

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7259695号
(P7259695)

(45)発行日 令和5年4月18日(2023.4.18)

(24)登録日 令和5年4月10日(2023.4.10)

(51)国際特許分類 F I
 G 0 1 S 17/931 (2020.01) G 0 1 S 17/931
 G 0 1 C 3/06 (2006.01) G 0 1 C 3/06 1 2 0 Q
 G 0 1 S 7/484(2006.01) G 0 1 S 7/484

請求項の数 3 (全13頁)

(21)出願番号	特願2019-187231(P2019-187231)	(73)特許権者	000004260 株式会社デンソー
(22)出願日	令和1年10月11日(2019.10.11)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(65)公開番号	特開2021-63672(P2021-63672A)	(74)代理人	110000028 弁理士法人明成国際特許事務所
(43)公開日	令和3年4月22日(2021.4.22)	(72)発明者	水野 文明 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式 会社デンソー内
審査請求日	令和3年7月27日(2021.7.27)	審査官	安井 英己

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光測距装置及び光測距装置の制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両に搭載される光測距装置(20)であって、
 照射光を射出する発光部(40)と、
 前記照射光(IL)を、前記車両の側方側に予め設定されている走査範囲(MR)内において水平方向に沿って走査させる走査部(50)と、
 前記照射光の走査に対応して、前記走査範囲からの前記照射光の反射光(RL)を含む光を受光し、前記反射光の受光状態に応じた電気的な信号を出力する受光部(60)と、
 前記受光部から出力された前記信号を用いて、少なくとも前記走査範囲中の物体までの距離を測定する測定部(70)と、
 を備え、

前記走査部は、前記走査部から前記走査範囲を視て、予め定められた左右の一方から他方に向かう基準走査方向にて前記照射光を走査させ、前記車両の走行情報及び走行環境情報から導出される対象物と前記車両の速度差に応じて、前記基準走査方向と前記基準走査方向とは逆向きの逆走査方向との間で切り替えて、前記照射光を走査させる、光測距装置。

【請求項2】

請求項1に記載の光測距装置であって、
 前記走査部は、現在の走査方向での前記照射光の走査の終了時に、前記照射光の走査方向を切り替えて、次ぎの走査方向での前記照射光の走査を開始する、光測距装置。

【請求項3】

車両に搭載され、照射光（ I L ）を前記車両の側方側に予め設定されている走査範囲（ M R ）内において水平方向に沿って走査させて、前記照射光の走査に対応して前記走査範囲からの反射光（ R L ）を含む光を受光し、前記反射光の受光状態に応じた電気的な信号を用いて、少なくとも前記走査範囲中の物体までの距離を測定する光測距装置（ 2 0 ）の制御方法であって、

前記照射光を走査する走査部から前記走査範囲を視て、予め定められた左右の一方から他方に向かう基準走査方向にて前記照射光を走査させ、前記車両の走行情報及び走行環境情報から導出される対象物と前記車両の速度差に応じて、前記基準走査方向と前記基準走査方向とは逆向きの逆走査方向との間で切り替えて、前記照射光を走査させる、光測距装置の制御方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本開示は、光測距装置に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

光測距装置として、レーザ光を所定の走査範囲内において走査させる走査手段を有し、その走査範囲から反射して戻るレーザ光に基づいてその走査範囲内の物体の有無を探查するレーダ装置が知られている（例えば、特許文献 1 , 2 参照）。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【 0 0 0 3 】

【文献】特開平 7 - 3 2 5 1 5 4 号公報

国際公開第 2 0 1 5 / 1 2 2 0 9 5 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

走査手段を有する光測距装置は、通常、走査の向きが予め設定されているため、車両に搭載された場合、車両の走行状況によって測定性能が変化してしまう。そこで、車両の走行状況が変化しても安定した測定性能を得ることができる技術が望まれている。

30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 5 】

本開示の一形態によれば、車両に搭載される光測距装置（ 2 0 ）が提供される。この光測距装置は、照射光を射出する発光部（ 4 0 ）と、前記照射光（ I L ）を、前記車両の側方側に予め設定されている走査範囲（ M R ）内において水平方向に沿って走査させる走査部（ 5 0 ）と、前記照射光の走査に対応して、前記走査範囲からの前記照射光の反射光（ R L ）を含む光を受光し、前記反射光の受光状態に応じた電気的な信号を出力する受光部（ 6 0 ）と、前記受光部から出力された前記信号を用いて、少なくとも前記走査範囲中の物体までの距離を測定する測定部（ 7 0 ）と、を備え、前記走査部は、前記走査部から前記走査範囲を視て、予め定められた左右の一方から他方に向かう基準走査方向にて前記照射光を走査させ、前記車両の走行情報及び走行環境情報から導出される対象物と前記車両の速度差に応じて、前記基準走査方向と前記基準走査方向とは逆向きの逆走査方向との間で切り替えて、前記照射光を走査させる。

40

この光測距装置によれば、照射光の走査状態を車両の走行状況に応じて変化させることができるので、車両の走行状況によって発生する測定性能の変化を低減し、車両の走行状況が変化しても安定した測定性能を得ることができる。

本開示の他の一形態によれば、車両に搭載され、照射光（ I L ）を前記車両の側方側に予め設定されている走査範囲（ M R ）内において水平方向に沿って走査させて、前記照射光の走査に対応して前記走査範囲からの反射光（ R L ）を含む光を受光し、前記反射光の受光状態に応じた電気的な信号を用いて、少なくとも前記走査範囲中の物体までの距離を

50

測定する光測距装置（20）の制御方法が提供される。この制御方法は、前記走査部から前記走査範囲を視て、予め定められた左右の一方から他方に向かう基準走査方向にて前記照射光を走査させ、前記車両の走行情報及び走行環境情報から導出される対象物と前記車両の速度差に応じて、前記基準走査方向と前記基準走査方向とは逆向きの逆走査方向との間で切り替えて、前記照射光を走査させる。

この光測距装置の制御方法によれば、照射光の走査状態を車両の走行状況に応じて変化させることができるので、車両の走行状況によって発生する測定性能の変化を低減し、車両の走行状況が変化しても安定した測定性能を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】本開示の実施形態に係る光測距装置が車両に搭載された状態を示す概略図。

【図2】実施形態に係る光測距装置の概略構成図。

【図3】実施形態に係る光測距装置の基本の走査状態を示すイメージ図。

【図4】図3の光測距装置の走査状態の一例を示すタイミングチャート。

【図5】図3の光測距装置における注目物体の見え方の違いについて示す説明図。

【図6】第1実施形態の光測距装置の第1走行状況に対応する走査状態の一例を示すイメージ図。

【図7】図6の光測距装置の走査状態の一例を示すタイミングチャート。

【図8】第1実施形態の光測距装置の第2走行状況に対応する走査状態の一例を示すイメージ図。

【図9】図8の光測距装置の走査状態の一例を示すタイミングチャート。

【図10】第1実施形態の光測距装置の第3走行状況に対応する走査状態の一例を示すイメージ図。

【図11】図10の光測距装置の走査状態の一例を示すタイミングチャート。

【図12】第1実施形態の光測距装置の第5走行状況に対応する走査状態の一例を示すイメージ図。

【図13】図12の光測距装置の走査状態の一例を示すタイミングチャート。

【図14】第2実施形態の光測距装置の第6走行状況に対応する走査状態の一例を示すイメージ図。

【発明を実施するための形態】

【0007】

光測距装置は測定の対象となる物体までの距離を光学的に測定する装置であり、図1に示すように、本開示の実施形態に係る光測距装置20は、車両10に搭載されて、走査範囲内に存在する物体までの距離を含む物体の空間の位置を測定する装置（いわゆるレーダ）として利用される。なお、図1には、車両10の前方、後方、左方及び右方を走査範囲とする4つの光測距装置20が搭載された例が示されており、各光測距装置20の走査範囲MRはハッチングが付された扇状領域で示されている。なお、4方向の光測距装置20を区別する場合には、それぞれの走査範囲の方向に対応させて、前方、後方、左方及び右方の光測距装置の符号を「20F」、「20RR」、「20L」及び「20R」のように記載する。

【0008】

光測距装置20は、図2示すように、測定のための照射光ILを射出して測定の対象となる物体（以下、「対象物」とも呼ぶ）からの反射光RLを含む光を受ける光学系30と、光学系30から得られた信号を用いて対象物の有無及び対象物までの距離を測定（「測距」とも呼ぶ）する測定部70と、光学系30を制御する制御部80と、を備える。光学系30は、照射光としてのレーザ光を射出する発光部40と、測定する走査範囲MRにレーザ光を走査方向SDに沿って走査する走査部50と、レーザ光を照射した領域（図中、一点鎖線で示す領域）からの反射光を含む光を受光する受光部60と、を備える。

【0009】

走査部50は、発光部40から射出されたレーザ光を反射する反射鏡54と、反射鏡5

10

20

30

40

50

4の中心軸に沿って固定された回転軸56と、回転軸56を回転駆動するロータリソレノイド58と、を備える。ロータリソレノイド58は、制御部80からの制御を受けて、予め定められた角度範囲内で正転および反転を繰り返す。この結果、回転軸56を中心に反射鏡54を回動させることによって、走査範囲MRの水平方向の一方端から他方端までの走査の向きを示す走査方向SDで照射光ILを走査する。なお、回転軸56を回転駆動するアクチュエータは、ロータリソレノイド56に限定されるものではなく、ブラシレスモータを始めとする種々の電動機を用いても良く、予め定められた角度範囲内で正転および反転を繰り返すことが可能な装置であれば良い。

【0010】

光測距装置20から射出されるレーザ光は、人や車などの物体があると、その表面で乱反射し、その一部は反射光RLとして走査部50の反射鏡54に戻ってくる。この反射光RLは、他の外光とともに反射鏡54で反射されて、受光部60によって受光される。

10

【0011】

受光部60は、反射光が照射される受光面に二次元配列された複数の受光要素を備えており、受光要素ごとに反射光の受光状態に応じた信号を出力する。

【0012】

測定部70は、発光部40からレーザ光が射出された時点から受光部60が反射光を受光するまでの時間から、走査範囲MR内に存在する物体の有無を検出するとともに、物体までの距離を演算により測定することができる。

【0013】

なお、光測距装置20の走査方向及び走査速度は、ロータリソレノイド58による回転軸56の回転方向および回転速度を制御することにより任意に設定可能である。

20

【0014】

A. 第1実施形態：

以下では、第1実施形態の光測距装置として、図1の車両10に搭載された光測距装置20のうちの側方の光測距装置、すなわち、左方の光測距装置20L及び右方の光測距装置20Rについて説明する。

【0015】

車両10の側方を走査範囲とする左方の光測距装置20Lと右方の光測距装置20Rの走査の向きを示す走査方向は、通常、走査範囲MR（図1参照）の左方端あるいは右方端のいずれか一方端から他方端へ走査する一方向に設定されている。このように走査方向が一方向に設定されている場合、以下で説明するように、車両10の走行状況によって取得されるデータに違いが発生する。なお、走行状況とは、例えば、通行区分、道路の種類、走行車線の違い、他車との関係、走行状態等の種々の走行状態及び走行環境等の、車両の走行に係る種々の状況を意味する。

30

【0016】

前提として、図3及び図4に示すように、側方の光測距装置20L、20Rの走査方向SDは、基本的には、走査範囲MRの左方端から右方端へ走査する向きを示す方向に設定されており、左方の光測距装置20Lは車両10の後方から前方に向かって走査を行い、右方の光測距装置20Rは車両10の前方から後方に向かって走査を行なう、ものとする。そして、以下では、この基本の走査方向SDを「基本走査方向SDn」とも呼ぶ。なお、図4のタイミングチャートでは、走査範囲MRの左方端を走査の向きとする場合の反射鏡54の回動角度を左端角度 e_l 、右方端を走査の向きとする場合の反射鏡54の回動角度を右端角度 e_r 、左方端と右方端の間の中央の位置を走査の向きとする場合の反射鏡54の回動角度を基準角度 c として示している。また、図4の走査期間は設定された走査方向に沿って走査が行なわれている期間を示し、リセット期間は反射鏡54の回動角度を走査終了の角度から走査開始の角度に戻す期間を示している。

40

【0017】

図5に示すように、車両10（以下、「自車」とも呼ぶ）と、走査範囲MR内に存在する注目する物体（以下、「注目物体」とも呼ぶ）との速度の関係に応じて、走査によって

50

取得されるデータの表す画像に含まれる注目物体の見え方に違いが発生する。例えば、自車と等速で移動する車両や停止している自車の側方で停止している車両のように、自車と注目物体の速度が同じ場合（図の中段に示す）、左方の光測距装置 20L 及び右方の光測距装置 20R では注目物体は実際と等しい長さで見える。これに対して、自車を追い抜く車両や追い越す車両のように、自車に対する注目物体の速度が速い場合（図の上段に示す）、左方の光測距装置 20L では注目物体は実際よりも長く見え、右方の光測距装置 20R では注目物体は実際よりも短く見える。また、自車に対する対向車や移動する自車に対する停止物のように、自車に対する注目物体の速度が遅い場合（図の下段に示す）、左方の光測距装置 20L では注目物体は実際よりも短く見え、右方の光測距装置 20R では注目物体は実際よりも長く見える。なお、これらの見え方の違いは、自車と注目物体との速度の差が大きいほど、顕著になる。また、図示は省略するが、走査方向 SD が左方端から右方端へ走査する向きとは反対向きの右方端から左方端へ走査する向きであった場合、注目物体の見え方の違いは、図 5 に示した見え方の違いの逆となる。

10

【0018】

従って、側方の光測距装置 20L, 20R は、車両 10 の走行状況によって、それぞれ、取得されるデータに違いが発生し、注目物体の検出性能や測距性能等の測定性能に違いが発生し得る。

【0019】

そこで、第 1 実施形態では、光測距装置 20L, 20R は、車両 10 の走行状況、すなわち、種々の走行状態及び走行環境等の車両の走行に関係する種々の状況に応じて、走査状態、具体的には、走査方向や走査速度を変化させることによって、注目物体をより精度良く測定できるようにしている。以下では、走行状況に応じて走査状態を変化させる幾つかの具体例について説明する。

20

【0020】

(第 1 走行状況)

片側 1 車線道路を走行する第 1 走行状況では、例えば、道路の左方側の道路脇にある停止物や道路の左方側を自車の速度（以下、「自車速度」とも呼ぶ）より遅い速度で移動する自転車や歩行者等（以下、「道路左方側の停止物等」とも呼ぶ）について注視することが好ましい場合がある。そこで、第 1 走行状況の発生時には、道路左方側の停止物等を注目物体として精度良く測定するために、図 6 及び図 7 に示すように、現在の走査の終了時において、左方の光測距装置 20L の走査方向を、基本走査方向 SDn とは反対向きの方向、すなわち、走査範囲 MR の右方端から左方端へ走査する逆走査方向 SDr に切り替えることが好ましい。走査方向の切り替えは、そのまま走査の向きを切り替えれば良いので、走査の開始端を一方端に戻すためのリセット期間よりも高速に実行される。なお、右方の光測距装置 20R の走査方向は基本走査方向 SDn を維持すれば良い。

30

【0021】

ここで、左方の光測距装置 20L の走査方向を基本走査方向 SDn のままとした場合、道路左方側の停止物等の注目物体は実際よりも短く見えて（図 4 参照）、注目物体の測定性能が低くなる可能性が高い。これに対して、左方の光測距装置 20L の走査方向を逆走査方向 SDr に切り替えることにより、右方の光測距装置 20R と同様に、道路左方側の停止物等が実際よりも短く見えてしまうことを防止し、注目物体の測定を精度良く行なうことができる。

40

【0022】

(第 2 走行状況)

片側 2 車線道路の走行車線と追越車線のうちの走行車線を走行する第 2 走行状況では、例えば、追越車線を走行し、自車速度よりも速い速度で追い越す車両について注視されることが好ましい場合がある。そこで、第 2 走行状況の発生時には、追越車両を注目物体として精度良く測定するために、図 8 及び図 9 に示すように、現在の走査の終了時において、右方の光測距装置 20R の走査方向を、左方の光測距装置 20L と同様に、基本走査方向 SDn から逆走査方向 SDr に切り替えることが好ましい。

50

【 0 0 2 3 】

ここで、右方の光測距装置 2 0 R の走査方向を基本走査方向 S D n のままとした場合、追越車線を走行する追越車両のような注目物体は実際よりも短く見えて（図 4 参照）、注目物体の測定性能が低くなる可能性が高い。これに対して、右方の光測距装置 2 0 R の走査方向を逆走査方向 S D r に切り替えた場合には、追越車線を走行する追越車両のような注目物体が実際よりも短く見えてしまうことを防止し、注目物体の測定を精度良く行なうことができる。

【 0 0 2 4 】

（第 3 走行状況）

車線変更により、自車が走行車線を走行する第 2 走行状況から追越車線を走行する第 3 走行状況となった場合には、対向車線を走行する車両について注視されることが好ましい場合がある。そこで、第 3 走行状況の発生時には、右方の光測距装置対向車線を走行する車両を注目物体として精度良く測定するために、図 1 0 及び図 1 1 に示すように、現在の走査の終了時において、右方の光測距装置 2 0 R の走査方向を、第 2 走行状況における逆走査方向 S D r から基本走査方向 S D n に戻すことが好ましい。

10

【 0 0 2 5 】

なお、走行車線を走行する車両は追越車線を走行する自車よりも低速である可能性が高いので、左方の光測距装置 2 0 L は、走行車線を走行する自車よりも遅い車両や停止車両等を注目物体として精度良く測定するために、その走査方向を切り替えず逆走査方向 S D r のままとすれば良い。

20

【 0 0 2 6 】

（第 4 走行状況）

第 3 走行状況と同様に自車が追越車線を走行する状況で、追越車両が走行車線を走行する第 4 走行状況の発生時には、左方の光測距装置 2 0 L は、走行車線を走行する追越車両を注目物体として精度良く測定するために、右方の光測距装置 2 0 R と同様に（図 1 0 及び図 1 1 参照）、現在の走査の終了時において、その走査方向を逆走査方向 S D r から基本走査方向 S D n に戻すことが好ましい。

【 0 0 2 7 】

（第 5 走行状況）

第 3 走行状況と同様に追越車線を走行している状況で、自車と同等速度で走行車線を並走する第 5 走行状況の発生時には、左方の光測距装置 2 0 L は、並走車両を注目物体として精度良く測距するために、図 1 2 及び図 1 3 に示すように、現在の走査の終了時において、その走査方向を基本走査方向 S D n と逆走査方向 S D r とで交互に切り替えることが好ましい。

30

【 0 0 2 8 】

ここで、自車と同等速度で走行車線を並走する車両のような注目物体は、走査方向をいずれの向きとしても同様の実際の長さで見える（図 4 参照）。このため、基本走査方向 S D n と逆走査方向 S D r とを交互に切り替えて往復走査を行なっても、見え方に違いは無い。そこで、上記のように、走査方向を基本走査方向 S D n と逆走査方向 S D r とで交互に切り替えて往復走査を行なえば、いずれか一方の走査方向で走査を行なう場合よりも、効率よく走査を行なうことができる。

40

【 0 0 2 9 】

なお、上記の各走行状況は、例えば、車両 1 0 の走行状態を示す走行情報や、車両 1 0 に搭載されている不図示のカメラによって撮影された画像の解析情報や、車両 1 0 に搭載されている不図示のナビゲーションシステムから得られる道路情報等の走行環境情報、各光測距装置 2 0 の測定情報等を利用して判断が可能である。そして、車両 1 0 に搭載されている光測距装置 2 0 L , 2 0 R は、走行状況の判断結果に従って走査方向の切り替え制御が可能である。

【 0 0 3 0 】

以上説明したように、第 1 実施形態の光測距装置 2 0 L , 2 0 R は、車両 1 0 の走行状

50

況、すなわち、種々の走行状態及び走行環境等の車両の走行に係る種々の状況に応じて、走査状態を変化させることによって、注目物体をより精度良く測定可能としている。これにより、車両の走行状況によって発生する測定性能の変化を低減し、車両の走行状況が変化しても安定した測定性能を得ることができる。

【0031】

B. 第2実施形態：

以下では、第2実施形態の光測距装置として、図1の車両10の前方に搭載され、車両10の前方を走査範囲とする光測距装置20Fについて説明する。なお、前方の光測距装置20Fの走査の向きも、側方の光測距装置20L, 20Rと同様に、基本的には、走査範囲MRの左方端から右方端へ走査する向きを示す基本走査方向SDnの方向に設定されているものとして説明する。

10

【0032】

例えば、車両10の旋回方向が右方向の場合、左方側から道路に出てくる人や車両等の移動物体は発見しやすいが、右方側からの移動物体は発見し難い、と言える。そこで、車両10が右方向に旋回する走行状況6の発生時には、前方の光測距装置20Fの走査方向を、図14に示すように、現在の走査の終了時において、走査範囲MR(図1参照)の左方端から右方端へ走査する基本走査方向SDnではなく、走査範囲MRの右方端から左方端へ走査する逆走査方向SDrに切り替えることが好ましい。このようにすれば、右旋回走行中において、右方側からの移動物体を発見し易くすることができる。

【0033】

なお、車両10の旋回方向が左方向の場合には、右旋回とは反対に左方側の移動物体の発見がし難いため、光測距装置20Fの走査方向を基本走査方向SDnのままとすれば良い。

20

【0034】

なお、車両10の旋回方向は、例えば、ステアリングの状態等を利用して判断が可能であり、前方の光測距装置20Fは、走行状況の判断結果に従って走査方向の切り替え制御が可能である。また、第1実施形態と同様に、車両10の走行情報や、画像の解析情報、道路情報等の走行環境情報、各光測距装置20の測定情報等を利用して判断することも可能である。

【0035】

以上説明したように、第2実施形態の光測距装置20Fも、車両10の走行状況に応じて、走査状態を変化させることによって、注目物体をより精度良く測定可能としている。これにより、車両の走行状況によって発生する測定性能の変化を低減し、車両の走行状況が変化しても安定した測定性能を得ることができる。

30

【0036】

C. 他の実施形態：

(1) 上記各実施形態で説明した走行状況に応じた走査方向の切り替えは例示であって、これに限定されるものではなく、走行状況に応じて適切な走査を実行するように、あらかじめ設定した走査方向に切り替えるようにしても良い。

【0037】

(2) 上記各実施形態の説明では、走行状況に応じた走査状態の変化の説明を容易にするため、走行状況に応じて走査方向を変化させることを例に説明した。しかしながら、これに限定されるものではなく、走行状況に応じて走査速度を変化させるようにしても良く、走査方向および走査速度を変化させるようにしても良い。

40

【0038】

(3) 上記実施形態では、前方、側方の光測距装置について説明しているが、後方の光測距装置についても適用可能である。

【0039】

(4) 上記実施形態では、反射鏡をアクチュエータで回転駆動して、照射光を一定の角度範囲で走査する構成の光測距装置を例に説明したが、これに限定されるものではない。液

50

晶スキャナやOPA(optical phased array lidar)等のように、予め定められた角度範囲内で正転及び反転を繰り返して走査することができる種々の光測距装置であっても良い。すなわち、本開示の光測距装置は、搭載されている車両に対して、その光測距装置が走査する走査範囲に応じて、走行状況に応じて適切な走査を実行するように、あらかじめ設定した走査状態に変化させる構成であれば良い。このような光測距装置によれば、照射光の走査状態を車両の走行状況に応じて変化させることができるので、車両の走行状況によって発生する測定性能の変化を低減し、車両の走行状況が変化しても安定した測定性能を得ることができる。

【0040】

本開示に記載の制御部及びその手法は、コンピュータプログラムにより具体化された一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサ及びメモリを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。あるいは、本開示に記載の制御部及びその手法は、一つ以上の専用ハードウェア論理回路によってプロセッサを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。もしくは、本開示に記載の制御部及びその手法は、一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサ及びメモリと一つ以上のハードウェア論理回路によって構成されたプロセッサとの組み合わせにより構成された一つ以上の専用コンピュータにより、実現されてもよい。また、コンピュータプログラムは、コンピュータにより実行されるインスタクションとして、コンピュータ読み取り可能な非遷移有形記録媒体に記憶されていてもよい。

【0041】

本開示は、上述の実施形態に限られるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の構成で実現することができる。例えば、発明の概要の欄に記載した各形態中の技術的特徴に対応する実施形態の技術的特徴は、上述の課題の一部又は全部を解決するために、あるいは、上述の効果の一部又は全部を達成するために、適宜、差し替えや、組み合わせを行うことが可能である。また、その技術的特徴が本明細書中に必須なものとして説明されていなければ、適宜、削除することが可能である。

【符号の説明】

【0042】

10...車両、20...光測距装置、20F...前方の光測距装置、20RR...後方の光測距装置、20L...左方の光測距装置、20R...右方の光測距装置、30...光学系、40...発光部、50...走査部、54...反射鏡、56...回転軸、58...ロータリソレノイド、60...受光部、70...測定部、80...制御部、IL...照射光、MR...走査範囲、RL...反射光、SD...走査方向、SDn...基本走査方向、SDr...逆走査方向、c...基準角度、e1...左端角度、er...右端角度

10

20

30

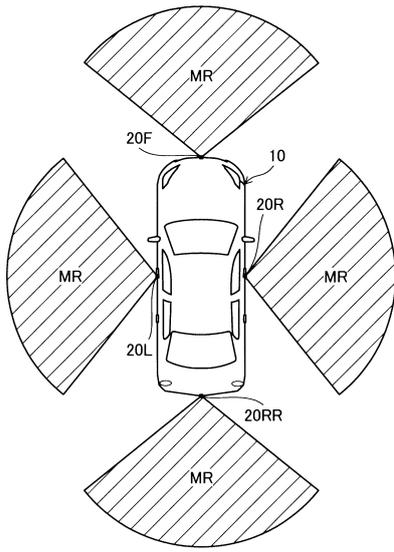
40

50

【 図面 】

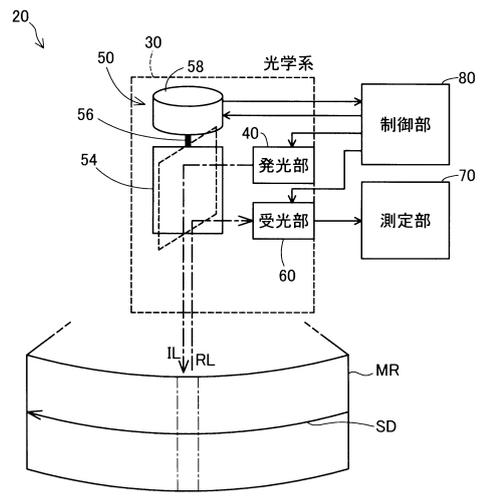
【 図 1 】

Fig.1



【 図 2 】

Fig.2

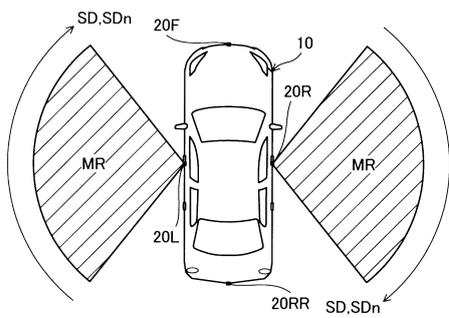


10

20

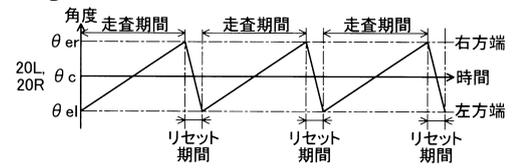
【 図 3 】

Fig.3



【 図 4 】

Fig.4



30

40

50

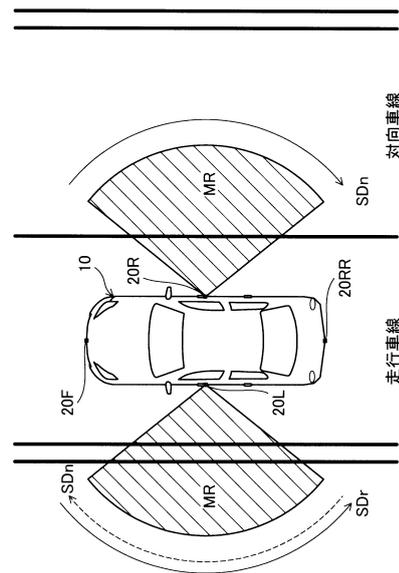
【 図 5 】

Fig.5

注目物体速度	20Lの見え方	20Rの見え方	例
速い	長く見える	短く見える	追い抜く車
同じ	実際の長さ	実際の長さ	等速車, 両方停止
遅い	短く見える	長く見える	対向車, 停止物

【 図 6 】

Fig.6

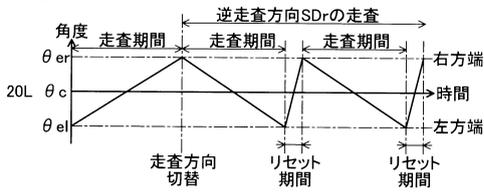


10

20

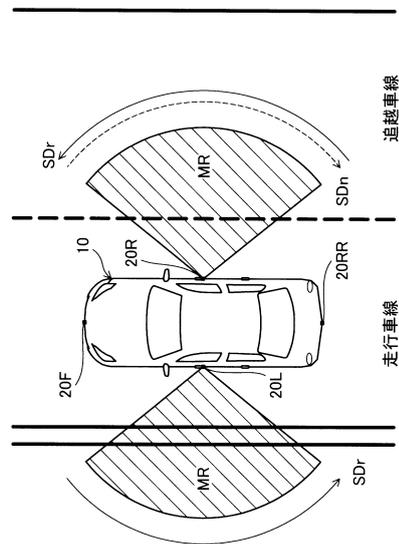
【 図 7 】

Fig.7



【 図 8 】

Fig.8

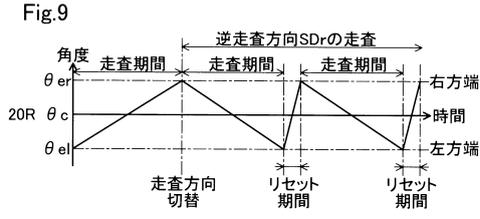


30

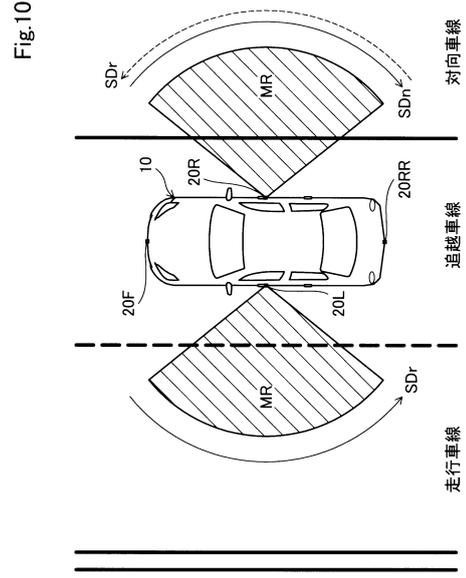
40

50

【 図 9 】



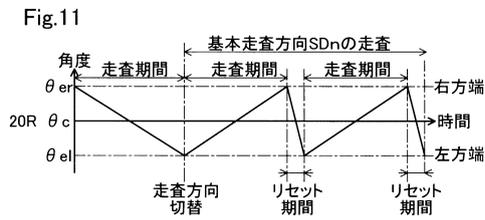
【 図 10 】



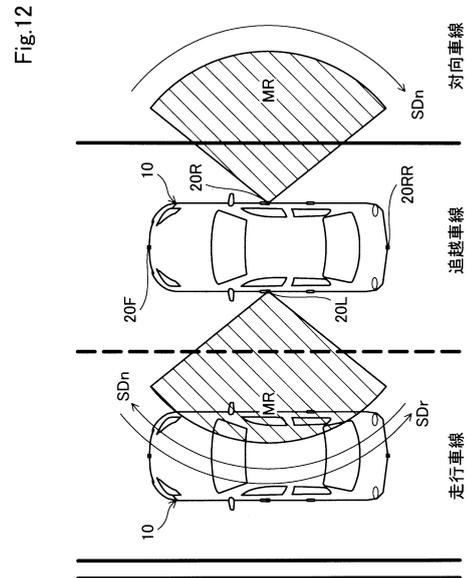
10

20

【 図 11 】



【 図 12 】

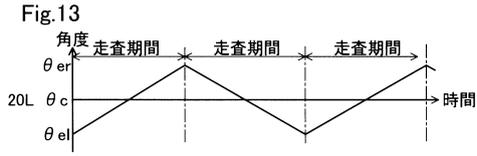


30

40

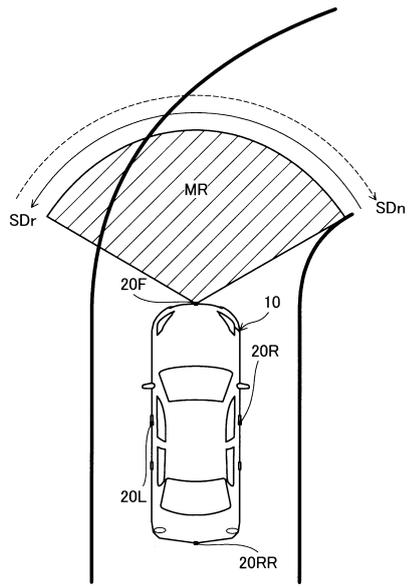
50

【 図 1 3 】



【 図 1 4 】

Fig.14



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2018/038263(WO, A1)
特開2014-052274(JP, A)
特開2006-258604(JP, A)
特開2010-249668(JP, A)
特開2013-156138(JP, A)
米国特許出願公開第2019/0107607(US, A1)
米国特許第05726647(US, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G01S 7/48 - 7/51,
G01S 17/00 - 17/95,
G01C 3/06