

(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9月22日(22.09.2016)

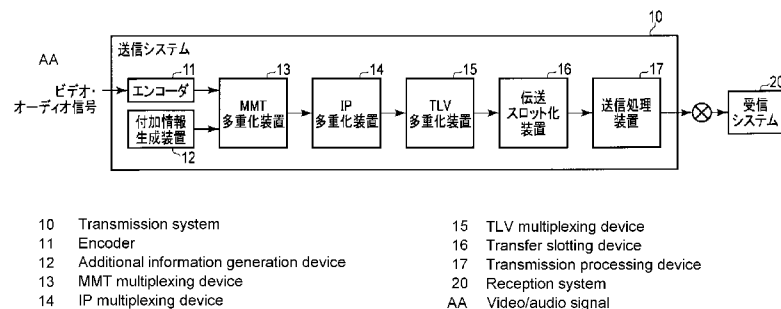


(10) 国際公開番号
WO 2016/147516 A1

- (51) 国際特許分類:
H04J 3/00 (2006.01) H04H 60/07 (2008.01)
H04H 20/28 (2008.01) H04J 3/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/085702
- (22) 国際出願日: 2015年12月21日(21.12.2015)
- (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 2015-053838 2015年3月17日(17.03.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社 東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 山影 朋夫 (YAMAKAGE, Tomoo); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 田中 達也 (TANAKA, Tatsuya); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 橋 康達 (HASHI, Yasumichi); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 岩見 敬太 (IWAMI, Keita); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 阿部 稔 (ABE, Minoru); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 蔵田 昌俊, 外 (KURATA, Masatoshi et al.); 〒1050014 東京都港区芝3丁目23番1号 セレスティン芝三井ビルディング11階 鈴榮特許総合事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, 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), ユーロッパ (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).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: TRANSMISSION SYSTEM, TRANSFER SLOTTING DEVICE, RECEPTION DEVICE, AND TRANSFER SLOT CREATION METHOD

(54) 発明の名称: 送信システム、伝送スロット化装置、受信装置及び伝送スロット作成方法



(57) Abstract: A transmission system, provided with a TLV multiplexing device and a transfer slotting device. The transfer slotting device is provided with a capacity calculation unit, an extraction unit, a remaining capacity calculation unit, a selection unit, and a slot information multiplexing unit. The capacity calculation unit receives setting information and calculates the data capacity that can be included in a transfer main signal for a single frame on the basis of the setting information. The extraction unit extracts the number of bytes from a TLV packet. The remaining capacity calculation unit calculates the remaining capacity of the transfer main signal on the basis of the data capacity and the number of bytes. If storing the TLV packet in a slot results in the remaining capacity being less than 4 bytes, the selection unit stores a predetermined data sequence in the remaining region. The slot information multiplexing unit multiplexes slot information in the slot from the selection unit.

(57) 要約:

[続葉有]



送信システムは、ＴＬＶ多重化装置と、伝送スロット化装置とを具備する。伝送スロット化装置は、容量算出部、抽出部、残容量算出部、選択部及びスロット情報多重部を備える。容量算出部は、設定情報を受信し、設定情報に基づいて１フレームの伝送主信号に含めることが可能なデータ容量を算出する。抽出部は、ＴＬＶパケットからバイト数を抽出する。残容量算出部は、データ容量とバイト数とに基づき、伝送主信号の残容量を算出する。選択部は、ＴＬＶパケットをスロットに格納することで残容量が４バイト未満となる場合、残された領域に所定のデータ列を格納する。スロット情報多重部は、選択部からのスロットにスロット情報を多重する。

明 細 書

発明の名称：

送信システム、伝送スロット化装置、受信装置及び伝送スロット作成方法 技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、ＴＬＶ（Type Length Value）パケットをスロットに格納することで伝送主信号を生成し、この伝送主信号に基づく放送波を送信する送信システム、この送信システムで用いられる伝送スロット化装置、この送信システムから送信される放送波を受信する受信装置、及び、伝送スロット化装置で用いられる伝送スロット作成方法に関する。

背景技術

[0002] 現在の放送システムでは、ＭＰＥＧ－２ ＴＳ（Moving Picture Experts Group-2 Transport Stream）方式、及び、ＲＴＰ（Real-time Transport Stream）方式のメディアトランスポート方式が広く用いられている。これらの方式では、放送と通信とを協調させようとする、様々な限界がある。そこで、ＭＰＥＧを利用して多様なネットワークを用いることを想定した新たなメディアトランスポート方式であるＭＭＴ（MPEG Media Transport）が提案されている。

[0003] ＭＭＴを用いた送信システムは、ＭＭＴＰ（MPEG Media Transport Protocol）／ＵＤＰ（User Datagram Protocol）／ＩＰ（Internet Protocol）パケットをＴＬＶパケット化する。送信システムは、ＴＬＶパケットをスロットに格納して伝送主信号を生成する。伝送主信号は、スロットを単位として生成される信号であり、例えば、１２０のスロットで構成されるフレーム毎に伝送制御の設定が更新される。送信システムは、伝送主信号に対して変調処理等の処理を施し、放送波として送信する。

[0004] ところで、送信システムがＴＬＶパケットをスロットに格納することで伝送主信号を生成する場合、伝送主信号におけるフレーム中の最後の有効スロットの残容量が４バイト未満となることが考えられる。しかしながら、ＴＬ

Vパケットの最小容量は4バイトであるため、残容量が4バイト未満である場合、このスロットにTLVパケットを格納することは不可能である。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2011-103568号公報

非特許文献

[0006] 非特許文献1：「デジタル放送における映像符号化、音声符号化及び多重化方式」、ARIB STD-B32 3.1版

非特許文献2：「高度広帯域衛星デジタル放送の伝送方式」、ARIB STD-B44 2.0版

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 以上のように、残容量が4バイト未満である場合、このスロットにTLVパケットを格納することは不可能であるため、送信システムからの放送波の送信に支障をきたすおそれがある。

[0008] そこで目的は、伝送主信号における最後の有効スロットの残容量が、有効スロットにTLVパケットを格納することにより4バイト未満となっても放送波を正常に送信可能な送信システム、この送信システムで用いられる伝送スロット化装置、この送信システムから送信される放送波を受信する受信装置、及び、伝送スロット化装置で用いられる伝送スロット作成方法を提供することにある。また、伝送主信号における最後の有効スロットの残容量が4バイト未満となることを回避可能な送信システム、この送信システムで用いられる伝送スロット化装置、及び、この伝送スロット化装置で用いられる伝送スロット作成方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 実施形態によれば、送信システムは、データの種別を示す情報と前記データのバイト数を示す情報とを含む可変長パケットを生成する可変長パケット

多重化装置と、伝送主信号を構成する複数のスロットのいずれかに前記可変長パケットを格納する伝送スロット化装置とを具備する。伝送スロット化装置は、容量算出部、抽出部、残容量算出部、選択部及びスロット情報多重部を備える。容量算出部は、前記伝送主信号についての1フレーム分の設定情報を受信し、前記設定情報に基づいて1フレームの前記伝送主信号に含めることが可能なデータ容量を算出する。抽出部は、前記可変長パケットのバイト数を抽出する。残容量算出部は、前記容量算出部が算出する前記データ容量と前記抽出部が抽出する前記バイト数とに基づき、前記伝送主信号の残容量を算出する。選択部は、前記可変長パケットをスロットのいずれかに格納した前記伝送主信号の残容量が、可変長パケットが取り得る最小バイト数未満である場合、前記スロット中の残された領域に予め設定されるデータ列を格納し、前記データ列を格納したスロットを出力する。スロット情報多重部は、前記選択部が出力するスロットにスロット情報を多重する。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、第1の実施形態に係る送信システムと受信システムとを示すブロック図である。

[図2]図2は、図1に示されるTLV多重化装置が生成するTLVパケットの構成を示す図である。

[図3]図3は、第1の実施形態に係るスロットの構成を示す図である。

[図4]図4は、図1に示される伝送スロット化装置の機能構成の例を示すブロック図である。

[図5]図5は、図4に示されるスロット情報多重部が送信処理装置へ出力する伝送主信号のスロット構成を示す図である。

[図6]図6は、図4に示される選択部が受信したデータをスロットに格納する際の処理を示すフローチャートである。

[図7]図7は、図4に示される選択部から出力される伝送主信号を示す図である。

[図8]図8は、図4に示される選択部から出力される伝送主信号のその他の例

を示す図である。

[図9]図9は、図4に示される選択部から出力される伝送主信号のその他の例を示す図である。

[図10]図10は、図1に示される受信システムの構成を示すブロック図である。

[図11]図11は、図10に示される伝送主信号受信装置の機能構成を示すブロック図である。

[図12]図12は、第2の実施形態に係る伝送スロット化装置の機能構成の例を示すブロック図である。

[図13]図13は、図12に示される選択部が受信したデータをスロットに格納する際の処理を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、実施の形態について、図面を参照して説明する。

[0012] (第1の実施形態)

図1は、第1の実施形態に係る送信システム10と受信システム20とを示すブロック図である。送信システム10は、放送波を送信する。送信される放送波は、放送ネットワーク等の伝送路を介して受信システム20へ到達する。受信システム20は、放送波を受信する。

[0013] (送信システム)

図1に示される送信システム10は、エンコーダ11、付加情報生成装置12、MMT (MPEG Media Transport) 多重化装置13、IP (Internet Protocol) 多重化装置14、TLV (Type Length Value) 多重化装置15、伝送スロット化装置16及び送信処理装置17を備える。

[0014] エンコーダ11は、例えば、カメラ等の撮影装置、又は、サーバ等から、映像・音声信号を受信する。エンコーダ11は、受信した映像・音声信号を予め設定される方式に従って符号化することで、映像・音声信号を符号化信号へ変換する。エンコーダ11は、符号化信号をMMT多重化装置13へ出力する。

- [0015] 付加情報生成装置 12 は、放送番組の番組表、及び、映像配信コンテンツの課金・暗号化等についての情報を作成し、付加情報として MMT 多重化装置 13 へ出力する。なお、図 1 に示される送信システム 10 には、暗号化部（スクランブラ）は記載されていないが、例えば、MMT 多重化装置 13 と IP 多重化装置 14 との間に暗号化部が設けられる。
- [0016] MMT 多重化装置 13 は、例えば、CPU（Central Processing Unit）、CPU が処理を実行する際に用いるメモリ、及び、CPU からの制御に従って所定の処理を実行する FPGA（Field Programmable Gate Array）等を備える。CPU が FPGA に所定の処理を実行させることで、MMT 多重化装置 13 は、符号化信号に対する処理を実行する。すなわち、MMT 多重化装置 13 は、符号化信号に付加情報を付加し、付加情報を付加した符号化信号を MMT P（MPEG Media Transport Protocol）パケットに格納する。MMT 多重化装置 13 は、MMT P パケットを IP 多重化装置 14 へ出力する。
- [0017] なお、MMT 多重化装置 13 は、FPGA の代わりに LSI（Large-Scale Integration）を備えるようにしても構わない。また、MMT 多重化装置 13 は、ソフトウェアにより所定の処理を実行するようにしても構わない。
- [0018] IP 多重化装置 14 は、例えば、CPU、CPU が処理を実行する際に用いるメモリ、及び、CPU からの制御に従って所定の処理を実行する FPGA 等を備える。CPU が FPGA に所定の処理を実行させることで、IP 多重化装置 14 は、MMT P パケットに対する処理を実行する。すなわち、IP 多重化装置 14 は、MMT P パケットを IP パケットに格納する。IP 多重化装置 14 は、IP パケットを TLV 多重化装置 15 へ出力する。
- [0019] なお、IP 多重化装置 14 は、FPGA の代わりに LSI を備えるようにしても構わない。また、IP 多重化装置 14 は、ソフトウェアにより所定の処理を実行するようにしても構わない。
- [0020] TLV 多重化装置 15 は、例えば、CPU、CPU が処理を実行する際に用いるメモリ、及び、CPU からの制御に従って所定の処理を実行する FPGA 等を備える。CPU が FPGA に所定の処理を実行させることで、TL

V多重化装置15は、IPパケットに対する処理を実行する。すなわち、TLV多重化装置15は、IPパケットに基づいてTLVパケットを生成する。

[0021] 図2は、TLV多重化装置15が生成するTLVパケットの構成を示す模式図である。図2に示されるように、TLVパケットは、「01」の2ビット、「111111」の6ビット、TLVに格納するパケットの種別を識別するための8ビットの「パケット種別」、後続するデータバイト数を書き込む16ビットの「データ長」及びデータ長によりデータバイト数が示されるデータからなる。データ長が0である、すなわち、データバイト数が0バイトである場合、TLVパケットの容量は最小の4バイト（2ビット+6ビット+8ビット+16ビット+0バイト）となる。

[0022] TLV多重化装置15は、TLVパケットを伝送スロット化装置16へ出力する。

[0023] なお、TLV多重化装置15は、FPGAの代わりにLSIを備えるようにしても構わない。また、TLV多重化装置15は、ソフトウェアにより所定の処理を実行するようにしても構わない。

[0024] 伝送スロット化装置は16、例えば、CPU、CPUが処理を実行する際に用いるメモリ、及び、CPUからの制御に従って所定の処理を実行するFPGA等を備える。CPUがFPGAに所定の処理を実行させることで、伝送スロット化装置16は、TLVパケットに対する処理を実行する。すなわち、伝送スロット化装置16は、TLVパケットを、伝送主信号を構成するスロットのいずれかに格納することで、伝送主信号を生成する。伝送スロット化装置16は、生成した伝送主信号を送信処理装置17へ出力する。

[0025] 伝送主信号は、スロットを単位として生成される信号である。伝送主信号についての伝送モードの設定は、設定情報に基づき、120のスロットで構成されるフレーム毎に更新される。設定情報には、伝送主信号における120のスロットについて、変調方式及び符号化率等の伝送モードについての情報が含まれている。

[0026] 図3は、スロットの構成例を示す模式図である。スロットは、スロットヘッダ及び主信号に、誤り訂正外符号及びスタフビットを付加し、この信号に対して誤り訂正内符号を付加した信号である。主信号には、後述するように、TLVパケット、NTPパケット、TLV NUL Lパケット及びスロットパディングバイトのうち、少なくともいずれかが格納される。

[0027] 図4は、図1に示される伝送スロット化装置16の機能構成の例を示すブロック図である。図4に示されるスロット番号カウンタ161、設定情報受信部162、容量算出部163、伝送スロット化部164、TLVパケット受信部165、NTP (Network Time Protocol) パケット生成部166、スロットパディングバイト生成部167及びTLV NUL Lパケット生成部168の機能は、CPUがFPGAに所定の処理を実行させることで実現される。なお、伝送スロット化装置16は、FPGAの代わりにLSIを備えることで、図4に示される機能を実現するようにしても構わない。また、伝送スロット化装置16は、ソフトウェアにより、図4に示される機能を実現しても構わない。

[0028] スロット番号カウンタ161は、フレーム同期信号を受信すると、カウント値を1とした後、伝送クロックを用いてカウントを再開する。スロット番号カウンタ161は、図3に示されるスロット構造のデータを伝送するクロック数が経過すると、スロット番号を1増加させ、次のスロットの伝送クロック数をカウントする。これにより、フレームの開始と共にカウントが開始されることとなる。スロット番号カウンタ161は、カウント値を容量算出部163及び選択部1641へ出力する。

[0029] 設定情報受信部162は、伝送主信号についてのフレーム毎の伝送モードを設定する設定情報を受信する。設定情報受信部162は、設定情報を容量算出部163及び伝送スロット化部164へ出力する。

[0030] なお、設定情報に含まれる符号化率は、例えば、図3における符号化率にて示されるように設定可能であり、符号化率の変動に応じて主信号ビット数も変動する。

[0031] また、設定情報に含まれる変調方式は、例えば、16値振幅位相変調方式（16APSK）、8相位相変調方式（8PSK）、4相位相変調方式（QPSK）及び2分の π シフト2相変調方式（ $\pi/2$ シフトBPSK）等である。16APSKでは、スロットの単位を5とした場合、有効スロット数が4、無効スロット数が1である。また、8PSKでは、スロットの単位を5とした場合、有効スロット数が3、無効スロット数が2である。また、QPSKでは、スロットの単位を5とした場合、有効スロット数が2、無効スロット数が3である。また、 $\pi/2$ シフトBPSKでは、スロットの単位を5とした場合、有効スロット数が1、無効スロット数が4である。設定情報に含まれる変調方式と符号化率との組み合わせにより、5スロット毎の主信号総ビット数が決定する。

[0032] また、設定情報に含まれる変調方式と符号化率との組み合わせは、1種類に限定されない。設定情報に含まれる変調方式と符号化率との組み合わせは、2種類以上であっても構わない。組み合わせが複数ある場合、スロットへの伝送モードの割り当ては、スロット番号1から昇順に、多値数の大きい変調方式、同じ変調方式の場合、符号化率の高いものから順に行われる。

[0033] 容量算出部163は、スロット番号カウンタ161から出力されるカウント値と、設定情報受信部162から出力される設定情報とを受信する。容量算出部163は、フレーム中における最初のカウント値、すなわち、「1」を受信すると、符号化率により決定される主信号ビット数と、変調方式から決定される有効スロットと無効スロットとの割合とに基づき、フレームについての有効な主信号の容量を、フレーム主信号容量として算出する。また、容量算出部163は、スロット番号カウンタ161から出力されるカウント値を受信すると、カウント値が示す番号で表されるスロットにおける有効な主信号の容量を、スロット主信号容量として算出する。容量算出部163は、フレーム主信号容量及びスロット主信号容量を算出すると、算出したフレーム主信号容量についての情報、及び、算出したスロット主信号容量についての情報を伝送スロット化部164へ出力する。

- [0034] 設定情報に含まれる変調方式と符号化率との組み合わせが2種類以上ある場合、容量算出部163は、組み合わせ毎に擬似的なフレーム主信号容量を算出する。容量算出部163は、設定情報に含まれる変調方式と符号化率との組み合わせに従って割り当てられたスロット開始位置で擬似的なスロット主信号容量を用いる。
- [0035] TLVパケット受信部165は、TLV多重化装置15から出力されるTLVパケットを受信する。TLVパケット受信部165は、バッファ（図示せず）を備え、受信したTLVパケットをバッファに保持する。TLVパケット受信部165は、伝送スロット化部164からの指示に応じ、保持するTLVパケットを伝送スロット化部164へ出力する。
- [0036] NTPパケット生成部166は、NTP形式のIPパケットを生成する。NTPパケット生成部166は、NTP形式を含むIPパケットをTLVパケットに格納することで、NTPパケットを生成する。
- [0037] なお、ARIB STD-B44 2.0版では、NTPパケットを、TLVストリームID毎に割り当てられたスロットのうち、フレーム中の最初のスロットの先頭に配置することが規定されている。NTPパケットの遅延変動を抑えるためである。なお、NTPパケットは、フレーム毎に必ずしも含める必要はない。また、同一TLVストリームID中に変調方式と符号化率との組み合わせが2種類以上ある場合、誤り耐性が最も強い組み合わせとなるスロットの最初のスロットの先頭に、NTPパケットを配置しても良い。
- [0038] NTPパケット生成部166は、伝送スロット化部164から、NTPパケットを挿入するタイミングの通知を受け、そのときのNTP時刻（システム時刻）を含むNTPパケットを伝送スロット化部164へ出力する。なお、NTPパケット生成部166は、NTP時刻に対し、外部から設定されるオフセットを加算又は減算して補正してもよい。
- [0039] スロットパディングバイト生成部167は、伝送スロット化部164からの指示に応じ、予め設定されるデータ列をスロットパディングバイトとして

生成する。TLVパケットの先頭バイトは、図2に記載するように、「0x7f」である。スロットパディングバイト生成部167は、「0x7f」とは異なるデータ列、例えば、「0x7e」をスロットパディングバイトとして生成する。なお、スロットパディングバイトは、「0x7e」に限られず、「0x7f」以外であればよい。

[0040] また、スロットパディングバイト生成部167は、伝送主信号における最後の有効スロットの残容量が3バイトである場合のスロットパディングバイトを「0x7e」とし、残容量が2バイトである場合のスロットパディングバイトを「0x7d」とし、残容量が1バイトである場合のスロットパディングバイトを「0x7c」と、下位2ビットが残容量を表すようにしてもよい。スロットパディングバイト生成部167は、生成したスロットパディングバイトを伝送スロット化部164へ出力する。

[0041] TLV NULLパケット生成部168は、伝送スロット化部164からの指示を受信し、指示される容量のTLV NULLパケットを生成する。TLV NULLパケット生成部168は、生成したTLV NULLパケットを伝送スロット化部164へ出力する。なお、TLV NULLパケット生成部168により生成されるTLV NULLパケットは、2パケット以上であってもよい。例えば、TLV NULLパケット生成部168は、指示される容量が所定の容量、例えば1500バイトを超える場合、1500バイトを最大容量として複数のTLV NULLパケットを生成する。

[0042] 伝送スロット化部164は、選択部1641、TLVバイト数抽出部1642、残量算出部1643及びスロット情報多重部1644を備える。

[0043] TLVバイト数抽出部1642は、TLVパケット受信部165から出力されるTLVパケット、又は、NTPパケット生成部166から出力されるNTPパケットを受信する。TLVバイト数抽出部1642は、受信したTLVパケット又はNTPパケットから図2に示されるデータ長を抽出し、TLVパケット又はNTPパケットに含まれるデータ容量を取得する。TLVバイト数抽出部1642は、取得したデータ容量についての情報を残量算出

部 1 6 4 3 へ出力する。

[0044] 残量算出部 1 6 4 3 は、容量算出部 1 6 3 から出力されるフレーム主信号容量についての情報、容量算出部 1 6 3 から出力されるスロット主信号容量についての情報、及び、TLV バイト数抽出部 1 6 4 2 から出力されるデータ容量についての情報を受信する。残量算出部 1 6 4 3 は、フレーム主信号容量からデータ容量を順次差し引くことで、フレーム残容量を算出する。残量算出部 1 6 4 3 は、算出したフレーム残容量を選択部 1 6 4 1 へ出力する。残量算出部 1 6 4 3 は、フレーム主信号容量からデータ容量を順次差し引くことで、スロット残容量を算出する。残量算出部 1 6 4 3 は、算出したスロット残容量を選択部 1 6 4 1 へ出力する。

[0045] 選択部 1 6 4 1 は、スロット番号カウンタ 1 6 1 から出力されるカウント値が示す番号で表されるスロットに TLV パケット、NTP パケット又は TLV NULL パケットを格納する。

[0046] 選択部 1 6 4 1 は、スロットに TLV パケット、NTP パケット又は TLV NULL パケットを格納すると、残量算出部 1 6 4 3 から出力されるスロット残容量から、格納したデータの容量を減算することで、現状のスロット残容量を算出する。また、選択部 1 6 4 1 は、スロットに TLV パケット、NTP パケット又は TLV NULL パケットを格納すると、残量算出部 1 6 4 3 から出力されるフレーム残容量から、格納したデータの容量を減算することで、現状のフレーム残容量を算出する。

[0047] 選択部 1 6 4 1 は、スロットに TLV パケット、NTP パケット又は TLV NULL パケットを格納したことで、フレームにおける最後の有効スロットのスロット残容量が 4 バイト未満となる場合、スロットパディングバイト生成部 1 6 7 へ、スロットパディングバイトの要求指示を出力する。このとき、選択部 1 6 4 1 は、スロットパディングバイト生成部 1 6 7 に対し、同一のスロットパディングバイト、例えば、「0 x 7 e」を複数バイト分要求してもよい。

[0048] また、選択部 1 6 4 1 は、スロット残容量が 3 バイトである場合は「0 x

7 e」を3バイト分要求し、スロット残容量が2バイトである場合は「0 x 7 d」を2バイト分要求し、スロット残容量が1バイトである場合は「0 x 7 c」を1バイト分要求してもよい。なお、選択部1641によるスロットパディングバイトの要求は、上記に限定されず、様々な態様が想定可能である。例えば、選択部1641は、スロット残容量が3バイトである場合は「0 x 7 e」、「0 x 7 d」及び「0 x 7 c」を要求し、スロット残容量が2バイトである場合は「0 x 7 d」及び「0 x 7 c」を要求し、スロット残容量が1バイトである場合は「0 x 7 c」を要求しても構わない。

[0049] 選択部1641は、設定情報受信部162から出力される設定情報に基づき、スロット番号カウンタ161から出力されるカウント値が示す番号で表されるスロットの先頭にNTPパケットを格納する必要があるか否かを判断する。必要と判断した場合、選択部1641は、NTPパケット生成部166へNTPパケットの要求指示を出す。選択部1641は、NTPパケット生成部166から出力されるNTPパケットをスロットへ格納する。

[0050] 選択部1641は、フレーム残容量及びスロット残容量に応じた容量のTLV NULLパケットを生成するようにTLV NULLパケット生成部168へ指示する。選択部1641は、TLV NULLパケット生成部168から出力されるTLV NULLパケットを受信すると、受信したTLV NULLパケットを、スロットに格納する。

[0051] 選択部1641は、データを格納したスロットをスロット情報多重部1644へ出力する。

[0052] スロット情報多重部1644は、容量算出部163から出力されるフレーム主信号容量についての情報、容量算出部163から出力されるスロット主信号容量についての情報、設定情報受信部162から出力される設定情報、及び、選択部1641から出力されるスロットを受信する。スロット情報多重部1644は、受信したフレーム主信号容量、スロット主信号容量及び設定情報に基づき、受信したスロットについてのスロット情報を作成する。スロット情報は、同期信号、信号点配置情報及びTMCC情報を含む。信号点

配置情報は、スロット毎に包含される最初のパケットの先頭位置、及び、スロット毎に包含される最後のパケットの末尾の位置を示す。T M C C情報は、符号化率及び変調方式を含む伝送モードについての情報、及び、T L VストリームIDについての情報等を含む。スロット情報多重部1644は、生成したスロット情報を受信したスロットに多重し、スロット情報を多重したスロットを送信処理装置17へ出力する。図5は、スロット情報多重部1644が送信処理装置17へ出力する伝送主信号のスロット構成を示す模式図である。

[0053] 送信処理装置17は、例えば、CPU、CPUが処理を実行する際に用いるメモリ、及び、CPUからの制御に従って所定の処理を実行するFPGA等を備える。CPUがFPGAに所定の処理を実行させることで、送信処理装置17は、伝送主信号に対する処理を実行する。すなわち、送信処理装置17は、伝送スロット化装置16から出力される伝送主信号を受信し、受信した伝送主信号を、スロット毎に割り当てられた変調方式で変調する。送信処理装置17は、変調後の信号に対して所定の送信処理を実施し、放送波を生成する。送信処理装置17は、放送波を送信する。

[0054] なお、送信処理装置17は、FPGAの代わりにLSIを備えるようにしても構わない。また、送信処理装置17は、ソフトウェアにより所定の処理を実行するようにしても構わない。

[0055] 次に以上のように構成される伝送スロット化装置16の動作を詳細に説明する。図6は、図4に示される選択部1641が受信したデータをスロットに格納する際の処理の例を示すフローチャートである。なお、図6では、フレーム中における伝送モードが1つ、すなわち、設定情報に含まれる変調方式と符号化率との組み合わせが1つである場合を例に説明する。

[0056] まず、選択部1641は、スロット番号カウンタ161からカウント値を受信する（ステップS61）。選択部1641は、受信したカウント値が1であるか否かを判断する（ステップS62）。受信したカウント値が1である場合（ステップS62のYes）、選択部1641は、新たなフレームが

開始したことを認識する（ステップS 6 3）。受信したカウント値が1でない場合（ステップS 6 2のN o）、選択部1 6 4 1は、カウント値が示す番号で表されるスロットにN T Pパケットを格納するか否かを判断する（ステップS 6 4）。

[0057] スロットにN T Pパケットを格納する必要がある場合（ステップS 6 4のY e s）、選択部1 6 4 1は、現スロットの先頭にN T Pパケットを格納する（ステップS 6 5）。スロットにN T Pパケットを格納する必要がない場合（ステップS 6 4のN o）、選択部1 6 4 1は、現スロットが現フレームにおける最後の有効スロットであるか否かを判断する（ステップS 6 6）。

[0058] 選択部1 6 4 1は、現スロットにデータを格納すると、残量算出部1 6 4 3から出力されるスロット残容量から、格納したデータの容量を減算することで、現状のスロット残容量を更新する。また、選択部1 6 4 1は、現スロットにデータを格納すると、残量算出部1 6 4 3から出力されるフレーム残容量から、格納したデータの容量を減算することで、現状のフレーム残容量を更新する（ステップS 6 7）。

[0059] 続いて、選択部1 6 4 1は、現スロットにおけるスロット残容量が0であるか否かを判断する（ステップS 6 8）。現スロットにおけるスロット残容量が0である場合（ステップS 6 8のY e s）、選択部1 6 4 1は、現フレームにおけるフレーム残容量が0であるか否かを判断する（ステップS 6 9）。現スロットにおけるスロット残容量が0でない場合（ステップS 6 8のN o）、選択部1 6 4 1は、処理をステップS 6 6へ移行する。

[0060] 現フレームにおけるフレーム残容量が0である場合（ステップS 6 9のY e s）、選択部1 6 4 1は、次フレームが開始されるまで待機する（ステップS 6 1 0）。現フレームにおけるフレーム残容量が0でない場合（ステップS 6 9のN o）、選択部1 6 4 1は、処理をステップS 6 1へ移行する。

[0061] ステップS 6 6において、現スロットが現フレームにおける最後の有効スロットである場合（ステップS 6 6のY e s）、選択部1 6 4 1は、現スロットのスロット残容量が4バイト未満であるか否かを判断する（ステップS

611)。現スロットが現フレームにおける最後の有効スロットでない場合（ステップS66のNo）、選択部1641は、現スロットに格納すべきTLVパケットが存在するか否かを判断する（ステップS612）。

[0062] ステップS611において、現スロットのスロット残容量が4バイト未満である場合（ステップS611のYes）、選択部1641は、4バイト未満の領域に、スロットパディングバイト生成部167から出力されるスロットパディングバイトを格納し（ステップS613）、処理をステップS610へ移行する。

[0063] ステップS612において、現スロットに格納すべきTLVパケットが存在する場合（ステップS612のYes）、選択部1641は、現フレームにこのTLVパケットを格納できないか否か、すなわち、現スロットにTLVパケットを格納すると現フレームのフレーム残容量が0を下回るか否かを判断する（ステップS614）。現スロットに格納すべきTLVパケットが存在しない場合（ステップS612のNo）、選択部1641は、TLV NUL Lパケット生成部168から出力されるTLV NUL Lパケットを現スロットに格納し（ステップS615）、処理をステップS67へ移行する。

[0064] 現スロットにTLVパケットを格納すると現フレームのフレーム残容量が0を下回る場合（ステップS614のYes）、選択部1641は、現スロットと、現フレームにおける最後の有効スロットまでを連結し、この連結スロットに、このTLVパケットではなくTLV NUL Lパケットを格納する（ステップS616）。現スロットにTLVパケットを格納すると現フレームのフレーム残容量が0を下回る場合（ステップS614のNo）、選択部1641は、現スロットにTLVパケットを格納すると現スロットのスロット残容量が0を下回るか否かを判断する（ステップS617）。

[0065] 現スロットにTLVパケットを格納すると現スロットのスロット残容量が0を下回る場合（ステップS617のYes）、選択部1641は、TLVパケットを、現スロットに格納可能な容量の第1のTLVパケットと、その

他の第2のTLVパケットとに分割する（ステップS618）。選択部1641は、分割した第1のTLVパケットを現スロットに格納し（ステップS619）、処理をステップS67へ移行する。現スロットにTLVパケットを格納すると現スロットのスロット残容量が0以上となる場合（ステップS617のNo）、選択部1641は、TLVパケットを現スロットに格納し（ステップS620）、処理をステップS67へ移行する。

[0066] 選択部1641が図6に記載する処理を実行することにより、図7に示されるようなスロット群がスロット情報多重部1644へ出力されることになる。図7によれば、最後の有効スロットの末尾にスロットパディングバイトが格納されている。

[0067] なお、図6では、フレーム中における伝送モードが1つである場合を例に説明した。しかしながら、これに限定されない。選択部1641は、フレーム中における伝送モードが2つ以上ある場合であっても同様な動作を実施することが可能である。

[0068] フレーム中における伝送モードが2つ以上ある場合、容量算出部163は、設定情報に従い、伝送モード毎に有効な主信号の容量を、フレーム主信号容量として算出する。

[0069] 残量算出部1643は、伝送モード毎に算出されるフレーム主信号容量から、TLVバイト数抽出部1642から出力されるデータ容量を減算することで、伝送モード毎のフレーム残容量を算出する。

[0070] 選択部1641は、設定情報に示される、スロットへの伝送モードの割り当てに従い、フレーム残容量及びスロット残容量を参照しながら、スロットにTLVパケットを格納する。

[0071] 図8は、TLVストリームが1つであり、かつ、伝送モードが2つの場合のスロット構成を示す図である。図8において、スロット#1～#60に割り当てられる伝送モードの変調方式の多値数は、スロット#61～#120に割り当てられる伝送モードの変調方式の多値数よりも大きいものとする。このとき、スロット#61～#120に割り当てられる伝送モードの方が妨

害に強いため、NTPパケットは、スロット#61の先頭に配置されることになる。また、図8によれば、各伝送モードにおける最後の有効スロットの末尾にスロットパディングバイトが格納されている。

[0072] 図9は、TLVストリームが3つであり、かつ、伝送モードが3つの場合のスロット構成を示す図である。図9において、スロット#1～#40に割り当てられる伝送モードについてのNTPパケットはスロット#1の先頭に格納され、スロット#41～#80に割り当てられる伝送モードについてのNTPパケットはスロット#41の先頭に格納され、スロット#81～#120に割り当てられる伝送モードについてのNTPパケットはスロット#81の先頭に格納される。また、図9によれば、スロット#1～#40に割り当てられる伝送モードにおける最後の有効スロットの末尾にスロットパディングバイトが格納されている。

[0073] 以上のように、第1の実施形態に係る送信システム10は、伝送スロット化装置16の容量算出部163により、フレーム主信号容量及びスロット主信号容量を算出する。残量算出部1643は、フレーム主信号容量からTLVパケットのデータ容量を減算することで、フレーム残容量を算出し、スロット主信号容量からTLVパケットのデータ容量を減算することで、スロット残容量を算出する。そして、フレーム中の最後の有効スロットにおけるスロット残容量が4バイト未満となる場合、選択部1641は、残領域にスロットパディングバイトを格納するようにしている。これにより、第1の実施形態に係る送信システム10は、フレーム中の最後の有効スロットにおけるスロット残容量が、有効スロットにTLVパケットを格納することにより4バイト未満となる場合であっても、フレーム中の最後の有効スロットの終端までデータを格納することが可能となる。

[0074] したがって、第1の実施形態に係る送信システム10によれば、フレーム中の最後の有効スロットの残容量が、フレーム中の有効スロットにTLVパケットを格納することにより4バイト未満となっても放送波を正常に送信することができる。

[0075] なお、第1のフレーム中の最後の有効スロットにおいて残された3バイトの領域と、第1のフレームに続く第2のフレームの最初のスロットとを連結し、連結したスロットにTLV NULLパケットを格納する対応策も考えられる。しかしながら、NTPパケットを格納する場合、その位置が最初のスロットにおける先頭と規定されているため、この対応策では第1の実施形態に係る送信システムが達成する機能には及ばない。

[0076] また、第1の実施形態では、スロットパディングバイト生成部167は、残容量に応じた複数種類のスロットパディングバイトを生成する。そして、選択部1641は、残容量に応じたスロットパディングバイトを格納するようにしている。これにより、受信システム20が伝送主信号に含まれるスロットパディングバイトを受信した際、スロットパディングバイトが何バイト分格納されているのかを把握することが可能となる。

[0077] (受信システム)

図10は、図1に示される受信システム20の構成を示すブロック図である。図10に示される受信システム20は、受信処理装置21、伝送主信号受信装置22、TLV分離装置23、IP分離装置24、MMT分離装置25、デコーダ26及び付加情報解釈部27を具備する。

[0078] 受信処理装置21は、放送ネットワーク等の伝送路を介して到来する放送波を受信する。受信処理装置21は、受信した放送波に対して所定の受信処理を施すと共に、スロット毎に割り当てられた変調方式に対応する復調方式を用いた復調処理を実施することで、放送波を伝送主信号に変換する。受信処理装置21は、伝送主信号を伝送主信号受信装置22へ出力する。

[0079] 図11は、図10に示される伝送主信号受信装置22の機能構成の例を示すブロック図である。図10に示されるデータ分離部221、NTP時刻再生部222、スロット情報解釈部223及びスロットパディングバイト除去部224の機能は、CPUがFPGAに所定の処理を実行させることで実現される。なお、伝送主信号受信装置22は、FPGAの代わりにLSIを備えることで、図11に示される機能を実現するようにしても構わない。また

、伝送主信号受信装置 22 は、ソフトウェアにより、図 11 に示される機能を実現しても構わない。

[0080] データ分離部 221 は、受信処理装置 21 から出力される伝送主信号を受信する。データ分離部 221 は、受信した伝送主信号に含まれるスロットから、スロットに付加されているスロット情報を分離する。データ分離部 221 は、分離したスロット情報をスロット情報解釈部 223 へ出力する。

[0081] また、データ分離部 221 は、受信した伝送主信号に含まれるスロットのスロットヘッダを参照し、スロットから主信号を取り出す。データ分離部 221 は、主信号に含まれる NTP パケットを NTP 時刻再生部 222 へ出力する。また、データ分離部 221 は、主信号に含まれる NTP パケット以外のデータを、スロットパディングバイト除去部 224 へ出力する。

[0082] NTP 時刻再生部 222 は、データ分離部 221 から出力される NTP パケットに基づき、NTP 時刻情報を生成する。NTP 時刻再生部 222 は、生成した NTP 時刻情報と内部でカウントする時刻情報とが同期するよう内部でカウントするクロックを調整し、内部でカウントする時刻情報を後段の装置へ出力する。クロックの調整は、例えば、NTP 時刻情報を受信したとき、内部でカウントする時刻情報の値と比較し、内部でカウントする時刻情報が進んでいる場合はクロックを低くし、遅れている場合はクロックを高くするよう VCXO (Voltage Controlled Xtal Oscillator) の発振周波数を制御することで行う。

[0083] スロット情報解釈部 223 は、データ分離部 221 から出力されるスロット情報を受信する。スロット情報解釈部 223 は、受信したスロット情報から、スロット情報に含まれる信号点配置情報及び TMCC 情報を解釈する。スロット情報解釈部 223 は、信号点配置情報及び TMCC 情報をスロットパディングバイト除去部 224 へ出力する。

[0084] スロットパディングバイト除去部 224 は、スロットパディングバイトとなるデータ列、例えば、「0x7e」を予め記憶する。スロットパディングバイト除去部 224 は、スロット情報解釈部 223 から出力される信号点配

置情報及びTMC C情報を受信する。スロットパディングバイト除去部224は、受信した信号点配置情報及びTMC C情報に基づき、伝送主信号の伝送モード及びフレーム中の最後の有効スロットにおける最後のパケットの末尾の位置等を把握する。スロットパディングバイト除去部224は、データ分離部221から出力されるデータを受信すると、この末尾の位置に、記憶しているデータ列が存在するか否かを判断する。受信したデータにスロットパディングバイトが存在している場合、スロットパディングバイト除去部224は、受信したデータにおける末尾の位置から最大3バイト分配置されるスロットパディングバイトを除去する。スロットパディングバイト除去部224は、スロットパディングバイトを除去した後のデータ、すなわち、TLVパケット又はTLV NULLパケットを、TLV分離装置へ出力する。

[0085] なお、スロットパディングバイト除去部224が記憶する情報は、データ列のみに限られない。例えば、スロットパディングバイト除去部224は、スロットに「0x7e」が含まれる場合は「0x7e」を含めて3バイト分が不要なデータであり、スロットに「0x7d」が含まれる場合は「0x7d」を含めて2バイト分が不要なデータであり、スロットに「0x7c」が含まれる場合は「0x7c」を含めて1バイト分が不要なデータである旨の情報を予め記憶していてもよい。このとき、スロットパディングバイト除去部224は、データ分離部221から出力されるデータに含まれるスロットパディングバイトに応じ、このデータに含まれる不要なデータを除去する。

[0086] TLV分離装置23は、伝送主信号受信装置22から出力されるTLVパケット及びTLV NULLパケットを受信する。TLV分離装置23は、受信したTLVパケットからIPパケットを取り出す。TLV分離装置23は、取り出したIPパケットをIP分離装置24へ出力する。

[0087] IP分離装置24は、TLV分離装置23から出力されるIPパケットを受信する。IP分離装置24は、受信したIPパケットからMMTPパケットを取り出す。IP分離装置24は、取り出したMMTPパケットをMMT分離装置25へ出力する。

[0088] MMT分離装置25は、IP分離装置24から出力されるMMTPパケットを受信する。MMT分離装置25は、受信したMMTPパケットから符号化信号と、付加情報とを取り出す。MMT分離装置25は、取り出した符号化信号をデコーダ26へ出力し、取り出した付加情報を付加情報解釈部27へ出力する。

[0089] デコーダ26は、MMT分離装置25から出力される符号化信号を受信し、予め設定される方式に従って復号することで、符号化信号を映像・音声信号へ変換する。デコーダ26は、映像・音声信号を後段の装置へ出力する。

[0090] 付加情報解釈部27は、MMT分離装置25から出力される付加情報を受信する。付加情報解釈部27は、受信した付加情報から読み出される情報を後段の装置へ出力する。

[0091] 以上のように第1の実施形態に係る受信システム20では、伝送主信号受信装置22は、スロットから主信号を取り出す。伝送主信号受信装置22は、スロットパディングバイトとなるデータ列を予め記憶する。そして、伝送主信号受信装置22は、主信号にスロットパディングバイトが含まれる場合、主信号からスロットパディングバイトを除去するようにしている。これにより、伝送主信号受信装置22は、伝送主信号を構成するスロットにスロットパディングバイトが含まれている場合であっても、伝送主信号からTLVパケットを正常に取り出すことが可能となる。

[0092] したがって、第1の実施形態に係る伝送主信号受信装置22によれば、送信システム10から送信される伝送主信号にスロットパディングバイトが含まれている場合であっても、受信システム20における放送波の正常な受信を実現することができる。

[0093] (第2の実施形態)

第1の実施形態では、伝送スロット化装置16が、伝送主信号における最後の有効スロットのスロット残容量が4バイト未満となった場合、空き領域にスロットパディングバイトを格納する場合を説明した。第2の実施形態では、伝送スロット化装置18が、伝送主信号における最後の有効スロットの

スロット残容量が4バイト未満とならないように、スロットにパケットを格納する場合を説明する。

[0094] 図12は、第2の実施形態に係る伝送スロット化装置18の機能構成の例を示すブロック図である。図12に示されるスロット番号カウンタ161、設定情報受信部162、容量算出部163、伝送スロット化部181、TLVパケット受信部165、NTPパケット生成部166及びTLV NULLパケット生成部168の機能は、CPUがFPGAに所定の処理を実行させることで実現される。なお、伝送スロット化装置18は、FPGAの代わりにLSIを備えることで、図12に示される機能を実現するようにしても構わない。また、伝送スロット化装置18は、ソフトウェアにより、図12に示される機能を実現しても構わない。

[0095] 伝送スロット化部181は、選択部1811、TLVバイト数抽出部1642、残量算出部1643及びスロット情報多重部1644を備える。

[0096] 選択部1811は、スロット番号カウンタ161から出力されるカウント値が示す番号で表されるスロットにTLVパケット、NTPパケット又はTLV NULLパケットを格納する。

[0097] 選択部1811は、スロットにTLVパケット、NTPパケット又はTLV NULLパケットを格納すると、残量算出部1643から出力されるスロット残容量から、格納したデータの容量を減算することで、現状のスロット残容量を算出する。また、選択部1811は、スロットにTLVパケット、NTPパケット又はTLV NULLパケットを格納すると、残量算出部1643から出力されるフレーム残容量から、格納したデータの容量を減算することで、現状のフレーム残容量を算出する。

[0098] 選択部1811は、設定情報受信部162から出力される設定情報に基づき、スロット番号カウンタ161から出力されるカウント値が示す番号で表されるスロットの先頭にNTPパケットを格納する必要があるか否かを判断する。必要と判断した場合、選択部1811は、NTPパケット生成部166へNTPパケットの要求指示を出す。選択部1811は、NTPパケット

生成部 166 から出力される NTP パケットをスロットへ格納する。

[0099] 選択部 1811 は、フレーム残容量及びスロット残容量に応じた容量の TLV NULL パケットを生成するように TLV NULL パケット生成部 168 へ指示する。選択部 1811 は、TLV NULL パケット生成部 168 から出力される TLV NULL パケットを受信すると、受信した TLV NULL パケットを、スロットに格納する。

[0100] 選択部 1811 は、データを格納したスロットをスロット情報多重部 1644 へ出力する。

[0101] 次に図 12 に示される選択部 1811 が、受信したパケットをスロットに格納する際の処理を詳細に説明する。図 13 は、選択部 1811 がパケットをスロットに格納する際の処理を示すフローチャートである。なお、図 13 では、フレーム中における伝送モードが 1 つの場合を例に説明する。

[0102] まず、選択部 1811 は、スロット番号カウンタ 161 からカウント値を受信する（ステップ S131）。選択部 1811 は、受信したカウント値が 1 であるか否かを判断する（ステップ S132）。受信したカウント値が 1 である場合（ステップ S132 の Yes）、選択部 1811 は、新たなフレームが開始したことを認識する（ステップ S133）。受信したカウント値が 1 でない場合（ステップ S132 の No）、選択部 1811 は、カウント値が示す番号で表されるスロットに NTP パケットを格納するか否かを判断する（ステップ S134）。

[0103] スロットに NTP パケットを格納する必要がある場合（ステップ S134 の Yes）、選択部 1811 は、現スロットの先頭に NTP パケットを格納する（ステップ S135）。スロットに NTP パケットを格納する必要がない場合（ステップ S134 の No）、選択部 1811 は、現スロットに格納すべき TLV パケットが存在するか否かを判断する（ステップ S136）。

[0104] 選択部 1811 は、現スロットにデータを格納すると、残量算出部 1643 から出力されるスロット残容量から、格納したデータの容量を減算することで、現状のスロット残容量を更新する。また、選択部 1811 は、現スロ

ットにデータを格納すると、残量算出部1643から出力される、フレーム残容量から、格納したデータの容量を減算することで、現状のフレーム残容量を更新する（ステップS137）。

[0105] 続いて、選択部1811は、現スロットにおけるスロット残容量が0であるか否かを判断する（ステップS138）。現スロットにおけるスロット残容量が0である場合（ステップS138のYes）、選択部1811は、現フレームにおけるフレーム残容量が0であるか否かを判断する（ステップS139）。現スロットにおけるスロット残容量が0でない場合（ステップS138のYes）、選択部1811は、処理をステップS136へ移行する。

[0106] 現フレームにおけるフレーム残容量が0である場合（ステップS139のYes）、選択部1811は、次フレームが開始されるまで待機する（ステップS1310）。現フレームにおけるフレーム残容量が0でない場合（ステップS139のNo）、選択部1811は、処理をステップS131へ移行する。

[0107] ステップS136において、現スロットに格納すべきTLVパケットが存在する場合（ステップS136のYes）、選択部1811は、現スロットにTLVパケットを格納すると現フレームのフレーム残容量が4バイト未満となるか否かを判断する（ステップS1311）。現スロットに格納すべきTLVパケットが存在しない場合（ステップS136のNo）、選択部1811は、TLV NULLパケット生成部168から出力されるTLV NULLパケットを現スロットに格納し（ステップS1312）、処理をステップS137へ移行する。

[0108] 現スロットにTLVパケットを格納すると現フレームのフレーム残容量が4バイト未満となる場合（ステップS1311のYes）、選択部1811は、現スロットと、現フレームにおける最後の有効スロットまでを連結し、この連結スロットに、TLV NULLパケットを格納する（ステップS1313）。現スロットにTLVパケットを格納すると現フレームのフレーム

残容量が4バイト以上となる場合（ステップS 1 3 1 1のN o）、選択部1 8 1 1は、現スロットにT L Vパケットを格納すると現スロットのスロット残容量が0を下回るか否かを判断する（ステップS 1 3 1 4）。

[0109] 現スロットにT L Vパケットを格納すると現スロットのスロット残容量が0を下回る場合（ステップS 1 3 1 4のY e s）、選択部1 8 1 1は、T L Vパケットを、現スロットに格納可能な容量の第1のT L Vパケットと、その他の第2のT L Vパケットとに分割する（ステップS 1 3 1 5）。選択部1 8 1 1は、分割した第1のT L Vパケットを現スロットに格納し（ステップS 1 3 1 6）、処理をステップS 1 3 7へ移行する。現スロットにT L Vパケットを格納すると現スロットのスロット残容量が0以上となる場合（ステップS 1 3 1 4のN o）、選択部1 8 1 1は、T L Vパケットを現スロットに格納し（ステップS 1 3 1 7）、処理をステップS 1 3 7へ移行する。

[0110] なお、図1 3では、フレーム中における伝送モードが1つである場合を例に説明した。しかしながら、これに限定されない。選択部1 8 1 1は、フレーム中における伝送モードが2つ以上ある場合であっても同様な動作を実施することが可能である。

[0111] 以上のように、第2の実施形態に係る送信システム1 0は、伝送スロット化装置1 8の容量算出部1 6 3により、フレーム主信号容量及びスロット主信号容量を算出する。残量算出部1 6 4 3は、フレーム主信号容量からT L Vパケットのデータ容量を減算することで、フレーム残容量を算出し、スロット主信号容量からT L Vパケットのデータ容量を減算することで、スロット残容量を算出する。そして、スロットにT L Vパケットを格納すると現フレームのフレーム残容量が4バイト未満となる場合、選択部1 8 1 1は、スロットにT L Vパケットを格納せずに、スロットの終端までT L V N U L Lパケットを格納するようにしている。これにより、第2の実施形態に係る送信システム1 0は、フレーム中の最後の有効スロットの終端までT L Vパケット及びT L V N U L Lパケットを格納することが可能となる。

[0112] したがって、第2の実施形態に係る送信システム1 0によれば、フレーム

中の最後の有効スロットにおける残容量が4バイト未満となることを回避することが可能となる。

[0113] なお、上記第1及び第2の実施形態では、伝送スロット化装置16, 18が、TLVパケットをスロットの主信号に格納する場合を例に説明した。しかしながら、TLVパケットは、データ種別を示す情報及びデータバイト数を示す情報を含む可変長パケットの例として示したものである。データ種別を示す情報及びデータバイト数を示す情報を含む可変長パケットとしては、TLVパケットの他に例えば、GSE (Generic Stream Encapsulated) パケットが挙げられる。なお、TLV多重化装置15は、可変長パケット多重化装置と記載してもよい。

[0114] また、第1及び第2の実施形態では、TLVパケットが取り得る最小バイト数は4バイトであるとし、選択部1641, 1811は、最後の有効スロットの残容量が4バイト未満であるか否かに応じて処理を行うようにしている。しかしながら、選択部1641, 1811が判断の基準にするバイト数は4バイト未満に限定される訳ではない。可変長パケットが取り得る最小バイト数は4バイトに限られる訳ではない。可変長パケットが取り得る最小バイト数が例えば2バイトである場合には、選択部1641, 1811は、最後の有効スロットの残容量が2バイト未満であるか否かに応じて処理を行うようにしてもよい。

[0115] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

請求の範囲

- [請求項1] データの種別を示す情報と前記データのバイト数を示す情報とを含む可変長パケットを生成する可変長パケット多重化装置と、
- 伝送主信号を構成する複数のスロットのいずれかに前記可変長パケットを格納する伝送スロット化装置と
- を具備する送信システムにおいて、
- 前記伝送スロット化装置は、
- 前記伝送主信号についての1フレーム分の設定情報を受信し、前記設定情報に基づいて1フレームの前記伝送主信号に含めることが可能なデータ容量を算出する容量算出部と、
- 前記可変長パケットのバイト数を抽出する抽出部と、
- 前記容量算出部が算出する前記データ容量と前記抽出部が抽出する前記バイト数とに基づき、前記伝送主信号の残容量を算出する残容量算出部と、
- 前記可変長パケットをスロットのいずれかに格納した前記伝送主信号の残容量が、可変長パケットが取り得る最小バイト数未満である場合、前記スロット中の残された領域に予め設定されるデータ列を格納し、前記データ列を格納したスロットを出力する選択部と、
- 前記選択部が出力するスロットにスロット情報を多重するスロット情報多重部と
- を有する送信システム。
- [請求項2] 前記可変長パケットはTLV (Type Length Value) パケットである請求項1記載の送信システム。
- [請求項3] 前記選択部は、前記可変長パケットをスロットのいずれかに格納した前記伝送主信号の残容量が4バイト未満である場合、前記スロット中の残された領域に前記データ列を格納し、前記データ列を格納したスロットを出力する請求項2記載の送信システム。
- [請求項4] 前記設定情報に変調率と変調方式との組み合わせが複数設定され、

前記容量算出部は、前記組み合わせ毎に前記データ容量を算出し、
前記残容量算出部は、前記組み合わせ毎に前記残容量を算出し、
前記選択部は、前記組み合わせ毎に算出される残容量が前記最小バイト数未満であるか否かを判断し、残容量が前記最小バイト数未満である場合、スロット中の残された領域に前記データ列を格納する請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の送信システム。

[請求項5] 前記データ列は、前記最小バイト数未満の各残容量に対応して予め設定され、

前記選択部は、前記各残容量に応じたデータ列を前記スロット中の残された領域に格納する請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の送信システム。

[請求項6] 前記選択部は、1 フレームの前記伝送主信号を構成する最初のスロットの先頭に NTP パケットを格納する請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の送信システム。

[請求項7] データの種別を示す情報と前記データのバイト数を示す情報とを含む可変長パケットを生成する可変長パケット多重化装置と、

伝送主信号を構成する複数のスロットのいずれかに前記可変長パケットを格納する伝送スロット化装置と
を具備する送信システムにおいて、

前記伝送スロット化装置は、

前記伝送主信号についての 1 フレーム分の設定情報を受信し、前記設定情報に基づいて 1 フレームの前記伝送主信号に含めることが可能なデータ容量を算出する容量算出部と、

前記可変長パケットのバイト数を抽出する抽出部と、

前記容量算出部が算出する前記データ容量と前記抽出部が抽出する前記バイト数とに基づき、前記伝送主信号の残容量を算出する残容量算出部と、

前記可変長パケットをスロットのいずれかに格納すると、前記伝

送主信号の残容量が、可変長パケットが取り得る最小バイト数未満となる場合、前記可変長パケットに代えてヌルパケットを前記スロットの終端まで格納し、前記ヌルパケットを格納したスロットを出力する選択部と、

前記選択部が出力するスロットにスロット情報を多重するスロット情報多重部と
を有する送信システム。

[請求項8] 前記可変長パケットは T L V (Type Length Value) パケットである請求項 7 記載の送信システム。

[請求項9] 前記選択部は、前記可変長パケットをスロットのいずれかに格納すると、前記伝送主信号の残容量が 4 バイト未満となる場合、前記可変長パケットに代えてヌルパケットを前記スロットの終端まで格納し、前記ヌルパケットを格納したスロットを出力する請求項 8 記載の送信システム。

[請求項10] 前記設定情報に変調率と変調方式との組み合わせが複数設定され、前記容量算出部は、前記組み合わせ毎に前記データ容量を算出し、前記残容量算出部は、前記組み合わせ毎に前記残容量を算出し、前記選択部は、前記可変長パケットを前記スロットのいずれかに格納すると、前記組み合わせ毎に算出される残容量が前記可変長パケットの最小バイト数未満となるか否かを判断し、残容量が前記可変長パケットの最小バイト数未満となる場合、前記可変長パケットに代えてヌルパケットを前記スロットの終端まで格納する請求項 7 乃至 9 のいずれかに記載の送信システム。

[請求項11] 前記選択部は、1 フレームの前記伝送主信号を構成する最初のスロットの先頭に N T P パケットを格納する請求項 7 乃至 1 0 のいずれかに記載の送信システム。

[請求項12] 複数のスロットにより構成される伝送主信号についての 1 フレーム分の設定情報を受信し、前記設定情報に基づいて 1 フレームの前記伝

送主信号に含めることが可能なデータ容量を算出する容量算出部と、

データの種別を示す情報と前記データのバイト数を示す情報とを含む可変長パケットのバイト数を抽出する抽出部と、

前記容量算出部が算出する前記データ容量と前記抽出部が抽出する前記バイト数とに基づき、前記伝送主信号の残容量を算出する残容量算出部と、

前記可変長パケットをスロットのいずれかに格納した前記伝送主信号の残容量が、可変長パケットが取り得る最小バイト数未満である場合、前記スロット中の残された領域に予め設定されるデータ列を格納し、前記データ列を格納したスロットを出力する選択部と、

前記選択部が出力するスロットにスロット情報を多重するスロット情報多重部と

を具備する伝送スロット化装置。

[請求項13] 前記可変長パケットはTLV (Type Length Value) パケットである請求項12記載の伝送スロット化装置。

[請求項14] 前記選択部は、前記可変長パケットをスロットのいずれかに格納した前記伝送主信号の残容量が4バイト未満である場合、前記スロット中の残された領域に前記データ列を格納し、前記データ列を格納したスロットを出力する請求項13記載の伝送スロット化装置。

[請求項15] 前記設定情報に変調率と変調方式との組み合わせが複数設定され、前記容量算出部は、前記組み合わせ毎に前記データ容量を算出し、前記残容量算出部は、前記組み合わせ毎に前記残容量を算出し、前記選択部は、前記組み合わせ毎に算出される残容量が前記最小バイト数未満であるか否かを判断し、残容量が前記最小バイト数未満である場合、スロット中の残された領域に前記データ列を格納する請求項12乃至14のいずれかに記載の伝送スロット化装置。

[請求項16] 前記データ列は、前記最小バイト数未満の各残容量に対応して予め設定され、

前記選択部は、前記各残容量に応じたデータ列を前記スロット中の残された領域に格納する請求項 12 乃至 15 のいずれかに記載の伝送スロット化装置。

[請求項17] 前記選択部は、1 フレームの前記伝送主信号を構成する最初のスロットの先頭に NTP パケットを格納する請求項 12 乃至 16 のいずれかに記載の伝送スロット化装置。

[請求項18] 複数のスロットにより構成される伝送主信号についての 1 フレーム分の設定情報を受信し、前記設定情報に基づいて 1 フレームの前記伝送主信号に含めることが可能なデータ容量を算出する容量算出部と、
データの種別を示す情報と前記データのバイト数を示す情報とを含む可変長パケットのバイト数を抽出する抽出部と、

前記容量算出部が算出する前記データ容量と前記抽出部が抽出する前記バイト数とに基づき、前記伝送主信号の残容量を算出する残容量算出部と、

前記可変長パケットをスロットのいずれかに格納すると、前記伝送主信号の残容量が、可変長パケットが取り得る最小バイト数未満となる場合、前記可変長パケットに代えてヌルパケットを前記スロットの終端まで格納し、前記ヌルパケットを格納したスロットを出力する選択部と、

前記選択部が出力するスロットにスロット情報を多重するスロット情報多重部と

を具備する伝送スロット化装置。

[請求項19] 前記可変長パケットは TLV (Type Length Value) パケットである請求項 18 記載の伝送スロット化装置。

[請求項20] 前記選択部は、前記可変長パケットをスロットのいずれかに格納すると、前記伝送主信号の残容量が 4 バイト未満となる場合、前記可変長パケットに代えてヌルパケットを前記スロットの終端まで格納し、前記ヌルパケットを格納したスロットを出力する請求項 19 記載の伝

送スロット化装置。

[請求項21] 前記設定情報に変調率と変調方式との組み合わせが複数設定され、前記容量算出部は、前記組み合わせ毎に前記データ容量を算出し、前記残容量算出部は、前記組み合わせ毎に前記残容量を算出し、前記選択部は、前記可変長パケットを前記スロットのいずれかに格納すると、前記組み合わせ毎に算出される残容量が前記可変長パケットの最小バイト数未満となるか否かを判断し、残容量が前記可変長パケットの最小バイト数未満となる場合、前記可変長パケットに代えてヌルパケットを前記スロットの終端まで格納する請求項18乃至20のいずれかに記載の伝送スロット化装置。

[請求項22] 前記選択部は、1フレームの前記伝送主信号を構成する最初のスロットの先頭にNTPパケットを格納する請求項18乃至21のいずれかに記載の伝送スロット化装置。

[請求項23] 構成する複数のスロットのうち、1フレームにおける最後の有効スロットの末尾に予め設定されるデータバイト数のデータ列が格納される伝送主信号を受信し、前記受信した伝送主信号のスロットから、前記スロットに関する情報を含むスロット情報と、前記スロットに含まれる主信号を取り出すデータ分離部と、

前記スロット情報を解釈し、前記スロットに関する情報を取得するスロット情報解釈部と、

前記スロット情報解釈部が取得した情報に基づき、前記主信号に前記データ列が存在しているか否かを判断し、前記主信号に前記データ列が存在している場合、前記データ列を除去する除去部とを具備する受信装置。

[請求項24] 前記データ列は、データの種別を示す情報と前記データのバイト数を示す情報とを含む可変長パケットが取り得る最小バイト数未満の各容量に対応して予め設定され、

前記除去部は、存在する前記データ列に応じて除去する容量を認識

する請求項 2 3 記載の受信装置。

[請求項25]

複数のスロットにより構成される伝送主信号についての 1 フレーム分の設定情報に基づいて 1 フレームの前記伝送主信号に含めることが可能なデータ容量を算出し、

データの種別を示す情報と前記データのバイト数を示す情報とを含む可変長パケットのバイト数を抽出し、

前記データ容量と前記バイト数とに基づき、前記伝送主信号の残容量を算出し、

前記可変長パケットをスロットのいずれかに格納し、

前記可変長パケットを前記スロットのいずれかに格納した前記伝送主信号の残容量が、可変長パケットが取り得る最小バイト数未満である場合、前記スロット中の残された領域に予め設定されるデータ列を格納し、

前記データ列を格納したスロットにスロット情報を多重する伝送スロット作成方法。

[請求項26]

複数のスロットにより構成される伝送主信号についての 1 フレーム分の設定情報に基づいて 1 フレームの前記伝送主信号に含めることが可能なデータ容量を算出し、

データの種別を示す情報と前記データのバイト数を示す情報とを含む可変長パケットのバイト数を抽出し、

前記データ容量と前記バイト数とに基づき、前記伝送主信号の残容量を算出し、

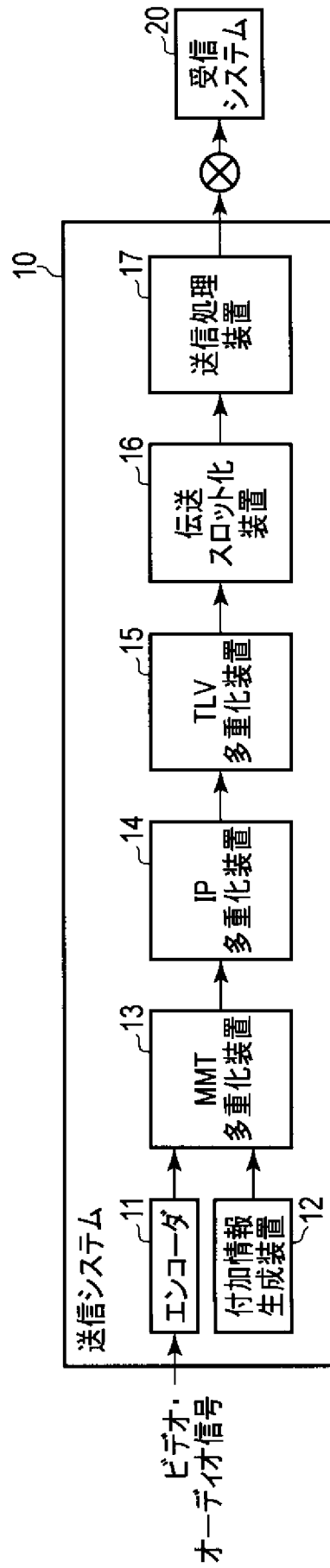
前記可変長パケットをスロットのいずれかに格納し、

前記可変長パケットを前記スロットのいずれかに格納すると、前記伝送主信号の残容量が、可変長パケットが取り得る最小バイト数未満となる場合、前記可変長パケットに代えてヌルパケットを前記スロットの終端まで格納し、

前記ヌルパケットを格納したスロットにスロット情報を多重する伝

送スロット作成方法。

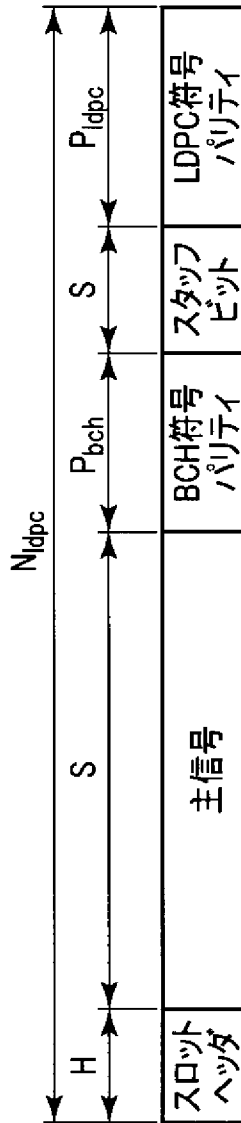
[図1]



[図2]

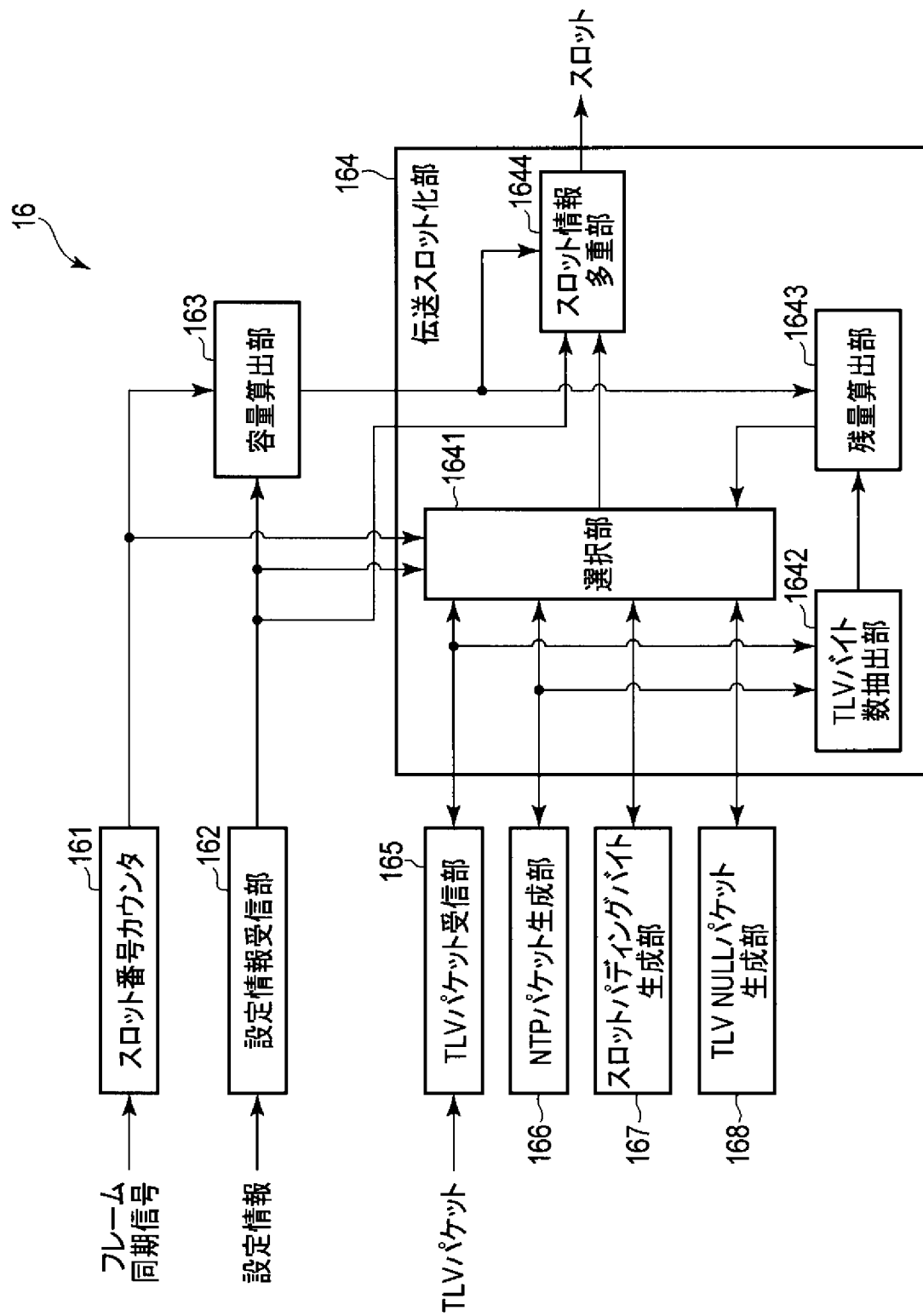


[図3]



符号化率	スロットヘッダ ビット数 [H]	主信号 ビット数 [D]	BCH/パリティ ビット数 [P _{bch}]	スタップ ビット数 [S]	LDPC/パリティ ビット数 [P _{ldpc}]	LDPC符号化後 ビット数 [N _{ldpc}]
41/120	176	14960	192	6	29546	44880
49/120	176	17952	192	6	26554	44880
61/120	176	22440	192	6	22066	44880
73/120	176	26928	192	6	17578	44880
81/120	176	29920	192	6	14586	44880
89/120	176	32912	192	6	11594	44880
93/120	176	34408	192	6	10098	44880
97/120	176	35904	192	6	8602	44880
101/120	176	37400	192	6	7106	44880
105/120	176	38896	192	6	5610	44880
109/120	176	40392	192	6	4114	44880

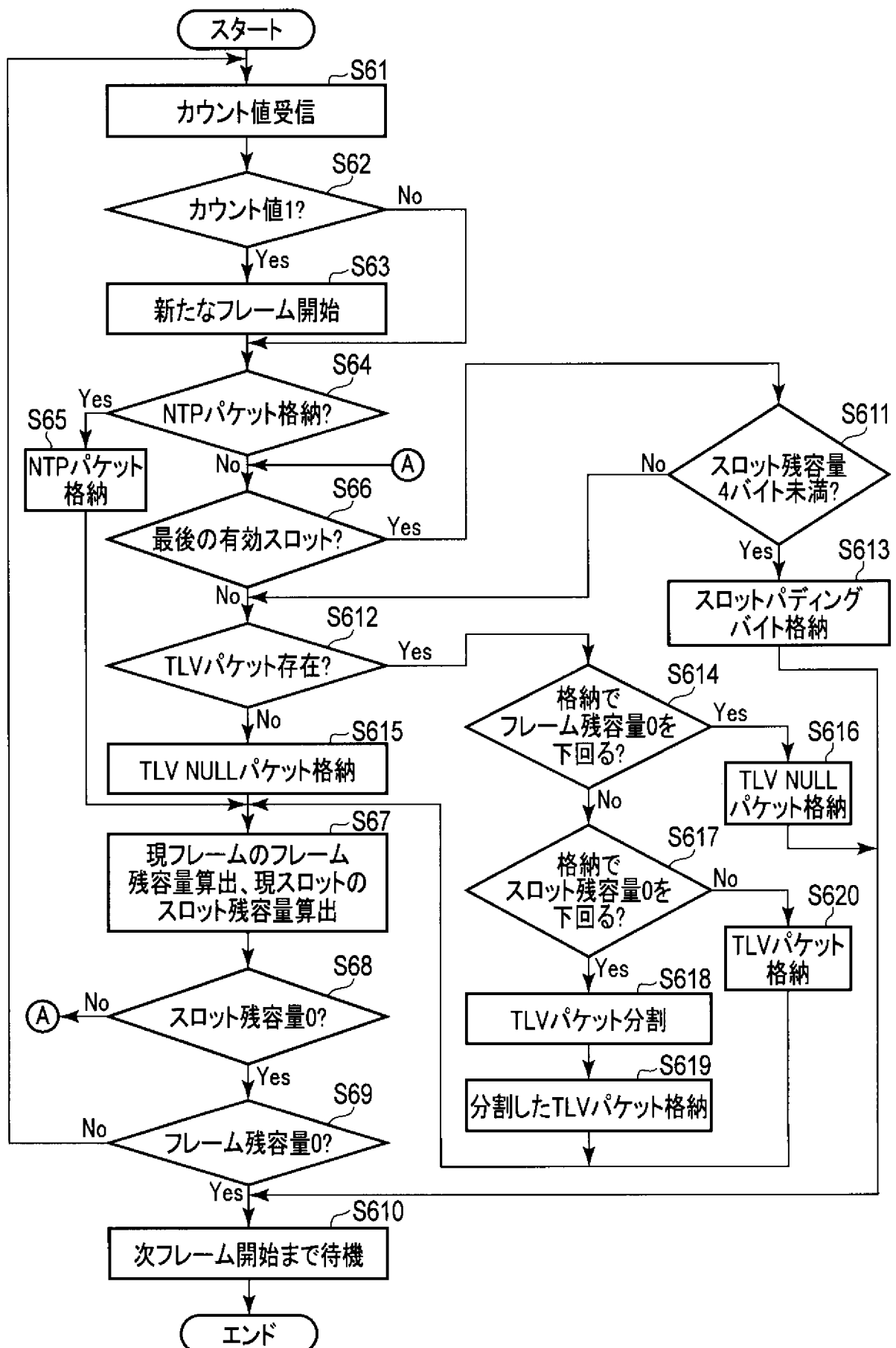
[図4]



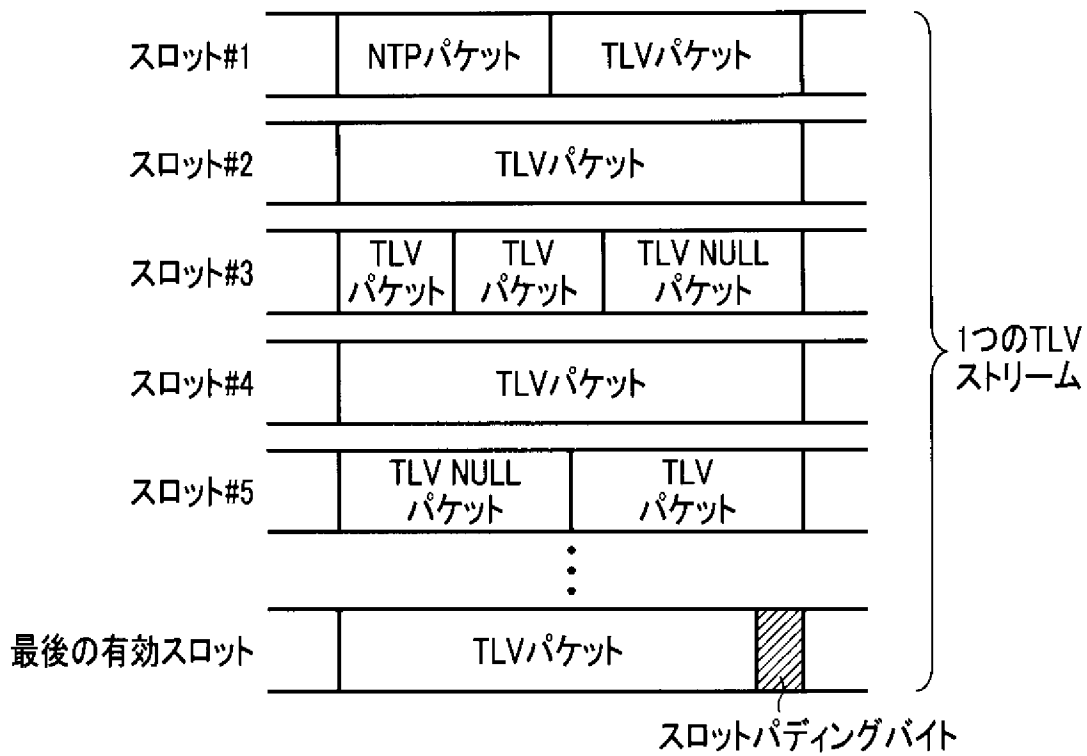
[図5]

Slot#1	H 22B	主信号	BCH 24/バイト	Stf 6ビット	LDPC 3693.25/バイト	S+P+T
Slot#2	H 22B	主信号	BCH 24/バイト	Stf 6ビット	LDPC 3693.25/バイト	S+P+T
Slot#3	H 22B	主信号	BCH 24/バイト	Stf 6ビット	LDPC 3693.25/バイト	S+P+T
Slot#4	H 22B	主信号	BCH 24/バイト	Stf 6ビット	LDPC 3693.25/バイト	S+P+T
...						

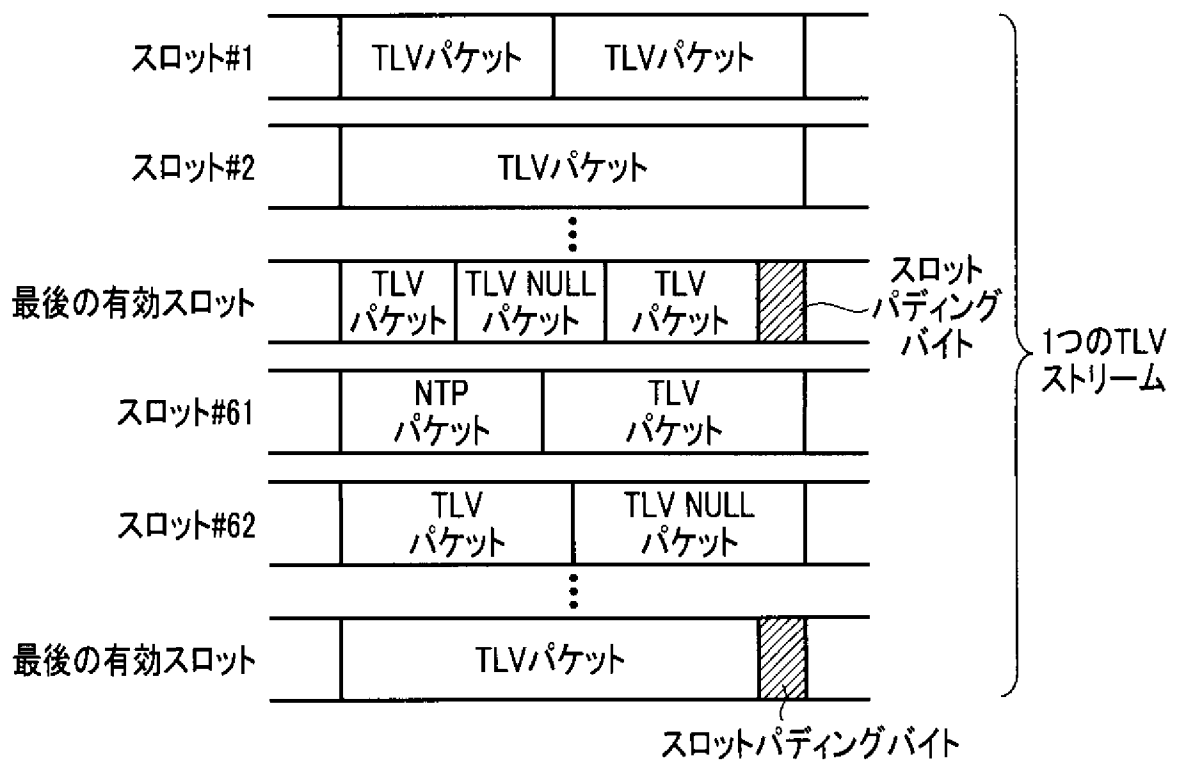
S+P+T=同期信号+
信号点配置情報+TMCC信号



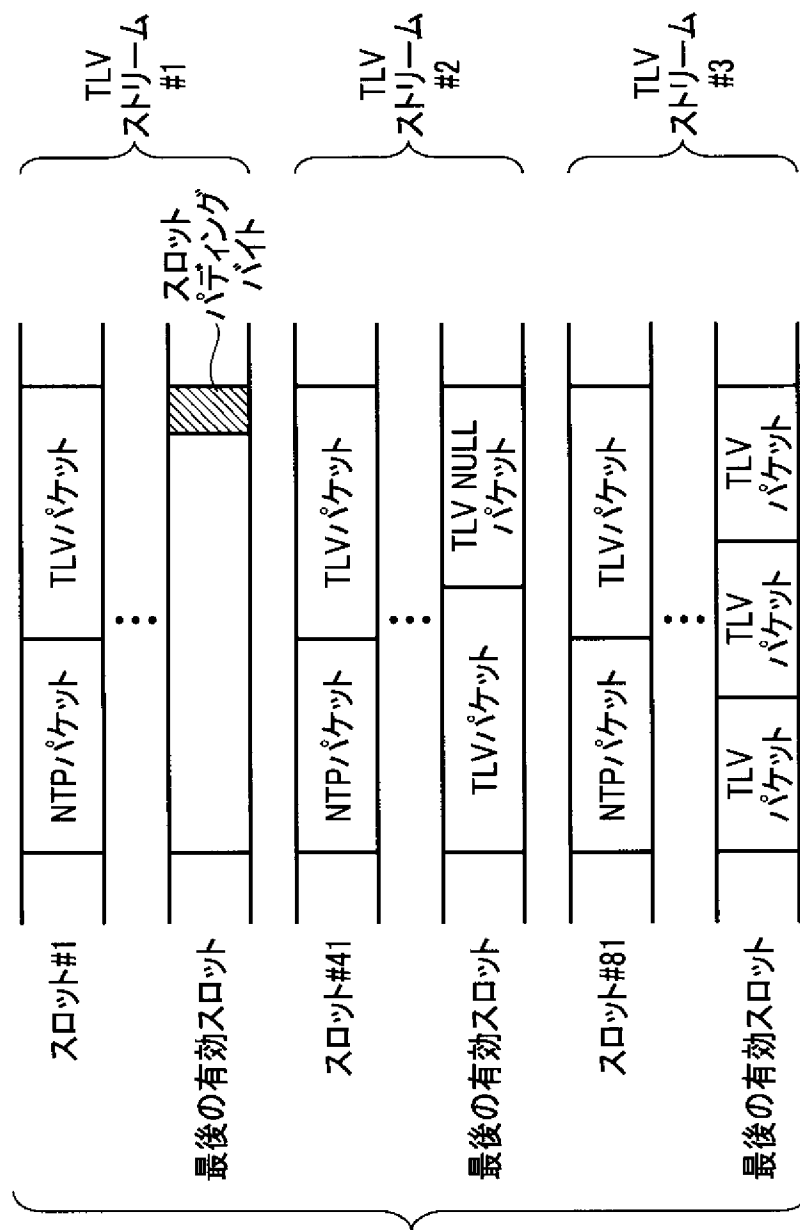
[図7]



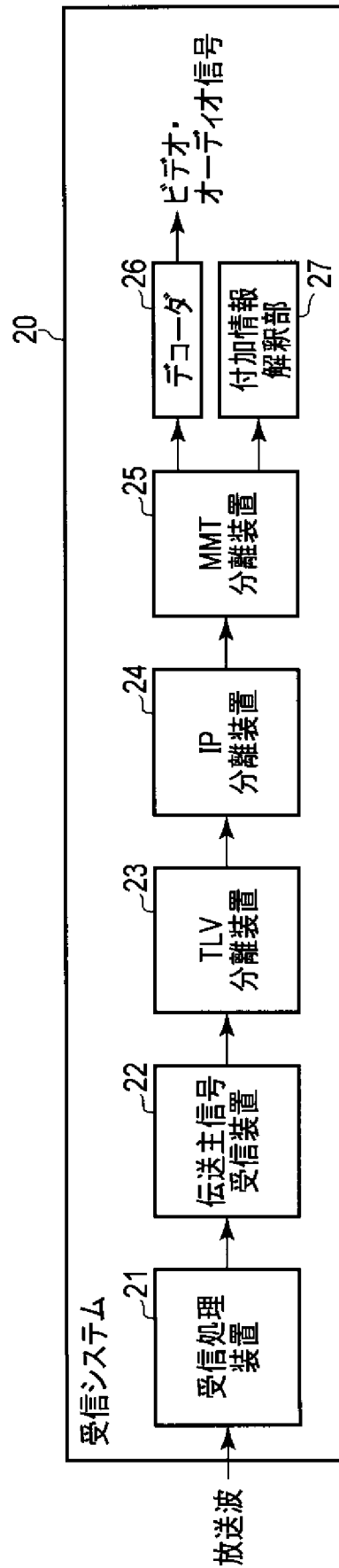
[図8]



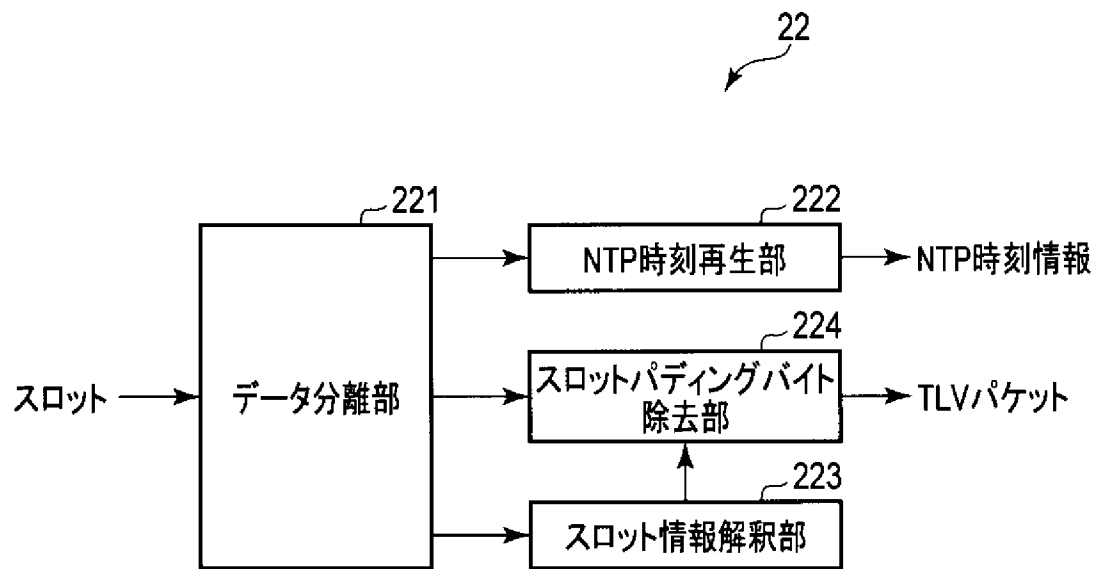
[図9]



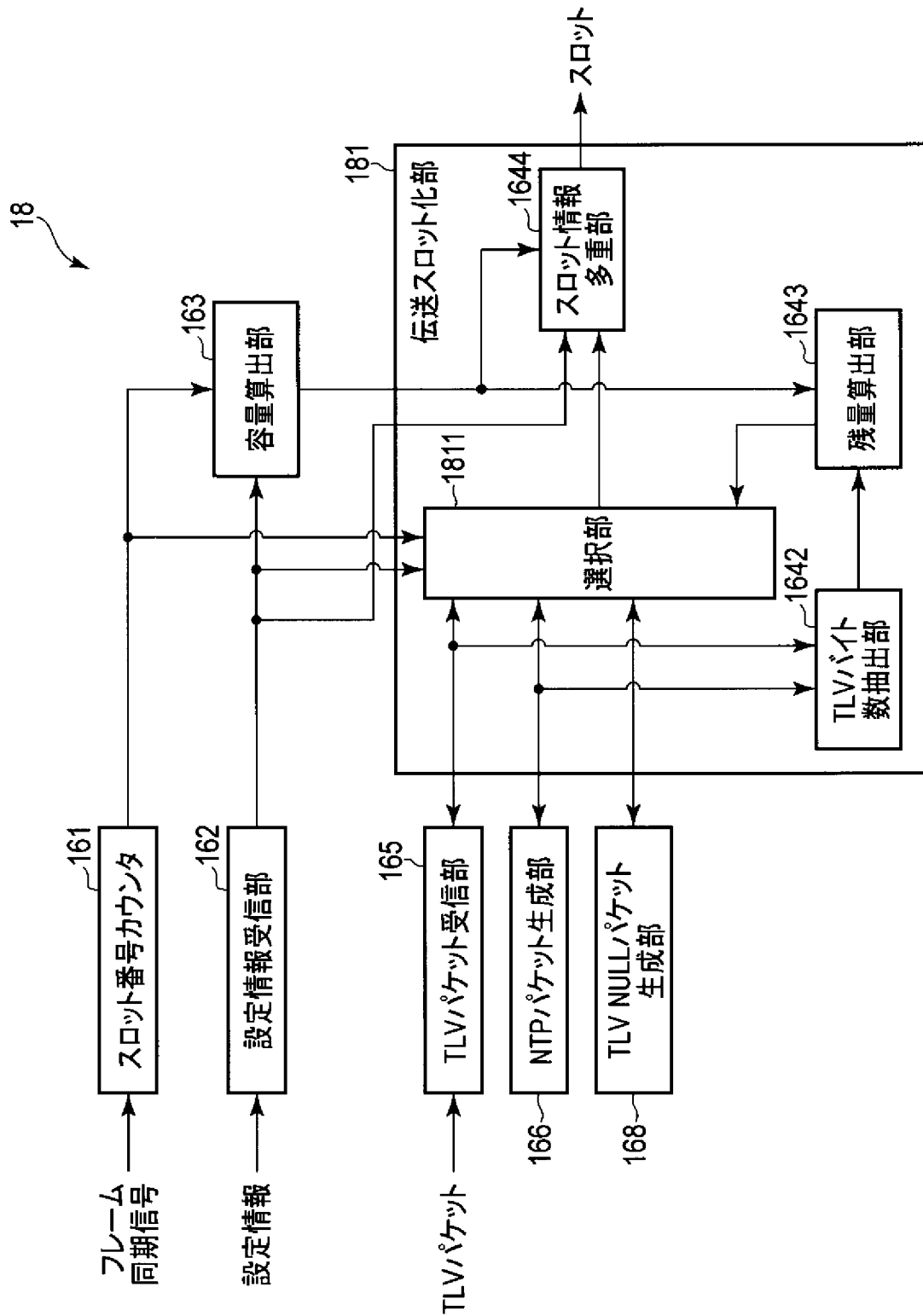
[図10]



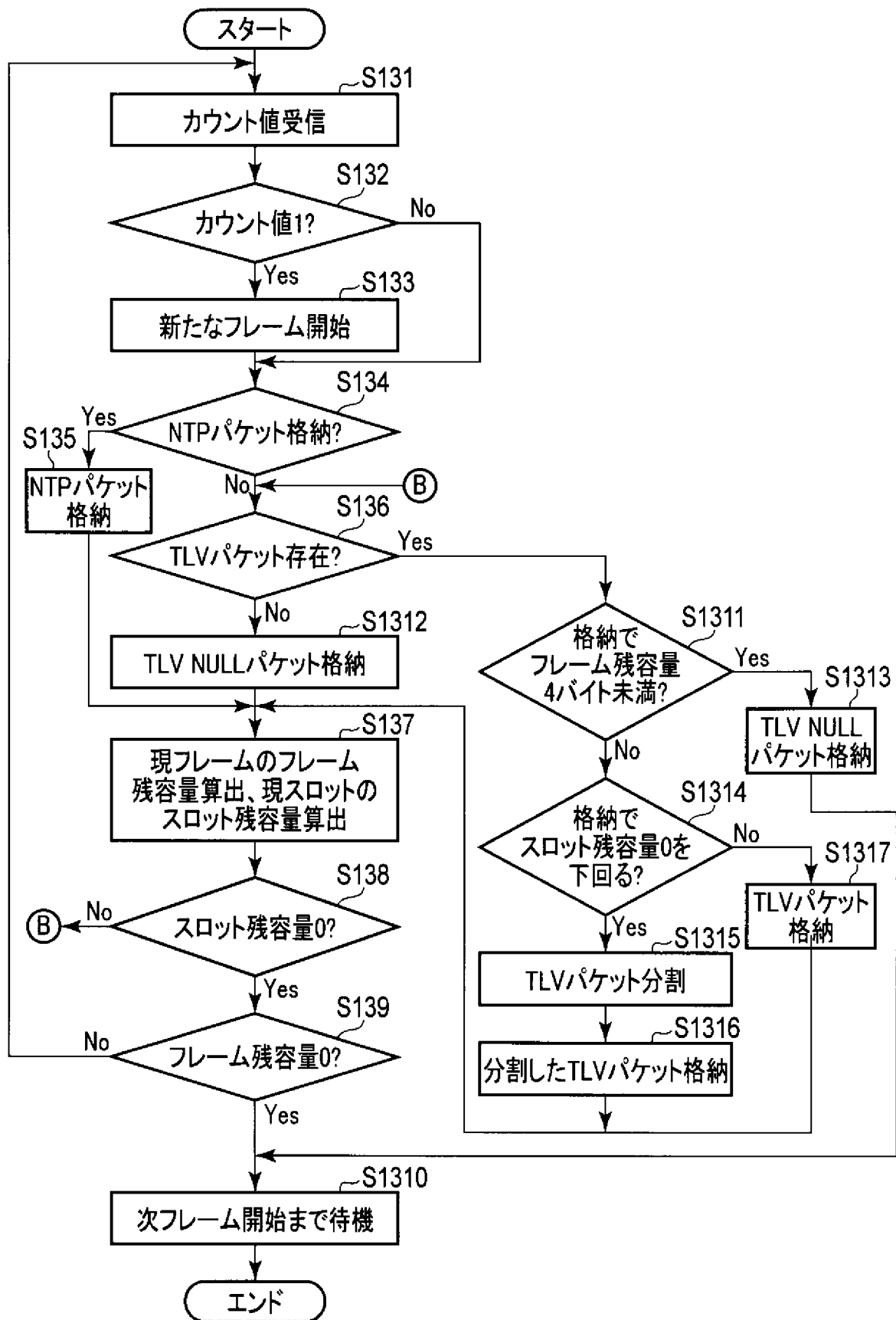
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/085702

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04J3/00(2006.01)i, H04H20/28(2008.01)i, H04H60/07(2008.01)i, H04J3/16(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04J3/00, H04H20/28, H04H60/07, H04J3/16

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-130678 A (Nippon Hoso Kyokai), 11 June 2009 (11.06.2009), (Family: none)	1-26
A	JP 2009-49987 A (Nippon Hoso Kyokai), 05 March 2009 (05.03.2009), (Family: none)	1-26
A	WO 2010/106796 A1 (Panasonic Corp.), 23 September 2010 (23.09.2010), (Family: none)	1-26
A	JP 10-262015 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 29 September 1998 (29.09.1998), & US 6233251 B1 & EP 806873 A2 & SG 71709 A & CN 1170285 A	1-26

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 February 2016 (02.02.16)

Date of mailing of the international search report
16 February 2016 (16.02.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04J3/00(2006.01)i, H04H20/28(2008.01)i, H04H60/07(2008.01)i, H04J3/16(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04J3/00, H04H20/28, H04H60/07, H04J3/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

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

国際調査で利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 2009-130678 A（日本放送協会）2009.06.11,（ファミリーなし）	1-26
A	JP 2009-49987 A（日本放送協会）2009.03.05,（ファミリーなし）	1-26
A	WO 2010/106796 A1（パナソニック株式会社）2010.09.23,（ファミリーなし）	1-26
A	JP 10-262015 A（松下電器産業株式会社）1998.09.29, & US 6233251 B1 & EP 806873 A2 & SG 71709 A & CN 1170285 A	1-26

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

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

の日の後に公表された文献

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

国際調査を完了した日

0 2 . 0 2 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

1 6 . 0 2 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

森谷 哲朗

5 K

4 7 7 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 5 6