

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5075868号
(P5075868)

(45) 発行日 平成24年11月21日(2012.11.21)

(24) 登録日 平成24年8月31日(2012.8.31)

(51) Int.Cl. F I
H O 4 L 12/46 (2006.01) H O 4 L 12/46 D

請求項の数 4 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2009-91589 (P2009-91589)	(73) 特許権者	000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号
(22) 出願日	平成21年4月3日(2009.4.3)	(73) 特許権者	300052246 株式会社ホンダエレシス 神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町134番 地横浜ビジネスパークハイテクセンター
(65) 公開番号	特開2010-245793 (P2010-245793A)	(74) 代理人	110000246 特許業務法人OFH特許事務所
(43) 公開日	平成22年10月28日(2010.10.28)	(72) 発明者	坪井 道孝 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会 社本田技術研究所内
審査請求日	平成21年11月26日(2009.11.26)	(72) 発明者	池田 誠 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会 社本田技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車載のゲートウェイ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一のネットワークから受信したデータを他のネットワークに転送する機能を有し、
当該他のネットワークへ送信すべきデータをそれぞれ格納する複数の送信メッセージボックスと、

当該各送信メッセージボックスに格納したデータを、当該データに付された識別子（ID）が表す優先度に応じて、順次、前記他のネットワークに送信する送信インタフェースと、

前記一のネットワークから受信したデータを順次格納し、当該データが他のネットワークへ送信されるまで保持するバッファ手段と、

前記受信したデータを当該データに付された前記識別子に応じて前記バッファ手段に格納すると共に、前記バッファ手段に格納されたデータを前記送信メッセージボックスに格納する制御手段と、

を備えた車載ゲートウェイ装置であって、

前記バッファ手段は、前記受信したデータをそれぞれ格納する複数の格納領域で構成された配列構造を為し、前記格納領域毎に格納すべきデータの優先度が予め定められ、かつ、前記配列構造のインデックスに沿って優先度順に、前記受信したデータが格納されるよう構成されており、

前記複数の送信メッセージボックスは、前記識別子よりも少ない数で構成され、

前記制御手段は、前記一のネットワークから受信したデータに、当該データに付された

識別子に対応し、かつ該識別子よりもビット数の少ないラベルを付与し、前記データの優先度を該ラベルの値により特定して動作するよう構成され、かつ、

前記一のネットワークから新たなデータを受信する毎に、当該データを前記バッファ手段に格納すると共に、前記バッファ手段に格納されているデータのうち、前記インデックスの若い順に特定される、前記送信メッセージボックスの数に応じた数の一群のデータが、前記送信メッセージボックスにおいて格納されている状態となるように、

前記新たなデータを受信したとき、当該受信した新たなデータの識別子と、前記複数の送信メッセージボックスに格納されている各データの識別子とを比較し、前記受信した新たなデータと識別子が同じであるデータが前記複数の送信メッセージボックスのいずれかに格納されている場合には、当該識別子が同じであるデータの前記他のネットワークへの送信を停止すると共に、前記受信した新たなデータを前記バッファ手段から複製し、前記識別子が同じであるデータに、当該複製した前記受信した新たなデータを上書きして格納し、

10

前記受信した新たなデータと識別子が同じであるデータが前記送信メッセージボックスのいずれにも格納されていない場合には、前記受信した新たなデータを前記バッファ手段から複製し、前記複数の送信メッセージボックスに格納されているデータのうち、前記受信した新たなデータよりも低い優先度を持ち、かつ最も優先度の低い識別子を持つデータに、前記複製した前記受信した新たなデータを上書きして格納する、

車載ゲートウェイ装置。

【請求項 2】

20

前記一のネットワークから受信されたデータの、前記車載ゲートウェイ装置内での滞留時間を計測する手段を備え、

前記制御手段は、前記滞留時間が所定時間を超えるデータを格納している前記送信メッセージボックスがあるときは、当該送信メッセージボックスを除く前記送信メッセージボックスを対象として、前記バッファ手段から前記送信メッセージボックスへのデータの格納を実行する、

請求項 1 に記載の車載ゲートウェイ装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記バッファ手段から前記送信メッセージボックスへ新たなデータを格納する際に、当該新たなデータより先に受信されたデータであって当該新たなデータと同じ優先度を持つ古いデータが、前記送信メッセージボックスのいずれかに格納されており、かつ、送信すべきデータを格納していない前記送信メッセージボックスがあるときは、前記古いデータを前記新たなデータで上書きすることなく、前記新たなデータを前記送信すべきデータを格納していない送信メッセージボックスに格納すると共に、前記送信インタフェースに指示して、前記古いデータの送信を停止させる、

30

請求項 1 または 2 に記載の車載ゲートウェイ装置。

【請求項 4】

前記送信メッセージボックスは、3 個で構成される、

請求項 1 から 3 のいずれかに記載の車載ゲートウェイ装置。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

この発明は、車両に搭載されるゲートウェイ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年の車両には、複数の電子制御装置（ECU と呼ぶ）が搭載されており、たとえばエンジン制御用の ECU、ドア制御用の ECU、エアバック用の ECU、ナビゲーション用の ECU 等が搭載されている。これらの ECU 間を、複数のネットワークで接続して互いに通信可能なようにするために、ゲートウェイ装置が提案されている。

【0003】

50

下記の特許文献 1 には、受信データを複数の通信チャネル間で振り分ける検索エンジン部と、振り分けられたデータを一時的に蓄積する送信 F I F O とを備える車載ゲートウェイ装置が開示されている。また、このゲートウェイ装置では、検索エンジンを複数設けた場合に、該複数の検索エンジンから複数のデータが同時に出力されたときには、設定された優先順位に従って送信 F I F O にデータを出力する構成が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 3 3 3 4 3 8 号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

車両に搭載された複数の電子制御装置 (E C U) は、車両の様々な部位についての制御を実施している。制御内容も様々であり、様々な種類のデータが車内ネットワーク間で送受信される。これらの様々な種類のデータ間に優先順位を設定することにより、優先度の高いデータを、優先度の低いデータよりも優先して転送することが可能となる。

【 0 0 0 6 】

上記の特許文献 1 のゲートウェイ装置の構成では、バスを介して受信したデータを格納する受信メッセージボックスと、バスを介して出力するデータを格納する送信メッセージボックスとの間に、検索エンジンと送信 F I F O を有するゲートウェイハードマクロ部が設けられる。該ゲートウェイハードマクロ部の内部においては、優先度 (I D によって設定される) に従ったデータ転送が行われる。しかしながら、一旦データが送信メッセージボックスに格納された後は、そのデータよりも優先度の高いデータが受信されたとしても、バスへの送信の順番は変更されない。したがって、優先度の低いデータが、優先度の高いデータよりも先にバスへ送信されることが生じうる。特に、送信メッセージボックスに空きが無い場合には、メッセージボックスに既に格納されているデータのバスへの送信が完了するまで待たなければならない。結果として、優先度の低いデータがバスに送信された後に、優先度の高いデータが送信メッセージボックスに格納されるおそれがある。

20

【 0 0 0 7 】

このような送信メッセージボックスの空きを待つ時間をなくすためには、優先度の数分の送信メッセージボックスを設ければよい。これにより、バスへの連続的なデータ送信も可能になる。しかしながら、優先度 (I D) の数が多いほど、送信メッセージボックスの数を増やす必要が生じ、これは、バスへの送信に際して優先度を比較する処理負荷を増大させるおそれがある。また、送信メッセージボックスが設けられる場所によっては、ハードウェア的な制約を受けるおそれがあるため、いたずらに該メッセージボックスの数を増やすことができないおそれがある。

30

【 0 0 0 8 】

したがって、送信メッセージボックスの数を抑制しつつ、ネットワーク間のデータ転送が、より忠実に優先順位に従って実現されることを可能にする車載ゲートウェイ装置が所望されている。

40

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

この発明の一つの側面によると、複数のネットワークが接続され、一のネットワークから受信したデータを他のネットワークに転送する際に、該受信したデータを順次格納するバッファ手段と、該バッファ手段に格納したデータを、送信待ちデータとして該バッファ手段から複製して一時的に格納する複数の送信メッセージボックスと、該複数の送信メッセージボックスに格納されたデータを、該データに付された識別子 (I D) の優先度に応じて、順次、前記他のネットワークに送信する制御手段と、を備えた車載ゲートウェイ装置が提供される。ここで、前記複数の送信メッセージボックスは、前記識別子よりも少ない数で構成される。前記制御手段は、転送すべき新たなデータを受信したとき、該新たな

50

データの識別子と、前記複数の送信メッセージボックスに格納されている各データの識別子とを比較する。該新たなデータと識別子が同じであるデータが該複数の送信メッセージボックスのいずれかに格納されている場合には、該識別子が同じであるデータの前記他のネットワークへの送信を停止すると共に、該識別子が同じであるデータを、該新たなデータで上書きして格納する。該新たなデータと識別子が同じであるデータが該送信メッセージボックスのいずれにも格納されていない場合には、前記複数の送信メッセージボックスに格納されているデータのうち、該新たなデータよりも低い優先度を持ち、かつ最も優先度の低い識別子のデータを、該新たなデータで上書きして格納する。

【 0 0 1 0 】

この発明のゲートウェイ装置によれば、優先度の高いデータが受信された場合には、送信メッセージボックスに既に格納された優先度の低いデータを、該優先度の高いデータで置き換える構成となっている。したがって、送信メッセージボックスの数は、識別子（ID）の数すなわち優先度として設定された数よりも少ないにもかかわらず、優先度により忠実に従うように転送先ネットワークへのデータ送信を実現することができる。結果として、優先度の高いデータの転送が遅延されるのを、より確実に防止することができる。

10

【 0 0 1 1 】

また、車両に関する制御では、データの種類が同じであれば、時間的に古いデータを、より新しいデータで置き換えるのが好ましい場合がある。これにより、より最新の車両の運転状態を反映した制御を実行することができるからである。この発明では、ゲートウェイ装置において、受信したデータと同じIDのデータが送信メッセージボックス内に存在している場合には、該受信された新たなデータで、該メッセージボックス内の古いデータが上書きされる。したがって、古いデータの送信は停止されるので、バスの無駄な消費を回避しつつ、より最新のデータを用いて車両に関する制御を行うことができる。

20

【 0 0 1 2 】

この発明の一実施形態によると、車載ゲートウェイ装置は、前記他のネットワークに転送されずに前記車載ゲートウェイ装置内に滞留しているデータの滞留時間を求める手段を備え、前記制御手段は、前記複数の送信メッセージボックスに格納されているデータのうち、最も優先度の低い識別子のデータの該滞留時間が所定値を超えている場合には、該新たなデータよりも低い優先度を持ち、かつ該滞留時間が所定値を超えている該データの次に優先度が低い識別子のデータの前記他のネットワークへの送信を停止すると共に、該送信停止したデータを、前記新たなデータで上書きして格納する。この発明によれば、優先度の高いデータの優先的な送信を維持しつつ、優先度の低いデータの送信が過度に遅延するのを防止することができる。

30

【 0 0 1 3 】

この発明の一実施形態によると、上記の制御手段は、前記新たなデータを受信したとき、前記複数の送信メッセージボックスのうち、データが格納されていない送信メッセージボックスの有無を確認し、該データが格納されていない送信メッセージボックスが存在する場合には、前記新たなデータと識別子が同じデータが格納されていた場合でも、該識別子が同じであるデータを、前記新たなデータで上書きすることなく、該新たなデータを、前記データが格納されていない送信メッセージボックスに格納すると共に、該識別子が同じであるデータの前記他のネットワークへの送信を停止する。この発明によれば、送信メッセージボックスに既に格納されているデータの送信停止の完了を待つことなく、新たなデータを送信メッセージボックスに格納することができるので、該新たなデータについて、送信メッセージボックスへの格納までの処理時間を、すなわちゲートウェイ装置を通過する時間を、より短縮することができる。

40

【 0 0 1 4 】

この発明の一実施形態によると、上記の制御手段は、前記データに付された識別子に対応し、かつ該識別子よりもビット数の少ないラベルを、前記データに付与し、前記新たなデータの識別子と前記複数の送信メッセージボックスに格納されている各データの識別子との前記比較を、該ラベルの値に基づいて行う。この発明によれば、識別子よりもデータ

50

長（ビット数）が短いラベルの値に基づいて、受信したデータと送信メッセージボックスに格納されているデータとの間の識別子の比較すなわち優先度の比較を行うので、送信メッセージボックスへの格納までの処理時間を、すなわちゲートウェイ装置を通過する時間を、より短縮することができる。

【0015】

この発明の一実施形態によると、前記送信メッセージボックスは、3個で構成される。送信メッセージボックスが2個であると、上記のような優先度に応じたデータの置き換えが生じた場合に、他のネットワークへの連続した送信が困難であるが、3個であれば、このような連続送信を行うことができる。他方、送信メッセージボックスの数を増やすほど、上記制御手段による処理負荷が増えるおそれがある。この発明では、送信メッセージボックスの数を3個にすることにより、連続送信を可能にしつつ、処理負荷の増大を抑制することができる。

10

【0016】

本発明のその他の特徴及び利点については、以下の詳細な説明から明らかである。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】この発明の一実施例に従う、車内ネットワークの概略的な構成を示す図。

【図2】この発明の一実施例に従う、フレームデータの構成を示す図。

【図3】この発明の一実施例に従う、車載ゲートウェイ装置の概略的な構成を示すブロック図。

20

【図4】この発明の一実施例に従う、ルーティングマップの構成を示す図。

【図5】この発明の一実施例に従う、優先順格納領域および送信MBテーブルの構成を示す図。

【図6】この発明の一実施例に従う、優先順送信制御の動作を説明するための図。

【図7】この発明の一実施例に従う、優先順送信制御の動作を説明するための図。

【図8】この発明の一実施例に従う、優先順送信制御の動作を説明するための図。

【図9】この発明の一実施例に従う、優先順送信制御の動作を説明するための図。

【図10】この発明の一実施例に従う、優先順送信制御の動作を説明するための図。

【図11】この発明の一実施例に従う、優先順送信制御の動作を説明するための図。

【図12】この発明の一実施例に従う、送信メッセージボックスが2個の場合のバスへの送信形態を説明するための図。

30

【図13】この発明の一実施例に従う、送信メッセージボックスが3個の場合のバスへの送信形態を説明するための図。

【図14】この発明の一実施例に従う、受信制御プロセスのフローチャート。

【図15】この発明の一実施例に従う、送信制御プロセスのフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0018】

次に図面を参照してこの発明の実施の形態を説明する。図1は、この発明の一実施形態に従う、車載ゲートウェイ装置が接続される車両のネットワーク構成図の概略を示す。車両には、複数の電子制御装置（ECU）が搭載されており、たとえば、これらのECUには、エンジン制御用のECU、ドア制御用のECU、エアバック制御用のECU、ナビゲーションシステム用のECU等が含まれることができる。これらのECUは、中央処理装置（CPU）およびメモリを備えるコンピュータとして実現されている。

40

【0019】

図の例の場合、ネットワークN1では、バスB1にECU1aが接続され、ネットワークN2では、バスB2にECU1bおよび1cが接続され、ネットワークN3では、バスB3にECU1dおよび1eが接続され、ネットワークN4では、バスB4にECU1fおよび1gが接続されている。この実施例では、バスB1～B4は、バス型のネットワーク・トポロジによって車内LANを構成している。

【0020】

50

さらに、バスB 1 ~ B 4 は、ゲートウェイ装置 1 0 に接続されている。ネットワークN 1 ~ N 4 は、ゲートウェイ装置 1 0 を介して互いに通信可能なように接続されており、したがって、E C U 1 a ~ 1 g は、該ゲートウェイ装置 1 0 を介して、所定の通信プロトコルに従って互いに通信することができる。この実施例では、通信プロトコルとして、周知のC A N (controller area network) プロトコルを用いる。

【 0 0 2 1 】

各E C U 1 a ~ 1 g は、「フレーム」と呼ばれるデータの単位で、データの送受信を行う。C A N プロトコルに従うフレームは、図 2 に示されるような所定のフォーマットを有しており、フレームの開始を表すS O F フィールド、フレームを識別するためのI Dなどを格納する調停 (アービトラージ) フィールド、データ長などを格納する制御フィールド、転送すべきデータを格納するデータフィールド、エラーチェック用のC R C フィールド、E C U がデータを受信したことを伝えるために使用されるA C K フィールド、およびフレームの終了を表すE O F フィールドから構成されている。

10

【 0 0 2 2 】

ここで、フレーム中の調停フィールドに格納される上記のI D (識別子) は、フレームの種類毎に設定され、データの内容や送信E C U を識別するために用いられるが、さらに、通信における調停において優先順位 (優先度) を決めるための番号をも表している。この実施例では、I D の値が小さいデータほど、高い優先順位のデータであることを表す。

【 0 0 2 3 】

ゲートウェイ装置 1 0 は、一のネットワークからフレームデータを受信すると、この受信したフレームデータのI Dを確認し、予め設定されたルーティングマップに従って、そのフレームデータを、他のネットワークに送信するよう構成されている。

20

【 0 0 2 4 】

図 3 は、ゲートウェイ装置 1 0 の構成のブロック図を示す。なお、以下の図およびその説明において、構成要素を総称する場合には、a および b のような添え字を用いない符号で表記することとする。

【 0 0 2 5 】

ゲートウェイ装置 1 0 は、C A N モジュール 1 1、ルート検索部 1 2、および送信制御部 1 3 を備え、この例では、該ゲートウェイ装置 1 0 に、バスB 1 およびB 2 の入力バスと、バスB 3 およびB 4 の出力バスとが接続されている。この実施例では、C A N モジュール 1 1 およびルート検索部 1 2 による処理は、ハードウェアで実現されており、送信制御部 1 3 による処理は、ソフトウェアで、すなわちゲートウェイ装置 1 0 に備えられるC P U (中央処理装置) がメモリ等に記憶されたコンピュータプログラムを実行することによって実現される。

30

【 0 0 2 6 】

C A N モジュール 1 1 は、C A N プロトコルに従ってバスに対するフレームデータの送受信制御を行うよう構成されている。C A N モジュール 1 1 には、入力バスのチャンネル毎に受信メッセージボックス (M B) 2 1 が、出力バスのチャンネル毎に送信メッセージボックス (M B) 3 1 が、たとえばレジスタの形態で予め設けられている。C A N モジュール 1 1 は、入力バスから受け取ったフレームデータを受信M B 2 1 に一時的に格納すると共に、送信M B 3 1 に一時的に格納されたデータを、その優先度の高い順に出力バスに送信する機能を有する。この例では、入力バスのチャンネル毎に使用する受信M B 2 1 の数は、1 個である。また、出力バスのチャンネル毎に使用する送信M B 3 1 は、I D の数 (すなわち、優先度の数) よりも少なく、この実施例では、送信M B 1、送信M B 2 および送信M B 3 から成る 3 個である。したがって、一時に 3 つのフレームデータを格納することができる。

40

【 0 0 2 7 】

図の例では、ゲートウェイ装置 1 0 がバスB 1 から受信するフレームデータを一時的に格納する受信M B 2 1 a と、ゲートウェイ装置 1 0 がバスB 2 から受信するフレームデータを一時的に格納する受信M B 2 1 b と、ゲートウェイ装置 1 0 がバスB 3 に送信するフ

50

フレームデータを一時的に格納する送信MB 3 1 a (MB 1 ~ MB 3 の3個の送信MBを有する)と、ゲートウェイ装置10がバスB 4に送信するフレームデータを一時的に格納する送信MB 3 1 b (MB 1 ~ MB 3 の3個の送信MBを有する)とが示されている。

【0028】

CANモジュール11は、前述したように、ハードウェア構成を用いて実現されることができるが(たとえば、CAN通信を行うモジュールとして市販されているCANモジュールを利用することができる)、代替的に、ソフトウェアを用いて構成されるようにしてもよい。本願発明は、後述するように、既知のCANモジュールの機能を利用して、優先度の高い順にデータがバスに出力されるよう、送信制御部13によって送信メッセージボックスに対するデータの送信を制御するものである。

10

【0029】

ルート検索部12は、検索エンジン部23およびFIFOバッファ25を備えている。具体的には、検索エンジン部23は、各入力バスに対応するよう設けられ、ルーティングマップ24は、各検索エンジン部23に関連づけられて、RAM等のメモリに予め記憶されている。また、FIFOバッファ25は、各出力バスに対応するよう設けられており、所定数の段数(たとえば、32個)から構成され、一段につき1個のフレームデータを格納することができる。

【0030】

この例では、検索エンジン部23aが、入力バスB1に対応するよう設けられ、検索エンジン部23bが、入力バスB2に対応するよう設けられている。検索エンジン部23aには、ルーティングマップ24aが対応づけられ、検索エンジン部23bには、ルーティングマップ24bが対応づけられており、両者のルーティングマップ24aおよび24bは、同じものでもよい。FIFOバッファ25aは、出力バスB3に対応するよう設けられ、FIFOバッファ25bは、出力バスB4に対応するよう設けられている。

20

【0031】

受信MB 21には、順次、対応するバスからのフレームデータが格納される。検索エンジン部23は、所定のタイミングで、該受信MB 21からフレームデータを読み出し、該フレームデータのIDに基づいて、RAM等のメモリに予め記憶されたルーティングマップ24を参照し、フレームデータの転送先のバス(チャンネル)を求める。

【0032】

ここで、図4を参照すると、ルーティングマップ24の一例が概略的に示されている。ルーティングマップ24は、IDを規定するIDフィールド、受信バス(入力バス)のチャンネル番号を規定する受信バスフィールド、および送信バス(出力バス)のチャンネル番号を規定する送信バスフィールドを有しており、ID毎に、どのバスから受信してどのバスに送信するのかを規定している。好ましくは、ルーティングマップ24は、図に示すように、IDの昇順に従って、すなわち高い優先度から低い優先度に向けて配列される。

30

【0033】

さらに、この実施例では、ルーティングマップ24は、ラベルフィールドを有している。ラベルとIDは、1対1に対応づけられており、ラベルの値からIDの値は一義的に導き出され、その逆も同様である。

40

【0034】

ラベルは、IDのビット数よりも少ないビット数から構成される。CANプロトコルの標準フレームの場合には、IDは11ビットで構成されるので、ラベルは、11ビットよりも少ないビット数で構成される。また、ID値の昇順に従って、ラベル値も昇順になるように、両者は対応づけられている。前述したように、この実施例では、ID値の昇順に従って優先度が低くなるので、ラベル値の昇順に従って優先度が低くなる。IDは、その連番に従って優先度が示され、結果として、実際に使用する優先度の数は 2^{11} より少ない。したがって、ラベル値のビット数を、実際に使用する優先度(ID)の数に対応するよう設定することができる。また、ラベル値は、後述するように、配列構造を有する優先度格納領域27のエントリ番号として用いられるので、連続した値を持つよう設定される

50

【 0 0 3 5 】

検索エンジン部 2 3 は、受け取ったフレームデータの I D と、ルーティングマップ 2 4 に記憶された I D とを比較し、該フレームデータの I D と一致する I D を検索し、該検索した I D について設定されたラベルと、送信バス（複数でもよい）のチャンネル番号とを取得する。ルーティングマップ 2 4 が I D の昇順に従って配列されているので、比較は、I D の昇順に従って行われるのがよい。こうすることにより、受け取ったフレームデータの優先度が高いほど、より早期に、一致する I D を見つけることができ、検索処理の時間を短縮することができる。

【 0 0 3 6 】

検索エンジン部 2 3 は、受け取ったフレームデータに、取得したラベルを付加し、該ラベル付きフレームデータを、取得した送信バスのチャンネル番号に対応する F I F O バッファ 2 5 に格納する。

【 0 0 3 7 】

この実施例では、検索エンジン部 2 3 が、各入力バスに対応するよう設けられているため、各入力バスからのフレームデータのルート検索処理を並列に実行することができる。代替的に、検索エンジン部 2 3 を、複数のバスチャンネルに対して 1 個だけ設けるようにしてもよい。この場合、検索エンジン部 2 3 は、受信 M B 2 1 a および 2 1 b の両方からのフレームデータについてルート検索を行う。この際、受信 M B 2 1 a および 2 1 b と、検索エンジン部 2 3 との間に、検索エンジン 2 3 へのフレームデータの送信を制御するセレクタ部のようなものを設けてもよく、そのような形態は、たとえば特開 2 0 0 6 - 3 3 3 4 3 8 号公報に記載されている。なお、検索エンジン部 2 3 は、前述したように、たとえば当該公報に記載のようなハードウェアで実現されることができ、代替的に、ソフトウェアによって実現してもよい。

【 0 0 3 8 】

図 3 に戻り、送信制御部 1 3 には、出力バスのチャンネル毎に、優先順格納領域（バッファ手段）2 7 および送信 M B テーブル 2 9 が設けられており、これらは、R A M 等のメモリに実現される。

【 0 0 3 9 】

この例では、出力バス B 3 について、優先順格納領域 2 7 a および送信 M B テーブル 2 9 a が設けられ、出力バス B 4 について、優先順格納領域 2 7 b および送信 M B テーブル 2 9 b が設けられている。

【 0 0 4 0 】

ここで、図 5 (a) を参照すると、優先順格納領域 2 7 の構成が示されている。優先順格納領域 2 7 は、優先度の数分（すなわち、ラベル値（I D 値）の数分）のエントリを有する配列構造となっている。各エントリの番号は、ラベル値に対応しており、これらのエントリは、優先度の高い順に、すなわちラベル値の昇順に従って配列されている。たとえば、ラベル値が、1 ~ 1 0 の値を取るとすると、1 ~ 1 0 の番号のエントリ領域が、優先順格納領域 2 7 には予め設定されている。

【 0 0 4 1 】

さらに、優先順格納領域 2 7 は、各エントリ（ラベル値）について、データフィールド、受信フラグフィールド、送信 M B フィールドを有する。データフィールドは、対応する F I F O バッファ 2 5 から受け取ったフレームデータを格納する領域である。受信フラグフィールドは、受信フラグが設定されるフィールドである。受信フラグフィールドの初期値（デフォルト値）はゼロであり、F I F O バッファ 2 5 から優先順格納領域 2 7 にフレームデータを格納した時に、値 1 が設定される。送信 M B フィールドは、送信 M B の番号が設定されるフィールドである。送信 M B フィールドの初期値（デフォルト値）はゼロであり、対応するフレームデータが送信 M B 1 ~ M B 3 のいずれかに格納（複製）されたときに、該格納された先の送信 M B の番号が設定される。この実施例では、送信 M B 3 1 の数は 3 個であるので、送信 M B 1 に格納されれば値 1 が設定され、送信 M B 2 に格納され

10

20

30

40

50

れば値 2 が設定され、送信 M B 3 に格納されれば値 3 が設定される。

【 0 0 4 2 】

図 5 (b) には、送信 M B テーブル 2 9 の構成が示されている。送信 M B テーブル 2 9 は、送信 M B の数分のフィールドを持つ。この実施例では、M B 1 ~ M B 3 の 3 個の送信 M B が存在するので、M B 1 フィールド、M B 2 フィールドおよび M B 3 フィールドを持つ。M B 1 フィールドには、送信 M B 1 に現在格納されているフレームデータのラベル値が設定される。M B 2 および M B 3 フィールドについても同様である。送信 M B テーブル 2 9 を参照することにより、各送信 M B に設定されているフレームデータのラベル値を特定することができる。

【 0 0 4 3 】

送信制御部 1 3 は、F I F O バッファ 2 5 a に格納されたフレームデータを、優先順格納領域 2 7 a の、該フレームデータのラベル値に対応するエントリ領域に一時的に格納する。送信制御部 1 3 は、送信 M B テーブル 2 9 a を用い、優先度の高い順にデータが出力バスに送信されるよう、優先順格納領域 2 7 a から送信 M B 3 1 a にデータを転送する優先順送信制御を実施する。C A N モジュール 1 1 は、送信 M B 3 1 a の M B 1 ~ M B 3 に格納されたフレームデータを、優先度の高い順に、対応するバス B 3 に送信する。これらの制御は出力バス間で並列に実行され、よって図の例では、上記出力バス B 3 に対する制御と並列に、優先順格納領域 2 7 b、送信 M B テーブル 2 9 b および送信 M B 3 1 b を用いた出力バス B 4 に対する制御が実行される。

【 0 0 4 4 】

以下では、

1) 優先順格納領域 2 7 に受信したデータの I D の優先度が、送信 M B 3 1 のいずれかの送信 M B に格納されたデータの I D よりも高い場合、および、

2) 優先順格納領域 2 7 に受信したデータの I D の優先度が、送信 M B 3 1 のいずれかの送信 M B に格納されたデータの I D と同じである場合、

について、優先順送信制御の具体的な内容を説明する。前者の 1) については、図 6 ~ 図 9 を参照して説明し、後者の 2) については、図 1 0 および図 1 1 を参照して説明する。

【 0 0 4 5 】

図 6 ~ 図 9 を参照して、送信制御部 1 3 による、上記 1) の場合の優先順送信制御の動作を説明する。ここで、ラベル値が 1 ~ 4 に対応する I D 値は、それぞれ、1 0 0、1 1 0、2 0 0 および 3 0 0 であるとする。また、フレームデータは、わかりやすいように、その I D 値のみで図に示している。

【 0 0 4 6 】

図 6 は、所与の時間における一状態を示しており、F I F O バッファ 2 5 には、ラベル値 2 が付与された I D 値が 1 1 0 (I D 1 1 0 と呼び、以下同様) のフレームデータが格納されていることを示す (前述したように、F I F O バッファ 2 5 は所定の段数を備えているが、図では、簡略化して、I D 1 1 0 のフレームデータの段のみを示している) 。

【 0 0 4 7 】

優先順格納領域 (以下、単に格納領域と呼ぶことがある) 2 7 には、I D 1 0 0 のフレームデータが、ラベル値が 1 のエントリ領域に格納され、I D 2 0 0 のフレームデータが、ラベル値が 3 のエントリ領域に格納され、I D 3 0 0 のフレームデータが、ラベル値が 4 のエントリ領域に格納されている。これらは、既に、対応する F I F O バッファ 2 5 から優先順格納領域 2 7 に転送されたものであるから、受信フラグフィールドの値は 1 となっている。

【 0 0 4 8 】

送信メッセージボックス 3 1 において、送信 M B 1 には、I D 1 0 0 のフレームデータが既に設定 (格納) されており、送信 M B 2 には、I D 2 0 0 のフレームデータが既に設定されており、送信 M B 3 には、I D 3 0 0 のフレームデータが既に設定されている。したがって、優先順格納領域 2 7 の送信 M B フィールドにおいて、ラベル値が 1 のエントリ

10

20

30

40

50

領域では、送信 M B 1 を表す値 1 が設定され、ラベル値が 3 のエントリ領域では、送信 M B 2 を表す値 2 が設定され、ラベル値が 4 のエントリ領域では、送信 M B 3 を表す値 3 が設定されている。

【 0 0 4 9 】

優先順格納領域 2 7 のラベル値が 2 のエントリ領域のデータフィールドは空であり、よって、受信フラグフィールドの値はゼロである。この例では、送信 M B フィールドの値はゼロ（初期値）であるが、以前に受信したデータのバスへの送信が完了している場合には、ゼロ以外の値が設定されていることがある。

【 0 0 5 0 】

また、送信 M B テーブル 2 9 の M B 1 フィールドには、送信 M B 1 に設定されているフレームデータのラベル値 1 が設定されている。同様に、M B 2 フィールドには値 3 が設定され、M B 3 フィールドには値 4 が設定されている。

【 0 0 5 1 】

図 7 は、図 6 よりも時間が進んだ状態を示している。送信制御部 1 3 は、F I F O バッファ 2 5 から、フレームデータと、対応するラベル値を読み出し、該フレームデータを、優先順格納領域 2 7 の、該読み出したラベル値に対応するエントリ領域に格納する。この例では、F I F O バッファ 2 5 から読み出したフレームデータのラベル値は 2 であるので、ラベル値が 2 のエントリ領域に、I D 1 1 0 のフレームデータが格納される。この格納動作と共に、該エントリの受信フラグフィールドの値は 1 に更新され、送信 M B フィールドの値はゼロに維持される（ゼロ以外の値であれば、ゼロにクリアされることとなる）。

【 0 0 5 2 】

なお、F I F O バッファ 2 5 からフレームデータを読み出すタイミングは、F I F O バッファ 2 5 のオーバーフローを回避するよう、任意の適切な手法で設定されることができる。たとえば、検索エンジン部 2 3 によって F I F O バッファ 2 5 に所定数のデータを書き込んだことに応じて、割り込み信号を送信制御部 1 3 に発行し、これに応じて、送信制御部 1 3 は、F I F O バッファ 2 5 から順番にデータを読み出すことができる。このような手法の一例は、特開 2 0 0 6 - 3 3 3 4 3 8 号公報に記載されている。

【 0 0 5 3 】

図 8 は、図 7 よりも時間が進んだ状態を表している。ラベル値 2 の新たなフレームデータが優先順格納領域 2 7 に既に受信されたので、図では、F I F O バッファ 2 5 を空として示している。

【 0 0 5 4 】

送信制御部 1 3 は、送信 M B テーブル 2 9 に、ゼロが設定されたフィールドが存在するかどうかを調べることにより、送信 M B 3 1 に空きがあるかどうかを判断すると共に、新たなフレームデータのラベル値 2 と、送信 M B テーブル 2 9 のラベル値 1 , 3 , 4 とを比較する。このラベル値の比較により、新たなフレームデータの I D と、送信 M B 3 1 に存在するフレームデータの I D との間で、優先度を比較することができる。

【 0 0 5 5 】

送信 M B 3 1 に空きがあり、同じ I D（優先度）のフレームデータが送信 M B 3 1 に存在しなければ、新たなフレームデータを、該空いている送信 M B に送信すればよい。しかしながら、この例では、送信 M B 3 1 に空きは無い。したがって、上記ラベル値の比較に基づいて、新たなフレームデータの I D が、送信 M B 3 1 のいずれかのフレームデータの I D よりも優先度が高いかどうかを判定し、高いと判定したならば、送信 M B 1 ~ M B 3 のうち、最も優先度の低いフレームデータが格納されている送信 M B を選択する。

【 0 0 5 6 】

この例では、新たなフレームデータのラベル値 2 は、送信 M B テーブル 2 9 の M B 2 および M B 3 フィールドに設定されているラベル値 3 および 4 よりも値が小さく、M B 3 フィールドに設定されているラベル値 4 は、M B 2 フィールドのラベル値 3 よりも大きい。したがって、送信 M B 3 が、新たなフレームデータよりも優先度が低く、かつ最も優先度の低いフレームデータを格納した送信 M B として選択される。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 7 】

送信制御部 1 3 は、こうして選択された送信 M B 3 に既に設定されている I D 3 0 0 のフレームデータのバスへの送信処理の停止を要求する信号を、C A N モジュール 1 1 に発行する。この送信停止要求信号に応じて、C A N モジュール 1 1 は、肯定応答を返すと共に、送信 M B 3 のフレームデータの送信停止処理を実行し（図には、取消線によって停止を表している）、停止が完了したならば、停止完了信号を送信制御部 1 3 に返す。

【 0 0 5 8 】

送信制御部 1 3 は、停止完了信号を受けたならば、優先順格納領域 2 7 のラベル値 4 のエントリの送信 M B フィールドの値を、3 からゼロに更新する。これにより、バスへの送信が未完了であることが示され、該ラベル値 4 のフレームデータは、再び、送信 M B 3 1 に送信されるのを待機する。

10

【 0 0 5 9 】

さらに、送信制御部 1 3 は、送信 M B テーブル 2 9 の M B 3 フィールドの値を、4 からゼロに更新する。これにより、送信 M B 3 には、フレームデータが設定されておらず、空きであることが示される。こうして、優先度の高いデータが受信されたときには、優先度の低いデータの送信を停止して、強制的に空きの送信 M B を作る。

【 0 0 6 0 】

なお、送信制御部 1 3 は、送信 M B からフレームデータが実際にバスに送信されている最中なのか、それとも送信 M B においてフレームデータがバスへの送信待ちの状態にあるのかについては、判断することができない。送信 M B からバスへの送信は、C A N モジュール 1 1 によって制御されているからである。C A N モジュール 1 1 は、送信停止要求信号を受け取ったとき、送信停止要求の対象となる送信 M B が送信待ちの状態にあれば、送信停止処理を実行するが、送信中の状態にあれば、送信停止処理を実行しない。この場合、C A N モジュール 1 1 は、送信停止要求信号に対し、否定応答を示す信号を返信する。上記の新たなフレームデータは、優先順格納領域 2 7 に維持されたまま、いずれかの送信 M B が空きになるのを待つ。

20

【 0 0 6 1 】

図 9 は、図 8 よりも時間が進んだ状態を表している。送信 M B テーブル 2 9 の M B 3 フィールドがゼロに設定されたことにより、送信制御部 1 3 は、送信 M B 3 に空きが生じたと判断し、優先順格納領域 2 7 のラベル値 2 のエントリのデータフィールドに格納されているフレームデータを、送信 M B 3 に複製することにより設定する（上書き）。送信制御部 1 3 は、優先順格納領域 2 7 のラベル値 2 のエントリの送信 M B フィールドの値を、ゼロから 3 に更新する。これにより、ラベル値 2 のフレームデータが、送信 M B 3 に転送されたことが示される。また、送信制御部 1 3 は、送信 M B テーブル 2 9 の M B 3 フィールドの値をゼロから 2 に更新する。これにより、送信 M B 3 には、ラベル値 2 のフレームデータが設定されたことが示される。

30

【 0 0 6 2 】

なお、図 7 ~ 図 9 のような送信制御部 1 3 による処理が行われている間も、C A N モジュール 1 1 は、送信 M B 3 1 の M B 1 ~ M B 3 に設定されたフレームデータの I D を互いに比較し、I D の優先度の高い順に、対応するバスにデータを送信（出力）する。バスへの出力が完了したならば、送信完了信号を、送信制御部 1 3 に発行する。送信制御部 1 3 は、送信完了となった送信 M B に設定されていたフレームデータを、優先順格納領域 2 7 から削除すると共に、受信フラグフィールドの値をゼロにクリアする。また、送信 M B テーブル 2 9 の、該送信完了となった送信 M B に対応する M B フィールドの値をゼロにクリアする。たとえば、送信 M B 1 の I D 1 0 0 のフレームデータの出力バスへの送信が完了したならば、ラベル 1 のエントリ領域のデータフィールドから、I D 1 0 0 のフレームデータを削除し、受信フラグフィールドの値をゼロにクリアし、さらに、送信 M B テーブル 2 9 の M B 1 フィールドの値をゼロにクリアする。こうして、ラベル値 1 のエントリ領域は空となり、送信 M B 1 も空であることが示される。

40

【 0 0 6 3 】

50

このように、送信MBに格納されているデータよりも高い優先度のデータが新たに受信された場合には、送信MBに既に格納されている、より優先度の低いデータが、該受信された新たなデータによって置き換えられる。したがって、低い優先度のデータによって送信MBが占領されているがために高い優先度のデータが待ちになるのを防止し、より早期にバスに出力することができる。結果として、より忠実に優先度に従ったバスへの転送を実現することができる。

【0064】

また、優先順格納領域27から送信MB31へのフレームデータの転送は複製によって行われ、優先順格納領域27には、該データが、バスへの出力が完了するまで保持される。したがって、送信MBに対する送信停止処理によって送信停止されたデータは、再度、送信MBに設定されるのを待つことができる。

10

【0065】

また、送信制御部13による優先順送信制御では、優先度の判断を、ラベルを用いて行っており、IDを何ら用いていないため、処理負荷を軽減することができる。従来は、新たに受信したデータのIDと、ゲートウェイ装置に既に受信されたデータのIDとを比較することにより、いずれのデータの優先度が高いかの判断を行っていた。しかしながら、IDはビット数が多く、比較回数が増えるほど処理負荷が増大するおそれがある。それに対し、ラベルは、IDよりもビット数が少ないので、ラベル値同士の比較処理は、ID同士の比較に比べて処理負荷が軽い。

【0066】

また、優先順格納領域27は、ラベル値の昇順に対応したエントリ番号を持つ配列構造をなしている。したがって、FIFOバッファ25からのデータに付与されたラベル値に基づいて、データを格納すべき領域を、優先順格納領域27において高速に見極めることができる。仮に、このようなラベル値のエントリ番号を持つ配列構造を用いないとすると、受信したデータのIDと、該格納領域27中に存在するデータのIDとを比較しながら、同じIDのデータ領域を検索する必要がある。上記のようなラベル値のエントリ番号を持つ配列構造を用いれば、このようなIDの比較および検索は不要である。

20

【0067】

さらに、優先順格納領域27から送信MB31へのデータの送信は、該優先順格納領域27に格納されたデータの優先度の高い順に行われるが、該格納領域27では、ラベル値の昇順に、すなわち優先度の高い順にデータが配列されているので、より高速に、送信すべきデータを見つけることができる。

30

【0068】

このように、ラベルを用いることにより、バスへの送信までの時間をより短縮することができる。しかしながら、他の実施形態では、ラベルを用いずに、IDを用いることによって、本願発明の優先順送信制御を実行してもよい。

【0069】

次に、図10および図11を参照して、送信制御部13による、上記2)の場合の優先順送信制御の動作を説明する。上記2)は、受信したデータのIDの優先度と、送信MB31のいずれかの送信MBに設定されているデータのIDの優先度が、同じである場合を示す。

40

【0070】

この例では、FIFOバッファ25に、ラベル値2のフレームデータが受信されている。他方、優先順格納領域27には、同じラベル値2のフレームデータが既に格納されており、これは、送信MBフィールドの値が3であるように、送信MB3に現在設定されているデータである。優先順格納領域27の当該フレームデータは、未だ、バスへの送信が完了していない。送信MBテーブル29のMB3フィールドの値は2である。

【0071】

このような場合、送信制御部13は、FIFOバッファ25から、ラベル値2のフレームデータを読み出して、優先順格納領域27のラベル値2のエントリ領域を上書きして格

50

納する。これに応じて、該エントリ領域の受信フラグフィールドは値 1 に維持されるが、送信 M B フィールドの値は、ゼロにクリアされる。

【 0 0 7 2 】

さらに、送信制御部 1 3 は、前述したように、送信 M B テーブル 2 9 を参照することにより、新たなフレームデータのラベル値 2 と、送信 M B に既に設定されているフレームデータのラベル値 1 , 0 , 2 とを比較することにより、該新たなフレームデータの I D と同じ I D のフレームデータが、送信 M B 3 に設定されていることを判定する。この判定に応じて、送信制御部 1 3 は、送信 M B 3 のバスへの送信を停止させる。前述したように、送信 M B 3 に対して送信停止要求信号を発行し、C A N モジュール 1 1 は、肯定応答を返すと共に、送信停止処理を実行する。C A N モジュール 1 1 は、送信停止処理が完了したならば、停止完了信号を送信制御部 1 3 に送る。送信制御部 1 3 は、この停止完了信号を受信したことに応じて、ラベル値 2 のエントリ領域の送信 M B フィールドの値をゼロに更新すると共に、送信 M B テーブル 2 9 の M B 3 フィールドの値をゼロに更新する。

10

【 0 0 7 3 】

その後、送信制御部 1 3 は、ラベル値 2 のフレームデータを、優先格納領域 2 7 から送信 M B 3 に複製して設定（上書き）すると共に、ラベル値 2 のエントリ領域の送信 M B フィールドの値をゼロから 3 に更新し、また、送信 M B テーブル 2 9 の M B 3 フィールドの値をゼロから 2 に更新する。

【 0 0 7 4 】

図示していないが、送信 M B 3 に設定されたラベル値 2 のフレームデータのバスへの送信が完了したならば、優先順格納領域 2 7 から当該フレームデータを削除すると共に、受信フラグフィールドをゼロにクリアする。送信 M B テーブル 2 9 の M B 3 フィールドもゼロにクリアされる。

20

【 0 0 7 5 】

このように、送信 M B に格納されたのと同じ I D のフレームデータを受信した場合には、優先順格納領域 2 7 の対応するエントリ領域は上書きされ、該送信 M B も、たとえ他に空きの送信 M B があっても（図では、送信 M B 2 が空きとなっている）、上書きされる。

【 0 0 7 6 】

なお、送信制御部 1 3 からの送信停止要求信号に応じて、C A N モジュール 1 1 が否定応答を返した場合には、該ラベル値 2 のフレームデータは、図 6 ~ 図 9 を参照して説明した制御プロセスに従って、いずれかの送信 M B に転送されるのを、優先順格納領域 2 7 において待機する。

30

【 0 0 7 7 】

上記のような上書きを許容する理由について述べると、I D が同じということは、同じ種類のデータを表している。たとえば、エンジン回転数データは、所定の時間間隔で求められるが、これらのデータには、同じ I D が割り振られる。他方、E C U によって実施される車両の制御は、よりリアルタイムな制御を実現するため、車両の現在の運転状態に基づいて行われるのが好ましく、そのため、車両の運転状態を表すデータとして、最新のデータを用いて制御を行うのが好ましい。たとえば、エンジン回転数データに基づく何らかの制御を実行するとき、最新のエンジン回転数データを用いるのが好ましい。したがって、古いデータが転送されている間に、新しいデータが該古いデータに追いついた場合には、該新しいデータで古いデータを上書きする。こうすることにより、古いデータの無駄な転送を防止することができると共に、より新しいデータを、E C U の制御処理に供することができる。

40

【 0 0 7 8 】

なお、データの種類によっては、このような上書きを許容すべきでないものが存在するが、その場合、該上書きを許容しない種類のデータに対しては、上で述べた優先順送信制御とは別の任意の適切な手法によって、バスへの転送を行えばよい。

【 0 0 7 9 】

図 1 1 は、図 1 0 の代替形態を示す図である。図 1 0 と異なる点は、送信 M B に空きが

50

ある場合には、同じIDのフレームデータの送信MBの送信停止の完了を待つことなく、該空きの送信MBにフレームデータを設定する点である。

【0080】

具体的には、FIFOバッファ25から優先順格納領域27への格納は、図10と同様に行われる。その後、送信制御部13は、前述したように、送信MBテーブル29を参照することにより、ゼロが設定されたフィールドが存在するかどうか調べると共に、新たなフレームデータのラベル値2と、送信MB31に既に設定されているフレームデータのラベル値1, 0, 2とを比較する。これにより、該新たなフレームデータのIDと同じIDのフレームデータが、送信MB3に設定されていると共に、送信MB2に空きがあることを判定する。これに応じて、送信制御部13は、同じIDのフレームデータを有する送信MB3に対し、前述したと同様の手法で、送信停止要求信号を発行する。CANモジュール11は、肯定応答を返すと共に、送信停止処理を実行する。他方、送信制御部13は、CANモジュール11からの停止完了信号の受信を待つことなく、優先順格納領域27から、空いている送信MB2に、ラベル値2のフレームデータを複製して設定すると共に、ラベル値2のエントリ領域の送信MBフィールドを3から2に更新し、送信MBテーブル29のMB2フィールドを、ゼロから2に更新する。

10

【0081】

CANモジュール11は、送信MB3の送信停止処理が完了したならば、停止完了信号を送信制御部13に送る。送信制御部13は、この停止完了信号に応じて、送信MBテーブル29のMB3フィールドの値を2からゼロに更新する。なお、ラベル値2のエントリ領域の送信MBフィールドの値は、該ラベル値2のフレームデータが送信MB2に設定されているので、そのまま維持される（ゼロにクリアされない）。

20

【0082】

図示していないが、送信MB2のフレームデータのバスへの送信が完了した時に、ラベル値2のエントリ内のデータは削除されると共に、受信フラグフィールドはゼロにクリアされ、送信MBテーブル29のMB2フィールドもゼロにクリアされる。

【0083】

なお、送信MB3に対する送信停止要求に応じて、否定応答が返された場合には、送信MB3のデータは、送信停止されることなくそのまま送信され、送信完了に応じて、送信MBテーブル29のMB3フィールドの値がゼロにクリアされることとなる。その後、送信MB2に設定されたラベル値2のフレームデータのバスへの送信が完了したならば、優先順格納領域27から当該フレームデータを削除すると共に、受信フラグフィールドをゼロにクリアする。送信MBテーブル29のMB2フィールドもゼロにクリアされる。

30

【0084】

図10の形態では、同じIDのフレームデータの送信MBへの転送を、CANモジュール11による送信MBの送信停止処理の完了を待ってから、すなわちCANモジュール11から停止完了信号を受けた後に行っていたが、図11の形態では、該送信停止処理の完了を待つ必要がない。CANモジュール11による送信停止処理には所定の時間を要するので、図11の形態によれば、該フレームデータの送信MBへの転送時間を短縮することができる。

40

【0085】

次に、送信制御部13による、フレームデータがゲートウェイ装置10内に滞留している時間（滞留時間）を算出する機能について説明する。滞留時間の算出は、上記の優先順送信制御によって、優先度の低いフレームデータが、長期にわたってバスに送信されない状態を防止するために行われる。

【0086】

一実施例では、タイマ（図示せず）を設け、フレームデータ毎に、該データがゲートウェイ装置10に滞留している時間を計時する。滞留時間は、フレームデータが、バスに出力されることなくゲートウェイ装置にどの程度留まっているかどうかを判断する指標として計時されるものであるから、このような指標の役割を果たすのであれば、計時を任意の

50

時点から開始することができる。

【 0 0 8 7 】

たとえば、フレームデータが F I F O バッファ 2 5 から優先順格納領域 2 7 に格納された時点、または、フレームデータが、最初にいずれかの送信 M B に設定された時点等を、計時の開始時点とすることができる。タイマは、ソフトウェア（プログラム）によって実現されてもよいし、ハードウェアで実現されてもよい。

【 0 0 8 8 】

こうして計時された滞留時間が所定値を超えても、該フレームデータが優先順格納領域 2 7 から削除されない（すなわち、バスへの送信が完了されない）場合、送信制御部 1 3 は、該フレームデータが設定された送信 M B に対しては、送信停止要求信号を発行しない。この場合、受信した新たなフレームデータよりも優先度が低く、かつ、該送信停止したフレームデータの次に優先度の低いフレームデータがいずれかの送信 M B に格納されているならば、該送信 M B に対して送信停止要求信号を発行する。

【 0 0 8 9 】

たとえば、図 8 には、前述したように、送信 M B 3 に対して送信停止要求信号を発行することが示されている。送信制御部 1 3 は、新たなデータのラベル値 2 と、送信 M B テーブル 2 9 に設定されたラベル値 1 , 3 , 4 とを比較し、新たなデータよりも優先度が低く、かつ最も優先度の低いフレームデータを格納する送信 M B 3 を判定している。滞留時間を用いるこの実施形態では、送信制御部 1 3 は、該判定した送信 M B 3 に格納されているラベル値 4 のフレームデータの滞留時間が所定値を超えているかどうかを判断し、超えていなければ、前述したように送信 M B 3 に対する送信停止要求信号を発行するが、超えているならば、送信 M B 3 に対する送信停止要求信号の発行を禁止する。送信制御部 1 3 は、上記ラベル値の比較に基づき、新たなデータよりも優先度が低く、かつ送信停止したデータの次に優先度の低い送信 M B（この例では、送信 M B 2）を判定し、該次に優先度の低い送信 M B 2 に対して送信停止要求信号を発行する。こうすることにより、送信 M B 3 の I D 3 0 0 のフレームデータを、過渡の遅延を生じさせることなく、出力バスに送信することができる。

【 0 0 9 0 】

代替的に、タイマによる計時を、ラベル値（I D 値）毎に行ってもよい。この場合、フレームデータにラベルが付された時点、フレームデータが F I F O バッファ 2 5 に受信された時点、F I F O バッファ 2 5 から優先順格納領域 2 7 に受信された時点、または、最初に送信 M B 3 1 に設定された時点等を、計時の開始時点とすることができる。なお、この場合、図 1 0 や図 1 1 の形態のように同じ I D のフレームデータを受信した場合には、同じタイマによって計時されることとなるので、該タイマをリセットして新たに計時を開始するのが好ましい。

【 0 0 9 1 】

他の実施例では、タイマを設ける代わりに、ゲートウェイ装置 1 0 内において何らかの時点でフレームデータに付与されるタイムスタンプを利用して、上記の滞留時間を算出してもよい。たとえば、受信メッセージボックス 2 1 にデータが受信された時点や F I F O バッファ 2 5 に受信された時点等においてフレームデータにタイムスタンプが付与される場合には、該タイムスタンプを利用することができる。代替的に、送信制御部 1 3 が、フレームデータを F I F O バッファ 2 5 から優先順格納領域 2 7 に格納した時点や、最初に送信 M B に設定された時点において、タイムスタンプを該フレームデータに付与するようにしてもよい。

【 0 0 9 2 】

この場合、たとえば図 8 の場合には、送信制御部 1 3 は、前述したように、判定した送信 M B 3 に格納されているラベル値 4 のフレームデータに付与されたタイムスタンプを参照し、現在の時刻と該タイムスタンプとの間の差を、滞留時間として算出し、該滞留時間が所定値を超えているかどうかを判断する。超えていなければ、前述したように送信 M B 3 に対する送信停止要求信号を発行するが、超えているならば、送信 M B 3 に対する送信

10

20

30

40

50

停止要求信号の発行を禁止する。この場合も同様に、送信制御部 13 は、上記ラベル値の比較に基づき、新たなデータよりも優先度が低く、かつ送信停止したデータの次に優先度の低いデータの送信 MB（この例では、送信 MB 2）を判定し、該次に優先度の低いデータの送信 MB 2 に対して送信停止要求信号を発行する。

【 0 0 9 3 】

この実施例における、バスのチャンネル毎に設けられる送信 MB（メッセージボックス）の数は、MB 1 ~ MB 3 の 3 個であり、これは、好ましい個数として選択されている。この理由を、図 1 2 および図 1 3 を参照して説明する。

【 0 0 9 4 】

図 1 2 は、チャンネル毎に送信 MB を 2 個（MB 1 と MB 2）を使用する場合の、送信 MB からバスへのフレームデータの送信（出力）の一形態を示す図である。

【 0 0 9 5 】

時点 t 1 において、送信 MB 1 には、ID 1 0 0 のフレームデータが既に設定され、送信 MB 2 には、ID 2 0 0 のフレームデータが既に設定されている。

【 0 0 9 6 】

1 つのバスには、一時に 1 つのフレームデータのみを出力することができる。ID 1 0 0 は、ID 2 0 0 よりも優先度が高いので、時点 t 1 においては、送信 MB 1 から ID 1 0 0 のフレームデータのバスへの送信が開始され、送信 MB 2 の ID 2 0 0 のフレームデータは、送信待ちの状態にある。

【 0 0 9 7 】

ここで、時点 t 2 において、前述したような送信制御部 13 による優先順送信制御によって、送信制御部 13 から、送信停止要求信号が送信 MB 2 に対して発行されたとする。これに応じて、CAN モジュール 11 は、肯定応答を送信制御部 13 に返すと共に、送信 MB 2 の送信待ち状態を解消して、所定の停止処理を実行する。停止処理が完了したならば、CAN モジュール 11 は、停止完了信号を送信制御部 13 に返す。送信制御部 13 は、該停止完了信号に応じて、時点 t 3 において、ID 1 1 0 のフレームデータの優先順格納領域 27 から送信 MB 2 への送信を開始する。これにより、送信 MB 2 の ID 2 0 0 のフレームデータは、上書きされていく。この上書き動作は、時点 t 5 まで継続する。なお、同じビット数のデータについて、上書き動作（設定時間）は、バスへの送信時間よりも短い。

【 0 0 9 8 】

他方、時点 t 4 において、ID 1 0 0 のフレームデータのバスへの送信が完了する。送信完了信号が送信制御部 13 に送られ、これに応じて、送信制御部 13 は、新たな ID 2 0 0 のフレームデータの送信 MB 1 への送信を開始する。ID 2 0 0 のフレームデータの送信 MB 2 への設定（上書き）は、時点 t 6 まで継続する。

【 0 0 9 9 】

図から明らかなように、ID 1 0 0 のフレームデータのバスへの送信が完了した時点 t 4 では、どちらの送信 MB においてもデータを設定中であり、バスに送信可能なデータが存在しない。バスへの送信が開始されるのは、送信 MB 2 に ID 1 1 0 のフレームデータの設定を終えた時点 t 5 である。該設定を終えたことに応じて、CAN モジュール 11 は、送信 MB 2 からバスへの ID 1 1 0 のフレームデータの送信を開始する。

【 0 1 0 0 】

時点 t 6 において、ID 2 0 0 のフレームデータの送信 MB 1 への設定が完了する。ID 1 1 0 のフレームデータがバスへ送信されている最中であるので、ID 2 0 0 のフレームデータは送信待ちの状態に入る。時点 t 7 において、ID 1 1 0 のフレームデータの送信が完了したことに応じて、ID 2 0 0 のフレームデータの送信が開始される。

【 0 1 0 1 】

図の時点 t 4 ~ t 5 に示すように、使用する送信 MB が 2 個の場合には、送信制御部 13 による優先順送信制御によって、両方の MB にデータを設定している最中という状態が生じるおそれがあり、よって、バスにデータを連続して送信することができない状態が生

10

20

30

40

50

じうる。バスは解放状態となり、これは、処理効率の低下につながる。

【 0 1 0 2 】

図 1 3 は、送信メッセージボックスを 3 個 (M B 1 ~ M B 3) 使用する場合は、送信 M B からバスへのフレームデータの送信 (出力) の一形態を示す図である。

【 0 1 0 3 】

時点 t 1 において、送信 M B 1 には、 I D 1 0 0 のフレームデータが既に格納され、送信 M B 2 には、 I D 2 0 0 のフレームデータが既に格納され、送信 M B 3 には、 I D 3 0 0 のフレームデータが既に格納されている。

【 0 1 0 4 】

I D 1 0 0 は、 I D 2 0 0 および I D 3 0 0 よりも優先度が高いので、時点 t 1 においては、送信 M B 1 から I D 1 0 0 のフレームデータのバスへの送信が開始され、送信 M B 2 の I D 2 0 0 のフレームデータおよび送信 M B 3 の I D 3 0 0 のフレームデータは、送信待ちの状態にある。

【 0 1 0 5 】

ここで、時点 t 2 において、前述したような送信制御部 1 3 による優先順送信制御によって、送信制御部 1 3 から、送信停止要求信号が送信 M B 3 に対して発行されたとする。これに応じて、 C A N モジュール 1 1 は、この送信停止要求に対して肯定応答を送信制御部 1 3 に返すと共に、送信 M B 3 の送信待ち状態を解消して、所定の停止処理を実行する。停止処理が完了したならば、 C A N モジュール 1 1 は、停止完了信号を送信制御部 1 3 に返す。送信制御部 1 3 は、該停止完了信号に応じて、時点 t 3 において、 I D 1 1 0 のフレームデータの優先順格納領域 2 7 から送信 M B 3 への送信を開始する。これにより、送信 M B 3 の I D 3 0 0 のフレームデータは、上書きされていく。この上書き動作は、時点 t 5 まで継続する。

【 0 1 0 6 】

他方、時点 t 4 において、 I D 1 0 0 のフレームデータのバスへの送信が完了する。 C A N モジュール 1 1 は、送信完了に応じて、送信 M B 2 の I D 2 0 0 のフレームデータのバスへの送信を速やかに開始する。また、 I D 1 0 0 のフレームデータの送信完了信号が送信制御部 1 3 に送られ、これに応じて、送信制御部 1 3 は、新たな I D 3 0 0 のフレームデータの送信 M B 1 への送信を開始する。 I D 3 0 0 のフレームデータの送信 M B 1 への設定 (上書き) は、時点 t 6 まで継続する。

【 0 1 0 7 】

図から明らかなように、 I D 1 0 0 のフレームデータのバスへの送信が完了した時点 t 4 では、送信 M B 3 は、優先順送信制御によって新たなフレームデータの設定中であるが、送信 M B 2 のフレームデータのバスへの送信は、直ちに開始することができる。したがって、優先順送信制御によっていずれかの送信 M B が設定中になっても、残りの 1 つの送信 M B からのバスへの送信を連続して実行することができる。

【 0 1 0 8 】

時点 t 5 において、送信 M B 3 の I D 1 1 0 のフレームデータの設定が完了すると、 I D 2 0 0 のフレームデータが送信中であるので、送信待ちの状態に入る。また、時点 t 6 において、送信 M B 1 の I D 3 0 0 のフレームデータの設定が完了すると、 I D 2 0 0 のフレームデータがまだ送信中であるので、送信待ちの状態に入る。 I D 2 0 0 のフレームデータの送信は、時点 t 7 において完了する。送信待ちになっているのは、 I D 3 0 0 と I D 1 1 0 のフレームデータである。 C A N モジュール 1 1 は、 I D を比較し、優先度の高い方のフレームデータ、すなわち I D 1 1 0 のフレームデータを選択して、これを、バスに送信する。 I D 3 0 0 のフレームデータの送信待ち状態は、継続される。

【 0 1 0 9 】

このように、使用する送信 M B の数が 3 個である場合には、いずれかの送信 M B が優先順送信制御によって送信待ちの状態から設定中の状態に移行しても、送信待ちとなっている他の送信 M B からのフレームデータをバスに送信することができる。したがって、図 1 2 を参照して説明したような、バスが解放された状態が生じず、連続送信を行うことが可

10

20

30

40

50

能である。このように、送信MBの数は、少なくとも3個設けるのが好ましい。

【0110】

他方、使用する送信MBの数を4個以上にしても、上記のような連続送信は可能であるが、この場合、優先順送信制御において、どの送信MBに格納されたデータを置き換えるかを判断するための比較対象が増大するので処理負荷が増大するおそれがある。このような処理負荷は、使用する送信MBの数を増やすほど、増大する。また、CANモジュール11も、バスにデータの送信を開始する際に、最も優先度の高いIDのフレームデータを選択するが、この際も、比較対象となるIDの数が増大するので、処理負荷が増えるおそれがある。したがって、使用する送信MBの数を3個にとどめるのが、連続送信を可能にしつつ、処理負荷を抑制する観点から好ましい。

10

【0111】

次に、図14は、送信制御部13によって実行される、FIFOバッファ25から優先順格納領域27にフレームデータを受信する制御プロセスのフローチャートである。このプロセスは、たとえば前述したように検索エンジン部23から割り込み信号を受けたことに応じて開始される。

【0112】

ステップS11において、FIFOバッファ25からフレームデータを取得する。前述したように、フレームデータには、ルーティングマップ24の検索によって取得された、該フレームデータのIDに対応するラベルが付与されている。

【0113】

ステップS12において、該取得したフレームデータに付与されたラベルを取得する(読む)。ステップS13において、優先順格納領域27の、取得したラベルに対応するエントリ領域に、該フレームデータを格納する。前述したように、該エントリ領域に既にフレームデータが存在する場合には、該取得したフレームデータで上書きされる。

20

【0114】

ステップS14において、該エントリ領域の受信フラグフィールドの値を1に設定する。ステップS15において、該エントリ領域の送信MBフィールドの値を、ゼロにクリアする。こうして、図7に示すように、新たなフレームデータが格納領域27に格納される。

【0115】

図15は、送信制御部13によって実行される、優先順格納領域27から送信MB31にフレームデータを送信する制御プロセスのフローチャートである。該プロセスは、たとえば所定時間間隔で、繰り返し実行される。

30

【0116】

説明をわかりやすくするため、優先順格納領域27および送信MB31のいずれにもデータが格納されていない状況から、該プロセスを辿る。このような状況では、送信MBのいずれにもまだデータが格納されていないので、ステップS21およびS22の判断はNoとなり、ステップS25の判断もNoとなり、このプロセスを抜ける。

【0117】

その後、図14の受信制御プロセスによって、優先順格納領域27に新たなフレームデータが格納されたとする。この場合、ステップS25の判断はYesとなり、ステップS26の判断はNoとなる。ステップS41に進むこととなり、ここで、いずれの送信MB1~MB3にも設定されていないデータが格納領域27に存在するかどうかを判断する。これは、格納領域27の受信フラグフィールドの値が1であって、送信MBフィールドの値がゼロであるフレームデータが存在するかどうかによって判断されることができる。このようなデータが存在しないときには、送信MBに転送すべきデータが存在しないことを示すので、当該プロセスを抜ける。他方、上のように新たなフレームデータが格納領域27に格納されたときには、この判断はYesとなる。

40

【0118】

ステップS42において、格納領域27に格納されているが、いずれの送信MB1~M

50

B 3にも設定されていないフレームデータのうち、最も優先度の高いフレームデータ、すなわち最も小さいラベル値を持つフレームデータを選択して、それを、いずれかの送信MBに設定する（S 2 6の判断がNoであるので、すべての送信MB 1～MB 3が空いているため、どの送信MBでもよいが、通常、送信MB 1から使用する）。こうして、上記の新たなフレームデータは、いずれかの送信MBに設定される。

【 0 1 1 9 】

ステップS 4 3において、フレームデータが設定された送信MBの番号（MB 1に設定されたならば、値1）を、格納領域2 7の該フレームデータに対応する送信MBフィールドに設定する（更新）。ステップS 4 4において、送信MBテーブル2 9の、該設定された送信MB番号のフィールドの値を、該設定されたフレームデータのラベル値に更新する。こうして、優先度の高い順に、優先順格納領域2 7から送信MB 3 1にデータが転送される。前述したように、送信MBに設定されたフレームデータは、CANモジュール1 1の制御によって、優先度の高い順にバスに出力される。

10

【 0 1 2 0 】

その後、いずれかの送信MB 1～MB 3にデータが格納されている状態で、新たなフレームデータが格納領域2 7に受信されると、ステップS 2 5およびS 2 6の判断はYesとなる。ステップS 2 7において、送信MB 1～MB 3に設定されたフレームデータのIDと同じIDのフレームデータが、格納領域2 7に存在しているかどうかを判断する。これは、送信MBテーブル2 9のMB 1～MB 3フィールドに設定されたラベル値と、格納領域2 7の受信フラグの値が1のラベル値とを比較することにより判断することができる。また、存在している場合には、ステップS 2 8において、該存在している判断されたIDのフレームデータが、送信MBに未だ設定されていないかどうかを判断する。これは、当該IDの送信MBフィールドの値がゼロかどうかで判断することができる。

20

【 0 1 2 1 】

ステップS 2 7またはステップS 2 8の判断がNoであれば、送信MB 1～MB 3に未だ設定されていないIDのフレームデータが新たに格納領域2 7に存在することを示す。ステップS 3 5において、送信MBテーブル2 9のいずれかのフィールドにゼロが設定されているかどうかを判断することにより、3つの送信MB 1～MB 3のいずれかに空きがあるかどうかを判断する。空きがあれば、ステップS 4 1以下を実行する。すなわち、格納領域2 7に受信されているが、送信MBに未だ設定されていないフレームデータを、優先度の高い順に、空いている送信MBに設定する。

30

【 0 1 2 2 】

ステップS 3 5において、送信MB 1～MB 3のいずれにも空きが無ければ、ステップS 3 6～S 3 8において、図8を参照して説明したように、強制的に空きの送信MBを作るための動作を実行する。すなわち、ステップS 3 6において、送信MB 1～3のいずれかに設定されたフレームデータよりも、優先度の高いフレームデータが格納領域2 7に存在するかどうかを調べる。これは、送信MBテーブル2 9のラベル値と、格納領域2 7の受信フィールドの値が1のラベル値とを比較することにより行うことができる。存在していなければ（S 3 6がNo）、送信MB 1～MB 3に設定されたフレームデータの優先度の方が高いということなので、強制的に空きの送信MBを作ることは行わず、当該プロセスを抜ける。

40

【 0 1 2 3 】

存在していれば、ステップS 3 7において、その存在している優先度の高いフレームデータの送信MBフィールドの値がゼロかどうかを調べることにより、そのフレームデータが、いずれの送信MBにも未だ設定されていないかどうかを判断する。設定されていれば（S 3 7がNo）、強制的に空きの送信MBを作る必要はないので、当該プロセスを抜ける。

【 0 1 2 4 】

ステップS 3 6およびS 3 7の判断が両方ともYesであれば、送信MB 1～MB 3に設定されているフレームデータよりも優先度の高いフレームデータが、格納領域2 7に存

50

在していることを示す。ステップS 3 8において、送信M Bテーブル2 9を参照し、最も優先度の低い、すなわち最もラベル値の大きい送信M Bを選択し、選択した送信M Bに対して送信停止要求信号を発行し、その後、当該プロセスを抜ける。

【 0 1 2 5 】

再び当該プロセスを実行したとき、上記のように送信停止要求信号が発行されているので、ステップS 2 1の判断がY e sとなる。ステップS 3 1において、送信停止が完了したかどうかを判断する。前述したように、C A Nモジュール1 1は、送信停止要求信号に応じて肯定応答を返した場合には停止処理を開始し、停止処理が完了したならば、停止完了信号を送信制御部1 3に発行する。

【 0 1 2 6 】

この停止完了信号を受け取るまで、または送信停止要求信号に対して否定応答を受けた場合には、ステップS 3 1の判断はN oとなり、よって、ステップS 2 5以下の処理が通常通り行われる。停止完了信号を受信したならば、ステップS 3 1の判断はY e sとなる。

【 0 1 2 7 】

ステップS 3 2において、前述したように、送信停止の対象となった送信M Bのフレームデータについて、格納領域2 7における送信M Bフィールドの値をゼロにクリアにし、ステップS 3 3において、送信M Bテーブル2 9の、送信停止が行われた送信M Bのラベルの値をゼロにクリアする。こうして、当該フレームデータのバスへの送信が未完了であることを示しつつ、該フレームデータは格納領域2 7にそのまま維持される。

【 0 1 2 8 】

送信停止によって、その送信M Bは空きとなるので、ステップS 3 5の判断がY e sとなり、ステップS 4 1以下の処理において、上記の新たなフレームデータは、空きとなった送信M Bに設定されることとなる。

【 0 1 2 9 】

その後、C A Nモジュール1 1によって、この送信M Bに設定されたフレームデータのバスへの送信が完了したならば、ステップS 2 2の判断がY e sとなり、ステップS 2 3において、送信完了したフレームデータを、格納領域2 7から削除すると共に、対応する受信フラグフィールドの値を、1からゼロに更新する。ステップS 2 4において、送信M Bテーブル2 9の、送信完了した送信M Bのラベル値をゼロにクリアする。

【 0 1 3 0 】

他方、ステップS 2 7およびS 2 8の両方の判断がY e sの場合、すなわち、いずれかの送信M B 1 ~ M B 3に設定されたI Dと同じI Dのフレームデータが格納領域2 7に存在し、かつそのフレームデータが未だ送信M B 1 ~ M B 3に設定されていない場合には、このフローでは、図1 0に従って処理される。すなわち、ステップS 2 9において、格納領域2 7の当該フレームデータを、同じI Dのフレームデータが格納されている送信M Bに上書き設定するため、その送信M Bに対し、送信停止要求信号を発行する。送信停止要求信号を発行した後は、ステップS 2 1、S 3 1 ~ S 3 3の処理により、その送信M Bが空きにされ、ステップS 4 1以下の処理で、格納領域2 7の当該フレームデータで、その空きにされた送信M Bが上書きされる。

【 0 1 3 1 】

前述した滞留時間を用いる実施形態にも、図1 4および図1 5のプロセスは、同様に適用されることができる。この場合、図1 5において、ステップS 3 8において送信停止要求を発行する対象となる、最も優先度の低いフレームデータが格納された送信M Bを選択する際に、該データの滞留時間を参照し、これが所定値を超えている場合には、次に優先度の低いフレームデータの送信M Bを選択する。こうして選択した送信M Bに対し、送信停止要求信号を発行する。

【 0 1 3 2 】

また、図1 1を参照して説明した、同じI Dのフレームデータを受信した場合の図1 0の代替形態についても、図1 4および図1 5のプロセスは同様に適用されることができる

10

20

30

40

50

。この場合、空きの送信MBへのデータの設定が、同じIDの送信MBの送信停止処理の完了を待つことなく行われる。そのため、ステップS28の判断がYesになったとき、ステップS29を実行して、同じIDのフレームデータが格納されている送信MBの送信停止要求を発行すると共に、いずれかの送信MB1~MB3に空きがあるかどうかを判断する。空きがあれば、ステップS41以下を実行して、その空いている送信MBに、格納領域27から、当該IDのフレームデータを送信する。その後、該送信停止要求を発行した送信MBについては、ステップS31の判断がYesになるが、該送信停止した送信MBに格納されていたフレームデータについては、ステップS32は実行されない。前述したように、優先順格納領域27の該当エントリ領域には、上書きにより新しいデータが既に格納されて該空きの送信MBに設定されており、該エントリ領域の送信MBフィールドには、ステップS43によって該送信MBの番号が既に設定されているからである。

10

【0133】

上記の実施形態は、通信プロトコルとしてCANを用いているが、本願発明はこれに限定されず、他の通信プロトコルを用いた場合にも適用可能である。

【0134】

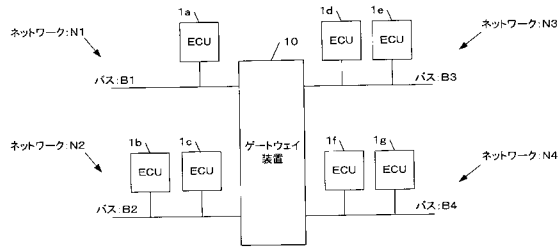
以上のように、この発明の特定の実施形態について説明したが、本願発明は、これら実施形態に限定されるものではない。

【符号の説明】**【0135】**

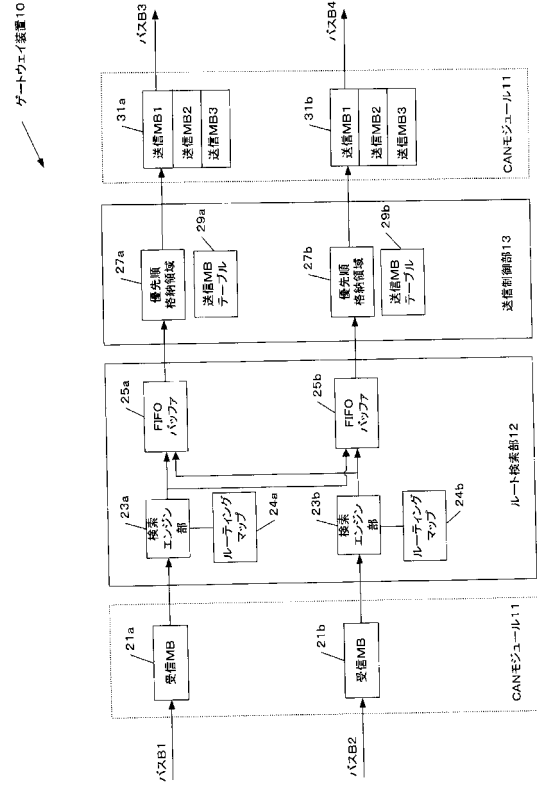
- 1a ~ 1g ECU
- 10 車載ゲートウェイ装置
- 11 CANモジュール
- 12 ルート検索部
- 13 送信制御部
- 27 優先順格納領域
- 29 送信MBテーブル
- 31 送信メッセージボックス

20

【図1】



【図3】



【図2】

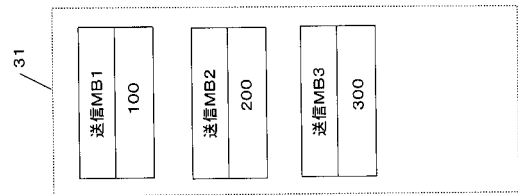
SOF	識別フィールド(ID)	制御フィールド	データフィールド	CRC	ACK	EOF
-----	-------------	---------	----------	-----	-----	-----

【図4】

ルーティングマップ

ラベル	ID	受信バス	送信バス
1	100	F1	F2, F3
2	110	F2	F1
3	120	F1	F1
4	200	F3	F2
5	300	F2	F3
⋮	⋮	⋮	⋮

【図6】



【図5】

優先規格格納領域

ラベル	データ	受信フラグ	送信MB
1			
2			
3			
4			
5			
⋮			

送信MBテーブル

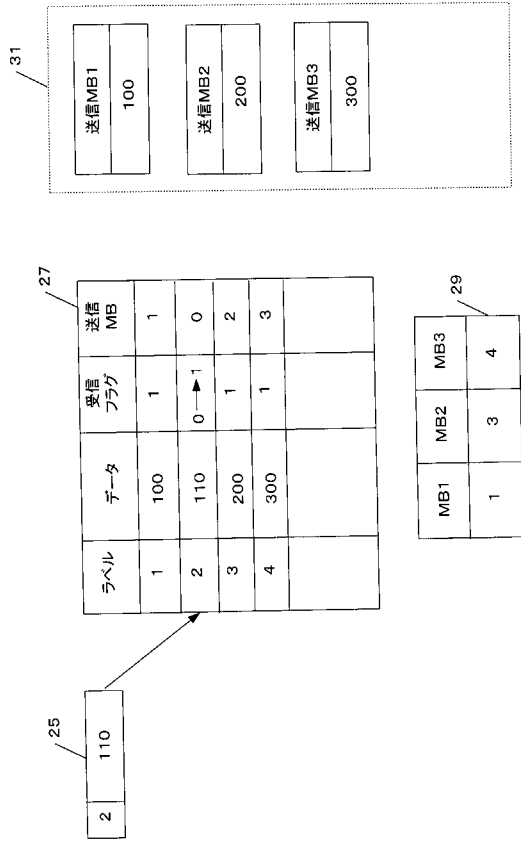
	MB1	MB2	MB3

ラベル	データ	受信フラグ	送信MB
1	100	1	1
2		0	0
3	200	1	2
4	300	1	3

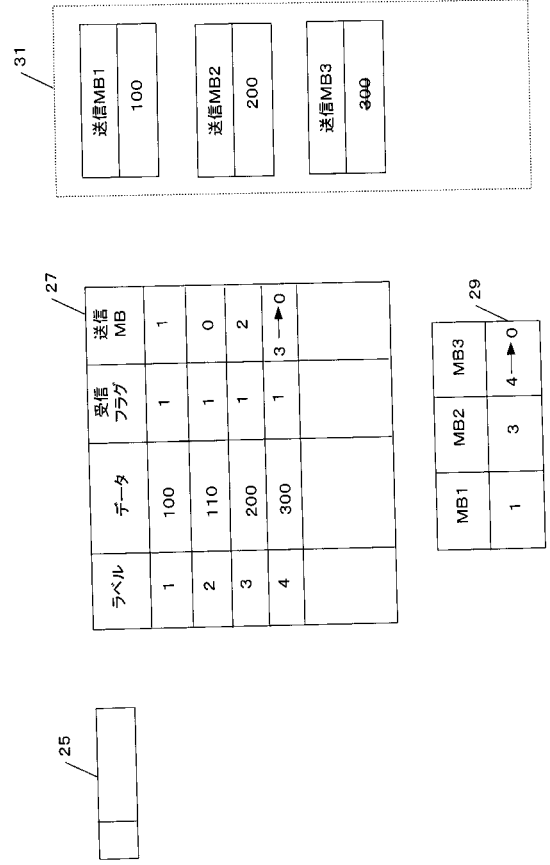
MB1	MB2	MB3
1	3	4

2	110
---	-----

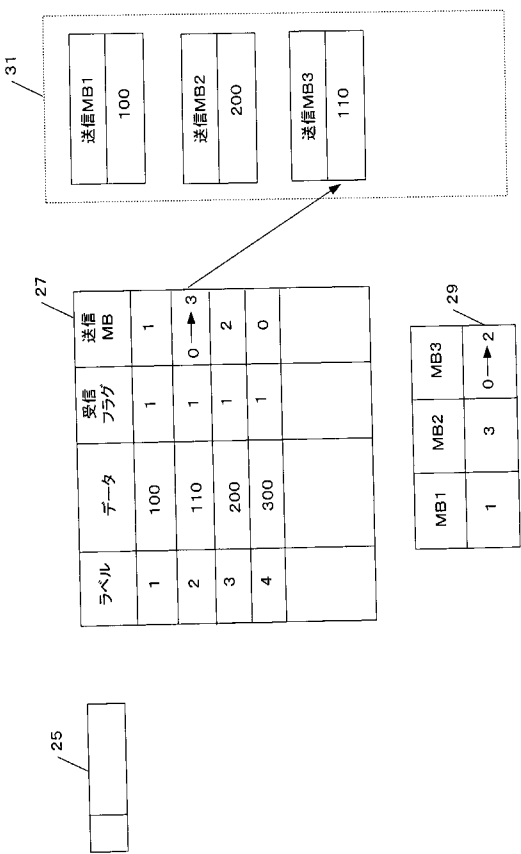
【図7】



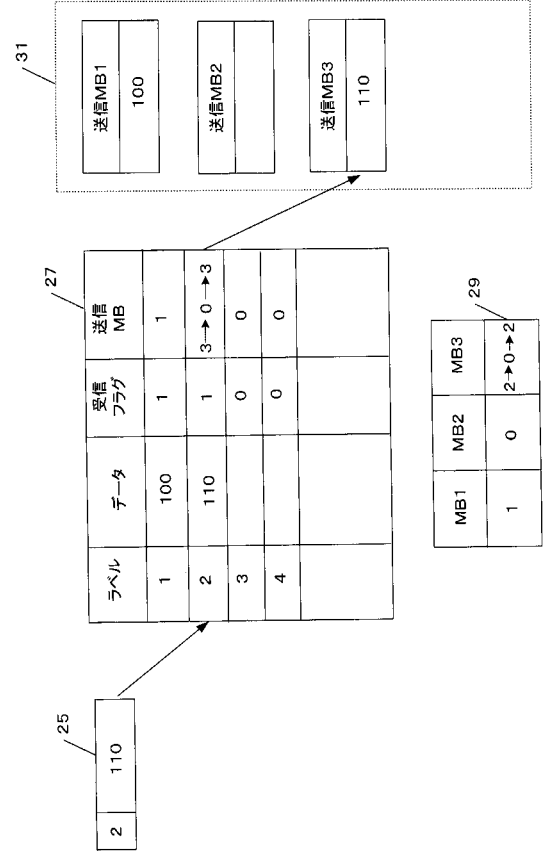
【図8】



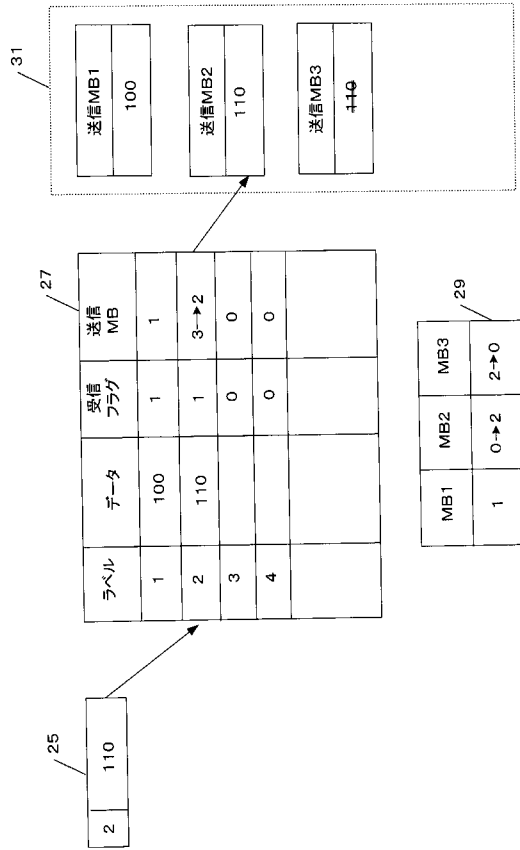
【図9】



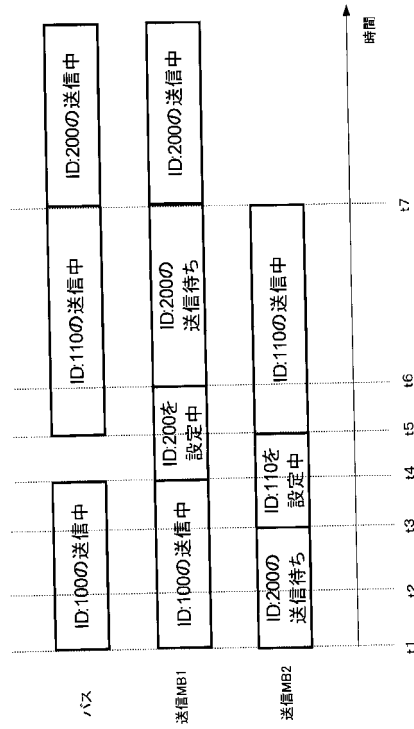
【図10】



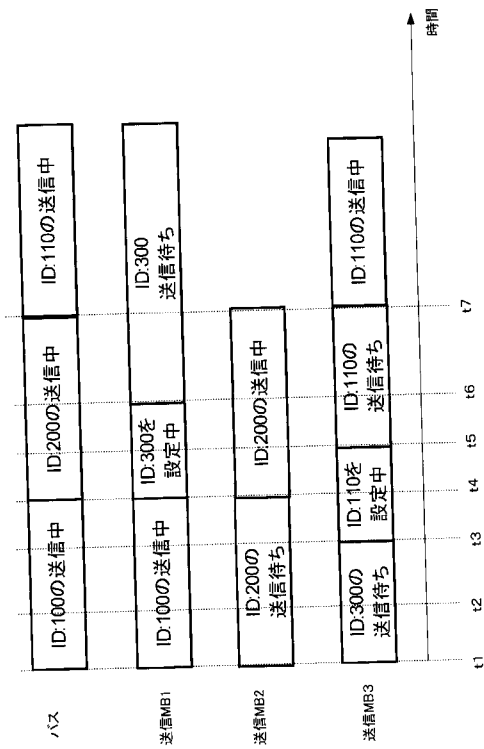
【図 1 1】



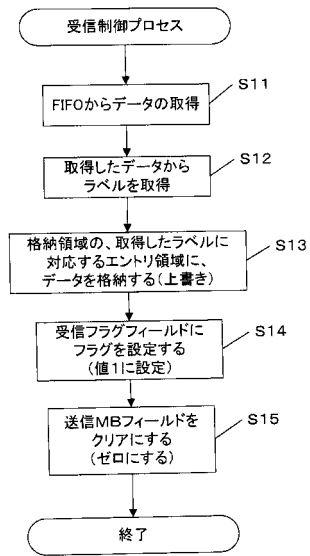
【図 1 2】



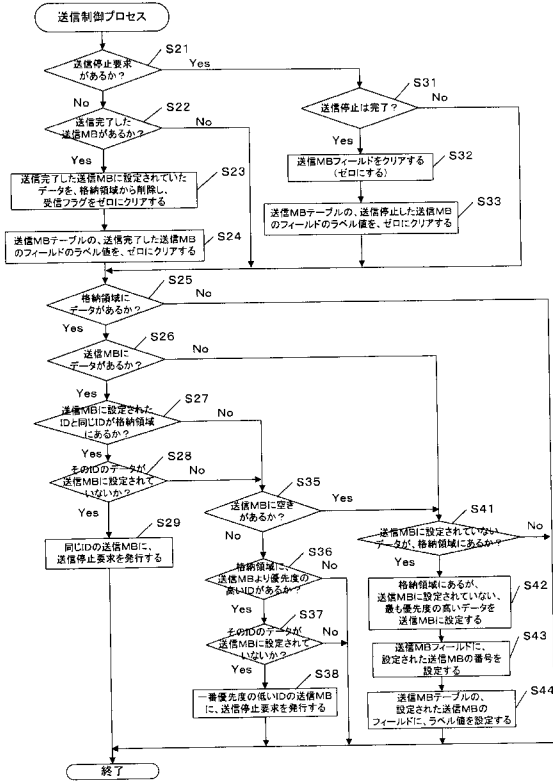
【図 1 3】



【図 1 4】



【図15】



フロントページの続き

- (72)発明者 村田 嘉明
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 山本 和久
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 平林 一雄
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 屋敷 哲也
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 岡田 一成
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 富松 修治
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 西村 浩
神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町134 横浜ビジネスパーク ハイテクセンター 株式会社ホンダエレス内

審査官 脇水 佳弘

- (56)参考文献 特開2007-036907(JP,A)
特開平05-167602(JP,A)
特開平10-289188(JP,A)
特開2000-244548(JP,A)
特開2008-172353(JP,A)
特開2008-160379(JP,A)
特開2006-333438(JP,A)
特開2009-089286(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 12/28-46