

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4153903号
(P4153903)

(45) 発行日 平成20年9月24日(2008.9.24)

(24) 登録日 平成20年7月11日(2008.7.11)

(51) Int.Cl.	F 1
H04B 10/20	(2006.01) H04B 9/00 N
B60R 16/02	(2006.01) B60R 16/02 660Z
H04L 12/42	(2006.01) H04L 12/42 Z

請求項の数 13 外国語出願 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2004-185766 (P2004-185766)
(22) 出願日	平成16年6月24日 (2004.6.24)
(65) 公開番号	特開2005-20747 (P2005-20747A)
(43) 公開日	平成17年1月20日 (2005.1.20)
審査請求日	平成16年8月23日 (2004.8.23)
(31) 優先権主張番号	10328684.5
(32) 優先日	平成15年6月26日 (2003.6.26)
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)

(73) 特許権者	598051819 ダイムラー・アクチエンゲゼルシャフト Daimler AG ドイツ連邦共和国 70327 シュツッ トガルト、メルセデスシュトラーゼ 13 7 Mercedesstrasse 137 , 70327 Stuttgart, De utschland
(74) 代理人	100090583 弁理士 田中 清
(74) 代理人	100111143 弁理士 安達 枝里

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】光信号検出手段

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両内の光バスシステム(2)に送信機から光信号の形態で送信された入力データを受信するための制御装置(13)用受信ユニットであって、前記受信ユニット(1)が、光バスシステム(2)に結合され得、光信号を電気信号に変換するための手段(3)を備え、前記受信ユニット及び/又は前記制御装置が、光受信パワーの特性変数を測定する測定構造(6)を有し、ディジタル化された測定データを伝えるための出力ポート(7)が設けられ、光受信パワーを決定するための手段(8)が設けられ、前記手段(8)が、測定された前記特性変数とそれに対応する光受信パワーとの間の関係を表す特性が格納されるメモリ手段を備え、光受信パワーを決定するための前記手段(8)が、測定された前記特性変数と前記特性とを比較し、これから決定された光受信パワーを前記送信機の光パワーを制御するために前記出力ポート(7)に伝える評価ユニットを備えた受信ユニット。

【請求項 2】

光受信パワーを決定するための前記手段(8)が、ディジタル回路またはソフトウェアモジュールの形態である請求項1に記載の受信ユニット。

【請求項 3】

光信号を電気信号に変換するための前記手段(3)が受信用フォトダイオード(3)であり、前記特性変数が、前記受信用フォトダイオード(3)内に誘導された電流、または前記受信用フォトダイオード(3)内に誘導された電圧である請求項1または2に記載の受信ユニット。

【請求項 4】

前記出力ポート(7)が、データ線により、さらなるユニットのバス接続に結合され得るバス接続であり、前記データが、バスプロトコルにより前記バス接続を介して前記受信ユニット(1)から前記さらなるユニットに送信され、測定データ及び／又は光受信パワーに関係するデータ、及び入力データが、1つの前記出力ポート(7)を介して送信される請求項1～3のいずれか1項に記載の受信ユニット。

【請求項 5】

送受信ユニット(14、1)により、車両内の光バスシステム(2)に結合され得る制御装置であって、前記制御装置(13)が、光信号の形態で前記光バスシステム(2)を介して前記送受信ユニット(14、1)によりデータを交換するものであり、前記制御装置(13)が、送信機から光信号の形態で送信された入力データを受信するための受信ユニット(1)を備え、前記受信ユニット(1)が、光信号を電気信号に変換するための手段(3)を備え、かつ光受信パワーのための特性変数を測定する測定構造(6)を有し、前記送信ユニット(14)が、前記光バスシステム(2)に光信号を送信するために、電気信号を光信号に変換するための手段を備え、かつバスプロトコルに従ってデータを変換するための手段を備えた通信制御装置(15)を備え、前記受信ユニット(1)及び前記送信ユニット(14)が、各信号線を介して前記通信制御装置(15)に接続され、かつ前記通信制御装置(15)にデータを送受信するために、信号線を介して接続されたマイクロ制御装置(16)を備え、前記受信ユニット(1)が、前記通信制御装置及び／又はマイクロ制御装置(15、16)にディジタル化された測定データを伝えるための出力ポート(7)を備え、前記制御装置(13)が、光受信パワーを決定するための手段(8)を備え、前記手段(8)が、測定された前記特性変数とそれに対応する光受信パワーとの間の関係を表す特性が格納されるメモリ手段を備え、かつ測定された前記特性変数と前記特性とを比較し、これから決定された光受信パワーを前記送信機の光パワーを制御するために前記出力ポート(7)に伝える評価ユニットを備えた制御装置。

【請求項 6】

光信号を電気信号に変換するための前記手段(3)が受信用フォトダイオード(3)であり、前記特性変数が、前記受信用フォトダイオード(3)内に誘導された電流であるか、または前記受信用フォトダイオード(3)内に誘導された電圧である請求項5に記載の制御装置。

【請求項 7】

前記制御装置(13)が、前記送信ユニット(14)を用いて、決定された光受信パワーと、前記受信用フォトダイオード(3)の理想的な動作点での受信パワーとの間の差異に応じて、前記光バスシステム(2)に、前記送信機の光パワーを制御するための信号を送信する、前記受信用フォトダイオード(3)の受信光パワーを制御するための手段を備えた請求項6に記載の制御装置。

【請求項 8】

受信光パワーを制御するための前記手段が、前記受信用フォトダイオード(3)の理想的な動作点のための光パワーが格納されるメモリ手段を備え、受信光パワーを制御するための前記手段が、測定された光受信パワーと前記格納されている理想的な動作点とを比較するための評価ユニットを備えた請求項7に記載の制御装置。

【請求項 9】

光受信パワーを決定するための前記手段(8)が、前記通信制御装置(15)または前記マイクロ制御装置(16)内に、かつ前記通信制御装置(15)のまたは前記マイクロ制御装置(16)の構造に対応する方法で取り付けられ、信号線を介して前記出力ポート(7)に接続された入力ポートを備え、光受信パワーを決定するための前記手段(8)が、ディジタル回路またはソフトウェアモジュールの形態である請求項5～8のいずれか1項に記載の制御装置。

【請求項 10】

受信光パワーを制御するための前記手段が、前記通信制御装置(15)内または前記マ

10

20

30

40

50

イクロ制御装置(16)内に取り付けられ、受信光パワーを制御するための前記手段が、ディジタル回路またはソフトウェアモジュールの形態である請求項7に記載の制御装置。

【請求項11】

前記受信ユニット(1)の前記出力ポート(7)が、データ線により、前記通信制御装置またはマイクロ制御装置(15、16)のバス接続に結合され得るバス接続であり、前記データが、バスプロトコルにより、前記バス接続を介して前記受信ユニット(1)から前記通信制御装置またはマイクロ制御装置(15、16)に送信され、それにより測定データ及び／又は光受信パワーに関係するデータ、及び入力データが、1つの前記出力ポート(7)を介して送信される請求項5～10のいずれか1項に記載の制御装置。

【請求項12】

温度センサが、前記受信ユニット(1)の近くに置かれ、その温度測定データが、受信光パワーを制御するための前記手段に送信され、受信光パワーを制御するための前記手段が、前記温度測定データの関数として送信されるべき信号を決定する請求項7に記載の制御装置。

【請求項13】

理想的な動作点のための光パワーが、受信光パワーを制御するための手段用の前記メモリ手段内に前記受信用フォトダイオード(3)の温度の関数として格納され、前記評価ユニットが、前記比較プロセスにおいて、前記温度測定データと格納された温度依存光パワーとを含む請求項12に記載の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両内の光バスシステムにおいて光信号の形態で送信される入力データを受信するための制御装置及び制御装置用受信ユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

光導波路が伝送路として用いられるので、少なくとも20メガビット／秒～1ギガビット／秒以上のデータ伝送速度を持つこと、及び電磁インターフェアランスに対する不感度により、光バスシステムが注目されている。これらの特性により、光バスシステムは、車内での使用に好適である。この利点は、特に遠隔通信アプリケーション及びオーディオシステムに関係する。

【0003】

マルチメディアネットワーキング技術、M O S T (Media Oriented Systems Transport)は、車両内に光バスシステムを用いる一例である。この技術は、様々な自動車メーカー及びサプライヤにより、車両用の娛樂情報分野で用いられるために特に設計された光バスシステムに基づいて開発されてきた。M O S T の主題に關係したさらなる情報が、たとえば、非特許文献1及び非特許文献2に見出される。娛樂情報分野は、無線、電話、ナビゲーション、ビデオ、またはD V Dなどのアプリケーションのネットワーキングを扱う。自動車内で用いるためのさらなる光バスシステムは、たとえば、B y t e f l i g h t (非特許文献3)、T T P (Time Triggered Protocol)及びF l e x R a y (非特許文献4)がある。

【0004】

車両内の光バスシステムは、一般に、リングトポロジーに基づいて設計される。リングトポロジーに基づくバスシステム、特に光バスシステムは、多数の個々のポイントツーポイント接続から構成され得る。リングセグメントまたは伝送路が、隣接する2点間に延在し、入力側では送信機により、出力側では受信機により境界付けられる。個々の伝送路のすべてが正しく動作し得る場合にのみ、バスシステム全体が正しく操作され得る。このことは、リングセグメントまたは伝送路が個々の連続した伝送路の拘束連鎖の形態である場合に、それらのすべての正しいオペレーションが絶対的に不可欠であるというリングシステムに、特定の方法で適用される。リングシステムにおける1つのリングセグメントの、

10

20

30

40

50

つまり 1 つの伝送路の故障が、通信プロセス全体の故障となる（非特許文献 5）。

【0005】

特許文献 1 では、緊急機能を有する光ネットワークのためのネットワーク要素について開示している。ネットワーク要素は、この場合、リングデータバスに結合しており、受信ユニットと送信ユニットとが設けられている。データバスのグラスファイバケーブルが切れた場合には、ネットワーク要素の所定の機能を維持する緊急措置が提供される。

【0006】

したがって、バスシステムが正しく動作しているかチェックすることが重要である。1 つの構成部品が故障していたり、または構成部品が間違って動作していたり、または接続線が切れていると、リングシステム全体にわたってデータ通信が故障する。

10

【0007】

光バスシステムでは、データは光信号により光導波路を介して伝送される。このため、送信時には電気信号が光信号に変換され、受信時には光信号が電気信号に変換される。これらは、光 / 電気トランスデューサまたはコンバータ、あるいは FOT（光ファイバトランシーバ）と、光電子または光ファイバの送受信ユニットによって行われる。

【0008】

光受信ユニットは、光導波路内で光パワーレベルの全範囲を検出しなければならない。即ち、光受信ユニットは、その理想的な動作点からかなり離れていても、つまり特定の光パワーまたはエネルギーレベルで動作しなければならないということである。こうすると、光バスシステムは、インターフェアの影響をより受けやすくなる。

20

【0009】

様々なインターフェアランスの影響により、送信機から受信機まで送信される間に光パワーが変化する。このため、光受信ユニットで利用可能な光パワーの帯域幅に足りなかつたり、またはそれを超過したりする。このことにより、受信ユニットが間違って動作することとなり、リングシステムの故障につながる。

【0010】

主なインターフェアランスの影響として、プラグの接触、ファイバ端での塵の付着、曲げ半径及びファイバ長の違い、異なるケーブル長、及び大きな温度の変動がある。これらのインターフェアランスの影響により、一般にファイバ減衰が増加することに注意すべきである。減衰の増加のための POF（プラスチック光ファイバ）の数値例として、温度上昇の場合には、0.03 dB / K であり、異なるケーブル長の場合には、0.2 dB / m である。伝送誤差を引き起こす、さらなるインターフェアランスの影響には、位相角の振動、いわゆるジッタ、及びパルス幅の変動がある。

30

【0011】

特許文献 2 では、リングトポロジーに基づく光バスシステム内の温度を管理するための方法及び装置について開示している。このことは、制御装置の送受信ユニットの近くの温度を測定することによって行われる。制御装置の送受信ユニットの近傍の温度が、所定の臨界温度を超えるとすぐに、その送受信ユニットの電源が切られ、バスシステムに対する起動要求が阻止される。

【0012】

特許文献 3 では、たとえば作業場で、光導波路を試験するための別個の試験装置について開示している。このため、試験装置は、所望通りに送信ユニットを作動 / 作動停止するために、かつ光データバスのためのダーク値及びライト値を評価するために、かつこれらの値を用いて、試験すべき光導波路のための減衰情報を決定するために、光導波路に作動的に接続される。

40

【0013】

特許文献 4 では、インターフェアランスの影響を受けやすい、動作しているバスシステム、特に光バスシステムの性能を最適化する方法について開示している。この方法においては、送信機の送信パワー及び / 又は受信機の感度が、現在決定されているレベルのマージンに応じて、伝送路上で制御される。このため、送信機での光送信パワーが調整できな

50

ければならず、及び／又は受信機に到着する光パワーが測定できなければならない。

【0014】

このような光学レベルの動的制御は、バスシステム内の伝送誤りを避ける。制御プロセスで、理想的な受信機の動作点で安定した光レベルを設定する。追加減衰が識別され、調整される。

【0015】

これまで、受信機に到着する光パワーを測定する唯一の方法は、アナログ回路によるものであった。アナログ回路は互いに合致していかなければならない多数の個々のモジュールを具備しているので、これらの回路は、複雑であり、製造するための費用が高い。さらに、アナログ回路の形態の、これなどの測定構造によって占められる物理空間は、光受信ユニットによって占められる物理空間より何倍も大きい。さらに、特にアナログ回路は、EMC (Electromagnetic compatibility) に非常に敏感であるという欠点を有する。

【0016】

【特許文献1】独国特許出願公開第10133749A1号明細書

【特許文献2】独国特許出願公開第10238869A1号明細書

【特許文献3】独国特許出願公開第10144339A1号明細書

【特許文献4】独国特許出願公開第10055103A1号明細書

【非特許文献1】雑誌「エレクトロニクス」14 / 2000、54ページ以下 (magazine Elektronik [Electronics], 14 / 2000, page 54 et seq.)

【非特許文献2】http://www.mostnet.de.

【非特許文献3】www.byteslight.com

【非特許文献4】www.flexray.com

【非特許文献5】Grundlagen des Netzwerkbetriebs
「ネットワークオペレーションの原理」第2版、マイクロソフトプレス、1997年、44、45、801、808ページ ([Principles of network operation], 2nd edition, Microsoft Press 1997, pages 44, 45, 801, 808)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

本発明の目的は、光レベルの動的制御を最適化する受信ユニット及び制御装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0018】

本発明によれば、この目的は、請求項1の特徴によって達成される。この請求項によれば、この測定構造は、デジタル回路の形態である。さらに、受信ユニットは、デジタル化された測定データを伝えるための出力ポートを備える。

【0019】

デジタル回路が、アナログ回路より小さい物理空間を占めることが有利であることが分かっている。デジタル回路は、さらに、製造するための費用がより廉価であるという利点を有する。さらに、デジタル回路は、EMC感度が低く、したがってインターフェアランスの影響を受けにくい。したがって、デジタル回路の形態の測定構造は、より廉価であり、より小型であり、インターフェアランスにより敏感でない。

【0020】

デジタル回路は、特に半導体構成品の形態であり、I C (集積回路)、A S I C (特定用途向け集積回路)、M C M (マルチチップモジュール)、又は「システムオンチップ」の一部、などである。

【0021】

さらなる利点として、測定構造からの測定データが、受信ユニットの出力ポートでディ

10

20

30

40

50

ジタル形式で使用できる。したがって、制御装置の一部である通信制御装置またはマイクロ制御装置などのさらなるユニットが、評価及び制御のために、このデータを使用し得る。

【0022】

本発明による受信ユニットの1つの発展形態においては、受信ユニットは、光受信パワーを決定するための手段、即ち、測定された特性変数とそれに対応する光受信パワー（光強度）との間の関係を表す特性が格納されるメモリ手段を備える。さらに、この手段は、測定値から得られる特性変数とストアされた特性とを比較し、これから決定された光受信パワーを出力ポートに伝える評価ユニットを備える。光受信パワーを決定するための手段は、ディジタル回路またはソフトウェアモジュールの形態である。10

【0023】

測定された特性変数とそれに対応する光受信パワーとの関係をあらかじめ特性値で格納することにより、そして、格納されている特性値と測定データとの比較による評価により、光受信パワーの決定が簡略化できるという利点を有する。特に、メモリ手段と評価ユニットとを分けることにより、ディジタル回路またはソフトウェアモジュールとして実施することが容易となる。

【0024】

メモリ手段は、不揮発性半導体メモリの形態であるので、受信ユニットの電源が切られた場合にも、その特性を再ロードする必要がない。

【0025】

半導体回路のための不揮発性メモリ手段には、ROM（読み専用メモリ）、PROM（プログラマブル読み専用メモリ）、OTP（一回書き込みROM）、EPROM（プログラム消去可能ROM）、またはフラッシュメモリなどの半導体メモリが含まれる。20

【0026】

測定された特性変数とそれに対応する光受信パワーとの間の関係のための特性は、実験データに基づく経験則によって決定され得る、つまりたとえば測定されるか、または光信号を変換するための手段のための適切なデータシートによって計算され得る。測定されるべき特性変数、及び特性変数と光受信パワーとの間の関係は、光信号を電気信号に変換するための手段によって決定される。

【0027】

ディジタル回路の形態の、光受信パワーを決定するための手段は、より廉価であり、より小型であり、インターフェースにより敏感でないことが有利であることが分かっている。

【0028】

光受信パワーを決定するための手段はまた、ソフトウェアモジュールの形態でもよく、これは、ディジタル回路より廉価であり、より柔軟性があるという利点を有する。このため、受信ユニットは、それに対応する計算手段、つまり一例として、入出力ユニット、メモリ、電源を有するマイクロプロセッサを備えなければならない。

【0029】

光信号を電気信号に変換するための手段が受信用フォトダイオードの形態であり、かつ光受信パワーを決定するための特性変数が、受信用フォトダイオード内の誘導電流または誘導電圧であるので、受信ユニットは最適化される。受信用フォトダイオードは、現在、標準電子部品、特にディジタル回路に集積するための半導体構成品として市販されている。

【0030】

受信用フォトダイオード内で受信された光によって誘導された電流または電圧は、たとえば通信制御装置に伝えられる前に、入力データをデータ処理するために既に使用されている回路などの、非常に単純な電流または電圧測定回路によって測定され得る。

【0031】

さらなる利点として、受信ユニットの出力ポートは、データ線により、さらなるユニッ50

トのバス接続に結合され得るバス接続であり、そのデータは、バスプロトコルにより、バス接続を介して、受信ユニットからさらなるユニットに送信される。したがって、測定データ及び／又は光受信パワーに関係するデータ、及び入力データが、1つの出力ポートを介して送信され得る。このため、受信ユニット及びさらなるユニット、たとえば通信制御装置は、バス接続と、プロトコルに従ってデータ変換するための適切な手段とを備えなければならない。このことは、受信ユニットが、内部装置バスを介して、制御装置、たとえば通信制御装置及び／又はマイクロ制御装置のさらなるユニットに接続される場合に有利である。

【 0 0 3 2 】

本発明によれば、この目的も同様に、請求項5に記載の制御装置によって達成される。
この請求項によれば、受信ユニットは、デジタル化された測定データを通信制御装置及び／又はマイクロ制御装置に伝えるための出力ポートを備える。この測定構造は、デジタル回路の形態である。

【 0 0 3 3 】

制御装置が、光受信パワーを決定するための手段、つまり測定された特性変数とそれに対応する光受信パワーとの間の関係を表す特性が格納されるメモリ手段を備え、測定された特性変数とその特性とを比較し、これから決定された光受信パワーを出力ポートに伝える評価ユニットを備えることが特徴である。光受信パワーの最初の決定により、制御装置の受信ユニット内で光受信パワーを制御できる。

【 0 0 3 4 】

制御装置の1つの有利な発展形態においては、光信号を電気信号に変換するための手段は、受信用フォトダイオードであり、その特性変数は、受信用フォトダイオード内に誘導される電流、または受信用フォトダイオード内に誘導される電圧である。受信用フォトダイオードを使用することにより、制御装置及び受信ユニットが単純化される。

【 0 0 3 5 】

1つの有利な発展形態においては、制御装置は、受信用フォトダイオードから受け取った受信光パワーを管理するための手段を備え、この手段は、送信ユニットを用いて、決定された光受信パワーと受信用フォトダイオードの理想的な動作点での受信パワーとの間の差異に応じて（又は、差異の関数として）、光パワーの送信機への光パワーを制御するための信号を光バスシステムに送信する。

【 0 0 3 6 】

受信用フォトダイオードが、受信用フォトダイオードの理想的な動作点で光パワーを受信するように、送信されるべき光パワーを制御する制御信号を受信する光信号を送信している送信ユニットにより、ジッタ、曲げ半径の違い、ファイバ長の違いなどの、インターフェアランスの影響を最小限に抑えることができる。このことにより、減衰設定を最小限に抑えるためには、送信されるべき光パワーを増加するための信号を使用し、利得レベルを最小限に抑えるためには、送信されるべき光パワーを低下させるための信号を使用することが可能となる。

【 0 0 3 7 】

制御手段は、受信用フォトダイオードの理想的な動作点に必要な光パワーが格納されるメモリ手段を備えることが好ましい。特に、このメモリ手段は不揮発性半導体メモリの形態であるので、制御装置の電源が切られた場合にも、データを再ロードする必要がない。

【 0 0 3 8 】

制御手段は、測定された光受信パワーと格納されている理想的な動作点とを比較するための評価ユニットを備え、したがって評価が単純化されることが好ましい。

【 0 0 3 9 】

1つの有利な発展形態においては、光受信パワーを決定するための手段は、通信制御装置内またはマイクロ制御装置内に取り付けられる。光受信パワーを決定するための手段のために選択した構造に対応して、通信制御装置またはマイクロ制御装置は、信号線を介して出力ポートに接続された入力ポートを備える。さらに、光受信パワーを決定するための

10

20

30

40

50

手段は、ディジタル回路またはソフトウェアモジュールの形態である。

【0040】

受信光パワーを制御するための手段は、通信制御装置内またはマイクロ制御装置内に取り付けられることが好ましい。さらに、受信パワーを制御するための手段は、ディジタル回路またはソフトウェアモジュールの形態である。

【0041】

通信制御装置及び／又はマイクロ制御装置内の、光受信パワーを決定するための手段及び／又は受信光パワーを制御するための手段の構造により、柔軟性のある制御装置の設計が可能となる。さらに、コストが最小限に抑えられる。

【0042】

光受信パワーを決定するための手段及び受信光パワーを制御するための手段は、ソフトウェアモジュールとして、マイクロ制御装置内に取り付けられることが好ましい。このことは、既存の通信制御装置にもはや変更を加える必要がないという利点を有する。この場合、通信制御装置は集積回路構成品であること、及び集積回路構成部品そのものを変更することは、よりコスト及び時間がかかることに留意されたい。さらに、マイクロ制御装置は、ソフトウェアモジュールが動作し得る計算手段を備える。受信ユニットから測定データを受信するためのマイクロ制御装置の追加入力ポートは、最小のコストで設けられ得る。

【0043】

1つの有利な発展形態においては、受信ユニットの出力ポートは、データ線により通信制御装置またはマイクロ制御装置のバス接続に結合され得るバス接続を備え、そのデータは、バスプロトコルにより、バス接続を介して受信ユニットから通信制御装置またはマイクロ制御装置に送信されるので、測定データ及び／又は光受信パワーに関するデータは、入力データ同様1つの出力ポートを介して送信される。その制御装置が内部装置バスを有する場合には、このような受信ユニットの出力ポートが有利である。

【0044】

受信用フォトダイオードの理想的な動作点は温度に依存するので、温度センサが受信ユニットの近くに置かれ、その温度測定データは、受信光パワーを制御するための手段に送信され、受信光パワーを制御するための手段は、温度測定データに応じて、送信されるべき信号を決定する。このことは、受信ユニット内の温度の変動によって生じる外乱の影響が最小限に抑えられるという利点を有する。

【0045】

理想的な動作点のための光パワーは、受信光パワーを制御するための手段内のメモリ手段に、受信用フォトダイオードの温度に応じて都合よく格納される。さらに、評価ユニットは、温度測定データと、比較プロセスにおいて格納された温度依存光パワーとを含み、したがって、受信用フォトダイオードの理想的な動作点のための光パワーを、最適化された方法で決定することができる。

【0046】

制御装置の1つの発展形態においては、通信制御装置は、受信ユニットの近くに置かれる。この対策により、受信ユニットと通信制御装置との間の電気信号線の長さが最小限に抑えられる。電磁環境適合性（EMC）により生じる問題が、それに対応する方法で低減される。

【0047】

本発明の教示を有利な方法で改良し、開発するための可能な様々な方法がある。このため、最初に従属請求項について言及し、第2に一例示的実施形態についての説明を以下に記述する。従属請求項の任意の所望の組み合わせから生じる有利な改良形態も、その中に包含されるものとする。図面は、本発明による装置の一実施形態を例示しており、図は、それぞれの場合を概略的に例示している。

【発明を実施するための最良の形態】

【0048】

10

20

30

40

50

図1は、入力データを受信するための制御装置13のための、本発明による受信ユニット1を示す図である。入力データは、車両内の光バスシステム2内で光信号の形態で送信される。受信ユニット1は、光バスシステム2に結合され、光信号を電気信号に変換するための手段3を備える。さらに、光受信パワーのための特性変数を測定する測定構造6が設けられる。この測定構造6は、デジタル回路の形態である。さらに、デジタル化された測定データを伝えるために、出力ポート7が設けられる。

【0049】

本発明による受信ユニット1は、車両内の娛樂情報アプリケーションのための光リングバスシステム2の一部として、マルチメディアネットワーク技術M O S T (Media Oriented Systems Transport)において使用される。光バスシステム2は、送信媒体としてポリマー光導波路を使用するが、これは、光バスシステム2に接続された制御装置13間でデータを交換するために使用される。車両内の娛樂情報アプリケーションのための制御装置13とは、マンマシンインターフェース、音声制御、進路誘導、インターネット、P C インターフェース、音響再生システム、携帯電話、ヘッドセット、テレマティックアプリケーション、及びC D、M D、D V Dなどのメディアドライブである。10

【0050】

受信ユニット1は、バスシステム2から到着する光信号を電気信号に変換するための受信用フォトダイオード3を有する。電気信号は、公知の方法を用いてデジタル化ユニット4内でデジタル化される。このため、受信用フォトダイオード3で取り出される電圧信号は、フィルタリングされ、増幅され、そして、たとえば、データスライシングまたはパルス幅補正によって補正される。デジタル化ユニットは、このデータをデジタル信号に変換する。このデジタル化された入力データは、通信制御装置15に送信するための出力ポート5で作成される。20

【0051】

受信ユニット1は、到着する光信号により、受信用フォトダイオード3内に誘導される電流を測定するための測定構造6を有する。受信用フォトダイオード3内に誘導される電流は、受信された光強度に比例する。測定された電流信号は、ろ過され、増幅される。その上、測定構造6はA / Dコンバータを備え、それにより、電流信号がデジタル化される。30

【0052】

その上、受信ユニット1は、デジタル化された電流信号を最適な受信パワーに関連付ける光受信パワーを決定するための手段8を備える。このため、光受信パワーを決定するための手段8は、不揮発性半導体メモリを備え、誘導電流、及び受信用フォトダイオード3内で受信された光パワーに関する、受信用フォトダイオード3の特性が、そのメモリ内に格納される。その上、光受信パワーを決定するための手段8は比較器を備え、その比較器は、ソフトウェアを用いて、デジタル化された電流値と格納されている特性とを比較し、かつ補間技術を用いて、受信用フォトダイオード3での光受信パワーのための値を作成する。この値は、送信するための出力ポート7で作成される。

【0053】

受信ユニット1は、半導体集積回路の形態である。40

【0054】

通信制御装置15にデータ送信するための受信ユニット1内の出力ポート5は、バス接続の形態であることも可能である。このようなバス接続の形態の出力ポート5は、内部装置バスに結合でき、たとえば、通信制御装置15が、同様の方法でそのバスに連結できる。このような方法で構成されたこの出力ポート5は、バスプロトコルにより、内部装置バスを介して、入力データ及び測定データを送信するために使用され得る。

【0055】

図2は、光バスシステム2に結合できる制御装置13を示す図である。例示として既に上述しており、かつマイクロ制御装置16内で実施される装置機能ユニットに加えて、制御装置13は、通信制御装置15と、光送信ユニット14と光受信ユニット1を含む。50

【 0 0 5 6 】

それらの装置機能を提供するために、マイクロ制御装置 1 6 及び通信制御装置 1 5 は、少なくとも 1 つの入力及び／又は出力ユニットと、1 つのプロセッサと、それに対応するメモリと、電源とを備える。

【 0 0 5 7 】

バスシステム 2 上の制御装置間のデータ交換は、例示として、送信されるべきペイロードデータのまたはデータパケットの最大長、アドレス指定、フォーマット、伝送種別などを定義する、通信プロトコル M O S T (Media Oriented Systems Transport) を介して制御される。ペイロードデータは、制御装置 1 3 内のマイクロ制御装置 1 6 から送信されるべきデータに対応するが、このデータには伝送目的に必要なアドレス指定及びプロトコルデータは含まれない。10

【 0 0 5 8 】

制御装置 1 3 によって送信され、かつ制御装置 1 3 から受信されるべきペイロードデータは、マイクロ制御装置 1 6 から通信制御装置 1 5 に、次いで送信ユニット 1 4 に、または受信ユニット 1 から通信制御装置 1 5 に、次いでマイクロ制御装置 1 6 に送信される。

【 0 0 5 9 】

通信制御装置 1 5 内で実施される M O S T プロトコルにより、送信ユニット 1 4 あるいは受信ユニット 1 を介して、データパケットまたはメッセージの形態で、データが送受信される。この場合、制御装置 1 3 から送信されるペイロードデータは、定義されたメッセージフレーム内に、アドレス指定データ、及びデータ列の長さやメッセージの開始及び終了などの追加情報と共に送信され、メッセージフレーム内でデータパケットとして送信されるが、これは、受信機によって再び分解されなければならない。この場合、通信制御装置 1 5 により、マイクロ制御装置 1 6 からの及びそれへの、送信ユニット 1 4 あるいは受信ユニット 1 からの及びそれへのビットストリームが、通信プロトコルに従って確実に、作成され、分解され、チェックされる。20

【 0 0 6 0 】

送信ユニット 1 4 同様受信ユニット 1 は、構成部品 F O T (光ファイバトランシーバ) 1 7 の形態であり、送信ユニット 1 4 及び受信ユニット 1 は電子的に分離されている。このような制御装置 1 3 のそれぞれが、標準プラグを介して光バスシステム 2 に接続される。30

【 0 0 6 1 】

送信ユニット 1 4 は、電気信号を光信号に変換し、これらを光バスシステム 2 のための光導波路に送信する。

【 0 0 6 2 】

上述したように、受信ユニット 1 は、光信号を電気信号に変換し、出力ポート 5 を介して通信制御装置 1 5 に、このディジタル化された入力データを送信する。

【 0 0 6 3 】

受信ユニット 1 は、到着する光信号により、受信用フォトダイオード 3 内に誘導された電流を測定するための測定構造 6 を有する。受信用フォトダイオード 3 内に誘導された電流は、受信された光強度に比例する。測定された電流信号は、フィルタリングされ、増幅される。その上、測定構造 6 は A / D コンバータを備え、それにより、電流信号がディジタル化される。40

【 0 0 6 4 】

マイクロ制御装置 1 6 は、光受信パワーを決定するための手段と、受信光パワーを制御するための手段とを備える。両手段は、マイクロ制御装置内のソフトウェアの形態である。ディジタル化された測定データは、受信ユニット 1 の出力ポート 7 をマイクロ制御装置 1 6 の入力ポート 1 9 に接続する信号線 1 8 を介して、光受信パワーを決定するための手段に送信される。

【 0 0 6 5 】

受信用フォトダイオードによって受信された光パワーを制御するための手段は、上述し50

たように、マイクロ制御装置 16 内にソフトウェアの形態で統合される。そして、その手段は、測定された光受信パワーと、受信用フォトダイオードの理想的な動作点での受信パワーとの差異に応じて、送信ユニット 14 を介して、光バスシステム 2 に対する送信機の光パワーを制御するための信号を発する。

【 0 0 6 6 】

受信光パワーを制御するための手段は、受信用フォトダイオードの理想的な動作点のための光パワーが格納されるメモリを備える。さらに、この制御手段は、測定された光受信パワーと格納されている理想的な動作点とを比較するための比較器を備える。その比較が、受信光パワーが受信用フォトダイオードの理想的な動作点の領域内にあり、したがって受信用フォトダイオードが最適な形で動作していることを示している場合には、制御動作はとられない。受信光パワーが、受信用フォトダイオードの最適な動作点の領域から離れている場合には、この制御手段は、その送信ユニット 14 を介して、受信信号の送信機に信号を送信する。最適な動作点からの差異により、制御手段からの信号は、送信機に対して、その光パワーを、たとえば数 dB だけ低下または増加するとの命令を含む。10

【 0 0 6 7 】

あるいは、光受信パワーを決定するための手段は、通信制御装置 15 内にも統合され得る。このような状況においては、通信制御装置 15 は、受信ユニット 1 の出力ポート 7 を通信制御装置 15 の入力ポート 21 に接続する信号線 20 を備え得る。

【 0 0 6 8 】

あるいは、受信光パワーを制御するための手段は、通信制御装置内にハードウェアまたはソフトウェアの形態でも統合され得る。20

【 0 0 6 9 】

制御装置 13 内のさらなる代替構造が、光受信パワーを決定するための手段を備えた受信ユニット 1 であるので、受信ユニット 1 は、送信するための出力ポート 7 または 5 でリアルタイムの光受信パワーを提供する。このような構造において、制御手段は、通信制御装置 15 内またはマイクロ制御装置 16 内に統合されても良い。受信光パワーを制御するための手段の構造により、信号線 18 または 20 が、それに対応する入力ポート 19 または 21 に接続されなければならない。

【 0 0 7 0 】

送受信ユニット 17、通信制御装置 15、及び / 又はマイクロ制御装置 16 が、内部バスを介して接続されている場合には、追加信号線 18、20、及びそれに対応するポート 7、19、21 は不要となる。30

【 0 0 7 1 】

さらなる代替実施形態として、送受信ユニット 17 の近くに温度センサが置かれ、その温度測定データが、光バスシステム 2 を介してまたは追加信号線を介して、マイクロ制御装置 16 に供給され、マイクロ制御装置 16 によって処理される。制御手段のメモリ内に格納される、理想的な動作点を制御するための手段のメモリ内に格納される光パワーは、受信用フォトダイオード 3 の温度に応じて格納される。制御プロセスにおいて、つまり送信機の光パワーを上げるべきであるかまたは下げるべきであるか、何 dB 上げるまたは下げるかの決定を行う場合に、リアルタイムの温度測定値及び測定された光パワーが、比較器により、温度に依存する格納されている理想的な動作点と比較される。40

【 0 0 7 2 】

本発明による制御装置の設計においては、マイクロ制御装置 16 及び通信制御装置 15 は、物理空間上の理由により、1 枚のボード上に別個のユニットとして組み合わせられる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 3 】

【 図 1 】本発明による受信ユニットを示す図である。

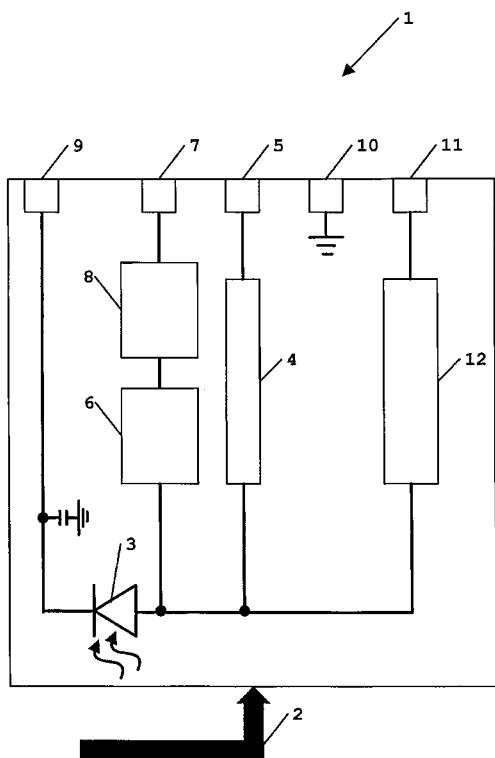
【 図 2 】本発明による制御装置を示す図である。

【 符号の説明 】

【0074】

- 1 受信ユニット
 2 光バスシステム
 3 光信号を電気信号に変換するための手段
 4 ディジタル化ユニット
 5 出力ポート
 6 測定構造
 7 出力ポート
 8 光受信パワーを決定するための手段
 13 制御装置 10
 14 送信ユニット
 14、1 光電子送受信ユニット
 15 通信制御装置
 16 マイクロ制御装置
 17 構成部品 FOT (光ファイバトランシーバ)
 18 信号線
 19 入力ポート
 20 信号線
 21 入力ポート

【図1】



【図2】

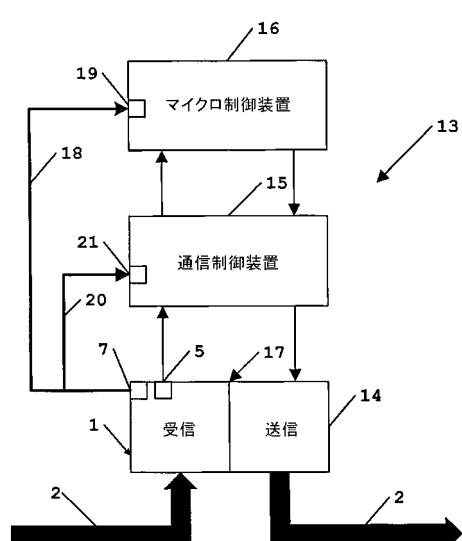


図1

図2

フロントページの続き

(72)発明者 ウルリッヒ・エンスリン

ドイツ連邦共和国 70499 シュトゥットガルト、ケストリンシュトラーセ 174

(72)発明者 ベルベル・ガイザー

ドイツ連邦共和国 72124 プリーツハウゼン、リヒテンシュタインシュトラーセ 44

審査官 工藤 一光

(56)参考文献 特開平04-346039(JP,A)

特開2001-122039(JP,A)

特表2006-510237(JP,A)

特開2001-053677(JP,A)

特開平09-093169(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B10/00-10/28

H04J14/00-14/08

B60R16/02

H04L12/42