

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3679802号
(P3679802)

(45) 発行日 平成17年8月3日(2005.8.3)

(24) 登録日 平成17年5月20日(2005.5.20)

(51) Int. Cl.⁷

F I

H O 4 N 5/765

H O 4 N 5/91 L

H O 4 N 5/225

H O 4 N 5/225 F

H O 4 N 5/92

H O 4 N 5/92 H

請求項の数 5 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2004-303040 (P2004-303040)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成16年10月18日(2004.10.18)		キヤノン株式会社
(62) 分割の表示	特願2004-125936 (P2004-125936) の分割		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
原出願日	平成5年5月21日(1993.5.21)	(74) 代理人	100090273
(65) 公開番号	特開2005-20793 (P2005-20793A)		弁理士 園分 孝悦
(43) 公開日	平成17年1月20日(2005.1.20)	(72) 発明者	高橋 宏爾
審査請求日	平成16年10月18日(2004.10.18)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
早期審査対象出願		(72) 発明者	川合 賢治
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		審査官	鈴木 明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

H D方式に対応した映像信号又はN T S C方式に対応した映像信号を出力する撮像手段と、

音声信号を入力する音声入力手段と、

前記映像信号をA / D変換してデジタル化するデジタル変換手段と、

離散コサイン変換、量子化および符号化処理を組み合わせる前記映像信号を圧縮する圧縮手段と、

撮像された映像信号を表示する表示手段と、

前記映像信号に対応した撮像モードを予め使用者の指示により選択設定可能な選択設定手段と、

前記圧縮手段により圧縮された映像信号及び前記音声信号を記録媒体にデジタル記録する記録手段と、

前記選択設定手段の設定に従って、前記撮像手段から出力する映像信号を前記圧縮手段の圧縮処理と前記記録手段の記録動作とに関連付けて記録媒体に記録する制御手段とを備えたことを特徴とする撮像装置。

【請求項2】

前記撮像手段はH D方式に対応した映像信号を出力する撮像素子と、出力された映像信号をN T S C方式に対応した映像信号に変換する信号変換手段とを備えたことを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記圧縮手段は、量子化の設定を変更して映像信号の圧縮率を変更する圧縮率選択手段を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記制御手段は、前記選択設定手段の設定に従って、前記音声信号の圧縮処理または非圧縮処理が関連付けられることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記記録手段は、更に前記映像信号に対する映像識別データと、前記音声信号に対する音声識別データを記録することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】**【0001】**

本発明は、例えば複数のテレビ規格でのカメラ撮影、圧縮信号処理、VTR記録を一括して行えるマルチモード対応のカメラ一体型VTR等に適用し得る撮像装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、カメラ一体型VTR（以下、カムコーダという）は、各テレビ放送方式（NTSC、PAL等）専用のものであって、モード選択としてはテープ速度が切替えられるものが知られている程度である。図20に特許文献1に記載されたカムコーダの一構成例を示す。

20

【0003】

図20において、光学系161、撮像素子162、カメラ信号処理回路163などからなる周知の回路より出力される映像信号には、加算器164においてタイムコード発生器166で発生されたタイムコードに基づいてキャラクタ発生器165で発生されたキャラクタ信号が多重される。この映像信号は、音声信号（Audio）と4周波数方式のトラック制御に用いる4種のパイロット信号（4f）と共に、レコーダ信号処理回路167において記録に適した信号形態の記録信号に変換された後、アンプ168、30HzのPGパルスで切替えられるヘッドスイッチ169を経て、回転ヘッド170a、170bにより磁気テープ171に交互に記録される。尚、上記4周波数のパイロット信号を用いて、標準モードと長時間記録モードとの判別を行う技術は、例えば特許文献2、3に記載されている。

30

【0004】

【特許文献1】特開平2-40165号公報

【特許文献2】特開昭60-89854号公報

【特許文献3】特開昭59-142764号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、従来のカムコーダでは1台で複数のテレビ規格に対応していないため、用途に応じて複数のカムコーダを用意し、それらを使い分けなければならない。

40

【0006】

また、放送方式が多様化してくるに従って、他国間の番組ソフトテープ交換や、多方式共通ソフトの製作などの要求が高まり、現行の各テレビ放送方式専用のVTRでは複数台必要となるなど、運用面での不便さ、不都合が表面化してくることになる。従って、多放送方式に対応した単体のVTRが望まれていた。

【0007】

本発明は、上記課題を解決し、多放送方式に対応可能な撮像装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

50

本発明の撮像装置は、HD方式に対応した映像信号又はNTSC方式に対応した映像信号を出力する撮像手段と、音声信号を入力する音声入力手段と、前記映像信号をA/D変換してデジタル化するデジタル変換手段と、離散コサイン変換、量子化および符号化処理を組み合わせる前記映像信号を圧縮する圧縮手段と、撮像された映像信号を表示する表示手段と、前記映像信号に対応した撮像モードを予め使用者の指示により選択設定可能な選択設定手段と、前記圧縮手段により圧縮された映像信号及び前記音声信号を記録媒体にデジタル記録する記録手段と、前記選択設定手段の設定に従って、前記撮像手段から出力する映像信号を前記圧縮手段の圧縮処理と前記記録手段の記録動作とに関連付けて記録媒体に記録する制御手段とを備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

10

【0009】

本発明によれば、多放送方式に対応可能な撮像装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

図1は、現行の放送方式及び将来の高精細テレビ(HDTV)を対象とした、複数のテレビ規格でのカメラ撮影、圧縮信号処理、VTR記録を一括して取り扱える、マルチモード対応のカメラ一体型デジタルVTR(以下、カムコーダという)の構成を示す。マルチモードとしては、1.撮像モード、2.圧縮モード及び3.記録モードの3つの主要モードがあり、以下、各モードについて図1を参照しながら詳細に説明する。

【0011】

20

1.撮像モードの選択

図1において、HDTVカメラ(以下、HDカメラと称す)1に内蔵された固体撮像素子としてのCCDにより被写体像が光電変換され、高精細な情報量の多いHD信号として出力される。このHD信号は、例えばスタジオ規格では、撮像有効画素数1920H×1035V画素でサンプリング周波数は75.3MHzである。このHD信号は2分配され、一方はHD信号をそのまま撮像モード選択回路2に入力し、もう一方をダウンコンバータ等の方式変換器3に入力する。

【0012】

この方式変換器3は、例えば「昭和60.9 NHK技研月報 pp.359~364」に記載されているように、HD信号を標準放送方式(以下、SDと称す)であるNTSC, PAL, SECAM等に変換するために、情報量を減少させるものである。

30

【0013】

ここで、HD-NTSC方式変換器3を例にとると、図2に示すような構成となり、アスペクト比変換部31、走査線数変換部32、フィールド周波数変換部33及びNTSCエンコーダ34により構成されている。以下、各部について説明する。

【0014】

*アスペクト比変換部31

図3に代表的なアスペクト比変換のモードを3種類示す。

モードA: サイドパネル方式と呼ばれ、16:9のハイビジョン画像の両側を削除して、アスペクト比を4:3とするものである。従来方式のNTSC信号を希望する場合には、本モードを選択すると良い。

40

モードB: スクイーズ方式又はフルモードと呼ばれ、ハイビジョン画像を横方向に圧縮し、アスペクト比を4:3とするもので、変換画像は縦長となる。ワイド画面对応のNTSC信号に変換する場合には、本モードを選択すると良い。

モードC: レターボックス方式と呼ばれ、アスペクト比4:3の画面の中に16:9の画像を表示するように変換するもので、NTSC画像では上下両端では画像がなく黒となる。HDカメラで撮像した画角を活かした絵作りをしたい場合には、本モードを選択すると良い。

【0015】

*走査線数変換部32

50

走査線数の変換処理は垂直内挿フィルタにおいて行われ、7サイクルを1周期とするライン順位に応じて切り替わる加重平均回路を構成している。

【0016】

*フィールド周波数変換部33

フィールド周波数の変換処理は走査線数変換の後、バッファメモリを用いて行われ、フレームシンクロナイザと同様の機能を持つ時間軸補正器にて実時間処理が可能である。一般に使用されているフレームシンクロナイザでは、1フレームメモリの容量で約33秒に一回フレームスキップを引き起こすが、動画で起こると不自然なとびになる。これに対し、動き適応型フィールド数変換では、フレーム差信号を用いて動き検出、シーンチェンジ検出を行い、次の4条件のいずれかが満たされた時フレームスキップを行う。

(1) 静止画像であるとき

(2) シーンチェンジが発生したとき

(3) 動画領域が比較的小さいとき

(4) フレームバッファメモリの残余がなくなったとき

尚、フィールド周波数はハイビジョンが60Hz、NTSC方式が59.94Hzで1000/1001の相違がある。

【0017】

次に、HD-NTSC方式変換器3の全体的な動作について説明する。

【0018】

図2において、HD信号は、アスペクト比変換部31で16:9から4:3に変換され、次いで走査線数変換部32及びフィールド周波数変換部33で1125本から525本、60Hzから59.94Hzに変換され、NTSCエンコーダ34を経てNTSCコンポジット信号として出力される。

【0019】

次に、図1において、操作パネル4では、HD, SD-Hi(業務用の高画質で水平解像度450本程度), SD-Low(一般家庭用の標準画質で水平解像度230本程度)が選択できるようになっており、HDモードを選択すれば、システムコントローラ5を経て撮像モード選択回路2に入力され、入力されたHD信号を選択しスルーで出力する。また、SD-Hi又はSD-Lowを選択した場合には、上記方式変換器3によりダウンコンバート変換されたNTSC信号を選択して出力する。

【0020】

2. 圧縮モードの選択

撮像モード選択回路2から出力された映像信号は、映像情報として圧縮回路6に入力される。この圧縮回路6は、複数の圧縮モード1、2を有しており、圧縮モード1、2に応じて圧縮率と圧縮方式とが変えられるようになっている。圧縮率は1/4, 1/8, 1/16, 1/32等が挙げられる。圧縮方式はDCT, DPCM, アダマール変換, ADR C等が挙げられ、これらの組み合わせ、例えば、圧縮モード1をDCTとし、圧縮モード2をDPCMとすることができる。また、同一圧縮方式で圧縮率のみを選択可能としても構わない。

【0021】

圧縮処理された信号は、圧縮モード選択回路7に入力され、所望の圧縮モードを選択し、圧縮処理信号を出力する。これらのモード選択は、VTR側の記録時間や画質の選択あるいはカメラの撮像画質やモード設定と密接な関係があり、VTRまたはカメラのモード設定に応じて自動的に選択設定される。また、画像圧縮後のデータレートは、後述の記録系との関連で、例えばHDで50Mbps, SD-Hiで25Mbps, SD-Lowで12.5Mbps等の整数比となることが望ましい。

【0022】

3. 記録モードの選択

圧縮モード選択回路7より出力された圧縮信号は、記録処理回路8に入力され、2組のヘッド対Ha, HbとHc, Hdとに対応したチャンネル別の信号に2分配し、それぞれ記

10

20

30

40

50

録アンプ9により増幅されて、ドラム10に設けられた2組のヘッド対の磁気ヘッドHa～Hdにてテープ11上のトラックにデジタル記録される。トラック幅は各記録モード共に同一で、圧縮モード選択回路7の選択結果に応じ、記録モードが適宜選択され、データレートに見合ったデータ記録トラックを記録テープ11上に形成する。

【0023】

一方、サーボ制御回路12により、ドラム10とキャプスタン13は各々ドラムモータ14とキャプスタンモータ15により駆動制御され、ドラム10の回転数及びテープ走行速度を所定目標値に保つ。また、テープ11はキャプスタン13とピンチローラ16とにより挟持されて走行する。

【0024】

このサーボ制御回路12の所定目標値は、操作パネル4からの動作指示に応じシステムコントローラ5を介して各種モードに応じて設定される。この操作パネル4に設けられたモード選択スイッチの状態に応じて上記各種モード選択は表1の通り行われる。

【0025】

【表1】

モード別データ量の比較

選択モード	撮像方式	圧縮率	記録データレート
HD	HD	1/10	50Mbps
SD-Hi	SD	1/5	25Mbps
SD-Low	SD	1/10	12.5Mbps

【0026】

次に、本発明によるHDカメラ1の一実施例を図4を参照して説明する。

【0027】

被写体101からの入射光は、焦点位置（以下、フォーカスと称す）、倍率（焦点距離）（以下、ズームと称す）を可変するフォーカスレンズ102、ズームレンズ103と光量を調節するアイリス104とからなる撮像光学系を通り、カラーフィルター105とCCD（固体撮像素子）106とからなる光電変換部に入射し、カラー映像信号に変換される。

【0028】

フォーカスレンズ102、ズームレンズ103、アイリス104には、例えばステッピングモータ等を用いた駆動部109a, 109b, 109cがそれぞれ備えられており、AF回路111、AE回路110あるいはキー入力部116からの信号に応じてシステムコントローラ113を介して制御されることにより、適性画面が撮像できるように成され

ている。

【0029】

CCD106は、受光部で発生した光電荷が転送部に転送され、出力信号として取り出される。この信号はCDS回路107により雑音が低減され、AGC回路108によってゲインが制御される。このときAE回路110からの情報も参考にし、システムコントローラ113を経てゲインが調整され、その後、色処理回路114とプロセス回路115とに信号が供給されるように成されている。

【0030】

システムコントローラ113は、フォーカス、ズーム、露出等のキー入力部116によって設定された値に応じて、上記撮像光学系の駆動部109a~109cを適宜制御する。また、CCD106の駆動パルスが各種動作と同期するようにクロック発生回路117を制御している。

10

【0031】

ゲイン調整後、AWB回路112により、ホワイトバランス調整用の制御信号が生成され、色処理回路114にて色差信号のゲインが調節される。次に、プロセス回路115によってRGBの3原色に分離されたカラー映像信号がエンコーダ118に入力される。

【0032】

エンコーダ118は、カラー映像信号をコンポジット信号に変調出力する。このコンポジット出力信号は、システムコントローラ113からの情報が得られるように表示情報発生回路119の出力信号と加算器121で加算されて、ビューファインダー120に入力されることにより、被写体101の様子と共に各種の情報を見ることができる。

20

【0033】

尚、コンポジット出力信号は、前段のRGB原色信号から取り出しても良いし、前々段のY, R-Y, B-Y信号から取り出しても良い。また、エンコーダ118のY/C分離型(例えばS端子形式)の2つの色信号I, Q若しくはR-Y, B-Yが直交変調された形態で取り出しても良い。

尚、例示していないが、上記の各信号処理をデジタルデータの状態で処理する場合には、DAC(デジタルアナログ変換器)を通す前のデジタルデータの状態で出力しても構わない。

【0034】

次に、動画像圧縮技術について説明する。

30

【0035】

デジタルデータ圧縮の目的は、画像の有する冗長性を取り除くことにより、データ量を削減することである。静止画像においては、画像の空間的冗長性に着目した処理を行う。また、動画像の場合においては、画像の時間的冗長性に着目した処理を行うが、基本原理は静止画像圧縮技術に基づいている。動画像圧縮の技術要素は次の4点である。

- (1) DCT処理
- (2) 量子化処理
- (3) 符号化処理
- (4) 動き適応化処理

40

【0036】

なお、伸張過程は、上記圧縮過程の逆操作と考えれば良い。また、上記(1)~(4)が静止画と動画に共通の項目である。詳細は、例えば「エレクトロニクス 1992年5月号マルチメディアと情報圧縮を追う(2)」等に記載されている。

以下、順を追って(1)~(4)について概要を説明する。

【0037】

(1) DCT(Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換)処理

定義: 空間座標の値を周波数に変換することをいう。

圧縮の前処理として8x8画素程度の画素の集まりに入力画面をブロック化する。次に、DCT係数の乗算処理を行うことで、空間データを周波数データに変換する。このDC

50

T だけでは何らデータ量の削減にはならないが、画面内に広く分散していたデータを他の座標系でみると、データが集中配置されるように座標変換できる。つまり、画像の一般的な特性として、空間周波数の低い側により多くの情報エネルギーが集中するという傾向を利用して、DCT以降の圧縮処理を効果的に実行するという役割をこの処理ステップが果たすのである。

【0038】

(2) 量子化処理

定義：周波数成分に変換された係数の語長をまるめることで、データ量を削減する。

DCTにより生成した各周波数成分毎のデータ係数の集合に適当な数値にて割り算を施し少数点以下を切り捨てる。その結果、各係数データを表現するのに要するビット数が低減でき、全体の量子化データ量が圧縮されることになる。この除数を各周波数成分毎にきめ細かく設定することで、必要な画質を保ちながら圧縮率を向上させることができる。

【0039】

(3) 符号化処理

定義：データ発生頻度に応じた長さの符号を割り当てることを特徴とする符号化であり、以下の三つの処理から成っている。

【0040】

a. ジグザグスキャン

2次元配列されている周波数係数データを1次元データ列に変換するためにDC成分から水平と垂直の高周波成分へジグザグ状に移動しながら、データの並び替え動作を行う。

【0041】

b. ランレングス符号化

同一数値（主にゼロ）の連続発生を一括して表現する符号で置き換える。例えば「ゼロが8連続している」等である。このように複数データに1つの符号を割り当てることで、符号化ビット数を削減する。また、ある位置以降のデータが全てゼロの場合には、エンドコードを割り当てる。これは、「本データをもって、当ブロック内のデータ伝送を終了する」と定義されたもので、大きなデータ削減効果を有する。

【0042】

c. VLC (Variable Length Coding: 可変長符号化)

出現頻度の高い数値に、ビット数の少ない符号を割り当てることで、実質的な総符号化ビット数の削減を行う。

【0043】

(4) 動き適応化処理

定義：静止画圧縮に「動きを検出し予測」する技術を付加したのが基本原理である。

以下に、テレビ放送規格の動画像情報圧縮技術の3つの要点を説明する。

【0044】

a. 動き検出

フレームメモリ等の画像データのバッファにフィールドまたはフレームの整数倍の時間に相当する画像データを蓄積し、時間遅延を発生させる。このメモリの入出力端の時間差において、対応する画素のデータがどれくらいの差異を生じたかにより動きを判別する。

最も単純な例では、フィールド間の輝度データの差異を演算し、この差分値の絶対量をもって動き量とする。

この他に、相関マッチング法などの画素データの相関度の高い位置の2次元座標の移動を算出することにより、動きベクトルを検出する手法も確立されている。

【0045】

b. 動き予測補償

画像の動きを動きベクトルから予測して、新たな画像を演算により生成する。この画面と実際の画面との差異分のみを補償データとして送信することでデータ量が削減できる。つまり、動きの少ない静止部分の多い画面や動きがゆるやかであったり、直線的であったりして予測誤差の発生が少ない動画面ほど圧縮効果が高くなる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 6 】

c . インターレース符号化

N T S C 等のテレビ信号は、図 5 に示すように走査線（以下、ラインと称す）が 1 本毎に飛び越し配置されるインターレースという構造になっている。奇数ライン 2 6 2 . 5 本から構成される奇数フィールドと偶数ライン 2 6 2 . 5 本から構成される偶数フィールドとが一对となり、一つのフレーム画面（ 5 2 5 ライン）が成り立っている。

【 0 0 4 7 】

ところが、画面内の被写体の動きが大きい場合には、奇数・偶数フィールドを単純に合成すると、ブレた画像となり見づらいものになる。このブレの部分では画面内の空間的相関度が垂直方向に低下しており、圧縮符号化処理においては、上記の空間的冗長度が減少してしまう。

10

【 0 0 4 8 】

そこで、動き量の少ないときには、垂直相関が高いフレーム画を用いて圧縮処理画素ブロックを形成するが、動き検出の結果、所定量以上の動きが発生していると認められた場合には、垂直相関が極端に低下するフレーム画を避け、画面内相関を適度に有するフィールド画のみを奇数・偶数各々用いて、圧縮処理画素ブロックを形成する。

【 0 0 4 9 】

上記フィールド・フレームの切り替え処理を行わず、常にフレーム処理をしていると、大半の画像に対しては満足のいく圧縮結果が得られるが、大きな動き部分では背景と人物とが櫛の歯状に組み合わせられて、1 ライン交互に異なるデータが発生し、本来最も発生頻度が低いと想定していた垂直最高周波数成分を大量に発生させてしまうことになる。このように、最悪のケースを回避する手段を設け、いわゆる苦手被写体による圧縮システムの破綻を防止している。

20

以上説明したように、動きに応じて符号化処理を適宜切り替えるようにすることで、動画像全体としてより良い効率と画質とを両立した圧縮処理が実現できる。

【 0 0 5 0 】

次に、上記した動画像圧縮基本技術の一部利用した圧縮回路 6 の一実施例を図 6 を参照して以下に説明する。

【 0 0 5 1 】

撮像モード選択後、入力バッファメモリ 6 6 0 に映像信号としての S D 又は H D 信号が供給される。そして、入力バッファメモリ 6 6 0 から出力された映像信号は、ブロック化処理回路 6 6 1 にて各々 8 × 8 画素から成るブロックに分割される。

30

そして、D C T（離散コサイン変換）処理回路 6 6 2 により直交変換が行われ、周波数成分の変換座標面に変換する。その結果、画像一般の傾向として、D C 係数と低域周波数成分の A C 係数のみが大きな値をもち、高周波成分の A C 係数は 0 に近い小さな値をもつ。

【 0 0 5 2 】

一方、入力バッファメモリ 6 6 0 から出力された信号の内、画面間の相関性の高い場合は、奇数フィールドと偶数フィールドとが一体となってフレーム処理され、逆に相関性の低い場合は、奇数・偶数各々独立にフィールド処理される。これは動き検出回路 6 6 3 で判断され、入力バッファメモリ 6 6 0 の入出力端の時間差において、対応する画素データがどれくらいの差異を生じたかによって、画像の動き量及び方向の判別情報がシステムコントローラ 6 6 4 に入力される。

40

【 0 0 5 3 】

動き検出回路 6 6 3 の結果に応じて、システムコントローラ 6 6 4 からブロック化処理回路 6 6 1 にフレーム又はフィールド処理の命令を行う。ブロック化処理回路 6 6 1 では、前記命令に応じてブロック化処理を行う。D C T 処理回路 6 6 2 から出力された周波数係数データは、量子化処理回路 6 6 5 に入力される。そして、各周波数成分毎のデータ係数の集合を適当な数値にて除算し、少数点以下を四捨五入して、ビット数を低減させて全体の量子化データ量を圧縮させる。さらに、各周波数成分毎に除数を任意設定することに

50

より、必要な画質を保ちながら圧縮率を向上させることができる。

【 0 0 5 4 】

次に、このように圧縮された量子化データを符号化回路 6 6 6 に入力する。ここでは、1次元データ列に変換するためにDC成分から水平と垂直の高周波数成分へジグザクスキャンしてデータを並び替える。このデータを、例えば同一数値となったゼロの連続発生を一括して表現する符号に置き換え、ランレングス符号化を行う。また、ブロック内のある位置以降のデータが全てゼロの場合には、上記のエンドコードを割り当てることにより、大幅なデータ削減を行うことができる。そしてVLCにより、出現頻度の高い数値にビット数の少ない符号を割り当て、実質的な総符号化ビット数の削減を行う。

【 0 0 5 5 】

可変長符号化されたデータは、データ量算出回路 6 6 7 に入力され、そのデータ量をシステムコントローラ 6 6 4 に入力する。データ量に応じて、水平と垂直の周波数成分毎の係数が設定されるように、システムコントローラ 6 6 4 と係数設定回路 6 6 8 とを接続した構成になっている。この係数設定回路 6 6 8 によって係数が所定値となり、その出力結果を量子化処理回路 6 6 5 に入力する。この次は、上記の順序で量子化データを圧縮する。

【 0 0 5 6 】

符号化回路 6 6 6 によって総ビット数が削減され、所定の圧縮がなされたデータは、出力バッファメモリ 6 6 9 に入力される。出力バッファメモリ 6 6 9 から一定のデータレートで符号化データが出力されるが、出力バッファメモリ 6 6 9 がアンダーフロー又はオーバーフローにならないように、データの点有率をシステムコントローラ 6 6 4 により制御される。例えば、オーバーフローに近い状態（占有率が大きい場合）の時は、係数設定を大きくし、伝送されるデータ量が小さくなるように調整される。また、アンダーフローに近い状態の時は上記と逆の動作が行われる。さらに動画像の圧縮率と圧縮方式等の切り替えは、モード選択部 6 7 0 の操作に応じてシステムコントローラ 6 6 4 の制御により行われる。

【 0 0 5 7 】

以上説明してきたように、画像の動き検出結果とモード選択部 6 7 0 より入力された各種モード設定等に応じて、システムコントローラ 6 6 4 によりDCI、量子化、符号化処理の内容を適宜切り替えることによって、動画像圧縮回路の圧縮率、圧縮方式等の適応的な制御が可能となる。これによって、動画像の効率の良い圧縮処理が実現できる。なお、係数設定回路 6 6 8 で除数の設定を変えることにより、任意に圧縮率を変えることができることは勿論である。

【 0 0 5 8 】

次に図 7 の記録系構成図を用いてデジタルVTRの構成及び記録動作の説明を行う。

【 0 0 5 9 】

* 映像入力

入力された映像の輝度信号 Y と色信号 C とは各々 AD 変換器 8 1 Y、8 1 C でデジタルデータ D_y 、 D_c に変換されて本システムに取り込まれる。

【 0 0 6 0 】

* ビデオデータ処理回路 8 2

上記データ D_y 、 D_c はデータマルチプレクサ 8 2 1 で多重化され、システムコントローラ 5 からのモード情報に応じて情報量圧縮回路 8 2 2 により前述した圧縮回路を用いて画像情報のデータ量を圧縮する。場合によってはYC独立に圧縮処理回路を備えても良い。次に画像データを伝送路誤りに強くする意味でシャッフル回路 8 2 3 によりシャッフリング処理を施す。また、画像の平面内の粗密による情報量の発生の偏りを均一化するための目的であれば、上記圧縮処理の前にシャッフリング処理工程を持つてくると、ランレングス等の可変長符号を用いた場合でも都合が良い。

【 0 0 6 1 】

これを受けてID付加回路 8 2 4 はデータ・シャッフリングの復元のためのデータ識別 (

10

20

30

40

50

ID)情報を付加する。このIDには、前記システムのモード情報等も同時に記録しておく、再生時の逆圧縮処理(情報量伸張処理)の際の補助情報とする。次にECC付加回路825においてこれらのデータを誤り無く再生するためのエラー訂正信号(ECC)を付加する。このような冗長信号の付加までを映像と音声の夫々の情報毎に処理する。

【0062】

*音声入力

ステレオ音声信号L、RはAD変換器80L、80Rに取り込まれ、圧縮手法は画像の場合と異なるが、同様の回路構成を有するオーディオデータ処理回路86により処理される。ビデオデータの記録レートが大きい場合、例えばHD信号の場合には、音声情報には圧縮処理を施さずに記録処理に移っても良い。

10

【0063】

*データ分配

このようにして生成されたビデオデータVとオーディオデータAとは、伝送路(ここでは記録再生用の個々の磁気ヘッド系)の容量に見合ったデータレートになるようにデータ分配をデータ分配器83、84により行う。

【0064】

*付加情報

上記A、V信号の他にトラッキングサーボのためにパイロット信号発生器85から出力されるパイロット信号Pと、システムコントローラ5からの情報に基づきサブコード発生器87より生成する補助データSとをデータ・マルチプレクサ88、89により記録・伝送路毎に多重化する。例えば、これが時間軸多重化処理であれば、上記パイロット信号Pはデジタル・オーディオ・テープレコーダ(以下DAT)等で周知のエリア分割ATF等の形態を取るのが適当である。

20

【0065】

*デジタル変調

MPX出力の2値信号に対応して記録するためのデジタル変調処理をデジタル変調回路90、91にて施す。一例を挙げると、8-10変換とNRZI等の変換処理である。

各伝送路は本実施例において2チャンネルずつの磁気ヘッド系を備えているので、ヘッド切換回路92、93にて各ヘッドHa~Hdに対応した記録アンプ9a~9dをドラム10の回転状況に応じてサーボ制御回路12の指示の下に選択的に適宜切換処理を実行している。

30

【0066】

その結果、所定の記録タイミングで情報信号に応じた記録電流を回転ドラム10上の複数ヘッドHa~Hdに供給できる。

このように所定期間毎にA、P、S、Vの各信号を切り換えて順次磁気記録系へ信号供給してテープ11に記録形成したトラックパターンを図8に示す。

【0067】

*システム制御系

上記テープ11の走行を制御するサーボ、システムコントロール部分を説明する。

40

図1の操作パネル4から入力される指示情報への対応や、本デジタルVTRのシステム全体の動作モード、及び各種の状態遷移を管理するのがシステムコントローラ5で、回転ドラム10やキャプスタン駆動の定常維持を主に受け持っているのが、サーボ制御回路12である。これら2つの回路を1つのマイコン・ブロック94として捉えることもできる。

【0068】

このサーボ制御回路12には、テープ送り速度制御のためのキャプスタンモータ15及びその回転状況を把握するためのキャプスタンFG95と、回転ドラム10の回転駆動のためのドラムモータ14及び回転速度と回転位相の確認のための各々の検出器FG96とPG97とが接続され、各々が制御されている。

50

【 0 0 6 9 】

次に図 9 の再生系構成図に用いてデジタル記録式 V T R の構成及び再生動作の説明を行う。

【 0 0 7 0 】

図 1 の操作パネル 4 よりシステムコントローラ 5 に入力された動作モード切り換え指示に応じて、記録系と同一のサーボ制御回路 1 2 及びシステムコントローラ 5 の回路により、テープ 1 1 の走行に関する方向と速度及びドラム 1 0 の回転制御を行う。

【 0 0 7 1 】

回転制御されたドラム 1 0 上の複数の磁気ヘッド H a ~ H d より得られたデータは各々再生ヘッドアンプ 6 1、6 2、6 3、6 4 にて信号増幅され、凡そ 1 8 0 度対向した 2 組のアジマス角度の異なるヘッド同士をヘッド切り換え回路 5 6、5 9 に供給しサーボ制御回路 1 2 に基づいた適宜信号出力を選択し、次段のデジタル復調回路 5 5、5 8 に各々供給する。

10

【 0 0 7 2 】

デジタル復調回路 5 5、5 8 は微分検出、積分検出、ビタビ復号等の冗長検出等々の手法を利用し上記再生信号から「0、1」の 2 値信号に再変換する。

デジタル復調回路 5 5、5 8 の出力信号は各々信号分配回路 5 4、5 7 に供給され、ビデオ信号 V、オーディオ信号 A、トラッキングサーボ用パイロット信号 P、サブコード情報 S 等に分離、分配される。

【 0 0 7 3 】

V：ビデオ信号

複数ヘッドに分散されていたビデオ信号 V が前記信号分配器 5 4、5 7 から出力され、データ統合回路 6 5 にて統合処理され、ビデオデータプロセス回路 5 2 にて元の映像信号に復元される。

20

【 0 0 7 4 】

まず、エラー修整回路 5 2 5 で記録再生系で発生したデータの伝送誤りを検出し、訂正可能な範囲のエラーは訂正し、訂正不能な場合には補間修正する。次に、I D 検出回路 5 2 4 にてビデオデータ中に挿入してある各種 I D 信号や V 信号従属のサブコードデータを抽出しシステムコントローラ 5 に情報を供給する。

【 0 0 7 5 】

デシャフリング回路 5 2 3 は、データの連続欠落による修復不可能エラーの及ぼす画質劣化を防止するために記録時に施されたシャフリング処理を、上記 I D 情報等に基づきデータ配列を復元する。また、情報量伸張回路 5 2 2 は、記録時のデータ量削減のための情報量圧縮処理とは逆の手順で情報の復元を行う。記録時に記録モードの設定を行うように成されている時には、記録モード毎に情報量の圧縮手法や圧縮率が異なる可能性があるので、上記の再生 I D 情報に基づきシステムコントローラ 5 を介して記録時のモード設定に対応した復元処理を行うようにする。最後にデータ分離回路 5 2 1 にて Y C 各々の情報毎に D A 変換器 5 1 Y、5 1 C へ出力する。以上のようにして、記録時に入力された信号とほぼ同等の画像が再構築される。

30

【 0 0 7 6 】

A：オーディオ信号

複数ヘッドに分散されていたオーディオ信号 A が前記信号分配器 5 4、5 7 から出力され、データ統合回路 6 6 により統合処理され、オーディオデータプロセス回路 6 0 において元の音声信号に復元される。

40

【 0 0 7 7 】

まず、エラー修正回路 6 0 5 により記録再生系で再生したデータの伝送誤りを検出し、訂正可能な範囲のエラーは訂正し、訂正不可能な場合には補間修正する。次に I D 検出回路 6 0 4 でオーディオデータ中に挿入してある各種 I D 信号や A 信号従属のサブコードデータを抽出し、システムコントローラ 5 に情報を供給する。

【 0 0 7 8 】

50

デシャフリング回路 603 はデータの連続欠落による修復不可能エラーの及ぼす音質劣化を防止するために記録時に施されたシャフリング処理を、上記 ID 情報等に基づきデータ配列を復元するものである。

情報量伸張回路 602 は、記録時のデータ量削減のための情報量圧縮処理とは逆の手順で情報の復元を行う。記録時に記録モードの設定を行うように成されている時には、記録モード毎に情報量の圧縮手法や圧縮率が異なる可能性があるので、上記の再生 ID 情報に基づきシステムコントローラ 5 を介して記録時のモード設定に対応した復元処理を行うようにする。

次にデータ分離回路 601 により L, R 各々の情報毎に DA 変換器 50L、50R へ出力する。以上のようにして、記録時に入力された信号とほぼ同等の音声再生される。

【0079】

P：パイロット信号

エリア分割 ATF 方式のトラッキング・パイロット信号が、信号分配器 54、57 から出力されパイロット信号検出器 53 に入力される。ここで、DAT 同様の処理を行うとすれば、左右トラックからのオフトラック量に見合ったタイミング基準信号との時間差がエラー信号として検出される。このエラー信号はサーボ制御回路 12 へ供給されて、テープ送り速度等を制御するのに用いられ、記録モードの判別の補助情報としても用いられる。

【0080】

S：サブコード情報

前記 V、A を主情報とすると、これに対して補助的な位置付けの容量的にも小さいデータ群をサブコードと称し、別エリアに記録再生可能にしている。特に、上記 ID データとの違いは、A、V データと独立して記録再生ができるようにサブコードエリアの前後にガードスペースを設けてある。これによりサブコードのアフレコが可能になっている。用途の違いとしては、上記 ID データは主データ固有の記録モード等正常な再生に不可欠な情報で、本サブコードはテープの位置検索等のアドレスコード、プログラムのインデックス記録等に適している。これらの情報はシステムコントローラ 5 により判定処理され、必要に応じて各部を制御する。

【0081】

サブコードは図 10 に示すように、いわゆる頭出し機能を実現するためのサーチマーク部とサブデータ部とより構成される。サブデータ部は、本例では 4 ブロック (Block0 ~ Block3) で構成される。このブロックは更に 8 個のデータワード (word0 ~ word7) と同期用のシンクワードと誤り訂正用の CRC 部とから成る。さらに各データワードが 8 ビットから成り、この部分に各放送方式、テープ速度、オーディオチャンネルモード、圧縮率等々がモード判別情報として記録される。

【0082】

本実施例の VTR には、前記の通り 3 つの記録再生モードを有している。

任意に選択された記録モードの設定に応じて、各々記録トラックパターンが異なるので、これに応じた再生が可能ないようにサブコードエリアに判別 ID 情報を記録しておく。以下、3 通りの記録トラックパターンと再生時のモード判別手順を説明する。

【0083】

1. SD - low

図 11、図 12 を用いて SD の長時間記録モードを説明する。

図 11 (a) に示す回転ドラム 10 上に取り付けられた 4 つの磁気ヘッドの内 Ha と Hb を用いて図 11 (b) に示すように、1 画面当たり 5 本のトラックを形成する。毎秒 150 回転とした場合は、回転位相を示すドラム PG は図 12 の 150 rps で示す矩形パルスのハイとローのタイミングに応じてヘッド Ha と Hb とに記録電流が供給されている。

【0084】

2. SD - high

10

20

30

40

50

図13、図14を用いてSDの高画質記録モードを説明する。

図13(a)に示す回転ドラム10上に取り付けられた4つの磁気ヘッドの内HaとHcとを用いて図13(b)に示すように1画面当たり10本のトラックを形成する。毎秒150回転とした場合は、回転位相を示すドラムPGは図14の150 rpsで示す矩形パルスのハイとローのタイミングに応じてヘッドHaとHcとに記録電流が供給されている。

【0085】

3. HD

図15、図16に用いてHDの高精細画質記録モードを説明する。

図15(a)に示す回転ドラム10上に取り付けられた4つの磁気ヘッドHa~Hdの全てを用いて図15(b)に示すように1画面当たり20本のトラックを形成する。毎秒150回転とした場合は、回転位相を示すドラムPGは図16の150 rpsで示す矩形パルスのハイとローのタイミングに応じて、ヘッドHa~Hdに記録電流が供給されている。

【0086】

表2は上記の3つのモードに対するテープスピード、フィールド当たりトラック本数、圧縮率等の各パラメータを示す。

【0087】

【表2】

記録モード パラメーター	SD-Low	SD-High	HD-TV
テープスピード	半速	標準速	倍速
トラック 本数 フィールド	5本	10本	20本
圧縮率	1/10	1/5	1/10

【0088】

図17に再生時のモード判別とその制御の手順を示す。

【0089】

ステップS1では現在のVTRの再生走行モードを確認する。ステップS2では3つのモードに応じてステップS3、S4、S5のN=5、N=10、N=20の何れかに分岐する。次にステップS6で再生デジタル信号からサブコードを検出し、このサブコード中から記録時のモードを判別して再生すべきモードを決定する。ステップS7でも再生IDの前記3種のモードの内の1つに応じてステップS8、S9、S10の単位時間当たりの所要トラック本数M=5、M=10、M=20の何れかに分岐する。ステップS11

10

20

30

40

50

では上記NとMの大きさを比較した結果に応じてキャプスタンの速度制御の目標値を再設定する。ここでも3つの場合に応じてステップS12、S13、S14の何れかに分岐する。N>Mの場合には、現状の速度の方が記録時よりも大なので、速度を下げる。N<Mの場合には、現状の速度の方が記録時よりも小なので、速度を上げる。N=Mの場合には、現状の速度をそのまま維持する。そして再び、現状モードの確認に戻り、以下上記のルーチンを繰り返す。

【0090】

上述した実施例では、複数のTV規格の映像信号を得るために、主たる撮像手段と、TV規格変換手段との組み合わせにより説明してきたが、光電変換手段を含む撮像系をTV規格毎に複数設け、各々独立して複数の映像信号を取り出すように構成してもよい。さらに、HD-TV系とSD-TV系に各々別の撮像手段を設け、各撮像手段出力を各々異なるHD-TV規格とSD-TV規格(NTSC、PAL)とで走査線(1050本/1125本/1250本)方式変換手段を設けるといふ、上記の複合構成でもよい。

10

【0091】

次に前述した図2に示すようなダウンコンバータとしての方式変換器、図18に示すようなアップコンバータとしての方式変換器を用いた場合の映像記録再生装置の実施例について図19と共に説明する。

【0092】

図18はアップコンバータとしてのNTSC-HD方式変換器の一例を示す。図18においてNTSC信号は、動き適応型NTSCデコーダ70を経て復調され、アスペクト比変換部71で4:3から16:9に変換し、次いで走査線数変換部72及びフィールド周波数変換部73で525本から1125本、59.94Hzから60Hzにそれぞれ変換し、HD信号として出力する。

20

【0093】

図19に本発明の映像記録再生装置のブロック図を示す。操作パネル200では、記録/再生及びHD/SD等が選択できるようになされている。以下、4通りの記録再生系の動作を説明する。なお、本実施例では入力信号をHD信号とする。

【0094】

(1) SDで記録する場合(長時間記録モード)

操作パネル200で「記録」及び「SD」を選択し、システムコントローラ201を経てスイッチ206の端子を(1)又は(2)に接続させる。そして、HD入力信号はダウンコンバータ203によりダウンコンバート変換され、SD(例えばNTSC)信号とする。さらに、スイッチ202の端子を(1)に接続するようにシステムコントローラ201で制御し、SD信号を記録系209を通じてテープ210に記録する。この時のモニタはSDモニタ204を使用する。

30

【0095】

(2) HDで記録する場合(高画質モード)

操作パネル200で「記録」及び「HD」を選択し、システムコントローラ201を経てスイッチ202の端子を(2)に接続させ、スルーでHDを記録する。この時のモニタはHDモニタ205又はSDモニタ204のどちらか一方を選択することができる。

40

【0096】

HDモニタ205を使用する場合は、スイッチ206の端子を(1)又は(2)に接続させ、スルーでHD信号を出力させる。

SDモニタ204を使用する場合は、上記と同様にスイッチ206の端子を(1)又は(2)に接続させ、ダウンコンバータ203でSDに変換し、スイッチ207の端子(1)、(2)、(4)のいずれか1つを選択して接続すればSDモニタが可能となる。カメラ一体型VTRを以上のような構成とすることにより小型化が計れる。

【0097】

(3) SDで再生する場合

操作パネル200で「再生」及び「SD」を選択し、システムコントローラ201を経

50

てスイッチ207の端子を(3)に接続させる。再生SD信号は、テープ210、再生系211を通じて、SDモニタ204で再生出力される。また、HDモニタ205で出力させる場合は、アップコンバータ208でHD信号に変換し、スイッチ206の端子を(3)に接続させればよい。

【0098】

(4) HDで再生する場合

操作パネル200で「再生」及び「HD」を選択し、システムコントローラ201を経てスイッチ206の端子を(4)に接続させる。再生HD信号は、スルーでHDモニタ205で再生出力される。一方、SDモニタ204に再生出力させる場合は、上記と同様にスイッチ206の端子(4)に接続させ、ダウンコンバータ203によってSD変換し、スイッチ207の端子(1)に接続させれば、SDモニタが可能となる。表3はスイッチ202、206、207のSD、HDに対応する端子(1)~(4)の接続を示す。

10

【0099】

【表3】

	REC	PB
SD	①	③
HD	②	④

20

【0100】

以上述べたように、映像信号の入力に対し、その記録及び再生においてダウンコンバータ203を共用しているため、回路規模の縮小が計れると共に、HD信号及びSD信号に応じて選択的に記録又は再生が可能となる。また、HD入力信号であっても、出力モニタとしてSDモニタを用いることができる。さらに、カメラ一体型VTRとして用いた場合、モニタとしてSDモニタを使用することができるため、従来よりも小型化が可能となる。

30

【0101】

なお、本実施例ではアップコンバータ208を用いたが、HDモニタ205の代わりにマルチスキャンモニタを用いれば、SD(例えばNTSC)信号が入力された場合、走査線が525本でスキャンされるので、アップコンバータ208は不要となる。さらに、SD信号として一般家庭用の標準画質で水平解像度230本程度のものをSD-Lowモードとして付加しても構わない。

40

【図面の簡単な説明】

【0102】

- 【図1】本発明の実施例を示す構成図である。
- 【図2】ダウンコンバータとしての方式変換器の実施例を示すブロック図である。
- 【図3】アスペクト比変換のモードを示す画面の構成図である。
- 【図4】HDカメラの実施例を示す構成図である。
- 【図5】テレビ画面の構成図である。
- 【図6】圧縮回路の実施例を示す構成図である。

50

- 【図 7】記録系の実施例を示す構成図である。
- 【図 8】磁気テープの記録フォーマットを示す構成図である。
- 【図 9】再生系の実施例を示す構成図である。
- 【図 10】サブコードのデータフォーマットを示す構成図である。
- 【図 11】ヘッドの構成及びテープの記録フォーマットの一例を示す構成図である。
- 【図 12】各ヘッドの動作を示すタイミングチャートである。
- 【図 13】ヘッドの構成及びテープの記録フォーマットの他の例を示す構成図である。
- 【図 14】上記他の例による各ヘッドの動作を示すタイミングチャートである。
- 【図 15】ヘッドの構成及びテープの記録フォーマットのさらに他の例を示す構成図である。
- 【図 16】上記のさらに他の例による各ヘッドの動作を示す構成図である。
- 【図 17】再生時の制御動作を示すフローチャートである。
- 【図 18】アップコンバータとしての方式変換器の実施例を示すブロック図である。
- 【図 19】本発明の他の実施例を示す構成図である。
- 【図 20】従来のカメラ一体型 VTR を示す構成図である。

10

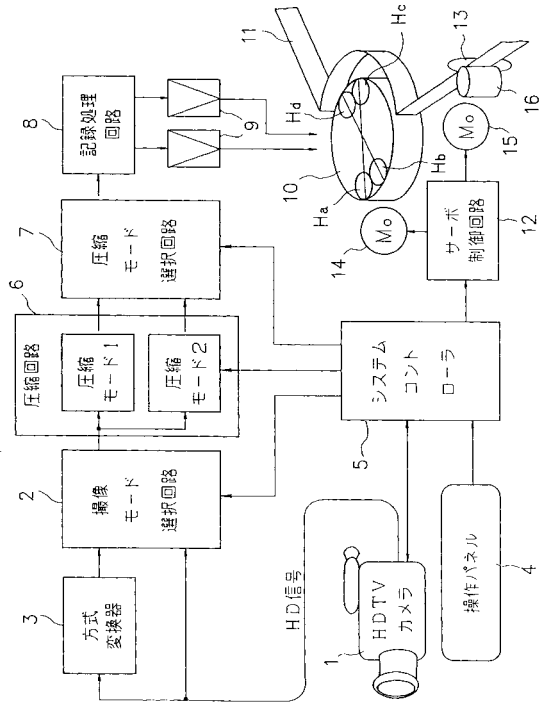
【符号の説明】

【0103】

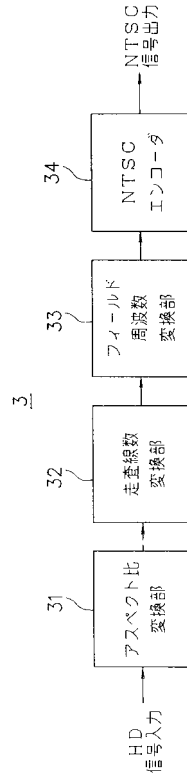
- 1 カメラ
- 2 撮像モード選択回路
- 3 方式変換器
- 5 システムコントローラ
- 6 圧縮回路
- 8 記録処理回路
- 11 磁気テープ
- H a ~ H d ヘッド
- 202、206、207 スイッチ
- 203 ダウンコンバータ
- 209 記録系
- 211 再生系

20

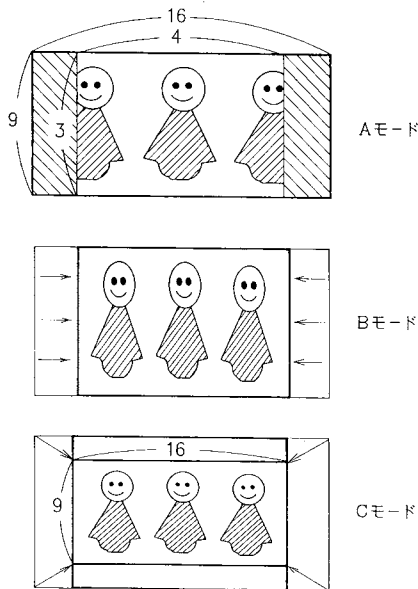
【 図 1 】



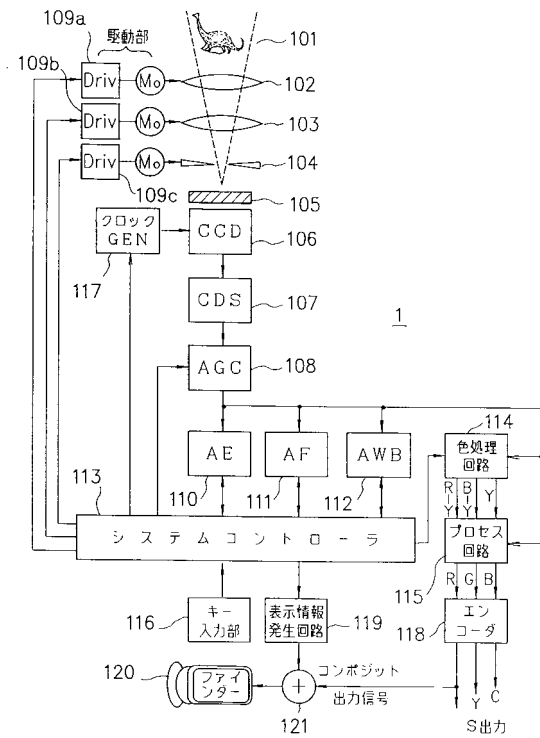
【 図 2 】



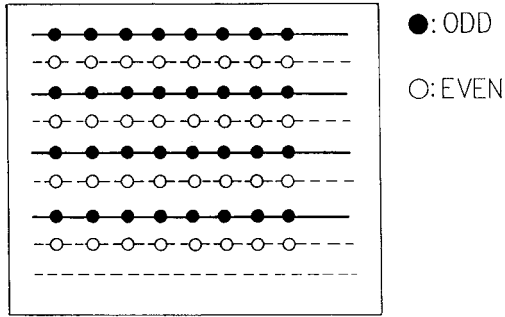
【 図 3 】



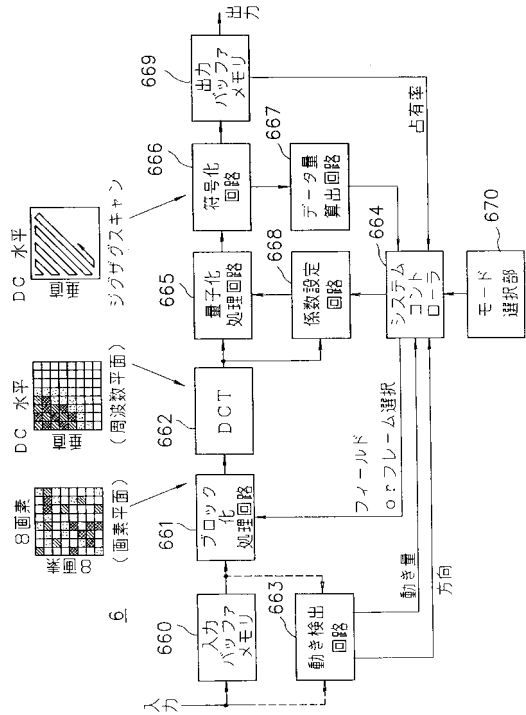
【 図 4 】



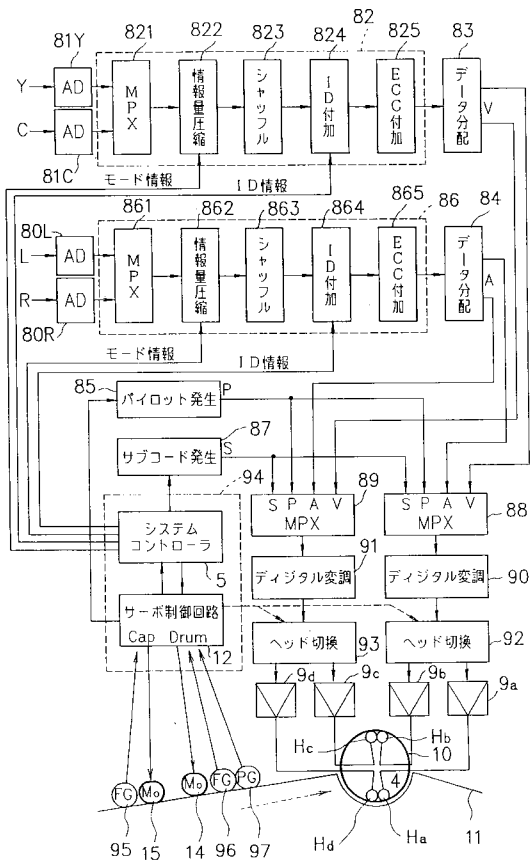
【 図 5 】



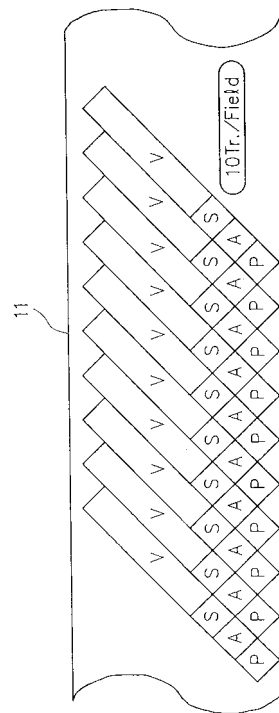
【 図 6 】



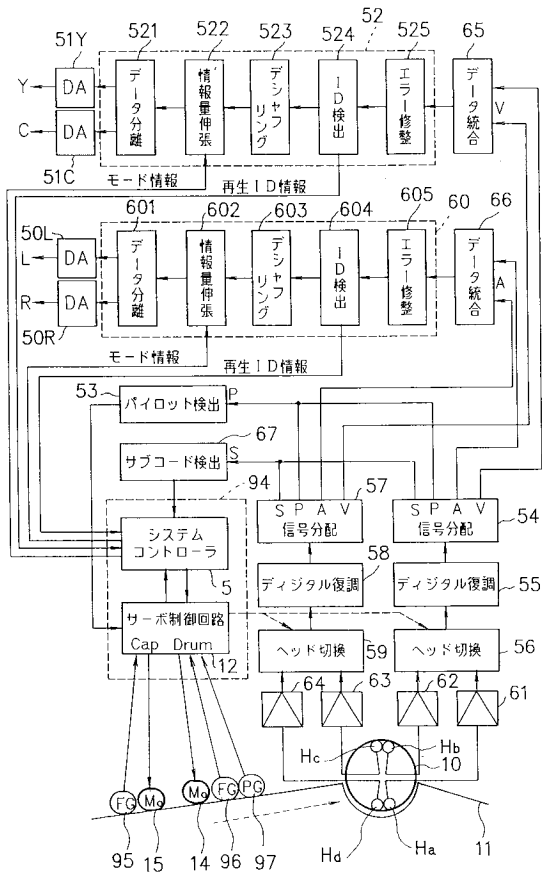
【 図 7 】



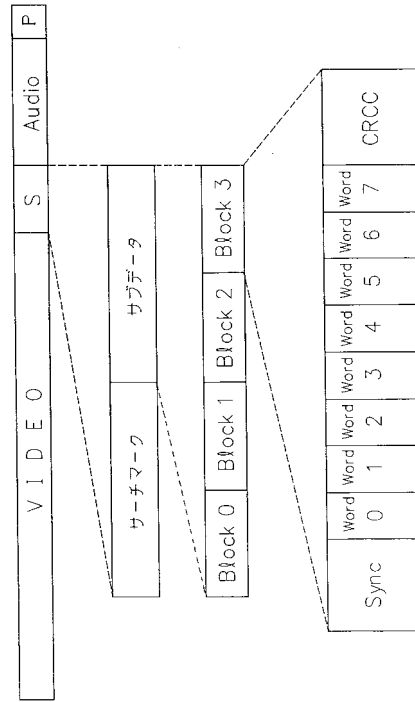
【 図 8 】



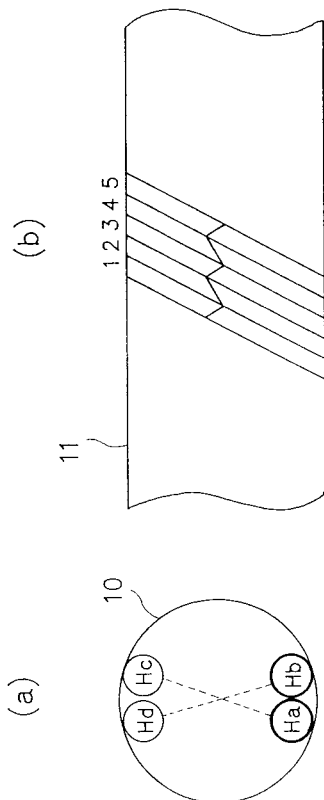
【 図 9 】



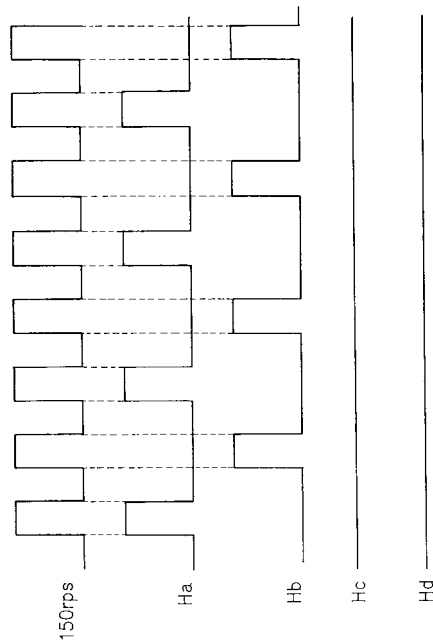
【 図 10 】



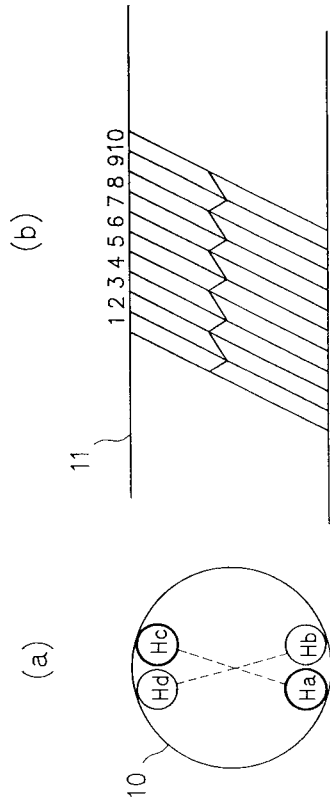
【 図 11 】



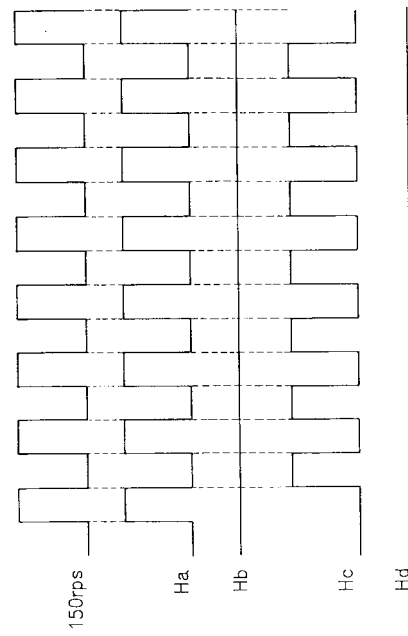
【 図 12 】



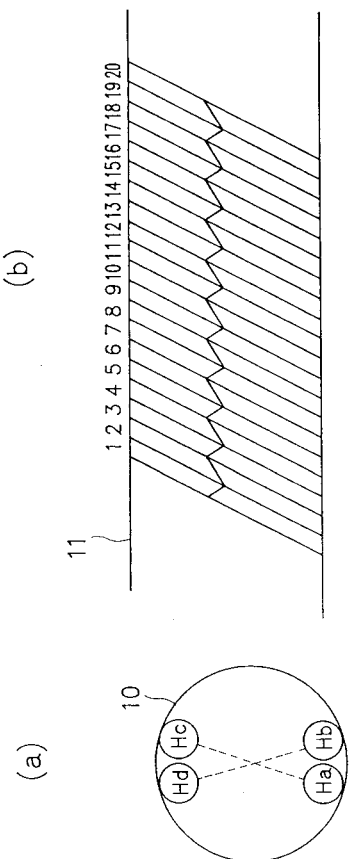
【 図 1 3 】



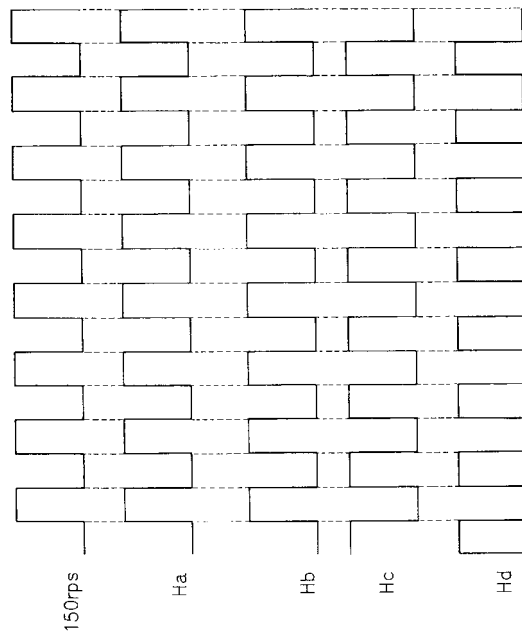
【 図 1 4 】



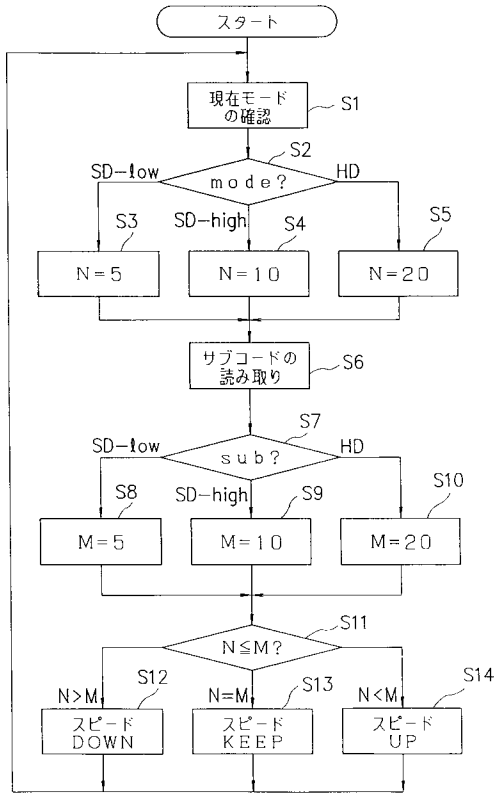
【 図 1 5 】



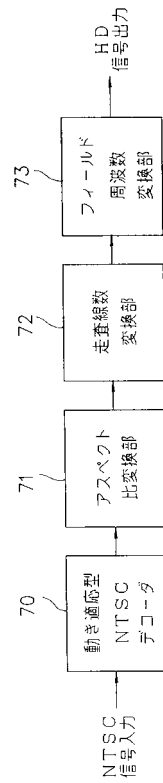
【 図 1 6 】



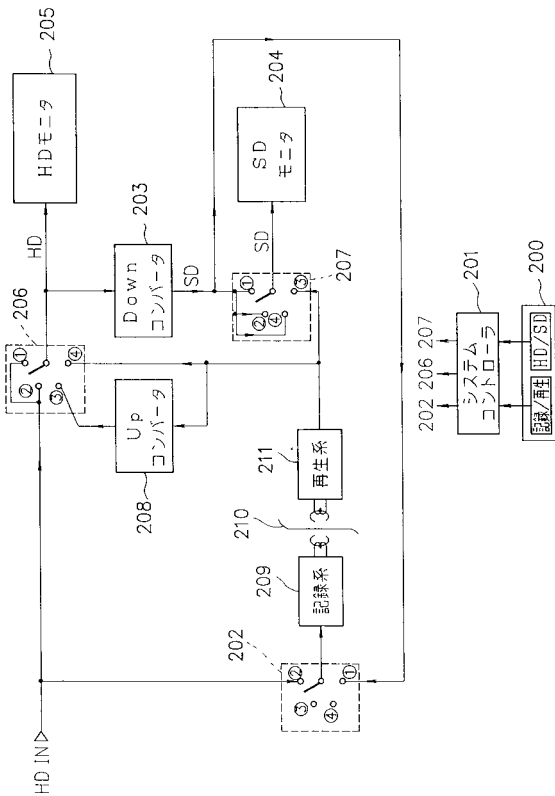
【 図 17 】



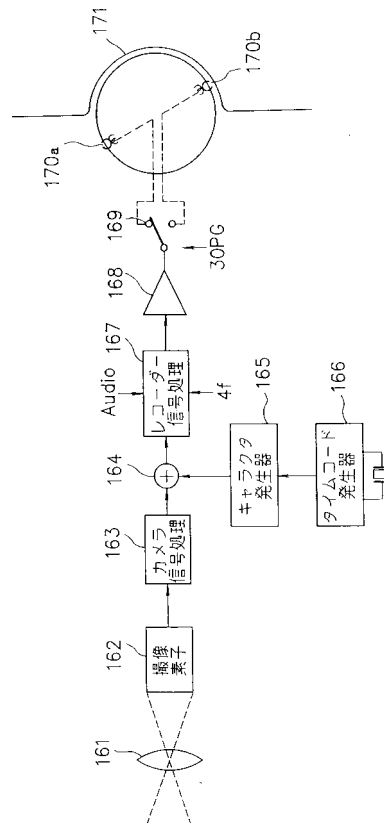
【 図 18 】



【 図 19 】



【 図 20 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平03 - 177176 (JP, A)
特開平04 - 57482 (JP, A)
特開平01 - 221989 (JP, A)
特開平03 - 121037 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H04N 5/76 - 5/956
H04N 5/225 - 5/243