

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4987800号
(P4987800)

(45) 発行日 平成24年7月25日 (2012. 7. 25)

(24) 登録日 平成24年5月11日 (2012. 5. 11)

(51) Int. Cl.

F I

HO 4 N 5/225 (2006. 01)

HO 4 N 5/232 (2006. 01)

HO 4 N 101/00 (2006. 01)

HO 4 N 5/225 B

HO 4 N 5/232 Z

HO 4 N 5/225 F

HO 4 N 101:00

請求項の数 2 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2008-144799 (P2008-144799)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成20年6月2日 (2008. 6. 2)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2009-296046 (P2009-296046A)		東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号
(43) 公開日	平成21年12月17日 (2009. 12. 17)	(74) 代理人	100074099
審査請求日	平成23年4月20日 (2011. 4. 20)		弁理士 大菅 義之
		(72) 発明者	伊藤 広
			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	宮下 誠
		(56) 参考文献	特開 2 0 0 3 - 0 4 6 9 3 9 (J P , A)
		(58) 調査した分野 (Int. Cl., DB 名)	HO 4 N 5 / 2 2 2

(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像素子と、
撮影者により押されると、前記撮像素子により得られる画像の記録準備処理又は記録処理が開始される撮影シャッタと、
入力される画像を記憶する記憶部と、
入力される画像を表示する表示部と、
入力される画像のサイズを変更するリサイズ部と、
入力される画像に対して画像処理を行いバスを介して前記記憶部に送出する画像処理部と、
前記バスを介して前記記憶部から送出される画像処理後の画像を圧縮し前記バスを介して前記記憶部に送出する表示圧縮部と、
前記バスを介して前記記憶部から送出される圧縮後の画像を伸長する表示伸長部と、
前記リサイズ部に送出する画像を、前記撮像素子により得られる画像又は前記表示伸長部から送出される画像のどちらか一方に切り換える第 1 のバス切換え部と、
前記画像処理部に送出する画像を、前記リサイズ部から送出される画像又は前記撮像素子により得られる画像のどちらか一方に切り換える第 2 のバス切換え部と、
前記表示部に送出する画像を、前記表示伸長部から送出される画像又は前記リサイズ部から送出される画像のどちらか一方に切り換える第 3 のバス切換え部と、
入力される画像を記録する記録部と、

前記バスを介して前記記憶部から送出される画像処理後の画像を圧縮し前記記録部に送出する記録圧縮部と、

を備え、

前記表示圧縮部は、入力される画像を圧縮する際に使用する表示圧縮用量子化テーブルを参照して前記記録圧縮部で使用される記録圧縮用量子化テーブルを生成し、

前記第1～第3のバス切換え部は、それぞれ、前記撮影シャッタが押されていないとき、前記撮像素子により得られる画像が前記リサイズ部に入力され、前記リサイズ部から送出される画像が前記画像処理部に入力され、前記表示伸長部から送出される画像が前記表示部に入力されるように画像を切り替え、前記撮影シャッタが押されているとき、前記撮像素子により得られる画像が前記画像処理部に入力され、前記表示伸長部から送出される画像が前記リサイズ部に入力され、前記リサイズ部から送出される画像が前記表示部に入力されるように画像を切り換える

10

ことを特徴とする撮像装置。

【請求項2】

請求項1に記載の撮像装置であって、

前記表示圧縮部は、前記画像処理後の画像の記録期間における表示圧縮率を、前記撮影シャッタが押されていないときの表示圧縮率又は前記画像処理後の画像の記録準備期間における表示圧縮率よりも高くする

ことを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像素子により得られる画像を一時記憶するために画像が通るバスに圧縮伸長を行う手段を備えることにより生じるバス帯域の余裕分を利用して高速化を図る撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

昨今のデジタルスチルカメラは、画素数及び連写速度の向上が著しく、デジタルビデオカメラにおいてもHD(High Definition)化が進行し、単位時間当たり

30

に処理するデータ量は年々拡大している。

【0003】

このように大きなデータ量の画像を画像処理する場合は、回路の高速化もさることながら、連写時の画像を処理するために欠かすことができない記憶部の扱えるバス帯域が処理性能の律則条件となることも多い。

【0004】

これに対処するために記憶部を大量に接続したり処理周波数を上げることは、コストとパワーの増大に直結する。

特に、デジタルカメラにおいて、常時HD映像を表示しつつ1000万画素超の静止画撮影を同時に行なうことは、これまでのSD(Standard Definition)映像表示に比して大きなデータ量を扱いながら、かつ、多画素の静止画処理を並行して行なう必要があるため、より強力な処理性能が必要となっている。また、デジタルカメラにおいて画像を記録する際には、通常JPEG圧縮を行なっているが、記録媒体に所定のデータ量以内での記録を行うため、JPEG圧縮処理を何度か反復することで、記録対象となる画像に適した量子化テーブルを決定する必要がある、これによって画像一枚当りの処理時間が増加し、連写速度向上の妨げになっている。

40

【0005】

そこで、例えば、画像表示時に作成した量子化テーブルを画像記録時に参照することにより画像記録用の量子化テーブルの作成時間分全体の処理時間を短縮させ、その余裕が生じた処理時間を使って連写速度の向上を図ること(例えば、特許文献1参照)や撮影に先立って量子化テーブルを予測することにより画像記録用量子化テーブルの作成時間を短縮

50

させ、その余裕が生じた処理時間を使って連写速度の向上を図ることが考えられる（例えば、特許文献2参照）。

【0006】

また、消費電力の増加や発熱量を抑えつつ、高画質な画像表示を行うものとして、例えば、画像処理デバイスから表示デバイスに送られる表示画像を圧縮することにより画像処理デバイスと表示デバイスとの間で送られる表示画像のデータ量を低減するものがある（例えば、特許文献3参照）。

【特許文献1】特開2002-112086号公報

【特許文献2】特開2002-247517号公報

【特許文献3】特開2004-104222号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上述したように、画像表示時に作成した量子化テーブルを画像記録時に参照する場合や撮影に先立って量子化テーブルを予測する場合、図10に示すように、撮像素子により得られる画像と表示部に表示される画像の画角が同じであれば、画像表示時の量子化テーブルを画像記録時に参照したり量子化テーブルを予測したりすることができるが、撮像素子により得られる画像と表示部に表示される画像とで画角が異なるとき、すなわち、図10に示すように、電子ズーム等により表示部に表示される画像の一部を拡大した状態において撮像素子により得られる画像を記録するときは、表示画像と記録画像とが一致せず量子化テーブルを参照したり予測したりすることができないという問題がある。

20

【0008】

また、上述したように、画像処理デバイスから表示デバイスに送られる表示画像を圧縮する場合は、画像処理デバイスと表示デバイスとの間で送られる表示画像のデータ量を低減するために有効であるが、画像を一時記憶するための記憶部のバス帯域の低減に有効ではなく、記憶部のバス帯域が処理速度の律則条件となることが多い昨今、連写速度の向上にはつながらない。

【0009】

そこで、本発明は、撮像素子により得られる画像と表示画像とで画角が異なるときでも、画像表示時に生成された量子化テーブルを画像記録時に使用される量子化テーブルに利用することが可能な撮像装置を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記の課題を解決するために本発明では、以下のような構成を採用した。

すなわち、本発明の撮像装置は、撮像素子と、撮影者により押されると、前記撮像素子により得られる画像の記録準備処理又は記録処理が開始される撮影シャッタと、入力される画像を記憶する記憶部と、入力される画像を表示する表示部と、入力される画像のサイズを変更するリサイズ部と、入力される画像に対して画像処理を行いバスを介して前記記憶部に送出する画像処理部と、前記バスを介して前記記憶部から送出される画像処理後の画像を圧縮し前記バスを介して前記記憶部に送出する表示圧縮部と、前記バスを介して前記記憶部から送出される圧縮後の画像を伸長する表示伸長部と、前記リサイズ部に送出する画像を、前記撮像素子により得られる画像又は前記表示伸長部から送出される画像のどちらか一方に切り換える第1のバス切換え部と、前記画像処理部に送出する画像を、前記リサイズ部から送出される画像又は前記撮像素子により得られる画像のどちらか一方に切り換える第2のバス切換え部と、前記表示部に送出する画像を、前記表示伸長部から送出される画像又は前記リサイズ部から送出される画像のどちらか一方に切り換える第3のバス切換え部と、入力される画像を記録する記録部と、前記バスを介して前記記憶部から送出される画像処理後の画像を圧縮し前記記録部に送出する記録圧縮部とを備え、前記表示圧縮部は、入力される画像を圧縮する際に使用する表示圧縮用量子化テーブルを参照して

40

50

前記記録圧縮部で使用する記録圧縮用量子化テーブルを生成し、前記第1～第3のバス切換え部は、それぞれ、前記撮影シャッタが押されていないとき、前記撮像素子により得られる画像が前記リサイズ部に入力され、前記リサイズ部から送出される画像が前記画像処理部に入力され、前記表示伸長部から送出される画像が前記表示部に入力されるように画像を切り替え、前記撮影シャッタが押されているとき、前記撮像素子により得られる画像が前記画像処理部に入力され、前記表示伸長部から送出される画像が前記リサイズ部に入力され、前記リサイズ部から送出される画像が前記表示部に入力されるように画像を切り換える。

【0011】

また、前記表示圧縮部は、前記画像処理後の画像の記録期間における表示圧縮率を、前記撮影シャッタが押されていないときの表示圧縮率又は前記画像処理後の画像の記録準備期間における表示圧縮率よりも高くするように構成してもよい。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、撮像素子で撮像された画像と表示画像とで画角が異なるときでも、画像表示時に作成した量子化テーブルを画像記録時に参照することができ、余裕が生じた処理時間を利用して連写速度を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、図面を用いて本発明の実施形態を説明する。

図1は、本発明の実施形態の撮像装置を示す図である。

図1に示す撮像装置1は、撮像素子2と、撮影シャッタ3と、記憶部4と、表示部5と、リサイズ部6と、画像処理部7と、表示圧縮部8と、表示伸長部9と、バス切換え部10～12と、記録部13と、記録圧縮伸長部14と、表示拡大／縮小制御部15と、バス16と、CPU17とを備えて構成されている。

【0014】

撮像素子2は、例えば、CCD (Charged Coupled Device) イメージセンサーやCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサー等により構成され、被写体を撮像した画像を送出する。

【0015】

撮影シャッタ3は、撮影者により押されると、その旨を示す信号をCPU17に出力する。

記憶部4は、例えば、DRAM (Dynamic Random Access Memory)、SDRAM (Synchronous DRAM)、又はDDRSDRAM (Double Data Rate SDRAM) 等により構成され、撮像素子2から送出される画像、画像処理部7から送出される画像、表示圧縮部8から送出される画像、表示伸長部9から送出される画像、又は記録圧縮伸長部14から送出される画像を記憶する。

【0016】

表示部5は、例えば、LCD (Liquid Crystal Display) 等で構成され、入力される画像を表示する。

リサイズ部6は、入力される画像のサイズを変更する。

【0017】

画像処理部7は、入力される画像に対して、バイヤー補間処理、色マトリクス変換処理、及び輪郭強調処理等の所定の画像処理を行う。

表示圧縮部8は、バス16を介して記憶部4から送出される画像処理後の画像をJPEG圧縮する。

【0018】

表示伸長部9は、バス16を介して記憶部4から送出される圧縮後の画像を伸長する。

バス切換え部 10 は、リサイズ部 6 に送出する画像を、撮像素子 2 により得られる画像（撮像素子 2 から記憶部 4 に送出された画像）又は表示伸長部 9 から送出される画像のどちらか一方に切り換える。

【0019】

バス切換え部 11 は、画像処理部 7 に送出する画像を、リサイズ部 6 から送出される画像又は撮像素子 2 により得られる画像のどちらか一方に切り換える。

バス切換え部 12 は、表示部 5 に送出する画像を、表示伸長部 9 から送出される画像又はリサイズ部 6 から送出される画像のどちらか一方に切り換える。

【0020】

記録部 13 は、例えば、Flash メモリ等で構成され、入力される画像を記録する。

記録圧縮伸長部 14 は、バス 16 を介して記憶部 4 から送出される画像処理後の画像を J P E G 圧縮しバス 16 を介して（記憶部 4 に一旦記憶した後、再度バス 16 を介して）記録部 13 に送出したり、記録部 13 に記録される画像を伸長して表示部 5 に送出する。

【0021】

表示拡大／縮小制御部 15 は、撮影者による不図示の操作ボタンの操作に基づいて、表示部 5 に表示される画像の拡大又は縮小の指示を C P U 17 に出力し、表示部 5 に表示される画像のサイズを変更させる。

【0022】

C P U 17 は、撮影シャッター 3 から出力される撮影シャッター 3 の状態を示す信号や表示拡大／縮小制御部 15 から出力される表示拡大／縮小指示に基づいて、撮像装置 1 の各種動作制御を行う。

【0023】

例えば、C P U 17 は、撮影シャッター 3 が押されておらず、かつ、画像の表示拡大／縮小指示がないとき、バス切換え部 10 ～ 12 にそれぞれ切換信号を出力し、リサイズ部 6 に送出する画像を撮像素子 2 により得られる画像に切り換えさせ、画像処理部 7 に送出する画像をリサイズ部 6 から送出される画像に切り換えさせ、表示部 5 に送出する画像を表示伸長部 9 から送出される画像に切り換えさせ、撮像素子 2 により得られる画像が表示部 5 に表示されることのみが行われるようにする（設定状態（1））。このときの撮像装置 1 の動作の期間を以下「表示のみ期間」という。

【0024】

また、C P U 17 は、撮影シャッター 3 が半押しされ（撮影シャッター 3 が押されていない状態から一番下まで押された状態のうち半分程度の深さまで押された状態）、かつ、画像の表示拡大／縮小指示があるとき、バス切換え部 10 ～ 12 にそれぞれ切換信号を出力し、画像処理部 7 に送出する画像を撮像素子 2 により得られる画像に切り換えさせ、リサイズ部 6 に送出する画像を表示伸長部 9 から送出される画像に切り換えさせ、表示部 5 に送出する画像をリサイズ部 6 から送出される画像に切り換えさせ、撮像素子 2 により得られる画像の記録準備（A F（A u t o F o c u s）や A E（A u t o E x p o s u r e）などの撮影アシスト行為）が行われるようにする（設定状態（2））。このときの撮像装置 1 の動作の期間を以下「記録準備期間」という。

【0025】

また、C P U 17 は、撮影シャッター 3 が全押しされ（撮影シャッター 3 が一番下まで押されている状態）、かつ、画像の表示拡大／縮小指示があるとき、バス切換え部 10 ～ 12 にそれぞれ切換信号を出力し、画像処理部 7 に送出する画像を撮像素子 2 により得られる画像に切り換えさせ、リサイズ部 6 に送出する画像を表示伸長部 9 から送出される画像に切り換えさせ、表示部 5 に送出する画像をリサイズ部 6 から送出される画像に切り換えさせ、撮像素子 2 により得られる画像の記録が行われるようにする（設定状態（3））。このときの撮像装置 1 の動作の期間を以下「記録期間」という。

【0026】

なお、C P U 17 は、画像の表示拡大／縮小指示がないとき、撮影シャッター 3 が半押し又は全押しされても、設定状態（1）を実行するものとする。

10

20

30

40

50

図 2 は、表示圧縮部 8 を示す図である。

【0027】

図 2 に示す表示圧縮部 8 は、圧縮部 18 と、量子化テーブル生成部 19、20 と、圧縮量検出部 21 とを備えて構成されている。

上記量子化テーブル生成部 19 は、表示テーブル 19-1 と、量子化テーブルに任意倍率を乗算し倍率を変えるスケーリングファクター（以降 SF とする）19-2 と、倍率決定部 19-3 と、表示圧縮用量子化テーブル 19-4 と、乗算器 19-5 とを備えて構成されている。

【0028】

上記量子化テーブル生成部 20 は、記録テーブル 20-1 と、SF 20-2 と、記録圧縮用量子化テーブル 20-3 と、乗算器 20-4 とを備えて構成されている。

なお、表示テーブル 19-1、表示圧縮用量子化テーブル 19-4、記録テーブル 20-1、及び記録圧縮用量子化テーブル 20-3 は、それぞれ、例えば、8×8 配列からなるテーブルであり、撮像装置 1 の電源投入時に CPU 17 により初期設定がされるものとする。

【0029】

図 3 は、圧縮部 18 を示す図である。

図 3 に示す圧縮部 18 は、DCT 変換部 18-1 と、量子化部 18-2 と、ハフマン符号化部 18-3 とを備えて構成されている。

【0030】

上記圧縮部 18 は、画像処理部 7 から出力される「表示圧縮前の画像」に対して、DCT 変換部 18-1 において DCT 演算を行い時間領域から周波数領域に変換した後、量子化部 18-2 において量子化テーブル生成部 19 で生成される表示圧縮用量子化テーブル 19-4 を使用して量子化処理を行い、さらに、ハフマン符号化部 18-3 において発生頻度に基づくハフマン符号化を行う。

【0031】

図 2 において、圧縮量検出部 21 は、圧縮部 18 で圧縮された画像毎に圧縮量を検出し、その検出した圧縮量を倍率決定部 19-3 に出力する。

また、倍率決定部 19-3 は、圧縮量検出部 21 から出力される圧縮量が適正範囲内であるか否かを判断し、圧縮量が適正範囲内であると判断した場合、SF 19-2 に圧縮のための倍率の選択指示を行うための指示信号を出力する。

【0032】

また、SF 19-2 は、SF 19-2 から出力される指示信号に対応する倍率を予め設定される複数の倍率の中から選択し、その選択した倍率を乗算器 19-5 に出力する。

また、乗算器 19-5 は、SF 19-2 から出力される倍率で、表示テーブル 19-1 の各パラメータに対して乗算を行い、表示圧縮用量子化テーブル 19-4 を生成する。この表示圧縮用量子化テーブル 19-4 は、次の表示圧縮用量子化テーブル 19-4 を生成する際に使用される表示テーブル 19-1 として更新される。

【0033】

また、量子化テーブル生成部 20 の乗算器 20-4 は、SF 20-2 から出力される所定の倍率で、量子化テーブル生成部 19 から出力される表示圧縮用量子化テーブル 19-4 の各パラメータに対して乗算を行うことにより記録圧縮用量子化テーブル 20-3 を生成し、記録圧縮伸長部 14 に出力する。なお、SF 20-2 から出力される倍率は、SF 19-2 から出力される倍率と同じであっても、異なってもよい。

【0034】

図 4 は、記録圧縮伸長部 14 を示す図である。なお、図 3 に示す構成と同じ構成には同じ符号を付している。

図 4 に示す記録圧縮伸長部 14 は、DCT 変換部 18-1 と、量子化部 18-2 と、ハフマン符号化部 18-3 と、伸長部 14-1 とを備えて構成されている。

【0035】

10

20

30

40

50

記録圧縮伸長部 14 は、画像処理部 7 から送出される「記録圧縮前の画像」に対して、表示圧縮部 8 と同様に、J P E G 圧縮処理を行った後、バス 16 を介して記憶部 4 に送出する。この圧縮処理では、表示圧縮部 8 で生成される記録圧縮用量子化テーブル 20-3 が使用される。また、記録圧縮伸長部 14 は、伸長部 14-1 において、記録部 13 からバス 16 を介して読み出した画像に対して伸長処理を行った後、表示部 5 に送出する。この伸長処理は、J P E G 圧縮処理と逆の処理、すなわち、記録部 13 から読み出した画像に対して、ハフマン復号、逆量子化、逆 D C T 変換を順に行う。

【0036】

図 5 は、バス切換え部 10 ~ 12 のそれぞれの動作を説明するための図である。

図 5 に示すように、バス切換え部 10 は、「表示のみ期間」において、端子 A と端子 C とを接続することにより撮像素子 2 により得られる画像をリサイズ部 6 に送出させる。また、バス切換え部 10 は、「記録準備期間」又は「記録期間」において、端子 B と端子 C とを接続することにより表示伸長部 9 から送出される画像をリサイズ部 6 に送出させる。

【0037】

また、バス切換え部 11 は、「表示のみ期間」において、端子 E と端子 F とを接続することによりリサイズ部 6 から送出される画像を画像処理部 7 に送出させる。また、バス切換え部 11 は、「記録準備期間」又は「記録期間」において、端子 D と端子 F とを接続することにより撮像素子 2 により得られる画像を画像処理部 7 に送出させる。

【0038】

また、バス切換え部 12 は、「表示のみ期間」において、端子 G と端子 I とを接続することにより表示伸長部 9 から送出される画像を表示部 5 に送出させる。また、バス切換え部 12 は、「記録準備期間」又は「記録期間」において、端子 H と端子 I とを接続することによりリサイズ部 6 から送出される画像を表示部 5 に送出させる。

【0039】

これにより、「表示のみ期間」において表示圧縮部 8 により圧縮される画像は、リサイズ部 6 によりサイズが変更された後の画像（「リサイズ後画像」）になる。そのため、「表示のみ期間」におけるバス 16 の帯域が低減され、その低減されたバス 16 の帯域を利用して連写速度を向上させることができる。

【0040】

また、「記録準備期間」又は「記録期間」において表示圧縮部 8 により圧縮される画像は、リサイズ部 6 によりサイズが変更される前の画像（「リサイズ前画像」）になる。そのため、「記録準備期間」又は「記録期間」において表示圧縮用量子化テーブル 19-4 を参照して記録圧縮用量子化テーブル 20-3 を生成することができるので、記録処理時間を短縮することができその短縮した処理時間を利用して連写速度を向上させることができる。

【0041】

図 6 A は、「表示のみ期間」における撮像装置 1 の動作の流れを説明するための図である。

まず、撮像素子 2 は、被写体を撮像した画像をバス 16 を介して記憶部 4 に送出する。

【0042】

次に、リサイズ部 6 は、記憶部 4 に記憶される画像をバス 16 を介して読み出し、その画像のサイズを表示拡大／縮小制御部 15 から送られてくる指示に基づいて変更する。なお、本実施形態では、サイズが変更された後の画像のデータ量が、サイズが変更される前の画像のデータ量の 1 / 16 になるように、リサイズ部 6 で画像のサイズが変更されるものとする。

【0043】

次に、画像処理部 7 は、リサイズ部 6 によりサイズが変更された画像に対して、バイヤー補間処理、色マトリクス変換処理、及び輪郭強調処理等の画像処理を行う。

次に、表示圧縮部 8 は、画像処理部 7 により画像処理された画像を J P E G 圧縮した後、バス 16 を介して記憶部 4 に送出する。なお、本実施形態では、表示圧縮処理が行われ

10

20

30

40

50

た後の画像のデータ量が、表示圧縮処理が行われる前の画像のデータ量の $1/5$ になるように、表示圧縮部 8 の表示圧縮率が設定されているものとする。

【0044】

次に、表示伸長部 9 は、表示圧縮部 8 により圧縮された画像をバス 16 を介して記憶部 4 から読み出し、その画像に対して伸長処理を行い、表示部 5 に送出する。

そして、表示部 5 は、表示伸長部 9 により伸長された画像を表示する。

【0045】

本実施形態の撮像装置 1 における「表示のみ期間」では、撮像素子 2 により得られる画像をすぐにリサイズした後に、画像処理、表示圧縮、及び表示伸長を行っているので、撮像素子 2 により得られる画像のデータ量を A [MB/s] とするとき、撮像素子 2 から記憶部 4 に送出される画像のデータ量が A [MB/s]、記憶部 4 からリサイズ部 6 に送出される画像のデータ量が A [MB/s]、表示圧縮部 8 から記憶部 4 に送出される画像のデータ量が $A/80$ [MB/s]、記憶部 4 から表示伸長部 9 に送出される画像のデータ量が $A/80$ [MB/s] になり、バス 16 の帯域は $A + A + A/80 + A/80 = 81A/40$ [MB/s] になる。

【0046】

一方、従来の撮像装置（図 1 に示す表示圧縮部 8、表示伸長部 9、及びバス切換え部 10～12 以外の構成を備える撮像装置）における「表示のみ期間」では、図 7A に示すように、撮像素子 2 により得られる画像がバス 16 を介して記憶部 4 に送出され、画像処理部 7 においてバス 16 を介して記憶部 4 から読み出された画像に対して画像処理が行われた後、バス 16 を介して記憶部 4 に送出され、リサイズ部 6 においてバス 16 を介して記憶部 4 から読み出された画像に対してリサイズが行われ表示部 5 に表示される。そのため、撮像素子 2 から記憶部 4 に送出される画像のデータ量が A [MB/s]、記憶部 4 から画像処理部 7 に送出される画像のデータ量が A [MB/s]、画像処理部 7 から記憶部 4 に送出される画像のデータ量が A [MB/s]、記憶部 4 からリサイズ部 6 に送出される画像のデータ量が A [MB/s] になり、バス 16 の帯域は $A + A + A + A = 4A = 160A/40$ [MB/s] になる。

【0047】

従って、図 8 に示すように、「表示のみ期間」において、本実施形態の撮像装置 1 におけるバス 16 の帯域 ($81A/40$) は、従来の撮像装置におけるバス 16 の帯域 ($160A/40$) よりも小さくすることができる。

【0048】

図 6B は、「記録準備期間」における撮像装置 1 の動作の流れを説明するための図である。

まず、撮像素子 2 は、被写体を撮像した画像をバス 16 を介して記憶部 4 に送出する。

【0049】

次に、画像処理部 7 は、記憶部 4 に記憶される画像をバス 16 を介して読み出し、その画像に対してベイヤ補間処理、色マトリクス変換処理、及び輪郭強調処理等の画像処理を行う。

【0050】

次に、表示圧縮部 8 は、画像処理部 7 により画像処理された画像を JPEG 圧縮してバス 16 を介して記憶部 4 に送出する。なお、本実施形態では、この表示圧縮処理後の画像のデータ量が、表示圧縮処理前の画像のデータ量の $1/5$ になるように、表示圧縮部 8 の表示圧縮率が設定されているものとする。

【0051】

次に、表示伸長部 9 は、記憶部 4 に記憶される画像をバス 16 を介して読み出し、その画像に対して伸長処理を行う。

次に、リサイズ部 6 は、表示伸長部 9 により伸長された画像のサイズを変更し、表示部 5 に送出する。

【0052】

そして、表示部 5 は、リサイズ部 6 によりサイズが変更された画像を表示する。

本実施形態の撮像装置 1 における「記録準備期間」では、撮像素子 2 により得られる画像に対して画像処理、表示圧縮、及び表示伸長を行った後、リサイズしているので、撮像素子 2 から記憶部 4 に送出される画像のデータ量が A [MB/s]、記憶部 4 から画像処理部 7 に送出される画像のデータ量が A [MB/s]、表示圧縮部 8 から記憶部 4 に送出される画像のデータ量は $A/5$ [MB/s]、記憶部 4 から表示伸長部 9 に送出される画像のデータ量が $A/5$ [MB/s] になり、バス 16 の帯域は $A + A + A/5 + A/5 = 12A/5 = 96A/40$ [MB/s] になる。

【0053】

一方、上記従来の撮像装置における「記録準備期間」では、上述した従来の撮像装置における「表示のみ期間」と同様に（図 7 A 参照）、撮像素子 2 により得られる画像に対して画像処理を行った後、リサイズし表示するため、撮像素子 2 から記憶部 4 に送出される画像のデータ量が A [MB/s]、記憶部 4 から画像処理部 7 に送出される画像のデータ量が A [MB/s]、画像処理部 7 から記憶部 4 に送出される画像のデータ量が A [MB/s]、記憶部 4 からリサイズ部 6 に送出される画像のデータ量が A [MB/s] になり、バス 16 の帯域は $A + A + A + A = 4A = 160A/40$ [MB/s] になる。

【0054】

従って、図 8 に示すように、「記録準備期間」において、本実施形態の撮像装置 1 におけるバス 16 の帯域（ $96A/40$ ）も、従来の撮像装置におけるバス 16 の帯域（ $160A/40$ ）よりも小さくすることができる。

【0055】

図 6 C は、「記録期間」における撮像装置 1 の動作の流れを説明するための図である。撮像素子 2 から画像が送出されてから表示部 5 に画像が表示されるまでの表示動作は、図 6 B に示す「記録準備期間」における撮像装置 1 の表示動作と同様であるため説明を省略し、ここでは撮像素子 2 から画像が送出されてから記録部 13 に画像が記録されるまでの記録動作のみを説明する。

【0056】

まず、撮像素子 2 は、被写体を撮像した画像をバス 16 を介して記憶部 4 に送出する。

次に、画像処理部 7 は、記憶部 4 に記憶される画像をバス 16 を介して読み出し、その画像に対してベイヤ補間処理、色マトリクス変換処理、及び輪郭強調処理等の画像処理を行う。

【0057】

次に、記録圧縮伸長部 14 は、画像処理部 7 により画像処理された画像を J P E G 圧縮してバス 16 を介して記憶部 4 に記憶する。なお、本実施形態では、この記録圧縮処理後の画像のデータ量が、記録圧縮処理前の画像のデータ量の $1/5$ になるように、記録圧縮伸長部 14 の記録圧縮率が設定されているものとする。

【0058】

そして、記憶部 4 に記憶される画像がバス 16 を介して読み出された後、記録部 13 に記録される。

本実施形態の撮像装置 1 の「記録期間」においても、撮像素子 2 により得られる画像に対して画像処理、表示圧縮、及び表示伸長を行った後、リサイズしている。そのため、撮像素子 2 から記憶部 4 に送出される画像のデータ量が A [MB/s]、記憶部 4 から画像処理部 7 に送出される画像のデータ量が A [MB/s]、表示圧縮部 8 から記憶部 4 に送出される画像のデータ量が $A/5$ [MB/s]、記憶部 4 から表示伸長部 9 に送出される画像のデータ量が $A/5$ [MB/s]、記録圧縮伸長部 14 から記憶部 4 に送出される画像のデータ量が $A/5$ [MB/s]、記憶部 4 から記録部 13 に送出される画像のデータ量が $A/5$ [MB/s] になり、バス 16 の帯域は $A + A + A/5 + A/5 + A/5 + A/5 = 14A/5 = 112A/40$ [MB/s] になる。

【0059】

一方、上記従来の撮像装置における「記録期間」では、図 7 B に示すように、撮像素子

2により得られる画像に対して画像処理を行った後、リサイズして表示する。また、撮像素子2により得られる画像に対して画像処理を行った後、圧縮して記録する。そのため、記録圧縮処理後の画像のデータ量が記録圧縮処理前の画像のデータ量の $1/5$ になる場合、撮像素子2から記憶部4に送出される画像のデータ量が A [MB/s]、記憶部4から画像処理部7に送出される画像のデータ量が A [MB/s]、画像処理部7から記憶部4に送出される画像のデータ量が A [MB/s]、記憶部4からリサイズ部6に送出される画像のデータ量が A [MB/s]、記録圧縮伸長部14から記憶部4に送出される画像のデータ量が $A/5$ [MB/s]、記憶部4から記録部13に送出される画像のデータ量が $A/5$ [MB/s]になり、バス16の帯域は $A + A + A + A + A/5 + A/5 = 2.2A/5 = 1.76A/40$ [MB/s]になる。

10

【0060】

従って、図8に示すように、「記録期間」において、本実施形態の撮像装置1におけるバス16の帯域($1.12A/40$)は、従来の撮像装置におけるバス16の帯域($1.76A/40$)よりも小さくすることができる。

【0061】

本実施形態の撮像装置1では、画像処理後の画像に対して表示圧縮を行った後、その画像を記憶部4に記憶し、その記憶部4に記憶された画像に対して伸長を行っているので、バス16の帯域を低減することができ、その低減したバス16の帯域を利用して連写速度を向上させることができる。

【0062】

20

また、本実施形態の撮像装置1では、フレーム単位で更新される表示圧縮用量子化テーブル19-4に基づいて生成された記録圧縮用量子化テーブル20-3を使用して記録用の画像に対してJPE G圧縮を行っているので、通常、記録圧縮用量子化テーブルを生成するためのステップと、その記録圧縮用量子化テーブルを使用してJPE G圧縮を行うためのステップの2つのステップが必要なところを、記録圧縮用量子化テーブル20-3を使用してJPE G圧縮を行う1つのステップで済むため、1フレームの画像の記録処理にかかる時間を短縮することができ、その短縮した時間を利用して連写速度を向上させることができる。

【0063】

また、本実施形態の撮像装置1では、「表示のみ期間」において、画像をリサイズした後に、画像処理、表示圧縮、及び表示伸長を行っているので、画像処理、表示圧縮、及び表示伸長を行った後に、画像をリサイズする従来の撮像装置と比べて、画像処理、表示圧縮、及び表示伸長のそれぞれで処理すべき画素数を削減することができ、その分バス16の帯域を低減することができる。これにより、その低減したバス16の帯域を利用してさらに連写速度を向上させることができる。また、その低減したバス16の帯域を、1枚の画像を処理する際に、記憶部4から複数回画像データの授受を繰り返して画像処理を行うよう利用して表示画像を高画質化させてもよい。

30

【0064】

また、本実施形態の撮像装置1では、「記録準備期間」又は「記録期間」において、画像処理、表示圧縮、及び表示伸長を行った後に、画像をリサイズしているので、表示部5に表示されている画像と、実際に撮像素子2で得られた画像とで画角が異なっている場合、表示圧縮用量子化テーブル19-4に基づいて生成された記録圧縮用量子化テーブル20-3を使用して表示圧縮を行うことができる。

40

【0065】

また、「記録期間」において表示部5に表示される画像は、撮影シャッター3が押された瞬間に画角がぶれていないかなど被写体が的確に捉えられているかを確認するために利用される程度であるため、「表示のみ期間」や「記録準備期間」において表示部5に表示された画像よりも情報価値が低い。すなわち、「記録期間」において、表示圧縮部8の表示圧縮率を高くしても問題がないことが多いため、図5や図9に示すように、「記録期間」における表示圧縮部8の表示圧縮率が、「表示のみ期間」又は「記録準備期間」における

50

表示圧縮部 8 の表示圧縮率よりも高くなるように構成してもよい。図 9 に示す例では、「記録期間」における表示圧縮部 8 の表示圧縮率を $1/10$ にしている。

【0066】

これにより、「記録期間」における表示圧縮部 8 の表示圧縮率を高くする分、バス 16 の帯域に余裕をもたせることができるので、その余裕分を連写処理や高画質化に使用させることができさらに連写速度や高画質化を向上させることができる。

【0067】

また、「表示のみ期間」又は「記録準備期間」では、記録部 13 に画像を記録する必要がないため、「記録期間」に比べて、バス 16 の帯域に余裕が生まれる。そのため、図 5 に示すように、「表示のみ期間」又は「記録準備期間」において、表示圧縮部 8 の表示圧縮率を低くしても、バス 16 の帯域が処理性能の律則条件にならず、高画質の画像を表示部 5 に表示させることができる。そのため、撮影者は、表示部 5 に表示される画像を見ながら被写体の状態を十分に確認したり、的確に撮影準備を行ったりすることができる。

【0068】

また、上記実施形態では、CPU 17 が撮影シャッター 3 から出力される撮影シャッター 3 の状態を示す信号や表示拡大／縮小制御部 15 から出力される表示拡大／縮小指示に基づいてバス切換え部 10～12 の切換え動作を制御したり表示圧縮部 8 の表示圧縮率を変更したりする構成であるが、撮影シャッター 3 から出力される撮影シャッター 3 の状態を示す信号や表示拡大／縮小制御部 15 から出力される表示拡大／縮小指示が CPU 17 を介さず直接バス切換え部 10～12 や表示圧縮部 8 に入力され、それらの信号や指示に基づいてバス切換え部 10～12 が切換え動作を行ったり表示圧縮部 8 が表示圧縮率を変更してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0069】

【図 1】本発明の実施形態の撮像装置を示す図である。

【図 2】表示圧縮部を示す図である。

【図 3】圧縮部を示す図である。

【図 4】記録圧縮伸長部を示す図である。

【図 5】バス切換え部の動作を説明するための図である。

【図 6 A】「表示のみ期間」における本実施形態の撮像装置の動作の流れを説明するための図である。

【図 6 B】「記録準備期間」における本実施形態の撮像装置の動作の流れを説明するための図である。

【図 6 C】「記録期間」における本実施形態の撮像装置の動作の流れを説明するための図である。

【図 7 A】「表示のみ期間」又は「記録準備期間」における従来の撮像装置の動作の流れを説明するための図である。

【図 7 B】「記録期間」における従来の撮像装置の動作の流れを説明するための図である。

【図 8】従来の撮像装置における記憶部のバス帯域と本実施形態の撮像装置における記憶部のバス帯域とを示す図である。

【図 9】従来の撮像装置における記憶部のバス帯域と他の実施形態の撮像装置における記憶部のバス帯域とを示す図である。

【図 10】表示拡大しない場合の画像と表示拡大した場合の画像と記録画像とを示す図である。

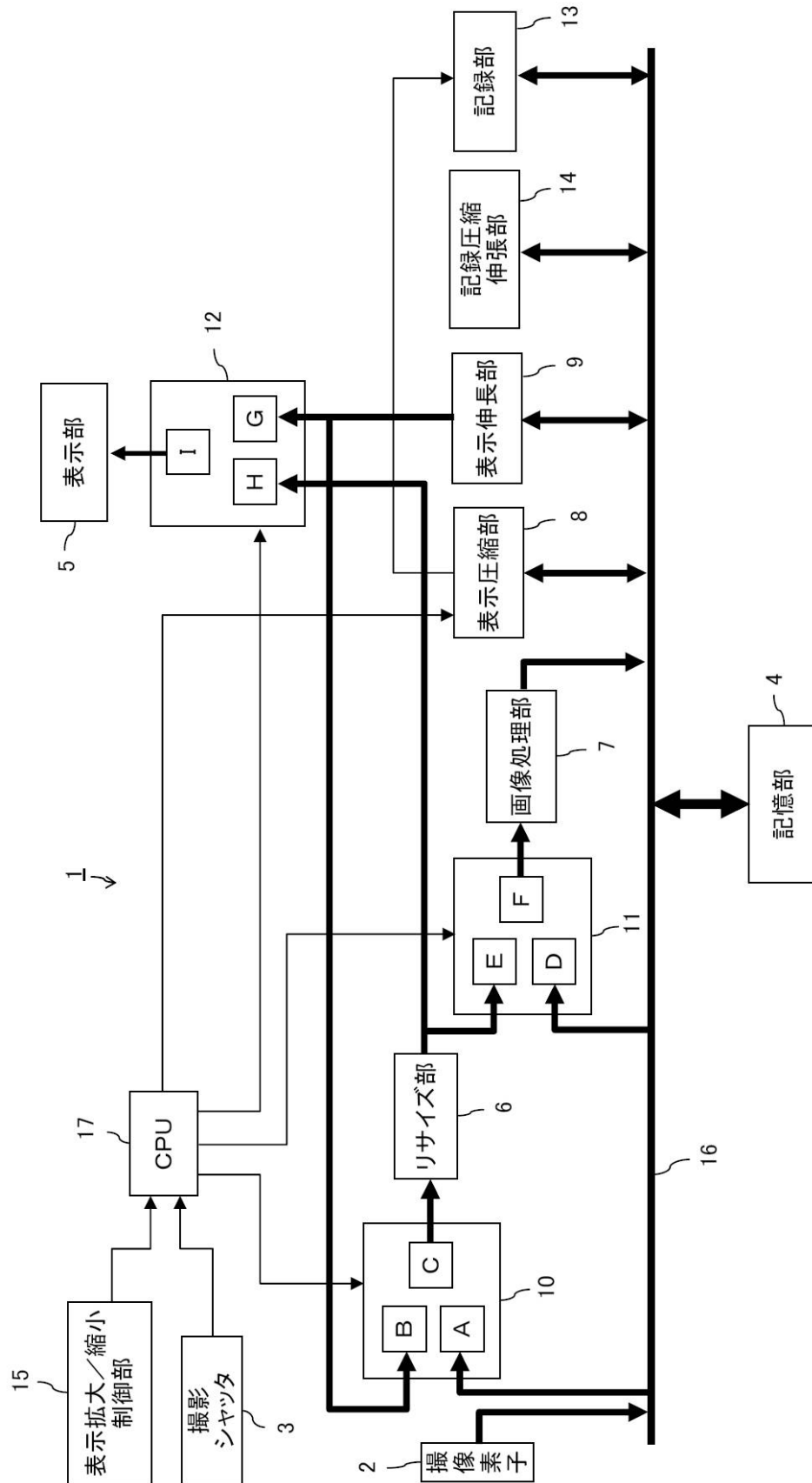
【符号の説明】

【0070】

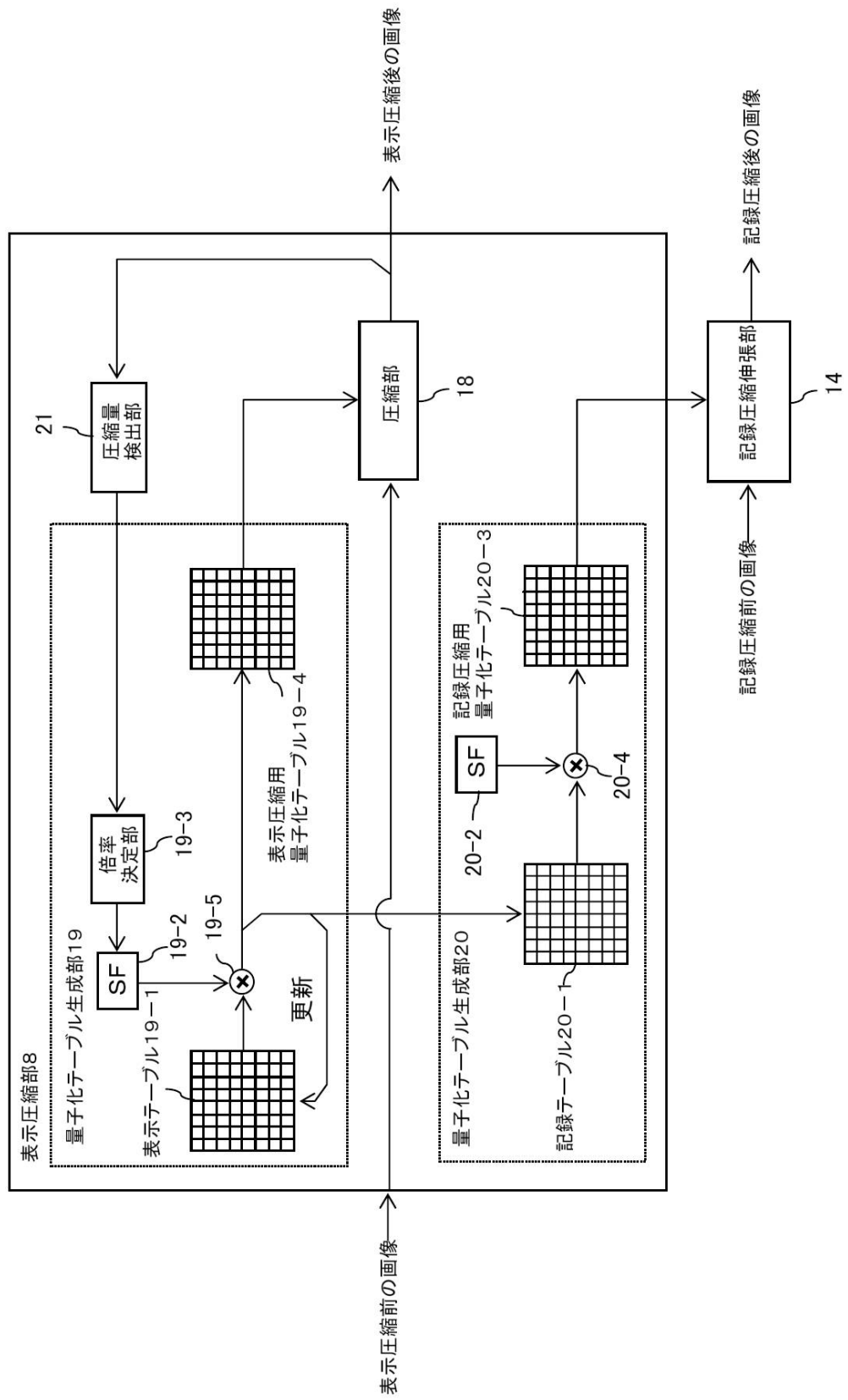
- 1 撮像装置
- 2 撮像素子
- 3 撮影シャッター

4	記憶部	
5	表示部	
6	リサイズ部	
7	画像処理部	
8	表示圧縮部	
9	表示伸長部	
10～12	バス切換え部	
13	記録部	
14	記録圧縮伸長部	
15	表示拡大／縮小制御部	10
16	バス	
17	CPU	
18	圧縮部	
19、20	量子化テーブル生成部	
21	圧縮量検出部	
14-1	伸長部	
18-1	DCT変換部	
18-2	量子化部	
18-3	ハフマン符号化部	
19-1	表示テーブル	20
19-2	SF	
19-3	倍率決定部	
19-4	表示圧縮用量子化テーブル	
19-5	乗算器	
20-1	表示テーブル	
20-2	SF	
20-4	記録圧縮用量子化テーブル	
20-5	乗算器	

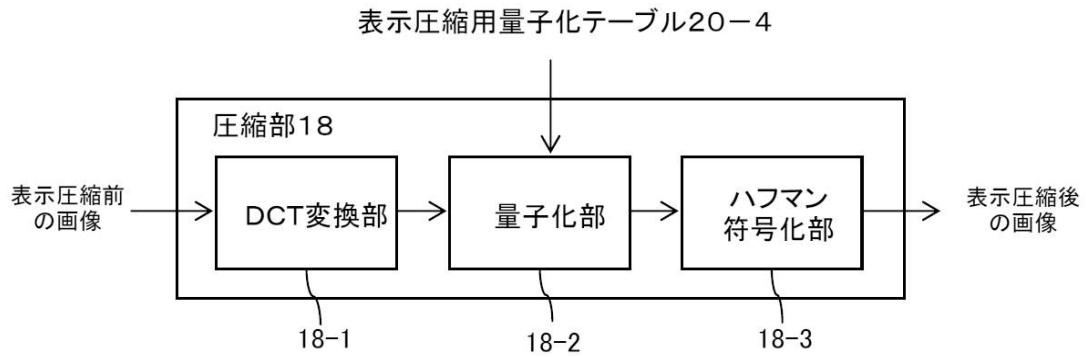
【図 1】



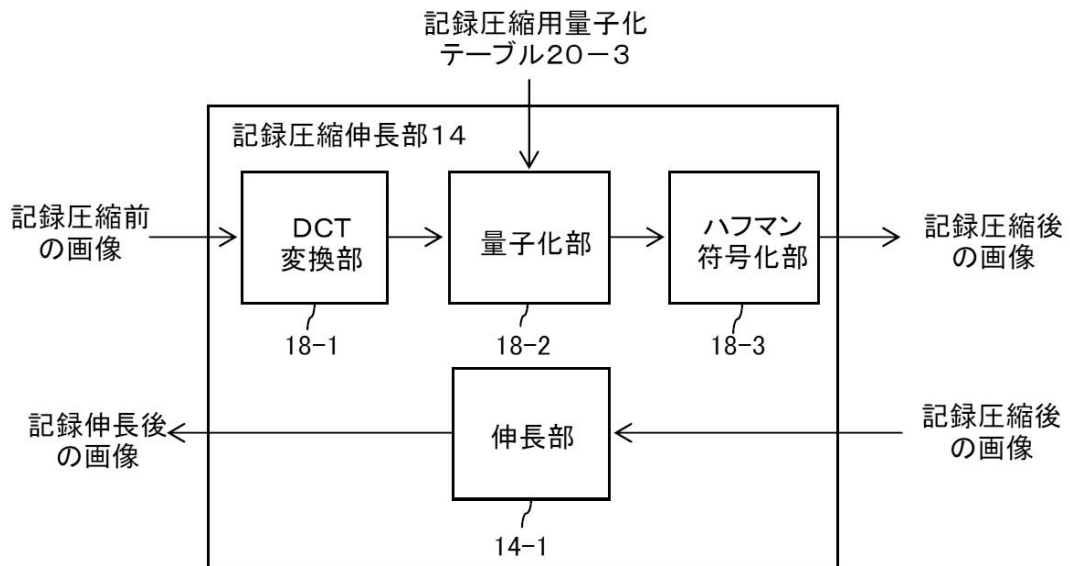
【図 2】



【図 3】



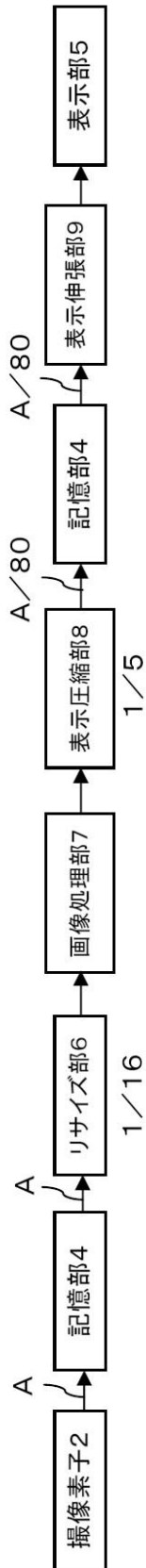
【図 4】



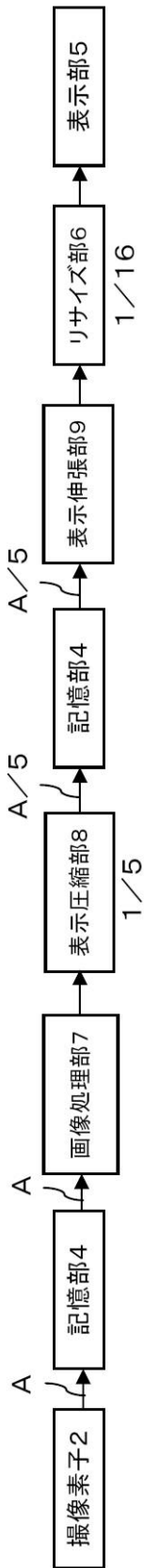
【図 5】

設定状態	期間	撮影シャッタ3	バス切換え部10	バス切換え部11	バス切換え部12	表示圧縮対象	表示圧縮率
(1)	表示のみ期間	開放(等倍)	A-C	E-F	G-I	リサイズ後画像	低
(2)	記録準備期間	半押し(拡大／縮小)	B-C	D-F	H-I	リサイズ前画像	高
(3)	記録期間	全押し(拡大／縮小)					

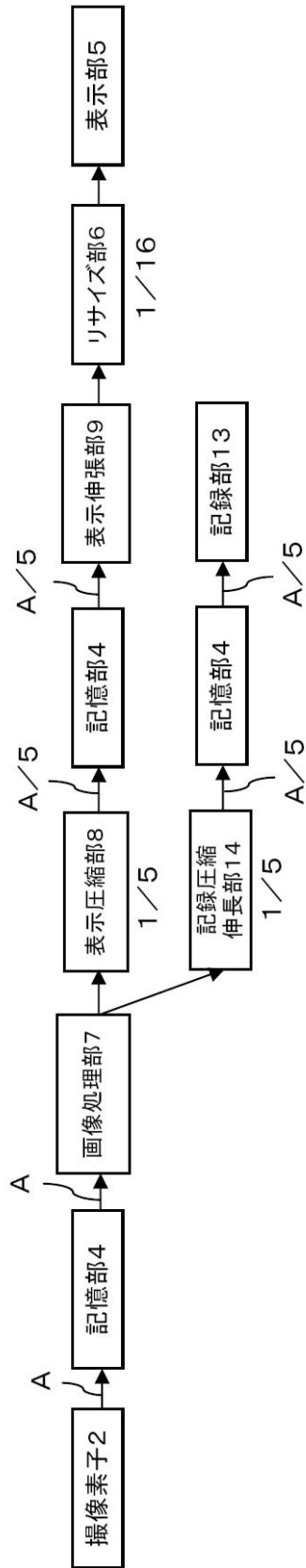
【図 6 A】



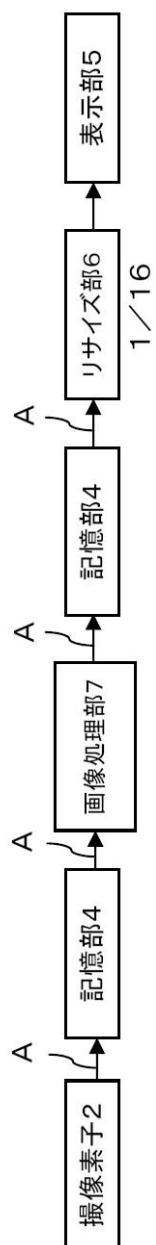
【図 6 B】



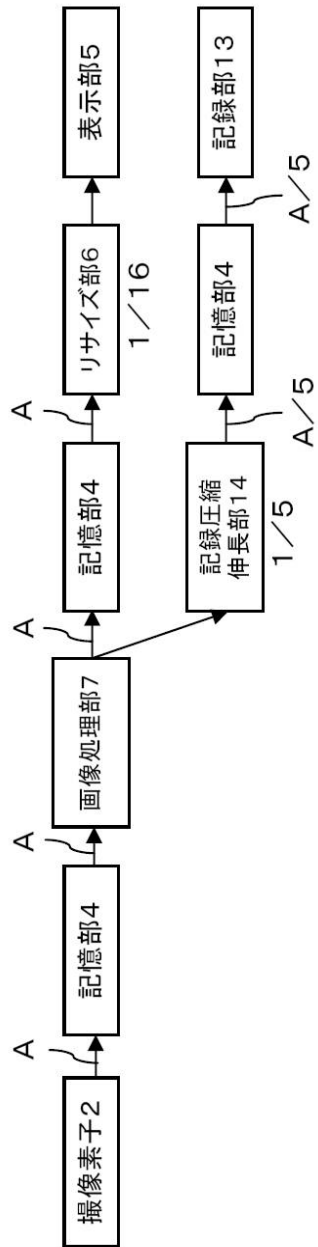
【図 6 C】



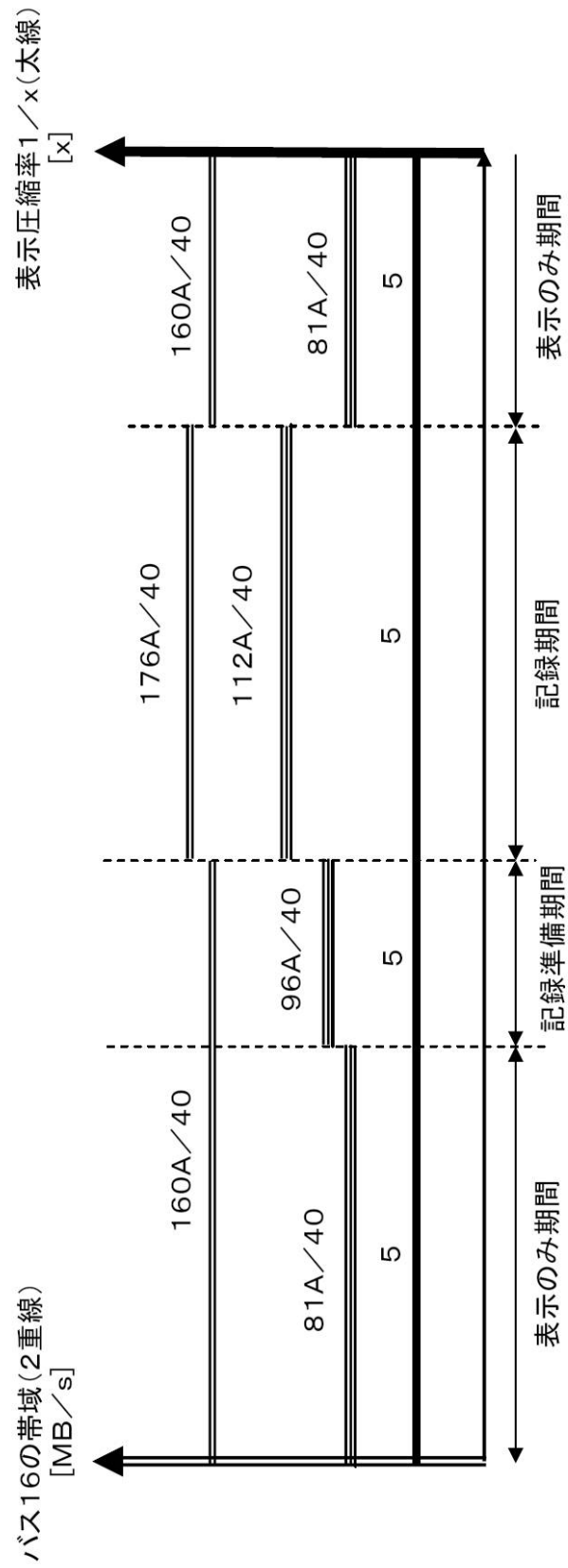
【図 7 A】



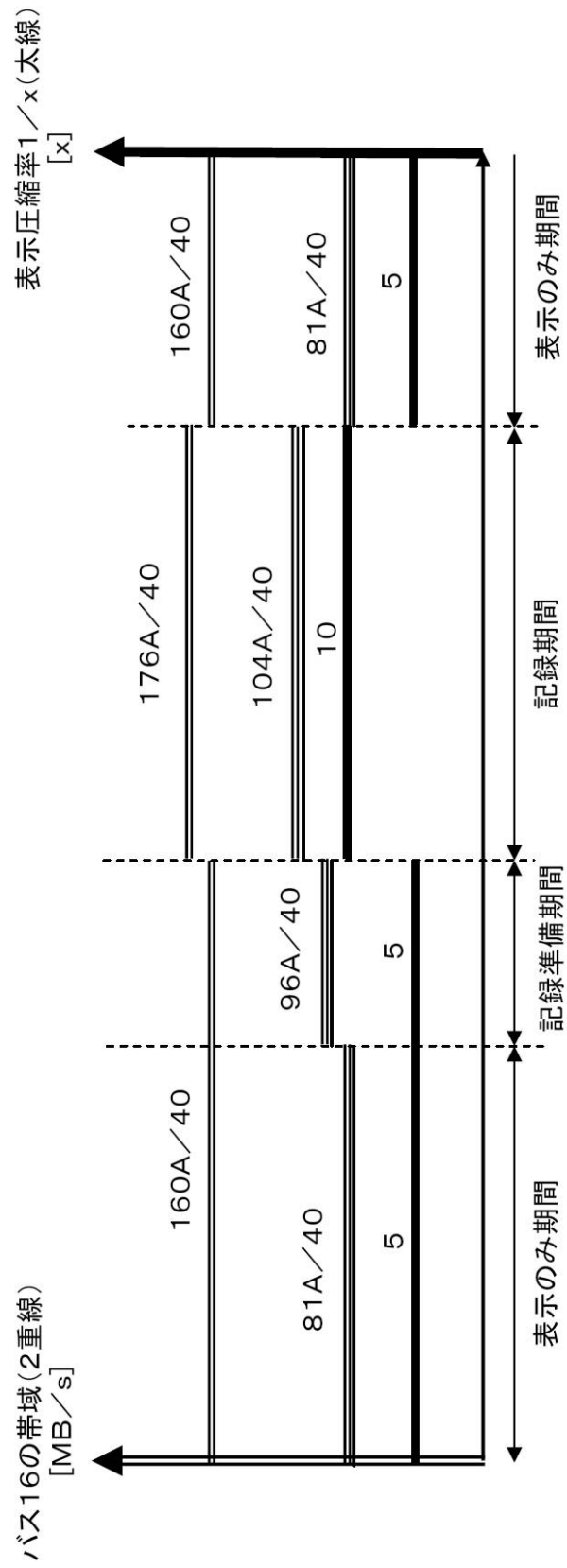
【図 7 B】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

