

(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
2021年12月2日(02.12.2021)



(10) 国際公開番号

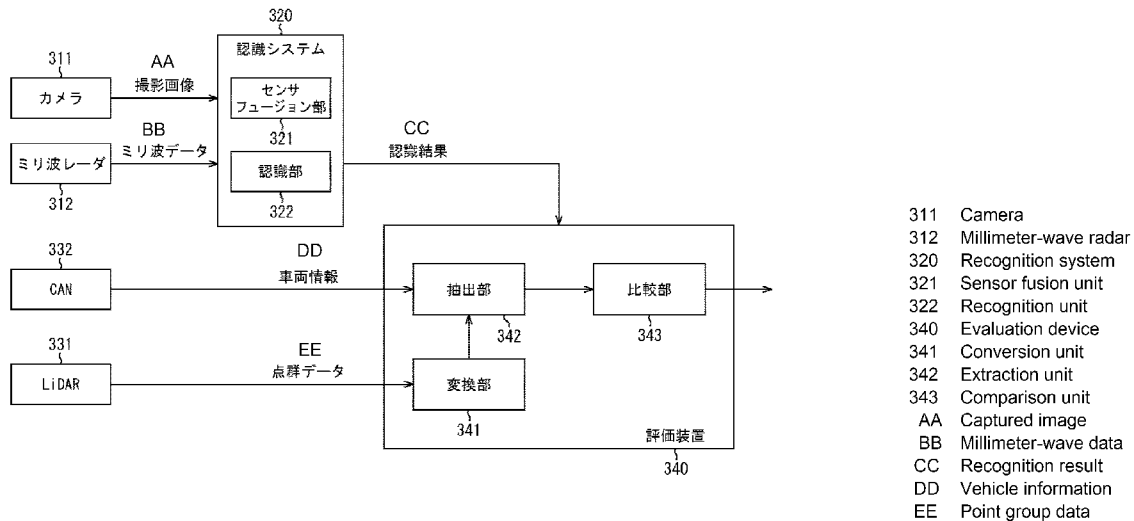
WO 2021/241189 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01) G06T 7/521 (2017.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/017800
- (22) 国際出願日: 2021年5月11日(11.05.2021)
- (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 2020-090538 2020年5月25日(25.05.2020) JP
- (71) 出願人: ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社(SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 正根 寺 崇史 (SHOKONJI Takafumi); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目1番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(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

[図4]
FIG. 4



(57) Abstract: The present technology pertains to an information processing device, an information processing method, and a program with which it is possible to obtain the distance to an object more accurately. An extraction unit extracts, on the basis of an object recognized in a captured image obtained by a camera, sensor data corresponding to an object region including the object in the captured image among sensor data obtained by a ranging sensor. The present technology can be applied to, for example, an evaluation device for distance information.

(57) 要約: 本技術は、より正確に物体との距離を求め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。抽出部は、カメラにより得られる撮影画像において認識された物体に基づいて、測距センサにより得られるセンサデータのうち、撮影画像における物体を含む物体領域に対応するセンサデータを抽出する。本技術は、例えば、距離情報の評価装置に適用することができる。

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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： 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、より正確に物体との距離を求め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] 特許文献1には、ステレオ画像を用いた距離計測において、物体領域内に設定された測距点配置領域内の測距点に基づいて、物体の測距情報を生成する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2020／017172号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、単に、物体領域内に設定された測距点を用いるだけでは、画像内で認識された物体の状態によっては、その物体との正確な距離を求められない可能性があった。

[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、より正確に物体との距離を求め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] 本技術の情報処理装置は、カメラにより得られる撮影画像において認識された物体に基づいて、測距センサにより得られるセンサデータのうち、前記撮影画像における前記物体を含む物体領域に対応する前記センサデータを抽出する抽出部を備える情報処理装置である。

[0007] 本技術の情報処理方法は、情報処理装置が、カメラにより得られる撮影画像において認識された物体に基づいて、測距センサにより得られるセンサデ

ータのうち、前記撮影画像における前記物体を含む物体領域に対応する前記センサデータを抽出する情報処理方法である。

[0008] 本技術のプログラムは、コンピュータに、カメラにより得られる撮影画像において認識された物体に基づいて、測距センサにより得られるセンサデータのうち、前記撮影画像における前記物体を含む物体領域に対応する前記センサデータを抽出する処理を実行させるためのプログラムである。

[0009] 本技術においては、カメラにより得られる撮影画像において認識された物体に基づいて、測距センサにより得られるセンサデータのうち、前記撮影画像における前記物体を含む物体領域に対応する前記センサデータが抽出される。

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]認識システムの距離情報の評価について説明する図である。

[図4]評価装置の構成を示すブロック図である。

[図5]点群データ抽出の例について説明する図である。

[図6]点群データ抽出の例について説明する図である。

[図7]点群データ抽出の例について説明する図である。

[図8]点群データ抽出の例について説明する図である。

[図9]点群データ抽出の例について説明する図である。

[図10]点群データ抽出の例について説明する図である。

[図11]距離情報の評価処理について説明するフローチャートである。

[図12]点群データの抽出条件設定処理について説明するフローチャートである。

[図13]点群データの抽出条件設定処理について説明するフローチャートである。

[図14]点群データ抽出の変形例について説明する図である。

[図15]点群データ抽出の変形例について説明する図である。

[図16]点群データ抽出の変形例について説明する図である。

[図17]点群データ抽出の変形例について説明する図である。

[図18]点群データ抽出の変形例について説明する図である。

[図19]点群データ抽出の変形例について説明する図である。

[図20]点群データ抽出の変形例について説明する図である。

[図21]点群データ抽出の変形例について説明する図である。

[図22]情報処理装置の構成を示すブロック図である。

[図23]物体の測距処理について説明するフローチャートである。

[図24]コンピュータ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（以下、実施の形態とする）について説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

- [0012] 1. 車両制御システムの構成例
2. 認識システムの距離情報の評価
3. 評価装置の構成と動作
4. 点群データ抽出の変形例
5. 情報処理装置の構成と動作
6. コンピュータの構成例

[0013] <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。

[0014] 車両制御システム11は、車両1に設けられ、車両1の走行支援及び自動運転に関わる処理を行う。

[0015] 車両制御システム11は、プロセッサ21、通信部22、地図情報蓄積部23、GNSS (Global Navigation Satellite System) 受信部24、外部認識センサ25、車内センサ26、車両センサ27、記録部28、走行支援・自動運転制御部29、DMS (Driver Monitoring System) 30、HMI (Human Machine Interface) 31、及び、車両制御部32を備える。

[0016] プロセッサ 21、通信部 22、地図情報蓄積部 23、GNSS 受信部 24、外部認識センサ 25、車内センサ 26、車両センサ 27、記録部 28、走行支援・自動運転制御部 29、ドライバモニタリングシステム (DMS) 30、ヒューマンマシーンインタフェース (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) 等の任意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。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) 等により直接接続される場合もある。

[0017] なお、以下、車両制御システム 11 の各部が、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、プロセッサ 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、単にプロセッサ 21 と通信部 22 とが通信を行うと記載する。

[0018] プロセッサ 21 は、例えば、CPU (Central Processing Unit)、MPU (Micro Processing Unit)、ECU (Electronic Control Unit) 等の各種のプロセッサにより構成される。プロセッサ 21 は、車両制御システム 11 全体の制御を行う。

[0019] 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。車外との通信としては、例えば、通信部 22 は、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、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。例えば、通信部 22 は、車両 1 に関する情報 (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)、車両 1 の周囲の情報等を外部に送信する。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。

[0020] なお、通信部 22 の通信方式は特に限定されない。また、複数の通信方式が用いられてもよい。

[0021] 車内との通信としては、例えば、通信部 22 は、無線 LAN、Bluetooth、NFC、WUSB (Wireless USB) 等の通信方式により、車内の機器と無線通信を行う。例えば、通信部 22 は、図示しない接続端子（及び、必要であればケーブル）を介して、USB (Universal Serial Bus)、HDMI (High-Definition Multimedia Interface、登録商標)、又は、MHL (Mobile High-definition Link) 等の通信方式により、車内の機器と有線通信を行う。

[0022] ここで、車内の機器とは、例えば、車内において通信ネットワーク 41 に接続されていない機器である。例えば、運転者等の搭乗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。

[0023] 例えば、通信部 22 は、4G (第4世代移動通信システム)、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（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）上に存在するサーバ等と通信を行う。

[0024] 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（例えば、歩行者若しくは店舗の端末、又は、MTC (Machine Type Communication) 端末）と通信を行う。例えば、通信部 22 は、V2X 通信を行う。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) 通信等である。

[0025] 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 Communicati

on System)、登録商標)により送信される電磁波を受信する。

[0026] 地図情報蓄積部23は、外部から取得した地図及び車両1で作成した地図を蓄積する。例えば、地図情報蓄積部23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。

[0027] 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(ADAS(Advanced Driver Assistance System)マップともいう)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、車線や信号の位置等の情報をポイントクラウドマップに対応付けた地図である。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、レーダ52、LiDAR53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23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サーバ等から取得される。

[0028] GNSS受信部24は、GNSS衛星からGNSS信号を受信し、走行支援・自動運転制御部29に供給する。

[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。カメラ51、レーダ52、LiDAR53、及び、超音波センサ54の数は任意であり、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には、例えば、ToF (Time Of Flight) カメラ、ステレオカメラ、単眼カメラ、赤外線カメラ等の任意の撮影方式のカメラが、必要に応じて用いられる。

[0032] また、例えば、外部認識センサ25は、天候、気象、明るさ等を検出するための環境センサを備える。環境センサは、例えば、雨滴センサ、霧センサ、日照センサ、雪センサ、照度センサ等を備える。

[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が備えるセンサの種類や数は任意である。

[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、生体センサ等を備える。カメラには、例えば、ToFカメラ、ステレオカメラ、単眼カメラ、赤外線カメラ等の任意の撮影方式のカメラを用いることができる。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、運転者等の搭乗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が備えるセンサの種類や数は任意である。

[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、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、及び、外部からの衝撃を検出する衝撃センサを備える。

[0038] 記録部 28 は、例えば、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory)、HDD (Hard Disc Drive) 等の磁気記憶デバイス、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等を備える。記録部 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等を記録する。例えば、記録部 28 は、自動運転に関わるアプリケーションプログラムが動作する ROS (Robot Operating System) で送受信されるメッセージを含む rosbag ファイルを記録する。例えば、記録部 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 の情報を記録する。

[0039] 走行支援・自動運転制御部 29 は、車両 1 の走行支援及び自動運転の制御を行う。例えば、走行支援・自動運転制御部 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 7 3 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 7 1 は、GNSS 信号、及び、車両センサ 2 7 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、新たな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、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処理及び認識処理を行う。

[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、L i D A R 又はレーダ等の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対してセマンティックセグメンテーション等の物体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する。

[0051] なお、検出又は認識対象となる物体としては、例えば、車両、人、自転車、障害物、構造物、道路、信号機、交通標識、道路標示等が想定される。

[0052] 例えば、認識部 7 3 は、地図情報蓄積部 2 3 に蓄積されている地図、自己位置の推定結果、及び、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。この処理により、例えば、信号の位置及び状態、交通標識及び道路標示の内容、交通規制の内容、並びに、走行可能な車線等が認識される。

[0053] 例えば、認識部 7 3 は、車両 1 の周囲の環境の認識処理を行う。認識対象となる周囲の環境としては、例えば、天候、気温、湿度、明るさ、及び、路面の状態等が想定される。

[0054] 行動計画部 6 2 は、車両 1 の行動計画を作成する。例えば、行動計画部 6 2 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。

[0055] なお、経路計画（Global path planning）とは、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である。この経路計画には、軌道計画と言われる、経路計画で計画された経路において、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（Local path planning）の処理も含まれる。

[0056] 経路追従とは、経路計画により計画し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。例えば、車両 1 の目標速度と目標角速度が計算される。

[0057] 動作制御部 6 3 は、行動計画部 6 2 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。

[0058] 例えば、動作制御部 6 3 は、ステアリング制御部 8 1、ブレーキ制御部 8

2、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、加減速制御及び方向制御を行う。例えば、動作制御部63は、衝突回避あるいは衝撃緩和、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ADASの機能実現を目的とした協調制御を行う。例えば、動作制御部63は、運転者の操作によらずに自律的に走行する自動運転等を目的とした協調制御を行う。

[0059] DMS30は、車内センサ26からのセンサデータ、及び、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。

[0060] なお、DMS30が、運転者以外の搭乗者の認証処理、及び、当該搭乗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。

[0061] HMI31は、各種のデータや指示等の入力に用いられ、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。例えば、HMI31は、タッチパネル、ボタン、マイクロフォン、スイッチ、及び、レバー等の操作デバイス、並びに、音声やジェスチャ等により手動操作以外の方法で入力可能な操作デバイス等を備える。なお、HMI31は、例えば、赤外線若しくはその他の電波を利用したリモートコントロール装置、又は、車両制御システム11の操作に対応したモバイル機器若しくはウェアラブル機器等の外部接続機器であってもよい。

[0062] また、HMI31は、搭乗者又は車外に対する視覚情報、聴覚情報、及び、触覚情報の生成及び出力、並びに、出力内容、出力タイミング、出力方法等を制御する出力制御を行う。視覚情報は、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

り示される情報である。聴覚情報は、例えば、ガイダンス、警告音、警告メッセージ等の音声により示される情報である。触覚情報は、例えば、力、振動、動き等により搭乗者の触覚に与えられる情報である。

[0063] 視覚情報を出力するデバイスとしては、例えば、表示装置、プロジェクタ、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、ランプ等が想定される。表示装置は、通常のディスプレイを有する装置以外にも、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) 機能を備えるウェアラブルデバイス等の搭乗者の視界内に視覚情報を表示する装置であってもよい。

[0064] 聴覚情報を出力するデバイスとしては、例えば、オーディオスピーカ、ヘッドホン、イヤホン等が想定される。

[0065] 触覚情報を出力するデバイスとしては、例えば、ハプティクス技術を用いたハプティクス素子等が想定される。ハプティクス素子は、例えば、ステアリングホイール、シート等に設けられる。

[0066] 車両制御部32は、車両1の各部の制御を行う。車両制御部32は、ステアリング制御部81、ブレーキ制御部82、駆動制御部83、ボディ系制御部84、ライト制御部85、及び、ホーン制御部86を備える。

[0067] ステアリング制御部81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81は、例えば、ステアリングシステムの制御を行うECU等の制御ユニット、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。

[0068] ブレーキ制御部82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) 等を備える。ブレーキ制御部82は、例えば、ブレーキシステムの制御を行うECU等の制御ユニット、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。

- [0069] 駆動制御部 83 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 83 は、例えば、駆動システムの制御を行う ECU 等の制御ユニット、駆動システムの駆動を行うアクチュエータ等を備える。
- [0070] ボディ系制御部 84 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 ECU 等の制御ユニット、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。
- [0071] 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 ECU 等の制御ユニット、ライトの駆動を行うアクチュエータ等を備える。
- [0072] 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、カーホーンの制御を行う ECU 等の制御ユニット、カーホーンの駆動を行うアクチュエータ等を備える。
- [0073] 図 2 は、図 1 の外部認識センサ 25 のカメラ 51、レーダ 52、LiDAR 53、及び、超音波センサ 54 によるセンシング領域の例を示す図である。
- [0074] 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、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、車両 1 の後端周辺をカバーしている。
- [0075] 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。

[0076] 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。

[0077] 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。

[0078] 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。

[0079] 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等に用いられる。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等に用いられる。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等に用いられる。

[0080] センシング領域 104 は、L i D A R 53 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 103 F 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 103 F より左右方向の範囲が狭くなっている。

[0081] センシング領域 104 におけるセンシング結果は、例えば、緊急ブレーキ、衝突回避、歩行者検出等に用いられる。

[0082] 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。

[0083] 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) 等に用いられる。

[0084] なお、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、LiDAR 53 が車両 1 の後方をセンシングするようにしてもよい。

[0085] <2. 認識システムの距離情報の評価>

例えば、図 3 に示されるように、上述したセンサフュージョン処理を行うことにより、車両 1 の周囲の物体を認識する認識システム 210 が出力する距離情報を評価する手法として、LiDAR 220 の点群データを正解値として比較・評価することが考えられる。しかしながら、ユーザ U が目視により、1 フレームずつ認識システム 210 の距離情報と LiDAR の点群データを比較した場合、膨大な時間がかかってしまう。

[0086] そこで、以下においては、認識システムの距離情報と LiDAR の点群データの比較を自動的に行う構成について説明する。

[0087] <3. 評価装置の構成と動作>

(評価装置の構成)

図 4 は、上述したような認識システムの距離情報を評価する評価装置の構成を示すブロック図である。

- [0088] 図4には、認識システム320と評価装置340が示されている。
- [0089] 認識システム320は、カメラ311により得られた撮影画像と、ミリ波レーダ312により得られたミリ波データに基づいて、車両1の周囲の物体を認識する。カメラ311とミリ波レーダ312は、それぞれ図1のカメラ51とレーダ52に対応する。
- [0090] 認識システム320は、センサフュージョン部321と認識部322を備えている。
- [0091] センサフュージョン部321は、図1のセンサフュージョン部72に対応し、カメラ311からの撮影画像とミリ波レーダ312からのミリ波データを用いて、センサフュージョン処理を行う。
- [0092] 認識部322は、図1の認識部73に対応し、センサフュージョン部321によるセンサフュージョン処理の処理結果に基づいて、車両1の周囲の物体の認識処理（検出処理）を行う。
- [0093] センサフュージョン部321によるセンサフュージョン処理と、認識部322による認識処理により、車両1の周囲の物体の認識結果を出力する。
- [0094] 車両1の走行中に得られた物体の認識結果は、データログとして記録され、評価装置340に入力される。なお、物体の認識結果には、車両1の周囲の物体との距離を示す距離情報をはじめ、物体の種類や属性を示す物体情報や、物体の速度を示す速度情報なども含まれる。
- [0095] 同様に、車両1の走行中には、本実施の形態における測距センサとしてのL i D A R 331により点群データが得られ、さらに、CAN332を介して車両1に関する各種の車両情報が得られる。L i D A R 331とCAN332は、それぞれ図1のL i D A R 53と通信ネットワーク41に対応する。車両1の走行中に得られた点群データと車両情報もまた、データログとして記録され、評価装置340に入力される。
- [0096] 評価装置340は、変換部341、抽出部342、および比較部343を備えている。
- [0097] 変換部341は、L i D A R 331により得られた、x y z 3次元座標系

のデータである点群データを、カメラ 3 1 1 のカメラ座標系に変換し、変換された点群データを抽出部 3 4 2 に供給する。

[0098] 抽出部 3 4 2 は、認識システム 3 2 0 からの認識結果と、変換部 3 4 1 からの点群データを用いることで、撮影画像において認識された物体に基づいて、点群データのうち、撮影画像におけるその物体を含む物体領域に対応する点群データを抽出する。言い換えると、抽出部 3 4 2 は、点群データのうち、認識された物体に対応する点群データをクラスタリングする。

[0099] 具体的には、抽出部 3 4 2 は、認識結果として認識システム 3 2 0 から供給される、認識された物体の物体領域を示す矩形枠を含む撮影画像と、変換部 3 4 1 からの点群データを対応させ、その矩形枠内に存在する点群データを抽出する。このとき、抽出部 3 4 2 は、認識された物体に基づいてその点群データの抽出条件を設定し、その抽出条件に基づいて、矩形枠内に存在する点群データを抽出する。抽出された点群データは、距離情報の評価対象となる物体に対応する点群データとして、比較部 3 4 3 に供給される。

[0100] 比較部 3 4 3 は、抽出部 3 4 2 からの点群データを正解値として、その点群データと、認識システム 3 2 0 からの認識結果に含まれる距離情報を比較する。具体的には、認識システム 3 2 0 からの距離情報と、正解値（点群データ）との差が、所定の基準値以内に収まるか否かが判定される。比較結果は、認識システム 3 2 0 からの距離情報の評価結果として出力される。なお、正解値とする点群データとして、矩形枠内に存在する点群データのうちの最頻値を用いることで、正解値の精度をより高めることができる。

[0101] 従来、例えば、図 5 上段に示されるように、撮影画像 3 6 0 において認識された車両を示す矩形枠 3 6 1 F に、L i D A R により得られた点群データ 3 7 1 のうちのどの点群データ 3 7 1 が対応するかが、目視で確認されていた。

[0102] これに対して、評価装置 3 4 0 によれば、図 5 下段に示されるように、L i D A R により得られた点群データ 3 7 1 のうち、撮影画像 3 6 0 において認識された車両を示す矩形枠 3 6 1 F に対応する点群データ 3 7 1 が抽出さ

れる。これにより、評価対象に対応する点群データを絞り込むことができ、認識システムの距離情報とL i D A Rの点群データの比較を正確にかつ低負荷で行うことが可能となる。

[0103] (点群データの抽出の例)

上述したように、抽出部342は、認識された物体に基づいて、例えば、認識された物体の状態に応じて、点群データの抽出条件（クラスタリング条件）を設定することができる。

[0104] (例1)

図6上段左側に示されるように、撮影画像410において、評価対象とする車両411より手前に他の車両412が存在する場合、車両411についての矩形枠411Fに、他の車両412についての矩形枠412Fが重なってしまう。この状態で、矩形枠411F内に存在する点群データを抽出した場合、図6上段右側の鳥瞰図に示されるように、評価対象に対応しない点群データが抽出されてしまう。図6上段右側のような鳥瞰図には、L i D A R 331により得られた3次元座標上の点群データが、対応する物体とともに示されている。

[0105] そこで、抽出部342は、図6下段左側に示されるように、他の車両412についての矩形枠412Fに対応する領域をマスクすることで、矩形枠411Fにおいて矩形枠412Fと重なる領域に対応する点群データを、抽出対象から除外する。これにより、図6下段右側の鳥瞰図に示されるように、評価対象に対応する点群データのみが抽出されるようにできる。

[0106] なお、矩形枠は、例えばその矩形枠の左上の頂点の座標を基準点とした矩形枠の幅および高さで規定され、矩形枠同士が重なっているか否かは、それぞれの矩形枠の基準点、幅、および高さに基づいて判定される。

[0107] (例2)

図7上段左側に示されるように、撮影画像420aにおいて、評価対象とする車両421より奥に電信柱などの障害物422が存在する場合、車両421についての矩形枠421F内に存在する点群データを抽出したとき、図

7 上段右側の鳥瞰図にされるように、評価対象に対応しない点群データが抽出されてしまう。

[0108] 同様に、図 7 下段左側に示されるように、撮影画像 4 2 0 b において、評価対象とする車両 4 2 1 より手前に電信柱などの障害物 4 2 3 が存在する場合、車両 4 2 1 についての矩形枠 4 2 1 F 内に存在する点群データを抽出したとき、図 7 下段右側の鳥瞰図にされるように、評価対象に対応しない点群データが抽出されてしまう。

[0109] これに対して、抽出部 3 4 2 は、図 8 左側に示されるように、評価対象とする物体（認識された物体）との距離が所定の距離閾値より大きい点群データを、抽出対象から除外することで、評価対象との距離が所定範囲内の点群データを抽出する。なお、評価対象との距離は、認識システム 3 2 0 により出力される認識結果に含まれる距離情報より取得される。

[0110] このとき、抽出部 3 4 2 は、評価対象とする物体（その物体の種類）に応じて、距離閾値を設定する。距離閾値は、例えば、評価対象とする物体の移動速度が高いほど、大きな値に設定されるようにする。なお、評価対象とする物体の種類もまた、認識システム 3 2 0 により出力される認識結果に含まれる物体情報より取得される。

[0111] 例えば、評価対象を車両とする場合、距離閾値を 1.5 m とすることで、車両との距離が 1.5 m より大きい点群データが抽出対象から除外される。また、評価対象をバイクとする場合、距離閾値を 1 m とすることで、バイクとの距離が 1 m より大きい点群データが抽出対象から除外される。さらに、評価対象を自転車や歩行者とする場合、距離閾値を 50 cm とすることで、自転車や歩行者との距離が 50 cm より大きい点群データが抽出対象から除外される。

[0112] なお、抽出部 3 4 2 は、カメラ 3 1 1 とミリ波レーダ 3 1 2 が搭載される車両 1 の移動速度（車速）に応じて、設定された距離閾値を変更してもよい。一般的に、高速走行時には、車両同士の車間距離は大きくなり、低速走行時には、車間距離は小さくなる。そこで、車両 1 が高速で走行している場合

には、距離閾値をより大きい値に変更する。例えば、車両 1 が 40 km/h 以上で走行している場合、評価対象を車両とするときには、距離閾値を 1.5 m から 3 m に変更する。また、車両 1 が 40 km/h 以上で走行している場合、評価対象をバイクとするときには、距離閾値を 1 m から 2 m に変更する。なお、車両 1 の車速は、CAN 332 を介して得られる車両情報より取得される。

[0113] (例 3)

さらに、抽出部 342 は、図 8 右側に示されるように、評価対象とする物体（認識された物体）の速度と、点群データの時系列変化に基づいて算出される速度との差が所定の速度閾値より大きい点群データを、抽出対象から除外することで、評価対象との速度の差が所定範囲内の点群データを抽出する。点群データの速度は、その点群データの時系列での位置の変化により算出される。評価対象の速度は、認識システム 320 により出力される認識結果に含まれる速度情報より取得される。

[0114] 図 8 右側の例では、評価対象とする物体より奥に存在する時速 0 km/h の点群データと、評価対象とする物体より手前に存在する時速 0 km/h の点群データが、抽出対象から除外され、評価対象とする物体の近傍に存在する時速 15 km/h の点群データが抽出されている。

[0115] (例 4)

抽出部 342 は、評価対象とする物体との距離、言い換えると、撮影画像における物体領域の大きさに応じて、点群データの抽出領域を変更することもできる。

[0116] 例えば、図 9 に示されるように、撮影画像 440 において、遠距離に位置する車両 441 についての矩形枠 441 F は小さく、近距離に位置する車両 442 についての矩形枠 442 F は大きくなる。この場合、矩形枠 441 F においては、車両 441 に対応する点群データの数は少ない。一方、矩形枠 442 F においては、車両 442 に対応する点群データの数は多いものの、背景や路面に対応する点群データも多く含まれる。

- [0117] そこで、抽出部342は、矩形枠が所定の面積より大きい場合、矩形枠の中心付近に対応する点群データのみを抽出対象とし、矩形枠が所定の面積より小さい場合、矩形枠全体に対応する点群データを抽出対象とする。
- [0118] すなわち、図10に示されるように、面積の小さい矩形枠441Fにおいては、矩形枠441F全体に対応する点群データが抽出されるようにする。一方、面積の大きい矩形枠442Fにおいては、矩形枠442Fの中心付近の領域C442Fに対応する点群データのみが抽出されるようにする。これにより、背景や路面に対応する点群データを、抽出対象から除外することができる。
- [0119] また、評価対象を自転車や歩行者、バイクなどとする場合にも、それらについての矩形枠においては、背景や路面に対応する点群データが多く含まれる。そこで、認識システム320により出力される認識結果に含まれる物体情報より取得された物体の種類が、自転車や歩行者、バイクなどである場合には、矩形枠の中心付近に対応する点群データのみを抽出対象としてもよい。
- [0120] 以上のように、評価対象とする物体に基づいて、点群データの抽出条件（クラスタリング条件）を設定することで、より確実に、評価対象とする物体に対応する点群データを抽出することができる。
- [0121] （距離情報の評価処理）
- ここで、図11のフローチャートを参照して、評価装置340による距離情報の評価処理について説明する。
- [0122] ステップS1において、抽出部342は、認識システム320から、撮影画像において認識された物体の認識結果を取得する。
- [0123] ステップS2において、変換部341は、L i D A R 331により得られた点群データの座標変換を行う。
- [0124] ステップS3において、抽出部342は、カメラ座標系に変換された点群データのうち、認識システム320により撮影画像において認識された物体についての物体領域に対応する点群データの抽出条件を、その物体に基づい

て設定する。

[0125] ステップS 4において、抽出部3 4 2は、設定した抽出条件に基づいて、認識された物体についての物体領域に対応する点群データを抽出する。

[0126] ステップS 6において、比較部3 4 3は、抽出部3 4 2により抽出された点群データを正解値として、その点群データと、認識システム3 2 0からの認識結果に含まれる距離情報を比較する。比較結果は、認識システム3 2 0からの距離情報の評価結果として出力される。

[0127] 以上の処理によれば、認識システム3 2 0からの距離情報の評価において、評価対象に対応する点群データを絞り込むことができ、認識システムの距離情報とL i D A Rの点群データの比較を正確にかつ低負荷で行うことが可能となる。

[0128] (点群データの抽出条件設定処理)

次に、図1 2および図1 3を参照して、上述した距離情報の評価処理のステップS 3において実行される点群データの抽出条件設定処理について説明する。この処理は、点群データのうち、認識された物体（評価対象とする物体）の物体領域に対応する点群データが特定された状態で開始される。

[0129] ステップS 1 1において、抽出部3 4 2は、認識された物体（評価対象とする物体）の物体領域が、他の物体についての他の物体領域と重なっているか否かを判定する。

[0130] 物体領域が他の物体領域と重なっていると判定された場合、ステップS 1 2に進み、抽出部3 4 2は、図6を参照して説明したように、他の物体領域と重なる領域に対応する点群データを抽出対象から除外する。その後、ステップS 1 3に進む。

[0131] 一方、物体領域が他の物体領域と重なっていないと判定された場合、ステップS 1 2はスキップされ、ステップS 1 3に進む。

[0132] ステップS 1 3において、抽出部3 4 2は、物体領域が所定の面積より大きいかな否かを判定する。

[0133] 物体領域が所定の面積より大きいと判定された場合、ステップS 1 4に進

み、抽出部342は、図9および図10を参照して説明したように、物体領域の中心付近の点群データを抽出対象とする。その後、ステップS15に進む。

[0134] 一方、物体領域が所定の面積より大きくないと判定された場合、すなわち、物体領域が所定の面積より小さい場合、ステップS14はスキップされ、ステップS15に進む。

[0135] ステップS15において、抽出部342は、物体領域に対応する点群データそれぞれについて、認識された物体との速度差が速度閾値より大きいかなかを判定する。

[0136] 認識された物体との速度差が速度閾値より大きいと判定された場合、ステップS16に進み、抽出部342は、図8を参照して説明したように、該当する点群データを抽出対象から除外する。その後、図13のステップS17に進む。

[0137] 一方、認識された物体との速度差が速度閾値より大きいと判定された場合、すなわち、認識された物体との速度差が速度閾値より小さい場合、ステップS16はスキップされ、ステップS17に進む。

[0138] ステップS17において、抽出部342は、認識結果に含まれる物体情報より取得される、認識された物体（その物体の種類）に応じて、距離閾値を設定する。

[0139] 次いで、ステップS18において、抽出部342は、車両情報より取得される車両1の車速に応じて、設定した距離閾値を変更する。

[0140] そして、ステップS19において、抽出部342は、物体領域に対応する点群データそれぞれについて、認識された物体との距離が距離閾値より大きいか否かを判定する。

[0141] 認識された物体との距離が距離閾値より大きいと判定された場合、ステップS20に進み、抽出部342は、図8を参照して説明したように、該当する点群データを抽出対象から除外する。点群データの抽出条件設定処理は終了する。

[0142] 一方、認識された物体との距離が距離閾値より大きいと判定された場合、すなわち、認識された物体との距離が距離閾値より小さい場合、ステップS20はスキップされ、点群データの抽出条件設定処理は終了する。

[0143] 以上の処理によれば、評価対象とする物体の状態に応じて、点群データの抽出条件（クラスタリング条件）が設定されるので、より確実に、評価対象とする物体に対応する点群データを抽出することができる。その結果、より正確に距離情報の評価を行うことができ、ひいては、より正確に物体との距離を求めることが可能となる。

[0144] <4. 点群データ抽出の変形例>

以下においては、点群データ抽出の変形例について説明する。

[0145] （変形例1）

通常、車両がある速度で前方に進んだ場合、車両の周囲の物体のうち、その車両と異なる速度で移動している物体の見え方は変化する。この場合、車両の周囲の物体の見え方の変化に応じて、その物体に対応する点群データも変化する。

[0146] 例えば、図14に示されるように、片側2車線の道路を走行中に撮影された撮影画像510a、510bにおいて、自車が走行する車線に隣接する車線を走行する車両511が認識されているとする。撮影画像510aにおいては、車両511は、隣接する車線で自車近傍を走行し、撮影画像510bにおいては、車両511は、隣接する車線で自車から前方に離れた位置を走行している。

[0147] 撮影画像510aのように、車両511が自車近傍を走行している場合、車両511についての矩形領域511Faに対応する点群データとしては、車両511後面の点群データに加え、車両511側面の点群データも多く抽出される。

[0148] 一方、撮影画像510bのように、車両511が自車から離れて走行している場合、車両511についての矩形領域511Fbに対応する点群データとしては、車両511後面の点群データのみが抽出される。

- [0149] 撮影画像510aのように、抽出される点群データに、車両511側面の点群データが含まれた場合、車両511との正確な距離が求められない可能性がある。
- [0150] そこで、車両511が自車近傍を走行している場合には、車両511後面の点群データのみを抽出対象とし、車両511側面の点群データを抽出対象から除外するようにする。
- [0151] 例えば、点群データの抽出条件設定処理において、図15のフローチャートに示される処理が実行されるようにする。
- [0152] ステップS31において、抽出部342は、点群データが所定の位置関係にあるか否かを判定する。
- [0153] 点群データが所定の位置関係にあると判定された場合、ステップS32に進み、抽出部342は、物体領域の一部に対応する点群データのみを抽出対象とする。
- [0154] 具体的には、自車近傍の隣接車線の領域を設定し、その隣接車線の領域において、物体領域に対応する点群データが、例えば奥行き方向に5m、水平方向に3mの大きさの物体を示すように並んでいる場合、車両が自車近傍を走行しているとみなし、水平方向に対応する点群データ（車両後面の点群データ）のみが抽出されるようにする。
- [0155] 一方、点群データが所定の位置関係にないと判定された場合、ステップS32はスキップされ、物体領域全てに対応する点群データが抽出対象とされる。
- [0156] 以上のようにして、車両が自車近傍を走行している場合には、車両後面の点群データのみが抽出対象とされるようにすることができる。
- [0157] なお、これ以外にも、物体領域に対応する点群データの一般的なクラスタリング処理を実行し、奥行き方向と水平方向とにL字型に連続する点群データが抽出されるような場合には、車両が自車近傍を走行しているとみなし、車両後面の点群データのみが抽出されるようにしてもよい。また、物体領域に対応する点群データで示される距離の分散が所定の閾値より大きい場合に

は、車両が自車近傍を走行しているとみなし、車両後面の点群データのみが抽出されるようにしてもよい。

[0158] (変形例2)

通常、L i D A Rの点群データは、例えば、図16に示されるように、撮影画像520において、路面に近いほど密になり、路面から離れるほど疎になる。図16の例では、路面から離れた位置に存在する交通標識521の距離情報は、その矩形枠521Fに対応する点群データに基づいて生成される。しかしながら、路面から離れた位置に存在する交通標識521や図示せぬ信号機などの物体に対応する点群データは、路面に近い位置に存在する他の物体と比べて少なく、点群データの信頼度が低くなる可能性がある。

[0159] そこで、路面から離れた位置に存在する物体については、複数フレームの点群データを用いることで、その物体に対応する点群データの数を増やすようにする。

[0160] 例えば、点群データの抽出条件設定処理において、図17のフローチャートに示される処理が実行されるようにする。

[0161] ステップS51において、抽出部342は、撮影画像において、認識された物体の物体領域が所定の高さより上方にあるか否かを判定する。ここでいう高さは、撮影画像の下端から上端方向への距離をいう。

[0162] 撮影画像において物体領域が所定の高さより上方にあると判定された場合、ステップS52に進み、抽出部342は、物体領域に対応する複数フレームの点群データを抽出対象とする。

[0163] 例えば、図18に示されるように、現在時刻 t における撮影画像520(t)に、時刻 t において得られた点群データ531(t)、時刻 t の1フレーム分前の時刻 $t-1$ において得られた点群データ531($t-1$)、時刻 t の2フレーム分前の時刻 $t-2$ において得られた点群データ531($t-2$)が重畳される。そして、点群データ531(t)、531($t-1$)、531($t-2$)のうち、撮影画像520(t)の物体領域に対応する点群データが抽出対象とされる。なお、自車が高速で走行している場合、認識さ

れた物体との距離は、経過したフレームの時間分ずつ近くなる。そのため、点群データ 531 ($t-1$)、531 ($t-2$) においては、物体領域に対応する点群データの距離情報が、点群データ 531 (t) とは異なる。そこで、経過したフレームの時間に自車が移動した距離に基づいて、点群データ 531 ($t-1$)、531 ($t-2$) の距離情報が補正されるようにする。

[0164] 一方、撮影画像において物体領域が所定の高さより上方にないと判定された場合、ステップ S52 はスキップされ、物体領域に対応する現在時刻の 1 フレームの点群データが抽出対象とされる。

[0165] 以上のようにして、路面から離れた位置に存在する物体については、複数フレームの点群データを用いることで、その物体に対応する点群データの数を増やし、点群データの信頼度の低下を避けることができる。

[0166] (変形例 3)

例えば、図 19 に示されるように、撮影画像 540 において、自車の前方を走行する車両 541 の上方に案内標識 542 が位置する場合、車両 541 についての矩形枠 541F に案内標識 542 が含まれることがある。この場合、矩形枠 541F に対応する点群データとして、車両 541 に対応する点群データに加え、案内標識 542 に対応する点群データも抽出されてしまう。

[0167] この場合、車両 541 は所定の速度で移動する一方、案内標識 542 は移動しないことから、移動しない物体についての点群データを抽出対象から除外するようにする。

[0168] 例えば、点群データの抽出条件設定処理において、図 20 のフローチャートに示される処理が実行されるようにする。

[0169] ステップ S71 において、抽出部 342 は、撮影画像において認識された物体についての物体領域の上部と下部とで、点群データの時系列変化に基づいて算出される速度差が所定の閾値より大きいかな否かを判定する。

[0170] ここでは、物体領域の上部の点群データに基づいて算出された速度が略 0 であるかな否かが判定され、さらに、物体領域の上部の点群データに基づいて

算出された速度と、物体領域の下部の点群データに基づいて算出された速度との差が求められる。

[0171] 物体領域の上部と下部とで速度差が所定の閾値より大きいと判定された場合、ステップS 7 2に進み、抽出部3 4 2は、物体領域の上部に対応する点群データを抽出対象から除外する。

[0172] 一方、物体領域の上部と下部とで速度差が所定の閾値より大きくないと判定された場合、ステップS 7 2はスキップされ、物体領域全てに対応する点群データが抽出対象とされる。

[0173] 以上のようにして、車両の上方にある案内標識や看板などの移動しない物体についての点群データを抽出対象から除外することができる。

[0174] (変形例4)

一般的に、L i D A Rは雨や霧、埃に弱いため、雨天時には、L i D A Rの測距性能が悪化し、物体領域に対応して抽出される点群データの信頼度も低下する。

[0175] そこで、天候に応じて、複数フレームの点群データを用いることで、物体領域に対応して抽出される点群データを増やし、点群データの信頼度の低下を避けるようにする。

[0176] 例えば、点群データの抽出条件設定処理において、図2 1のフローチャートに示される処理が実行されるようにする。

[0177] ステップS 9 1において、抽出部3 4 2は、天候が雨天であるか否かを判定する。

[0178] 例えば、抽出部3 4 2は、C A N 3 3 2を介して得られる車両情報として、前面ウインドガラスの検知エリア内に雨滴を検知する雨滴センサからの検知情報に基づいて、雨天であるか否かを判定する。また、抽出部3 4 2は、ワイパーの動作状態に基づいて、雨天であるか否かを判定してもよい。ワイパーは、雨滴センサからの検知情報に基づいて動作してもよいし、運転者の操作に応じて動作してもよい。

[0179] 天候が雨天であると判定された場合、ステップS 9 2に進み、抽出部3 4

2は、図18を参照して説明したように、物体領域に対応する複数フレームの点群データを抽出対象とする。

[0180] 一方、天候が雨天でないと判定された場合、ステップS92はスキップされ、物体領域に対応する現在時刻の1フレームの点群データが抽出対象とされる。

[0181] 以上のようにして、雨天時には、複数フレームの点群データを用いることで、物体領域に対応して抽出される点群データを増やし、点群データの信頼度の低下を避けることができる。

[0182] <5. 情報処理装置の構成と動作>

以上においては、本技術を、認識システムの距離情報とLiDARの点群データの比較を、いわゆるオフボードで行う評価装置に適用した例について説明した。

[0183] これに限らず、本技術を、走行中の車両においてリアルタイムで（オンボードで）物体認識を行う構成に適用することもできる。

[0184] （情報処理装置の構成）

図22は、オンボードで物体認識を行う情報処理装置600の構成を示すブロック図である。

[0185] 図22には、情報処理装置600を構成する第1の情報処理部620と第2の情報処理部640が示されている。例えば、情報処理装置600は、図1の分析部61の一部として構成され、センサフュージョン処理を行うことにより、車両1の周囲の物体を認識する。

[0186] 第1の情報処理部620は、カメラ311により得られた撮影画像と、ミリ波レーダ312により得られたミリ波データに基づいて、車両1の周囲の物体を認識する。

[0187] 第1の情報処理部620は、センサフュージョン部621と認識部622を備えている。センサフュージョン部621および認識部622は、図4のセンサフュージョン部321および認識部322と同様の機能を有する。

[0188] 第2の情報処理部640は、変換部641、抽出部642、および補正部

643を備えている。変換部641および抽出部642は、図4の変換部341および抽出部342と同様の機能を有する。

[0189] 補正部643は、抽出部642からの点群データに基づいて、第1の情報処理部620からの認識結果に含まれる距離情報を補正する。補正された距離情報は、認識対象となる物体の測距結果として出力される。なお、補正に用いる点群データとして、矩形枠内に存在する点群データのうちの最頻値を用いることで、補正された距離情報の精度をより高めることができる。

[0190] (物体の測距処理)

次に、図23のフローチャートを参照して、情報処理装置600による物体の測距処理について説明する。図23の処理は、走行中の車両においてオンボードで実行される。

[0191] ステップS101において、抽出部642は、第1の情報処理部620から、撮影画像において認識された物体の認識結果を取得する。

[0192] ステップS102において、変換部641は、LiDAR331により得られた点群データの座標変換を行う。

[0193] ステップS103において、抽出部642は、カメラ座標系に変換された点群データのうち、第1の情報処理部20により撮影画像において認識された物体についての物体領域に対応する点群データの抽出条件を、その物体に基づいて設定する。

[0194] 具体的には、図12および図13のフローチャートを参照して説明した点群データの抽出条件設定処理が実行される。

[0195] ステップS104において、抽出部642は、設定した抽出条件に基づいて、認識された物体についての物体領域に対応する点群データを抽出する。

[0196] ステップS105において、補正部643は、抽出部642により抽出された点群データに基づいて、第1の情報処理部620からの距離情報を補正する。補正された距離情報は、認識対象となる物体の測距結果として出力される。

[0197] 以上の処理によれば、認識対象に対応する点群データを絞り込むことがで

き、距離情報補正を正確にかつ低負荷で行うことが可能となる。また、認識対象とする物体の状態に応じて、点群データの抽出条件（クラスタリング条件）が設定されるので、より確実に、認識対象とする物体に対応する点群データを抽出することができる。その結果、より正確に距離情報の補正を行うことができ、ひいては、より正確に物体との距離を求めることが可能となるとともに、物体の誤認識（誤検出）の抑制や、検出すべき物体の検出漏れを防ぐことも可能となる。

[0198] 上述した実施の形態において、センサフュージョン処理に用いられるセンサは、ミリ波レーダに限らず、L i D A Rや超音波センサであってもよい。また、測距センサにより得られるセンサデータとして、L i D A Rにより得られる点群データに限らず、ミリ波レーダにより得られる、物体との距離を示す距離情報が用いられてもよい。

[0199] 以上においては、車両を認識対象とする例を中心に説明したが、車両以外の任意の物体を認識対象とすることができる。

[0200] また、本技術は、複数の種類の対象物を認識する場合にも適用することが可能である。

[0201] また、上述した説明では、車両1の前方の対象物を認識する例を示したが、本技術は、車両1の周囲の他の方向の対象物を認識する場合にも適用することができる。

[0202] さらに、本技術は、車両以外の移動体の周囲の対象物を認識する場合にも適用することが可能である。例えば、自動二輪車、自転車、パーソナルモビリティ、飛行機、船舶、建設機械、農業機械（トラクター）等の移動体が想定される。また、本技術が適用可能な移動体には、例えば、ドローン、ロボット等のユーザが搭乗せずにリモートで運転（操作）する移動体も含まれる。

[0203] また、本技術は、例えば、監視システム等、固定された場所で対象物の認識処理を行う場合にも適用することができる。

[0204] <6. コンピュータの構成例>

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。

[0205] 図24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。

[0206] 上述した評価装置340や情報処理装置600は、図24に示す構成を有するコンピュータ1000により実現される。

[0207] CPU1001、ROM1002、RAM1003は、バス1004により相互に接続されている。

[0208] バス1004には、さらに、入出力インタフェース1005が接続されている。入出力インタフェース1005には、キーボード、マウスなどよりなる入力部1006、ディスプレイ、スピーカなどよりなる出力部1007が接続される。また、入出力インタフェース1005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1008、ネットワークインタフェースなどよりなる通信部1009、リムーバブルメディア1011を駆動するドライブ1010が接続される。

[0209] 以上のように構成されるコンピュータ1000では、CPU1001が、例えば、記憶部1008に記憶されているプログラムを入出力インタフェース1005およびバス1004を介してRAM1003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。

[0210] CPU1001が実行するプログラムは、例えばリムーバブルメディア1011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1008にインストールされる。

[0211] なお、コンピュータ1000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など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。

[0212] 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）など）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。

[0213] 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。

[0214] また、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、他の効果があってもよい。

[0215] さらに、本技術は以下のような構成をとることができる。

(1)

カメラにより得られる撮影画像において認識された物体に基づいて、測距センサにより得られるセンサデータのうち、前記撮影画像における前記物体を含む物体領域に対応する前記センサデータを抽出する抽出部
を備える情報処理装置。

(2)

前記抽出部は、認識された前記物体に基づいて、前記センサデータの抽出条件を設定する

(1)に記載の情報処理装置。

(3)

前記抽出部は、前記物体領域において、他の物体についての他の物体領域と重なる領域に対応する前記センサデータを、抽出対象から除外する

(2)に記載の情報処理装置。

(4)

前記抽出部は、認識された前記物体の速度と、前記センサデータの時系列変化に基づいて算出される速度との差が所定の速度閾値より大きい前記セン

サデータを、抽出対象から除外する

(2) または (3) に記載の情報処理装置。

(5)

前記抽出部は、認識された前記物体との距離が所定の距離閾値より大きい前記センサデータを、抽出対象から除外する

(2) 乃至 (4) のいずれかに記載の情報処理装置。

(6)

前記抽出部は、認識された前記物体に応じて、前記距離閾値を設定する

(5) に記載の情報処理装置。

(7)

前記カメラと前記測距センサは、移動体に搭載され、

前記抽出部は、前記移動体の移動速度に応じて、前記距離閾値を変更する

(6) に記載の情報処理装置。

(8)

前記抽出部は、前記物体領域が所定の面積より大きい場合、前記物体領域の中心付近に対応するセンサデータのみを抽出対象とする

(2) 乃至 (7) のいずれかに記載の情報処理装置。

(9)

前記抽出部は、前記物体領域が所定の面積より小さい場合、前記物体領域全体に対応するセンサデータを抽出対象とする

(8) に記載の情報処理装置。

(10)

前記抽出部は、前記物体領域に対応する前記センサデータが所定の位置関係にある場合、前記物体領域の一部に対応する前記センサデータのみを抽出対象とする

(2) 乃至 (9) のいずれかに記載の情報処理装置。

(11)

前記抽出部は、前記撮影画像において前記物体領域が所定の高さより上方

に存在する場合、前記物体領域に対応する複数フレームのセンサデータを抽出対象とする

(2) 乃至 (10) のいずれかに記載の情報処理装置。

(12)

前記抽出部は、前記物体領域の上部と下部とで、前記センサデータの時系列変化に基づいて算出される速度の差が所定の閾値より大きい場合、前記物体領域の上部に対応する前記センサデータを抽出対象から除外する

(2) 乃至 (11) のいずれかに記載の情報処理装置。

(13)

前記抽出部は、天候に応じて、前記物体領域に対応する複数フレームのセンサデータを抽出対象とする

(2) 乃至 (12) のいずれかに記載の情報処理装置。

(14)

前記抽出部により抽出された前記センサデータと、前記撮影画像と他のセンサデータに基づいたセンサフュージョン処理により得られた距離情報とを比較する比較部をさらに備える

(1) 乃至 (13) のいずれかに記載の情報処理装置。

(15)

前記撮影画像と他のセンサデータに基づいたセンサフュージョン処理を行うセンサフュージョン部と、

前記抽出部により抽出された前記センサデータに基づいて、前記センサフュージョン処理により得られた距離情報を補正する補正部とをさらに備える

(1) 乃至 (13) のいずれかに記載の情報処理装置。

(16)

前記測距センサは、L i D A Rを含み、

前記センサデータは、点群データである

(1) 乃至 (15) のいずれかに記載の情報処理装置。

(17)

前記測距センサは、ミリ波レーダを含み、

前記センサデータは、前記物体との距離を示す距離情報である

(1)乃至(15)のいずれかに記載の情報処理装置。

(18)

情報処理装置が、

カメラにより得られる撮影画像において認識された物体に基づいて、測距センサにより得られるセンサデータのうち、前記撮影画像における前記物体を含む物体領域に対応する前記センサデータを抽出する

情報処理方法。

(19)

コンピュータに、

カメラにより得られる撮影画像において認識された物体に基づいて、測距センサにより得られるセンサデータのうち、前記撮影画像における前記物体を含む物体領域に対応する前記センサデータを抽出する

処理を実行させるためのプログラム。

符号の説明

[0216] 1 車両, 61 分析部, 311 カメラ, 312 ミリ波レーダ,
320 認識システム, 321 センサフュージョン部, 322
認識部, 331 LiDAR, 332 CAN, 340 評価装置,
341 変換部, 342 抽出部, 343 比較部, 600 情報
処理装置, 620 第1の情報処理部, 621 センサフュージョン部,
622 認識部, 640 第2の情報処理部, 641 変換部,
642 抽出部, 643 補正部

請求の範囲

- [請求項1] カメラにより得られる撮影画像において認識された物体に基づいて、測距センサにより得られるセンサデータのうち、前記撮影画像における前記物体を含む物体領域に対応する前記センサデータを抽出する抽出部
- を備える情報処理装置。
- [請求項2] 前記抽出部は、認識された前記物体に基づいて、前記センサデータの抽出条件を設定する
- 請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項3] 前記抽出部は、前記物体領域において、他の物体についての他の物体領域と重なる領域に対応する前記センサデータを、抽出対象から除外する
- 請求項2に記載の情報処理装置。
- [請求項4] 前記抽出部は、認識された前記物体の速度と、前記センサデータの時系列変化に基づいて算出される速度との差が所定の速度閾値より大きい前記センサデータを、抽出対象から除外する
- 請求項2に記載の情報処理装置。
- [請求項5] 前記抽出部は、認識された前記物体との距離が所定の距離閾値より大きい前記センサデータを、抽出対象から除外する
- 請求項2に記載の情報処理装置。
- [請求項6] 前記抽出部は、認識された前記物体に応じて、前記距離閾値を設定する
- 請求項5に記載の情報処理装置。
- [請求項7] 前記カメラと前記測距センサは、移動体に搭載され、
- 前記抽出部は、前記移動体の移動速度に応じて、前記距離閾値を変更する
- 請求項6に記載の情報処理装置。
- [請求項8] 前記抽出部は、前記物体領域が所定の面積より大きい場合、前記物

体領域の中心付近に対応するセンサデータのみを抽出対象とする
請求項 2 に記載の情報処理装置。

[請求項9] 前記抽出部は、前記物体領域が所定の面積より小さい場合、前記物体領域全体に対応するセンサデータを抽出対象とする
請求項 8 に記載の情報処理装置。

[請求項10] 前記抽出部は、前記物体領域に対応する前記センサデータが所定の位置関係にある場合、前記物体領域の一部に対応する前記センサデータのみを抽出対象とする
請求項 2 に記載の情報処理装置。

[請求項11] 前記抽出部は、前記撮影画像において前記物体領域が所定の高さより上方に存在する場合、前記物体領域に対応する複数フレームのセンサデータを抽出対象とする
請求項 2 に記載の情報処理装置。

[請求項12] 前記抽出部は、前記物体領域の上部と下部とで、前記センサデータの時系列変化に基づいて算出される速度の差が所定の閾値より大きい場合、前記物体領域の上部に対応する前記センサデータを抽出対象から除外する
請求項 2 に記載の情報処理装置。

[請求項13] 前記抽出部は、天候に応じて、前記物体領域に対応する複数フレームのセンサデータを抽出対象とする
請求項 2 に記載の情報処理装置。

[請求項14] 前記抽出部により抽出された前記センサデータと、前記撮影画像と他のセンサデータに基づいたセンサフュージョン処理により得られた距離情報とを比較する比較部をさらに備える
請求項 1 に記載の情報処理装置。

[請求項15] 前記撮影画像と他のセンサデータに基づいたセンサフュージョン処理を行うセンサフュージョン部と、
前記抽出部により抽出された前記センサデータに基づいて、前記セ

ンサフュージョン処理により得られた距離情報を補正する補正部とをさらに備える

請求項 1 に記載の情報処理装置。

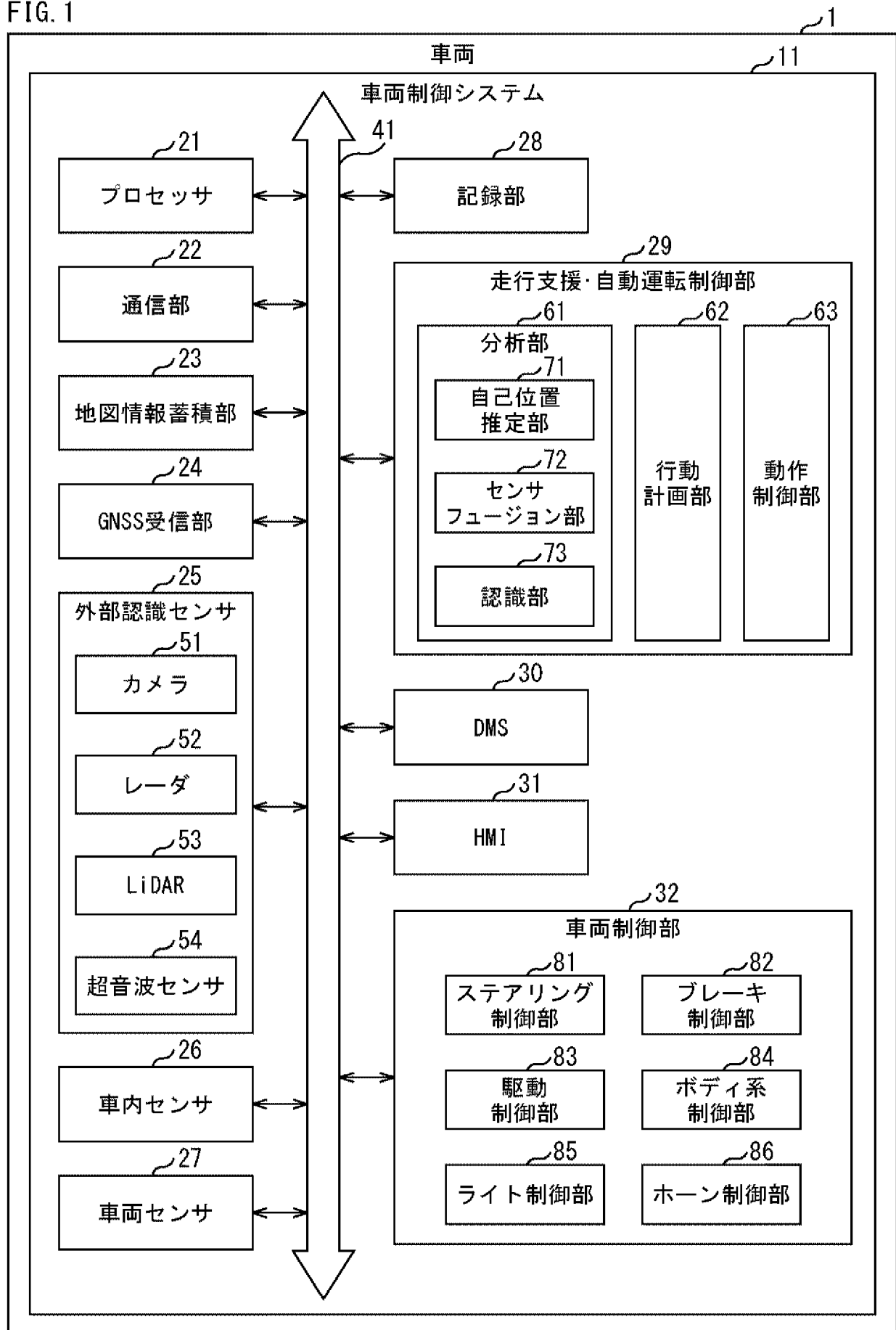
[請求項16] 前記測距センサは、L i D A Rを含み、
前記センサデータは、点群データである
請求項 1 に記載の情報処理装置。

[請求項17] 前記測距センサは、ミリ波レーダを含み、
前記センサデータは、前記物体との距離を示す距離情報である
請求項 1 に記載の情報処理装置。

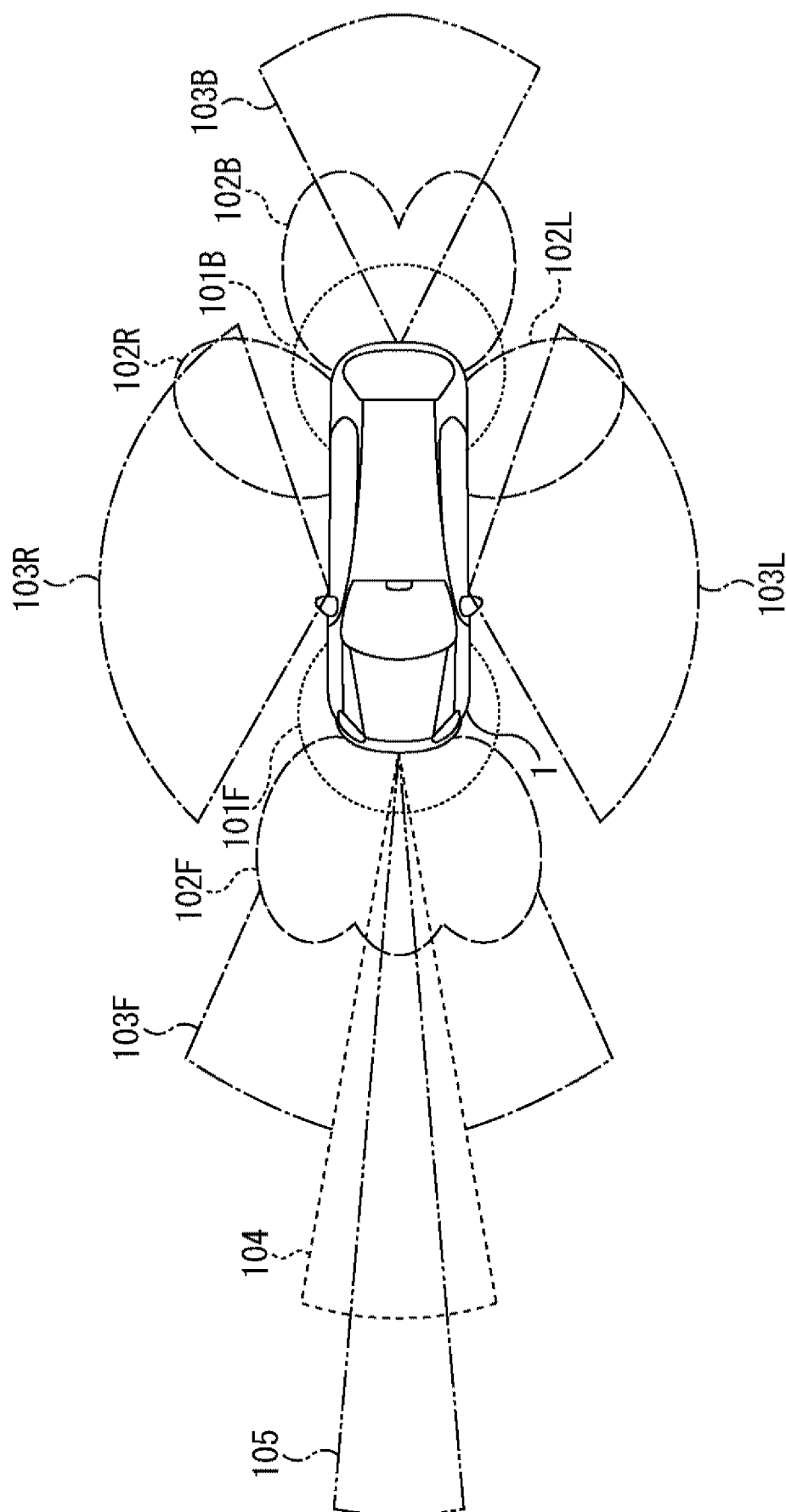
[請求項18] 情報処理装置が、
カメラにより得られる撮影画像において認識された物体に基づいて、測距センサにより得られるセンサデータのうち、前記撮影画像における前記物体を含む物体領域に対応する前記センサデータを抽出する
情報処理方法。

[請求項19] コンピュータに、
カメラにより得られる撮影画像において認識された物体に基づいて、測距センサにより得られるセンサデータのうち、前記撮影画像における前記物体を含む物体領域に対応する前記センサデータを抽出する
処理を実行させるためのプログラム。

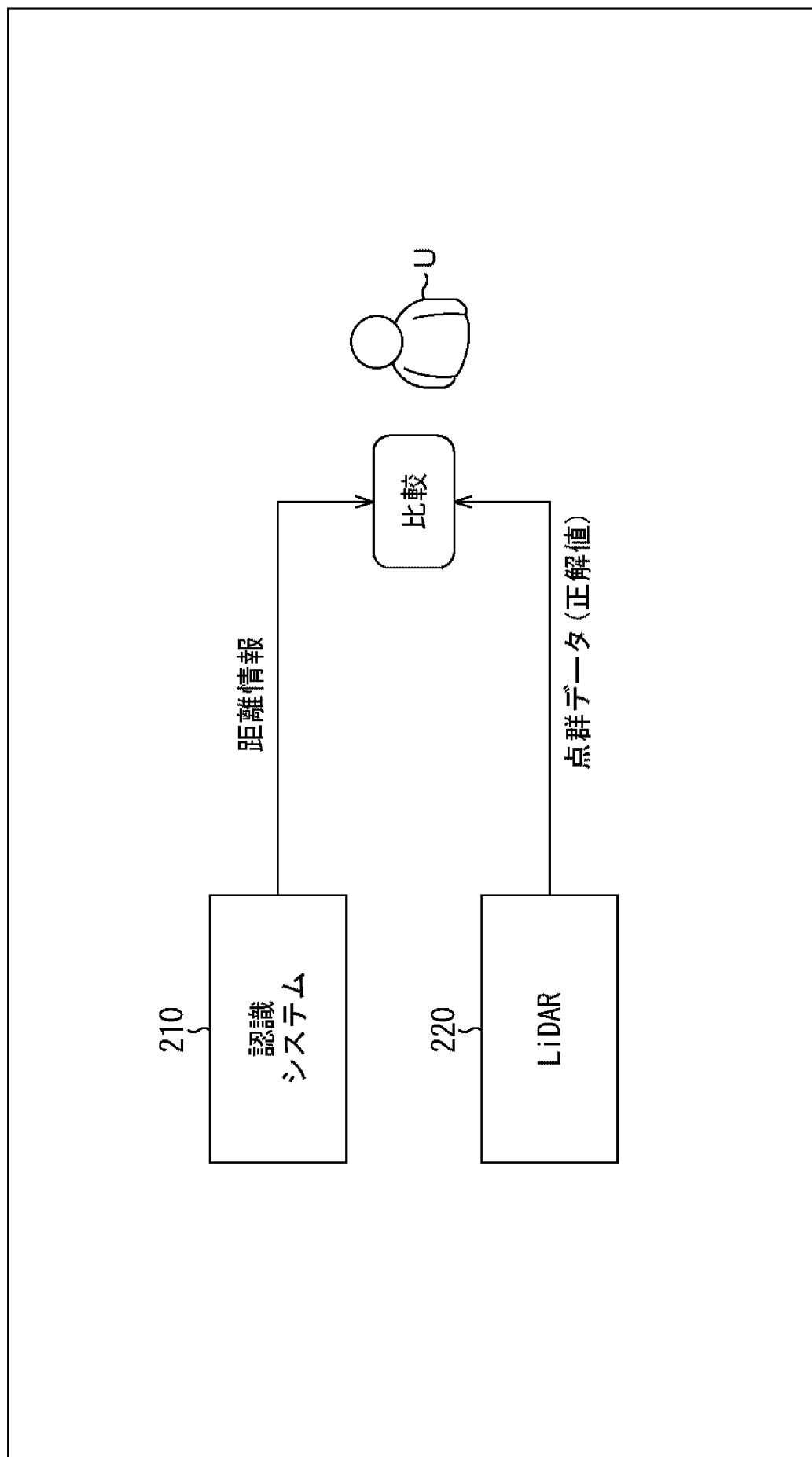
[図1]
FIG. 1



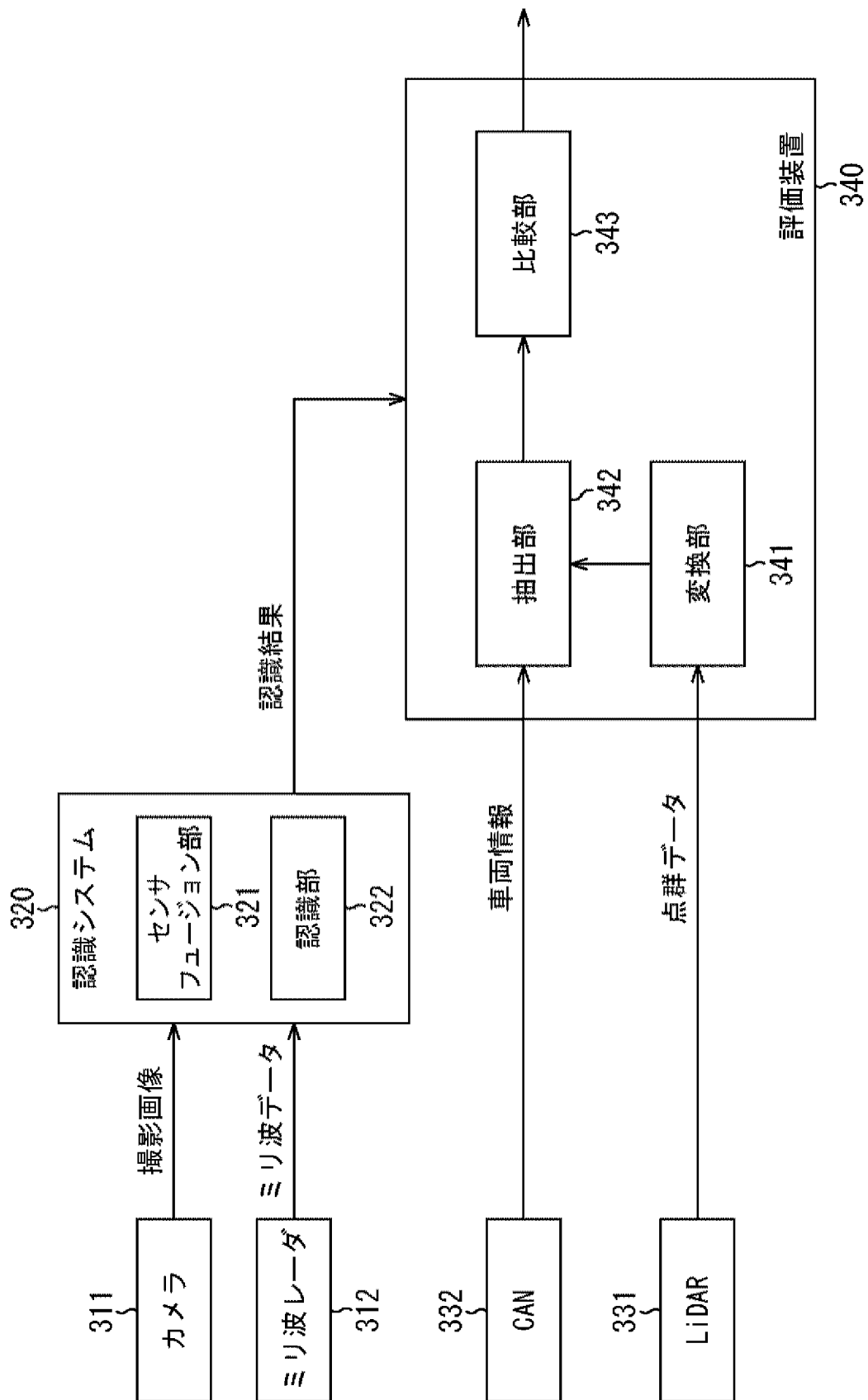
[図2]
FIG. 2



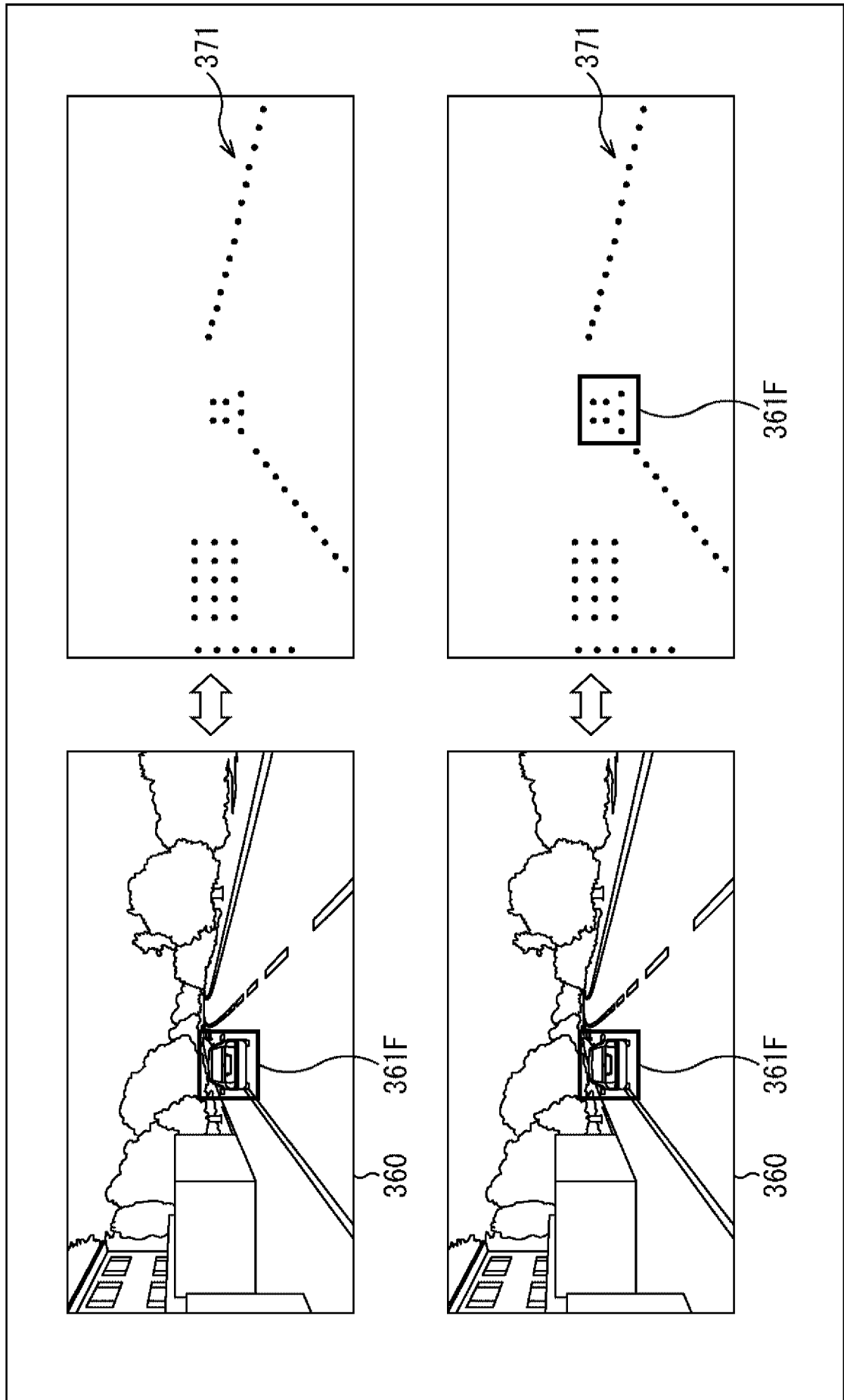
[図3]
FIG. 3



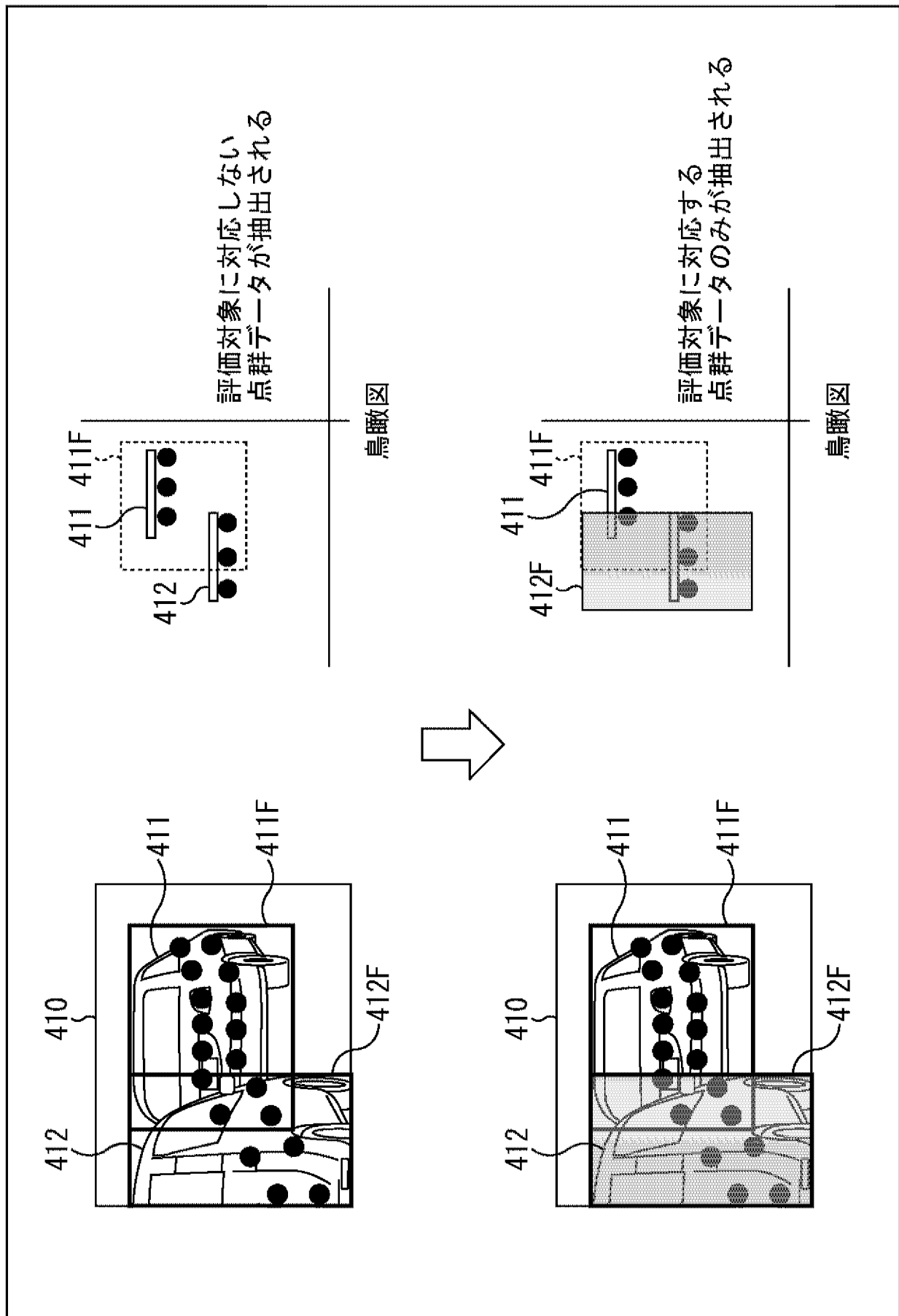
[図4]
FIG. 4

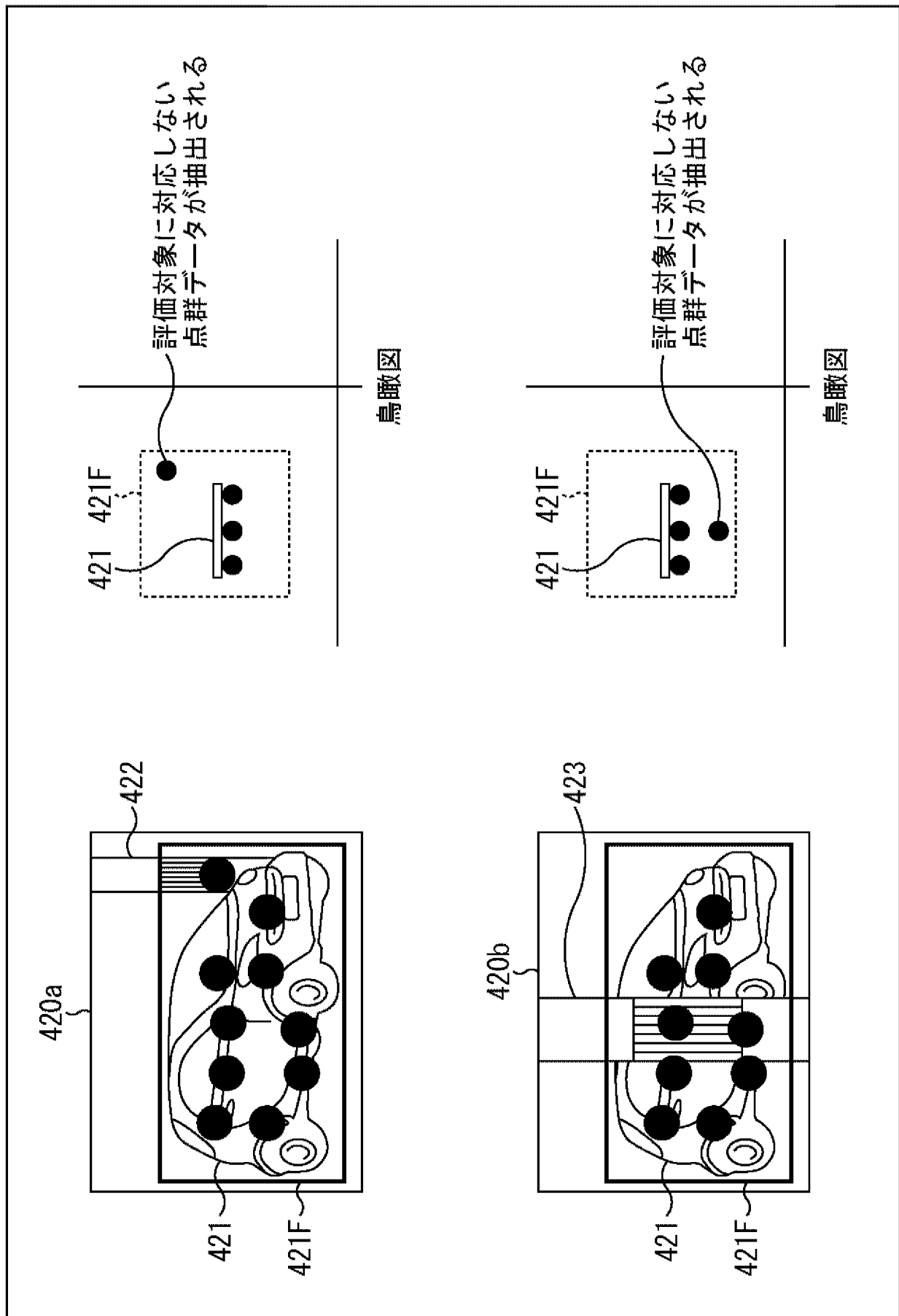


[図5]
FIG. 5

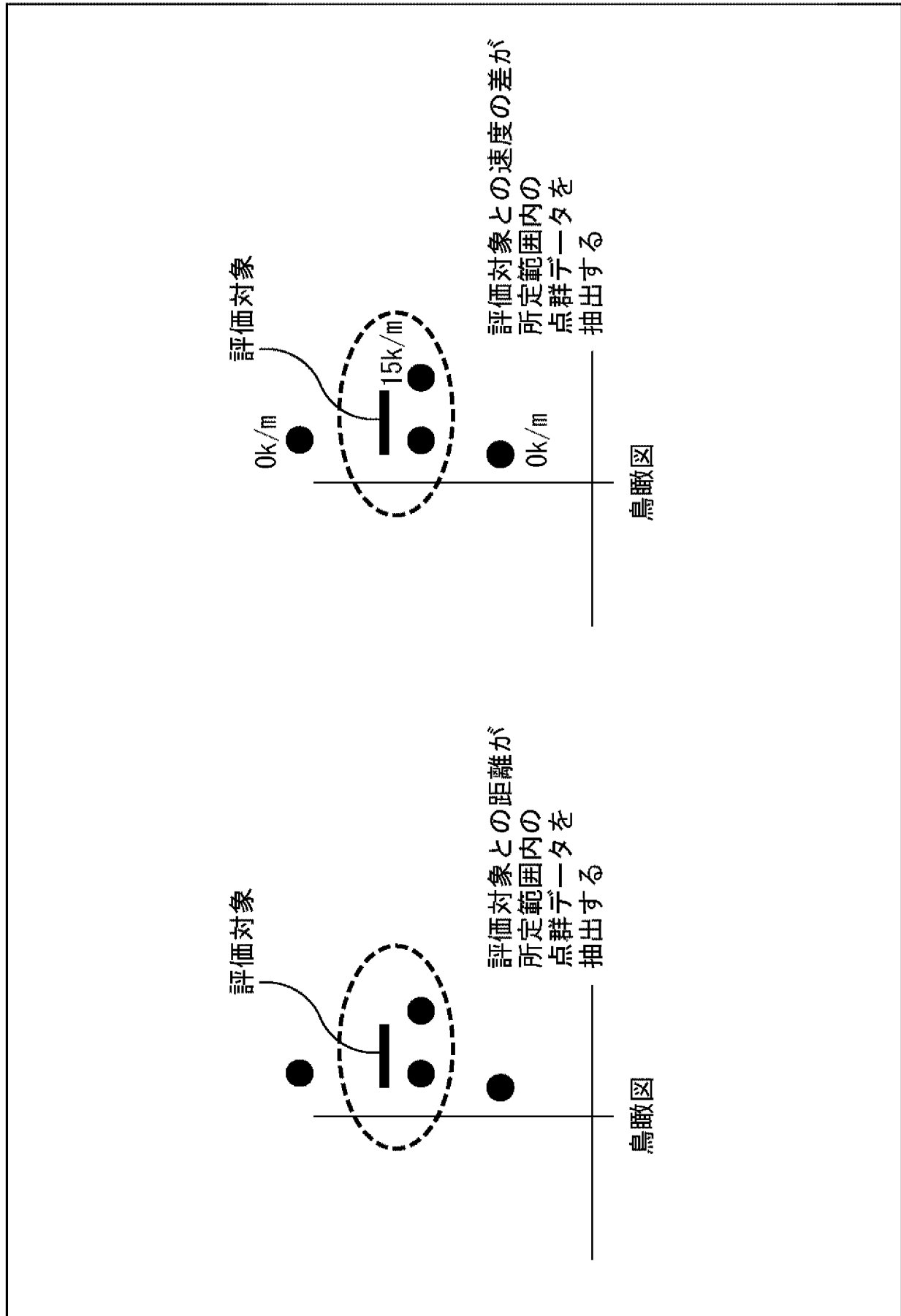


[図6]
FIG. 6

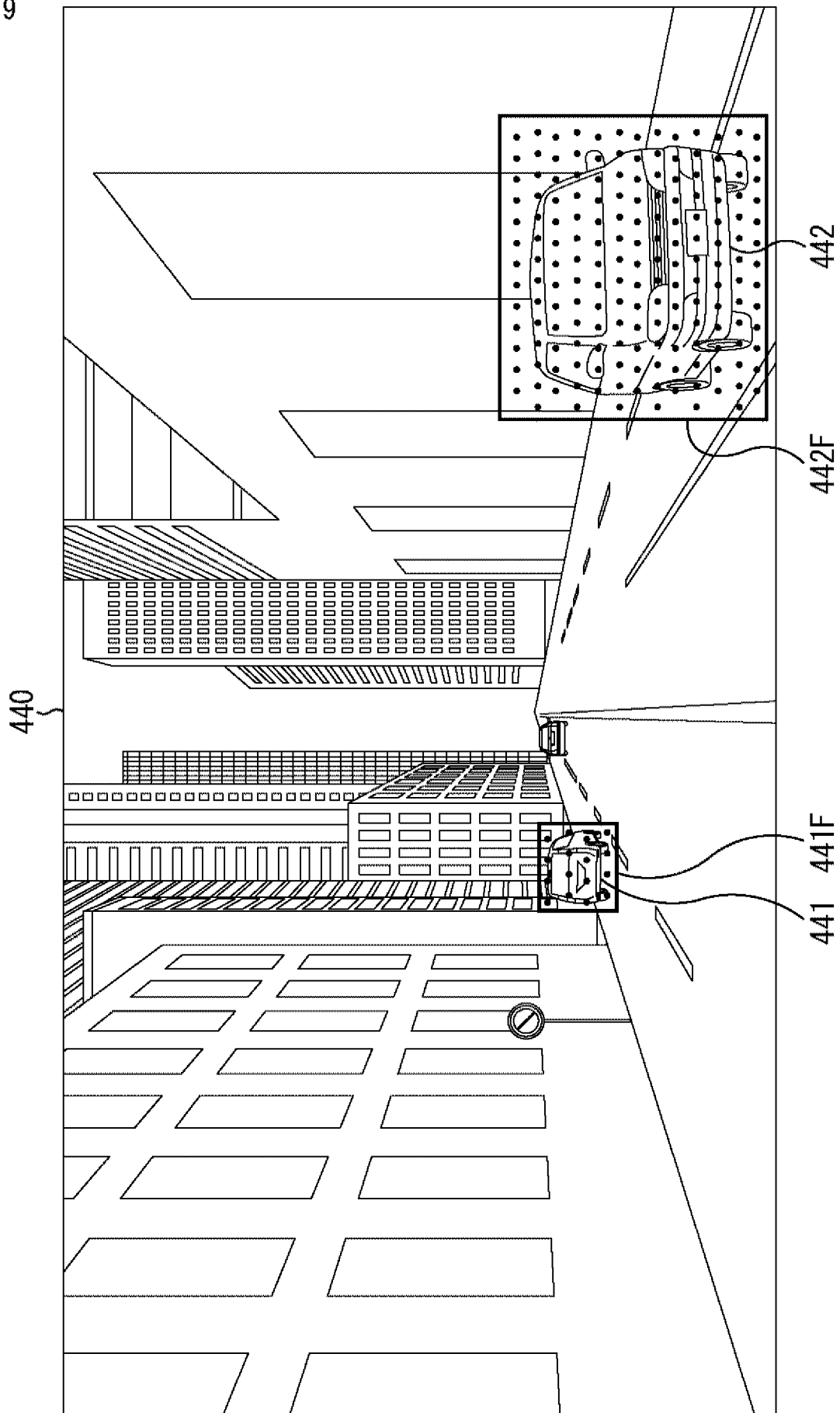


[図7]
FIG. 7

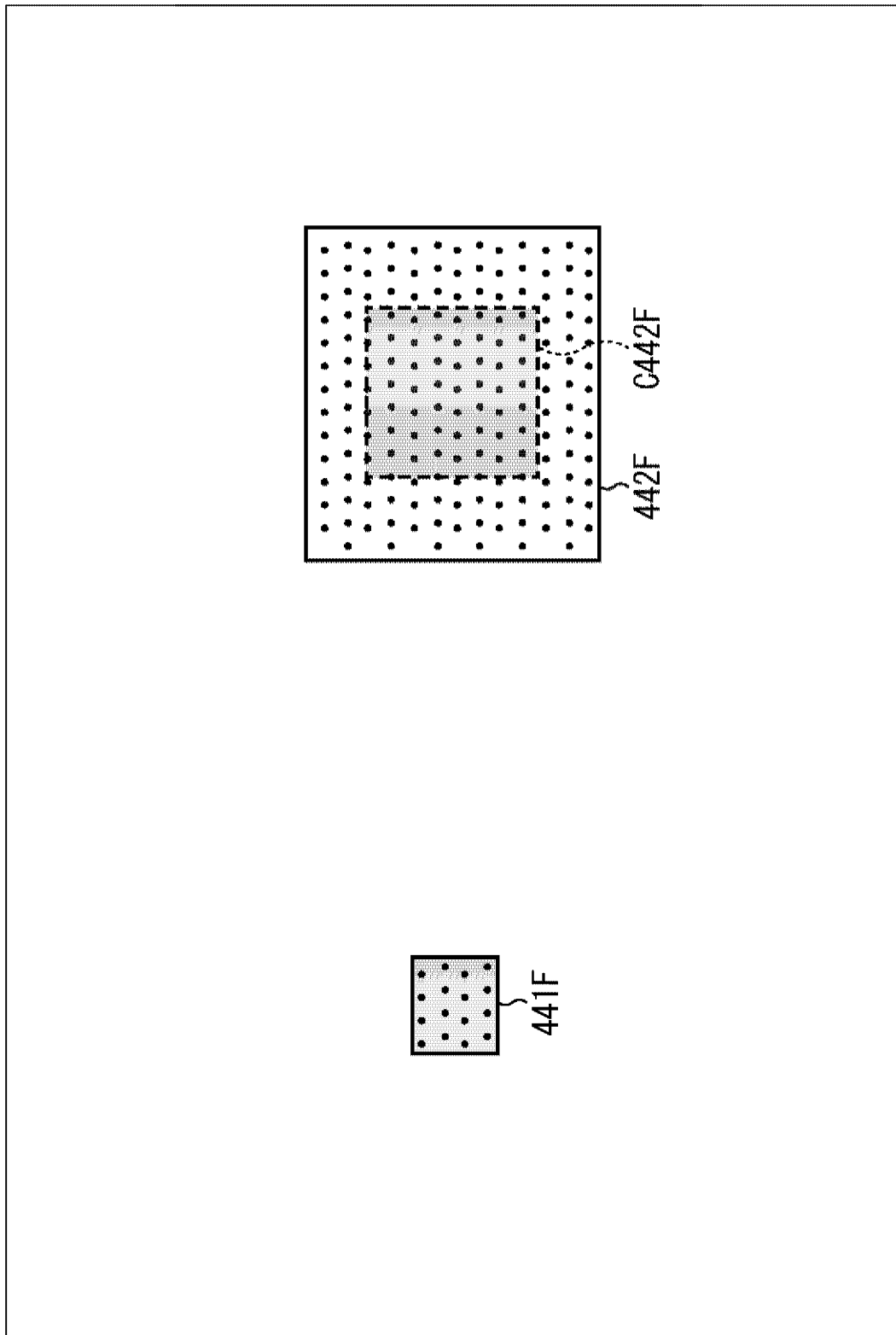
[図8]
FIG. 8



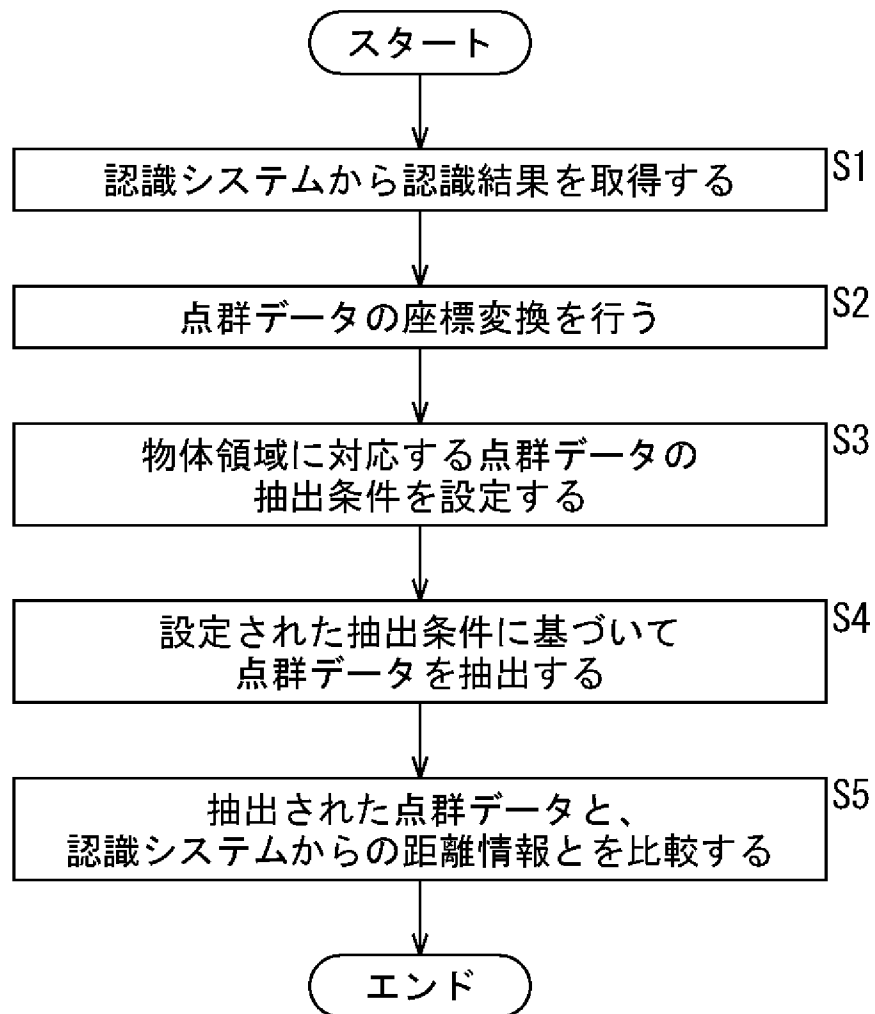
[図9]
FIG. 9



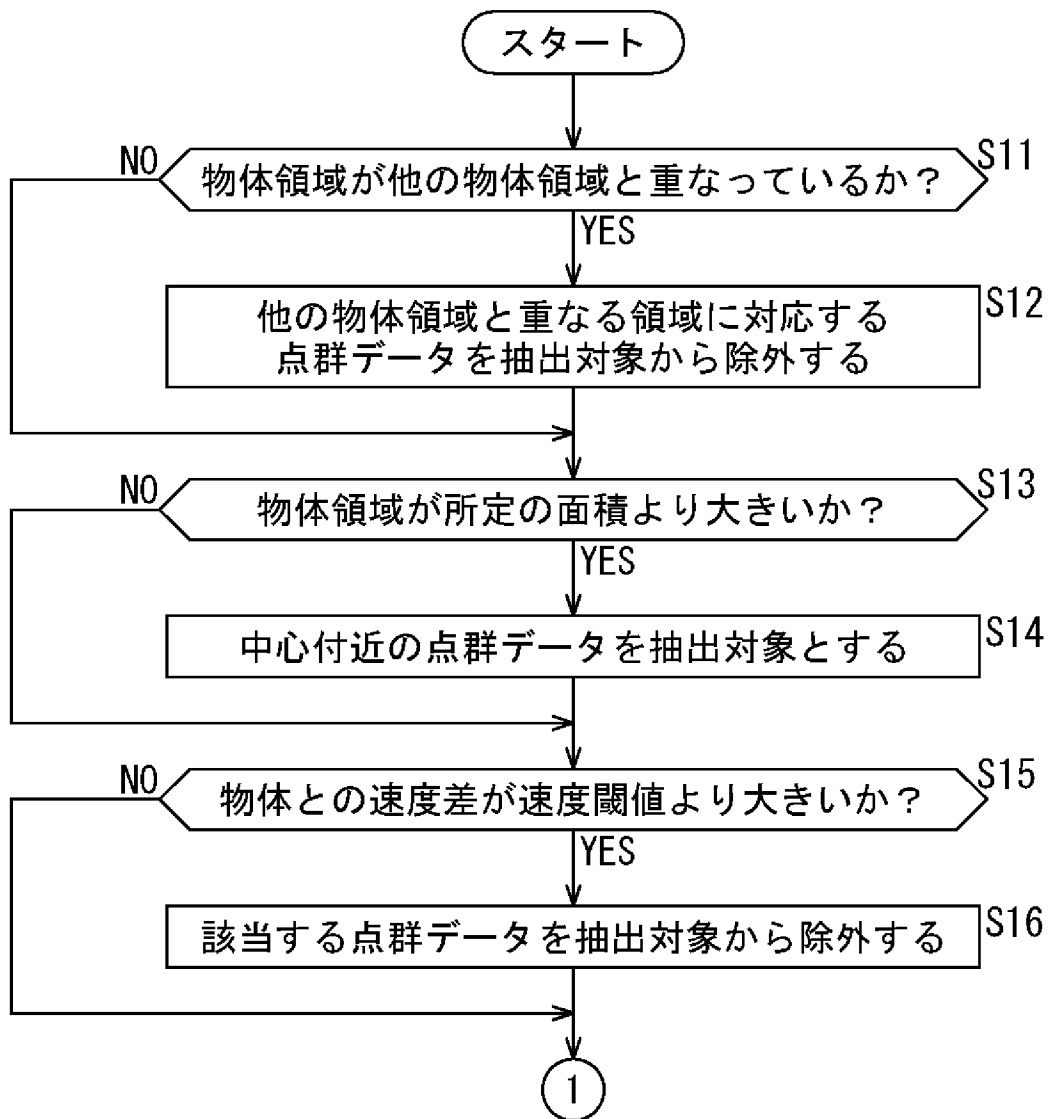
[図10]
FIG. 10



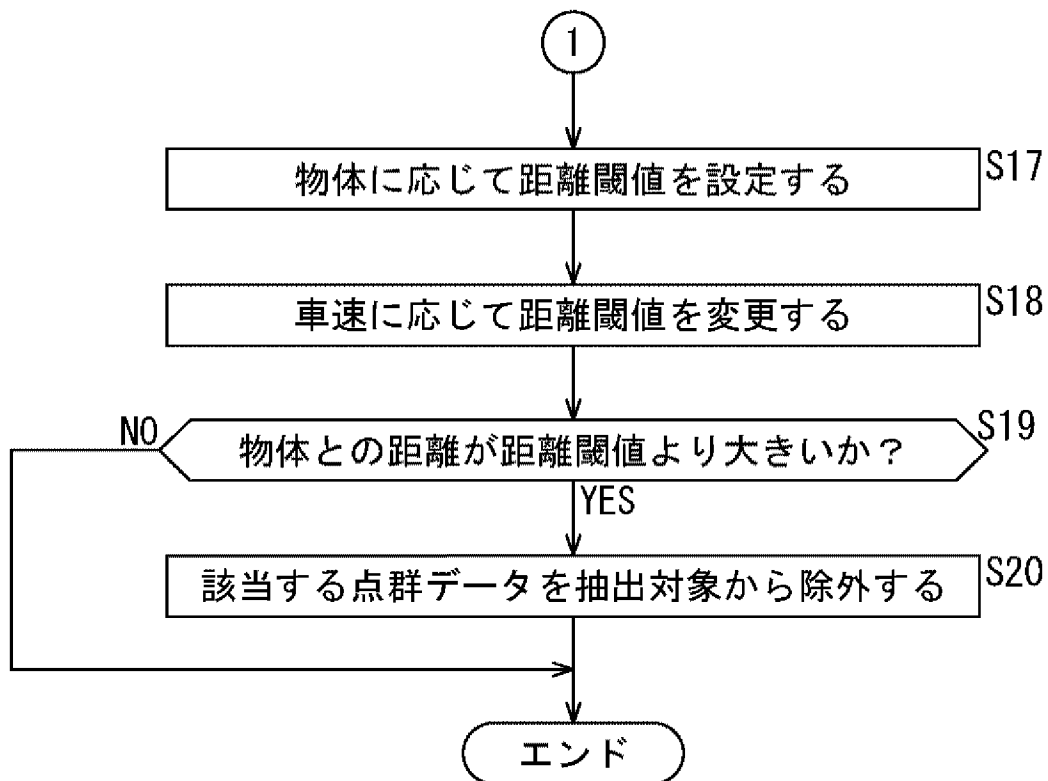
[図11]
FIG. 11



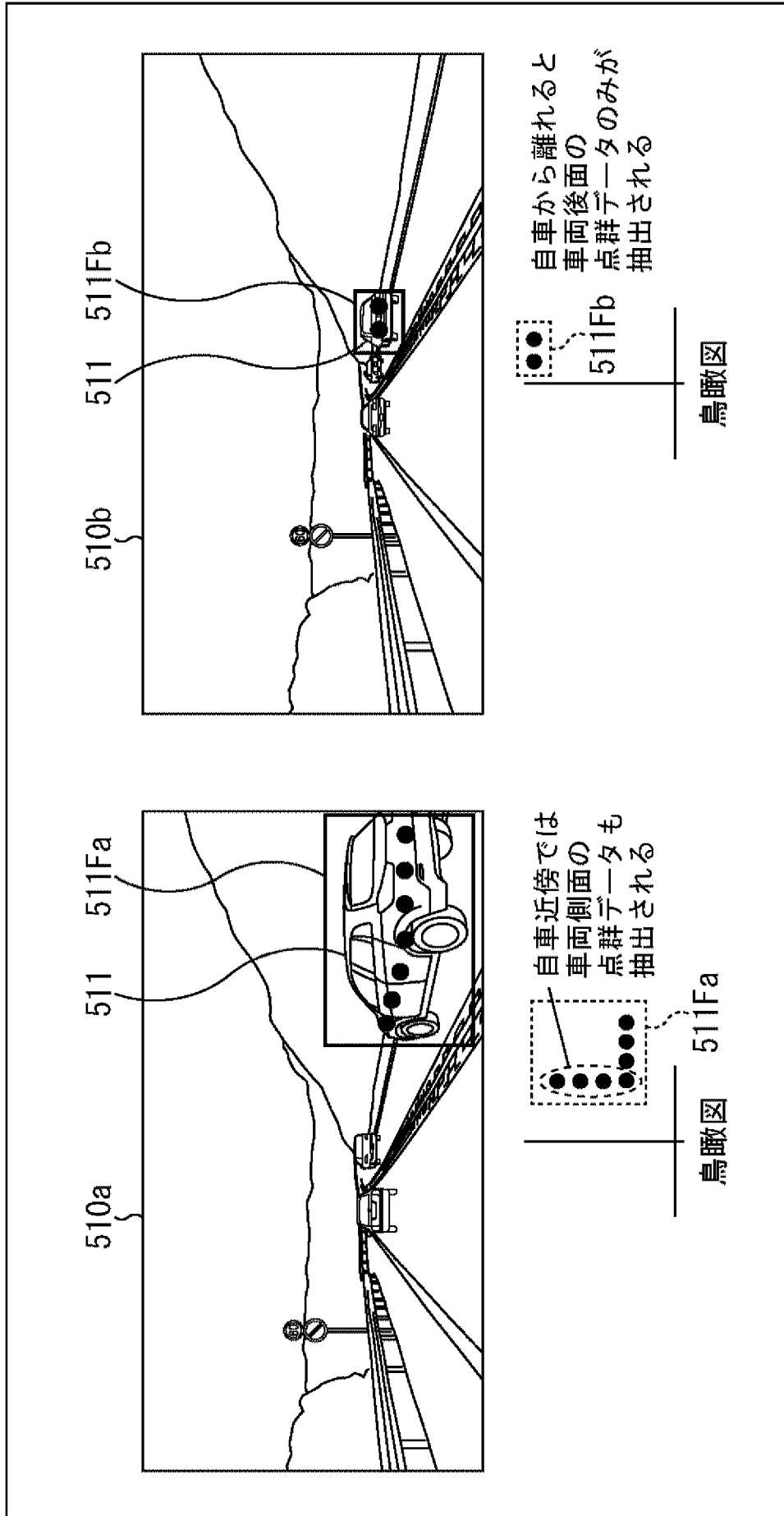
[図12]
FIG. 12



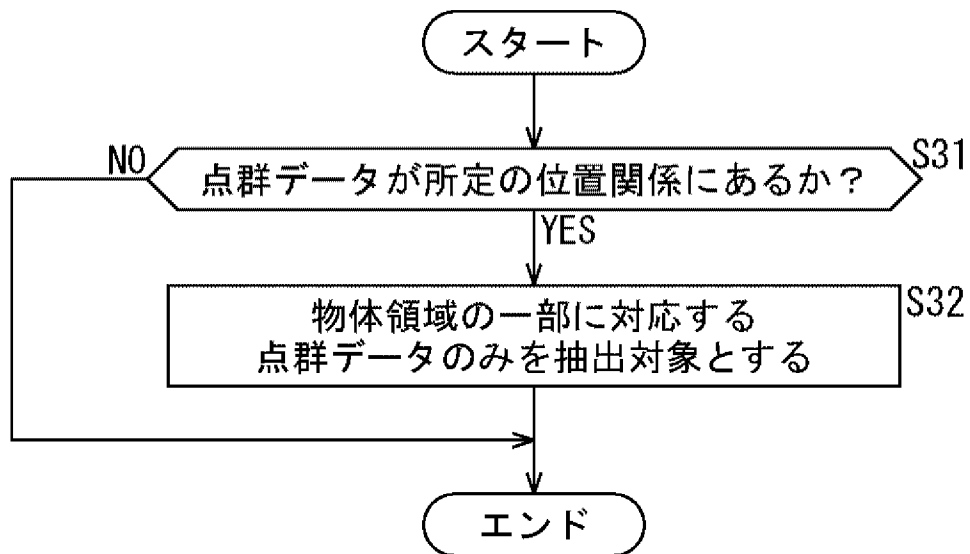
[図13]
FIG. 13



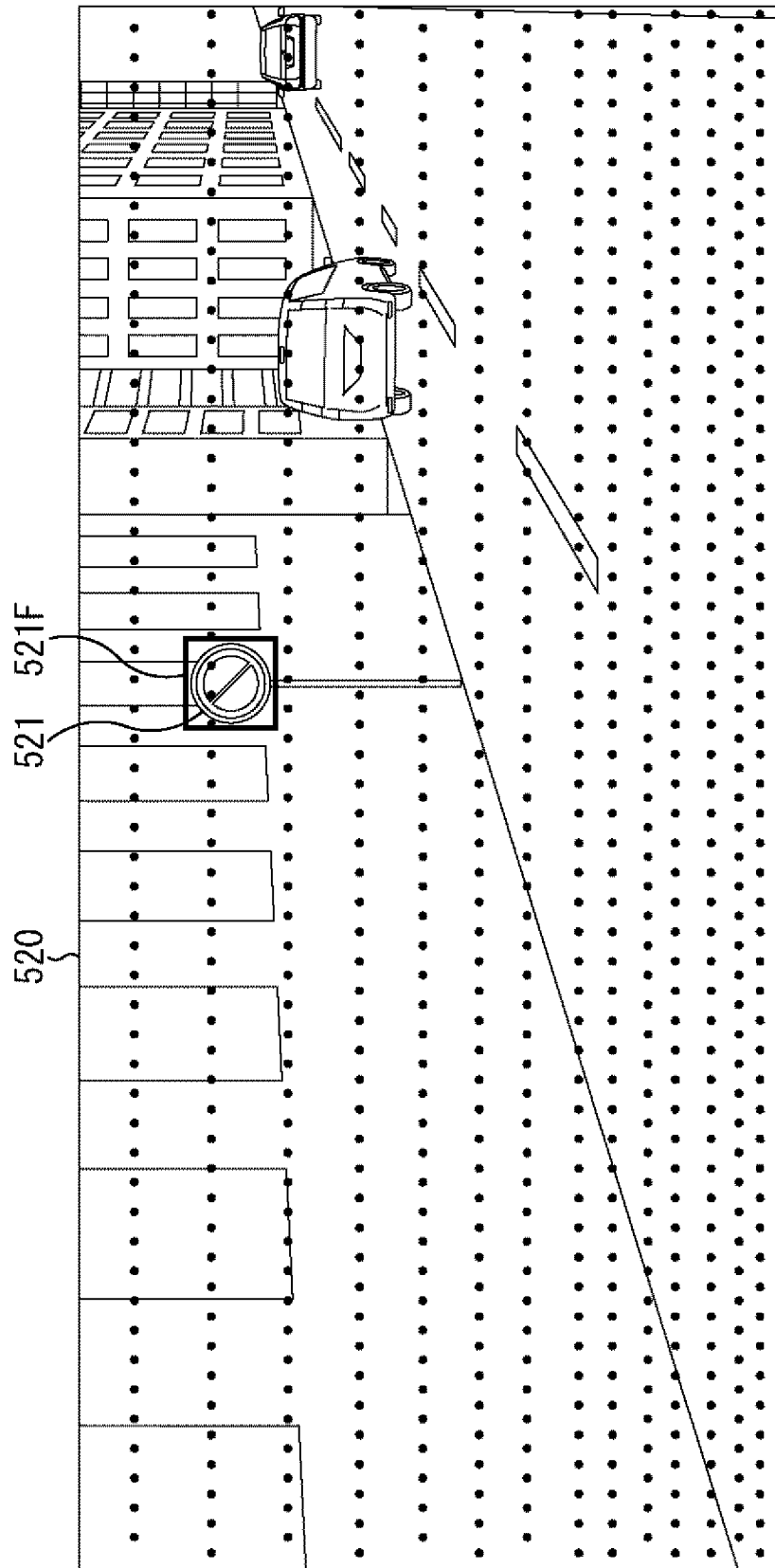
[図14]
FIG. 14



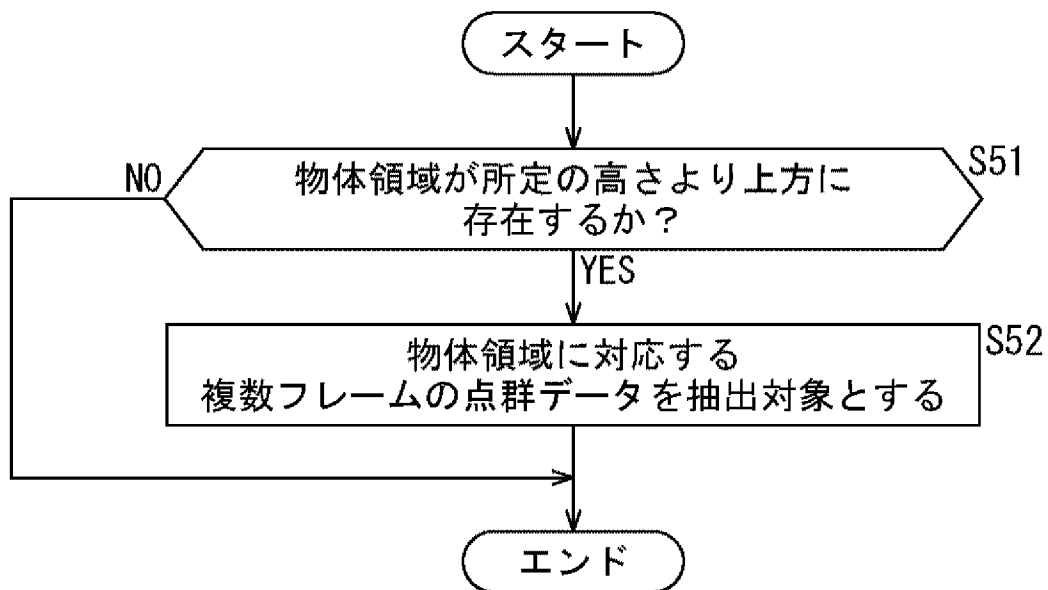
[図15]
FIG. 15



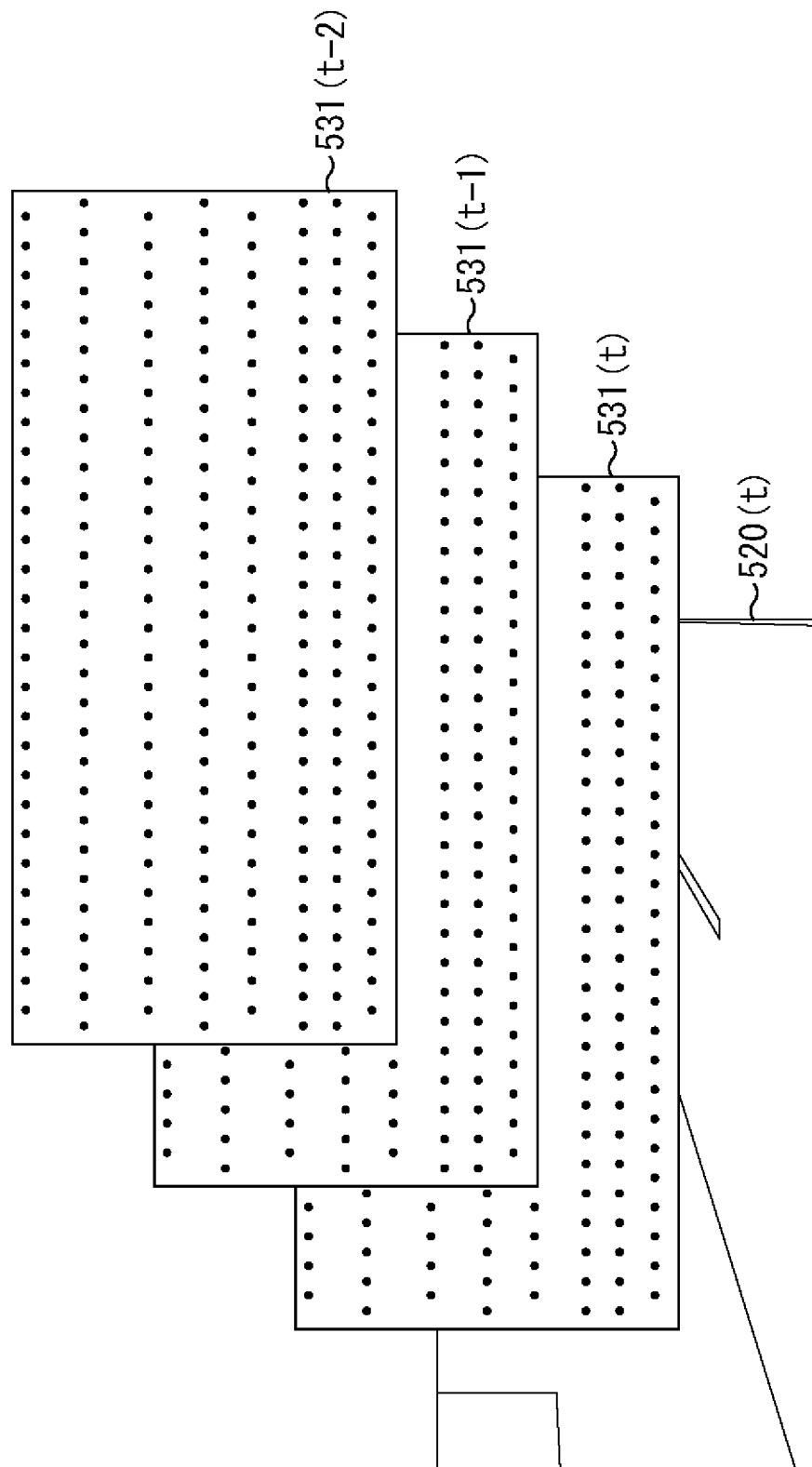
[図16]
FIG. 16



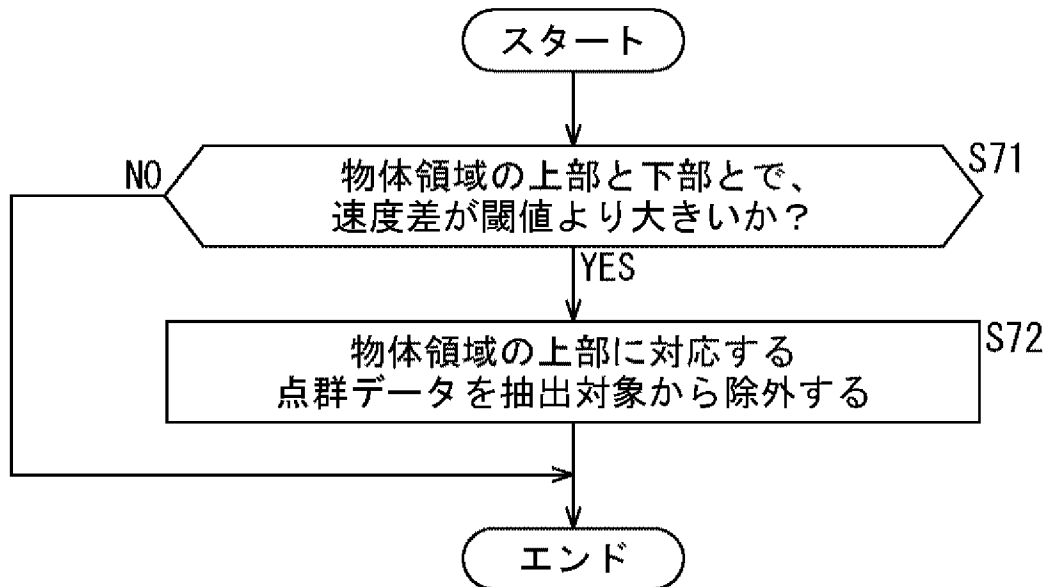
[図17]
FIG. 17



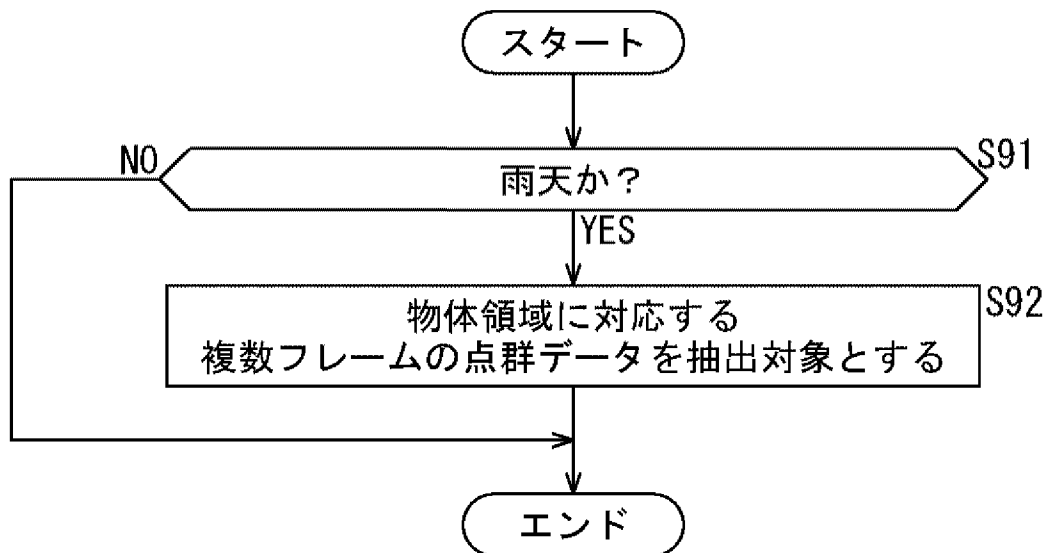
[図18]
FIG. 18



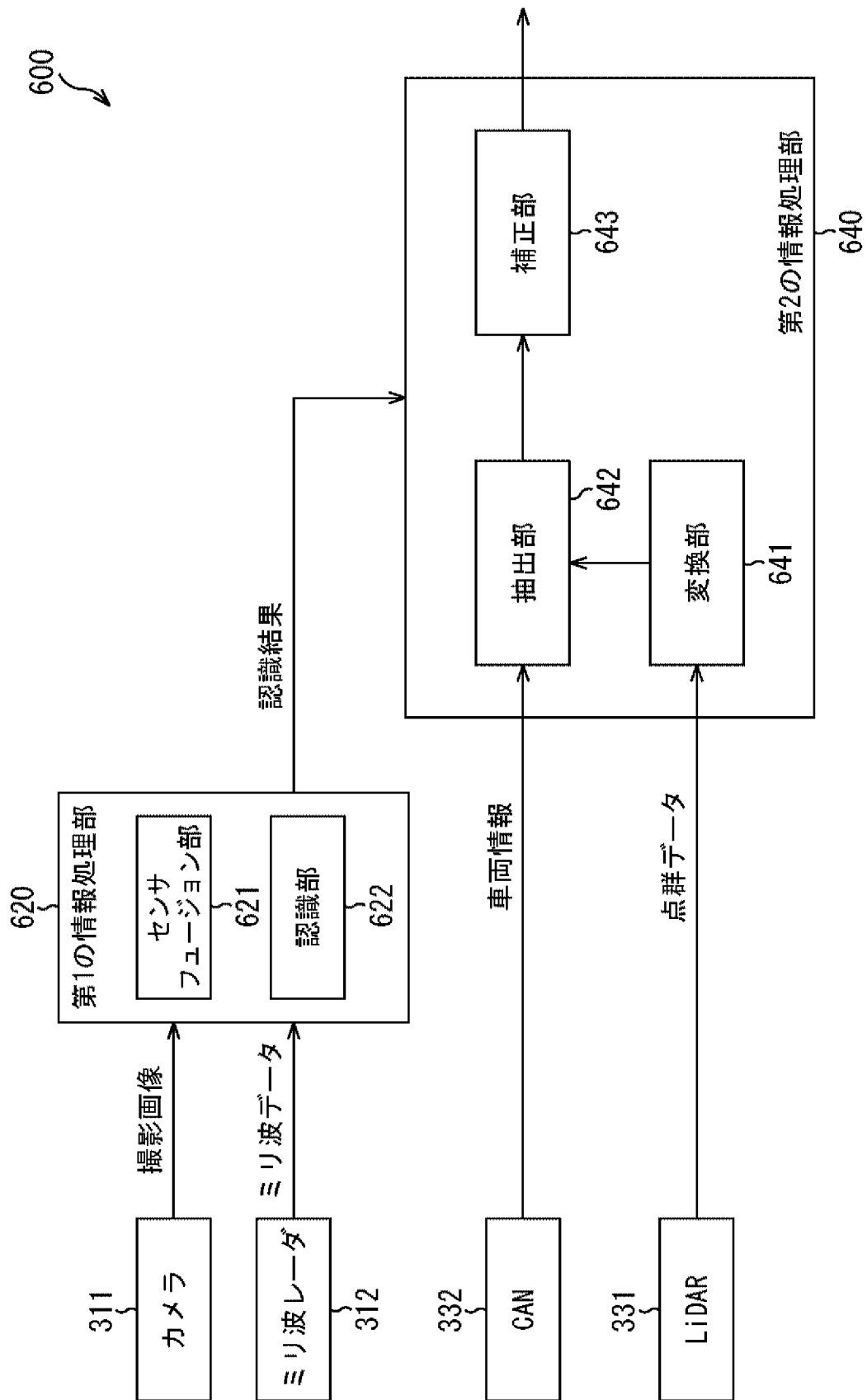
[図20]
FIG. 20



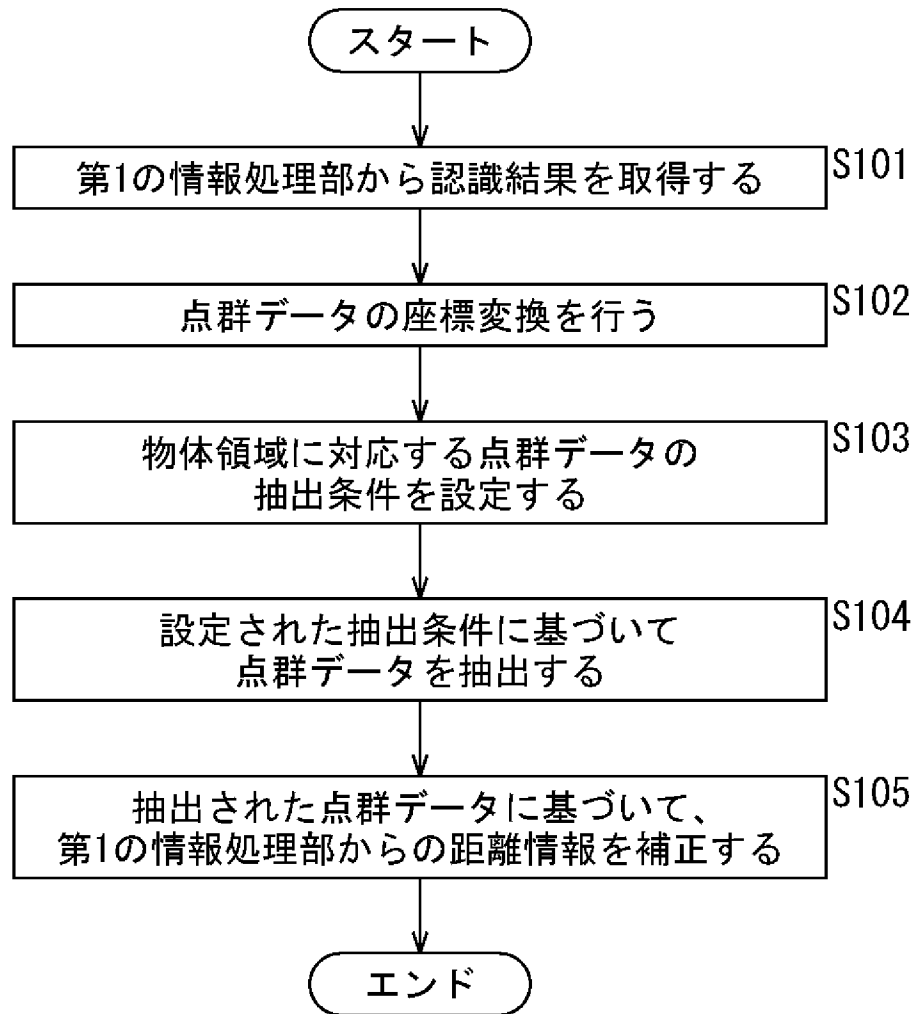
[図21]
FIG. 21



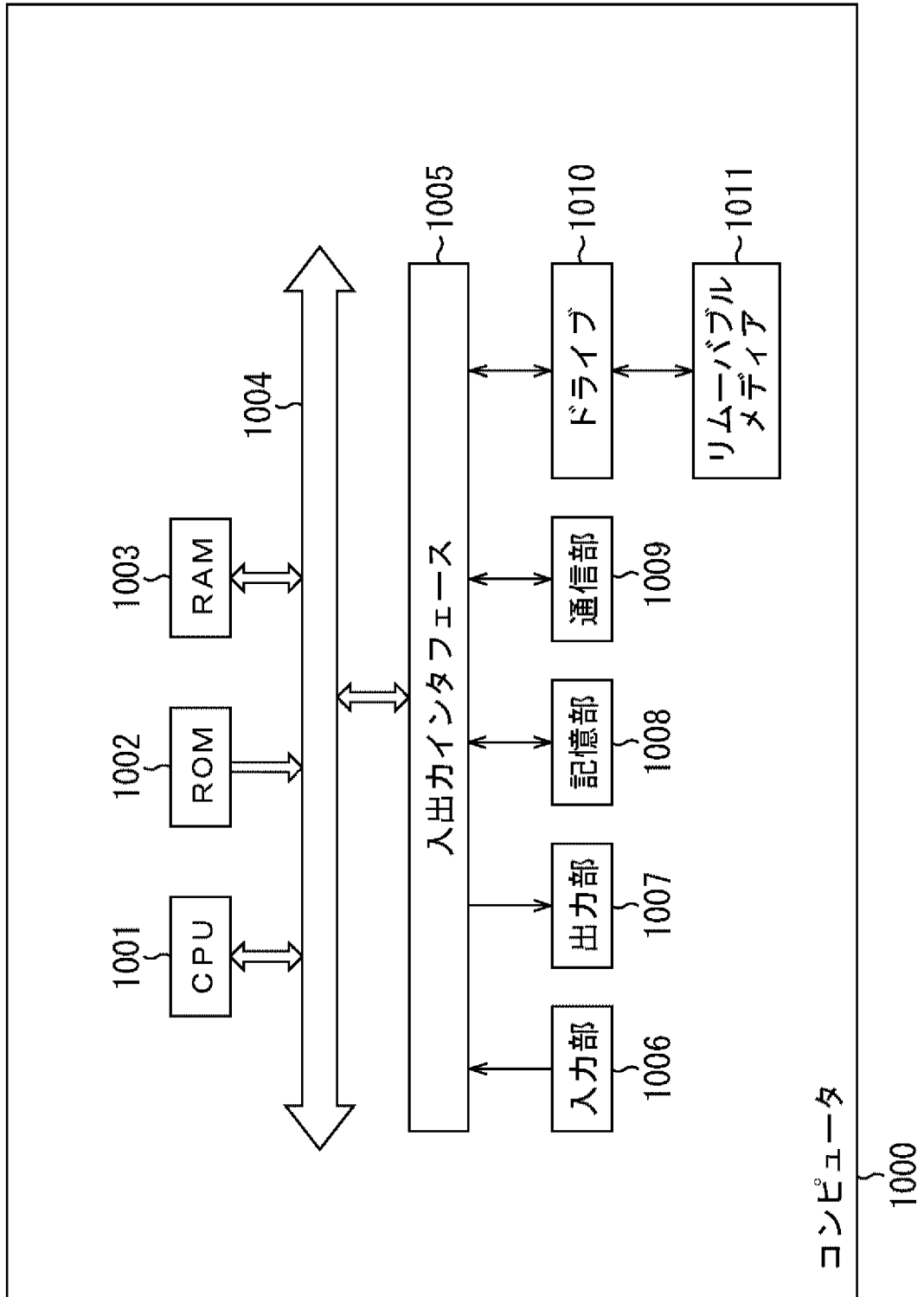
[図22]
FIG. 22



[図23]
FIG. 23



[図24]
FIG. 24



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/017800

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G08G 1/16**(2006.01)i; **G06T 7/521**(2017.01)i

FI: G06T7/521; 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)

G08G1/16; G06T7/521

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 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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	JP 2003-084064 A (DAIHATSU MOTOR CO., LTD.) 19 March 2003 (2003-03-19) abstract, paragraphs [0006]-[0024]	1-5, 12, 14-19
Y		13
A		6-11
Y	JP 2014-056494 A (OMRON CORP.) 27 March 2014 (2014-03-27) abstract, paragraphs [0011]-[0012], [0014], [0041]	13



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

28 June 2021

Date of mailing of the international search report

06 July 2021

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/JP2021/017800

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2003-084064	A	19 March 2003	(Family: none)	
JP	2014-056494	A	27 March 2014	(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; G06T 7/521(2017.01)i FI: G06T7/521; 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）） G08G1/16; G06T7/521														
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 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021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 - 2021年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年													
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）														
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
X	JP 2003-084064 A（ダイハツ工業株式会社）19.03.2003（2003 - 03 - 19） [要約], [0006]-[0024]	1-5, 12, 14-19												
Y		13												
A		6-11												
Y	JP 2014-056494 A（オムロン株式会社）27.03.2014（2014 - 03 - 27） [要約], [0011]-[0012], [0014], [0041]	13												
☐ 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、一般的技術水準を示すもの</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、一般的技術水準を示すもの	“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、一般的技術水準を示すもの	“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 28.06.2021	国際調査報告の発送日 06.07.2021													
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） 吉村 俊厚 3Z 4648 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/JP2021/017800

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2003-084064	A	19.03.2003	(ファミリーなし)	
JP	2014-056494	A	27.03.2014	(ファミリーなし)	