

(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
2012年11月1日(01.11.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/147187 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01) B60R 21/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/060323
- (22) 国際出願日: 2011年4月27日(27.04.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 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; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 高橋 佳彦 (TAKAHASHI, Yoshihiko) [JP/JP]; 〒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: 伊東 忠彦 (ITO, Tadahiko); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号 丸の内

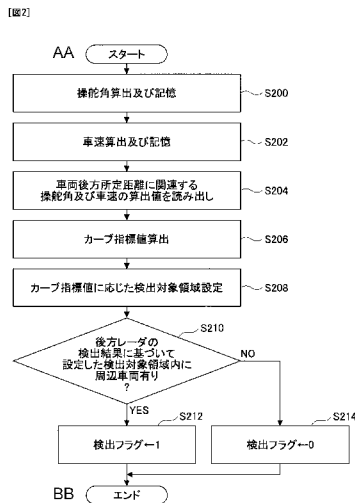
MY PLAZA (明治安田生命ビル) 1
6階 Tokyo (JP).

- (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.
- (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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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

[続葉有]

(54) Title: PERIPHERY VEHICLE DETECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 周辺車両検出装置



- AA Start
- S200 Compute, store steering angle
- S202 Compute, store velocity
- S204 Load computed steering angle and velocity associated with prescribed distance to rear of vehicle
- S206 Compute curve index
- S208 Set detection region according to curve index
- S210 Is peripheral vehicle present in set detection region on basis of rear radar detection result?
- S212 Set detect flag
- S214 Unset detect flag
- BB End

(57) Abstract: A periphery vehicle detection device according to the present invention comprises: a periphery vehicle detection unit which detects a periphery vehicle to the rear of a vehicle; a curve path information detection unit which detects information associated with a radius of curvature of the curve path; a storage unit which stores a detection result of the curve path information detection unit; and a processing unit which sets a detection region to the rear of the vehicle on the basis of a detection result relating to the radius of curvature of the curve path to the rear of the present vehicle location which is the detection result of the curve path information detection unit which is stored in the storage unit, and which detects a peripheral vehicle traveling to the rear of the vehicle upon one specified vehicle path having a prescribed relation to the travel path of the vehicle on the basis of the detection result of the periphery vehicle detection unit in the set detection region.

(57) 要約: 本発明による周辺車両検出装置は、車両後方の周辺車両を検出する周辺車両検出部と、カーブ路の曲率半径に関連する情報を検出するカーブ路情報検出部と、前記カーブ路情報検出部の検出結果を記憶する記憶部と、前記記憶部に記憶された前記カーブ路情報検出部の検出結果であって、現在の車両位置より後方のカーブ路の曲率半径に関連する検出結果に基づいて、車両後方の検出対象領域を設定すると共に、前記設定した検出対象領域における前記周辺車両検出部の検出結果に基づいて、車両の走行車線に対して所定の関係の有する1つの特定車線上を走行する車両後方の周辺車両を検出する処理部とを備える。

WO 2012/147187 A1

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 國際調查報告 (條約第 21 條(3))

明 細 書

発明の名称： 周辺車両検出装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両後方の周辺車両を検出する周辺車両検出装置及び方法に関する。

背景技術

[0002] 従来から、自動車間制御走行中に、自車両の車速設定速度に対し前方を走行する先行車の車速が低い場合、自車両の走行位置や交通情報より前方車両を追越しできるかどうかの判定を行い、自動操縦によって先行車を追越す操作を行う車両走行制御装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。この車両走行制御装置では、自車両の走行する車線と隣接する車線の後側方を走る車両の検知を行う後側方車検知手段を備え、後側方車検知手段は、CCDカメラによって車両後側方を撮像し、画像処理装置による画像処理によって自車両が走行している車線に隣接する車線を走行する後側方車両を検知する。

[0003] また、自車前方の自車線上に存在する対象物を精度良く検出するため、レーダにより検出される対象物の存在方向の変化に対して、所定の遅れを示す遅れ方向を演算し、当該演算した遅れ方向に基づいて対象物が自車線上に存在するか否かを判断する車載走査型レーダ装置が知られている（例えば、特許文献2参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2003-63273号公報

特許文献2：特開平9-203780号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、後方レーダや後方カメラにより車両後方の周辺車両を検出して

運転支援を行う際、車両の走行車線に対して所定の関係を有する特定車線（例えば車両の走行車線と同じ車線か、若しくは隣接車線か等）を走行する車両後方の周辺車両を、他の車線を走行する車両後方の周辺車両から切り分けて検出することが有用である。これに対して、例えば隣接車線の領域を検出対象領域として設定し、その検出対象領域内で後方レーダや後方カメラにより周辺車両を検出することも可能である。しかしながら、かかる検出対象領域が、車両が直進路を走行しているときを基準として設定されると、車両がカーブ路を走行する際に生じる隣接車線と車両との位置関係の変化に起因して、検出精度が低下する虞がある。

[0006] そこで、本発明は、車両の走行車線に対して所定の関係を有する1つの特定車線上を走行する車両後方の周辺車両を精度良く検出することができる周辺車両検出装置及び方法の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一局面によれば、車両後方の周辺車両を検出する周辺車両検出部と、

カーブ路の曲率半径に関連する情報を検出するカーブ路情報検出部と、
前記カーブ路情報検出部の検出結果を記憶する記憶部と、

前記記憶部に記憶された前記カーブ路情報検出部の検出結果であって、現在の車両位置より後方のカーブ路の曲率半径に関連する検出結果に基づいて、車両後方の検出対象領域を設定すると共に、前記設定した検出対象領域における前記周辺車両検出部の検出結果に基づいて、車両の走行車線に対して所定の関係を有する1つの特定車線上を走行する車両後方の周辺車両を検出する処理部とを備える、周辺車両検出装置が提供される。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、車両の走行車線に対して所定の関係を有する1つの特定車線上を走行する車両後方の周辺車両を精度良く検出することができる周辺車両検出装置及び方法が得られる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の一実施例(実施例1)による周辺車両検出装置1の要部構成を示す図である。

[図2]本実施例1の処理装置10により実行される周辺車両検出処理の一例を示すフローチャートである。

[図3]車両後方が直進路である場合に処理装置10により設定される検出対象領域の一例を示す図である。

[図4]車両後方がカーブ路である場合に処理装置10により設定される検出対象領域の一例を示す図である。

[図5]代替実施例として異なる形状の検出対象領域22aの一例を示す図である。

[図6]本発明の他の一実施例(実施例2)による周辺車両検出装置2の要部構成を示す図である。

[図7]本実施例2の処理装置10により実行される周辺車両検出処理の一例を示すフローチャートである。

[図8]本発明の他の一実施例(実施例3)による周辺車両検出装置3の要部構成を示す図である。

[図9]本実施例3の処理装置10により実行される周辺車両検出処理の一例を示すフローチャートである。

[図10]本発明の他の一実施例(実施例4)による周辺車両検出装置4の要部構成を示す図である。

[図11]本実施例4の処理装置10により実行される周辺車両検出処理の一例を示すフローチャートである。

[図12]本実施例4の処理装置10により実行される周辺車両検出処理の他の一例を示すフローチャートである。

[図13]本発明の他の一実施例(実施例5)による周辺車両検出装置5の要部構成を示す図である。

[図14]処理装置10により実行されるレーンチェンジアシスト制御の一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を参照して、本発明を実施するための最良の形態の説明を行う。

[実施例 1]

図 1 は、本発明の一実施例(実施例 1)による周辺車両検出装置 1 の要部構成を示す図である。

[0011] 周辺車両検出装置 1 は、処理装置 10 と、記憶装置 12 と、後方レーダセンサ 20 と、舵角センサ 30 と、車速センサ 32 とを含む。

[0012] 処理装置 10 は、CPU を含む演算処理装置により構成されてもよい。処理装置 10 の機能は、任意のハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア又はそれらの組み合わせにより実現されてもよい。例えば、処理装置 10 の機能の任意の一部又は全部は、特定用途向け ASIC (application-specific integrated circuit)、FPGA (Field Programmable Gate Array)、DSP (digital signal processor) により実現されてもよい。また、処理装置 10 は、複数の処理装置により実現されてもよい。また、処理装置 10 の機能の一部又は全部は、後方レーダセンサ 20 に含まれる処理装置や各種センサ 30, 32 に含まれる処理装置により実現されてもよい。

[0013] 記憶装置 12 は、書き込み可能な記憶装置を含み、EEPROM 等を含んでもよい。記憶装置 12 は、複数の記憶装置から構成されてもよい。

[0014] 後方レーダセンサ 20 は、電波(例えばミリ波)、光波(例えばレーザー)又は超音波を検出波として用いて、車両後方における周辺車両の存在及びその状態を検出する。後方レーダセンサ 20 は、周辺車両と車両との関係を示す情報、例えば車両を基準とした周辺車両の相対速度や相対距離、方位(横位置)を所定の周期で検出する。尚、後方レーダセンサ 20 がミリ波レーダセンサの場合、ミリ波レーダセンサは、例えば電子スキャン型のミリ波レーダであってよく、この場合、電波のドップラー周波数(周波数シフト)を用いて周辺車両の相対速度が検出され、反射波の遅れ時間を用いて周辺車両

の相対距離が検出され、複数の受信アンテナ間での受信波の位相差に基づいて周辺車両の方位が検出される。尚、後方レーダセンサ 20 は、車両後方の周辺車両との衝突予知を行うために使用されるもの（例えばプリクラッシュシステム用のレーダセンサ）と共用であってもよい。

[0015] 舵角センサ 30 は、車両のステアリングホイールの操舵角に応じた電気信号を出力する。処理装置 10 は、舵角センサ 30 からの出力信号に基づいて、ステアリングホイールの操舵角を算出する。

[0016] 車速センサ 32 は、車輪の回転速度に応じた電気信号（車速パルス）を出力する。処理装置 10 は、車速センサ 32 からの出力信号に基づいて、車速を算出する。尚、車速は、他のセンサに基づいて検出・推定されてもよい。例えば、車速は、トランスミッションのアウトプットシャフトの回転数に基づいて検出されてもよいし、GPS 受信機により算出される車両位置の時間変化態様に基づいて検出されてもよい。

[0017] 図 2 は、本実施例 1 の処理装置 10 により実行される周辺車両検出処理の一例を示すフローチャートである。図 2 に示す処理ルーチンは、車両走行中に所定周期毎に繰り返し実行されてもよい。或いは、図 2 に示す処理ルーチンは、所定の運転支援制御（例えばレーンチェンジアシスト（LCA）制御）が実行される場合に、車両走行中に所定周期毎に繰り返し実行されてもよい。

[0018] ステップ 200 では、処理装置 10 は、舵角センサ 30 からの出力信号に基づいて、ステアリングホイールの操舵角を算出し、記憶装置 12 に記憶する。ステアリングホイールの操舵角は、最新の所定周期分の算出値が記憶装置 12 に F I F O（first-in, first-out）方式で記憶されてもよい。所定周期分は、後述のカーブ指標値を導出するために必要な時点の操舵角の算出値を読み出せるように決定されてもよい。

[0019] ステップ 202 では、処理装置 10 は、車速センサ 32 からの出力信号に基づいて、車速を算出し、記憶装置 12 に記憶する。車速は、最新の所定周期分の算出値が記憶装置 12 に F I F O 方式で記憶されてもよい。所定周期

分は、後述のカーブ指標値を導出するために必要な時点の車速の算出値を読み出せるように決定されてもよい。

[0020] ステップ204では、処理装置10は、車両後方所定距離L1の地点に関連する操舵角及び車速の算出値を記憶装置12から読み出す。所定距離L1は、周囲車両の検出結果を使用する用途（運転支援の種類）に応じて決定されるべきパラメータである。例えば、周囲車両の検出結果をレーンチェンジアシスト制御で利用する場合、検出すべき車両後方の周辺車両の最大離間距離（例えば60m）又はその半分（中間地点までの距離）であってよい。また、読み出す操舵角及び車速の算出値は、車両後方所定距離L1よりも後方の区間及び車両後方所定距離L1内の区間で得られた操舵角及び車速の算出値の全て又はその一部であってよく、後述のカーブ指標値の算出態様に応じて異なる。これについては、次のステップ206に関連して説明する。

[0021] ステップ206では、処理装置10は、上記ステップ204で読み出した操舵角及び車速の算出値に基づいて、カーブ指標値を算出する。カーブ指標値は、車両後方のカーブ路の曲率半径を間接的又は直接的に表す指標値であってよい。例えば、カーブ指標値は、車両後方のカーブ路の曲率半径であってもよいし、車両後方のカーブ路の曲率半径と現在の車両位置の曲率半径との差又は比であってもよい。尚、後者の場合、現在の車両位置の曲率半径を考慮するため、ステップ204で読み出す操舵角及び車速の算出値は、今回周期の算出値を含んでよい。

[0022] ここでは、一例として、カーブ指標値が車両後方のカーブ路の曲率半径であるとして説明を続ける。この場合、処理装置10は、曲率半径Rは、車両旋回時の半径に対応するものと仮定して、例えば以下の関係式に基づいて、車両後方のカーブ路の曲率半径Rを算出してもよい。

$$R = R_0 \cdot (1 - A \cdot V^2) \quad \text{式(1)}$$

ここで、 R_0 は、車速Vがゼロの時の旋回半径であり、ホイールベースlと前輪の実舵角 θ_f とを用いて、 $R = l / \theta_f$ となる。また、数1の式において、Aは、車両質量、前輪及び後輪タイヤのコーナリングパワー特性、前車軸

及び後車軸から重心までの水平距離等に応じて定まる定数（スタビリティファクタ）である。尚、操舵角と前輪の実舵角 θ_f とは、ステアリングギア比（既知）により一定の関係を有する。

[0023] 例えば、処理装置 10 は、車両後方所定距離 L_1 の地点で得られた操舵角及び車速の算出値を式（1）に代入して、車両後方所定距離 L_1 の地点でのカーブ路の曲率半径 R を算出してもよい。或いは、処理装置 10 は、車両後方所定距離 L_1 の地点前後の複数の操舵角及び車速の算出値に基づいて、車両後方所定距離 L_1 の地点でのカーブ路の曲率半径 R を平均値で算出してもよい。或いは、処理装置 10 は、車両後方所定距離 L_1 の地点から現在の車両位置までの操舵角及び車速の算出値に基づいて、車両後方のカーブ路の曲率半径 R を平均値で算出してもよい。

[0024] ここで、操舵角及び車速の算出値は、実際には、時系列で記憶されるだけであり、従って、記憶装置 12 に記憶された各算出値から、例えば車両後方所定距離 L_1 の地点で得られた操舵角及び車速の算出値を、厳密に特定することは困難である。従って、車両後方所定距離 L_1 の地点で得られた操舵角及び車速の算出値を取り出したい場合、現在から所定時間 ΔT 前（所定周期前）に得られた操舵角及び車速の算出値を取り出してもよい。この場合、所定時間 ΔT は、現在の車速 V で所定距離 L_1 を割ったときの時間であってよい。或いは、各操舵角及び車速の取得時からの車速の履歴に基づいて、各操舵角及び車速の取得時からの走行距離を算出し、かかる走行距離の算出結果に基づいて、車両後方所定距離 L_1 の地点で得られた操舵角及び車速の算出値を特定してもよい。

[0025] 例えば、所定距離 L_1 が 60 m であり、現在の車速が 30 m/s であるとき、2 秒前に得られた操舵角及び車速の算出値を式（1）に代入して、車両後方所定距離 L_1 の地点でのカーブ路の曲率半径 R を算出してもよい。或いは、処理装置 10 は、2 秒前の時点前後で得られた複数の操舵角及び車速の算出値に基づいて、車両後方所定距離 L_1 の地点でのカーブ路の曲率半径 R を平均値で算出してもよい。或いは、処理装置 10 は、過去 2 秒間で得られ

た全ての操舵角及び車速の算出値に基づいて、車両後方のカーブ路の曲率半径Rを平均値で算出してもよい。

[0026] ステップ208では、処理装置10は、上記ステップ206で算出したカーブ指標値に応じた検出対象領域を設定する。電子スキャン型の後方レーダセンサ20の場合、検出対象領域は、後方レーダセンサ20の検出領域の一部の領域であってよい。機械スキャン型の後方レーダセンサ20の場合は、検出対象領域は、後方レーダセンサ20の走査領域(範囲)であってよい。検出対象領域は、車両の走行車線に対して所定の関係にある車線内の周辺車両を認識できるように設定される。ここでは、一例として、検出対象領域は、車両の走行車線に対して右側に隣接する1本の車線(以下、単に「隣接車線」ともいう)内の周辺車両を認識できるように設定される。ここで、車両後方における隣接車線の領域と車両との位置関係(角度を含む)は、隣接車線の領域を画成する道路の曲率半径、即ち車両後方のカーブ路の曲率半径Rに依存して変化する。従って、処理装置10は、上記ステップ206で算出したカーブ指標値に基づいて、車両後方のカーブ路の曲率半径Rを考慮した態様で検出対象領域を設定する。具体的には、検出対象領域が、曲率半径Rの車両後方のカーブ路の隣接車線のみをカバーし、他の車線(例えば車両の走行車線)を含まないように設定する。このような検出対象領域は、複数の曲率半径Rのカーブ路について、予め試験又は計算により導出しておけばよい。即ち、車両後方のカーブ路の隣接車線の領域が、後方レーダセンサ20の検出範囲のどの範囲に含まれるかを、複数の曲率半径Rのカーブ路について試験又は計算により検討し、複数の曲率半径Rに応じた各検出対象領域が用意されてもよい。この場合、各曲率半径Rに対応する各カーブ指標値と、それに対応する検出対象領域22aとの関係を表すマップを作成し、このマップが保持されてもよい。この場合、処理装置10は、上記ステップ206で算出したカーブ指標値に応じた検出対象領域をマップから選択して設定すればよい。

[0027] ステップ210では、処理装置10は、上記ステップ208で設定した検

出対象領域における後方レーダセンサ 20 の検出結果に基づいて、上記ステップ 208 で設定した検出対象領域内に周辺車両が存在するか否かを判定する。検出対象領域内に周辺車両が存在する場合には、ステップ 212 に進み、検出対象領域内に周辺車両が存在しない場合には、ステップ 214 に進む。

[0028] ステップ 212 では、処理装置 10 は、設定した検出対象領域内に周辺車両が存在することを示すため、検出フラグを“1”にセットする。

[0029] ステップ 214 では、処理装置 10 は、設定した検出対象領域内に周辺車両が存在しないことを示すため、検出フラグを“0”にセットする。

[0030] 図 3 及び図 4 は、処理装置 10 により設定される検出対象領域の一例を示す上面図であり、図 3 は、車両後方が直進路である場合に設定される検出対象領域の一例を示す図であり、図 4 は、車両後方がカーブ路である場合に設定される検出対象領域の一例を示す図である。

[0031] 図 3 及び図 4 には、後方レーダセンサ 20 の検出領域が参照符号 22 により示される。図示の例では、後方レーダセンサ 20 の検出領域 22 は、模式的に扇形で示されているが、任意の形状であってよい。また、図 3 及び図 4 には、検出対象領域が参照符号 22 a により示される。図示の例では、検出対象領域 22 a は、4 つの点 P1 - P4 で規定される矩形の内部領域として設定されている。但し、検出対象領域 22 a は、検出領域 22 内に任意の形状で設定されてもよい。例えば、図 5 に示すように、検出対象領域 22 a は、半径 r と角度 θ で規定される扇形の内部領域として設定されてもよい。ここでは、図 3 及び図 4 に示すように、検出対象領域が 4 つの点 P1 - P4 で規定される矩形の内部領域として設定される場合について説明を続ける。例えばレーンチェンジアシスト制御の場合、検出対象領域 22 a の車両後方位置 (P2, P3 の前後方向の座標) は、レーンチェンジアシスト制御において後方レーダセンサ 20 により検出すべき車両後方の周辺車両の最大離間位置 (所定距離 $L1$ の地点) に対応してもよい。

[0032] 上述の如く、検出対象領域 22 a は、好ましくは、車両後方の隣接車線の

みをカバーし、他の車線（例えば車両の走行車線）を含まないように設定される。ここで、車両後方の隣接車線のみをカバーし、他の車線（例えば車両の走行車線）を含まないような領域は、図3及び図4に示すように、車両後方の道路の曲率半径に依存して変化する。具体的には、車両後方が直進路である場合の検出対象領域22aは、車両後方がカーブ路である場合に同様に設定されると、図4にて領域Xにて示すように、車両の走行車線の領域を含むことになる。これに対して、本実施例では、上述の如く、検出対象領域22aは、カーブ指標値（車両後方のカーブ路の曲率半径を間接的又は直接的に表す指標値）に応じて設定される。例えば、図3に示すように、車両後方がカーブ路である場合、検出対象領域22aは、カーブ路の曲率半径に応じて、隣接車線以外の他の車線（例えば車両の走行車線）を実質的に含まないように設定される。これにより、図4に示すように、検出対象領域22aは、領域Xを含まないように設定される。従って、本実施例によれば、車両後方の隣接車線上の周辺車両を、車両後方の他の車線上の周辺車両から切り分けて精度良く検出することができる。即ち、本実施例によれば、車両後方の他の車線上の周辺車両を、車両後方の隣接車線上の周辺車両として誤検出することを効果的に防止することができる。尚、図3及び図4に示す例では、カーブ指標値と、それに対応する検出対象領域22a（4つの点P1-P4の座標）との関係を表すマップを作成し、このマップが保持されてもよい。

[0033] また、本実施例によれば、上述の如く、カーブ指標値は、実際に走行した時に得られた舵角センサ30及び車速センサ32の検出結果（記憶装置12に記憶された操舵角及び車速の算出値）に基づいて算出される。従って、本実施例によれば、車両後方のカーブ指標値を簡易且つ精度良く算出することができる。また、舵角センサ30及び車速センサ32のような既存のセンサの算出値を用いることで、追加の処理を必要とせずに、安価な構成を実現することができる。

[実施例2]

図6は、本発明の他の一実施例(実施例2)による周辺車両検出装置2の要

部構成を示す図である。

- [0034] 周辺車両検出装置 2 は、上述の実施例 1 による周辺車両検出装置 1 に対して、舵角センサ 30 の代わりにヨーレートセンサ 31 を備える点が主に異なる。他の同様の構成であってよい構成要素については、同一の参照符号を付して説明を省略する。尚、処理装置 10 は、構成自体は、上述の実施例 1 と同様であるが、機能が後述のように異なる。
- [0035] ヨーレートセンサ 31 は、搭載される車両に生ずるヨーレートに応じた電気信号を出力する。処理装置 10 は、ヨーレートセンサ 31 からの出力信号に基づいて、車両に生ずるヨーレートを算出する。尚、ヨーレートセンサ 31 は、例えば車両のセンターコンソール下に取り付けられてよい。ヨーレートセンサ 31 は、車両に生ずる車体前後方向又は車幅方向の加速度に応じた信号を出力する加速度センサ部と、車両の重心軸回りに生ずる角速度に応じた信号を出力するヨーレートセンサ部とを一体に構成した半導体式のセンサにより実現されてもよい。尚、処理装置 10 の機能の一部又は全部は、後方レーダセンサ 20 に含まれる処理装置や各種センサ 31, 32 に含まれる処理装置により実現されてもよい。
- [0036] 図 7 は、本実施例 2 の処理装置 10 により実行される周辺車両検出処理の一例を示すフローチャートである。図 7 に示す処理ルーチンは、車両走行中に所定周期毎に繰り返し実行されてもよい。或いは、図 7 に示す処理ルーチンは、所定の運転支援制御（例えばレーンチェンジアシスト制御）が実行される場合に、車両走行中に所定周期毎に繰り返し実行されてもよい。
- [0037] ステップ 700 では、処理装置 10 は、ヨーレートセンサ 31 からの出力信号に基づいて、ヨーレートを算出し、記憶装置 12 に記憶する。ヨーレートは、最新の所定周期分の算出値が記憶装置 12 に F I F O 方式で記憶されてもよい。所定周期分は、後述のカーブ指標値を導出するために必要な時点のヨーレートの算出値を読み出せるように決定されてもよい。
- [0038] ステップ 702 では、処理装置 10 は、車速センサ 32 からの出力信号に基づいて、車速を算出し、記憶装置 12 に記憶する。車速は、最新の所定周

期分の算出値が記憶装置 12 に F I F O 方式で記憶されてもよい。所定周期分は、後述のカーブ指標値を導出するために必要な時点の車速の算出値を読み出せるように決定されてもよい。

[0039] ステップ 704 では、処理装置 10 は、車両後方所定距離 L1 の地点に関連するヨーレート及び車速の算出値を記憶装置 12 から読み出す。所定距離 L1 は、上述の実施例で説明した通りであってよい。読み出すヨーレート及び車速の算出値は、車両後方所定距離 L1 よりも後方の区間及び車両後方所定距離 L1 内の区間で得られたヨーレート及び車速の算出値の全て又はその一部であってよく、後述のカーブ指標値の算出態様に依じて異なる。これについては、次のステップ 706 に関連して説明する。

[0040] ステップ 706 では、処理装置 10 は、上記ステップ 704 で読み出したヨーレート及び車速の算出値に基づいて、カーブ指標値を算出する。カーブ指標値は、車両後方のカーブ路の曲率半径を間接的又は直接的に表す指標値であってよい。カーブ指標値は、車両後方のカーブ路の曲率半径であってもよいし、車両後方のカーブ路の曲率半径と現在の車両位置の曲率半径との差又は比であってもよい。尚、後者の場合、ステップ 704 で読み出すヨーレート及び車速の算出値は、今回周期の算出値を含んでよい。

[0041] ここでは、一例として、カーブ指標値が車両後方のカーブ路の曲率半径であるとして説明を続ける。この場合、処理装置 10 は、曲率半径 R は、車両旋回時の半径に対応するものと仮定して、例えば以下の関係式に基づいて、車両後方のカーブ路の曲率半径 R を算出してもよい。

$$R = V / \gamma \quad \text{式 (2)}$$

ここで、 γ はヨーレートである。

[0042] 例えば、処理装置 10 は、車両後方所定距離 L1 の地点で得られたヨーレート及び車速の算出値を式 (2) に代入して、車両後方所定距離 L1 の地点でのカーブ路の曲率半径 R を算出してもよい。或いは、処理装置 10 は、車両後方所定距離 L1 の地点前後の複数のヨーレート及び車速の算出値に基づいて、車両後方所定距離 L1 の地点でのカーブ路の曲率半径 R を平均値で算

出してもよい。或いは、処理装置 10 は、車両後方所定距離 L_1 の地点から現在の車両位置までのヨーレート及び車速の算出値に基づいて、車両後方のカーブ路の曲率半径 R を平均値で算出してもよい。

[0043] ここで、ヨーレート及び車速の算出値は、実際には、時系列で記憶されるだけであり、従って、記憶装置 12 に記憶された各算出値から、例えば車両後方所定距離 L_1 の地点で得られたヨーレート及び車速の算出値を、厳密に特定することは困難である。従って、車両後方所定距離 L_1 の地点で得られたヨーレート及び車速の算出値を取り出したい場合、現在から所定時間 ΔT 前（所定周期前）に得られたヨーレート及び車速の算出値を取り出してもよい。この場合、所定時間 ΔT は、現在の車速 V で所定距離 L_1 を割ったときの時間であってよい。或いは、各ヨーレート及び車速の取得時からの車速の履歴に基づいて、各ヨーレート及び車速の取得時からの走行距離を算出し、かかる走行距離の算出結果に基づいて、車両後方所定距離 L_1 の地点で得られたヨーレート及び車速の算出値を特定してもよい。

[0044] 例えば、所定距離 L_1 が 60 m であり、現在の車速が 30 m/s であるとき、2 秒前に得られたヨーレート及び車速の算出値を式 (2) に代入して、車両後方所定距離 L_1 の地点でのカーブ路の曲率半径 R を算出してもよい。或いは、処理装置 10 は、2 秒前の時点前後で得られた複数のヨーレート及び車速の算出値に基づいて、車両後方所定距離 L_1 の地点でのカーブ路の曲率半径 R を平均値で算出してもよい。或いは、処理装置 10 は、過去 2 秒間で得られた全てのヨーレート及び車速の算出値に基づいて、車両後方のカーブ路の曲率半径 R を平均値で算出してもよい。

[0045] ステップ 708 乃至ステップ 714 の処理は、上述した図 2 のステップ 208 乃至ステップ 214 の処理と同様であってよい。

[0046] 本実施例 2 によれば、上述した実施例 1 と同様、車両後方の隣接車線上の周辺車両を、車両後方の他の車線上の周辺車両から切り分けて、精度良く検出することができる。即ち、本実施例によれば、他の車線上の周辺車両を、車両後方の隣接車線上の周辺車両として誤検出することを効果的に防止する

ことができる。また、本実施例によれば、上述の如く、カーブ指標値は、実際に走行した時に得られたヨーレートセンサ 31 及び車速センサ 32 の検出結果（記憶装置 12 に記憶されたヨーレート及び車速の算出値）に基づいて算出される。従って、本実施例によれば、車両後方のカーブ指標値を簡易且つ精度良く算出することができる。また、ヨーレートセンサ 31 及び車速センサ 32 のような既存のセンサの算出値を用いることで、追加の処理を必要とせずに、安価な構成を実現することができる。

[実施例 3]

図 8 は、本発明の他の一実施例(実施例 3)による周辺車両検出装置 3 の要部構成を示す図である。

[0047] 周辺車両検出装置 3 は、上述の実施例 1 による周辺車両検出装置 1 に対して、舵角センサ 30 の代わりに前方カメラ 33 を備える点が主に異なる。他の同様の構成であってよい構成要素については、同一の参照符号を付して説明を省略する。尚、処理装置 10 は、構成自体は、上述の実施例 1 と同様であるが、機能が後述のように異なる。

[0048] 前方カメラ 33 は、CCD (charge-coupled device) や CMOS (complementary metal oxide semiconductor) 等の撮像素子により、車両前方の風景の画像（前方環境画像）を捕捉する。前方カメラ 33 は、車両前方の風景を撮像できるような態様で車両に搭載される。例えば、前方カメラ 33 は、例えばルームミラーの裏側（車両前側の面）に取り付けられる。前方カメラ 33 は、車両走行中にリアルタイムに前方環境画像を取得し、例えば所定のフレーム周期のストリーム形式で処理装置 10 に供給するものであってよい。尚、前方カメラ 33 は、他の用途（例えば前方監視用カメラ、レーンキープアシスト制御用カメラ、配光制御用カメラ等）と兼用であってもよい。尚、処理装置 10 の機能の一部又は全部は、後方レーダセンサ 20 に含まれうる処理装置や前方カメラ 33 等に含まれうる処理装置により実現されてもよい。

[0049] 図 9 は、本実施例 3 の処理装置 10 により実行される周辺車両検出処理の

一例を示すフローチャートである。図9に示す処理ルーチンは、車両走行中に所定周期毎に繰り返し実行されてもよい。或いは、図9に示す処理ルーチンは、所定の運転支援制御(例えばレーンチェンジアシスト制御)が実行される場合に、車両走行中に所定周期毎に繰り返し実行されてもよい。

- [0050] ステップ900では、処理装置10は、前方カメラ33から入力される前方環境画像を受ける。
- [0051] ステップ902では、処理装置10は、前方カメラ33から入力される前方環境画像を画像処理して、前方環境画像中に含まれる白線を認識する。白線認識方法は、多種多様であり、任意の方法が使用されてもよい。例えば、白線のパターン(ペアで存在する等特徴)や周囲領域との輝度差を利用して認識されてもよい。また、処理装置10は、認識した白線の曲率半径を算出し、記憶装置12に記憶する。白線の曲率半径は、最新の所定周期分の算出値が記憶装置12にFIFO方式で記憶されてもよい。所定周期分は、後述のカーブ指標値を導出するために必要な時点の曲率半径の算出値を読み出せるように決定されてもよい。
- [0052] ステップ904では、処理装置10は、車両後方所定距離L1の地点に関連する白線の曲率半径の算出値を記憶装置12から読み出す。所定距離L1は、上述の実施例で説明した通りであってよい。読み出す白線の曲率半径の算出値は、車両後方所定距離L1よりも後方の区間及び車両後方所定距離L1内の区間で得られた白線の曲率半径の算出値の全て又はその一部であってよく、後述のカーブ指標値の算出態様に依じて異なる。これについては、次のステップ906に関連して説明する。
- [0053] ステップ906では、処理装置10は、上記ステップ904で読み出した白線の曲率半径の算出値に基づいて、カーブ指標値を算出する。カーブ指標値は、車両後方のカーブ路の曲率半径を間接的又は直接的に表す指標値であってよい。カーブ指標値は、車両後方のカーブ路の曲率半径であってもよいし、車両後方のカーブ路の曲率半径と現在の車両位置の曲率半径との差又は比であってもよい。尚、後者の場合、ステップ904で読み出す白線の曲率

半径の算出値は、今回周期の算出値を含んでよい。

[0054] 例えば、処理装置 10 は、車両後方所定距離 L_1 の地点で得られた白線の曲率半径を、車両後方所定距離 L_1 の地点でのカーブ路の曲率半径 R とみなしてもよい。或いは、処理装置 10 は、車両後方所定距離 L_1 の地点前後の複数の白線の曲率半径の算出値に基づいて、車両後方所定距離 L_1 の地点でのカーブ路の曲率半径 R を平均値で算出してもよい。或いは、処理装置 10 は、車両後方所定距離 L_1 の地点から現在の車両位置までの白線の曲率半径の算出値に基づいて、車両後方のカーブ路の曲率半径 R を平均値で算出してもよい。

[0055] ここで、白線の曲率半径の算出値は、実際には、時系列で記憶されるだけであり、従って、記憶装置 12 に記憶された各算出値から、例えば車両後方所定距離 L_1 の地点で得られた白線の曲率半径の算出値を、厳密に特定することは困難である。従って、車両後方所定距離 L_1 の地点で得られた白線の曲率半径の算出値を取り出したい場合、現在から所定時間 ΔT 前（所定周期前）に得られた白線の曲率半径の算出値を取り出してもよい。この場合、所定時間 ΔT は、現在の車速 V で所定距離 $L_1 + L_2$ を割ったときの時間であってよい。距離 L_2 は、前方カメラ 33 で認識される白線の前方距離に対応してよい。或いは、各白線の曲率半径の取得時からの車速の履歴に基づいて、各白線の曲率半径の取得時からの走行距離を算出し、かかる走行距離の算出結果に基づいて、車両後方所定距離 L_1 の地点で得られた白線の曲率半径の算出値を特定してもよい。

[0056] ステップ 908 乃至ステップ 914 の処理は、上述した図 2 のステップ 208 乃至ステップ 214 の処理と同様であってよい。

[0057] 本実施例 3 によれば、上述した実施例 1 と同様、車両後方の隣接車線上の周辺車両を、車両後方の他の車線上の周辺車両から切り分けて、精度良く検出することができる。即ち、本実施例によれば、他の車線上の周辺車両を、車両後方の隣接車線上の周辺車両として誤検出することを効果的に防止することができる。また、本実施例によれば、上述の如く、カーブ指標値は、実

際に走行した時に得られた白線の曲率半径の検出(認識)結果(記憶装置12に記憶された白線の曲率半径の算出値)に基づいて算出される。従って、本実施例によれば、車両後方のカーブ指標値を簡易且つ精度良く算出することができる。また、他の用途に使用可能な前方カメラ33を用いる場合には、追加の構成を必要とせずに、安価な構成を実現することができる。

[実施例4]

図10は、本発明の他の一実施例(実施例4)による周辺車両検出装置4の要部構成を示す図である。

[0058] 周辺車両検出装置4は、上述の実施例1による周辺車両検出装置1に対して、後方レーダセンサ20の代わりに後方監視カメラ26を備える点が主に異なる。他の同様の構成であってよい構成要素については、同一の参照符号を付して説明を省略する。尚、処理装置10は、構成自体は、上述の実施例1と同様であるが、機能が後述のように異なる。

[0059] 後方監視カメラ26は、CCDやCMOS等の撮像素子により、車両後方の風景の画像(後方環境画像)を捕捉する。後方監視カメラ26は、車両後方の風景を撮像できるような態様で車両に搭載される。例えば、後方監視カメラ26は、例えばリヤドアに取り付けられる。後方監視カメラ26は、広角レンズを備えて、車両後方の広範囲を撮像するものであってもよいし、車両右後方の領域(図3の検出領域22参照)を撮像するものであってもよい。後方監視カメラ26は、車両走行中にリアルタイムに後方環境画像を取得し、例えば所定のフレーム周期のストリーム形式で処理装置10に供給するものであってもよい。尚、処理装置10の機能の一部又は全部は、後方監視カメラ26等に含まれうる処理装置により実現されてもよい。

[0060] 図11は、本実施例4の処理装置10により実行される周辺車両検出処理の一例を示すフローチャートである。図11に示す処理ルーチンは、車両走行中に所定周期毎に繰り返し実行されてもよい。或いは、図11に示す処理ルーチンは、所定の運転支援制御(例えばレーンチェンジアシスト制御)が実行される場合に、車両走行中に所定周期毎に繰り返し実行されてもよい。

- [0061] ステップ1100乃至ステップ1106の処理は、上述した図2のステップ200乃至ステップ206の処理と同様であってよい。
- [0062] ステップ1108では、処理装置10は、上記ステップ1106で算出したカーブ指標値に応じた検出対象領域を設定する。検出対象領域は、後方監視カメラ26の検出領域(撮像領域)の一部の領域であってよい。検出対象領域の設定方法の考え方は、上述の実施例1と同様であってよい。
- [0063] ステップ1110では、処理装置10は、後方監視カメラ26の後方環境画像において、上記ステップ1108で設定した検出対象領域に対応した画像領域を特定し、当該画像領域内に周辺車両を画像認識できるか否かを判定する。尚、車両の画像認識方法は、多種多様であり、任意の方法が使用されてもよい。例えば、車両の形状(形状パターン)や灯火の色や特徴、動きの特徴等に基づいて画像認識されてもよい。設定した検出対象領域に対応した画像領域内で周辺車両を画像認識できた場合には、ステップ1112に進み、設定した検出対象領域に対応した画像領域内で周辺車両を画像認識できない場合には、ステップ1114に進む。
- [0064] ステップ1112及びステップ1114の処理は、上述した図2のステップ212及びステップ214の処理と同様であってよい。
- [0065] 本実施例4によれば、上述した実施例1と同様の効果を得ることができる。尚、本実施例4は、上述した実施例2, 3とも組み合わせることができる。即ち、上述した実施例2, 3において、後方レーダセンサ20の代わりに後方監視カメラ26を用いることは可能である。
- [0066] 図12は、本実施例4の処理装置10により実行される周辺車両検出処理の他の一例を示すフローチャートである。
- [0067] 図12に示す処理ルーチンは、車両走行中に所定周期毎に繰り返し実行されてもよい。或いは、図12に示す処理ルーチンは、所定の運転支援制御(例えばレーンチェンジアシスト制御)が実行される場合に、車両走行中に所定周期毎に繰り返し実行されてもよい。
- [0068] ステップ1200では、処理装置10は、後方監視カメラ26から後方環

境画像を取得し、記憶装置 12 に記憶する。尚、記憶装置 12 は、RAM等であってもよい。

- [0069] ステップ 1204 では、処理装置 10 は、車両後方所定距離 L1 の地点に関連する後方環境画像を記憶装置 12 から読み出す。所定距離 L1 は、上述の実施例で説明した通りであってよい。
- [0070] ステップ 1206 では、処理装置 10 は、後方環境画像を画像処理して、後方環境画像中に含まれる白線を認識し、認識した白線の曲率半径に基づいて、カーブ指標値を算出する。カーブ指標値は、車両後方のカーブ路の曲率半径を間接的又は直接的に表す指標値であってよい。尚、白線認識方法は、多種多様であり、任意の方法が使用されてもよい。
- [0071] ステップ 1208 では、処理装置 10 は、上記ステップ 1106 で算出したカーブ指標値に応じた検出対象領域を設定する。検出対象領域は、後方監視カメラ 26 の検出領域(撮像領域)の一部の領域であってよい。検出対象領域の設定方法の考え方は、上述の実施例 1 と同様であってよい。
- [0072] ステップ 1210 では、処理装置 10 は、後方監視カメラ 26 の現在の最新の後方環境画像において、上記ステップ 1208 で設定した検出対象領域に対応した画像領域を特定し、当該画像領域内に周辺車両を画像認識できるか否かを判定する。尚、上記ステップ 1206 で使用した後方環境画像が現在の最新の後方環境画像である場合は、このステップ 1210 の処理で使用する後方環境画像は、上記ステップ 1206 で使用した後方環境画像と同様となる。車両の画像認識方法は、多種多様であり、任意の方法が使用されてもよい。例えば、車両の形状(形状パターン)や灯火の色や特徴、動きの特徴等に基づいて画像認識されてもよい。設定した検出対象領域に対応した画像領域内で周辺車両を画像認識できた場合には、ステップ 1212 に進み、設定した検出対象領域に対応した画像領域内で周辺車両を画像認識できない場合には、ステップ 1214 に進む。
- [0073] ステップ 1212 及びステップ 1214 の処理は、上述した図 2 のステップ 212 及びステップ 214 の処理と同様であってよい。

[実施例 5]

図 1 3 は、本発明の他の一実施例(実施例 5)による周辺車両検出装置 5 の要部構成を示す図である。

[0074] 周辺車両検出装置 5 は、上述の実施例 1 による周辺車両検出装置 1 に対して、出力装置 40 を備える点が主に異なる。他の同様の構成であってよい構成要素については、同一の参照符号を付して説明を省略する。尚、処理装置 10 は、構成自体は、上述の実施例 1 と同様であるが、機能については、上述の実施例 1 と同様の周辺車両検出機能に加えて、以下の機能を備える点が異なる。

[0075] 出力装置 40 は、車両の運転者に対して周辺車両の存在を知らせる情報を直接的又は間接的に出力することができる任意の形態の装置であってよい。例えば、出力装置 40 は、ディスプレイ装置のような映像出力装置であってもよいし、スピーカのような音響出力装置であってよいし、運転者が知覚可能な振動や力を発生させる装置であってもよい。

[0076] 図 1 4 は、処理装置 10 により実行されるレーンチェンジアシスト制御の一例を示すフローチャートである。図 1 4 に示す処理フローは、図 2 に示した周辺車両検出処理と並列に実行されてもよい。図 1 4 に示す処理フローは、例えばレーンチェンジアシスト制御がオンとなっている間実行されてもよい。

[0077] ステップ 1400 では、処理装置 10 は、検出フラグが“1”であるか否かを判定する。検出フラグが“1”である場合には、即ち車両後方の検出対象領域内に周辺車両が検出されている場合には、ステップ 1402 に進む。他方、検出フラグが“0”である場合には、即ち車両後方の検出対象領域内に周辺車両が検出されていない場合には、警報等の必要がないと判断できるので、そのまま終了する。

[0078] ステップ 1402 では、処理装置 10 は、所定の警報条件が成立するか否かを判定する。所定の警報条件は、車両後方の検出対象領域内に検出された車両後方の周辺車両が、車両の運転者に警報すべき周辺車両であるか否かの

観点から設定されてもよい。所定の警報条件は、例えば車両の運転者の隣接車線への車線変更の意図が検出された場合に満たされてもよい。この意図は、例えばウインカーレバーの操作信号に基づいて検出されてもよい。或いは、所定の警報条件は、車両後方の検出対象領域内に検出された車両後方の周辺車両の車速が、所定車速以上である場合に満たされてもよい。所定車速は、現在の車両の速度に基づいて設定されてもよい。或いは、この所定の警報条件の判定は省略されてもよい。即ち、ステップ1402の判定処理は省略されてもよい。この場合、ステップ1400で肯定判定された場合に、そのままステップ1404に進む。

- [0079] ステップ1404では、処理装置10は、車両の運転者に対して周辺車両の存在を知らせる情報を出力装置40に出力する。例えば、処理装置10は、ブザーを鳴らしてもよいし、スピーカから「後方車両に注意してください」という趣旨のメッセージを出力してもよいし、メータに、周辺車両の存在を知らせる警告灯を点灯させてもよい。
- [0080] 本実施例5によれば、上述した実施例1による精度の高い周辺車両検出処理結果を利用することで、高い信頼性でレーンチェンジアシスト制御を実行することができる。尚、本実施例5は、上述した実施例2乃至4とも組み合わせることができる。即ち、本実施例5において、上述した実施例1による周辺車両検出処理結果に代えて、上述した実施例2乃至4のいずれかによる周辺車両検出処理結果を利用することも可能である。
- [0081] 以上、本発明の好ましい実施例について詳説したが、本発明は、上述した実施例に制限されることはなく、本発明の範囲を逸脱することなく、上述した実施例に種々の変形及び置換を加えることができる。
- [0082] 例えば、上述した実施例では、自車線に対して右側の隣接車線を走行している車両後方の周辺車両を検出するために、後方レーダ20は、車両右後方に検出領域22を有しているが（図3参照）、後方レーダ20の搭載位置（検出領域22）は、自車線に対してどの車線を走行している車両後方の周辺車両を検出するかに応じて決定されてもよい。例えば、自車線と同一車線を

走行している車両後方の周辺車両を検出する場合には、後方レーダ 20 は車両の中央部に設けられてよい。また、自車線に対して左側の隣接車線（1 本隣の車線）を走行している車両後方の周辺車両を検出するには、後方レーダ 20 は車両の後部左側に設けられてよい。また、これらを組み合わせることも可能であり、左右の後方レーダ 20 を車両に搭載することも可能である。また、検出対象の車線が変化する場合には、複数のレーダを切り替えて使用することも可能である。これらについては、後方監視カメラ 26 についても同様である。

[0083] また、上述した実施例では、好ましい実施例として、検出対象領域 22 a は、車両後方の隣接車線のみをカバーし、他の車線（例えば自車線）を含まないように設定されている。しかしながら、自車線と同一車線を走行している車両後方の周辺車両を検出する場合には、検出対象領域は、車両後方の自車線と同一車線のみをカバーし、他の車線（例えば隣接車線）を含まないように設定されればよい。このように、対象となる車線は、自車線と一定の関係性を有する任意の車線であってよい。

[0084] また、検出対象領域 22 a は、車両後方の隣接車線のみを実質的にカバーすればよく、ある程度、他の車線（例えば自車線）が含まれてしまってもよい。これは、実際には、道路幅員の多様性、カーブ指標値の算出精度等に起因して、車両後方の隣接車線のみをカバーし、他の車線を一切含まない検出対象領域 22 a を設定することは現実的には不可能であるためである。

[0085] また、上述した実施例 1 では、カーブ指標値を算出する際、好ましい実施例として、舵角と車速の双方を用いているが、舵角のみを使用してもよい。例えば、舵角そのものをカーブ指標値として利用してもよい。同様に、上述した実施例 2 では、カーブ指標値を算出する際、好ましい実施例として、ヨーレートと車速の双方を用いているが、ヨーレートのみを使用してもよい。例えば、ヨーレートそのものをカーブ指標値として利用してもよい。

[0086] また、上述した実施例では、周辺車両検出結果を利用する運転支援制御としてレーンチェンジアシスト制御が例示されているが、周辺車両検出結果は

、多様な運転支援制御に効果的に利用することができる。例えば、上述の特許文献 1 に開示されるような先行車の追越しを支援する制御に利用することができる。

[0087] 尚、上述した実施例は、特定の車線上の車両後方の周辺車両を検出するものであるが、これは、車両後方の周辺車両の走行車線を判定(特定)することと実質的に等価である。即ち、上述した実施例は、車両後方の周辺車両の走行車線の判別装置として等価的に具現化されてもよい。

符号の説明

[0088] 1, 2, 3, 4, 5 周辺車両検出装置

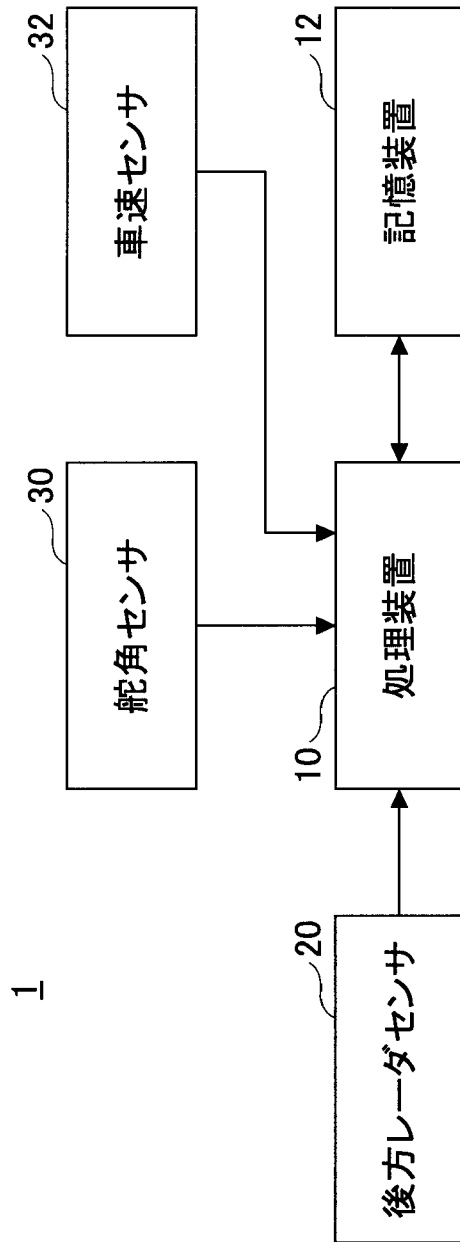
- 1 0 処理装置
- 1 2 記憶装置
- 2 0 後方レーダセンサ
- 2 2 検出領域
- 2 2 a 検出対象領域
- 3 0 舵角センサ
- 3 1 ヨーレートセンサ
- 3 2 車速センサ
- 3 3 前方カメラ
- 4 0 出力装置

請求の範囲

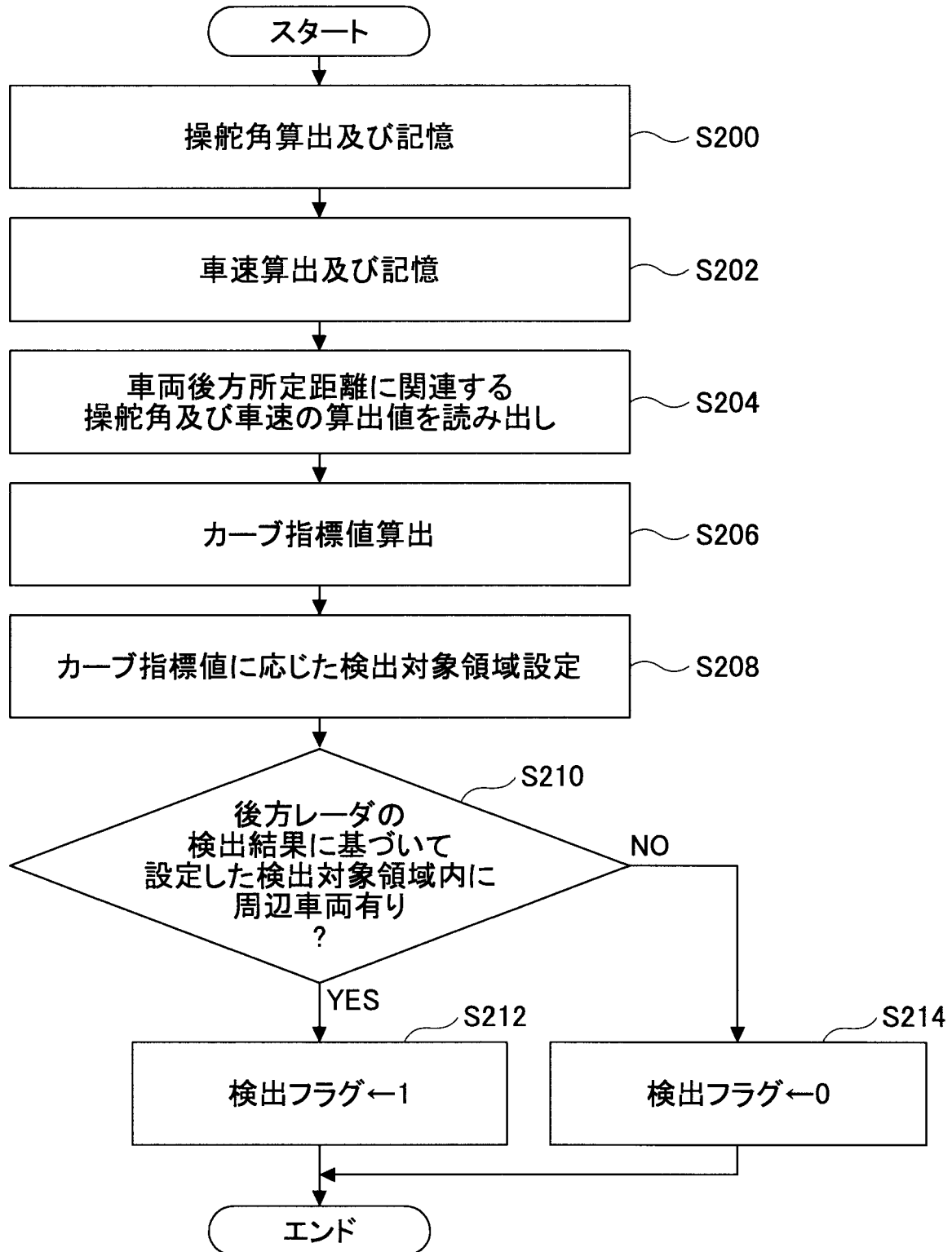
- [請求項1] 車両後方の周辺車両を検出する周辺車両検出部と、
カーブ路の曲率半径に関連する情報を検出するカーブ路情報検出部と、
前記カーブ路情報検出部の検出結果を記憶する記憶部と、
前記記憶部に記憶された前記カーブ路情報検出部の検出結果であって、現在の車両位置より後方のカーブ路の曲率半径に関連する検出結果に基づいて、車両後方の検出対象領域を設定すると共に、前記設定した検出対象領域における前記周辺車両検出部の検出結果に基づいて、車両の走行車線に対して所定の関係を有する1つの特定車線上を走行する車両後方の周辺車両を検出する処理部とを備える、周辺車両検出装置。
- [請求項2] 前記特定車線は、車両の走行車線と同一の車線、又は、車両の走行車線に対して左右のいずれかで隣接する1つの車線である、請求項1に記載の周辺車両検出装置。
- [請求項3] 前記カーブ路情報検出部は、所定の時間周期でカーブ路の曲率半径に関連する情報を検出し、
前記処理部は、車速情報に基づいて、現在の車両位置より所定距離後方のカーブ路の曲率半径に関連する検出結果を前記記憶部から抽出する、請求項1又は2に記載の周辺車両検出装置。
- [請求項4] 前記カーブ路情報検出部は、舵角センサ、ヨーレートセンサ、前方カメラ及び後方カメラのうちの少なくともいずれか1つを含む、請求項1～3のうちのいずれか1項に記載の周辺車両検出装置。
- [請求項5] 出力装置を更に備え、
前記処理部は、前記特定車線上を走行する車両後方の周辺車両を検出した場合に、車両の運転者に対して前記周辺車両の存在を知らせる情報を前記出力装置に出力する、請求項1～4のうちのいずれか1項に記載の周辺車両検出装置。

- [請求項6] カーブ路の曲率半径に関連する情報をカーブ路情報検出部により検出し、
- 前記カーブ路情報検出部の検出結果を記憶部に記憶し、
- 前記記憶部に記憶された前記カーブ路情報検出部の検出結果であって、現在の車両位置より後方のカーブ路の曲率半径に関連する検出結果に基づいて、車両後方の検出対象領域を処理部により設定し、
- 車両後方の周辺車両を検出する周辺車両検出部であって、前記設定した検出対象領域における検出結果に基づいて、車両の走行車線に対して所定の関係を有する1つの特定車線上を走行する車両後方の周辺車両を処理部により検出することを含む、周辺車両検出方法。

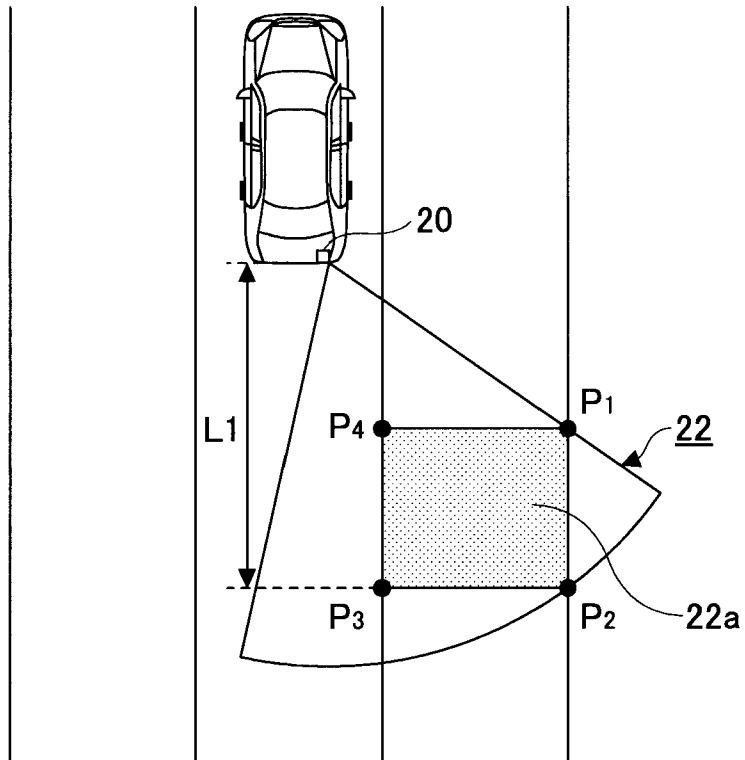
[図1]



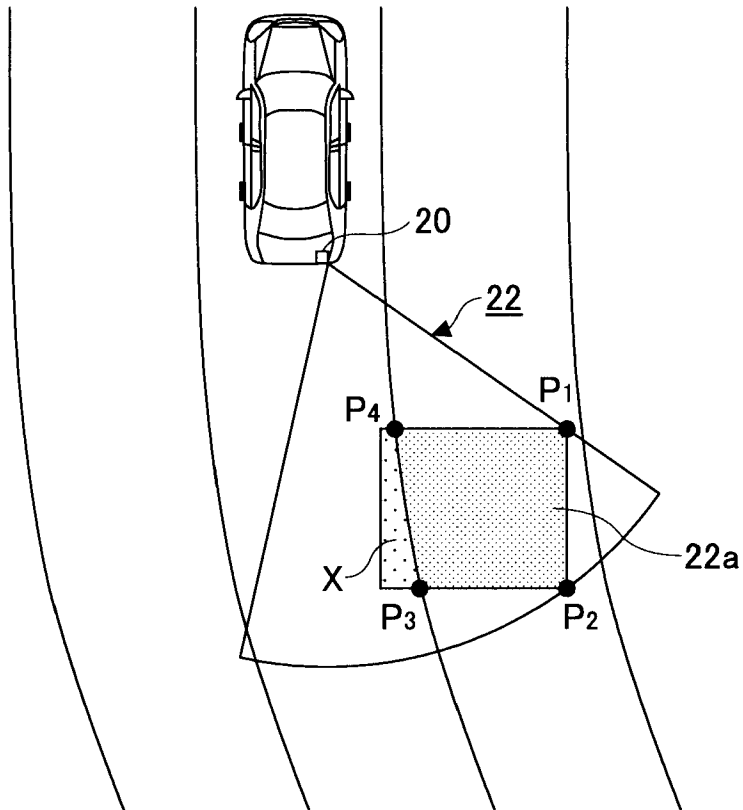
[図2]



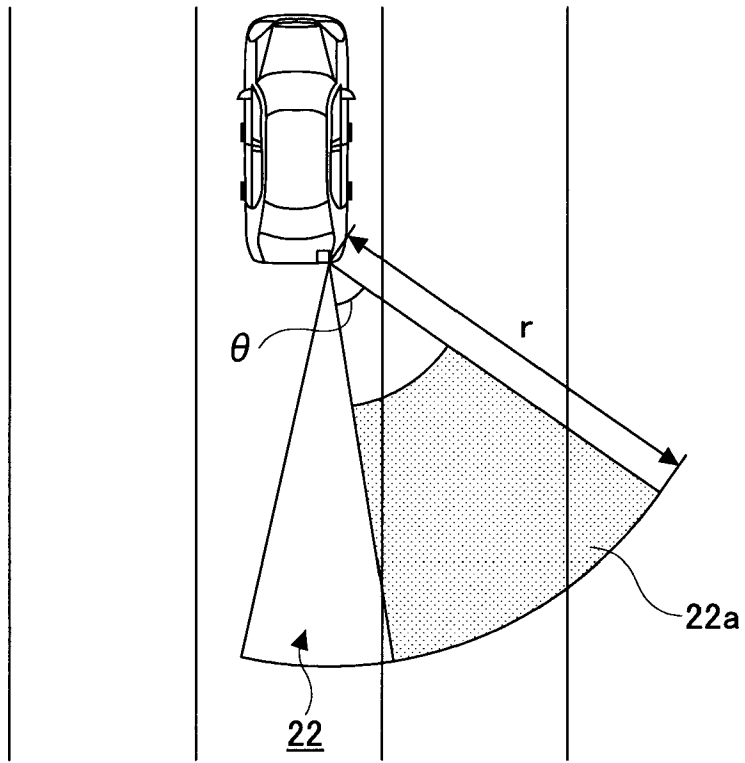
[図3]



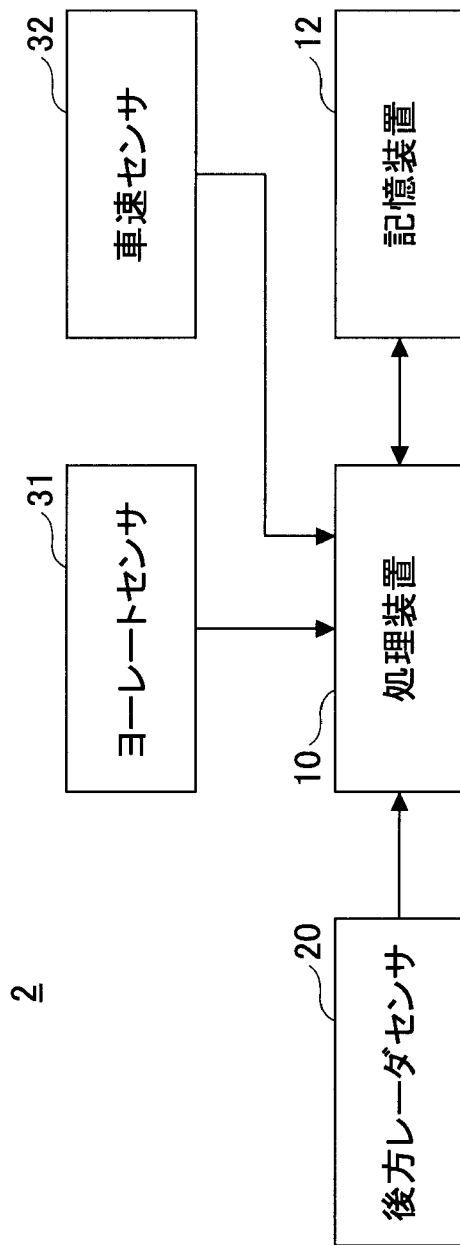
[図4]



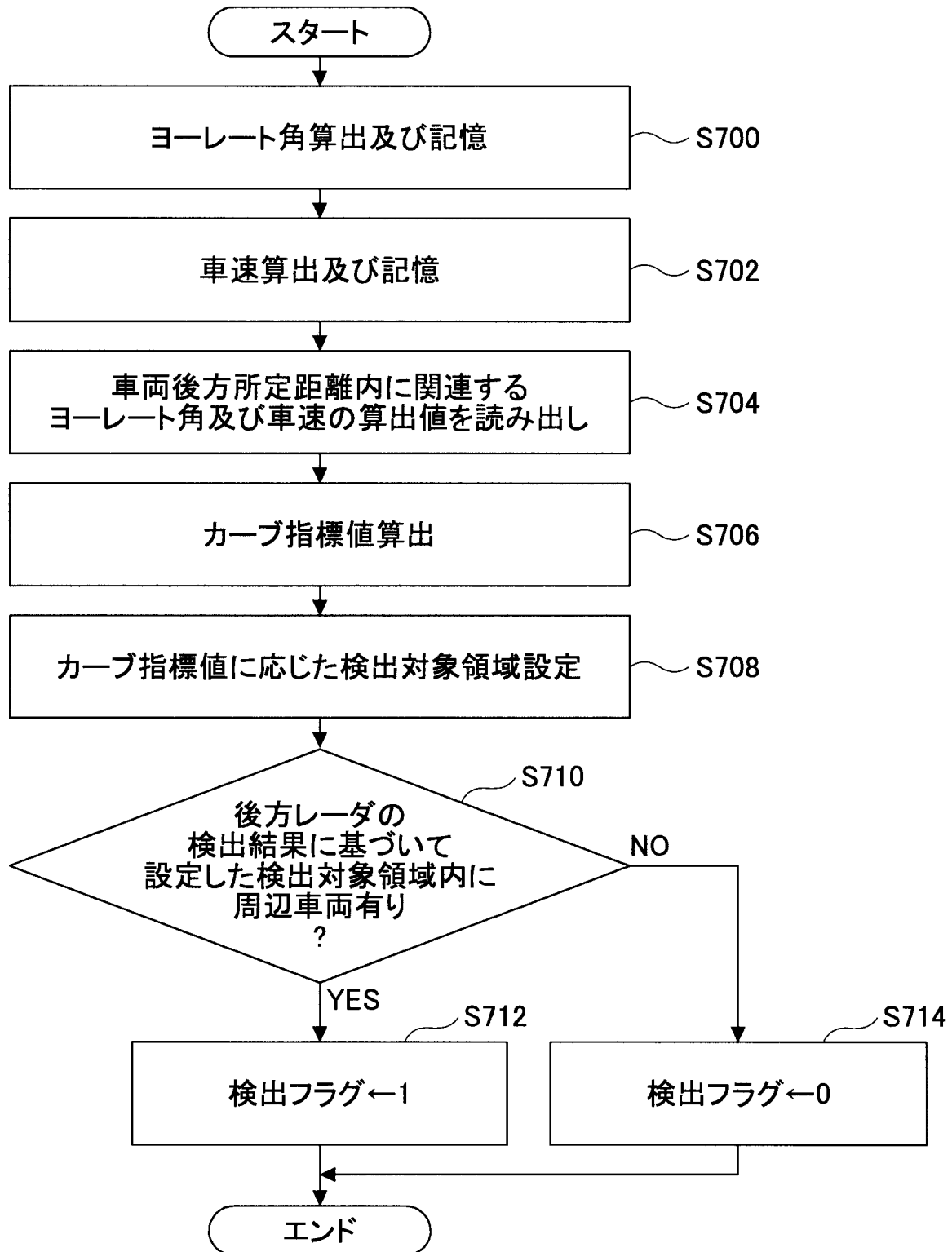
[図5]



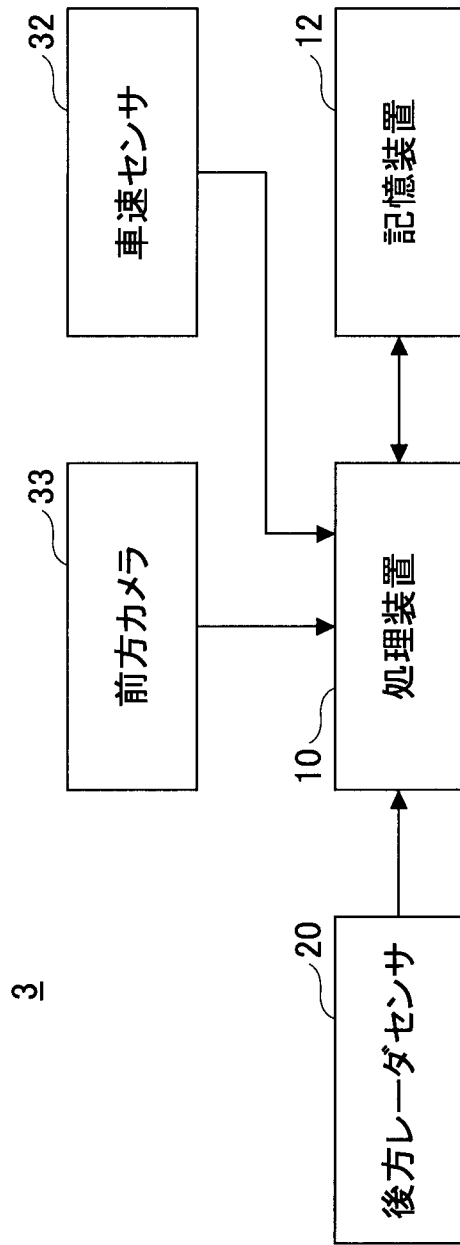
[図6]



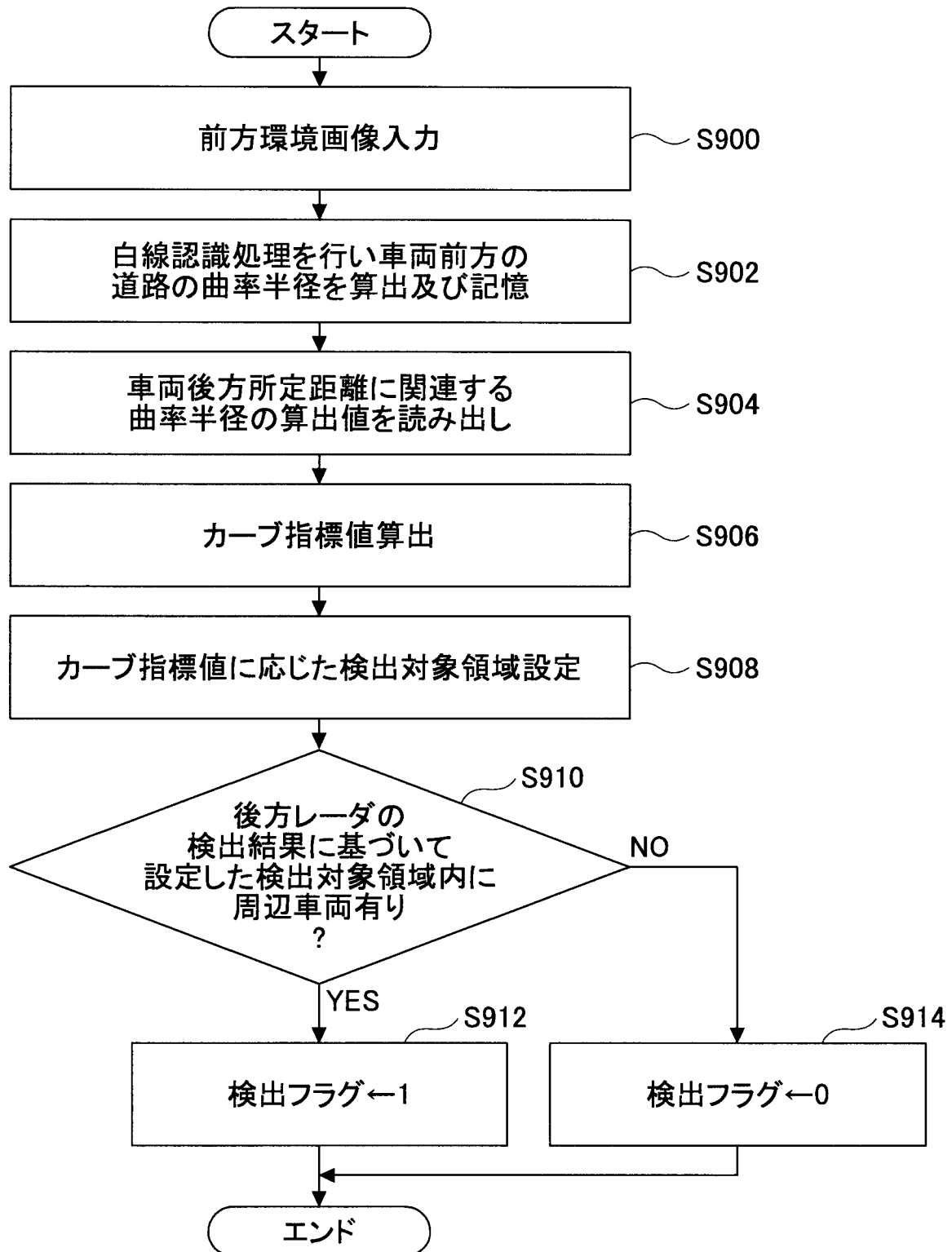
[図7]



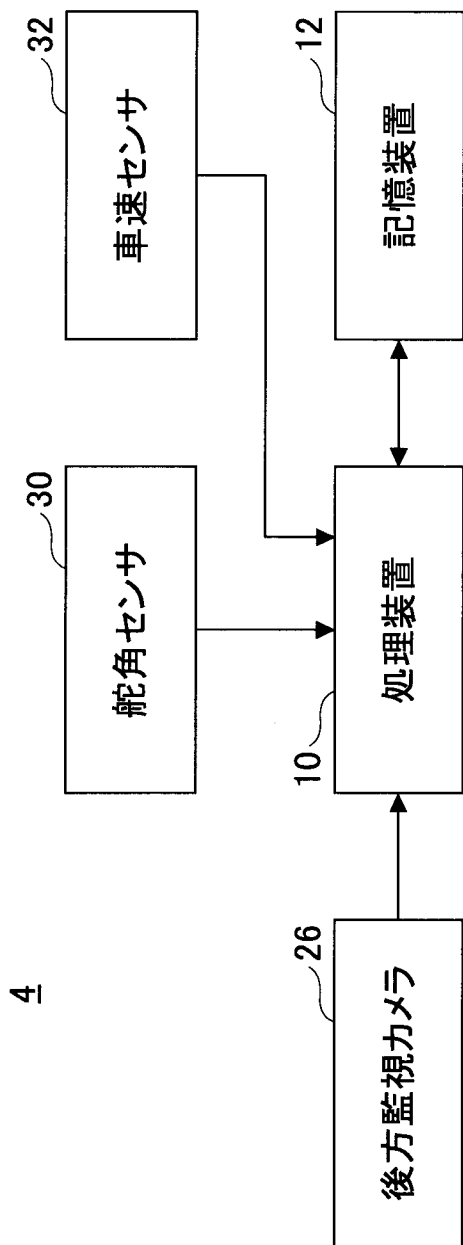
[図8]



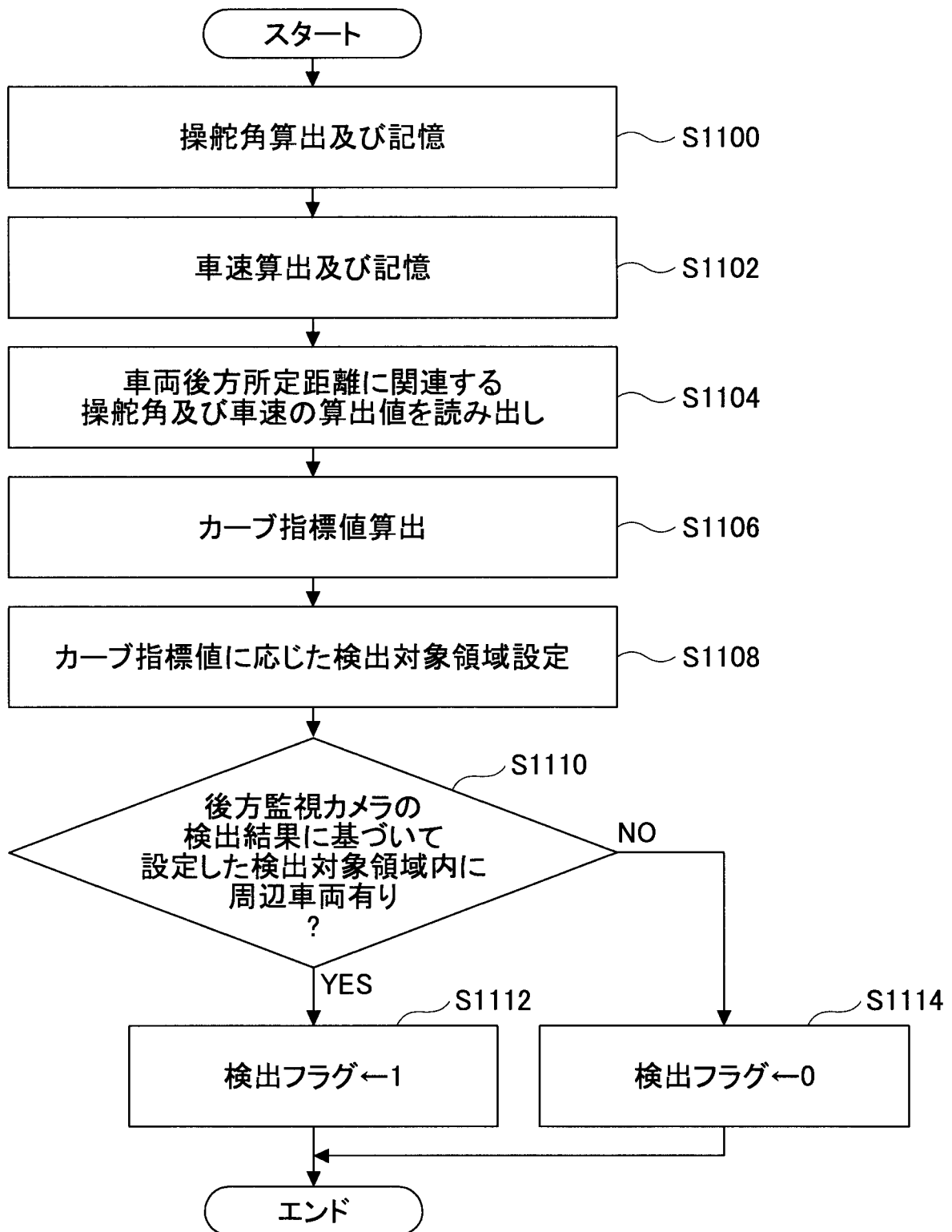
[図9]



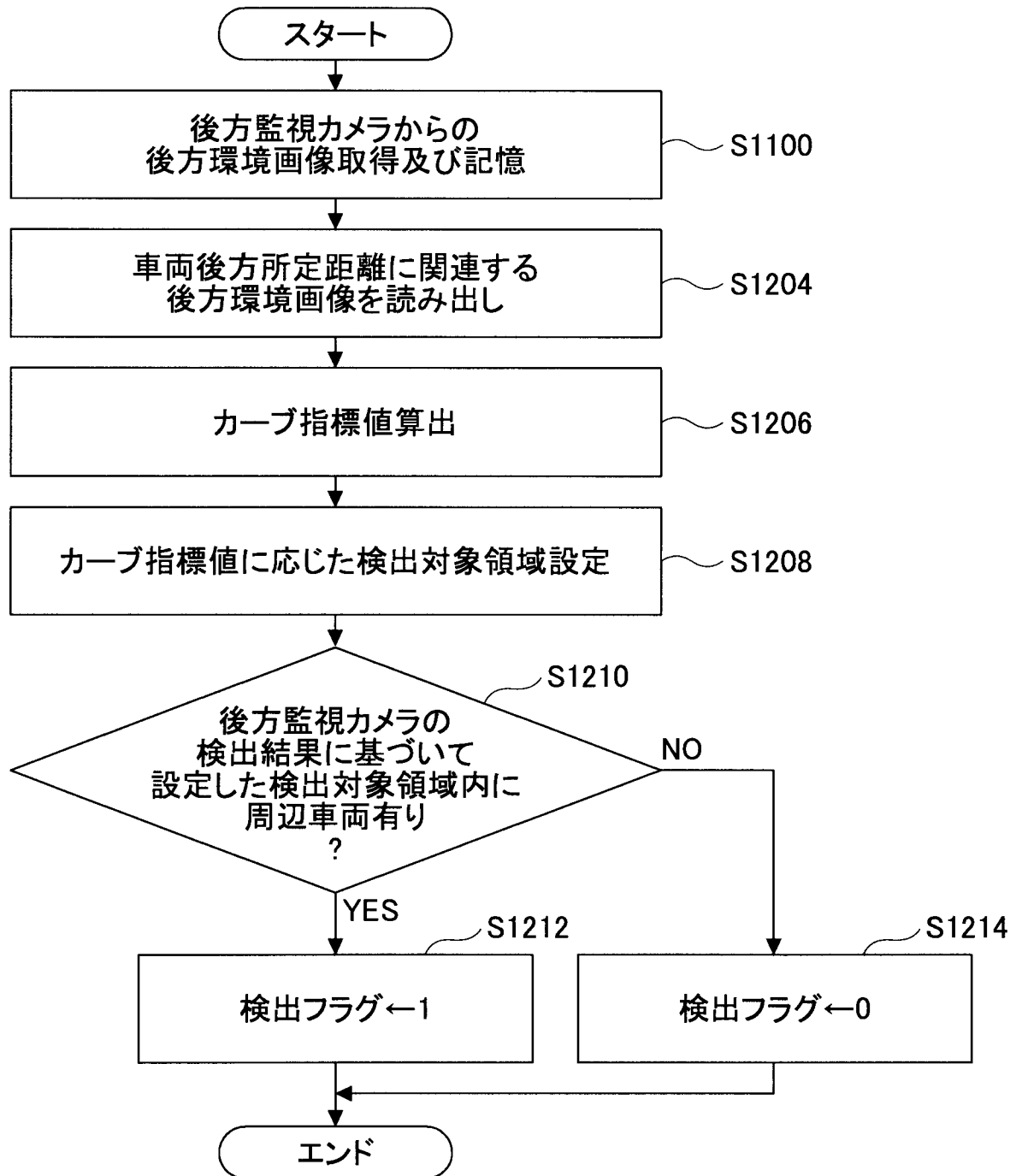
[図10]



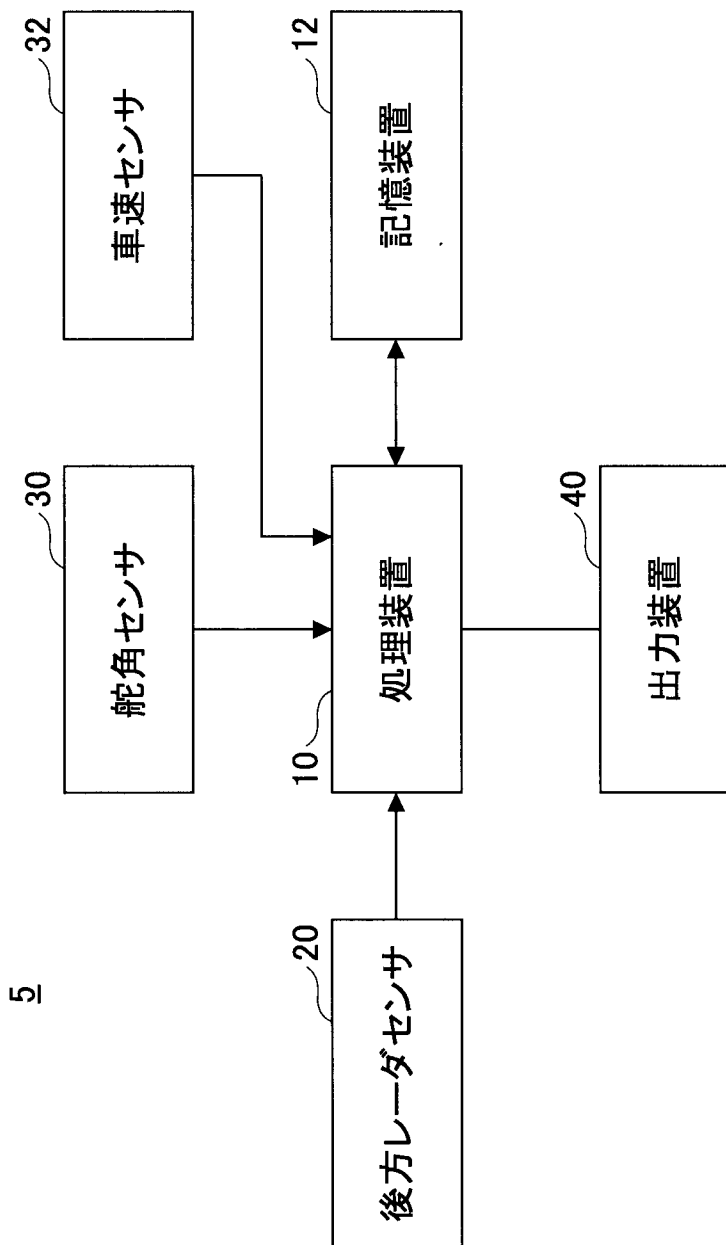
[図11]



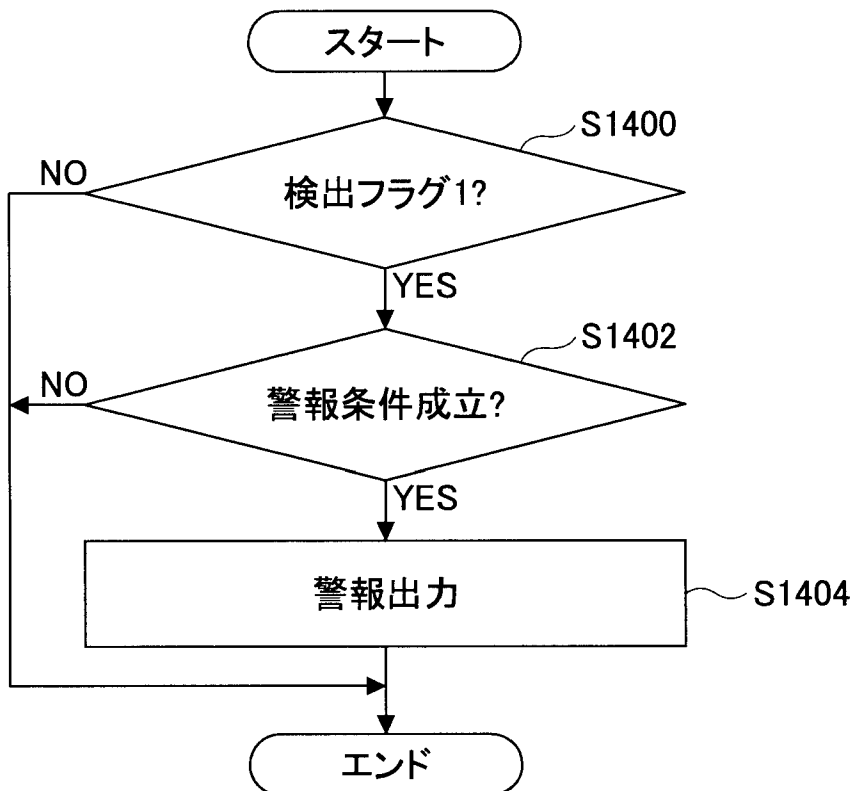
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/060323

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G08G1/16(2006.01) i, B60R21/00(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

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 1996-2011
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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.
X Y	JP 2006-514382 A (Fico Mirrors, S.A.), 27 April 2006 (27.04.2006), paragraphs [0001], [0013] to [0015], [0019], [0021], [0024], [0033], [0034]; fig. 1, 2, 4 & US 2006/0111819 A1 & EP 1657568 A1 & WO 2005/017554 A1	1, 2, 4-6 3
Y	JP 2008-56173 A (Toyota Motor Corp.), 13 March 2008 (13.03.2008), paragraph [0034] (Family: none)	3
A	JP 2001-180404 A (Mitsubishi Motors Corp.), 03 July 2001 (03.07.2001), paragraphs [0014] to [0016], [0020], [0032], [0033]; fig. 2, 6 (Family: none)	1-6

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" 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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
14 July, 2011 (14.07.11)

Date of mailing of the international search report
26 July, 2011 (26.07.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/060323

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-214256 A (Mazda Motor Corp.), 04 August 2000 (04.08.2000), paragraphs [0107] to [0110]; fig. 47, 48 (Family: none)	1-6

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

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

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 1971-2011年
 日本国実用新案登録公報 1996-2011年
 日本国登録実用新案公報 1994-2011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
X Y	JP 2006-514382 A (フィコ ミロールス, エセ ア) 2006.04.27, 段落【0001】, 【0013】-【0015】, 【0019】, 【0021】, 【0024】, 【0033】, 【0034】, 図 1, 2, 4 & US 2006/0111819 A1 & EP 1657568 A1 & WO 2005/017554 A1	1, 2, 4-6 3
Y	JP 2008-56173 A (トヨタ自動車株式会社) 2008.03.13, 段落【0034】 (ファミリーなし)	3

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。

<p>* 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</p>	<p>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</p>
---	---

国際調査を完了した日 14.07.2011	国際調査報告の発送日 26.07.2011
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 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) 3H 3428 神山 貴行 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
A	JP 2001-180404 A (三菱自動車工業株式会社) 2001.07.03, 段落【0014】 - 【0016】, 【0020】, 【0032】, 【0033】, 図2,6 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2000-214256 A (マツダ株式会社) 2000.08.04, 段落【0107】 - 【0110】, 図47,48 (ファミリーなし)	1-6