

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3608991号

(P3608991)

(45) 発行日 平成17年1月12日(2005. 1. 12)

(24) 登録日 平成16年10月22日(2004. 10. 22)

(51) Int. Cl.⁷

G O 1 S 13/93

F I

G O 1 S 13/93

Z

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平11-300805	(73) 特許権者	000237592
(22) 出願日	平成11年10月22日(1999. 10. 22)		富士通テン株式会社
(65) 公開番号	特開2001-116839(P2001-116839A)		兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号
(43) 公開日	平成13年4月27日(2001. 4. 27)	(74) 代理人	100077517
審査請求日	平成14年4月2日(2002. 4. 2)		弁理士 石田 敬
		(74) 代理人	100092624
			弁理士 鶴田 準一
		(74) 代理人	100100871
			弁理士 土屋 繁
		(74) 代理人	100082898
			弁理士 西山 雅也
		(74) 代理人	100081330
			弁理士 樋口 外治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車間距離センサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両に搭載され、ターゲットとの相対距離を検出する車間距離センサにおいて、
 検出したターゲットから、静止物により構成される実際のラインを計算する手段と、
 前記実際のラインに基づいて基本ラインを計算する手段と、
 検出したターゲットについて、前記基本ラインの内側にあるか外側にあるかを判定し、外
 側にあるターゲットを消去する手段とを具備し、
前記基本ラインを計算する手段は、前記実際のラインと従前の基本ラインとの比較を行い
、学習により新たな基本ラインを計算するものであることを特徴とする車間距離センサ。

【請求項2】

前記実際のラインを計算する手段は、静止物として検出したターゲットの横方向位置の平
 均値を計算し、この平均化した横方向位置を実際のラインの横方向位置とする請求項1に
記載の車間距離センサ。

【請求項3】

前記実際のラインを計算する手段は、静止物として検出したターゲットのうち最も内側に
 あるターゲットの横方向位置を実際のラインの横方向位置とする請求項1に記載の車間距
 離センサ。

【請求項4】

前記基本ラインを計算する手段は、前記新たな基本ラインの横方向位置が予め定めてある
 最大値より大きい場合は、前記最大値を新たな基本ラインの横方向位置として保持する請

10

20

求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の車間距離センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両に搭載され、ターゲットとの相対距離を検出する車間距離センサに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、先行車などのターゲットを検知するためのミリ波レーダを使用した車間距離センサを車両に搭載し、検出出力を自動走行制御システム（ＡＣＣ）などに利用していた。この車間距離センサは、ミリ波の電波を車両の前方に向けて照射し、ターゲットによる反射電波を受信し、受信信号を送信信号と混合することにより、ターゲットとの相対距離、相対速度などを検出していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

図 1 を用いて、従来の車間距離センサがゴーストを検出する理由を説明する。

従来のミリ波レーダによる車間距離センサにおいては、先行車 11 で反射した電波 12 が、トンネル壁、防音壁などの壁 13 などでは反射すると、壁の中をゴースト 14 が走行しているように誤認識することがあった。この誤認識を防止するために、従来の車間距離センサにおいては、自車 15 の前方を走行する車両だけを認識するようにすることで対応している。しかし、そのような対策をとった場合でも、カーブ路などでは、ゴーストを自車の前方を走行する車両として誤認識することがあった。

【0004】

本発明は、ゴーストを実際のターゲットと誤認識することを防止できる車間距離センサを得ることを目的とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するためになされたものである。本発明は、車両に搭載され、ターゲットとの相対距離を検出する車間距離センサにおいて、検出したターゲットから、静止物により構成される実際のラインを計算する手段と前記実際のラインに基づいて基本ラインを計算する手段と、検出したターゲットについて、前記基本ラインの内側にあるか外側にあるかを判定し、外側にあるターゲットを消去する手段とを具備し、前記基本ラインを計算する手段は、前記実際のラインと従前の基本ラインとの比較を行い、学習により新たな基本ラインを計算する。

【0006】

自車が壁などの静止物に沿って走行するとき、車間距離センサは、検出したターゲットの中から、連続した静止物により構成される実際のラインを計算し、これに基づいて基本ラインを計算する。そして、この基本ラインより外側にあるものは、ゴーストであると判定して、これを消去する。これにより、電波の反射により発生するゴーストを実際のターゲットと誤認識することが防止される。

【0007】

【発明の実施の形態】

本発明を適用したミリ波レーダ車間距離センサについて図を用いて説明をする。

図 2 は、車間距離センサ 21 の回路構成を示す。

送信機 22 が、ランプ波形に変調したミリ波信号を、送信アンテナ 23 から照射する。送信アンテナ 23 から所定のビーム角度で照射された電波は、先行車などのターゲットが存在する場合、ターゲットにより反射される。受信アンテナ 24 が、ターゲットにより反射された電波を受信する。受信した信号は、混合器 25 により送信機 22 からの局部発振信号と混合され、フィルタ 26、増幅器 27、オートゲインコントローラ 28、A/D 変換器 29 を経由して、デジタル信号プロセッサ 30 へ入力される。

【0008】

ディジタル信号プロセッサ30では、FFT処理部31、周波数解析部32、信号処理部33により、各ターゲットについての相対距離、相対速度、横方向位置を計算する。なお、これらの構成及び作用は、従来の車間距離センサと変わるところはないので、詳細な説明は省略する。車間距離センサ21の計算結果は、ACC装置（自動走行制御装置）34へ出力される。ACC装置34は、車間距離センサ21から取得した各ターゲット情報に基づいて、自動走行制御を行う。

【0009】

図3～図5を用いて、ゴーストを識別する方法の1例を説明をする。

いま、図3に示すように、自車15が、トンネル壁、防音壁などの壁13に沿って直線状のレーン上を走行しており、前方の同一走行レーン上に先行車11が存在しているとする。このとき、図1を用いて説明したように、車間距離センサ21は、信号解析により、ターゲットとして、先行車11だけでなく、壁13の外側にゴースト14を検出する。同時に、壁13に固定された突起物41、42、43を静止物として検出する。

10

【0010】

図4は、図3の状態において、車間距離センサ21が計算した各ターゲットの相対距離と横方向位置を図示するものである。

自車15の前方にある先行車11は、横方向位置0の位置に検出される。壁13の突起物41、42、43が、静止物（相対速度＝自車速度）として検出される。連続して検出される突起物41、42、43によるラインを実際のライン44とする。

20

【0011】

電波が壁13に反射してゴースト14が検出されたときは、ゴースト14の横方向位置は実際のライン44の外側となる。したがって、実際のライン44の外側で検出されるターゲットについては、ゴースト14と判断することができ、ACC装置34へはそのターゲット情報を出力しない。

以上説明した例では、実際のライン44の外側にあるターゲットをゴースト14と判断している。しかし、標識などの静止物が実際のライン44と判定されると、実際に隣接レーンを走行している車両をゴーストと誤判定する可能性がでてくる。このような事態を防止するため、ゴーストを判定する基準として基本ライン45が使用される。なお、上述の例は、基本ライン45を実際のライン44に一致させた場合の例であり、本発明はこの例を技術範囲に含むものである。

30

【0012】

次に、基本ライン45を使用するゴーストの判定方法の具体例を以下に説明する。

1．自車走行レーンの幅として1車線分のライン46を設定する。また、自車走行レーンから両側に1レーン分の幅を設定する。この合計3車線分の幅を決めるラインが基本ラインの最大値47となる。

【0013】

2．ミリ波レーダにより検出した静止物ターゲットの内、自車走行レーンのライン46より外に存在する静止物ターゲットの情報を集める。

3．集めた静止物ターゲットの横方向位置から実際のライン44を算出する。このとき、静止物ターゲットを3以上検出したときのみ、実際のライン44の算出を行い、それ以下のときは、実際のライン44の算出を行わないようにすることで、偶発的に出現する標識などの静止物を壁などと誤認識することを防止することができる。また、ラインの横方向位置を決める方法としては、各ターゲットの横方向位置を平均化する方法と、最も横方向位置が小さいターゲット（最も内側にあるターゲット）とする方法などがある。

40

【0014】

4．実際のライン44と従前の基本ライン45との比較により学習を行って新たな基本ライン45を決定する。ここで、従前の基本ラインとは、前回までの信号処理部33の処理により更新されてきた基本ラインである。なお、基本ラインのデフォルト値としては、上述の基本ラインの最大値47が設定される。

50

実際のライン 4 4 が基本ライン 4 5 より内側である場合、基本ラインを内側へ学習する。例えば、現在記憶している基本ライン 4 5 より一定値だけ内側に新たな基本ラインを設定する。または、実際のライン 4 4 と基本ライン 4 5 との差に比例した値だけ内側に新たな基本ライン 4 5 を設定する。

【 0 0 1 5 】

このように、新たな基本ライン 4 5 を学習により設定することにより、断片的に出現する静止物によって基本ライン 4 5 が大幅に変更されることがなくなり、実際の車両などをゴーストと誤判定することがなくなる。また、静止物が壁などの連続するものであれば、基本ライン 4 5 は実際のライン 4 4 に近づいていく。

また、実際のライン 4 4 が基本ライン 4 5 より外側の場合も、内側の場合と同様に、基本ライン 4 5 を外側へ学習する。ただし、新たな基本ライン 4 5 が、上記の基本ラインの最大値 4 7 より外側となった場合には、基本ライン 4 5 をその最大値 4 7 に保持して、それ以上外側に新たな基本ライン 4 5 を設定しない。

【 0 0 1 6 】

図 5 のフローチャートを用いて、以上説明した処理を実現する信号処理部 3 3 の動作を説明する。

通常の間距離センサと同様に、ステップ S 1 1 までの処理において、各ターゲットについて相対距離、相対速度、ビーム角度などの情報が得られる。

ステップ S 1 2 で、予め記憶してある自車走行レーンのライン 4 6 より外側に、高相対速度のターゲットがあるか否かが判断される。ここで、高相対速度のターゲット、即ち静止物があればステップ S 1 4 へ進み、ない場合はステップ S 1 3 へ進む。

【 0 0 1 7 】

ステップ S 1 3 で、距離微分が相対速度と等しいターゲットが存在するか否かが判断される。ここで距離微分が相対速度と等しいターゲット、即ちガードレールなどのターゲットがあればステップ S 1 4 へ進み、等しくなければステップ S 2 0 へ進む。

ステップ S 1 4 では、壁からの突出物 4 1 ~ 4 3 又はガードレールなどがターゲットとして検出されたのであるから、そのターゲットの横方向位置から実際のライン 4 4 を算出する。

【 0 0 1 8 】

ステップ S 1 5 で、実際のライン 4 4 が従前の基本ライン 4 5 より内側か外側かが判定される。ここで、内側であれば、ステップ S 1 6 で、従前の基本ラインを学習により内側ずらしたものを新たな基本ライン 4 5 として設定する。また、外側であれば、ステップ S 1 7 で、基本ラインを学習により外側へ一定値又は比例値だけずらしたものを新たな基本ライン 4 5 として設定する。

【 0 0 1 9 】

ステップ S 1 7 の外側への学習が終了すると、ステップ S 1 8 で、新たな基本ライン 4 5 が、予め記憶してある最大値 4 7 より外側であるか否かが判定される。ここで、外側でなければステップ S 2 0 へ進むが、外側にある、即ち得られた基本ラインが前方 3 車線より外側であれば、ステップ S 1 9 で、記憶してある最大値 4 7 を新たな基本ライン 4 5 として設定する。これにより、前方 3 車線より基本ライン 4 5 が広がることがない。

【 0 0 2 0 】

ステップ S 2 0 では、基本ライン 4 5 は、静止物が検出されて新たに設定されたか又は静止物が検出されずに従前のままとなっている。ステップ S 2 0 では、実際のライン 4 4 と認識した以外のターゲットについて、基本ライン 4 5 の内側にあるか外側にあるかが判定される。ここで、ターゲットが基本ライン 4 5 の内側にあれば、ステップ S 2 1 で、そのターゲットは認識すべきターゲットとして確定する。また、外側にあれば、ステップ S 2 2 で、そのターゲットはゴーストと見なされて消去される。

【 0 0 2 1 】

ステップ S 2 2 以後は、ターゲット情報を A C C 装置 3 4 に出力し、また、F F T 処理、周波数解析などの処理に戻る。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

【 発明の効果 】

本発明によれば、車間距離センサにおいてゴーストを実際のターゲットと誤認識することを防止できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 従来の車間距離センサにおいてゴーストが検出される理由を示す図。

【 図 2 】 本発明を適用した車間距離センサの回路構成を示す図。

【 図 3 】 本発明の車間距離センサが置かれた状況を示す図。

【 図 4 】 図 3 の状況における各ターゲット情報を示す図。

【 図 5 】 図 2 の信号処理部における処理を示すフローチャート。

10

【 符号の説明 】

1 1 ... 先行車

1 2 ... 電波

1 3 ... 壁

1 4 ... ゴースト

1 5 ... 自車

2 1 ... 車間距離センサ

2 2 ... 送信装置

2 3 ... 送信アンテナ

2 4 ... 受信アンテナ

20

2 5 ... 混合器

2 6 ... フィルタ

2 7 ... 増幅器

2 8 ... オートゲインコントローラ

2 9 ... A / D 変換器

3 0 ... デジタル信号プロセッサ

3 1 ... F F T 処理部

3 2 ... 周波数解析部

3 3 ... 信号処理部

3 4 ... A C C 装置

30

4 1 , 4 2 , 4 3 ... 突起物

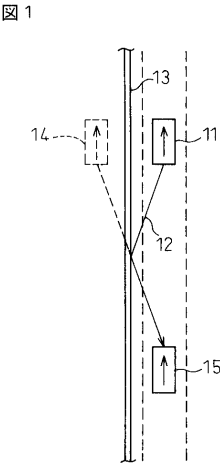
4 4 ... 実際のライン

4 5 ... 基本ライン

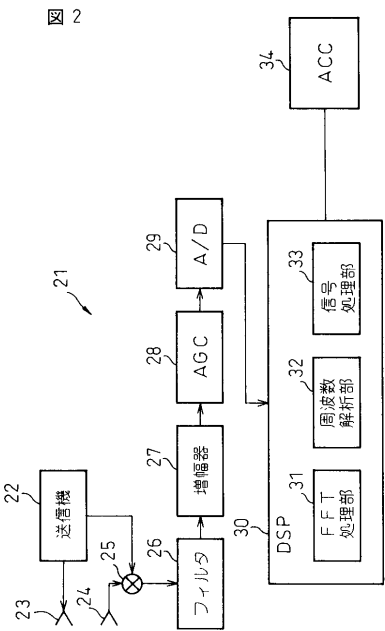
4 6 ... 1 車線分のライン

4 7 ... 基本ラインの最大値

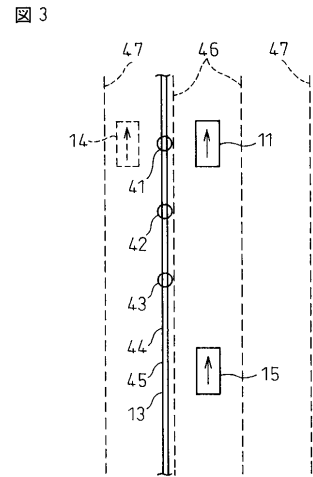
【図 1】



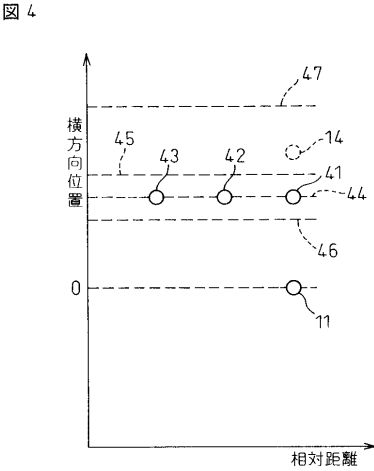
【図 2】



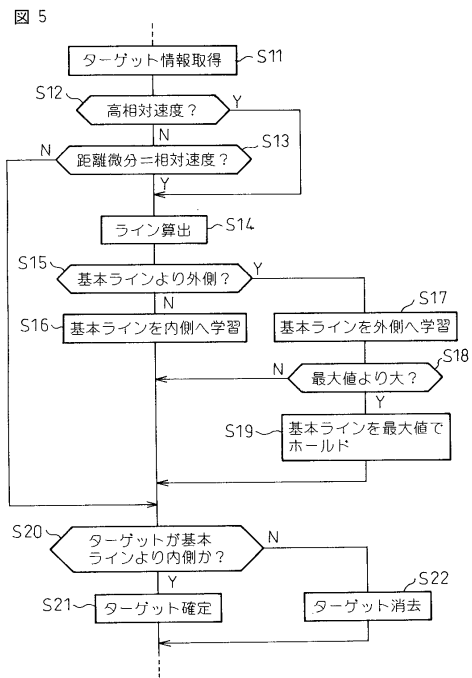
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 岸田 正幸

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内

審査官 松下 公一

- (56)参考文献 特開平10-142336(JP,A)
特開平8-124080(JP,A)
国際公開第99/30183(WO,A1)
特開平11-144198(JP,A)
特開平10-325869(JP,A)
特開平10-31799(JP,A)
特開昭61-23985(JP,A)
特開2000-147103(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

G01S 7/00 ~ 7/51
G01S 13/00 ~ 13/95
G01S 17/00 ~ 17/95
G08G 1/00 ~ 1/16
B60R 21/00