

(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2009-282965

(P2009-282965A)

(43) 公開日 平成21年12月3日(2009.12.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G08C 23/04 (2006.01)	G08C 23/00	B 2 F 0 7 3
H04B 10/10 (2006.01)	H04B 9/00	R 5 K 1 0 2
H04B 10/105 (2006.01)		
H04B 10/22 (2006.01)		

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2009-95680 (P2009-95680)	(71) 出願人	000006208
(22) 出願日	平成21年4月10日 (2009. 4. 10)		三菱重工業株式会社
(31) 優先権主張番号	200810112280.X		東京都港区港南二丁目16番5号
(32) 優先日	平成20年5月22日 (2008. 5. 22)	(71) 出願人	598098331
(33) 優先権主張国	中国 (CN)		ツインファ ユニバーシティ
			中華人民共和国 ベイジン 100084
			, ハイダン ディストリクト, ツイン
			ファ ユニバーシティ
		(74) 代理人	100078499
			弁理士 光石 俊郎
		(74) 代理人	100074480
			弁理士 光石 忠敬
		(74) 代理人	100102945
			弁理士 田中 康幸

最終頁に続く

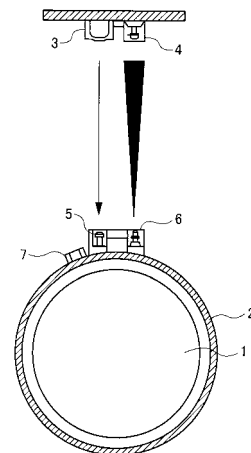
(54) 【発明の名称】 高速・非接触計測データ通信システム及びその通信方法

(57) 【要約】

【課題】エネルギー消費が少なく、回転軸モジュールの作動時間は長く、電池交換回数が少なく、構造は簡単で、通信はより確実に行う。

【解決手段】固定モジュールM f は固定装置上に取り付けられ、固定モジュールM f と回転軸モジュールM mとの間は光信号の発射、受信によりワイヤレス接続される。センサ7が収集したデータは、先ずA / Dコンバータを介してアナログ信号をデジタル信号に変換し、MCUを介してバッファリングされるとともに光信号発射器6が駆動されて光信号を発射し、光信号受信器4で光信号を受信した後、光信号受信器4が発射した光信号を電気信号に変換させ、それら電気信号データはMCUでバッファリングされるとともに、標準シリアルポート信号に変換されてモニタリングに責任を負うコンピュータに転送される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

固定モジュールと、回転軸上に取り付けられて回転軸の回転に伴い回転する回転軸モジュールを有し、

前記固定モジュールは回転軸に対向する固定装置上に取り付けられ、前記固定モジュールと前記回転軸モジュールとの間は、光信号の発射、受信によりワイヤレス接続されることを特徴とする高速・非接触計測データ通信システム。

【請求項 2】

前記固定モジュールのトリガレーザ(3)及び光信号受信器(4)は、回転軸に対向する固定装置上に並列に取り付けられ、光信号受信MCU(13)は、光信号受信器(4)、接続ポート(8)及び電源(10)にそれぞれ接続され、接続ポート(8)は、コンピュータ(9)に接続され、光信号受信器(4)は、受信した光信号を電気信号に変換するための光電トリオードであることを特徴とする請求項1記載の高速・非接触計測データ通信システム。

【請求項 3】

前記回転軸モジュールは、スリーブ(2)を介して回転軸(1)上に固定され、トリガ信号受信器(5)、光信号発射器(6)及びセンサ(7)が、スリーブ(2)上に並列配置で固定され、光信号発射MCU(12)は、トリガ信号受信器(5)、光信号発射器(6)、A/Dコンバータ(14)及び電源(11)にそれぞれ接続され、センサ(7)は、A/Dコンバータ(14)に接続されることを特徴とする請求項1記載の高速・非接触計測データ通信システム。

【請求項 4】

前記トリガレーザ(3)とトリガ信号受信器(5)との間の相対距離、または光信号受信器(4)と光信号発射器(6)との間の相対距離は、50mm~200mmの通信距離であることを特徴とする請求項1記載の高速・非接触計測データ通信システム。

【請求項 5】

前記接続ポート(8)には、RS-232接続ポートを用いることを特徴とする請求項1記載の高速・非接触計測データ通信システム。

【請求項 6】

スリーブ(2)上のセンサ(7)が収集したデータは、先ずA/Dコンバータ(14)を介してアナログ信号がデジタル信号に変換され、光信号発射MCU(12)を介してバッファリングされるとともに光信号発射器(6)が駆動されて固定モジュールに向けて光信号が発射され、光信号受信器(4)で光信号発射器(6)が発射した光信号を受信した後、光信号受信器(4)としての光電トリオードが発射された光信号を電気信号に変換させ、それら電気信号データは光信号受信MCU(13)でバッファリングされるとともに、標準シリアルポート信号に変換されてモニタリングに責任を負うコンピュータ(9)に転送されることを特徴とする高速回転軸検知データのワイヤレス光伝送、ピックアップ方法。

【請求項 7】

前記トリガ信号受信器(5)は、回転軸の回転システムが作動開始すると、トリガレーザ(3)が持続して発射するレーザ信号によりトリガされるのを待ち、回転軸の回転システムがトリガ信号受信器(5)の受信ウィンドウがトリガレーザ(3)のレーザ信号発射領域に対向する位置まで回転すると、トリガレーザ(3)が発射したレーザ信号をトリガ信号として受信し、トリガ信号受信器(5)がトリガレーザ信号を受信した後、1つのパルスを発射して光信号発射MCU(12)に与え、その際、光信号発射MCU(12)は、バッファリングされたデータを光信号発射器(6)を介して発射するとともに、光信号発射器(6)がセンサにより計測された回転軸パラメータを変換することにより得られた光信号の発射を開始し、光信号受信器(4)は、トリガ信号受信器(5)がトリガレーザ(3)のトリガレーザ信号を受信した際に、光信号受信器(4)が、光信号発射器(6)が発射した光信号を確実に受信可能なように、正確な位置に取り付けられることを確保す

10

20

30

40

50

べきであり、初回信号の発射完了後、光信号発射器（６）は、トリガ信号受信器（５）が次にトリガされるまで、動作を停止することを特徴とする請求項６記載の高速回転軸検知データのワイヤレス光伝送、ピックアップ方法。

【請求項８】

回転軸（１）の周面に取り付けられていると共に、計測データを出力するセンサ（７）と、

前記回転軸（１）の周面に取り付けられている回転軸モジュール（Ｍｍ）と、

前記回転軸（１）に対して間隔をあけつつ前記回転軸（１）の周面に対向し、且つ、前記回転軸（１）と共に前記回転軸モジュール（Ｍｍ）が回転してくることによりこの回転軸モジュール（Ｍｍ）に対して間欠的に対向することができる位置に固定して取り付けられた固定モジュール（Ｍｆ）を有し、

10

前記固定モジュール（Ｍｆ）は、

前記回転軸（１）に向かってトリガレーザ光を連続的に送出することにより、前記回転軸（１）と共に回転している前記回転軸モジュール（Ｍｍ）に対して間欠的にトリガレーザ光を照射するトリガレーザ（３）と、

前記回転軸モジュール（Ｍｍ）が前記固定モジュール（Ｍｆ）に対向した状態のときに、前記回転軸モジュール（Ｍｍ）から送出されてきた光信号を受信し、受信した光信号を電気信号に変換して出力する光信号受信器（４）と、

前記光信号受信器（４）から出力された電気信号を信号処理する光信号受信処理部（１３）とを有し、

20

前記回転軸モジュール（Ｍｍ）は、

前記回転軸モジュール（Ｍｍ）が前記固定モジュール（Ｍｆ）に対向した状態のときに、前記トリガレーザ光を受信して、トリガパルスを出力するトリガ信号受信器（５）と、

前記センサ（７）が出力した計測データをバッファリングすると共に、前記トリガ信号受信器（５）から出力された前記トリガパルスを受信すると、このトリガパルスを受信した時点において、前記バッファリングされた計測データを送出し、当該計測データを送出してから次のトリガパルスを受信するまでの間においては計測データの送出はしない光信号発射処理部（１２）と、

前記光信号発射処理部（１２）から計測データが送出された時に、この計測データを光信号に変換し、変換した光信号を、前記固定モジュール（Ｍｆ）の前記光信号受信器（４）に向けて送出する光信号発射器（６）とを有する、

30

ことを特徴とする高速・非接触計測データ通信システム。

【請求項９】

前記トリガレーザ（３）は、前記回転軸（１）の径方向に沿いトリガレーザ光を送出し、

前記光信号発射器（６）は、前記回転軸（１）の径方向に沿い光信号を送出することを特徴とする請求項８に記載の高速・非接触計測データ通信システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

40

本発明は、高速・非接触計測データ通信システム及びその通信方法に関し、回転軸上で計測した計測データ（検知データ）を、回転軸側から固定側に正確に伝送することができると共に、回転軸上に配置した装置が消費する電力を可及的に低減することができるように工夫したものである。

【背景技術】

【０００２】

高速回転する回転軸は、その作動過程において、しばしば、比較的高いトルク、応力、温度、慣性力及び振動を受けるが、ひとたびそれらパラメータ（回転軸が受ける物理量）の値が許容範囲を超えたときに、その状態が随時発見されないでいると、事故が引き起こされる恐れがあるため、安全面の考慮からそのトルク、応力、温度などのパラメータをリ

50

アルタイムでモニタリングする必要がある。

【 0 0 0 3 】

そこで、一般的な技術では、先ず回転軸上に取り付けられたセンサが、回転軸のトルク、応力、温度、慣性力及び振動などのパラメータをリアルタイムで検知・収集し、その後、センサが検知した検知データ（計測データ）をプロセッサに伝送してデータ分析処理を実施するとともに表示するようにしている。

センサは高速回転する回転軸上に取り付けられているため、回転軸側から固定側への最適なデータ伝送方式は、ワイヤレス方式によるデータ通信を実施している。

回転軸上に備えた装置への給電は、電池パックまたは無線エネルギーを介してのみ可能であることから、回転軸上のユニット（装置）に対しては、低電力消費であることが、強く要求される。

10

【 0 0 0 4 】

従来技術においては、しばしば電波による無線またはワイヤレス光を用いた方法により、回転軸上で検知した検知データの固定側への伝送が実現される。

【 0 0 0 5 】

電波による無線方式については、回転軸上にアンテナを配置して発射する必要があるため、システム構造の複雑さが増加し、容易に干渉信号の影響を受けることにもなる。また、無線の波長は比較的長く、情報伝送の速度も比較的遅いため、発射器が連続的に作動しなければ、リアルタイムで収集されたパラメータを随時送信することを保証することができず、これが一定程度において無線方式の電力消費を比較的多くさせている点である。

20

【 0 0 0 6 】

一方で、ワイヤレス光方式は上記欠点を克服しており、光の波長は無線よりも非常に短く、データの伝送速度も非常に速いため、限られた角度範囲においてはデータの伝送を達成可能である。従来、特許文献1（特許U.S.P. 5,019,814）においては、赤外線通信方式が使われており、そこでは回転軸上に回転軸の一周に沿って8対の発光ダイオードが配置されて8ビットのデータが伝送され、1対の発光ダイオードのうち、一方が1ビットのデータ伝送に責任を負い、他方がデータの同期に責任を負う。

固定端の受信装置には、発光ダイオードに対応する光電トリオードが配置されて発光ダイオードが発射した信号を受信する。

30

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 米国特許第5,019,814号明細書

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

しかし、上述したワイヤレス光方式の装置は体積が大きく、構造も比較的複雑であり、更に発光ダイオードが発射した光は一定の角度範囲を有しているため、互いに隣接する光電トリオードがそれに対応する発光ダイオードが発射したデータを受信する際には、容易に互いに干渉し、特に回転軸の半径が小さく、伝送距離が比較的遠いと、相互干渉は比較的顕著なものとなる。

40

【 0 0 0 9 】

本発明の目的は、高速回転軸上で検知した検知データ（計測データ）を固定側に伝送する際の現状におけるワイヤレス伝送問題を解決するためであり、構造的にはより簡単で、通信はより確実であり、かつ、エネルギー消費を極めて低くすることができる、高速・非接触計測データ通信システム及びその通信方法を提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

本発明の高速・非接触計測データ通信システムは、固定モジュールと、回転軸上に取り付けられて回転軸の回転に伴い回転する回転軸モジュールを有し、固定モジュールは回転

50

軸に対向する固定装置上に取り付けられ、固定モジュールと回転軸モジュールとの間は光信号の発射、受信によりワイヤレス接続されることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

前記固定モジュールのトリガレーザ 3 及び光信号受信器 4 は、回転軸に対向する固定装置上に並列に取り付けられ、光信号受信 M C U 1 3 は、光信号受信器 4、接続ポート 8 及び電源 1 0 にそれぞれ接続され、接続ポート 8 は、コンピュータ 9 に接続され、その光信号受信器 4 は、受信した光信号を電気信号に変換するための光電トリオードである。

【 0 0 1 2 】

前記回転軸モジュールは、スリーブ 2 を介して回転軸 1 上に固定され、トリガ信号受信器 5、光信号発射器 6 及びセンサ 7 が、スリーブ 2 上に並列配置で固定され、光信号発射 M C U 1 2 は、トリガ信号受信器 5、光信号発射器 6、A / D コンバータ 1 4 及び電源 1 1 にそれぞれ接続され、センサ 7 は、A / D コンバータ 1 4 に接続される。

10

【 0 0 1 3 】

前記トリガレーザ 3 とトリガ信号受信器 5 との間の相対距離、または光信号受信器 4 と光信号発射器 6 との間の相対距離は、5 0 m m ~ 2 0 0 m m の通信距離である。

前記接続ポート 8 には、R S - 2 3 2 接続ポートを用いる。

【 0 0 1 4 】

本発明の高速・非接触計測データ通信方法において、スリーブ 2 上のセンサ 7 が収集したデータは、先ず A / D コンバータ 1 4 を介してアナログ信号がデジタル信号に変換され、光信号発射 M C U 1 2 を介してバッファリングされるとともに光信号発射器 6 が駆動されて固定モジュールに向けて光信号が発射され、光信号受信器 4 で光信号発射器 6 が発射した光信号を受信した後、光信号受信器 4 としての光電トリオードが発射された光信号を電気信号に変換し、それら電気信号データは光信号受信 M C U 1 3 でバッファリングされるとともに、標準シリアルポート信号に変換されてモニタリングに責任を負うコンピュータ 9 に転送される。

20

【 0 0 1 5 】

前記トリガ信号受信器 5 は、回転軸の回転システムが作動開始すると、トリガレーザ 3 が持続（連続）して発射するレーザ光によりトリガされるのを待ち、回転軸の回転システムがトリガ信号受信器 5 の受信ウインドウがトリガレーザ 3 のレーザ信号発射領域に対向する位置まで回転すると、トリガレーザ 3 が発射したレーザ光をトリガ信号として受信し、トリガ信号受信器 5 がトリガレーザ信号を受信した後、1 つのトリガパルスを発射して光信号発射 M C U 1 2 に与え、その際、光信号発射 M C U 1 2 は、バッファリングされたデータを光信号発射器 6 を介して発射するとともに、光信号発射器 6 がセンサ 7 により計測された回転軸パラメータを変換することにより得られた光信号の発射を開始し、光信号受信器 4 は、トリガ信号受信器 5 がトリガレーザ 3 のトリガレーザ光を受信した際に、光信号受信器 4 が、光信号発射器 6 が発射した光信号を確実に受信可能なように、正確な位置に取り付けられるように取付位置が確保されている。初回信号の発射完了後、光信号発射器 6 は、トリガ信号受信器 5 が次にトリガされるまで、動作を停止する。

30

【 0 0 1 6 】

また本発明の高速・非接触計測データ通信システムは、

40

回転軸（ 1 ）の周面に取り付けられていると共に、計測データを出力するセンサ（ 7 ）と、

前記回転軸（ 1 ）の周面に取り付けられている回転軸モジュール（ M m ）と、

前記回転軸（ 1 ）に対して間隔をあけつつ前記回転軸（ 1 ）の周面に対向し、且つ、前記回転軸（ 1 ）と共に前記回転軸モジュール（ M m ）が回転してくることによりこの回転軸モジュール（ M m ）に対して間欠的に対向することができる位置に固定して取り付けられた固定モジュール（ M f ）を有し、

前記固定モジュール（ M f ）は、

前記回転軸（ 1 ）に向かってトリガレーザ光を連続的に送出することにより、前記回転軸（ 1 ）と共に回転している前記回転軸モジュール（ M m ）に対して間欠的にトリガレー

50

ザ光を照射するトリガレーザ(3)と、

前記回転軸モジュール(Mm)が前記固定モジュール(Mf)に対向した状態のときに、前記回転軸モジュール(Mm)から送出されてきた光信号を受信し、受信した光信号を電気信号に変換して出力する光信号受信器(4)と、

前記光信号受信器(4)から出力された電気信号を信号処理する光信号受信処理部(13)とを有し、

前記回転軸モジュール(Mm)は、

前記回転軸モジュール(Mm)が前記固定モジュール(Mf)に対向した状態のときに、前記トリガレーザ光を受信して、トリガパルスを出力するトリガ信号受信器(5)と、

前記センサ(7)が出力した計測データをバッファリングすると共に、前記トリガ信号受信器(5)から出力された前記トリガパルスを受信すると、このトリガパルスを受信した時点において、前記バッファリングされた計測データを送出し、当該計測データを送出してから次のトリガパルスを受信するまでの間においては計測データの送出はしない光信号発射処理部(12)と、

前記光信号発射処理部(12)から計測データが送出された時に、この計測データを光信号に変換し、変換した光信号を、前記固定モジュール(Mf)の前記光信号受信器(4)に向けて送出する光信号発射器(6)とを有することを特徴とする。

この場合、

前記トリガレーザ(3)は、前記回転軸(1)の径方向に沿いトリガレーザ光を送出し、

前記光信号発射器(6)は、前記回転軸(1)の径方向に沿い光信号を送出することを特徴とする。

【発明の効果】

【0017】

本発明の有意的な効果は、以上のプロセスにより、本システムが間断(間欠的)通信方式により検知データの伝送を実現する点にある。この種の通信方式では、回転軸が各1周の特定角度範囲内を回転する際にのみ、シリアル通信方式によりデータを光信号に変換して固定モジュールに伝送し、その他の角度領域において、光信号発射器はいずれも作動せず、それにより回転軸モジュールのエネルギー利用は極めて大きく向上し、エネルギー消費は低減されるため、回転軸モジュールが長時間作動しても回転軸の動作を停止させて電池を交換する必要がないことを保証することができる。また、一定の角度内でのみ通信する単一の光信号発射器及び受信器であるため、構造面ではより簡単となり、通信はより確実となる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の第一実施例における構造を示す見取図である。

【図2a】本発明における間断通信のプロセスを示す見取図である。

【図2b】本発明における間断通信のプロセスを示す見取図である。

【図2c】本発明における間断通信のプロセスを示す見取図である。

【図2d】本発明における間断通信のプロセスを示す見取図である。

【図3a】本発明における固定モジュールの回路原理を示すブロック図である。

【図3b】本発明における回転軸モジュールの回路原理を示すブロック図である。

【図4】本発明の別の実施例におけるデュアルコアマイクロコントローラ案を示す原理図である。

【図5】本発明の別の実施例における光信号発射器の接線方向発射案の原理を示す見取図である。

【図6】本発明における光信号発射器の径方向発射案及び接線方向発射案の光信号受信器における平面投影形状を比較して示す見取図である。

【図7】本発明の別の実施例における異なる通信距離に対する作動モード設定を示す見取図である。

【発明を実施するための形態】**【0019】**

以下においては、添付図及び具体的実施例に基づき、本発明について更に説明する。

【実施例1】**【0020】**

先ず図1では、本発明の第一実施例に基づく高速・非接触計測データ通信システムについて説明されている。図1によれば、本システムは、固定モジュールMf及び回転軸1に取り付けられて回転軸1の回転に伴い回転する回転軸モジュールMmの2つの部分を主要部材としている。

【0021】

固定モジュールMfは、回転軸1に対して一定距離だけ離間したある固定装置上に取り付けられ、それにはトリガレーザ3及び光信号受信器4が含まれ、光信号受信器4は、受信した光信号を電気信号に変換するための光電トリオードやフォトダイオードとすることができる。

固定モジュールMfの回路原理ブロック図は図3aに示す通りであり、光信号受信器4が受信した光信号を電気信号に変換した後、光信号受信MCU（光信号受信処理部）13によりデータのバッファリング及び処理を実施し、その変換された標準シリアルポート信号を、RS-232接続ポート8を介してモニタリングに責任を負うコンピュータ9に転送する。

なお10は電源である。

【0022】

回転軸モジュールMmは、スリーブ2を介して回転軸1の周面上に固定され、それにはトリガ信号受信器5、光信号発射器6が含まれる。センサ7も回転軸1の周面上に固定されており、センサ7と回転軸モジュールMmとが電氣的に接続されている。

回転軸モジュールMmの回路原理ブロック図は図3bに示す通りであり、センサ7が持続（連続）的に回転軸パラメータのデータを検知・収集し、センサ7は検知・收拾した検知データを出力し、それら検知データ（計測データ）はA/Dコンバータ14を介して変換された後、光信号発射MCU（光信号発射処理部）12によりバッファリング及び処理される。トリガ信号受信器5は、トリガレーザ信号を受信した後、1つのトリガパルスを発射して光信号発射MCU12に与えることができるよう、光電トリオードやフォトダイオードとすることができ、その際、光信号発射MCU12は、バッファリングされたデータを光信号発射器6を介して発射可能であり、そのうち、光信号発射器6は、発光ダイオード（LED）とすることができる。

なお11は、電池などの電源である。

【0023】

ここで、固定モジュールMfと回転軸モジュールMmの位置関係や、各モジュールMf、Mmの主要部材の構成・動作などを、更に詳述する。

【0024】

回転軸1の周面には、スリーブ2が環装・固定されており、このスリーブ2を介して、センサ7と回転軸モジュールMmが、回転軸1の周面に固定されている。

【0025】

センサ7は、回転軸1のトルク、応力、温度、慣性力及び振動等のパラメータ（物理量）を検知し、検知信号を連続的に出力する。

【0026】

固定モジュールMfは、固定装置上に固定して取り付けられている。これにより、固定モジュールMfは、回転軸1に対して間隔を開けつつ、回転軸1の周面に対向している。しかも、固定モジュールMfは、回転軸1と共に回転軸モジュールMmが回転してくることにより、この回転軸モジュールMmに対して間欠的に対向することができる位置に固定して取り付けられている。

【0027】

10

20

30

40

50

固定モジュールM f は、トリガレーザ 3 と、光信号受信器 4 と、光信号受信処理部（光信号受信M C U）1 3を主要部材として有している。

【0028】

トリガレーザ 3 は、回転軸 1 に向かって、回転軸 1 の半径方向に沿いトリガレーザ光を連続的に送出している。このため、回転軸 1 と共に回転している回転軸モジュールM m に対して間欠的にトリガレーザ光を照射することができる。

光信号受信器 4 は、回転軸モジュールM m が固定軸モジュールM f に対向した状態のときに、回転軸モジュールM m の光信号発射器 6 から送出されてきた光信号を受信し、受信した光信号を電気信号に変換する。

光信号受信処理部 1 3 は、光信号受信部 4 から出力された電気信号を、バッファリングおよび処理をする。

【0029】

回転軸モジュールM m は、トリガ信号受信器 5 と、光信号発射処理部（光信号発射M C U）1 2 と、光信号発射器 6 を主要部材として有している。

【0030】

トリガ信号受信器 5 は、回転軸モジュールM m が固定軸モジュールM f に対向した状態のときに、トリガレーザ 3 が出力したトリガレーザ光を受信するように、配置されている。つまり、トリガ信号受信器 5 の受信ウインドウは、回転軸モジュールM m が固定軸モジュールM f に対向した状態のときに、トリガレーザ 3 が出力したトリガレーザ光を受信するように、配置・設定されている。

このトリガ信号受信器 5 は、トリガレーザ光を受信した時点で 1 つのトリガパルスを経信信号発射処理部 1 2 に送出する。

【0031】

光信号発射処理部 1 2 は、センサ 7 が検知し A / D 変換器 1 4 により A / D 変換した検知データ（計測データ）をバッファリング及び処理をしており、トリガパルスが入力されると、バッファリングした検知データ（計測データ）を経信信号発射器 6 に送出する。

【0032】

光信号発射器 6 は、光信号発射処理部 1 2 から検知データ（計測データ）が送出されたときには、この検知データ（計測データ）を経信信号に変換し、変換した光信号を、回転軸 1 の径方向に沿い発射する。つまり、光信号発射器 6 は、回転軸モジュールM m から固定モジュールM f に向かって、回転軸 1 の径方向に沿い、光信号を発射する。

【0033】

なお、光信号発射処理部 1 2 は、1 つのトリガパルスを受けると、その時点においてバッファリングしていた検知データ（計測データ）を送出（出力）するが、検知データの送出後、次のトリガパルスを受信するまでの間では、検知データ（計測データ）の出力はしない。光信号発射処理部 1 2 は、検知データの送出後、次のトリガパルスを受信するまでの間では、センサ 7 が連続的に出力している検知データ（計測データ）をバッファリング及び処理をしている。

このため、光信号発射器 6 は、光信号発射処理部 1 2 が、1 つのトリガパルスを受けて検知データ（計測データ）を送出したときには、作動して光信号を発射するが、光信号発射処理部 1 2 が検知データの送出後、次のトリガパルスを受信するまでの間では、作動せず光信号の発射はしない。

【0034】

図 2 a、図 2 b、図 2 c 及び図 2 d には、本発明における間断通信の作動プロセスについて描写されており、図 2 a、図 2 b 及び図 2 c の段階において、トリガレーザ 3 は持続（連続）的に途切れずにトリガレーザ光を発射し、同時にセンサ 7 も持続（連続）的にデータを検知・収集して検知データを出力するが、光信号発射器 6 は作動しない。

【0035】

回転軸 1 が適当な位置まで回転し、図 2 d に示すように、トリガ信号受信器 5 がトリガ信号を受信可能となると、光信号発射M C U 1 2 はバッファリングした検知データを光信

10

20

30

40

50

号発射器 6 に送り、光信号発射器 6 は検知データを光信号に変換して、光信号方式で光信号を発射開始する。

光信号は情報の伝送速度が速いため、通信プロセス全体は非常に速く、光信号発射器 6 は、データの発射完了後、次に回転軸又はトリガ信号受信器 5 がトリガ信号を受信可能となる位置に回転するまで、作動を停止する。本ワイヤレス光伝送、ピックアップ装置は、実際の作動中、以上の間断通信の作動プロセスを繰り返す。

【実施例 2】

【0036】

本発明に基づく別の実施例 2 においては、複数チャネルの検知データ状況に対して、図 4 に示すように、デュアルコアマイクロコントローラを使用する案が用いられる。複数のセンサ 7 - 0 ~ 7 - 3 により検出した複数チャネルの検知データはマイクロコントローラが制御するサンプリング及び通信における時間シーケンスの衝突を容易に招くため、光信号発射 M C U 1 2 (図 3 a , 図 3 b 参照) を用いるだけでは、データのバッファリング、変換及び信号の発射をリアルタイムで制御することは困難である。

実施例 2 では、図 4 に示すように、デュアルコアマイクロコントローラ M C U 1 2 a 及び M C U 1 2 b を用いて単一の光信号発射 M C U 1 2 に代替させると、この問題を非常に良好に解決することができ、そのうち M C U 1 2 a がデータの収集及びバッファリングプロセスに責任を負い、その後、データをシリアル方式で M C U 1 2 b に伝送し、M C U 1 2 b がデータの変換及び信号の発射を制御する。

【実施例 3】

【0037】

本発明に基づく別の実施例においては、図 5 に示すように、光信号発射器 1 5 は、実際に応じて、最適化された光信号の発射角度又は経路を用いることができる。本発明の第一実施例において、光信号発射器 6 は回転軸の径方向に沿って光信号を発射し、この種の光信号が収束する光信号受信器平面上での投影は円形または近似円形となり、図 6 内の A 領域に示す通りである。

【0038】

図 5 に示すように、光信号発射器 1 5 により、回転軸の接線方向に沿って光信号を発射させると、光信号受信器平面上での投影は楕円形となり、図 6 内の B 領域に示す通りである。図 6 内の陰影部分 C 領域は、回転軸の接線方向に沿った発射が回転軸の径方向に沿った発射に比べて光信号受信器平面上で浪費する無効な光投影であり、なぜならこの部分の光が光信号受信器には受信されないためである。

【0039】

従って、光信号受信器の回転軸の径方向に沿った光信号の発射案は、光信号のエネルギーがより集中し、効率はより高く、かつ、回転軸が同様の速度で 1 周回転した場合、回転軸の接線方向に沿った発射案に対して、より小さな発射角度でデータの通信を完成可能であるため、光信号発射器のエネルギー消費は低減される。

【実施例 4】

【0040】

本発明に基づく別の実施例において、我々は光信号発射器の作動モードの切り換えを設計している。回転軸モジュールは低エネルギー消費に対して非常に高い要求を有しているため、回転軸上の各部分のエネルギー消費を最大限に低減させることが本発明の主な目的の 1 つである。実際の応用において、近距離通信及び遠距離通信では、光信号発射器の光信号強度に対する要求は同一ではなく、図 7 に示すように、低電力消費モード下では、50 mm ~ 500 mm の通信要求を実現可能であるが、通信距離が比較的短いと、必要とする光信号の強度は 500 mm 通信距離時の要求よりも非常に低いため、依然としてこの種の作動モード下で作動すると、エネルギーの浪費が引き起こされる。

【0041】

そのため、本実施例においては、光信号発射器に抵抗を直列接続することにより、その電流を制限し、それによりその光信号強度を低減させており、それは図 7 内に示されてい

る超低電力消費モードであり、それは50mm～200mmの通信距離に適用される。2種類の作動モードは、スイッチにより直列接続の抵抗の大きさを変更することにより切り換えられる。

【符号の説明】

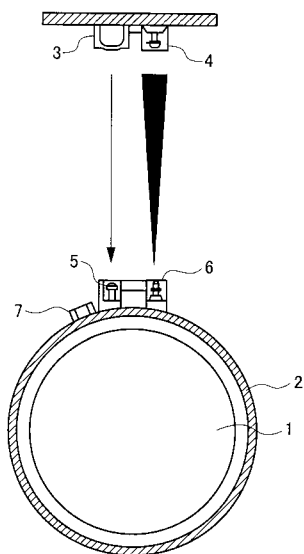
【0042】

- 1 回転軸
- 2 スリーブ
- 3 トリガレーザ
- 4 光信号受信器
- 5 トリガ信号受信器
- 6 光信号発射器
- 7, 7-0, 7-1, 7-2, 7-3 センサ
- 8 接続ポート
- 9 コンピュータ
- 10 電源
- 11 電源
- 12 光信号発射MCU
- 12a, 12b MCU
- 13 光信号受信MCU
- 14 A/Dコンバータ
- 15 光信号発射器

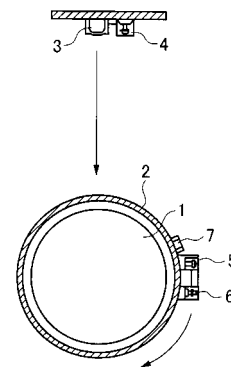
10

20

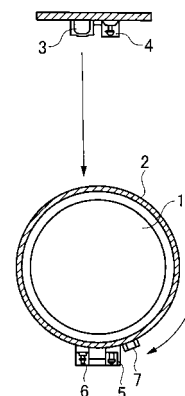
【図1】



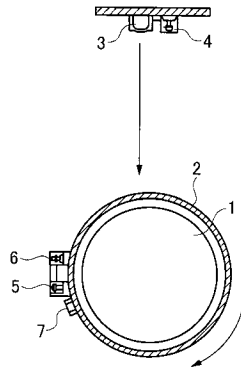
【図2a】



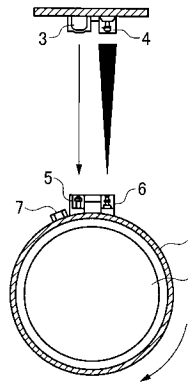
【図2b】



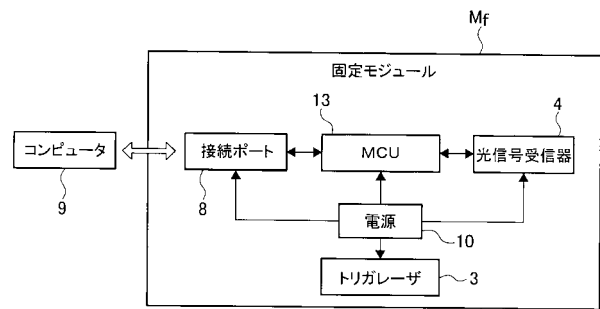
【図 2 c】



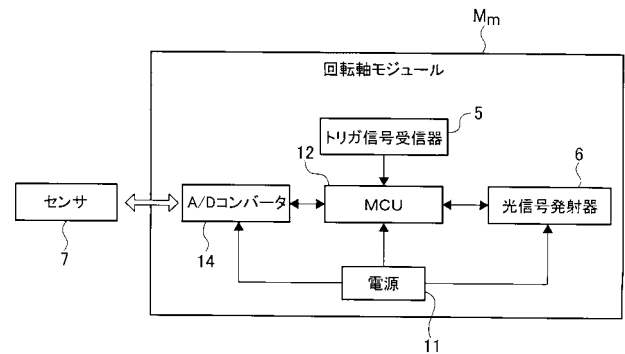
【図 2 d】



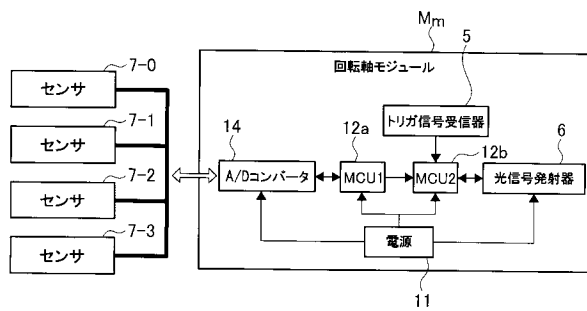
【図 3 a】



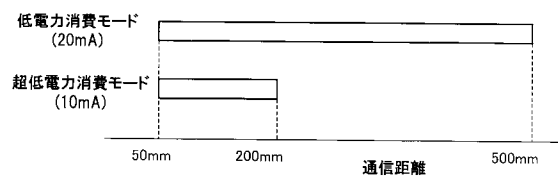
【図 3 b】



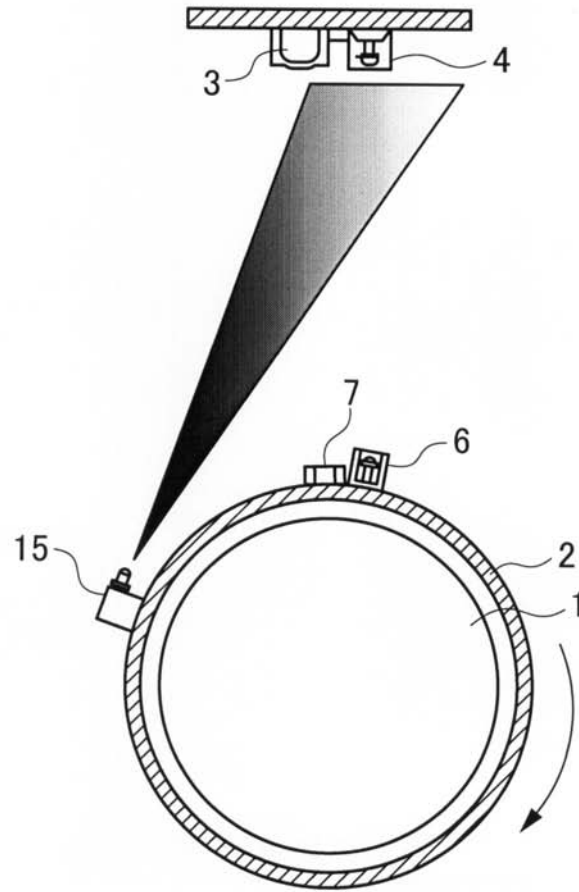
【図 4】



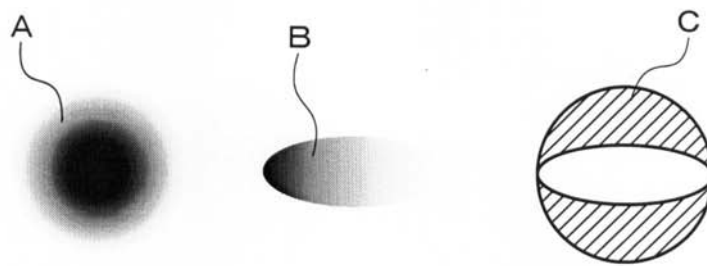
【図 7】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100120673
弁理士 松元 洋
- (72)発明者 加藤 聖樹
兵庫県高砂市荒井町新浜 2 丁目 1 番 1 号 三菱重工業株式会社高砂研究所内
- (72)発明者 赤塚 正和
広島市西区観音新町四丁目 6 番 2 2 号 三菱重工株式会社広島研究所内
- (72)発明者 張 凱
兵庫県高砂市荒井町新浜 2 丁目 1 番 1 号 三菱重工業株式会社高砂研究所内
- (72)発明者 チャン ハイトゥ
中華人民共和国北京市海淀区清華園清華大学内
- (72)発明者 ゴン マリ
中華人民共和国北京市海淀区清華園清華大学内
- (72)発明者 ワン ドンセン
中華人民共和国北京市海淀区清華園清華大学内
- (72)発明者 ヤン ピン
中華人民共和国北京市海淀区清華園清華大学内
- (72)発明者 リュウ チャン
中華人民共和国北京市海淀区清華園清華大学内
- (72)発明者 ファン レイ
中華人民共和国北京市海淀区清華園清華大学内
- (72)発明者 チョウ ショウドン
中華人民共和国北京市海淀区清華園清華大学内
- F ターム(参考) 2F073 AA01 AA02 AA35 AB01 AB11 BB01 BB04 BC04 CC01 CC10
DD07 EE11 FG01 FG02 FG04 FH07 GG01 GG04
5K102 AL28