

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3669320号

(P3669320)

(45) 発行日 平成17年7月6日(2005.7.6)

(24) 登録日 平成17年4月22日(2005.4.22)

(51) Int. Cl.⁷

GO 1 S 17/93

GO 1 S 17/10

F I

GO 1 S 17/88

A

GO 1 S 17/10

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2001-308409 (P2001-308409)	(73) 特許権者	000003997
(22) 出願日	平成13年10月4日 (2001.10.4)		日産自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2003-114277 (P2003-114277A)		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(43) 公開日	平成15年4月18日 (2003.4.18)	(74) 代理人	100084412
審査請求日	平成14年11月29日 (2002.11.29)		弁理士 永井 冬紀
		(72) 発明者	大友 美佳
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
			自動車株式会社内
		(72) 発明者	溝口 和貴
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
			自動車株式会社内
		審査官	宮川 哲伸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車間距離計測装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

レーザー光パルスを送光する送光手段と、
レーザー光を受光する受光手段と、
前記送光手段と前記受光手段の前面に設置されるカバーと、
前記受光手段から出力される受光信号を増幅する増幅手段と、
前記増幅手段の増幅ゲインを制御するゲイン制御手段と、
前記送光手段による送光から前記受光手段による受光までの時間を測定するとともに、
測定時間を、前記送光手段から送光されたレーザー光パルスが前記カバーの汚れに散乱し
た散乱光を前記受光手段で受光する散乱光領域と、前記送光手段から送光されたレーザ
ー光パルスが前記カバーより遠方にある物体に反射した反射光を前記受光手段で受光する反
射光領域とに区分する計時手段と、

前記反射光領域における前記受光手段の受光信号強度の最大値が所定の強度範囲に入る
ように前記ゲイン制御手段により前記増幅手段の増幅ゲインを制御し、前記反射光領域に
おける反射光受光までの前記計時手段による測定時間に基づいて障害物までの距離を演算
する距離演算手段と、

前記ゲイン制御手段により前記増幅手段の増幅ゲインを所定値に設定して前記散乱光領
域における前記受光手段の受光信号強度の最大値を検出し、この最大値に基づいて前記カ
バーの汚れを検知する汚れ検知手段と、

前記距離演算手段による距離計測処理と前記汚れ検知手段による汚れ検知処理とを切り

10

20

替える動作切替制御手段とを備えることを特徴とする車間距離計測装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の車間距離計測装置において、

前記汚れ検知手段は、前記汚れ検知処理において、前記散乱光領域における前記受光手段の受光信号強度の最大値を汚れ検知しきい値と比較して前記カバーの汚れ診断を行うことを特徴とする車間距離計測装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の車間距離計測装置において、

前記動作切替制御手段は、前記距離演算手段が前記物体までの距離を計測する動作を複数回以上実行するたびに、前記汚れ検知手段が前記カバーの汚れを診断する動作を 1 回実行するように前記距離計測処理と前記汚れ検知処理とを切り替えることを特徴とする車間距離計測装置。

10

【請求項 4】

請求項 2 または請求項 3 に記載の車間距離計測装置において、

前記動作切替制御手段は、前記増幅手段の増幅ゲインを前記所定値としたときに、前記散乱光領域における前記受光手段の受光信号強度の最大値が前記汚れ検知しきい値よりも小さい汚れ検知実行しきい値を超えた場合に、前記カバーの汚れ診断の実行を許可することを特徴とする車間距離計測装置。

【請求項 5】

請求項 2 ～ 4 のいずれかの項に記載の車間距離計測装置において、

前記汚れ検知手段により、前記散乱光領域における前記受光手段の受光信号強度の最大値が前記汚れ検知しきい値を超えて前記カバーの汚れが検知された場合に、前記カバーの汚れを報知する報知手段を備えることを特徴とする車間距離計測装置。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は先行車との車間距離を計測する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

自車前方にレーザー光を送光して前方物体からの反射光を受光し、レーザー光の送光から受光までの時間を計測して前方物体までの距離を算出する車間距離計測装置が知られており、例えば特開平 07-104066 号公報では、路面からの反射光や太陽光などの外乱光の混入を阻止するために、送受光部の前面にカバーを取り付けたものが提案されている。この種の車間距離計測装置にフロントカバーの汚れ検知機能を付加する場合、送受光部とフロントカバーとの距離が充分にあるため、汚れ検知専用の受光部を設けなくても、距離計測用の受光素子を用いてフロントカバーに付着した汚れに起因する散乱光を検出することができる。

30

【0003】

図 7 はフロントカバー付き車間距離計測装置の受光素子出力信号の受光強度を示す。図において、横軸はレーザー光を自車前方に送光してからの経過時間の測定値を表し、この測定時間は自車前方の障害物までの距離に比例する。至近距離にあるフロントカバーの汚れによる散乱光は測定時間が短い所に現れ、また、自車前方の障害物からの反射光は測定時間が長い所に現れる。つまり、受光素子の出力信号には、フロントカバーからの散乱光と障害物からの反射光とが混在する。そして、障害物からの反射光の受光強度が予め設定した物体検知しきい値を超えた場合に、その反射光の測定時間に基づいて障害物までの距離を算出する。

40

【0004】

また、受光素子の出力信号を処理しやすくするために、出力信号を増幅する増幅器の増幅ゲインを出力信号レベルに応じて制御するようにした A G C (Auto Gain Control) 機能付き車間距離計測装置が知られている (例えば特開平 05-024492 号公報参照)

50

。図8および図9はA G C機能付き車間距離計測装置の受光素子出力信号の受光強度を示す。これらの図において、横軸はレーザー光を自車前方に送光してからの経過時間の測定値を表し、この測定時間は自車前方の障害物までの距離に比例する。この装置では、図8および図9に示すように、物体検知しきい値の他にゲインダウンしきい値とゲインアップしきい値が設定されている。今、図8(a)に示すように、受光素子の出力信号を増幅ゲイン4で増幅しているときに、受光素子出力信号の光強度最大値がゲインダウンしきい値を超えた場合には、図8(b)に示すように増幅ゲインを4から3に下げる。逆に、図9(a)に示すように、受光素子の出力信号を増幅ゲイン3で増幅しているときに、受光素子出力信号の光強度最大値がゲインアップしきい値を下回った場合には、図9(b)に示すように増幅ゲインを3から4に上げている。

10

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述したA G C機能を備えた車間距離計測装置では、図10(a)に示すように、フロントカバーの汚れがひどくなると、フロントカバーの汚れによる散乱光強度が障害物からの反射光強度よりも大きくなるので、このフロントカバーからの散乱光強度を受光素子出力信号の光強度最大値と判断してA G C制御が実行され、図10(b)に示すように増幅ゲインが4から3へ下げられる。その結果、障害物からの反射光強度も低下して物体検知しきい値を下回ってしまい、自車前方にまだ十分に認識できる程度の受光強度の障害物があるのに、物体として認識できなくなってしまうという問題がある。

【0006】

20

本発明の目的は、前方物体までの距離計測とフロントカバーの汚れ検知とを正確に行う車間距離計測装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

(1) 請求項1の発明は、レーザー光パルスを送光する送光手段と、レーザー光を受光する受光手段と、前記送光手段と前記受光手段の前面に設置されるカバーと、前記受光手段から出力される受光信号を増幅する増幅手段と、前記増幅手段の増幅ゲインを制御するゲイン制御手段と、前記送光手段による送光から前記受光手段による受光までの時間を測定するとともに、測定時間を、前記送光手段から送光されたレーザー光パルスが前記カバーの汚れに散乱した散乱光を前記受光手段で受光する散乱光領域と、前記送光手段から送光されたレーザー光パルスが前記カバーより遠方にある物体に反射した反射光を前記受光手段で受光する反射光領域とに区分する計時手段と、前記反射光領域における前記受光手段の受光信号強度の最大値が所定の強度範囲に入るように前記ゲイン制御手段により前記増幅手段の増幅ゲインを制御し、前記反射光領域における反射光受光までの前記計時手段による測定時間に基づいて障害物までの距離を演算する距離演算手段と、前記ゲイン制御手段により前記増幅手段の増幅ゲインを所定値に設定して前記散乱光領域における前記受光手段の受光信号強度の最大値を検出し、この最大値に基づいて前記カバーの汚れを検知する汚れ検知手段と、前記距離演算手段による距離計測処理と前記汚れ検知手段による汚れ検知処理とを切り替える動作切替制御手段とを備える。

30

(2) 請求項2の車間距離計測装置は、前記汚れ検知手段によって、前記汚れ検知処理において、前記散乱光領域における前記受光手段の受光信号強度の最大値を汚れ検知しきい値と比較して前記カバーの汚れ診断を行う。

40

(3) 請求項3の車間距離計測装置は、前記動作切替制御手段によって、前記距離演算手段が前記物体までの距離を計測する動作を複数回以上実行するたびに、前記汚れ検知手段が前記カバーの汚れを診断する動作を1回実行するように前記距離計測処理と前記汚れ検知処理とを切り替える。

(4) 請求項4の車間距離計測装置は、前記動作切替制御手段によって、前記増幅手段の増幅ゲインを前記所定値としたときに、前記散乱光領域における前記受光手段の受光信号強度の最大値が前記汚れ検知しきい値よりも小さい汚れ検知実行しきい値を超えた場合に、前記カバーの汚れ診断の実行を許可する。

50

(5) 請求項5の車間距離計測装置は、前記汚れ検知手段により、前記散乱光領域における前記受光手段の受光信号強度の最大値が前記汚れ検知しきい値を超えて前記カバーの汚れが検知された場合に、前記カバーの汚れを報知する報知手段を備える。

【0008】

【発明の効果】

(1) 請求項1の発明によれば、反射光領域の受光信号強度の最大値が所定の強度範囲に入るように増幅手段の増幅ゲインを制御し、反射光受光までの測定時間に基づいて障害物までの距離を演算する距離計測処理と、増幅手段の増幅ゲインを所定値に設定して散乱光領域の受光信号強度の最大値を検出し、この最大値に基づいてカバーの汚れを検知する汚れ検知処理とを切り替えるようにした。これにより、散乱光強度の最大値に応じて増幅ゲインの調整が行われないので、カバーの汚れによる散乱光の強度が大きくてもそのような散乱光の影響を受けることなく、反射光を適切な強度に調整することができ、自車前方の障害物を正確に認識してその障害物までの距離を正確に演算することができる。

10

(2) 請求項2の発明によれば、汚れ検知処理において、散乱光領域における受光信号強度の最大値を汚れ検知しきい値と比較してカバーの汚れ診断を行うようにしたので、汚れ検知専用のレーザー受光部を設けずに、カバーの汚れを正確に診断することができる。

(3) 請求項3の発明によれば、物体までの距離を計測する動作を複数回以上実行するたびに、カバーの汚れを診断する動作を1回実行するように距離計測処理と汚れ検知処理とを切り替えるようにした。カバーの汚れは短時間のうちに急激にひどくなるようなことはなく、また、汚れ診断動作を実行するときは距離測定動作を実行できないから距離測定値が得られないが、その間の距離測定値を補間演算により求めることによって実際には何ら支障はなく、したがって、障害物までの距離を正確に測定しながら、カバーの汚れを正確に検知することができる。

20

(4) 請求項4の発明によれば、増幅ゲインを所定値としたときに、散乱光領域における受光信号強度の最大値が汚れ検知しきい値よりも小さい汚れ検知実行しきい値を超えた場合に、カバーの汚れ診断の実行を許可するようにしたので、カバーがある程度汚れて汚れ診断が必要になったときに汚れ診断動作を行うことができ、汚れ診断動作の無駄な実行を避けることができる。

(5) 請求項5の発明によれば、散乱光領域における受光信号強度の最大値が前記汚れ検知しきい値を超えてカバーの汚れが検知された場合に、カバーの汚れを報知する報知手段を備えるようにしたので、乗員にカバーの清掃を促すことができ、常にカバーを汚れない状態に保って車間距離計測装置の信頼性を確保することができる。

30

【0009】

【発明の実施の形態】

図1は一実施の形態の構成を示す。レーザー送光部11はパルス状のレーザー光を前方に照射する。レーザー受光部12は、レーザー送光部11から送光されたレーザー光が前方の障害物で反射した反射光を受光する。これらのレーザー送光部11とレーザー受光部12の前面には、汚れが直接、レーザー送光部11とレーザー受光部12に付着するのを防止するためのフロントカバー10が設置される。レーザー受光部12は、上述したように前方障害物からの反射光を受光すると同時に、レーザー送光部11から送光されたレーザー光がフロントカバー10の汚れで散乱された散乱光も受光する。

40

【0010】

A/GC制御部13は、レーザー受光部12で受光した前方障害物からの反射光とフロントカバー10からの散乱光の受光強度が最適なレベルになるように、レーザー受光部12の受光信号を増幅する増幅回路14の増幅ゲインを調整する。パルス信号処理部15は、レーザー送光部11から送光されるパルス状のレーザー光と、レーザー受光部12で受光され増幅回路14で増幅されるパルス状の受光信号を処理する。距離演算部16はタイマー16aを備え、タイマー16aによりレーザー送光部11によるレーザー光パルスの送光からレーザー受光部12による反射光受光までの時間を計時し、タイマー16aによる測定時間に基づいて障害物までの距離を演算する。

50

【0011】

汚れ診断部17は、フロントカバー10に付着した汚れによる散乱光の受光信号に基づいて汚れの付着を診断する。記憶部18は、予め設定されたゲインダウンしきい値、ゲインアップしきい値、物体検知しきい値などを記憶する。ゲインダウンしきい値は、受光信号がこのしきい値を超えたら増幅回路14の増幅ゲインを下げるために設けたしきい値である。また、ゲインアップしきい値は、受光信号がこのしきい値を下回ったら増幅回路14の増幅ゲインを上げるために設けたしきい値である。物体検知しきい値は、障害物からの反射光の受光強度がこのしきい値を超えたら、その障害物を自車前方の障害物として認識するためのしきい値である。動作切替制御部19は、汚れ検知モードが設定されているときに、距離演算部16による距離測定動作と汚れ診断部17による汚れ検知動作とを切り換える。この切替方法については後述する。報知部20は、汚れ診断部17によりフロントカバー10に汚れが付着したと診断された場合に汚れ付着を報知する。

10

【0012】

図2は一実施の形態の車間距離計測動作を示すフローチャートである。車間距離計測装置は、不図示のメインスイッチが投入されるとこの車間距離計測動作を繰り返し実行する。ステップ1でレーザー送光部11からレーザー光パルスを送光し、ステップ2でレーザー受光部12で前方障害物からの反射光とフロントカバー10の汚れによる散乱光を受光する。ステップ3において、レーザー受光部12で受光したフロントカバー10からの散乱光の受光強度に基づいて汚れ検知動作を行う汚れ検知モードが設定されているかどうかを確認する。

20

【0013】

図3は、一実施の形態の通常の距離計測モードと汚れ検知モードの切り換え動作を示す。フロントカバー10の汚れによる散乱光の強度は、泥や雪などの付着によるフロントカバー10の汚れ具合により変化するが、通常では散乱光の強度が一瞬の内に急激に変化するようなことはない。そこで、図3に示すように、フロントカバー10に汚れが付着したと判断するための汚れ検知判断しきい値の他に、汚れ検知動作を開始するための上記汚れ検知判断しきい値よりも低い汚れ検知実行しきい値を設定し、これらのしきい値を記憶部18に記憶しておく。そして、図2に示す車間距離計測動作を実行するたびに、増幅回路14の増幅ゲインに固定値（例えば1）を設定してフロントカバー10の汚れによる散乱光の受光強度を監視し、汚れによる散乱光の受光強度が汚れ検知実行しきい値を超えたら汚れ検知モードを設定し、汚れ検知判断しきい値を用いて汚れ検知動作を開始する。また、汚れによる散乱光の受光強度が汚れ検知実行しきい値を下回ったら汚れ検知モードを解除する。このようにすると、カバーがある程度汚れて汚れ検知動作が必要になったときに汚れ検知動作を行うことができ、汚れ検知動作の無駄な実行を避けることができる。

30

【0014】

また、通常、汚れは少しずつ堆積していくので、汚れによる散乱光の受光強度は比較的緩やかに変化する。したがって、図2に示す車間距離計測動作を実行するたびに汚れ検知動作を実行せず、車間距離計測動作を複数回以上、例えば4、5回以上実行するたびに汚れ検知動作を1回実行するようにしても、汚れ検知動作を実行しなかった車間距離計測動作の間に汚れが急激にひどくなるようなことはない。具体的には、図3に示すように、汚れ検知モードが設定されても、車間距離計測動作を複数回以上実行するたびに1回だけ、距離計測用AGCから汚れ検知用ゲインに切り換えて汚れ検知動作を実行する。なお、図2に示す車間距離計測動作は繰り返し実行されるサイクル動作であり、車間距離計測動作を行うサイクルを距離計測サイクルと呼び、汚れ検知動作を行うサイクルを汚れ検知サイクルと呼ぶ。

40

【0015】

フロントカバー10はレーザー送光部11およびレーザー受光部12から至近距離にあり、自車前方の障害物はフロントカバー10よりはるか遠方にあるから、フロントカバー10の汚れによる散乱光は測定時間が短い範囲に現れ、障害物からの反射光は測定時間が長い範囲に現れる。したがって、レーザー送受光部11、12の位置を基準とするフロント

50

カバー１０と障害物との位置関係に基づいて、タイマー１６ａによるレーザー受光部１２の受光信号の測定時間を、図４に示すように汚れ散乱光領域と障害物反射光領域とに区分する。図４はレーザー受光部１２の受光信号の強度を示す。図において、横軸はレーザー光を自車前方に送光してからの経過時間の測定値を表し、この測定時間は自車前方の障害物までの距離に比例する。フロントカバー１０からの散乱光の受光信号に基づいてフロントカバー１０の汚れを検知する汚れ検知サイクルにおいて、ＡＧＣ制御部１３は汚れ検知用ゲインを設定する。ここでは、汚れ検知用増幅ゲインとして固定値１を設定する例を示す。一方、障害物からの反射光の受光信号に基づいて障害物までの距離を測定する距離計測サイクルでは、ＡＧＣ制御部１３は距離計測用ＡＧＣを実行する。すなわち、障害物反射光領域における反射光強度の最大値が所定の強度範囲、すなわちゲインアップしきい値からゲインダウンしきい値までの範囲に入るように、増幅回路１４の増幅ゲインを調整する。

10

【００１６】

汚れ検知サイクルでは汚れ検知用増幅ゲインに固定値（例えば１）を設定し、ＡＧＣを行わない。そのため、図１０（ａ）に示すように、フロントカバー１０がひどく汚れていて散乱光強度が障害物からの反射光強度よりもはるかに大きいような場合でも、フロントカバー１０からの散乱光強度に合わせて増幅ゲインを下げることはしないから、図１０（ｂ）に示すように障害物からの反射光強度が小さくなって障害物を正しく認識できなくなってしまうという不具合は起きない。

【００１７】

20

ふたたび図２のフローチャートに戻り、車間距離計測動作を説明する。汚れ検知モードが設定されていないときは、通常の距離計測動作を行うためにステップ７へ進む。通常の距離計測動作については後述する。汚れ検知モードが設定されているときはステップ４へ進み、今回の動作サイクルが汚れ検知サイクルかどうかを確認する。汚れ検知サイクルでないときは、通常の距離計測動作を行うためにステップ７へ進む。

【００１８】

ここで、図２のステップ５～６がフロントカバー１０の汚れを検知する動作ステップであり、図２のステップ７～８が自車前方の障害物までの距離を計測する動作ステップである。動作切替制御部１９は、汚れ検知モードが設定されているときに、距離計測動作を複数回以上、例えば４、５回以上実行するたびに汚れ検知動作を１回実行するように、距離計測サイクルと汚れ検知サイクルを切り換える。

30

【００１９】

汚れ検知モードが設定されており、かつ今回の動作サイクルが汚れ検知サイクルのときは、ステップ５でＡＧＣ制御部１３により汚れ検知用固定増幅ゲイン（例えば１）を設定し、続くステップ６で汚れ検知処理を行う。具体的には、図４に示すように、汚れ散乱光領域における受光強度最大値（図中に○で囲む箇所）を記憶部１８に記憶されている汚れ検知しきい値と比較判定し、散乱光強度最大値が汚れ検知しきい値を超えていれば報知部２０によりフロントカバー１０の汚れを報知する。これにより、乗員にカバーの清掃を促すことができ、常にカバーを汚れのない状態に保って車間距離計測装置の信頼性を確保することができる。

40

【００２０】

汚れ検知処理後のステップ９で、ＡＧＣ制御部１３により増幅回路１４の増幅ゲインに固定値（例えば１）を設定する。続くステップ１０において、汚れ散乱光領域における受光信号強度の最大値を記憶部１８に記憶されている汚れ検知実行しきい値と比較判定する。汚れ散乱光強度の最大値が汚れ検知実行しきい値以下のときはステップ１１へ進み、汚れ検知モードを解除する。一方、汚れ散乱光強度の最大値が汚れ検知実行しきい値を超えるときはステップ１２へ進み、汚れ検知モードを設定する。

【００２１】

ステップ３において汚れ検知モードが設定されていないと判定された場合、あるいはステップ４において汚れ検知サイクルでないと判定された場合にはステップ７へ進み、ＡＧＣ

50

制御部 13 により図 6 に示す距離計測用 A G C 動作を実行し、障害物反射光領域における反射光強度の最大値に応じて増幅ゲインを調整する。

【0022】

図 6 のステップ 21 において、障害物反射光領域の受光信号の最大値を算出する。続くステップ 22 で障害物反射光強度の最大値を記憶部 18 に記憶されているゲインダウンしきい値と比較判定し、障害物反射光強度の最大値がゲインダウンしきい値より大きい場合はステップ 23 へ進む。ステップ 23 では、現在、最小の増幅ゲインが設定されているかどうかを確認し、最小ゲインが設定されている場合はこれ以上ゲインを下げることはできないのでステップ 25 へ進む。一方、最小ゲインが設定されていない場合はステップ 24 へ進み、増幅ゲインを 1 段下げる。なお、増幅回路 14 の増幅ゲインは所定幅ずつステップ 10 状に調整する。増幅ゲインを 1 段下げた後、ふたたびステップ 22 へ戻って障害物反射光強度がゲインダウンしきい値以下になったかどうかを確認し、上述したゲイン調整を繰り返す。

【0023】

障害物反射光強度の最大値がゲインダウンしきい値以下の場合は、ステップ 25 で障害物反射光強度を記憶部 18 に記憶されているゲインアップしきい値と比較判定する。障害物反射光強度がゲインアップしきい値より小さい場合はステップ 26 へ進み、現在、最大の増幅ゲインが設定されているかどうかを確認する。最大ゲインが設定されている場合はこれ以上ゲインを上げることはできないので A G C 動作を終了する。一方、最大ゲインが設定されていない場合はステップ 27 へ進み、増幅ゲインを 1 段上げた後、ふたたびステップ 22 へ戻って障害物反射光強度がゲインダウンしきい値とゲインアップしきい値の範囲内にあるかどうかを確認し、上述したゲイン調整を繰り返す。以上の距離計測用 A G C 動作を実行することによって、障害物反射光領域における反射光強度の最大値に応じて最適な増幅ゲインを設定することができる。

【0024】

図 5 は、図 4 に示す受光信号に対して距離計測用 A G C 動作を実行し、増幅ゲインを 1 から 4 に上げた場合の受光信号強度を示す。図 5 において、横軸はレーザー光を自車前方に送光してから経過時間の測定値を表し、この測定時間は自車前方の障害物までの距離に比例する。距離計測用 A G C を実行したことにより、障害物反射光領域における受光信号強度の最大値（図中に○で囲った箇所）はゲインダウンしきい値とゲインアップしきい値の範囲内の適切なレベルに調整され、後述する障害物までの距離計測処理がし易くなる。

【0025】

距離計測用 A G C 動作を実行した後、図 2 のステップ 8 で距離計測処理を実行する。具体的には、障害物反射光領域において受光信号強度が物体検知しきい値を超える障害物反射光が計測された場合に、タイマー 16a によりレーザー送光部 11 からレーザー光パルスを送光してからレーザー受光部 12 で当該障害物反射光を受光するまでの時間を計測し、障害物までの距離を演算する。距離計測処理を終了したらステップ 9 へ進み、増幅ゲインを 1 に戻してステップ 10～12 で上述した汚れ検知モードの設定または解除を行う。

【0026】

このように、レーザー光パルスの送光から受光までの測定時間を、送光されたレーザー光パルスがフロントカバー 10 の汚れに散乱した散乱光を受光する散乱光領域と、送光されたレーザー光パルスがフロントカバー 10 より遠方にある物体に反射した反射光を受光する反射光領域とに区分し、物体までの距離を計測するときは、反射光領域における受光信号強度の最大値が所定の強度範囲に入るように増幅ゲインを制御し、物体からの反射光の受光信号強度が物体検知しきい値を超えた場合に、当該反射光受光までの測定時間に基づいて障害物までの距離を演算するようにした。これにより、散乱光強度の最大値に応じて増幅ゲインの調整が行われないので、フロントカバー 10 の汚れによる散乱光の強度が大きくてもそのような散乱光の影響を受けることなく、反射光を適切な強度に調整することができる。また、フロントカバー 10 の汚れを診断するときは、増幅ゲインに所定値を設

10

20

30

40

50

定し、散乱光領域における受光信号強度の最大値を汚れ検知しきい値と比較して診断を行うようにしたので、汚れ検知専用のレーザー受光部を設けずに、カバーの汚れを正確に診断することができる。

【0027】

特許請求の範囲の構成要素と一実施の形態の構成要素との対応関係は次の通りである。すなわち、レーザー送光部11が送光手段を、レーザー受光部12が受光手段を、フロントカバー10がカバーを、増幅回路14が増幅手段を、AGC制御部13がゲイン制御手段を、タイマー16aが計時手段を、距離演算部16が距離演算手段をそれぞれ構成する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 一実施の形態の構成を示す図である。

10

【図2】 一実施の形態の車間距離計測動作を示すフローチャートである。

【図3】 通常の距離計測モードと汚れ検知モードの切り換え動作を示す図である。

【図4】 汚れ散乱光領域における受光信号強度の最大値に基づく汚れ検知動作を説明する図である。

【図5】 障害物反射光領域における受光信号強度の最大値に基づく距離計測動作を説明する図である。

【図6】 距離計測用AGC動作を示すフローチャートである。

【図7】 レーザー光受光素子の出力信号を示す図である。

【図8】 障害物からの反射光強度に基づいてAGCを行った場合の動作を説明する図である。

20

【図9】 障害物からの反射光強度に基づいてAGCを行った場合の動作を説明する図である。

【図10】 フロントカバーからの汚れによる散乱光強度に基づいてAGCを行った場合を説明する図である。

【符号の説明】

10 フロントカバー

11 レーザー送光部

12 レーザー受光部

13 AGC制御部

14 増幅回路

30

15 パルス信号処理部

16 距離演算部

16a タイマー

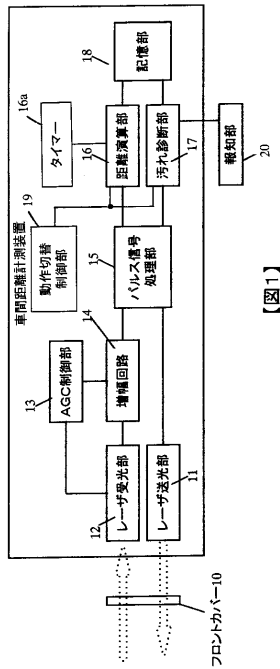
17 汚れ診断部

18 記憶部

19 切替制御部

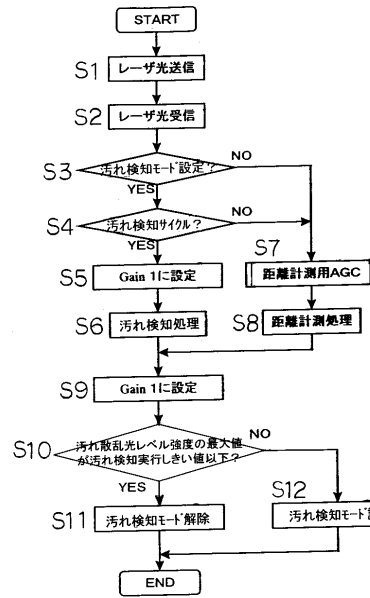
20 報知部

【図1】



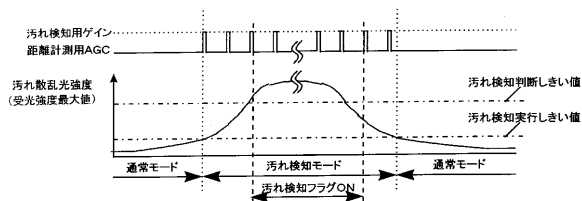
【図1】

【図2】



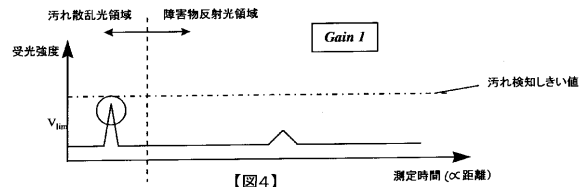
【図2】

【図3】



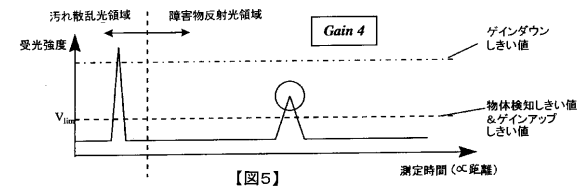
【図3】

【図4】



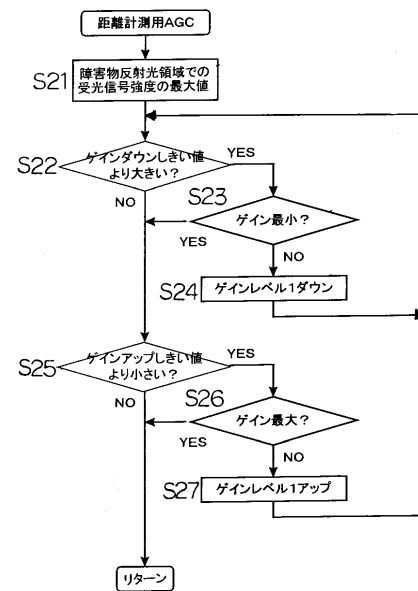
【図4】

【図5】



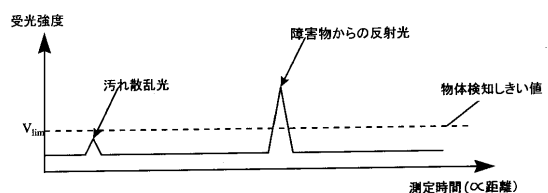
【図5】

【図6】



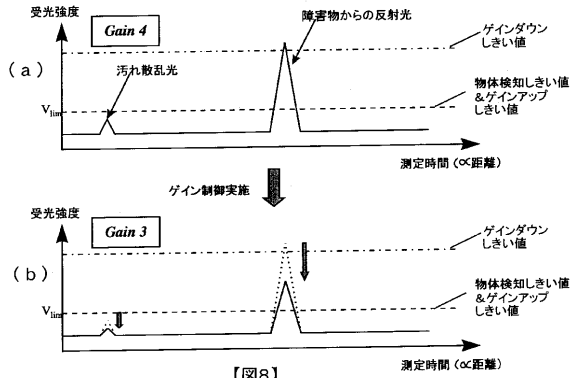
【図6】

【図7】



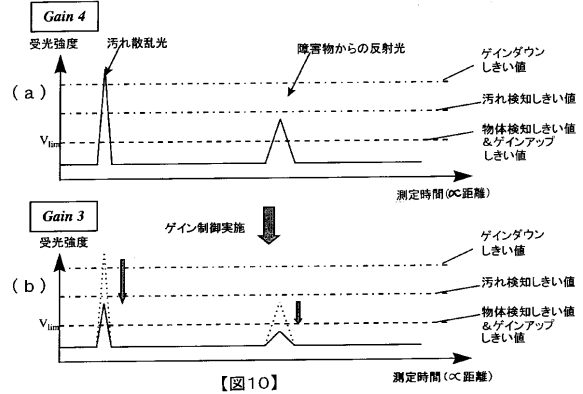
【図7】

【図 8】



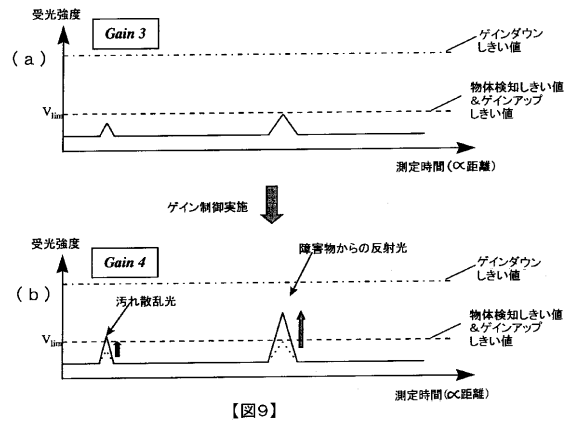
【図8】

【図 10】



【図10】

【図 9】



【図9】

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平7-280925 (JP, A)
特開平6-342071 (JP, A)
特開平9-159765 (JP, A)
特開昭59-142488 (JP, A)
特開平7-104066 (JP, A)
特開平5-24492 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
G01S 7/48 ~ 7/51
G01S 17/00 ~ 17/95