

(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
2022年9月29日(29.09.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/201410 A1

- (51) 国際特許分類:
H04M 11/00 (2006.01) H04L 12/28 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/012485
- (22) 国際出願日: 2021年3月25日(25.03.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 西野 満(NISHINO, Mitsuru); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 柴山

大樹 (SHIBAYAMA, Hiroki); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 山下 史洋 (YAMASHITA, Fumihito); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP).

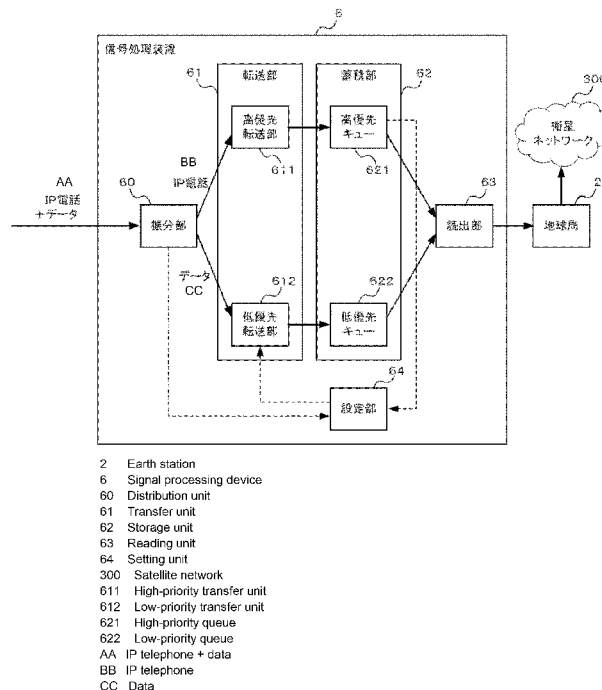
(74) 代理人: 特許業務法人高田・高橋国際特許事務所 (TAKADA, TAKAHASHI & PARTNERS); 〒1040045 東京都中央区築地1丁目12番2号 コンワビル7階 Tokyo (JP).

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ,

(54) Title: SIGNAL PROCESSING DEVICE, SIGNAL PROCESSING METHOD, SIGNAL PROCESSING PROGRAM, AND SATELLITE COMMUNICATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 信号処理装置、信号処理方法、信号処理プログラム、及び衛星通信システム

【図2】



(57) Abstract: A signal processing device according to one embodiment of the present invention sorts, in accordance with priority, a high-priority frame and a low-priority frame to be inputted, processes and transfers the sorted high-priority and low-priority frames, stores each of the transferred high-priority and low-priority frames in a storage unit, sequentially reads and outputs, in accordance with the priority, the high-priority and low-priority frames stored in the storage unit,

EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, 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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

executes setting so as to divide the low-priority frame into prescribed sizes and transfer the resulting frames when the high-priority frame is inputted or when the high-priority frame has been stored in the storage unit, and executes setting so as to transfer the low-priority frame without dividing the same when the high-priority frame is not inputted or when the high-priority frame has not been stored in the storage unit.

(57) 要約: 一実施形態にかかる信号処理装置は、入力される高優先度フレーム及び低優先度フレームを優先度に応じて振分け、振分けた高優先度フレーム及び低優先度フレームをそれぞれ処理して転送し、転送した高優先度フレーム及び低優先度フレームをそれぞれ蓄積部が蓄積し、蓄積部が蓄積した高優先度フレーム及び低優先度フレームそれぞれを優先度に応じて順次に読出して出力し、高優先度フレームが入力された場合、又は、蓄積部が高優先度フレームを蓄積している場合には、低優先度フレームを所定サイズに分割して転送するように設定し、高優先度フレームが入力されず、且つ、蓄積部が高優先度フレームを蓄積していない場合には、低優先度フレームを分割することなく転送するように設定する。

明 細 書

発明の名称：

信号処理装置、信号処理方法、信号処理プログラム、及び衛星通信システム

技術分野

[0001] 本発明は、信号処理装置、信号処理方法、信号処理プログラム、及び衛星通信システムに関する。

背景技術

[0002] V o I P (Voice over IP) 技術を用いて、データ系のネットワークを介して電話サービスとデータ通信を可能にするシステムとして、通信衛星を利用する衛星通信システムが知られている。

[0003] 例えば、非特許文献1には、V o I Pにおける送信側でデータパケットを分割するデータ・フラグメンテーション機能、音声優先制御機能、及び遅延揺らぎ吸収バッファを用いて音声品質を向上させる技術等が開示されている。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1：高野正次、「インターネット電話の品質評価について」、日本オペレーションズ・リサーチ学会、2001年3月号、p.129(17)-134(22)

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、従来の音声優先制御では、例えばI P電話とデータ通信が通信衛星を介して行われる場合のように、回線速度が低速である場合には、処理が遅延してしまうことがあった。

[0006] 例えば、低優先度フレームであるデータ通信フレームの出力処理中に、高優先度フレームであるV o I Pフレームが入力されても、現在処理中である

データ通信フレームの出力が完結されるまでV o I Pフレームは出力されない。また、V o I Pフレームの遅延量は、データが到着するタイミングによって変動する。このため、遅延揺らぎも発生してしまう。

[0007] 本発明は、上述した課題を鑑みてなされたものであり、高優先度フレームの遅延量及び遅延揺らぎ量を増加させることなく、通信効率の低下を抑えることができる信号処理装置、信号処理方法、信号処理プログラム、及び衛星通信システムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の一実施形態にかかる信号処理装置は、入力される高優先度フレーム及び低優先度フレームを優先度に応じて振分ける振分部と、前記振分部が振分けた高優先度フレーム及び低優先度フレームをそれぞれ処理して転送する転送部と、前記転送部が転送した高優先度フレーム及び低優先度フレームをそれぞれ蓄積する蓄積部と、前記蓄積部が蓄積した高優先度フレーム及び低優先度フレームそれぞれを優先度に応じて順次に読出して出力する読出部と、前記振分部に高優先度フレームが入力された場合、又は、前記蓄積部が高優先度フレームを蓄積している場合には、前記転送部が低優先度フレームを所定サイズに分割して転送するように設定し、前記振分部に高優先度フレームが入力されず、且つ、前記蓄積部が高優先度フレームを蓄積していない場合には、前記転送部が低優先度フレームを分割することなく転送するように設定する設定部とを有することを特徴とする。

[0009] また、本発明の一実施形態にかかる信号処理方法は、入力される高優先度フレーム及び低優先度フレームを優先度に応じて振分ける振分工程と、振分けた高優先度フレーム及び低優先度フレームをそれぞれ処理して転送する転送工程と、転送した高優先度フレーム及び低優先度フレームをそれぞれ蓄積部が蓄積する蓄積工程と、前記蓄積部が蓄積した高優先度フレーム及び低優先度フレームそれぞれを優先度に応じて順次に読出して出力する読出工程と、高優先度フレームが入力された場合、又は、前記蓄積部が高優先度フレームを蓄積している場合には、低優先度フレームを所定サイズに分割して転送

するように設定し、高優先度フレームが入力されず、且つ、前記蓄積部が高優先度フレームを蓄積していない場合には、低優先度フレームを分割することなく転送するように設定する設定工程とを含むことを特徴とする。

[0010] また、本発明の一実施形態にかかる衛星通信システムは、通信衛星を介して通信を行う地球局に対して高優先度フレーム及び低優先度フレームを出力する信号処理装置を備えた衛星通信システムにおいて、前記信号処理装置が、入力される高優先度フレーム及び低優先度フレームを優先度に応じて振分ける振分部と、前記振分部が振分けた高優先度フレーム及び低優先度フレームをそれぞれ処理して転送する転送部と、前記転送部が転送した高優先度フレーム及び低優先度フレームをそれぞれ蓄積する蓄積部と、前記蓄積部が蓄積した高優先度フレーム及び低優先度フレームそれぞれを優先度に応じて順次に読出して出力する読出部と、前記振分部に高優先度フレームが入力された場合、又は、前記蓄積部が高優先度フレームを蓄積している場合には、前記転送部が低優先度フレームを所定サイズに分割して転送するように設定し、前記振分部に高優先度フレームが入力されず、且つ、前記蓄積部が高優先度フレームを蓄積していない場合には、前記転送部が低優先度フレームを分割することなく転送するように設定する設定部とを有することを特徴とする。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、高優先度フレームの遅延量及び遅延揺らぎ量を増加させることなく、通信効率の低下を抑えることができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]一実施形態にかかる衛星通信システムの構成例を示す図である。

[図2]一実施形態にかかる信号処理装置が有する機能、及び信号処理装置の周辺を例示するブロック図である。

[図3]低優先度フレームが入力された場合の信号処理装置の動作例を示すフローチャートである。

[図4]高優先度フレームが入力された場合の信号処理装置の動作例を示すフロ

ーチャートである。

[図5]信号処理装置の変形例が有する機能、及び信号処理装置の変形例の周辺を例示するブロック図である。

[図6]S I P確認部がV o I P電話端末とV o I P電話端末の間で確認するS I Pメッセージを例示する図である。

[図7]低優先度フレームが入力された場合の信号処理装置の変形例の動作例を示すフローチャートである。

[図8]高優先度フレームが入力された場合の信号処理装置の変形例の動作例を示すフローチャートである。

[図9]一実施形態にかかる信号処理装置のハードウェア構成例を示す図である。

[図10]比較例の衛星通信システムにおけるV o I Pフレームとデータ通信フレームの伝送処理を模式的に示す図である。

[図11]比較例の衛星通信システムにおけるフラグメンテーションによるV o I Pフレームとデータ通信フレームの伝送処理を模式的に示す図である。

[図12]フラグメンテーションによるフレーム効率の低下を例示する図である。

発明を実施するための形態

[0013] 一実施形態にかかる衛星通信システムについて説明する前に、まず、本発明がなされるに至った背景について具体的に説明する。

[0014] 図10は、比較例の衛星通信システムにおけるV o I Pフレーム（音声通信）とデータ通信フレーム（データ通信）の伝送処理を模式的に示す図である。なお、各フレームは、Ethernet（登録商標）のイーサフレームであるとする。

[0015] I P電話は、品質に遅延及び遅延揺らぎの影響を受けるため、優先制御を行うことが一般的である。優先制御においては、高優先度フレームであるV o I Pフレーム（通話データフレーム）は、低優先度フレームであるデータ通信フレームよりも優先して処理される。

- [0016] 例えば、高優先キューにV o I Pフレームが存在しない場合、低優先キューにデータ通信フレームが入力されると、データ通信フレームが先に出力処理される。
- [0017] しかし、低優先度フレームの出力処理中に高優先度フレームが入力されても、現在処理中の低優先度フレームの出力が完結されるまで高優先度フレームは出力されない。つまり、比較例の衛星通信システムでは、V o I Pフレームを優先させる優先制御を行っていても、V o I Pフレームに対する処理が遅延することがある。
- [0018] さらに、V o I Pフレームは、遅延量がデータの到着するタイミングによって変動するため、遅延揺らぎも発生してしまう。この遅延及び遅延揺らぎは、フレーム長が大きいほど大きくなり、通信速度が遅いほど大きくなる。
- [0019] また、衛星通信システムのように回線速度が低速なシステムでは、フレームを伝送する時間が長くなる。例えば、回線速度が6 4 k b p sである場合、1 5 1 8バイトのフレームを伝送するためには、約1 9 0 m sを要する。
- [0020] したがって、V o I Pフレームは、高優先度であっても最大1 9 0 m sの処理遅延が生じ、遅延揺らぎも最大1 9 0 m sとなる。この遅延量及び遅延揺らぎは、通常2 0 m sの一定間隔でフレームを送信するI P電話の品質を劣化させることとなる。
- [0021] そのため、V o I Pフレームに対しては、優先制御をされている環境下であっても、遅延量及び遅延揺らぎを抑えるために、処理遅延の影響を低減することが重要になる。処理遅延を低減する方法には、例えば、信号処理装置が入力されたV o I Pフレームを適切なフレーム長に分割し、分割したV o I Pフレームを伝送するフラグメンテーションという方法がある。
- [0022] 図1 1は、比較例の衛星通信システムにおけるフラグメンテーションによるV o I Pフレームとデータ通信フレームの伝送処理を模式的に示す図である。
- [0023] フラグメンテーションにより、低優先のデータ通信フレームは分割される。V o I Pフレームは、分割されたデータ通信フレームの間に割り込むこと

ができるので、遅延量及び遅延揺らぎ量が抑えられる。なお、フラグメンテーションの分割サイズは、MTU (Maximum Transmission Unit)、MSS (Maximum Segment Size) 等によって固定的に設定されている。

[0024] しかし、フラグメンテーションが行われる場合、高優先度フレームの遅延量及び遅延揺らぎ量を小さくすることができるが、分割したデータそれぞれにはヘッダを付与する必要がある。

[0025] したがって、通常1518バイトの最大フレーム長のデータを多く用いるデータ通信では、フラグメンテーションが行われるとヘッダの割合が大きくなり、ヘッダを除いたデータのフレーム効率(データ長÷フレーム長)が低下し、実質的な通信速度も低下する。

[0026] 図12は、フラグメンテーションによるフレーム効率の低下を例示する図である。例えば、G. 729aで符号化されたVoIPフレームのフレーム長(78バイト)とデータ通信フレームのフレーム長とを同じ長さにする。この場合、フラグメンテーション前のフレーム効率が約97.5%であるのに対し、フラグメンテーション後のフレーム効率は約51.3%となる。つまり、フレーム効率が概ね半分程度まで大きく低下する。

[0027] VoIP技術を用いたIP電話の遅延量及び遅延揺らぎ量を小さくするためには、フラグメンテーションが必要である。しかし、IP電話は、常に通信中となるわけではない。したがって、IP電話は、使用されていない時間帯には、通信効率(フレーム効率)がフラグメンテーションによって大きく低下してしまう。

[0028] そこで、次に説明する一実施形態にかかる衛星通信システムは、通信衛星を用いた通信衛星ネットワークをIP電話などの高優先度フレームとデータ通信などの低優先度フレームで共用しても、高優先度フレームの遅延量及び遅延揺らぎ量を増加させることなく、通信効率の低下を抑えることができるように構成されている。

[0029] 図1は、一実施形態にかかる衛星通信システム1の構成例を示す図である。図1に示すように、衛星通信システム1は、例えば地球局2-1, 2-2

が通信衛星 3 を介して相互に通信を行うように構成されている。

[0030] 地球局 2-1 は、例えば V o I P 電話端末 4-1 及びデータ通信端末 5-1 が信号処理装置 6-1 を介して接続されている。信号処理装置 6-1 は、例えば V o I P 電話端末 4-1 が出力した高優先度フレームである V o I P フレームに対して所定の処理を行い、地球局 2-1 に対して出力する。また、信号処理装置 6-1 は、例えばデータ通信端末 5-1 が出力した低優先度フレームであるデータ通信フレームに対して所定の処理を行い、地球局 2-1 に対して出力する。

[0031] 地球局 2-2 は、例えば V o I P 電話端末 4-2 及びデータ通信端末 5-2 が信号処理装置 6-2 を介して接続されている。信号処理装置 6-2 は、例えば V o I P 電話端末 4-2 が出力した高優先度フレームである V o I P フレームに対して所定の処理を行い、地球局 2-2 に対して出力する。また、信号処理装置 6-2 は、例えばデータ通信端末 5-2 が出力した低優先度フレームであるデータ通信フレームに対して所定の処理を行い、地球局 2-2 に対して出力する。

[0032] そして、V o I P 電話端末 4-1 は、通信衛星 3 を介して I P 電話による通話を V o I P 電話端末 4-2 との間で行う。また、データ通信端末 5-1 は、通信衛星 3 を介してデータ通信をデータ通信端末 5-2 との間で相互に行う。

[0033] 以下、信号処理装置 6-1, 6-2 のように複数ある構成のいずれかを特定しない場合には、単に信号処理装置 6 などと略記する。

[0034] 図 2 は、一実施形態にかかる信号処理装置 6 が有する機能、及び信号処理装置 6 の周辺を例示するブロック図である。図 2 に示すように、信号処理装置 6 は、例えば振分部 60、転送部 61、蓄積部 62、読出部 63、及び設定部 64 を有する。なお、衛星ネットワーク 300 は、図 1 に示した通信衛星 3 などによって構成されるネットワークである。

[0035] 振分部 60 は、入力される高優先度フレーム（I P 電話）及び低優先度フレーム（データ）を優先度に応じて振分けて、転送部 61 に対して出力する

。また、振分部 6 0 は、高優先度フレームが入力された場合には、その旨を設定部 6 4 に対して通知する機能を有する。

[0036] 転送部 6 1 は、高優先転送部 6 1 1 及び低優先転送部 6 1 2 を有し、振分部 6 0 が振分けた高優先度フレーム及び低優先度フレームをそれぞれ処理して蓄積部 6 2 へ転送する。

[0037] なお、高優先転送部 6 1 1 は、振分部 6 0 が出力した高優先度フレームに対して処理を行い、蓄積部 6 2 に対して転送する。低優先転送部 6 1 2 は、振分部 6 0 が出力した低優先度フレームに対して処理を行い、蓄積部 6 2 に対して転送する。例えば、低優先転送部 6 1 2 は、後述する分割サイズ設定情報に基づいて低優先度フレームを分割し、分割した低優先度フレームを蓄積部 6 2 に対して転送する。

[0038] 蓄積部 6 2 は、高優先キュー 6 2 1 及び低優先キュー 6 2 2 を有し、転送部 6 1 が転送した高優先度フレーム及び低優先度フレームをそれぞれ蓄積する。なお、高優先キュー 6 2 1 は、高優先転送部 6 1 1 が転送した高優先度フレームを蓄積する。また、高優先キュー 6 2 1 は、高優先度フレームを蓄積している場合には、例えば蓄積している高優先度フレーム数を設定部 6 4 に対して通知する機能を有する。また、低優先キュー 6 2 2 は、低優先転送部 6 1 2 が転送した低優先フレームを蓄積する。

[0039] 読出部 6 3 は、高優先キュー 6 2 1 が蓄積した高優先度フレーム、及び低優先キュー 6 2 2 が蓄積した低優先度フレームをそれぞれ優先度に応じて順次に読出し、地球局 2 に対して出力する。

[0040] 設定部 6 4 は、振分部 6 0 に高優先度フレームが入力されたことを通知された場合、又は、高優先キュー 6 2 1 が高優先度フレームを蓄積していることを通知された場合には、低優先転送部 6 1 2 が低優先度フレームを所定サイズに分割して転送するように設定を行う。例えば、設定部 6 4 は、高優先キュー 6 2 1 から通知された高優先度フレーム数に応じて分割サイズを設定する分割サイズ設定情報を低優先転送部 6 1 2 に対して出力し、低優先転送部 6 1 2 へ低優先度フレームに対する分割サイズを設定する。

- [0041] また、設定部64は、振分部60に高優先度フレームが入力されず、且つ、高優先キュー621が高優先度フレームを蓄積していない場合には、低優先転送部612が低優先度フレームを分割することなく（又は予め定められた分割サイズに分割して）転送するように設定を行う。
- [0042] つまり、信号処理装置6は、設定部64が行う設定に応じてフラグメンテーションを行う。上述した例では、信号処理装置6は、振分部60からの通知及び高優先キュー621からの通知に基づいて、設定部64が低優先転送部612に対する設定を行うように構成されているが、これに限定されない。例えば、信号処理装置6は、振分部60及び高優先キュー621からの通知に基づく判定を行う判定部を備え、判定部の判定結果に応じて設定部64が低優先転送部612に対する同様の設定を行うように構成されてもよい。
- [0043] また、図2においては、信号処理装置6がフレームを送信する機能について示したが、信号処理装置6は、フレームを受信する場合のデフラグメンテーションを行う機能を備えていてもよい。
- [0044] 次に、信号処理装置6の動作例について説明する。図3は、低優先度フレームが入力された場合の信号処理装置6の動作例を示すフローチャートである。
- [0045] 図3に示すように、信号処理装置6は、低優先度フレームが入力（S100）されると、高優先度フレームの入力が存在しているか否かを判定する（S102）。信号処理装置6は、高優先度フレームの入力が存在していないと判定した場合（S102：No）にはS104の処理に進み、高優先度フレームの入力が存在していると判定した場合（S102：Yes）にはS108の処理に進む。
- [0046] 次に、信号処理装置6は、高優先の送信待ちフレームが存在しているか否かを判定し（S104）、存在していないと判定した場合（S104：No）にはS106の処理に進み、存在していると判定した場合（S104：Yes）にはS108の処理に進む。
- [0047] ステップ106（S106）において、信号処理装置6は、設定部64が

低優先転送部 6 1 2 に対してデータフレームを分割しないように設定を行う。

[0048] ステップ 1 0 8 (S 1 0 8) において、信号処理装置 6 は、設定部 6 4 が低優先転送部 6 1 2 に対してデータフレームを分割するように設定を行う。

[0049] ステップ 1 1 0 (S 1 1 0) において、信号処理装置 6 は、読出部 6 3 が低優先キュー 6 2 2 から低優先度フレームを読出して出力を開始する。

[0050] ステップ 1 1 2 (S 1 1 2) において、信号処理装置 6 は、読出部 6 3 が低優先キュー 6 2 2 からの低優先度フレームの読出しを終えて出力を完了する。なお、信号処理装置 6 は、分割しない低優先度フレームを送信する場合、例えば最大で 1 9 0 m s を要する。

[0051] 図 4 は、高優先度フレームが入力された場合の信号処理装置 6 の動作例を示すフローチャートである。

[0052] 図 4 に示すように、信号処理装置 6 は、高優先度フレームが入力 (S 2 0 0) されると、送信中の低優先度フレームがあるか否かを判定する (S 2 0 2)。信号処理装置 6 は、送信中の低優先度フレームがあると判定した場合 (S 2 0 2 : Y e s) には S 2 0 4 の処理に進み、送信中の低優先度フレームがないと判定した場合 (S 2 0 2 : N o) には S 2 0 6 の処理に進む。なお、高優先度フレームは、I P 電話の通話データフレームであり、2 0 m s 周期で入力される。

[0053] ステップ 2 0 4 (S 2 0 4) において、信号処理装置 6 は、高優先度フレームに対する送信を待ち、S 2 0 2 の処理に戻る。

[0054] ステップ 2 0 6 (S 2 0 6) において、信号処理装置 6 は、読出部 6 3 が高優先キュー 6 2 1 から高優先度フレームを読出して出力する。

[0055] このように、一実施形態にかかる信号処理装置 6 は、振分部 6 0 に高優先度フレームが入力された場合、又は、蓄積部 6 2 が高優先度フレームを蓄積している場合には、転送部 6 1 が低優先度フレームを所定サイズに分割して転送するように設定し、振分部 6 0 に高優先度フレームが入力されず、且つ、蓄積部 6 2 が高優先度フレームを蓄積していない場合には、転送部 6 1 が

低優先度フレームを分割することなく転送するように設定するので、高優先度フレームの遅延量及び遅延揺らぎ量を増加させることなく、通信効率の低下を抑えることができる。

[0056] なお、信号処理装置 6 は、V o I P 電話端末 4（図 1 参照）による通話の最初には、低優先度フレームが入力されているときに高優先度フレームが入力される場合がある。この場合、当該低優先度フレームに対しては分割されないため、遅延揺らぎが起きる可能性がある。

[0057] 次に、信号処理装置 6 の変形例について説明する。図 5 は、信号処理装置 6 の変形例（信号処理装置 6 a）が有する機能、及び信号処理装置の変形例の周辺を例示するブロック図である。

[0058] 図 5 に示すように、信号処理装置 6 a は、例えば振分部 6 0、転送部 6 1、蓄積部 6 2、読出部 6 3、設定部 6 4、及び S I P（Session Initiation Protocol）確認部 6 5 を有する。なお、地球局 2 a は、S I P メッセージを仲介する機能を有することとする。また、図 5 に示した信号処理装置 6 a について、図 2 に示した信号処理装置 6 の構成と実質的に同一の構成には同一の符号が付してある。

[0059] S I P 確認部 6 5 は、S I P メッセージの内容を確認する機能を有するとともに、信号処理装置 6 a に入力される高優先度フレーム（I P 電話）及び低優先度フレーム（データ）を振分部 6 0 に対して出力する。また、S I P 確認部 6 5 は、メッセージ種別とユーザアドレス情報を確認する S I P サーバとしての機能を備えていてもよい。

[0060] 例えば、S I P 確認部 6 5 は、信号処理装置 6 a に入力される高優先度フレームに対するセッションの確立を確認した場合、又は、高優先度フレームに対するセッションの終了を確認した場合などに、その旨を示す通知を設定部 6 4 に対して出力する。

[0061] また、信号処理装置 6 a において、設定部 6 4 は、高優先度フレームに対するセッションの確立を確認した旨の通知を S I P 確認部 6 5 から入力された場合には、低優先転送部 6 1 2 が低優先度フレームを所定サイズに分割し

て転送するように設定を行う機能を備える。

[0062] また、信号処理装置 6 a において、設定部 6 4 は、高優先度フレームに対するセッションの終了を確認した旨の通知を S I P 確認部 6 5 から入力され、且つ、高優先キュー 6 2 1 が高優先度フレームを蓄積していない場合には、低優先転送部 6 1 2 が低優先度フレームを分割することなく（又は予め定められた分割サイズに分割して）転送するように設定を行う機能を備える。

[0063] 図 6 は、S I P 確認部 6 5 が V o I P 電話端末 4 - 1 と V o I P 電話端末 4 - 2 の間で確認する S I P メッセージを例示する図である。

[0064] S I P 確認部 6 5 が I N V I T E（招待）メッセージに続いて A C K 応答（セッションの確立了解）の受信を確認すると、I P 電話の音声フレームを用いた通話状態となり、信号処理装置 6 a は、低優先度フレームを分割して出力する。

[0065] また、S I P 確認部 6 5 が B Y E（セッション切断要求）に続いて 2 0 0 O K（成功）の受信を確認し、且つ、高優先の送信待ちフレームが存在しない場合（通話が終了して高優先度フレームがない場合）、信号処理装置 6 a は、低優先度フレームを分割しないで送信する。

[0066] なお、通信衛星 3（図 1 参照）が静止衛星である場合、S I P メッセージの送受信は、衛星区間で 2 5 0 m s 以上遅延する。つまり、信号処理装置 6 a は、S I P メッセージを受信してから I P 電話のフレーム送信を開始するまでに 2 5 0 m s 以上の遅延（タイムラグ）がある。

[0067] したがって、衛星通信システム 1 における衛星通信の回線速度が例えば 6 4 k b p s である場合、1 5 1 8 バイトのフレームを伝送する伝送時間として約 1 9 0 m s を要するが、当該伝送時間は衛星区間における遅延（2 5 0 m s）よりも短い。よって、信号処理装置 6 a は、最初の高優先度フレーム（I P 電話の音声フレーム）を送出する前に、低優先度フレームの分割サイズを変更することができる。

[0068] 次に、信号処理装置 6 a の動作例について説明する。図 7 は、低優先度フレームが入力された場合の信号処理装置 6 a の動作例を示すフローチャート

である。

[0069] 図7に示すように、信号処理装置6aは、低優先度フレームが入力(S300)されると、INVERTに続いてACK受信を確認したか否かを判定する(S302)。信号処理装置6aは、INVERTに続いてACKの受信を確認していないと判定した場合(S302:No)にはS304の処理に進み、INVERTに続いてACKの受信を確認したと判定した場合(S302:Yes)にはS310の処理に進む。

[0070] また、信号処理装置6aは、BYEに続いて200OKの受信を確認したか否かを判定する(S304)。信号処理装置6aは、BYEに続いて200OKの受信を確認したと判定した場合(S304:Yes)にはS306の処理に進み、BYEに続いて200OKの受信を確認していないと判定した場合(S304:No)にはS310の処理に進む。

[0071] また、信号処理装置6aは、高優先の送信待ちフレームが存在するか否かを判定する(S306)。信号処理装置6aは、高優先の送信待ちフレームが存在しない判定した場合(S306:No)にはS308の処理に進み、高優先の送信待ちフレームが存在すると判定した場合(S306:Yes)にはS310の処理に進む。

[0072] ステップ308(S308)において、信号処理装置6aは、設定部64(図5参照)が低優先転送部612に対してデータフレームを分割しないように設定を行う。

[0073] ステップ310(S310)において、信号処理装置6aは、設定部64が低優先転送部612に対してデータフレームを分割するように設定を行う。

[0074] ステップ312(S312)において、信号処理装置6aは、読出部63が低優先キュー622から低優先度フレームを読出して出力を開始する。

[0075] ステップ314(S314)において、信号処理装置6aは、読出部63が低優先キュー622からの低優先度フレームの読出しを終えて出力を完了する。なお、信号処理装置6aは、分割しない低優先度フレームを送信する

場合、例えば最大で190msを要する。

[0076] 図8は、高優先度フレームが入力された場合の信号処理装置6aの動作例を示すフローチャートである。

[0077] 図8に示すように、信号処理装置6aは、高優先度フレームが入力(S300)され、INVOKEに続いてACKの受信を確認すると(S400)、高優先度フレームが入力されることを予測する(S402)。

[0078] そして、信号処理装置6aは、高優先度フレームが入力されると(S404)、送信中の低優先度フレームがあるか否かを判定する(S406)。信号処理装置6aは、送信中の低優先度フレームがあると判定した場合(S406:Yes)にはS408の処理に進み、送信中の低優先度フレームがないと判定した場合(S406:No)にはS410の処理に進む。なお、高優先度フレームは、IP電話の通話データフレームであり、20ms周期で入力される。

[0079] ステップ408(S408)において、信号処理装置6aは、高優先度フレームに対する送信を待ち、S406の処理に戻る。

[0080] ステップ410(S410)において、信号処理装置6aは、読出部63が高優先キュー621から高優先度フレームを読出して出力する。

[0081] このように、一実施形態にかかる信号処理装置6aは、SIP確認部65が高優先度フレームに対するセッションの確立を確認した場合には、転送部61が低優先度フレームを所定サイズに分割して転送するように設定し、SIP確認部65が高優先度フレームに対するセッションの終了を確認し、且つ、蓄積部62が高優先度フレームを蓄積していない場合には、転送部61が低優先度フレームを分割することなく転送するように設定するので、高優先度フレームの遅延量及び遅延揺らぎ量を増加させることなく、通信効率の低下を抑えることができる。

[0082] また、上述した信号処理装置6は、IP電話フレームが入力されることを予測しないため、最初の低優先度フレームが入力されているときに高優先度フレームが入力された場合には、低優先度フレームを分割できない可能性が

ある。ただし、信号処理装置 6 は、S I P メッセージを確認するための機能が不要である。

[0083] 一方、上述した信号処理装置 6 a は、I P 電話フレームが入力されることを S I P メッセージによって 2 5 0 m s 以上前に予測することが可能であるため、I P 電話フレームが到着する前にデータ通信フレームを最適に分割することができる。ただし、信号処理装置 6 a は、S I P メッセージの送受信を確認するための機能を具備する必要がある。

[0084] なお、信号処理装置 6 及び信号処理装置 6 a が有する各機能は、それぞれ一部又は全部が P L D (Programmable Logic Device) や F P G A (Field Programmable Gate Array) 等のハードウェアによって構成されてもよいし、C P U 等のプロセッサが実行するプログラムとして構成されてもよい。

[0085] 例えば、一実施形態にかかる信号処理装置 6 及び信号処理装置 6 a は、コンピュータとプログラムを用いて実現することができ、プログラムを記憶媒体に記録することも、ネットワークを通して提供することも可能である。

[0086] 図 9 は、一実施形態にかかる信号処理装置 6 (又は信号処理装置 6 a) のハードウェア構成例を示す図である。図 9 に示すように、例えば信号処理装置 6 は、入力部 8 0 0、出力部 8 1 0、通信部 8 2 0、C P U 8 3 0、メモリ 8 4 0 及び H D D 8 5 0 がバス 8 6 0 を介して接続され、コンピュータとしての機能を備える。また、信号処理装置 6 は、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体 8 7 0 との間でデータを入出力することができるようにされている。

[0087] 入力部 8 0 0 は、例えばキーボード及びマウス等である。出力部 8 1 0 は、例えばディスプレイなどの表示装置である。通信部 8 2 0 は、例えばネットワークインターフェースなどである。

[0088] C P U 8 3 0 は、信号処理装置 6 を構成する各部を制御し、所定の処理等を行う。メモリ 8 4 0 及び H D D 8 5 0 は、データ等を記憶する記憶部である。

[0089] 記憶媒体 8 7 0 は、信号処理装置 6 が有する機能を実行させるプログラム

等を記憶可能にされている。なお、信号処理装置 6 を構成するアーキテクチャは図 9 に示した例に限定されない。

符号の説明

[0090] 1・・・衛星通信システム、2, 2-1, 2-2, 2a・・・地球局、3
・・・通信衛星、4-1, 4-2・・・VoIP電話端末、5-1, 5-2
・・・データ通信端末、6, 6-1, 6-2, 6a・・・信号処理装置、6
0・・・振分部、61・・・転送部、62・・・蓄積部、63・・・読出部
、64・・・設定部、65・・・SIP確認部、300・・・衛星ネットワ
ーク、611・・・高優先転送部、612・・・低優先転送部、621・・・
高優先キュー、622・・・低優先キュー、800・・・入力部、810
・・・出力部、820・・・通信部、830・・・CPU、840・・・メ
モリ、850・・・HDD、860・・・バス、870・・・記憶媒体

請求の範囲

- [請求項1] 入力される高優先度フレーム及び低優先度フレームを優先度に応じて振分ける振分部と、
- 前記振分部が振分けた高優先度フレーム及び低優先度フレームをそれぞれ処理して転送する転送部と、
- 前記転送部が転送した高優先度フレーム及び低優先度フレームをそれぞれ蓄積する蓄積部と、
- 前記蓄積部が蓄積した高優先度フレーム及び低優先度フレームそれぞれを優先度に応じて順次に読出して出力する読出部と、
- 前記振分部に高優先度フレームが入力された場合、又は、前記蓄積部が高優先度フレームを蓄積している場合には、前記転送部が低優先度フレームを所定サイズに分割して転送するように設定し、前記振分部に高優先度フレームが入力されず、且つ、前記蓄積部が高優先度フレームを蓄積していない場合には、前記転送部が低優先度フレームを分割することなく転送するように設定する設定部と
- を有することを特徴とする信号処理装置。
- [請求項2] S I P メッセージの内容を確認する S I P 確認部
- をさらに有し、
- 前記設定部は、
- 前記 S I P 確認部が高優先度フレームに対するセッションの確立を確認した場合には、前記転送部が低優先度フレームを所定サイズに分割して転送するように設定し、前記 S I P 確認部が高優先度フレームに対するセッションの終了を確認し、且つ、前記蓄積部が高優先度フレームを蓄積していない場合には、前記転送部が低優先度フレームを分割することなく転送するように設定すること
- を特徴とする請求項 1 に記載の信号処理装置。
- [請求項3] 高優先度フレームは、
- I P 電話の通話データフレームであること

を特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の信号処理装置。

[請求項4]

入力される高優先度フレーム及び低優先度フレームを優先度に応じて振分ける振分工程と、

振分けた高優先度フレーム及び低優先度フレームをそれぞれ処理して転送する転送工程と、

転送した高優先度フレーム及び低優先度フレームをそれぞれ蓄積部が蓄積する蓄積工程と、

前記蓄積部が蓄積した高優先度フレーム及び低優先度フレームそれぞれを優先度に応じて順次に読出して出力する読出工程と、

高優先度フレームが入力された場合、又は、前記蓄積部が高優先度フレームを蓄積している場合には、低優先度フレームを所定サイズに分割して転送するように設定し、高優先度フレームが入力されず、且つ、前記蓄積部が高優先度フレームを蓄積していない場合には、低優先度フレームを分割することなく転送するように設定する設定工程とを含むことを特徴とする信号処理方法。

[請求項5]

S I P メッセージの内容を確認する S I P 確認工程をさらに含み、

前記設定工程では、

高優先度フレームに対するセッションの確立を確認した場合には、低優先度フレームを所定サイズに分割して転送するように設定し、高優先度フレームに対するセッションの終了を確認し、且つ、前記蓄積部が高優先度フレームを蓄積していない場合には、低優先度フレームを分割することなく転送するように設定すること

を特徴とする請求項 4 に記載の信号処理方法。

[請求項6]

高優先度フレームは、

I P 電話の通話データフレームであること

を特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の信号処理方法。

[請求項7]

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の信号処理装置の各部としてコ

ンピュータを機能させるための信号処理プログラム。

[請求項8] 通信衛星を介して通信を行う地球局に対して高優先度フレーム及び低優先度フレームを出力する信号処理装置を備えた衛星通信システムにおいて、

前記信号処理装置は、

入力される高優先度フレーム及び低優先度フレームを優先度に応じて振分ける振分部と、

前記振分部が振分けた高優先度フレーム及び低優先度フレームをそれぞれ処理して転送する転送部と、

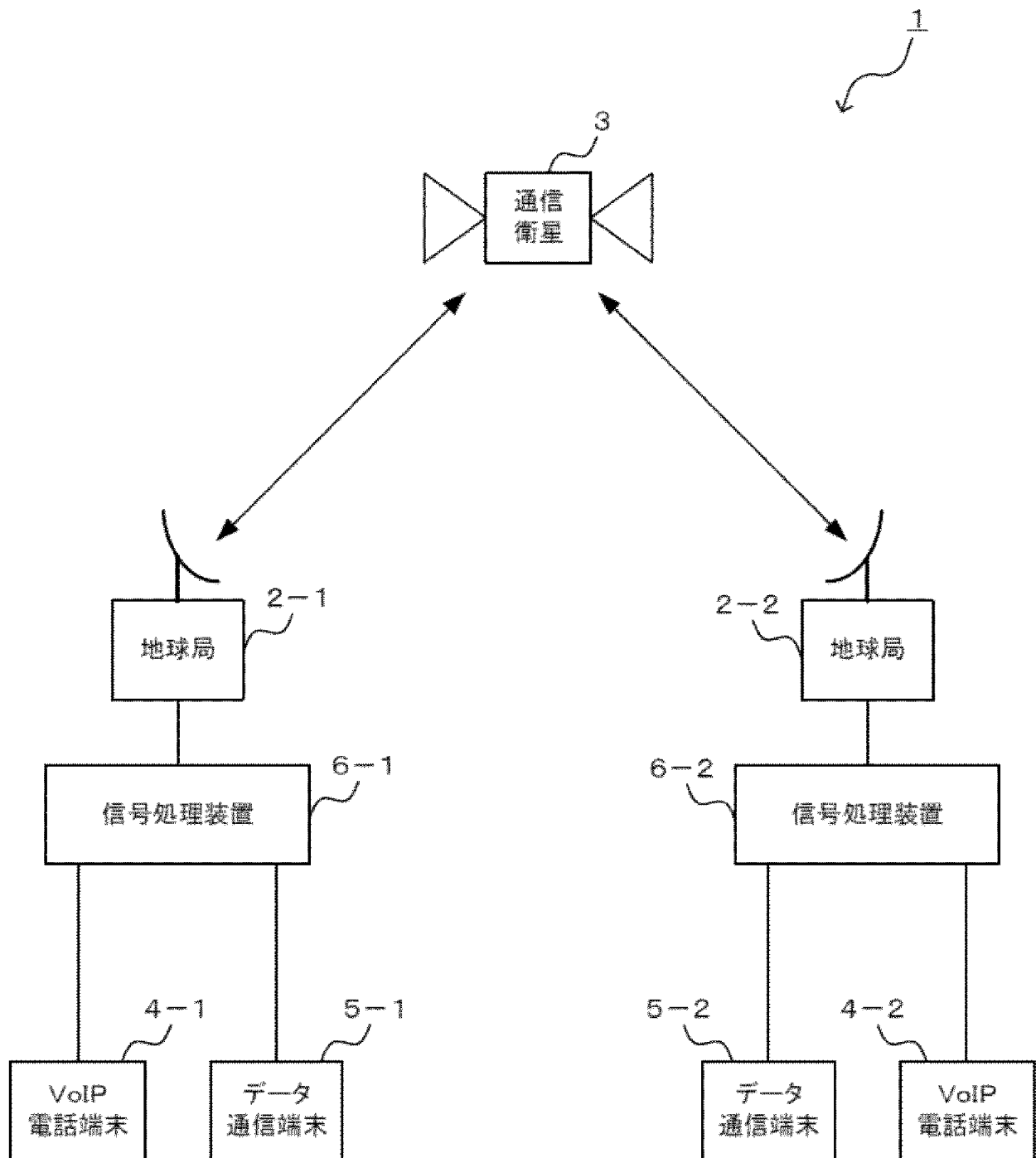
前記転送部が転送した高優先度フレーム及び低優先度フレームをそれぞれ蓄積する蓄積部と、

前記蓄積部が蓄積した高優先度フレーム及び低優先度フレームそれぞれを優先度に応じて順次に読出して出力する読出部と、

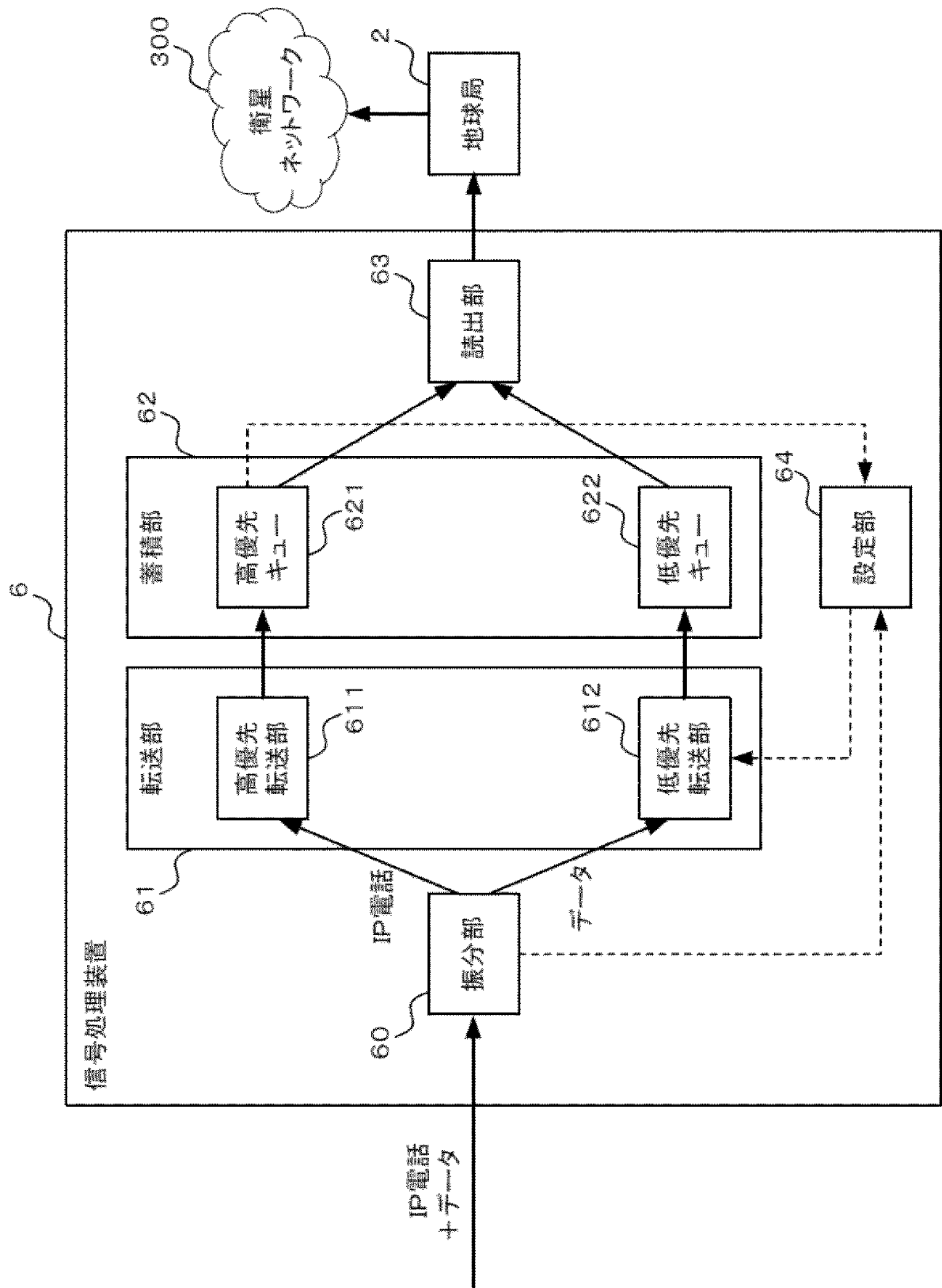
前記振分部に高優先度フレームが入力された場合、又は、前記蓄積部が高優先度フレームを蓄積している場合には、前記転送部が低優先度フレームを所定サイズに分割して転送するように設定し、前記振分部に高優先度フレームが入力されず、且つ、前記蓄積部が高優先度フレームを蓄積していない場合には、前記転送部が低優先度フレームを分割することなく転送するように設定する設定部と

を有することを特徴とする衛星通信システム。

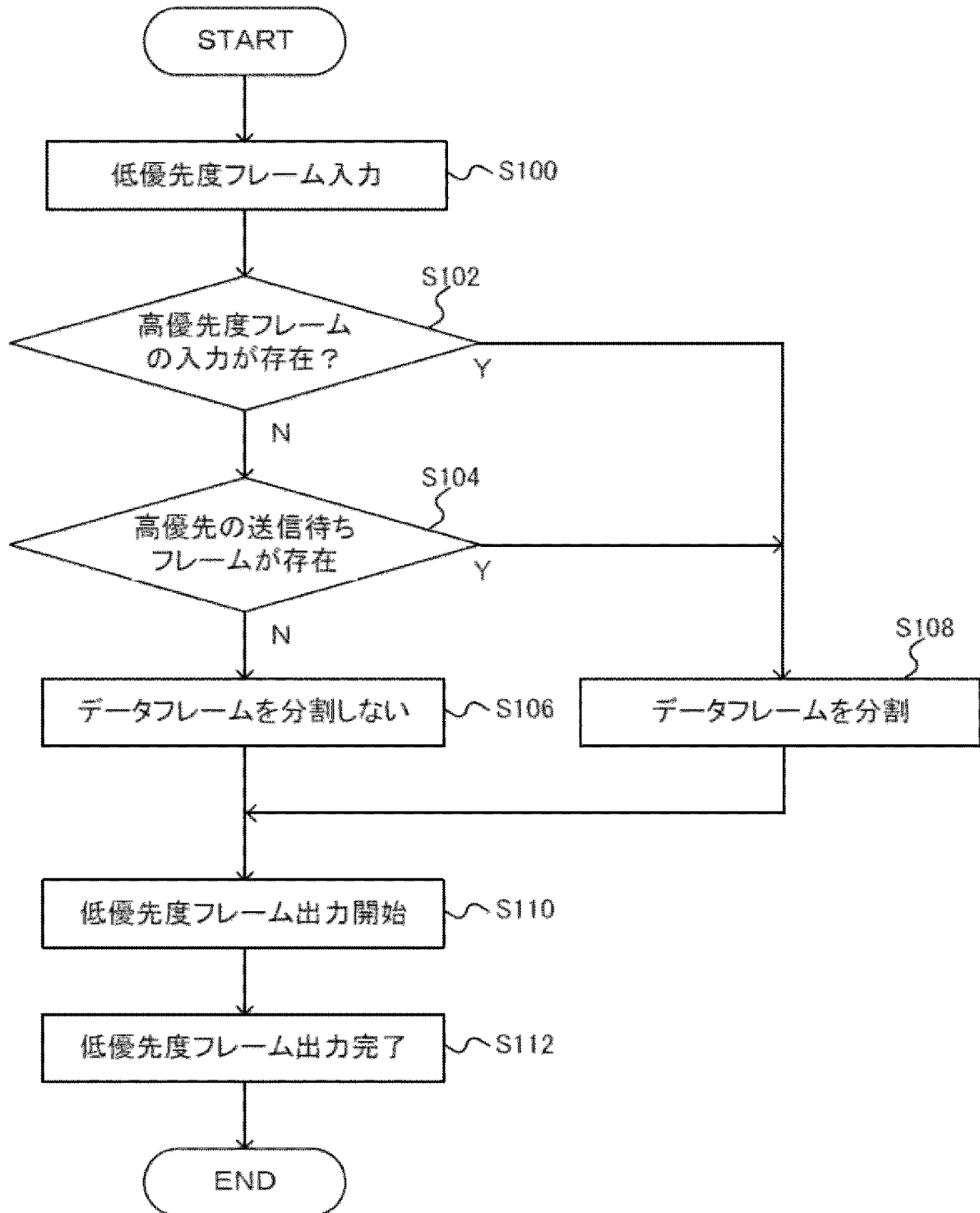
[図1]



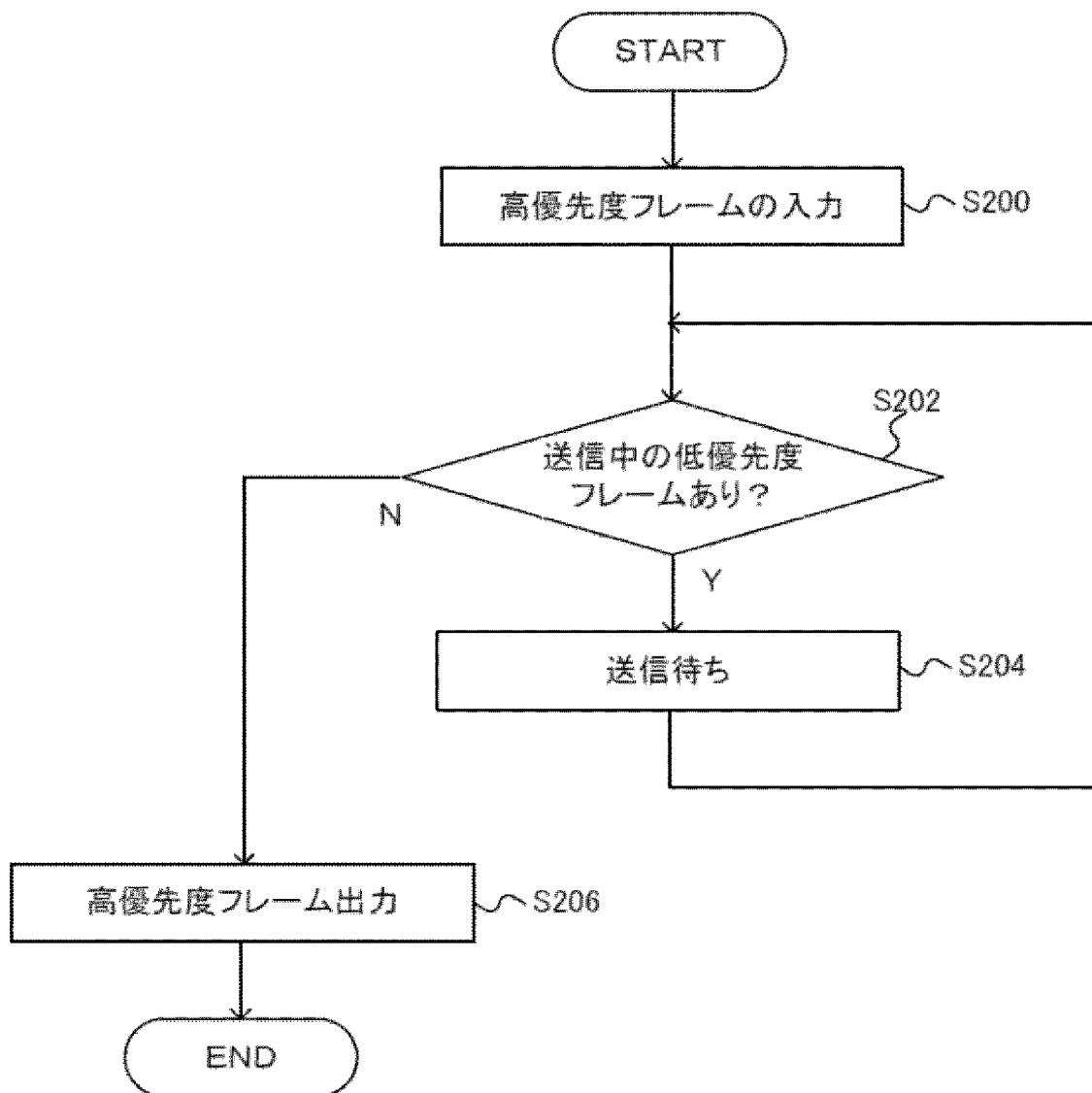
[図2]



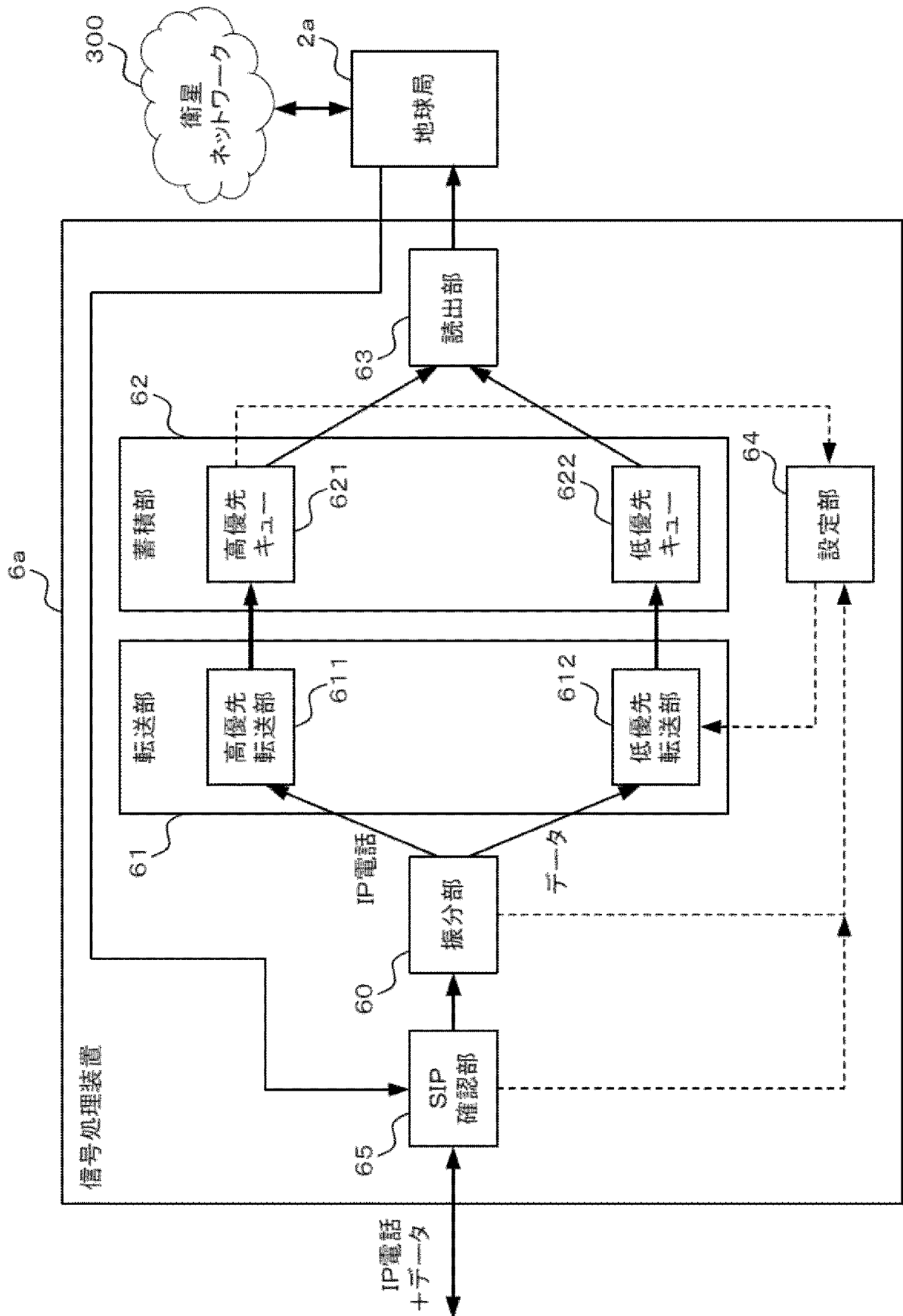
[図3]



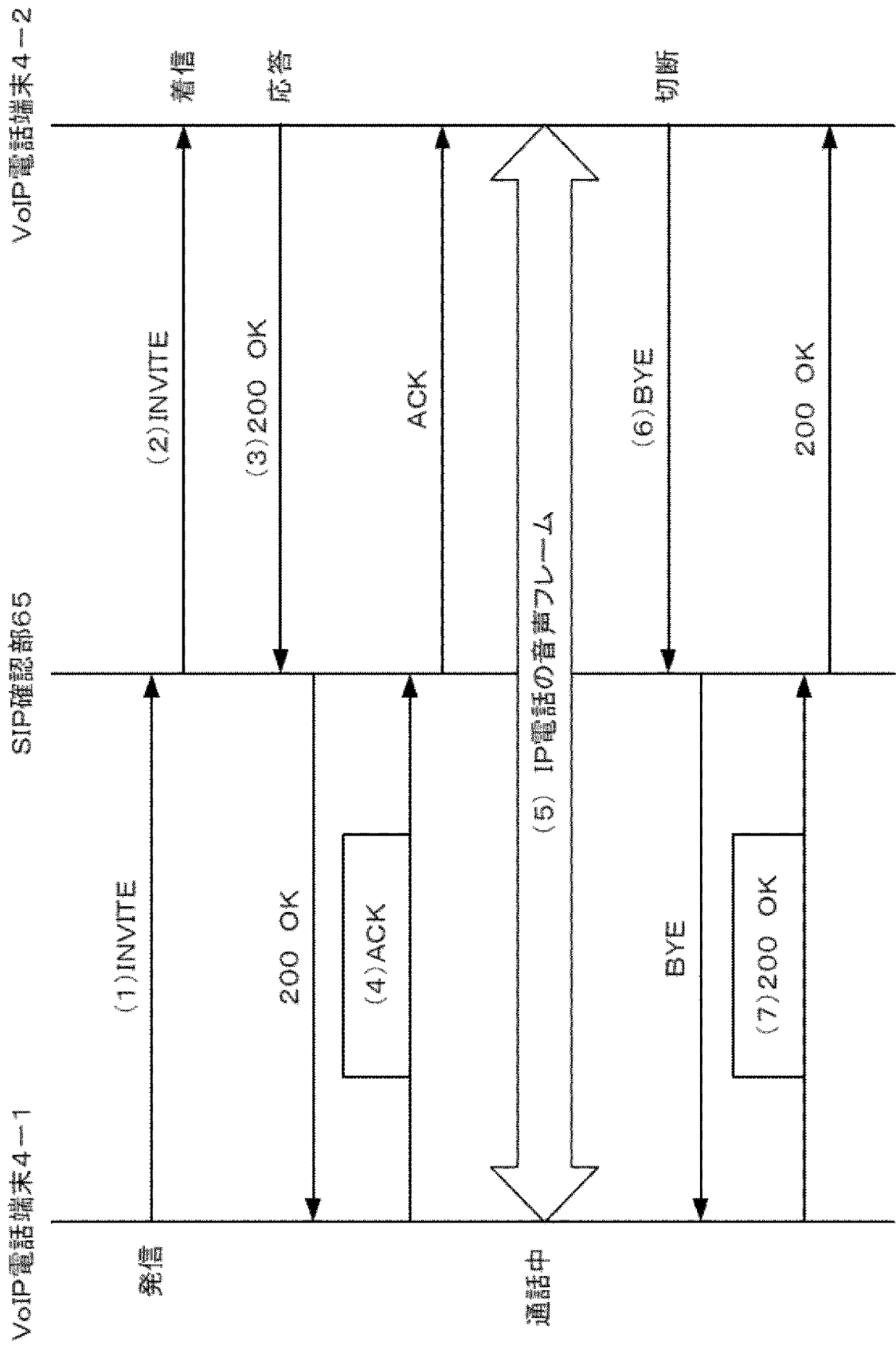
[図4]



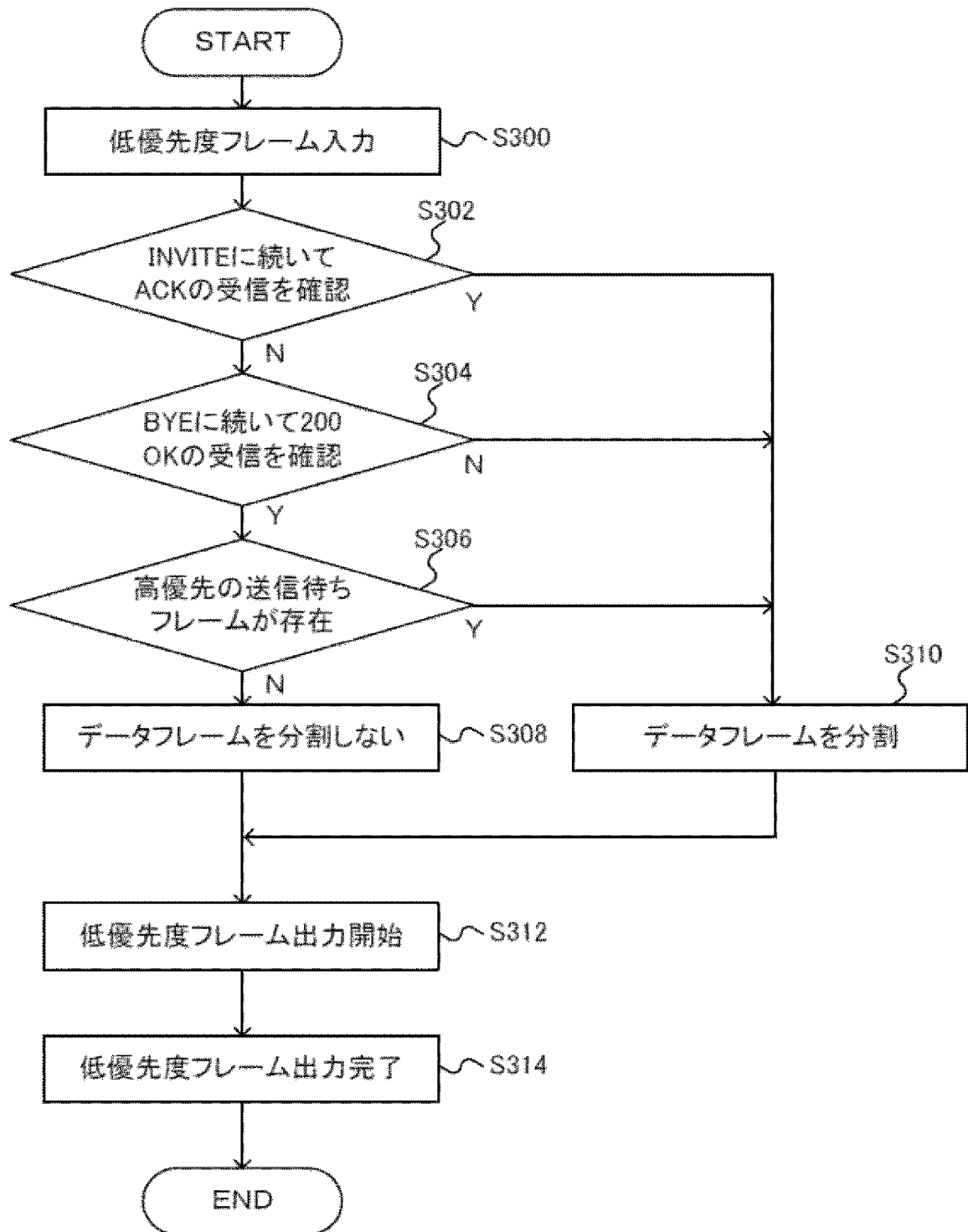
[図5]



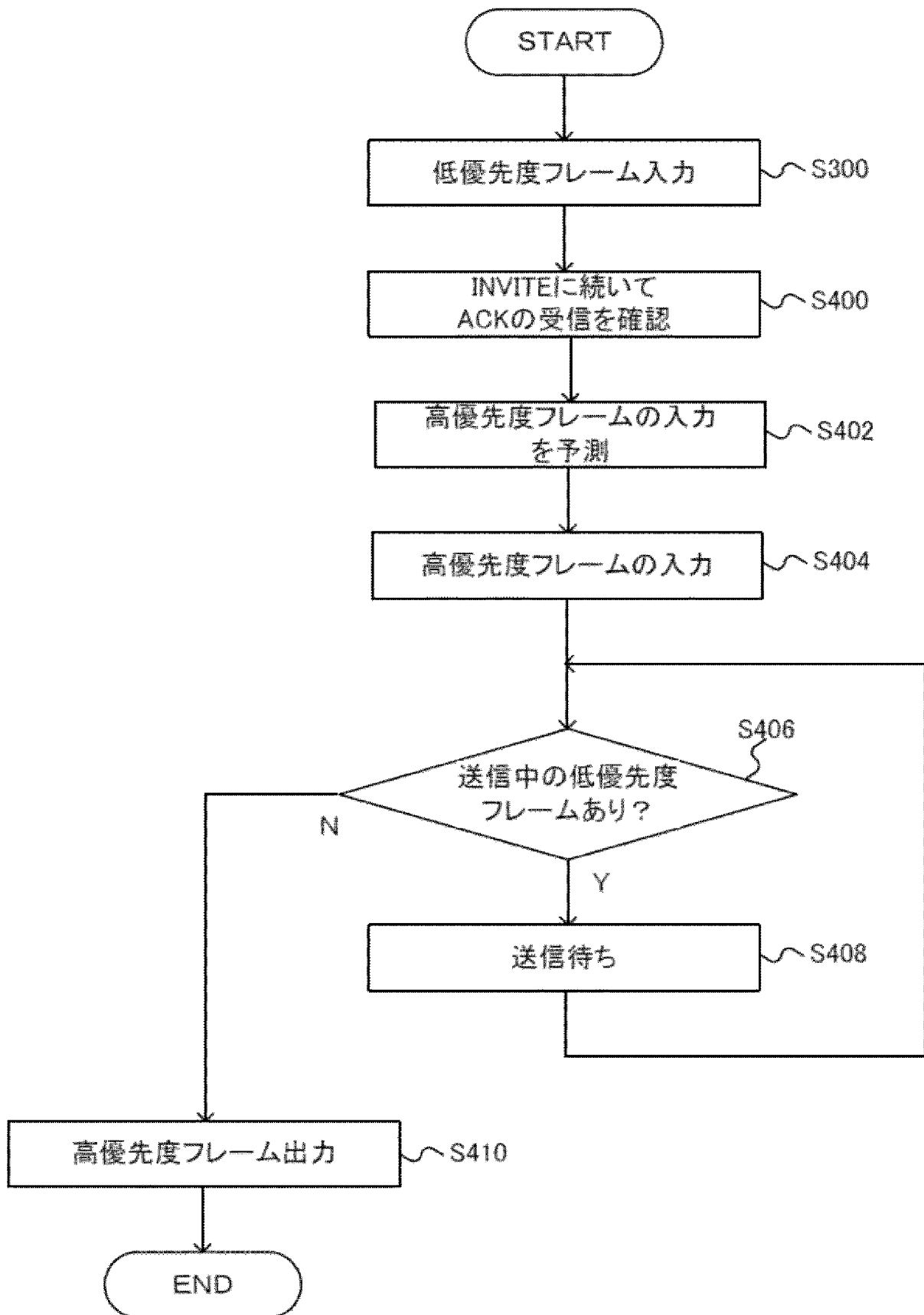
[図6]



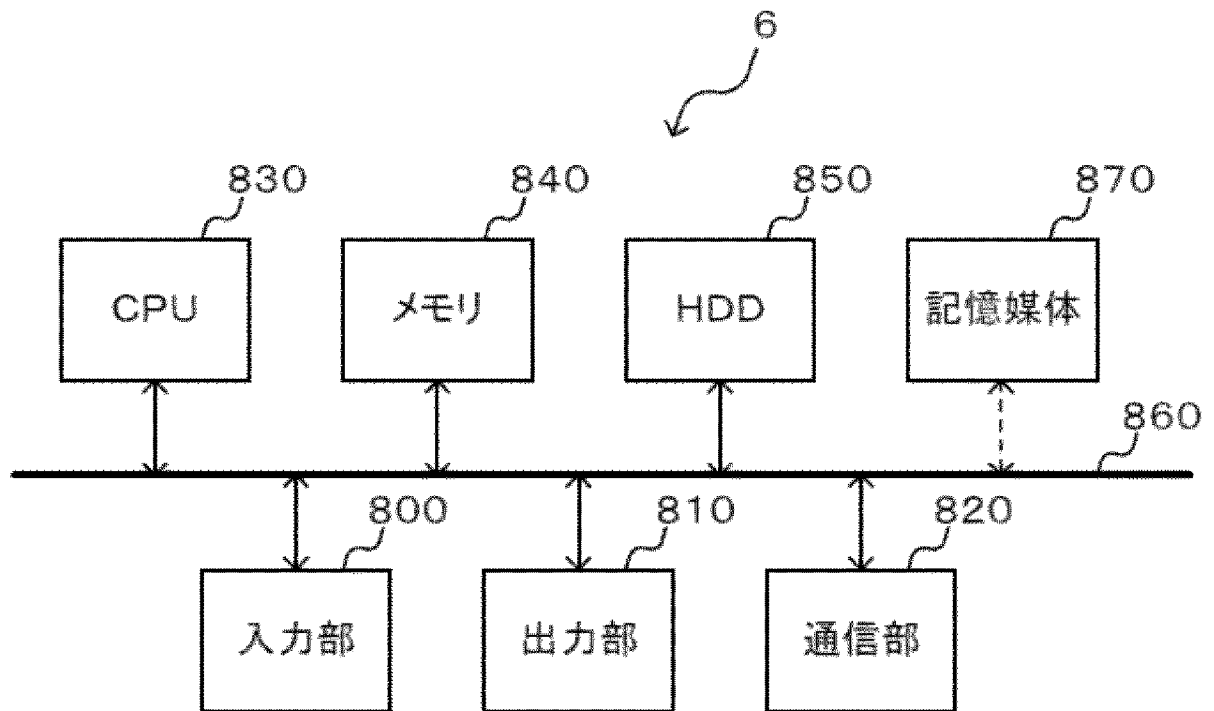
[図7]



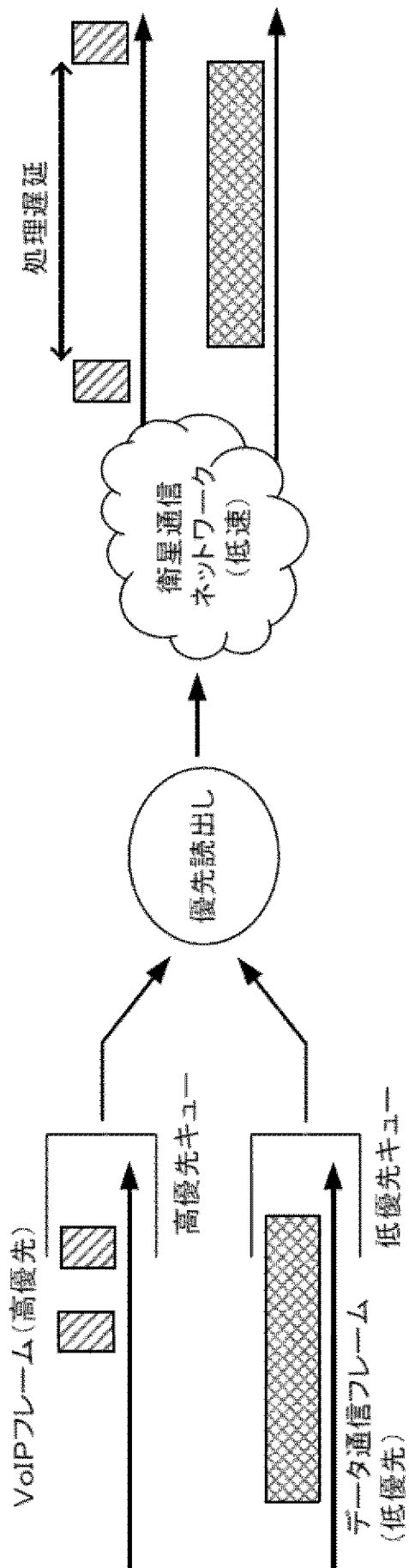
[図8]



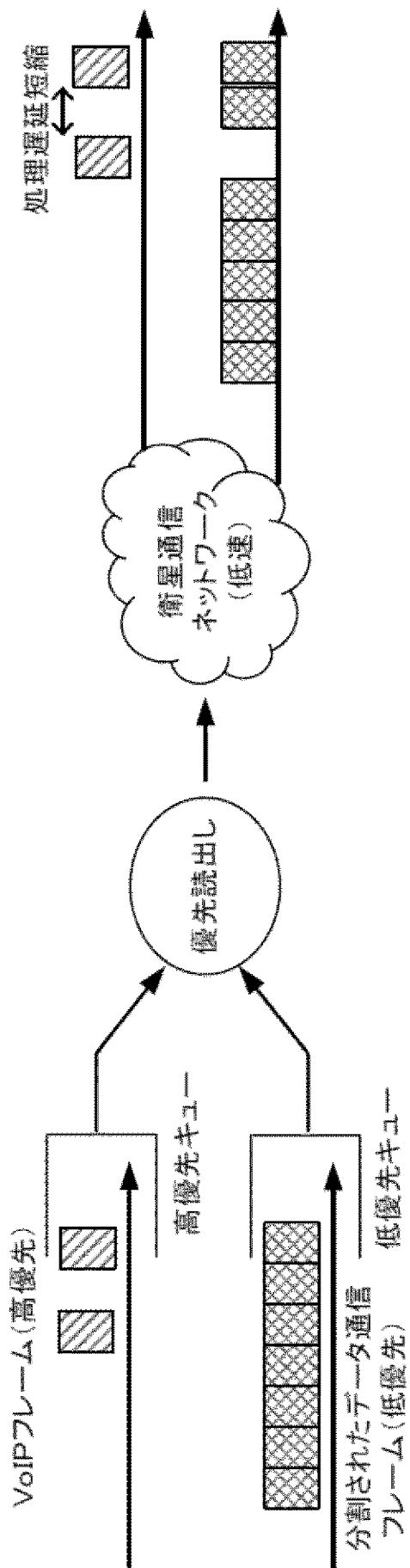
[図9]



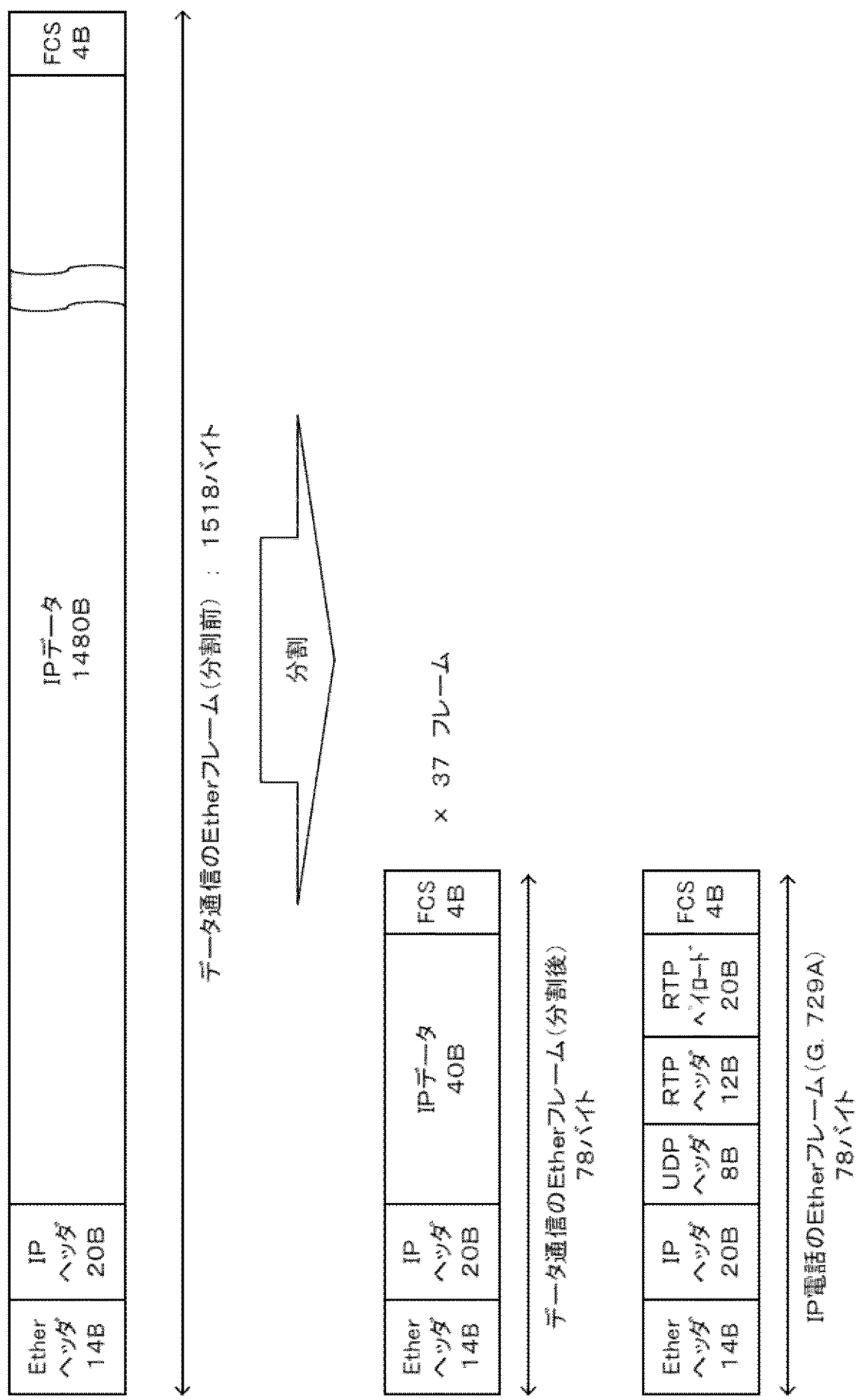
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/012485

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04M 11/00(2006.01)i; H04L 12/28(2006.01)i

FI: H04L12/28 200D; H04M11/00 302

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)

H04M11/00; H04L12/28

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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.
Y	JP 2007-288491 A (NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>) 01 November 2007 (2007-11-01) paragraphs [0002], [0022]-[0028]	1-8
Y	JP 2004-253952 A (NAKAYO TELECOMMUN INC) 09 September 2004 (2004-09-09) paragraphs [0027]-[0028], [0038]-[0039]	1-8
Y	JP 2002-158702 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 31 May 2002 (2002-05-31) paragraphs [0001], [0030]-[0031], [0036]-[0037]	2, 5
Y	JP 2018-157280 A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE WEST CORP) 04 October 2018 (2018-10-04) paragraph [0021]	2, 5
Y	WO 2018/235784 A1 (SOFTBANK CORP) 27 December 2018 (2018-12-27) paragraphs [0014]-[0017], [0032], fig. 1	8

☐ 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
08 June 2021 (08.06.2021)

Date of mailing of the international search report
15 June 2021 (15.06.2021)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/012485

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2007-288491 A	01 Nov. 2007	(Family: none)	
JP 2004-253952 A	09 Sep. 2004	(Family: none)	
JP 2002-158702 A	31 May 2002	(Family: none)	
JP 2018-157280 A	04 Oct. 2018	(Family: none)	
WO 2018/235784 A1	27 Dec. 2018	JP 2019-9608 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04M 11/00(2006.01)i; H04L 12/28(2006.01)i FI: H04L12/28 200D; H04M11/00 302		
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）） H04M11/00; H04L12/28		
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 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2007-288491 A（日本電信電話株式会社）01.11.2007（2007-11-01） [0002], [0022]-[0028]	1-8
Y	JP 2004-253952 A（株式会社ナカヨ通信機）09.09.2004（2004-09-09） [0027]-[0028], [0038]-[0039]	1-8
Y	JP 2002-158702 A（松下電器産業株式会社）31.05.2002（2002-05-31） [0001], [0030]-[0031], [0036]-[0037]	2, 5
Y	JP 2018-157280 A（西日本電信電話株式会社）04.10.2018（2018-10-04） [0021]	2, 5
Y	WO 2018/235784 A1（ソフトバンク株式会社）27.12.2018（2018-12-27） [0014]-[0017], [0032], 図1	8
☐ 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抵触するものではなく、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 08.06.2021		国際調査報告の発送日 15.06.2021
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 佐々木 洋 5X 4811 電話番号 03-3581-1101 内線 3556

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/012485

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2007-288491	A	01.11.2007	(ファミリーなし)	
JP	2004-253952	A	09.09.2004	(ファミリーなし)	
JP	2002-158702	A	31.05.2002	(ファミリーなし)	
JP	2018-157280	A	04.10.2018	(ファミリーなし)	
WO	2018/235784	A1	27.12.2018	JP	2019-9608 A