

(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
2023年12月7日(07.12.2023)



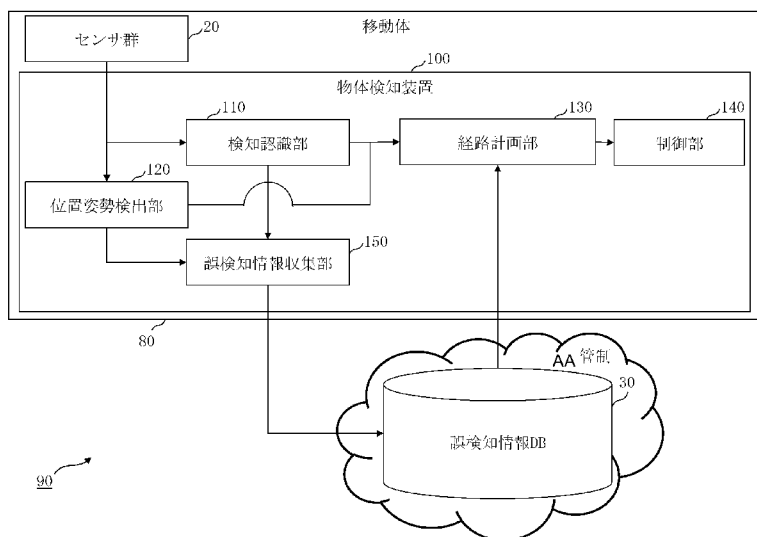
(10) 国際公開番号
WO 2023/233515 A1

- (51) 国際特許分類:
G05D 1/02 (2020.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/022107
- (22) 国際出願日: 2022年5月31日(31.05.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 吉田 道学 (YOSHIDA, Michinori); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人クロスボーダー特許事務所 (CROSS-BORDER PATENT FIRM); 〒2470056 神奈川県鎌倉市大船二丁目17番10号3階 Kanagawa (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, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG,

(54) Title: OBJECT DETECTION DEVICE, OBJECT DETECTION METHOD, AND OBJECT DETECTION PROGRAM

(54) 発明の名称: 物体検知装置、物体検知方法、及び物体検知プログラム

[図1]



- 20... SENSOR GROUP
- 30... ERRONEOUS DETECTION INFORMATION DATABASE
- 80... MOBILE BODY
- 100... OBJECT DETECTION DEVICE
- 110... DETECTION RECOGNITION UNIT
- 120... POSITION/POSTURE DETECTION UNIT
- 130... ROUTE PLANNING UNIT
- 140... CONTROL UNIT
- 150... ERRONEOUS DETECTION INFORMATION COLLECTION UNIT
- AA... CONTROL

(57) Abstract: An object detection device (100) comprises a route planning unit (130). The route planning unit (130) determines whether there is the possibility that noise could be superimposed on an observation result of an image sensor on the basis of the orientation of the image sensor mounted on a mobile body (80), and an electromagnetic wave entry direction observed by the image sensor. If the route planning unit has determined that there is the possibility that noise could be superimposed on the observation result of the image sensor, the route planning unit calculates, as posture for the mobile body (80), a posture such that the orientation of the image sensor is diverted from the entry direction.

WO 2023/233515 A1

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))

(57) 要約：物体検知装置 (100) は経路計画部 (130) を備える。経路計画部 (130) は、移動体 (80) が搭載している画像センサの向きと、画像センサが観測する電磁波の入線方向とに基づいて画像センサの観測結果にノイズが乗る可能性があるか否かを判定し、画像センサの観測結果にノイズが乗る可能性があるとして判定した場合に、移動体 (80) の姿勢として、画像センサの向きが入線方向から逸れるような姿勢を算出する。

明 細 書

発明の名称：

物体検知装置、物体検知方法、及び物体検知プログラム

技術分野

[0001] 本開示は、物体検知装置、物体検知方法、及び物体検知プログラムに関する。

背景技術

[0002] 移動体が搭載しているカメラが取得したデータに基づいて当該移動体の位置を推定する技術がある。当該技術には、倉庫の窓及び天窗等の近傍においてカメラに光が入ることにより推定結果が不安定になるという課題がある。

特許文献1は、当該技術においてロバストな自己位置推定を実現するために、カメラ及びレーザセンサを切り替える技術を開示している。特許文献1が開示する技術において、カメラ使用可である領域、及びカメラ使用不可である領域があらかじめ設定されており、カメラ使用不可である領域ではレーザセンサを利用する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2021-135580号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 移動体の位置を推定する際に移動体が搭載しているカメラを使用する場合において、カメラへ光が入る方向によりカメラの観測結果にノイズが乗りやすいか否かが定まる。そのため、特許文献1が開示するカメラ使用不可である領域内に移動体が存在する場合であっても、移動体の姿勢によっては移動体が搭載しているカメラの観測結果にノイズが乗らない。

従って、特許文献1が開示する技術には、移動体の位置のみによって移動体が搭載しているカメラを使用することができるか否かを判断するために、

移動体の姿勢によってはカメラを使用することができる場合であってもカメラを使用することができないと判断してしまうという課題がある。

[0005] 本開示は、移動体の位置のみによって移動体が搭載しているカメラを使用することができるか否かを判断しないようにすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示に係る物体検知装置は、

移動体が搭載している画像センサの向きと、前記画像センサが観測する電磁波の入線方向とに基づいて前記画像センサの観測結果にノイズが乗る可能性があるか否かを判定し、前記画像センサの観測結果にノイズが乗る可能性があると判定した場合に、前記移動体の姿勢として、前記画像センサの向きが前記入線方向から逸れるような姿勢を算出する経路計画部を備える。

発明の効果

[0007] 本開示によれば、移動体が搭載している画像センサの観測結果にノイズが乗る可能性がある場合に画像センサの向きが入線方向から逸れるような移動体の姿勢を算出する。ここで、画像センサの向きが入線方向から逸れた場合に画像センサを使用することができ、画像センサの具体例としてカメラが挙げられる。従って、本開示を活用することにより、移動体の位置のみによって移動体が搭載しているカメラを使用することができるか否かを判断しないようにすることができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施の形態1に係る物体検知システム90の構成例を示す図。

[図2]実施の形態1に係る経路計画部130の処理を説明する図。

[図3]実施の形態1に係る移動体80の車体を左右に振る様子を示す図。

[図4]実施の形態1に係る物体検知装置100のハードウェア構成例を示す図。

。

[図5]実施の形態1に係る物体検知システム90の動作を示すフローチャート。

。

[図6]実施の形態1に係る物体検知システム90の動作を示すフローチャート。

[図7]実施の形態1に係る物体検知システム90の動作を示すフローチャート。

[図8]実施の形態1の変形例に係る物体検知装置100のハードウェア構成例を示す図。

発明を実施するための形態

[0009] 実施の形態の説明及び図面において、同じ要素及び対応する要素には同じ符号を付している。同じ符号が付された要素の説明は、適宜に省略又は簡略化する。図中の矢印はデータの流れ又は処理の流れを主に示している。また、「部」を、「回路」、「工程」、「手順」、「処理」又は「サーキットリレー」に適宜読み替えてもよい。

[0010] 実施の形態1.

以下、本実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

[0011] ***構成の説明***

図1は、本実施の形態に係る物体検知システム90の構成例を示している。物体検知システム90は、本図に示すように、誤検知情報DB(Data base)30と、移動体80とを備える。物体検知システム90は、移動体80の周辺に存在する物体である周辺物体を検出するシステムである。

[0012] 誤検知情報DB30は、誤検知情報を格納しているデータベースであり、典型的には管制に保持されている。管制は、具体例として移動体80を制御する拠点である。なお、移動体80又は物体検知装置100が誤検知情報DB30を保持していてもよい。

誤検知情報は、誤検知が発生する可能性がある条件、即ち物体検知装置100による物体検知の結果が誤りとなる可能性がある条件に関する情報である。誤検知情報は、画像センサの観測結果にノイズが乗る可能性がある条件を示す情報であって、移動体80の位置及び姿勢を示す情報であってもよい。誤検知情報は、電磁波の発生源を示す情報と、移動体80の周囲の構造物

を示す情報とに基づいて生成された情報であってもよい。誤検知は、具体例として、センサ群20を構成する画像センサの面のうち電磁波を観測する面の向きが、当該画像センサが観測する電磁波の発生源と対向する向きであることによって発生する。また、具体例として、当該画像センサが直接光、間接光、又は反射光を受ける場合に誤検知は発生する。別の具体例として、誤検知は、移動体80に搭載されている画像センサが透明なドアを通過する光を捉えたために、マッチングミスが生じて当該画像センサに近い位置に周辺物体が存在するように見える現象である。別の具体例として、誤検知は、当該透明なドアの代わりにブラインド又はサンシェードを通過した光を画像センサが捉えることによって生じる現象である。画像センサは、具体例としてカメラである。電磁波は、具体例として可視光又は赤外光である。電磁波が可視光である場合において、電磁波の発生源は、具体例として太陽又は照明である。電磁波が赤外光である場合において、電磁波の発生源は、具体例として太陽又はヒータなどの熱源である。電磁波の発生源には、電磁波を直接的に発する物体と、当該物体から発せられた電磁波を反射する物体とが含まれる。

具体例として、誤検知情報は、位置と、姿勢と、時刻との組を示す情報である。本例において、誤検知情報が示す時刻において、誤検知情報が示す位置に移動体80が存在し、かつ、移動体80の姿勢が誤検知情報が示す姿勢である場合に、物体検知装置100による物体検知の結果が誤りである可能性がある。また、本例において、誤検知情報は、具体的には、センサ群20を構成するセンサが取得したセンシング情報にノイズが乗る可能性がある条件であって、移動体80の位置及び姿勢と、時刻とに関する条件を示す情報である。移動体80の姿勢は、具体例として、移動体80の向きと、移動体80の形状との組み合わせである。移動体80の形状は、移動体80が備えるアームの形状等によって定まる。

別の具体例として、誤検知情報は、電磁波の発生源を示す情報と、当該発生源から発せられた光の経路を算出する際に用いられる情報を含む。具体例

として、誤検知情報は、移動体80が移動する時間帯における天気予報の情報と、移動体80が移動する建物の構造及び当該建物の周辺環境を示す地図の情報とに基づいて生成された情報である。天気予報及び地図は、具体例として、センサ群20を構成する各センサに対する光の入線方向を計算する際に用いられる。

誤検知情報DB30は、移動体80の移動経路を示す情報として、スタート地点、経由地点、及びゴール地点との各々を示す情報を物体検知装置100から受信した場合において、センシング情報にノイズが乗る可能性がある位置をセンシング情報にノイズが乗る可能性がある姿勢で移動体80が通過すると判断した場合に、当該位置及び当該姿勢を物体検知装置100に通知してもよい。この際、誤検知情報DB30は、移動体80が移動経路上の各地点を通過する時間帯を示す情報を物体検知装置100から受信してもよい。

なお、誤検知情報DB30は、誤検知情報の代わりに誤検知情報を生成するためのデータを保持しており、当該データを物体検知装置100に適宜送信してもよい。

[0013] 移動体80は、センサ群20と、物体検知装置100とを備える。移動体80は、屋内又は屋外を移動する物体であり、具体例として工場内を移動する自律走行車である。なお、移動体80は物体検知装置100を備えなくてもよい。

[0014] センサ群20は、移動体80が備える少なくとも1つのセンサから成る。センサ群20は、具体例として、カメラと、レーザセンサと、ミリ波レーダと、ソナーと、GNSS (Global Navigation Satellite System) のセンサとの少なくともいずれかから成る。センサ群20には画像センサが含まれる。画像センサは、具体例として可視光又は赤外光を観測するセンサである。

[0015] 物体検知装置100は、検知認識部110と、位置姿勢検出部120と、経路計画部130と、制御部140と、誤検知情報収集部150とを備える

- 。
- [0016] 検知認識部 110 は、センサ群 20 を構成する各センサからセンシング情報を受信し、受信したセンシング情報に基づいて周辺物体を検知し、検知した周辺物体を認識する。具体例として、周辺物体を検知することは周辺物体の位置、形状、及び大きさ等を把握することであり、周辺物体を認識することは検知に加えて物体の属性も把握することであるものとする。周辺物体を認識する手法としては、具体例として、ボクセル化、機械学習、又は Deep Learning を利用する方法が挙げられる。
- [0017] 位置姿勢検出部 120 は、センサ群 20 を構成するセンサからセンシング情報を受信し、受信したセンシング情報に基づいて移動体 80 の位置及び姿勢を算出する。事前に精細な地図を物体検知装置 100 が保持している場合において、位置姿勢検出部 120 は、移動体 80 の位置及び姿勢として、当該地図における絶対座標と、当該地図における移動体 80 のロール角、ピッチ角、及びヨー角とを算出してもよい。また、位置姿勢検出部 120 は、移動体 80 の位置及び姿勢として、移動体 80 が存在する位置の緯度経度と、移動体 80 が向いている方位とを地図とは無関係に算出してもよい。
- [0018] 経路計画部 130 は、移動体 80 の移動経路を作成する。経路計画部 130 は、事前に作成してある複数の経路のいずれかを選択してもよく、与えられたスタート地点と経由地点とゴール地点とを結ぶ自由経路を作成してもよい。また、経路計画部 130 は、移動体 80 が搭載している画像センサの向きと、当該画像センサが観測する電磁波の入線方向とに基づいて当該画像センサの観測結果にノイズが乗る可能性があるか否かを判定し、当該画像センサの観測結果にノイズが乗る可能性があるとして判定した場合に、移動体 80 の姿勢として、当該画像センサの向きが当該入線方向から逸れるような姿勢を算出する。経路計画部 130 は、当該画像センサの観測結果にノイズが乗ると判定した場合に、当該画像センサの向きが当該入線方向から逸れるような移動体 80 の位置を算出してもよい。経路計画部 130 は、誤検知情報 DB 30 を利用して当該画像センサの観測結果にノイズが乗る可能性があるか否

かを判定する。経路計画部130は、設定された移動体80の移動経路上の対象地点において当該画像センサの観測結果にノイズが乗る可能性があるか否かを判定し、対象地点において当該画像センサの観測結果にノイズが乗る可能性があるとして判定した場合に、対象地点における移動体80の姿勢として、当該画像センサの向きが入線方向から逸れるような姿勢を算出してもよい。経路計画部130は、設定された移動体80の移動経路上の対象地点において当該画像センサの観測結果にノイズが乗る可能性があるか否かを判定し、対象地点において当該画像センサの観測結果にノイズが乗る可能性があるとして判定した場合に、移動体80の移動経路を対象地点を通らない移動経路に変更してもよい。

経路計画部130は、事前に作成してある複数の経路のいずれかを選択する場合、誤検知情報DB30を参照して、誤検知が発生する可能性がある位置及び姿勢の少なくともいずれかを移動体80が移動中に常に回避することができる経路を選択する。

一方、自由経路を作成する場合、経路計画部130は、誤検知が発生する可能性がある位置に仮想的に物体を置く等の処置を実行することにより、誤検知が発生する可能性がある条件を満たす位置及び姿勢の少なくともいずれかを移動体80が移動中に常に回避することができる経路を作成する。

また、経路計画部130は、移動体80の移動経路を作成する際に、移動経路上の各地点に関して、季節及び時刻から太陽等の光源の位置を推定し、推定した光源の位置と、地図を示す情報とに基づいて光の入線方向を計算し、計算した入線方向と画像センサの向きと比較することにより、画像センサの向きが画像センサの観測結果にノイズが乗る可能性がある向きであるか否かを判定してもよい。このとき、経路計画部130は、画像センサの向きが画像センサの観測結果にノイズが乗る可能性がある向きとなる地点がある場合に、画像センサの向きが画像センサの観測結果にノイズが乗る可能性がある向きになることがないように移動体80の位置及び姿勢を考慮して移動経路を修正してもよい。なお、光源としては光を発している物体のほか他の

物体が発した光を反射している物体も考えられる。なお、地点という用語を領域という用語に適宜置き換えてもよい。即ち、地点をある程度の面積を有する範囲に適宜読み替えても本実施の形態は成立する。

[0019] 図2は、経路計画部130が移動経路を修正する処理を説明する図である。図2の左側は経路を選択する処理に対応し、図2の右側は自由経路を生成する処理に対応する。

図2の左側において、まず、経路計画部130は、移動経路の候補から第1の移動経路を選択し、移動体80が搭載している画像センサの向きと、太陽光の入線方向とを考慮して、選択した第1の移動経路上の対象地点において画像センサの観測結果にノイズが乗ると判定する。この際、経路計画部130は天気予報及び地図を参照する。次に、経路計画部130は、対象地点において当該画像センサの向きが入線方向から逸れるような移動経路である第2の移動経路を移動経路の候補から選択する。

図2の右側において、まず、経路計画部130は、与えられたスタート地点及びゴール地点に基づいて移動経路を生成し、図2の左側と同様に、生成した移動経路上の対象地点において画像センサの観測結果にノイズが乗ると判定する。次に、経路計画部130は、対象地点を回避する移動経路である別の移動経路を生成する。

[0020] 制御部140は移動体80の移動を制御する。制御部140は、具体例として、経路計画部130が作成した経路に基づいて、移動体80の走行速度と、移動体80が曲がる際の角速度等を計算する。制御部140は、周辺物体の観測に用いるセンサを変更する等、センサ群20を構成する各センサを制御してもよい。

[0021] 誤検知情報収集部150は、誤検知情報を収集又は生成し、収集又は生成した誤検知情報を誤検知情報DB30に格納する。誤検知情報収集部150は、具体例として、画像センサの観測結果にノイズが乗る可能性がある条件として移動体80の位置及び姿勢等に関する条件を抽出する。この際、誤検知情報収集部150は、具体例として、検知認識部110が周辺物体を検知

した際に移動体80の車体を左右に振って検知した周辺物体が消失する位置及び姿勢があるか否かを検出することにより観測結果にノイズが乗っているか否かを判定してもよい。また、誤検知情報収集部150は、移動体80が搭載している画像センサの観測結果と、移動体80の進行方向に対して反対方向から来る他の移動体80が搭載している画像センサの観測結果とを比較することにより観測結果にノイズが乗っているか否かを判定してもよい。また、誤検知情報収集部150は、ノイズが乗っていると考えられる観測結果と、当該観測結果を観測した時刻と同じ時刻に当該観測結果を観測した位置を移動体80が通った際の観測結果とを比較することにより観測結果にノイズが乗っているか否かを判定してもよい。

誤検知情報収集部150は、ノイズが乗っている観測結果であるノイズ観測結果を画像センサが取得した場合に、誤検知情報として、ノイズ観測結果が取得された時点と、当該時点における移動体80の位置及び姿勢とを示す情報を生成し、生成した情報を誤検知情報DB30に格納する。

[0022] 図3は、検知認識部110が周辺物体を検知した際に、移動体80の車体を左右に振る様子を示している。

図3において、まず、移動体80が正面方向を向いているときにおける画像センサの観測結果に基づいて検知認識部110が周辺物体を検知する。しかしながら、当該画像センサの観測結果は実際にはノイズである。

次に、制御部140は移動体80の車体を斜め左方向に向け、検知認識部110が周辺物体を検知するか否かを確認する。この際、検知認識部110は周辺物体を検知しない。なお、斜め右方向については斜め左方向と同様である。

従って、移動体80が正面方向を向いているときには検知認識部110が周辺物体を検知するものの、移動体80の車体を左右に振ると検知認識部110が当該周辺物体を検知しない。そのため、誤検知情報収集部150は、移動体80が正面方向を向いているときにおける画像センサの観測結果にノイズが乗っているものと判定する。そのため、誤検知情報収集部150は、

移動体 80 が正面方向を向いているときにおける移動体 80 の位置及び姿勢と、ノイズを観測した時刻との各々を示す情報を誤検知情報として生成し、生成した誤検知情報を誤検知情報 DB 30 に格納する。

[0023] 図 4 は、本実施の形態に係る物体検知装置 100 のハードウェア構成例を示している。物体検知装置 100 はコンピュータから成る。物体検知装置 100 は複数のコンピュータから成ってもよい。

[0024] 物体検知装置 100 は、本図に示すように、プロセッサ 11 と、メモリ 12 と、補助記憶装置 13 と、入出力 I/F (Interface) 14 と、通信装置 15 等のハードウェアを備えるコンピュータである。これらのハードウェアは、信号線 19 を介して適直接続されている。

[0025] プロセッサ 11 は、演算処理を行う IC (Integrated Circuit) であり、かつ、コンピュータが備えるハードウェアを制御する。プロセッサ 11 は、具体例として、CPU (Central Processing Unit)、DSP (Digital Signal Processor)、又は GPU (Graphics Processing Unit) である。

物体検知装置 100 は、プロセッサ 11 を代替する複数のプロセッサを備えてもよい。複数のプロセッサはプロセッサ 11 の役割を分担する。

[0026] メモリ 12 は、典型的には揮発性の記憶装置であり、具体例として RAM (Random Access Memory) である。メモリ 12 は、主記憶装置又はメインメモリとも呼ばれる。メモリ 12 に記憶されたデータは、必要に応じて補助記憶装置 13 に保存される。

[0027] 補助記憶装置 13 は、典型的には不揮発性の記憶装置であり、具体例として、ROM (Read Only Memory)、HDD (Hard Disk Drive)、又はフラッシュメモリである。補助記憶装置 13 に記憶されたデータは、必要に応じてメモリ 12 にロードされる。

メモリ 12 及び補助記憶装置 13 は一体的に構成されていてもよい。

[0028] 入出力 I/F 14 は、入力装置及び出力装置が接続されるポートである。入

出力 I F 1 4 は、具体例として、USB (U n i v e r s a l S e r i a l B u s) 端子である。入力装置は、具体例として、キーボード及びマウスである。出力装置は、具体例として、ディスプレイである。

[0029] 通信装置 1 5 は、レシーバ及びトランスミッタである。通信装置 1 5 は、具体例として、通信チップ又は N I C (N e t w o r k I n t e r f a c e C a r d) である。

[0030] 物体検知装置 1 0 0 の各部は、他の装置等と通信する際に、入出力 I F 1 4 及び通信装置 1 5 を適宜用いてもよい。

[0031] 補助記憶装置 1 3 は物体検知プログラムを記憶している。物体検知プログラムは、物体検知装置 1 0 0 が備える各部の機能をコンピュータに実現させるプログラムである。物体検知プログラムは、メモリ 1 2 にロードされて、プロセッサ 1 1 によって実行される。物体検知装置 1 0 0 が備える各部の機能は、ソフトウェアにより実現される。

[0032] 物体検知プログラムを実行する際に用いられるデータと、物体検知プログラムを実行することによって得られるデータ等は、記憶装置に適宜記憶される。物体検知装置 1 0 0 の各部は記憶装置を適宜利用する。記憶装置は、具体例として、メモリ 1 2 と、補助記憶装置 1 3 と、プロセッサ 1 1 内のレジスタと、プロセッサ 1 1 内のキャッシュメモリとの少なくとも 1 つから成る。なお、データという用語と情報という用語とは同等の意味を有することもある。記憶装置は、コンピュータと独立したものであってもよい。

メモリ 1 2 及び補助記憶装置 1 3 の機能は、他の記憶装置によって実現されてもよい。

[0033] 物体検知プログラムは、コンピュータが読み取り可能な不揮発性の記録媒体に記録されていてもよい。不揮発性の記録媒体は、具体例として、光ディスク又はフラッシュメモリである。物体検知プログラムは、プログラムプロダクトとして提供されてもよい。

[0034] ***動作の説明***

物体検知装置 1 0 0 の動作手順は物体検知方法に相当する。また、物体検

知装置 100 の動作を実現するプログラムは物体検知プログラムに相当する。
。

[0035] 図 5 は、物体検知システム 90 の動作の一例を示すフローチャートである。図 5 を参照して物体検知システム 90 の動作を説明する。なお、物体検知システム 90 は、設定された移動経路を移動体 80 が移動している途中において図 5 に示す処理を実行してもよく、設定された移動経路を移動体 80 が移動するシミュレーションにおいて図 5 に示す処理を実行してもよい。また、図 5 において破線はデータの送受信を示している。

[0036] (ステップ S 101)

検知認識部 110 は、センサ群 20 を構成する各センサからセンシング情報を受信する。

[0037] (ステップ S 102)

検知認識部 110 は、ステップ S 101 において受信したセンシング情報に基づいて周辺物体を検知する。

検知認識部 110 が周辺物体を検知した場合、検知認識部 110 は検知した周辺物体を認識し、その後、物体検知装置 100 はステップ S 103 に進む。それ以外の場合、物体検知装置 100 はステップ S 101 に進む。

[0038] (ステップ S 103)

位置姿勢検出部 120 は、移動体 80 の現在の位置及び姿勢を検出し、検出した位置及び姿勢を示す情報を誤検知情報 DB 30 に送信する。

[0039] (ステップ S 104)

経路計画部 130 は、ステップ S 103 において検出した位置及び姿勢に対応する誤検知情報を誤検知情報 DB 30 から受信し、受信した誤検知情報に基づいてステップ S 102 において検知した周辺物体がノイズである可能性の有無を判断する。

なお、経路計画部 130 は誤検知情報を誤検知情報 DB 30 から受信しなくてもよい。経路計画部 130 が誤検知情報を誤検知情報 DB 30 から受信しない場合に、経路計画部 130 は、ステップ S 102 において検知した周

辺物体がノイズではないと判断する。

ステップS 1 0 2において検知した周辺物体がノイズである可能性がある場合、物体検知装置 1 0 0はステップS 1 0 5に進む。それ以外の場合、物体検知装置 1 0 0はステップS 1 0 8に進む。

[0040] (ステップS 1 0 5)

まず、経路計画部 1 3 0は、ステップS 1 0 4において受信した誤検知情報に基づいて移動体 8 0が搭載している画像センサの観測結果にノイズが乗らないような移動体 8 0の姿勢を算出する。

次に、制御部 1 4 0は、移動体 8 0の姿勢を経路計画部 1 3 0が算出した姿勢に変更する。

次に、検知認識部 1 1 0は、センサ群 2 0を構成する各センサからセンシング情報を受信する。

[0041] (ステップS 1 0 6)

検知認識部 1 1 0は、ステップS 1 0 5において受信したセンシング情報に基づいて周辺物体を検知する。

検知認識部 1 1 0が周辺物体を検知した場合、即ち、ステップS 1 0 2において検知した周辺物体がノイズではないと考えられる場合、検知認識部 1 1 0は検知した周辺物体を認識し、その後、物体検知装置 1 0 0はステップS 1 0 7に進む。それ以外の場合、物体検知装置 1 0 0はステップS 1 0 8及びステップS 1 0 9に進む。

[0042] (ステップS 1 0 7)

経路計画部 1 3 0は、移動体 8 0の移動経路を変更する。

[0043] (ステップS 1 0 8)

移動体 8 0は、設定された移動経路における移動を続ける。

[0044] (ステップS 1 0 9)

誤検知情報収集部 1 5 0は、ノイズを検知した際の条件を示す情報を誤検知情報として抽出し、抽出した誤検知情報を誤検知情報DB 3 0に登録する。

[0045] 図6は、物体検知システム90の動作の別の例を示すフローチャートである。図6を参照して物体検知システム90の動作を説明する。なお、物体検知システム90は、設定された移動経路を移動体80が移動している途中において図6に示す処理を実行してもよく、設定された移動経路を移動体80が移動するシミュレーションにおいて図6に示す処理を実行してもよい。

[0046] (ステップS121)

経路計画部130は、ステップS103において検出した位置及び姿勢に対応する誤検知情報を誤検知情報DB30から受信する。

なお、物体検知システム90は、画像センサの観測結果がノイズであるか否かを判定する精度を向上させることを目的として、ステップS103からステップS121の処理をN(Nは2以上の整数)回実行する。

[0047] (ステップS122)

まず、経路計画部130は、ステップS121において受信した誤検知情報に基づいて移動体80が搭載している画像センサの観測結果にノイズが乗る可能性があるか否かを判定する。

次に、経路計画部130は、当該画像センサの観測結果にノイズが乗る可能性があるかと判定した場合に、ステップS121において受信した誤検知情報に基づいて当該画像センサの観測結果にノイズが乗らないような移動体80の姿勢を算出する。なお、経路計画部130は、当該画像センサの観測結果にノイズが乗る可能性がないと判定した場合において、移動体80の姿勢として、現在の移動体80の姿勢とは異なる姿勢であって、当該画像センサの観測結果にノイズが乗る可能性がない姿勢を、ステップS121において受信した誤検知情報に基づいて算出してもよい。その後、制御部140は、移動体80の姿勢を経路計画部130が算出した姿勢に変更する。

次に、検知認識部110は、センサ群20を構成する各センサからセンシング情報を受信する。

[0048] (ステップS123)

検知認識部110は、ステップS122において受信したセンシング情報

に基づいて周辺物体を検知する。

検知認識部 110 が周辺物体を検知した場合、検知認識部 110 は検知した周辺物体を認識する。

また、ステップ S 123 を N 回実行した結果に基づいて、検知認識部 110 が検知した周辺物体がノイズであるか否かを判定する。検知認識部 110 が検知した周辺物体がノイズであると判定した場合、物体検知装置 100 はステップ S 108 及びステップ S 109 に進む。それ以外の場合、物体検知装置 100 はステップ S 107 に進む。

[0049] 図 7 は、物体検知システム 90 の動作の別の例を示すフローチャートである。図 7 を参照して物体検知システム 90 の動作を説明する。本例によれば、検知認識部 110 が周辺物体を検知する前に誤検知情報を取得し、取得した誤検知情報に基づいて移動体 80 の姿勢を変更することにより、移動経路の変更回数を減らすことができる。なお、物体検知システム 90 は、設定された移動経路を移動体 80 が移動している途中において図 7 に示す処理を実行してもよく、設定された移動経路を移動体 80 が移動するシミュレーションにおいて図 7 に示す処理を実行してもよい。

[0050] (ステップ S 141)

まず、経路計画部 130 は、ステップ S 103 において検出した位置及び姿勢に対応する誤検知情報を誤検知情報 DB 30 から受信し、受信した誤検知情報に基づいて移動体 80 が搭載している画像センサの観測結果にノイズが乗る可能性があるか否かを判定する。

次に、経路計画部 130 は、当該画像センサの観測結果にノイズが乗る可能性があるかと判定した場合に、当該画像センサの観測結果にノイズが乗る可能性がない移動体 80 の姿勢を算出する。

次に、制御部 140 は、移動体 80 の姿勢を経路計画部 130 が算出した姿勢に変更する。

次に、検知認識部 110 は、センサ群 20 を構成する各センサからセンシング情報を受信する。

[0051] (ステップS 1 4 2)

検知認識部 1 1 0 は、ステップ S 1 4 1 において受信したセンシング情報に基づいて周辺物体を検知する。

検知認識部 1 1 0 が周辺物体を検知した場合、検知認識部 1 1 0 は検知した周辺物体を認識し、その後、物体検知装置 1 0 0 はステップ S 1 0 7 に進む。それ以外の場合、物体検知装置 1 0 0 はステップ S 1 0 8 に進む。

[0052] ***実施の形態 1 の効果の説明***

移動体が搭載しているカメラが取得したデータに基づいて当該移動体の位置を推定する既存技術には、誤検知が発生した箇所において、誤検知により自律走行が止まってしまうという課題がある。

一方、本実施の形態によれば、誤検知情報 D B 3 0 があることによって、光源の状態及び方向と、移動体 8 0 の位置とが分かるため、直接光、間接光、又は反射光によってカメラの観測結果にノイズが乗る可能性の有無を計算することができ、ノイズが乗る可能性がある位置及び姿勢の少なくともいずれかを回避することができる。

また、本実施の形態によれば、誤検知情報 D B 3 0 があるために誤検知が発生する可能性がある位置及び姿勢が事前に分かっている。そのため、本実施の形態によれば、ノイズが乗る可能性がない移動経路を事前に生成又は選択することができ、また、ノイズが乗る可能性がある位置において誤検知が発生しない姿勢で移動する移動経路を事前に計算することができる。

[0053] ***他の構成***

<変形例 1 >

経路計画部 1 3 0 は、画像センサの観測結果にノイズが乗ると判定した場合に、移動経路を変更する代わりに、当該画像センサを用いないことを示す情報を生成する。

本変形例によれば、画像センサの観測結果にノイズが乗ると判定された場合において移動体 8 0 の移動経路を変更せずに済む。

[0054] <変形例 2 >

図8は、本変形例に係る物体検知装置100のハードウェア構成例を示している。

物体検知装置100は、プロセッサ11、プロセッサ11とメモリ12、プロセッサ11と補助記憶装置13、あるいはプロセッサ11とメモリ12と補助記憶装置13とに代えて、処理回路18を備える。

処理回路18は、物体検知装置100が備える各部の少なくとも一部を実現するハードウェアである。

処理回路18は、専用のハードウェアであってもよく、また、メモリ12に格納されるプログラムを実行するプロセッサであってもよい。

[0055] 処理回路18が専用のハードウェアである場合、処理回路18は、具体例として、単回路、複合回路、プログラム化したプロセッサ、並列プログラム化したプロセッサ、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field Programmable Gate Array) 又はこれらの組み合わせである。

物体検知装置100は、処理回路18を代替する複数の処理回路を備えてもよい。複数の処理回路は、処理回路18の役割を分担する。

[0056] 物体検知装置100において、一部の機能が専用のハードウェアによって実現されて、残りの機能がソフトウェア又はファームウェアによって実現されてもよい。

[0057] 処理回路18は、具体例として、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、又はこれらの組み合わせにより実現される。

プロセッサ11とメモリ12と補助記憶装置13と処理回路18とを、総称して「プロセッシングサーキットリー」という。つまり、物体検知装置100の各機能構成要素の機能は、プロセッシングサーキットリーにより実現される。

[0058] ***他の実施の形態***

実施の形態1について説明したが、本実施の形態のうち、複数の部分を組

み合わせて実施しても構わない。あるいは、本実施の形態を部分的に実施しても構わない。その他、本実施の形態は、必要に応じて種々の変更がなされても構わず、全体としてあるいは部分的に、どのように組み合わせて実施されても構わない。

なお、前述した実施の形態は、本質的に好ましい例示であって、本開示と、その適用物と、用途の範囲とを制限することを意図するものではない。フローチャート等を用いて説明した手順は適宜変更されてもよい。

符号の説明

[0059] 11 プロセッサ、12 メモリ、13 補助記憶装置、14 入出力I/F、15 通信装置、18 処理回路、19 信号線、20 センサ群、30 誤検知情報DB、80 移動体、90 物体検知システム、100 物体検知装置、110 検知認識部、120 位置姿勢検出部、130 経路計画部、140 制御部、150 誤検知情報収集部。

請求の範囲

- [請求項1] 移動体が搭載している画像センサの向きと、前記画像センサが観測する電磁波の入線方向とに基づいて前記画像センサの観測結果にノイズが乗る可能性があるか否かを判定し、前記画像センサの観測結果にノイズが乗る可能性があるとして判定した場合に、前記移動体の姿勢として、前記画像センサの向きが前記入線方向から逸れるような姿勢を算出する経路計画部を備える物体検知装置。
- [請求項2] 前記経路計画部は、前記画像センサの観測結果にノイズが乗ると判定した場合に、前記画像センサを用いないことを示す情報を生成する請求項1に記載の物体検知装置。
- [請求項3] 前記経路計画部は、前記画像センサの観測結果にノイズが乗ると判定した場合に、前記画像センサの向きが前記入線方向から逸れるような前記移動体の位置を算出する請求項1又は2に記載の物体検知装置。
- [請求項4] 前記経路計画部は、前記画像センサの観測結果にノイズが乗る可能性がある条件を示す情報であって、前記移動体の位置及び姿勢を示す情報である誤検知情報を格納している誤検知情報データベースを利用して前記画像センサの観測結果にノイズが乗る可能性があるか否かを判定する請求項1から3のいずれか1項に記載の物体検知装置。
- [請求項5] 前記誤検知情報は、電磁波の発生源を示す情報と、前記移動体の周囲の構造物を示す情報とに基づいて生成された情報である請求項4に記載の物体検知装置。
- [請求項6] 前記物体検知装置は、さらに、
ノイズが乗っている観測結果であるノイズ観測結果を前記画像センサが取得した場合に、前記誤検知情報として、前記ノイズ観測結果が取得された時点と、前記時点における前記移動体の位置及び姿勢とを示す情報を生成し、生成した情報を前記誤検知情報データベースに格

納する誤検知情報収集部

を備える請求項4に記載の物体検知装置。

[請求項7] 前記経路計画部は、設定された前記移動体の移動経路上の対象地点において前記画像センサの観測結果にノイズが乗る可能性があるか否かを判定し、前記対象地点において前記画像センサの観測結果にノイズが乗る可能性があるとして判定した場合に、前記対象地点における前記移動体の姿勢として、前記画像センサの向きが前記入線方向から逸れるような姿勢を算出する請求項1から6のいずれか1項に記載の物体検知装置。

[請求項8] 前記経路計画部は、設定された前記移動体の移動経路上の対象地点において前記画像センサの観測結果にノイズが乗る可能性があるか否かを判定し、前記対象地点において前記画像センサの観測結果にノイズが乗る可能性があるとして判定した場合に、前記移動体の移動経路を前記対象地点を通らない移動経路に変更する請求項1から6のいずれか1項に記載の物体検知装置。

[請求項9] コンピュータが、移動体が搭載している画像センサの向きと、前記画像センサが観測する電磁波の入線方向とに基づいて前記画像センサの観測結果にノイズが乗る可能性があるか否かを判定し、前記画像センサの観測結果にノイズが乗る可能性があるとして判定した場合に、前記移動体の姿勢として、前記画像センサの向きが前記入線方向から逸れるような姿勢を算出する物体検知方法。

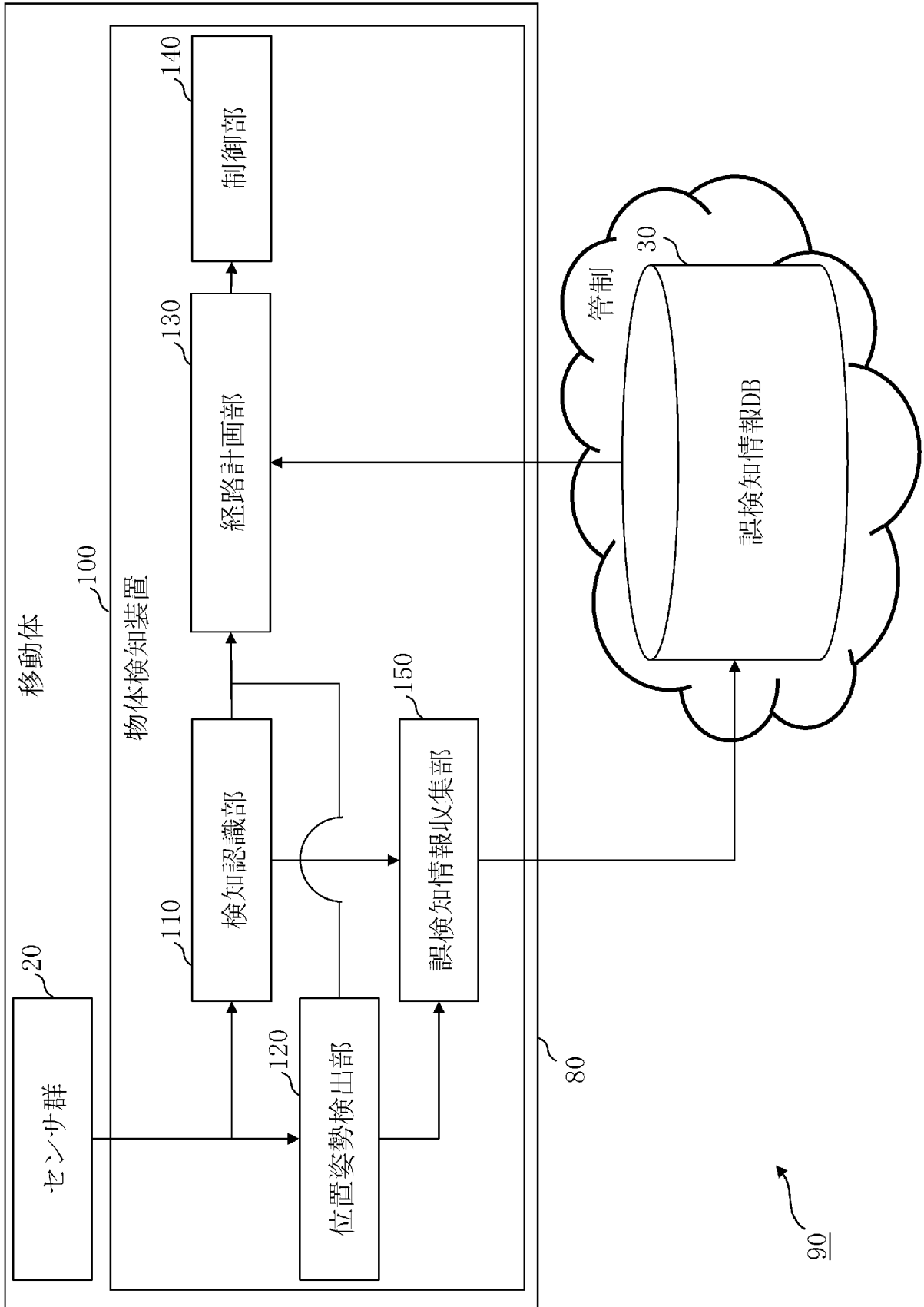
[請求項10] 移動体が搭載している画像センサの向きと、前記画像センサが観測する電磁波の入線方向とに基づいて前記画像センサの観測結果にノイズが乗る可能性があるか否かを判定し、前記画像センサの観測結果にノイズが乗る可能性があるとして判定した場合に、前記移動体の姿勢として、前記画像センサの向きが前記入線方向から逸れるような姿勢を算出する経路計画処理

をコンピュータである物体検知装置に実行させる物体検知プログラム

o

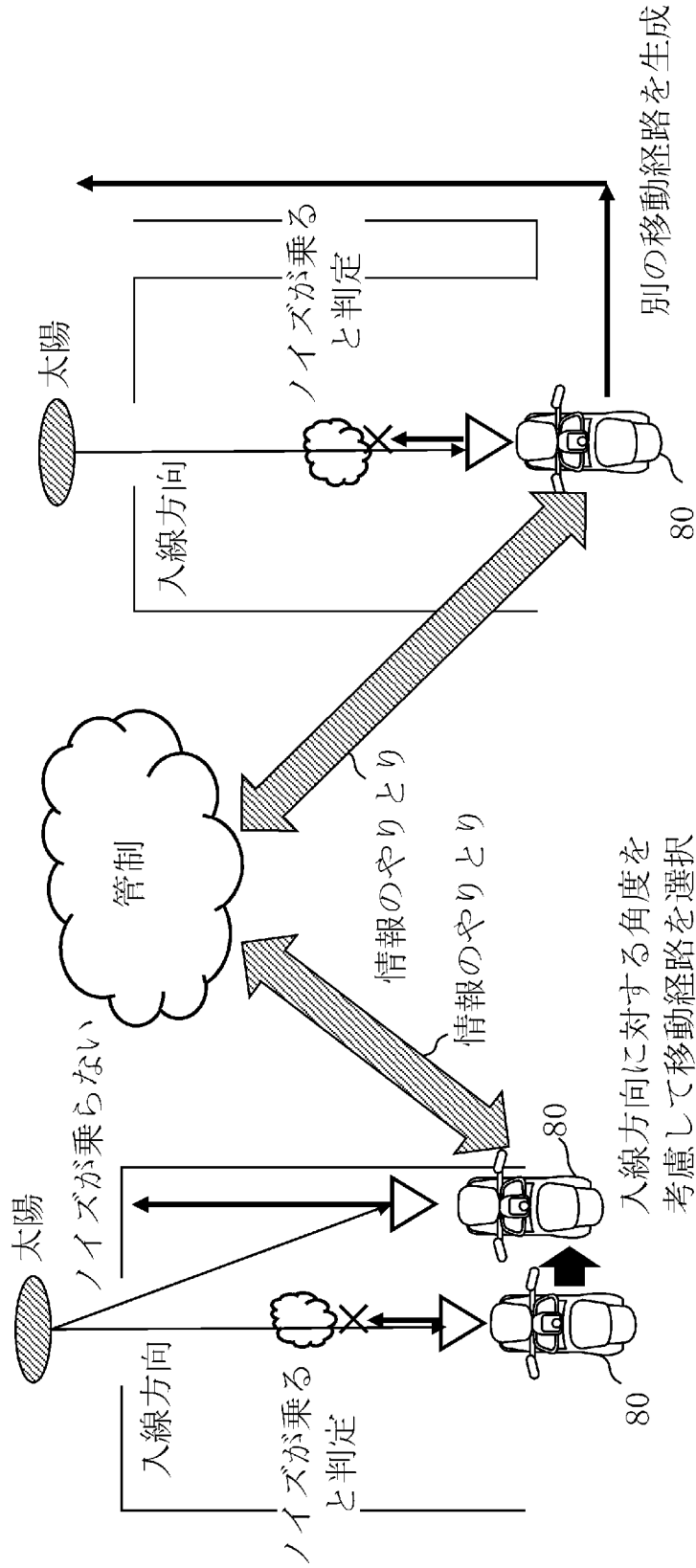
[図1]

図1



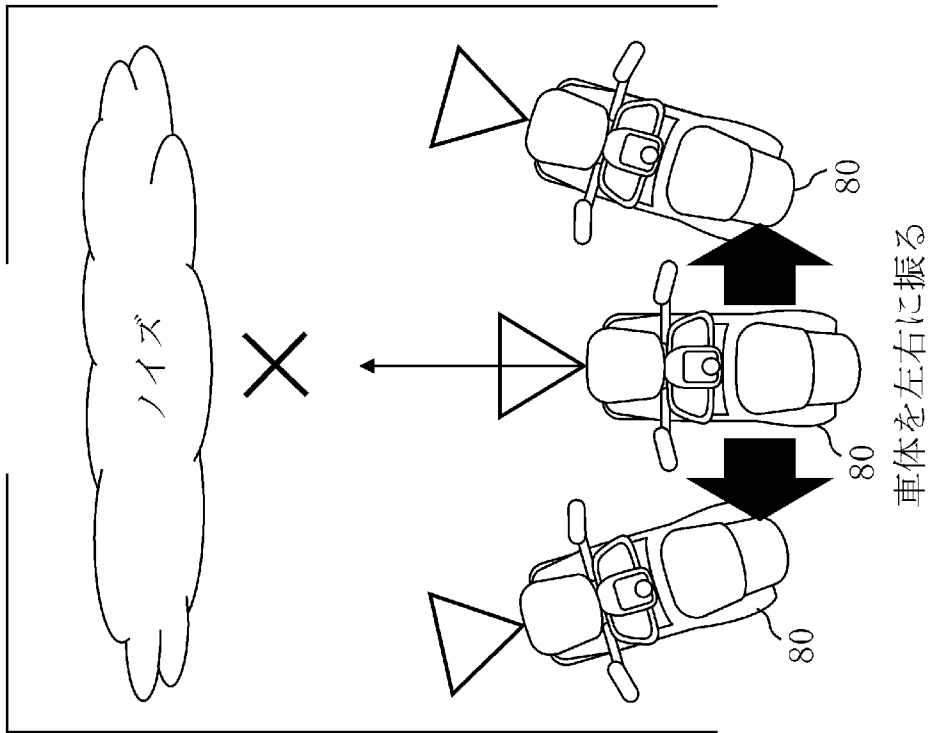
[図2]

図2



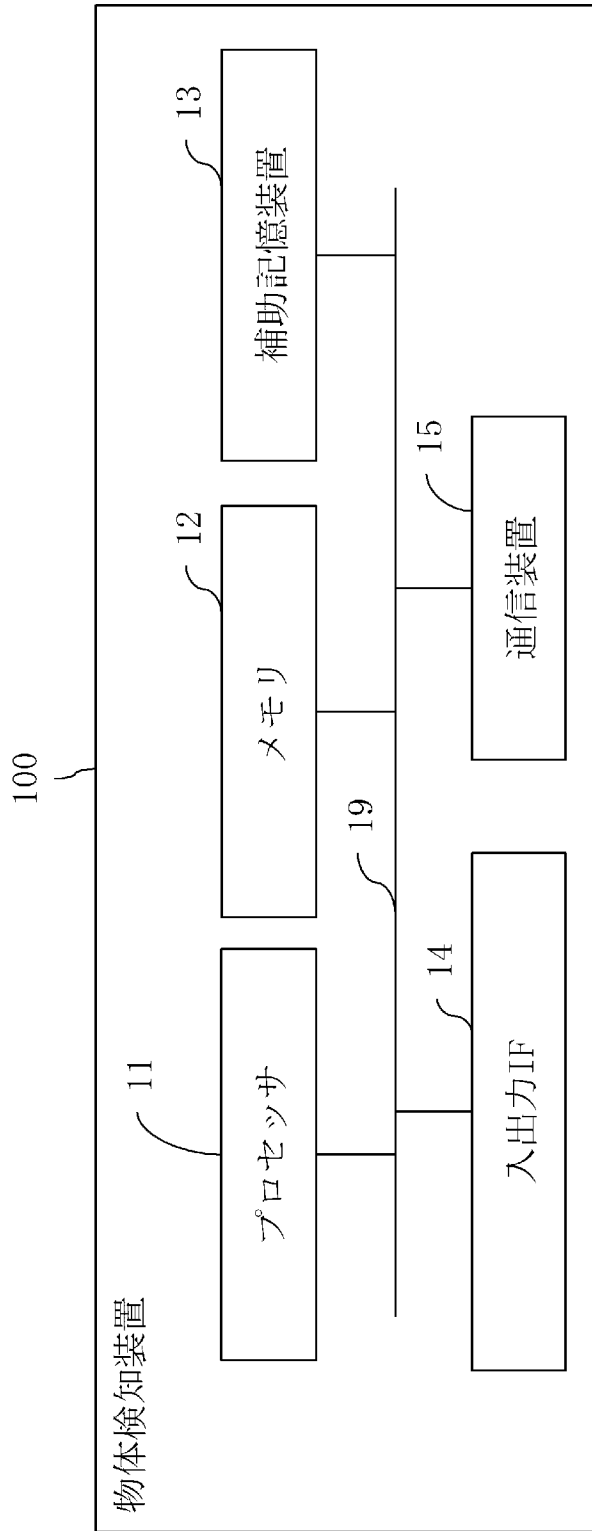
[図3]

図3



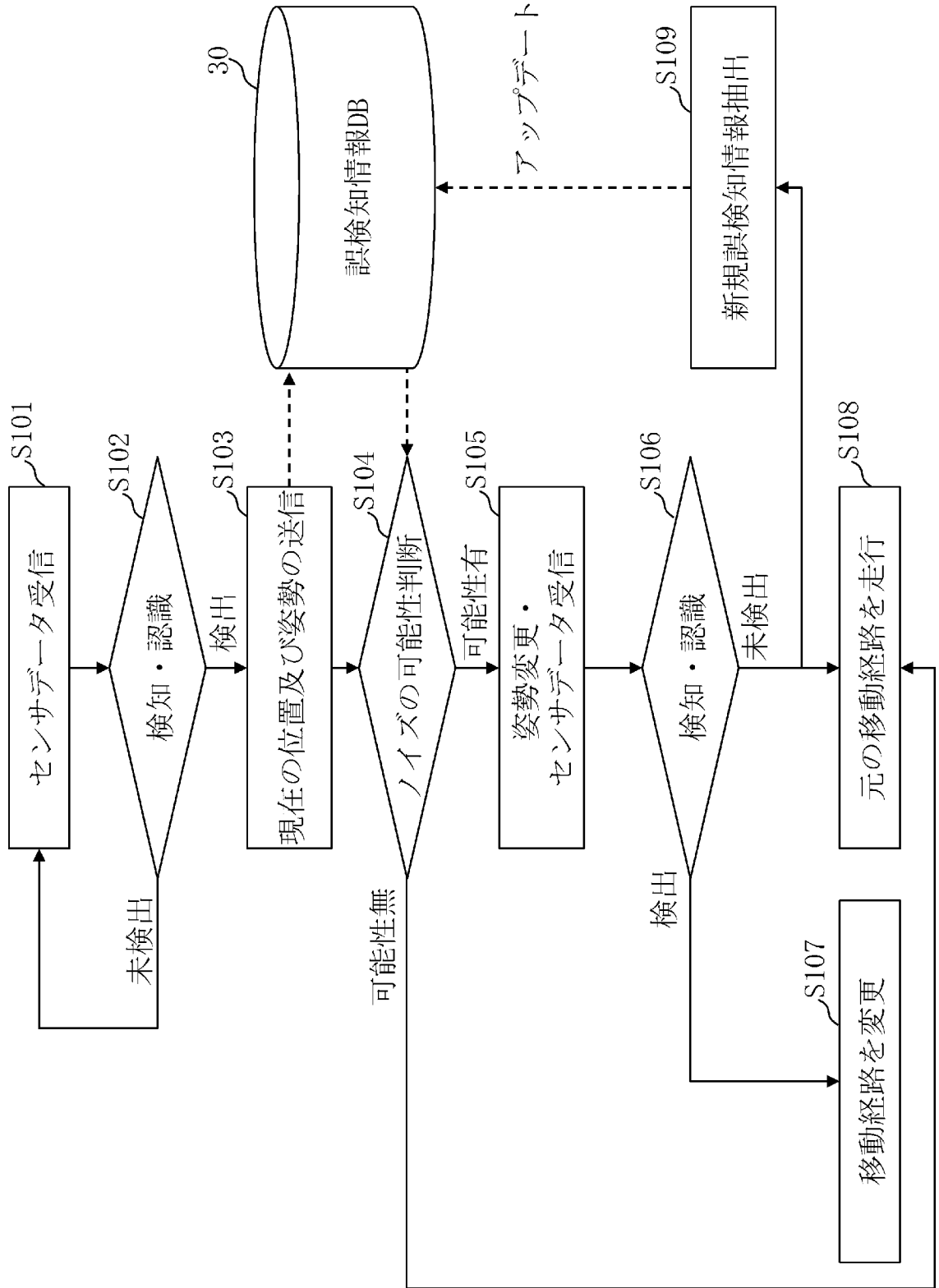
[図4]

図4



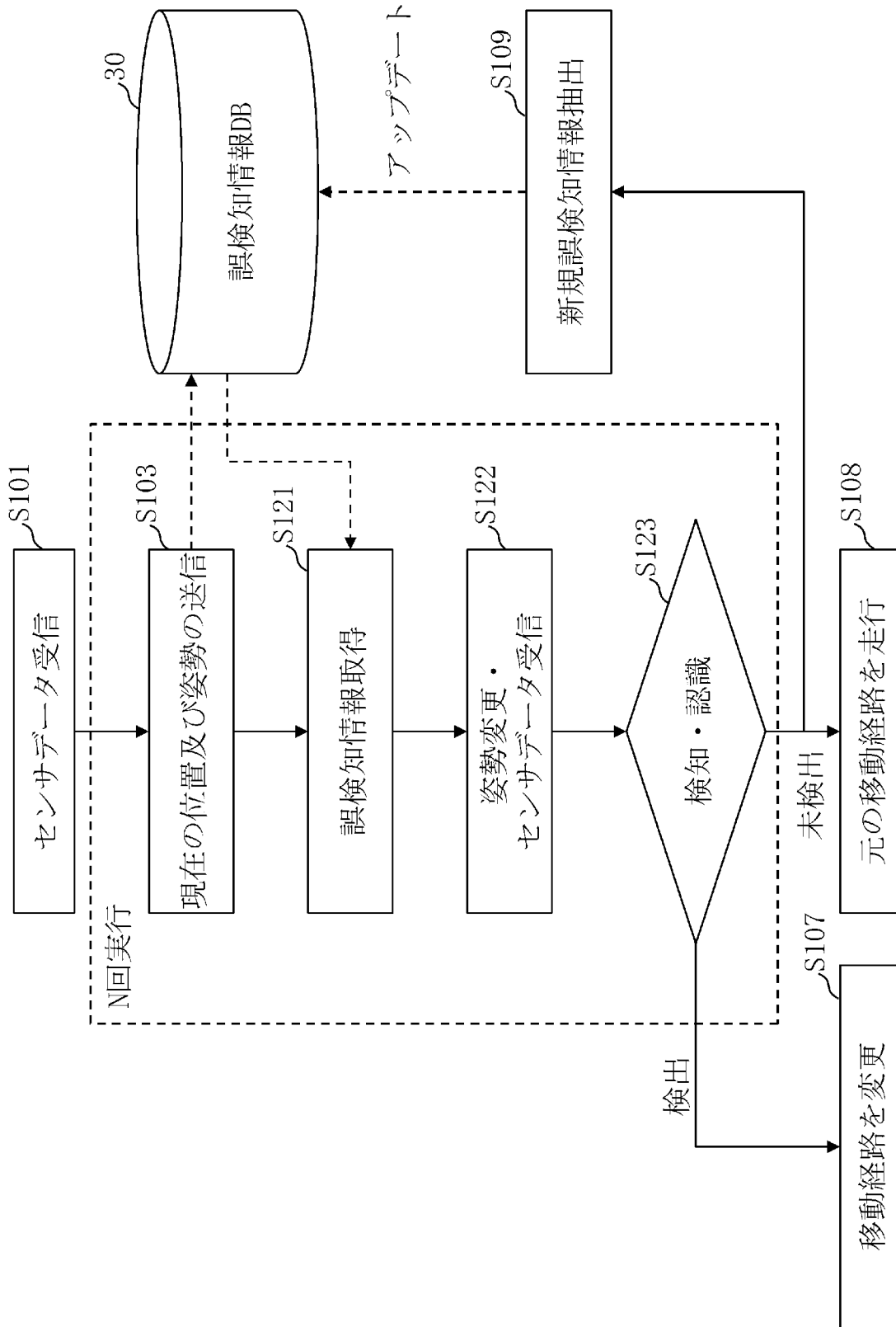
[図5]

図5



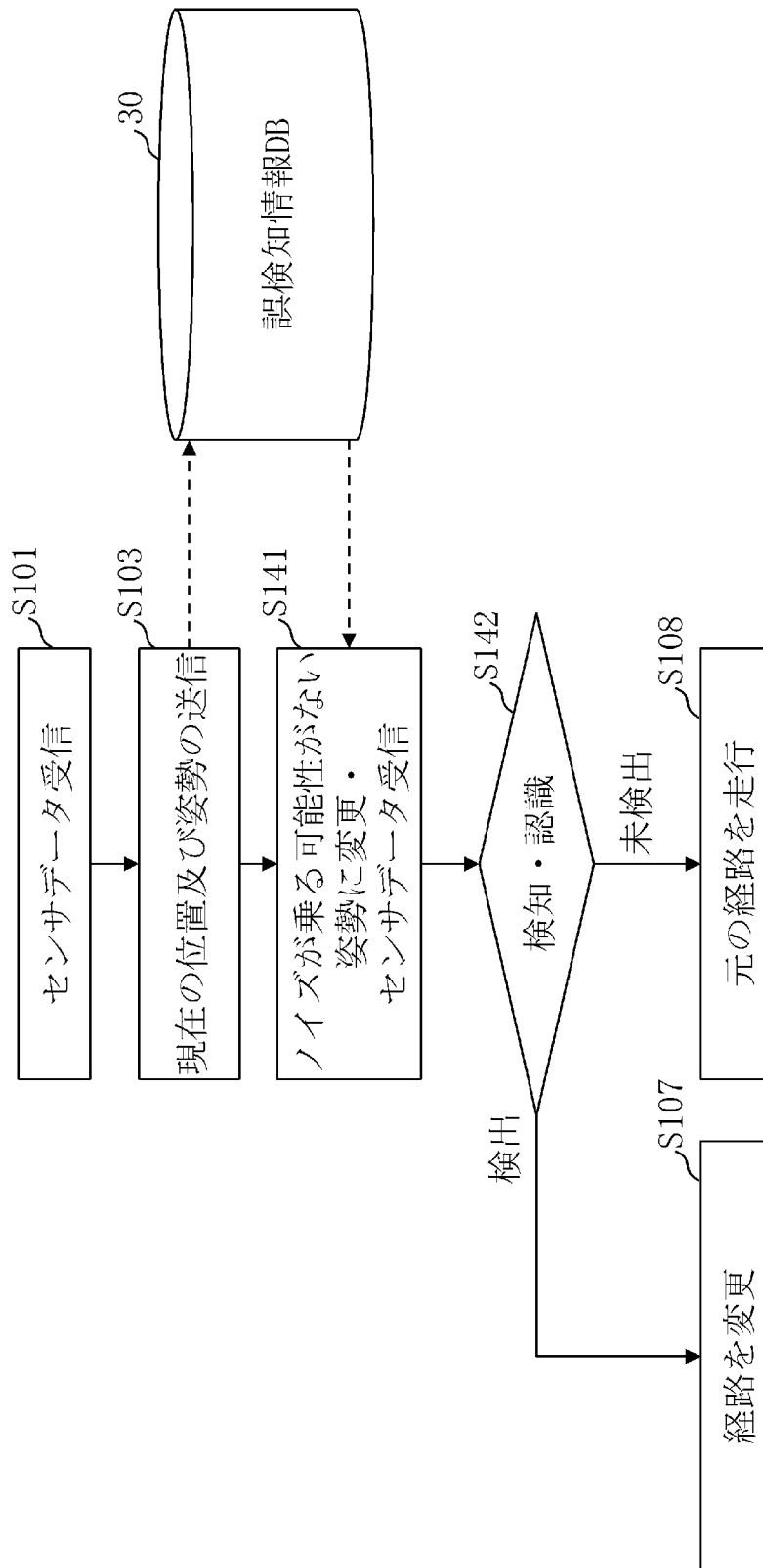
[図6]

図6



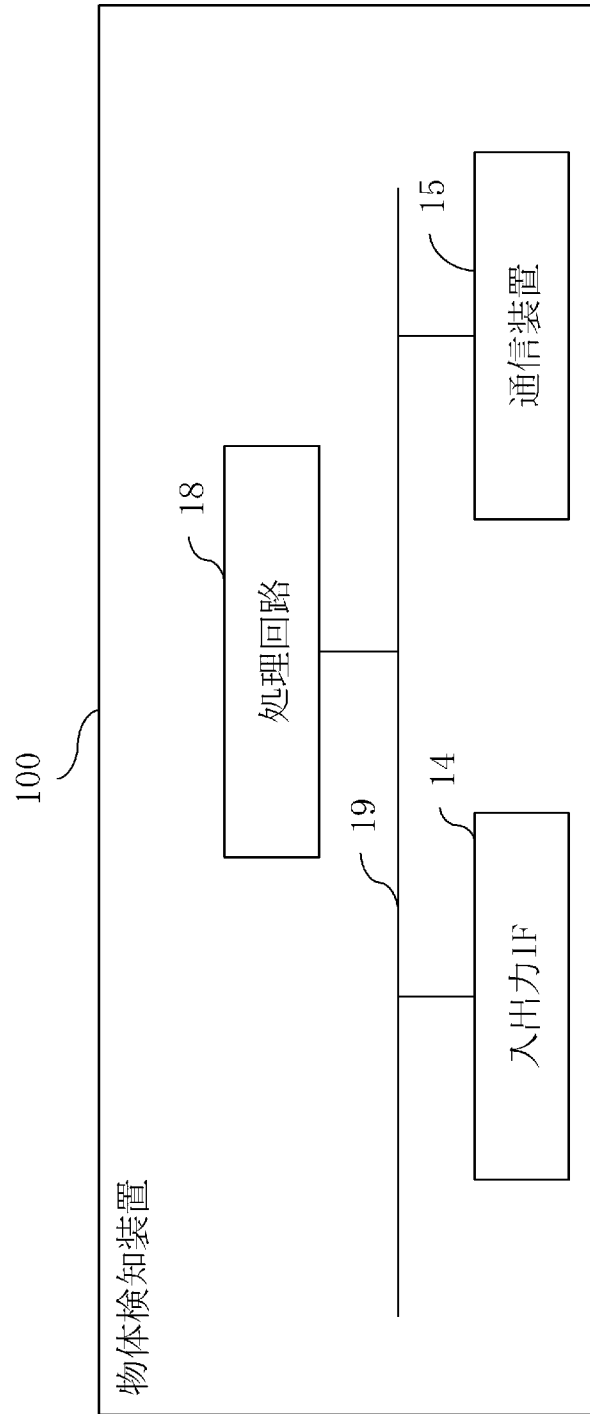
[図7]

図7



[図8]

図8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/022107

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G05D 1/02(2020.01)i FI: G05D1/02 Z		
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) G05D1/02		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
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 2020/105123 A1 (HONDA MOTOR CO., LTD.) 28 May 2020 (2020-05-28) in particular, paragraphs [0033], [0034], [0047], [0059], [0082], fig. 8	1, 3-7, 9-10
Y		2, 8
Y	JP 2020-076663 A (IHI AEROSPACE CO., LTD.) 21 May 2020 (2020-05-21) in particular, paragraphs [0021], [0027], [0032], fig. 1, 3	2, 8
Y	JP 2021-140309 A (DENSO CORP.) 16 September 2021 (2021-09-16) in particular, paragraphs [0049], [0059]	8
A	JP 2010-102427 A (NEC CORP.) 06 May 2010 (2010-05-06) entire text, all drawings	1-10
A	JP 2005-180994 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 07 July 2005 (2005-07-07) entire text, all drawings	1-10
<input 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 "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 12 August 2022		Date of mailing of the international search report 23 August 2022
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/JP2022/022107

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2020/105123	A1	28 May 2020	US 2021/0263522 A1 in particular, paragraphs [0047], [0048], [0062], [0075], [0103], fig. 8	
				EP 3874924 A1	
JP	2020-076663	A	21 May 2020	(Family: none)	
JP	2021-140309	A	16 September 2021	WO 2021/176968 A1	
JP	2010-102427	A	06 May 2010	US 2011/0164790 A1 entire text, all drawings	
				WO 2010/047226 A1	
JP	2005-180994	A	07 July 2005	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G05D 1/02(2020.01)i FI: G05D1/02 Z		
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）） G05D1/02 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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	WO 2020/105123 A1（本田技研工業株式会社）28.05.2020（2020-05-28） 特に、段落0033、0034、0047、0059、0082、図8	1,3-7,9-10
Y		2,8
Y	JP 2020-076663 A（株式会社IHIエアロスペース）21.05.2020（2020-05-21） 特に、段落0021、0027、0032、図1、図3	2,8
Y	JP 2021-140309 A（株式会社デンソー）16.09.2021（2021-09-16） 特に、段落0049、0059	8
A	JP 2010-102427 A（日本電気株式会社）06.05.2010（2010-05-06） 全文、全図	1-10
A	JP 2005-180994 A（日産自動車株式会社）07.07.2005（2005-07-07） 全文、全図	1-10
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
12.08.2022	23.08.2022	
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） 藤崎 詔夫 3U 5075 電話番号 03-3581-1101 内線 3364	

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/JP2022/022107

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2020/105123	A1	28.05.2020	US	2021/0263522	A1	
				特に、段落0047、0048、0062、0075、0103、図8			
				EP	3874924	A1	
-----				(ファミリーなし)			
JP	2020-076663	A	21.05.2020				
JP	2021-140309	A	16.09.2021	WO	2021/176968	A1	

JP	2010-102427	A	06.05.2010	US	2011/0164790	A1	
				全文、全図			
				WO	2010/047226	A1	
-----				(ファミリーなし)			
JP	2005-180994	A	07.07.2005				