

(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
2019年1月3日(03.01.2019)



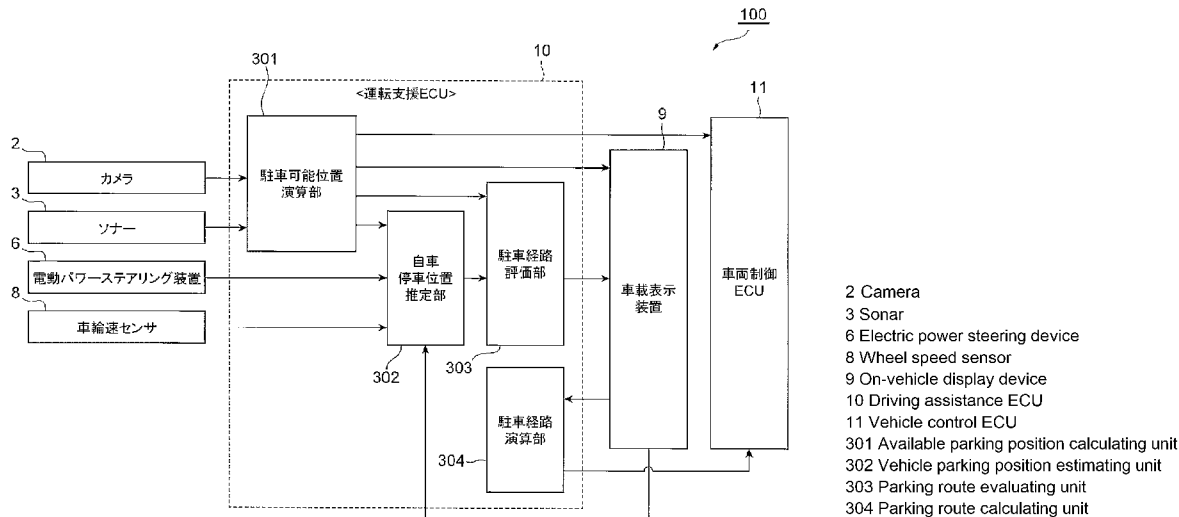
(10) 国際公開番号

WO 2019/003530 A1

- (51) 国際特許分類:
B60W 30/06 (2006.01) B60W 40/04 (2006.01)
B60R 21/00 (2006.01) B60W 50/14 (2012.01)
B60W 30/095 (2012.01) G08G 1/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/012665
- (22) 国際出願日: 2018年3月28日(28.03.2018)
- (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 2017-123859 2017年6月26日(26.06.2017) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 松田 聡(MATSUDA Satoshi); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).
筒井 隆(TSUTSUI Takashi); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 戸田 裕二(TODA Yuji); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 株式会社日立製作所内 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,

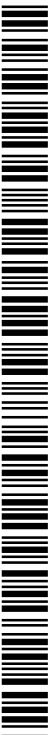
(54) Title: DRIVING ASSISTANCE APPARATUS

(54) 発明の名称: 運転支援装置



(57) Abstract: Provided is a driving assistance apparatus which can improve the convenience for a driver of a vehicle by performing a simple determination of a parking route to a target parking position while the vehicle is traveling. The present invention evaluates a parking route to an available parking position on the basis of an arc having a turning radius equal to or larger than the minimum rotation radius of a vehicle about an estimated parking position and an arc having a turning radius equal to or larger than the minimum rotation radius of the vehicle about the available parking position.

(57) 要約: 運転支援装置において、車両が走行中に、目標駐車位置への駐車経路の簡易判定を行い、車両の運転者の利便性を高めることのできる運転支援装置を提供する。推定停車位置からの自車両の最小回転半径以上の旋回半径を有する円弧と、駐車可能な位置からの自車両の最小回転半径以上の旋回半径を有する円弧とに基づいて、駐車可能な位置への駐車経路を評価する。



WO 2019/003530 A1

CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, 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.

- (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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： 運転支援装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両の運転操作を支援する運転支援装置に関する。

背景技術

[0002] 運転者が車両を駐車する際に、目標とする駐車位置への車両の誘導を支援するために、運転者のステアリングホイール操作やアクセル操作、ブレーキ操作等の何れかまたは全てを支援する駐車支援装置等の運転支援装置が広く知られている。

[0003] 上記の駐車支援装置では、まず、駐車場において車載ソナーや車載カメラにより取得した自車両周辺の環境情報を解析することにより、自車両が駐車可能な場所（空間）を検出し、ナビゲーションシステムといった車載表示装置に駐車可能な場所が検出されたことを通知する。運転者は、自車両を停車後、車載表示装置の入力手段を用いて、車載表示装置（の画面）上に表示された駐車可能な場所のうち、駐車したい場所を目標駐車位置として選択し、駐車支援装置が駐車支援を開始することにより、目標駐車位置への自車両の駐車の際に駐車支援を受けることができる。

[0004] 上記の駐車支援装置において、目標駐車位置への駐車しやすさを判定する方法が知られており、特許文献1では、運転者が手動で自車両を目標駐車位置へ駐車する際に、ステアリングホイールの操舵量が少ない、あるいは切り返し回数が少ないといった指標で、駐車時の車両操作の容易性（つまり、運転者の操作負担）を判定する技術が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2011-046335号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上記従来の駐車支援装置においては、駐車可能な空間が見つかった時点では、車両は手動操作で走行中であるため、車両の運転手が駐車するために車両を停車した際には、車両停車位置から目標駐車位置に対して駐車経路を引けず、駐車支援を受けることができない可能性がある。また、車両が走行中に、リアルタイムで駐車経路を演算することは、処理負荷が高くなるとともに、自車位置が絶えず変化するために難しい。

[0007] 本発明は、前記問題に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、運転支援装置において、車両が走行中に、目標駐車位置への駐車経路の簡易判定を行い、車両の運転者の利便性を高めることのできる運転支援装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 前記問題を解決するために、本発明に係る運転支援装置は、外界情報を取得する外界情報取得部と、前記外界情報取得部で取得された外界情報から自車両が駐車可能な位置を演算する駐車可能位置演算部と、自車両の位置を検出するとともに、前記自車両の位置から自車両が停車すると推定される推定停車位置を推定する自車停車位置推定部と、前記推定停車位置から1つもしくは複数の前記駐車可能な位置への駐車経路を評価する駐車経路評価部と、を備える運転支援装置であって、前記駐車経路評価部は、前記推定停車位置からの前記自車両の最小回転半径以上の旋回半径を有する円弧と、前記駐車可能な位置からの前記自車両の最小回転半径以上の旋回半径を有する円弧とに基づいて、前記駐車経路を評価することを特徴としている。

[0009] また、本発明に係る運転支援装置は、外界情報を取得する外界情報取得部と、前記外界情報取得部で取得された外界情報から自車両が駐車可能な位置を演算する駐車可能位置演算部と、自車両の位置を検出するとともに、前記自車両の位置から自車両が停車すると推定される推定停車位置を推定する自車停車位置推定部と、前記推定停車位置から1つもしくは複数の前記駐車可能な位置への駐車経路を評価する駐車経路評価部と、を備える運転支援装置であって、前記駐車経路評価部は、前記推定停車位置と、前記駐車可能な位

置と、前記推定停車位置と前記駐車可能な位置とについて予め記憶した評価判定結果とに基づいて、前記駐車経路を評価することを特徴としている。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、例えば車両に搭載されたセンシング手段を用いて取得した車両周辺の環境情報（外界情報）を解析し、車両の運転者が駐車するために車両が停車するであろう位置（推定停車位置）から目標駐車位置に対して駐車支援する際に追従する駐車経路を車両が走行中に評価して運転者に報知することにより、駐車支援を開始する前に運転者は駐車支援における駐車経路の優劣を知ることができ、目標駐車位置に対して駐車支援を使用した駐車をするか否かを判断することができる。そのため、車両の運転者の利便性を高めることができる。

[0011] 上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明に係る運転支援装置の一実施形態を概略的に示すシステム構成図。

[図2]図1に示す運転支援ECUの入出力信号の関係を示すブロック線図。

[図3]図1に示す運転支援ECUの内部構成を示すブロック線図。

[図4]図1に示す運転支援ECUによる演算処理手順を説明したフローチャート。

[図5]図1に示す運転支援ECUによる駐車経路評価処理の一例を概略的に説明した図。

[図6]図1に示す運転支援ECUによる駐車経路評価処理の他例を概略的に説明した図。

[図7]図1に示す運転支援ECUによる駐車経路評価処理の更なる他例を概略的に説明した図。

[図8]図1に示す運転支援ECUによる駐車経路評価処理の更なる他例を概略的に説明した図。

[図9]図1に示す運転支援ECUによる駐車経路評価処理に用いる評価判定結果の一例を示す図。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明に係る運転支援装置の一実施形態を図面を参照して説明する。

[0014] 本実施形態に係る運転支援装置は、例えば、乗用車、トラック、バスなどの移動体に適用することができる。本実施形態の運転支援装置は、例えば、駐車場内の駐車区画に車両を駐車させる場合に、運転操作を支援することができる。以下、本実施形態に係る運転支援装置の搭載される車両を自車両と呼ぶ場合がある。

[0015] 図1は、本発明に係る運転支援装置の一実施形態を概略的に示したものである。

[0016] 運転支援装置100は、車両1に搭載され、主に、車両前方に搭載された前方カメラ2F、車両右方に搭載された右方カメラ2R、車両後方に搭載された後方カメラ2B、車両左方に搭載された左方カメラ2L、ソナー3、電動パワーステアリング装置6、右前車輪7FRの車輪速を検知する右前車輪速センサ8FR、右後車輪7RRの車輪速を検知する右後車輪速センサ8RR、左後車輪7RLの車輪速を検知する左後車輪速センサ8RL、左前車輪7FLの車輪速を検知する左前車輪速センサ8FL、車載表示装置9、運転支援ECU (Electronic Control Unit) 10、車両制御ECU11等から構成される。

[0017] 前方カメラ2F、右方カメラ2R、後方カメラ2B、左方カメラ2Lはレンズと撮像素子を備え、自車両1の周辺環境を撮像できるように適切に配置されている。各カメラ2F、2R、2B、2Lの撮像画像は運転支援ECU10に送信されて画像処理が行われる。以下、特に区別しない場合は、カメラ2と呼ぶ。カメラ2は、単眼カメラでもよいし、ステレオカメラでもよい。カメラ2がステレオカメラである場合、環境情報（外界情報）の精度が高くなる。

- [0018] ソナー3は、車両1の前部、後部、側面部に複数設置されており、各ソナー3は、超音波を送信するとともに、上記超音波が周囲の障害物から反射した反射波を受信することにより、車両1周辺の障害物との距離を測定し、その測定結果は運転支援ECU10に送信される。運転支援ECU10では、各ソナー3から送信された測定結果である自車両1周辺の障害物情報を記憶する。
- [0019] 前記カメラ2およびソナー3は、自車両1周辺の外界情報を取得するための外界情報取得部を構成する。なお、前記カメラ2およびソナー3以外のセンシング手段を用いて、自車両1周辺の外界情報を取得しても良い。
- [0020] 車両1の車体の前後左右には、右前車輪7FR、右後車輪7RR、左後車輪7RL、左前車輪7FLが配置されており、それら各車輪7FR、7RR、7RL、7FLには、右前車輪速センサ8FR、右後車輪速センサ8RR、左後車輪速センサ8RL、左前車輪速センサ8FLが設けられている。各車輪速センサ8FR、8RR、8RL、8FLはそれぞれの車輪速を検知し、各車輪速を運転支援ECU10に送信する。運転支援ECU10は、前記各車輪速の情報をもとに自車両1の速度を演算する。以下、特に区別しない場合、右前車輪7FR、右後車輪7RR、左後車輪7RL、左前車輪7FLを車輪7と呼び、右前車輪速センサ8FR、右後車輪速センサ8RR、左後車輪速センサ8RL、左前車輪速センサ8FLを車輪速センサ8と呼ぶことがある。
- [0021] 電動パワーステアリング装置6は、車両1の運転室内に設けられたステアリングホイール5の操作量（操舵角）に応じて、車輪7の向きを変える。
- [0022] 電動パワーステアリング装置6は、例えばステアリングホイール5の操舵角を検知する操舵角センサ、各車輪7の向きを変えるトルクとなる操舵トルクを補助するモーター、操舵トルクを制御する電動パワーステアリングECU（いずれも不図示）を備え、運転者のステアリングホイール5の操作を補助するように操舵トルクを制御して車輪7の向きを変える。電動パワーステアリング装置6の操舵角センサにより検知された操舵角は、運転支援ECU

10に送信される。運転支援ECU10は、前記操舵角の情報をもとに自車両1の進行方向を演算する。

[0023] 車載表示装置9は、車両1の運転室内に設けられており、運転者に対して各種情報を提供する。運転者へ提供される情報には、例えば、カメラ2により撮像されて運転支援ECU10によって処理された画像などがある。さらに、後述のように、車載表示装置9は、駐車可能な場所を運転者に提示する。車載表示装置9は、例えば、ディスプレイと入力装置とが一体化したタッチパネルとして構成してもよいし、カーナビゲーションシステムの一部であってもよいし、ヘッドアップディスプレイとして構成してもよい。車載表示装置9は、例えばキーボード、音声指示装置、スイッチなどの情報入力装置を備えてもよい。また、車載表示装置9の画面には感圧式または静電式のタッチパネルが搭載されており、各種の入力操作を可能とし、運転者はタッチパネルで入力操作を行うことにより、入力内容を運転支援ECU10に送信することができる。

[0024] 運転支援ECU10は、カメラ2およびソナー3（外界情報取得部）から受信した環境情報データをもとに、自車両1が駐車可能な場所（位置）を演算する。また、運転支援ECU10は、自車両1の運転者が駐車支援を受けて上記駐車可能な場所に駐車するために車両を停車すると推定される場所（推定停車位置）を推定するとともに、上記環境情報と自車両1の最小回転半径といった車両情報に基づいて、上記推定停車位置から上記駐車可能な場所に対して駐車支援を行うために演算される駐車経路を評価し（後で詳述）、その評価結果および駐車可能な場所を車載表示装置9に送信する。車載表示装置9では、運転支援ECU10から送信された駐車可能な場所を表示中の自車両1周囲情報に重畳して表示するとともに、上記評価結果により、駐車可能な場所に対する駐車経路の評価が高かった場合は、運転者に推奨するような画面を表示する。運転者は、推奨される目標駐車位置（駐車可能な場所から選択された目標とする駐車位置）に対して駐車支援を受けた駐車を行うことにより、自車両1を素早く駐車可能であったり、違和感のない駐車経路

をたどる駐車支援を受けることができる。また、上記評価結果が低かった場合は、駐車支援の際に追従する駐車経路を演算することができず、駐車支援を受けられない可能性もあるため、運転者は、評価が低い駐車位置に対しては駐車しないといった判断が可能となる。

[0025] 次に、運転者は、自車両1の停車後に、車載表示装置9に表示されている適宜の駐車可能な場所を選択することにより、運転支援ECU10では、その情報をもとに、自車両位置（自車両1の停車位置）から上記選択された場所までの駐車経路を演算し、演算した駐車経路を車両制御ECU11に送信する。なお、ここでの駐車経路の演算は、従来知られた演算手法により行うことができる。

[0026] 車両制御ECU11では、前記運転支援ECU10から送信された駐車経路に基づき自車両1について駐車可能な場所までの誘導を支援するために、運転者のステアリングホイール操作やアクセル操作、ブレーキ操作等の何れかまたは全てを支援する。

[0027] 例えば、電動パワーステアリング装置6に目標とする操舵角情報を出力し、自車両1の駆動力を制御する駆動力制御ECU（図示省略）に要求駆動力を出力し、自車両1の制動力を制御する制動力制御ECU（図示省略）に要求制動力を出力することにより、自車両1の速度を制御し、自動変速機のシフトレンジを制御するシフトバイワイヤ制御装置（図示省略）にドライブレンジまたはリバースレンジまたはパーキングレンジの要求を出力することにより、自車両1のシフトレンジを制御する。車両制御ECU11で自車両1を制御することにより、運転者は、前記駐車可能な場所に駐車するための操作中に、適切な駐車支援を受けることができる。

[0028] 図2は、図1に示す運転支援ECU10の内部構成の一例を概略的に示したものであり、図1に示す運転支援ECU10の入出力信号の関係を示すブロック線図である。

[0029] 前記運転支援ECU10は、A/D変換器を含むI/O LSI10a、CPU10b等から構成される。前記したように、カメラ2、ソナー3、電動

パワーステアリング装置 6、車輪速センサ 8、車載表示装置 9 から信号が入力される。前記運転支援 ECU 10 は、所定の演算処理にて、駐車支援を開始した際の駐車経路を評価し、その評価結果を車載表示装置 9 に送信して、当該車載表示装置 9 にてその結果を表示する。自車両 1 の運転者は、上記表示内容により駐車支援を実施するか否かを判断する。

[0030] 図 3 は、図 1 に示す運転支援 ECU の内部の機能ブロック構成を示したものである。このような機能ブロックは、ハードウェア、ソフトウェア、又はこれらを組み合わせたものによって実現される。

[0031] 図 3 に示すように、運転支援 ECU 10 は、基本的に、駐車可能位置演算部 301、自車停車位置推定部 302、駐車経路評価部 303、駐車経路演算部 304 を備える。

[0032] 駐車可能位置演算部 301 では、カメラ 2 あるいはソナー 3（外界情報取得部）により取得した自車両 1 周辺の環境情報（外界情報）を解析し、自車両 1 が駐車可能な位置が存在するか否かを演算する。駐車可能な位置は、見つからない場合や、1 つのみ見つかる場合、複数見つかる場合がある。駐車可能位置演算部 301 は、解析内容の一例として、自車両 1 周辺に、自車両 1 の全幅、全長、全高以上の駐車空間がある場合、その空間を駐車候補とし、駐車候補の座標位置と駐車候補周辺環境の解析結果を自車停車位置推定部 302 および駐車経路評価部 303、車載表示装置 9 等に送信する。本実施形態では、カメラ 2 あるいはソナー 3 により取得した自車両 1 周辺の環境情報を入力の場合として挙げたが、光を利用したセンサの情報をもとに解析しても良い。また、上記実施形態では、自車両 1 の幅、長さ、高さ以上の駐車空間がある場合、その空間を駐車候補としたが、駐車枠や駐車場案内標識等により駐車候補（自車両 1 が駐車可能な位置）を検出しても良い。

[0033] 自車停車位置推定部 302 では、車輪速センサ 8 から受信した各車輪 7 の車輪速から自車両 1 の速度を演算し、電動パワーステアリング装置 6 の操舵角センサから受信するステアリングホイール 5 の操舵角から自車両 1 の進行方向を演算し、自車両 1 の車速及び進行方向から自車両 1 の座標位置を演算

する。なお、自車両1の座標位置の検出方法は、これに限定されない。また、あらかじめ実験等により収集した結果より、駐車可能位置演算部301で演算した駐車候補が車載表示装置9に表示されてから、運転者が何秒後にブレーキをかけて停車するかといったデータ等により、現在の自車両1の位置から自車両1が停車するであろう停車位置（推定停車位置）を演算（推定）する。演算した結果は、駐車経路評価部303に送信される。

[0034] 駐車経路評価部303では、駐車可能位置演算部301で演算された駐車可能な空間の座標位置とその周辺環境情報、自車停車位置推定部302で演算された自車両1が停車するであろう停車位置（推定停車位置）等をもとに、上記停車位置から上記駐車可能な空間への駐車経路を評価する（後で詳述）。なお、駐車可能な空間が複数見つかる場合は、各駐車可能な空間への駐車経路を評価する。その評価結果は、車載表示装置9に送信される。

[0035] 車載表示装置9では、カメラ2により取得した駐車可能な場所（空間）を車載表示装置9に表示中の自車両1周囲情報に重畳して表示するとともに、駐車経路評価部303の評価結果により、駐車可能な空間への駐車経路の評価が高かった場合は、その駐車経路の駐車可能な空間（目標駐車位置）を推奨する画面を表示する。上記駐車経路評価部303の評価結果により、駐車可能な空間への駐車経路の評価が低かった場合は、その駐車経路の駐車可能な空間（目標駐車位置）を推奨しない画面を表示する。なお、駐車可能な空間が複数存在する場合は、各駐車可能な空間への駐車経路の評価結果（例えば、優先順位）に応じて、各駐車可能な空間の表示画面（例えば、色や濃淡、テキスト表示等の表示内容）を変更しても良い。自車両1の運転者は、車載表示装置9の画面表示をもとに、自車両1を駐車する場所を駐車可能な空間から選択するとともに、駐車支援開始の入力をボタンまたは音声等により行うことにより、その情報が運転支援ECU10の駐車経路演算部304に送信される。

[0036] 駐車経路演算部304では、例えば車載表示装置9から駐車支援開始のボタンが押下された信号を受信した場合、自車両1の停車位置から上記選択さ

れた目標駐車位置までの駐車経路を演算する。なお、ここでの自車両1の停車位置は、車輪速センサ8から受信した各車輪7の車輪速や電動パワーステアリング装置6の操舵角センサから受信するステアリングホイール5の操舵角等を利用して算出しても良いし、自車停車位置推定部302での演算結果を利用して良い。演算した結果は、車両制御ECU11に送信される。

[0037] 車両制御ECU11では、駐車経路演算部304で演算された駐車経路に沿って自車両1が走行するように当該自車両1を制御することにより、運転者は、自車両1を前記目標駐車位置まで駐車するための車両操作中に適切な駐車支援を受けることができる。

[0038] 図4は、図1に示す運転支援ECU10による駐車経路評価処理手順を説明したフローチャートである。なお、図4に示す処理は、繰り返し（定期的に）実行される。

[0039] まず、ステップS401では、カメラ2あるいはソナー3により取得した自車両1周辺の環境情報を解析し、自車両1が駐車可能な位置が存在するかどうかを判定する。駐車可能な位置が見つかった場合、次のステップS402に進む。見つからない場合、再度ステップS401の処理を行う。

[0040] 次いで、ステップS402では、車輪速センサ8から受信した各車輪7の車輪速から自車両1の速度を演算し、電動パワーステアリング装置6の操舵角センサから受信するステアリングホイール5の操舵角から自車両1の進行方向を演算し、自車両1の車速及び進行方向から自車両1の座標位置を演算する。また、あらかじめ実験等により収集した結果より、ステップS401で発見した駐車候補が車載表示装置9に表示されてから、運転者が何秒後にブレーキをかけて停車するかといったデータ等により、現在の自車両1の位置から自車両1が停車するであろう停車位置（推定停車位置）を演算する。

[0041] ステップS403では、ステップS401で発見した駐車候補や周辺の環境、ステップS402で算出した自車両1の推定停車位置、および自車両1の最小回転半径、全長、全幅等といった車両諸元をもとに、駐車経路を評価する。

- [0042] 図5～図9は、図4のステップS403の駐車経路評価処理の概要を説明したものである。
- [0043] 図5中、501は駐車可能な位置を探すために運転者が手動操作で走行中の自車両1の位置を示しており、502は駐車可能な位置が車載表示装置9に表示されてから、運転者が何秒後にブレーキをかけて停車するかのデータ等により、自車両1が停車するであろう推定停車位置を示している。503は、推定停車位置502から、ある旋回半径R1で旋回したと想定した際の旋回中心を示している。504は、駐車可能な位置505内のある点から、ある旋回半径R2で旋回したと想定した際の旋回中心を示している。なお、503は、推定停車位置502に対して駐車可能な位置505側とは反対側にある旋回中心、504は、駐車可能な位置505内のある点に対して推定停車位置502側とは反対側にある旋回中心として設定される。
- [0044] ここで、上記旋回半径R1、R2については、自車両1の最小回転半径をもとに設定する。詳しくは、各旋回半径R1、R2は、自車両1の最小回転半径以上であって、例えば自車両1の運転者の所望の値に設定することができる。また、各旋回半径R1、R2は、一定であっても良いし、（例えばステアリングホイール5の操舵操作等を考慮して）一定でなくても良い。また、旋回半径R1と旋回半径R2とは、同じであっても良いし、異なっても良い。
- [0045] ステップS403の駐車経路評価処理では、上記の旋回中心503、旋回半径R1を有する円弧506と、旋回中心504、旋回半径R2を有する円弧507との交点の数を演算し、その交点の数によって駐車可能な位置への駐車経路を評価する。図5に示す例の場合、上記交点の数は2つである。自車両1を駐車する際に、前進後、切返してから後退で目標駐車位置（駐車可能な位置）505に向かう駐車経路を考えた場合、後退時の駐車経路は、前進時の駐車経路508と円弧507とが交差する点509から、目標駐車位置505まで向かう円弧507の一部の円弧上となることが考えられる。その場合、車両動作の制約上、前進時の駐車経路508は、図示のようにS字

を描く駐車経路や、前方に駐車経路が長くなる可能性が高く、運転者にとっては違和感を感じる駐車経路となったり、経路長が長くなる傾向にある。そのため、駐車経路を低く評価する。

[0046] 次に、図6に示す例は、旋回中心603、旋回半径R1を有する円弧606と、旋回中心604、旋回半径R2を有する円弧607との交点の数を演算した場合、交点がないときの一例である。自車両1を駐車する際に、前進後、切返してから後退で目標駐車位置（駐車可能な位置）605に向かう駐車経路を考えた場合、後退時の駐車経路は、前進時の駐車経路608と円弧607とが交差する点609から、目標駐車位置605まで向かう円弧607の一部の円弧上となることが考えられる。交点がないときまたは交点が1つ（つまり、円弧606と円弧607が接している）のときは、車両動作の制約上、前進時の駐車経路608は、図示のように、片側方向に旋回する駐車経路となったり、駐車経路長を短くできる可能性が高く、そのような駐車経路は、運転者にとっては自然に感じる傾向にある。そのため、駐車経路を高く評価する。

[0047] 図7は、図4のステップS403において駐車経路上における障害物の有無を加味して判定（評価）するときの例を説明するための図である。なお、この障害物の位置は、例えばカメラ2あるいはソナー3により取得した自車両1周辺の環境情報（外界情報）から得られる。

[0048] 上記判定の方法の一例としては、例えば図6に示すような交点がないときまたは交点が1つのときにおいて（つまり、駐車経路が高く評価されているときにおいて）、円弧706の旋回半径R1を変更して（大きくして）、旋回中心703、旋回半径R1を有する円弧706と、旋回中心704、旋回半径R2を有する円弧707とが接するような、円弧706の旋回半径R1を求めるとともに、円弧706と円弧707との接点709を求める。なお、ここでは、駐車可能な位置705からの円弧707を固定値とし、推定停車位置702からの円弧706の旋回半径R1を変更して、円弧706と円弧707とが接する円弧を求めたが、推定停車位置702からの円弧706

を固定値とし、駐車可能な位置705からの円弧707を変更して、円弧706と円弧707とが接する円弧を求めても良いし、推定停車位置702からの円弧706と駐車可能な位置705からの円弧707の両方を変更して、円弧706と円弧707とが接する円弧を求めても良い。

[0049] 前進時の駐車経路は、推定停車位置702から接点709までの円弧部分、後退時の駐車経路は、接点709から目標駐車位置705までの円弧部分となると考えられるため、ステップS403の駐車経路評価処理では、上記各円弧部分に障害物710が存在しないか否かを判定する。障害物710が存在する場合は、障害物710を避けるような駐車経路を引く必要性があるために、運転者にとっては違和感を感じる駐車経路となる可能性が高い。そのため、そのような駐車経路を低く（あるいは、駐車不可と）評価する。

[0050] 図8は、図4のステップS403において駐車経路を評価する際に、事前に実験等で調査したデータをもとに評価するときの例を説明するための図である。

[0051] 図9に示すように、目標駐車位置805内のある点をxy座標の原点とし、推定停車位置802におけるx座標とy座標、および自車両1の方位803における駐車経路を事前に（例えば、出荷前や車両開発中に）机上環境等で演算し、その駐車経路の評価判定結果を予め記憶しておき、ステップS403の駐車経路評価処理では、その評価判定結果をもとに（加味して）目標駐車位置805への駐車経路を評価する。

[0052] なお、ステップS403の駐車経路評価処理において、図9に示す評価判定結果のみから、目標駐車位置805への駐車経路を評価しても良い。

[0053] 図4のステップS403における評価結果は、車載表示装置9に送信され、自車両1の運転者が、車載表示装置9の画面表示をもとに、適宜の駐車可能な空間を選択するとともに、駐車支援開始の入力を行うことにより、自車両1の停車位置から上記選択された駐車可能な空間までの駐車経路が演算され、自車両1を前記駐車可能な空間まで駐車するための車両操作中に適切な駐車支援を受けることができる。

[0054] 上記のように、本実施形態の運転支援装置100では、車両1の運転者が駐車するために車両1が停車するであろう推定停車位置を演算し、車両1の運転者により車両1が停車した後に演算される駐車経路の簡易評価判定を事前に（車両1が走行中に）行い、車載表示装置9により車両1の運転者に事前に報知することにより、駐車支援を開始する前に運転者は駐車支援における駐車経路の優劣（例えば、優先順位）を知ることができ、目標駐車位置に対して駐車支援を使用した駐車をするか否かを判断することができる。そのため、実際に駐車支援を受ける際に、駐車経路が引けなくなってしまうことや、運転者が違和感を感じるような駐車経路が引かれることが少なくなり、車両1の運転者の利便性を高めることができる。

[0055] なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、様々な変形形態が含まれる。例えば、上記した実施形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。

[0056] また、上記の各構成、機能、処理部、処理手段等は、それらの一部又は全部を、例えば集積回路で設計する等によりハードウェアで実現してもよい。また、上記の各構成、機能等は、プロセッサがそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈し、実行することによりソフトウェアで実現してもよい。各機能を実現するプログラム、テーブル、ファイル等の情報は、メモリや、ハードディスク、SSD (Solid State Drive) 等の記憶装置、または、ICカード、SDカード、DVD等の記録媒体に置くことができる。

[0057] また、制御線や情報線は説明上必要と考えられるものを示しており、製品上必ずしも全ての制御線や情報線を示しているとは限らない。実際には殆ど全ての構成が相互に接続されていると考えてもよい。

符号の説明

- [0058] 1…車両（自車両）
2…カメラ（外界情報取得部）
3…ソナー（外界情報取得部）

- 5…ステアリングホイール
- 6…電動パワーステアリング装置
- 7…車輪
- 8…車輪速センサ
- 9…車載表示装置
- 10…運転支援ECU
- 11…車両制御ECU
- 100…運転支援装置
- 301…駐車可能位置演算部
- 302…自車停車位置推定部
- 303…駐車経路評価部
- 304…駐車経路演算部

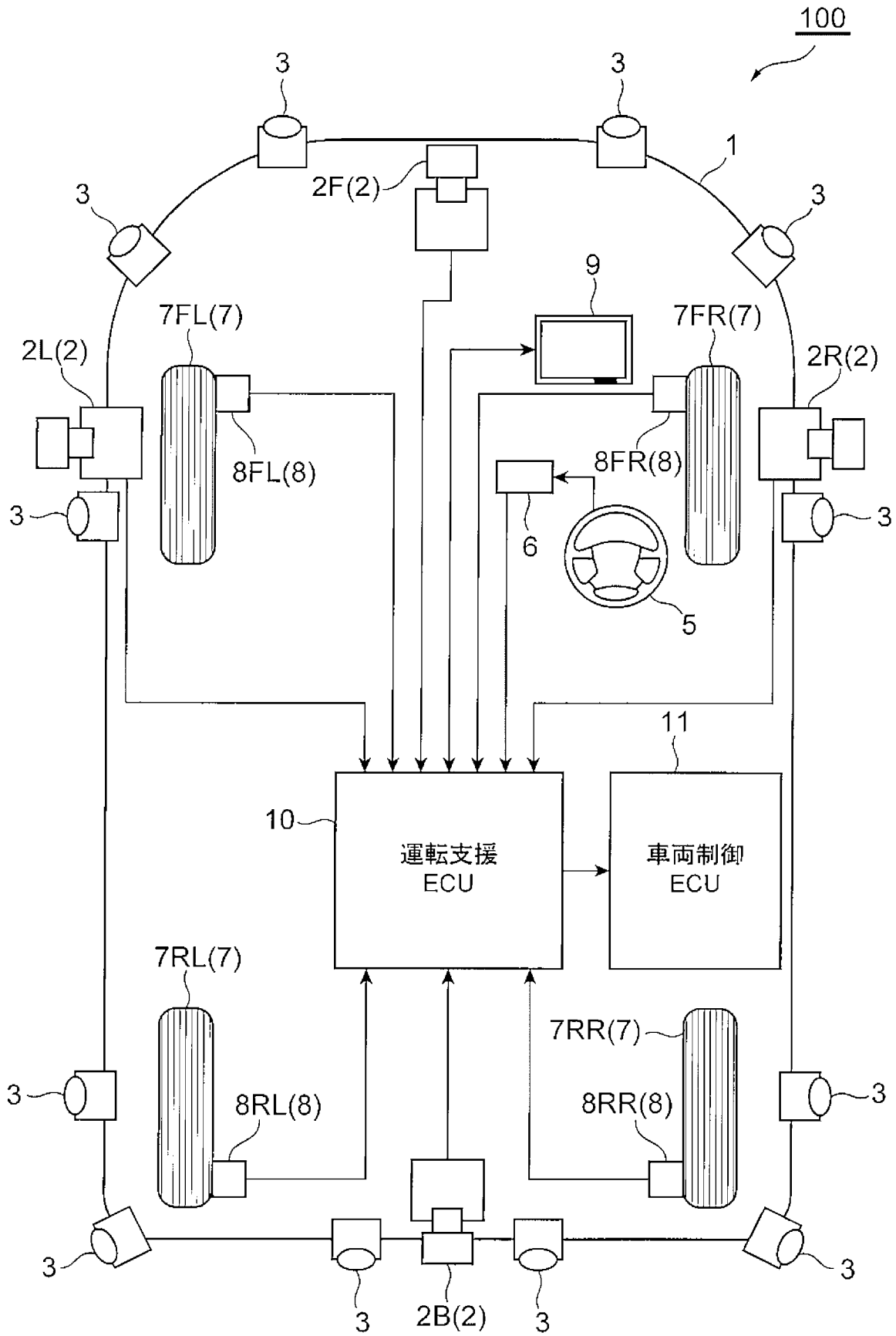
請求の範囲

- [請求項1] 外界情報を取得する外界情報取得部と、
前記外界情報取得部で取得された外界情報から自車両が駐車可能な位置を演算する駐車可能位置演算部と、
自車両の位置を検出するとともに、前記自車両の位置から自車両が停車すると推定される推定停車位置を推定する自車停車位置推定部と、
、
前記推定停車位置から1つもしくは複数の前記駐車可能な位置への駐車経路を評価する駐車経路評価部と、を備える運転支援装置であつて、
前記駐車経路評価部は、前記推定停車位置からの前記自車両の最小回転半径以上の旋回半径を有する円弧と、前記駐車可能な位置からの前記自車両の最小回転半径以上の旋回半径を有する円弧とに基づいて、前記駐車経路を評価することを特徴とする運転支援装置。
- [請求項2] 前記自車両の位置から、前記駐車経路評価部の評価結果に基づき選択された前記駐車可能な位置までの駐車経路を演算する駐車経路演算部を更に備えることを特徴とする請求項1に記載の運転支援装置。
- [請求項3] 前記駐車経路評価部は、前記推定停車位置からの前記自車両の最小回転半径以上の旋回半径を有する円弧と、前記駐車可能な位置からの前記自車両の最小回転半径以上の旋回半径を有する円弧との交点の数に基づいて、前記駐車経路を評価することを特徴とする請求項1に記載の運転支援装置。
- [請求項4] 前記駐車可能な位置を表示する車載表示装置において、各駐車可能な位置への前記駐車経路の評価結果に応じて、各駐車可能な位置の表示内容を変更することを特徴とする請求項1に記載の運転支援装置。
- [請求項5] 前記駐車経路評価部は、前記外界情報取得部で取得された外界情報から得られる障害物の位置を加味して、前記駐車経路を評価することを特徴とする請求項1に記載の運転支援装置。

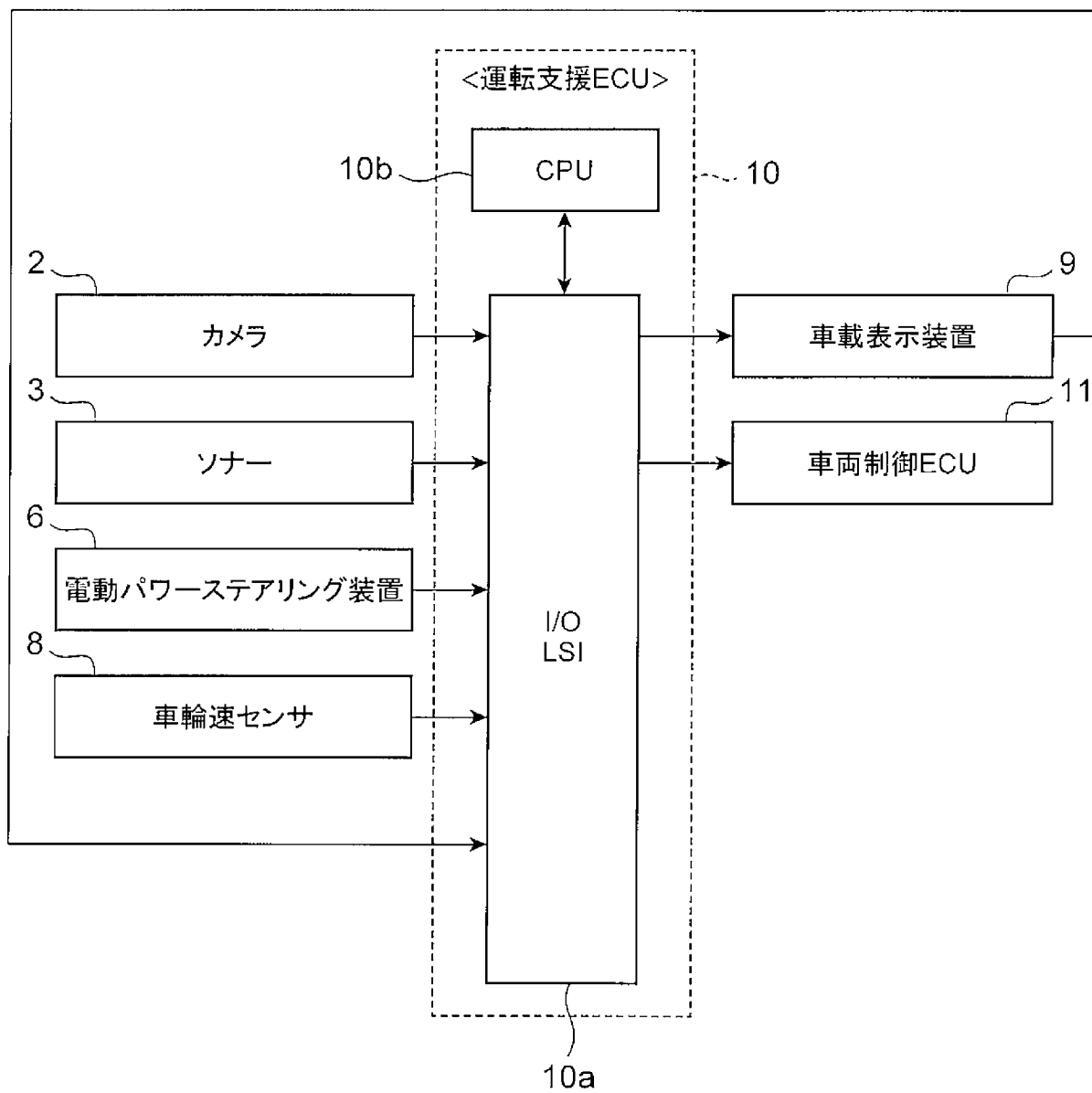
- [請求項6] 前記駐車経路評価部は、前記推定停車位置からの前記自車両の最小回転半径以上の旋回半径を有する円弧と、前記駐車可能な位置からの前記自車両の最小回転半径以上の旋回半径を有する円弧とが接する円弧を求めるとともに、前記推定停車位置からその接点までの円弧部分及びその接点から前記駐車可能な位置までの円弧部分における前記障害物の有無に基づいて、前記駐車経路を評価することを特徴とする、請求項5に記載の運転支援装置。
- [請求項7] 前記駐車経路評価部は、前記推定停車位置からの前記自車両の最小回転半径以上の旋回半径を有する円弧と、前記駐車可能な位置からの前記自車両の最小回転半径以上の旋回半径を有する円弧の一方を固定値とし、前記推定停車位置からの前記自車両の最小回転半径以上の旋回半径を有する円弧と、前記駐車可能な位置からの前記自車両の最小回転半径以上の旋回半径を有する円弧の他方を変更して、前記接する円弧を求めることを特徴とする、請求項6に記載の運転支援装置。
- [請求項8] 前記駐車経路評価部は、前記推定停車位置と、前記駐車可能な位置と、前記推定停車位置と前記駐車可能な位置とについて予め記憶した評価判定結果とを加味して、前記駐車経路を評価することを特徴とする請求項1に記載の運転支援装置。
- [請求項9] 外界情報を取得する外界情報取得部と、
前記外界情報取得部で取得された外界情報から自車両が駐車可能な位置を演算する駐車可能位置演算部と、
自車両の位置を検出するとともに、前記自車両の位置から自車両が停車すると推定される推定停車位置を推定する自車停車位置推定部と、
、
前記推定停車位置から1つもしくは複数の前記駐車可能な位置への駐車経路を評価する駐車経路評価部と、を備える運転支援装置であって、
前記駐車経路評価部は、前記推定停車位置と、前記駐車可能な位置

と、前記推定停車位置と前記駐車可能な位置とについて予め記憶した評価判定結果とに基づいて、前記駐車経路を評価することを特徴とする運転支援装置。

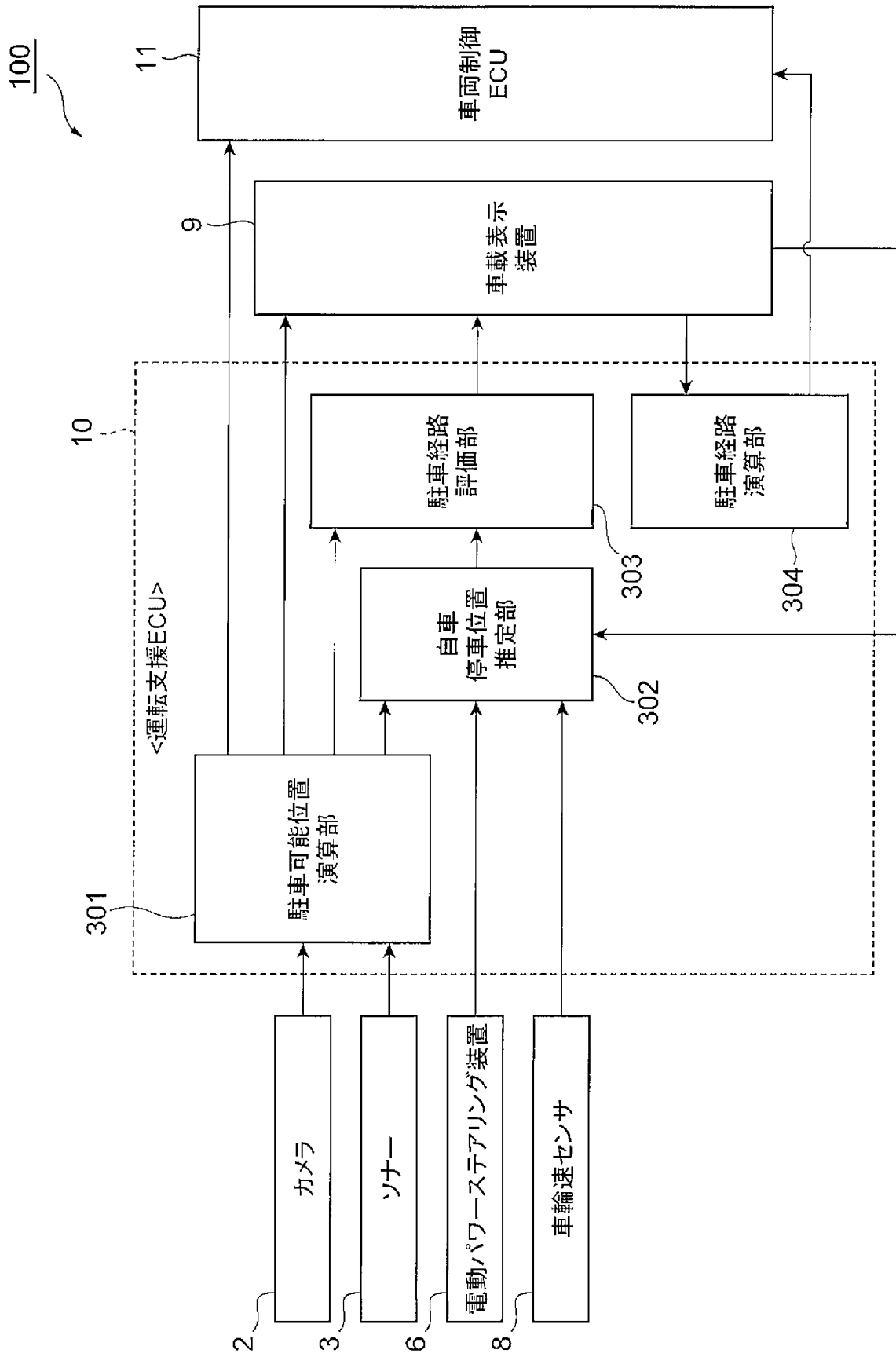
[図1]



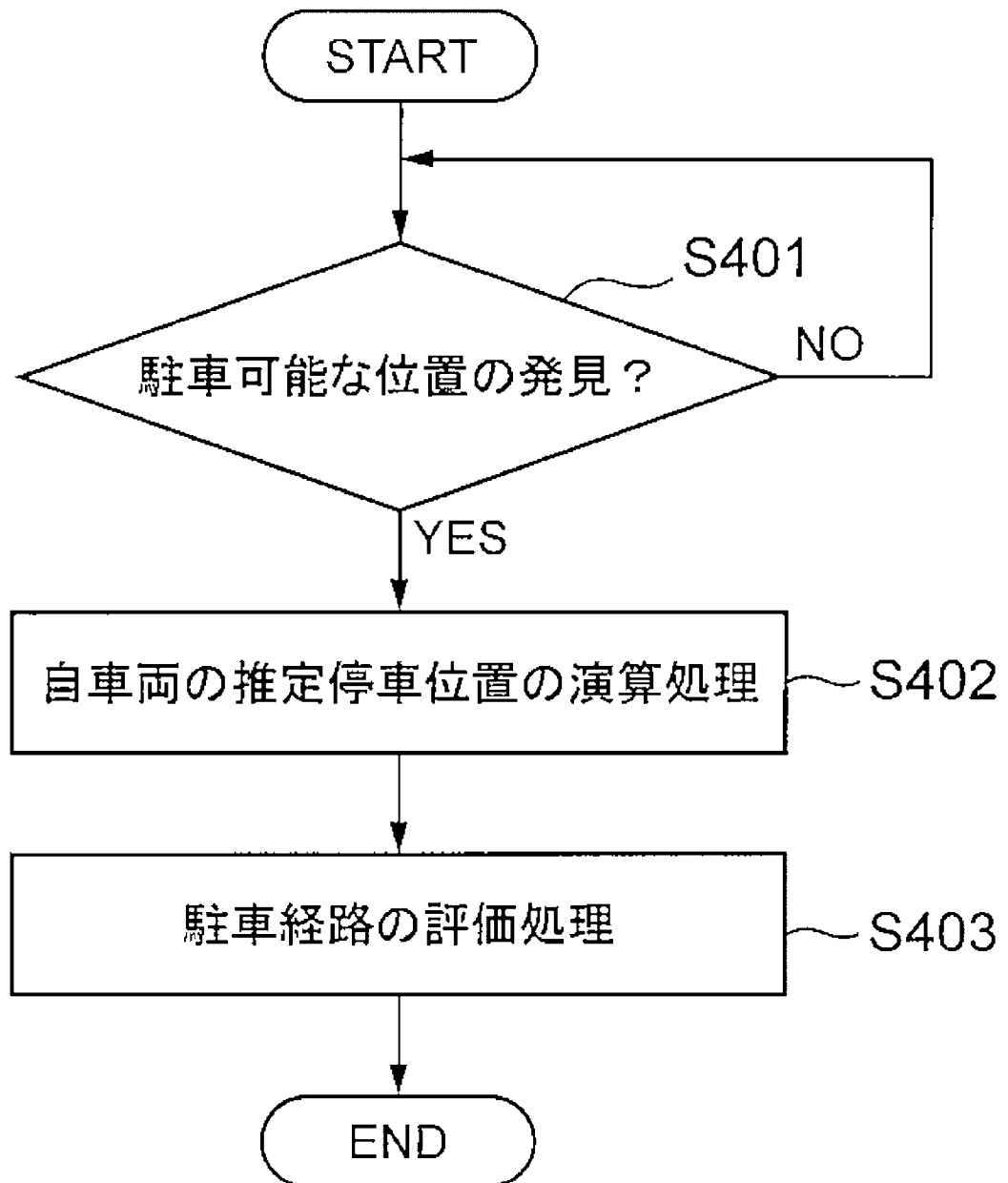
[図2]



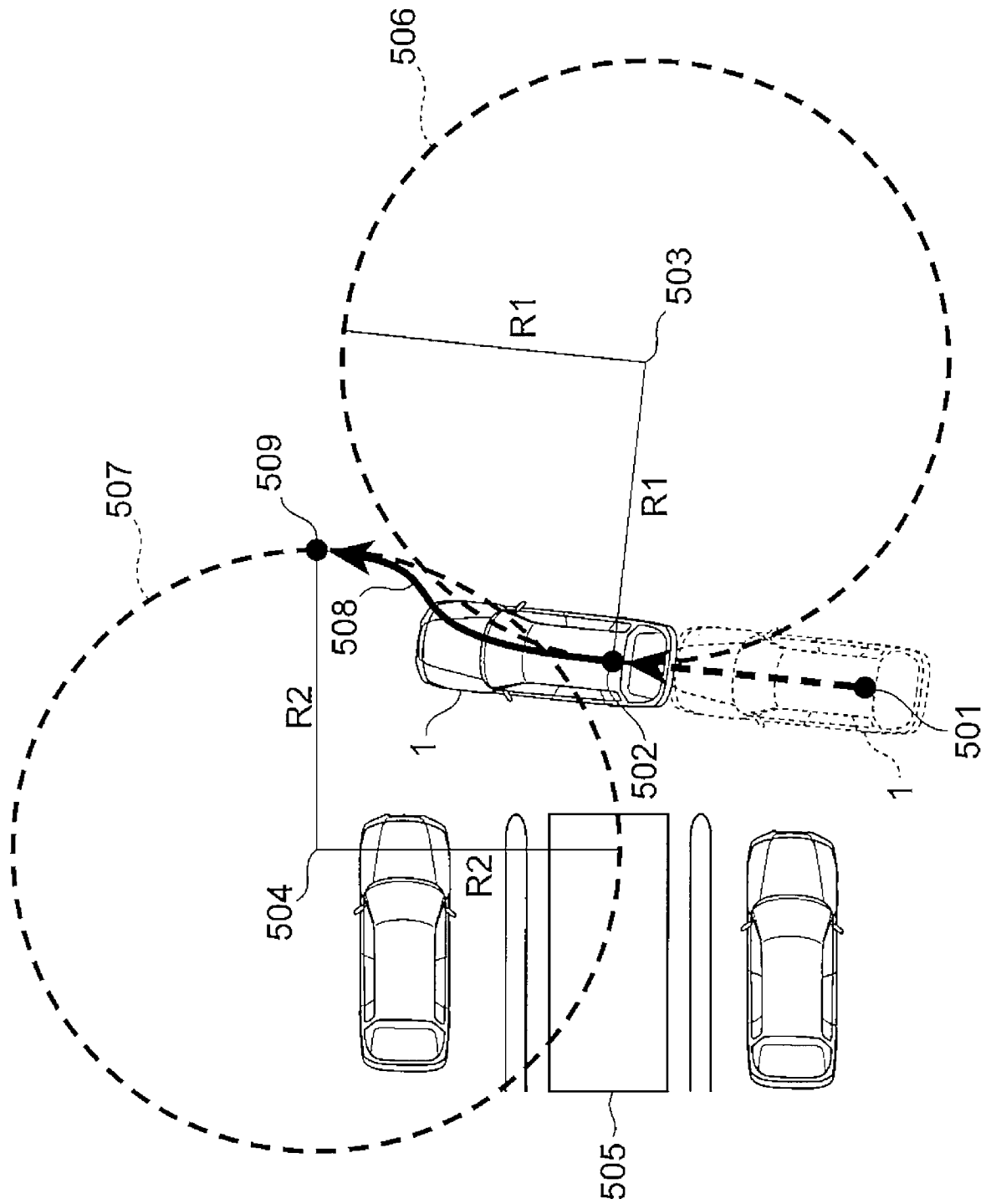
[図3]



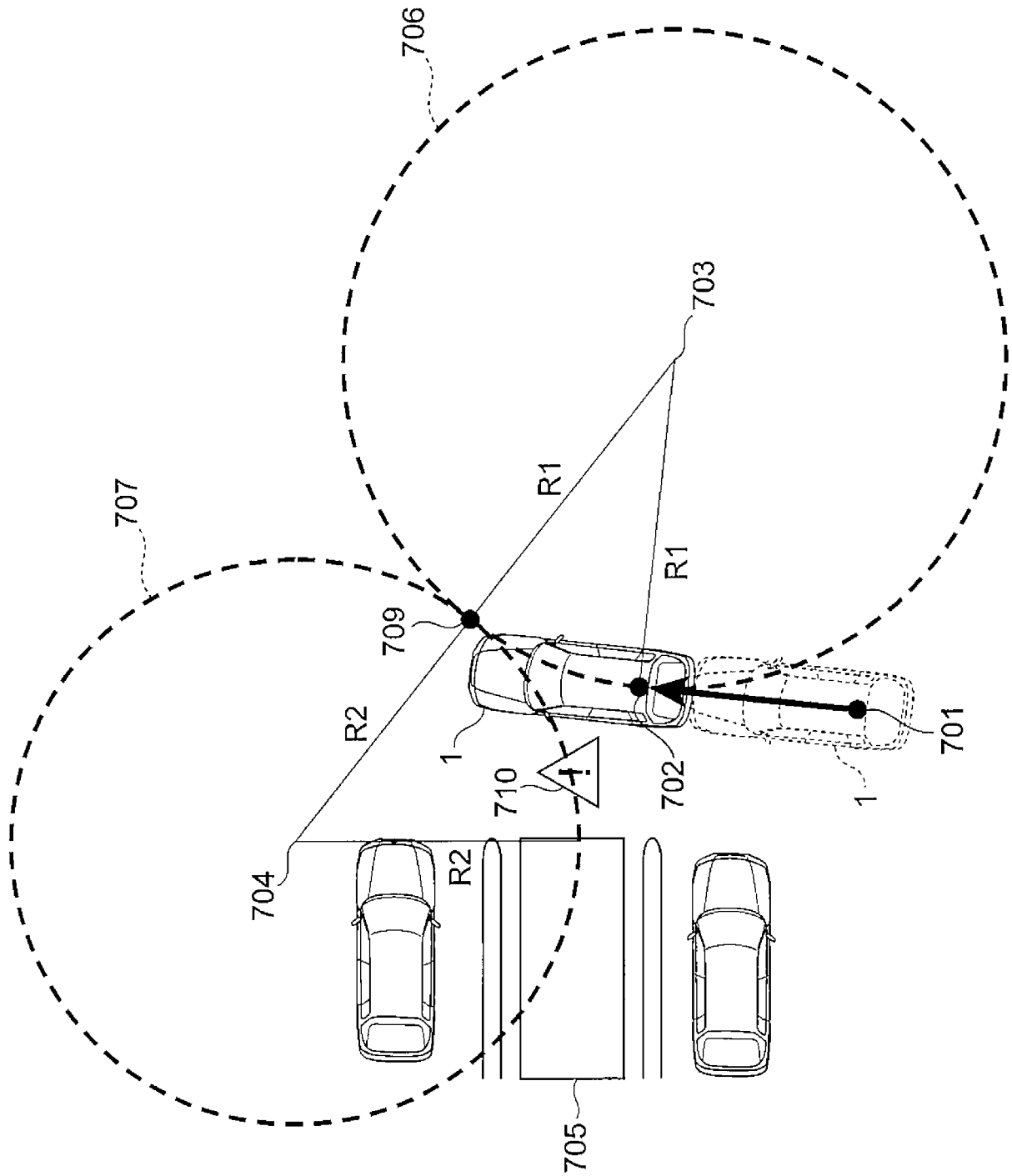
[図4]



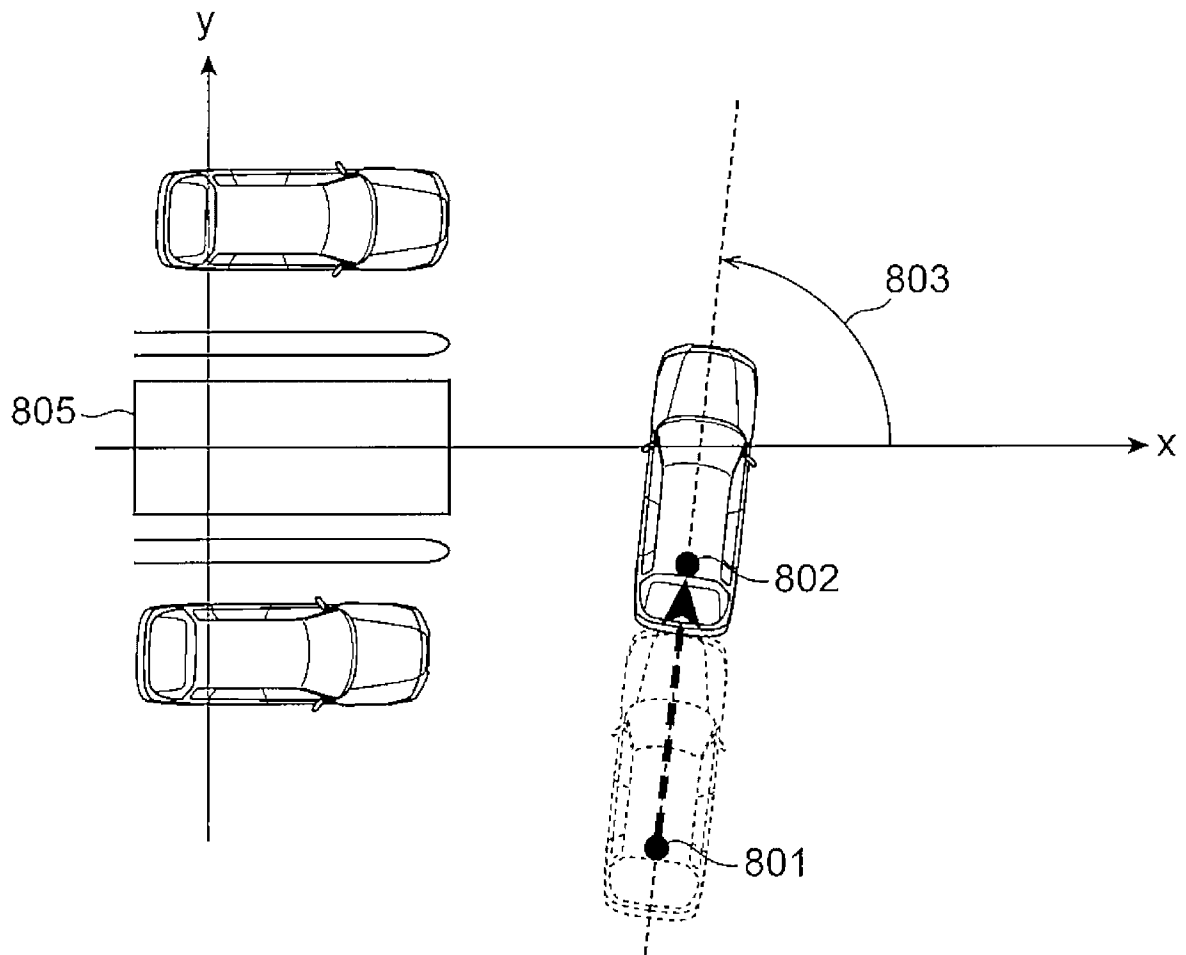
[図5]



[図7]



[図8]



[図9]

x座標 [m]	y座標 [m]	方位 [deg]	評価判定結果
1	0	30	低
1	0	60	高
1	0	90	高
1	0	120	低
1	1	30	低
1	1	60	高
1	1	90	高
⋮	⋮	⋮	⋮

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/012665

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 Int.Cl. B60W30/06 (2006.01) i, B60R21/00 (2006.01) i, B60W30/095 (2012.01) i,
 B60W40/04 (2006.01) i, B60W50/14 (2012.01) i, G08G1/16 (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)
 Int.Cl. B60W30/06, B60R21/00, B60W30/095, B60W40/04, B60W50/14, G08G1/16

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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 A	JP 2011-46335 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 10 March 2011, claims 1, 3, 7, paragraphs [0013]-[0039] (Family: none)	9 1, 2, 4-6, 8 3, 7
Y A	JP 2016-84029 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 19 May 2016, paragraphs [0035]-[0041], etc. & CN 105539572 A1	1, 2, 4-6, 8 3, 7

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“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 04.06.2018	Date of mailing of the international search report 12.06.2018
---	--

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/JP2018/012665

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 10-264840 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 06 October 1998, entire text, all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 2016-60223 A (AISIN SEIKI) 25 April 2016, entire text, all drawings & US 2016/0075329 A1, entire text, all drawings & DE 102015115209 A & CN 105416281 A	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60W30/06(2006.01)i, B60R21/00(2006.01)i, B60W30/095(2012.01)i, B60W40/04(2006.01)i, B60W50/14(2012.01)i, G08G1/16(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. B60W30/06, B60R21/00, B60W30/095, B60W40/04, B60W50/14, G08G1/16

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 A	JP 2011-46335 A（日産自動車株式会社）2011.03.10, 請求項 1, 3, 7, 段落[0013]-[0039]（ファミリーなし）	9 1, 2, 4-6, 8 3, 7
Y A	JP 2016-84029 A（本田技研工業株式会社）2016.05.19, 段落[0035]-[0041]等 & CN 105539572 A1	1, 2, 4-6, 8 3, 7

☑ 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

04.06.2018

国際調査報告の発送日

12.06.2018

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）

武内 俊之

3H

3723

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 10-264840 A (日産自動車株式会社) 1998. 10. 06, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2016-60223 A (アイシン精機株式会社) 2016. 04. 25, 全文、全図 & US 2016/0075329 A1, 全文, 全図 & DE 102015115209 A & CN 105416281 A	1-9