

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013年2月7日(07.02.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/018249 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 7/26 (2006.01) *H04N 11/04* (2006.01)
H04N 7/173 (2011.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/002218
- (22) 国際出願日: 2012年3月30日(30.03.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-166183 2011年7月29日(29.07.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 日立
コンシューマエレクトロニクス株式会社(HITA-
CHI CONSUMER ELECTRONICS CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目
2番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 甲 展明
(KABUTO, Nobuaki) [JP/JP]; 〒2440817 神奈川県横
浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製
作所 横浜研究所内 Kanagawa (JP). 野中 智之
(NONAKA, Tomoyuki) [JP/JP]; 〒2440817 神奈川県
横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立
製作所 横浜研究所内 Kanagawa (JP). 小味 弘典
(KOMI, Hironori) [JP/JP]; 〒2440817 神奈川県横浜

市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作
所 横浜研究所内 Kanagawa (JP). 稲田 圭介
(INATA, Keisuke) [JP/JP]; 〒2440817 神奈川県横浜
市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作
所 横浜研究所内 Kanagawa (JP).

- (74) 代理人: 井上 学, 外(INOUE, Manabu et al.); 〒
1008220 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号
株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA,
RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[続葉有]

(54) Title: IMAGE TRANSMISSION DEVICE, IMAGE TRANSMISSION METHOD, IMAGE RECEIVING DEVICE, AND IM-
AGE RECEIVING METHOD

(54) 発明の名称: 画像伝送装置、画像伝送方法、画像受信装置および画像受信方法

【図2】

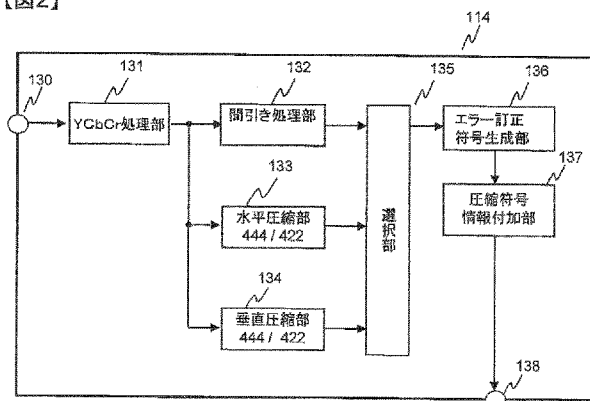


FIG. 2:
131 YCbCr processing unit
132 Thinning-out processing unit
133 Horizontal compression unit
134 Vertical compression unit
135 Selection unit
136 Error correction code generation unit
137 Compression code information adding unit

(57) Abstract: The purpose of the present invention is, when image data to be transmitted by an image transmission device is compressed and transmitted and the image data having a size larger than a currently specified image size is transmitted, to obtain, with a simple configuration, both a transmission delay time minimization of and a high compression of the image data. An image transmission method for compressing and transmitting image data is characterized in that: color-difference signal processing is performed in which a Cb or Cr color-difference signal valid range is reduced by a coordinate transformation using a correlation with a Y brightness signal; compression processing is performed on the image data consisting of the resultant YCbCr brightness/color-difference signal; and the image data on which the compression processing has been performed is output in synchronization with a clock signal having a synchronous relationship with a clock of non-compressed image data.

(57) 要約: 画像伝送装置が伝送する画像データを圧縮して伝送し、現在規定されている画像サイズより大きなサイズの画像データを伝送する場合、画像データの伝送遅延時間最小化と高圧縮を簡易な構成で両立させる。画像データを圧縮し伝送する画像伝送方法において、Y輝度信号との相関を用いた座標変換

によりCb又はCr色差信号有効範囲を縮小する色差信号処理を行い、その結果得られたYCbCr輝度色差信号からなる画像データを圧縮処理し、圧縮処理された画像データを、非圧縮画像データのクロックと同期関係を持つクロック信号に同期した画像データを出力することを特徴とする画像伝送方法。



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：

画像伝送装置、画像伝送方法、画像受信装置および画像受信方法

技術分野

[0001] 技術分野は、映像情報の送受信に関する。

背景技術

[0002] 近年、デジタル画像処理で扱う画素数は、放送のHD (High Definition : 1920×1080画素)化、デジタルビデオカメラのイメージセンサやディスプレイの高画素化に伴い、年々増加している。

[0003] これらの画像データを機器間で伝送する方式について、HDMI (High-Definition Multimedia Interface (HDMI Licensing, LLCの登録商標))規格やVESA (Video Electronics Standards Association)により策定されたDisplayPort (VESAの登録商標または商標) 規格などがある。

[0004] 前記のHDMIのデータ伝送方式において、特許文献1には、「非圧縮映像信号またはこの非圧縮映像信号に対して受信装置が対応可能な圧縮方式で圧縮処理を施して得られた圧縮映像信号を選択的に送信するものであり、伝送路の伝送ビットレート内で、所望のビットレートの映像信号を良好に送信できる」(特許文献1[0048]参照)こと、また圧縮方式について、「データ圧縮部121-1～121-nは、それぞれ、コーデック117から出力された非圧縮の映像信号を所定の圧縮比をもって圧縮処理し、圧縮された映像信号を出力する。データ圧縮部121-1～121-nは、映像信号圧縮部を構成している。データ圧縮部121-1～121-nは、それぞれ、互いに異なる圧縮方式でデータ圧縮処理を行う。例えば、圧縮方式としては、「RLE (Run Length Encoding)」、「Wavelet」、「SBM (Super Bit Mapping (ソニーの登録商標))」、「LLVC (Low Latency Video Codec)」、「ZIP」等が考えられる」(特許文献1[0077]参照)ことが記載されている。

[0005] また、HDMIにおいて、画像データは、TMD S (Transition Minimized Differential Signaling (Silicon Image, Inc.の登録商標))方式のデータ伝送フォーマットが採用されており、その一例として特許文献2が示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2009-213110号公報

特許文献2：特表2005-514873号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかし、いずれの先行技術文献においても、符号化による遅延時間を抑えながら、より大きなサイズの画像（「映像」とも言う。以下同じ。）データを伝送することは考慮されていない。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するために、例えば特許請求の範囲に記載の構成を採用する。

本願は上記課題を解決する手段を複数含んでいるが、その一例を挙げるならば、画像データを圧縮し伝送する画像伝送装置において、輝度信号との相関を用いた座標変換によって色差信号のとりうる範囲を狭める色差信号処理を行う色差信号処理部と、輝度色差信号からなる画像データを所定の画素数からなる画像データ単位ブロック毎に圧縮処理する水平圧縮部と、輝度色差信号からなる画像データを所定の画素数からなる画像データ単位ブロック毎に圧縮処理する垂直圧縮部と、前記水平圧縮部の出力と前記垂直圧縮部の出力とを少なくとも1水平有効期間記憶する記憶部と、各画像データ単位ブロックの圧縮率と圧縮処理による画像劣化を示す指数に基づいて、圧縮符号方式を選定する圧縮率・画質評価部と、前記圧縮処理された画像データを出力するデータ転送部を有し、該データ転送部は圧縮された画像データと共に前

記色差信号処理及び前記圧縮処理に関する圧縮符号情報を出力することを特徴とする。

発明の効果

[0009] 上記手段によれば、より大きなサイズの画像データの伝送が可能となる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]第1実施例の画像伝送装置および画像受信装置の一例。

[図2]第1実施例の圧縮処理部の一例。

[図3]一般的なY C b空間の一例。

[図4]第1実施例のY C b空間の一例。

[図5]第1実施例のY C b空間の一例。

[図6]第1実施例のY C b空間とY C r空間の座標例。

[図7]第1実施例の圧縮する画像データの単位の一部の一例。

[図8]第1実施例の圧縮する画像データの単位の一部の一例。

[図9]第1実施例のエラー訂正符号生成部の一例。

[図10]第1実施例のデータ伝送部の一例。

[図11]第1実施例の画像データの有効／ブランキング期間の一例。

[図12]第1実施例の圧縮符号情報パケットのヘッダの一例。

[図13]第1実施例の圧縮符号情報パケットのデータの一部の一例。

[図14]第1実施例の圧縮符号情報パケットのヘッダの一例。

[図15]第1実施例の圧縮符号情報パケットのデータの一部の一例。

[図16]第1実施例の圧縮符号情報の一例。

[図17]第1実施例の画像受信装置のE D I D記述の一例。

[図18]第1実施例のデータ受信処理部の一例。

[図19]第1実施例の伸張処理部の一例。

[図20]第1実施例の伸張処理のタイミングの一例。

[図21]第3実施例の伸張処理部の一例。

[図22]第4実施例の圧縮処理部と選択部の一例。

発明を実施するための形態

[0011] 従来、遅延時間を最小にする画像データ伝送方式として非圧縮画像データ伝送方式があるが、大きなサイズの画像データを送るには高速な伝送路を必要とする課題があった。その解決の為に、画像データを圧縮して伝送する方式が提案されているが、圧縮率を上げると遅延時間が大きくなる課題があり、さらには非圧縮画像データとのタイミング同期を実現しにくい課題があった。

[0012] 以下の実施例では、画像データを圧縮して伝送する伝送方式において、画像伝送装置が伝送する画像データを圧縮して伝送する前にY輝度信号との相関関係を用いてCb又はCr色差信号を座標変換することによってCb又はCr色差信号の有効範囲を制限して画像データの圧縮効率を向上させるプレ処理と、元の非圧縮画像データが想定する画素クロック信号と同期した伝送クロックに基づいた圧縮画像データを伝送し、画像受信装置が圧縮画像データを伸張後にY輝度信号との相関関係を用いて制限されたCb又はCr色差信号を座標変換によって復元するポスト処理を行う。以下、この実施例を、図面を用いて説明する。

実施例 1

[0013] 以下本実施例における画像伝送装置および画像受信装置について説明する。

[0014] 図1は、本実施例の画像伝送システムを示すブロック図であり、画像伝送装置100と画像受信装置200をケーブル300で接続した構成である。

[0015] 画像伝送装置100は、画像データを伝送する画像伝送装置であり、デジタル放送を受信し視聴できるようにデコードした画像データや、カメラなどで撮影した画像データをHDMIケーブルなどにより、他の機器に画像データを出力する機器である。画像伝送装置100の一例として、レコーダや、レコーダ機能を内蔵したデジタルTVや、レコーダ機能を内蔵したパソコンや、カムコーダや、カメラ機能を搭載した携帯電話などがある。

[0016] 画像受信装置200は、HDMIケーブル等を使用して、画像データを入力しモニタに画像を出力する表示機器である。画像受信装置200の一例と

して、デジタルTVや、ディスプレイ、プロジェクタなどがある。

[0017] ケーブル300は、画像伝送装置100と画像受信装置200の機器間で画像データ等のデータ通信を行うデータ伝送路である。ケーブル300の一例として、HDMI規格や、DisplayPort規格に対応した有線ケーブルもしくは、無線方式のデータ通信を行うデータ伝送路などがある。

[0018] まず、画像伝送装置100の構成について説明する。

入力部101、102、103は、画像データを画像伝送装置100に入力するための入力部である。入力部101に入力される画像データの一例としては、放送局または放送用衛星などの中継局からの電波として入力されるデジタル放送がある。入力部101には、この放送局または放送用衛星などの中継局からの電波が入力される。

[0019] 入力部102に入力される画像データの一例としては、インターネットのブロードバンド接続を利用して、ネットワーク経由で配信されてくるデジタル放送や、情報コンテンツなどがある。

[0020] 入力部103に入力される画像データの一例としては、入力部103に接続された外部の記録メディアに記録されているコンテンツや、画像伝送装置100内に内蔵された記録メディア108に記録されているコンテンツがある。入力部103に接続された外部の記録メディア、もしくは画像伝送装置100内に内蔵された記録メディア108の一例としては、光ディスク、磁気ディスク、半導体メモリなどがある。

[0021] チューナー受信処理部105は、入力された電波をビットストリームに変換する受信処理部であり、ここでRF帯域(Radio Frequency)の電波はIF帯域(Intermediate Frequency)に周波数変換され、受信チャンネルに依存しない一定の帯域の信号として、復調されたビットストリームに伝送のために施された変調操作を復調する。

[0022] ビットストリームの一例としては、MPEG2トランスポートストリーム(以降MPEG2-TSとする)や、MPEG2-TSに準じたフォーマットのビットストリーム等がある。以降のビットストリームは、MPEG2-TS

を代表として説明を行う。

- [0023] 前記チューナー受信処理部 105 は、さらに伝送途中で発生した符合の誤りを検出し訂正し、誤り訂正された M P E G 2 - T S につきスクランブルの解除を行った後、視聴もしくは記録を行うプログラムが多重化されている 1 トランスポンダ周波数を選択し、この選択した 1 トランスポンダ内のビットストリームを 1 プログラムのオーディオとビデオのパケットに分離化する。
- [0024] 前記チューナー受信処理部 105 からの M P E G 2 - T S は、データバス 181 を通してストリーム制御部 111 に供給される。ストリーム制御部 111 は、前記チューナー受信処理部 105 においてパケットを受信した時の間隔を保持する為に、受信したパケット内から時刻管理情報である P T S (Presentation Time Stamp) と、 M P E G システムの基準復号器内部の S T C (System Time Clock) を検出し、検出結果により補正したタイミングでタイムスタンプを付加する。前記タイムスタンプを付加したパケットをデコーダ 112 もしくは、記録メディア制御部 107 のどちらか一方、または双方に供給する。デコーダ 112 へのデータバス 184 は画像データを視聴する時の処理に用いられ、記録メディア制御部 107 へのデータバス 183 は、画像データを記録メディアに記録する時に用いられる。
- [0025] 前記ストリーム制御部 111 のデータバス 182 は、入力部 102 からネットワーク受信処理部 106 経由で入力される M P E G 2 - T S が入力される。前記データバス 182 は、ネットワーク経由で配信されてくるデジタル放送もしくはデジタルコンテンツを取得する入力部である。
- [0026] さらに前記ストリーム制御部 111 のデータバス 183 からは、入力部 103 に接続された外部の記録メディア、もしくは画像伝送装置 100 内に内蔵された記録メディア 108 に記録されているデジタル放送もしくはデジタルコンテンツを、記録メディア制御部 107 により読み出した M P E G 2 - T S が入力される。前記ストリーム制御部 111 は、これらの入力のうち少なくとも 1 つ以上を選択し、デコーダ 112 に出力する。
- [0027] デコーダ 112 は、前記ストリーム制御部 111 から入力された M P E G

2-TSをデコードし、生成した画像データを表示処理部113に出力する。表示処理部113は、入力された画像データに対して、例えばOSD (On Screen Display) の重畳処理や、拡大もしくは縮小処理を施した後、圧縮処理部114に出力する。

[0028] 圧縮処理部114は、表示処理部113からの画像データに圧縮処理を施し、データ伝送部115に出力する。

[0029] データ伝送部115は、画像データを伝送に適した形式の信号に変換して出力部116から出力を行う。伝送に適した形式の信号の一例として、ケーブルによる伝送に適した形式がHDMI規格に記載されている。HDMIにおいて、画像データは、TMD方式のデータ伝送フォーマットが採用されている。

[0030] 入力部104は、画像伝送装置100の動作を制御するための信号を入力するための入力部である。入力部104の一例として、リモコンの受信部などがある。入力部104からの制御信号は、ユーザーIF109に供給される。前記ユーザーIF109は、入力部104からの信号を制御部110に出力する。制御部110は、入力部104の信号に従い、画像伝送装置100全体を制御する。制御部110の一例としては、マイクロプロセッサなどがある。画像伝送装置100からの画像データは、ケーブル300を介して画像受信装置200に供給する。

[0031] 次に画像受信装置200の構成について説明する。

入力部201は、伝送に適した形式の信号が入力される。前記入力部201に入力された信号は、データ受信処理部205に供給される。

[0032] データ受信処理部205は、伝送に適した形式の信号から所定のデジタルデータに変換する処理を施し、伸張処理部206に変換したデジタルデータを出力する。

[0033] 伸張処理部206は、前記画像伝送装置100内の圧縮処理部114で圧縮された画像データを伸張し、表示処理部207に出力する。

[0034] 表示処理部207は、入力された画像データに対して表示処理を施す。表

示処理の一例としては、OSD重畳処理、表示部208の解像度に変換するための拡大もしくは縮小処理、フレームレート変換処理などがある。表示処理部207の出力は表示部208に出力する。

[0035] 表示部208は、入力された画像データを表示方式にあわせた信号に変換し画面に表示する。表示部208の一例として、液晶ディスプレイや、プラズマディスプレイや、有機EL (Electro-Luminescence)ディスプレイなどの表示部がある。

[0036] 入力部202は、画像受信装置200の動作を制御するための信号を入力するための入力部である。入力部202の一例として、リモコンの受信部などがある。入力部202からの制御信号は、ユーザーIF203に供給される。前記ユーザーIF203は、入力部202からの信号を制御部204に出力する。制御部204は、入力部202の信号に従い、画像受信装置200全体を制御する制御部である。

[0037] 図2は、圧縮処理部114の構成の一例を示すブロック図である。

入力部130は、圧縮処理部114へ画像データを入力するための入力部である。入力された画像データは、YCbCr処理部131に供給される。YCbCr処理回路は、入力画像データがRGB原色信号であれば、その画像データに付与されたカラリメトリ情報に基づき所定の変換式を使用してYCbCr輝度色差信号に変換する。

[0038] カラリメトリ情報が付与されていない場合は、画像信号の水平や垂直周波数などのフォーマット情報から、例えばHD画像であればITU-R BT 709（以降BT 709と略す）、SD映像であればITU-R BT 601（以降BT 601と略す）規定のカラリメトリ、変換式に基づいて変換処理を行う。入力画像データがYCbCr輝度色差信号である場合はこの変換処理は不要である。

[0039] さらに、CbとCrの可変域を制限して後の圧縮処理の効率を上げるために、下記の色差信号処理も行う。図3は、HD画像に適用されるBT 709規定のYCb空間の説明図である。YとCbの値は正規化された値と8bit

t 量子化された値を併記しているが、これらの定義は B T 7 0 9 規格に詳述されている。通常は正規化 Y が 0 ~ 1、正規化 C b が - 0. 5 ~ + 0. 5 の範囲 7 0 2 が使われ、正規化 Y が 1 を超える領域 7 0 3 を O v e r W h i t e、0 未満を O v e r B l a c k と呼んでいる。点 7 0 8 と 7 0 9、7 1 0、7 1 1 で囲まれた平行四辺形状の領域 7 0 7 は、R G B 原色信号に変換した際に、各正規化 R、G、B の値が 0 ~ 1 になる領域を示している。領域 7 0 7 の外は各正規化 R、G、B のいずれかが負になる領域を示しており、通常は使われない領域である。しかしながら、通常は使われない領域 7 0 7 の外側領域と領域 7 0 5 と領域 7 0 6 を利用して色表現範囲を広げた I E C 6 1 9 9 6 2 - 4 で定義された x v Y C C 規格も知られている。

[0040] 図 4 は、平行四辺形状の領域 7 0 7 を座標変換によって左右の辺を Y 軸と平行に変換した平行四辺形状の領域 7 1 7 を示している。図中の矢印は各座標の変換による移動を示している。座標変換によって座標が移動しない中心として正規化 $(C b, Y) = (0, 0.5)$ をとっている。座標変換を簡易化するため、Y は変換せず、C b 値のみ移動させている。Y を変換しないことによって、Y C r 空間でも同様な座標変換による C r 範囲縮小を施す場合でも、同じ Y を共通に使える利点もある。

[0041] この座標変換の結果、平行四辺形状の領域 7 1 7 の正規化 C b 範囲 7 1 4 は - 0. 2 6 9 5 ~ 0. 2 6 9 5 と、変換前の平行四辺形状の領域 7 0 7 の正規化 C b 範囲 - 0. 5 ~ 0. 5 に比べて約 5 4 % に低減できる。正規化 C b 範囲を狭めることで、後段の圧縮符号化を効率よく働かせることができる。

[0042] 尚、図 4 からわかるように、x v Y C C 規格で定義される領域は全てではないが、平行四辺形状の領域 7 0 7 の周囲領域は、座標変換後の平行四辺形状の領域 7 1 7 の周囲に維持されており、x v Y C C 規格で定義される C b 領域の伝送ができる。この場合、正規化 C b の伝送範囲としては、視感効果の高い平行四辺形状の領域 7 1 7 の周囲に、領域 7 0 5 と領域 7 0 6 の幅

に相当する範囲を付加することが広色再現範囲実現に効果であり、例えば（ $-0.2695 - 0.067 = -0.3365$ ） $\sim$ （ $0.2695 + 0.063 = 0.3325$ ）となる。この場合でも、Cb可変範囲 $-0.567 \sim 0.563$ に比べて約59%の範囲に低減できる。

[0043] 図5は8 b i t s量子化時の座標変換演算をより簡易化したYCb空間の座標変換の例を示している。座標の移動しない中心点は量子化（Cb, Y）=（128, 128）であり、正規化（Cb, Y）=（0, 0.5114）の点に相当する。さらに、量子化Cbの移動量は（量子化Y - 128）／2として、特に2進数での演算量を削減している。従って座標変換後の量子化Cbは、（量子化Cb + （量子化Y - 128）／2）となり、小数部分を切り捨てとする。座標変換後の平行四辺形状の領域727の正規化Cb範囲が $-0.2861 \sim 0.2861$ 範囲と、図4に実施例よりは縮小効果は若干減るがそれでも約57%に低減できる。尚、12 b i t量子化とした場合は、量子化Cbの移動量は（量子化Y - 2048）／2とすればよい。

[0044] 図5で示した簡易化計算方法の利点は、座標変換演算量の低減だけでなく、移動量が整数である為に座標変換後に元の座標への復元演算において完全に復元できる可逆演算であることである。移動量を整数で定義しておけば、可逆演算である利点を実現できる。すなわち、上記の移動量（量子化Y - 128）／2だけでなく、（量子化Y - 128） $\times$ 5／8などのような数式でもその結果を整数として処理すればよい。

[0045] 図6は、BT709規格のYCb空間とYCr空間において、それぞれCbとCrの範囲を縮小する座標変換前後の、正規化RGB原色信号が0～1の範囲になる平行四辺形状の領域の頂点座標を示したものである。図4で説明した最小Cb範囲法と図5で説明した簡易処理法による座標変換結果を対比させている。各欄の1行目が正規化、2行目が8 b i t量子化、3行目が12 b i t量子化、4行目が12 b i t量子化、5行目が16 b i t量子化した座標をそれぞれ記載している。これらの変換結果によって、Crについても、最小Cr範囲が約64%、簡易処理のCr範囲が約72%に圧縮でき

ることがわかる。

[0046] 以上でその動作を説明してきたYCbCr処理部131の出力が、間引き処理部132、水平圧縮部133および垂直圧縮部134に供給される。

[0047] 図7と図8は、入力部130に入力される画像データの一例を示す図である。水平方向にn画素、垂直方向にmラインの輝度信号を示す。色差信号は、444フォーマットの場合、輝度信号と同じフォーマットとなる。画素数n及びライン数mの一例としては、 $n=1920$ 、 $m=1080$ のいわゆるフルHD画像や $n=3840$ 、 $m=2160$ のいわゆる4k2k画像などがある。

[0048] ここで、圧縮部114で圧縮する画像データの単位ブロックを、水平方向l画素と垂直方向k画素とする。図7において、501および502は $l=32$ 、 $k=1$ の例を示し、同じライン内で連続した32画素のデータで構成する。この画像データの単位を水平圧縮部133が圧縮する。

[0049] 図8において、503および504は、 $l=16$ 、 $k=2$ の例を示し、上下する2ライン間で連続する16画素のデータで構成する。この画像データの単位ブロックを垂直圧縮部134が圧縮する。すなわち、垂直方向k画素数（ライン数）が異なる k_1 と k_2 （ $k_1 < k_2$ ）の画像データ単位ブロックを用意し、水平圧縮部133が k_1 の画像データ単位ブロックを、垂直圧縮部134が k_2 の画像データ単位ブロックを圧縮する。

[0050] kが大きいとラインメモリ量が増えて回路コストが上がり、処理時間が増加して映像表示がと遅延する原因となる。以下の説明では $k_1=1$ 、 $k_2=2$ としてコストと処理時間を抑える例を用いる。水平圧縮部133と垂直圧縮部134に加えてさらに異なる k_3 を持つ圧縮部を追加し、3個以上の圧縮部の出力を選択して用い、さらに圧縮効率を上げることもできる。

[0051] 入力された色差信号が422フォーマットの場合は、色差信号のCb成分とCr成分が1画素ごとに入れ子のデータとなる。例えば4k2k画像においてCb成分とCr成分を合わせて $n=3840$ 、 $m=2160$ の画像データとして扱ってもよい。一般にCb成分同士、Cr成分同士の相関が高いため

、C b成分とC r成分を分けて、 $n = 1920$ 、 $m = 2160$ として扱うことにより、同一成分のみで圧縮する画像データの単位ブロックとすることによって、圧縮効率を高めることができる。

[0052] 入力された色差信号が420フォーマットの場合は、色差信号のC b成分とC r成分がY信号4画素に対して1画素分のデータとなる。例えば4k2k画像においてC b成分とC r成分を合わせて $n = 1920$ 、 $m = 2160$ の画像データとして扱ってもよい。一般にC b成分同士、C r成分同士の相関が高いので、C b成分とC r成分を分けて、 $n = 1920$ 、 $m = 1080$ として扱うことにより、同一成分のみで圧縮する画像データの単位とすることによって、圧縮効率を高めることができる。

[0053] 水平圧縮部133と垂直圧縮部134は、444フォーマットや422フォーマットの色差信号が入力された際に、所定の圧縮方式では所定の圧縮率に到達しない場合は422フォーマットや420フォーマットに間引いて圧縮効率を高めてもよい。

[0054] 420処理部132は、444フォーマットや422フォーマットが入力された場合、所定の圧縮率に応じて422フォーマットや420フォーマットへ間引き処理を行う。

[0055] 水平圧縮部133は、水平方向の複数の画像データに対して、圧縮を行う圧縮回路により構成される。圧縮方式の一例としては、水平方向にWavelet変換を演算し、その演算結果に対して、符号化した圧縮方式等で構成する。圧縮方式として、アダマール変換や、ランレングス符号化、ハフマン符号化、差分符号化などを適用してもよい。

[0056] 垂直圧縮部134は、垂直方向の複数の画像データに対して、圧縮を行う圧縮回路により構成される。圧縮方式の一例としては、垂直方向に2ライン分、水平方向に16画素分の画像データを圧縮する画像データの単位ブロックとして、まず垂直方向に対し差分をとり、次に水平方向に差分をとる。その結果に対して符号化する圧縮方式等で構成する。

[0057] 間引き処理部132、水平圧縮部133および垂直圧縮部134の圧縮率

は、元の非圧縮画像データに対して、例えば圧縮後の画像データを $2/3$ や、 $1/2$ 、 $1/3$ などの所定の圧縮率で圧縮可能な圧縮方式であればよい（しかし、本発明はこの圧縮率に限定されない）。この所定の圧縮率は、元の非圧縮画像データとケーブルで伝送できるデータ量の比から決まる。

[0058] 水平圧縮部 133、垂直圧縮部 134 の圧縮する画像データの単位は、圧縮処理による遅延量を少なくする画素数で構成する。圧縮する画像データの単位の一例として、32画素を例にとって説明したが、64画素や128画素などの単位としてもよい。

[0059] 選択部 135 は、間引き処理部 132 と、水平圧縮部 133 もしくは、垂直圧縮部 134 の出力の内、所定の圧縮率を満たしかつ画質指数の高いものを選択し、エラー訂正符号生成部 136 に供給する。画質指数とは、例えば、圧縮画像データを復元した画像データと圧縮前の画像データの差異が小さいほど良い値を示す指数であればよい。圧縮ロスが発生せず、可逆符号化ができた場合が最高値である。

[0060] 画質指数の計算を簡略化するため、圧縮方式別に画質指数の値を用意しておいてもよい。444フォーマットのまま圧縮して圧縮ロスが発生する場合よりも、422フォーマットへ間引き後に可逆符号化できた場合を高い画質指数に定義してもよい。圧縮によって逆にデータ量が増加してしまう場合は、422フォーマットや420フォーマットに間引いて圧縮や、量子化 bit 数を減らすことによって所定の圧縮率を達成させるが、その間引きや量子 bit 数減に応じた画質指数を設定する。

[0061] エラー訂正符号生成部 136 は、水平圧縮部 133 や垂直圧縮部 134 で圧縮された画像データの単位ごとにエラー訂正符号を演算し、圧縮された画像データに付加して、圧縮符号情報付加部 137 に出力する。エラー訂正の方式の一つとして、CRC (Cyclic Redundancy Check) 方式やパリティチェック方式などがある。

[0062] 間引き処理部 132 で間引かれた画像データはエラー訂正符号を付与しなくてもよい。間引き処理の場合、エラーが生じて、該当画素と隣接した間

引き画素のエラーであり、画面全体からみると画質への影響が少ないこと、さらにはケーブルのデータ伝送容量が限られている場合、エラー訂正符号を付与すると画素又は階調をより多く間引くことになり、画面全体の画質劣化につながるためである。伝送容量に余裕があれば間引き処理された画像データにもエラー訂正符号を付加して、エラー耐性を向上させてもよい。間引き画像データへのエラー訂正付加有無のメタデータを合せて伝送することによって、受信側でエラー訂正処理をするかどうかを判別させてもよい。また、間引き画像データと圧縮画像データでエラー訂正処理を変えてエラー耐性レベルを変えてもよいし、どのエラー訂正符号を付与したかを示す情報をメタデータとして加えてもよい。

[0063] 圧縮符号情報付加部 137 は、エラー訂正符号付の圧縮画像データを後述する図 11 の有効期間 406 に出力し、その直前の水平ブランキング期間 404 に圧縮方式を示す圧縮符号情報を出力する。また、別の方式としては、1 ライン分のエラー訂正符号付の圧縮画像データ、及び圧縮方式を示す圧縮符号情報を、1 ライン分の有効期間 406 内に伝送して伝送量の増大を図ってもよい。また、エラー訂正符号を水平ブランキング期間 404 に出力してエラー訂正の信頼性を向上させてもよい。

[0064] 出力部 138 からは、圧縮符号情報付加部 137 からのエラー訂正符号付圧縮画像データと、圧縮方式を示す圧縮符号情報が出力される。図示していないが、図 2 の各ブロックは、図 1 の制御部 110 の制御信号に従ってその動作を制御される。

[0065] 図 9 は、エラー訂正符号生成部 136 の構成の一例を示すブロック図である。入力部 150 には圧縮された画像データが入力される。圧縮された画像データは、保持部 155 とエラー訂正符号演算部 153 に入力される。エラー訂正符号演算部 153 は、入力された圧縮された画像データに対して、生成多項式で巡回演算をする。

生成多項式の一例としては、

$$(数 1) G(X)=X^{16}+X^{12}+X^5+1$$

がある。この生成多項式は、入力された画像データ中の各ビットにつき排他的論理和をとり巡回演算する。演算の単位は圧縮する画像データの単位とする。

[0066] 入力部 151 は、圧縮された画像データが入力されている期間を示す信号が入力され、タイミング生成部 154 に供給される。タイミング生成部 154 は、圧縮された画像データの有効期間をカウントし、圧縮する画像データの単位ブロック分の演算が処理されたことを示す信号をエラー訂正演算結果出力タイミング信号としてデータ保持部 155 に出力する。

[0067] さらに、タイミング生成回路 154 は、圧縮された画像データの入力期間を示すタイミング信号や、圧縮された画像データとエラー訂正符号演算結果を出力するタイミング信号なども合せてデータ保持部 155 へ出力する。

[0068] データ保持部 155 は、タイミング生成部 154 の示すタイミングに従って、エラー訂正符号演算部 153 の演算結果と圧縮された画像データを例えばメモリやフリップフロップ、遅延素子等によって一時的に記憶し、それらを順次、出力部 157 へ出力する。

[0069] 図 10 は、データ伝送部 115 の構成の一例を示すブロック図である。

入力部 170 は、圧縮された画像データをシリアルライザ 174 に出力する。また入力部 172 は、画像データのクロックが入力され、PLL 173 と出力部 177 に出力する。画像データのクロックには、非圧縮画像データの標準的なタイミングフォーマットで使われる画素クロックに同期したクロックを用いる。

[0070] 例えば、非圧縮画像データの画素クロックを 2 分周したクロックを用いてもよい。この場合、該非圧縮画像データが 12 bits の量子化画像データである場合は、クロックで $1/2$ 、量子化 bit 数で $8/12$ となるので、前記した所定の圧縮率は $1/3$ 以下を設定する必要がある。

[0071] クロックは 2 分周以外に、 $3/4$ 通倍や $2/3$ 通倍としてもよい。非圧縮画像データの画素クロックに同期したクロックを圧縮画像データの伝送に使うことにより、受信側で非圧縮画像データを復元する場合に、伝送クロック

の2倍や4／3倍、3／2倍などの通倍したクロックを画素クロックとして使うことにより、復元データのジッタを最小化できる利点がある。

[0072] PLL 173は、入力されたクロックに対して通倍化もしくは分周したクロックを生成する。通倍化の一例としては、入力されたクロックの周波数に対して、5倍や10倍などがある。PLL 173で生成するクロックは、1種類のクロックとしてもよいし、2種類のクロックとしてもよい。1種類のクロックの例としては、入力されたクロックの10通倍がある。また2種類のクロックの例としては、データ伝送量を優先した第1のクロック速度と、エラーの発生頻度を下げることが優先した第1のクロック速度より遅い速度の第2のクロック速度のクロックがある。速度の一例としては前記第1のクロック速度を入力クロックの10通倍、第2のクロック速度を入力クロックの5通倍などがある。

[0073] PLL 173で生成した通倍したクロックは、シリアルライザ174に出力される。シリアルライザ174は、入力されたYCbCr輝度色差信号の圧縮された画像データを、10通倍したクロックで1bitずつシリアル化し、レベル変換部175に出力する。入力部172に入力された1クロックに対して、入力部170に入力されるデータが8bitある場合、該8bitデータを10bitにマッピングしてシリアル化したビットストリームのDC成分を抑圧するTMD S伝送方法などを用いてもよい。出力部176に接続されるケーブルが3本ある場合は、各ケーブル毎に上記シリアル処理を行うことによって、入力クロック当り24bitの圧縮された画像データを送ることができる。

[0074] レベル変換部175は、ケーブル伝送に適した形式の信号を出力部176経由で出力する。

[0075] 図11は、1フレーム期間の画像データが重畳される有効領域と画像データが重畳されないブランキング期間を示す図である。

[0076] 400で示す領域が垂直期間を示し、垂直期間400は、垂直ブランキング期間401と垂直有効期間402から構成される。VSYNC信号は、垂

直ブランキング期間401の先頭から規定されたライン数の間を1とし、その他の垂直ブランキング期間と垂直有効期間402の間は0とした1bitの信号である。規定されたライン数の一例としては、4ラインなどがある。

[0077] 403で示す領域が水平期間を示し、水平期間403は、水平ブランキング期間404と水平有効期間405から構成される。HSYNC信号は、水平ブランキング期間404の先頭から規定された画素数の間を1とし、その他の水平ブランキング期間と水平有効期間405の間は0とした1bitの信号である。規定された画素数の一例としては、40画素がある。

[0078] 有効期間406は、垂直有効期間402と水平有効期間405の期間に囲まれた領域を示し、この期間に画像データが割り当てられる。また、ブランキング期間407は、垂直ブランキング期間401と水平ブランキング期間404の期間に囲まれた領域である。

[0079] 本実施例においては、上記構成において、垂直ブランキング期間に圧縮伝送方式を示す情報を送信し、有効期間406に圧縮した画像データを送信し、そのラインの水平ブランキング期間404に各圧縮符号化の画像データ単位ブロック毎に選択された圧縮符号情報を送信する。ブランキング期間407は、音声データやその他の付属データをパケット化したデータを伝送している。

[0080] この音声データ等のパケットをブランキング期間407で信頼性のあるパケットを送る方法は、例えば特表2005-514873号公報に開示されている。

[0081] この構成で、ブランキング期間のパケットのデータに対しては誤り訂正符号が入っているため、伝送路で発生したエラーに対して補正ができエラー耐性が強くなる。また、ブランキング期間のパケットのデータ伝送用のデータは、物理的に異なる2つのチャンネルに伝送する構成とし、一定時間ごとに伝送するチャンネルを切り替えているため、片側のチャンネルでバースト的に発生したエラーに対して、他方のチャンネルが影響されないため、データエラーの補正を行うことができる。エラーの訂正率は、水平有効期間が10

ー 9 に対して、水平ブランキング期間は 10ー14 の改善効果がある。

[0082] この先行技術文献では、有効期間 406 では 1 クロック当り 24 bit の画像データを伝送し、ブランキング期間 407 では 3 byte のヘッダと 28 byte のデータで構成される 1 パケットを 32 クロック期間で伝送している。

[0083] 例えば、水平 3840 有効画素、垂直 2160 有効ライン、YCbCr 輝度色差信号各 12 bit を 444 フォーマット、フレーム周波数 60 Hz で伝送する場合、891 MHz と非常に高いクロック周波数が必要となる。高クロック周波数は送受信部のコストがかかるだけでなく、画像を安定に送ることができるケーブル長も短くなり使い勝手が悪くなる。

[0084] 本実施例によれば、2/3 の圧縮で 594 MHz、1/3 の圧縮で 297 MHz と、実用的なクロック周波数に近づけることができる。また、YCbCr 輝度色差信号各 8 bit の 444 フォーマットや、各 12 bit の 422 フォーマットにおいては、1/2 の圧縮で 297 MHz の実用的なクロック周波数にすることができる。

[0085] 水平 3840 有効画素、垂直 2160 有効ラインにおいて、例えば、水平 560 ブランキング画素、垂直 90 ブランキングラインになる。以下、水平 3840 有効画素、垂直 2160 有効ライン、YCbCr 輝度色差信号各 12 bit を 444 フォーマット、フレーム周波数 60 Hz の映像信号を 1/3 に圧縮する場合を例にとって説明する。

[0086] 圧縮後のクロック周波数は 297 MHz で、水平 1940 有効画素、垂直 2160 有効ライン、水平 280 ブランキング画素、垂直 90 ブランキングラインという条件で伝送すると、受信側で 2 倍の周波数である原クロック 594 MHz を安定に再生しやすい。水平有効画素期間では、1 画素当り YCbCr 輝度色差各 12 bit 計 36 bit を 1/3 の 12 bit に圧縮すれば、圧縮後の 1 画素当り 24 bit 伝送できるので原画素の 2 画素分の伝送が可能となり、圧縮後のクロック周波数は原クロックの半分となる。

[0087] 32 クロック当り 1 パケットが伝送できるので、圧縮後の水平 280 ブラ

ンキング画素では最大8パケットの伝送が可能となる。一方、音声データは1パケット当り24bit×8chの伝送ができる。画像データの水平周波数は135kHz(=60Hz×(2160+90))なので、192kHzサンプルの24bitリニアPCM音声を8ch伝送する場合は1水平ブランキング期間中に最大2パケット必要である。残りの6パケット、168byte(=28byte×6パケット)以内に圧縮符号方式情報を記述できることが望ましい。

[0088] 一方、前述した32画素を単位ブロックとして圧縮する場合、水平3840有効画素なので120ブロック分のYC b C r輝度色差信号の各圧縮符号方式情報、計360個分の記述スペースが必要である。圧縮符号情報を例えば2bitで表現すると、90byte分の記述スペースとなり、4パケットで伝送できるので、192kHz、8chの大容量音声データ伝送と両立できる。図12～図15にパケットの一例を示す。

[0089] 図12と図14がパケットのヘッダの一例であり、最初のヘッダブロックHB0に本発明の圧縮符号化伝送方式に関する情報であることを示す共通のヘッダタイプ0Bhを記述する。HB1の各bitとHB2のBit4～7は将来拡張用として0としている。HB2のBit0～3に示すEco__Packet #がフレーム内での識別を示している。図13と図15がヘッダに続けて伝送される28byteのデータの一例である。

[0090] 図12のヘッダにおいて、Eco__Packet #は0hを割り当て、図12のヘッダと図13のデータから構成されるパケットが各フレーム内の共通情報であることを示す。このパケットは垂直ブランキング期間中に配置され、各画像フレームに少なくとも1回送信される。以下、図13のデータの内容を説明する。

[0091] Color__Sampleは、カラーサンプル情報を示し、例えば0がYC b C r 4 4 4フォーマット、1がYC b C r 4 2 2フォーマット、2がYC b C r 4 2 0フォーマット、3がRGB 4 4 4フォーマットを示し、4～7は将来拡張用である。4 2 2や4 2 0フォーマットではさらにC b C rのサ

ンプル位置情報を示す `Bit` を追加で割り当ててもよい。

[0092] `CD` は `Color Depth` であり、例えば `4h` は各 `YCbCr` 成分 `8bit` の計 `24bit Color`、`5h` は各 `YCbCr` 成分 `10bit` の計 `30bit Color`、`6h` は各 `YCbCr` 成分 `12bit` の計 `36bit Color`、`7h` は各 `YCbCr` 成分 `16bit` の計 `48bit Color` を示し、その他は将来拡張用である。この定義は `HDMI` が既定する `Deep Color Mode` の定義に準じている。

[0093] `Eco_CbCr` は、図4や図5で説明した `Cb` や `Cr` の座標変換の適用情報を示している。`0` であれば座標変換未適用、`1` は図5で説明した簡易座標変換、`2` は図4で説明した `Cb` や `Cr` の範囲を最小化した座標変換、`3` は `CbCr` 範囲を最小化した上でさらに係数圧縮した座標変換を示す。`4~7` は将来拡張用である。`Color_Sample` が `RGB444` フォーマットを指定する場合は、この座標変換は無効なので未適用の `0` を記述すればよい。次に係数圧縮について、説明する。

[0094] 図4に示す `Cb` 範囲最小化の座標変換を行った場合、`Cb` の有効範囲領域は `8bit` 量子化時に `68~188` の範囲であり、範囲幅は `121` と `1bit` 少ない `7bit` で表現できる。しかし、図6の最小 `Cr` 範囲では `8bit` 量子化時に `57~199` の範囲と範囲幅で `143` と `7bit` では表現できない。

[0095] また、`xvYCC` などの拡張色空間をある程度表現したい場合もあるので、係数縮小を行い `1bit` 少ないデータで表現できるようにするものである。`Cb` と `Cr` の各縮小係数は、図13の `Cb_Factor` と `Cr_Factor` の各 `8bit` データを `256` で割った値で示す。但し、`00h` 表記は縮小係数 `1.00` すなわち係数圧縮しないことを示す。また、係数縮小後の量子化 `bit` 数は元空間の量子化 `bit` 数に比べて、`Cb_Factor` や `Cr_Factor` が `129~255` と `0` は `1bit`、`65~128` は `2bit`、`33~64` は `3bit`、`17~32` は `4bit` 減らすものとする。`Y` 輝度信号に対して、`CbCr` 色差信号の階調数を減らしても画質上への影響

は比較的小さいので、本手法によるデータ量圧縮は効果的である。

[0096] 例えば座標変換前の画像データが8 b i tであって、E c o _ C b C r = " 3 "、C b _ F a c t o rを00h（すなわち係数縮小なし）と設定した場合、R G B原色信号換算値がいずれも正となるC b範囲68～188（128が正規化C b = 0. 0に相当）は、4～124（64が正規化C b = 0. 0に相当）へ変換される。7 b i t化時において、64を正規化C b C rの0. 00として量子化データは1～126を用いる。座標変換前の0と255はそれぞれ0と127として伝送する。座標変換前が12 b i tであって、C b _ F a c t o rが128の場合は、係数圧縮後のデータは2 b i t少ない10 b i tとなり、512を正規化C bの0. 00として量子化データは1～1022を用いる。座標変換前の0と4095は0と1023として伝送する。

[0097] このように、C bやC r色差信号のb i t数を圧縮すれば、後段の水平又は垂直圧縮部などを使わないでも、Y C b C r輝度色差信号各8 b i tの合計24 b i tを1画素として非圧縮伝送の代わりに、Y輝度信号に10 b i t、C b C r色差信号各7 b i tの合計24 b i tを1画素として非圧縮伝送もできる。視感度の高いY輝度信号に2 b i tを追加して伝送することにより滑らかな階調表現が実現できる。この場合、従来のY輝度信号8 b i tには10 b i tのY輝度信号の上位8 b i tを、C bとC r色差信号各8 b i tの上位7 b i tには7 b i tに縮小したC bとC r色差信号を、C bとC r色差信号各8 b i tの下位1 b i tには10 b i tのY輝度信号の下位2 b i tを1 b i tずつ割り当てるとよい。この割り当てにより、万一、このb i t割り当てを誤解釈して従来のY C b C r輝度色差信号各8 b i t割り当てと扱った場合でも、その画質への影響を軽減することができる。

[0098] 尚、上記は座標変換後に係数圧縮と言う2ステップ演算を示唆しているが、これを合せて1つの座標変換としてあつかうと演算量を軽減できる。さらにはR G B原色信号が入力される場合は、Y C b C r輝度色差信号へ変換するマトリクス演算の係数に反映させれば1回の演算でよい。

- [0099] `Eco_FLM`は、フレーム内の全ブロックの圧縮符号方式が同一である場合に1とし、ブロック毎に設定する場合を0としている。1の場合は、後述する`Eco-CD0`と`Eco-CD1`、`Eco-CD2`にそれぞれY、Cb、Crの圧縮符号方式を記述する。
- [0100] `CK_N`と`CK_M`は、その比(CK_N / CM_M)が、非圧縮画像データの画素クロックと、圧縮後のデータを伝送する通信路のクロック例えばTMDSクロックとの周波数比を示す。例えば $CM_N = 1$ で $CK_M = 2$ であれば、4k2kの場合の非圧縮画像データの画素クロック594MHzに対して伝送系のTMDSクロックは1/2の297MHzとなる。
- [0101] `Eco_Block`は圧縮画素単位ブロックの画素数を示している。`Eco-CD0`～`Eco-CD3`は、各画像データ単位ブロックに適用する圧縮符号化情報の候補を4種類示すものである。図16に一例を示すように、圧縮する画像データ単位の圧縮符号情報`Eco-Code`から4種類を選択する。
- [0102] 図14のヘッダと図15のデータからなるパケットは、各水平ブランキング期間に1個以上伝送される。図14のヘッダ中の`Eco-Packet #`は、各ラインに伝送される本パケットのシリアル番号を示すものであり、1から始まり順次1ずつ増やしていく。図15に示す`Code_0`～`Code_111`は、図13の`Eco-CD0`～`Eco-CD3`で記述した4種類の圧縮符号化情報から選択した番号を、各画像データ単位ブロックにおいて、各Y、Cb、Cr成分を順番に記述する。例えば、最初の画像データ単位ブロックのY成分の圧縮符号情報を示す`Code_0`が1であれば、`Eco-CD1`を指す。`Eco-CD1`が10を示していれば、図16から原画像のデータの444フォーマットY成分を差分符号化方式で圧縮したデータであることを示している。
- [0103] 図8に示した垂直2ラインを画像データ単位ブロックとする場合は、1ライン目の`Code_0`が画像データ単位ブロック503の圧縮符号情報を、2ライン目の`Code_0`が画像データ単位ブロック504の圧縮符号情報

を示す。

[0104] 図13のColor__Sampleが444フォーマットを示している場合は、Code__1は、第1画像データ単位ブロックのCbの圧縮符号情報、Code__2は第1画像データ単位のCrの圧縮符号情報、Code__3は第2画像データ単位ブロックのYの圧縮符号情報を示す。Color__Sampleが420フォーマットを示している場合は、Code__1は、第2画像データ単位ブロックのYの圧縮符号情報、Code__2は第1と第2画像データ単位のCb（偶数ラインではCr）の圧縮符号情報、Code__3は第3画像データ単位ブロックのYの圧縮符号情報を示す。Color__Sampleが422フォーマットを示している場合は、Code__1は、第1と第2画像データ単位ブロックのCbの圧縮符号情報、Code__2は第2画像データ単位のYの圧縮符号情報、Code__3は第1と第2画像データ単位ブロックのCbの圧縮符号情報を示す。

[0105] また、Code__0が0であれば、Eco__CDOを指し、Eco__CDOが6を示していれば図16から、原画像のデータの444フォーマット各Y、Cb、Cr成分12bitデータを420フォーマット8ビットに間引いていることを示している。この場合は、Y成分のCode__0のみでCbとCrの伝送形態が決まる為、Cb成分を示すCode__1やCr成分を示すCode__2の情報は不要であり、0を記述しておくよい。

[0106] さて、図1に図示していないが、画像受信装置200には画像受信装置200の性能を示すEDID（Enhanced Extended Display Identification Data）を格納したROMが搭載されている。このROMの中に画像受信装置200が圧縮伸張に対応しているか否かを判別する情報を付加してもよい。これにより、画像伝送装置100は、画像受信装置200のEDIDを格納したROMから、圧縮伸張に対応しているか否かを判別する情報を読み出し、対応している装置であれば、圧縮した画像データを伝送し、非対応の装置であれば、圧縮せず従来のサイズで画像を送信することにより、圧縮処理に非対応の画像受信装置とも互換性を保つことができる。

- [0107] また、画像受信装置が圧縮に非対応であり、従来の画像サイズであることを表示部208に表示することにより、ユーザーに通知することがきる。
- [0108] このEDIDの記述例を図17に示す。図17は、HDMI-VSDBと称される領域へ拡張子した例を示している。6Byte目のBit2に本発明の圧縮符号化伝送方式への対応可否を示すEco_transferフラグを設ける。本領域は予約領域として扱われてきたので、非対応のレガシー機器では0と記載されており、対応機器のみ1と記載することによって後方互換性を維持できる。このEco_transferフラグが1の場合、Byte9とByte10の記述が有効となる。Bit0と1のEco_CbCrは、CbCr色差信号の座標変換対応可否を示し、図13のEco_CbCrの下位2bitに相当する。0であれば座標変換未対応、1は簡易座標変換対応、2は簡易座標変換に加えてCbやCrの範囲を最小化した座標変換にも対応、3は簡易座標変換に加えてCbCr範囲を最小化した上でさらに係数圧縮した座標変換する機能も3方式全部の座標変換にも対応していることを示している。
- [0109] Block_64とBlock_128は、圧縮する画像データ単位ブロックの大きさがそれぞれ64画素、128画素に対応することを示すフラグである。画像データ単位ブロックの大きさ32画素は本圧縮画像データ伝送対応における必須モードと定義して、EDID記述スペース節約のため、あえて表記していない。Eco-Code1~4は、それぞれ、図16に一例を示した圧縮符号化方式、Wavelet変換、ランレングス符号化、ハフマン符号化、差分符号化に対応していることを示すフラグである。CLK_1、CLK_3/4、CLK_1/2は、それぞれ非圧縮画像データクロックに対する、TMDS伝送クロックの周波数が1倍、3/4倍、1/2倍となるモードに対応していることを示すフラグである。
- [0110] また、画像伝送装置100を携帯機器として使用する場合に、バッテリー駆動の装置となるため、画像伝送装置100の消費電力が連続使用時間に影響する。この場合、画像データを圧縮して伝送しデータ伝送量を下げ、消費

電力を低減できる。この効果は、画像伝送装置 100 の動作モードとして、例えば「省電力モード」などの機能を付加し、外部から電源が供給されている場合は、非圧縮の画像データで伝送し、バッテリーで駆動されている場合は、画像データを圧縮して伝送することにより、連続使用時間を長く設定することができる。

[0111] 図 18 は、データ受信処理部 205 の構成の一例を示すブロック図である。

入力部 220 は、画像伝送装置 100 のレベル変換部 175 にて変換された信号をレベル変換部 222 に出力する。レベル変換部 222 は、画像伝送装置 100 でレベル変換された信号をデジタル信号に変換しデシリアライザ 223 に出力する。レベル変換の一例としては、差動信号をシングルエンド信号への変換がある。

[0112] 入力部 221 は、画像伝送装置 100 から出力されたクロックを入力し PLL 224 に出力する。PLL 224 は、入力されたクロックの 10 倍のクロックを生成し、デシリアライザ 223 に出力する。また PLL 224 は、画像受信装置 200 内で使用する画素クロックを出力部 226 から出力する。原画像の非圧縮画像データの画素クロックを画像表示装置 200 内で用いる場合は、入力クロックを図 13 のパケットデータに基づき、PLL 224 が (CK_M / CK_N) 倍に通倍したクロックを出力部 226 から出力する。

[0113] デシリアライザ 223 は、シリアル化されたデータを PLL 224 からのクロックでパラレル化し、出力部 225 から出力する。デシリアライザ 223 は、10 倍のクロックのデータをパラレル化して所定の例えば TMD S 復号により 8 b i t パラレルデータとして出力部 225 から出力する。

[0114] 図 19 は、伸張処理部 206 の構成の一例を示すブロック図である。また、図 20 は、伸張処理部 206 の処理概念を示すタイミング説明図である。

入力部 250 は、伸張処理部 206 のデータ入力部である。入力部 250 に入力されるデータには、画像データの同期信号を示す H S Y N C (図 20

(a)) およびVSYNC

と、有効期間406に圧縮された画像データ512と514、水平ブランキング期間404に圧縮符号情報511と513がある。入力部251には復元後の非圧縮画像データの画素クロックや、圧縮画像データクロック等が入力される。

[0115] HSYNC、VSYNC、圧縮画像データクロックと復元後の非圧縮画像データの画素クロックは、タイミング生成部252に供給される。タイミング生成部252は、入力されたHSYNC、VSYNCによりカウンタを制御し、垂直ブランキング期間401、垂直有効期間402、水平ブランキング期間404、水平有効期間405、有効期間406などのタイミングを始め、伸張処理部内の各ブロックの制御に必要なタイミングを生成し出力する。

[0116] 圧縮符号情報抽出部253は、水平ブランキング期間に送られてくる各画像データ単位ブロックの圧縮符号情報を抽出して圧縮符号情報記憶部254に記憶させる。その記憶期間を図20(c)に示す。圧縮符号情報511は続く圧縮画像データ512に対応したデータであるので、同情報を2ライン目の圧縮符号情報513が来るまでの記憶期間515で十分である。しかし、例えば2ラインの画像データを垂直圧縮させている場合は、垂直伸張用圧縮符号情報516だけは2ライン目の圧縮画像データを伸張させる期間まで保持させる必要がある。

[0117] 水平有効期間内に送られてくる圧縮画像データはエラー訂正部255で伝送系のエラー訂正処理を行う。エラー訂正部255は、圧縮された画像データの単位ごとに、エラー訂正符号生成部136と同じエラー訂正符号を演算する。前記演算結果と符号検出部253から入力されるエラー訂正符号とを比較し、比較結果が異なっている場合は、エラー訂正処理を行う。エラー訂正処理の一例としては、CRC演算がある。また、エラー検出のみを行い以降の処理でエラーを補間してもよい。

[0118] 水平有効期間内に送られてくる圧縮画像データの内、間引き画像データは

エラー訂正部 255 を通さず、直接選択部 258 へ入力している（図 19 の矢印 263）。単なる間引

き画像データの場合、エラーがあってもそのエラーは該当画素及び隣接した間引き画素に限定され、画面全体の画質を著しく劣化させるものではないこと、さらにはエラー訂正符号を付加するとさらに多くの画素又は階調を間引くことになって画面全体の画質劣化につながる点を考慮した為である。もちろん、データ転送帯域に余裕があれば、間引き画像データにもエラー訂正処理を付加してもよい。

[0119] 圧縮符号情報記憶部 254 の情報を基に、水平伸張部 256 や垂直伸張部 257 で画像データを伸張して選択部 258 へ出力する。水平伸張部 256 出力（図 20（d））は圧縮画像データ 512 と 514 から復号にかかる時間だけ遅れた水平伸張画像データ 518 と 519 を出力する。垂直伸張部 257 出力（図 20（e））は、例えば 2 ライン画像データ用いた圧縮符号化方式の場合、2 ライン期間に渡って 1 ライン目と 2 ライン目の垂直伸張画像データ 520 と 521 として出力される。

[0120] 選択部 258 は、圧縮符号情報記憶部の情報に基づき、入力部 250 へ入力される画像データと、水平伸張部 256 の出力、垂直伸張部 257 出力を適宜選択して間引き復元部 259 へ出力する。上記したように、最も遅れて出力される垂直伸張部出力 521 に合せて、復元画像データ 522 が入力圧縮画像データ 512 よりも 1 ライン以上遅れて出力することになる。このようなタイミング調整の為、詳細説明は省略するが、選択部 258 の入力画像データは各伸張方式による処理遅延を適宜吸収するためのメモリ（図示せず）を有する。

[0121] 間引き復元部 259 は、圧縮符号情報記憶部 254 の情報を基に、間引き画像データから間引き部の画像データを復元する。間引き復元には、図 2 の間引き処理部 132 の間引き対応の他、水平圧縮部 133 や垂直圧縮部 134 が 444 フォーマットから 422 への間引き処理を施している場合にも対

応し、間引き種別に応じた復元を行う。また、出力部261が444フォーマットではなく422や420フォーマット画像データを要求する場合は、間引きの復元処理を停止又は間引きフォーマット変換などを行ってもよい。

[0122] 間引き復元部259は、エラー訂正部255からの信号が該当画像データのエラー有を示しており、かつ水平方向に圧縮されていた場合は左右画像から補完し、垂直方向に圧縮されていた場合は、1ライン前のデータから補完する処理を施してもよい。

[0123] この構成により、エラーが発生した場合においても相関性が高い画像データにおきかえることができるため、伝送エラーによる画像への影響を少なくすることができる。また圧縮する画像データの単位が十数画素であるため、置き換える画素の範囲もすくなくすむため、伝送エラーの影響をすくなくすることができる。また、圧縮伸張による処理遅延も図20(f)に示すように1ラインで抑えることができる。

[0124] 間引き復元部259の出力を入力とするYCbCr処理部260は、図13に示したパケットデータ情報Eco_CbCrとCb_Factor、Cr_Factorを基に、縮小されていたCbとCrを復元する色差信号処理を担当する。また、出力部261がRGB原色信号を要求する場合は、RGB原色信号への変換処理を行う。このように、YCbCr処理部260は、画像伝送装置における図2のYCbCr処理部131の逆動作を行う位置付けであり、詳細説明は省略する。

[0125] 以上で説明した本実施例によれば、画像伝送装置が伝送する画像データを圧縮して伝送することにより、現在規定している伝送路に、現在規定されている画像サイズより大きなサイズの画像データを伝送することが可能になり、さらに、画像データの伝送領域よりも、エラー耐性を高めた領域にエラー検出や訂正符号を付加することによって、エラー耐性が高い画像伝送を行うことができる。

[0126] また、現在規定されている画像サイズの画像データを伝送する場合においては、所定時間当たりのデータ伝送量、もしくはデータ伝送クロックを下げ

ることができるため、エラーの発生頻度を下げることができ、且つ、伝送路でのエラーに対して信頼性の高いシステムを構築することができる。

- [0127] また、伝送路でエラーが発生して完全なエラー訂正ができない場合においても、エラーによる画質劣化が目立たないエラー処理を行うシステムを実現することができる。

実施例 2

- [0128] 実施例 1 において、垂直圧縮の画像データ単位ブロックは図 8 のように 2 行以上複数ラインにまたがるため、図 20 に示すように圧縮画像データに対して 1 水平周期以上の遅延が生じている。この遅延時間を軽減する為に、垂直圧縮の画像データ単位ブロックも図 7 の水平圧縮の画像データ単位ブロックと同じ 1 ラインとする。この場合は、垂直圧縮は前ラインに対する差分の符号化などの符号化方式に限定されるが、実施例 1 に比べて処理遅延時間が軽減できる利点がある。

実施例 3

- [0129] 実施例 1 では、画像データ単位ブロック毎の圧縮符号情報を信頼性の高い水平ブランキング期間中のパケットを用いて伝送したが、図 20 に示すように、受信機側で圧縮符号情報を 1 水平周期近く保持する必要があった。また、送信機側では、圧縮符号情報を該当するラインの圧縮画像データの直前の水平ブランキング期間に配置する為に、圧縮画像データをラインメモリに記憶させてほぼ 1 水平周期遅らせて出力させる必要があり、回路規模の増大と画像信号の伝達遅延時間が大きくなる課題があった。そこで、実施例 3 では、圧画像データ単位の圧縮符号情報を水平ブランキング期間ではなく、水平有効期間内の圧縮画像データと一緒に伝送する方式を採用する。

- [0130] 有効期間内に送るべきデータが圧縮画像データだけでなく圧縮符号情報も一緒に送ろうとすると、圧縮画像データの圧縮率を上げざるを得ず、復元時の画像の画質劣化が大きくなる懸念がある。その対策として、水平ブランキング期間を音声データ伝送パケット 2 個分を送れる程度まで縮小し、水平有効期間を広げる。

[0131] 4 k 2 k 画像データを非圧縮画像の画素クロック 5 9 4 M H z の半分の 2 9 7 M H z クロックで伝送する場合、実施例 1 では、水平有効期間 1 9 2 0 、水平ブランキング期間 2 8 0 であった。音声パケット 2 個分の伝送期間と前後のガードバンドを含めて水平ブランキング期間は 9 6 程度あればよいので、残り 1 8 4 を水平有効期間を増やせる。水平有効期間 1 9 2 0 を約 9 . 5 % 程度拡大できる効果がある。

[0132] この実施例 3 の場合、水平同期信号の位置や幅などが所定の非圧縮画像データの標準タイミングからずれる為、受信側で非圧縮画像データ再生時に、画像データに付与されている S V D (Short Video Descriptor) メタデータを参考にして、標準タイミングフォーマットとなるようタイミングを復元するとよい。

[0133] 図 2 1 に、伸張処理部 2 0 6 の構成の一例を示すブロック図を示す。図 1 9 と同様な機能を持つブロックには同じ番号を付している。その差異は、エラー訂正回路 2 5 5 の出力部に第 2 の映像符号情報抽出部 2 6 3 が加わり、間引き画像データとして入力 2 5 0 から直接ではなくエラー訂正部 2 5 5 を通して選択部 2 5 8 の入力（図 2 1 の矢印 2 6 4 参照）になっている点である。

実施例 1 では、圧縮符号情報抽出部 2 5 3 は垂直ブランキング期間内の圧縮符号情報（図 1 2 と図 1 3 のパケット）と、水平ブランキング期間内の圧縮符号情報（図 1 4 と図 1 5 のパケット）を抽出していた。本実施例では、圧縮符号情報抽出部は垂直ブランキング期間内のフレーム内共通情報のみ抽出し、圧縮符号情報記憶部 2 5 4 で記憶する。

[0134] 本実施例では、各圧縮画像データ単位ブロックの圧縮符号情報がブランキング期間内でエラー訂正処理が施されているパケットで送る代わりに、他の圧縮画像データと同様なエラー訂正処理を加えている。このため、第 2 の圧縮符号情報抽出部 2 6 2 が、エラー訂正部 2 5 5 のエラー訂正処理後のデータと、フレーム単位で抽出された圧縮符号情報記憶部 2 5 4 の出力から、各圧縮画像データ単位ブロックの圧縮符号情報を抽出して、水平伸張部 2 5 6

や垂直伸張部 2 5 7、選択部 2 5 8 へ出力している。

[0135] 本実施例では、各圧縮画像データ単位ブロックの圧縮画像データと圧縮符号情報がタイミング的に近接しているので、1 水平周期に渡る圧縮符号情報記憶は、フレーム内共通の圧縮符号情報を除いて不要となるので、回路規模を削減できる効果がある。

[0136] さらに、本実施例では、実施例 1 に比べて前述したように、水平有効期間が 9. 5 % 拡張できるので、エラー訂正符号を追加して伝送している。このため、間引き画像データに対してもエラー訂正部 2 5 5 の出力 2 6 4 として選択部 2 5 8 へ入力されているので、間引き画像データのエラーを抑圧でき、よりエラー耐性の強い画像データ伝送が実現できる。

実施例 4

[0137] 図 2 に示した画像伝送装置の圧縮処理部の例において、間引き処理部 1 3 2 と水平圧縮部 1 3 3、垂直圧縮部 1 3 4、選択部 1 3 5 の実現例を図 2 2 に示す。

[0138] 3 1 1 と 3 1 2、3 1 3 は入力部であり、それぞれ Y 輝度信号、C b 色差信号、C r 色差信号が入力される。間引き処理部 1 3 2 は、C b 間引き部 3 2 2 と C r 間引き部 3 2 3 から構成され、入力された Y 輝度信号はそのまま、C b 色差信号は C b 間引き部 3 2 2 で間引きされた信号が、C r 色差信号は C r 間引き部 3 2 3 で間引きされた信号が記憶部 3 5 1 へ出力されて記憶される。

[0139] 尚、4 2 0 フォーマットとして用いる場合は、ライン単位またはフレーム単位で C b 色差信号と C r 色差信号を選択読出し部 3 5 3 が交互に選択読出しを行えばよい。

[0140] この C b 間引き部 3 2 2 と C r 間引き部 3 2 3 の出力を流用することによって、水平圧縮部 1 3 3 と垂直圧縮 1 3 4 の 4 2 2 フォーマット変換機能を切換スイッチ 3 3 4 と 3 3 5、3 4 4、3 4 5 で簡単に実現している。

[0141] 水平圧縮部 1 3 3 は、Y 水平圧縮部 3 3 1 と、C b 水平圧縮部 3 3 2、C

r 水平圧縮部 3 3 3、切換スイッチ 3 3 4、3 3 5 から構成される。入力部 3 1 1 に入力された Y 輝度信号は Y 水平圧縮部 3 3 1 で所定の圧縮画像データ単位ブロック毎に圧縮され、記憶部 3 5 1 へ出力して記憶される。入力部 3 1 2 に入力された C b 色差信号と、C b 間引き部 3 2 2 の出力である間引き C b 色差信号のいずれかを切換スイッチ 3 3 4 が選んだ後、C b 水平圧縮部 3 3 2 がで所定の圧縮画像データ単位ブロック毎に圧縮して、記憶部 3 5 1 へ出力して記憶される。入力部 3 1 3 に入力された C r 色差信号と、C r 間引き部 3 2 3 の出力である間引き C r 色差信号のいずれかを切換スイッチ 3 3 5 が選んだ後、C r 水平圧縮部 3 3 3 がで所定の圧縮画像データ単位ブロック毎に圧縮して、記憶部 3 5 1 へ出力して記憶される。

[0142] 垂直圧縮部 1 3 4 は、Y 垂直圧縮部 3 4 1 と、C b 垂直圧縮部 3 4 2、C r 垂直圧縮部 3 4 3、切換スイッチ 3 4 4、3 4 5 から構成される。入力部 3 1 1 に入力された Y 輝度信号は Y 垂直圧縮部 3 4 1 で所定の圧縮画像データ単位ブロック毎に圧縮され、記憶部 3 5 1 へ出力して記憶される。入力部 3 1 2 に入力された C b 色差信号と、C b 間引き部 3 2 2 の出力である間引き C b 色差信号のいずれかを切換スイッチ 3 4 4 が選んだ後、C b 垂直圧縮部 3 4 2 がで所定の圧縮画像データ単位ブロック毎に圧縮して、記憶部 3 5 1 へ出力して記憶される。入力部 3 1 3 に入力された C r 色差信号と、C r 間引き部 3 2 3 の出力である間引き C r 色差信号のいずれかを切換スイッチ 3 4 5 が選んだ後、C r 垂直圧縮部 3 4 3 がで所定の圧縮画像データ単位ブロック毎に圧縮して、記憶部 3 5 1 へ出力して記憶される。

[0143] C b 間引き部 3 2 2 と、C r 間引き部 3 2 3、Y 水平圧縮部 3 3 1、C b 水平圧縮部 3 3 2、C r 水平圧縮部 3 3 3、Y 垂直圧縮部 3 4 1、C b 垂直圧縮部 3 4 2、C r 垂直圧縮部 3 4 3 は、それぞれ間引き又は圧縮時に各圧縮画像データ単位ブロック毎に画質指数を計算し、圧縮画像データと共に記憶部 3 5 1 に記憶させる。

[0144] 画質指数とは、例えば、入力部 3 1 1 と 3 1 2、3 1 3 に入力される非圧縮の Y C b C r 輝度色差信号に対し、それぞれのブロックが間引き又は圧縮

した画像データを非圧縮画像データに復元したYCbCr輝度色差信号との差を信号成分毎かつ画素毎に求め、それらの2乗合計と定義するとよい。計算を簡略化するため、2乗合計に代えて絶対値の合計や、最大値を各圧縮画像データ単位ブロックの画質指数としてもよい。また、各圧縮処理において得られる評価指数や圧縮によって切り捨てられる係数から概略値を推定してもよい。また、画質への影響が大きいと考えられるY輝度信号の二乗誤差の和にさらに係数をかけて、CbCr色差信号やCr色差信号より重視してもよい。さらに、実施例1で述べたように、CbCr色差信号を係数圧縮して量子化ビット数を減らしている場合は、それに応じて逆にY輝度信号の画質指数計算用係数を大きめに設定してもよい。

[0145] 選択部135は、記憶部351と圧縮率・画質評価部352、選択読出し部353、出力部354から構成される。圧縮率・画質評価部352は、記憶部351に記憶された各圧縮画像データの画質指数とデータ量を基に、各水平有効期間中に伝送できるデータ量の中で、画面算対の画質指数の合計値または最大の画質指数が最小となる組合せを選び出してその組合せ情報を、選択読出し部353に伝える。選択読出し部353は、圧縮率・画質評価部352の指示に基づき、記憶部351から指定された間引き又は圧縮された画像データを順番に読出し、出力部354へ送る。

[0146] 水平周期単位では垂直圧縮部の正しい画質指数や圧縮画像データが得られないので、圧縮画像データ単位ブロックの垂直ライン数（画素数）分の圧縮画像データと画質指数を記憶部351に保管し、その垂直ライン数単位で、画面算対の画質指数の合計値または最大の画質指数が最小となる組合せを選び出してその組合せ情報を、選択読出し部353に伝えるとなおよい。

[0147] 切換スイッチ334と335、344、345は、CbCr色差信号の圧縮を間引き前信号を対象にするか間引き後の信号を対象にするかを切換える働きをしている。どちらを選ぶかは、圧縮前の非圧縮画像データと、画像データを伝送するケーブルで伝送できる画像データ量の比から計算される圧縮率がある判定値より小さい場合は間引き後の信号、大きければ間引き前と判

断してもよい。判定値は、水平圧縮部や垂直圧縮部の圧縮アルゴリズムにも依存するが、例えば $1/2 \sim 4/5$ の範囲に設定するとよい。

[0148] 切換スイッチ 334 と 335、344、345 は一斉に切換えてもよいし、上記の判定値をスイッチ毎に設定して個別に切換えてもよい。また、これらの切換スイッチを使用せず、Cb 水平圧縮部 332 と Cr 水平圧縮部 333、Cb 垂直圧縮部 342、Cr 垂直圧縮部 343 を 2 つずつ備え。間引き前と間引き後の双方の信号をそれぞれ圧縮して記憶部 351 に記憶させてもよい。圧縮率・画質評価部 352 の選択範囲を広げ、より高画質な画像データの伝送ができる。

[0149] 本実施例は、圧縮処理部のより具体的な実現例を示したものであり、これまで述べてきた実施例 1～3 と組み合わせて使用できることは明らかである。

実施例 5

[0150] 画像受信装置の他の実施例を、図 1 を用いて説明する。圧縮画像データを受信して伸張しそれを表示処理部で処理後表示する点については、これまで述べてきた実施例 1～4 と同じである。本実施例では、伸張処理部 206 から表示処理部 207 へ伸張された非圧縮画像データと共に、各圧縮画像データ単位ブロックの圧縮符号情報や、エラー訂正処理時に得られる伝送エラー情報を伝送する点。

[0151] 当該構成により、表示処理部における解像度（または画素数）変換処理や、超解像処理、画像ノイズ抑圧処理などを、前記圧縮符号情報や伝送エラー情報に応じて、各圧縮画像データブロック毎に処理方法を切換えることで、圧縮画像伝送における画質劣化を最小限に抑えることができる。

符号の説明

[0152] 100 画像伝送装置

101, 102, 103, 104, 130, 150, 151, 170, 172, 201, 202, 220, 221, 250, 251, 311, 312, 313

13 入力部 105 チューナー受信処理部

106 ネットワーク受信処理部

- 107 記録メディア制御部
- 108 記録メディア
- 109, 203 ユーザー I F
- 110, 204 制御部
- 111 ストリーム制御部
- 112 デコーダ
- 113, 207 表示処理部
- 114 圧縮処理部
- 115 データ伝送部
- 116, 138, 157, 176, 177, 225, 226, 261, 354 出力部
- 131 Y C b C r 処理部
- 132 間引き処理部
- 133 水平圧縮部
- 134 垂直圧縮部
- 135, 258 選択部
- 136 エラー訂正符号生成部
- 137 圧縮符号情報付加部
- 153 エラー訂正符号演算部
- 154, 251 タイミング生成部
- 155 データ保持部
- 173, 224 P L L
- 174 シリアルライザ
- 175, 222 レベル変換部
- 200 画像受信装置
- 205 データ受信処理部
- 206 伸張処理部
- 208 表示部
- 223 デシリアルライザ

- 253, 262 圧縮符号情報抽出部
- 254 圧縮符号情報記憶部
- 255 エラー訂正部
- 256 水平伸張部
- 257 垂直伸張部
- 259 間引き復元部
- 260 Y C b C r 処理部
- 300 ケーブル
- 322 Cb間引き部
- 322 Cr間引き部
- 331 Y水平圧縮部
- 332 Cb水平圧縮部
- 333 Cr水平圧縮部
- 334, 335, 336 切換スイッチ
- 341 Y垂直圧縮部
- 342 Cb垂直圧縮部
- 343 Cr垂直圧縮部
- 351 記憶部
- 352 圧縮率・画質評価部
- 353 選択読出し部
- 400 垂直期間
- 401 垂直ブランキング期間
- 402 垂直有効期間
- 403 水平期間
- 404 水平ブランキング期間
- 405 水平有効期間
- 406 有効期間
- 407 ブランキング期間

501, 502, 503, 504 圧縮する画像データの単位

512, 514 圧縮された画像データ

511, 513, 515, 516, 517 圧縮符号情報

518, 519 水平伸張画像データ

520, 521 垂直伸張画像データ

522 復元画像データ

請求の範囲

- [請求項1] 画像データを圧縮し伝送する画像伝送装置において、
画像データを圧縮する圧縮処理部と、
前記圧縮処理部で圧縮された画像データを出力するデータ転送部を有し、
前記データ転送部は、圧縮された画像データと共に前記圧縮処理部で行われる処理に関する情報を出力することを特徴とする画像伝送装置。
- [請求項2] 請求項1の画像伝送装置において、
前記圧縮処理部は、輝度信号との相関を用いた座標変換によって色差信号のとりうる範囲を狭める色差信号処理部と、輝度色差信号からなる画像データを圧縮する圧縮部と、を有し、
前記圧縮処理部で行われる処理に関する情報は、前記色差信号処理部及び前記圧縮部で行われる処理に関する圧縮符号情報を含むことを特徴とする画像伝送装置。
- [請求項3] 請求項1の画像伝送装置において、
前記圧縮処理部は、輝度信号との相関を用いた座標変換によって色差信号のとりうる範囲を狭める色差信号処理部と、輝度色差信号からなる画像データを所定の画素数からなる画像データ単位ブロック毎に圧縮処理する水平圧縮部と、輝度色差信号からなる画像データを所定の画素数からなる画像データ単位ブロック毎に圧縮処理する垂直圧縮部と、前記水平圧縮部の出力と前記垂直圧縮部の出力とを少なくとも1水平有効期間記憶する記憶部と、各画像データ単位ブロックの圧縮率と圧縮処理による画像劣化を示す指数に基づいて、圧縮符号方式を選定する圧縮率・画質評価部と、を有し、
前記圧縮処理部で行われる処理に関する情報は、前記圧縮処理部で行われる処理に関する圧縮符号情報を含むことを特徴とする画像伝送装置。

- [請求項4] 請求項1～3のいずれかに記載の画像伝送装置において、
前記画像データに基づいてクロック信号を生成するクロック信号生成部を有し、
前記データ転送部は、前記信号生成部の出力するクロックに同期して前記圧縮画像データを出力することを特徴とした画像伝送装置。
- [請求項5] 画像データを圧縮し伝送する画像伝送方法において、
画像データを圧縮するステップと、
前記圧縮された画像データを前記圧縮に関する情報と共に出力するステップと、を有することを特徴とする画像伝送方法。
- [請求項6] 請求項5の画像伝送方法において、
前記画像データを圧縮するステップは、輝度信号との相関を用いた座標変換によって色差信号のとりうる範囲を狭める色差信号処理を行うステップと、輝度色差信号からなる画像データを圧縮処理するステップと、を含み、
前記圧縮に関する情報は、前記色差信号処理と前記圧縮処理に関する圧縮符号情報を含むことを特徴とする画像伝送方法。
- [請求項7] 請求項5の画像伝送方法において、
前記画像データを圧縮するステップは、輝度信号との相関を用いた座標変換によって色差信号のとりうる範囲を狭める色差信号処理を行うステップと、輝度色差信号からなる画像データを所定の画素数からなる画像データ単位ブロック毎に水平方向に圧縮処理するステップと、輝度色差信号からなる画像データを所定の画素数からなる画像データ単位ブロック毎に垂直方向に圧縮処理するステップと、前記水平方向に圧縮処理されたデータと前記垂直方向に圧縮処理されたデータとを少なくとも1水平有効期間記憶するステップと、各画像データ単位ブロックの圧縮率と圧縮処理による画像劣化を示す指数に基づいて、圧縮符号方式を選定するステップと、を含み、
前記圧縮に関する情報は、前記圧縮に関する圧縮符号情報を含むこ

とを特徴とする画像伝送方法。

[請求項8] 請求項5～7のいずれかに記載の画像伝送方法において、
前記画像データに基づいてクロック信号を生成するステップを有し、
前記生成したクロックに同期して前記圧縮画像データを出力することを特徴とした画像伝送方法。

[請求項9] 圧縮された画像データを受信する画像受信装置において、
圧縮された画像データと当該圧縮された画像データの圧縮処理に関する情報を受信する入力部と、
前記入力部に入力された前記圧縮処理に関する情報に基づいて前記入力部に入力された圧縮された画像データを伸張する伸張処理部と、
を有することを特徴とした画像受信装置。

[請求項10] 請求項9の画像受信装置において、
前記伸張処理部は、前記入力部に入力された前記圧縮処理に関する情報に基づいて前記入力部に入力された圧縮された画像データを伸張する伸張部と、前記入力部に入力された前記圧縮処理に関する情報に基づいて、前記伸張部にて伸張された輝度色差形式の画像データに対して輝度信号との相関を用いた座標変換を行い、当該画像データを色差信号として出力する色差信号処理部とを有することを特徴とした画像受信装置。

[請求項11] 請求項9の画像受信装置において、
前記伸張処理部は、前記入力部に入力された前記圧縮処理に関する情報に基づいて前記入力部に入力された圧縮された画像データを伸張する伸張部と、前記入力部に入力された前記圧縮処理に関する情報に基づいて、前記伸張部にて伸張された輝度色差形式の画像データに対して輝度信号との相関を用いた座標変換を行い、当該画像データを色差信号として出力する色差信号処理部と、圧縮画像データ単位ブロック毎の圧縮符号情報及び／または伝送エラー情報に応じて受信した画

像データに対する信号処理を変化させる表示信号処理部と、を有することを特徴とした画像受信装置。

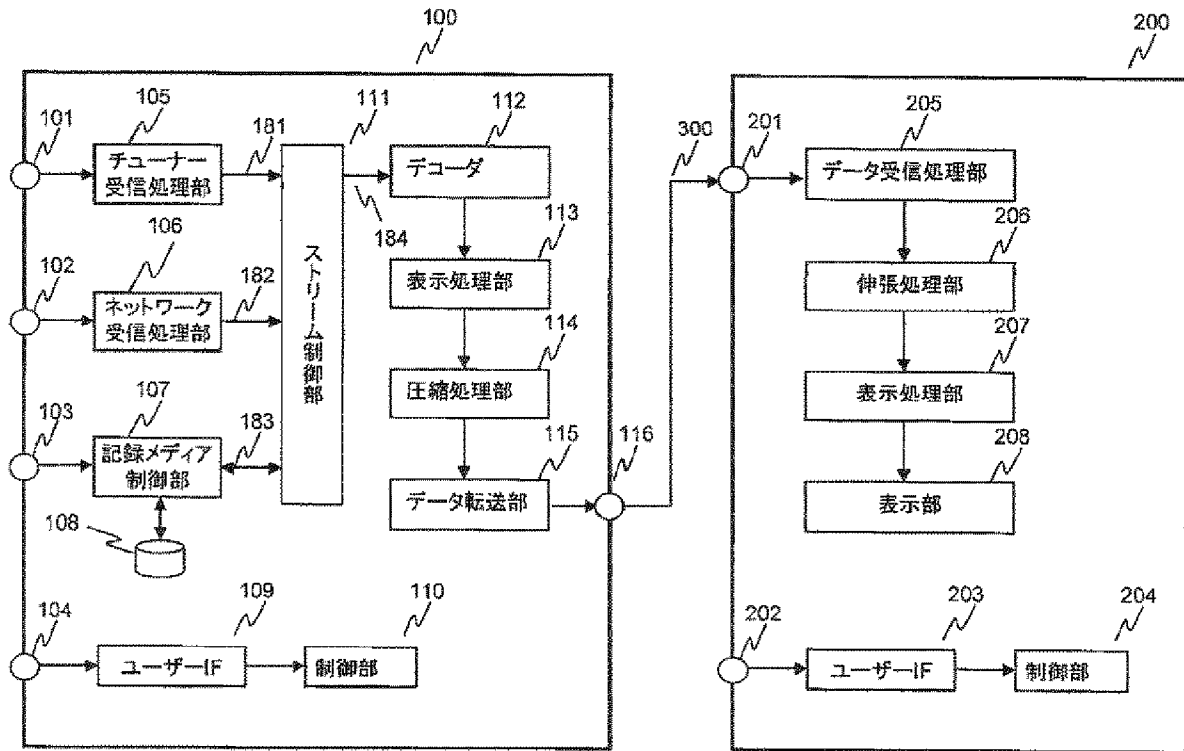
- [請求項12] 圧縮された画像データを受信する画像受信方法において、
 圧縮された画像データと当該圧縮された画像データの圧縮処理に関する情報を受信するステップと、
 前記受信した圧縮処理に関する情報に基づいて前記受信した圧縮された画像データの伸張処理を行うステップと、を有することを特徴とした画像受信方法。

- [請求項13] 請求項12の画像受信方法において、
 前記画像データの伸張処理を行うステップは、前記受信した圧縮処理に関する情報に基づいて前記受信した圧縮された画像データを伸張するステップと、前記受信した圧縮処理に関する情報に基づいて、前記伸張した輝度色差形式の画像データに対して輝度信号との相関を用いた座標変換を行い、当該画像データを色差信号として出力するステップと、を有することを特徴とした画像受信方法。

- [請求項14] 請求項12の画像受信方法において、
 前記画像データの伸張処理を行うステップは、前記受信した圧縮処理に関する情報に基づいて前記受信した圧縮された画像データを伸張するステップと、前記受信した圧縮処理に関する情報に基づいて、前記伸張した輝度色差形式の画像データに対して輝度信号との相関を用いた座標変換を行い、当該画像データを色差信号として出力するステップと、圧縮画像データ単位ブロック毎の圧縮符号情報及び／または伝送エラー情報に応じて受信した画像データに対する信号処理を変化させるステップと、を有することを特徴とした画像受信方法。

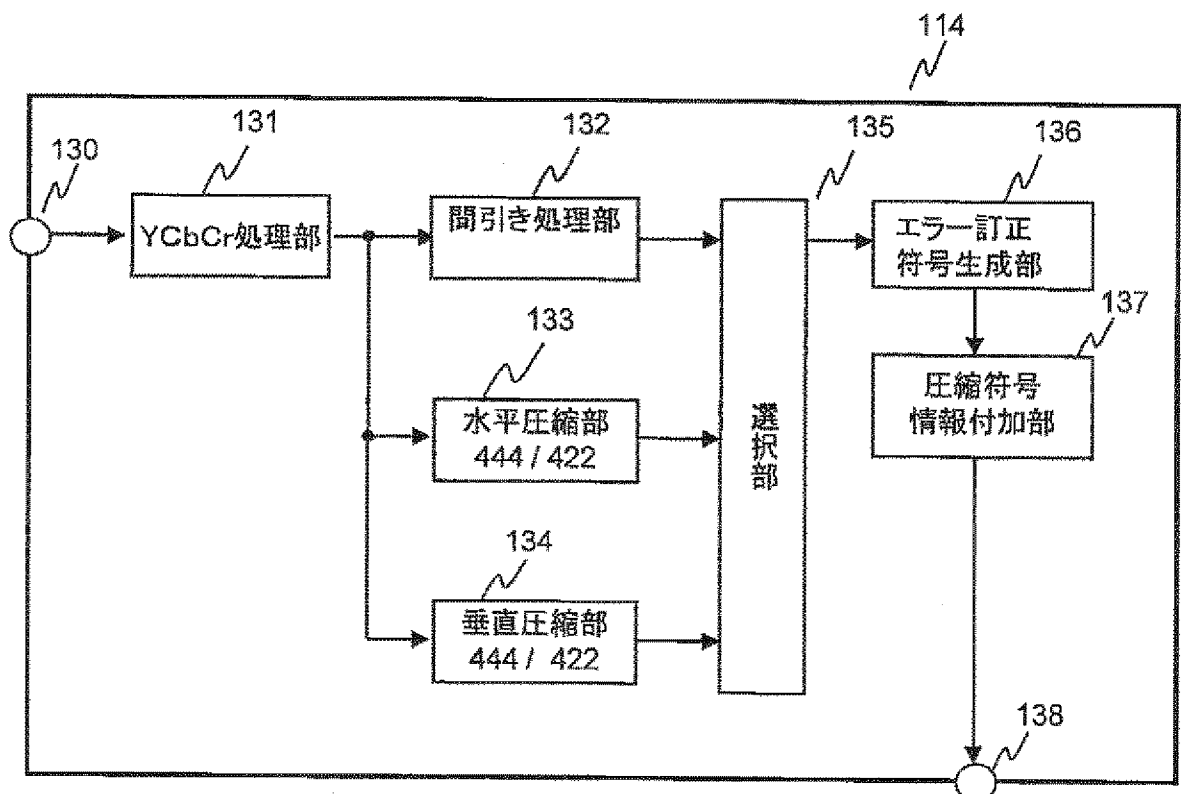
【図1】

【図1】

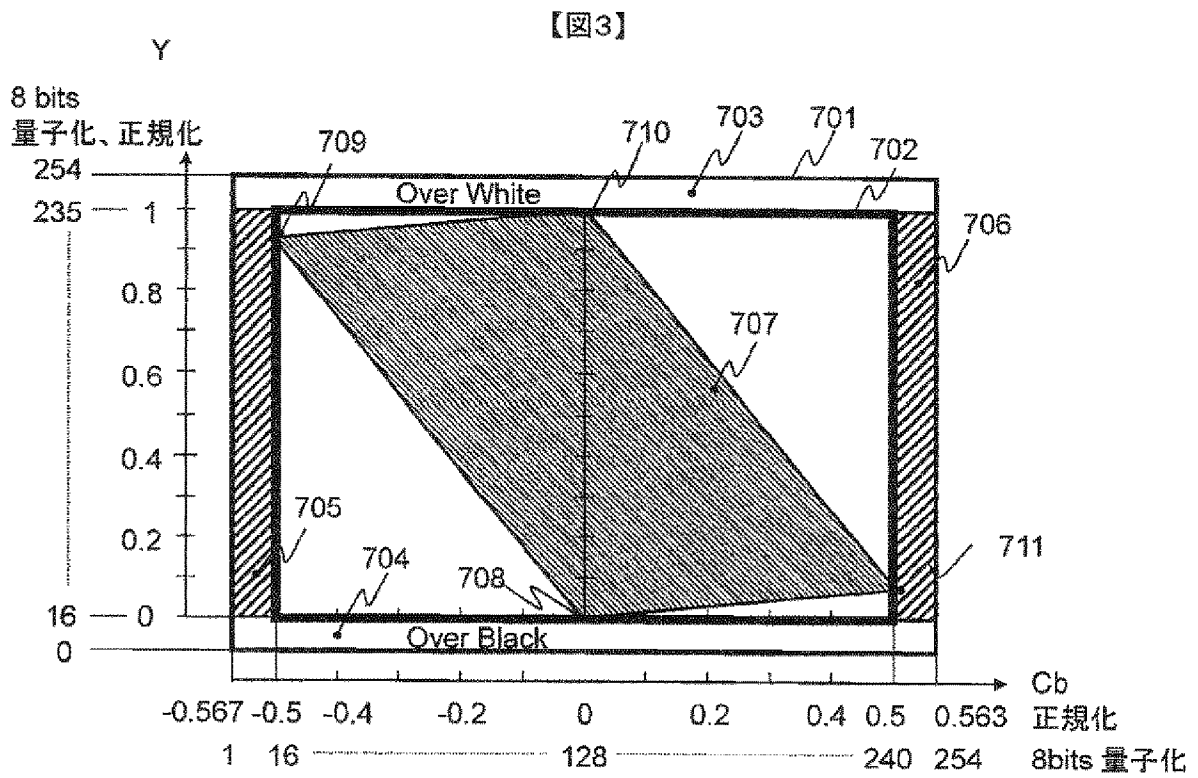


【図2】

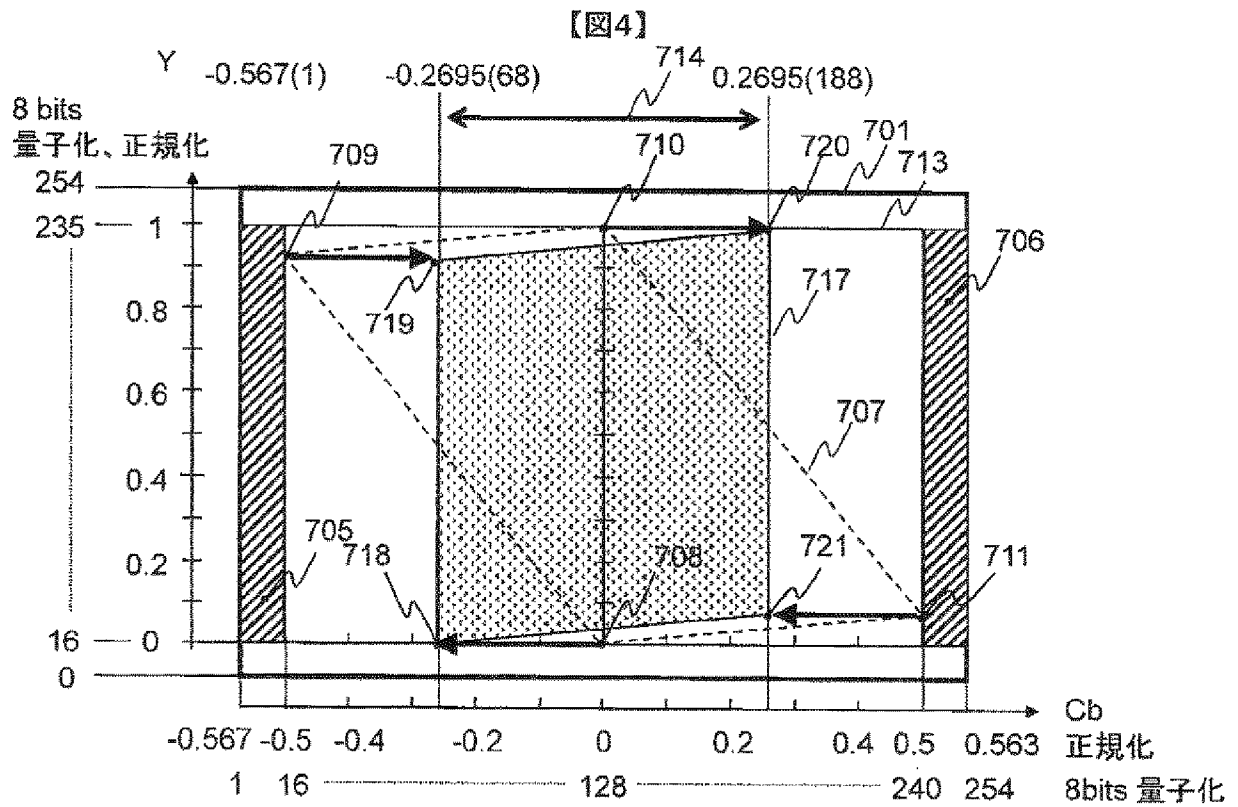
【図2】



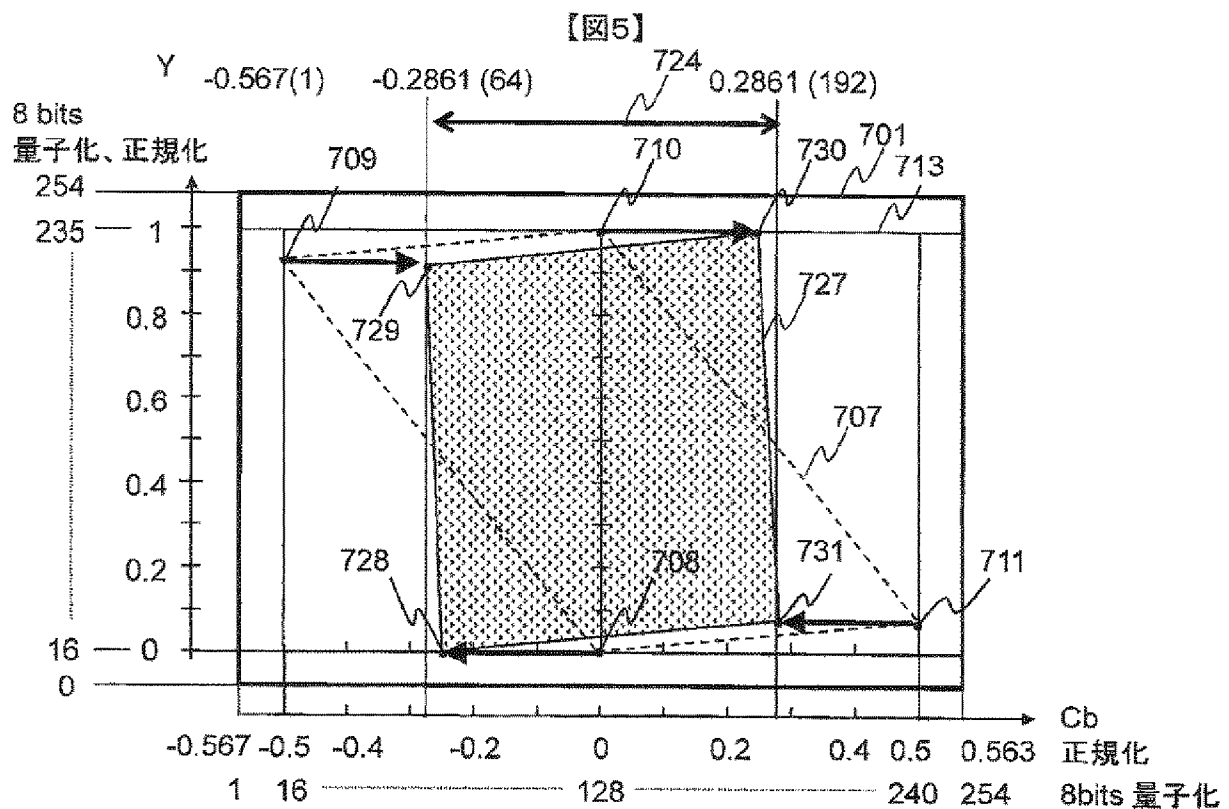
[図3]



[図4]



【図5】



【図6】

【図6】

	(Cb, Y)			(Cr, Y)		
	元空間	最小Cb範囲	簡易処理	元空間	最小Cr範囲	簡易処理
左下 708	(0, 0) (128, 16) (512, 64) (2048, 256) (32768, 4096)	(-0.2695, 0) (68, 16) (271, 64) (1082, 256) (17316, 4096)	(-0.25, 0) (72, 16) (288, 64) (1152, 256) (18432, 4096)	(0, 0) (128, 16) (512, 64) (2048, 256) (32768, 4096)	(-0.3175, 0) (57, 16) (228, 64) (910, 256) (14561, 4096)	(-0.25, 0) (72, 16) (288, 64) (1152, 256) (18432, 4096)
右下 709	(0.5, 0.0722) (240, 32) (960, 127) (3840, 509) (61440, 2036)	(0.2695, 0.0722) (188, 32) (753, 127) (3014, 509) (48220, 2036)	(0.2853, 0.0722) (192, 32) (768, 127) (3071, 509) (49128, 2036)	(0.5, 0.2126) (240, 63) (960, 250) (3840, 1001) (61440, 16015)	(0.3175, 0.0722) (199, 32) (797, 127) (3186, 509) (50975, 2036)	(0.3539, 0.0722) (207, 32) (829, 127) (3317, 509) (53064, 2036)
左上 710	(-0.5, 0.9278) (16, 219) (64, 877) (256, 3507) (4096, 14028)	(-0.2695, 0.9278) (68, 219) (271, 877) (1082, 3507) (17316, 14028)	(-0.2960, 0.9278) (62, 219) (246, 877) (986, 3507) (15768, 14028)	(-0.5, 0.7674) (16, 188) (64, 754) (256, 3015) (4096, 48241)	(-0.3175, 0.9278) (57, 219) (228, 877) (910, 3507) (14561, 14028)	(-0.3650, 0.9278) (46, 219) (185, 877) (740, 3507) (11832, 14028)
右上 711	(0, 1) (128, 240) (512, 960) (2048, 3840) (8096, 61440)	(0.2695, 1) (188, 240) (753, 960) (3014, 3840) (48220, 61440)	(0.25, 1) (184, 240) (736, 960) (2944, 3840) (47104, 61440)	(0, 1) (128, 240) (512, 960) (2048, 3840) (8096, 61440)	(0.3175, 1) (199, 240) (797, 960) (3186, 3840) (50975, 61440)	(0.25, 1) (184, 240) (736, 960) (2944, 3840) (47104, 61440)
Cb/Cr 範囲	-0.5~ +0.5	-0.2695~ +0.2695	-0.2960~ +0.2853	-0.5~ +0.5	-0.3175~ +0.3175	-0.3650~ +0.3539

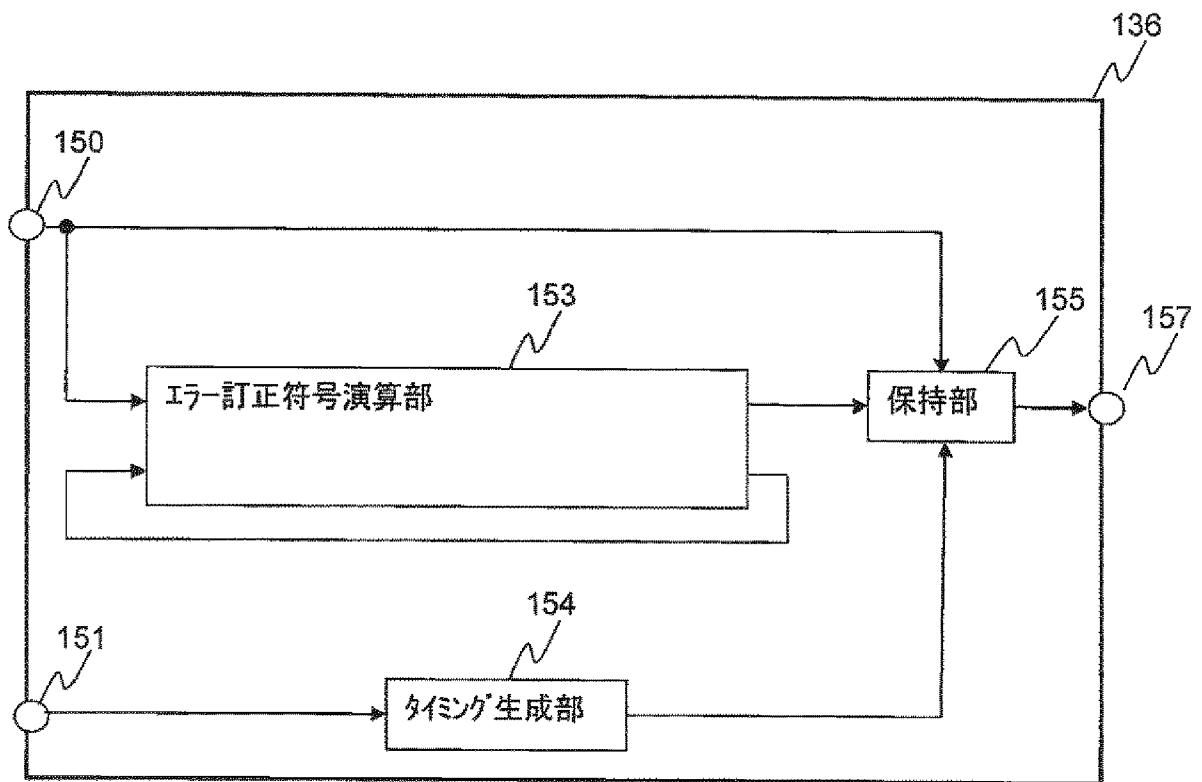
【図7】

【图8】

ライン数	1	1	2	...	15	16	17	18	...	31	32	33	...	64	...	n-1	n
	2	1	2	...	15	16	17	18	...	31	32	33	...	64	...	n-1	n
	:	...															
	:	...															
	15	1	2	...	15	16	17	18	...	31	32	...					
	16	1	2	...	15	16	17	18	...	31	32	...					
	:	...															
	:	...															
	m-1	1	2	...												n-1	n
	m	1	2	...												n-1	n

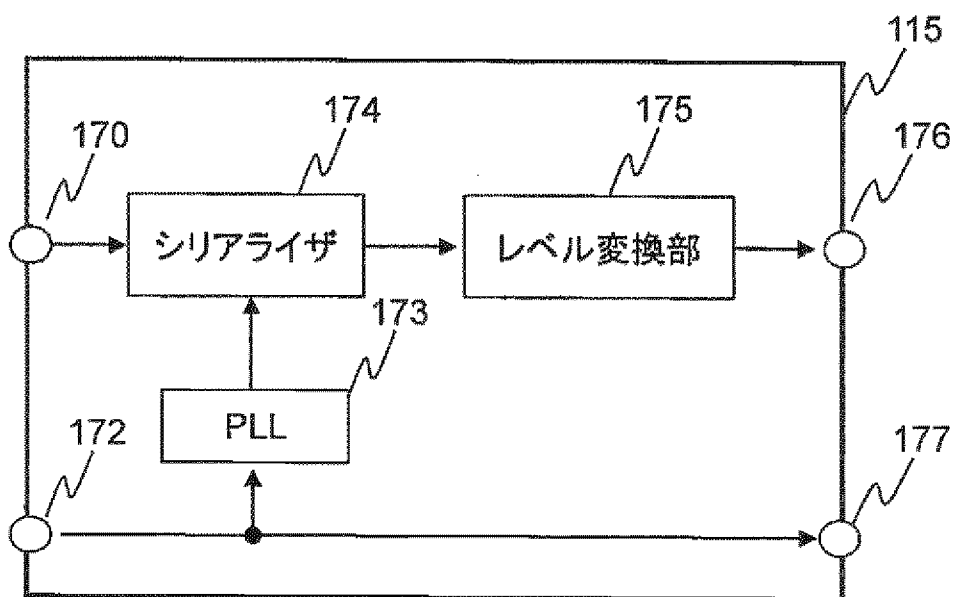
[図9]

【図9】



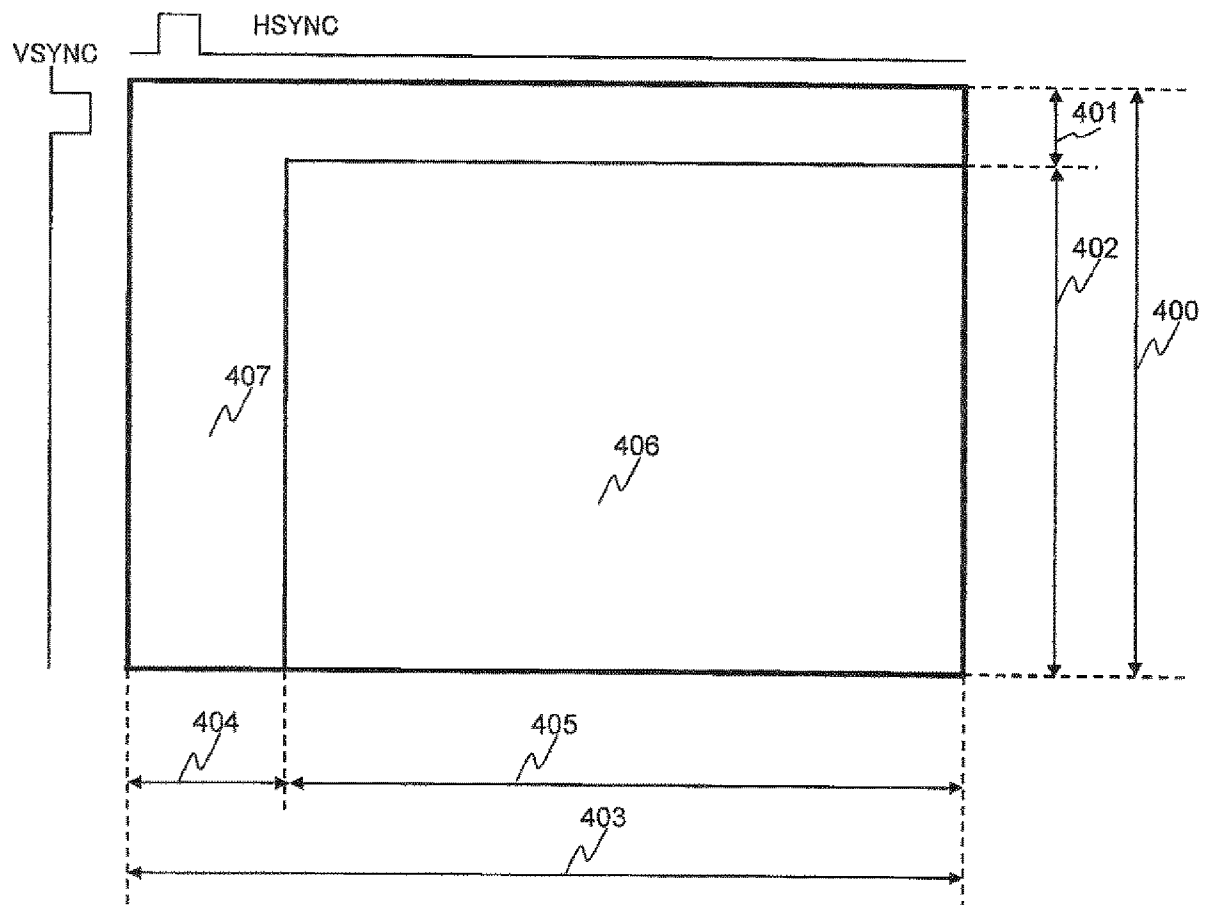
[図10]

【図10】



[図11]

【図11】



[図12]

【図12】

Byte # \ Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
HB0	0	0	0	0	1	0	1	1
HB1	0	0	0	0	0	0	0	0
HB2	0	0	0	0	Eco_Packet# = "0h"			

[図13]

【図13】

Byte # \ Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
PB0	CD				0	Color_Sampl		
PB1	0	0	0	0	Eco_FLM	Eco_CbCr		
PB2	Cb_Factor							
PB3	Cr_Factor							
PB4	CK_N				CK_M			
PB5	Eco_Block							
PB6	Eco_CD0							
PB7	Eco_CD1							
PB8	Eco_CD2							
PB9	Eco_CD3							

[図14]

【図14】

Byte # \ Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
HB0	0	0	0	0	1	0	1	1
HB1	0	0	0	0	0	0	0	0
HB2	0	0	0	0	Eco_Packet#			

[図15]

【図15】

Bit Byte #	7	6	5	4	3	2	1	0
PB0	Code_3		Code_2		Code_1		Code_0	
PB1	Code_7		Code_6		Code_5		Code_4	
PB2 ... 26								
PB27	Code_111		Code_110		Code_109		Code_108	

[図16]

【図16】

Eco_Code	圧縮符号化情報
0	情報なし
1	間引き 12 bit 4:2:2
2	間引き 10 bit 4:2:2
3	間引き 8 bit 4:2:2
4	間引き 12 bit 4:2:0
5	間引き 10 bit 4:2:0
6	間引き 8 bit 4:2:0
7	水平圧縮 Wavelet変換
8	水平圧縮 ランレンクス符号化
9	水平圧縮 ハフマン符号化
10	水平圧縮 差分符号化
11	垂直圧縮 Wavelet変換
12	垂直圧縮 ランレンクス符号化
13	垂直圧縮 ハフマン符号化
14	垂直圧縮 差分符号化
15~	Reserved(将来拡張用)

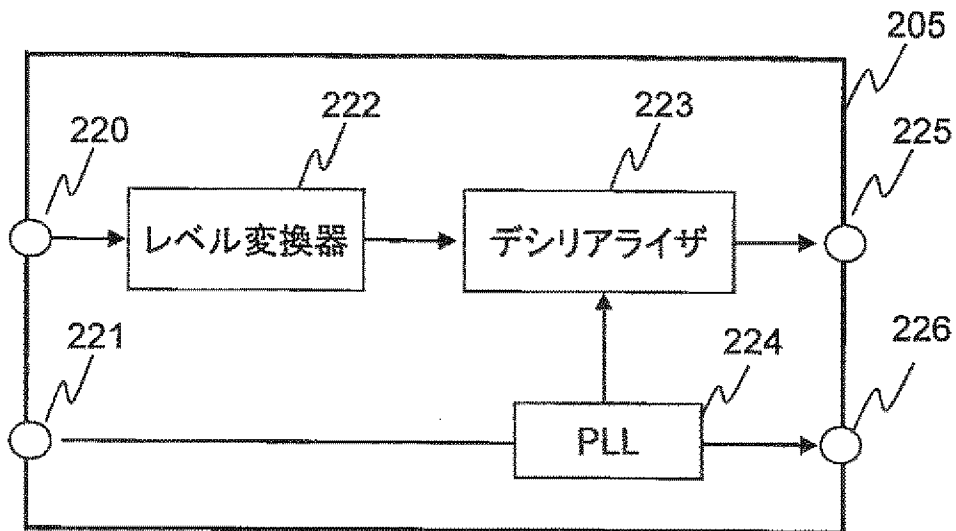
[図17]

【図17】

Byte # \ Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
0	Vender-specific tag code (=3)			Length (=9)				
1, 2, 3	24-bit IEEE Registration Identifier (0x00C03)							
4	A				B			
5	C				D			
6	Supports_AI	DC_48bit	DC_48bit	DC_30bit	DC_Y444	Eco_transfer	Rsvd (0)	DVI_Dual
7	Max_TMDS_Clock							
8	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Eco_Code4	Eco_Code3	Eco_Code2	Eco_Code1	Block_128	Block_64	Eco_CbCr	
10	CLK_1	CLK_3/4	CLK_1/2	Rsvd (0)	Rsvd (0)	Rsvd (0)	Rsvd (0)	Rsvd (0)

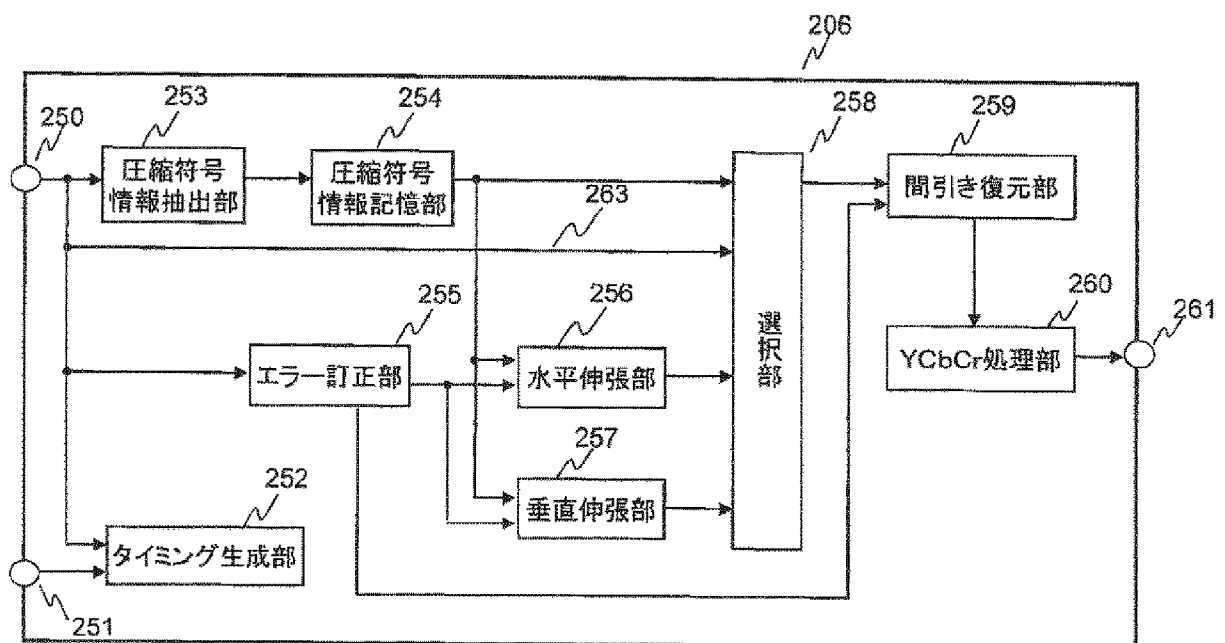
【図18】

【図18】

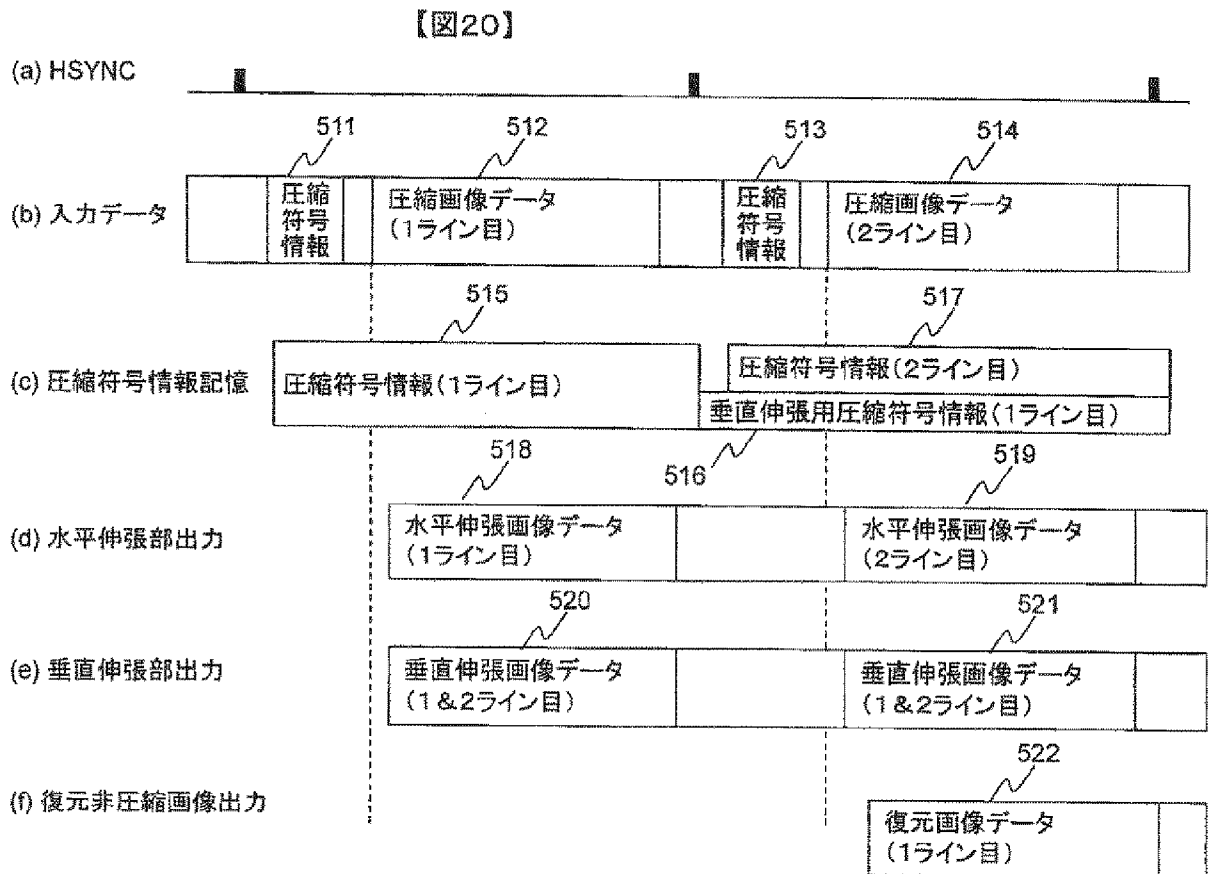


【図19】

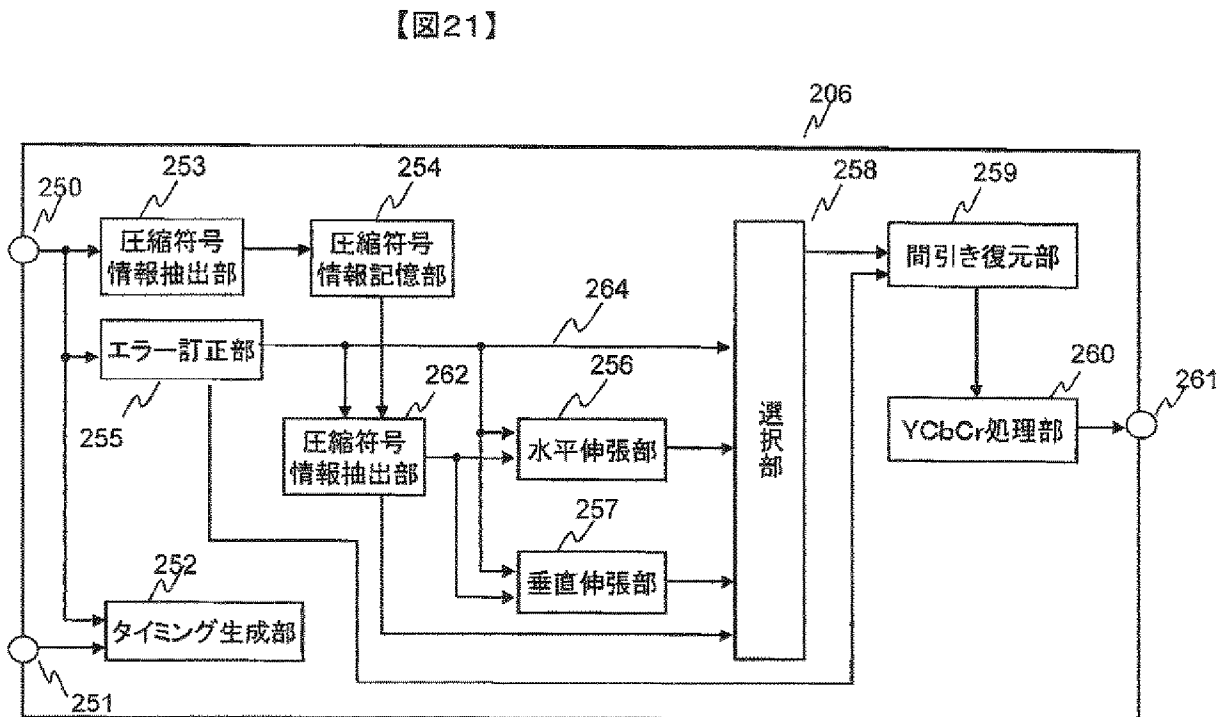
【図19】



【図20】

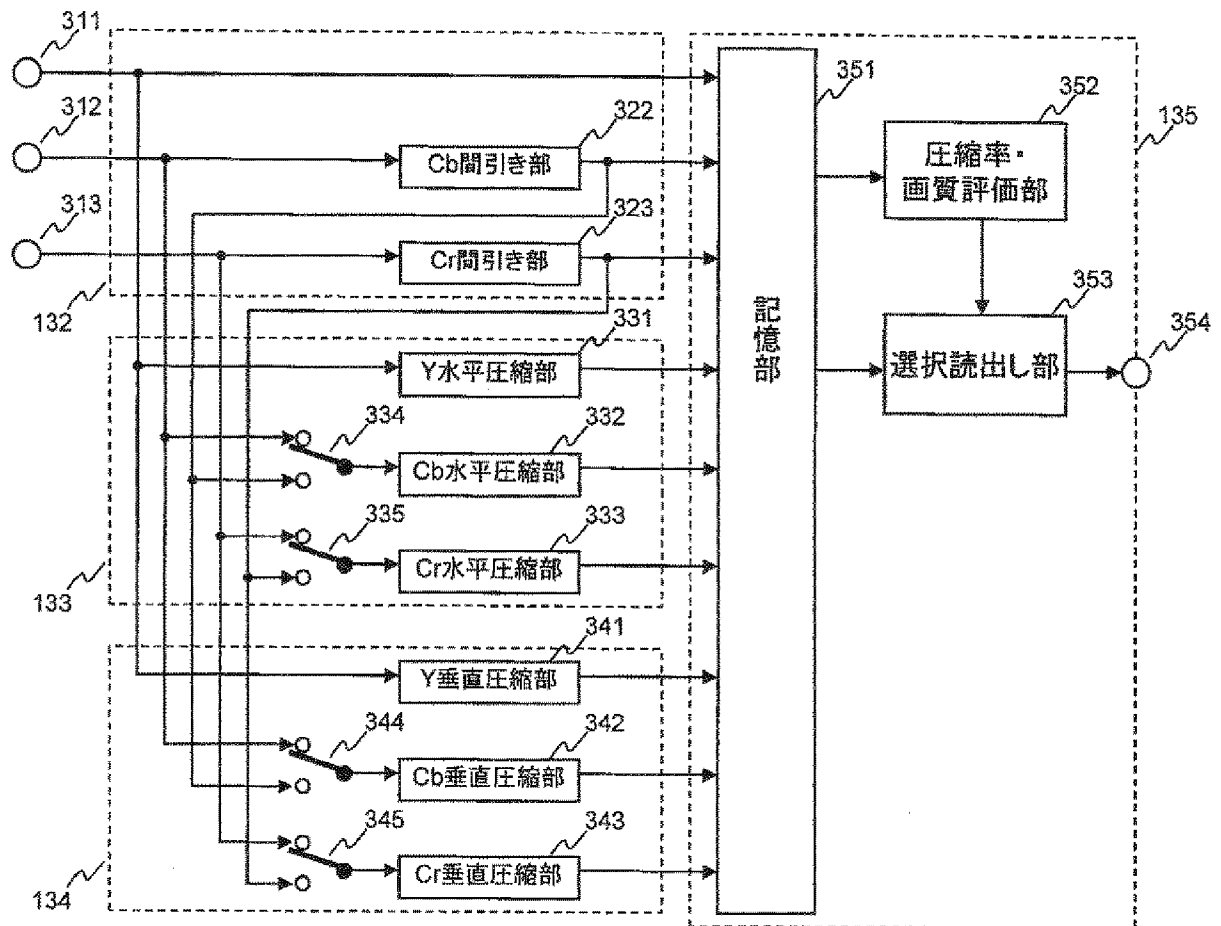


【図21】



【図22】

【図22】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/002218

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N7/26(2006.01) i, H04N7/173(2011.01) i, H04N11/04(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N7/26-7/68, H04N7/173, H04N11/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2009/098933 A1 (Sony Corp.), 13 August 2009 (13.08.2009), paragraphs [0054] to [0177]; fig. 1 to 16 & JP 2009-213110 A & JP 2009-213121 A & US 2010/0073574 A1 & EP 2239945 A1 & CN 101682745 A & KR 10-2010-0111609 A	1-2, 4-6, 8-10, 12-13
A	WO 2010/023884 A1 (Panasonic Corp.), 04 March 2010 (04.03.2010), paragraphs [0018] to [0024], [0053] to [0205]; fig. 1 to 15, 19 to 20 (Family: none)	2, 6, 10, 13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 July, 2012 (02.07.12)Date of mailing of the international search report
10 July, 2012 (10.07.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/002218

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-41636 A (Sony Corp.), 18 February 2010 (18.02.2010), paragraphs [0010], [0073] to [0117]; fig. 4, 15 to 22 & US 2010/0039443 A1 & EP 2151988 A2 & CN 101646010 A & KR 10-2010-0019364 A	2, 6, 10, 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/002218

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1-2, 4-6, 8-10 and 12-13

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/002218

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Disclosed in Document 1: WO 2009/098933 A1 (Sony Corp.), 13 August 2009 (13.08.2009), paragraphs [0054] to [0177]; fig. 1 to 16 is a transmitter (an image transmission apparatus) for compressing and transmitting video signals (image data). The transmitter includes a data compression unit (a compression processing unit) for compressing a video signal and an HDMI transmission unit (a data transfer unit) for outputting the video signal compressed in the data compression unit (the compression processing unit), wherein the HDMI transmission unit outputs, along with the compressed video signal, the compression information relating to the processing performed on an AVI InfoFrame packet in the data compression unit.

Furthermore, also described in Document 1 is that the transmitter has a clock signal producing unit for producing a clock signal, and the HDMI transmission unit outputs the compressed video signal in sync with the clock.

Therefore, the inventions of claims 1, 4-5, 8-9 and 12 cannot be considered to be novel in the light of the invention disclosed in the document 1, and have no special technical feature.

Consequently, two inventions (invention groups) each having a special technical feature indicated below are involved in claims.

Meanwhile, the inventions of claims 1, 4-5, 8-9 and 12 having no special technical feature are classified into invention 1.

(Invention 1) the inventions of claims 1-2, 4-6, 8-10 and 12-13

The image transmission apparatus of claim 1 and the inventions relating thereto, wherein the compression processing unit includes a color-difference signal processing unit for reducing the possible range of a color-difference signal by coordinate transformation according to the correlation with a luminance signal, and a compression unit for compressing image data of a luminance color-difference signal. The image transmission apparatus is characterized in that the information relating to the processing performed in the compression processing unit includes the compression coding information relating to the processing performed in the color-difference signal processing unit and the compression unit.

(Invention 2) the inventions of claims 3, 7, 11 and 14

The image transmission apparatus of claim 1 and the inventions relating thereto, wherein the compression processing unit includes: a color-difference signal processing unit for reducing the possible range of a color-difference signal by coordinate transformation according to the correlation with a luminance signal; a horizontal compression unit for compressing image data of a luminance color-difference signal by each unit block of image data of a predetermined number of pixels; a vertical compression unit for compressing image data of a luminance color-difference signal by each unit block of image data of a predetermined number of pixels; a storage unit for storing the output from the horizontal compression unit and the output from the vertical compression unit for at least one horizontal effective duration; and a compressibility & image-quality evaluation unit for selecting a compression coding scheme on the basis of the compressibility of each unit block of image data and an index indicative of image deterioration due to the compression processing.

The image transmission apparatus is characterized in that the information relating to the processing performed in the compression processing unit includes compression coding information relating to the processing performed in the compression processing unit.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N7/26(2006.01)i, H04N7/173(2011.01)i, H04N11/04(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N7/26-7/68, H04N7/173, H04N11/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	WO 2009/098933 A1（ソニー株式会社）2009.08.13, [0054] - [0177], 図 1-16 & JP 2009-213110 A & JP 2009-213121 A & US 2010/0073574 A1 & EP 2239945 A1 & CN 101682745 A & KR 10-2010-0111609 A	1-2, 4-6, 8-10, 12-13
A	WO 2010/023884 A1（パナソニック株式会社）2010.03.04, [0018] - [0024], [0053] - [0205], 図 1-15, 図 19-20（ファミリーなし）	2, 6, 10, 13

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 2 . 0 7 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 7 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

岩井 健二

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 4 1

5 C

9 4 6 5

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2010-41636 A (ソニー株式会社) 2010.02.18, [0010], [0073] - [0117], 図 4, 図 15-22 & US 2010/0039443 A1 & EP 2151988 A2 & CN 101646010 A & KR 10-2010-0019364 A	2, 6, 10, 13

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

特別ページ参照。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

請求項 1-2, 4-6, 8-10, 12-13

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

文献 1 : WO 2009/098933 A1 (ソニー株式会社) 2009.08.13, [0054] - [0177], 図 1-16 に

は、
映像信号(画像データ)を圧縮し伝送する送信装置(画像伝送装置)において、
映像信号を圧縮するデータ圧縮部(圧縮処理部)と、
前記データ圧縮部(圧縮処理部)で圧縮された映像信号を出力する HDMI 送信部(データ転送部)を有し、

前記 HDMI 送信部は、圧縮された映像信号と共に前記データ圧縮部で行われる処理に関する AVI InfoFrame パケットの圧縮情報を出力する送信装置が記載されている。また、文献 1 には、クロック信号を生成するクロック信号生成部を有し、前記 HDMI 送信部は、前記クロックに同期して前記圧縮された映像信号を出力することも記載されている。

よって、請求項 1, 4-5, 8-9, 12 に係る発明は、文献 1 に記載された発明に対して新規性が認められず、特別な技術的特徴を有しない。したがって、請求の範囲には、以下の特別な技術的特徴を有する 2 の発明(群)が含まれる。

なお、特別な技術的特徴を有しない請求項 1, 4-5, 8-9, 12 に係る発明は、発明 1 に区分する。

(発明 1) 請求項 1-2, 4-6, 8-10, 12-13 に係る発明

請求項 1 の画像伝送装置において、

前記圧縮処理部は、輝度信号との相関を用いた座標変換によって色差信号のとりうる範囲を狭める色差信号処理部と、輝度色差信号からなる画像データを圧縮する圧縮部と、を有し、

前記圧縮処理部で行われる処理に関する情報は、前記色差信号処理部及び前記圧縮部で行われる処理に関する圧縮符号情報を含むことを特徴とする画像伝送装置、及び、それに関連する発明。

(発明 2) 請求項 3, 7, 11, 14 に係る発明

請求項 1 の画像伝送装置において、

前記圧縮処理部は、輝度信号との相関を用いた座標変換によって色差信号のとりうる範囲を狭める色差信号処理部と、輝度色差信号からなる画像データを所定の画素数からなる画像データ単位ブロック毎に圧縮処理する水平圧縮部と、輝度色差信号からなる画像データを所定の画素数からなる画像データ単位ブロック毎に圧縮処理する垂直圧縮部と、前記水平圧縮部の出力と前記垂直圧縮部の出力とを少なくとも 1 水平有効期間記憶する記憶部と、各画像データ単位ブロックの圧縮率と圧縮処理による画像劣化を示す指数に基づいて、圧縮符号方式を選定する圧縮率・画質評価部と、を有し、

前記圧縮処理部で行われる処理に関する情報は、前記圧縮処理部で行われる処理に関する圧縮符号情報を含むことを特徴とする画像伝送装置、及び、それに関連する発明。