(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3780031号
(P3780031)
(45)発行日　平成18年5月31日(2006.5.31)　(24)登録日　平成18年3月10日(2006.3.10)

(51)Int.Cl.　　F I
H04N 5/92 (2006.01)　H04N 5/92 H
H04N 7/30 (2006.01)　H04N 7/133 Z

請求項の数 4　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願平8-123528
(22)出願日　平成8年5月17日(1996.5.17)
(65)公開番号　特開平9-307855
(43)公開日　平成9年11月28日(1997.11.28)
審査請求日　平成15年5月6日(2003.5.6)

(73)特許権者　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　100090273
弁理士　國分　孝悦
(72)発明者　松井　泉
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　加藤　恵一

(56)参考文献　特開平０４－１８０３８１（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－１０４５８６（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－０３８７６２（ＪＰ，Ａ）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】画像再生装置及び画像再生方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

複数の画素から成るブロック単位で圧縮符号化された画像データを入力する入力手段と、

前記圧縮符号化された画像データを復号化する復号化手段と、

前記復号化された画像データに含まれるブロック端の画素を検出するブロック端検出手段と、

前記復号化された画像データの画像歪を検出する画像歪検出手段と、

前記ブロック端検出手段と前記画像歪検出手段との検出結果に応じて前記復号化された画像データをフィルタ処理するフィルタ手段とを有し、

前記画像歪検出手段は、連続する３画素における隣接する２画素の変化の方向が等しく、かつ２画素離れた画素同士の差分絶対値が所定値より小さいとき画像歪があると検出することを特徴とする画像再生装置。

【請求項２】

複数の画素から成るブロック単位で圧縮符号化された画像データを入力する入力手段と、

前記圧縮符号化された画像データを復号化する復号化手段と、

前記復号化された画像データに含まれるブロック端の画素を検出するブロック端検出手段と、

前記復号化された画像データの画像歪を検出する画像歪検出手段と、

前記ブロック端検出手段と前記画像歪検出手段との検出結果に応じて前記復号化された画像データをフィルタ処理するフィルタ手段とを有し、
前記画像歪検出手段は、前記ブロック内の画素の変化量と隣接するブロック内の画素の変化量との差分絶対値を演算し、前記差分絶対値が所定値より小さく、かつ両ブロックの境界部の２画素の変化量が所定値より小さいとき画像歪があると検出することを特徴とする画像再生装置。
【請求項３】
複数の画素から成るブロック単位で圧縮符号化された画像データを入力する入力工程と、
前記圧縮符号化された画像データを復号化する復号化工程と、
前記復号化された画像データに含まれるブロック端の画素を検出するブロック端検出工程と、
前記復号化された画像データの画像歪を検出する画像歪検出工程と、
前記ブロック端検出工程と前記画像歪検出工程との検出結果に応じて前記復号化された画像データをフィルタ処理するフィルタ工程とを有し、
前記画像歪検出工程において、連続する３画素における隣接する２画素の変化の方向が等しく、かつ２画素離れた画素同士の差分絶対値が所定値より小さいとき画像歪があると検出することを特徴とする画像再生方法。
【請求項４】
複数の画素から成るブロック単位で圧縮符号化された画像データを入力する入力工程と、
前記圧縮符号化された画像データを復号化する復号化工程と、
前記復号化された画像データに含まれるブロック端の画素を検出するブロック端検出工程と、
前記復号化された画像データの画像歪を検出する画像歪検出工程と、
前記ブロック端検出工程と前記画像歪検出工程との検出結果に応じて前記復号化された画像データをフィルタ処理するフィルタ工程とを有し、
前記画像歪検出工程において、前記ブロック内の画素の変化量と隣接するブロック内の画素の変化量との差分絶対値を演算し、前記差分絶対値が所定値より小さく、かつ両ブロックの境界部の２画素の変化量が所定値より小さいとき画像歪があると検出することを特徴とする画像再生方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明はブロック単位で圧縮符号化された画像データを再生処理する画像再生装置及び画像再生方法に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
従来、ディジタル記録再生装置において画像データ等を記録する場合、記録データ容量を小容量とするためにデータ圧縮が行われることがある。画像データ圧縮では、ディジタル画像データ（一般にはフレーム画像）をＭ×Ｎ画素のブロックに分割し、ブロック分割されたブロックデータを再帰性のある直交変換（離散コサイン変換等）により変換し、その直交変換された直交変換係数データに対してデータ量が削減されると共に、画像データを伸長した際に違和感のない画像が復元できるような適度な量子化、可変長符号化が行われる。以上のようにしてデータ圧縮された圧縮データは記録を可能にするデータに変調（ＮＲＺ変調器）された後、記録回路に入力されて記録媒体に記録される。
【０００３】
図１０は従来のディジタル記録再生装置を示すブロック図である。図１０において、１は画像信号入力端子、２はアナログ・ディジタル変換を行うＡ／Ｄコンバータ、３は画像データを蓄積する画像メモリ、４は画像メモリの書込み・読出しアドレスを制御するアドレ

スコントローラ、５はＤＣＴ（離散コサイン変換）等の直交変換を行い、直交変換係数を出力する直交変換回路、６は直交変換係数を量子化する量子化回路、７は量子化データのデータ量を削減する可変長符号化（ＶＬＣ）回路、８は再生時の誤り訂正を行うための訂正符号付加回路、９は記録する際に種々の損失を受け難くするための変調回路、１０は記録／再生を行う記録再生部である。

【０００４】

１１は再生信号を復調する復調回路、１２は上記訂正符号により誤り訂正を行う誤り訂正回路、１３は再生されたＶＬＣデータを量子化データに逆変換する逆可変長化（ＶＬＤ）回路、１４は量子化データを直交変換係数に変換する逆量子化回路、１５は直交変換係数を逆変換して元の画像データと成す逆直交変換回路、１６はディジタル・アナログ変換を行うＤ／Ａコンバータ、１７は画像信号の出力端子である。

【０００５】

次に動作について説明する。

記録時には、入力端子１に入力された画像信号はＡ／Ｄコンバータ２によりディジタル信号に変換され、画像メモリ３のアドレスコントローラ４の指定するアドレスに書き込まれる。アドレスコントローラ４は１フレームの画像をＭ×Ｎ画素のブロック単位に分割して読み出すようにアドレスを制御する。Ｍ×Ｎ画素単位のブロックデータは直交変換回路５に入力されて直交変換係数に変換される。この直交変換係数データは量子化回路６において量子化データに変換され、この量子化データはＶＬＣ回路７において可変長符号に変換される。その符号化データは訂正符号付加回路８により訂正符号が付加され、変調回路９により変調された後、記録再生部１０に入力されて磁気テープ等の記録媒体に記録される。

【０００６】

再生時には、記録再生部１０より出力される再生データは復調回路１１で復調され、誤り訂正回路１５において訂正符号を用いて誤り訂正が行われた後、ＶＬＤ回路１３において量子化データに変換される。この量子化データは逆量子化回路１４に入力されて直交変換係数データに変換され、さらに逆直交変換回路１５においてＭ×Ｎ画素のブロック単位のディジタル画像データとなる。この画像データは画像メモリ３のアドレスコントローラ４の指定するアドレスに書き込まれる。アドレスコントローラ４により画面のライン方向にメモリ内データを読み出すように画像メモリ３の読み出しアドレスが制御され、読み出された画像データはＤ／Ａコンバータによりアナログの画像信号に変換されて出力端子１７より出力される。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

上述した従来のディジタル記録再生装置では、ブロック分割された直交変換係数の量子化が、直交変換係数データの符号量の削減に多大な効果を持つが、直交変換係数のＤＣ成分のブロック単位の誤差を伴い、その結果としてブロックの端にブロック歪と呼ばれる視覚的に大きな画質劣化が発生するという問題があった。その場合、動画、静止画に関わらずブロックの端は固定であるので、ブロック歪の出現場所は変化しないという特徴を持っている。

【０００８】

本発明は上記の問題を解決するために成されたもので、ブロック歪による画質劣化を補正することのできる画像再生装置及び画像再生方法を得ることを目的とする。

【０００９】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る第１の画像再生装置は、複数の画素から成るブロック単位で圧縮符号化された画像データを入力する入力手段と、前記圧縮符号化された画像データを復号化する復号化手段と、前記復号化された画像データに含まれるブロック端の画素を検出するブロック端検出手段と、前記復号化された画像データの画像歪を検出する画像歪検出手段と、前記ブロック端検出手段と前記画像歪検出手段との検出結果に応じて前記復号化された画像

データをフィルタ処理するフィルタ手段とを有し、前記画像歪検出手段は、連続する３画素における隣接する２画素の変化の方向が等しく、かつ２画素離れた画素同士の差分絶対値が所定値より小さいとき画像歪があると検出することを特徴とする。

本発明に係る第２の画像再生装置は、複数の画素から成るブロック単位で圧縮符号化された画像データを入力する入力手段と、前記圧縮符号化された画像データを復号化する復号化手段と、前記復号化された画像データに含まれるブロック端の画素を検出するブロック端検出手段と、前記復号化された画像データの画像歪を検出する画像歪検出手段と、前記ブロック端検出手段と前記画像歪検出手段との検出結果に応じて前記復号化された画像データをフィルタ処理するフィルタ手段とを有し、前記画像歪検出手段は、前記ブロック内の画素の変化量と隣接するブロック内の画素の変化量との差分絶対値を演算し、前記差分絶対値が所定値より小さく、かつ両ブロックの境界部の２画素の変化量が所定値より小さいとき画像歪があると検出することを特徴とする。

【００１０】

本発明に係る第１の画像再生方法は、複数の画素から成るブロック単位で圧縮符号化された画像データを入力する入力工程と、前記圧縮符号化された画像データを復号化する復号化工程と、前記復号化された画像データに含まれるブロック端の画素を検出するブロック端検出工程と、前記復号化された画像データの画像歪を検出する画像歪検出工程と、前記ブロック端検出工程と前記画像歪検出工程との検出結果に応じて前記復号化された画像データをフィルタ処理するフィルタ工程とを有し、前記画像歪検出工程において、連続する３画素における隣接する２画素の変化の方向が等しく、かつ２画素離れた画素同士の差分絶対値が所定値より小さいとき画像歪があると検出することを特徴とする。

本発明に係る第２の画像再生方法は、複数の画素から成るブロック単位で圧縮符号化された画像データを入力する入力工程と、前記圧縮符号化された画像データを復号化する復号化工程と、前記復号化された画像データに含まれるブロック端の画素を検出するブロック端検出工程と、前記復号化された画像データの画像歪を検出する画像歪検出工程と、前記ブロック端検出工程と前記画像歪検出工程との検出結果に応じて前記復号化された画像データをフィルタ処理するフィルタ工程とを有し、前記画像歪検出工程において、前記ブロック内の画素の変化量と隣接するブロック内の画素の変化量との差分絶対値を演算し、前記差分絶対値が所定値より小さく、かつ両ブロックの境界部の２画素の変化量が所定値より小さいとき画像歪があると検出することを特徴とする。

【００１１】

【発明の実施の形態】

図１は本発明によるディジタル記録再生装置の実施の形態を示すもので、図１０と実質的に同一部分には同一符号を付して重複する説明を省略する。

本実施の形態においては、本発明によるブロック歪補正回路１８を、画像メモリ３とＤ／Ａコンバータ１７との間に設けた点が図１０と異なる構成である。

【００１２】

上記構成によれば、画像メモリ３からアドレスコントローラ４により読み出された画像データはブロック歪補正回路１８により前述したブロック歪が補正されてＤ／Ａコンバータ１６に入力されるので、ブロック歪による画質劣化を除去された画像信号を得ることができる。

【００１３】

図２はブロック歪補正回路１８の構成例を示すものである。

図２において、２０１は画像メモリ３からの画像データの入力端子、２０２はブロック端検出回路、２０３はブロック歪情報発生回路、２０４はブロック歪補正フィルタ、２０５はＡＮＤゲート、２０６はセレクタ、２０７は補正された画像データの出力端子、２０８はセレクタ６のセレクト信号を遅延させる遅延回路、２０９は同期信号の入力端子、２１０は入力画像データを遅延させる遅延回路である。

【００１４】

次に動作について説明する。

入力端子２０９に入力されるブロック端に同期した同期信号はブロック端検出回路２０２に入力され、ブロック端信号（ブロック端の時　Ｈｉｇｈ）がＡＮＤゲート２０５に入力される。また、入力端子２０１に入力される画像データはブロック歪情報発生回路２０３に入力され、ブロック歪情報（歪が所定値より大きい時　Ｈｉｇｈ）がＡＮＤゲート２０５に入力される。また、入力画像データはブロック歪補正フィルタ２０４に入力されてブロック歪による画質劣化が目立たないような補正データに変換される。これと共に入力画像データは遅延回路２１０にも入力され、補正データとのタイミングが調整される。

【００１５】

ＡＮＤゲート２０５の出力は、ブロック端においてブロック歪情報により歪が大と判断されたときにはＨｉｇｈのセレクタ信号を出力し、遅延回路２０８を介してセレクタ２０６を制御する。これによりセレクタ２０６において補正データが選択される。その他のセレクタ信号がＬｏｗの場合には遅延回路２１０から遅延画像データが選択される。この結果、出力端子よりブロック歪が補正された画像データが出力される。

【００１６】

図３はブロック歪補正回路１８の動作を説明するタイミングチャートである。同図（ａ）は入力画像データ、（ｂ）は同期信号、（ｃ）はブロック端信号、（ｄ）はブロック歪信号、（ｅ）は遅延データ、（ｆ）は補正データ、（ｇ）は出力端子２０７からの出力補正画像データ、ＣＬＫはクロックである。図３に示すように、ブロック端において、ブロック歪が大であると判断された画素のデータは補正データに置換される。

【００１７】

図４はブロック端検出回路２０２の構成例を示す。４０１はＮＯＲゲート、４０２はカウンタ、４０３、４０４はデコーダ、４１０はＮＯＴゲートである。

【００１８】

上記構成において、画像メモリ３から水平方向にデータが読み出される時、ブロック端は一定の周期で現われるため、ブロック端に同期している同期信号からのデータをカウントすることにより、ブロック端を検出することができる。デコーダ４０３はブロック端の現われる周期をデコードし、デコーダ４０４はブロックの水平方向の周期をデコードする。ＮＯＲゲート４０１は、同期信号又はデコーダ４０４の出力によってカウンタ４０２をリセットする。

【００１９】

図５はブロック歪補正フィルタ２０４の構成例である。４０５、４０６は入力画素データを１画素分遅延させるＤ形フリップフロップ（ＤＦＦ）、４０７は２倍係数器、４０８は加算器、４０９は１／４係数器である。この図の回路は（１、２、１）のローパスフィルタを構成しており、ブロック歪成分を含む高域周波数成分を除去するようにしている。

【００２０】

図６はブロック歪情報発生回路２０３の第１の構成例である。

図６において、５０１、５０２はＤＦＦ、５０３、５０４、５０５、５０８は減算器、５０６はＥＸ（排他的）ＮＯＲゲート、５０７は絶対値回路、５０９はＡＮＤゲートである。

【００２１】

上記構成によれば、減算器５０３、５０４により連続する３画素において隣接する２画素の変化の方向を検出し、変化の方向が等しいときＥＸＮＯＲゲート５０６出力はＨｉｇｈとなる。また、減算器５０５、絶対値回路５０７により２画素離れた画素同士の差分絶対値を検出し、差分絶対値がしきい値ＴＨより小さいとき、減算器５０８の出力のサインビットはＨｉｇｈ（負）となる。従って、２画素離れた画素同士の変化量がしきい値ＴＨより小さく、かつ変化の方向が変わらないときにブロック歪は大であると判断され、このときブロック歪情報はＨｉｇｈとなる。

【００２２】

図７はブロック歪情報発生回路２０３の動作を説明する図である。

破線はブロックの境界を表し、○は画素である。図７において、矢印で示してある幅Ａ、

Ｂが減算器５０５で演算され、その絶対値がしきい値ＴＨ以下の時はブロック歪が目立つと判断し、ＴＨ以上の時は画像のエッジ部であると判断する。

【００２３】

また、減算器５０３、５０４ブロック端左右の画素値からの変化の方向を検出し、変化方向が等しいときに限り、ブロック歪補正処理が行われ、ブロック端に画素値のピークが存在する場合は、ブロック歪補正処理は行われない。これによって画素値のピークを削らないように配慮している。

【００２４】

図８はブロック歪情報発生回路２０３の第２の構成例である。

図８において、７０１、７０２、７０３はＤＦＦ、７０４、７０５、７０６、７０７は減算器、７０８、７０９はコンパレータ、７１０はＡＮＤゲート、７１１は絶対値回路である。

【００２５】

減算器７０４、７０５によりブロック内の画素の変化量を演算し、２変化量の差分絶対値としきい値ＴＨ２とをコンパレータ７０８により比較する。コンパレータ７０８は差分絶対値＜ＴＨ２の時、Ｈｉｇｈとなる。

【００２６】

また、減算器７０７によりブロック端の２画素の変化量を演算し、コンパレータ７０９によりしきい値ＴＨ３と比較し、ブロック間に画像のエッジが含まれないときにブロック歪大と判断して補正処理が行われる。コンパレータ７０９はＴＨ３＞画素の変化量の時、Ｈｉｇｈとなる。

【００２７】

本構成例では、ブロック内の画素変化量の近似を検出することにより、２ブロックにまたがって画素変化の近似した画像が存在していたが、ブロック境界を含んだために、画素変化分が変わったと判断し、ブロック歪が大であると判断する。

【００２８】

図９は図８のブロック歪情報発生回路２０３の動作を説明する図である。

破線はブロックの境界を表し、○は画素である。図９において、二個所の矢印で示してある幅の差分がしきい値ＴＨ２以下で、かつブロック端の画素の差分がしきい値ＴＨ３以下の時ブロック歪が大であると判断する。

【００２９】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、再生画像のブロック歪による視覚的な画質劣化を確実に補正することができ、高品質な再生画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施の形態を示すブロック図である。

【図２】ブロック歪補正回路の構成例を示すブロック図である。

【図３】ブロック歪補正回路の動作を示すタイミングチャートである。

【図４】ブロック端検出回路の構成例を示すブロック図である。

【図５】ブロック歪補正フィルタの構成例を示すブロック図である。

【図６】ブロック歪情報発生回路の第１の構成例を示すブロック図である。

【図７】ブロック歪情報発生回路の第１の構成例の動作説明のための特性図である。

【図８】ブロック歪情報発生回路の第２の構成例を示すブロック図である。

【図９】ブロック歪情報発生回路の第２の構成例の動作説明のための特性図である。

【図１０】従来のディジタル記録再生装置を示すブロック図である。

【符号の説明】

３　画像メモリ

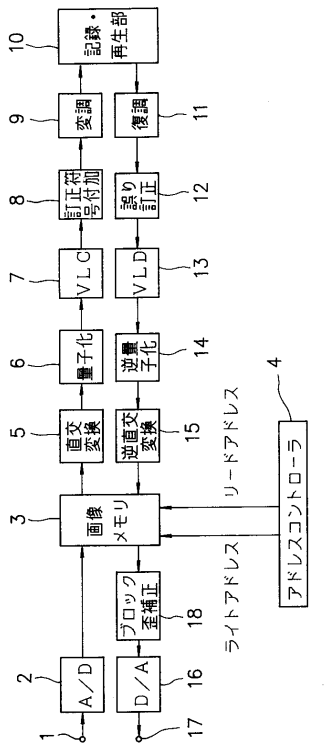
４　アドレスコントローラ

５　直交変換回路

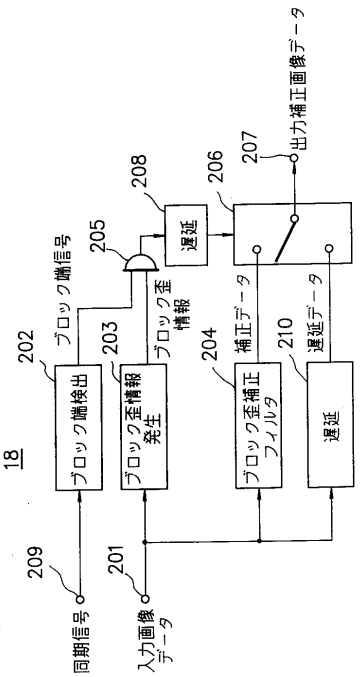
６　量子化回路

７　可変長符号化回路
１０　記録再生部
１３　逆可変長回路
１４　逆量子化回路
１５　逆直交変換回路
１８　ブロック歪補正回路

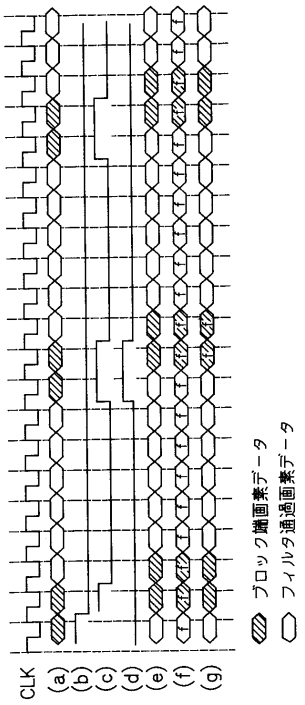
【図１】



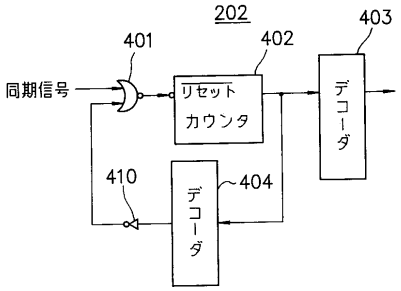
【図２】



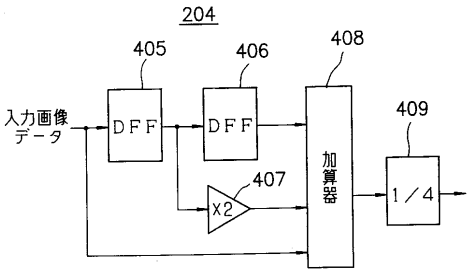
【図３】



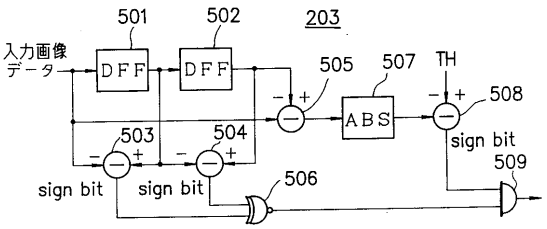
【図４】



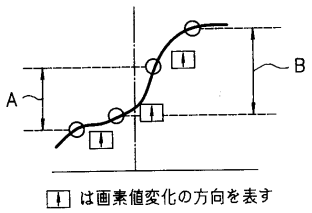
【図５】



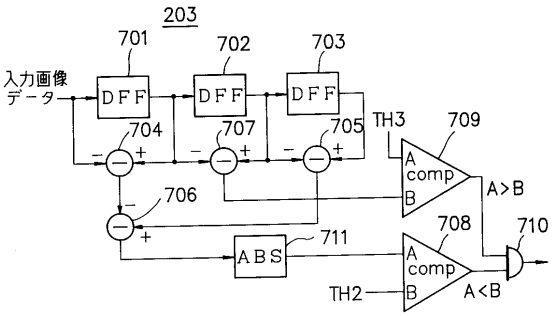
【図６】



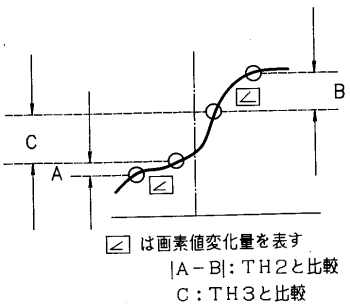
【図７】



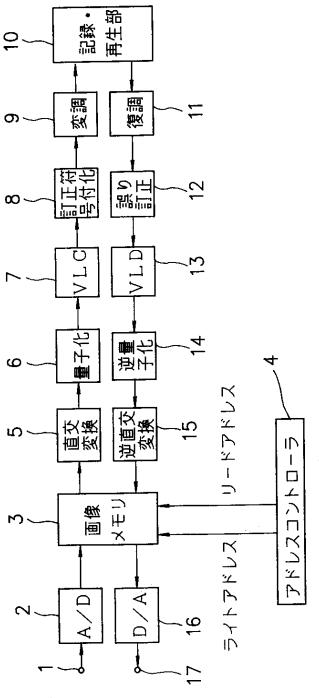
【図８】



【図９】



【図１０】


記録・再生部
変調
復調
訂正符号付加
誤り訂正
VLC
VLD
量子化
逆量子化
直交変換
逆直交変換
画像メモリ
A／D
D／A
リードアドレス
ライトアドレス
アドレスコントローラ
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)
H04N 5/91-5/956,7/30