

(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2006-135375

(P2006-135375A)

(43) 公開日 平成18年5月25日(2006.5.25)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04L 12/40 (2006.01)	H04L 12/40 M	5K032
B60R 16/02 (2006.01)	B60R 16/02 650J	
B60R 16/023 (2006.01)	B60R 16/02 665P	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2004-318848 (P2004-318848)	(71) 出願人	000237592 富士通テン株式会社 兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号
(22) 出願日	平成16年11月2日(2004.11.2)	(72) 発明者	内橋 浩二 兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内
		(72) 発明者	野海 薫 兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内
		Fターム(参考)	5K032 AA06 BA06 CD01 DB28 EA03 EA05

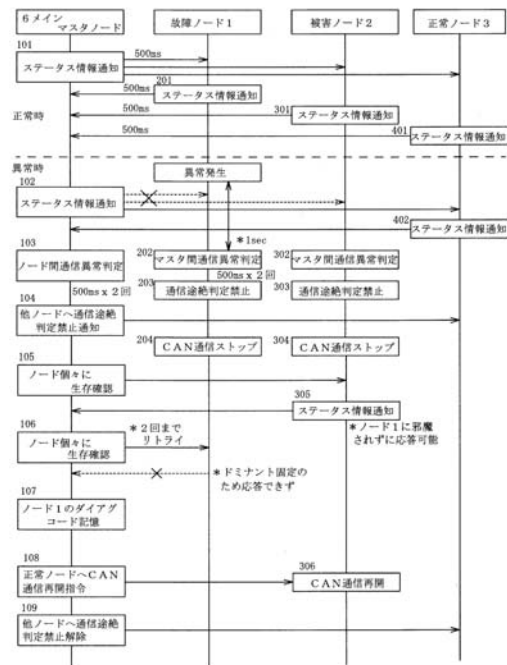
(54) 【発明の名称】 CANネットワークシステム

(57) 【要約】

【課題】CANの支線片側断線等の故障発生時に、CANにつながる全ノードにて異常検出を行うことを防止するとともに、実際に故障したノードを突き止めることができるCANネットワークシステムを提供する。

【解決手段】ノード1の支線が片側断線した故障状態となり、ノード2が被害を受けている状態になると、ノード1、2はメインマスターノード6からのステータス情報通知を受けことができず、通信異常と判定し、通信途絶判定を禁止した後、CAN通信をストップする。一方、メインマスターノード6は故障ノード1、被害ノード2からステータス情報を受信しないと、ノード間通信異常と判定し、異常と判定したノード個々に生存確認を行うことにより故障ノードを特定する。

【選択図】図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

複数のノード間をネットワークバスにて接続し、相互にデータの授受を行う C A N ネットワークシステムにおいて、

各ノード、ネットワークバスの故障を監視する監視手段を備え、

上記監視手段が各ノードへ周期的に通信を行い、各ノードが監視手段からの周期的な通信が途絶えたことを検知することにより自己の故障を検知することを特徴とする C A N ネットワークシステム。

**【請求項 2】**

複数のノード間をネットワークバスにて接続し、相互にデータの授受を行う C A N ネットワークシステムにおいて、

各ノード、ネットワークバスの故障を監視する監視手段を備え、

各ノードが上記監視手段へ周期的に通信を行い、上記監視手段が各ノードからの周期的な通信が途絶えたことを検知することによりノードの故障発生を検知することを特徴とする C A N ネットワークシステム。

**【請求項 3】**

請求項 2 に記載された C A N ネットワークシステムにおいて、

故障発生時、上記監視手段が各ノードへの応答確認を行い、応答のないノードを故障ノードと特定することを特徴とする C A N ネットワークシステム。

**【請求項 4】**

複数のノード間をネットワークバスにて接続し、相互にデータの授受を行う C A N ネットワークシステムにおいて、

各ノード、ネットワークバスの故障を監視する監視手段を備え、

上記監視手段が各ノードへ周期的に通信を行い、各ノードが他のノードから受信すべき信号を受信せず、上記監視手段からの周期的な通信を検知した場合、受信すべき信号を送信するノードが故障と判定することを特徴とする C A N ネットワークシステム。

**【請求項 5】**

複数のノード間をネットワークバスにて接続し、相互にデータの授受を行う C A N ネットワークシステムにおいて、

各ノード、ネットワークバスの故障を監視する監視手段を備え、

各ノードが上記監視手段へ周期的に通信を行うとともに、他のノードから受信すべき信号を受信できない場合に、当該他のノードとの通信途絶後、所定時間以内に上記監視手段への周期的な通信を実行できた場合、受信すべき信号を送信するノードが故障と判定することを特徴とする C A N ネットワークシステム。

**【請求項 6】**

請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載された C A N ネットワークシステムにおいて、

上記監視手段を監視する第 2 の監視手段を備え、

第 2 の監視手段が上記監視手段からの周期的な通信が途絶えたことを検知することにより上記監視手段の故障を検知することを特徴とする C A N ネットワークシステム。

**【請求項 7】**

複数のノード間をネットワークバスにて接続し、相互にデータの授受を行う C A N ネットワークシステムにおいて、

各ノードが自己の送信未完了時間を計測する手段を備え、一定時間以上送信が完了しないとき、自己の故障と判定することを特徴とする C A N ネットワークシステム。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、各ノードが通信線を共有してデータの送受信を行う C A N ネットワークシステムに関し、特に、各ノードの故障を検出することができる C A N ネットワークシステムに関する。

10

20

30

40

50

## 【背景技術】

## 【0002】

車両の電子制御装置（以下、ECUという）は、車両の制御機構との間で信号のやり取りを行って車両の電子制御を行うものであり、例えば、燃料制御ECUには車両に装備されているセンサ群で検出された、車速、エンジン回転数、空気流入量等の情報が入力され、燃料制御ECUはこれらの情報に基づいて所定の演算処理を行い、その演算結果（例えば、燃料噴射量やバイパス空気量などを制御するための信号）を車両に装備された、電動スロットルやスタータ噴射弁等の制御機構へ送出し、燃料の噴射量や流入空気量の制御などを行っている。

## 【0003】

車両にはこのような電子制御装置が多数、例えば、上記のような燃料制御ECU、エコランECU、ランプやドアなどの制御を行うボディECU、自動変速（AT）制御ECU、エアバッグECU、セキュリティECU等が搭載されており、これらの各ECUは、担当する制御対象について、単体で独自に制御しているが、他のECUとの情報授受が必要な場合もある。

このため、車両に搭載する複数のECUを関連付けして各種制御を行うために、その複数のECUを共通のバスラインに接続するとともに、代表的標準ネットワークプロトコルであるントロールエリアネットワーク（Controller Area Network、以下CANという）プロトコルを使用して相互通信制御を行っている（例えば、特許文献1参照。）。

【特許文献1】特開平6-269048号公報

## 【0004】

このような通信システムの場合、通常、通信線に接続される各制御装置は、それぞれノードと呼ばれ、必要なデータを通信線（バス）を介して必要に応じて入手することが可能とされており、CANでは、複数のノードがバスを共有した通信線（例えば、ツイストペア線）により接続され、データの送受信を行うCANバストランシーバを介してノード間の通信が行われるとともに、CANバストランシーバからのデータの送受信を制御するCANコントローラによって通信制御がなされ、ノード間での通信が実現できるようになっている。

## 【0005】

この場合、CANバストランシーバは通信線上のバスに所定のデータを送信し、他ノードから送信されたデータを受信し、CANコントローラに送信する。また、CANコントローラは他ノードに対してデータを送信するため、CANバストランシーバにより受信したデータを、データが送られてきたノードを各ノード毎に設定されているIDにより識別して、所定のメモリ領域に記憶する。また、CANコントローラは、各々のノード自身の通信状態を監視するとともに、他のノードの通信状態も監視している。

## 【0006】

図5は従来CANネットワークシステムの構成を示すブロック図であり、このCANネットワークシステムは複数のノードA～Cを備え、これら複数のノードA～Cは、ツイストペアの形態をとるCANバス20により各々接続され、それぞれのノード間でのデータの送受信といった通信が可能になっている。

## 【0007】

また、CANバス20のツイストペア線は一方がCANH、他方がCANLと成る母線であり、CANバス20の両端には終端抵抗21、22（例えば、抵抗値：120、120）がCANHとCANLの間に接続され、この抵抗により通信を安定化させている。

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0008】

従来CANネットワークシステムは上記のように構成されているが、例えば、図6に示すように、ノードAの支線が断線（CAN-HiまたはLoライン）した場合、ノード

10

20

30

40

50

AがノードBへの送信を開始すると、モニタ結果はLo(ドミナント)固定となり、自メッセージの調停負けと誤認するため、その結果、何度リトライしても勝てない永久リトライモードとなる。

【0009】

すなわち、CANネットワークシステムでは、送信すべきフレームを有するノードは、バスが使用中でなければ、直ちにフレームの送信を開始し、バスが使用中であれば、バスが解放されしだい、フレームの送信を開始する。フレームの送信を希望するノードが複数あるときには、バスが解放された時に、同時にフレームの送信を開始するため、バス上でフレームの衝突が発生するが、このようなフレームの衝突が発生した場合、CANプロトコルではどのフレームを優先的に処理するかを決定する調停制御を実行するようにされている。そして、バス上の信号レベルには、ドミナント(優性)とリセッシブ(劣性)とがあり、複数のノードからドミナントとリセッシブとが同時に送信された場合にバスの信号レベルはドミナントとなるので、ドミナント固定となったノードAは常に調停負けと判定することになる。

10

【0010】

このとき、故障ノードAは他ノードからの通信状況がモニタできないため、バスアイドルと誤解し、上記のリトライ信号を連続送信する。ところが、この信号は断線していないもう1本のライン経由でノイズとしてバス上に送出される。その結果、図7に示すように、正常ノードBが正常ノードCに送信している場合、正常ノードBの送信メッセージにノイズを載せてしまう。これにより、ノードBは自らの送信メッセージに対しビットエラーを認識して再送信を繰り返すが、所定回数の再送信を行うと、CANバスの停止ルールにより送信を停止する。なお、故障ノードAもリトライ中であるが、通常の調停負けとされているため、送信停止は行わない。

20

【0011】

一方、正常ノードBの送信停止により、図8に示すように、正常ノードBから受信中のノードCは「ノードBからの通信途絶」をダイアグに記憶する。

そして、上記のように、故障ノードAのノイズにより、図9に示すように、バス上のいたるところで送信ノードが送信を停止し(バスダウン)、受信ノードは思い思いに「からの通信途絶」を記憶し、最終的には、誰が故障ノードか、被害ノードなのかわからなくなる。

30

【0012】

以上のように、現在のCANバスルールでは、(1)故障ノードが自らの故障に気づかない、(2)故障ノードの異常な長時間調停リトライにもかかわらず、バス上へのノイズ送出を阻止できない、(3)被害ノードは自らの故障を否定できず、送信停止する、(4)ダイアグを記憶するのは受信ノードが持つ「通信途絶ダイアグ」のみである、等の問題が生じている。

つまり、現CANバスルールの下では、どの被害ノードであっても異常動作に陥り、しかも各ノードは自らが加害者なのか被害者なのか区別がつかないので、ダイアグをいくら手厚くしても、故障部位に迫ることのできない情報が増えるだけであり、トラブルシュート向上には貢献しない状況となっている。

40

【0013】

本発明は、上記の問題に鑑みてなされたもので、CANの支線片側断線等の故障発生時に、CANにつながる全ノードにて異常検出を行うことを防止するとともに、実際に故障したノードを突き止めることができるCANネットワークシステムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

上述の目的を達成するため、本発明に係るCANネットワークシステム(1)は、複数のノード間をネットワークバスにて接続し、相互にデータの授受を行うCANネットワークシステムにおいて、

50

各ノード、ネットワークバスの故障を監視する監視手段を備え、  
上記監視手段が各ノードへ周期的に通信を行い、各ノードが監視手段からの周期的な通信が途絶えたことを検知することにより自己の故障を検知することを特徴とする。

【0015】

また、本発明に係るCANネットワークシステム(2)は、  
複数のノード間をネットワークバスにて接続し、相互にデータの授受を行うCANネットワークシステムにおいて、

各ノード、ネットワークバスの故障を監視する監視手段を備え、  
各ノードが上記監視手段へ周期的に通信を行い、上記監視手段が各ノードからの周期的な通信が途絶えたことを検知することによりノードの故障発生を検知することを特徴とする。

10

【0016】

さらに、本発明に係るCANネットワークシステム(3)は、CANネットワークシステム(2)において、

故障発生時、上記監視手段が各ノードへの応答確認を行い、応答のないノードを故障ノードと特定することを特徴とする。

【0017】

また、本発明に係るCANネットワークシステム(4)は、  
複数のノード間をネットワークバスにて接続し、相互にデータの授受を行うCANネットワークシステムにおいて、

20

各ノード、ネットワークバスの故障を監視する監視手段を備え、  
上記監視手段が各ノードへ周期的に通信を行い、各ノードが他のノードから受信すべき信号を受信せず、上記監視手段からの周期的な通信を検知した場合、受信すべき信号を送信するノードが故障と判定することを特徴とする。

【0018】

さらに、本発明に係るCANネットワークシステム(5)は、  
複数のノード間をネットワークバスにて接続し、相互にデータの授受を行うCANネットワークシステムにおいて、

各ノード、ネットワークバスの故障を監視する監視手段を備え、  
各ノードが上記監視手段へ周期的に通信を行うとともに、他のノードから受信すべき信号を受信できない場合に、当該他のノードとの通信途絶後、所定時間以内に上記監視手段への周期的な通信を実行できた場合、受信すべき信号を送信するノードが故障と判定することを特徴とする。

30

【0019】

また、本発明に係るCANネットワークシステム(6)は、CANネットワークシステム(1)~(5)のいずれかにおいて、

上記監視手段を監視する第2の監視手段を備え、  
第2の監視手段が上記監視手段からの周期的な通信が途絶えたことを検知することにより上記監視手段の故障を検知することを特徴とする。

【0020】

40

さらに、本発明に係るCANネットワークシステム(7)は、  
複数のノード間をネットワークバスにて接続し、相互にデータの授受を行うCANネットワークシステムにおいて、

各ノードが自己の送信未完了時間を計測する手段を備え、一定時間以上送信が完了しないとき、自己の故障と判定することを特徴とする。

【発明の効果】

【0021】

本発明に係るCANネットワークシステム(1)によれば、各ノードが監視手段からの周期的な通信が途絶えたことを検知することにより自己の故障を検知することができるので、故障ノードが自らの異常を検知し、CAN通信を停止することにより、バス全体への

50

ノイズ送出を止めることが可能となる。

【0022】

また、本発明に係るCANネットワークシステム(2)によれば、監視手段が各ノードからの周期的な通信が途絶えたことを検知することにより故障の発生を検知することができ、例えば、通信途絶判定禁止を各ノードに通知することにより、故障ノード、被害ノード、その他の通信相手のノード(ほとんどすべてのノード)が通信途絶ダイアグを拾うことを防止することができる。

【0023】

さらに、本発明に係るCANネットワークシステム(3)によれば、故障発生時、上記監視手段が各ノードへの応答確認を行い、応答のないノードを検出することにより、故障ノードを特定することができるので、ハード変更を伴わずに故障部位の特定が可能となる。

10

【0024】

また、本発明に係るCANネットワークシステム(4)、(5)によれば、監視手段が各ノードへ周期的に通信を行い、各ノードが他のノードから受信すべき信号を受信せず、上記監視手段からの周期的な通信を検知した場合、あるいは、各ノードが監視手段へ周期的に通信を行い、他のノードから受信すべき信号を受信せず、上記監視手段への周期的な通信を実行できた場合に、受信すべき信号を送信するノードが故障と判定するので、無駄な通信ダイアグの記憶を防止することができる。

【0025】

さらに、本発明に係るCANネットワークシステム(6)によれば、監視手段を監視する第2の監視手段を備えているので、第2の監視手段が上記監視手段からの周期的な通信が途絶えたことを検知することにより上記監視手段の故障も検知することができる。

20

【0026】

また、本発明に係るCANネットワークシステム(7)によれば、各ノードが自己の送信未完了時間を計測する手段を備え、一定時間以上送信が完了しないとき、自己の故障と判定することができるので、監視手段からの情報を使用することなく、自らの異常を検知することができる。

【実施例】

【0027】

以下、本発明のCANネットワークシステムの実施例について、図面を用いて説明する。

30

図1は本発明のCANネットワークシステムを車両用制御システムに適用した実施例の全体構成図で、このCANネットワークシステムは、車両用制御装置(ECU)よりなるノード1~5及び監視手段としてのメインマスタノード6、サブマスタノード7から構成されており、ノード1~3、メインマスタノード6及びサブマスタノード7がメインネットワークバス8を介して相互に接続され、ノード4、5、サブマスタノード7がサブネットワークバス9を介して相互に接続されている。

このように、各ノードがメインネットワークバス8、サブネットワークバス9を介して相互に接続されているので、これらの各ノード、すなわち、各ECUは制御パラメータやセンサによって検出される運転パラメータを相互にモニタすることが可能になっている。

40

【0028】

そして、メインマスタノード6は各ノード1~3及びサブマスタノード7へ周期的にステータス情報を通知し、サブマスタノード7は、各ノード4、5及びメインマスタノード6に周期的にステータス情報を通知する。また、各ノード1~3はメインマスタノード6に周期的にステータス情報を通知し、ノード4、5はサブマスタノード7に周期的にステータス情報を通知する。

なお、メインマスタノード6、サブマスタノード7は各ECUと別途のECUとして設置することもでき、また、いずれかのECUにその機能を実行させるようにすることも可能である。

50

## 【0029】

一方、ノード1～5及びメインマスタノード6、サブマスタノード7は、図2に示すように、CANコントローラ10を内蔵するマイコン10aと、CANコントローラ10の送信端子TXDと受信端子RXDとで接続されるCANバストランシーバ11とを有している。マイコン10aに内蔵されたCANコントローラ10はCANによる通信を制御し、マイコン10aはCANコントローラ10を制御するとともに、制御装置、センサからの出力をCANで送信するためにデジタル化してCANコントローラ10に送る、あるいは、CANコントローラ10を介してCANから得た情報(データ)を元にして、各装置を制御するためのものである。

## 【0030】

CANコントローラ10に接続されたCANバストランシーバ11は、自ノードとは別の他ノードにデータを送信するとともに、他ノードから送信されてきたデータを受信するためのものであり、送受信回路を内部に備え、CANコントローラ10とネットワークバス8、9とを接続している。このCANバストランシーバ11によりネットワークバス8、9のバス上にデータを送信し、バス上にのったデータを受信できる。CANバストランシーバ11のネットワークバス8、9と接続される端子の一方の端子CANHは通信線のCANHに接続され、他方の端子CANLは通信線13のCANLに接続される。

## 【0031】

次に、図3のネットワークバス監視処理フローにより、CANの支線片側断線時のメインマスタノード6及び各ノード1～3の作用について説明する。

メインマスタノード6は各ノード1～3に対して500ms毎にステータス情報通知を行い(ステップ101)、各ノード1～3も同様にメインマスタノード6に対して500ms毎にステータス情報通知を行っている(ステップ201、301、401)。

したがって、正常時には、メインマスタノード6が各ノード1～3からのステータス情報通知を受け、各ノード1～3がメインマスタノード6からのステータス情報通知を受け取るので、正常を判定することができる。

なお、このとき、各ノードがメインマスタノード6からのステータス情報通知を受信し、他のノードから受信すべき信号を受信できない場合には、受信すべき信号を送信するノードが故障と判定し、ダイアグに記憶することができる。また、各ノードが他のノードから受信すべき信号を受信できず、当該通信の途絶後、所定時間、例えば、1秒以内に、メインマスタノード6にステータス情報通知を実行できた場合にも、受信すべき信号を送信するノードが故障と判定し、ダイアグに記憶することができる。

## 【0032】

ここで、図4に示すように、ノード1の支線が片側断線した故障状態となり、ノード2が被害を受けている状態になったとすると、メインマスタノード6がステータス情報通知を行った(ステップ102)としても、ノード1、2はメインマスタノード6からのステータス情報通知を受けることができず、2回続けてステータス情報通知を受信できなかった場合、ノード1、2はマスタ間通信異常と判定する(ステップ202、302)。そして、通信異常と判定すると、ノード1、2は、常時行っている、データを受信すべきノードからの通信途絶判定を禁止した(ステップ203、303)後、CAN通信をストップし、イベント待ちの待機状態となる(ステップ204、304)。

## 【0033】

一方、メインマスタノード6はノード1～3からのステータス情報通知を監視することにより、ノード間通信の異常を判定しており、故障ノード1、被害ノード2から2回続けてステータス情報を受信しないと、ノード間通信異常と判定する(ステップ103)。そして、ノード間通信異常と判定すると、メインマスタノード6は正常ノードに対して通信途絶判定禁止通知を行うことにより、正常ノードが異常判定を行うことを禁止する(ステップ104)。

なお、ノード1の支線が片側断線した故障状態となった場合、通常、メインネットワークバス8に接続されたノードはすべて被害ノードとなるが、正常ノードがあった場合には

10

20

30

40

50

、上記のような、通信途絶判定禁止通知を行うことにより、正常ノードが異常判定を行うことを防止することができる。

**【0034】**

そして、通信途絶判定禁止通知を行った後、メインマスタノード6は、異常と判定したノード個々に生存確認を行う(ステップ105)。このとき、故障ノード1がCAN通信をストップしているため、被害ノード2はノード1に邪魔されることがなく、メインマスタノード6に対してステータス情報通知により応答する(ステップ305)。一方、故障ノード1はドミナント固定のため応答することができず、メインマスタノード6は2回リトライ(ステップ106)して生存確認ができない場合、ノード1が故障と判定し、ノード1のダイアグコードをメモリ(図示せず)に記憶する(ステップ107)。

10

**【0035】**

そして、故障ノードの特定が完了すると、メインマスタノード6は正常であったノード2にCAN通信再開指令を行う(ステップ108)。これにより、被害ノード2がCAN通信を再開する(ステップ306)。次に、メインマスタノード6は通信途絶判定禁止通知を行ったノードがあった場合には、そのノードに通信途絶判定禁止の解除を通知する(ステップ109)。

**【0036】**

以上の実施例では、各ノード1~3がメインマスタノード6からのステータス情報通知を判別することにより異常を検知したが、その他の方法により各ノードが異常を検出することも可能である。

20

例えば、各ノードが送信を行った場合、他のノード、通常は最も距離的に近いノード、から「アクノレッジ信号」が送信されるので、この信号を監視することにより、各ノードは送信が完了したか否かを判定することができる。一方、各ノードのマイコン10aに送信開始と同時に計測を開始するタイマを設け、CPUの割り込み処理の1つを使い、CAN送信完了割り込みでこのタイマをクリアするようにしておけば、このタイマが一定時間を計測したことを検知することにより、送信が完了しない状態が一定時間継続したとして、異常と判定することができる。

そして、異常と判定した場合には、上記と同様に、CAN通信をストップすることが可能となる。

**【0037】**

以上、ノード1の支線が片側断線した故障状態になった場合の作用について説明したが、その他の様々な故障モードが発生した場合について説明する。

30

**(1) メインネットワークバス断線時**

各ノード1~3からステータス情報通知がこないため、メインマスタノード6はノード間通信異常判定を行い、すべてのノードのダイアグコードを記憶し、各ノード1~3はマスタ間通信途絶を検出してCAN通信をストップする。

このとき各ノード1~3は通信途絶ダイアグを禁止しているため、ダイアグコードはなにも残らず、メインマスタノード6側にすべてのノードのダイアグが記憶される。

**【0038】****(2) 支線両側断線時**

メインマスタノード6は故障ノードのみステータスの交換ができないので、再度応答確認を実施後、故障ノードのダイアグコードを記憶する。一方、故障ノードはマスタ間通信途絶を検出してCAN通信をストップする。

40

このとき、故障ノードは通信途絶ダイアグを禁止しているため、ダイアグコードはなにも残らず、メインマスタノード6に故障ノードのダイアグが記憶される。

**【0039】****(3) メインマスタノード6自身の故障時**

メインマスタノード6は各ノード間通信途絶を検出後、各ノードに対して応答確認を行うが、応答が返ってこないため、すべてのノードのダイアグコードを記憶する。一方、サブマスタノード7は、メインマスタノード6の異常を検知後、メインネットワークバス8

50



の各ノード1～3へ応答確認し、すべて応答が返ってきた場合、メインマスタノード6の異常と認識し、ダイアグを記憶する。

これにより、サブマスタノード7がメインマスタノード6のダイアグを記憶する。

【0040】

(4) サブネットワークバスのノードの故障時

図3に示したメインネットワークバスと同じ方法で、サブマスタノード7が異常を検知し、サブマスタノード7が故障ノードのダイアグを記憶する。

(5) サブマスタノード故障時

メインネットワークバスにつながるノードと同じ方法で、メインマスタノード6がサブマスタノード7の異常を検知して、サブマスタノード7のダイアグコードを記憶するとともに、メインネットワークの各ノード1～3へ通信途絶判定禁止を通知する。

10

【0041】

(6) マスタ 被害ノード通信、被害ノード マスタ通信どちらか一方が非成立の場合

故障ノードがCAN通信ストップした時点で、ステータス情報の双方向の通信ができるようになるため、異常でないことが判り、通常動作に復帰できる。ただし、故障ノードはマスタノード間との送受信がともに不可になる。

【0042】

以上のように、本発明に係るCANネットワークシステムによれば、各ノードが自己の故障を検知することができるので、故障ノードが自らの異常を検知し、CAN通信を停止することにより、バス全体へのノイズ送出を止めることが可能となる。

20

また、マスタノードが故障の発生を検知することができ、例えば、通信途絶判定禁止を各ノードに通知することにより、各ノードが通信途絶ダイアグを拾うことを防止することができるとともに、各ノードへの応答確認を行うことにより故障ノードを特定することが可能となる。

【0043】

なお、上記の実施例では、ノードとして車両用電子制御装置(ECU)を例として説明したが、車両用ネットワーク以外のCANネットワークシステムにも本発明を適用することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0044】

30

【図1】本発明のCANネットワークシステムの実施例の全体構成を示す図である。

【図2】ノードの構成を示すブロック図である。

【図3】本発明のネットワークシステムのネットワークバス監視処理フローを示す図である。

【図4】ノードの支線が片側断線した故障状態となった図である。

【図5】従来のCANネットワークシステムの構成を示すブロック図である。

【図6】CANネットワークシステムに故障が発生した場合の状態を示す図である。

【図7】CANネットワークシステムに故障が発生した場合の状態を示す図である。

【図8】CANネットワークシステムに故障が発生した場合の状態を示す図である。

40

【図9】CANネットワークシステムに故障が発生した場合の状態を示す図である。

【符号の説明】

【0045】

1～5 ノード

6 メインマスタノード

7 サブマスタノード

8 メインネットワークバス

9 サブネットワークバス

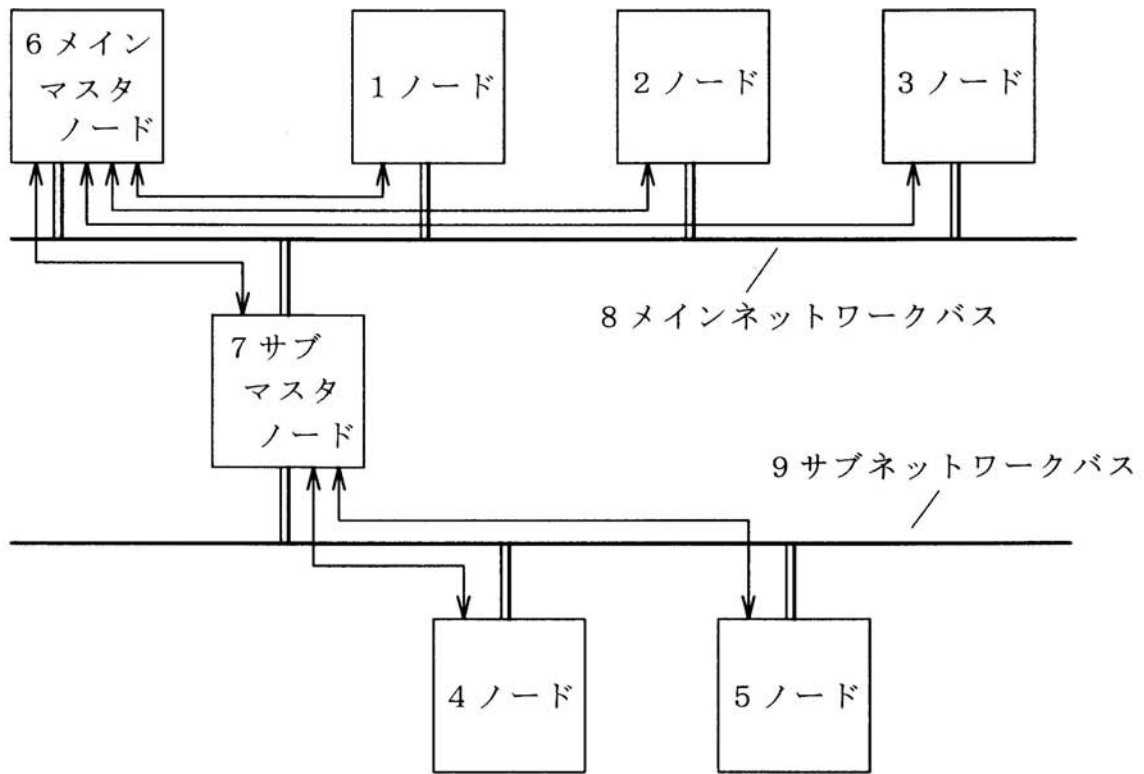
10 CANコントローラ

10a マイコン

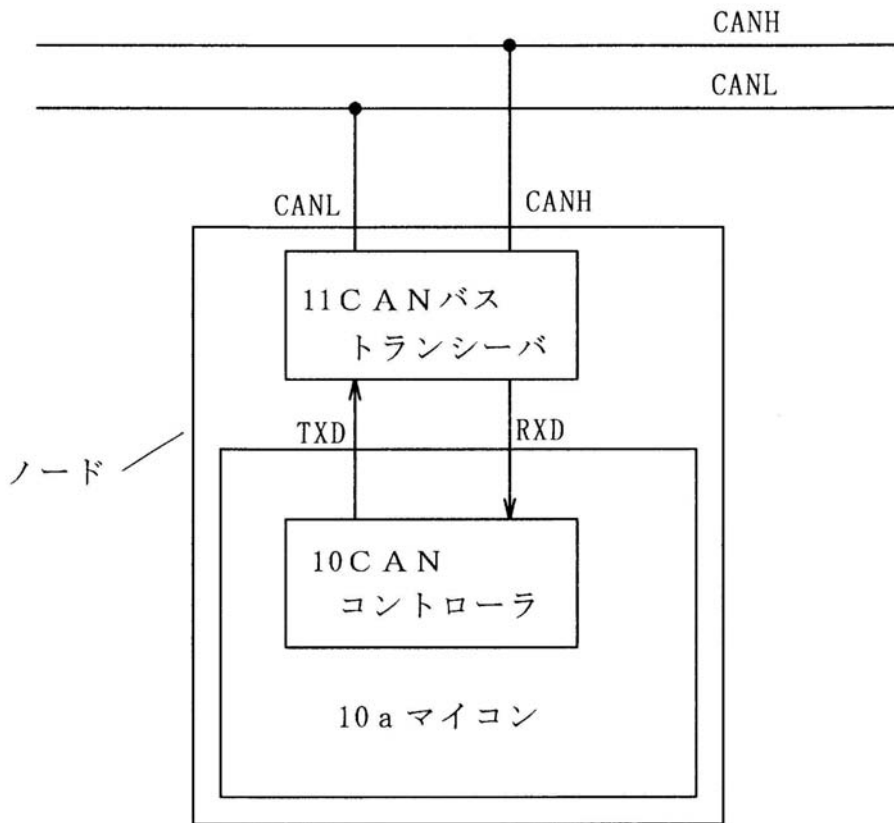
11 CANバストランシーバ

50

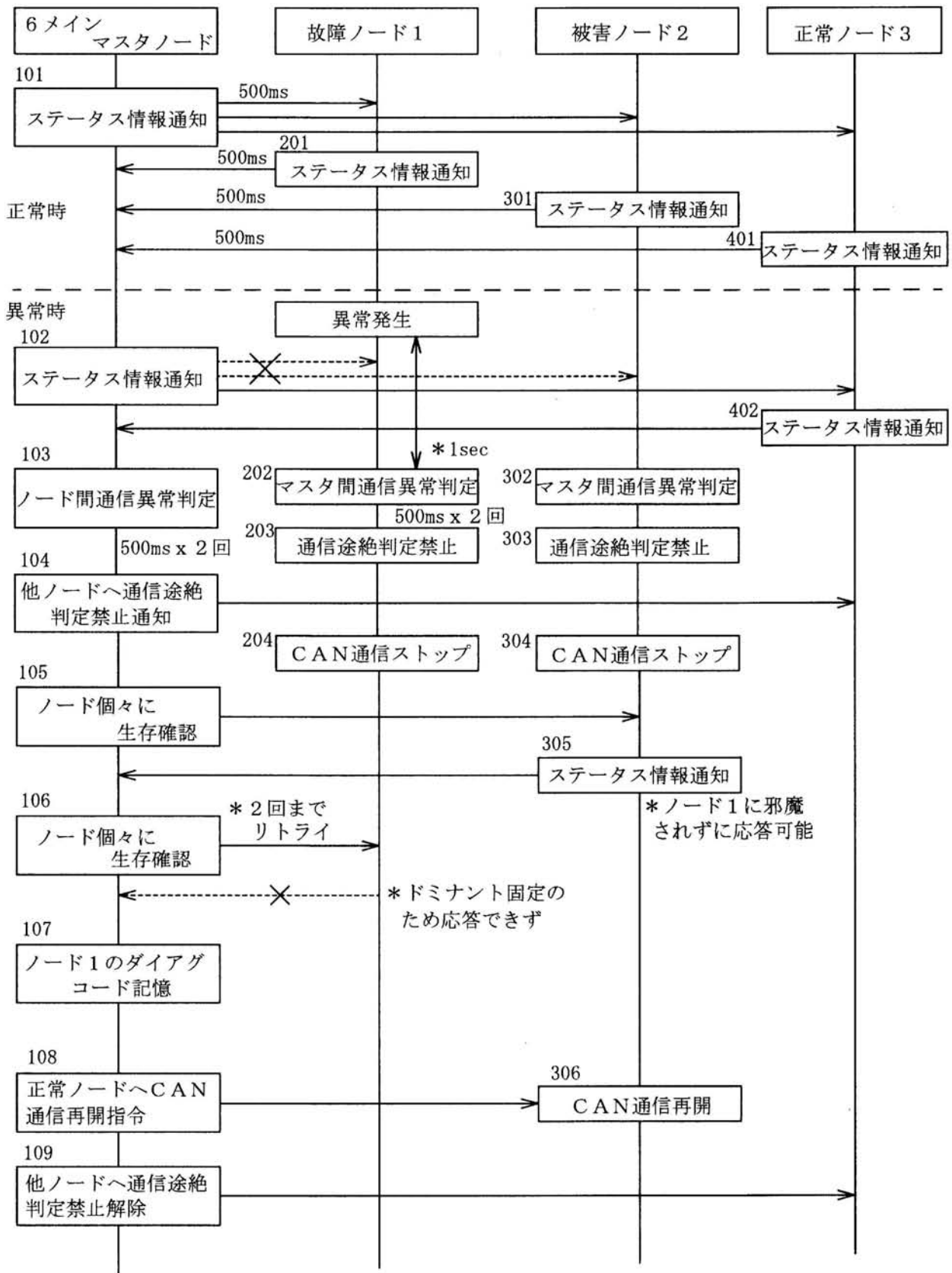
【図1】



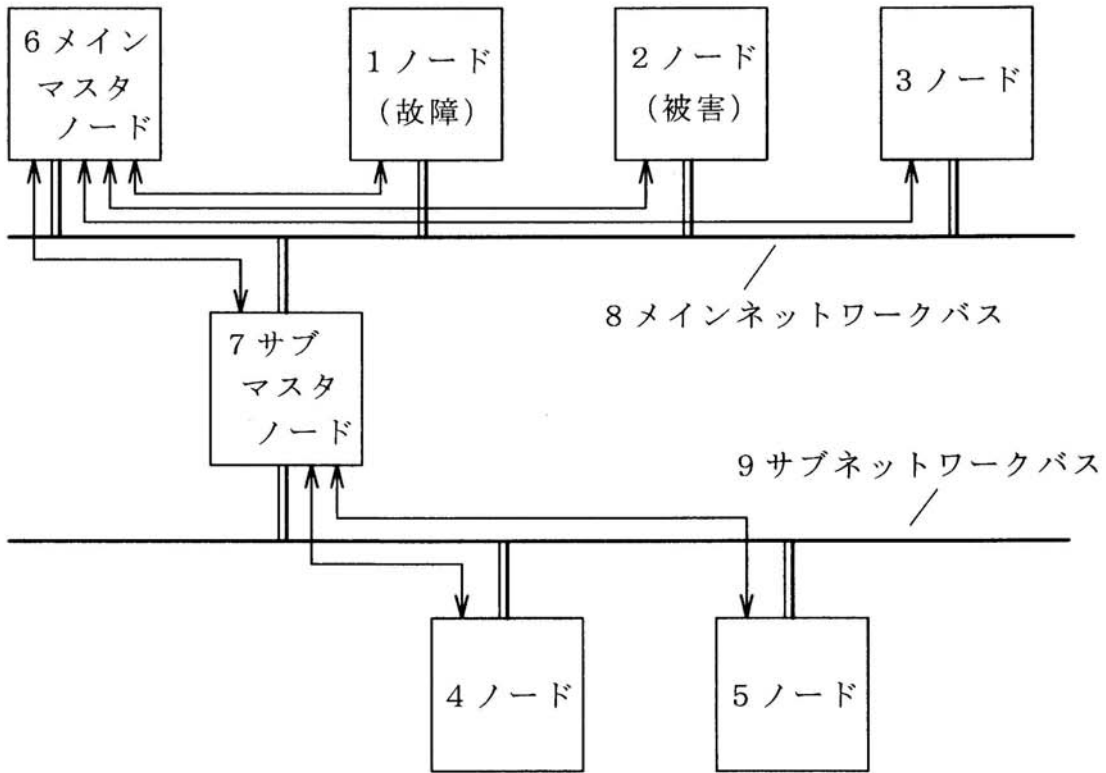
【図2】



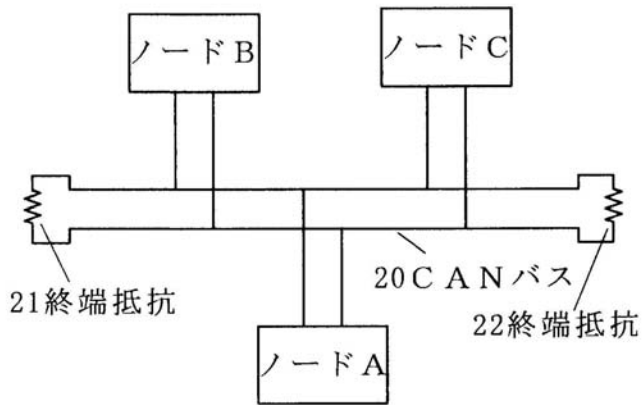
【図3】



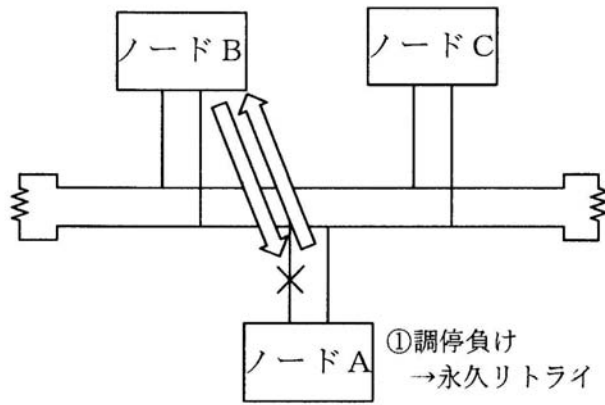
【 図 4 】



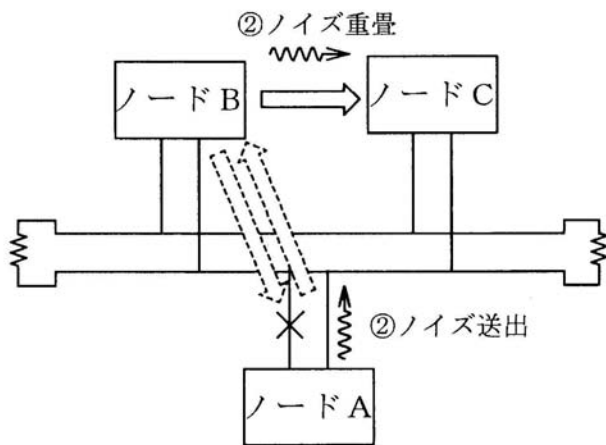
【 図 5 】



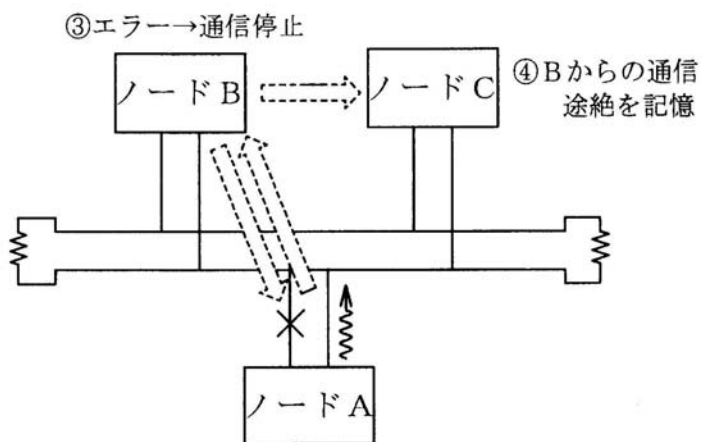
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

