(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2024-130468
(P2024-130468A)

(43)公開日　令和6年9月30日(2024.9.30)

(51)国際特許分類		FI			テーマコード（参考）
G01S 15/931 (2020.01)		G01S	15/931		5H181
G08G 1/16 (2006.01)		G08G	1/16	C	5J083

審査請求　未請求　請求項の数　7　OL　（全13頁）

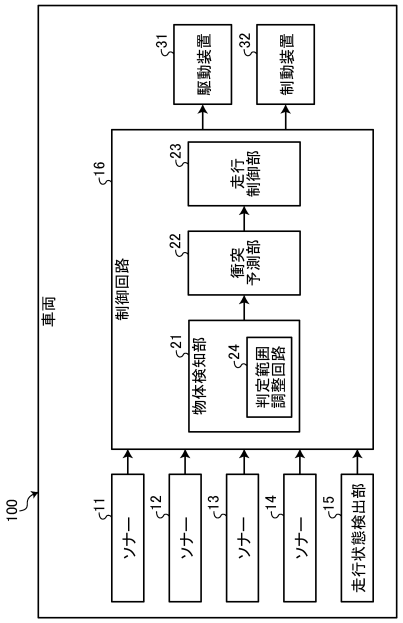
(21)出願番号　特願2023-40219(P2023-40219)
(22)出願日　令和5年3月15日(2023.3.15)

(71)出願人　322003857
パナソニックオートモーティブシステムズ株式会社
神奈川県横浜市都筑区池辺町４２６１番地
(74)代理人　110002147
弁理士法人酒井国際特許事務所
(72)発明者　山下 裕貴
神奈川県横浜市都筑区池辺町４２６１番地 パナソニックオートモーティブシステムズ株式会社内
(72)発明者　楊 逸銘
神奈川県横浜市都筑区池辺町４２６１番地 パナソニックオートモーティブシステムズ株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　障害物検知装置、障害物検知方法およびプログラム

(57)【要約】
【課題】障害物検知装置および方法において、障害物の検知精度の向上を図る。
【解決手段】超音波を送信して超音波の反射波を受信し、前記超音波の送受信方向に交差する方向に間隔を空けて車両に配置される複数の測距センサと、複数の測距センサが受信した反射波に基づいて前記車両の周囲の障害物を検知する制御回路と、を備え、制御回路は、複数の測距センサのうちの他の測距センサよりも車両の幅方向の中心に近い場所（内側）に位置する第１測距センサの判定領域における幅方向の判定範囲を調整する判定範囲調整回路を有する。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
超音波を送信して超音波の反射波を受信し、前記超音波の送受信方向に交差する方向に間隔を空けて車両に配置される複数の測距センサと、
前記複数の測距センサが受信した反射波に基づいて前記車両の周囲の障害物を検知する制御回路と、
を備え、
前記制御回路は、前記複数の測距センサのうちの他の測距センサよりも前記車両の幅方向の中心に近い場所に位置する第１測距センサの判定領域における幅方向の判定範囲を調整する判定範囲調整回路を有する、
障害物検知装置。
【請求項２】
前記判定範囲調整回路は、前記車両の幅より広い基準判定範囲と、前記車両の幅より狭い補正判定範囲とを切り替え可能である、
請求項１に記載の障害物検知装置。
【請求項３】
前記判定範囲調整回路は、前記第１測距センサが前記車両の進行方向の両側に物体を検知した場合、前記基準判定範囲から前記補正判定範囲に切り替える、
請求項２に記載の障害物検知装置。
【請求項４】
前記判定範囲調整回路は、前記車両の進行方向の両側の物体の間の中心位置と、前記車両の幅方向の中心位置とのずれ量に基づいて前記補正判定範囲の調整を行う、
請求項２または請求項３に記載の障害物検知装置。
【請求項５】
前記判定範囲調整回路は、車速が予め設定された低速度以下である場合、前記判定範囲の調整を実行しない、
請求項１に記載の障害物検知装置。
【請求項６】
超音波を送信して超音波の反射波を受信し、前記超音波の送受信方向に交差する方向に間隔を空けて車両に配置される複数の測距センサを有する障害物検知装置であって、
前記複数の測距センサのうちの他の測距センサよりも前記車両の幅方向の中心に近い場所に位置する第１測距センサが前記車両の進行方向の両側に物体を検知した場合、前記第１測距センサの判定領域における幅方向の判定範囲を狭くするステップと、
前記複数の測距センサが受信した反射波に基づいて前記車両の周囲の障害物を検知するステップと、
を有する障害物検知方法。
【請求項７】
超音波を送信して超音波の反射波を受信し、前記超音波の送受信方向に交差する方向に間隔を空けて車両に配置される複数の測距センサを有する障害物検知装置であって、
前記複数の測距センサのうちの他の測距センサよりも前記車両の幅方向の中心に近い場所に位置する第１測距センサが前記車両の進行方向の両側に物体を検知した場合、前記測距センサの判定領域における幅方向の判定範囲を狭くするステップと、
前記複数の測距センサが受信した反射波に基づいて前記車両の周囲の障害物を検知するステップと、
を実行させるプログラム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本開示は、障害物検知装置、障害物検知方法およびプログラムに関する。
【背景技術】

【０００２】
障害物検知装置は、車両に搭載される。障害物検知装置は、先行車両、障害物、または歩行者などの物体を検知する。障害物検知装置は、測距センサを有する。障害物検知装置は、測距センサによる物体検知結果に基づいて、車両の走行安全性を向上させるための各種制御、例えば、自動ブレーキの作動や、運転者への報知等を行う技術が知られている。
【０００３】
障害物検知装置は、車幅方向に間隔を空けて複数の測距センサが配置される。複数の測距センサは、超音波を順に送信して反射波を受信することで、物体の位置を検出する。ところが、車両の進行方向の前方の左右に物体があり、車両から左右の物体までの距離が相違すると、複数の測距センサは、物体の実際の位置以外にも、物体が存在しないゴースト位置を検出することがある。この場合、障害物検知装置は、障害物を精度良く検知することが困難であった。これに対して、例えば、特許文献１に記載されたものがある。特許文献１に記載された技術は、２つの異なる位置で受信した反射波の受信時刻に基づいて物体が実在するか否かを判定するものである。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開２０１６－０８０６４４号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
しかし、既存の技術による障害物検知装置は、車両から左右の物体までの距離の差が小さい場合、物体が存在しないゴースト位置を適切に検出することについて十分に検討されていない。
【０００６】
本開示の限定的な実施例は、障害物の検知精度の向上を図る障害物検知装置、障害物検知方法およびプログラムの提供に資する。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
本開示の一実施例に係る障害物検知装置は、超音波を送信して超音波の反射波を受信し、前記超音波の送受信方向に交差する方向に間隔を空けて車両に配置される複数の測距センサと、前記複数の測距センサが受信した反射波に基づいて前記車両の周囲の障害物を検知する制御回路と、を備え、前記制御回路は、前記複数の測距センサのうちの他の測距センサよりも前記車両の幅方向の中心に近い場所に位置する第１測距センサの判定領域における幅方向の判定範囲を調整する判定範囲調整回路を有する。
【０００８】
なお、これらの包括的または具体的な実施例は、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラム、または、記録媒体で実現されてもよく、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラムおよび記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。
【発明の効果】
【０００９】
本開示の障害物検知装置、障害物検知方法およびプログラムによれば、障害物の検知精度の向上を図ることができる。
【００１０】
本開示の一実施例における更なる利点および効果は、明細書および図面から明らかにされる。かかる利点および／または効果は、いくつかの実施形態並びに明細書および図面に記載された特徴によってそれぞれ提供されるが、１つまたはそれ以上の同一の特徴を得るために必ずしも全てが提供される必要はない。
【図面の簡単な説明】

【００１１】
【図１】図１は、本実施形態の障害物検知装置を表すブロック構成図である。
【図２】図２は、車両に搭載されたソナーの判定領域を表す平面図である。
【図３】図３は、障害物検知装置による判定範囲を説明するための概略図である。
【図４】図４は、障害物検知方法を表すフローチャートである。
【図５】図５は、片側に物体が存在する場合の停車判定状態を説明するための説明図である。
【図６】図６は、片側に物体が存在する場合のすり抜け判定状態を説明するための説明図である。
【図７】図７は、両側に物体が存在する場合の停車判定状態を説明するための説明図である。
【図８】図８は、両側に物体が存在する場合のすり抜け判定状態を説明するための説明図である。
【発明を実施するための形態】
【００１２】
以下に図面を参照して、本開示の好適な実施形態を詳細に説明する。なお、この実施形態により本開示が限定されるものではなく、また、実施形態が複数ある場合には、各実施形態を組み合わせて構成するものも含むものである。また、実施形態における構成要素には、当業者が容易に想定できるもの、実質的に同一のもの、いわゆる均等の範囲のものが含まれる。
【００１３】
＜障害物検知装置＞
１０は、複数（本実施形態では、４個）のソナー（測距センサ）１１，１２，１３，１４と、走行状態検出部１５と、制御回路１６とを有する。
【００１４】
ソナー１１，１２，１３，１４は、例えば、車両１００の後端部に車幅方向に間隔を空けて配置される。本実施形態では、４個のソナー１１，１２，１３，１４を設けたが、５個以上設けてもよい。
【００１５】
ソナー１１，１２，１３，１４は、送信部と受信部を有する。なお、送信部と受信部は１つのマイクによって構成され、送信時に送信部として機能し、受信時に受信部として機能してもよく、送信部と受信部とが分離した、送信マイクと受信マイクとして構成してもよい。送信部は、超音波を送信する。受信部は、送信部が送信した超音波の反射波を受信する。ソナー１１，１２，１３，１４は、車両１００の後端部から後方に向けて超音波を送信し、超音波が物体に衝突して反射した反射波を受信する。ここで、物体や障害物は、他の車両、障害物、歩行者などの制御対象物であり、車両１００が走行するのに障害とならないもの、例えば、路面の凹凸などは障害物に含まれない非制御対象物である。ソナー１１，１２，１３，１４は、物体までの距離情報と、反射波の強度情報を取得する。
【００１６】
走行状態検出部１５は、車両１００に配置される。走行状態検出部１５は、車両１００の走行状態としての車速、加速度、減速度、制動力、操舵角などの情報を取得する。
【００１７】
制御回路１６は、車両１００に配置される。制御回路１６は、ソナー１１，１２，１３，１４と走行状態検出部１５が接続される。制御回路１６は、ソナー１１，１２，１３，１４が取得した物体までの距離情報と反射波の強度情報が入力する。また、制御回路１６は、走行状態検出部１５が取得した車両１００の走行状態としての車速、加速度、減速度、制動力、操舵角などの情報が入力する。
【００１８】
制御回路１６は、物体検知部２１と、衝突予測部２２と、走行制御回路２３とを有する。物体検知部２１は、判定範囲調整回路２４を有する。

【００１９】
制御回路１６は、ソナー１１，１２，１３，１４から入力した物体までの距離情報および反射波の強度情報と、走行状態検出部１５から入力した車両１００の車速、加速度、減速度、制動力、操舵角などの情報に基づいて車両の後方の障害物を検知し、車両１００の走行を制御する。
【００２０】
物体検知部２１は、物体までの距離情報および反射波の強度情報と、車両１００の車速、加速度、減速度、制動力、操舵角などの情報が入力する。物体検知部２１は、物体までの距離情報と、車両１００の車速、加速度、減速度、制動力、操舵角などの情報に基づいて物体の座標および信頼度レベルを算出する。また、物体検知部２１は、反射波の強度情報に基づいて検知した物体が制御対象物であるか非制御対象物であるかの判定を行う。
【００２１】
衝突予測部２２は、物体検知部２１が算出した物体の座標および信頼度レベルと、物体検知部２１が判定した制御対象物であるか非制御対象物であるかの判定結果が入力する。また、衝突予測部２２は、車両１００の車速、加速度、減速度、制動力、操舵角などの情報が入力する。衝突予測部２２は、車両１００および制御対象物に判定された物体における位置および動作と、予め設定された制御判定領域とを比較し、車両１００が物体に衝突するか否かを判定する。
【００２２】
走行制御回路２３は、衝突予測部２２が判定した車両１００が物体に衝突するか否かの判定結果が入力する。走行制御回路２３は、衝突予測部２２の判定結果に基づいて車両１００の走行状態を制御する。走行制御回路２３は、車両１００の駆動装置３１と制動装置３２が接続される。駆動装置３１は、車両１００の前進および後退を行うものであり、制動装置３２は、車両１００を停止させるものである。走行制御回路２３は、車両１００が物体に衝突しないという判定結果が入力すると、車両１００の駆動装置３１を駆動制御して車両１００を走行させる。一方、走行制御回路２３は、車両１００が物体に衝突するという判定結果が入力すると、車両１００の制動装置３２を駆動制御して車両１００を停止させる。
【００２３】
判定範囲調整回路２４は、複数のソナー１１，１２，１３，１４のうちの車両１００の幅方向の中心に近い場所（内側）に位置するソナー１２，１３の判定領域における幅方向の判定範囲を調整する。判定範囲調整回路２４は、車両１００の幅より第１の長さを加算した広い基準判定範囲と、車両１００の幅より第２の長さを減算した狭い補正判定範囲とを切り替え可能である。なお、第１の長さと第２の長さは、同じ長さでも良いし、異なる長さであってもよい。
【００２４】
なお、ソナーが４つの場合、ソナー１２，１３を車両１００の幅方向の中心に近い場所（内側）に位置する第１ソナー、または、第１測距センサと呼び、車両１００の幅方向の中心から遠い場所（外側）に位置するソナー１１，１４を第２ソナー、または、第２測距センサと呼ぶ。ソナーが６つの場合、車両１００の幅方向の中心に近い場所（内側）に位置する２つのソナーを第１ソナー、または、第１測距センサと呼び、残りの４つのソナーを第２ソナー、または、第２測距センサと呼ぶ。なお、第２の長さは、第１ソナーの測距結果に応じて変更してよい。
【００２５】
判定範囲調整回路２４は、車両１００の幅方向の中心に近い場所（内側）に位置するソナー１２，１３が車両１００の進行方向の両側に物体を検知した場合、基準判定範囲から補正判定範囲に切り替える。判定範囲調整回路２４は、車両１００の進行方向の両側の物体の間の中心位置と、車両１００の幅方向の中心位置とのずれ量に基づいて補正判定範囲の調整を行う。なお、判定範囲調整回路２４は、車速が予め設定された低速度以下である場合、判定範囲の調整を実行しなくてもよい。

【００２６】
なお、判定範囲調整回路２４の詳細な処理については、後述する。
【００２７】
図２に示すように、ソナー１１，１２，１３，１４は、車両１００の後端部１０１に車幅方向に間隔を空けて配置される。但し、ソナー１１，１２，１３，１４は、車両１００の後端部１０１以外にも、前端部１０２や左右の側部１０３，１０４に設けられていてもよい。
【００２８】
ソナー１１，１２，１３，１４は、それぞれ判定領域Ｓ０，Ｓ１，Ｓ２，Ｓ３，Ｓ４，Ｓ５，Ｓ６が設定される。判定領域Ｓ０，Ｓ１，Ｓ２，Ｓ３，Ｓ４，Ｓ５，Ｓ６は、ソナー１１，１２，１３，１４の送信部による超音波の送信領域であり、受信部の受信領域でもある。判定領域Ｓ０，Ｓ１，Ｓ２，Ｓ３，Ｓ４，Ｓ５，Ｓ６は、複数のソナー１１，１２，１３，１４のうちの２つのソナー１１，１２，１３，１４の組合せにより構成される。
【００２９】
例えば、判定領域Ｓ０は、ソナー１１の直接波とソナー１２の間接波に基づいて物体の位置（座標）を検出する領域である。判定領域Ｓ１は、ソナー１２の直接波とソナー１１の間接波に基づいて物体の位置（座標）を検出する領域である。判定領域Ｓ２は、ソナー１２の直接波とソナー１３の間接波に基づいて物体の位置（座標）を検出する領域である。判定領域Ｓ３は、ソナー１３の直接波とソナー１２の間接波に基づいて物体の位置（座標）を検出する領域である。判定領域Ｓ４は、ソナー１３の直接波とソナー１４の間接波に基づいて物体の位置（座標）を検出する領域である。判定領域Ｓ５は、ソナー１４の直接波とソナー１３の間接波に基づいて物体の位置（座標）を検出する領域である。
【００３０】
なお、ここで、直接波とは、ソナー１１，１２，１３，１４の送信部が送信した送信波が物体に反射した反射波を、送信したソナー１１，１２，１３，１４自体の受信部が受信したものである。間接波とは、ソナー１１，１２，１３，１４の送信部が送信した送信波が物体に反射した反射波を、対となるソナー１１，１２，１３，１４の受信部が受信したものである。例えば、判定領域Ｓ０では、ソナー１１の送信部が送信した送信波が物体に反射した反射波をソナー１１の受信部が直接波として受信する。また、判定領域Ｓ０では、ソナー１１の送信部が送信した送信波が物体に反射した反射波をソナー１２の受信部が間接波として受信する。
【００３１】
図３に示すように、車両１００が後退して車庫１１０に駐車する場合について説明する。車庫１１０は、左右の壁部１１１，１１２が設けられ、入口に左右の壁部１１１，１１２に続く傾斜面１１３，１１４が設けられる。この場合、車庫１１０の幅は、Ｗであり、車両１００の幅は、Ｗ１である。
【００３２】
障害物検知装置１０は、複数のソナー１１，１２，１３，１４により物体の位置（座標）を検知し、車両１００と物体との衝突を予測する。車両１００の進行方向の左右に物体が存在する場合、障害物検知装置１０は、複数のソナー１１，１２，１３，１４により物体の位置に基づいて、車両１００が左右の物体の間をすり抜けられるかを予測する。例えば、障害物検知装置１０は、複数のソナー１１，１２，１３，１４により物体の位置に基づいて、車両１００が左右の傾斜面１１３，１１４に衝突せずに、左右の壁部１１１，１１２の間をすり抜けて車庫１１０に駐車することができるかを予測する。
【００３３】
ところが、車両１００の後退方向の両側に傾斜面１１３，１１４が存在し、車庫１１０の幅方向の中心Ｃ０に対して車両１００の幅方向の中心Ｃ１が幅方向にずれてオフセットＦが発生する場合、障害物検知装置１０は、実際に物体がないゴースト位置に物体があるものと検知してしまうことがある。この場合、ソナー１１，１２，１３，１４は、判定領

域Ｓ０，Ｓ１，Ｓ２，Ｓ３，Ｓ４，Ｓ５，Ｓ６が設定されており、車両１００の幅方向の中心に近い場所（内側）の判定領域Ｓ２，Ｓ３でゴースト位置を検知しやすい。

【００３４】

図１および図３に示すように、判定範囲調整回路２４は、車両１００の幅Ｗ１より所定長さだけ広い基準判定範囲Ａ１と、車両１００の幅Ｗ１より所定長さだけ狭い補正判定範囲Ａ２とを有する。ここで、基準判定範囲Ａ１は、車両１００の幅Ｗ１の１０５％～１２０％に設定され、補正判定範囲Ａ２は、基準判定範囲Ａ１の５０％～７０％に設定される。

【００３５】

判定範囲調整回路２４は、基準判定範囲Ａ１を設定してもよい。判定範囲調整回路２４は、車両１００の幅方向の中心に近い場所（内側）に位置するソナー１２，１３が車両１００の後退方向の左右に傾斜面１１３，１１４を検知すると、基準判定範囲Ａ１から補正判定範囲Ａ２に切り替える。例えば、判定範囲調整回路２４は、複数のソナー１１，１２，１３，１４のうちの車両１００の幅方向の中心に近い場所（内側）に位置するソナー１２，１３の判定領域における幅方向の判定範囲が狭くなるように調整する。

【００３６】

なお、判定範囲調整回路２４は、車庫１１０の幅方向の中心Ｃ０と車両１００の幅方向の中心Ｃ１とのオフセットｆの長さに応じて、補正判定範囲Ａ２の調整を行ってもよい。具体的に、判定範囲調整回路２４は、オフセットｆの長さが長くなると、補正判定範囲Ａ２の幅が狭くなるように調整する。

【００３７】

また、車両１００の速度が低速である場合、障害物検知装置１０は、ゴースト位置を検知しなくなる。そのため、判定範囲調整回路２４は、車速が予め設定された低速度以下である場合、判定範囲の調整を実行しなくてもよい。ここで、低速度とは、５ｋｍ／ｈである。

【００３８】

＜障害物検知方法＞

図１および図４に示すように、ステップＳ１１にて、制御回路１６は、ソナー１１，１２，１３，１４から距離情報および反射波の強度情報を取得する。ステップＳ１２にて、制御回路１６は、走行状態検出部１５から車両１００の車速、加速度、減速度、制動力、操舵角などの情報を取得する。

【００３９】

ステップＳ１３にて、制御回路１６は、取得した情報が判定領域Ｓ２，Ｓ３のものであるか否かを判定する。ここで、制御回路１６は、取得した情報が判定領域Ｓ２，Ｓ３のものであると判定（Ｙｅｓ）すると、ステップＳ１４に移行する。ステップＳ１４にて、制御回路１６は、車両１００の速度がしきい値（例えば、低速度＝５ｋｍ／ｈ）以上であるか否かを判定する。ここで、制御回路１６は、車両１００の速度がしきい値以上であると判定（Ｙｅｓ）すると、ステップＳ１５に移行する。

【００４０】

ステップＳ１５にて、制御回路１６は、車両１００の進行方向の前方の左右に物体を検知したか否かを判定する。ここで、制御回路１６は、車両１００の進行方向の前方の左右に物体を検知したと判定（Ｙｅｓ）すると、ステップＳ１６に移行する。ステップＳ１６にて、左右に物体に対する車両１００のオフセット量を算出する。ステップＳ１７にて、制御回路１６は、基準判定範囲Ａ１から補正判定範囲Ａ２に切り替える。なお、制御回路１６は、オフセット量に応じて補正判定範囲Ａ２の調整を行ってもよい。そして、ステップＳ１８にて、制御回路１６は、判定領域Ｓ２，Ｓ３では、補正判定範囲Ａ２で物体の検知を行う。

【００４１】

一方、ステップＳ１３にて、制御回路１６は、取得した情報が判定領域Ｓ２，Ｓ３のものではないと判定（Ｎｏ）すると、ステップＳ１９に移行する。ステップＳ１９にて、制

御回路１６は、判定領域Ｓ０，Ｓ１，Ｓ４，Ｓ５では、基準判定範囲Ａ１で物体の検知を行う。また、制御回路１６は、ステップＳ１４で、車両１００の速度がしきい値未満であると判定（Ｎｏ）した場合、ステップＳ１５で、車両１００の進行方向の前方の左右に物体を検知していないと判定（Ｎｏ）した場合、ステップＳ１９に移行し、上述した処理を行う。

【００４２】

例えば、制御回路１６は、車両１００の進行方向の前方の左右に物体を検知したとき、判定領域Ｓ２，Ｓ３では、補正判定範囲Ａ２で物体の検知を行い、判定領域Ｓ０，Ｓ１，Ｓ４，Ｓ５では、基準判定範囲Ａ１で物体の検知を行う。一方、制御回路１６は、車両１００の進行方向の前方の左右に物体を検知していない場合、全ての判定領域Ｓ０，Ｓ１，Ｓ２，Ｓ３，Ｓ４，Ｓ５にて、基準判定範囲Ａ１で物体の検知を行う。

【００４３】

＜障害物検知方法の具体例＞

図５および図６は、左右の両側に物体がない場合の障害物検知方法を説明するための説明図である。図５の（ａ）および図６の（ａ）は、判定領域Ｓ２，Ｓ３の検知方法、図５の（ｂ）および図６の（ｂ）は、判定領域Ｓ１，Ｓ４の検知方法、図５の（ｃ）および図６の（ｃ）は、判定領域Ｓ０，Ｓ５の検知方法である。

【００４４】

図５に示すように、車両１００の進行方向に対して左側に物体１２１がある場合、障害物検知装置１０は、判定領域Ｓ２，Ｓ３にて、基準判定範囲Ａ１を適用することから、基準判定範囲Ａ１に物体１２１を検知して停車可能となる。また、障害物検知装置１０は、判定領域Ｓ１，Ｓ４および判定領域Ｓ０，Ｓ５にて、基準判定範囲Ａ１を適用することから、基準判定範囲Ａ１に物体１２１を検知して停車可能となる。その結果、障害物検知装置１０は、障害物があると判定する。

【００４５】

図６に示すように、車両１００の進行方向に対して左側に物体１２１がある場合、障害物検知装置１０は、判定領域Ｓ２，Ｓ３にて、基準判定範囲Ａ１を適用することから、基準判定範囲Ａ１に物体１２１を検知せずにすり抜け可能となる。また、障害物検知装置１０は、判定領域Ｓ１，Ｓ４および判定領域Ｓ０，Ｓ５にて、基準判定範囲Ａ１を適用することから、基準判定範囲Ａ１に物体１２１を検知せずにすり抜け可能となる。その結果、障害物検知装置１０は、障害物がないと判定する。

【００４６】

図７および図８は、左右の両側に物体がある場合の障害物検知方法を説明するための説明図である。図７の（ａ）および図８の（ａ）は、判定領域Ｓ２，Ｓ３の検知方法、図７の（ｂ）および図８の（ｂ）は、判定領域Ｓ１，Ｓ４の検知方法、図７の（ｃ）および図８の（ｃ）は、判定領域Ｓ０，Ｓ５の検知方法である。

【００４７】

図７に示すように、車両１００の進行方向に対して両側に物体１２１、１２２，１２３がある場合、障害物検知装置１０は、判定領域Ｓ２，Ｓ３にて、補正判定範囲Ａ２を適用することから、補正判定範囲Ａ２に物体１２１を検知せずにすり抜け可能となる。また、障害物検知装置１０は、判定領域Ｓ１，Ｓ４および判定領域Ｓ０，Ｓ５にて、基準判定範囲Ａ１を適用することから、基準判定範囲Ａ１に物体１２３を検知して停車可能となる。その結果、障害物検知装置１０は、障害物があると判定する。

【００４８】

図６に示すように、車両１００の進行方向に対して両側に物体１２１、１２２がある場合、障害物検知装置１０は、判定領域Ｓ２，Ｓ３にて、基準判定範囲Ａ１を適用することから、補正判定範囲Ａ２に物体１２１，２を検知せずにすり抜け可能となる。このとき、ゴースト物体１２４は、補正判定範囲Ａ２の外側にあり、すり抜け可能となる。また、障害物検知装置１０は、判定領域Ｓ１，Ｓ４および判定領域Ｓ０，Ｓ５にて、基準判定範囲Ａ１を適用することから、基準判定範囲Ａ１に物体１２１，１２２を検知せずにすり抜け

可能となる。その結果、障害物検知装置１０は、障害物がないと判定する。
【００４９】
［本実施形態の作用効果］
第１の態様に係る障害物検知装置は、超音波を送信して超音波の反射波を受信し、超音波の送受信方向に交差する方向に間隔を空けて車両１００に配置される複数のソナー（測距センサ）１１，１２，１３，１４と、複数のソナー１１，１２，１３，１４が受信した反射波に基づいて車両１００の周囲の障害物を検知する制御回路１６とを備え、制御回路１６は、複数のソナー１１，１２，１３，１４のうちの他のソナー１１，１４よりも車両１００の幅方向の中心に近い場所に位置するソナー（第１測距センサ）１２，１３の判定領域Ｓ２，Ｓ３における幅方向の判定範囲を調整する判定範囲調整回路２４を有する。
【００５０】
第１の態様に係る障害物検知装置によれば、複数のソナー１１，１２，１３，１４のうち、車両１００の幅方向の中心に近い場所（内側）に位置するソナー１２，１３の判定領域Ｓ２，Ｓ３の判定範囲を調整することで、ゴースト位置の物体を検出することがなくなり、障害物の検知精度の向上を図ることができる。
【００５１】
第２の態様に係る障害物検知装置は、判定範囲調整回路２４が、車両１００の幅より第１の長さを加算した広い基準判定範囲Ａ１と、車両１００の幅より第２の長さを減算した狭い補正判定範囲Ａ２とを切り替え可能である。そのため、複数のソナー１１，１２，１３，１４のうち、車両１００の幅方向の中心に近い場所（内側）に位置するソナー１２，１３の判定領域Ｓ２，Ｓ３の判定範囲を補正判定範囲Ａ２とし、車両１００の幅方向の外側に位置するソナー１１，１４の判定領域Ｓ０，Ｓ１，Ｓ４，Ｓ５，Ｓ６の判定範囲を基準判定範囲Ａ１とすることで、ゴースト位置の物体を検出せずに、基準判定範囲Ａ１にある実際の物体を適切に検知することができる。
【００５２】
第３の態様に係る障害物検知装置は、判定範囲調整回路２４が、車両１００の幅方向の中心に近い場所（内側）に位置するソナー１２，１３が車両１００の進行方向の両側に物体を検知した場合、基準判定範囲Ａ１から補正判定範囲Ａ２に切り替える。そのため、ゴースト位置の物体を検出せずに、基準判定範囲Ａ１にある実際の物体を適切に検知することができる。
【００５３】
第４の態様に係る障害物検知装置は、判定範囲調整回路２４が、車両１００の進行方向の両側の物体の間の中心位置と、車両１００の幅方向の中心位置とのずれ量に基づいて補正判定範囲Ａ２の調整を行う。そのため、ゴースト位置にある物体の誤検出精度を向上することができる。
【００５４】
第５の態様に係る障害物検知装置は、判定範囲調整回路２４が、車速が予め設定された低速度以下である場合、判定範囲の調整を実行しなくてもよい。そのため、車両１００の低速走行時にゴースト位置をほとんど検出しないことから、不要な制御をなくして制御の簡素化を図ることができる。
【００５５】
本開示の一実施例に係るレーダ装置は、図示しないが、例えば、ＣＰＵ（Central Processing Unit）、制御プログラムを格納したＲＯＭ（Read Only Memory）等の記憶媒体、およびＲＡＭ（Random Access Memory）等の作業用メモリを有する。この場合、上記した各部の機能は、ＣＰＵが制御プログラムを実行することにより実現される。但し、障害物検知装置のハードウェア構成は、かかる例に限定されない。例えば、障害物検知装置の各機能部は、集積回路であるＩＣ（Integrated Circuit）として実現されてもよい。各機能部は、個別に１チップ化されてもよいし、その一部または全部を含むように１チップ化されてもよい。
【００５６】

以上、図面を参照しながら各種の実施形態について説明したが、本開示はかかる例に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。また、開示の趣旨を逸脱しない範囲において、上記実施形態における各構成要素を任意に組み合わせてもよい。

【００５７】

また、上述した実施の形態における「・・・部」という表記は、「・・・回路（circuitry）」、「・・・アッセンブリ」、「・・・デバイス」、「・・・ユニット」、又は、「・・・モジュール」といった他の表記に置換されてもよい。

【００５８】

上記各実施形態では、本開示はハードウェアを用いて構成する例にとって説明したが、本開示はハードウェアとの連携においてソフトウェアでも実現することも可能である。

【産業上の利用可能性】

【００５９】

本開示の一実施例は、障害物検知装置に有用である。

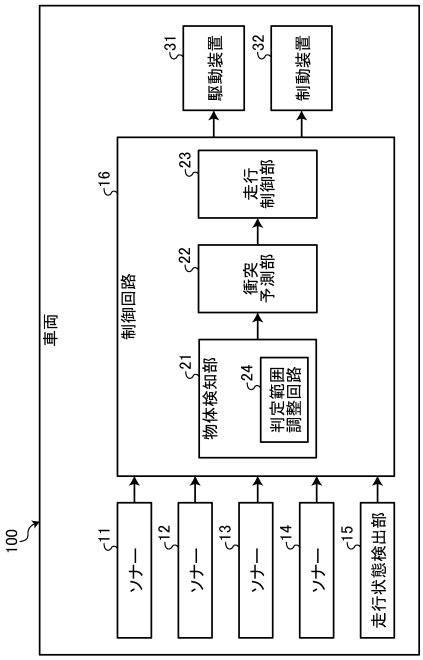
【符号の説明】

【００６０】

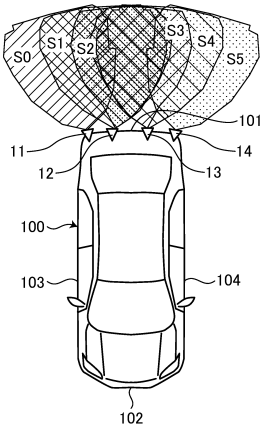
１０　障害物検知装置
１１，１２，１３，１４　ソナー（測距センサ）
１５　走行状態検出部
１６　制御回路
２１　物体検知部
２２　衝突予測部
２３　走行制御回路
２４　判定範囲調整回路
３１　駆動装置
３２　制動装置
１００　車両
Ａ１　基準判定範囲
Ａ２　補正判定範囲
Ｓ０，Ｓ１，Ｓ２，Ｓ３，Ｓ４，Ｓ５　判定領域

【図面】

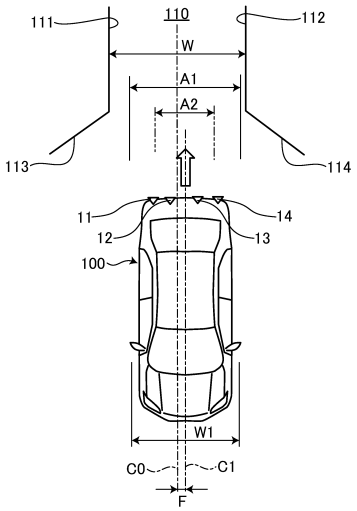
【図１】


車両
100
制御回路
16
駆動装置
31
制動装置
32
走行制御部
23
衝突予測部
22
物体検知部
21
判定範囲調整回路
24
ソナー
11
ソナー
12
ソナー
13
ソナー
14
走行状態検出部
15

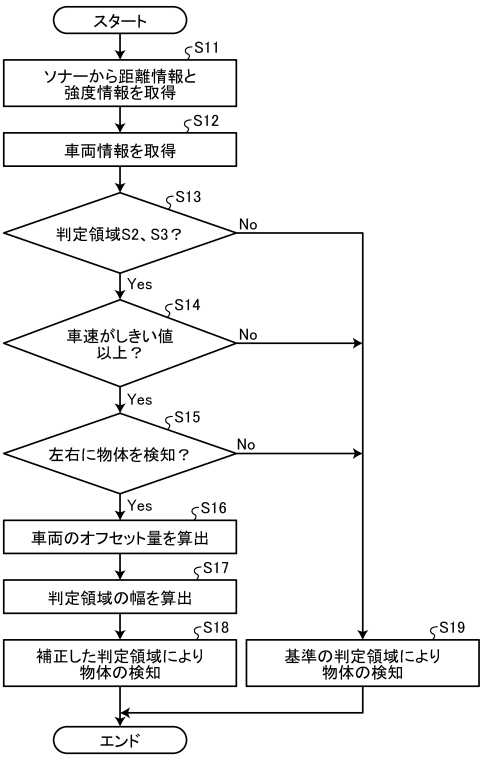
【図２】


S0
S1
S2
S3
S4
S5
101
11
12
13
14
100
103
104
102

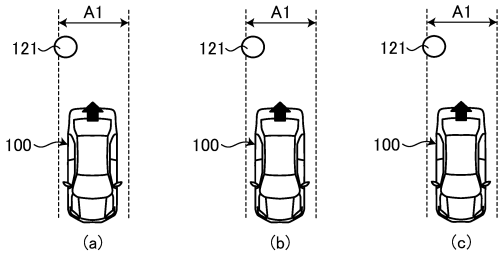
【図３】


111
110
112
W
A1
A2
113
114
11
12
13
14
100
W1
C0
C1
F

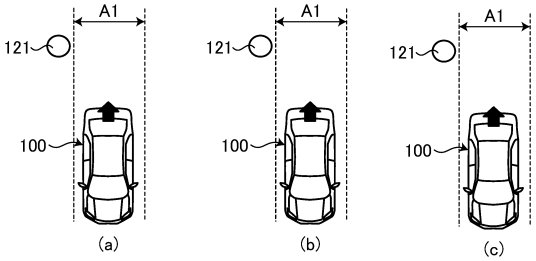
【図４】


スタート
S11
ソナーから距離情報と強度情報を取得
S12
車両情報を取得
S13
判定領域S2、S3？
No
Yes
S14
車速がしきい値以上？
No
Yes
S15
左右に物体を検知？
No
Yes
S16
車両のオフセット量を算出
S17
判定領域の幅を算出
S18
補正した判定領域により物体の検知
S19
基準の判定領域により物体の検知
エンド

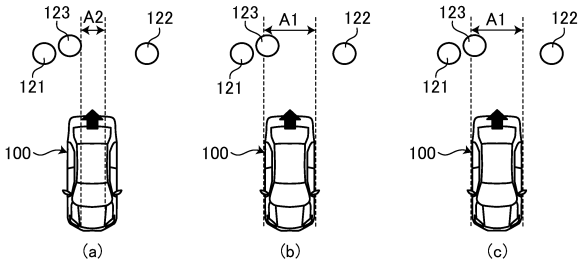
【図５】


A1
121
100
(a)
A1
121
100
(b)
A1
121
100
(c)

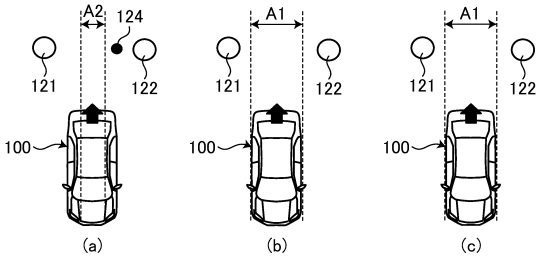
【図６】


A1
121
100
(a)
A1
121
100
(b)
A1
121
100
(c)

【図７】


123
A2
122
121
100
(a)
123
A1
122
121
100
(b)
123
A1
122
121
100
(c)

【図８】


A2
124
121
122
100
(a)
A1
121
122
100
(b)
A1
121
122
100
(c)

フロントページの続き

Ｆターム（参考） 5H181 AA01 CC11 CC27 FF27 LL02 LL04 LL11
5J083 AA02 AB12 AB13 AC17 AC29 AD01 AD04 AE01 AE06 AE08
AF07 CA01