

(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9月26日(26.09.2024)



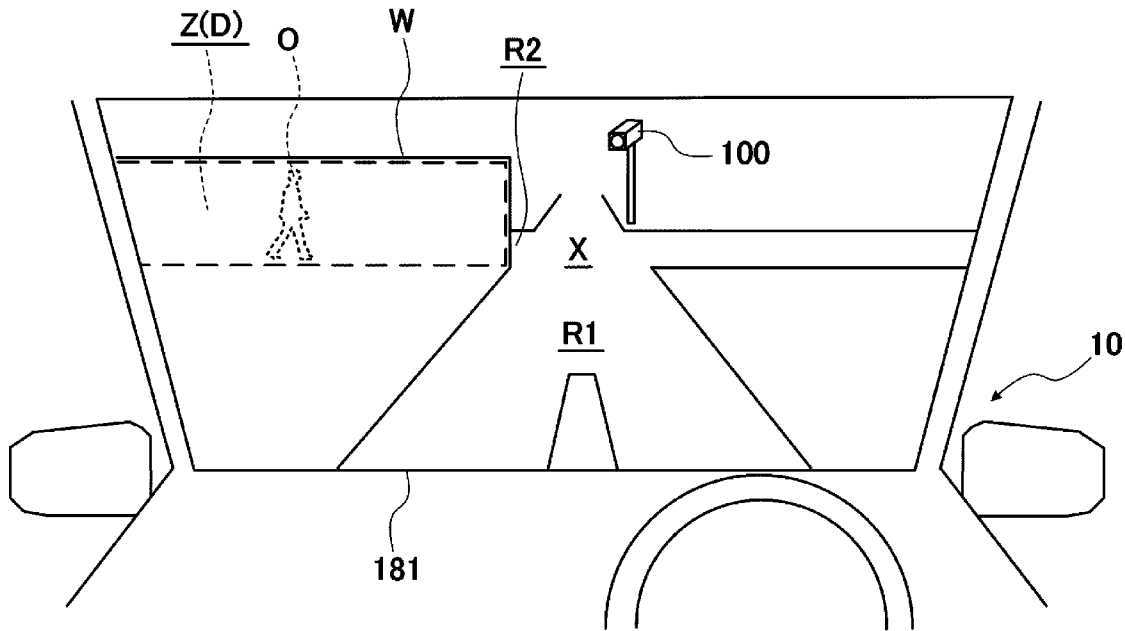
(10) 国際公開番号  
**WO 2024/195065 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*G08G 1/16* (2006.01)      *B60W 50/14* (2020.01)  
*B60W 40/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号:                      PCT/JP2023/011319
- (22) 国際出願日:                        2023年3月22日(22.03.2023)
- (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: 株式会社 S U B A R U (SUBARU CORPORATION) [JP/JP]; 〒1508554 東京都渋谷区恵比寿一丁目20番8号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 齋藤 貴太(SAITOU Takato); 〒1508554 東京都渋谷区恵比寿一丁目20番8号 株式会社 S U B A R U 内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人太田特許事務所 (OHTA PATENT AND TRADEMARK ATTORNEYS); 〒1640012 東京都中野区本町1丁目23-9 N I Dビル6F 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, 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,

(54) Title: DRIVING ASSISTANCE DEVICE, DRIVING ASSISTANCE METHOD, AND RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: 運転支援装置、運転支援方法、及び記録媒体

[図9]



(57) Abstract: This driving assistance device that assists driving of a vehicle comprises: one or more processors; and one or more memories connected to the one or more processors in a manner allowing communication therewith. The one or more processors execute: processing for acquiring at least recognition region information and measurement result information from at least one environment recognition device external to the vehicle; and processing in which, if a moving body has been detected by the environment recognition device in an overlapping region between a blind spot region



WO 2024/195065 A1

LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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))

that is in a blind spot when viewed from the vehicle and a recognition region of the environment recognition device, the recognition region information and the information of the moving body is overlaid onto map data, a real space, or a captured image of the real space.

(57) 要約：車両の運転を支援する運転支援装置において、1つ又は複数のプロセッサと、前記1つ又は複数のプロセッサと通信可能に接続された1つ又は複数のメモリと、を備え、前記1つ又は複数のプロセッサは、車外の少なくとも1つの環境認識装置から、少なくとも認識領域情報及び計測結果情報を取得する処理と、車両から見て死角となる死角領域と前記環境認識装置の認識領域との重複領域内に、前記環境認識装置により移動体が検出されている場合に、前記認識領域情報と、前記移動体の情報とを、地図データ上、現実空間上又は現実空間の撮像画像上に重ねて表示させる処理と、を実行する。

## 明 細 書

発明の名称： 運転支援装置、運転支援方法、及び記録媒体

### 技術分野

[0001] 本開示は、運転支援装置、運転支援方法、及び記録媒体に関する。

### 背景技術

[0002] 交差点での出会い頭の衝突事故等の交通事故を防ぐ技術として、車車間通信手段又は路車間通信手段を利用して、支援対象の車両以外のセンサやカメラ等により検出された情報を支援対象の車両が取得し、ドライバへ警告等を行う技術が知られている。

[0003] 例えば、特許文献1には、車車間通信を利用して、前方車両により生成される死角領域を補完する画像表示装置が提案されている。具体的には、特許文献1に記載の画像表示装置は、前方車両のカメラで撮影された画像を、通信装置を介して受信し、受信した画像を、カメラの設定位置を運転者の視点位置に変更した場合に映し出される画像に変換し、この視点変換画像データを、ヘッドアップディスプレイによって、フロントガラスに表示する。そして、当該画像表示装置は、フロントガラスにマーカが表示され、運転者がマーカに焦点を合わせると、角膜に結像したマーカ像を眼球撮影用カメラが検出し、このマーカ像が検出された場合に、視点変換画像データを表示する。

[0004] また、特許文献2には、自車両から死角となる移動体の接近情報を検知してドライバに表示する近接移動体表示が提案されている。具体的には、特許文献2には、カメラで道路の交通状況の画像を繰り返して撮像し、カメラで撮像された各画像情報に基づいて当該道路を移動する移動体を認識し、認識された移動体の位置情報から同移動体の画面上の仮想表示位置を算出し、算出された移動体の仮想表示位置を車両内の画面に表示し、表示された移動体の仮想表示位置を当該画面における移動体の実表示位置に近づける技術が開示されている。

[0005] さらに、特許文献3には、死角を可視化する際の表示の違和感を低減する

ことができる表示装置が提案されている。具体的には、特許文献3には、前方風景の中に存在する物体に関する情報であって少なくとも物体の位置を示す物体情報を取得する物体情報取得手段と、物体情報に基づいて運転者にとって死角となる死角物体と当該死角要因となる前方物体とを特定する特定手段と、重畳画像の表示制御を行う表示制御手段と、を備え、表示制御手段が、死角物体が特定された場合、死角物体の位置に死角物体を示す死角物体画像を含む表示コンテンツが視認されるように表示位置を制御する表示装置が開示されている。

## 先行技術文献

### 特許文献

- [0006] 特許文献1：特開2004-114709号公報  
特許文献2：特開2008-046744号公報  
特許文献3：特開2019-202589号広報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

- [0007] しかしながら、特許文献1～3に記載されたような、ドライバから見て死角となる死角領域の状況をドライバに知らせる技術においては、ドライバが、死角領域の状況を知らせる機能を過信することで、死角領域に対する危機意識が低下し、かえってリスクが増すおそれがある。具体的には、特許文献1～3に記載の技術では、支援対象の車両以外の他車両や路上に設置されたカメラ等が認識している認識領域の情報は、支援対象の車両に共有されていない。このため、死角領域に移動体が表示されていない場合に、当該カメラ等の認識領域の範囲外から死角領域を超えて支援対象の車両の進行方向へ移動体が進入する可能性があるにもかかわらず、ドライバは、当該死角領域に注意を払うことなく車両の運転を継続するおそれがある。
- [0008] 本開示は、上記事情に鑑みてなされたものであり、本開示の目的とするところは、死角領域の状況を知らせる機能を過信することに起因した、移動体

に衝突するリスクを抑制可能な運転支援装置、運転支援方法、及び記録媒体を提供することにある。

### 課題を解決するための手段

- [0009] 上記課題を解決するために、本開示のある観点によれば、車両の運転を支援する運転支援装置であって、1つ又は複数のプロセッサと、前記1つ又は複数のプロセッサと通信可能に接続された1つ又は複数のメモリと、を備え、前記1つ又は複数のプロセッサは、車外の少なくとも1つの環境認識装置から、少なくとも認識領域情報及び計測結果情報を取得する処理と、車両から見て死角となる死角領域と前記環境認識装置の認識領域との重複領域内に、前記環境認識装置により移動体が検出されている場合に、前記認識領域情報と、前記移動体の情報とを、地図データ上、現実空間上又は現実空間の撮像画像上に重ねて表示させる処理と、を実行する、運転支援装置が提供される。
- [0010] また、上記課題を解決するために、本開示の別の観点によれば、1つ又は複数のプロセッサが、車外の少なくとも1つの環境認識装置から、少なくとも認識領域情報及び計測結果情報を取得するステップと、車両から見て死角となる死角領域と前記環境認識装置の認識領域との重複領域内に、前記環境認識装置により移動体が検出されている場合に、前記認識領域情報と、前記移動体の情報とを、地図データ上、現実空間上又は現実空間の撮像画像上に重ねて表示させるステップと、を含む、運転支援方法が提供される。
- [0011] また、上記課題を解決するために、本開示の別の観点によれば、車外の少なくとも1つの環境認識装置から、少なくとも認識領域情報及び計測結果情報を取得することと、車両から見て死角となる死角領域と前記環境認識装置の認識領域との重複領域内に、前記環境認識装置により移動体が検出されている場合に、前記認識領域情報と、前記移動体の情報とを、地図データ上、現実空間上又は現実空間の撮像画像上に重ねて表示させることと、を含む処理をプロセッサに実行させるコンピュータプログラムを記憶する、非一時的な有形の記録媒体が提供される。

## 発明の効果

[0012] 以上説明したように本開示によれば、死角領域の状況を知らせる機能を過信することに起因した、移動体に衝突するリスクを抑制することができる。

## 図面の簡単な説明

- [0013] [図1]本開示の実施形態に係る運転支援システムの構成例を示す図である。  
[図2]支援対象車両の構成例を示す模式図である。  
[図3]上記実施形態に係る路上カメラの構成例を示すブロック図である。  
[図4]上記路上カメラの処理動作の一例を示すフローチャートである。  
[図5]上記実施形態に係る運転支援装置の構成例を示すブロック図である。  
[図6]本開示の運転支援方法の一例を示すフローチャートである。  
[図7]上記運転支援方法が適用される一事例を説明する説明図である。  
[図8]上記実施形態に係る処理装置の表示制御例を示すフローチャートである。  
。  
[図9]上記実施形態に係る表示装置の表示態様の一事例を説明する説明図である。  
[図10]上記実施形態に係る表示装置の表示態様の一事例を説明する説明図である。  
[図11]上記実施形態に係る表示装置の表示態様の一事例を説明する説明図である。

## 発明を実施するための形態

### [0014] A. 実施形態

以下、添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施形態について説明する。なお、図面において各部の寸法及び縮尺は、実際と適宜に相違する。また、図面は、理解を容易にするために模式的に示すことがある。さらに、本開示の範囲は、本開示を特に限定する旨の記載がない限り、以下に例示する形態に限られない。加えて、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する要素については、同一の符号を付し、その説明を省略又は簡略化する場合がある。

[0015] [運転支援システムの構成]

図1は、運転支援システム1の構成例を示す図である。運転支援システム1は、車両10、及び路上カメラ100を有する。車両10及び路上カメラ100はそれぞれ複数であってもよい。以降の説明では、車両10を支援対象の車両として説明する。

[0016] 車両10は、運転支援装置11を有する。運転支援装置11は、1つ又は複数のプロセッサを有する。路上カメラ100は、例えば道路等の路上に設置され、制御装置110を有する。制御装置110は、1つ又は複数のプロセッサを有する。路上カメラ100は、「環境認識装置」の一例である。「環境認識装置」は、路上カメラ100に限定されず、車両10又は他車両20に備えられたセンサ装置（LiDAR（Light Detection And Ranging）、レーダセンサ及び超音波センサ等）であってもよい。

[0017] 運転支援装置11は、路車間通信N1を介して、路上カメラ100と通信可能に構成される。例えば、運転支援装置11は、車両10の現在位置から所定距離内に存在する路上カメラ100を特定し、特定した路上カメラ100と無線通信により相互に通信可能に接続される。また、運転支援装置11は、車車間通信N2を介して、他車両20と相互に通信可能に構成されてもよい。

[0018] 車両10は、センサ装置を有する。センサ装置は、例えばカメラ、LiDAR、レーダセンサ及び超音波センサのうちの一つ又は複数からなる。運転支援装置11は、所定の演算周期で、各センサからセンサ情報を取得し、車両10の周囲環境を認識する処理を実行する。例えば、運転支援装置11は、車両10の周囲環境を認識する処理により、各センサの検出範囲に存在する物体を認識する。当該“物体”とは、例えば、車両、自転車及び歩行者等の移動体、ガードレール、外壁、縁石、建造物、道路（例えば道路R1、R2）及びその他の静止物、並びに走行車線の境界線である。

[0019] 路上カメラ100は、路上又は建造物等に設置される。路上カメラ100の制御装置110は、所定の演算周期で検出範囲を撮像した情報を取得する

。

[0020] 制御装置110は、所定の演算周期で、認識領域の情報（以下、認識領域情報という。）と、路上カメラ100の計測結果の情報（以下、計測結果情報という。）とを、運転支援装置11に送信する。認識領域情報は、例えば、路上カメラ100の設置位置の情報、並びに、路上カメラ100の画角、認識距離及び撮影方向の情報を含む。“路上カメラ100の認識領域”とは、路上カメラ100が現実空間上のどの範囲を撮像した結果、物体の有無を認識したか、という路上カメラ100の検出範囲を示す。即ち、“路上カメラ100の認識領域情報”とは、路上カメラ100が現実空間上の物体の有無を認識する際の検出範囲を特定可能な情報を含む。

[0021] 路上カメラ100の設置位置の情報は、例えば、緯度及び経度で示される座標位置の情報として予め制御装置110に記録されている。また、路上カメラ100の画角及び撮影方向の情報は、例えば世界座標系を基準としたXY平面に投影されたベクトルとして表現でき、このベクトル情報が制御装置110に記録されてもよい。さらに、路上カメラ100の撮影方向の情報は、路上カメラ100が設置された場所近傍の移動路の延伸方向と、路上カメラ100の光軸とのなす角を示す情報として制御装置110に記録されてもよい。路上カメラ100の認識距離の情報は、路上カメラ100の画像情報に基づいて制御装置110が物体認識を可能な距離範囲として予め制御装置110に記録されている。なお、上述の“座標位置”とは、特段の断りがない限り、緯度及び経度で示される物体の二次元座標位置であり、以降の説明においても同様である。

[0022] <車両>

図2は、車両10の構成例を示す模式図である。車両10は、例えば、2輪駆動の自動車であってもよく、駆動トルクを前輪及び後輪に伝達する4輪駆動の自動車であってもよい。また、車両10は、例えば、前輪駆動用のモータと後輪駆動用のモータとが別体に備えられた電気自動車であってもよく、各車輪に対応する駆動用モータを有する電気自動車であってもよい。また

、車両 10 が電気自動車又はハイブリッド電気自動車である場合、車両 10 は、二次電池及びモータを有する。二次電池は、駆動用モータに供給される電力を蓄積する。モータは、車両 10 の駆動力を出力する。また、モータは、減速時にバッテリーに充電される電力を発電する発電機としても機能する。この他、車両 10 は、例えば、燃料電池等の発電装置を備えてもよい。

[0023] 車両 10 は、駆動力源 17、電動ステアリング装置 15、ブレーキ装置 13A～13D、及び車両制御部 21 を有する。これらは、車両 10 の運転制御に用いられる。以下、ブレーキ装置 13A～13D を特に区別する必要がない場合には、単に“ブレーキ装置 13”と表記する場合がある。

[0024] 駆動力源 17 は、駆動トルクを生成し、生成した駆動トルクを左前輪及び右前輪に伝達する。駆動力源 17 は、変速機（図示略）及び差動機構 14 を介して、前輪駆動軸 F に伝達される駆動トルクを出力する。駆動力源 17 及び変速機の駆動は、車両制御部 21 により制御される。駆動力源 17 は、ガソリンエンジン又はディーゼルエンジン等の内燃機関であってもよく、駆動用モータであってもよい。また、車両 10 は、駆動力源 17 として、内燃機関及び駆動用モータを共に備えてもよい。

[0025] 電動ステアリング装置 15 は、図 2 に示されるように、前輪駆動軸 F に設けられる。電動ステアリング装置 15 は、電動モータ（図示略）及びギヤ機構を有し、車両制御部 21 の制御に基づき前輪の操舵角を調節する。

[0026] ブレーキ装置 13A～13D の各々は、対応する車輪に制動力を付与する。ブレーキ装置 13 は、例えば、油圧式のブレーキ装置である。

[0027] 車両制御部 21 は、1 つ又は複数の電子制御装置（ECU : Electronic Control Unit）を有する。当該電子制御装置は、駆動力源 17、電動ステアリング装置 15、及び液圧ユニット 22 の駆動を制御する。車両 10 が駆動力源 17 から出力された出力を変速して車輪へ伝達する変速機を有する場合、車両制御部 21 は変速機の駆動を制御する機能を有する。

[0028] 車両制御部 21 は、液圧ユニット 22 の駆動を制御することによって、各ブレーキ装置 13 に供給する油圧を調節する。車両 10 が電気自動車又はハ

イブリッド電気自動車である場合、ブレーキ装置 13 は、駆動用モータによる回生ブレーキと併用される。

[0029] 車両制御部 21 は、運転支援装置 11 から送信される情報を取得可能に構成され、車両 10 の自動運転制御を実行可能に構成される。車両制御部 21 は、手動運転中においては、ドライバの運転操作に応じて変化する、ステアリングホイール 16 の操舵角に基づいて、電動ステアリング装置 15 を制御する。また、車両制御部 21 は、自動運転中においては、設定される操舵角又は操舵角速度に基づいて電動ステアリング装置 15 を制御する。

[0030] 車両 10 は、さらに、センサ装置 12、及び表示装置 18 を有する。センサ装置 12 は、前方撮影カメラ 12A、12B、後方撮影カメラ 12C、及び車両位置検出センサ 12D を有する。

[0031] 前方撮影カメラ 12A、12B、及び後方撮影カメラ 12C は、車両 10 の周囲環境の情報を取得する。前方撮影カメラ 12A、12B は、車両 10 の進行方向前方を撮影し、画像情報を生成する。後方撮影カメラ 12C は、車両 10 の進行方向後方を撮影し、画像情報を生成する。前方撮影カメラ 12A、12B、及び後方撮影カメラ 12C は、CCD (Charged Coupled Devices) 又は CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 等の撮像素子を有し、生成した画像情報を運転支援装置 11 に送信する。図 2 に示された車両 10 では、前方撮影カメラ 12A、12B が典型的には左右一対のカメラを含むステレオカメラであるがこれに限られず、単眼カメラであってもよい。

[0032] センサ装置 12 は、前方撮影カメラ 12A、12B、及び後方撮影カメラ 12C の他に、例えば、サイドミラーに設けられ、車両 10 の左後方又は右後方を撮影するカメラ (図示略) を有してもよい。この他、センサ装置 12 は、LiDAR、ミリ波レーダ等のレーダセンサ、及び超音波センサのうちのいずれか 1 つ又は複数を含んでもよい。さらに、センサ装置 12 は、車両 10 の移動速度を検出する車速センサを含んでもよい。

[0033] 車両位置検出センサ 12D は、GPS (Global Positioning System) 衛星

に代表されるGNSS (Global Navigation Satellite System) の測位衛星からの衛星信号を受信する。車両位置検出センサ12Dは、受信した衛星信号に基づいて、車両10の現在位置を所定の演算周期で検出し、検出した現在位置を示す情報（以下、位置情報という。）を運転支援装置11に送信する。位置情報は、例えば緯度及び経度の座標位置で示される。なお、車両位置検出センサ19は、GPSセンサの他に、車両10の座標位置を特定する他の衛星システムから衛星信号を受信するアンテナを有してもよい。

[0034] 運転支援装置11は、車両位置検出センサ12Dから取得した位置情報に基づき、車両10の移動方向を示す情報（以下、移動方向情報という。）と、車両10の移動速度を示す情報（以下、移動速度情報という。）とを生成してもよい。運転支援装置11は、例えば、車両10の座標位置の変化に基づき、車両10の移動速度を算出する。具体的には、運転支援装置11は、現在位置より前の演算周期で取得した車両10の座標位置から、当該現在位置の演算周期で取得した車両10の座標位置までの距離を、演算周期に相当する単位時間で割ることによって、車両10の移動速度を算出する。また、運転支援装置11は、例えば、車両10の座標位置が変化する方向として車両10の移動方向を算出する。

[0035] 表示装置18は、運転支援装置11により駆動され、ドライバに視認可能な種々の情報を表示させる装置である。本実施形態に係る表示装置18は、典型的には、車両10の周囲の現実空間上に重畳して、ドライバが視認可能な情報をフロントウィンドウ等に仮想的に表示させるAR (Augmented Reality) 表示装置又はHUD (Head Up Display) 表示装置であるがこれに限られず、インストルメントパネル内に設けられた表示装置であってもよく、ナビゲーションシステムの表示装置であってもよい。

[0036] <路上カメラ>

次に、路上カメラ100の構成及び動作について説明する。

[0037] (路上カメラの構成)

図3は、路上カメラ100の構成例を示すブロック図である。制御装置1

10は、通信装置111、処理装置112、及び記憶装置113を有する。通信装置111は、路車間通信N1を介して、車両10と通信するためのインタフェースである。処理装置112は、GPU (Graphics Processing Unit) 等の一つ又は複数のCPU (Central Processing Unit) を有する。処理装置112は、記憶装置113に記憶されたコンピュータプログラムを実行することにより、所定の演算周期で画像生成ユニット120から送信される画像情報に基づく計測結果を示す計測結果情報を車両10に送信する。

[0038] 記憶装置113は、一つ又は複数のメモリを有し、処理装置112により実行されるコンピュータプログラム、演算処理に用いられる各種パラメータ、及び演算結果の情報等を記憶する。記憶装置113の一部は、処理装置112のワーク領域として利用される。

[0039] 記憶装置113は、ハードディスク、フロッピーディスク及び磁気テープ等の磁気媒体、CD-ROM (Compact Disk Read Only Memory)、DVD (Digital Versatile Disk) 及びBlu-ray (登録商標) 等の光記録媒体、フロッピカルディスク等の磁気光媒体、RAM (Random Access Memory) 及びROM (Read Only Memory) 等の記憶素子、USB (Universal Serial Bus) メモリ及びSSD (Solid State Drive) 等のフラッシュメモリ、並びに、その他の記録媒体であってよい。記憶装置113は、認識領域情報、及び計測結果情報を記憶する。

[0040] 処理装置112は、画像処理部112A、及び通信制御部112Bを有する。これらの各部の機能は、プロセッサによるコンピュータプログラムの実行により実現される。画像処理部112Aは、所定の演算周期で画像生成ユニット120から送信される画像情報に基づいて周囲環境認識処理を実行する。画像処理部112Aは、周囲環境認識処理により、路上カメラ100の検出範囲内に存在する物体を認識する。当該“物体”とは、例えば、車両、自転車及び歩行者等の移動体、ガードレール、外壁、縁石、建造物、道路（例えば後述する道路R2）及びその他の静止物、並びに走行車線の境界線である。また、画像処理部112Aは、認識した移動体の座標位置の変化から

、当該移動体の移動速度及び移動方向を求める処理を実行してもよい。

[0041] 通信制御部 112B は、所定の演算周期で、計測結果情報を車両 10 に送信する。計測結果情報は、画像処理部 112A の周囲環境認識処理により認識された物体の種類、及び当該物体の座標位置を示す情報を含む。画像処理部 112A により認識された物体が移動体である場合、計測結果情報は、認識された移動体の情報（以下、移動体情報という。）を含む。移動体情報は、路上カメラ 100 により検出された移動体の座標位置を示す情報、並びに、当該移動体の移動速度及び移動方向を示す情報を含む。通信制御部 112B は、認識領域情報と計測結果情報とを車両 10 に送信する。

[0042] （路上カメラの動作）

図 4 は、路上カメラ 100 の制御装置 110 による処理動作の一例を示すフローチャートである。図 4 に示されるフローチャートは、所定の演算周期で繰り返し実行される。

[0043] 処理装置 112 の画像処理部 112A は、認識領域情報及び計測結果情報を取得したい旨の送信要求を車両 10 から取得したことを受けて（ステップ S11 の YES）、画像生成ユニット 120 から画像情報を取得する（ステップ S12）。

[0044] 次に、画像処理部 112A は、取得した画像情報に基づいて周囲環境認識処理を実行する（ステップ S13）。具体的には、例えば、画像処理部 112A は、画像情報（撮像画像）からエッジ検出処理等により特徴点を抽出し、予め記憶された種々の物体の特徴点の情報とのマッチング処理（パターンマッチング）を行い、路上カメラ 100 の検出範囲に存在する物体を認識する処理を実行する。当該物体は、例えば、他車両、歩行者及び自転車等の移動体、並びに道路等の静止物である。

[0045] また、画像処理部 112A は、認識された移動体の現実空間上での移動速度及び移動方向を演算により求める。具体的には、例えば、画像処理部 112A は、所定の演算周期で取得した撮像画像の中の移動体の座標位置の時間変化に基づいて、現実空間上での移動体の移動速度及び移動方向を演算によ

り求めることができる。ただし、認識された移動体の速度及び移動方向を求める方法は、従来技術を利用して実行されればよく、特に限定されるものではない。

[0046] 次いで、通信制御部 112B は、画像処理部 112A の周囲環境認識処理により認識された物体の計測結果情報と、認識領域情報とを、車両 10 に送信する（ステップ S14）。制御装置 110 は、上記のステップ S11～ステップ S14 の処理を所定の演算周期で繰り返し実行する。

[0047] <運転支援装置>

続いて、運転支援装置 11 の構成について説明する。

[0048] （運転支援装置の構成）

運転支援装置 11 は、1つ又は複数の CPU 等のプロセッサがコンピュータプログラムを実行することで、ドライバによる車両 10 の運転を支援する装置として機能する。当該コンピュータプログラムは、本開示の運転支援方法等をプロセッサに実行させるためのコンピュータプログラムである。プロセッサにより実行されるコンピュータプログラムは、運転支援装置 11 に備えられた記憶装置 104（メモリ）として機能する記録媒体に記録されていてもよく、運転支援装置 11 に内蔵された記録媒体又は運転支援装置 11 に外付け可能な任意の記録媒体に記録されていてもよい。

[0049] コンピュータプログラムを記録する記録媒体としては、ハードディスク、フロッピーディスク及び磁気テープ等の磁気媒体、CD-ROM、DVD 及び Blu-ray（登録商標）等の光記録媒体、フロッピカルディスク等の磁気光媒体、RAM 及び ROM 等の記憶素子、USBメモリ 及び SSD 等のフラッシュメモリ、並びに、その他のプログラムを格納可能な媒体であってよい。

[0050] 図 5 は、本実施形態に係る運転支援装置 11 の構成例を示すブロック図である。運転支援装置 11 には、専用線若しくは CAN（Controller Area Network）、又は LIN（Local Inter Net）等の通信手段を介して、センサ装置 12（前方撮影カメラ 12A、12B、後方撮影カメラ 12C 及び車両位置

検出センサ 12D)、車両制御部 21、及び表示装置 18 が接続される。なお、運転支援装置 11 は、車両 10 に搭載された電子制御装置に限られるものではなく、タッチパッド又はウェアラブル機器等の端末装置であってもよい。

[0051] 運転支援装置 11 は、路車間通信装置 101、車車間通信装置 102、処理装置 103、及び記憶装置 104 を有する。処理装置 103 は、CPU 等の 1 つ又は複数のプロセッサ及び種々の周辺部品を有する。処理装置 103 の一部又は全部は、ファームウェア等の更新可能なもので構成されてもよく、CPU 等からの指令によって実行されるプログラムモジュール等であってもよい。

[0052] a. 路車間通信装置

路車間通信装置 101 は、車両 10 から所定の距離内に存在する路上カメラ 100 と通信するためのインタフェースである。運転支援装置 11 は、路車間通信装置 101 を介して、路上カメラ 100 との間で情報の送受信を行う。

[0053] b. 車車間通信装置

車車間通信装置 102 は、車両 10 から所定の距離内に存在する他車両 20 と通信するためのインタフェースである。運転支援装置 11 は、車車間通信装置 102 を介して、他車両 20 との間で情報の送受信を行う。

[0054] c. 記憶装置

記憶装置 104 は、処理装置 103 と通信可能に接続された、1 つ若しくは複数の RAM、ROM、HDD、CD、DVD、SSD、USB フラッシュ、又はストレージ装置等の記憶媒体である。ただし、記憶装置 104 の種類及び数は特に限定されない。記憶装置 104 は、処理装置 103 により実行されるコンピュータプログラム、演算処理に用いられる種々のパラメータ、検出情報、及び演算結果等を示す情報等を記憶する。記憶装置 104 の一部は、処理装置 103 のワーク領域として使用される。

[0055] 本実施形態に係る記憶装置 104 は、センサ装置 12 の検出範囲を示す情

報を記録する。具体的には、記憶装置 104 は、前方撮影カメラ 12A、12B、及び後方撮影カメラ 12C の検出範囲を示す情報を記憶する。当該情報は、例えば、車両 10 の進行方向と検出範囲の中心軸とのなす角（傾き）を示す情報、検出範囲の中心軸からの角度を示す情報、及び中心軸に沿った方向における検出範囲の距離の情報を含む。

[0056] d. 処理装置

処理装置 103 は、路車間通信制御部 103A、車車間通信制御部 103B、周囲環境認識処理部 103C、及び表示制御部 103D を有する。これらの各部の機能は、プロセッサによるコンピュータプログラムの実行により実現される。なお、路車間通信制御部 103A、車車間通信制御部 103B、周囲環境認識処理部 103C 及び表示制御部 103D のうちの一部が、アナログ回路等のハードウェアにより構成されていてもよい。

[0057] 路車間通信制御部 103A は、所定の演算周期で、車両 10 から所定の距離内に存在する路上カメラ 100 と通信し、この路上カメラ 100 から認識領域情報及び計測結果情報を路上カメラ 100 から取得する。

[0058] 車車間通信制御部 103B は、所定の演算周期で、車両 10 から所定の距離内に存在する他車両 20 と通信し、車両 10 の位置情報、並びに、車両 10 に搭載されたセンサ装置 12 の検出範囲及び検出結果を示す情報を他車両 20 に送信する。センサ装置 12 の検出結果を示す情報は、周囲環境認識処理部 103C による周囲環境認識処理の結果の情報を含む。

[0059] 車車間通信制御部 103B は、車両 10 から所定の距離内に存在する他車両 20 と通信し、他車両 20 の座標位置、他車両 20 に搭載されたセンサ装置（図示略）の検出範囲及び検出結果を示す情報を取得してもよい。

[0060] 周囲環境認識処理部 103C は、車両 10 に搭載されたセンサ装置 12 から取得したセンサ情報を用いて周囲環境認識処理を実行する。周囲環境認識処理部 103C は、周囲環境認識処理により車両 10 の周囲の移動体及び静止物を認識する。周囲環境認識処理部 103C の処理については、後述する。

[0061] 表示制御部103Dは、路上カメラ100の認識領域情報、又は、路上カメラ100の認識領域情報及び路上カメラ100により認識された移動体の移動体情報を、車両10のドライバが視認可能な情報として表示装置18により現実空間上に重ねて表示させる処理を実行する。

[0062] [運転支援方法]

図6は本開示の運転支援方法の一例を示すフローチャートであり、図7はこの運転支援方法が適用される一事例を示す説明図である。図7に示される事例では、道路R1を走行する車両10の進行方向前方に、道路R1に合流する道路R2との交差点Xがあり、車両10から見て道路R1の左側に、車両10のセンサ装置12の視野（計測範囲）及びドライバの視野を遮る側壁Wが存在することにより、交差点Xの左折先を車両10が認識できない状況を示す。以下、本開示の運転支援方法の一例について、図6及び図7を適宜参照しながら説明する。なお、上記フローチャートは、本開示の機能が起動された状態において、所定の演算周期で繰り返し実行される。交差点Xは「合流点」の一例である。

[0063] 運転支援装置11の処理装置103が支援機能の起動を検知すると（ステップS21）、周囲環境認識処理部103Cは、センサ装置12からセンサ情報を取得する（ステップS22）。

[0064] 次に、周囲環境認識処理部103Cは、センサ装置12から取得したセンサ情報に基づき、周囲環境認識処理を実行する（ステップS23）。具体的には、周囲環境認識処理部103Cは、例えば、前方撮影カメラ12A、12B及び後方撮影カメラ12Cにより生成された画像情報からエッジ検出処理等の技術を利用して、車両10の周囲に存在する物体を認識する。

[0065] 次に、周囲環境認識処理部103Cは、周囲環境認識処理の結果から、死角が存在するか否かを判定する（ステップS24）。例えば、周囲環境認識処理部103Cは、周囲環境認識処理の結果、所定サイズ以上の立体物（例えば側壁W）を検出している場合に、車両10から見て当該立体物の奥の領域を死角領域Dとして、死角が存在すると判定する。ステップS24におけ

る死角領域Dが存在するか否かの判定方法は特に制限されず、従来技術（例えば特開2008-04158号公報等）が利用されてよい。

[0066] 周囲環境認識処理部103Cは、死角が存在しないと判定した場合（ステップS24のNO）、死角が検出されるまで、上記のステップS21及びステップS22が所定の演算周期で繰り返し実行される。

[0067] 一方、周囲環境認識処理部103Cが、死角が存在すると判定した場合（ステップS24のYES）、路車間通信制御部103Aは、車両10が路上カメラ100と通信状態にあるか否かを判定する（ステップS25）。路車間通信制御部103Aは、車両10が路上カメラ100と通信状態にないと判定した場合（ステップS25のNO）、表示制御部103Dは、死角領域Dが存在することを車両10のドライバに表示装置18等を介して警告表示する（ステップS26）。例えば、表示制御部103Dは、検出された死角領域Dの位置を示す情報、及び死角領域Dを形成する立体物等を特定可能な情報の表示を行い、車両10のドライバに死角領域Dの存在を通知する。表示制御部103Dは、音声等により死角領域Dの存在を通知してもよい。

[0068] 一方、路車間通信制御部103Aは、車両10が路上カメラ100と通信状態にあると判定した場合（ステップS25のYES）、当該路上カメラ100に認識領域情報及び計測結果情報を取得したい旨の送信要求を送信する。続いて、周囲環境認識処理部103Cは、当該送信要求を送信した路上カメラ100から認識領域情報及び計測結果情報を取得する（ステップS27）。

[0069] 続いて、周囲環境認識処理部103Cは、取得した認識領域情報と、検出した死角領域Dを示す情報とに基づき、互いに通信状態にある路上カメラ100の認識領域E（検出範囲）と、死角領域Dとが重複する重複領域Z（図7の斜線で示す領域）を特定する（ステップS28）。このとき、周囲環境認識処理部103Cは、路上カメラ100又は車両10に備えられたセンサ装置12による車両10の周囲環境の認識結果に基づいて、歩行者又は他車両等の移動体が存在し得る領域を特定し、重複領域Zを、さらに移動体が存

在し得る領域に限定してもよい。重複領域Zのうち移動体が存在し得る領域は、車両10の現在位置と、地図データに記録されている道路形状とに基づいて特定されてもよい。

[0070] 次いで、表示制御部103Dは、特定された重複領域Z内に移動体が存在するか否かに応じた表示処理を実行する（ステップS29）。以下、ステップS29について図8を適宜参照しながら説明する。

[0071] 図8は、処理装置103の表示制御の一例を示すフローチャートである。表示制御部103Dは、先のステップS27において取得した計測結果情報と、周囲環境認識処理部103Cにより特定された重複領域Zを示す情報とに基づき、重複領域Z内に移動体が存在するか否かを判定する（ステップS291）。具体的には、表示制御部103Dは、車両10と通信状態にある路上カメラ100の周囲環境認識処理（ステップS13）によって当該路上カメラ100の認識領域E内において認識された移動体が、特定された重複領域Z内に存在するか否かを判定する。

[0072] 表示制御部103Dは、重複領域Z内に移動体が存在すると判定した場合（ステップS291のYES）、重複領域Z内に存在する移動体の移動体情報と併せて、車両10と互いに通信状態にある路上カメラ100から取得した認識領域情報を、表示装置18により重畳表示させる処理を実行する（ステップS293）。

[0073] 図9は、図7に示された状況において、重複領域Z内に移動体が存在すると判定された場合の重畳表示の一例を示す説明図である。図9に示される例では、認識領域情報として、重複領域Zのうち路上カメラ100により認識されている範囲を示す情報と、移動体情報として、路上カメラ100により認識された移動体Oの概形とが、車両10の周囲の現実空間上に重畳してフロントウィンドウ181上にAR表示される。表示される認識領域情報は、少なくとも路上カメラ100を基点とする検出範囲の最外縁の情報を含む。なお、“検出範囲の最外縁”とは、重複領域Zを画定する境界のうち路上カメラ100（基点）から最も遠い境界であり、路上カメラ100から最も離

れた検出限界位置に相当する。

- [0074] 図9に示されたように、認識領域情報と移動体情報とがフロントウィンドウ181上にAR表示されることによって、路上カメラ100が移動体Oを認識した際の検出範囲が車両10のドライバに明示的に提示される。これにより、車両10のドライバは、路上カメラ100が死角領域Dのどの範囲まで検出した上で移動体Oを認識したのかを明確に把握することができる。このため、車両10の進行方向前方に進入する可能性が高い移動体Oに対する車両10のドライバの危機意識が促される。従って、例えば移動体Oが車両10の進行方向前方に飛び出してきたとしても移動体Oを回避した行動がとりやすくなる。
- [0075] なお、図9は、路上カメラ100が、死角領域Dのうち、歩行者等の移動体が存在し得る道路R2を含む領域を認識し、当該認識された領域の外縁（路上カメラ100の検出範囲の外縁）をAR表示させた例を示す。これにより、車両10のドライバは、死角領域D内において移動体Oが路上カメラ100により認識された際に、路上カメラ100がどの範囲まで検出したのかを明確に把握することができる。
- [0076] 一方、表示制御部103Dは、重複領域Z内に移動体が存在しないと判定した場合（S291のNO）、所定の乗算値TVと距離Lとを比較し、乗算値TVが距離L以上であるか否かを判定する（ステップS292）。ここで、乗算値TVとは、車両10が交差点Xに到達するまでの所要時間Tに所定の移動速度Vを乗じることにより得られる値であり、車両10が交差点Xに到達する時刻 $t_2$ までに、道路R2上に存在すると仮定される移動体が移動する想定距離を示す。距離Lは、路上カメラ100を基点とする、重複領域Zの最外縁（図7の太実線で示す部分）と交差点Xとの間の距離を示す。
- [0077] つまり、ステップS292では、表示制御部103Dは、車両10が交差点Xに到達する時刻 $t_2$ までに、道路R2上を距離L以上移動し得る移動体が想定されるか否かを演算により求める。ステップS292の判定処理は、車両10が交差点Xに到達する時刻 $t_2$ に、道路R2上の移動体が重複領域Zの

外から交差点Xに進入する可能性があるか否かを判定する処理に相当する。乗算値 $TV$ が距離 $L$ 以上である場合、現在時刻 $t_1$ において路上カメラ100により検出されていない移動体が、車両10が交差点Xに到達する時刻 $t_2$ において、同時に、交差点Xに進入する可能性も含まれる( $TV=L$ )。

[0078] 以下、演算処理に用いられる場合の“交差点X”は、例えば道路R1のうち車両10が走行する車線の中心線と道路R2の中心線とが交差する位置(図7の点P)を示す情報として用いられる。ただし、演算処理に用いられる場合の交差点Xの位置は、任意の基準で決定されてよい。

[0079] 処理装置103は、例えば、車両10の現在位置から交差点X(点P)までの距離 $L_1$ と車両10の現在車速とから、車両10が現在位置から交差点Xに到達するまでの所要時間 $T$ を算出する。距離 $L_1$ は、センサ装置12の検出結果から算出することができる。例えば処理装置103は、地図データに記録された交差点X(点P)の座標位置と、車両10の現在位置との間の距離を距離 $L_1$ として算出する。車両10の現在の車速は、車両位置検出センサ12Dにより検出された車両10の位置情報の変化速度から算出されてもよく、車速センサにより検出される車速の情報が用いられてもよい。なお、上述の“現在位置”とは、現在時刻 $t_1$ における車両10の座標位置である。

[0080] 所定の移動速度 $V$ は、道路R2上に存在すると仮定される移動体の速度であり、当該移動体の種類、又は、道路R2の制限速度、道路幅又は道路種別(住宅街の道路、商店街の道路又は片側一車線の二車線道路など)等に応じて任意に設定される。例えば移動体として自動車が想定される場合、所定の移動速度 $V$ は、道路R2の制限速度に設定される。制限速度の情報は、例えば地図データに記録されていてもよく、外部の情報提供システムから取得されてもよい。あるいは、移動速度 $V$ は、道路幅又は道路種別に応じて、制限速度を基準として適宜調節されてもよい。また、移動体として自転車が仮定される場合、所定の移動速度 $V$ は、例えば $2.8\text{ m/s}$ ( $10\text{ km/h}$ )等の任意の値に設定されてよい。

- [0081] 距離Lは、路上カメラ100から取得した認識領域情報から特定される、路上カメラ100を基点とする道路R2上の重複領域Zの最外縁（図7中の太実線で示す部分）の座標位置座標と、交差点X（黒点P）の座標位置との距離として算出することができる。
- [0082] 表示制御部103Dは、算出した所要時間Tに対して、所定の移動速度Vを乗じた乗算値TVが、距離L以上である場合（ステップS292のYES）、車両10が交差点Xに到達する到達時刻 $t_2$ に、現在時刻 $t_1$ において道路R2上で認識されない移動体が重複領域Zの外から交差点Xに進入する場合があると判定し、少なくとも重複領域Zについての認識領域情報及び計測結果情報を表示させないように設定する（ステップS294）。
- [0083] 具体的な一事例を挙げて説明すると、所要時間Tが10秒、距離Lが50m、道路R2の車両の制限速度（所定の移動速度V）が $8.3\text{ m/s}$ （ $30\text{ km/h}$ ）であるとすると、乗算値TVは $8.3\text{ m/s} \times 10\text{ 秒} = 83\text{ m}$ と算出され、距離L以上となる。この場合、表示制御部103Dは、現在時刻 $t_1$ において重複領域Z内に移動体が認識されていなくても、到達時刻 $t_2$ において、道路R2上の車両が重複領域Zの外から交差点Xに進入する可能性があるかと判定し、認識領域情報及び計測結果情報を表示装置18により表示させない設定とする。
- [0084] 図10は、重複領域Z内に移動体が存在しないと判定された場合のフロントウィンドウ181上の表示（非表示）の一例を示す説明図である。図10に示される例では、認識領域情報がフロントウィンドウ181上にAR表示されない。また、この場合、重複領域Zにおいて移動体も存在しないため、少なくとも重複領域Zについての計測結果情報も表示されない。このため、車両10のドライバーは、主に自身の判断に従った運転をする必要が生じ、死角の状況を知らせる機能を過信することがなくなる。従って、当該機能をドライバーが過信することに起因した、車両と移動体との衝突リスクが抑制される。
- [0085] 一方、乗算値TVが距離L未満である場合（ステップS292のNO）、

表示制御部 103D は、到達時刻  $t_2$  に、道路 R2 上の移動体が重複領域 Z の外から交差点 X に進入する可能性が低いと判定し、表示装置 18 を駆動させて、フロントウィンドウ上に認識領域情報及び計測結果情報を重畳表示させる処理を実行する（ステップ S293）。

[0086] 具体的な一事例を挙げて説明すると、所要時間 T が 10 秒、距離 L が 100 m、道路 R2 の制限速度（所定の移動速度 V）が  $8.3 \text{ m/s}$ （ $30 \text{ km/h}$ ）であるとする、乗算値  $TV$  は  $8.3 \text{ m/s} \times 10 \text{ 秒} = 83 \text{ m}$  と算出され、距離 L 未満となる。この場合、道路 R2 上の移動体が重複領域 Z の外から進入してきたからの最大移動距離が 83 m（ $< L : 100 \text{ m}$ ）と想定され、車両 10 が交差点 X に到達する到達時刻  $t_2$  に、重複領域 Z の外から交差点 X に到達する移動体が存在する可能性が低いと想定される。このため、表示制御部 103D は、表示装置 18 により、認識領域情報及び計測結果情報を重畳表示させる処理を実行する。なお、この場合、路上カメラ 100 が重複領域 Z 内で移動体を認識しないため、重複領域 Z 内の移動体についての移動体情報は表示されない。

[0087] 図 11 は、重複領域 Z 内に移動体が存在しないと判定された場合のフロントウィンドウ 181 上の表示（重畳表示）の一例を示す説明図である。図 11 に示される例では、認識領域情報として、重複領域 Z における路上カメラ 100 の検出範囲の外縁が、フロントウィンドウ 181 上に AR 表示される。この場合、路上カメラ 100 が重複領域 Z 内で移動体を認識しないため、重複領域 Z 内の移動体についての移動体情報は表示されない。これにより、路上カメラ 100 の検出範囲が車両 10 のドライバに明示的に提示されることで、車両 10 のドライバが当該検出範囲内に移動体が存在しないことを明確に把握することができる。このため、車両 10 のドライバは、運転支援の機能を信頼して交差点 X を通過することができ、ドライバの心理的負荷が軽減される。

[0088] 上述の説明の通り、本実施形態に係る処理装置 103 は、車両 10 が交差点 X に到達するまでの所要時間 T に対して所定の移動速度を乗じた乗算値 T

Vと、路上カメラ100を基点とする重複領域Zの最外縁と交差点Xとの間の距離Lと、に基づき、車両10が交差点Xに到達する時刻 $t_2$ に、道路R2上の移動体が重複領域Zの外から交差点Xに進入する可能性があるか否かを判定する。この態様によれば、処理装置103は、道路R2上に存在すると仮定される移動体の移動速度を踏まえて、車両10が交差点Xに到達する時刻 $t_2$ に交差点Xに到達し得る移動体を想定できるか否かを判定することができる。これにより、車両10にとって危険となり得る移動体を想定可能か否かの判定精度を高めることができる。

[0089] B. 変形例

以上、本開示の実施形態について説明したが、本開示は上述の実施形態に限定されるものではなく種々の変更を加え得る。上述の実施形態に付与され得る具体的な変形の態様を以下に例示する。上述の実施形態を、以下の例示から任意に選択された1つ又は2つ以上の態様に、矛盾しない範囲で適宜に変更してもよい。

[0090] 上記実施形態では、表示制御部103Dが認識領域情報を重畳表示させる際に、重複領域Zのうちの移動体が存在し得る道路R2における検出範囲の外縁をAR表示させていたが、表示される認識領域情報は上記の例に限定されない。例えば表示制御部103Dは、重複領域Zの全域を路上カメラ100の検出範囲の外縁とともに表示させてもよく、重複領域Zに限らず、路上カメラ100の検出範囲全体（認識領域E）の外縁を表示させてもよい。このように認識領域情報を表示させた場合であっても、上記の実施形態と同様の効果を得ることができる。

[0091] 上記実施形態では、車両10と路上カメラ100とが路車間通信N1を介して接続されるがこれに限られず、車両10及び路上カメラ100がクラウドサーバ等の情報処理装置と相互に通信可能に接続されてもよい。この場合、路上カメラ100の制御装置110は、情報処理装置に認識領域情報及び計測結果情報を送信してもよい。あるいは、制御装置110は、情報処理装置からの送信要求を受けた後に、認識領域情報及び計測結果情報を情報処理

装置に送信してもよい。また、情報処理装置が、複数の路上カメラ100の各々についての認識領域情報を記録したデータベースを備えている場合、路上カメラ100は、各路上カメラ100を特定するための識別情報のみを情報処理装置に送信してもよい。

[0092] 上記実施形態では、周囲環境認識処理（ステップS13）が路上カメラ100の制御装置110により実行されるがこれに限られず、車両10の運転支援装置11、又はクラウドサーバ等の情報処理装置により実行されてもよい。

[0093] 上記実施形態では、周囲環境認識処理（ステップS23）が車両10の処理装置103により実行されるがこれに限られず、路上カメラ100の制御装置110、又はクラウドサーバ等の情報処理装置により実行されてもよい。

[0094] 上記実施形態では、重複領域Zが、路上カメラ100の認識領域Eと死角領域Dとが重なる領域であるがこれに限られず、例えば、他車両20に搭載されたセンサ装置の検出範囲と死角領域Dとが重なる領域であってもよい。つまり、他車両20に搭載されたセンサ装置を周囲環境認識装置として、上記の運転支援処理方法が実行されてもよい。この場合、当該検出範囲が「認識領域」の一例となる。

[0095] 上記実施形態では、車両位置検出センサ12Dに検出された位置情報に基づき車両10の移動速度情報が生成されるがこれに限られず、例えば、車輪速センサ又は車速センサのセンサ情報に基づき車両10の移動速度情報が生成されてもよい。

[0096] 上記実施形態では、ステップS23において、前方撮影カメラ12A、12B及び後方撮影カメラ12Cにより生成された画像情報から特徴点が抽出され、この特徴点に基づき死角領域Dが検出されるがこれに限られず、例えば、LiDARにより車両10の周囲に存在する物体について抽出された点群データが死角領域Dの検出に利用されてもよい。

[0097] 上記実施形態では、認識領域情報及び移動体情報が現実空間上に重畳表示

(AR表示)されるがこれに限られず、地図データ上に重ねて表示されてもよく、現実空間が撮像された撮像画像上に重畳表示されてもよい。上述の“地図データ”は、例えば、物体の座標位置の情報、車線の情報、建造物の情報、及びその他の表示情報を含む。

[0098] C. 補足

上述の形態で例示した運転支援装置及び運転支援方法は、乗用車に適用される例を説明したが、本開示の運転支援装置及び運転支援方法は、乗用車以外の移動体に適用されてもよく、本開示の用途は特に制限されない。

[0099] さらに、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的又は例示的なものであって限定的ではない。つまり、本発明は、上記の効果とともに、又は上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

[0100] 以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術は上述の実施形態に限定されない。本開示の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例又は修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

例えば、上記実施形態で例示された運転支援装置及び路上カメラの各々が有する機能の一部が、他の装置に備えられてもよい。

また、上記実施形態では、運転支援装置は、車両に搭載された電子制御装置であるが、本開示の技術はこの例に限定されない。例えば、運転支援装置は、車両とは異なる装置と通信可能に構成され、任意の表示装置に対して駆動指令する携帯端末であってもよい。このような携帯端末としては、例えば、ラップトップコンピュータ、携帯電話、スマートフォン又はタブレット端末等が挙げられる。

さらに、上記実施形態の“座標位置”とは、緯度及び経度で示される物体の二次元座標位置であるがこれに限られず、例えば、実空間において、緯度

、経度及び高さで示される三次元座標位置であってもよい。

加えて、本開示の技術は、上記実施形態に記載された運転支援装置を搭載した車両、運転支援装置による運転支援方法、コンピュータを上記の運転支援装置として機能させるコンピュータプログラム、及び当該コンピュータプログラムを記録した非一時的な有形の記録媒体としても実現することができる。

[0101] D. 付記

以上に例示した形態から、以下の態様が把握され得る。

[0102] 本開示の一態様（態様1）に係る運転支援装置は、車両の運転を支援する運転支援装置であって、1つ又は複数のプロセッサと、前記1つ又は複数のプロセッサと通信可能に接続された1つ又は複数のメモリと、を備え、前記1つ又は複数のプロセッサは、車外の少なくとも1つの環境認識装置から、少なくとも認識領域情報及び計測結果情報を取得する処理と、車両から見て死角となる死角領域と前記環境認識装置の認識領域との重複領域内に、前記環境認識装置により移動体が検出されている場合に、前記認識領域情報と、前記移動体の情報とを、地図データ上、現実空間上又は現実空間の撮像画像上に重ねて表示させる処理と、を実行する。この態様によれば、車両のドライバは、死角領域内において移動体が路上カメラにより認識された際に、路上カメラがどの範囲まで検出したのかを明確に把握することができる。このため、当該移動体に対する車両のドライバの危機意識が促される。従って、例えば移動体が車両の進行方向前方に飛び出してきたとしても移動体を回避した行動がとりやすくなる。

[0103] 態様1の具体例（態様2）によれば、前記1つ又は複数のプロセッサは、前記環境認識装置により前記重複領域内に移動体が検出されていない場合、前記車両が走行する第1移動路と前記第1移動路に合流する第2移動路との合流点に前記車両が到達する時刻に、前記第2移動路上の移動体が前記重複領域の外から前記合流点に進入する可能性があるか否かを判定する処理と、前記第2移動路上の移動体が進入する可能性があるかと判定した場合、前記認識領

域情報を、地図データ上、現実空間上又は現実空間の撮像画像上に表示させない処理と、を実行する。この態様によれば、車両のドライバは、主に自身の判断に従った運転をする必要が生じ、死角の状況を知らせる機能を過信することがなくなる。従って、当該機能をドライバが過信することに起因した、車両と移動体との衝突リスクが抑制される。

[0104] 態様2の具体例（態様3）によれば、前記1つ又は複数のプロセッサは、前記環境認識装置により前記重複領域内に移動体が検出されていない場合、前記合流点に前記車両が到達する時刻に、前記第2移動路上の移動体が前記重複領域の外から前記合流点に進入する可能性があるか否かを判定する処理と、前記第2移動路上の移動体が前記合流点に進入する場合がないと判定した場合、前記認識領域情報を、地図データ上、現実空間上又は現実空間の撮像画像上に重ねて表示させる処理と、を実行する。この態様によれば、路上カメラの検出範囲が車両のドライバに明示的に提示されることで、車両のドライバが当該検出範囲内に移動体が存在しないことを明確に把握することができる。このため、車両のドライバは、運転支援の機能を信頼して合流点を通過することができ、ドライバの心理的負荷が軽減される。

[0105] 態様2又は3の具体例（態様4）によれば、前記1つ又は複数のプロセッサは、前記車両が前記合流点に到達するまでの所要時間に対して所定の移動速度を乗じた乗算値と、前記環境認識装置を基点とする前記重複領域の最外縁と前記合流点との間の距離と、に基づき、前記車両が前記合流点に到達する時刻に、前記第2移動路上の移動体が前記重複領域の外から前記合流点に進入する可能性があるか否かを判定する。この態様によれば、運転支援装置は、第2移動路上に存在すると仮定される移動体の移動速度を踏まえて、車両が合流点に到達する時刻に当該合流点に到達し得る移動体を想定できるか否かを判定することができる。これにより、車両にとって危険となり得る移動体を想定可能か否かの判定精度を高めることができる。

[0106] 本開示の一態様（態様5）に係る運転支援方法は、1つ又は複数のプロセッサが、車外の少なくとも1つの環境認識装置から、少なくとも認識領域情

報及び計測結果情報を取得するステップと、車両から見て死角となる死角領域と前記環境認識装置の認識領域との重複領域内に、前記環境認識装置により移動体が検出されている場合に、前記認識領域情報と、前記移動体の情報とを、地図データ上、現実空間上又は現実空間の撮像画像上に重ねて表示させるステップと、を含む。この態様によれば、車両のドライバは、死角領域内において移動体が路上カメラにより認識された際に、路上カメラがどの範囲まで検出したのかを明確に把握することができる。このため、当該移動体に対する車両のドライバの危機意識が促される。従って、例えば移動体が車両の進行方向前方に飛び出してきたとしても移動体を回避した行動がとりやすくなる。

[0107] 本開示の一態様（態様6）に係る非一時的な有形の記録媒体は、車外の少なくとも1つの環境認識装置から、少なくとも認識領域情報及び計測結果情報を取得することと、車両から見て死角となる死角領域と前記環境認識装置の認識領域との重複領域内に、前記環境認識装置により移動体が検出されている場合に、前記認識領域情報と、前記移動体の情報とを、地図データ上、現実空間上又は現実空間の撮像画像上に重ねて表示させることと、を含む処理をプロセッサに実行させるコンピュータプログラムを記憶する。この態様によっても、プロセッサによって、車両のドライバは、死角領域内において移動体が路上カメラにより認識された際に、路上カメラがどの範囲まで検出したのかを明確に把握することができる。このため、当該移動体に対する車両のドライバの危機意識が促される。従って、例えば移動体が車両の進行方向前方に飛び出してきたとしても移動体を回避した行動がとりやすくなる。

[0108] 本開示の一態様（態様7）に係るコンピュータプログラムは、車外の少なくとも1つの環境認識装置から、少なくとも認識領域情報及び計測結果情報を取得することと、車両から見て死角となる死角領域と前記環境認識装置の認識領域との重複領域内に、前記環境認識装置により移動体が検出されている場合に、前記認識領域情報と、前記移動体の情報とを、地図データ上、現実空間上又は現実空間の撮像画像上に重ねて表示させることと、を含む処理

をプロセッサに実行させる。この態様によっても、プロセッサによって、車両のドライバは、死角領域内において移動体が路上カメラにより認識された際に、路上カメラがどの範囲まで検出したのかを明確に把握することができる。このため、当該移動体に対する車両のドライバの危機意識が促される。従って、例えば移動体が車両の進行方向前方に飛び出してきたとしても移動体を回避した行動がとりやすくなる。

### 符号の説明

- [0109] 1…運転支援システム  
10…支援対象車両  
11…運転支援装置  
20…他車両  
100…路上カメラ（環境認識装置）  
D…死角領域  
E…認識領域  
R1…道路（第1移動路）  
R2…道路（第2移動路）  
X…交差点（合流点）  
Z…重複領域

## 請求の範囲

### [請求項1]

車両の運転を支援する運転支援装置において、  
1つ又は複数のプロセッサと、前記1つ又は複数のプロセッサと通信可能に接続された1つ又は複数のメモリと、を備え、  
前記1つ又は複数のプロセッサは、  
車外の少なくとも1つの環境認識装置から、少なくとも認識領域情報及び計測結果情報を取得する処理と、  
車両から見て死角となる死角領域と前記環境認識装置の認識領域との重複領域内に、前記環境認識装置により移動体が検出されている場合に、前記認識領域情報と、前記移動体の情報とを、地図データ上、現実空間上又は現実空間の撮像画像上に重ねて表示させる処理と  
を実行する、運転支援装置。

### [請求項2]

前記1つ又は複数のプロセッサは、  
前記環境認識装置により前記重複領域内に移動体が検出されていない場合、  
前記車両が走行する第1移動路と前記第1移動路に合流する第2移動路との合流点に前記車両が到達する時刻に、前記第2移動路上の移動体が前記重複領域の外から前記合流点に進入する可能性があるか否かを判定する処理と、  
前記第2移動路上の移動体が進入する可能性があるとして判定した場合、前記認識領域情報を、地図データ上、現実空間上又は現実空間の撮像画像上に表示させない処理と  
を実行する、請求項1に記載の運転支援装置。

### [請求項3]

前記1つ又は複数のプロセッサは、  
前記環境認識装置により前記重複領域内に移動体が検出されていない場合、  
前記合流点に前記車両が到達する時刻に、前記第2移動路上の移動体が前記重複領域の外から前記合流点に進入する可能性があるか否かを

判定する処理と、

前記第2移動路上の移動体が前記合流点に進入する場合がないと判定した場合、前記認識領域情報を、地図データ上、現実空間上又は現実空間の撮像画像上に重ねて表示させる処理と

を実行する、請求項2に記載の運転支援装置。

[請求項4]

前記1つ又は複数のプロセッサは、

前記車両が前記合流点に到達するまでの所要時間に対して所定の移動速度を乗じた乗算値と、前記環境認識装置を基点とする前記重複領域の最外縁と前記合流点との間の距離と、に基づき、前記車両が前記合流点に到達する時刻に、前記第2移動路上の移動体が前記重複領域の外から前記合流点に進入する可能性があるか否かを判定する、請求項2又は3に記載の運転支援装置。

[請求項5]

1つ又は複数のプロセッサが、

車外の少なくとも1つの環境認識装置から、少なくとも認識領域情報及び計測結果情報を取得するステップと、

車両から見て死角となる死角領域と前記環境認識装置の認識領域との重複領域内に、前記環境認識装置により移動体が検出されている場合に、前記認識領域情報と、前記移動体の情報とを、地図データ上、現実空間上又は現実空間の撮像画像上に重ねて表示させるステップとを含む、運転支援方法。

[請求項6]

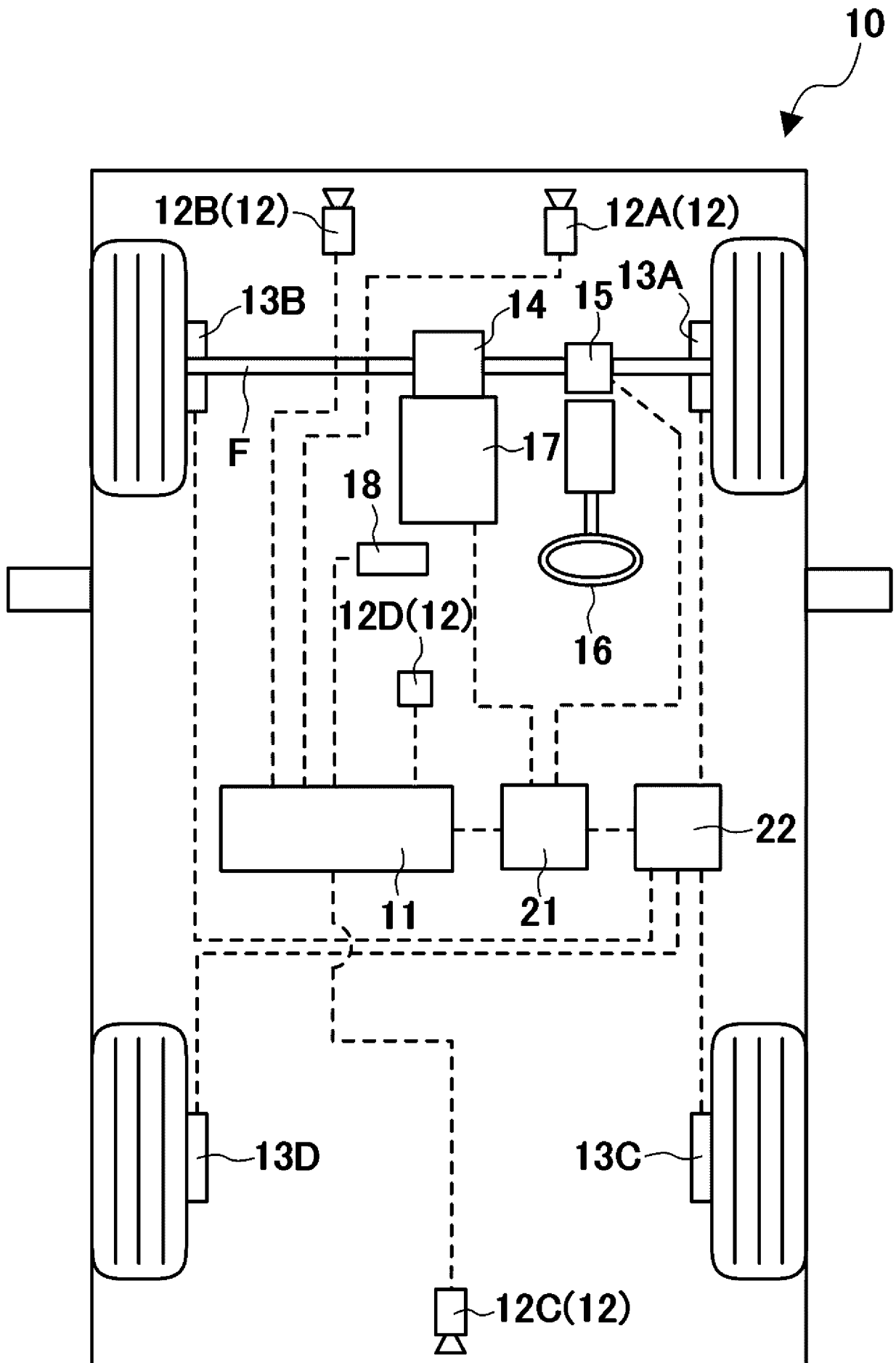
車外の少なくとも1つの環境認識装置から、少なくとも認識領域情報及び計測結果情報を取得することと、

車両から見て死角となる死角領域と前記環境認識装置の認識領域との重複領域内に、前記環境認識装置により移動体が検出されている場合に、前記認識領域情報と、前記移動体の情報とを、地図データ上、現実空間上又は現実空間の撮像画像上に重ねて表示させることと、

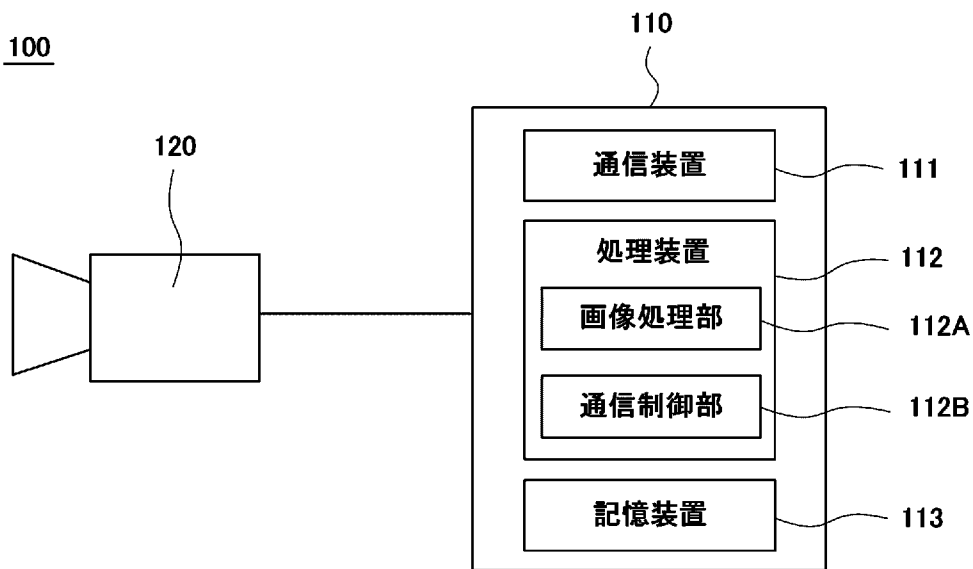
を含む処理をプロセッサに実行させるコンピュータプログラムを記憶する、非一時的な有形の記録媒体。



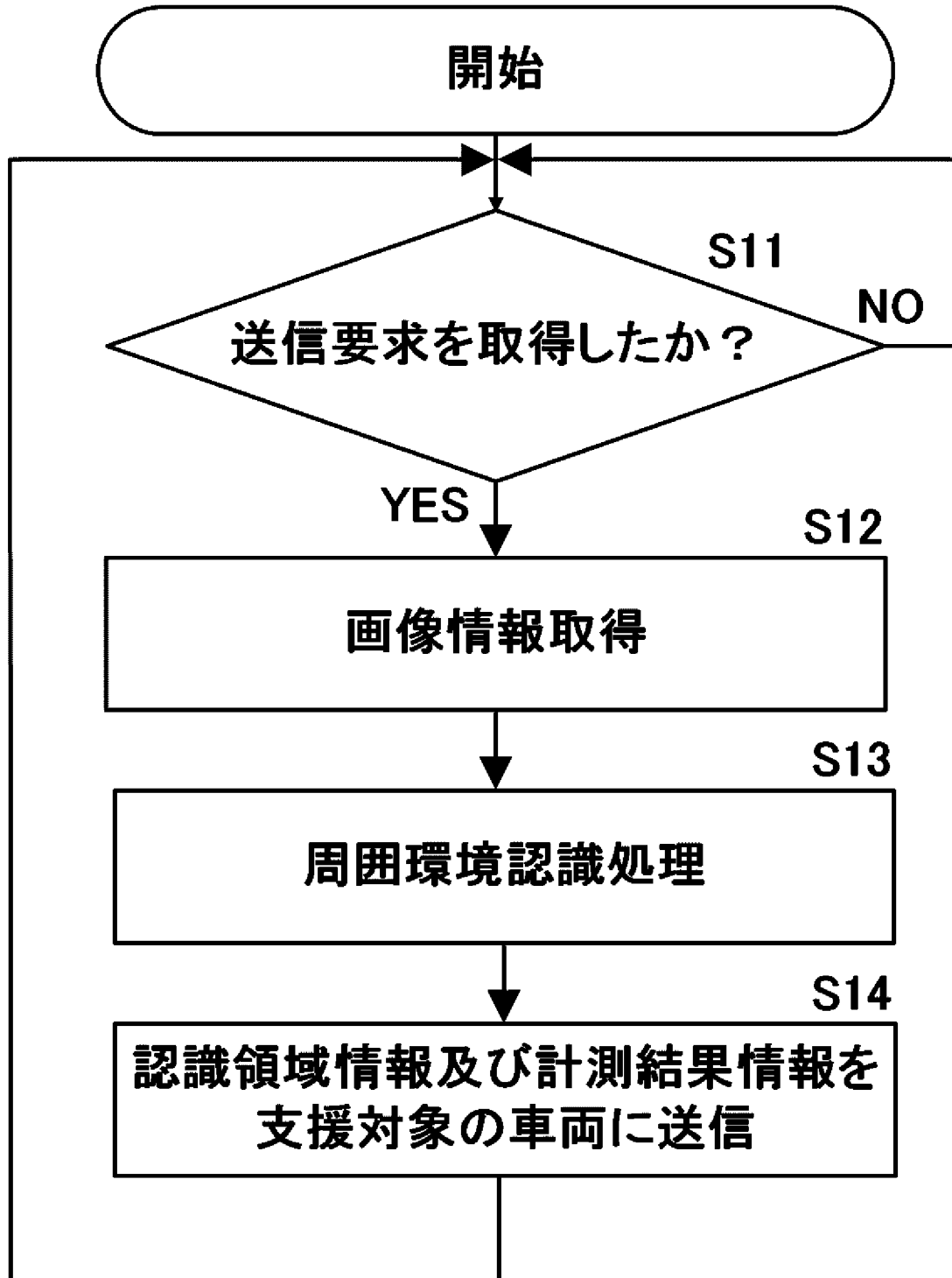
[図2]



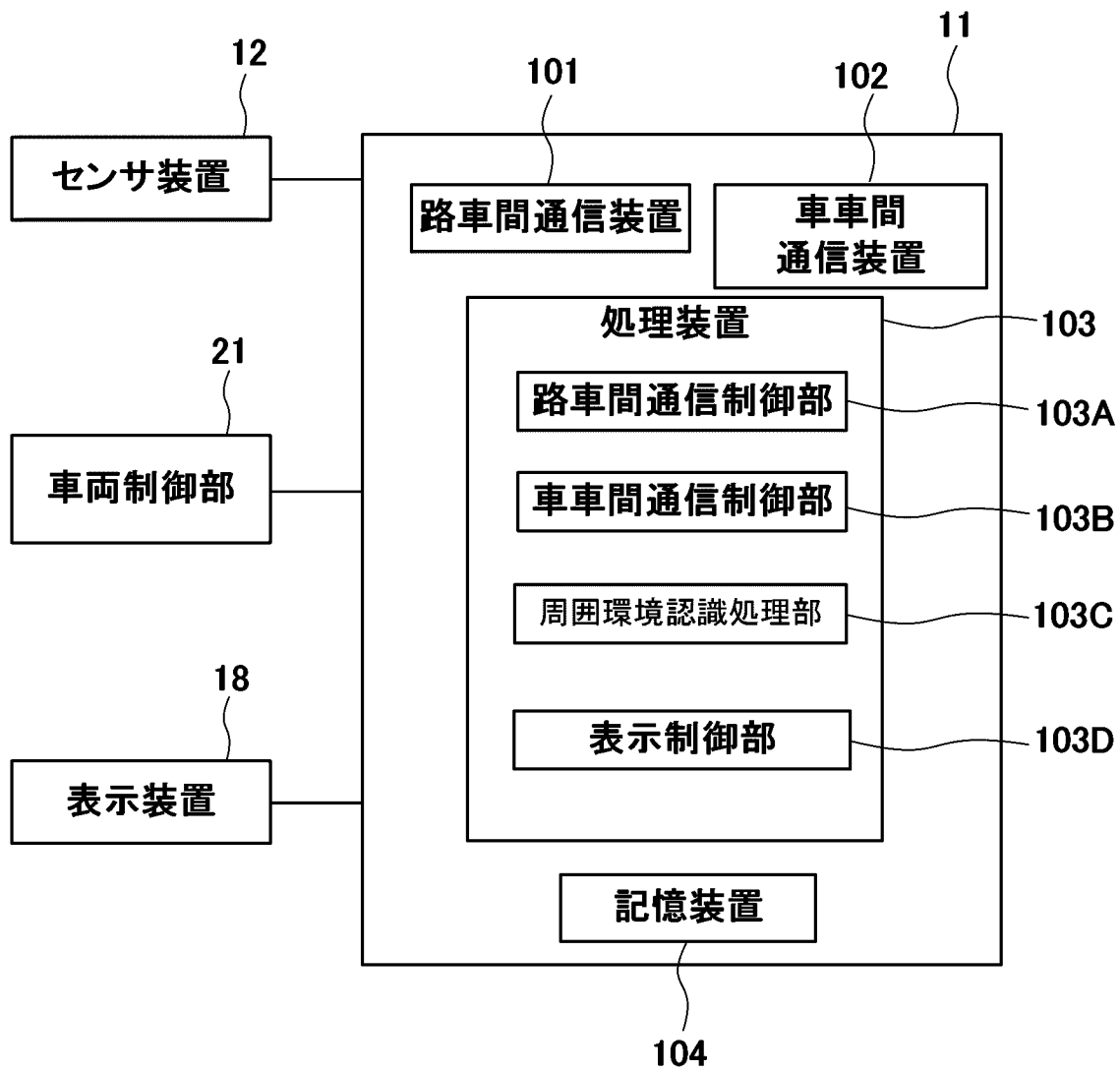
[図3]

100

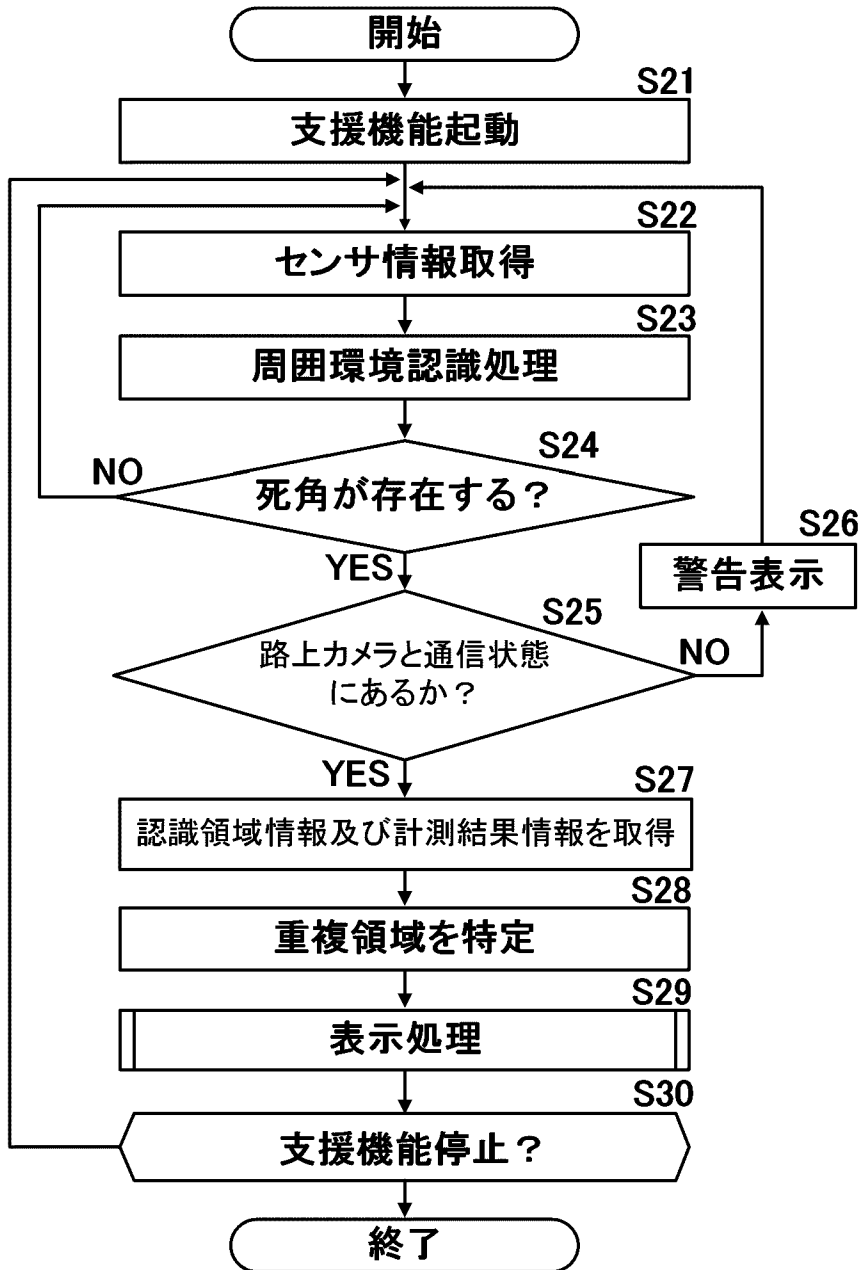
[図4]



[図5]

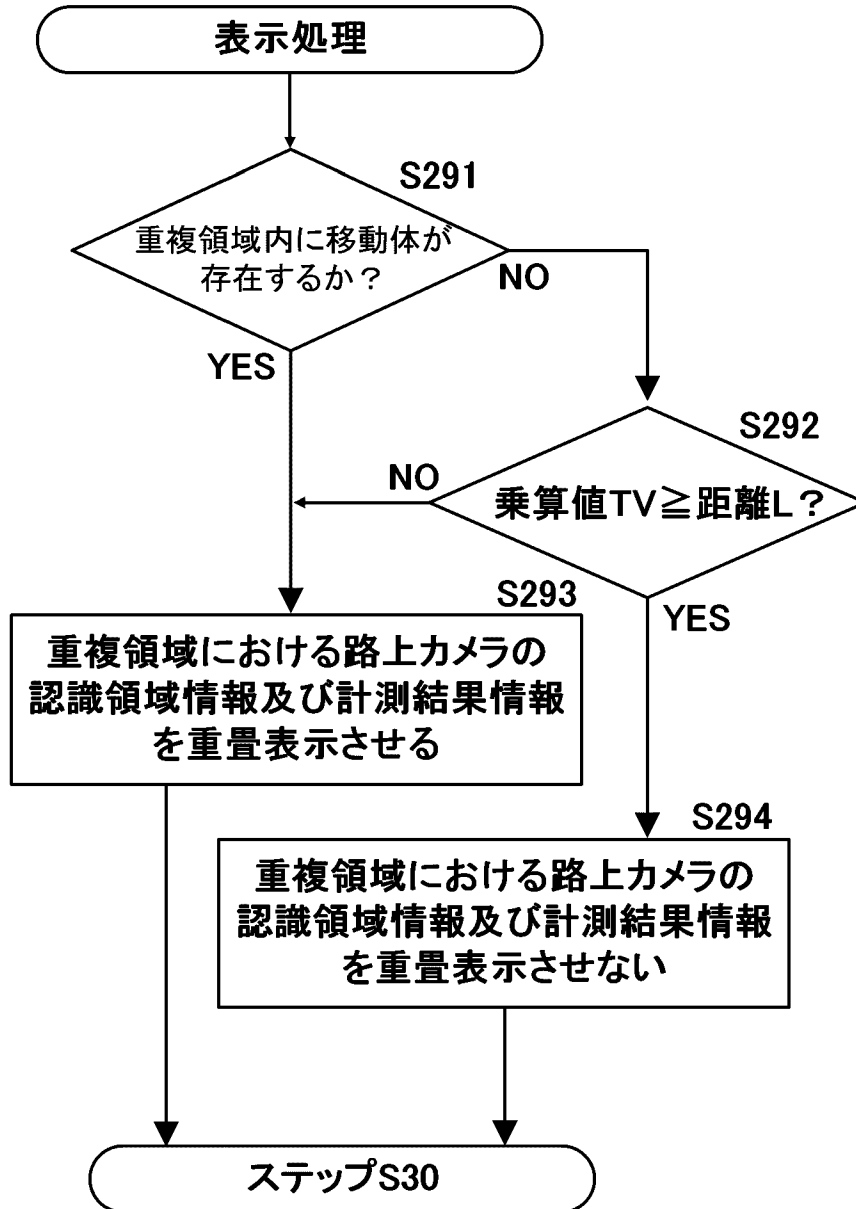


[図6]

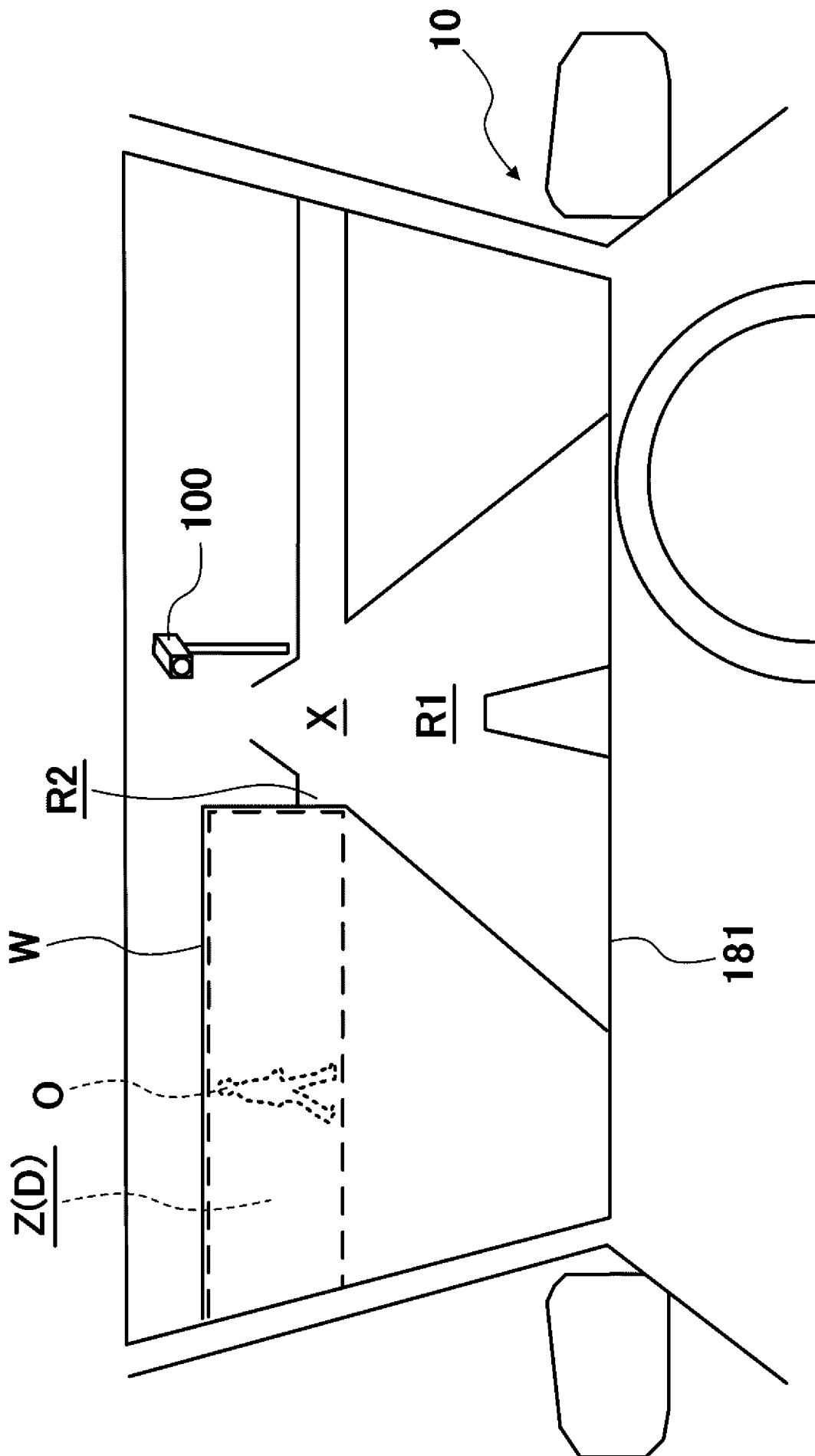




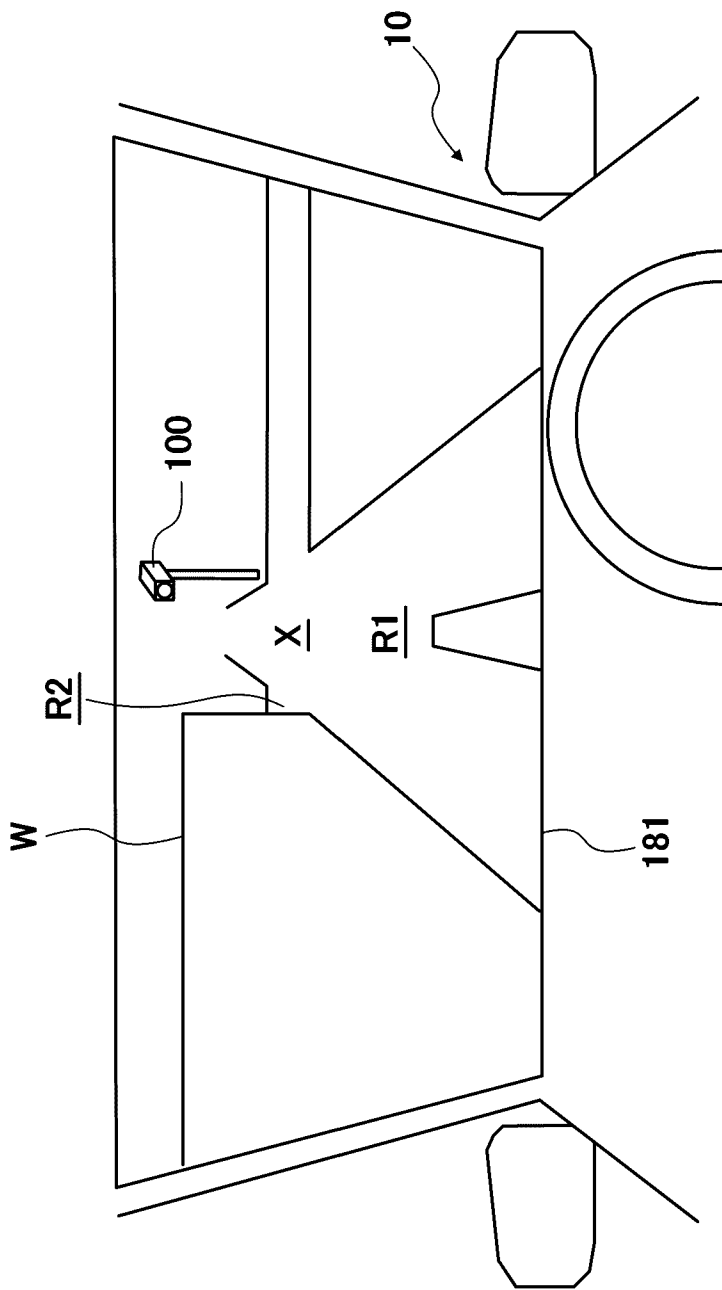
[図8]



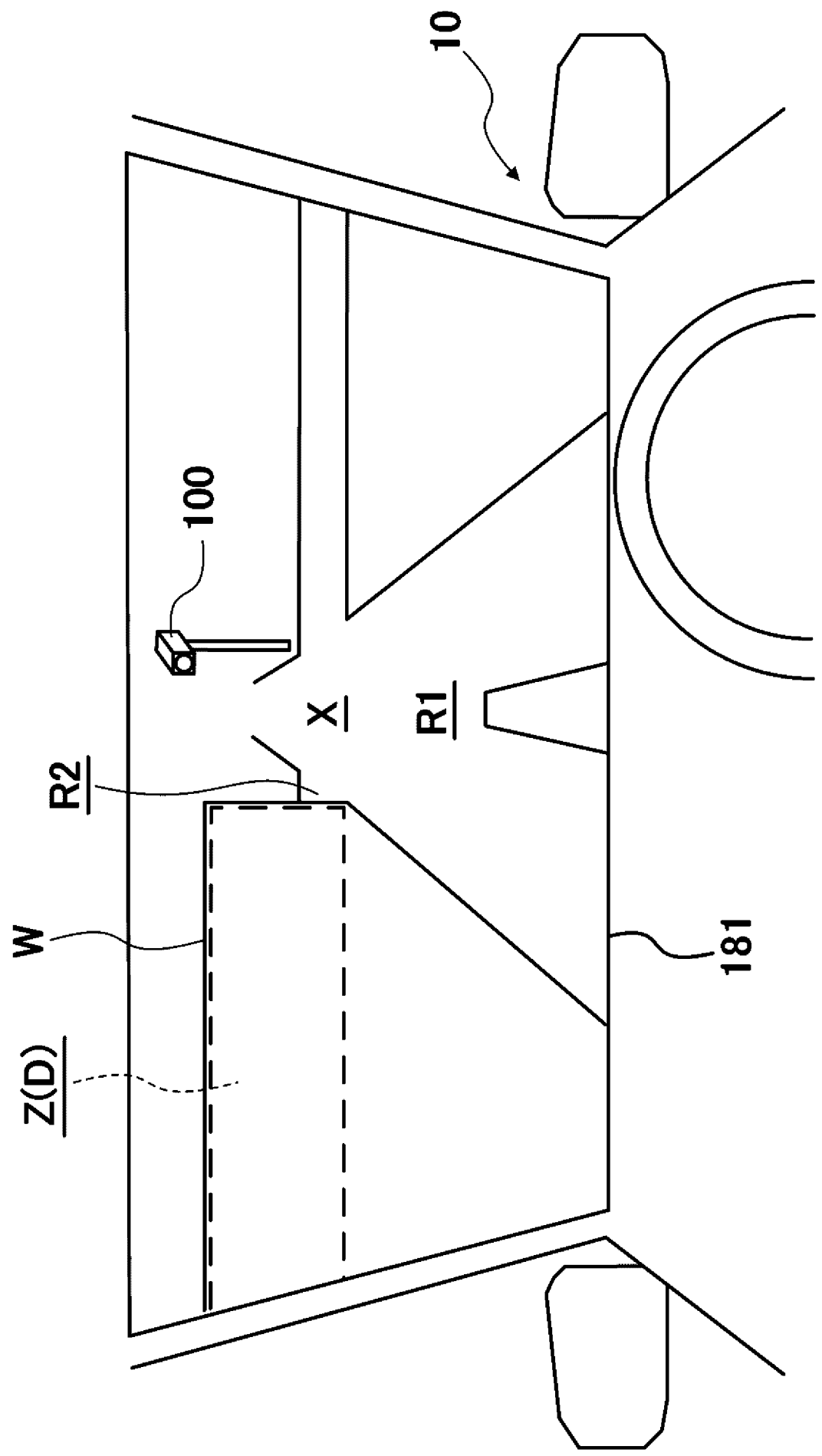
[図9]



[図10]



[図11]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/011319

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>G08G 1/16</i> (2006.01)i; <i>B60W 40/02</i> (2006.01)i; <i>B60W 50/14</i> (2020.01)i FI: G08G1/16 D; B60W50/14; B60W40/02		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G08G1/00-99/00; B60W50/14; B60W40/02		
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)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2001-101566 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 13 April 2001 (2001-04-13) paragraphs [0039]-[0058], fig. 6-9	1, 5-6 2-4
Y	US 2021/0067926 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 04 March 2021 (2021-03-04) paragraphs [0173]-[0175], [0220]-[0221], [0294]-[0316], fig. 7, 18, 44-45	1, 5-6
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search <b>17 May 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>13 June 2023</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2023/011319**

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2001-101566 A	13 April 2001	(Family: none)	
US 2021/0067926 A1	04 March 2021	WO 2019/139206 A1 paragraphs [0189]-[0192], [0245]-[0246], [0342]-[0371], fig. 7, 18, 44-45	

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; B60W 40/02(2006.01)i; B60W 50/14(2020.01)i FI: G08G1/16 D; B60W50/14; B60W40/02		
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; B60W50/14; B60W40/02 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 1971-2023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		
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
Y A	JP 2001-101566 A (株式会社東芝) 13.04.2001 (2001 - 04 - 13) [0039]-[0058], [図6]-[図9]	1,5-6 2-4
Y	US 2021/0067926 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 04.03.2021 (2021 - 03 - 04) [0173]-[0175], [0220]-[0221], [0294]-[0316], FIG. 7, FIG. 18, FIGS. 44-45	1,5-6
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 “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	17.05.2023	国際調査報告の発送日 13.06.2023
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）  稲垣 彰彦 3Z 2653  電話番号 03-3581-1101 内線 3393	

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/JP2023/011319

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2001-101566 A	13.04.2001	(ファミリーなし)	
US 2021/0067926 A1	04.03.2021	WO 2019/139206 A1 [189]-[192], [245]-[246], [342]- [371], FIG. 7, FIG. 18, FIGS. 44-45	