

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4717101号  
(P4717101)

(45) 発行日 平成23年7月6日(2011.7.6)

(24) 登録日 平成23年4月8日(2011.4.8)

(51) Int.Cl.		F I
<b>HO4N 5/92</b>	<b>(2006.01)</b>	HO4N 5/92 H
<b>HO4N 5/91</b>	<b>(2006.01)</b>	HO4N 5/91 Z
<b>HO4N 5/225</b>	<b>(2006.01)</b>	HO4N 5/225 F
<b>G11B 20/10</b>	<b>(2006.01)</b>	G11B 20/10 311

請求項の数 5 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2008-170055 (P2008-170055)	(73) 特許権者	000001889
(22) 出願日	平成20年6月30日 (2008.6.30)		三洋電機株式会社
(62) 分割の表示	特願2002-263769 (P2002-263769) の分割		大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
原出願日	平成14年9月10日 (2002.9.10)	(74) 代理人	100090181
(65) 公開番号	特開2008-263647 (P2008-263647A)		弁理士 山田 義人
(43) 公開日	平成20年10月30日 (2008.10.30)	(72) 発明者	郭 順也
審査請求日	平成20年7月7日 (2008.7.7)		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	小田 浩
		(56) 参考文献	特開2000-253360 (JP, A)
			)
			特開2002-237984 (JP, A)
			)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動画像記録装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

マルチタスクOSを搭載したプロセサを備え、動画像を形成する複数画面の画像データを圧縮状態で記録媒体に記録する動画像記録装置において、

前記プロセサによって実行される複数のタスクは、画像データの圧縮処理に關与する第1タスク、および圧縮画像データの記録処理に關与する第2タスクを含み、

前記第1タスクは第1数の画面に相当する画像データが圧縮される毎に当該第1数の画面に相当する圧縮画像データのサイズに相当する値を所定パラメータ値に加算する加算処理を含み、

前記第2タスクは第2数の画面に相当する圧縮画像データが記録される毎に、当該第2の画面に相当する圧縮画像データのサイズに相当する値を前記所定パラメータ値から減算する減算処理を含み、そして

前記第1タスクは画像データの圧縮率を前記所定パラメータ値が大きくなるほど高くなるように変更する変更処理をさらに含むことを特徴とする、動画像記録装置。

【請求項2】

前記第2タスクは圧縮画像データを規定量ずつ前記記録媒体に転送する転送処理を含む、請求項1記載の動画像記録装置。

【請求項3】

前記複数画面の画像データを取り込み条件に従って取り込む取り込み手段をさらに備え、

前記複数のタスクは前記取り込み条件の調整に關与する第3タスクをさらに含む、請求項1または2記載の動画像記録装置。

【請求項4】

前記取り込み手段は被写体を撮影する撮影手段を含み、  
前記取り込み条件は前記撮影手段の撮影条件を含む、請求項3記載の動画像記録装置。

【請求項5】

前記所定パラメータ値は圧縮されたが未だ記録されていない画像データのサイズを示す、請求項1ないし4のいずれかに記載の動画像記録装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

この発明は、動画像記録装置に關し、特にたとえばビデオカメラに適用され、動画像信号を圧縮状態で記録媒体に記録する、動画像記録装置に關する。

【0002】

従来この種のビデオカメラの一例が特許文献1に開示されている。この従来技術によれば、動画像を形成する現フレームの静止画像信号の圧縮率、圧縮サイズおよび目標サイズに基づいて次フレームの静止画像信号の圧縮率を算出し、これによって各フレームの圧縮処理に要する時間の短縮化を図っている。

【特許文献1】特開2000-184330号公報(第4頁)

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、従来技術では、目標サイズは固定であったため、記録速度の遅い記録媒体では、各フレームの圧縮静止画像信号の記録に時間がかかっていた。つまり、従来技術では、動画像の連続記録可能時間が記録媒体の記録特性によって左右されるという問題があった。

【0004】

それゆえに、この発明の主たる目的は、動画像の連続記録可能時間を制御することができる、動画像記録装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

30

【0005】

第1の発明は、マルチタスクOSを搭載したプロセッサを備え、動画像信号を圧縮状態で記録媒体に記録する動画像記録装置において、プロセッサによって実行される複数のタスクは、動画像信号の圧縮処理に關与する第1タスク、および圧縮動画像信号の記録処理に關与する第2タスクを含み、第1タスクは、圧縮動画像信号の記録処理速度を周期的に判別する判別処理、および判別処理の判別結果に基づいて動画像信号の圧縮率を変更する変更処理を含むことを特徴とする、動画像記録装置である。

【0006】

第2の発明は、動画像信号を取り込む取り込み手段、動画像信号を所定画面数毎に圧縮して圧縮動画像信号を生成する圧縮手段、圧縮動画像信号を記録媒体に記録する記録手段、記録手段の処理速度を周期的に判別する判別手段、および判別手段による判別結果に基づいて圧縮手段の圧縮率を変更する変更手段を備える、動画像記録装置である。

40

【0007】

第1の発明では、動画像信号は、マルチタスクOSを搭載したプロセッサの制御の下、圧縮状態で記録媒体に記録される。ここで、プロセッサによって実行される複数のタスクは、動画像信号の圧縮処理に關与する第1タスク、および圧縮動画像信号の記録処理に關与する第2タスクを含む。さらに、第1タスクは、圧縮動画像信号の記録処理速度を周期的に判別する判別処理、および判別処理の判別結果に基づいて動画像信号の圧縮率を変更する変更処理を含む。

【0008】

50

マルチタスクOSでは、複数のタスクの各々は時分割でしか実行されない。すると、各々のタスクの負荷変動によって、圧縮動画像信号の記録処理速度が変動する。そこで、記録処理速度を周期的に判別し、判別結果に応じて動画像信号の圧縮率を変更する。これによって、動画像の連続記録可能時間の制御が可能となる。

【0009】

好ましくは、第2タスクは、圧縮動画像信号を規定量ずつ記録媒体に転送する転送処理を含む。他のタスクが実行されるとき、第2タスクは規定量の転送が完了する毎に中断される。

【0010】

動画像信号を取り込み条件に従って取り込む場合、複数のタスクは取り込み条件の調整に關与する第3タスクをさらに含む。第3タスクによって取り込み条件が調整される場合、この調整処理が記録処理速度の変動要因となる。

10

【0011】

好ましくは、取り込み手段は被写体を撮影する撮影手段を含み、取り込み条件は撮影手段の撮影条件を含む。この場合、撮影条件の調整が必要かどうかは、被写体の明るさや色あいなどの外的要因に依存する。第3タスクは任意のタイミングで起動し、これによって記録処理速度が変動する。

【0012】

圧縮動画像信号をメモリに一時的に格納する場合、判別処理では、好ましくは、メモリに格納された未記録の圧縮動画像信号のサイズに基づいて記録処理速度が判別される。

20

【0013】

第2の発明では、取り込み手段によって取り込まれた動画像信号は、圧縮手段によって所定画面数毎に圧縮される。これによって生成された圧縮動画像信号は、記録手段によって記録媒体に記録される。記録手段の処理速度は判別手段によって周期的に判別され、変更手段は、判別手段の判別結果に基づいて圧縮手段の圧縮率を変更する。

【0014】

好ましくは、メモリと接続されたバスが、動画像信号および圧縮動画像信号の転送に使用される。ズーム手段は、選択手段によって選択された態様で動画像信号に電子ズーム処理を施す。選択手段によって拡大ズームが選択されたとき、ズーム手段は、メモリを用いて動画像信号の一部を抽出し、抽出された動画像信号に拡大ズームを施す。したがって、拡大ズームが選択されたときは、動画像信号の転送にバスが使用され、圧縮動画像信号の転送のためのバスの占有率すなわち記録手段の処理速度が低下する。

30

【0015】

圧縮動画像信号をメモリに一時的に格納する場合、判別処理では、好ましくは、メモリに格納された未記録の圧縮動画像信号のサイズに基づいて記録処理速度が判別される。

【発明の効果】

【0016】

これらの発明によれば、記録処理速度を周期的に判別し、判別結果に応じて動画像信号の圧縮率を変更するようにしたため、動画像の連続記録可能時間を制御することができる。

40

【0017】

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ろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

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。

【0019】

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

50

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。

#### 【0020】

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

#### 【0021】

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

#### 【0022】

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。

30

#### 【0023】

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。

40

#### 【0024】

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。

#### 【0025】

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

50

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してスルー画像のズーム倍率が変化する。

【0026】

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 SDRAM 26 に一旦格納する処理が実行される。

【0027】

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、CPU 52 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/F 46 によってアクセス可能となる。記録媒体 50 には CPU 50a, 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。

【0028】

動画像の記録時、CPU 52 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。

【0029】

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。

【0030】

こうしてデータ書き込みの準備が完了すると、CPU 52 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 SDRAM 26 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 SDRAM 26 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 SDRAM 26 に書き込む。

【0031】

CPU 46 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 SDRAM 26 に書き込む。CPU 46 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 SDRAM 26 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 SDRAM 26 にマッピングされる。

【0032】

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 SDRAM 26 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

10

20

30

40

50

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Ht hおよびJPEG生データR t hによって、図7に示すJPEGデータT Hが形成される。

【0033】

ムービファイルヘッダの作成が完了すると、CPU52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。

【0034】

画像取り込み処理では、自ら作成したJPEGヘッダをバスB1およびメモリ制御回路24を通してSDRAM26に書き込むとともに、JPEGコーデック32に圧縮命令を与える。JPEGコーデック32は、圧縮命令が与えられたとき、現フレームのYUV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YUV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JPEG生データが生成されると、JPEGコーデック32は、この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に書き込む。

10

【0035】

ここで、JPEG圧縮時の目標サイズは記録媒体50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50の記録状況が周期的に検出され、検出結果に応じてJPEG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。

【0036】

音声取り込み処理では、信号処理回路38に処理命令を与える。信号処理回路38は、処理命令が与えられたとき、SRAM38aに蓄積された1フレーム相当の音声データをバスB1およびメモリ制御回路38aを通してSDRAM26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JPEGヘッダ、JPEG生データおよび音声データは、図2に示すようにSDRAM26にマッピングされる。

20

【0037】

なお、図2においてJPEGヘッダおよびJPEG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JPEGヘッダおよびJPEG生データによって1フレーム分のJPEGデータが形成され、各フレームのJPEGデータの先頭および末尾には、図8に示すようにマーカSOI (Start Of Image) およびEOI (End Of Image) が割り当てられる。

30

【0038】

CPU52はまた、1フレーム期間が経過する毎にJPEG生データのアクセス情報、JPEGヘッダのアクセス情報およびJPEG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。

【0039】

JPEG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SDRAM26における先頭アドレスとからなり、JPEG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SDRAM26における先頭アドレスとからなる。JPEG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50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

【0040】

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SDRAM26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50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。

【0041】

アクセス情報は図5に示すアクセス情報テーブル52bに作成され、インデックス情報

50

は図3に示す要領でSDRAM26に作成される。図5によれば、3フレーム分のJPEG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。

【0042】

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

【0043】

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。

20

【0044】

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。

30

【0045】

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。

【0046】

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

【0047】

モード切換スイッチ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

50

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、再生順序は、ムービファイル内のインデックス情報に従う。

【0048】

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。

10

【0049】

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。

【0050】

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。

20

【0051】

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。

【0052】

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。

30

【0053】

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ตอบสนอง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。

40

【0054】

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。

【0055】

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ตอบสนองしてインクリメントされ続け、変数frmcntは垂直同期信号にตอบสนอง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

50

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かを特定するために使用される。

【0056】

変数 `flsz` は、JPEG圧縮によって生成されたJPEG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JPEG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JPEG生データのトータルサイズ値を示す変数である。

【0057】

変数 `trgt_sz` 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_sz` は、この目標サイズ値の算出に使用される変数である。

【0058】

変数 `aud_sz` 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 `audsz_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 `audsz_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。

【0059】

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。

【0060】

10

20

30

【表 1】

種類	コマンド	パラメータ1	パラメータ2	パラメータ3	パラメータ4
BG処理開始	FILE_STRT	-----	-----	-----	-----
ファイル作成	FILE_CREATE	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	-----	-----	-----	-----

10

20

## 【0061】

表 1 を参照して、“BG 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 44 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 25 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。

30

ステップ S 19 の処理が完了した後、S G 16 から垂直同期信号が出力されると、ステップ S 21 で Y E S と判断し、ステップ S 23 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 31 に進むが、変数 i が“0”であればステップ S 25 ~ S 29 の処理を経てステップ S 31 に進む。

## 【0062】

ステップ S 25 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 ヘッド H t h を S D R A M 26 に書き込むとともに、信号処理回路 22 および J P E G コーデック 32 の各々に間引き処理および圧縮処理を命令する。

40

## 【0063】

信号処理回路 22 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 24 を通して S D R A M 26 に書き込む。J P E G コーデック 32 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 24 を通して S D R A M 26 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 24 を通して S D R A M 26 に書き込む。J P E G ヘッド 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 26 にマッピングされる。

続くステップ S 27 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、

50

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。

【0064】

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。

【0065】

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。

【0066】

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。

【0067】

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。

[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】

10

20

30

40

50

ステップS39では、返送された圧縮サイズ値を変数  $f1sz$  に加算するべく、数2の演算を実行する。

[数2]

$$f1sz = f1sz + \text{圧縮サイズ値}$$

ステップS41では、自ら作成したJPEGヘッダをバスB1およびメモリ制御回路24を通してSDRAM26に書き込み、続くステップS43では、現フレームのJPEGデータのインデックス情報をバスB1およびメモリ制御回路24を通してSDRAM26に書き込む。JPEGヘッダは図2に示す要領でSDRAM26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SDRAM26にマッピングされる。

【0069】

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、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。このため、ステップS43では、1フレームのJPEG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JPEG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S43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  $frmcnt$  から特定し、これによってインデックス情報をSDRAM26のどの位置に作成するかを決定する。

【0070】

ステップS45では、現フレームのJPEG生データおよびJPEG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52b内に作成する。つまり、SDRAM26に存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。

【0071】

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。

【0072】

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。

[数3]

$$aud\_sz - (audsz\_fps * (i + 1)) > audsz\_fps$$

[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。

【0073】

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

10

20

30

40

50

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。

【0074】

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*の各々をディクリメントし、その後ステップS63に進む。

10

【0075】

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。

【0076】

図9(A)によれば、JPEGデータPのインデックス情報がSDRAM26に設定されている。この状態で、変数*frmcnt*がインクリメントされ、かつ直前のステップS43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JPEGデータPのインデックス情報が補間される。JPEG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JPEGデータP+1のインデックス情報が設定される。

20

【0077】

図10(A)によれば、JPEG生データPおよびJPEG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S45で作成したアクセス情報が再度有効化されるため、図10(B)に示すようにJPEG生データPおよびJPEG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。JPEG生データPおよびJPEGヘッダPのアクセス情報が補間された後は、図10(C)に示すようにJPEG生データP+1およびJPEG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。

30

【0078】

一方、インデックス情報が図11(A)に示す要領でSDRAM26に設定されかつアクセス情報が図12(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4に示す条件が満たされた場合、ステップS61の処理によって、図11(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12(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。

【0079】

40

図11(A)によれば、JPEGデータPのインデックス情報とJPEGデータP+1のインデックス情報とが、SDRAM26に設定されている。この状態で変数*frmcnt*がディクリメントされるため、次のステップS43の処理によって、図11(B)に示すように、JPEGデータP+1のインデックス情報がJPEG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、JPEGデータP+1のインデックス情報が間引かれる。JPEGデータP+2のインデックス情報の次は、図11(C)に示すようにJPEGデータP+3のインデックス情報が設定される。

【0080】

図12(A)によれば、JPEG生データPおよびJPEGヘッダPのアクセス情報とJPEG生データP+1およびJPEGヘッダP+1のアクセス情報とが、アクセス情報

50

テーブル52b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S45の処理によって、図12(B)に示すように、JPEG生データP+1およびJPEGヘッダP+1のアクセス情報がJPEG生データP+2およびJPEG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、JPEGデータP+1のアクセス情報が間引かれる。JPEG生データP+2およびJPEGヘッダP+2のアクセス情報の次は、図12(C)に示すようにJPEG生データP+3およびJPEGヘッダP+3のアクセス情報が設定される。

【0081】

なお、ステップS53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S51ではNOとの判断が継続する。また、ステップS61で変数*i*がディクリメントされることで、次回以降NOステップS59ではNOとの判断が継続する。

10

【0082】

ステップS63では、変数*i*をフレームレート値FPSで割り算したときの余り(=  $i \% FPS$ )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S83に進むが、余りが“0”であればステップS65~S81の処理を経てステップS83に進む。余りが“0”となるのは30フレームの1回であるため、ステップS65~S81の処理は30フレームに1回の割合で実行される。

【0083】

ステップS65では変数*flsz*および

```
__flsz
```

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 *flsz* 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。

20

[数5]

$$flsz = flsz - pre\_flsz$$

[数6]

$$t\_sz = ( flsz - BG\_RemData ) / FPS$$

数5において、変数*flsz*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

```
__flsz
```

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

```
__flsz
```

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 *flsz* 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。

30

【0084】

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 *flsz* 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。

40

【0085】

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。

【0086】

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

50

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。

【0087】

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。

【0088】

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。

10

【0089】

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に進む。一方、ステップS69で  $t\_sz \geq trgt\_sz$  と判断されると、ステップS75で変数  $t\_sz$  を最大値MAXと比較する。そして、 $t\_sz \leq MAX$  であればそのままステップS79に進むが、 $t\_sz > MAX$  であればステップS77で変数  $t\_sz$  を最大値MAXに更新してからステップS79に進む。ステップS79では、変数  $t\_sz$  を変数  $trgt\_sz$  として設定する。

20

【0090】

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、“ $t\_sz \geq trgt\_sz$ ”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。

【0091】

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。

30

【0092】

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。

40

【0093】

ステップS81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。

[数7]

$$pre\_flsz = flsz - BG\_RemData$$

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。

50

## 【 0 0 9 4 】

ステップ S 8 3 では変数 `f r m c n t` をインクリメントし、続くステップ S 8 5 ではインクリメントされた変数 `f r m c n t` の値を判別する。そして、変数 `f r m c n t` が “ 1 ” または “ 2 ” であればそのままステップ S 9 5 に進むが、変数 `f r m c n t` が “ 3 ” であれば、ステップ S 8 7 ~ S 9 3 の処理を経てステップ S 9 5 に進む。

## 【 0 0 9 5 】

ステップ S 8 7 では音声データのインデックス情報を S D R A M 2 6 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 8 5 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 S D R A M 2 6 に書き込む。

10

## 【 0 0 9 6 】

続くステップ S 8 9 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 5 2 b に書き込む。つまり、S D R A M 2 6 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 5 2 b 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 J P E G データのアクセス情報に関連付けられる。

## 【 0 0 9 7 】

ステップ S 9 1 では、アクセス情報テーブル 5 2 b に設定された 3 フレーム分の J P E G 生データと、3 フレーム分の J P E G 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 5 2 a 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 S D R A M 2 6 上で連続するが、3 フレームの J P E G 生データおよび J P E G ヘッダは S D R A M 2 6 上で離散的に分布する。このため、ステップ S 9 1 では、合計 7 つ分の “ファイル書き込み” を指示リスト 5 2 a に設定する。

20

## 【 0 0 9 8 】

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、S D R A M 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 S 8 7 で作成されたアクセス情報を形成する S D R A M アドレスおよびデータサイズに等しい。

30

## 【 0 0 9 9 】

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、S D R A M アドレスは注目する 3 フレームの J P E G 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 J P E G ヘッダのサイズを示し、そしてデータ種別は J P E G 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 S 4 5 または S 5 7 で作成された最新 3 フレームの J P E G ヘッダのアクセス情報を形成する S D R A M アドレスおよびデータサイズに等しい。

## 【 0 1 0 0 】

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、S D R A M アドレスは注目する 3 フレームの J P E G 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 J P E G 生データのサイズを示し、そしてデータ種別は J P E G 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 S 4 5 または S 5 7 で作成された最新 3 フレームの J P E G 生データのアクセス情報を形成する S D R A M アドレスおよびデータサイズに等しい。

40

## 【 0 1 0 1 】

このような指示リスト 5 2 a の指示が B G 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 J P E G データとがメモリ制御回路 2 4 によって S D R A M 2 6 から読み出され、バス B 1 および I / F 回路 4 6 を通して記録媒体 5 0 に与えら

50

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。

【0102】

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。

[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。

【0103】

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の値を判別する。ここで変数frmcntが“3”であればそのままステップS103に進むが、変数frmcntが“1”または“2”であればステップS101で“ファイル書き込み”を指示リスト52aに設定してからステップS103に進む。

【0104】

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JPEGデータによって形成され、指示リスト52a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JPEGデータによって形成され、指示リスト52a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JPEG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。

【0105】

ステップS103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52aに設定する。ここで設定されるSDRAM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。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、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。

【0106】

ステップS105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SDRAM26に書き込む。続くステップS107~S111では、“ファイル書き込み”、“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。“ファイル書き込み”で設定されるSDRAM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、“BG処理終了”ではFILE\_ENDがコマンドとして設定される。

【0107】

“ファイル書き込み”がBG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BG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S15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FAT領域501cのFAT情報が更新される。BG処理は、“BG処理終了”によって終了する。

【0108】

10

20

30

40

50

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り、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 0 9 】

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。

10

【 0 1 1 0 】

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て記録媒体 5 0 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 S 1 2 5 に戻る。

【 0 1 1 1 】

読み出されたコマンドが FILE\_\_SET\_\_ALLOC であればステップ S 1 3 1 で Y E S と判断し、ステップ S 1 3 3 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 5 0 を特定し、F A T 情報を参照して図 7 に示す空き領域テーブル 5 2 c を作成する。処理を終えると、ステップ S 1 2 5 に戻る。

20

【 0 1 1 2 】

読み出されたコマンドが FILE\_\_OPEN であればステップ S 1 3 5 からステップ S 1 3 7 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 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 S 1 2 5 に戻る。

【 0 1 1 3 】

読み出されたコマンドが FILE\_\_WRITE であればステップ S 1 3 9 からステップ S 1 4 1 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 S D R A M 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 S D R A M 2 6 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 5 0 の C P U 5 0 a に与える。

30

【 0 1 1 4 】

パラメータ 3 に設定された読み出しサイズが記録媒体 5 0 に設けられたバッファメモリ 5 0 b よりも大きければ、バッファメモリ 5 0 b が満杯となった時点で C P U 5 0 a から C P U 5 2 に B U S Y 信号が返送される。ステップ S 1 4 1 の処理は、B U S Y 信号に回答して中断される。バッファメモリ 5 0 b からハードディスク 5 0 c へのデータ転送によってバッファメモリ 5 0 b に十分な空き容量が確保されると、C P U 5 0 a から C P U 5 2 に R E A D Y 信号が返送される。ステップ S 1 4 1 の処理は、この R E A D Y 信号に回答して再開される。

40

【 0 1 1 5 】

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 5 0 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 F A T 情報を作成する。データサイズの積算値および F A T 情報は、S D R A M 2 6 に保持される。

【 0 1 1 6 】

ステップ S 1 4 3 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

50

タ種別が“ J P E G生データ ”でなければそのままステップ S 1 2 5に戻るが、データ種別が“ J P E G生データ ”であれば、ステップ S 1 4 5で数 9に従う演算を実行してからステップ S 1 2 5に戻る。

【数 9】

$B G\_R e m D a t a = B G\_R e m D a t a - J P E G生データサイズ値$

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  $B G\_R e m D a t a$  から引き算される。これによって、変数  $B G\_R e m D a t a$  が、指示リスト 5 2 aに設定されたが未だ記録媒体 5 0に記録されていない J P E G生データのサイズを示すこととなる。

【 0 1 1 7 】

読み出されたコマンドが FILE\_CLOSEであればステップ S 1 4 7からステップ S 1 4 9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 S D R A M 2 6に保持されたトータルサイズ値によって更新し、S D R A M 2 6によって保持された F A T情報によって F A T領域 5 0 1 cの F A T情報を更新する。処理が完了すると、ステップ S 1 2 5に戻る。

【 0 1 1 8 】

読み出されたコマンドが FILE\_ENDであれば、ステップ S 1 4 7で N Oと判断し、ステップ S 1 2 1に戻る。B G処理は待機状態に移行する。

【 0 1 1 9 】

以上の説明から分かるように、動画像を形成する複数フレームの Y U Vデータは、マルチタスク O Sを搭載した C P U 5 2の制御の下、圧縮状態で記録媒体 5 0に記録される。ここで、C P U 5 2によって実行される複数のタスクは、複数フレームの Y U Vデータの圧縮処理に關与する撮影処理タスク、および複数フレームの J P E Gデータの記録処理に關与する B G処理タスクを含む。さらに、撮影処理タスクは、J P E Gデータの記録処理速度を周期的に判別する判別処理 ( S 6 3 )、およびその判別結果に基づいて Y U Vデータの圧縮率を変更する変更処理 ( S 7 9 )を含む。

【 0 1 2 0 】

マルチタスク O Sでは、複数のタスクの各々は時分割でしか実行されない。すると、各々のタスクの負荷変動によって、J P E Gデータの記録処理速度が変動する。また、ズーム回路 2 2 aは、ズームキー 6 4によって拡大ズームが選択されたとき、生画像データをバス 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に一旦書き込み、一部の生画像データをバス B 1およびメモリ制御回路 2 4を通して読み出し、そして読み出された生画像データに拡大ズームを施す。このため、拡大ズームが選択されたときも、バス B 1の占有率の低下に起因して記録処理速度が低下する。そこで、この実施例では、記録処理速度を周期的に判別し、判別結果に応じて Y U Vデータの圧縮率を変更する。これによって、動画像の連続記録可能時間の制御が可能となる。

【 0 1 2 1 】

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

【 0 1 2 2 】

また、この実施例では、目標サイズ値を 3 0フレーム毎に更新するようになっているが、ソフトウェア計算を容易にするために、3 2フレーム、6 4フレーム、1 2 8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よい。

【 0 1 2 3 】

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 (= 2 6 8バイト)に設定するようになっているが、この閾値は、2 6 8バイトの整数倍としてもよい。

【 0 1 2 4 】

また、この実施例では、記録処理を行うときに J P E Gデータのフレーム数を調整する

10

20

30

40

50

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。

【0125】

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J P E G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J P E Gデータの欠落を防止することができる。

【0126】

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F A T方式を採用しているが、これに代えてU D F (Universal Disk Format)方式を採用してもよい。

10

【0127】

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T V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。

【図面の簡単な説明】

【0128】

【図1】この発明の一実施例を示すブロック図である。

【図2】S D R A Mのマッピング状態の一例を示す図解図である。

【図3】S D R A M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。

20

【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。

【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C P U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C P Uの動作の他の一部を示すフロー図である。

30

【図15】撮影処理タスクを行うときのC P U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C P U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C P U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C P U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C P U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C P Uの動作の一部を示すフロー図である。

40

【図21】B G処理タスクを行うときのC P Uの動作の他の一部を示すフロー図である。

【符号の説明】

【0129】

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

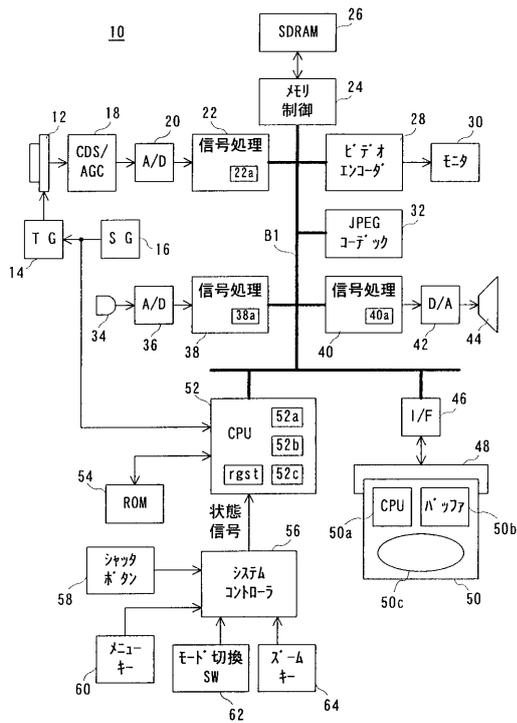
34 ... マイク

44 ... 記録媒体

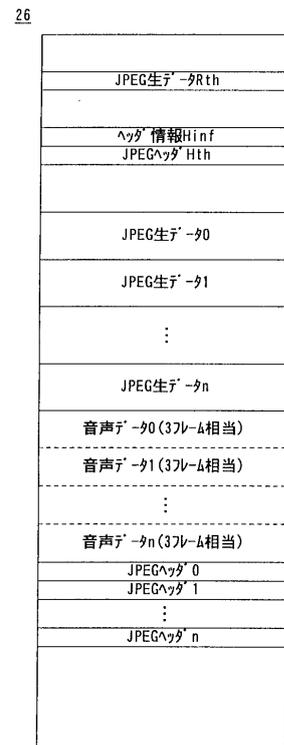
50

5 2 ... C P U

【 図 1 】

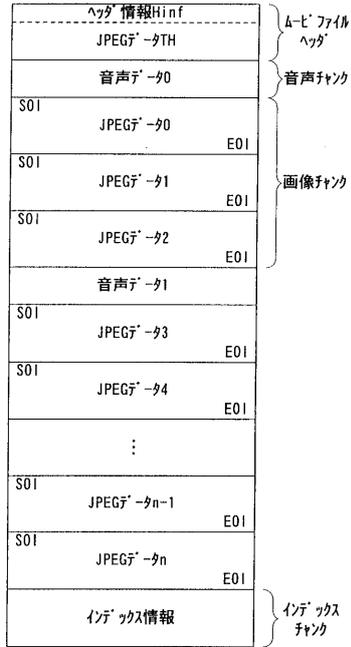


【 図 2 】

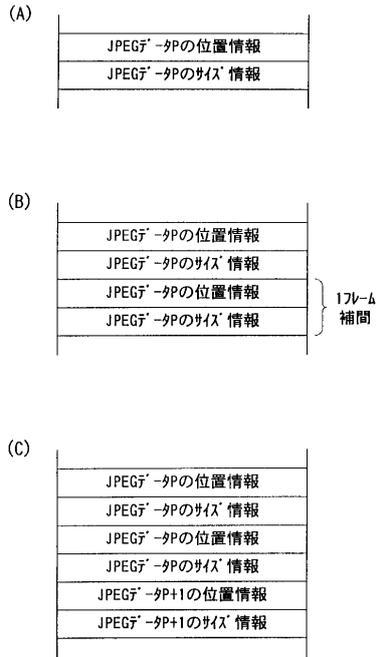




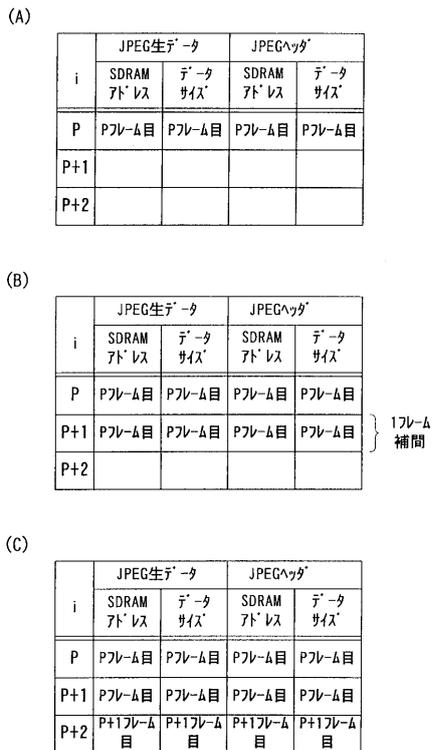
【図8】



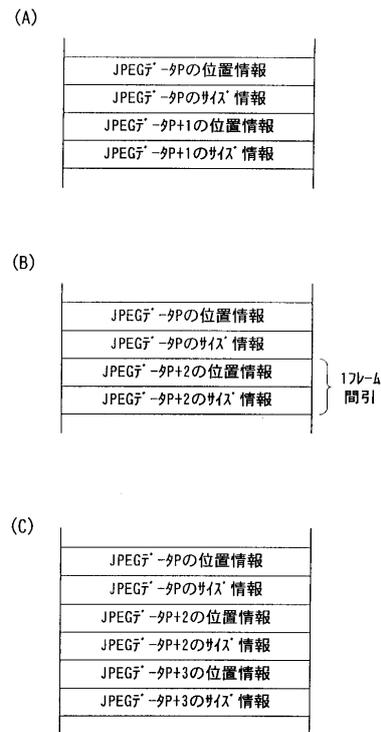
【図9】



【図10】



【図11】



【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)

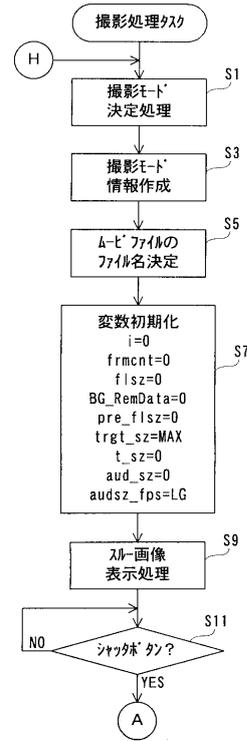
i	JPEG生データ		JPEGヘッダ	
	SDRAMアドレス	データサイズ	SDRAMアドレス	データサイズ
P	Pフレーム目	Pフレーム目	Pフレーム目	Pフレーム目
P+1	P+2フレーム目	P+2フレーム目	P+2フレーム目	P+2フレーム目
P+2				

} 1フレーム間引

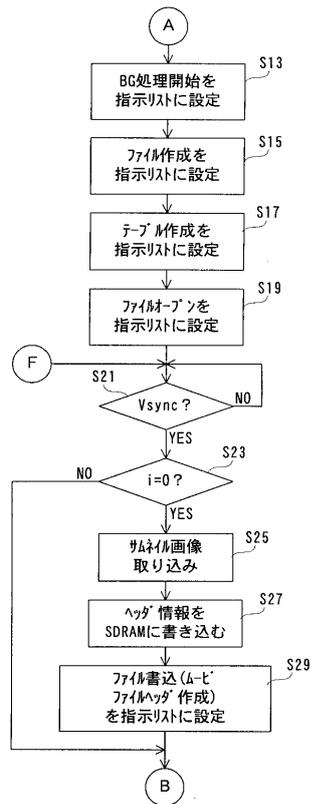
(C)

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

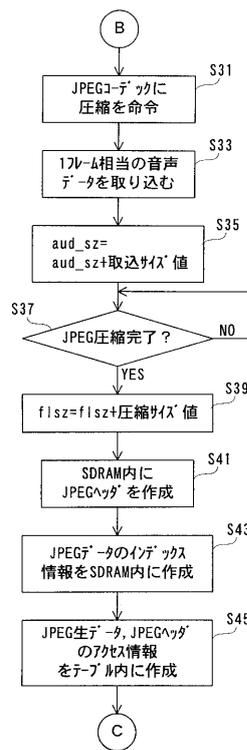
【図13】



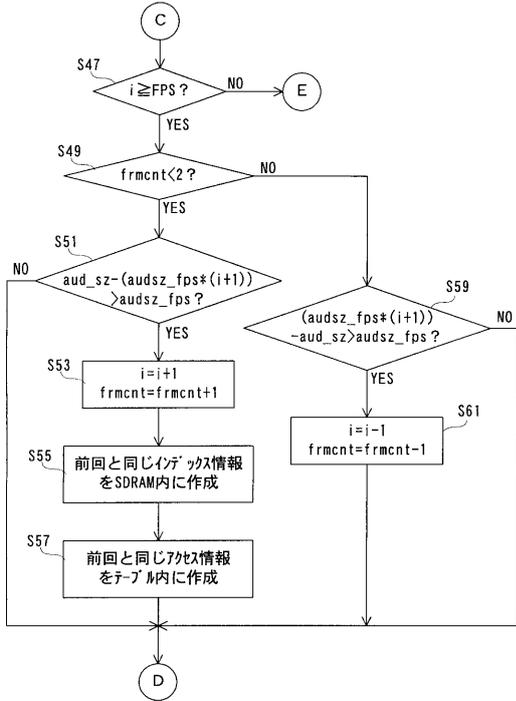
【図14】



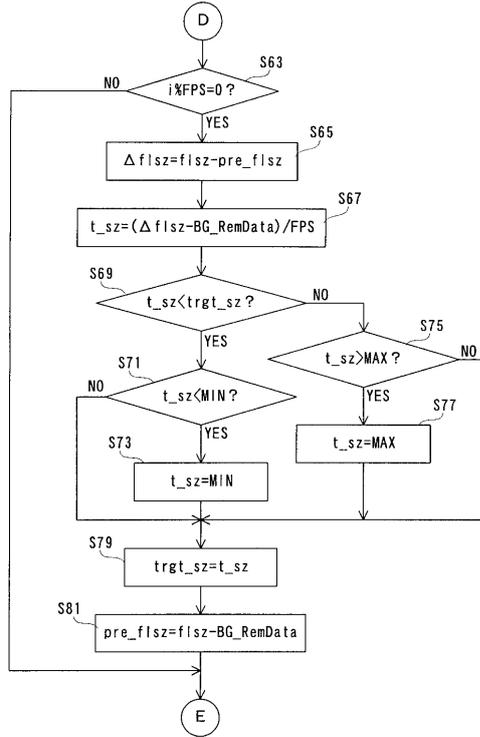
【図15】



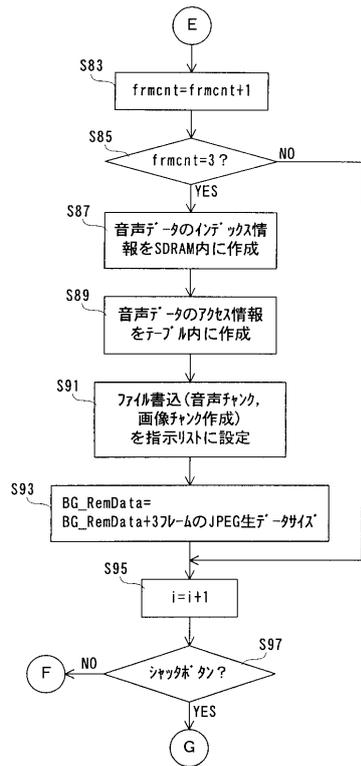
【図16】



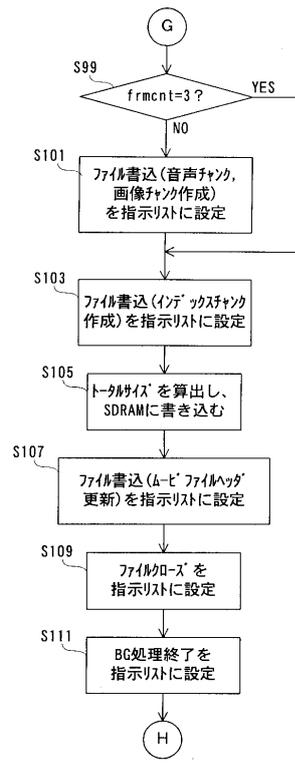
【図17】



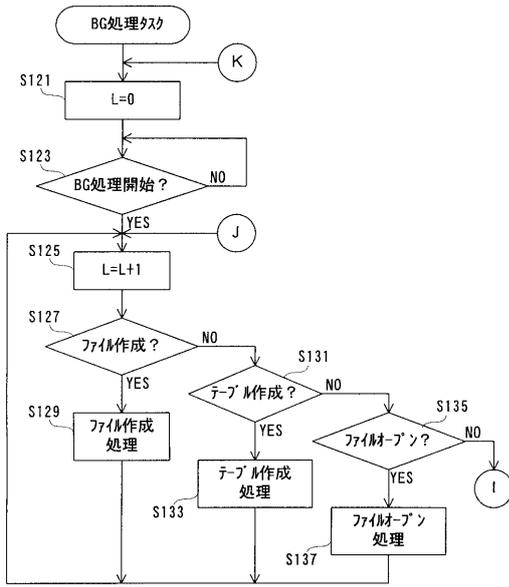
【図18】



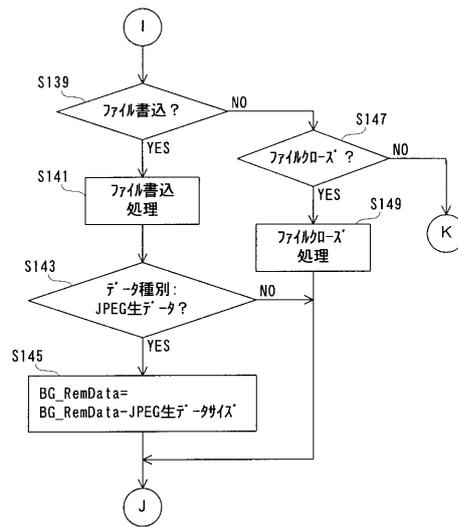
【図19】



【図20】



【図21】



---

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H 0 4 N	5 / 9 2
G 1 1 B	2 0 / 1 0
H 0 4 N	5 / 2 2 5
H 0 4 N	5 / 9 1