

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5850066号
(P5850066)

(45) 発行日 平成28年2月3日(2016.2.3)

(24) 登録日 平成27年12月11日(2015.12.11)

(51) Int.Cl.	F I
G 0 8 G 1/16 (2006.01)	G 0 8 G 1/16 C
B 6 0 R 1/00 (2006.01)	B 6 0 R 1/00 A
B 6 0 R 21/00 (2006.01)	B 6 0 R 21/00 6 2 8 D
	B 6 0 R 21/00 6 2 1 C
	B 6 0 R 21/00 6 2 2 K

請求項の数 11 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2013-557271 (P2013-557271)	(73) 特許権者 000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(86) (22) 出願日 平成24年2月6日(2012.2.6)	
(86) 国際出願番号 PCT/JP2012/052641	(74) 代理人 100088155 弁理士 長谷川 芳樹
(87) 国際公開番号 W02013/118247	(74) 代理人 100113435 弁理士 黒木 義樹
(87) 国際公開日 平成25年8月15日(2013.8.15)	(74) 代理人 100187311 弁理士 小飛山 悟史
審査請求日 平成26年7月22日(2014.7.22)	(74) 代理人 100161425 弁理士 大森 鉄平
	(72) 発明者 祖父江 有華 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 物体検知装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両の周辺の移動物体を検知する物体検知部と、
前記車両の移動情報に基づいて、前記移動物体を検知する際の検知閾値を変更する閾値変更部と、
を備え、
前記閾値変更部は、前記車両の操舵角が大きいほど前記移動物体が検知され難くなるように、前記検知閾値を変更する、
物体検知装置。

【請求項2】

前記閾値変更部は、前記車両の速度が大きいほど前記移動物体が検知され難くなるように、前記検知閾値を変更する、請求項1に記載の物体検知装置。

【請求項3】

前記閾値変更部は、前記車両の操舵角の角速度が大きいほど前記移動物体が検知され難くなるように、前記検知閾値を変更する、請求項1又は2に記載の物体検知装置。

【請求項4】

前記閾値変更部は、前記移動情報と前記移動情報に関する基準値との比較に基づいて、前記検知閾値を段階的に変更する、請求項1～3のいずれか一項に記載の物体検知装置。

【請求項5】

前記閾値変更部は、前記車両の速度または前記操舵角に関する設定条件が満たされる場

合にのみ、前記移動物体が検知され易くなるように前記検知閾値を変更する、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の物体検知装置。

【請求項 6】

前記閾値変更部は、前記検知閾値を第 1 の値から第 2 の値に段階的に変更する条件が満たされる場合、前記検知閾値を前記第 1 の値から前記第 2 の値に直接変更する、請求項 5 に記載の物体検知装置。

【請求項 7】

前記閾値変更部は、前記検知閾値を前記移動物体が最も検知され易くなる閾値に変更する条件が満たされる場合、前記車両が完全に停止するまで前記検知閾値を変更しない、請求項 5 または 6 に記載の物体検知装置。

10

【請求項 8】

前記移動物体の検知結果を報知する検知報知部と、

前記車両の速度が報知基準値よりも大きい場合、前記車両の移動中の誤検知に伴う誤報知を抑制するように前記検知結果の報知を停止させる報知制御部と、

をさらに備える、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の物体検知装置。

【請求項 9】

前記報知制御部は、前記検知結果の報知を停止させると、前記車両が設定時間に亘って完全に停止するまで、前記検知結果の報知を再開させない、請求項 8 に記載の物体検知装置。

【請求項 10】

20

前記検知報知部は、さらに前記検知結果の報知の実行状態を報知する、請求項 8 または 9 に記載の物体検知装置。

【請求項 11】

前記物体検知部は、前記車両の周辺画像を撮像する撮像装置から入力される周辺画像に基づいて前記移動物体を検知する、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の物体検知装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、物体検知装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来、例えば特開 2008 - 174076 号公報に開示されるように、自車の周辺の移動物体を検知し、その検知結果を報知する車両周辺監視装置が知られている。

【0003】

このような装置では、自車の後退時（出入庫、駐車、取り回し）、見通し不良な状況での前進時（出入庫、駐車、取り回し）の周辺監視が求められる。そして、このような状況では、停止中に遠方の移動物体を検知して報知すると共に、移動中には周辺の移動物体を検知して報知することが必要となる。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2008 - 174076 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、移動中には、自車の移動、特に旋回に起因して、遠方の物体または周辺の静止物体を周辺の移動物体として誤検知し易くなる。また、この誤検知に伴う誤報知は、運転者に煩わしさを感じさせる場合がある。

【0006】

50

そこで、本発明は、移動中における移動物体の誤検知を抑制可能な物体検知装置を提供しようとするものである。また、本発明は、この誤検知に伴う誤報知を抑制可能な物体検知装置を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る物体検知装置は、車両の周辺の移動物体を検知する物体検知部と、車両の移動情報に基づいて、移動物体を検知する際の検知閾値を変更する閾値変更部とを備える。

【0008】

本発明に係る物体検知装置によれば、車両の移動情報に基づいて、移動物体を検知する際の検知閾値が変更される。これにより、自車の移動中、特に旋回中に移動物体が検知され難くなるように検知閾値を変更することで、誤検知が生じやすい状況でも誤検知を抑制することができる。ここで、閾値変更部は、移動情報と移動情報に関する基準値との比較に基づいて、検知閾値を段階的に変更してもよい。また、物体検知部は、車両の周辺画像を撮像する撮像装置から入力される周辺画像に基づいて移動物体を検知してもよい。

10

【0009】

また、閾値変更部は、速度が大きいほど移動物体が検知され難くなるように、検知閾値を変更してもよい。これにより、自車の移動中に誤検知を抑制することができる。

【0010】

また、閾値変更部は、操舵角が大きいほど移動物体が検知され難くなるように、検知閾値を変更してもよい。これにより、自車の旋回中に誤検知を抑制することができる。

20

【0011】

また、閾値変更部は、操舵角の角速度が大きいほど移動物体が検知され難くなるように、検知閾値を変更してもよい。これにより、自車の高速旋回中に誤検知を抑制することができる。

【0012】

また、閾値変更部は、速度または操舵角に関する設定条件が満たされる場合にのみ、移動物体が検知され易くなるように検知閾値を変更してもよい。これにより、検知閾値の不要な変更を抑制することができる。

【0013】

また、閾値変更部は、検知閾値を第1の値から第2の値に段階的に変更する条件が満たされる場合、検知閾値を第1の値から第2の値に直接変更してもよい。これにより、検知閾値を変更する際の未検知を抑制することができる。

30

【0014】

また、閾値変更部は、検知閾値を移動物体が最も検知され易くなる閾値に変更する条件が満たされる場合、車両が完全に停止するまで検知閾値を変更しなくてもよい。これにより、停止前の制動に伴うロックングによる誤検知を抑制することができる。

【0015】

また、物体検知装置は、移動物体の検知結果を報知する検知報知部と、速度が報知基準値よりも大きい場合、検知結果の報知を停止させる報知制御部とをさらに備えることができる。これにより、自車の移動中の誤検知に伴う誤報知を抑制することができる。

40

【0016】

また、報知制御部は、検知結果の報知を停止させると、車両が設定時間に亘って完全に停止するまで、検知結果の報知を再開させなくてもよい。これにより、不要な報知を抑制することができる。

【0017】

また、検知報知部は、さらに検知結果の報知の実行状態を報知してもよい。これにより、運転者は、報知の実行状態を確認して誤操作を回避することができる。

【発明の効果】

【0018】

50

本発明によれば、移動中における移動物体の誤検知を抑制可能な物体検知装置を提供することができる。また、本発明によれば、この誤検知に伴う誤報知を抑制可能な物体検知装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】第1の実施形態に係る物体検知装置を含む車両周辺監視装置の構成を示すブロック図である。

【図2】移動物体の検知に用いる検知閾値を説明するための図である。

【図3】第1の実施形態に係る車両周辺監視装置の動作を示すフロー図である。

【図4】停止中における検知閾値の変更処理を示すフロー図である。

【図5】直進中における検知閾値の変更処理を示すフロー図である。

【図6】小さな旋回中における検知閾値の変更処理を示すフロー図である。

【図7】大きな旋回中における検知閾値の変更処理を示すフロー図である。

【図8】後退出庫時における検知閾値の変更状況を示す図である。

【図9】後退入庫時における検知閾値の変更状況を示す図である。

【図10】第2の実施形態に係る物体検知装置を含む車両周辺監視装置の構成を示すブロック図である。

【図11】第2の実施形態に係る車両周辺監視装置の動作を示すフロー図である。

【図12】検知結果の報知の実行状態を変更する処理を示すフロー図である。

【図13】後退出庫時における実行状態の変更状況を示す図である。

【図14】後退入庫時における実行状態の変更状況を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施形態を詳細に説明する。なお、図面の説明において同一の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

【0021】

まず、図1から図9を参照して、第1の実施形態に係る物体検知装置を含む車両周辺監視装置について説明する。第1の実施形態に係る物体検知装置は、車両の移動情報に基づいて、移動物体を検知する際の検知閾値を変更することで、自車の移動中における移動物体の誤検知を抑制することができる装置である。

【0022】

まず、図1および図2を参照して、第1の実施形態に係る車両周辺監視装置の構成について説明する。図1は、第1の実施形態に係る物体検知装置を含む車両周辺監視装置の構成を示すブロック図である。図1に示すように、第1の実施形態に係る車両周辺監視装置は、カメラ2、ECU10(Electronic Control Unit)およびモニタ3を有する。

【0023】

カメラ2は、車両1の周辺画像を撮像する撮像装置を構成する。カメラ2は、前方画像を撮像するフロントカメラ、後方画像を撮像するリアカメラ、側方画像を撮像するサイドカメラなどの車載カメラである。

【0024】

ECU10は、CPU、ROM、RAMなどを有する車載コントローラである。ECU10は、移動情報取得部11、物体検知部12、閾値変更部13、検知報知部14を有する。これらの構成要素11~14は、第1の実施形態に係る物体検知装置を構成する。構成要素11~14は、ECU10が実行するソフトウェアにより実現される。なお、構成要素11~14は、複数のECUなどに分散して配置されてもよい。

【0025】

移動情報取得部11は、車両1の速度V、加速度、操舵角S、操舵角角速度W、シフト位置、ウィンカ位置、ブレーキ操作の有無、ブレーキ操作量などの移動情報を取得する。移動情報は、車輪速センサ、操舵角センサ、シフト位置センサ、ウィンカ位置センサ、ブ

10

20

30

40

50

レーキペダル操作センサなどから取得される。

【 0 0 2 6 】

物体検知部 1 2 は、車両 1 の周辺の移動物体を検知する。物体検知部 1 2 には、車両 1 の移動方向に対応する周辺画像、つまり前進時には前方画像、後退時には後方画像、左・右旋回時には左・右側方画像が入力される。車両 1 の移動方向は、操舵角 S 、シフト位置、ウィンカ位置などの移動情報またはナビゲーション装置（不図示）から入力される走行経路案内情報に基づいて決定される。

【 0 0 2 7 】

移動物体は、例えばカメラ 2 により撮像された周辺画像に基づいて検知される。この場合、移動物体は、例えば、周辺画像にパターンマッチング処理を施して検知される。移動物体は、可変の検知閾値 T または検知感度に従って検知される。移動物体は、例えば検知閾値 T が低いほど、または検知感度が高いほど検知され易くなる。

【 0 0 2 8 】

閾値変更部 1 3 は、車両 1 の移動情報に基づいて、移動物体を検知する際の検知閾値 T を変更する。検知閾値 T は、例えば、移動情報取得部 1 1 により取得された速度 V および操舵角 S に基づいて変更される（図 2 参照）。

【 0 0 2 9 】

ここで、閾値変更部 1 3 は、速度 V が大きいほど、または操舵角 S が大きいほど移動物体が検知され難くなるように、検知閾値 T を変更する。例えば、検知閾値 T は、速度 V が速度基準値 V_t よりも大きい場合、この基準値 V_t よりも小さい場合と比べて移動物体が検知され難くなるように変更される。同様に、検知閾値 T は、操舵角 S が操舵角基準値 S_t よりも大きい場合、この基準値 S_t よりも小さい場合と比べて移動物体が検知され難くなるように変更される。つまり、本実施形態では、車両 1 の移動情報と移動情報の基準値との比較に基づいて、検知閾値 T が段階的に変更される。しかし、検知閾値 T は、基準値との比較によらずに、車両 1 の移動情報と検知閾値 T との間に予め定められた関係に基づいて、連続的に変更されてもよい。

【 0 0 3 0 】

図 2 は、移動物体の検知に用いる検知閾値 T の一例を示す図である。図 2 に示す例では、検知閾値 T は、例えば検知閾値 T が低い順、または検知感度が高い順に第 1 から第 4 の閾値 $T_1 \sim T_4$ に区分される。

【 0 0 3 1 】

第 1 の閾値 T_1 は、図 2 中の領域 A_1 で示されるように、速度 V が速度基準値 V_{t1} 未満の場合、つまり自車 1 がほぼ停止中に移動物体を検知する際に適用される閾値 T である。なお、速度基準値 V_{t1} は、約 0 km/h に設定される。第 1 の閾値 T_1 は、停止中には移動または旋回による誤検知が生じないので、他の閾値 T に比べて検知感度が最も高くなるように設定される。つまり、閾値 T は、領域 A_1 では他の領域 $A_2 \sim A_4$ と比べて、移動物体が検知され易くなるように設定される。また、第 1 の閾値 T_1 は、停止中に、操舵角 S を大きくしても遠方の接近車両 1 を検知できるように、操舵角 S に関係なく設定される。

【 0 0 3 2 】

第 2 の閾値 T_2 は、図 2 中の領域 A_2 で示されるように、速度 V が速度基準値 V_{t1} 以上であり、かつ操舵角 S （絶対値）が第 1 の操舵角基準値 S_{t1} 未満の場合、つまり自車 1 が直進中に移動物体を検知する際に適用される閾値 T である。なお、第 1 の操舵角基準値 S_{t1} は、例えば左右の旋回方向毎に約 0° の値に設定される。第 2 の閾値 T_2 は、直進中には旋回による誤検知が生じないものの移動による誤検知が生じうるので、第 1 の閾値 T_1 よりも検知感度が低くなるように設定される。つまり、閾値 T は、領域 A_2 では領域 A_1 と比べて、移動物体が検知され難くなるように設定される。

【 0 0 3 3 】

第 3 の閾値 T_3 は、図 2 中の領域 A_3 で示されるように、速度 V が速度基準値 V_{t1} 以上であり、かつ操舵角 S （絶対値）が第 1 の操舵角基準値 S_{t1} 以上、第 2 の操舵角基準

10

20

30

40

50

値 S_{t2} 未満の場合、つまり自車 1 が小さく旋回中に移動物体を検知する際に適用される閾値 T である。なお、第 2 の操舵角基準値 S_{t2} は、例えば左右の旋回方向毎に約 0° 以上、約 45° 未満の任意の値に設定される。第 3 の閾値 T_3 は、小さな旋回中には旋回による誤検知が生じうるので、第 2 の閾値 T_2 よりも検知感度が低くなるように設定される。つまり、閾値 T は、領域 A_3 では領域 A_2 と比べて、移動物体が検知され難くなるように設定される。

【0034】

第 4 の閾値 T_4 は、図 2 中の領域 A_4 で示されるように、速度 V が速度基準値 V_{t1} 以上、かつ操舵角 S (絶対値) が第 2 の操舵角基準値 S_{t2} 以上、第 3 の操舵角基準値 S_{t3} 未満の場合、つまり自車 1 が大きく旋回中に移動物体を検知する際に適用される閾値 T である。なお、第 3 の操舵角基準値 S_{t3} は、例えば左右の旋回方向毎に約 45° 以上、約 90° 未満の任意の値に設定される。第 4 の閾値 T_4 は、大きな旋回中には旋回による誤検知が非常に生じ易いので、第 3 の閾値 T_3 よりも検知感度が低くなるように設定される。つまり、閾値 T は、領域 A_4 では領域 A_3 と比べて、移動物体が検知され難くなるように設定される。

【0035】

閾値変更部 13 は、検知閾値 T を現時点の閾値 T より増加させる場合と減少させる場合とでは、異なる方法で検知閾値 T を変更してもよい。なお、現時点の検知閾値 T は、閾値変更部 13 によりメモリなどに保持されている。

【0036】

ここで、検知閾値 T を現時点の閾値 T より増加させる場合、つまり検知感度を下げる場合、検知閾値 T は、基本的に、車両 1 の速度 V および操舵角 S に基づいて変更される。例えば、図 2 に示す例で車両 1 の状態が停止から直進に遷移する場合、検知閾値 T は、第 1 の閾値 T_1 から第 2 の閾値 T_2 に変更される。

【0037】

ただし、検知閾値 T は、例外的に、操舵角 S の角速度 W が角速度基準値 W_t よりも大きい場合、移動物体が検知され難くなるように変更される。検知閾値 T は、操舵角 S の角速度 W が大きいほど移動物体が検知され難くなるように変更される。なお、角速度基準値 W_t (後述する W_{t1} 、 W_{t2}) は、例えば $10^\circ/s$ 以上、特に $30^\circ/s$ 以上の任意の値として段階的に設定される。例えば、図 2 に示す例では、車両 1 の状態が停止から小さな旋回に急速に遷移する場合、検知閾値 T は、第 1 の閾値 T_1 から、第 3 の閾値 T_3 ではなく第 4 の閾値 T_4 に変更される。

【0038】

一方、検知閾値 T を現時点の閾値 T より減少させる場合 (検知感度を上げる場合) または車両 1 の旋回方向が反転する場合、検知閾値 T は、以下で示すように、速度 V または操舵角 S に関する設定条件が満たされる場合にのみ変更される。

【0039】

例えば、車両 1 の状態が小さな旋回から反転側の小さな旋回に遷移する場合、操舵角 S が第 2 の操舵角基準値 S_{t2} よりも小さい基準値未満となることが設定条件となる。一例として、第 2 の操舵角基準値 S_{t2} を 45° に設定する場合を想定する。この場合、操舵角 S が $S = 0^\circ$ から $0^\circ < S < 45^\circ$ になると、車両 1 の状態が直進から小さな旋回に遷移したと判定される。さらに、操舵角 S が $0^\circ < S < 45^\circ$ から $0^\circ < S < 30^\circ$ (反転側) になると、車両 1 の状態が小さな旋回から反転側の小さな旋回に遷移したと判定される。つまり、この場合、操舵角 S が第 2 の操舵角基準値 S_{t2} よりも小さい基準値未満となることが設定条件となる。なお、他の例では、第 2 の操舵角基準値 S_{t2} を 90° に設定する場合、反転側の小さな旋回への遷移を判定する設定条件を 45° (反転側) に設定してもよい。ここで、反転側の旋回とは、ハンドルを真直ぐにした状態を基準として右旋回から左旋回への旋回またはその逆方向の旋回を意味する。この場合、検知閾値 T は、設定条件が満たされた時点で、第 3 の閾値 T_3 から反転側の第 3 の閾値 T_3 に変更される。

【0040】

また、車両 1 の状態が大きな旋回から反転側の小さな旋回に遷移する場合も、操舵角 S が第 3 の操舵角基準値 S_{t3} よりも小さい基準値未満となることが設定条件となる。この場合、検知閾値 T は、設定条件が満たされた時点で、第 4 の閾値 T_4 から反転側の第 3 の閾値 T_3 に変更される。

【 0 0 4 1 】

また、車両 1 の状態が大きな旋回から反転側の大きな旋回に遷移する場合、操舵角角速度 W が角速度基準値 W_t 以上となることが設定条件となる。この場合、検知閾値 T は、設定条件が満たされた時点で、第 4 の閾値 T_4 から反転側の第 4 の閾値 T_4 に変更される。

【 0 0 4 2 】

また、車両 1 の状態が大きな旋回、旋回または直進から停止に遷移する場合、所定時間 10 に亘って速度 V が 0 km/h になること、つまり車両 1 が完全に停止することが設定条件となる。この場合、検知閾値 T は、設定条件が満たされた時点で、第 4 の閾値 T_4 、第 3 の閾値 T_3 または第 2 の閾値 T_2 から第 1 の閾値 T_1 に変更される。

【 0 0 4 3 】

検知報知部 1 4 は、移動物体の検知結果を運転者などに報知する。本実施形態では、検知結果は、ナビゲーション装置用またはインストルメントパネル搭載のモニタ 3 などに表示される。検知結果は、例えば移動物体の表示領域を強調するなどして、車両 1 の周辺画像と共に表示される。なお、検知結果は、スピーカ（不図示）など、他の報知手段を通じて報知されてもよい。

【 0 0 4 4 】

つぎに、図 3 から図 9 を参照して、第 1 の実施形態に係る車両周辺監視装置の動作について説明する。図 3 は、第 1 の実施形態に係る車両周辺監視装置の動作を示すフロー図である。車両周辺監視装置は、図 3 に示す処理（図 4 から図 7 に示す処理を含む。）を所定 20 周期毎に繰返し実行する。

【 0 0 4 5 】

図 3 に示すように、車両周辺監視装置において、物体検知部 1 2 には、車両 1 の移動方向に対応する周辺画像が入力される（ステップ S_{11} ）。閾値変更部 1 3 には、車両 1 の速度 V および操舵角 S などの移動情報が入力される（ステップ S_{12} ）。閾値変更部 1 3 は、図 4 から図 7 を参照して後述するように、移動情報に基づいて移動物体を検知する際の 30 の検知閾値 T を変更する（ステップ S_{13} ）。物体検知部 1 2 は、検知閾値 T に従って周辺画像に基づいて移動物体を検知する（ステップ S_{14} ）。

【 0 0 4 6 】

続いて、物体検知部 1 2 は、移動物体が検知されているか否かを判定する（ステップ S_{15} ）。検知報知部 1 4 は、ステップ S_{15} にて移動物体が検知されていると判定された場合、周辺画像と共に検知結果をモニタ 3 に表示させる（ステップ S_{16} ）。一方、検知報知部 1 4 は、ステップ S_{15} にて移動物体が検知されていると判定されなかった場合、 30 周辺画像のみをモニタ 3 に表示させる（ステップ S_{17} ）。

【 0 0 4 7 】

図 4 から図 9 は、図 2 に示した検知閾値 T を用いる場合における検知閾値 T の変更処理（ステップ S_{13} ）の詳細を示す図である。閾値変更部 1 3 は、現時点で設定されている 40 検知閾値 T 、つまり従前に設定または変更された検知閾値 T を判定し、その結果に基づいて、必要に応じて検知閾値 T を変更する。

【 0 0 4 8 】

図 4 は、停止中における検知閾値 T の変更処理を示すフロー図である。図 4 には、現時点の閾値 T が第 1 の閾値 T_1 、つまり停止中に移動物体を検知する際に適用される閾値 T に設定されている場合（ステップ S_{21} で $Y e s$ の場合）が示されている。この場合、閾値変更部 1 3 は、速度 V が速度基準値 V_{t1} 未満であるか、つまり自車 1 が停止中であるか否かを判定する（ステップ S_{22} ）。自車 1 が停止中であると判定された場合、閾値 T の変更が不要であるので、処理がステップ S_{14} に移行する。

【 0 0 4 9 】

10

20

30

40

50

一方、自車 1 が停止中であると判定されなかった場合、閾値変更部 13 は、操舵角角速度 W が第 1 の角速度基準値 W_{t1} 未満であるか否かを判定する（ステップ S23）。操舵角角速度 W が第 1 の角速度基準値 W_{t1} 未満であると判定された場合、閾値変更部 13 は、さらに操舵角 S が第 1 の操舵角基準値 S_{t1} 未満であるか否かを判定する（ステップ S24）。そして、操舵角角速度 W が第 1 の角速度基準値 W_{t1} 未満であると判定され、かつ操舵角 S が第 1 の操舵角基準値 S_{t1} 未満であると判定された場合、閾値変更部 13 は、閾値 T を第 2 の閾値 T_2 、つまり直進中の閾値 T に変更する（ステップ S25）。

【0050】

一方、ステップ S23 にて操舵角角速度 W が第 1 の角速度基準値 W_{t1} 未満であると判定されなかった場合、閾値変更部 13 は、操舵角角速度 W が第 2 の角速度基準値 W_{t2} 未満であるか否かを判定する（ステップ S26）。操舵角角速度 W が第 2 の角速度基準値 W_{t2} 未満であると判定された場合、またはステップ S24 にて操舵角 S が第 1 の操舵角基準値 S_{t1} 未満であると判定されなかった場合、閾値変更部 13 は、操舵角 S が第 2 の操舵角基準値 S_{t2} 未満であるか否かを判定する（ステップ S27）。そして、操舵角 S が第 2 の操舵角基準値 S_{t2} 未満であると判定された場合、閾値変更部 13 は、閾値 T を第 3 の閾値 T_3 、つまり小さな旋回中の閾値 T に変更する（ステップ S28）。

【0051】

また、ステップ S26 にて操舵角角速度 W が第 2 の角速度基準値 W_{t2} 未満であると判定されなかった場合、またはステップ S27 にて操舵角 S が第 2 の操舵角基準値 S_{t2} 未満であると判定されなかった場合、閾値変更部 13 は、操舵角 S が第 3 の操舵角基準値 S_{t3} 未満であるか否かを判定する（ステップ S29）。そして、操舵角 S が第 3 の操舵角基準値 S_{t3} 未満であると判定された場合、閾値変更部 13 は、閾値 T を第 4 の閾値 T_4 、つまり大きな旋回中の閾値 T に変更する（ステップ S30）。なお、操舵角 S が第 3 の操舵角基準値 S_{t3} 未満であると判定されなかった場合、閾値 T が変更されずに、処理がステップ S14 に移行する。

【0052】

図 5 は、直進中における検知閾値 T の変更処理を示すフロー図である。図 5 には、現時点の閾値 T が第 2 の閾値 T_2 、つまり直進中に移動物体を検知する際に適用される閾値 T に設定されている場合（ステップ S31 で Yes の場合）が示されている。この場合、閾値変更部 13 は、自車 1 が所定時間に亘って停止しているか否かを判定する（ステップ S32）。自車 1 が所定時間に亘って停止していると判定された場合、閾値変更部 13 は、閾値 T を第 1 の閾値 T_1 、つまり停止中の閾値 T に変更する（ステップ S33）。そして、処理は、ステップ S14 に移行する。

【0053】

一方、自車 1 が所定時間に亘って停止していると判定されなかった場合、閾値変更部 13 は、操舵角角速度 W が第 1 の角速度基準値 W_{t1} 未満であるか否かを判定する（ステップ S34）。操舵角角速度 W が第 1 の角速度基準値 W_{t1} 未満であると判定された場合、閾値変更部 13 は、さらに操舵角 S が第 1 の操舵角基準値 S_{t1} 未満であるか否かを判定する（ステップ S35）。そして、ステップ S34 にて操舵角角速度 W が第 1 の角速度基準値 W_{t1} 未満であると判定され、かつステップ S35 にて操舵角 S が第 1 の操舵角基準値 S_{t1} 未満であると判定された場合、閾値 T の変更が不要であるので、処理がステップ S14 に移行する。

【0054】

一方、ステップ S34 にて操舵角角速度 W が第 1 の角速度基準値 W_{t1} 未満であると判定されなかった場合、閾値変更部 13 は、操舵角角速度 W が第 2 の角速度基準値 W_{t2} 未満であるか否かを判定する（ステップ S36）。操舵角角速度 W が第 2 の角速度基準値 W_{t2} 未満であると判定された場合、またはステップ S35 にて操舵角 S が第 1 の操舵角基準値 S_{t1} 未満であると判定されなかった場合、閾値変更部 13 は、操舵角 S が第 2 の操舵角基準値 S_{t2} 未満であるか否かを判定する（ステップ S37）。そして、操舵角 S が第 2 の操舵角基準値 S_{t2} 未満であると判定された場合、閾値変更部 13 は、閾値 T を第

3の閾値 T_3 、つまり小さな旋回中の閾値 T に変更する(ステップ S_{38})。

【0055】

また、ステップ S_{36} にて操舵角角速度 W が第2の角速度基準値 W_{t2} 未満であると判定されなかった場合、またはステップ S_{37} にて操舵角 S が第2の操舵角基準値 S_{t2} 未満であると判定されなかった場合、閾値変更部13は、操舵角 S が第3の操舵角基準値 S_{t3} 未満であるか否かを判定する(ステップ S_{39})。そして、操舵角 S が第3の操舵角基準値 S_{t3} 未満であると判定された場合、閾値変更部13は、閾値 T を第4の閾値 T_4 、つまり大きな旋回中の閾値 T に変更する(ステップ S_{40})。なお、操舵角 S が第3の操舵角基準値 S_{t3} 未満であると判定されなかった場合、閾値 T が変更されずに、処理がステップ S_{14} に移行する。

10

【0056】

図6は、小さな旋回中における検知閾値 T の変更処理を示すフロー図である。図6には、現時点の閾値 T が第3の閾値 T_3 、つまり小さな旋回中に移動物体を検知する際に適用される閾値 T に設定されている場合(ステップ S_{41} でYesの場合)が示されている。この場合、閾値変更部13は、自車1が所定時間に亘って停止しているか否かを判定する(ステップ S_{42})。自車1が所定時間に亘って停止していると判定された場合、閾値変更部13は、閾値 T を第1の閾値 T_1 、つまり停止中の閾値 T に変更する(ステップ S_{43})。そして、処理は、ステップ S_{14} に移行する。

【0057】

一方、ステップ S_{42} にて自車1が所定時間に亘って停止していると判定されなかった場合、閾値変更部13は、操舵角 S が反転したか否かを判定する(ステップ S_{44})。操舵角 S が反転したと判定された場合、閾値変更部13は、操舵角角速度 W が第2の角速度基準値 W_{t2} 未満であるか否かを判定する(ステップ S_{45})。操舵角角速度 W が第2の角速度基準値 W_{t2} 未満であると判定された場合、閾値変更部13は、操舵角 S が反転側の第2の操舵角基準値 S_{t2} 未満であるか否かを判定する(ステップ S_{46})。そして、ステップ S_{44} にて操舵角 S が反転したと判定され、 S_{45} にて操舵角角速度 W が第2の角速度基準値 W_{t2} 未満であると判定され、かつステップ S_{46} にて操舵角 S が反転側の第2の操舵角基準値 S_{t2} 未満であると判定された場合、閾値変更部13は、閾値 T を反転側の第3の閾値 T_3 、つまり反転側の小さな旋回中の閾値 T に変更する(ステップ S_{47})。

20

30

【0058】

また、ステップ S_{45} にて操舵角角速度 W が第2の角速度基準値 W_{t2} 未満であると判定されなかった場合、またはステップ S_{46} にて操舵角 S が反転側の第2の操舵角基準値 S_{t2} 未満であると判定されなかった場合、閾値変更部13は、閾値 T を反転側の第4の閾値 T_4 、つまり反転側の大きな旋回中の閾値 T に変更する(ステップ S_{48})。

【0059】

また、ステップ S_{44} にて操舵角 S が反転したと判定されなかった場合、閾値変更部13は、操舵角 S が第3の操舵角基準値 S_{t3} 未満であるか否かを判定する(ステップ S_{49})。そして、操舵角 S が第3の操舵角基準値 S_{t3} 未満であると判定された場合、閾値変更部13は、閾値 T を第4の閾値 T_4 、つまり大きな旋回中の閾値 T に変更する(ステップ S_{50})。なお、操舵角 S が第3の操舵角基準値 S_{t3} 未満であると判定されなかった場合、閾値 T が変更されずに、処理がステップ S_{14} に移行する。

40

【0060】

図7は、大きな旋回中における検知閾値 T の変更処理を示すフロー図である。図7には、現時点の閾値 T が第4の閾値 T_4 、つまり大きな旋回中に移動物体を検知する際に適用される閾値 T に設定されている場合(ステップ S_{51} でYesの場合)が示されている。この場合、閾値変更部13は、自車1が所定時間に亘って停止しているか否かを判定する(ステップ S_{52})。自車1が所定時間に亘って停止していると判定された場合、閾値変更部13は、閾値 T を第1の閾値 T_1 、つまり停止中の閾値 T に変更する(ステップ S_{53})。そして、処理は、ステップ S_{14} に移行する。

50

【 0 0 6 1 】

一方、ステップ S 5 2 にて自車 1 が所定時間に亘って停止していると判定されなかった場合、閾値変更部 1 3 は、操舵角 S が反転したか否かを判定する（ステップ S 5 4）。操舵角 S が反転したと判定された場合、閾値変更部 1 3 は、操舵角 S が反転側の第 3 の操舵角基準値 S t 3 未満であるか否かを判定する（ステップ S 5 5）。そして、ステップ S 5 4 にて操舵角 S が反転したと判定され、かつステップ S 5 5 にて操舵角 S が反転側の第 3 の操舵角基準値 S t 3 未満であると判定された場合、閾値変更部 1 3 は、閾値 T を反転側の第 4 の閾値 T 4、つまり反転側の大きな旋回中の閾値 T に変更する（ステップ S 5 6）。

【 0 0 6 2 】

なお、ステップ S 5 1 にて現時点の閾値 T が第 4 の閾値 T 4 に設定されていると判定されなかった場合、ステップ S 5 4 にて操舵角 S が反転したと判定されなかった場合、またはステップ S 5 5 にて操舵角 S が反転側の第 3 の操舵角基準値 S t 3 未満であると判定されなかった場合、閾値 T が変更されずに、処理がステップ S 1 4 に移行する。

【 0 0 6 3 】

つぎに、図 8 および図 9 を参照して、検知閾値 T の変更例について説明する。図 8 は、後退出庫時における検知閾値 T の変更状況を示す図である。図 8 に示す例では、後退出庫時における自車 1 の挙動（図 8（a））を示す移動情報（速度 V（図 8（b））、操舵角 S（図 8（c）））が 7 つの段階 P 1 ~ P 7 に区分されている。第 1 の段階 P 1 では、ほぼ停止状態でハンドルが左側に僅かに切られる。第 2 の段階 P 2 では、ハンドルが左側に切られた状態で自車 1 が大きく後退し、さらにハンドルが右側に切られながら自車 1 が僅かに後退する。第 3 の段階 P 3 では、ハンドルが右側にある程度大きく切られる。第 4 の段階 P 4 では、ハンドルがさらに右側に大きく切られた状態で自車 1 が大きく後退する。第 5 の段階 P 5 では、ハンドルが真直ぐに戻されながら自車 1 が徐々に停止する。第 6 の段階 P 6 では、ハンドルが真直ぐに戻されて自車 1 が所定時間に亘って停止する。

【 0 0 6 4 】

このような自車 1 の挙動に応じて、検知閾値 T は、図 8（d）に示すように、第 1 の段階 P 1 で第 1 の閾値 T 1 に設定され、第 2 の段階 P 2 で第 2 の閾値 T 2、第 3 の段階 P 3 で第 3 の閾値 T 3、第 4 の段階 P 4 で第 4 の閾値 T 4 に変更される。第 1 の段階 P 1 から第 4 の段階 P 4 では、検知閾値 T が次第に増加し、または検知感度が次第に低下している。次に、検知閾値 T は、通常であれば、移動情報に基づいて、第 5 の段階 P 5 で第 3 の閾値 T 3、第 6 の段階 P 6 で第 1 の閾値 T 1 に変更される。

【 0 0 6 5 】

しかし、第 5 の段階 P 5 から第 6 の段階 P 6 では、検知閾値 T が次第に減少し、または検知感度が次第に増加している。このため、検知閾値 T は、第 5 の段階 P 5 および第 6 の段階 P 6 で第 4 の閾値 T 4 に保持された状態で、第 7 の段階 P 7、つまり自車 1 が完全に停止した時点で第 1 の閾値 T 1 に変更される。これにより、検知閾値を変更する際の未知を検知を抑制すると共に、停止前の制動に伴うノッキングによる誤検知を抑制することができる。

【 0 0 6 6 】

図 9 は、後退入庫時における検知閾値 T の変更状況を示す図である。図 9 に示す例では、後退入庫時における自車 1 の挙動（図 9（a））を示す移動情報（速度 V（図 9（b））、操舵角 S（図 9（c）））が 13 の段階 P 1 ~ P 13 に区分されている。第 1 の段階 P 1 では、ほぼ停止状態でハンドルが右側にある程度大きく切られる。第 2 の段階 P 2 では、ハンドルが右側に切られた状態で自車 1 が僅かに後退する。第 3 の段階 P 3 では、ハンドルが右側から左側に切られながら自車 1 が後退を続ける。第 4 の段階 P 4 では、ハンドルが左側にある程度切られた状態で自車 1 が僅かに後退する。第 5 の段階 P 5 では、ハンドルが左側に大きく切られた状態で自車 1 が大きく後退する。第 6 の段階 P 6 では、ハンドルが少し戻されながら自車 1 がゆっくりと後退する。

【 0 0 6 7 】

続いて、第7の段階P7では、障害物などとの間隔を確認するために、ハンドルが維持された状態で自車1がほぼ停止する。第8の段階P8では、ハンドルが戻されながら自車1が僅かに後退する。第9の段階P9では、ハンドルが真直ぐに戻されながら自車1が大きく後退する。第10の段階P10では、再び確認のために、ハンドルを維持した状態で自車1がほぼ停止する。第11の段階P11では、ハンドルが真直ぐに戻された状態で自車1が大きく後退する。第12の段階P12では、自車1が所定時間に亘って停止する。

【0068】

このような自車1の挙動に応じて、検知閾値Tは、図9(d)に示すように、第1の段階P1で第1の閾値T1に設定され、第2の段階P2で第3の閾値T3に変更される。続いて、検知閾値Tは、通常であれば、移動情報に基づいて第3の段階P3で第2の閾値T2に変更される。続いて、検知閾値Tは、第4の段階P4で反転側の第3の閾値T3、第5の段階P5で反転側の第4の閾値T4に変更される。続いて、検知閾値Tは、通常であれば、移動情報に基づいて第6の段階P6で反転側の第3の閾値T3、第7の段階P7で第1の閾値T1、第8の段階P8で反転側の第3の閾値T3、第9の段階P9で第2の閾値T2、第10の段階P10で第1の閾値T1、第11の段階P11で第2の閾値T2、第12の段階P12で第1の閾値T1に変更される。

【0069】

しかし、第3の段階P3から第4の段階P4では、検知閾値Tが減少し、または検知感度が増加している。このため、検知閾値Tは、図9(d)に示すように、操舵角Sが第1の操舵角基準値St1未満となった時点で反転側の第3の閾値T3に変更される。また、第6の段階P6から第12の段階P12では、検知閾値Tが減少し、または検知感度が増加している。このため、検知閾値Tは、図9(d)に示すように、第6の段階P6から第12の段階P12まで第4の閾値T4に保持された状態で、第13の段階P13、つまり自車1が完全に停止した時点で第1の閾値T1に変更される。これにより、検知閾値を変更する際の未検知を抑制すると共に、停止前の制動に伴うノッキングによる誤検知を抑制することができる。

【0070】

以上説明したように、本発明の第1の実施形態に係る物体検知装置によれば、車両の移動情報に基づいて、移動物体を検知する際の検知閾値Tが変更される。これにより、自車1の移動中、特に旋回中に移動物体が検知され難くなるように検知閾値Tを変更することで、誤検知が生じやすい状況でも誤検知を抑制することができる。

【0071】

また、速度Vが大きいほど移動物体が検知され難くなるように、検知閾値Tを変更することで、自車1の移動中に誤検知を抑制することができる。

【0072】

また、操舵角Sが大きいほど移動物体が検知され難くなるように、検知閾値Tを変更することで、自車1の旋回中に誤検知を抑制することができる。

【0073】

また、操舵角Sの角速度Wが大きいほど移動物体が検知され難くなるように、検知閾値Tを変更することで、自車1の高速旋回中に誤検知を抑制することができる。

【0074】

また、速度Vまたは操舵角Sに関する設定条件が満たされる場合にのみ、移動物体が検知され易くなるように検知閾値Tを変更することで、検知閾値Tの不要な変更を抑制することができる。

【0075】

また、検知閾値Tを第1の値から第2の値に段階的に変更する条件が満たされる場合、検知閾値Tを第1の値から第2の値に直接変更することで、検知閾値Tを変更する際の未検知を抑制することができる。

【0076】

また、検知閾値Tを移動物体が最も検知され易くなる閾値に変更する条件が満たされる

場合、自車 1 が完全に停止するまで検知閾値 T を変更しないことで、停止前の制動に伴うノッキングによる誤検知を抑制することができる。

【 0 0 7 7 】

つぎに、図 1 0 から図 1 4 を参照して、第 2 の実施形態に係る物体検知装置を含む車両周辺監視装置について説明する。第 2 の実施形態に係る物体検知装置は、車両の移動情報に基づいて、検知結果の報知の実行状態を変更させることで、自車の移動中の誤検知に伴う誤報知を抑制することができる装置である。なお、以下では、第 1 の実施形態と重複する説明を省略する。

【 0 0 7 8 】

まず、図 1 0 を参照して、第 2 の実施形態に係る車両周辺監視装置の構成について説明する。図 1 0 は、第 2 の実施形態に係る物体検知装置を含む車両周辺監視装置の構成を示すブロック図である。

10

【 0 0 7 9 】

図 1 0 に示すように、第 2 の実施形態に係る車両周辺監視装置も、カメラ 2、E C U 2 0 およびモニタ 3 を有する。E C U 2 0 は、移動情報取得部 1 1、物体検知部 1 2、閾値変更部 1 3、検知報知部 1 4 に加えて報知制御部 2 1 を有する。これらの構成要素 1 1 ~ 1 4 および 2 1 は、第 2 の実施形態に係る物体検知装置を構成する。

【 0 0 8 0 】

報知制御部 2 1 は、検知報知部 1 4 による検知結果の報知の実行状態を変更する。報知制御部 2 1 は、速度 V が報知基準値 $V_t 2$ よりも大きい場合、検知結果の報知を停止させる。また、報知制御部 2 1 は、検知結果の報知を停止させると、速度 V が設定時間に亘って 0 km/h になるまで、つまり自車 1 が完全に停止するまで、検知結果の報知を再開させない。なお、報知制御部 2 1 は、速度 V と共に加速度の条件を考慮して、検知結果の報知の実行状態を変更してもよい。

20

【 0 0 8 1 】

つぎに、図 1 1 から図 1 4 を参照して、第 2 の実施形態に係る車両周辺監視装置の動作について説明する。図 1 1 は、第 2 の実施形態に係る車両周辺監視装置の動作を示すフロー図である。車両周辺監視装置は、図 1 1 に示す処理（図 1 2 に示す処理を含む。）を所定周期毎に繰返し実行する。なお、ステップ S 1 1 ~ S 1 5 の説明は、図 3 の説明と重複するので省略する。

30

【 0 0 8 2 】

図 1 1 に示すように、ステップ S 1 5 にて移動物体が検知されているか否かが判定されると、報知制御部 2 1 は、図 1 2 を参照して後述するように、移動情報に基づいて、検知結果の報知の実行状態を変更する（ステップ S 6 1、ステップ S 6 5）。

【 0 0 8 3 】

ステップ S 1 5 にて移動物体が検知されていると判定され、かつステップ S 6 2 にて実行状態が「作動（実行）」に設定されていると判定されると、周辺画像、検知結果、および作動中を示すインジケータが表示される（ステップ S 6 3）。一方、ステップ S 6 2 にて実行状態が「非作動（停止）」に設定されていると判定されると、周辺画像、および非作動中を示すインジケータが表示される（ステップ S 6 4）。

40

【 0 0 8 4 】

ステップ S 1 5 にて移動物体が検知されていると判定されず、かつステップ S 6 6 にて実行状態が「作動（実行）」に設定されていると判定されると、周辺画像、および作動中を示すインジケータが表示される（ステップ S 6 7）。一方、ステップ S 6 6 にて実行状態が「非作動（停止）」に設定されていると判定されると、周辺画像、および非作動中を示すインジケータが表示される（ステップ S 6 8）。

【 0 0 8 5 】

図 1 2 は、検知結果の報知の実行状態を変更する処理（ステップ S 6 1、S 6 5）を示す図である。報知制御部 2 1 は、現時点の実行状態を判定し、その判定結果に基づいて、必要に応じて実行状態を変更する。

50

【 0 0 8 6 】

図 1 2 に示すように、ステップ S 7 1 にて現時点で実行状態が「作動」に設定されていると判定された場合、報知制御部 2 1 は、速度 V が報知基準値 V_{t2} 未満であるか否かを判定する（ステップ S 7 2）。そして、速度 V が報知基準値 V_{t2} 未満であると判定された場合、処理がステップ S 6 2 または S 6 6 に移行し、速度 V が報知基準値 V_{t2} 未満であると判定されなかった場合、報知制御部 2 1 は、実行状態を「非作動」に変更する（ステップ S 7 3）。

【 0 0 8 7 】

一方、ステップ S 7 1 にて現時点で実行状態が「非作動」に設定されていると判定された場合、報知制御部 2 1 は、速度 V が所定時間に亘って 0 であるか、つまり自車 1 が完全に停止しているか否かを判定する（ステップ S 7 4）。そして、速度 V が所定時間に亘って 0 であると判定された場合、報知制御部 2 1 は、実行状態を「作動」に変更し（ステップ S 7 5）、一方、速度 V が所定時間に亘って 0 であると判定されなかった場合、処理がステップ S 6 2 または S 6 6 に移行する。

【 0 0 8 8 】

つぎに、図 1 3 および図 1 4 を参照して、実行状態の変更例について説明する。図 1 3 は、後退出庫時における実行状態の変更状況が示されている。図 1 3 に示す例では、自車 1 の挙動の変化（図 1 3（a））を示す移動情報（速度 V（図 1 3（b）））が示されている。なお、自車 1 の挙動の説明は、図 8 の説明と重複するので省略する。

【 0 0 8 9 】

図 1 3（c）に示すように、第 1 の段階 P 1 では、後退出庫が開始され、自車 1 が報知基準値 V_{t2} 未満の速度 V で移動中に、検知結果の報知の実行状態が「作動」に維持され、検知結果の報知が実行される。第 2 の段階 P 2 では、速度 V が報知基準値 V_{t2} を超えて誤検知が生じ易くなるので、実行状態が「非作動」に変更され、検知結果の報知が停止される。これにより、移動中の誤検知に伴う誤報知が抑制される。第 3 の段階 P 3 では、後退出庫の終了間際に速度 V が報知基準値 V_{t2} 未満に戻り、実行状態が「作動」に変更され、検知結果の報知が再開される。

【 0 0 9 0 】

しかし、このように実行状態を変更すると、後退出庫の終了間際に、不要な検知結果が報知され、かえって誤報知が生じるおそれがある。また、後退出庫の終了間際には、急な制動に伴うノッキングにより自車 1 が微動して、誤検知および誤報知が生じることがある。このため、図 1 3（d）に示すように、第 2 の段階 P 2 で実行状態を一旦「非作動」に変更すると、第 3 の段階 P 3 で速度 V が 0 の状態が設定時間に亘って継続するまで、実行状態を「作動」に変更しないことが好ましい。

【 0 0 9 1 】

このように実行状態を変更すると、後退出庫が開始され、速度 V が報知基準値 V_{t2} を超えて実行状態が「非作動」に変更されると、速度 V が報知基準値 V_{t2} 未満に戻っても、後退出庫が終了して速度 V が 0 の状態が暫く継続するまで、実行状態が「作動」に変更されずにすむ。また、検知結果の報知の実行状態を報知することで、運転者は、発進時にもみ検知結果が報知されることを認識することができる。

【 0 0 9 2 】

図 1 4 には、後退入庫時における実行状態の変更状況が示されている。図 1 4 に示す例でも、自車 1 の挙動（速度 V）の変化（図 1 4（a））を示す移動情報（速度 V（図 1 4（b）））が示されている。なお、自車 1 の挙動の説明は、図 9 の説明と重複するので省略する。

【 0 0 9 3 】

図 1 4（c）に示すように、第 1 の段階 P 1 では、後退入庫が開始され、自車 1 が報知基準値 V_{t2} 未満の速度 V で移動中には、検知結果の報知の実行状態が「作動」に維持され、第 2 の段階 P 2 では、速度 V が報知基準値 V_{t2} を超えて実行状態が「非作動」に変更される。そして、後退入庫の途中で障害物などを確認するために、僅かな移動と停止が

10

20

30

40

50

繰り返される第3の段階P3および第4の段階P4では、速度Vが報知基準値 V_{t2} 未満に戻るので、実行状態が「作動」に変更される。

【0094】

しかし、このように実行状態を変更すると、後退入庫の途中で、不要な検知結果が報知され、かえって誤報知が生じるおそれがある。また、後退入庫の終了間際には、急な制動に伴うノッキングにより自車1が微動して、誤検知および誤報知が生じることがある。このため、図14(d)に示すように、第2の段階P2で実行状態を一旦「非作動」に変更すると、第4の段階P4で速度Vが0の状態が設定時間に亘って継続するまで、実行状態を「作動」に変更しないことが好ましい。

【0095】

10

このように実行状態を変更すると、後退入庫が開始され、速度Vが報知基準値 V_{t2} を超えて実行状態が「非作動」に変更されると、障害物などを確認するために、僅かな移動と停止が繰り返されても、後退入庫が終了して速度Vが0の状態が暫く継続するまで、実行状態が「作動」に変更されずにすむ。

【0096】

以上説明したように、本発明の第2の実施形態に係る物体検知装置によれば、速度Vが報知基準値 V_{t2} よりも大きい場合、検知結果の報知を停止させることで、自車1の移動中の誤検知に伴う誤報知を抑制することができる。

【0097】

また、検知結果の報知を停止させると、自車1が設定時間に亘って完全に停止するまで、検知結果の報知を再開させないことで、不要な報知を抑制することができる。

20

【0098】

また、検知結果の報知の実行状態を報知することで、運転者は、報知の実行状態を確認して誤操作を回避することができる。

【0099】

なお、前述した実施形態は、本発明に係る物体検知装置の最良な実施形態を説明したものであり、本発明に係る物体検知装置は、本実施形態に記載したものに限定されるものではない。本発明に係る物体検知装置は、各請求項に記載した発明の要旨を逸脱しない範囲で本実施形態に係る物体検知装置を变形し、または他のものに適用したものであってもよい。

30

【0100】

また、本発明は、前述した方法に従って、移動中における移動物体の誤検知を抑制したり、この誤検知に伴う誤報知を抑制したりするためのプログラム、または当該プログラムを記憶しているコンピュータ読取可能な記録媒体にも同様に適用できる。

【0101】

例えば、上記実施形態の説明では、車両1の周辺画像に基づいて移動物体を検知する場合について説明した。しかし、移動物体は、ミリ波センサ、レーザセンサなどの検知結果に基づいて検知されてもよい。また、上記実施形態の説明では、検知閾値Tとして4つの閾値 $T_1 \sim T_4$ を設定する場合について説明したが、4未満または5以上の閾値Tを設定してもよい。また、上記実施形態の説明では、左旋回時と右旋回時の間で閾値 T_3 、 T_4 を同一の値として設定する場合について説明したが、運転者による視認状況などを考慮して、互いに異なる値として設定してもよい。

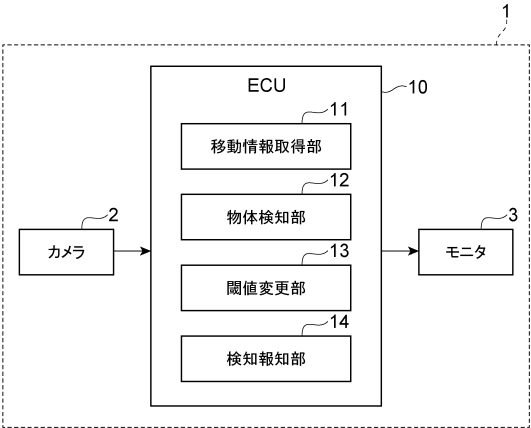
40

【符号の説明】

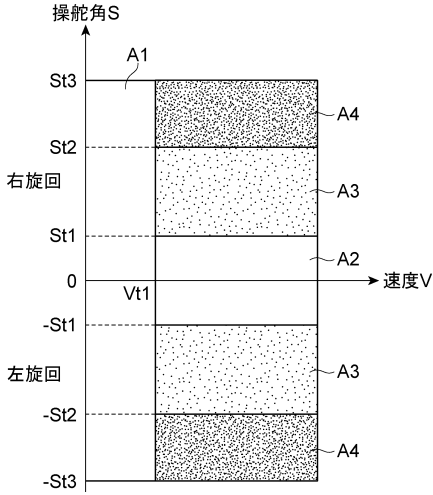
【0102】

1...車両、2...カメラ、3...モニタ、10、20...ECU、11...移動情報取得部、12...物体検知部、13...閾値変更部、14...検知報知部、21...報知制御部。

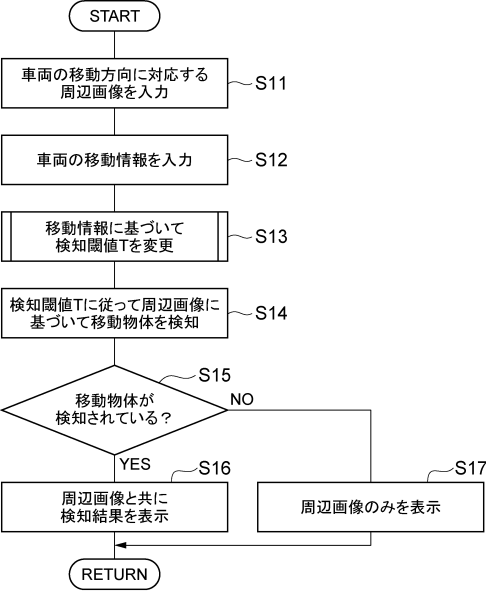
【図 1】



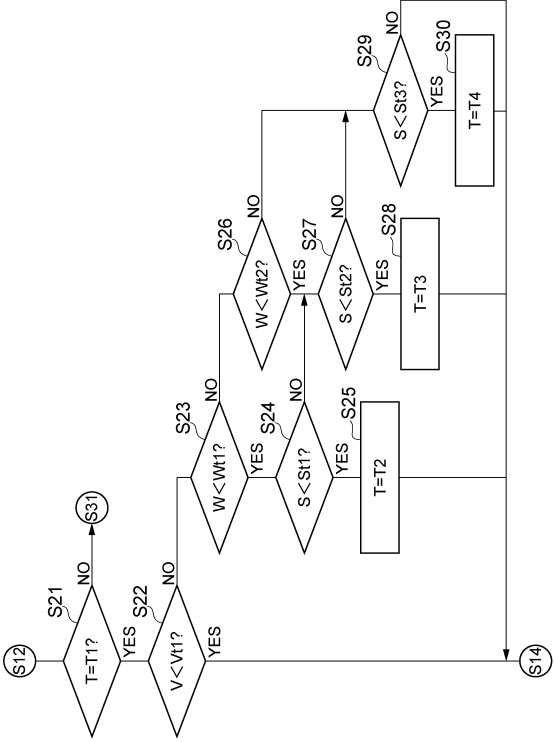
【図 2】



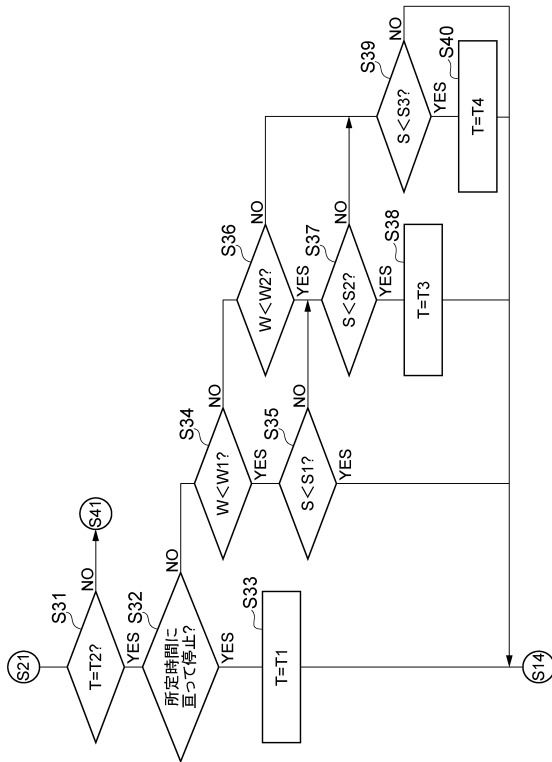
【図 3】



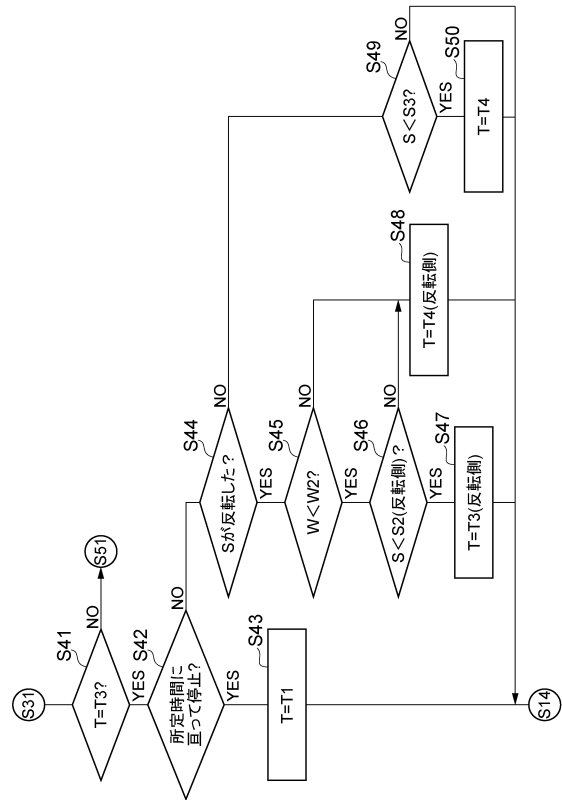
【図 4】



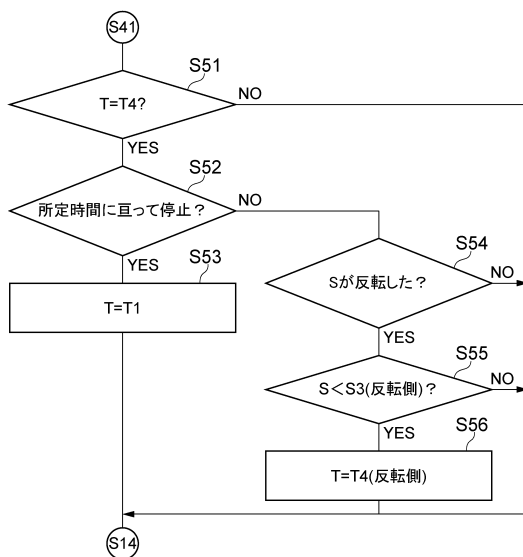
【図 5】



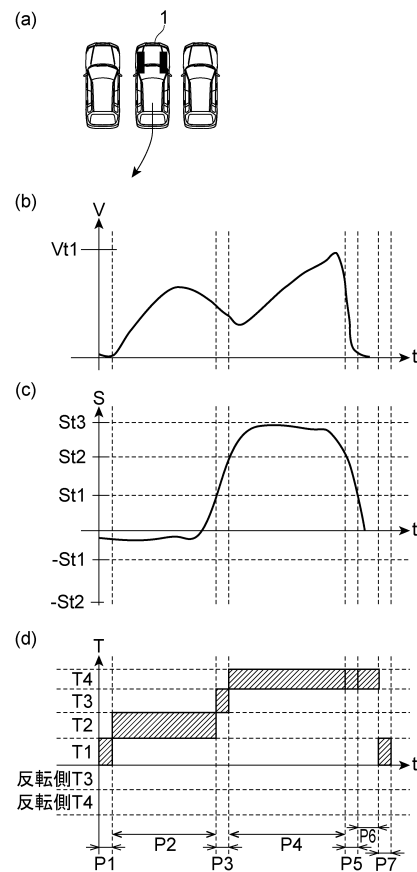
【図 6】



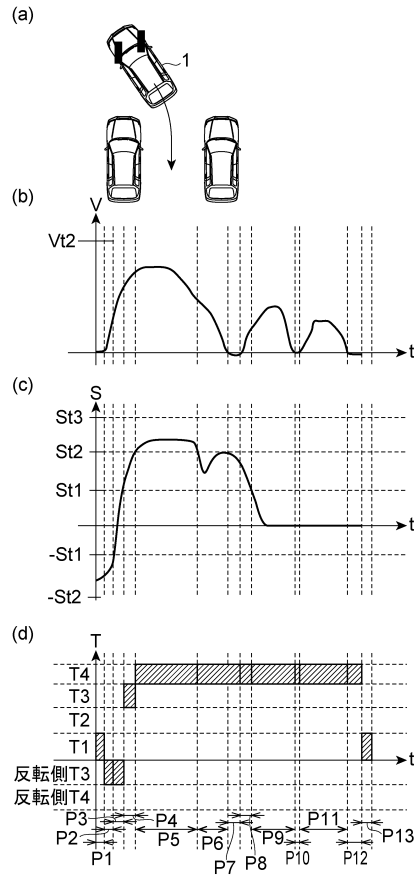
【図 7】



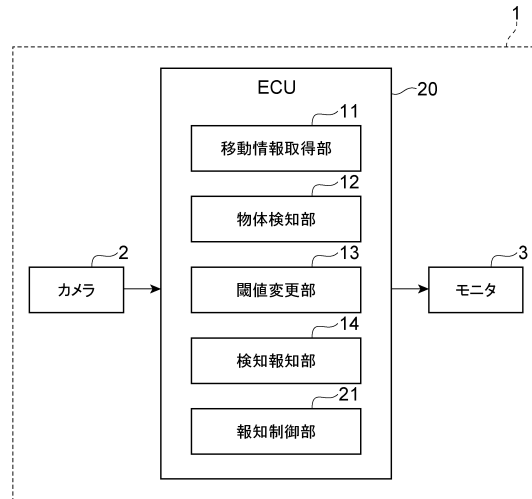
【図 8】



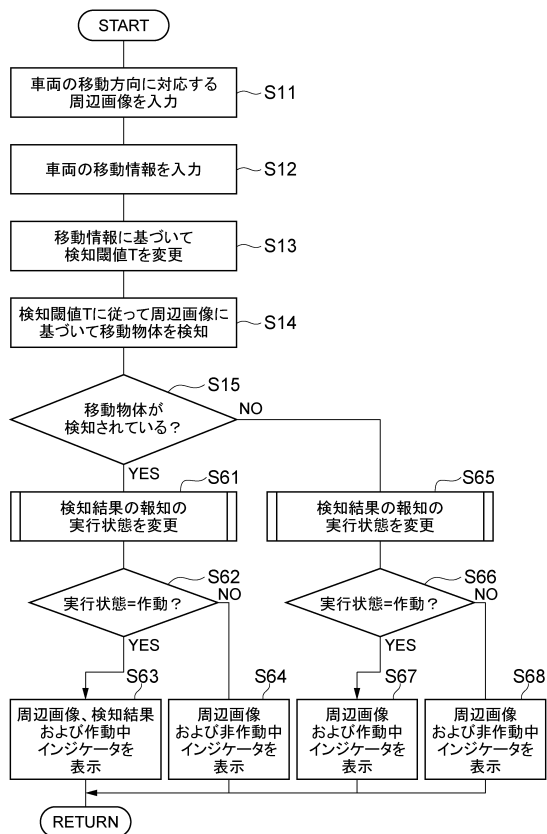
【図 9】



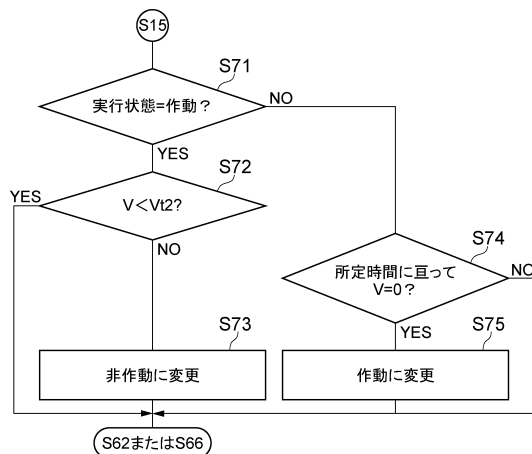
【図 10】



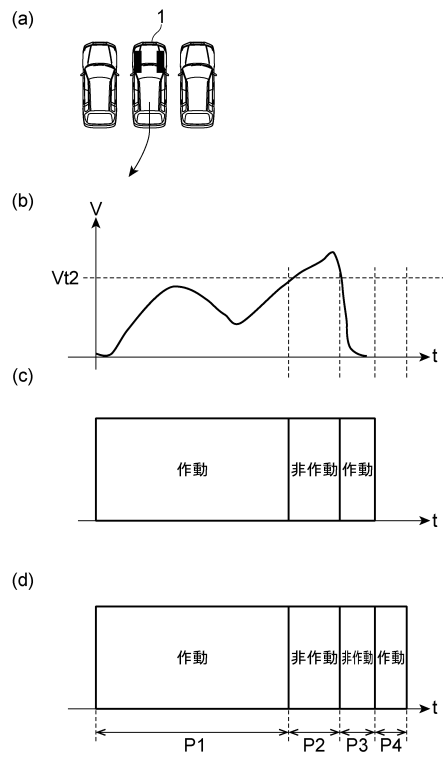
【図 11】



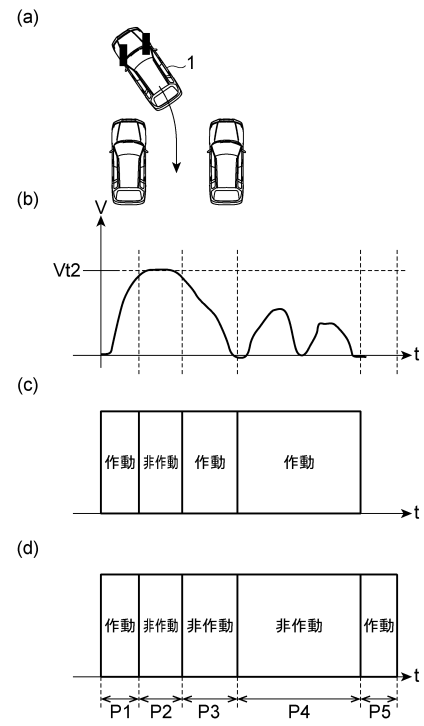
【図 12】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

- (72)発明者 岡村 竜路
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 森本 愛
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 東 勝之

- (56)参考文献 特開2009-78637(JP,A)
特開2003-246251(JP,A)
国際公開第2009/063710(WO,A1)
特開2011-253448(JP,A)
特開2010-15450(JP,A)
特開2004-351992(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| G08G | 1/16 |
| B60R | 1/00 |
| B60R | 21/00 |