

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-147531
(P2010-147531A)

(43) 公開日 平成22年7月1日(2010.7.1)

(51) Int.Cl.
H04N 5/225 (2006.01)

F I
H04N 5/225 F

テーマコード (参考)
5C122

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2008-319366 (P2008-319366)
(22) 出願日 平成20年12月16日 (2008.12.16)

(71) 出願人 000002185
ソニー株式会社
東京都港区港南1丁目7番1号
(74) 代理人 100093241
弁理士 官田 正昭
(74) 代理人 100101801
弁理士 山田 英治
(74) 代理人 100095496
弁理士 佐々木 榮二
(74) 代理人 100086531
弁理士 澤田 俊夫
(72) 発明者 青木 純一
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

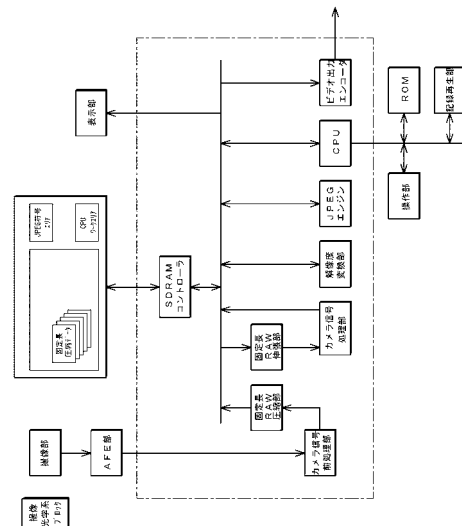
(54) 【発明の名称】 撮像装置と撮像方法

(57) 【要約】

【課題】高速処理を可能とする撮像装置と撮像方法を提供する。

【解決手段】可変長RAW圧縮部22でRAWデータの可変長圧縮処理を行い、生成した可変長圧縮データをSDRAM41に一時記憶させる。可変長RAW伸張部23は、記憶されている可変長圧縮データの伸張処理を行ってRAWデータを生成する。このRAWデータを固定長RAW圧縮部24で固定長圧縮処理して、生成した固定長圧縮データをSDRAM41に一時記憶させる。固定長RAW伸張部25は、記憶されている固定長圧縮データの伸張処理を、全画面をライン方向に区分した領域毎に行い、伸張処理を行うことにより生成されたRAWデータの現像処理をカメラ信号処理部26で行う。RAWデータを可変長圧縮方式で圧縮処理することから、データ量が少なくなり高速処理が可能となる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像素子からの出力をデジタル変換して得られる画像データに対して、可変長圧縮方式で圧縮処理を行い、可変長圧縮データを生成する可変長圧縮部と、
 前記可変長圧縮データを一時記憶する可変長圧縮データ記憶部と、
 前記記憶されている可変長圧縮データの伸張処理を行う可変長伸張部と、
 前記可変長 R A W 伸張部で伸張処理を行うことにより生成された画像データに対して、固定長圧縮方式で圧縮処理を行い、固定長圧縮データを生成する固定長圧縮部と、
 前記固定長圧縮データを一時記憶する固定長圧縮データ記憶部と、
 全画面がライン方向に区分されて、該区分された領域毎に該領域に対応する固定長圧縮データの伸張処理を行う固定長伸張部と、
 前記固定長伸張部で伸張処理を行うことにより生成された画像データを用いて、前記区分された領域毎に現像処理を行う現像処理部とを有する撮像装置。

10

【請求項 2】

前記可変長圧縮部と前記可変長圧縮データ記憶部と前記可変長伸張部、および前記固定長圧縮部と前記固定長圧縮データ記憶部と前記固定長伸張部は、バスを介して接続されている請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記バスを介することなく前記固定長圧縮部と前記固定長伸張部に接続された第 2 の固定長圧縮データ記憶部を設け、

20

前記可変長圧縮部は、前記可変長圧縮データが予め規定したデータ量を超えるか否かの判別を行い、

前記固定長圧縮部は、撮像素子からの出力をデジタル変換して得られる画像データに対して、固定長圧縮方式で圧縮処理を行い、固定長圧縮データを生成して前記第 2 の固定長圧縮データ記憶部に記憶し、

前記可変長圧縮部で前記可変長圧縮データが予め規定したデータ量を超えると判別されたときに圧縮処理されている画像データの現像処理は、前記固定長伸張部によって、前記第 2 の固定長圧縮データ記憶部に記憶されている固定長圧縮データの伸張処理を前記区分された領域毎に行い、該伸張処理を行うことにより生成された画像データを用いて行う請求項 2 記載の撮像装置。

30

【請求項 4】

前記可変長圧縮部は、単写撮像または連写撮像を行うことにより得られた画像データの圧縮処理を行い、生成した可変長圧縮データを前記可変長圧縮データ記憶部に記憶し、

前記可変長伸張部は、前記単写撮像後または連写撮像後に、前記記憶されている可変長圧縮データの伸張処理を行う請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記可変長圧縮データ記憶部と前記固定長圧縮データ記憶部を同一の記憶部で構成して、前記記憶部の第 1 の記憶領域に前記可変長圧縮データを記憶し、前記記憶部の第 2 の記憶領域に前記固定長圧縮データを記憶する請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 6】

40

撮像素子からの出力をデジタル変換して得られる画像データに対して、可変長圧縮部で可変長圧縮方式の圧縮処理を行い、可変長圧縮データを生成するステップと、

可変長圧縮データ記憶部で、前記可変長圧縮データを一時記憶するステップと、

可変長伸張部で、前記記憶されている可変長圧縮データの伸張処理を行うステップと、

前記可変長伸張部で伸張処理を行うことにより生成された画像データに対して、固定長圧縮部で固定長圧縮方式の圧縮処理を行い、固定長圧縮データを生成するステップと、

固定長圧縮データ記憶部で、前記固定長圧縮データを一時記憶するステップと、

全画面がライン方向に区分されて、固定長伸張部によって、該区分された領域毎に該領域に対応する固定長圧縮データの伸張処理を行うステップと、

前記固定長伸張部で伸張処理を行うことにより生成された画像データを用いて、前記区

50

分された領域毎に現像処理を行うステップとを有する撮像方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、撮像装置と撮像方法に関する。詳しくは、可変長方式と固定長方式の圧縮処理や伸張処理を行うことで、撮像素子からの出力をデジタル変換して得られる画像データ、例えばRAWデータの一時記憶や現像処理を効率よく行えるようにする。

【背景技術】

【0002】

近年、撮像装置例えばデジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラでは、撮像素子の多画素化や、装置の高機能化・高性能化が進んでいる。特に、撮像素子の多画素化が進むと、撮像信号の処理負荷が増大するが、そのような撮像装置であっても、操作にストレスがないように高速で処理できることが求められている。このため、特許文献1では、図1に示すように、AFE部で生成されたRAWデータをRAW圧縮部で圧縮してSDRAMに保持させて、このSDRAMから読み出した圧縮データをRAW伸張部で伸張してRAW現像処理部でRAW現像処理することが開示されている。

10

【0003】

【特許文献1】特開2007-228515号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0004】

ところで、圧縮データを伸張してRAW現像処理等を行う場合、全画面をライン方向に区分して領域毎に処理することで、RAW現像処理等のために必要とされるラインメモリやディレイライン等の規模を削減することができる。しかし、領域毎の処理では、SDRAMに対してランダムアクセスを行い、必要とされるデータを読み出す必要がある。このように、ランダムアクセスでデータを読み出し可能とするためには、圧縮方式としてデータ量が一定となる固定長圧縮方式を用いなければならず、圧縮データのデータ量を十分に削減することができない。また、圧縮データのデータ量を十分に削減することができないことから、高速処理も困難である。

【0005】

30

そこで、この発明では、高速処理を可能とする撮像装置と撮像方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明の第1の側面は、撮像素子からの出力をデジタル変換して得られる画像データに対して、可変長圧縮方式で圧縮処理を行い、可変長圧縮データを生成する可変長圧縮部と、可変長圧縮データを一時記憶する可変長圧縮データ記憶部と、記憶されている可変長圧縮データの伸張処理を行う可変長伸張部と、可変長伸張部で伸張処理を行うことにより生成された画像データに対して、固定長圧縮方式で圧縮処理を行い、固定長圧縮データを生成する固定長圧縮部と、固定長圧縮データを一時記憶する固定長圧縮データ記憶部と、全画面がライン方向に区分されて、該区分された領域毎に該領域に対応する固定長圧縮データの伸張処理を行う固定長伸張部と、固定長伸張部で伸張処理を行うことにより生成された画像データを用いて、区分された領域毎に現像処理を行う現像処理部とを有する撮像装置にある。

40

【0007】

この発明においては、単写撮像または連写撮像を行うことにより生成されたRAWデータを可変長圧縮方式で圧縮処理して生成された可変長圧縮データが、可変長圧縮データ記憶部に記憶される。記憶された可変長圧縮データは、伸張処理されたのち固定長圧縮方式で圧縮処理されて固定長圧縮データ記憶部に記憶される。この記憶されている固定長圧縮データは、全画面をライン方向に区分して例えば短冊状に設けられた領域毎に伸張処理さ

50

れて、伸張処理を行うことにより生成された画像データが現像処理される。

【0008】

また、可変長圧縮部と可変長圧縮データ記憶部と可変長伸張部、および固定長圧縮部と固定長圧縮データ記憶部と固定長伸張部は、バスを介して接続されている。また、このバスを介することなく固定長圧縮部と固定長伸張部に接続された第2の固定長圧縮データ記憶部が設けられて、RAWデータを固定長圧縮方式で圧縮処理して生成した固定長圧縮データが第2の固定長圧縮データ記憶部に記憶される。ここで、可変長圧縮データが予め規定したデータ量を超えるときには、第2の固定長圧縮データ記憶部に記憶された固定長圧縮データが領域毎に伸張処理されて、伸張処理を行うことにより生成された画像データが現像処理される。

10

【0009】

この発明の第2の側面は、撮像素子からの出力をデジタル変換して得られる画像データに対して、可変長圧縮部で可変長圧縮方式の圧縮処理を行い、可変長圧縮データを生成するステップと、可変長圧縮データ記憶部で、可変長圧縮データを一時記憶するステップと、可変長伸張部で、記憶されている可変長圧縮データの伸張処理を行うステップと、可変長伸張部で伸張処理を行うことにより生成された画像データに対して、固定長圧縮部で固定長圧縮方式の圧縮処理を行い、固定長圧縮データを生成するステップと、固定長圧縮データ記憶部で、固定長圧縮データを一時記憶するステップと、全画面がライン方向に区分されて、固定長伸張部によって、該区分された領域毎に該領域に対応する固定長圧縮データの伸張処理を行うステップと、固定長伸張部で伸張処理を行うことにより生成された画像データを用いて、区分された領域毎に現像処理を行うステップとを有する撮像装置にある。

20

【発明の効果】

【0010】

この発明によれば、撮像素子からの出力をデジタル変換して得られた画像データに対して、可変長圧縮方式の圧縮処理が行われて、この圧縮処理によって生成された可変長圧縮データが可変長圧縮データ記憶部に一時記憶される。また、記憶されている可変長圧縮データの伸張処理を行うことにより生成された画像データに対して、固定長圧縮方式の圧縮処理が行われて、この圧縮処理によって生成された固定長圧縮データが固定長圧縮データ記憶部に一時記憶される。さらに、記憶されている固定長圧縮データは、全画面をライン方向に区分した領域毎に伸張処理されて、この伸張処理を行うことにより生成された画像データが現像処理される。

30

【0011】

このため、例えば単写撮像や連写撮像を行うことにより生成されたRAWデータは可変長圧縮データとされて一時記憶されるので、高速な撮像動作を行うことが可能となる。また、一時記憶されている固定長圧縮データは、全画面をライン方向に区分した領域毎に伸張処理されて、この伸張処理を行うことにより生成された画像データが現像処理される。したがって、ラインメモリやディレイライン等の規模を削減して高速に現像処理を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0012】

以下、発明を実施するための最良の形態について説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

1. 第1の実施の形態の構成
2. 第1の実施の形態の動作
3. 第2の実施の形態の構成
4. 第2の実施の形態の動作

【0013】

< 1. 第1の実施の形態の構成 >

図2は、第1の実施の形態の構成を示すブロック図である。撮像装置10は、撮像光学

50

系ブロック11、撮像部12、アナログフロントエンド(AFE)部13、信号処理部20を備えている。さらに撮像装置10は、SDRAM41、ROM42、記録再生部43、表示部44、操作部45を備えている。

【0014】

また、信号処理部20は、カメラ信号前処理部21、可変長RAW圧縮部22、可変長RAW伸張部23、固定長RAW圧縮部24、固定長RAW伸張部25、カメラ信号処理部26を備えている。さらに、信号処理部20は、解像度変換部27、JPEG(Joint Photographic Experts Group)エンジン28、CPU29、ビデオ出力エンコーダ30、およびSDRAMコントローラ31を備えている。また、信号処理部20では、バス32により各ブロックが相互に接続された構成となっている。

10

【0015】

撮像光学系ブロック11は、変倍を行うズームレンズ、フォーカシングを行うフォーカスレンズ、光量の調節を行う絞り機構、およびズームレンズやフォーカスレンズおよび絞り機構を駆動する駆動部を備えている。

【0016】

撮像部12は、例えばCCD(Charge Coupled Devices)、CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)型イメージセンサなどの撮像素子と撮像素子を駆動する駆動部等で構成されている。撮像部12は、撮像光学系ブロック11によって撮像素子の撮像面上に形成された被写体像を電気信号に変換してAFE部13に出力する。

20

【0017】

AFE部13は、撮像部12から出力された電気信号(撮像信号)に対して、ノイズ除去処理例えばCDS(Correlated Double Sampling)処理や、撮像信号を所望の信号レベルとするAGC(Automatic Gain Control)処理を行う。さらに、AFE部13は、ノイズ除去処理や利得制御が行われたアナログの撮像信号をデジタル信号に変換して信号処理部20に出力する。

【0018】

信号処理部20は、例えばSoC(System On a Chip)回路などとして形成される。この信号処理部20のカメラ信号前処理部21は、AFE部13から供給された画像信号に対して、撮像素子における欠陥画素の信号を補正する欠陥補正処理、レンズの周辺光量落ちを補正するシェーディング補正処理等を行い、RAWデータとして出力する。

30

【0019】

可変長RAW圧縮部22は、カメラ信号前処理部21から供給されたRAWデータを可変長符号化方式で圧縮処理する。可変長RAW伸張部23は、例えば Huffman テーブルを利用した可逆的圧縮手法により、RAWデータを圧縮して、可変長圧縮データを生成する。また、可変長RAW圧縮部22は、圧縮処理を行うことで生成された可変長圧縮データを、バス32やSDRAMコントローラ31を介してSDRAM41に記憶させる。

【0020】

可変長RAW伸張部23は、SDRAM41から読み出されてSDRAMコントローラ31やバス32を介して供給された可変長圧縮データの伸張処理を行う。また、可変長RAW伸張部23は、伸張処理を行うことで生成されたRAWデータを、固定長RAW圧縮部24に出力する。

40

【0021】

固定長RAW圧縮部24は、可変長RAW伸張部23から供給されたRAWデータを固定長符号化方式で圧縮処理する。固定長RAW圧縮部24は、例えば1画素当たりの量子化語長を固定長として、データ量が一定である固定長圧縮データを生成する。また、固定長RAW圧縮部24は、圧縮処理を行うことで生成された固定長圧縮データを、バス32やSDRAMコントローラ31を介してSDRAM41に記憶させる。

【0022】

固定長RAW伸張部25は、SDRAM41から読み出されてSDRAMコントローラ31やバス32を介して供給された固定長圧縮データの伸張処理を行う。また、固定長R

50

RAW伸張部25は、伸張処理を行うことで生成されたRAWデータを、カメラ信号処理部26に出力する。

【0023】

カメラ信号処理部26は、固定長RAW伸張部25から供給されたRAWデータのRAW現像処理や、AF(Auto Focus)やAE(Auto Exposure)などのための検波処理、またはこれらの処理の一部を実行する。

【0024】

RAW現像処理では、デモザイク(demosaic)処理を行う。カラー画像を表示するためには、例えば赤色、緑色、青色の値が各画素で必要である。しかし、撮像部12で用いられる撮像素子が1つで、撮像面の前面にカラー・フィルタ・アレイ(color filter array)を設けた場合、1つの画素では、例えば赤色、緑色、または青色のいずれかの信号値のみが得られる。したがって、周囲の画素の信号値を用いた補間等によって、欠落している他の2つの色の信号を生成するデモザイク処理を行う。なお、周囲の画素の信号値は、例えばラインメモリやディレイライン等を用いることで、前のラインや次のラインから所望の画素の信号値を得ることができる。

10

【0025】

また、RAW現像処理では、明るさ補正や色補正およびホワイトバランス調整等の補正処理を行う。さらに、所望のフォーマット例えば輝度情報と色差情報の比率が「4:2:2」とされている輝度データ(Y)と色差データ(R-Y, B-Y)に変換する処理等を行う。

20

【0026】

解像度変換部27は、カメラ信号処理部26から出力された画像データ、あるいはJPEGエンジン28で伸張復号化された画像データを、所定の解像度の画像データに変換する。

【0027】

JPEGエンジン28は、解像度変換部27から出力された画像データの圧縮符号化を行い、JPEG方式の符号化データを生成する。また、JPEGエンジン28は、記録再生部43から読み出されたJPEG画像データを伸張復号化する。なお、信号処理部20には、このJPEGエンジン28以外の他の静止画圧縮方式、あるいは動画圧縮方式のエンコード/デコードエンジンが設けられてもよい。

30

【0028】

CPU29は、ROM42に格納されたプログラムを実行することにより、信号処理部20、および撮像装置全体を統括的に制御し、また、その制御のための各種演算を実行する。

【0029】

ビデオ出力エンコーダ30は、解像度変換部27やJPEGエンジン28から供給された出力画像データをビデオ出力端子30aに接続される機器に対応したフォーマットへの変換を行い、変換後の画像データをビデオ出力端子30aから出力する。また、ビデオ出力エンコーダ30は、出力画像データをモニタ表示用の表示データに変換して後述する表示部44に出力する。

40

【0030】

SDRAMコントローラ31は、SDRAM41に対するインタフェースであり、アドレスデコーダなどを備えている。SDRAMコントローラ31は、CPU29からの制御信号にしたがって、SDRAM41へのデータの書き込み動作およびSDRAM41からのデータの読み出し動作を制御する。

【0031】

SDRAM41は、信号処理部20におけるデータ処理等のためにワークエリアとして用いられる揮発性のメモリである。SDRAM41には、キャプチャデータエリア411、JPEG符号エリア412、CPUワークエリア413などが設けられている。キャプチャデータエリア411は、可変長RAW圧縮部22で生成された可変長圧縮データや固

50

te定長RAW圧縮部24で生成された固定長圧縮データを一時的に格納するためエリアである。JPEG符号エリア412は、JPEGエンジン28により符号化された画像データや、その符号化・復号化処理で利用されるデータなどを一時的に格納するためのエリアである。CPUワークエリア413は、CPU29の処理で利用されるデータを一時的に格納するためのエリアである。

【0032】

ROM42は、CPU29が実行するプログラムや各種データを保持する。このROM42としては、例えば、EPROM (Electrically Erasable and Programmable ROM) フラッシュメモリなどの不揮発性メモリが用いられる。

【0033】

記録再生部43では、例えば、フラッシュメモリ、光ディスク、磁気テープなどの記録媒体が用いられている。記録再生部43は、信号処理部20から出力された画像データを記録媒体に記録する。また、記録再生部43は、記録媒体に記録されている画像データを読み出して信号処理部20に供給する処理を行う。なお、記録再生部43で用いる記録媒体は着脱可能であってもよく、着脱できない構成とされているものであってもよい。

【0034】

表示部44は、撮像装置10によって撮像されているカメラスルー画像や、記録再生部43に記録されている撮像画の表示を行う。また、表示部44は、撮像装置10の設定等を行うためのメニュー表示等も行う。

【0035】

操作部45は、操作ボタンや表示部44の画面上に設けられたタッチパネル等で構成されている。操作部45は、シャッター操作等のユーザ操作に応じた操作信号を生成して信号処理部20のCPU29に出力する。

【0036】

< 2. 第1の実施の形態の動作 >

撮像装置10は、操作部45でシャッター操作が行われたとき、図3に示すフローチャートの処理を行う。図3において、ステップST1で信号処理部20のCPU29は、撮像動作を行う。CPU29は、撮像部12を制御して所望の露光時間で撮像を行い、撮像画の可変長圧縮データをSDRAM41のキャプチャデータエリア411に記憶させてステップST2に進む。

【0037】

図4は、撮像動作が行われたときの信号経路を示している。所望の露光時間で撮像を行うことにより撮像部12で生成された撮像信号は、AFE部13でノイズ除去処理等が行われたのち、デジタル信号に変換されて信号処理部20のカメラ信号前処理部21に供給される。

【0038】

カメラ信号前処理部21は、欠陥補正処理やシェーディング補正処理等を行い、処理後の信号をRAWデータとして可変長RAW圧縮部22に出力する。

【0039】

可変長RAW圧縮部22は、カメラ信号前処理部21から供給されたRAWデータを可変長符号化方式で圧縮処理する。さらに、可変長RAW圧縮部22は、圧縮処理を行うことで生成された可変長圧縮データを、バス32やSDRAMコントローラ31を介してSDRAM41のキャプチャデータエリア411に記憶させる。

【0040】

このように処理を行うことで、所望の露光時間で撮像を行うことにより生成された撮像画を、SDRAM41のキャプチャデータエリア411に記憶させることができる。

【0041】

ステップST2でCPU29は、撮像終了であるか否かを判別する。撮像モードが連写撮像モードに設定されているとき、CPU29は予め設定されている連写枚数分の可変長圧縮データがSDRAM41のキャプチャデータエリア411に記憶された否かを判別す

10

20

30

40

50

る。CPU 29は、連写枚数分の可変長圧縮データがSDRAM 41のキャプチャデータエリア 411に記憶されていないときステップST1に戻る。また、CPU 29は、連写枚数分の可変長圧縮データがSDRAM 41のキャプチャデータエリア 411に記憶されたとき、撮像動作の終了と判断してステップST3に進む。

【0042】

撮像モードが単写撮像モードに設定されているとき、ステップST1の処理が行われることによって、シャッター操作が行われたときの撮像画の可変長圧縮データがSDRAM 41のキャプチャデータエリア 411に記憶される。したがって、1枚分の可変長圧縮データがSDRAM 41のキャプチャデータエリア 411に記憶されていることから、CPU 29は撮像動作の終了と判別してステップST3に進む。

10

【0043】

ステップST3でCPU 29は、圧縮率変換を行う。CPU 29は、可変長RAW伸張部 23や固定長RAW圧縮部 24およびSDRAMコントローラ 31を制御して、SDRAM 41のキャプチャデータエリア 411に記憶されている1枚分の可変長圧縮データを固定長圧縮データに変換してステップST4に進む。

【0044】

図5は、圧縮率変換動作が行われたときの信号経路を示している。CPU 29は、SDRAM 41のキャプチャデータエリア 411に記憶されている1枚分の可変長圧縮データを、SDRAMコントローラ 31やバス 32を介して可変長RAW伸張部 23に供給させる。

20

【0045】

可変長RAW伸張部 23は、SDRAM 41のキャプチャデータエリア 411から読み出された可変長圧縮データの伸張処理を行う。また、可変長RAW伸張部 23は、伸張処理を行うことにより得たRAWデータを固定長RAW圧縮部 24に出力する。

【0046】

固定長RAW圧縮部 24は、可変長RAW伸張部 23から供給されたRAWデータを固定長符号化方式で圧縮処理する。また、固定長RAW圧縮部 24は、圧縮処理を行うことにより得た固定長圧縮データを、バス 32やSDRAMコントローラ 31を介してSDRAM 41のキャプチャデータエリア 411に記憶させる。

【0047】

このように、圧縮率変換動作を行うと、SDRAM 41のキャプチャデータエリア 411に1枚分固定長圧縮データを記憶させることができる。

30

【0048】

ステップST4でCPU 29は、RAW現像処理を行う。CPU 29は、固定長RAW伸張部 25とSDRAMコントローラ 31を制御して、SDRAM 41のキャプチャデータエリア 411に記憶されている固定長圧縮データを読み出して伸張する。さらに、CPU 29は、カメラ信号処理部 26を制御して、固定長RAW伸張部 25で生成されたRAWデータのRAW現像処理を行う。

【0049】

ここで、カメラ信号処理部 26は、例えばディレイラインの規模を抑制するために、1水平期間の数分の一程度であるディレイラインを用いる。この場合、CPU 29は、ディレイラインに応じて全画面をライン方向に区分して、すなわち図6に示すように全画面を縦方向の短冊状である複数の領域に区分して、領域毎にRAW現像処理を行う。

40

【0050】

また、SDRAM 41のキャプチャデータエリア 411には、固定長圧縮データが記憶されている。したがって、CPU 29は、領域に対応する固定長圧縮データが記憶されているアドレスを簡単に算出できる。さらに、CPU 29は、算出したアドレスを用いて、SDRAM 41のキャプチャデータエリア 411からRAW現像処理を行う部分に対応する固定長圧縮データを読み出して固定長RAW伸張部 25に供給する。

【0051】

50

図7は、現像処理が行われたときの信号経路を示している。CPU29は、算出したアドレスに基づき、SDRAM41のキャプチャデータエリア411に記憶されている固定長圧縮データから現像対象である部分のデータの読み出しを行う。またCPU29は、読み出したデータを、SDRAMコントローラ31やバス32を介して固定長RAW伸張部25に供給させる。

【0052】

固定長RAW伸張部25は、SDRAM41のキャプチャデータエリア411から読み出された固定長圧縮データの伸張処理を行う。また、固定長RAW伸張部25は、伸張処理を行うことにより得たRAWデータをカメラ信号処理部26に出力する。

【0053】

カメラ信号処理部26は、固定長RAW伸張部25から供給されたRAWデータを用いてRAW現像処理を行う。カメラ信号処理部26は、全画面のRAW現像処理を図6に示す領域毎に順次行う。なお、RAW現像処理でデモザイク処理のように周辺の画素を用いる場合、短冊状の領域の境界部分では隣接する画素のデータがない。このため、次の領域の固定長圧縮データを読み出す場合、図6のように領域を重複させて読み出しを行えば、境界部分の画素については、次の領域のRAW現像処理で処理できる。

【0054】

さらに、CPU29は、ユーザによって予め登録されている設定等に応じて、RAW現像処理後の画像データに対して解像度変換部27で解像度変換やJPEGエンジン28で圧縮符号化処理等を行わせてステップST5に進む。

【0055】

なお、CPU29は、RAW現像処理後の画像データまたは、RAW現像処理後の画像データに対して解像度変換や圧縮符号化処理等が行われた画像データを記録再生部43の記録メディアに記録する。

【0056】

ステップST5でCPU29は、撮像枚数分の処理が完了したか否かを判別する。CPU29は、撮像モードが連写撮像モードに設定されているとき、SDRAM41のキャプチャデータエリア411に記憶されている連写枚数分の可変長圧縮データについて、圧縮率変換動作とRAW現像処理を行ったか否かを判別する。CPU29は、圧縮率変換動作とRAW現像処理が完了していない可変長圧縮データが残っているときステップST3に戻る。このときCPU29は、圧縮率変換動作とRAW現像処理が行われていない新たな可変長圧縮データを読み出してステップST3とステップST4の処理を引き続き行わせる。また、CPU29は、連写枚数分の可変長圧縮データのそれぞれについて、圧縮率変換動作とRAW現像処理を行ったとき処理を終了する。

【0057】

撮像モードが単写撮像モードに設定されているとき、SDRAM41のキャプチャデータエリア411には1枚分の可変長圧縮データのみが記憶される。したがって、ステップST3とステップST4の処理が行われたときには、圧縮率変換とRAW現像処理が完了していない可変長圧縮データが残っていないことから処理を終了する。

【0058】

なお、RAW現像処理後の画像データは、そのまま記録再生部43で記録媒体に記録してもよく、解像度変換部27および/またはJPEGエンジン28で画像データを処理してから記録媒体に記録してもよい。また、RAW現像処理後の画像データや、この画像データを解像度変換部27で処理したのちJPEGエンジン28で符号化処理を行い、SDRAM41のJPEG符号エリア412に記憶させてもよい。

【0059】

このように、RAWデータを可変長符号化方式で圧縮して可変長圧縮データをメモリに一時記憶させれば、固定長符号化方式を用いた場合に比べてメモリに一時記憶させるデータ量を少なくできる。したがって、固定長符号化方式を用いる従来の撮像装置に比べて高速処理が可能となり、撮像素子の多画素化等が行われても、また連写を行いメモリに複数

10

20

30

40

50

の撮像画を一時記憶させる場合にも、容易に対応することができる。

【 0 0 6 0 】

例えば、撮像装置 1 0 のように、S D R A M 4 1 を共用して、バス 3 2 に接続された各ブロックが S D R A M 4 1 にアクセスできるアーキテクチャとされている場合、S D R A M 4 1 を有効に活用できる。しかし、バス 3 2 を介して各ブロックが S D R A M 4 1 にアクセスするため、バス 3 2 の帯域の確保が重要となる。

【 0 0 6 1 】

ここで、R A W データの S D R A M 4 1 への書き込みおよび読み出しの際には、全画面分のデータがバス 3 2 上を流れるため、この伝送に必要なバス帯域は、撮像時における全体のバス帯域の多くを占める。特に、撮像素子の画素数が増加し、R A W データの容量が大きくなるほど、データ転送の負荷が高まり、S D R A M 4 1 への書き込み / 読み出しに要する時間も長くなる。したがって、処理に要する時間を短縮しようとする、伝送周波数を高くするなどしてバス帯域を拡大することが必要となり、装置コストが増大する。また、撮像素子の画素数が多いほど、S D R A M 4 1 のメモリ容量も大きくしなければならない。しかし、R A W データは、可変長圧縮方式で圧縮処理されて可変長圧縮データとして S D R A M 4 1 に一時記憶するようにしたので、データ量が少なくなりバス帯域を拡大しなくとも高速処理が可能となる。

【 0 0 6 2 】

また、カメラ信号処理部 2 6 における例えばディレイラインの規模を抑制するために、1 水平期間の数分の一程度であるディレイラインを用いるようにして、ディレイラインに応じて全画面をライン方向に区分した領域毎に現像処理を行う。この場合、少なくともその処理の前に全画面のデータを S D R A M 4 1 に格納しておき、S D R A M 4 1 から信号処理に必要とされるデータをランダムに読み出せることが必要となる。ここで、R A W データが可変長圧縮方式で圧縮処理されると、信号処理に必要とされるデータを S D R A M 4 1 からランダムに読み出せることができない。しかし、R A W 現像処理を行うときは、可変長圧縮データが可変長 R A W 伸張部 2 3 で伸張されたのち固定長 R A W 圧縮部 2 4 で圧縮されて固定長圧縮データとして S D R A M 4 1 に記憶される。したがって、固定長圧縮データから必要とされるデータをランダムに読み出して固定長 R A W 伸張部 2 5 で伸張処理を行い、固定長 R A W 伸張部 2 5 で生成された R A W データを用いて、区分された領域毎に R A W 現像処理を行うことができる。

【 0 0 6 3 】

なお、撮像素子はフレーム読み出し方式に限られるものではなく、インタレース読み出し方式であってもよい。この場合、複数フィールドのデータを S D R A M 4 1 に一時記憶させて、一時記憶された複数フィールドのデータをフレーム単位で読み出すようにすれば、撮像素子がフレーム読み出し方式である場合と同様に R A W データの処理を行うことができる。

【 0 0 6 4 】

< 3 . 第 2 の実施の形態の構成 >

ところで、第 1 の実施の形態では、可変長符号化方式を用いて R A W データを圧縮するものであるが、可変長符号化方式は、圧縮アルゴリズムや圧縮する画像の内容によって圧縮後のデータ量が変化する。このため、可変長符号化方式を用いて R A W データを圧縮する場合、可変長圧縮データのデータ量が変動することから、可変長 R A W 圧縮部 2 2 は出力側にバッファメモリを有している。このため、撮像装置はバッファメモリに可変長圧縮データを記憶させて、バッファメモリから可変長圧縮データを S D R A M 4 1 に転送して記憶させる。このようにすれば、バス 3 2 において可変長圧縮データの通信に使用可能な帯域が変化しても、可変長圧縮データを S D R A M 4 1 に記憶させることができる。また、可変長圧縮データのデータ量にかかわらず一定の速度で可変長圧縮データを S D R A M 4 1 に記憶させることも可能となる。

【 0 0 6 5 】

しかし、可変長圧縮データのデータ量は、圧縮アルゴリズムと画像内容の組み合わせに

10

20

30

40

50

よっては所定のデータ量よりも小さくならない場合が生じる。このため、可変長圧縮データのデータ量が大きくなると、バッファメモリの容量を超えてオーバーフローが発生する可能性がある。また、可変長圧縮データのデータ量が大きいと、可変長圧縮データの転送に時間を要してしまい、撮像装置 10 の動作が破綻してしまう場合も考えられる。

【0066】

このような場合、可変長圧縮データのデータ量を監視し、規定のデータ量を超えたときには、可変長RAW圧縮動作を停止させることや、SDRAM 41 に可変長圧縮データを書き込まずに捨ててしまう例外動作を設けておけば、動作の破綻を防止できる。しかし、このような例外動作が生じたときには、そのときに撮像されたデータが失われてしまう。また、動作の破綻を生じないようにするためには、画像内容にかかわらず動作の破綻を生じないように圧縮アルゴリズムが必要とされる。

10

【0067】

そこで、第2の実施の形態として、可変長圧縮データのデータ量が所定のデータ量よりも小さくならない場合が生じて、動作の破綻を生じることなくRAW現像処理等を行うことができる撮像装置について説明する。

【0068】

図8は、第2の実施の形態の構成を示すブロック図である。撮像装置10aは、撮像光学系ブロック11、撮像部12、アナログフロントエンド(AFE)部13、信号処理部20aを備えている。さらに撮像装置10は、SDRAM 41、ROM 42、記録再生部43、表示部44、操作部45を備えている。

20

【0069】

また、信号処理部20aは、カメラ信号前処理部21、可変長RAW圧縮部22、可変長RAW伸張部23、固定長RAW圧縮部24、固定長RAW伸張部25、カメラ信号処理部26を備えている。さらに、信号処理部20aは、解像度変換部27、JPEGエンジン28、CPU 29a、ビデオ出力エンコーダ30、およびSDRAMコントローラ31を備えている。また、信号処理部20aでは、バス32により各ブロックが相互に接続された構成となっている。さらに、信号処理部20には、SRAM 33が、バス32を介することなく固定長RAW圧縮部24と固定長RAW伸張部25に接続されている。

【0070】

撮像光学系ブロック11は、変倍を行うズームレンズ、フォーカシングを行うフォーカスレンズ、光量の調節を行う絞り機構、およびズームレンズやフォーカスレンズおよび絞り機構を駆動する駆動部を備えている。

30

【0071】

撮像部12は、例えばCCD、CMOS型イメージセンサなどの撮像素子と撮像素子を駆動する駆動部等で構成されている。撮像部12は、撮像光学系ブロック11によって撮像素子の撮像面上に形成された被写体像を電気信号に変換してAFE部13に出力する。

【0072】

AFE部13は、撮像部12から出力された電気信号(撮像信号)に対して、ノイズ除去処理例えばCDS処理や、撮像信号を所望の信号レベルとするAGC処理を行う。さらに、AFE部13は、ノイズ除去処理や利得制御が行われたアナログの撮像信号をデジタル信号に変換して信号処理部20aに出力する。

40

【0073】

信号処理部20aは、例えばSoC回路などとして形成される。この信号処理部20aのカメラ信号前処理部21は、AFE部13から供給された画像信号に対して、撮像素子における欠陥画素の信号を補正する欠陥補正処理、レンズの周辺光量落ちを補正するシェーディング補正処理等を行い、RAWデータとして出力する。

【0074】

可変長RAW圧縮部22aは、カメラ信号前処理部21から供給されたRAWデータを可変長符号化方式で圧縮処理する。可変長RAW伸張部23は、例えば Huffman テーブルを利用した可逆的圧縮手法により、RAWデータを圧縮して、可変長圧縮データを生成す

50

る。また、可変長RAW圧縮部22aは、圧縮処理を行うことで生成された可変長圧縮データを、バス32やSDRAMコントローラ31を介してSDRAM41に記憶させる。さらに、可変長RAW圧縮部22aは、可変長圧縮データのデータ量を監視して、データ量が予め規定したデータ量を超えているか否かを示す判別信号をCPU29aに出力する。例えば、可変長RAW圧縮部22の出力側に設けられているバッファメモリ（例えばFIFO）がオーバーフローしているか否かを判別して、判別結果を示す判別信号をCPU29aに出力する。

【0075】

可変長RAW伸張部23は、SDRAM41から読み出されてSDRAMコントローラ31やバス32を介して供給された可変長圧縮データの伸張処理を行う。また、可変長RAW伸張部23は、伸張処理を行うことで生成されたRAWデータを、固定長RAW圧縮部24に出力する。

10

【0076】

固定長RAW圧縮部24は、カメラ信号前処理部21や可変長RAW伸張部23から供給されたRAWデータを固定長符号化方式で圧縮処理する。固定長RAW圧縮部24は、例えば1画素当たりの量子化語長を固定長として、データ量が一定である固定長圧縮データを生成する。また、固定長RAW圧縮部24は、圧縮処理を行うことで生成された固定長圧縮データを、バス32やSDRAMコントローラ31を介してSDRAM41に、またはSRAM33に記憶させる。

【0077】

固定長RAW伸張部25は、SDRAM41から読み出されてSDRAMコントローラ31やバス32を介して供給された固定長圧縮データや、SRAM33から読み出された固定長圧縮データの伸張処理を行う。また、固定長RAW伸張部25は、伸張処理を行うことで生成されたRAWデータを、カメラ信号処理部26に出力する。

20

【0078】

カメラ信号処理部26は、固定長RAW伸張部25から供給されたRAWデータのRAW現像処理や、AFやAEなどのための検波処理、またはこれらの処理の一部を実行する。RAW現像処理では、デモザイク処理、明るさ補正や色補正およびホワイトバランス調整等の補正処理を行う。さらに、所望のフォーマットの信号に変換する処理等を行う。

【0079】

解像度変換部27は、カメラ信号処理部26から出力された画像データ、あるいはJPEGエンジン28で伸張復号化された画像データを、所定の解像度の画像データに変換する。

30

【0080】

JPEGエンジン28は、解像度変換部27から出力された画像データの圧縮符号化を行い、JPEG方式の符号化データを生成する。また、JPEGエンジン28は、記録再生部43から読み出されたJPEG画像データを伸張復号化する。なお、信号処理部20には、このJPEGエンジン28以外の他の静止画圧縮方式、あるいは動画圧縮方式のエンコード/デコードエンジンが設けられてもよい。

【0081】

CPU29aは、ROM42に格納されたプログラムを実行することにより、信号処理部20a、および撮像装置全体を統括的に制御し、また、その制御のための各種演算を実行する。また、CPU29aは、判別信号によって可変長圧縮データのデータ量が規定のデータ量を超えていることが示されたとき、固定長圧縮データを用いるように各ブロックを制御する。

40

【0082】

ビデオ出力エンコーダ30は、解像度変換部27やJPEGエンジン28から供給された出力画像データをビデオ出力端子30aに接続される機器に対応したフォーマットへの変換を行い、変換後の画像データをビデオ出力端子30aから出力する。また、ビデオ出力エンコーダ30は、出力画像データをモニタ表示用の表示データに変換して後述する表

50

示部 4 4 に出力する。

【 0 0 8 3 】

S D R A M コントローラ 3 1 は、S D R A M 4 1 に対するインタフェースであり、アドレスデコードなどを備えて、C P U 2 9 a からの制御信号にしたがって、S D R A M 4 1 の書き込みおよび読み出し動作を制御する。

【 0 0 8 4 】

S R A M 3 3 は、上述のように、撮像時に固定長 R A W 圧縮部 2 4 で生成された固定長圧縮データを一時記憶するメモリである。

【 0 0 8 5 】

S D R A M 4 1 は、信号処理部 2 0 におけるデータ処理等のためにワークエリアとして用いられる揮発性のメモリである。S D R A M 4 1 には、キャプチャデータエリア 4 1 1、J P E G 符号エリア 4 1 2、C P U ワークエリア 4 1 3 などが設けられている。キャプチャデータエリア 4 1 1 は、可変長 R A W 圧縮部 2 2 で生成された可変長圧縮データや固定長 R A W 圧縮部 2 4 で生成された固定長圧縮データを一時的に格納するためエリアである。J P E G 符号エリア 4 1 2 は、J P E G エンジン 2 8 により符号化された画像データや、その符号化・復号化処理で利用されるデータなどを一時的に格納するためのエリアである。C P U ワークエリア 4 1 3 は、C P U 2 9 a の処理で利用されるデータを一時的に格納するためのエリアである。

10

【 0 0 8 6 】

R O M 4 2 は、C P U 2 9 a が実行するプログラムや各種データを保持する。この R O M 4 2 としては、例えば、E P R O M フラッシュメモリなどの不揮発性メモリが用いられてもよい。

20

【 0 0 8 7 】

記録再生部 4 3 では、例えば、フラッシュメモリ、光ディスク、磁気テープなどの記録媒体が用いられている。記録再生部 4 3 は、信号処理部 2 0 から出力された画像データを記録媒体に記録する。また、記録再生部 4 3 は、記録媒体に記録されている画像データを読み出して信号処理部 2 0 に供給する処理を行う。なお、記録再生部 4 3 で用いる記録媒体は着脱可能であってもよく、着脱できない構成とされているものであってもよい。

【 0 0 8 8 】

表示部 4 4 は、撮像装置 1 0 によって撮像されているカメラルー画像や、記録再生部 4 3 に記録されている撮像画の表示を行う。また、表示部 4 4 は、撮像装置 1 0 の設定等を行うためのメニュー表示等も行う。

30

【 0 0 8 9 】

操作部 4 5 は、操作ボタンや表示部 4 4 の画面上に設けられたタッチパネル等で構成されている。操作部 4 5 は、シャッタ操作等のユーザ操作に応じた操作信号を生成して信号処理部 2 0 の C P U 2 9 a に出力する。

【 0 0 9 0 】

< 4 . 第 2 の実施の形態の動作 >

撮像装置 1 0 a は、操作部 4 5 でシャッタ操作が行われたとき、図 9 に示すフローチャートの処理を行う。図 9 において、ステップ S T 1 1 で信号処理部 2 0 a の C P U 2 9 a は、撮像動作を行う。C P U 2 9 a は、撮像部 1 2 を制御して所望の露光時間で撮像を行い、撮像画を S D R A M 4 1 のキャプチャデータエリア 4 1 1 に記憶させてステップ S T 2 に進む。

40

【 0 0 9 1 】

図 1 0 は、撮像動作が行われたときの信号経路を示している。所望の露光時間で撮像を行うことにより撮像部 1 2 で生成された撮像信号は、A F E 部 1 3 でノイズ除去処理等が行われたのち、デジタル信号に変換されて信号処理部 2 0 a のカメラ信号前処理部 2 1 に供給される。カメラ信号前処理部 2 1 は、欠陥補正処理やシェーディング補正処理等を行い、処理後の信号を R A W データとして可変長 R A W 圧縮部 2 2 a と固定長 R A W 圧縮部 2 4 に出力する。可変長 R A W 圧縮部 2 2 a は、カメラ信号前処理部 2 1 から供給され

50

たRAWデータを可変長符号化方式で圧縮処理する。さらに、可変長RAW圧縮部22aは、圧縮処理を行うことで生成された可変長圧縮データを、バス32やSDRAMコントローラ31を介してSDRAM41のキャプチャデータエリア411に記憶させる。さらに、可変長RAW圧縮部22aは、可変長圧縮データのデータ量が規定のデータ量を超えるとき、可変長圧縮データの出力を行わないようにして、CPU29aに可変長圧縮データのデータ量が規定のデータ量を超えることを判別信号によって通知する。

【0092】

固定長RAW圧縮部24は、カメラ信号前処理部21から供給されたRAWデータを固定長符号化方式で圧縮処理する。さらに、固定長RAW圧縮部24は、圧縮処理を行うことで生成された固定長圧縮データをSRAM33に記憶させる。

10

【0093】

ステップST12でCPU29aは、可変長圧縮データのデータ量が規定のデータ量を超えているか否かを判別する。CPU29aは、可変長RAW圧縮部22aからの判別信号が、規定のデータ量を超えていることを示していないときステップST13に進む。また、CPU29aは、可変長RAW圧縮部22aからの判別信号が、規定のデータ量を超えていることを示しているときステップST17に進む。例えば、撮像装置10aの撮像モードが連写撮像モードに設定されており、連写数が「3枚目」であるときに可変長RAW圧縮部22aからの判別信号が規定のデータ量を超えていることを示したとする。この場合、2枚分の可変長圧縮データがSDRAM41のキャプチャデータエリア411に記憶された状態、かつ3枚目の固定長圧縮データがSRAM33に記憶された状態でステップST17に進む。

20

【0094】

ステップST13でCPU29aは、撮像終了であるか否かを判別する。撮像モードが連写撮像モードに設定されているとき、CPU29aは予め設定されている連写枚数分の可変長圧縮データがSDRAM41のキャプチャデータエリア411に記憶された否かを判別する。CPU29aは、連写枚数分の可変長圧縮データがSDRAM41のキャプチャデータエリア411に記憶されていないときステップST11に戻る。また、CPU29aは、連写枚数分の可変長圧縮データがSDRAM41のキャプチャデータエリア411に記憶されたとき、撮像動作の終了と判断してステップST14に進む。

30

【0095】

撮像モードが単写撮像モードに設定されているとき、ステップST11の処理が行われることによって、シャッター操作が行われたときの撮像画の可変長圧縮データがSDRAM41のキャプチャデータエリア411に記憶される。したがって、1枚分の可変長圧縮データがSDRAM41のキャプチャデータエリア411に記憶されていることから、CPU29aは撮像動作の終了と判別してステップST14に進む。

【0096】

ステップST14でCPU29aは、圧縮率変換を行う。CPU29aは、可変長RAW伸張部23や固定長RAW圧縮部24、SDRAMコントローラ31を制御して、SDRAM41のキャプチャデータエリア411に記憶されている1枚分の可変長圧縮データを固定長圧縮データに変換してステップST15に進む。

40

【0097】

なお、圧縮率変換動作が行われたときの信号経路は図5と同様である。すなわち、CPU29aは、SDRAM41のキャプチャデータエリア411に記憶されている1枚分の可変長圧縮データを、SDRAMコントローラ31やバス32を介して可変長RAW伸張部23に供給させる。

【0098】

可変長RAW伸張部23は、SDRAM41のキャプチャデータエリア411から読み出された可変長圧縮データの伸張処理を行う。また、可変長RAW伸張部23は、伸張処理を行うことにより得たRAWデータを固定長RAW圧縮部24に出力する。

【0099】

50

固定長RAW圧縮部24は、可変長RAW伸張部23から供給されたRAWデータを固定長符号化方式で圧縮処理する。また、固定長RAW圧縮部24は、圧縮処理を行うことにより得た固定長圧縮データを、バス32やSDRAMコントローラ31を介してSDRAM41のキャプチャデータエリア411に記憶させる。

【0100】

このように、圧縮率変換動作を行うと、SDRAM41のキャプチャデータエリア411に1枚分固定長圧縮データを記憶させることができる。

【0101】

ステップST15でCPU29aは、ステップST4と同様なRAW現像処理を行う。CPU29aは、固定長RAW伸張部25とSDRAMコントローラ31を制御して、SDRAM41のキャプチャデータエリア411からRAW現像処理を行う部分に対応する固定長圧縮データを読み出して固定長RAW伸張部25に供給する。さらに、CPU29aは、カメラ信号処理部26を制御して、固定長RAW伸張部25で伸張処理を行うことにより生成されたRAWデータのRAW現像処理を行う。さらに、CPU29aは、ユーザによって予め登録されている設定等に応じて、RAW現像処理後の画像データに対して解像度変換部27で解像度変換やJPEGエンジン28で圧縮符号化処理等を行わせてステップST16に進む。

10

【0102】

なお、CPU29aは、RAW現像処理後の画像データまたは、RAW現像処理後の画像データに対して解像度変換や圧縮符号化処理等が行われた画像データを記録再生部43の記録メディアに記録する。

20

【0103】

ステップST16でCPU29aは、撮像枚数分の処理が完了したか否かを判別する。CPU29aは、撮像モードが連写撮像モードに設定されているとき、SDRAM41のキャプチャデータエリア411に記憶されている連写枚数分の可変長圧縮データのそれぞれについて、圧縮率変換動作とRAW現像処理を行ったか否かを判別する。CPU29aは、圧縮率変換動作とRAW現像処理が完了していない可変長圧縮データが残っているときステップST14に戻り、新たな可変長圧縮データを読み出してステップST14とステップST15の処理を行わせる。また、CPU29aは、連写枚数分の可変長圧縮データのそれぞれについて、圧縮率変換とRAW現像処理を行ったとき処理を終了する。

30

【0104】

撮像モードが単写撮像モードに設定されているとき、SDRAM41のキャプチャデータエリア411には1枚分の可変長圧縮データのみが記憶される。したがって、ステップST3とステップST4の処理が行われたときには、圧縮率変換動作とRAW現像処理が完了していない可変長圧縮データが残っていないことから処理を終了する。

【0105】

次に、可変長RAW圧縮部22aからの判別信号が規定のデータ量を超えていることを示しているためステップST12からステップST17に進むと、CPU29aは、保持している可変長圧縮データの圧縮率変換を行う。CPU29aは、判別信号が規定のデータ量を超えていることを示したとき撮像動作を停止して、可変長圧縮データ記憶部に可変長圧縮データを記憶する処理を終了させる。その後、SDRAM41に一時記憶している可変長圧縮データの圧縮率変換を行う。CPU29aは、可変長RAW伸張部23や固定長RAW圧縮部24、SDRAMコントローラ31を制御して、SDRAM41のキャプチャデータエリア411に記憶されている1枚分の可変長圧縮データを固定長圧縮データに変換してステップST18に進む。

40

【0106】

ステップST18でCPU29aは、RAW現像処理を行う。CPU29aは、固定長RAW伸張部25とSDRAMコントローラ31を制御して、SDRAM41のキャプチャデータエリア411に記憶されている固定長圧縮データを読み出して伸張する。さらに、CPU29aは、カメラ信号処理部26を制御して、固定長RAW伸張部25で生成さ

50

れたRAWデータのRAW現像処理を行う。さらに、CPU29aは、ユーザによって予め登録されている設定等に応じて、RAW現像処理後の画像データに対して解像度変換部27で解像度変換やJPEGエンジン28で圧縮符号化処理等を行わせてステップST19に進む。

【0107】

なお、CPU29aは、RAW現像処理後の画像データまたは、RAW現像処理後の画像データに対して解像度変換や圧縮符号化処理等が行われた画像データを記録再生部43の記録メディアに記録する。

【0108】

ステップST19でCPU29aは、保持されている可変長符号化データの処理が完了したか否か判別する。CPU29aは、圧縮率変換とRAW現像処理が完了していない撮像画が残っているときステップST17に戻り、新たな撮像画の可変長RAWデータを読み出してステップST17とステップST18の処理を行わせる。また、CPU29aは、保持されている可変長圧縮データのそれぞれについて、圧縮率変換とRAW現像処理を行ったときステップST20に進む。

【0109】

ステップST20でCPU29aは、SRAM33に記憶されている固定長圧縮データを用いてRAW現像処理を行う。

【0110】

図11は、ステップST20でRAW現像処理が行われたときの信号経路を示している。CPU29aは、RAW現像処理を行う部分に対応する固定長圧縮データが記憶されているアドレスを算出して、このアドレスに基づき、SRAM33に記憶されている固定長圧縮データから現像対象である部分のデータを読み出して、固定長RAW伸張部25に供給させる。

【0111】

固定長RAW伸張部25は、SRAM33から読み出された固定長圧縮データの伸張処理を行う。また、固定長RAW伸張部25は、伸張処理を行うことにより得たRAWデータをカメラ信号処理部26に出力する。

【0112】

カメラ信号処理部26は、固定長RAW伸張部25から供給されたRAWデータを用いてRAW現像処理を行う。すなわち、全画面のRAW現像処理を部分的に順次行う。

【0113】

なお、RAW現像処理後の画像データは、上述のように、そのまま記録再生部43で記録媒体に記録してもよく、解像度変換部27および/またはJPEGエンジン28で画像データを処理してから記録媒体に記録してもよい。また、RAW現像処理後の画像データや、この画像データを解像度変換部27で処理したのちJPEGエンジン28で符号化処理を行い、SDRAM41のJPEG符号エリア412に記憶させてもよい。

【0114】

このように、可変長圧縮データのデータ量が規定値を超える場合、可変長圧縮データの一時保持を停止して、固定長符号化データを用いてRAW現像処理を行う。このようにすれば、可変長圧縮データのデータ量が所定のデータ量より大きくなったとき、可変長圧縮データを一時記憶させる処理を停止させても、このときの撮像画を示すRAWデータが固定長圧縮されてSRAM33に記憶されている。したがって、撮像されたデータが失われてしまうことがない。さらに、SRAM33に記憶されている固定長圧縮データを用いることでRAW現像処理を行うことができる。さらに、SRAM33の容量を複数枚分の固定長圧縮データのデータ量とすれば、連写撮像の途中でデータ量が規定のデータ量を超えても、残りの撮像画の固定長圧縮データを記憶しておくこともできる。

【0115】

なお、本発明は、上述した発明の実施の形態に限定して解釈されるべきではない。この発明の実施の形態は、例示という形態で本発明を開示したものであり、本発明の要旨を逸

10

20

30

40

50

脱しない範囲で当業者が実施の形態の修正や代用をなし得ることは自明である。すなわち、本発明の要旨を判断するためには、特許請求の範囲を参酌すべきである。

【産業上の利用可能性】

【0116】

この発明の撮像装置と撮像方法では、RAWデータに対して、可変長圧縮方式の圧縮処理が行われて、この圧縮処理によって生成された可変長圧縮データが可変長圧縮データ記憶部に一時記憶される。また、記憶されている可変長圧縮データの伸張処理を行うことにより生成されたRAWデータに対して、固定長圧縮方式の圧縮処理が行われて、圧縮処理によって生成された固定長圧縮データが固定長圧縮データ記憶部に一時記憶される。さらに、記憶されている固定長圧縮データは、全画面をライン方向に区分した領域毎に伸張処理されて、この伸張処理を行うことにより生成された画像データが現像処理される。

10

【0117】

このため、単写撮像や連写撮像を行うことにより生成されたRAWデータは可変長圧縮データとされて一時記憶されるので、高速な撮像動作を行うことが可能となる。また、可変長圧縮データを伸張処理して生成されたRAWデータが固定長圧縮データとして一時記憶されるので、全画面をライン方向に区分した領域毎に固定長圧縮データを伸張処理して現像処理を行うことで、ラインメモリやディレイライン等の規模を削減しても高速にRAW現像処理を行うことができる。したがって、単写撮像だけでなく連写撮像を行うことができるデジタルカメラ等に好適である。

【図面の簡単な説明】

20

【0118】

【図1】従来の撮像装置の構成を示す図である。

【図2】第1の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図3】第1の実施の形態において、シャッター操作が行われたときの処理を示すフローチャートである。

【図4】撮像動作が行われたときの信号経路を示す図である。

【図5】圧縮率変換動作が行われたときの信号経路を示す図である。

【図6】RAW現像処理を説明するための図である。

【図7】現像処理が行われたときの信号経路を示す図である。

【図8】第2の実施の形態の構成を示すブロック図である。

30

【図9】第2の実施の形態において、シャッター操作が行われたときの処理を示すフローチャートである。

【図10】撮像動作が行われたときの信号経路を示す図である。

【図11】RAW現像処理が行われたときの信号経路を示す図である。

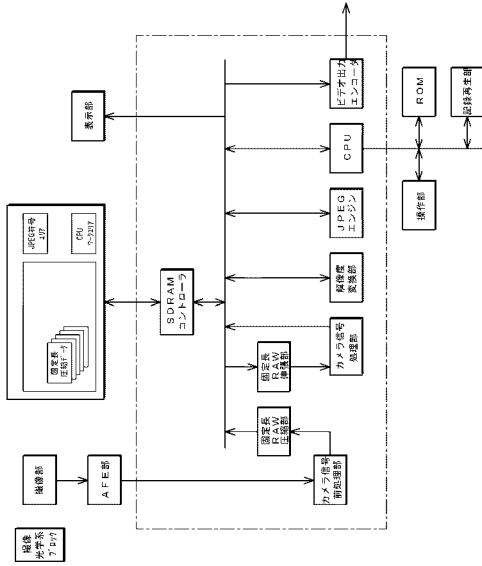
【符号の説明】

【0119】

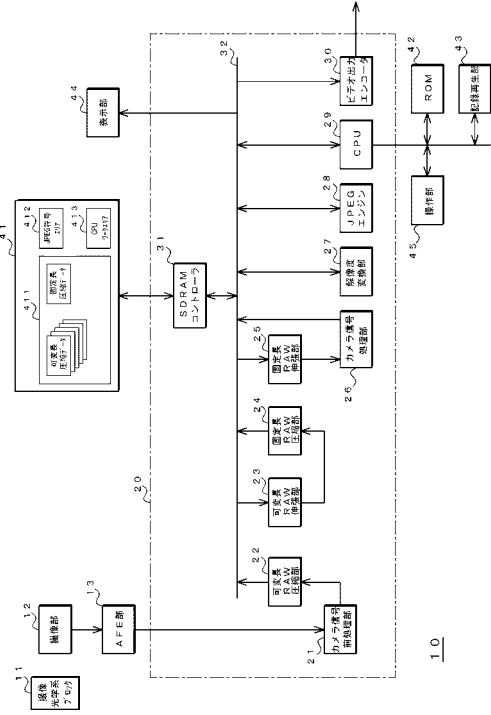
10, 10a・・・撮像装置、11・・・撮像光学系ブロック、12・・・撮像部、13・・・アナログフロントエンド(AFE)部、20, 20a・・・信号処理部、21・・・カメラ信号前処理部、22, 22a・・・圧縮部、23・・・可変長RAW伸張部、24・・・固定長RAW圧縮部、25・・・固定長RAW伸張部、26・・・カメラ信号処理部、27・・・解像度変換部、28・・・JPEGエンジン、29, 29a・・・CPU、30・・・ビデオ出力エンコーダ、30a・・・ビデオ出力端子、31・・・コントローラ、32・・・バス、33・・・SRAM、41・・・SDRAM、42・・・ROM、43・・・記録再生部、44・・・表示部、45・・・操作部、411・・・キャプチャデータエリア、412・・・JPEG符号エリア、413・・・ワークエリア

40

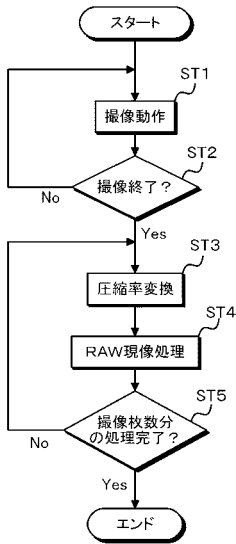
【図 1】



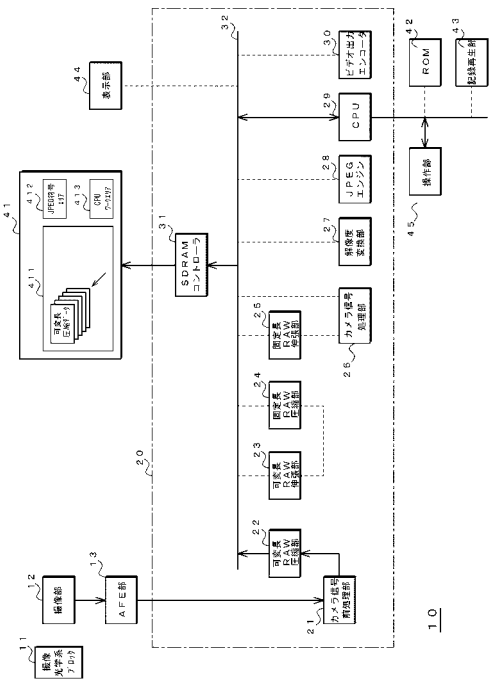
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C122 DA03 DA04 EA68 FH01 FH08 GA09 GA17 GA24 GA31 GC86
HA08 HA63 HB01 HB02