

(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2012-194656
(P2012-194656A)

(43) 公開日 平成24年10月11日(2012.10.11)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
G08G 1/16 (2006.01) G08G 1/16 C 5H181
 B6OR 21/00 (2006.01) B6OR 21/00 626A

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2011-56676 (P2011-56676)
 (22) 出願日 平成23年3月15日 (2011.3.15)

(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 000004695
 株式会社日本自動車部品総合研究所
 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地
 (74) 代理人 100106149
 弁理士 矢作 和行
 (74) 代理人 100121991
 弁理士 野々部 泰平
 (74) 代理人 100145595
 弁理士 久保 貴則
 (72) 発明者 服部 敏弘
 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

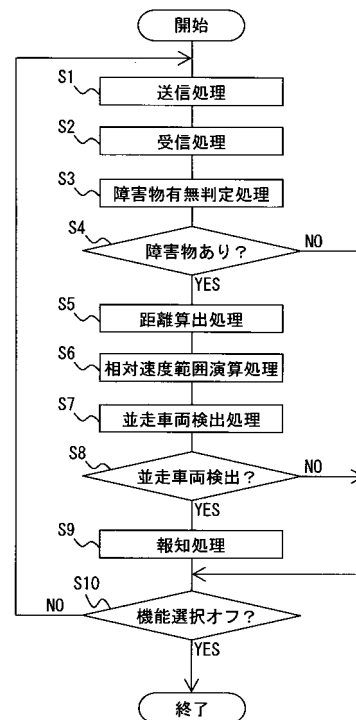
(54) 【発明の名称】 運転支援装置

(57) 【要約】

【課題】 自車両周辺の障害物の検出を、ドップラー効果を利用しながらもより容易に行うことを可能にする汎用性の高い運転支援装置を提供する。

【解決手段】 送受信マイク13から送波した送信波の周波数と同期した周波数の基準信号の位相と送受信マイク13で受信した当該送信波の反射波の位相とを比較して、当該基準信号に対する位相の進みと遅れとに対応した2値パルスを生成し、その2値パルスの所定時間におけるパルス数をカウントする相対速度範囲判定回路17と、受信した反射波をもとに自車両の周囲に障害物が存在すると判定したこと、および相対速度範囲判定回路17でカウントしたカウント値が第1設定値以下であることをもとに、自車両の並走車両の存在を検出する制御装置11を備える。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両に搭載されるとともに、
前記車両の周囲に一定の周波数の送信波を逐次送信する送信手段と、
前記送信波の反射波を逐次受信する受信手段と、
前記受信手段で受信した反射波をもとに前記車両の周囲の障害物の存在の有無を判定する障害物有無判定手段と、
前記送信波の周波数と同期した周波数の基準信号の位相と前記受信手段で受信した反射波の位相とを比較し、当該基準信号に対する位相の進みと遅れとに対応した 2 値パルスを生成する 2 値パルス生成手段と、
前記 2 値パルス生成手段で生成した 2 値パルスの所定時間におけるパルス数をカウントするカウント手段と、
前記障害物有無判定手段で障害物が存在すると判定したこと、および前記カウント手段でカウントしたカウント値をもとに、前記車両の周辺の障害物の存在を検出する検出手段とを備えることを特徴とする運転支援装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 において、
前記車両の速度の情報を取得する速度情報取得手段をさらに備え、
前記カウント手段は、
前記速度情報取得手段で取得した前記車両の速度の情報をもとに、前記車両の速度が小さくなるほど前記所定時間を長く設定することを特徴とする運転支援装置。

20

【請求項 3】

請求項 1 において、
前記車両の速度の情報を取得する速度情報取得手段をさらに備え、
前記送信手段は、
前記速度情報取得手段で取得した前記車両の速度の情報をもとに、前記車両の速度が小さくなるほど送信波の送信継続時間を長く設定することを特徴とする運転支援装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項において、
前記カウント手段でカウントしたカウント値を第 1 の閾値と比較し、カウント値が第 1 の閾値以下であるか否かを判定する第 1 閾値判定手段をさらに備え、
前記検出手段は、
前記障害物有無判定手段で障害物が存在すると判定したこと、および前記第 1 閾値判定手段でカウント値が第 1 の閾値以下であると判定したことをもとに、前記車両の並走車両および追従車両のいずれかの存在を検出することを特徴とする運転支援装置。

30

【請求項 5】

請求項 1 において、
前記カウント手段でカウントしたカウント値を第 2 の閾値と比較し、カウント値が第 2 の閾値以上であるか否かを判定する第 2 閾値判定手段をさらに備え、
前記検出手段は、
前記障害物有無判定手段で障害物が存在すると判定したこと、および前記第 2 閾値判定手段でカウント値が第 2 の閾値以上であると判定したことをもとに、前記車両に接触する危険性のある物体である接触危険性物体の存在を検出することを特徴とする運転支援装置。

40

【請求項 6】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項において、
前記カウント手段でカウントしたカウント値を第 1 の閾値と比較し、カウント値が第 1 の閾値以下であるか否かを判定する第 1 閾値判定手段と、
前記カウント手段でカウントしたカウント値を第 2 の閾値と比較し、カウント値が第 2 の閾値以上であるか否かを判定する第 2 閾値判定手段とをさらに備え、

50

前記検出手段は、

前記障害物有無判定手段で障害物が存在すると判定したこと、および前記第 1 閾値判定手段でカウント値が第 1 の閾値以下であると判定したことをもとに、前記車両の並走車両および追従車両のいずれかの存在を検出する一方、前記障害物有無判定手段で障害物が存在すると判定したこと、および前記第 2 閾値判定手段でカウント値が第 2 の閾値以上であると判定したことをもとに、前記車両に接触する危険性のある物体である接触危険性物体の存在を検出することを特徴とする運転支援装置。

【請求項 7】

請求項 5 または 6 において、

前記検出手段で前記接触危険性物体の存在を検出した場合に、前記車両と前記接触危険性物体との接触の回避の支援、および前記車両と前記接触危険性物体とが接触した場合に前記車両の乗員を保護するための装置の作動の少なくともいずれを行う接触対応手段をさらに備えることを特徴とする運転支援装置

10

【請求項 8】

請求項 4 または 6 において、

前記送信波を送信した時間とその送信波の反射波を受信した時間との差に基づいて、障害物までの距離を算出する距離算出手段をさらに備え、

前記検出手段は、

前記障害物有無判定手段で障害物が存在すると判定したこと、および前記第 1 閾値判定手段でカウント値が第 1 の閾値以下であると判定したことに加え、前記距離算出手段で算出した障害物までの距離をもとにして、前記車両の並走車両および追従車両のいずれかの存在を検出することを特徴とする運転支援装置。

20

【請求項 9】

請求項 5 ~ 7 のいずれか 1 項において、

前記送信波を送信した時間とその送信波の反射波を受信した時間との差に基づいて、障害物までの距離を算出する距離算出手段をさらに備え、

前記検出手段は、

前記障害物有無判定手段で障害物が存在すると判定したこと、および前記第 2 閾値判定手段でカウント値が第 2 の閾値以上であると判定したことに加え、前記距離算出手段で算出した障害物までの距離をもとにして、前記接触危険性物体の存在を検出することを特徴とする運転支援装置。

30

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項において、

前記検出手段での検出結果に応じた報知を行う報知手段をさらに備えることを特徴とする運転支援装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、運転支援装置に関するものである。

【背景技術】

40

【0002】

従来から、自車両周辺の障害物をセンサによって検出することでドライバの運転を支援する技術が知られている。例えば特許文献 1 には、超音波センサによって、死角の範囲内にある並走車両の存在および並走車両の相対速度を検出する技術が開示されている。

【0003】

詳しくは、特許文献 1 に開示の技術では、超音波の送受信波の周波数分析を行って送信波の周波数と受信波の周波数との差を検出し、この送受信波の周波数差に基づいて並走車両との相対速度を検出する。即ち、動いている物体にある角度で超音波をあてると、戻ってくる超音波の周波数がシフトする、いわゆるドップラー効果を利用して、周波数のシフト量に応じて相対速度を検出する。

50

【 0 0 0 4 】

また、特許文献 1 に開示の技術では、超音波センサの受信器の周波数帯域を送信波の周波数に対して \pm (kHz) の範囲の帯域に制限し、シフト量が を越えない受信波を検出した場合に、相対速度が低い物体、つまり、並走車両を認識したものである。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開平 8 - 2 6 8 1 8 9 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

10

【 0 0 0 6 】

しかしながら、特許文献 1 に開示の技術では、並走車両を検出するために、超音波センサの受信器の周波数帯域を、送信波の周波数に対して \pm の範囲に制限してしまっている。よって、制限された帯域以外の周波数の反射波を受信せず、並走車両以外については存在を全く検出できないという問題があった。つまり、汎用性が低いという問題点があった。

【 0 0 0 7 】

また、特許文献 1 に開示の技術では、送信波の周波数と受信波の周波数との差を検出可能とするため、周波数分析を行っている。しかしながら、例えば周波数分析として一般的な FFT (Fast Fourier Transform) のように、周波数分析においては周波数の検出に複雑な分析を必要とし、手間がかかるといった問題点があった。

20

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、自車両周辺の障害物の検出を、ドップラー効果を利用しながらもより容易に行うことを可能にする汎用性の高い運転支援装置を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

請求項 1 の運転支援装置においては、送信波の周波数と同期した周波数の基準信号の位相と受信手段で受信したその送信波の反射波の位相とを比較し、基準信号に対する位相の進みと遅れとに対応した 2 値パルスを生成する 2 値パルス生成手段と、2 値パルス生成手段で生成した 2 値パルスの所定時間におけるパルス数をカウントするカウント手段と、受信手段で受信した反射波をもとに車両の周囲の障害物の存在の有無を判定する障害物有無判定手段で障害物が存在すると判定したこと、およびカウント手段でカウントしたカウント値をもとに、車両の周囲の障害物の存在を検出する検出手段とを備えることになる。なお、パルス数とは、例えばパルスの立ち上がりの数、パルスの立下りの数、パルスの立ち上がりから立下りまでの数等である。

30

【 0 0 1 0 】

障害物で反射された反射波の周波数は、ドップラー効果によってその障害物の相対速度が大きいほど基準信号の周波数からずれるので、障害物の相対速度が大きいほど反射波の位相は、基準信号の位相に対して一定の時間内における進みや遅れの頻度が増加することになる。つまり、障害物の相対速度が大きいほどカウント手段でカウントされるカウント値は大きい値になり、障害物の相対速度が小さいほどカウント手段でカウントされるカウント値は小さい値になる。よって、カウント値の大小をもとに、相対速度が小さい並走車両や追従車両の存在を精度良く検出したり、相対速度が大きい接触危険性物体（自車両と接触する危険性のある物体）の存在を精度良く検出したりすることが可能になる。

40

【 0 0 1 1 】

障害物の相対速度の指標となる上記カウント値は、基準信号の位相と反射波の位相とを比較し、基準信号に対する位相の進みと遅れとに対応した 2 値パルスを生成して、所定時間におけるパルス数をカウントすれば得られる。位相の比較は例えば位相比較器を用いるなどして容易に行うことができるため、周波数分析を行って送信波の周波数と反射波の周

50

波数との差を検出し、この差に基づいて障害物の相対速度を検出する構成に比べ、手間を減らすことができる。また、請求項1の構成によれば、以上のようにカウント値の大小をもとに、並走車両以外の障害物の存在も検出可能となるので汎用性を高くすることも可能になる。

【0012】

その結果、自車両周辺の障害物の検出を、ドップラー効果を利用しながらもより容易に行うことを可能にする汎用性の高い運転支援装置を提供することが可能になる。

【0013】

障害物との相対速度が同じ場合であっても、自車両の速度が小さくなるほど基準信号と反射波との位相差は小さくなり、カウント手段で値をカウントする時間が一定の場合には、カウント値は小さくなる。よって、カウント手段で値をカウントする時間が一定の場合には、自車両の速度が小さくなるほど検出手段での誤検出の可能性が高くなる。これに対して、請求項2の構成によれば、カウント手段は、車両の速度が小さくなるほど第1の所定時間を長く設定するので、車両の速度が小さくなるほどカウントされるパルス数を増やすことが可能になり、上記誤検出を防ぐことが可能になる。

10

【0014】

また、障害物との相対速度が同じ場合であっても、自車両の速度が小さくなるほど基準信号と反射波との位相差は小さくなり、送信手段での送信波の送信継続時間が一定の場合であって、上述の所定時間が十分でない場合には、カウント値は小さくなる。よって、送信手段での送信波の送信継続時間が一定の場合には、自車両の速度が小さくなるほど検出手段での誤検出の可能性が高くなる。これに対して、請求項3の構成によれば、車両の速度が小さくなるほど送信波の送信継続時間を長く設定するので、車両の速度が小さくなるほどカウントされるパルス数を増やすことが可能になり、上記誤検出を防ぐことが可能になる。

20

【0015】

請求項4のように、カウント手段でカウントしたカウント値を第1の閾値と比較し、カウント値が第1の閾値以下であるか否かを判定する第1閾値判定手段をさらに備え、検出手段は、障害物有無判定手段で障害物が存在すると判定したこと、および第1閾値判定手段でカウント値が第1の閾値以下であると判定したことをもとに、車両の並走車両および追従車両のいずれかの存在を検出する態様としてもよい。前述したように、障害物の相対速度が小さいほどカウント手段でカウントされるカウント値は小さい値になるので、以上の構成によれば、相対速度が小さい並走車両や追従車両の存在を精度良く検出することができる。

30

【0016】

請求項5のように、カウント手段でカウントしたカウント値を第2の閾値と比較し、カウント値が第2の閾値以上であるか否かを判定する第2閾値判定手段をさらに備え、検出手段は、障害物有無判定手段で障害物が存在すると判定したこと、および第2閾値判定手段でカウント値が第2の閾値以上であると判定したことをもとに、接触危険性物体の存在を検出する態様としてもよい。前述したように、障害物の相対速度が大きいほどカウント手段でカウントされるカウント値は大きい値になるので、以上の構成によれば、相対速度が大きい接触危険性物体の存在を精度良く検出することができる。

40

【0017】

請求項6のように、カウント手段でカウントしたカウント値を第1の閾値と比較し、カウント値が第1の閾値以下であるか否かを判定する第1閾値判定手段と、カウント手段でカウントしたカウント値を第2の閾値と比較し、カウント値が第2の閾値以上であるか否かを判定する第2閾値判定手段とをさらに備え、検出手段は、障害物有無判定手段で障害物が存在すると判定したこと、および第1閾値判定手段でカウント値が第1の閾値以下であると判定したことをもとに、車両の並走車両および追従車両のいずれかの存在を検出する一方、障害物有無判定手段で障害物が存在すると判定したこと、および第2閾値判定手段でカウント値が第2の閾値以上であると判定したことをもとに、接触危険性物体の存在

50

を検出する態様としてもよい。前述したように、障害物の相対速度が小さいほどカウント手段でカウントされるカウント値は小さい値になり、障害物の相対速度が大きいほどカウント手段でカウントされるカウント値は大きい値になる。よって、以上の構成によれば、相対速度が小さい並走車両や追従車両の存在や相対速度が大きい接触危険性物体の存在を精度良く検出することができる。

【0018】

請求項7の構成によれば、検出手段で接触危険性物体の存在を検出した場合に、車両と接触危険性物体との接触の回避の支援、および車両と接触危険性物体とが接触した場合に車両の乗員を保護するための装置の作動の少なくともいずれが接触対応手段で行われることになる。よって、接触危険性物体との接触の回避を行い易くなったり、接触危険性物体と接触した場合に乗員の衝撃を緩和したりすることが可能になる。

10

【0019】

請求項8の構成においては、送信波を送信した時間とその送信波の反射波を受信した時間との差に基づいて、障害物までの距離を算出する距離算出手段をさらに備え、検出手段は、障害物有無判定手段で障害物が存在すると判定したこと、および第1閾値判定手段でカウント値が第1の閾値以下であると判定したことに加え、距離算出手段で算出した障害物までの距離をもとにして、車両の並走車両および追従車両の存在を検出することになる。これによれば、障害物までの距離が一定値以内の場合に並走車両や追従車両とする一方、距離が一定値よりも離れている場合に並走車両や追従車両としないといったように、距離も考慮して並走車両や追従車両の存在を検出することが可能になるので、検出精度をより高めることが可能になる。

20

【0020】

請求項9の構成においては、送信波を送信した時間とその送信波の反射波を受信した時間との差に基づいて、障害物までの距離を算出する距離算出手段をさらに備え、検出手段は、障害物有無判定手段で障害物が存在すると判定したこと、および第2閾値判定手段でカウント値が第2の閾値以上であると判定したことに加え、距離算出手段で算出した障害物までの距離をもとにして、接触危険性物体の存在を検出することになる。これによれば、障害物までの距離が一定値以内の場合に接触危険性物体とする一方、距離が一定値よりも離れている場合に接触危険性物体としないといったように、距離も考慮して接触危険性物体の存在を検出することが可能になるので、検出精度をより高めることが可能になる。

30

【0021】

請求項10の構成によれば、報知手段で検出手段での検出結果に応じた報知を行うので、
検出手段で検出した並走車両や追従車両や接触危険性物体の存在を車両の乗員が認識することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】 運転支援システム100の概略的な構成を示すブロック図である。

【図2】 障害物検出装置1の動作フローを示すフローチャートである。

【図3】 障害物検出装置1での送受信のイメージを示す模式図である。

40

【図4】 (a) および (b) は運転支援システム100での複数の送受信マイク13の設置場所および設置方向を説明するための模式図である。

【図5】 送受信マイク13とサイドマーカー5とを一体化して設ける例を示す模式図である。

【図6】 送波時間と受波時間とを説明するための模式図である。

【図7】 相対速度範囲判定回路17での処理の一例を示す模式図である。

【図8】 相対速度範囲判定回路17の構成の一部の例を示す模式図である。

【図9】 位相比較器17aを説明するための模式図である。

【図10】 運転支援システム200の概略的な構成を示すブロック図である。

【図11】 障害物検出装置1aの動作フローを示すフローチャートである。

50

【図 1 2】(a) および (b) は運転支援システム 2 0 0 での複数の送受信マイク 1 3 の設置場所および設置方向を説明するための模式図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 3 】

以下、本発明の実施形態について図面を用いて説明する。図 1 は、本発明が適用された運転支援システム 1 0 0 の概略的な構成を示すブロック図である。図 1 に示す運転支援システム 1 0 0 は、車両に搭載されるものであり、障害物検出装置 1、車速センサ 2、報知器 3、および機能選択スイッチ 4 を含んでいる。なお、運転支援システム 1 0 0 を搭載している車両を以降では自車両と呼ぶ。

【 0 0 2 4 】

車速センサ 2 は、自車両の速度（つまり、車速）を検出するセンサである。報知器 3 は、自車両のドライバに報知を行う。例えば、報知器 3 はスピーカを用いて構成され、障害物検出装置 1 の指示に従って音声出力するものとする。なお、報知器 3 は、ディスプレイを用いて構成され、障害物検出装置 1 の指示に従ってテキスト表示や画像表示を行う構成としてもよいし、障害物検出装置 1 の指示に従って LED 等のインジケータ表示を行う構成としてもよい。また、これらを組み合わせた構成としてもよい。機能選択スイッチ 4 は、障害物検出装置 1 で自車両周辺の障害物の検出を行わせるか否かを選択するスイッチであり、例えば自車両のドライバが操作可能な位置に設けられている。

【 0 0 2 5 】

障害物検出装置 1 は、自車両周辺の障害物の検出を行うものであって、図 1 に示すように、制御装置 1 1、送信パルス発生器 1 2、送受信マイク 1 3、受信波増幅回路 1 4、障害物有無判定回路 1 5、時間差測定回路 1 6、および相対速度範囲判定回路 1 7 を備えている。制御装置 1 1 は、通常のコンピュータとして構成されており、内部には例えば周知の CPU、ROM、EEPROM、RAM、I/O 及びこれらの構成を接続するバスライン（いずれも図示せず）等が備えられている。

【 0 0 2 6 】

ここで、図 2 を用いて、障害物検出装置 1 の動作フローについての説明を行う。図 2 は、障害物検出装置 1 の動作フローを示すフローチャートである。本フローは、機能選択スイッチ 4 で自車両周辺の障害物の検出を行わせる選択が行われた場合にフローを開始する。機能選択スイッチ 4 で自車両周辺の障害物の検出を行わせる選択が行われている状態を機能選択オンとし、選択が行われなくなった状態を機能選択オフとする。

【 0 0 2 7 】

まず、ステップ S 1 では、送信処理を実行してステップ S 2 に移る。送信処理では、制御装置 1 1 が一定の周波数（角周波数）のパルス信号を生成し、このパルス信号を送信パルス発生器 1 2 へ出力する。送信パルス発生器 1 2 は、制御装置 1 1 の出力するパルス信号に従った電圧パルスを生成して送受信マイク 1 3 に出力する。そして、送受信マイク 1 3 は、送信パルス発生器 1 2 からの電圧パルスが圧電素子 1 3 a に供給される（図 3 参照）ことで圧電素子 1 3 a が駆動し、この駆動により発生する超音波を外部的に向かって送波する。よって、制御装置 1 1、送信パルス発生器 1 2、および送受信マイク 1 3 が請求項の送信手段に相当する。

【 0 0 2 8 】

ステップ S 2 では、受信処理を実行してステップ S 3 に移る。受信処理では、送受信マイク 1 3 が、送波した超音波の反射波を受波する。送受信マイク 1 3 では、反射波を受波することで圧電素子 1 3 a に電圧が発生する。圧電素子 1 3 a で発生した電圧（つまり、受信波）は、アンプを用いて構成される受信波増幅回路 1 4 によって増幅され、障害物有無判定回路 1 5 へ出力される（図 3 参照）。よって、送受信マイク 1 3 が請求項の受信手段に相当する。

【 0 0 2 9 】

運転支援システム 1 0 0 では、送受信マイク 1 3 を 1 つだけ採用する構成とすることも可能だが、本実施形態では、自車両の周囲の多様な方向に存在する障害物を検出すること

10

20

30

40

50

ができるように、複数の送受信マイク 13 を採用するものとする。複数の送受信マイク 13 を採用する場合には、複数の送受信マイク 13 の切り替えを行うためのスイッチを設け、制御装置 11 によって所定時間毎にこのスイッチを切り替えるように制御することで、対象とする送受信マイク 13 を変更する構成とすればよい。

【 0030 】

ここで、図 4 (a) および図 4 (b) を用いて、運転支援システム 100 での複数の送受信マイク 13 の設置場所および設置方向についての説明を行う。図 4 (a) および図 4 (b) は運転支援システム 100 での複数の送受信マイク 13 の設置場所および設置方向を説明するための模式図である。

【 0031 】

図 4 (a) および図 4 (b) に示すように、運転支援システム 100 では、4 つの送受信マイク 13 (つまり、超音波センサ) を自車両の車体の左側面の前方 (以下、左前方) および後方 (以下、左後方)、右側面の前方 (以下、右前方) および後方 (以下、右後方) に設ける。

【 0032 】

左前方や右前方の送受信マイク 13 は、例えばフェンダーミラーやドアミラーといった外部後写鏡の死角の範囲に存在する側方の障害物を検出可能なように、超音波の送波方向がドアミラーの死角の範囲と重なるように設ける。ここで言うところの外部後写鏡の死角とは、自車両の運転席に着座したドライバが外部後写鏡で確認できる視覚範囲外の領域を示す。

【 0033 】

例えば左前方や右前方の送受信マイク 13 は、自車両の車体の左前方や右前方の位置に、超音波の送波方向が車体の側面から斜め後方を向くように設ける。左前方や右前方の送受信マイク 13 は、例えば図 5 に示すように自車両のサイドマーカー 5 と一体化して設けられる構成としてもよい。なお、左前方や右前方の送受信マイク 13 は、サイドマーカーの位置の他にも、ドアミラーの近傍の位置等に設ける構成としてもよい。

【 0034 】

左後方や右後方の送受信マイク 13 は、例えば、ルームミラーといった室内後写鏡の死角の範囲に存在する後側方の障害物を検出可能なように、超音波の送波方向が室内後写鏡の死角の範囲と重なるように設ける。ここで言うところの室内後写鏡の死角とは、自車両の運転席に着座したドライバが室内後写鏡で確認できる視覚範囲外の領域を示す。

【 0035 】

例えば左後方の送受信マイク 13 は自車両の車体の左後方のコーナー部に、右後方の送受信マイク 13 は自車両の車体の右後方のコーナー部に、超音波の送波方向が車体の側面から斜め後方を向くように設ける。

【 0036 】

図 2 に戻って、ステップ S3 では、障害物有無判定処理を行い、ステップ S4 に移る。障害物有無判定処理では、受信波増幅回路 14 で増幅された受信波の振幅成分が閾値を超えているか否かを障害物有無判定回路 15 が判定する。ここで言うところの振幅成分は、受信波の全振幅値であってもよいし、受信波の片振幅値であってもよい。また、ここで言うところの所定の閾値は、少なくともノイズの全振幅値や片振幅値よりも大きい値であればよく、任意に設定可能な値である。

【 0037 】

障害物有無判定回路 15 は、受信波の大きさが所定の閾値を超えているか否かの判定結果を制御装置 11 へ出力する。制御装置 11 では、障害物有無判定回路 15 での判定結果をもとに、障害物が存在する (障害物あり) か否かを判定する。詳しくは、受信波の大きさが所定の閾値を超えていることを示す判定結果が入力された場合には障害物ありと判定し、受信波の大きさが所定の閾値を超えていないことを示す判定結果が入力された場合には障害物なしと判定する。よって、制御装置 11 が請求項の障害物有無判定手段に相当する。

10

20

30

40

50

【0038】

本実施形態では、自車両の周囲の多様な方向に存在する障害物を検出することができるように複数の送受信マイク13を採用しているため、どの送受信マイク13の受信波であるかによって、障害物の方向も判定するものとしてもよい。例えば、左前方の送受信マイク13の受信波であった場合には、左側方に障害物ありと判定し、右前方の送受信マイク13の受信波であった場合には、右側方に障害物ありと判定する。また、左後方の送受信マイク13の受信波であった場合には、左斜め後ろに障害物ありと判定し、右後方の送受信マイク13の受信波であった場合には、右斜め後ろに障害物ありと判定する。

【0039】

ステップS4では、制御装置11で障害物ありと判定した場合（ステップS4でYES）には、ステップS5に移る。また、制御装置11で障害物なしと判定した場合（ステップS4でNO）には、ステップS10に移る。

10

【0040】

ステップS5では、距離算出処理を実行し、ステップS6に移る。距離算出処理では、制御装置11から得られる送信波を送波した時間と障害物有無判定回路15から得られる当該送信波の反射波を受波した時間との時間差である送受信時間差を時間差測定回路16が算出し、制御装置11へ出力する。制御装置11は、時間差測定回路16から入力される時間差と超音波の音速とに基づいて障害物との距離を算出する。よって、制御装置11が請求項の距離算出手段に相当する。算出される距離は、例えば送受信マイク13と障害物との間の距離とする。

20

【0041】

ここで、送信波を送波した時間（以下、送波時間）と当該送信波の反射波を受波した時間（以下、受波時間）との一例について図6を用いて説明を行う。図6は、送波時間と受波時間とを説明するための模式図である。図6に示すように、送波時間は、例えば送信パルス発生器12から圧電素子13aへの電圧パルス（つまり、送信駆動波）の供給を開始した時間であり、受波時間は、例えば反射波を受波して得られた受信波の振幅成分が最初に前述の閾値を越えた時間であるものとする。

【0042】

ステップS6では、相対速度範囲演算処理を実行し、ステップS7に移る。相対速度範囲演算処理では、送信波の周波数と同期した周波数の基準信号と障害物有無判定回路15を介して受信波増幅回路14から入力される受信波とをもとに、相対速度範囲判定回路17が当該基準信号に対する当該受信波の位相反転回数をカウントして制御装置11へ入力する。ここで、基準信号については、例えば送信駆動波の角周波数に同期した角周波数の矩形波を図示しない公知の矩形波発生器によって発生させ、その矩形波を基準信号として相対速度範囲判定回路17に入力する構成とすればよい。

30

【0043】

相対速度範囲判定回路17での処理を詳しく説明すると以下の通りである。まず、相対速度範囲判定回路17では、入力された受信波の各波が閾値を超えているか否かに応じて2値化することで受信2値化信号を得る。受信波から受信2値化信号を得るのには、例えば公知のコンパレータを用いるなどすればよい。

40

【0044】

続いて、相対速度範囲判定回路17では、図7に示すように受信2値化信号と基準信号との位相比較を行い、基準信号の位相に対する受信2値化信号の位相の進みと遅れとに対応した2値パルスを得る。よって、相対速度範囲判定回路17が請求項の2値パルス生成手段に相当する。例えば、相対速度範囲判定回路17では、図8に示すように、位相比較器17aとヒステリシス付きコンパレータ17bを用いる構成とすることによって、基準信号と受信2値化信号とから、基準信号の位相に対する受信2値化信号の位相の進みと遅れとに対応した2値パルスを得る。

【0045】

位相比較器17aは、位相差を比較して、その比較結果に基づいて正負のパルスを選択

50

的に出力する公知の位相比較器を用いる構成とすればよい。例えば図9に示すように、基準信号の位相に対して受信2値化信号の位相が進んでいた場合に正のパルスを出し、基準信号の位相に対して受信2値化信号の位相が遅れていた場合に負のパルスを出し、位相比較器を用いればよい。これによればヒステリシス付きコンパレータ17bによって、基準信号の位相に対する受信2値化信号の位相の進みと遅れとに対応した2値パルスを得ることができる。

【0046】

また、相対速度範囲判定回路17では、得られた2値パルスの所定時間におけるパルス数をカウントし、カウントしたカウント値を制御装置11へ出力する。よって、相対速度範囲判定回路17は請求項のカウント手段にも相当する。このカウント値が前述の位相反転回数に相当する。なお、ここで言うところの所定時間とは、任意に設定可能な値である。また、パルス数とは、例えばパルスの立ち上がりから立下りまでの繰り返しの回数であってもよいし、パルスの立ち上がりの回数であってもよいし、パルスの立下りの回数であってもよい。

10

【0047】

障害物で反射された反射波の周波数は、ドップラー効果によってその障害物の相対速度が大きいほど基準信号の周波数からずれるので、障害物の相対速度が大きいほど反射波の位相は、基準信号の位相に対して一定の時間内における進みや遅れの頻度が増加することになる。つまり、障害物の相対速度が大きいほど上記カウント値は大きい値になり、障害物の相対速度が小さいほど上記カウント値は小さい値になる。よって、上記カウント値は障害物の相対速度の指標となる。

20

【0048】

ステップS7では、並走車両検出処理を実行し、ステップS8に移る。並走車両検出処理では、距離算出処理で算出された障害物との距離と相対速度範囲演算処理で得られたカウント値とをもとに、自車両の並走車両を検出したか否かを制御装置11が判断する。よって、制御装置11が請求項の検出手段に相当する。

【0049】

詳しくは、障害物との距離が所定距離以内であって、且つ、カウント値が第1設定値以下である場合に、並走車両を検出したと判断する。一方、障害物との距離が所定距離以内でない、もしくはカウント値が第1設定値以下でない場合には、並走車両を検出したと判断しない。よって、制御装置11が請求項の第1閾値判定手段に相当し、第1設定値が請求項の第1の閾値に相当する。並走車両検出処理では、カウント値が第1設定値以下であるか否かによって、相対速度が一定値以下の障害物か否かを判断し、並走車両の検出に利用している。

30

【0050】

ここで言うところの所定距離とは、自車両の運転において注意を払う必要のある車両間の距離を考慮して設定される距離であって、任意に設定可能な値である。この所定距離は、例えば車速センサ2から入力される車速が大きいほど短く設定するなど、車速に応じて制御装置11で設定を変更する構成としてもよい。また、第1設定値とは、どの程度の相対速度の車両までを並走車両として検出するかに応じて設定される値であって、任意に設定可能な値である。

40

【0051】

ステップS8では、並走車両検出処理で並走車両を検出したと判断した場合(ステップS8でYES)には、並走車両を検出したものとしてステップS9に移る。また、並走車両を検出したと判断しなかった場合(ステップS8でNO)には、並走車両を検出しなかったものとしてステップS10に移る。

【0052】

ステップS9では、報知処理を実行し、ステップS10に移る。報知処理では、制御装置11が報知器3に指示を行い、並走車両が存在することを示す報知を行う。よって、制御装置11が請求項の報知手段にも相当する。これによれば、自車両の外部後写鏡や室内

50

後写鏡の死角となる領域の並走車両の存在をドライバが認識することが可能となる。なお、並走車両が存在することを示す報知としては、警報音の出力、案内音声、インジケータ表示、テキスト表示、アイコン表示などがある。また、前述したように障害物の方向を判定していた場合には、並走車両の方向を示す報知も行う構成としてもよい。

【0053】

ステップS10では、機能選択オフになった場合（ステップS10でYES）には、フローを終了する。また、機能選択オンのままであった場合（ステップS10でNO）には、ステップS1に戻ってフローを繰り返す。

【0054】

以上の構成によれば、障害物有無判定で存在すると判定された障害物の相対速度の指標となるカウント値が第1設定値以下であるか否かをもとに、並走車両を検出したか否かを判定するので、相対速度が小さい並走車両の存在を精度良く検出することができる。また、障害物との距離も考慮して並走車両の存在を検出したか否かを判定するので、自車両の運転において注意を払う必要のない距離に存在する車両を検出せずに済み、並走車両の検出精度をより高めることが可能になる。

10

【0055】

さらに、障害物の相対速度の指標となるカウント値は、基準信号の位相と反射波（詳しくは受信波）の位相とを比較し、基準信号に対する位相の進みと遅れとに対応した2値パルスを生成して、所定時間におけるパルス数をカウントすれば得られる。位相の比較は前述したように位相比較器17aを用いるなどして容易に行うことができるため、周波数分析を行って送信波の周波数と反射波の周波数との差を検出し、この差に基づいて障害物の相対速度を検出する構成に比べ、手間を減らすことができる。

20

【0056】

なお、本実施形態では、障害物検出装置1で並走車両を検出する構成を示したが、必ずしもこれに限らない。例えば、本実施形態で示した4箇所の送受信マイク13に代え、自車両の後方に向けて超音波を送波するように送受信マイク13を設置することによって、自車両の追従車両を検出する構成としてもよい。この場合、送受信マイク13は例えば自車両の後部のパンパに設けるなどすればよい。

【0057】

また、本実施形態で示した4箇所の送受信マイク13に加え、自車両の後方に向けて超音波を送波するように送受信マイク13を設置することによって、自車両の並走車両および追従車両のいずれかを検出する構成としてもよい。この場合、並走車両であるか追従車両であるかは、どの送受信マイク13で障害物からの反射波を受波したか（どの送受信マイク13の受信波であるか）によって制御装置11で判断する構成とすればよい。

30

【0058】

このように、以上の構成によれば、カウント値の大小をもとに、並走車両以外の障害物の存在も検出可能となるので汎用性を高くすることも可能になる。その結果、自車両周辺の障害物の検出を、ドップラー効果を利用しながらもより容易に行うことを可能にする汎用性の高い運転支援装置を提供することが可能になる。

【0059】

なお、障害物との相対速度が同じ場合であっても、自車両の車速が小さくなるほど基準信号と反射波との位相差は小さくなり、相対速度範囲判定回路17でパルス数をカウントする時間が一定の場合には、カウント値は小さくなる。よって、相対速度範囲判定回路17でパルス数をカウントする時間が一定の場合には、自車両の車速が小さくなるほど、並走車両や追従車両として検出したい相対速度の障害物以外の反射波から得られるカウント値も第1設定値以下となる可能性が増加する。つまり、障害物検出装置1での並走車両や追従車両の誤検出の可能性が高くなるという問題点がある。

40

【0060】

従って、相対速度範囲判定回路17では、車速センサ2から制御装置11が取得した自車両の車速をもとに、自車両の車速が小さくなるほど前述の所定時間を長く設定する構成

50

とすることが好ましい。よって、制御装置 11 が請求項の速度情報取得手段に相当する。例えば、自車両の車速が小さくなるのに反比例して前述の所定時間を長く設定するなどの構成とすればよい。これによれば、自車両の車速が小さくなるほどカウントされるパルス数を増やすことが可能になり、上記誤検出を防ぐことが可能になる。

【0061】

また、障害物との相対速度が同じ場合であっても、自車両の車速が小さくなるほど基準信号と反射波との位相差は小さくなり、送信波の送信継続時間（つまり、送信駆動波の送信パルス幅（図6参照））が一定の場合であっても、上述の所定時間が当該送信波に対する受信波の前述の閾値以上のピークを全てカバーする程度に長く設定されている場合には、カウント値は小さくなる。よって、送信駆動波の送信パルス幅が一定の場合には、自車両の車速が小さくなるほど並走車両や追従車両の誤検出の可能性が高くなるという問題点がある。

10

【0062】

従って、制御装置 11 では、車速センサ 2 から制御装置 11 が取得した自車両の車速をもとに、自車両の車速が小さくなるほど送信パルス発生器 12 で発生させる送信駆動波のパルス幅を長くさせることで、自車両の車速が小さくなるほど送信波の送信継続時間を長く設定する構成とすることが好ましい。例えば、自車両の車速が小さくなるのに反比例して送信波の送信継続時間を長く設定するなどの構成とすればよい。これによっても、自車両の車速が小さくなるほどカウントされるパルス数を増やすことが可能になり、上記誤検出を防ぐことが可能になる。

20

【0063】

以上、本発明の実施形態を説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、次の実施形態も本発明の技術的範囲に含まれる。以下では、この次の実施形態について図面を用いて説明を行う。図10は、本発明が適用された運転支援システム200の概略的な構成を示す図である。なお、説明の便宜上、前述の実施形態の説明に用いた図に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0064】

運転支援システム200は、並走車両や追従車両でなく、自車両と接触する危険性のある物体（以下、接触危険性物体）を検出する点が運転支援システム100と異なっている。運転支援システム200は、接触対応装置6を含んでいる点、障害物検出装置1の代わりに障害物検出装置1aを含んでいる点、ならびに送受信マイク13の設置場所および設置方向が異なる点を除けば運転支援システム100と同様の構成である。また、障害物検出装置1aは、制御装置11の代わりに制御装置11aを備えている点を除けば障害物検出装置1と同様の構成である。なお、接触危険性物体は車両や歩行者等の移動体であってもよいし、停車中の車両や静止中の歩行者や電信柱等の静止物体であってもよい。

30

【0065】

接触対応装置6は、自車両と障害物等の障害物との接触の回避を支援したり、自車両と障害物等の障害物とが接触した場合に自車両の乗員を保護したりするための装置である。例えば接触対応装置6は、エンジンECU8に駆動力を低減させたり、ブレーキECU9に制動力を増加させたりして、自車両を減速させて障害物との接触の回避を支援する装置であってもよい。また、接触対応装置6は、ブレーキECU9に制動力を増加させて強制的に自車両を停止させて障害物との接触の回避を支援する装置であってもよい。他にも、障害物との衝突の際にたるんだシートベルトの帯を締めること（以下、シートベルト固定）によって自車両の乗員に対する衝突時の衝撃を緩和し、乗員を保護する装置であってもよい。

40

【0066】

続いて、図11を用いて、障害物検出装置1aの動作フローについての説明を行う。図11は、障害物検出装置1aの動作フローを示すフローチャートである。本フローは、機能選択スイッチ4で自車両周辺の障害物の検出を行わせる選択が行われた場合にフローを

50

開始する。機能選択スイッチ4で自車両周辺の障害物の検出を行わせる選択が行われている状態を機能選択オンとし、選択が行われなくなった状態を機能選択オフとする。

【0067】

まず、ステップS21では、ステップS1と同様に送信処理を実行してステップS22に移る。ステップS22では、ステップS2と同様に受信処理を実行してステップS23に移る。運転支援システム200では、送受信マイク13を1つだけ採用する構成とすることも可能だが、自車両の周囲の多様な方向に存在する障害物を検出することができるように、複数の送受信マイク13を採用するものとする。

【0068】

ここで、図12(a)および図12(b)を用いて、運転支援システム200での複数の送受信マイク13の設置場所および設置方向についての説明を行う。図12(a)および図12(b)は運転支援システム200での複数の送受信マイク13の設置場所および設置方向を説明するための模式図である。

10

【0069】

図12(a)および図12(b)に示すように、運転支援システム200では、2つの送受信マイク13(つまり、超音波センサ)を自車両の車体の前方および後方に設ける。前方の送受信マイク13は、例えば自車両の前方に存在する障害物を検出可能なように、超音波の送波方向を自車両の前方に向けて設ける。前方の送受信マイク13は、例えば自車両の車体前部のバンパ等に設ける構成とすればよい。後方の送受信マイク13は、例えば、自車両の後方に存在する障害物を検出可能なように、超音波の送波方向を自車両の後方に向けて設ける。後方の送受信マイク13は、例えば自車両の車体後部のバンパ等に設ける構成とすればよい。

20

【0070】

図11に戻って、ステップS23では、ステップS3と同様に障害物有無判定処理を行い、ステップS24に移る。よって、制御装置11aが請求項の距離算出手段に相当する。また、本実施形態では、どの送受信マイク13の受信波であるかによって、障害物の方向も判定するものとしてもよい。例えば、前方の送受信マイク13の受信波であった場合には、前方に障害物ありと判定し、後方の送受信マイク13の受信波であった場合には、後方に障害物ありと判定する。

【0071】

ステップS24では、制御装置11aで障害物ありと判定した場合(ステップS24でYES)には、ステップS25に移る。また、制御装置11aで障害物なしと判定した場合(ステップS24でNO)には、ステップS31に移る。ステップS25では、ステップS5と同様に距離算出処理を実行し、ステップS26に移る。よって、制御装置11aが請求項の距離算出手段に相当する。ステップS26では、ステップS6と同様に相対速度範囲演算処理を実行し、ステップS27に移る。

30

【0072】

ステップS27では、接触危険性物体検出処理を実行し、ステップS28に移る。接触危険性物体検出処理では、距離算出処理で算出された障害物との距離と相対速度範囲演算処理で得られたカウント値とをもとに、接触危険性物体を検出したか否かを制御装置11aが判断する。よって、制御装置11aが請求項の検出手段に相当する。

40

【0073】

詳しくは、障害物との距離が所定距離以内であって、且つ、カウント値が第2設定値以上である場合に、接触危険性物体を検出したと判断する。一方、障害物との距離が所定距離以内でない、もしくはカウント値が第2設定値以上でない場合には、接触危険性物体を検出したと判断しない。よって、制御装置11aが請求項の第2閾値判定手段に相当し、第2設定値が請求項の第2の閾値に相当する。接触危険性物体検出処理では、カウント値が第2設定値以上であるか否かによって、相対速度が一定値以上の障害物が否かを判断し、接触危険性物体の検出に利用している。

【0074】

50

ここで言うところの所定距離とは、自車両と障害物との接触の危険性が高いと考えられる距離であって、任意に設定可能な値である。この所定距離は、例えば車速センサ2から入力される車速が大きいほど短く設定するなど、車速に応じて制御装置11aで設定を変更する構成としてもよい。また、第2設定値とは、どの程度の相対速度の車両までを接触危険性物体として検出するかに応じて設定される値であって、任意に設定可能な値である。

【0075】

ステップS28では、接触危険性物体検出処理で接触危険性物体を検出したと判断した場合（ステップS28でYES）には、接触危険性物体を検出したものとしてステップS29に移る。また、接触危険性物体を検出したと判断しなかった場合（ステップS28でNO）には、接触危険性物体を検出しなかったものとしてステップS31に移る。

10

【0076】

ステップS29では、報知処理を実行し、ステップS30に移る。報知処理では、制御装置11が報知器3に指示を行い、接触危険性物体が存在することを示す報知を行う。よって、制御装置11aが請求項の報知手段にも相当する。これによれば、自車両が他車両や歩行者や構造物等に接触する危険性をドライバが認識することが可能となる。なお、接触危険性物体が存在することを示す報知としては、警報音の出力、案内音声、インジケータ表示、テキスト表示、アイコン表示などがある。また、前述したように障害物の方向を判定していた場合には、接触危険性物体の方向を示す報知も行う構成としてもよい。

20

【0077】

ステップS30では、接触対応処理を実行し、ステップS31に移る。接触対応処理では、制御装置11aが接触対応装置6を作動させ、自車両の減速や強制停止によって接触危険性物体との接触の回避を支援したり、シートベルト固定によって接触危険性物体との接触時の乗員に対する衝撃を緩和させたりする。よって、制御装置11aが請求項の接触対応手段に相当する。また、前述したように障害物の方向を判定していた場合には、障害物の方向に応じた処理を行わせる構成とすればよい。例えば、前方に障害物ありと判定していた場合には、自車両の減速や強制停止やシートベルト固定を行わせる一方、後方に障害物ありと判定していた場合には、シートベルト固定を行わせるが自車両の減速や強制停止は行わせないなどする構成としてもよい。

30

【0078】

ステップS31では、機能選択オフになった場合（ステップS31でYES）には、フローを終了する。また、機能選択オンのままであった場合（ステップS31でNO）には、ステップS21に戻ってフローを繰り返す。

【0079】

以上の構成によれば、障害物有無判定で存在すると判定された障害物の相対速度の指標となるカウント値が第2設定値以上であるか否かをもとに、接触危険性物体を検出したか否かを判定するので、相対速度が大きい接触危険性物体の存在を精度良く検出することができる。また、障害物との距離も考慮して接触危険性物体の存在を検出したか否かを判定するので、接触の危険性が低い距離に存在する障害物を検出せずに済み、接触危険性物体の検出精度をより高めることが可能になる。

40

【0080】

なお、本実施形態では、障害物検出装置1aで前方の接触危険性物体と後方の接触危険性物体との両方を検出可能な構成を示したが、必ずしもこれに限らない。例えば、送受信マイク13を前方のみに設けることで前方の接触危険性物体だけを検出する構成としてもよいし、送受信マイク13を後方のみに設けることで後方の接触危険性物体だけを検出する構成としてもよい。

【0081】

このように、以上の構成によっても、カウント値の大小をもとに、並走車両以外の障害物の存在も検出可能となるので汎用性を高くすることも可能になる。その結果、自車両周辺の障害物の検出を、ドップラー効果を利用しながらもより容易に行うことを可能にする

50

汎用性の高い運転支援装置を提供することが可能になる。

【0082】

前述の実施形態では、運転支援システム100および運転支援システム200を示したが、お互い共通する構成については併用することでこれらを組み合わせる構成としてもよい。つまり、カウント値の大小をもとに、1つのシステムで並走車両や追従車両や接触危険性物体を検出する構成としてもよい。

【0083】

また、前述の実施形態では、超音波を用いて障害物を検出する場合を例に挙げたが、必ずしもこれに限らない。本発明は、ドップラー効果により周波数のシフトが生じる探査波であれば超音波以外の探査波も適用可能であって、例えばミリ波等の電磁波や赤外光等の光を探査波として用いる構成としてもよい。

10

【0084】

なお、本発明は、上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせ得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

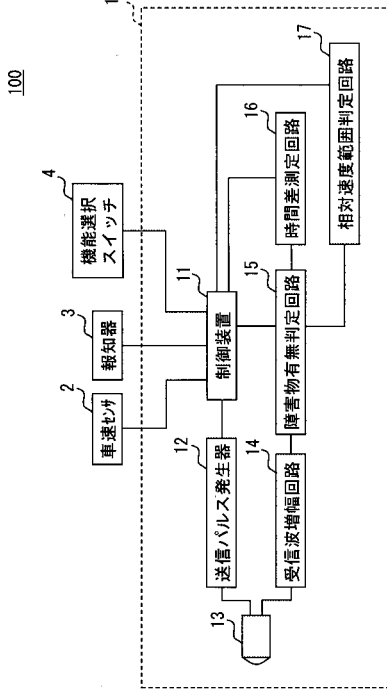
【符号の説明】

【0085】

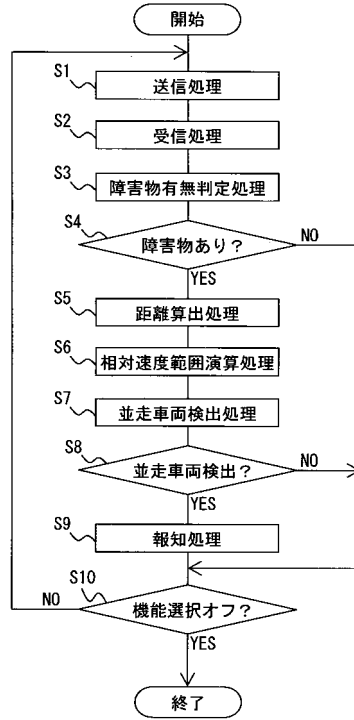
1・1a 障害物検出装置（運転支援装置）、2 車速センサ、3 報知器、4 機能選択スイッチ、5 サイドマーカー、6 接触対応装置、11 制御装置（送信手段、障害物有無判定手段、距離算出手段、検出手段、第1閾値判定手段、報知手段、速度情報取得手段）、11a 制御装置（送信手段、障害物有無判定手段、距離算出手段、検出手段、第2閾値判定手段、報知手段、接触対応手段）、12 送信パルス発生器（送信手段）、13 送受信マイク（送信手段、受信手段）、14 受信波増幅回路、15 障害物有無判定回路、16 時間差測定回路、17 相対速度範囲判定回路（2値パルス生成手段、カウント手段）、17a 位相比較器、17b ヒステリシス付きコンパレータ、100・200 運転支援システム

20

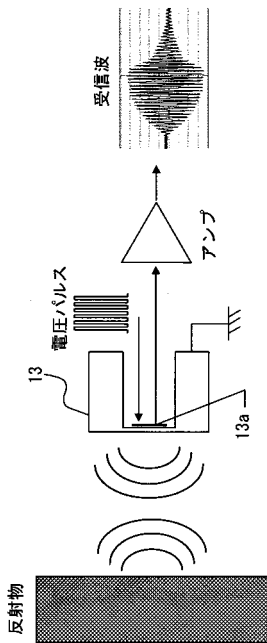
【図1】



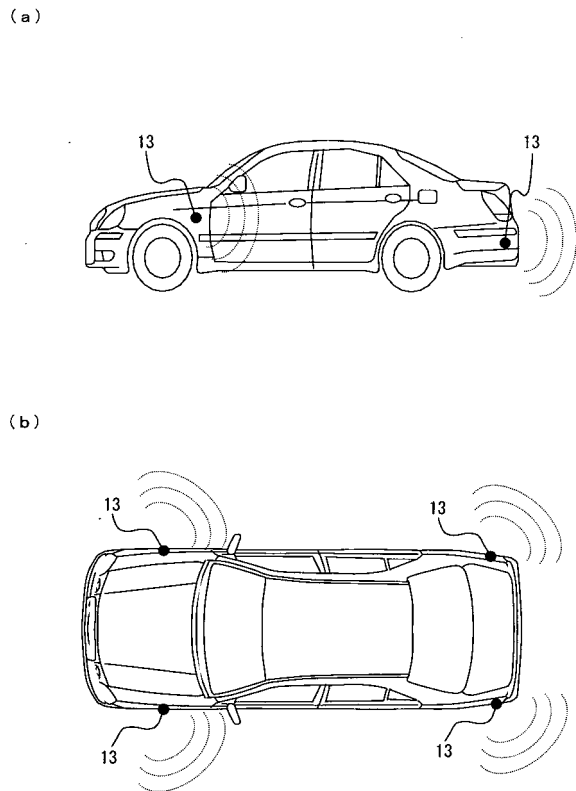
【図2】



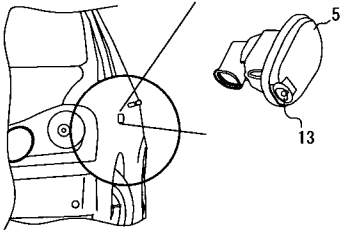
【図3】



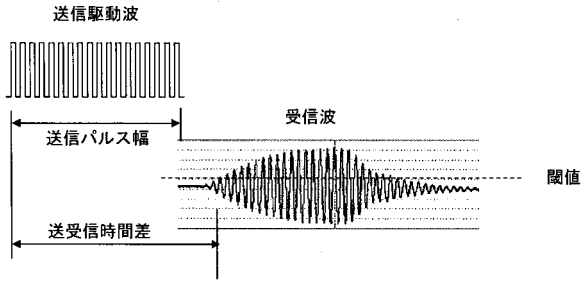
【図4】



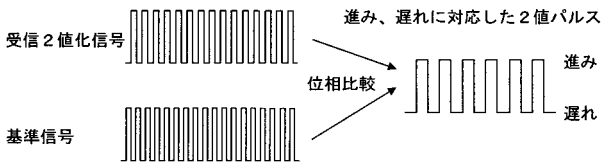
【図5】



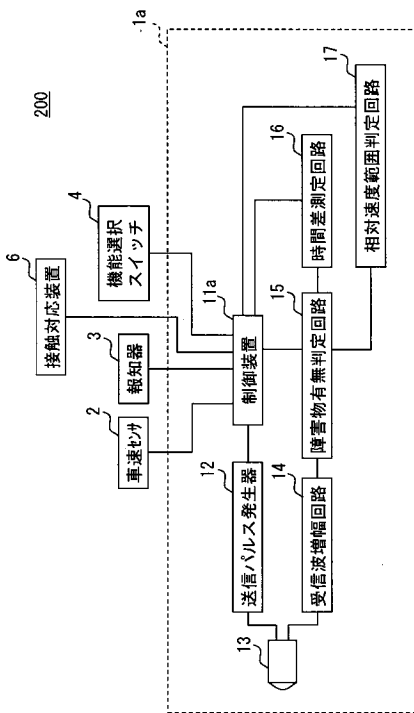
【図6】



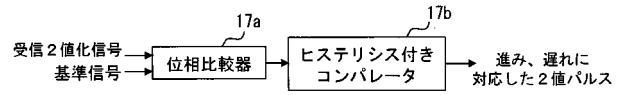
【図7】



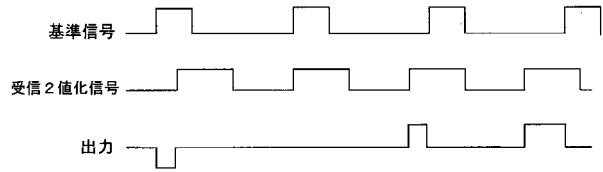
【図10】



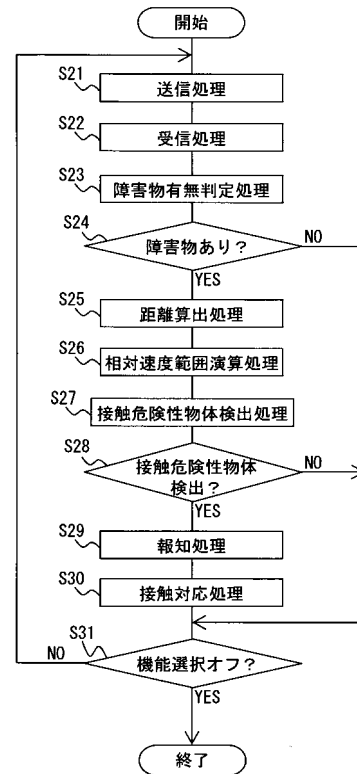
【図8】



【図9】

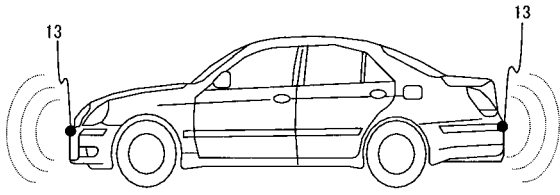


【図11】

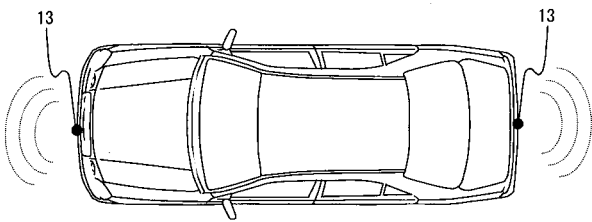


【 図 1 2 】

(a)



(b)



フロントページの続き

(72)発明者 松浦 充保

愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内

Fターム(参考) 5H181 AA01 CC11 CC14 LL02 LL07 LL08