

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5222002号
(P5222002)

(45) 発行日 平成25年6月26日(2013.6.26)

(24) 登録日 平成25年3月15日(2013.3.15)

(51) Int.Cl. F I
H04L 12/44 (2006.01) H04L 12/44 300

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2008-97542 (P2008-97542)	(73) 特許権者	395011665 株式会社オートネットワーク技術研究所 三重県四日市市西末広町1番14号
(22) 出願日	平成20年4月3日(2008.4.3)	(73) 特許権者	000183406 住友電装株式会社 三重県四日市市西末広町1番14号
(65) 公開番号	特開2009-253557 (P2009-253557A)	(73) 特許権者	000002130 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
(43) 公開日	平成21年10月29日(2009.10.29)	(74) 代理人	100072660 弁理士 大和田 和美
審査請求日	平成23年2月23日(2011.2.23)	(72) 発明者	内野 剛雄 三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車載用の中継接続ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電子制御ユニットを接続したバス間に介設され、異なるバスに属する前記電子制御ユニット間で送受信するメッセージを中継する中継接続ユニットであって、

前記各バスにそれぞれ接続されると共に送信部と受信部とを有する複数のインターフェースと、

前記複数の各インターフェースの受信部に接続し、受信するメッセージの識別子(ID)と受信時間を計数するカウンターと、

前記カウンターと接続され、前記インターフェースの受信部からの受信順にメッセージを受信し、受信したメッセージのIDに基づいて接続した中継テーブルで送信先バスを特定する中継処理部と、

前記各インターフェースの前記送信部に接続し、前記中継処理部で送信先バスとして特定されたメッセージを一時記憶する送信用バッファ部と、

前記複数のカウンターと接続する異常判定処理部とを備え、

前記異常判定処理部は、前記各カウンターで計数された同一IDのメッセージの設定時間内における受信回数が設定回数以上であると異常と判断する判定部と、該判定部で異常と判定された前記IDのメッセージを前記送信用バッファ部から消去する消去指示部とを備え、

前記各インターフェースに設けた送信用バッファ部に記憶されているメッセージのうちから前記異常と判定された前記IDのメッセージを消去して、該送信用バッファ部に記憶

10

20

されている送信順位が後順位の正常なメッセージの送信順位を繰り上げることを特徴とする車載用中継接続ユニット。

【請求項 2】

前記異常判定処理部では、2秒～5秒内に5回以上、同一IDのメッセージが計数された場合に異常であると判定する設定としている請求項1に記載の車載用中継接続ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車載用の中継接続ユニットに関し、詳しくは、CANを通信プロトコルとする車載LANにおいて、バス（伝送線路）を介して接続した電子制御ユニットから異常なメッセージを受信した場合に、該異常なメッセージを検出して送信を停止するものである。

10

【背景技術】

【0002】

自動車の機能増加に伴い、自動車に搭載される電子制御ユニット（ECU：Electronic Control Unit）の数も増加する傾向にある。この種のECUは、多数のバスに接続されて所定の通信プロトコル、例えば、車載用として標準とされるCAN（Controller Area Network）プロトコルに準拠した車載LAN（Local Area Network）と接続され、ECU間のメッセージの送受信を中継接続している。

20

【0003】

車載LANに接続されるECUの数が増加すると、バスを介して送受信されるメッセージ量（データのトラフィック量）も増加し、車載LANの通信負荷率が高くなる。また、ECUから周期的に出力すべきデータを含むメッセージが他のメッセージと衝突する確率が高まり、メッセージの送信間隔に乱れを生じ、そのため、メッセージ伝送の遅延時間が大きくなり易い。そこで、車載LANでは、機能ごとに幾つかの領域（セグメント）に区分するとともに各セグメントを、前記中継接続ユニット（ゲートウェイ）を介して接続し、各セグメント内のデータ伝送量（トラフィック量）を抑制することが図られている。（特許文献1を参照）

【0004】

30

従来、車載LAN用の中継接続ユニットとして、特許文献2において、図4に示すように、各バス3からポート4の受信部を介して入力されるメッセージを、各バスに接続される共用バッファ部6に一時記憶している。

前記共用バッファ部を設けることで、特定のバスが一時的に高負荷状態となったとしても、中継する全てのメッセージを共用バッファ部で一時的に保持し、送信管理手段によりメッセージの送信先のバスが送信可能状態となったことが確認された時点で、該バスと接続したポートの送信部から前記共用バッファ部に一時的に記憶したメッセージを該当するバスに送信している。

この構成の中継接続ユニットにおいては、特定のバスが高負荷状態となっても、送信すべきメッセージの送信されない事態が生じることなく中継することができる利点がある。

40

【0005】

しかしながら、バスに接続されたECUに異常が発生すると、該異常ECUからバスを介して中継接続ユニットの共用バッファ部に短周期でメッセージが送り続けられることになる。その結果、共有バッファ部が異常なメッセージで占拠され、他の正常なECUからのメッセージの中継が大幅に遅延する問題がある。

【0006】

【特許文献1】特開2007-318199号公報

【特許文献2】特開2007-135107号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 7 】

本発明は、前記問題に鑑みてなされたものであり、バスに接続された E C U に異常が発生し、該 E C U から異常なメッセージが中継接続ユニットに送信され続けても、該異常なメッセージにより、他の正常な E C U からのメッセージの中継が遅れないようにすることを課題としている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

前記課題を解決するため、本発明は、電子制御ユニットを接続したバス間に介設され、異なるバスに属する前記電子制御ユニット間で送受信するメッセージを中継する中継接続ユニットであって、

前記各バスにそれぞれ接続されると共に送信部と受信部とを有する複数のインターフェースと、

前記複数の各インターフェースの受信部に接続し、受信するメッセージの識別子 (I D) と受信時間を計数するカウンターと、

前記カウンターと接続され、前記インターフェースの受信部からの受信順にメッセージを受信し、受信したメッセージの I D に基づいて接続した中継テーブルで送信先バスを特定する中継処理部と、

前記各インターフェースの前記送信部に接続し、前記中継処理部で送信先バスとして特定されたメッセージを一時記憶する送信用バッファ部と、

前記複数のカウンターと接続する異常判定処理部とを備え、

前記異常判定処理部は、前記各カウンターで計数された同一 I D のメッセージの設定時間内における受信回数が設定回数以上であると異常と判断する判定部と、該判定部で異常と判定された前記 I D のメッセージを前記送信用バッファ部から消去する消去指示部とを備え、

前記各インターフェースに設けた送信用バッファ部に記憶されているメッセージのうちから前記異常と判定された前記 I D のメッセージを消去して、該送信用バッファ部に記憶されている送信順位が後順位の正常なメッセージの送信順位を繰り上げることを特徴とする車載用中継接続ユニットを提供している。

【 0 0 0 9 】

前記のように、本発明の中継接続ユニットは、特許文献 2 のように共有バッファ部を設けるのではなく、各バスに接続したインターフェースの送信部毎にバッファ部を分けて設けている。バスからメッセージを受信すると、ルーティングテーブルからなる中継テーブルを用いて対応するバッファ部に振り分けて一時記憶させているため、異常なメッセージは送信先として特定されたバッファ部にのみ一時的に保持される。よって、他の送信先のバッファ部が異常メッセージで占有されることはなく、正常なメッセージの送信に遅延を発生させない。

かつ、異常メッセージを保持するバッファ部に対して前記カウンターで異常メッセージの受信回数を計数し、所定時間内に異常メッセージが設定回数に達すると前記集中異常判定処理部から前記バッファ部に対して異常メッセージを消去する指示を出すため、異常メッセージが保持されたバッファ部も異常メッセージに占有されることがなく、該バッファ部に接続した送信部から送信する正常メッセージの送信が大幅に遅滞することを防止できる。

さらに、バス毎に送信用バッファ部を設けてメッセージを一時的に記憶しているため、送信先のバスが高負荷であっても、メッセージを取りこぼすことなく、確実に送信することができる。

【 0 0 1 0 】

かつ、各バスから受信するメッセージは、まず、その異常の有無を検出することなく、ルーティングテーブルを参照して中継先のバスと接続された送信用バッファ部に一時記憶させているため、メッセージの中継処理を遅滞なく行うことができ、特に、正常な E C U からのメッセージの中継処理を迅速に行うことができる。

10

20

30

40

50

メッセージの異常の検出は集中的に前記異常判定処理部で一括して行い、異常と判断したメッセージの消去を、既に該メッセージを記憶している送信用バッファ部に指示しているため、該異常なメッセージを記憶している送信用バッファ部も異常なメッセージで占有されることはなく、迅速に正常化することができる。

【0011】

前記異常判定処理部では、例えば、2秒～5秒内に5回以上、同一IDのメッセージが計数された場合に異常であると判定する設定としている。

【0012】

即ち、ECUに異常が生じた場合には、該ECUは極めて短周期でメッセージを送り続ける自体が発生するため、前記のように所定時間内に所定回数異常のメッセージを受信すると、異常メッセージであると判定できる。

また、異常メッセージの判定を前記のように短時間で行うため、異常メッセージを一時記憶する送信用バッファ部において、異常メッセージの消去を迅速に行うことができ、異常メッセージで送信用バッファ部が占有される事態の発生を防止できる。

【発明の効果】

【0013】

上述したように、本発明の中継接続ユニットでは、各バスと接続したインターフェース毎に送信用バッファ部を分けて設けているため、異常なECUから異常メッセージを受信しても、該異常メッセージの送信用バッファ部に異常メッセージが保留されるだけで、他のバスとインターフェースを介して接続される送信用バッファ部に異常メッセージが保留されることはなく、通常状態を保持することができる。よって、特許文献2のように共有バッファ部を各バスへの送信するメッセージを保留しないため、異常なECUからのメッセージでバッファ部が占有され、他の正常なECUからのメッセージの中継が著しく遅延するのを防止できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。

図1は、ECU2(2A、2B、2C)をそれぞれ接続した複数のバス3(3A、3B、3C)の中継接続ユニット10に接続した車載LANの基本的構成を示し、車載LANはCANプロトコルに準拠した通信方式を採用している。図2に中継接続ユニットの基本的構成を示す。

【0015】

図2に示すように、中継接続ユニット10は前記各バス3に接続された各ECU2のインターフェース2aとバス3を介して接続された複数のインターフェース11(11A、11B、11C)を備えている。即ち、接続されたバス3の本数と対応する個数のインターフェース11を備えている。

前記各インターフェース11は送信部Tと受信部Rとを有し、受信部Rはカウンター13と接続するとともに中継処理部24と接続している。該中継処理部24はメッセージの中継先を示したルーティングテーブル26を記憶したROMと接続し、各受信部Rから受信したメッセージの送信先バスを特定している。

前記各送信部Tは送信用バッファ部15(15A、15B、15C)と接続し、これら送信用バッファ部15はスイッチング手段17(17A、17B、17C)を介して前記中継処理部24と接続している。

【0016】

前記各インターフェース11の受信部Rと接続した各カウンター13は集中異常判定処理部20の判定部21と接続している。該判定部21は消去指示部22と接続し、該消去指示部22は各インターフェース部11の送信部Tと接続した前記各送信用バッファ部15と接続している。

【0017】

前記各カウンター13にはインターフェース11の受信部Rから受信するメッセージの

10

20

30

40

50

識別子 (I D) が入力され、同一 I D を受信時間を計数している。このカウンター 1 3 の計数結果は前記集中異常判定処理部 2 0 の判定部 2 1 で同一 I D が予め規定した設定時間内における受信回数が設定回数を超えたかどうかを判定している。例えば、同一 I D のメッセージが設定時間の 3 秒間に設定回数の 5 回を超えた場合、即ち、6 回目の受信が検出された時、判定部 2 1 は当該 I D のメッセージを送信する E C U 2 から送信されたメッセージが異常であると判定している。このように、メッセージが異常であると判定すると、該 I D のメッセージのは判定信号 N G を消去指示部 2 2 に送っている。

前記判定部 2 1 の判定における設定時間および設定回数は、メッセージを送信する E C U 毎およびメッセージの送信周期に応じて適宜に設定している。

【 0 0 1 8 】

判定信号 N G を受けた消去指示部 2 2 は、各送信バッファ部 1 5 に該判定信号 N G を送り、各送信用バッファ部 1 5 は判定信号 N G を受けた I D のメッセージが記憶されていると、該 I D のメッセージを消去している。

【 0 0 1 9 】

各送信用バッファ部 1 5 では、図 3 に示されるように、受信順 (1 0 0 、 2 0 0 、 ... 5 0 0) に記憶すると共に送信先のアドレス (4 0 0 、 3 0 0 ...) を連鎖 (チェーン) 構造形式で記憶している。よって、記憶されたメッセージのうち、判定信号 N G に含まれる I D と同一 I D を含むメッセージを消去すると、メッセージの送信順位が上がる。

該送信用バッファ 1 5 は記憶されたメッセージを送信順位に基づいて、順次インターフェース 1 1 の送信部 T にメッセージを送り、該送信部 T よりバス 3 に送信し、該バスを介して受信先の E C U 2 がメッセージを受信している。

【 0 0 2 0 】

なお、カウンター 1 3 で計数したメッセージの I D が設定時間内での受信回数が設定回数以下 (例えば、5 回以下) であったとき、判定部 2 1 はメッセージが正常状態であると判定し、その判定信号 O K を前記異常判定 N G と共に中継処理部 2 4 に送るようにしてもよい。

【 0 0 2 1 】

前記中継処理部 2 4 は、各インターフェース 1 1 の受信部 R から受信順にメッセージを受信し、受信したメッセージの I D に基づいて、ルーティングテーブル 2 6 を参照して送信先バスを特定し、特定した送信先バス 3 (3 A 、 3 B 、 3 C) に接続された送信用バッファ部 1 5 に、スイッチング手段 1 7 をオンとして送信している。

即ち、受信したメッセージの異常判定の処理を待つことなく、メッセージの送信先の送信用バッファ 1 5 に送信し、中継処理部 2 4 における中継処理を迅速化している。

前記スイッチング手段 1 7 は、例えば、A N D または O R 論理素子を用いて形成している。

【 0 0 2 2 】

次に、前記構成からなる中継接続ユニット 1 0 の動作について説明する。

E C U 2 A を接続したバス 3 A からのメッセージは、インターフェース 1 1 A の受信部 R で受信する。

受信したメッセージは中継処理部 2 4 に送られ、該中継処理部 2 4 はルーティングテーブル 2 6 を参照して、例えば、送信先バス 3 C と特定し、該送信先のバス 3 C のインターフェース 1 1 C の送信部 R と接続したスイッチング手段 1 7 C を閉じてメッセージを送信用バッファ 1 5 C に送り、該送信用バッファ部 5 C に一時的に記憶する。

【 0 0 2 3 】

他のバス 3 B 、 3 C に接続された E C U 2 B 、 2 C から送信されるメッセージも同様な手順で、送信先のバスと接続した送信用バッファ部 1 5 に一時的に記憶する。

例えば、バス 3 B を介して E C U 2 B から受信するメッセージをバス 3 C と接続した送信用バッファ部 1 5 C で一時記憶する。バス 3 C を介して E C U 2 C から受信するメッセージをバス 3 B と接続した送信用バッファ 1 5 B で一時記憶する。

よって、バス 3 C と接続した送信用バッファ部 5 C には、E C U 2 A と E C U 2 C とか

10

20

30

40

50

らのメッセージが記憶され、受信順に格納される。

【 0 0 2 4 】

其の際、E C U 2 A が異常で、該 E C U 2 A から送信されるメッセージが短時間に連続して送信されると、送信用バッファ部 5 C には E C U 2 A からのメッセージが短時間のうちに集中して記憶される。例えば、図 3 に示す受信順位 2 0 0、3 0 0、4 0 0 のデータが異常 E C U 2 A からのメッセージ・データ (5) となり、正常な E C U 2 B からのメッセージ・データ (2) の送信順位が後順位となる。

【 0 0 2 5 】

一方、前記 E C U 2 A から送信してインターフェース 1 1 A の受信部 T で受信したメッセージは同時にカウンタ 1 3 で受信回数と受信周期 (時間) が計数される。該カウンタ 1 3 の受信結果は、集中異常判定処理部 2 0 の判定部 2 1 に送られる。この E C U 2 A からのメッセージの送信回数が設定時間内で設定回数を越えると、判定部 2 1 で異常と判定され、消去指示部 2 2 から各送信用バッファ部 1 7 に該メッセージの消去指示が送信される。この消去指示を受信した前記送信用バッファ部 1 5 C は消去指示に基づいて、前記受信順位 2 0 0、3 0 0、4 0 0 のメッセージ・データ (5) を消去する。よって、後順位の正常な E C U 2 B からのメッセージ・データ (2) は送信順位が繰り上がり、送信時間が遅れることはない。

【 0 0 2 6 】

また、前記異常な E C U 2 A からのメッセージは送信先のバス 3 C と接続した送信用バッファ部 1 5 C にのみ記憶され、他のバス 3 A、3 C と接続した送信用バッファ部 1 5 A、1 5 B には記憶されてないため、これらバス 3 A、3 C に送信されるメッセージが異常メッセージにより遅滞することなく、迅速に送信することができる。

【 0 0 2 7 】

このように、本発明の中継接続ユニットは、バス毎に接続したインターフェースの送信部にそれぞれ送信用バッファ部を設けているため、異常な E C U からのメッセージは送信先バスと接続した送信用バッファ部にのみ記憶され、他のバスに送信する正常なメッセージの送信遅延が生じるのを防止できる。

また、異常メッセージを記憶する送信用バッファ部も、異常メッセージであると判定されると消去され、かつ、この判定は短時間でなされるため、異常メッセージで送信用バッファ部が占有される事態の発生を防止でき、該送信用バッファ部に記憶された正常なメッセージの送信遅れも防止できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 8 】

【 図 1 】本発明の中継接続ユニットを用いて形成される車載 L A N の構成を示す概略図である。

【 図 2 】本発明の実施形態の中継接続ユニットのブロック図である。

【 図 3 】前記中継接続ユニットの送信用バッファ部におけるメッセージの記憶状態を示す説明図である。

【 図 4 】従来の中継接続ユニットを示すブロック図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 9 】

2 (2 A、2 B、2 C) E C U
 3 (3 A、3 B、3 C) バス
 1 0 中継接続ユニット
 1 1 (1 1 A、1 1 B、1 1 C) インターフェース
 1 3 カウンタ
 1 5 (1 5 A、1 5 B、1 5 C) 送信用バッファ部
 1 7 スイッチング手段
 2 0 集中異常判定処理部
 2 1 判定部

10

20

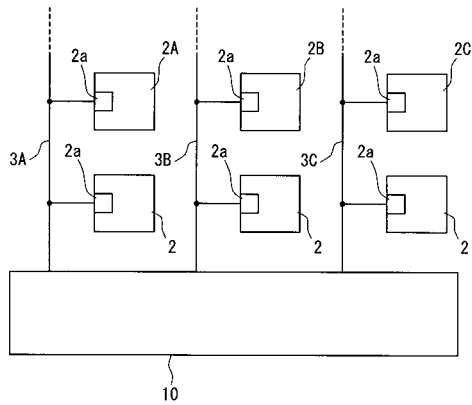
30

40

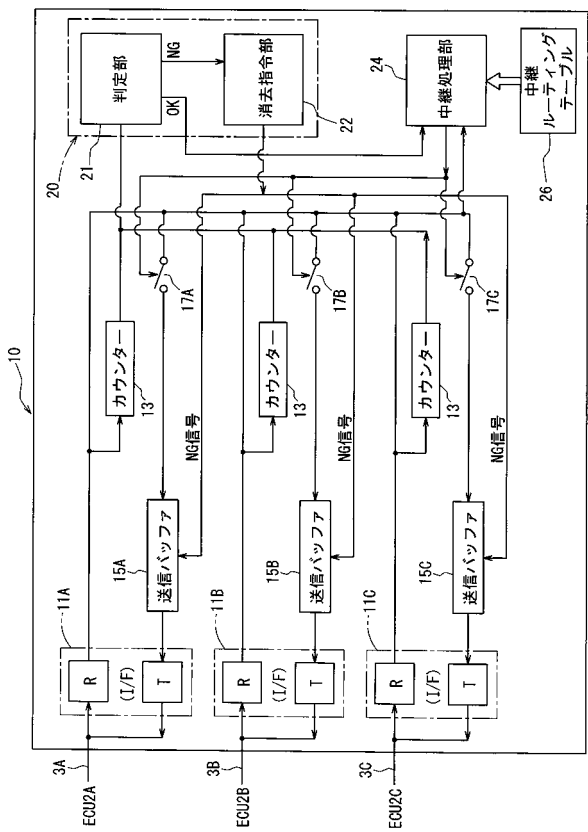
50

- 2 2 消去指示部
- 2 4 中継処理部
- 2 6 ルーティングテーブル

【図1】



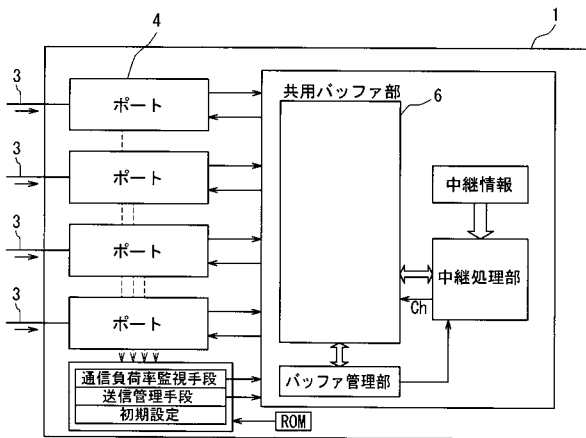
【図2】



【図3】

受信	メッセージデータ	アドレス
100	メッセージデータ(1)	400
200	メッセージデータ(5)	300
300	メッセージデータ(5)	300
400	メッセージデータ(5)	300
500	メッセージデータ(2)	200

【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 礒山 芳一

三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

審査官 大石 博見

(56)参考文献 特開2002-319958(JP,A)

特開2006-287739(JP,A)

特開平05-160842(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 12/44