

(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15日(15.09.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/143203 A1

- (51) 国際特許分類:
H04L 7/00 (2006.01) *H04N 21/242* (2011.01)
G04G 5/00 (2013.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/083887
- (22) 国際出願日: 2015年12月2日(02.12.2015)
- (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 2015-048417 2015年3月11日(11.03.2015) 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).

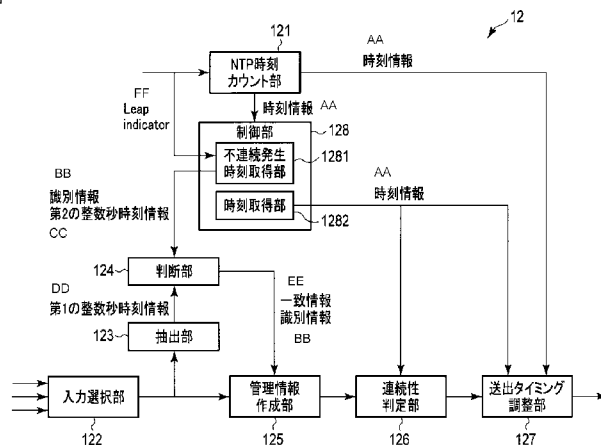
- (74) 代理人: 蔵田 昌俊, 外 (KURATA, Masatoshi et al.); 〒1050014 東京都港区芝3丁目23番1号 セレスティン芝三井ビルディング11階 鈴榮特許総合事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, 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,

[続葉有]

(54) Title: TRANSMISSION SYSTEM, MULTIPLEXING DEVICE AND LEAP SECOND CORRECTION HANDLING METHOD

(54) 発明の名称: 送信システム、多重化装置及びうるう秒補正対応方法

【図3】



121 NTP time count unit
122 Input selection unit
123 Extraction unit
124 Determination unit
125 Management information creation unit
126 Continuity determination unit
127 Transmission timing adjustment unit
128 Control unit
1281 Discontinuous occurrence time acquisition unit
1282 Time acquisition unit
AA Time information
BB Identification information
CC Second integer second time information
DD First integer second time information
EE Matching information
FF Leap indicator

(57) Abstract: In the present invention, a transmission system is provided with an output device and a multiplexing device. The multiplexing device is provided with an extraction unit, a discontinuous occurrence time acquisition unit, a determination unit, a management information creation unit, a continuity determination unit and a transmission timing adjustment unit. The determination unit determines whether first integer second time information extracted by the extraction unit matches second integer second time information acquired by the discontinuous occurrence time acquisition unit. The management information creation unit creates matching information and identification information when there is a match. The continuity determination unit determines, on the basis of the matching information and the identification information, whether a short format NTP time stamp is an MMTP packet near a discontinuous MMTP packet. The transmission timing adjustment unit writes, to the short format NTP time stamp, time information which takes into consideration processing of a leap second at the time of MMTP packet timing adjustment.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/143203 A1



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), 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))

送信システムは、出力装置と、多重化装置とを具備する。多重化装置は、抽出部、不連続発生時刻取得部、判断部、管理情報作成部、連続性判定部及び送出タイミング調整部を備える。判断部は、抽出部により抽出された第 1 の整数秒時刻情報が、不連続発生時刻取得部により取得された第 2 の整数秒時刻情報と一致するか否かを判断する。管理情報作成部は、一致する場合、一致情報と識別情報とを作成する。連続性判定部は、一致情報及び識別情報等に基づき、短形式 NTP タイムスタンプが不連続となる MMT P パケット近傍の MMT P パケットであるか否かを判定する。送出タイミング調整部は、MMT P パケットのタイミング調整時にうるう秒に対する処理を考慮した時刻情報を短形式 NTP タイムスタンプに書き込む。

明 細 書

発明の名称：

送信システム、多重化装置及びうるう秒補正対応方法

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、MMT (MPEG Multimedia Transport) を利用してデータ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多重化装置、及び、この多重化装置で用いられるうるう秒補正対応方法に関する。

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規格 (ISO/IEC 23008-1) では、MMTP (MPEG Media Transport Protocol) パケットのヘッダに32ビットの短形式NTP (Network Time Protocol) タイムスタンプが付与されている。短形式NTPタイムスタンプには、整数秒時刻情報16ビットと、小数秒時刻情報16ビットとが含まれる。また、MMT規格では、MMTPパケットにうるう秒情報に相当する指標が含まれていない。なお、うるう秒情報とは、NTP (Network Time Protocol) パケットに含まれる、うるう秒の挿入又は削除を指示する情報 (Leap Indicator) である。

[0004] MMTPパケットヘッダにはNTP短形式タイムスタンプが付与され、かつ、MMTPパケットにはうるう秒情報に相当する指標が含まれないため、MMT規格を採用する装置は、うるう秒の挿入又は削除により生じる不連続発生時刻を把握することはできない。このため、うるう秒時刻近傍において

MMTP パケットを送信する場合、MMT 規格を採用する送信装置は、MMTP パケットを正しい順序で送信できない場合がある。また、うるう秒時刻近傍においてMMTP パケットを受信する場合、MMT 規格を採用する受信装置は、MMTP パケットを正しい順序で受信できない場合がある。送信装置及び受信装置において、ビデオ及びオーディオのクロックを、NTP を用いたPLL (Phase Lock Loop) 等で再現する場合、うるう秒補正期間中のクロック同期が正しく行われず、NTSC (National Television System Committee) のサブキャリアが正確に再現できなかったり、オーディオのワウフラッターが大きくなり音質低下したりする。

先行技術文献

非特許文献

- [0005] 非特許文献1：SLEWモード：うるう秒挿入のタイミングで逆進が発生しないように時刻差をゆっくり合わせる、[online]、インターネットURL：<http://labunix.hateblo.jp/entry/2012/03/04/194140>>

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] 以上のように、MMT 規格を採用する装置は、うるう秒の挿入又は削除が発生する場合、MMTP パケットを正しい順序で送信又は受信できないという問題がある。
- [0007] そこで、目的は、うるう秒の挿入又は削除が発生する場合であっても、MMTP パケットを正しい順序で送信することが可能な送信システム、この送信システムで用いられる多重化装置、及び、この多重化装置で用いられるうるう秒補正対応方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0008] 実施形態によれば、送信システムは、短形式NTP タイムスタンプが付加されるMMTP パケットを送信する出力装置と、前記MMTP パケットを多重する多重化装置とを具備する。前記多重化装置は、抽出部、不連続発生時

刻取得部、判断部、管理情報作成部、連続性判定部及び送出タイミング調整部を備える。抽出部は、前記MMTPパケットに付加される前記短形式NTPタイムスタンプから第1の整数秒時刻情報を抽出する。不連続発生時刻取得部は、NTPパケットに含まれるうるう秒に関する情報及びNTPに基づいて取得される時刻情報に基づき、前記うるう秒に対する処理と、うるう秒を補正することで発生する不連続発生時刻についての第2の整数秒時刻情報とを取得する。判断部は、前記第1の整数秒時刻情報が、前記第2の整数秒時刻情報と一致するか否かを判断する。管理情報作成部は、一致する場合、一致する旨の一致情報と、前記うるう秒に対する処理の識別情報とを作成する。連続性判定部は、前記一致情報、前記識別情報、及び、前記短形式NTPタイムスタンプと、前記NTPに基づいて取得される時刻情報との差に基づき、前記短形式NTPタイムスタンプが不連続となるMMTPパケット近傍のMMTPパケットであるか否かを判定する。送出タイミング調整部は、前記短形式NTPタイムスタンプが不連続となるMMTPパケット近傍のMMTPパケットを送出するタイミングを調整する場合、うるう秒に対する処理を考慮した時刻情報を、前記MMTPパケットに付加される短形式NTPタイムスタンプに書き込む。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、本実施形態に係る送信システムと、受信装置との機能構成を示すブロック図である。

[図2]図2は、本実施形態に係るMMTPパケットのデータ構造を示す図である。

[図3]図3は、図1に示される多重化装置の機能構成を示すブロック図である。

[図4]図4は、図3に示される多重化装置がうるう秒の補正を考慮してMMTPパケットを送信する際の動作を示すフローチャートである。

[図5]図5は、うるう秒の挿入が発生した場合の多重化装置の動作を説明する図である。

[図6]図6は、うるう秒の削除が発生した場合の多重化装置の動作を説明する図である。

[図7]図7は、図1に示される多重化装置の機能構成のその他の例を示すブロック図である。

[図8]図8は、図1に示される受信装置の機能構成を示すブロック図である。

[図9]図9は、図8に示される受信装置がうるう秒の補正を考慮してMMTP packetsをバッファリングする際の動作を示すフローチャートである。

[図10]図10は、図1に示される受信装置の機能構成のその他の例を示すブロック図である。

[図11]図11は、図1に示される受信装置の機能構成のその他の例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、実施の形態について、図面を参照して説明する。

[0011] 図1は、本実施形態に係る送信システム10と、受信装置20との機能構成の例を示すブロック図である。図1に示す送信システム10は、MMTP (MPEG Media Transport Protocol) packetsを多重した多重化 packetsを送信する。送信された多重化 packetsは、放送ネットワーク等の伝送路を介して受信装置20へ到達し、受信装置20により受信される。

[0012] (送信システム10)

送信システム10は、素材出力装置11、多重化装置12及び送信装置13を具備する。

[0013] 素材出力装置11は、例えば、CPU (Central Processing Unit)、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)、及び、データを蓄積するためのストレージメモリ等を備える。素材出力装置11は、CPUがFPGAに設計される機能を実行することで、例えば、ビデオエンコーダ及びオーディオエンコーダ等の機能を実現する。ビデオエンコーダは、例えば、ストレージメモリに蓄積される映像データを符号化し、映像のMMTP packetsとする。オーディオエンコーダは、

例えば、ストレージメモリに蓄積される音声データを符号化し、音声のMM T P パケットとする。素材出力装置 1 1 は、映像及び音声等についての複数の種類のMM T P パケットを多重化装置 1 2 へ出力する。

[0014] なお、素材出力装置 1 1 は、F P G A の代わりにL S I (Large-Scale Integration) を備えるようにしても構わない。また、素材出力装置 1 1 は、C P U によるソフトウェア処理により所定の処理を実行するようにしても構わない。

[0015] 図 2 は、本実施形態に係るMM T P パケットのデータ構造の例を示す図である。MM T P パケットのヘッダには、3 2 ビットの短形式N T P (Network Time Protocol) タイムスタンプが付与されている。短形式N T P タイムスタンプには、整数秒時刻情報 1 6 ビットと、小数秒時刻情報 1 6 ビットとが含まれる。短形式N T P タイムスタンプには、例えば、前段の装置、すなわち、素材出力装置 1 1 からMM T P パケットが出力されたときの時刻が記載される。

[0016] 多重化装置 1 2 は、例えば、C P U、及び、C P U からの制御に従って所定の処理を実行するF P G A 等を備える。図 3 は、図 1 に示される多重化装置 1 2 の機能構成の例を示すブロック図である。図 3 に示されるN T P 時刻カウンタ部 1 2 1、入力選択部 1 2 2、抽出部 1 2 3、判断部 1 2 4、管理情報作成部 1 2 5、連続性判定部 1 2 6 及び送出タイミング調整部 1 2 7 の機能は、C P U がF P G A に設計される機能を実行することで実現される。図 3 に示される制御部 1 2 8 は、C P U により構成される。なお、多重化装置 1 2 は、F P G A の代わりにL S I を備えることで、図 3 に示される機能を実現するようにしても構わない。また、多重化装置 1 2 は、C P U によるソフトウェア処理により、図 3 に示される機能を実現しても構わない。

[0017] N T P 時刻カウンタ部 1 2 1 は、R T C (Real Time Clock) を備え、多重化装置 1 2 における時刻情報を生成する。N T P 時刻カウンタ部 1 2 1 は、生成した時刻情報を、送出タイミング調整部 1 2 7 及び制御部 1 2 8 へ出力する。

- [0018] また、NTP時刻カウンタ部121は、NTPサーバ（図示せず）から送信されるNTPパケットを受信し、受信したNTPパケットに基づいて生成する時刻情報を調整する。なお、NTPパケットには、整数秒時刻情報32ビットと、小数秒時刻情報32ビットとを含む64ビットの長形式NTPタイムスタンプが付与されている。また、NTPパケットには、うるう秒の挿入又は削除を示すうるう秒情報（Leap Indicator）が含まれる。
- [0019] 入力選択部122は、素材出力装置11から出力される複数のMMTPパケットを受信する。なお、入力選択部122は、素材出力装置11以外の装置から出力されるMMTPパケットを並列して受信しても構わない。入力選択部122は、例えば、リングバッファ（図示せず）を備え、受信した複数のMMTPパケットをリングバッファに一時的に保持する。制御部128は、MMTPパケットがリングバッファに保持される際、管理情報を作成する。管理情報は、バッファに格納されるMMTPパケットを管理するための情報である。管理情報には、例えば、バッファに格納されるMMTPパケットのタイムスタンプ、格納されるMMTPパケットの先頭アドレス、及び、格納されるMMTPパケットのサイズ等が含まれる。
- [0020] 入力選択部122は、受信した複数のMMTPパケットから、タイムスタンプの値が小さい順にMMTPパケットを選択し、選択したMMTPパケットを抽出部123及び管理情報作成部125へ出力する。なお、同一のタイムスタンプが付与されている複数のMMTPパケットを受信した等の場合、入力選択部122は、所定の規則に則った順序で、これらのMMTPパケットを1つずつ選択する。何らかの優先度が設定されているMMTPパケットがある場合には、優先度が付されたMMTPパケットを優先的に選択するようにしても良い。
- [0021] 抽出部123は、入力選択部122から出力されるMMTPパケットに付与された短形式NTPタイムスタンプから、16ビットの整数秒時刻情報を抽出する。抽出部123は、抽出した整数秒時刻情報を第1の整数秒時刻情報として判断部124へ出力する。

[0022] 制御部 128 は、例えば、CPU の処理により実現され、多重化装置 12 の動作を制御する。また、制御部 128 は、CPU が所定のプログラムを実行することで、不連続発生時刻取得部 1281 及び時刻取得部 1282 の機能を実現する。

[0023] 不連続発生時刻取得部 1281 は、NTP 時刻カウンタ部 121 から出力される 32 ビットの整数時刻情報と、NTP パケットに含まれるうるう秒情報とを受信する。なお、NTP サーバにおいて、うるう秒は UTC (Coordinated Universal Time) で所定の年の 12 月 31 日又は 6 月 30 日の 23 時 59 分 59 秒の後に挿入される。また、MTP サーバにおいて、UTC で所定の年の 12 月 31 日又は 6 月 30 日の 23 時 59 分 59 秒がうるう秒として削除される。ちなみに、うるう秒情報は、うるう秒の挿入又は削除が行われる時刻の、例えば数ヶ月前から NTP サーバから送信される。

[0024] 不連続発生時刻取得部 1281 は、以下のように、不連続発生時刻を決定する。なお、本実施形態において不連続発生時刻とは、うるう秒を補正することで発生する不連続に係る時刻のことである。

[0025] 具体的には、不連続発生時刻取得部 1281 は、うるう秒を挿入する旨のうるう秒情報と、NTP 時刻カウンタ部 121 から出力される整数秒時刻情報 32 ビットとに基づき、うるう秒情報の受信後から直近の 12 月 31 日又は 6 月 30 日の 23 時 59 分 59 秒が不連続発生時刻であると判断する。また、不連続発生時刻取得部 1281 は、うるう秒を削除する旨のうるう秒情報と、NTP 時刻カウンタ部 121 から出力される整数秒時刻情報 32 ビットとに基づき、うるう秒情報の受信後から直近の 12 月 31 日又は 6 月 30 日の 23 時 59 分 58 秒が不連続発生時刻であると判断する。

[0026] 不連続発生時刻取得部 1281 は、不連続発生時刻を取得すると、うるう秒に対する処理（挿入又は削除）の識別情報、及び、不連続発生時刻に関する整数秒時刻情報下位 16 ビットを判断部 124 へ出力する。以下では、不連続発生時刻に関する整数秒時刻情報下位 16 ビットを第 2 の整数秒時刻情報と称する。不連続発生時刻取得部 1281 は、識別情報及び第 2 の整数秒

時刻情報を、例えば、不連続発生時刻の数分前に判断部 1 2 4 へ出力する。

[0027] 時刻取得部 1 2 8 2 は、NTP時刻カウンタ部 1 2 1 から、短形式NTPタイムスタンプに対応する形式の時刻情報を取得する。なお、この時刻情報は、例えば、長形式NTPタイムスタンプにおける整数時刻情報下位 1 6 ビットと、小数時刻情報上位 1 6 ビットとを指す。時刻取得部 1 2 8 2 は、取得した時刻情報を連続性判定部 1 2 6 及び送出タイミング調整部 1 2 7 へ出力する。

[0028] 判断部 1 2 4 は、不連続発生時刻取得部 1 2 8 1 から出力される、うるう秒に対する処理の識別情報と、第 2 の整数秒時刻情報とを受信し、受信した識別情報及び第 2 の整数秒時刻情報とを記録する。判断部 1 2 4 は、抽出部 1 2 3 から順次出力される第 1 の整数秒時刻情報を受信する。判断部 1 2 4 は、受信した第 1 の整数秒時刻情報が、記録している第 2 の整数秒時刻情報と一致するか否かを判断する。判断部 1 2 4 は、一致する場合、一致する旨の一致情報及びうるう秒に対する処理の識別情報を管理情報作成部 1 2 5 へ出力する。

[0029] 管理情報作成部 1 2 5 は、入力選択部 1 2 2 から出力されたMMTPパケットについての管理情報に、判断部 1 2 4 から出力された一致情報及び識別情報を付加する。

[0030] 連続性判定部 1 2 6 は、以下のように、MMTPパケットの連続性を判定し、連続性が途切れた以降のMMTPパケットの管理情報から、一致情報及び識別情報を削除する。すなわち、連続性判定部 1 2 6 は、MMTPパケットに付された短形式NTPタイムスタンプと、制御部 1 2 8 の時刻取得部 1 2 8 2 により取得された時刻情報との差を算出する。前段装置である素材出力装置 1 1 から出力されるMMTPパケットは、例えば、スイッチ等の要因のため、多重化装置 1 2 に、理想の状況よりも遅れて到達する。そのため、うるう秒の挿入及び削除が存在しなければ、MMTPパケットに付された短形式NTPタイムスタンプの値は、時刻取得部 1 2 8 2 により取得された時刻情報の値よりも小さくなる。連続性判定部 1 2 6 は、管理情報を読み込み

、管理情報の内容を確認する。管理情報に一致情報及びうるう秒を挿入する旨の識別情報が含まれている場合、連続性判定部 126 は、算出した差の符号の変化を検出する。連続性判定部 126 は、算出した差の符号が、正、負、正のように変化する場合、差の符号が負から正へ変化したときに MMT P パケットに付された短形式 NTP タイムスタンプが不連続となったと判定する。MMT P パケットに付された短形式 NTP タイムスタンプが不連続となったと判定すると、連続性判定部 126 は、不連続と判定した以降の MMT P パケットの管理情報から、一致情報及び識別情報を削除する。

[0031] また、管理情報に一致情報及びうるう秒を削除する旨の識別情報が含まれている場合、連続性判定部 126 は、算出した差の変化を検出する。連続性判定部 126 は、算出した差が、1 秒未満の値、1 秒を超える値、1 秒未満の値のように変化する場合、差が 1 秒を超える値から 1 秒未満の値へ変化したときに MMT P パケットに付された短形式 NTP タイムスタンプが不連続となったと判定する。MMT P パケットに付された短形式 NTP タイムスタンプが不連続となったと判定すると、連続性判定部 126 は、不連続と判定した以降の MMT P パケットの管理情報から、一致情報及び識別情報を削除する。

[0032] 送出タイミング調整部 127 は、バッファから MMT P パケットを読み出す。送出タイミング調整部 127 は、MMT P パケットに付与される短形式 NTP タイムスタンプを書き換える必要があるか否かを判断する。例えば、入力選択部 122 に同時に入力された 2 個の MMT P パケットに付された短形式 NTP タイムスタンプが同じ時刻を示している場合、多重化後の出力は同時に行えない。すなわち、一方の MMT P パケットを出力した後、もう一方の MMT P パケットを出力する。そのため、後者の MMT P パケットに付与される短形式 NTP タイムスタンプを送出タイミング調整部 127 が書き換える。このとき、送出タイミング調整部 127 は、短形式 NTP タイムスタンプを、NTP 時刻カウンタ部 121 から出力される整数秒時刻情報 32 ビットと、小数秒時刻情報 32 ビットとの時刻情報を参照し、MMT P パケ

ットを送信装置 13 へ送信する際の送信レート、及び、直前に送信するMMTPパケットのパケットサイズに基づいて書き換える。送出タイミング調整部 127 は、バッファから読み出したMMTPパケットを、付加されている短形式NTPタイムスタンプに従い、多重化パケットとして送信装置 13 へ送信する。

[0033] また、送出タイミング調整部 127 は、バッファからMMTPパケットを読み出す際、管理情報に含まれる一致情報及び識別情報を読み出す。送出タイミング調整部 127 は、MMTPパケットに付された短形式NTPタイムスタンプと、制御部 128 の時刻取得部 1282 により取得された時刻情報との差を算出する。送出タイミング調整部 127 は、一致情報が読み出され、うるう秒を挿入する旨の識別情報が読み出され、かつ、算出した差の符号が負である場合、書き換えた短形式NTPタイムスタンプが00時00分00秒を超えるか否かを判断する。なお、本実施形態において、00時00分00秒とは、日付が変わる時刻のことを意味する。送出タイミング調整部 127 は、書き換えた短形式NTPタイムスタンプが00時00分00秒を超える場合、書き換えた後の短形式NTPタイムスタンプの値を1秒分小さくする。

[0034] また、送出タイミング調整部 127 は、一致情報が読み出され、うるう秒を削除する旨の識別情報が読み出され、かつ、算出した差が1秒を超える場合、書き換えた短形式NTPタイムスタンプが23時59分59秒を超えるか否かを判断する。送出タイミング調整部 127 は、書き換えた短形式NTPタイムスタンプが23時59分59秒を超える場合、書き換えた後の短形式NTPタイムスタンプの値を1秒分大きくする。

[0035] 送信装置 13 は、多重化装置 12 から出力されるMMTPパケットに送信処理を施す。送信装置 13 は、送信処理を施したMMTPパケットを送信する。

[0036] 次に、以上のように構成される多重化装置 12 がうるう秒の補正を考慮してMMTPパケットを送信する際の動作を説明する。図 4 は、多重化装置 1

2がうるう秒の補正を考慮してMMTPパケットを送信する際の動作を示すフローチャートである。なお、制御部128の不連続発生時刻取得部1281からは、うるう秒に対する処理（挿入又は削除）の識別情報、及び、不連続発生時刻に関する整数秒時刻情報下位16ビット（第2の整数秒時刻情報）が前もって判断部124へ出力されているものとする。

[0037] また、図5は、うるう秒の挿入が発生した場合の多重化装置12の動作の例を説明する図である。また、図6は、うるう秒の削除が発生した場合の多重化装置12の動作の例を説明する図である。図5及び図6において、横軸はNTP時刻カウンタ部121でカウントされるシステムクロック（UTC）のための時刻を表し、縦軸はMMTPパケットのタイムスタンプのための時刻を表す。また、図5及び図6において、実線はNTP時刻カウンタ部121でカウントされるシステムクロックを表し、破線は入力選択部122により受信されるMMTPパケットのタイムスタンプにより示される時刻を表し、一点鎖線は送出タイミング調整部127が送出するMMTPパケットのタイムスタンプにより示される時刻を表す。

[0038] まず、入力選択部122は、複数のMMTPパケットを受信する。なお、図5及び図6において、入力選択部122により受信されるMMTPパケット $P(n-2)$ 、 $P(n-1)$ 、 $P(n)$ は、付与されているタイムスタンプが近いため、送出するタイミングを調整する必要がある状態となっている。入力選択部122は、受信する複数のMMTPパケットから、タイムスタンプの値が小さい順にMMTPパケットを選択する（ステップS41）。

[0039] 抽出部123は、入力選択部122により選択されるMMTPパケットに付与された短形式NTPタイムスタンプから、16ビットの整数秒時刻情報を第1の整数秒時刻情報として抽出する（ステップS42）。

[0040] 判断部124は、抽出部123により抽出された第1の整数秒時刻情報が、記録している第2の整数秒時刻情報と一致するか否かを判断する（ステップS43）。一致する場合（ステップS43のYes）、判断部124は、一致する旨の一致情報及びうるう秒に対する処理の識別情報を管理情報作成

部 1 2 5 へ通知する。管理情報作成部 1 2 5 は、MM T P パケットについての管理情報に、判断部 1 2 4 から出力された一致情報及び識別情報を付加する（ステップ S 4 4）。

[0041] 連続性判定部 1 2 6 は、管理情報を参照しながら MM T P パケットの連続性を判定する（ステップ S 4 5）。MM T P パケットが連続する場合（ステップ S 4 5 の Y e s）、送出タイミング調整部 1 2 7 は、バッファから MM T P パケットを読み出す（ステップ S 4 6）。MM T P パケットが連続しない場合（ステップ S 4 5 の N o）、連続性判定部 1 2 6 は、連続性が途切れた以降の MM T P パケットの管理情報から、一致情報及び識別情報を削除し（ステップ S 4 7）、処理をステップ S 4 6 へ移行する。この処理により、図 5 及び図 6 における MM T P パケット P（n）より後の管理情報から、一致情報及び識別情報が削除されることとなる。図 5 及び図 6 において、網掛けされたパケットについての管理情報には、一致情報及び識別情報が含まれている。

[0042] 送出タイミング調整部 1 2 7 は、MM T P パケットに付与される短形式 N T P タイムスタンプを書き換える必要があるか否かを判断する（ステップ S 4 8）。書き換える必要がない場合（ステップ S 4 8 の N o）、送出タイミング調整部 1 2 7 は、MM T P パケットを、付加されている短形式 N T P タイムスタンプに従い、多重化パケットとして送信装置 1 3 へ出力し（ステップ S 4 9）、処理を終了させる。書き換える必要がある場合（ステップ S 4 8 の Y e s）、送出タイミング調整部 1 2 7 は、短形式 N T P タイムスタンプを書き換える（ステップ S 4 1 0）。

[0043] 送出タイミング調整部 1 2 7 は、短形式 N T P タイムスタンプを書き換えた MM T P パケットが、第 1 の条件を満たすか否かを判断する（ステップ S 4 1 1）。ここで、第 1 の条件とは、一致情報が読み出され、うるう秒を挿入する旨の識別情報が読み出され、かつ、算出した差の符号が負であることである。MM T P パケットが第 1 の条件を満たす場合（ステップ S 4 1 1 の Y e s）、送出タイミング調整部 1 2 7 は、書き換えたタイムスタンプが 0

0時00分00秒を超えるか否かを判断する（ステップS412）。書き換えたタイムスタンプが00時00分00秒を超える場合（ステップS412のYes）、送出タイミング調整部127は、書き換えたタイムスタンプの値を1秒分小さくさらに書き換え（ステップS413）、処理をステップS49へ移行させる。書き換えたタイムスタンプが00時00分00秒を超えない場合（ステップS412のNo）、送出タイミング調整部127は、処理をステップS49へ移行させる。

[0044] 図5において、MMTPパケット $P(n-2)$ 、 $P(n-1)$ 、 $P(n)$ は、付与されているタイムスタンプが近いため、送出のタイミングを調整する必要がある。送出タイミング調整部127は、MMTPパケット $P(n-1)$ を一点鎖線上に示されるMMTPパケット $P'(n-1)$ のタイミングで送出するようにタイムスタンプを書き換える。また、送出タイミング調整部127は、MMTPパケット $P(n)$ を一点鎖線上に示されるMMTPパケット $P'(n)$ のタイミングで送出するようにタイムスタンプを書き換える。

[0045] 送出タイミング調整部127は、MMTPパケット $P'(n-1)$ 、 $P'(n)$ が第1の条件を満たすため、書き換えたタイムスタンプが00時00分00秒を超えるか否かを判断する。送出タイミング調整部127は、MMTPパケット $P'(n)$ のタイムスタンプが00時00分00秒を超えるため、MMTPパケット $P'(n)$ のタイムスタンプの値を1秒分小さくさらに書き換える。

[0046] ステップS411において、MMTPパケットが第1の条件を満たさない場合（ステップS411のNo）、送出タイミング調整部127は、MMTPパケットが第2の条件を満たすか否かを判断する（ステップS414）。ここで、第2の条件とは、一致情報が読み出され、うるう秒を削除する旨の識別情報が読み出され、かつ、算出した差が1秒を超えることである。MMTPパケットが第2の条件を満たす場合（ステップS414のYes）、送出タイミング調整部127は、書き換えたタイムスタンプが23時59分5

9秒を超えるか否かを判断する（ステップS 4 1 5）。書き換えたタイムスタンプが23時59分59秒を超える場合（ステップS 4 1 5のYes）、送出タイミング調整部127は、書き換えたタイムスタンプの値を1秒分大きくさらに書き換え（ステップS 4 1 6）、処理をステップS 4 9へ移行させる。書き換えたタイムスタンプが23時59分59秒を超えない場合（ステップS 4 1 5のNo）、送出タイミング調整部127は、処理をステップS 4 9へ移行させる。

[0047] 図6において、MMTPパケット $P(n-2)$ 、 $P(n-1)$ 、 $P(n)$ は、付与されているタイムスタンプが近いため、送出のタイミングを調整する必要がある。送出タイミング調整部127は、MMTPパケット $P(n-1)$ を一点鎖線上に示されるMMTPパケット $P'(n-1)$ のタイミングで送出するようにタイムスタンプを書き換える。また、送出タイミング調整部127は、MMTPパケット $P(n)$ を一点鎖線上に示されるMMTPパケット $P'(n)$ のタイミングで送出するようにタイムスタンプを書き換える。

[0048] 送出タイミング調整部127は、MMTPパケット $P'(n-1)$ 、 $P'(n)$ が第2の条件を満たすため、書き換えたタイムスタンプが23時59分59秒を超えるか否かを判断する。送出タイミング調整部127は、MMTPパケット $P'(n)$ のタイムスタンプが23時59分59秒を超えるため、MMTPパケット $P'(n)$ のタイムスタンプの値を1秒分大きくさらに書き換える。

[0049] ステップS 4 3において、抽出部123により抽出された第1の整数秒時刻情報が、記録している第2の整数秒時刻情報と一致しない場合（ステップS 4 3のNo）、処理をステップS 4 6へ移行する。

[0050] 以上のように、本実施形態に係る多重化装置12では、判断部124は、抽出部123から出力される第1の整数秒時刻情報が、不連続発生時刻取得部1281から出力される第2の整数秒時刻情報と一致するか否かを判断する。第1及び第2の整数秒時刻情報が一致する場合、管理情報作成部125

は、一致する旨の一致情報及びうるう秒に対する処理の識別情報を管理情報に付加する。連続性判定部126は、管理情報に含まれる一致情報及び識別情報、並びに、MMTPパケットに付された短形式NTPタイムスタンプと、制御部128の時刻取得部1282により取得された時刻情報との差に基づき、タイムスタンプが不連続となるMMTPパケット近傍の複数のMMTPパケットを特定する。そして、送出タイミング調整部127は、特定した複数のMMTPパケットのタイムスタンプが、うるう秒の補正を考慮していない時刻に書き換えられた場合、書き換えた後の時刻をうるう秒の補正を考慮した時刻にさらに書き換えるようにしている。これにより、MMTPパケットの順序が正しく保たれることとなる。

[0051] したがって、本実施形態に関わる送信システム10及び多重化装置12によれば、うるう秒の挿入又は削除が発生する場合であっても、MMTPパケットを正しい順序で送信することができる。このため、送信装置及び受信装置において、ビデオ及びオーディオのクロックを、NTPを用いたPLL等で再現する場合、うるう秒補正期間中のクロック同期が正しく行われることとなる。これにより、NTSCのサブキャリアが正確に再現可能となると共に、オーディオのワウフラッターを抑えることが可能となる。

[0052] なお、上記実施形態に係る多重化装置12は、図7に示すように、入力選択部122の前にオフセット部129を備えるようにしても良い。所定のMMTPパケットの遅延時間が、他のMMTPパケットの遅延時間よりも大きい場合がある。オフセット部129は、MMTPパケット間の遅延時間の差を縮小可能なオフセット値が設定される。

[0053] また、上記実施形態では、不連続発生時刻取得部1281は、不連続発生時刻を取得すると、うるう秒に対する処理（挿入又は削除）の識別情報、及び、不連続発生時刻に関する整数秒時刻情報下位16ビットを判断部124へ出力す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。不連続発生時刻取得部1281は、うるう秒情報がうるう秒についての処理を指示しない場合、NTP時刻カウンタ部121から出力される整数秒時刻情報

32ビットのうち、整数秒時刻情報下位16ビットを判断部124へ出力しても構わない。このとき、不連続発生時刻取得部1281は、うるう秒についての処理はない旨の識別情報を判断部124へ出力する。

[0054] (受信装置20)

図8は、図1に示される受信装置20の機能構成の例を示すブロック図である。受信装置20は、例えば、CPU、CPUからの制御に従って所定の処理を実行するFPGA、及び、データを蓄積するためのストレージメモリ等を備える。図8に示されるNTP時刻カウンタ部21、抽出部22、判断部23、管理情報作成部24、連続性判定部25、受信バッファ入力部26及び受信部27の機能は、CPUがFPGAに設計される機能を実行することで実現される。図8に示される制御部28は、CPUにより構成される。なお、受信装置20は、FPGAの代わりにLSIを備えることで、図8に示される機能を実現するようにしても構わない。また、受信装置20は、CPUによるソフトウェア処理により、図8に示される機能を実現しても構わない。

[0055] NTP時刻カウンタ部21は、RTCを備え、受信装置20における時刻情報を生成する。NTP時刻カウンタ部21は、生成した時刻情報を、受信バッファ入力部26及び制御部28へ出力する。

[0056] また、NTP時刻カウンタ部21は、NTPサーバ（図示せず）から送信されるNTPパケットを受信し、受信したNTPパケットに基づいて生成する時刻情報を調整する。なお、NTPパケットには、整数秒時刻情報32ビットと、小数秒時刻情報32ビットとを含む64ビットの長形式NTPタイムスタンプが付与されている。また、NTPパケットには、うるう秒の挿入又は削除を指示するうるう秒情報（Leap Indicator）が含まれる。

[0057] 抽出部22は、受信装置20で受信されるMMTPパケットに付与された短形式NTPタイムスタンプから、16ビットの整数秒時刻情報を抽出する。抽出部22は、抽出した整数秒時刻情報を第1の整数秒時刻情報として判断部23へ出力する。

- [0058] 制御部 28 は、例えば、CPU の処理により実現され、受信装置 20 の動作を制御する。また、制御部 28 は、CPU が所定のプログラムを実行することで、不連続発生時刻取得部 281 及び時刻取得部 282 の機能を実現する。
- [0059] 不連続発生時刻取得部 281 は、NTP 時刻カウンタ部 21 から出力される 32 ビットの整数時刻情報と、NTP パケットに含まれるうるう秒情報とを受信する。
- [0060] 不連続発生時刻取得部 281 は、以下のように、不連続発生時刻を決定する。
- [0061] 具体的には、不連続発生時刻取得部 281 は、うるう秒を挿入する旨のうるう秒情報と、NTP 時刻カウンタ部 21 から出力される整数秒時刻情報 32 ビットとに基づき、うるう秒情報の受信後から直近の 12 月 31 日又は 6 月 30 日の 23 時 59 分 59 秒が不連続発生時刻であると判断する。また、不連続発生時刻取得部 281 は、うるう秒を削除する旨のうるう秒情報と、NTP 時刻カウンタ部 21 から出力される整数秒時刻情報 32 ビットとに基づき、うるう秒情報の受信後から直近の 12 月 31 日又は 6 月 30 日の 23 時 59 分 58 秒が不連続発生時刻であると判断する。
- [0062] 不連続発生時刻取得部 281 は、不連続発生時刻を取得すると、うるう秒に対する処理（挿入又は削除）の識別情報、及び、不連続発生時刻に関する整数秒時刻情報下位 16 ビットを判断部 23 へ出力する。以下では、不連続発生時刻に関する整数秒時刻情報下位 16 ビットを第 2 の整数秒時刻情報と称する。不連続発生時刻取得部 281 は、識別情報及び第 2 の整数秒時刻情報を、例えば、不連続発生時刻の数分前に判断部 23 へ出力する。
- [0063] 時刻取得部 282 は、NTP 時刻カウンタ部 21 から、短形式 NTP タイムスタンプに対応する形式の時刻情報を取得する。なお、この時刻情報は、例えば、長形式 NTP タイムスタンプにおける整数時刻情報下位 16 ビットと、小数時刻情報上位 16 ビットとを指す。時刻取得部 282 は、取得した時刻情報を連続性判定部 25 及び受信バッファ入力部 26 へ出力する。

- [0064] 判断部23は、不連続発生時刻取得部281から出力される、うるう秒に対する処理の識別情報と、第2の整数秒時刻情報とを受信し、受信した識別情報及び第2の整数秒時刻情報とを記録する。判断部23は、抽出部22から順次出力される第1の整数秒時刻情報を受信する。判断部23は、受信した第1の整数秒時刻情報が、記録している第2の整数秒時刻情報と一致するか否かを判断する。判断部23は、一致する場合、一致する旨の一致情報及びうるう秒に対する処理の識別情報を管理情報作成部24へ出力する。
- [0065] 管理情報作成部24は、受信装置20で受信されるMMTPパケットについての管理情報に、判断部23から出力された一致情報及び識別情報を付加する。後述する受信バッファ入力部26は、例えば、リングバッファを備え、受信したMMTPパケットをリングバッファに一時的に保持する。管理情報は、バッファに格納されるMMTPパケットを管理するための情報である。管理情報には、例えば、バッファに格納されるMMTPパケットのタイムスタンプ、格納されるMMTPパケットの先頭アドレス、及び、格納されるMMTPパケットのサイズ等が含まれる。
- [0066] 連続性判定部25は、以下のように、MMTPパケットの連続性を判定し、連続性が途切れた以降のMMTPパケットの管理情報から、一致情報及び識別情報を削除する。すなわち、連続性判定部25は、MMTPパケットに付された短形式NTPタイムスタンプと、制御部28の時刻取得部282により取得された時刻情報との差を算出する。連続性判定部25は、管理情報を読み込み、管理情報の内容を確認する。管理情報に一致情報及びうるう秒を挿入する旨の識別情報が含まれている場合、連続性判定部25は、算出した差の符号の変化を検出する。連続性判定部25は、算出した差の符号が、正、負、正のように変化する場合、差の符号が負から正へ変化したときにMMTPパケットに付された短形式NTPタイムスタンプが不連続となったと判定する。MMTPパケットに付された短形式NTPタイムスタンプが不連続となったと判定すると、連続性判定部25は、不連続と判定した以降のMMTPパケットの管理情報から、一致情報及び識別情報を削除する。また、

連続性判定部 25 は、不連続となったと判定した MMT P パケットの管理情報に、本パケットがうるう秒を挿入する処理に伴う、MMT P パケットに付された短形式 NTP タイムスタンプの不連続が発生したパケットである旨を示す第 1 の指標を付加する。

[0067] また、管理情報に一致情報及びうるう秒を削除する旨の識別情報が含まれている場合、連続性判定部 25 は、算出した差の変化を検出する。連続性判定部 25 は、算出した差が、1 秒未満の値、1 秒を超える値、1 秒未満の値のように変化する場合、差が 1 秒を超える値から 1 秒未満の値へ変化したときに MMT P パケットに付された短形式 NTP タイムスタンプが不連続となったと判定する。MMT P パケットに付された短形式 NTP タイムスタンプが不連続となったと判定すると、連続性判定部 25 は、不連続と判定した以降の MMT P パケットの管理情報から、一致情報及び識別情報を削除する。また、連続性判定部 25 は、不連続となったと判定した MMT P パケットの管理情報に、本パケットがうるう秒を削除する処理に伴う、MMT P パケットに付された短形式 NTP タイムスタンプの不連続が発生したパケットである旨を示す第 2 の指標を付加する。

[0068] 受信バッファ入力部 26 は、受信した MMT P パケットをリングバッファに保持する。リングバッファは F I F O (First In First Out) でもよい。このとき、受信バッファ入力部 26 は、MMT P パケットをリングバッファに保持する順序を以下のように調整する。すなわち、受信バッファ入力部 26 は、MMT P パケットに付された短形式 NTP タイムスタンプと、制御部 28 の時刻取得部 282 により取得された時刻情報との差を算出する。受信バッファ入力部 26 は、管理情報に含まれる一致情報及び識別情報を読み出す。受信バッファ入力部 26 は、算出した差の符号が負であり、かつ、一致情報及びうるう秒を挿入する旨の識別情報が含まれる管理情報が付与されている MMT P パケットの次に、第 1 の指標が含まれる管理情報が付与されている MMT P パケットが位置するように MMT P パケットをバッファに保持する。また、受信バッファ入力部 26 は、算出した差が 1 秒を超え、かつ、

一致情報及びうるう秒を削除する旨の識別情報が含まれる管理情報が付与されているMMTPパケットの次に、第2の指標が含まれる管理情報が付与されているMMTPパケットが位置するようにMMTPパケットをバッファに保持する。受信バッファ入力部26は、所定のタイミング、又は、所定の制御に従い、保持するMMTPパケットを受信部27へ出力する。

[0069] 次に、以上のように構成される受信装置20がうるう秒の補正を考慮してMMTPパケットをバッファリングする際の動作を説明する。図9は、受信装置20がうるう秒の補正を考慮してMMTPパケットをバッファリングする際の動作を示すフローチャートである。なお、制御部28の不連続発生時刻取得部281からは、うるう秒に対する処理（挿入又は削除）の識別情報、及び、不連続発生時刻に関する整数秒時刻情報下位16ビット（第2の整数秒時刻情報）が前もって判断部23へ出力されているものとする。

[0070] まず、抽出部22は、受信装置20で受信されるMMTPパケットに付与された短形式NTPタイムスタンプから、16ビットの整数秒時刻情報を抽出する（ステップS91）。

[0071] 判断部23は、抽出部22により抽出された第1の整数秒時刻情報が、記録している第2の整数秒時刻情報と一致するか否かを判断する（ステップS92）。一致する場合（ステップS92のYes）、判断部23は、一致する旨の一致情報及びうるう秒に対する処理の識別情報を管理情報作成部24へ通知する。管理情報作成部24は、MMTPパケットについての管理情報に、判断部23から出力された一致情報及び識別情報を付加する（ステップS93）。

[0072] 連続性判定部25は、管理情報を参照しながらMMTPパケットの連続性を判定する（ステップS94）。MMTPパケットが連続する場合（ステップS94のYes）、受信バッファ入力部26は、MMTPパケットの管理情報に第1の指標が付加されているか否かを判断する（ステップS95）。MMTPパケットに付された短形式NTPタイムスタンプが不連続である場合（ステップS94のNo）、MMTPパケットの管理情報から一致情報及

び識別情報を削除すると共に、管理情報に第 1 又は第 2 の指標を付加する（ステップ S 9 6）。

[0073] ステップ S 9 5 において、MMTP パケットの管理情報に第 1 の指標が付加されている場合（ステップ S 9 5 の Y e s）、受信バッファ入力部 2 6 は、算出した差の符号が負であり、かつ、一致情報及びうるう秒を挿入する旨の識別情報が含まれる管理情報が付与されている MMTP パケットの次に、第 1 の指標が含まれる管理情報が付与されている MMTP パケットが位置するように MMTP パケットをバッファに保持する（ステップ S 9 7）。

[0074] MMTP パケットの管理情報に第 1 の指標が付加されていない場合（ステップ S 9 5 の N o）、受信バッファ入力部 2 6 は、MMTP パケットの管理情報に第 2 の指標が付加されているか否かを判断する（ステップ S 9 8）。MMTP パケットの管理情報に第 2 の指標が付加されている場合（ステップ S 9 8 の Y e s）、受信バッファ入力部 2 6 は、算出した差が 1 秒を超え、かつ、一致情報及びうるう秒を削除する旨の識別情報が含まれる管理情報が付与されている MMTP パケットの次に、第 2 の指標が含まれる管理情報が付与されている MMTP パケットが位置するように MMTP パケットをバッファに保持する（ステップ S 9 9）。

[0075] ステップ S 9 8 において、MMTP パケットの管理情報に第 2 の指標が付加されていない場合（ステップ S 9 8 の N o）、受信バッファ入力部 2 6 は、MMTP パケットをバッファに保持する（ステップ S 9 1 0）。

[0076] 以上のように、本実施形態に係る受信装置 2 0 では、判断部 2 3 は、抽出部 2 2 から出力される第 1 の整数秒時刻情報が、不連続発生時刻取得部 2 8 1 から出力される第 2 の整数秒時刻情報と一致するか否かを判断する。第 1 及び第 2 の整数秒時刻情報が一致する場合、管理情報作成部 2 4 は、一致する旨の一致情報及びうるう秒に対する処理の識別情報を管理情報に付加する。連続性判定部 2 5 は、管理情報に含まれる一致情報及び識別情報、並びに、MMTP パケットに付された短形式 NTP タイムスタンプと、制御部 2 8 の時刻取得部 2 8 2 により取得された時刻情報との差に基づき、不連続発生

時刻前後のMMTPパケットを特定する。そして、受信バッファ入力部26は、不連続発生時刻直後のMMTPパケットが、不連続発生時刻直前のMMTPパケットの次に位置するようにバッファに保持するようにしている。これにより、MMTPパケットの順序が正しく保たれることとなる。

[0077] したがって、本実施形態に関わる受信装置20によれば、うるう秒の挿入又は削除が発生する場合であっても、MMTPパケットを正しい順序で受信することができる。

[0078] なお、上記実施形態では、不連続発生時刻取得部281は、不連続発生時刻を取得すると、うるう秒に対する処理（挿入又は削除）の識別情報、及び、不連続発生時刻に関する整数秒時刻情報下位16ビットを判断部23へ出力す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。不連続発生時刻取得部281は、うるう秒情報がうるう秒についての処理を指示しない場合、NTP時刻カウンタ部21から出力される整数秒時刻情報32ビットのうち、整数秒時刻情報下位16ビットを判断部23へ出力しても構わない。このとき、不連続発生時刻取得部281は、うるう秒についての処理はない旨の識別情報を判断部23へ出力する。

[0079] また、上記実施形態に係る受信装置20は、図10に示すように、オフセット・ジッタ算出部29を備えるようにしても良い。このとき、不連続発生時刻取得部281から判断部23へ、整数秒時刻情報下位16ビットが出力されるものとする。オフセット・ジッタ算出部29は、判断部23を介し、抽出部22から出力される第1の整数秒時刻情報と、不連続発生時刻取得部281から出力される整数秒時刻情報下位16ビットとを受信する。オフセット・ジッタ算出部29は、第1の整数秒時刻情報と、整数秒時刻情報下位16ビットとの差を監視し、伝送路遅延の最大値を予め記憶する。オフセット・ジッタ算出部29は、伝送路遅延の最大値をオフセットとして判断部23へ出力する。判断部23は、不連続発生時刻取得部281から出力される第2の整数秒時刻情報からオフセット値を減算し、減算後の時刻と、第1の整数秒時刻情報とを比較する。

[0080] また、上記実施形態に係る受信装置 20 は、図 11 に示すように抽出部 22 の代わりに、抽出・パケット整列部 210 を備えていても構わない。抽出・パケット整列部 210 は、少なくとも packet_counter 及び packet_sequence_number のうちいずれかを補助情報として用い、受信する MMTP パケットの順序を整える。これにより、受信側でネットワークジッタが大きい場合であっても、MMTP パケットの順序を正しく保つことが可能となる。

[0081] 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]

短形式NTP (Network Time Protocol) タイムスタンプが付加されるMMTP (MPEG Multimedia Transport Protocol) パケットを送信する出力装置と、前記MMTPパケットを多重する多重化装置とを具備する送信システムにおいて、

前記多重化装置は、

前記MMTPパケットに付加される前記短形式NTPタイムスタンプから第1の整数秒時刻情報を抽出する抽出部と、

NTPパケットに含まれるうるう秒に関する情報及びNTPに基づいて取得される時刻情報に基づき、前記うるう秒に対する処理と、うるう秒を補正することで発生する不連続発生時刻についての第2の整数秒時刻情報とを取得する不連続発生時刻取得部と、

前記第1の整数秒時刻情報が、前記第2の整数秒時刻情報と一致するか否かを判断する判断部と、

一致する場合、一致する旨の一致情報と、前記うるう秒に対する処理の識別情報とを作成する管理情報作成部と、

前記一致情報、前記識別情報、及び、前記短形式NTPタイムスタンプと、前記NTPに基づいて取得される時刻情報との差に基づき、前記短形式NTPタイムスタンプが不連続となるMMTPパケット近傍のMMTPパケットであるか否かを判定する連続性判定部と、

前記短形式NTPタイムスタンプが不連続となるMMTPパケット近傍のMMTPパケットを送出するタイミングを調整する場合、うるう秒に対する処理を考慮した時刻情報を、前記MMTPパケットに付加される短形式NTPタイムスタンプに書き込む送出タイミング調整部とを備える送信システム。

[請求項2]

前記多重化装置は、

複数のMMTPパケットを受信し、前記複数のMMTPパケットのうち、付加される短形式NTPタイムスタンプが最小のMMTPパ

ケットを選択し、選択したMMTPパケットを前記抽出部へ出力する入力選択部をさらに備える請求項1記載の送信システム。

[請求項3] 送出タイミング調整部は、前記時刻情報を書き込んだ短形式NTPタイムスタンプが付加されるMMTPパケットを、前記書き込んだ時刻情報に従って出力する請求項1又は2記載の送信システム。

[請求項4] 前記うるう秒に対する処理がうるう秒の挿入である場合、
前記送出タイミング調整部は、前記短形式NTPタイムスタンプが不連続となるMMTPパケット近傍のMMTPパケットを送出する時刻が0時00分00秒を超えるか否か判断し、超える場合、超えた時刻から1秒減算した時刻情報を前記短形式NTPタイムスタンプに書き込む請求項1乃至3のいずれかに記載の送信システム。

[請求項5] 前記うるう秒に対する処理がうるう秒の削除である場合、
前記送出タイミング調整部は、前記短形式NTPタイムスタンプが不連続となるMMTPパケット近傍のMMTPパケットを送出する時刻が23時59分59秒を超えるか否か判断し、超える場合、超えた時刻に1秒増算した時刻情報を前記短形式NTPタイムスタンプに書き込む請求項1乃至3のいずれかに記載の送信システム。

[請求項6] MMTP (MPEG Multimedia Transport Protocol) パケットに付加される短形式NTP (Network Time Protocol) タイムスタンプから第1の整数秒時刻情報を抽出する抽出部と、

NTPパケットに含まれるうるう秒に関する情報及びNTPに基づいて取得される時刻情報に基づき、前記うるう秒に対する処理と、うるう秒を補正することで発生する不連続発生時刻についての第2の整数秒時刻情報とを取得する不連続発生時刻取得部と、

前記第1の整数秒時刻情報が、前記第2の整数秒時刻情報と一致するか否かを判断する判断部と、

一致する場合、一致する旨の一致情報と、前記うるう秒に対する処理の識別情報とを作成する管理情報作成部と、

前記一致情報、前記識別情報、及び、前記短形式 N T P タイムスタンプと、前記 N T P に基づいて取得される時刻情報との差に基づき、前記短形式 N T P タイムスタンプが不連続となる M M T P パケット近傍の M M T P パケットであるか否かを判定する連続性判定部と、

前記短形式 N T P タイムスタンプが不連続となる M M T P パケット近傍の M M T P パケットを送出するタイミングを調整する場合、うるう秒に対する処理を考慮した時刻情報を、前記 M M T P パケットに付加される短形式 N T P タイムスタンプに書き込む送出タイミング調整部とを具備する多重化装置。

[請求項7] 複数の M M T P パケットを受信し、前記複数の M M T P パケットのうち、付加される短形式 N T P タイムスタンプが最小の M M T P パケットを選択し、選択した M M T P パケットを前記抽出部へ出力する入力選択部をさらに具備する請求項 6 記載の多重化装置。

[請求項8] 送出タイミング調整部は、前記時刻情報を書き込んだ短形式 N T P タイムスタンプが付加される M M T P パケットを、前記書き込んだ時刻情報に従って出力する請求項 6 又は 7 記載の多重化装置。

[請求項9] 前記うるう秒に対する処理がうるう秒の挿入である場合、
前記送出タイミング調整部は、前記短形式 N T P タイムスタンプが不連続となる M M T P パケット近傍の M M T P パケットを送出する時刻が 0 時 0 0 分 0 0 秒を超えるか否かを判断し、超える場合、超えた時刻から 1 秒減算した時刻情報を前記短形式 N T P タイムスタンプに書き込む請求項 6 乃至 8 のいずれかに記載の多重化装置。

[請求項10] 前記うるう秒に対する処理がうるう秒の削除である場合、
前記送出タイミング調整部は、前記短形式 N T P タイムスタンプが不連続となる M M T P パケット近傍の M M T P パケットを送出する時刻が 2 3 時 5 9 分 5 9 秒を超えるか否かを判断し、超える場合、超えた時刻に 1 秒増算した時刻情報を前記短形式 N T P タイムスタンプに書き込む請求項 6 乃至 8 のいずれかに記載の多重化装置。

[請求項11] MM T P (MPEG Multimedia Transport Protocol) パケットに付加される短形式N T P (Network Time Protocol) タイムスタンプから第1の整数秒時刻情報を抽出し、

 N T P パケットに含まれるうるう秒に関する情報及びN T P に基づいて取得される時刻情報に基づき、前記うるう秒に対する処理と、うるう秒を補正することで発生する不連続発生時刻についての第2の整数秒時刻情報とを取得し、

 前記第1の整数秒時刻情報が、前記第2の整数秒時刻情報と一致するか否かを判断し、

 一致する場合、一致する旨の一致情報と、前記うるう秒に対する処理の識別情報とを作成し、

 前記一致情報、前記識別情報、及び、前記短形式N T P タイムスタンプと、前記N T P に基づいて取得される時刻情報との差に基づき、前記短形式N T P タイムスタンプが不連続となるMM T P パケット近傍のMM T P パケットであるか否かを判定し、

 前記短形式N T P タイムスタンプが不連続となるMM T P パケット近傍のMM T P パケットを送出するタイミングを調整する場合、うるう秒に対する処理を考慮した時刻情報を、前記MM T P パケットに付加される短形式N T P タイムスタンプに書き込むうるう秒補正対応方法。

[請求項12] 複数のMM T P パケットを受信し、

 前記複数のMM T P パケットのうち、付加される短形式N T P タイムスタンプが最小のMM T P パケットを選択し、

 前記選択したMM T P パケットに付加される短形式N T P タイムスタンプから前記第1の整数秒時刻情報を抽出する請求項11記載のうるう秒補正対応方法。

[請求項13] 前記時刻情報を書き込んだ短形式N T P タイムスタンプが付加されるMM T P パケットを、前記書き込んだ時刻情報に従って出力する請

求項 1 1 又は 1 2 記載のうるう秒補正対応方法。

[請求項14]

前記うるう秒に対する処理がうるう秒の挿入である場合、

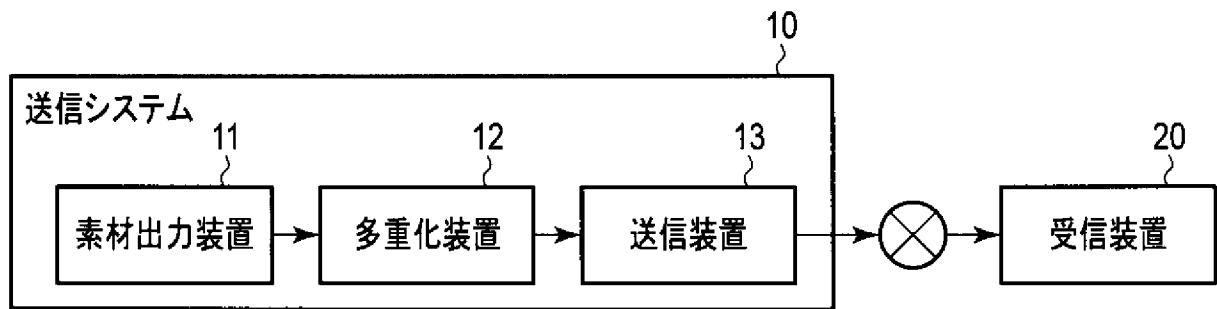
前記短形式 N T P タイムスタンプが不連続となる M M T P パケット近傍の M M T P パケットを送出する時刻が 0 時 0 0 分 0 0 秒を超えるか否か判断し、超える場合、超えた時刻から 1 秒減算した時刻情報を前記短形式 N T P タイムスタンプに書き込む請求項 1 1 乃至 1 3 のいずれかに記載のうるう秒補正対応方法。

[請求項15]

前記うるう秒に対する処理がうるう秒の削除である場合、

前記短形式 N T P タイムスタンプが不連続となる M M T P パケット近傍の M M T P パケットを送出する時刻が 2 3 時 5 9 分 5 9 秒を超えるか否か判断し、超える場合、超えた時刻に 1 秒増算した時刻情報を前記短形式 N T P タイムスタンプに書き込む請求項 1 1 乃至 1 3 のいずれかに記載のうるう秒補正対応方法。

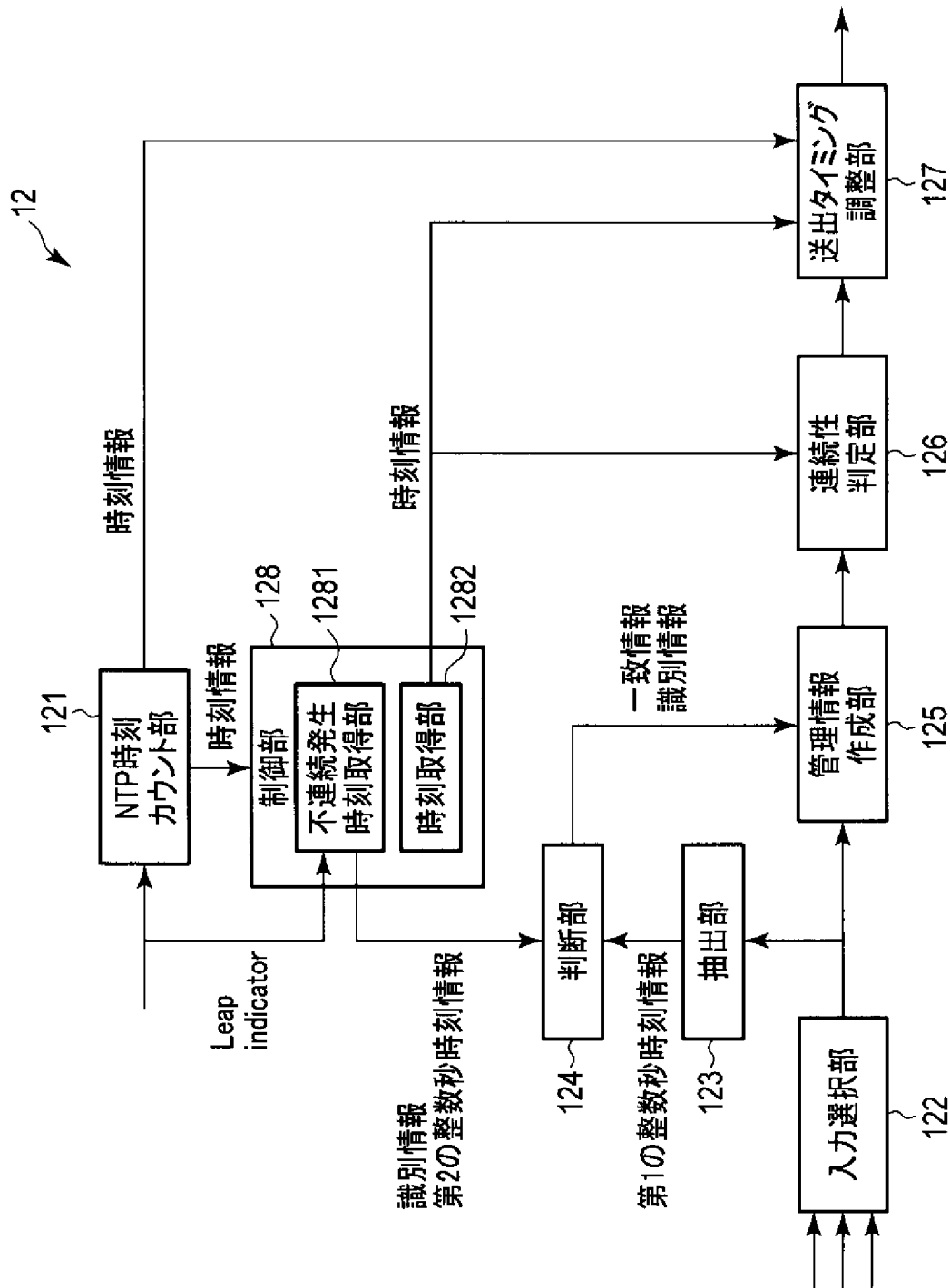
[図1]



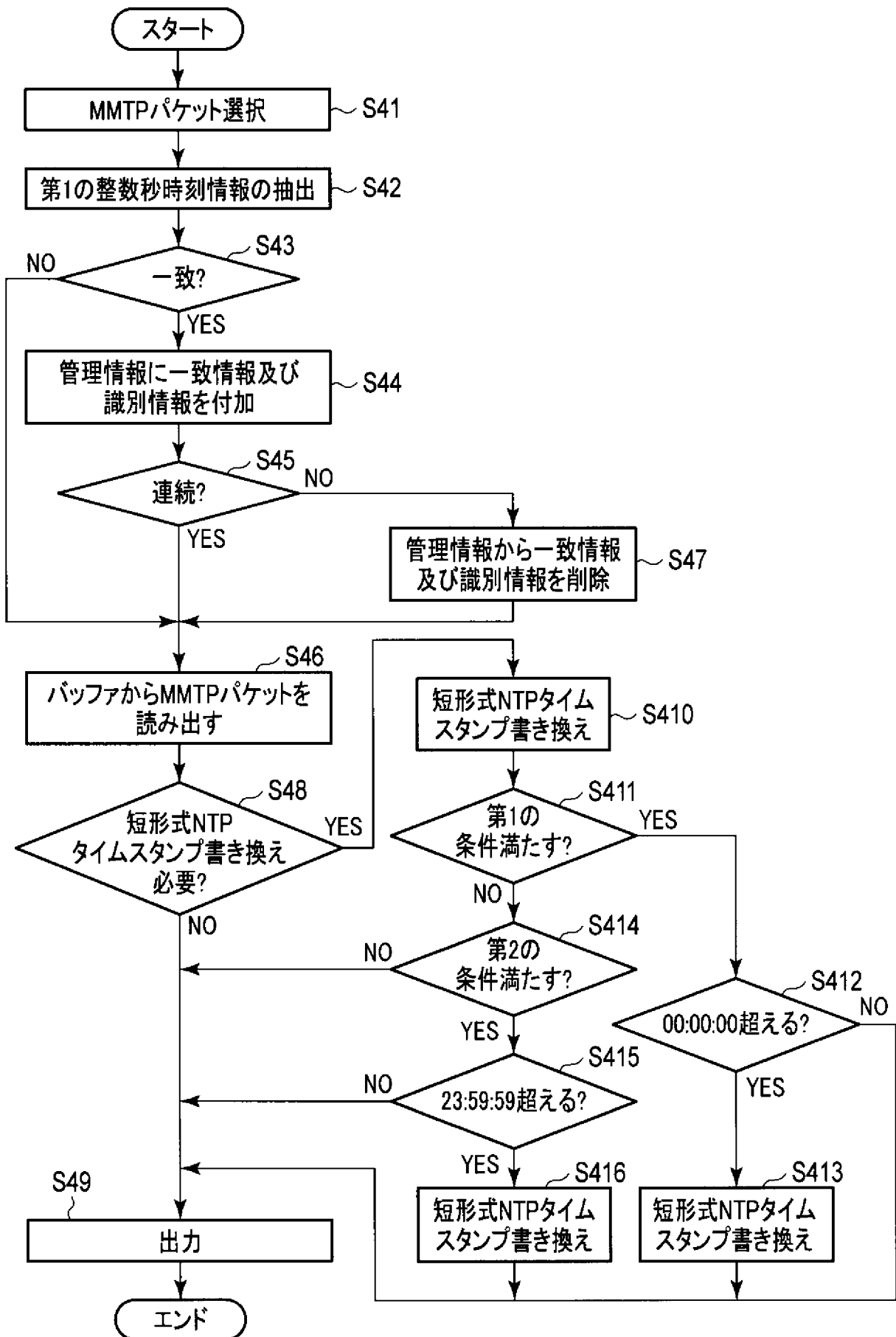
[図2]

データ構造	ビット数	データ表記
MMTP_packet () {		
Version	2	uimbsf
packet_counter_flag	1	bslbf
FEC_type	2	uimbsf
Reserved	1	bslbf
extension_flag	1	bslbf
RAP_flag	1	bslbf
Reserved	2	bslbf
payload_type	6	uimbsf
packet_id	16	uimbsf
Timestamp ← NTP短形式の伝送時刻情報	32	uimbsf
packet_sequence_number	32	uimbsf
if (packet_counter_flag == 1) {		
packet_counter	32	uimbsf
}		
if (extension_flag == 1) {		
extension_type	16	uimbsf
extension_length	16	uimbsf
for (i=0 ; i<N; i++) {		
header_extension_byte	8	bslbf
}		
}		
MMTP_payload ()		
}		

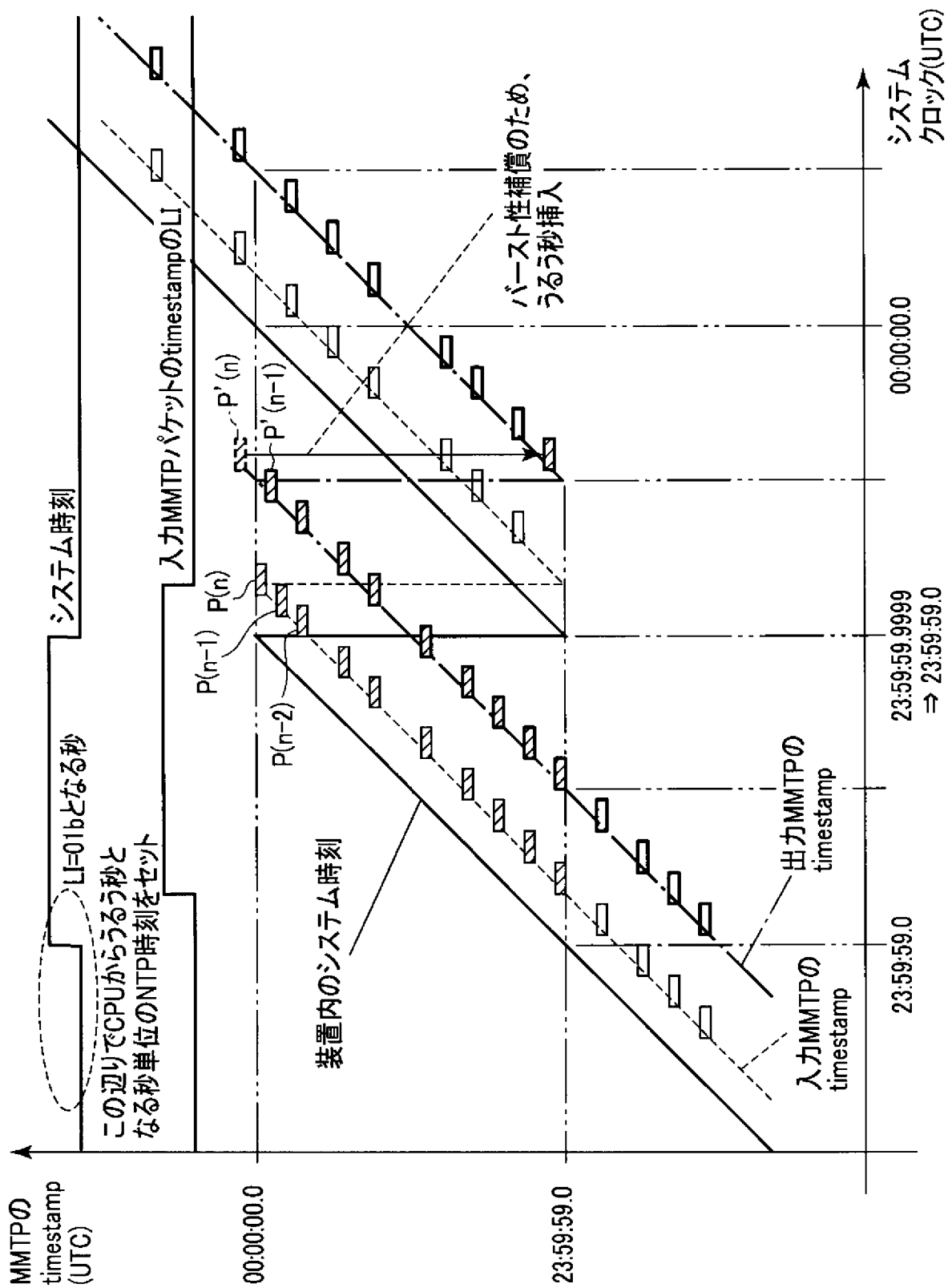
[図3]



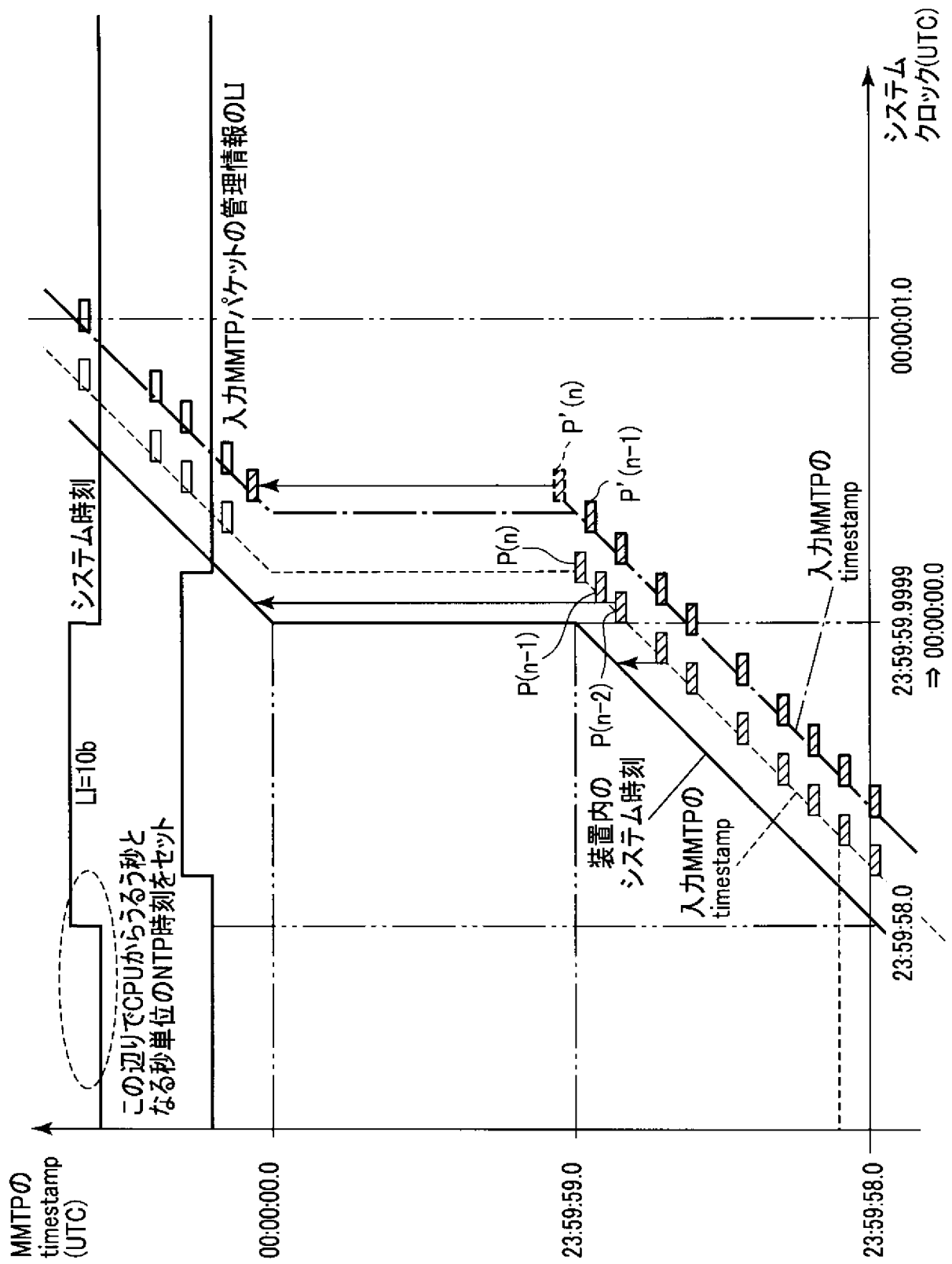
[図4]



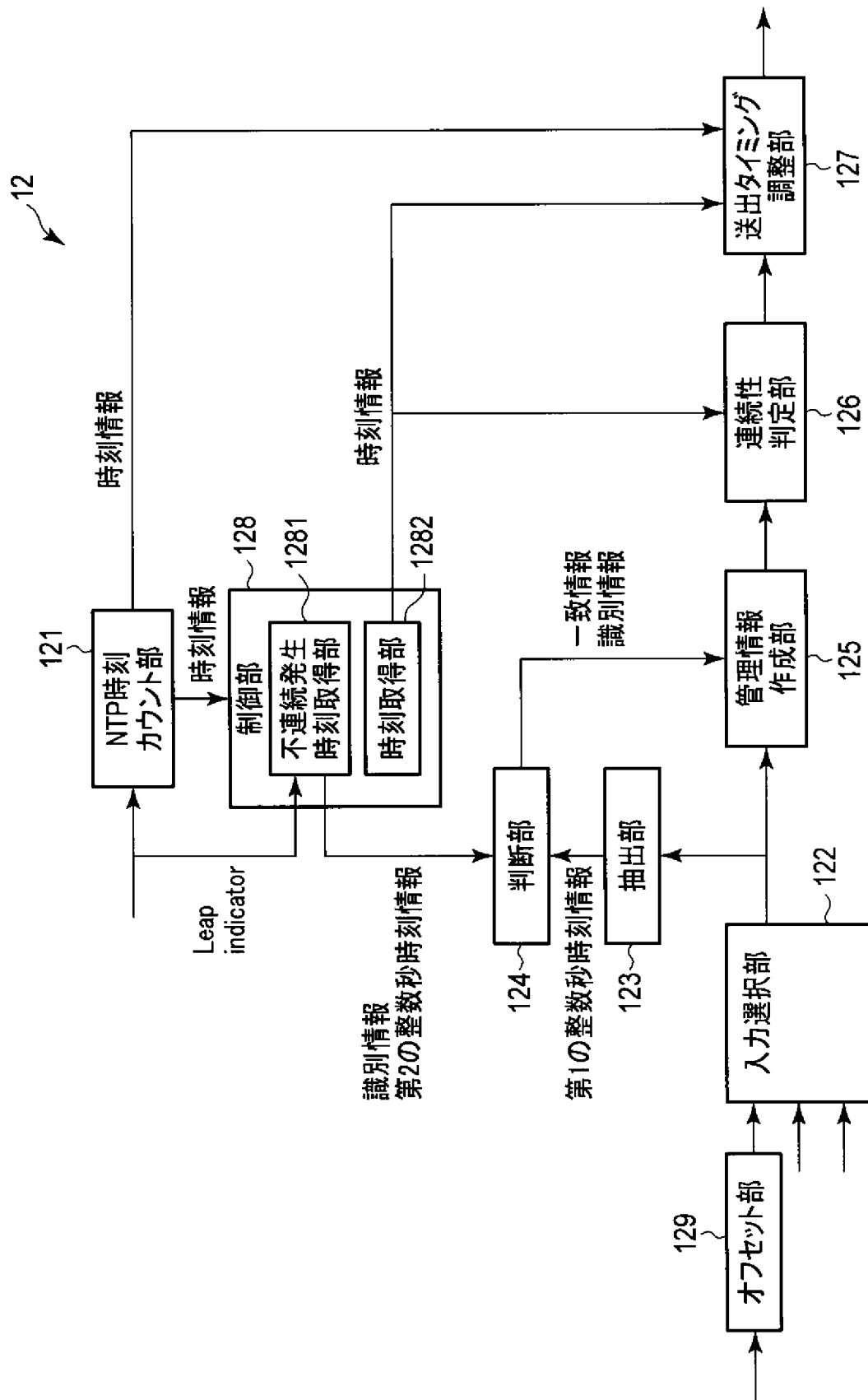
[図5]



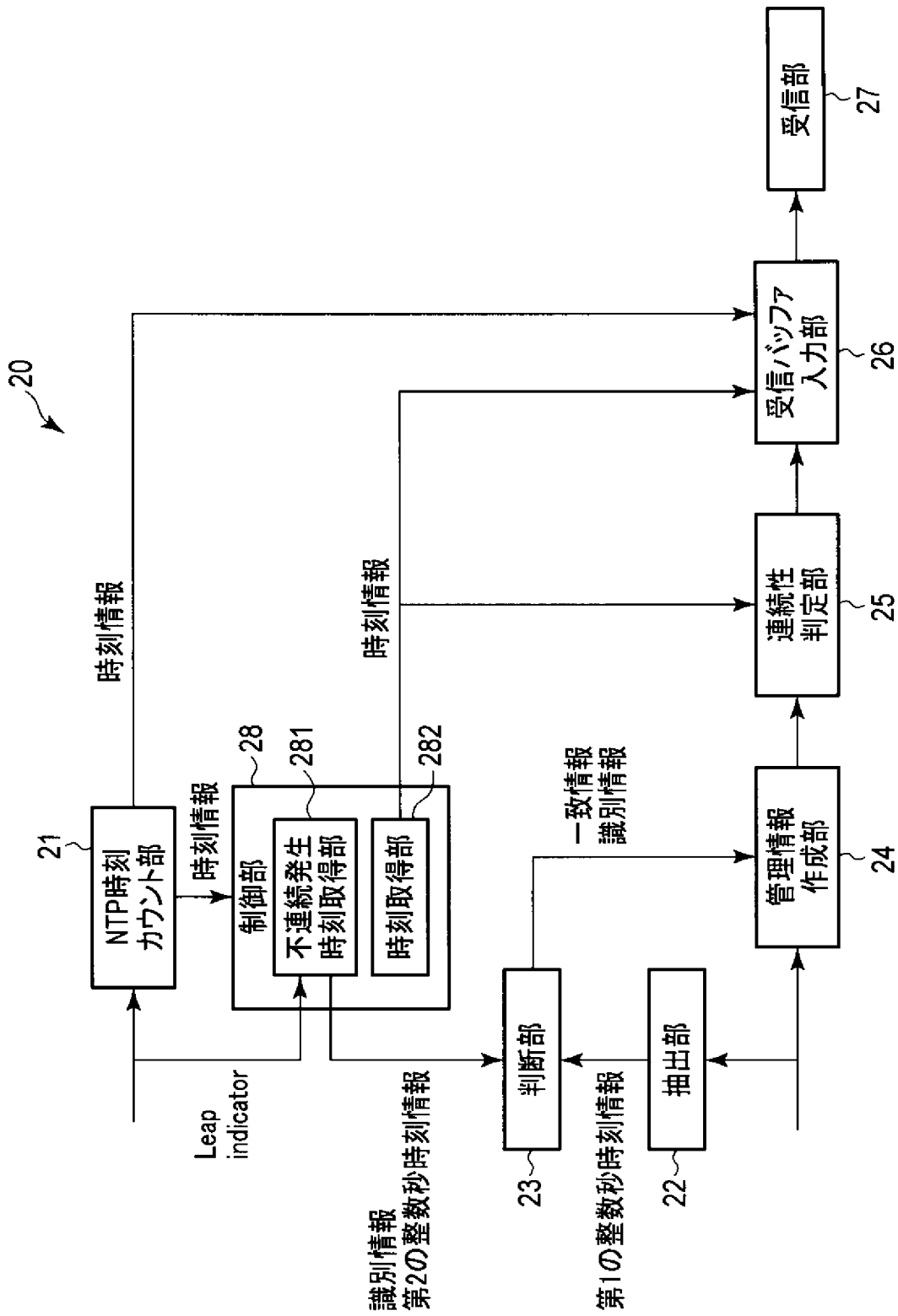
[図6]



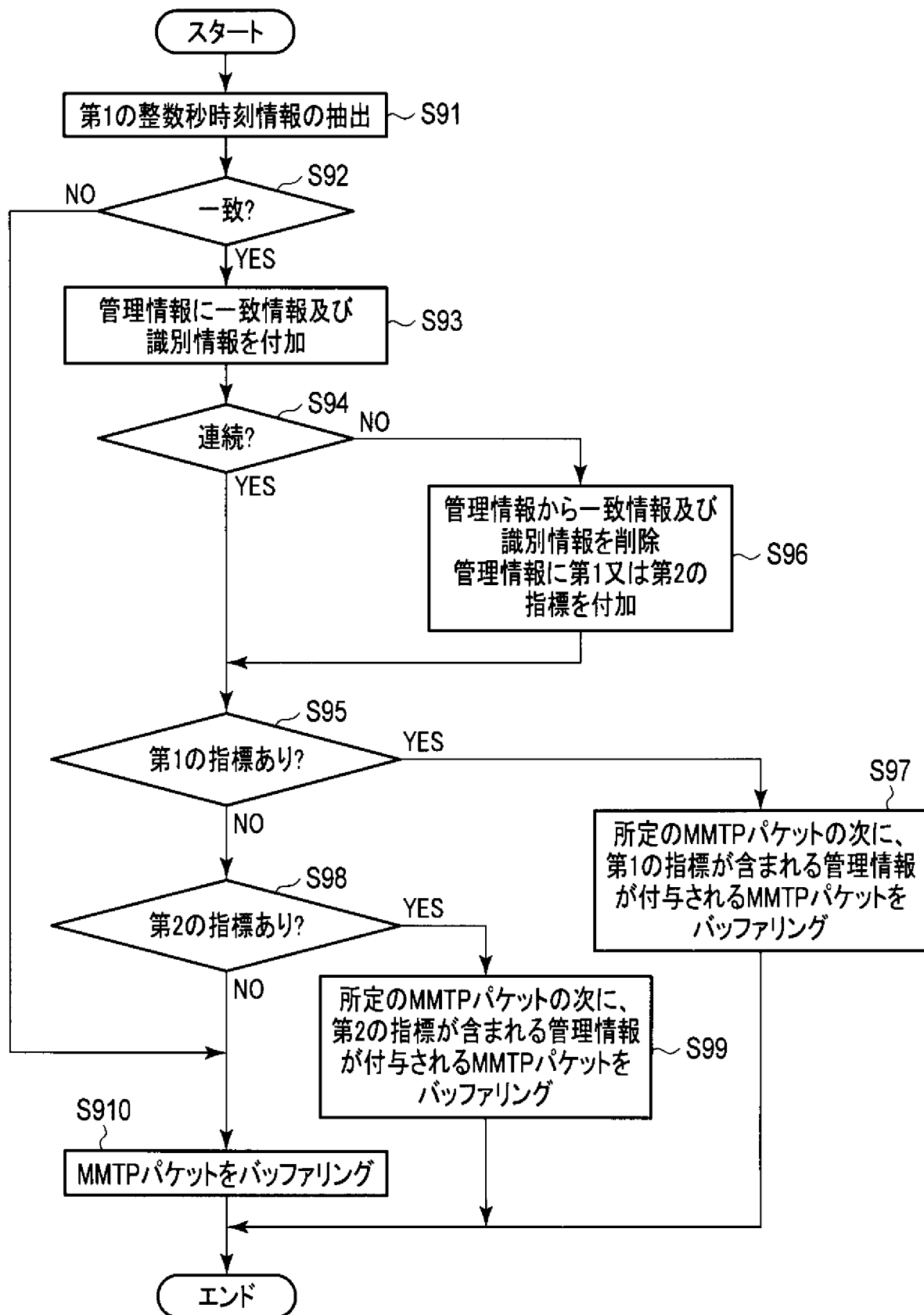
[図7]



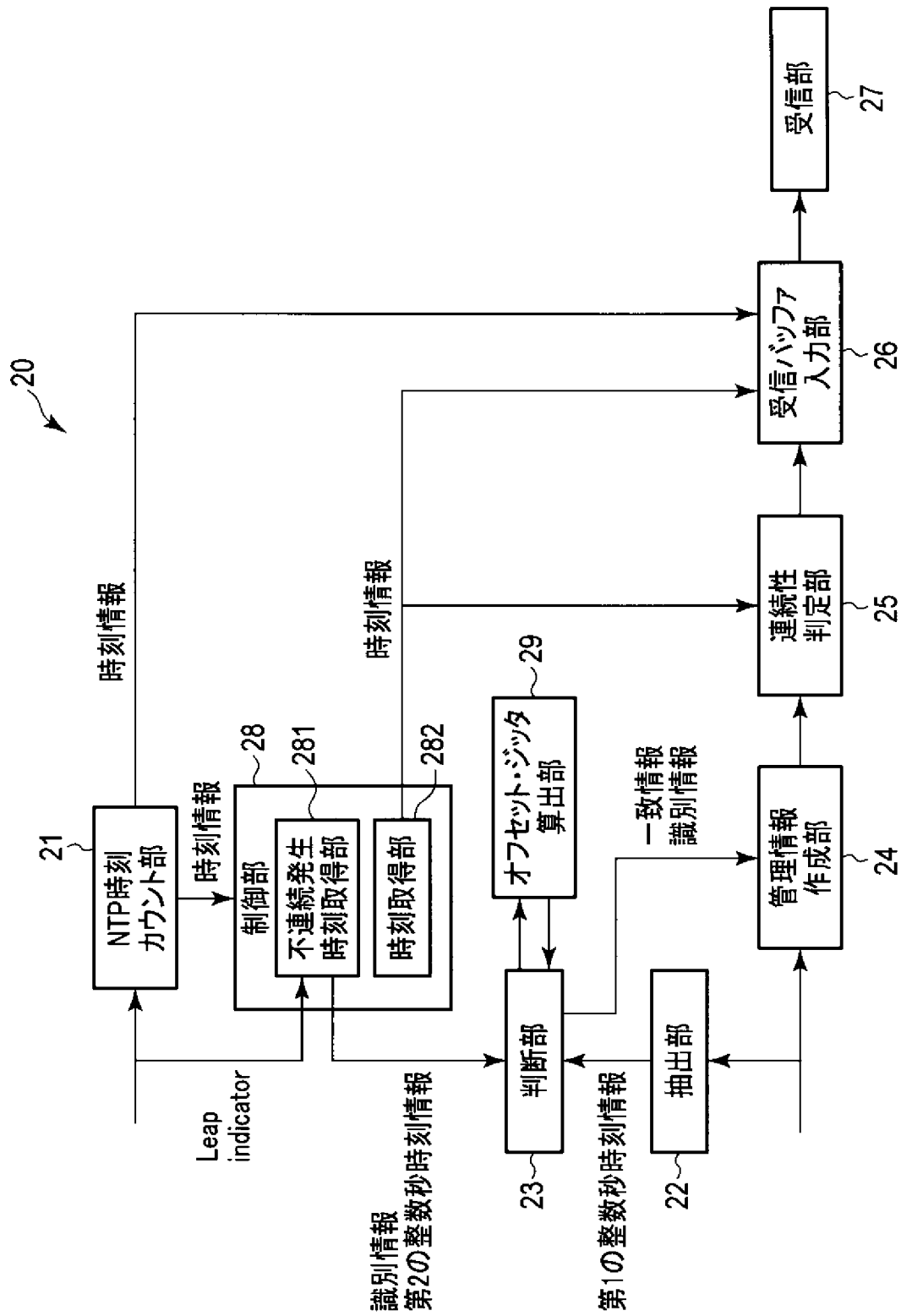
[図8]



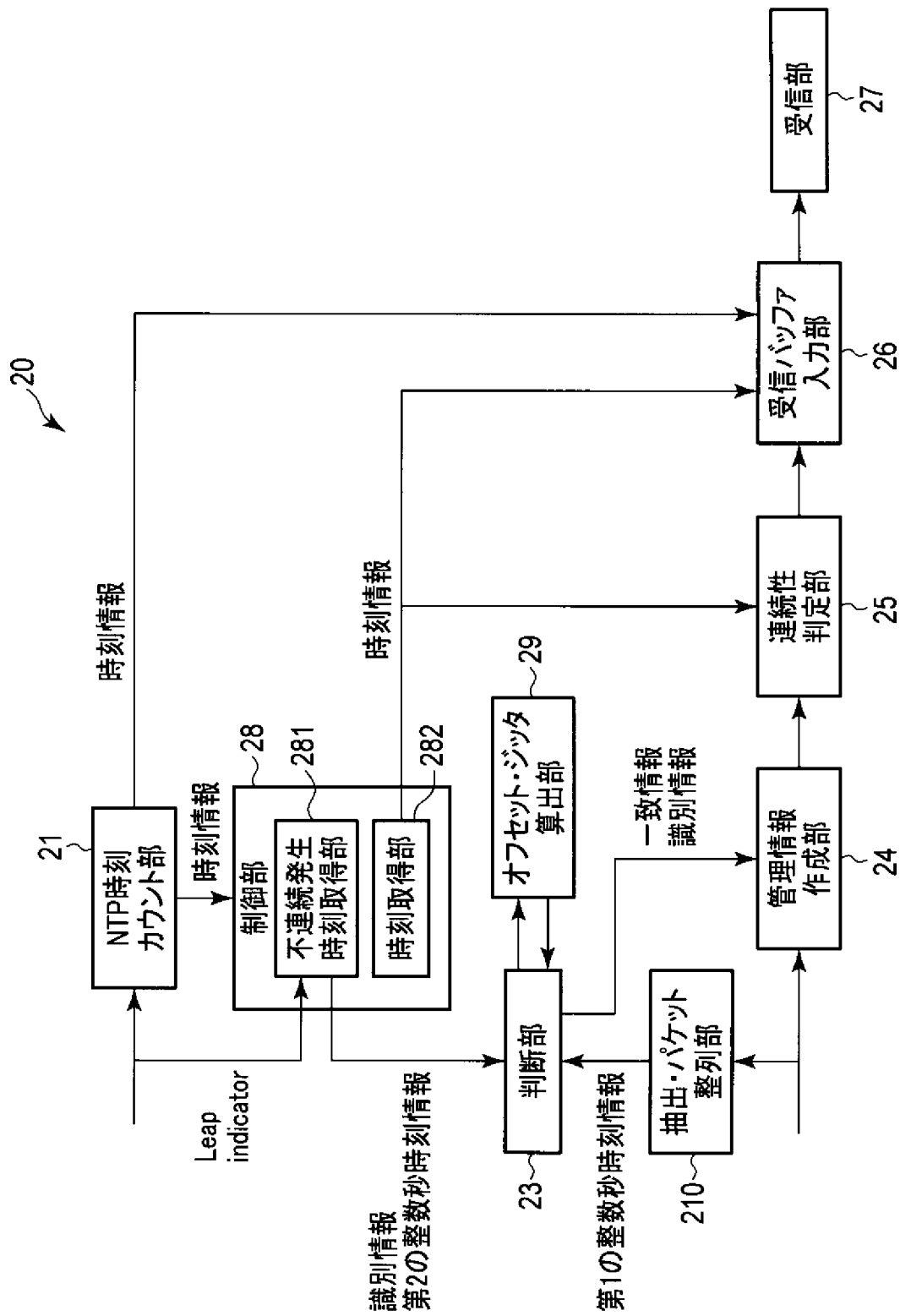
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/083887

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L7/00(2006.01)i, G04G5/00(2013.01)i, H04N21/242(2011.01)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)

H04L7/00, G04G5/00, H04N21/242

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 2000-75071 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 14 March 2000 (14.03.2000), entire text (Family: none)	1-15
A	JP 2004-507176 A (Microsoft Corp.), 04 March 2004 (04.03.2004), entire text & JP 2011-83008 A & JP 4690635 B & WO 2002/015583 A1 & EP 2364025 A2 & US 2002/0116361 A1 & US 2005/0111826 A1 & US 2005/0111827 A1 & US 2005/0111828 A1 & US 2005/0111839 A1 & US 2005/0117879 A1 & US 2006/0078291 A1 & AU 8655401 A & KR 10-0884134 B1	1-15

☐ 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
10 February 2016 (10.02.16)

Date of mailing of the international search report
23 February 2016 (23.02.16)

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. H04L7/00(2006.01)i, G04G5/00(2013.01)i, H04N21/242(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（I P C））

Int.Cl. H04L7/00, G04G5/00, H04N21/242

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 2000-75071 A（日本電信電話株式会社）2000.03.14, 全文 (ファミリーなし)	1-15

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 0 . 0 2 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

2 3 . 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）

阿部 弘

5 K

9 3 8 2

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

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2004-507176 A (マイクロソフト コーポレーション) 2004.03.04, 全文 & JP 2011-83008 A & JP 4690635 B & WO 2002/015583 A1 & EP 2364025 A2 & US 2002/0116361 A1 & US 2005/0111826 A1 & US 2005/0111827 A1 & US 2005/0111828 A1 & US 2005/0111839 A1 & US 2005/0117879 A1 & US 2006/0078291 A1 & AU 8655401 A & KR 10-0884134 B1	1-15