

(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
2024年7月25日(25.07.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/154231 A1

(51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/001204

(22) 国際出願日: 2023年1月17日(17.01.2023)

(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: 日立 Astemo 株式会社 (HITACHI
ASTEMO, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひ
たちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 鍵 本 健 人 (KAGIMOTO Kento);
〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0
番地 日立 Astemo 株式会社内 Ibaraki

(JP). 早瀬 茂規 (HAYASE Shigenori); 〒3128503
茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日
立 Astemo 株式会社内 Ibaraki (JP). 門
司 竜彦 (MONJI Tatsuhiko); 〒3128503 茨城県
ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立 Astemo 株式会社内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人信友国際特許事務所
(SHIN-YU INTERNATIONAL PATENT FIRM);
〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷 1 - 8 - 3
VORT 幡ヶ谷 5 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL,
CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,

(54) Title: ENVIRONMENT RECOGNITION DEVICE, TRAVELABLE-AREA DETERMINATION METHOD, AND ELECTRONIC CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 環境認識装置、走行可能エリア決定方法及び電子制御装置

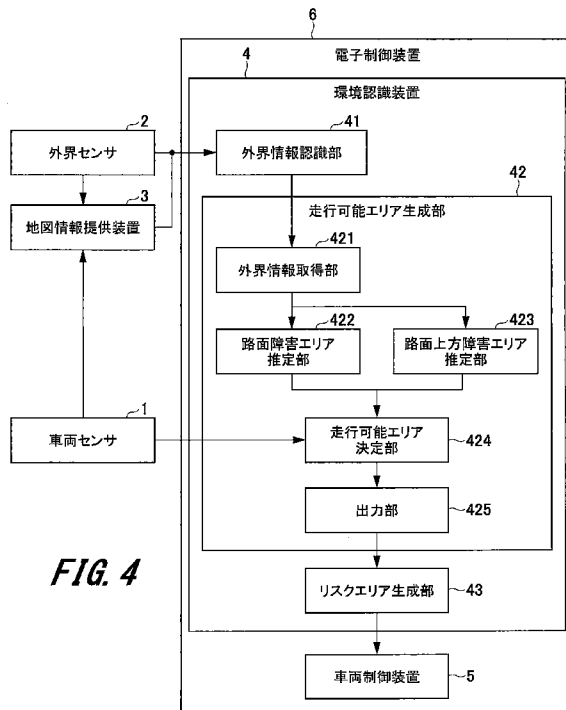


FIG. 4

- 1 Vehicle sensor
- 2 Map information provision device
- 3 Exterior sensor
- 4 Environment recognition device
- 5 Vehicle control device
- 6 Electronic control device
- 41 Exterior information recognition unit
- 42 Travelable-area generation unit
- 43 Risk-area generation unit
- 421 Exterior information acquisition unit
- 422 Road-surface obstacle area estimation unit
- 423 Above-road-surface obstacle area estimation unit
- 424 Travelable-area determination unit
- 425 Output unit

(57) Abstract: This environment recognition device comprises: an exterior information acquisition unit that acquires, from exterior sensors mounted on a vehicle, exterior information including two-dimensional information or three-dimensional information pertaining to objects present around the vehicle; a road-surface obstacle area estimation unit that, on the basis of the exterior information, recognizes a road-surface obstacle present on a travel road surface of a travel road on which the vehicle travels to estimate a road-surface obstacle area; an above-road-surface obstacle area estimation unit that, on



EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

the basis of the exterior information, recognizes an above-road-surface obstacle present above a road surface at a location set apart from the travel road surface to estimate an above-road-surface obstacle area; a travelable-area determination unit that, on the basis of the road-surface obstacle area and the above-road-surface obstacle area, determines a travelable area on which the vehicle can travel; and an output unit that outputs the travelable area to a vehicle control device that controls the behavior of the vehicle.

(57) 要約: 環境認識装置は、車両に搭載された外界センサから車両の周辺に存在する物体の2次元情報又は3次元情報を含む外界情報を取得する外界情報取得部と、外界情報に基づいて、車両が走行する走行路の走行路面に存在する路面障害を認識して、路面障害エリアを推定する路面障害エリア推定部と、外界情報に基づいて、走行路面から離間した路面上方に存在する路面上方障害を認識して、路面上方障害エリアを推定する路面上方障害エリア推定部と、路面障害エリア及び路面上方障害エリアに基づいて、車両が走行可能な走行可能エリアを決定する走行可能エリア決定部と、走行可能エリアを、車両の挙動を制御する車両制御装置に出力する出力部と、を備える。

明 細 書

発明の名称：

環境認識装置、走行可能エリア決定方法及び電子制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、環境認識装置、走行可能エリア決定方法及び電子制御装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、車両の快適で安全な運転支援や自動運転を実現するため、自車両周辺の走行環境を把握する技術が開発されている。例えば、カメラやミリ波レーダ、超音波やL I D A R (Light Detection and Ranging) といったセンサを用いた歩行者や他車両などの物体の認識結果に基づいて、衝突警報や自動ブレーキが実施される。また、路面にペイントされた区画線や道路標示、あるいは道路標識などの走行規制内容を読み取り、車線逸脱警報や車線維持を実現している。

[0003] このような安全機能の一つとして、走行路面の中で自車両の走行の障害となる領域以外を走行可能なエリアとして表現した走行可能エリア認識技術が求められている。この走行可能エリア情報を用いることで、自車両周辺の障害を安全に回避するためのリスク計算を実施することができ、安全な軌道を生成し回避行動をとることができる。走行可能エリア情報は基本的に自車両の走行路面に接する障害物について考慮されているが、路面上方に存在する障害物についても考慮して生成する必要があった。これについて、以下の特許文献1及び2に記載された技術が提案されている。

[0004] 特許文献1には、「車両制御システムは、車両周辺の空間に存在し路面から離れた障害物を検出する検出部と、検出部により検出された障害物の大きさまたは種別の少なくとも一方を推定し、障害物の大きさまたは種別の少なくとも一方の推定結果に基づき障害物の挙動を予測し、障害物の挙動の予測結果に基づき車両の危険回避行動計画を生成する行動計画生成部と、を備え

る。」と記載されている。

- [0005] 特許文献2には、「自律走行装置は、距離情報を含む周辺情報を取得する情報取得部と、情報取得部から取得した周辺情報に基づいて、路面領域と進路空間領域とを設定する領域設定部と、領域設定部によって設定された路面領域における周辺情報をもとに、路面上の進行可能性を判定する路面領域判定部と、進路空間領域における周辺情報をもとに、経路上の障害物を判定する障害物判定部と、路面領域判定部および障害物判定部によって判定された判定結果に基づいて進行の可否を決定する進行可否決定部と、を有する。」と記載されている。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特開2018-167699号公報
特許文献2：特開2016-201019号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 自車両が安全に走行するためには走行路面に存在する障害物に対するリスクを正しく判断できることが重要となる。例えば、自車両がA E S (Autonomous Emergency Steering) 発動時であっても、障害物があれば安全に自車両が走行又は停止することが求められる。
- [0008] 特許文献1に記載された技術では、路面から離れて存在する障害物の挙動から直接的に回避することの必要性が求められている。しかしながら、安全な回避行動をとるためにはリスク計算が不可欠であり、リスク計算を行うためには走行可能エリアの生成が必要となる。また、特許文献2に記載された技術では、進路空間領域の物体を検知し障害物と判定しているが、自車両が障害物の下方を通り抜けられるかどうかの判断が必要となる。
- [0009] 本発明はこのような状況に鑑みて成されたものであり、路面から離れて存在する路面上方障害の下を、自車両が走行可能であるかを判断して自車両の

挙動を制御することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明に係る環境認識装置は、車両に搭載された外界センサから車両の周辺に存在する物体の２次元情報又は３次元情報を含む外界情報を取得する外界情報取得部と、外界情報に基づいて、車両が走行する走行路の走行路面に存在する路面障害を認識して、路面障害エリアを推定する路面障害エリア推定部と、外界情報に基づいて、走行路面から離間した路面上方に存在する路面上方障害を認識して、路面上方障害エリアを推定する路面上方障害エリア推定部と、路面障害エリア及び路面上方障害エリアに基づいて、車両が走行可能な走行可能エリアを決定する走行可能エリア決定部と、走行可能エリアを、車両の挙動を制御する車両制御装置に出力する出力部と、を備える。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、路面から離れて存在する路面上方障害を認識して、車両が走行可能な走行可能エリアが決定され、自車両の挙動が制御されるので、例えば、高さ制限のある進入禁止エリアへの誤進入を防ぐことができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の第１の実施形態に係る環境認識装置と他の装置との接続関係を示す構成図である。

[図2]本発明の第１の実施形態に係る車両センサ、外界センサ及び地図情報提供装置の内部構成例を示すブロック図である。

[図3]本発明の第１の実施形態に係るＧＮＳＳとロケータの機能の説明図である。

[図4]本発明の第１の実施形態に係る環境認識装置の内部構成例を示すブロック図である。

[図5]本発明の第１の実施形態に係る走行可能エリアの生成過程を示すフローチャートである。

[図6A]本発明の第１の実施形態に係る自車両の走行環境の例を示す図である。

[図6B]本発明の第1の実施形態に係る外界情報取得部が取得する初期走行可能エリアの例を示す図である。

[図6C]本発明の第1の実施形態に係る走行路に設定される路面障害エリアの例を示す図である。

[図6D]本発明の第1の実施形態に係る路面障害エリアが除かれた初期走行可能エリアの例を示す図である。

[図7A]本発明の第1の実施形態に係る自車両の輪郭の例を示す図である。

[図7B]本発明の第1の実施形態に係る構造物の輪郭の例を示す図である。

[図8A]本発明の第1の実施形態に係る自車両の輪郭が輪郭に接触しない例を示す図である。

[図8B]本発明の第1の実施形態に係る自車両の輪郭が輪郭に接触する例を示す図である。

[図9]本発明の第1の実施形態に係る複数のセンサが検知する初期走行可能エリアの例を示す図である。

[図10]本発明の第1の実施形態に係る路面上方障害エリアの例を示す図である。

[図11]本発明の第1の実施形態に係る自車両が通過可能でないことを表す路面上方障害エリアの例を示す図である。

[図12A]本発明の第1の実施形態に係る順方向の車線の中だけに制限された走行可能エリアの例を示す図である。

[図12B]本発明の第1の実施形態に係る車道外を含む走行可能エリアの例を示す図である。

[図12C]本発明の第1の実施形態に係る通常走行時の走行可能エリアの例を示す図である。

[図12D]本発明の第1の実施形態に係る緊急走行時の走行可能エリアの例を示す図である。

[図13]本発明の第1の実施形態に係る計算機のハードウェア構成例を示すブロック図である。

[図14]本発明の第2の実施形態に係る環境認識装置の内部構成例を示すブロック図である。

[図15]本発明の第3の実施形態に係る環境認識装置の内部構成例を示すブロック図である。

[図16]本発明の第4の実施形態に係る環境認識装置の内部構成例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明を実施するための形態について、添付図面を参照して説明する。本明細書及び図面において、実質的に同一の機能又は構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複する説明を省略する。本発明は、例えば、先進運転支援システム（A D A S : Advanced Driver Assistance System）、又は自動運転（A D : Autonomous Driving）向けの車載E C U（Electronic Control Unit）が通信可能な車両制御用の演算装置に適用可能である。

[0014] [第1の実施形態]

図1は、本発明の第1の実施形態に係る環境認識装置4と他の装置との接続関係を示す構成図である。

[0015] 環境認識装置4に対して、車両センサ1、外界センサ2、地図情報提供装置3、及び車両制御装置5が接続されている。電子制御装置（E C U : Electronic Control Unit）6は、環境認識装置4及び車両制御装置5を備える。車両センサ1、外界センサ2、地図情報提供装置3、環境認識装置4、車両制御装置5及び電子制御装置6は、いずれも同じ自動車に搭載される装置及びセンサの一例である。これら装置及びセンサが搭載される自動車を「自車両」と呼ぶ。

[0016] 車両センサ1は、自車両の状態を検出し、自車両の状態を示す自車両情報を地図情報提供装置3及び環境認識装置4に出力する。

外界センサ2は、自車両の周囲の環境を検出し、自車両の周囲の環境を示す環境情報を地図情報提供装置3及び環境認識装置4に出力する。

[0017] 地図情報提供装置 3 は、自車両情報と環境情報に基づいて、地図情報を生成し、環境認識装置 4 に地図情報を提供する。

[0018] 環境認識装置 4 は、車両センサ 1 から自車両の車両情報を取得し、外界センサ 2 から自車両の周囲の環境を示す環境情報を取得する。また、環境認識装置 4 は、地図情報提供装置 3 から地図情報を取得する。

[0019] 環境認識装置 4 は、車両センサ 1、外界センサ 2、及び環境認識装置 4 から取得した各情報に基づいて、自車両の周辺の環境を認識した環境情報を車両制御装置 5 に出力する。

車両制御装置 5 は、環境情報に基づいて、自車両の動作を制御する。この時、車両制御装置 5 は、自車両がフリースペースを走行するように、自車両の行動計画と車両制御を実施する。本実施形態では、車両制御装置 5 が、フリースペースの情報に基づいて、自車両の走行可能エリアを生成し、走行可能エリアを自車両が走行するように、自車両の行動計画及び動作制御を行う。

[0020] ここで、フリースペースとは、例えば、歩行者や他車両、パイロンや落下物などの物標を除いた自車両周囲の走行可能なエリアである。その他、路側帯から縁石の領域への緊急操舵回避などにおいてもフリースペースを活用することが必要である。そして、自車両の行動計画のために設定する軌道をフリースペース内で求めることで安全な軌道が生成可能となり、自車両が安全に走行することができる。例えば、道路が工事中のため、パイロンが設置されている場合には、先行車両が減速する可能性が高いので、自車両も安全に減速できるように、車両制御装置 5 が行動計画を行う。また、先行車両が停止している場合には、自車両が先行車両を緊急回避できるように、車両制御装置 5 が行動計画を行う。

[0021] 電子制御装置 6 は、例えば、環境認識装置 4 及び車両制御装置 5 がゾーン ECU として統合された場合に設けられる装置である。このため、環境認識装置 4 及び車両制御装置 5 を統合しない場合には、電子制御装置 6 は、環境認識装置 4 及び車両制御装置 5 とは別の機能を有する場合もある。

[0022] 図2は、車両センサ1、外界センサ2及び地図情報提供装置3の内部構成例を示すブロック図である。

[0023] <車両センサ>

車両センサ1は、自車両の状態を検知するセンサ群であり、車速や加速度、角速度、自車両の緯度、経度及び方位等の位置情報等などの情報を計測する。車両センサ1は、例えば、車輪速センサ11と、加速度センサ12とジャイロセンサ13と、IMU (Inertial Measurement Unit) 14と、GNSS (Global Navigation Satellite System) 15と、を含む。

[0024] 車輪速センサ11は、自車両のタイヤの回転速度に基づいて、車速を検出する。

加速度センサ12は、自車両の加速度を検出する。

ジャイロセンサ13は、自車両の角速度を検出する。

IMU 14は、慣性センサであり、自車両の慣性を検出する。

GNSS 15は、地上における自車両の位置（緯度・経度）及び方位を取得する。GNSS 15の動作の詳細は後述する。

[0025] <外界センサ>

外界センサ2は、自車両の周囲の環境を検知するセンサ群であり、周囲の物体の位置や高さや種別等と、自車両の周囲の区画線や道路標示等と、他車両と自車両との位置関係等を計測する。外界センサ2は、例えば、カメラ21と、ミリ波レーダ22と、超音波センサ23と、LIDAR (Light Detection and Ranging) 24と、V2X (Vehicle To Everything) 装置25を含む。V2Xは、車両とそれ以外の機器を接続して情報をやり取りすることの名称である。

[0026] カメラ21は、自車両の周辺環境を撮像する。カメラ21は、例えば、単眼カメラでも、ステレオカメラでも、自車両の周囲を撮像するマルチカメラであってもよい。

ミリ波レーダ22は、30GHz～300GHzの周波数帯にあるミリ波を対象物に照射して、自車両に対する対象物までの距離、角度等を検出する

。

[0027] 超音波センサ 23 は、超音波を使用して物体までの距離を検出する。

L I D A R 24 は、パルス状に発するレーザ光を用いて物体までの距離を検出する。

V 2 X 装置 25 は、自車両と他の車両の機器とを接続して、互いに情報を送受信する。

[0028] <地図情報提供装置>

地図情報提供装置 3 には、車両センサ 1 からの自車速と加速度と姿勢情報と、車両センサ 1 に含まれる G N S S 15 からの緯度、経度及び方位等の位置情報が入力される。姿勢情報は、車の進行方向の情報、自車の各軸周りの回転量によって構成され、ロール角、ピッチ角、及びヨー角の情報を含む。地図情報提供装置 3 は、例えば、ロケータ 31 と、地図情報取得部 32 と、地図情報管理部 33 と、地図情報 D B (Data Base) 34 と、備える。

[0029] ロケータ 31 は、車両センサ 1 から取得した車輪速と加速度および姿勢情報に基づいて、自車両の処理周期間における移動量を求める。また、ロケータ 31 は、推定した自車両の移動量に基づいて、地図情報取得部 32 が取得した地図における自車両の位置及び方位を推定する。ロケータ 31 が推定する位置は緯度及び経度であってもよいし、平面直角座標系における位置であってもよい。

[0030] 地図情報取得部 32 は、G N S S 15 から取得した自車両の緯度、経度及び方位に基づいて、自車両の位置に該当する地図情報を取得し、地図情報 D B 34 に地図情報を格納する。この地図情報は、道路にペイントされた区画線や路端と道路標識及び道路標示の位置、構造物の位置と高さなどの情報を含んだ地図であり高精度地図や高精細地図などと呼ばれる。

[0031] 地図情報管理部 33 は、G N S S 15 からの自車両の位置に基づいて、地図情報 D B 34 に格納された自車周辺の地図情報を更新または削除する。例えば、一度取得した地図であっても一部工事や構造物の改修等により地図情報が変化している場合もあるため、地図情報管理部 33 は、新たな地図情報

を取得した際に内容を更新する。

[0032] 地図情報DB34には、自車両の周辺の地図情報、及び、自車両の目的地までの走行路を含む地図情報が格納される。自車両の周辺の地図情報には、例えば、建物、高架橋、信号機、道路標識及び標示の情報が含まれる。

[0033] また、自車両から一定距離だけ離れた地点の地図情報は不要であり、地図情報DB34の記憶領域の圧迫を防ぐため、地図情報管理部33は、不要となる地図情報を地図情報DB34から削除する。これらの処理を経て、地図情報提供装置3は、自車両の走行路面上の区画線と路端と道路標示と道路標識と構造物等の位置と高さを含む地図情報と自車両の位置を出力する。

[0034] <GNSSとロケータの機能説明>

図3は、GNSS15とロケータ31の機能の説明図である。図3には、GNSS15から取得した自車両の緯度・経度に基づいて地図情報取得部32により取得した地図の基準位置を原点とするグローバル座標と、自車両を基準とするローカル座標とが重ねて示されている。

[0035] 地図情報取得部32から取得した地図の座標は、横軸をE、縦軸をNとする座標で表される。なお、横軸Eの単位は、経度[deg]であり、縦軸Nの単位は、緯度[deg]である。地図上の点O1は、地図の原点座標であり、座標(E1, N1)で特定される。そして、GNSS15から取得される自車両の起動時の座標は、その後移動する自車両の座標を特定するための基準点となる。このため、自車両の起動時の座標は、図中の点O2に該当し、座標(E2, N2)で特定される。自車両が走行することで、自車両の座標も変化する。図に示すように、自車両が左折した移動先にある現在座標は、図中の点O3に該当し、座標(E3, N3)で特定される。

[0036] 一方、グローバル座標は、横軸をX、縦軸をYとする座標で表される。なお、横軸Xの単位は、経度[deg]であり、縦軸Yの単位は、緯度[deg]である。図中にハッチングで表されるグローバル座標の矩形の領域は、地図情報取得部32が自車両のGNSS15から取得した位置情報に基づいて取得した地図を表す。グローバル座標においても、図中の点O1が地図の

基準位置（すなわち原点）である。そして、自車両が左折した移動先にある現在座標は、図中の点O3に該当し、座標（E3，N3）で特定される。

[0037] ローカル座標は、横軸をx、縦軸をyとする座標で表される。なお、横軸xの単位は、[m]であり、縦軸yの単位は、[m]である。ここで、ロケータ31は、自車両の速度、加速度、姿勢、GNSS15の位置及び方位に基づいて、ある基準位置からの移動量を算出する。例えば、ロケータ31は、自車両の処理（制御）周期間の移動量や自車両の電源を入れたときからの総移動量を計算する。

[0038] ロケータ31は、主にGNSS15が取得できないような環境での自車の移動量を求める場合に活用される。例えば、ロケータ31は、トンネルや地下など衛星の電波が届かない状況で自車両の移動量[m]を推定したり、また、GNSS15の受信周期（一般的に1秒周期）の間で自車両（例えば、処理周期約50ms）の移動量[m]を推定したりする。そして、地図情報管理部33は、ロケータ31が求めた移動量[m]をGNSS15の緯度・経度・方位と結びつける際には、ヒュベニの公式等を用いて、移動量[m]を移動量[deg]に変換し、自車両の緯度・経度・方位に合わせこみ、地上での位置（緯度・経度）・方位を求める。

[0039] <環境認識装置の詳細な内部構成例>

次に、環境認識装置4の詳細な内部構成例について、図4を参照して説明する。

図4は、第1の実施形態に係る環境認識装置4の内部構成例を示すブロック図である。

[0040] 環境認識装置4は、外界情報認識部41と、走行可能エリア生成部42と、リスクエリア生成部43と、で構成される。

[0041] 外界情報認識部41は、環境認識装置4内に設けられ、外界センサ2から自車両の周囲の環境を示す環境情報を取得し、地図情報提供装置3から地図情報を取得し、取得した環境情報及び地図情報に基づいて外界情報を認識する。外界情報認識部41は、環境情報として、例えば、外界センサ2が検知

した自車両の周囲の物体の位置、高さ及び種別等と、路面にペイントされた区画線及び道路標示、路端の位置及び高さ、路端の種別等と、走行路面に設置された道路標識等の路側物と、自車両の周囲の障害物の位置を除いた走行可能エリア情報とを取得する。外界センサ２自体が走行可能エリア（いわゆるフリースペース情報）を検出可能である。また、外界情報認識部４１は、外界センサ２から自車両の速度、加速度、姿勢情報等を観測情報として取得する。

また、外界情報認識部４１は、地図情報提供装置３から地図情報として、例えば、自車両の位置（緯度及び経度等）及び方位の情報を取得する。

[0042] また、外界情報認識部４１は、外界センサ２のカメラ２１（図２を参照）が検知した自車両の周囲の画像について、特徴的なカテゴリ（人や車両、交通標識、道路構造物等）を形成する画素の集まりを認識するセマンティックセグメンテーション等の機能を有する。そして、外界情報認識部４１は、認識した物体の輪郭の位置と高さ情報を取得する。

[0043] さらに、外界情報認識部４１は、複数のセンサ（カメラ２１、ミリ波レーダ２２、超音波センサ２３、ＬＩＤＡＲ２４、Ｖ２Ｘ装置２５など）から取得可能な観測情報の内、同一とみなされる情報を統合し、統合した情報に基づいて車両周辺の物体の位置、大きさ及び種別を特定し、認識結果を出力することも可能である。

[0044] 走行可能エリア生成部４２は、自車両の周囲の障害を除いた走行可能エリアを生成する。この走行可能エリア生成部４２は、外界情報取得部４２１と、路面障害エリア推定部４２２と、路面上方障害エリア推定部４２３と、走行可能エリア決定部４２４と、出力部４２５と、で構成される。

[0045] 外界情報取得部（外界情報取得部４２１）は、車両に搭載された外界センサから車両の周辺に存在する物体の２次元情報又は３次元情報を含む外界情報を取得する。つまり、外界情報取得部４２１は、外界情報認識部４１が認識した外界情報を取得する。後述するように外界情報から、初期走行可能エリアが生成される。

- [0046] 路面障害エリア推定部（路面障害エリア推定部422）は、外界情報に基づいて、車両が走行する走行路の走行路面に存在する路面障害を認識して、路面障害エリアを推定する。ここで、路面障害エリア推定部（路面障害エリア推定部422）は、路面障害の位置を取得して、路面障害エリアを推定する。自車周囲の路面障害としては、例えば、自車両の周囲の走行路面に接した状態で存在するパイロン、落下物、人、又は他車両等の物体を含む。路面障害としては、例えば、路面の一部が陥没した部分や港の堤防等の路面より下方に存在する障害も含む。
- [0047] 路面上方障害エリア推定部（路面上方障害エリア推定部423）は、外界情報に基づいて、走行路面から離間した路面上方に存在する路面上方障害を認識して、路面上方障害エリアを推定する。ここで、路面上方障害エリア推定部（路面上方障害エリア推定部423）は、路面上方障害の位置及び高さの情報に基づいて路面上方障害エリアを推定する。路面上方障害として、例えば、トンネル、高架橋、料金所の速度制限バー、街路樹の枝等の路面より上方に存在する構造物がある。
- [0048] 走行可能エリア決定部（走行可能エリア決定部424）は、路面障害エリア及び路面上方障害エリアに基づいて、車両が走行可能な走行可能エリアを決定する。ここで、走行可能エリア決定部（走行可能エリア決定部424）は、外界センサが検出した初期走行可能エリアから路面障害エリア及び路面上方障害エリアを除いたエリアを走行可能エリアとして決定する。
- そして、走行可能エリア決定部（走行可能エリア決定部424）は、車両の走行状態、及び路面障害の高さ情報のうち、少なくとも一つに基づいて、路面障害エリアのうち、車両が乗り越え可能、又は車両が進入可能なエリアを走行可能エリアに割り当てる。
- [0049] なお、走行可能エリアの決定には、車両センサ1から取得する車両情報も用いられる。そして、走行可能エリア決定部424は、車両情報と、外界情報から生成される初期走行可能エリアから路面障害、路面上方障害を除いたエリアを走行可能エリアとして決定する。走行可能エリアは、各種の障害を

除いた部分であり、O G M (Occupancy Grid Map) のように走行路面をグリッド状に分割し、各セルに障害の存在確立を割り当てて表現した形式でもよい。ただし、本実施形態に係る走行可能エリアは、検知した障害となる部分の境界を線でつないだ情報として表現するものとする。

[0050] 出力部（出力部４２５）は、走行可能エリアを、車両の挙動を制御する車両制御装置に出力する。ここでは、出力部４２５は、走行可能エリア決定部４２４により決定された走行可能エリアをリスクエリア生成部４３に出力する。

[0051] リスクエリア生成部（リスクエリア生成部４３）は、出力部（出力部４２５）から出力された走行可能エリアと、外界情報とに基づいて、車両の周辺の走行危険度を示すリスクのエリア情報をリスクエリアとして生成し、走行可能エリアにリスクエリアを重畳する。例えば、リスクエリア生成部４３は、出力部４２５が出力した走行可能エリアと、外界センサ２で検知された物体の情報とに基づいて、自車両周辺の走行危険度を示すリスクのエリア情報をリスクエリアとして生成する。ここで、リスクエリア生成部４３は、走行可能エリア以外の場所をリスクエリアと考えてもよい。また、リスクは自車周囲の物体の周りの明らかに想像できるリスクや物体との死角の見えない部分のリスクなどあり、一方で路側帯部分や対向車線のリスクもある。このため、リスクエリア生成部４３は、リスクエリアごとに段階的にリスク値を設定してもよい。リスク値として、例えば、リスク１（路側帯のように緊急時は走行可能）、リスク２（対向車線のように絶対走行不可）のような指標がリスクエリアごとに設定されてもよい。

[0052] そして、リスクエリア生成部４３は、走行可能エリア決定部４２４が決定した走行可能エリア内にリスクエリアの情報を重畳した上で、走行可能エリアの情報を車両制御装置５に出力する。

[0053] 車両制御装置（車両制御装置５）は、走行可能エリアに基づいて、車両が走行する軌道を生成し、車両が軌道に追従するための軌道追従制御を行って車両の走行を制御する。そこで、車両制御装置５は、リスクエリア生成部４

3から取得した走行可能エリア及びリスクエリアの情報に基づいて、安全に走行できる軌道を生成し、当該軌道に従って軌道追従制御を実施する。このため、車両制御装置5は、環境認識装置4から自車両の位置と姿勢情報と速度情報と加速度情報と自車両周辺の走行可能エリアとリスク情報等を入力とし、駆動制御信号、制動制御信号及び転舵制御信号を出力し、車両の走行を制御する。なお、車両制御装置5は、リスクエリア生成部43を介さず、出力部425から出力される走行可能エリアだけを入力として車両の走行を制御してもよい。

[0054] <走行可能エリアの生成過程>

次に、図4に示した走行可能エリア生成部42によって行われる処理の例について、図5を参照して説明する。

図5は、第1の実施形態に係る走行可能エリアの生成過程を示すフローチャートである。ここでは走行可能エリアの生成例を示す図面も交えて、走行可能エリア決定方法を説明する。

[0055] 始めに、走行可能エリア生成部42の外界情報取得部421は、外界情報認識部41から外界情報を取得する(S1)。外界情報取得部421が取得する外界情報としては、例えば、カメラ21、ミリ波レーダ22、LIDAR24等の外界センサ2が検知した自車両周囲の物体情報(物体の位置、物体の高さ、物体の種別、路面上方の構造物も含む)と、区画線情報(区画線の位置、線色及び破線、並びに実線等の線種)がある。他にも、外界情報として、例えば、路端情報(路端の位置及び高さ)と、地図情報(走行路の車線情報(車線の順方向および逆方向情報)と、走行路に設置された道路標識、走行路面に記された道路標示、工事あるいは交通制限区間の位置)と、外界センサ2が出力した初期走行可能エリアがある。また、外界情報取得部421が、外界センサ2から外界情報を取得できない場合、地図情報提供装置3から提供される地図情報に内包された区画線情報と路端情報を利用してもよい。

[0056] ここで、車両がどのように走行するかを表すシナリオについて説明する。

以下の説明では、環境認識装置 4 が搭載される自動車を「自車両 E」と呼ぶ。

[0057] 図 6 A は、自車両 E の走行環境の例を示す図である。

自車両 E の走行する道路（以下、「走行路」と呼ぶ）の左方向には路端 R E（Road End）が存在し、三車線ある道路の内左側の 2 車線は順方向車線、右端の車線は対向車線とする。なお、自車両 E の走行する道路の右方向にも路端 R E が存在するが、図示を省略している。また、走行路の上部には、順方向車線と対向車線をまたぐ構造物 U O（Upper object）が設置されている。構造物 U O の例として、構造物の高さが自車両 E の車高未満となる高さ制限ゲートを想定する。ここで、走行シナリオには、自車両 E が、走行路の上部に設置された構造物 U O に向かって走行することが表されているものとする。本実施形態に係る走行路面の上方に存在する構造物 U O には、トンネル、高架橋等の高さ制限のある構造物の他、上下に動くゲートであって、走行路面にゲートの支柱が設置されているような構造物も含まれる。

[0058] 次に、外界情報取得部 4 2 1 が取得する初期走行可能エリア F 1 について説明する。

図 6 B は、外界情報取得部 4 2 1 が取得する初期走行可能エリア F 1 の例を示す図である。

初期走行可能エリア F 1 は、外界情報認識部 4 1 にて外界センサ 2 が認識した情報である。この初期走行可能エリア F 1 は、複数のセンサが検知した走行可能エリアを 1 つに統合したものでも、単一のセンサが検知した走行可能エリアを利用したものでもよい。外界センサ 2 は、構造物 U O が、自車両 E が通過できない高さの高架橋やゲートバーであっても、初期走行可能エリア F 1 として認識してしまう。

[0059] 次に、路面障害エリア推定部 4 2 2 は、走行路面に接して存在する物体 L O（Lower object）の位置を取得し（図 5 の S 2）、路面障害エリア F 2 を設定する。ここで、路面障害エリア F 2 について、図 6 C を参照して説明する。

図 6 C は、走行路に設定される路面障害エリア F 2 の例を示す図である。
走行路には、物体 L O が存在しているものとする。

[0060] 路面障害エリア F 2 は、外界センサ 2 が初期走行可能エリア F 1 を検知しなかった場合に、後段の処理で走行可能エリア生成部 4 2 が走行可能エリアを生成できるようにするために生成される。路面障害エリア推定部 4 2 2 は、自車両 E から見て物体後方の死角となる部分、例えば、物体 L O の死角部分を路面障害エリア F 2 として生成する。

[0061] 図 6 D は、路面障害エリア F 2 が除かれた初期走行可能エリア F 1 の例を示す図である。

一般的にセンサは、路面上方の物体を検知しないので、路面に接する物体部分を除いたエリアを初期走行可能エリア F 1 として出力する。このため、走行可能エリアを検知するセンサは、構造物 U O の支柱部分（左右の円状の端部分）だけを障害物として検知している。一方、構造物 U O の中央部分の下部は空間が空いている。このため、走行可能エリアを検知するセンサは、構造物 U O の支柱部分を除いた部分であって、構造物 U O よりも自車両から見て後方までのエリアをも初期走行可能エリア F 1 として出力している。

[0062] しかし、上述したように自車両 E が通過できない高さの高架橋やゲートバーが、走行路面の上方に存在する。そこで、本実施形態に係る路面上方障害エリア推定部 4 2 3 は、路面上方障害エリアを推定する。このため、路面上方障害エリア推定部 4 2 3 は、路面障害エリア推定部 4 2 2 が推定した走行路面に接する物体 L O に対する路面障害ではなく、路面より上方に存在する構造物 U O について、自車両が構造物 U O の下方を通過することができるかどうかを判定する。そして、路面上方障害エリア推定部 4 2 3 は、路面上方障害エリアの生成の有無を決定する。

[0063] 図 5 の説明に戻る。

路面上方障害エリア推定部 4 2 3 が路面上方障害エリアの生成の有無を決定するためには、構造物 U O の位置及び高さの情報が必要である。そこで、路面上方障害エリア推定部 4 2 3 は、路面より上方に存在する構造物 U O の

輪郭部分の位置と高さを取得する（S 3）。なお、後述する第 2 の実施形態では、構造物 U O の輪郭部分の位置と高さの上方に加えて、構造物 U O の種別の情報も取得する。

[0064] そして、路面上方障害エリア推定部 4 2 3 は、構造物 U O の輪郭のうち、構造物 U O の内側の輪郭と路面とで囲まれた部分を、輪郭 U O L（Upper Object Line）とする。一方で、自車両 E を正面から見た際の輪郭 B L（Base Line）1（図 7 A と図 7 B 参照）を生成する。自車両 E の輪郭 B L 1 と、構造物 U O の輪郭 U O L について、図 7 A と図 7 B を参照して説明する。

[0065] 図 7 A は、自車両 E の輪郭 B L 1 の例を示す図である。

自車両 E の幅及び高さ H 1 に合わせて輪郭 B L 1 が設定される。自車両 E の幅及び高さ H 1 は、車種ごとに規定の値であるため、予め路面上方障害エリア推定部 4 2 3 が自車両 E の幅及び高さ H 1 を取得することができる。ただし、自車両 E が荷台を有するトラックである場合、荷台の積載物の高さによって自車両 E の高さ H 1 が規定の値より大きくなることがある。あるいは、荷台の積載物の重さによって自車両 E が沈みこみ、高さ H 1 が低くなることもある。また、自車両 E が車高調整機能を備えていれば、自車両 E の使用状況に応じて高さ H 1 が異なることも想定される。

[0066] そこで、自車両 E の車高調整機能の設定状態に応じて、自車両 E の高さ H 1 が環境認識装置 4 に設定されてもよい。あるいは、自車両 E の運転者は、乗車前に自車両 E を携帯端末に設けられるカメラで撮影し、撮影した画像を環境認識装置 4 に転送してもよい。環境認識装置 4 の路面上方障害エリア推定部 4 2 3 は、携帯端末のカメラから送信された画像に基づいて、自車両 E の高さ H 1 を設定することができる。あるいは、自車両 E の運転者は、事前に自車両 E の高さ H 1 を運転席の操作パネルや携帯端末から入力して、設定してもよい。この設定により、路面上方障害エリア推定部 4 2 3 は、路面上方障害の高さと、自車両 E の高さが干渉するか否かを正確に推定することが可能となる。

[0067] 図 7 B は、構造物 U O の輪郭 U O L の例を示す図である。

上述したように、路面上方障害エリア推定部423は、構造物UOの輪郭から、構造物UOの下側の輪郭UOLを生成する。そして、路面上方障害エリア推定部423は、路面上方の障害物の輪郭と自車の輪郭との当たり判定を行う（図5のS4）。すなわち、路面上方障害エリア推定部423は、自車両Eが構造物UOの内側、つまり輪郭UOLに入ることができるかを判定する。

[0068] 当たり判定では、例えば、路面上方障害エリア推定部423は、輪郭UOLに対し、自車両Eの輪郭BL1を走行路面に沿って横方向に移動させ、輪郭UOLと路面との間に自車両Eの輪郭BL1を内包することができるか否かを判定する。構造物UOの内側に自車両Eの輪郭BL1が収まるかを判定する方法として、他の方法を用いてもよい。路面上方障害エリア推定部423は、自車両Eが構造物UOの輪郭UOLに当たると判定した場合、自車両Eは構造物UOの下方を通過できない。路面上方障害エリア推定部423は、自車両Eが構造物UOの輪郭UOLに当たらないと判定した場合、自車両Eは構造物UOの下方を通過できる。

[0069] 図8Aは、自車両Eの輪郭BL1が輪郭UOLに接触しない例を示す図である。

図8Aに示すように、自車両Eの車高H1が低いため、自車両Eの輪郭BL1が輪郭UOLに接触しない。そこで、路面上方障害エリア推定部423は、自車両Eの輪郭BL1が輪郭UOLに接触することなく内包できると判断する。この場合、路面上方障害エリア推定部423は、走行路面の横方向にあり、構造物UOの支柱と路面が接する部分を線分L1、L2として生成する。なお、図8Aの上部には、自車両Eが構造物UOの下側を通過できることを表す丸印を付している。

[0070] 図8Bは、自車両Eの輪郭BL1が輪郭UOLに接触する例を示す図である。

図8Bに示すように、自車両Eの車高H2が高ければ、自車両Eの輪郭BL1が輪郭UOLに接触する。そこで、路面上方障害エリア推定部423は

、自車両Eの輪郭BL1が輪郭UOLに接触するので内包できないと判断する。この場合、路面上方障害エリア推定部423は、構造物UOの外形を多角形で囲い、この多角形が走行路面と接する部分を線分L3として生成する。なお、図8Bの上部には、自車両Eが構造物UOの下側を通過できないことを表すバツ印を付している。

[0071] 図9は、複数のセンサが検知する初期走行可能エリアの例を示す図である。

図1を参照して説明したように、外界センサ2は、複数の種類のセンサを含んでいる。そして、各センサが検出可能な走行可能エリアは、センサの種類ごとに検知可能距離が異なる。図9に示すように、あるセンサが検出可能な初期走行可能エリアF3の範囲と、別のセンサが検出可能な初期走行可能エリアF4の範囲は異なる。

[0072] あるセンサが初期走行可能エリアF3を検知可能な奥行き方向の距離D1は、別のセンサが初期走行可能エリアF4を検知可能な奥行き方向の距離D2より短い。そこで、路面上方障害エリア推定部423は、安全性を考慮し、自車両Eに搭載された走行可能エリアを検知できるセンサの検知可能距離の内、走行可能エリアの距離が最も短いセンサが検知できる距離D1を採用する。そして、路面上方障害エリア推定部423は、初期走行可能エリアF3、F4が重複する部分を信頼性の高いエリアとして認識し、このエリアを、路面上方障害エリアの生成に用いることを可能とする。ただし、自車両Eが高速走行している際には、自車両Eのセンサの検知可能距離が最も長いセンサが検知できる距離D2を採用して、距離D2の範囲内に存在する路面上方障害を検知するようにしてもよい。

[0073] 図10は、路面上方障害エリアF5の例を示す図である。

図8Aを参照して説明したように、自車両Eの輪郭BL1が輪郭UOLに接触しない場合には、路面上方障害エリア推定部423は、自車両Eから見て線分L1、L2の死角部分を路面上方障害エリアF5として生成する。一方、図8Bを参照して説明したように、自車両Eの輪郭BL1が輪郭UOL

に接触する場合には、路面上方障害エリア推定部423は、自車両Eから見て線分L3の死角部分を路面上方障害エリアF5として生成する。

[0074] 例えば、路面上方障害エリア推定部423は、自車両Eの中心から線分L1及びL2の両端部を結ぶ直線と、自車両Eの中心から自車両Eのy軸に平行となるように自車前方に距離D1だけ離れた箇所に直線L4を設定する。そして、路面上方障害エリア推定部423は、各直線並びに線分L1及びL2で囲まれたエリアを路面上方障害エリアF5として生成する。同様に、路面上方障害エリア推定部423は、自車両Eの中心から線分L3の両端部を結ぶ直線と、設定された直線L4と、線分L3で囲まれたエリアを路面上方障害エリアF5として生成する。

[0075] このように路面上方障害エリア推定部423は、構造物UOの支柱のみを障害と判断した場合（図8Aを参照）の路面上方障害エリアF5を、図10の左側に示すように生成する。一方、路面上方障害エリア推定部423は、自車両Eが通過できない高さを持つ構造物UOの場合（図8Bを参照）、路面上方障害エリアF5を、図10の右側に示すように生成する（S5）。

[0076] 自車両Eが通過可能でない路面上方障害エリアは、図11に示される。

図11は、自車両Eが通過可能でないことを表す路面上方障害エリアF5の例を示す図である。

路面上方障害エリア推定部423は、自車両Eが構造物UOの下側を通過できないと判断した場合、図11に示すように、走行路の全体にわたって路面上方障害エリアF5を設定する。このため、自車両Eは、構造物UOの手前で停止することが可能となる。

[0077] 一方、路面上方障害エリア推定部423が、自車両Eが構造物UOの下側を通過できると判断した場合であっても、路面上方障害エリアF5以外の走行可能エリア（例えば、路端REより外のエリア）を自車両Eが実際に走行可能であるかは不明である。例えば、自車両Eが通常走行を実施している場合は、自車両Eが走行路外や対向車線にはみ出して走行しないようにする必要がある。そこで、走行可能エリア決定部424が、外界センサ2によって

検出された走行可能エリアが実際に走行可能であるか否かを判断する処理について、図5に戻って説明を続ける。

[0078] ステップS5の後、走行可能エリア決定部424は、自車両Eの走行可能なエリアを決定する。このため、走行可能エリア決定部424は、走行路に存在する路端情報を用いて、走行路面上の路端REの位置と高さを取得し、走行可能エリアを制限する(S6)。すなわち、走行可能エリア決定部424は、走行可能エリアの範囲を再設定する。路端情報には、路端REの位置及び高さの情報、対向車線の情報等が含まれる。

[0079] 図12Aは、順方向の車線の中だけに制限された走行可能エリアF6の例を示す図である。

図12Aに示すように、走行可能エリア決定部424は、路端情報を用いて自車両Eが走行する車線を含む順方向の車線の中だけに走行可能エリアF6を制限する。図12Aに示す走行可能エリアF6は、通常走行用であり、自車両Eが路端RE外に移動できないようにするため、路端REの外のエリアは含まれていない。

[0080] 図12Bは、車道外を含む走行可能エリアF6の例を示す図である。

例えば、自車両EがAES等の緊急走行を実施していることを想定する。この際、走行可能エリア決定部424は、自車両Eが安全かつ周囲に危害を加えることのない走行ができると判断できた場合にのみ、歩道などの車道外まで自車両Eが退避走行することが可能となるように、車道外を含む走行可能エリアF6を決定する。車道外には、例えば、歩道、路肩、待避所等が含まれる。なお、自車両Eが対向車線を走行しないように走行可能エリアF6は設定される。図12Bに示す走行可能エリアF6は、緊急走行用であり、状況によっては、自車両Eが路端RE外に退避することもできるようにするため、路端REの外のエリアが含まれる。

[0081] ただし、自車両Eが緊急走行時であっても、路端REの高さが高ければ、自車両Eが路端REに乗り上げた際にコントロールを失わないようにする必要がある。そこで、路端REの高さが閾値 t_{h1} 以下であることを条件とす

る。例えば、走行可能エリア決定部424は、日本国の道路構造令で記された縁石の「車両乗り入れ部分」の高さを参照して、路端REの高さを設定してもよい。

[0082] 次に、走行可能エリア決定部424は、路面障害エリア推定部422及び路面上方障害エリア推定部423にて生成した2種類の障害エリアを取得する(図5のS7)。すなわち、走行可能エリア決定部424は、路面障害エリア推定部422が生成した路面障害エリアF2と、路面上方障害エリア推定部423が生成した路面上方障害エリアF5を取得する。

[0083] そして、走行可能エリア決定部424は、各推定部から取得した障害エリアを用いて、外界センサ2が検出した走行可能エリアを修正する。例えば、走行可能エリア決定部424は、ステップS6にて再設定された走行可能エリアから、各推定部から取得した障害エリアを取り除くことで、最終的な走行可能エリアF7を決定する(S8)。

[0084] 図12Cは、通常走行時の走行可能エリアF7の例を示す図である。

走行可能エリアF7は、車道以外の走行が制限され、かつ、構造物UOの下側を自車両Eが通過できないため、構造物UOで走行が制限されている。このため、自車両Eは、走行可能エリアF7内で停止する制御が行われることとなる。

[0085] 図12Dは、緊急走行時の走行可能エリアF7の例を示す図である。

走行可能エリアF7は、車道以外の走行が制限され、かつ、構造物UOの下側を自車両Eが通過できないため、構造物UOで走行が制限されている。なお、自車両Eが退避可能なエリアには、路端REの外のエリアが含まれる。このため、自車両Eは、路端REの外のエリアに退避する制御が行われることもある。なお、自車両Eの車速が大きければ、自車両Eが路端REを超える時にコントロールを失う恐れがある。このため、自車両Eの車速に応じて、緊急走行時であっても、図12Cに示した通常走行時の走行可能エリアF7が決定されることもある。

[0086] 最後に、出力部425は、走行可能エリア決定部424にて決定された走

行可能エリアF 7をリスクエリア生成部4 3に出力する（S 9）。上述したように、リスクエリア生成部4 3では、走行可能エリアF 7と、外界センサ2で検知された物体の情報とに基づいて、リスクエリアが生成される。その後、車両制御装置5にて、走行可能エリア及びリスクエリアの情報に基づいて、自車両Eの走行制御が行われる。また、出力部4 2 5の処理の後、再び、ステップS 1に戻って、処理が再びループして実行される。このように処理がループするのは、例えば、E T Cゲートの走行が想定されるためである。E T Cゲートでは、ゲートが下りている状態では、自車両Eが通行不可の状態であるが、自車両EがE T Cゲートに近づくとゲートが上がって通行可能となる。このように自車両Eが近づくことで、上方障害の状態が変化するような場面では、図5に示したように、ループ処理が行われることが必要となる。

[0087] <計算機のハードウェア構成例>

次に、環境認識装置4を構成する計算機5 0のハードウェア構成を説明する。

図1 3は、計算機5 0のハードウェア構成例を示すブロック図である。計算機5 0は、本実施の形態に係る環境認識装置4として動作可能なコンピューターとして用いられるハードウェアの一例である。本実施の形態に係る環境認識装置4は、計算機5 0（コンピューター）がプログラムを実行することにより、図4に示した各機能ブロックが連携して行う走行可能エリアの決定方法を実現する。

[0088] 計算機5 0は、バス5 4にそれぞれ接続されたC P U（Central Processing Unit）5 1、R O M（Read Only Memory）5 2、及びR A M（Random Access Memory）5 3を備える。さらに、計算機5 0は、不揮発性ストレージ5 5及びネットワークインターフェイス5 6を備える。

[0089] C P U 5 1は、本実施の形態に係る各機能を実現するソフトウェアのプログラムコードをR O M 5 2から読み出してR A M 5 3にロードし、実行する。R A M 5 3には、C P U 5 1の演算処理の途中で発生した変数やパラメー

ター等が一時的に書き込まれ、これらの変数やパラメーター等がCPU 51によって適宜読み出される。ただし、CPU 51に代えてGPU (Graphics Processing Unit) を用いてもよく、CPU 51とGPU (Graphics Processing Unit) を併用してもよい。

[0090] 不揮発性ストレージ55としては、例えば、HDD (Hard Disk Drive)、SSD (Solid State Drive)、フレキシブルディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ又は不揮発性のメモリ等が用いられる。この不揮発性ストレージ55には、OS (Operating System)、各種のパラメーターの他に、計算機50を機能させるためのプログラムが記録されている。ROM 52及び不揮発性ストレージ55は、CPU 51が動作するために必要なプログラムやデータ等を記録しており、計算機50によって実行されるプログラムを格納したコンピューター読取可能な非一過性の記憶媒体の一例として用いられる。

[0091] ネットワークインターフェイス56には、例えば、NIC (Network Interface Card) 等が用いられ、NICの端子に接続されたLAN (Local Area Network)、専用線等を介して各種のデータを装置間で送受信することが可能である。

[0092] 以上説明した、本発明の第1の実施形態に係る環境認識装置4では、外界センサ2で検出された走行可能エリアから、路面障害エリアと路面上方障害エリアが取り除かれて、走行可能エリアが決定される。この際、走行可能エリア決定部424は、走行路面に接して存在する構造物だけでなく、走行路面の上方に存在する構造物も考慮した走行可能エリアを生成することができる。このように走行可能エリア生成部42は、従来よりも現実的に走行可能エリアを生成できるので、自車両が走行可能エリアを走行できるように車両制御装置5が安全な車両制御を実現する。

[0093] また、環境認識装置4は、自車両の高さを考慮して、高さ制限のある構造物や進入禁止エリアへの走行を制限する。このため、自動運転走行時には、高さ制限があるエリア、又は進入禁止エリアへの自車両の誤進入を防ぐこと

ができる。また、自車両が A E S を発動して緊急走行を行う場合であっても、構造物を回避する操舵が可能となる。

[0094] また、自車両 E が通常走行時、又は緊急走行時に応じて、異なる範囲の走行可能エリア F 7 が設定可能である。このため、緊急走行時には、自車両 E が安全に停止又は構造物 U O を回避できる可能性が高まる。

[0095] [第 2 の実施形態]

次に、本発明の第 2 の実施形態に係る環境認識装置 4 A について、図 1 4 を参照して説明する。第 2 の実施形態に係る環境認識装置 4 A は、障害の種別を識別する機能を有している。

図 1 4 は、第 2 の実施形態に係る環境認識装置 4 A の内部構成例を示すブロック図である。

[0096] 環境認識装置 4 A は、図 4 に示した第 1 の実施形態に係る環境認識装置 4 が備える各機能部に加えて、障害識別部 4 2 6 を備える。

障害識別部（障害識別部 4 2 6）は、外界情報に基づいて、路面障害又は路面上方障害として識別される箇所の種別又は材質を識別した障害識別結果を出力する。このため、障害識別部 4 2 6 は、予め構造物の種類ごとに構造物の種別又は材質が学習された学習データを持っている。障害識別部 4 2 6 は、外界情報取得部 4 2 1 が取得した外界情報を受け取ると、学習データを用いて外界センサ 2（例えば、カメラセンサ）から走行可能エリアにある構造物等の障害の検知結果を取得して、障害の種別又は材質を識別する。「種別」とは、例えば、縁石、駐車場のバーであり、「材質」とは、例えば、縁石を作るコンクリート、バーを覆う車が接触しても傷つかないゴム素材等である。なお、障害識別部 4 2 6 は、他車両の環境認識装置 4 が各種の構造物の種別を識別した結果を、図 2 に示した V 2 X 装置 2 5 から取得することで、同様の構造物が存在する走行路を自車両が走行する時の種別の識別精度を高めるように構成してもよい。

[0097] そして、障害識別部 4 2 6 は、識別した種別又は材質の情報を、外界センサ 2 が識別した走行可能エリアにある構造物に付して、路面障害エリア推定

部 4 2 2 及び路面上方障害エリア推定部 4 2 3 に出力する。

[0098] 路面障害エリア推定部（路面障害エリア推定部 4 2 2）は、障害識別結果に基づいて、路面障害エリアを推定する。この際、路面障害エリア推定部 4 2 2 は、外界センサ 2 が識別した走行可能エリアにある構造物と、種別又は材質の情報とに基づいて、路面障害エリアを生成する。

[0099] また、路面上方障害エリア推定部（路面上方障害エリア推定部 4 2 3）は、障害識別結果に基づいて、路面上方障害エリアを推定する。この際、路面上方障害エリア推定部 4 2 3 は、外界センサ 2 が識別した走行可能エリアにある構造物と、種別又は材質の情報とに基づいて、路面上方障害エリアを生成する。

[0100] そして、走行可能エリア決定部（走行可能エリア決定部 4 2 4）は、車両の走行状態、路面障害の高さ情報、及び障害識別結果のうち、少なくとも一つに基づいて、路面障害エリアのうち、車両が乗り越え可能、又は車両が進入可能なエリアを走行可能エリアに割り当てる。例えば、樹木の枝が走行路にせり出している、路面上方障害が樹木の葉や細い枝程度であれば、車両が接触しても走行に支障がない。また、建物の庇から雨水が落ちているような場合も、車両が雨水に接触しても走行に支障がない。このような場合、路面上方障害の種別が「葉」や「雨水」と識別されることで、走行に支障がない路面上方障害として走行可能エリアが決定される。

[0101] 以上説明した第 2 の実施形態に係る環境認識装置 4 A では、構造物等の障害の種別又は材質が識別された後、障害の種別又は材質の情報が路面障害エリア推定部 4 2 2 及び路面上方障害エリア推定部 4 2 3 に出力される。このため、路面障害エリア推定部 4 2 2 及び路面上方障害エリア推定部 4 2 3 は、障害の種別又は材質の情報に基づいて、路面障害及び路面上方障害を適切に推定し、路面障害エリアと路面上方障害エリアを生成することができる。

[0102] [第 3 の実施形態]

次に、本発明の第 3 の実施形態に係る環境認識装置 4 B について、図 1 5 を参照して説明する。第 3 の実施形態に係る環境認識装置 4 B は、地図情報

等により走行禁止エリアを推定する機能を有している。

図 15 は、第 3 の実施形態に係る環境認識装置 4 B の内部構成例を示すブロック図である。

[0103] 環境認識装置 4 B は、図 4 に示した第 1 の実施形態に係る環境認識装置 4 が備える各機能部に加えて、走行禁止エリア推定部 4 2 7 を備える。

走行禁止エリア推定部（走行禁止エリア推定部 4 2 7）は、車両が走行する走行路の標識又は標示に基づいて、車両の走行が禁止される走行禁止エリアを推定する。例えば、走行禁止エリア推定部 4 2 7 は、地図情報提供装置 3 から地図情報を取得することで、外界情報取得部 4 2 1 が取得した外界情報に対して走行禁止エリアを推定することができる。

[0104] 走行禁止エリアとしては、例えば、法律等で定められた通行禁止の道路標識又は道路標示により規定されるエリアがある。他にも、時間毎に自動車の走行が禁止されるエリアもある。例えば、特定の時間帯においては、バス専用の走行路であったり、通学路であったりするため、一般車両の走行が禁止されるエリアもある。このような走行が禁止されるエリアは、標識に時間帯等が表示されている。このため、走行禁止エリア推定部 4 2 7 は、外界センサ 2（例えば、カメラ）が標識を撮影した画像に基づいて、走行禁止の時間帯を認識し、その時間帯における走行禁止エリアを推定することも可能である。

[0105] また、アンダーパスのような立体交差する道路は、普段、自動車が通行可能な高さがあり、下方障害もない。しかし、アンダーパスが冠水した時には、自動車の通行が禁止されなければ、自動車のドライバーが冠水に気づかないまま進入するおそれがある。このため、外界情報取得部 4 2 1 は、天気情報や、道路の傍に建てられた電光掲示板の文字情報等を外界情報として取得し、走行禁止エリア推定部 4 2 7 にこれらの情報を出力する。そして、走行禁止エリア推定部 4 2 7 は、これらの情報に基づいて走行禁止エリアを推定する。

その後、走行可能エリア決定部（走行可能エリア決定部 4 2 4）は、初期

走行可能エリアから走行禁止エリアを除いたエリアを走行可能エリアとして決定する。

[0106] 以上説明した第3の実施形態に係る環境認識装置4Bでは、走行禁止エリア推定部427により走行禁止エリアが推定される。上述したように、路面障害、路面上方障害がないエリアであっても、走行禁止エリアは自動車の走行が禁止されるエリアである。このため、走行可能エリア決定部424は、走行可能エリアの情報も加味して、走行可能エリアを決定することができる。この結果、車両制御装置5は、安全に自動車の走行を制御することができる。

[0107] [第4の実施形態]

次に、本発明の第4の実施形態に係る環境認識装置4Cについて、図16を参照して説明する。第4の実施形態に係る環境認識装置4Cは、地図情報等により走行禁止エリアを推定する機能を有している。

図16は、第4の実施形態に係る環境認識装置4Cの内部構成例を示すブロック図である。

[0108] 環境認識装置4Cは、第1～第3の実施形態に係る環境認識装置4、4A、4Bの各機能部を全て備えた上で、路面下方障害エリア推定部428を備える構成としている。すなわち、環境認識装置4Cは、図4に示した第1の実施形態に係る環境認識装置4が備える各機能部に加えて、障害識別部426、及び路面下方障害エリア推定部428を備える。

[0109] 路面下方障害エリア推定部（路面下方障害エリア推定部428）は、外界情報に基づいて、走行路面、及び走行路の周辺の路面より下方に存在する路面下方障害を認識して、路面下方障害エリアを推定する。例えば、路面下方障害エリア推定部428は、走行路面に設置された一定の高さ未満の物体を路面下方障害として認識する機能を有する。例えば、高さが50cm以下である落下物等が走行路面に存在している場合にも自車両は落下物の手前で停止するか、落下物を避けて走行する必要がある。このため、路面下方障害エリア推定部428により路面下方障害エリアが生成されることで、走行可能

エリア決定部424は、路面下方障害エリアを除いたエリアを走行可能エリアとして決定することができる。

[0110] 以上説明した第4の実施形態に係る環境認識装置4Cでは、路面下方障害エリア推定部428が路面下方障害エリアを推定することで、車両制御装置5によって自車両が路面障害に接触しないように走行が制御される。このため、車両制御装置5は、安全に自動車の走行を制御することができる。

[0111] なお、環境認識装置4Cに、第3の実施形態に係る走行禁止エリア推定部427を追加した構成としてもよい。走行可能エリア決定部424は、路面障害エリア、路面上方障害エリア、路面下方障害エリア、及び走行禁止エリアを除いたエリアを、走行可能エリアとして決定することができる。

[0112] なお、本発明は上述した各実施形態に限られるものではなく、請求の範囲に記載した本発明の要旨を逸脱しない限りその他種々の応用例、変形例を取り得ることは勿論である。

例えば、上述した各実施形態は本発明を分かりやすく説明するために装置の構成を詳細かつ具体的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ない。また、ここで説明した実施形態に係る構成の一部を他の実施形態に係る構成に置き換えることは可能であり、さらにはある実施形態に係る構成に他の実施形態に係る構成を加えることも可能である。また、各実施形態に係る構成の一部について、他の構成の追加、削除、置換をすることも可能である。

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

[0113] 1…車両センサ、2…外界センサ、3…地図情報提供装置、4, 4A~4C…環境認識装置、5…車両制御装置、6…電子制御装置、41…外界情報認識部、42…走行可能エリア生成部、43…リスクエリア生成部、421…外界情報取得部、422…路面障害エリア推定部、423…路面上方障害エ

リア推定部、424…走行可能エリア決定部、425…出力部、426…障害識別部、427…走行禁止エリア推定部、428…路面下方障害エリア推定部

請求の範囲

- [請求項1] 車両に搭載された外界センサから前記車両の周辺に存在する物体の2次元情報又は3次元情報を含む外界情報を取得する外界情報取得部と、
- 前記外界情報に基づいて、前記車両が走行する走行路の走行路面に存在する路面障害を認識して、路面障害エリアを推定する路面障害エリア推定部と、
- 前記外界情報に基づいて、前記走行路面から離間した路面上方に存在する路面上方障害を認識して、路面上方障害エリアを推定する路面上方障害エリア推定部と、
- 前記路面障害エリア及び前記路面上方障害エリアに基づいて、前記車両が走行可能な走行可能エリアを決定する走行可能エリア決定部と、
- 前記走行可能エリアを、前記車両の挙動を制御する車両制御装置に出力する出力部と、を備える
- 環境認識装置。
- [請求項2] 前記路面障害エリア推定部は、前記路面障害の位置を取得して、前記路面障害エリアを推定し、
- 前記路面上方障害エリア推定部は、前記路面上方障害の位置及び高さの情報に基づいて前記路面上方障害エリアを推定し、
- 前記走行可能エリア決定部は、前記外界センサが検出した初期走行可能エリアから前記路面障害エリア及び前記路面上方障害エリアを除いたエリアを前記走行可能エリアとして決定する
- 請求項1に記載の環境認識装置。
- [請求項3] 前記外界情報に基づいて、前記路面障害又は前記路面上方障害として識別される箇所の種別又は材質を識別した障害識別結果を出力する障害識別部を備え、
- 前記路面障害エリア推定部は、前記障害識別結果に基づいて、前記

路面障害エリアを推定し、

前記路面上方障害エリア推定部は、前記障害識別結果に基づいて、
前記路面上方障害エリアを推定する

請求項 2 に記載の環境認識装置。

[請求項4]

前記走行可能エリア決定部は、前記車両の走行状態、前記路面障害
の高さ情報、及び前記障害識別結果のうち、少なくとも一つに基づい
て、前記路面障害エリアのうち、前記車両が乗り越え可能、又は前記
車両が進入可能なエリアを前記走行可能エリアに割り当てる

請求項 3 に記載の環境認識装置。

[請求項5]

前記車両が走行する走行路の標識又は標示に基づいて、前記車両の
走行が禁止される走行禁止エリアを推定する走行禁止エリア推定部を
備え、

前記走行可能エリア決定部は、前記初期走行可能エリアから前記走
行禁止エリアを除いたエリアを前記走行可能エリアとして決定する

請求項 4 に記載の環境認識装置。

[請求項6]

前記外界情報に基づいて、前記走行路面、及び前記走行路の周辺の
路面より下方に存在する路面下方障害を認識して、路面下方障害エリ
アを推定する路面下方障害エリア推定部を備え、

前記走行可能エリア決定部は、前記初期走行可能エリアから前記路
面下方障害エリアを除いたエリアを前記走行可能エリアとして決定す
る

請求項 4 に記載の環境認識装置。

[請求項7]

前記出力部から出力された前記走行可能エリアと、前記外界情報と
に基づいて、前記車両の周辺の走行危険度を示すリスクのエリア情報
をリスクエリアとして生成し、前記走行可能エリアに前記リスクエリ
アを重畳するリスクエリア生成部を備える

請求項 2 に記載の環境認識装置。

[請求項8]

車両に搭載された外界センサから前記車両の周辺に存在する物体の

2次元情報又は3次元情報を含む外界情報を取得するステップと、

前記外界情報に基づいて、前記車両が走行する走行路の走行路面に存在する路面障害を認識して、路面障害エリアを推定するステップと、

前記外界情報に基づいて、前記走行路面から離間した路面上方に存在する路面上方障害を認識して、路面上方障害エリアを推定するステップと、

前記路面障害エリア及び前記路面上方障害エリアに基づいて、前記車両が走行可能な走行可能エリアを決定するステップと、

前記走行可能エリアを、前記車両の挙動を制御する車両制御装置に出力するステップと、を含む

走行可能エリア決定方法。

[請求項9]

車両の周辺の環境を認識する環境認識装置と、前記車両の挙動を制御する車両制御装置と、を備え、

前記環境認識装置は、

車両に搭載された外界センサから前記車両の周辺の外界情報を取得する外界情報取得部と、

前記外界情報に基づいて、前記車両が走行する走行路の走行路面に存在する路面障害を認識して、路面障害エリアを推定する路面障害エリア推定部と、

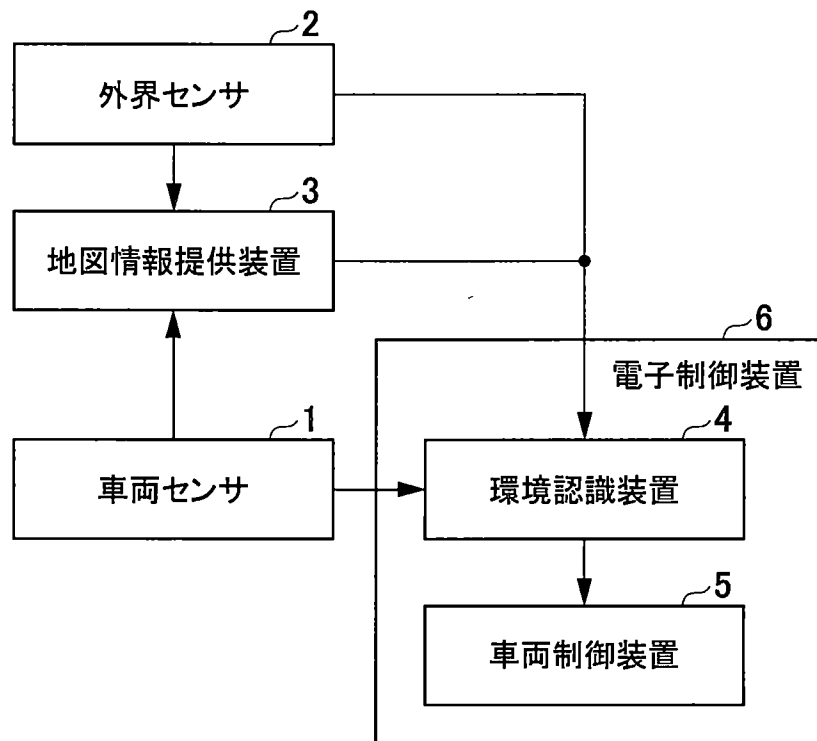
前記外界情報に基づいて、前記走行路面から離間した路面上方に存在する路面上方障害を認識して、路面上方障害エリアを推定する路面上方障害エリア推定部と、

前記路面障害エリア及び前記路面上方障害エリアに基づいて、前記車両が走行可能な走行可能エリアを決定する走行可能エリア決定部と、

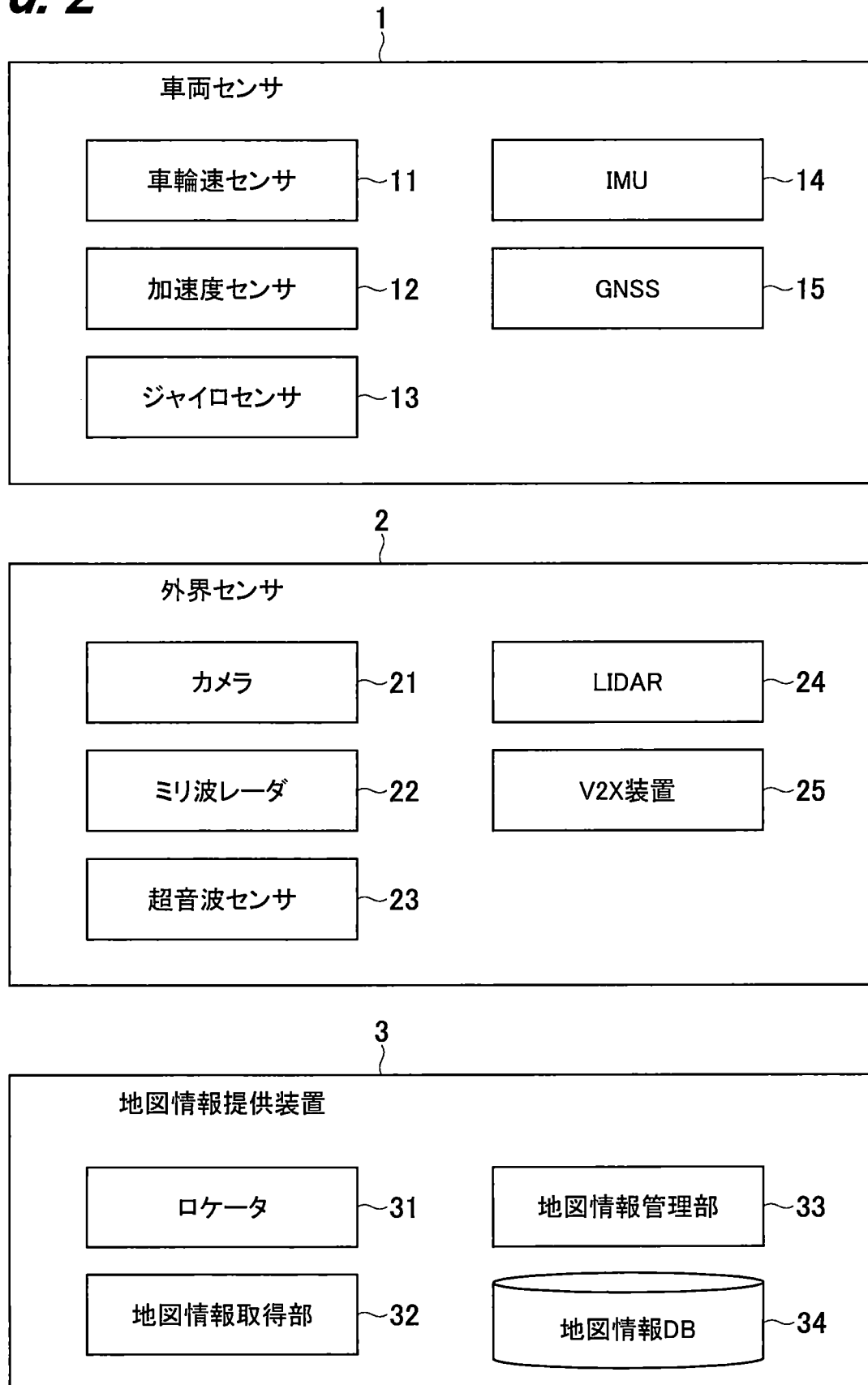
前記走行可能エリアを前記車両制御装置に出力する出力部と、を有し、

前記車両制御装置は、前記走行可能エリアに基づいて、前記車両が走行する軌道を生成し、前記車両が前記軌道に追従するための軌道追従制御を行って前記車両の走行を制御する電子制御装置。

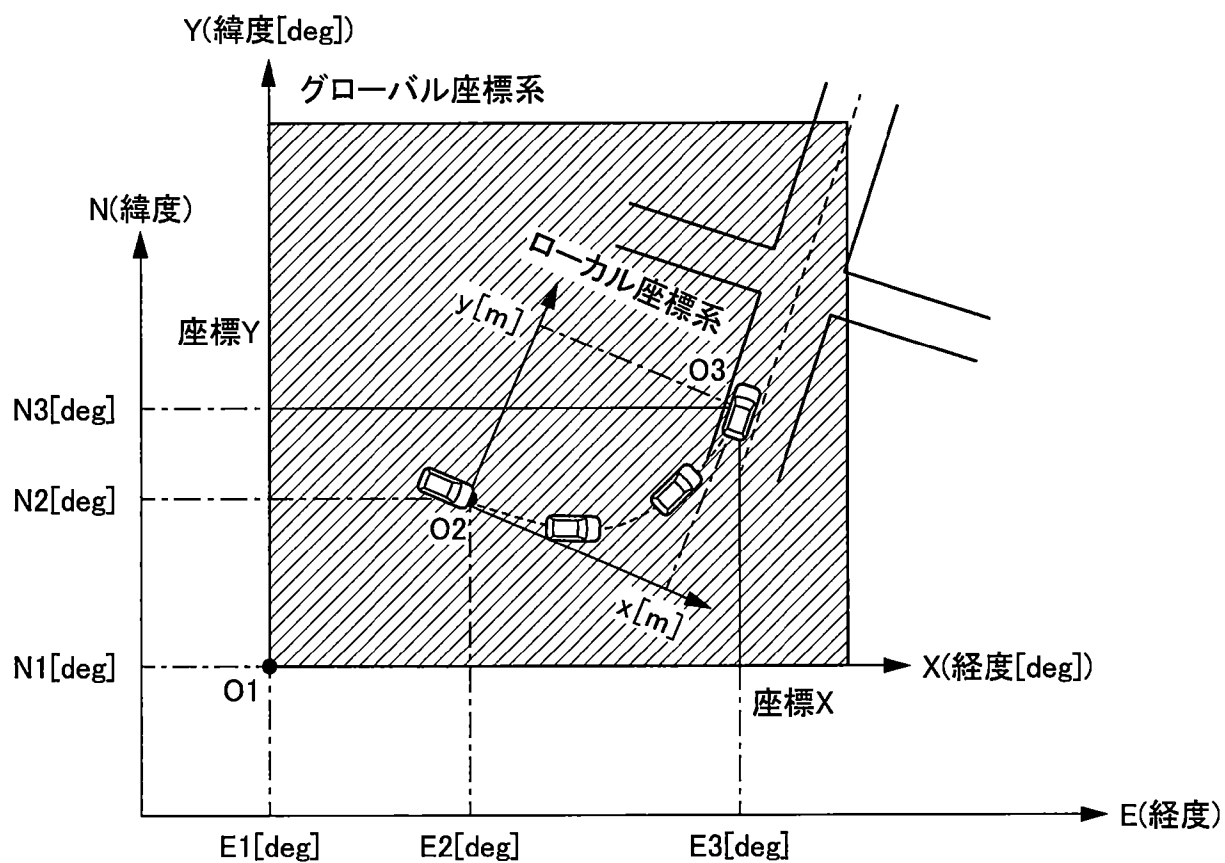
[図1]

FIG. 1

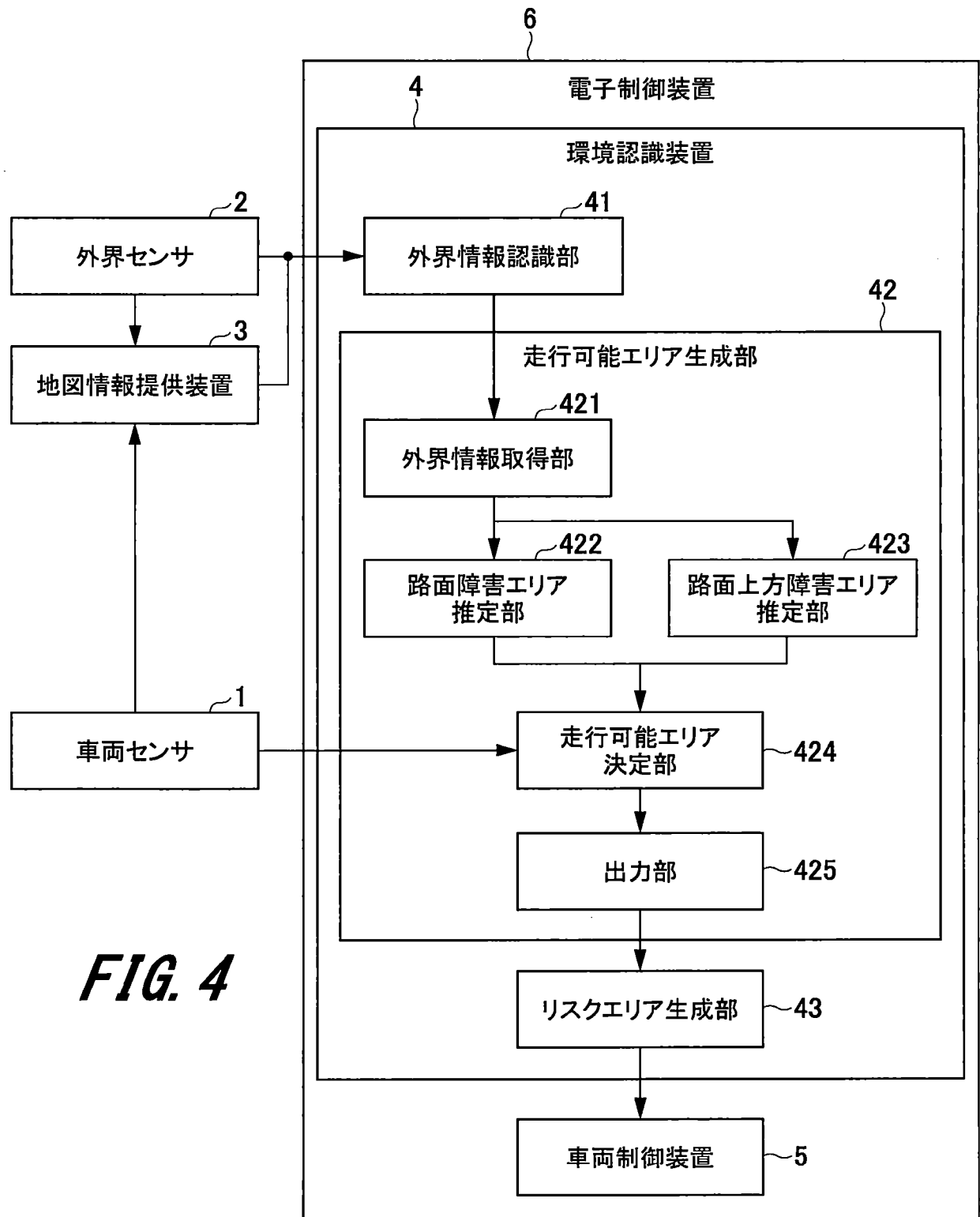
[図2]

FIG. 2

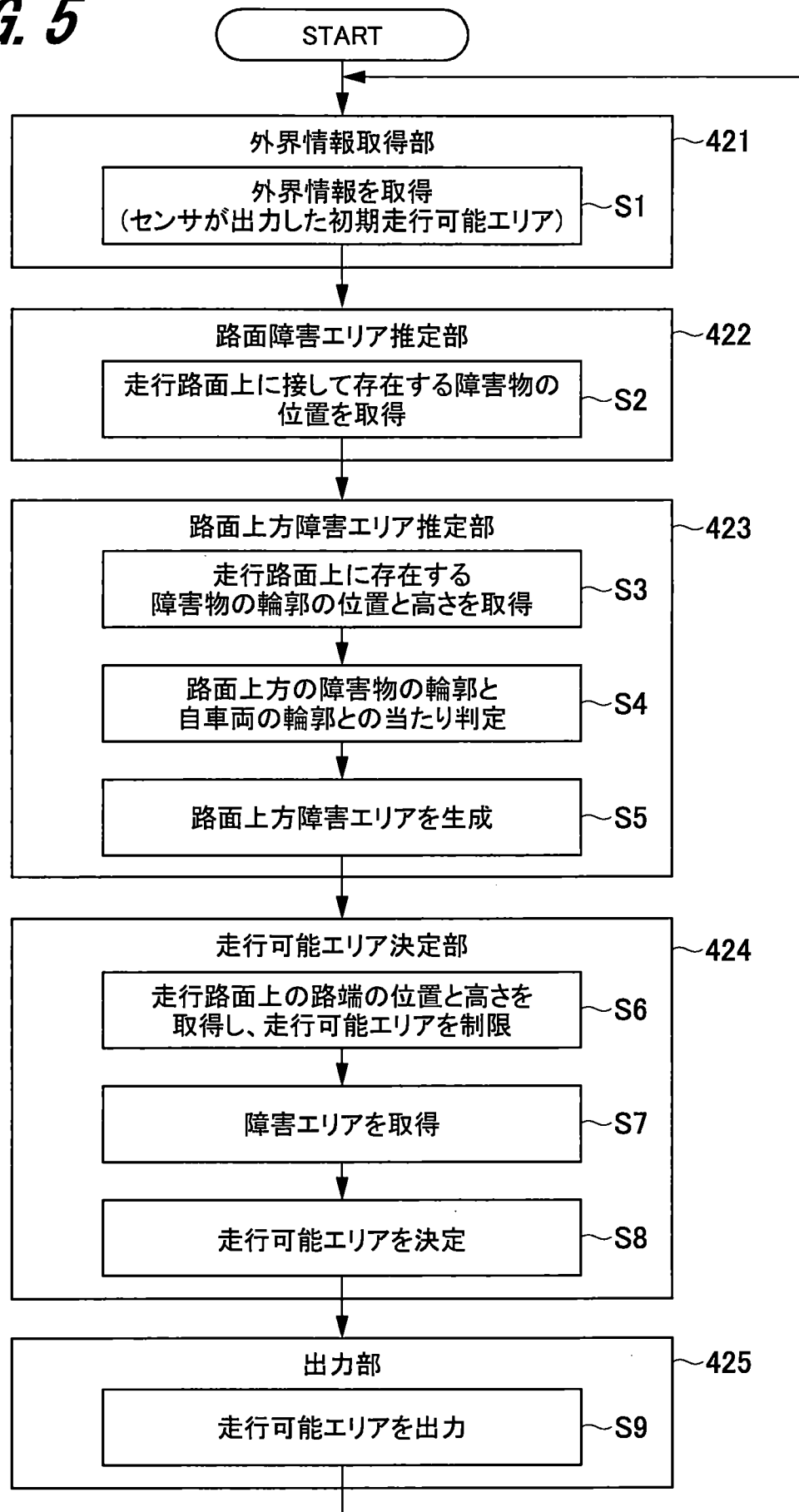
[図3]

FIG. 3

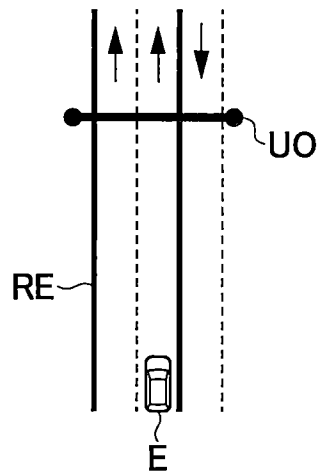
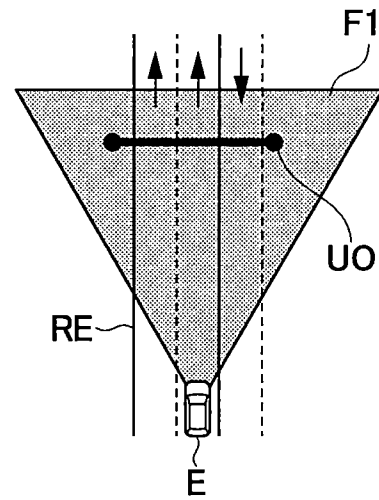
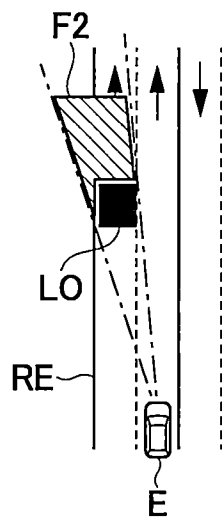
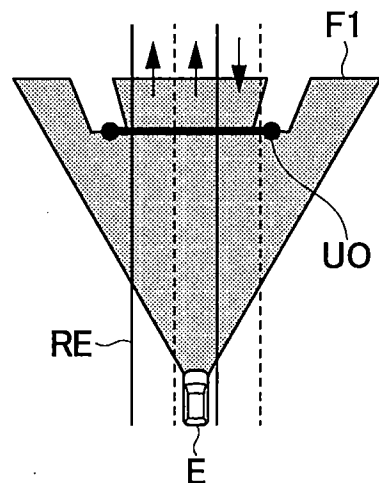
[図4]



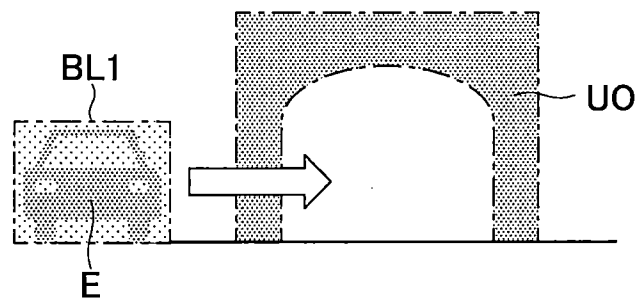
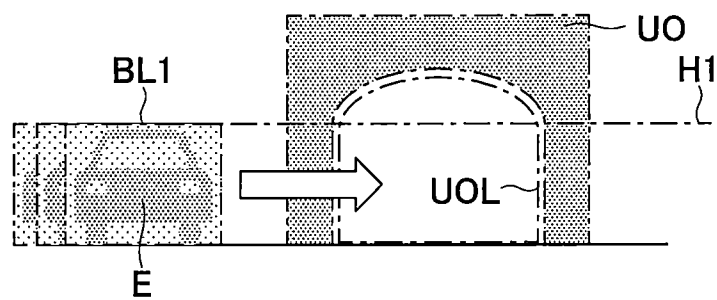
[図5]

FIG. 5

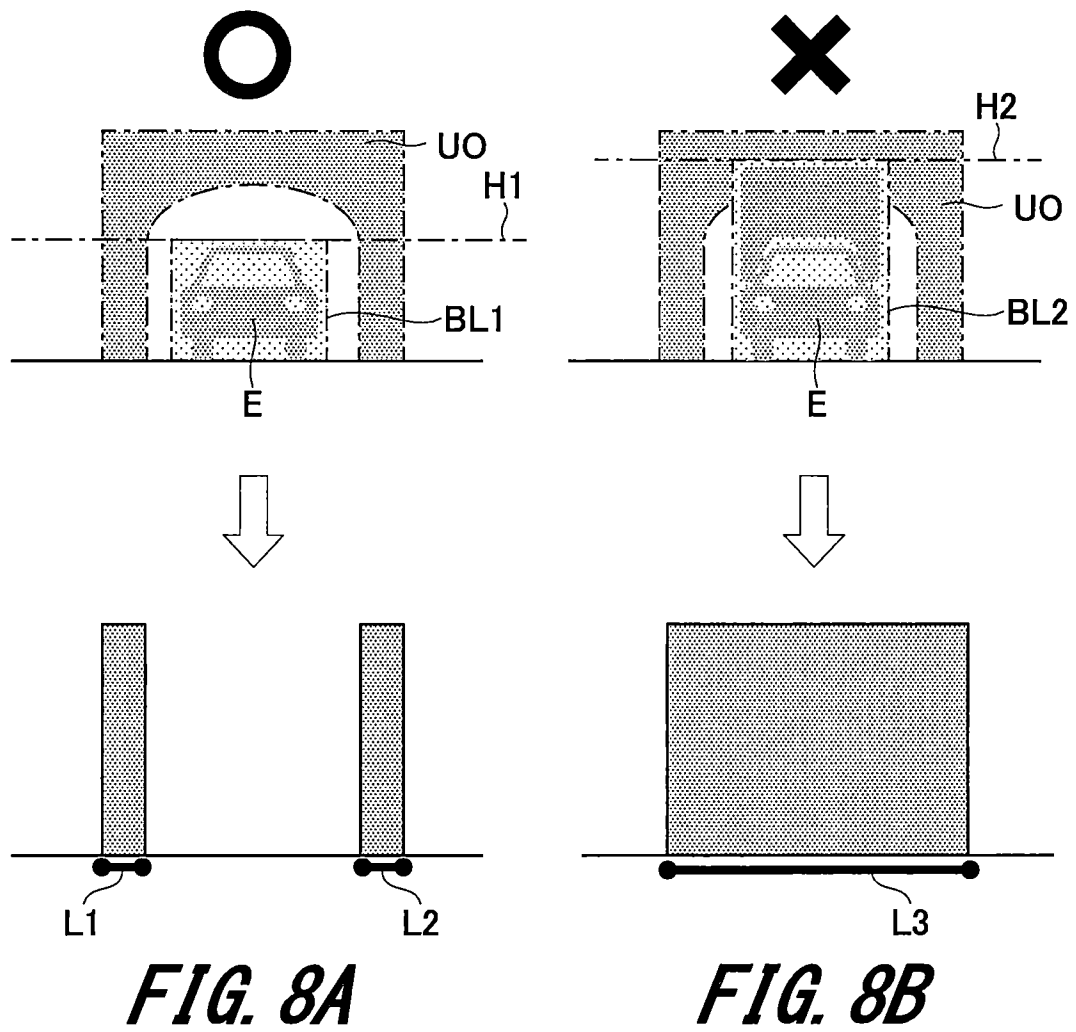
[図6]

**FIG. 6A****FIG. 6B****FIG. 6C****FIG. 6D**

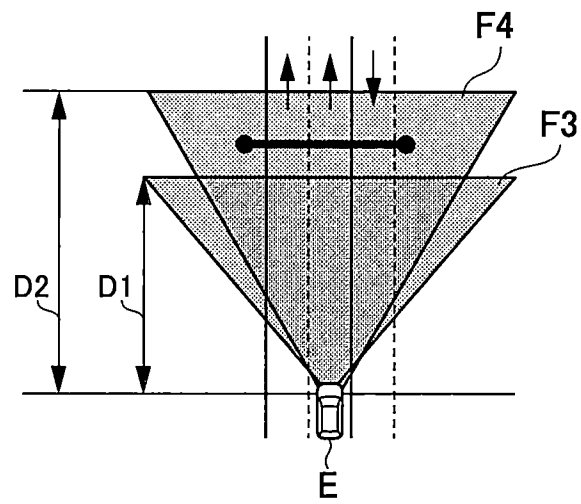
[図7]

**FIG. 7A****FIG. 7B**

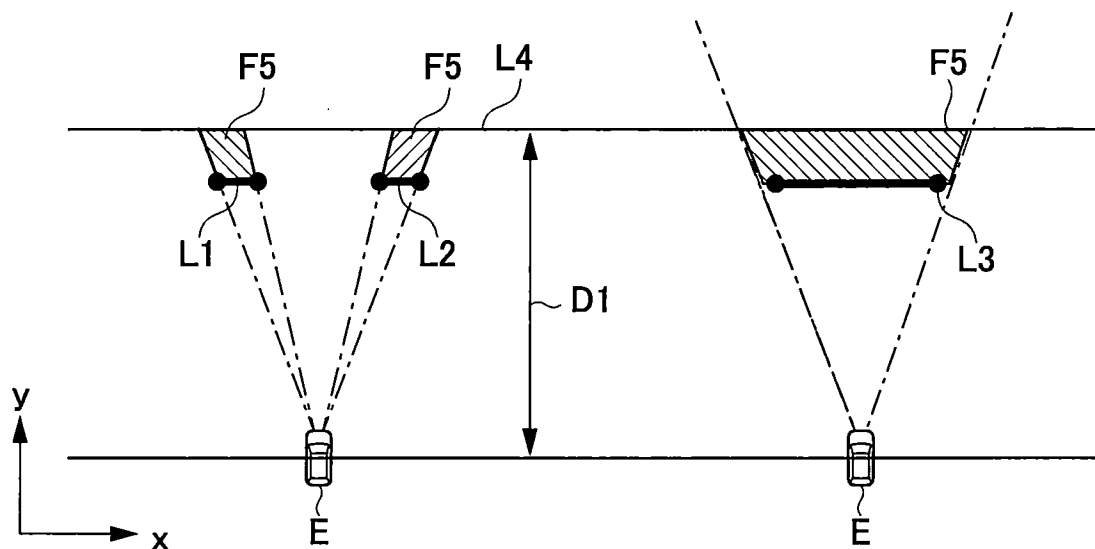
[図8]



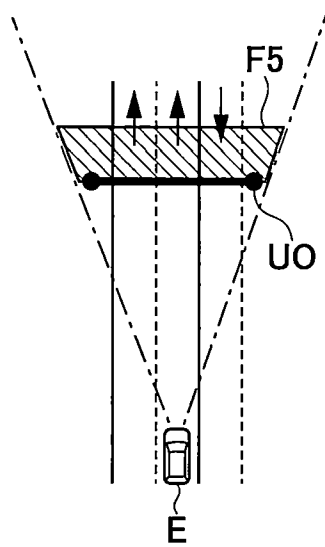
[図9]

**FIG. 9**

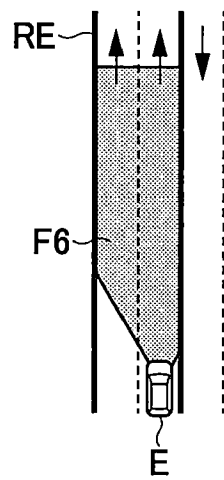
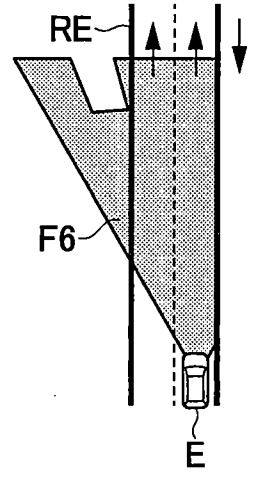
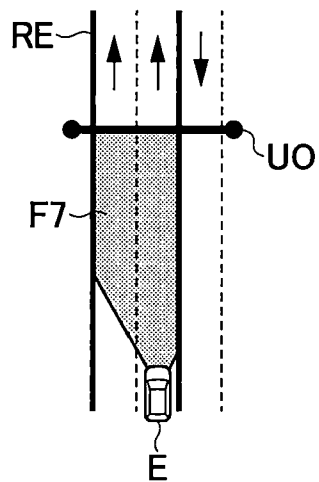
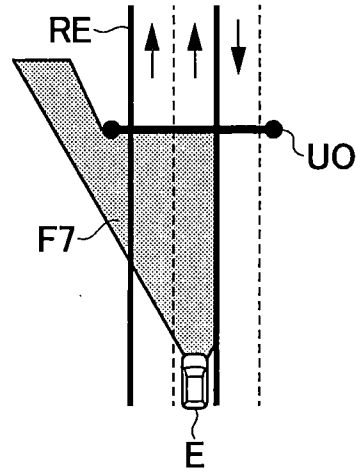
[図10]

**FIG. 10**

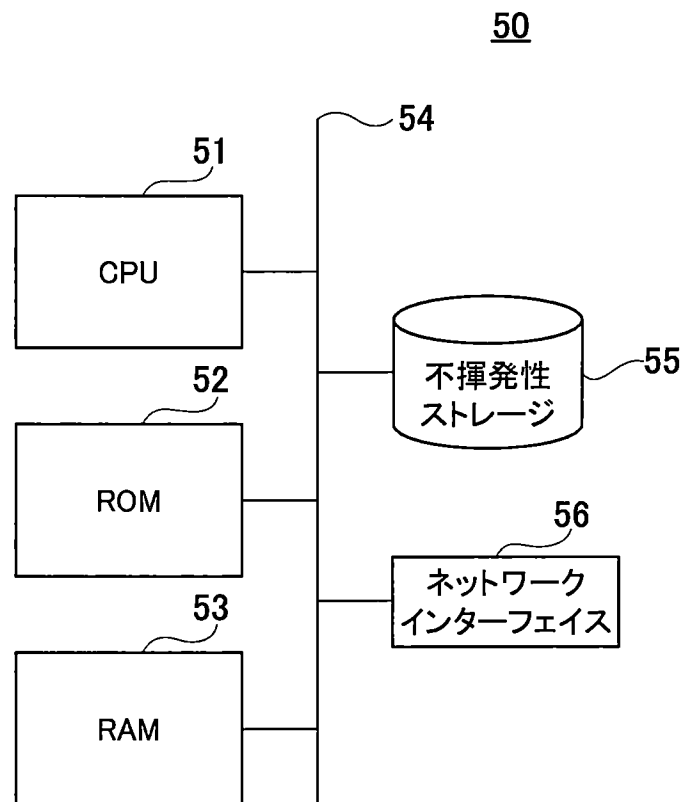
[図11]

**FIG. 11**

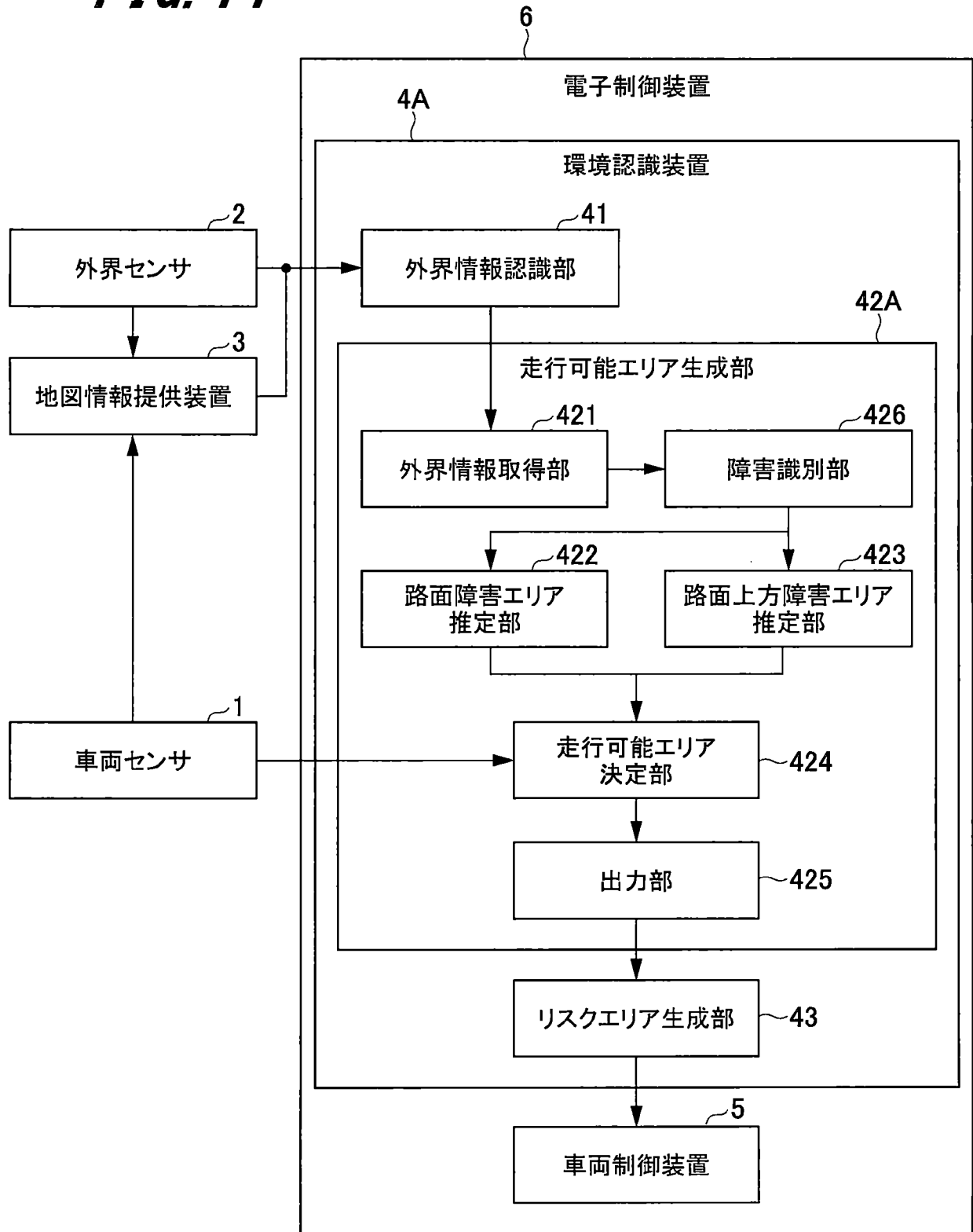
[図12]

**FIG. 12A****FIG. 12B****FIG. 12C****FIG. 12D**

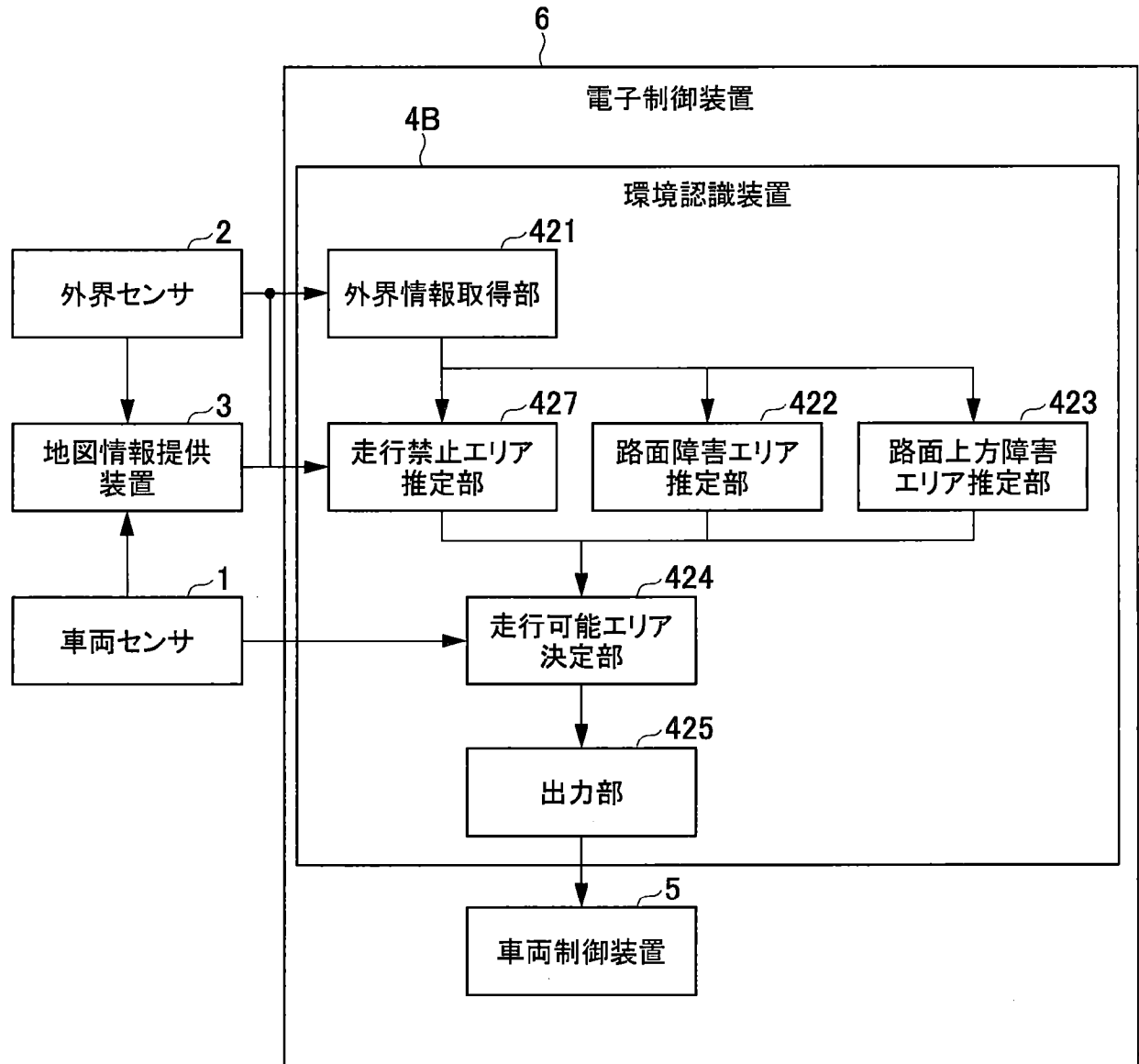
[図13]

FIG. 13

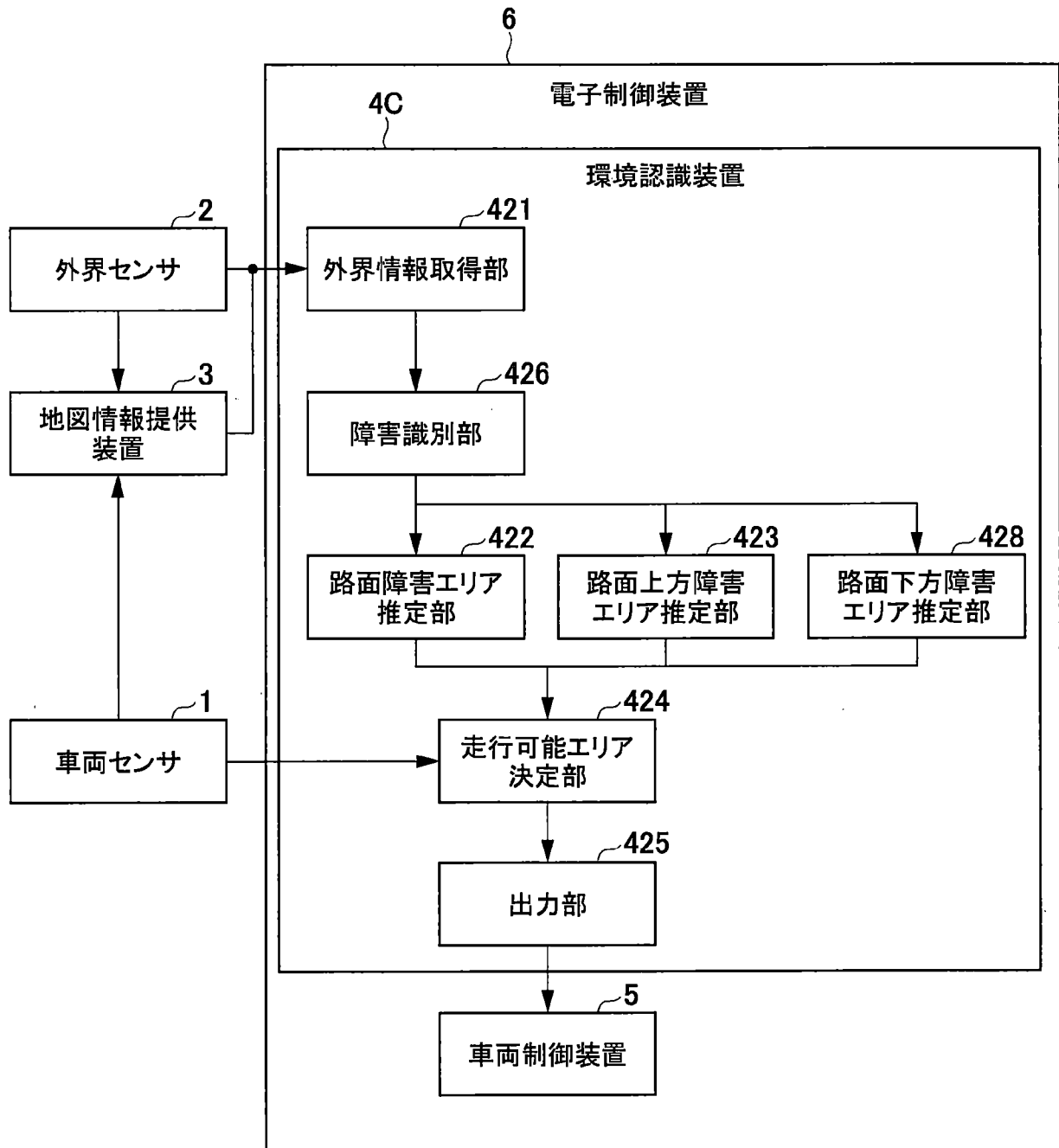
[図14]

FIG. 14

[図15]

FIG. 15

[図16]

FIG. 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/001204

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G08G 1/16**(2006.01)i

FI: G08G1/16 C

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)

G08G1/00-99/00

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 1971-2023

Registered utility model specifications of Japan 1996-2023

Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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.
Y	JP 2022-83359 A (HITACHI ASTEMO, LTD.) 03 June 2022 (2022-06-03) paragraphs [0009]-[0116], fig. 1, 6-14	1-9
Y	JP 2019-185601 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 24 October 2019 (2019-10-24) paragraphs [0011]-[0043], fig. 3-4	1-9
Y	JP 2022-152359 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 12 October 2022 (2022-10-12) paragraph [0025]	5
A	JP 2019-211822 A (DENSO TEN LTD.) 12 December 2019 (2019-12-12)	1-9



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

08 February 2023

Date of mailing of the international search report

21 February 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)

3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915

Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/001204

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2022-83359	A	03 June 2022	WO	2022/113504	A1	
JP	2019-185601	A	24 October 2019	(Family: none)			
JP	2022-152359	A	12 October 2022	US	2022/0309800	A1	
				paragraph [0038]			
				CN	115140032	A	
JP	2019-211822	A	12 December 2019	(Family: none)			

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G08G 1/16(2006.01)i FI: G08G1/16 C														
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）） G08G1/00-99/00 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年													
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												
Y	JP 2022-83359 A（日立Astemo株式会社）03.06.2022（2022 - 06 - 03） 段落 [0009] - [0116]，図1，図6 - 14	1-9												
Y	JP 2019-185601 A（三菱電機株式会社）24.10.2019（2019 - 10 - 24） 段落 [0011] - [0043]，図3 - 4	1-9												
Y	JP 2022-152359 A（本田技研工業株式会社）12.10.2022（2022 - 10 - 12） 段落 [0025]	5												
A	JP 2019-211822 A（株式会社デンソーテン）12.12.2019（2019 - 12 - 12）	1-9												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 08.02.2023	国際調査報告の発送日 21.02.2023													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 高島 壮基 3Z 3416 電話番号 03-3581-1101 内線 3395													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/001204

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2022-83359	A	03.06.2022	WO	2022/113504	A1	
JP	2019-185601	A	24.10.2019	(ファミリーなし)			
JP	2022-152359	A	12.10.2022	US	2022/0309800	A1	
				段落 [0 0 3 8]			
				CN	115140032	A	
JP	2019-211822	A	12.12.2019	(ファミリーなし)			