

(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
2019年2月7日(07.02.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/026613 A1

(51) 国際特許分類:

H04L 12/40 (2006.01) H04L 13/08 (2006.01)
H04L 12/46 (2006.01) H04L 29/06 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/026815

(22) 国際出願日: 2018年7月18日(18.07.2018)

(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 2017-151078 2017年8月3日(03.08.2017) JP

(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS,

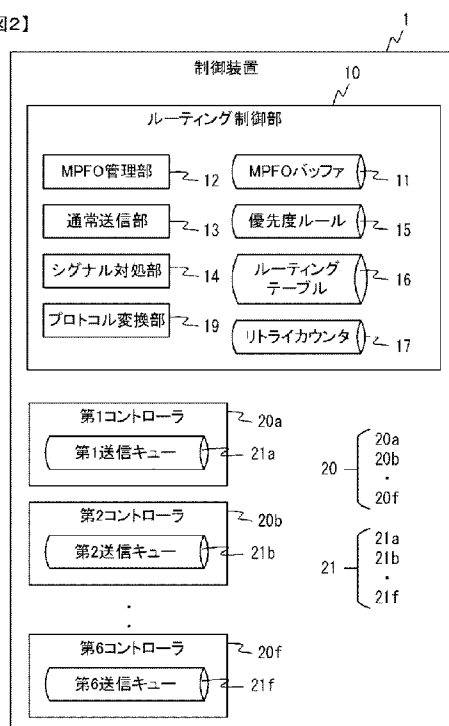
LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 山本 尚幸(YAMAMOTO Naoyuki); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 長田 健一(OSADA Kenichi); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 金子 周平(KANEKO Shuhei); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 川口 仁(KAWAGUCHI Hitoshi); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高

(54) Title: CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 制御装置

【図2】



- 1 Dispositif de commande
10 Unité de commande de routage
11 Mémoire tampon MPFO
12 Unité de gestion MPFO
13 Unité de transmission normale
14 Unité de traitement de signal
15 Règle de priorité
16 Table de routage
17 Compteur de relance
19 Unité de conversion de protocole
20a Premier contrôleur
20b Deuxième contrôleur
20f Sixième contrôleur
21a Première file d'attente de transmission
21b Deuxième file d'attente de transmission
21f Sixième file d'attente de transmission

(57) **Abstract:** The present invention enables transfer with less waiting time. This control device is provided with a routing control unit, transmission queues, and a plurality of controllers, wherein the routing control unit is provided with a buffer, a normal transmission unit which outputs frames other than a frame to be retransmitted among inputted frames to the transmission queue of the controller corresponding to a transfer destination network, and if the controller corresponding to the transfer destination network is in a full state in which no more frames can be stored in the transmission queue,

場 2 5 2 0 番 地 日 立 オ ー ト モ テ ィ ブ シ ス
テムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 戸田 裕二 (TODA Yuji); 〒1008220 東
京 都 千 代 田 区 丸 の 内 一 丁 目 6 番 1 号 株 式
会 社 日 立 製 作 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, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS,
MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,
SE, SI, SK, SM, TR), 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))

designates the inputted frames as frames to be retransmitted and stores the inputted frames in the buffer; and a signal handling unit which, upon receiving a cancellation signal indicating that the full state has been cancelled from any of the plurality of controllers, outputs a frame to be retransmitted, the transfer destination of which is a network corresponding to the controller that has transmitted the cancellation signal, to the transmission queue of the controller that has transmitted the cancellation signal, the controller transmitting the cancellation signal to the signal handling unit when the full state has been cancelled.

(57) 要約: 待ち時間の少ない転送が可能となる。制御装置は、ルーティング制御部と、送信キュー、複数のコントローラと、を備え、ルーティング制御部は、バッファと、入力されたフレームのうち再送対象フレームを除くフレームを転送先のネットワークに対応するコントローラの送信キューに出力すると共に、転送先のネットワークに対応するコントローラが送信キューにこれ以上のフレームを格納できないフル状態である場合には、入力されたフレームを再送対象フレームに指定してバッファに格納する通常送信部と、複数のコントローラのいずれかからフル状態が解消したことを示す解消シグナルを受信すると、解消シグナルを送信したコントローラに対応するネットワークを転送先とする再送対象フレームを、解消シグナルを送信したコントローラの送信キューに出力するシグナル対処部とを備え、コントローラは、フル状態が解消すると解消シグナルをシグナル対処部に送信する。

明 細 書

発明の名称： 制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、制御装置に関する。

背景技術

[0002] 車両には複数の電子制御ユニットが搭載され、それぞれの電子制御ユニットはネットワークを介して通信を行う。電子制御ユニットの通信が複数のネットワークにまたがる場合は通信の中継に時間を要することがあり、迅速な通信が求められる。

特許文献1には、データを伝送する複数の多重通信線に接続され、各多重通信線に伝送される各データを他の多重通信線に出力する装置であって、中継元の多重通信線を介して受信したデータを一時保持する複数のバッファからなる受信バッファ群と、該受信バッファ群からのデータが転送され、中継先の多重通信線への送信に先立ってデータを一時保持する複数のバッファからなるメインバッファ群と、前記受信バッファ群に保持されたデータを前記メインバッファ群に転送する第1転送手段と、前記メインバッファ群に保持されたデータを中継先の多重通信線に送信する送信手段と、を備えたデータ中継装置において、前記第1転送手段は、前記受信バッファ群に保持されたデータを、所定の時間間隔毎に、一括して前記メインバッファ群に転送することを特徴とするデータ中継装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2004-350138号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載されている発明は、データ転送の待ち時間の点で改善の余地がある。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の第1の態様による制御装置は、複数のネットワークと接続可能であり前記複数のネットワーク間でフレームを転送する制御装置であって、前記フレームの転送を制御するルーティング制御部と、前記複数のネットワークのそれぞれに対応して備えられ、当該ネットワークから前記フレームを受信して前記ルーティング制御部に入力すると共に、当該ネットワークを転送先として前記ルーティング制御部から出力された前記フレームを格納する送信キューを備え、前記送信キューに格納された前記フレームを当該ネットワークに送信する複数のコントローラと、を備え、前記ルーティング制御部は、入力された前記フレームのうち指定されたフレームを再送対象フレームとして格納するバッファと、入力された前記フレームのうち前記再送対象フレームを除くフレームを転送先の前記ネットワークに対応する前記コントローラの前記送信キューに出力すると共に、転送先の前記ネットワークに対応する前記コントローラが前記送信キューにこれ以上のフレームを格納できないフル状態である場合には、入力された前記フレームを前記再送対象フレームに指定して前記バッファに格納する通常送信部と、前記複数のコントローラのいずれかから前記フル状態が解消したことを示す解消シグナルを受信すると、前記解消シグナルを送信した前記コントローラに対応するネットワークを転送先とする前記再送対象フレームを、前記解消シグナルを送信した前記コントローラの前記送信キューに出力するシグナル対処部とを備え、前記コントローラは、前記フル状態が解消すると前記解消シグナルを前記シグナル対処部に送信する。

発明の効果

[0006] 本発明によれば、再送対象フレームも含めて待ち時間の少ないフレームの転送が可能である。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]制御装置1のハードウェア構成図

[図2]第1の実施の形態における制御装置1の機能構成を示す機能ブロック図

[図3]優先度ルール 15 の一例を示す図

[図4]ルーティングテーブル 16 の一例を示す図

[図5]リトライカウンタ 17 の一例を示す図

[図6]コントローラ 20 の外部受信処理を示すフローチャート

[図7]コントローラ 20 の内部受信処理を示すフローチャート

[図8]コントローラ 20 の送信処理を示すフローチャート

[図9]M P F O 管理部 12 の動作を示すフローチャート

[図10]通常送信部 13 の動作を示すフローチャート

[図11]シグナル対処部 14 の動作を示すフローチャート

[図12]変形例 1 における再送管理テーブル 18 の一例を示す図

[図13]変形例 2 におけるバッファ整理部の動作を示すフローチャート

[図14]第 2 の実施の形態における制御装置 1 A の機能構成を示す機能ブロック図

[図15]第 2 の実施の形態における通常送信部 13 の処理を表すフローチャート

発明を実施するための形態

[0008] 一第 1 の実施の形態一

以下、図 1 ～図 11 を参照して、本発明にかかる制御装置の第 1 の実施の形態を説明する。制御装置は、少なくとも 2 つのネットワークに接続される。本実施の形態では 6 つのネットワークに接続されるとして説明する。

[0009] (ハードウェア構成)

図 1 は、制御装置 1 のハードウェア構成図である。制御装置 1 は、複数のネットワーク、すなわち第 1 ～第 6 の 6 つのネットワークと接続される。6 つのネットワークはたとえば CAN (C o n t r o l l e r A r e a N e t w o r k)、TCP / I P、LIN (L o c a l I n t e r c o n n e c t N e t w o r k) などである。ただしそれぞれのネットワークにおいて用いられる通信プロトコルはこれに限定されず、MOST (M e d i a O r i e n t e d S y s t e m T r a n s p o r t) や FlexRa

yに接続されてもよい。またそれぞれのネットワークで用いられる通信プロトコルは同一でもよい。また制御装置1は、2つ～5つのネットワークに接続されてもよいし、7つ以上のネットワークに接続されてもよい。

[0010] 制御装置1は、ルーティング制御部10と、接続されるネットワークと同数の6つのコントローラ、すなわち第1コントローラ20aと、第2コントローラ20bと、第3コントローラ20cと、第4コントローラ20dと、第5コントローラ20eと、第6コントローラ20fとを備える。第1コントローラ20a～第6コントローラ20fのそれぞれは、第1ネットワーク～第6ネットワークのそれぞれに対応して制御装置1に備えられ、それぞれ対応するネットワークとのフレームの送受信を行う。なお通信プロトコルによって送受信の対象となる一塊のデータの名称が異なるが、本実施の形態では通信プロトコルに関わらず全て「フレーム」と呼ぶ。また、通信プロトコルによってフレームを識別する識別子が異なるが本実施の形態ではいずれの通信プロトコルも「ID」によってフレームを識別することとする。たとえば「ID」は、CANにおけるCAN-ID、LINにおけるProtected ID、TCP/IPにおける送信先IPアドレスである。ただしIDは他の値を用いてもよく、たとえばTCP/IPでは送信元のIPアドレスと送信先のポート番号との組み合わせを用いてもよい。

[0011] 以下では、第1コントローラ20a、第2コントローラ20b、第3コントローラ20c、第4コントローラ20d、第5コントローラ20e、および第6コントローラ20fをまとめてコントローラ20と呼ぶ。コントローラ20のそれぞれは、制御装置1の内部の信号線によりルーティング制御部10と接続される。ルーティング制御部10は、対応するネットワークとの間でフレームを送受信する各コントローラ20とフレームの入出力を行うことで、第1～第6のネットワーク間でのフレームの転送を制御する。たとえば第1ネットワークから第2ネットワークへ転送されるフレームは、まず第1コントローラ20aが受信し、これをルーティング制御部10が第1コントローラ20aから入力して転送先の第2コントローラ20bに出力し、第

2コントローラ20bが第2ネットワークに送信する。また以下では、ルーティング制御部10の動作の説明において、第1コントローラ20a～第6コントローラ20fを第1チャンネル(CH1)～第6チャンネル(CH6)とも呼ぶ。

[0012] ルーティング制御部10は、中央演算装置であるCPU2と、読み取り専用メモリであるROM3と、読み書き可能なメモリであるRAM4と、不揮発性記憶装置であるフラッシュメモリ5とを備える。CPU2は、ROM3に格納されるプログラムをRAM4に展開して実行することにより後述する機能を発揮する。フラッシュメモリ5に格納される情報は後述する。

[0013] コントローラ20のそれぞれは、特定用途向け集積回路、すなわちASIC(application specific integrated circuit)である。ただしコントローラ20のそれぞれ、またはいずれかがFPGA(Field-Programmable Gate Array)として構成されてもよいし、ソフトウェアにより実現されてもよい。ソフトウェアによる実現とは、それぞれのコントローラが不図示のCPU、ROM、およびRAMを備え、CPUがROMに格納されたプログラムをRAMに展開して実行することによりASICと同様の機能を発揮することである。

[0014] (機能構成)

図2は、制御装置1の機能構成を示す機能ブロック図である。ただし図2では、機能ブロックにより利用される記憶領域および情報も併記している。

[0015] ルーティング制御部10は、MPFO管理部12と、通常送信部13と、シグナル対処部14と、プロトコル変換部19とを備える。またルーティング制御部10は、記憶領域であるMPFOバッファ11を備え、フラッシュメモリ5には優先度ルール15、ルーティングテーブル16、およびリトライカウンタ17が格納される。なおMPFO管理部12およびMPFOバッファ11の「MPFO」とは、Most Priority First Outを意味する。第1コントローラ20a～第6コントローラ20fは、

記憶領域である第1送信キュー21a～第6送信キュー21fを備える。以下では、第1送信キュー21a、第2送信キュー21b、第3送信キュー21c、第4送信キュー21d、第5送信キュー21e、および第6送信キュー21fをまとめて「送信キュー21」と呼ぶ。また以下では、送信キュー21にフレームが多数格納され、これ以上のフレームを格納できない状態を「フル状態」と呼ぶ。

[0016] MPFO管理部12は、それぞれのコントローラ20が各ネットワークから受信したフレームをMPFOバッファ11に格納する。通常送信部13は、MPFOバッファ11に格納されたフレームを転送先のネットワークに対応するコントローラ20の送信キュー21に送信する。シグナル対処部14は、ルーティング制御部10がコントローラ20から後述する解消シグナルを受信すると、フレームの再送信処理を実行する。詳しくは後述する。プロトコル変換部19は、コントローラ20が外部から受信したフレームを転送先のネットワークに応じて加工する。

[0017] MPFOバッファ11には、それぞれのコントローラ20が各ネットワークから受信したフレームが格納される。ただしMPFOバッファ11に格納されるそれぞれのフレームには再送待ちフラグが付加される。MPFOバッファ11に新たにフレームが格納された初期状態では、再送待ちフラグの値は再送待ちではないことを示すゼロが設定される。ただし初期状態においてフレームに再送待ちフラグそのものを設定せず、再送待ちとなった際に再送待ち状態であることを示す値の「1」を付与してもよい。

[0018] 優先度ルール15は、フレームの識別子ごとの転送の優先度が格納される。換言すると、優先度ルール15に記載された優先度が高いフレームほど先に送信キュー21に送信される。

[0019] 図3は、優先度ルール15の一例を示す図である。図3に示す例では1～5の優先度と、それぞれの優先度に対応するIDが示されている。優先度はたとえば1以上の整数で表され、数値が小さいほど優先される。優先度ルール15が図3の例に示すとおりである場合に、MPFOバッファ11にCA

N-IDが「10」、「30」のフレームと、送信先IPアドレスが「192.168.1.10」のフレームの合計3つのフレームが存在すると、これらは次の順番で送信キュー21に送信される。すなわち、CAN-IDが「10」のフレーム、送信先IPアドレスが「192.168.1.10」のフレーム、CAN-IDが「30」のフレーム、の順番で送信される。図2に戻って説明を続ける。

[0020] ルーティングテーブル16には、フレームのIDごとの転送先チャンネル、およびリトライビットが格納される。転送先チャンネルはネットワーク構成等が変更されない限り書き換えられないが、リトライビットは各ネットワークへのフレームの転送の状況に応じて書き換えられる。転送先チャンネルとは、転送先の1以上のネットワークを示す情報であり、各ネットワークに対応するチャンネルが指定される。たとえば、あるIDを有するフレームを第2ネットワークと第3ネットワークに転送することが、転送先チャンネルが「2、3」として表される。リトライビットとは、フレームのIDごとにチャンネルごとの再送対象フレームの有無を示す情報である。たとえば再送対象フレームが存在することを「1」、存在しないことを「0」で表し、チャンネル番号の大きい方に対応する数字を先に記載する。すなわちリトライビットが「000001」の場合は、1桁目のみが「1」なのでチャンネル1のみ再送対象フレームが存在し、チャンネル2～6は再送対象フレームが存在しないことを示す。

[0021] 図4は、ルーティングテーブル16の一例を示す図である。図4に示す例の1行目では、IDが「10」のフレームはチャンネル「3」、すなわち第3ネットワークに転送することが示されている。またIDが「10」のフレームはリトライビットが「000100」なので、第3ネットワークに対して再送対象フレームが存在することが示されている。図4の2行目では、転送先チャンネルが「3、4、5」なので、IDが「20」のフレームは3つのネットワークに転送することが示されている。またIDが「20」のフレームはリトライビットが「001100」なので、第3ネットワークおよび

第4ネットワークに対して再送対象フレームが存在することが示されている。換言すると第5ネットワークに対しては再送対象フレームが存在しないことが示されている。図4の3行目に示すIDが「30」のフレームはリトライビットが「000000」なので、再送対象フレームが存在しないことが示されている。図2に戻って説明を続ける。

[0022] リトライカウンタ17は、転送先のネットワークごとの再送対象フレームの存在、より詳細には転送先のネットワークごとの再送対象フレームのIDの数を示す情報である。上述したルーティングテーブル16は、フレームのIDごとに各チャンネルの再送対象フレームの存在を示している。そのため、あるチャンネルについて再送対象フレームが存在するか否かを判断するためには全てのIDのリトライビットを確認する必要がある。しかしリトライカウンタ17を参照することで、あるチャンネルについて再送対象フレームが存在するか否かを簡便に判断できる。なお再送対象フレームの存在は、送信キューがすでに一杯であることを示しているので、再送対象フレームが存在するチャンネルの送信キュー21に仮にフレームを送信しても、そのフレームはコントローラ20により受け入れが拒否されエラーが返される。そのため本実施の形態では、再送対象フレームが存在するチャンネルの送信キュー21にはフレームを送信しない。詳しくは後述する。

[0023] 図5は、リトライカウンタ17の一例を示す図である。図5に示すリトライカウンタ17の例は、図4に示すルーティングテーブル16の1～3行目に対応している。すなわち図5では、チャンネル4のカウント値が「1」、チャンネル3のカウント値が「2」である。これは図4のリトライビットにおいて、4桁目のビットが「1」となっているIDが1つ存在すること、および3桁目のビットが「1」となっているIDが2つ存在することに対応している。そして図4のリトライビットにおいて、1, 2, 5, 6桁目は全てゼロなので図5のリトライカウンタ17も同様にチャンネル1, 2, 5, 6がゼロとなっている。

[0024] (コントローラ20の動作)

図6～図8を参照してコントローラ20の詳細な動作を説明する。前述のとおりそれぞれのコントローラ20は、接続されたネットワーク、すなわち制御装置1の外部とのフレームの送受信だけでなく、制御装置1の内部に存在するルーティング制御部10とのフレームの送受信も行う。以下では、コントローラ20が制御装置1の外部からフレームを受信する処理を「外部受信処理」と呼び、コントローラ20が制御装置1の内部に存在するルーティング制御部10からフレームを受信する処理を「内部受信処理」と呼ぶ。

[0025] 図6は、コントローラ20が外部からフレームを受信する外部受信処理を示すフローチャートである。コントローラ20は、所定の時間間隔、たとえば1msごとに図6に示す処理を実行する。

[0026] 図6ではまずコントローラ20は、S301では、外部からフレームを受信したか否かを判断し、受信したと判断する場合はS302に進み、受信していないと判断する場合は図6のフローチャートで示す処理を終了する。S302ではコントローラ20は、受信したフレームをMPFOバッファ11へ格納して図6に示す動作を終了する。ただしS302では厳密には、受信したフレームをそのままMPFOバッファ11へ格納するのではなく、受信したフレームをルーティング制御部10に送信して処理をルーティング制御部10内のMPFO管理部12に委ねる。

[0027] 図7は、内部受信処理を示すフローチャートである。コントローラ20は、所定の時間間隔、たとえば1msごとに図7に示す処理を実行する。

[0028] 図7ではまずコントローラ20は、S305では、ルーティング制御部10からフレームを受信したか否かを判断し、受信したと判断する場合はS306に進み、受信していないと判断する場合は図7のフローチャートで示す処理を終了する。S306ではコントローラ20は、送信キュー21に空きがあるか否か、換言すると送信キュー21に受信したフレームを格納可能であるか否かを判断する。コントローラ20は送信キュー21に空きがあると判断する場合はS307に進み、送信キュー21に空きがない、すなわちフル状態であると判断するとS308に進む。S307ではコントローラ20

は、受信したフレームを送信キュー 21 へ格納して図 7 に示す動作を終了する。S 308 ではコントローラ 20 は、フレームを受け入れられない旨のエラーをルーティング制御部 10 に返して図 7 に示す動作を終了する。

[0029] 図 8 は、コントローラ 20 が外部にフレームを送信する処理を示すフローチャートである。コントローラ 20 は、所定の時間間隔、たとえば 1 m s ごとに図 8 に示す処理を実行する。図 8 ではまずコントローラ 20 は、S 311 では送信キュー 21 にフレームが格納されているか否かを判断する。コントローラ 20 は、送信キュー 21 にフレームが格納されていると判断する場合は S 312 に進み、送信キュー 21 にフレームが存在しないと判断する場合は図 8 に示す動作を終了する。S 312 ではコントローラ 20 は、フレームをネットワークに送信可能であるか否かを判断する。ネットワークに送信可能であると判断する場合は S 313 に進み、ネットワークに送信が不可能であると判断する場合は図 8 に示す動作を終了する。なお S 312 において否定判断する場合は、たとえばネットワークケーブルが接続されていない場合や、通信プロトコルに従い送信を待機している場合である。

[0030] S 313 ではコントローラ 20 は、ネットワークにフレームを送信する。続く S 314 ではコントローラ 20 は、送信キュー 21 がフル状態であるか否か、換言するとこれまで新たなフレームの受け入れが不可能な状態であったが S 313 における送信により新たな送信が可能となったか否かを判断する。コントローラ 20 は S 314 において肯定判断する場合は S 315 に進み、否定判断する場合は S 316 に進む。S 315 ではコントローラ 20 は、ルーティング制御部 10 に解消シグナルを送信する。この解消シグナルには、送信キュー 21 のフル状態が解消されたチャンネル番号が含まれる。たとえばコントローラ 20 a はチャンネル番号が「1」なので、たとえばコントローラ 20 a からの解消シグナルには「CH 1」の情報を含めて送信する。続く S 316 ではコントローラ 20 は、S 313 において送信したフレームを送信キュー 21 から削除して図 8 に示す動作を終了する。

[0031] (MPFO 管理部 12 の動作)

図9は、MPFO管理部12の動作を示すフローチャートである。MPFO管理部12は、所定の時間間隔、たとえば1msごとに図9に示す処理を実行する。図9ではまずMPFO管理部12はS321において、コントローラ20からフレームを受信したか否かを判断する。MPFO管理部12はフレームを受信したと判断する場合はS322に進み、フレームを受信していないと判断する場合は図9により動作が表されるプログラムを終了する。なおS321において受信したと判断したフレームのIDを図9の説明において「受信フレームID」と呼ぶ。S322ではMPFO管理部12は、MPFOバッファ11に受信フレームIDと同一のIDを有するフレームが格納されているか否かを判断する。MPFO管理部12は、MPFOバッファ11に受信フレームIDと同一のIDを有するフレームが格納されていると判断する場合はS323に進み、同一のIDを有するフレームは格納されていないと判断する場合はS324に進む。

[0032] S323ではMPFO管理部12は、受信フレームIDと同一のIDを有しておりMPFOバッファ11に格納されているフレームを、S321において受信したと判断したフレームで上書きして図9により動作が表されるプログラムを終了する。ただしこのとき、全ての情報を上書きするのではなく、後述する再送待ちフラグの値は維持する。S324ではMPFO管理部12は、MPFOバッファ11にS321において受信したと判断したフレームを新たに格納して図9により動作が表されるプログラムを終了する。

[0033] (通常送信部13の動作)

図10は、通常送信部13の動作を示すフローチャートである。前述のとおり、通常送信部13はそれぞれのネットワークに対して直接のデータの送信は実行できず、ネットワークに接続されたそれぞれのコントローラに対して送信すべきフレームを送る。

[0034] 図10ではまず通常送信部13は、MPFOバッファ11にフレームが存在するか否かを判断する。通常送信部13は、MPFOバッファ11にフレームが存在すると判断する場合はS332に進み、MPFOバッファ11に

フレームが存在しないと判断すると図 10 により動作が表されるプログラムを終了する。ただし S 3 3 1 では通常送信部 1 3 は、再送待ちフラグが付与されているフラグは存在しないものとして扱う。

[0035] S 3 3 2 では通常送信部 1 3 は、優先度ルール 1 5 を参照して M P F O バッファ 1 1 に存在するフレームのうち最も優先度が高いフレームを決定する。なお図 10 の説明では、以下このフレームを「対象フレーム」と呼ぶ。続く S 3 3 3 では対象フレームを対象として、送信先のネットワークにあわせてプロトコル変換処理を行う。この処理はプロトコル変換部 1 9 が実行する。ただし送信元のネットワークと送信先のネットワークの通信プロトコルが同一の場合は S 3 3 3 は省略する。続く S 3 3 4 では通常送信部 1 3 は、ルーティングテーブル 1 6 を参照し、送信先チャンネルを特定する。続く S 3 3 5 では通常送信部 1 3 は、リトライカウンタ 1 7 を参照し、送信先チャンネルのリトライカウンタがゼロであるか否かを判断することで、送信先チャンネルのコントローラ 2 0 がフル状態であるか否かを判断する。通常送信部 1 3 は、送信先チャンネルのリトライカウンタがゼロであると判断する場合、すなわち送信先チャンネルに対応するコントローラ 2 0 がフル状態ではなく、送信キュー 2 1 に対象フレームを格納可能と判断する場合は S 3 3 6 に進み、送信先チャンネルのリトライカウンタがゼロではないと判断する場合、すなわち送信先チャンネルに対応するコントローラ 2 0 がフル状態であると判断する場合は S 3 4 0 に進む。

[0036] S 3 3 6 では通常送信部 1 3 は、対象フレームを送信先チャンネルの送信キュー 2 1 に送る。なお S 3 3 6 は、送信先チャンネルのリトライカウンタがゼロなので、少なくとも現時点ではそのチャンネルにおいて送信キュー 2 1 が溢れておらず送信キュー 2 1 に受け入れられる可能性が高いとの考えに基づいて実行している。続く S 3 3 7 では通常送信部 1 3 は、正常に送信キュー 2 1 に送信できたか否かを判断する。通常送信部 1 3 は正常に送信できたと判断する場合は S 3 3 8 に進み、正常に送信できなかったと判断する場合は S 3 4 0 に進む。S 3 3 8 では通常送信部 1 3 は、M P F O バッファ 1

1 から対象フレームを削除して図 10 により動作が表されるプログラムを終了する。

[0037] S 3 3 5 または S 3 3 7 において否定判断されると実行される S 3 4 0 では通常送信部 1 3 は、対象フレームに再送待ちフラグを付与して M P F O バッファ 1 1 に戻す。続く S 3 4 1 では通常送信部 1 3 は、送信先チャンネルのリトライカウンタをカウントアップ、換言するとインクリメントする。続く S 3 4 2 では通常送信部 1 3 は、ルーティングテーブル 1 6 の該当するリトライ b i t を「1」に書き換えて図 10 により動作が表されるプログラムを終了する。なお S 3 4 2 において、該当するリトライ b i t がすでに「1」である場合は、該当するリトライカウンタが「1」以上になっているはずなので、リトライ b i t を「1」からさらにインクリメントする状況は起こりえない。

[0038] なお通常送信部 1 3 が S 3 3 5 の判断を行った際に、送信キュー 2 1 がちょうど一杯になりリトライカウンタがゼロの場合は、次のような処理が行われる。まず S 3 3 5 で肯定判断が行われて S 3 3 6 において対象フレームを送信キュー 2 1 に送信する。しかしコントローラ 2 0 は、送信キュー 2 1 が一杯なので対象フレームを受け入れずエラーを返す（図 7 の S 3 0 6 : N O 、 S 3 0 8）。これを受けて通常送信部 1 3 は S 3 3 7 において否定判断をし、S 3 4 1 においてリトライカウンタをカウントアップする。

[0039] (シグナル対処部 1 4 の動作)

図 1 1 は、シグナル対処部 1 4 の動作を示すフローチャートである。シグナル対処部 1 4 は、コントローラ 2 0 から解消シグナル（図 8 の S 3 1 5）を受信すると図 1 1 に示す処理を開始する。この解消シグナルには、フル状態が解消された送信キュー 2 1 を有するチャンネル番号が含まれる。以下では、解消シグナルに含まれる番号のチャンネルを「解消チャンネル」とも呼ぶ。なお図 1 1 では図 1 0 に示す処理と同一の処理には同一のステップ番号を付して説明を簡略化する。

[0040] 図 1 1 ではまずシグナル対処部 1 4 は S 3 5 1 において、リトライカウ

タ 1 7 における解消チャンネルのカウンタ値がゼロであるか否かを判断する。シグナル対処部 1 4 は、解消チャンネルのカウンタ値がゼロであると判断する場合は特段の処理が必要ないので図 1 1 により動作が表されるプログラムを終了する。シグナル対処部 1 4 は、解消チャンネルのカウンタ値がゼロではないと判断する場合は S 3 5 2 に進む。S 3 5 2 ではシグナル対処部 1 4 は、ルーティングテーブル 1 6 を参照して送信対象 I D を特定する。すなわちシグナル対処部 1 4 は、ルーティングテーブル 1 6 において解消チャンネルに対応するリトライ b i t が「1」になっている I D のうち、最も優先度の高い I D を特定する。たとえばルーティングテーブル 1 6 が図 4 に示すものであり、解消チャンネルが「3」の場合に、解消チャンネルに対応するリトライ b i t が「1」になっている I D は「1 0」と「2 0」である。このうち優先度が高い方の「1 0」が本ステップにおいて特定される。この特定したフレームを図 1 1 の説明において「対象フレーム」と呼ぶ。

[0041] 続く S 3 3 3 ではシグナル対処部 1 4 は対象フレームのプロトコル変換を行い、続く S 3 3 6 において対象フレームを送信キュー 2 1 に送信する。続く S 3 3 7 ではシグナル対処部 1 4 は、対象フレームを正常に送信キュー 2 1 に送信できたか否かを判断する。シグナル対処部 1 4 は、正常に送信できたと判断する場合は S 3 3 8 に進み、正常に送信できなかったと判断する場合は S 3 5 7 に進む。S 3 3 8 ではシグナル対処部 1 4 は、M P F O バッファ 1 1 から対象フレームを削除する。続く S 3 5 5 ではシグナル対処部 1 4 は、リトライカウンタ 1 7 における解消チャンネルの値をデクリメント、すなわち「1」だけ減少させる。なおリトライカウンタ 1 7 の値はゼロ以上の整数の値をとるので、本ステップの実行後も必ずしもゼロにはならない。続く S 3 5 6 ではシグナル対処部 1 4 は、ルーティングテーブル 1 6 の該当するリトライ b i t を「1」から「0」に書き換えて図 1 1 により動作が表されるプログラムを終了する。S 3 3 7 において否定判定されると実行される S 3 5 7 ではシグナル対処部 1 4 は、対象フレームを M P F O バッファ 1 1 に戻して図 1 1 により動作が表されるプログラムを終了する。

[0042] 上述した第1の実施の形態によれば、次の作用効果が得られる。

[0043] (1) 制御装置1は、複数のネットワークと接続可能であり転送元ネットワークから転送先ネットワークにフレームを転送する。制御装置1は、フレームの転送を制御するルーティング制御部10と、複数のネットワークのそれぞれに対応して備えられ、当該ネットワークからフレームを受信してルーティング制御部10に入力すると共に、当該ネットワークを転送先としてルーティング制御部10から出力されたフレームを格納する送信キュー21を備え、送信キュー21に格納されたフレームを当該ネットワークに送信する複数のコントローラ20と、を備える。ルーティング制御部10は、入力されたフレームのうち指定されたフレームを再送対象フレームとして格納するMPFOPバッファ11と、入力されたフレームのうち再送対象フレームを除くフレームを転送先のネットワークに対応するコントローラ20の送信キュー21に出力する(図10、S336)と共に、転送先のネットワークに対応するコントローラ20が送信キュー21にこれ以上のフレームを格納できないフル状態である場合には(S335:NOまたはS337:NO)、入力されたフレームを再送対象フレームに指定してバッファに格納する(S340)通常送信部13と、複数のコントローラ20のいずれかからフル状態が解消したことを示す解消シグナルを受信すると、解消シグナルを送信したコントローラ20に対応するネットワークを転送先とする再送対象フレームを、解消シグナルを送信したコントローラ20の送信キュー21に出力する(図11、S336)シグナル対処部14とを備える。コントローラ20は、フル状態が解消すると解消シグナルをシグナル対処部14に送信(図8、S315)する。

[0044] 制御装置1は、通常送信部13によるフレームの送信キュー21への送信に失敗するとそのフレームを再送対象フレームとし、再送信対象フレームを除くフレームを転送する。そのため再送信対象フレームが発生しても、制御装置1は待ち時間の少ないフレームの転送が可能である。そしてルーティング制御部10はコントローラ20から解消シグナルを受信すると、再送対象

フレームを送信キュー 21 に送信する。そのため制御装置 1 は、転送先のネットワークが混雑していて送信キュー 21 に新たなフレームを送信できない場合に他のフレームを転送することができ、さらに解消シグナルの受信により再送対象フレームを送信できる。すなわち制御装置 1 は、再送対象フレームも含めて待ち時間の少ないフレームの転送が可能である。

[0045] (2) 制御装置 1 は、複数のネットワークごとの再送対象フレームの識別子の数を示すリトライカウンタ 17 と、フレームの識別子、すなわち C A N - I D や送信先 I P アドレスごとの 1 または複数の転送先ネットワーク、およびフレームの識別子ごとの再送対象フレームの有無を示すルーティングテーブル 16 を備える。通常送信部 13 はリトライカウンタ 17 を参照して、転送先のネットワークに対応するコントローラ 20 がフル状態であるか否かを判断する (図 10、S 335)。

[0046] すなわちルーティング制御部 10 は、リトライカウンタ 17 を参照して送信先チャンネルのリトライカウンタ 17 の値がゼロでない場合は、すでに送信先チャンネルのコントローラ 20 では送信キュー 21 がフル状態であると判断して、そのコントローラ 20 の送信キュー 21 にフレームを送信しない。したがってコントローラ 20 の負荷を軽減することができる。仮にルーティング制御部 10 がリトライカウンタ 17 の状態に関わらず常に送信キュー 21 にフレームを送信すると、コントローラ 20 は送信キュー 21 への受け入れ判断、すなわち内部受信処理の負荷が増大してしまい、フレームの送信に余分な時間を要する。またルーティング制御部 10 は、ルーティングテーブル 16 の全 I D のリトライ b i t ではなくリトライカウンタ 17 を参照するので、あるチャンネルにおいて再送対象のフレームが存在するか否かを迅速に判断できる。

[0047] (3) 制御装置 1 は、転送を行う前に同一の識別子を有するフレームを受信すると、再送対象フレームであるか否かを示す情報を除いて新たに受信したフレームで従前に受信したフレームを上書きする (図 9 の S 322 : Y E S , S 323) M O F O 管理部 12 を備える。そのため制御装置 1 は、同一の

識別子について最新のフレームのみを転送することができる。

[0048] (4) コントローラ 20 が外部から受信するフレームには転送の優先度を示す優先度情報、すなわち ID が含まれる。通常送信部 13 およびシグナル対処部 14 は、コントローラ 20 に送信可能なフレームのうち最も優先度が高いフレームをコントローラ 20 に送信する。そのため制御装置 1 は、優先度が高いフレームを優先的に転送することができる。

[0049] (5) 制御装置 1 は、転送先のネットワークに応じて受信したフレームを加工するプロトコル変換部 19 を備える。そのため制御装置 1 は、通信プロトコルが異なるネットワーク同士のフレームの転送を行うことができる。

[0050] (変形例 1)

上述した第 1 の実施の形態では、MPFO バッファ 11 に格納されるフレームごとに再送対象フラグを付加し、そのフラグの値により再送対象フレームであるか否かを判断した。しかし再送対象であるか否かを示す情報の管理はこれに限定されず、様々な手法を用いることができる。たとえば、再送対象フレームを管理するテーブルを設けてもよい。

[0051] 図 12 は、再送対象フレームを管理する再送管理テーブル 18 の一例を示す図である。再送管理テーブル 18 は、フレーム ID ごとに再送対象であるか否かを示す情報、たとえば「YES」または「NO」が格納される。図 12 に示す例では、フレーム ID「10」のみが再送対象であることが示されている。再送管理テーブル 18 は、図 10 の S340 における処理で「YES」が書き込まれ、図 11 の S338 における処理で「NO」が書き込まれる。

[0052] (変形例 2)

ルーティング制御部 10 は、受信から所定時間以上経過した未送信のフレームを削除するバッファ整理部を備えてもよい。図 13 は、バッファ整理部の動作を示すフローチャートである。バッファ整理部は、所定時間ごと、たとえば 100ms ごとに図 13 により動作があらわされるプログラムを実行する。

[0053] 図 1 3 ではまずバッファ整理部は、S 3 6 1 において、受信から所定時間以上経過したフレームがMPFOバッファ 1 1 に格納されているか否かを判断する。バッファ整理部は、受信から所定時間以上経過したフレームがMPFOバッファ 1 1 に格納されていると判断する場合はS 3 6 2 に進み、受信から所定時間以上経過したフレームはMPFOバッファ 1 1 に存在しないと判断する場合は図 1 3 により動作が表されるプログラムを終了する。S 3 6 2 ではバッファ整理部は、該当するフレーム、すなわち受信から所定時間以上経過したフレームをMPFOバッファ 1 1 から削除して図 1 3 により動作が表されるプログラムを終了する。ただしS 3 6 2 では、再送待ちフラグもあわせて削除する。S 3 6 1 における所定時間は任意の時間を設定することができ、たとえばアプリケーションにより規定される通信の最大遅延時間を設定してもよい。

[0054] 本変形例によれば、次の作用効果が得られる。

(6) 制御装置 1 は、受信から所定時間以内に転送されないフレームを破棄するバッファ整理部を備える。そのため制御装置 1 は、古い情報を有するフレームを転送することなく破棄することができる。

[0055] (変形例 3)

上述した実施の形態では、複数のIDが同一のネットワークに転送される場合があった。しかしそれぞれのIDが異なるネットワークに転送されてもよい。この場合は、リトライカウンタ 1 7 の値がルーティングテーブル 1 6 におけるリトライbitの値をそのまま表すので、ルーティングテーブル 1 6 はリトライbitの列を備えなくてもよい。

[0056] 本変形例によれば、次の作用効果が得られる。

(7) 制御装置 1 は、転送先のネットワークごとの再送対象フレームの存在を示すリトライカウンタ 1 7 を備える。通常送信部 1 3 はリトライカウンタ 1 7 を参照して、転送先のネットワークに対応するコントローラ 2 0 がフル状態であるか否かを判断する。その結果、フレームの送信先のネットワークに送信対象フレームが存在しない場合に(図 1 0、S 3 3 5 : YES)、受

信したフレームを送信キュー 21 に送信し、フレームの送信先のネットワークに送信対象フレームが存在する場合は（図 10、S 335 : NO）、受信したフレームを送信キュー 21 に送信しない。そのため本変形例では、ルーティングテーブル 16 はリトライ b i t の列を備えなくてもよい。

[0057] （変形例 4）

上述した実施の形態では、プロトコル変換部 19 はルーティング制御部 10 の一部であった。しかしプロトコル変換部 19 は、ルーティング制御部 10 とは独立して存在してもよい。この場合にプロトコル変換部 19 は、ハードウェア、たとえば ASIC により実現されてもよいし、ソフトウェアにより実現されてもよい。

[0058] ー第 2 の実施の形態ー

図 14 ～図 15 を参照して、制御装置の第 2 の実施の形態を説明する。以下の説明では、第 1 の実施の形態と同じ構成要素には同じ符号を付して相違点を主に説明する。特に説明しない点については、第 1 の実施の形態と同じである。本実施の形態では、主に、制御装置 1 がリトライカウンタ 17 を備えない点で、第 1 の実施の形態と異なる。

[0059] （構成）

第 2 の実施の形態における制御装置 1 A のハードウェア構成は、第 1 の実施の形態における制御装置 1 と同様なので説明を省略する。

[0060] 図 14 は、第 2 の実施の形態における制御装置 1 A の機能構成を示す機能ブロック図である。第 1 の実施の形態における制御装置 1 との相違点は、リトライカウンタ 17 を備えない点である。

[0061] 図 15 は、第 2 の実施の形態における通常送信部 13 の処理を表すフローチャートである。動作の開始から S 334 までの処理は第 1 の実施の形態と同様なので説明を省略する。S 334 の次に通常送信部 13 は S 334 A において、ルーティングテーブル 16 の全 I D における送信先チャンネルのリトライ b i t を参照する。たとえば送信先チャンネルがチャンネル 3 の場合は、全ての I D におけるリトライ b i t の下から 3 ビット目を参照する。続

く S 3 3 5 A では通常送信部 1 3 は、参照した全てのリトライ b i t がゼロであったか否かを判断する。たとえば前述の例では全ての I D におけるリトライ b i t の下から 3 ビット目がゼロであったか否かを判断する。通常送信部 1 3 は、参照した全てのリトライ b i t がゼロであると判断する場合は S 3 3 6 に進み、参照したリトライ b i t のうち 1 つでもゼロではないと判断する場合は S 3 4 0 に進む。S 3 3 6 および S 3 4 0 以下の処理は第 1 の実施の形態と同様なので説明を省略する。

[0062] 上述した第 2 の実施の形態によれば、次の作用効果が得られる。

(8) 制御装置 1 A は、フレームの識別子ごとに、それぞれのネットワークに対する再送対象フレームの有無を示すルーティングテーブル 1 6 を備える。通常送信部 1 3 は、ルーティングテーブル 1 6 を参照して、転送先のネットワークに対応するコントローラ 2 0 がフル状態であるか否かを判断する (図 1 5、S 3 3 4 A、S 3 3 5 A)。その結果、転送先のネットワークについていずれのフレームの識別子においても再送対象フレームが存在しない場合に (図 1 5、S 3 3 5 A : Y E S) 受信したフレームを送信キューに送信し、転送先のネットワークについていずれかのフレームの識別子において再送対象フレームが存在する場合は (図 1 5、S 3 3 5 A : N O) 受信したフレームを送信キューに送信しない。そのため制御装置 1 A は、リトライカウンタ 1 7 を省略することができる。

[0063] プログラムは不図示の R O M に格納されるとしたが、プログラムはフラッシュメモリ 5 に格納されていてもよい。また、制御装置 1 が不図示の入出力インタフェースを備え、必要なときに入出力インタフェースと制御装置 1 が利用可能な媒体を介して、他の装置からプログラムが読み込まれてもよい。ここで媒体とは、例えば入出力インタフェースに着脱可能な記憶媒体、または通信媒体、すなわち有線、無線、光などのネットワーク、または当該ネットワークを伝搬する搬送波やデジタル信号、を指す。また、プログラムにより実現される機能の一部または全部がハードウェア回路や F P G A により実現されてもよい。

[0064] 上述した各実施の形態および変形例は、それぞれ組み合わせてもよい。上記では、種々の実施の形態および変形例を説明したが、本発明はこれらの内容に限定されるものではない。本発明の技術的思想の範囲内で考えられるその他の態様も本発明の範囲内に含まれる。

符号の説明

- [0065] 1 …制御装置
- 1 0 …ルーティング制御部
 - 1 1 …バッファ
 - 1 2 …管理部
 - 1 3 …通常送信部
 - 1 4 …シグナル対処部
 - 1 5 …優先度ルール
 - 1 6 …ルーティングテーブル
 - 1 7 …リトライカウンタ
 - 1 8 …再送管理テーブル
 - 1 9 …プロトコル変換部
 - 2 0 …コントローラ
 - 2 1 …送信キュー

請求の範囲

[請求項1]

複数のネットワークと接続可能であり前記複数のネットワーク間でフレームを転送する制御装置であって、

前記フレームの転送を制御するルーティング制御部と、

前記複数のネットワークのそれぞれに対応して備えられ、当該ネットワークから前記フレームを受信して前記ルーティング制御部に入力すると共に、当該ネットワークを転送先として前記ルーティング制御部から出力された前記フレームを格納する送信キューを備え、前記送信キューに格納された前記フレームを当該ネットワークに送信する複数のコントローラと、を備え、

前記ルーティング制御部は、

入力された前記フレームのうち指定されたフレームを再送対象フレームとして格納するバッファと、

入力された前記フレームのうち前記再送対象フレームを除くフレームを転送先の前記ネットワークに対応する前記コントローラの前記送信キューに出力すると共に、転送先の前記ネットワークに対応する前記コントローラが前記送信キューにこれ以上のフレームを格納できないフル状態である場合には、入力された前記フレームを前記再送対象フレームに指定して前記バッファに格納する通常送信部と、

前記複数のコントローラのいずれかから前記フル状態が解消したことを示す解消シグナルを受信すると、前記解消シグナルを送信した前記コントローラに対応するネットワークを転送先とする前記再送対象フレームを、前記解消シグナルを送信した前記コントローラの前記送信キューに出力するシグナル対処部とを備え、

前記コントローラは、前記フル状態が解消すると前記解消シグナルを前記シグナル対処部に送信する制御装置。

[請求項2]

請求項1に記載の制御装置において、

前記複数のネットワークごとの前記再送対象フレームの存在を示す

リトライカウンタをさらに備え、

前記通常送信部は前記リトライカウンタを参照して、転送先の前記ネットワークに対応する前記コントローラが前記フル状態であるか否かを判断する制御装置。

[請求項3] 請求項1に記載の制御装置において、

前記フレームの識別子ごとに、それぞれのネットワークに対する前記再送対象フレームの有無を示すルーティングテーブルをさらに備え、

前記通常送信部は、前記ルーティングテーブルを参照して、転送先の前記ネットワークに対応する前記コントローラが前記フル状態であるか否かを判断する制御装置。

[請求項4] 請求項1に記載の制御装置において、

前記複数のネットワークごとの前記再送対象フレームの数を示すリトライカウンタと、

前記フレームの識別子ごとの1または複数の転送先ネットワーク、および前記フレームの識別子ごとの前記再送対象フレームの有無を示すルーティングテーブルをさらに備え、

前記通常送信部は前記リトライカウンタを参照して、転送先の前記ネットワークに対応する前記コントローラが前記フル状態であるか否かを判断する制御装置。

[請求項5] 請求項1に記載の制御装置において、

前記転送を行う前に同一の識別子を有するフレームを受信すると、前記再送対象フレームであるか否かを示す情報を除いて新たに受信したフレームで従前に受信したフレームを上書きする管理部をさらに備える制御装置。

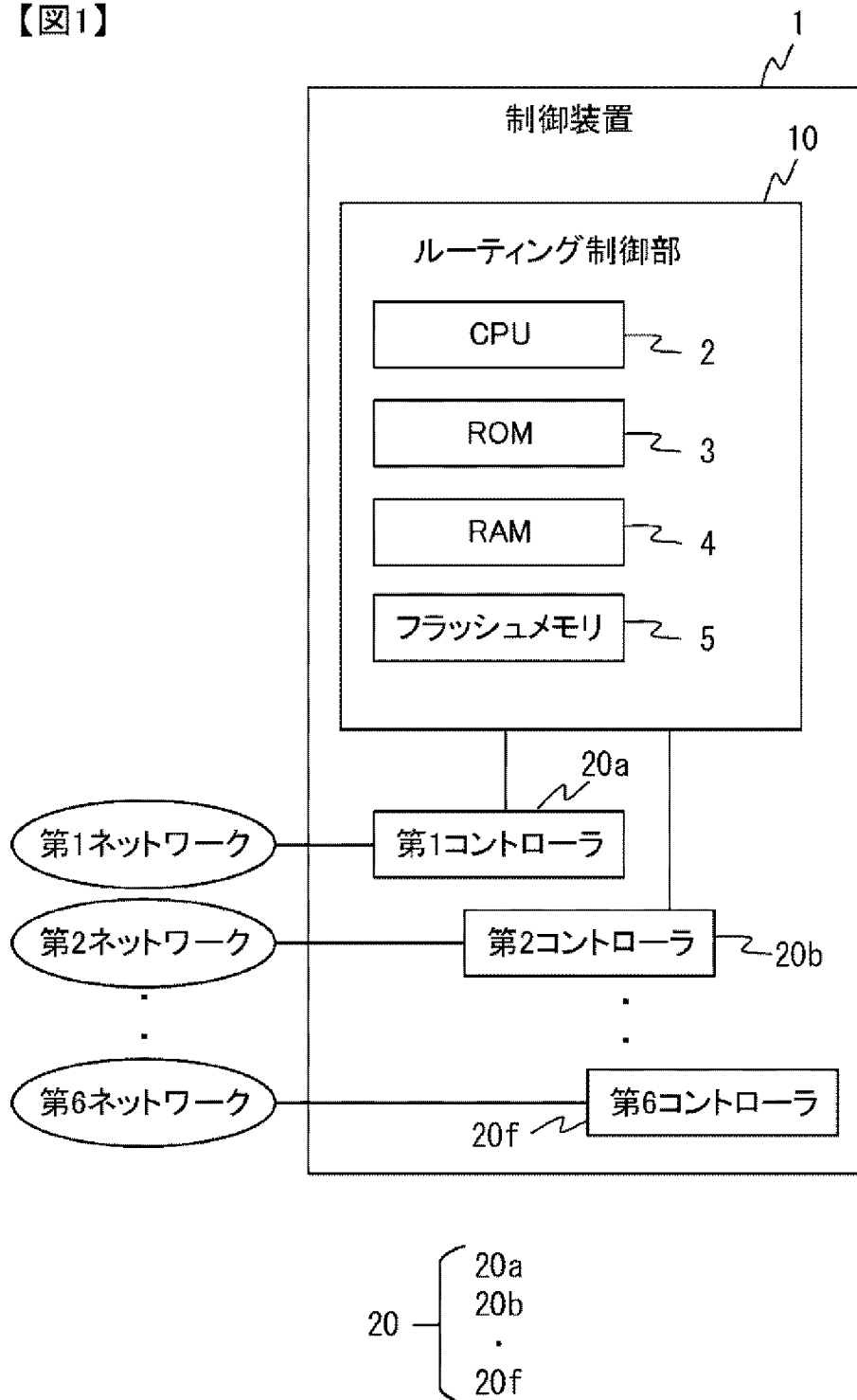
[請求項6] 請求項1に記載の制御装置において、

受信から所定時間以内に転送されないフレームを破棄するバッファ整理部をさらに備える制御装置。

- [請求項7] 請求項1に記載の制御装置において、
前記フレームには転送の優先度を示す優先度情報が含まれ、
前記通常送信部および前記シグナル対処部は、前記コントローラに
送信可能なフレームのうち最も優先度が高いフレームを前記コント
ローラに送信する制御装置。
- [請求項8] 請求項1に記載の制御装置において、
転送先のネットワークに応じて受信したフレームを加工するプロト
コル変換部をさらに備える制御装置。

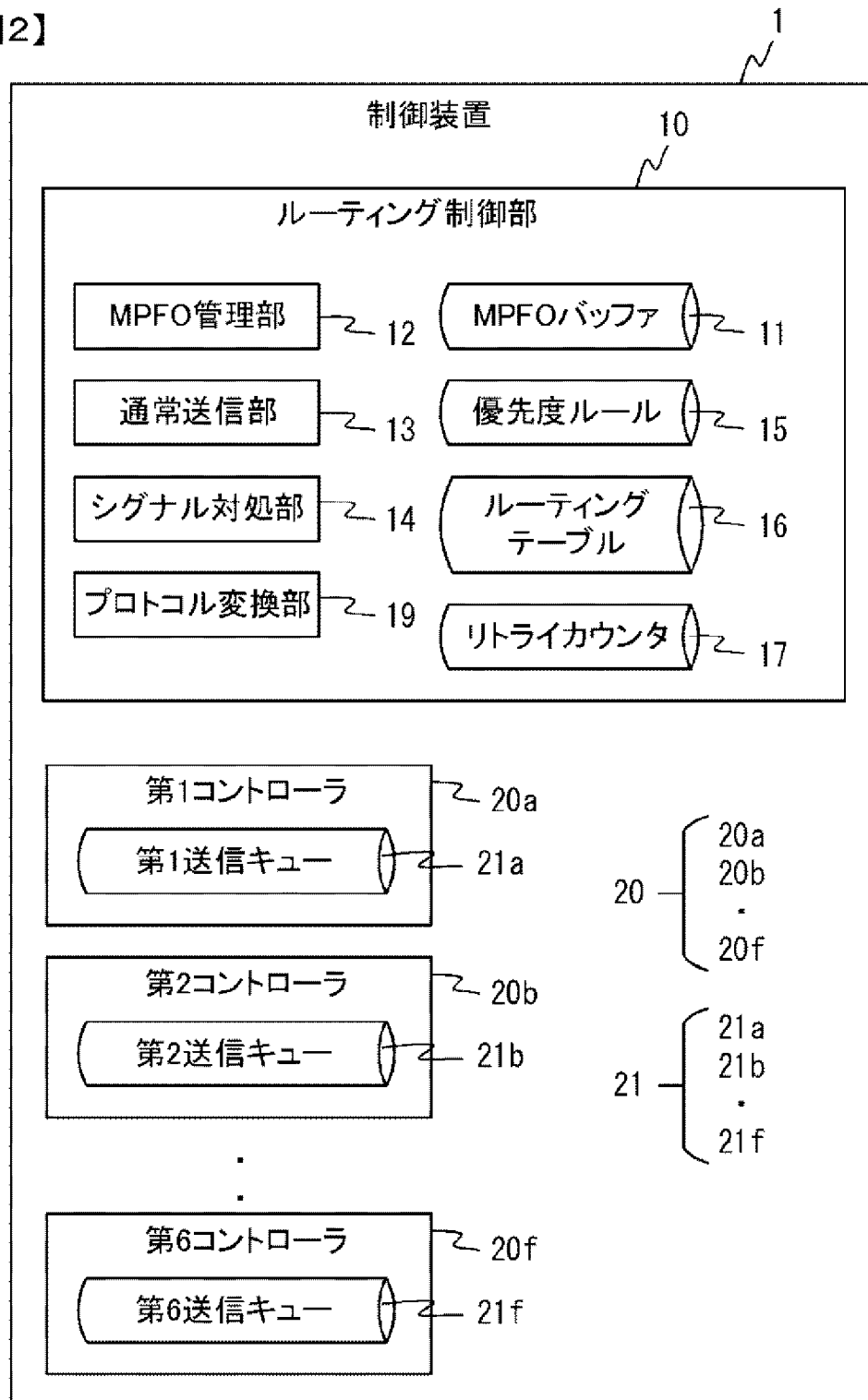
[図1]

【図1】



[図2]

【図2】



[図3]

【図3】

15
~

優先度ルール	
優先度	ID
1	10
2	192. 168. 1. 10
3	20
4	30
5	192. 168. 1. 20
.	.
.	.

[図4]

【図4】

16
~

ルーティングテーブル		
ID	転送先 チャンネル	リトライbit
10	3	000100
20	3、4、5	001100
30	3	000000
・	・	・

[図5]

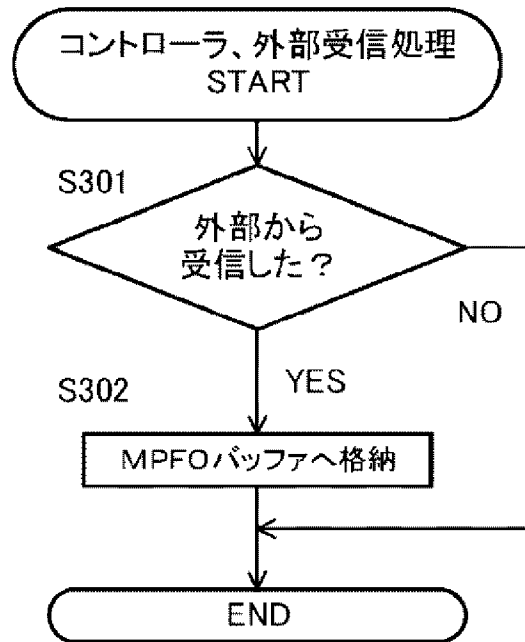
【図5】

17
~

リトライカウンタ					
CH6	CH5	CH4	CH3	CH2	CH1
0	0	1	2	0	0

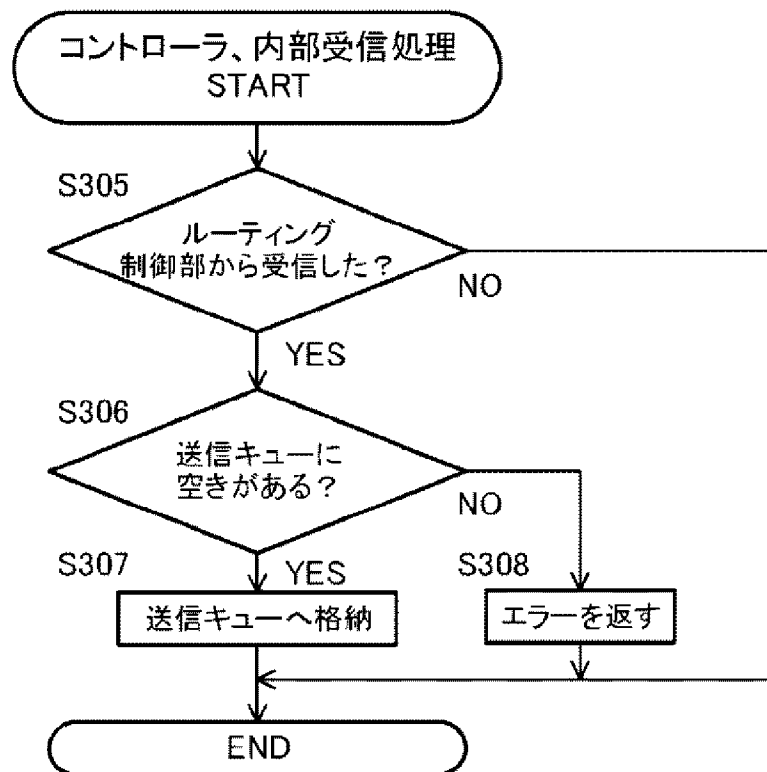
[図6]

【図6】



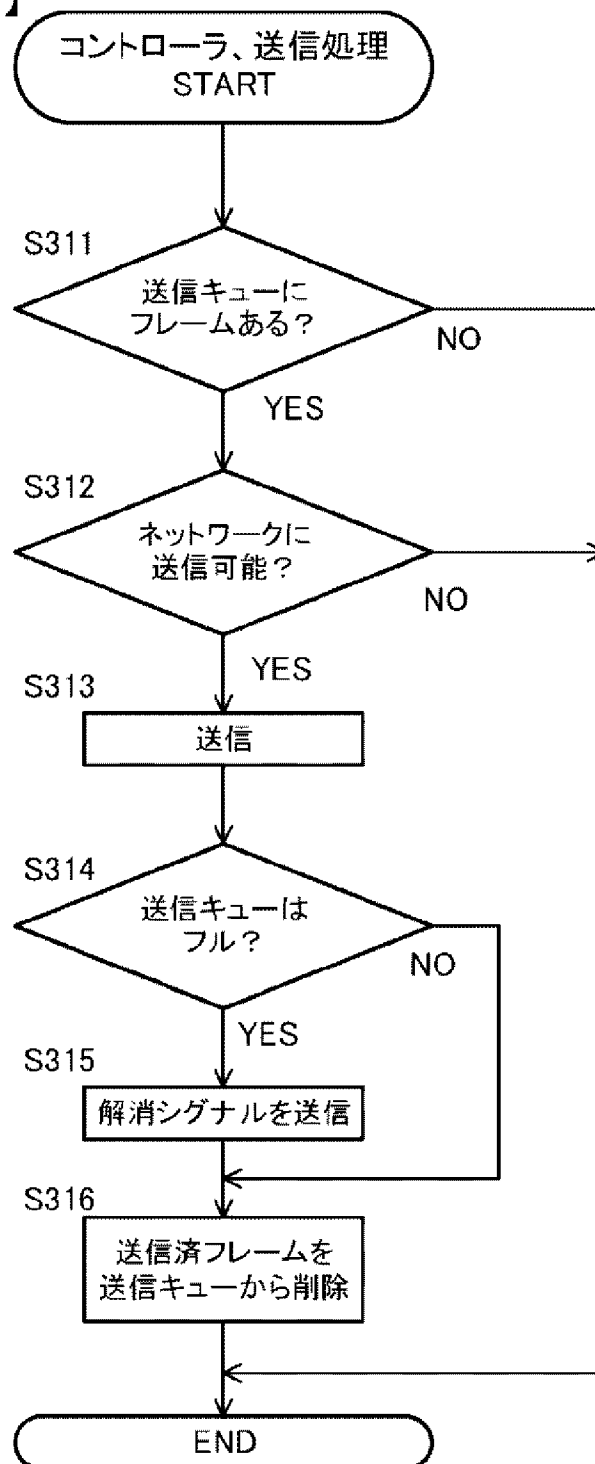
[図7]

【図7】



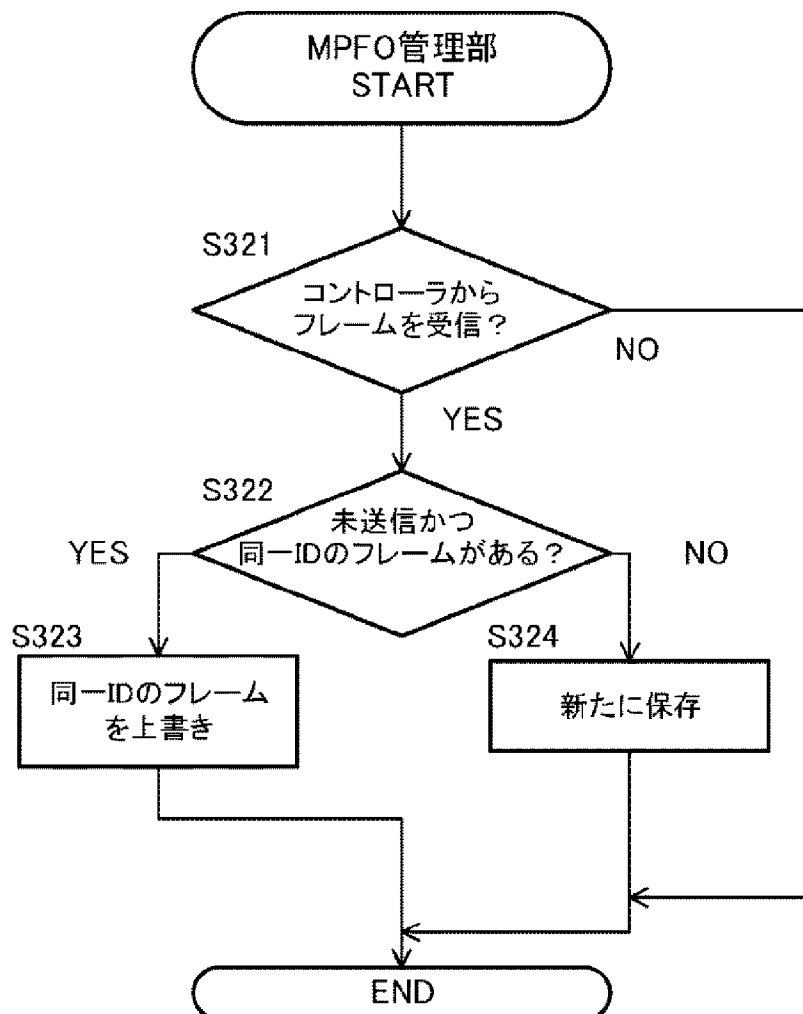
[図8]

【図8】



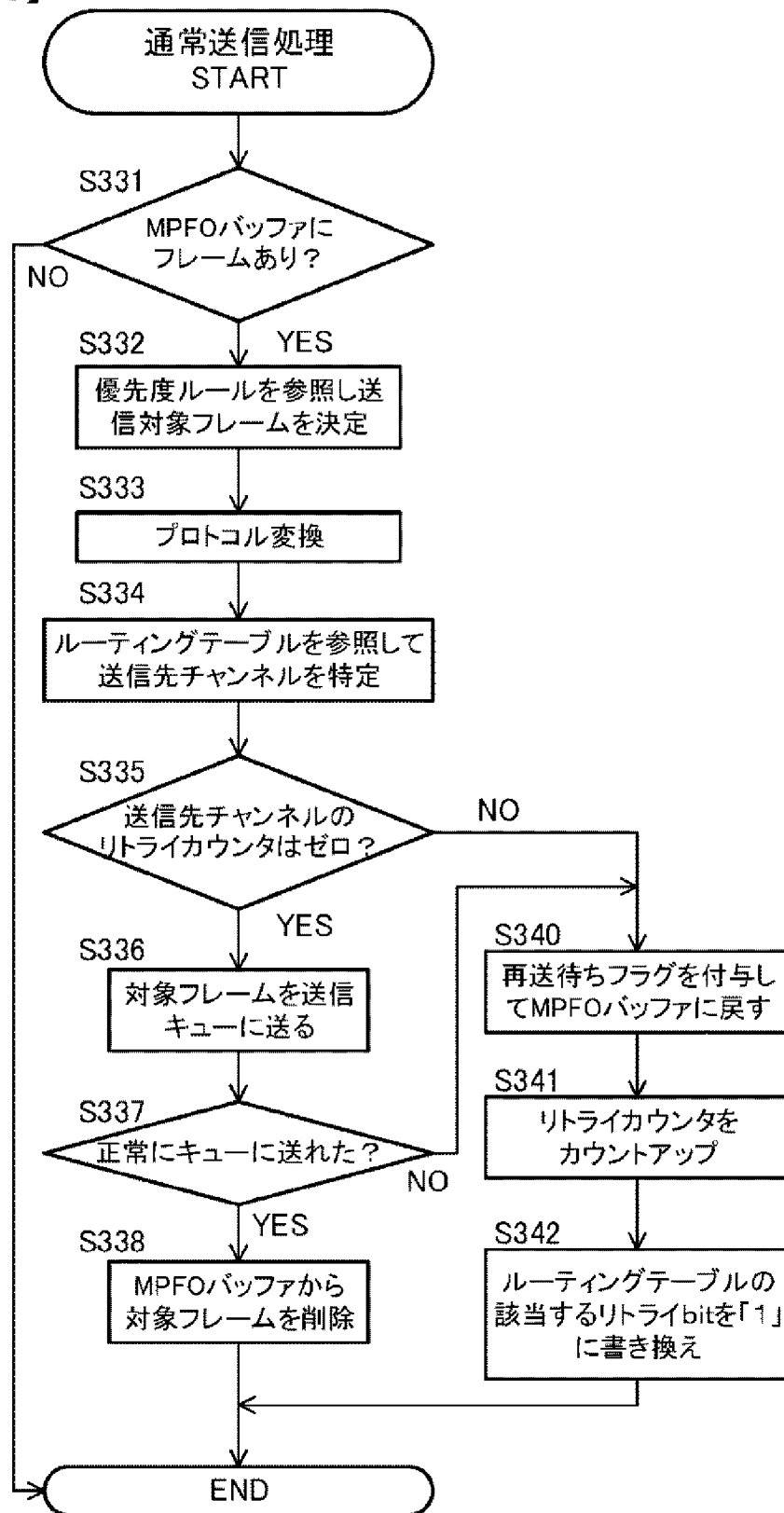
[図9]

【図9】



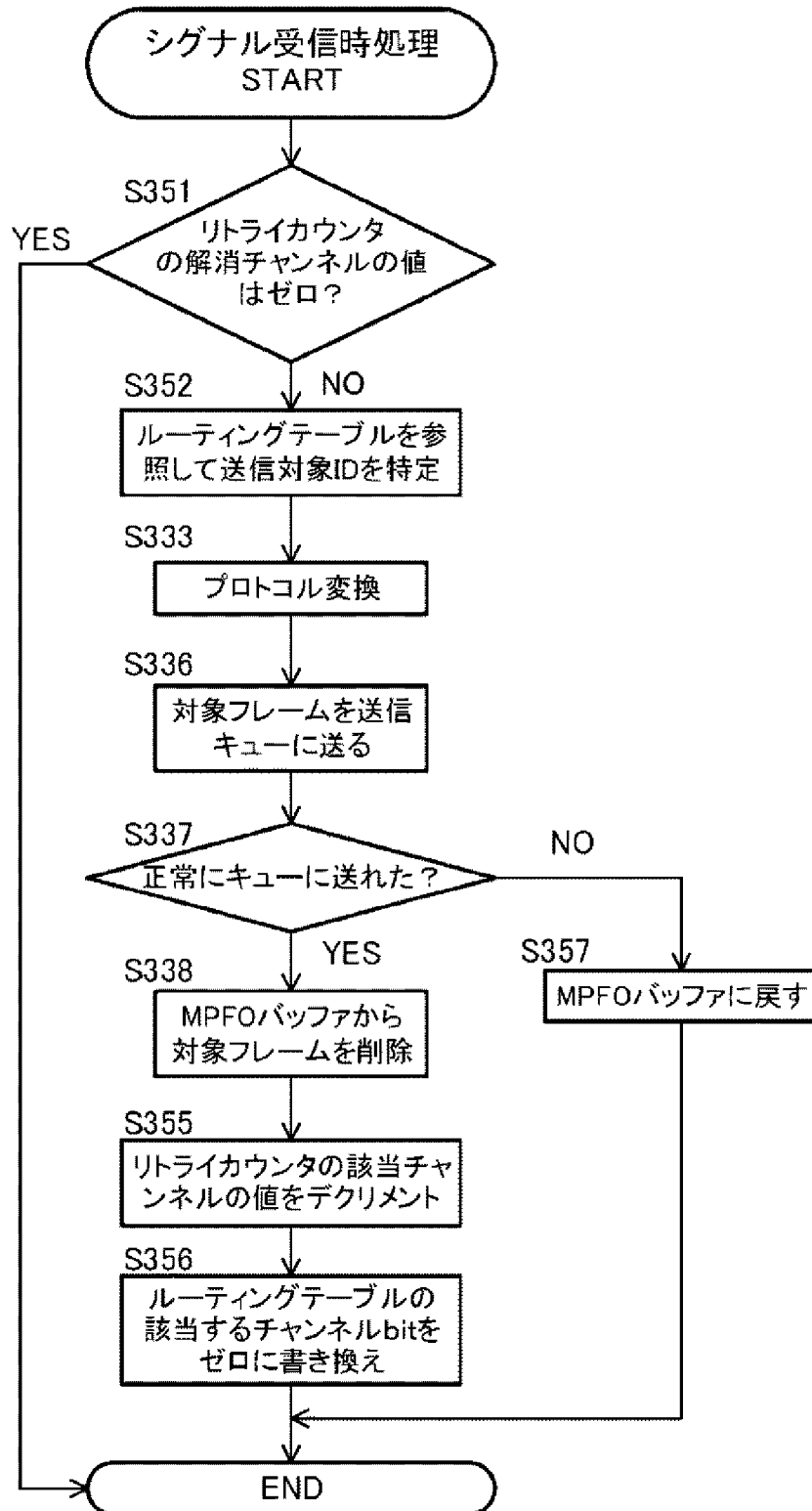
[図10]

【図10】



[図11]

【図11】



[図12]

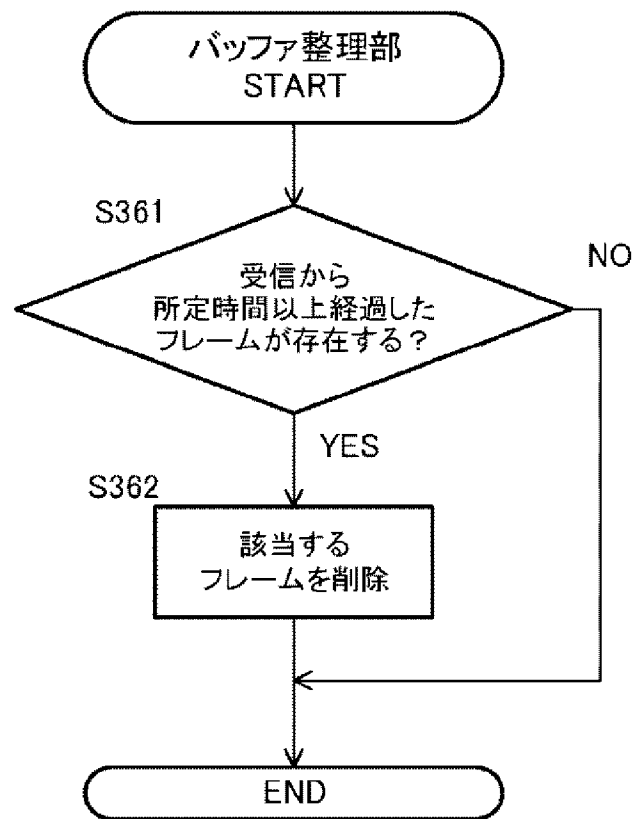
【図12】

18

再送管理テーブル	
ID	再送対象
10	YES
20	NO
30	NO
・	・

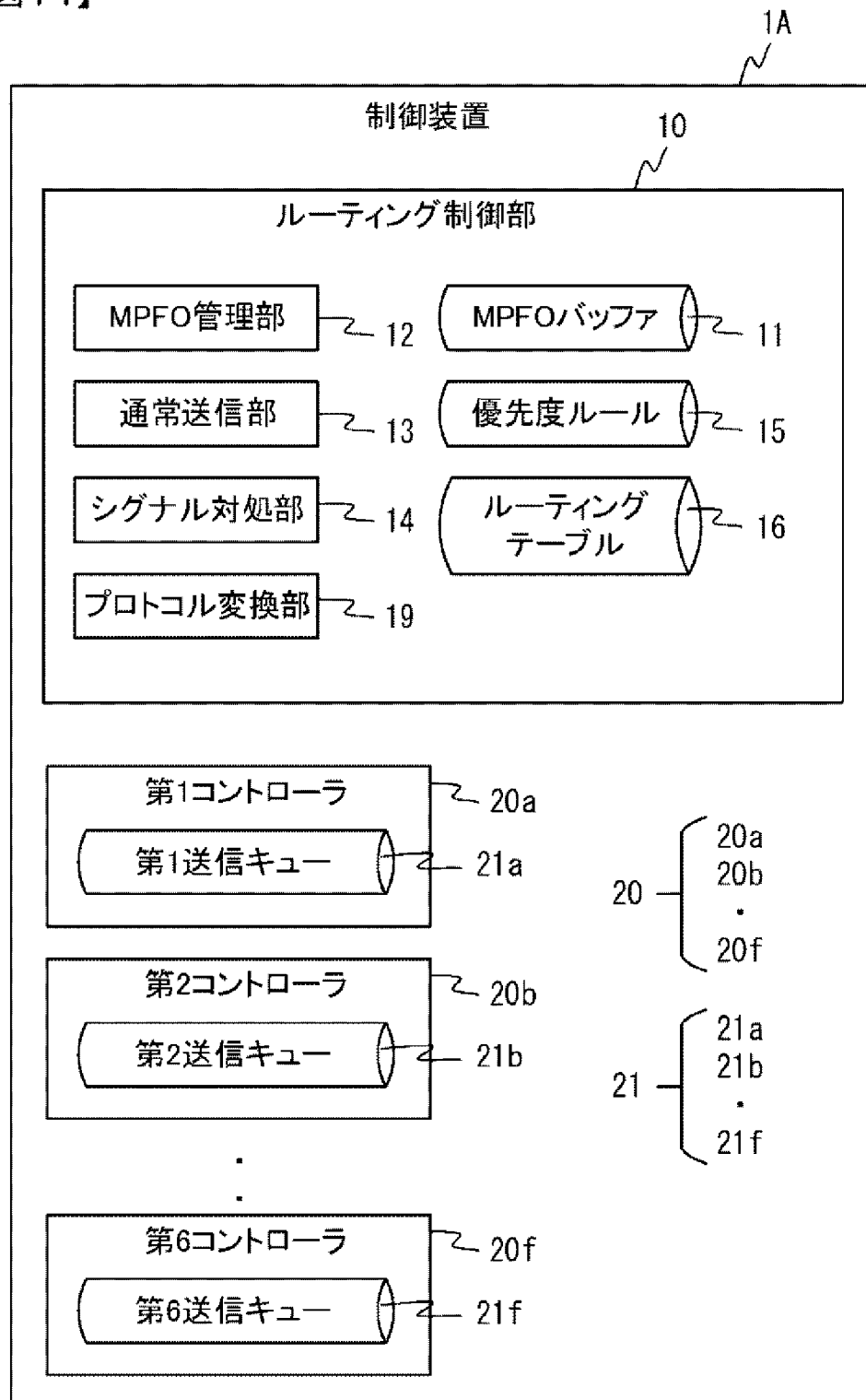
[図13]

【図13】



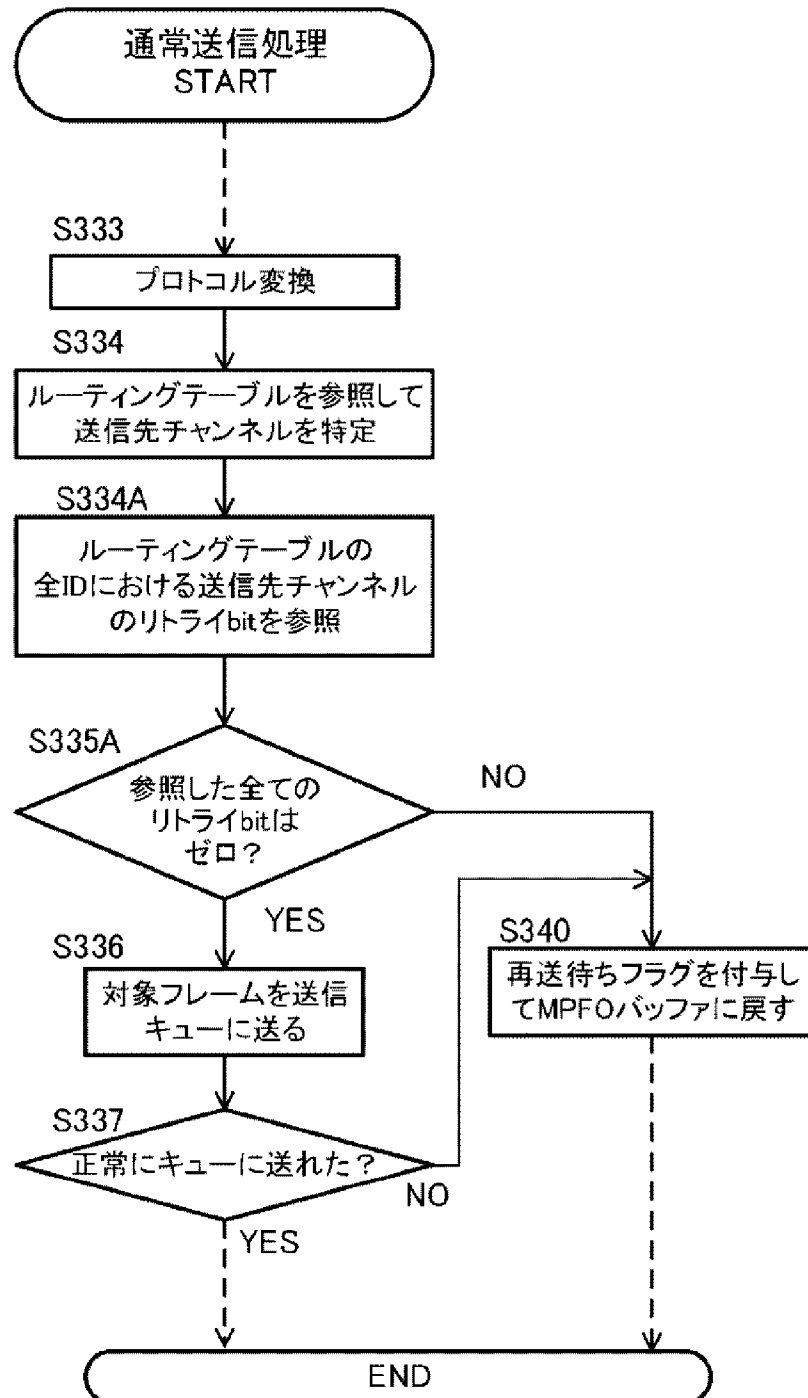
[図14]

【図14】



[図15]

【図15】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/026815

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04L12/40 (2006.01) i, H04L12/46 (2006.01) i, H04L13/08 (2006.01) i,
H04L29/06 (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)

Int.Cl. H04L12/40, H04L12/46, H04L13/08, H04L29/06

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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 2004-350138 A (DENSO CORP.) 09 December 2004, paragraphs [0002]-[0003], [0021]-[0022], [0032]-[0042], fig. 1 (Family: none)	1-8
Y	JP 6-284453 A (NEC CORP.) 07 October 1994, paragraphs [0004], [0019]-[0022], fig. 1, 3 (Family: none)	1-8
A	JP 2002-519912 A (SUN MICROSYSTEMS, INC.) 02 July 2002, entire text, all drawings & US 6252849 B1 (entire text, all drawings)	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

"I" 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
28 September 2018 (28.09.2018)

Date of mailing of the international search report
23 October 2018 (23.10.2018)

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

International application No.

PCT/JP2018/026815

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 63-209247 A (FUJITSU LTD.) 30 August 1988, entire text, all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 8-65308 A (TOSHIBA CORP.) 08 March 1996, entire text, all drawings (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04L12/40(2006.01)i, H04L12/46(2006.01)i, H04L13/08(2006.01)i, H04L29/06(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04L12/40, H04L12/46, H04L13/08, H04L29/06

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 2004-350138 A（株式会社デンソー）2004.12.09, 段落 [0002]-[0003], [0021]-[0022], [0032]-[0042], 図1（ファミリー なし）	1-8
Y	JP 6-284453 A（日本電気株式会社）1994.10.07, 段落[0004], [0019]-[0022], 図1, 3（ファミリーなし）	1-8
A	JP 2002-519912 A（サン・マイクロシステムズ・インコーポレイテ ッド）2002.07.02, 全文, 全図 & US 6252849 B1（全文, 全図）	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

28.09.2018

国際調査報告の発送日

23.10.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

玉木 宏治

5 X

1 2 1 2

電話番号 03-3581-1101 内線 3596

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 63-209247 A (富士通株式会社) 1988.08.30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 8-65308 A (株式会社東芝) 1996.03.08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8