

(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
2015年11月19日(19.11.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/174108 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 21/436 (2011.01) H04N 21/4402 (2011.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/054037
- (22) 国際出願日: 2015年2月13日(13.02.2015)
- (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 2014-101704 2014年5月15日(15.05.2014) JP
- (71) 出願人: ソニー株式会社(SONY CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 中嶋 康久(NAKAJIMA, Yasuhisa); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 山田 英治, 外(YAMADA, Eiji et al.); 〒1040032 東京都中央区八丁堀三丁目25番9号

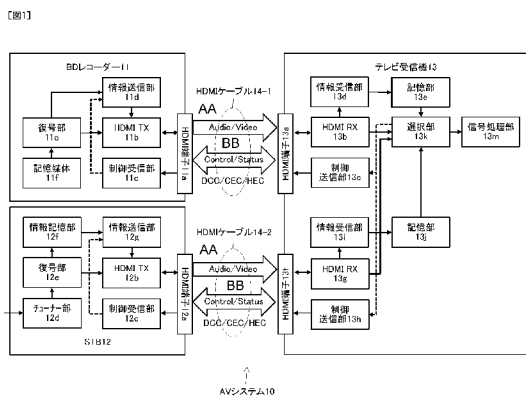
KSKビル西館8階 特許業務法人 大同特許事務所 Tokyo (JP).

- (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), ユーラシア (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),

[続葉有]

(54) Title: COMMUNICATION APPARATUS, COMMUNICATION METHOD, AND COMPUTER PROGRAM

(54) 発明の名称: 通信装置及び通信方法、並びにコンピューター・プログラム



- 10 AV system
- 11 Blu-ray recorder
- 11a, 12a, 13a, 13f HDMI terminal
- 11c, 12c Control reception unit
- 11d, 12g Information transmission unit
- 11e, 12e Decoding unit
- 11f Storage medium
- 12d Tuner unit
- 12f Information storage unit
- 13 TV receiver
- 13c, 13h Control transmission unit
- 13c, 13i Information reception unit
- 13e, 13j Storage unit
- 13k Selection unit
- 13m Signal processing unit
- 14-1, 14-2 HDMI cable
- AA Audio/Video
- BB Control/Status

(57) Abstract: Uncompressed image data on which dynamic-range processing has been performed is sent by an HDMI source device via HDMI and displayed with appropriate brightness on an HDMI sink device. When HDMI input switching is performed, a TV receiver (13) transmits transmission-request information to the HDMI source device to which input has been switched, and with desired timing, acquires dynamic-range-conversion definition information for uncompressed image data. Upon successfully acquiring said dynamic-range-conversion definition information, the TV receiver (13) responds with reception-recognition information, thereby minimizing the transmission of dynamic-range-conversion definition information from a Blu-ray recorder (11).

(57) 要約: HDMIソース機器からダイナミックレンジ処理された非圧縮画像データをHDMI伝送して、HDMIシンク機器において適切な輝度で表示させる。テレビ受信機13は、HDMI入力切替えが行なわれたときに、入力切替え先のHDMIソース機器に対して送信要求情報を送信することにより、所望するタイミングで非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報を取得する。また、テレビ受信機13は、非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報を取得できたときには、受信認識情報を返信することによって、BDレコーダー11からのダイナミックレンジ変換定義情報の送信を最小限にとどめる。

WO 2015/174108 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 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：

通信装置及び通信方法、並びにコンピューター・プログラム

技術分野

[0001] 本明細書で開示する技術は、データを送受信する通信装置及び通信方法、並びにコンピューター・プログラムに係り、例えば、HDMIなどのデジタル・インターフェースで伝送される非圧縮画像データを送受信する通信装置及び通信方法、並びにコンピューター・プログラムに関する。

背景技術

[0002] 近年、非圧縮（ベースバンド）の画像信号（画像データ）と、その画像信号に付随するデジタル音声信号（音声データ）とを、高速に伝送する通信インターフェースとして、HDMI（登録商標）（High Definition Multimedia Interface）が普及しつつある。HDMIインターフェースを介して接続される、データの送信側はHDMIソース機器であり、データの受信側はHDMIシンク機器である。例えば、HDMIソース機器としてのBD（Blu-Ray Disc）レコーダーやSTB（Set Top Box）、その他のAVソース（Audio Visual Source）と、HDMIシンク機器としてのテレビ受信機、プロジェクター、その他のディスプレイとを、HDMIインターフェースで接続したAVシステムなどが考えられる。

[0003] 例えば、複数のHDMI入力を備え、ユーザーの操作に応じて入力ソース切り替え機能を備えるHDMIシンク機器が知られている（例えば、特許文献1、2を参照のこと）。HDMIソース機器では、ユーザーにより切換えられたHDMI入力の検出のため、HDMI端子のホットプラグ信号を検出して、画像音声信号の出力を制御している。

[0004] HDMIソース機器から出力される非圧縮画像データは、標準輝度以上のダイナミックレンジを持つ元画像に対してダイナミックレンジ変換を行ない

、標準輝度のダイナミックレンジに圧縮してから、伝送されることがある。

[0005] また、最近では、ディスプレイ技術の進歩により、例えば1000cd/m²程度の、標準輝度よりも明るい画像を表示可能な有機(Organic Electro-Luminescence)ディスプレイやLCD(Liquid Crystal Display)などの表示装置も市販されている。HDMIシンク機器がこのような広いダイナミックレンジを有する表示装置の場合には、一旦標準輝度にダイナミックレンジ変換された画像データに対してダイナミックレンジ逆変換を行ない、元の高輝度のダイナミックレンジを持つ画像データに戻すことで、その性能を活かすような画像表示が可能になる。

[0006] ところが、上述したように、HDMIシンク機器においてHDMI入力切換を行なった際に、切り換え前後のHDMIソース機器の間で非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報が変化した場合、HDMIシンク機器は異なるダイナミックレンジ変換定義情報に基づいて非圧縮画像データのダイナミックレンジ逆変換を行ない、所望のダイナミックレンジとは異なるダイナミックレンジの画像に変換してしまう可能性がある。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本明細書で開示する技術の目的は、ダイナミックレンジ処理された非圧縮画像データをHDMIなどのデジタル・インターフェース経由で好適に送受信することができる、優れた通信装置及び通信方法、並びにコンピューター・プログラムを提供することにある。

[0008] 本明細書で開示する技術の目的は、ダイナミックレンジ処理された非圧縮画像データを、HDMIなどのデジタル・インターフェース経由で伝送して、HDMIシンク機器において適切な輝度で表示させることができる、優れた通信装置及び通信方法、並びにコンピューター・プログラムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本願は、上記課題を参酌してなされたものであり、請求項 1 に記載の技術は、

伝送路を介して非圧縮画像データを外部機器へ送信するデータ送信部と、
前記伝送路を介して非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報を前記外部機器へ送信する情報送信部と、

前記伝送路を介して前記外部機器からダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御情報を受信する制御受信部と、

を具備する通信装置である。

[0010] 本願の請求項 2 に記載の技術によれば、請求項 1 に記載の通信装置の前記制御受信部は、前記伝送路の直流バイアス電位によって前記外部機器の接続状態の通知を受信するラインを介して、前記外部機器から送信制御情報を受信するように構成されている。

[0011] 本願の請求項 3 に記載の技術によれば、請求項 1 に記載の通信装置の前記制御受信部は、前記伝送路に含まれる所定の制御データ・ラインを介して、前記外部機器から送信制御情報を受信するように構成されている。

[0012] 本願の請求項 4 に記載の技術によれば、請求項 1 に記載の通信装置の前記制御受信部は、前記伝送路に含まれる所定ラインを用いて構成される双方向通信路を介して、前記外部機器から送信制御情報を受信するように構成されている。

[0013] 本願の請求項 5 に記載の技術によれば、請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の通信装置は、前記制御受信部で前記外部機器から受信した送信制御情報に基づいて、前記情報送信部から前記外部機器へのダイナミックレンジ変換定義情報の送信を制御するように構成されている。

[0014] また、本願の請求項 6 に記載の技術は、

伝送路を介して非圧縮画像データを外部機器へ送信するデータ送信ステップと、

前記伝送路を介して非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報を前記外部機器へ送信する情報送信ステップと、

前記伝送路を介して前記外部機器からダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御情報を受信する制御受信ステップと、

前記制御受信ステップで前記外部機器から受信した送信制御情報に基づいて、前記外部機器へのダイナミックレンジ変換定義情報の送信を制御する送信制御ステップと、

を有する通信方法である。

[0015] また、本願の請求項 7 に記載の技術は、

伝送路を介して非圧縮画像データを外部機器へ送信するデータ送信部、

前記伝送路を介して非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報を前記外部機器へ送信する情報送信部、

前記伝送路を介して前記外部機器からダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御情報を受信する制御受信部、

としてコンピューターを機能させるようにコンピューター可読形式で記述されたコンピューター・プログラムである。

[0016] 本願の請求項 7 に係るコンピューター・プログラムは、コンピューター上で所定の処理を実現するようにコンピューター可読形式で記述されたコンピューター・プログラムを定義したものである。換言すれば、本願の請求項 7 に係るコンピューター・プログラムをコンピューターにインストールすることによって、コンピューター上では協働的作用が発揮され、本願の請求項 1 に係る通信装置と同様の作用効果を得ることができる。

[0017] また、本願の請求項 8 に記載の技術は、

伝送路を介して外部機器から非圧縮画像データを受信するデータ受信部と

、

前記伝送路を介して非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報を前記外部機器から受信する情報受信部と、

前記伝送路を介して前記外部機器にダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御情報を送信する制御送信部と、

を具備する通信装置である。

- [0018] 本願の請求項 9 に記載の技術によれば、請求項 8 に記載の通信装置の前記制御送信部は、前記伝送路の直流バイアス電位によって前記外部機器の接続状態の通知を受信するラインを介して、前記外部機器へ送信制御情報を送信するように構成されている。
- [0019] 本願の請求項 10 に記載の技術によれば、請求項 8 に記載の通信装置の前記制御送信部は、前記伝送路に含まれる所定の制御データ・ラインを介して、前記外部機器へ送信制御情報を送信するように構成されている。
- [0020] 本願の請求項 11 に記載の技術によれば、請求項 8 に記載の通信装置の前記制御送信部は、前記伝送路に含まれる所定ラインを用いて構成される双方向通信路を介して、前記外部機器へ送信制御情報を送信するように構成されている。
- [0021] また、本願の請求項 12 に記載の技術は、
伝送路を介して外部機器から非圧縮画像データを受信するデータ受信ステップと、
前記伝送路を介して非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報を前記外部機器から受信する情報受信ステップと、
前記伝送路を介して前記外部機器にダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御情報を送信する制御送信ステップと、
を具備する通信装置である。
- [0022] また、本願の請求項 13 に記載の技術は、
伝送路を介して外部機器から非圧縮画像データを受信するデータ受信部、
前記伝送路を介して非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報を前記外部機器から受信する情報受信部、
前記伝送路を介して前記外部機器にダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御情報を送信する制御送信部、
としてコンピューターを機能させるようにコンピューター可読形式で記述されたコンピューター・プログラムである。
- [0023] 本願の請求項 13 に係るコンピューター・プログラムは、コンピューター

上で所定の処理を実現するようにコンピューター可読形式で記述されたコンピューター・プログラムを定義したものである。換言すれば、本願13の請求項に係るコンピューター・プログラムをコンピューターにインストールすることによって、コンピューター上では協働的作用が発揮され、本願の請求項8に係る通信装置と同様の作用効果を得ることができる。

発明の効果

[0024] 本明細書で開示する技術によれば、ダイナミックレンジ処理された非圧縮画像データを、HDMIなどのデジタル・インターフェース経由で伝送して、HDMIシンク機器において適切な輝度で表示させることができる、優れた通信装置及び通信方法、並びにコンピューター・プログラムを提供することができる。

[0025] なお、本明細書に記載された効果は、あくまでも例示であり、本発明の効果はこれに限定されるものではない。また、本発明が、上記の効果以外に、さらに付加的な効果を奏する場合もある。

[0026] 本明細書で開示する技術のさらに他の目的、特徴や利点は、後述する実施形態や添付する図面に基づくより詳細な説明によって明らかになるであろう。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]図1は、本明細書で開示する技術を適用したAV (Audio Visual) システム10の機能的構成例を示した図である。

[図2]図2は、図1に示したAVシステム10における、BDレコーダー11のHDMI送信部11bと、テレビ受信機13のHDMI受信部13bを示した図である。

[図3]図3は、TDMSチャンネル#0、#1、#2において、横×縦が1920ピクセル×1080ラインの画像データが伝送される場合の、各種のTDMS伝送データの区間を示した図である。

[図4]図4は、BDレコーダー11の構成例を示した図である。

[図5]図5は、テレビ受信機13の構成例を示した図である。

[図6]図6は、ダイナミックレンジ変換定義情報「`knee_function_info SEI`」のシンタクス例を示した図である。

[図7]図7は、ダイナミックレンジ変換定義情報の伝送方法の一例を示した図である

[図8]図8は、ダイナミックレンジ変換定義情報を間引き伝送する方法の一例を示した図である。

[図9]図9は、ダイナミックレンジ変換定義情報を間引き伝送するときに発生する問題を説明するための図である。

[図10]図10は、本明細書で開示する技術を適用したダイナミックレンジ変換定義情報の伝送方法の一例を示した図である。

[図11]図11は、本明細書で開示する技術を適用したダイナミックレンジ変換定義情報の伝送方法の他の例を示した図である。

[図12]図12は、本明細書で開示する技術を適用したダイナミックレンジ変換定義情報の伝送方法のさらに他の例を示した図である。

[図13]図13は、CECパケットのデータ構造例を示した図である。

[図14]図14は、双方向通信路のデータ構造例を示した図である。

[図15]図15は、BDレコーダー11においてダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御を行なうための処理手順を示したフローチャートである。

[図16]図16は、テレビ受信機13においてダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御を行なうための処理手順を示したフローチャートである。

[図17]図17は、DPインターフェースを用いたDPシステム1700の構成例を示した図である。

[図18]図18は、DPインターフェースに含まれるAUXチャンネル1705上で伝送されるパケットの構造例1800を示した図である。

[図19]図19は、MHLインターフェースを用いたMHLシステム1900の構成例を示した図である。

[図20]図20は、CBUSチャンネル1906上で伝送されるパケットの構造例20000を示した図である。

[図21]図21は、ダイナミックレンジ変換定義情報を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0028] 以下、図面を参照しながら本明細書で開示する技術の実施形態について詳細に説明する。

[0029] [システム構成例]

図1には、本明細書で開示する技術を適用したAV (Audio Visual) システム10の機能的構成例を示している。図示のAVシステム10は、HDMIソース機器としてのBD (Blu-ray Disc) レコーダー11及びSTB (Set Top Box) 12と、HDMIシンク機器としてのテレビ受信機13とを有している。BDレコーダー11とテレビ受信機13間は、伝送路としてのHDMIケーブル14-1を介して接続されている。また、STB 12とテレビ受信機13間は、伝送路としてのHDMIケーブル14-2を介して接続されている。

[0030] BDレコーダー11は、記憶媒体11fから符号化データを読み出して非圧縮画像に復号する復号部11eと、復号部11eで復号されたデータの中からハイダイナミックレンジ画像の変換定義情報を取得して、HDMIケーブル14-1を介してテレビ受信機13へ送信する情報送信部11dと、復号部11eで復号されたデータを、HDMIケーブル14-1を介してテレビ受信機13へ送信するHDMI送信部 (HDMI TX) 11bと、テレビ受信機13からの送信制御情報を受信する制御受信部11cと、HDMI送信部11b及び制御受信部11cが接続されたHDMI端子11aを備えている。制御受信部11cの機能は、HDMI送信部11b内に組み込まれる場合や、高速バス・インターフェース (後述) を用いて実現される場合がある。

[0031] 情報送信部11dは、例えばHDMI送信部11bから送信する非圧縮画像データのブランキング期間 (後述) にダイナミックレンジ変換定義情報を挿入したり、あるいは、HDMIケーブル14-1に含まれる所定ラインを

用いて構成される双方向通信路（後述）を用いてダイナミックレンジ変換定義情報を格納したパケットを伝送したりする。また、制御受信部 11c は、テレビ受信機 13 からダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御情報（送信要求情報や受信認識情報：後述）の受信を行なう。

[0032] なお、BDレコーダー 11 は、非圧縮画像データを符号化する機能や、（符号化圧縮された又は非圧縮のままの）画像データを記憶媒体 11f に書き込む機能も備えているが、図示を省略する。

[0033] HDMIケーブル 14-1 の一端はBDレコーダー 11 のHDMI端子 11a に接続され、このHDMIケーブル 14-1 の他端はテレビ受信機 13 のHDMI端子 13a に接続されている。

[0034] STB 12 は、デジタル放送ストリームを選局受信するチューナー部 12d と、チューナー部 12d で受信したデジタル放送ストリームから符号化データを読み出して非圧縮画像に復号する復号部 12e と、復号部 12e で復号されたデータの中からダイナミックレンジ変換定義情報を取得して記憶しておく情報記憶部 12f と、HDMIケーブル 14-2 を介して、ダイナミックレンジ変換定義情報をテレビ受信機 13 へ送信する情報送信部 12g と、復号部 12e で復号されたデータを、HDMIケーブル 14-2 を介してテレビ受信機 13 へ送信するHDMI送信部（HDMI TX） 12b と、テレビ受信機 13 からの送信制御情報を受信する制御受信部 12c と、HDMI送信部 12b 及び制御受信部 12c が接続されたHDMI端子 12a を備えている。制御受信部 12c の機能は、HDMI送信部 12b 内に組み込まれる場合や、高速バス・インターフェース（後述）を用いて実現される場合がある。

[0035] 情報送信部 12g は、例えばHDMI送信部 12b から送信する非圧縮画像データのブランキング期間（後述）にダイナミックレンジ変換定義情報を挿入したり、あるいは、HDMIケーブル 14-2 に含まれる所定ラインを用いて構成される双方向通信路（後述）を用いてダイナミックレンジ変換定義情報を格納したパケットを伝送したりする。また、制御受信部 12c は、

テレビ受信機 13 からダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御情報（送信要求情報や受信認識情報）の受信を行なう。

[0036] HDMI ケーブル 14-2 の一端は STB 12 の HDMI 端子 12 a に接続され、この HDMI ケーブル 14-2 の他端はテレビ受信機 13 の HDMI 端子 13 f に接続されている。

[0037] なお、図 1 に示した STB 12 のデジタル放送ストリームを選局受信するチューナー部 12 d とは別に、インターネット上のコンテンツをコンテンツ・サーバーからコンテンツなどのデータを取得する Ethernet（登録商標）回路を具備する IPTV（Internet Protocol Television）用の STB でも、STB 12 と同様の構成をとることがあり、HDMI ソース機器の 1 つとして AV システム 10 に適用することができる。

[0038] テレビ受信機 13 は、BD レコーダー 11 から非圧縮画像データを受信する HDMI 受信部 13 b 及び BD レコーダー 11 へ送信制御情報を送信する制御送信部 13 c が接続された HDMI 端子 13 a と、伝送路 14-1 を介して、非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報を取得する情報受信部 13 d と、情報受信部 13 d で受信したダイナミックレンジ変換定義情報を記憶しておく記憶部 13 e と、STB 12 から非圧縮データを受信する HDMI 受信部 13 g 及び STB 12 へ送信制御情報を送信する制御送信部 13 h が接続された HDMI 端子 13 f と、伝送路 14-2 を介して、非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報を取得する情報受信部 13 i と、情報受信部 13 i で受信したダイナミックレンジ変換定義情報を記憶しておく記憶部 13 j と、複数の HDMI 端子 13 a 又は 13 f のいずれか 1 つを HDMI 入力として選択する選択部 13 k と、選択された非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換処理を行なう信号処理部 13 m が設けられている。また、選択部 13 k は、例えばユーザー操作部（図示しない）に対するユーザーの操作に応じて、HDMI 入力の切り換えを行なう。制御受信部 11 c の機能は、HDMI 送信部 11 b 内に組み込まれる場合や、高速

バス・インターフェース（後述）を用いて実現される場合がある。

[0039] 情報受信部13d/13iは、HDMIケーブル14-1/14-2を介して伝送される非圧縮画像データのブランキング期間に挿入されたダイナミックレンジ変換定義情報を受信し、あるいは、HDMIケーブル14-1/14-2に含まれる所定ラインを用いて構成される双方向通信路（後述）を介してダイナミックレンジ変換定義情報を受信する。また、制御送信部13c/13hは、BDレコーダー11やSTB12に対して、ダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御情報（送信要求情報や受信認識情報：後述）の送信を行なう。制御送信部13c/13hは、例えば、HDMIケーブル14-1/14-2に含まれる機器接続検知用のライン、制御データ・ライン、又は、所定ラインを用いて構成される双方向通信路を介して送信制御情報を送信することができる（後述）。

[0040] なお、BDレコーダー11のHDMI送信部11bと制御受信部11cと情報送信部11dは、1つのチップになっても、複数のコアで構成されていてもよい。また、制御受信部11cと情報送信部11dは、HDMIケーブル14-1に含まれている所定ラインで構成される高速バス・インターフェース120（HECライン：後述）であってもよい。

[0041] また、STB12のHDMI送信部12bと制御受信部12cと情報受信部12gと情報記憶部12fは、1つのチップになっても、複数のコアで構成されていてもよい。また、制御受信部12cと情報送信部12gは、HDMIケーブル14-2に含まれている所定ラインで構成される高速バス・インターフェース（後述）であってもよい。

[0042] また、テレビ受信機13のHDMI受信部13b/13gと制御送信部13c/13hと記憶部13e/13jと選択部13kは、1つのチップになっても、複数のコアで構成されていてもよい。また、制御送信部13c/13hと情報受信部13d/13iは、HDMIケーブル14-1に含まれている所定ラインで構成される高速バス・インターフェース120（後述）であってもよい。

[0043] BDレコーダー11内の記憶媒体11fから読み出され、復号部11eで復号された非圧縮画像データは、元々は輝度ダイナミックレンジが広い非圧縮画像データであるが、標準輝度のダイナミックレンジに変換されたものである。すなわち、HDMIソース機器としてのBDレコーダー11からは、標準輝度以上のダイナミックレンジを持つ元画像に対して標準輝度のダイナミックレンジへ変化されたものが、テレビ受信機13へ伝送される。同様に、STB12内のチューナー部12dで受信され、復号部12eで復号された非圧縮画像データは、元々は輝度ダイナミックレンジが広い非圧縮画像データであるが、標準輝度のダイナミックレンジに変換されたものである。すなわち、HDMIソース機器としてのSTB12からは、標準輝度以上のダイナミックレンジを持つ元画像に対して標準輝度のダイナミックレンジへ変化されたものが、テレビ受信機13へ伝送される。

[0044] 一方、テレビ受信機13は、例えば1000cd/m²程度の、標準輝度よりも明るい画像を表示可能な有機ディスプレイやLCDなどの表示装置を備えている。このような場合、HDMIシンク機器としてのテレビ受信機13側では、標準輝度にダイナミックレンジ変換された画像データに対してダイナミックレンジ逆変換を行ない、元の高輝度のダイナミックレンジを持つ画像データに戻すことで、その性能を活かすような画像表示を行なうことが望まれる。

[0045] 本実施形態に係るAVシステム10では、HDMIソース機器としてのBDレコーダー11並びにSTB12はそれぞれ、HDMI送信部11b又は12bから非圧縮画像データを送信する際に、そのダイナミックレンジ変換定義情報を情報送信部11d又は12gから伝送する。このような場合、HDMIシンク機器側では、受信した非圧縮画像データに対して、ダイナミックレンジ変換定義情報に基づいてダイナミックレンジ逆変換を行なうことで、元の標準輝度以上のダイナミックレンジを持つ画像を画面表示することができる。

[0046] 画像データのダイナミックレンジ変換を行なう方法として、ニー（Kne

e) 変換が広く知られている（例えば、特許文献3を参照のこと）。ダイナミックレンジを圧縮する際にはニー圧縮を行ない、元の高いダイナミックレンジに復元する際にはニー伸長を行なう。ニー圧縮時には、ニー・ポイントと呼ばれる所定の輝度レベルを超える輝度信号については入出力特性の傾きを小さくするようにして、ダイナミックレンジを圧縮する。ニー・ポイントは、所望する最大輝度レベルよりも低く設定する。また、小さくした入出力特性の傾きは、ニー・スロープと呼ばれる。ニー伸長時には上記と逆の処理を行なえばよい。ダイナミックレンジ変換定義情報は、ニー変換などによるダイナミックレンジ変換に必要なパラメーターを含んだ情報である。

[0047] 例えば、本出願人に既に譲渡されている特願2013-246876号明細書には、HDMIソース機器からHDMIシンク機器へ、ダイナミックレンジ変換された非圧縮画像データを、そのダイナミックレンジ変換定義情報とともに伝送するAVシステムについて開示されている。

[0048] [HDMI伝送路の構成例]

図2には、図1に示したAVシステム10における、BDレコーダー11のHDMI送信部11bと、テレビ受信機13のHDMI受信部13bの構成例を示している。なお、図2では、BDレコーダー11とテレビ受信機13間のHDMI送信部11bとHDMI受信部13bの例で構成を説明したが、もう一方のHDMIソース機器及びHDMIシンク機器に組み合わせである、STB12のHDMI送信部12bとHDMI受信部13gの内部構成も同様となる。

[0049] HDMIは、物理層には、TMDS (Transition Minimized Differential Signaling: 遷移時間最短差動信号伝送方式) を使用する高速なデジタル・データ伝送インターフェースである。図2に示す例では、HDMIケーブル14は、R (Red: 赤) / G (Green: 緑) / B (Blue: 青) という3種類の画像信号伝送用の3つのTMDSチャンネル#0、#1、#2と、リファレンス・クロック信号伝送の1本のTMDSクロック・チャンネルの合計4チャンネルで構成され

る。また、図3には、TDM Sチャンネル#0、#1、#2において、横×縦が1920ピクセル×1080ラインの画像データが伝送される場合の、各種の伝送データの区間を示している。

[0050] HDMI送信部11bは、一の垂直同期信号から次の垂直同期信号までの区間から、水平帰線区間22及び垂直帰線区間23を除いた区間である有効画像区間21（以下、適宜、アクティブ・ビデオ区間ともいう）において、非圧縮の1画面分の画像の画素データに対応する差動信号を、複数のチャンネルで、HDMI受信部13bに一方向に送信する。また、HDMI送信部11bは、水平帰線区間22又は垂直帰線区間23において、少なくとも画像に付随する音声データや制御データ、その他の補助データなどに対応する差動信号を、複数のチャンネルで、HDMI受信部13bに一方向に送信する。

[0051] HDMI送信部11bは、一の垂直同期信号から次の垂直同期信号までの区間から、水平帰線区間22及び垂直帰線区間23を除いた区間である有効画像区間21（以下、適宜、アクティブ・ビデオ区間ともいう）において、非圧縮の1画面分の画像の画素データに対応する差動信号を、複数のTMD Sチャンネル#0～#2で、HDMI受信部13bに一方向に送信する。また、HDMI送信部11bは、水平帰線区間22又は垂直帰線区間23において、少なくとも画像に付随する音声データや制御データ、その他の補助データなどに対応する差動信号を、複数のTMD Sチャンネル#0～#2で、HDMI受信部13bに一方向に送信する。

[0052] HDMI送信部11bは、HDMIトランスミッター31を備えている。HDMIトランスミッター31は、例えば、非圧縮の画像の画素データに対応する差動信号に変換し、複数のチャンネルである3つのTMD Sチャンネル#0、#1、#2で、HDMI受信部13bに、一方向にシリアル伝送する。

[0053] また、HDMIトランスミッター31は、非圧縮の画像に付随する音声データ、さらには、必要な制御データその他の補助データなどを、対応する差動信号に変換し、3つのTMD Sチャンネル#0、#1、#2で、HDMI受信部13bに一方向にシリアル伝送する。さらに、HDMIトランスミッタ

− 3 1 は、 3 つの T M D S チャンネル # 0、 # 1、 # 2 で送信する画素データに同期したピクセル・クロックを、 T M D S クロック・チャンネルで、 H D M I 受信部 1 3 b に送信する。ここで、 1 つの T M D S チャンネル # i (i = 0 , 1 , 2) では、ピクセル・クロックの 1 クロックの間に、 1 0 ビットの画素データが送信される。

[0054] H D M I 受信部 1 3 b は、アクティブ・ビデオ区間 2 1 において、複数のチャンネルで、 H D M I 送信部 1 1 b から一方向に送信されてくる、画素データに対応する差動信号を受信する。また、 H D M I 受信部 1 3 b は、水平帰線区間 2 2 又は垂直帰線区間 2 3 において、複数のチャンネルで、 H D M I 送信部 1 1 b から一方向に送信されてくる、音声データや制御データに対応する差動信号を受信する。

[0055] すなわち、 H D M I 受信部 1 3 b は、 H D M I レシーバー 3 2 を有する。 H D M I レシーバー 3 2 は、 T M D S チャンネル # 0、 # 1、 # 2 で、 H D M I ケーブル 1 5 を介して接続されている H D M I 送信部 1 1 b から一方向に送信されてくる、画素データに対応する差動信号と、音声データや制御データに対応する差動信号を、受信する。この際、同じく H D M I 送信部 1 1 b から T M D S クロック・チャンネルで送信されてくるピクセル・クロックに同期して受信する。

[0056] H D M I 送信部 1 1 b と H D M I 受信部 1 3 b とからなる H D M I システムの伝送チャンネルには、画素データ及び音声データを伝送するための伝送チャンネルとしての 3 つの T M D S チャンネル # 0、 # 1、 # 2 と、ピクセル・クロックを伝送する伝送チャンネルとしての T M D S クロック・チャンネルの他に、 D D C (D i s p l a y D a t a C h a n n e l) 3 3 や C E C (C o n s u m e r E l e c t r o n i c s C o n t r o l) ライン 3 4 と呼ばれる伝送チャンネルがある。 H D M I 送信部 1 2 b と H D M I 受信部 1 3 g とからなる H D M I システムの伝送チャンネルについても同様である。

[0057] D D C 3 3 は、 H D M I ケーブル 1 4 に含まれる 1 本の信号線からなり、 H D M I 送信部 1 1 b が、 H D M I ケーブル 1 4 を介して接続された H D M

I受信部13bから、E-EDID (Enhanced Extended Display Identification Data) を読み出すために使用される。すなわち、HDMI受信部13bは、HDMIレシーバー32の他に、自身の性能 (Configuration Capability) に関する性能情報であるE-EDIDを記憶している、EDID ROM (Read Only Memory) を備えている。

[0058] HDMI送信部11bは、HDMIケーブル14を介して接続されているHDMI受信部13bから、当該HDMI受信部13bのE-EDIDを、DDC33を介して読み出す。そして、HDMI送信部11bは、そのE-EDIDに基づいて、HDMI受信部13bの性能の設定、すなわち、例えば、HDMI受信部13bを有するHDMIシンク機器13が対応している画像のフォーマット (プロファイル)、例えば、RGB、YCbCr4:4:4、YCbCr4:2:2などを認識する。

[0059] CECライン34は、HDMIケーブル14に含まれる1本の信号線からなり、HDMI送信部11bとHDMI受信部13bとの間で、制御用のデータの双方向通信を行なうために用いられる。

[0060] また、HDMIケーブル14には、HPD (Hot Plug Detect) と呼ばれる19ピンに接続されるHPD/Ether+ライン35が含まれている。BDレコーダー11 (HDMIソース機器) は、HPD/Ether+ライン35を利用して、直流バイアス電位により、テレビ受信機13などのHDMIシンク機器の接続を検出することができる。この場合、HPDライン/Ether+35は、HDMIソース機器側から見ると、直流バイアス電位によってHDMIシンク機器から接続状態の通知を受ける機能を備えるものとなる。一方、HDMIシンク機器側から見ると、HPDライン35は、直流バイアス電位によってHDMIソース機器に接続状態を通知する機能を備えるものとなる。

[0061] また、HDMIケーブル14-1には、HDMIソース機器からHDMIシンク機器に電源を供給するために用いられる電源ライン36が含まれてい

る。

[0062] さらに、HDMIケーブル14には、空き(Reserve)の14ピンに接続されるリザーブ/Etherライン37が含まれている。HPD/Ether+ライン35とリザーブ/Etherライン37を用いて、一对の差動伝送路を構成し、高速なLAN(Local Area Network)通信が可能な双方向通信路すなわち高速バス(High speed Ether Channel:HEC)として用いる場合もある。BDレコーダー11側の高速バス・インターフェース(後述)とテレビ受信機13側の対応する高速バス・インターフェース(後述)間で、このような高速バス(HECライン)を介した高速データ通信を行なうことができる。同様に、STB12側の高速バス・インターフェース(後述)とテレビ受信機13側の対応する高速バス・インターフェース(後述)間でも、高速バス(HECライン)を介した高速データ通信を行なうことができる。

[0063] [TMDSチャネルの構成例]

ここで、図3に示したTMDS伝送データの区間について、詳細に説明しておく。HDMIの3つのTMDSチャネル#0、#1、#2で伝送データが伝送されるビデオ・フィールド(Video Field)には、伝送データの種類に応じて、図中で左上がり斜線で塗り潰して示したビデオ・データ区間24(Video Data Period)、左下がり斜線で塗り潰して示したデータ・アイランド区間25(Data Island Period)、及び、ドット柄で塗り潰して示したコントロール区間26(Control Period)の3種類の区間が存在する。

[0064] ここで、ビデオ・フィールド区間は、ある垂直同期信号の立ち上がりエッジ(Active Edge)から次の垂直同期信号の立ち上がりエッジまでの区間であり、水平帰線期間22(Horizontal Blanking)、垂直帰線期間23(Vertical Blanking)、並びに、ビデオ・フィールド区間から水平帰線期間及び垂直帰線期間を除いた区間である有効画素区間21(Active Video)に分けられる。

[0065] ビデオ・データ区間24は、有効画素区間21に割り当てられる。このビデオ・データ区間24では、非圧縮の1画面分の画像データを構成する1920ピクセル（画素）×1080ライン分の有効画素（Active Pixel）のデータが伝送される。一方、データ・アイランド区間25及びコントロール区間26は、水平帰線期間22及び垂直帰線期間23に割り当てられる。このデータ・アイランド区間25及びコントロール区間26では、補助データ（Auxiliary Data）が伝送される。

[0066] すなわち、データ・アイランド区間25は、水平帰線期間22と垂直帰線期間23の一部分に割り当てられている。このデータ・アイランド区間25では、補助データのうち、制御に関係しないデータである、例えば、音声データの packets など伝送される。また、コントロール区間26は、水平帰線期間22と垂直帰線期間23の他の部分に割り当てられている。このコントロール区間26では、補助データのうちの、制御に係るデータである、例えば、垂直同期信号及び水平同期信号、制御 packets など伝送される。

[0067] [BDレコーダーの構成例]

図4には、HDMIソース機器としてのBDレコーダー11の構成例を示している。図示のBDレコーダー11は、HDMI端子11aと、HDMI送信部119と、高速バス・インターフェース120を備えている。ここで、HDMI送信部119は、図1に示したHDMI送信部11bに対応した構成である場合と、HDMI送信部11bに制御受信部11cを含めた構成を備える場合がある。

[0068] また、BDレコーダー11は、CPU（Central Processing Unit）101と、内部バス102と、フラッシュROM（Read Only Memory）103と、SDRAM（Synchronous Random Access Memory）104と、リモコン受信部105と、リモコン送信機106を備えている。

[0069] また、BDレコーダー11は、記憶媒体制御インターフェース107と、

BD (Blu-Ray Disc) ドライブ108、HDD (Hard Disk Drive) ドライブ109、又はSSD (Solid State Disc) 118の少なくとも1つの記録媒体を備えている。記録媒体としてBDドライブ108又はHDD109を装備する場合、記録媒体制御インターフェース107としてSATA (Serial Advanced Technology Attachment) インターフェースを備える。また、記録媒体としてSSD118を装備する場合、記録媒体インターフェース107として、PCI (Peripheral Component Interconnect) Expressを用いてもよい。

[0070] また、BDレコーダー11は、MPEG (Moving Picture Expert Group) デコーダー110と、グラフィック生成回路111と、画像出力端子112と、音声出力端子113を備えている。

[0071] また、BDレコーダー11は、表示制御部114と、パネル駆動回路115と、表示パネル116と、電源部117を備えていてもよい。高速バス・インターフェース120、CPU101、フラッシュROM103、SDRAM104、リモコン受信部105、記憶媒体制御インターフェース107及びMPEGデコーダー110は、内部バス102に接続されている。HDM送信部119と高速バス・インターフェース120は、HDMI端子11aに接続されている。

[0072] CPU101は、BDレコーダー11の各部の動作を制御する。フラッシュROM103は、制御ソフトウェアの格納及びデータの保管を行なう。SDRAM104は、CPU101のワークエリアを構成する。CPU101は、フラッシュROM103から読み出したソフトウェアやデータをSDRAM104上に展開してソフトウェアを起動させ、BDレコーダー11の各部を制御する。

[0073] リモコン受信部105は、リモコン送信機106から送信されたリモート・コントロール信号 (リモコン・コード) を受信し、CPU101に供給する。CPU101は、リモコン・コードに従ってBDレコーダー11の各部

を制御する。なお、図示の例では、BDレコーダー11はユーザー指示入力部としてリモコン送信機106を備えているが、BDレコーダー11のユーザー指示入力部は、その他の構成、例えば、スイッチ、ホイール、近接／タッチにより指示入力を行なうタッチパネル部、マウス、キーボード、カメラで指示入力を検出するジェスチャー入力部、音声により指示入力を行なう音声入力部など（いずれも図示しない）であってもよい。

[0074] BDドライブ108は、ディスク状記録メディアとしてのBDディスク（図示しない）に対してコンテンツ・データを記録し、あるいは、このBDからコンテンツ・データを再生する。このBDドライブ108は、記録媒体制御インターフェース107を介して内部バス102に接続されている。また、HDDドライブ109は、HDDに対してコンテンツ・データを記録し、あるいは、このHDDからコンテンツ・データを再生する。このHDDドライブ109は、記録媒体制御インターフェース107を介して内部バス102に接続されている。また、SSD118は、コンテンツ・データを記録し、あるいは、このSSD118からコンテンツ・データを再生する。このSSD118は、記録媒体制御インターフェース107を介して内部バス102に接続されている。MPEGデコーダー110は、BDドライブ108、HDDドライブ109、又はSSD118で再生されたMPEG2ストリームに対してデコード処理を行なって画像及び音声のデータを得る。

[0075] グラフィック生成回路111は、MPEGデコーダー110で得られた画像データに対して、必要に応じてグラフィックス・データの重畳処理などを行なう。画像出力端子112は、グラフィック生成回路111から出力される画像データを出力する。音声出力端子113は、MPEGデコーダー110で得られた音声データを出力する。

[0076] パネル駆動回路115は、グラフィック生成回路111から出力される画像データに基づいて、表示パネル116を駆動する。表示制御部114は、グラフィックス生成回路111やパネル駆動回路115を制御して、表示パネル116における表示を制御する。表示パネル116は、例えば、LCD（

Liquid Crystal Display)、有機EL (Organic Electro-Luminescence) パネルなどで構成されている。

[0077] なお、図4では、CPU101の他に表示制御部114を備える構成例を示しているが、表示パネル116における表示をCPU101が直接制御するようにしてもよい。また、CPU101と表示制御部114は、1つのチップになっていても、複数コアであってもよい。電源部117は、BDレコーダー11の各部に電源を供給する。この電源部117は、AC電源であっても、電池（蓄電池、乾電池）であってもよい。

[0078] HDMI送信部（HDMIソース機器）119は、HDMIに準拠した通信により、ベースバンド画像と音声のデータを、HDMI端子11aからテレビ受信機13（HDMIシンク機器）に送出する。

[0079] 高速バス・インターフェース120は、HDMIケーブル14-1に含まれている所定ラインを用いて構成される双方向通信路（本実施形態においては、図2に示したHPD/Ether+ライン35とリザーブ/Ether-ライン37を用いた一対の差動伝送路で構成されるHECライン）を介して、テレビ受信機13（HDMIシンク機器）側の高速バス・インターフェース13cとの間で高速データ通信を行なう双方向通信路のインターフェースである。

[0080] この高速バス・インターフェース120は、内部バス102とHDMI端子11aとの間に挿入されている。この高速バス・インターフェース11cは、CPU101から供給される送信データを、HDMI端子11aからHDMIケーブル14を介して相手側の機器（HDMIシンク機器）に送信する。また、この高速バス・インターフェース11cは、HDMIケーブル14-1からHDMI端子11aを介して相手側の機器（HDMIシンク機器）から受信した受信データをCPU101に供給する。高速バス・インターフェース120は、図1中の制御受信部11cとして利用される場合もある。

- [0081] 図4に示したBDレコーダー11の動作を簡単に説明する。記録時には、図示されないデジタル・チューナーを介して、あるいはHDMI端子11aから高速バス・インターフェース120を介して、記録すべきコンテンツ・データが取得される。このコンテンツ・データは、記録媒体制御インターフェース107に入力され、BDドライブ108によりBDメディアに記録され、又はHDDドライブ109やSSD118に記録される。
- [0082] 一方、再生時には、BDドライブ108によりBDメディアから再生され、又はHDDドライブ109やSSD118から再生されたコンテンツ・データ(MPEGストリーム)は、記録媒体制御インターフェース107を介してMPEGデコーダー110に供給される。MPEGデコーダー110では、再生されたコンテンツ・データに対してデコード処理が行われ、ベースバンドの画像及び音声のデータが得られる。画像データは、グラフィック生成回路111を通じて画像出力端子112から外部に出力される。また、音声データは、音声出力端子113から外部に出力される。
- [0083] また、再生時には、MPEGデコーダー110で得られた画像データが、ユーザー操作に応じて、グラフィック生成回路111を通じてパネル駆動回路115に供給され、表示パネル116に再生画像が表示される。また、MPEGデコーダー110で得られた音声データが、ユーザー操作に応じて、図示しないスピーカーに供給され、再生画像に対応した音声出力される。
- [0084] また、この再生時に、MPEGデコーダー110で得られた画像及び音声のデータをHDMIのTMDSチャンネルで送信する場合には、これら画像及び音声のデータは、HDMI送信部119に供給されてパッキングされ、このHDMI送信部119からHDMI端子11aに出力される。
- [0085] なお、BDドライブ108、HDDドライブ109、又はSSD118から読み出された圧縮コンテンツ・データをHDMIケーブル14-1の双方向通信路に送出する際には、当該圧縮コンテンツ・データは、高速バス・インターフェース120を介して、HDMI端子119に出力される。ここで、圧縮コンテンツ・データを出力する前に、著作権保護技術、例えばHDC

P (High-bandwidth Digital Content Protection)、DTCP (Digital Transmission Content Protection)、DTCP+などを用いて暗号化してから伝送してもよい。

[0086] 本明細書では、本明細書で開示する技術を適用したAVシステムに利用可能なHDMIソース機器として、BDレコーダー11やSTB12を挙げたが、BD以外のディスク・レコーダー、ディスク・プレーヤー、ゲーム機、NAS (Network Attached Storage)、デジタルビデオカメラなど、非圧縮画像データを送出するその他のさまざまなタイプのHDMI対応機器を利用することができる。

[0087] [テレビ受信機の構成例]

図5には、HDMIシンク機器としてのテレビ受信機13の構成例を示している。このテレビ受信機13は、HDMI端子13aと13fと、HDMI受信部220と222と、高速バス・インターフェース221と223とを備えている。

[0088] また、テレビ受信機13は、アンテナ端子201と、デジタル・チューナー202と、MPEGデコーダー203と、画像信号処理回路204と、グラフィック生成回路205と、パネル駆動回路206と、表示パネル207を備えている。

[0089] また、テレビ受信機13は、音声信号処理回路208と、音声増幅回路209と、スピーカー210と、内部バス211と、CPU212と、フラッシュROM213と、SDRAM214とを備えている。また、テレビ受信機13は、ワイヤレス送受信部217と、リモコン受信部215と、リモコン送信機216とを備えている。また、テレビ受信機13は、表示制御部218と、電源部219を備えている。

[0090] アンテナ端子201は、受信アンテナ（図示しない）で受信されたテレビ放送信号を入力する端子である。デジタル・チューナー202は、アンテナ端子201に入力されたテレビ放送信号を処理して、ユーザーの選択チャネ

ルに対応した所定のトランスポート・ストリームから、パーシャルTS (Transport Stream) (画像データのTSパケット、音声データのTSパケット) を抽出する。

[0091] また、デジタル・チューナー202は、得られたトランスポート・ストリームから、PSI/SI (Program Specific Information/Service Information) を取り出し、CPU212に出力する。デジタル・チューナー202で得られた複数のトランスポート・ストリームから任意のチャンネルのパーシャルTSを抽出する処理は、PSI/SI (PAT/PMT) から当該任意のチャンネルのパケットID (PID) の情報を得ることで可能となる。

[0092] MPEGデコーダー203は、デジタル・チューナー202で得られる画像データのTSパケットにより構成される画像PES (Packetized Elementary Stream) パケットに対してデコード処理を行なって画像データを得る。また、MPEGデコーダー203は、デジタル・チューナー202で得られる音声データのTSパケットにより構成される音声PESパケットに対してデコード処理を行なって音声データを得る。

[0093] 画像信号処理回路204及びグラフィック生成回路205は、MPEGデコーダー203で得られた画像データ、あるいはHDMI受信部220又は222で受信された画像データに対して、必要に応じてスケーリング処理 (解像度変換処理)、ダイナミックレンジ調整処理、グラフィックス・データの重畳処理などを行なう。ダイナミックレンジ調整処理を行なう際には、画像データの送信元であるHDMIソース機器 (BDレコーダー11又はSTB12)、デジタル・チューナー202、あるいはワイヤレス送受信部217から受信した画像データ及びダイナミックレンジ変換定義情報に基づいてダイナミックレンジ逆変換を行なうものとする。

[0094] なお、HDMI受信部220又は222のうちいずれを画像信号処理回路204への入力とするか、すなわち、HDMI入力切換え (図1中の選択部13kに相当する処理動作) は、例えばCPU212がユーザー操作部 (図

示さない) に対するユーザーの操作に応じて画像信号処理回路204に対して指示するものとする。

[0095] パネル駆動回路206は、グラフィック生成回路205から出力される画像(画像)データに基づいて、表示パネル207を駆動する。表示制御部218は、グラフィックス生成回路205やパネル駆動回路206を制御して、表示パネル207における表示を制御する。表示パネル207は、例えば、LCD、有機ELパネルなどで構成されている。

[0096] なお、図5では、CPU212の他に表示制御部218を備える例を示しているが、表示パネル207における表示をCPU212が直接制御するように構成してもよい。また、CPU212と表示制御部218は、1つのチップになっていても、複数コアであってもよい。電源部219は、テレビ受信機13の各部に電源を供給する。この電源部219は、AC電源であっても、電池(蓄電池、乾電池)であってもよい。

[0097] 音声信号処理回路208はMPEGデコーダー203で得られた音声データに対してD/A変換などの必要な処理を行なう。音声増幅回路209は、音声信号処理回路208から出力される音声信号を増幅してスピーカー210に供給する。なお、スピーカー210は、モノラルでもステレオでもよい。また、スピーカー210は、1つでもよく、2つ以上でもよい。また、スピーカー210は、イヤホン、ヘッドホンでもよい。また、スピーカー210は、2.1チャンネルや、5.1チャンネルなどに対応するものであってもよい。また、スピーカー210は、テレビ受信機13と無線で接続してもよい。また、スピーカー210は、テレビ受信機13に外部接続される他機器であってもよい。

[0098] CPU212は、テレビ受信機13の各部の動作を制御する。フラッシュROM213は、制御ソフトウェアの格納及びデータの保管を行なう。SDRAM214は、CPU212のワークエリアを構成する。CPU212は、フラッシュROM213から読み出したソフトウェアやデータをSDRAM214上に展開してソフトウェアを起動させ、テレビ受信機13の各部を

制御する。

- [0099] リモコン受信部 215 は、リモコン送信機 216 から送信されたリモート・コントロール信号（リモコン・コード）を受信し、CPU 212 に供給する。CPU 212 は、このリモコン・コードに基づいて、テレビ受信機 13 の各部を制御する。なお、図 5 に示した例では、ユーザー指示入力部としてリモコン送信機 216 を示しているが、テレビ受信機 13 のユーザー指示入力部は、その他の構成、例えば、近接／タッチにより指示入力を行なうタッチパネル部、マウス、キーボード、カメラで指示入力を検出するジェスチャー入力部、音声により指示入力を行なう音声入力部（いずれも図示しない）などであってもよい。
- [0100] 高速バス・インターフェース 221 と 223、CPU 212、フラッシュ ROM 213、SDRAM 214、ワイヤレス送受信回路 217、MPEG デコーダー 203 及び表示制御部 218 は、内部バス 211 に接続されている。また、高速バス・インターフェース 221 と HDMI 受信部 220 は HDMI 端子 13a に接続され、高速バス・インターフェース 223 と HDMI 受信部 222 は HDMI 端子 13f に接続されている。
- [0101] HDMI 受信部（HDMI シンク機器）220 と 222 は、HDMI に準拠した通信により、それぞれ HDMI ケーブル 14-1 / 14-2 を介して HDMI 端子 13a と 13f に供給される非圧縮画像音声データを受信する。ここで、HDMI 受信部 220 は、図 1 に示した HDMI 受信部 13b に対応した構成である場合と、HDMI 受信部 13b に制御送信部 13c を含めた構成を備える場合がある。また、HDMI 受信部 222 は、図 1 に示した HDMI 受信部 13g に対応した構成である場合と、HDMI 受信部 13g に制御送信部 13h を含めた構成を備える場合がある。
- [0102] 高速バス・インターフェース 221 と 223 は、上述した BD レコーダー 11 の高速バス・インターフェース 120 と同様に、HDMI ケーブル 14-1 並びに 14-2 にそれぞれ含まれている所定ラインを用いて構成される双方向通信路（本実施形態においては、図 2 に示した HPD / E t h e r +

ライン35とリザーブ/Etherライン37を用いた一对の差動伝送路で構成されるHECライン)を介して、BDレコーダー11とSTB12側の高速バス・インターフェース11cと12cの各々との間で高速データ通信を行なう双方向通信路のインターフェースである。この高速バス・インターフェース221と223は、内部バス211とHDMI端子13a又は13fとの間にそれぞれ挿入されている。高速バス・インターフェース221と223は、それぞれ図1中の制御送信部13c、13hとして利用される場合もある。

[0103] この高速バス・インターフェース221と223は、CPU212から供給される送信データを、HDMI端子13a又は13fからHDMIケーブル14-1又は14-2を介して相手側の機器(HDMIソース機器)に送信する。また、この高速バス・インターフェース221と223は、HDMIケーブル14-1又は14-2からHDMI端子13a又は13fを介して相手側の機器(HDMIソース機器)から受信した伝送データをCPU212に供給する。

[0104] なお、例えば、受信した圧縮コンテンツ・データをHDMIケーブル14-1/14-2の双方向通信路を介して送受信する際には、当該圧縮コンテンツ・データは、高速バス・インターフェース221又は223を介して、HDMI端子13a又は13fで入出力される。ここで、圧縮コンテンツ・データを出力する前に、著作権保護技術、例えばHDCP、DTCP、DTCP+などを用いて暗号化してから伝送してもよい。

[0105] ワイヤレス送受信部217は、内部バス211を介してCPU212と外部機器とのワイヤレス通信を行なう。ワイヤレス送受信部217は、例えばWi-Fi(登録商標)(Wireless Fidelity)、Bluetooth(登録商標)通信やBLE(Bluetooth(登録商標)Low Energy)通信などのワイヤレス通信規格に則って、ワイヤレス通信を行なう。

[0106] なお、テレビ受信機13は、IPTVなどで配信される画像音声データを

受信する場合もある。例えば、テレビ受信機13は、Ethernet（登録商標）回路並びにEthernet（登録商標）端子を、ワイヤレス送受信部217の代わりに（あるいは、ワイヤレス送受信部217とともに）具備しても、同様の機能を実現することができる。

[0107] 図5に示すテレビ受信機13の動作を簡単に説明する。アンテナ端子201に入力されたテレビ放送信号はデジタル・チューナー202に供給される。このデジタル・チューナー202では、テレビ放送信号を処理して、ユーザーの選択チャンネルに対応した所定のトランスポート・ストリームが出力され、トランスポート・ストリームから、パーシャルTS（画像データのTSパケット、音声データのTSパケット）が抽出され、当該パーシャルTSはMP EGデコーダー203に供給される。

[0108] MP EGデコーダー203では、画像データのTSパケットにより構成される画像PESパケットに対してデコード処理が行なわれて画像データが得られる。この画像データは、画像信号処理回路204及びグラフィック生成回路205において、必要に応じて、スケーリング処理（解像度変換処理）、ダイナミックレンジ調整処理、グラフィックス・データの重畳処理などが行なわれた後に、パネル駆動回路206に供給される。そのため、表示パネル207には、ユーザーの選択チャンネルに対応した画像が表示される。

[0109] また、MP EGデコーダー203では、音声データのTSパケットにより構成される音声PESパケットに対してデコード処理が行なわれて音声データが得られる。この音声データは、音声信号処理回路208でD/A変換などの必要な処理が行なわれ、さらに、音声増幅回路209で増幅された後に、スピーカー210に供給される。そのため、スピーカー210から、ユーザーの選択チャンネルに対応した音声出力される。

[0110] また、HDMI端子13a又は13fから高速バス・インターフェース221又は223を介して供給される圧縮コンテンツ・データは、内部バス211を経由してMP EGデコーダー203に供給される。以降は、上述したテレビ放送信号の受信時と同様の動作となり、表示パネル207に画像が表

示され、スピーカー210から音声が出力される。

[0111] また、HDMI受信部220又は222では、HDMI端子13a又は13fにHDMIケーブル14-1又は14-2を介して接続されているBDレコーダー11やSTB12などのHDMIソース機器から送信されてくる、非圧縮画像音声データが取得される。受信した画像データは、画像信号処理回路204に供給される。また、受信した音声データは、直接、音声信号処理回路208に供給される。以降は、上述したテレビ放送信号の受信時と同様の動作となり、表示パネル207に画像が表示され、スピーカー210から音声が出力される。

[0112] [ダイナミックレンジ変換定義情報]

HDMIソース機器から出力される非圧縮画像データは、標準輝度以上のダイナミックレンジを持つ元画像に対してダイナミックレンジ変換を行ない、標準輝度のダイナミックレンジに圧縮された画像データである場合がある。このような場合、HDMIソース機器は、元の非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換の処理に使用したダイナミックレンジ変換定義情報を非圧縮データとともに伝送する。一方、HDMIシンク機器は、標準輝度よりも明るい画像を表示可能なディスプレイなどである場合には、ダイナミックレンジ変換定義情報に基づいて受信した画像データに対してダイナミックレンジ逆変換を行なうことで、その性能を活かすような画像表示を行なうことができる。

[0113] 画像データのダイナミックレンジ変換を行なう方法として、ニー（Knee）変換が広く知られている（例えば、特許文献3を参照のこと）。ダイナミックレンジを圧縮する際にはニー圧縮を行ない、元の高いダイナミックレンジに復元する際にはニー伸長を行なう。ニー圧縮時には、ニー・ポイントと呼ばれる所定の輝度レベルを超える輝度信号については入出力特性の傾きを小さくするようにして、ダイナミックレンジを圧縮する。ニー・ポイントは、所望する最大輝度レベルよりも低く設定する。また、小さくした入出力特性の傾きは、ニー・スロープと呼ばれる。ニー伸長時には上記と逆の処理

を行なえばよい。ダイナミックレンジ変換定義情報は、ニー変換などによるダイナミックレンジ変換に必要なパラメーターを含んだ情報である。

[0114] 図1に示したAVシステム10では、BDレコーダー11の記憶媒体11fや、STB12が受信したデジタル放送ストリームから、非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報が読み出される。図6には、非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報である、MPEGで定義されている「`knee_function_info SEI (Supplemental Enhancement Information)`」のシンタクス例600を示している。

[0115] この`knee_function_info600`では、ニー変換ID (`knee_function_id`) 601とニー変換キャンセル・フラグ (`knee_function_cancel_flag`) 602が設定される。

[0116] ニー変換ID601は、ニー圧縮又はニー伸長であるニー変換の目的に固有のIDである。また、ニー変換キャンセル・フラグ602は、直前の`knee_function_info`の連続性をキャンセルするかどうかを表すフラグである。ニー変換キャンセル・フラグ602は、前の`knee_function_info`の連続性をキャンセルする場合にはハイ・レベル「1」を設定し、キャンセルしない場合にはロー・レベル「0」を設定する。

[0117] また、ニー変換キャンセル・フラグ602がロー・レベル「0」である場合、`knee_function_info600`には、ダイナミックレンジ変換定義情報が設定される。このダイナミックレンジ変換定義情報は、持続フラグ (`knee_function_persistence_flag`) 603と、圧縮伸長フラグ (`mapping_flag`) 604と、入力画像ダイナミックレンジ情報 (`input_d_range`) 605と、入力画像表示ディスプレイ最大輝度情報 (`input_disp_luminance`) 606と、出力画像ダイナミックレンジ情報 (`output__`

d_range) 607と、出力表示ディスプレイ最大輝度情報(output_disp_luminance) 608と、ニー位置数情報(num_knee_point_minus1) 609が設定される。さらに、ニー位置数情報609の数分だけニー位置毎の情報のループ610が配置され、各ループ内にはニー位置毎の変換前位置情報(input_knee_point) 611と変換後位置情報(output_knee_point) 612がニー位置毎に設定される。

[0118] 持続フラグ603は、一度送ったknee_function_info 200がその後も有効なのか、一回限りなのかを示すものである。knee_function_info 600が付加されたピクチャーに限り有効な場合には、持続フラグ603にロー・レベル「0」を設定し、ストリームが切り替わるまで有効又は新しいニー変換ID 601が来るまで有効の場合には、持続フラグ603にハイ・レベル「1」を設定する。

[0119] 圧縮伸長フラグ604は、ニー変換がニー圧縮であるかどうかを表すフラグである。すなわち、ニー位置の数が1つである場合、変換前位置情報が変換後位置情報以上であるとき、ニー変換がニー伸長であると判断し、変換前位置情報が変換後位置情報より小さいとき、ニー変換がニー圧縮であると判断することができる。

[0120] しかしながら、ニー位置の数が複数である場合、変換前位置情報と変換後位置情報の大小関係で、ニー変換がニー伸長であるか、ニー圧縮であるかを正確に判断することができないため、圧縮伸長フラグ604が設定される。なお、ニー・ポイントの数が1つである場合であっても、圧縮伸長フラグ604が設定されるようにしてもよい。圧縮伸長フラグ604は、ニー変換がニー圧縮である場合にはハイ・レベル「1」を設定し、ニー伸長である場合にはロー・レベル「0」を設定する。

[0121] ニー位置数情報609は、ニー位置の数から1を減算した値である。なお、ニー位置の変換前位置情報611と変換後位置情報612が設定される順番*i* (*i*は0以上の整数)は、変換前位置情報611の小さい順である。続

くニ一位置数の数分の各グループでは、ニ一位置 i における変換前位置情報 6 1 1 と変換後位置情報 6 1 2 が格納される。

[0122] 変換前位置情報 6 1 1 は、ダイナミックレンジ変換における変換前の符号化対象の画像のニ一位置を表す情報であり、符号化対象の画像の輝度の最大値を 1 0 0 0 % としたときのニ一位置の千分率で表される。ニ一位置とは、符号化対象の画像の輝度のダイナミックレンジの同一の変換率でニ一変換される輝度の範囲の始点の 0 以外の輝度である。

[0123] また、変換後位置情報 6 1 2 は、ダイナミックレンジ変換における変換後の画像の、ニ一位置を始点とするニ一変換される輝度の範囲に対応する輝度の範囲の始点を表す情報である。具体的には、変換後位置情報 (output_knee_point) は、変換後の画像の輝度の最大値を 1 0 0 0 % としたときのニ一位置に対応する変換後の画像の輝度の千分率で表される。

[0124] 図 2 1 には、ダイナミックレンジ変換定義情報の一例を図解している。同図において、横軸は変換前のダイナミックレンジであり、縦軸は変換後のダイナミックレンジである。ユーザーは、ハイダイナミックレンジ画像の輝度の 0 ~ 4 0 %、4 0 ~ 1 0 0 %、1 0 0 ~ 1 8 0 %、1 8 0 ~ 4 0 0 % を、それぞれ 0 ~ 6 0 %、6 0 ~ 8 0 %、8 0 ~ 9 0 %、9 0 ~ 1 0 0 % にニ一変換した結果得られる第 2 のダイナミックレンジ画像を所望の変換画像としている。

[0125] この場合、knee_function_info SEI には、1 番目のニ一位置 2 1 0 1 の変換前位置情報 (input_knee_point [0]) として 1 0 0 が設定され、変換後位置情報 (output_knee_point [0]) として 6 0 0 が設定される。また、2 番目のニ一位置 2 1 0 2 の変換前位置情報 (input_knee_point [1]) として 2 5 0 が設定され、変換後位置情報 (output_knee_point [1]) として 8 0 0 が設定される。また、3 番目のニ一位置 2 1 0 3 の変換前位置情報 (input_knee_point [2]) として 4 5 0 が設定され、変換後位置情報 (output_knee_point [

2]) として900が設定される。

[0126] また、図21に示した例において、`knee_function_info` SE1のその他のパラメータとして、仮に、入力画像ダイナミックレンジ情報 (`input_d_range`) を4000、入力画像表示ディスプレイ最大輝度情報 (`input_disp_luminance`) を800 (cd/m^2)、圧縮フラグ (`mapping_flag`) を1と想定する。

[0127] したがって、テレビ受信機13は、図21に例示したダイナミックレンジ変換定義情報を受け取ると、1番目から3番目のニ一位置における輝度 `output_knee_point` が、それぞれ、60%、80%、90%であることを認識する。また、テレビ受信機13は、入力画像ダイナミックレンジ情報 (`input_d_range`) 605から符号化対象の画像の輝度の最大値が400%であることを認識する。

[0128] そして、テレビ受信機13は、ニ一位置を設定順に接続することにより、復号の結果得られるハイダイナミックレンジ画像の輝度の0~40%、40~100%、100~180%、180~400%をそれぞれ0~60%、60~80%、80~90%、90~100%にニ一変換する。その結果、テレビ受信機13は、復号して得られるハイダイナミックレンジ画像を所望の第2のダイナミックレンジ画像に変換することができる。

[0129] BDレコーダー11などのHDMIソース機器は、例えば、非圧縮画像データのブランキング期間 (データ・アイランド区間25又はコントロール区間26) にダイナミックレンジ変換定義情報を挿入して、テレビ受信機13などのHDMIシンク機器に伝送することができる。あるいは、BDレコーダー11は、HPD/Ether+ライン35とリザーブ/Ether-ライン37を用いて構成される双方向通信路 (HECライン) を介して、テレビ受信機13にダイナミックレンジ変換定義情報を伝送することができる。

[0130] [ダイナミックレンジ変換定義情報の送信方法]

図7には、BDレコーダー11 (HDMIソース機器) とテレビ受信機1

3 (HDMIシンク機器)間でのダイナミックレンジ変換定義情報の伝送方法の一例を示している。図7を参照しながら、ダイナミックレンジ変換定義情報の伝送方法について説明する。

[0131] BDレコーダー11が再生画像を伝送路(HDMIケーブル14-1)に送信するとき、定期的な間隔で当該再生画像のダイナミックレンジ変換定義情報を送信する方法がある。非圧縮画像データのダイナミックレンジが変化した画像ポイント701を開始点として、次に非圧縮画像データのダイナミックレンジが変化した画像ポイント703までの区間では、参照番号702で示すように、BDレコーダー11の情報送信部11dは、同じダイナミックレンジ変換定義情報(HDRメタ1)を繰り返し送信する。

[0132] 同様に、画像ポイント703から画像ポイント705の区間では、参照番号704で示すように、BDレコーダー11の情報送信部11dは、同じダイナミックレンジ変換定義情報(HDRメタ2)を繰り返し送信する。また、画像ポイント705から次の画像ポイント(図示しない)の区間では、参照番号706で示すように、BDレコーダー11の情報送信部11dは、同じダイナミックレンジ変換定義情報(HDRメタ3)を繰り返し送信する。

[0133] 図7に示す伝送方法では、常にダイナミックレンジ変換定義情報が伝送路に送信される。したがって、テレビ受信機13側では、任意のタイミングでダイナミックレンジ変換定義情報を取得すれば、正しいダイナミックレンジ変換処理が可能となる。

[0134] ここで、テレビ受信機13側では、参照番号710で示すように、BDレコーダー11からのHDMI入力(「HDMI入力#1」とする)に固定し続けているとして説明する。画像ポイント701~703の区間では、任意のタイミングでBDレコーダー11からダイナミックレンジ変換定義情報(HDRメタ1)を情報受信部13dで受信して、画像信号処理回路204及びグラフィック生成回路205はBDレコーダー11から入力する画像データを正しくダイナミックレンジ逆変換して、参照番号711で示すように、元の高輝度画像(HDR1)を再現することができる。

- [0135] 次いで、画像ポイント703~705の区間では、任意のタイミングでBDレコーダー11からダイナミックレンジ変換定義情報(HDRメタ2)を受信して、BDレコーダー11から入力する画像データを正しくダイナミックレンジ逆変換して、参照番号712で示すように、元の高輝度画像(HDR2)を再現することができる。
- [0136] 次いで、画像ポイント705から次の画像ポイントの区間では、任意のタイミングでBDレコーダー11からダイナミックレンジ変換定義情報(HDRメタ3)を受信して、BDレコーダー11から入力する画像データを正しくダイナミックレンジ逆変換して、参照番号713で示すように、元の高輝度画像(HDR3)を再現することができる。
- [0137] しかしながら、図7に示すように、ダイナミックレンジ変換定義情報を常時伝送する方法では、伝送路の伝送容量の制限により、高い頻度でダイナミックレンジ変換定義情報を送信できない事態も想定される。このため、ダイナミックレンジ変換定義情報を間引いて送信する方法が定義されている。具体的には、図6に示した「`knee_function_info SEI` (Supplemental Enhancement Information)」のシンタクス例600では、持続フラグ(`knee_function_persistence_flag`)603が設けられている。持続フラグ603は、一度送った`knee_function_info`200がその後も有効なのか、一回限りなのかを示す。すなわち、持続フラグ603にハイ・レベル「1」を設定すると、ストリームが切り替わるまで有効又は新しいニー変換ID601が来るまでダイナミックレンジ変換定義情報が有効であることを表す(前述)。
- [0138] 図8には、BDレコーダー11(HDMIソース機器)とテレビ受信機13(HDMIシンク機器)間でダイナミックレンジ変換定義情報を間引き伝送する方法の一例を示している。図8を参照しながら、ダイナミックレンジ変換定義情報の間引き伝送方法について説明する。
- [0139] 画像ポイント801において非圧縮画像データのダイナミックレンジが変

化すると、参照番号802で示すように、対応するダイナミックレンジ変換定義情報（HDRメタ1）がBDレコーダー11の情報送信部11dから送信される。同様に、画像ポイント803において非圧縮画像データのダイナミックレンジが変化すると、参照番号804で示すように、BDレコーダー11の情報送信部11dから画像ポイント803に対応するダイナミックレンジ変換定義情報（HDRメタ2）が送信され、画像ポイント805において非圧縮画像データのダイナミックレンジが変化すると、参照番号806で示すように、BDレコーダー11の情報送信部11dから画像ポイント805に対応するダイナミックレンジ変換定義情報（HDRメタ3）が送信される。

[0140] 各画像ポイント801、803、805で送信されるダイナミックレンジ変換定義情報は、図6で説明した、持続フラグ603をハイ・レベル「1」に設定することで、ダイナミックレンジ変換定義情報の繰り返し送信の処理を省くことができる。テレビ受信機13側では、情報受信部13dで受信したダイナミックレンジ変換定義情報の持続フラグ603がハイ・レベル「1」に設定されていると、そのダイナミックレンジ変換定義情報を、次のダイナミックレンジ変換定義情報を受信するまで記憶部13eで保持する。

[0141] ここで、テレビ受信機13側では、参照番号810で示すように、BDレコーダー11からのHDMI入力（「HDMI入力#1」とする）に固定し続けているとして、テレビ受信機13側の処理について説明する。画像ポイント801において、BDレコーダー11から新たなダイナミックレンジ変換定義情報（HDRメタ1）を情報受信部13dで受信すると、その持続フラグがハイ・レベル「1」に設定されているので、次のダイナミックレンジ変換定義情報を受信するまで記憶部13eで保持する。また、画像信号処理回路204及びグラフィック生成回路205は、保持しているダイナミックレンジ変換定義情報（HDRメタ1）に基づいて、BDレコーダー11から入力する画像データを正しくダイナミックレンジ逆変換して、参照番号811で示すように、元の高輝度画像（HDR1）を再現する。

- [0142] 次いで、画像ポイント803において、BDレコーダー11から新たなダイナミックレンジ変換定義情報（HDRメタ2）を受信すると、その持続フラグがハイ・レベル「1」に設定されているので、次のダイナミックレンジ変換定義情報を受信するまで保持するとともに、保持しているダイナミックレンジ変換定義情報（HDRメタ2）に基づいてBDレコーダー11から入力する画像データを正しくダイナミックレンジ逆変換して、参照番号812で示すように、元の高輝度画像（HDR2）を再現する。
- [0143] 次いで、画像ポイント805において、BDレコーダー11から新たなダイナミックレンジ変換定義情報（HDRメタ3）を受信すると、その持続フラグがハイ・レベル「1」に設定されているので、次のダイナミックレンジ変換定義情報を受信するまで保持し、BDレコーダー11から入力する画像データを正しくダイナミックレンジ逆変換して、参照番号813で示すように、元の高輝度画像（HDR3）を再現する。
- [0144] 続いて、ダイナミックレンジ変換定義情報を間引き伝送するときが発生する問題について説明する。図9には、ダイナミックレンジが変化する画像ポイントの間で、テレビ受信機13のHDMI入力切換え操作が行なわれたときの例を示している。
- [0145] 参照番号901、903、905でそれぞれ示す各画像ポイントにおいて、ダイナミックレンジが変化すると、参照番号902、904、906で示すように、BDレコーダー11の情報送信部11dからは、各画像ポイントに対応してダイナミックレンジ変換定義情報HDRメタ1、HDRメタ2、HDRメタ3がそれぞれ送信される。
- [0146] テレビ受信機13側では、画像ポイント901の時点では、参照番号910で示すように、BDレコーダー11からのHDMI入力（「HDMI入力#1」とする）に切換えられている。テレビ受信機13は、画像ポイント901において、BDレコーダー11から新たなダイナミックレンジ変換定義情報（HDRメタ1）を情報受信部13dで受信すると、その持続フラグ（`knee_function_persistence_flag`）がハイ

・レベル「1」に設定されているので、次のダイナミックレンジ変換定義情報を受信するまで記憶部13eで保持する。また、画像信号処理回路204及びグラフィック生成回路205は、記憶部13eで保持しているダイナミックレンジ変換定義情報（HDRメタ1）に基づいて、BDレコーダー11から入力する画像データを正しくダイナミックレンジ逆変換して、参照番号911で示すように、元の高輝度画像（HDR1）を再現する。

[0147] 次いで、画像ポイント903において、テレビ受信機13は、BDレコーダー11から新たなダイナミックレンジ変換定義情報（HDRメタ2）を受信すると、その持続フラグがハイ・レベル「1」に設定されているので、次のダイナミックレンジ変換定義情報を受信するまで保持する。また、HDMI入力はHDMI入力#1（BDレコーダー11）に切り換えられたままなので、テレビ受信機13は、保持しているダイナミックレンジ変換定義情報（HDRメタ2）に基づいてBDレコーダー11から入力する画像データを正しくダイナミックレンジ逆変換して、参照番号912で示すように、元の高輝度画像（HDR2）を再現する。

[0148] 次いで、画像ポイント903と画像ポイント905の途中で、参照番号913で示すように、HDMI入力#1（BDレコーダー11）から他のHDMI入力#2（STB12）に、HDMI入力切り換えが行なわれたとする。HDMI入力#2に切り換えられている間、テレビ受信機13側では、参照番号914で示すように、BDレコーダー11からの画像データを信号処理しない（N/A）。

[0149] 次いで、画像ポイント905において、参照番号906で示すように、BDレコーダー11の情報送信部11dから新たなダイナミックレンジ変換定義情報（HDRメタ3）が送信されるが、テレビ受信機13側では、HDMI入力#2（STB12）からの画像データの信号処理を実施している期間であり、新たなダイナミックレンジ変換定義情報（HDRメタ3）を受信できないので、以前のダイナミックレンジ変換定義情報HDR2を保持したままとなる。

[0150] その後、参照番号 915 で示すように、HDMI 入力切換えが行なわれて、HDMI 入力 #1 (BDレコーダー 11) からの画像データに戻ったとする。テレビ受信機 13 側では、画像ポイント 903 で送信されてきたダイナミックレンジ変換定義情報 HDR 2 のままで、参照番号 916 で示すようにダイナミックレンジ処理を行なうことになり、異なるダイナミックレンジ画像を表示してしまう。

[0151] そこで、本明細書で開示する技術では、HDMI シンク機器から HDMI ソース機器へ、ダイナミックレンジ変換定義情報を送信制御する仕組みを導入する。テレビ受信機 13 は、HDMI 入力切換えが行なわれ、新たなダイナミックレンジ変換処理を実施するときには、入力切換え先の HDMI ソース機器に対してダイナミックレンジ変換定義情報の送信要求を行なうという簡便な方法により、所望するタイミングで非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報を取得することができる。これによって、テレビ受信機 13 は非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換を良好に行なうことができ、常に適切な輝度で画像を表示させることができる。また、テレビ受信機 13 は、非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報を取得できたときには、HDMI シンク機器に対してダイナミックレンジ変換定義情報の送信停止を指示するなどして、ダイナミックレンジ変換定義情報の送信を最小限にとどめるようにする。

[0152] 図 10 には、本明細書で開示する技術を適用したダイナミックレンジ変換定義情報の伝送方法の一例を示している。同図では、テレビ受信機 13 は、HDMI 入力切換えのときにダイナミックレンジ変換定義情報の送信要求情報を HDMI ソース機器に伝送する。

[0153] 参照番号 1001、1003、1005 でそれぞれ示す各画像ポイントにおいて、ダイナミックレンジが変化すると、参照番号 1002、1004、1006 で示すように、BDレコーダー 11 の情報送信部 11d からは、各画像ポイントに対応してダイナミックレンジ変換定義情報 HDR メタ 1、HDR メタ 2、HDR メタ 3 がそれぞれ送信される。

[0154] テレビ受信機13側では、画像ポイント1001の時点では、参照番号1010で示すように、BDレコーダー11からのHDMI入力（「HDMI入力#1」とする）に切換えられている。参照番号1002で示すように、画像ポイント1001において、情報受信部13dがBDレコーダー11から新たなダイナミックレンジ変換定義情報（HDRメタ1）を受信すると、その持続フラグ（`knee_function_persistence_flag`）がハイ・レベル「1」に設定されているので、次のダイナミックレンジ変換定義情報を受信するまで記憶部13eで保持する。また、画像信号処理回路204及びグラフィック生成回路205は、記憶部13eで保持しているダイナミックレンジ変換定義情報（HDRメタ1）に基づいて、BDレコーダー11から入力する画像データを正しくダイナミックレンジ逆変換して、参照番号1011で示すように、元の高輝度画像（HDR1）を再現する。

[0155] 次に、画像ポイント1003において、参照番号1004で示すように、情報受信部13dがBDレコーダー11から新たなダイナミックレンジ変換定義情報（HDRメタ2）を受信すると、その持続フラグがハイ・レベル「1」に設定されているので、次のダイナミックレンジ変換定義情報を受信するまで記憶部13eで保持する。また、HDMI入力はHDMI入力#1（BDレコーダー11）に切換えられたままなので、画像信号処理回路204及びグラフィック生成回路205は、記憶部13eで保持しているダイナミックレンジ変換定義情報（HDRメタ2）に基づいてBDレコーダー11から入力する画像データを正しくダイナミックレンジ逆変換して、参照番号1012で示すように、元の高輝度画像（HDR2）を再現する。

[0156] 次に、画像ポイント1003と画像ポイント1005の途中で、参照番号1013で示すように、テレビ受信機13側で、HDMI入力#1（BDレコーダー11）から他のHDMI入力#2（STB12）に、HDMI入力切換えが行なわれたとする。HDMI入力#2に切り換えられている間、テレビ受信機13側では、参照番号1014で示すように、BDレコーダー

11からの画像データを信号処理しない(N/A)。

[0157] 次に、画像ポイント1005において、参照番号1006で示すように、BDレコーダー11から新たなダイナミックレンジ変換定義情報(HDRメタ3)が送信されるが、テレビ受信機13側では、HDMI入力#2(STB12)からの画像データの信号処理を実施している期間であり、新たなダイナミックレンジ変換定義情報(HDRメタ3)を受信できないので、以前のダイナミックレンジ変換定義情報HDR2を記憶部13eで保持したままとなる。

[0158] その後、参照番号1015で示すように、HDMI入力切換えが行なわれて、HDMI入力#1(BDレコーダー11)にからの画像データに戻ったとする。このとき、テレビ受信機13は、HDMI入力切換え先であるBDレコーダー11に対して、ダイナミックレンジ変換定義情報の送信要求を行なう。具体的には、テレビ受信機13側で、参照番号1016で示すように、制御送信部13cが、HDMI端子13aのHPDライン35を一定期間だけロー・レベル「L」にし、その後ハイ・レベル「H」に制御する。これに対し、BDレコーダー11側では、制御受信部11cでHPDライン35の立ち上がりエッジを検出したとき、テレビ受信機13でダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御が行なわれたと判断すると、参照番号1008で示すように、画像ポイント1015で送信したものと同一ダイナミックレンジ変換定義情報(HDRメタ3)を情報送信部11dから送信する。そして、テレビ受信機13側では、参照番号1017で示すように、再度送信されたダイナミックレンジ変換定義情報(HDRメタ3)を用いて、ダイナミックレンジ変換処理を行なう。

[0159] このように、テレビ受信機13は、参照番号1016で示したようなHPDライン35の制御を制御送信部13cにより行なうことで、HDMI入力切換え1015の後に適切なダイナミックレンジ変換定義情報(HDRメタ3)を取得して、入力画像に対して正しくダイナミックレンジ逆変換を行ない、元の高輝度画像(HDR3)を良好に再現することができる。

- [0160] また、図 11 には、本明細書で開示する技術を適用したダイナミックレンジ変換定義情報の伝送方法の他の例を示している。同図でも、テレビ受信機 13 は、HDMI 入力切換えのときにダイナミックレンジ変換定義情報の送信要求情報を HDMI ソース機器に伝送する。図 10 に示した例では、テレビ受信機 35 の制御送信部 13c は、HDMI 端子 13a の HPD ライン 35 の制御で行なうことで、ダイナミックレンジ変換定義情報の送信要求情報を送信した。これに対し、図 11 に示す例では、テレビ受信機 13 の制御送信部 13c は、HDMI 端子 13a の CEC ライン 34、あるいは、HPD / E t h e r + ライン 35 と リザーブ / E t h e r - ライン 37 を用いた一対の差動伝送路で構成される双方向通信路（HEC ライン）を介して、ダイナミックレンジ変換定義情報の送信要求制御を行なうようにしている。
- [0161] 参照番号 1101、1103、1105 でそれぞれ示す各画像ポイントにおいて、ダイナミックレンジが変化すると、参照番号 1102、1104、1106 で示すように、BD レコーダー 11 の情報送信部 11d からは、各画像ポイントに対応してダイナミックレンジ変換定義情報 HDR メタ 1、HDR メタ 2、HDR メタ 3 がそれぞれ送信される。
- [0162] テレビ受信機 13 側では、画像ポイント 1101 の時点では、参照番号 1110 で示すように、BD レコーダー 11 からの HDMI 入力（「HDMI 入力 #1」とする）に切換えられている。参照番号 1102 で示すように、画像ポイント 1101 において、BD レコーダー 11 から新たなダイナミックレンジ変換定義情報（HDR メタ 1）を情報受信部 13d で受信すると、その持続フラグ（`knee_function_persistence_flag`）がハイ・レベル「1」に設定されているので、次のダイナミックレンジ変換定義情報を受信するまで記憶部 13e で保持する。また、画像信号処理回路 204 及びグラフィック生成回路 205 は、記憶部 13e で保持しているダイナミックレンジ変換定義情報（HDR メタ 1）に基づいて、BD レコーダー 11 から入力する画像データを正しくダイナミックレンジ逆変換して、参照番号 1111 で示すように、元の高輝度画像（HDR 1）を再

現する。

- [0163] 次いで、画像ポイント1103において、参照番号1104で示すように、テレビ受信機13は、BDレコーダー11から新たなダイナミックレンジ変換定義情報（HDRメタ2）を受信すると、その持続フラグがハイ・レベル「1」に設定されているので、次のダイナミックレンジ変換定義情報を受信するまで保持する。また、HDMI入力はHDMI入力#1（BDレコーダー11）に切り換えられたままなので、テレビ受信機13は、保持しているダイナミックレンジ変換定義情報（HDRメタ2）に基づいてBDレコーダー11から入力する画像データを正しくダイナミックレンジ逆変換して、参照番号1112で示すように、元の高輝度画像（HDR2）を再現する。
- [0164] 次いで、画像ポイント1103と画像ポイント1105の途中で、参照番号1113で示すように、テレビ受信機13側で、HDMI入力#1（BDレコーダー11）から他のHDMI入力#2（STB12）に、HDMI入力切り換えが行なわれたとする。HDMI入力#2に切り換えられている間、テレビ受信機13側では、参照番号1114で示すように、BDレコーダー11からの画像データを信号処理しない（N/A）。
- [0165] 次いで、画像ポイント1105において、参照番号1106で示すように、BDレコーダー11から新たなダイナミックレンジ変換定義情報（HDRメタ3）が送信されるが、テレビ受信機13側では、HDMI入力#2（STB12）からの画像データの信号処理を実施している期間であり、新たなダイナミックレンジ変換定義情報（HDRメタ3）を受信できないので、以前のダイナミックレンジ変換定義情報HDR2を記憶部13eで保持したままとなる。
- [0166] その後、参照番号1115で示すように、HDMI入力切り換えが行なわれて、HDMI入力#1（BDレコーダー11）からの画像データに戻ったとする。このとき、テレビ受信機13は、HDMI入力切り換え先であるBDレコーダー11に対して、ダイナミックレンジ変換定義情報の送信要求を行なう。具体的には、テレビ受信機13側では、参照番号1116で示すように

、制御送信部13cが、HDMI端子13aのCECライン34、あるいはHPD/Ether+ライン35とリザーブ/Ether-ライン37による双方向通信路を介して、ダイナミックレンジ変換定義情報の送信要求コマンドを送信する。BDレコーダー11は、CECライン34又は双方向通信路を介してダイナミックレンジ変換定義情報の送信要求コマンドを制御受信部11cで受信すると、これに応答して、参照番号1108で示すように、画像ポイント1015で送信したものと同一ダイナミックレンジ変換定義情報(HDRメタ3)を情報送信部11dから送信する。テレビ受信機13は、参照番号1117で示すように、再度送信されたダイナミックレンジ変換定義情報(HDRメタ3)を用いて、正しくダイナミックレンジ変換処理を行なうことができる。

[0167] このように、テレビ受信機13は、参照番号1116で示したようなコマンドの送信制御を行なうことにより、HDMI入力切換え1115の後に適切なダイナミックレンジ変換定義情報(HDRメタ3)を取得して、入力画像に対して正しくダイナミックレンジ逆変換を行ない、元の高輝度画像(HDR3)を良好に再現することができる。

[0168] また、図12には、本明細書で開示する技術を適用したダイナミックレンジ変換定義情報の伝送方法のさらに他の例を示している。図7には、定期的な間隔でダイナミックレンジ変換定義情報を常時送信する方法を示した。これに対し、図12では、伝送路の伝送容量を軽減する目的で、テレビ受信機35のHDMI端子13aのCECライン34あるいはHPD/Ether+ライン35とリザーブ/Ether-ライン37を用いて構成される双方向通信路を介して、ダイナミックレンジ変換定義情報の受信認識情報の送信による、ダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御を行なうようになっている。

[0169] ここで、テレビ受信機13側では、参照番号1210で示すように、BDレコーダー11からのHDMI入力(「HDMI入力#1」とする)に固定し続けているとして説明する。BDレコーダー11は、再生画像を伝送路(

HDMIケーブル14-1)に送信している間で、非圧縮画像データのダイナミックレンジが変化した画像ポイント1201を開始点として、参照番号1202で示すように、対応するダイナミックレンジ変換定義情報(HDRメタ1)の繰り返し送信を開始する。

[0170] テレビ受信機13側では、正しくダイナミックレンジ変換定義情報(HDRメタ1)を情報受信部13dで受信すると、画像信号処理回路204及びグラフィック生成回路205はBDレコーダー11から入力する画像データを正しくダイナミックレンジ逆変換して、参照番号1211で示すように、元の高輝度画像(HDR1)を再現する。

[0171] また、テレビ受信機13側では、正しくダイナミックレンジ変換定義情報(HDRメタ1)を受信すると、参照番号1221で示すように、制御送信部13cが、HDMI端子13aのCECライン34あるいはHPD/Ether+ライン35とリザーブ/Ether-ライン37による双方向通信路(HECライン)を介して、ダイナミックレンジ変換定義情報の受信認識情報を送信する。

[0172] そして、BDレコーダー11側では、ダイナミックレンジ変換定義情報の受信認識情報を制御受信部11cで受信すると、情報送信部11dからのダイナミックレンジ変換定義情報(HDRメタ1)の送信を停止する。

[0173] また、BDレコーダー11は、次に非圧縮画像データのダイナミックレンジが変化した画像ポイント1203を開始点として、参照番号1204で示すように、対応するダイナミックレンジ変換定義情報(HDRメタ2)の繰り返し送信を開始する。

[0174] テレビ受信機13側では、正しくダイナミックレンジ変換定義情報(HDRメタ2)を情報受信部13dで受信すると、BDレコーダー11から入力する画像データを正しくダイナミックレンジ逆変換して、参照番号1212で示すように、元の高輝度画像(HDR2)を再現する。

[0175] また、テレビ受信機13側では、参照番号1222で示すように、制御送信部13cが、CECライン34あるいは双方向通信路(HECライン)を

介して、ダイナミックレンジ変換定義情報の受信認識情報を送信する。そして、BDレコーダー11側では、ダイナミックレンジ変換定義情報の受信認識情報を制御受信部11cで受信すると、情報送信部11dからのダイナミックレンジ変換定義情報(HDRメタ2)の送信を停止する。

[0176] また、BDレコーダー11は、さらに次に非圧縮画像データのダイナミックレンジが変化した画像ポイント1205を開始点として、参照番号1206で示すように、対応するダイナミックレンジ変換定義情報(HDRメタ3)の繰り返し送信を開始する。

[0177] テレビ受信機13側では、正しくダイナミックレンジ変換定義情報(HDRメタ3)を情報受信部13dで受信すると、BDレコーダー11から入力する画像データを正しくダイナミックレンジ逆変換して、参照番号1213で示すように、元の高輝度画像(HDR3)を再現する。

[0178] また、テレビ受信機13側は、参照番号1223で示すように、制御送信部13cが、CECライン34あるいは双方向通信路(HECライン)を介して、ダイナミックレンジ変換定義情報の受信認識情報を制御送信部13cから送信する。そして、BDレコーダー11側では、ダイナミックレンジ変換定義情報の受信認識情報を制御受信部11cで受信すると、情報送信部11dからのダイナミックレンジ変換定義情報(HDRメタ3)の送信を停止する。

[0179] このようにテレビ受信機13からの受信認識情報の送信に基づくダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御により、BDレコーダー11などのHDMIソース機器側では不要なダイナミックレンジ変換定義情報の送信を省略することができ、伝送路の伝送容量の削減が可能となる。

[0180] [CECパケットのデータ構造例]

CECライン34は、伝送レートが低く非圧縮画像データとは同期がとれないものの、ダイナミックレンジ変換定義情報の送信要求情報や受信認識情報などの送信制御情報をHDMIソース機器とHDMIシンク機器間で伝送することは可能である。

[0181] 図13には、HDMIソース機器とHDMIシンク機器の間でCECライン34を介して伝送されるCECパケットのデータ構造例1300を示している。図13上に示すように、CECパケット1300は、10ビットのCECヘッダー1310と、可変長のCECデータ1320で構成される。図1に示すAVシステム10では、テレビ受信機13側の制御送信部13cがCECパケットを送信し、BDレコーダー11側の制御受信部11cが受信するものとする。

[0182] CECヘッダー1310は、4ビットの伝送元のCECアドレス (Initiator) 1311と、4ビットの伝送先のCECアドレス (Destination) 1312と、1ビットのEOM (End Of Message) 1313と、1ビットのACK (Acknowledge) 1314とで構成されている。CECヘッダー1310に続き、1バイトの制御コード (Opcode) 1321と最大14バイトの制御データ部 (Operand) 1322とでCECデータ1320が構成されている。

[0183] CECパケット1300の制御データ部 (Operand) 1322には、HDMI CECコマンドが格納される。図13下には、HDMI CECコマンドの拡張例1330を示している。本実施形態では、CECの制御コード (Opcode) に、参照番号1331で示すように、メタデータの送信制御コマンドとして、“0xC8”を新規に割り当て、ダイナミックレンジ変換定義情報を要求するときは、オペランド (type) に“0x01”を設定する。また、本実施形態では、参照番号1332で示すように、メタデータの受信認識コマンドとして、“0xC9”を新規に割り当てる。テレビ受信機13は、BDレコーダー11に送信した送信制御コマンドに対し、レスポンス・コマンドが“Abort”の制御データ部を返送されたとき、ダイナミックレンジ変換定義情報が存在しないと判断して、ダイナミックレンジ変換処理を行なわない。

[0184] [HECラインのデータ構造例]

上述したように、HDMIソース機器とHDMIシンク機器の間で、HP

D/Ether+ライン35とリザーブ/Ether-ライン37からなる一対の差動伝送路を用いて、高速なLAN通信が可能な双方向通信路、すなわちHECラインを構成することができる。このHECラインを介して、ダイナミックレンジ変換定義情報の送信要求情報や受信認識情報などの送信制御情報をHDMIソース機器とHDMIシンク機器間で伝送することができる。また、HECラインは高速であり、非圧縮画像データと同期してダイナミックレンジ変換定義情報を伝送することも可能である。

[0185] 図14には、HDMIソース機器とHDMIシンク機器の間でHECラインを介して伝送されるIPパケットのデータ構造例1400を示している。図14上に示すように、IPパケット1400は、26オクテットのMACヘッダー1410と、可変長のデータ領域1420で構成される。図1に示すAVシステム10では、テレビ受信機13側の制御送信部13cがIPパケットを送信し、BDレコーダー11側の制御受信部11cが受信するものとする。

[0186] MACヘッダー1410は、7オクテットのプリアンブル部(Preamble)1411と、1オクテットのSFD(Start Frame Delimiter)1412と、6オクテットの伝送先のアドレス(Destination MAC address)1413と、6オクテットの伝送元のアドレス(Source MAC address)1414と、2オクテットのTPID(Tag Protocol Identifier)1415と、2オクテットのTCI(Tag Control Information)1416と、2オクテットのデータ長形式(Len Type)1417とで構成されている。MACヘッダー1410に続き、42オクテットから1500オクテットのペイロード部(Payload)1421と4オクテットのFCS(Frame Check Sequence:FCS)1422とでデータ領域1420が構成されている。

[0187] ダイナミックレンジ変換定義情報の送信要求情報や受信認識情報などの送信制御情報は、上記ペイロード部1420のデータ領域1421に挿入され

る。図14下には、IPパケットによる送信制御情報のデータ構造例1430を示している。送信制御情報1430の第1バイトは、送信制御情報を表す識別情報(id)であり、例えば送信要求コマンドを表す識別情報が設定される。次に、要求される送信制御のメタデータのタイプ(metadata type)が設定される。ダイナミックレンジ変換定義情報のメタデータを0x01とし、IPパケットを用いてダイナミックレンジ変換定義情報以外のメタデータ(例えば、ガンマ定義情報など)の送信要求を行なうことも可能である。また、ダイナミックレンジ変換定義情報の受信認識コマンドは、送信要求コマンドとは異なる識別情報(id)で設定してもよいし、送信制御コマンドと同じ識別情報(id)を用いて、異なるメタデータのタイプ(metadata type)を、(例えば、0xFF)に設定する方法でもよい。

[0188] [HDMIソース機器におけるダイナミックレンジ変換定義情報の送信処理]

図15には、HDMIソース機器としてのBDレコーダー11においてダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御を行なうための処理手順をフローチャートの形式で示している。この処理手順は、例えばCPU101が所定のプログラム・コードを実行するという形態で実現することができる。

[0189] BDレコーダー11は、ユーザーの操作により、コンテンツ再生開始の指示が行なわれたとき、本処理を開始する。BDレコーダー11は、まず、自身の記憶媒体11fから復号化した非圧縮画像データに、ダイナミックレンジ変換定義情報(DRメタ)があるか否かを判定する(ステップS1501)。

[0190] ここで、ダイナミックレンジ変換定義情報がないときには(ステップS1501のNo)、BDレコーダー11は、後続の処理をスキップして、ステップS1507に進む。

[0191] 一方、ダイナミックレンジ変換定義情報があるときには(ステップS1501のYes)、BDレコーダー11は、ダイナミックレンジ変換定義情報

の送信方法が繰返し送信方法か否かを判定する（ステップS1502）。

[0192] ここで、ダイナミックレンジ変換定義情報の送信方法が単独のときには（ステップS1502のNo）、BDレコーダー11は、ステップS1508に進む。そして、BDレコーダー11は、持続フラグ（`knee_function_persistence_flag`）をハイ・レベル「1」に設定したダイナミックレンジ変換定義情報を、情報送信部11dから、HDMIシンク機器としてのテレビ受信機13へ送信し（ステップS1508）、ステップS1506に進む。

[0193] また、ダイナミックレンジ変換定義情報の送信方法が繰返し送信方法のときには（ステップS1502のYes）、BDレコーダー11は、持続フラグ（`knee_function_persistence_flag`）をロー・レベル「0」に設定したダイナミックレンジ変換定義情報を、情報送信部11dから、テレビ受信機13へ送信する（ステップS1503）。

[0194] 次いで、BDレコーダー11は、テレビ受信機13から受信認識情報（ACK）を制御受信部11cで受信したか否かを判定する（ステップS1504）。テレビ受信機13から受信認識情報を受信しなかったときには（ステップS1504のNo）、ステップS1503に戻り、BDレコーダー11はダイナミックレンジ変換定義情報の送信を繰返す。

[0195] BDレコーダー11は、テレビ受信機13から受信認識情報を制御受信部11cで受信すると（ステップS1504のYes）、テレビ受信機13がダイナミックレンジ変換定義情報を正しく受信できたと判断して、ダイナミックレンジ変換定義情報の送信を停止する（ステップS1505）。

[0196] 次いで、BDレコーダー11は、制御受信部11cでテレビ受信機13から送信要求情報を受信したか否かを判定する（ステップS1506）。送信要求情報を受信したときには（ステップS1506のYes）、BDレコーダー11は、ステップS1502に戻り、ダイナミックレンジ変換定義情報をテレビ受信機13へ再送信する。

[0197] また、BDレコーダー11は、テレビ受信機13から送信要求情報を受信

しなかったときには（ステップS 1506のNo）、BDレコーダー11は、ユーザーの操作により、コンテンツの再生停止が行なわれたか否かを判定する（ステップS 1507）。再生停止が行なわれなかったときには（ステップS 1507のNo）、BDレコーダー11は、ステップS 1501に戻り、新しいダイナミックレンジ変換定義情報の有無の判定を繰り返す。また、再生停止が行なわれたときには（ステップS 1507のYes）、BDレコーダー11は、直ちに本処理ルーチンを終了する。

[0198] このように、BDレコーダー11は、テレビ受信機13からの送信要求情報を受信したことに応答してダイナミックレンジ変換定義情報を送信するので、テレビ受信機13側では、所望するタイミングでダイナミックレンジ変換定義情報を取得して、非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換を良好に行なうことができ、常に適切な輝度で画像を表示させることができるようになる。

[0199] また、BDレコーダー11は、テレビ受信機13から受信認識情報を受信したときには、不要なダイナミックレンジ変換定義情報の送信を省略することができ、伝送路の伝送容量の削減が可能となる。

[0200] [HDMIシンク機器におけるダイナミックレンジ変換定義情報の送信処理]

図16には、HDMIシンク機器としてのテレビ受信機13においてダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御を行なうための処理手順をフローチャートの形式で示している。

[0201] テレビ受信機13は、HDMI入力切換えの実行を検出したことに応答して、本処理ルーチンを開始する。テレビ受信機13は、まず、入力切換え操作にて切換えられた入力が入力がHDMI入力か否かを判定する（ステップS 1601）。HDMI入力でないときには（ステップS 1601のNo）、テレビ受信機13は、直ちに本処理ルーチンを終了する。

[0202] 一方、切り換えられた入力が入力がHDMI入力のときには（ステップS 1601のYes）、テレビ受信機13は、HDMI入力であるBDレコーダー1

1 に対して、ダイナミックレンジ変換定義情報の送信要求情報を、制御送信部 13c から送信する（ステップ S1602）。このとき、テレビ受信機 13 は、送信要求の伝送方法として、HPD ライン 35、又は CEC ライン 34、又は HPD/Ether+ ライン 35 とリザーブ/Ether- ライン 37 で構成される双方向通信路（HEC ライン）のいずれかを、適宜選択する。

[0203] そして、テレビ受信機 13 は、一定期間、BD レコーダー 11 からダイナミックレンジ変換定義情報の受信を待機する（ステップ S1603）。

[0204] 一定期間内に BD レコーダー 11 からダイナミックレンジ変換定義情報を受信できないときには（ステップ S1603 の No）、テレビ受信機 13 は、ダイナミックレンジ変換定義情報を受信できないため、ダイナミックレンジ変換が不要と判断し、BD レコーダー 11 から受信した非圧縮画像データに対してダイナミックレンジ変換を行なわない処理を行ないで（ステップ S1606）、直ちに本処理ルーチンを終了する。

[0205] また、一定期間内に BD レコーダー 11 からダイナミックレンジ変換定義情報を情報受信部 13d で受信できたときには（ステップ S1603 の Yes）、テレビ受信機 13 は、ダイナミックレンジ変換定義情報の受信認識情報を、制御送信部 13c から BD レコーダー 11 へ送信する（ステップ S1604）。

[0206] 次いで、テレビ受信機 13 は、受信したダイナミックレンジ変換定義情報に基づいて、BD レコーダー 11 から受信した非圧縮画像データに対してダイナミックレンジ変換処理を行なった後（ステップ S1605）、直ちに本処理ルーチンを終了する。

[0207] このように、テレビ受信機 13 は、HDMI 入力切換えが行なわれ、新たなダイナミックレンジ変換処理を実施するときには、入力切換え先の HDMI ソース機器に対して送信要求情報を送信するという簡便な方法により、所望するタイミングで非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報を取得することができる。これによって、テレビ受信機 13 は非圧縮画像データ

のダイナミックレンジ変換を良好に行なうことができ、常に適切な輝度で画像を表示させることができる。

[0208] また、本明細書で開示する技術によれば、テレビ受信機 13 は、非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報を取得できたときには、受信認識情報を返信することによって、BDレコーダー 11 からのダイナミックレンジ変換定義情報の送信を最小限にとどめることができる。

[0209] 要するに、本明細書で開示する技術によれば、テレビ受信機 13 は、BDレコーダー 11 に対してダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御情報を送信することにより、所望するタイミングで非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報を取得することができ、且つ、BDレコーダー 11 からの不要なダイナミックレンジ変換定義情報の送信を省略して、伝送路の伝送容量の削減が可能である。

[0210] [変形例]

HDMIソース機器としてのBDレコーダー 11 と HDMIシンク機器としてテレビ受信機 13 が各 HDMIケーブル 14-1 を介して接続されて構成される AVシステム 10 からなる実施形態 (図 1 を参照のこと) を例にとって、本明細書で開示する技術について説明してきたが、本明細書で開示する技術の要旨はこれに限定されるものではない。テレビ受信機 13 は、HDMIケーブル 14-2 を介して接続される STB 12 に対しても、同様に、ダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御情報 (送信要求情報、受信認識情報) を送信することによって、所望するタイミングで非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報を取得することができ、且つ、STB 12 からの不要なダイナミックレンジ変換定義情報の送信を省略して、伝送路の伝送容量の削減が可能である。

[0211] また、テレビ受信機 13 は、ワイヤレス送受信部 217 を介して接続されるインターネット上のコンテンツに対しても、同様に、図 14 下に示した IPデータ構造による、ダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御情報 (送信要求情報、受信認識情報) を送信することによって、所望するタイミング

で非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報を取得することができ、且つ、インターネット上のコンテンツ・サーバーからの不要なダイナミックレンジ変換定義情報の送信を省略して、ワイヤレス伝送路の伝送容量を削減することが可能である。

[0212] また、HDMIシンク機器としてのテレビ受信機13は、BDレコーダー11やSTB12といったHDMIソース機器ではなく、HDMIソース機器との間に介在するHDMIリピーター機器（AVアンプなど：図示しない）に対しても、同様に、ダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御情報を送信することによって、非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報を所望するタイミングで取得するとともに、不要なダイナミックレンジ変換定義情報の送信を抑制することができる。

[0213] [DPシステムの構造例]

図17には、DPインターフェースを用いたDPシステム1700の構成例を示している。図示のDPシステム1700は、DP送信機器1701とDP受信機器1707で構成される。DP送信機器1701はDP送信部1702を備え、DP受信機器1707はDP受信部1708を備え、DP送信部1702とDP受信部1708とはDPケーブル1703により接続されている。

[0214] DPケーブル1703は、メインリンク1704と、AUXチャネル1705と、ホットプラグ検知ライン1706で構成されている。DP送信機器1701は、メインリンク1704を介して、パケット化されたデータをDP受信機器1707へ送信する。また、DP受信機器1707は、AUXチャネル1705を介して、DP送信機器1701に対する接続制御やデバイス・コントロールを行なう。また、DP受信機器1707は、ホットプラグ検知ライン1706を利用して、直流バイアス電位により、DP送信機器1701の接続を検出することができる。メインリンク1704は、1つ、2つ、又は4つの2重終端差動信号ペア（ペアレーン）から構成され、専用のクロック信号は持たず、代わりに8B/10B符号化データ・ストリームに

クロックが埋め込まれている。

[0215] このDPインターフェースでは、HDMIと異なり、伝送速度とピクセル周波数は独立していて、ピクセルの深さや解像度、フレーム周波数、及び転送ストリーム内の音声データやDRM (Digital Rights Management) 情報などの付加データの有無並びにその量を、自由に調整することができる。DPインターフェースのメインリンク1704を用いて、非圧縮画像データ及び非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報の伝送が行なわれる。

[0216] また、DPインターフェースには、メインリンク1704とは別に、帯域幅1Mbps、最大遅延500ミリ秒の半二重双方向のAUXチャンネル1705が含まれている。AUXチャンネル1705を用いた双方向通信によって、DP送信機器1701とDP受信機器1701との間で機能に関する情報交換を行なう。このAUXチャンネル1705を用いて、非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御情報（送信要求情報、受信認識情報）の伝送を行なうことができる。また、ホットプラグ検知ライン1706は、接続先が変更されたことを検出するために備えられており、上述のAUXチャンネル1705と同様に、非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御情報（送信要求情報、受信認識情報）の伝送を行なうこともできる。

[0217] DP受信機器1707がAUXチャンネル1705又はホットプラグ検知ライン1706を用いてDP送信機器1701に送信制御情報を送信することにより、DPシステム1700において、図11や図12に示したものと同様のダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御を実現することができる。

[0218] [AUXチャンネルのデータ構造例]

図18には、DPインターフェースに含まれるAUXチャンネル1705上で伝送されるパケットの構造例1800を示している。図18上に示すように、パケット1800は、ヘッダー1810と、データ領域1820で構成される。ヘッダー1810は、同期用のSYNC部1811と、4ビットの

コマンド部 (Com) 1812 と、20ビットの伝送先のアドレス (address) 1813 で構成される。ヘッダー1810に続き、8~128ビット長のペイロード部 (Payload) 1821 と、STOPビット1822 でデータ領域1820 が構成されている。

[0219] ダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御情報 (送信要求情報、受信認識情報) は、パケット1800のペイロード部1821に挿入される。図18下には、ペイロード部1821に挿入される送信制御情報のデータ構造例1830を示している。第7ビットは、送信制御要求を表すビット (“Retransmit_request”) が設定され、ハイ・レベル「1」に設定されたとき、当該パケット1800が送信制御要求であることを示す。次に、第6ビットから第4ビットは、第7ビットでハイ・レベル「1」に設定されたときに、送信制御要求のデータの種類 (“Metadata_type”) を示す。0b001は、ダイナミックレンジ変換定義情報を表し、0b010は、ガンマ定義情報を表す。0b011から0b111は、将来の拡張用にリザーブ (“Reserved”) とする。第0ビットは、受信認識情報を表すビット (“Metadata_receipt”) が設定され、ハイ・レベル「1」に設定されたとき、ダイナミックレンジ変換定義情報が受信できたことを示す。

[0220] [MHLシステムの構造例]

図19には、MHLインターフェースを用いたMHLシステム1900の構成例を示している。図示のMHLシステム1900は、MHL送信機器1901とMHL受信機器1908で構成される。MHL送信機器1901は、TDMS送信部1902と記憶部1903を備えている。また、MHL受信機器1908は、TDMS受信部1909と記憶部1910とEDID-ROM1911を備えている。そして、TDMS送信部1902とTDMS受信部1909とは、MHLケーブル1904より接続されている。

[0221] MHLケーブル1904は、TMDSCチャンネル1905と、CBUSライン又はeCBUSライン1906と、電源供給用VBUSライン1907で

構成されている。TMD Sチャンネル1905は、1対の差動信号ペアから構成され、非圧縮画像データ及び非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報の伝送が行なわれる。また、CBUSライン又はeCBUSライン1906を用いて、非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御情報（送信要求情報、受信認識情報）の伝送を行なうことができる。

[0222] MHL受信機器1908がCBUSライン又はeCBUSライン1906を用いてMHL送信機器1901に送信制御情報を送信することにより、MHLシステム1900において、図11や図12に示したものと同様のダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御を実現することができる。

[0223] [CBUSラインのデータ構造例]

図20には、CBUSチャンネル1906上で伝送されるパケットの構造例20000を示している。図20上に示すように、パケット2000は、2クロック分のSYNCパルス部（SYNC）2001と、2ビットのヘッダ部（Header）2002と、1ビットのコントロール部（CTL）2003と、8ビットのデータ部（Data）2004と、1ビットのパリティ部（Parity）2005と、2クロック分のACK部（ACK）2006で構成されている。

[0224] ダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御情報（送信要求情報、受信認識情報）は、パケット2000のデータ部2004に挿入される。図20下には、データ部2004に挿入される送信制御情報のデータ構造例2010を示している。第7ビットは、送信制御要求を表すビット（“Retransmit_request”）が設定され、ハイ・レベル「1」に設定されたとき、当該パケット2000が送信制御要求であることを示す。次に、第6ビットから第4ビットは、第7ビットでハイ・レベル「1」に設定されたときに、送信制御要求のデータの種別（“Metadata_type”）を示す。0b001は、ダイナミックレンジ変換定義情報を表し、0b010は、ガンマ定義情報を表す。0b011から0b111は、将来の拡張用

にリザーブ（“Reserved”）とする。第0ビットは、受信認識情報を表すビット（“Metadata_receipt”）が設定され、ハイ・レベル「1」に設定されたとき、ダイナミックレンジ変換定義情報が受信できたことを示す。

- [0225] MHLインターフェースにおけるCBUSライン1906によるダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御を、HDMIインターフェースにおけるHPD35ラインと対比させて説明する。CBUSラインにおいては、図20に示したパケット200のデータ部2004を0x64に設定したとき、HPDがハイ・レベル「1」を表す。また、データ部2004を0x65に設定したとき、HPDがロー・レベル「0」を表す。これにより、送信制御要求をCBUSライン1906で伝送することができる。

先行技術文献

特許文献

- [0226] 特許文献1：特開2009-3882号公報
特許文献2：特開2008-276067号公報
特許文献3：特開2006-211095号公報

産業上の利用可能性

- [0227] 以上、特定の実施形態を参照しながら、本明細書で開示する技術について詳細に説明してきた。しかしながら、本明細書で開示する技術の要旨を逸脱しない範囲で当業者が該実施形態の修正や代用を成し得ることは自明である。

- [0228] 本明細書では、HDMIの伝送路を用いるAVシステム（図1を参照のこと）の実施形態を示した。しかし、ベースバンド・デジタル・インターフェースとしては、HDMIの他に、MHL（Mobile High-definition Link）、光ファイバー・インターフェース、DVI（Digital Visual Interface）インターフェース、DP（Display Port）インターフェース、60GHzミリ波を利用したワイヤレス・インターフェースなどが挙げられる。本明細書で開示

する技術は、これらのデジタル・インターフェースで、非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御情報を伝送する場合にも同様に適用することができる。

[0229] 要するに、例示という形態により本明細書で開示する技術について説明してきたのであり、本明細書の記載内容を限定的に解釈するべきではない。本明細書で開示する技術の要旨を判断するためには、特許請求の範囲を参酌すべきである。

[0230] なお、本明細書の開示の技術は、以下の（１）～（１３）のような構成をとることも可能である。

（１）伝送路を介して非圧縮画像データを外部機器へ送信するデータ送信部と、

前記伝送路を介して非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報を前記外部機器へ送信する情報送信部と、

前記伝送路を介して前記外部機器からダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御情報を受信する制御受信部と、

を具備する通信装置。

（１－１）前記情報送信部は、非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報を前記データ送信部で送信する非圧縮画像データのブランキング期間に挿入して前記外部機器へ送信する、

上記（１）に記載の通信装置。

（１－２）前記情報送信部は、非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報を、前記伝送路に含まれる所定ラインを用いて構成される双方向通信路を介して、前記外部機器へ送信する、

上記（１）に記載の通信装置。

（１－３）前記双方向通信路は、一对の差動伝送路からなり、前記一对の差動伝送路のうち少なくとも一方は前記外部機器の接続状態の通知機能を備える、

上記（１－２）に記載の通信装置。

(1-4) 前記伝送路は、一对の差動伝送路からなり、前記一对の差動伝送路のうち少なくとも一方は前記外部機器の接続状態の通知機能を備える、上記(1)に記載の通信装置。

(2) 前記制御受信部は、前記伝送路の直流バイアス電位によって前記外部機器の接続状態の通知を受信するラインを介して、前記外部機器から送信制御情報を受信する、上記(1)に記載の通信装置。

(3) 前記制御受信部は、前記伝送路に含まれる所定の制御データ・ラインを介して、前記外部機器から送信制御情報を受信する、上記(1)に記載の通信装置。

(4) 前記制御受信部は、前記伝送路に含まれる所定ラインを用いて構成される双方向通信路を介して、前記外部機器から送信制御情報を受信する、上記(1)に記載の通信装置。

(5) 前記制御受信部で前記外部機器から受信した送信制御情報に基づいて、前記情報送信部から前記外部機器へのダイナミックレンジ変換定義情報の送信を制御する、上記(1)乃至(4)のいずれかに記載の通信装置。

(5-1) 前記制御受信部で前記外部機器からダイナミックレンジ変換定義情報の送信要求情報を受信したことに応答して、前記情報送信部からダイナミックレンジ変換定義情報を送信する、上記(5)に記載の通信装置。

(5-2) 前記制御受信部で前記外部機器からダイナミックレンジ変換定義情報の受信認識情報を受信したことに応答して、前記情報送信部からダイナミックレンジ変換定義情報の送信を停止する、上記(5)に記載の通信装置。

(6) 伝送路を介して非圧縮画像データを外部機器へ送信するデータ送信ステップと、

前記伝送路を介して非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報

を前記外部機器へ送信する情報送信ステップと、

前記伝送路を介して前記外部機器からダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御情報を受信する制御受信ステップと、

前記制御受信ステップで前記外部機器から受信した送信制御情報に基づいて、前記外部機器へのダイナミックレンジ変換定義情報の送信を制御する送信制御ステップと、

を有する通信方法。

(7) 伝送路を介して非圧縮画像データを外部機器へ送信するデータ送信部

、

前記伝送路を介して非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報を前記外部機器へ送信する情報送信部、

前記伝送路を介して前記外部機器からダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御情報を受信する制御受信部、

としてコンピューターを機能させるようにコンピューター可読形式で記述されたコンピューター・プログラム。

(8) 伝送路を介して外部機器から非圧縮画像データを受信するデータ受信部と、

前記伝送路を介して非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報を前記外部機器から受信する情報受信部と、

前記伝送路を介して前記外部機器にダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御情報を送信する制御送信部と、

を具備する通信装置。

(8-1) 前記情報受信部は、前記データ受信部で受信する非圧縮画像データのブランキング期間に挿入されたダイナミックレンジ変換定義情報を受信する、

上記(8)に記載の通信装置。

(8-2) 前記情報送信部は、非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報を、前記伝送路に含まれる所定ラインを用いて構成される双方向通

信路を介して、前記外部機器から受信する、
上記（８）に記載の通信装置。

（８－３）前記双方向通信路は、一对の差動伝送路からなり、前記一对の差動伝送路のうち少なくとも一方は前記外部機器の接続状態の通知機能を備える、

上記（８－２）に記載の通信装置。

（８－４）前記伝送路は、一对の差動伝送路からなり、前記一对の差動伝送路のうち少なくとも一方は前記外部機器の接続状態の通知機能を備える、
上記（８）に記載の通信装置。

（８－５）前記情報受信部におけるダイナミックレンジ変換定義情報の受信状態に応じて、前記制御送信部からの送信制御情報の送信を制御する、
上記（８）に記載の通信装置。

（８－６）前記制御送信部は、送信制御情報として、ダイナミックレンジ変換定義情報の送信を要求する送信要求情報を前記外部機器へ送信する、
上記（８）に記載の通信装置。

（８－７）前記制御送信部は、前記伝送路を介して前記外部機器からの入力に切換えられたことに応答して、ダイナミックレンジ変換定義情報の送信を要求する送信要求情報を前記外部機器へ送信する、
上記（８）に記載の通信装置。

（８－８）前記制御送信部は、送信制御情報として、ダイナミックレンジ変換定義情報の受信認識情報を前記外部機器へ送信する、
上記（８）に記載の通信装置。

（８－９）前記制御送信部は、前記情報受信部が前記外部機器からダイナミックレンジ変換定義情報を受信したことに応答して、ダイナミックレンジ変換定義情報の受信認識情報を前記外部機器へ送信する、
上記（８）に記載の通信装置。

（９）前記制御送信部は、前記伝送路の直流バイアス電位によって前記外部機器の接続状態の通知を受信するラインを介して、前記外部機器へ送信制御

情報を送信する、

上記（８）に記載の通信装置。

（１０）前記制御送信部は、前記伝送路に含まれる所定の制御データ・ラインを介して、前記外部機器へ送信制御情報を送信する、

上記（８）に記載の通信装置。

（１１）前記制御送信部は、前記伝送路に含まれる所定ラインを用いて構成される双方向通信路を介して、前記外部機器へ送信制御情報を送信する、

上記（８）に記載の通信装置。

（１２）伝送路を介して外部機器から非圧縮画像データを受信するデータ受信ステップと、

前記伝送路を介して非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報を前記外部機器から受信する情報受信ステップと、

前記伝送路を介して前記外部機器にダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御情報を送信する制御送信ステップと、

を具備する通信装置。

（１３）伝送路を介して外部機器から非圧縮画像データを受信するデータ受信部、

前記伝送路を介して非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報を前記外部機器から受信する情報受信部、

前記伝送路を介して前記外部機器にダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御情報を送信する制御送信部、

としてコンピューターを機能させるようにコンピューター可読形式で記述されたコンピューター・プログラム。

符号の説明

- [0231] 10…AVシステム
11…BDレコーダー
11a…HDMI端子、11b…HDMI送信部、11c…制御受信部
11d…情報送信部、11e…復号部、11f…記憶媒体

- 1 2 … S T B (S e t T o p B o x)
- 1 2 a … H D M I 端子、 1 2 b … H D M I 送信部、 1 2 c … 制御受信部
- 1 2 d … チューナー部、 1 2 e … 復号部、 1 2 f … 情報記憶部
- 1 2 g … 情報送信部
- 1 3 … テレビ受信機
- 1 3 a … H D M I 端子、 1 3 b … H D M I 受信部、 1 3 c … 制御送信部
- 1 3 d … 情報受信部、 1 3 e … 記憶部、 1 3 f … H D M I 端子
- 1 3 g … H D M I 受信部、 1 3 h … 制御送信部、 1 3 i … 情報受信部
- 1 3 j … 記憶部、 1 3 k … 選択部、 1 3 m … 信号処理部
- 1 4 - 1、 1 4 - 2 … H D M I ケーブル
- 1 0 1 … C P U、 1 0 2 … 内部バス、 1 0 3 … フラッシュ R O M
- 1 0 4 … S D R A M、 1 0 5 … リモコン受信部、 1 0 6 … リモコン送信機
- 1 0 7 … 記録媒体制御インターフェース、 1 0 8 … B D ドライブ
- 1 0 9 … H D D、 1 1 0 … M P E G デコーダー
- 1 1 1 … グラフィック生成回路、 1 1 2 … 画像出力端子
- 1 1 3 … 音声出力端子、 1 1 4 … 表示制御部、 1 1 5 … パネル駆動回路
- 1 1 6 … 表示パネル、 1 1 7 … 電源部、 1 1 8 … S S D
- 1 1 9 … H D M I 送信部、 1 2 0 … 高速バス・インターフェース
- 2 0 1 … アンテナ端子、 2 0 2 … デジタル・チューナー
- 2 0 3 … M P E G デコーダー、 2 0 4 … 画像信号処理回路
- 2 0 5 … グラフィック生成回路、 2 0 6 … パネル駆動回路
- 2 0 7 … 表示パネル、 2 0 8 … 音声信号処理回路、 2 0 9 … 音声増幅回路
- 2 1 0 … スピーカー、 2 1 1 … 内部バス、 2 1 2 … C P U
- 2 1 3 … フラッシュ R O M、 2 1 4 … S D R A M、 2 1 5 … リモコン受信部
- 2 1 6 … リモコン送信機、 2 1 7 … ワイヤレス送受信部
- 2 1 8 … 表示制御部、 2 1 9 … 電源部
- 2 2 0 … H D M I 受信部、 2 2 1 … 高速バス・インターフェース

222…HDMI受信部、223…高速バス・インターフェース
1700…DPシステム、1701…DP送信機器、1702…DP送信
部
1703…DPケーブル、1704…メインリンク
1705…AUXチャンネル、1706…ホットプラグ検知ライン
1707…DP受信機器、1708…DP受信部
1900…MHLシステム
1901…MHL送信機器、1902…TDMS送信部
1903…記憶部、1904…MHLケーブル
1905…TDMSチャンネル
1906…CBUSライン又はeCBUSライン
1907…VBUSライン、1908…MHL受信機器
1909…TDMS受信部、1910…記憶部
1911…EDID-ROM

請求の範囲

- [請求項1] 伝送路を介して非圧縮画像データを外部機器へ送信するデータ送信部と、
前記伝送路を介して非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報を前記外部機器へ送信する情報送信部と、
前記伝送路を介して前記外部機器からダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御情報を受信する制御受信部と、
を具備する通信装置。
- [請求項2] 前記制御受信部は、前記伝送路の直流バイアス電位によって前記外部機器の接続状態の通知を受信するラインを介して、前記外部機器から送信制御情報を受信する、
請求項1に記載の通信装置。
- [請求項3] 前記制御受信部は、前記伝送路に含まれる所定の制御データ・ラインを介して、前記外部機器から送信制御情報を受信する、
請求項1に記載の通信装置。
- [請求項4] 前記制御受信部は、前記伝送路に含まれる所定ラインを用いて構成される双方向通信路を介して、前記外部機器から送信制御情報を受信する、
請求項1に記載の通信装置。
- [請求項5] 前記制御受信部で前記外部機器から受信した送信制御情報に基づいて、前記情報送信部から前記外部機器へのダイナミックレンジ変換定義情報の送信を制御する、
請求項1乃至4のいずれかに記載の通信装置。
- [請求項6] 伝送路を介して非圧縮画像データを外部機器へ送信するデータ送信ステップと、
前記伝送路を介して非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報を前記外部機器へ送信する情報送信ステップと、
前記伝送路を介して前記外部機器からダイナミックレンジ変換定義

情報の送信制御情報を受信する制御受信ステップと、

前記制御受信ステップで前記外部機器から受信した送信制御情報に基づいて、前記外部機器へのダイナミックレンジ変換定義情報の送信を制御する送信制御ステップと、
を有する通信方法。

[請求項7] 伝送路を介して非圧縮画像データを外部機器へ送信するデータ送信部、

前記伝送路を介して非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報を前記外部機器へ送信する情報送信部、

前記伝送路を介して前記外部機器からダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御情報を受信する制御受信部、
としてコンピューターを機能させるようにコンピューター可読形式で記述されたコンピューター・プログラム。

[請求項8] 伝送路を介して外部機器から非圧縮画像データを受信するデータ受信部と、

前記伝送路を介して非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報を前記外部機器から受信する情報受信部と、

前記伝送路を介して前記外部機器にダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御情報を送信する制御送信部と、
を具備する通信装置。

[請求項9] 前記制御送信部は、前記伝送路の直流バイアス電位によって前記外部機器の接続状態の通知を受信するラインを介して、前記外部機器へ送信制御情報を送信する、
請求項8に記載の通信装置。

[請求項10] 前記制御送信部は、前記伝送路に含まれる所定の制御データ・ラインを介して、前記外部機器へ送信制御情報を送信する、
請求項8に記載の通信装置。

[請求項11] 前記制御送信部は、前記伝送路に含まれる所定ラインを用いて構成

される双方向通信路を介して、前記外部機器へ送信制御情報を送信する、

請求項 8 に記載の通信装置。

[請求項 12] 伝送路を介して外部機器から非圧縮画像データを受信するデータ受信ステップと、

前記伝送路を介して非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報を前記外部機器から受信する情報受信ステップと、

前記伝送路を介して前記外部機器にダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御情報を送信する制御送信ステップと、

を具備する通信装置。

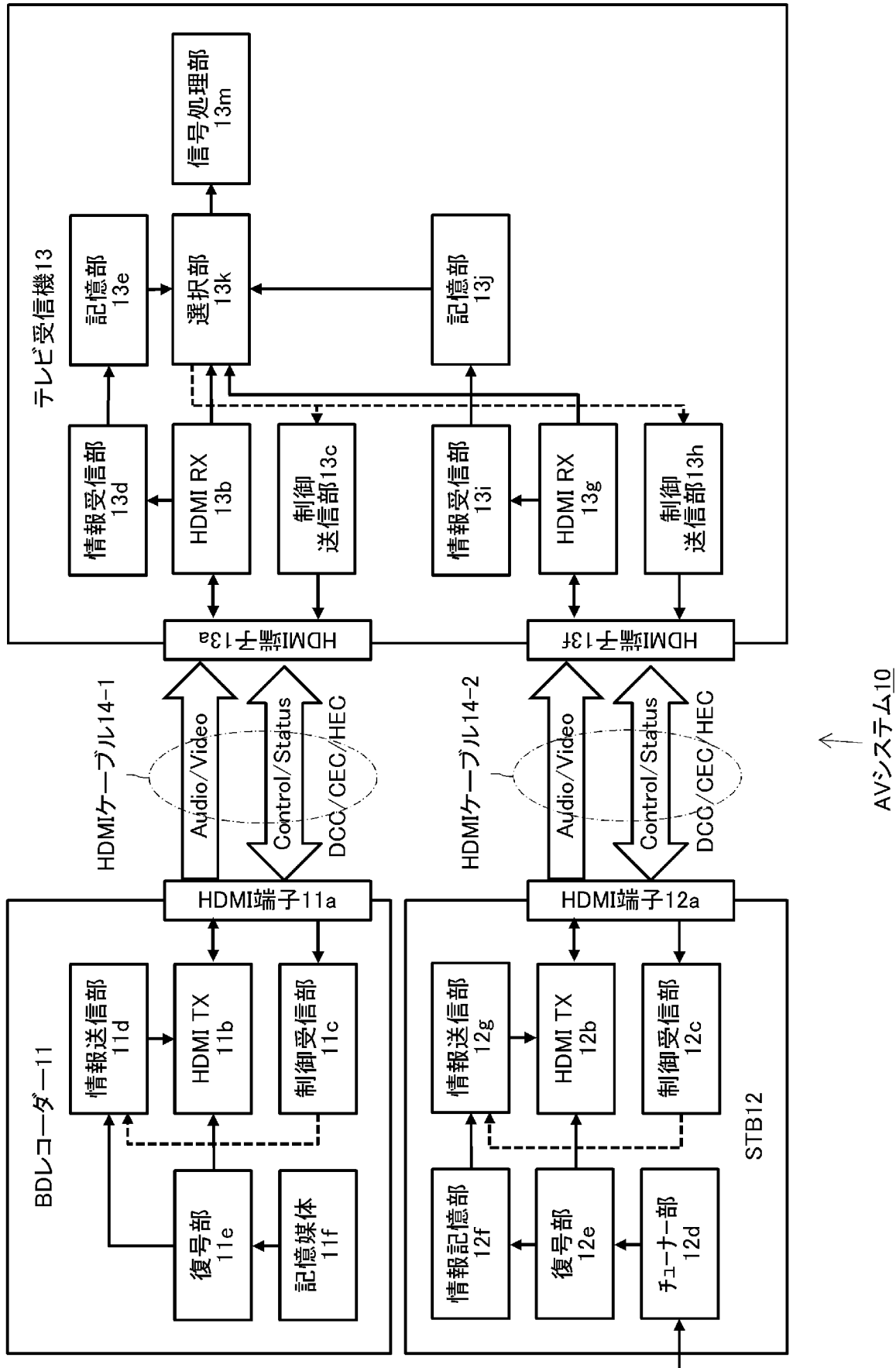
[請求項 13] 伝送路を介して外部機器から非圧縮画像データを受信するデータ受信部、

前記伝送路を介して非圧縮画像データのダイナミックレンジ変換定義情報を前記外部機器から受信する情報受信部、

前記伝送路を介して前記外部機器にダイナミックレンジ変換定義情報の送信制御情報を送信する制御送信部、

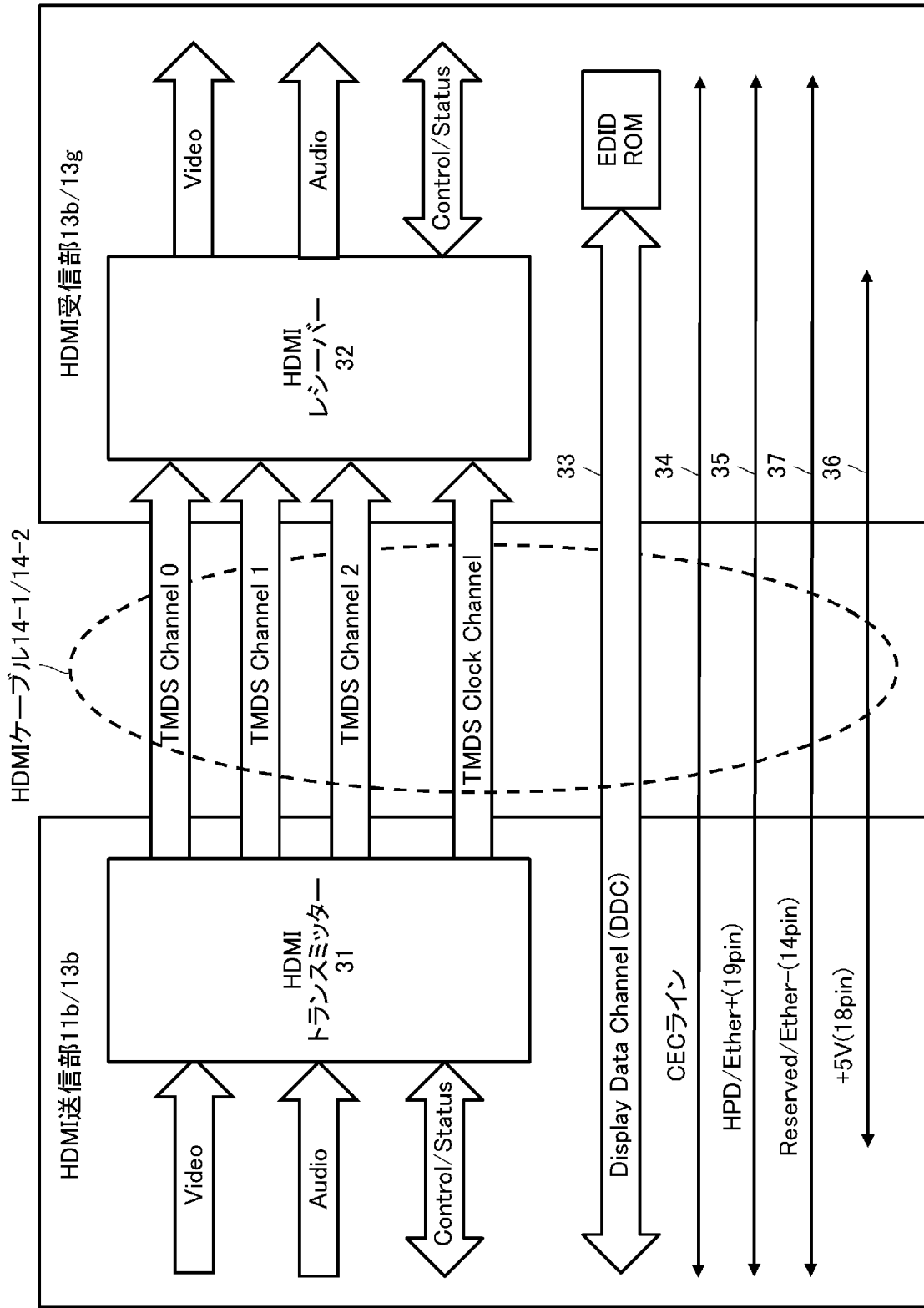
としてコンピューターを機能させるようにコンピューター可読形式で記述されたコンピューター・プログラム。

[図1]

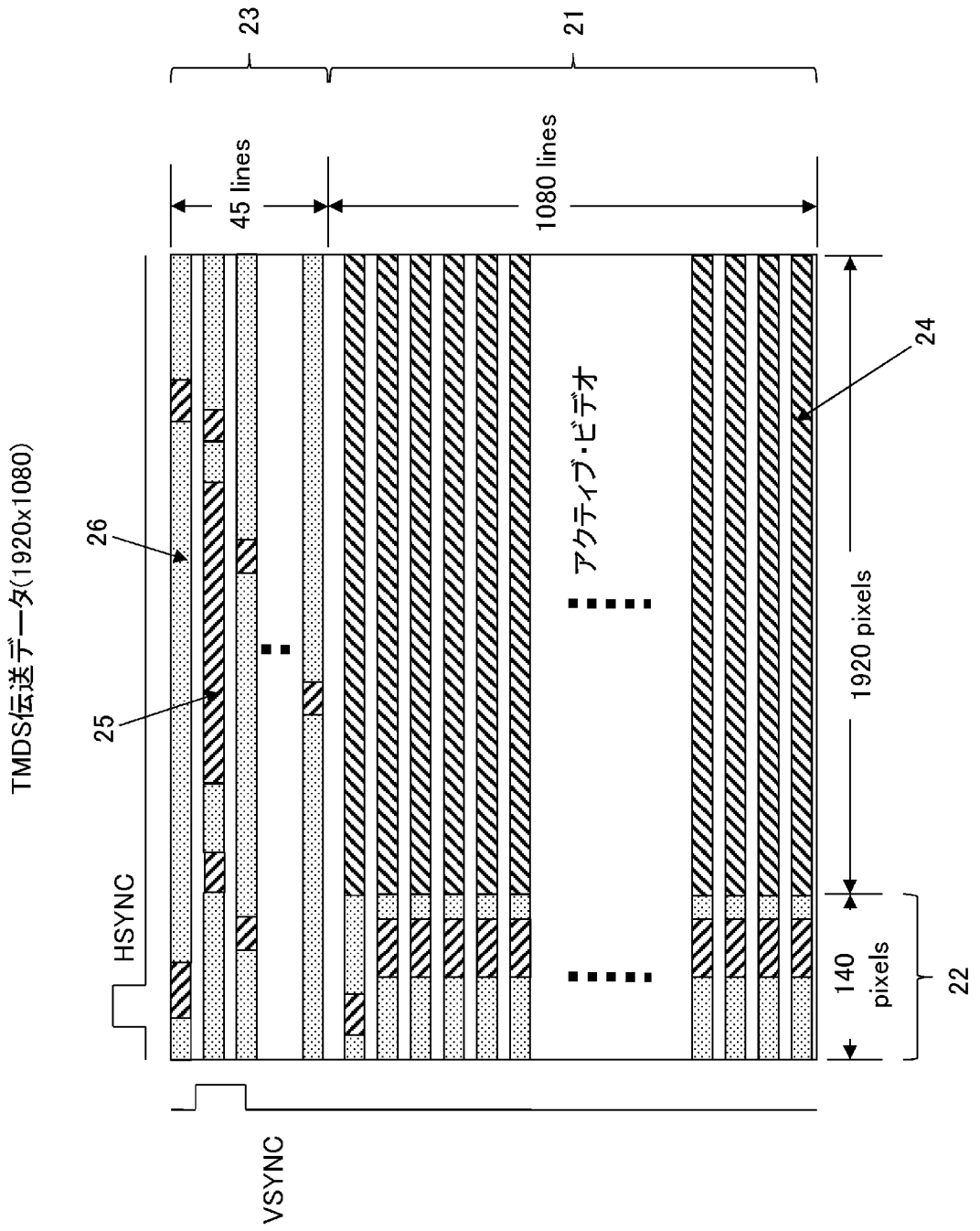


AVシステム10

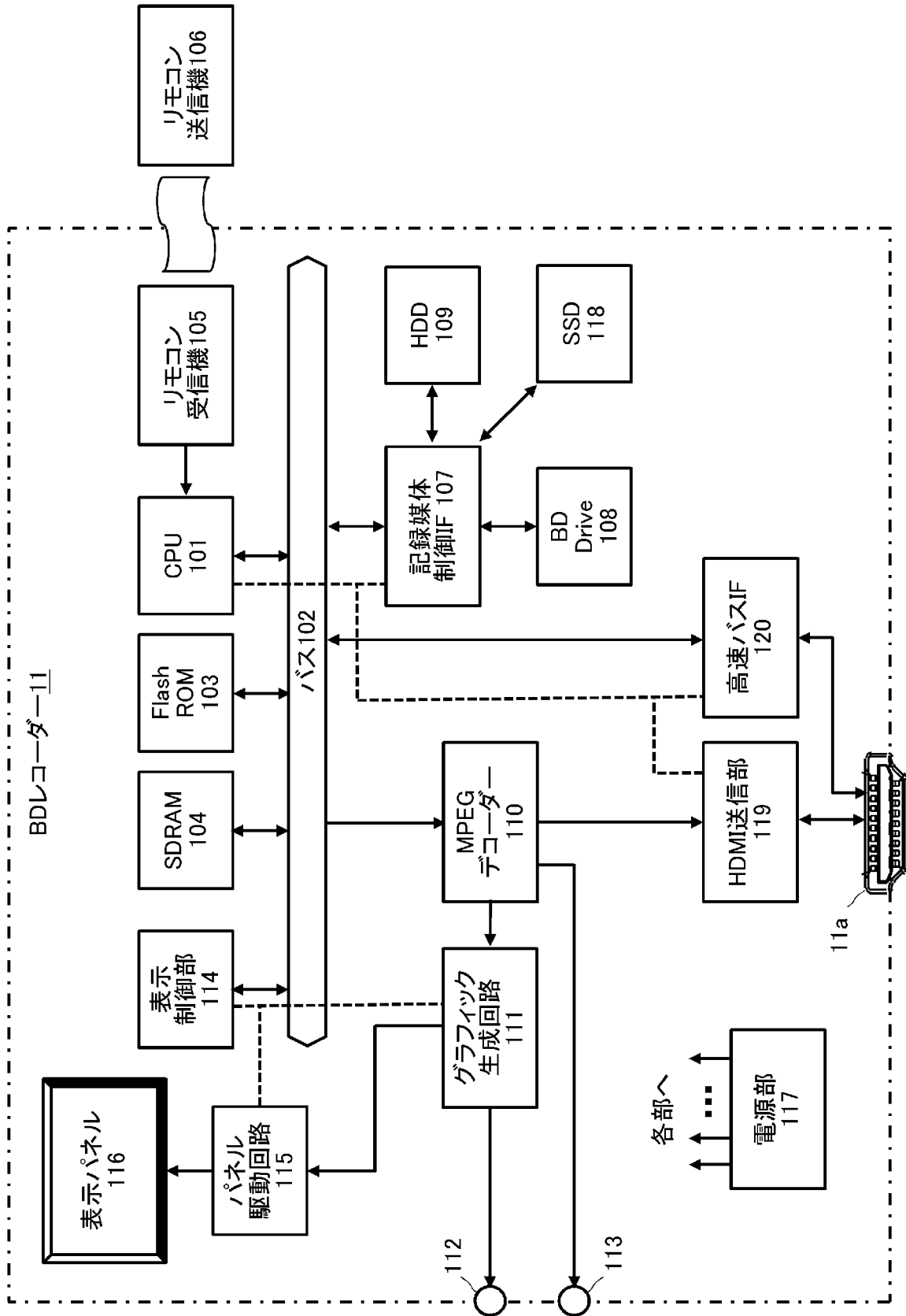
[図2]



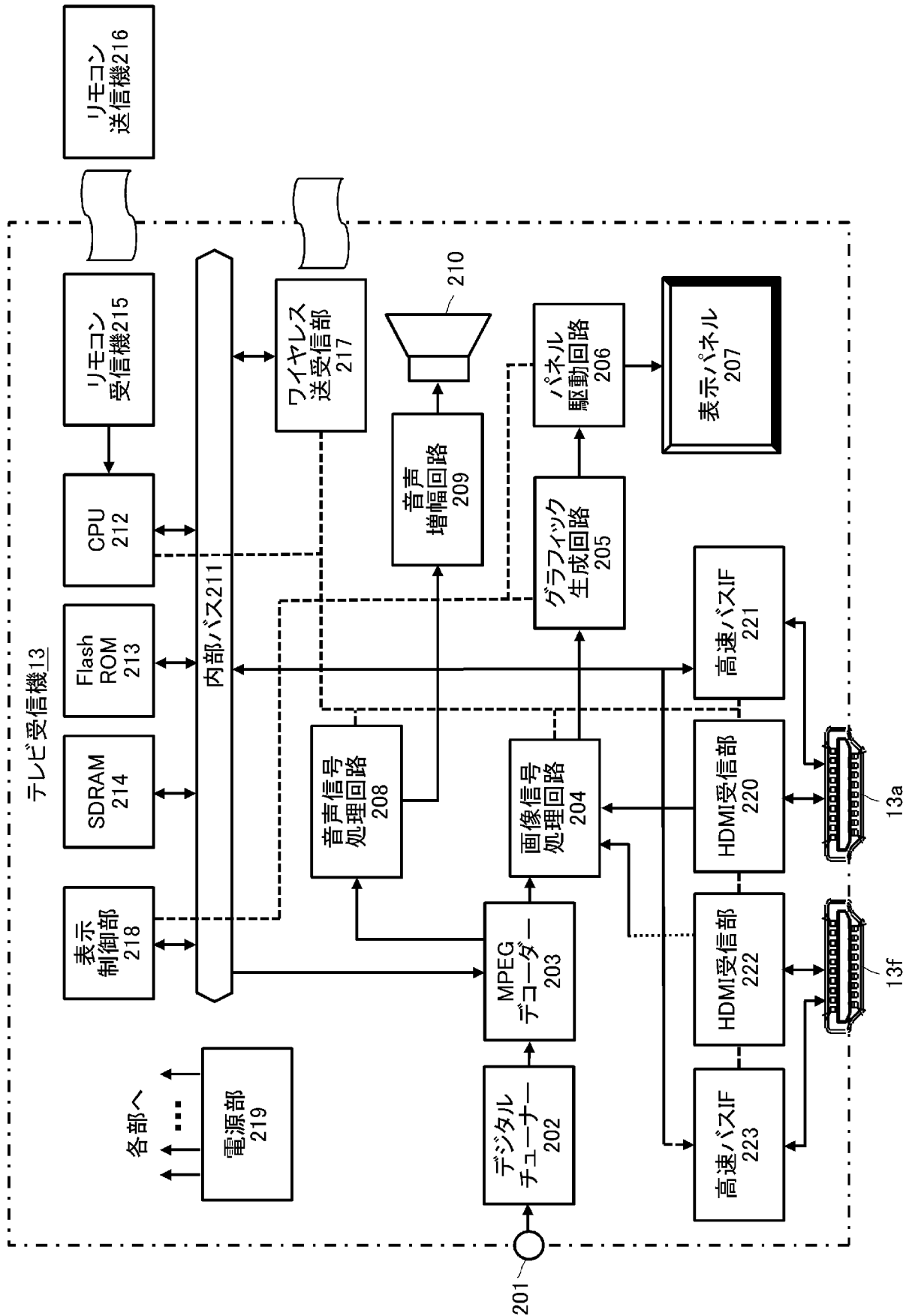
[図3]



[図4]



[図5]

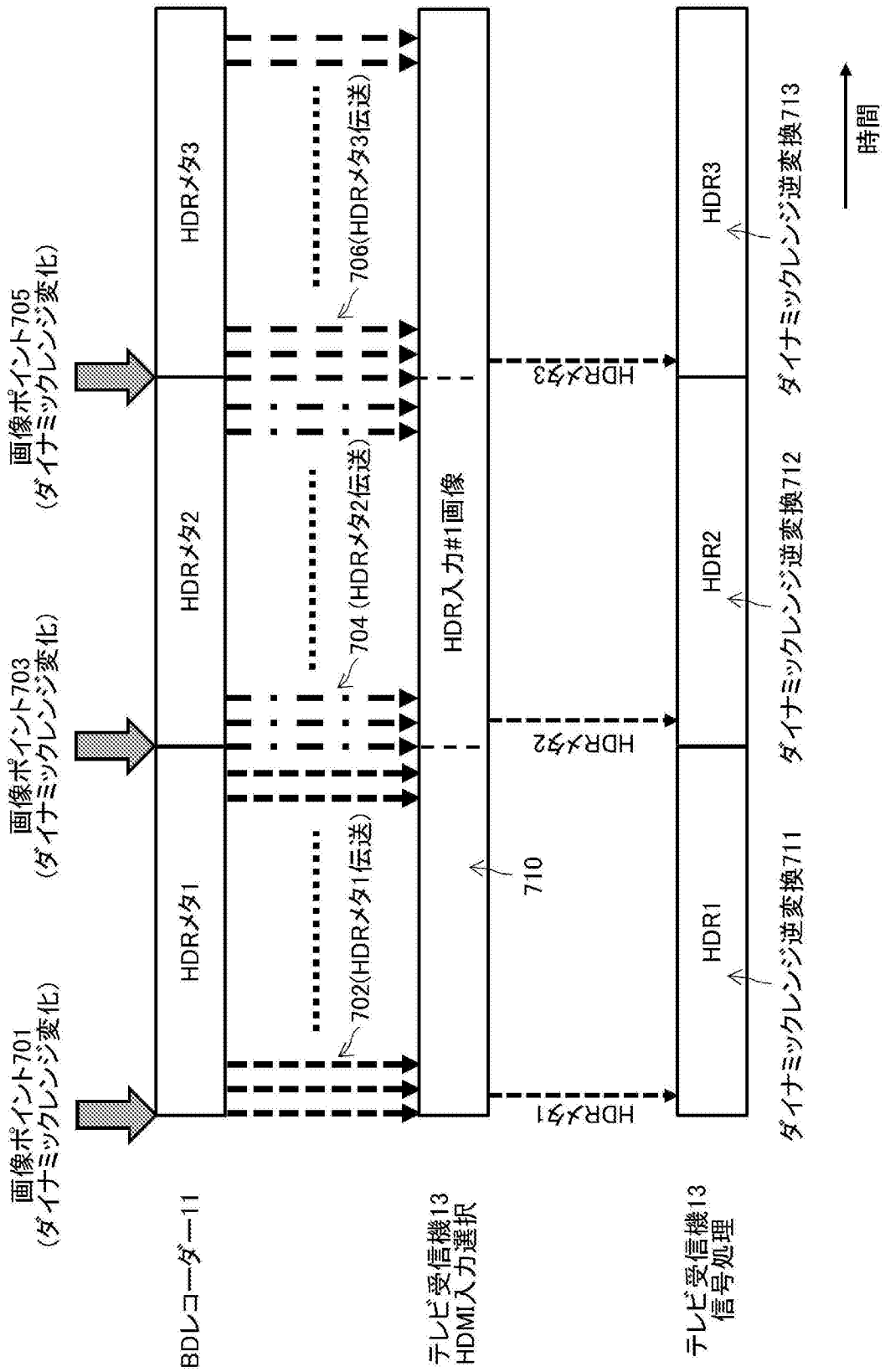


[図6]

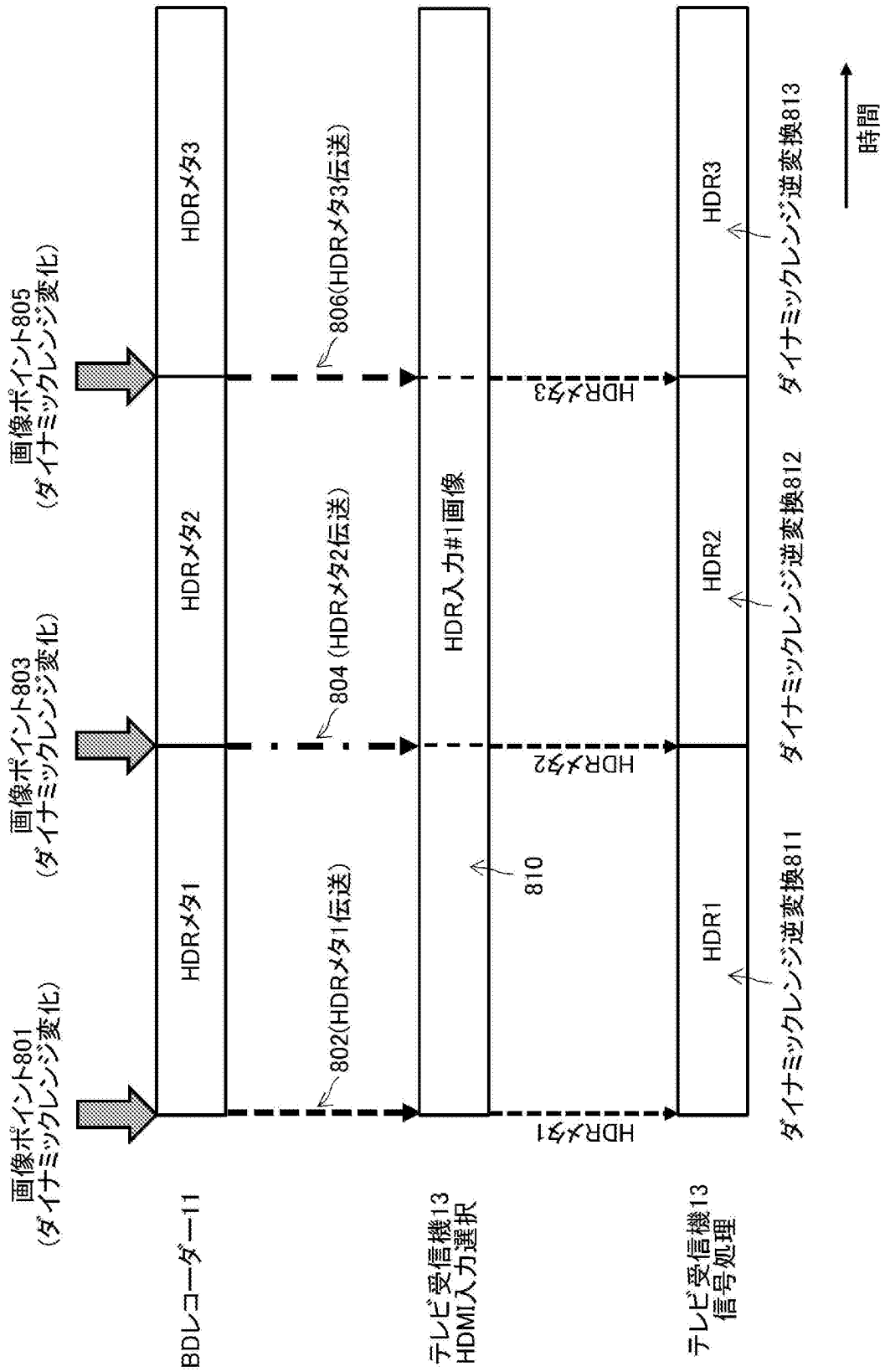
	knee_function_info(payloadSize){	Descriptor
601	knee_function_id	ue(v)
602	knee_function_cancel_flag	u(1)
	if(!knee_function_cancel_flag){	
603	knee_function_persistence_flag	u(1)
604	mapping_flag	u(1)
605	input_d_range	u(32)
606	input_disp_luminance	u(32)
607	output_d_range	u(32)
608	output_disp_luminance	u(32)
609	num_knee_points_minus1	ue(v)
610	for(i=0; i<=num_knee_points_minus1; i++){	
611	input_knee_point[i]	u(10)
612	output_knee_point[i]	u(10)
	}	
	}	
	}	

↑
knee_function_info SEI 200

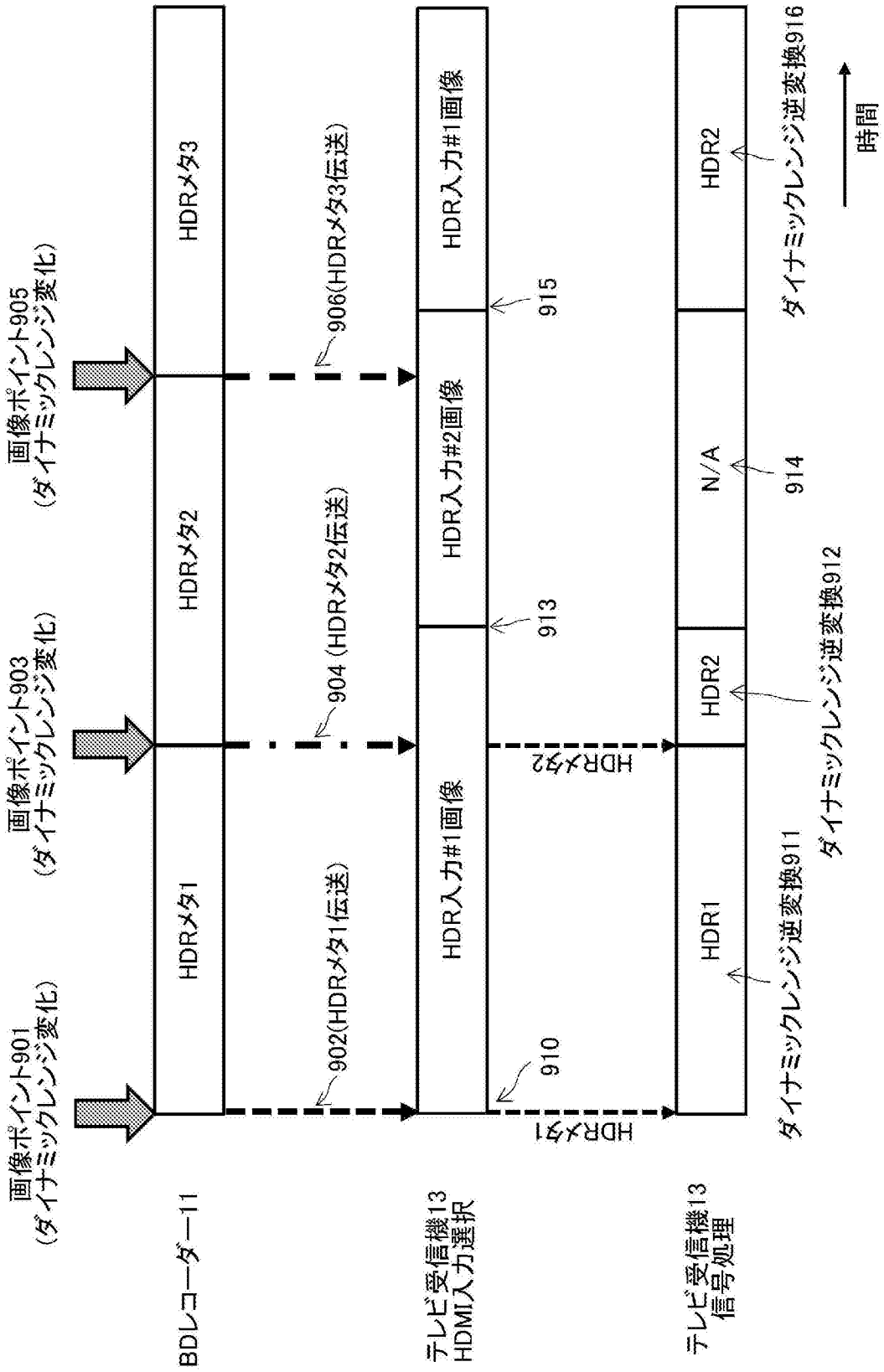
[図7]



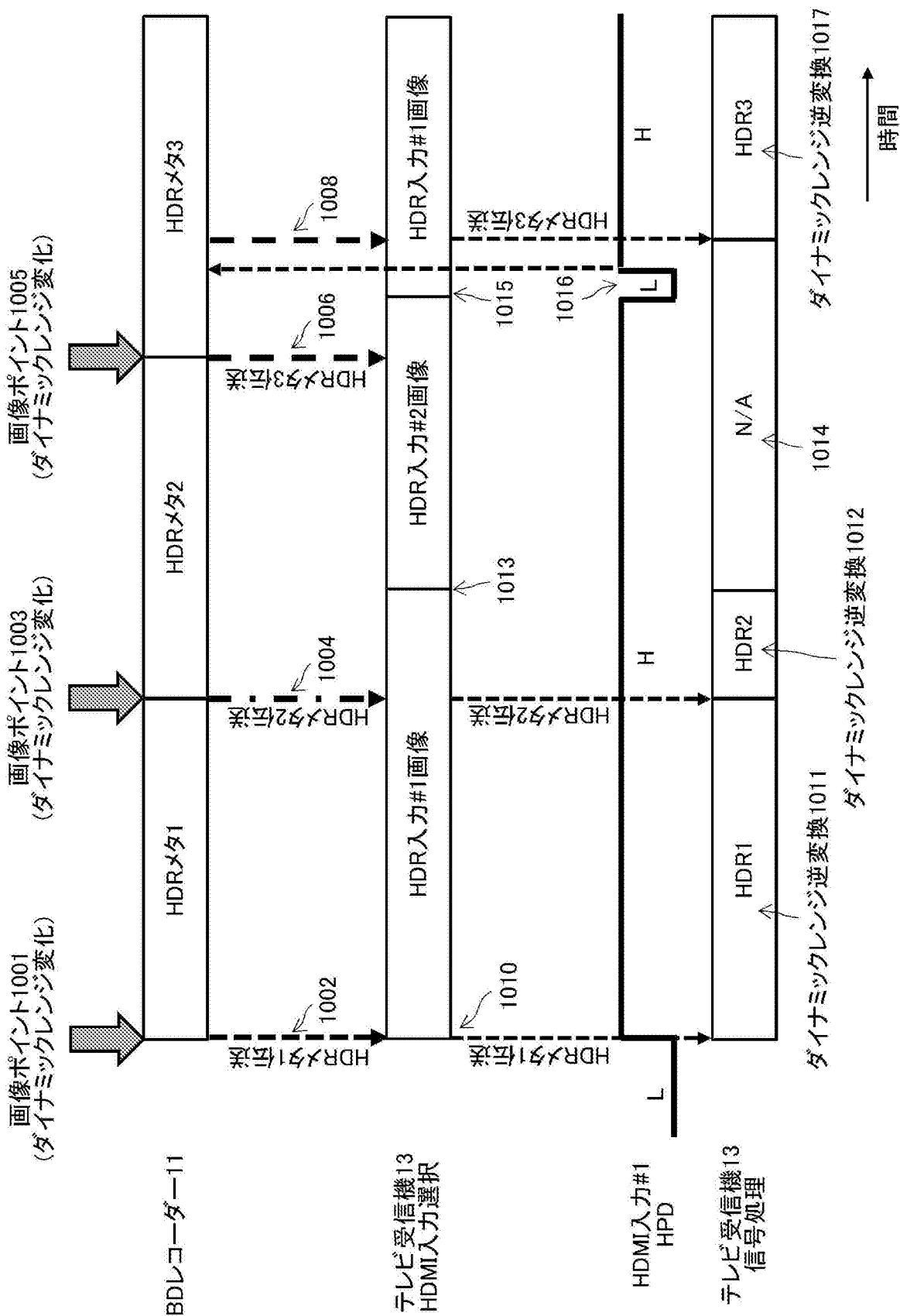
[図8]



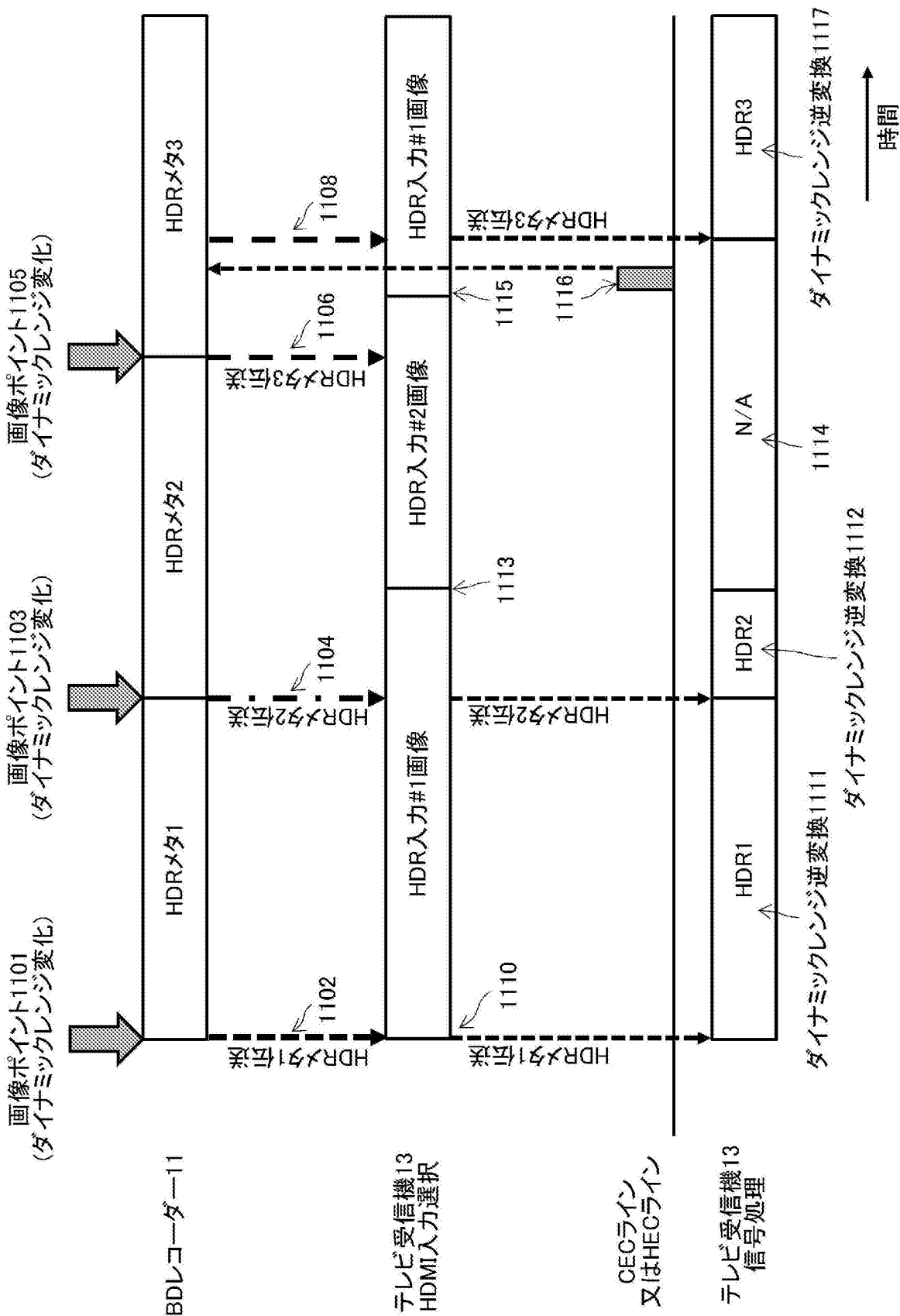
[図9]



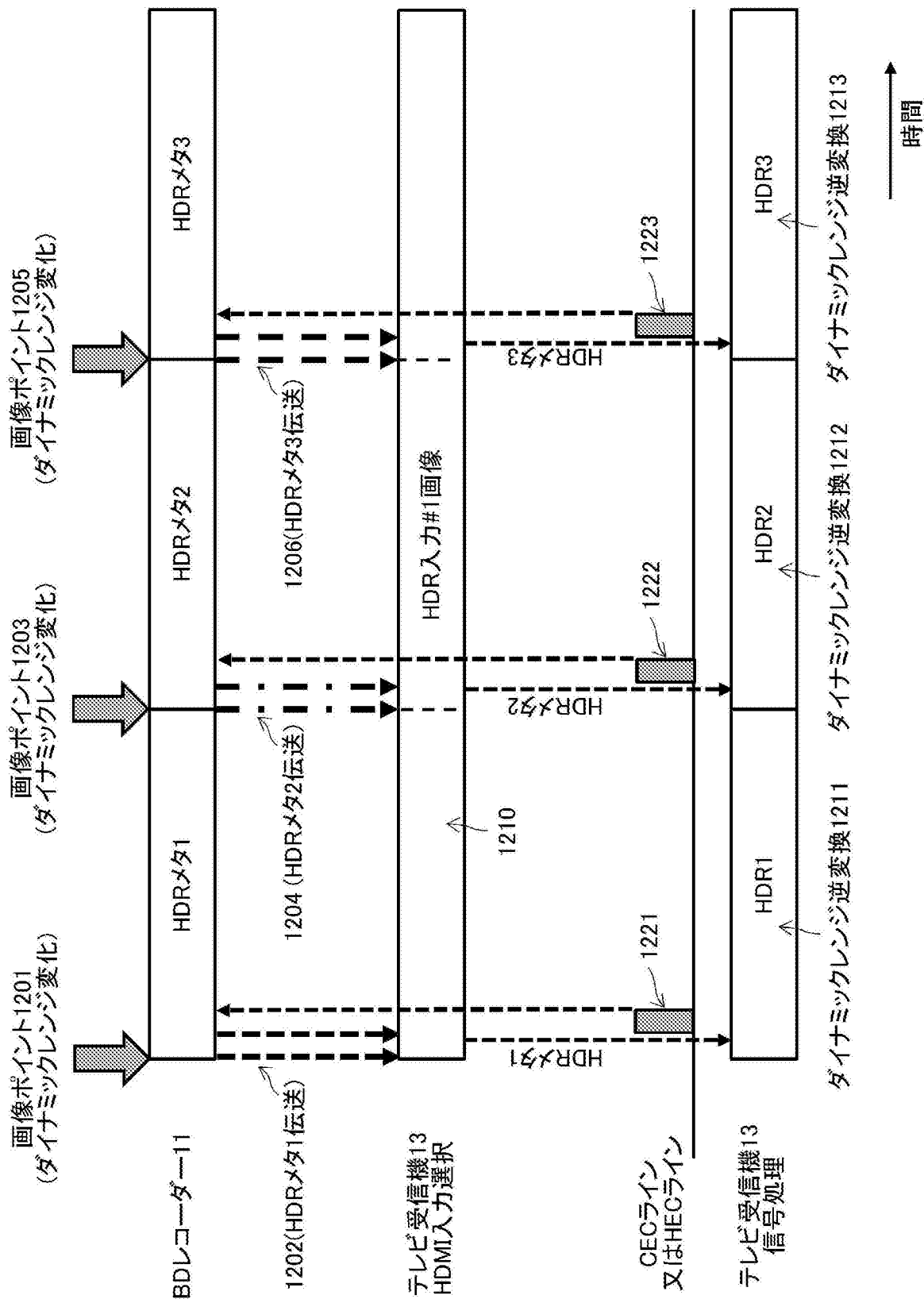
[図10]



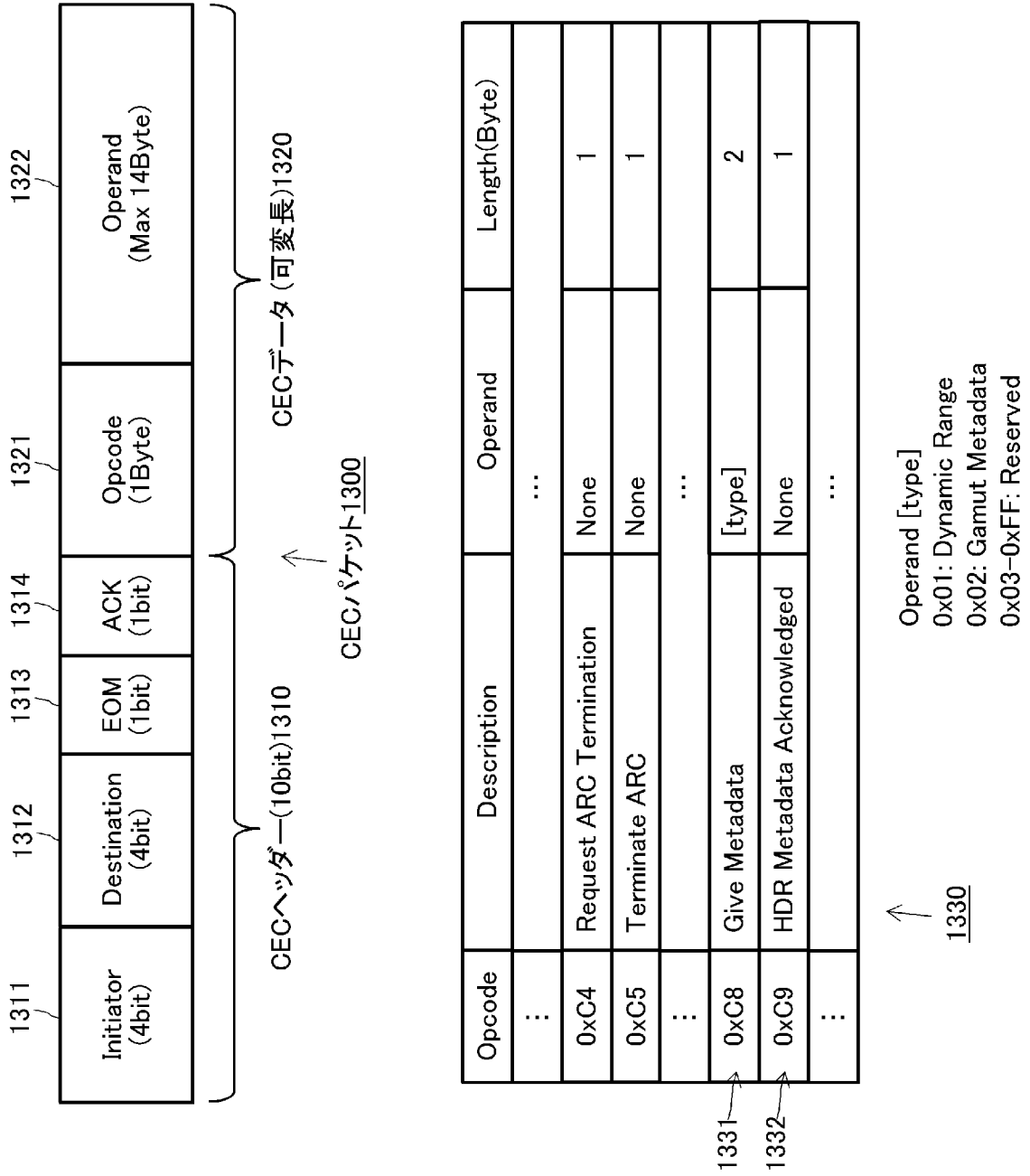
[図11]



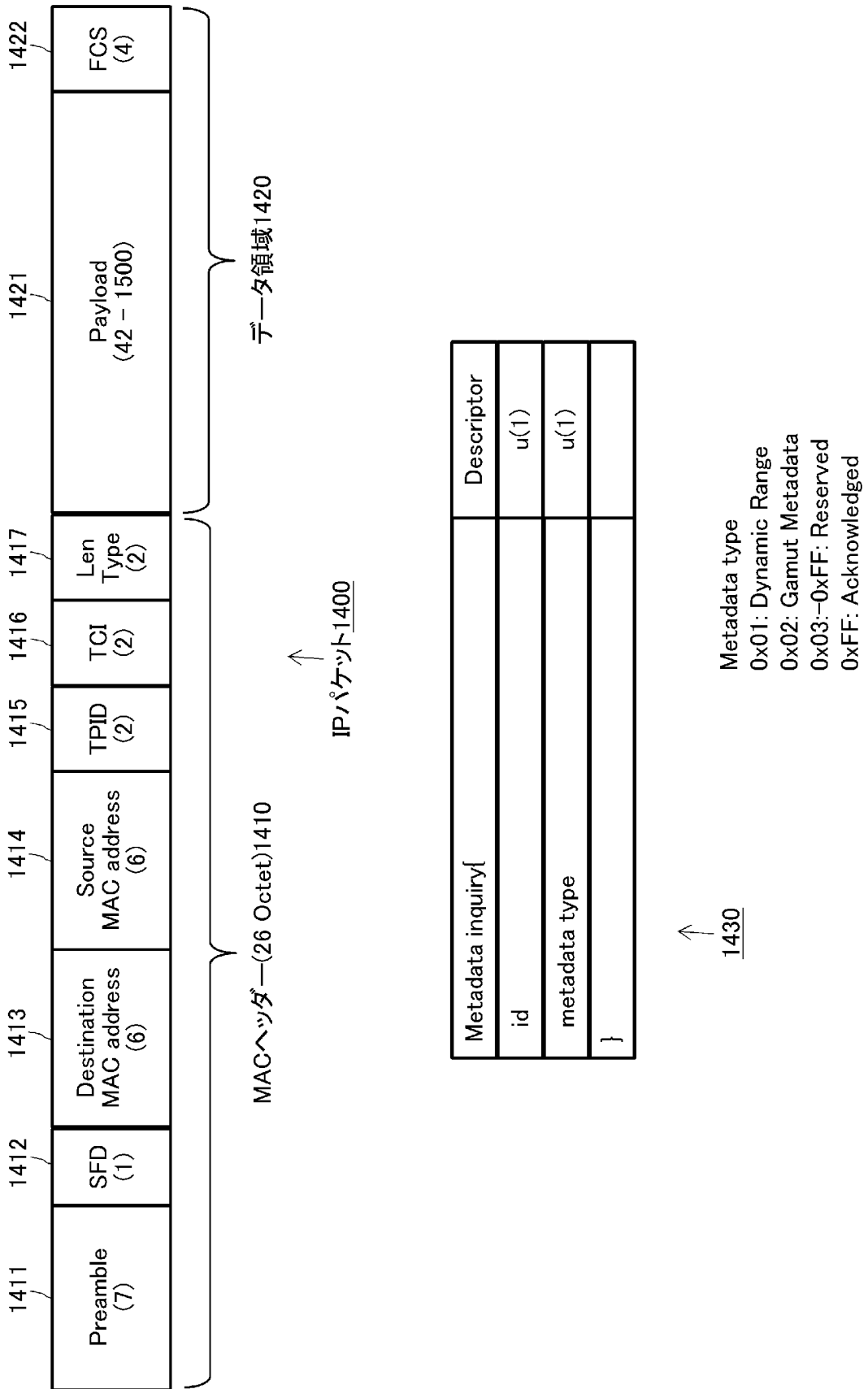
[図12]



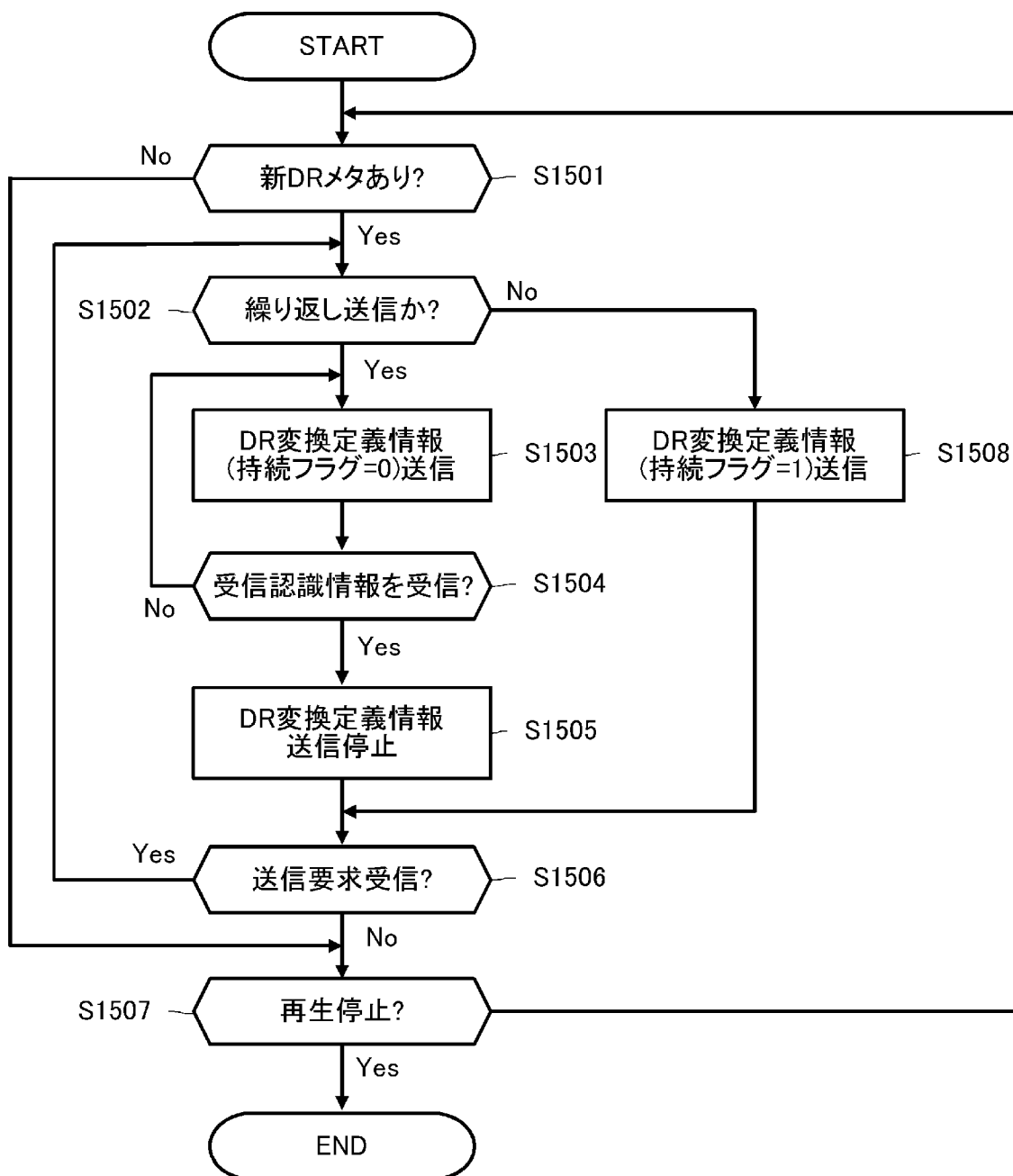
[図13]



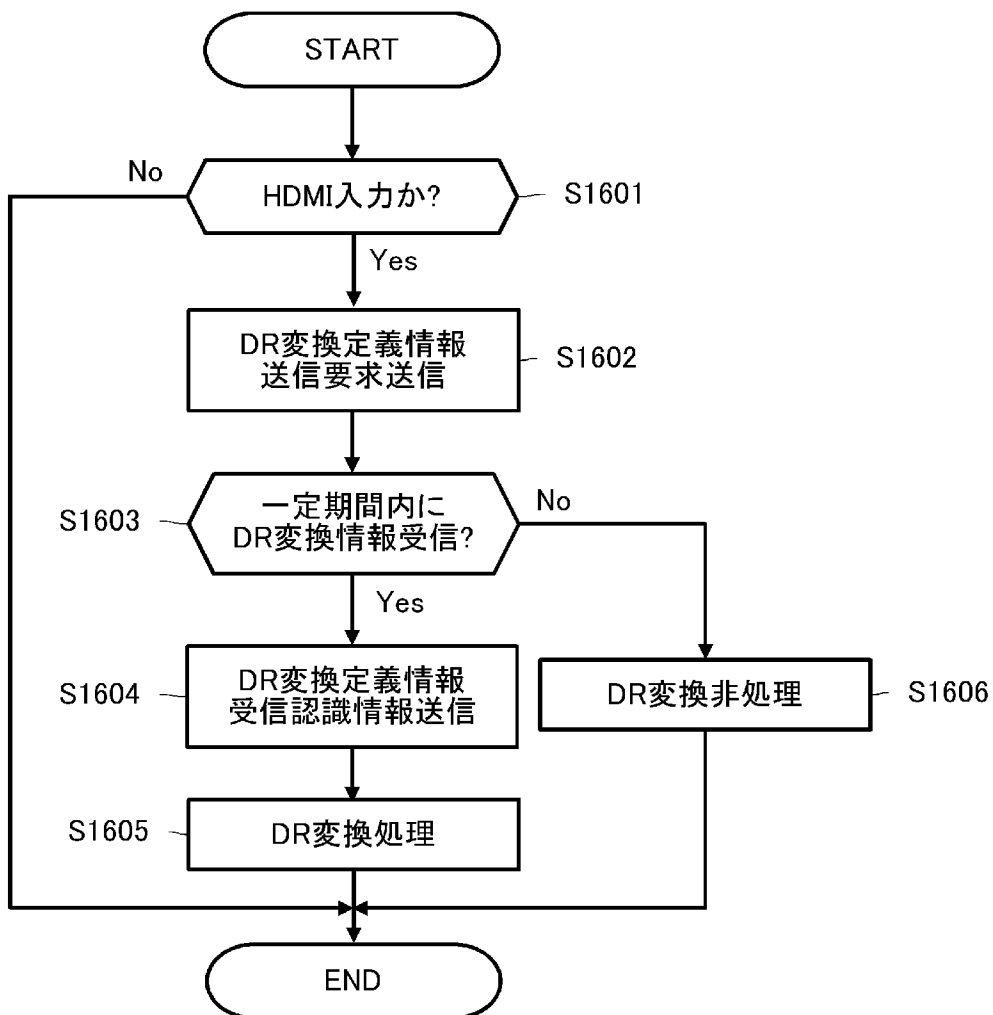
[図14]



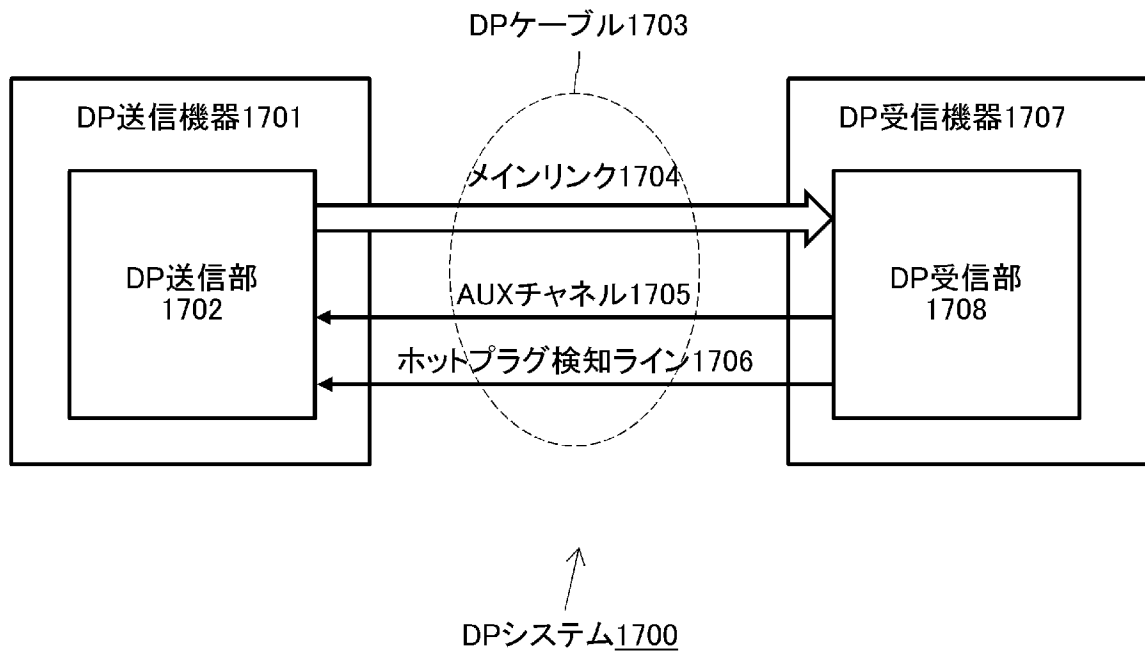
[図15]



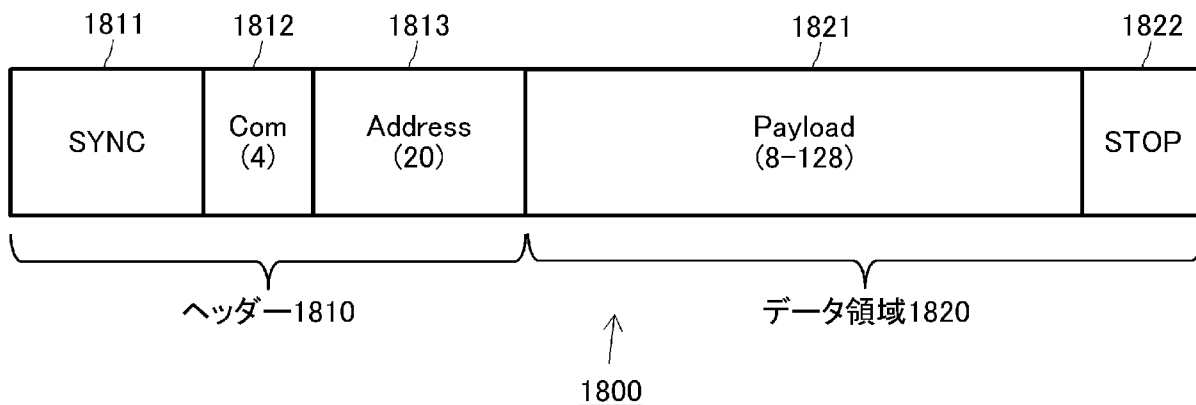
[図16]



[図17]



[図18]

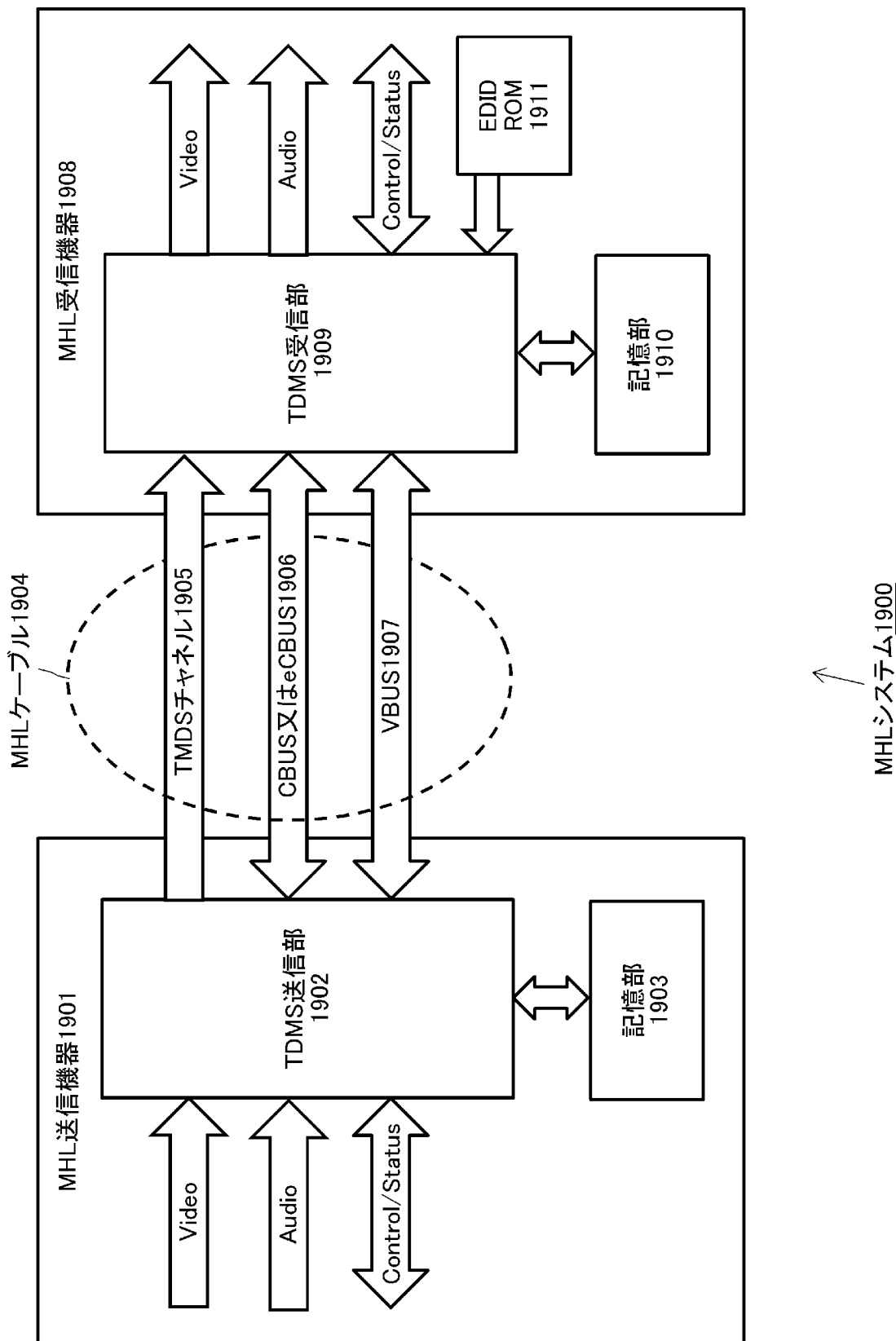


Metadata inquiry{	Descriptor
Retransmit_request	u(1)
Metadata type	u(3)
Reserved (0)	u(3)
Metadata Receipt	u(1)
}	

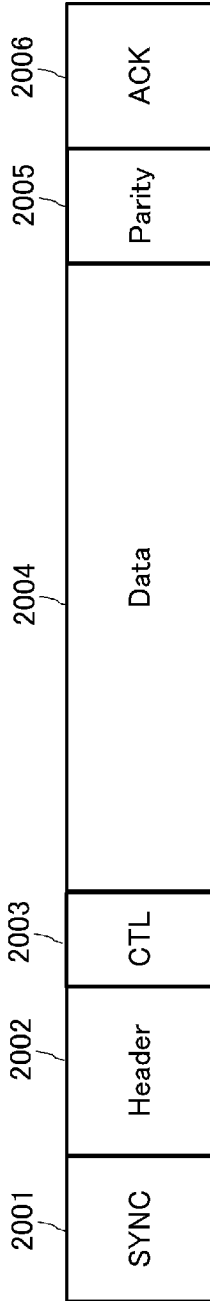
↑
1830

Metadata type
 0b001: Dynamic Range
 0b010: Gamut Metadata
 0b011:-0b111: Reserved

[図19]



[20]



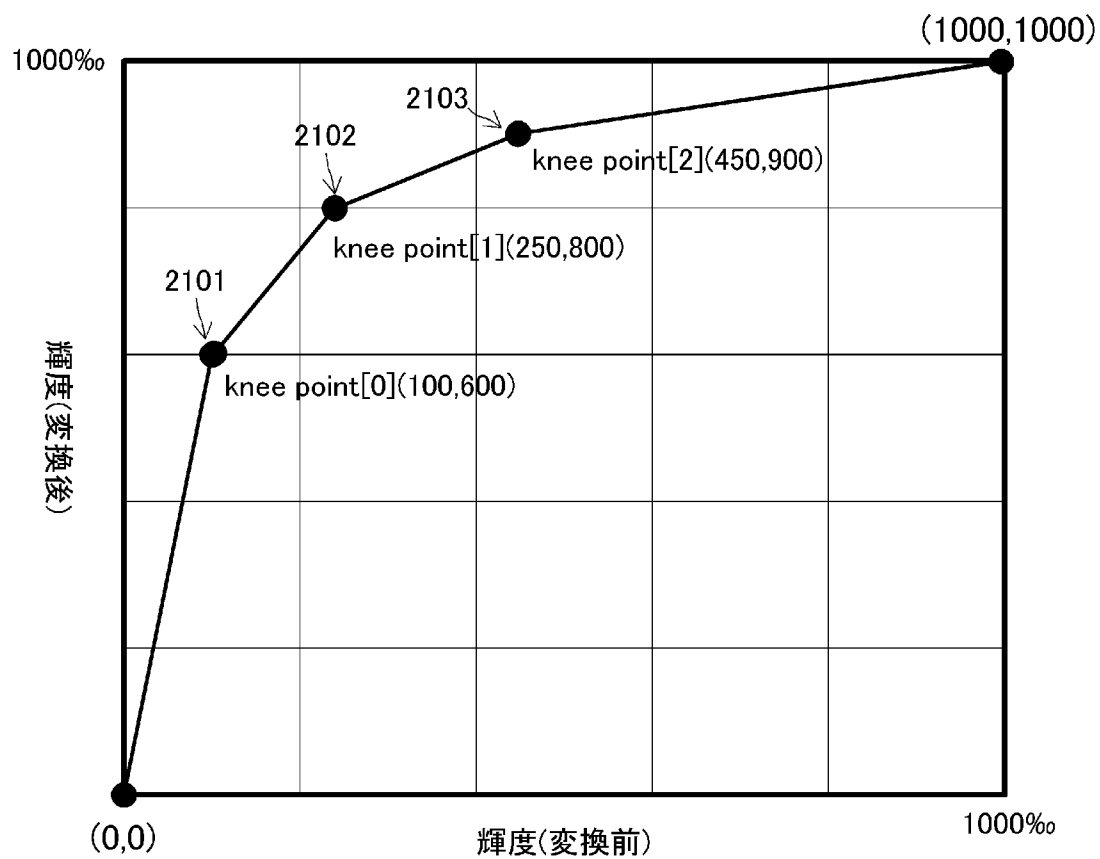
↑
2000

Metadata inquiry{	Descriptor
Retransmit_request	u(1)
Metadata type	u(3)
Reserved (0)	u(3)
Metadata Receipt	u(1)
}	

↑
2010

Metadata type
 0b001: Dynamic Range
 0b010: Gamut Metadata
 0b011: Reserved

[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/054037

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>H04N21/436(2011.01) i, H04N21/4402(2011.01) i</i></p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>											
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) <i>H04N21/436, H04N21/4402</i></p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <i>Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2015</i> <i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015</i></p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>											
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">A</td> <td> <i>JP 2007-257641 A (Sharp Corp.), 04 October 2007 (04.10.2007), paragraph [0084] & US 2007/0223813 A1 & EP 1845704 A2</i> </td> <td align="center">1-13</td> </tr> <tr> <td align="center">A</td> <td> <i>WO 2013/046096 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS), 04 April 2013 (04.04.2013), page 4, lines 4 to 11 & JP 2014-532195 A & US 2014/0210847 A1 & EP 2745290 A & CA 2850037 A & AU 2012313936 A & CN 103827956 A & KR 10-2014-0066771 A & MX 2014003554 A</i> </td> <td align="center">1-13</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	A	<i>JP 2007-257641 A (Sharp Corp.), 04 October 2007 (04.10.2007), paragraph [0084] & US 2007/0223813 A1 & EP 1845704 A2</i>	1-13	A	<i>WO 2013/046096 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS), 04 April 2013 (04.04.2013), page 4, lines 4 to 11 & JP 2014-532195 A & US 2014/0210847 A1 & EP 2745290 A & CA 2850037 A & AU 2012313936 A & CN 103827956 A & KR 10-2014-0066771 A & MX 2014003554 A</i>	1-13
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.									
A	<i>JP 2007-257641 A (Sharp Corp.), 04 October 2007 (04.10.2007), paragraph [0084] & US 2007/0223813 A1 & EP 1845704 A2</i>	1-13									
A	<i>WO 2013/046096 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS), 04 April 2013 (04.04.2013), page 4, lines 4 to 11 & JP 2014-532195 A & US 2014/0210847 A1 & EP 2745290 A & CA 2850037 A & AU 2012313936 A & CN 103827956 A & KR 10-2014-0066771 A & MX 2014003554 A</i>	1-13									
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>											
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table style="width:100%;"> <tr> <td style="width:50%;"> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%;"> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>							
<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>										
<p>Date of the actual completion of the international search 11 May 2015 (11.05.15)</p>		<p>Date of mailing of the international search report 19 May 2015 (19.05.15)</p>									
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan</p>		<p>Authorized officer</p> <p>Telephone No.</p>									

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/054037

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2013/046095 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS), 04 April 2013 (04.04.2013), page 4, lines 4 to 11 & JP 2014-531821 A & US 2014/0210847 A1 & EP 2745507 A & CA 2850031 A & AU 2012313935 A & CN 103843058 A & MX 2014003556 A	1-13
A	WO 2013/144809 A2 (KONINKLIJKE PHILIPS N.V.), 03 October 2013 (03.10.2013), page 6, lines 8 to 19 (Family: none)	1-13
A	WO 2012/153224 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS), 15 November 2012 (15.11.2012), page 3, line 33 to page 5, line 12; page 8, line 30 to page 9, line 8; page 9, lines 29 to 32 & JP 2014-519620 A & US 2014/0079113 A1 & EP 2707868 A & CN 103582911 A & MX 2013012976 A & KR 10-2014-0043742 A	1-13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04N21/436(2011.01)i, H04N21/4402(2011.01)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. H04N21/436, H04N21/4402		
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
A	JP 2007-257641 A (シャープ株式会社) 2007.10.04, 段落【0084】 & US 2007/0223813 A1 & EP 1845704 A2	1-13
A	WO 2013/046096 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS) 2013.04.04, 第4頁第4行から同頁第11行。 & JP 2014-532195 A & US 2014/0210847 A1 & EP 2745290 A & CA 2850037 A & AU 2012313936 A & CN 103827956 A & KR 10-2014-0066771 A & MX 2014003554 A	1-13
<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 11.05.2015	国際調査報告の発送日 19.05.2015	
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) 矢野 光治 電話番号 03-3581-1101 内線 3541	5C 3783

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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	WO 2013/046095 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS) 2013. 04. 04, 第4頁第4行から同頁第11行。 & JP 2014-531821 A & US 2014/0210847 A1 & EP 2745507 A & CA 2850031 A & AU 2012313935 A & CN 103843058 A & MX 2014003556 A	1-13
A	WO 2013/144809 A2 (KONINKLIJKE PHILIPS N.V.) 2013. 10. 03, 第6頁第8行から同頁第19行。 (ファミリーなし)	1-13
A	WO 2012/153224 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS) 2012. 11. 15, 第3頁第33行から第5頁第12行。第8頁第30行から第9頁第 8行。第9頁第29行から同頁第32行。 & JP 2014-519620 A & US 2014/0079113 A1 & EP 2707868 A & CN 103582911 A & MX 2013012976 A & KR 10-2014-0043742 A	1-13