

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-190574  
(P2016-190574A)

(43) 公開日 平成28年11月10日(2016.11.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B6OR 16/02 (2006.01)</b>	B6OR 16/02 650J	5K032
<b>B6OR 16/023 (2006.01)</b>	B6OR 16/023 P	
<b>H04L 12/40 (2006.01)</b>	H04L 12/40 M	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2015-71879 (P2015-71879)  
(22) 出願日 平成27年3月31日 (2015. 3. 31)

(71) 出願人 000003997  
日産自動車株式会社  
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地  
(74) 代理人 100083806  
弁理士 三好 秀和  
(74) 代理人 100100712  
弁理士 岩▲崎▼ 幸邦  
(74) 代理人 100101247  
弁理士 高橋 俊一  
(74) 代理人 100095500  
弁理士 伊藤 正和  
(74) 代理人 100098327  
弁理士 高松 俊雄

最終頁に続く

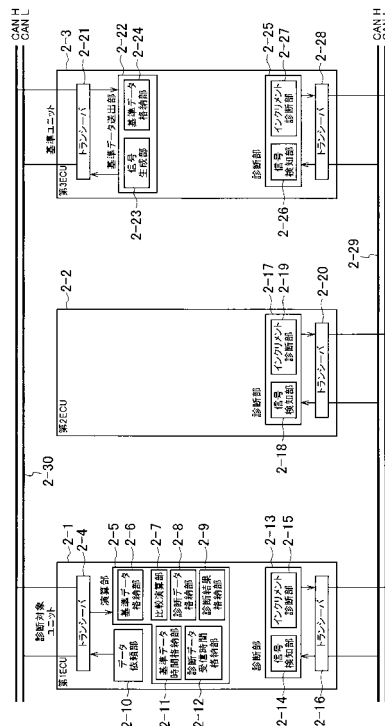
(54) 【発明の名称】 診断装置

(57) 【要約】

【課題】異常の原因を簡単に特定できる診断装置を提供する。

【解決手段】診断装置は、診断対象ユニット2-1と基準ユニット2-3とが第1CANバス2-29を經由して通常通信を行うことにより異常を検出する構成の他に、診断機能を実現するために、診断対象ユニットは、診断データ格納部2-8、基準データ格納部2-6、比較演算部2-7および診断結果格納部2-9を備える。診断データ格納部は、基準ユニットから診断用通信によって送信されてくる診断データを自己のクロックで読み取って格納する。基準データ格納部は、予め決められている基準データを格納する。比較演算部は、診断データ格納部から読み出した診断データと基準データ格納部から読み出した基準データとを比較する。この比較によって得られた診断結果は診断結果格納部に格納される。

【選択図】 図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

診断対象ユニットと基準ユニットとが第 1 C A N バスを経由して通常通信を行うことにより異常を検出する診断装置において、

前記診断対象ユニットは、

前記基準ユニットから診断用通信によって送信されてくる診断データを自己のクロックで読み取って格納する診断データ格納部と、

予め決められている基準データを格納する第 1 基準データ格納部と、

前記診断データ格納部から読み出した診断データと前記第 1 基準データ格納部から読み出した基準データとを比較する比較演算部と、

前記比較演算部による比較によって得られた診断結果を格納する診断結果格納部と、を備えることを特徴とする診断装置。

10

## 【請求項 2】

前記基準ユニットは、

前記診断対象ユニットの第 1 基準データ格納部に格納されている基準データと同じ基準データを格納する第 2 基準データ格納部と、

前記診断対象ユニットからの診断依頼に応じて前記第 2 基準データ格納部から読み出した基準データに基づき診断データを生成して前記診断対象ユニットに診断用通信によって送信する信号生成部と、

を備えることを特徴とする請求項 1 記載の診断装置。

20

## 【請求項 3】

前記診断対象ユニットと前記基準ユニットとは、前記第 1 C A N バスとは別に設けられ、診断用通信を行う第 2 C A N バスで接続されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の診断装置。

## 【請求項 4】

前記第 2 基準データ格納部に格納される基準データは、検出したいクロックの異常レベルに合わせて同期をとらない区間を可変できることを特徴とする請求項 2 記載の診断装置。

## 【請求項 5】

前記診断対象ユニットは、前記基準ユニットから受信した診断データが前記第 2 基準データ格納部に格納されている基準データと一致するか否かを確認することを特徴とする請求項 4 記載の診断装置。

30

## 【請求項 6】

前記診断対象ユニットは、

前記基準ユニットからの受信に要した時間である診断データ受信時間を格納する診断データ受信時間格納部と、

前記基準ユニットとの間における正常な送受信に要する時間を示す既知データである基準データ時間を格納する基準データ時間格納部とを備え、

前記比較演算部は、前記診断データ受信時間格納部から読み出した診断データ受信時間と前記基準データ時間格納部から読み出した基準データ時間とが一致するかどうかを確認

40

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、例えば車両の内部における通信異常の有無を診断する診断装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、車載ネットワークの 1 つとしての C A N (Controller Area Network) を用いた診断装置は、第 1 ユニットと第 2 ユニットとが C A N バスによって接続される。第 1 ユニットから第 2 ユニットにデータを定期的に送信するとき、データは、制御データと送信回

50

数カウンタの内容 (CAN PRUN (Program RUNning) 信号) とに分けて送信される。第1ユニットは、データを送信する毎に送信回数カウンタの内容をインクリメントして送信する。

【0003】

第2ユニットは、データを受信する毎に送信回数カウンタが正常にインクリメントされているかどうかを判断する。2回連続してインクリメントが正常でない場合にシステム異常と判断する。また、CAN PRUN信号が正常に受信されたかどうかを判断することで通信途絶を検知する。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0004】

【特許文献1】特開2000-156685号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述したように、従来の技術では、通信途絶のような信号線異常も内部のハードウェアに起因するインクリメント異常も区別しないで1つの不具合として検知する。そのため、例えばクロックずれなどといった異常状態が継続しない一時的な異常の場合は、その異常の再現に手間取り、原因特定に時間がかかるという問題がある。

【0006】

20

本発明の課題は、異常の原因を簡単に特定できる診断装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る診断装置は、上記課題を解決するために、診断対象ユニットと基準ユニットとが第1CANバスを經由して通常通信を行うことにより異常を検出する構成の他に、診断機能を実現するための以下の構成を備えている。すなわち、上述した診断対象ユニットは、診断データ格納部、第1基準データ格納部、比較演算部および診断結果格納部を備えている。診断データ格納部は、基準ユニットから診断用通信によって送信されてくる診断データを自己のクロックで読み取って格納する。第1基準データ格納部は、予め決められている基準データを格納する。比較演算部は、診断データ格納部から読み出した診断データと第1基準データ格納部から読み出した基準データとを比較する。比較演算部による比較によって得られた診断結果は診断結果格納部に格納される。

30

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、診断対象ユニットは、基準ユニットから診断用通信によって送信されてくる診断データを自己のクロックで読み取り、予め決められている基準データと比較することによって異常の有無を検出する。従って、異常の原因を簡単に特定できる診断装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

40

【図1】本発明の実施例1に係る診断装置の構成を示す図である。

【図2】本発明の実施例1に係る診断装置の診断対象ユニットの動作を示すフローチャートである。

【図3】本発明の実施例1に係る診断装置の基準ユニットの動作を示すフローチャートである。

【図4】本発明の実施例1に係る診断装置の動作を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【実施例1】

50

## 【0011】

図1は、本発明に実施例1に係る診断装置の構成を示す図である。この診断装置は、第1CANバス2-29と第2CANバス2-30といった2系統のバスを備え、診断対象ユニット(第1ECU)2-1と基準ユニット(第3ECU)2-3がこれら2系統のCANバスで接続されて構成される。第1CANバス2-29は、通常通信(診断用通信以外の通信)を行うために使用され、第2CANバス2-30は、診断用通信を行うために使用される。

## 【0012】

なお、図1では、第1CANバス2-29に、他のユニット(第2ECU)2-2が接続されている例を示しているが、これは従来ユニットを併用する場合の例を示す。他のユニット2-2は、本発明とは直接は関係しない。したがって、以下においてはユニット2-2の説明は省略する。

10

## 【0013】

次に、診断対象ユニット2-1と基準ユニット2-3の各々の内部構成を説明する。各ユニットは、大きく分けて、「従来機能」と「本発明に係る診断機能(以下、単に「診断機能」という)」といった2つの機能を有する。

## 【0014】

まず、従来機能を実現する部分について説明する。診断対象ユニット2-1の従来機能を実現する部分は、診断部2-13およびトランシーバ2-16から構成されている。トランシーバ2-16は、第1CANバス2-29と診断部2-13との間の信号の送受を制御する。診断部2-13は、信号検知部2-14およびインクリメント診断部2-15から構成されている。信号検知部2-14は、第1CANバス2-29からトランシーバ2-16を介して受信される信号が途絶したかどうかを検知する。また、インクリメント診断部2-15は、データを送信する毎に送信回数カウンタ(図示しない)の内容をインクリメントし、その結果を、トランシーバ2-16を介して第1CANバス2-29に送出する。

20

## 【0015】

基準ユニット2-3の従来機能を実現する部分は、診断対象ユニット2-1と同様に、診断部2-25およびトランシーバ2-28から構成されている。トランシーバ2-28は、第1CANバス2-29と診断部2-25との間の信号の送受を制御する。診断部2-25は、信号検知部2-26およびインクリメント診断部2-27から構成されている。信号検知部2-26は、第1CANバス2-29からトランシーバ2-28を介して受信される信号が途絶したかどうかを検知する。また、インクリメント診断部2-27は、データを送信する毎に送信回数カウンタ(図示しない)の内容をインクリメントし、その結果を、トランシーバ2-28を介して第1CANバス2-29に送出する。

30

## 【0016】

次に、診断機能を実現する部分について説明する。まず、診断対象ユニット2-1の診断機能を実現する部分について説明する。この診断対象ユニット2-1の診断機能を実現する部分は、トランシーバ2-4、演算部2-5およびデータ依頼部2-10から構成されている。

40

## 【0017】

トランシーバ2-4は、第2CANバス2-30と、演算部2-5およびデータ依頼部2-10との間のデータの送受を制御する。

## 【0018】

データ依頼部2-10は、診断データが必要になった時に、トランシーバ2-4および第2CANバス2-30を経由して基準ユニット2-3に対し、診断データの送信を要求する。

## 【0019】

演算部2-5は、基準データ格納部2-6、比較演算部2-7、診断データ格納部2-8、診断結果格納部2-9、基準データ時間格納部2-11および診断データ受信時間格

50

納部 2 - 1 2 を備えている。

【 0 0 2 0 】

基準データ格納部 2 - 6 は、本発明の第 1 基準データ格納部に対応し、予め基準ユニット 2 - 3 の基準データ格納部 2 - 2 4 に格納されている基準データと同じものを格納している。この基準データ格納部 2 - 6 に格納されている基準データは、比較演算部 2 - 7 によって読み出されて比較演算の対象とされる。

【 0 0 2 1 】

診断データ格納部 2 - 8 は、基準ユニット 2 - 3 から第 2 C A N バス 2 - 3 0 およびトランシーバ 2 - 4 を経由して受信した診断データを格納する。この診断データ格納部 2 - 8 に格納された診断データは、比較演算部 2 - 7 によって読み出されて比較演算の対象とされる。

10

【 0 0 2 2 】

基準データ時間格納部 2 - 1 1 は、基準ユニット 2 - 3 との間における正常な送受信に要する時間を示す既知データである基準データ時間  $t_2$  を格納する。

【 0 0 2 3 】

診断データ受信時間格納部 2 - 1 2 は、基準ユニット 2 - 3 から第 2 C A N バス 2 - 3 0 およびトランシーバ 2 - 4 を経由して受信した診断データ受信時間  $t_1$  を格納する。

【 0 0 2 4 】

比較演算部 2 - 7 は、基準データ格納部 2 - 6 から読み出した基準データと診断データ格納部 2 - 8 から読み出した診断データとを比較する。また、比較演算部 2 - 7 は、基準データ時間格納部 2 - 1 1 から読み出した基準データ時間  $t_2$  と、診断データ受信時間格納部 2 - 1 2 から読み出した診断データ受信時間  $t_1$  とを比較する。これらの比較結果は、診断結果格納部 2 - 9 に送られる。

20

【 0 0 2 5 】

診断結果格納部 2 - 9 は、比較演算部 2 - 7 による比較によって得られた結果、つまり、基準データ格納部 2 - 6 から読み出した基準データと診断データ格納部 2 - 8 から読み出した診断データとの比較によって得られた診断結果を格納する。診断結果格納部 2 - 9 は、基準データ時間格納部 2 - 1 1 から読み出した基準データ時間  $t_2$  と診断データ受信時間格納部 2 - 1 2 から読み出した診断データ受信時間  $t_1$  との比較結果を格納する。

【 0 0 2 6 】

次に、基準ユニット 2 - 3 の診断機能を実現する部分について説明する。この診断機能を実現する部分は、トランシーバ 2 - 2 1 および基準データ送出处 2 - 2 2 から構成されている。

30

【 0 0 2 7 】

トランシーバ 2 - 2 1 は、第 2 C A N バス 2 - 3 0 と基準データ送出处 2 - 2 2 との間データの送受を制御する。基準データ送出处 2 - 2 2 は、信号生成部 2 - 2 3 および基準データ格納部 2 - 2 4 から構成されている。

【 0 0 2 8 】

信号生成部 2 - 2 3 は、第 2 C A N バス 2 - 3 0 からトランシーバ 2 - 2 1 を介して受信された診断データの送信要求（診断依頼）に応じて、基準データ格納部 2 4 に格納されている基準データに基づいて診断データを生成する。この信号生成部 2 - 2 3 で生成された診断データは、トランシーバ 2 - 2 1 および第 2 C A N バス 2 - 3 0 を経由して、診断対象ユニット 2 - 1 に送信される。

40

【 0 0 2 9 】

基準データ格納部 2 - 2 4 は、本発明の第 2 基準データ格納部に対応し、診断データを生成するために使用する基準データを格納する。この基準データ格納部 2 - 2 4 に格納されている基準データは、上述したように、信号生成部 2 - 2 3 によって読み出され、診断データの生成に使用される。

【 0 0 3 0 】

次に、上記のように構成された診断装置の診断動作を、図 2 および図 3 に示すフローチ

50

ャートを参照しながら説明する。図2に示すように、この診断装置においては、大きく分けて次の3つの診断が実施される。

【0031】

1つ目は、診断用の第2CANバス2-30による通信が成立しているか否かを診断する「第2CANバス途絶診断」である。2つ目は、異常状態が継続しない異常の1つであるクロックずれを診断する「クロック異常診断」である。3つ目はCAN PRUN信号を用いたインクリメント診断などの従来から実施されている「従来診断」である。

【0032】

車両起動時などにイグニッションキーがオンされたら、1つ目の診断である「第2CANバス途絶診断」から始まり、「クロック異常診断」、「従来診断」と順次に実施され、例えばイグニッションキーがオフされるまでこれらの各診断が繰り返される。

10

【0033】

次に、各診断の詳細について説明する。まず、「第2CANバス途絶診断」について説明する。

第2CANバス途絶診断は、イグニッションキーのオンをトリガーに開始される。第2CANバス途絶診断が開始されると、まず、基準ユニットに対して診断データの要求が行われる(ステップS11)。すなわち、診断対象ユニット2-1のデータ依頼部2-10は、基準ユニット2-3に対し、トランシーバ2-4および第2CANバス2-30を経由して診断データの送信を要求する。

【0034】

20

図3に示すように、基準ユニット2-3では、診断データの要求が受信される(ステップS31)。すなわち、基準ユニット2-3は、診断対象ユニット2-1から送られてくる診断データの要求を受信する。次に、基準データが読み出される(ステップS32)。すなわち、信号生成部2-23は、基準データ格納部2-24から診断データとなる基準データを読み出す。

【0035】

次に、診断データの送信が行われる(ステップS33)。すなわち、信号生成部2-23は、ステップS32で読み出した基準データから診断データを生成し、トランシーバ2-21および第2CANバス2-30を経由して診断対象ユニット2-1へ送信する。次に、タイマがスタートされる(ステップS34)。すなわち、基準ユニット2-3の内部では、診断データの送信時に、図示しないタイマがスタートされる。

30

【0036】

一方、診断対象ユニット2-1では、図2に示すように、診断データの受信が開始される(ステップS12)。すなわち、診断対象ユニット2-1は、診断データの送信要求に応答して、基準ユニット2-3から送られてくる診断データの受信を開始する。

【0037】

次に、通信が成立しているか否かが調べられる(ステップS13)。すなわち、診断対象ユニット2-1は、基準ユニット2-3から診断データが受信されたかどうかを調べる。ステップS13において、通信が成立していないことが判断されると、NG回数カウンタの内容*i*が更新される(ステップS14)。すなわち、NG回数カウンタの内容*i*がインクリメント( $i = i + 1$ )される。

40

【0038】

次に、NG回数カウンタの内容*i*が5以上になったかどうか調べられる(ステップS15)。ステップS15において、NG回数カウンタの内容*i*が5以上になったことが判断されると、第2CANバス2-30の通信途絶であると判定される(ステップS16)。すなわち、5回連続して通信が成立しなかった場合は、一定期間診断データを受信できていないと判断され、第2CANバス2-30の通信途絶と判断されて処理は終了する。

【0039】

一方、ステップS15において、NG回数カウンタの内容*i*が5以上になっていないことが判断されると、ステップS11の処理に戻り、再度、診断対象ユニット2-1から基

50

準ユニット 2 - 3 に対して診断データの要求が行われる。以下同様にして、診断対象ユニット 2 - 1 は、診断データの再受信を開始し、再度、通信が成立しているか否かを調べる。

【 0 0 4 0 】

一方、基準ユニット 2 - 3 では、図 3 に示すように、タイマのスタート（ステップ S 3 4）の後、再要求があるかどうか調べられる（ステップ S 3 5）。このステップ S 3 5 において、再要求があることが判断されると、タイマがリセットされる（ステップ S 3 6）。その後、ステップ S 3 2 の処理に戻り、上述した診断データの送信が行われる。

【 0 0 4 1 】

以上の処理が「第 2 C A N バス途絶診断」であり、この第 2 C A N バス途絶診断で正常であると判断されると次工程の「クロック異常診断」へ移る。

10

【 0 0 4 2 】

次に「クロック異常診断」について説明する。図 2 のステップ S 1 3 において、通信が成立していることが判断された場合は、受信完了フラグが送信される（ステップ S 1 7）。すなわち、診断対象ユニット 2 - 1 は、診断データを受信し終わったら基準ユニット 2 - 3 へ受信完了フラグを送信する。

【 0 0 4 3 】

基準ユニット 2 - 3 では、図 3 に示すように、ステップ S 3 5 において、再要求がないことが判断された場合に、診断データの受信完了フラグを受信する（ステップ S 3 7）。すなわち、基準ユニット 2 - 3 は、診断対象ユニット 2 - 1 から受信完了フラグを受信する。次に、タイマがストップされる（ステップ S 3 8）。すなわち、診断データの送信時にスタートされたタイマが停止される。

20

【 0 0 4 4 】

次に、診断データ受信時間が算出される（ステップ S 3 9）。すなわち基準データ送出部 2 - 2 2 の信号生成部 2 - 2 3 は、自身の送信から相手の受信までに要した時間である診断データ受信時間  $t_1$  を算出する。次に、診断データ受信時間が送信される（ステップ S 4 0）。すなわち、信号生成部 2 - 2 3 は、ステップ S 3 9 で算出した診断データ受信時間  $t_1$  をトランシーバ 2 - 2 1 および第 2 C A N バス 2 - 3 0 を経由して診断対象ユニット 2 - 1 へ送信する。その後、ステップ S 3 2 の処理に戻る。

【 0 0 4 5 】

診断対象ユニット 2 - 1 では、図 2 に示すように、ステップ S 1 7 で受信完了フラグが送信された後、受信した診断データが記録される（ステップ S 1 8）。すなわち、診断対象ユニット 2 - 1 は、受信した診断データを診断データ格納部 2 - 8 に格納する。次に、診断データ受信時間  $t_1$  が受信される（ステップ S 1 9）。すなわち、診断対象ユニット 2 - 1 は、基準ユニット 2 - 3 から送信された診断データ受信時間  $t_1$  を受信する。

30

【 0 0 4 6 】

次に、診断データ受信時間  $t_1$  が記録される（ステップ S 2 0）。すなわち、診断対象ユニット 2 - 1 は、受け取った診断データ受信時間  $t_1$  を診断データ受信時間格納部 2 - 1 2 へ記録する。次に、基準データ時間  $t_2$  が読み出される（ステップ S 2 1）。すなわち、正常に送受信した際に要する時間を示す既知データである基準データ時間  $t_2$  が基準データ時間格納部 2 - 1 1 から読み出される。

40

【 0 0 4 7 】

次に、診断データ受信時間  $t_1$  と基準データ時間  $t_2$  とが一致するかどうか調べられる（ステップ S 2 2）。ここで、一致しないことが判断された場合は、定常クロック系異常と判断される（ステップ S 2 3）。すなわち、送受信にかかる時間が規定の時間（基準データ時間  $t_2$ ）以上または以下であることから、診断対象ユニット 2 - 1 自身の定常クロックずれと診断され、この診断結果が診断結果格納部 2 - 9 に記録される。その後、処理は終了する。

【 0 0 4 8 】

ステップ S 2 2 において、診断データ受信時間  $t_1$  と基準データ時間  $t_2$  とが一致した

50

場合は、次に、診断データと基準データが一致するかどうか調べられる（ステップS 2 4）。すなわち、比較演算部 2 - 7 は、診断データ格納部 2 - 8 に記録されている診断データと基準データ格納部 2 - 6 に記録されている基準データとを読み出し、これらが一致しているかどうかを調べる。ステップS 2 4において、一致しないことが判断されると、突発クロック系異常と判断される（ステップS 2 5）。すなわち、規定時間で診断データを受信したにも関わらず、データが不一致であることから、突発的なクロック異常によるデータの読み違いが発生したと判断され、診断結果格納部 2 - 9 にその旨が記録される。その後、処理は終了する。

**【 0 0 4 9 】**

なお、基準データ格納部 2 - 2 4 は、検出したいクロックの異常レベルに合わせ同期をとらない区間を可変できる基準データを格納する。この基準データは、図 4 の符号 5 - 1 や符号 5 - 2 に示すような同期をとらない期間を可変できる診断データとする。例えば C A N において同期をとらない期間を最大とする場合は、C A N の通信ルールである「立下り（1 0）で同期とる」、「同一データが 5 ビット連続すると反転ビット挿入する」という 2 つのルールを考慮すると、「0 0 0 0 0 1 1 1 1 1」となる。

10

**【 0 0 5 0 】**

一例として、クロックずれが小さい場合、図 4（a）の符号 5 - 1 で示すような同期をとらない期間が最大となる診断データでは、図 4（a）の符号 5 - 2 で示すように診断対象ユニット 2 - 1 のデータの読み込みタイミングのずれは修正されずに蓄積する。これにより、図 4（a）の符号 5 - 3 に示すように診断対象ユニット 2 - 1 が受信した診断データは基準ユニット 2 - 3 が送信した診断データと不一致となる。上述したデータ内容比較診断において微小なクロック異常を検出できる。このように、同期をとらない期間を最大にしたデータを使用することにより、検出精度を上げることが可能となる。

20

**【 0 0 5 1 】**

また、図 4（b）の符号 5 - 4 に示すような同期をとらない期間が短い診断データでは、図 4 の符号 5 - 5 に示すように診断対象ユニットのデータの読み込みタイミングはずれるものの、同期をとるたびにずれが修正される。図 4（b）の符号 5 - 6 で示すように診断対象ユニット 2 - 1 が受信した診断データは基準ユニット 2 - 3 が送信した診断データと結果的に一致しクロック異常は検知できない。しかし、同期をとらない期間を徐々に長くしていき、クロック異常を検知するときの診断データの同期をとらない期間を参照することにより、どの程度のクロック異常かを知ることができる。

30

**【 0 0 5 2 】**

上述したステップS 2 4において、一致することが判断された場合は、クロックは正常であると判断して、「従来診断」へ移行する。従来診断では、背景技術の欄で説明した処理と同様の処理が実行される。以下、背景技術の欄で説明した処理と同様の処理には、図 6 のフローチャートで使用した符号と同じ符号を付して説明する。まず、C A N P R U N 信号が正常に受信されたかが調べられる（ステップS 5 1）。ここで、正常に受信されていないことが判断されると、第 1 C A N バス 2 - 2 9 の通信途絶を検知したと判定される（ステップS 5 2）。その後、処理は終了する。

40

**【 0 0 5 3 】**

一方、ステップS 5 1において、正常に受信されたことが判断されると、次に、インクリメント異常があるかどうか調べられる（ステップS 5 3）。ここで、インクリメント異常がないことが判断されると、通信系は正常である旨が判断される（ステップS 5 4）。次いで、N G 回数カウンタの内容 n が 0 に初期化され（ステップS 5 5）、その後、ステップS 5 1 の処理に戻る。

**【 0 0 5 4 】**

一方、上記ステップS 5 3において、インクリメント異常があることが判断されると、N G 回数カウンタの内容 n が更新（n + 1）される（ステップS 5 6）。次に、N G 回数カウンタの内容 n が 2 以上であるかどうか調べられ（ステップS 5 7）、n が 2 以上でないことが判断されると、C A N バス途絶診断を再度実行するべくステップS 1 1 の処理

50



に戻る。一方、ステップ S 5 7 において 2 以上であることが判断されると、2 回連続してインクリメントが正常に行われなかった旨が認識され、システム異常と判断される（ステップ S 5 8）。

【 0 0 5 5 】

以上説明したように、従来診断に加えてクロック異常診断を実施することにより、クロックずれなど異常状態が継続せず通信が正常に戻ってしまうような異常を簡単且つ短時間で検出することができる。その結果、従来診断より強化された診断を行うことができるので、信頼性および保守性の向上を図ることができる。

【 0 0 5 6 】

また、基準ユニット 2 - 3 は、診断対象ユニット 2 - 1 で格納されている基準データと同じ基準データを格納し、診断対象ユニット 2 - 1 からの依頼に応じて診断データを生成して診断対象ユニット 2 - 1 に送信する。これにより、異常な診断対象となるユニットの特定が容易になる。

【 0 0 5 7 】

また、従来診断装置は、1つのCANバスに接続されるユニット間において異常診断を行うため、故障部位の特定ができない。実施例 1 に係る診断装置では、配線系が保証されている第 2 CANバス 2 - 3 0 を使用し、従来第 1 CANバス 2 - 2 9 を用いた診断とは別の診断を行うので、異常発生時の状況確認を簡略化できるとともに保守性が向上する。

【 0 0 5 8 】

また、実施例 1 に係る診断装置では、基準データ格納部 2 - 2 4 に格納された基準データは検出したいクロック異常のレベルに合わせて同期をとらない区間を可変できる。これにより、クロックずれなど異常状態が継続せず通信が正常に戻ってしまうような異常を検出することが可能となる。

【 0 0 5 9 】

さらに、実施例 1 に係る診断装置では、診断対象ユニット 2 - 1 において、診断時間の受信に要した時間が、予め格納された受信に要する時間（基準データ時間）と一致するか、または、受信した診断データが格納済みの基準データと一致するかを確認する。これにより、常時ずれてしまう定常的なクロック異常や突発的なクロック異常を検出することが可能となる。

【 0 0 6 0 】

なお、以上の実施例 1 では診断対象ユニットが 1 つの場合について説明したが、診断対象ユニットの診断機能を実現するための構成と同様の構成を備えていれば、複数の診断対象ユニットに対しても適用することが可能である。

【 0 0 6 1 】

また、CANによる通信以外に上述した診断を実施する場合は、診断データの周波数を可変する方法を採用することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 2 】

- 2 - 1 診断対象ユニット
- 2 - 3 基準ユニット
- 2 - 6 基準データ格納部
- 2 - 7 比較演算部
- 2 - 8 診断データ格納部
- 2 - 9 診断結果格納部
- 2 - 1 1 基準データ時間格納部
- 2 - 1 2 診断データ受信時間格納部
- 2 - 2 3 信号生成部
- 2 - 2 4 基準データ格納部
- 2 - 2 9 第 1 CANバス

10

20

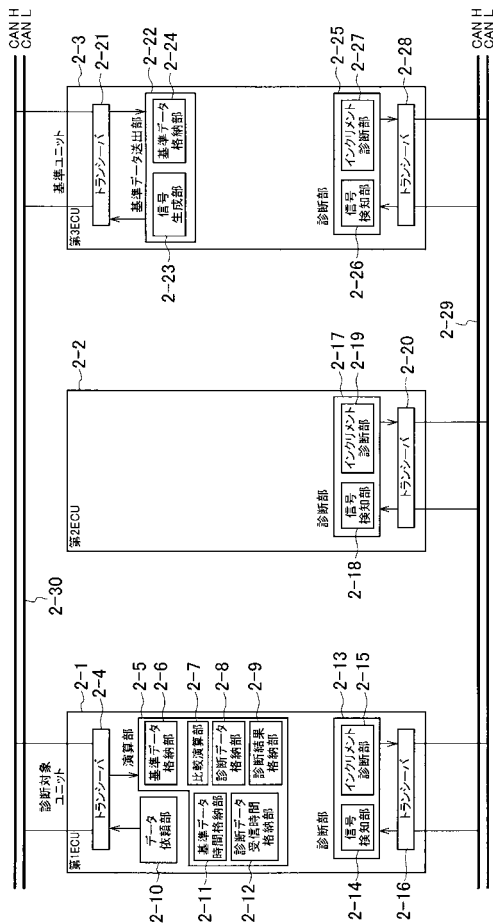
30

40

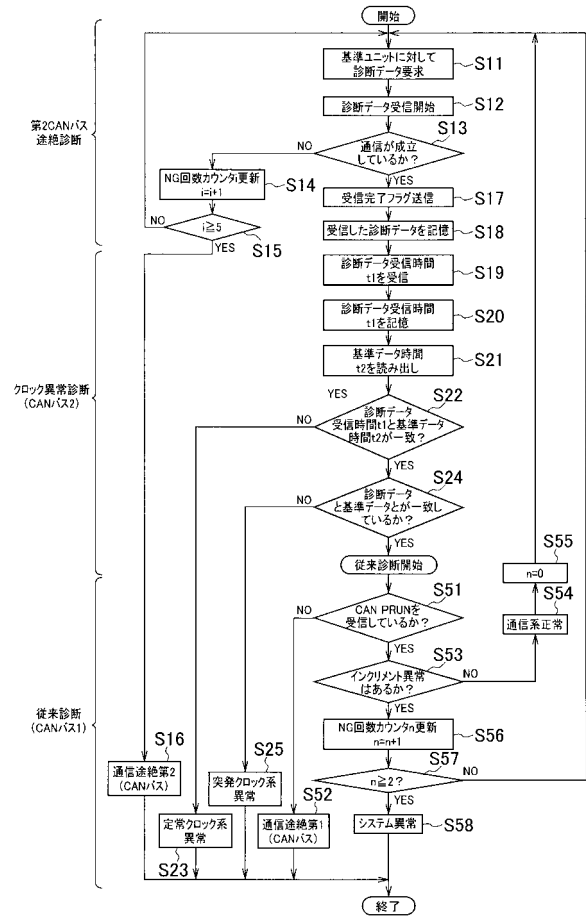
50

2 - 3 0 第 2 C A N バ ス

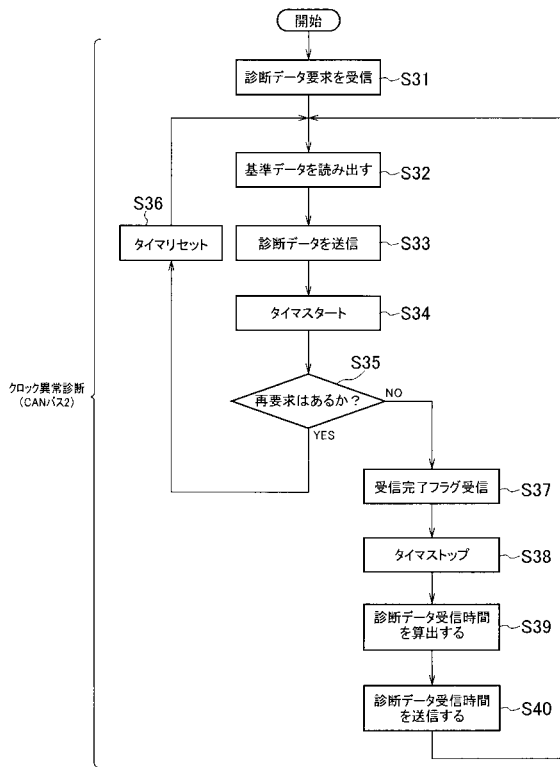
【 図 1 】



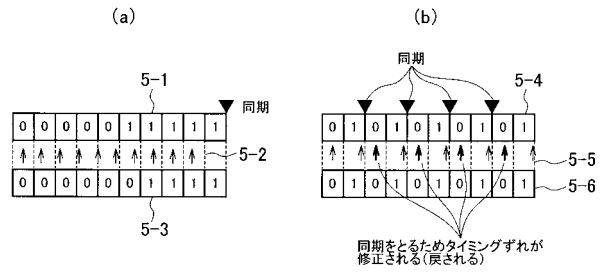
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



- 5-1: 同期をとらない期間が最大の診断データ
- 5-2: 診断対象ユニットのデータ読み込みタイミング
- 5-3: 診断対象ユニットが受信した診断データ
- 5-4: 同期をとらない期間が短い診断データ
- 5-5: 診断対象ユニットのデータ読み込みタイミング
- 5-6: 診断対象ユニットが受信した診断データ

フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 大樹

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

Fターム(参考) 5K032 AA06 BA06 DB28 EA02 EA05