(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6月13日(13.06.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/122371 A1

(51) 国際特許分類:
G08G 1/08 (2006.01) *G01S 13/66* (2006.01)
G01S 7/26 (2006.01) *G01S 13/91* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/042285

(22) 国際出願日： 2023年11月27日(27.11.2023)

(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 2022-194311 2022年12月5日(05.12.2022) JP

(71) 出願人: 住友電気工業株式会社 (**SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.**) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目５番３３号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 梅原 茂樹 (**UMEHARA Shigeki**); 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目５番３３号 住友電気工業株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 森田 剛史, 外(**MORITA Takeshi** et al.); 〒5540024 大阪府大阪市此花区島屋一丁目１番３号 住友電気工業株式会社内 Osaka (JP).

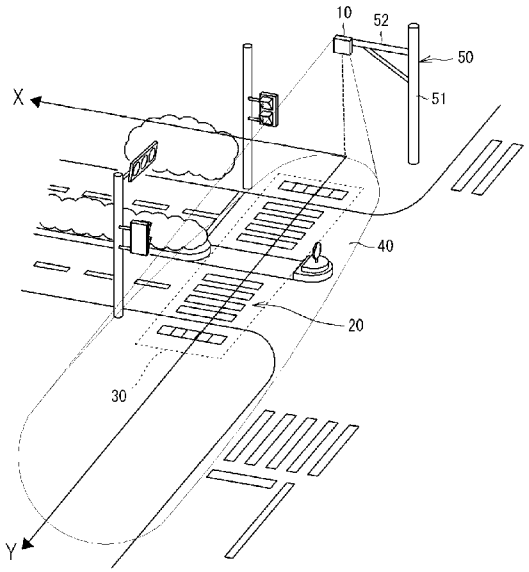
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, 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,

(54) **Title:** SETTING SUPPORT DEVICE FOR RADIO WAVE SENSOR, SETTING SUPPORT METHOD FOR RADIO WAVE SENSOR, AND COMPUTER PROGRAM

(54) 発明の名称： 電波センサの設定支援装置、電波センサの設定支援方法、及びコンピュータプログラム

[図1]
FIG.1



(57) **Abstract:** A setting support device for a radio wave sensor according to the present invention comprises an acquisition unit that acquires detection results obtained by a radio wave sensor detecting an object moving in a crosswalk, a display control unit that, on the basis of the detection results, makes a display device display a movement locus for the object in a coordinate space that has been preset in the radio wave sensor, a designation unit that, on the basis of the movement locus displayed at the display device, receives designation by a user of the location within the coordinate space of a definition point that defines a detection area that corresponds to the crosswalk, and a setting unit that places the definition point at the designated location within the coordinate space and thereby sets the detection area in the coordinate space.

WO 2024/122371 A1

［続葉有］

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)）

(57) 要約：電波センサの設定支援装置は、横断歩道を移動する物体を電波センサにより検知した検知結果を取得する取得部と、前記検知結果に基づいて、前記電波センサに予め設定された座標空間における前記物体の移動軌跡を表示装置に表示させる表示制御部と、前記表示装置に表示された前記移動軌跡に基づいて、前記横断歩道に対応する検知エリアを定義する定義点の前記座標空間における位置の指定をユーザから受け付ける指定部と、前記座標空間における指定された位置に前記定義点を配置することにより前記座標空間に前記検知エリアを設定する設定部と、を備える。

明　細　書

発明の名称 ：

電波センサの設定支援装置、電波センサの設定支援方法、及びコンピュータプログラム

技術分野

[0001] 本開示は、電波センサの設定支援装置、電波センサの設定支援方法、及びコンピュータプログラムに関する。本出願は、２０２２年１２月５日出願の日本出願２０２２－１９４３１１号に基づく優先権を主張し、前記日本出願に記載された全ての記載内容を援用する。

背景技術

[0002] 電波センサは、交通監視の目的で道路又は交差点の車両、歩行者等の物体を検知可能な位置に設置される。このようなインフラストラクチャー（道路設備）の電波センサは、例えば、道路を走行する車両の交通量計測、横断歩道上の歩行者検知に用いられる。電波センサを交通監視に用いるためには、電波センサの座標系において車道、車線、横断歩道、歩道等の検知対象のエリア（以下、「検知エリア」という）を設定しておく必要がある（例えば、特許文献１）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１７－０９００７８号公報

発明の概要

[0004] 本開示の一態様に係る電波センサの設定支援装置は、横断歩道を移動する物体を電波センサにより検知した検知結果を取得する取得部と、前記検知結果に基づいて、前記電波センサに予め設定された座標空間における前記物体の移動軌跡を表示装置に表示させる表示制御部と、前記表示装置に表示された前記移動軌跡に基づいて、前記横断歩道に対応する検知エリアを定義する定義点の前記座標空間における位置の指定をユーザから受け付ける指定部と

、前記座標空間における指定された位置に前記定義点を配置することにより前記座標空間に前記検知エリアを設定する設定部と、を備える。

[0005] 本開示の一態様に係る電波センサの設定支援方法は、横断歩道を移動する物体を電波センサにより検知した検知結果を取得するステップと、前記検知結果に基づいて、前記電波センサに予め設定された座標空間における前記物体の移動軌跡を表示装置に表示させるステップと、前記表示装置に表示された前記移動軌跡に基づいて、前記横断歩道に対応する検知エリアを定義する定義点の前記座標空間における位置の指定をユーザから受け付けるステップと、前記座標空間における指定された位置に前記定義点を配置することにより前記座標空間に前記検知エリアを設定するステップと、を含む。

[0006] 本開示の一態様に係るコンピュータプログラムは、横断歩道上の物体を検知する電波センサの設定を支援するためのコンピュータプログラムであって、コンピュータに、横断歩道を移動する物体を電波センサにより検知した検知結果を取得するステップと、前記検知結果に基づいて、前記電波センサに予め設定された座標空間における前記物体の移動軌跡を表示装置に表示させるステップと、前記表示装置に表示された前記移動軌跡に基づいて、前記横断歩道に対応する検知エリアを定義する定義点の前記座標空間における位置の指定をユーザから受け付けるステップと、前記座標空間における指定された位置に前記定義点を配置することにより前記座標空間に前記検知エリアを設定するステップと、を実行させる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図１は、実施形態に係るインフラ電波センサの使用例を示す図である。

[図2]図２は、実施形態に係る設定支援装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

[図3]図３は、実施形態に係る設定支援装置の機能の一例を示す機能ブロック図である。

[図4]図４は、設定画面の一例を示す図である。

[図5]図５は、移動軌跡の表示の一例を示す図である。

[図6]図６は、移動軌跡の選択の一例を説明するための図である。

[図7]図７は、定義点の候補位置の一例を示す図である。

[図8]図８は、定義点の位置調整を説明するための図である。

[図9]図９は、補助定義点の位置調整を説明するための図である。

[図10]図１０は、設定された検知エリアの一例を示す図である。

[図11]図１１は、中央待機エリアの作成の一例を説明するための図である。

[図12]図１２は、作成された中央待機エリアの一例を示す図である。

[図13]図１３は、実施形態に係る設定支援装置によるインフラ電波センサの設定支援動作の一例を示すフローチャートである。

[図14]図１４は、評価画面の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0008] ［本開示が解決しようとする課題］

横断歩道上の歩行者を正確に検知するためには、電波センサに検知エリアを正確に設定する必要がある。従来、横断歩道の検知エリアを設定するために、作業者が横断歩道の位置、電波センサからの距離等を計測したり、電波センサで検知可能な反射体を横断歩道上に設置したりしていたが、作業には多くの人数及び時間が必要であった。

[0009] ［本開示の効果］

本開示によれば、電波センサにおける横断歩道の検知エリアの設定を支援できる。

[0010] ［本開示の実施形態の概要］

以下、本開示の実施形態の概要を列記して説明する。

[0011] （１）本実施形態に係る電波センサの設定支援装置は、横断歩道を移動する物体を電波センサにより検知した検知結果を取得する取得部と、前記検知結果に基づいて、前記電波センサに予め設定された座標空間における前記物体の移動軌跡を表示装置に表示させる表示制御部と、前記表示装置に表示された前記移動軌跡に基づいて、前記横断歩道に対応する検知エリアを定義する定義点の前記座標空間における位置の指定をユーザから受け付ける指定部

と、前記座標空間における指定された位置に前記定義点を配置することにより前記座標空間に前記検知エリアを設定する設定部と、を備える。これにより、電波センサにおける横断歩道の検知エリアのユーザによる設定を支援することができる。

[0012] （２）上記（１）において、前記表示制御部は、前記表示装置に複数の前記物体の複数の前記移動軌跡を表示させ、前記設定支援装置は、前記表示装置に表示された前記複数の移動軌跡のうちの１つ又は複数の移動軌跡を選択する選択部をさらに備え、前記指定部は、前記選択部により選択された前記１つ又は複数の移動軌跡に基づいて、前記定義点の前記座標空間における位置の指定を前記ユーザから受け付けてもよい。これにより、ユーザは、複数の移動軌跡の中から選択された１つの移動軌跡に基づいて、定義点の位置を指定することができる。

[0013] （３）上記（２）において、前記選択部は、前記１つ又は複数の移動軌跡の指定を前記ユーザから受け付け、前記指定された１つ又は複数の移動軌跡を選択してもよい。これにより、ユーザは、複数の移動軌跡の中から、検知エリアの設定に利用することができる１つの移動軌跡を指定することができる。

[0014] （４）上記（２）において、前記選択部は、前記複数の移動軌跡のそれぞれにおける前記複数の物体の移動パターンに基づいて、前記複数の移動軌跡のうちの１つ又は複数の移動軌跡を選択してもよい。これにより、複数の移動軌跡の中から特定の移動パターンの移動軌跡を選択し、選択された移動軌跡を検知エリアの設定に利用することができる。

[0015] （５）上記（２）において、前記選択部は、前記電波センサの電波照射方向と、前記複数の移動軌跡それぞれの方向とに基づいて、前記複数の移動軌跡のうちの１つ又は複数の移動軌跡を選択してもよい。これにより、電波照射方向に対して特定の方向を向く移動軌跡を複数の移動軌跡の中から選択し、選択された移動軌跡を検知エリアの設定に利用することができる。

[0016] （６）上記（２）から（５）のいずれか１つにおいて、前記表示制御部は

、前記選択部により選択された前記１つ又は複数の移動軌跡と、前記選択部により選択されなかった移動軌跡とを互いに異なる態様で表示してもよい。これにより、選択された移動軌跡と、他の移動軌跡とをユーザが区別することができる。

[0017] （７）上記（１）から（６）のいずれか１つにおいて、前記設定支援装置は、前記移動軌跡に基づいて前記定義点の前記座標空間における候補位置を決定し、前記候補位置を前記表示装置に表示させる決定部をさらに備えてもよい。これにより、ユーザは表示された候補位置を利用して、定義点の位置を指定することができる。

[0018] （８）上記（７）において、前記決定部は、前記移動軌跡における時系列の物体の位置の移動平均値に基づいて、前記候補位置を決定してもよい。これにより、移動軌跡における誤差の影響を抑制し、適切な候補位置を決定することができる。

[0019] （９）上記（１）から（８）のいずれか１つにおいて、前記設定部は、前記座標空間において指定された複数の位置に複数の前記定義点を配置し、前記複数の定義点を頂点とする多角形として前記検知エリアを設定してもよい。これにより、ユーザは定義点の位置を指定することにより、適切な検知エリアを設定することができる。

[0020] （１０）上記（１）から（９）のいずれか１つにおいて、前記表示制御部は、前記座標空間において予め設定された検知エリアである初期エリアに重畳して前記移動軌跡を表示してもよい。これにより、ユーザは、予め設定された検知エリアに対する移動軌跡の位置を把握することができる。

[0021] （１１）本実施形態に係る電波センサの設定支援方法は、横断歩道を移動する物体を電波センサにより検知した検知結果を取得するステップと、前記検知結果に基づいて、前記電波センサに予め設定された座標空間における前記物体の移動軌跡を表示装置に表示させるステップと、前記表示装置に表示された前記移動軌跡に基づいて、前記横断歩道に対応する検知エリアを定義する定義点の前記座標空間における位置の指定をユーザから受け付けるステ

ップと、前記座標空間における指定された位置に前記定義点を配置することにより前記座標空間に前記検知エリアを設定するステップと、を含む。これにより、電波センサにおける横断歩道の検知エリアのユーザによる設定を支援することができる。

[0022] （１２）本実施形態に係るコンピュータプログラムは、横断歩道上の物体を検知する電波センサの設定を支援するためのコンピュータプログラムであって、コンピュータに、横断歩道を移動する物体を電波センサにより検知した検知結果を取得するステップと、前記検知結果に基づいて、前記電波センサに予め設定された座標空間における前記物体の移動軌跡を表示装置に表示させるステップと、前記表示装置に表示された前記移動軌跡に基づいて、前記横断歩道に対応する検知エリアを定義する定義点の前記座標空間における位置の指定をユーザから受け付けるステップと、前記座標空間における指定された位置に前記定義点を配置することにより前記座標空間に前記検知エリアを設定するステップと、を実行させる。これにより、電波センサにおける横断歩道の検知エリアのユーザによる設定を支援することができる。

[0023] 本開示では、電波センサの設定支援装置の一部又は全部を半導体集積回路として構成できる。本開示では、電波センサの設定支援装置を一部に含むシステムを構成できる。

[0024] ［本開示の実施形態の詳細］

以下、図面を参照しつつ、本開示の実施形態の詳細を説明する。なお、以下に記載する実施形態の少なくとも一部を任意に組み合わせてもよい。

[0025] ［１．インフラ電波センサ］

図１が参照される。電波センサの一例としての本実施形態に係るインフラ電波センサ１０は、交通監視用の電波レーダである。インフラ電波センサ１０は、横断歩道２０における歩行者を検知する。インフラ電波センサ１０は、例えばミリ波レーダである。

[0026] インフラ電波センサ１０は、道路に設けられた構造物５０に取り付けられる。構造物５０は、数ｍの高さを有している。インフラ電波センサ１０は地

上数ｍの高さに設置される。構造物５０は、例えば、ポール５１と、ポール５１の上端付近に設けられたアーム５２とを含む。インフラ電波センサ１０は、アーム５２に取り付けられる。

[0027] インフラ電波センサ１０は、横断歩道２０上に電波（ミリ波）を照射し、その反射波を受信することで横断歩道２０上の物体（例えば、歩行者、自転車）を検知する。さらに具体的には、インフラ電波センサ１０は、インフラ電波センサ１０から横断歩道２０上の物体までの距離、物体の速度、及び物体が存在する位置の電波照射軸に対する水平角度（方位角）を検知することができる。

[0028] インフラ電波センサ１０には、物体を検知するための道路上の範囲である検知エリア３０が設定される。検知エリア３０は、インフラ電波センサ１０の電波照射範囲４０の一部である。電波照射範囲４０は検知エリア３０をカバーする。インフラ電波センサ１０が横断歩道２０全体の交通状況を監視するためには、横断歩道２０の全体を含む検知エリア３０が設定されることが好ましい。なお、電波照射範囲４０は、インフラ電波センサ１０が照射した電波を物体が反射し、物体からの反射波によってインフラ電波センサ１０が物体を検知可能な範囲である。電波照射範囲４０は、電波を照射可能であってもインフラ電波センサ１０が物体を検知することができない範囲を含まなくてもよい。ただし、電波照射範囲４０は、これに限られず、インフラ電波センサ１０が電波を照射可能な範囲全体であってもよい。

[0029] インフラ電波センサ１０には、物体を検知するための座標空間が設定される。以下、インフラ電波センサ１０に設定される固有の座標系を、「固有座標系」ともいう。例えば、固有座標系は、インフラ電波センサ１０の鉛直下方の地面上の点を原点とし、互いに直交する２つの水平軸をＸ軸及びＹ軸とする直交座標系である。例えば、Ｙ軸は、インフラ電波センサ１０の電波照射軸（インフラ電波センサ１０の電波照射面の法線方向）を含む鉛直面と地面との交差線である。以下、この交差線が原点から電波照射範囲４０に延びる方向を「電波照射方向」ともいう。Ｘ軸は、Ｙ軸に直交する軸である。X軸

は、地面に対して平行な軸である。

[0030] インフラ電波センサ１０では、横断歩道２０上の物体を正確に検知するために、固有座標系の座標空間（以下、「固有座標空間」ともいう）において、検知エリア３０を正確に設定する必要がある。本実施形態では、設定支援装置が、インフラ電波センサ１０の固有座標空間における検知エリア３０のユーザ（作業者）による設定を支援する。

[0031] ［２．設定支援装置の構成］

図２が参照される。本実施形態に係る設定支援装置１００は、インフラ電波センサ１０の検知エリア３０を設定するユーザによって使用される。設定支援装置１００は、プロセッサ１０１と、不揮発性メモリ１０２と、揮発性メモリ１０３と、入出力インタフェース（Ｉ／Ｏ）１０４と、グラフィックコントローラ１０５と、通信インタフェース（通信Ｉ／Ｆ）１０６とを含む。設定支援装置１００は、入力装置２０１と、表示装置２０２とをさらに含む。なお、入力装置２０１及び表示装置２０２の少なくとも１つは、設定支援装置１００に接続された外部装置であってもよい。

[0032] 揮発性メモリ１０３は、例えばＳＲＡＭ（Static Random Access Memory）、ＤＲＡＭ（Dynamic Random Access Memory）等の半導体メモリである。不揮発性メモリ１０２は、例えばフラッシュメモリ、ハードディスク、ＲＯＭ（Read Only Memory）等である。不揮発性メモリ１０２には、コンピュータプログラムである設定支援プログラム１０７及び設定支援プログラム１０７の実行に使用されるデータが格納される。設定支援装置１００の各機能は、設定支援プログラム１０７がプロセッサ１０１によって実行されることで発揮される。設定支援プログラム１０７は、フラッシュメモリ、ＲＯＭ、ＣＤＲＯＭなどの記録媒体に記憶させることができる。プロセッサ１０１は、設定支援プログラム１０７によって、インフラ電波センサ１０の検知エリア３０のユーザによる設定を支援する。

[0033] プロセッサ１０１は、例えばＣＰＵ（Central Processing Unit）である。ただし、プロセッサ１０１は、ＣＰＵに限られない。プロセッサ１０１は、

ＧＰＵ（Graphics Processing Unit）であってもよい。プロセッサ１０１は、例えば、ＡＳＩＣ（Application Specific Integrated Circuit）であってもよいし、ゲートアレイ、ＦＰＧＡ（Field Programmable Gate Array）等のプログラマブルロジックデバイスであってもよい。この場合、ＡＳＩＣ又はプログラマブルロジックデバイスは、設定支援プログラム１０７と同様の処理を実行可能に構成される。

[0034] 例えば、入力装置２０１は、キーボード及びマウス等のポインティングデバイスを含む。入力装置２０１は、表示装置２０２の画面に重ねられた静電容量式又は感圧式のタッチパッドであってもよい。入力装置２０１は、設定支援装置１００へのデータの入力に用いられる。入出力インタフェース１０４は、入力装置２０１に接続される。入出力インタフェース１０４は、入力装置２０１からの入力データを受け付け、受け付けたデータをプロセッサ１０１に与える。

[0035] 表示装置２０２は、例えば液晶パネル又はＯＥＬ（有機エレクトロルミネッセンス）パネルを含む。表示装置２０２は、文字又は図形の情報を表示することができる。グラフィックコントローラ１０５は、表示装置２０２に接続されており、表示装置２０２における表示を制御する。グラフィックコントローラ１０５は、例えば、ＧＰＵ及びＶＲＡＭ（Video RAM）を含み、表示装置２０２に表示するデータをＶＲＡＭに保持し、ＶＲＡＭから１フレーム分の映像データを定期的に読み出し、映像信号を生成する。生成された映像信号は表示装置２０２に出力され、表示装置２０２に映像が表示される。グラフィックコントローラ１０５の機能は、プロセッサ１０１に含まれてもよい。揮発性メモリ１０３の一部のエリアを、ＶＲＡＭとして利用してもよい。

[0036] 通信Ｉ／Ｆ１０６は外部の装置と通信することができる。通信Ｉ／Ｆ１０６は、例えば、インフラ電波センサ１０に通信ケーブルによって接続され、インフラ電波センサ１０と通信することができる。通信Ｉ／Ｆ１０６は、無線通信インタフェースであり、無線によってインフラ電波センサ１０と通信

することができてもよい。通信Ｉ／Ｆ１０６は、広域通信網を介してインフラ電波センサ１０と通信することができてもよい。

[0037] ［３．設定支援装置の機能］

図３が参照される。プロセッサ１０１が設定支援プログラム１０７を実行することにより、設定支援装置１００は、取得部１１０と、表示制御部１１１と、選択部１１２と、決定部１１３と、指定部１１４と、設定部１１５として機能する。

[0038] インフラ電波センサ１０は、設定モードと運用モードとの２つの動作モードに設定可能である。設定モードは、インフラ電波センサ１０に検知エリア３０を設定するための動作モードである。運用モードは、検知エリア３０が設定された後に、交通監視のために物体を検知する動作モードである。

[0039] 検知エリア３０の設定を行う場合、インフラ電波センサ１０は設定モードで起動される。設定支援装置１００は、設定モードで動作するインフラ電波センサ１０と通信し、検知エリア３０の設定を行う。

[0040] 設定支援装置１００は、検知エリア３０を設定するための設定画面を表示することができる。図４が参照される。設定画面３００は、受信開始ボタン３０１と、検知エリア作成ボタン３０２と、高さ／角度設定ボタン３０３と、定義点設定ボタン３０４と、補助定義点設定ボタン３０５と、メッシュ作成ボタン３０６と、マスク設定ボタン３０７と、評価ボタン３０８とを含む。

[0041] 受信開始ボタン３０１は、インフラ電波センサ１０から検知結果の受信を開始するためのボタンである。ユーザが受信開始ボタン３０１をクリックすると、インフラ電波センサ１０から検知結果が送信され、設定支援装置１００が検知結果を受信する。

[0042] 検知エリア作成ボタン３０２は、検知エリア３０の初期データを作成するためのボタンである。検知エリア３０の初期データは、固有座標空間において予め定められた位置及び大きさに作成されてもよいし、インフラ電波センサ１０の検知結果に基づいて作成されてもよい。

[0043] 高さ／角度設定ボタン３０３は、インフラ電波センサ１０の地面からの設置高さ及び電波照射方向を設定するためのボタンである。ユーザが高さ／角度設定ボタン３０３をクリックすると、インフラ電波センサ１０の地面からの設置高さ及び電波照射方向を入力可能な状態となる。ユーザは、入力装置２０１によってインフラ電波センサ１０の地面からの設置高さ及び電波照射方向を設定支援装置１００に入力することで、設置高さ及び電波照射方向を設定することができる。

[0044] 図３に戻り、取得部１１０は、設定モードに設定されたインフラ電波センサ１０から、横断歩道を移動する物体の検知結果を取得する。すなわち、取得部１１０は、インフラ電波センサ１０から検知結果を受信することにより取得する。

[0045] 表示制御部１１１は、取得部１１０によって取得された検知結果に基づいて、固有座標空間における物体の移動軌跡を表示装置２０２に表示させる。図５は、移動軌跡の表示の一例を示す図である。横断歩道を長手方向（横断歩道が設けられた車道に直交する方向）へ延びる移動軌跡３１０Ａは、例えば横断歩道を横断する歩行者又は自転車（以下、「横断者」ともいう）の移動軌跡である。横断歩道を幅方向（横断歩道が設けられた車道の方向）へ延びる移動軌跡３１０Ｂは、例えば車道を走行する車両の移動軌跡である。

[0046] インフラ電波センサ１０からは、所定時間毎に検知結果が出力される。歩行者、自転車、車両等の物体が移動すると、インフラ電波センサ１０によって検知される物体の位置が変化する。検知結果には、物体の位置情報と、物体検知の時間情報とが含まれる。例えば、表示制御部１１１は、検知された物体の位置を固有座標空間において点としてリアルタイムに描画する。例えば、同じ物体の各時間での位置を示す点の集合によって、移動軌跡３１０Ａ，３１０Ｂが構成される。他の例では、表示制御部１１１は、時間順に並ぶ点を線で繋ぐことにより、移動軌跡３１０Ａ，３１０Ｂを線として表示してもよい。

[0047] 表示制御部１１１は、最新の物体の検知位置を、移動軌跡を構成する点又

は線とは異なる図形によって表示してもよい。図５の例では、最新の物体の検知位置が円形のマークによって示されている。これにより、ユーザは、現時点における物体の位置を認識することができる。

[0048] インフラ電波センサ１０は、検知した物体を識別し、識別情報を各物体に付与する。すなわち、インフラ電波センサ１０は、前回検知した各物体の位置及び移動方向と、今回検知した各物体の位置及び移動方向に基づいて、今回検知した物体のうち、前回検知した物体と同一の物体を特定する。これにより、インフラ電波センサ１０は、検知した物体を追跡することができる。

[0049] 検知結果には、物体の識別情報が含まれてもよい。表示制御部１１１は、同じ識別情報の物体の位置を時間順に線で繋ぐことにより、移動軌跡３１０Ａ，３１０Ｂを線として表示してもよい。

[0050] 他の例では、設定支援装置１００は、インフラ電波センサ１０から予め受信した検知結果を不揮発性メモリ１０２に記憶しておき、取得部１１０は、記憶された検知結果を読み出すことで検知結果を取得してもよい。これにより、インフラ電波センサ１０と設定支援装置１００とが通信することができない状態であっても、ユーザは、設定支援装置１００によって固有座標空間における検知エリア３０の位置、角度、形状、及び大きさを決定しておき、インフラ電波センサ１０と設定支援装置１００とが通信可能な状態になったときに、決定された検知エリア３０をインフラ電波センサ１０に設定することができる。

[0051] 例えば、表示制御部１１１は、同じ物体の所定時間（例えば３秒間）における位置の移動平均値を算出する。具体的には、表示制御部１１１は、インフラ電波センサ１０から出力される同じ識別情報の物体の位置を保存し、保存した複数の位置のうち過去３秒間の位置の平均値を順次算出する。表示制御部１１１は、算出した位置の移動平均値を点として描画することで、移動軌跡３１０Ａ，３１０Ｂを表示してもよい。

[0052] 例えば、移動軌跡３１０Ａ，３１０Ｂは、初期設定された検知エリアである初期エリア３２０Ａに重畳して表示される。これにより、ユーザは、移動

軌跡３１０Ａ，３１０Ｂに対する初期エリア３２０Ａの位置、角度、大きさを確認することができる。初期エリア３２０Ａは、電波照射方向に対して予め定められた方向を長手方向として設定されてもよい。

[0053] さらに、設定画面３００には、移動軌跡３１０Ａ，３１０Ｂと重畳して、電波照射方向を示す矢印３３０を表示してもよい。

[0054] 指定部１１４は、表示装置２０２に表示された物体の移動軌跡に基づいて、検知エリア３２０を定義する定義点の固有座標空間における位置の指定をユーザから受け付ける。

[0055] 選択部１１２は、表示装置２０２に表示された複数の物体の移動軌跡のうちの１つ又は複数を選択する。指定部１１４は、選択部１１２によって選択された移動軌跡に基づいて、定義点の固有座標空間における位置の指定をユーザから受け付けることができる。

[0056] 図４に戻り、定義点設定ボタン３０４は、定義点の位置を設定するためのボタンである。ユーザが定義点設定ボタン３０４をクリックすると、検知エリア３２０の定義点の位置を設定可能な状態になる。例えば、初期エリア３２０Ａが表示されている場合に、定義点設定ボタン３０４がクリックされると、初期エリア３２０Ａの定義点の位置を設定可能な状態となる。ユーザは、この状態で、入力装置２０１を使用することで定義点の位置を指定することができる。

[0057] 一例では、選択部１１２は、複数の物体の移動軌跡のうちの１つ又は複数の指定をユーザから受け付け、指定された１つ又は複数の移動軌跡を選択することができる。

[0058] 図６が参照される。例えば、作業者は、横断歩道において特定のパターンで歩行する。具体的な一例では、作業者は横断歩道の外縁に沿って歩行し、横断歩道の四隅において一定期間（数秒）停止する。このような作業者の移動軌跡は矩形形状となる。ユーザは、作業者の歩行パターンと同じ形状の移動軌跡を、作業者の移動軌跡として認識し、当該移動軌跡をクリックすることにより選択することができる。

[0059] 選択された移動軌跡３１０Ｓは、他の移動軌跡（選択されていない移動軌跡）３１０Ａ，３１０Ｂとは異なる態様で表示される。例えば、移動軌跡３１０Ｓは、他の移動軌跡３１０Ａ，３１０Ｂとは異なる色で表示される。他の例では、移動軌跡３１０Ｓは、移動軌跡３１０Ａ，３１０Ｂとは異なる線種又は線の太さで表示される。これにより、ユーザは、移動軌跡３１０Ｓと移動軌跡３１０Ａ，３１０Ｂとを視覚によって区別することができる。

[0060] さらに選択部１１２は、移動軌跡３１０Ｓにおける最新の物体の検知位置を、移動軌跡３１０Ａ，３１０Ｂにおける最新の物体の検知位置とは異なる図形によって表示してもよい。図６の例では、移動軌跡３１０Ｓにおける最新の物体の検知位置が黒色の円形のマークによって示されており、移動軌跡３１０Ａ，３１０Ｂにおける最新の物体の検知位置が白色の円形のマークによって示されている。

[0061] 選択部１１２は、移動軌跡３１０Ｓの近傍に、物体の識別情報を表示してもよい。図６の例では、識別情報（ＩＤ）「１０」の移動軌跡と、ＩＤ「２０」の移動軌跡とが選択されている。

[0062] 図３に戻り、選択部１１２は、複数の物体の移動軌跡３１０Ａ，３１０Ｂのそれぞれにおける物体の移動パターンに基づいて、複数の物体の移動軌跡のうちの１つ又は複数を選択してもよい。上述したように、作業者は特定のパターンで横断歩道を移動する。設定支援装置１００に作業者の移動パターンを予め登録しておき、選択部１１２は、インフラ電波センサ１０によって検知された物体の移動パターンのうち、登録された移動パターンに一致する移動軌跡を選択することができる。

[0063] さらに他の例では、選択部１１２は、インフラ電波センサ１０の電波照射方向と、移動軌跡の方向とに基づいて、複数の物体の移動軌跡のうちの１つ又は複数を選択することができる。例えば、作業者が歩行する方向を設定支援装置１００に予め登録しておき、選択部１１２は、インフラ電波センサ１０によって検知された物体の移動軌跡のうち、移動方向が登録された移動方向に一致する移動軌跡を選択することができる。

[0064] 決定部１１３は、移動軌跡に基づいて定義点の固有座標空間における候補位置を決定し、決定された候補位置を表示装置２０２に表示させる。図７が参照される。図７の例では、図を簡略化するため、選択された移動軌跡３１０Ｓのみを示し、選択されていない移動軌跡３１０Ａ，３１０Ｂを省略している。

[0065] 検知エリア３２０は、横断歩道のエリアであるゼブラエリア３２１と、横断者が信号待ちをする待機エリア３２２とを含む。待機エリア３２２は、検知エリア３２０の長手方向の両側に設けられる。

[0066] 定義点３２１Ｐは、矩形のゼブラエリア３２１の４つの頂点である。定義点３２１Ｐは移動可能である。例えば、ユーザは、定義点３２１Ｐをクリックすることで、移動対象として選択することができる。移動対象として選択された定義点３２１Ｓは、他の定義点（選択されていない定義点）３２１Ｐとは異なる態様で表示される。図７の例では、移動対象として選択された定義点３２１Ｓの周囲に破線の枠が描画されている。

[0067] ユーザは、移動対象として選択された定義点３２１Ｓをドラッグすることで、定義点３２１Ｓの位置を変更することができる。ユーザは、定義点３２１Ｓの位置を調整することにより、ゼブラエリア３２１の位置、形状、及び大きさを調整することができる。

[0068] 上述したように、例えば、作業者は、横断歩道の外縁に沿って歩行し、四隅において一定時間停止する。すなわち、作業者は、矩形状の横断歩道の１つの頂点、例えば、横断歩道の左側の１つの頂点において一定時間（例えば、５秒間）停止し、その後対岸へ向かって横断歩道の左端に沿って歩行する。作業者は、対岸の横断歩道の左側の頂点に到達すると、一定時間停止する。その後、作業者は、横断歩道（車道）と歩道との境界に沿って、横断歩道の端縁を左から右へと歩行する。作業者は、横断歩道の右側の頂点に到達すると、一定時間停止する。さらに作業者は、対岸へ向かって横断歩道の右端に沿って歩行する。作業者は、横断歩道の右側の頂点に到達すると、一定時間停止する。その後、作業者は、横断歩道（車道）と歩道との境界に沿って

、横断歩道の端縁を右から左へと歩行する。

[0069] 決定部１１３は、作業者が一定時間停止した点を、候補位置として決定する。図７の例では、候補位置３１１はハッチングが付された円形のマークとして示されている。

[0070] 例えば、決定部１１３は、移動軌跡３１０Ｓにおける時系列の物体の位置の移動平均値に基づいて、候補位置３１１を決定することができる。具体的な一例では、決定部１１３は、作業者が横断歩道を特定のパターンで歩行する際の停止位置における停止時間と同じ時間幅で、物体の位置の移動平均値を算出することができる。すなわち、作業車の歩行パターンにおいて、横断歩道の４つの頂点において５秒間停止する場合、決定部１１３は、移動平均値の時間幅を５秒間に設定することができる。これにより、横断歩道の４つの頂点の位置を正確に特定することができる。

[0071] 候補位置は、移動軌跡上の点ではなくてもよい。例えば、横断歩道の外縁から所定距離（例えば、５０ｃｍ）内側を歩行するという歩行パターンを、設定支援装置１００に予め登録しておくことができる。この場合、移動軌跡の所定距離外側に、横断歩道の外縁が存在する。決定部１１３は、予め登録されたオフセット量だけ移動軌跡よりも外側に横断歩道の外縁線を設定し、設定された外縁線の４つの頂点を候補位置３１１として決定することができる。

[0072] ユーザは、候補位置３１１をクリックすることにより、定義点３２１Ｓの移動後の位置として指定することができる。図３に戻り、指定部１１４は、ユーザによる候補位置３１１の指定を受け付ける。

[0073] 設定部１１５は、固有座標空間における指定された候補位置３１１に定義点３２１Ｓを配置することにより固有座標空間に検知エリア３２０を設定する。具体的な一例では、設定部１１５は、固有座標空間において指定された複数の候補位置３１１それぞれに複数の定義点３２１Ｐを配置し、複数の定義点３２１Ｐを頂点とする多角形として検知エリア３２０を作成することができる。

[0074] 図７に戻る。例えば、ユーザは、定義点３２１Ｓを移動対象として選択するとともに、定義点３２１Ｓの移動後の位置として候補位置３１１を指定することができる。設定部１１５は、選択された定義点３２１Ｓの位置を、指定された候補位置３１１に変更する。これにより、変更後の定義点３２１Ｓの位置が、横断歩道の頂点に設定される。

[0075] 図８が参照される。図８の例では、図７における検知エリア３２０の右下の定義点３２１Ｐの位置が、移動軌跡３１０Ｓの右下の候補位置３１１に変更されている。検知エリア３２０の右上の定義点３２１Ｐの位置が、移動軌跡３１０Ｓの右上の候補位置３１１に変更されている。ユーザは、同様にして、検知エリア３２０の左下の定義点３２１Ｐの位置を、移動軌跡３１０Ｓの左下の候補位置３１１に変更することができる。ユーザは、検知エリア３２０の左上の定義点３２１Ｐの位置を、移動軌跡３１０Ｓの左上の候補位置３１１に変更することができる。

[0076] 設定画面３００において、検知エリア３２０には、補助定義点３２２Ｐ，３２３Ｐが含まれる。補助定義点３２２Ｐは、待機エリア３２２を定義するための点であり、補助定義点３２３Ｐは、ゼブラエリア３２１の形状を詳細に定義するための点である。

[0077] 例えば、交差点では、歩道の角部が円弧状に形成されていることがある。この場合、横断歩道の両端は円弧状に湾曲する。補助定義点３２３Ｐは、ゼブラエリア３２１と待機エリア３２２との境界線において、両端の定義点３２１Ｐの間に配置される。補助定義点３２３Ｐは、ゼブラエリア３２１をこのような横断歩道の形状に合致させるために用いられる。

[0078] 初期設定された検知エリア３２０では、ゼブラエリア３２１から長手方向に所定長さ延長されて、待機エリア３２２が設けられる。補助定義点３２２Ｐは、待機エリア３２２のゼブラエリア３２１から離れた２つの頂点に配置される。待機エリア３２２は、２つの補助定義点３２２Ｐと、待機エリア３２２とゼブラエリア３２１との境界線の両端の２つの定義点３２１Ｐとによって定義される。

[0079] 図４に戻り、補助定義点設定ボタン３０５は、補助定義点３２２Ｐ，３２３Ｐの位置を設定するためのボタンである。４つの定義点３２１Ｐの位置調整が完了すると、ユーザは、補助定義点設定ボタン３０５をクリックすることができる。これにより、補助定義点３２２Ｐ，３２３Ｐの位置を設定可能な状態になる。ユーザは、この状態で、入力装置２０１を使用することで補助定義点３２２Ｐ，３２３Ｐの位置を指定することができる。

[0080] 図３に戻り、設定部１１５は、補助定義点３２２Ｐ，３２３Ｐの位置を調整することができる。これにより、ゼブラエリア３２１及び待機エリア３２２の形状が調整される。

[0081] 図９が参照される。図９の例では、作業者が横断歩道と歩道との円弧状の境界に沿って歩行し、当該境界部分の移動軌跡が円弧状に湾曲している。

[0082] 補助定義点３２３Ｐは移動可能である。例えば、ユーザは、補助定義点３２３Ｐをクリックすることで、移動対象として選択することができる。移動対象として選択された補助定義点３２３Ｓは、他の補助定義点（選択されていない補助定義点）３２３Ｐとは異なる態様で表示される。図９の例では、移動対象として選択された補助定義点３２３Ｓの周囲に破線の枠が描画されている。

[0083] ユーザは、移動対象として選択された補助定義点３２３Ｓをドラッグすることで、補助定義点３２３Ｓの位置を変更することができる。ユーザは、補助定義点３２３Ｓの位置を、湾曲した移動軌跡に合わせるように調整することができる。

[0084] 補助定義点３２２Ｐも移動可能である。例えば、ユーザは、補助定義点３２２Ｐをクリックすることで、移動対象として選択することができる。移動対象として選択された補助定義点３２２Ｐは、他の補助定義点（選択されていない補助定義点）３２２Ｐとは異なる態様で表示される。例えば、移動対象として選択された補助定義点３２３Ｐの周囲に破線の枠が描画される。

[0085] ユーザは、移動対象として選択された補助定義点３２２Ｓをドラッグすることで、補助定義点３２２Ｓの位置を変更することができる。ユーザは、補

助定義点３２２Ｓの位置を調整し、待機エリア３２２の位置、大きさ、及び形状を調整することができる。

[0086] 図１０が参照される。上述したように、定義点３２１Ｐ、補助定義点３２２Ｐ，３２３Ｐの位置を調整することにより、実際の横断歩道の位置、形状、及び大きさに合わせて、検知エリア３２０を作成することができる。

[0087] 横断歩道には、中央分離帯が設けられている場合がある。中央分離帯は安全地帯であり、信号待ちの横断者のための待機エリアでもある。設定支援装置１００は、検知エリア３２０に中央分離帯に対応するエリア（以下、「中央待機エリア」ともいう）を固有座標空間において作成することができる。

[0088] 図１１が参照される。例えば、作業者は、中央分離帯において特定のパターンで歩行する。具体的な一例では、作業者は中央分離帯の外縁に沿って歩行し、中央分離帯の四隅において一定期間（数秒）停止する。このような作業者の移動軌跡３１２は矩形形状となる。ユーザは、作業者の歩行パターンと同じ形状の移動軌跡３１２を、作業者の移動軌跡として認識し、当該移動軌跡３１２をクリックすることにより選択することができる。

[0089] 中央待機エリアを含む検知エリアを作成する場合、設定支援装置１００は、中央待機エリアを初期設定し、初期設定された中央待機エリア３２４を移動軌跡３１２に重畳表示することができる。

[0090] 中央待機エリア３２４の複数の頂点には、補助定義点３２４Ｐが配置される。補助定義点３２４Ｐは、中央待機エリア３２４を定義するための点である。

[0091] 図３に戻り、指定部１１４は、表示装置２０２に表示された物体の移動軌跡３１２に基づいて、補助定義点３２４Ｐの固有座標空間における位置の指定をユーザから受け付ける。指定部１１４は、選択部１１２によって選択された移動軌跡３１２に基づいて、補助定義点３２４Ｐの固有座標空間における位置の指定をユーザから受け付けることができる。

[0092] 決定部１１３は、移動軌跡に基づいて補助定義点３２４Ｐの固有座標空間における候補位置を決定し、決定された候補位置を表示装置２０２に表示さ

せる。図１１の例では、図を簡略化するため、選択された移動軌跡３１２のみを示し、選択されていない移動軌跡を省略している。

[0093] 図１１に戻り、補助定義点３２４Ｐは移動可能である。例えば、ユーザは、補助定義点３２４Ｐをクリックすることで、移動対象として選択することができる。移動対象として選択された補助定義点３２４Ｓは、他の定義点（選択されていない定義点）３２４Ｐとは異なる態様で表示される。例えば、移動対象として選択された補助定義点３２４Ｓの周囲に破線の枠が描画される。

[0094] ユーザは、移動対象として選択された補助定義点３２４Ｓをドラッグすることで、補助定義点３２４Ｓの位置を変更することができる。ユーザは、補助定義点３２４Ｓの位置を調整することにより、中央待機エリア３２４の位置、形状、及び大きさを調整することができる。

[0095] 例えば、作業者は、中央分離帯の外縁に沿って歩行し、四隅において一定時間停止する。決定部１１３は、作業者が一定時間停止した点を、候補位置として決定する。図１１の例では、候補位置３１３はハッチングが付された円形のマークとして示されている。

[0096] 例えば、決定部１１３は、移動軌跡３１０Ｓにおける時系列の物体の位置の移動平均値に基づいて、候補位置３１３を決定することができる。具体的な一例では、決定部１１３は、作業者が中央分離帯を特定のパターンで歩行する際の停止位置における停止時間と同じ時間幅で、物体の位置の移動平均値を算出することができる。すなわち、作業車の歩行パターンにおいて、中央分離帯の４つの頂点において５秒間停止する場合、決定部１１３は、移動平均値の時間幅を５秒間に設定することができる。これにより、中央分離帯の４つの頂点の位置を正確に特定することができる。

[0097] ユーザは、候補位置３１３をクリックすることにより、補助定義点３２４Ｓの移動後の位置として指定することができる。図３に戻り、指定部１１４は、ユーザによる候補位置３１３の指定を受け付ける。

[0098] 設定部１１５は、固有座標空間における指定された候補位置３１３に補助

定義点３２４Ｓを配置することにより固有座標空間に中央待機エリア３２４を設定する。具体的な一例では、設定部１１５は、固有座標空間において指定された複数の候補位置３１３それぞれに複数の補助定義点３２４Ｐを配置し、複数の補助定義点３２４Ｐを頂点とする多角形として中央待機エリア３２４を作成することができる。

[0099] 図１１に戻る。例えば、ユーザは、補助定義点３２４Ｓを移動対象として選択するとともに、補助定義点３２４Ｓの移動後の位置として候補位置３１３を指定することができる。設定部１１５は、選択された補助定義点３２４Ｓの位置を、指定された候補位置３１３に変更する。これにより、補助定義点３２４Ｓの位置が、中央分離帯の頂点に設定される。

[0100] 図１２が参照される。上述したように、補助定義点３２４Ｐの位置を調整することにより、実際の中央分離帯の位置、形状、及び大きさに合わせて、中央待機エリア３２４を作成することができる。

[0101] 図４に戻り、メッシュ作成ボタン３０６は、検知エリア３２０をメッシュ表示するためのボタンである。ユーザがメッシュ作成ボタン３０６をクリックすると、設定画面３００が検知エリア３２０のメッシュ表示に切り替わる。メッシュ表示では、検知エリア３２０が特定のサイズの矩形領域によって格子状に分割される。メッシュ表示では、各矩形領域が、物体の通過数、通過した物体の平均速度、又は通過した物体の移動方向によって色分けされる。ユーザは、検知エリア３２０を作成した後に、メッシュ表示によって、作成した検知エリア３２０が適切であるか否かを評価することができる。

[0102] マスク設定ボタン３０７は、検知対象から除外するマスクエリアを作成するためのボタンである。信号柱等の静止物、植木等の定常的に検知される物体は、横断者を誤検知する原因となる。ユーザがマスク設定ボタン３０７をクリックすると、設定画面３００が、マスクエリアを作成可能な状態に遷移する。この状態で、ユーザは、固有座標空間において、定常的に検知される物体の位置にマスクエリアを配置することができる。定常的に検知される物体が検知対象から除外されることにより、横断者を誤検知することを低減で

きる。

[0103] 評価ボタン３０８は、作成した検知エリア３２０をユーザが評価するためのボタンである。ユーザが評価ボタン３０８をクリックすると、設定画面３００から検知エリア３２０の評価が可能な評価画面に遷移する。例えば、インフラ電波センサ１０からの検知結果が受信され、評価画面では物体の移動軌跡が検知エリア３２０に重畳表示される。一例では、ユーザは、実際の横断歩道における横断者の横断状態を目視で確認し、表示装置２０２に表示されている移動軌跡及び検知エリア３２０と比較することにより、検知エリア３２０が正しく作成されているか否かを評価することができる。例えば、評価画面では、作成された検知エリア３２０によってインフラ電波センサ１０の設定を実行する指示をユーザは入力することができる。ユーザが設定の実行指示を入力することにより、インフラ電波センサ１０へ検知エリア３２０の情報が送信され、インフラ電波センサ１０において検知エリア３２０が設定される。

[0104] 検知エリア３２０がインフラ電波センサ１０に設定されると、設定モードが完了する。インフラ電波センサ１０は、運用モードで起動され、設定された検知エリア３２０を用いて物体の検知を行う。

[0105] ［４．設定支援装置の動作］

図１３が参照される。

[0106] 設定支援装置１００のプロセッサ１０１は、設定画面３００を表示装置２０２に表示させ、インフラ電波センサ１０を設定モードで起動させる（ステップＳ１０１）。

[0107] ユーザが受信開始ボタン３０１をクリックすると、インフラ電波センサ１０から検知結果が送信される。設定支援装置１００は、インフラ電波センサ１０から送信された検知結果を受信する（ステップＳ１０２）。

[0108] ユーザが検知エリア作成ボタン３０２をクリックすると、プロセッサ１０１は、検知エリア３２０を初期設定する（ステップＳ１０３）。

[0109] ユーザが高さ／角度設定ボタン３０３をクリックすると、設定支援装置１

００は、インフラ電波センサ１０の設置高さ及び設置角度（電波照射方向）を入力可能な状態となる。

プロセッサ１０１は、インフラ電波センサ１０の設置高さ及び電波照射方向のユーザからの入力を受け付け、入力された設置高さ及び電波照射方向を設定する（ステップＳ１０４）。

[0110] 設定画面３００では、物体の移動軌跡３１０Ａ，３１０Ｂが表示される。プロセッサ１０１は、移動軌跡３１０Ａ，３１０Ｂの１つ又は複数を選択する（ステップＳ１０５）。

ステップＳ１０５では、プロセッサ１０１は、ユーザがクリックした移動軌跡を選択してもよいし、予め登録された特定のパターンに合致する移動軌跡を選択してもよいし、電波照射方に基づいて移動軌跡を選択してもよい。

[0111] プロセッサ１０１は、選択された移動軌跡から、定義点の候補位置を決定する（ステップＳ１０６）。

[0112] ユーザは、候補位置をクリックすることにより、 候補位置を指定する。プロセッサ１０１は、ユーザからの候補位置の指定を受け付ける（ステップＳ１０７）。

[0113] ユーザは、定義点をクリックすることにより、定義点を選択する。プロセッサ１０１は、ユーザからの定義点３２１Ｐの選択を受け付ける（ステップＳ１０８）。

[0114] プロセッサ１０１は、選択された定義点３２１Ｓの位置を、指定された候補位置３１１に変更する（ステップＳ１０９）。

[0115] プロセッサ１０１は、４つの定義点３２１Ｐの全ての位置を決定したか否かを判定する（ステップＳ１１０）。位置が決定されていない定義点３２１Ｐが残っている場合（ステップＳ１１０においてＮＯ）、プロセッサ１０１は、ステップＳ１０７に戻る。これにより、残りの定義点３２１Ｐの位置を決定することができる。

[0116] ４つの定義点３２１Ｐの全ての位置が決定された場合（ステップＳ１１０においてＹＥＳ）、プロセッサ１０１は、補助定義点３２２Ｐ，３２３Ｐ，

３２４Ｐの位置を調整する（ステップＳ１１１）。補助定義点３２２Ｐ，３２３Ｐ，３２４Ｐの位置は、ユーザの操作によって調整される。ただし、中央待機エリア３２４の補助定義点３２４Ｐの位置は、中央分離帯における作業者の移動軌跡から決定される候補位置に調整されてもよい。

[0117] プロセッサ１０１は、作成された検知エリア３２０をユーザに確認及び評価させるために、検知エリア３２０を表示装置２０２に表示させる。例えば、ユーザがメッシュ作成ボタン３０６をクリックすることで、プロセッサ１０１は、検知エリア３２０をメッシュ表示させ、ユーザが評価ボタン３０８をクリックすることで、プロセッサ１０１は、検知エリア３２０と物体の移動軌跡とを重畳表示させる。ユーザは、作成された検知エリア３２０を画面で確認し、検知エリア３２０を評価する（ステップＳ１１２）。

[0118] ユーザは、作成された検知エリア３２０を了承する場合、インフラ電波センサ１０における検知エリア３２０の設定の実行指示を入力する。プロセッサ１０１は、ユーザからの設定の実行指示を受け付けると、検知エリア３２０のデータをインフラ電波センサ１０へ送信し、インフラ電波センサ１０に検知エリアを設定する（ステップＳ１１３）。以上で、インフラ電波センサの設定支援動作が終了する。本開示によれば、インフラ電波センサの設定に際して、省人化や作業時間の短縮効果が期待できる。

[0119] ［５．変型例］

作成された検知エリア３２０を評価するための評価画面において、横断歩道の周辺の道路の位置、形状等を表示してもよい。図１４は、評価画面の一例を示す図である。例えば、設定支援装置１００は、車両の移動軌跡から、横断歩道に交差する車道における停止線４１０及び車線４２０の位置を推定し、評価画面４００において、推定された停止線４１０及び車線４２０を検知エリア３２０に重畳表示することができる。さらに、設定支援装置１００は、車両の移動軌跡から、横断歩道と平行な車道における停止線４３０及び車線４４０の位置を推定し、推定された停止線４３０及び車線４４０を表示してもよい。これにより、検知エリア３２０の位置をより正確に評価するこ

とができる。

[0120] 上述した実施形態では、定義点３２１Ｐをゼブラエリア３２１の４つの頂点としたが、これに限定されない。例えば、多角形（特に四角形）のゼブラエリアの頂点から、検知エリア３２０の長手方向及び幅方向の少なくとも一方に所定長さ内側又は外側の点を定義点としてもよい。他の例として、検知エリア３２０（つまり、ゼブラエリア３２１と待機エリア３２２とを含むエリア）の頂点を定義点としてもよいし、検知エリア３２０の頂点から、検知エリア３２０の長手方向及び幅方向の少なくとも一方に所定長さ内側又は外側の点を定義点としてもよい。さらに、ゼブラエリア３２１又は検知エリア３２０の頂点を基準に定義点を定めなくてもよい。例えば、ゼブラエリア３２１又は検知エリア３２０の各辺の中点を定義点としてもよいし、各中点から、検知エリア３２０の長手方向及び幅方向の少なくとも一方に所定長さ内側又は外側の点を定義点としてもよい。このように、検知エリア３２０を定義することができる点であれば、検知エリア３２０に対して任意の位置関係の点を定義点とすることができる。

[0121] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって、制限的ではない。本開示の権利範囲は、上述の実施形態ではなく請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味及びその範囲内でのすべての変更が含まれる。

符号の説明

[0122] １０ インフラ電波センサ

２０ 横断歩道

３０ 検知エリア

４０ 電波照射範囲

５０ 構造物

５１ ポール

５２ アーム

１００ 設定支援装置

１０１ プロセッサ

１０２　不揮発性メモリ

１０３　揮発性メモリ

１０４　入出力インタフェース（Ｉ／Ｏ）

１０５　グラフィックコントローラ

１０６　通信インタフェース（通信Ｉ／Ｆ）

１０７　設定支援プログラム

１１０　取得部

１１１　表示制御部

１１２　選択部

１１３　決定部

１１４　指定部

１１５　設定部

２０１　入力装置

２０２　表示装置

３００　設定画面

３０１　受信開始ボタン

３０２　検知エリア作成ボタン

３０３　高さ／角度設定ボタン

３０４　定義点設定ボタン

３０５　補助定義点設定ボタン

３０６　メッシュ作成ボタン

３０７　マスク設定ボタン

３０８　評価ボタン

３１０Ａ，３１０Ｂ，３１０Ｓ，３１２　移動軌跡

３１１，３１３　候補位置

３２０　検知エリア

３２０Ａ　初期エリア

３２１　ゼブラエリア

３２１Ｐ，３２１Ｓ　定義点

３２２　待機エリア

３２２Ｐ，３２２Ｓ，３２３Ｐ，３２３Ｓ，３２４Ｐ，３２４Ｓ　補助定義点

３２４　中央待機エリア

３３０　矢印

４００　評価画面

４１０，４３０　停止線

４２０，４４０　車線

請求の範囲

[請求項1] 横断歩道を移動する物体を電波センサにより検知した検知結果を取得する取得部と、

前記検知結果に基づいて、前記電波センサに予め設定された座標空間における前記物体の移動軌跡を表示装置に表示させる表示制御部と、

前記表示装置に表示された前記移動軌跡に基づいて、前記横断歩道に対応する検知エリアを定義する定義点の前記座標空間における位置の指定をユーザから受け付ける指定部と、

前記座標空間における指定された位置に前記定義点を配置することにより前記座標空間に前記検知エリアを設定する設定部と、

を備える、

電波センサの設定支援装置。

[請求項2] 前記表示制御部は、前記表示装置に複数の前記物体の複数の前記移動軌跡を表示させ、

前記設定支援装置は、前記表示装置に表示された前記複数の移動軌跡のうちの１つ又は複数の移動軌跡を選択する選択部をさらに備え、

前記指定部は、前記選択部により選択された前記１つ又は複数の移動軌跡に基づいて、前記定義点の前記座標空間における位置の指定を前記ユーザから受け付ける、

請求項１に記載の電波センサの設定支援装置。

[請求項3] 前記選択部は、前記１つ又は複数の移動軌跡の指定を前記ユーザから受け付け、前記指定された１つ又は複数の移動軌跡を選択する、

請求項２に記載の電波センサの設定支援装置。

[請求項4] 前記選択部は、前記複数の移動軌跡のそれぞれにおける前記複数の物体の移動パターンに基づいて、前記複数の移動軌跡のうちの１つ又は複数の移動軌跡を選択する、

請求項２に記載の電波センサの設定支援装置。

[請求項5] 前記選択部は、前記電波センサの電波照射方向と、前記複数の移動軌跡それぞれの方向とに基づいて、前記複数の移動軌跡のうちの１つ又は複数の移動軌跡を選択する、

請求項２に記載の電波センサの設定支援装置。

[請求項6] 前記表示制御部は、前記選択部により選択された前記１つ又は複数の移動軌跡と、前記選択部により選択されなかった移動軌跡とを互いに異なる態様で表示する、

請求項２から請求項５のいずれか１項に記載の電波センサの設定支援装置。

[請求項7] 前記移動軌跡に基づいて前記定義点の前記座標空間における候補位置を決定し、前記候補位置を前記表示装置に表示させる決定部をさらに備える、

請求項１から請求項６のいずれか１項に記載の電波センサの設定支援装置。

[請求項8] 前記決定部は、前記移動軌跡における時系列の物体の位置の移動平均値に基づいて、前記候補位置を決定する、

請求項７に記載の電波センサの設定支援装置。

[請求項9] 前記設定部は、前記座標空間において指定された複数の位置に複数の前記定義点を配置し、前記複数の定義点を頂点とする多角形として前記検知エリアを設定する、

請求項１から請求項８のいずれか１項に記載の電波センサの設定支援装置。

[請求項10] 前記表示制御部は、前記座標空間において予め設定された検知エリアである初期エリアに重畳して前記移動軌跡を表示する、

請求項１から請求項９のいずれか１項に記載の電波センサの設定支援装置。

[請求項11] 横断歩道を移動する物体を電波センサにより検知したる検知結果を取得するステップと、

前記検知結果に基づいて、前記電波センサに予め設定された座標空間における前記物体の移動軌跡を表示装置に表示させるステップと、

前記表示装置に表示された前記移動軌跡に基づいて、前記横断歩道に対応する検知エリアを定義する定義点の前記座標空間における位置の指定をユーザから受け付けるステップと、

前記座標空間における指定された位置に前記定義点を配置することにより前記座標空間に前記検知エリアを設定するステップと、

を含む、

電波センサの設定支援方法。

[請求項12] 横断歩道上の物体を検知する電波センサの設定を支援するためのコンピュータプログラムであって、

コンピュータに、

横断歩道を移動する物体を電波センサにより検知した検知結果を取得するステップと、

前記検知結果に基づいて、前記電波センサに予め設定された座標空間における前記物体の移動軌跡を表示装置に表示させるステップと、

前記表示装置に表示された前記移動軌跡に基づいて、前記横断歩道に対応する検知エリアを定義する定義点の前記座標空間における位置の指定をユーザから受け付けるステップと、

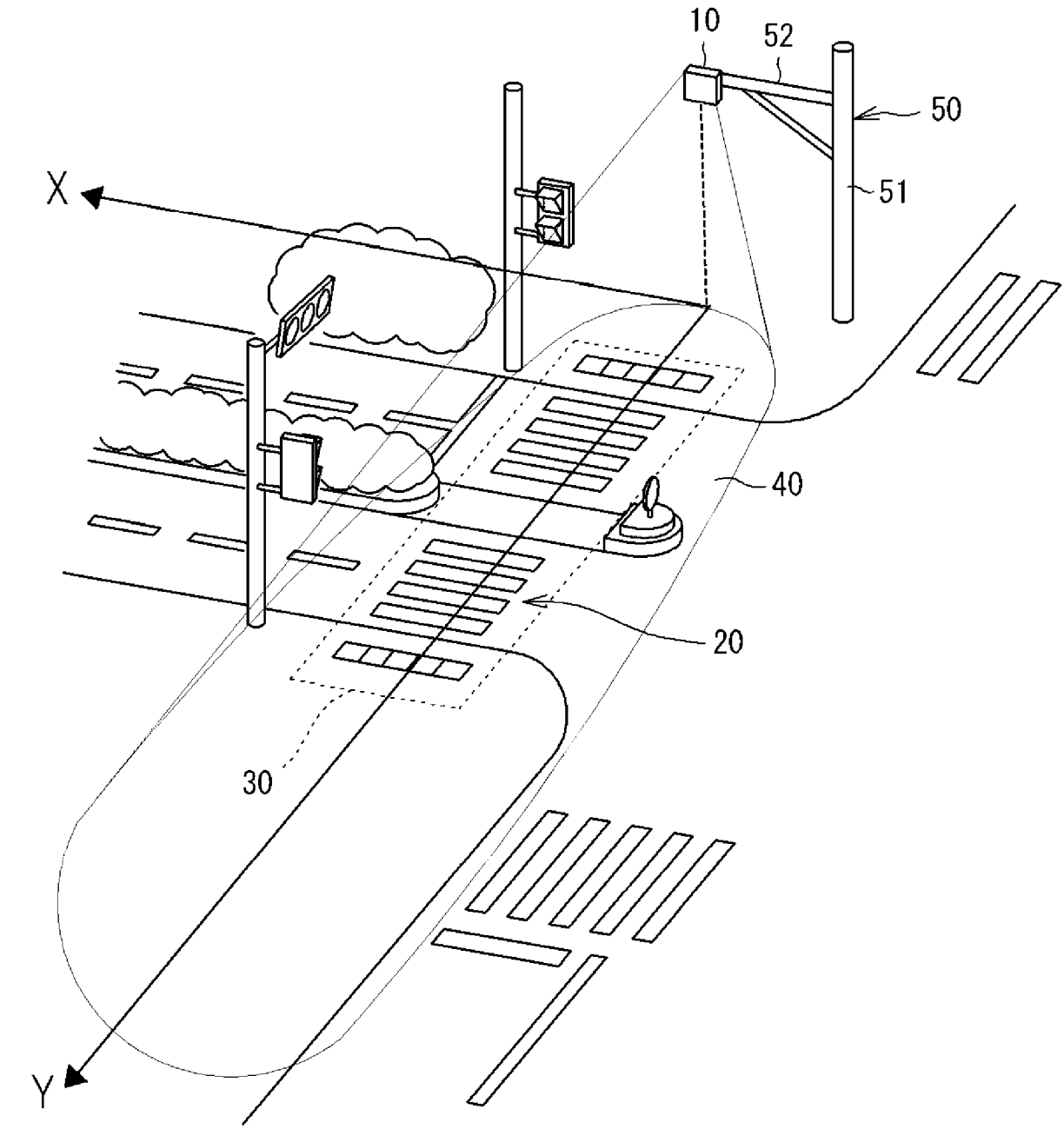
前記座標空間における指定された位置に前記定義点を配置することにより前記座標空間に前記検知エリアを設定するステップと、

を実行させるための、

コンピュータプログラム。

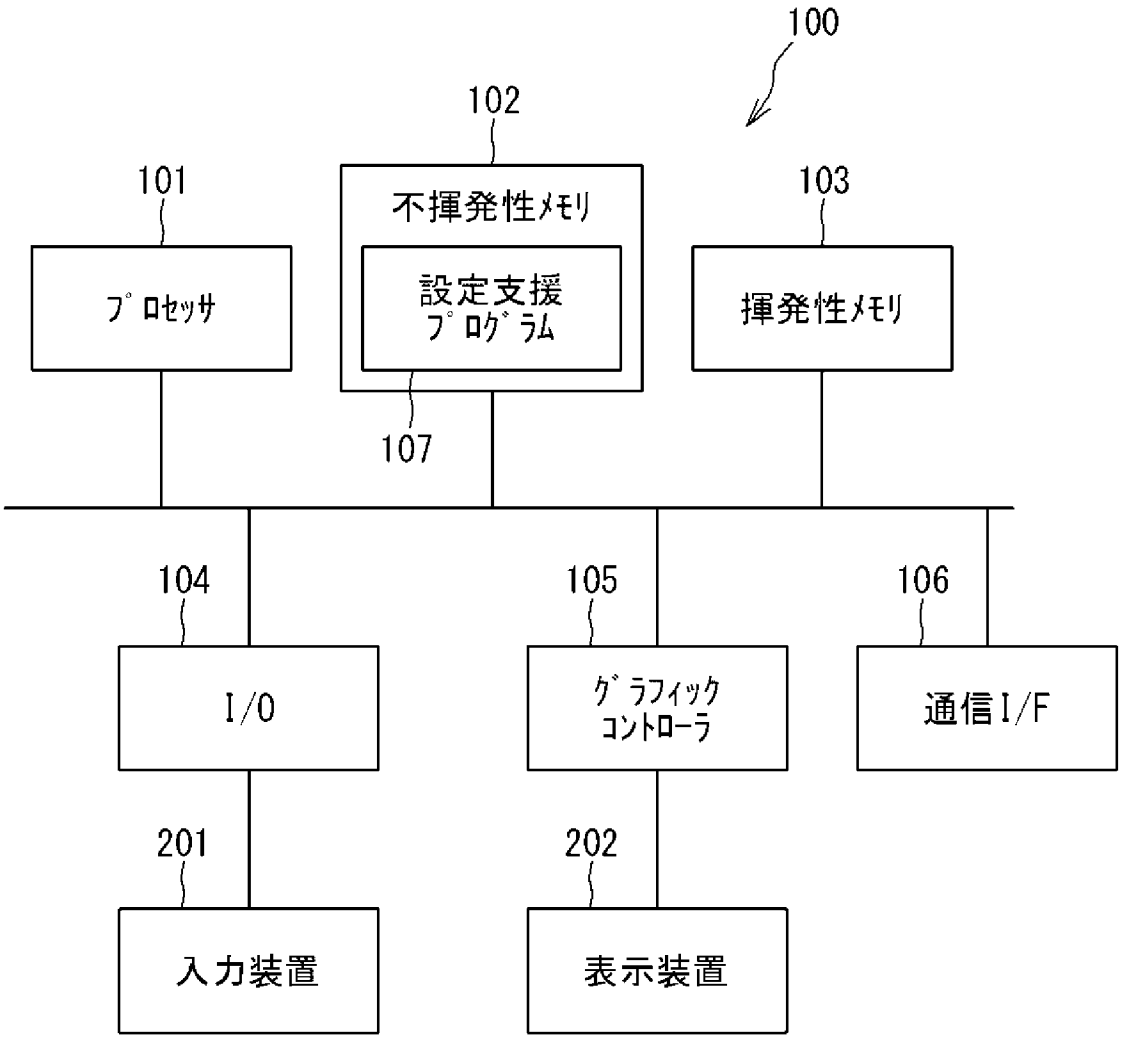
[図1]

FIG.1



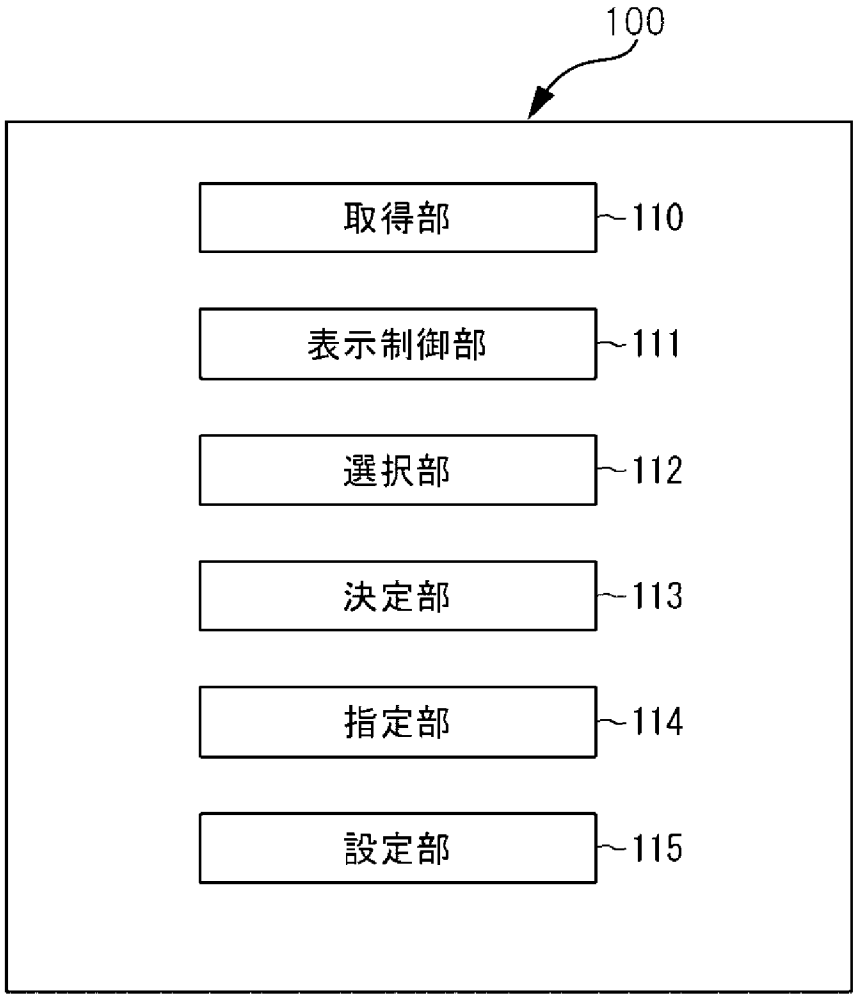
[図2]

FIG.2


100
102
101
不揮発性メモリ
103
プロセッサ
設定支援
プログラム
揮発性メモリ
107
104
105
106
I/O
グラフィック
コントローラ
通信I/F
201
202
入力装置
表示装置

[図3]

FIG.3



[図4]

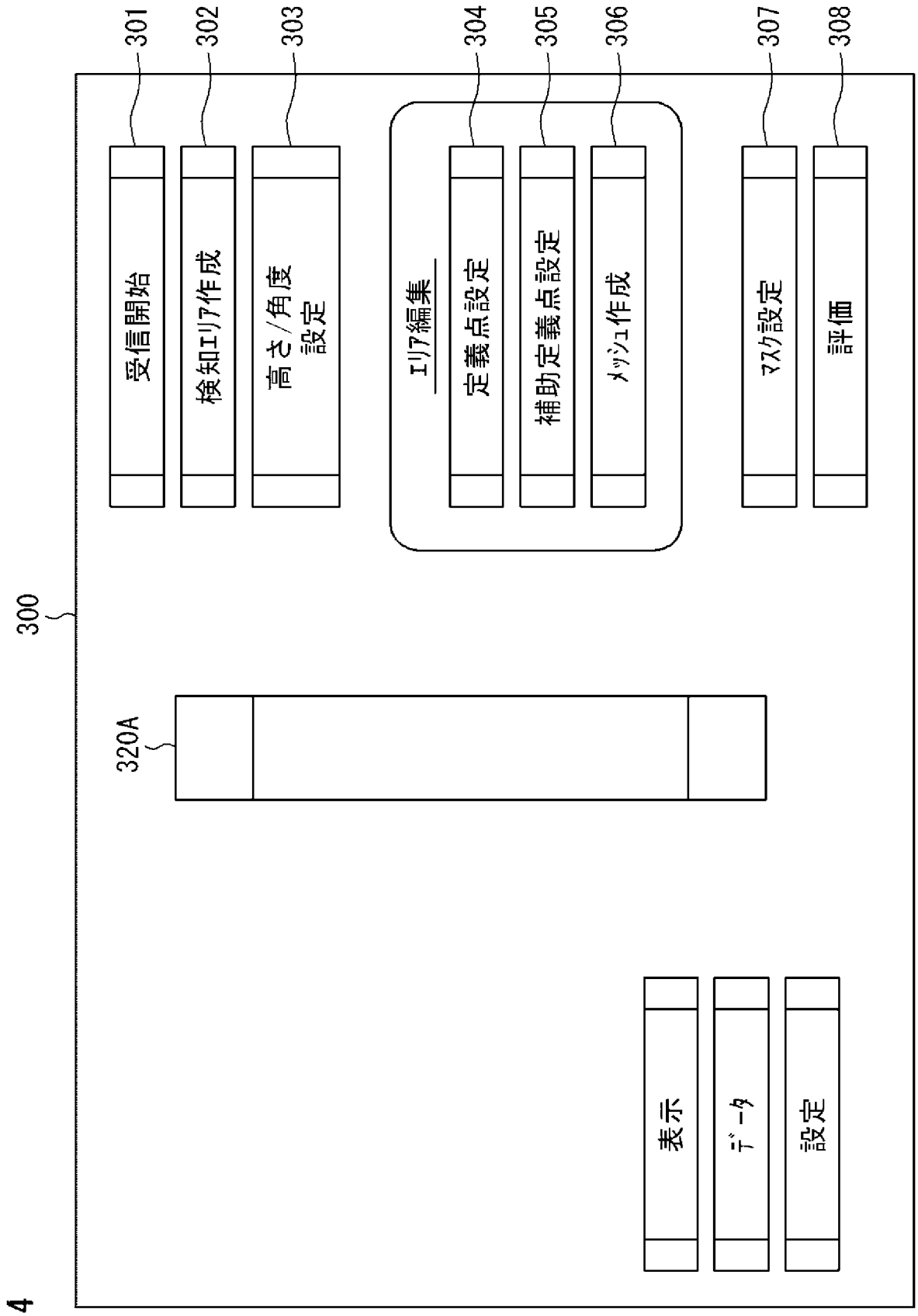
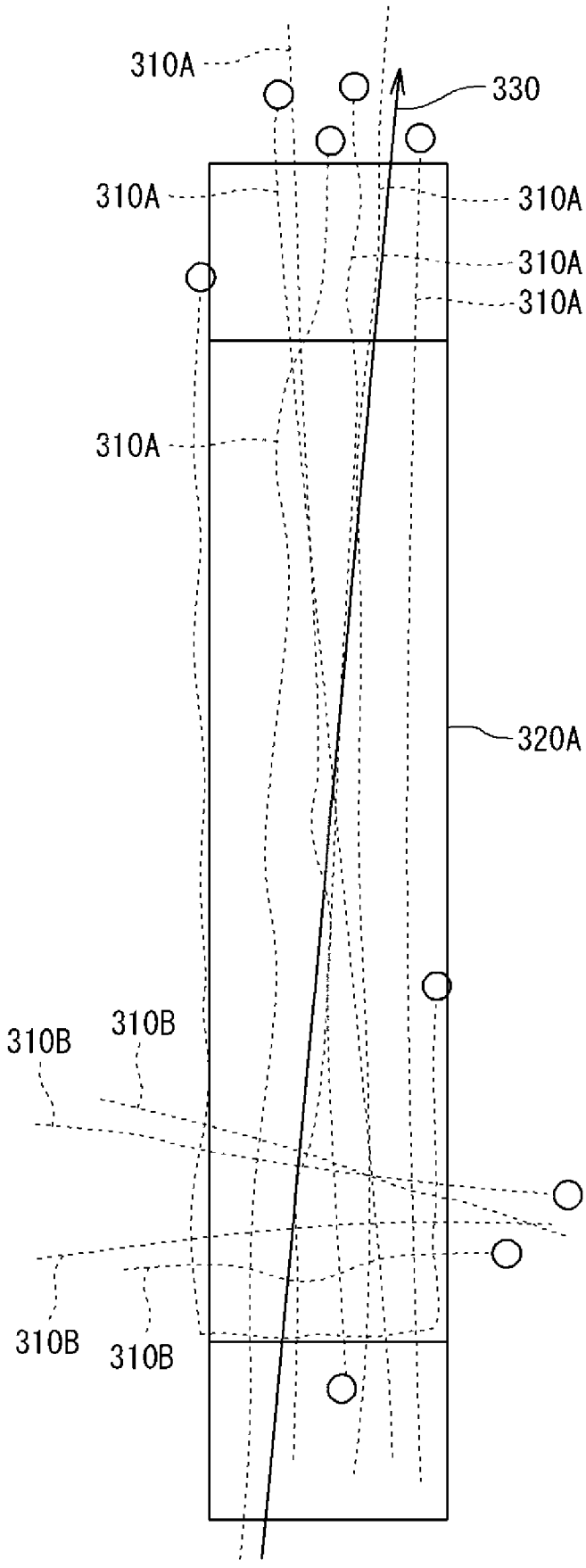

300
301
受信開始
302
検知エリア作成
303
高さ/角度
設定
304
エリア編集
定義点設定
305
補助定義点設定
306
メッシュ作成
307
マスク設定
308
評価
320A
表示
データ
設定

FIG.4

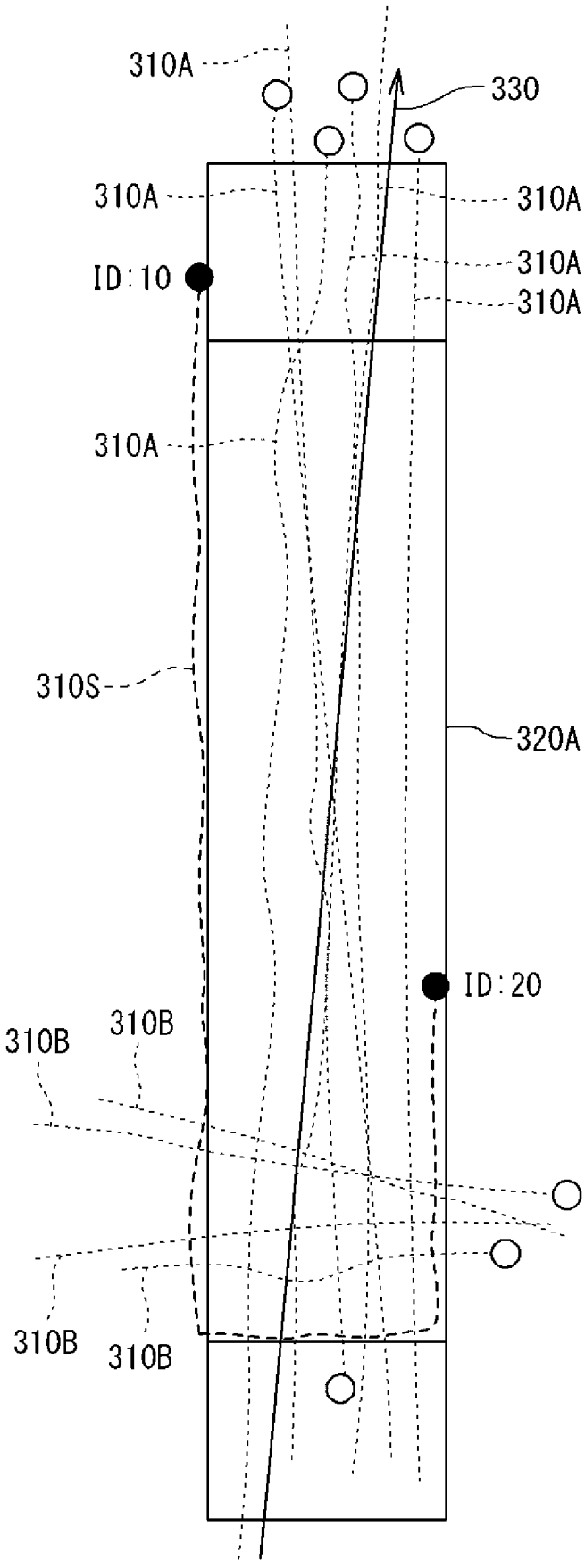
[図5]

FIG.5



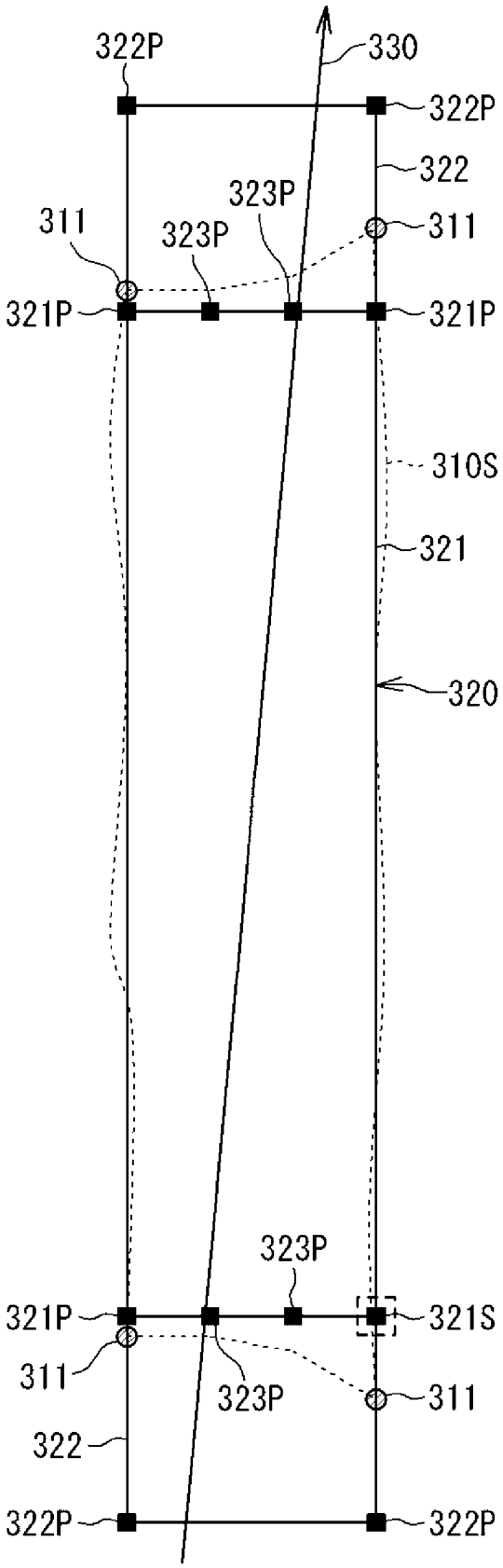
[図6]

FIG.6


310A
330
310A
310A
ID:10
310A
310A
310A
310S
320A
ID:20
310B
310B
310B
310B

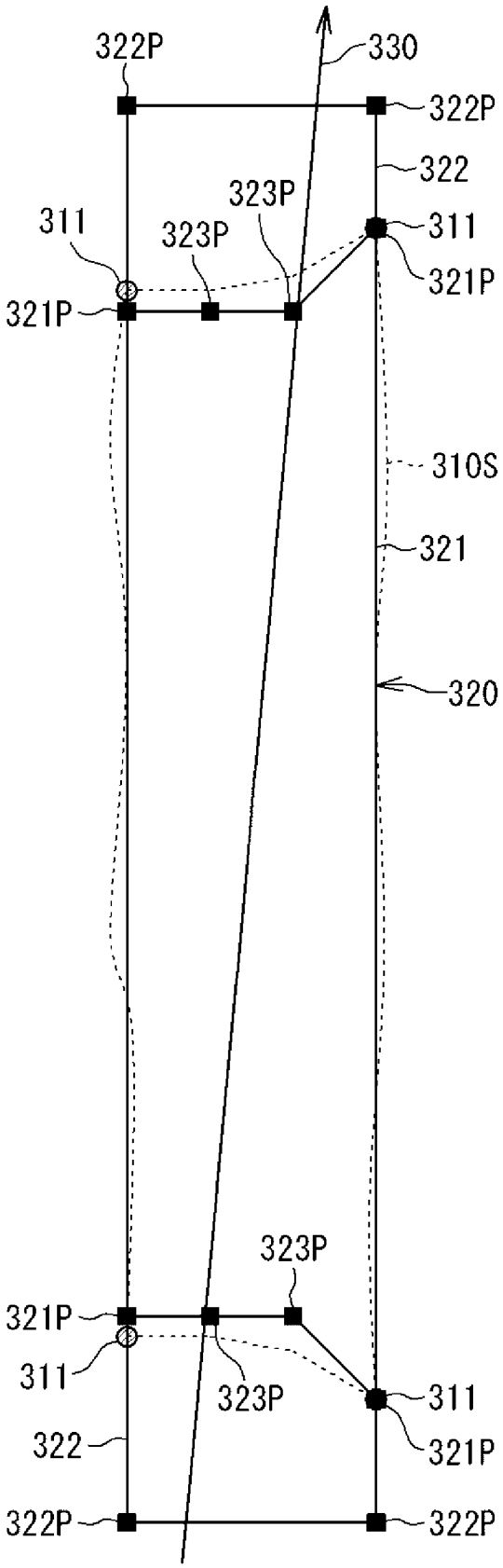
[図7]

FIG.7


322P
330
322P
322
323P
311
323P
311
321P
321P
310S
321
320
323P
321P
321S
311
323P
311
322
322P
322P

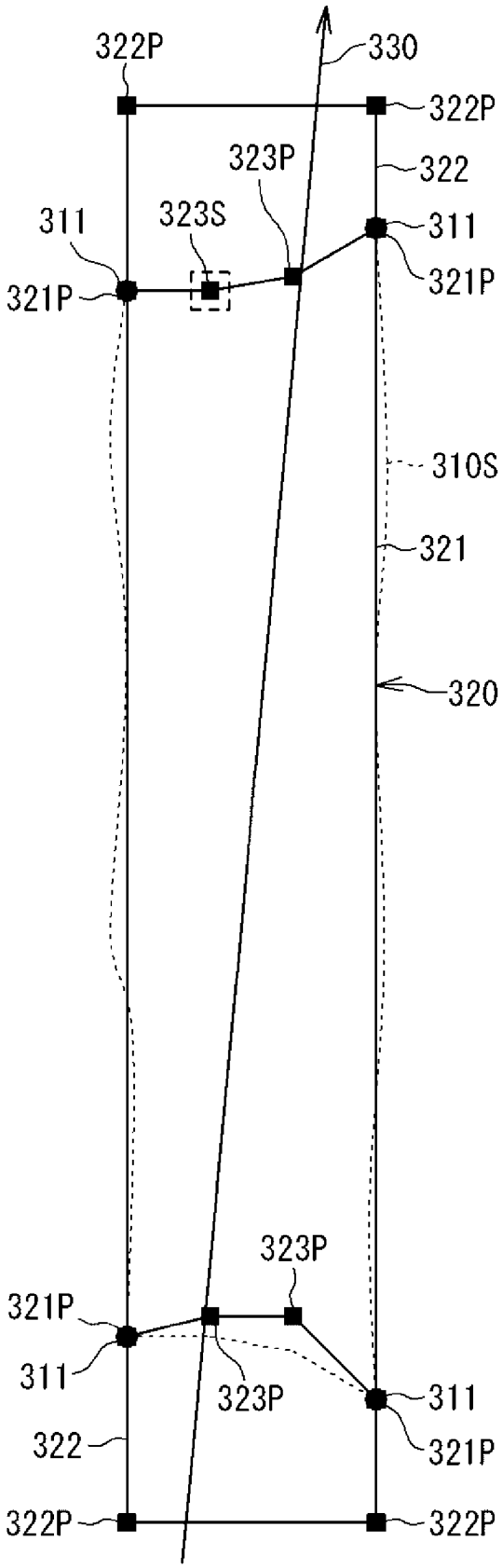
[図8]

FIG.8


322P
330
322P
322
323P
311
323P
311
321P
321P
310S
321
320
323P
321P
311
323P
311
322
321P
322P
322P

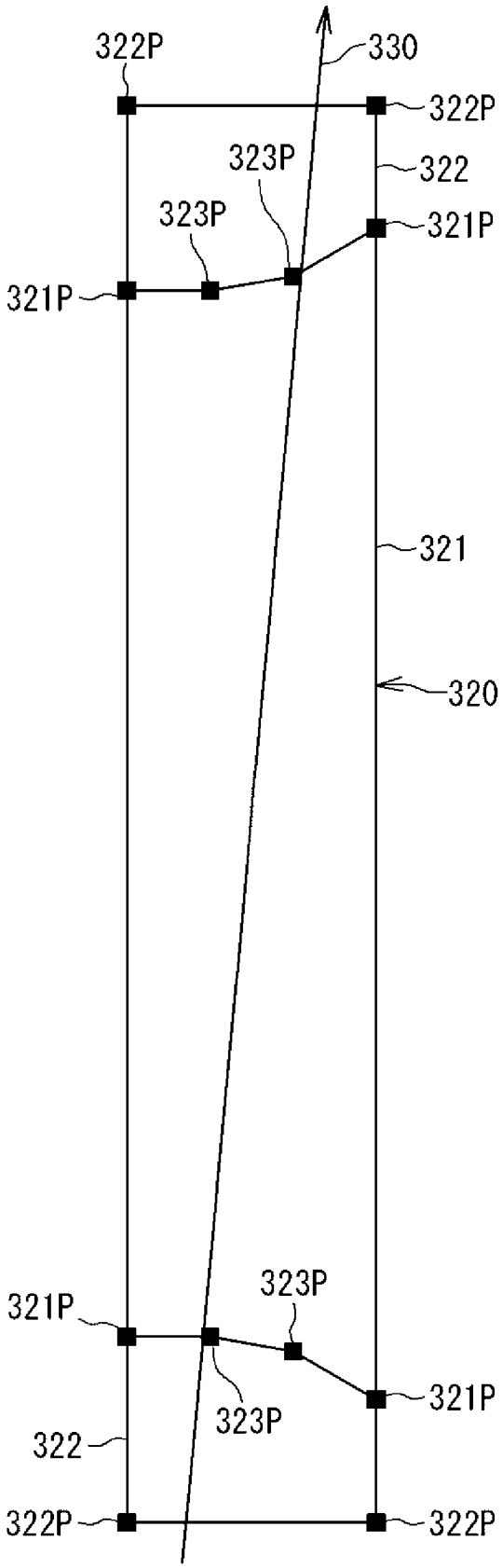
[図9]

FIG.9


322P
330
322P
323P
322
311
323S
311
321P
321P
310S
321
320
323P
321P
311
323P
311
322
321P
322P
322P

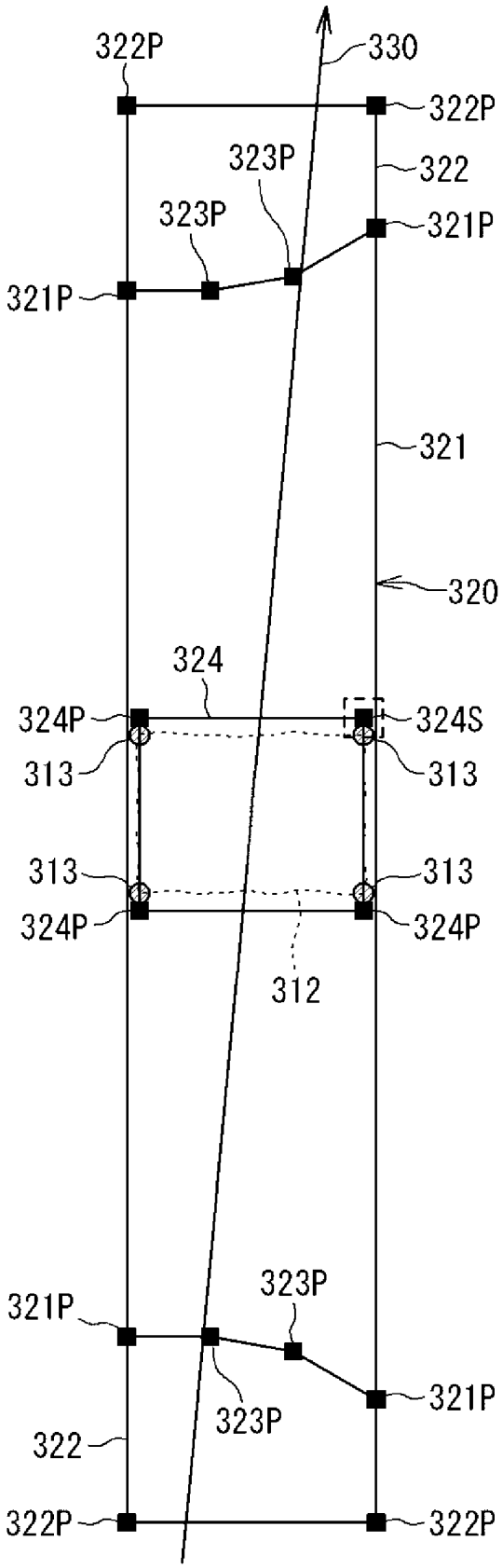
[図10]

FIG.10


322P
330
322P
323P
322
323P
321P
321P
321
320
321P
323P
321P
323P
322
322P
322P

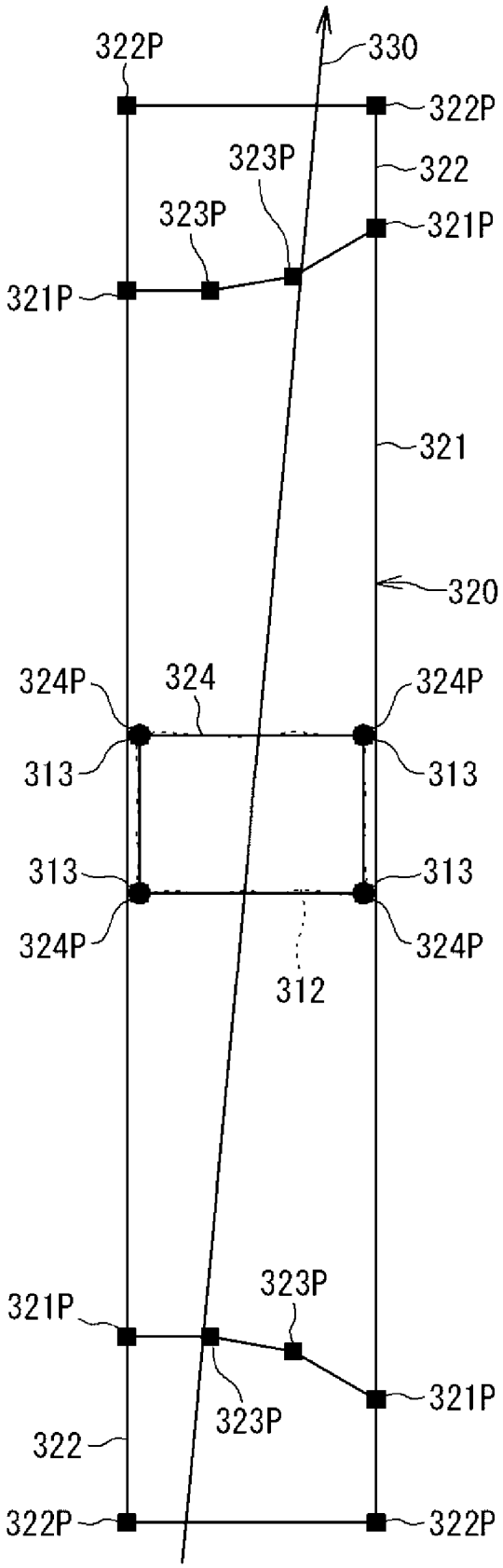
[図11]

FIG.11


322P
330
322P
323P
322
323P
321P
321P
321
320
324
324P
324S
313
313
313
313
324P
324P
312
321P
323P
321P
323P
322
322P
322P

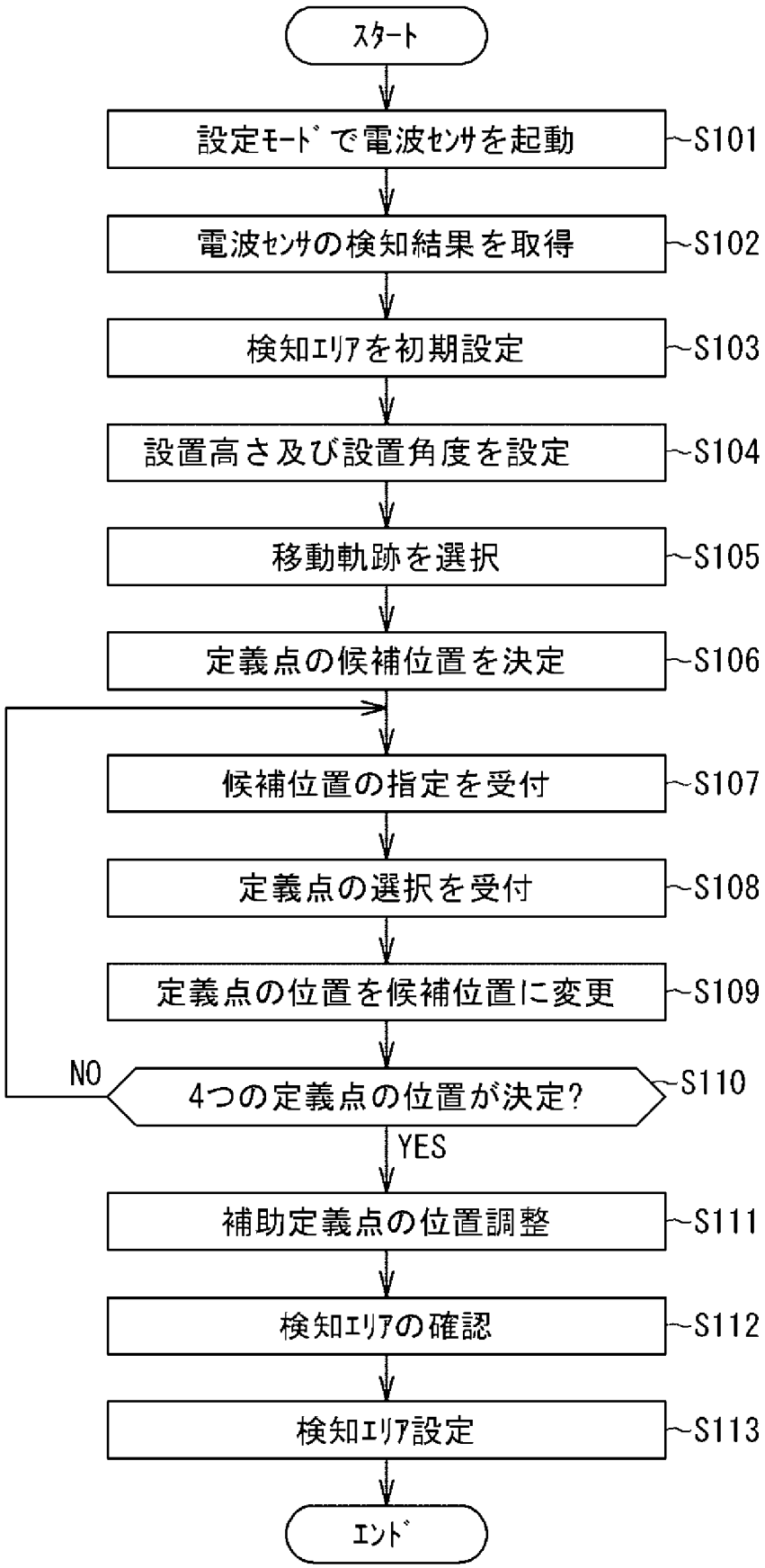
[図12]

FIG.12


322P
330
322P
323P
322
323P
321P
321P
321
320
324P
324
324P
313
313
313
313
324P
324P
312
321P
323P
321P
323P
322
322P
322P

[図13]

FIG.13


スタート
設定モードで電波センサを起動
S101
電波センサの検知結果を取得
S102
検知エリアを初期設定
S103
設置高さ及び設置角度を設定
S104
移動軌跡を選択
S105
定義点の候補位置を決定
S106
候補位置の指定を受付
S107
定義点の選択を受付
S108
定義点の位置を候補位置に変更
S109
NO
4つの定義点の位置が決定?
S110
YES
補助定義点の位置調整
S111
検知エリアの確認
S112
検知エリア設定
S113
エンド

[図14]

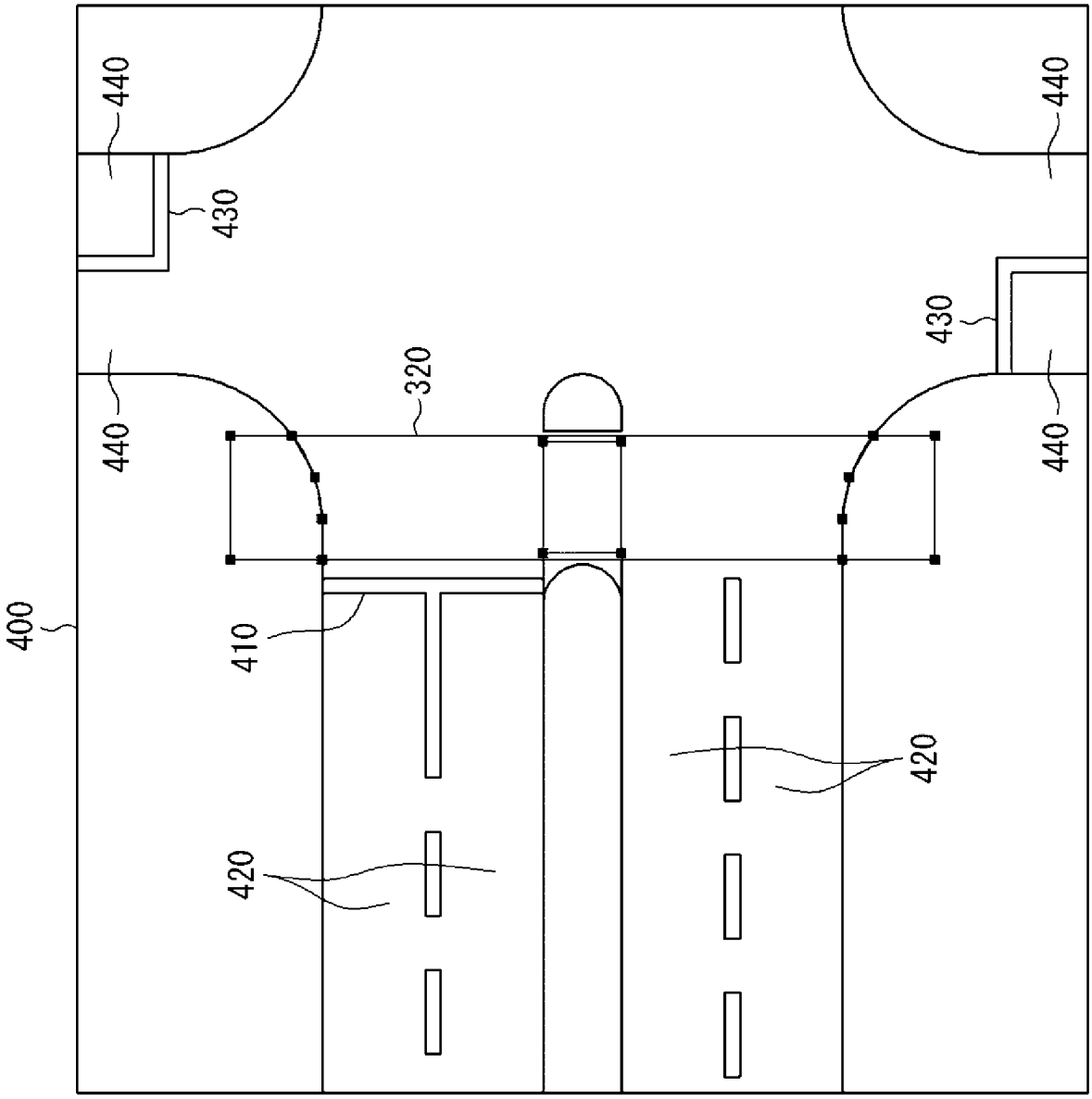


FIG.14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/042285

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G 1/08(2006.01)i; ***G01S 7/26***(2006.01)i; ***G01S 13/66***(2006.01)i; ***G01S 13/91***(2006.01)i
FI: G08G1/08 C; G01S7/26; G01S13/91; G01S13/66

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)

G08G1/08; G01S7/26; G01S13/66; G01S13/91

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2020-155089 A (GLORY LTD.) 24 September 2020 (2020-09-24) paragraphs [0036], [0040]-[0072], [0081]-[0090], [0099], [0103]-[0106]	1-12
Y	JP 2016-003938 A (SUMITOMO ELECTRIC IND., LTD.) 12 January 2016 (2016-01-12) paragraphs [0045]-[0050], [0257], fig. 1	1-12
A	JP 2017-090078 A (SUMITOMO ELECTRIC IND., LTD.) 25 May 2017 (2017-05-25) entire text, all drawings	1-12
A	JP 2016-116137 A (CANON INC.) 23 June 2016 (2016-06-23) entire text, all drawings	1-12

☐ 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	Date of mailing of the international search report
15 December 2023	**26 December 2023**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/042285

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2020-155089 A	24 September 2020	(Family: none)	
JP 2016-003938 A	12 January 2016	(Family: none)	
JP 2017-090078 A	25 May 2017	(Family: none)	
JP 2016-116137 A	23 June 2016	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/042285

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G08G 1/08(2006.01)i; G01S 7/26(2006.01)i; G01S 13/66(2006.01)i; G01S 13/91(2006.01)i
FI: G08G1/08 C; G01S7/26; G01S13/91; G01S13/66

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））

G08G1/08; G01S7/26; G01S13/66; G01S13/91

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2020-155089 A (グローリー株式会社) 24.09.2020 (2020-09-24) 段落[0036], [0040]-[0072], [0081]-[0090], [0099], [0103]-[0106]	1-12
Y	JP 2016-003938 A (住友電気工業株式会社) 12.01.2016 (2016-01-12) 段落[0045]-[0050], [0257], 図1	1-12
A	JP 2017-090078 A (住友電気工業株式会社) 25.05.2017 (2017-05-25) 全文, 全図	1-12
A	JP 2016-116137 A (キヤノン株式会社) 23.06.2016 (2016-06-23) 全文, 全図	1-12

☐ 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。

* 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
15.12.2023	26.12.2023

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
上野　博史 3Z 8369

電話番号 03-3581-1101 内線 3395

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2023/042285

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2020-155089 A	24.09.2020	（ファミリーなし）	
JP 2016-003938 A	12.01.2016	（ファミリーなし）	
JP 2017-090078 A	25.05.2017	（ファミリーなし）	
JP 2016-116137 A	23.06.2016	（ファミリーなし）	