

(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3月9日(09.03.2023)

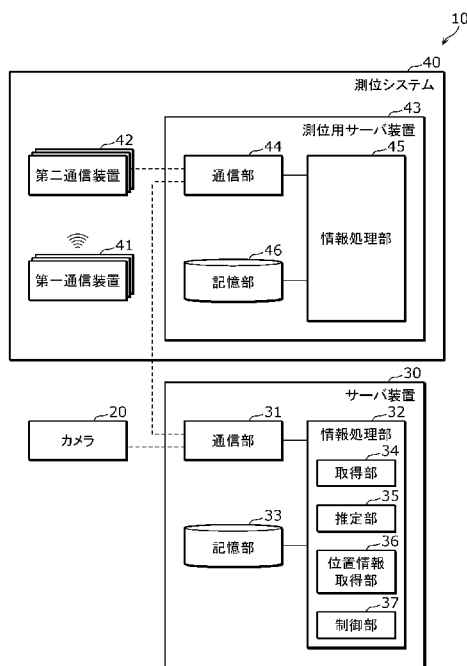


(10) 国際公開番号
WO 2023/032507 A1

- (51) 国際特許分類:
G01S 5/02 (2010.01) G06T 7/70 (2017.01) 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/028348 (72) 発明者: 古賀 達雄 (KOGA, Tatsuo). 浦 千人 (URA, Kazuto). 吉澤 仁 (YOSHIZAWA, Jin).
- (22) 国際出願日: 2022年7月21日(21.07.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 新居 広守, 外 (NII, Hiromori et al.); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目3番10号タナカ・イトピア新大阪ビル6階新居国際特許事務所内 Osaka (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願 2021-140723 2021年8月31日(31.08.2021) 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,
- (71) 出願人: パナソニック IP マネジメント株式会社 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207

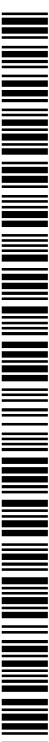
(54) Title: POSITION ESTIMATION SYSTEM AND POSITION ESTIMATION METHOD

(54) 発明の名称: 位置推定システム、及び、位置推定方法



- 20 Camera
- 30 Server device
- 31, 44 Communication unit
- 32, 45 Information processing unit
- 33, 46 Storage unit
- 34 Acquisition unit
- 35 Estimation unit
- 36 Position information acquisition unit
- 37 Control unit
- 40 Position measuring system
- 41 First communication device
- 42 Second communication device
- 43 Position measuring server device

(57) Abstract: A position estimation system (10) comprises: an acquisition unit (34) that acquires image information of an image in which is reflected an indoor space in which an object is positioned; an estimation unit (35) that estimates the coordinates of the object in the indoor space on the basis of the acquired image information; a position information acquisition unit (36) that acquires, from a position measuring system (40), target position information, which is position information of the object; and a control unit (37) that stores, in association with the estimated coordinates, identification



WO 2023/032507 A1

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, 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))

information of the object included in the acquired target position information.

(57) 要約：位置推定システム（10）は、対象物が位置する室内空間が映る画像の画像情報、を取得する取得部（34）と、取得された画像情報に基づいて、室内空間における対象物の座標を推定する推定部（35）と、測位システム（40）から対象物の位置情報である対象位置情報を取得する位置情報取得部（36）と、取得された対象位置情報に含まれる対象物の識別情報を、推定された座標に対応付けて記憶する制御部（37）とを備える。

明 細 書

発明の名称：位置推定システム、及び、位置推定方法

技術分野

[0001] 本発明は、位置推定システム、及び、位置推定方法に関する。

背景技術

[0002] 物体の位置を推定する技術が知られている。特許文献1には、複数のアクセスポイントのMACアドレスと電波強度から映像投影装置の位置を検出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：特開2014-048416号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本発明は、所定の空間のどこにどのような物体が位置するかを高精度に推定することができる、位置推定システム、及び、位置推定方法を提供する。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の一態様に係る位置推定システムは、対象物が位置する空間が映る画像の画像情報、及び、前記空間の温度分布情報のいずれかの情報を取得する取得部と、取得された前記情報に基づいて、前記空間における前記対象物の座標を推定する推定部と、前記空間に位置する物体に保持された第一通信装置と前記空間に設置された複数の第二通信装置それぞれとの通信状態に基づいて前記物体の位置を計測する測位システムから前記対象物の位置情報である対象位置情報を取得する位置情報取得部と、取得された前記対象位置情報に含まれる前記対象物の識別情報を、推定された前記座標に対応付けて記憶部に記憶する制御部とを備える。

[0006] 本発明の一態様に係る位置推定方法は、対象物が位置する空間が映る画像の画像情報、及び、前記空間の温度分布情報のいずれかの情報を取得する取

得ステップと、取得された前記情報に基づいて、前記空間における前記対象物の座標を推定する推定ステップと、前記空間に位置する物体に保持された第一通信装置と前記空間に設置された複数の第二通信装置それぞれとの通信状態に基づいて前記物体の位置を計測する測位システムから前記対象物の位置情報である対象位置情報を取得する位置情報取得ステップと、取得された前記対象位置情報に含まれる前記対象物の識別情報を、推定された前記座標に対応付けて記憶する記憶ステップとを含む。

[0007] 本発明の一態様に係るプログラムは、前記位置推定方法をコンピュータに実行させるためのプログラムである。

発明の効果

[0008] 本発明の位置推定システム、及び、位置推定方法は、所定の空間のどこにどのような物体が位置するかを高精度に推定することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、実施の形態1に係る位置推定システムの機能構成を示すブロック図である。

[図2]図2は、実施の形態1に係る位置推定システムが適用される室内空間を示す図である。

[図3]図3は、実施の形態1に係る位置推定システムの動作例のフローチャートである。

[図4]図4は、複数の位置情報を模式的に示す図である。

[図5]図5は、実施の形態2に係る位置推定システムの機能構成を示すブロック図である。

[図6]図6は、実施の形態2に係る位置推定システムが適用される室内空間を示す図である。

[図7]図7は、熱画像を模式的に示す図である。

[図8]図8は、実施の形態2に係る位置推定システムの動作例のフローチャートである。

[図9]図9は、変形例に係る測位システムの機能構成を示すブロック図である。

。

[図10]図10は、変形例に係る測位システムが適用される室内空間を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも包括的または具体的な例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、ステップ、ステップの順序などは、一例であり、本発明を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

[0011] なお、各図は模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。また、各図において、実質的に同一の構成に対しては同一の符号を付し、重複する説明は省略または簡略化される場合がある。

[0012] (実施の形態1)

[構成]

まず、実施の形態1に係る位置推定システムの構成について説明する。図1は、実施の形態1に係る位置推定システムの機能構成を示すブロック図である。図2は、実施の形態1に係る位置推定システムが適用される室内空間を示す図である。

[0013] 位置推定システム10は、カメラ20によって出力される室内空間50の画像の画像情報を取得し、取得した画像情報に基づいて室内空間50に位置する物体のうちの対象物の座標を推定するシステムである。室内空間50は、例えば、オフィス空間であるが、商業施設内の空間、または、住宅内の空間などのその他の施設内の室内空間であってもよい。対象物(物体)は、例えば、人A及び人Bなどの生命体であるが、イスCなどの有体物(人以外の物体。例えば、非生命体)であってもよい。

[0014] 図1及び図2に示されるように、位置推定システム10は、カメラ20と

、サーバ装置30と、測位システム40とを備える。なお、位置推定システム10は、カメラ20を複数備えてもよい。

[0015] カメラ20は、例えば、室内空間50の天井などに設置され、室内空間50を上方から撮像する。また、カメラ20は、撮像した画像の画像情報をサーバ装置30へ送信する。カメラ20によって撮像される画像は、例えば、静止画である。カメラ20は、動画を撮像してもよく、この場合のカメラ20によって撮像される画像は、例えば、動画を構成する1つのフレームに相当する静止画である。カメラ20は、例えば、イメージセンサなどによって実現される。

[0016] 図2に示されるように、カメラ20は、例えば、室内空間50の天井に設置された照明装置22が有する給電端子に着脱自在に接続され、照明装置22から給電を受けて動作する。給電端子は、例えば、USB(Universal Serial Bus)端子である。カメラ20は、照明装置22を介さずに室内空間50の天井に直接固定されていてもよい。また、カメラ20は、壁などに固定されることにより、室内空間50を側方から撮像してもよい。

[0017] サーバ装置30は、カメラ20によって生成された画像情報を取得し、取得した画像情報に基づいて、室内空間50に位置する対象物の座標を推定する。サーバ装置30は、室内空間50を構成する施設(建物)に設けられたエッジコンピュータであるが、当該施設外に設けられたクラウドコンピュータであってもよい。サーバ装置30は、通信部31と、情報処理部32と、記憶部33とを備える。

[0018] 通信部31は、サーバ装置30がカメラ20及び測位システム40と通信するための通信モジュール(通信回路)である。通信部31は、例えば、カメラ20から画像情報を受信する。また、通信部31は、測位システム40から室内空間50に位置する物体の位置情報を受信する。通信部31によって行われる通信は、無線通信であってもよいし、有線通信であってもよい。通信に用いられる通信規格についても特に限定されない。

[0019] 情報処理部32は、通信部31によって受信された画像情報を取得し、取得した画像情報に基づいて室内空間50に位置する対象物の座標を推定するための情報処理を行う。情報処理部32は、具体的には、プロセッサまたはマイクロコンピュータによって実現される。情報処理部32は、取得部34と、推定部35と、位置情報取得部36と、制御部37とを備える。取得部34、推定部35、位置情報取得部36、及び、制御部37の機能は、情報処理部32を構成するプロセッサまたはマイクロコンピュータが記憶部33に記憶されたコンピュータプログラムを実行することによって実現される。取得部34、推定部35、位置情報取得部36、及び、制御部37の機能の詳細については後述される。

[0020] 記憶部33は、通信部31によって受信された画像情報及び位置情報、並びに、情報処理部32が実行するコンピュータプログラムなどが記憶される記憶装置である。記憶部33には、後述の機械学習モデル、及び、後述の第一識別情報が具体的にどのような物体を示すかを表す登録情報なども記憶される。記憶部33は、具体的には、半導体メモリまたはHDD (Hard Disk Drive) などによって実現される。

[0021] 測位システム40は、室内空間50に位置する物体に保持された第一通信装置41と室内空間50に設置された複数の第二通信装置42それぞれとの通信状態に基づいて室内空間50における物体の位置を計測する。測位システム40は、複数の第一通信装置41と、複数の第二通信装置42と、測位用サーバ装置43とを備える。なお、測位システム40は、少なくとも1つの第一通信装置41を備えればよい。

[0022] 第一通信装置41は、ビーコン信号を送信するビーコン送信機である。第一通信装置41は、例えば、専用のビーコン送信機であるが、ビーコン送信機として動作することが可能な携帯型の情報端末（スマートフォンなど）であってもよい。図2に示されるように、第一通信装置41は、室内空間50に位置する物体（人または有体物）に保持される。ビーコン信号には、第一通信装置41が保持される物体の第一識別情報が含まれる。第一識別情報は

、第一通信装置41自体の識別情報である場合もある。

[0023] 第二通信装置42は、第一通信装置41によって送信されるビーコン信号を受信するビーコン受信機（スキャナ）である。また、第二通信装置42は、受信したビーコン信号の受信信号強度（RSSI: Received Signal Strength Indicator）を計測し、計測した受信信号強度に、ビーコン信号に含まれる第一識別情報、及び、第二通信装置42自体の第二識別情報を対応付けた信号強度情報を測位用サーバ装置43へ送信する。

[0024] 図2に示されるように、第二通信装置42は、例えば、室内空間50の天井に設置された照明装置22が有する給電端子に着脱自在に接続され、照明装置22から給電を受けて動作する。給電端子は、例えば、USB端子である。第二通信装置42は、照明装置22を介さずに室内空間50の天井に直接固定されていてもよい。また、第二通信装置42は、壁などに固定されてもよい。なお、図2に示されるように、複数の第二通信装置42は、上方から見て二次元的に分散配置されている。

[0025] 測位用サーバ装置43は、複数の第二通信装置42のそれぞれから、第一通信装置41が送信するビーコン信号の信号強度情報を取得し、取得した信号強度情報に基づいて、第一通信装置41が保持された物体の位置を計測する。測位用サーバ装置43は、室内空間50を構成する施設（建物）に設けられたエッジコンピュータであるが、当該施設外に設けられたクラウドコンピュータであってもよい。測位用サーバ装置43は、通信部44と、情報処理部45と、記憶部46とを備える。

[0026] 通信部44は、測位用サーバ装置43が複数の第二通信装置42、及び、サーバ装置30と通信するための通信モジュール（通信回路）である。通信部44は、例えば、複数の第二通信装置42のそれぞれから信号強度情報を受信する。また、通信部44は、サーバ装置30へ室内空間50に位置する物体の位置情報を送信する。通信部44によって行われる通信は、無線通信であってもよいし、有線通信であってもよい。通信に用いられる通信規格に

についても特に限定されない。

[0027] 情報処理部45は、通信部44によって受信された複数の信号強度情報に基づいて室内空間50に位置する物体の位置を計測し、計測した位置を示す位置情報を出力する。出力された位置情報は、通信部44によってサーバ装置30へ送信される。

[0028] 例えば、情報処理部45は、人Aの第一識別情報（人Aが所持する第一通信装置41が送信するビーコン信号に含まれる第一識別情報）、及び、第二通信装置42自体の第二識別情報を含む複数の信号強度情報と、室内空間50における複数の第二通信装置42の配置（設置位置）を示す配置情報とに基づいて、人Aの位置を計測し、計測した位置に人Aの第一識別情報を対応付けた位置情報（つまり、人Aの位置情報）を出力する。配置情報は、具体的には、第二通信装置42の第二識別情報と第二通信装置42の設置位置の座標（二次元座標）とを対応付けた情報である。複数の信号強度情報及び配置情報に基づいて位置を計測する方法については、既存のどのようなアルゴリズムが用いられてもよい。

[0029] 情報処理部45は、具体的には、プロセッサまたはマイクロコンピュータによって実現される。情報処理部45の機能は、情報処理部45を構成するプロセッサまたはマイクロコンピュータが記憶部46に記憶されたコンピュータプログラムを実行することによって実現される。

[0030] 記憶部46は、通信部44によって受信された信号強度情報、複数の第二通信装置42の配置を示す配置情報、及び、情報処理部45が実行するコンピュータプログラムなどが記憶される記憶装置である。また、記憶部46には、どの第一識別情報が具体的にどのような物体を示すかを表す登録情報も記憶されている。記憶部46は、具体的には、半導体メモリまたはHDDなどによって実現される。

[0031] [動作例]

上述のように測位システム40は、第一通信装置41が送信するビーコン信号の、複数の第二通信装置42のそれぞれにおける受信信号強度、及び、

複数の第二通信装置42の配置情報に基づいて第一通信装置41が保持されている物体の位置を計測することができる。測位システム40は、具体的には室内空間50のどこにどのような物体が位置するかを計測することができる。しかしながら、測位システム40によって計測される位置の精度はあまり高くない場合がある。

[0032] そこで、位置推定システム10は、カメラ20によって撮像される画像の画像情報と、測位システム40によって提供される物体の位置情報とを併用することで、高精度に対象物の位置を推定する。以下、このような位置推定システム10の動作例について説明する。図3は、位置推定システム10の動作例のフローチャートである。

[0033] サーバ装置30の通信部31は、カメラ20から画像情報を受信する(S11)。受信された画像情報は、情報処理部32によって記憶部33に記憶される。上述のように、画像情報は、例えば、室内空間50を上方から見たときの画像の画像情報である。

[0034] 次に、取得部34は、通信部31によって受信され、かつ、記憶部33に記憶された画像情報を取得し(S12)、推定部35は、取得された画像情報に基づいて、室内空間50における対象物の座標を推定する(S13)。

[0035] 推定部35は、例えば、ディープラーニング(機械学習モデル)を用いた物体検出処理を画像情報(画像)に対して行うことにより、画像内における対象物の位置を推定し、画像内の対象物の位置を室内空間50における座標に変換する。推定部35は、具体的には、R-CNN(Region-Convolutional Neural Network)、YOLO(You Only Look at Once)、または、SSD(Single Shot Multibox Detector)などの手法に基づく物体検出処理を行う。これらの物体検出処理を行うための機械学習モデルは、例えば、室内空間50(あるいは他の室内空間)を上方から撮像することによって得られる画像を学習データとして構築される。

[0036] また、記憶部33には、画像内の画素の位置と、室内空間50における座

標との対応関係を示すテーブル情報が記憶されており、推定部35は、このようなテーブル情報を用いて、画像内における対象物の位置を室内空間50における対象物の座標に変換することができる。

[0037] なお、画像が室内空間50を上方から見たときの画像である場合には、推定部35によって推定される対象物の位置の座標は、室内空間50を上方から見たときの二次元座標となる。

[0038] 次に、通信部31は、各々が室内空間50に位置する物体の位置を示す複数の位置情報を測位用サーバ装置43から受信する(S14)。受信された複数の位置情報は、情報処理部32によって記憶部33に記憶される。図4は、複数の位置情報を模式的に示す図である。図4に示されるように、複数の位置情報のそれぞれにおいては、物体の第一識別情報と、当該物体の位置(座標)とが対応付けられている。物体の位置は、例えば、室内空間50を上方から見たときの二次元座標である。

[0039] 次に、位置情報取得部36は、通信部31によって受信され、かつ、記憶部33に記憶された複数の位置情報を取得し(S15)、取得した複数の位置情報のうち、推定された座標の最も近くにある物体の位置を示す位置情報を対象位置情報として取得(選択)する(S16)。

[0040] 次に、制御部37は、取得された対象位置情報に含まれる第一識別情報を対象物の識別情報とみなし、ステップS13において推定された座標に対応付けて座標情報として記憶部33に記憶する(S17)。

[0041] ステップS13～ステップS17の処理が室内空間50に位置する全ての物体を対象物として行われれば、全ての物体の座標情報が記憶部33に記憶される。なお、どの第一識別情報が具体的にどのような物体を示すかは、あらかじめ記憶部33に登録されている。

[0042] このように記憶された座標情報は、例えば、制御部37により、パーソナルコンピュータまたはスマートフォンなどの情報端末(図示せず)に提供され、当該情報端末によって可視化される。これにより、情報端末のディスプレイを視認するユーザは室内空間50における物体の位置を容易に把握する

ことができる。物体が有体物である場合には、有体物の位置の把握、及び、有体物のメンテナンスなどが容易になる。

[0043] また、座標情報は、空気調和機などの機器を制御する制御装置（図示せず）に提供されてもよい。例えば、対象物が人である場合には、制御装置は、室内空間50における人の位置に基づいて機器を制御することができる。

[0044] 以上説明したように、位置推定システム10は、画像情報に基づいて対象物の座標を高精度に推定する。一方、画像情報に基づいて対象物を識別することは難しい場合があるが、位置推定システム10は、対象物の識別情報については測位システム40から取得した位置情報を用いて特定する。これにより、位置推定システム10は、室内空間50のどこにどのような物体が位置するかを高精度に推定し、室内空間50のどこにどのような物体が位置するかを管理することができる。

[0045] 上記の動作例では、推定部35は、取得部34によって取得された画像情報（画像）に対して物体検出処理を行うことで室内空間50における対象物の座標を推定した。しかしながら、推定部35は、画像を領域分割する処理を行ってもよい。推定部35は、具体的には、ディープラーニング（機械学習モデル）を用いたセグメンテーションを行ってもよい。推定部35は、画像内の当該対象物が映る領域の位置に基づいて、室内空間50における対象物の座標を推定することができる。セグメンテーションを行うための機械学習モデルは、例えば、室内空間50（あるいは他の室内空間）を上方から撮像することによって得られる画像を学習データとして構築される。

[0046] （実施の形態2）

[構成]

次に、実施の形態2に係る位置推定システムの構成について説明する。図5は、実施の形態2に係る位置推定システムの機能構成を示すブロック図である。図6は、実施の形態2に係る位置推定システムが適用される室内空間50を示す図である。

[0047] 位置推定システム10aは、赤外線センサ21によって出力される室内空

間50の温度分布を示す温度分布情報を取得し、取得した温度分布情報に基づいて室内空間50に位置する物体のうちの対象物の座標を推定するシステムである。

[0048] 図5及び図6に示されるように、位置推定システム10aは、赤外線センサ21と、サーバ装置30と、測位システム40とを備える。つまり、位置推定システム10aは、カメラ20に代えて赤外線センサ21を備える。なお、位置推定システム10aは、赤外線センサ21を複数備えてもよい。

[0049] 位置推定システム10aが備える構成要素のうち、赤外線センサ21以外の構成要素については実施の形態1と同様であるため詳細な説明が省略される。

[0050] 赤外線センサ21は、例えば、室内空間50の天井などに設置され、室内空間50を上方から見たときの温度分布を示す温度分布情報（以下、熱画像とも記載される）を生成し、生成した温度分布情報をサーバ装置30へ送信する。赤外線センサ21は、例えば、8×8個の赤外線検出素子のアレイによって構成される赤外線アレイセンサ（熱画像センサ）である。言い換えれば、赤外線センサ21によって生成される熱画像は、8×8個の画素を有する。

[0051] 熱画像は、赤外線センサ21のセンシング範囲における温度分布を8×8の分解能で示す。図7は、熱画像を模式的に示す図である。図7の8×8個の小領域のそれぞれは熱画像に含まれる画素を意味する。画素中の数値は画素値であり、具体的には温度を示している。ここでの温度は、室内空間50の表面温度である。以下の実施の形態2では、説明の簡略化のため、画素値＝温度値として説明が行われる。

[0052] なお、赤外線センサ21は、赤外線アレイセンサに限定されず、例えば、単一の赤外線検出素子で室内空間50をスキャンするセンサであってもよいし、比較的解像度の高い赤外線イメージセンサであってもよい。

[0053] 図6に示されるように、赤外線センサ21は、例えば、室内空間50の天井に設置された照明装置22が有する給電端子に着脱自在に接続され、照明

装置 22 から給電を受けて動作する。給電端子は、例えば、USB 端子である。赤外線センサ 21 は、照明装置 22 を介さずに室内空間 50 の天井に直接固定されていてもよい。また、赤外線センサ 21 は、壁などに固定されることにより、室内空間 50 を側方から見たときの温度分布を示す熱画像を生成してもよい。

[0054] [動作例]

位置推定システム 10a は、赤外線センサ 21 によって温度分布情報と、測位システム 40 によって提供される物体の位置情報とを併用することで、高精度に対象物の位置を推定する。ここでの対象物は、周囲と温度差のある物体であり、例えば、人（生命体）であるが、周囲と温度差のある有体物（人以外の物体）であってもよい。以下、このような位置推定システム 10a の動作例について説明する。図 8 は、位置推定システム 10a の動作例のフローチャートである。

[0055] サーバ装置 30 の通信部 31 は、赤外線センサ 21 から温度分布情報を受信する（S21）。受信された温度分布情報は、情報処理部 32 によって記憶部 33 に記憶される。上述のように、温度分布情報は、例えば、室内空間 50 を上方から見たときの温度分布を示す。

[0056] 次に、取得部 34 は、通信部 31 によって受信され、かつ、記憶部 33 に記憶された温度分布情報を取得し（S22）、推定部 35 は、取得された温度分布情報に超解像技術を適用することにより、温度分布情報を高解像度化する（S23）。以下のステップ S23 及び S24 の説明では、温度分布情報を熱画像と記載する。

[0057] 例えば、推定部 35 は、熱画像に、SRGAN (Generative Adversarial Network for Super-Resolution) を適用することにより、熱画像を高解像度化する。熱画像を高解像度化する方法については SRGAN に限定されず、推定部 35 は、熱画像に、SRCNN (Super-Resolution Convolutional Neural Network) を適用することにより、熱

画像を高解像度化してもよい。推定部35は、隣接画素の画素値（温度）の平均値を求めることで、隣接画素間に当該平均値に相当する画素値を有する新たな画素を挿入する方法により、熱画像を高解像度化してもよい。

[0058] このような超解像技術によれば、安価な赤外線センサ21から高解像度の熱画像を生成することができる。なお、熱画像に超解像技術が適用されることは必須ではなく、熱画像を高解像度化する処理は省略されてもよい。

[0059] 次に、推定部35は、超解像技術が適用された後の熱画像（温度分布情報）に基づいて、室内空間50における対象物の座標を推定する（S24）。

[0060] 推定部35は、例えば、ディープラーニング（機械学習モデル）を用いた物体検出処理を熱画像に対して行うことにより、熱画像内における対象物の位置を推定し、熱画像内における対象物の位置を室内空間50における座標に変換する。推定部35は、具体的には、R-CNN、YOLO、または、SSDなどの手法に基づく物体検出処理を行う。これらの物体検出処理を行うための機械学習モデルは、一般的なカラー画像ではなく、例えば、室内空間50（あるいは他の室内空間）を上方から撮像することによって得られる熱画像を学習データとして構築される。

[0061] また、記憶部33には、熱画像内の画素の位置と、室内空間50における座標との対応関係を示すテーブル情報が記憶されており、推定部35は、このようなテーブル情報を用いて、熱画像内における対象物の位置を室内空間50における対象物の座標に変換することができる。

[0062] なお、熱画像が室内空間50を上方から見たときの温度分布を示す場合には、推定部35によって推定される対象物の位置の座標は、室内空間50を上方から見たときの二次元座標となる。

[0063] 以降、ステップS25～ステップS28の処理は、実施の形態1のステップS14～S17の処理と同様である。

[0064] 以上説明したように、位置推定システム10aは、温度分布情報に基づいて対象物の座標を高精度に推定する。一方、温度分布情報に基づいて対象物を識別することは難しい場合があるが、位置推定システム10aは、対象物

の識別情報については測位システム40から取得した位置情報を用いて特定する。これにより、位置推定システム10aは、室内空間50のどこにどのような物体が位置するかを高精度に推定し、室内空間50のどこにどのような物体が位置するかを管理することができる。

[0065] 上記の動作例では、推定部35は、取得部34によって取得された熱画像に対して物体検出処理を行うことで室内空間50における対象物の座標を推定した。しかしながら、推定部35は、熱画像を領域分割する処理を行ってもよい。推定部35は、具体的には、ディープラーニング（機械学習モデル）を用いたセグメンテーションを行ってもよい。推定部35は、熱画像内の当該対象物が映る領域の位置に基づいて、室内空間50における対象物の座標を推定することができる。セグメンテーションを行うための機械学習モデルは、例えば、室内空間50（あるいは他の室内空間）を上方から撮像することによって得られる熱画像を学習データとして構築される。

[0066] また、推定部35は、機械学習モデルを使用しない、ルールベースのアルゴリズムに基づく情報処理を熱画像に対して行うことで対象物の座標を推定してもよい。例えば、推定部35は、熱画像に含まれる複数の画素のうち、画素値が極大値となる画素を検出する処理を行ってもよい。ここで、画素値が極大値となる画素とは、画素の二次元配置において画素値が極大値となる画素を意味する。画素値が極大値となる画素は、言い換えれば、画素の二次元配置において同一時刻における画素値を比較した場合に周囲の画素に比べて画素値が高い画素を意味する。画素値が極大値となる画素は1つの熱画像内に複数存在する場合がある。

[0067] ここで、室内空間50に対象物よりも温度の高い熱源が存在しないと仮定すると、画素値が極大値となる画素であっても画素値が小さい（つまり、温度が低い）場合には、当該画素に対応する位置に対象物は存在しないと考えられる。そこで、推定部35は、画素値が極大値となる画素であって、画素値が所定値以上（例えば、30℃以上）である画素を検出した場合に、室内空間50に対象物が存在すると推定することができる。

[0068] また、推定部35は、画素値が極大値となる画素であって、画素値が所定値以上（例えば、30℃以上）である画素の位置に上述のテーブル情報を適用することにより、室内空間50における対象物の位置の座標を推定することができる。

[0069] また、ルールベースのアルゴリズムに基づく情報処理の別の例として、熱画像に含まれる複数の画素それぞれの画素値（温度）の経時変化を検出する処理が挙げられる。室内空間50に対象物以外の熱源が無いと仮定すると、かつ、室内空間50に対象物がない場合には、熱画像に含まれる複数の画素それぞれの画素値（温度）の経時変化はゆるやかである。この状態で、室内空間50に対象物が入ると、熱画像のうち対象物が映っている部分の画素の画素値は急激に変化（上昇）する。推定部35は、複数の画素それぞれの画素値の経時変化を監視することにより、急激に画素値が上昇したときに室内空間50に対象物が存在すると推定することができる。

[0070] また、推定部35は、急激に画素値上昇した画素の位置に上述のテーブル情報を適用することにより、室内空間50における対象物の位置の座標を推定することができる。

[0071] （測位システムの変形例）

測位システム40は、第一通信装置41が送信するビーコン信号の、複数の第二通信装置42のそれぞれにおける受信信号強度に基づいて第一通信装置41が保持されている物体の位置を計測した。ここで、位置推定システム10または位置推定システム10aは、測位システム40に代えてもう一つの測位システムを備えてもよい。もう一つの測位システムは、例えば、複数の第二通信装置のそれぞれが送信するビーコン信号の第一通信装置における受信信号強度に基づいて、第一通信装置が保持されている物体の位置を計測する測位システムである。つまり、位置推定システム10または位置推定システム10aは、測位システム40とビーコン信号の送信及び受信の関係が逆転した測位システムを備えてもよい。

[0072] 以下、このような変形例に係る測位システムについて説明する。図9は、

変形例に係る測位システムの機能構成を示すブロック図である。図10は、変形例に係る測位システムが適用される室内空間50を示す図である。

[0073] 図9及び図10に示されるように、測位システム60は、室内空間50に位置する物体に保持された第一通信装置61と室内空間50に設置された複数の第二通信装置62それぞれとの通信状態に基づいて室内空間50における物体の位置を計測する。測位システム60は、複数の第一通信装置61と、複数の第二通信装置62と、測位用サーバ装置63とを備える。なお、測位システム60は、少なくとも1つの第一通信装置61を備えればよい。

[0074] 第一通信装置61は、複数の第二通信装置62のそれぞれが送信するビーコン信号を受信するビーコン受信機（スキャナ）である。また、第一通信装置61は、受信したビーコン信号の受信信号強度（RSSI）を計測し、計測した受信信号強度に、ビーコン信号に含まれる第二通信装置62の第二識別情報、及び、第一通信装置61が保持される物体の第一識別情報を対応付けた信号強度情報を測位用サーバ装置63へ送信する。なお、第一識別情報は、第一通信装置61自体の識別情報である場合もある。

[0075] 第一通信装置61は、例えば、ビーコン受信機として動作することが可能な携帯型の情報端末（スマートフォンなど）であるが、専用のビーコン受信機であってもよい。図10に示されるように、第一通信装置61は、室内空間50に位置する物体（人または有体物）に保持される。

[0076] 第二通信装置62は、ビーコン信号を送信するビーコン送信機である。ビーコン信号には、第二通信装置62の第二識別情報が含まれる。図10に示されるように、第二通信装置62は、例えば、室内空間50の天井に設置された照明装置22が有する給電端子に着脱自在に接続され、照明装置22から給電を受けて動作する。給電端子は、例えば、USB端子である。第二通信装置62は、照明装置22を介さずに室内空間50の天井に直接固定されていてもよい。また、第二通信装置62は、壁などに固定されてもよい。なお、図10に示されるように、複数の第二通信装置62は、上方から見て二次元的に分散配置されている。

- [0077] 測位用サーバ装置 6 3 は、複数の第二通信装置 6 2 に対応する複数の信号強度情報を第一通信装置 6 1 から取得し、取得した複数の信号強度情報に基づいて、室内空間 5 0 に位置する第一通信装置 6 1 が保持された物体の位置を計測する。測位用サーバ装置 6 3 は、室内空間 5 0 を構成する施設（建物）に設けられたエッジコンピュータであるが、当該施設外に設けられたクラウドコンピュータであってもよい。測位用サーバ装置 6 3 は、通信部 6 4 と、情報処理部 6 5 と、記憶部 6 6 とを備える。
- [0078] 通信部 6 4 は、測位用サーバ装置 6 3 が、複数の第一通信装置 6 1、及び、サーバ装置 3 0 と通信するための通信モジュール（通信回路）である。通信部 6 4 は、例えば、複数の第一通信装置 6 1 のそれぞれから、複数の第二通信装置 6 2 に対応する複数の信号強度情報を受信する。また、通信部 6 4 は、サーバ装置 3 0 へ室内空間 5 0 に位置する物体の位置情報を送信する。通信部 6 4 によって行われる通信は、無線通信であってもよいし、有線通信であってもよい。通信に用いられる通信規格についても特に限定されない。
- [0079] 情報処理部 6 5 は、通信部 6 4 によって受信された複数の信号強度情報に基づいて室内空間 5 0 に位置する物体の位置を計測し、計測した位置を示す位置情報を出力する。出力された位置情報は、通信部 6 4 によってサーバ装置 3 0 へ送信される。
- [0080] 例えば、情報処理部 6 5 は、人 A が所持する第一通信装置 6 1 によって送信された、複数の第二通信装置 6 2 に対応する複数の信号強度情報と、室内空間 5 0 における複数の第二通信装置 6 2 の配置（設置位置）を示す配置情報とに基づいて、人 A の位置を計測し、計測した位置に人 A の第一識別情報を対応付けた位置情報（つまり、人 A の位置情報）を出力する。複数の信号強度情報及び配置情報に基づいて位置を計測する方法については、既存のどのようなアルゴリズムが用いられてもよい。
- [0081] 情報処理部 6 5 は、具体的には、プロセッサまたはマイクロコンピュータによって実現される。情報処理部 6 5 の機能は、情報処理部 6 5 を構成するプロセッサまたはマイクロコンピュータが記憶部 6 6 に記憶されたコンピュ

ータプログラムを実行することによって実現される。

[0082] 記憶部66は、通信部64によって受信された信号強度情報、複数の第二通信装置62の配置を示す配置情報、及び、情報処理部65が実行するコンピュータプログラムなどが記憶される記憶装置である。記憶部66は、具体的には、半導体メモリまたはHDDなどによって実現される。

[0083] このように測位システム60は、複数の第二通信装置62のそれぞれが送信するビーコン信号の第一通信装置61における受信信号強度に基づいて、第一通信装置61が保持されている物体の位置を計測することができる。測位システム60は、具体的には、室内空間50のどこにどのような物体が位置するかを計測することができる。位置推定システム10または位置推定システム10aは、測位システム40に代えて、測位システム60を備えてもよい。この場合、サーバ装置30の位置情報取得部36は、測位システム60から位置情報を取得する。

[0084] (まとめ)

以上説明したように、位置推定システム10または位置推定システム10aは、対象物が位置する室内空間50が映る画像の画像情報、及び、室内空間50の温度分布情報のいずれかの情報を取得する取得部34と、取得された情報に基づいて、室内空間50における対象物の座標を推定する推定部35と、室内空間50に位置する物体に保持された第一通信装置と室内空間50に設置された複数の第二通信装置それぞれとの通信状態に基づいて物体の位置を計測する測位システムから対象物の位置情報である対象位置情報を取得する位置情報取得部36と、取得された対象位置情報に含まれる対象物の識別情報を、推定された座標に対応付けて記憶部33に記憶する制御部37とを備える。ここでの測位システムは、測位システム40または測位システム60であり、第一通信装置は、第一通信装置41または第一通信装置61であり、第二通信装置は、第二通信装置42または第二通信装置62である。

[0085] このような位置推定システム10または位置推定システム10aは、室内

空間50のどこにどのような物体が位置するかを高精度に推定することができる。

[0086] また、例えば、位置情報取得部36は、各々が室内空間50に位置する物体の位置を示す複数の位置情報を測位システムから取得し、取得した複数の位置情報のうち、推定された座標の最も近くにある物体の位置を示す位置情報を対象位置情報として取得する。

[0087] このような位置推定システム10または位置推定システム10aは、推定した対象物の座標と位置情報が示す位置との距離の関係性に基づいて、対象物の識別情報を特定することができる。

[0088] また、位置推定システム10においては、取得部34は、室内空間50を上方から見たときの画像の画像情報を取得し、推定部35は、取得された画像情報に基づいて座標を推定する。座標は、室内空間50を上方から見たときの二次元座標である。

[0089] このような位置推定システム10は、画像情報に基づいて、室内空間50のどこにどのような物体が位置するかを高精度に推定することができる。

[0090] また、位置推定システム10aにおいては、取得部34は、室内空間50を上方から見たときの室内空間50の温度分布を示す温度分布情報を取得し、推定部35は、取得された温度分布情報に基づいて座標を推定する。座標は、室内空間50を上方から見たときの二次元座標である。

[0091] このような位置推定システム10は、温度分布情報に基づいて、室内空間50のどこにどのような物体が位置するかを高精度に推定することができる。

[0092] また、例えば、測位システム40は、第一通信装置41が送信するビーコン信号の、複数の第二通信装置42のそれぞれにおける受信信号強度に基づいて物体の位置を計測する。

[0093] このような位置推定システム10または位置推定システム10aは、測位システム40から提供される位置情報に基づいて、室内空間50のどこにどのような物体が位置するかを高精度に推定することができる。

[0094] また、例えば、測位システム60は、複数の第二通信装置62のそれぞれが送信するビーコン信号の第一通信装置61における受信信号強度に基づいて物体の位置を計測する。

[0095] このような位置推定システム10または位置推定システム10aは、測位システム60から提供される位置情報に基づいて、室内空間50のどこにどのような物体が位置するかを高精度に推定することができる。

[0096] また、例えば、対象物は、人である。

[0097] このような位置推定システム10または位置推定システム10aは、室内空間50のどこに誰が位置するかを高精度に推定することができる。

[0098] また、例えば、対象物は、人以外の物体である。

[0099] このような位置推定システム10または位置推定システム10aは、室内空間50のどこにどのような有体物が位置するかを高精度に推定することができる。

[0100] また、位置推定システム10または位置推定システム10aなどのコンピュータによって実行される位置推定方法は、対象物が位置する室内空間50が映る画像の画像情報、及び、室内空間50の温度分布情報のいずれかの情報を取得する取得ステップと、取得された情報に基づいて、室内空間50における対象物の座標を推定する推定ステップと、室内空間50に位置する物体に保持された第一通信装置と室内空間50に設置された複数の第二通信装置それぞれとの通信状態に基づいて物体の位置を計測する測位システムから対象物の位置情報である対象位置情報を取得する位置情報取得ステップと、取得された対象位置情報に含まれる対象物の識別情報を、推定された座標に対応付けて記憶する記憶ステップとを含む。

[0101] このような位置推定方法は、室内空間50のどこにどのような物体が位置するかを高精度に推定することができる。

[0102] (その他の実施の形態)

以上、実施の形態に係る位置推定システム、及び、位置推定方法について説明したが、本発明は、上記実施の形態に限定されるものではない。

- [0103] また、上記実施の形態では、位置推定システムは、複数の装置によって実現されたが、単一の装置として実現されてもよい。例えば、位置推定システムは、サーバ装置に相当する単一の装置として実現されてもよい。位置推定システムが複数の装置によって実現される場合、位置推定システムが備える各構成要素は、複数の装置にどのように振り分けられてもよい。例えば、測位用サーバ装置の機能の一部または全部は、サーバ装置によって備えられてもよい。
- [0104] また、上記実施の形態において、特定の処理部が実行する処理を別の処理部が実行してもよい。また、複数の処理の順序が変更されてもよいし、複数の処理が並行して実行されてもよい。
- [0105] また、上記実施の形態において、各構成要素は、各構成要素に適したソフトウェアプログラムを実行することによって実現されてもよい。各構成要素は、CPUまたはプロセッサなどのプログラム実行部が、ハードディスクまたは半導体メモリなどの記録媒体に記録されたソフトウェアプログラムを読み出して実行することによって実現されてもよい。
- [0106] また、各構成要素は、ハードウェアによって実現されてもよい。例えば、各構成要素は、回路（または集積回路）でもよい。これらの回路は、全体として1つの回路を構成してもよいし、それぞれ別々の回路でもよい。また、これらの回路は、それぞれ、汎用的な回路でもよいし、専用の回路でもよい。
- [0107] また、本発明の全般的または具体的な態様は、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラムまたはコンピュータ読み取り可能なCD-ROMなどの記録媒体で実現されてもよい。また、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラム及び記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。例えば、本発明は、位置推定システムなどのコンピュータによって実行される位置推定方法として実現されてもよい。また、本発明は、位置推定方法をコンピュータに実行させるためのプログラムとして実現されてもよいし、このようなプログラムが記憶された、コンピュータ読み取り可

能な非一時的な記録媒体として実現されてもよい。

[0108] その他、各実施の形態に対して当業者が思いつく各種変形を施して得られる形態、または、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で各実施の形態における構成要素及び機能を任意に組み合わせることで実現される形態も本発明に含まれる。

符号の説明

- [0109] 10、10a 位置推定システム
- 20 カメラ
 - 21 赤外線センサ
 - 22 照明装置
 - 30 サーバ装置
 - 31、44、64 通信部
 - 32、45、65 情報処理部
 - 33、46、66 記憶部
 - 34 取得部
 - 35 推定部
 - 36 位置情報取得部
 - 37 制御部
 - 40、60 測位システム
 - 41、61 第一通信装置
 - 42、62 第二通信装置
 - 43、63 測位用サーバ装置
 - 50 室内空間（空間）

請求の範囲

- [請求項1] 対象物が位置する空間が映る画像の画像情報、及び、前記空間の温度分布情報のいずれかの情報を取得する取得部と、
- 取得された前記情報に基づいて、前記空間における前記対象物の座標を推定する推定部と、
- 前記空間に位置する物体に保持された第一通信装置と前記空間に設置された複数の第二通信装置それぞれとの通信状態に基づいて前記物体の位置を計測する測位システムから前記対象物の位置情報である対象位置情報を取得する位置情報取得部と、
- 取得された前記対象位置情報に含まれる前記対象物の識別情報を、推定された前記座標に対応付けて記憶部に記憶する制御部とを備える位置推定システム。
- [請求項2] 前記位置情報取得部は、
- 各々が前記空間に位置する物体の位置を示す複数の位置情報を前記測位システムから取得し、
- 取得した前記複数の位置情報のうち、推定された前記座標の最も近くにある物体の位置を示す位置情報を前記対象位置情報として取得する
- 請求項1に記載の位置推定システム。
- [請求項3] 前記取得部は、前記空間を上方から見たときの前記画像の前記画像情報を取得し、
- 前記推定部は、取得された前記画像情報に基づいて前記座標を推定し、
- 前記座標は、前記空間を上方から見たときの二次元座標である
- 請求項1または2に記載の位置推定システム。
- [請求項4] 前記取得部は、前記空間を上方から見たときの前記空間の温度分布を示す前記温度分布情報を取得し、
- 前記推定部は、取得された前記温度分布情報に基づいて前記座標を

推定し、

前記座標は、前記空間を上方から見たときの二次元座標である
請求項 1 または 2 に記載の位置推定システム。

[請求項5] 前記測位システムは、前記第一通信装置が送信するビーコン信号の、前記複数の第二通信装置のそれぞれにおける受信信号強度に基づいて前記物体の位置を計測する

請求項 1 または 2 に記載の位置推定システム。

[請求項6] 前記測位システムは、前記複数の第二通信装置のそれぞれが送信するビーコン信号の前記第一通信装置における受信信号強度に基づいて前記物体の位置を計測する

請求項 1 または 2 に記載の位置推定システム。

[請求項7] 前記対象物は、人である

請求項 1 または 2 に記載の位置推定システム。

[請求項8] 前記対象物は、人以外の物体である

請求項 1 または 2 に記載の位置推定システム。

[請求項9] 対象物が位置する空間が映る画像の画像情報、及び、前記空間の温度分布情報のいずれかの情報を取得する取得ステップと、

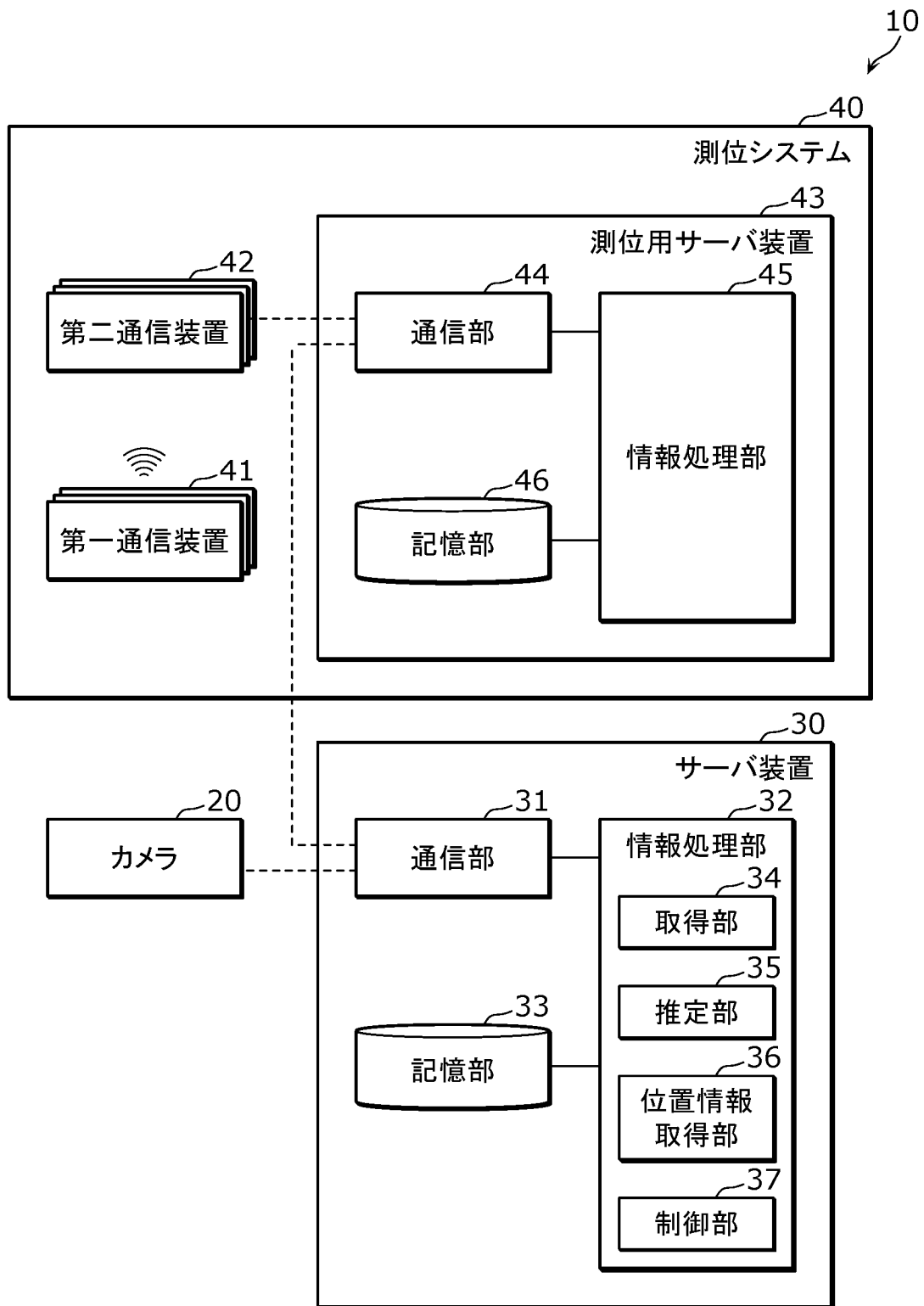
取得された前記情報に基づいて、前記空間における前記対象物の座標を推定する推定ステップと、

前記空間に位置する物体に保持された第一通信装置と前記空間に設置された複数の第二通信装置それぞれとの通信状態に基づいて前記物体の位置を計測する測位システムから前記対象物の位置情報である対象位置情報を取得する位置情報取得ステップと、

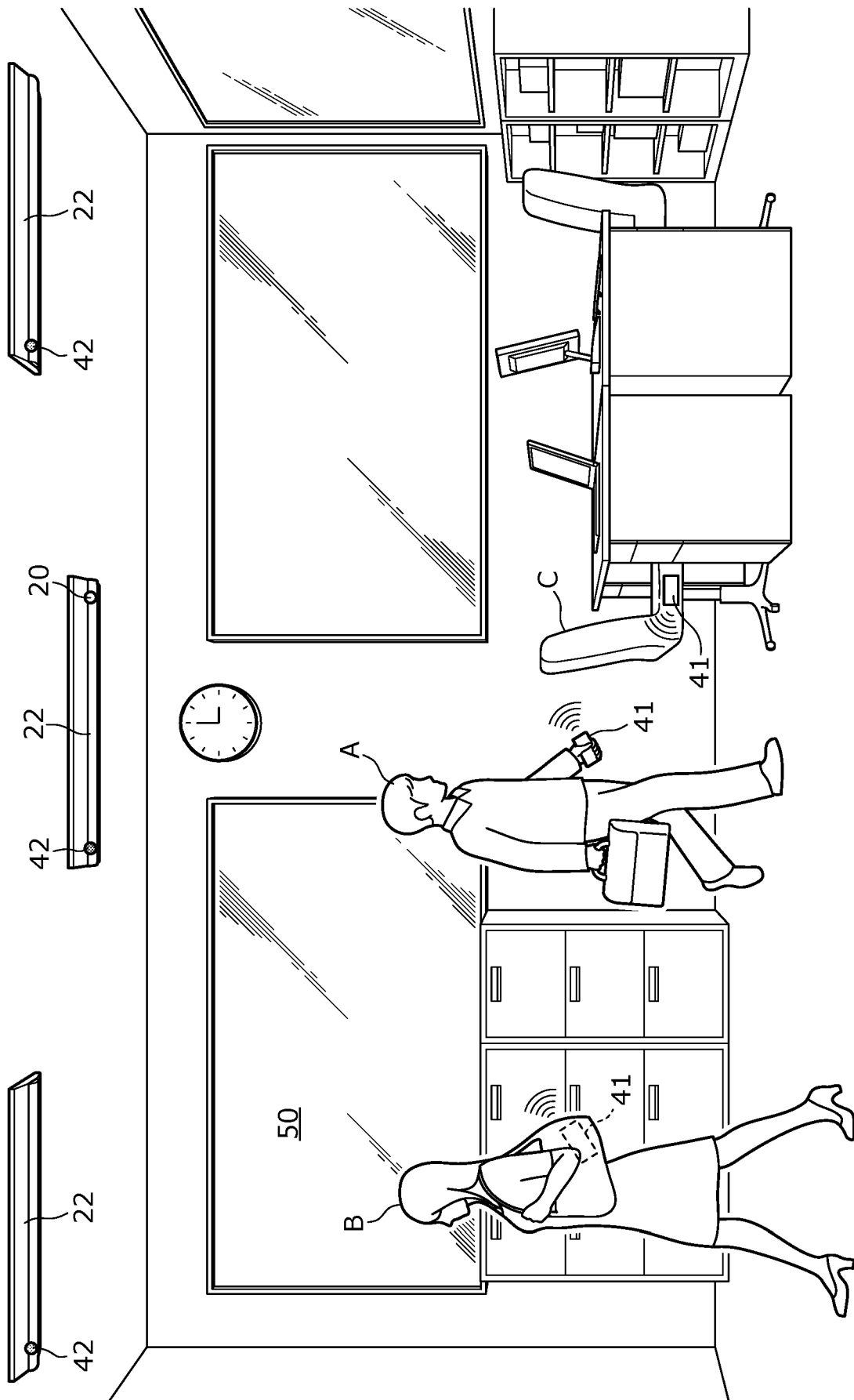
取得された前記対象位置情報に含まれる前記対象物の識別情報を、推定された前記座標に対応付けて記憶する記憶ステップとを含む
位置推定方法。

[請求項10] 請求項 9 に記載の位置推定方法をコンピュータに実行させるためのプログラム。

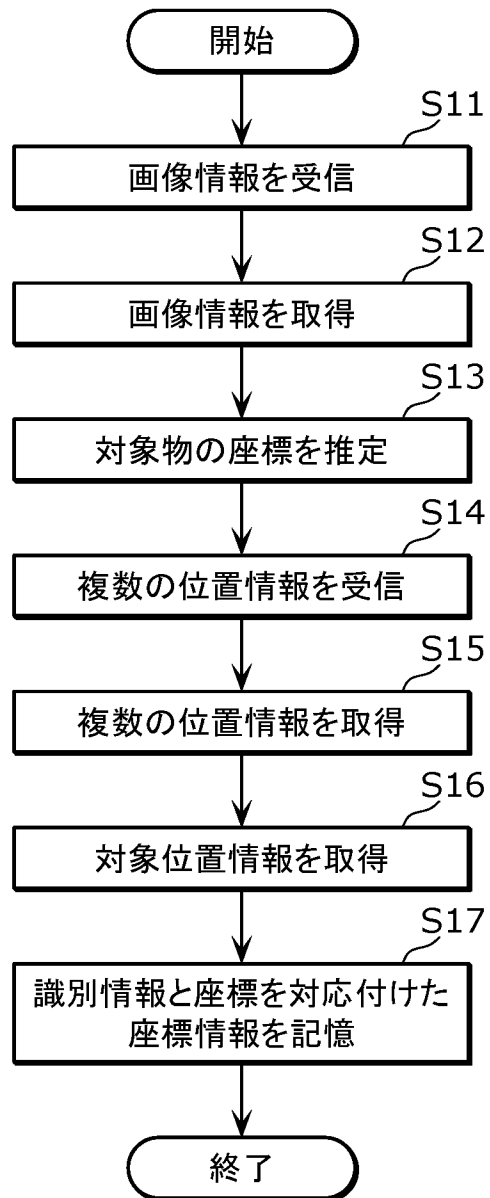
[図1]



[図2]



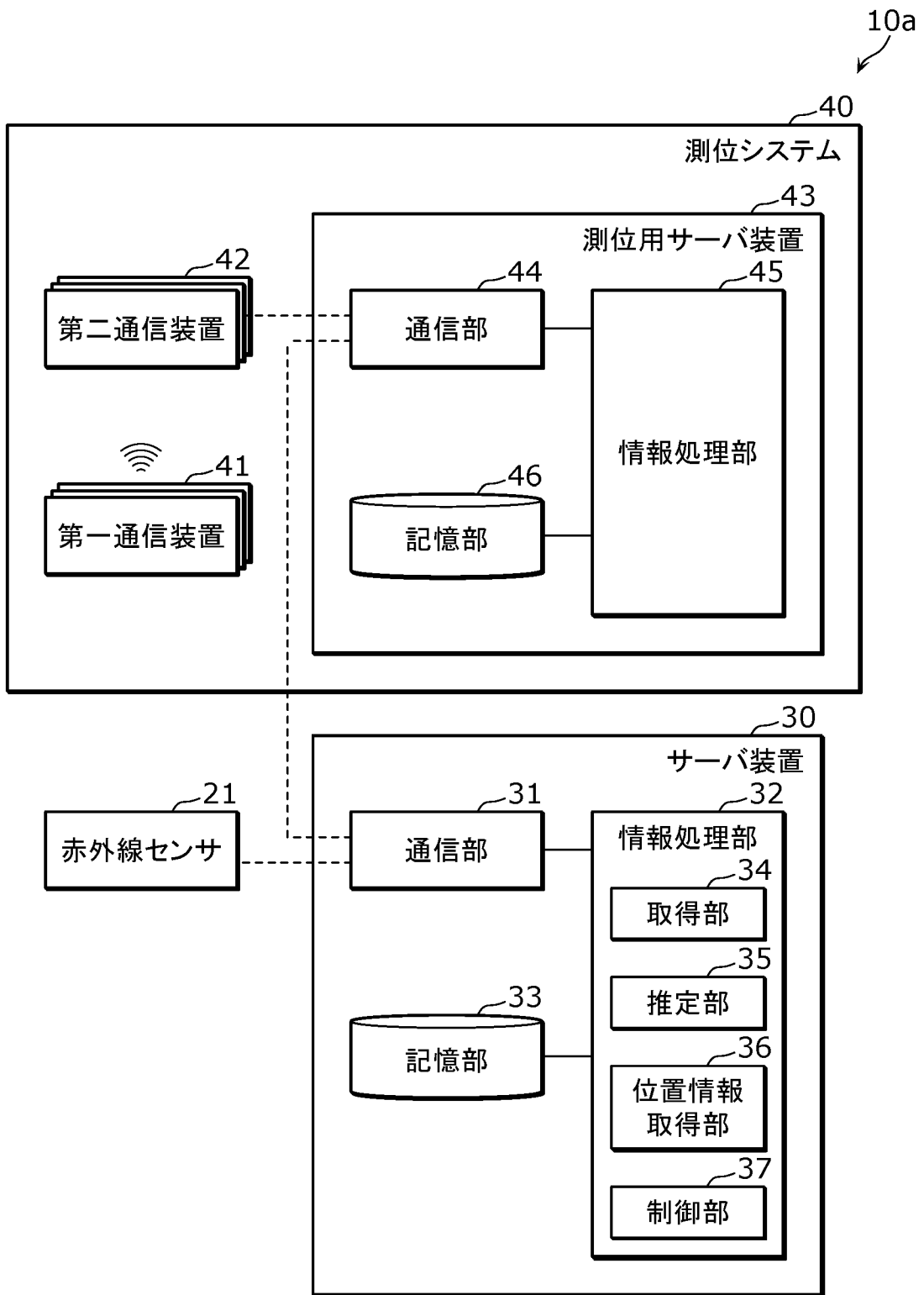
[図3]



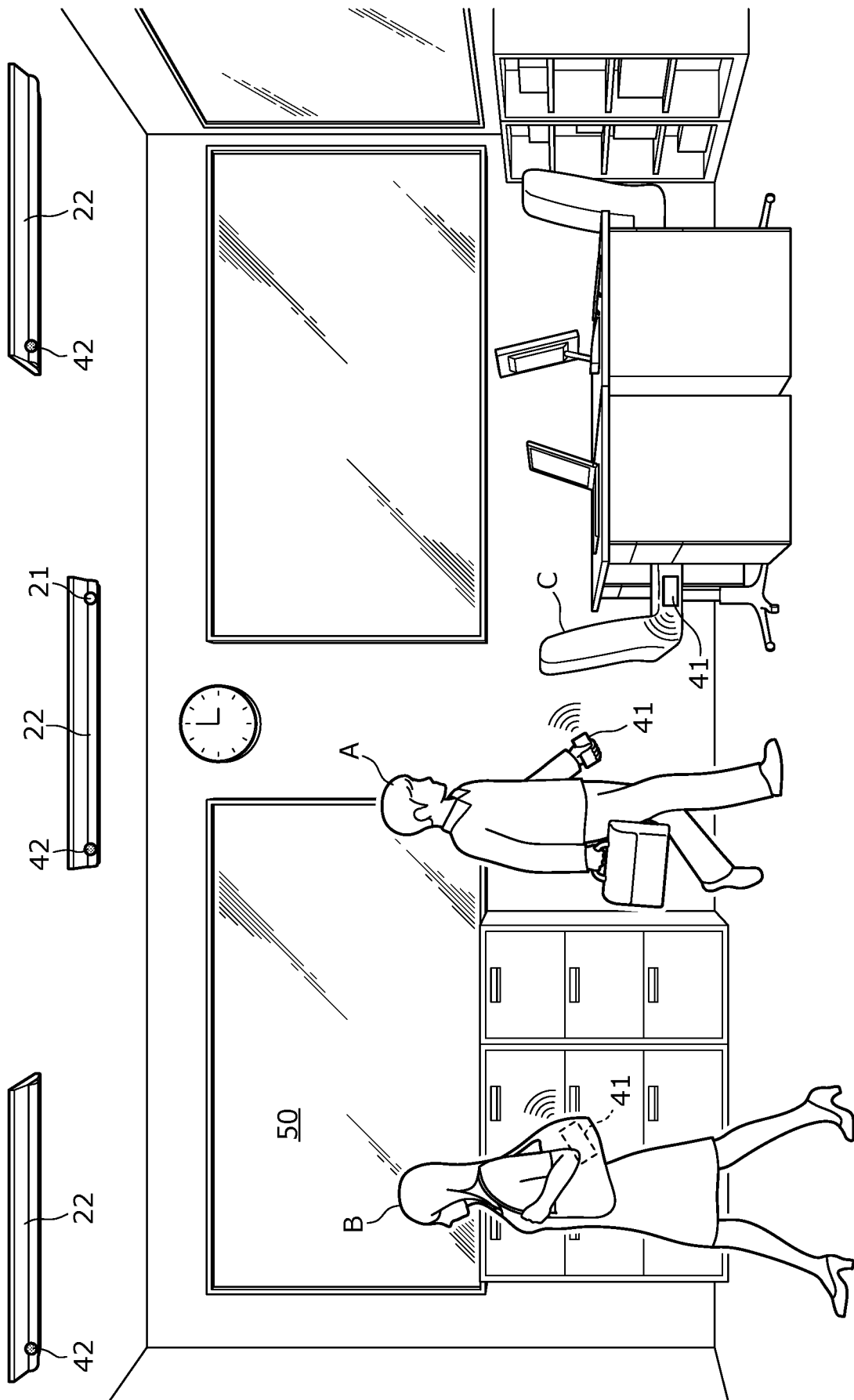
[図4]

	識別情報	位置(座標)
人Aの位置情報	a000001	(x1,y1)
人Bの位置情報	b000001	(x2,y2)
イスCの位置情報	c000001	(x3,y3)

[図5]



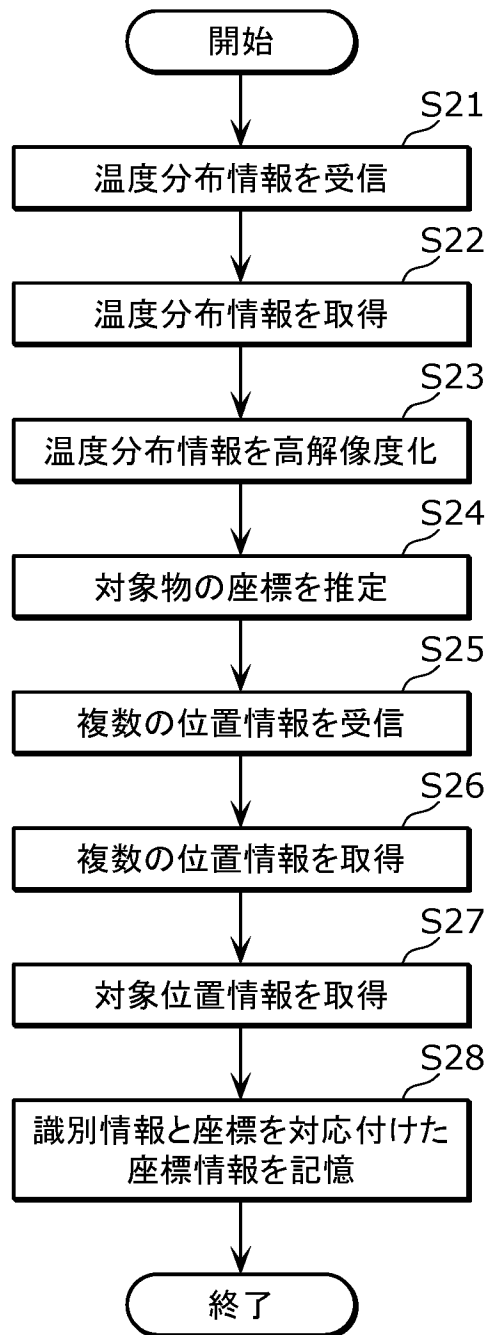
[図6]



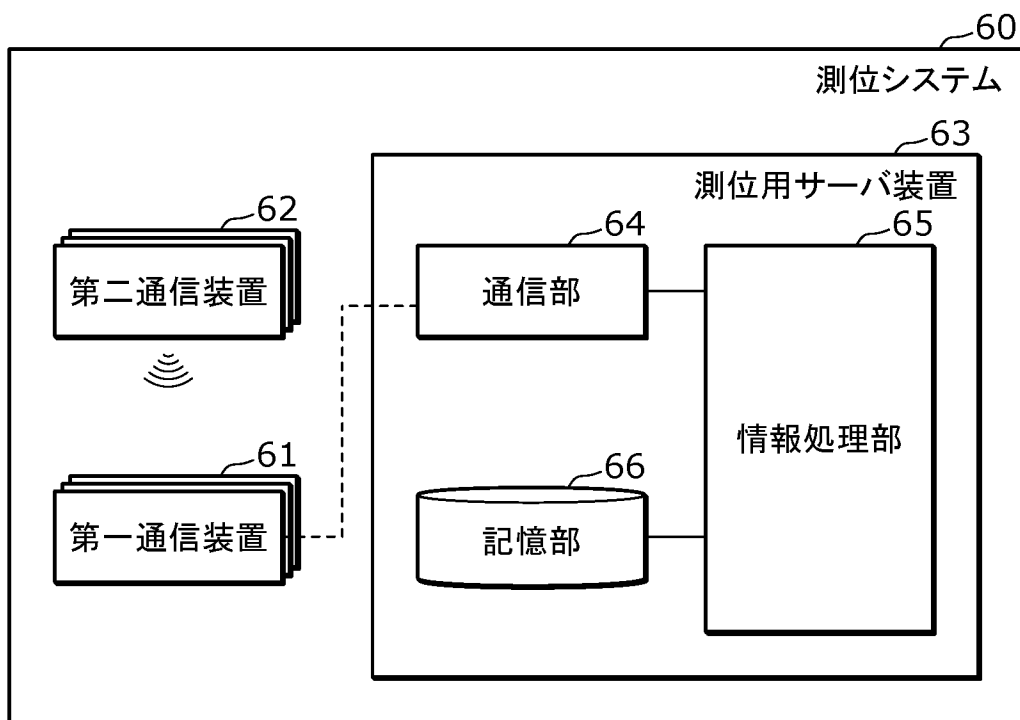
[図7]

27.25	27.50	26.75	27.00	27.50	27.25	27.00	26.75
27.25	27.50	27.25	28.00	27.75	28.50	25.50	26.75
30.00	29.25	29.00	28.00	27.75	26.25	26.75	25.50
29.50	30.00	29.50	28.75	27.50	27.25	26.50	26.75
30.25	30.00	30.00	29.25	28.00	26.50	26.25	26.25
30.00	29.75	30.00	29.00	26.75	26.00	26.25	26.00
30.25	30.25	29.50	28.25	26.50	26.00	26.75	25.50
29.50	29.75	28.50	26.75	26.50	26.25	26.50	26.00

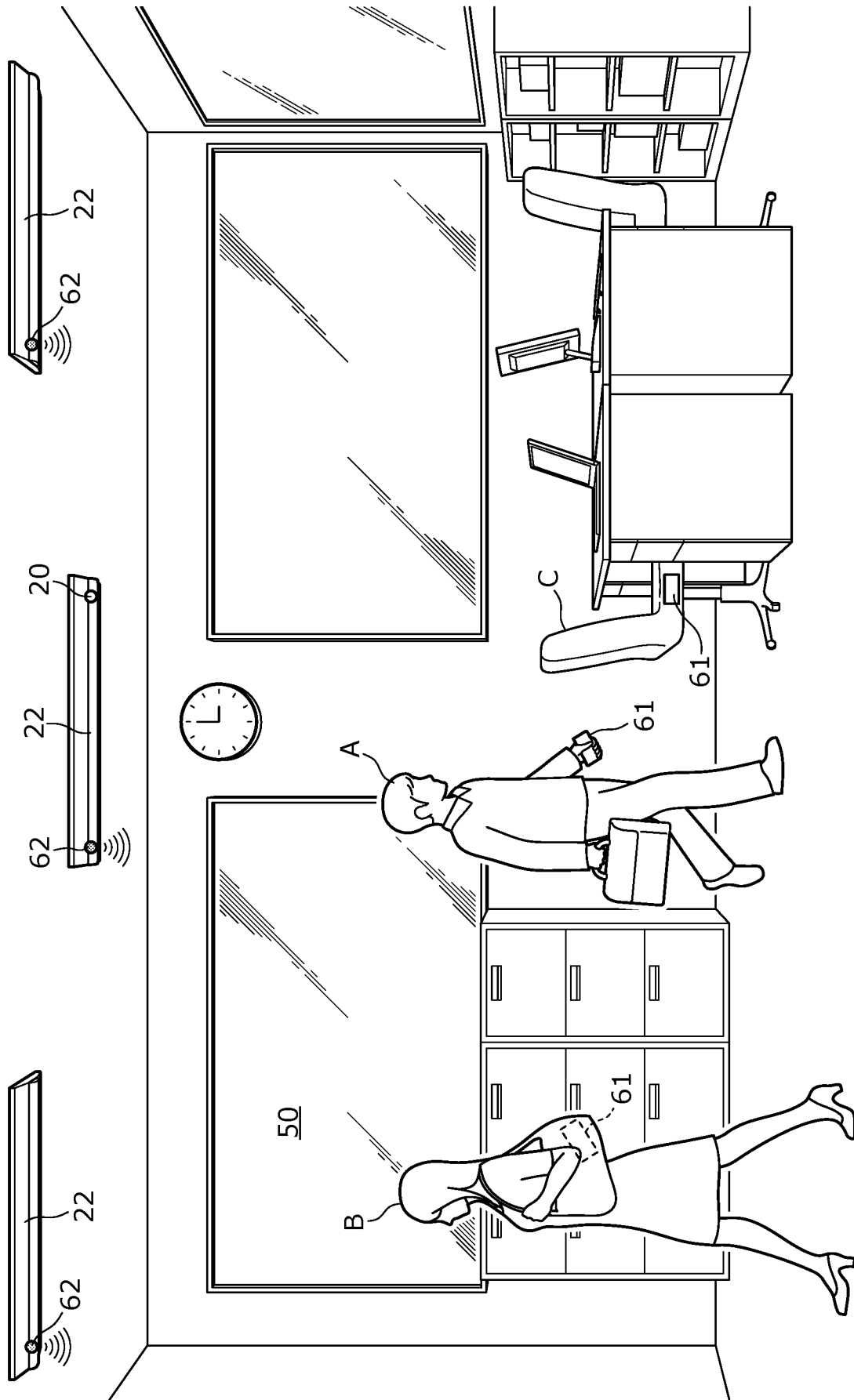
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/028348

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>G01S 5/02</i> (2010.01); <i>G06T 7/70</i> (2017.01); FI: G01S5/02 A; G06T7/70 A		
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) G01S 5/00 - G01S 5/14, G01J 5/00 - G01J 5/90		
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	JP 2020-112441 A (WHERE INC.) 27 July 2020 (2020-07-27) paragraphs [0013], [0014], [0031], [0036]-[0039], [0060]-[0089], fig. 1, 11	1-3, 5, 7-10
Y		1-5, 7-10
X	JP 2020-020645 A (SHIMIZU CORP.) 06 February 2020 (2020-02-06) paragraphs [0017]-[0026], [0036], [0045], fig. 2, 3	1-2, 6-10
Y	JP 2018-204922 A (AZBIL CORP.) 27 December 2018 (2018-12-27) paragraphs [0003], [0015]-[0017], [0022]-[0027], fig. 3	1-5, 7-10
A	US 2017/0228949 A1 (SENSORMATIC ELECTRONICS, LLC) 10 August 2017 (2017-08-10) paragraphs [0047]-[0051], fig. 1, 4	1-10
P, X	JP 2021-169963 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 28 October 2021 (2021-10-28) paragraphs [0020]-[0084], fig. 1-8	1-3, 5-7, 9-10
<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 15 August 2022		Date of mailing of the international search report 30 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/JP2022/028348

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2020-112441 A	27 July 2020	(Family: none)	
JP 2020-020645 A	06 February 2020	US 2021/0247192 A1 paragraphs [0038]-[0051], [0065], [0084], fig. 2-3C WO 2020/026480 A1	
JP 2018-204922 A	27 December 2018	CN 109029732 A KR 10-2018-0134754 A	
US 2017/0228949 A1	10 August 2017	WO 2017/136121 A1	
JP 2021-169963 A	28 October 2021	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01S 5/02(2010.01)i; G06T 7/70(2017.01)i FI: G01S5/02 A; G06T7/70 A		
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）） G01S 5/00 - G01S 5/14, G01J 5/00 - G01J 5/90 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	JP 2020-112441 A (株式会社WHERE) 27.07.2020 (2020 - 07 - 27) * [0013]-[0014], [0031], [0036]-[0039], [0060]-[0089], 図1, 11 *	1-3, 5, 7-10
Y		1-5, 7-10
X	JP 2020-020645 A (清水建設株式会社) 06.02.2020 (2020 - 02 - 06) * [0017]-[0026], [0036], [0045], 図2-3 *	1-2, 6-10
Y	JP 2018-204922 A (アズビル株式会社) 27.12.2018 (2018 - 12 - 27) * [0003], [0015]-[0017], [0022]-[0027], 図3 *	1-5, 7-10
A	US 2017/0228949 A1 (SENSORMATIC ELECTRONICS, LLC) 10.08.2017 (2017 - 08 - 10) * [0047]-[0051], 図1, 4 *	1-10
P, X	JP 2021-169963 A (ダイキン工業株式会社) 28.10.2021 (2021 - 10 - 28) * [0020]-[0084], 図1-8 *	1-3, 5-7, 9-10
<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、一般的な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	15.08.2022	国際調査報告の発送日 30.08.2022
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） 高場 正光 2M 2910 電話番号 03-3581-1101 内線 3216	

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/JP2022/028348

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2020-112441 A	27.07.2020	(ファミリーなし)	
JP 2020-020645 A	06.02.2020	US 2021/0247192 A1 * [0038]-[0051], [0065], [0084], 図2-3C * WO 2020/026480 A1	
JP 2018-204922 A	27.12.2018	CN 109029732 A KR 10-2018-0134754 A	
US 2017/0228949 A1	10.08.2017	WO 2017/136121 A1	
JP 2021-169963 A	28.10.2021	(ファミリーなし)	