

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3859815号  
(P3859815)

(45) 発行日 平成18年12月20日(2006.12.20)

(24) 登録日 平成18年9月29日(2006.9.29)

(51) Int.C1.

F 1

G 1 1 B 20/10 (2006.01)

G 1 1 B 20/10 311

請求項の数 13 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平9-139587  
 (22) 出願日 平成9年5月29日(1997.5.29)  
 (65) 公開番号 特開平10-97764  
 (43) 公開日 平成10年4月14日(1998.4.14)  
 審査請求日 平成15年12月12日(2003.12.12)  
 (31) 優先権主張番号 特願平8-204446  
 (32) 優先日 平成8年8月2日(1996.8.2)  
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000005049  
 シャープ株式会社  
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
 (74) 代理人 110000338  
 特許業務法人原謙三國際特許事務所  
 (72) 発明者 秋山 淳  
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
 シャープ株式会社内

前置審査

審査官 深沢 正志

(56) 参考文献 特開平07-236119 (JP, A)  
 特開平07-147663 (JP, A)  
 特開平06-178266 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】圧縮情報記憶装置

(57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

複数種の情報を圧縮して圧縮情報を生成する圧縮手段と、  
 圧縮情報を一時的に記憶する一時記憶手段と、  
 該一時記憶手段に記憶されるレートより速いレートで前記一時記憶手段から圧縮情報を記憶する記憶手段と、

該記憶手段の記憶不能状態を検知し、この検知に基づき複数種の情報から所定の情報のみを圧縮させるように前記圧縮手段へ指令する制御手段と、を備えたことを特徴とする圧縮情報記憶装置。

## 【請求項2】

複数種の情報を圧縮して圧縮情報を生成する圧縮手段と、  
 圧縮情報を一時的に記憶する一時記憶手段と、  
 該一時記憶手段に記憶されるレートより速いレートで前記一時記憶手段から圧縮情報を記憶する記憶手段と、

前記一時記憶手段の未使用容量を検出する残量検出手段と、

該残量検出手段で検出された未使用容量が所定の設定値より小さい時に前記記憶手段の記憶不能状態を検知し、この検知に基づき前記複数種の情報から所定の情報のみを圧縮させるように圧縮手段へ指令する制御手段と、を備えたことを特徴とする圧縮情報記憶装置。  
 。

## 【請求項3】

10

20

請求項 1 または請求項 2 に記載の圧縮情報記憶装置において、複数種の情報から圧縮していない情報を表示する表示手段をさらに備えたことを特徴とする圧縮情報記憶装置。

**【請求項 4】**

請求項 1 または請求項 2 に記載の圧縮情報記憶装置において、前記制御手段は、前記記憶手段の記憶可能状態を検知して前記圧縮手段の複数種の情報を圧縮することを特徴とする圧縮情報記憶装置。

**【請求項 5】**

請求項 2 に記載の圧縮情報記憶装置において、前記残量検出手段で検出された未使用容量が前記所定の設定値以上の他の設定値より大きい時に、前記制御手段は、前記記憶手段の記憶可能状態を検知して前記圧縮手段の複数種の情報を圧縮することを特徴とする圧縮情報記憶装置。

10

**【請求項 6】**

請求項 2 に記載の圧縮情報記憶装置において、前記制御手段からの指示により付加情報を前記記録手段に出力する付加情報発生手段をさらに備えたことを特徴とする圧縮情報記憶装置。

**【請求項 7】**

請求項 6 に記載の圧縮情報記憶装置において、前記付加情報は、前記付加情報発生手段に内蔵されており、前記複数種の情報のうちのいずれか一種類の情報であることを特徴とする圧縮情報記憶装置。

20

**【請求項 8】**

請求項 6 に記載の圧縮情報記憶装置において、前記付加情報は、前記制御手段が前記圧縮手段に複数種の情報から所定の情報のみを圧縮する指示を行った時の情報以外のいずれか一の情報であることを特徴とする圧縮情報記憶装置。

**【請求項 9】**

請求項 6 に記載の圧縮情報記憶装置において、前記制御手段は、記録不能状態から記録可能状態までの期間分を前記記録手段に記録する場合に、前記一時記憶手段に記憶されている圧縮情報と前記付加情報とを共に記録することを特徴とする圧縮情報記憶装置。

30

**【請求項 10】**

複数種の情報を圧縮して圧縮情報を生成する圧縮手段と、前記圧縮手段を制御して複数種の情報から所定の情報のみを圧縮する制御手段と、前記複数種の情報から、圧縮していない情報を表示する表示手段と、を備えたことを特徴とする圧縮情報記憶装置。

**【請求項 11】**

請求項 10 に記載の圧縮情報記憶装置において、前記圧縮情報を一時的に記憶する一時記憶手段をさらに備え、前記制御手段は、前記一時記憶手段のメモリ残量により前記圧縮手段を制御して複数種の情報から所定の情報のみを圧縮することを特徴とする圧縮情報記憶装置。

40

**【請求項 12】**

複数種の情報を圧縮して圧縮情報を生成する圧縮手段と、前記圧縮情報を記憶する記憶手段と、前記記憶手段の記憶不能状態を検知し、この検知に基づき複数種の情報から所定の情報のみを圧縮させるように前記圧縮手段へ指示する制御手段と、を備えたことを特徴とする圧縮情報記憶装置。

**【請求項 13】**

複数種の情報を圧縮して圧縮情報を生成する圧縮手段と、圧縮情報を一時的に記憶する一時記憶手段と、該一時記憶手段から送られてきた圧縮情報を記憶する記憶手段と、

50

前記一時記憶手段の未使用容量を検出する残量検出手段と、  
該残量検出手段で検出された未使用容量が所定の設定値より小さい時に前記記憶手段の  
記憶不能状態を検知し、この検知に基づき複数種の情報から所定の情報のみを圧縮させる  
ように圧縮手段へ指示する制御手段と、を備えたことを特徴とする圧縮情報記憶装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、情報記憶装置に関し、特に、情報を圧縮して記憶する圧縮情報記憶装置に関する。

【0002】

10

【従来の技術】

近年、画像情報や音声情報をはじめとする各種の情報がデジタル化されるにつれてデジタル情報の量が飛躍的に増大して来た。これに伴い、情報記憶装置の大容量化、高密度化が推進されるとともに、デジタル信号処理によって情報量を圧縮する技術が導入されてきた。

【0003】

例えば、画素数  $640 \times 480$ 、1画素当たりRGB各8ビットの画像を30画面/秒で記録再生する場合、1秒当たり約220Mビットの情報が発生し、これを2時間分記憶するには、約200GBの記憶容量が必要になる。この膨大な情報を圧縮処理することにより、転送レートで4~5Mbps、2時間分の記憶容量で数GBにまで圧縮することが可能になって来ている。この画像圧縮のように、1/100倍に近い圧縮処理を行なう場合、圧縮した情報を伸長処理しても元の情報と全く同じ情報に戻すことは出来ない。このため、圧縮による画質の劣化が発生する。一般に、圧縮率を高くすればするほど、すなわち情報量を少なくすればするほど、画質の劣化が目立ってくる。そこで、画質の劣化が発生し易い動きの激しい場面の画像に対しては、多くの情報量を割り当て、逆に動きの小さな場面の画像に対しては、少ない情報量を割り当てる方法が提案されている。この方法によれば、画像に応じて情報量の割り当てを変化させたため、言い換えると、画像に応じて情報量の圧縮率を変化させるため、画質の劣化を低減できる。

20

【0004】

つぎに、情報を圧縮することによる、他の問題点について説明する。携帯型のディスク装置においては、使用中の振動、衝撃等によるサーボ外れの防止が課題となっており、この課題を解決するため、防振機構を備えたり、サーボ特性を向上させるなどの対策が実施されて来た。しかし、これらの対策のみでは大きな衝撃等には対応出来ず、サーボが外れてしまい記録再生が出来なくなる場合があった。このような問題を解決し耐震性を向上させた装置が特開平4-103079号公報に開示されている。この装置では、圧縮された情報は、一旦バッファメモリに蓄えられ、その後、ディスクに記録される。以下、この従来の構成、動作について図面を参照しながら説明する。

30

【0005】

図7に、従来の圧縮情報記憶装置のブロック図を示す。入力された信号は、ディスク装置4の記録時には、A/D変換器7によりデジタル信号に変換され圧縮伸長回路12に送られる一方、ディスク装置4の再生時には、圧縮伸長回路12を介してD/A変換器13によりアナログ信号に変換されて出力される。圧縮伸長回路12は、情報の圧縮と伸長を行なう回路であり、ここでは、本発明に関係する圧縮処理について説明する。圧縮伸長回路12に入力されたデータは、圧縮処理を施される。圧縮処理の方法については数多くの方法が提案されているが、画像情報または音声情報を対象にする場合、高い圧縮率を得るために人間の視覚特性や、聴覚特性が利用される。この結果、入力されたデータは、数分の一から数十分の一にまで圧縮される。圧縮伸長回路12で圧縮されたデータは、メモリコントローラ3を経由してバッファメモリ2に一旦記憶される。メモリコントローラ3は、圧縮伸長回路12、バッファメモリ2、及びディスク装置4の間のデータの流れをコントロールする回路であり、圧縮伸長回路12からバッファメモリ2に転送したデータのバ

40

50

バッファメモリ2におけるアドレスやバッファメモリ2からディスク装置4に送ったデータのアドレスなどを管理すると共に、それらのアドレスを元にバッファメモリ2の残量の検出も行なう。ディスク装置4はデータを記憶するための装置であり、光ディスク装置やハードディスク装置などが用いられる。いずれの装置も、光ピックアップや磁気ヘッドをミクロンオーダーで精密に位置決め制御しており、このため装置に大きな振動や衝撃が加わると、光ピックアップや磁気ヘッドの位置が正規の位置からずれてしまい、記録再生ができなくなる。

#### 【0006】

次に、従来の圧縮情報記憶装置の動作について説明する。図8にバッファメモリ2の残量の時間的な変化を示す。バッファメモリ2の残量とは、使用可能なメモリ量を意味し、バッファメモリ2の全容量からディスク装置4に転送されずにバッファメモリ2に残っているデータ量を引いたものである。よって、圧縮伸長回路12からバッファメモリ2にデータが転送されると、バッファメモリ2の残量は減少し、バッファメモリ2からディスク装置4へデータが転送されると、バッファメモリ2の残量は増加する。図8では、時刻0において圧縮伸長回路12により圧縮が開始されている。この時刻0においてはバッファメモリ2にはデータは全くなく、従って、バッファメモリ2の残量はバッファメモリ2の全容量に等しい。圧縮伸長回路12からは圧縮された情報が一定の転送レートでバッファメモリ2に転送されるので、時間の経過と共にバッファメモリ2の残量は低下していく。バッファメモリ2の残量が、時刻T1において、あらかじめ決められている第1の設定値TH1を下回ると、メモリコントローラ3は、それをシステムコントローラ5に通知する。これを受けたシステムコントローラ5は、メモリコントローラ3に対してバッファメモリ2からディスク装置4へのデータの転送を開始するように指令を与えると共に、ディスク装置4に対して、ディスクへのデータの書き込み開始の指令を出す。圧縮伸長回路12からバッファメモリ2へのデータ転送レートに比べて、バッファメモリ2からディスク装置4へのデータ転送レートは高く設定されているので、時間の経過と共に、バッファメモリ2に一時的に記憶されていた圧縮データは減少していき、バッファメモリ2の残量は増加していく。次に、時刻T2において、バッファメモリ2の残量が第2の設定値TH2を越えると、メモリコントローラ3は、それをシステムコントローラ5に通知する。これを受けてシステムコントローラ5は、メモリコントローラ3に対してバッファメモリ2からディスク装置4へのデータの転送を停止するように指令を与えると共に、ディスク装置4に対して、ディスクへのデータの書き込み停止の指令を出す。通常の動作時においては、これ以降、バッファメモリ2の残量がTH1を下回るとディスク装置4へデータを書き込み、TH2を上回るとディスク装置4へのデータの書き込みを停止するということを繰り返す。

#### 【0007】

さて、ここで時刻T3において、衝撃のためディスク装置4へのデータの書き込みが出来なくなり、書き込み可能な状態に復帰するのに時刻T5までの時間を要したとする。バッファメモリ2の残量が時間とともに減少していき、時刻T4において、第1の設定値TH1を下回るが、この時刻ではディスク装置4は、まだデータの書き込みをできない状態なので、システムコントローラ5はバッファメモリ2からディスク装置4へのデータ転送を行わない。このため、さらにバッファメモリ2の残量は、減少していく。時刻T5において、システムコントローラ5は、ディスク装置4がデータ書き込み可能な状態になったことを検出し、バッファメモリ2からディスク装置4へのデータ転送を開始する指示をメモリコントローラ3に与える。これによりバッファメモリ2の残量は増加していき、これ以降は通常の動作を繰り返す。

#### 【0008】

このように、ディスク装置4が一時的に書き込み不能状態に陥っても、バッファメモリ2の残量が0になる前に書き込み可能な状態に復帰できれば、その間のデータをバッファメモリ2に一時的に蓄積しておくことにより、データの欠落もなく正しいデータをディスク装置4に書き込む事ができるので耐震性能が向上する。

10

20

30

40

50

**【0009】**

以上のような動作を実現するには、バッファメモリを備え、しかも、入力からバッファメモリへのデータ転送レートに比べて、バッファメモリからディスク装置へのデータ転送レートのほうが高いという条件を満たす装置であれば良いのであるが、入力からバッファメモリに至る経路に圧縮回路を配置すると、入力からバッファメモリへのデータ転送レートを下げることが出来るので、この条件を満足することが容易になる。前述の動画データの例では、圧縮によりデータ転送レートを 220 M b p s から 4 M b p s まで低減できる。よって、ディスク装置へのデータ転送レートは、圧縮しない場合 220 M b p s 以上必要であるが、圧縮することにより 4 M b p s 程度まで条件を緩和できる。

**【0010】**

以上説明したように、従来技術によれば、バッファメモリと圧縮回路を組み合わせることにより、高い耐震性をもった装置を容易に実現することができる。

**【0011】****【発明が解決しようとする課題】**

しかし、従来の装置をデータ転送レートの速い情報に適用しようとすると、必要なバッファメモリの量が大きくなってしまう。例えば動画データの場合、衝撃からの復帰に 5 秒を要するとすれば、 $4 \text{ M b p s} \times 5 \text{ s} = 20 \text{ M b}$  もののバッファメモリが必要となる。このように、従来の装置では、特にデータ転送レートの速い情報に対しては、必要なバッファメモリ量が多くなり、高価な装置になってしまいうとい問題があった。

**【0012】**

本発明の目的は、このような問題を解決し、安価で耐震性能の高い圧縮情報記憶装置を提供することにある。

**【0013】****【課題を解決するための手段】**

本発明の圧縮情報記憶装置は、複数種の情報を圧縮して圧縮情報を生成する圧縮手段と、圧縮情報を一時的に記憶する一時記憶手段と、該一時記憶手段に記憶されるレートより速いレートで前記一時記憶手段から圧縮情報を記憶する記憶手段と、該記憶手段の記憶不能状態を検知し、この検知に基づき複数種の情報から所定の情報のみを圧縮させるように前記圧縮手段へ指令する制御手段と、を備えたことを特徴とする。

**【0014】**

本発明の圧縮情報記憶装置は、複数種の情報を圧縮して圧縮情報を生成する圧縮手段と、圧縮情報を一時的に記憶する一時記憶手段と、該一時記憶手段に記憶されるレートより速いレートで前記一時記憶手段から圧縮情報を記憶する記憶手段と、前記一時記憶手段の未使用容量を検出する残量検出手段と、該残量検出手段で検出された未使用容量が所定の設定値より小さい時に前記記憶手段の記憶不能状態を検知し、この検知に基づき前記複数種の情報から所定の情報のみを圧縮させるように圧縮手段へ指令する制御手段と、を備えたことを特徴とする。

**【0015】**

本発明の圧縮情報記憶装置は、上記構成に加えて、複数種の情報から圧縮していない情報を表示する表示手段をさらに備えることが好ましい。

**【0016】**

本発明の圧縮情報記憶装置は、上記構成に加えて、前記制御手段は、前記記憶手段の記憶可能状態を検知して前記圧縮手段の複数種の全ての情報を圧縮することが好ましい。

**【0017】**

本発明の圧縮情報記憶装置は、上記構成に加えて、前記残量検出手段で検出された未使用容量が前記所定の設定値以上の他の設定値より大きい時に、前記制御手段は、前記圧縮手段の複数種の情報を圧縮することが好ましい。

**【0018】**

本発明の圧縮情報記憶装置は、上記構成に加えて、前記制御手段からの指示により付加情報を前記記録手段に出力する付加情報発生手段をさらに備えることが好ましい。

10

20

30

40

50

**【0019】**

本発明の圧縮情報記憶装置は、上記構成に加えて、前記付加情報は、前記付加情報発生手段に内蔵されており、前記複数種の情報のうちのいずれか一種類の情報であることが好ましい。

**【0020】**

本発明の圧縮情報記憶装置は、上記構成に加えて、前記付加情報は、前記制御手段が前記圧縮手段に複数種の情報から所定の情報のみを圧縮する指示を行った時の情報以外のいずれか一の情報であることが好ましい。

**【0021】**

本発明の圧縮情報記憶装置は、上記構成に加えて、前記制御手段は、記録不能状態から記録可能状態までの期間分を前記記録手段に記録する場合に、前記一時記憶手段に記憶されている圧縮情報と前記付加情報とを共に記録することが好ましい。

10

**【0022】**

本発明の圧縮情報記憶装置は、複数種の情報を圧縮して圧縮情報を生成する圧縮手段と、前記圧縮手段を制御して複数種の情報から所定の情報のみを圧縮する制御手段と、前記複数種の情報から、圧縮していない情報を表示する表示手段と、を備えたことを特徴とする。

**【0023】**

本発明の圧縮情報記憶装置は、上記構成に加えて、前記圧縮情報を一時的に記憶する一時記憶手段をさらに備え、前記制御手段は、前記一時記憶手段のメモリ残量により前記圧縮手段を制御して複数種の情報から所定の情報のみを圧縮することが好ましい。

20

**【0024】**

本発明の圧縮情報記憶装置は、複数種の情報を圧縮して圧縮情報を生成する圧縮手段と、前記圧縮情報を記憶する記憶手段と、前記記憶手段の記憶不能状態を検知し、この検知に基づき複数種の情報から所定の情報のみを圧縮させるように前記圧縮手段へ指示する制御手段と、を備えたことを特徴とする。

**【0025】**

本発明の圧縮情報記憶装置は、複数種の情報を圧縮して圧縮情報を生成する圧縮手段と、圧縮情報を一時的に記憶する一時記憶手段と、該一時記憶手段から送られてきた圧縮情報を記憶する記憶手段と、前記一時記憶手段の未使用容量を検出する残量検出手段と、該残量検出手段で検出された未使用容量が所定の設定値より小さい時に前記記憶手段の記憶不能状態を検知し、この検知に基づき複数種の情報から所定の情報のみを圧縮させるように圧縮手段へ指示する制御手段と、を備えたことを特徴とする。

30

**【0026】****【発明の実施の形態】**

本発明の実施の形態について、以下図面を参照しながら説明する。

**【0027】**

図1に、本発明の第1の実施の形態における圧縮情報記憶装置のブロック図を示す。ここでは、カメラ一体型ビデオレコーダーに本発明を適用した場合を示している。カメラ部8により電気信号に変換された画像情報は、A/D変換器7によりデジタル信号に変換され圧縮回路1に送られる。圧縮回路1に入力されたデータは、圧縮処理を施される。圧縮処理の方法については数多くの方法が提案されているが、画像情報を対象にする場合、高い圧縮率を得るために人間の視覚特性が利用される。その結果、入力されたデータは、數十分の一にまで圧縮される。第1の実施の形態における圧縮回路1では、データの圧縮率をシステムコントローラ5からの指令により変えられるようになっている。このため、圧縮されたデータには、そのときの圧縮率を示すデータが付加されている。圧縮回路1で圧縮されたデータは、メモリコントローラ3を経由してバッファメモリ2に一旦記憶される。メモリコントローラ3は、圧縮回路1とバッファメモリ2およびディスク装置4の間のデータの流れをコントロールする回路であり、圧縮回路1からバッファメモリ2に転送したデータのバッファメモリ2におけるアドレスやバッファメモリ2からディスク装置4に

40

50

送ったデータのアドレスなどを管理すると共に、それらのアドレスを元にバッファメモリ2の残量の検出も行なう。ディスク装置4はデータを記憶するための装置であり、光ディスク装置が用いられている。光ディスク装置はアクセス速度が速く、ディスクを交換できる記憶装置としては最も記憶容量が大きいので、画像情報のように大きな記憶容量が必要な場合には最適な装置である。しかし、光ディスク装置では、光ピックアップをミクロンオーダーで精密に位置決め制御しており、このため装置に大きな振動や衝撃が加わると、光ピックアップの位置が正規の位置からずれてしまい、記録ができなくなる。特に、光ディスク装置の光ピックアップは、ハードディスク装置の磁気ヘッドに比べて重いため、振動や衝撃による影響が大きい。つまり、一旦正規の位置からずれると、元の位置に戻るまでに大きな時間を要する。

10

### 【0028】

次に、第1の実施の形態における動作を説明する。図2(a)に、バッファメモリ2の残量の時間的な変化を示す。バッファメモリ2の残量とは、使用可能なメモリ量を意味し、バッファメモリ2の全容量からディスク装置4に転送されずにバッファメモリ2に残っているデータ量を引いたものである。よって、圧縮回路1からバッファメモリ2にデータが転送されると、バッファメモリ2の残量は減少し、バッファメモリ2からディスク装置4へデータが転送されると、バッファメモリ2の残量は増加する。図2(b)に、圧縮回路1の圧縮率の時間的な変化を示す。この圧縮率が高いほど圧縮回路1から出力されるデータ量が少ないことを意味し、結果として圧縮率が高いほど出力データのデータ転送レートは低くなる。図2(a)では、時刻0において録画が開始されている。録画の開始と同時に圧縮回路1により圧縮が開始される。この時刻0においてはバッファメモリ2にはデータは全くなく、従って、バッファメモリ2の残量はバッファメモリ2の全容量に等しい。圧縮回路1からは圧縮された情報が一定の転送レートでバッファメモリ2に転送されるので、時間の経過と共にバッファメモリ2の残量は低下していく。バッファメモリ2の残量が、時刻T1において、あらかじめ決められている第1の設定値TH1を下回ると、メモリコントローラ3は、それをシステムコントローラ5に通知する。これを受けたシステムコントローラ5は、メモリコントローラ3に対してバッファメモリ2からディスク装置4へのデータ転送を開始するように指令を与えると共に、ディスク装置4に対して、ディスクへのデータの書き込み開始の指令を出す。圧縮回路1からバッファメモリ2へのデータ転送レートに比べて、バッファメモリ2からディスク装置4へのデータ転送レートは高く設定されていて、時間の経過と共に、バッファメモリ2に一時的に記憶されていた圧縮データは減少していく、バッファメモリ2の残量は増加していく。次に、時刻T2において、バッファメモリ2の残量が第2の設定値TH2を越えると、メモリコントローラ3は、それをシステムコントローラ5に通知する。これを受けたシステムコントローラ5は、メモリコントローラ3に対してバッファメモリ2からディスク装置4へのデータの転送を停止するように指令を与えると共に、ディスク装置4に対して、ディスクへのデータの書き込み停止の指令を出す。通常の動作時においては、これ以後、バッファメモリ2の残量がTH1を下回るとディスク装置4へデータを書き込み、TH2を上回るとディスク装置4へのデータの書き込みを停止するということを繰り返す。また、このような通常の動作時においては、圧縮率はあらかじめ決められた規定値K1に保持されている。

20

30

40

### 【0029】

さて、ここで時刻T3において衝撃のためディスク装置4へのデータの書き込みが出来なくなり、書き込み可能な状態に復帰するのに時刻T7までの時間を要したとする。バッファメモリ2の残量が時間とともに減少していく、時刻T4において、第1の設定値TH1を下回るが、この時点ではまだディスク装置4はデータの書き込みをできない状態なので、システムコントローラ5はバッファメモリ2からディスク装置4へのデータ転送を行わない。このため、さらにバッファメモリ2の残量は、減少していく。時刻T5において、バッファメモリ2の残量が第3の設定値TH3を下回るとメモリコントローラ3は、それをシステムコントローラ5に通知する。これを受けたシステムコントローラ5は、圧縮回路1に圧縮率をK2に上げるように指令を与える。これに応じて圧縮回路1は、データ

50

の圧縮率をK2に上げて、バッファメモリ2へのデータの転送量を減らす。画像情報の圧縮処理は、所定のデータ量からなるデータブロック毎に行われ、1つのデータブロックを処理している途中で圧縮率を変更することはできないので、圧縮回路1が圧縮率を上げるのは、システムコントローラ5からの指令を受けた時点において処理していたデータブロックの処理が完了し、つぎのデータブロックを処理する時点T6からになる。時刻T6において、システムコントローラ5は、圧縮回路1における圧縮率がK2に変更されたことを検出し、それを表示装置6に表示する。具体的には、カメラ一体型ビデオレコーダーの場合、液晶を使ったモニタ画面を備えているので、画面中に圧縮率が上がったことを表示する。また、表示素子としてLEDを使い、圧縮率が上がった時にLEDを発光させるようにしてよい。このように、表示を行なうことにより、使用者はそれに対応した措置を講じる事ができる。例えば、前述のように圧縮率を上げると一般的には画質が劣化する。しかし、圧縮率が上がったことを使用者が認識して、動きの速い映像を録画することを避けるようにカメラ操作をすれば、画質の劣化は抑えられる。また、圧縮率が上がった原因は、大きな振動や衝撃がカメラに加わったことにあるので、カメラに振動や衝撃が加わらないように使用者がカメラを保持することにより、ディスク装置4が衝撃による書き込み不能状態から復帰するまでの時間を短縮できる。液晶モニタにこのような使用方法の指示を表示しても良い。こうすると、使用者は、画面上の指示通りに操作するだけで適切な対応ができる。時刻T6において圧縮率が上がるため、圧縮回路1からバッファメモリ2へ転送されるデータの転送レートが下がる。これによりバッファメモリ2の残量の減少速度が低下し、図2(a)に示すように、T6の時点から傾きが緩やかになる。

10

#### 【0030】

その後、時刻T7において、システムコントローラ5は、ディスク装置4がデータ書き込み可能な状態になったことを検出し、バッファメモリ2からディスク装置4へのデータ転送の開始をメモリコントローラ3に指示する。これによりバッファメモリ2の残量は増加していく。これと同時にシステムコントローラ5は、圧縮回路1に圧縮率をK1に戻すように指示する。圧縮率を上げたときと同様に、指示が与えられたときに処理していたデータブロックの処理が完了し、次のデータブロックの処理を開始する時点T8から、圧縮回路1は、圧縮率をK1に戻す。システムコントローラ5は、圧縮率がK1になったことを検出し、表示装置6にそれを表示する。これ以降は通常の動作を繰り返していく。

20

#### 【0031】

第1の実施の形態においては、ディスク装置4がデータ書き込み可能な状態になったことを検出し、圧縮率をK1に戻すようにしている。こうすることにより、早い時点で圧縮率が下がり、よって画像の劣化も早い時点で解消する。

30

#### 【0032】

次に、バッファメモリ2の残量が所定値以上になったときに圧縮率をK1に戻す他の場合について説明する。その場合のバッファメモリ2の残量と圧縮率の時間的な変化を図3(a)、(b)に示す。ここで、T7の時点までは、図2(a)、(b)と同一なので、それ以降について説明する。時刻T7においてシステムコントローラ5は、ディスク装置4がデータ書き込み可能な状態になったことを検出し、バッファメモリ2からディスク装置4へのデータ転送の開始をメモリコントローラ3に指示する。これによりバッファメモリ2の残量は増加していく。さらに、バッファメモリ2の残量がTH4になった時刻T8でシステムコントローラ5は、圧縮回路1に圧縮率をK1に戻すように指示する。指示が与えられた時に処理していたデータブロックの処理が完了し、次のデータブロックの処理を開始する時点T9から、圧縮回路1は圧縮率をK1に戻す。システムコントローラ5は、圧縮率がK1になったことを検出し、表示装置6にそれを表示する。これ以降は通常の動作を繰り返していく。このように、バッファメモリ2の残量がTH4まで増えるのを待ってから圧縮率を元に戻すようにすれば、バッファメモリ2の残量に余裕ができた時点で圧縮率を下げる事になるので、連続して発生する衝撃による記録不能状態に対しても、バッファメモリ2の残量が0になるまでの時間に余裕ができる。なお、TH4はTH3より大きければよいが、TH1より大きい方がより好ましい。

40

50

## 【0033】

以上の動作を図4のフローチャートを用いて説明する。記録を開始すると、まずメモリ残量とTH1を比較する(S1)。メモリ残量がTH1より少なければ、ディスク装置4が記録可能かどうか調べる(S2)。記録可能であれば、バッファメモリ2からディスク装置4へのデータ転送を開始する(S3)。次に、記録終了かどうかを調べ(S4)、記録を続ける場合、S1を再実行する。上述したループを実行しているので、メモリ残量はTH1より増加しているので、S5に進み、ここでメモリ残量とTH2を比較する。ディスク装置4の記録動作に伴ってメモリ残量がTH2より増えている場合、バッファメモリ2からディスク装置4へのデータ転送を停止する(S6)。以上の動作が、通常の記録動作である。

10

## 【0034】

次に、ディスク装置4が記録不能になった場合のフローについて説明する。この場合、メモリ残量がTH1より少なくディスク装置4が記録不能状態であるとする。つまり、S2からS7に移り、そこで、メモリ残量をTH3と比較する。メモリ残量がTH3より少なければ、圧縮率をK2に上げると同時にそれを表示する(S8)。この状態でディスク装置4が記録可能になるのを待つ(S9)。記録可能になれば、ディスク装置4が記録可能になったことを検出して圧縮率をK1に戻し、それを表示する。

## 【0035】

図2(a)においてT6からT8までの間、圧縮率が上がることによって、バッファメモリ2の残量の減少速度が低下している。これは、バッファメモリ2の残量が0になるまでの時間が長くなることを意味し、ディスク装置4が書き込み不能状態から復帰するまでの時間に余裕ができることになる。また、バッファメモリ2の残量が0になるまでの時間を同一とすれば使用するメモリ量を低減できる。この点について、さらに詳しく説明する。一例として、16Mbのメモリをバッファメモリ2に使用し、初めの3秒間は4Mb/sの転送レートでメモリにデータを送り、その後データ転送レートを落として1.4Mb/sでデータを送る場合に、バッファメモリの残量が0になるまでの時間を計算すると、 $3\text{ s} + (16\text{ Mb} - 4\text{ Mb/s} \times 3\text{ s}) / 1.4\text{ Mb/s} = 5.86\text{ s}$ となる。バッファメモリ2の残量が0になるまでに5.86秒を要することから、ディスク装置4が書き込み不能状態から復帰するまでに最大5.86秒の余裕があることがわかる。従来の装置のように4Mb/s固定の転送レートの場合、 $16\text{ Mb} / 4\text{ Mb/s} = 4\text{ s}$ となり、4秒しか余裕がないので、本発明による第1の実施の形態では、復帰時間が約1.5倍に延ばせることがわかる。逆に5.86秒の復帰時間を確保するためのバッファメモリ量を計算すると、従来の装置では、 $4\text{ Mb/s} \times 5.86\text{ s} = 23\text{ Mb}$ となり、本発明の第1の実施の形態では、約30%メモリ量を削減できることがわかる。このように、本発明の第1の実施の形態によれば、バッファメモリ量の大幅な削減あるいは書き込み不能状態からの復帰時間の余裕の増加が実現できる。また、圧縮率が上がったことを表示するので、使用者はそれに応じて画質の劣化が少なくなるような使用方法や記録不能状態からの復帰が速くなるような使用法をとることが可能になる。

20

## 【0036】

以上説明した第1の実施の形態においては、圧縮率を2段階に切り替える例について述べたが、3段階以上の切り替えを行っても良い。この場合、圧縮率の切り替え制御が複雑になるが、画質が徐々に劣化していくので、画質の劣化が目立ちにくいという利点がある。また、上記第1の実施の形態では、バッファメモリ2の残量を所定値に固定したが、バッファメモリ2の残量に応じて圧縮率を可変にしてもよい。

30

## 【0037】

第1の実施の形態においては、バッファメモリ2の残量がTH3を下回った時点で圧縮率を高くしたが、ディスク装置4が記録不能状態になった時刻T3において圧縮率を高くし、ディスク装置4が記録可能になった時刻T7で圧縮率をK1に戻すようにしても良い。この場合、第1の実施の形態に比べて早い時刻で圧縮率を高くすることになるので、それにともなう画像の劣化も早い時刻で始まることになる。しかし、第1の実施の形態に比

40

50

べ更にバッファメモリ量を削減できる。

【0038】

次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。図5に、本発明の第2の実施の形態における圧縮情報記憶装置のブロック図を示す。ここでは、第1の実施の形態と同様にカメラ一体型ビデオレコーダーに本発明を適用した場合を示している。カメラ部8により電気信号に変換された画像情報は、A/D変換器7によりデジタル信号に変換され、圧縮回路1に送られる。同様に音声部9により電気信号に変換された音声情報は、A/D変換器10によりデジタル信号に変換され、圧縮回路1に送られる。圧縮回路1に入力されたデータは、圧縮処理を施される。圧縮回路1には、画像データと音声データが入力されており、画像データに対しては画像データに適した圧縮方法が適用され、音声データに対しては音声データに適した圧縮方法が適用され、2つのデータが圧縮回路1においてそれぞれ同時に並列に圧縮処理される。圧縮されたデータは画像データと音声データとが1つのデータ系列にまとめられる。この過程で画像データには画像データを示す識別符号が、音声データには音声データを示す識別符号が付加される。画像データと音声データはそれぞれ並列に圧縮処理されるため、圧縮回路1においては、画像データのみの圧縮、もしくは音声データのみの圧縮も可能であり、これはシステムコントローラ5の指令により選択できる。圧縮回路1で圧縮されたデータは、メモリコントローラ3を経由してバッファメモリ2に一旦記憶される。メモリコントローラ3は、圧縮回路1とバッファメモリ2およびディスク装置4の間のデータの流れをコントロールする回路であり、圧縮回路1からバッファメモリ2に転送したデータのバッファメモリ2におけるアドレスやバッファメモリ2からディスク装置4に送ったデータのアドレスなどを管理すると共に、それらのアドレスを元にバッファメモリ2の残量の検出も行なう。ディスク装置4はデータを記憶するための装置であり、光ディスク装置が用いられている。付加データ発生回路11は、音声データのみが圧縮された場合、所定の画像データを付加するための回路である。  
10  
20  
20  
20

【0039】

次に、第2の実施の形態における動作を説明する。図6(a)に、バッファメモリ2の残量の時間的な変化を示す。図6(b)に、画像データの圧縮処理の状態を示す。画像データの圧縮処理を行っているときはON、行っていないときはOFFとなる。同様に図6(c)に、音声データの圧縮処理の状態を示す。図6(a)では、時刻0において録画が開始されている。録画の開始と同時に圧縮回路1により圧縮が開始される。この時刻0においてはバッファメモリ2にはデータは全くなく、従って、バッファメモリ2の残量はバッファメモリ2の全容量に等しい。圧縮回路1からは圧縮された情報が一定の転送レートでバッファメモリ2に転送されるので、時間の経過と共にバッファメモリ2の残量は低下していく。バッファメモリ2の残量が、時刻T1において、あらかじめ決められている第1の設定値TH1を下回ると、メモリコントローラ3は、それをシステムコントローラ5に通知する。これを受けてシステムコントローラ5は、メモリコントローラ3に対してバッファメモリ2からディスク装置4へのデータの転送を開始するように指令を与えると共に、ディスク装置4に対して、ディスクへのデータの書き込み開始の指令を出す。圧縮回路1からバッファメモリ2へのデータ転送レートに比べて、バッファメモリ2からディスク装置4へのデータ転送レートは高く設定されているので、時間の経過と共に、バッファメモリ2に一時的に記憶されていた圧縮データは減少していき、バッファメモリ2の残量は増加していく。次に、時刻T2において、バッファメモリ2の残量が第2の設定値TH2を越えると、メモリコントローラ3は、それをシステムコントローラ5に通知する。これを受けてシステムコントローラ5は、メモリコントローラ3に対してバッファメモリ2からディスク装置4へのデータの転送を停止するように指令を与えると共に、ディスク装置4に対して、ディスクへのデータの書き込み停止の指令を出す。通常の動作時においては、これ以降、バッファメモリ2の残量がTH1を下回るとディスク装置4へデータを書き込み、TH2を上回るとディスク装置4へのデータの書き込みを停止するということを繰り返す。また、このような通常の動作時においては、圧縮回路1においては、画像データも音声データも圧縮処理されており、また、付加データ発生回路11は、動作していな  
30  
40  
40  
50

い。

#### 【0040】

さて、ここで時刻 T 3において衝撃のためディスク装置 4へのデータの書き込みが出来なくなり、書き込み可能な状態に復帰するのに時刻 T 7までの時間を要したとする。バッファメモリ 2の残量が時刻とともに減少していき、時刻 T 4において、第1の設定値 TH 1を下回るが、この時点ではまだディスク装置 4はデータの書き込みをできない状態なので、システムコントローラ 5はバッファメモリ 2からディスク装置 4へのデータ転送を行わない。このため、さらにバッファメモリ 2の残量は、減少していく。時刻 T 5において、バッファメモリ 2の残量が第3の設定値 TH 3を下回るとメモリコントローラ 3は、それをシステムコントローラ 5に通知する。これを受けたシステムコントローラ 5は、圧縮回路 1に画像データの圧縮処理を停止するように指令を与える。これに応じて圧縮回路 1は、画像データの圧縮処理を停止し、音声データの圧縮処理のみを行なう。圧縮後の画像データのデータ量は前述のように 4 M b p s 程度であるが、音声データのデータ量は 0.3 M b p s 程度なので画像データの圧縮処理を停止することにより、バッファメモリ 2へのデータの転送量は、10分の 1以下に減少する。画像情報の圧縮処理は、所定のデータ量からなるデータブロック毎に行われ、1つのデータブロックを処理している途中で圧縮処理を停止することはできないので、圧縮回路 1が画像データの圧縮を停止するのは、システムコントローラ 5からの指令を受けた時点において処理していたデータブロックの処理が完了し、つぎのデータブロックを処理する時刻 T 6 からになる。時刻 T 6において、システムコントローラ 5は、圧縮回路 1における画像データの圧縮処理が停止されたことを検出し、それを表示装置 6に表示する。具体的には、カメラ一体型ビデオレコーダーの場合、液晶を使ったモニタ画面を備えているので、画面中に画像データの圧縮処理を停止したことを表示する。また、表示素子として LED を使い、画像データの圧縮処理を停止した時に LED を発光させるようにしてもよい。このように、表示を行なうことにより、使用者はそれに対応した措置を講じる事ができる。例えば、画像データの圧縮処理を停止した原因は、大きな振動や衝撃がカメラに加わったことにあるので、カメラに振動や衝撃が加わらないように使用者がカメラを保持することにより、ディスク装置 4が衝撃による書き込み不能状態から復帰するまでの時間を短縮できる。液晶モニタにこのような使用方法の指示を表示しても良い。画像データの圧縮処理を停止した時刻 T 6をシステムコントローラ 5は記憶しておく。時刻 T 6において画像データの圧縮処理を停止するため、圧縮回路 1からバッファメモリ 2へ転送されるデータの転送レートが下がる。これによりバッファメモリ 2の残量の減少速度が低下し、図 6 (a) に示すように、T 6 の時点から傾きが緩やかになる。

#### 【0041】

その後、時刻 T 7において、システムコントローラ 5は、ディスク装置 4がデータ書き込み可能な状態になったことを検出し、バッファメモリ 2からディスク装置 4へのデータ転送を開始をメモリコントローラ 3に指示する。これによりバッファメモリ 2の残量は増加していく。これと同時にシステムコントローラ 5は、圧縮回路 1に画像データの圧縮処理を開始するように指示し、表示装置 6に画像データの圧縮処理を開始したことを表示する。これを受けた圧縮回路 1は、画像データの圧縮処理を開始する。また、システムコントローラ 5は、画像データの圧縮処理を開始した時刻 T 7を記憶しておく。

#### 【0042】

さて、画像データは、T 6 から T 7 までの期間は圧縮処理されていないので、バッファメモリ 2には、その期間の画像データはなく音声データのみが記憶されている。バッファメモリ 2から、ディスク装置 4へ転送するデータとしては、その期間については音声データのみとしてもよいが、使用者が後日ディスクを再生する時に、なぜ音声しか再生されないのかわからない。そこで、その期間については、付加データ発生回路 11で固定の画像データを発生させ、それをディスク装置 4に転送する。具体的には、時刻 T 6 および T 7 をシステムコントローラ 5は記憶しているので、この間の音声データをバッファメモリ 2からディスク装置 4に転送するときに、付加データ発生回路 11により付加する画像データ

タを発生させるとともに、メモリコントローラ3に指令を与え、付加データ発生回路11で発生した画像データをディスク装置4に転送させる。付加する画像としては、画像の圧縮を停止した事を明示するものがよいが、単純な風景のようなものでも良い。また、画像データの圧縮処理を停止する直前の画像を静止画像として発生させても良い。これ以降は通常の動作を繰り返していく。

#### 【0043】

図6(a)においてT6からT7までの間画像データの圧縮処理を停止することによって、バッファメモリ2の残量の減少速度が低下している。これは、バッファメモリ2が0になるまでの時間が長くなることを意味し、ディスク装置が書き込み不能状態から復帰するまでの時間に余裕ができることになる。また、バッファメモリ2の残量が0になるまでの時間を同一とすれば使用するメモリ量を低減できる。この点について、さらに詳しく説明する。一例として、16Mbのメモリをバッファメモリ2に使用し、初めの3.5秒間は4.3Mbpsの転送レートでメモリにデータを送り、その後画像データの圧縮処理を停止し、データ転送レートが0.3Mbpsとなる場合に、バッファメモリ2の残量が0になるまでの時間を計算すると、 $3.5s + (16Mb - 4.3Mbps \times 3.5s) / 0.3Mbps = 6.2s$ となる。バッファメモリ2の残量が0になるまでに6.2秒を要することから、ディスク装置が書き込み不能状態から復帰するまでに最大6.2秒の余裕があることがわかる。従来の装置のように画像データと音声データを常に圧縮処理する場合、データ転送レートは、4.3Mbps固定なので、 $16Mb / 4.3Mbps = 3.7s$ となり、3.7秒しか余裕がないので、本発明による第2の実施の形態では、復帰時間が約1.7倍に延ばせることがわかる。逆に6.2秒の復帰時間を確保するためのバッファメモリ量を計算すると、従来の装置では、 $4.3Mbps \times 6.2s = 27Mb$ となり、本発明の第2の実施の形態では、約40%メモリ量を削減できることがわかる。このように、本発明の第2の実施の形態によれば、バッファメモリ量の大幅な削減あるいは書き込み不能状態からの復帰時間の余裕の増加が実現できる。

#### 【0044】

以上説明した第2の実施の形態においては、画像データと音声データの2つのデータを圧縮処理する例について述べたが、3つ以上のデータを圧縮処理する場合にも応用可能である。この場合、3つ以上のデータのどれを停止するかを制御しなければならないので制御が複雑になるが、データ転送レートを大幅に低減できる利点がある。

#### 【0045】

第2の実施の形態においては、バッファメモリの残量がTH3を下回った時点で画像の圧縮を停止したが、ディスク装置4が記録不能状態になった時点T3において画像の圧縮を停止し、ディスク装置4が記録可能になった時点T7で画像の圧縮を開始するようにしても良い。この場合、第2の実施の形態に比べて早い時点で画像の圧縮を停止することになるので、画像データの無い期間が長くなることになる。しかし、第2の実施の形態に比べ更にバッファメモリを削減できる。

#### 【0046】

また、第2の実施の形態においては、ディスク装置4がデータ書き込み可能な状態になったことを検出し、画像データの圧縮処理を開始するようにしたが、第1の実施の形態において説明したのと同様に、バッファメモリ2の残量が所定値以上になったときに画像データの圧縮処理を開始するようにしてもよい。こすることにより、バッファメモリ2の残量に余裕ができた時点で画像データの圧縮を開始することになるので、連続して発生する衝撃による記録不能状態に対してもバッファメモリ2の残量が0になるまでの時間に余裕ができる。

#### 【0047】

なお、本発明の圧縮情報記憶装置は、情報を圧縮して圧縮情報を生成する圧縮手段と、圧縮情報を一時的に記憶する一時記憶手段と、該一時記憶手段に記憶されるレートより速いレートで前記一時記憶手段から圧縮情報を記憶する記憶手段と、該記憶手段の記憶不能状態を検知して前記圧縮手段の情報の圧縮率を大きくする制御手段と、を備えた構成とし

10

20

30

40

50

ても良い。

【0048】

本発明の圧縮情報記憶装置は、情報を圧縮して圧縮情報を生成する圧縮手段と、圧縮情報を一時的に記憶する一時記憶手段と、該一時記憶手段に記憶されるレートより速いレートで前記一時記憶手段から圧縮情報を記憶する記憶手段と、前記一時記憶手段の未使用容量を検出する残量検出手段と、該残量検出手段で検出された未使用容量が所定の設定値より小さい時に前記記憶手段の記憶不能状態を検知し、この検知に基づき前記圧縮手段の情報の圧縮率を大きくする制御手段と、を備えた構成としても良い。

【0049】

本発明の圧縮情報記憶装置は、上記構成に加えて、前記制御手段が、前記記憶手段の記憶可能状態を検知して前記圧縮手段の情報の圧縮率を元の圧縮率に戻してもよい。 10

【0050】

本発明の圧縮情報記憶装置は、情報を圧縮して圧縮情報を生成する圧縮手段と、前記圧縮情報を記憶する記憶手段と、前記記憶手段の記憶不能状態を検知し、この検知に基づき前記圧縮手段の情報の圧縮率を大きくする制御手段と、を備えた構成としても良い。

【0051】

本発明の圧縮情報記憶装置は、情報を圧縮して圧縮情報を生成する圧縮手段と、前記圧縮情報を一時的に記憶する一時記憶手段と、前記一時記憶手段から送られていた圧縮情報を記憶する記憶手段と、前記一時記憶手段の未使用容量を検出する残量検出手段と、前記残量検出手段で検出された未使用容量が所定の設定値より小さい時に前記記憶手段の記憶不能状態を検知し、この検知に基づき前記圧縮手段の情報の圧縮率を大きくする制御手段と、を備えた構成としても良い。 20

【0052】

【発明の効果】

本発明によれば、以下のような効果が得られる。

【0053】

(1) 記憶装置が記憶不能状態のときには、情報量の圧縮率を高くするので、一時記憶手段の記憶容量を小さくでき、その結果、安価で耐震性能の高い装置を実現できる。特に、光ディスク装置の光ピックアップは重いので、記録不能な時間が長くなるため、さらに大きな効果を得られる。 30

【0054】

(2) 記憶装置が記憶不能状態のときには、複数種の情報のうち一部の情報のみを圧縮するので一時記憶手段の記憶容量を小さくでき、その結果、安価で耐震性能の高い装置を実現できる。

【0055】

(3) 圧縮率を高くしたとき、もしくは、圧縮する情報の数を減らしたとき、それを表示するので使用者は、それに応じた対応をとる事ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1の実施の形態における圧縮情報記憶装置のブロック図である。

【図2】 第1の実施の形態における圧縮情報記憶装置のバッファメモリの残量の時間的な変化と圧縮率の時間的な変化を示す図である。 40

【図3】 第1の実施の形態における圧縮情報記憶装置の他の場合のバッファメモリの残量の時間的な変化と圧縮率の時間的な変化を示す図である。

【図4】 第1の実施の形態における圧縮情報記憶装置の動作を示すフローチャートである。

【図5】 第2の実施の形態における圧縮情報記憶装置のブロック図である。

【図6】 第2の実施の形態における圧縮情報記憶装置のバッファメモリの残量の時間的な変化と圧縮状態の時間的な変化を示す図である。

【図7】 従来の圧縮情報記憶装置のブロック図である。

【図8】 従来の圧縮情報記憶装置のバッファメモリの残量の時間的な変化を示す図であ 50

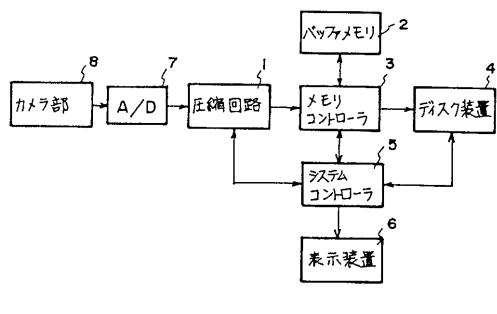
る。

【符号の説明】

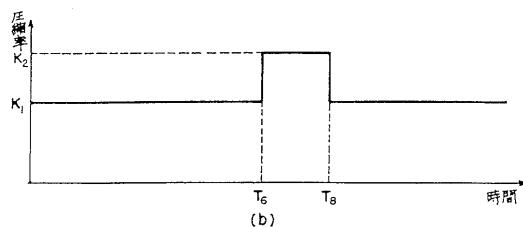
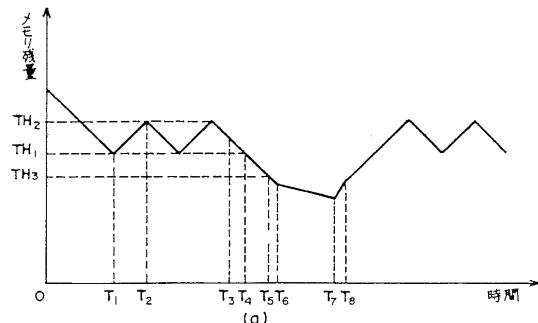
- 1 圧縮回路
- 2 バッファメモリ
- 3 メモリコントローラ
- 4 ディスク装置
- 5 システムコントローラ
- 6 表示装置
- 7 A / D 変換器
- 8 カメラ部
- 9 音声部
- 10 10 A / D 変換器
- 11 付加データ発生回路

10

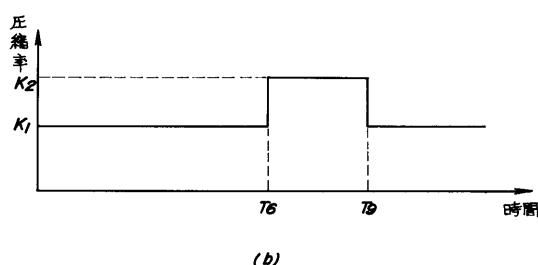
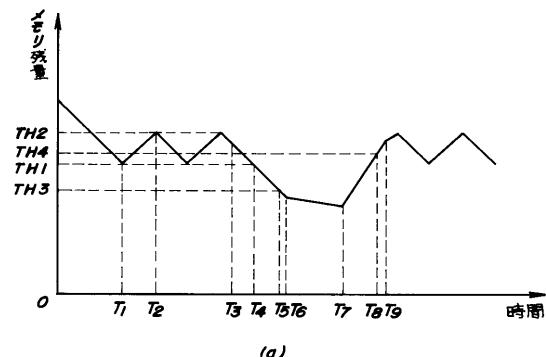
【図 1】



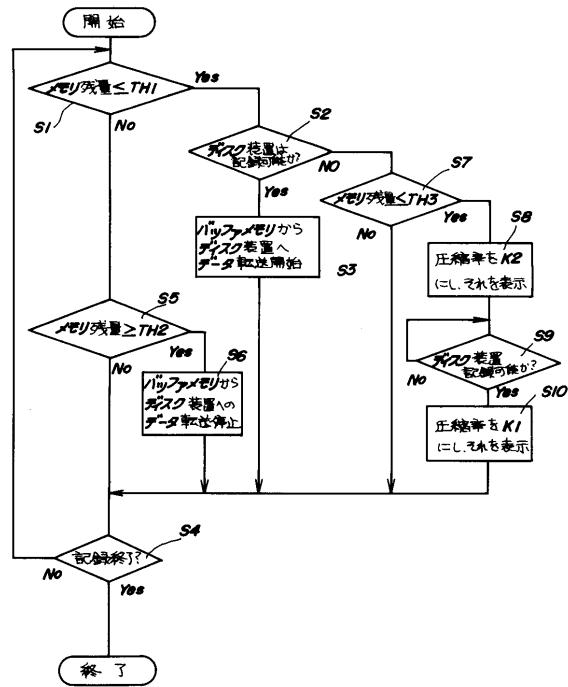
【図 2】



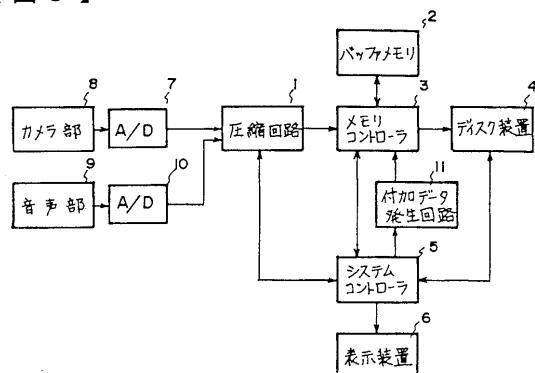
【図3】



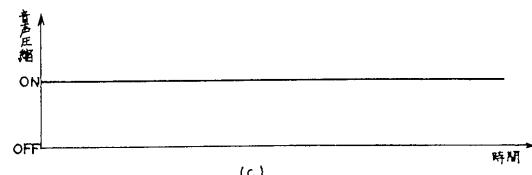
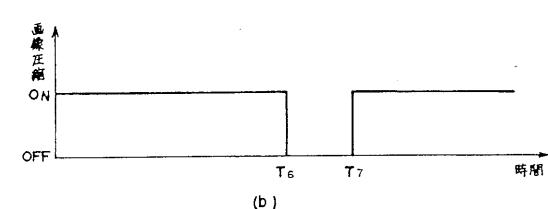
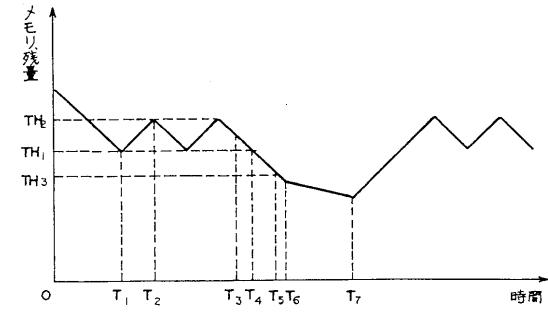
【図4】



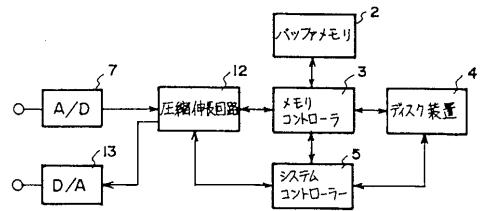
【図5】



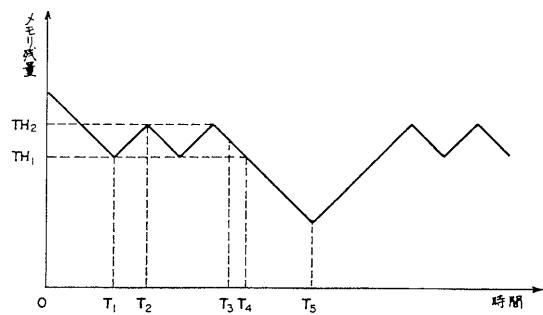
【図6】



【図7】



【図8】



---

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G11B 20/10