

(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11月14日(14.11.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/232245 A1

(51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01) B60W 50/14 (2020.01)
B60W 30/095 (2012.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/015586

(22) 国際出願日: 2024年4月19日(19.04.2024)

(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 2023-077720 2023年5月10日(10.05.2023) JP

(71) 出願人:ソニーグループ株式会社(SONY GROUP CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者:鈴木 誠司(SUZUKI Seiji); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニーグループ株式会社内 Tokyo (JP). 平田 昌太郎(HIRATA Shotaro); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニーグループ株式会社内 Tokyo (JP).

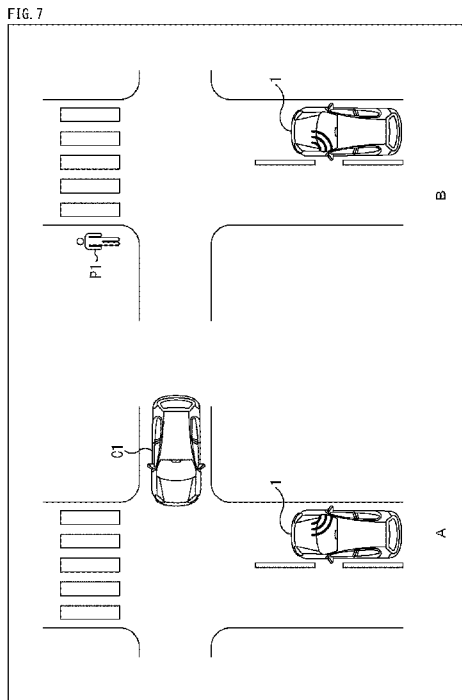
入矢 真一(IRIYA Shinichi); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニーグループ株式会社内 Tokyo (JP). 宮澤 克次(MIYAZAWA Katsuji); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニーグループ株式会社内 Tokyo (JP). 赤川 聡(AKAGAWA Satoshi); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニーグループ株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 西川 孝, 外 (NISHIKAWA Takashi et al.); 〒1700013 東京都豊島区東池袋3丁目9番10号 池袋F Nビル4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, 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, MU, MW, MX, MY,

(54) Title: INFORMATION PROCESSING DEVICE, INFORMATION PROCESSING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 情報処理装置、情報処理方法、およびプログラム



(57) Abstract: The present technology relates to an information processing device, an information processing method, and a program that enable information for avoiding danger to be more suitably presented to a user of a moving body such as a vehicle. The information processing device according to the present technology comprises: a predicting unit that predicts movement information indicating a future movement of an object in the vicinity of the moving body; a calculating unit that calculates a degree of danger of the object on the basis of the movement information; and a presentation control unit that controls a notification sound that is presented to a user of the moving body and that corresponds to the type of the object, on the basis of the degree of danger. The present technology is applicable to moving bodies such as vehicles, for example.

(57) 要約: 本技術は、車両などの移動体の利用者に危険を回避するための情報をより好適に提示することができるようにする情報処理装置、情報処理方法、およびプログラムに関する。本技術の情報処理装置は、移動体の周囲の物体の将来の動きを示す動き情報を予測する予測部と、動き情報に基づいて、物体の危険度を算定する算定部と、移動体の利用者に提示される、物体の種類に応じた通知音を危険度に基づいて制御する提示制御部とを備える。本技術は、例えば、車両などの移動体に適用することができる。

WO 2024/232245 A1

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))

明 細 書

発明の名称：情報処理装置、情報処理方法、およびプログラム

技術分野

[0001] 本技術は、情報処理装置、情報処理方法、およびプログラムに関し、特に、車両などの移動体の利用者に危険を回避するための情報をより好適に提示することができるようにした情報処理装置、情報処理方法、およびプログラムに関する。

背景技術

[0002] 従来、音像定位技術を利用して、車両の周囲に存在する物体の方向に、ビーブ音などの警告音の音像を定位させることにより、車両の利用者に物体が存在する方向を認識させる技術が提案されている（例えば、特許文献1を参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2021/079975号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来技術では、利用者は、警告音を聞いても車両の周囲に存在している物体の種類を知ることができない。また、従来技術では、警告音が鳴り続けることで利用者の注意が散漫になる可能性がある。

[0005] 本技術はこのような状況に鑑みてなされたものであり、車両などの移動体の利用者に危険を回避するための情報をより好適に提示することができるようにするものである。

課題を解決するための手段

[0006] 本技術の一側面の情報処理装置は、移動体の周囲の物体の将来の動きを示す動き情報を予測する予測部と、前記動き情報に基づいて、前記物体の危険度を算定する算定部と、前記移動体の利用者に提示される、前記物体の種類

に応じた通知音を前記危険度に基づいて制御する提示制御部とを備える。

[0007] 本技術の一側面の情報処理方法は、情報処理装置が、移動体の周囲の物体の将来の動きを示す動き情報を予測し、前記動き情報に基づいて、前記物体の危険度を算定し、前記移動体の利用者に提示される、前記物体の種類に応じた通知音を前記危険度に基づいて制御する。

[0008] 本技術の一側面のプログラムは、コンピュータに、移動体の周囲の物体の将来の動きを示す動き情報を予測し、前記動き情報に基づいて、前記物体の危険度を算定し、前記移動体の利用者に提示される、前記物体の種類に応じた通知音を前記危険度に基づいて制御する処理を実行させる。

[0009] 本技術の一側面においては、移動体の周囲の物体の将来の動きを示す動き情報が予測され、前記動き情報に基づいて、前記物体の危険度が算定され、前記移動体の利用者に提示される、前記物体の種類に応じた通知音が前記危険度に基づいて制御される。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]車両制御システムの構成例を示すブロック図である。

[図2]センシング領域の例を示す図である。

[図3]本技術を適用した車両制御システムの構成例を示すブロック図である。

[図4]車両制御システムが行う処理について説明するフローチャートである。

[図5]スピーカの配置例を示す図である。

[図6]スピーカの他の配置例を示す図である。

[図7]通知音の出力例を示す図である。

[図8]視覚情報の例を示す図である。

[図9]視覚情報の他の例を示す図である。

[図10]コンピュータのハードウェアの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

[0011] 以下、本技術を実施するための形態について説明する。説明は以下の順序で行う。

1. 車両制御システムの構成例

2. 実施の形態

3. 変形例

[0012] <1. 車両制御システムの構成例>

図1は、本技術が適用される移動装置制御システムの一例である車両制御システム11の構成例を示すブロック図である。

[0013] 車両制御システム11は、車両1に設けられ、車両1の運転自動化に関わる処理を行う。この運転自動化には、レベル1乃至レベル5の運転自動化、及び、遠隔運転者による車両1の遠隔運転及び遠隔支援が含まれる。

[0014] 車両制御システム11は、車両制御ECU (Electronic Control Unit) 21、通信部22、地図情報蓄積部23、位置情報取得部24、外部認識センサ25、車内センサ26、車両センサ27、記憶部28、運転自動化制御部29、DMS (Driver Monitoring System) 30、HMI (Human Machine Interface) 31、及び、車両制御部32を備える。

[0015] 車両制御ECU 21、通信部22、地図情報蓄積部23、位置情報取得部24、外部認識センサ25、車内センサ26、車両センサ27、記憶部28、運転自動化制御部29、DMS 30、HMI 31、及び、車両制御部32は、通信ネットワーク41を介して相互に通信可能に接続されている。通信ネットワーク41は、例えば、CAN (Controller Area Network)、LIN (Local Interconnect Network)、LAN (Local Area Network)、FlexRay (登録商標)、イーサネット (登録商標) といったデジタル双方向通信の規格に準拠した車載通信ネットワークやバス等により構成される。通信ネットワーク41は、伝送されるデータの種類によって使い分けられてもよい。例えば、車両制御に関するデータに対してCANが適用され、大容量データに対してイーサネットが適用されるようにしてもよい。なお、車両制御システム11の各部は、通信ネットワーク41を介さずに、例えば近距離無線通信 (NFC (Near Field Communication)) やBluetooth (登録商標) といった比較的近距离での通信を想定した無線通信を用いて直接的に接続される場合もある。

- [0016] なお、以下、車両制御システム 11 の各部分が、通信ネットワーク 41 を介して通信を行う場合、通信ネットワーク 41 の記載を省略するものとする。例えば、車両制御 ECU 21 と通信部 22 が通信ネットワーク 41 を介して通信を行う場合、単に車両制御 ECU 21 と通信部 22 とが通信を行うと記載する。
- [0017] 車両制御 ECU 21 は、例えば、CPU (Central Processing Unit)、MPU (Micro Processing Unit) といった各種のプロセッサにより構成される。車両制御 ECU 21 は、車両制御システム 11 全体又は一部の機能の制御を行う。
- [0018] 通信部 22 は、車内及び車外の様々な機器、他の車両、サーバ、基地局等と通信を行い、各種のデータの送受信を行う。このとき、通信部 22 は、複数の通信方式を用いて通信を行うことができる。
- [0019] 通信部 22 が実行可能な車外との通信について、概略的に説明する。通信部 22 は、例えば、5G (第 5 世代移動通信システム)、LTE (Long Term Evolution)、DSRC (Dedicated Short Range Communications) 等の無線通信方式により、基地局又はアクセスポイントを介して、外部ネットワーク上に存在するサーバ (以下、外部のサーバと呼ぶ) 等と通信を行う。通信部 22 が通信を行う外部ネットワークは、例えば、インターネット、クラウドネットワーク、又は、事業者固有のネットワーク等である。通信部 22 が外部ネットワークに対して行う通信方式は、所定以上の通信速度、且つ、所定以上の距離間でデジタル双方向通信が可能な無線通信方式であれば、特に限定されない。
- [0020] また例えば、通信部 22 は、P2P (Peer To Peer) 技術を用いて、自車の近傍に存在する端末と通信を行うことができる。自車の近傍に存在する端末は、例えば、歩行者や自転車等の比較的低速で移動する移動体が装着する端末、店舗等に位置が固定されて設置される端末、又は、MTC (Machine Type Communication) 端末である。さらに、通信部 22 は、V2X 通信を行うこともできる。V2X 通信とは、例えば、他の車両との間の車車間 (Vehicle

to Vehicle) 通信、路側器等との間の路車間 (Vehicle to Infrastructure) 通信、家との間 (Vehicle to Home) の通信、及び、歩行者が所持する端末等との間の歩車間 (Vehicle to Pedestrian) 通信等の、自転車と他との通信をいう。

[0021] 通信部 22 は、例えば、車両制御システム 11 の動作を制御するソフトウェアを更新するためのプログラムを外部から受信することができる (Over The Air)。通信部 22 は、さらに、地図情報、交通情報、車両 1 の周囲の情報等を外部から受信することができる。また例えば、通信部 22 は、車両 1 に関する情報や、車両 1 の周囲の情報等を外部に送信することができる。通信部 22 が外部に送信する車両 1 に関する情報としては、例えば、車両 1 の状態を示すデータ、認識部 73 による認識結果等がある。さらに例えば、通信部 22 は、e コール等の車両緊急通報システムに対応した通信を行う。

[0022] 例えば、通信部 22 は、電波ビーコン、光ビーコン、FM 多重放送等の道路交通情報通信システム (VICS (Vehicle Information and Communication System) (登録商標)) により送信される電磁波を受信する。

[0023] 通信部 22 が実行可能な車内との通信について、概略的に説明する。通信部 22 は、例えば無線通信を用いて、車内の各機器と通信を行うことができる。通信部 22 は、例えば、無線 LAN、Bluetooth、NFC、WUSB (Wireless USB) といった、無線通信により所定以上の通信速度でデジタル双方向通信が可能な通信方式により、車内の機器と無線通信を行うことができる。これに限らず、通信部 22 は、有線通信を用いて車内の各機器と通信を行うこともできる。例えば、通信部 22 は、図示しない接続端子に接続されるケーブルを介した有線通信により、車内の各機器と通信を行うことができる。通信部 22 は、例えば、USB (Universal Serial Bus)、HDMI (High-Definition Multimedia Interface) (登録商標)、MHL (Mobile High-definition Link) といった、有線通信により所定以上の通信速度でデジタル双方向通信が可能な通信方式により、車内の各機器と通信を行うことができる。

- [0024] ここで、通信部 2 2 との通信が行われる車内の機器とは、例えば、車内において通信ネットワーク 4 1 に接続されていない機器を指す。車内の機器としては、例えば、運転者等の車内の利用者が所持するモバイル機器やウェアラブル機器、車内に持ち込まれ一時的に設置される情報機器等が想定される。
- [0025] 地図情報蓄積部 2 3 は、外部から取得した地図及び車両 1 で作成した地図の一方又は両方を蓄積する。例えば、地図情報蓄積部 2 3 は、3次元の高精度地図、高精度地図より精度が低く、広いエリアをカバーするグローバルマップ等を蓄積する。
- [0026] 高精度地図は、例えば、ダイナミックマップ、ポイントクラウドマップ、ベクターマップ等である。ダイナミックマップは、例えば、動的情報、準動的情報、準静的情報、静的情報の4層からなる地図であり、外部のサーバ等から車両 1 に提供される。ポイントクラウドマップは、ポイントクラウド（点群データ）により構成される地図である。ベクターマップは、例えば、車線や信号機の位置といった交通情報等をポイントクラウドマップに対応付け、運転自動化に適合させた地図である。
- [0027] ポイントクラウドマップ及びベクターマップは、例えば、外部のサーバ等から提供されてもよいし、カメラ 5 1、レーダ 5 2、L i D A R 5 3 等によるセンシング結果に基づいて、後述するローカルマップとのマッチングを行うための地図として車両 1 で作成され、地図情報蓄積部 2 3 に蓄積されてもよい。また、外部のサーバ等から高精度地図が提供される場合、通信容量を削減するため、車両 1 がこれから走行する計画経路に関する、例えば数百メートル四方の地図データが外部のサーバ等から取得される。
- [0028] 位置情報取得部 2 4 は、G N S S（Global Navigation Satellite System）衛星から G N S S 信号を受信し、車両 1 の位置情報を取得する。取得した位置情報は、運転自動化制御部 2 9 に供給される。なお、位置情報取得部 2 4 は、G N S S 信号を用いた方式に限定されず、例えば、ビーコンを用いて位置情報を取得してもよい。

- [0029] 外部認識センサ25は、車両1の外部の状況の認識に用いられる各種のセンサを備え、各センサからのセンサデータを車両制御システム11の各部に供給する。外部認識センサ25が備えるセンサの種類や数は任意である。
- [0030] 例えば、外部認識センサ25は、カメラ51、レーダ52、LiDAR (Light Detection and Ranging、Laser Imaging Detection and Ranging) 53、及び、超音波センサ54を備える。これに限らず、外部認識センサ25は、カメラ51、レーダ52、LiDAR 53、及び、超音波センサ54のうち1種類以上のセンサを備える構成でもよい。カメラ51、レーダ52、LiDAR 53、及び、超音波センサ54の数は、現実的に車両1に設置可能な数であれば特に限定されない。また、外部認識センサ25が備えるセンサの種類は、この例に限定されず、外部認識センサ25は、他の種類のセンサを備えてもよい。外部認識センサ25が備える各センサのセンシング領域の例は、後述する。
- [0031] なお、カメラ51の撮影方式は、特に限定されない。例えば、測距が可能な撮影方式であるToF (Time of Flight) カメラ、ステレオカメラ、単眼カメラ、赤外線カメラといった各種の撮影方式のカメラを、必要に応じてカメラ51に適用することができる。これに限らず、カメラ51は、測距に関わらずに、単に撮影画像を取得するためのものであってもよい。
- [0032] また、例えば、外部認識センサ25は、車両1に対する環境を検出するための環境センサを備えることができる。環境センサは、天候、気象、明るさ等の環境を検出するためのセンサであって、例えば、雨滴センサ、霧センサ、日照センサ、雪センサ、照度センサ等の各種センサを含むことができる。
- [0033] さらに、例えば、外部認識センサ25は、車両1の周囲の音や音源の位置の検出等に用いられるマイクロフォンを備える。
- [0034] 車内センサ26は、車内の情報を検出するための各種のセンサを備え、各センサからのセンサデータを車両制御システム11の各部に供給する。車内センサ26が備える各種センサの種類や数は、現実的に車両1に設置可能な種類や数であれば特に限定されない。

- [0035] 例えば、車内センサ26は、カメラ、レーダ、着座センサ、ステアリングホイールセンサ、マイクロフォン、生体センサのうち1種類以上のセンサを備えることができる。車内センサ26が備えるカメラとしては、例えば、ToFカメラ、ステレオカメラ、単眼カメラ、赤外線カメラといった、測距可能な各種の撮影方式のカメラを用いることができる。これに限らず、車内センサ26が備えるカメラは、測距に関わらずに、単に撮影画像を取得するためのものであってもよい。車内センサ26が備える生体センサは、例えば、シートやステアリングホイール等に設けられ、利用者の各種の生体情報を検出する。
- [0036] 車両センサ27は、車両1の状態を検出するための各種のセンサを備え、各センサからのセンサデータを車両制御システム11の各部に供給する。車両センサ27が備える各種センサの種類や数は、現実的に車両1に設置可能な種類や数であれば特に限定されない。
- [0037] 例えば、車両センサ27は、速度センサ、加速度センサ、角速度センサ（ジャイロセンサ）、及び、それらを統合した慣性計測装置（IMU（Inertial Measurement Unit））を備える。例えば、車両センサ27は、ステアリングホイールの操舵角を検出する操舵角センサ、ヨーレートセンサ、アクセルペダルの操作量を検出するアクセルセンサ、及び、ブレーキペダルの操作量を検出するブレーキセンサを備える。例えば、車両センサ27は、エンジンやモータの回転数を検出する回転センサ、タイヤの空気圧を検出する空気圧センサ、タイヤのスリップ率を検出するスリップ率センサ、及び、車輪の回転速度を検出する車輪速センサを備える。例えば、車両センサ27は、バッテリーの残量及び温度を検出するバッテリーセンサ、並びに、外部からの衝撃を検出する衝撃センサを備える。
- [0038] 記憶部28は、不揮発性の記憶媒体及び揮発性の記憶媒体のうち少なくとも一方を含み、データやプログラムを記憶する。記憶部28は、例えばEEPROM(Electrically Erasable Programmable Read Only Memory)及びRAM(Random Access Memory)として用いられ、記憶媒体としては、HDD(Har

d Disc Drive) といった磁気記憶デバイス、半導体記憶デバイス、光記憶デバイス、及び、光磁気記憶デバイスを適用することができる。記憶部 28 は、車両制御システム 11 の各部が用いる各種プログラムやデータを記憶する。例えば、記憶部 28 は、EDR (Event Data Recorder) や DSSAD (Data Storage System for Automated Driving) を備え、事故等のイベントの前後の車両 1 の情報や車内センサ 26 によって取得された情報を記憶する。

[0039] 運転自動化制御部 29 は、車両 1 の運転自動化機能の制御を行う。例えば、運転自動化制御部 29 は、分析部 61、行動計画部 62、及び、動作制御部 63 を備える。

[0040] 分析部 61 は、車両 1 及び周囲の状況の分析処理を行う。分析部 61 は、自己位置推定部 71、センサフュージョン部 72、及び、認識部 73 を備える。

[0041] 自己位置推定部 71 は、外部認識センサ 25 からのセンサデータ、及び、地図情報蓄積部 23 に蓄積されている高精度地図に基づいて、車両 1 の自己位置を推定する。例えば、自己位置推定部 71 は、外部認識センサ 25 からのセンサデータに基づいてローカルマップを生成し、ローカルマップと高精度地図とのマッチングを行うことにより、車両 1 の自己位置を推定する。車両 1 の位置は、例えば、後輪対車軸の中心が基準とされる。

[0042] ローカルマップは、例えば、SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) 等の技術を用いて作成される 3次元の高精度地図、占有格子地図 (Occupancy Grid Map) 等である。3次元の高精度地図は、例えば、上述したポイントクラウドマップ等である。占有格子地図は、車両 1 の周囲の 3次元又は 2次元の空間を所定の大きさのグリッド (格子) に分割し、グリッド単位で物体の占有状態を示す地図である。物体の占有状態は、例えば、物体の有無や存在確率により示される。ローカルマップは、例えば、認識部 73 による車両 1 の外部の状況の検出処理及び認識処理にも用いられる。

[0043] なお、自己位置推定部 71 は、位置情報取得部 24 により取得される位置情報、及び、車両センサ 27 からのセンサデータに基づいて、車両 1 の自己

位置を推定してもよい。

- [0044] センサフュージョン部 7 2 は、複数の異なる種類のセンサデータ（例えば、カメラ 5 1 から供給される画像データ、及び、レーダ 5 2 から供給されるセンサデータ）を組み合わせて、情報を得るセンサフュージョン処理を行う。異なる種類のセンサデータを組合せる方法としては、複合、統合、融合、連合等がある。
- [0045] 認識部 7 3 は、車両 1 の外部の状況の検出を行う検出処理、及び、車両 1 の外部の状況の認識を行う認識処理を実行する。
- [0046] 例えば、認識部 7 3 は、外部認識センサ 2 5 からの情報、自己位置推定部 7 1 からの情報、センサフュージョン部 7 2 からの情報等に基づいて、車両 1 の外部の状況の検出処理及び認識処理を行う。
- [0047] 具体的には、例えば、認識部 7 3 は、車両 1 の周囲の物体の検出処理及び認識処理等を行う。物体の検出処理とは、例えば、物体の有無、大きさ、形、位置、動き（例えば、動作の内容、移動方向、移動速度）等を検出する処理である。物体の認識処理とは、例えば、物体の種類等の属性を認識したり、特定の物体を識別したりする処理である。ただし、検出処理と認識処理とは、必ずしも明確に分かれるものではなく、重複する場合がある。
- [0048] 例えば、認識部 7 3 は、レーダ 5 2 又は L i D A R 5 3 等によるセンサデータに基づくポイントクラウドを点群の塊毎に分類するクラスタリングを行うことにより、車両 1 の周囲の物体を検出する。これにより、車両 1 の周囲の物体の有無、大きさ、形状、位置が検出される。
- [0049] 例えば、認識部 7 3 は、クラスタリングにより分類された点群の塊の動きを追従するトラッキングを行うことにより、車両 1 の周囲の物体の動きを検出する。これにより、車両 1 の周囲の物体の速度及び進行方向（移動ベクトル）が検出される。
- [0050] 例えば、認識部 7 3 は、カメラ 5 1 から供給される画像データに基づいて、車両、人、自転車、障害物、構造物、道路、信号機、交通標識、道路標示等を検出又は認識する。また、認識部 7 3 は、セマンティックセグメンテー

ション等の認識処理を行うことにより、車両1の周囲の物体の種類を認識してもよい。

[0051] 例えば、認識部73は、地図情報蓄積部23に蓄積されている地図、自己位置推定部71による自己位置の推定結果、及び、認識部73による車両1の周囲の物体の認識結果に基づいて、車両1の周囲の交通ルールの認識処理を行うことができる。認識部73は、この処理により、信号機の位置及び状態、交通標識及び道路標示の内容、交通規制の内容、並びに、走行可能な車線等を認識することができる。

[0052] 例えば、認識部73は、車両1の周囲の環境の認識処理を行うことができる。認識部73が認識対象とする周囲の環境としては、天候、気温、湿度、明るさ、及び、路面の状態等が想定される。

[0053] 行動計画部62は、車両1の行動計画を作成する。例えば、行動計画部62は、経路計画、経路追従の処理を行うことにより、行動計画を作成する。

[0054] なお、経路計画は、広域的パスプランニング (Global path planning) 及び局所的パスプランニング (Local path planning) を含む。広域的パスプランニングは、スタートからゴールまでの大まかな経路を計画する処理を含む。局所的パスプランニングは、軌道計画とも言われ、計画した経路において、車両1の運動特性を考慮して、車両1の近傍で安全かつ滑らかに進行することが可能な軌道生成を行う処理を含む。

[0055] 経路追従とは、経路計画により計画された経路を計画された時間内で安全かつ正確に走行するための動作を計画する処理である。行動計画部62は、例えば、この経路追従の処理の結果に基づき、車両1の目標速度と目標角速度を計算することができる。

[0056] 動作制御部63は、行動計画部62により作成された行動計画を実現するために、車両1の動作を制御する。

[0057] 例えば、動作制御部63は、後述する車両制御部32に含まれる、ステアリング制御部81、ブレーキ制御部82、及び、駆動制御部83を制御して、軌道計画により計算された軌道を車両1が進行するように、横方向車両運

動制御及び縦方向車両運動制御を行う。例えば、動作制御部63は、衝突回避又は衝撃緩和、追従走行、車速維持走行、自車の衝突警告、自車のレーン逸脱警告等の運転者支援機能や、運転者又は遠隔運転者の操作によらない走行等の運転自動化を目的とした制御を行う。

[0058] DMS30は、車内センサ26からのセンサデータ、及び、後述するHMI31に入力される入力データ等に基づいて、運転者の認証処理、及び、運転者の状態の認識処理等を行う。認識対象となる運転者の状態としては、例えば、体調、覚醒度、集中度、疲労度、視線方向、酩酊度、運転操作、姿勢等が想定される。

[0059] なお、DMS30が、運転者以外の利用者の認証処理、及び、当該利用者の状態の認識処理を行うようにしてもよい。また、例えば、DMS30が、車内センサ26からのセンサデータに基づいて、車内の状況の認識処理を行うようにしてもよい。認識対象となる車内の状況としては、例えば、気温、湿度、明るさ、臭い等が想定される。

[0060] HMI31は、各種のデータや指示等の入力と、各種のデータの利用者への提示を行う。

[0061] HMI31によるデータの入力について、概略的に説明する。HMI31は、人がデータを入力するための入力デバイスを備える。HMI31は、入力デバイスにより入力されたデータや指示等に基づいて入力信号を生成し、車両制御システム11の各部に供給する。HMI31は、入力デバイスとして、例えばタッチパネル、ボタン、スイッチ、及び、レバーといった操作子を備える。これに限らず、HMI31は、音声やジェスチャ等により手動操作以外の方法で情報を入力可能な入力デバイスをさらに備えてもよい。さらに、HMI31は、例えば、赤外線又は電波を利用したリモートコントロール装置や、車両制御システム11の操作に対応したモバイル機器又はウェアラブル機器等の外部接続機器を入力デバイスとして用いてもよい。

[0062] HMI31によるデータの提示について、概略的に説明する。HMI31は、利用者又は車外に対する視覚情報、聴覚情報、及び、触覚情報の生成を

行う。また、HMI 31は、生成された各情報の出力、出力内容、出力タイミング及び出力方法等を制御する出力制御を行う。HMI 31は、視覚情報として、例えば、操作画面、車両1の状態表示、警告表示、車両1の周囲の状況を示すモニタ画像等の画像や光により示される情報を生成及び出力する。また、HMI 31は、聴覚情報として、例えば、音声ガイダンス、警告音、警告メッセージ等の音により示される情報を生成及び出力する。さらに、HMI 31は、触覚情報として、例えば、力、振動、動き等により利用者の触覚に与えられる情報を生成及び出力する。

[0063] HMI 31が視覚情報を出力する出力デバイスとしては、例えば、自身が画像を表示することで視覚情報を提示する表示装置や、画像を投影することで視覚情報を提示するプロジェクタ装置を適用することができる。なお、表示装置は、通常のディスプレイを有する表示装置以外にも、例えば、ヘッドアップディスプレイ、透過型ディスプレイ、AR (Augmented Reality) 機能を備えるディスプレイであってもよい。表示装置は、AR機能を備えるウェアラブルデバイスといった、利用者の視界内に視覚情報を表示する装置であってもよい。ウェアラブルデバイスは、眼鏡型のディスプレイ、スマートフォン、スマートウォッチなどを含む。また、HMI 31は、車両1に設けられるナビゲーション装置、インストルメントパネル、CMS (Camera Monitoring System)、電子ミラー、ランプ等が有する表示デバイスを、視覚情報を出力する出力デバイスとして用いることも可能である。さらに、HMI 31は、オンダッシュモニタ、タブレット端末、ドライブレコーダ、ドライブレコーダ用のディスプレイなどの後付けの表示デバイスを、視覚情報を出力する出力デバイスとして用いることも可能である。

[0064] 視覚情報を出力する出力デバイスは、運転席や助手席の前方においてダッシュボードの前面や、運転席と助手席の間に設けられているコンソール、ウインドシールド、ステアリングホイール、運転席や助手席の背面などに設けられる。

[0065] HMI 31が聴覚情報を出力する出力デバイスとしては、例えば、オーデ

ィオスピーカ、ヘッドホン、イヤホンを適用することができる。

[0066] HM 1 3 1 が触覚情報を出力する出力デバイスとしては、例えば、ハプティクス技術を用いたハプティクス素子を適用することができる。ハプティクス素子は、例えば、ステアリングホイール、シートといった、利用者が接触する部分に設けられる。なお、ユーザが所持しているスマートフォン、スマートウォッチなどにより触覚情報が出力されるようにしてもよい。

[0067] 車両制御部 3 2 は、車両 1 の各部の制御を行う。車両制御部 3 2 は、ステアリング制御部 8 1、ブレーキ制御部 8 2、駆動制御部 8 3、ボディ系制御部 8 4、ライト制御部 8 5、及び、ホーン制御部 8 6 を備える。

[0068] ステアリング制御部 8 1 は、車両 1 のステアリングシステムの状態の検出及び制御等を行う。ステアリングシステムは、例えば、ステアリングホイール等を備えるステアリング機構、電動パワーステアリング等を備える。ステアリング制御部 8 1 は、例えば、ステアリングシステムの制御を行うステアリング ECU、ステアリングシステムの駆動を行うアクチュエータ等を備える。

[0069] ブレーキ制御部 8 2 は、車両 1 のブレーキシステムの状態の検出及び制御等を行う。ブレーキシステムは、例えば、ブレーキペダル等を含むブレーキ機構、ABS (Antilock Brake System)、回生ブレーキ機構等を備える。ブレーキ制御部 8 2 は、例えば、ブレーキシステムの制御を行うブレーキ ECU、ブレーキシステムの駆動を行うアクチュエータ等を備える。

[0070] 駆動制御部 8 3 は、車両 1 の駆動システムの状態の検出及び制御等を行う。駆動システムは、例えば、アクセルペダル、内燃機関又は駆動用モータ等の駆動力を発生させるための駆動力発生装置、駆動力を車輪に伝達するための駆動力伝達機構等を備える。駆動制御部 8 3 は、例えば、駆動システムの制御を行う駆動 ECU、駆動システムの駆動を行うアクチュエータ等を備える。

[0071] ボディ系制御部 8 4 は、車両 1 のボディ系システムの状態の検出及び制御等を行う。ボディ系システムは、例えば、キーレスエントリーシステム、スマ

ートキーシステム、パワーウィンドウ装置、パワーシート、空調装置、エアバッグ、シートベルト、シフトレバー等を備える。ボディ系制御部84は、例えば、ボディ系システムの制御を行うボディ系ECU、ボディ系システムの駆動を行うアクチュエータ等を備える。

[0072] ライト制御部85は、車両1の各種のライトの状態の検出及び制御等を行う。制御対象となるライトとしては、例えば、ヘッドライト、バックライト、フォグライト、ターンシグナル、ブレーキライト、プロジェクション、バンパーの表示等が想定される。ライト制御部85は、ライトの制御を行うライトECU、ライトの駆動を行うアクチュエータ等を備える。

[0073] ホーン制御部86は、車両1のカーホーンの状態の検出及び制御等を行う。ホーン制御部86は、例えば、カーホーンを制御を行うホーンECU、カーホーンを駆動を行うアクチュエータ等を備える。

[0074] 図2は、図1の外部認識センサ25のカメラ51、レーダ52、LiDAR53、及び、超音波センサ54等によるセンシング領域の例を示す図である。なお、図2において、車両1を上面から見た様子が模式的に示され、左端側が車両1の前端（フロント）側であり、右端側が車両1の後端（リア）側となっている。

[0075] センシング領域101F及びセンシング領域101Bは、超音波センサ54のセンシング領域の例を示している。センシング領域101Fは、複数の超音波センサ54によって車両1の前端周辺をカバーしている。センシング領域101Bは、複数の超音波センサ54によって車両1の後端周辺をカバーしている。

[0076] センシング領域101F及びセンシング領域101Bにおけるセンシング結果は、例えば、車両1の駐車支援等に用いられる。

[0077] センシング領域102F乃至センシング領域102Bは、短距離又は中距離用のレーダ52のセンシング領域の例を示している。センシング領域102Fは、車両1の前方において、センシング領域101Fより遠い位置までカバーしている。センシング領域102Bは、車両1の後方において、セン

シング領域101Bより遠い位置までカバーしている。センシング領域102Lは、車両1の左側面の後方の周辺をカバーしている。センシング領域102Rは、車両1の右側面の後方の周辺をカバーしている。

[0078] センシング領域102Fにおけるセンシング結果は、例えば、車両1の前方に存在する車両や歩行者等の検出等に用いられる。センシング領域102Bにおけるセンシング結果は、例えば、車両1の後方の衝突防止機能等に用いられる。センシング領域102L及びセンシング領域102Rにおけるセンシング結果は、例えば、車両1の側方の死角における物体の検出等に用いられる。

[0079] センシング領域103F乃至センシング領域103Bは、カメラ51によるセンシング領域の例を示している。センシング領域103Fは、車両1の前方において、センシング領域102Fより遠い位置までカバーしている。センシング領域103Bは、車両1の後方において、センシング領域102Bより遠い位置までカバーしている。センシング領域103Lは、車両1の左側面の周辺をカバーしている。センシング領域103Rは、車両1の右側面の周辺をカバーしている。

[0080] センシング領域103Fにおけるセンシング結果は、例えば、信号機や交通標識の認識、車線逸脱防止支援システム、自動ヘッドライト制御システムに用いることができる。センシング領域103Bにおけるセンシング結果は、例えば、駐車支援、及び、サラウンドビューシステムに用いることができる。センシング領域103L及びセンシング領域103Rにおけるセンシング結果は、例えば、サラウンドビューシステムに用いることができる。

[0081] センシング領域104は、LiDAR53のセンシング領域の例を示している。センシング領域104は、車両1の前方において、センシング領域103Fより遠い位置までカバーしている。一方、センシング領域104は、センシング領域103Fより左右方向の範囲が狭くなっている。

[0082] センシング領域104におけるセンシング結果は、例えば、周辺車両等の物体検出に用いられる。

[0083] センシング領域105は、長距離用のレーダ52のセンシング領域の例を示している。センシング領域105は、車両1の前方において、センシング領域104より遠い位置までカバーしている。一方、センシング領域105は、センシング領域104より左右方向の範囲が狭くなっている。

[0084] センシング領域105におけるセンシング結果は、例えば、ACC (Adaptive Cruise Control)、緊急ブレーキ、衝突回避等に用いられる。

[0085] なお、外部認識センサ25が含むカメラ51、レーダ52、LiDAR53、及び、超音波センサ54の各センサのセンシング領域は、図2以外に各種の構成をとってもよい。具体的には、超音波センサ54が車両1の側方もセンシングするようにしてもよいし、LiDAR53が車両1の後方をセンシングするようにしてもよい。また、各センサの設置位置は、上述した各例に限定されない。また、各センサの数は、1つでもよいし、複数であってもよい。

[0086] <2. 実施の形態>

次に、図3乃至図7を参照して、本技術の実施の形態について説明する。

[0087] 図3は、本技術を適用した車両制御システム11の構成例を示すブロック図である。

[0088] 図3の車両制御システム11は、上述した構成（外部認識センサ25および認識部73）とともに、車両1の周囲の物体の危険度を算定し、当該物体の危険度を示す通知音の音声データを生成する情報処理部201、音素材データベース202、および、通知音を提示する音提示部203を備える。なお、図3には、車両制御システム11の構成のうち、通知音の提示に関わる部分の構成が示されている。

[0089] 外部認識センサ25は、カメラ51、レーダ52、LiDAR53、超音波センサ54などと同様に、例えば車両1の外縁部において車両1を囲むように配置された複数のマイクロフォンを備える。なお、外部認識センサ25は、複数のマイクロフォンにより構成されるマイクアレイを備えていてもよい。外部認識センサ25は、複数のマイクロフォンを用いて、車両1の周囲

の音を、音の到来方向ごとに分離して集音することができる。

- [0090] 認識部73は、上述したように、外部認識センサ25のセンサデータを取得し、センサデータに基づいて車両1の周囲の物体の認識処理を、ディープラーニングやその他の機械学習を用いて学習させたAI(Artificial Intelligence)やニューラルネットワークなどを用いて行う。認識部73は、認識処理によって、例えば、車両1の周囲の物体の種類、属性、状態、位置、向き、速度、およびサイズを認識する。
- [0091] 物体の種類は、当該物体が、歩行者であるか、車両であるか、ボールであるか、ガードレールであるか、道路標識であるか、障害物であるかなどを示す。認識部73は、歩行者や、車両、ボールなどの動く物体だけではなく、ガードレール、標識、障害物などの静止した物体も認識する。
- [0092] 物体の種類が歩行者である場合、物体の属性は、歩行者が、子供であるか、高齢者であるかなどを示す。物体の種類が車両である場合、物体の属性は、車両の車種や色などを示す。物体の状態は、物体としての歩行者がスマートフォンを見ながら歩いていること、物体としての車両のブレーキランプが点灯していることなどを示す。
- [0093] 認識部73は、車両1の周囲の物体の認識結果を情報処理部201に供給する。なお、認識部73は、通信部22を介して、車両1の周囲の物体に関する情報を、車両1以外の設備から取得し、その情報に基づいて認識処理を行ってもよい。
- [0094] 情報処理部201は、HMI31の機能の一部である。情報処理部201は、予測部211、危険度算定部212、および音生成部213により構成される。
- [0095] 予測部211は、認識部73による物体の認識結果に基づいて、車両1の周囲の物体の将来の動きと、アクシデントが発生した場合の当該物体の動きとを予測する。
- [0096] 具体的には、予測部211は、平常時に物体が数秒後に到達するであろう範囲を、物体の将来の動きとして予測する。平常時に物体が数秒後に到達す

るであろう範囲は、基本的には、物体の位置、向き、および速度に基づいて予測される。

[0097] なお、物体の動きの時系列に基づいて、平常時に物体が数秒後に到達するであろう範囲が予測されるようにしてもよい。例えば、直近の所定の期間における物体の移動量に基づいて、平常時に物体が数秒後に到達するであろう範囲が予測される。また、歩行者がスマホを見ながら歩いていること、車両のブレーキランプが点灯していることといった物体の状態が考慮されて、平常時に物体が数秒後に到達するであろう範囲が予測されるようにしてもよい。

[0098] 予測部 2 1 1 は、例えば、「子供は道路に急に飛び出す可能性が高い」、「高齢者は道路の横断中に転倒する可能性が高い」といったように、物体の属性に基づいて、アクシデントが起きる可能性（確度）とアクシデントが起きた場合の物体の動き（物体が数秒後に到達するであろう範囲）とを予測する。また、予測部 2 1 1 は、例えば、「ガードレールがあるから子供が道路に急に飛び出す可能性が低い」といったように、静止物体の位置を考慮して、アクシデントが起きる可能性とアクシデントが起きた場合の物体の動きとを予測することも可能である。

[0099] 予測部 2 1 1 は、物体の将来の動きを示す動き情報と、アクシデントが発生した場合の物体の動きを示すアクシデント情報とを危険度算定部 2 1 2 と音生成部 2 1 3 に供給する。アクシデント情報には、アクシデントが起きる可能性を示す情報が含まれる。アクシデント情報に、物体の将来の動きを予測することが困難な度合いである予測困難性が含まれるようにしてもよい。

[0100] 危険度算定部 2 1 2 は、認識部 7 3 による物体の認識結果、並びに、予測部 2 1 1 から供給された動き情報およびアクシデント情報に基づいて、物体の危険度を算定する。例えば、物体が数秒後に到達すると予測される範囲、並びに、車両 1 の移動方向および速度に基づいて、物体と車両 1 が衝突する可能性が危険度として推定される。

[0101] 危険度算定部 2 1 2 は、物体の危険度を音生成部 2 1 3 に供給する。

- [0102] 音生成部 2 1 3 は、予測部 2 1 1 から供給された動き情報およびアクセント情報、並びに、危険度算定部 2 1 2 から供給された物体の危険度に基づいて、通知音の音声データを生成する。
- [0103] 認識部 7 3 により、物体の位置が認識されているため、基本的には、音生成部 2 1 3 は、物体の位置（車両 1 から見て物体が存在する方向）から到来する音を、外部認識センサ 2 5 から取得する。物体が自動車である場合、例えばエンジン音が取得され、物体が歩行者である場合、例えば足音が取得され、物体が自転車である場合、例えばチェーンの音が取得される。
- [0104] 音生成部 2 1 3 は、物体の位置から到来する音（物体から実際に発せられた音）を通知音として音提示部 2 0 3 から出力させる。
- [0105] 物体が電気自動車や歩行者である場合、電気自動車や歩行者から発せられるエンジン音や足音の音量が小さいため、これらの音を取得できないことがある。また、物体がボールである場合、ボールから実際には音がほとんど発せられないため、例えばボールが転がる音を取得できないことがある。車両 1 の周囲の物体から発せられた音が取得できなかった場合、音生成部 2 1 3 は、音素材データベース 2 0 2 から取得した、あらかじめ準備された音の音声データに基づいて、当該物体の種類を想起させる音の音声データを生成する。
- [0106] 自動車のカーホーンを想起させる「ブーブー」という音、モータバイクのエンジン音を想起させる「ボンボン」という音、自転車のベルの音を想起させる「チャリンチャリン」という音、歩行者を想起させる「テクテク」という音、ボールを想起させる「コロコロ」という音などの音声データが生成される。例えば自動車を想起させる音は、自動車から発せられる音をあらかじめ録音した音であってもよいし、他の物体から発せられる音をあらかじめ録音した音であってもよいし、電子音であってもよい。
- [0107] 音生成部 2 1 3 は、物体の種類を想起させる音を通知音として音提示部 2 0 3 から出力させる。このように、音生成部 2 1 3 は、音提示部 2 0 3 を制御して、車両 1 の利用者に通知音を提示する提示制御部として機能する。

- [0108] 音生成部 213 は、物体の危険度に基づいて、当該物体を通知するための通知音の音量を制御する。例えば、音生成部 213 は、危険度が第 1 の閾値よりも高い物体を通知するための通知音の音量を大きく設定し、危険度が第 1 の閾値よりも低い物体を通知するための通知音の音量を小さく設定する。
- [0109] なお、危険度が第 2 の閾値（第 2 の閾値 > 第 1 の閾値）よりも高い場合、ブープ音などの警告音が、物体から実際に発せられた音または物体の種類を想起させる音に合成され、この合成音が通知音として出力されるようにしてもよい。
- [0110] また、後述するように、音生成部 213 は、物体の位置に基づいて、通知音の音像（仮想音源）の位置を制御する。
- [0111] 音素材データベース 202 には、物体の種類を想起させる各種の音の音声データがあらかじめ記録される。
- [0112] 音提示部 203 は、例えば、車内に設置された複数のスピーカにより構成される。音提示部 203 は、音生成部 213 による制御に従って通知音を出力することで、車両 1 の利用者に通知音を提示する。
- [0113] 認識部 73 や情報処理部 201 の全てまたは一部の機能が、クラウドなどの車両 1 以外の装置に設けられるようにしてもよい。
- [0114] 次に、図 4 のフローチャートを参照して、以上のような構成を有する車両制御システム 11 が行う処理について説明する。図 4 の処理は、例えば、車両 1 を起動し、運転を開始するための操作が行われたとき、例えば、車両 1 のイグニッションスイッチ、パワースイッチ、または、スタートスイッチなどがオンされたとき開始される。また、図 4 の処理は、例えば、車両 1 の運転を終了するための操作が行われたとき、例えば、車両 1 のイグニッションスイッチ、パワースイッチ、または、スタートスイッチなどがオフされたとき終了する。
- [0115] ステップ S1 において、外部認識センサ 25 は、車両 1 の周囲の状況をセンシングする。
- [0116] ステップ S2 において、認識部 73 は、外部認識センサのセンサデータに

基づいて、車両 1 の周囲の物体を認識する。

- [0117] ステップ S 3 において、情報処理部 2 0 1 は、認識部 7 3 により物体が認識されたか否かを判定する。
- [0118] 物体が認識されていないとステップ S 3 において判定された場合、処理はステップ S 1 に戻り、物体が認識されるまで、車両 1 の周囲の状況がセンシングされる。
- [0119] 一方、物体が認識されたとステップ S 3 において判定された場合、処理はステップ S 4 に進む。ステップ S 4 において、予測部 2 1 1 は、認識部 7 3 により認識された物体の将来の動きを予測する。
- [0120] ステップ S 5 において、危険度算定部 2 1 2 は、認識部 7 3 による認識結果、および、予測部 2 1 1 による予測結果に基づいて、認識部 7 3 により認識された物体の危険度を算定する。
- [0121] ステップ S 6 において、音生成部 2 1 3 は、危険度に基づいて通知音の音声データを生成する。
- [0122] ステップ S 7 において、音提示部 2 0 3 は、音生成部 2 1 3 による制御に従って、車両 1 の利用者に通知音を提示する。ステップ S 7 において通知音が提示された後、処理はステップ S 1 に戻り、それ以降の処理が行われる。
- [0123] 図 5 は、スピーカの配置例を示す図である。
- [0124] 例えば、音提示部 2 0 3 は、8 つのスピーカ 2 0 3 F 乃至 2 0 3 B を備えている。なお、図 5 では、点線の円により、スピーカ 2 0 3 F 乃至 2 0 3 B の位置が模式的に示されている。
- [0125] スピーカ 2 0 3 F 乃至 2 0 3 B は、車両 1 の室内において、運転席に座っている運転者 D 1 を囲むように配置されている。
- [0126] 具体的には、スピーカ 2 0 3 F L は、運転者 D 1 の左前方であって、車両 1 の助手席のドアの前端付近に配置され、スピーカ 2 0 3 F R は、運転者 D 1 の右前方であって、車両 1 の運転席のドアの前端付近に配置されている。スピーカ 2 0 3 F は、スピーカ 2 0 3 F L とスピーカ 2 0 3 F R の中間付近であって、車両 1 のダッシュボードの中央付近に配置されている。

- [0127] スピーカ203BLは、運転者D1の左後方であって、車両1の左側の後部座席のドアの中央よりやや前寄りに配置され、スピーカ203BRは、運転者D1の右後方であって、車両1の右側の後部座席のドアの中央よりやや前寄りに配置されている。
- [0128] スピーカ203Lは、スピーカ203FLとスピーカ203BLの間付近であって、車両1の助手席のドアの後端付近に配置されている。スピーカ203Rは、スピーカ203FRとスピーカ203BRの間付近であって、車両1の運転席のドアの後端付近に配置されている。
- [0129] スピーカ203Bは、スピーカ203BLとスピーカ203BRの間付近であって、後部座席の中央付近に配置されている。スピーカ203Fとスピーカ203B、および、スピーカ203Lとスピーカ203Rは、それぞれ互いに対向するように配置される。スピーカ203F乃至スピーカ203Bは、いずれも車両1の室内を向くように設置される。
- [0130] スピーカ203F乃至203Bは、例えば、車内全体（車内の搭乗者全員）に向けた音を出力するために用いられる。スピーカ203F乃至203Bにより、360リアリティオーディオ（登録商標、以下、360RAと称する）や立体音響が実現される。
- [0131] ここで、360RAとは、各音の音像（仮想音源）を球状の空間内の任意の位置に個別に配置し、各音像の方向から各音が発せられているとリスナが感じられるように音の出力を制御する技術である。360RAを利用して通知音を提示することで、例えば、車両1の周囲に存在する物体の位置（車両1から見た物体の方向）を搭乗者に認識させることができる。
- [0132] なお、車両1に配置されるスピーカの数や位置は図5を参照して説明した数や位置に限定されない。例えば、ステレオスピーカや9台以下のサラウンドスピーカにより立体音響が実現されるようにしてもよい。全方位ではなく、所定の範囲内の任意の位置にだけ音像を定位させることができるようなシステムに本技術を適用することも可能である。1台のスピーカにより立体音響が実現されるようにしてもよいし、立体音響に対応していない1台のスピーカ

ーカが設けられた車両に本技術が適用されるようにしてもよい。

[0133] 図6は、スピーカの他の配置例を示す図である。

[0134] 図6に示されるように、複数のスピーカが、異なる高さに配置されるようにしてもよい。なお、図6は、左方向から見た車両1の内部を模式的に示す透視図である。また、図中、図5と対応する部分には、同じ符号を付している。

[0135] 図6の例では、図5の例と比較して、スピーカ203FLU（不図示）、スピーカ203FRU、スピーカ203FLD（不図示）、スピーカ203FRD、スピーカ203BLD（不図示）、およびスピーカ203BRDが追加されている。

[0136] スピーカ203FRUは、スピーカ203FRより高い位置であって、車両1のウィンドシールドの右上端付近に配置され、スピーカ203FRDは、スピーカ203FRの下方であって、運転席のドアの下端付近に配置されている。スピーカ203BRDは、スピーカ203BRの下方であって、右側の後部座席のドアの下端付近に配置されている。

[0137] なお、図示は省略するが、スピーカ203FLU、スピーカ203FLD、およびスピーカ203BLDは、の室内の左側において、スピーカ203FRU、スピーカ203FRD、およびスピーカ203BRDとほぼ対向する位置に配置される。

[0138] スピーカ203FLU、スピーカ203FRU、スピーカ203FLD、スピーカ203FRD、スピーカ203BLD、およびスピーカ203BRDは、いずれも車両1の室内を向くように設置される。

[0139] 例えば、スピーカ203FRUとスピーカ203FRから音を出力することで、車両1（または運転者D1）より高い位置に音像を定位させることができる。また、例えば、スピーカ203FRUとスピーカ203FRから音を出力することで、車両1（または運転者D1）より低い位置に音像を定位させることができる。

[0140] 図7は、通知音の出力例を示す図である。

- [0141] 図7のAに示すように、車両1の右前方に車両C1が存在する場合、例えば車両1から発せられた音が、車両1の方向（右前方）から聞こえるように通知音出力される。
- [0142] また、図7のBに示すように、車両1の左前方に歩行者P1が存在する場合、例えば歩行者P1から発せられた音が、歩行者P1の方向（左前方）から聞こえるように通知音出力される。
- [0143] このように、音生成部213は、車両1の周囲に存在する物体を通知するための通知音の音像が、車両1を基準とした各物体の方向に対応する位置に定位するように、音提示部203の各スピーカに供給する音声データを生成する。
- [0144] 物体から発せられた音または物体の種類を想起させる音が、物体の方向から聞こえるように出力されるため、車両1の利用者は、どの方向からどのような物体が車両1に近づいてきているかを直感的に把握することができる。
- [0145] なお、車両1と物体の間の距離に基づいて、通知音の特徴量が制御されるようにしてもよい。例えば、車両1から離れた位置に物体が存在する場合、高音成分がカットされた通知音出力されたり、通知音のピッチが上げられたりする。
- [0146] 車両1と物体の間の距離に基づいて、通知音の音像の高さ方向（垂直方向）の位置が制御されるようにしてもよい。例えば、車両1から離れた位置に物体が存在する場合、基準の位置よりも上方に通知音の音像が定位し、車両1と物体の間の距離が中程度である場合、基準の位置に通知音の音像が定位する。車両1から近い位置に物体が存在する場合、基準の位置よりも下方に通知音の音像が定位する。
- [0147] 物体の危険度に基づいて、通知音の音像の高さ方向の位置が制御されるようにしてもよい。
- [0148] 物体の将来の動きの予測結果（動き情報）に基づいて、通知音の音像の位置が制御されるようにしてもよい。例えば、物体が移動すると予測される軌跡に沿って音像の位置が移動して聞こえるように、「ヒューン」という音が

通知音として出力される。

[0149] 危険度の振れ幅に基づいて、通知音の特徴量が制御されるようにしてもよい。例えば、危険度の振れ幅が大きい場合（物体の動きの予測結果の確度が低い場合）、洞窟などの残響を再現するリバーブ処理やエコー処理が通知音に施される。

[0150] 以上のように、本技術においては、車両1の周囲の物体の将来の動きを示す動き情報が予測され、動き情報に基づいて、物体の危険度が算定され、車両1の利用者に提示される、物体の種類に応じた通知音の特徴量が危険度に基づいて制御される。通知音の特徴量は、音量、周波数成分、ピッチ、エフェクト（例えばリバーブやエコー）などを含む。

[0151] 車両制御システム11は、危険な物体が車両1の周囲に存在することを単に警告するのではなく、物体の危険度、物体の種類、および物体の方向を車両1の利用者が把握できるように、通知音を提示する。したがって、車両制御システム11は、車両1の利用者に危険を回避するための情報を好適に提示することができる。これにより、車両1の利用者は、潜在的な危険を直感的に知ることができ、車両制御システム11は、安全な車両1の走行を実現することが可能となる。

[0152] <3. 変形例>

・運転者にだけ通知音を提示する例

音生成部213は、音声信号処理の技術を利用して、車両1の運転者にだけ通知音が聞こえるように音声データを生成することも可能である。この場合、運転に従事しない、助手席や後部座席に座る利用者には通知音が聞こえないため、運転に従事しない利用者にとって快適な車室空間を実現することが可能となる。

[0153] ・車両1から見えていない物体を通知するための通知音を提示する例

車両1以外の設備から、車両1の周囲の物体に関する情報を取得できる場合、車両1から実際には見えない位置に存在する物体を通知するための通知音が提示されるようにしてもよい。例えば、見通しの悪い交差点において、

車両 1 の前方に他の車両が飛び出してくることが予測された場合、当該車両から発せられた音または車両を想起させる音が、当該車両の方向から聞こえるよう出力される。

[0154] ・ノイズキャンセリングを行う例

車両 1 の走行環境によっては、車内にいる利用者にも外音が聞こえる場合がある。例えば工事現場の近辺を車両 1 が走る場合、車内にいる利用者にも工事の音が聞こえることがある。この場合、車両制御システム 11 により提示される通知音が外音に紛れてしまい、車両 1 の利用者にとっては通知音を聞き取りにくくなる。

[0155] そこで、外音に対してノイズキャンセリングが行われた上で、危険度が高い物体を通知するための通知音が提示されるようにしてもよい。なお、ノイズキャンセリングを行うことが難しい場合、外音よりも音量を大きくして通知音が提示されるようにしてもよい。

[0156] ・通知音と視覚情報を連動させる例

車両制御システム 11 は、車両 1 の周囲の物体の危険度を示す視覚情報に連動させて通知音を提示することも可能である。

[0157] 図 8 は、視覚情報の例を示す図である。

[0158] 図 8 の例では、車両 1 の周囲が映る撮影映像に、車両 1 の周囲の物体の危険度を示す危険予測情報 A 2 1 乃至 A 2 4 が重畳されて表示される。

[0159] 例えば、危険予測情報 A 2 1 は、車両 1 の利用者から見て奥方向に移動する歩行者 P 1 1 の危険度を色で示し、歩行者 P 1 1 が移動すると予測される範囲を形状で示す。危険予測情報 A 2 2 は、横断歩道を渡っている歩行者 P 1 2 の危険度を色で示し、歩行者 P 1 2 が移動すると予測される範囲を形状で示す。危険予測情報 A 2 3 は、横断歩道を渡ろうとしている歩行者 P 1 3 の危険度を色で示し、歩行者 P 1 3 が移動すると予測される範囲を形状で示す。危険予測情報 A 2 4 は、路上に停止している車両 C 1 1 の危険度を色で示す。

[0160] 歩行者 P 1 1 乃至 P 1 3 の頭部には、それぞれ点 P 〇 1 乃至 P 〇 3 が重畳

されて表示される。

[0161] 危険予測情報A21乃至A24や点P0乃至P03が重畳された撮影映像は、例えば車両1の車内に搭載されたディスプレイに表示される。ディスプレイに表示された撮影映像や危険予測情報に連動して通知音が提示されることで、車両1の利用者にとっては通知音の発生源を把握しやすくなる。

[0162] 図9は、視覚情報の他の例を示す図である。

[0163] 図9の例では、車両1自体、および、車両1の周囲の物体と環境を再現したCG(Computer Graphics)映像が表示される。CG映像は、通知音が聞こえる方向と通知音の音量(危険度)とを示す波形W1を含む。波形W1は、車両1を囲むような円形の線であり、その線において、通知音が聞こえる方向に対応する部分が波打つような表示が行われる。通知音が大きいほど、波形W1において、当該通知音が聞こえる方向に対応する部分が大きく波打つ。

[0164] 例えば、図9に示すように、車両1の左後方に自転車に乗った人物P21が存在する場合、人物P21(自転車)を通知するための通知音が大きな音量で提示されるため、波形W1において、車両1を基準とした人物P21の方向に対応する部分が大きく波打っている。

[0165] また、図9に示すように、車両1の右前方に歩行者P22が存在する場合、歩行者P22を通知するための通知音が小さな音量で提示されるため、波形W1において、車両1を基準とした歩行者P22の方向に対応する部分が小さく波打っている。

[0166] なお、波形W1において、車両1を基準とした各物体の方向に対応する部分が例えばオレンジ色で表示され、それ以外の部分が例えばシアンで表示される。車両1を基準とした各物体の方向に対応する波形W1の部分の色が、各物体の危険度に基づいて決定されるようにしてもよい。

[0167] このように、通知音が聞こえる方向と通知音の音量(危険度)とを示す波形W1を含むCG映像に連動して通知音が提示されることで、車両1の利用者にとっては通知音の発生源を把握しやすくなる。

[0168] ・その他

本技術は、様々な製品へ応用することができる。例えば、本技術は、自動車、電気自動車、ハイブリッド電気自動車、自動二輪車、自転車、パーソナルモビリティ、飛行機、ドローン、船舶、ロボットなどのいずれかの種類の移動体に搭載される装置として実現されてもよい。

[0169] ・コンピュータについて

上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行することもできるし、ソフトウェアにより実行することもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行する場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータ、または汎用のパーソナルコンピュータなどに、プログラム記録媒体からインストールされる。

[0170] 図10は、上述した一連の処理をプログラムにより実行するコンピュータのハードウェアの構成例を示すブロック図である。情報処理部201は、例えば、図10に示す構成と同様の構成を有するPCにより構成される。

[0171] CPU501、ROM(Read Only Memory)502、RAM503は、バス504により相互に接続されている。

[0172] バス504には、さらに、入出インタフェース505が接続される。入出インタフェース505には、キーボード、マウスなどよりなる入力部506、ディスプレイ、スピーカなどよりなる出力部507が接続される。また、入出インタフェース505には、ハードディスクや不揮発性のメモリなどよりなる記憶部508、ネットワークインタフェースなどよりなる通信部509、リムーバブルメディア511を駆動するドライブ510が接続される。

[0173] 以上のように構成されるコンピュータでは、CPU501が、例えば、記憶部508に記憶されているプログラムを入出インタフェース505及びバス504を介してRAM503にロードして実行することにより、上述した一連の処理が行われる。

[0174] CPU501が実行するプログラムは、例えばリムーバブルメディア511に記録して、あるいは、ローカルエリアネットワーク、インターネット、ディ

デジタル放送といった、有線または無線の伝送媒体を介して提供され、記憶部508にインストールされる。

[0175] なお、コンピュータが実行するプログラムは、本明細書で説明する順序に沿って時系列に処理が行われるプログラムであっても良いし、並列に、あるいは呼び出しが行われたとき等の必要なタイミングで処理が行われるプログラムであっても良い。

[0176] 本明細書において、システムとは、複数の構成要素（装置、モジュール（部品）等）の集合を意味し、すべての構成要素が同一筐体中にあるか否かは問わない。したがって、別個の筐体に収納され、ネットワークを介して接続されている複数の装置、及び、1つの筐体の中に複数のモジュールが収納されている1つの装置は、いずれも、システムである。

[0177] 本明細書に記載された効果はあくまで例示であって限定されるものではなく、また他の効果があってもよい。

[0178] 本技術の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本技術の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

[0179] 例えば、本技術は、1つの機能をネットワークを介して複数の装置で分担、共同して処理するクラウドコンピューティングの構成をとることができる。

[0180] また、上述のフローチャートで説明した各ステップは、1つの装置で実行する他、複数の装置で分担して実行することができる。

[0181] さらに、1つのステップに複数の処理が含まれる場合には、その1つのステップに含まれる複数の処理は、1つの装置で実行する他、複数の装置で分担して実行することができる。

[0182] ・構成の組み合わせ例

本技術は、以下のような構成をとることもできる。

[0183] (1)

移動体の周囲の物体の将来の動きを示す動き情報を予測する予測部と、前記動き情報に基づいて、前記物体の危険度を算定する算定部と、

前記移動体の利用者に提示される、前記物体の種類に応じた通知音を前記危険度に基づいて制御する提示制御部と

を備える情報処理装置。

(2)

前記通知音は、前記物体から発せられた音を含む

前記(1)に記載の情報処理装置。

(3)

前記通知音は、前記物体の種類を想起させる音を含む

前記(1)または(2)に記載の情報処理装置。

(4)

前記提示制御部は、前記物体の種類を想起させる音を、あらかじめ準備された音に基づいて生成する

前記(3)に記載の情報処理装置。

(5)

前記提示制御部は、前記通知音の音量を前記危険度に基づいて制御する

前記(1)乃至(4)のいずれかに記載の情報処理装置。

(6)

前記提示制御部は、第1の閾値よりも前記危険度が低い前記物体の種類に応じた前記通知音を、基準の音量よりも小さい音量で提示し、前記第1の閾値よりも前記危険度が高い前記物体の種類に応じた前記通知音を、基準の音量よりも大きい音量で提示する

前記(5)に記載の情報処理装置。

(7)

前記提示制御部は、第2の閾値よりも前記危険度が高い場合、警告音を含む前記通知音を提示する

前記(1)乃至(6)のいずれかに記載の情報処理装置。

(8)

前記提示制御部は、前記物体の位置に基づいて、前記通知音の音像の位置

を制御する

前記（１）乃至（７）のいずれかに記載の情報処理装置。

（９）

前記提示制御部は、前記移動体を基準とした前記物体の方向に対応する位置に前記音像を定位させる

前記（８）に記載の情報処理装置。

（１０）

前記提示制御部は、前記危険度を示す視覚情報をさらに提示する

前記（９）に記載の情報処理装置。

（１１）

前記提示制御部は、前記通知音の前記音像の位置と前記通知音の音量とを示す波形を含み、前記移動体の周囲の前記物体を示すCG映像を前記視覚情報として提示する

前記（１０）に記載の情報処理装置。

（１２）

前記提示制御部は、前記物体が移動すると予測される軌跡に沿って前記音像の位置を移動させる

前記（８）乃至（１１）のいずれかに記載の情報処理装置。

（１３）

前記提示制御部は、前記移動体と前記物体の間の距離に基づいて、前記音像の高さ方向の位置を制御する

前記（８）乃至（１２）のいずれかに記載の情報処理装置。

（１４）

前記提示制御部は、前記移動体の運転者にだけ前記通知音を提示する

前記（１）乃至（１３）のいずれかに記載の情報処理装置。

（１５）

前記提示制御部は、外音に対してノイズキャンセリングを行う

前記（１）乃至（１４）のいずれかに記載の情報処理装置。

(16)

前記予測部は、アクシデントが起きた場合の前記物体の動きを示すアクシデント情報をさらに予測し、

前記算定部は、前記動き情報と前記アクシデント情報に基づいて前記危険度を算定する

前記(1)乃至(15)のいずれかに記載の情報処理装置。

(17)

前記提示制御部は、前記危険度の振れ幅に基づいて、前記通知音のエフェクトを制御する

前記(16)に記載の情報処理装置。

(18)

情報処理装置が、

移動体の周囲の物体の将来の動きを示す動き情報を予測し、

前記動き情報に基づいて、前記物体の危険度を算定し、

前記移動体の利用者に提示される、前記物体の種類に応じた通知音を前記危険度に基づいて制御する

情報処理方法。

(19)

コンピュータに、

移動体の周囲の物体の将来の動きを示す動き情報を予測し、

前記動き情報に基づいて、前記物体の危険度を算定し、

前記移動体の利用者に提示される、前記物体の種類に応じた通知音を前記危険度に基づいて制御する

処理を実行させるためのプログラム。

符号の説明

[0184] 1 車両, 11 車両制御システム, 25 外部認識センサ, 73
認識部, 201 情報処理部, 202 音素材データベース, 20
3 音提示部, 211 予測部, 212 危険度算定部, 213 音

生成部

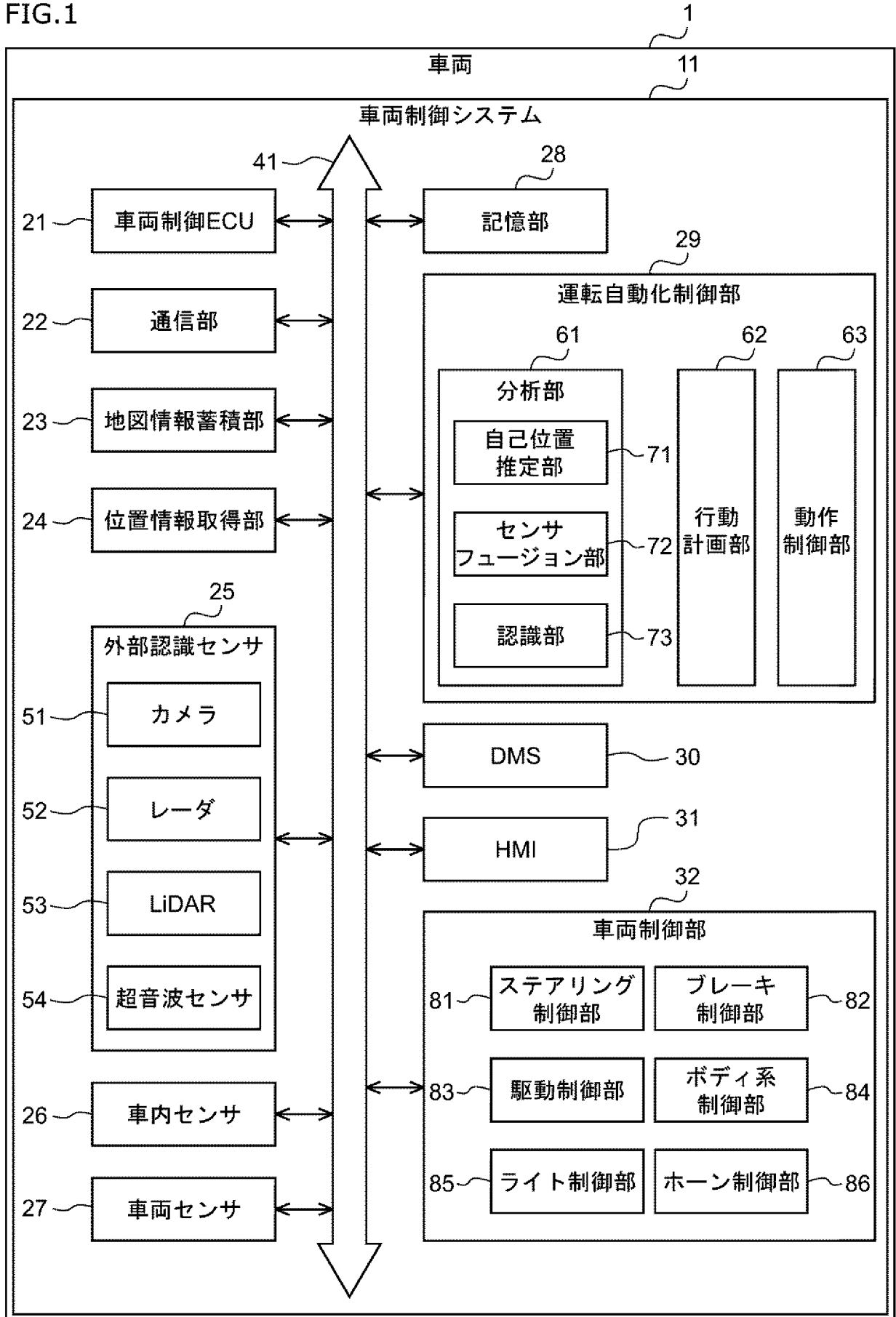
請求の範囲

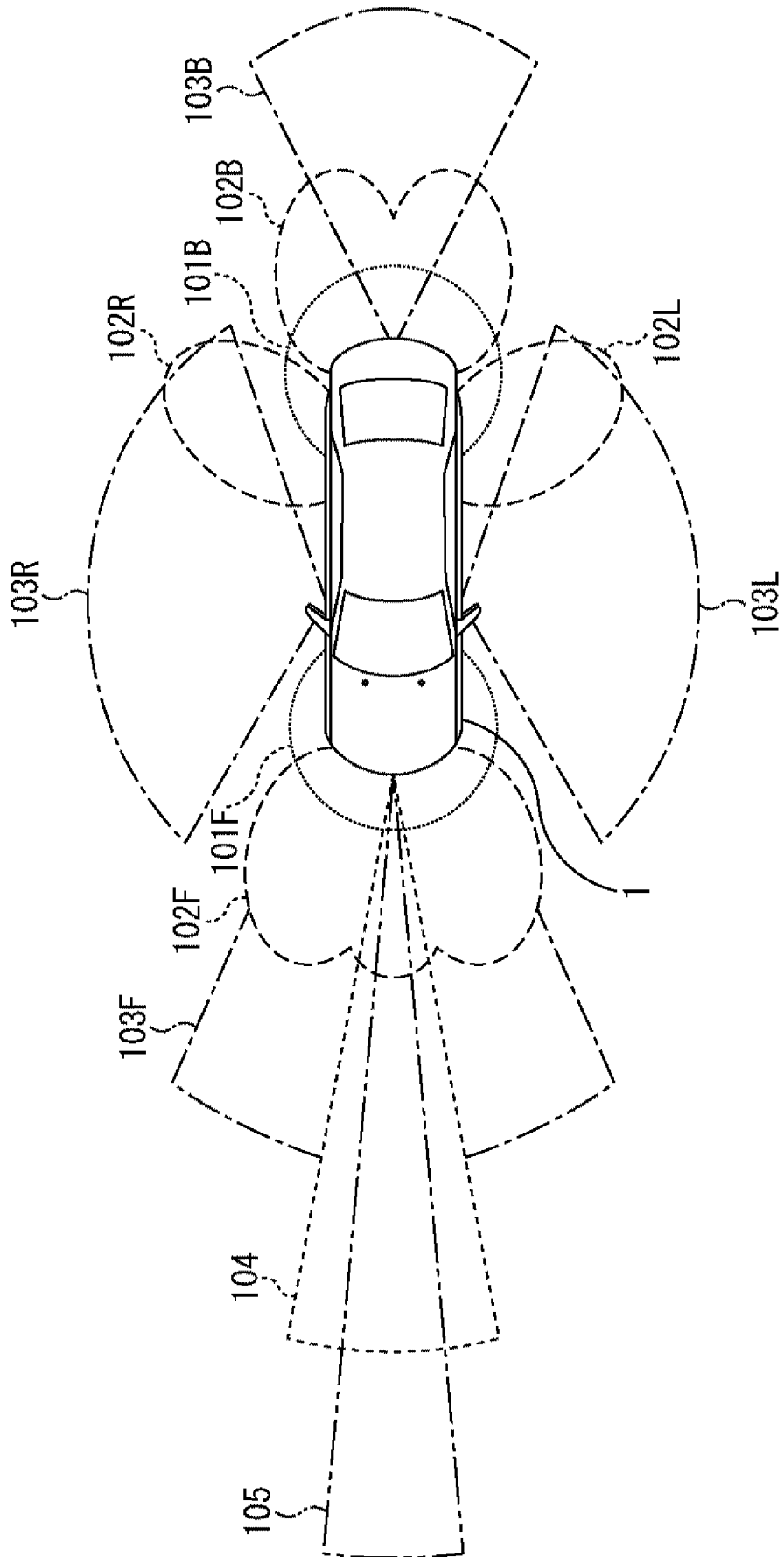
- [請求項1] 移動体の周囲の物体の将来の動きを示す動き情報を予測する予測部と、
前記動き情報に基づいて、前記物体の危険度を算定する算定部と、
前記移動体の利用者に提示される、前記物体の種類に応じた通知音を前記危険度に基づいて制御する提示制御部と
を備える情報処理装置。
- [請求項2] 前記通知音は、前記物体から発せられた音を含む
請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項3] 前記通知音は、前記物体の種類を想起させる音を含む
請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項4] 前記提示制御部は、前記物体の種類を想起させる音を、あらかじめ準備された音に基づいて生成する
請求項3に記載の情報処理装置。
- [請求項5] 前記提示制御部は、前記通知音の音量を前記危険度に基づいて制御する
請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項6] 前記提示制御部は、第1の閾値よりも前記危険度が低い前記物体の種類に応じた前記通知音を、基準の音量よりも小さい音量で提示し、
前記第1の閾値よりも前記危険度が高い前記物体の種類に応じた前記通知音を、基準の音量よりも大きい音量で提示する
請求項5に記載の情報処理装置。
- [請求項7] 前記提示制御部は、第2の閾値よりも前記危険度が高い場合、警告音を含む前記通知音を提示する
請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項8] 前記提示制御部は、前記物体の位置に基づいて、前記通知音の音像の位置を制御する
請求項1に記載の情報処理装置。

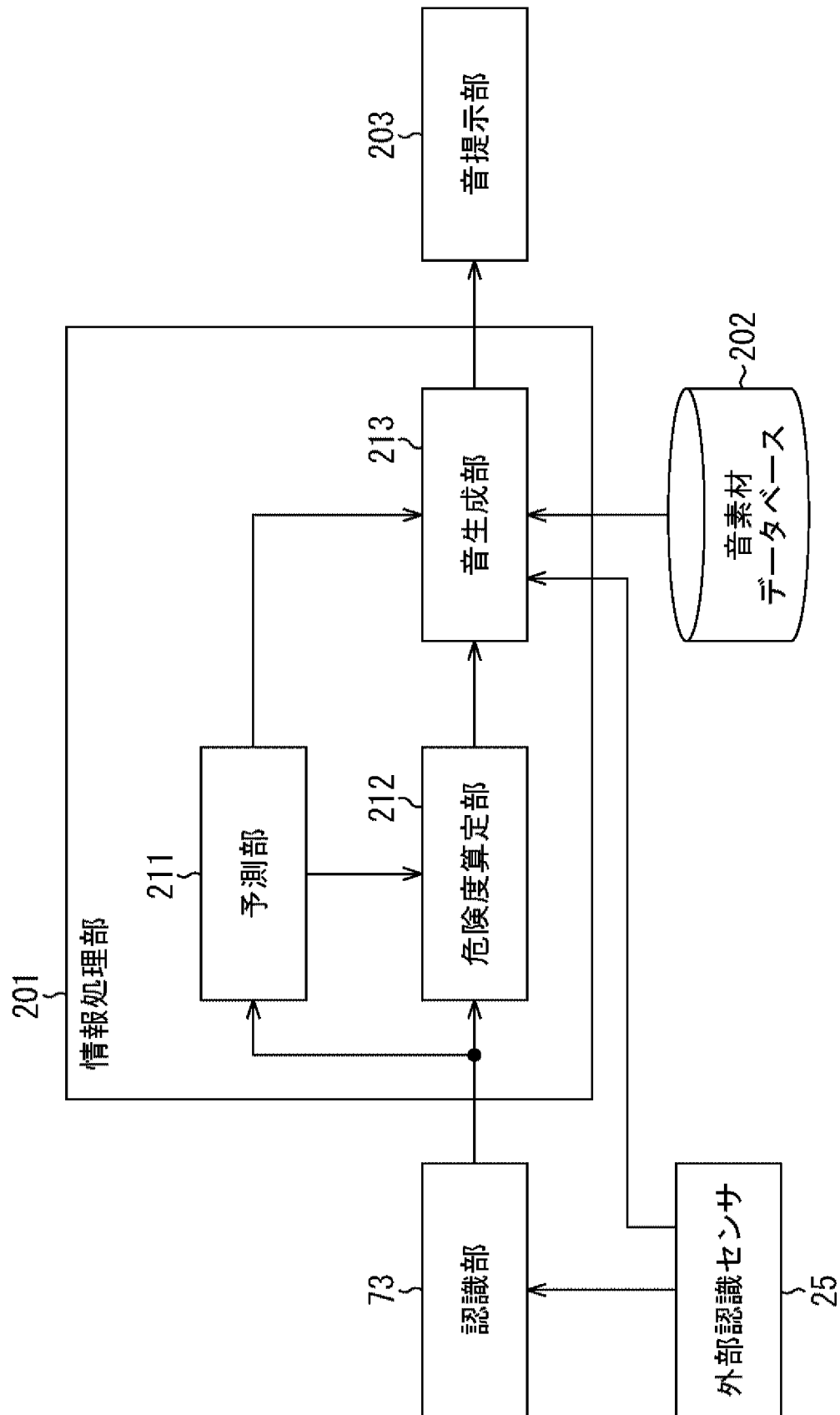
- [請求項9] 前記提示制御部は、前記移動体を基準とした前記物体の方向に対応する位置に前記音像を定位させる
請求項8に記載の情報処理装置。
- [請求項10] 前記提示制御部は、前記危険度を示す視覚情報をさらに提示する
請求項9に記載の情報処理装置。
- [請求項11] 前記提示制御部は、前記通知音の前記音像の位置と前記通知音の音量とを示す波形を含み、前記移動体の周囲の前記物体を示すCG映像を前記視覚情報として提示する
請求項10に記載の情報処理装置。
- [請求項12] 前記提示制御部は、前記物体が移動すると予測される軌跡に沿って前記音像の位置を移動させる
請求項8に記載の情報処理装置。
- [請求項13] 前記提示制御部は、前記移動体と前記物体の間の距離に基づいて、前記音像の高さ方向の位置を制御する
請求項8に記載の情報処理装置。
- [請求項14] 前記提示制御部は、前記移動体の運転者にだけ前記通知音を提示する
請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項15] 前記提示制御部は、外音に対してノイズキャンセリングを行う
請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項16] 前記予測部は、アクシデントが発生した場合の前記物体の動きを示すアクシデント情報をさらに予測し、
前記算定部は、前記動き情報と前記アクシデント情報に基づいて前記危険度を算定する
請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項17] 前記提示制御部は、前記危険度の振れ幅に基づいて、前記通知音のエフェクトを制御する
請求項16に記載の情報処理装置。

- [請求項18] 情報処理装置が、
移動体の周囲の物体の将来の動きを示す動き情報を予測し、
前記動き情報に基づいて、前記物体の危険度を算定し、
前記移動体の利用者に提示される、前記物体の種類に応じた通知音
を前記危険度に基づいて制御する
情報処理方法。
- [請求項19] コンピュータに、
移動体の周囲の物体の将来の動きを示す動き情報を予測し、
前記動き情報に基づいて、前記物体の危険度を算定し、
前記移動体の利用者に提示される、前記物体の種類に応じた通知音
を前記危険度に基づいて制御する
処理を実行させるためのプログラム。

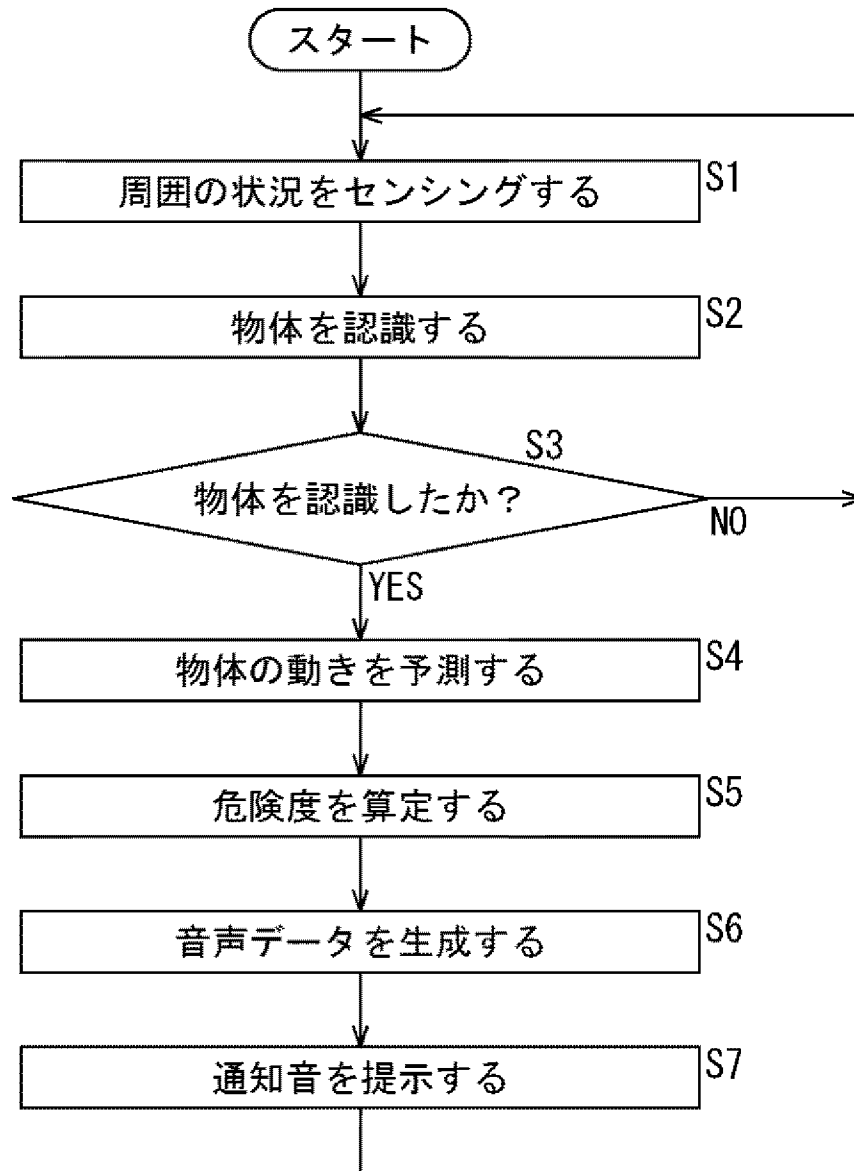
[図1]
FIG.1



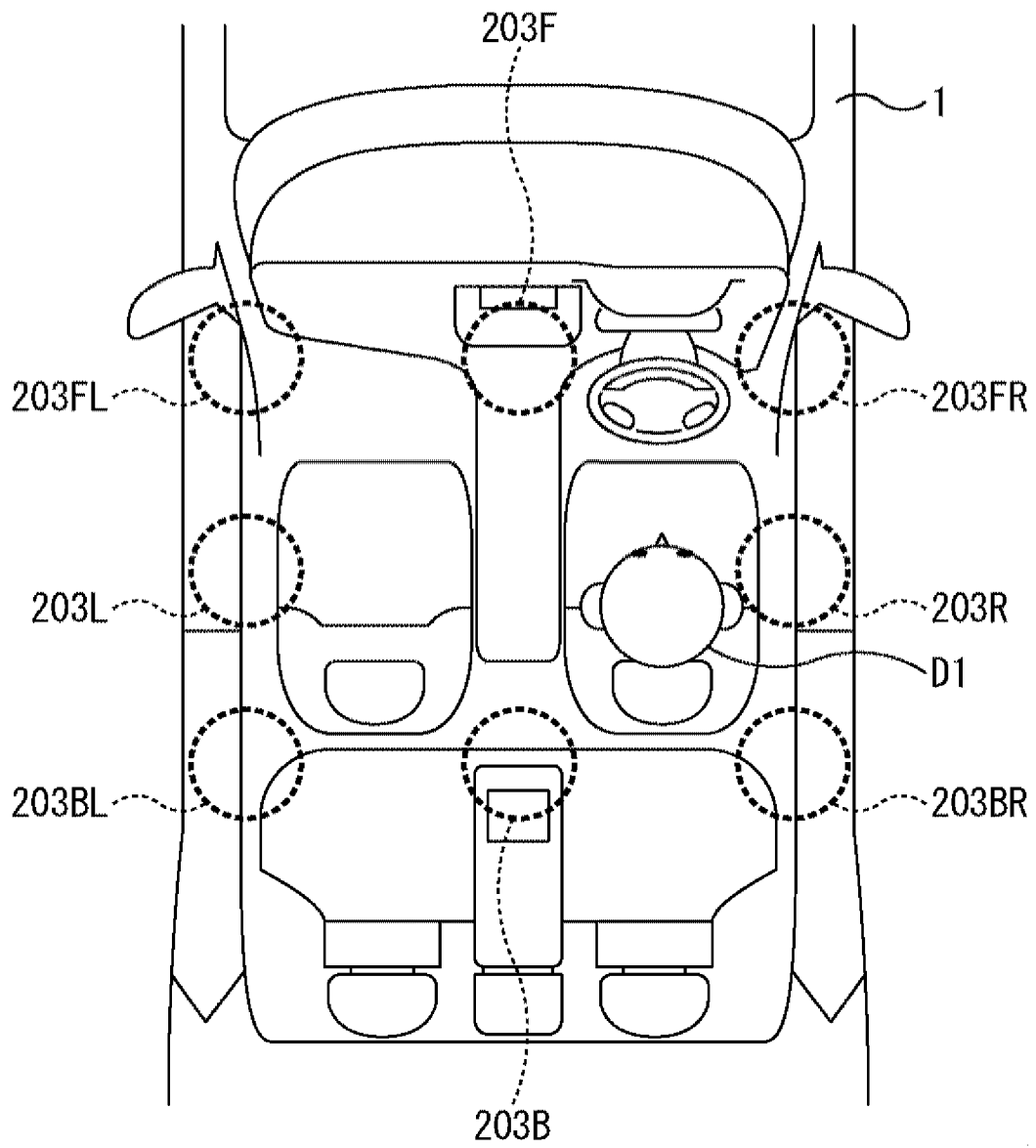
[図2]
FIG. 2

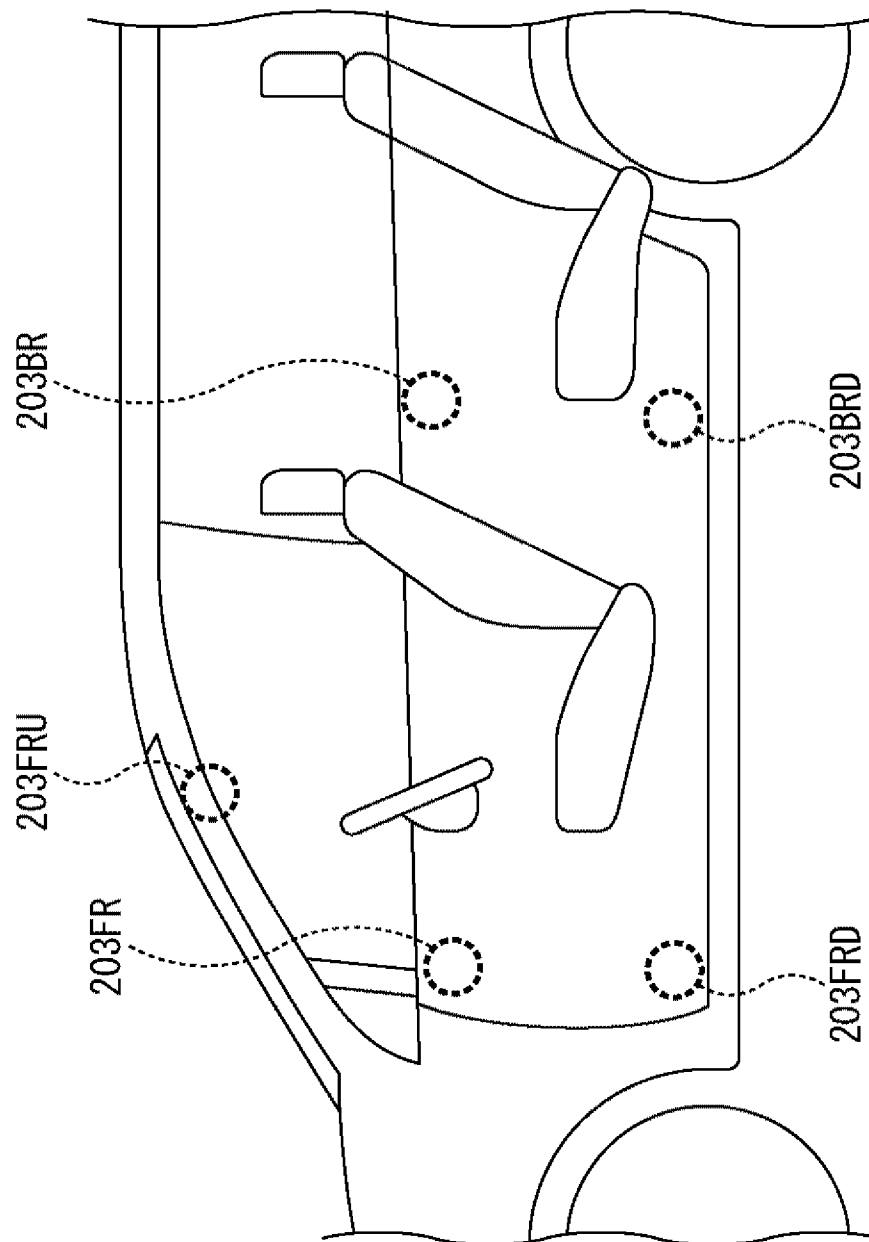
[図3]
FIG. 3

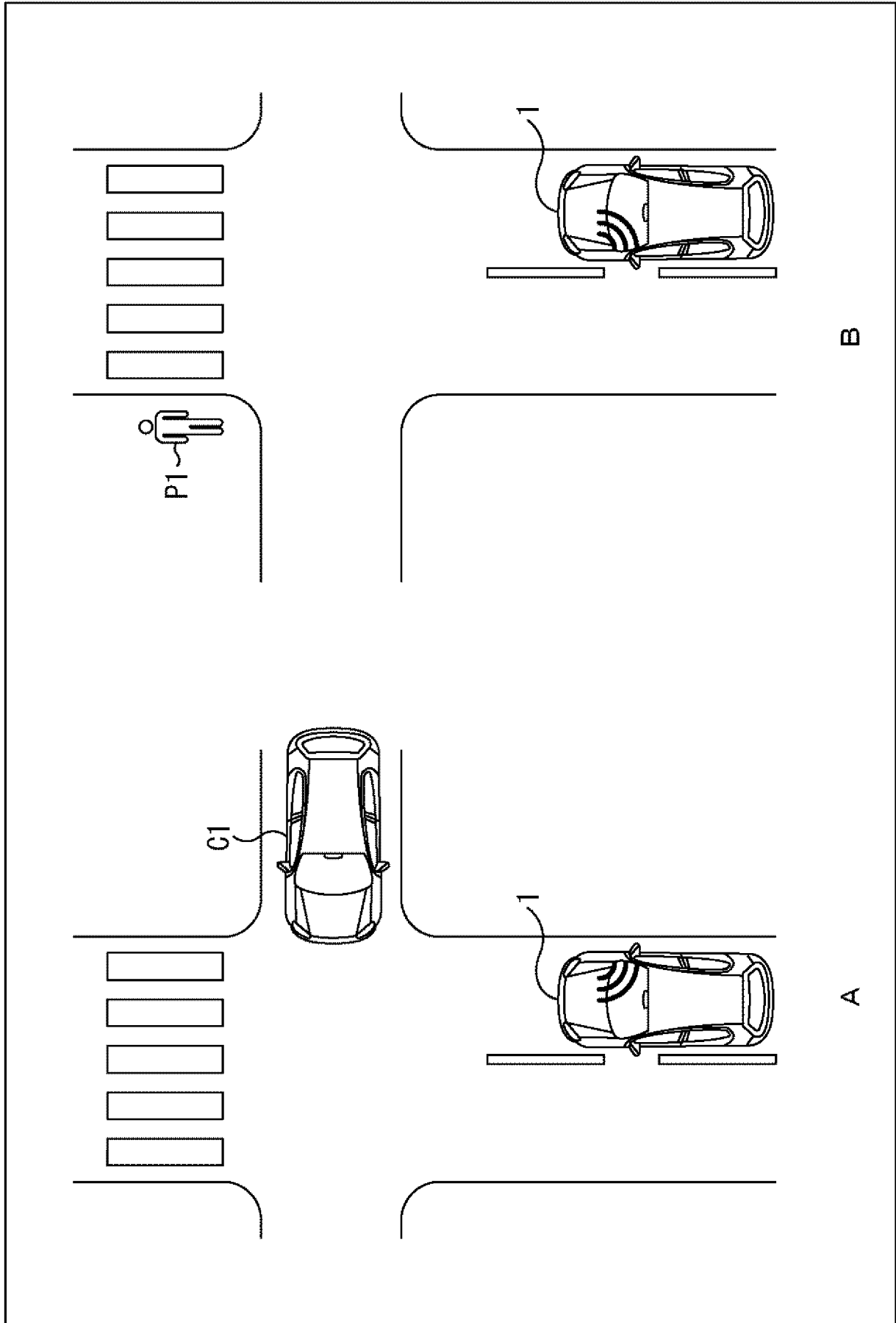
[図4]
FIG. 4



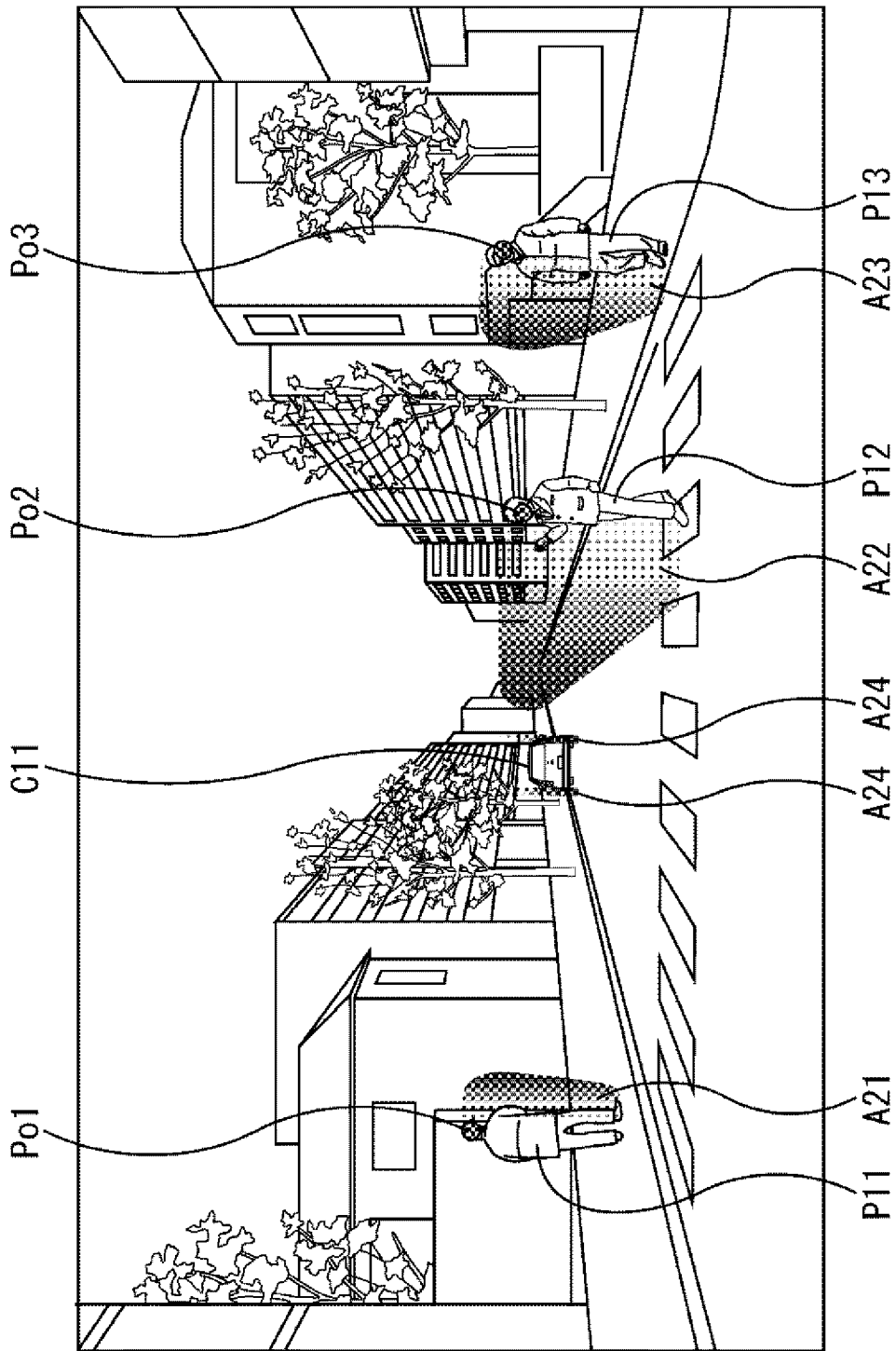
[図5]
FIG. 5



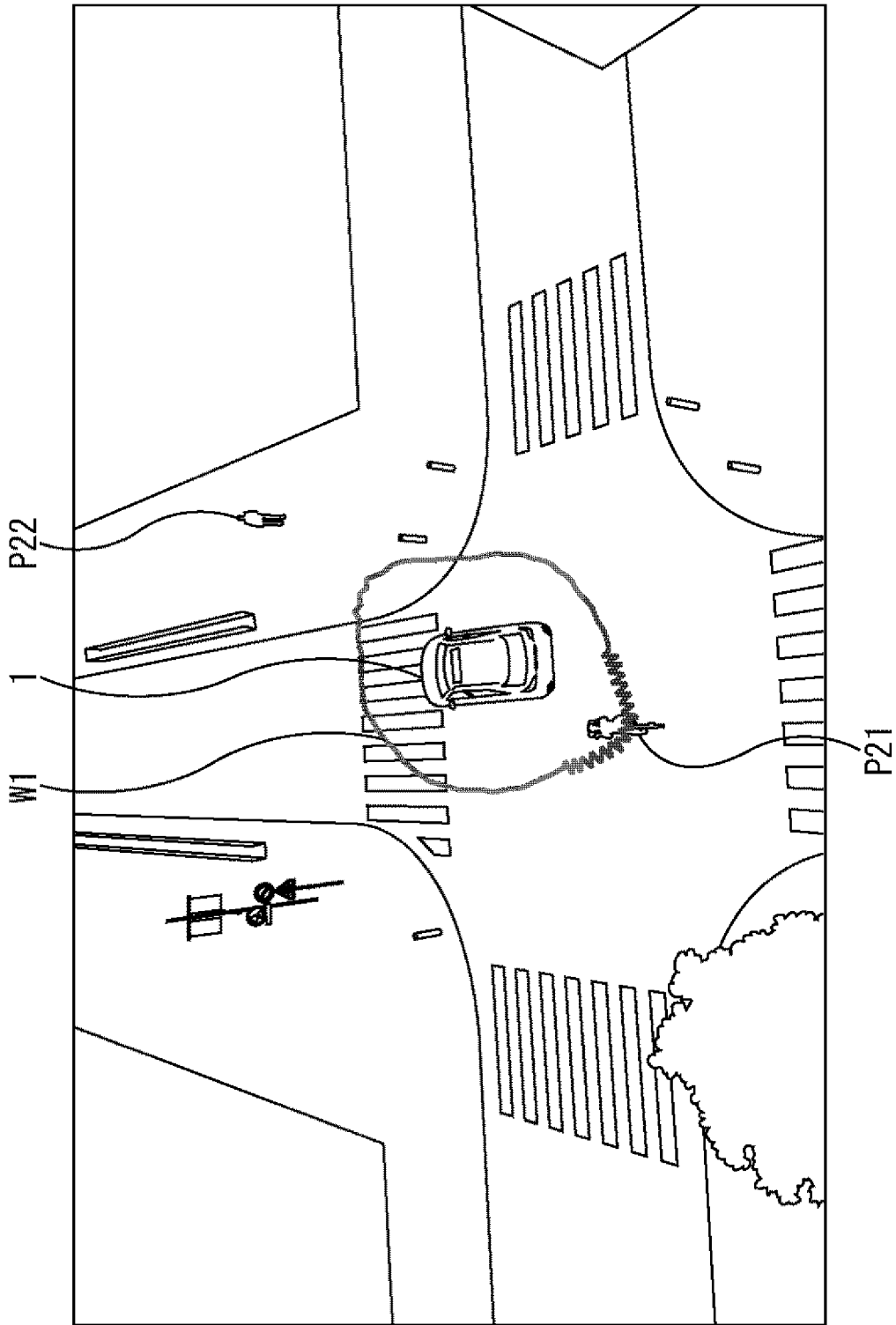
[図6]
FIG. 6

[図7]
FIG. 7

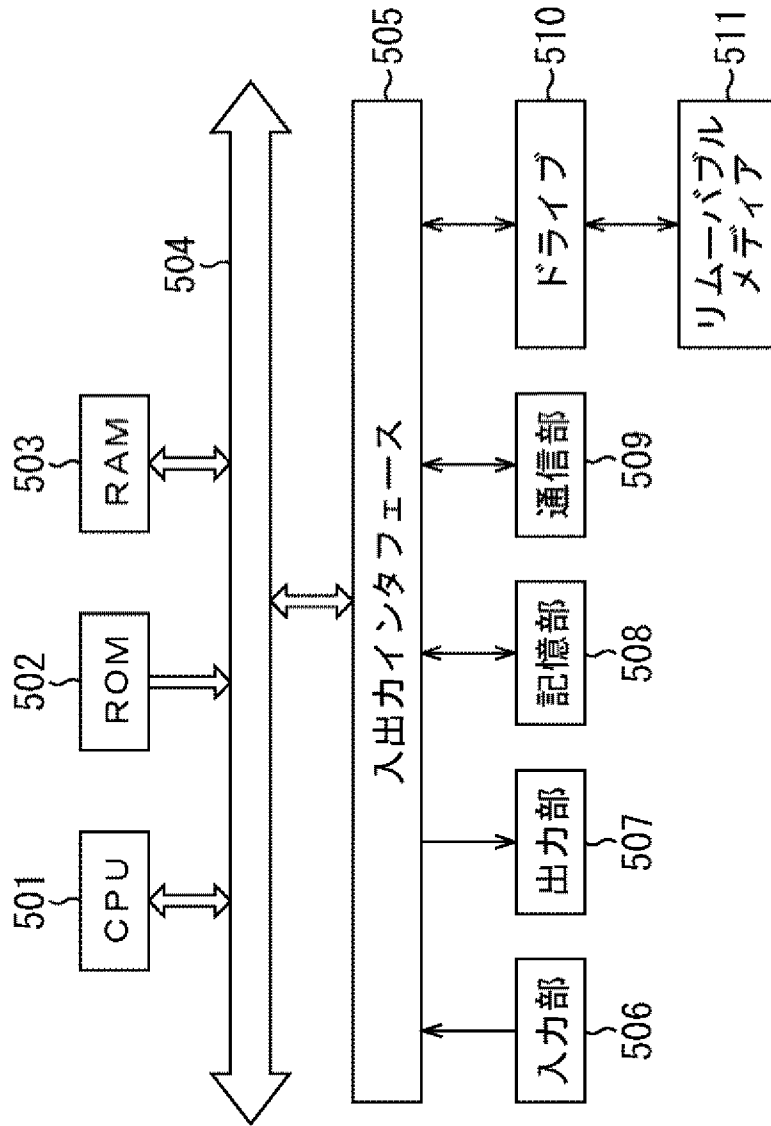
[図8]
FIG. 8



[図9]
FIG. 9



[図10]
FIG. 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/015586

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>G08G 1/16</i> (2006.01)i; <i>B60W 30/095</i> (2012.01)i; <i>B60W 50/14</i> (2020.01)i FI: G08G1/16 C; B60W50/14; B60W30/095		
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; B60K35/00-35/90; B60R21/00-21/017; B60W30/00-60/00		
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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024		
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	WO 2018/180523 A1 (SONY CORP.) 04 October 2018 (2018-10-04) paragraphs [0064], [0070]-[0073], [0082], [0087], [0090], [0093], [0097], [0100], [0114], [0158], [0164], fig. 5-7, 10	1, 3-9, 12, 18-19
Y		2, 10, 13-17
A		11
Y	JP 2021-096539 A (VEONEER SWEDEN AB) 24 June 2021 (2021-06-24) paragraphs [0036]-[0037], fig. 5-6	2, 15
Y	JP 2020-154795 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 24 September 2020 (2020-09-24) paragraphs [0064]-[0066], fig. 9	10
Y	JP 2006-090988 A (FUJITSU TEN LTD.) 06 April 2006 (2006-04-06) paragraph [0183]	13
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 21 June 2024		Date of mailing of the international search report 09 July 2024
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

International application No.

PCT/JP2024/015586

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2022-020160 A (HITACHI ASTEMO, LTD.) 01 February 2022 (2022-02-01) paragraph [0022]	14
Y	WO 2017/056382 A1 (SONY CORP.) 06 April 2017 (2017-04-06) paragraph [0060], fig. 13	16-17
A	US 2022/0116709 A1 (VALEO NORTH AMERICA, INC.) 14 April 2022 (2022-04-14) paragraphs [0033]-[0035]	2
A	JP 2016-172469 A (DENSO CORPORATION) 29 September 2016 (2016-09-29) paragraphs [0007], [0032], fig. 4-5	11
A	WO 2022/145286 A1 (SONY GROUP CORPORATION) 07 July 2022 (2022-07-07) paragraph [0157]	13
A	WO 2017/060978 A1 (HITACHI, LTD.) 13 April 2017 (2017-04-13) paragraphs [0066]-[0070], fig. 11-12	16-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2024/015586

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2018/180523	A1	04 October 2018	US 2020/0100028 A1 paragraphs [0084], [0090]- [0093], [0102], [0107], [0110], [0113], [0117], [0120], [0134], [0178], [0184], fig. 5-7, 10 EP 3605499 A1 CN 110431613 A	
JP	2021-096539	A	24 June 2021	(Family: none)	
JP	2020-154795	A	24 September 2020	(Family: none)	
JP	2006-090988	A	06 April 2006	US 2005/0128106 A1 paragraph [0254] CN 1629898 A	
JP	2022-020160	A	01 February 2022	(Family: none)	
WO	2017/056382	A1	06 April 2017	US 2018/0253595 A1 paragraph [0097], fig. 13 US 2021/0166007 A1 EP 3358546 A1 CN 108028021 A	
US	2022/0116709	A1	14 April 2022	JP 2023-544641 A paragraphs [0016]-[0018] WO 2022/073676 A1 CN 116323366 A	
JP	2016-172469	A	29 September 2016	US 2018/0090007 A1 paragraphs [0008], [0048], fig. 4-5 WO 2016/147547 A1	
WO	2022/145286	A1	07 July 2022	US 2024/0054897 A1 paragraph [0179] EP 4273834 A1 CN 116670006 A	
WO	2017/060978	A1	13 April 2017	US 2018/0281788 A1 paragraphs [0082]-[0086], fig. 11-12	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>G08G 1/16(2006.01)i; B60W 30/095(2012.01)i; B60W 50/14(2020.01)i</p> <p>FI: G08G1/16 C; B60W50/14; B60W30/095</p>																	
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>G08G1/00-99/00; B60K35/00-35/90; B60R21/00-21/017; B60W30/00-60/00</p> <p>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</p> <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 - 2024年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2024年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2024年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2024年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2024年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2024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 - 2024年																
日本国実用新案登録公報	1996 - 2024年																
日本国登録実用新案公報	1994 - 2024年																
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X Y A</td> <td>WO 2018/180523 A1（ソニー株式会社）04.10.2018（2018-10-04） 段落[0064], [0070]-[0073], [0082], [0087], [0090], [0093], [0097], [0100], [0114], [0158], [0164]、図5-7, 10</td> <td>1, 3-9, 12, 18-19 2, 10, 13-17 11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2021-096539 A（ヴィオニア スウェーデン エービー）24.06.2021（2021-06-24） 段落[0036]-[0037]、図5-6</td> <td>2, 15</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2020-154795 A（パナソニックIPマネジメント株式会社）24.09.2020（2020-09-24） 段落[0064]-[0066]、図9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2006-090988 A（富士通テン株式会社）06.04.2006（2006-04-06） 段落[0183]</td> <td>13</td> </tr> </tbody> </table> <p><input checked="" 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。</p> <p>* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “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</p>			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	WO 2018/180523 A1（ソニー株式会社）04.10.2018（2018-10-04） 段落[0064], [0070]-[0073], [0082], [0087], [0090], [0093], [0097], [0100], [0114], [0158], [0164]、図5-7, 10	1, 3-9, 12, 18-19 2, 10, 13-17 11	Y	JP 2021-096539 A（ヴィオニア スウェーデン エービー）24.06.2021（2021-06-24） 段落[0036]-[0037]、図5-6	2, 15	Y	JP 2020-154795 A（パナソニックIPマネジメント株式会社）24.09.2020（2020-09-24） 段落[0064]-[0066]、図9	10	Y	JP 2006-090988 A（富士通テン株式会社）06.04.2006（2006-04-06） 段落[0183]	13
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	WO 2018/180523 A1（ソニー株式会社）04.10.2018（2018-10-04） 段落[0064], [0070]-[0073], [0082], [0087], [0090], [0093], [0097], [0100], [0114], [0158], [0164]、図5-7, 10	1, 3-9, 12, 18-19 2, 10, 13-17 11															
Y	JP 2021-096539 A（ヴィオニア スウェーデン エービー）24.06.2021（2021-06-24） 段落[0036]-[0037]、図5-6	2, 15															
Y	JP 2020-154795 A（パナソニックIPマネジメント株式会社）24.09.2020（2020-09-24） 段落[0064]-[0066]、図9	10															
Y	JP 2006-090988 A（富士通テン株式会社）06.04.2006（2006-04-06） 段落[0183]	13															
<p>国際調査を完了した日</p> <p>21.06.2024</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>09.07.2024</p>																
<p>名称及びあて先</p> <p>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</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>▲高▼木 真顕 3Z 9716</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3395</p>																

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 2022-020160 A (日立Astemo株式会社) 01.02.2022 (2022 - 02 - 01) 段落[0022]	14
Y	WO 2017/056382 A1 (ソニー株式会社) 06.04.2017 (2017 - 04 - 06) 段落[0060]、図13	16-17
A	US 2022/0116709 A1 (VALEO NORTH AMERICA, INC.) 14.04.2022 (2022 - 04 - 14) 段落[0033]-[0035]	2
A	JP 2016-172469 A (株式会社デンソー) 29.09.2016 (2016 - 09 - 29) 段落[0007], [0032]、図4-5	11
A	WO 2022/145286 A1 (ソニーグループ株式会社) 07.07.2022 (2022 - 07 - 07) 段落[0157]	13
A	WO 2017/060978 A1 (株式会社日立製作所) 13.04.2017 (2017 - 04 - 13) 段落[0066]-[0070]、図11-12	16-17

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/JP2024/015586

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2018/180523 A1	04.10.2018	US 2020/0100028 A1 段落[0084],[0090]-[0093], [0102],[0107],[0110], [0113],[0117],[0120], [0134],[0178],[0184]、図 5-7,10 EP 3605499 A1 CN 110431613 A	
JP 2021-096539 A	24.06.2021	(ファミリーなし)	
JP 2020-154795 A	24.09.2020	(ファミリーなし)	
JP 2006-090988 A	06.04.2006	US 2005/0128106 A1 段落[0254] CN 1629898 A	
JP 2022-020160 A	01.02.2022	(ファミリーなし)	
WO 2017/056382 A1	06.04.2017	US 2018/0253595 A1 段落[0097]、図13 US 2021/0166007 A1 EP 3358546 A1 CN 108028021 A	
US 2022/0116709 A1	14.04.2022	JP 2023-544641 A 段落[0016]-[0018] WO 2022/073676 A1 CN 116323366 A	
JP 2016-172469 A	29.09.2016	US 2018/0090007 A1 段落[0008],[0048]、図4-5 WO 2016/147547 A1	
WO 2022/145286 A1	07.07.2022	US 2024/0054897 A1 段落[0179] EP 4273834 A1 CN 116670006 A	
WO 2017/060978 A1	13.04.2017	US 2018/0281788 A1 段落[0082]-[0086]、図 11-12	