

(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2016-102764
(P2016-102764A)

(43) 公開日 平成28年6月2日(2016.6.2)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
GO 1 V 11/00 (2006.01)	GO 1 V 11/00	2 G 1 0 5
GO 1 V 3/12 (2006.01)	GO 1 V 3/12 A	5 H 1 8 1
GO 1 S 13/06 (2006.01)	GO 1 S 13/06	5 J 0 7 0
GO 1 S 13/86 (2006.01)	GO 1 S 13/86	
GO 8 G 1/16 (2006.01)	GO 8 G 1/16 E	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-242232 (P2014-242232)
(22) 出願日 平成26年11月28日 (2014.11.28)

(71) 出願人 000004260
株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(71) 出願人 000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地
(74) 代理人 100121821
弁理士 山田 強
(72) 発明者 時政 光宏
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
(72) 発明者 勝倉 豊晴
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

最終頁に続く

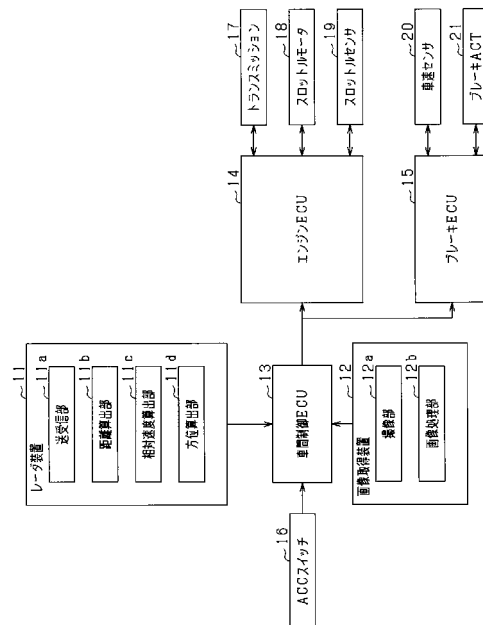
(54) 【発明の名称】 物体検知装置

(57) 【要約】

【課題】物体の位置の誤検知を抑制することが可能な物体検知装置を提供する。

【解決手段】検知手段(11)によって探査波を送信するとともに、物体により反射された反射波を受信し、その反射波に基づく位置を物体の第1検知情報として取得することで、検知範囲内に存在する物体を検知する物体検知装置(13)であって、撮像手段(12)により撮像された検知範囲の画像に基づく位置を、物体の第2検知情報として取得する画像情報取得手段と、検知範囲内の一部に判定領域を設定する領域設定手段と、判定領域内に第1検知情報及び第2検知情報が存在する場合に、第1検知情報に基づいて物体の位置を特定する特定手段と、を備えることを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

検知手段(11)によって探査波を送信するとともに、物体(50)により反射された反射波を受信し、その反射波に基づく位置を前記物体の第1検知情報として取得することで、検知範囲内に存在する前記物体を検知する物体検知装置(13)であって、

撮像手段(12)により撮像された前記検知範囲の画像に基づく位置を、前記物体の第2検知情報として取得する画像情報取得手段と、

前記検知範囲内の一部に判定領域(40)を設定する領域設定手段と、

前記判定領域内に第1検知情報及び第2検知情報が存在する場合に、前記第1検知情報に基づいて前記物体の位置を特定する特定手段と、を備えることを特徴とする、物体検知装置。

10

【請求項 2】

前記特定手段は、前記第2検知情報に基づいて、前記判定領域内において前記物体が存在していると認識される領域を特定領域とし、その特定領域と前記第1検知情報とに基づいて、前記物体の位置を特定することを特徴とする、請求項1に記載の物体検知装置。

【請求項 3】

前記検知手段及び前記撮像手段を備える移動体(30)に搭載される物体検知装置であって、

前記特定手段は、前記第1検知情報に基づく位置が前記特定領域よりも前記移動体に近い側にある場合に、前記第1検知情報に基づく前記物体の位置の特定を実施しないことを特徴とする、請求項2に記載の物体検知装置。

20

【請求項 4】

前記特定手段は、前記第1検知情報に基づく位置が前記特定領域と同じ領域にある場合、又は前記特定領域よりも前記移動体から遠い側にある場合に、前記第1検知情報に基づく前記物体の位置の特定を実施することを特徴とする、請求項3に記載の物体検知装置。

【請求項 5】

前記領域設定手段は、前記検知範囲内に複数の領域を区画設定しておき、前記複数の領域における前記第2検知情報の数に基づいて、前記複数の領域のうちいずれかを前記特定領域とすることを特徴とする、請求項2～4のいずれか1項に記載の物体検知装置。

【請求項 6】

前記第1検知情報が、前記判定領域よりも遠方に位置する場合に、該第1検知情報に基づいて、前記物体の位置を特定することを特徴とする、請求項1～5のいずれか1項に記載の物体検知装置。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、車両等に搭載され、周囲に存在する物体を検知する物体検知装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、車両周囲の所定角度に渡り、一定期間ごとにミリ波などを探査波として送信し、反射波を受信することによって車両周囲の物体を検出する物体検知装置が知られている。

40

【0003】

この種の物体検知装置が搭載された車両では、自車両の進行方向前方に存在する他車両(先行車両)の位置、方位、及び相対速度を算出し、先行車両との距離を一定に保つように、車速の制御が行われる(特許文献1参照)。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献1】特開2013-164390号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】**【0005】**

上述した通り、特許文献1に記載の物体検知装置では、ミリ波などを用いて先行車両を検出している。そのため、先行車両の後端の反射面が小さい場合等では、先行車両の後端からの反射波が弱くなる。この点、反射波を受信する際の振幅に対する閾値を下げ、弱い反射波に基づく位置の検出を可能とすることで、先行車両の後端の反射面が小さい場合においても、その位置を検出することができる。

【0006】

ところが、閾値を下げた場合、自車両と先行車両との間の路面により反射された反射波を受信し、その路面の位置に先行車両が存在すると誤検知する可能性がある。また、自車両の斜め前方については探査波の強度が弱く検知範囲外であるものの、自車両の斜め前方を走行している車両の、探査波に対する反射率が高い場合には、その反射波を受信することがある。このとき、反射波に基づく位置の算出は、検知範囲内から反射されたものとして行われる。そのため、反射波に基づいて位置を算出すると、実際には自車両の前方に先行車両が存在しないにも関わらず、自車両の前方に先行車両が存在すると誤検知する可能性がある。

10

【0007】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、その主たる目的は、物体の位置の誤検知を抑制することが可能な物体検知装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

20

【0008】

本発明は、検知手段によって探査波を送信するとともに、物体により反射された反射波を受信し、その反射波に基づく位置を物体の第1検知情報として取得することで、検知範囲内に存在する物体を検知する物体検知装置であって、撮像手段により撮像された検知範囲の画像に基づく位置を、物体の第2検知情報として取得する画像情報取得手段と、検知範囲内の一部に判定領域を設定する領域設定手段と、判定領域内に第1検知情報及び第2検知情報が存在する場合に、第1検知情報に基づいて物体の位置を特定する特定手段と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】**【0009】**

30

周囲に存在する物体により反射された反射波に基づく第1検知情報により物体の位置を検出する場合、その物体以外のものから反射された反射波を受信し、その位置に物体が存在すると誤検知する可能性がある。この点、上記構成では、撮像した画像に基づく位置を物体の第2検知情報を取得しており、周囲に判定領域を設け、判定領域内に、第1検知情報及び第2検知情報が含まれる場合に、第1検知情報を用いて物体の位置を特定している。このため、物体以外のものから反射された反射波に基づく第1検知情報を、制御対象から除外することができ、制御の精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】**【0010】**

40

【図1】実施形態に係る車両制御装置の構成図である。

【図2】判定領域を示す図である。

【図3】判定領域内に先行車両が存在する場合の、反射位置と特徴点とを示す図である。

【図4】第1領域と第2領域との関係を説明する図である。

【図5】反射位置と判定領域との一方を補正する際の位置関係を示す図である。

【図6】実施形態の処理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】**【0011】**

以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。物体検知装置を備える車両制御装置は車両に搭載されており、ACC (Adaptive Cruise Control) 機能を有し、検出した先行車両との距離が車速に応じた車間距離の目標値と

50

なるように、自車両を追従走行させる。また、先行車両が検出されない場合には、目標値として設定された車速となるように制御を行う。

【0012】

図1において、車間距離装置は、レーダ装置11、画像取得装置12、車間制御ECU13、エンジンECU14、及び、ブレーキECU15を備えている。そして、車間制御ECU13が、レーダ装置11及び画像取得装置12から得た情報を用いて物体検知装置として機能し、エンジンECU14及びブレーキECU15と協働して車間距離制御を実施する。

【0013】

レーダ装置11及び画像取得装置12と各ECU13~15とは、車載ネットワークを介して相互に通信可能に接続されている。車間制御ECU13にはACCスイッチ16が、エンジンECU14にはトランスミッション17、スロットルモータ18及びスロットルセンサ19が、ブレーキECU15には車速センサ20及びブレーキACT(アクチュエータ)21が、それぞれシリアル通信などの専用線で接続されている。

【0014】

レーダ装置11、画像取得装置12、及び各ECU12~14はマイコン、ワイヤハーネスのインタフェースなどを搭載した情報処理装置である。また、マイコンは、CPU、ROM、RAM、I/O、及び、CAN通信装置等を備えた公知の構成を有する。

【0015】

レーダ装置11は、先行車両の位置を検出する検知手段であり、先行車両ごとに距離、相対速度、及び、横位置を検出して車間制御ECU13に提供する。画像取得装置12は、撮像手段であり、自車両の周囲の画像を取得して処理を行い、その処理結果を車間制御ECU13に提供する。

【0016】

車間制御ECU13は、レーダ装置11及び画像取得装置12から送信される先行車両の情報や、現在の車速、加速度等に基づき、加速度指示値をエンジンECU14及びブレーキECU15に送信する。

【0017】

ACCスイッチ16は、ACCについて運転者の操作、例えば、ACCのON/OFF、車間距離を一定に保つモードと車速を一定に保つモードとの切り替え、車速の指示値等を受け付け、エンジンECU14及びブレーキECU15へ加速度指示値を送信する。

【0018】

エンジンECU14は、スロットルセンサ19が検出するスロットル開度を監視しながらスロットルモータ18を制御する。例えば、車速と加速度指示値にスロットル開度が対応づけられたテーブルに基づき、車間制御ECU13から受信した加速度指示値と現在の車速に応じてスロットル開度を決定する。また、エンジンECU14は車速とスロットル開度に基づいて変速段の切り替えの必要性を判断し、必要であればトランスミッション17に変速段を指示する。

【0019】

ブレーキECU15は、ブレーキACT20のバルブの開閉及び開度を制御することで自車両を制動する。ブレーキACT20は、ポンプが作動流体に発生させた油圧により各輪のホイールシリンダ圧を増圧・維持・減圧することで、自車両の加速度(減速度)を制御する。ブレーキECU15は車間制御ECU13が送信する加速度指示値に応じて自車両を制動する。

【0020】

レーダ装置11は、例えば、ミリ波帯の高周波信号を送信波とする公知のレーダ装置であり、自車両の前方において、所定の検知角に入る領域を検知範囲とし、検知範囲内の物体の位置を検出する。具体的には、探査波を送信し、複数のアンテナにより反射波を受信する送受信部11aと、先行車両との距離を算出する距離算出部11bと、先行車両との相対速度を算出する相対速度算出部11cと、先行車両の自車両に対する方位を算出する

10

20

30

40

50

方位算出部 1 1 d とを備えている。距離算出部 1 1 b は、探査波の送信時刻と反射波の受信時刻とにより、先行車両との距離を算出する。相対速度算出部 1 1 c は、先行車両に反射された反射波の、ドップラー効果により変化した周波数により、相対速度を算出する。方位算出部 1 1 d は、複数のアンテナが受信した反射波の位相差により、先行車両の方位を算出する。なお、先行車両の位置及び方位が算出できれば、その先行車両の、自車両に対する相対位置を特定することができる。なお、レーダ装置 1 1 は、所定周期毎に、探査波の送信、反射波の受信、反射位置及び相対速度の算出を行い、探査波が反射された位置である反射位置を含む情報を第 1 検知情報として、車間制御 ECU 1 3 に送信する。

【0021】

画像取得装置 1 2 は、撮像部 1 2 a を有しており、撮像部 1 2 a は単眼の撮像装置であり、例えば CCD カメラ、CMOS イメージセンサ、近赤外線カメラ等である。撮像部 1 2 a は、車両の車幅方向中央の所定高さに取り付けられており、車両前方へ向けて所定角度範囲で広がる領域を俯瞰視点から撮像する。画像処理部 1 2 b は、撮像部 1 2 a が撮像した画像における、先行車両の存在を示す特徴点を抽出する。具体的には、撮像した画像の輝度情報に基づきエッジ点を抽出し、抽出したエッジ点に対してハフ変換を行う。ハフ変換では、例えば、エッジ点が複数個連続して並ぶ直線上の点や、直線どうしが直交する点が特徴点として抽出される。なお、画像取得装置 1 2 は、レーダ装置 1 1 と同じ若しくは異なる制御周期毎に、撮像及び特徴点の抽出を行い、特徴点の抽出結果を第 2 検知情報として車間制御 ECU 1 3 へ送信する。

10

【0022】

続いて、車間制御 ECU 1 3 が実行する、反射位置と特徴点とを用いた先行車両の位置の特定処理について図 2 及び図 3 を用いて説明する。自車両 3 0 のフロントバンパには、レーダ装置 1 1 の送受信部 1 1 a が設けられており、フロントガラス上方に位置するルームミラーには、画像取得装置 1 2 の撮像部 1 2 a が設けられている。

20

【0023】

自車両 3 0 の前方には、レーダ装置 1 1 の検知範囲内に、仮想の領域である判定領域 4 0 が設定されている。この判定領域 4 0 を設定するうえで、車間制御 ECU 1 3 は領域設定手段として機能する。判定領域 4 0 は自車両 3 0 のフロントバンパから L 1 [m] 離れた位置から、L 2 [m] 離れた位置までの範囲に設定されている。上述した通り、撮像部 1 2 a は、自車両 3 0 の前方を俯瞰視点から撮影するものであるため、自車両 3 0 のフロント部分により一部が遮られ、L 2 [m] 未満の範囲については撮影することができない。そのため、判定領域 4 0 に下限を設定する。

30

【0024】

一方、判定領域 4 0 の上限は、反射波を受信する際の振幅の閾値等に基づいて定められている。反射波を受信する際にその振幅に対する閾値を低く設定し、先行車両の後端のような、面積が小さい面（反射率の低い面）からの反射波に基づく位置を取得可能とした場合、所定距離以遠の反射率が低い面により反射された反射波は、距離により減衰してその振幅が閾値未満となり、検出しなくなる。一方、所定距離以遠の反射波を受信する場合、その反射波は反射率が高い面により反射されている。このとき、道路上において、車両進行方向の前方に位置する反射率が高い物体は、先行車両である可能性が高い。そのため、反射率が低い面に反射された反射波を受信することがない距離を、判定領域 4 0 の上限として設定する。

40

【0025】

なお、判定領域 4 0 の、自車両 3 0 の進行方向に直交する方向である横方向の幅は、レーダ装置 1 1 の送受信可能な範囲に基づいて定められた範囲である。また、白線等の走行区画線 4 1 を検出して走行区画線 4 1 間の距離を算出し、その距離に基づいて判定領域 4 0 の幅を設定してもよい。

【0026】

加えて、判定領域 4 0 は、A 領域 4 0 a、B 領域 4 0 b、C 領域 4 0 c、D 領域 4 0 d の 4 つの領域に分割されて設定される。このとき、各領域 4 0 a、4 0 b、4 0 c、4 0

50

dの車両進行方向の長さは均等に設定されていることから、それらの自車両30の進行方向における長さは、 $(L1 - L2) / 4$ [m]である。

【0027】

車間制御ECU13は、レーダ装置11から反射位置Pを第1検知情報として、画像取得装置12から特徴点Qを第2検知情報としてそれぞれ取得し、判定領域40内に反射位置P及び特徴点Qが存在するか否かを判定することにより、先行車両50の位置を特定する。先行車両50が存在し、反射位置P及び特徴点Qが取得された場合について図3を用いて説明する。

【0028】

先行車両50により探査波が反射された位置を示す反射位置Pは、一般的には先行車両50の後部等の位置を示すことになる。このとき、各領域のうち、反射位置Pが存在する領域を第1領域として特定する。すなわち、図3で示した例では、第1領域はB領域40bである。

10

【0029】

一方、特徴点Qは、上述した通り、先行車両50の直線部分や直角部分において抽出される。図3では、特徴点Qが、A領域40aでは0個抽出され、B領域40bでは3個抽出され、C領域40cでは1個抽出され、D領域40dでは3個抽出された例を示している。このとき、抽出された特徴点Qの数が所定数よりも少なければ、その領域に先行車両50が存在するか否かを判断することが困難である。そのため、特徴点Qが所定数以上抽出された領域に先行車両50が存在するものとする。また、特徴点Qは、先行車両50の直線部分や直角部分に抽出されるものであり、撮像部12aは先行車両50を俯瞰視点で撮影するものであるため、先行車両50の後部に特徴点Qが多く抽出されやすい。また、車間距離を一定に保つ制御は、先行車両50の後部を基準に行われる。そのため、特徴点Qが所定数以上抽出された領域のうち、最も自車両30に近い領域を、特徴点Qが抽出された領域である第2領域(特定領域)として特定する。すなわち、図3で示した例では、第2領域はB領域40bである。なお、特徴点Qが複数存在することを条件に、先行車両50が実在するか否かの判定をしていることから、第2領域は、その先行車両50の実在領域ということもできる。

20

【0030】

このとき、第1領域と第2領域とが同じ領域であれば、反射位置Pを先行車両50の位置として用いればよい。ところが、俯瞰視点から先行車両50を撮像し、平面上で先行車両50の特徴点Qを抽出する場合、実際に先行車両50が存在する位置から乖離した位置に特徴点Qが抽出され得る。そのため、第1領域と第2領域との位置関係に基づいて、反射位置Pを先行車両50の位置の特定に用いるかを決定する。

30

【0031】

図4(a)~(c)を用いて、第1領域と第2領域との位置関係に基づいて行われる処理について説明する。図4(a)は、第1領域がA領域40aであり、第2領域がB領域40bである例を示している。この場合には、反射波が地面により反射されたものである可能性があり、この反射位置Pを先行車両50の位置とすると、先行車両50が、実際の位置よりも近くに存在すると判定される。したがって、第1領域が第2領域よりも自車両30の近傍に位置する場合には、その反射位置Pを先行車両50の位置の特定に用いないものとする。

40

【0032】

図4(b)は、第1領域及び第2領域が共にB領域40bである例を示している。この場合には、反射位置Pに先行車両50が存在する可能性が高いため、その反射位置Pを先行車両50の位置として用いる。

【0033】

図4(c)は、第1領域がC領域40cであり、第2領域がB領域40bである例を示している。この場合には、反射位置Pは、特徴点Qが複数検出された領域よりも遠方に位置している。上述したとおり、先行車両50の実際の位置と特徴点Qが抽出された位置と

50

は、乖離が生ずる場合がある。そのため、位置の誤差は、レーダ装置 1 1 が算出した位置に比べて大きい。しかしながら、特徴点 Q が抽出されているため、第 2 領域より遠方に先行車両 5 0 が存在する可能性は高く、反射位置 P は、先行車両 5 0 に反射されたものであると判断することができる。このため、その反射位置 P を先行車両 5 0 の位置として用いる。

【 0 0 3 4 】

ところで、撮像部 1 2 a は、車両前方を俯瞰視点から撮影して平面画像として取得するものであるため、レーダ装置 1 1 により得られた反射位置 P と自車両 3 0 との距離と、画像取得装置 1 2 により得られた特徴点 Q と自車両 3 0 との距離には、乖離が生ずる。そのため、反射位置 P が各領域 4 0 a ~ 4 0 d のいずれに存在するかを判定する際に、補正を行う。

10

【 0 0 3 5 】

図 5 では、レーダ装置 1 1 により得られた反射位置 P と、その反射位置 P に基づく特徴点 Q との位置関係を示している。撮像部 1 2 a の路面からの高さを a (m)、送受信部 1 1 a の路面からの高さを b (m)、送受信部 1 1 a と撮像部 1 2 a との水平距離を c (m)、送受信部 1 1 a から特徴点 Q までの水平距離を d (m)、送受信部 1 1 a と反射位置 P との距離を X とすると、三角形の相似形を利用して、次式 (1) が成立する。

【 0 0 3 6 】

$$a : (c + d) = (a - b) : (c + X) \cdots (1)$$

この式 (1) を、X について解くことで、次式 (2) を得ることができる。

20

【 0 0 3 7 】

$$X = (a - b) * (c + d) / a - c \cdots (2)$$

判定領域 4 0 を、送受信部 1 1 a を通る水平面に設定する場合には、式 (2) を用いて特徴点 Q の位置を変換すればよい。また、判定領域 4 0 を路面に設定し、式 (1) を d について解いて反射位置 P を変換するものとしてもよい。

【 0 0 3 8 】

続いて、図 6 のフローチャートを用いて、本実施形態に係る車間制御 E C U 1 3 が実行する処理を説明する。なお、図 6 のフローチャートは、所定の制御周期で実行されるものである。

【 0 0 3 9 】

30

まず、レーダ装置 1 1 から反射位置 P を取得したか否かを判定する (S 1 0 1)。反射位置 P を取得していない場合には (S 1 0 1 : N O)、この制御周期のみでは先行車両 5 0 の位置を特定できないため、一連の処理を終了する。なお、この場合には、図 6 には記載していないが、以前の制御周期において先行車両 5 0 の位置を特定していた場合には、その位置を用いて先行車両 5 0 の位置を推定すればよい。

【 0 0 4 0 】

反射位置 P を取得していれば (S 1 0 1 : Y E S)、反射位置 P が、判定領域 4 0 よりも遠方であるか否かを判定する (S 1 0 2)。反射位置 P が判定領域 4 0 よりも遠方であれば (S 1 0 2 : Y E S)、上述したとおり、その反射位置 P は先行車両 5 0 により反射された可能性が高い。したがって、その反射位置 P を用いて先行車両 5 0 の位置を特定する (S 1 1 0)。一方、反射位置 P が判定領域 4 0 よりも遠方でないと判定されれば (S 1 0 2 : N O)、反射位置 P が判定領域 4 0 内であるか否かを判定する (S 1 0 3)。なお、S 1 0 2 及び S 1 0 3 の処理は、反射位置 P が判定領域 4 0 内であるか。判定領域 4 0 よりも遠方であるか、判定領域 4 0 よりも近傍であるかを判定するためになされる処理であるため、この順序で行われる必要はない。また、判定領域 4 0 よりも近傍であるか否かの判定を行ってもよい。反射位置 P が判定領域 4 0 内であるとの判定がなされれば (S 1 0 3 : Y E S)、反射位置 P が含まれる領域である第 1 領域を特定する (S 1 0 4)。

40

【 0 0 4 1 】

続いて、画像取得装置 1 2 から、特徴点 Q に関する情報を取得する (S 1 0 5)。このとき、車間制御 E C U 1 3 は、画像情報取得手段として機能する。そして、特徴点 Q が A

50

領域～D領域40a～40dの少なくともひとつに所定数以上含まれるか否かを判定することにより、判定領域40内に先行車両50等の物体が検出されたかを判定する(S106)。特徴点Qが所定数以上含まれる領域が存在すれば(S106:YES)、その領域のうち、最も自車両30に近い領域を第2領域として特定する(S107)。

【0042】

第1領域及び第2領域が特定されれば、第1領域が、第2領域よりも手前、すなわち自車両30側であるか否かを判定する(S108)。

【0043】

第1領域が第2領域よりも自車両30側に位置すると判定された場合(S108:YES)、反射位置Pは、自車両30と先行車両50との間の地面で反射されたもの等である可能性が高い。そのため、その反射位置Pを先行車両50の位置の特定処理から除外する(S109)。なお、反射位置Pが判定領域40よりも自車両30側に位置すると判定した場合(S103:NO)、及び、特徴点Qが所定数以上含まれる領域が存在せず、判定領域40内に先行車両50等の物体を検出しなかった場合(S106:NO)においても、反射位置Pは、自車両30と先行車両50との間の地面で反射されたもの等である可能性が高い。そのため、その反射位置Pを先行車両50の位置を特定する処理から除外する(S109)。この場合には、以前の制御周期において先行車両50の位置を特定していた場合には、その位置を用いて先行車両50の位置を推定する等の処理を行えばよい。なお、車間制御ECU13はS102～S104、及び、S106～S110の処理を実行する際に、特定手段として機能する。

【0044】

一方、第1領域が第2領域よりも自車両30側に位置すると判定しなかった場合(S108:NO)、反射位置Pは、先行車両50により反射された位置を示す可能性が高い。そのため、その反射位置Pを先行車両50の位置とし(S110)、自車両30の制御を行う。

【0045】

上記構成により、本実施形態に係る物体検知装置は、以下の効果を奏する。

【0046】

・先行車両50により反射された反射波により先行車両50の位置を検出する場合、先行車両50と自車両30との間の地面により反射された反射波を受信し、その地面の位置に先行車両50が存在すると誤検知する可能性がある。この点、上記実施形態では、自車両30の前方を撮像して先行車両50の特徴点Qを取得するとともに、自車両30の周囲に判定領域40を設け、判定領域40内に、先行車両50の存在を示す特徴点Qが含まれ、且つ反射位置Pが存在する場合に、その反射位置Pを用いて先行車両50の位置を特定している。このため、地面等の、先行車両50以外のものから反射された反射波を、制御対象から除外することができ、制御の精度を向上させることができる。

【0047】

・上記実施形態では、判定領域40を、A領域～D領域40a～40dに区分しているため、反射位置Pが先行車両50の位置を示しているか否かを判定する処理の精度をより向上させることができる。

【0048】

・自車両30を先行車両50に追従させる制御を行う場合、先行車両50の位置の探査は自車両30の進行方向前方について行われ、制御は、進行方向前方の他車両との距離に基づいて行われる。そのため、進行方向前方における、先行車両50との距離の誤検出を抑制する必要が生ずる。この点、上記実施形態では、自車両30の進行方向前方における距離に基づいてA領域～D領域40a～40dを設定しているため、他車両との距離の誤検出を抑制することができる。

【0049】

・第1領域が第2領域よりも近い場合には、反射波が地面などにより反射されたものである可能性がある。この点、上記実施形態では、第1領域が第2領域よりも自車両30に

10

20

30

40

50

近い領域である場合には、その反射位置 P を除外し、先行車両 50 の位置の特定に用いないものとしているため、先行車両 50 の位置の誤検知を抑制することができ、制御の精度を向上させることができる。

【0050】

・画像の特徴点 Q を用いて第 2 領域を特定するうえで、座標変換等に伴って実際の位置と特徴点 Q の乖離が生ずる場合がある。このとき、特徴点 Q が複数検出されていれば、先行車両 50 が存在する可能性は高い。この点、上記実施形態では、第 2 領域よりも遠方の第 1 領域が存在する場合には、反射位置 P を用いて先行車両 50 の位置を求めているため、先行車両 50 の位置の未検出を抑制することができる。

【0051】

・判定領域 40 よりも遠方に反射位置 P が存在する場合、反射波は反射率の高い物体に反射された可能性が高く、その物体は先行車両 50 である可能性が高い。そのため、判定領域 40 よりも遠方に反射位置 P が存在する場合、判定領域 40 内の特徴点 Q に関わらずその反射位置 P を用いて先行車両 50 の位置を特定することにより、判定領域 40 よりも遠方に存在する先行車両 50 の位置を特定するうえで、その反射位置 P を除外することができ、先行車両 50 の検知精度を向上させることができる。

【0052】

・先行車両 50 の長さによっては、先行車両 50 を撮像してその特徴点 Q を抽出する場合、複数の領域において特徴点 Q が抽出されることとなる。自車両 30 を先行車両 50 に追従させる制御を行う場合、先行車両 50 の後端の位置の検出が必要であるため、複数の領域において特徴点 Q が抽出された場合、自車両 30 に最も近い領域を第 2 領域としている。このため、先行車両 50 の後端の位置に基づく反射位置 P を先行車両 50 の位置とすることができ、先行車両 50 との車間距離をより正確に得ることができる。

【0053】

<変形例>

・上記実施形態では、反射位置 P が含まれる領域を第 1 領域しているが、この処理は省略してもよい。すなわち、反射位置 P が特定領域である第 2 領域に含まれるか否か、反射位置 P が特定領域である第 2 領域よりも自車両 30 に近い領域に存在するか、及び、反射位置 P が特定領域である第 2 領域よりも自車両 30 から遠い領域に存在するか否かに基づいて、反射位置 P を先行車両 50 の位置の検出に用いるか否かを判定してもよい。

【0054】

・上記実施形態では、判定領域 40 を均等に 4 分割して A 領域 ~ D 領域 40 a ~ 40 d としているが、判定領域 40 を均等に分割しなくてもよく、分割数はこれに限られない。また、判定領域 40 を分割しなくてもよい。この場合には、レーダ装置 11 により検出された距離が、判定領域 40 内であるか、判定領域 40 よりも自車両 30 側であるか、判定領域 40 以遠であるかを判定し、判定領域以遠であればその距離を採用し、判定領域 40 内であり、特徴点 Q が検出されていれば、その距離を採用し、判定領域 40 よりも自車両 30 側であれば、その距離を採用しないものとするればよい。

【0055】

・上記実施形態では、判定領域 40 を略台形の形状としているが、判定領域 40 の形状はこれに限られない。例えば、自車両 30 の先端を中心とする扇型形状とし、判定領域 40 に含まれる各領域 40 a ~ 40 d を平行な円弧により区分するものとしてもよい。

【0056】

・上記実施形態では、特徴点 Q が所定数以上含まれる領域を第 2 領域としているが、特徴点 Q がひとつでも含まれていれば、その領域を第 2 領域としてもよい。

【0057】

・上記実施形態において、レーダ装置 11 がミリ波を送受信するものとしたが、ミリ波以外の電磁波を送受信するものとしてもよい。

【0058】

・上記実施形態では、物体検知装置を車両に搭載するものとしたが車両以外の移動体、

10

20

30

40

50

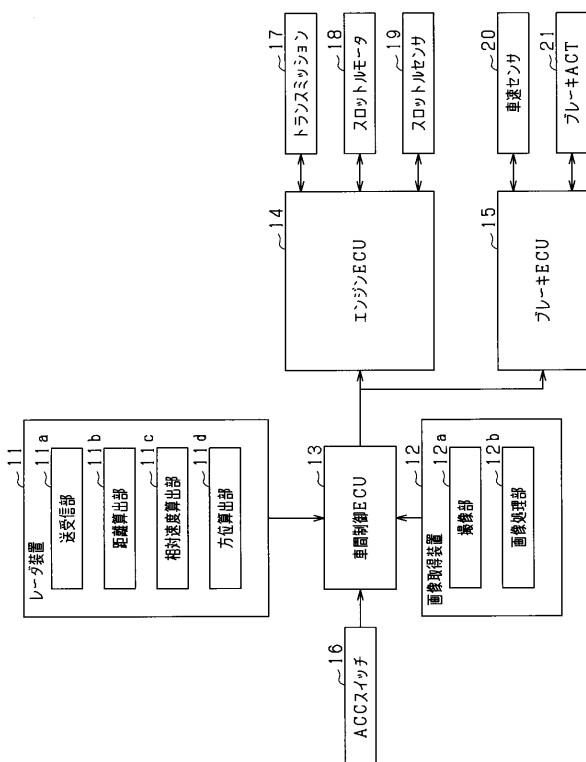
例えば、飛行機や船等に設けてもよい。

【符号の説明】

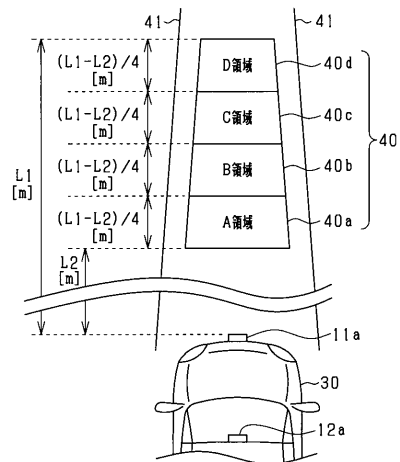
【0059】

11...レーダ装置、12...画像取得装置、13...車間制御ECU、40...判定領域、50...先行車両。

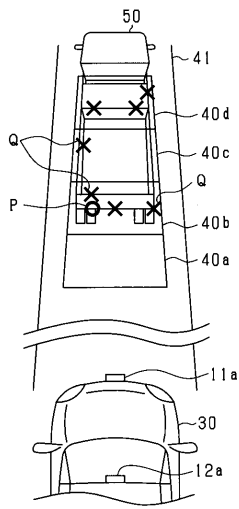
【図1】



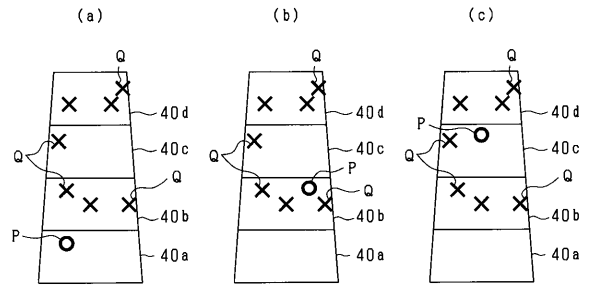
【図2】



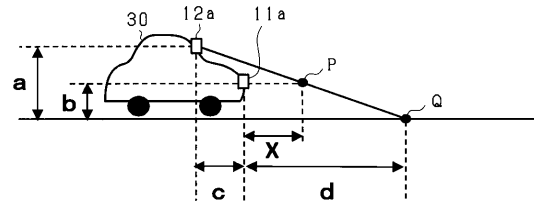
【 図 3 】



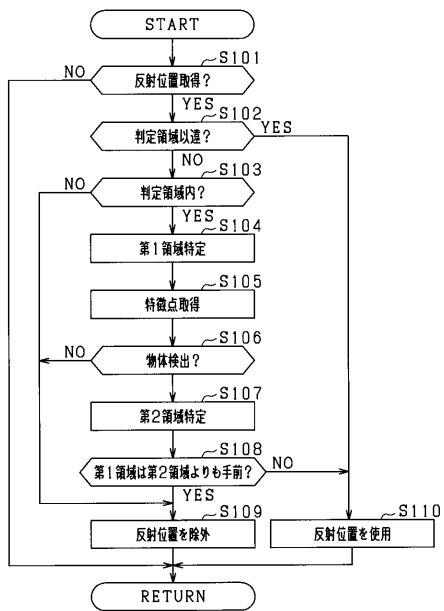
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



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 R	21/00	(2006.01)	B 6 0 R	21/00	6 2 4 B
G 0 1 S	13/93	(2006.01)	B 6 0 R	21/00	6 2 4 C
G 0 1 V	8/10	(2006.01)	G 0 1 S	13/93	Z
			G 0 1 V	9/04	S

(72)発明者 緒方 義久
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(72)発明者 増井 洋平
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(72)発明者 佐喜眞 卓
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(72)発明者 名波 剛
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 西田 喬士
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 2G105 AA01 BB09 BB15 BB17 CC01 DD02 EE02 EE06 FF04 HH08
5H181 AA01 CC04 CC12 CC14 LL01 LL04 LL09
5J070 AB24 AC01 AF03 BD08 BF20