

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6138577号
(P6138577)

(45) 発行日 平成29年5月31日 (2017.5.31)

(24) 登録日 平成29年5月12日 (2017.5.12)

(51) Int.Cl.		F I	
H04L 12/46	(2006.01)	H04L 12/46	100C
G06F 13/36	(2006.01)	G06F 13/36	320A
B60R 16/02	(2006.01)	B60R 16/02	660B
G05B 19/042	(2006.01)	G05B 19/042	

請求項の数 18 外国語出願 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2013-105257 (P2013-105257)	(73) 特許権者	502013872
(22) 出願日	平成25年5月17日 (2013.5.17)		ベクター インフォーマティク ゲーエムベ ーハー
(65) 公開番号	特開2013-258690 (P2013-258690A)		ドイツ連邦共和国 70499 シュトゥ ットガルト インゲルシャイマー シュト ラーセ 24
(43) 公開日	平成25年12月26日 (2013.12.26)		
審査請求日	平成28年2月3日 (2016.2.3)	(74) 代理人	110000578
(31) 優先権主張番号	12003938.3		名古屋国際特許業務法人
(32) 優先日	平成24年5月18日 (2012.5.18)	(72) 発明者	マルティン ゴスナー
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		ドイツ連邦共和国 70499 シュトゥ ットガルト インゲルシャイマー シュト ラーセ 24 シーオー. ベクター インフォーマティク ゲーエムベ ーハー

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 Flexrayゲートウェイ及びFlexrayゲートウェイを操作するための方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1 Flexrayバス (80) を接続するための第1バスインタフェース (31) と、第2 Flexrayバス (90) を接続するための第2バスインタフェース (32) と、を備える Flexrayゲートウェイであって、

前記 Flexrayゲートウェイ (30) は、第1 Flexrayバス (80) を第2 Flexrayバス (90) に結合し、前記第1及び前記第2 Flexrayバス (90) 間でバスメッセージ (60, 61) を伝送するための結合手段 (33) を備え、

前記 Flexrayゲートウェイ (30) は、Flexrayバス (80, 90) の第1チャンネル型 (A) のバスメッセージ (60, 61) を送受信するための第1チャンネルインタフェース (41) と、Flexrayバス (80, 90) の第2チャンネル型 (B) のバスメッセージ (60, 61) を送受信するための第2チャンネルインタフェース (42) と、を有する Flexrayコントローラ (40) を備え、

前記結合手段 (33) は、前記第1チャンネル型 (A) のバスメッセージ (60, 61) を伝送するために設けられた前記第1バスインタフェース (31) のチャンネル接続部 (31a) を、前記第1チャンネル型 (A) のバスメッセージ (60, 61) を伝送するために同様に設けられた前記第2バスインタフェース (32) のチャンネル接続部 (32a) に結合するように構成され、

前記結合手段 (33) は、

前記第2バスインタフェース (32) で受信された前記第1チャンネル型 (A) のバスメ

10

20

ッセージ（６０，６１）を前記第２チャンネル型（Ｂ）のバスメッセージ（６０，６１）に適合させ、それらを前記 Flexray コントローラ（４０）の前記第２チャンネルインタフェース（４２）に中継する処理、及び、前記 Flexray コントローラ（４０）の前記第２チャンネルインタフェース（４２）を介して伝送される前記第２チャンネル型（Ｂ）のバスメッセージ（６０，６１）を、前記第１チャンネル型（Ａ）のバスメッセージ（６０，６１）に適合させ、それらを前記第２バスインタフェース（３２）に中継する処理の少なくとも一方を行うための少なくとも１つの適合モジュール（４３，４４）

を備えること

を特徴とする Flexray ゲートウェイ。

【請求項２】

前記 Flexray コントローラ（４０）は、前記第１又は第２バスインタフェース（３１，３２）で送出するためのシミュレーションバスメッセージ（６５，６６）を、前記 Flexray ゲートウェイ（１０）の送込インタフェース（４９）で提供されたデータ（Ｓ４－Ｓ６）を用いて生成するように設計されていること

を特徴とする請求項１記載の Flexray ゲートウェイ。

【請求項３】

前記 Flexray コントローラ（４０）は、前記シミュレーションバスメッセージ（６５，６６）を、その第２チャンネルインタフェース（４２）で前記第２チャンネル型（Ｂ）バスメッセージとして出力するように設計され、前記少なくとも１つの適合モジュール（４３，４４）は、前記シミュレーションバスメッセージ（６５，６６）を前記第１チャンネル型（Ａ）のバスメッセージに適合させるように設計されていること

を特徴とする請求項２記載の Flexray ゲートウェイ。

【請求項４】

前記結合手段（３３）が、前記第２バスインタフェース（３２）で前記第１ Flexray バス（８０）によって受信されたバスメッセージ（６０，６１）を変更することなく出力する処理、及び、前記第１バスインタフェース（３１）で前記第２ Flexray バス（９０）によって受信されたバスメッセージ（６０，６１）を変更することなく出力する処理の少なくとも一方を行うバイパスモードと、

前記結合手段（３３）が、前記 Flexray コントローラ（４０）によって使用可能に生成されたシミュレーションバスメッセージ（６５，６６）を前記第１又は第２バスインタフェース（３１，３２）で出力するシミュレーションモードと

の間で切り替えを行うための少なくとも１つの切替モジュール（５８，５９）を備えること

を特徴とする請求項１～３のいずれか一項に記載の Flexray ゲートウェイ。

【請求項５】

前記シミュレーションモードは、前記結合手段（３３）が、前記 Flexray ゲートウェイ（３０）の前記バスインタフェース（３１，３２）のうち的一方で受信されるバスメッセージ（６０，６１）の代わりに、前記 Flexray コントローラ（４０）によって使用可能に生成されたシミュレーションバスメッセージ（６５，６６）を前記第１又は第２バスインタフェース（３１，３２）で出力するモードであること

を特徴とする請求項４記載の Flexray ゲートウェイ。

【請求項６】

前記少なくとも１つの切替モジュール（５８，５９）は、前記少なくとも１つの適合モジュール（４３，４４）と前記第２バスインタフェース（３２）との間に位置すること

を特徴とする請求項４又は５記載の Flexray ゲートウェイ。

【請求項７】

前記送込インタフェース（４９）は、データ（Ｓ４－Ｓ６）を少なくとも１つのシミュレーションバスメッセージ（６５，６６）に利用可能に供することができるバッファ（５３）を備え、前記データ（Ｓ４－Ｓ６）に割り当てられた制御情報（Ｃ４－Ｃ６）は、前記バッファ（５３）に記憶可能であり、

10

20

30

40

50

前記切替モジュール（５８，５９）が、前記バッファ（５３）内の前記データ（Ｓ４－Ｓ６）から生成されたシミュレーションメッセージの中継を阻止する前記バイパスモードと、前記少なくとも１つの切替モジュール（５８，５９）が、前記バッファ（５３）内の前記データ（Ｓ４－Ｓ６）から生成されたシミュレーションメッセージ（６５）を中継する前記シミュレーションモードと、の間に切り替えを行うための前記少なくとも１つの切替モジュール（５８，５９）を選択する制御手段が設けられること

を特徴とする請求項４～６のいずれか一項に記載のFlexrayゲートウェイ。

【請求項８】

前記Flexrayコントローラ（４０）は、前記第１及び第２バスインタフェース（３１，３２）間で伝送されるバスメッセージ（６０，６１）を出力するための監視インタフェース又は検査インタフェース（５０）を備えること

を特徴とする請求項１～７のいずれか一項に記載のFlexrayゲートウェイ。

【請求項９】

前記結合手段（３３）は、前記第１バスインタフェース（３１）で受信されたバスメッセージ（６０，６１）を前記第２バスインタフェース（３２）へと中継するが、前記第２バスインタフェース（３２）で受信されたバスメッセージ（６０，６１）の前記第１バスインタフェース（３１）への中継を阻止してフィードバックを回避する、又は、前記結合手段（３３）は、前記第２バスインタフェース（３２）で受信されたバスメッセージ（６０，６１）を前記第１バスインタフェース（３１）へと中継するが、前記第１バスインタフェース（３１）で受信されたバスメッセージ（６０，６１）の前記第２バスインタフェース（３２）への中継を阻止してフィードバックを回避すること

を特徴とする請求項１～８のいずれか一項に記載のFlexrayゲートウェイ。

【請求項１０】

前記第１チャンネル型（Ａ）は、Flexrayバス（８０，９０）のＡチャンネル又はＢチャンネルに対応することを特徴とする請求項１～９のいずれか一項に記載のFlexrayゲートウェイ。

【請求項１１】

前記少なくとも１つの適合モジュール（４３，４４）は、適合される前記バスメッセージ（６０，６１）の検査情報（６４）を変更若しくは置換するために設けられていること

を特徴とする請求項１～１０のいずれか一項に記載のFlexrayゲートウェイ。

【請求項１２】

前記Flexrayコントローラ（４０）は、前記第１バスインタフェース（３１）を前記第２バスインタフェース（３２）に時刻同期させるように設計されていること

を特徴とする請求項１～１１のいずれか一項に記載のFlexrayゲートウェイ。

【請求項１３】

前記Flexrayコントローラ（４０）は、バススタートアップ段階において、前記第１バスインタフェース（３１）を前記第２バスインタフェース（３２）に時刻同期させるように設計されていること

を特徴とする請求項１～１２のいずれか一項に記載のFlexrayゲートウェイ。

【請求項１４】

前記第１及び第２Flexrayバス間での通信をシミュレーションすること、操作すること、及び、検査することの少なくとも一つを行うことが可能である検査ツール（１０）の一部を形成すること

を特徴とする請求項１～１３のいずれか一項に記載のFlexrayゲートウェイ。

【請求項１５】

前記検査ツール（１０）は、自動車（７０）に対して設けられること

を特徴とする請求項１４記載のFlexrayゲートウェイ。

【請求項１６】

前記検査ツール（１０）は、他のバスメッセージ（６０，６１）に格納して前記第１バスインタフェース（３１）で受信されるデータを、前記第２バスインタフェース（３２）

10

20

30

40

50

に送信する処理、及び、他のバスメッセージ（60，61）に格納して前記第2バスインタフェース（32）で受信されるデータを、前記第1バスインタフェース（31）に送信する処理の少なくとも一方を実行するためのシミュレーション手段を備えること

を特徴とする請求項14又は15記載のFlexrayゲートウェイ。

【請求項17】

前記検査ツール（10）は、他のタイムスロットにおいて、他のバスメッセージ（60，61）に格納して前記第1バスインタフェース（31）で受信されるデータを、前記第2バスインタフェース（32）に送信する処理、及び、他のタイムスロットにおいて、他のバスメッセージ（60，61）に格納して前記第2バスインタフェース（32）で受信されるデータを、前記第1バスインタフェース（31）に送信する処理の少なくとも一方を実行するためのシミュレーション手段を備えること

10

を特徴とする請求項14又は15記載のFlexrayゲートウェイ。

【請求項18】

第1Flexrayバス（80）を接続するための第1バスインタフェース（31）と、第2Flexrayバス（90）を接続するための第2バスインタフェース（32）と、を備えるFlexrayゲートウェイ（30）を操作する方法であって、

前記第1チャンネル型（A）のバスメッセージ（60，61）を伝送するために設けられた前記第1バスインタフェース（31）のチャンネル接続部（31a）を、同様に前記第1チャンネル型（A）のバスメッセージ（60，61）を伝送するために設けられた前記第2バスインタフェース（32）のチャンネル接続部に結合し、前記チャンネル接続部間でバスメッセージ（60，61）を伝送するステップ、

20

Flexrayバス（80，90）の第1チャンネル型（A）のバスメッセージ（60，61）を、Flexrayコントローラ（40）の第1チャンネルインタフェース（41）で送受信する手順、及び、Flexrayバス（80，90）の第2チャンネル型（B）のバスメッセージ（60，61）を、前記Flexrayコントローラ（40）の第2チャンネルインタフェース（42）で送受信する手順の少なくとも一方を含むステップ、並びに、

前記第2バスインタフェース（32）で受信された前記第1チャンネル型（A）のバスメッセージ（60，61）を、前記第2チャンネル型（B）のバスメッセージ（60，61）に適合させ、それらを前記Flexrayコントローラ（40）の前記第2チャンネルインタフェース（32）に中継する手順、及び、前記Flexrayコントローラ（40）の前記第2チャンネルインタフェース（42）を介して送信された前記第2チャンネル型（B）のバスメッセージ（60，61）を前記第1チャンネル型（A）のバスメッセージ（60，61）に適合させ、それらを少なくとも1つの適合モジュール（43，44）を用いて前記第2バスインタフェース（32）に中継する手順の少なくとも一方を含むステップを備える方法。

30

【発明の詳細な説明】

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、第1Flexrayバスを接続するための第1バスインタフェースと、第2Flexrayバスを接続するための第2バスインタフェースと、を備えるFlexrayゲートウェイであって、第1Flexrayバスを第2Flexrayバスに結合し、第1及び第2Flexrayバス間でバスメッセージを伝送するための結合手段を備え、Flexrayバスの第1チャンネル型のバスメッセージを送受信するための第1チャンネルインタフェースと、Flexrayバスの第2チャンネル型のバスメッセージを送受信するための第2チャンネルインタフェースと、を有するFlexrayコントローラを備えるFlexrayゲートウェイに関する。本発明は更に、この種のFlexrayゲートウェイを操作（operating）するための方法に関する。

40

【0002】

所謂Flexrayバスは、互いに物理的に分離されているAチャンネルとBチャンネルと

50

を有する。データをFlexrayバスで伝送するために、通信コントローラとも称される適切なFlexrayコントローラは、例えばAチャンネル及びBチャンネルのような第1チャンネル及び第2チャンネル上でデータを送受信するための2つのチャンネルインタフェースを有する。Flexrayコントローラを、Flexrayバスに直接接続するためには、言わば物理レベル又は物理層を供する所謂バストランシーバが更に必要である。

【0003】

所謂フレームであるバスメッセージは、原則的にはAチャンネル及びBチャンネル上で同じ様に構築され得るが、それらは異なるチェックサムを有する。このため、あるFlexrayバスのAチャンネルは、別のFlexrayバスのBチャンネルとは直接通信ができない。このような状態なので、Flexrayコントローラは、別々のFlexrayバスにある2つのAチャンネルとは通信できない。従って、例えばFlexrayバスに対する所謂レストバスシミュレーションを行うために、2つのFlexrayバスを、ゲートウェイを用いて連結しようとする場合には、少なくとも2つのFlexrayコントローラが必要とされる。

【0004】

よって、本発明は、できるだけ単純に構築されたFlexrayゲートウェイと、できるだけ単純に構築されたFlexrayゲートウェイを操作するための適切な方法を提供するという問題に基づいている。

【0005】

この問題を解決するために、上記で参照された種類のFlexrayゲートウェイにおいて、結合手段は、第1チャンネル型のバスメッセージを伝送するために設けられた第1バスインタフェースのチャンネル接続部を、第1チャンネル型のバスメッセージを伝送するために同様に設けられた第2バスインタフェースのチャンネル接続部に結合するように構成され、結合手段は、第2バスインタフェースで受信された第1チャンネル型のバスメッセージを第2チャンネル型のバスメッセージに適合させ、それらをFlexrayコントローラの第2チャンネルインタフェースに中継し、及び／又は、Flexrayコントローラの第2チャンネルインタフェースを介して送信された第2チャンネル型のバスメッセージを、第1チャンネル型のバスメッセージに適合させ、それらを第2バスインタフェースに中継するための少なくとも1つの適合モジュールを備えるように設けられている。

【0006】

第1Flexrayバスを接続するための第1バスインタフェースと、第2Flexrayバスを接続するための第2バスインタフェースと、を備えるFlexrayゲートウェイを操作するための本発明に係る方法は、

第1チャンネル型のバスメッセージを伝送するために設けられた第1バスインタフェースのチャンネル接続部を、同様に第1チャンネル型のバスメッセージを伝送するために設けられた第2バスインタフェースのチャンネル接続部に結合し、チャンネル接続部間でバスメッセージを伝送するステップ、

Flexrayバスの第1チャンネル型のバスメッセージを、Flexrayコントローラの第1チャンネルインタフェースで送受信し、及び／又は、Flexrayバスの第2チャンネル型のバスメッセージを、Flexrayコントローラの第2チャンネルインタフェースで送受信するステップ、並びに、

第2バスインタフェースで受信された第1チャンネル型のバスメッセージを、第2チャンネル型のバスメッセージに適合させ、それらをFlexrayコントローラの第2チャンネルインタフェースに中継するステップ、

及び／又は、Flexrayコントローラの第2チャンネルインタフェースを介して送信された第2チャンネル型のバスメッセージを第1チャンネル型のバスメッセージに適合させ、それらを少なくとも1つの適合モジュールを用いて第2バスインタフェースに中継するステップを備える。

【0007】

本発明の基本概念は、単一のFlexrayコントローラ又は通信コントローラを用い

10

20

30

40

50

て、2つのFlexrayバスを接続するゲートウェイを提供できるということである。よって、最小限の労力で、例えば既に自動車内に構築されていてもよい既存のFlexrayバスに、バスクラスタとしても知られる新たなバス分岐を接続可能であるとともに、その機能性をチェック可能である。本発明に係る手順により、単一のFlexrayコントローラが行う働きで、その設備を最大限活用することが可能になり、なおかつ2つの同様なチャンネル、又は異なるFlexrayバスの同種のチャンネルを、ゲートウェイ内に存在する又は必要とされる1つのFlexrayコントローラを用いて結合することが可能になる。

【0008】

「第1チャンネル型」及び「第2チャンネル型」と一般的な形で記述することを選んだのは、第1チャンネル型及び第2チャンネル型は、Aチャンネルであってもよいし、Bチャンネルであってもよいためである。これはどちらでも構わない。

10

【0009】

本発明に係るゲートウェイは、複数のFlexrayコントローラを備えてもよいのは当然であり、例えば、第1Flexrayコントローラが2つのFlexrayバスの2つのAチャンネルを結合するために設けられている場合、第2Flexrayコントローラは、2つのFlexrayバスの2つのBチャンネルを結合するために使用される。Flexrayコントローラは、例えばFPGAの一部、又は他のプログラム可能な回路要素であってもよい。

【0010】

20

この場合にも、2つのFlexrayバスの同種のチャンネルを結合するために、1つのゲートウェイ内に数個の、例えば2つのFlexrayコントローラを必要としないのは有益である。Flexrayコントローラが1つの場合には、Flexrayコントローラが2つの場合よりも、プログラム可能な回路要素内で、より少量の空間あるいは容積しか必要としないことは明らかである。

【0011】

単一のFlexrayコントローラの使用は、ハードウェア又はソフトウェアにおける検査及び認証された構成要素が本発明に係るゲートウェイに使用されるという更なる利点をもたらすので、ゲートウェイは、接続されたFlexrayバスにおける規格に従って、確実に動作する。

30

【0012】

ここで、本発明に係るFlexrayゲートウェイは、ハードウェア又はソフトウェア又はその両方に実装可能であることに注目すべきである。特に好適なのは、非常に効率的に使用できるプログラム可能な回路要素内への実装である。その結果、ゲートウェイは、高速応答し、シンプルな構造を有する。

【0013】

本発明に係るFlexrayゲートウェイは、好適には、シミュレーション目的、検査目的、又は、単に2つのFlexrayバスの連結（又は前述手段の任意の組み合わせ）のために用いられる。

【0014】

40

特に好適な用途は、例えば具体的には制御装置のような、バスノードに対するバスメッセージ、又は、Flexrayクラスタのセグメントに対するバスメッセージへの介入である。例えば、バスメッセージは、バスメッセージの内容を交換することによって変更可能である。この方法では、例えば、制御装置であってもよい受信バスノードを、このバスノードがどのように応答するかをチェックするために、変更した情報と突き合わせる。それゆえ、例えば、Flexrayバスで動作する制御装置を検査することが可能である。

【0015】

検査目的で既存のFlexrayバスに新たな制御装置を組み込むことは、本発明に係るゲートウェイを用いることによって簡単に実現できる。例えば、Flexrayゲートウェイが、新たな制御装置からのバスメッセージを、Flexrayゲートウェイによ

50

て結合された既存バスの他の制御装置によって理解されるように、変更することが可能である。本発明に係る Flexray ゲートウェイは、例えば、新たな制御装置によって受信されたあるフレームからのデータを、別のフレームに転送し、それから、これを「古い」 Flexray バスでこの Flexray バスに接続された他の制御装置に送信する。それゆえ、本発明に係る Flexray ゲートウェイは、好適には、あるバスメッセージ又はフレームからのデータを、別のバスメッセージ又は別のフレームに転送するように構成される。

【0016】

本発明に係る Flexray ゲートウェイは、非常に柔軟性があり、少しのフレーム、例えば 4～5 個のフレームへの介入や変更だけでなく、結果的に、多数のフレームやバスメッセージを変更することも可能にする。よって、Flexray ゲートウェイは非常に柔軟性があり、例えば既存技術と比較して検査能力を大幅に広げることができる。

10

【0017】

Flexray コントローラは、第 1 又は第 2 バスインタフェースで送出するためのシミュレーションバスメッセージを、Flexray ゲートウェイの送入インタフェースで提供されたデータを用いて生成するのに好都合に設計される。送入インタフェースは、例えば Flexray コントローラの一部であってもよい。送入インタフェースは、バッファ及び／又はデータインタフェース等を含んでいてもよく、シミュレーションバスメッセージを生成するために、Flexray コントローラによって読み込まれ得る。ここで、シミュレーションバスメッセージは、介入メッセージであってもよく、一方の Flexray バスで受信される情報を含むバスメッセージ等の、他方の Flexray バス上で Flexray コントローラによって送出するために情報が処理され利用可能となった他のメッセージであってもよいことは注目すべきである。このように、第 1 Flexray バスによって受信されるフレームからの情報は、例えば、他のバスメッセージに「再パッケージ化」され、他の Flexray バスでシミュレーションバスメッセージとして伝送される。Flexray コントローラは、データを処理してバスメッセージを形成する、又は第 2 Flexray バスに対するバスメッセージを用意するので、ゲートウェイは、第 2 Flexray バスにおける規格に従って動作する。

20

【0018】

Flexray コントローラは、シミュレーションバスメッセージを第 2 チャンネルインタフェースで第 2 チャンネル型のバスメッセージとして出力するのに好都合に設計されており、少なくとも 1 つの適合モジュールは次に、このシミュレーションバスメッセージを第 1 チャンネル型のバスメッセージに適合させるように設計されている。それゆえ、Flexray コントローラは、例えば、B チャンネルに適したバスメッセージを出力し、その後、バスメッセージは、適合モジュールによって A チャンネルに適したバスメッセージへと変換される。適合モジュールは、例えばバスメッセージのチェックサムを置換してもよい。

30

【0019】

本発明に係るゲートウェイは、第 1 Flexray バスで受信したバスメッセージを、準透過的に、結合手段を介して、第 2 Flexray バス上のバスメッセージとして出力可能である。その結果、ゲートウェイは、非常に効率的かつ高速に動作する。この構成は、逆も可能であることは明らかである。即ち、ゲートウェイは、第 2 Flexray バス上で受信されたバスメッセージ又はフレームを、第 1 Flexray バスに対するバスインタフェースに直接中継することができる。Flexray コントローラは、このプロセスには加わらず、好都合にも受動的なままである。数ある利点の中で特に、これが格段に速いメッセージのスイッチングを促進する。この動作モードは、バイパスモードと称することも可能である。

40

【0020】

しかしながら、Flexray コントローラは、バスメッセージを第 1 又は第 2 Flexray バスへと送入するために効率的に使用され得る。例えば、Flexray コントローラは、送入インタフェースで提供されたデータを処理してバスメッセージとし、バス

50

メッセージは、次に、適合モジュールによって適合化された後に、ゲートウェイによって第1又は第2バスインタフェースで出力され得る。この動作モードは、シミュレーションモードと称することも可能である。

【0021】

シミュレーションモードとバイパスモードとの間の切り替えは、以下の手順によって容易にできる。本発明に係るFlexrayゲートウェイは、好適には、結合手段が第2バスインタフェースで第1Flexrayバスによって受信されたバスメッセージ、及び／又は、第1バスインタフェースで第2Flexrayバスによって受信されたバスメッセージを変更することなく出力するバイパスモードと、結合手段が特にFlexrayゲートウェイのバスインタフェースのうちの一つで受信されるバスメッセージの代わりに、Flexrayコントローラによって使用可能に生成されたシミュレーションバスメッセージを第1又は第2バスインタフェースで出力するシミュレーションモードと、の間で切り替えを行うための少なくとも1つの切替モジュールを備える。このように、バスメッセージは、一方のFlexrayバスから他方のFlexrayバスへ中継されることができ、又は、他のバスメッセージ又は他のフレームによって置換されることができる。

10

【0022】

動作が、可能な限り問題なく高速であるようにする場合、少なくとも1つの切替モジュールが少なくとも1つの適合モジュールと第2バスインタフェースとの間に位置すると有益である。この方法において、例えばFlexrayコントローラによって提供されてもよいシミュレーションバスメッセージは、適合モジュールを通り、そこで例えば第1チャンネル型のシミュレーションバスメッセージ（例えばAチャンネルバスメッセージ）に変換された後、少なくとも1つの切替モジュールによって第2バスインタフェースへ直接中継され得る。

20

【0023】

送込インタフェースは、データをシミュレーションバスメッセージに利用可能に供することができるバッファを好都合には備える。1つ以上のシミュレーションバスメッセージに対するデータが、例えば提供され得る。それゆえ、例えばバッファには、フレームのシーケンス全体又はシーケンスの少なくとも一部に対して、データが備えられ得る。本発明の有益な更なる発展は、切替モジュールがシミュレーションバスメッセージを中継することを阻止するバイパスモードと、少なくとも1つの切替モジュールがバッファ内のデータを用いて生成されたシミュレーションメッセージを中継するシミュレーションモードと、の間で少なくとも1つの切替モジュールの切り替えを行うために、例えば切替モジュールや切替モジュールを選択(select)する制御モジュールのような切替手段によって読み取られる制御情報が、それぞれのシミュレーションバスメッセージに対するデータに割り当てられることである。バイパスモードにおいて、切替モジュールは、例えばバスメッセージを一方のFlexrayバスから他方のFlexrayバスへと中継する。一方、シミュレーションモードにおいて、例えばこのようなバスメッセージは、阻止され、このバスメッセージの代わりに、シミュレーションメッセージがバスインタフェースへ伝送される。

30

【0024】

Flexrayコントローラは、好適には、第1及び第2バスインタフェースの間で伝送されるバスメッセージを出力するための監視インタフェースを備える。当然ながら、監視インタフェースは、単方向も双方向も可能である。即ち、第1から第2バスインタフェースに伝送されるバスメッセージだけを出力し、又はその逆も可能であるし、両伝送方向において動作することも可能である。シミュレーションモジュール又は検査ツールは、監視インタフェース、例えばパーソナルコンピュータや、例えばディスプレイやスピーカ等の出力インタフェースを有する他の装置に、例えば接続可能である。

40

【0025】

この場合、上述の送込インタフェースがこのような検査ツールに接続され得ることに注目すべきである。

50

本発明に係るゲートウェイを挟む2つの同様なチャネルを結合すると、結果としてフィードバック効果が得られる。このことを背景に、以下を提案する。結合手段は、有利には、第1バスインタフェースで受信されたバスメッセージを第2バスインタフェースへと中継するが、第2バスインタフェースで受信されたバスメッセージの第1バスインタフェースへの中継を阻止して、フィードバックを回避する。この状況は逆も可能であることは明らかである。即ち、結合手段は、第2バスインタフェースで受信されたバスメッセージを第1バスインタフェースへと中継するが、第1バスインタフェースで受信されたバスメッセージの第2バスインタフェースへの中継を阻止してフィードバックを回避する。

【0026】

上で言及したように、第1チャネル型は、FlexrayバスのAチャネルに対応し、あるいはBチャネルに対応してもよい。好適には、適合モジュールは、例えばチェックサムといった、適合されるべきバスメッセージの検査情報を変更するように設けられる。必要に応じて異なる適合が存在してもよいことは当然である。

【0027】

Flexrayコントローラは、第1バスインタフェースを第2バスインタフェースに時刻同期させるように好都合には設計される。このため、Flexrayコントローラは、同期機能を有して、第1及び第2Flexrayバスの両方が同期動作できるようにする。Flexrayコントローラは、例えば2つのFlexrayバスの同期スタートアップ、すなわち起動するFlexrayバスの同期化を提供する。好適には、Flexrayコントローラは、第1Flexrayバスによってプリセットされた時間情報、例えばバスクロックサイクルを、第2Flexrayバスを同期若しくは起動するために取得するか、又は、第2Flexrayバスを、この所謂クラスタ情報と第1Flexrayバスのタイミングとを用いて起動するように定められる。Flexrayゲートウェイは、例えば、一方のFlexrayバスから受信された同期メッセージ（所謂同期フレーム等）を他方のFlexrayバスに伝送する、又は、受信された同期メッセージから他方のFlexrayバスに対する新たな同期メッセージを生成する。

【0028】

本発明に係るゲートウェイは、第1及び第2Flexrayバス間での通信を検査可能な検査ツールの一部を、好都合には構成する。第1及び第2Flexrayバス間での通信は、例えばシミュレーション可能である。検査ツールは、例えば、所謂レストバスをシミュレーションするために設けられ得る。あるいは、検査ツールは、既存のFlexrayバスに接続される新たな構成要素、例えば新たなエンジン制御装置を接続するために設けられ得る。従って、検査ツールは、好適には、「古い」Flexrayバスからのメッセージを、それらが第2の新たなFlexrayバスに中継される前に変更するように設計され、逆の場合も同様に設計される。よって、同様に通信を操作できることも、このような検査ツールの有利な機能である。上で言及したように、チェック機能も同様に有益である。即ち、検査ツールは、第1及び第2Flexrayバス間での通信をチェックするために設けられる。

【0029】

有利な機能は、検査ツールが、第1バスインタフェースで受信される他のバスメッセージ内のデータを第2バスインタフェースへと送信し、逆の場合も同様に送信するためのシミュレーション手段を備えることである。シミュレーション手段又はシミュレーションモジュールは、例えば、ある意味ではメッセージを符号化するように、即ち、例えばあるタイムスロットから別のタイムスロットまでのユーザデータを、例えば、それらが一方のFlexrayバスから他方のFlexrayバスへと中継される前に、再符号化するように設けられてもよい。

【0030】

本発明に係るゲートウェイは、接続されるFlexrayバスの言わば物理レベル又は物理層を供する少なくとも1つのバストランシーバを好都合には備える。

本発明の一実施形態は、図面を参照して、以下に説明される。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】図示された本発明に係るゲートウェイによって第2 Flexrayバスが接続された Flexrayバスを有する自動車の線図である。

【図2】自動車の Flexrayバス上で伝送されるバスメッセージの図表示である。

【図3】検査ツールと組み合わせられる、又は検査ツールの一部としての、本発明に係る Flexrayゲートウェイの線図である。

【発明を実施するための形態】

【0032】

自動車70、例えば四輪自動車は、例えば内燃機関や電動モータのような駆動原動機71、更には、パワーウィンドウ、空調システム、照明装置等の他の様々な構成要素を有する。これらの構成要素は、例えば、駆動原動機71用のエンジン制御装置等の、電気制御装置72、73、74、及び、図示された更なる制御装置75によって制御及び監視される。これらは、Flexrayバス80に接続される。Flexrayバス80は、所謂Aチャンネル81及び所謂Bチャンネル82を有する。

【0033】

しかしながら、自動車70では、2つのチャンネル81、82のうち的一方しか通常の方法では使用されず、本例の場合、これはAチャンネルである。このため、Bチャンネルは、破線のみで表わされる。

【0034】

Flexrayバス80に接続される制御装置72～75の夫々は、Flexrayバス80との通信のための Flexrayバスカプラ76を有する。Flexrayバスカプラ76は、例えば、Flexrayコントローラやトランシーバ等を既知の手法で備えている。

【0035】

Flexrayバス80は、Flexrayバス90、即ち、更なるバスクラスタによって補完されるようになっている。制御装置72～75と直接通信するために設けられた制御装置95が Flexrayバス90に接続されている。後の開発段階では、制御装置95は、Flexrayバスカプラ76のタイプの Flexrayバスカプラ96を備え、既設の Flexrayバス80に接続されるようになっている。しかしながら、これらがなされる前に、制御装置95が他の制御装置72～75と調和して通信することを確認しておかなければならない。これらの検査やチェックは、詳細が以下に記載された検査ツール10であって、ゲートウェイ30を備えた検査ツール10によって簡素化される。

【0036】

例えば、Flexrayバス80が第1 Flexrayバスを形成しているとき、Flexrayバス90は、第2 Flexrayバスであり、第1及び第2バス80、90は、ゲートウェイ30によって結合される。制御装置72～75は Flexrayバス80のAチャンネル81と通信する。制御装置95もまたAチャンネル、本例では Flexrayバス90のAチャンネル91に接続されている。Flexrayゲートウェイ30は2つのチャンネル81、91を結合する。従って、2つのチャンネル81、91は、第1チャンネル型Aのチャンネルである。

【0037】

Flexrayバス80の第2チャンネル82、及び、必要に応じて第2 Flexrayバス90に設けられる第2チャンネル92は、第2チャンネル型Bのチャンネルである。

ゲートウェイ30は、第1及び第2バスインタフェース31、32を備える。第1及び第2バスインタフェース31、32は、第1チャンネル81、91（Aチャンネル）を例えばチャンネル接続部31a、32aに接続するようにして、Flexrayバス80、90に接続される。チャンネル接続部31a、32aは、例えばトランシーバを含んでもよい。インタフェース31、32は、結合手段33によって結合されているので、例えば、Flexrayバス80からのバスメッセージ60は、インタフェース31に到達し、バイ

10

20

30

40

50

バスモードでは、結合手段 33 によってもう一方のバスインタフェース 32 に直接中継又は転送される。

【0038】

バスメッセージ 60 は、例えば、バスインタフェース 31 に割り当てられた結合手段 33 の受信モジュール 34 によって受信され、矢印 35 で示されるように、バスインタフェース 32 に割り当てられた送信モジュール 36 へと中継される。送信モジュール 36 は次に、バスメッセージ 60 を、第 2 Flexray バス 90 での送信のために、第 2 バスインタフェース 32 へと中継する。

【0039】

逆方向、即ち、Flexray バス 90 から Flexray バス 80 へは、通信は反対方向に行われる。即ち、第 2 バスインタフェース 32 で受信されたバスメッセージ 61 は、受信モジュール 37 によって受信され、矢印 38 で示されるように、送信モジュール 39 に中継され、送信モジュール 39 は、その後、第 1 バスインタフェース 31 でバスメッセージ 61 を第 1 Flexray バス 80 上に出力する。

【0040】

バスメッセージ 60 が言わば Flexray バス 90 上の受信モジュール 37 に返され、その後、受信モジュール 37 が、既に一度第 1 Flexray バス 80 経由で送信された全く同一のバスメッセージ 60 をこの第 1 Flexray バス 80 に返す場合、バスメッセージ 60 が第 1 Flexray バス 80 から第 2 Flexray バス 90 へ送信された結果、望ましくないフィードバックあるいは正のフィードバックが生じ得る。このフィードバックの影響は、受信モジュール 37 が矢印 38 で示されるような接続を介してバスメッセージ 60 を戻さず、この接続が既に第 2 バスインタフェース 32 に送信されたバスメッセージ 60 を言わば阻止すると規定することによって排除される。

【0041】

ゲートウェイ 30 は更に上述のバイパスモードではアクティブではない Flexray コントローラ 40 を備える。

Flexray コントローラ 40 は、本例では、ハードウェア及び／又はソフトウェアから構成される認証及び検査済の構成要素を備える。Flexray コントローラ 40 は、同期機能等の、Flexray バスの動作に必要な必須機能を提供する。この意味では、Flexray コントローラ 40 は、ゲートウェイ 30 の必須の構成要素である。例えば、Flexray コントローラ 40 は、ゲートウェイ 30 のスタートアップ段階、即ち、Flexray バス 80、90 が起動する時において、バス 80、90 の同期又は適合、並びに、バス 80 及び／又は 90 のバスサイクルへのゲートウェイ 30 の適合に関わる。

【0042】

従って、Flexray コントローラ 40 は、全ての Flexray コントローラのよう、2つのチャンネルインタフェース、即ち、第 1 チャンネル型 A のチャンネル及び第 2 チャンネル型 B のチャンネルの機能を果し得る第 1 及び第 2 チャンネルインタフェース 41、42 を有する、共通化された構成要素となり得る。例えば、第 1 チャンネルが A チャンネルで、第 2 チャンネルが B チャンネルであってもよく、このため、第 1 チャンネルインタフェース 41 は、A チャンネル又は第 1 チャンネル型 A のチャンネルの機能を果たすのに適しており、一方、第 2 チャンネルインタフェース 42 は、B チャンネル、つまり第 2 チャンネル型 B のチャンネルの機能を果たすように設計される。従って、チャンネルインタフェース 41 は、A チャンネル 81 又は第 1 Flexray バス 80 の第 1 チャンネル型 A のチャンネルに接続されるバスインタフェース 31 に直接接続され得る。第 2 チャンネルインタフェース 42 は、第 2 又は B チャンネル型に割り当てられ、第 2 Flexray バス 90 の A チャンネル 91 の機能を果たす第 1 チャンネル型 A に割り当てられたバスインタフェース 32 に簡単に接続することはできない。

【0043】

この点においては、結合手段 33 の適合モジュール 43、44 によって解決法が提供さ

10

20

30

40

50

れる。Flexrayコントローラ40は、第2チャンネル型（Bチャンネル型）のバスメッセージを結合手段33による中継に利用できるようにするために、送入インタフェース49で提供されるバスメッセージや、バスメッセージを供給するために提供されたデータを、第2チャンネルインタフェース42で編集することができる。バスメッセージは、それらをゲートウェイ30のバスインタフェース32で送信モジュール16によって出力することができるように、適合モジュール43によって第1チャンネル型（Aチャンネル型）のバスメッセージに変換される。

【0044】

受信方向では、適合モジュール44がアクティブである。即ち、例えば、受信モジュール37によって受信されたバスメッセージ61は、第1チャンネル型（Aチャンネル型）のバスメッセージであるが、適合モジュール44によって第2チャンネル型（Bチャンネル型）のバスメッセージに変換される、又は、Flexrayコントローラ40が第2チャンネルインタフェース42でバスメッセージ61bを受信できるように適合される。

10

【0045】

バスメッセージ60、61は、例えばヘッド62、ユーザーコンテンツ63、及び、チェック情報64で構成されていてもよい。

バスメッセージ61において、例えば、適合モジュール44は、第1チャンネル型（Aチャンネル）に割り当てられたチェック情報64aを、第2チャンネル型（Bチャンネル）に割り当てられたチェック情報64bに置換することによって、Flexrayコントローラ40の第2チャンネルインタフェース42がこの変更されたバスメッセージ61bを「理解」

20

【0046】

ゲートウェイ30は、検査インタフェース50を有する。これにより、例えば、2つのFlexrayバス80、90間の通信の監視又は抜き出しや、シミュレーションバスメッセージの送入や、通信のチェック等が可能になり得る。

【0047】

例えば検査ツール10のパーソナルコンピュータ11は、検査インタフェース50であるか、又は検査インタフェース50に接続可能である。従って、検査ツール10には、コンピュータ11のディスプレイのような出力手段12、及び、コンピュータ11のキーボード、マウス、音声認識等のような入力手段13が設けられることにより、オペレータが検査インタフェース50を用いてゲートウェイ30のデータ交換に操作を加える、及び／又は、このデータ交換を監視することが可能になる。コンピュータ11は更に、プロセッサ14、メモリ15及び検査モジュール16を備え、プロセッサ14が実施可能なプログラムコードがメモリ15内に記憶される。

30

【0048】

ゲートウェイ30は例えば、コンピュータ11のプロセッサ14や他の構成要素との通信のために、コンピュータ11のモジュールスロット内に配置されるプラグインカードとして設計されてもよい。本例において、検査インタフェース50は、例えば、PCMI Aインタフェース又はPCIインタフェース等を備える。あるいは、ゲートウェイ30はもちろん検査ツールと一体の要素であってもよい。即ち、ゲートウェイ30は、コンピュータ11等に統合されてもよい。しかしながら、構造的な詳細は、この文脈においては重要ではない。重要なのは、データ交換の監視及び操作等を、コンピュータ11又は検査モジュール16の力を借りてゲートウェイ30を介して行うことである。このことについては後述する。

40

【0049】

Flexrayコントローラ40は、例えば、Aチャンネル受信モジュール46を備える。Aチャンネル受信モジュール46は、Aチャンネル又は第1チャンネルインタフェース41で受信されたバスメッセージ、例えばバスメッセージ60を受信して、検査インタフェース50のAチャンネル受信バッファ52に書きこむことができる。検査モジュール16は、検査インタフェース60と通信することによって、例えば受信バッファ52を読み出すこと

50

ができる。受信バッファ52には、例えばバスメッセージ60又は図示されていないバスメッセージから生じ得るE1, E2, E3等の入力データが書き込まれる。

【0050】

Flexrayバス90も同様にこのような受信バッファ、即ち、第2チャンネルインタフェース42に割り当てられ、Bチャンネル受信モジュール48によって書き込まれるようになっているBチャンネル受信バッファ54が割り当てられる。受信バッファ54へは、受信モジュール48が、例えば、第2Flexrayバス90上で受信されたバスメッセージ、又は、これらのバスメッセージに含まれている、ここでは入力データE4, E5, E6が一例として示されているデータを書き込んでもよい。検査モジュール16が同様にこの入力又は受信バッファ54を読み込み可能であることは当然である。

10

【0051】

ここで、一例として監視プロセスを示す。他の構造的な解決方法も同様に実現可能であることは明らかである。

シミュレーションバスメッセージに挿入するために、又は、受信されたバスメッセージからの送信されることになっている他のバスメッセージへのデータを記録するために、Aチャンネル送信バッファ51及びBチャンネル送信バッファ53が設けられている。即ち、これらのメッセージやデータは、検査モジュール16によって提供されたデータを、第1Flexrayバス80又は第2Flexrayバス90上にFlexrayバスメッセージとして送信するために、Flexrayコントローラ40のA及びBチャンネル送信モジュール45, 47によって読み出される。

20

【0052】

データS1, S2, S3及びデータS4, S5, S6は、夫々、例えば、送信バッファ51, 53内に保存される。これらのデータS1~S6に対しては、制御情報C1~C6が送信バッファ51, 53内に記憶され、これらの情報を用いて、制御モジュール55, 56が送信モジュール45, 47に対して各々のデータレコードS1, S2, S3又はS4, S5, S6を読み出すように命令する。これは、このデータレコードを用いて、Flexrayバス80又は90上に送信するためのバスメッセージを用意するためである。制御モジュール55, 56は、制御手段57を形成する。

【0053】

バスメッセージは、例えば以下のように送入される。制御モジュール56がFlexrayコントローラ40の送信モジュール47を選択し、データS4を、制御情報C4がこれを備えていれば読み出す。制御情報C4は例えばロジック「1」であってもよい。データS4を用いて、Flexrayコントローラ40、即ち送信モジュール47は、チェック情報64bを有するシミュレーションバスメッセージ65を形成し、これを第2チャンネルインタフェース42へ出力する。適合モジュール43は、チェック情報64bをAチャンネルチェック情報64aへと置換する。次に、制御モジュール56は、結合手段33の送信モジュール36を選択して、例えばバスメッセージ60の代わりにシミュレーションバスメッセージ65を送信する。送信モジュール36は、例えば、送信モジュール36の一体部分であってもよい上流側切替モジュール59を備えていてもよい。切替モジュール59は、送信モジュール36にシミュレーションバスメッセージ65を送信するように命令する。

30

40

【0054】

Flexrayバス80において、別のチャンネル型への適合は必要ない。例えば、制御モジュール55は、Flexrayコントローラ40、即ちAチャンネル送信モジュール45を直接選択し、データレコードS1又はS2からシミュレーションバスメッセージ66を生成して、それをチャンネルインタフェース41で出力することができる。制御モジュール55は更に、切替モジュール58を選択する。切替モジュール58は、例えばバスメッセージ61の代わりにシミュレーションバスメッセージ66をバスインタフェース31で出力するために、結合手段33の送信モジュール39に搭載されていてもよい。

【0055】

50

制御情報C 2, C 3又はC 5, C 6は、例えば、データレコードS 2, S 3又はS 5, S 6がデータレコードS 1, S 4とは異なり、バスメッセージへと変換されるものではないことを示すことが可能である。

【0056】

制御情報C 1～C 6を用いて、ゲートウェイ30は、例えば、送信サイクルのうちの数フレームを操作する、即ち、受信フレームの代わりにシミュレーションフレームを生成し、これを送信することができる。又は、ゲートウェイ30は、バイパスモードにおいて使用者が気付くことなく、バスメッセージを一方のFlexrayバスから他方のFlexrayバスへ転送することができる。

【0057】

ゲートウェイ上でのバス通信やデータ交換が影響を受けない排他的データ抜き出しモードや排他的監視モードも実現可能であることは明らかである。

図示されている実施形態についての上述の説明は、ゲートウェイの個々のモジュールについて述べている。このようなモジュールはロジック部品やソフトウェア機能等であってもよいことは明らかである。しかしながら、上述の説明は、本発明に係るゲートウェイを構成可能な方法を原理的に示したものである。

10

【図1】

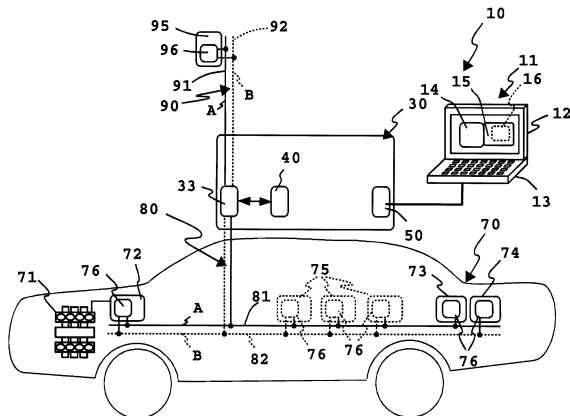


Fig.1

【図2】

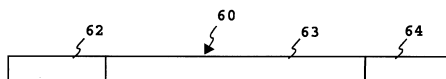


Fig.2

【図3】

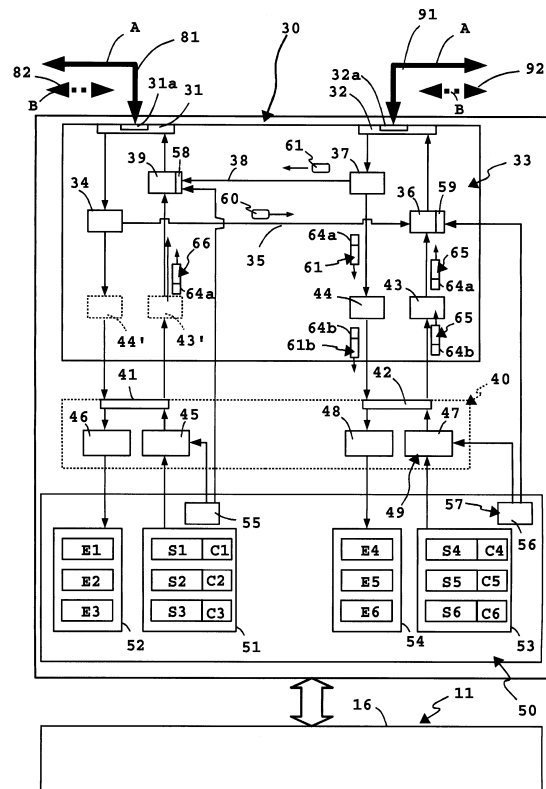


Fig.3

フロントページの続き

- (72)発明者 オラヴ アウグスティン
ドイツ連邦共和国 70499 シュトゥットガルト インゲルシャイマー シュトラーセ 24
シーオー. ベクター インフォマティク ゲーエムベーハー
- (72)発明者 ジョヘン ブラウン
ドイツ連邦共和国 70499 シュトゥットガルト インゲルシャイマー シュトラーセ 24
シーオー. ベクター インフォマティク ゲーエムベーハー
- (72)発明者 マルクス フィスヘル
ドイツ連邦共和国 70499 シュトゥットガルト インゲルシャイマー シュトラーセ 24
シーオー. ベクター インフォマティク ゲーエムベーハー

審査官 野元 久道

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2009/0041047 (US, A1)
国際公開第2006/005427 (WO, A1)
米国特許出願公開第2009/0175290 (US, A1)
米国特許出願公開第2010/0293311 (US, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|--------|
| H04L | 12/46 |
| B60R | 16/02 |
| G05B | 19/042 |
| G06F | 13/36 |