

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6883701号
(P6883701)

(45) 発行日 令和3年6月9日(2021.6.9)

(24) 登録日 令和3年5月12日(2021.5.12)

(51) Int.Cl. F I
 HO 4 L 12/40 (2006.01) HO 4 L 12/40 M
 HO 4 L 12/28 (2006.01) HO 4 L 12/28 1 0 0 A

請求項の数 9 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2020-502705 (P2020-502705)	(73) 特許権者	591245473
(86) (22) 出願日	平成30年7月18日 (2018.7.18)		ロベルト・ボッシュ・ゲゼルシャフト・ミ
(65) 公表番号	特表2020-527915 (P2020-527915A)		ト・ベシュレンクテル・ハフツング
(43) 公表日	令和2年9月10日 (2020.9.10)		ROBERT BOSCH GMBH
(86) 国際出願番号	PCT/EP2018/069505		ドイツ連邦共和国 70442 シュトゥ
(87) 国際公開番号	W02019/016265		ットガルト ポストファッハ 30 02
(87) 国際公開日	平成31年1月24日 (2019.1.24)		20
審査請求日	令和2年3月4日 (2020.3.4)	(74) 代理人	100118902
(31) 優先権主張番号	102017212544.6		弁理士 山本 修
(32) 優先日	平成29年7月21日 (2017.7.21)	(74) 代理人	100120112
(33) 優先権主張国・地域又は機関	ドイツ (DE)		弁理士 中西 基晴
		(74) 代理人	100196508
			弁理士 松尾 淳一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 CANバスシステムのための送受信装置およびCAN送受信装置によって短絡を検出する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

CANバスシステム(1)のための送受信装置(12; 13)において、
 バスシステム(1)のバス(40)への加入者局(10, 20, 30)の排他的な衝突のないアクセスが少なくとも一時的に保証されているバスシステム(1)のバス(40)の第1のバスワイヤ(41)に送信信号(TxD)を送信し、バス(40)の第2のバスワイヤ(42)に送信信号(TxD)を送信するための送信機(121)と、
 バスワイヤ(41, 42)に伝送されたバス信号(CAN_H、CAN_L)を受信するための受信機と、
 バスシステム(1)における短絡を検出するための診断ユニット(15; 16)と、
 を含み、
 該診断ユニット(15; 16)が、バス信号(CAN_H、CAN_L)の通信フェーズにおいて診断を実行するように構成されており、該通信フェーズでは、100μHのインダクタンスを有するコモンモードチョーク(50)が前記送受信装置(12; 13)の上流側に接続されている場合にバス信号(CAN_H、CAN_L)の伝送レートが500kbit/s以下であり、および/またはバス信号(CAN_H、CAN_L)の伝送レートがバス信号(CAN_H、CAN_L)のさらなる通信フェーズにおけるよりも低い

10

CANバスシステム(1)のための送受信装置(12; 13)。

【請求項 2】

20

請求項 1 に記載の送受信装置 (1 2) において、

前記診断ユニット (1 5 ; 1 6) が、アービトラージョンフェーズ (4 5 1 ; 4 5 3) に診断を実行するように構成されており、該アービトラージョンフェーズでは、どの前記加入者局 (1 0 , 2 0 , 3 0) が次に一時的に前記バスシステム (1) の前記バス (4 0) への排他的な衝突のないアクセスを得るかが決定される送受信装置 (1 2) 。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の送受信装置 (1 2 ; 1 3) において、

前記診断ユニット (1 5 ; 1 6) が、所定のビット列に関して診断を実行するように構成されている送受信装置 (1 2 ; 1 3) 。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の送受信装置 (1 3) において、

前記所定のビット列が、前記バス (4 0) を介して伝送されるメッセージ (4 5 , 4 7 ; 4 6) の終了を決定する送受信装置 (1 3) 。

【請求項 5】

請求項 3 または 4 に記載の送受信装置 (1 2 ; 1 3) において、

前記診断ユニット (1 5 ; 1 6) が、前記所定のビット列の一部に関してのみ診断を実行するように構成されている送受信装置 (1 2 ; 1 3) 。

【請求項 6】

請求項 3 ~ 5 のいずれかに 1 項に記載の送受信装置 (1 3) において、

前記所定のビット列が、複数の前記加入者局 (1 0 , 2 0 , 3 0) が同時に送信する通信フェーズで送信される送受信装置 (1 3) 。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の送受信装置 (1 2 ; 1 3) において、

受信機 (1 2 2) が、前記バス信号 (C A N _ H , C A N _ L) を受信するための受信コンパレータ (1 2 2 1) を有し、

通信フェーズ検出ブロック (1 2 2 5) が、受信コンパレータ (1 2 2 1) の入力部と並列に接続されており、

通信フェーズ検出ブロック (1 2 2 5) が、バス信号 (C A N _ H , C A N _ L) の現在の通信フェーズを検出するように構成されており、

前記診断ユニット (1 5 , 1 6) が、通信フェーズ検出ブロック (1 2 2 5) の検出結果に応じて、診断をアクティブ化または非アクティブ化するように構成されている送受信装置 (1 2 ; 1 3) 。

【請求項 8】

バスシステム (1) において、

バス (4 0) と、

互いに通信することできるようにバス (4 0) を介して互いに接続された少なくとも 2 つの加入者局 (1 0 ; 2 0 ; 3 0) と

を有し、

少なくとも 2 つの加入者局 (1 0 ; 2 0 ; 3 0) のうちの少なくとも 1 つが、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の送受信装置 (1 2) を有するバスシステム (1) 。

【請求項 9】

C A N 送受信装置 (1 2 ; 1 3) によって短絡を検出する方法において、

バスシステム (1) のバス (4 0) への加入者局 (1 0 , 2 0 , 3 0) の排他的で衝突のないアクセスが少なくとも一時的に保証されている、バスシステム (1) のための送受信装置 (1 2 ; 1 3) によって方法を実行し、

送受信装置 (1 2 ; 1 3) が、送信機 (1 2 1) と、受信機 (1 2 2) と、診断ユニット (1 5 ; 1 6) とを有し、

方法が、送信機 (1 2 1) によってバス (4 0) の第 1 のバスワイヤ (4 1) に送信信号 (T x D) を送信するステップと、

バス (4 0) の第 2 のバスワイヤ (4 2) に送信信号 (T x D) を送信するステップと

10

20

30

40

50

バスワイヤ(41, 42)上で伝送されたバス信号(CAN_H、CAN_L)を受信機(122)によって受信するステップと、

バスシステム(1)内の短絡を検出するために、バス信号(CAN_H、CAN_L)の通信フェーズにおいて診断ユニット(15; 16)によって診断を実行するステップであって、該通信フェーズでは、100µHのインダクタンスを有するコモンモードチョーク(50)が前記送受信装置(12; 13)の上流側に接続されている場合にバス信号(CAN_H、CAN_L)の伝送レートが500kbit/s以下であり、および/またはバス信号(CAN_H、CAN_L)の伝送レートがバス信号(CAN_H、CAN_L)のさらなる通信フェーズにおけるよりも低いステップと

10

を含む短絡検出方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、CANバスシステムのための送受信装置およびCAN送受信装置によって短絡を検出する方法に関する。送受信装置は、特にCAN FDバスシステムにおいて、バスシステム内のバスの個々のバスラインまたはバスワイヤにおける短絡を検出するために使用することができる。

【背景技術】

【0002】

20

幾つかの技術的用途ではメッセージまたはデータを伝送するためにCANバスシステムが使用される。車両または技術的な生産設備などにおけるセンサと制御器との間の通信が例として挙げられる。このようなバスシステムでは、CAN FDを備えるCANプロトコル仕様として規格ISO-11898-1:2015に記載されているように、CANおよび/またはCAN FDプロトコルを用いてメッセージが送信される。CAN FDバスシステムでは、1Mbit/s(1Mbps)を超えるデータ転送レート、例えば、2Mbit/s、5Mbit/s、または1Mbit/sなどを超える任意の他のデータ転送レートが可能である。CAN-HSバスシステム(HS=高速=High Speed)が知られており、500kbit/s(500kbps)までのデータ転送レートが可能である。

30

【0003】

CANバスシステムは、バス状態がアクティブに駆動される通信システムである。バス信号CAN_Hの信号とバス信号CAN_Lの信号とは別々に駆動される。送受信のためには、CANバスシステムにおいて、通常、CANトランシーバまたはCAN FDトランシーバなどとも呼ばれる送信/受信装置が、個々の通信参加者のために使用される。

【0004】

送受信装置には、接地GNDに接続された5Vの大きさの電圧VCCを介して電圧が供給される。電圧VCCは、例えば車両では、特に12Vまたは14Vの値の電圧Ubatを有するバッテリーによって供給される。

【0005】

40

CANバスシステムでは、ゲートウェイ制御器用の送受信装置には、いわゆる「診断能力」が要求される。したがって、送受信装置は、CANおよびCAN FDの両方について以下のエラーを検出する必要がある。

CAN_H用バスワイヤのUbatへの短絡

CAN_H用バスワイヤのVCC5Vへの短絡

CAN_H用バスワイヤのGNDへの短絡

CAN_L用バスワイヤのUbatへの短絡

CAN_L用バスワイヤのVCC5Vへの短絡

CAN_L用バスワイヤのGNDへの短絡

【発明の概要】

50

【0006】

したがって、本発明の課題は、上述の問題を解決するCANバスシステム用の送受信装置およびCAN送受信装置による短絡検出方法を提供することである。

【0007】

この課題は、請求項1の特徴を有するバスシステムのための送受信装置によって達成される。この送受信装置は、バスシステムのバスへの加入者局の排他的な衝突のないアクセスが少なくとも一時的に保証されているバスシステムのバスの第1のバスワイヤに送信信号を送信し、バスシステムのバスの第2のバスワイヤに送信信号を送信するための送信機と、バスワイヤに伝送されたバス信号を受信するための受信機と、バスシステムにおける短絡を検出するための診断ユニットと、を含み、診断ユニットは、バス信号の所定の通信フェーズにおいてのみ診断を実行するように構成されている。

10

【0008】

上述の送受信装置を用いて、短絡に関する所望の診断能力を実現することができる。したがって、特に、CAN_HからUb a tへ、および/またはCAN_HからVCC5Vへ、および/またはCAN_HからGNDへ、および/またはCAN_LからUb a tへ、および/またはCAN_LからVCC5Vへ、および/またはCAN_LからGNDへ、などのバスワイヤの短絡を安全に認識することができる。

【0009】

送受信装置の別の利点は、送受信装置の動作中に短絡の可能性を検出できることである。送受信装置の動作は、実行される診断によって妨害されない。

20

【0010】

送受信装置の有利なさらなる構成が引用形式請求項に記載されている。

【0011】

診断ユニットは、バス信号の通信フェーズにおいて診断を実行するように構成されていてもよく、100μHのインダクタンスを有するコモンモードチョークが送受信装置の上流側に接続されている場合、バス信号の伝送レートは500kbit/s以下であり、および/またはバス信号の伝送レートはバス信号のさらなる通信フェーズにおけるよりも低い。

【0012】

例示的な実施形態によれば、診断ユニットは、アービトレーションフェーズに診断を実行するように構成されており、アービトレーションフェーズでは、どの加入者局が次に一時的にバスシステムのバスへの排他的な衝突のないアクセスを得るかが決定される。

30

【0013】

さらなる変形例によれば、診断ユニットは、所定のビット列に関して診断を実行するように構成することができる。この場合、所定のビット列は、例えば、バスを介して伝送されるメッセージの終了を決定する。さらに、診断ユニットは、所定のビット列の一部に関してのみ診断を実行するように構成することができる。所定のビット列は、複数の加入者局が同時に送信する通信フェーズで送信されることも可能である。

【0014】

特別な実施形態では、受信機は、バス信号を受信するための受信コンパレータを有することができ、通信フェーズ検出ブロックは、受信コンパレータの入力部と並列に接続されており、通信フェーズ検出ブロックは、バス信号の現在の通信フェーズを検出するように構成されており、診断ユニットは、通信フェーズ検出ブロックの検出結果に応じて、診断をアクティブ化または非アクティブ化するように構成されている。

40

【0015】

前述の送受信装置は、バスと、互いに通信することができるようにバスを介して互いに接続された少なくとも2つの加入者局とを有するバスシステムの一部であってもよい。この場合、少なくとも2つの加入者局のうちの少なくとも1つは、前述の送受信装置を有する。

【0016】

50

上記課題は、請求項 10 の特徴を有する C A N 送受信装置による短絡検出方法によっても解決される。この方法は、バスシステムのバスへの加入者局の排他的で衝突のないアクセスが少なくとも一時的に保証されている、バスシステムのための送受信装置によって実行される。この場合、送受信装置は、送信機と、受信機と、診断ユニットとを有し、方法は、バスの第 1 のバスワイヤに送信信号を送信するステップと、バスの第 2 のバスワイヤに送信信号を送信機によって送信するステップと、バスワイヤ上で送信されたバス信号を受信機によって受信するステップと、バスシステム内の短絡を検出するために、バス信号の所定の通信フェーズにおいてのみ診断ユニットで診断を実行するステップとを含む。

【 0 0 1 7 】

この方法は、送受信装置に関して前述したのと同じ利点をもたらす。

10

【 0 0 1 8 】

本発明のさらなる可能な実施形態は、明示的に言及されていない例示的な実施形態を参照して上記または下記で説明される特徴または実施形態の組み合わせも含む。当業者はまた、本発明のそれぞれの基本的な形態に、個々の態様を改良または補足として加えるであろう。

【 0 0 1 9 】

添付の図面を参照し、例示的な実施形態に基づいて、本発明を以下により詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 0 】

20

【図 1】第 1 の例示的な実施形態によるバスシステムを示す概略的なブロック図である。

【図 2】第 1 の例示的な実施形態によるバスシステムにおける第 1 の送受信装置を示す回路図である。

【図 3】第 1 の例示的な実施形態によるバスシステムの加入者局によって送信されるメッセージの構造を示す図である。

【図 4】第 1 の実施形態によるバスシステムにおける第 2 の送受信装置を示す回路図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 1 】

図面において、同じ、または機能的に同じ要素には、特に断らない限り、同じ符号が付されている。

30

【 0 0 2 2 】

図 1 は、バスシステム 1 を示し、このバスシステム 1 は、例えば少なくとも部分的には C A N バスシステム、C A N - F D バスシステムなどであってもよい。バスシステム 1 は、車両、特に自動車、航空機など、または病院などで使用することができる。

【 0 0 2 3 】

図 1 において、バスシステム 1 は、複数の加入者局 10, 20, 30 を有し、加入者局は、それぞれ第 1 のバスワイヤ 41 および第 2 のバスワイヤ 42 を有するバス 40 に接続されている。バスワイヤ 41, 42 はまた、C A N _ H および C A N _ L と呼ぶこともでき、送信モードで優勢なレベルを結合する役割を果たす。バス 40 を介して、信号の形のメッセージ 45, 46, 47 を個々の加入者局 10, 20, 30 の間で伝送することができる。加入者局 10, 20, 30 は、例えば、自動車の制御器または表示装置であってもよい。

40

【 0 0 2 4 】

図 1 に示すように、加入者局 10, 30 はそれぞれ、通信制御装置 11 と送受信装置 12 とを有する。送受信装置 12 はそれぞれ診断ユニット 15 を含む。これに対して、加入者局 20 は通信制御装置 11 と送受信装置 13 とを有する。送受信装置 13 は診断ユニット 16 を含む。加入者局 10, 30 の送受信装置 12 および加入者局 20 の送受信装置 13 は、図 1 には示されていないが、それぞれバス 40 に直接に接続されている。

【 0 0 2 5 】

50

通信制御装置 11 は、バス 40 を介してそれぞれの加入者局 10, 20, 30 と、バス 40 に接続された加入者局 10, 20, 30 の別の加入者局との通信を制御する役割を果たす。送受信装置 12 は、信号の形でメッセージ 45, 47 を送受信する役割を果たし、後でより詳細に説明するように、診断ユニット 15 を使用する。通信制御装置 11 は、特に、従来の CAN - FD コントローラおよび / または CAN コントローラのように構成することができる。送信 / 受信装置 12 は、特に、従来の CAN トランシーバおよび / または CAN - FD トランシーバのように設計することができる。送受信装置 13 は、後に詳述するように、信号の形でメッセージ 46 を送受信する役割を果たし、診断ユニット 16 を使用する。他の点では、送受信装置 13 は、従来の CAN トランシーバのように構成することができる。

10

【 0026 】

図 2 は、診断ユニット 15 およびメモリユニット 18 を有する送受信装置 12 の基本構造を示す。送受信装置 12 の端子 126, 127 は、コモンモードチョーク 50 を介して、バス 40、より正確には CAN_H 用の第 1 のバスワイヤ 41 および CAN_L 用の第 2 のバスワイヤ 42 に接続されている。コモンモードチョーク 50 のインダクタンスは、例えば 100 μ である。第 1 および第 2 のバスワイヤ 41, 42 のための電圧供給、特に CAN 供給は、接続 128 を介して送受信装置 12 で行われる。送受信装置 12 と接地もしくは CAN_{GND} との接続は接続部 129 を介して実現される。図示の例では、第 1 および第 2 のバスワイヤ 41, 42 を終端するために終端抵抗 49 が設けられている。

【 0027 】

20

第 1 および第 2 のバスワイヤ 41, 42 は、送受信装置 12 において、送信機とも呼ばれる送信機 121 と、受信機とも呼ばれる受信機 122 とに接続されている。接続部 111, 112 を介して信号を通信制御装置 11 に伝送するための接続ユニット 125 が、送信機 121 および受信機 122 の両方に接続されている。

【 0028 】

接続部 111, 112 の信号を伝送するために、接続ユニット 125 は、TxD 信号とも呼ばれ、接続部 111 で通信制御装置 11 によって受信される送信信号 TxD のための送信信号ドライバ 1251 を有する。さらに、接続ユニット 125 は、RxD 信号とも呼ばれる受信信号 RxD のための受信信号ドライバ 1252 を有する。受信信号 RxD は、バスワイヤ 41, 42 から受信機 122 によって受信され、接続 112 を介して通信制御装置 11 に伝送される。ドライバ 1251, 1252 は、デジタル部 1253 を介して送信機 121 および受信機 122 に接続されている。デジタル部 1253 は、信号 TxD, RxD を監視することができる。

30

【 0029 】

図 2 において、送信機 121 は、第 1 のバスワイヤ 41 のための信号 CAN_H のための従来のドライバ 1211 と、第 2 のバスワイヤ 42 のための CAN_L のための信号の従来のドライバ 1212 とを有する。

【 0030 】

受信機 122 は、特に対称的な抵抗性の分圧器 1222、より正確にはこの分圧器の中心タップに入力部が接続された受信比較器 1221、バスバイアスユニット 1223、および通信位相検出ブロック 1225 に接続されている。バスバイアスユニット 1223 は、抵抗分圧器 1222 の一端に、所定のバスバイアスまたは所定のバスバイアス電位を供給する。抵抗分圧器 1222 の他端は、第 1 および第 2 のバスワイヤ 41, 42 に接続されている。受信比較器 1221 の入力部は、通信位相検出ブロック 1225 の入力部に並列に接続されている。図 2 の例に示すように、通信位相検出ブロック 1225 は、差動増幅器を有することができ、差動増幅器の入力部は受信比較器 1221 の入力部に並列に接続されている。

40

【 0031 】

通信位相検出ブロック 153 は、図 3 を参照して以下に説明するバス 40 上の通信の異なる位相を検出、認識、または区別することができる。

50

【 0 0 3 2 】

診断部 1 5 は、通信位相検出部 1 2 2 5 の検出結果に応じて、バスワイヤ 4 1 , 4 2 に短絡があるか否かを診断またはチェックする。この場合、診断部 1 5 は、通信の所定のフェーズがある場合にのみ診断を行う。すなわち、診断部 1 5 は、通信位相検出部 1 2 2 5 の検出結果に応じて、診断を有効または無効にするように構成されている。

【 0 0 3 3 】

診断ユニット 1 5 による検出の結果は、レジスタ 1 8 1 , 1 8 2 においてメモリユニット 1 8 に書き込まれる。レジスタ 1 8 1 , 1 8 2 は、必要に応じて読み出すことができ、例えば、短絡が検出された場合に警告メッセージを出力することができる。

【 0 0 3 4 】

図 3 では、メッセージ 4 5、ならびにメッセージ 4 6 , 4 7 で伝送される情報もしくはデータはバイトもしくはビットで記憶され、バイト単位のデータ、または 2 つの異なるビット状態または電圧状態をとることができる。送信信号 T x D の異なるビット状態は、メッセージ 4 5 , 4 6 , 4 7 がバス 4 0 を介して送信される場合に異なるバス状態 4 0 1 , 4 0 2 をもたらす。図示の例では、第 1 のバス状態 4 0 1 は、優勢なバス状態に対応する。第 2 のバス状態 4 0 2 は、劣勢のバス状態に対応する。

【 0 0 3 5 】

図 3 は、メッセージ 4 5 に基づいて、送受信装置 1 2 または送受信装置 1 3 によって送信される C A N フレームを上部に示す。図 3 の下部には、送受信装置 1 2 によって代替的に送信することができる C A N - F D フレームが示されている。

【 0 0 3 6 】

C A N フレームおよび C A N - F D フレームは、基本的に、バス 4 0 上の C A N 通信のために 2 つの異なる通信フェーズ、すなわち、アービトレーションフェーズ 4 5 1 , 4 5 3 と、C A N - H S の場合にはデータフィールドとも呼ばれ、C A N F D の場合にはデータフェーズとも呼ばれるデータエリア 4 5 2 とに分割される。データエリア 4 5 2 は、E O F、E O F とも呼ばれる少なくとも 1 つのエンドビット 4 5 4 で終端され、E O F はエンドオブフレームもしくはメッセージの終わりを表す。C A N または C A N F D では、E O F は、1 1 個の劣性ビット、すなわち第 2 のバス状態 4 0 2 を有するビットのビットシーケンスである。肯定応答フェーズ 4 5 5 は、少なくとも 1 つの終了ビット 4 5 4 に先行する。

【 0 0 3 7 】

C A N - F D では、従来の C A N と比較して、アービトレーションフェーズ 4 5 1 の終了時に次のデータフェーズのビットレートが、例えば 2 , 4 , 8 M b p s に上昇する。これは、C A N F D の場合、アービトレーションフェーズ 4 5 1 , 4 5 3 におけるビットレートが、データ領域 4 5 2 におけるビットレートよりも低いことを意味する。C A N F D では、C A N フレームのデータ領域 4 5 2 に比べて、データ領域 4 5 2 が大幅に短縮される。

【 0 0 3 8 】

C A N フレームおよび C A N - F D フレームでは、アービトレーションフェーズ 4 5 1 , 4 5 3 は、バスシステム 1 のどのノードもしくはどの加入者局 1 0 , 2 0 , 3 0 が最も重要なメッセージ 4 5 , 4 6 , 4 7 を搬送するかを決定する役割を果たす。最も重要なメッセージ 4 5 , 4 6 , 4 7 を有する加入者局 1 0 , 2 0 , 3 0 は、アービトレーションを獲得し、したがって、アービトレーションフェーズの終了後にメッセージを送信することができる。他の全ての加入者局は、この最も重要なメッセージを送信するとき、聴取者である。この場合、送受信装置 1 2 , 1 3 は、2 つの異なるバス状態 4 0 1 , 4 0 2 またはビット状態のうちの 1 つとして優勢なバス状態 4 0 2 またはビット状態を確立するために、バス 4 0 を低抵抗で駆動する。これに対して、劣性状態では 2 つの異なるバス状態 4 0 1 , 4 0 2 の他方として、送受信装置 1 2 , 1 3 は比較的高い抵抗を有する。

【 0 0 3 9 】

図 2 の通信フェーズ検出ブロック 1 2 2 5 は、特に、アービトレーションフェーズ 4 5

10

20

30

40

50

1, 453、データエリア452、およびデータエリア453の終わり、すなわち少なくとも1つのエンドビット(EOF)454を認識することができる。

【0040】

したがって、診断ユニット15の機能は、所望であれば、CANフレームまたはCAN-FDフレームにおけるデータ伝送レートが他の通信フェーズにおけるよりも低い通信フェーズに対してのみ使用することができる。その結果、診断ユニット15の診断は、バスシステム1におけるより通信の遅いフェーズで行われる。より低い伝送レートを有するこのような通信フェーズは、100 μ Hのインダクタンスを有するコモンモードチョーク50において、特に500kbit/s以下である。500kbit/sでは、1ビットは2 μ 続く。CANフレームまたはCAN-FDフレームにおけるこのような通信フェーズは、特にアービトレーションフェーズ451, 453である。

10

【0041】

コモンモードチョーク50が100 μ Hよりも小さいインダクタンスを有する場合、診断ユニット15の診断は、500kbit/s以上の伝送レートで実施可能である。逆に、診断ユニット15の診断は、コモンモードチョーク50のより高い誘導値100 μ Hでは、500kbit/sよりも低い伝送レートで行われるべきである。

【0042】

この実施形態では、診断部15は、アービトレーションフェーズ451, 453においてのみ診断を行う。

【0043】

これにより、送受信装置12が短絡を確実に検出できることが保証される。このことは、劣性状態から優性状態へ、もしくは第2のバス状態402から第1のバス状態401への遷移の後に、チョーク50によって分離された送受信装置12が約1 μ sの時間にわたって優性状態を作り出すことが望ましい場合にも当てはまる。この場合、このような時間窓の間にバス側の短絡を検出することができない。したがって、診断ユニット15は、バス電圧CAN_H、CAN_Lおよび/またはこれらの差動電圧VDIFFが診断のために検出される前に、劣性から優性への遷移の後、明らかに1 μ sを超える時間を待機するように設計されている。このような時間は、劣性状態から優性状態への遷移の後、もしくは第2のバス状態402から第1のバス状態401への遷移の後にバス電圧CAN_H、CAN_Lにおいて生じる振動が収まるまでの時間の間待機することを保証する。振動は、コモンモードチョーク50および寄生容量から生じる。上述の待ち時間は、CANフレームまたはCAN-FDフレームにおけるビットレートに依存しない時間窓を診断ユニット15の診断のためにもたらす。しかしながら、時間窓は、送受信装置12の送信レベルおよびコモンモードチョーク50の時定数によって決定される。

20

30

【0044】

送受信装置12の変形例では、短絡があるか否かの評価は、優性状態、すなわち第1のバス状態401に基づいてのみ実行される。優性状態は、アービトレーションフェーズ451, 453において短絡と比較して認識することができる。

【0045】

図4において、送受信装置13は、送受信装置12とほぼ同じ方法で構成されている。しかしながら、送受信装置13は、診断ユニット15の代わりに診断ユニット16を有する。

40

【0046】

診断ユニット16は、例えば、CANフレームもしくはメッセージ46の劣勢状態に基づいてのみ、または第2のバス状態402を有するビットに基づいて、存在する可能性のある短絡に関する診断を実行するように構成されている。診断ユニット16は、特に、短絡があるか否かを決定するために、少なくとも1つのエンドビット(EOF)454をチェックすることができる。

【0047】

少なくとも1つのエンドビット(EOF)454のために、特に診断ユニット16内に

50

、6～11の連続した劣性ビットもしくは第2のバス状態402を有するビットを認識するフィルタエレメント161を設けることができる。この場合、少なくとも1つのエンドビット(EOF)454は、劣性状態で診断を実行するために、比較的長い時間窓を提供する。したがって、診断ユニット16は、少なくとも1つのエンドビット(EOF)454の所定のビットシーケンスの一部に関してのみ診断を実行するように構成されている。

【0048】

その結果、診断ユニット16は、バスワイヤ41, 42の短絡を確実に検出することもできる。

【0049】

送受信装置12または送受信装置13の変形例では、短絡の有無の評価は、優性状態および劣性状態に基づいて行われる。優性状態は、特にアービトレーションフェーズ451, 453で評価される。

【0050】

さらなる変形例によれば、送受信装置12は、所定のビットシーケンスの一部に関してのみ診断を実行するために、フィルタ要素161を有することもできる。

【0051】

したがって、診断ユニット15, 16はそれぞれ、それぞれの送受信装置12, 13との短絡を認識するための方法を実行する。

【0052】

第2の例示的な実施形態によれば、送受信装置13、より正確には送受信装置13の診断ユニット16は、図3に示すCANフレームの少なくとも1つのエンドビット(EOF)454および肯定応答フェーズ455もしくはメッセージ46を使用して、短絡があるかどうかを評価する。CANフレームにおいて少なくとも1つのエンドビット(EOF)454の前の2つのビットを含む肯定応答フェーズ455において、複数の送受信装置12, 13が同時に送信する。低抵抗の短絡の場合、肯定応答フェーズ455に基づく診断結果は、肯定応答なしのドミナントビット中の診断結果と同じになる。それ以外の場合は、異なる電圧レベル、またはバス状態が発生する。

【0053】

第2の例示的な実施形態による診断ユニット16は、第1の例示的な実施形態による診断ユニット15, 16に関して述べたのと同じ利点を達成する。

【0054】

診断ユニット15, 16、送受信装置12, 13、加入者局10, 20, 30、バスシステム1、および第1および第2の例示的な実施形態によりバスシステム1で実行される方法の前述の全ての構成、ならびにこれらの構成の変更を個別に、または全ての可能な組合せにより実行することができる。さらに特に以下のような変更が考えられる。

【0055】

第1および第2の例示的な実施形態による前述のバスシステム1を、CANプロトコルに基づくバスシステムを使用して説明する。しかしながら、第1および/または第2の例示的な実施形態によるバスシステム1は、別のタイプの通信ネットワークであってもよい。バスシステム1において、少なくとも所定期間にわたって、加入者局10, 20, 30がバスライン40またはバスライン40の共通チャネルへの排他的で衝突のないアクセスを保証されていることが有利であるが、必ずしもそうである必要はない。

【0056】

第1および/または第2の例示的な実施形態およびこれらの変形によるバスシステム1は、特に、CANネットワーク、CAN-HSネットワーク、CAN-FDネットワーク、またはフレックスレイネットワークである。しかしながら、バスシステム1は、他のシリアル通信ネットワークであってもよい。

【0057】

第1および第2の実施形態によるバスシステム1における加入者局10, 20, 30の数および配置ならびにこれらの変更は任意である。特に、加入者局10、加入者局20、

10

20

30

40

50

または加入者局 30 のみが、第 1 または第 2 の実施形態のバスシステム 1 に存在することもできる。これとは無関係に、上述した種々の設計変形例による診断ユニット 15 のみ、または診断ユニット 16 のみが存在することもできる。

【 0 0 5 8 】

上記の実施形態の機能は、トランシーバもしくは送受信装置 12, 13、CAN トランシーバ、トランシーバチップセット、CAN トランシーバ - チップセットなどで実施することができる。これに加えて、またはこれに代えて、既存の製品に組み込むことができる。特に、考察した機能は、別個の電子部品 (チップ) としてトランシーバに実装されているか、または 1 つの電子部品 (チップ) のみが存在する集積化された全体的な解決策に埋め込まれていることが可能である。

【 図 1 】

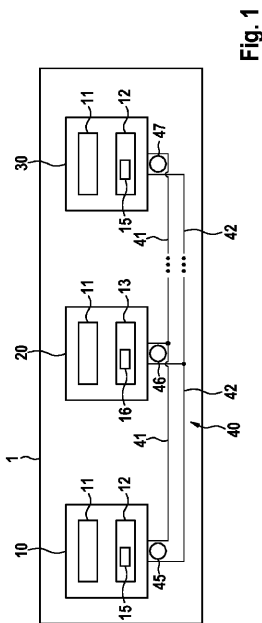


Fig. 1

【 図 2 】

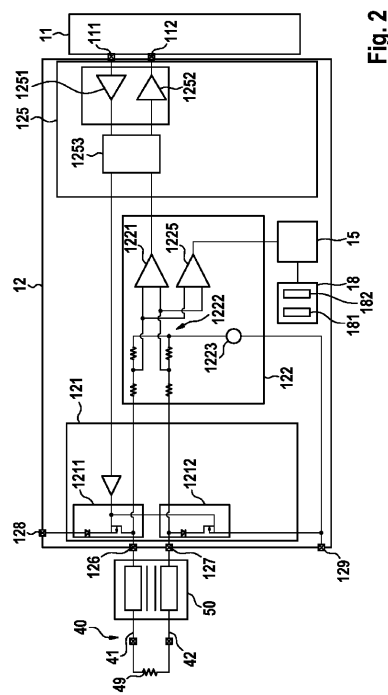


Fig. 2

【 3 】

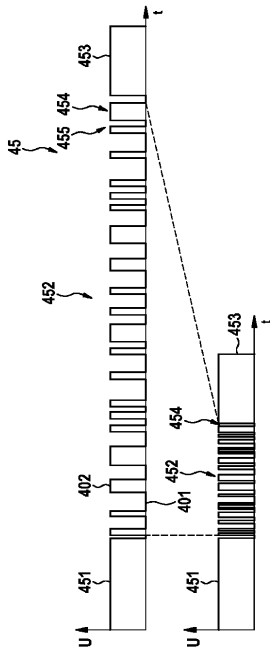


Fig. 3

【 4 】

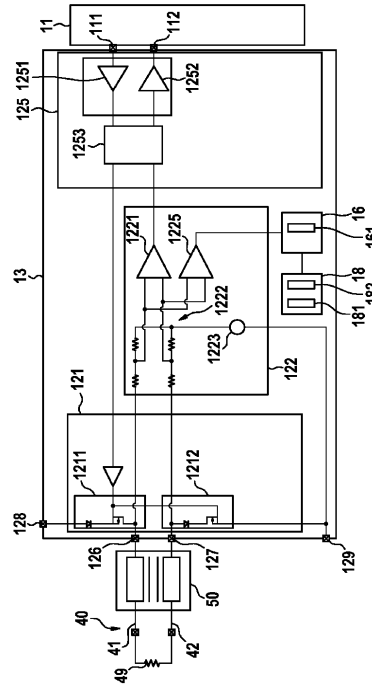


Fig. 4

フロントページの続き

- (72)発明者 バルカー, シュテツフェン
ドイツ国 7 2 7 7 0 ロイトリンゲン, マテウス - バーグナー - シュトラーセ 1 2
- (72)発明者 ムッター, アルトウール
ドイツ国 7 3 7 6 5 ノイハウゼン, ツィーゲライ 1 6

審査官 佐々木 洋

- (56)参考文献 特開2006 - 191404 (JP, A)
特開2002 - 232492 (JP, A)
米国特許第05267251 (US, A)
特開2010 - 111295 (JP, A)
特開2010 - 081420 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04L 12/00 - 12/955