

(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
2016年8月18日(18.08.2016)



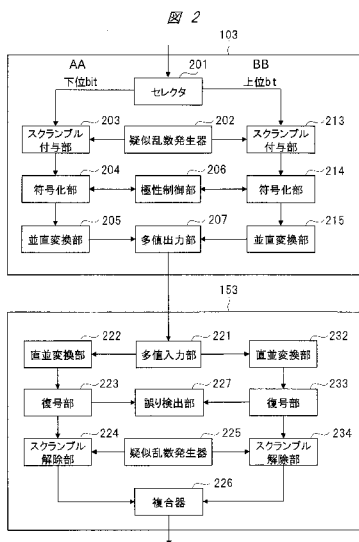
(10) 国際公開番号
WO 2016/129088 A1

- (51) 国際特許分類:
H04L 25/49 (2006.01) G09G 5/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/053870
- (22) 国際出願日: 2015年2月12日(12.02.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日立マクセル株式会社 (HITACHI MAXELL, LTD.) [JP/JP]; 〒5678567 大阪府茨木市 丑寅1丁目1番88号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 甲 展明 (KABUTO, Nobuaki); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 筒井国際特許事務所 (TSUTSUI & ASSOCIATES); 〒1600022 東京都新宿区新宿2丁目3番10号 新宿御苑ビル3階 筒井国際特許事務所 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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: TRANSMITTING DEVICE, RECEIVING DEVICE, AND TRANSMITTING AND RECEIVING SYSTEM

(54) 発明の名称: 送信装置、受信装置、および送受信システム



(57) Abstract: A transmitting and receiving system comprises a transmitting device 10 and a receiving device 15. In the transmitting device 10, a coding unit 204 determines code data from the cumulative disparity of code data coded by a coding unit 214, the cumulative disparity of code data coded by the coding unit 204, and the disparity of code data determined by the coding unit 214 and outputs the determined code data. In the receiving device 15, a combination unit 226 combines data descrambled by a descrambling unit 234 and a descrambling unit 224, sorts the combined data in input units to be handled by a decryption unit 152, and outputs the sorted data to the decryption unit 152.

(57) 要約: 送信装置10および受信装置15からなる送受信システムにおいて、送信装置10では、符号化部204が、符号化部214が符号化した符号データの累積ディスパリティ、符号化部204が符号化した符号データの累積ディスパリティ、および符号化部214が決定した符号データのディスパリティから符号データを決定して出力する。また、受信装置15では、複合部226が、スクランブル解除部234およびスクランブル解除部224がスクランブルを解除したデータを複合して暗号復号部152が取り扱う入力単位に並べ替えて該暗号復号部152に出力する。

- 201 Selector
- 202, 225 Pseudo-random number generator
- 203, 213 Scrambling unit
- 204, 214 Coding unit
- 205, 215 Parallel-serial conversion unit
- 206 Polarity control unit
- 207 Multiple value output unit
- 221 Multiple value input unit
- 222, 232 Serial-parallel conversion unit
- 223, 233 Decoding unit
- 224, 234 Descrambling unit
- 226 Combiner
- 227 Error detection unit
- AA Low-order bit
- BB High-order bit

WO 2016/129088 A1

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：送信装置、受信装置、および送受信システム

技術分野

[0001] 本発明は、送信装置、受信装置、および送受信システムに関し、特に、映像伝送における信頼性の向上に有効な技術に関する。

背景技術

[0002] デジタル映像や音声などのインタフェース規格としてHDMI (High-Definition Multimedia Interface) が知られている。このHDMI (登録商標) のインタフェース規格は、非特許文献1に開示されている。

[0003] また、特許文献1には「HDMIでも15Gbps、20Gbpsといった現在の規格上での最高値以上への拡張が、今後求められる状況にある」ことから、「コネクタ (プラグ、レセプタクル) の互換を保」ちつつ、「現在の3つのデータ差動ラインペア数を、4つ以上に増やすことである。それに応じて、データを伝送するレーンが増える分だけデータレートを上げること」が記載されている。

[0004] 特許文献2には「1ワードNビット (Nは正の整数) のデジタルデータを上位mビット (mは正の整数で $N > m$) と下位 (N-m) ビットとに分離する分離手段と、上記上位mビットの各ビット毎の値を表す信号を取り出す上位記録信号形成手段と、上記下位 (N-m) ビットの各ビット毎の値を表す信号を取り出す下位記録信号形成手段と、上記上位記録信号形成手段及び上記下位記録信号形成手段からそれぞれ出力される信号について、上記上位側のビットの信号の振幅を上記下位側のビットの信号の振幅よりも大きくしてビット毎に合成することで多値化する多値化合成手段とを有し、上記多値化合成手段にて合成された多値信号を伝送すること」が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2012-85067号公報

特許文献2：特許第3024132号公報

非特許文献

[0006] 非特許文献1：High-Definition Multimedia Interface Specification Version 1.3a, November 10, 2008

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 4K/8Kなどに代表される高画素数/高解像度に対応するディスプレイが普及するに伴い、HDMIにおいても、4K/8Kなどの大容量のデータの高速に伝送することが求められる。

[0008] HDMIでは、データ伝送クロックを高周波化することによって、データ伝送の高速化に対応している。しかしながら、データ伝送クロックを高周波化することによって、HDMIケーブルの高周波損失が大きくなってしまい、データ伝送の信頼性が損なわれる恐れが生じてしまう。

[0009] また、HDMIコネクタのピン数を増加させることによって、伝送データ量を増加させることも考えられるが、その場合、HDMI規格に合致しなくなり、既存のHDMIケーブルなどが使用できなくなってしまうという問題がある。

[0010] 本発明の目的は、映像データの多値レベルのシリアル伝送における信頼性を確保することのできる技術を提供することにある。

[0011] 本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴については、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

課題を解決するための手段

[0012] 本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、次のとおりである。

[0013] すなわち、代表的な送信装置は、セレクタ、第1のスクランブル部、第1の符号化部、第2のスクランブル部、第2の符号化部、および多値出力部を有する。セレクタは、映像データを上位ビット群と下位ビット群とに振り分

ける。第1のスクランブル部は、セクタが振り分けた上位ビット群をスクランブルする。

[0014] 第1の符号化部は、第1のスクランブル部がスクランブルしたデータを符号化する。第2のスクランブル部は、セクタが振り分けた下位ビット群をスクランブルする。第2の符号化部は、第2のスクランブル部がスクランブルしたデータを符号化する。多値出力部は、第1の符号化部が符号化したデータの各々のビットに、第2の符号化部が符号化したデータの各ビットの少なくとも2倍の重みをつけて多値化してシリアル出力する。

[0015] そして、第2の符号化部は、第1の符号化部が符号化した符号データの累積ディスパリティ、第2の符号化部が符号化した符号データの累積ディスパリティ、および第1の符号化部が決定した符号データのディスパリティから符号データを決定して出力する。

[0016] 特に、第1の符号化部は、第1の符号化部が出力する符号データの累積ディスパリティの絶対値が小さくなるように符号データを選び、第2の符号化部は、第1の符号化部が出力する累積ディスパリティに重みと等しい値をかけあわせた数値に、第2の符号化部が出力する符号データの累積ディスパリティを加算した合計ディスパリティの絶対値が小さくなるように符号データを決定して出力する。

[0017] また、代表的な受信装置は、多値入力部、第1の直並変換部、第1の復号部、第1のスクランブル解除部、第2の直並変換部、第2の復号部、第2のスクランブル解除部、および複合部を有する。

[0018] 多値入力部は、受信した上位ビットが下位ビットに比べて少なくとも2倍の重みをつけて加算された多値データを上位ビットと下位ビットとに復元する。第1の直並変換部は、多値入力部が復元した上位ビットを並列化して並列データに変換する。

[0019] 第1の復号部は、第1の直並変換部が並列化した並列データを復号する。第1のスクランブル解除部は、第1の復号部が復号したデータのスクランブルを解除する。第2の直並変換部は、多値入力部が復元した下位ビットを並

列化して並列データに変換する。第2の復号部は、第2の直並変換部が並列化した並列データを復号する。

[0020] 第2のスクランブル解除部は、第2の復号部が復号したデータのスクランブルを解除する。複合部は、第1のスクランブル解除部および第2のスクランブル解除部から出力されるスクランブルを解除したデータから映像データを生成する。暗号復号部は、複合部が生成した映像データの暗号復号化を行う。

[0021] また、複合部は、第1のスクランブル解除部および第2のスクランブル解除部がスクランブルを解除したデータを複合して暗号復号部が取り扱う入力単位に並べ替えて出力する。

[0022] 特に、受信装置は、第1の復号部および第2の復号部が並列データを復号する際に、並列データの伝送誤りを検出する誤り検出回路を有する。

[0023] この誤り検出回路は、第1の復号部および第2の復号部が復号したデータから、第1の復号部および第2の復号部に入力される並列データをそれぞれ推定し、推定した並列データと、第1の直並変換部および第2の直並変換部がそれぞれ並列化した並列データとの差異から伝送誤りを検出する。

発明の効果

[0024] 本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば以下のとおりである。

[0025] (1) 映像伝送の信頼性を向上させることができる。

[0026] (2) 高画質化および高速性を両立させた映像伝送を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]実施の形態1による送受信システムにおける構成の一例を示す説明図である。

[図2]図1の送信装置が有する送信部および受信装置が有する受信部における構成の一例を示す説明図である。

[図3]図2の極性制御部による累計ディスパリティの制御の一例を示した説明

図である。

[図4]実施の形態2による送受信システムにおける10ビットのディープカラーの伝送タイミングの一例を示した説明図である。

[図5]本実施の形態3によるクロックを抽出することができる伝送波形の一例を示す説明図である。

[図6]図5に示す伝送波形におけるビット配置の一例を示す説明図である。

[図7]TMDS線とクロック線とを合わせて4ch同時に、クロック抽出可能な映像信号を伝送する場合の映像データ並び替えの一例を示した説明図である。

[図8]実施の形態4による3原色映像信号RGBの映像データの伝送タイミングの一例を示す説明図である。

[図9]実施の形態5による3原色信号の映像データの伝送タイミングの一例を示す説明図である。

[図10]実施の形態6による3原色信号の映像データの伝送タイミングの一例を示す説明図である。

[図11]実施の形態7による3原色信号の映像データの伝送タイミングの一例を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0028] 以下の実施の形態においては便宜上その必要があるときは、複数のセクションまたは実施の形態に分割して説明するが、特に明示した場合を除き、それらはお互いに無関係なものではなく、一方は他方の一部または全部の変形例、詳細、補足説明等の関係にある。

[0029] また、以下の実施の形態において、要素の数等（個数、数値、量、範囲等を含む）に言及する場合、特に明示した場合および原理的に明らかに特定の数に限定される場合等を除き、その特定の数に限定されるものではなく、特定の数以上でも以下でもよい。

[0030] さらに、以下の実施の形態において、その構成要素（要素ステップ等も含む）は、特に明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる

場合等を除き、必ずしも必須のものではないことは言うまでもない。

[0031] 同様に、以下の実施の形態において、構成要素等の形状、位置関係等に言及するときは特に明示した場合および原理的に明らかにそうではないと考えられる場合等を除き、実質的にその形状等に近似または類似するもの等を含むものとする。このことは、上記数値および範囲についても同様である。

[0032] また、実施の形態を説明するための全図において、同一の部材には原則として同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。なお、図面をわかりやすくするために平面図であってもハッチングを付す場合がある。

以下、実施の形態を詳細に説明する。

(実施の形態1)

〈送受信システムの構成例〉

[0033] 図1は、本実施の形態1による送受信システムにおける構成の一例を示す説明図である。

[0034] 送受信システムは、図1に示すように、ソースデバイスである送信装置10およびシンクデバイスである受信装置15を有する構成からなる。

[0035] 送信装置10は、例えばSTB (Set Top Box)、光ディスクやHDD (Hard Disc Drive) などの映像記録メディアを再生するプレーヤ、ビデオカメラ、スマートフォン、あるいはタブレットPC (Personal Computer) などである。また、受信装置15は、例えばテレビやモニタなどである。

[0036] 送信装置10と受信装置15とは、HDMIなどの伝送ケーブルにて接続されている。以下、本実施の形態では、HDMIによる接続を例にとって説明する。

[0037] 送信装置10は、信号源101、暗号化部102、送信部103、CP (Content Protection) 処理部104、CPU (Central Processing Unit) 105、EDID (Extended Display Identification Data) 読み出し部106、検出部107、電源部108、CEC (Consumer Electronics Control) 部109、設定記憶部110、およびHEAC (HDMI Ethernet and Audio return Channel) 部111を有する。

- [0038] また、受信装置15は、表示部151、暗号復号部152、受信部153、CP処理部154、CPU155、EDID記憶部156、制御部157、CEC部159、およびHEAC部160を有する。
- [0039] 〈送信装置および受信装置の基本動作〉
- [0040] 送信装置10は、CPU105によって制御される。同様に、受信装置15は、CPU155によって制御される。これらCPU105およびCPU155は、当該送信装置10若しくは受信装置15に付属する図示しない、遠隔操作機器などを含む、MMI (Man-Machine Interface) 機器を介してユーザが操作する。また、送信装置10と受信装置15とは、前述したようにHDMIケーブル200によって接続されている。
- [0041] 送信装置10において、信号源101は、外部映像入力端子、DVD (Digital Versatile Disc)、あるいは放送受信部などの映像信号ソースであり、映像信号を暗号化部102に出力する。
- [0042] 暗号化部102は、入力された映像信号を例えば、HDCP (High-bandwidth Digital Content Protection)によって暗号化、すなわちコンテンツ保護処理して、送信部103に出力する。
- [0043] 暗号化部102は、映像データの上位ビットと下位ビットの位置を保ちながら暗号化する。送信部103は、入力された映像信号をTMDS (Transmission Minimized Differential Signaling) 方式のシリアル伝送方式に変換して、HDMIケーブル200が有する4本のTMDS線を介して、受信装置15の受信部153に伝送する。ここで、TMDS線の内訳は、HDMIケーブル200が有する3本のデータ線および1本のクロック線である。
- [0044] このとき、CP処理部104は、受信装置15の認証処理を行う。この認証処理は、CP処理部104が、HDMIケーブル200が有するDDC (Display Data Channel) 線を介して受信装置15のCP処理部154との通信を行い、接続相手である受信装置15が正規のHDCP処理機能を備えるか否かを認証する。
- [0045] 認証がとれた後、CP処理部104は、暗号化の鍵情報を暗号化部102

に出力する。すなわち、暗号化部102は、入力された映像信号を、CP処理部104から入力された鍵情報に基づいてコンテンツ保護処理した映像信号を伝送するため、受信装置15は、当該コンテンツ保護された映像信号を復号可能な鍵情報がなければ、復号できない。

[0046] 電源部108は、送信装置に供給される図示しないAC電源（商用電源）やバッテリーなどから、例えば5V程度の直流電圧を生成する。電源部108が生成した直流電圧は、HDMIケーブル200が有する+5V電源線を介して、受信装置15が有するEDID記憶部156および制御部157にそれぞれ供給される。

[0047] EDID読み出し部106は、HDMIケーブル200が有するDDC線を介して、後述する受信装置15のEDID記憶部156に格納されたEDIDを読み出し、そのEDIDをCPU105に出力する。

[0048] CPU105は、入力されたEDIDに基づいて、伝送する映像信号や音声信号のフォーマットおよび伝送形式などを決めて、そのフォーマットなどの設定情報を設定記憶部110に記憶させる。

[0049] さらに、CPU105は、信号源101に映像信号や音声信号の出力フォーマットなどを指示する。そして、この初期化と前記したCP処理部104による認証処理が終了するまで、送信部103が映像信号を送信しないように制御する。

[0050] 検出部107は、HPD信号を検出した際に、該HPD信号の検出情報をCPU105に出力する。HPD信号は、ソースデバイス、すなわち送信装置が、シンクデバイス、すなわち受信装置と接続された状態か否かを判断するホットプラグ検出信号である。HPD信号は、HDMIケーブル200が有するHPD（Hot Plug Detect）線を介して受信装置15が有する制御部157から送信される。

[0051] CEC部109は、受信装置15のCEC部159とHDMIケーブル200が有するCEC線を介して接続されており、CECメッセージを相互に送受信する。CECメッセージは、リモコン信号の伝送や電源オン／スタン

バイなどの機器制御を行うメッセージである。

[0052] HEAC部111は、HDMIケーブル200が有するUtility線およびHPD線にて構成したツイストペア線を介してEthernet双向伝送や、音声信号の受信を行う。

[0053] 受信装置15では、送信装置10から伝送される映像や音声信号を、受信部153が受信し、シリアル伝送方式から、元の形式の映像信号に戻し、暗号復号部152に出力する。また、CP処理部154は、送信装置10のCP処理部104との認証を通じて得られた鍵情報を暗号復号部152に出力する。

[0054] 暗号復号部152は、CP処理部154から得られた鍵情報を使って、受信部153より入力された映像信号を暗号復号化処理して表示部151に出力する。表示部151は、入力された映像を表示する。

[0055] EDID記憶部156は、受信可能な映像信号、音声信号のフォーマット、および伝送形式を含む受信装置15の特徴を示すデータであるEDIDを記憶する。このEDIDは、HDMIケーブル200が有するDDC線を介して送信装置10のEDID読み出し部106の読み出し動作に合わせて送信される。

[0056] 制御部157は、受信装置15が送信装置10にケーブル接続されて、EDIDが読み出しできることをHPD信号として送信装置10の検出部107に送信する。

[0057] CEC部159は、送信装置10のCEC部109と、HDMIケーブル200が有するCEC線を介して、CECメッセージを相互に送受信する。HEAC部160は、HDMIケーブル200が有するUtility線およびHPD線にて構成したツイストペア線を介して、Ethernet双向伝送や、音声信号の送信を行う。

[0058] 以上が、送信装置10および受信装置15における基本的な動作処理である。

[0059] 図2は、図1の送信装置10が有する送信部103および受信装置15が

有する受信部153における構成の一例を示す説明図である。

[0060] 送信部103は、図2に示すように、セレクタ201、疑似乱数発生器202、スクランブル付与部203、213、符号化部204、214、並直変換部205、215、極性制御部206、および多値出力部207を有する。

[0061] また、受信部153は、多値入力部221、直並変換部、222、232、復号部223、233、スクランブル解除部224、234、疑似乱数発生器225、複合器226、および誤り検出部227を有する。

〈動作の概要〉

[0062] 送受信システムにおいて、送信装置10は、各画素の映像データの上位ビットと下位ビットを、それぞれ冗長ビットを付与して符号化した上でシリアル化する。そして、シリアル化上位ビットにシリアル化下位ビットのほぼ2倍またはそれ以上の重みをつけてアナログ加算して伝送する。

[0063] 受信装置は、冗長ビットを付与した符号の累積ディスパリティを、上位ビットには前記重みをかけて下位ビットと合計して算出する。その絶対値が小さくなるように、符号化することによって、DCバランスを制御する。

〈送信装置および受信装置の動作例〉

[0064] まず、送信部103において、セレクタ201は、入力される例えば8ビットの映像データを、上位4ビットと下位4ビットとに分けて、第2のスクランブル部となるスクランブル付与部203および第1のスクランブル部となるスクランブル付与部213にそれぞれ入力する。

[0065] 前述したように、暗号化部102は、映像データの上位4ビットと下位4ビットとが入り混じらない暗号化をかけておくことにより、視覚的に影響の大きい上位4ビットと比較的影響の小さい下位4ビットの関係は保たれている。

[0066] スクランブル付与部203、213は、各入力ビットと疑似乱数発生器202が出力する疑似乱数データと各ビットとの排他的論理和（E \times -OR）をとることによって、入力データをスクランブルして、符号化部204、2

14に出力する。符号化部204は、第2の符号化部となり、符号化部214は、第1の符号化部となる。

[0067] 本実施の形態では、映像データのビット位置が入れ替わらないスクランブル処理を施しているが、上位4ビットと下位4ビットとを振り分けた後なので、スクランブル付与部203、213は、ビット位置が変化するなど、ビット位置を維持できないものであっても構わない。

[0068] コンテンツ保護として用いる暗号化にビット位置を維持できない方式を用いる場合は、このスクランブル付与部203、213に代えて暗号化部を配置してもよい。スクランブルをかけることにより、映像データの偏りを避けることができ、特定周波数のEMI (Electro-Magnetic Interference) ノイズが生じることを避けられる。

[0069] 符号化部204は、2画素分の映像データの下位4ビットの合計8ビットを単位として冗長性を加えて、例えばTMD S変換により10ビットへの符号化を行う。同様に、符号化部214は、2画素分の映像データの上位4ビットの合計8ビットを10ビットへ符号化を行う。

[0070] 10ビット符号変換では、“1”の数と“0”の数の差をディスパリティと定義する。そして、累計ディスパリティが正であれば、ディスパリティが0又は負の符号を、累計ディスパリティが負であれば、ディスパリティが0又は正の符号を選ぶことによってDCバランスをとっている。

[0071] なお、8ビットから10ビットへの符号化は、DisplayPort (登録商標) にて使われている、いわゆる8B/10B符号化を使用してもよい。8B/10B変換でも同様なディスパリティによるDCバランスをとっている。

[0072] 符号化部204、214にて符号化された各10ビット符号は、並直変換部205、215によってそれぞれシリアル・ビット列にして多値出力部207に入力される。多値出力部207は、例えば上位ビットに下位ビットの2倍の重みをつけて加算し、4値出力として送信部103から出力されて、受信部153へ送信される。

[0073] このように、上位ビットに下位ビットの2倍の重みをつけることによって、ディスパリティへの影響も、上位ビットは下位ビットの2倍となる。したがって、符号化部214の出力符号のディスパリティが+2の場合には、符号化部204の出力符号に換算するとその2倍のディスパリティ+4に相当する。

[0074] このように、下位ビット群のディスパリティに換算して、累計ディスパリティを計算するとよい。極性制御部206は、この計算を行い、累計ディスパリティが最小になるように、符号化部204, 214をそれぞれ制御する。

〈累計ディスパリティの制御例〉

[0075] 図3は、図2の極性制御部206による累計ディスパリティの制御の一例を示した説明図である。

[0076] ここでは、説明を簡単にするため、下位ビット符号のディスパリティを0と±2、上位ビット符号の換算ディスパリティを0と±4の例にとり、前累計ディスパリティが0、+2、+4、-2の場合の符号選択とその場合の合計累計ディスパリティをそれぞれ図3(a)～図3(d)に示している。なお、合計累計ディスパリティは、前累計ディスパリティと上位・下位ビット符号の換算ディスパリティの和である。

[0077] また、図3において、下線付にて示す合計ディスパリティは、合計ディスパリティの絶対値が大きいために選択されない符号の組み合わせを示しており、ディスパリティは、太線枠内の合計ディスパリティの絶対値が小さい符号の組み合わせを優先して用いる。

[0078] ここで、前累計ディスパリティが0の場合、図3(a)において、下位ビット符号のディスパリティが0であって、上位ビット符号のディスパリティが+4と-4のどちらを選んでも合計ディスパリティの絶対値は4である。よって、どちらを選んでもよいが、どちらを選ぶかあらかじめ決めておくことにより、論理回路を合理化することができるとともに、合計ディスパリティ値の変動幅を小さくすることができる。また、前符号まではなく、それ以

前の累計ディスパリティの履歴を見て－であれば＋４を、＋であれば－４を選んでDCバランスをさらに改善してもよい。

[0079] 図3からわかるように、前累計ディスパリティが正の場合、上位ビット符号は、換算ディスパリティが0または＋４を選択し、前累計ディスパリティが0または負の場合、上位ビット符号は、換算ディスパリティが0または＋４を選択するとよい。

[0080] 下位ビット符号は、上位ビット符号の換算ディスパリティが＋４の場合、ディスパリティ0または－２の符号を、上位ビット符号の換算ディスパリティが－４の場合、ディスパリティ0または＋２の符号をとる。

[0081] 上位ビット符号の換算ディスパリティが0の場合は、前累計ディスパリティに依存し、前累計ディスパリティが0または－２の時にディスパリティ0または＋２を、前累計ディスパリティが＋２または＋４の場合、ディスパリティ0または－２の符号を選択する。

[0082] このように、上位ビットの極性制御は、2値出力用のTMD Sやいわゆる8B/10Bと同様であってもよいが、下位ビットの極性制御が上位ビットの極性制御結果に依存させることで、4値出力の累計ディスパリティを小さく保ち、良好なDCバランスを実現することができるという利点がある。

[0083] 一方、受信部153では、多値入力部221が受信した信号を下位ビットと上位ビットとに復元して第2の直並変換部となる直並変換部222および第1の直並変換部となる直並変換部232へそれぞれ出力する。直並変換部222、232は、シリアル・ビット列をそれぞれ10ビット符号に変換して復号部223、224へそれぞれ出力する。

[0084] 第2の複合部となる復号部223および第1の複合部となる復号部233は、10ビット符号から8ビットの有効データを復号して、スクランブル解除部224、234へそれぞれ出力する。8ビットの有効データ復号時には、誤り検出部227が該当コードなしや、ディスパリティ値の異常などの誤り（図3において説明した符号選定技術と異なる符号である場合）を検出し、伝送系の信頼度を評価する。

- [0085] 誤り検出部227は、復号された8ビットの有効データを符号化部204, 214に入力した場合の10ビット符号化を推定し、その結果が復号部223, 224に入力された10ビット符号と異なる場合を伝送誤りとして検出してもよい。
- [0086] 誤りが多く信頼度が低い場合は、E D I D記憶部156やC E C部159などを通じて送信装置に伝えて、映像フォーマットを変更して多値伝送を2値伝送化やクロック速度低減などの処置を図る。
- [0087] 疑似乱数発生器225は、送信部103の疑似乱数発生器202と同期した疑似乱数を生成する。スクランブル解除部224, 234は、それぞれ直並変換部222, 232が出力する8ビット符号と疑似乱数発生器225が生成した8ビットの疑似乱数とビット毎に排他的論理和をとることによって、スクランブルを解除する。スクランブル解除部224は、第2のスクランブル解除部となり、スクランブル解除部234は、第1のスクランブル解除部となる。
- [0088] スクランブルを解除された上位ビット群の8ビット符号と下位ビット群の8ビットは、複合部となる複合器226によって合成され、8ビット映像データが2画素分得られる。
- [0089] 映像信号をH D C Pにて暗号化する場合、通常、H D C Pは、画素クロックと同じT M D Sキャラクタクロックに同期して1画素8ビットで3色分の24ビットの疑似乱数を発生させている。
- [0090] これに対し、上述した4値伝送では、T M D Sキャラクタの1クロックで2画素分の48ビットの暗号化が必要である。このため、暗号化部102や暗号復号部152は、T M D Sキャラクタクロックの2倍に相当する画素クロックによって動作させるとよい。
- [0091] 以上、述べてきたように、D Cバランス制御を適用した4値差動伝送によって、2値差動伝送に比べて2倍の映像データを伝送することができる。また、各画素の上位ビットの伝送エラーを下位ビットより抑えることにより、万一エラーが生じても画質への影響を小さくすることができる。

(実施の形態 2)

〈概要〉

[0092] 前記実施の形態 1 においては、1 画素 8 ビットの場合を説明した。1 画素当たりのビット数は、10 ビット、12 ビット、あるいは 16 ビットに拡張してより階調が滑らかな映像信号を伝送する場合がある。これを HDMI では、ディープカラーモードと呼んでいる。

〈送受信システムの動作例〉

[0093] 本実施の形態 2 では、上述したディープカラーモードにおけるディープカラー伝送による送受信システムによる動作について説明する。

[0094] ここでは、前記実施の形態 1 と同様に、図 2 の送信部 103 および受信部 153 の説明図を用いて、特に送信部 103 が有するセレクタ 201 および受信部 153 が有する複合器 226 に注目して動作を説明する。

[0095] 図 4 は、実施の形態 2 による送受信システムにおける 10 ビットのディープカラーの伝送タイミングの一例を示した説明図である。

[0096] この図 4 は、上記した 10 ビットのディープカラーの伝送データを時系列的に表示したものである。図 4 (a) は、セレクタ 201 の入力、図 4 (b) は、セレクタ 201 がスクランブル付与部 213 へ出力する上位ビット群、図 4 (c) は、セレクタ 201 がスクランブル付与部 203 へ出力する下位ビット群をそれぞれ示している。

[0097] HDMI は、例えば 3 色 RGB (Red Green Blue) の映像信号をそれぞれ独立した TMD S 線によって、8 ビット/キャラクタクロックの差動信号で伝送している。図 4 (a) に示すように、最初の画素の 10 ビット映像 A0 ~ A9 のうち、クロック 0 期間では、映像 A0 ~ A7 の 8 ビットを伝送し、続くクロック 1 期間の最初のタイミングにて映像 A8, A9 を伝送する。

[0098] 次の画素の 10 ビット映像 B0 ~ B9 のうち、クロック 1 期間では、映像 B0 ~ B5 の 6 ビットを伝送し、続くクロック 2 期間の最初のタイミングで映像 B6 ~ B9 を伝送する。このように 2 ビットずつタイミングをずらせていくことで、5 クロック期間で 4 画素分の 10 ビット映像を伝送している。

- [0099] セレクタ201は、図4(a)にて示す画素当たり10ビット入力データから上位5ビットを取り出し、図4(b)に示すように、8ビット単位に並べ替える。すなわち、第1画素映像の上位5ビットA5~A9と、第2画素映像の上位5ビットの内B5~B7とをクロック0期間で伝送する。
- [0100] 続くクロック1期間では、第2画素映像の上位5ビットの内の残りB8とB9、第3画素映像の上位5ビットC5~C9、第4画素映像の上位5ビットのうち、C0を伝送する。このように映像の上位5ビットを8ビットの伝送単位に割り当て、5キャラクタクロック期間で8画素分の映像の上位5ビットを伝送している。
- [0101] 同様に、セレクタ201は、図4(a)に示す画素当たり10ビット入力データから下位5ビットを取り出し、図4(c)に示すように8ビット単位に並べ替える。
- [0102] セレクタ201で映像の上位5ビット群と下位5ビット群に分離した後は、前記実施の形態1と同様にスクランブルや符号化後、送信部103から受信部153へ多値伝送する。そして、復号、スクランブル解除を経て、図4(b)および図4(c)に示した信号に再生して複合器226に入力する。複合器226は、セレクタ201の並べ替え動作の逆処理を行って、図4(a)の10ビットディープカラー映像を復元する。
- [0103] このように、伝送単位の8ビットの上位4ビットと下位4ビットとに分けて多値化伝送するのではなく、10ビット映像の上位5ビットと下位5ビットとに分けて多値化することにより、下位ビット群のエラーレートが高い場合に、映像へ与える影響を映像の下位ビットにとどめ、高画質な映像伝送を実現することができる。
- [0104] また、ディープカラー対応の信号源や暗号化などの処理を変えることなく、セレクタ201や複合器226の並べ替え動作だけで多値化伝送対応を実現することができるため、既存の回路構成との整合性がよい利点もある。
- [0105] 以上、本実施の形態2では、10ビットのディープカラーを例にとって説明してきたが、12ビットや16ビットなど、8ビットと異なる映像の場合

でも同様に対応することができる。

[0106] さらに、これまで述べてきた非圧縮映像伝送ではなく、圧縮映像伝送の場合は、上位ビット群と下位ビット群とに分けた並べ替えに代えて、画質に重要な影響の出るデータを上位ビット群、画質への影響が比較的軽微なデータを下位ビット群に割り当てて並べ替えることにより、本実施の形態に述べた技術を適用することができる。

(実施の形態3)

〈概要〉

[0107] 送受信システムにおいて、図1に示す送信部103と受信部153とを接続するHDMIケーブル200のTMDS線は、前記実施の形態1において述べたように3本のデータ線およびクロック線によって構成されている。

[0108] 本実施の形態3においては、データからクロックを抽出できる符号化形式とすることにより、クロック線でもデータを伝送して、より高速な信号伝送を実現することのできる技術にて説明する。

〈送受信システムの動作例〉

[0109] 図5は、本実施の形態3によるクロックを抽出することができる伝送波形の一例を示す説明図である。この図5では、多値符号として4レベルの場合の波形例を示している。

[0110] 図5において、伝送波形は、各20個の上位ビットU0~U19と下位ビットD0~D19とを1ワード単位とし、先頭の各2ビットをワード同期信号としてU0=D0="0"、U1=D1="1"を与え、最大振幅として同期をとりやすくしている。このワード同期信号から、各ビットデータを抽出するビットクロックやワード周期のワードクロックが容易に得られる。

[0111] 図6は、図5に示す伝送波形におけるビット配置の一例を示す説明図である。

[0112] i は、ワード内のビット列番号を示し、 U_i は i 番目の上位ビット、 D_i は i 番目の下位ビットを示す。ここで、 i は0以上の整数である。前述のとおり、 U_0 と D_0 とを"0"、 U_1 と D_1 とを"1"としてワードの始まり

を示す。

- [0113] A0～A7、B0～B7、C0～C7、D0～D7は、それぞれ第1画素、第2画素、第3画素、第4画素の各8ビット映像データである。S0～S3は、続くビット列の極性符号であり、“0”であれば続く8ビットのデータは映像データとなり、“1”であれば映像データを反転したものである。
- [0114] 例えばA4～A7とB4～B7の各ビットと極性符号S1の排他的論理和(E×OR)が映像データとなる。S0～S4は、実施の形態1で述べたように、それまでの累積ディスパリティと、続くビット列のディスパリティの合計値の絶対値が最小となるように極性制御部206が決定し、符号化部204、214を制御する。符号化部204、214は、例えば排他的論理和回路によって実現することができる。
- [0115] 前記実施の形態1にて説明したように、上位ビットの極性符号S1を先に決め、次に下位ビットの極性符号S0を決めてもよい。さらに、8ビットデータ単位ではなく、ワード単に拡張してS1とS3の組み合わせの中で、ワード伝送後の累積ディスパリティが最少となる組み合わせを選んでもよい。また、ワード内の極性制御符号S0～S3のすべての組み合わせの中からワード伝送後の累積ディスパリティ値を決めるようにすると、累積ディスパリティ値をより小さくすることが可能となり、DCバランスがよくなる。このことから、誤りの少ない信頼性の高い映像伝送を実現することができる。
- [0116] 図5に示す波形例では、ワード同期信号は常に立ち上がりタイミングで行っているが、立ち下がりタイミングを用いてもよいし、ワード毎に立ち上がりと立ち下がりとを切り換えてもよい。立ち上がりと立ち下がりとの双方を使うことによって、伝送路の特性把握に役立ち、4値符号の受信エラーを低く抑えることができる利点がある。
- [0117] 図7は、TMDS線とクロック線とを合わせて4ch同時に、クロック抽出可能な映像信号を伝送する場合の映像データ並び替えの一例を示した説明図である。
- [0118] 映像データとしては、輝度色差信号形式とし、画素当たり輝度信号Yは1

2ビット、色差信号 C_b 、 C_r は、各10ビットの例を挙げている。色差信号より、輝度信号に多くのビットを割り当て、階調表示をより滑らかにすることを狙っている。

[0119] 図7では、ワード同期の $i = 0, 1$ のビットを省略し、極性符号と映像データとを表示している。輝度信号 Y と色差信号 C_b 、 C_r に続く最初の数字 $0 \sim 3$ は画素番号を、2つ目の数字 $0 \sim B$ （16進数表記）はビット番号を示している。

[0120] 第 j 画素の輝度信号の上位ビット $Y_{j8} \sim Y_{jB}$ を $ch1$ の上位ビットで、続く上位ビット Y_{j6} と Y_{j7} を $ch3$ の上位ビットで伝送している。ここで、 j は0以上の整数である。

[0121] 第 j 画素の色差信号の上位ビット $C_{bj6} \sim C_{bj9}$ を $ch0$ の上位ビットで、続く上位ビット C_{bj5} を $ch3$ の上位ビットで伝送している。第0画素のもう1つの色差信号の上位ビット $C_{rj6} \sim C_{rj9}$ を $ch2$ の上位ビットで、続く上位ビット C_{rj5} を $ch3$ の上位ビットとして伝送している。

[0122] このように、映像信号の上位ビットが多値伝送の上位ビットに割り当てられるように、セレクタ201が並び替えて多値伝送し、複合器226がそれを復元する。これによって、映像信号の上位ビットの信頼性を確保しながら、良好な画質を実現することができる。

[0123] なお、 $ch.3$ に輝度信号 $Y_{j0} \sim Y_{j3}$ と色差信号 C_{bj0} 、 C_{bj1} 、 C_{rj0} 、 C_{rj1} を分担させて、画質が気にならない場合は $ch3$ 伝送を停止させて省エネを図り、 $ch0 \sim ch2$ で各8ビット映像への切り換えを容易にするように並び替えておいてもよい。

[0124] また、上記では、輝度信号を12ビットとしているが、最上位2ビットを輝度色差信号のHDR（High Dynamic Range）制御信号に割り当て、輝度色差信号 Y 、 C_b 、 C_r を各10ビットとしてもよい。HDR制御信号の例としては、EOTF（Electro Optical Transfer Function）の最大輝度や最小輝度の設定を切り換えて広いダイナミックレンジの映像伝送を実現すること

ができる。また、複数種類のEOTFを切り換えてもよい。

[0125] このHDR制御信号は、画素毎に用意してもよいし、複数画素を単位として切り換え種類を増やしてもよい。画素単位で2ビットのHDR制御信号を用意すると4種類のEOTFを切り換えることができる。情報量の多いHDRパラメータは、映像の帰線期間などで伝送されるメタデータとして伝送し、それらの中から4種類を切り換えることにより、よりきめ細かな制御を実現することができる。

[0126] 以上、ワード同期信号として(U0, D0, U1, D1) = (0, 0, 1, 1)の例を説明してきたが、各ビットを反転させた(1, 1, 0, 0)であっても同様な効果が得られる。また、ワード毎に各ビットを反転させて、立ち上がりと立ち下がりとをバランスさせて、DCバランスをさらに改善させてもよい。

[0127] ワード同期信号を(1, 0, 0, 1)や(0, 1, 1, 0)として小振幅化して、EMIノイズを軽減させてもよい。さらに、大振幅と小振幅同期を混在させて、例えば4ワード周期で(0, 0, 1, 1)(0, 1, 1, 0)(1, 1, 0, 0)(1, 0, 0, 1)と切り換えてもよい。また、ワード同期の種類で続くデータ列の極性を示し、極性ビットを兼用して符号化効率を高めてもよい。

(実施の形態4)

〈概要〉

[0128] 本実施の形態4では、前記実施の形態3の図7における輝度色差信号Y, Cb, Crの伝送に代えて、3原色映像信号RGBを伝送する例について説明する。

〈送受信システムの動作例〉

[0129] 図8は、本実施の形態4による3原色映像信号RGBの映像データの伝送タイミングの一例を示す説明図である。

[0130] この図8では、1画素当たり、原色信号Gが10ビット、原色信号RとBは、各9ビットの合計28ビット伝送例を示している。

- [0131] 第 j 画素の原色信号 G の上位ビット $G_{j6} \sim G_{j9}$ を $ch1$ の上位ビットで、原色信号 B の上位ビット $B_{j5} \sim G_{j8}$ を $ch0$ の上位ビットで、原色信号 R の上位ビット $R_{j5} \sim R_{j8}$ を $ch2$ の上位ビットで伝送している。さらに、誤り訂正用冗長符号 $E_{j1} \sim E_{j3}$ を $ch3$ の上位ビットでそれぞれ伝送している。
- [0132] 誤り訂正は、同期ビットを除く 1 ワードを前半と後半とに分け、極性制御ビットを含めた 2 画素を単位としている。例えば第 0 画素と第 1 画素の各原色信号 RGB の上位 4 ビット合計 24 ビットと $ch0 \sim 2$ の極性符号 S_{01} 、 S_{02} 、 S_{03} の 3 ビットの合計 27 ビットとに対して、8 ビットの誤り訂正用冗長符号 $E_{00} \sim E_{03}$ と $E_{10} \sim E_{13}$ とを付与する。
- [0133] すなわち、総符号長 35 ビットのうち、有効符号長 27 ビット、冗長 8 ビットの構成からなる例えば BCH 符号を用いることによって、1 ビットの誤り訂正が可能となる。
- [0134] $ch3$ の極性符号 S_{31} は、冗長符号 $E_{00} \sim E_{03}$ と $E_{10} \sim E_{13}$ が決まってからでないと決まらないので、冗長符号計算の総符号長には入れていない。受信部 153 において冗長符号を復号化する際に、極性符号 S_{31} が誤っていると 2 ビット以上の訂正不可能な誤りとして認識される。
- [0135] この場合は、極性符号 S_{31} の伝送誤りとして、復号部 223 が極性符号 S_{31} を反転させて再度冗長符号 $E_{00} \sim E_{03}$ と $E_{10} \sim E_{13}$ とを復号するとよい。また、極性符号 S_{31} が “0” と “1” との双方の場合の復号化を同時に計算し、誤りビットが少ない方の復号結果を採用するようにしてもよい。
- [0136] また、有効符号長 27 ビットにおいて、1 ビットの誤り訂正の冗長符号長は、6 ビットでよいことから、冗長符号 8 ビットのうち、2 ビットを原色信号 R や B に割り当てて、有効符号長 29 ビットとして階調性を高めてもよい。
- [0137] 2 画素分に対して 2 ビットなので、3 画素の原色信号 R または B を 10 ビット化してもよいし、最初の画素の原色信号 R と 2 番目の画素の原色信号 B

に割り当ててもよい。原色信号RやBへ割り当てに代えて、実施の形態3において述べたHDR制御信号としてもよい。

[0138] さらに、冗長符号長が6ビットでよいことから、ch3のU2~U10（図8では、S21、E00~E03、E10~E13に割り当てている）の符号化を極性ビット伝送不要な符号化方式に代えてもよい。

[0139] 例えば、U2~U10の9ビットを3ビットずつの3グループに分け、各グループは、必要な冗長ビットを2ビットずつ割り当てる。例えば、2ビットの冗長ビットの後ろに“0”を付与した3ビット符号とその反転波形を割り当て、送信時の極性パリティ絶対値が最小になる符号を選ぶ。このようにして極性ビットを使用しない符号化を採用してもよい。

[0140] 以上により、上位ビットの信頼性を確保しながら、良好な画質を実現することができる。

[0141] 一方、第j画素の原色信号Gの下位ビットGj2~Gj5をch1の下位ビットで、下位ビットGj0とGj1とをch3の下位ビットで伝送する。原色信号Bの下位ビットBj1~Gj4をch0の下位ビットで、原色信号Bの下位ビットBj0をch3の下位ビットで伝送する。原色信号Rの下位ビットRj1~Rj4をch2の下位ビットで、原色信号Rの下位ビットRj0をch3の下位ビットで伝送する。

[0142] 原色信号の下位ビットは、上位ビットに比べて画質への影響が軽微なため、誤り訂正符号を使わない代わりに、階調数を増やして滑らかな階調表示を優先させている。この例では、Gは10ビット、GとBは、それぞれ9ビットの階調表示を実現している。

[0143] なお、前述した誤り訂正を下位ビットにも適用させてもよい。この場合、総符号長は、ch3の極性ビットS31を割り当てたU2を除く、ch0~3のU2~U10とD2~10の合計71ビットである。

[0144] 冗長符号は8ビット（E00~E04とE10~E14）、有効ビットは63ビット（2画素分の原色信号RGB合計56ビットと極性ビット7ビット）であり、1ビットの誤り訂正ができる。冗長符号は、伝送の信頼性が比

較的高い上位ビットに配置すると信頼性を確保しやすい。

[0145] 以上、2画素単位での誤り訂正符号を用いた例を紹介したが、4画素単位、すなわちワード単位での誤り訂正符号としてもよい。さらには、8画素単位等に拡張して、バースト誤り耐性を強化してもよい。

(実施の形態5)

〈概要〉

[0146] 前記実施の形態4は、伝送路を4chと20B/16B変換、4値伝送を併用した例について述べたが、本実施の形態5では、符号化を高効率化できる40B/36B変換を用いた例について説明する。

〈送受信システムの動作例〉

[0147] 図9は、実施の形態5による3原色信号の映像データの伝送タイミングの一例を示す説明図である。この図9においては、各色12ビット、合計36ビットの3原色信号を伝送する例を示している。

[0148] 各chの上位ビット U_i と下位ビット D_i とは、映像データ36ビット($i=3\sim 20, 22\sim 40$)の他、極性ビット2ビット($i=2, 21$)とワード同期信号2ビット(図示していない $i=0, 1$)の40ビットで1ワードを構成している。

[0149] 各chは、画素毎に原色信号RとG、Bを順番に伝送する。ch0は、第0と第4画素を、ch1は、第1と第5画素を、ch2は、第2と第6画素を、ch3は、第3と第7画素を伝送する。

[0150] HDMIは、ch毎に10ビット伝送を単位として、ch0~ch2にて各8ビットのRGB原色信号に冗長ビットを付与した符号化を行って伝送している。したがって、40ビット伝送単位の場合には、HDMIが24ビット×4画素伝送であるのに対して、本実施の形態5では、36ビット×8画素伝送となる。このように、3倍の映像データを効率よく伝送することができるので、高解像度、高ダイナミックレンジの高画質映像伝送を実現することができる。

[0151] 1画素36ビット映像伝送しながらも、1画素分の映像データをHDMI

比、半分の時間で伝送するので、映像の画素クロックと伝送クロック間のタイミングがとりやすい利点がある。

[0152] 例えばフレームレート120Hz/36ビット伝送時は、4値伝送、60Hz/24ビット伝送時は、2値伝送と切り換えが容易である。4値伝送の伝送誤り率が増加してきたら2値伝送へ切り換えてノイズを軽減することもできる。

(実施の形態6)

〈概要〉

[0153] 前記実施の形態1の図1の構成において、HDMIケーブル200のUtility線とHPD線とで構成したツイストペア線がEthernet双方向伝送用に用意されている。

[0154] このツイストペア線を5番目のチャンネル、すなわちch4として映像伝送を行うと、既存のHDMIケーブルを使いながら、さらなる高速伝送が可能である。本実施の形態6では、100B/96B変換によって、さらに伝送効率を増やした伝送例について説明する。

〈送受信システムの動作例〉

[0155] 図10は、実施の形態6による3原色信号の映像データの伝送タイミングの一例を示す説明図である。

[0156] 図10において、前記実施の形態5の図9と異なる点は、ch4を追加し、40B/36B変換を100B/96変換とし、各原色12ビット伝送を8ビット伝送として解像度を重視した伝送方式としている点である。

[0157] また、記述を簡略化するため、原色信号Rj0~Rj7, Gj0~Gj7, Bj0~Bj7をまとめてRGBjとして表記している。ただし、jは0以上の整数で2桁表記である。基本的な動作は同様であるので、動作説明は省略する。

[0158] このように、5番目のチャンネル、すなわちch4として映像伝送を行うことによって、さらなる高速伝送を可能とすることができる。

(実施の形態7)

〈概要〉

[0159] 本実施の形態7においては、前記実施の形態6と同様に、5チャンネル伝送と100B/96B変換を採用し、各原色10ビット伝送を行った例について説明する。

〈送受信システムの動作例〉

[0160] 図11は、実施の形態7による3原色信号の映像データの伝送タイミングの一例を示す説明図である。

[0161] 各ビット伝送において、4値伝送によりチャンネル当たり2ビットで、5チャンネルあることから10ビット伝送できる。この10ビットを各原色信号の10ビットに割り当てることで効率よく伝送できる。各原色信号の上位ビットは、各チャンネルの上位ビットに割り当てて信頼性を確保している。

[0162] さらに、Ethernet双方向伝送用のツイストペア線によるチャンネルch4は、他のTMD5線によるチャンネルch0～ch3に比べて高速伝送性が劣る場合が考えられるので、ch4には、比較的下位のビットデータを割り当てて、万一伝送路の誤り率が増えても、画質への影響を軽減することができる。

[0163] 以上、述べてきたように、実施の形態1～7の技術により、DCバランス制御された多値伝送によって伝送速度の向上を図ると共に、画質への影響を抑制し、高ダイナミックレンジに対応した高画質伝送を実現することができる。

[0164] また、コンテンツ保護の暗号処理が24ビット（各原色当たり8ビット）単位である場合でも、8ビットの伝送単位ではなく、映像データ単位での、多値伝送の上位ビットと下位ビットへの並び替えを行う。

[0165] これによって、8ビット以外の10ビット、12ビット、16ビットなどのいわゆるディープカラーの上位ビットを信頼性よく伝送することができる。さらに、チャンネル増や符号化効率を高めた高速伝送との併用により、さらなる高速化を実現することができる。

[0166] 以上、本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明

したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

[0167] なお、本発明は上記した実施の形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施の形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。

[0168] また、ある実施の形態の構成の一部を他の実施の形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施の形態の構成に他の実施の形態の構成を加えることも可能である。また、各実施の形態の構成の一部について、他の構成の追加、削除、置換をすることが可能である。

符号の説明

- [0169] 1 0 送信装置
- 1 5 受信装置
- 1 0 1 信号源
- 1 0 2 暗号化部
- 1 0 3 送信部
- 1 0 4 C P 処理部
- 1 0 6 E D I D 読み出し部
- 1 0 7 検出部
- 1 0 8 電源部
- 1 0 9 C E C 部
- 1 1 0 設定記憶部
- 1 1 1 H E A C 部
- 1 1 5 複合器
- 1 5 1 表示部
- 1 5 2 暗号復号部
- 1 5 3 受信部
- 1 5 4 C P 処理部

- 156 EDID記憶部
- 157 制御部
- 159 CEC部
- 160 HEAC部
- 200 HDMIケーブル
- 201 セレクタ
- 202 疑似乱数発生器
- 203 スクランブル付与部
- 204 符号化部
- 205 並直変換部
- 206 極性制御部
- 207 多値出力部
- 213 スクランブル付与部
- 214 符号化部
- 221 多値入力部
- 222 直並変換部
- 223 復号部
- 224 スクランブル解除部
- 225 疑似乱数発生器
- 226 複合器
- 227 誤り検出部
- 232 直並変換部
- 233 復号部

請求の範囲

- [請求項1] 映像データを上位ビット群と下位ビット群とに振り分けるセレクタと、
- 前記セレクタが振り分けた前記上位ビット群をスクランブルする第1のスクランブル部と、
- 前記第1のスクランブル部がスクランブルしたデータを符号化する第1の符号化部と、
- 前記セレクタが振り分けた前記下位ビット群をスクランブルする第2のスクランブル部と、
- 前記第2のスクランブル部がスクランブルしたデータを符号化する第2の符号化部と、
- 前記第1の符号化部が符号化したデータの各々のビットに、前記第2の符号化部が符号化したデータの各ビットの少なくとも2倍の重みをつけて多値化してシリアル出力する多値出力部と、
- を有し、
- 前記第2の符号化部は、前記第1の符号化部が符号化した符号データの累積ディスパリティ、前記第2の符号化部が符号化した符号データの累積ディスパリティ、および前記第1の符号化部が決定した符号データのディスパリティから符号データを決定して出力する、送信装置。
- [請求項2] 請求項1記載の送信装置において、
- 前記第1の符号化部は、前記第1の符号化部が出力する符号データの累積ディスパリティの絶対値が小さくなるように符号データを選び、
- 前記第2の符号化部は、前記第1の符号化部が出力する累積ディスパリティに前記重みと等しい値をかけあわせた数値に、前記第2の符号化部が出力する符号データの累積ディスパリティを加算した合計ディスパリティの絶対値が小さくなるように符号データを決定して出力

する、送信装置。

[請求項3]

請求項1記載の送信装置において、

入力された前記映像データを暗号化して前記セレクタに出力する暗号化部を有し、

前記セレクタは、前記暗号化部が暗号化した前記映像データの出力単位が1画素分の映像データより小さい場合に、前記暗号化した映像データの少なくとも2出力単位にまたがって1画素分の前記映像データの上位ビット群と下位ビット群とに振り分ける、送信装置。

[請求項4]

上位ビットが下位ビットに比べて少なくとも2倍の重みをつけて加算された多値データを上位ビットと下位ビットとに復元する多値入力部と、

前記多値入力部が復元した前記上位ビットを並列化して並列データに変換する第1の直並変換部と、

前記第1の直並変換部が並列化した前記並列データを復号する第1の復号部と、

前記第1の復号部が復号したデータのスクランブルを解除する第1のスクランブル解除部と、

前記多値入力部が復元した前記下位ビットを並列化して並列データに変換する第2の直並変換部と、

前記第2の直並変換部が並列化した前記並列データを復号する第2の復号部と、

前記第2の復号部が復号したデータのスクランブルを解除する第2のスクランブル解除部と、

前記第1のスクランブル解除部および前記第2のスクランブル解除部から出力されるスクランブルを解除したデータから映像データを生成する複合部と、

前記複合部が生成した前記映像データの暗号復号化を行う暗号復号部と、

を有し、

前記複合部は、前記第1のスクランブル解除部および前記第2のスクランブル解除部がスクランブルを解除したデータを複合して前記暗号復号部が取り扱う入力単位に並べ替えて出力する、受信装置。

[請求項5]

請求項4記載の受信装置において、

前記第1の復号部および前記第2の復号部が前記並列データを復号する際に、前記並列データの伝送誤りを検出する誤り検出回路を有する、受信装置。

[請求項6]

請求項5記載の受信装置において、

前記誤り検出回路は、前記第1の復号部および前記第2の復号部が復号したデータから、前記第1の復号部および前記第2の復号部に入力される前記並列データをそれぞれ推定し、推定した前記並列データと前記第1の直並変換部および前記第2の直並変換部がそれぞれ並列化した並列データとの差異から伝送誤りを検出する、受信装置。

[請求項7]

ソースデバイスである送信装置およびシンクデバイスである受信装置を具備する送受信システムであって、

前記送信装置は、

映像データを上位ビット群と下位ビット群とに振り分けるセレクタと、

前記セレクタが振り分けた前記上位ビット群をスクランブルする第1のスクランブル部と、

前記第1のスクランブル部がスクランブルしたデータを符号化する第1の符号化部と、

前記セレクタが振り分けた前記下位ビット群をスクランブルする第2のスクランブル部と、

前記第2のスクランブル部がスクランブルしたデータを符号化する第2の符号化部と、

前記第1の符号化部が符号化したデータの各々のビットに、前記第

2の符号化部が符号化したデータの各ビットの少なくとも2倍の重みをつけて多値化してシリアル出力する多値出力部と、

を有し、

前記受信装置は、

前記多値出力部から出力された多値化データを上位ビットと下位ビットとに復元する多値入力部と、

前記多値入力部が復元した前記上位ビットを並列化して並列データに変換する第1の直並変換部と、

前記第1の直並変換部が並列化した前記並列データを復号する第1の復号部と、

前記第1の復号部が復号したデータのスクランブルを解除する第1のスクランブル解除部と、

前記多値入力部が復元した前記下位ビットを並列化して並列データに変換する第2の直並変換部と、

前記第2の直並変換部が並列化した前記並列データを復号する第2の復号部と、

前記第2の復号部が復号したデータのスクランブルを解除する第2のスクランブル解除部と、

前記第1のスクランブル解除部および前記第2のスクランブル解除部から出力されるスクランブルを解除したデータから映像データを生成する複合部と、

前記複合部が生成した前記映像データの暗号復号化を行う暗号復号部と、

を有し、

前記第2の符号化部は、前記第1の符号化部が符号化した符号データの累積ディスパリティ、前記第2の符号化部が符号化した符号データの累積ディスパリティ、および前記第1の符号化部が決定した符号データのディスパリティから符号データを決定して出力し、

前記複合部は、前記第1のスクランブル解除部および前記第2のスクランブル解除部がスクランブルを解除したデータを複合して前記暗号復号部が取り扱う入力単位に並べ替えて出力する、送受信システム。

[請求項8]

請求項7記載の送受信システムにおいて、

前記第1の符号化部は、前記第1の符号化部が出力する符号データの累積ディスパリティの絶対値が小さくなるように符号データを選び、

前記第2の符号化部は、前記第1の符号化部が出力する累積ディスパリティに前記重みと等しい値をかけあわせた数値に、前記第2の符号化部が出力する符号データの累積ディスパリティを加算した合計ディスパリティの絶対値が小さくなるように符号データを決定して出力する、送受信システム。

[請求項9]

請求項7記載の送受信システムにおいて、

前記送信装置は、入力された前記映像データを暗号化して前記セレクタに出力する暗号化部を有し、

前記セレクタは、前記暗号化部が暗号化した前記映像データの出力単位が1画素分の映像データより小さい場合に、前記暗号化した映像データの少なくとも2出力単位にまたがって1画素分の前記映像データの上位ビット群と下位ビット群とに振り分ける、送受信システム。

[請求項10]

請求項7記載の送受信システムにおいて、

前記受信装置は、前記第1の復号部および前記第2の復号部が前記並列データを復号する際に、前記並列データの伝送誤りを検出する誤り検出回路を有する、送受信システム。

[請求項11]

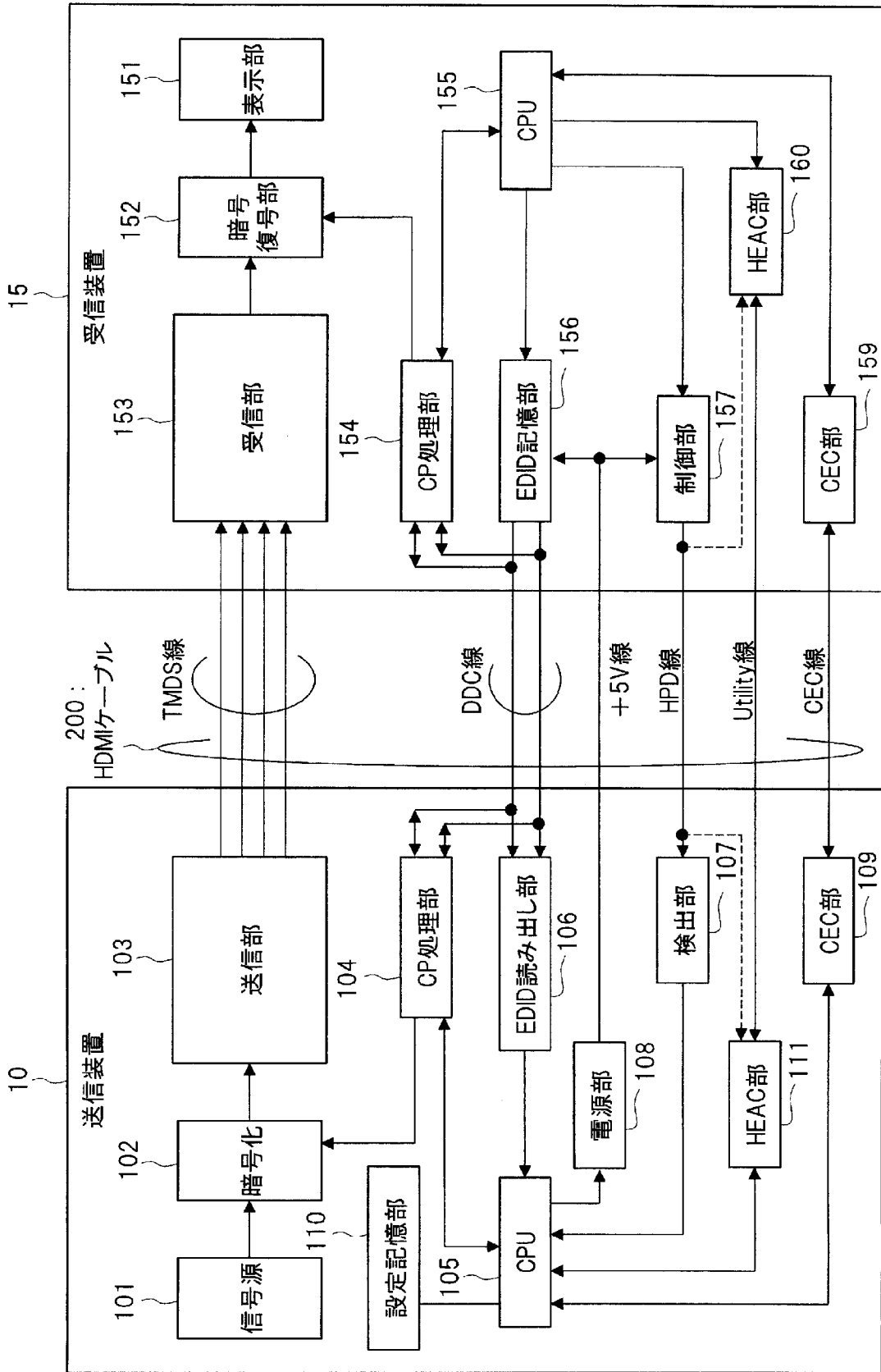
請求項10記載の送受信システムにおいて、

前記誤り検出回路は、前記第1の復号部および前記第2の復号部が復号したデータから、前記第1の復号部および前記第2の復号部に入力される前記並列データをそれぞれ推定し、推定した並列データと、

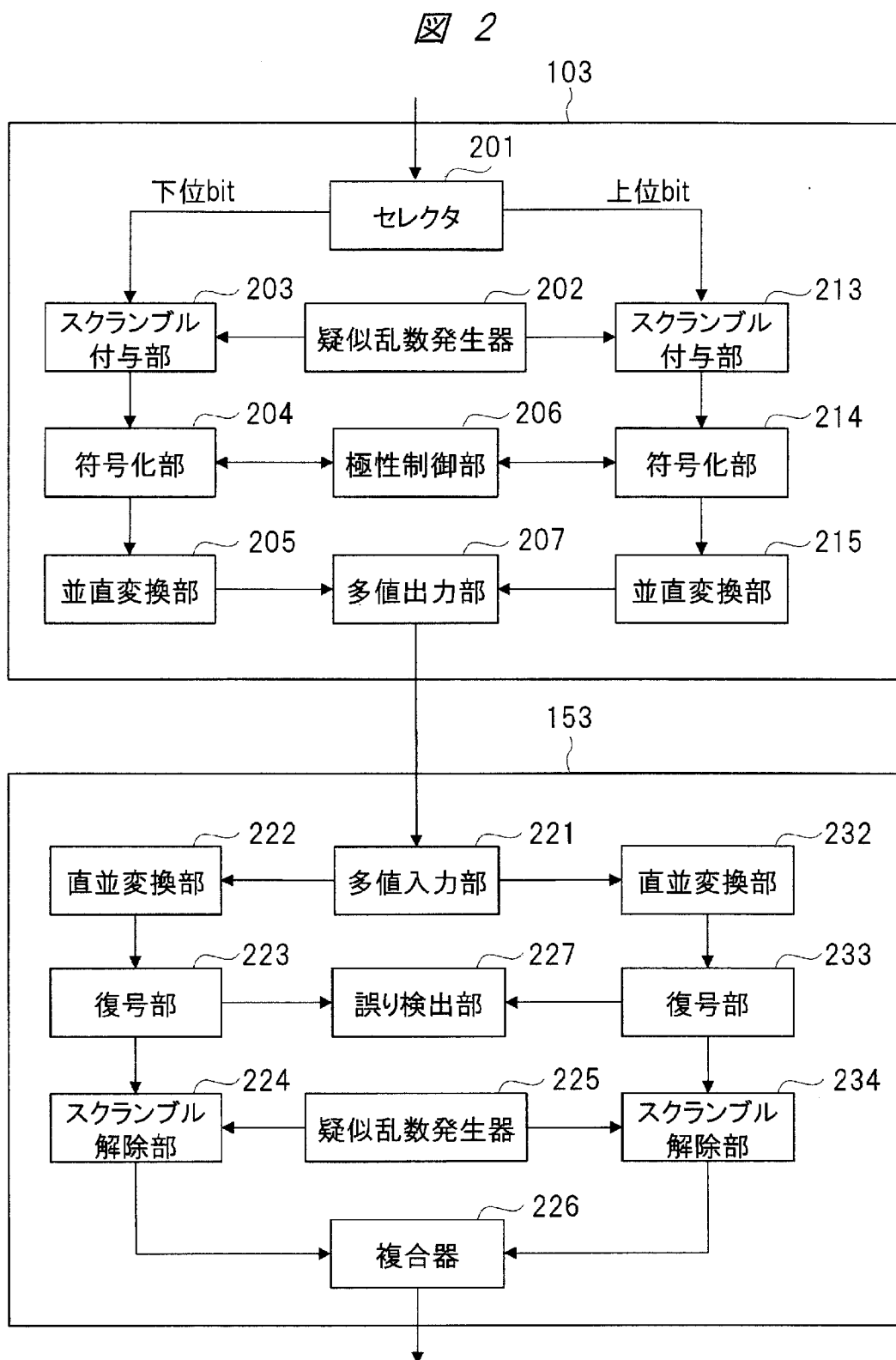
前記第 1 の直並変換部および前記第 2 の直並変換部がそれぞれ並列化した並列データとの差異から伝送誤りを検出する、送受信システム。

[図1]

図 1



[図2]



[図3]

図 3

(a)

前累計デイス パリティ = 0		下位ビット符号		
		-2	0	+2
上位 ビット 符号	-4	<u>-6</u>	<u>-4</u>	<u>-2</u>
	0	<u>-2</u>	0	+2
	+4	+2	+4	<u>+6</u>

(b)

前累計デイス パリティ = +2		下位ビット符号		
		-2	0	+2
上位 ビット 符号	-4	<u>-4</u>	-2	0
	0	0	+2	<u>+4</u>
	+4	<u>+4</u>	<u>+6</u>	<u>+8</u>

(c)

前累計デイス パリティ = +4		下位ビット符号		
		-2	0	+2
上位 ビット 符号	-4	<u>-2</u>	0	+2
	0	+2	+4	<u>+6</u>
	+4	<u>+6</u>	<u>+8</u>	<u>+10</u>

(d)

前累計デイス パリティ = -2		下位ビット符号		
		-2	0	+2
上位 ビット 符号	-4	<u>-8</u>	<u>-6</u>	<u>-4</u>
	0	<u>-4</u>	-2	0
	+4	0	+2	<u>+4</u>

[図4]

図 4

(a)

#	Bit 0	Bit 1	Bit 2	Bit 3	Bit 4	Bit 5	Bit 6	Bit 7
0	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	A8	A9	B0	B1	B2	B3	B4	B5
2	B6	B7	B8	B9	C0	C1	C2	C3
3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	D0	D1
4	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
5	E0	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
6	E8	E9	F0	F1	F2	F3	F4	F5
7	F6	F7	F8	F9	G0	G1	G2	G3
8	G4	G5	G6	G7	G8	G9	H0	H1
9	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9

(b)

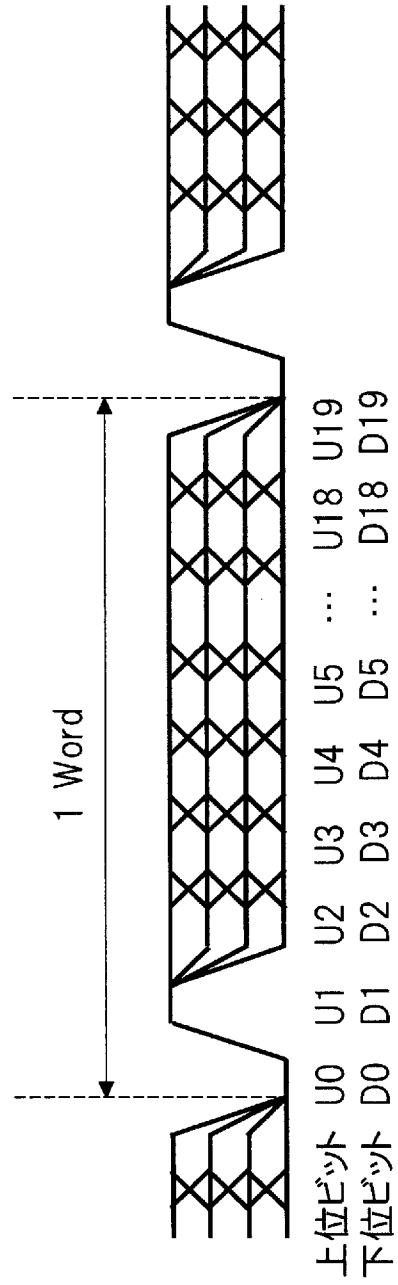
#	Bit 0	Bit 1	Bit 2	Bit 3	Bit 4	Bit 5	Bit 6	Bit 7
0	A5	A6	A7	A8	A9	B5	B6	B7
1	B8	B9	C5	C6	C7	C8	C9	D5
2	D6	D7	D8	D9	E5	E6	E7	E8
3	E9	F5	F6	F7	F8	F9	G5	G6
4	G7	G8	G9	H5	H6	H7	H8	H9

(c)

#	Bit 0	Bit 1	Bit 2	Bit 3	Bit 4	Bit 5	Bit 6	Bit 7
0	A0	A1	A2	A3	A4	B0	B1	B2
1	B3	B4	C0	C1	C2	C3	C4	D0
2	D1	D2	D3	D4	E0	E1	E2	E3
3	E4	F0	F1	F2	F3	F4	G0	G1
4	G2	G3	G4	H0	H1	H2	H3	H4

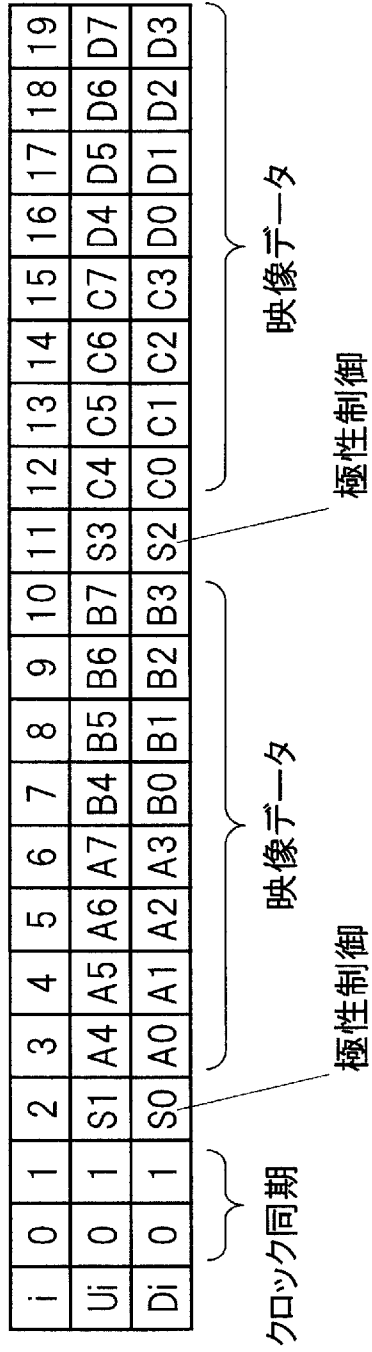
[図5]

図 5



[図6]

図 6



[7]

7

	i	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Ch.0	Ui	S01	Cb06	Cb07	Cb08	Cb09	Cb16	Cb17	Cb18	Cb19	S03	Cb26	Cb27	Cb28	Cb29	Cb36	Cb37	Cb38	Cb39
	Di	S00	Cb01	Cb02	Cb03	Cb04	Cb11	Cb12	Cb13	Cb14	S02	Cb21	Cb22	Cb23	Cb24	Cb31	Cb32	Cb33	Cb34
Ch.1	Ui	S11	Y08	Y09	Y0A	Y0B	Y18	Y19	Y1A	Y1B	S13	Y28	Y29	Y2A	Y2B	Y38	Y39	Y3A	Y3B
	Di	S10	Y02	Y03	Y04	Y05	Y12	Y13	Y14	Y15	S12	Y22	Y23	Y24	Y25	Y32	Y33	Y34	Y35
Ch.2	Ui	S21	Cr06	Cr07	Cr08	Cr09	Cr16	Cr17	Cr18	Cr19	S23	Cr26	Cr27	Cr28	Cr29	Cr36	Cr37	Cr38	Cr39
	Di	S20	Cr01	Cr02	Cr03	Cr04	Cr11	Cr12	Cr13	Cr14	S22	Cr21	Cr22	Cr23	Cr24	Cr31	Cr32	Cr33	Cr34
Ch.3	Ui	S31	Cb05	Y06	Y07	Cr05	Cb15	Y16	Y17	Cr15	S33	Cb25	Y26	Y27	Cr25	Cb35	Y36	Y37	Cr35
	Di	S30	Cb00	Y00	Y01	Cr00	Cb10	Y10	Y11	Cr10	S32	Cb20	Y20	Y21	Cr20	Cb30	Y30	Y31	Cr30

[8]

8

	i	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Ch.0	Ui	S01	B05	B06	B07	B08	B15	B16	B17	B18	S03	B25	B26	B27	B28	B35	B36	B37	B38
	Di	S00	B01	B02	B03	B04	B11	B12	B13	B14	S02	B21	B22	B23	B24	B31	B32	B33	B34
Ch.1	Ui	S11	G06	G07	G08	G09	G16	G17	G18	G19	S13	G26	G27	G28	G29	G36	G37	G38	G39
	Di	S10	G02	G03	G04	G05	G12	G13	G14	G15	S12	G22	G23	G24	G25	G32	G33	G34	G35
Ch.2	Ui	S21	R05	R06	R07	R08	P15	R16	R17	R18	S23	R25	R26	R27	R28	R25	R26	R27	R28
	Di	S20	R01	R02	R03	R04	R11	R12	R13	R14	S22	R21	R22	R23	R24	R31	R32	R33	R34
Ch.3	Ui	S31	E00	E01	E02	E03	E10	E11	E12	E13	S33	E20	E21	E22	E23	E30	E31	E32	E33
	Di	S30	B00	G00	G01	R00	B10	G10	G11	R10	S32	B20	G20	G21	R20	B30	G30	G31	B30

[9]

9

	i	2	3	4	...	8	9	...	14	15	...	20	21	22	...	27	28	...	33	34	...	39
Ch.0	Ui	S01	R06	R07	...	R0B	G06	...	G0B	B06	...	B0B	S03	R46	...	R4B	G46	...	G4B	B46	...	B4B
	Di	S00	R00	R01	...	B05	G00	...	G05	B00	...	B05	S02	R40	...	R45	G40	...	G45	B40	...	B45
Ch.1	Ui	S11	R16	R17	...	R1B	G16	...	G1B	B16	...	B1B	S13	R56	...	R5B	G56	...	G5B	B56	...	B5B
	Di	S10	R10	R11	...	B15	G10	...	G15	B10	...	B15	S12	R50	...	R55	G50	...	G55	B50	...	B55
Ch.2	Ui	S21	R26	R27	...	R2B	G26	...	G2B	B26	...	B2B	S23	R66	...	R6B	G66	...	G6B	B66	...	B6B
	Di	S20	R20	R21	...	B25	G20	...	G25	B20	...	B25	S22	R60	...	R65	G60	...	G65	B60	...	B65
Ch.3	Ui	S31	R36	R37	...	R3B	G36	...	G3B	B36	...	B3B	S33	R76	...	R7B	G76	...	G7B	B76	...	B7B
	Di	S30	R30	R31	...	B35	G30	...	G35	B30	...	B35	S32	R70	...	R75	G70	...	G75	B70	...	B75

[ 10]

 10

	i	2	3	...	6	7	...	14	15-26	27-38	39-50	51	52-63	64-75	76-87	88-99
Ch.0	Ui	S01	R004	...	R007	G004	...	B007	RGB05	RGB10	RGB15	S03	RGB20	RGB25	RGB30	RGB35
	Di	S00	R000	...	R003	G000	...	B003				S02				
Ch.1	Ui	S11	R016	...	R017	G014	...	B017	RGB06	RGB11	RGB16	S13	RGB21	RGB26	RGB31	RGB36
	Di	S10	R010	...	R013	G010	...	B013				S12				
Ch.2	Ui	S21	R026	...	R027	G024	...	B027	RGB07	RGB12	RGB17	S23	RGB22	RGB27	RGB32	RGB37
	Di	S20	R020	...	R023	G020	...	B023				S22				
Ch.3	Ui	S31	R036	...	R037	G034	...	B037	RGB08	RGB13	RGB18	S33	RGB23	RGB28	RGB33	RGB38
	Di	S30	R030	...	R033	G030	...	B033				S32				
Ch.4	Ui	S41	R046	...	R047	G044	...	B047	RGB09	RGB14	RGB19	S03	RGB24	RGB29	RGB34	RGB39
	Di	S40	R040	...	R043	G040	...	B043				S02				

[11]

11

	i	2	3	4	5	6-8	9-11	...	45-47	48-50	51	52-54	55-57	...	94-96	97-99
Ch.0	Ui	S01	R009	G009	B009	RGB 01	RGB 02	...	RGB 14	RGB 15	S03	RGB 16	RGB 17	...	RGB 30	RGB 31
	Di	S00	R004	G004	B004											
Ch.1	Ui	S11	R008	G008	B008	RGB 01	RGB 02	...	RGB 14	RGB 15	S13	RGB 16	RGB 17	...	RGB 30	RGB 31
	Di	S10	R003	G003	B003											
Ch.2	Ui	S21	R007	G007	B007	RGB 01	RGB 02	...	RGB 14	RGB 15	S23	RGB 16	RGB 17	...	RGB 30	RGB 31
	Di	S20	R002	G002	B002											
Ch.3	Ui	S31	R006	G006	B006	RGB 01	RGB 02	...	RGB 14	RGB 15	S33	RGB 16	RGB 17	...	RGB 30	RGB 31
	Di	S30	R001	G001	B001											
Ch.4	Ui	S41	R005	G005	B005	RGB 01	RGB 02	...	RGB 14	RGB 15	S03	RGB 16	RGB 17	...	RGB 30	RGB 31
	Di	S40	R000	G000	B000											

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/053870

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 2001-333217 A (Gigalink Co., Ltd.), 30 November 2001 (30.11.2001), fig. 7, 8 & WO 2001/089188 A1 & KR 10-2001-0016014 A & AU 1177101 A	1-11
A	JP 02-075224 A (Sony Corp.), 14 March 1990 (14.03.1990), entire text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 59-010056 A (International Business Machines Corp.), 19 January 1984 (19.01.1984), entire text; all drawings & US 4486739 A & EP 97763 A2 & CA 1190324 A	1-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04L25/49(2006.01)i, G09G5/00(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 (IPC)) Int.Cl. H04L25/49, G09G5/00		
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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
Y	WO 2013/061520 A1 (パナソニック株式会社) 2013.05.02, 図 22 & JP 5486133 B & US 2013/0251060 A1 & CN 103238304 A	1-11
Y	JP 2010-213263 A (パナソニック株式会社) 2010.09.24, 図 1, 3, 4 & US 2010/0202555 A1	1-11
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 05.03.2015	国際調査報告の発送日 17.03.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 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) 白井 亮 電話番号 03-3581-1101 内線 3556	5 K 3363

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 2008-526170 A (エニグマ セミコンダクター, インコーポレイ テッド) 2008.07.17, 全文, 全図 & US 2006/0139186 A1 & EP 1834459 A & WO 2006/071825 A2 & CN 101112060 A & AT 429114 T	1-11
A	JP 2001-333217 A (ギガリンク カンパニー リミテッド) 2001.11.30, 図7, 8 & WO 2001/089188 A1 & KR 10-2001-0016014 A & AU 1177101 A	1-11
A	JP 02-075224 A (ソニー株式会社) 1990.03.14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 59-010056 A (インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コ ーポレーション) 1984.01.19, 全文, 全図 & US 4486739 A & EP 97763 A2 & CA 1190324 A	1-11