

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 10 月 6 日(06.10.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/158989 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01) *B60R 21/013* (2006.01)
B60R 21/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/060207
- (22) 国際出願日: 2016 年 3 月 29 日(29.03.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-072917 2015 年 3 月 31 日(31.03.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 Aichi (JP). トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 伊東 洋介(ITO, Yosuke); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 峯村 明憲(MINEMURA, Akitoshi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1

番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 土田 淳 (TSUCHIDA, Jun); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 清水 政行(SHIMIZU, Masayuki); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 菊地 保宏(KIKUCHI, Yasuhiro); 〒1600003 東京都新宿区本塩町 1 8 番地 4 MY K 四ツ谷 2 階 よつや国際特許事務所 Tokyo (JP).

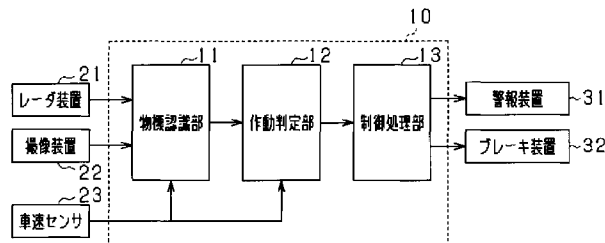
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE CONTROL DEVICE AND VEHICLE CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 車両制御装置、及び車両制御方法

〔図1〕



- 11 Target recognition unit
- 12 Operation determination unit
- 13 Control processing unit
- 21 Radar device
- 22 Imaging device
- 23 Vehicle speed sensor
- 31 Warning device
- 32 Brake device

(57) Abstract: Provided is a vehicle control device that is provided with: a position detection means that detects the position of a detection target via reflection information acquired from a radar device 21; a first determination means that determines whether the detection target is an obstacle on the basis of the reception strength of a reflected wave included in the reflection information; and a second determination means that determines, from image information acquired from an imaging device, whether an obstacle is present at the position detected by the position detection means. If the second determination means determines that an obstacle is present, and the distance from a detection target is smaller than a threshold value, the detection target is taken to be the object of collision-avoidance control regardless of the determination result from the first determination means. If the second determination means determines that an obstacle is present, and the distance from a detection target is greater than a threshold value, the detection target is taken to be the object of collision-avoidance control if the first determination means determines that the detection target is an obstacle. As a result, collision-avoidance control can be prevented from not operating when it is determined whether a target is an obstacle blocking the progress of the vehicle.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/158989 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

レーダ装置 21 から取得した反射情報により、検知物標の位置を検出する位置検出手段と、反射情報に含まれる反射波の受信強度に基づいて、検知物標が障害物であるか否かを判定する第 1 判定手段と、撮像装置から取得した画像情報により、位置検出手段が検出した位置に障害物が存在するか否かを判定する第 2 判定手段と、を備えた車両制御装置が提供される。第 2 判定手段が障害物が存在すると判定した場合、検知物標との距離が閾値よりも小さければ、第 1 判定手段の判定結果に関わらず、その検知物標を衝突を回避する制御の対象とし、検知物標との距離が閾値よりも大きければ、第 1 判定手段が障害物であると判定した場合に、その検知物標を衝突を回避する制御の対象とする。これにより、物標が自車両の進行を妨げる障害物であるか否かを判定するうえで、衝突を回避する制御の不作動を抑制される。

明 細 書

発明の名称：車両制御装置、及び車両制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、本車両制御装置を搭載した自車両（以下、subject vehicleとも言う）と、自車両の進行方向前方に存在する物標との衝突の危険性が増加した場合に、自車両に備えられた安全装置を作動させる車両制御装置、及びその車両制御装置が実行する車両制御方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、自車両と、自車両の進行方向前方に位置する他車両、歩行者、又は道路構造物等の物標との衝突被害を軽減または防止する、プリクラッシュセーフティ（PCS）システムが実現されている。PCSシステムでは、自車両と物標との相対距離と、相対速度又は相対加速度とに基づいて、自車両と物標との衝突までの時間である衝突予測時間（TTC：Time to Collision）を求め、衝突予測時間に基づいて、自車両の運転者に対して警報装置により接近を報知したり、自車両の制動装置を作動させたりしている。

[0003] PCSシステムでは、マンホールの蓋などの鉄板を物標として検知することがある。このような鉄板は、自車両の進行を妨げることがないため、警報装置や制動装置の作動対象とすれば、その作動が不要な作動となる。

[0004] 検出した物標が、自車両の移動を妨げる障害物であるか否かを判定するものとして、特開2012-215489号公報に記載の車両制御装置がある。この車両制御装置では、物標により反射された反射波の反射強度により、障害物であるか否かを判定している。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 自車両の進行方向前方に、他車両等が複数存在する場合、ノイズ等により反射強度が正確に検出できない場合がある。反射強度が正確に検出できな

れば、障害物であるにもかかわらず、障害物でないとの判定を行ったり、障害物でないにもかかわらず、障害物であるとの判定を行ったりすることがある。これらの判定結果に基づいて警報装置や制動装置を作動させるか否かを決定すれば、実際には自車両の進行を妨げる障害物であるにもかかわらず、衝突を回避する制御を行わない不作動が生じたり、自車両の進行を妨げる障害物でないにもかかわらず、衝突を回避する制御を行う不要作動が生じたりする。

[0006] 本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、その主たる目的は、物標が自車両の進行を妨げる障害物であるか否かを判定するうえで、衝突を回避する制御の不作動を抑制することができる車両制御装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 第1の発明は、自車両の進行方向前方に探査波を送信し、物標により反射された反射波を受信するレーダ装置からその反射波に基づく反射情報を取得し、自車両の進行方向前方を撮像する撮像装置から画像情報を取得する車両制御装置であって、前記レーダ装置から取得した前記反射情報により、検知物標の位置を検出する位置検出手段と、前記反射情報に含まれる前記反射波の受信強度に基づいて、前記検知物標が、前記自車両の前記進行方向前方への移動を妨げる可能性がある障害物であるか否かを判定する第1判定手段と、前記撮像装置から取得した画像情報により、前記位置検出手段が検出した前記位置に前記自車両の移動を妨げる可能性がある障害物が存在するか否かを判定する第2判定手段と、前記検知物標との距離に基づいて、その検知物標との衝突を回避する制御を行う衝突回避手段と、を備え、前記衝突回避手段は、前記第2判定手段が障害物が存在すると判定した場合、前記自車両と前記検知物標との距離が閾値よりも小さければ、前記第1判定手段の判定結果に関わらず、その検知物標を衝突を回避する制御の対象とし、前記自車両と前記検知物標との距離が前記閾値よりも大きければ、前記第1判定手段が障害物であると判定した場合に、その検知物標を衝突を回避する制御の対象

とすることを特徴とする。

[0008] 第1判定手段は、反射波の受信強度に基づいて、障害物であるか否かを判定するものであるため、周囲の環境によっては誤判定が起こり得る。一方、第2判定手段は、距離が小さいほど、その判定精度は向上するものである。上記構成では、距離が閾値よりも小さく第2判定手段の判定精度が高い場合に、第2判定手段が障害物が存在すると判定した場合には、誤判定が生ずる可能性がある第1判定手段の判定結果に関わらず、その検知物標を衝突回避制御の作動対象としているため、衝突回避制御の不作動を抑制することができる。一方、距離が閾値よりも大きく第2判定手段の判定精度が低い場合には、第1判定手段の判定結果に基づいて、衝突回避制御の作動対象とするか否かを決定している。これにより、検知物標との距離が離れている状態において、衝突回避制御の作動対象とするか否かを予め設定することができるため、衝突回避制御の作動遅れを抑制することができる。

[0009] 第2の発明は、衝突回避手段は、前記第2判定手段が障害物が存在すると判定した場合、前記第1判定手段が障害物であると判定すれば、その検知物標を衝突を回避する制御の対象とし、前記第1判定手段が障害物でないと判定すれば、自車両と前記検知物標との距離が閾値よりも小さい場合に、その検知物標を衝突を回避する制御の対象とすることを特徴とする。

[0010] この第2の発明によっても、第1の発明に準ずる効果を奏することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]車両制御装置の構成図である。

[図2]第1実施形態に係る処理を行う状況を示す図である。

[図3]他車両により反射された反射波の受信強度を示す図である。

[図4]路上の鉄板により反射された反射波の受信強度を示す図である。

[図5]第1実施形態の処理を示すフローチャートである。

[図6]第2実施形態の処理を示すフローチャートである。

[図7]第3実施形態に係る処理を行う状況を示す図である。

[図8]上方に位置する看板により反射された反射波の受信強度を示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、各実施形態を図面に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付しており、同一符号の部分についてはその説明を援用する。

[0013] <第1実施形態>

本実施形態に係る車両制御装置は、車両（自車両）に搭載され、自車両の進行方向前方等の周囲に存在する物標を検知し、車両制御方法を実行することで、その物標との衝突を回避すべく、若しくは衝突被害を軽減すべく制御を行うPCSシステムとして機能する。

[0014] 図1において、車両制御装置である運転支援ECU10は、CPU、ROM、RAM、I/O等を備えたコンピュータである。この運転支援ECU10は、CPUが、ROMにインストールされているプログラムを実行することでこれら種々の機能を実現する。

[0015] 運転支援ECU10には、各種の検知情報を入力するセンサ装置として、レーダ装置21、撮像装置22、及び車速センサ23が接続されている。

[0016] レーダ装置21は、例えば、ミリ波帯の高周波信号を送信波とする公知のミリ波レーダであり、自車両の前端部に設けられ、所定の検知角に入る領域を物標を検知可能な検知範囲とし、検知範囲内の物標の位置を検出する。具体的には、所定周期で探査波を送信し、複数のアンテナにより反射波を受信する。この探査波の送信時刻と反射波の受信時刻とにより、物標との距離を算出する。また、物標に反射された反射波の、ドップラー効果により変化した周波数により、相対速度を算出する。加えて、複数のアンテナが受信した反射波の位相差により、物標の方位を算出する。なお、物標の位置及び方位が算出できれば、その物標の、自車両に対する相対位置を特定することができる。なお、レーダ装置21は、所定周期毎に、探査波の送信、反射波の受信、反射位置及び相対速度の算出を行い、算出した反射位置、相対速度、及

び反射強度を含む第1検知情報（反射情報）を、運転支援ECU10に送信する。

[0017] 撮像装置22は、例えばCCDカメラ、CMOSイメージセンサ、近赤外線カメラ等の単眼撮像装置である。撮像装置22は、車両の車幅方向中央の所定高さに取り付けられており、車両前方へ向けて所定角度範囲で広がる領域を俯瞰視点から撮像する。撮像装置22は、撮像した画像における、物標の存在を示す特徴点を抽出する。具体的には、撮像した画像の輝度情報に基づきエッジ点を抽出し、抽出したエッジ点に対してハフ変換を行う。ハフ変換では、例えば、エッジ点が複数個連続して並ぶ直線上の点や、直線どうしが直交する点が特徴点として抽出される。なお、撮像装置22は、レーダ装置21と同じ若しくは異なる制御周期毎に、撮像及び特徴点の抽出を行い、特徴点の抽出結果を含む第2検知情報（画像情報）を、運転支援ECU10へ送信する。

[0018] 車速センサ23は、自車両の車輪に動力を伝達する回転軸に設けられており、その回転軸の回転数に基づいて、自車両の速度を求める。

[0019] 自車両は、運転支援ECU10からの制御指令により駆動する安全装置として、警報装置31及びブレーキ装置32を備えている。

[0020] 警報装置31は、自車両の車室内に設置されたスピーカやディスプレイである。運転支援ECU10が、物標に衝突する可能性が高まったと判定した場合には、その運転支援ECU10からの制御指令により、警報音や警報メッセージ等を出力して運転者に衝突の危険を報知する。

[0021] ブレーキ装置32は、自車両を制動する制動装置である。運転支援ECU10が、物標に衝突する可能性が高まったと判定した場合には、その運転支援ECU10からの制御指令により作動する。具体的には、運転者によるブレーキ操作に対する制動力をより強くしたり（ブレーキアシスト機能）、運転者によりブレーキ操作が行われてなければ自動制動を行ったりする（自動ブレーキ機能）。

[0022] 物標認識部11は、レーダ装置21から第1検知情報（反射情報）を取得

し、撮像装置 22 から第 2 検知情報（画像情報）を取得する。そして、第 1 検知情報から得られる位置である第 1 位置と、第 2 検知情報から得られる特徴点とについて、近傍に位置するものを、同じ物標（検知物標）に基づくものであるとして対応付ける。第 1 位置の近傍に、特徴点が存在する場合、その第 1 位置に実際に物標が存在する可能性が高い。そのため、第 2 検知情報に対して、予め用意されたパターンを用いるパターンマッチングを行う。そして、物標認識部 11 が、物標が車両であるか歩行者（通行人）であるかを判別する。なお、このとき物標認識部 11 は位置検出手段として機能する。

[0023] 続いて、物標認識部 11 は、物標ごとに、自車両に対する相対距離、及び、相対速度を対応付ける。そして、その相対距離と相対速度とに基づいて、自車両の進行方向についての相対距離である縦距離と、相対速度である縦速度とを算出する。また、それら物標の相対速度と、自車両の速度とに基づいて、物標が静止物であるのか、自車両と同方向に移動するものであるのか、自車両とは反対方向に移動するものであるのかを判別する。

[0024] 作動判定部 12 は、作動タイミングと、衝突予測時間とを用いて、安全装置を作動させるか否かを判定する。作動タイミングは、安全装置である警報装置 31 及びブレーキ装置 32 について、それぞれ設定されている。具体的には、警報装置 31 の作動タイミングは、最も早いタイミングとして設定されている。これは、警報装置 31 により運転者が衝突の危険性に気づき、ブレーキペダルを踏み込めば、運転支援 ECU 10 がブレーキ装置 32 へ制御指令を行うことなく衝突を回避できるためである。ブレーキ装置 32 についての作動タイミングは、ブレーキアシスト機能と自動ブレーキ機能とについて、別に設けられている。これらの作動タイミングについては、同じ値であってもよく、異なるものであってもよい。

[0025] 衝突予測時間は、物標認識部 11 から取得した縦速度及び縦距離により算出される、自車両と物標との衝突までの時間である。なお、縦速度の代わりに相対加速度を用いてもよい。

[0026] 自車両 40 と物標とが接近し、衝突予測時間が小さくなった場合、衝突予

測時間は最初に警報装置 3 1 の作動タイミングとなる。このとき、作動判定部 1 2 から制御処理部 1 3 へと警報装置 3 1 の作動判定信号が送信され、制御処理部 1 3 はその作動判定信号を受信することにより警報装置 3 1 へ制御指令信号を送信する。これにより、警報装置 3 1 が作動し、運転者へ衝突の危険を報知する。

[0027] 警報装置 3 1 が作動した後、運転者によりブレーキペダルが踏まれていない状態で、自車両 4 0 と物標とがさらに接近し、衝突予測時間がさらに小さくなった場合、衝突予測時間は自動ブレーキ機能の作動タイミングとなる。このとき、作動判定部 1 2 から制御処理部 1 3 へと自動ブレーキ機能の作動判定信号が送信され、制御処理部 1 3 はその作動判定信号を受信することにより、ブレーキ装置 3 2 へ制御指令信号を送信する。これにより、ブレーキ装置 3 2 が作動し、自車両 4 0 の制動制御がなされる。

[0028] 一方、運転者によりブレーキペダルが踏まれているにもかかわらず、衝突予測時間が小さくなれば、衝突予測時間はブレーキアシスト機能の作動タイミングとなる。このとき、作動判定部 1 2 から制御処理部 1 3 へとブレーキアシスト機能の作動判定信号が送信され、制御処理部 1 3 はその作動判定信号を受信することにより、ブレーキ装置 3 2 へ制御指令信号を送信する。これにより、ブレーキ装置 3 2 が作動し、運転者によるブレーキペダルの踏込量に対する制動力を増加させる制御がなされる。なお、これら安全装置を作動させる処理を行ううえで、作動判定部 1 2 と制御処理部 1 3 は協働して衝突回避手段として機能する。

[0029] ところで、これら安全装置を、自車両 4 0 の移動を妨げない物標に対して作動させていれば、その作動は不要な作動となる。例えば、図 2 に示すように、自車両 4 0 の進行方向前方に他車両 5 0 や、マンホールの蓋等の鉄板 5 1 が存在する場合、レーダ装置 2 1 は、他車両 5 0 の位置及び鉄板 5 1 の位置を検出する。この場合、他車両 5 0 は自車両 4 0 の走行を妨げる障害物であるため、安全装置の作動対象とする必要があり、鉄板 5 1 は、自車両 4 0 の走行を妨げる障害物でないため、安全装置の作動対象とすべきではない。

[0030] 物標が障害物であるか否かは、反射波の受信強度である受信電力を所定期間に亘って取得することにより、他車両50であるか（障害物であるか）、鉄板51であるか（障害物でないか）を判定することができる。この判定を行ううえで、物標認識部11は、第1判定手段として機能する。図3は、他車両50との距離と、他車両50により反射された反射波の受信電力との関係を示している。他車両50により反射された反射波は、レーダ装置21へ直接入信するものと、路面によりさらに反射された後にレーダ装置21へ入信するものがある。すなわち、反射波はマルチパス波となる。このとき、それらの反射波の位相が一致すれば受信電力は大きくなり、位相が異なれば、受信電力は小さくなる。この位相差は、自車両40と他車両50との距離により変化するため、図3に示すように、自車両40と他車両50との距離により、受信電力は増減を繰り返す。

[0031] 図4は、鉄板51との距離と、その鉄板51により反射された反射波の受信電力を示している。鉄板51により反射された反射波は、周囲に他の物標が存在しない状況では、その受信電力は自車両40との距離が近づくにつれ、単調増加する。ゆえに、距離と受信電力とにより、物標が自車両40の移動を妨げる障害物であるか否かを判定することができる。

[0032] ところが、他車両50の周囲に他の物標が存在する場合等では、路面によりさらに反射された反射波がレーダ装置21へ入信しない場合等が生じ、反射波の受信電力が図3で示したようなものとならず、図4で示した鉄板51により反射された反射波の受信電力に近いものとなることがある。この場合に、受信電力に基づいて安全装置の作動対象とするか否かを判定すれば、安全装置の不作動が起こり得る。

[0033] 本実施形態では、上述したとおり、撮像装置22から得られた第2検知情報に基づき、第1検知情報が示す位置に他車両等の障害物が存在するか否かを判定する。このとき、物標認識部11は、第2判定手段として機能する。ところが、撮像装置22により得られる第2検知情報は、自車両40と物標との相対距離が大きいほど、その精度は低下する。これは、物標が存在する

か否かの判定をパターンマッチングにより行っており、遠方では、路面に描かれた横断歩道等を他車両50として判定することがあるためである。

[0034] そこで、第2検知情報に基づく判定の精度が高い場合、すなわち、相対距離が小さい場合には、その第2検知情報に基づいて安全装置の作動対象であるか否かを判定する。一方、相対距離が大きい場合には、第2検知情報に基づく判定の精度が低い。そのため、第1検知情報により物標が鉄板51であり、自車両40の走行を妨げる障害物でないと判定している場合には安全装置の作動対象とせず、物標が鉄板51ではなく自車両40の移動を妨げる障害物であると判定している場合には、安全装置の作動対象とする。

[0035] この、安全装置の作動対象とするか否かを判定すべく実施される運転支援ECU10の一連の処理について、図5のフローチャートを用いて説明する。このフローチャートの処理は、所定制御周期毎に、自車両の進行方向前方に存在する各物標に対して行われるものである。

[0036] まず、レーダ装置21から第1検知情報を取得し(S101)、第1検知情報に基づく位置に検知物標が存在するものとする。続いて、撮像装置22から取得した第2検知情報に基づいて、第1検知情報で取得した検知物標の位置に、自車両の走行を妨げる障害物が存在するか否かを判定する(S102)。第2検知情報に基づく障害物が存在しないと判定した場合(S102:NO)、第1検知情報に基づく位置に障害物が存在しない可能性が高いため、一連の処理を終了する。

[0037] 第2検知情報に基づく障害物が存在すると判定すれば(S102:YES)、自車両と検知物標との相対距離が閾値以下であるか否かを判定する(S103)。相対距離が閾値以下であれば(S103:YES)、第2検知情報に基づく障害物の検出処理の精度が高いため、その検知物標を安全装置の作動対象とする(S104)。一方、相対距離が閾値よりも大きければ(S103:NO)、受信電力に基づいて、検知物標が路上に存在する鉄板であるか否かを判定する(S105)。検知物標が鉄板であると判定すれば(S105:YES)、その検知物標を安全装置の作動対象とせず、一連の処理

を終了する。検知物標が鉄板でないと判定すれば（S105：NO）、その検知物標を安全装置の作動対象とする（S104）。

[0038] 続いて、安全装置の作動対象とされた物標について、衝突予測時間が安全装置の作動タイミングに到達したか否かを判定する（S106）。安全装置の作動タイミングに到達していれば（S106：YES）、その安全装置を作動させる（S107）。一方、安全装置の作動タイミングに到達していなければ（S106：NO）、一連の処理を終了する。

[0039] なお、自車両が移動し、検知物標との相対距離が近づけば、いずれはS103において肯定的な判定がなされることとなる。このときには、第2検知情報に基づく判定が精度よく行われるため、安全装置を適切に作動させることができる。

[0040] 上記構成により、本実施形態に係る車両制御装置は、以下の効果を奏する。

[0041] ・反射波の受信強度に基づいて、障害物であるか否かを判定する場合には、周囲の環境によっては誤判定が起こり得る。一方、画像処理による判定は、距離が小さいほど、その判定精度は向上するものである。本実施形態では、距離が閾値よりも小さく画像処理による判定精度が高い場合に、第2検知情報により障害物が存在すると判定した場合には、誤判定が生ずる可能性がある受信強度による判定結果に関わらず、その物標を安全装置の作動対象としているため、安全装置の不作動を抑制することができる。一方、距離が閾値よりも大きく画像処理による判定精度が低い場合には、受信強度による判定結果に基づいて、安全装置の作動対象とするか否かを決定している。これにより、物標との距離が離れている状態において、安全装置の作動対象とするか否かを予め設定することができるため、安全装置の作動遅れを抑制することができる。

[0042] <第2実施形態>

本実施形態に係る車両制御装置は、第1実施形態と全体構成は共通しており、処理が一部異なっている。本実施形態において運転支援ECU10が実

行する一連の処理について、図6のフローチャートを用いて説明する。このフローチャートの処理は、所定制御周期毎に、自車両の進行方向前方に存在する各物標に対して行われるものである。

[0043] まず、レーダ装置21から第1検知情報を取得し（S201）、第1検知情報に基づく位置に検知物標が存在するものとする。続いて、撮像装置22から取得した第2検知情報に基づいて、第1検知情報で取得した検知物標の位置に、自車両の走行を妨げる障害物が存在するか否かを判定する（S202）。第2検知に基づく障害物が存在しないと判定した場合（S202：NO）、第1検知情報に基づく位置に障害物が存在しない可能性が高いため、一連の処理を終了する。

[0044] 第2検知情報に基づく障害物が存在すると判定すれば（S202：YES）、受信電力に基づいて、検知物標が路上に存在する鉄板であるか否かを判定する（S203）。検知物標が鉄板でないと判定すれば（S203：NO）、第1検知情報及び第2検知情報が、共に、その検知物標が障害物であると判定していることとなる。ゆえに、その判定結果の信頼度は高いため、その検知物標を安全装置の作動対象とする（S204）。一方、検知物標が鉄板であると判定すれば（S203：YES）、自車両と検知物標との相対距離が閾値以下であるか否かを判定する（S205）。相対距離が閾値以下であれば（S205：YES）、第2検知情報に基づく障害物の検出処理の精度が高いため、その検知物標を安全装置の作動対象とする（S204）。一方、相対距離が閾値よりも大きければ（S205：NO）、第2検知情報に基づく障害物の検出処理の精度が低く、第1検知情報は障害物でないと判定しているため、安全装置の不要作動を抑制すべく、一連の処理を終了する。

[0045] 続いて、安全装置の作動対象とされた物標について、衝突予測時間が安全装置の作動タイミングに到達したか否かを判定する（S206）。安全装置の作動タイミングに到達していれば（S206：YES）、その安全装置を作動させる（S207）。一方、安全装置の作動タイミングに到達していなければ（S206：NO）、一連の処理を終了する。

[0046] このような手順により処理を行うことでも、車両制御装置は第1実施形態と同等の効果を奏する。

[0047] <第3実施形態>

本実施形態に係る車両制御装置は、第1実施形態又は第3実施形態と全体構成は共通しており、処理が一部異なっている。

[0048] 図7のように、自車両40の進行方向前方における自車両40の全高よりも高い位置に、看板52等が存在する場合、自車両40はその看板52と衝突しないため、安全装置の作動対象とする必要はない。そのため、第1実施形態と同様に、反射波の受信強度（受信電力）により、物標が、他車両50等であり、自車両40の走行を妨げる障害物であるのか、看板52等であり、自車両40の走行を妨げる障害物でないのかを判定する。

[0049] 図8は、看板52により反射された反射波の受信電力を示している。看板52により反射された反射波は、他車両50に反射されたものと同様に、その一部は路面などにより反射された後に、レーダ装置21へ入信する。そのため、反射波はマルチパス波となり、自車両40との相対距離に応じて、増減する。加えて、自車両40の全高よりも高い位置に存在する物標により反射された反射波は、自車両40との距離が近づくほど、レーダ装置21への入射角が大きくなるため、その受信電力は低下する。

[0050] 一方、他車両等により反射された反射波の受信強度は、自車両40との距離が近づくほど、大きくなる。そのため、受信強度と所定期間に亘って取得し、その受信強度と距離との関係により、物標が自車両40の進行を妨げる障害物であるか否かを判定することができる。

[0051] ところが、本実施形態でも、第1実施形態と同様に、周囲に複数の車両が存在するような環境では、物標が障害物であるにもかかわらず、障害物でないと判定する可能性がある。そのため、撮像装置22から取得する第2検知情報を用いて、第1実施形態の図5のフローチャートで示した処理に準ずる処理、又は、第2実施形態の図6のフローチャートで示した処理に準ずる処理を行う。

[0052] 上記構成により、本実施形態に係る車両制御装置は、第1実施形態に係る車両制御装置に準ずる効果を奏する。

[0053] <変形例>

・第2検知情報により、第1検知情報に基づく位置に障害物が存在しないと判定した場合（S102：NO）、検知物標が鉄板51であるか障害物であるかの判定を行い、検知物標が障害物であると判定した場合には、安全装置の作動対象としてもよい。この場合には、検知物標が障害物である可能性が低いため、安全装置の作動タイミングを遅らせるものとしてもよい。

[0054] ・第2検知情報に基づく障害物であるとの判定が連続して所定の複数回数以上行われれば、その判定結果は信頼することができるため、相対距離や、受信強度に基づく判定結果に関わらず、安全装置の作動対象としてもよい。

[0055] ・第1、第2実施形態において、自車両の走行を妨げないもの（障害物でないもの）として路上の鉄板51を例示しているが、障害物でないものとしては、鉄板51以外のものであってもよい。すなわち、自車両の車体の地上最低高よりも高さが低いものや、乗り越えることができるものであればよい。また、第3実施形態において、自車両の走行を妨げないもの（障害物でないもの）として看板52を例示しているが、障害物でないものとしては、看板52以外のものであってもよい。すなわち、自車両の全高よりも高い位置に存在するものであればよい。

[0056] ・実施形態では、衝突予測時間を算出し、その衝突予測時間と作動タイミングとを比較することにより、安全装置を作動させるか否かを判定しているが、自車両の進行方向前方に安全装置の作動領域を設定し、その作動領域に検知物標が存在するか否かに応じて安全装置を作動させるものとしてもよい。

[0057] ・第1実施形態において、検知物標との相対距離と閾値とを比較するものとしたが、縦距離と閾値とを比較するものとしてもよい。

[0058] ・自車両に備えられる安全装置としては、上記実施形態で示したものに限られず、例えば操舵装置により物体との衝突を回避するものとしてもよい。

- [0059] ・上記実施形態では、車両の前方に存在する障害物に対して衝突を回避するものとしているが、これに限定されるものではなく、車両の後方に存在する障害物を検出するようにして、その障害物に対して衝突を回避するシステムに適用しても良い。また、車両に対して接近してくるような障害物に対して衝突を回避するシステムに適用してもよい。なお、進行方向前方とは、車両が前進している場合には車両の前方のことを意味するが、車両が後退している場合には車両の後方ことを意味する。
- [0060] ・上記実施形態では、運転者により車両が運転されるものとしているが、ＥＣＵにより自動的に運転されるものに対しても同様に適用可能である。

請求の範囲

[請求項1]

自車両の進行方向前方に探査波を送信し、物標により反射された反射波を受信するレーダ装置（21）からその反射波に基づく反射情報を取得し、自車両の進行方向前方を撮像する撮像装置（22）から画像情報を取得する車両制御装置（10）であって、

前記レーダ装置から取得した前記反射情報により、検知物標の位置を検出する位置検出手段と、

前記反射情報に含まれる前記反射波の受信強度に基づいて、前記検知物標が、前記自車両の前記進行方向前方への移動を妨げる可能性がある障害物であるか否かを判定する第1判定手段と、

前記撮像装置から取得した画像情報により、前記位置検出手段が検出した前記位置に前記自車両の移動を妨げる可能性がある障害物が存在するか否かを判定する第2判定手段と、

前記検知物標との距離に基づいて、その検知物標との衝突を回避する制御を行う衝突回避手段と、を備え、

前記衝突回避手段は、前記第2判定手段が障害物が存在すると判定した場合、前記自車両と前記検知物標との距離が閾値よりも小さければ、前記第1判定手段の判定結果に関わらず、その検知物標を衝突を回避する制御の対象とし、前記自車両と前記検知物標との距離が前記閾値よりも大きければ、前記第1判定手段が障害物であると判定した場合に、その検知物標を衝突を回避する制御の対象とすることを特徴とする、車両制御装置。

[請求項2]

自車両の進行方向前方に探査波を送信し、物標により反射された反射波を受信するレーダ装置（21）からその反射波に基づく反射情報を取得し、自車両の進行方向前方を撮像する撮像装置（22）から画像情報を取得する車両制御装置（10）であって、

前記レーダ装置から取得した前記反射情報により、検知物標の位置を検出する位置検出手段と、

前記反射情報に含まれる前記反射波の受信強度に基づいて、前記検知物標が、前記自車両の前記進行方向前方への移動を妨げる可能性がある障害物であるか否かを判定する第1判定手段と、

前記撮像装置から取得した画像情報により、前記位置検出手段が検出した前記位置に前記自車両の移動を妨げる可能性がある障害物が存在するか否かを判定する第2判定手段と、

前記検知物標との距離に基づいて、その検知物標との衝突を回避する制御を行う衝突回避手段と、を備え、

前記衝突回避手段は、前記第2判定手段が障害物が存在すると判定した場合、前記第1判定手段が障害物であると判定すれば、その検知物標を衝突を回避する制御の対象とし、前記第1判定手段が障害物でないと判定すれば、自車両と前記検知物標との距離が閾値よりも小さい場合に、その物標を衝突を回避する制御の対象とすることを特徴とする、車両制御装置。

[請求項3] 前記第2判定手段は、所定周期毎に前記障害物が存在するか否かを判定するものであり、

前記衝突回避手段は、前記第2判定手段による前記障害物が存在するとの判定が連続して所定の複数回数以上である場合には、前記第1判定手段の判定結果及び前記距離に関わらず、その検知物標を衝突を回避する制御の対象とすることを特徴とする、請求項1又は2に記載の車両制御装置。

[請求項4] 前記衝突回避手段は、前記第2判定手段が障害物が存在しないと判定し、且つ、第1判定手段が障害物であると判定した場合に、前記検知物標を衝突を回避する制御の対象とすることを特徴とする、請求項1～3のいずれか1項に記載の車両制御装置。

[請求項5] 前記障害物でない物体は、前記自車両の車体の地上最低高よりも高さが低い物体であることを特徴とする、請求項1～4のいずれか1項に記載の車両制御装置。

[請求項6] 前記障害物でない物体は、前記自車両の全高よりも高い位置に存在する物体であることを特徴とする、請求項1～5のいずれか1項に記載の車両制御装置。

[請求項7] 自車両の進行方向前方に探査波を送信し、物標により反射された反射波を受信するレーダ装置（21）からその反射波に基づく反射情報を取得し、自車両の進行方向前方を撮像する撮像装置（22）から画像情報を取得する車両制御装置（10）により実行される車両制御方法であって、

前記レーダ装置から取得した前記反射情報により、検知物標の位置を検出する位置検出ステップと、

前記反射情報に含まれる前記反射波の受信強度に基づいて、前記検知物標が、前記自車両の前記進行方向前方への移動を妨げる可能性がある障害物であるか否かを判定する第1判定ステップと、

前記撮像装置から取得した画像情報により、前記位置検出ステップで検出した前記位置に前記自車両の移動を妨げる可能性がある障害物が存在するか否かを判定する第2判定ステップ、

前記検知物標との距離に基づいて、その検知物標との衝突を回避する制御を行う衝突回避ステップと、を実行し、

前記衝突回避ステップでは、前記第2判定ステップで障害物が存在すると判定した場合、前記自車両と前記検知物標との距離が閾値よりも小さければ、前記第1判定ステップの判定結果に関わらず、その検知物標を衝突を回避する制御の対象とし、前記自車両と前記検知物標との距離が前記閾値よりも大きければ、前記第1判定ステップで障害物であると判定した場合に、その検知物標を衝突を回避する制御の対象とすることを特徴とする、車両制御方法。

[請求項8] 自車両の進行方向前方に探査波を送信し、物標により反射された反射波を受信するレーダ装置（21）からその反射波に基づく反射情報を取得し、自車両の進行方向前方を撮像する撮像装置（22）から画

像情報を取得する車両制御装置（１０）により実行される車両制御方法であって、

前記レーダ装置から取得した前記反射情報により、検知物標の位置を検出する位置検出ステップと、

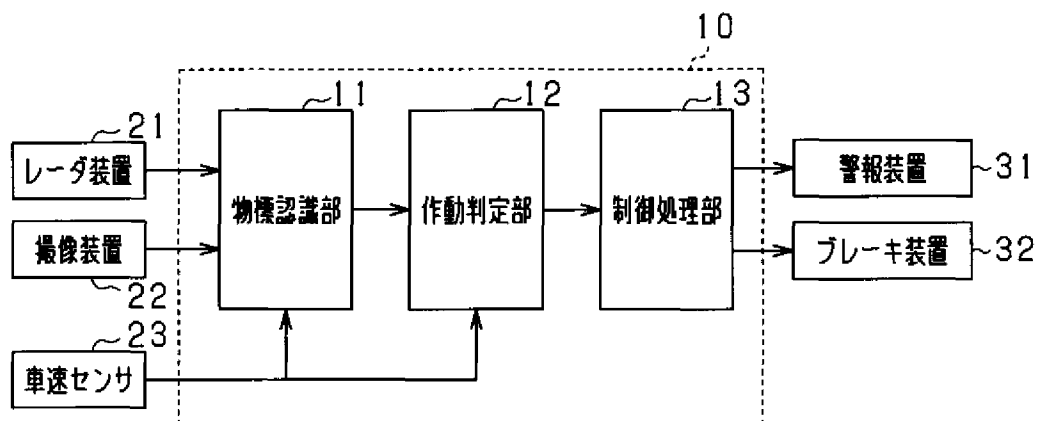
前記反射情報に含まれる前記反射波の受信強度に基づいて、前記検知物標が、前記自車両の前記進行方向前方への移動を妨げる可能性がある障害物であるか否かを判定する第１判定ステップと、

前記撮像装置から取得した画像情報により、前記位置検出ステップで検出した前記位置に前記自車両の移動を妨げる可能性がある障害物が存在するか否かを判定する第２判定ステップ、

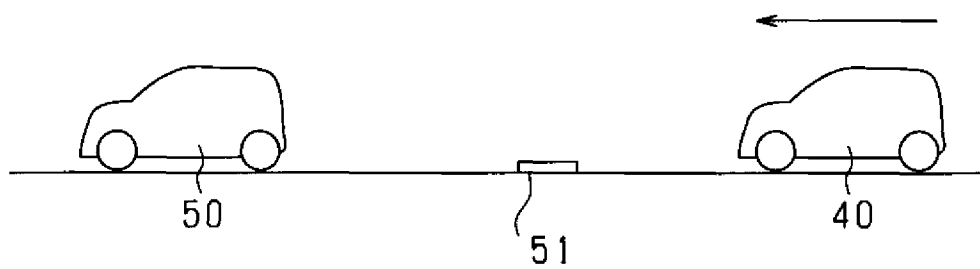
前記検知物標との距離に基づいて、その検知物標との衝突を回避する制御を行う衝突回避ステップと、を実行し、

前記衝突回避ステップでは、前記第２判定ステップで障害物が存在すると判定した場合、前記第１判定ステップで障害物であると判定すれば、その検知物標を衝突を回避する制御の対象とし、前記第１判定ステップで障害物でないと判定すれば、自車両と前記検知物標との距離が閾値よりも小さい場合に、その検知物標を衝突を回避する制御の対象とすることを特徴とする、車両制御方法。

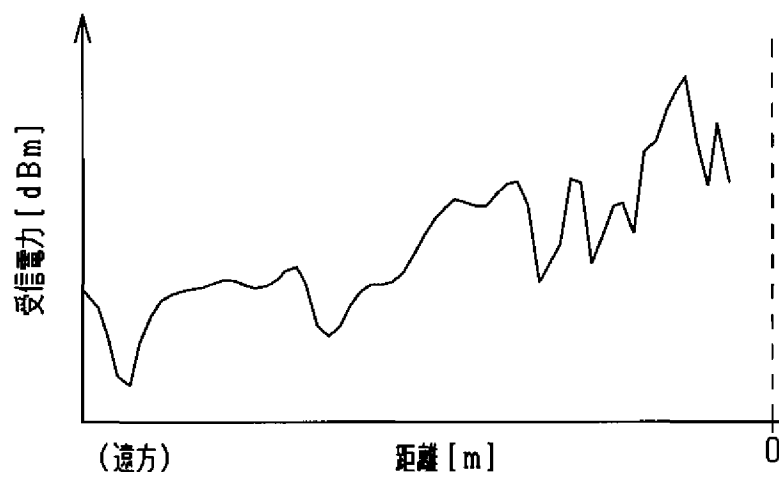
[図1]



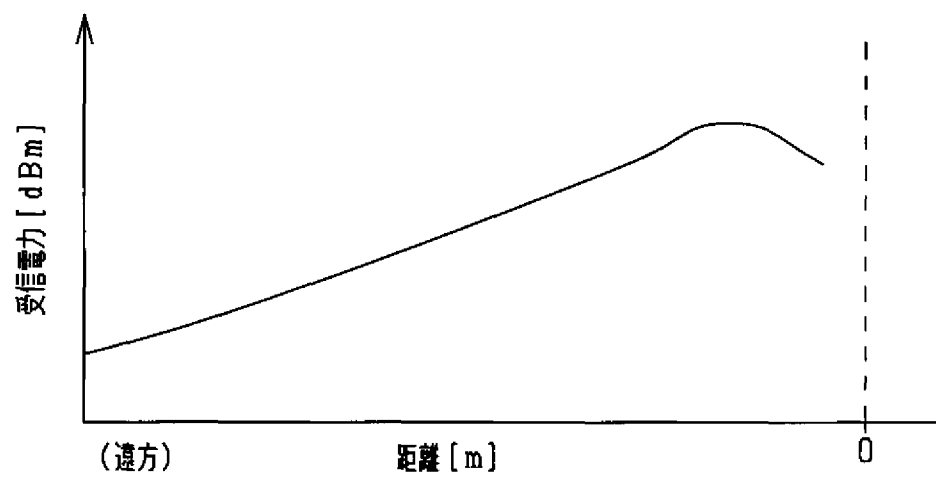
[図2]



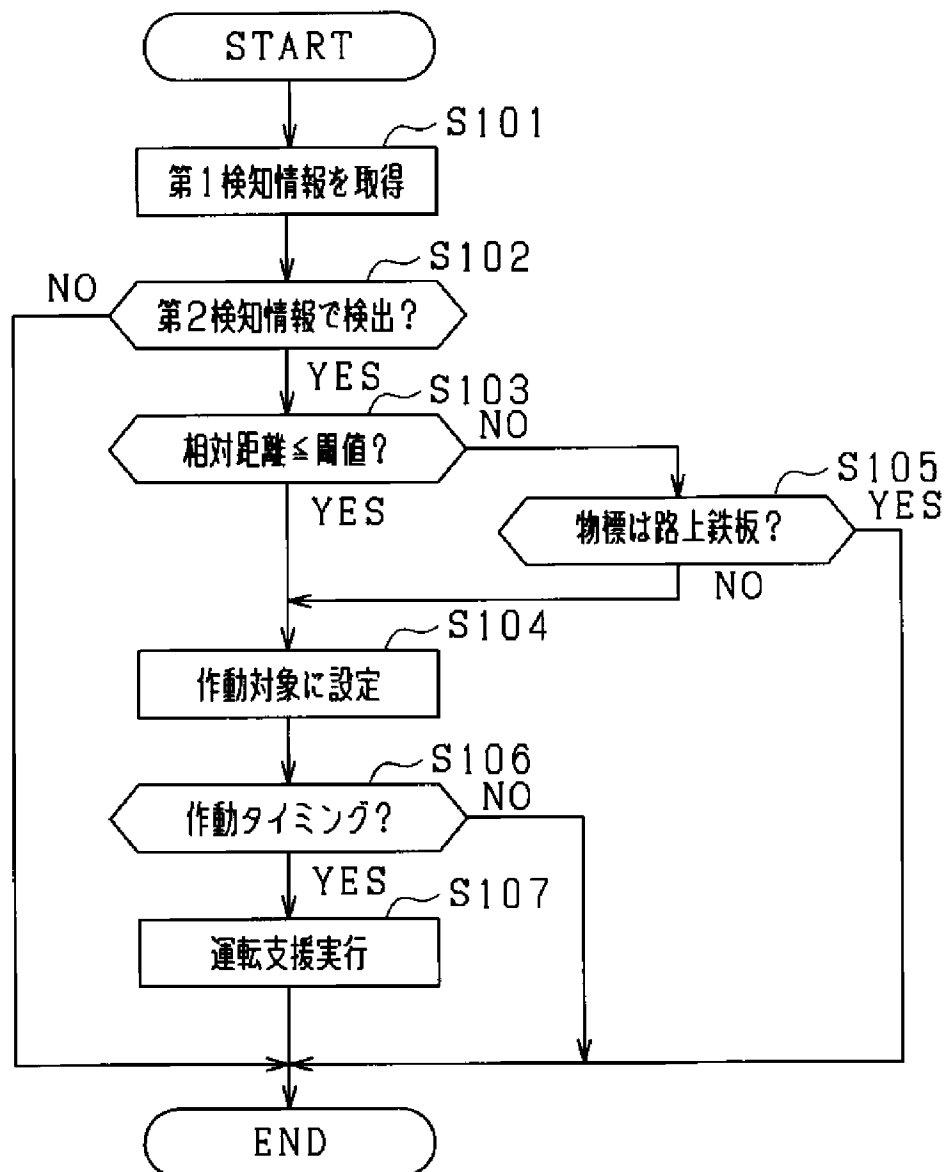
[図3]



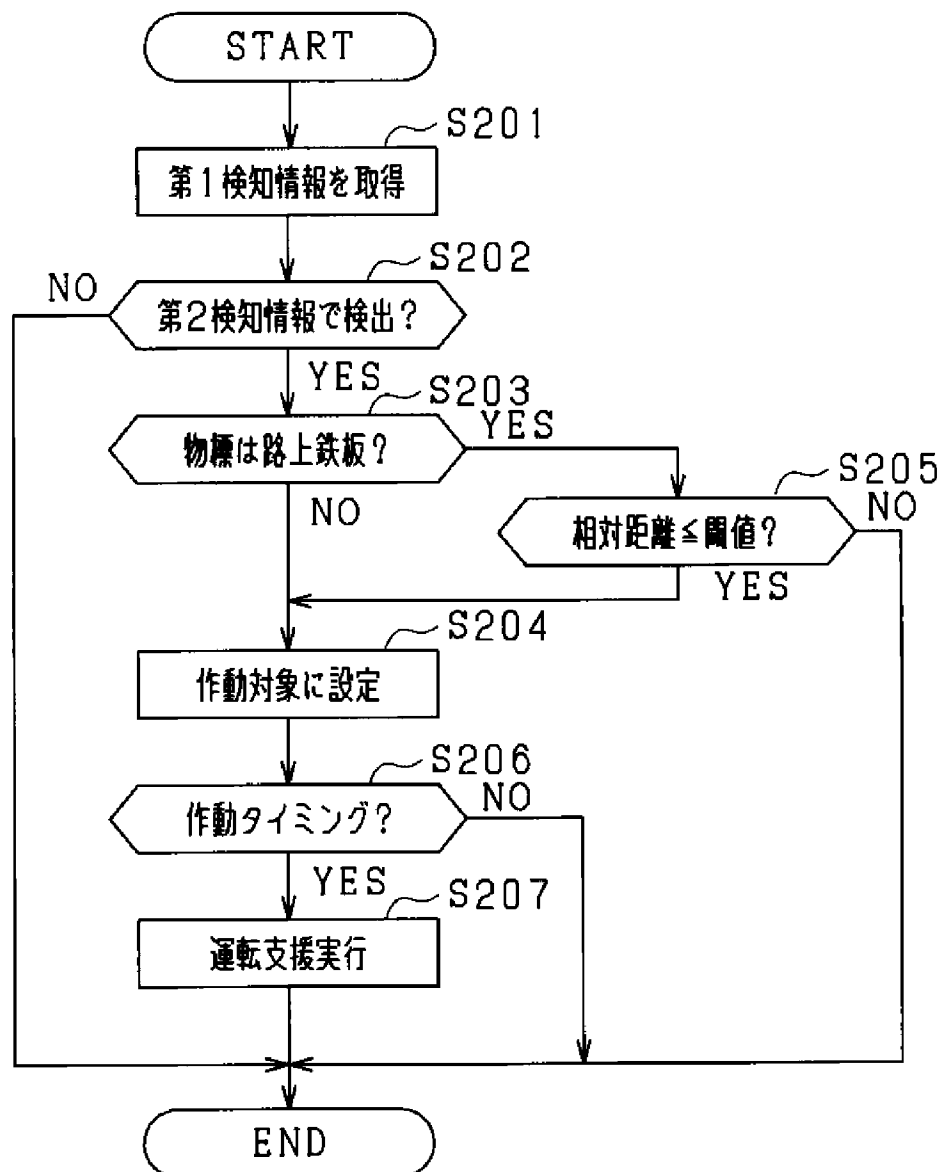
[図4]



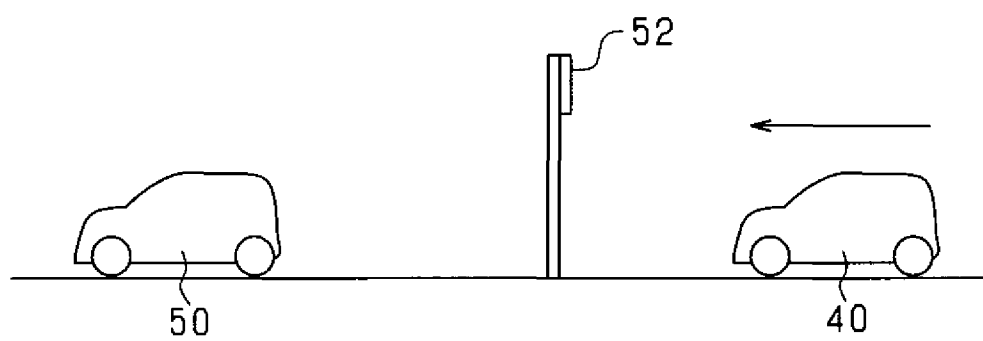
[図5]



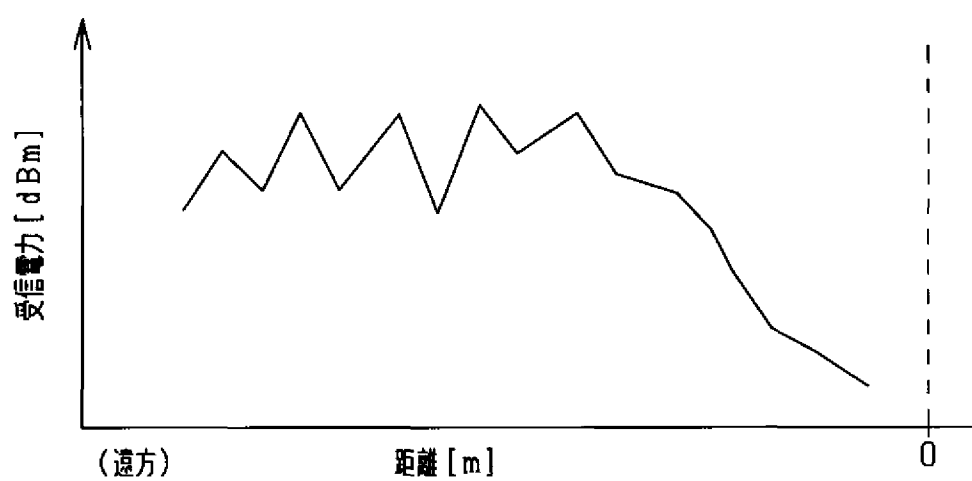
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/060207

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G1/16(2006.01)i, B60R21/00(2006.01)i, B60R21/013(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G08G1/16, B60R21/00, B60R21/013

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-6123 A (Toyota Motor Corp.), 16 January 2014 (16.01.2014), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2009-31053 A (Fujitsu Ten Ltd.), 12 February 2009 (12.02.2009), entire text; all drawings & US 2009/0027180 A1 & EP 2023158 A2	1-8
A	JP 2002-189075 A (Fujitsu Ten Ltd.), 05 July 2002 (05.07.2002), entire text; all drawings & US 2003/0011509 A1 & WO 2002/050568 A1 & EP 1345045 A1 & EP 1881345 A1 & KR 10-0461228 B	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22 June 2016 (22.06.16)

Date of mailing of the international search report
05 July 2016 (05.07.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/060207

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	JP 2015-148899 A (Toyota Motor Corp.), 20 August 2015 (20.08.2015), entire text; all drawings & US 2015/0217765 A1 & DE 102015100378 A & CN 104816697 A	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G08G1/16(2006.01)i, B60R21/00(2006.01)i, B60R21/013(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G08G1/16, B60R21/00, B60R21/013

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2014-6123 A（トヨタ自動車株式会社）2014.01.16, 全文, 全図 （ファミリーなし）	1-8
A	JP 2009-31053 A（富士通テン株式会社）2009.02.12, 全文, 全図 & US 2009/0027180 A1 & EP 2023158 A2	1-8
A	JP 2002-189075 A（富士通テン株式会社）2002.07.05, 全文, 全図 & US 2003/0011509 A1 & WO 2002/050568 A1 & EP 1345045 A1 & EP 1881345 A1 & KR 10-0461228 B	1-8

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22.06.2016

国際調査報告の発送日

05.07.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

東 勝之

3H

9250

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
P, A	JP 2015-148899 A (トヨタ自動車株式会社) 2015.08.20, 全文, 全図 & US 2015/0217765 A1 & DE 102015100378 A & CN 104816697 A	1 - 8