

(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2017-3541

(P2017-3541A)

(43) 公開日 平成29年1月5日(2017.1.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO1S 7/481 (2006.01)	GO1S 7/481 Z	2F112
GO1S 17/10 (2006.01)	GO1S 17/10	3D025
GO1S 17/93 (2006.01)	GO1S 17/93	5J084
GO1C 3/06 (2006.01)	GO1C 3/06 120Q	
B60R 21/00 (2006.01)	GO1C 3/06 140	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-120928 (P2015-120928)
 (22) 出願日 平成27年6月16日 (2015.6.16)

(71) 出願人 000005348
 富士重工業株式会社
 東京都渋谷区恵比寿一丁目20番8号
 (74) 代理人 100122770
 弁理士 上田 和弘
 (72) 発明者 土屋 英明
 東京都渋谷区恵比寿一丁目20番8号 富士重工業株式会社内
 Fターム(参考) 2F112 AD01 BA15 CA05 DA15 DA19
 DA21 DA25 EA05 GA01 GA10
 3D025 AA04 AB01 AC02 AG53 AG54
 AG78
 5J084 AA05 AA10 AB01 AB07 AB17
 AC02 AD02 BA04 BA20 BA36
 BA38 BA49 BB02 BB20 CA03
 CA10 CA24 CA53 EA17

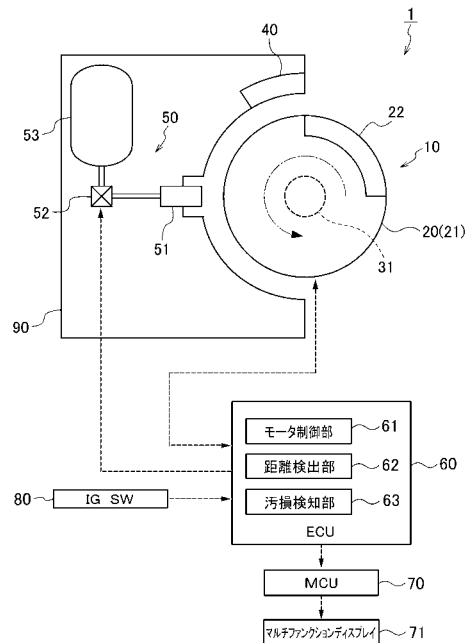
(54) 【発明の名称】 光学式レーダの清掃装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 汚れを自動的に検出して除去することが可能な回転式の光学式レーダの清掃装置を提供する。

【解決手段】 光学式レーダの清掃装置1は、回転式のレーザレーダ10を構成する送受光部が所定の回転位置にあるときに、送受光部と対向するように配置され、レーザ光を散乱・反射する散乱・反射部材と、電動モータにより送受光部が回転され、送受光部が散乱・反射部材40と対向する回転位置に来たときに、散乱・反射部材40により散乱・反射された反射光の受光強度に基づいて、レーザ送受光窓22が汚れているか否かを判定するECU60(汚損検知部63)と、送受光部が所定の回転位置にあるときに、送受光部と対向するように配設され、レーザ送受光窓22が汚れていると判定された場合には、送受光部が回転されて対向する回転位置に来たときに、レーザ送受光窓22を清掃する清掃ユニット50とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

検出光を発光する発光部及び該検出光の反射光を受光する受光部を含む送受光部と、前記送受光部を回転させる回転手段と、前記送受光部の回転角度を検出する回転角度検出手段と、検出光が出射されてから、反射光を受光されるまでの時間に基づいて、周囲に存在する物体との距離を検出する距離検出部と、を有する回転式の光学式レーダの清掃装置であって、

前記送受光部が所定の回転角度にあるときに、該送受光部と対向するように配置され、検出光を反射する反射部材と、

前記回転手段により前記送受光部が回転され、該送受光部が反射部材と対向する回転位置にきたときに、前記反射部材により反射された反射光の受光強度に基づいて、前記送受光部が汚れているか否かを判定する汚損検知手段と、

前記送受光部が所定の回転位置にあるときに、該送受光部と対向するように配設され、前記汚損検知手段により前記送受光部が汚れていると判定された場合には、前記回転手段により前記送受光部が回転され、該送受光部が対向する回転位置にきたときに、該送受光部を清掃する清掃手段と、を備えることを特徴とする光学式レーダの清掃装置。

【請求項 2】

前記光学式レーダの清掃装置は、車両に搭載され、

前記反射部材は、前記送受光部と対向した状態で、前記送受光部から見て車体側に配設されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光学式レーダの清掃装置。

【請求項 3】

前記清掃手段は、前記送受光部と対向した状態で、前記送受光部から見て車体側に配設されていることを特徴とする請求項 2 に記載の光学式レーダの清掃装置。

【請求項 4】

前記回転手段は、前記汚損検知手段により前記送受光部が汚れているか否かの判定が行われるときには、当該判定が行われていないときよりも、前記送受光部を低速で回転させることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の光学式レーダの清掃装置。

【請求項 5】

前記清掃手段は、洗浄液又は高圧空気を噴射する噴射手段を有することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の光学式レーダの清掃装置。

【請求項 6】

前記汚損検知手段により前記送受光部が汚れていると判定された場合に、前記回転手段は、前記送受光部が汚れていないと判定されるまで、前記送受光部を回転し、

前記清掃手段は、前記送受光部が汚れていないと判定されるまで、前記送受光部を繰り返して清掃することを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の光学式レーダの清掃装置。

【請求項 7】

前記送受光部が、所定の回数、繰り返して清掃されても、該送受光部が汚れていると判定された場合に、汚れを除去することができない旨を示す警告を提示する提示手段をさらに備え、

前記送受光部が、所定の回数、繰り返して清掃されても、該送受光部が汚れていると判定された場合に、前記回転手段は、前記送受光部の回転を停止することを特徴とする請求項 6 に記載の光学式レーダの清掃装置。

【請求項 8】

車両のイグニッション・スイッチがオンされたときに、

前記回転手段は、前記送受光部を回転させ、

前記汚損検知手段は、前記送受光部が汚れているか否かを判定し、

前記清掃手段は、前記送受光部が汚れていると判定された場合に、該送受光部を清掃することを特徴とする請求項 2 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の光学式レーダの清掃装置。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学式レーダの清掃装置に関し、特に、車両に搭載される回転式の光学式レーダの清掃装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、例えば、自動走行車や、自動ブレーキ等の運転支援装置、ACC（アダプティブ・クルーズ・コントロール）などでは、例えば、他の車両や歩行者、構造物などの自車両の周囲に存在する物体を検知（認識）するためセンサとして、レーザレーダ（光学式レーダ）が用いられている。

10

【0003】

ここで、レーザレーダは、レーザ光を照射して、物体に反射されて戻ってきた反射光を受光し、レーザ光を出力してから反射光を受光するまでの時間に基づいて物体との距離を計測する。そのため、車両（車外）に取り付けられるレーザレーダでは、レーザ光の送光面が例えば泥や水滴などで汚れると、検出性能が低下し、物体との距離を誤ったり、物体を検出できなくなったりするおそれがある。

【0004】

ここで、特許文献1には、使用中にレーダヘッド外部前面に付着した汚れを検出できる車両用レーザレーダ装置が開示されている。この車両用レーザレーダ装置では、装置内部の左右方向のいずれか最端に、走査するレーザ光を反射散乱させる散乱板を、反射散乱されたレーザ光が送光窓を内部から照射透過する位置に設け、送光窓の外部に付着した汚れによって送光窓から内部へ反射散乱されたレーザ光を受光素子が受光したとき、その受光量が所定のしきい値以上であれば、レーダ装置に許容量以上の汚れが付着したと判断するように構成している。

20

【0005】

一方、特許文献2には、透過窓部への異物の付着を低減もしくは防止することのできるレーダ装置が開示されている。このレーダ装置では、車両前方に開口する導入口と、透過窓部の外部表面の周縁領域に開口する排出口とを有し、排出口の断面積が導入口の断面積よりも小さいエアダクトを、レーザ光及びその反射光を妨げず、かつ、排出口から排出された空気が透過窓部の外部表面に供給されるように設けている。よって、このレーダ装置によれば、車両が走行すると、導入口を介してエアダクト内に空気が流入し、流入した空気は圧力が高められて（流速を増して）排出口から排出され、透過窓部の外部表面全体に沿って勢いよく流れるため、透過窓部に付着している異物を吹き飛ばすことができる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平09-211108号公報

【特許文献2】特開2006-194639号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0007】

上述したように、特許文献1の車両用レーザレーダ装置によれば、レーダヘッド外部前面に付着した汚れを自動的に検出することができる。しかしながら、この車両用レーザレーダ装置は、レーザ発光素子から送出されるレーザ光を所定角度範囲にn本のビームとして走査するために回転する反射ミラーを有し、レーザ光を所定のステップで走査して送出するスキニング方式のレーザレーダ装置を対象とするもの、すなわち、レーダヘッドが固定されているレーザレーダ装置を対象とするものであり、レーザヘッドが回転する回転式のレーザレーダには適用することができない。すなわち、回転式のレーザレーダの汚れを検出することはできない。また、この技術は、レーダヘッド外部前面に付着した汚れは自動的に検出できるものの、清掃機能を有していない。よって、汚れが検出されたときに

50

は、例えば運転者が汚れを除去する必要があった。

【0008】

一方、特許文献2の技術(レーダ装置)によれば、透過窓部への異物の付着を低減もしくは防止することができる。しかしながら、この技術もレーダヘッドが固定されているレーダ装置を対象とした技術であり、レーザヘッドが回転する回転式のレーザレーダへの適用は考慮されておらず、回転式のレーザレーダでは汚れを除去することができなかつた。そのため、回転式の光学式レーダの汚れを自動的に検出して除去できる技術が望まれていた。

【0009】

本発明は、上記問題点を解消する為になされたものであり、汚れを自動的に検出して除去することが可能な回転式の光学式レーダの清掃装置を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明に係る光学式レーダの清掃装置は、検出光を発光する発光部及び該検出光の反射光を受光する受光部を含む送受光部と、送受光部を回転させる回転手段と、送受光部の回転角度を検出する回転角度検出手段と、検出光が出射されてから、反射光を受光されるまでの時間に基づいて、周囲に存在する物体との距離を検出する距離検出部とを有する回転式の光学式レーダの清掃装置であって、送受光部が所定の回転角度にあるときに、該送受光部と対向するように配置され、検出光を反射する反射部材と、回転手段により送受光部が回転され、該送受光部が反射部材と対向する回転位置にきたときに、反射部材により反射された反射光の受光強度に基づいて、送受光部が汚れているか否かを判定する汚損検知手段と、送受光部が所定の回転位置にあるときに、該送受光部と対向するように配設され、汚損検知手段により送受光部が汚れていると判定された場合には、回転手段により送受光部が回転され、該送受光部が対向する回転位置にきたときに、該送受光部を清掃する清掃手段とを備えることを特徴とする。

20

【0011】

本発明に係る光学式レーダの清掃装置によれば、検出光を反射する反射部材が、送受光部が所定の回転角度にあるときに、該送受光部と対向するように配置される。また、送受光部を清掃する清掃手段が、送受光部が所定の回転位置にあるときに、該送受光部と対向するように配置される。そして、送受光部が反射部材と対向する回転位置に来たときに、反射部材により反射された検出光の受光強度に基づいて、送受光部(光学式レーダ)が汚れているか否かが判定され、送受光部が汚れていると判定された場合には、送受光部が清掃手段と対向する回転位置にきたときに、該送受光部(光学式レーダ)が清掃される。そのため、回転式の光学式レーダの汚れを自動的に検出して除去することが可能となる。

30

【0012】

本発明に係る光学式レーダの清掃装置は、車両に搭載され、反射部材が、送受光部と対向した状態で、送受光部から見て車体側に配設されていることが好ましい。

【0013】

この場合、反射部材が、送受光部と対向した状態で、送受光部から見て車体側に配設されているため、反射部材を光学式レーダの検出領域外に配置することができる。よって、光学式レーダの検出領域を狭めることを防止しつつ、反射部材を配設することが可能となる。

40

【0014】

本発明に係る光学式レーダの清掃装置では、清掃手段が、送受光部と対向した状態で、送受光部から見て車体側に配設されていることが好ましい。

【0015】

この場合、清掃手段が、送受光部と対向した状態で、送受光部から見て車体側に配設されているため、清掃手段を光学式レーダの検出領域外に配置することができる。よって、光学式レーダの検出領域を狭めることを防止しつつ、清掃手段を配設することが可能となる。

50

【0016】

本発明に係る光学式レーダの清掃装置では、汚損検知手段により送受光部が汚れているか否かの判定が行われるときには、当該判定が行われていないときよりも、回転手段が、送受光部を低速で回転させることが好ましい。

【0017】

この場合、送受光部（光学式レーダ）が汚れているか否かの判定が行われるときには、送受光部が低速で回転されるため、汚れの検出、及び除去（清掃）を確実に行うことが可能となる。

【0018】

本発明に係る光学式レーダの清掃装置では、清掃手段が、洗浄液又は高圧空気を噴射する噴射手段を有することが好ましい。

10

【0019】

この場合、清掃手段が、洗浄液又は高圧空気を噴射する噴射手段を有しているため、洗浄液又は高圧空気を噴射手段から噴射することにより、送受光部（光学式レーダ）の汚れを効果的に除去することが可能となる。

【0020】

本発明に係る光学式レーダの清掃装置では、汚損検知手段により送受光部が汚れていると判定された場合に、送受光部が汚れていないと判定されるまで、回転手段が、送受光部を回転し、清掃手段が、送受光部を繰り返して清掃することが好ましい。

【0021】

この場合、送受光部が汚れていると判定されたときに、汚れが検出されなくなるまで、すなわち、送受光部の汚れが取り除かれるまで、送受光部が回転され、繰り返して送受光部が清掃される。よって、頑固な汚れ（ひどい汚れ）であっても確実に除去（清掃）することが可能となる。

20

【0022】

本発明に係る光学式レーダの清掃装置は、所定の回数、送受光部が繰り返して清掃されても、該送受光部が汚れていると判定された場合に、汚れを除去することができない旨を示す警告を提示する提示手段をさらに備え、所定の回数、送受光部が繰り返して清掃されても、該送受光部が汚れていると判定された場合に、回転手段が、送受光部の回転を停止することが好ましい。

30

【0023】

この場合、所定の回数、繰り返して清掃されても、送受光部が汚れていると判定された場合には、汚れを除去することができない旨を示す警告が提示される。そのため、運転者に対して、光学式レーダ（送受光部）が汚れていることを認識させることができる。また、その場合に、送受光部の回転が停止されるため、すなわち、光学式レーダ（送受光部）の動作が停止されるため、例えば、誤検出や誤動作を防止することが可能となる。

【0024】

本発明に係る光学式レーダの清掃装置では、車両のイグニッション・スイッチがオンされたときに、回転手段が、送受光部を回転させ、汚損検知手段が、送受光部が汚れているか否かを判定し、清掃手段が、送受光部が汚れていると判定された場合に、該送受光部を清掃することが好ましい。

40

【0025】

この場合、車両のイグニッション・スイッチがオンされたときに、送受光部が回転され、送受光部が汚れているか否かが判定され、送受光部が汚れていると判定された場合には、該送受光部が清掃される。そのため、車両が走行を開始する前に、光学式レーダ（送受光部）の汚れの有無を検知し、汚れを取り除くことが可能となる。

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、回転式の光学式レーダの汚れを自動的に検出して除去することが可能となる。

50

【図面の簡単な説明】**【0027】**

【図1】実施形態に係る光学式レーダの清掃装置の全体構成を示すブロック図である。

【図2】光学式レーダのレーザヘッドの構成を示す図である。

【図3】実施形態に係る光学式レーダの清掃装置による、光学式レーダの清掃処理の処理手順を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】**【0028】**

以下、図面を参照して本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、図中、同一又は相当部分には同一符号を用いることとする。また、各図において、同一要素には同一符号を付して重複する説明を省略する。

10

【0029】

まず、図1及び図2を併せて用いて、実施形態に係る光学式レーダの清掃装置1の構成について説明する。図1は、光学式レーダの清掃装置1の全体構成を示すブロック図である。また、図2は、光学式レーダ10のレーザヘッド20の構成を示す図である。なお、ここでは、光学式レーダの清掃装置1が車両（自動車）に搭載された場合を例にして説明する。

【0030】

光学式レーダの清掃装置1は、車両に搭載される回転式の光学式レーダ（以下「レーザレーダ」ともいう）10の汚れを自動的に検出して除去するものである。光学式レーダの清掃装置1は、用途や要件等に応じて、例えば、車両の四隅（左前、右前、左後、右後）、又は前後左右の側面などに配設される。光学式レーダの清掃装置1は、主として、回転式のレーザレーダ10、散乱・反射部材40、清掃ユニット50、及び、電子制御装置（以下「ECU」という）60を備えて構成されている。

20

【0031】

レーザレーダ10は、回転しつつ水平方向を走査するように、レーザ光を照射するとともに、レーザ光の反射状態に基づいてレーザ光を反射した物体との距離を検出して、周囲に存在する物体（例えば、他の車両や歩行者、構造物等）との距離情報を取得するものである。レーザレーダ10は、主として、レーザヘッド20、電動モータ30、及びロータリエンコーダ31を備えて構成されている。

30

【0032】

レーザヘッド20は、例えば矩形の開口部21aが形成された円筒状のハウジング21、該開口部21aに取り付けられたレーザ送受光窓22、及び該レーザ送受光窓22の内側に取り付けられた送受光部23を有している。レーザ送受光窓22は、レンズとしての機能、及び、レーザ光（例えば近赤外レーザ光）を選択的に透過させるバンドパスフィルタ（BPF）としての機能を有する略板状の部材である。

【0033】

送受光部23は、レーザ光（検出光）を発光する発光部23a、及び、該レーザ光の散乱・反射光を受光する受光部23bを含んで構成されている。発光部23aとしては、例えばレーザダイオードなどの発光素子が用いられる。また、受光部23bとしては、例えばフォトダイオードなどの受光素子が用いられる。なお、発光素子及び受光素子それぞれの数は、1つであってもよいし、複数であってもよい。

40

【0034】

送受光部23は、回転しながら、パルス状のレーザ光（例えば近赤外レーザ光）を発光部23aから、例えば水平方向（360°）に照射し、その散乱光を受光部23bで検出する。送受光部23（発光部23a、受光部23b）は、ECU60に接続されており、ECU60によって、発光部23aによるレーザ発光が制御される。また、受光部23bで検出された受光信号（情報）はECU60に出力される。そして、詳細は後述するが、ECU60において、レーザ光の反射時間（発光後に反射光を検出するまでの時間）から物体との距離が算出される。

50

【 0 0 3 5 】

レーザヘッド 2 0 の下側には、該レーザヘッド 2 0 (送受光部 2 3) を 3 6 0 ° 回転駆動する電動モータ 3 0 が接続されている。電動モータ 3 0 は、E C U 6 0 の制御に従って駆動される。なお、制御の詳細については後述する。電動モータ 3 0 及び E C U 6 0 は、特許請求の範囲に記載の回転手段として機能する。

【 0 0 3 6 】

ロータリエンコーダ 3 1 は、電動モータ 3 0 に取り付けられ、該電動モータ 3 0 の回転角度 (位置)、すなわち、レーザヘッド 2 0 (送受光部 2 2) の回転角度 (位置) を検出する。ロータリエンコーダ 3 1 は、特許請求の範囲に記載の回転角度検出手段として機能する。ロータリエンコーダ 3 1 は、E C U 6 0 に接続されており、検出した電動モータ 3 0 (レーザヘッド 2 0) の回転角度 (位置) を E C U 6 0 に出力する。

10

【 0 0 3 7 】

散乱・反射部材 4 0 (特許請求の範囲に記載の反射部材に相当) は、レーザレーダ 1 0 から発信されたレーザ光を散乱・反射する部材である。散乱・反射部材 4 0 は、例えば、金属や、メッキが施された樹脂などからなり、円弧状に形成されている。散乱・反射部材 4 0 は、送受光部 2 3 (レーザヘッド 2 0) が所定の回転角度 (位置) にあるときに、該送受光部 2 3 と対向するように、レーザヘッド 2 0 の側方に、周方向に沿って配置されている。より詳細には、散乱・反射部材 4 0 は、送受光部 2 3 と対向したときに、該送受光部 2 3 から見て車体 9 0 側 (すなわち、レーザレーダ 1 0 の検出動作範囲外) に配置されている。なお、E C U 6 0 は、散乱・反射部材 4 0 が配置されている回転角度 (位置) を

20

【 0 0 3 8 】

清掃ユニット 5 0 は、洗浄液又は高圧空気を貯留する洗浄液 / 高圧空気タンク 5 3、洗浄液又は高圧空気を噴射する噴射ノズル 5 1 (特許請求の範囲に記載の噴射手段に相当)、及び、洗浄液 / 高圧空気タンク 5 3 と噴射ノズル 5 1 との間に介装された電磁弁 5 2 を有して構成されている。

【 0 0 3 9 】

清掃ユニット 5 0 (噴射ノズル 5 1) は、送受光部 2 3 (レーザヘッド 2 0) が所定の回転角度 (例えば、散乱・反射部材 4 0 のレーザヘッド回転方向後方) にあるときに、該送受光部 2 3 と対向するように、レーザヘッド 2 0 の側方に、周方向に沿って配置されている。より詳細には、清掃ユニット 5 0 (噴射ノズル 5 1) は、送受光部 2 3 と対向したときに、該送受光部 2 3 から見て車体 9 0 側 (すなわち、レーザレーダ 1 0 の検出動作範囲外) に配置されている。なお、E C U 6 0 は、清掃ユニット 5 0 (噴射ノズル 5 1) が配置されている回転角度 (位置) を予め記憶している。

30

【 0 0 4 0 】

清掃ユニット 5 0 (噴射ノズル 5 1) は、E C U 6 0 (汚損検知部 6 3) により送受光部 2 3 (レーザ送受光窓 2 2) が汚れていると判定された場合 (詳細は後述する) には、電動モータ 3 0 によってレーザヘッド 2 0 (送受光部 2 3) が回転され、送受光部 2 3 が対向する回転位置に来たときに、該送受光部 2 3 (レーザ送受光窓 2 2) を清掃する。すなわち、清掃ユニット 5 0 は、特許請求の範囲に記載の清掃手段として機能する。

40

【 0 0 4 1 】

ここで、電磁弁 5 2 は、通電時にのみ開弁されるノーマリクローズ型の電磁弁である。電磁弁 5 2 は、E C U 6 0 に接続されており、電磁弁 5 2 の開閉 (すなわち、洗浄液又は高圧空気の噴射) は E C U 6 0 によって制御される。よって、送受光部 2 3 (レーザ送受光窓 2 2) の清掃 / 洗浄を行うときには、電磁弁 5 2 が E C U 6 0 により開弁され、洗浄液 / 高圧空気タンク 5 3 に貯留されている洗浄液又は高圧空気が噴射ノズル 5 1 に供給されて、噴射ノズル 5 1 から噴射される。これにより、レーザ送受光窓 2 2 の汚れが除去される。一方、受信部 2 3 (レーザ送受光窓 2 2) の清掃 / 洗浄を行わないときには、電磁弁 5 2 が E C U 6 0 により閉弁され、洗浄液又は高圧空気の供給が停止される。

【 0 0 4 2 】

50

なお、清掃ユニット50は、ECU60の制御指示に従い、ECU60（汚損検知部63）により送受光部23（レーザ送受光窓22）が汚れていると判定された場合には、その後、送受光部23（レーザ送受光窓22）が汚れていないと判定されるまで（又は、清掃回数が所定の回数以上となるまで）、送受光部23（レーザ送受光窓22）を繰り返して清掃する。

【0043】

上述したように、送受光部23、電動モータ30、ロータリエンコーダ31、及び電磁弁52などは、ECU60に接続されている。また、ECU60には、イグニッション・スイッチ80等も（直接的あるいは間接的に）接続されている。さらに、ECU60は、例えばCAN（Controller Area Network）を介して、メータ・

10

【0044】

ECU60は、演算を行うマイクロプロセッサ、該マイクロプロセッサに各処理を実行させるためのプログラム等を記憶するROM、演算結果などの各種データを記憶するRAM、バッテリーによってその記憶内容が保持されるバックアップRAM、及び入出力I/F等を有して構成されている。また、ECU60は、発光部23aに対して例えばパルス状のレーザ駆動信号を出力する出力回路、電動モータ30を駆動するモータドライバ、及び電磁弁52を駆動するドライバ回路等を備えている。

【0045】

そして、ECU60は、受光部23bやロータリエンコーダ31などから取得した各種情報に基づいて、発光部23a（送受光部23）、電動モータ30、及び電磁弁52等を制御することにより光学式レーダの清掃装置1を総合的に制御する。

20

【0046】

特に、ECU60は、回転式レーザレーダ10の送受光部23（レーザ送受光窓22）の汚れを自動的に検出して除去する機能を有している。そのため、ECU60は、モータ制御部61、距離検出部62、及び汚損検知部63を機能的に有している。ECU60では、ROMに記憶されているプログラムがマイクロプロセッサによって実行されることにより、モータ制御部61、距離検出部62、及び汚損検知部63の各機能が実現される。

【0047】

モータ制御部61は、後述する汚損検知部63により送受光部23（レーザ送受光窓22）が汚れているか否かの判定が行われるときには、当該判定が行われていないとき（通常検出時）よりも、電動モータ30（レーザヘッド20）を低速で回転させる。モータ制御部61は、通常検出時には、例えば、5～15Hzで電動モータ30（レーザヘッド20）を回転させ、汚れ検出・清掃時には、例えば、0.1Hz程度で電動モータ30（レーザヘッド20）を回転させる。

30

【0048】

また、モータ制御部61は、汚損検知部63により送受光部23（レーザ送受光窓22）が汚れていると判定された場合には、その後、送受光部23（レーザ送受光窓22）が汚れていないと判定されるまで、電動モータ30（レーザヘッド20）を回転する。ただし、モータ制御部61は、送受光部23（レーザ送受光窓22）が、所定の回数、繰り返して清掃されても、該送受光部23（レーザ送受光窓22）が汚れていると判定された場合には、電動モータ30（レーザヘッド20）の回転を停止する。

40

【0049】

さらに、モータ制御部61は、車両のイグニッション・スイッチがオンされたとき（電源オン時）に、汚れ検出・清掃を実行するため、レーザヘッド20（送受光部23）を回転させる。

【0050】

距離検出部62は、レーザ光が出射されてから、反射光が受光されるまでの時間に基づいて、周囲に存在する物体（レーザ光を反射した物体）との距離を検出する。その際に、

50

距離検出部 6 2 は、例えば、レーザ光の位相差を時間差に変換して、光の速度をかけることで、物体までの距離を求める T O F (T i m e O f F l i g h t) 方式を利用して距離を検出する。

【 0 0 5 1 】

汚損検知部 6 3 は、電動モータ 3 0 により送受光部 2 3 (レーザヘッド 2 0) が回転され、該送受光部 2 3 が散乱・反射部材 4 0 と対向する回転角度 (位置) に来たときに、散乱・反射部材 4 0 により散乱・反射されたレーザ光の受光強度 (ゲイン) に基づいて、送受光部 2 3 (レーザ送受光窓 2 2) が汚れているか否かを判定する。すなわち、汚損検知部 6 3 は、特許請求の範囲に記載の汚損検知手段として機能する。なお、汚損検知部 6 3 は、上記受光強度 (ゲイン) が所定強度未満の場合に、送受光部 2 3 (レーザ送受光窓 2 2) が汚れていると判定する。

10

【 0 0 5 2 】

特に、汚損検知部 6 3 は、車両のイグニッション・スイッチ 8 0 がオンされたとき (電源オン時) に、送受光部 2 3 (レーザ送受光窓 2 2) が汚れているか否かを判定する。なお、汚損検知部 6 3 により送受光部 2 3 (レーザ送受光窓 2 2) が汚れていると判定された場合には、送受光部 2 3 (レーザ送受光窓 2 2) が回転されて清掃ユニット 5 0 (噴射ノズル 5 1) と対向する位置に来たときに、電磁弁 5 2 が開弁されて、洗浄液又は高圧空気が噴射され、送受光部 2 3 (レーザ送受光窓 2 2) の清掃が行われる。

【 0 0 5 3 】

M C U 7 0 は、例えば、コンビネーションメータ内やダッシュボードの上部などに配設された L C D ディスプレイ等からなるマルチファンクション・ディスプレイ 7 1 と接続されており、該マルチファンクション・ディスプレイ 7 1 を駆動して、例えば、レーザレーダ 1 0 の検出結果や汚れに関する情報を含む各種情報を運転者に提示する。

20

【 0 0 5 4 】

特に、M C U 7 0 は、繰り返し清掃してもレーザレーダ 1 0 の送受光部 2 3 (レーザ送受光窓 2 2) の汚れを除去できない場合に、運転者に対して警告を発する。その際に、M C U 7 0 は、マルチファンクション・ディスプレイ 7 1 を駆動し、例えば、警告灯を点灯させたり、レーザレーダ 1 0 の送受光部 2 3 (レーザ送受光窓 2 2) の汚れを除去できないこと (すなわち、レーザレーダ 1 0 が動作を停止すること) を文字で表示したりすることが好ましい。また、同時に警告音を出力するようにしてもよい。M C U 7 0 及びマルチ

30

【 0 0 5 5 】

次に、図 3 を参照しつつ、光学式レーダの清掃装置 1 の動作について説明する。図 3 は、レーザレーダの清掃装置 1 による、レーザレーダ 1 0 の送受光部 2 3 (レーザ送受光窓 2 2) の清掃処理の処理手順を示すフローチャートである。本処理は、主として、E C U 6 0 において、所定のタイミングで繰り返して実行される。

【 0 0 5 6 】

まず、ステップ S 1 0 0 では、清掃回数をカウントするカウンタがクリア (ゼロがセット) される。次に、ステップ S 1 0 2 では、レーザヘッド 2 0 (送受光部 2 3) が低速で

40

【 0 0 5 7 】

続いて、ステップ S 1 0 4 では、送受光部 2 3 が散乱・反射部材 4 0 と対向する回転位置まで回転したか否かについての判断が行われる。ここで、送受光部 2 3 が散乱・反射部材 4 0 と対向する回転位置まで来ていない場合には、送受光部 2 3 が散乱・反射部材 4 0 と対向する回転位置に来るまで、レーザヘッド 2 0 (送受光部 2 3) が回転される。一方、送受光部 2 3 が散乱・反射部材 4 0 と対向する回転位置まで来ているときには、ステップ S 1 0 6 に処理が移行する。

【 0 0 5 8 】

ステップ S 1 0 6 では、レーザ光が散乱・反射部材 4 0 に対して照射され、その反射光

50

が受光される。次に、ステップ S 1 0 8 では、ステップ S 1 0 6 で受光された反射光の強度（ゲイン）が所定強度以上であるか否かについての判断が行われる。ここで、反射光の強度（ゲイン）が所定強度以上である場合には、送受光部 2 3 が汚れていないと判定され、本処理から抜けて、通常動作に移る。一方、反射光の強度（ゲイン）が所定強度未満であるときには、送受光部 2 3 が汚れていると判定され、ステップ S 1 1 0 に処理が移行する。

【 0 0 5 9 】

ステップ S 1 1 0 では、清掃回数をカウントするカウンタの値が所定値以上であるか否か、すなわち所定回数以上繰り返して清掃が行われたか否かについての判断が行われる。ここで、清掃回数をカウントするカウンタの値が所定値以上である場合には、ステップ S 1 1 2 に処理が移行する。一方、清掃回数をカウントするカウンタの値が所定値未満のときには、ステップ S 1 1 4 に処理が移行する。

10

【 0 0 6 0 】

ステップ S 1 1 2 では、汚れを除去することができない旨を示す警告が提示されるとともに、送受光部 2 3（レーザヘッド 2 0）の回転が停止、すなわち、レーザレーダ 1 0 の動作が停止される。その後、本処理から一旦抜ける。

【 0 0 6 1 】

続いて、ステップ S 1 1 4 では、送受光部 2 3 が清掃ユニット 5 0（噴射ノズル 5 1）と対向する回転位置まで回転したか否かについての判断が行われる。ここで、送受光部 2 3 が清掃ユニット 5 0（噴射ノズル 5 1）と対向する回転位置まで来ていない場合には、送受光部 2 3 が清掃ユニット 5 0（噴射ノズル 5 1）と対向する回転位置に来るまで、レーザヘッド 2 0（送受光部 2 3）が回転される。一方、送受光部 2 3 が清掃ユニット 5 0（噴射ノズル 5 1）と対向する回転位置まで来ているときには、ステップ S 1 1 6 に処理が移行する。

20

【 0 0 6 2 】

ステップ S 1 1 6 では、電磁弁 5 2 が開弁され、洗浄液又は高圧空気が噴射ノズル 5 1 から送受光部 2 3（レーザ送受光窓 2 2）に対して噴射されることにより、送受光部 2 3（レーザ送受光窓 2 2）の清掃／洗浄が行われる。

【 0 0 6 3 】

そして、ステップ S 1 1 8 において、清掃回数をカウントするカウンタの値がインクリメント（1 加算）された後、ステップ S 1 0 2 に処理が移行し、送受光部 2 3 が汚れていない（すなわち汚れが除去された）と判断されるか、又は、清掃回数が所定値以上となるまで、上述したステップ S 1 0 2 以降の処理が繰り返して実行される。

30

【 0 0 6 4 】

以上、詳細に説明したように、本実施形態によれば、レーザ光を散乱・反射する散乱・反射部材 4 0 が、送受光部 2 3（レーザヘッド 2 0）の所定の回転角度において、送受光部 2 3（レーザ送受光窓 2 2）と対向するように配置されている。また、送受光部 2 3（レーザ送受光窓 2 2）を清掃する清掃ユニット 5 0 が、送受光部 2 3（レーザヘッド 2 0）の所定の回転位置において、送受光部 2 3 と対向するように配置されている。そして、送受光部 2 3 が散乱・反射部材 4 0 と対向する回転位置にきたときに、散乱・反射部材 4 0 により散乱・反射されたレーザ光の受光強度に基づいて送受光部 2 3（レーザ送受光窓 2 2）が汚れているか否かが判定され、送受光部 2 3（レーザ送受光窓 2 2）が汚れていると判定された場合には、送受光部 2 3（レーザ送受光窓 2 2）が清掃ユニット 5 0（噴射ノズル 5 1）と対向する回転位置にきたときに、該送受光部 2 3（レーザ送受光窓 2 2）が清掃される。そのため、回転式のレーザレーダ 1 0（レーザ送受光窓 2 2）の汚れを自動的に検出（自己診断）して除去することが可能となる。

40

【 0 0 6 5 】

本実施形態によれば、散乱・反射部材 4 0 が、送受光部 2 3（レーザ送受光窓 2 2）と対向した状態で、送受光部 2 3（レーザ送受光窓 2 2）から見て車体側に配設されているため、散乱・反射部材 4 0 をレーザレーダ 1 0 の検出領域外（検出動作範囲外）に配置す

50

ることができる。よって、レーザレーダ 10 の検出領域を狭めることを防止しつつ、散乱・反射部材 40 を配設することが可能となる。

【0066】

本実施形態によれば、清掃ユニット 50 が、送受光部 23 (レーザ送受光窓 22) と対向した状態で、送受光部 23 (レーザ送受光窓 22) から見て車体側に配設されているため、清掃ユニット 50 をレーザレーダ 10 の検出領域外 (検出動作範囲外) に配置することができる。よって、レーザレーダ 10 の検出領域を狭めることを防止しつつ、清掃ユニット 50 を配設することが可能となる。

【0067】

本実施形態によれば、送受光部 23 (レーザ送受光窓 22) が汚れているか否かの判定が行われるときには、(通常検出時よりも)、レーザヘッド 20 (送受光部 23) が低速で回転されるため、汚れの検出、及び除去 (清掃) を確実に行うことが可能となる。

10

【0068】

本実施形態によれば、清掃ユニット 50 が、洗浄液又は高圧空気を噴射する噴射ノズル 51 を有しているため、洗浄液又は高圧空気を噴射ノズル 51 から噴射することにより、送受光部 23 (レーザ送受光窓 22) の汚れを効果的に除去することが可能となる。

【0069】

本実施形態によれば、送受光部 23 (レーザ送受光窓 22) が汚れていると判定されたときに、汚れが検出されなくなるまで、すなわち、送受光部 23 (レーザ送受光窓 22) の汚れが取り除かれるまで、レーザヘッド 20 (送受光部 23) が回転され、繰り返して送受光部 23 (レーザ送受光窓 22) が清掃 / 洗浄される。よって、頑固な汚れ (ひどい汚れ) であっても確実に除去 (清掃) することが可能となる。

20

【0070】

本実施形態によれば、所定の回数、繰り返して清掃されても、送受光部 23 (レーザ送受光窓 22) が汚れていると判定された場合には、汚れを除去することができない旨を示す警告が提示される。そのため、運転者に対して、送受光部 23 (レーザ送受光窓 22) が汚れていることを認識させることができる。また、その場合に、レーザヘッド 20 (送受光部 23) の回転が停止されるため、すなわち、レーザレーダ 10 の動作が停止されるため、例えば、誤検出や誤動作を防止することが可能となる。

【0071】

本実施形態によれば、車両のイグニッション・スイッチ 80 がオンされたときに、レーザヘッド 10 (送受光部 23) が回転され、送受光部 23 (レーザ送受光窓 22) が汚れているか否かが判定され、送受光部 23 (レーザ送受光窓 22) が汚れていると判定された場合には、該送受光部 23 (レーザ送受光窓 22) が清掃される。そのため、車両が走行を開始する前に、送受光部 23 (レーザ送受光窓 22) の汚れの有無を検知し、汚れを取り除くことが可能 (すなわち、走行時に性能を発揮することが可能) となる。

30

【0072】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく種々の変形が可能である。例えば、上記実施形態では、高圧の空気等を洗浄液 / 高圧空気タンク 53 に貯留しておき、その高圧の空気等を噴射したが、例えば、常圧の空気等を電動モータ等で加圧 (昇圧) して噴射する構成としてもよい。

40

【0073】

また、発光部 23 a で用いられる発光素子や受光部 23 b で用いられる受光素子は、上記実施形態には限られない。

【0074】

また、本発明のシステム構成は、上述した構成に限られることなく、例えば、ECU 60 は、レーザレーダ 10 に内蔵されていてもよく、あるいは、独立したユニットであってもよい。

【0075】

上記実施形態では、本発明を車両 (自動車) に搭載した場合を例にして説明したが、本

50

発明は自動車以外に搭載することもできる。

【 0 0 7 6 】

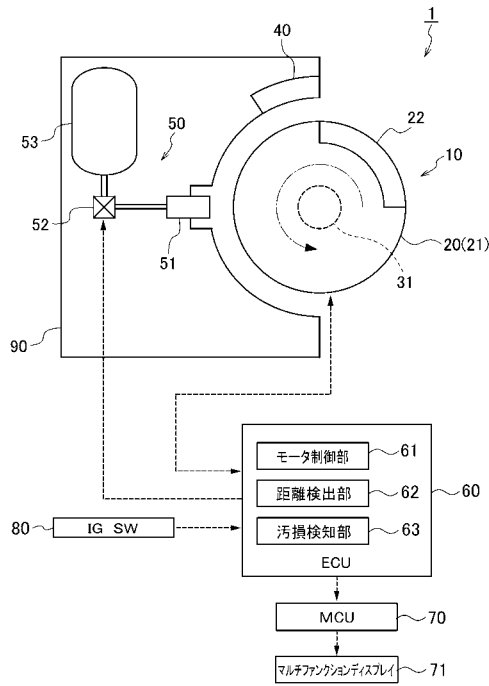
また、散乱・反射部材 4 0 や清掃ユニット 5 0 (噴射ノズル 5 1) の配置は、上記実施形態 (図 1) に限られることなく、レーザレーダ 1 0 の検出動作範囲外 (車体によりレーザ光が遮られる角度範囲内) であれば任意の位置に配置することができる。

【 符号の説明 】

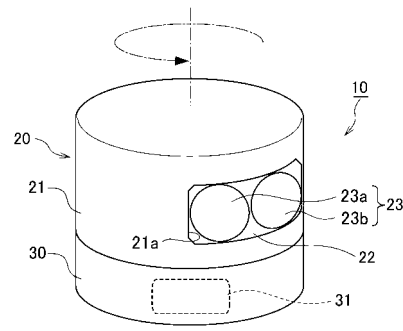
【 0 0 7 7 】

1	光学式レーダの清掃装置	
1 0	レーザレーダ	
2 0	レーザヘッド	10
2 1	ハウジング	
2 1 a	開口部	
2 2	レーザ送受光窓	
2 3	送受光部	
2 3 a	発光部	
2 3 b	受光部	
3 0	電動モータ	
3 1	ロータリエンコーダ	
4 0	散乱・反射部材	
5 0	清掃ユニット	20
5 1	噴射ノズル	
5 2	電磁弁	
5 3	洗浄液 / 高圧空気タンク	
6 0	E C U	
6 1	モータ制御部	
6 2	距離検出部	
6 3	汚損検知部	
7 0	M C U	
7 1	マルチファンクション・ディスプレイ	
8 0	イグニッション・スイッチ	30
9 0	車体	

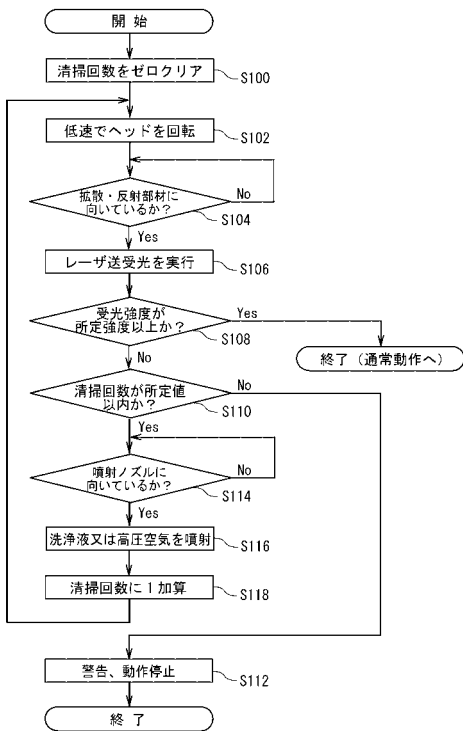
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)
B 6 0 S	1/60	(2006.01)	B 6 0 R	21/00	6 1 0 Z	
			B 6 0 S	1/60	Z	