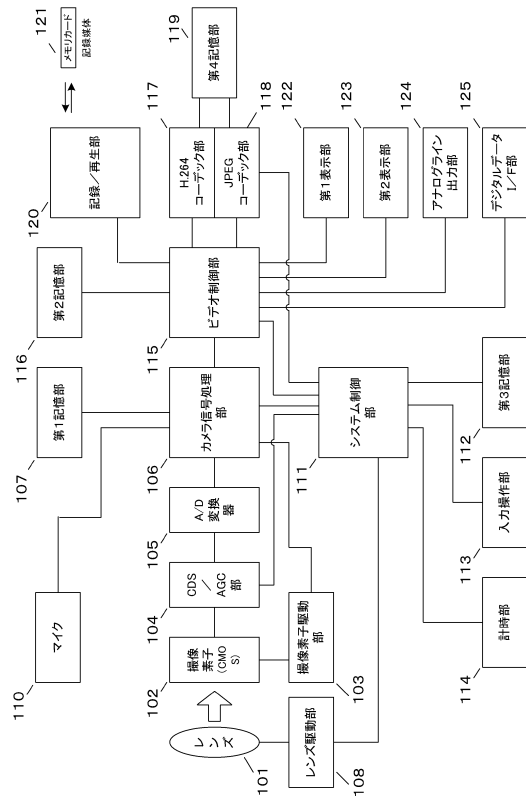
また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。すなわち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア(プログラム)を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ(又は CPU や MPU 等)がプログラムを読み出して実行する処理である。

【符号の説明】

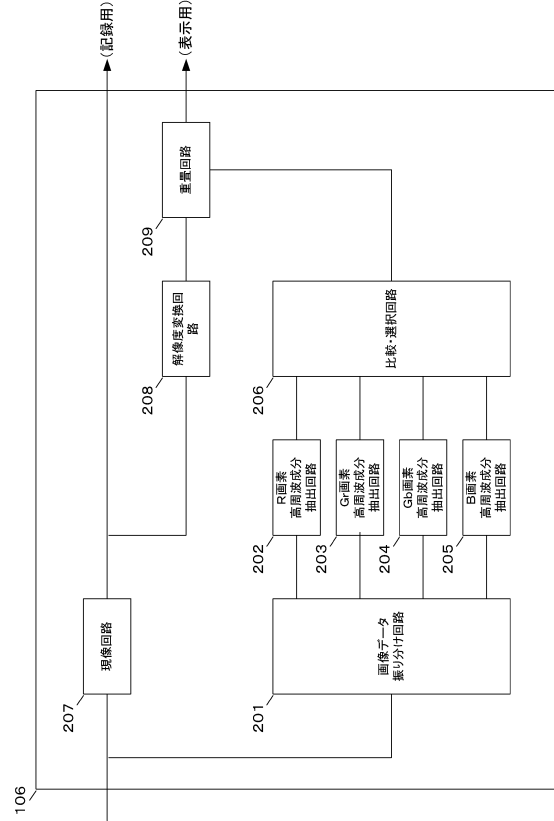
【0044】

101: レンズ部、102: 撮像素子、106: カメラ信号処理回路、111: システム制御回路、201: 画像データ振り分け回路、202 ~ 205: 高周波成分抽出回路、206: 比較・選択回路、207: 現像回路、208: 解像度変換回路、209: 重畳回路、210: 演算回路、211: 演算・比較・選択回路

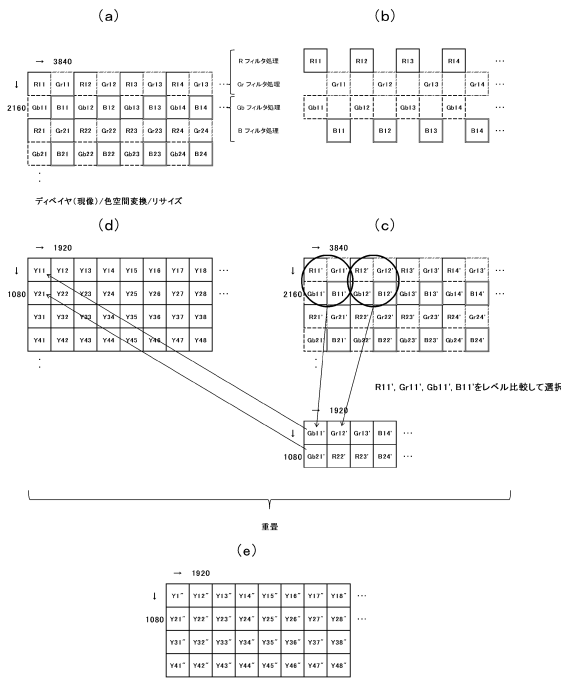
【図 1】



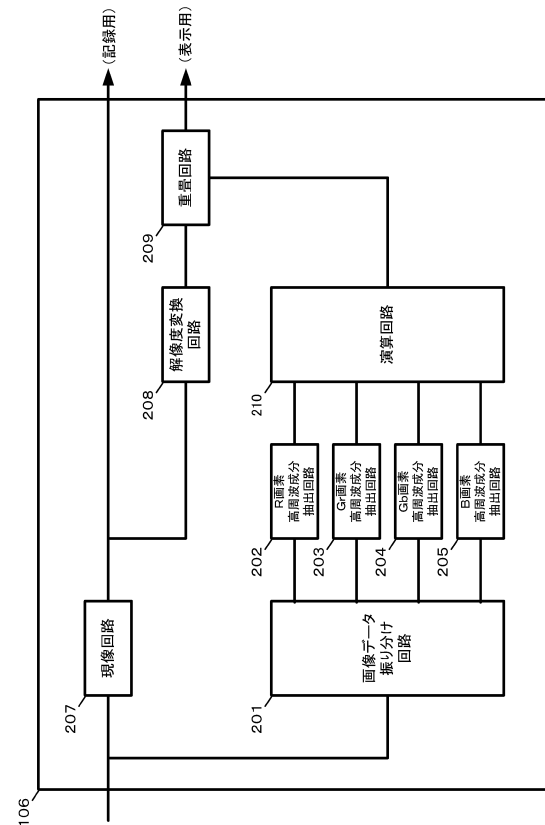
【図 2】



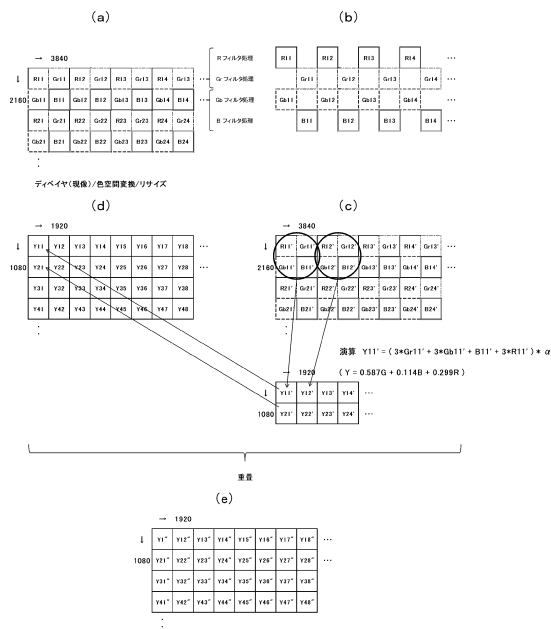
【図 3】



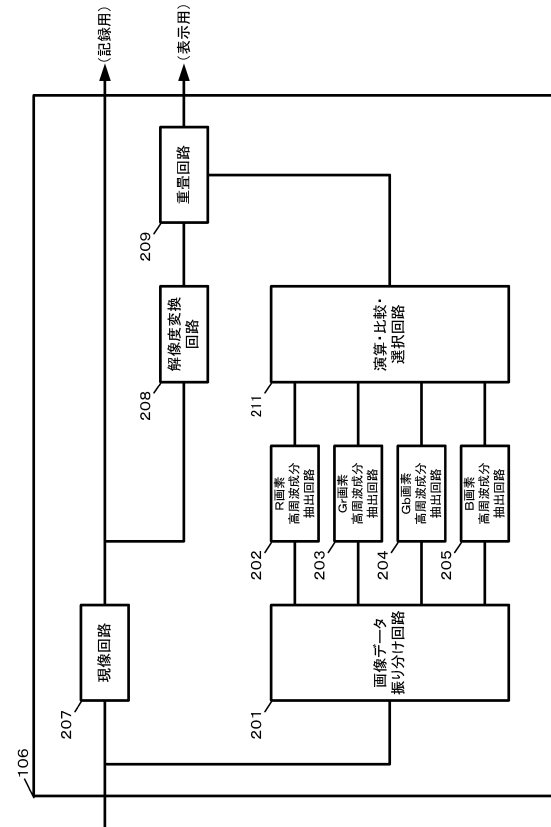
【図 4】



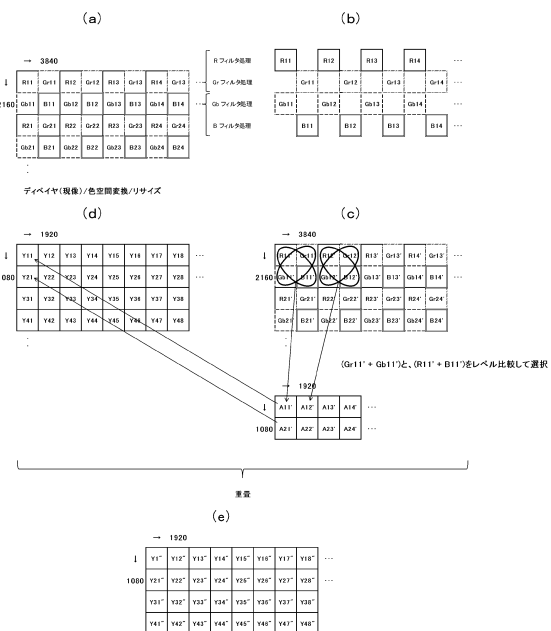
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-148420(JP,A)
特開2010-147926(JP,A)
特開2011-176788(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N	5/222~257
H04N	9/07