

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5959194号
(P5959194)

(45) 発行日 平成28年8月2日 (2016. 8. 2)

(24) 登録日 平成28年7月1日 (2016. 7. 1)

(51) Int. Cl.

F I

HO 4 N 5/225 (2006. 01)

HO 4 N 5/232 (2006. 01)

HO 4 N 5/225 B

HO 4 N 5/232 Z

請求項の数 16 (全 38 頁)

(21) 出願番号	特願2011-286028 (P2011-286028)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成23年12月27日 (2011. 12. 27)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2013-135409 (P2013-135409A)		東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地
(43) 公開日	平成25年7月8日 (2013. 7. 8)	(74) 代理人	100106909
審査請求日	平成26年12月3日 (2014. 12. 3)		弁理士 棚井 澄雄
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100094400
			弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100086379
			弁理士 高柴 忠夫
		(74) 代理人	100129403
			弁理士 増井 裕士
		(74) 代理人	100139686
			弁理士 鈴木 史朗

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】

固体撮像装置から入力された画素信号に応じた画像データを、第1の画像データとして出力する画像データインターフェース部と、

データベースを介して、記憶部に記憶している画像データを読み出し、該読み出した画像データを、第2の画像データとして出力する画像データ読み出し部と、

前記第1の画像データに基づいた画像データと前記第2の画像データに基づいた画像データとを合成した第3の画像データを生成して出力する画像合成部と、

入力された画像データに基づいた評価値を生成する評価値生成部と、

前記第1の画像データに基づいた画像データ、前記第2の画像データに基づいた画像データ、または前記第3の画像データのいずれか1つの画像データを、前記評価値生成部に入力する画像データとして選択する第1の画像データ選択部と、

入力された画像データを、データベースを介して前記記憶部に記憶させる画像データ書き込み部と、

前記第1の画像データに基づいた画像データ、前記第2の画像データに基づいた画像データ、または前記第3の画像データのいずれか1つの画像データを、前記画像データ書き込み部に入力する画像データとして選択する第2の画像データ選択部と、

前記画像データ書き込み部によって前記記憶部に記憶された前記第3の画像データを、データベースを介して前記記憶部から読み出し、該読み出した前記第3の画像データに応じた画像を表示する表示部と、

10

20

入力された画像データに対して、予め定められた処理を行う第 1 の前処理部と、
入力された画像データに対して、予め定められた処理を行う第 2 の前処理部と、
を備え、

前記第 1 の前処理部は、

入力された前記第 1 の画像データまたは前記第 2 の画像データのいずれか一方の画像データに対して、予め定められた処理を行った画像データを、第 4 の画像データとして出力し、

前記第 2 の前処理部は、

入力された前記第 1 の画像データまたは前記第 2 の画像データのいずれか他方の画像データに対して、予め定められた処理を行った画像データを、第 5 の画像データとして出力し、

10

前記画像合成部は、

前記第 4 の画像データに基づいた画像データと前記第 5 の画像データとを合成した第 3 の画像データを生成し、

前記第 1 の画像データ選択部は、

前記第 3 の画像データ、前記第 4 の画像データ、または前記第 5 の画像データのいずれか 1 つの画像データを、前記評価値生成部に入力する画像データとして選択し、

前記第 2 の画像データ選択部は、

前記第 3 の画像データ、前記第 4 の画像データ、または前記第 5 の画像データのいずれか 1 つの画像データを、前記画像データ書き込み部に入力する画像データとして選択する

20

ことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記画像データインターフェース部は、

前記表示部が画像の表示を更新する単位期間の間に、前記固体撮像装置から入力された画素信号に応じた複数の前記第 1 の画像データを順次出力し、

前記第 2 の画像データ選択部は、

前記表示部の前記単位期間が開始された後、前記画像データインターフェース部から最初に出力された前記第 1 の画像データに基づいた画像データを、前記画像データ書き込み部に入力する画像データとして選択し、

30

その後、前記表示部の前記単位期間が終了するまで、順次入力される前記第 3 の画像データを、前記画像データ書き込み部に入力する画像データとして選択し、

前記画像データ書き込み部は、

入力された最初の前記第 1 の画像データに基づいた画像データに引き続き、入力された前記第 3 の画像データを、前記記憶部に順次記憶させ、

前記画像データ読み出し部は、

前記記憶部に記憶されている最初の前記第 1 の画像データに基づいた画像データに引き続き、前記記憶部に記憶されている前記第 3 の画像データを、第 2 の画像データとして順次読み出し、

前記画像合成部は、

40

前記画像データインターフェース部から順次出力されてくる前記第 1 の画像データに基づいた画像データと、前記画像データ読み出し部によって読み出された前記第 2 の画像データに基づいた画像データとを順次合成した前記第 3 の画像データを順次出力し、

前記表示部は、

該表示部の前記単位期間を終了したときに、前記記憶部に記憶されている最後に前記画像合成部によって合成された前記第 3 の画像データに応じた画像を表示し、

前記第 1 の画像データ選択部は、

前記表示部の前記単位期間の間に、

前記画像データインターフェース部から順次出力されてくる前記第 1 の画像データに基づいた画像データ、前記画像データ読み出し部によって順次読み出される前記第 2 の画像

50

データに基づいた画像データ、または前記画像合成部によって順次合成される前記第 3 の画像データのいずれか 1 つの画像データを、前記評価値生成部に入力する画像データとして順次選択し、

前記評価値生成部は、

順次入力される画像データに基づいて、評価値を順次生成する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記画像データインターフェース部と前記画像合成部との間に配置され、入力された画像データを、予め定められた大きさに縮小した第 6 の画像データを生成して出力する画像縮小部、

をさらに備える、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記画像縮小部は、

前記第 1 の前処理部と前記画像合成部との間に配置され、

前記第 4 の画像データを予め定められた大きさに縮小した前記第 6 の画像データを生成し、

前記画像合成部は、

前記第 6 の画像データと前記第 5 の画像データとを合成した第 3 の画像データを生成する、

ことを特徴とする請求項 3 に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記画像縮小部は、

前記画像データインターフェース部と前記第 1 の前処理部との間に配置され、

前記第 1 の画像データを予め定められた大きさに縮小した前記第 6 の画像データを生成し、該生成した第 6 の画像データを、前記第 1 の前処理部および前記第 2 の前処理部に入力する前記第 1 の画像データとして出力し、

前記画像合成部は、

前記第 4 の画像データと前記第 5 の画像データとを合成した第 3 の画像データを生成する、

ことを特徴とする請求項 3 に記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記予め定められた大きさは、

前記表示部が表示することができる画像の大きさに応じた画像データの大きさである、

ことを特徴とする請求項 4 または請求項 5 に記載の撮像装置。

【請求項 7】

前記予め定められた大きさは、

前記評価値生成部が有効な評価値を生成するために必要な画像データの大きさである、

ことを特徴とする請求項 4 または請求項 5 に記載の撮像装置。

【請求項 8】

前記第 2 の画像データ選択部と前記画像データ書き込み部との間に配置され、前記第 2 の画像データ選択部が選択した画像データを、前記画像縮小部と異なる、予め定められた第 2 の大きさに縮小し、該縮小した画像データを前記画像データ書き込み部に入力する画像データとして出力する第 2 の画像縮小部と、

前記画像データ読み出し部の後段に配置され、該画像データ読み出し部によって読み出された前記第 2 の画像データを、前記画像縮小部が出力する前記第 6 の画像データと同じ大きさに拡大し、該拡大した画像データを、前記第 1 の前処理部および前記第 2 の前処理部に入力する前記第 2 の画像データとして出力する画像拡大部と、

をさらに備える、

ことを特徴とする請求項 4 または請求項 5 に記載の撮像装置。

10

20

30

40

50

【請求項 9】

前記予め定められた大きさは、
前記評価値生成部が有効な評価値を生成するために必要な画像データの大きさであり、
前記予め定められた第 2 の大きさは、
前記表示部が表示することができる画像の大きさに応じた画像データの大きさである、
ことを特徴とする請求項 8 に記載の撮像装置。

【請求項 10】

前記画像合成部は、
前記表示部の前記単位期間が開始された後、前記画像縮小部に最初に入力された画像データに応じた前記第 6 の画像データに基づいた画像データを、前記第 3 の画像データとして出力し、

その後、前記表示部の前記単位期間が終了するまで、前記画像縮小部から順次入力される前記第 6 の画像データに基づいた画像データと、前記画像データ読み出し部によって順次読み出された前記第 2 の画像データに基づいた画像データとを、順次合成した前記第 3 の画像データを順次出力し、

前記第 2 の画像データ選択部は、
前記表示部の前記単位期間の間、順次入力される前記第 3 の画像データを、前記画像データ書き込み部に入力する画像データとして選択する、
ことを特徴とする請求項 4 から請求項 9 のいずれか 1 の項に記載の撮像装置。

【請求項 11】

前記第 1 の前処理部は、
入力された画像データに対して予め定められた補正処理を行う、少なくとも 1 つの処理部であり、

前記第 2 の前処理部は、
入力された画像データを、予め定められた時間だけ遅延させて出力する処理を行う、少なくとも 1 つの遅延部である、
ことを特徴とする請求項 10 に記載の撮像装置。

【請求項 12】

前記予め定められた時間は、
前記第 1 の前処理部に画像データが入力されてから、前記予め定められた補正処理を行って出力するまでの遅延時間と同じ時間である、
ことを特徴とする請求項 11 に記載の撮像装置。

【請求項 13】

前記第 1 の前処理部は、
入力された画像データに対して予め定められた補正処理を行う、少なくとも 1 つの第 1 の処理部であり、
前記第 2 の前処理部は、
入力された画像データに対して予め定められた補正処理を行う、少なくとも 1 つの第 2 の処理部である、
ことを特徴とする請求項 10 に記載の撮像装置。

【請求項 14】

前記評価値生成部が、前記固体撮像装置から入力された画素信号に応じた画像データに基づいた評価値を生成する場合、

前記第 1 の画像データ選択部は、
前記第 1 の画像データに基づいた前記第 4 の画像データまたは前記第 5 の画像データのいずれか一方の画像データを、前記評価値生成部に入力する画像データとして選択し、

前記評価値生成部が、前記記憶部に記憶している画像データに基づいた評価値を生成する場合、

前記第 1 の画像データ選択部は、
前記第 2 の画像データに基づいた前記第 4 の画像データまたは前記第 5 の画像データの

いずれか一方の画像データを、前記評価値生成部に入力する画像データとして選択し、
前記評価値生成部が、前記第3の画像データに基づいた評価値を生成する場合、
前記第1の画像データ選択部は、
前記第3の画像データを、前記評価値生成部に入力する画像データとして選択する、
ことを特徴とする請求項1_2または請求項1_3に記載の撮像装置。

【請求項15】

当該撮像装置は、
複数の前記評価値生成部と、
複数の前記評価値生成部のそれぞれに対応した複数の前記第1の画像データ選択部と、
を備え、

10

それぞれの前記第1の画像データ選択部は、

対応する前記評価値生成部が評価値を生成する際に用いる、前記第3の画像データ、前記第1の画像データまたは前記第2の画像データのいずれか一方に基づいた前記第4の画像データ、前記第1の画像データまたは前記第2の画像データのいずれか一方に基づいた前記第5の画像データのいずれか1つの画像データを、対応する前記評価値生成部に入力する画像データとして選択する、

ことを特徴とする請求項1_4に記載の撮像装置。

【請求項16】

少なくとも1つの前記第1の画像データ選択部は、

対応する前記評価値生成部が評価値を生成する際に用いる、前記第1の画像データまたは前記第2の画像データのいずれか一方に基づいた前記第4の画像データまたは前記第5の画像データのいずれか一方の画像データを、対応する前記評価値生成部に入力する画像データとして選択し、

20

少なくとも別の1つの前記第1の画像データ選択部は、

対応する前記評価値生成部が評価値を生成する際に用いる、前記第1の画像データまたは前記第2の画像データのいずれか他方に基づいた前記第4の画像データまたは前記第5の画像データのいずれか他方の画像データ、または前記第3の画像データを、対応する前記評価値生成部に入力する画像データとして選択する、

ことを特徴とする請求項1_5に記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年のデジタルカメラなどの撮像装置には、自動焦点(Auto Focus: AF)の機能が搭載されている。従来の撮像装置においてAFの機能を実現する方法としては、固体撮像装置(以下、「イメージセンサ」という)から出力される画素信号に基づいてフォーカスレンズの位置を一定方向に順次移動することによって被写体への合焦位置を検出する山登り制御を用いた、いわゆる、イメージャAFが知られている。イメージャAFでは、イメージセンサからリアルタイムに出力される画素信号に基づいて、AFの制御を行うためのAF評価値を生成し、生成したAF評価値に基づいて、フォーカスレンズの位置を制御している(特許文献1参照)。

40

【0003】

図9は、従来の撮像装置の概略構成を示したブロック図である。図9において、撮像装置は、イメージセンサと、撮像処理部と、画像処理部と、DRAM(Dynamic Random Access Memory)コントローラと、DRAMと、表示処理部と、表示デバイスと、CPUと、を備えている。そして、撮像装置に備えた撮像処理部、画像処理部、表示処理部、CPU、およびDRAMコントローラは、共通のデータバスに接続され、それぞれの構成要素が処理を行う際のデータの受け渡しを、データバスを介して

50

行っている。また、図 9 には、撮像処理部内の概略構成も併せて示している。図 9 において撮像処理部は、撮像 I F (インターフェース) 部と、前処理部と、A E 評価値生成部と、A W B 評価値生成部と、A F 評価値生成部と、出力 D M A (D i r e c t M e m o r y A c c e s s) 部と、を備えている。

【 0 0 0 4 】

図 9 に示した従来の撮像装置では、撮像 I F 部が、イメージセンサから画素信号を取り込み、取り込んだ画素信号を画像データとして前処理部に出力する。前処理部は、撮像 I F 部から入力された画像データに様々な処理を施す。図 9 には、それぞれの処理を行う処理部を 3 つ備えた前処理部の一例を示している。前処理部は、それぞれの処理部が順次処理を施した最終の画像データを、A E 評価値生成部、A W B 評価値生成部、A F 評価値生成部、および出力 D M A 部のそれぞれに出力する。

10

【 0 0 0 5 】

出力 D M A 部は、前処理部から入力された画像データを、D R A M コントローラを介して D R A M に格納する。ここで D R A M に格納された画像データが、後に、画像処理部によって画像処理される元の画像データになる。

【 0 0 0 6 】

また、A F 評価値生成部は、前処理部から入力された画像データに基づいて、A F 評価値を生成する。A F 評価値生成部は、生成した A F 評価値を、D R A M コントローラを介して D R A M に格納する。C P U は、D R A M に格納されている A F 評価値を用いて、従来の撮像装置における A F の制御、すなわち、フォーカスレンズの位置の制御を行う。

20

【 0 0 0 7 】

また、A E 評価値生成部および A W B 評価値生成部は、従来の撮像装置における A F 以外の撮影に関する制御として、自動露出 (A u t o E x p o s u r e : A E) およびオートホワイトバランス (A u t o W h i t e B a l a n c e : A W B) などの制御を行うための評価値を生成する評価値生成部である。A E 評価値生成部および A W B 評価値生成部のそれぞれは、A F 評価値生成部と同様に、前処理部から入力された画像データに基づいて、A E 評価値および A W B 評価値をそれぞれ生成し、生成した A E 評価値および A W B 評価値を、D R A M コントローラを介して D R A M に格納する。C P U は、D R A M に格納されている A E 評価値および A W B 評価値を用いて、従来の撮像装置における A E および A W B の制御を行う。

30

【 0 0 0 8 】

なお、A F 評価値生成部、A E 評価値生成部、および A W B 評価値生成部のそれぞれが、生成した A F 評価値、A E 評価値、および A W B 評価値を D R A M に格納せず、生成した評価値を、それぞれの評価値生成部内のレジスタに保持する構成の場合もある。このような構成の場合には、C P U は、それぞれの評価値生成部から評価値の生成が完了したことを表す通知を受け取った後に、それぞれの評価値生成部内のレジスタに保持しているそれぞれの評価値を読み出し、読み出したそれぞれの評価値を用いて、撮像装置における A F、A E、および A W B の制御を行う。

【 0 0 0 9 】

このような構成によって、従来の撮像装置では、イメージセンサから画素信号を取り込む毎に、A F 評価値、A E 評価値、および A W B 評価値を生成し、撮像装置における撮影に関する制御を行っている。

40

【 0 0 1 0 】

また、従来の撮像装置においては、A F 機能の高速化、すなわち、合焦速度の高速化の要望がある。このため、従来のイメージャ A F を搭載した撮像装置では、合焦速度の高速化を実現するための方法として、イメージセンサから画素信号を読み出す速度を高速化する、すなわち、フレームレートを高める方法が採用されている。これは、イメージセンサから画素信号を取り込む毎に、すなわち、撮像したフレーム毎に 1 つ得られる A F 評価値を、フレームレートを高くすることによって、より多く得ようとするものである。

【 0 0 1 1 】

50

しかし、イメージセンサから取り込んだ各フレームの画素信号は、AF評価値などの、撮像装置における撮影に関する制御のみに利用されているものではない。例えば、従来の撮像装置には、撮影する被写体を確認するための動画を、撮像装置に搭載されたTFT（薄膜トランジスタ：Thin Film Transistor）液晶ディスプレイやEVF（電子ビューファインダ：Electronic View Finder）などの表示デバイスに表示させる、いわゆる、ライブビュー機能が搭載されている。このライブビュー機能では、イメージセンサから取り込んだ各フレームの画素信号から表示デバイスに表示するための各フレームの画像データを生成し、各フレームの画像データを、フレーム毎に順次表示デバイスに表示している。

【0012】

10

ところが、TFTやEVFなどの表示デバイスでは、画像を表示することができるフレームレートが、それぞれの表示デバイス毎に決まっている。このため、合焦速度を高速化するために、単純にイメージセンサから画素信号を取り込むフレームレートを高めたのでは、イメージセンサのフレームレートと、表示デバイスのフレームレートとの整合が取れなくなってしまう。

【0013】

図10は、従来の撮像装置に備えたイメージセンサと表示デバイスとの概略のタイミングの一例を示したタイミングチャートである。以下の説明においては、イメージセンサのフレームレートと表示デバイスのフレームレートを区別するため、イメージセンサから画素信号を取り込むフレームレートを「撮像フレームレート」といい、表示デバイスが画像を表示するフレームレートを「表示フレームレート」という。図10は、イメージセンサの撮像フレームレートが120fps（フレーム/秒）であり、表示デバイスの表示フレームレートが60fpsである場合における、イメージセンサから取り込んだ画素信号に応じた画像データである撮像画像と、表示デバイスに表示する画像データである表示画像とのタイミングの関係を示している。

20

【0014】

図10において、「イメージセンサの垂直同期信号」は、イメージセンサから各フレームの画素信号の取り込みを開始するタイミングを表す信号であり、「表示デバイスの垂直同期信号」は、表示デバイスが各フレームの画像の表示を開始するタイミングを表す信号である。また、図10において、「AF処理」の期間は、撮像画像に基づいて撮像装置に備えたAF評価値生成部がAF評価値を生成する期間である。なお、図10では、撮像画像と表示画像とのタイミングの比較を容易にするため、「イメージセンサの垂直同期信号」のタイミングと「表示デバイスの垂直同期信号」のタイミングとが同期している場合を示している。

30

【0015】

従来の撮像装置においてイメージセンサの撮像フレームレートと表示デバイスの表示フレームレートとが異なる場合には、図10に示したように、撮像画像を間引いて表示デバイスに表示する方法が採用されている。図10では、表示フレームレートが撮像フレームレートの半分であるため、フレーム単位で半分に間引いた撮像画像を、表示画像としている。しかしながら、このような方法によって表示デバイスに順次表示される表示画像では、画像の情報が半分になっているため、例えば、被写体の動きがカクカクするなど、被写体の動きが断続的で不自然な表示になってしまう。このような状態の表示画像では、撮像装置の使用者（ユーザ）が快適に被写体の動きを視認することができない。

40

【0016】

このような、不自然な表示を緩和するための方法として、撮像画像を合成した画像を表示することが考えられる。この考え方については、特許文献1に開示されている。しかしながら、特許文献1には、撮像画像を合成するための方法に関する詳細な技術が開示されていない。

【0017】

また、合成した画像を表示するための技術として、例えば、特許文献2や特許文献3の

50

ような技術が開示されている。特許文献2および特許文献3で開示された技術では、表示デバイスに表示する表示フレームレートに応じて、合成する撮像画像のフレーム数を可変にしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0018】

【特許文献1】特開2005-252484号公報

【特許文献2】特開2005-39710号公報

【特許文献3】特開2007-336599号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0019】

しかしながら、特許文献1、および特許文献2や特許文献3で開示された、撮像画像を合成する技術を適用することができる撮像装置には、その構成に制限があり、画像合成の処理を行う処理部と、次の処理を行う処理部または表示の処理を行う処理部とが直接接続されている、すなわち、画像合成の処理を行う処理部によって合成された画像データが、直接次の処理部に入力される構成の撮像装置でなければならない。このため、図9に示したような、共通のデータバスを介して各構成要素が画像データの受け渡しを行う構成の撮像装置には、特許文献1、および特許文献2や特許文献3で開示された、撮像画像を合成する技術を適用することができない、という問題がある。

【0020】

本発明は、上記の課題認識に基づいてなされたものであり、共通のバスに接続された各構成要素が、バスを介してデータの受け渡しを行う構成の撮像装置において、撮影に関する制御を行うための評価値を生成しながら、撮影する被写体を確認するための良好な動画を表示することができる撮像装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0021】

上記の課題を解決するため、本発明の撮像装置は、固体撮像装置から入力された画素信号に応じた画像データを、第1の画像データとして出力する画像データインターフェース部と、データバスを介して、記憶部に記憶している画像データを読み出し、該読み出した画像データを、第2の画像データとして出力する画像データ読み出し部と、前記第1の画像データに基づいた画像データと前記第2の画像データに基づいた画像データとを合成した第3の画像データを生成して出力する画像合成部と、入力された画像データに基づいた評価値を生成する評価値生成部と、前記第1の画像データに基づいた画像データ、前記第2の画像データに基づいた画像データ、または前記第3の画像データのいずれか1つの画像データを、前記評価値生成部に入力する画像データとして選択する第1の画像データ選択部と、入力された画像データを、データバスを介して前記記憶部に記憶させる画像データ書き込み部と、前記第1の画像データに基づいた画像データ、前記第2の画像データに基づいた画像データ、または前記第3の画像データのいずれか1つの画像データを、前記画像データ書き込み部に入力する画像データとして選択する第2の画像データ選択部と、前記画像データ書き込み部によって前記記憶部に記憶された前記第3の画像データを、データバスを介して前記記憶部から読み出し、該読み出した前記第3の画像データに応じた画像を表示する表示部と、入力された画像データに対して、予め定められた処理を行う第1の前処理部と、入力された画像データに対して、予め定められた処理を行う第2の前処理部と、を備え、前記第1の前処理部は、入力された前記第1の画像データまたは前記第2の画像データのいずれか一方の画像データに対して、予め定められた処理を行った画像データを、第4の画像データとして出力し、前記第2の前処理部は、入力された前記第1の画像データまたは前記第2の画像データのいずれか他方の画像データに対して、予め定められた処理を行った画像データを、第5の画像データとして出力し、前記画像合成部は、前記第4の画像データに基づいた画像データと前記第5の画像データとを合成した第3

10

20

30

40

50

の画像データを生成し、前記第1の画像データ選択部は、前記第3の画像データ、前記第4の画像データ、または前記第5の画像データのいずれか1つの画像データを、前記評価値生成部に入力する画像データとして選択し、前記第2の画像データ選択部は、前記第3の画像データ、前記第4の画像データ、または前記第5の画像データのいずれか1つの画像データを、前記画像データ書き込み部に入力する画像データとして選択する、ことを特徴とする。

【0022】

また、本発明の前記画像データインターフェース部は、前記表示部が画像の表示を更新する単位期間の間に、前記固体撮像装置から入力された画素信号に応じた複数の前記第1の画像データを順次出力し、前記第2の画像データ選択部は、前記表示部の前記単位期間が開始された後、前記画像データインターフェース部から最初に出力された前記第1の画像データに基づいた画像データを、前記画像データ書き込み部に入力する画像データとして選択し、その後、前記表示部の前記単位期間が終了するまで、順次入力される前記第3の画像データを、前記画像データ書き込み部に入力する画像データとして選択し、前記画像データ書き込み部は、入力された最初の前記第1の画像データに基づいた画像データに引き続き、入力された前記第3の画像データを、前記記憶部に順次記憶させ、前記画像データ読み出し部は、前記記憶部に記憶されている最初の前記第1の画像データに基づいた画像データに引き続き、前記記憶部に記憶されている前記第3の画像データを、第2の画像データとして順次読み出し、前記画像合成部は、前記画像データインターフェース部から順次出力されてくる前記第1の画像データに基づいた画像データと、前記画像データ読み出し部によって読み出された前記第2の画像データに基づいた画像データとを順次合成した前記第3の画像データを順次出力し、前記表示部は、該表示部の前記単位期間を終了したときに、前記記憶部に記憶されている最後に前記画像合成部によって合成された前記第3の画像データに応じた画像を表示し、前記第1の画像データ選択部は、前記表示部の前記単位期間の間に、前記画像データインターフェース部から順次出力されてくる前記第1の画像データに基づいた画像データ、前記画像データ読み出し部によって順次読み出される前記第2の画像データに基づいた画像データ、または前記画像合成部によって順次合成される前記第3の画像データのいずれか1つの画像データを、前記評価値生成部に入力する画像データとして順次選択し、前記評価値生成部は、順次入力される画像データに基づいて、評価値を順次生成する、ことを特徴とする。

【0024】

また、本発明の撮像装置は、前記画像データインターフェース部と前記画像合成部との間に配置され、入力された画像データを、予め定められた大きさに縮小した第6の画像データを生成して出力する画像縮小部、をさらに備える、ことを特徴とする。

【0025】

また、本発明の前記画像縮小部は、前記第1の前処理部と前記画像合成部との間に配置され、前記第4の画像データを予め定められた大きさに縮小した前記第6の画像データを生成し、前記画像合成部は、前記第6の画像データと前記第5の画像データとを合成した第3の画像データを生成する、ことを特徴とする。

【0026】

また、本発明の前記画像縮小部は、前記画像データインターフェース部と前記第1の前処理部との間に配置され、前記第1の画像データを予め定められた大きさに縮小した前記第6の画像データを生成し、該生成した第6の画像データを、前記第1の前処理部および前記第2の前処理部に入力する前記第1の画像データとして出力し、前記画像合成部は、前記第4の画像データと前記第5の画像データとを合成した第3の画像データを生成する、ことを特徴とする。

【0027】

また、本発明の撮像装置における前記予め定められた大きさは、前記表示部が表示することができる画像の大きさに応じた画像データの大きさである、ことを特徴とする。

【0028】

また、本発明の撮像装置における前記予め定められた大きさは、前記評価値生成部が有効な評価値を生成するために必要な画像データの大きさである、ことを特徴とする。

【0029】

また、本発明の撮像装置は、前記第2の画像データ選択部と前記画像データ書き込み部との間に配置され、前記第2の画像データ選択部が選択した画像データを、前記画像縮小部と異なる、予め定められた第2の大きさに縮小し、該縮小した画像データを前記画像データ書き込み部に入力する画像データとして出力する第2の画像縮小部と、前記画像データ読み出し部の後段に配置され、該画像データ読み出し部によって読み出された前記第2の画像データを、前記画像縮小部が出力する前記第6の画像データと同じ大きさに拡大し、該拡大した画像データを、前記第1の前処理部および前記第2の前処理部に入力する前記第2の画像データとして出力する画像拡大部と、をさらに備える、ことを特徴とする。

10

【0030】

また、本発明の撮像装置における前記予め定められた大きさは、前記評価値生成部が有効な評価値を生成するために必要な画像データの大きさであり、前記予め定められた第2の大きさは、前記表示部が表示することができる画像の大きさに応じた画像データの大きさである、ことを特徴とする。

【0031】

また、本発明の前記画像合成部は、前記表示部の前記単位期間が開始された後、前記画像縮小部に最初に入力された画像データに応じた前記第6の画像データに基づいた画像データを、前記第3の画像データとして出力し、その後、前記表示部の前記単位期間が終了するまで、前記画像縮小部から順次入力される前記第6の画像データに基づいた画像データと、前記画像データ読み出し部によって順次読み出された前記第2の画像データに基づいた画像データとを、順次合成した前記第3の画像データを順次出力し、前記第2の画像データ選択部は、前記表示部の前記単位期間の間、順次入力される前記第3の画像データを、前記画像データ書き込み部に入力する画像データとして選択する、ことを特徴とする。

20

【0032】

また、本発明の前記第1の前処理部は、入力された画像データに対して予め定められた補正処理を行う、少なくとも1つの処理部であり、前記第2の前処理部は、入力された画像データを、予め定められた時間だけ遅延させて出力する処理を行う、少なくとも1つの遅延部である、ことを特徴とする。

30

【0033】

また、本発明の撮像装置における前記予め定められた時間は、前記第1の前処理部に画像データが入力されてから、前記予め定められた補正処理を行って出力するまでの遅延時間と同じ時間である、ことを特徴とする。

【0034】

また、本発明の前記第1の前処理部は、入力された画像データに対して予め定められた補正処理を行う、少なくとも1つの第1の処理部であり、前記第2の前処理部は、入力された画像データに対して予め定められた補正処理を行う、少なくとも1つの第2の処理部である、ことを特徴とする。

40

【0035】

また、本発明の撮像装置において、前記評価値生成部が、前記固体撮像装置から入力された画素信号に応じた画像データに基づいた評価値を生成する場合、前記第1の画像データ選択部は、前記第1の画像データに基づいた前記第4の画像データまたは前記第5の画像データのいずれか一方の画像データを、前記評価値生成部に入力する画像データとして選択し、前記評価値生成部が、前記記憶部に記憶している画像データに基づいた評価値を生成する場合、前記第1の画像データ選択部は、前記第2の画像データに基づいた前記第4の画像データまたは前記第5の画像データのいずれか一方の画像データを、前記評価値生成部に入力する画像データとして選択し、前記評価値生成部が、前記第3の画像データに基づいた評価値を生成する場合、前記第1の画像データ選択部は、前記第3の画像デー

50

タを、前記評価値生成部に入力する画像データとして選択する、ことを特徴とする。

【0036】

また、本発明の撮像装置において、当該撮像装置は、複数の前記評価値生成部と、複数の前記評価値生成部のそれぞれに対応した複数の前記第1の画像データ選択部と、を備え、それぞれの前記第1の画像データ選択部は、対応する前記評価値生成部が評価値を生成する際に用いる、前記第3の画像データ、前記第1の画像データまたは前記第2の画像データのいずれか一方に基づいた前記第4の画像データ、前記第1の画像データまたは前記第2の画像データのいずれか一方に基づいた前記第5の画像データのいずれか1つの画像データを、対応する前記評価値生成部に入力する画像データとして選択する、ことを特徴とする。

10

【0037】

また、本発明の撮像装置において、少なくとも1つの前記第1の画像データ選択部は、対応する前記評価値生成部が評価値を生成する際に用いる、前記第1の画像データまたは前記第2の画像データのいずれか一方に基づいた前記第4の画像データまたは前記第5の画像データのいずれか一方の画像データを、対応する前記評価値生成部に入力する画像データとして選択し、少なくとも別の1つの前記第1の画像データ選択部は、対応する前記評価値生成部が評価値を生成する際に用いる、前記第1の画像データまたは前記第2の画像データのいずれか他方に基づいた前記第4の画像データまたは前記第5の画像データのいずれか他方の画像データ、または前記第3の画像データを、対応する前記評価値生成部に入力する画像データとして選択する、ことを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0038】

本発明によれば、共通のバスに接続された各構成要素が、バスを介してデータの受け渡しを行う構成の撮像装置において、撮影に関する制御を行うための評価値を生成しながら、撮影する被写体を確認するための良好な動画を表示することができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1】本発明の第1の実施形態における撮像装置の概略構成を示したブロック図である。

30

【図2】本第1の実施形態の撮像装置による評価値生成および画像表示の動作の一例を模式的に示した図である。

【図3】本第1の実施形態の撮像装置に備えたイメージセンサと表示デバイスとの概略のタイミングの一例を示したタイミングチャートである。

【図4】本第1の実施形態の撮像装置において、画像を表示する際のバス帯域の一例を模式的に示した図である。

【図5】本発明の第2の実施形態における撮像装置の概略構成を示したブロック図である。

【図6】本第2の実施形態の撮像装置による評価値生成および画像表示の動作と、画像データの大きさとの一例を模式的に示した図である。

40

【図7】本第2の実施形態における撮像装置の別の概略構成を示したブロック図である。

【図8】本第2の実施形態における撮像装置のさらに別の概略構成を示したブロック図である。

【図9】従来の撮像装置の概略構成を示したブロック図である。

【図10】従来の撮像装置に備えたイメージセンサと表示デバイスとの概略のタイミングの一例を示したタイミングチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0040】

<第1の実施形態>

以下、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。図1は、本第1の実施形

50

態における撮像装置の概略構成を示したブロック図である。図 1 に示した撮像装置 10 は、イメージセンサ 100 と、撮像処理部 200 と、画像処理部 300 と、表示処理部 400 と、表示デバイス 401 と、DRAM (Dynamic Random Access Memory) コントローラ 500 と、DRAM 501 と、CPU 600 と、を備えている。

【0041】

撮像装置 10 内の撮像処理部 200 と、画像処理部 300 と、表示処理部 400 と、DRAM コントローラ 500 と、CPU 600 とは、データバス 700 を介してそれぞれ接続され、例えば、DMA (Direct Memory Access) によって DRAM コントローラ 500 に接続された DRAM 501 からのデータの読み出し、および DRAM 501 へのデータの書き込みを行う。

10

【0042】

図 1 に示した撮像装置 10 は、図 9 に示した従来の撮像装置と同様の構成要素を備えている。ただし、撮像装置 10 では、撮像処理部 200 の構成が、従来の撮像装置に備えた撮像処理部の構成と異なる。図 1 には、従来の撮像装置と異なる構成の撮像処理部 200 に注目し、その撮像処理部 200 の概略構成も併せて示している。

【0043】

撮像装置 10 に備えた撮像処理部 200 は、撮像 IF (インターフェース) 部 210 と、前処理部 220 と、セクタ 230 と、AE 評価値生成部 231 と、セクタ 240 と、AWB 評価値生成部 241 と、セクタ 250 と、AF 評価値生成部 251 と、セクタ 260 と、出力 DMA (Direct Memory Access) 部 261 と、入力 DMA 部 270 と、を備えている。

20

【0044】

イメージセンサ 100 は、図示しないズームレンズによって結像された被写体の光学像を光電変換する CCD (Charge Copled Device : 電荷結合素子) イメージセンサや、CMOS (Complementary Metal - Oxide Semiconductor : 相補型金属酸化膜半導体) イメージセンサに代表されるイメージセンサである。

【0045】

イメージセンサ 100 には、例えば、ベイヤー配列のカラーフィルタが、撮像面に貼付されている。イメージセンサ 100 は、被写体光に応じた各色 (例えば、R, Gr, Gb, B) の画素信号を、撮像処理部 200 に出力する。なお、イメージセンサ 100 の構成や動作は、例えば、図 9 に示した従来の撮像装置に備えたイメージセンサの構成や動作と同様であるため、詳細な説明は省略する。

30

【0046】

撮像処理部 200 は、イメージセンサ 100 から入力された画素信号に各種の処理を施し、撮像装置 10 における撮影に関する制御 (AE、AWB、および AF の制御) を行うための評価値を生成する。また、撮像処理部 200 は、イメージセンサ 100 から入力された画素信号に応じた画像データ (以下、「撮像画像」ともいう) を、DRAM コントローラ 500 を介して DRAM 501 に格納する (記憶する)。

40

【0047】

また、撮像処理部 200 は、DRAM 501 に格納されている画像データ (撮像画像) を、DRAM コントローラ 500 を介して取得し (読み出し)、取得した画像データに基づいて、撮像装置 10 における撮影に関する制御 (AE、AWB、および AF の制御) を行うための評価値を生成する。

【0048】

また、撮像処理部 200 は、イメージセンサ 100 から入力された画素信号に応じた画像データ (現在のフレームの撮像画像) と、DRAM コントローラ 500 を介して取得した (読み出した) 画像データ (以前のフレームの撮像画像) とを合成し、合成した画像データに基づいて、撮像装置 10 における撮影に関する制御 (AE、AWB、および AF の

50

制御)を行うための評価値を生成する。また、撮像処理部200は、合成した画像データを、DRAMコントローラ500を介してDRAM501に格納する(記憶する)。

【0049】

撮像IF部210は、イメージセンサ100から入力された画素信号を取り込み、取り込んだ画素信号を画像データ(現在のフレームの撮像画像)として前処理部220に出力する。撮像IF部210は、画像データを前処理部220に出力する際、イメージセンサ100から入力された各色の画素信号のデータを、以降の処理に使用する画素の色の順番に並べ替える、並べ替え処理などを行う。また、撮像IF部210は、イメージセンサ100が差動インターフェースによって画素信号を出力するイメージセンサである場合には、例えば、LVDS(Low voltage differential signaling)の終端の処理なども行う。なお、撮像IF部210の構成や動作は、例えば、図9に示した従来の撮像装置に備えた撮像IF部の構成や動作と同様であるため、詳細な説明は省略する。

10

【0050】

前処理部220は、撮像IF部210から入力された画像データに対して、キズ補正やシェーディング補正などの様々な前処理を施し、処理した結果の画像データ(以下、「前処理画像データ」という)を、セクタ230と、セクタ240と、セクタ250と、セクタ260とのそれぞれに出力する。

【0051】

また、前処理部220は、入力DMA部270から入力された画像データを予め定めた時間だけ遅らせた画像データ(以下、「遅延画像データ」という)を、セクタ230と、セクタ240と、セクタ250と、セクタ260とのそれぞれに出力する。

20

【0052】

また、前処理部220は、前処理画像データと遅延画像データとを合成し、合成した画像データ(以下、「合成画像データ」という)を、セクタ230と、セクタ240と、セクタ250と、セクタ260とのそれぞれに出力する。

【0053】

図1に示したように、前処理部220は、セクタ221と、3つの処理部222a~222cと、3つのディレイ部223a~223cと、合成部224と、を備えている。図1には、図9に示した従来の撮像装置に備えた前処理部と同様に、それぞれの処理を順次行う3つの処理部222a~222cを備えた前処理部220の一例を示している。

30

【0054】

セクタ221は、撮像IF部210から入力された画像データ(現在のフレームの撮像画像)、および入力DMA部270から入力された画像データ(以前のフレームの撮像画像)の出力先を選択する。より具体的には、セクタ221は、撮像IF部210から入力された画像データを、処理部222aまたはディレイ部223aのいずれか一方に出力する。また、セクタ221は、入力DMA部270から入力された画像データを、処理部222aまたはディレイ部223aのいずれか一方に出力する。

【0055】

処理部222a~222cのそれぞれは、入力された画像データに対して、予め定められたそれぞれの処理(補正処理)を行う。例えば、処理部222aは、入力された画像データに対して、キズ補正の処理を行う。また、例えば、処理部222bは、処理部222aから入力されたキズ補正処理後の画像データに対して、シェーディング補正の処理を行う。

40

【0056】

このようにして、処理部222a~222cのそれぞれは、入力された画像データに対して、予め定められた処理(補正処理)を順次行う。そして、処理部222cが処理(補正処理)した後の画像データを、前処理画像データとして、セクタ230と、セクタ240と、セクタ250と、セクタ260とのそれぞれに出力する。また、前処理画像データは、合成部224にも出力される。なお、処理部222a~222cのそれぞれ

50

の構成や動作は、例えば、図 9 に示した従来の撮像装置に備えた 3 つの処理部の構成や動作と同様であるため、詳細な説明は省略する。

【 0 0 5 7 】

ディレイ部 2 2 3 a ~ 2 2 3 c のそれぞれは、処理部 2 2 2 a ~ 2 2 2 c のそれぞれに対応し、入力された画像データを、処理部 2 2 2 a ~ 2 2 2 c のそれぞれの入力から出力までの遅延時間と同じ時間だけ遅らせて出力する。例えば、ディレイ部 2 2 3 a は、入力された画像データを、処理部 2 2 2 a のキズ補正の処理によって遅れる遅延時間（処理時間）と同じ時間だけ遅らせて出力する。また、例えば、ディレイ部 2 2 3 b は、ディレイ部 2 2 3 a によって遅らされた画像データを、処理部 2 2 2 b のシェーディング補正の処理によって遅れる遅延時間（処理時間）と同じ時間だけ遅らせて出力する。

10

【 0 0 5 8 】

このようにして、ディレイ部 2 2 3 a ~ 2 2 3 c のそれぞれは、入力された画像データを、対応する処理部の遅延時間（処理時間）と同じ時間だけ順次遅らせて出力する。そして、ディレイ部 2 2 3 c が遅らせた後の画像データを、遅延画像データとして、セレクト 2 3 0 と、セレクト 2 4 0 と、セレクト 2 5 0 と、セレクト 2 6 0 とのそれぞれに出力する。また、遅延画像データは、合成部 2 2 4 にも出力される。

【 0 0 5 9 】

合成部 2 2 4 は、入力された前処理画像データと遅延画像データとを合成した合成画像データを生成する。合成部 2 2 4 が合成画像データを生成する際、合成部 2 2 4 は、入力された前処理画像データと遅延画像データとに対して、例えば、加算処理、減算処理、重み付け加算処理、加算平均処理などの合成処理を施して合成画像データを生成する。そして、合成部 2 2 4 は、生成した合成画像データを、セレクト 2 3 0 と、セレクト 2 4 0 と、セレクト 2 5 0 と、セレクト 2 6 0 とのそれぞれに出力する。

20

【 0 0 6 0 】

セレクト 2 3 0 は、前処理部 2 2 0 から入力された前処理画像データ、遅延画像データ、または合成画像データのいずれか 1 つの画像データを選択し、選択した画像データを、A E 評価値を生成するための画像データとして A E 評価値生成部 2 3 1 に出力する。

【 0 0 6 1 】

A E 評価値生成部 2 3 1 は、セレクト 2 3 0 から入力された画像データに基づいて、撮像装置 1 0 の露出を制御するための A E 評価値を演算（生成）する。イメージセンサ 1 0 がベイヤー配列のイメージセンサである場合には、A E 評価値生成部 2 3 1 は、セレクト 2 3 0 から入力された画像データを色（R, G r, G b, B）毎に積算したそれぞれの A E 評価値を生成する。そして、A E 評価値生成部 2 3 1 は、生成した A E 評価値を、D R A M コントローラ 5 0 0 を介して D R A M 5 0 1 に格納する。なお、A E 評価値生成部 2 3 1 の構成や動作は、例えば、図 9 に示した従来の撮像装置に備えた A E 評価値生成部の構成や動作と同様であるため、詳細な説明は省略する。

30

【 0 0 6 2 】

なお、A E 評価値生成部 2 3 1 は、生成した A E 評価値を D R A M 5 0 1 に格納せず、生成した A E 評価値を、A E 評価値生成部 2 3 1 内のレジスタに保持する構成であってもよい。この場合には、C P U 6 0 0 は、A E 評価値生成部 2 3 1 から A E 評価値の生成が完了したことを表す通知を受け取った後に、A E 評価値生成部 2 3 1 内のレジスタに保持している A E 評価値を読み出し、読み出した A E 評価値を用いて、撮像装置 1 0 における A E の制御を行う。

40

【 0 0 6 3 】

セレクト 2 4 0 は、前処理部 2 2 0 から入力された前処理画像データ、遅延画像データ、または合成画像データのいずれか 1 つの画像データを選択し、選択した画像データを、A W B 評価値を生成するための画像データとして A W B 評価値生成部 2 4 1 に出力する。

【 0 0 6 4 】

A W B 評価値生成部 2 4 1 は、セレクト 2 4 0 から入力された画像データに基づいて、撮像装置 1 0 のホワイトバランスを制御するための A W B 評価値を演算（生成）する。イ

50

メー ジセンサ 1 0 0 がベイヤー配列のイメージセンサである場合には、A W B 評価値生成部 2 4 1 は、セレクトア 2 4 0 から入力された各色 (R , G r , G b , B) の画像データから、白 (ホワイト) のレベルを調整するための A W B 評価値を生成する。そして、A W B 評価値生成部 2 4 1 は、生成した A W B 評価値を、D R A M コントローラ 5 0 0 を介して D R A M 5 0 1 に格納する。なお、A W B 評価値生成部 2 4 1 の構成や動作は、例えば、図 9 に示した従来の撮像装置に備えた A W B 評価値生成部の構成や動作と同様であるため、詳細な説明は省略する。

【 0 0 6 5 】

なお、A W B 評価値生成部 2 4 1 は、生成した A W B 評価値を D R A M 5 0 1 に格納せず、生成した A W B 評価値を、A W B 評価値生成部 2 4 1 内のレジスタに保持する構成であつてもよい。この場合には、C P U 6 0 0 は、A W B 評価値生成部 2 4 1 から A W B 評価値の生成が完了したことを表す通知を受け取った後に、A W B 評価値生成部 2 4 1 内のレジスタに保持している A W B 評価値を読み出し、読み出した A W B 評価値を用いて、撮像装置 1 0 における A W B の制御を行う。

10

【 0 0 6 6 】

セレクトア 2 5 0 は、前処理部 2 2 0 から入力された前処理画像データ、遅延画像データ、または合成画像データのいずれか 1 つの画像データを選択し、選択した画像データを、A F 評価値を生成するための画像データとして A F 評価値生成部 2 5 1 に出力する。

【 0 0 6 7 】

A F 評価値生成部 2 5 1 は、セレクトア 2 5 0 から入力された画像データに基づいて、撮像装置 1 0 の焦点を制御するための A F 評価値を演算 (生成) する。イメージセンサ 1 0 0 がベイヤー配列のイメージセンサである場合には、A F 評価値生成部 2 5 1 は、セレクトア 2 5 0 から入力された各色 (R , G r , G b , B) の画像データから、輝度信号 (Y 信号) を生成し、生成した Y 信号に基づいて A F 評価値を生成する。そして、A F 評価値生成部 2 5 1 は、生成した A F 評価値を、D R A M コントローラ 5 0 0 を介して D R A M 5 0 1 に格納する。なお、A F 評価値生成部 2 5 1 の構成や動作は、例えば、図 9 に示した従来の撮像装置に備えた A F 評価値生成部の構成や動作と同様であるため、詳細な説明は省略する。

20

【 0 0 6 8 】

なお、A F 評価値生成部 2 5 1 は、生成した A F 評価値を D R A M 5 0 1 に格納せず、生成した A F 評価値を、A F 評価値生成部 2 5 1 内のレジスタに保持する構成であつてもよい。この場合には、C P U 6 0 0 は、A F 評価値生成部 2 5 1 から A F 評価値の生成が完了したことを表す通知を受け取った後に、A F 評価値生成部 2 5 1 内のレジスタに保持している A F 評価値を読み出し、読み出した A F 評価値を用いて、撮像装置 1 0 における A F の制御を行う。

30

【 0 0 6 9 】

セレクトア 2 6 0 は、前処理部 2 2 0 から入力された前処理画像データ、遅延画像データ、または合成画像データのいずれか 1 つの画像データを選択し、選択した画像データを、画像処理部 3 0 0 または表示処理部 4 0 0 が処理する元の画像データとして出力 D M A 部 2 6 1 に出力する。

40

【 0 0 7 0 】

出力 D M A 部 2 6 1 は、セレクトア 2 6 0 から入力された画像データを、D M A によって、D R A M コントローラ 5 0 0 を介して D R A M 5 0 1 に格納する。イメージセンサ 1 0 0 がベイヤー配列のイメージセンサである場合には、ベイヤー配列の画像データが、画像処理部 3 0 0 または表示処理部 4 0 0 が処理する画像データ (ベイヤーデータ) として、D R A M 5 0 1 に格納される。なお、出力 D M A 部 2 6 1 の構成や動作は、例えば、図 9 に示した従来の撮像装置に備えた出力 D M A 部の構成や動作と同様であるため、詳細な説明は省略する。

【 0 0 7 1 】

入力 D M A 部 2 7 0 は、D M A によって、D R A M 5 0 1 に格納されている画像データ

50

(以前のフレームの撮像画像)を、DRAMコントローラ500を介して取得し(読み出し)、取得した画像データを前処理部220に出力する。なお、入力DMA部270が取得する画像データは、出力DMA部261によって格納された画像データのみではなく、例えば、画像処理部300によって画像処理された後にDRAM501に格納された画像データでもよい。

【0072】

画像処理部300は、DRAM501に格納されている画像データを取得し(読み出し)、取得した画像データに、ノイズ除去、YC変換処理、リサイズ処理、JPEG圧縮処理、およびMPPEG圧縮処理やH.264圧縮処理等の動画圧縮処理などの各種の画像処理を施して、記録用の画像データを生成する。そして、画像処理部300は、生成した記録用の画像データを、再びDRAM501に格納する(書き込む)。

10

【0073】

また、画像処理部300は、DRAM501に格納されている記録用の画像データを取得し(読み出し)、JPEG伸張処理、MPPEG伸張処理やH.264伸張処理等の動画伸張処理などの各種の画像処理を施した画像データを生成する。そして、画像処理部300は、生成した画像データを、再びDRAM501に格納する(書き込む)。なお、画像処理部300の構成や動作は、例えば、図9に示した従来の撮像装置に備えた画像処理部の構成や動作と同様であるため、詳細な説明は省略する。

【0074】

表示処理部400は、DRAM501に格納されている画像データを取得し(読み出し)、取得した画像データに、表示デバイス401が表示することができる画像の大きさへのリサイズ(縮小)する表示用の画像処理や、OSD(On-Screen Display)表示用のデータを重畳する処理などの表示処理を施して、表示用の画像データ(以下、「表示画像」ともいう)を生成する。そして、表示処理部400は、生成した表示用の画像データ(表示画像)を、表示デバイス401や図示しない外部ディスプレイに出力する。なお、表示処理部400の構成や動作は、例えば、図9に示した従来の撮像装置に備えた表示処理部の構成や動作と同様であるため、詳細な説明は省略する。

20

【0075】

なお、表示処理部400は、OSD表示用のデータの重畳処理などの表示処理のみを施す構成であってもよい。この場合には、例えば、画像処理部300が、DRAM501から取得(読み出し)した画像データや記録用の画像データに対して表示用の画像処理を施して表示用の画像データを生成し、生成した表示用の画像データを、再びDRAM501に格納する(書き込む)。そして、表示処理部400は、DRAM501に格納されている表示用の画像データを取得し(読み出し)、取得した表示用の画像データにOSD表示用のデータの重畳処理などの表示処理を施すことになる。

30

【0076】

表示デバイス401は、TFT(薄膜トランジスタ:Thin Film Transistor)液晶ディスプレイ(LCD:Liquid Crystal Display)や、有機EL(Electro Luminescence)ディスプレイなどの表示デバイスである。表示デバイス401は、表示処理部400から出力された表示用の画像データ(表示画像)に応じた画像を表示する。なお、表示デバイス401は、例えば、図9に示した従来の撮像装置に備えた表示デバイスと同様であるため、詳細な説明は省略する。

40

【0077】

DRAMコントローラ500は、データバス700に接続されている撮像装置10内の複数の構成要素からのDRAM501へのアクセス要求、例えば、DMAのアクセス要求に応じて、接続されているDRAM501へのデータの格納(書き込み)、およびDRAM501からのデータの取得(読み出し)の制御を行う。なお、DRAMコントローラ500の構成や動作は、例えば、図9に示した従来の撮像装置に備えたDRAMコントローラの構成や動作と同様であるため、詳細な説明は省略する。

50

【 0 0 7 8 】

D R A M 5 0 1 は、D R A M コントローラ 5 0 0 によってアクセス制御されるメモリである。D R A M 5 0 1 は、撮像装置 1 0 内のそれぞれの構成要素の処理過程における様々なデータを記録する。なお、D R A M 5 0 1 は、例えば、図 9 に示した従来の撮像装置に備えた D R A M と同様であるため、詳細な説明は省略する。

【 0 0 7 9 】

C P U 6 0 0 は、撮像装置 1 0 の構成要素、すなわち、撮像装置 1 0 全体を制御する。例えば、撮像装置 1 0 における撮影動作や再生動作に応じて、撮像装置 1 0 内の各構成要素の動作を制御する。例えば、C P U 6 0 0 は、撮像装置 1 0 が撮影動作を行う際に、イメージセンサ 1 0 0 からの画素信号の出力の開始、撮像 I F 部 2 1 0 による画素信号の取り込みの開始を制御する。

10

【 0 0 8 0 】

また、C P U 6 0 0 は、前処理部 2 2 0 内の処理部 2 2 2 a ~ 2 2 2 c の設定や制御、A E 評価値生成部 2 3 1、A W B 評価値生成部 2 4 1、および A F 評価値生成部 2 5 1 の設定や制御や、出力 D M A 部 2 6 1 および入力 D M A 部 2 7 0 の設定を行う。また、C P U 6 0 0 は、前処理部 2 2 0 内のセクタ 2 2 1 と、セクタ 2 3 0、セクタ 2 4 0、セクタ 2 5 0、およびセクタ 2 6 0 とによる画像データの選択を制御する。

【 0 0 8 1 】

次に、本実施形態の撮像装置 1 0 の動作の一例について説明する。図 2 は、本第 1 の実施形態の撮像装置 1 0 による評価値生成および画像表示の動作の一例を模式的に示した図である。撮像装置 1 0 は、撮影に関する A E、A W B、および A F の制御を行うための A E 評価値、A W B 評価値、および A F 評価値を生成しながら、イメージセンサ 1 0 0 から出力される画素信号に応じた撮像画像を順次、表示デバイス 4 0 1 に表示する。図 2 には、図 1 に示した撮像装置 1 0 のブロック図上に、評価値生成動作および画像表示動作におけるデータの経路を示している。

20

【 0 0 8 2 】

以下に、撮像装置 1 0 による評価値生成動作および画像表示動作のそれぞれの処理手順を、順を追って説明する。

【 0 0 8 3 】

(手順 1) : まず、手順 1 では、C P U 6 0 0 が、セクタ 2 2 1 と、セクタ 2 3 0、セクタ 2 4 0、セクタ 2 5 0、およびセクタ 2 6 0 とを制御して、例えば、図 2 (a) に示した経路 C 1 1 を、データの経路として選択する。そして、撮像装置 1 0 は、イメージセンサ 1 0 0 から出力された画素信号に応じた画像データを前処理し、前処理した前処理画像データ (ベイヤーデータ) に基づいて評価値を生成する。また、撮像装置 1 0 は、前処理画像データ (ベイヤーデータ) を、D R A M コントローラ 5 0 0 を介して D R A M 5 0 1 に格納する。

30

【 0 0 8 4 】

より具体的には、イメージセンサ 1 0 0 から出力された画素信号が、撮像処理部 2 0 0 に入力され、撮像処理部 2 0 0 内の撮像 I F 部 2 1 0 は、入力された画素信号を画像データとして前処理部 2 2 0 に出力する。そして、前処理部 2 2 0 内のセクタ 2 2 1 は、撮像 I F 部 2 1 0 から入力された画像データを処理部 2 2 2 a に転送し、処理部 2 2 2 a ~ 2 2 2 c のそれぞれは、入力された画像データに対して順次前処理 (補正処理) を施す。前処理部 2 2 0 は、処理部 2 2 2 c が前処理 (補正処理) した前処理画像データを、セクタ 2 3 0 と、セクタ 2 5 0 と、セクタ 2 6 0 とのそれぞれに出力する。そして、セクタ 2 3 0、セクタ 2 5 0、およびセクタ 2 6 0 のそれぞれは、前処理部 2 2 0 から入力された前処理画像データを、対応する A E 評価値生成部 2 3 1、A F 評価値生成部 2 5 1、および出力 D M A 部 2 6 1 に、それぞれ出力する。

40

【 0 0 8 5 】

A E 評価値生成部 2 3 1 および A F 評価値生成部 2 5 1 は、前処理部 2 2 0 から入力された前処理画像データに基づいて演算 (生成) した A E 評価値および A F 評価値を、D R

50

A Mコントローラ500を介してDRAM501に格納する。また、出力DMA部261は、前処理部220から入力された前処理画像データ(ペイヤーデータ)を、第1フレームの撮像画像として、DRAMコントローラ500を介してDRAM501に格納する。

【0086】

(手順2): 続いて、手順2では、CPU600が、セクタ221と、セクタ230、セクタ240、セクタ250、およびセクタ260とを制御して、例えば、図2(b)に示した経路C12、経路C13、および経路C14を、それぞれのデータの経路として選択する。そして、撮像装置10は、手順1と同様に、イメージセンサ100から出力された画素信号に応じた画像データを前処理し、前処理した前処理画像データ(ペイヤーデータ)に基づいて評価値を生成する。

10

【0087】

また、同時に、撮像装置10は、DRAM501に格納されている第1フレームの撮像画像を取得し(読み出し)、取得した第1フレームの撮像画像の画像データと、前処理した前処理画像データ(ペイヤーデータ)とを合成し、合成した画像データ(ペイヤーデータ)に基づいて評価値を生成する。また、撮像装置10は、合成した画像データ(ペイヤーデータ)を、DRAMコントローラ500を介してDRAM501に格納する。

【0088】

より具体的には、イメージセンサ100から出力された画素信号を、撮像処理部200に入力し、撮像処理部200内の撮像IF部210が、入力された画素信号を画像データとして前処理部220に出力する。そして、前処理部220内のセクタ221は、撮像IF部210から入力された画像データを処理部222aに転送し、処理部222a~222cのそれぞれは、入力された画像データに対して順次前処理(補正処理)を施し、合成部224に出力する。また、前処理部220は、処理部222cが前処理(補正処理)した前処理画像データを、セクタ230を介してAE評価値生成部231に、セクタ250を介してAF評価値生成部251に、それぞれ出力する(経路C12参照)。

20

【0089】

また、同時に、撮像処理部200内の入力DMA部270が、DRAM501に格納されている第1フレームの撮像画像を、DRAMコントローラ500を介して取得し(読み出し)、取得した第1フレームの撮像画像の画像データを前処理部220に出力する。そして、前処理部220内のセクタ221は、入力DMA部270から入力された第1フレームの撮像画像の画像データをディレイ部223aに転送し、ディレイ部223a~223cのそれぞれは、入力された第1フレームの撮像画像の画像データを、予め定めた時間だけ遅らせ、合成部224に出力する(経路C13参照)。

30

【0090】

そして、合成部224は、処理部222cが前処理(補正処理)した前処理画像データ、すなわち、第2フレームの撮像画像と、ディレイ部223cが遅らせた遅延画像データ、すなわち、第1フレームの撮像画像とを合成した合成画像データを生成する。そして、前処理部220は、合成部224が生成した合成画像データを、セクタ240を介してAWB評価値生成部241に、セクタ260を介して出力DMA部261に、それぞれ出力する。そして、出力DMA部261は、前処理部220から入力された合成画像データ(ペイヤーデータ)を、DRAMコントローラ500を介してDRAM501に格納する(経路C14参照)。

40

【0091】

また、AE評価値生成部231およびAF評価値生成部251は、前処理部220から入力された前処理画像データ(第2フレームの撮像画像)に基づいて演算(生成)したAE評価値およびAF評価値を、DRAMコントローラ500を介してDRAM501に格納する。また、AWB評価値生成部241は、前処理部220から入力された合成画像データに基づいて、AWB評価値を演算(生成)し、生成したAWB評価値を、DRAMコントローラ500を介してDRAM501に格納する。

【0092】

50

その後、撮像装置 10 は、DRAM 501 に格納されている合成画像データ（ペイヤーデータ）に応じた表示画像を、表示デバイス 401 に表示する。このとき、例えば、図 2（b）に示した経路 C15 で、表示処理部 400 にデータが入力される。

【0093】

より具体的には、表示処理部 400 が、DRAM 501 に格納されている合成画像データを、DRAM コントローラ 500 を介して取得し（読み出し）、取得した合成画像データに対して表示処理を施して、表示用の画像データ（表示画像）を生成する。そして、表示処理部 400 は、生成した表示画像を、表示デバイス 401 に出力する。これにより、表示画像（合成画像データ）が、表示デバイス 401 に表示される。

【0094】

以降、撮像装置 10 は、手順 1 における第 1 フレームの撮像画像（前処理画像データ）に基づいた AE 評価値および AF 評価値の演算（生成）と、第 1 フレームの撮像画像（ペイヤーデータ）の DRAM 501 への格納、および手順 2 における第 2 フレームの撮像画像（前処理画像データ）に基づいた AE 評価値および AF 評価値の演算（生成）と、合成画像データの生成と、合成画像データに基づいた AWB 評価値の演算（生成）と、合成画像データ（ペイヤーデータ）の DRAM 501 への格納とを繰り返す。また、表示処理部 400 は、手順 2 における表示画像の生成および表示デバイス 401 への出力を繰り返す。

【0095】

このように、撮像装置 10 では、CPU 600 が、セクタ 221 と、セクタ 230、セクタ 240、セクタ 250、およびセクタ 260 とによって、それぞれの処理手順で、図 2 に示したような、画像データを処理する経路を選択する。これにより、撮像装置 10 では、イメージセンサ 100 からの画素信号に応じた画像データに基づいて、撮影に関する制御（AE、AWB、および AF の制御）を行うためのそれぞれの評価値を生成しながら、イメージセンサ 100 からの画素信号に応じた表示画像を順次、表示デバイス 401 に表示することができる。

【0096】

このとき、表示デバイス 401 に表示する表示画像は、第 1 フレームの撮像画像と第 2 フレームの撮像画像とを合成した合成画像データに応じた画像である。このため、イメージセンサ 100 から画素信号を取り込んで評価値を生成するための画像データのフレームレート（以下、「撮像フレームレート」という）と、表示デバイス 401 に合成画像データを表示するフレームレート（以下、「表示フレームレート」という）とが異なるフレームレートであっても、撮像フレームレートで、より多くの評価値を得ることができると共に、表示フレームレートで、撮影する被写体を容易に確認することができる滑らかな動画を表示することができる。

【0097】

なお、図 2 に示した撮像装置 10 による評価値生成および画像表示の動作の一例では、手順 1 において AWB 評価値生成部 241 が評価値を生成していない場合の例について説明したが、手順 1 において、AE 評価値生成部 231、AWB 評価値生成部 241、および AF 評価値生成部 251 が、それぞれの評価値を生成する動作にしてもよい。すなわち、AE 評価値、AWB 評価値、および AF 評価値を、イメージセンサ 100 からの画素信号に応じた前処理画像データである、現在のフレームの撮像画像から生成し、合成画像データを、表示デバイス 401 に表示するための画像データとして使用する動作にしてもよい。

【0098】

ここで、図 2 に示した撮像装置 10 による評価値生成および画像表示の動作の一例におけるタイミングの関係について説明する。図 3 は、本第 1 の実施形態の撮像装置 10 に備えたイメージセンサ 100 と表示デバイス 401 との概略のタイミングの一例を示したタイミングチャートである。図 3 は、図 10 に示した従来の撮像装置におけるタイミングと同様に、イメージセンサ 100 の撮像フレームレートが 120 fps（フレーム/秒）で

10

20

30

40

50

あり、表示デバイス401の表示フレームレートが60fpsである場合における、イメージセンサ100から取り込んだ画素信号に応じた画像データである撮像画像と、表示デバイス401に表示する画像データである表示画像とのタイミングの関係を示している。

【0099】

図3において、「イメージセンサの垂直同期信号」は、イメージセンサ100から各フレームの画素信号の取り込みを開始するタイミングを表す信号であり、「表示デバイスの垂直同期信号」は、表示デバイス401が各フレームの画像の表示を開始するタイミングを表す信号である。表示デバイス401は、「表示デバイスの垂直同期信号」が入力される毎（図3に示した単位期間毎）に、表示する表示画像を更新する。また、図3において、「AF処理」、「AE処理」、および「AWB処理」の期間は、撮像画像に基づいてAE評価値生成部231、AF評価値生成部251、およびAWB評価値生成部241のそれぞれが、AE評価値、AF評価値、およびAWB評価値を生成する期間である。なお、図3では、撮像画像と表示画像とのタイミングの関係を比較を容易にするため、「イメージセンサの垂直同期信号」のタイミングと「表示デバイスの垂直同期信号」のタイミングとが同期している場合を示している。

【0100】

図3に示したように、撮像装置10に備えた合成部224は、手順2によって、奇数番目のフレームの撮像画像と偶数番目のフレームの撮像画像とを合成した合成画像データを生成する。そして、生成した合成画像データを、表示画像として表示デバイス401に表示する。このように、撮像装置10では、イメージセンサ100から得られた各フレームの撮像画像を間引くことなく、すなわち、画像の情報を減らすことなく、表示フレームレート（60fps）で、表示デバイス401に画像を表示することができる。これにより、撮像装置10は、表示デバイス401に良好な表示画像を表示させることができる。

【0101】

また、図3に示したように、撮像装置10に備えたAE評価値生成部231およびAF評価値生成部251は、手順1および手順2によって、各フレームの撮像画像（前処理画像データ）に基づいたAE評価値およびAF評価値を生成する。すなわち、撮像フレームレート（120fps）で、それぞれの評価値を生成する。これにより、撮像装置10は、より多くのAE評価値およびAF評価値を得ることができる。このことにより、撮像装置10では、例えば、AF機能の高速化、すなわち、合焦速度の高速化を実現することができる。

【0102】

また、図3に示したように、撮像装置10に備えたAWB評価値生成部241は、手順2によって、合成画像データに基づいたAWB評価値を生成する。すなわち、AWB評価値生成部241は、表示フレームレート（60fps）で評価値を生成する。これにより、撮像装置10では、従来の撮像装置と同様のAWB評価値を得ることができる。

【0103】

上記に述べたように、本第1の実施形態における撮像装置10では、イメージセンサ100から出力される画素信号の撮像フレームレートで評価値を生成する。これにより、本第1の実施形態における撮像装置10では、イメージセンサ100の撮像フレームレートを高くすることによって、より多くの評価値を得ることができる。このことにより、本第1の実施形態における撮像装置10では、撮像装置10における撮影に関する制御を高速化することができる。

【0104】

また、本第1の実施形態における撮像装置10では、イメージセンサ100から出力される画素信号に応じた画像データ（現在のフレームの撮像画像）と、DRAMコントローラ500を介して取得し（読み出し）した画像データ（以前のフレームの撮像画像）とを合成する。すなわち、イメージセンサ100から出力される画素信号に応じた画像データを、フレームの単位で合成する。これにより、本第1の実施形態における撮像装置10では、イメージセンサ100の撮像フレームレートと表示デバイス401の表示フレームレ

ートとが異なる場合でも、イメージセンサ 100 から取り込んだ撮像画像のフレームを間引くことなく、すなわち、画像の情報を減らすことなく、それぞれのフレームレートの違いを吸収し、良好な表示画像を表示デバイス 401 に表示することができる。

【0105】

なお、本第 1 の実施形態における撮像装置 10 では、図 2 に示した評価値生成および画像表示の動作の一例および図 3 に示したイメージセンサ 100 と表示デバイス 401 との概略のタイミングの一例において、撮像フレームレートが 120 fps であり、表示フレームレートが 60 fps である場合について説明した。しかし、撮像フレームレートおよび表示フレームレートは、本第 1 の実施形態の状態に限定されるものではない。例えば、撮像フレームレートが 240 fps であり、表示フレームレートが 60 fps である場合でも、同様に適用することができる。この場合には、合成部 224 は、4 フレーム分の撮像画像の画像データを、合成画像データとして合成することになる。そして、撮像装置 10 は、手順 1 に引き続き、手順 2 における合成画像データ（ペイヤーデータ）の DRAM 501 への格納を 3 回繰り返した後、すなわち、4 フレーム分の撮像画像の合成処理が終了した後に、表示処理部 400 が、手順 2 における表示画像の生成および表示デバイス 401 への出力を行う動作を繰り返すことになる。

【0106】

また、本第 1 の実施形態における撮像装置 10 では、図 2 に示した評価値生成および画像表示の動作の一例および図 3 に示したイメージセンサ 100 と表示デバイス 401 との概略のタイミングの一例において、AE 処理および AF 処理を撮像フレームレート（120 fps）で行い、AWB 処理を表示フレームレート（60 fps）で行う場合について説明した。しかし、AE 処理、AWB 処理、および AF 処理を行うタイミングは、本第 1 の実施形態のタイミングに限定されるものではない。すなわち、本第 1 の実施形態における撮像装置 10 では、AE 評価値生成部 231、AWB 評価値生成部 241、および AF 評価値生成部 251 の前段にセクタ 230、セクタ 240、およびセクタ 250 を備えているため、それぞれの評価値生成部は、撮像フレームレート（120 fps）および表示フレームレート（60 fps）のいずれのタイミングでも評価値生成の処理を行うことができる。

【0107】

なお、本第 1 の実施形態における撮像装置 10 では、上述したように、高い撮像フレームレートでイメージセンサ 100 から出力された各フレームの撮像画像の画像データを、合成部 224 がフレームの単位で合成する。このため、撮像装置 10 では、手順 2 において、入力 DMA 部 270 によって取得される（読み出される）DRAM 501 に一旦格納された以前のフレームの画像データと、出力 DMA 部 261 によって DRAM 501 に格納される合成画像データと、表示デバイス 401 に表示するために表示処理部 400 によって取得される（読み出される）DRAM 501 に格納された合成画像データとが、DRAM コントローラ 500 を介して DRAM 501 とやり取りされる。すなわち、それぞれの画像データが同時期にデータバス 700 上に存在することになる。同時期にデータバス 700 上に存在する画像データが多くなると、データバス 700 のバス帯域を圧迫する要因となる。撮像装置 10 における実際の動作では、データバス 700 のバス帯域についても考慮する必要がある。

【0108】

ここで、撮像装置 10 におけるデータバス 700 のバス帯域について説明する。図 4 は、本第 1 の実施形態の撮像装置 10 において、画像を表示する際のバス帯域の一例を模式的に示した図である。図 4 には、図 2 に示した評価値生成および画像表示の動作の一例に、それぞれのデータの経路でやり取りされる画像データの大きさ（サイズ）を模式的に示した図を追加して示している。そして、以下の説明においては、データバス 700 上で同時期にやり取りされる画像データの大きさを説明することで、データバス 700 のバス帯域についての説明を行う。なお、イメージセンサ 100 の画素信号に対応した画像サイズは、図 4 に示した画像サイズ 1000 の大きさであるものとする。

【 0 1 0 9 】

まず、手順 1 においては、画像サイズ 1 0 0 0 の大きさの画素信号が、イメージセンサ 1 0 0 から出力され、撮像処理部 2 0 0 によって処理された図 4 (a) に示した画像サイズ 2 6 1 0 1 の大きさ (= 画像サイズ 1 0 0 0 の大きさ) の撮像画像が、出力 DMA 部 2 6 1 によって、第 1 フレームの撮像画像として、DRAM 5 0 1 に格納される。

【 0 1 1 0 】

続いて、手順 2 においても、画像サイズ 1 0 0 0 の大きさの画素信号が、イメージセンサ 1 0 0 から出力され、撮像処理部 2 0 0 に入力される。また、手順 2 では、DRAM 5 0 1 に格納されている図 4 (b) に示した画像サイズ 2 7 0 i の大きさ (= 画像サイズ 2 6 1 0 1 の大きさ) の第 1 フレームの撮像画像が、入力 DMA 部 2 7 0 によって取得され (読み出され) 、合成部 2 2 4 によって合成される。そして、図 4 (b) に示した画像サイズ 2 6 1 0 2 の大きさ (= 画像サイズ 2 6 1 0 1 の大きさ) の合成画像データが、出力 DMA 部 2 6 1 によって DRAM 5 0 1 に格納される。

10

【 0 1 1 1 】

その後、手順 2 では、DRAM 5 0 1 に格納されている画像サイズ 2 6 1 0 2 の大きさ (= 画像サイズ 2 6 1 0 1 の大きさ) の合成画像データが、表示処理部 4 0 0 によって取得される (読み出される) 。そして、表示処理部 4 0 0 は、取得した (読み出した) 、画像サイズ 2 6 1 0 2 の大きさ (= 画像サイズ 2 6 1 0 1 の大きさ) の合成画像データに対してリサイズ (縮小) などの表示処理を施して、図 4 (b) に示した画像サイズ 4 0 1 0 の大きさ (< 画像サイズ 2 6 1 0 2 の大きさ) の表示画像を生成する。

20

【 0 1 1 2 】

このように、イメージセンサ 1 0 0 から入力される画素信号に応じた撮像画像を、表示デバイス 4 0 1 に順次表示するとき、特に、入力 DMA 部 2 7 0 が DRAM 5 0 1 に格納されている第 1 フレームの撮像画像を取得し (読み出し) 、出力 DMA 部 2 6 1 が、合成画像データを DRAM 5 0 1 に格納するときが、撮像装置 1 0 においてデータバス 7 0 0 のバス帯域を圧迫しているときである。これは、入力 DMA 部 2 7 0 および出力 DMA 部 2 6 1 がアクセスする 2 フレーム分の撮像画像の画像データが、データバス 7 0 0 上に同時期に存在するからである。

【 0 1 1 3 】

しかし、図 4 を見てわかるように、表示デバイス 4 0 1 が表示することができる表示画像の大きさは、イメージセンサ 1 0 0 から出力される画素信号に応じた撮像画像の大きさに比べて、非常に小さい画像サイズである。従って、表示処理部 4 0 0 が表示画像を生成するための画像データの大きさは、イメージセンサ 1 0 0 から出力される画素信号に応じた撮像画像の大きさよりも小さい画像データで十分である。この撮像画像の大きさと表示画像の大きさの差は、イメージセンサ 1 0 0 の画素数が多くなるほど、より顕著に現れてくる。このため、データバス 7 0 0 上に同時期に存在する画像データの大きさを適切にすることによって、データバス 7 0 0 のバス帯域の圧迫を軽減することができると考えられる。このデータバス 7 0 0 のバス帯域の圧迫の軽減は、表示処理部 4 0 0 による表示処理の負荷を軽減する意味でも有用である。

30

【 0 1 1 4 】

また、撮像装置 1 0 では、合成部 2 2 4 が、高い撮像フレームレートでイメージセンサ 1 0 0 から出力された現在のフレームの撮像画像の画像データと、入力 DMA 部 2 7 0 から入力された以前のフレームの撮像画像の画像データとを、フレームの単位で合成しているため、合成部 2 2 4 による合成処理の負荷も大きい。このため、合成部 2 2 4 による合成処理の負荷も軽減することが望ましい。

40

【 0 1 1 5 】

また、撮像装置 1 0 では、イメージセンサ 1 0 0 から入力される画素信号に応じた撮像画像を表示デバイス 4 0 1 に順次表示する以外にも、例えば、画像処理部 3 0 0 が、合成画像データに対して様々な画像処理を行うこともある。このため、画像処理部 3 0 0 による処理の負荷を軽減する必要があるが、データバス 7 0 0 のバス帯域の圧迫を軽減するこ

50

とは、撮像装置 1 0 が快適に動作するためにも有用である。

【 0 1 1 6 】

< 第 2 の実施形態 >

次に、本発明の第 2 の実施形態の撮像装置について説明する。図 5 は、本第 2 の実施形態における撮像装置の概略構成を示したブロック図である。なお、本第 2 の実施形態の撮像装置 2 0 は、図 1 に示した第 1 の実施形態の撮像装置 1 0 内の撮像処理部 2 0 0 に備えた前処理部 2 2 0 おいて、処理部 2 2 2 c と合成部 2 2 4 との間に、リサイズ処理部 2 2 5 が追加されたのみであり、その他の構成要素は、第 1 の実施形態の撮像装置 1 0 と同様である。従って、本第 2 の実施形態の撮像装置 2 0 の説明においては、図 1 に示した第 1 の実施形態の撮像装置 1 0 とは異なる構成、および動作のみを説明して、詳細な説明は省略する。なお、以下の説明においては、本第 2 の実施形態の撮像装置 2 0 の構成要素において、図 1 に示した第 1 の実施形態の撮像装置 1 0 と同様の構成要素には、同一の符号を用いて説明する。

10

【 0 1 1 7 】

リサイズ処理部 2 2 5 は、処理部 2 2 2 c から入力された前処理画像データを、例えば、表示デバイス 4 0 1 が表示することができる、予め定めた画像の大きさにリサイズ（縮小）する。そして、リサイズ処理部 2 2 5 は、リサイズ（縮小）した前処理画像データを、リサイズ（縮小）した現在のフレームの前処理画像データ（以下、「前処理リサイズ画像データ」という）として合成部 2 2 4 に出力する。なお、リサイズ処理部 2 2 5 によるリサイズ（縮小）の処理の方法は、例えば、表示処理部 4 0 0 が行うリサイズ（縮小）の処理の方法と同様であるため、詳細な説明は省略する。

20

【 0 1 1 8 】

なお、リサイズ処理部 2 2 5 は、処理部 2 2 2 c から入力された前処理画像データに対してリサイズ（縮小）処理を施すか否かを切り換える、すなわち、リサイズ（縮小）処理を ON または OFF にする機能を備えている。リサイズ処理部 2 2 5 によるリサイズ（縮小）処理の ON または OFF の切り換えは、撮像装置 2 0 における評価値生成および画像表示の動作の手順に毎に、CPU 6 0 0 が制御する。

【 0 1 1 9 】

合成部 2 2 4 は、入力された前処理リサイズ画像データと遅延画像データとを合成した合成画像データ、すなわち、リサイズ（縮小）処理された合成画像データを生成し、生成した合成画像データを、セクタ 2 3 0 と、セクタ 2 4 0 と、セクタ 2 5 0 と、セクタ 2 6 0 とのそれぞれに出力する。なお、本第 2 の実施形態の撮像装置 2 0 においては、合成部 2 2 4 も、合成処理を施すか否かを切り換える、すなわち、合成処理を ON または OFF にする機能を備えている。合成部 2 2 4 による合成処理の ON または OFF の切り換えは、撮像装置 2 0 における評価値生成および画像表示の動作の手順に毎に、CPU 6 0 0 が制御する。

30

【 0 1 2 0 】

リサイズ（縮小）処理された合成画像データは、出力 DMA 部 2 6 1 によって、DRAM コントローラ 5 0 0 を介して DRAM 5 0 1 に格納される。そして、表示処理部 4 0 0 は、DRAM 5 0 1 に格納されているリサイズ（縮小）処理された合成画像データを取得し（読み出し）、取得した合成画像データに対して、リサイズ（縮小）処理以外の表示用の画像処理や、OSD 表示用のデータを重畳する処理などの表示処理を施した表示用の画像データ（以下、「表示画像」ともいう）を生成する。そして、表示処理部 4 0 0 は、生成した表示用の画像データ（表示画像）を、表示デバイス 4 0 1 や図示しない外部ディスプレイに出力する。

40

【 0 1 2 1 】

なお、表示処理部 4 0 0 は、OSD 表示用のデータの重畳処理などの表示処理のみを施す構成であってもよい。この場合には、例えば、画像処理部 3 0 0 が、DRAM 5 0 1 から取得（読み出し）したリサイズ（縮小）処理された合成画像データに対して、リサイズ（縮小）処理以外の表示用の画像処理を施した表示用の画像データを生成し、生成した表

50

示用の画像データを、再び D R A M 5 0 1 に格納する（書き込む）。そして、表示処理部 4 0 0 は、D R A M 5 0 1 に格納されている表示用の画像データを取得し（読み出し）、取得した表示用の画像データに O S D 表示用のデータの重畳処理などの表示処理を施すことになる。

【 0 1 2 2 】

次に、本実施形態の撮像装置 2 0 の動作の一例について説明する。図 6 は、本第 2 の実施形態の撮像装置 2 0 による評価値生成および画像表示の動作と、画像データの大きさとの一例を模式的に示した図である。撮像装置 2 0 は、第 1 の実施形態の撮像装置 1 0 と同様に、撮影に関する A E、A W B、および A F の制御を行うための A E 評価値、A W B 評価値、および A F 評価値を生成しながら、イメージセンサ 1 0 0 から出力される画素信号 10

【 0 1 2 3 】

図 6 には、図 5 に示した撮像装置 2 0 のブロック図上に、評価値生成動作および画像表示動作におけるデータの経路を示している。また、図 6 には、それぞれのデータの経路でやり取りされる画像データの大きさ（サイズ）を模式的に示した図を追加して示している。そして、以下の説明においては、撮像装置 2 0 による評価値生成動作および画像表示動作のそれぞれの処理手順を、順を追って説明すると共に、データバス 7 0 0 上で同時期にやり取りされる画像データの大きさを説明することで、データバス 7 0 0 のバス帯域についての説明を行う。また、以下の説明において、イメージセンサ 1 0 0 の画素信号に対応した画像サイズは、図 4 に示した第 1 の実施形態の撮像装置 1 0 における画像サイズ 1 0 0 0 と同様の大きさであるものとする。 20

【 0 1 2 4 】

なお、図 6 に示した撮像装置 2 0 による評価値生成および画像表示の動作の一例におけるイメージセンサ 1 0 0 と表示デバイス 4 0 1 とのタイミングの関係は、図 3 に示した第 1 の実施形態の撮像装置 1 0 におけるイメージセンサ 1 0 0 と表示デバイス 4 0 1 とタイミングの関係と同様であるため、詳細な説明は省略する。

【 0 1 2 5 】

（手順 1）：まず、手順 1 では、C P U 6 0 0 が、セレクトア 2 2 1 と、セレクトア 2 3 0、セレクトア 2 4 0、セレクトア 2 5 0、およびセレクトア 2 6 0 とを制御して、例えば、図 6（a）に示した経路 C 2 1 および経路 C 2 2 を、それぞれのデータの経路として選択する。また、手順 1 では、C P U 6 0 0 は、リサイズ処理部 2 2 5 のリサイズ（縮小）処理を O N にし、合成部 2 2 4 の合成処理を O F F にする。そして、撮像装置 2 0 は、イメージセンサ 1 0 0 から出力された画素信号に応じた画像データを前処理し、前処理した前処理画像データ（ベイヤーデータ）に基づいて評価値を生成する。また、撮像装置 2 0 は、前処理画像データ（ベイヤーデータ）をリサイズ（縮小）し、リサイズ（縮小）した前処理リサイズ画像データを、D R A M コントローラ 5 0 0 を介して D R A M 5 0 1 に格納する。 30

【 0 1 2 6 】

より具体的には、イメージセンサ 1 0 0 から出力された画像サイズ 1 0 0 0 の大きさの画素信号が、撮像処理部 2 0 0 に入力され、撮像処理部 2 0 0 内の撮像 I F 部 2 1 0 は、入力された画素信号を画像データとして前処理部 2 2 0 に出力する。そして、前処理部 2 2 0 内のセレクトア 2 2 1 は、撮像 I F 部 2 1 0 から入力された画像データを処理部 2 2 2 a に転送し、処理部 2 2 2 a ~ 2 2 2 c のそれぞれは、入力された画像データに対して順次前処理（補正処理）を施す。前処理部 2 2 0 は、処理部 2 2 2 c が前処理（補正処理）した前処理画像データを、セレクトア 2 3 0 を介して A E 評価値生成部 2 3 1 に、セレクトア 2 5 0 を介して A F 評価値生成部 2 5 1 に、それぞれ出力する（経路 C 2 1 参照）。 40

【 0 1 2 7 】

また、前処理部 2 2 0 内のリサイズ処理部 2 2 5 は、処理部 2 2 2 c が前処理（補正処理）した前処理画像データに対してリサイズ（縮小）処理を施し、リサイズ（縮小）処理した前処理リサイズ画像データを、合成部 2 2 4 を介して、セレクトア 2 6 0 に出力する。 50

ここでは、前処理部 220 内の合成部 224 は、図 6 (a) に示した画像サイズ 224 o S 1 の大きさ (< 画像サイズ 100 o の大きさ) の前処理リサイズ画像データを、セクタ 260 に出力する。そして、セクタ 260 は、前処理部 220 から入力された前処理リサイズ画像データを、対応する出力 DMA 部 261 に出力する (経路 C 22 参照) 。

【 0128 】

A E 評価値生成部 231 および A F 評価値生成部 251 は、前処理部 220 から入力された前処理画像データに基づいて演算 (生成) した A E 評価値および A F 評価値を、 D R A M コントローラ 500 を介して D R A M 501 に格納する。また、同時に、出力 DMA 部 261 は、前処理部 220 から入力された前処理リサイズ画像データ (ベイヤーデータ) を、第 1 フレームの撮像画像として、 D R A M コントローラ 500 を介して D R A M 501 に格納する。ここでは、出力 DMA 部 261 は、図 6 (a) に示した画像サイズ 261 o S の大きさ (= 画像サイズ 224 o S 1 の大きさ) の撮像画像 (前処理リサイズ画像データ) を、第 1 フレームの撮像画像として、 D R A M 501 に格納する。

【 0129 】

(手順 2) : 続いて、手順 2 では、 C P U 600 が、セクタ 221 と、セクタ 230、セクタ 240、セクタ 250、およびセクタ 260 とを制御して、例えば、図 6 (b) に示した経路 C 23、経路 C 24、および経路 C 25 を、それぞれのデータの経路として選択する。また、手順 2 では、 C P U 600 は、リサイズ処理部 225 のリサイズ (縮小) 処理を O N にし、合成部 224 の合成処理を O N にする。そして、撮像装置 20 は、手順 1 と同様に、イメージセンサ 100 から出力された画素信号に応じた画像データを前処理し、前処理した前処理画像データ (ベイヤーデータ) に基づいて評価値を生成する。また、撮像装置 20 は、前処理画像データ (ベイヤーデータ) をリサイズ (縮小) する。

【 0130 】

また、同時に、撮像装置 20 は、 D R A M 501 に格納されている第 1 フレームの撮像画像を取得し (読み出し)、取得した第 1 フレームの撮像画像の画像データと、前処理画像データをリサイズ (縮小) 処理した前処理リサイズ画像データ (ベイヤーデータ) とを合成し、合成した画像データ (ベイヤーデータ) に基づいて評価値を生成する。また、撮像装置 20 は、合成した画像データ (ベイヤーデータ) を、 D R A M コントローラ 500 を介して D R A M 501 に格納する。

【 0131 】

より具体的には、イメージセンサ 100 から出力された画像サイズ 100 o の大きさの画素信号が、撮像処理部 200 に入力され、撮像処理部 200 内の撮像 I F 部 210 は、入力された画素信号を画像データとして前処理部 220 に出力する。そして、前処理部 220 内のセクタ 221 は、撮像 I F 部 210 から入力された画像データを処理部 222 a に転送し、処理部 222 a ~ 222 c のそれぞれは、入力された画像データに対して順次前処理 (補正処理) を施す。前処理部 220 は、処理部 222 c が前処理 (補正処理) した前処理画像データを、セクタ 230 を介して A E 評価値生成部 231 に、セクタ 250 を介して A F 評価値生成部 251 に、それぞれ出力する。また、前処理部 220 内のリサイズ処理部 225 は、処理部 222 c が前処理 (補正処理) した前処理画像データに対してリサイズ (縮小) 処理を施し、リサイズ (縮小) 処理した前処理リサイズ画像データを、合成部 224 に出力する (経路 C 23 参照) 。

【 0132 】

また、同時に、撮像処理部 200 内の入力 DMA 部 270 が、 D R A M 501 に格納されている図 6 (b) に示した画像サイズ 270 i S の大きさ (= 画像サイズ 261 o S の大きさ) の第 1 フレームの撮像画像を、 D R A M コントローラ 500 を介して取得し (読み出し)、取得した第 1 フレームの撮像画像の画像データを前処理部 220 に出力する。そして、前処理部 220 内のセクタ 221 は、入力 DMA 部 270 から入力された第 1 フレームの撮像画像の画像データをディレイ部 223 a に転送し、ディレイ部 223 a ~ 223 c のそれぞれは、入力された第 1 フレームの撮像画像の画像データを、予め定めた

時間だけ遅らせ、合成部 224 に出力する（経路 C24 参照）。

【0133】

そして、合成部 224 は、処理部 222c が前処理（補正処理）し、リサイズ処理部 225 がリサイズ（縮小）処理した前処理リサイズ画像データ、すなわち、第 2 フレームの撮像画像と、ディレイ部 223c が遅らせた遅延画像データ、すなわち、第 1 フレームの撮像画像とを合成した、図 6（b）に示した画像サイズ 224oS2 の大きさ（＝画像サイズ 224oS1 の大きさ）の合成画像データを生成する。そして、前処理部 220 は、合成部 224 が生成した合成画像データを、セクタ 240 を介して A WB 評価値生成部 241 に、セクタ 260 を介して出力 DMA 部 261 に、それぞれ出力する。そして、出力 DMA 部 261 は、前処理部 220 から入力された、リサイズ（縮小）処理した合成画像データ（ペイヤーデータ）を、DRAM コントローラ 500 を介して DRAM 501 に格納する（経路 C25 参照）。ここでは、出力 DMA 部 261 は、図 6（b）に示した画像サイズ 261oS の大きさ（＝画像サイズ 224oS2 の大きさ）の撮像画像（リサイズ（縮小）処理した合成画像データ）を、DRAM 501 に格納する。

10

【0134】

また、A E 評価値生成部 231 および A F 評価値生成部 251 は、前処理部 220 から入力された前処理画像データに基づいて演算（生成）した A E 評価値および A F 評価値を、DRAM コントローラ 500 を介して DRAM 501 に格納する。また、A WB 評価値生成部 241 は、前処理部 220 から入力された合成画像データに基づいて、A WB 評価値を演算（生成）し、生成した A WB 評価値を、DRAM コントローラ 500 を介して D

20

【0135】

その後、撮像装置 20 は、DRAM 501 に格納されているリサイズ（縮小）処理した合成画像データ（ペイヤーデータ）に応じた表示画像を、表示デバイス 401 に表示する。このとき、例えば、図 6（b）に示した経路 C26 で、表示処理部 400 にデータが入力される。

【0136】

より具体的には、表示処理部 400 が、DRAM 501 に格納されている画像サイズ 261oS の大きさ（＝画像サイズ 224oS2 の大きさ）の合成画像データを、DRAM コントローラ 500 を介して取得し（読み出し）、取得した合成画像データに対して、リサイズ（縮小）処理以外の表示処理を施した表示用の画像データ（表示画像）を生成する。そして、表示処理部 400 は、生成した表示画像を、表示デバイス 401 に出力する。これにより、リサイズ処理部 225 によってリサイズ（縮小）処理した合成画像データに応じた表示画像が、表示デバイス 401 に表示される。

30

【0137】

以降、撮像装置 20 は、手順 1 における前処理画像データに基づいた A E 評価値および A F 評価値の演算（生成）と、第 1 フレームの撮像画像（ペイヤーデータ）の DRAM 501 への格納、および手順 2 における前処理画像データに基づいた A E 評価値および A F 評価値の演算（生成）と、リサイズ（縮小）処理した合成画像データの生成と、合成画像データに基づいた A WB 評価値の演算（生成）と、合成画像データ（ペイヤーデータ）の DRAM 501 への格納とを繰り返す。また、表示処理部 400 は、手順 2 におけるリサイズ（縮小）処理した合成画像データ（ペイヤーデータ）に応じた表示画像の生成、および表示デバイス 401 への出力を繰り返す。

40

【0138】

このように、撮像装置 20 では、CPU 600 が、セクタ 221 と、セクタ 230、セクタ 240、セクタ 250、およびセクタ 260 とによって、それぞれの処理手順で、図 6 に示したような、画像データを処理する経路を選択する。また、CPU 600 が、リサイズ処理部 225 によるリサイズ（縮小）処理の ON または OFF、および合成部 224 による合成処理の ON または OFF を制御する。これにより、撮像装置 20 では、イメージセンサ 100 からの画素信号に応じた画像データに基づいて、撮影に関する

50

制御（ＡＥ、ＡＷＢ、およびＡＦの制御）を行うためのそれぞれの評価値を生成しながら、イメージセンサ１００からの画素信号に応じた表示画像を順次、表示フレームレートに合わせて表示デバイス４０１に表示することができる。

【０１３９】

このとき、表示デバイス４０１に表示する表示画像は、第１フレームの撮像画像と第２フレームの撮像画像とを合成した合成画像データに応じた画像である。このため、イメージセンサ１００から画素信号を取り込んで評価値を生成するための撮像フレームレートと、表示デバイス４０１に合成画像データを表示する表示フレームレートとが異なるフレームレートであっても、撮像フレームレートで、より多くの評価値を得ることができる。また、表示画像を生成するための合成画像データは、リサイズ（縮小）処理した合成画像データである。このため、撮像装置２０では、データバス７００のバス帯域の圧迫を軽減することができる。また、表示処理部４００が表示画像を生成する際の処理の負荷を低減することができる。

10

【０１４０】

また、合成部２２４は、リサイズ（縮小）処理された画像データを合成して、合成画像データを生成する。すなわち、合成部２２４は、小さな画像データに対して合成処理を施す。このため、合成部２２４は、合成処理を施すそれぞれの画像データが高い撮像フレームレートで入力された場合でも、処理の負荷が増大することなく、負荷が軽減された状態で合成処理を行うことができる。

【０１４１】

20

なお、図６に示した撮像装置２０による評価値生成および画像表示の動作の一例では、合成部２２４が２フレーム分の撮像画像の画像データを、合成画像データとして合成する場合について説明したが、撮像フレームレートと表示フレームレートとに応じて、さらに多くのフレームの撮像画像の画像データを合成することもできる。

【０１４２】

例えば、３フレーム分の撮像画像の画像データを合成した合成画像データに応じた表示画像を表示デバイス４０１に表示する場合には、手順２を再度繰り返し、その後、表示処理部４００が、ＤＲＡＭ５０１に格納されているリサイズ（縮小）処理した合成画像データ（ペイヤーデータ）に応じた表示画像を、表示デバイス４０１に表示するようにすればよい。これにより、表示デバイス４０１に表示する表示画像は、表示フレームレート内に含まれる、撮像フレームレートで取り込んだ全てのフレーム（例えば、３フレーム）の撮像画像を合成した合成画像データに応じた画像になる。

30

【０１４３】

なお、図６に示した撮像装置２０による評価値生成および画像表示の動作の一例では、手順１においてＡＷＢ評価値生成部２４１が評価値を生成していない場合の例について説明したが、手順１において、ＡＥ評価値生成部２３１、ＡＷＢ評価値生成部２４１、およびＡＦ評価値生成部２５１が、それぞれの評価値を生成する動作にしてもよい。すなわち、ＡＥ評価値、ＡＷＢ評価値、およびＡＦ評価値を、イメージセンサ１００からの画素信号に応じた前処理画像データである、現在のフレームの撮像画像から生成し、合成画像データを、表示デバイス４０１に表示するための画像データとして使用する動作にしてもよい。これにより、合成画像データではなく、イメージセンサ１００から入力される画素信号に応じた撮像画像、すなわち、リサイズ（縮小）処理がされていない画像データを直接、ＡＥ評価値生成部２３１、ＡＷＢ評価値生成部２４１、およびＡＦ評価値生成部２５１に入力して、それぞれの評価値を生成することができる。このことにより、リサイズ（縮小）処理された画像データからでは評価値の精度が低下してしまう評価値生成の処理がある場合でも、リサイズ（縮小）処理がされていない画像データを直接、それぞれの評価値生成部に入力することによって、高い精度の評価値を生成することができる。

40

【０１４４】

上記に述べたように、本第２の実施形態における撮像装置２０でも、第１の実施形態における撮像装置１０と同様に、イメージセンサ１００から出力される画素信号の撮像フレ

50

ームレートで評価値を生成する。これにより、本第2の実施形態における撮像装置20でも、第1の実施形態における撮像装置10と同様に、イメージセンサ100の撮像フレームレートを高くすることによってより多くの評価値を得ることができ、撮像装置20における撮影に関する制御を高速化することができる。

【0145】

また、本第2の実施形態における撮像装置20では、第1の実施形態における撮像装置10と同様に、イメージセンサ100から出力される画素信号に応じた画像データを、フレームの単位で合成する。これにより、本第2の実施形態における撮像装置20でも、第1の実施形態における撮像装置10と同様に、イメージセンサ100の撮像フレームレートと表示デバイス401の表示フレームレートとが異なる場合でも、イメージセンサ100から取り込んだ撮像画像のフレームを間引くことなく、良好な表示画像を表示デバイス401に表示することができる。

10

【0146】

また、本第2の実施形態における撮像装置20では、表示処理部400が表示画像を生成する際に用いる画像データを事前にリサイズ(縮小)処理し、リサイズ(縮小)処理した後の画像データをDRAM501に格納する。これにより、本第2の実施形態における撮像装置20では、データバス700のバス帯域の圧迫を軽減することができる。また、表示処理部400が表示画像を生成する際の処理の負荷を低減することができる。

【0147】

また、本第2の実施形態における撮像装置20では、合成部224は、リサイズ(縮小)処理された画像データをフレームの単位で合成した合成画像データを生成する。これにより、本第2の実施形態における撮像装置20では、合成部224が合成処理を行う際の処理の負荷も低減することができる。

20

【0148】

なお、本第2の実施形態における撮像装置20では、図5に示したブロック図のように、処理部222cと合成部224との間との間に、リサイズ処理部225が追加された構成について説明した。しかし、撮像装置20に備えるリサイズ処理部の位置は、図5に示した位置に限定されるものではない。例えば、リサイズ(縮小)処理を行うリサイズ処理部を、図9に示したような位置に配置した構成にすることもできる。

【0149】

< 第2の実施形態の第1の変形例 >

30

図7は、本第2の実施形態における撮像装置20の別の概略構成を示したブロック図である。以下の説明においては、図7に示した撮像装置を、撮像装置21という。撮像装置21は、図5に示した撮像装置20内の撮像処理部200において、リサイズ処理部225の代わりに、撮像IF部210と前処理部220内のセクタ221との間に、リサイズ処理部280を配置したのみであり、その他の構成要素は、本第2の実施形態の撮像装置20と同様である。従って、撮像装置21の説明においては、本第2の実施形態の撮像装置20とは異なる構成、および動作のみを説明して、詳細な説明は省略する。

【0150】

撮像IF部210は、イメージセンサ100から入力された画素信号に応じた画像データ(現在のフレームの撮像画像)を、リサイズ処理部280に出力する。

40

【0151】

リサイズ処理部280は、撮像IF部210から入力された画像データを、例えば、それぞれの評価値生成部が生成する評価値の精度が低下しない程度の、予め定めた画像の大きさにリサイズ(縮小)する。そして、リサイズ処理部280は、リサイズ(縮小)した画像データを、リサイズ(縮小)した現在のフレームの撮像画像として、前処理部220内のセクタ221に出力する。なお、リサイズ処理部280によるリサイズ(縮小)の処理の方法は、画像データをリサイズ(縮小)するサイズ、すなわち、画像データの縮小率が異なるのみで、リサイズ処理部225が行うリサイズ(縮小)の処理の方法と同様であるため、詳細な説明は省略する。

50

【 0 1 5 2 】

なお、リサイズ処理部 2 8 0 は、撮像 I F 部 2 1 0 から入力された画像データに対してリサイズ（縮小）処理を施すか否かを切り換える、すなわち、リサイズ（縮小）処理を ON または OFF にする機能を備えている。リサイズ処理部 2 8 0 によるリサイズ（縮小）処理の ON または OFF の切り換えは、撮像装置 2 0 における評価値生成および画像表示の動作の手順に毎に、C P U 6 0 0 が制御する。

【 0 1 5 3 】

セクタ 2 2 1 は、リサイズ処理部 2 8 0 から入力されたリサイズ（縮小）処理された画像データ（現在のフレームのリサイズ（縮小）処理された撮像画像）、および入力 D M A 部 2 7 0 から入力された画像データ（以前のフレームのリサイズ（縮小）処理された撮像画像）の出力先を選択する。より具体的には、セクタ 2 2 1 は、リサイズ処理部 2 8 0 から入力された画像データを、処理部 2 2 2 a またはディレイ部 2 2 3 a のいずれか一方に出力する。また、セクタ 2 2 1 は、入力 D M A 部 2 7 0 から入力された画像データを、処理部 2 2 2 a またはディレイ部 2 2 3 a のいずれか一方に出力する。

【 0 1 5 4 】

そして、撮像装置 2 1 では、リサイズ処理部 2 8 0 によるリサイズ（縮小）処理を ON にした状態で、第 1 の実施形態の撮像装置 1 0 と同様の手順で、評価値生成および画像表示の動作を行う。これにより、出力 D M A 部 2 6 1 が D R A M 5 0 1 に格納する、図 4（a）に示した画像サイズ 2 6 1 o 1 の大きさ（手順 1 参照）、および図 4（b）に示した画像サイズ 2 6 1 o 2 の大きさ（手順 2 参照）が小さくなる。また、入力 D M A 部 2 7 0 が D R A M 5 0 1 から取得する（読み出す）、図 4（b）に示した画像サイズ 2 7 0 i の大きさ（手順 2 参照）が小さくなる。

【 0 1 5 5 】

これにより、図 7 に示した撮像装置 2 1 では、評価値生成部によって生成する評価値の精度を確保しつつ、データバス 7 0 0 上に同時期に存在する画像データの大きさを、小さくすることができる。このことにより、図 7 に示した撮像装置 2 1 では、データバス 7 0 0 のバス帯域の圧迫を軽減することができ、表示処理部 4 0 0 における表示処理の負荷を軽減することができる。また、図 7 に示した撮像装置 2 1 では、合成部 2 2 4 がフレームの単位で合成する画像データの大きさも小さくなるため、合成部 2 2 4 における合成処理の負荷も軽減することができる。

【 0 1 5 6 】

なお、本第 2 の実施形態における撮像装置 2 0 では、図 5 に示したブロック図のように、処理部 2 2 2 c と合成部 2 2 4 との間との間に、1 つのリサイズ処理部 2 2 5 が追加された構成について説明した。しかし、撮像装置 2 0 に備えるリサイズ処理部は、1 つに限定されるものではない。例えば、図 8 に示したように、複数のリサイズ処理部を備える構成にすることもできる。

【 0 1 5 7 】

< 第 2 の実施形態の第 2 の変形例 >

図 8 は、本第 2 の実施形態における撮像装置 2 0 のさらに別の概略構成を示したブロック図である。以下の説明においては、図 8 に示した撮像装置を、撮像装置 2 2 という。撮像装置 2 2 は、図 5 に示した撮像装置 2 0 内の撮像処理部 2 0 0 において、セクタ 2 6 0 と出力 D M A 部 2 6 1 との間にリサイズ処理部 8 0 0 が追加され、入力 D M A 部 2 7 0 と前処理部 2 2 0 内のセクタ 2 2 1 との間に、リサイズ処理部 9 0 0 が追加されたのみであり、その他の構成要素は、本第 2 の実施形態の撮像装置 2 0 と同様である。従って、撮像装置 2 2 の説明においては、本第 2 の実施形態の撮像装置 2 0 とは異なる構成、および動作のみを説明して、詳細な説明は省略する。

【 0 1 5 8 】

図 8 に示した撮像装置 2 2 では、リサイズ処理部 2 2 5 は、処理部 2 2 2 c から入力された前処理画像データを、例えば、それぞれの評価値生成部が生成する評価値の精度が低下しない程度の、予め定めた画像の大きさにリサイズ（縮小）する。なお、リサイズ処理

部 2 2 5 によるリサイズ（縮小）の処理の方法は、画像データをリサイズ（縮小）するサイズ（縮小率）が異なるのみである。

【 0 1 5 9 】

リサイズ処理部 8 0 0 は、セクタ 2 6 0 から入力された画像データを、例えば、表示デバイス 4 0 1 が表示することができる、予め定めた画像の大きさにリサイズ（縮小）する。そして、リサイズ処理部 8 0 0 は、リサイズ（縮小）した画像データを、表示デバイス 4 0 1 に表示する元の画像データとして出力 DMA 部 2 6 1 に出力する。なお、リサイズ処理部 8 0 0 によるリサイズ（縮小）の処理の方法は、リサイズ処理部 2 2 5 によってリサイズ（縮小）された画像データがセクタ 2 6 0 から入力される、すなわち、入力される画像データの大きさが異なることにより、画像データをリサイズ（縮小）するサイズ（縮小率）が異なるのみで、リサイズ処理部 2 2 5 が行うリサイズ（縮小）の処理の方法と同様であるため、詳細な説明は省略する。

10

【 0 1 6 0 】

なお、リサイズ処理部 8 0 0 は、セクタ 2 6 0 から入力された画像データに対してリサイズ（縮小）処理を施すか否かを切り換える、すなわち、リサイズ（縮小）処理を ON または OFF にする機能を備えている。リサイズ処理部 8 0 0 によるリサイズ（縮小）処理の ON または OFF の切り換えは、撮像装置 2 0 における評価値生成および画像表示の動作の手順に毎に、CPU 6 0 0 が制御する。

【 0 1 6 1 】

入力 DMA 部 2 7 0 は、DMA によって、DRAM 5 0 1 に格納されている画像データ（以前のフレームの撮像画像）を、DRAM コントローラ 5 0 0 を介して取得し（読み出し）、取得した画像データをリサイズ処理部 9 0 0 に出力する。

20

【 0 1 6 2 】

リサイズ処理部 9 0 0 は、入力 DMA 部 2 7 0 から入力された画像データを、リサイズ処理部 2 2 5 がリサイズ（縮小）処理した前処理リサイズ画像データ、すなわち、第 2 フレームの撮像画像の大きさにリサイズ（拡大）する。そして、リサイズ処理部 9 0 0 は、リサイズ（拡大）した画像データを、前処理部 2 2 0 に出力する。なお、リサイズ処理部 9 0 0 によるリサイズ（拡大）の処理の方法は、例えば、表示処理部 4 0 0 が行うリサイズ（縮小）の処理と逆の方法と同様であるため、詳細な説明は省略する。

【 0 1 6 3 】

なお、リサイズ処理部 9 0 0 は、入力 DMA 部 2 7 0 から入力された画像データに対してリサイズ（拡大）処理を施すか否かを切り換える、すなわち、リサイズ（拡大）処理を ON または OFF にする機能を備えている。リサイズ処理部 9 0 0 によるリサイズ（拡大）処理の ON または OFF の切り換えは、撮像装置 2 0 における評価値生成および画像表示の動作の手順に毎に、CPU 6 0 0 が制御する。

30

【 0 1 6 4 】

セクタ 2 2 1 は、撮像 IF 部 2 1 0 から入力された画像データ（現在のフレームの撮像画像）、およびリサイズ処理部 9 0 0 から入力された画像データ（以前のフレームの撮像画像）の出力先を選択する。より具体的には、セクタ 2 2 1 は、撮像 IF 部 2 1 0 から入力された画像データを、処理部 2 2 2 a またはディレイ部 2 2 3 a のいずれか一方に出力する。また、セクタ 2 2 1 は、リサイズ処理部 9 0 0 から入力された画像データを、処理部 2 2 2 a またはディレイ部 2 2 3 a のいずれか一方に出力する。

40

【 0 1 6 5 】

そして、撮像装置 2 2 では、リサイズ処理部 2 2 5 およびリサイズ処理部 8 0 0 のリサイズ（縮小）処理を ON にし、リサイズ処理部 9 0 0 のリサイズ（拡大）処理を ON にした状態で、図 6 に示した撮像装置 2 0 と同様の手順で、評価値生成および画像表示の動作を行う。これにより、出力 DMA 部 2 6 1 が DRAM 5 0 1 に格納する、図 6 (a) に示した画像サイズ 2 6 1 o S の大きさ（手順 1 参照）、および図 6 (b) に示した画像サイズ 2 6 1 o S の大きさ（手順 2 参照）が、図 6 に示した動作の一例と同じ大きさになる。また、入力 DMA 部 2 7 0 が DRAM 5 0 1 から取得する（読み出す）、図 6 (b) に示

50

した画像サイズ270iSの大きさ(手順2参照)も、図6に示した動作の一例と同じ大きさになる。

【0166】

また、撮像装置22では、図6(a)に示した画像サイズ224oS1の大きさ(手順1参照)、および図6(b)に示した画像サイズ224oS2の大きさ(手順2参照)は、図6に示した動作の一例よりも大きくなる。しかし、撮像装置22では、リサイズ処理部225が、それぞれの評価値生成部が生成する評価値の精度が低下しない程度の大きさに、前処理画像データをリサイズ(縮小)処理した前処理リサイズ画像データ(ペイヤーデータ)を出力する。また、リサイズ処理部900は、リサイズ処理部225がリサイズ(縮小)処理した前処理リサイズ画像データの大きさに、入力DMA部270から入力された画像データを、リサイズ(拡大)する。これにより、合成部224は、それぞれの評価値生成部が生成する評価値の精度が低下しない大きさの合成画像データを、出力することができる。このことにより、撮像装置22では、合成画像データからでも、高い精度の評価値を生成することができる。

10

【0167】

このように、図8に示した撮像装置22では、複数のリサイズ処理部(図8に示した概略構成においては、リサイズ処理部225およびリサイズ処理部800)によって、画像データを、最終的に表示デバイス401が表示することができる予め定めた画像の大きさにリサイズ(縮小)する。これにより、図8に示した撮像装置22でも、データバス700のバス帯域の圧迫を軽減することができ、表示処理部400が表示画像を生成する際の処理の負荷を低減することができる。

20

【0168】

また、図8に示した撮像装置22では、リサイズ処理部225が、それぞれの評価値生成部が生成する評価値の精度が低下しない程度の大きさに、前処理画像データをリサイズ(縮小)する。これにより、図8に示した撮像装置22では、評価値生成部が生成する評価値の精度を確保しつつ、合成部224がフレームの単位で画像データを合成する際の合成処理の負荷も軽減することができる。

【0169】

上記に述べたとおり、本発明を実施するための形態では、撮像装置の撮像処理部内に、DRAMに格納された画像データを取得する(読み出す)入力DMA部(本実施形態においては、入力DMA部270)を設けた。また、撮像処理部に備えた評価値生成部(本実施形態においては、AE評価値生成部231、AWB評価値生成部241、およびAF評価値生成部251)のそれぞれの前段(画像データの入力部)に、対応する評価値生成部に入力する画像データを選択するセレクタ(本実施形態においては、セレクタ230、セレクタ240、およびセレクタ250)を設けた。また、撮像処理部に備えた前処理部(本実施形態においては、前処理部220)内に、現在のフレームの画像データと以前のフレームの画像データとを合成した合成画像データを生成する合成部(本実施形態においては、合成部224)を設けた。

30

【0170】

これにより、本発明を実施するための形態によれば、イメージセンサ(本実施形態においては、イメージセンサ100)から画素信号を取り込んで評価値を生成するための画像データのフレームレート(撮像フレームレート)を高くすることによって、より多くの評価値を得ることができる撮像装置を実現することができる。そして、この場合でも、イメージセンサから得られた各フレームの撮像画像を間引くことなく、すなわち、画像データの情報を減らすことなく、撮像装置(本実施形態においては、撮像装置10および撮像装置20)に備えた表示デバイス(本実施形態においては、表示デバイス401)が画像を表示することができるフレームレート(表示フレームレート)で、表示デバイスに画像を表示することができる。

40

【0171】

また、本発明を実施するための形態によれば、評価値生成部に入力して評価値を生成す

50

る画像データを、リアルタイムに入力される画像データ、ＤＲＡＭに格納された画像データ、または各フレームの画像データを合成した画像データのいずれか一方に切り換えることができる。これにより、本発明を実施するための形態によれば、同じ評価値生成部を用いて（同じ評価値生成部を流用して）、様々な画像データに基づいたそれぞれの評価値を生成することができる。

【０１７２】

より具体的には、例えば、第１の実施形態の撮像装置１０では、ＣＰＵ６００がセクタ２２１を制御することによって、処理部２２２ａ～２２２ｃおよびディレイ部２２３ａ～２２３ｃに転送する画像データを選択する。また、ＣＰＵ６００がセクタ２３０、セクタ２４０、セクタ２５０、およびセクタ２６０を制御することによって、ＡＥ評価値生成部２３１、ＡＷＢ評価値生成部２４１、ＡＦ評価値生成部２５１、および出力ＤＭＡ部２６１に入力する画像データを選択する。これにより、第１の実施形態の撮像装置１０では、評価値を生成する画像データや、ＤＲＡＭ５０１に格納する画像データを切り換えることができる。すなわち、第１の実施形態の撮像装置１０では、イメージセンサ１００から出力される画素信号に応じた現在のフレームの画像データや、ＤＲＡＭコントローラ５００を介して取得し（読み出し）した以前のフレームの画像データや、現在のフレームの画像データと以前のフレームの画像データとを合成した画像データに基づいて、ＡＥ評価値、ＡＷＢ評価値、およびＡＦ評価値を生成することができる。これにより、適切な画像データから、必要なタイミングで、撮影に関するＡＥ、ＡＷＢ、およびＡＦの制御を行うための評価値を得ることができる。例えば、高速化の必要がない制御は、合成画像データに基づいて、表示フレームレートで評価値を得ることによって、撮像装置１０の消費電力が必要以上に高くなることなく、適切な制御を行うことができる。

【０１７３】

また、本発明を実施するための形態によれば、撮像処理部内に、画像データをリサイズ（縮小）するリサイズ処理部（本実施形態においては、リサイズ処理部８００）を設けた。これにより、本発明を実施するための形態によれば、イメージセンサから入力される画素信号に応じた撮像画像を表示デバイスに順次表示するときに、データバスのバス帯域の圧迫を軽減することができる。このことにより、表示処理部が表示画像を生成する際の処理の負荷を低減することができる。特に、本実施形態においては、入力ＤＭＡ部２７０がＤＲＡＭ５０１に格納されている撮像画像を取得し（読み出し）、出力ＤＭＡ部２６１が、合成画像データをＤＲＡＭ５０１に格納するとき、２フレーム分の撮像画像の画像データが、データバス７００上に同時期に存在するが、同時期に存在する２フレーム分の撮像画像の画像データの大きさを小さくすることによって、データバス７００のバス帯域の圧迫を軽減することができる。

【０１７４】

また、本発明を実施するための形態によれば、リサイズ処理部を、前処理部内の合成部の前段（画像データの入力部）に設けた。これにより、本発明を実施するための形態によれば、合成部が合成画像データを生成する際の処理の負荷を低減することができる。このことにより、本発明を実施するための形態では、合成部がフレームの単位で画像データを合成する際に、イメージセンサから出力された各フレームの撮像画像の画像データが、高い撮像フレームレートで合成部に入力された場合でも、合成処理の負荷が増大することなく合成処理を行うことができる。

【０１７５】

また、本発明を実施するための形態によれば、リサイズ処理部がリサイズ（縮小）処理する際に、評価値生成部が生成する評価値の精度が低下しない程度の大きさに画像データをリサイズ（縮小）することができる。これにより、本発明を実施するための形態によれば、評価値生成部が生成する評価値の精度を確保しつつ、合成部がフレームの単位で画像データを合成する際の合成処理の負荷も軽減することができる。

【０１７６】

なお、本実施形態においては、例えば、撮像装置１０において、撮像ＩＦ部２１０が現

10

20

30

40

50

在のフレームの撮像画像と以前のフレームの撮像画像とを、同じタイミングで処理している。これは、前処理部 220 内に設けたセクタ 221 とディレイ部 223 a ~ 223 c とによるものである。また、撮像 I F 部 210 が異なるタイミングで取り込んだ異なる画像データを同時に処理する方法として、例えば、入力 D M A 部 270 が D R A M 501 に格納されている以前のフレームの撮像画像を取得する（読み出す）タイミングを、C P U 600 が制御する方法も考えられる。しかし、C P U 600 がリアルタイムに撮像 I F 部 210 から入力される現在のフレームの撮像画像と同じタイミングに制御するのは容易ではない。撮像装置 10 では、前処理部 220 内にディレイ部 223 a ~ 223 c を設けているため、容易に、以前のフレームの撮像画像のタイミングを、リアルタイムに取り込まれる現在のフレームの撮像画像のタイミングと同じタイミングにすることができる。

10

【0177】

より具体的には、例えば、撮像装置 10 において、セクタ 221 によって、リアルタイムに撮像 I F 部 210 から入力されている現在のフレームの撮像画像を処理部 222 a に転送し、入力 D M A 部 270 から入力された、以前に撮像 I F 部 210 が取り込んだ以前のフレームの撮像画像をディレイ部 223 a に転送する。そして、ディレイ部 223 a ~ 223 c が、以前に撮像 I F 部 210 が取り込んだ以前のフレームの撮像画像を、処理部 222 a ~ 222 c によってリアルタイムに前処理（補正処理）されている現在のフレームの撮像画像と同じタイミングにする。すなわち、合成部 224 には、同じタイミングで合成処理する 2 つの画像データが入力される。これにより、合成部 224 は、撮像 I F 部 210 が異なるタイミングで取り込んだ異なる画像データを、合成処理することができる。

20

【0178】

また、本実施形態においては、前処理部 220 内に備えた処理部 222 a ~ 222 c のそれぞれに対応する 3 つのディレイ部 223 a ~ 223 c を設け、それぞれのディレイ部 223 a ~ 223 c が、入力された画像データを、対応する処理部 222 a ~ 222 c の入力から出力までの遅延時間と同じ時間だけ遅らせて出力する場合について説明した。しかし、ディレイ部の構成は、本発明を実施するための形態に限定されるものではない。例えば、ディレイ部 223 a ~ 223 c の代わりに、入力された画像データを、処理部 222 a ~ 222 c による前処理（補正処理）の合計の遅延時間と同じ時間だけ遅らせて出力するディレイ部を 1 つのみ設ける構成にすることもできる。

30

【0179】

また、本実施形態においては、前処理部 220 内にディレイ部 223 a ~ 223 c を設けた場合について説明した。しかし、前処理部 220 内の構成は、本発明を実施するための形態に限定されるものではない。例えば、撮像 I F 部 210 がリアルタイムに取り込んで出力した画像データと、入力 D M A 部 270 が D R A M 501 に格納されている画像データを取得する（読み出す）タイミングとを、同じタイミングに制御することができる場合には、前処理部 220 内にディレイ部 223 a ~ 223 c を設けない構成にすることもできる。この場合には、セクタ 221 が、画像データをディレイ部 223 a に転送する代わりに、入力された画像データを、合成部 224 およびセクタ 230 と、セクタ 240 と、セクタ 250 と、セクタ 260 とのそれぞれに出力する構成になる。これにより、セクタ 221 が、画像データをセクタ 230 と、セクタ 240 と、セクタ 250 と、セクタ 260 とに出力する場合には、セクタ 221 が画像データを出力してから、それぞれの評価値生成部が評価値の生成を終了するまでの時間を短縮することができる。

40

【0180】

また、本実施形態においては、前処理部 220 内に、入力された画像データを、処理部 222 a ~ 222 c のそれぞれの入力から出力までの遅延時間と同じ時間だけ遅らせて出力するディレイ部 223 a ~ 223 c を設けた場合について説明した。しかし、前処理部 220 内の構成は、本発明を実施するための形態に限定されるものではない。例えば、ディレイ部 223 a ~ 223 c の代わりに、処理部 222 a ~ 222 c をもう 1 組設けた構

50

成にすることもできる。この場合には、リアルタイムに入力される画像データと、D R A Mに格納された画像データとの両方に、同時に前処理（補正処理）を施すことができる。なお、この場合には、前処理部の回路規模が増大してしまうことになるが、回路規模の増大よりも同時に異なる画像データに対して前処理（補正処理）を行えることが要求される撮像装置において有用であると考えられる。

【 0 1 8 1 】

以上、本発明の実施形態について、図面を参照して説明してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲においての種々の変更も含まれる。

【 符号の説明 】

10

【 0 1 8 2 】

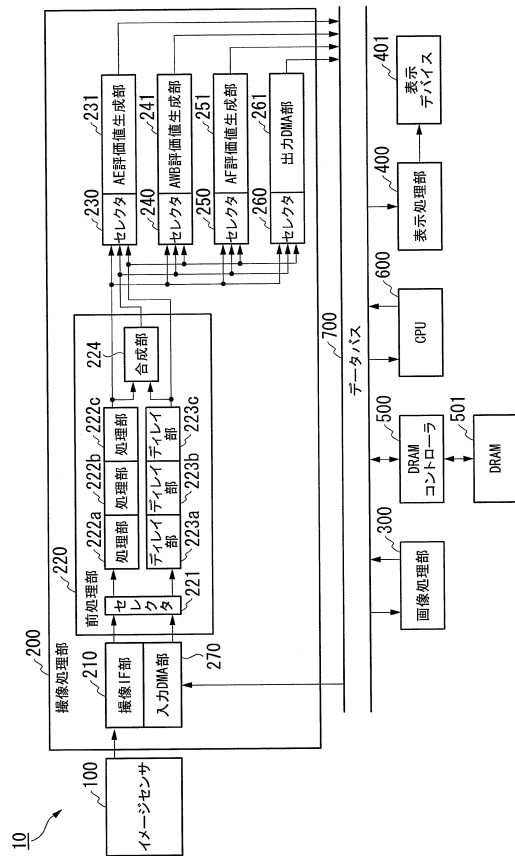
1 0 , 2 0 , 2 1 , 2 2 . . . 撮像装置
 1 0 0 . . . イメージセンサ（固体撮像装置）
 2 0 0 . . . 撮像処理部
 2 1 0 . . . 撮像 I F 部（画像データインターフェース部）
 2 2 0 . . . 前処理部（画像合成部，第 1 の前処理部，第 2 の前処理部）
 2 2 1 . . . セレクタ
 2 2 2 a , 2 2 2 b , 2 2 2 c . . . 処理部（第 1 の前処理部，処理部，第 1 の処理部）
 2 2 3 a , 2 2 3 b , 2 2 3 c . . . デイレイ部（第 2 の前処理部，遅延部，第 2 の処理部）
 2 2 4 . . . 合成部（画像合成部）
 2 3 0 . . . セレクタ（第 1 の画像データ選択部）
 2 3 1 . . . A E 評価値生成部（評価値生成部）
 2 4 0 . . . セレクタ（第 1 の画像データ選択部）
 2 4 1 . . . A W B 評価値生成部（評価値生成部）
 2 5 0 . . . セレクタ（第 1 の画像データ選択部）
 2 5 1 . . . A F 評価値生成部（評価値生成部）
 2 6 0 . . . セレクタ（第 2 の画像データ選択部）
 2 6 1 . . . 出力 D M A 部（画像データ書き込み部）
 2 7 0 . . . 入力 D M A 部（画像データ読み出し部）
 3 0 0 . . . 画像処理部
 4 0 0 . . . 表示処理部（表示部）
 4 0 1 . . . 表示デバイス（表示部）
 5 0 0 . . . D R A M コントローラ（記憶部）
 5 0 1 . . . D R A M（記憶部）
 6 0 0 . . . C P U
 7 0 0 . . . データバス
 2 2 5 . . . リサイズ処理部（画像縮小部）
 2 8 0 . . . リサイズ処理部（画像縮小部）
 8 0 0 . . . リサイズ処理部（第 2 の画像縮小部）
 9 0 0 . . . リサイズ処理部（画像拡大部）

20

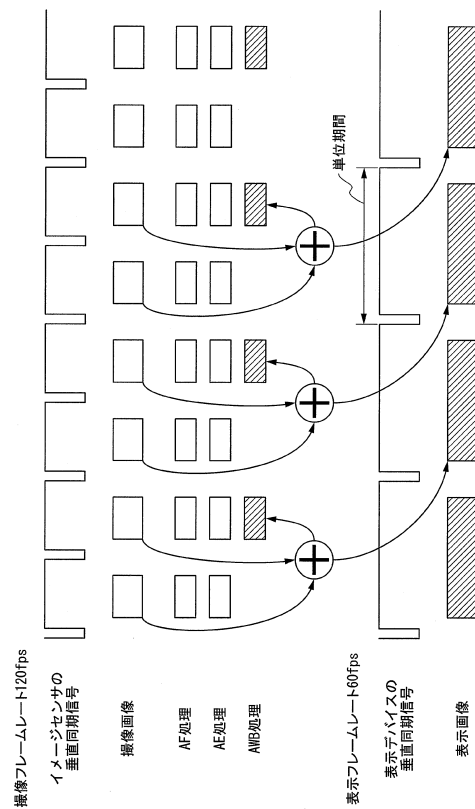
30

40

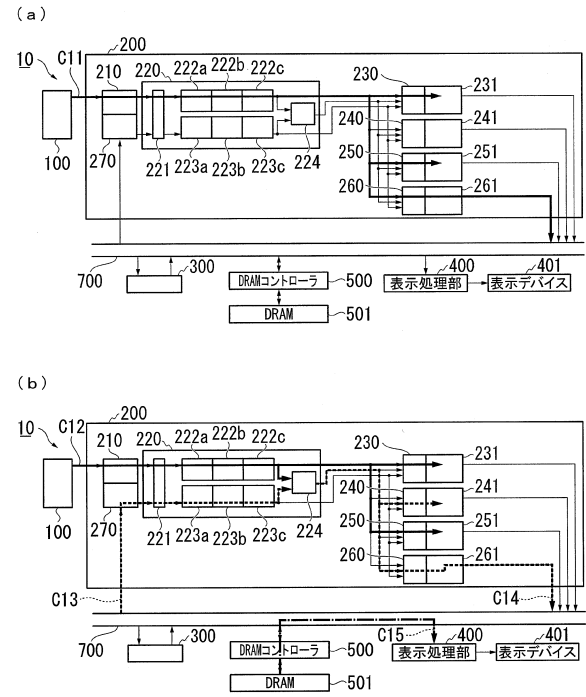
【 図 1 】



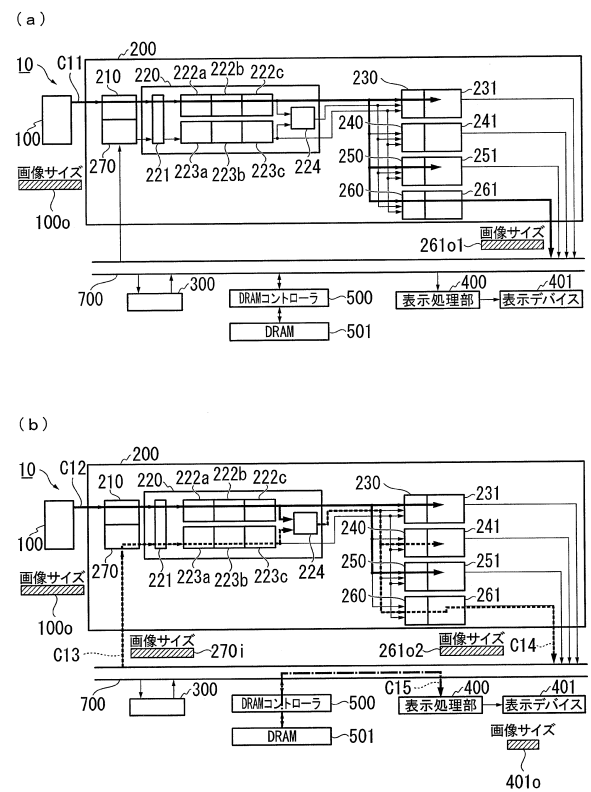
【 図 3 】



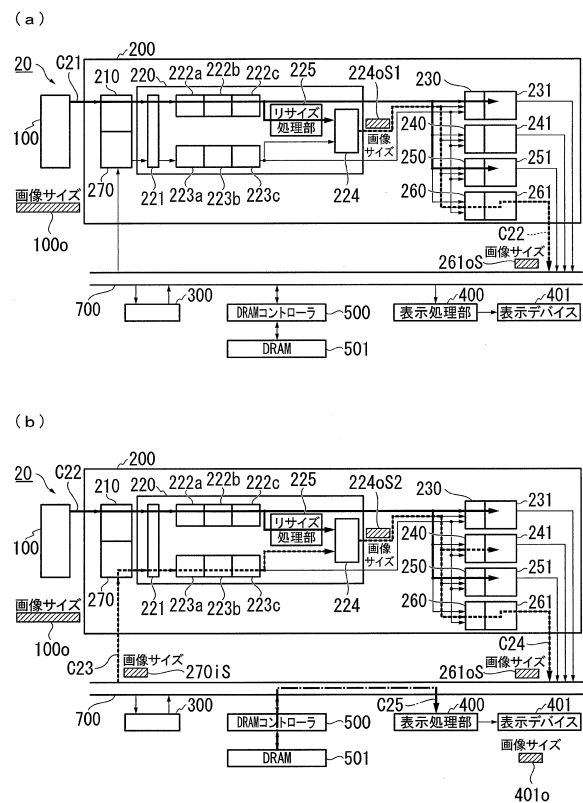
【 図 2 】



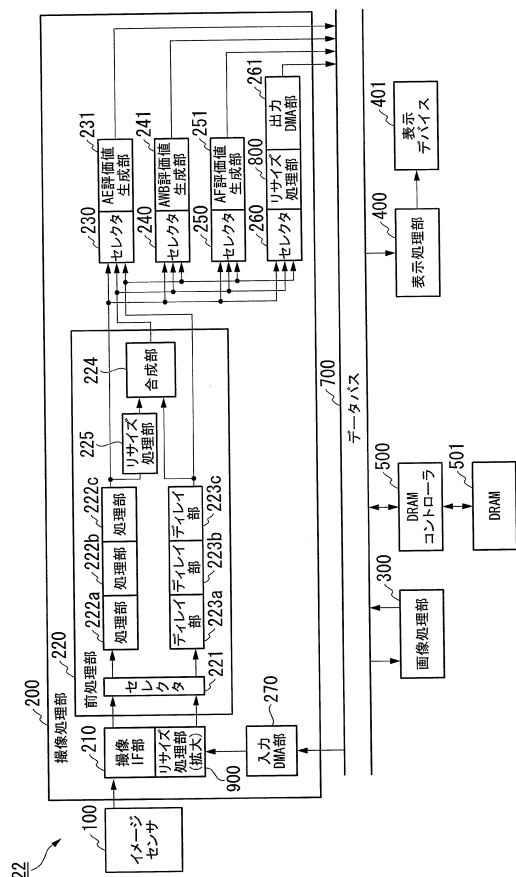
【 図 4 】



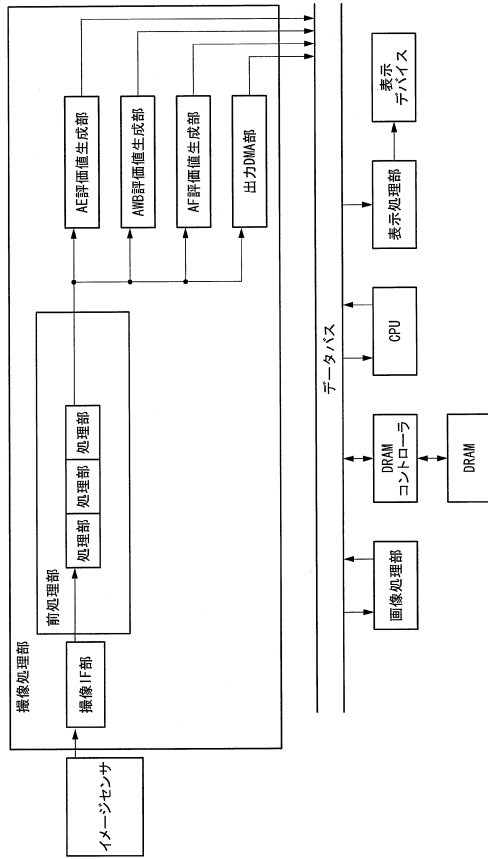
【 図 6 】



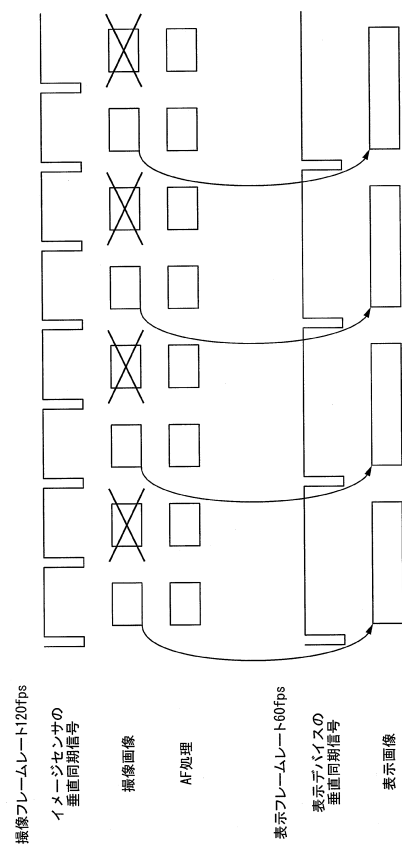
【圖 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (74)代理人 100161702
弁理士 橋本 宏之
- (72)発明者 仙石 知行
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内
- (72)発明者 田中 義信
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内
- (72)発明者 梁田 崇志
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内
- (72)発明者 上野 晃
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内

審査官 榎 一

- (56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 2 5 2 4 8 4 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 0 0 5 0 4 8 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 0 2 1 9 0 9 (J P , A)
特開平 1 0 - 2 4 3 3 4 1 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 4 N 5 / 2 2 2 ~ 2 5 7