

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 1 区分

【発行日】平成 19 年 11 月 8 日 (2007.11.8)

【公開番号】特開 2002-98754 (P2002-98754A)

【公開日】平成 14 年 4 月 5 日 (2002.4.5)

【出願番号】特願 2000-289258 (P2000-289258)

【国際特許分類】

G 0 1 S 13/34 (2006.01)

G 0 1 S 7/02 (2006.01)

G 0 1 S 13/86 (2006.01)

G 0 1 S 13/93 (2006.01)

【F I】

G 0 1 S 13/34

G 0 1 S 7/02 F

G 0 1 S 13/86

G 0 1 S 13/93 Z

【手続補正書】

【提出日】平成 19 年 9 月 21 日 (2007.9.21)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 (a) 車両の前方にビームを、縦の軸線まわりに角変位して走査して放射し、被検出物体からの反射ビームを受信し、被検出物体の位置を検出するレーダ手段と

、

(b) 判断手段であって、

車両の前方を撮像するカメラからの画像データを演算処理し、車両の前方における少なくとも被検出物体の有無を検出する画像処理手段とレーダ手段とからの出力に応答し、レーダ手段によって検出された被検出物体の位置に、画像処理手段によって検出された被検出物体が対応しているかどうかを判断する判断手段とを含むことを特徴とする車両用レーダ装置。

【請求項 2】 判断手段は、

レーダ手段によって検出される被検出物体の位置と、

複数の各カメラによる画像データに基づいて、被検出物体までの距離と、被検出物体の左右方向の角度とによって、検出される被検出物体の位置を演算する画像処理手段によって演算されて検出される被検出物体の位置とが、対応しているかを判断し、

対応していると判断された場合、

被検出物体の位置の左右方向の角度が、予め定める値 1 , 2 の範囲以内であるとき、レーダ手段による検出距離を導出し、

左右方向の角度が、前記範囲よりも外方にあるとき、画像処理手段による検出距離を導出することを特徴とする請求項 1 記載の車両用レーダ装置。

【請求項 3】 判断手段は、

レーダ手段によって検出される被検出物体の角度と、単一のカメラによる画像データに基づいて被検出物体の左右の角度を演算する画像処理手段によって検出される被検出物体の角度とが、対応しているかを判断し、

対応しているときのみ、レーダ手段による検出距離を導出することを特徴とする請求項

1 記載の車両用レーダ装置。

【請求項 4】 複数の各カメラによる画像データに基づいて、各画像データ毎の被検出物体の像のエッジを検出し、

この検出したエッジに基づいて、各画像データ毎の相互に対応するエッジ E_{11} , E_{21} を識別し、

この識別した少なくとも 2 つの画像データ毎の対応する検出エッジ E_{11} , E_{21} の角度 θ_{11} , θ_{21} をそれぞれ演算し、

この演算した角度 θ_{11} , θ_{21} に基づいて、被検出物体までの距離を演算し、

この演算した距離に基づいて、被検出物体の左右のエッジ E_{11} , E_{12} の対を識別し

、
この識別したエッジ E_{11} , E_{12} の対に基づいて、対を成すエッジ E_{11} , E_{12} 間に、レーダ手段によって検出された被検出物体が存在するかを判断することを特徴とする被検出物体判断装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明は、(a) 車両の前方にビームを、縦の軸線まわりに角変位して走査して放射し、被検出物体からの反射ビームを受信し、被検出物体の位置を検出するレーダ手段と、
(b) 判断手段であって、

車両の前方を撮像するカメラからの画像データを演算処理し、車両の前方における少なくとも被検出物体の有無を検出する画像処理手段とレーダ手段とからの出力に応答し、

レーダ手段によって検出された被検出物体の位置に、画像処理手段によって検出された被検出物体が対応しているかどうかを判断する判断手段とを含むことを特徴とする車両用レーダ装置である。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

そこで車両に、その車両の前方を撮像するカメラが搭載される。このカメラは、たとえば工業用テレビカメラなどによって実現されてもよい。本発明では、その画像データを画像処理手段によって画像処理し、車両の前方近傍における左右側方を含む視野内で、被検出物体の少なくとも有無を検出する。カメラは、たとえば視野角が比較的広い短焦点の広角レンズを用いるカメラであってもよい。判断手段は、レーダ手段によって検出された被検出物体の位置に、画像処理手段によって検出された被検出物体が対応しているかどうかを判断する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

また本発明は、判断手段は、

レーダ手段によって検出される被検出物体の位置と、

複数の各カメラによる画像データに基づいて、被検出物体までの距離と、被検出物体の

左右方向の角度とによって、検出される被検出物体の位置を演算する画像処理手段によって演算されて検出される被検出物体の位置とが、対応しているかを判断し、

対応していると判断された場合、

被検出物体の位置の左右方向の角度が、予め定める値 θ_1 , θ_2 の範囲以内であるとき、レーダ手段による検出距離を導出し、

左右方向の角度が、前記範囲よりも外方にあるとき、画像処理手段による検出距離を導出することを特徴とする。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

走査されるビームを用いて被検出物体までの距離を検出することができ、そのビームの走査方向は角度検出手段によって検出することができる。こうしてレーダ手段を構成するたとえば後述のセンサ装置と角度検出手段との組合せによって、被検出物体の位置を検出することができる。こうして得られたレーダ手段によって検出される位置と、画像処理手段によって検出される位置とが対応していることが判断された場合、すなわちこれらの検出された各位置の差が、予め定める範囲未満であって小さい場合、検出された被検出物体の位置が、車両前方の予め定める角度 θ_1 , θ_2 の範囲以内（すなわち $\theta_1 \sim \theta_2$ 以内）であるとき、その被検出物体までの距離は、レーダ手段による検出距離を導出して用いる。これによって車両の前方に比較的遠距離であっても、被検出物体までの距離を正確に検出することができる。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

また本発明は、判断手段は、

レーダ手段によって検出される被検出物体の角度と、単一のカメラによる画像データに基づいて被検出物体の左右の角度を演算する画像処理手段によって検出される被検出物体の角度とが、対応しているかを判断し、

対応しているときのみ、レーダ手段による検出距離を導出することを特徴とする。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

また本発明は、複数の各カメラによる画像データに基づいて、各画像データ毎の被検出物体の像のエッジを検出し、

この検出したエッジに基づいて、各画像データ毎の相互に対応するエッジ E_{11} , E_{21} を識別し、

この識別した少なくとも2つの画像データ毎の対応する検出エッジ E_{11} , E_{21} の角度 θ_{11} , θ_{21} をそれぞれ演算し、

この演算した角度 θ_{11} , θ_{21} に基づいて、被検出物体までの距離を演算し、

この演算した距離に基づいて、被検出物体の左右のエッジ E_{11} , E_{12} の対を識別し

この識別したエッジ E_{11} , E_{12} の対に基づいて、対を成すエッジ E_{11} , E_{12} 間に、レーダ手段によって検出された被検出物体が存在するかを判断することを特徴とする被検出物体判断装置である。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

また本発明に従えば、複数の各カメラによって車両の前方を撮像して得られる画像データに基づき、被検出物体の像の左右のエッジをエッジ検出手段によって検出し、図6(1)~図6(3)のように、各カメラの画像データ毎における相互に対応する検出エッジ E_{11} , E_{21} をエッジ識別手段によって識別し、対応するエッジの角度、 θ_{11} , θ_{21} すなわち車両の左右方向のエッジの位置を演算して求め、これによって被検出物体までの距離を、演算して画像データから求めることができる。こうして複数のカメラから得られた被検出物体の左右一対のエッジ E_{11} , E_{12} の間に、レーダ手段と角度検出手段とによって検出された被検出物体の位置が存在するかどうか、すなわち画像処理手段によって検出される被検出物体の位置とレーダ手段と角度検出手段とによって検出される被検出物体の位置とが対応しているかが判断される。このようにして画像処理手段による複数のカメラからの画像データを用いて被検出物体までの距離を検出することができ、さらに被検出物体の左右の幅、したがって被検出物体の大きさを検出することもまた、可能である。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

周波数変調した搬送波ビームを放射し、その反射ビームを受信してビート信号を得、これによって被検出物体までの距離、さらには相対速度を演算することができる。このようなレーダ手段は、FM-CW (Frequency Modulation-Continuous Wave) レーダ方式によって実現されることができる。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 3

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 1 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 4】

【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明の実施の一形態の全体の電氣的構成を示すブロック図である。走査形 F M - C W (Frequency Modulation-Continuous Wave) レーダ装置 1 のレーダ手段を構成するセンサ装置 2 は、自動車などの車両 4 3 (後述の図 2 参照) に搭載され、送信アンテナ 3 によって車両の前方にミリ波帯の高周波信号のビームなど(他波長帯でも可能)が、放射される。被検出物体による反射ビームは、受信アンテナ 4 によって受信される。このセンサ装置 2 は、走査手段 5 に連結される。

【手続補正 1 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 6】

図 2 は、本件車両用レーダ装置 1 と、その車両用レーダ装置 1 が搭載された車両 4 3 を示す簡略化した平面図である。走査手段 5 は、センサ装置 2 を、前述のようにビームが走査されるように、往復角変位駆動する。これによってセンサ装置 2 は、走査手段 5 によって、ほぼ鉛直の縦の角変位軸線 6 まわりに、たとえば、その縦の軸線 6 に垂直にほぼ水平面内で、センサ装置 2 の送信アンテナ 3 からのビームが往復角変位されて走査される。図 2 の参照符 7 は、車両 4 3 の直線走行方向の軸線 7 を示す。走行手段 5 によって角変位されるセンサ装置 2 による放射ビームの走査角度は、レーダ手段をセンサ装置 2 とともに構成する角度検出手段 1 1 によって、検出される。この角度検出手段 1 1 は、たとえばポテンシオメータやエンコーダなどによって実現される。走査手段は、機械的に放射ビームを角変位させる構造だけでなく、電氣的に角変位させる構造であってもよい。このようにビームを電氣的に角変位させる構造の一例としては、たとえば複数の送信または受信アンテナを設け、その送信アンテナに与える信号または受信アンテナによって受信された信号の位相処理、加算処理、分割処理などを行って、実現することができる。このような電氣的角変位構造では、角度検出手段は、前記各処理のための処理定数データに基づいて演算し、角変位を求める構成を有する。このような構成において、角変位データから処理定数が求められ、ビーム方向が制御される構成が実現され、このような構成において、元の角変位データ(角度)を、そのまま走査角度として用いればよい。

【手続補正 1 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 7】

こうしてレーダ手段を構成するセンサ装置 2 と角度検出手段 1 1 との出力を含むレーダ情報に基づき、車両 4 3 の直線走行方向の軸線 7 に関して垂直な仮想鉛直面 8 から図 2 の

平面図において時計方向に角度 θ_1 , θ_2 間の角度 $\theta_2 - \theta_1$ ($= \theta_2 - \theta_1$) の範囲 θ において、図 3 ~ 図 5 に関連して後述されるように、被検出物体の位置を演算して検出することができる。角度 $\theta_2 - \theta_1$ は、軸線 7 に関して車両 43 の前方に向かって左右に角度 $\theta_2 - \theta_1$ / 2 ずつ、同一角度である。レーダ処理手段 24 は、センサ装置 2 と角度検出手段 11 との出力に応答して、被検出物体の位置を演算して検出する。

【手続補正 18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0053

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0053】

【発明の効果】

請求項 1 の本発明によれば、レーダ手段のビームを走査することによって得られるレーダ情報と、カメラで撮像して得られる画像データを組合せ、レーダ手段と角度検出手段とによって検出された被検出物体の位置に、画像処理手段によって検出された被検出物体の位置が対応しているかどうかを判断するので、レーダ手段によって得られる位置が、車両の前方近傍における左側方または右側方に存在する被検出物体による値であるかどうかを判断することができる。したがってレーダ手段と角度検出手段とによる被検出物体の誤検出を防ぎ、正確な検出を行うことができるようになる。

【手続補正 19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0055

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0056

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0056】

請求項 3 の本発明によれば、単一個のカメラによって車両の前方を撮像し、この画像データに基づいて得られる被検出物体の左右の角度と、レーダ手段によって検出される被検出物体の角度とが対応しているときのみ、レーダ手段による検出距離を用いるので、レーダ手段と角度検出手段とによって検出される被検出物体の角度の検出を正確に行うことができる。

【手続補正 21】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0057

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0057】

請求項 4 の本発明によれば、画像処理手段は少なくとも一対の各カメラによる画像データから被検出物体の像のエッジを検出して画像データに基づいて被検出物体までの距離を演算し、レーダ手段によって検出された被検出物体の位置に対応しているかが判断される。これによって被検出物体の位置の検出が正確になる。

【手続補正 22】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0058

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 2 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 9

【補正方法】削除

【補正の内容】