

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4162454号
(P4162454)

(45) 発行日 平成20年10月8日(2008.10.8)

(24) 登録日 平成20年8月1日(2008.8.1)

(51) Int. Cl. F I
HO4N 5/91 (2006.01) HO4N 5/91 R
HO4N 5/04 (2006.01) HO4N 5/04 Z

請求項の数 6 (全 26 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2002-263768 (P2002-263768) (22) 出願日 平成14年9月10日(2002.9.10) (65) 公開番号 特開2004-104471 (P2004-104471A) (43) 公開日 平成16年4月2日(2004.4.2) 審査請求日 平成17年8月24日(2005.8.24)</p>	<p>(73) 特許権者 000001889 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 (74) 代理人 100090181 弁理士 山田 義人 (72) 発明者 郭 順也 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内 審査官 関口 明紀</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データ処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

互いに関連する音声データと複数画面の静止画像データとを並行して処理するデータ処理装置において、

処理された静止画像データの画面数を繰り返しカウントするカウント手段、

処理された音声データのサイズを前記カウント手段によるカウント毎に積算する積算手段、

前記音声データの仮想処理量と実処理量との誤差として、1画面に相当する音声データのサイズを示す理論値を前記カウント手段によるカウント毎に積算した第1積算値と前記積算手段によって求められた第2積算値との差分を所定期期で算出する算出手段、および

前記算出手段によって算出された誤差に基づいて、処理される静止画像データの画面数を調整する調整手段を備え、

前記調整手段は、前記誤差が不足分の数値であるとき前記静止画像データの処理画面数を増加させる一方、前記誤差が余剰分の数値であるとき前記静止画像データの処理画面数を減少させることを特徴とする、データ処理装置。

【請求項2】

前記算出手段によって算出された誤差をN(N:1以上の整数)画面に相当する音声データの仮想処理量と比較する比較手段をさらに備え、

前記調整手段は、前記比較手段の比較結果に基づいて、前記誤差の大きさが前記N画面に相当する音声データの仮想処理量を上回ったとき調整を実行する、請求項1記載のデー

10

20

タ処理装置。

【請求項 3】

前記複数画面の静止画像データを一時的に格納するメモリ、および

前記メモリに格納された静止画像データを処理順序情報に従う順序で読み出す読み出し手段をさらに備え、

前記調整実行手段は前記比較手段の比較結果に基づいて前記処理順序情報を作成する、請求項 2 記載のデータ処理装置。

【請求項 4】

前記音声データおよび前記複数画面の静止画像データを記録媒体に記録する第 1 記録手段、および

各画面の静止画像データのインデックス情報を前記記録媒体に記録する第 2 記録手段をさらに備え、

前記調整実行手段は前記比較手段の比較結果に基づいて記第 2 記録手段によって記録されるインデックス情報に間引き / 補間を施す、請求項 2 または 3 記載のデータ処理装置。

【請求項 5】

前記仮想処理量は前記実処理量に近似するかつソフトウェア計算に適した数値を示す、請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載のデータ処理装置。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載のデータ処理装置を備える、ビデオカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、データ処理装置に関し、特にたとえばビデオカメラに適用され、互いに関連する音声データと複数画面の静止画像データとを並行して処理する、データ処理装置に関する。

【0002】

【従来技術】

ビデオカメラでは、撮影モードが選択されると、イメージセンサによって撮影された動画データとマイクから取り込まれた音声データとが並行して記録処理を施され、再生モードが選択されると記録媒体から再生された動画データと音声データとが並行して再生処理を施される。

【0003】

ただし、従来技術では、設計の都合上、ハードウェアによる実際の処理とソフトウェアの計算との間で音声データのサンプリング周波数にずれが生じていた。具体的には、ハードウェア上での実際のサンプリング周波数が 8043 Hz であるのに対して、ソフトウェア上で計算に使用するサンプリング周波数は、8040 Hz であった。このため、従来技術では、音声データの間引き / 補間によって動画データと音声データとの同期を確保するようにしていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、音声データに間引き / 補間を施すと、音声ノイズが発生して視聴者に不快感を与えるという問題があった。

【0005】

それゆえに、この発明の主たる目的は、画像データと音声データとの同期を確保でき、かつ音声ノイズの発生を防止することができる、データ処理装置を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

この発明は、互いに関連する音声データと複数画面の静止画像データとを並行して処理するデータ処理装置において、音声データの実処理量と仮想処理量との誤差を所定周期で算出する算出手段、および算出手段によって算出された誤差に基づいて静止画像データの画

10

20

30

40

50

面数を調整する調整手段を備えることを特徴とする、データ処理装置である。

【0007】

【作用】

互いに関連する音声データと複数画面の静止画像データとを並行して処理するにあたって、音声データの実処理量と仮想処理量との誤差が、算出手段によって所定周期で算出される。調整手段は、算出された誤差に基づいて静止画像データの画面数を調整する。

【0008】

つまり、この発明では、音声データを調整していた従来技術と異なり、静止画像データの画面数が調整される。このため、音声ノイズの発生を防止しつつ、画像データと音声データとの同期が確保される。

10

【0009】

好ましくは、処理された静止画像データの画面数がカウント手段によって繰り返しカウントされ、処理された音声データのサイズがカウント手段によるカウント毎に積算手段によって積算される。このとき、算出手段は、誤差として、1画面に相当する音声データのサイズを示す理論値をカウント手段によるカウント毎に積算した第1積算値と積算手段によって求められた第2積算値との差分値を求める。

【0010】

調整手段は、好ましくは、算出された誤差をN（N：1以上の整数）画面に相当する音声データの仮想処理量と比較し、比較結果に基づいて調整を行う。

【0011】

画面調整では、詳しくは、誤差が不足分の数値であるとき画面数が増加され、誤差が余剰分の数値であるとき画面数が減少される。

20

【0012】

複数画面の静止画像データをメモリに一時的に格納し、メモリに格納された静止画像データを処理手順情報に従う順序で読み出す場合、好ましくは、比較結果に基づいてこの処理手順情報を作成することで、画面数が調整される。

【0013】

好ましくは、音声データおよび複数画面の静止画像データは第1記録手段によって記録媒体に記録され、各画面の静止画像データのインデックス情報は第2記録手段によって記録媒体に記録される。このとき、調整実行手段は、比較手段の比較結果に基づいて、第2記録手段によって記録されるインデックス情報に間引き/補間を施す。インデックス情報の間引き/補間によって、再生される静止画像データの画面数の調整が可能となる。

30

【0014】

好ましくは、仮想処理量は実処理量に近似するかつソフトウェア計算に適した数値を示す。

【0015】

【発明の効果】

この発明によれば、静止画像データの画面数を調整するようにしたため、音声ノイズの発生を防止しつつ、画像データと音声データとの同期を確保することができる。

【0016】

この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなる。

40

【0017】

【実施例】

図1を参照して、この実施例のデジタルビデオカメラ10は、イメージセンサ12を含む。イメージセンサ12の前方には図示しない絞りユニットおよび光学レンズが配置されており、被写体の光学像は、これらの部材を経て、イメージセンサ12に照射される。

【0018】

モード切換スイッチ62によって撮影モードが選択されると、対応する状態信号がシステムコントローラ56からCPU52に与えられる。CPU52はμITRONのようなマ

50

ルチタスクOSを搭載したマルチタスクCPUであり、撮影モードでは、撮影処理タスク、撮影条件制御タスク、BG (Back Ground) 処理タスクなどの複数のタスクが並列して実行される。具体的には、各々のタスクは、予め設定された優先順位に従って、かつ後述する垂直同期信号にตอบสนองして、時分割で実行される。

【0019】

撮影処理タスクでは、オペレータはメニューキー60の操作によって複数の撮影モードから所望の撮影モードを選択できる。撮影画像の解像度およびフレームレートならびに取込音声の音響方式、ビットレートおよびサンプリングレートのいずれかが、各撮影モードにおいて異なる。所望の撮影モードが選択されると、対応する情報信号がシステムコントローラ56からCPU52に与えられる。CPU52は、選択された撮影モードを示す撮影モード情報(解像度、フレームレート、音響方式、ビットレート、サンプリングレート)と、これから作成するムービファイルのファイル名とをレジスタrgstに格納する。

10

【0020】

CPU52はまた、撮影モード情報が示す解像度およびフレームレートでの撮影をタイミングジェネレータ(TG)14に命令する。TG14は、シグナルジェネレータ(SG)16から出力される垂直同期信号および水平同期信号に基づいて所望の撮影モード(解像度、フレームレート)に従うタイミング信号を生成し、イメージセンサ12をラスタスキャン方式で駆動する。イメージセンサ12からは、所望の解像度を持つ生画像信号(電荷)が所望のフレームレートで出力され、出力された生画像信号は、CDS/AGC回路18およびA/D変換器20を経て、デジタル信号である生画像データとして信号処理回路22に入力される。

20

【0021】

設定されたズーム倍率が“1.0”のとき、信号処理回路22は、A/D変換器20から入力された生画像データに白バランス調整、色分離、YUV変換などの一連の信号処理を施して1.0倍のYUVデータを生成する。設定されたズーム倍率が“1.0”未満のとき、A/D変換器20から入力された生画像データは、まずズーム回路22aによって縮小ズームを施され、縮小ズームの後に上述の一連の信号処理が実行される。かかる処理によって生成されたYUVデータは、バスB1およびメモリ制御回路26を介してSDRAM26に格納される。

【0022】

一方、設定されたズーム倍率が“1.0”よりも大きいとき、つまり拡大ズーム処理が必要なとき、ズーム回路22aは、まずA/D変換器20から入力された生画像データをバスB1およびメモリ制御回路24を通してSDRAM26に一旦書き込む。ズーム回路22aは続いて、拡大ズーム処理に必要な一部のエリアの生画像データをバスB1およびメモリ制御回路24を通して読み出し、読み出された一部のエリアの生画像データに拡大ズームを施す。拡大された生画像データは、上述の一連の信号処理によってYUVデータに変換される。これによって、“1.0”よりも大きい倍率のYUVデータが生成される。生成されたYUVデータは、バスB1およびメモリ制御回路26を介してSDRAM26に格納される。

30

【0023】

ビデオエンコーダ28は、バスB1およびメモリ制御回路24を通してSDRAM26からYUVデータを読み出し、読み出したYUVデータをコンポジット画像信号にエンコードする。エンコードされたコンポジット画像信号はモニタ30に与えられ、この結果、被写体のリアルタイム動画像(スルー画像)がモニタ30に表示される。

40

【0024】

撮影条件制御タスクでは、CPU52は、絞り量、露光時間、白バランス調整ゲイン、電子ズーム倍率などの撮影条件を制御する。具体的には、被写体の明るさに応じて絞り量または露光時間を調整し、被写体の色に応じて白バランス調整ゲインを補正し、そしてズームキー64の操作状態を示す状態信号の変動に応じて電子ズーム倍率を調整する。この結果、スルー画像の明るさおよび色あいの変動が防止され、ズームキー64の操作にตอบสนองし

50

てスルー画像のズーム倍率が変化する。

【0025】

なお、ズームキー64によって“1.0”よりも大きなズーム倍率が選択されたとき、上述のような生画像データをSDRAM26に一旦格納する処理が実行される。

【0026】

オペレータによってシャッターボタン58が押され、対応する状態信号がシステムコントローラ56から与えられると、CPU52は、撮影された動画像を格納したムービファイルを記録媒体50に作成する。ここで、記録媒体50は着脱自在の記録媒体であり、スロット48に装着されたときにI/F46によってアクセス可能となる。記録媒体50にはCPU50a, バッファメモリ50bおよびハードディスク50cが設けられ、ハードディスク50cには図6に示すようにFAT領域501c, ルートディレクトリ領域502cおよびデータ領域503cが形成される。データ領域503cへのデータ書き込みは、バッファメモリ50bを介して所定量ずつ行われる。

10

【0027】

動画像の記録時、CPU52は、BG処理タスクを起動する。このとき、撮影処理タスクとBG処理タスクとの間で処理が円滑に行なれるように、図4に示すような指示リスト52aが作成される。

【0028】

指示リスト52aには、まず“BG処理開始”, “ファイル作成”, “テーブル作成”および“ファイルオープン”の各々に対応するコマンドおよびパラメータが設定される。“BG処理開始”によってBG処理タスクが開始され、“ファイル作成”によってムービファイルのファイル名と“0”を示すサイズ情報とが図6に示すルートディレクトリ領域502cに書き込まれる。“テーブル作成”では、図7に示すような空き領域テーブル52cが作成される。図7によれば、データ領域503cに形成された各々の空き領域の先頭アドレスおよび空きサイズが、サイズが大きい順に設定される。“ファイルオープン”では、データを書き込むムービファイルを特定するためのハンドル番号が作成される。

20

【0029】

こうしてデータ書き込みの準備が完了すると、CPU52は、ムービファイルヘッダを作成すべく、次の1フレーム期間においてサムネイル画像の取り込み処理およびヘッダ情報の作成処理を行う。まず、信号処理回路22に間引き処理を命令し、JPEGコーデック32に圧縮処理を命令する。信号処理回路22は、上述のYUV変換に加えて間引き処理を行い、これによって生成されたサムネイルYUVデータをバスB1およびメモリ制御回路24を通してSDRAM26に書き込む。JPEGコーデック32は、バスB1およびメモリ制御回路24を通してSDRAM26からサムネイルYUVデータを読み出し、読み出されたサムネイルYUVデータにJPEG圧縮を施す。JPEGコーデック32はその後、JPEG圧縮によって生成されたサムネイル画像のJPEG生データRthをバスB1およびメモリ制御回路24を通してSDRAM26に書き込む。

30

【0030】

CPU46はまた、サムネイル画像のJPEGヘッダHthを自ら作成し、作成したJPEGヘッダHthをバスB1およびメモリ制御回路24を通してSDRAM26に書き込む。CPU46はさらに、上述の撮影モード情報を含むヘッダ情報Hinfを自ら作成し、作成したヘッダ情報HinfをバスB1およびメモリ制御回路24を通してSDRAM26に書き込む。これによって、JPEG生データRth, JPEGヘッダHthおよびヘッダ情報Hinfが、図2に示すようにSDRAM26にマッピングされる。

40

【0031】

指示リスト52aには、“ファイル書き込み”が設定される。この“ファイル書き込み”がBG処理によって実行されることで、JPEG生データRth, JPEGヘッダHthおよびヘッダ情報HinfがSDRAM26から読み出され、バスB1およびI/F回路46を介して記録媒体50に与えられる。これによって、図7に示すムービファイルヘッダが図6に示すデータ領域503cに作成される。なお、JPEGヘッダHthおよびJ

50

P E G生データR t hによって、図7に示すJ P E GデータT Hが形成される。

【0032】

ムービファイルヘッダの作成が完了すると、C P U 5 2は、垂直同期信号が発生する毎に画像取り込み処理および音声取り込み処理を行う。

【0033】

画像取り込み処理では、自ら作成したJ P E GヘッダをバスB 1およびメモリ制御回路2 4を通してS D R A M 2 6に書き込むとともに、J P E Gコーデック3 2に圧縮命令を与える。J P E Gコーデック3 2は、圧縮命令が与えられたとき、現フレームのY U VデータをバスB 1およびメモリ制御回路2 4を通してS D R A M 2 6から読み出し、読み出されたY U Vデータを目標サイズまで圧縮する。圧縮処理によって現フレームのJ P E G生データが生成されると、J P E Gコーデック3 2は、このJ P E G生データをバスB 1およびメモリ制御回路2 4を通してS D R A M 2 6に書き込む。

10

【0034】

ここで、J P E G圧縮時の目標サイズは記録媒体5 0への記録状況に応じて変更される。つまり、記録処理速度が遅いと、ボトルネックによって処理が破綻する可能性があるため、記録媒体5 0の記録状況が周期的に検出され、検出結果に応じてJ P E G圧縮時の目標サイズが変更される。この目標サイズ変更処理については、後段で詳しく説明する。

【0035】

音声取り込み処理では、信号処理回路3 8に処理命令を与える。信号処理回路3 8は、処理命令が与えられたとき、S R A M 3 8 aに蓄積された1フレーム相当の音声データをバスB 1およびメモリ制御回路3 8 aを通してS D R A M 2 6に書き込む。このような画像取り込み処理および音声取り込み処理が1フレーム期間毎に行なわれた結果、各フレームのJ P E Gヘッダ、J P E G生データおよび音声データは、図2に示すようにS D R A M 2 6にマッピングされる。

20

【0036】

なお、図2においてJ P E GヘッダおよびJ P E G生データには1フレーム毎に連続番号0, 1, 2, ...が付されるが、音声データには3フレーム毎に連続番号0, 1, 2, ...が付される。また、同じ番号が付されたJ P E GヘッダおよびJ P E G生データによって1フレーム分のJ P E Gデータが形成され、各フレームのJ P E Gデータの先頭および末尾には、図8に示すようにマーカS O I (Start Of Image)およびE O I (End Of Image)が割り当てられる。

30

【0037】

C P U 5 2はまた、1フレーム期間が経過する毎にJ P E G生データのアクセス情報、J P E Gヘッダのアクセス情報およびJ P E Gデータのインデックス情報を作成し、3フレーム期間が経過する毎に音声データのアクセス情報および音声データのインデックス情報を作成する。

【0038】

J P E G生データのアクセス情報は、各フレームのデータサイズとS D R A M 2 6における先頭アドレスとからなり、J P E Gヘッダのアクセス情報もまた、各フレームのデータサイズとS D R A M 2 6における先頭アドレスとからなる。J P E Gデータのインデックス情報は、各フレームのデータサイズと記録媒体5 0に書き込まれたときのムービファイルの先頭からの距離とからなる。

40

【0039】

また、音声データのアクセス情報は、3フレーム相当のデータサイズとS D R A M 2 6における先頭アドレスとからなり、音声データのインデックス情報は、3フレーム相当のデータサイズと記録媒体5 0に書き込まれたときのムービファイルの先頭からの距離とからなる。

【0040】

アクセス情報は図5に示すアクセス情報テーブル5 2 bに作成され、インデックス情報は図3に示す要領でS D R A M 2 6に作成される。図5によれば、3フレーム分のJ P E G

50

生データのSDRAMアドレスおよびデータサイズと、3フレーム分のJPEGヘッダのSDRAMアドレスおよびデータサイズと、3フレーム相当の音声データのSDRAMアドレスおよびデータサイズとが、互いに関連付けられる。また、図3によれば、3フレーム相当の音声データの位置情報およびサイズ情報と3フレーム分のJPEGデータの位置情報およびサイズ情報とが、SDRAM26に交互にマッピングされる。

【0041】

なお、音声信号のサンプリング周波数には、ハードウェアによる実際の処理とソフトウェアの計算との間でずれが生じる場合がある。この実施例では、このずれを補償するべく、JPEGデータのインデックス情報およびアクセス情報に間引き/補間が施される。この間引き/補間処理については、後段で詳しく説明する。

10

【0042】

CPU52は、3フレーム相当の音声データと3フレームのJPEGデータとを記録媒体50に書き込むべく、上述のアクセス情報に基づいて“ファイル書き込み”を指示リスト52aに設定する。BG処理によってこの“ファイル書き込み”が実行されることで、3フレーム相当の音声データと3フレームのJPEGデータとがSDRAM26から読み出され、バスB1およびI/F回路46を介して記録媒体50に与えられる。記録媒体50のデータ領域503cには、3フレーム相当の音声データからなる音声チャックと3フレームのJPEGデータからなる画像チャックとが記録される。図8に示すように、音声チャックおよび画像チャックは、ムービファイル上に交互にマッピングされる。

【0043】

20

シャッターボタン58が再度押されると、CPU52は、画像取り込みおよび音声取り込みを中止し、図3に示す要領でSDRAM26に作成されたインデックス情報を記録媒体50に記録するべく“ファイル書き込み”を指示リスト52aに設定する。BG処理タスクによってこの“ファイル書き込み”が実行されることで、インデックス情報がSDRAM26から読み出され、バスB1およびI/F回路46を介して記録媒体50に与えられる。この結果、図8に示すインデックスチャックがムービファイルの末尾に形成される。インデックスチャックでは、音声データのファイル上の位置およびサイズは3フレームに相当する時間毎に管理され、JPEGデータのファイル上の位置およびサイズは1フレーム毎に管理される。

【0044】

30

インデックスチャックの作成が完了すると、CPU52は、今回作成されたムービファイルのトータルサイズ値を算出し、算出したトータルサイズ値をムービファイルヘッダに書き込むべく“ファイル書き込み”を指示リスト52aに設定する。このファイル書き込みがBG処理タスクによって実行されることでトータルサイズ値がムービファイルヘッダのヘッダ情報Hinfに追加され、これによってQuickTime規格を満足するムービファイルの作成が完了する。

【0045】

CPU52は続いて、“ファイルクローズ”および“BG処理終了”を指示リスト52aに設定する。“ファイルクローズ”がBG処理によって実行されると、ルートディレクトリ領域502cに書き込まれたサイズ情報とFAT領域501cに書き込まれたFAT情報とが更新される。具体的には、今回作成されたムービファイルのファイル名がディレクトリエントリから検出され、検出されたファイル名に割り当てられたサイズ情報が“0”からトータルサイズ値に更新される。また、今回作成されたムービファイルの書き込み領域(クラスタ)にリンクが形成されるようにFAT情報が更新される。BG処理は、“BG処理終了”によって終了される。

40

【0046】

モード切替スイッチ62によって再生モードが選択され、かつメニューキー60によって所望のムービファイルが選択されると、対応する状態信号がシステムコントローラ56に与えられる。CPU52は、選択されたムービファイルを記録媒体50から検出し、検出したムービファイル内の音声データおよびJPEGデータを再生する。このとき、再生順

50

序は、ムービファイル内のインデックス情報に従う。

【0047】

図3に示す要領で作成されたインデックス情報がムービファイルに存在する場合、音声データおよびJPEGデータは、音声データ0, JPEGデータ0~2, 音声データ1, JPEGデータ3~5, ...の順で記録媒体50から読み出される。読み出された音声データおよびJPEGデータは、まずメモリ制御回路24によってSDRAM26に格納される。CPU52は、JPEGデータのインデックス情報に従う順序でJPEGコーデック32に伸長命令を与え、音声データのインデックス情報に従う順序で信号処理回路40に処理命令を与える。

【0048】

JPEGコーデック32は、所望フレームのJPEGデータを形成するJPEG生データをバスB1およびメモリ制御回路24を通してSDRAM26から読み出し、読み出されたJPEG生データにJPEG伸長を施す。JPEG伸長によって生成されたYUVデータは、バスB1およびメモリ制御回路24を通してSDRAM26に格納され、その後バスB1およびメモリ制御回路24を通してビデオエンコーダ28に与えられる。この結果、対応する再生画像がモニタ30に表示される。

【0049】

信号処理回路40は、所望の3フレームに相当する音声データをバスB1およびメモリ制御回路24を通してSDRAM26から読み出し、読み出された音声データをSRAM40aに蓄積する。SRAM40aに蓄積された音声データはその後D/A変換機42によってアナログ音声信号に変換され、変換された音声信号がスピーカ44から出力される。

【0050】

このような処理が繰り返されることで、再生動画像がモニタ30に表示され、この再生動画像に同期する音声信号がスピーカ44から出力される。

【0051】

撮影モードが選択されたとき、CPU52は、ROM54に記憶された制御プログラムに従って、図13~図19に示す撮影処理タスクと図20~図21に示すBG処理タスクとを実行する。

【0052】

まず図13を参照して、ステップS1では撮影モード決定処理を行う。具体的には、複数の撮影モードを示すメニューをモニタ30に表示し、メニューキー52の操作に応答して所望の撮影モードを決定する。撮影モードが決定されるとステップS3に進み、決定された撮影モードを示す撮影モード情報を作成する。設定情報は、たとえば“解像度: VGA”, “フレームレート: 30fps”, “音響方式: モノラル”, “ビットレート: 8ビット”, “サンプリングレート: 8040Hz”とされる。ステップS5では、今回の撮影処理によって作成するムービファイルのファイル名を決定する。ファイル名は、たとえば“VCLP0003.MOV”とされる。作成/決定された撮影モード情報およびファイル名は、レジスタrgstに登録される。

【0053】

ステップS7では、各種変数を初期化する。具体的には、変数i, frmcnt, flsz, BG_RemData, pre_flsz, t_sszおよびaud_sszの各々を“0”に設定し、変数trgt_sszを最大値MAXに設定し、そして変数audsz_fpsを理論値LGに設定する。

【0054】

ここで、変数iおよびfrmcntは、いずれもフレーム番号を示す変数である。変数iは垂直同期信号に응答してインクリメントされ続け、変数frmcntは垂直同期信号に응答して“0”~“3”の間で循環的に更新される。変数frmcntがとる数値“0”~“3”のうち、実際に意味を持つのは“0”~“2”である。上述のように、3フレームのJPEGデータによって1つの画像チャンクが形成される。変数frmcntは、注目するJPEGデータが画像チャンクの何番目のデータであることを特定するために使用さ

10

20

30

40

50

れる。

【0055】

変数 `flsz` は、J P E G 圧縮によって生成された J P E G 生データのトータルサイズ値を示す変数である。変数 `BG_RemData` は、“ファイル書き込み”の指示が図4に示す指示リスト52aに設定されたが未だ記録媒体50に記録されていないJ P E G 生データのサイズを示す変数である。変数 `pre_flsz` は、記録媒体50に既に記録されたJ P E G 生データのトータルサイズ値を示す変数である。

【0056】

変数 `trgt_ssz` は、各フレームのYUVデータを圧縮するときの目標サイズ値を示す変数であり、変数 `t_ssz` は、この目標サイズ値の算出に使用される変数である。

10

【0057】

変数 `aud_ssz` は取り込まれた音声データのトータルサイズ値(バイト)を示す変数であり、変数 `aud_ssz_fps` は1フレーム相当の音声データのサイズ値を示す変数である。ただし、変数 `aud_ssz_fps` として設定される理論値 `LG` は、ソフトウェア計算上のサンプリングレートに基づいて決定された1フレーム相当の音声データのサイズ値である。たとえば、決定された撮影モードの実際のサンプリングレートが8043Hzであれば、ソフトウェア計算上のサンプリングレートは8040Hzとされ、理論値 `LG` は268(=8040/30)バイトとされる。なお、8040Hzという数値は、ハードウェア上でのデータ転送が1ワード(=4バイト)単位で実行されること、および理論値 `LG` を整数で表現できることを根拠とするものである。

20

【0058】

ステップS9では、スルー画像表示を行うべく、TG14、信号処理回路22およびビデオエンコーダ28の各々に処理命令を与える。モニタ30には、被写体のスルー画像が表示される。スルー画像が表示されている状態でオペレータによってシャッターボタン58が押されると、ステップS11~S19の各々で“BG処理開始”、“ファイル作成”、“テーブル作成”および“ファイルオープン”を図4に示す指示リスト52aのリスト番号“0”~“3”に設定する。

【0059】

【表1】

種類	コマンド	パラメタ1	パラメタ2	パラメタ3	パラメタ4
BG処理開始	FILE_STRT	-----	-----	-----	-----
ファイル作成	FILE_CLEATE	ドライブ番号	ファイルパス	-----	-----
テーブル作成	FILE_SET _ALLOC	ドライブ番号	-----	-----	-----
ファイルオープン	FILE_OPEN	ドライブ番号	ファイルパス	-----	-----
ファイル書込	FILE_WRITE	ハンドル番号	SDRAMアドレス	サイズ(byte)	データ種別
ファイルクローズ	FILE_CLOSE	-----	-----	-----	-----
BG処理終了	FILE_END	-----	-----	-----	-----

30

40

50

【 0 0 6 0 】

表 1 を参照して、“ B G 処理開始 ” ではコマンドとして FILE__STRT が設定され、“ ファイル作成 ” ではコマンド、パラメータ 1 および 2 として FILE__CREATE、ドライブ番号（記録媒体 4 4 を駆動するドライブの番号）およびファイルパスが設定される。また、“ テーブル作成 ” ではコマンドおよびパラメータ 1 として FILE__SET__ALLOC およびドライブ番号が設定され、“ ファイルオープン ” ではコマンド、パラメータ 1 および 2 として FILE__OPEN、ドライブ番号およびファイルパスが設定される。“ ファイル作成 ” で設定されるファイルパスにはサイズ情報とステップ S 2 5 で決定されたファイル名とが含まれ、このサイズ情報およびファイル名がディレクトリエントリに書き込まれる。ただし、ムービファイルは未完成であるため、サイズ情報は “ 0 ” を示す。

10

ステップ S 1 9 の処理が完了した後、S G 1 6 から垂直同期信号が出力されると、ステップ S 2 1 で Y E S と判断し、ステップ S 2 3 で変数 i の値を判別する。ここで変数 i が “ 1 ” 以上の値であればそのままステップ S 3 1 に進むが、変数 i が “ 0 ” であればステップ S 2 5 ~ S 2 9 の処理を経てステップ S 3 1 に進む。

【 0 0 6 1 】

ステップ S 2 5 では、サムネイル画像の取り込み処理を行う。具体的には、自ら作成した J P E G ヘッダ H t h を S D R A M 2 6 に書き込むとともに、信号処理回路 2 2 および J P E G コーデック 3 2 の各々に間引き処理および圧縮処理を命令する。

【 0 0 6 2 】

信号処理回路 2 2 は、Y U V データの間引き処理を 1 フレーム期間にわたって行い、これによって生成されたサムネイル Y U V データをバス B 1 およびメモリ制御回路 2 4 を通して S D R A M 2 6 に書き込む。J P E G コーデック 3 2 は、このサムネイル Y U V データをバス B 1 およびメモリ制御回路 2 4 を通して S D R A M 2 6 から読み出し、読み出されたサムネイル Y U V データに J P E G 圧縮処理を施して J P E G 生データ R t h を生成し、そして J P E G 生データ R t h をバス B 1 およびメモリ制御回路 2 4 を通して S D R A M 2 6 に書き込む。J P E G ヘッダ H t h および J P E G 生データ R t h は、図 2 に示すように S D R A M 2 6 にマッピングされる。

20

続くステップ S 2 7 では、上述の撮影モード情報（解像度、フレームレート、音響方式、ビットレート、サンプリングレート）を含むヘッダ情報 H i n f を作成し、このヘッダ情報 H i n f をバス B 1 およびメモリ制御回路 2 4 を通して S D R A M 2 6 に書き込む。ヘッダ情報 H i n f は、図 2 に示すように J P E G ヘッダ H t h の上にマッピングされる。

30

【 0 0 6 3 】

こうしてムービファイルヘッダを形成するヘッダ情報 H i n f、J P E G ヘッダ H t h および J P E G 生データ R t h が S D R A M 2 6 に格納されると、ステップ S 2 9 で “ ファイル書き込み ” を図 4 に示す指示リスト 5 2 a のリスト番号 “ 4 ” および “ 5 ” の欄に設定する。表 1 から分かるように、“ ファイル書き込み ” ではコマンド、パラメータ 1、2、3 および 4 として FILE__WRITE、ハンドル番号（ファイルオープン処理によって獲得）、S D R A M アドレス、データサイズおよびデータ種別が設定される。“ ファイル書き込み ” が 2 つ設定されるのは、S D R A M 2 6 上においてヘッダ情報 H i n f および J P E G ヘッダ H t h は連続しているものの、J P E G 生データ R t h は離れた位置に格納されているからである。

40

【 0 0 6 4 】

リスト番号 “ 4 ” の欄では、S D R A M アドレスとしてヘッダ情報 H i n f の開始アドレスが設定され、データサイズとしてヘッダ情報 H i n f および J P E G ヘッダ H t h の合計サイズが設定され、そしてデータ種別として “ ムービファイルヘッダ ” が設定される。また、リスト番号 “ 5 ” の欄では、S D R A M アドレスとして J P E G 生データ R t h の開始アドレスが設定され、データサイズとして J P E G 生データ R t h のサイズが設定され、そしてデータ種別として “ ムービファイルヘッダ ” が設定される。この結果、図 8 に示すムービファイルヘッダ上では、ヘッダ情報 H i n f、J P E G ヘッダ H t h および J P E G 生データ R t h がこの順で連続することとなる。なお、上述のように J P E G ヘッ

50

ダ H t h および J P E G 生データ R t h によって、J P E G データ T H が形成される。

【0065】

ステップ S 3 1 では、J P E G コーデック 3 2 に圧縮処理命令を与える。この圧縮処理命令には、変数 t r g t _ s z に従う目標サイズ値が含まれる。J P E G コーデック 3 2 は、1 フレーム分の Y U V データをバス B 1 およびメモリ制御回路 2 4 を通して S D R A M 2 6 から読み出し、読み出された Y U V データに圧縮処理を施して目標サイズに近いサイズの J P E G 生データを作成し、そして生成された J P E G 生データをバス B 1 およびメモリ制御回路 2 4 を通して S D R A M 2 6 に書き込む。J P E G 生データは、図 2 に示す要領で S D R A M 2 6 にマッピングされる。上述のように、同じフレームで得られた J P E G ヘッダおよび J P E G 生データによって当該フレームの J P E G データが形成され、この J P E G データの先頭および末尾にはマーカ S O I および E O I が書き込まれる。

10

【0066】

ステップ S 3 3 では、1 フレームに相当する音声データの取り込み処理を行うべく、信号処理回路 3 8 に処理命令を与える。信号処理回路 3 8 は、A / D 変換器 3 6 から与えられかつ S R A M 3 8 a に保持された 1 フレーム相当の音声データを、バス B 1 およびメモリ制御回路 2 4 を通して S D R A M 2 6 に書き込む。音声データは、図 2 に示す要領で S D R A M 2 6 にマッピングされる。信号処理回路 3 8 はまた、S D R A M 2 6 に書き込んだ音声データのサイズ値つまり取り込みサイズ値を C P U 5 2 に返送する。このため、ステップ S 3 5 では数 1 に従う演算を実行し、返送された取り込みサイズ値を変数 a u d _ s z に積算する。

20

【0067】

【数 1】

$a u d _ s z = a u d _ s z + \text{取り込みサイズ値}$

数 1 の演算が完了すると、ステップ S 3 7 で J P E G 圧縮の完了の有無を判別する。J P E G コーデック 3 2 は、ステップ S 3 1 の圧縮命令に基づく J P E G 圧縮が完了すると、生成された J P E G 生データのサイズ値つまり圧縮サイズ値と圧縮完了信号とを C P U 4 6 に返送する。このため、ステップ S 3 7 では、圧縮完了信号が返送されたときに Y E S と判断される。

【0068】

ステップ S 3 9 では、返送された圧縮サイズ値を変数 f l s z に加算するべく、数 2 の演算を実行する。

30

【0069】

【数 2】

$f l s z = f l s z + \text{圧縮サイズ値}$

ステップ S 4 1 では、自ら作成した J P E G ヘッダをバス B 1 およびメモリ制御回路 2 4 を通して S D R A M 2 6 に書き込み、続くステップ S 4 3 では、現フレームの J P E G データのインデックス情報をバス B 1 およびメモリ制御回路 2 4 を通して S D R A M 2 6 に書き込む。J P E G ヘッダは図 2 に示す要領で S D R A M 2 6 にマッピングされ、インデックス情報は図 3 に示す要領で S D R A M 2 6 にマッピングされる。

【0070】

40

上述のように、ムービファイルのインデックスチャンクでは、J P E G データのファイル上の位置およびサイズは 1 フレーム毎に管理される。このため、ステップ S 4 3 では、1 フレームの J P E G データの位置情報およびサイズ情報をインデックス情報として作成する。また、ムービファイル上では 3 フレーム分の J P E G データによって 1 つの画像チャンクが形成される。このため、ステップ S 4 3 では、現フレームが連続する 3 フレームの何番目であるかを変数 f r m c n t から特定し、これによってインデックス情報を S D R A M 2 6 のどの位置に作成するかを決定する。

【0071】

ステップ S 4 5 では、現フレームの J P E G 生データおよび J P E G ヘッダのアクセス情報を図 5 に示すアクセス情報テーブル 5 2 b 内に作成する。つまり、S D R A M 2 6 に存

50

在する現フレームのJPEG生データの先頭アドレス情報およびサイズ情報を現フレームのJPEG生データのアクセス情報として作成し、SDRAM26に存在する現フレームのJPEGヘッダの先頭アドレス情報およびサイズ情報を現フレームのJPEGヘッダのアクセス情報として作成する。そして作成した各々のアクセス情報をアクセス情報テーブル52bに設定された変数*i*に割り当てる。

【0072】

ステップS45の処理が完了すると、ステップS47で変数*i*を現撮影モードのフレームレート値FPSと比較する。現撮影モードのフレームレートが30fpsであれば、フレームレート値FPSは“30”となり、変数*i*は“30”と比較される。そして、 $i < FPS$ であればそのままステップS83に進むが、 $i \geq FPS$ であればステップS49~81の処理を経てステップS81に進む。

10

【0073】

ステップS49では変数*frmcnt*が“2”未満かどうか判断し、YESであれば、数3の条件が満たされるかどうかをステップS51で判断する。一方、変数*frmcnt*が“2”以上であれば、数4の条件が満たされるかどうかをステップS59で判断する。

【0074】

【数3】

$$aud_sz - (audsz_fps * (i + 1)) > audsz_fps$$

【0075】

【数4】

$$(audsz_fps * (i + 1)) - aud_sz > audsz_fps$$

*aud_sz*は、実際に取り込まれた音声データのトータルサイズ値であり、*audsz_fps * (i + 1)*は、取り込み開始からのフレーム数と理論値LGとの掛け算値である。数3および数4のいずれにおいても、両数値の差分値が理論値LGと比較される。そして、差分値が理論値LG以下である限りはそのままステップS63に進むが、差分値が理論値LGを上回ると、ステップS53~S57を経て、あるいはステップS61を経て、ステップS63に進む。

20

【0076】

たとえば、実際のサンプリングレートが8043Hzであり、ソフトウェア計算上のサンプリングレートが8040Hzであれば、両者の誤差は3Hzである。すると、1秒に相当する音声データのサイズ値に3バイトのずれが発生する。理論値LGは268バイトであるため、約90秒に1回の割合で数3の条件が満たされ、ステップS53~S57が処理される。また、実際のサンプリングレートが8034Hzでソフトウェア計算上のサンプリングレートが8040Hzであれば、両者の誤差は6Hzとなる。このときは、約45秒に1回の割合で数4の条件が満たされ、ステップS61の処理が実行される。

30

【0077】

ステップS53では、変数*i*および*frmcnt*の各々をインクリメントする。ステップS55では前回と同じ画像インデックス情報つまり直前のステップS43で作成したインデックス情報と同じインデックス情報をSDRAM26内に作成し、ステップS57では前回と同じアクセス情報つまり直前のステップS45で作成したアクセス情報と同じアクセス情報をアクセス情報テーブル52b内に作成する。ステップS57の処理が完了すると、ステップS63に進む。一方、ステップS61では変数*i*および*frmcnt*の各々をデクリメントし、その後ステップS63に進む。

40

【0078】

したがって、インデックス情報が図9(A)に示す要領でSDRAM26に設定されかつアクセス情報が図10(A)に示す要領でアクセス情報テーブル52bに設定された後に数3に示す条件が満たされた場合、ステップS53~S57の処理によって、同じJPEGデータのインデックス情報が図9(B)に示すようにSDRAM26に設定され、同じJPEGデータを形成するJPEG生データおよびJPEGヘッダのアクセス情報が図10(B)に示すようにアクセス情報テーブル52bに設定される。

50

【 0 0 7 9 】

図 9 (A) によれば、 J P E G データ P のインデックス情報が S D R A M 2 6 に設定されている。この状態で、変数 $f r m c n t$ がインクリメントされ、かつ直前のステップ S 4 3 で作成したインデックス情報が再度有効化されるため、図 9 (B) に示すように J P E G データ P のインデックス情報が補間される。 J P E G データ P のインデックス情報が補間された後は、図 9 (C) に示すように J P E G データ P + 1 のインデックス情報が設定される。

【 0 0 8 0 】

図 1 0 (A) によれば、 J P E G 生データ P および J P E G ヘッダ P のアクセス情報が変数 $i (= P)$ に割り当てられている。この状態で変数 i がインクリメントされ、かつ直前のステップ S 4 5 で作成したアクセス情報が再度有効化されるため、図 1 0 (B) に示すように J P E G 生データ P および J P E G ヘッダ P のアクセス情報が変数 $i (= P + 1)$ に割り当てられることになる。 J P E G 生データ P および J P E G ヘッダ P のアクセス情報が補間された後は、図 1 0 (C) に示すように J P E G 生データ P + 1 および J P E G ヘッダ P + 1 のアクセス情報が変数 $i (= P + 2)$ に割り当てられる。

【 0 0 8 1 】

一方、インデックス情報が図 1 1 (A) に示す要領で S D R A M 2 6 に設定されかつアクセス情報が図 1 2 (A) に示す要領でアクセス情報テーブル 5 2 b に設定された後に数 4 に示す条件が満たされた場合、ステップ S 6 1 の処理によって、図 1 1 (B) に示すように、インデックス情報の一部が後続のインデックス情報によって上書きされ、図 1 2 (B) に示すようにアクセス情報の一部が後続のアクセス情報によって上書きされる。

【 0 0 8 2 】

図 1 1 (A) によれば、 J P E G データ P のインデックス情報と J P E G データ P + 1 のインデックス情報とが、 S D R A M 2 6 に設定されている。この状態で変数 $f r m c n t$ がディクリメントされるため、次のステップ S 4 3 の処理によって、図 1 1 (B) に示すように、 J P E G データ P + 1 のインデックス情報が J P E G データ P + 2 のインデックス情報によって上書きされる。これによって、 J P E G データ P + 1 のインデックス情報が間引かれる。 J P E G データ P + 2 のインデックス情報の次は、図 1 1 (C) に示すように J P E G データ P + 3 のインデックス情報が設定される。

【 0 0 8 3 】

図 1 2 (A) によれば、 J P E G 生データ P および J P E G ヘッダ P のアクセス情報と J P E G 生データ P + 1 および J P E G ヘッダ P + 1 のアクセス情報とが、アクセス情報テーブル 5 2 b に設定されている。この状態で変数 i がディクリメントされるため、次のステップ S 4 5 の処理によって、図 1 2 (B) に示すように、 J P E G 生データ P + 1 および J P E G ヘッダ P + 1 のアクセス情報が J P E G 生データ P + 2 および J P E G ヘッダ P + 2 のアクセス情報によって上書きされる。これによって、 J P E G データ P + 1 のアクセス情報が間引かれる。 J P E G 生データ P + 2 および J P E G ヘッダ P + 2 のアクセス情報の次は、図 1 2 (C) に示すように J P E G 生データ P + 3 および J P E G ヘッダ P + 3 のアクセス情報が設定される。

【 0 0 8 4 】

なお、ステップ S 5 3 で変数 i がインクリメントされることで、次回以降のステップ S 5 1 では N O との判断が継続する。また、ステップ S 6 1 で変数 i がディクリメントされることで、次回以降 N O ステップ S 5 9 では N O との判断が継続する。

【 0 0 8 5 】

ステップ S 6 3 では、変数 i をフレームレート値 F P S で割り算したときの余り ($= i \% F P S$) を判別する。ここで余りが “ 0 ” でなければ、そのままステップ S 8 3 に進むが、余りが “ 0 ” であればステップ S 6 5 ~ S 8 1 の処理を経てステップ S 8 3 に進む。余りが “ 0 ” となるのは 3 0 フレームの 1 回であるため、ステップ S 6 5 ~ S 8 1 の処理は 3 0 フレームに 1 回の割合で実行される。

【 0 0 8 6 】

10

20

30

40

50

ステップS65では変数 $f1sz$ および pre_f1sz に数5に従う演算を施し、ステップS67では数5によって求められた差分値 $f1sz$ と変数 $BG_RemData$ とフレームレート値 FPS とに数6に従う演算を施す。

【0087】

【数5】

$$f1sz = f1sz - pre_f1sz$$

【0088】

【数6】

$$t_sz = (f1sz - BG_RemData) / FPS$$

数5において、変数 $f1sz$ はJPEG圧縮によって得られたJPEG生データのトータルサイズ値であり、変数 pre_f1sz は記録媒体50に既に記録されたJPEG生データのトータルサイズ値である。後述するように変数 pre_f1sz は30フレームに1回に割合でしか更新されず、数5に従う演算もまた30フレームに1回の割合でしか更新されないため、差分値 $f1sz$ は最新の30フレームで生成されたJPEG生データのトータルサイズを示す。

10

【0089】

数6において、変数 $BG_RemData$ は、“ファイル書き込み”の指示が指示リスト52aに設定されたが未だ記録媒体50に記録されていないJPEG生データのトータルサイズ値である。この変数 $BG_RemData$ は、“ファイル書き込み”の処理に要する時間が短いほど小さくなり、逆に“ファイル書き込み”の処理に要する時間が長いほど大きくなる。差分値 $f1sz$ からこのような変数 $BG_RemData$ を引き算した引き算値は、現時点の“ファイル書き込み”の処理速度を反映し、この引き算値をフレームレート値 FPS で割り算した割り算値は、現時点の処理速度の下での変数 $BG_RemData$ の変動量が規定の範囲内に収まる圧縮サイズ値となる。かかる圧縮サイズ値が、変数 t_sz として算出される。

20

【0090】

ここで、“ファイル書き込み”の処理速度の変動要因としては、CPU50aの処理速度やバッファメモリ50bの容量のような記録媒体50の特性のほかに、バスB1の占有率やBG処理タスク以外のタスクの処理状況などが考えられる。

【0091】

上述のように、ズームキー64の操作によって“1.0”よりも大きいズーム倍率が選択されると、生画像データは、SDRAM26に一旦格納されてから信号処理回路22に入力される。このとき、生画像データは、バスB1を介してSDRAM26に与えられ、バスB1を介して信号処理回路22に戻される。バスB1の占有率は生画像データの転送処理によって上昇し、これによって“ファイル書き込み”の処理速度が低下してしまう。

30

【0092】

また、カメラのパンニングやチルティングによって被写体の明るさや色あいが大きく変化すると、撮影条件制御タスクが起動して、絞り量、露光時間、白バランス調整ゲインなどが調整される。各々のタスクを同時に実行することはできないため、撮影条件制御タスクが起動すると、BG処理タスクは中断され、これによって“ファイル書き込み”の処理速度が低下してしまう。

40

【0093】

この実施例では、かかる“ファイル書き込み”の処理速度の変動を考慮して、変数 t_sz を周期的に更新するようにしている。変数 t_sz の更新の結果、後述するように目標サイズ値ひいてはJPEG圧縮率が更新される。

【0094】

ステップS69では算出された変数 t_sz を変数 $trgt_sz$ と比較し、 $t_sz < trgt_sz$ であれば、ステップS71で変数 t_sz を最小値 MIN と比較する。そして、 $t_sz \geq MIN$ であればそのままステップS79に進むが、 $t_sz < MIN$ であればステップS73で変数 t_sz を最小値 MIN に更新してからステップS79に進

50

む。一方、ステップS 69で $t_sz > trgt_sz$ と判断されると、ステップS 75で変数 t_sz を最大値 MAX と比較する。そして、 $t_sz > MAX$ であればそのままステップS 79に進むが、 $t_sz < MAX$ であればステップS 77で変数 t_sz を最大値 MAX に更新してからステップS 79に進む。ステップS 79では、変数 t_sz を変数 $trgt_sz$ として設定する。

【0095】

数6によれば、変数 $BG_RemData$ が大きいと変数 t_sz が小さくなり、逆に変数 $BG_RemData$ が小さいと変数 t_sz が大きくなる。したがって、“ $t_sz < trgt_sz$ ” は、未記録の $JPEG$ データ量が多いこと、即ち“ファイル書き込み”の処理速度が遅いことを意味する。また、“ $t_sz > trgt_sz$ ” は、未記録の $JPEG$ データ量が少ないこと、即ち記録媒体50の記録特性が優れていることを意味する。

10

【0096】

そこで、変数 t_sz が変数 $trgt_sz$ を下回るときは、より小さい目標サイズ値（より高い $JPEG$ 圧縮率）を次の1秒間で有効化すべく、変数 t_sz が変数 $trgt_sz$ として設定する。これによって、次回の1秒間で生成される $JPEG$ データのサイズは今回の1秒間で生成された $JPEG$ データよりも小さくなり、“ファイル書き込み”の処理速度の低下に起因する処理の破綻が回避される。

【0097】

一方、変数 t_sz が変数 $trgt_sz$ 以上であるときは、より大きな目標サイズ値（より低い $JPEG$ 圧縮率）を次の1秒間で有効化すべく、変数 t_sz を変数 $trgt_sz$ に設定する。これによって、次回の1秒間で生成される $JPEG$ データのサイズは今回の1秒間で生成された $JPEG$ データよりも大きくなり、圧縮処理に起因する画質の劣化が低減される。

20

【0098】

ステップS 81では、変数 $flsz$ および $BG_RemData$ に数7の演算を施して、変数 pre_flsz を更新する。

【0099】

【数7】

$pre_flsz = flsz - BG_RemData$

30

数7によれば、これまでに生成された $JPEG$ 生データのトータルサイズ値から、未記録の $JPEG$ 生データのトータルサイズ値が引き算される。この演算もまた30フレーム毎に実行されるため、変数 pre_flsz は30フレームに1回の割合で更新される。次回つまり30フレーム後の数5の演算では、こうして更新された変数 pre_flsz が最新の変数 $flsz$ から引き算される。

【0100】

ステップS 83では変数 $frmcnt$ をインクリメントし、続くステップS 85ではインクリメントされた変数 $frmcnt$ の値を判別する。そして、変数 $frmcnt$ が“1”または“2”であればそのままステップS 95に進むが、変数 $frmcnt$ が“3”であれば、ステップS 87～S 93の処理を経てステップS 95に進む。

40

【0101】

ステップS 87では音声データのインデックス情報を $SDRAM26$ に書き込む。図7に示すムービファイル上では、3フレームに相当する時間の音声データによって1つの音声チャンクが形成される。また、インデックスチャンクでは、音声データのファイル上の位置およびサイズは3フレームに相当する時間毎に管理される。このため、ステップS 85では、最新の3フレームに相当する音声データの位置情報およびサイズ情報を作成し、作成したインデックス情報を図3に示すように $SDRAM26$ に書き込む。

【0102】

続くステップS 89では音声データのアクセス情報をアクセス情報テーブル52bに書き込む。つまり、 $SDRAM26$ に存在する3フレーム相当の音声データの先頭アドレス情

50

報とサイズ情報とをアクセス情報として作成し、作成したアクセス情報をアクセス情報テーブル52bに書き込む。このとき、アクセス情報は、注目する3フレームのJPEGデータのアクセス情報に関連付けられる。

【0103】

ステップS91では、アクセス情報テーブル52bに設定された3フレーム分のJPEG生データと、3フレーム分のJPEGヘッダのアクセス情報と、3フレーム相当の音声データのアクセス情報とを参照して、“ファイル書き込み”を図4に示す指示リスト52aに設定する。図2に示すように、3フレーム相当の音声データはSDRAM26上で連続するが、3フレームのJPEG生データおよびJPEGヘッダはSDRAM26上で離散的に分布する。このため、ステップS91では、合計7つ分の“ファイル書き込み”を指

10

【0104】

この7つの“ファイル書き込み”のうち1番目に設定される“ファイル書き込み”では、SDRAMアドレスは注目する3フレーム相当の音声データの開始アドレスを示し、データサイズは注目する3フレーム相当の音声データのサイズを示し、そしてデータ種別は音声チャンクを示す。ここで、開始アドレスおよびデータサイズは、ステップS87で作成されたアクセス情報を形成するSDRAMアドレスおよびデータサイズに等しい。

【0105】

2番目、4番目および6番目に設定される“ファイル書き込み”では、SDRAMアドレスは注目する3フレームのJPEGヘッダの開始アドレスを示し、データサイズは注目する3フレームのJPEGヘッダのサイズを示し、そしてデータ種別はJPEGヘッダを示す。ここで、開始アドレスおよびデータサイズは、ステップS45またはS57で作成された最新3フレームのJPEGヘッダのアクセス情報を形成するSDRAMアドレスおよびデータサイズに等しい。

20

【0106】

3番目、5番目および7番目に設定される“ファイル書き込み”では、SDRAMアドレスは注目する3フレームのJPEG生データの開始アドレスを示し、データサイズは注目する3フレームのJPEG生データのサイズを示し、そしてデータ種別はJPEG生データを示す。ここで、開始アドレスおよびデータサイズは、ステップS45またはS57で作成された最新3フレームのJPEG生データのアクセス情報を形成するSDRAMアド

30

【0107】

このような指示リスト52aの指示がBG処理タスクで実行されることで、3フレーム相当の音声データと3フレームのJPEGデータとがメモリ制御回路24によってSDRAM26から読み出され、バスB1およびI/F回路46を通して記録媒体50に与えられる。この結果、音声チャンクおよび画像チャンクが図8に示すムービファイル上で交互に分布することになる。

【0108】

ステップS93では、ステップS91で指示リスト52aに設定した3フレームのJPEG生データのサイズ値を変数BG_RemDataに加算するべく、数8の演算を実行する。

40

【0109】

【数8】

$BG_RemData = BG_RemData + JPEG生データサイズ値$

ステップS95ではフレーム番号iをインクリメントし、続くステップS97ではシャッターボタン58の操作の有無を判別する。シャッターボタン58が押されない限りステップS21～S95の処理を繰り返し、各フレームで生成されたJPEGヘッダ、JPEG生データおよび音声データは、SDRAM26に図2に示す要領でマッピングされる。

【0110】

シャッターボタン58が押されるとステップS99に進み、変数frmcntの値を判別す

50

る。ここで変数 `frmcnt` が “ 3 ” であればそのままステップ S 1 0 3 に進むが、変数 `frmcnt` が “ 1 ” または “ 2 ” であればステップ S 1 0 1 で “ ファイル書き込み ” を指示リスト 5 2 a に設定してからステップ S 1 0 3 に進む。

【 0 1 1 1 】

変数 `frmcnt` が “ 1 ” の場合、最後の音声チャンクおよび画像チャンクは 1 フレーム分の音声データおよび J P E G データによって形成され、指示リスト 5 2 a には合計 3 つの “ ファイル書き込み ” が設定される。変数 `frmcnt` が “ 2 ” の場合、最後の音声チャンクおよび画像チャンクは 2 フレーム分の音声データおよび J P E G データによって形成され、指示リスト 5 2 a には合計 5 つの “ ファイル書き込み ” が設定される。これによって、1 フレーム分または 2 フレーム分の音声データからなる音声チャンクと、1 フレームまたは 2 フレームの J P E G データからなる画像チャンクとが、ムービファイルに形成される。

10

【 0 1 1 2 】

ステップ S 1 0 3 では、図 3 に示すインデックス情報をムービファイルに書き込むべく、“ ファイル書き込み ” を指示リスト 5 2 a に設定する。ここで設定される S D R A M アドレスおよびデータサイズは、図 3 に示すインデックス情報の開始アドレスおよび合計サイズを示し、データ種別はムービファイルヘッダを示す。B G 処理によってこの “ ファイル書き込み ” が実行されることで、図 3 に示す全てのインデックス情報を含むインデックスチャンクがムービファイルの末尾に形成される。

【 0 1 1 3 】

ステップ S 1 0 5 では、インデックス情報に含まれるサイズ情報に基づいてムービファイルのトータルサイズを算出し、算出されたトータルサイズデータを S D R A M 2 6 に書き込む。続くステップ S 1 0 7 ~ S 1 1 1 では、“ ファイル書き込み ” , “ ファイルクローズ ” および “ B G 処理終了 ” を指示リスト 5 2 a に設定する。“ ファイル書き込み ” で設定される S D R A M アドレスおよびデータサイズはトータルサイズデータの先頭アドレスおよびデータサイズを示し、データ種別はムービファイルヘッダを示す。また、“ ファイルクローズ ” では `FILE_CLOSE` がコマンドとして設定され、“ B G 処理終了 ” では `FILE_END` がコマンドとして設定される。

20

【 0 1 1 4 】

“ ファイル書き込み ” が B G 処理によって実行されることで、トータルサイズ値がムービファイルヘッダのサイズ情報に追加される。また、“ ファイルクローズ ” が B G 処理によって実行されることで、ディレクトリエントリのサイズ情報 (ステップ S 1 5 の処理に基づいて書き込まれたサイズ情報) が “ 0 ” からトータルサイズ値に更新され、かつ今回作成されたムービファイルの書き込み領域にリンクが形成されるように F A T 領域 5 0 1 c の F A T 情報が更新される。B G 処理は、“ B G 処理終了 ” によって終了する。

30

【 0 1 1 5 】

なお、トータルサイズ値をムービファイルヘッダに書き込むためには、書き込み先アドレスを更新する必要があるが、実際には、ステップ S 1 0 5 の “ ファイル書き込み ” の設定に先立って “ シーク処理 ” が指示リスト 5 2 a に設定される。

【 0 1 1 6 】

B G 処理タスクは、図 2 0 ~ 図 2 1 に示すフロー図に従う。まずステップ S 1 2 1 で読み出し先のリスト番号 L を “ 0 ” に設定し、続くステップ S 1 2 3 ではリスト番号 L から読み出されたコマンドが `FILE_STRT` であるかどうか判断する。ここで Y E S であれば、ステップ S 1 2 5 でリスト番号 L をインクリメントし、インクリメント後のリスト番号 L から読み出されたコマンドの内容をステップ S 1 2 7 , S 1 3 1 , S 1 3 5 , S 1 3 9 , S 1 4 7 の各々で判別する。

40

【 0 1 1 7 】

読み出されたコマンドが `FILE_CREATE` であればステップ S 1 2 7 で Y E S と判断し、ステップ S 1 2 9 でファイル作成処理を行う。具体的には、パラメータ 1 に設定されたドライブ番号によって記録媒体 5 0 を特定し、パラメータ 2 に設定されたファイルパスに基づい

50

て記録媒体50のディレクトリエントリにファイル名とサイズ0を示すサイズ情報とを書き込む。処理を終えると、ステップS125に戻る。

【0118】

読み出されたコマンドがFILE__SET__ALLOCであればステップS131でYESと判断し、ステップS133でテーブル作成処理を行う。つまり、パラメータ1に設定されたドライブ番号によって記録媒体50を特定し、FAT情報を参照して図7に示す空き領域テーブル52cを作成する。処理を終えると、ステップS125に戻る。

【0119】

読み出されたコマンドがFILE__OPENであればステップS135からステップS137に進み、ファイルオープン処理を行う。つまり、パラメータ1に設定されたドライブ番号によって記録媒体50を特定し、パラメータ2に設定されたファイルパスに基づいてファイルを特定し、そしてこのファイルに割り当てるハンドル番号を作成する。作成したハンドル番号は撮影処理に用いられる。処理を終えると、ステップS125に戻る。

10

【0120】

読み出されたコマンドがFILE__WRITEであればステップS139からステップS141に進み、ファイル書き込み処理を行う。具体的には、パラメータ1に設定されたハンドル番号によって書き込み先のムービファイルを特定し、パラメータ2および3に設定されたSDRAMアドレスおよびデータサイズに従って読み出し開始アドレスおよび読み出しサイズを特定する。そして、読み出し開始アドレスおよび読み出しサイズに基づいてSDRAM26からワード単位でデータを読み出し、読み出したデータを書き込み先のムービファイル情報とともに記録媒体50のCPU50aに与える。

20

【0121】

パラメータ3に設定された読み出しサイズが記録媒体50に設けられたバッファメモリ50bよりも大きければ、バッファメモリ50bが満杯となった時点でCPU50aからCPU52にBUSY信号が返送される。ステップS141の処理は、BUSY信号にตอบสนองして中断される。バッファメモリ50bからハードディスク50cへのデータ転送によってバッファメモリ50bに十分な空き容量が確保されると、CPU50aからCPU52にREADY信号が返送される。ステップS141の処理は、このREADY信号にตอบสนองして再開される。

30

【0122】

パラメータ3に設定された読み出しサイズに相当するデータの記録媒体50への転送が完了すると、この読み出しサイズを積算するとともに、1クラスタ分の書き込みが完了する毎に書込クラスタのリンク状態を示すFAT情報を作成する。データサイズの積算値およびFAT情報は、SDRAM26に保持される。

【0123】

ステップS143では、パラメータ4に設定されたデータ種別を判別する。ここでデータ種別が“JPEG生データ”でなければそのままステップS125に戻るが、データ種別が“JPEG生データ”であれば、ステップS145で数9に従う演算を実行してからステップS125に戻る。

【0124】

40

【数9】

$BG_RemData = BG_RemData - JPEG生データサイズ値$

数9によれば、パラメータ3に設定されたデータサイズが、変数BG__RemDataから引き算される。これによって、変数BG__RemDataが、指示リスト52aに設定されたが未だ記録媒体50に記録されていないJPEG生データのサイズを示すこととなる。

【0125】

読み出されたコマンドがFILE__CLOSEであればステップS147からステップS149に進み、ファイルクローズ処理を行う。具体的には、オープンしているムービファイルのファイル名に割り当てられたサイズ情報をSDRAM26に保持されたトータルサイズ値に

50

よって更新し、SDRAM 26によって保持されたFAT情報によってFAT領域501cのFAT情報を更新する。処理が完了すると、ステップS125に戻る。

【0126】

読み出されたコマンドがFILE_ENDであれば、ステップS147でNOと判断し、ステップS121に戻る。BG処理は待機状態に移行する。

【0127】

以上の説明から分かるように、互いに関連する音声データと複数画面のJPEGデータとに並行して記録処理を施すとき、音声データの実処理量(=8043バイト/秒)と仮想処理量(=8040バイト/秒)との誤差が、CPU52によって30フレーム毎に算出される(S51,S59)。算出された誤差が閾値を上回ると、記録媒体50に記録されるJPEGデータのフレーム数が調整される(S53-S57,S61)。具体的には、インデックス情報およびアクセス情報の間引き/補間によってフレーム数が調整される。このため、音声ノイズの発生を防止しつつ、再生動画像と再生音声との同期を確保することができる。

10

【0128】

なお、この実施例では、JPEG方式で画像圧縮を行うようにしているが、JPEG方式に代えてMPEG方式を採用し、目標サイズ値をGOP単位で更新するようにしてもよい。

【0129】

また、この実施例では、目標サイズ値を30フレーム毎に更新するようにしているが、ソフトウェア計算を容易にするために、32フレーム、64フレーム、128フレームのような2のべき乗に相当するフレーム数毎に目標サイズを更新するようにしてもよい。

20

【0130】

さらに、この実施例では、フレーム数を調整するかどうかの判断に用いる閾値を1フレーム相当の音声データ量(=268バイト)に設定するようにしているが、この閾値は、268バイトの整数倍としてもよい。

【0131】

また、この実施例では、記録処理を行うときにJPEGデータのフレーム数を調整するようにしているが、フレーム数の調整は再生処理の際に行うようにしてもよい。

【0132】

さらに、この実施例では、アクセス情報およびインデックス情報の両方に間引き/補間を施すようにしているが、インデックス情報のみに基づいてJPEGデータの再生順序を制御する場合は、インデックス情報のみに関引き/補間を施すようにしてもよい。これによって、アクセス情報の間引き処理に起因するJPEGデータの欠落を防止することができる。

30

【0133】

さらにまた、この実施例では、動画像信号の記録方式としてFAT方式を採用しているが、これに代えてUDF(Universal Disk Format)方式を採用してもよい。

【0134】

さらにまた、この実施例ではデジタルビデオカメラを用いて説明しているが、この発明は、たとえばTV番組を録画する据え置き型のハードディスクレコーダにも適用できることは言うまでもない。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例を示すブロック図である。

【図2】SDRAMのマッピング状態の一例を示す図解図である。

【図3】SDRAMのマッピング状態の他の一例を示す図解図である。

【図4】指示リストの構成の一例を示す図解図である。

【図5】アクセス情報テーブルの構成の一例を示す図解図である。

【図6】記録媒体の構成の一例を示す図解図である。

【図7】空き領域テーブルの構成の一例を示す図解図である。

【図8】完成状態のムービファイルの構造を示す図解図である。

50

- 【図 9】 インデックス情報の作成処理の一部を示す図解図である。
- 【図 10】 アクセス情報テーブルの作成処理の一部を示す図解図である。
- 【図 11】 インデックス情報の作成処理の他の一部を示す図解図である。
- 【図 12】 アクセス情報テーブルの作成処理の他の一部を示す図解図である。
- 【図 13】 撮影処理タスクを行うときの CPU の動作の一部を示すフロー図である。
- 【図 14】 撮影処理タスクを行うときの CPU の動作の他の一部を示すフロー図である。
- 【図 15】 撮影処理タスクを行うときの CPU の動作のその他の一部を示すフロー図である。
- 【図 16】 撮影処理タスクを行うときの CPU の動作のさらにその他の一部を示すフロー図である。
- 【図 17】 撮影処理タスクを行うときの CPU の動作の他の一部を示すフロー図である。
- 【図 18】 撮影処理タスクを行うときの CPU の動作のその他の一部を示すフロー図である。
- 【図 19】 撮影処理タスクを行うときの CPU の動作のさらにその他の一部を示すフロー図である。
- 【図 20】 B G 処理タスクを行うときの CPU の動作の一部を示すフロー図である。
- 【図 21】 B G 処理タスクを行うときの CPU の動作の他の一部を示すフロー図である。

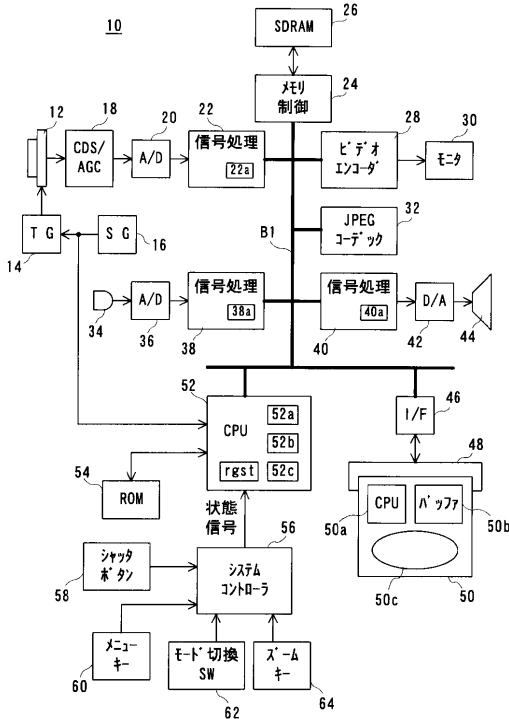
10

【符号の説明】

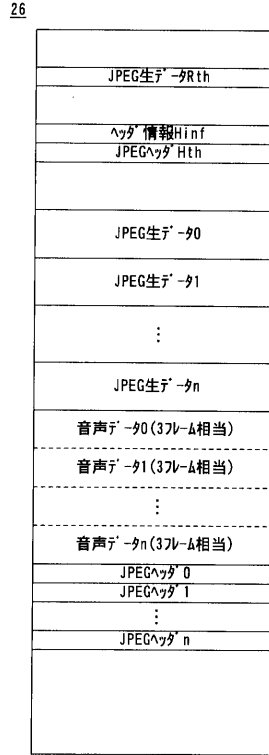
- 10 ... デジタルビデオカメラ
- 12 ... イメージセンサ
- 22, 38, 40 ... 信号処理回路
- 26 ... S D R A M
- 32 ... J P E G コーデック
- 34 ... マイク
- 44 ... 記録媒体
- 52 ... C P U

20

【図1】



【図2】



【図3】

26

音声データ0の位置情報
音声データ0のサイズ情報
JPEGデータ0の位置情報
JPEGデータ0のサイズ情報
JPEGデータ1の位置情報
JPEGデータ1のサイズ情報
JPEGデータ2の位置情報
JPEGデータ2のサイズ情報
音声データ1の位置情報
音声データ1のサイズ情報
JPEGデータ3の位置情報
JPEGデータ3のサイズ情報
JPEGデータ4の位置情報
JPEGデータ4のサイズ情報
JPEGデータ5の位置情報
JPEGデータ5のサイズ情報
JPEGデータn-1の位置情報
JPEGデータn-1のサイズ情報
JPEGデータnの位置情報
JPEGデータnのサイズ情報

【図4】

52a

リスト番号	コメント	パラメータ1	パラメータ2	パラメータ3	パラメータ4
0					
1					
2					
3					
4					
5					
L-1					
L					

【図5】

52b

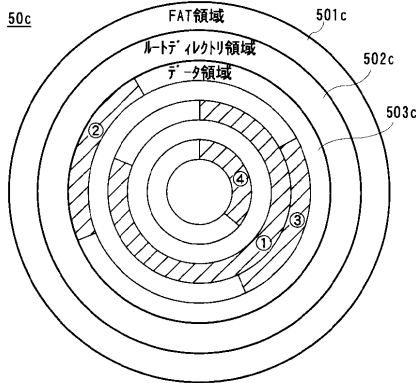
i	JPEG生データ		JPEGヘッダ		音声データ	
	SDRAMアドレス	データサイズ	SDRAMアドレス	データサイズ	SDRAMアドレス	データサイズ
0						
1						
2						
3						
4						
5						
⋮						

【図7】

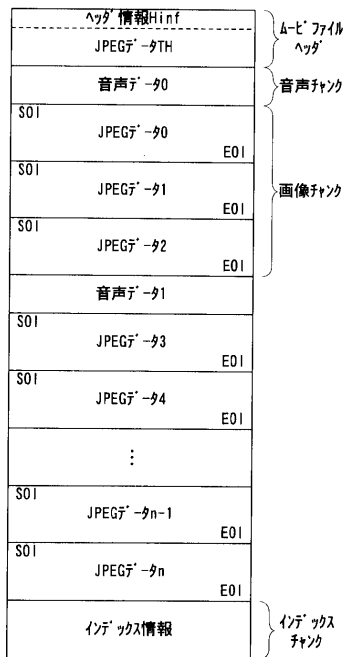
52c

	先頭アドレス	空きサイズ
①	48	503
②	96	268
③	71	245
④	3	32

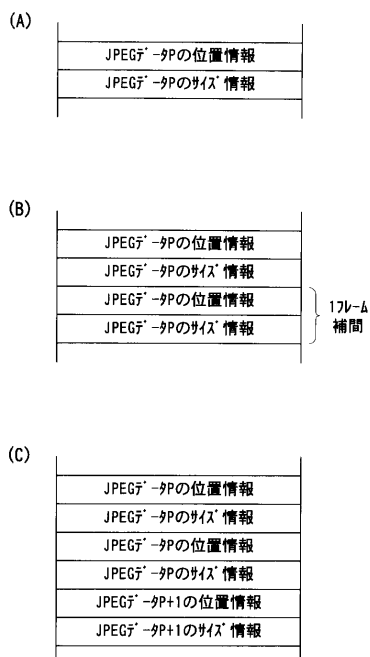
【図6】



【図8】



【図9】



【図10】

(A)

i	JPEG生データ		JPEGヘッダ	
	SDRAMアドレス	データサイズ	SDRAMアドレス	データサイズ
P	Pフレーム目	Pフレーム目	Pフレーム目	Pフレーム目
P+1				
P+2				

(B)

i	JPEG生データ		JPEGヘッダ	
	SDRAMアドレス	データサイズ	SDRAMアドレス	データサイズ
P	Pフレーム目	Pフレーム目	Pフレーム目	Pフレーム目
P+1	Pフレーム目	Pフレーム目	Pフレーム目	Pフレーム目
P+2				

17フレーム補間

(C)

i	JPEG生データ		JPEGヘッダ	
	SDRAMアドレス	データサイズ	SDRAMアドレス	データサイズ
P	Pフレーム目	Pフレーム目	Pフレーム目	Pフレーム目
P+1	P+1フレーム目	P+1フレーム目	P+1フレーム目	P+1フレーム目
P+2	P+1フレーム目	P+1フレーム目	P+1フレーム目	P+1フレーム目

【図11】

(A)

JPEGデータPの位置情報
JPEGデータPのサイズ情報
JPEGデータP+1の位置情報
JPEGデータP+1のサイズ情報

(B)

JPEGデータPの位置情報
JPEGデータPのサイズ情報
JPEGデータP+2の位置情報
JPEGデータP+2のサイズ情報

17フレーム間引

(C)

JPEGデータPの位置情報
JPEGデータPのサイズ情報
JPEGデータP+2の位置情報
JPEGデータP+2のサイズ情報
JPEGデータP+3の位置情報
JPEGデータP+3のサイズ情報

【図12】

(A)

i	JPEG生データ		JPEGヘッダ	
	SDRAMアドレス	データサイズ	SDRAMアドレス	データサイズ
P	Pフレーム目	Pフレーム目	Pフレーム目	Pフレーム目
P+1	P+1フレーム目	P+1フレーム目	P+1フレーム目	P+1フレーム目
P+2				

(B)

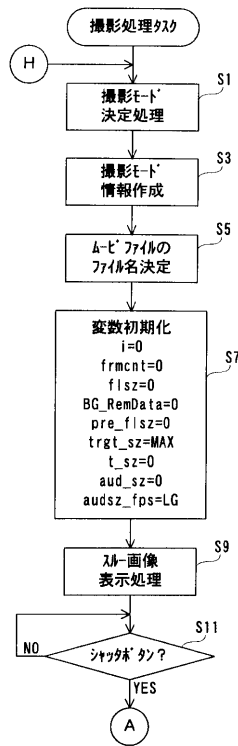
i	JPEG生データ		JPEGヘッダ	
	SDRAMアドレス	データサイズ	SDRAMアドレス	データサイズ
P	Pフレーム目	Pフレーム目	Pフレーム目	Pフレーム目
P+1	P+2フレーム目	P+2フレーム目	P+2フレーム目	P+2フレーム目
P+2				

17フレーム間引

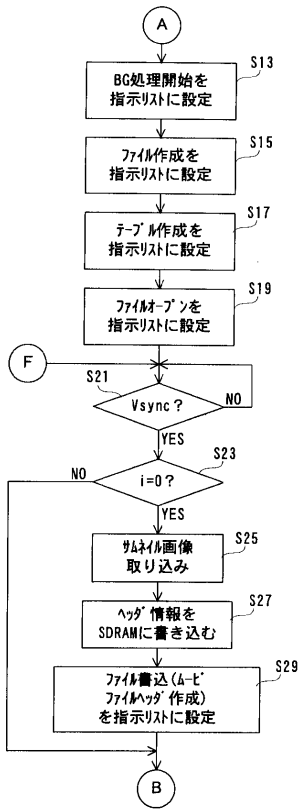
(C)

i	JPEG生データ		JPEGヘッダ	
	SDRAMアドレス	データサイズ	SDRAMアドレス	データサイズ
P	Pフレーム目	Pフレーム目	Pフレーム目	Pフレーム目
P+1	P+2フレーム目	P+2フレーム目	P+2フレーム目	P+2フレーム目
P+2	P+3フレーム目	P+3フレーム目	P+3フレーム目	P+3フレーム目

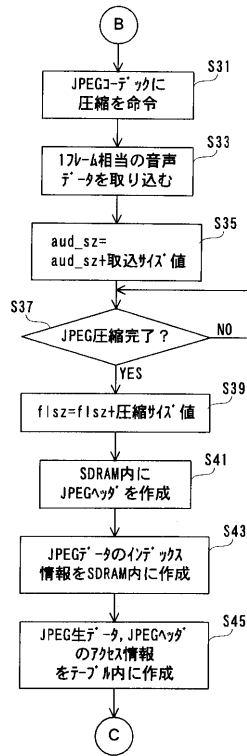
【図13】



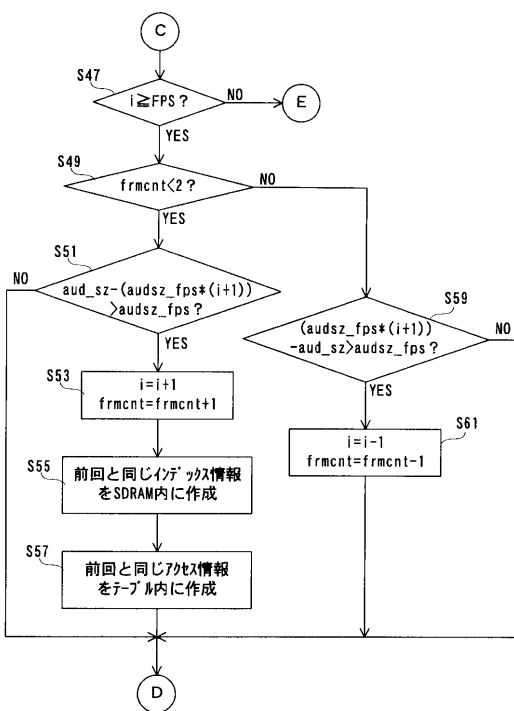
【図14】



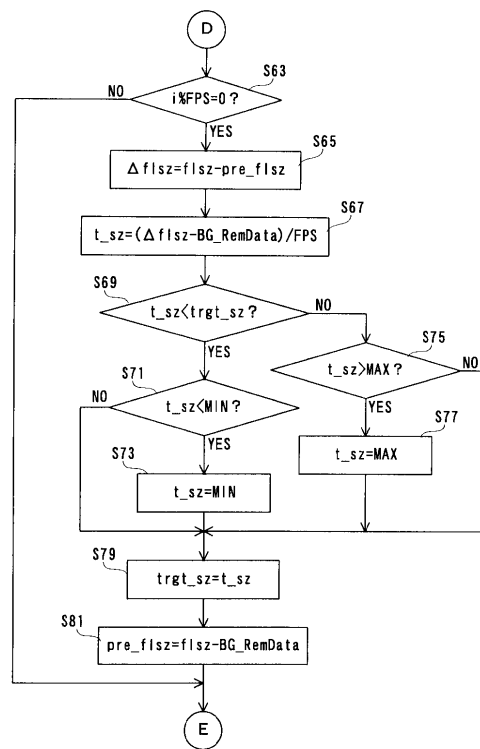
【図15】



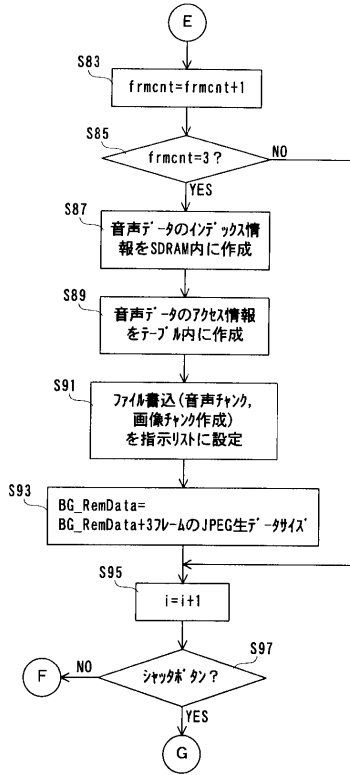
【図16】



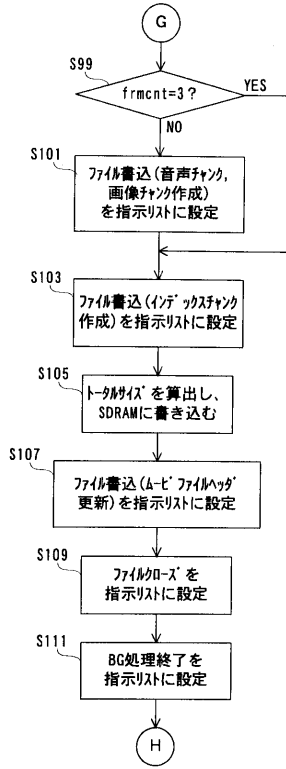
【図17】



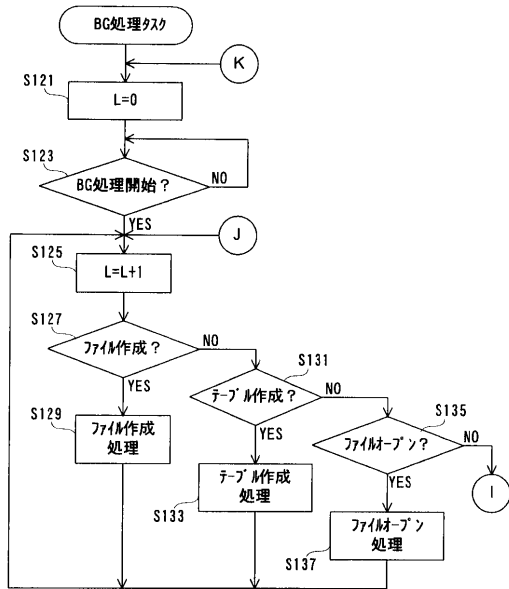
【図18】



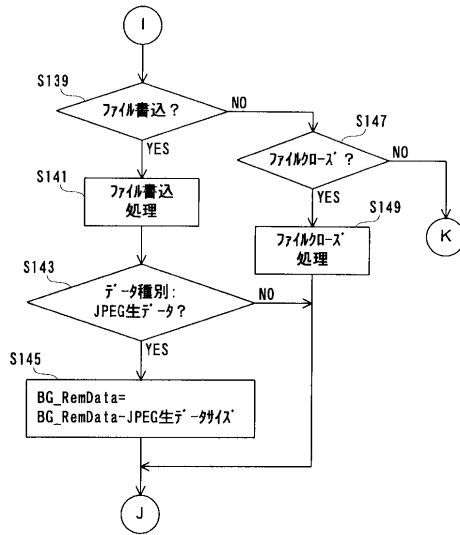
【図19】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 1 1 2 9 3 6 (J P , A)
特開平 0 3 - 0 9 5 7 7 1 (J P , A)
特開平 1 0 - 2 0 0 8 6 0 (J P , A)
特開平 1 0 - 0 4 2 2 9 5 (J P , A)
特開平 0 8 - 2 1 2 7 0 1 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 2 0 7 6 2 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H04N 5/04- 5/12、5/76- 5/956、7/12、
7/24- 7/32