

(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
2020年7月30日(30.07.2020)



(10) 国際公開番号

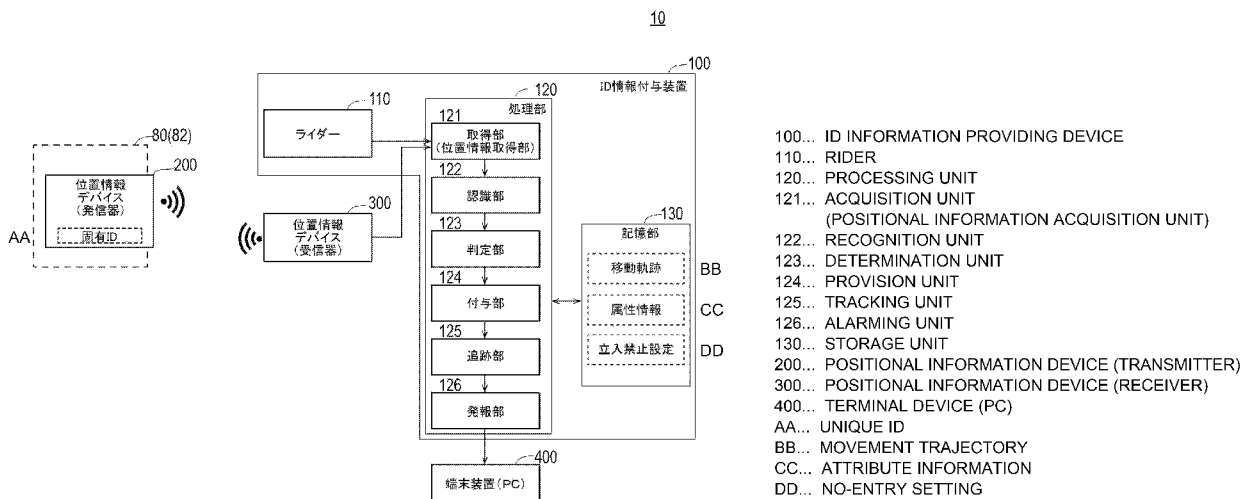
WO 2020/153002 A1

- (51) 国際特許分類:
H04M 11/00 (2006.01) *G01S 17/87* (2020.01)
G08B 25/04 (2006.01) *G01S 17/88* (2006.01)
G01S 17/66 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/047347
- (22) 国際出願日: 2019年12月4日(04.12.2019)
- (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 2019-008000 2019年1月21日(21.01.2019) JP
- (71) 出願人: コニカミノルタ株式会社 (KONICA MINOLTA, INC.) [JP/JP]; 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 吉田直人 (YOSHIDA, Naoto); 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 八田国際特許業務法人 (HATTA & ASSOCIATES); 〒1020084 東京都千代田区二番町11番地9 ダイアパレス二番町 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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,

(54) Title: ID INFORMATION PROVIDING DEVICE, ID INFORMATION PROVIDING SYSTEM, AND CONTROL PROGRAM

(54) 発明の名称: ID情報付与装置、ID情報付与システム、および制御プログラム

[図1]



(57) Abstract: [Problem] To track a moving body having a positional information device with providing a unique ID of the positional information device. [Solution] An ID information providing device 100 comprises: a positional information acquisition unit 121 that acquires positional information of a positional information device 200 owned by a moving body; a recognition unit 122 that recognizes positional information of the moving body from ranging-point group data acquired from a rider 110; a determination unit 123 that determines, as to each of the moving bodies recognized by the recognition unit 122, whether or not the moving body is the moving body having the positional information device 200 on the basis of matching degree between the positional information acquired from the positional information acquisition unit 121 and the positional information recognized by the recognition unit 122; a provision unit 124 that provides a unique ID associated with the positional information device 200 to the moving body having the positional information device 200 determined

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, 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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

by the determination unit 123; and a tracking unit 125 that requests movement trajectory of the positional information as to the moving body provided with the unique ID using the positional information recognized by the recognition unit 122.

(57) 要約: 【課題】位置情報デバイスを保有する移動体の追跡を、位置情報デバイスの固有IDを付与して行う。【解決手段】ID情報付与装置100は、移動体が保有する位置情報デバイス200の位置情報を取得する位置情報取得部121と、ライダー110から得られた測距点群データから、移動体の位置情報を認識する認識部122と、位置情報取得部121から得られた位置情報と、認識部122が認識した位置情報の一致度から、認識部122が認識した移動体それぞれについて、該移動体が位置情報デバイス200を保有する移動体か否かを判定する判定部123と、判定部123が判定した位置情報デバイス200を保有する移動体に、位置情報デバイス200に対応付けられた固有IDを付与する付与部124と、認識部122が認識した位置情報を用いて、固有IDを付与した移動体について、位置情報の移動軌跡を求める追跡部125と、を備える。

明 細 書

発明の名称：

I D 情報付与装置、I D 情報付与システム、および制御プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、I D 情報付与装置、I D 情報付与システム、および制御プログラムに関する。

背景技術

[0002] 従来、監視カメラからの画像に基づいて、撮像されている人物の行動を解析し、その行動が不正行為等を含む異常行動であった人物を検知するとともに、その人物を警備員等に通報することが行われている。

[0003] このような技術に関連し、特許文献 1 には、監視エリアを検知する、レーザー測距センサー 2 1、およびタグリーダ 2 2 を含むセンサー端末 2、ならびに監視端末 3 を備える警備システム 1 が開示されている。この警備システム 1 は、センサー端末 2 により、監視エリア内に進入した人物を検知するとともに、人物が所持する無線タグ 5 を検知し、その検知結果を監視端末 3 へ通知する。監視端末 3 は、センサー端末 2 からの検知結果に基づいて、監視エリア内への人物の進入を判定する。そして、この人物が所持する無線タグ 5 の内蔵メモリに記憶されたタグ識別コードから、監視エリア内に進入した人物が、監視エリアに入る正当な権限がない非許可の不審者か否かを判定する。そして監視端末 3 は、監視エリア内に進入した人物が不審者であると判定すると、公衆通信回線を介して接続された監視センタ装置 6 へ、不審者が検知されたことを示す異常通報を行う。

[0004] また、この警備システム 1 では、検知した人物毎に人識別コードを割り当て、割り当てた人物毎に位置の履歴を記録して人物を追跡する位置追跡手段をさらに備え、途中から人物が、無線タグ等を持たない不審者と判定された場合には、記憶している履歴から、遡及的に、監視エリアへの進入等の特定行動が含まれるか否かを判定し、特定行動が含まれる場合には、異常通報を

行う。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2013-25529号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] このように、特許文献1に開示された警備システム1では、無線タグ5のタグ識別コードと、位置を検知した人物毎に自動的に生成し、割り当てた人識別コードとを別々に管理して追跡している。そして、途中から人識別コードに基づいて追記した人物が、無線タグを持たない監視エリアに入る正当な権限のない非許可の人物になった場合には、記憶している位置の履歴から遡及的に監視エリアへの進行情報が含まれるか否かを判定することで、異常通報を行っている。すなわち、特許文献1の警備システム1では、位置の追跡に用いるIDは、位置を検知する都度に、生成した人識別コードであり、無線タグのタグ識別コードではない。

[0007] 本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、位置情報デバイスを保有する移動体の追跡を、位置情報デバイスの固有IDを付与して行える、ID情報付与装置、ID情報付与システム、および制御プログラムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の上記目的は、下記的手段によって達成される。

[0009] (1) 監視エリア内の移動体までの距離を測定し、測距点群データを生成するライダーと、

移動体が保有する位置情報デバイスの位置情報を取得する位置情報取得部と、

前記ライダーから得られた時系列の前記測距点群データから、前記監視エリア内の移動体を認識するとともに、該移動体の位置情報を認識する認識部

と、

前記位置情報取得部から得られた位置情報と、前記認識部が認識した位置情報の一致度から、前記認識部が認識した移動体それぞれについて、該移動体が前記位置情報デバイスを保有する移動体か否かを判定する判定部と、

前記判定部が判定した前記位置情報デバイスを保有する移動体に、前記位置情報デバイスに対応付けられた固有IDを付与する付与部と、

前記認識部が認識した位置情報を用いて、前記固有IDを付与した前記移動体について、位置情報の移動軌跡を求める追跡部と、
を備えるID情報付与装置。

[0010] (2) 前記固有IDは、前記位置情報デバイスから取得したIDであり、
前記付与部は、前記判定部が前記位置情報デバイスを保有しないと判定した移動体に対しては、自装置で生成した通常IDを付与する、上記(1)に記載のID情報付与装置。

[0011] (3) 前記追跡部は、前記認識部が認識した位置情報を用いて、前記通常IDを付与した移動体について、位置情報の移動軌跡を求める、上記(2)に記載のID情報付与装置。

[0012] (4) 前記位置情報取得部が取得する位置情報デバイスの位置情報は、2次元の位置情報であり、

前記判定部は、認識部が認識した3次元の位置情報を、移動体の移動平面上に投影し、2次元座標に変換して、前記位置情報デバイスの位置情報と比較する、上記(1)から上記(3)のいずれかに記載のID情報付与装置。

[0013] (5) 前記移動軌跡の情報を記憶する記憶部を、さらに備える、上記(1)から上記(4)のいずれかに記載のID情報付与装置。

[0014] (6) 前記固有IDを付与した位置情報デバイスを保有する前記移動体について位置情報が得られなくなった後、前記判定部が、同じ位置情報デバイスを保有する前記移動体を判定する再捕捉を行った場合、

前記追跡部は、再捕捉した前記移動体の移動軌跡の情報を、前記記憶部に前記固有IDと関連付けて記憶されている前記移動軌跡の情報に、累積して

蓄積させる、上記（５）に記載のＩＤ情報付与装置。

[0015] （７）前記監視エリア内には、立入禁止エリアが設定されており、

前記記憶部には、前記移動体の属性情報として、前記立入禁止エリアへの立入権限が記憶されており、

前記認識部が認識した前記移動体の位置情報により、前記立入禁止エリアへの前記移動体の進入を検知した場合に、アラート信号を出力する発報部を、さらに備え、

前記発報部は、前記立入禁止エリアへ、前記位置情報デバイスを保有する前記移動体が進入した場合に、前記属性情報を用いて、前記立入禁止エリアへの立入権限を有する移動体か否かを判定し、立入権限を有する場合には、前記アラート信号を出力しない、上記（５）または上記（６）に記載のＩＤ情報付与装置。

[0016] （８）前記監視エリア内には、立入禁止エリアが設定されており、

前記認識部が認識した前記移動体の位置情報により、前記立入禁止エリアへの前記移動体の進入を検知した場合に、アラート信号を出力する発報部を、さらに備え、

前記発報部は、前記立入禁止エリアへ、前記位置情報デバイスを保有する前記移動体が進入した場合に、前記位置情報デバイスの固有ＩＤを用いて、前記立入禁止エリアへの立入権限を有する移動体か否かを判定し、立入権限を有する場合には、前記アラート信号を出力しない、上記（５）または上記（６）に記載のＩＤ情報付与装置。

[0017] （９）前記発報部は、前記固有ＩＤを保有する前記移動体の位置、または周囲に前記立入禁止エリアの設定を行い、設定した前記立入禁止エリアへ、他の移動体が進入することに応じて、前記判定、および前記アラート信号の出力を行う、上記（７）、または上記（８）に記載のＩＤ情報付与装置。

[0018] （１０）移動体に保有され、位置情報に関する情報を出力する位置情報デバイスと、

前記上記（１）から上記（９）のいずれかに記載のＩＤ情報付与装置と、

を備えるＩＤ情報付与システム。

[0019] (11) 監視エリア内の移動体までの距離を測定し、測距点群データを生成するライダーと、移動体が保有する位置情報デバイスの位置情報を取得する位置情報取得部と、を備えるＩＤ情報付与装置を制御するコンピュータで実行される制御プログラムであって、

前記位置情報取得部により、位置情報デバイスの位置情報を取得するステップ(a)と、

前記ライダーにより、前記監視エリア内の測定を行い、測距点群データを生成するステップ(b)と、

前記ステップ(b)で得られた、時系列の前記測距点群データから、前記監視エリア内の移動体を認識するとともに、該移動体の位置情報を認識するステップ(c)と、

前記ステップ(a)で得られた位置情報と、前記ステップ(c)で認識した位置情報の一致度から、前記ステップ(c)で認識した移動体それぞれについて、該移動体が前記位置情報デバイスを保有する移動体か否かを判定するステップ(d)と、

前記ステップ(d)で判定した前記位置情報デバイスを保有する移動体に、前記位置情報デバイスに対応付けられた固有ＩＤを付与するステップ(e)と、

前記ステップ(c)で認識した位置情報を用いて、前記固有ＩＤを付与した移動体について、位置情報の移動軌跡を求めるステップ(f)と、

を含むＩＤ情報付与処理を、コンピュータに実行させるための制御プログラム。

[0020] (12) 前記ステップ(e)で付与した前記固有ＩＤは、前記位置情報デバイスから取得したＩＤであり、

前記ステップ(d)で、前記位置情報デバイスを保有しないと判定した移動体に対しては、前記ステップ(e)で生成した通常ＩＤを付与する、上記(11)に記載の制御プログラム。

発明の効果

[0021] 本発明によれば、移動体が保有する位置情報デバイスの位置情報と、ライダーから得られた測距点群データから認識した移動体の位置情報の一致度から、認識した移動体が位置情報デバイスを保有する移動体か否かを判定し、位置情報デバイスを保有する移動体に、位置情報デバイスに対応付けられた固有IDを付与し、認識した位置情報を用いて、固有IDを付与した移動体について、位置情報の移動軌跡を求める。これにより、ライダーで、監視エリアにおける全移動体を追跡しつつ、特に、位置情報デバイスを保有する移動体の追跡を、位置情報デバイスの固有IDを付与して行える。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本実施形態に係るID情報付与システムの構成を示すブロック図である。

[図2]ライダーの監視エリアを示す模式図である。

[図3]ライダーの概略構成を示す断面図である。

[図4]第1の実施形態におけるID情報付与処理を示すフローチャートである。

[図5]記憶部に記憶された移動軌跡の例である。

[図6]第2の実施形態における、ロスト時の処理を示すフローチャートである。

[図7]図6に続いて行われる再捕捉時のID情報付与処理を示すフローチャートである。

[図8]記憶部に記憶された再捕捉後に累積して蓄積した移動軌跡の例である。

[図9]保有者の属性情報を示すテーブルである。

[図10]固有IDと保有者IDとの対応付けを示すテーブルである。

[図11]第3の実施形態における、発報処理を示すフローチャートである。

[図12]保有者の属性情報を示すテーブルである。

[図13]固有IDと保有者の対応関係を示すテーブルである。

[図14]ライダーの監視エリアを示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、添付した図面を参照して、本発明の実施形態を説明する。なお、図面の説明において同一の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。また、図面の寸法比率は、説明の都合上誇張されており、実際の比率とは異なる場合がある。

[0024] 図1は、ID情報付与システム10の主要構成を示すブロック図である。図2は、ライダー110の監視エリア90を示す模式図である。ID情報付与システム10は、ID情報付与装置100、および位置情報デバイス200を備える。ID情報付与装置100は、位置情報デバイス300、および端末装置400と通信接続する。ID情報付与装置100は、ライダー110、処理部120、および記憶部130を備える。

[0025] ライダー110 (LiDAR: Light Detection and Ranging) は、ToF方式により、物体までの距離を測定する。ライダー110の構成の詳細については後述する。端末装置400は、例えばPC (パーソナルコンピュータ) でありID情報付与装置100の追跡結果を表示する。また、発報があった場合には、発報信号に応じて、発報事象を記録したり、警告表示を行ったりする。

[0026] (位置情報デバイス200、300)

図2において、移動体80は位置情報デバイス200を保有する移動体 (人) であり、移動体85は、位置情報デバイス200を保有しない移動体 (人) である。なお、以下においては、それぞれ「デバイス保有の移動体80」、「デバイス非保有の移動体85」ともいう。位置情報デバイス200は、移動体80に保有されるものであり、スマートフォン、発信タグ、等の可搬型のデバイスである。位置情報デバイス200は、位置情報デバイス300と協働することで、位置情報デバイス200自体の位置情報、すなわち移動体80の位置情報を検出する。また、位置情報デバイス200の内部メモリには、固有IDが記憶されている。固有IDは、予め位置情報デバイス200に対応付けられたものであり、この位置情報デバイス200のメモリに

予め記憶されている。この固有IDは、例えば、書き換え不可状態で記憶されている。例えば位置情報デバイス300のMACアドレスを固有IDとして用いてもよい。

[0027] 位置情報デバイス200、300は、種類の公知の技術を適用できる。例えばBLE (Bluetooth (登録商標) Low Energy) ビーコン (Beacon)、Wifi測位装置、UWB (Ultra Wide Band) 測位装置、超音波測位装置、GPS (Global Positioning System)、等の技術を適用できる。

[0028] BLEビーコンの技術を適用した場合には、図2に示すように、ライダー110の監視エリア90のほとんどの範囲が検出エリアとなるように複数（例えば3台）の位置情報デバイス300を、監視エリア90の周囲に配置する。そして、発信器としての位置情報デバイス200から所定間隔で、位置情報デバイス200の固有IDを含む、ビーコン信号を発信する。そして、受信器としての位置情報デバイス300は、位置情報デバイス200からのビーコン信号の強度から距離を推定する。そして複数の固定配置された位置情報デバイス300の配置位置情報、およびこの位置情報デバイス300からの距離に応じて、位置情報デバイス200の位置を特定する。位置情報デバイス300は、特定した位置情報デバイス200の位置情報、および固有IDをID情報付与装置100に送信する。

[0029] 位置情報デバイス200、300の座標系 ($X' Y'$ 、または $X' Y' Z'$) から、ライダー110の座標系 (XYZ) への変換 (統合) は、位置情報デバイスが持つローカルの座標系を予め記憶部130に記憶しておく。そして、この記憶したローカルの座標系を用いて、位置情報デバイス200の位置情報をライダー110のグローバルの座標系 (XYZ) に座標変換することで、ライダー110の座標系 (XYZ) における位置情報 (XYZ 座標) との後述の一致度の判定を行う

また、Wifi測位の技術であれば、移動体80が保有する位置情報デバイス200が受信器として機能し、アクセスポイントである複数の位置情報

デバイス 300 が送信器として機能する。位置情報デバイス 300 から発信された帯域 2.4 GHz（または 5 GHz）の電波のビーコン信号を、位置情報デバイス 200 が受信し、この信号強度に基づいて、各アクセスポイントまでの距離を推定することで、位置情報デバイス 200 自体が位置情報を検出するようにしてもよい。また同様の手法で、異なる帯域の電波を用いた UWB 測位装置、または可聴領域外の音波レーダーを用いた超音波測位装置の技術を適用してもよい。この UWB 測位装置、および超音波測位装置の技術では 3 次元の位置情報が得られる。また、監視エリア 90 が屋外であれば、GPS の技術を適用できる。この場合、位置情報デバイス 300 は不要で、位置情報デバイス 200 のみで構成可能であり、位置情報デバイス 200 自体が、3 つ以上（例えば 4 つ）の GPS 衛星から受信した電波により、位置を検出する。これらの Wi-Fi 測位、UWB 測位、超音波測位、および GPS の技術では、位置情報デバイス 200 が受信器として機能し、位置情報デバイス 200 が検出した位置情報を、自装置の固有 ID とともに ID 情報付与装置 100 に送信する。

[0030] (ライダー 110)

図 3 は、ライダー 110 の概略構成を示す断面図である。ライダー 110 は、複数の方位に向けたレーザー光を、図 2 に示す監視エリア 90 に向けて照射してから、このレーザー光の対象物からの反射光を受信するまでの時間間隔により各方位における物体までの距離を測定する。このレーザー光は、例えば、赤外線光（800～1000 nm 程度）である。また、ライダー 110 による位置情報の測定精度は、位置情報デバイス 200、300 で検出する位置情報の測定精度よりも、十分高い。例えば、ライダー 110 の測定精度は、位置情報デバイス 200、300 の測定精度よりも 1 桁以上高い。

[0031] 図 3 に示すようにライダー 110 は、投受光ユニット 111、および測距点群データ生成部 112 を有する。投受光ユニット 111 は、半導体レーザー 51、コリメートレンズ 52、ミラーユニット 53、レンズ 54、フォトダイオード 55、およびモーター 56、ならびにこれらの各構成部材を収容

する筐体 57 を有する。筐体 57 内には、測距点群データ生成部 112 が配置されている。この測距点群データ生成部 112 は、この受光信号に基づいて、測定空間内（監視エリア内）の対象物までの距離値の分布を示す複数の画素で構成される測距点群データ（単に「測定データ」ともいう）を生成する。この測距点群データは距離画像、または距離マップとも称される。

[0032] 半導体レーザー 51 は、パルス状のレーザー光束を出射する。コリメートレンズ 52 は、半導体レーザー 51 からの発散光を平行光に変換する。ミラーユニット 53 は、コリメートレンズ 52 で平行とされたレーザー光を、回転するミラー面により測定領域に向かって走査投光するとともに、対象物からの反射光を反射させる。レンズ 54 は、ミラーユニット 53 で反射された対象物からの反射光を集光する。フォトダイオード 55 は、レンズ 54 により集光された光を受光し、Y 方向に並んだ複数の画素を有する。モーター 56 はミラーユニット 53 を回転駆動する。

[0033] 測距点群データ生成部 112 は、投受光ユニット 111 の動作を制御し、所定周期（例えば、数～20Hz）で連続したフレーム（測距点群データ）を生成する。測距点群データ生成部 112 は、ライダー 110 の半導体レーザー 51 の出射タイミングと、フォトダイオード 55 の受光タイミングとの時間間隔（時間差）に基づいて距離情報（距離値）を求める。測距点群データ生成部 112 は、CPU（Central Processing Unit）とメモリで構成され、メモリに記憶しているプログラムを実行することにより各種の処理を実行することによって測距点群データを求めるが、測距点群データ生成用の専用ハードウェア回路を備えてもよい。なお、測距点群データ生成部 112 を省略し、この機能を後述する処理部 120 が担うようにしてもよい。この場合、ライダー 110 は、単に各画素に対応する受光信号を、ID 情報付与装置 100 に出力する。

[0034] 本実施形態において、半導体レーザー 51 とコリメートレンズ 52 とで出射部 501 を構成し、レンズ 54 とフォトダイオード 55 とで受光部 502 を構成する。出射部 501、受光部 502 の光軸は、ミラーユニット 53 の

回転軸 530 に対して直交していることが好ましい。

[0035] 剛体である柱 62 等に固定して設置されたボックス状の筐体 57 は、上壁 57a と、これに対向する下壁 57b と、上壁 57a と下壁 57b とを連結する側壁 57c とを有する。側壁 57c の一部に開口 57d が形成され、開口 57d には透明板 58 が取り付けられている。

[0036] ミラーユニット 53 は、2つの四角錐を逆向きに接合して一体化した形状を有し、すなわち対になって向き合う方向に傾いたミラー面 531a、531b を 4 対（但し 4 対に限られない）有している。ミラー面 531a、531b は、ミラーユニットの形状をした樹脂素材（例えば PC（ポリカーボネート））の表面に、反射膜を蒸着することにより形成されていることが好ましい。

[0037] ミラーユニット 53 は、筐体 57 に固定されたモーター 56 の軸 56a に連結され、回転駆動されるようになっている。本実施形態では、例えば、柱 62 に設置された状態で、軸 56a の軸線（回転軸線）が鉛直方向である Z 方向に延在しており、Z 方向に直交する X 方向および Y 方向によりなす XY 平面が水平面となっているが、軸 56a の軸線を鉛直方向に対して傾けてもよい。

[0038] 次に、ライダー 110 の対象物検出原理について説明する。図 3 において、半導体レーザー 51 からパルス状に間欠的に出射された発散光は、コリメートレンズ 52 で平行光束に変換され、回転するミラーユニット 53 の第 1 ミラー面 531a に入射する。その後、第 1 ミラー面 531a で反射され、さらに第 2 ミラー面 531b で反射した後、透明板 58 を透過して外部の測定空間に向けて、例えば縦長の矩形断面を持つレーザースポット光として走査投光される。なお、レーザースポット光が出射される方向と、出射されたレーザースポット光が対象物で反射し、反射光として戻ってくる方向は重複し、この重複する 2 方向を投受光方向という（なお、図 3 では分かり易さのため、図面では出射光と反射光をずらして示している）。同一の投受光方向に進行するレーザースポット光は、同一の画素で検出される。

[0039] ここで、ミラーユニット53の対のミラー（例えば第1ミラー面531aと第2ミラー面531b）の組み合わせにおいて、4対はそれぞれ交差角が異なっている。レーザー光は、回転する第1ミラー面531aと第2ミラー面531bにて、順次反射される。まず1番対の第1ミラー面531aと第2ミラー面531bにて反射したレーザー光は、ミラーユニット53の回転に応じて、測定空間の一番上の領域を水平方向（「主走査方向」ともいう）に左から右へと走査される。次に、2番対の第1ミラー面531aと第2ミラー面531bで反射したレーザー光は、ミラーユニット53の回転に応じて、測定空間の上から2番目の領域を水平方向に左から右へと走査される。次に、3番対の第1ミラー面531aと第2ミラー面531bで反射したレーザー光は、ミラーユニット53の回転に応じて、測定空間の上から3番目の領域を水平方向に左から右へと走査される。次に、4番対の第1ミラー面531aと第2ミラー面で反射したレーザー光は、ミラーユニット53の回転に応じて、測定空間の最も下の領域を水平方向に左から右へと走査される。これによりライダー110が測定可能な測定空間全体（監視エリア90）の1回の走査が完了する。この4つの領域の走査により得られた画像を組み合わせ、1つのフレームが得られる。そして、ミラーユニット53が1回転した後、再び1番対の第1ミラー面531aと第2ミラー面531bに戻り、以降は測定空間の一番上の領域から最も下の領域までの走査（この上下方向を「副走査方向」ともいう）を繰り返し、次のフレームが得られる。

[0040] 図3において、走査投光された光束のうち対象物に当たって反射したレーザー光の一部は、再び透明板58を透過して筐体57内のミラーユニット53の第2ミラー面531bに入射し、ここで反射され、さらに第1ミラー面531aで反射されて、レンズ54により集光され、それぞれフォトダイオード55の受光面で画素毎に検知される。さらに、測距点群データ生成部112が、半導体レーザー51の出射タイミングとフォトダイオード55の受光タイミングとの時間差に応じて距離情報を求める。これにより測定空間内の全領域で対象物の検出を行って、画素毎に距離情報を持つ測距点群データ

としてのフレームを得ることができる。このフレームは、所定周期、例えば 10 fps で生成される。また、ユーザーの指示により、得られた測距点群データを背景画像データとして、測距点群データ生成部 112 内のメモリ、または ID 情報付与装置 100 のメモリ（記憶部 130）に記憶してもよい。

[0041] （処理部 120）

図 1 を再び参照し、ID 情報付与装置 100 の処理部 120、記憶部 130 について説明する。処理部 120 は、例えば、コンピュータであり、CPU、メモリ（半導体メモリ、磁気記録媒体（ハードディスク等））、入出力部（ディスプレイ、キーボード、等）、通信 I/F（Interface）等を備える。通信 I/F は、外部機器と通信するためのインターフェースである。通信には、イーサネット（登録商標）、SATA、PCI Express、USB、IEEE 1394 などの規格によるネットワークインターフェースが用いてもよい。また、通信には、Bluetooth、IEEE 802.11、4G などの無線通信インターフェースを用いてもよい。

[0042] 処理部 120 は、取得部 121、認識部 122、判定部 123、付与部 124、追跡部 125、および発報部 126 を含む。

[0043] （取得部 121）

取得部 121 は、通信 I/F で構成され、位置情報取得部としても機能する。取得部 121 は、位置情報デバイス 200 から直接、または位置情報デバイス 300 から、監視エリア 90 内にある位置情報デバイス 200 の位置情報、および位置情報デバイス 200 のメモリに記憶されている固有 ID を取得する。

[0044] また取得部 121 は、ライダー 110 から監視エリア 90 内を測定して生成された、時系列に並んだ測距点群データ（フレームともいう）を取得する。例えば、ライダー 110 のフレームレートは、10 fps である。

[0045] （認識部 122）

認識部 122 は、取得部 121 を経由して取得した測距点群データを用い

て監視エリア90内の物体を認識する。認識により生成した物体情報には、少なくとも物体の位置、大きさが含まれる。この位置の情報は、認識した物体の3次元的な中心位置を用いることができる。本実施形態では、物体の認識には、例えば背景差分法を採用する。この背景差分法では、予め生成し、メモリに保存しておいた背景画像データ（基準背景データともいう）を用いる。

[0046] 認識部122の物体を認識する機能について説明する。認識部122はメモリに保持している背景画像データと現時点での測距点群データとを比較して、差が生じた場合、車両等の何らかの物体（前景の物体）が、監視エリア90内に現れたことを認識できる。例えば、背景差分法を用いて、背景画像データと、現時点での測距点群データ（距離画像データ）とを比較することで、前景データを抽出する。そして抽出した前景データの画素（画素群）を、例えば画素の距離値に応じてクラスタに分ける。そして、各クラスタのサイズを算定する。例えば、垂直方向寸法、水平方向寸法、総面積等を算出する。なお、ここでいう「サイズ」は、実寸法であり、見た目上の大きさ（画角、すなわち画素の広がり）とは異なり、対象物までの距離に応じて画素群の塊が判断される。例えば、認識部122は算定したサイズが抽出対象の解析対象の動体を特定するための所定のサイズ閾値以下か否か判定する。サイズ閾値は、測定場所や行動解析対象等により任意に設定できる。車両、人を追跡して行動を解析するのであれば、車両、または人の大きさそれぞれの最小値を、クラスタリングする場合のサイズ閾値とすればよい。これにより、落ち葉やビニール袋等のゴミ、または小動物を検知対象から除外できる。

[0047] 移動軌跡（動体追跡）の検出は、現在フレームの測距点群データでクラスタリングした物体と（サイズ、形状の比較において）同じ物体が前フレームにあったか否かを検索する。そして、前フレームに同じ物体があれば、その物体の前フレームの位置と現在フレームの位置を比較して、その物体の移動方向、および速度から想定される距離内にあれば、前後のフレームにおける両物体は同じ物体であると判定できる。

[0048] また、このときに、その形状を構成する画素を細かく抽出してもよいが、物体全体（移動体全体）を取り囲む1個の直方体、または数個（例えば2、3個）の直方体を合成した立体としてクラスタリングしてもよい。以下に説明する本実施形態においては、図2に示すように、底面が地面（仮想的な地面、あるいはXY平面）に平行な、移動体80（または移動体81、85）を囲む1個の直方体としてクラスタリングするものとする。

[0049] （判定部123）

判定部123は、認識部122が認識した1、または複数の移動体それぞれについて、デバイス保有の移動体80であるか、または、デバイス非保有の移動体85であるかを判定する。具体的には、判定部123は、取得部121が取得した位置情報デバイス200の位置情報（以下、「位置情報a」ともいう）と、認識部122が認識した移動体の位置情報（以下、「位置情報b」ともいう）との一致度を判定する。この一致度の判定は、認識部122が認識した移動体が複数あれば、それぞれについて判定する。なお、認識処理を継続して行っている場合においては、既に認識している移動体については、この一致度の判定は省略でき、新たに出現した移動体に対してのみ、この一致度の判定を行えばよい。一致度は、位置情報aと位置情報bの一致度の度合いであり、両者の相対的な位置関係により算出される。例えば、位置情報a、位置情報bがともに3次元のデータであれば、両者の中心距離が所定閾値以下であることか否かにより判定する。この閾値は、位置情報a、bの検出精度に応じて、適宜設定できる。また、位置情報aが2次元で、位置情報bが3次元のデータであれば、この一致度の判定は、3次元の位置情報bを、移動体の移動平面である2次元（XY平面）に投影する。そして投影後の位置と、位置情報aとの距離により判定する。具体的には、位置情報bとして移動体を囲む直方体の座標を用い、この直方体を2次元座標に変換した領域内に、位置情報aが含まれれば、位置情報aと位置情報bが一致していると判定する。また位置情報デバイス200により得られた位置情報aの検出精度が低ければ（例えば数m）、検出精度に応じた所定距離内に位置

情報 a と位置情報 b があれば一致していると判定する。

[0050] (付与部 1 2 4)

付与部 1 2 4 は、判定部 1 2 3 の判定により判定されたデバイス保有の移動体 8 0 に対して、固有 I D を付与する。この固有 I D は、取得部 1 2 1 が取得した位置情報デバイス 2 0 0 の内部メモリに記憶されている固有 I D である。また、デバイス非保有の移動体 8 5 に対しては、自装置で自動的に作成した I D (以下、固有 I D と区別するため「通常 I D」という) を付与する。この付与部 1 2 4 が作成する通常 I D は、英数字を組み合わせたユニークな文字列であり、例えば、連続する番号である。

[0051] (追跡部 1 2 5)

追跡部 1 2 5 は、認識部 1 2 2 が認識した、デバイス保有の移動体 8 0 の位置情報を追跡し、固有 I D に関連付けて記憶部 1 3 0 に記憶させる。また、追跡部 1 2 5 は、認識部 1 2 2 が認識した、デバイス非保有の移動体 8 5 の位置情報を追跡する。また、追跡した位置情報を、通常 I D に関連付けて記憶部 1 3 0 に記憶させてもよい。

[0052] (発報部 1 2 6)

発報部 1 2 6 は、追跡部 1 2 5 が追跡した移動体 8 0、8 5 の位置情報から、移動体 8 0、8 5 が立入禁止エリアに立ち込んだか否かを判定し、立ち入り(進入)を判定した場合には、発報信号を端末装置 4 0 0 に送信する。また発報部 1 2 6 は、属性情報を参照して、移動体 8 0 が立入禁止エリアへの立ち入りが許可された人物であれば、立入禁止エリアへの進入があったとしても発報信号を出力しないようにしてもよい。例えば、移動体 8 0 が、許可された警備員であれば、立入禁止エリアへ立ち入りを判定しても発報信号を送信しない。なお、発報信号の送信先として、端末装置 4 0 0 に限られず、監視エリア 9 0 の内部、または周辺に配置したスピーカー、警告ランプであってもよい。これらに発報信号を送信することで警告音を出力させたり、警告ランプを点灯させたりしてもよい。さらに、送信先として、予め登録した管理者の携帯端末に発送信号(警告メール)を送信してもよい。

[0053] (記憶部 130)

記憶部 130 は、半導体メモリ、および磁気記録媒体（ハードディスク等）で構成され、種々のデータを記憶する。記憶部 130 には、追跡部 125 が追跡した固有 ID に紐付けられた「移動軌跡」、および移動体 80 の「属性情報」、および「立入禁止エリア」の設定が記憶されている。また、記憶部 130 には、位置情報デバイス 200 と、これを保有する移動体 80 との対応関係を記述したテーブルが記憶されている。また、記憶部 130 には、上述の判定部 123 の認識処理に用いる 1 フレーム分の基準背景データが記憶されている。

[0054] (第 1 の実施形態の ID 情報付与処理)

次に、図 4～図 6 を参照し、第 1 の実施形態に係る ID 情報付与システム 10 で実行する ID 情報付与処理について説明する。図 4 は、ID 情報付与処理を示すフローチャートである。図 5 は、記憶部 130 に記憶される移動軌跡（位置情報の推移）の例である。

[0055] (ステップ S101)

取得部 121 は、監視エリア 90 内にデバイス保有の移動体 80 が存在すれば、位置情報デバイス 300 を経由して、この移動体 80 が保有する位置情報デバイス 200 の固有 ID、および位置情報 a を取得する。なお、上述したように、位置情報デバイス 200 が w i f i 測位技術等を用いて受信機として機能する構成であれば、位置情報デバイス 200 から直接、固有 ID、および位置情報を受信する。

[0056] (ステップ S102)

ライダー 110 により監視エリア 90 内を走査して、測定を行い、測距点群データを生成する。取得部 121 は、ライダー 110 から時系列に並んだ複数フレームの測距点群データを取得する。

[0057] (ステップ S103)

認識部 122 は、ステップ S102 で得られた複数フレームの測距点群データから移動体を認識するとともに、その位置情報 b を取得する。なお、少

なくともステップS 1 0 2、およびS 1 0 3の処理は所定周期（例えばともに0. 1 s e c周期）で連続して、リアルタイムに行う。

[0058] （ステップS 1 0 4）

判定部1 2 3は、ステップS 1 0 1で得られた位置情報aと、ステップS 1 0 3で得られた位置情報bとの一致度を判定する。この一致度の判定は、ステップS 1 0 3で認識した移動体が複数であればそれぞれについて判定する。この一致度の判定は、例えば、3次元の位置情報bを、2次元の平面（X Y平面）に投影し、投影後の位置情報b' と2次元の位置情報aを比較することにより行える。位置情報b' に位置情報aが含まれれば、あるいは検出精度を考慮した距離範囲内に位置情報b' と位置情報aがあれば、両位置情報は一致していると判定する。そして、位置情報が一致すると判定した場合には、認識部1 2 2が認識した移動体は、デバイス保有の移動体8 0であると判定する。

[0059] （ステップS 1 0 5）

処理部1 2 0は、移動体が、デバイス保有の移動体8 0であれば（Y E S）、処理をステップS 1 0 6に進め、デバイス非保有の移動体8 5であれば（N O）、処理をステップS 1 0 7に進める。

[0060] （ステップS 1 0 6）

付与部1 2 4は、デバイス保有の移動体8 0に、移動体8 0が保有する位置情報デバイス2 0 0の固有I Dを付与する。例えば固有I Dとして、M A Cアドレスをそのまま用いる場合には、6バイトデータの固有I Dを付与する。

[0061] （ステップS 1 0 7）

付与部1 2 4は、デバイス非保有の移動体8 5に、自装置で自動的に作成した、連続番号等の通常I Dを付与する。図2に示すように、デバイス非保有の移動体8 5には、自動的に生成したI D 0 1～0 2を付与する。

[0062] （ステップS 1 0 8）

追跡部1 2 5は、ステップS 1 0 6で固有I Dを付与した移動体8 0、お

よびステップS 1 0 7 で通常 I D を付与した移動体 8 5 それぞれについて、移動軌跡を求め、これを固有 I D、または通常 I D と紐付けて記憶部 1 3 0 に記憶させ、処理を終了する（エンド）。

[0063] 図 5 は、記憶部 1 3 0 に記憶されたある固有 I D（例えば、I D 1 × × 0 1）を付与した移動体 8 0 に関する移動軌跡のデータである。同図の例では移動軌跡として、1 秒毎の移動体 8 0 の位置情報の推移が記憶されている。また、追跡部 1 2 5 は、ステップ S 1 0 7 で通常 I D を付与した移動体 8 5 について、移動軌跡を求め、これを記憶部 1 3 0 に記憶させてもよい。

[0064] このように第 1 の実施形態においては、移動体が保有する位置情報デバイスの位置情報と、ライダーから得られた測距点群データから認識した移動体の位置情報の一致度から、認識した移動体が、位置情報デバイスを保有する移動体か否かを判定する。そして、位置情報デバイスを保有する移動体であれば、位置情報デバイスに対応付けられた固有 I D を付与し、以降は、この固有 I D を付与した移動体の移動軌跡を求める。このようにすることで、位置情報デバイスを持つ移動体の追跡を、位置情報デバイスの固有 I D を付与して行える。また、後で、固有 I D を付与した移動体がどのような行動をしたのかを確認できる。

[0065] （第 2 の実施形態の I D 情報付与処理）

次に、図 6 ～図 8 を参照し、第 2 の実施形態に係る I D 情報付与システム 1 0 で実行する I D 情報付与処理について説明する。以下に説明する第 2 の実施形態での I D 情報付与処理は、移動体 8 0 が、監視エリア 9 0 内の障害物の陰に隠れたり（後ろ側を通行）、監視エリア 9 0 外に一時的に出たりすることで、移動体を認識できない（ロスト）状態になった場合に行う処理である。図 6、図 7 は、第 2 の実施形態における I D 情報付与処理を示すフローチャートであり、図 4 の処理に続いて行われる処理である。図 8 は、記憶部 1 3 0 に記憶された再捕捉後に累積して蓄積した移動軌跡の例である。

[0066] （ステップ S 2 0 1）

図 6 の処理では、最初に、記憶部 1 3 0 に移動体の移動軌跡を蓄積する。

この処理は、ステップS 1 0 8の処理と同じ処理である。追跡部1 2 5は、固有IDを付与した移動体8 0、および通常IDを付与した移動体8 5について、移動軌跡を求め、これを各IDに関連付けて記憶部1 3 0に記憶させる。

[0067] (ステップS 2 0 2)

追跡部1 2 5は、追跡した移動体をロストした場合(Y E S)には、処理をステップS 2 0 3に進め、ロストせずに継続して追跡できていれば(N O)、ステップS 2 0 1の処理を繰り返す。

[0068] (ステップS 2 0 3)

追跡部1 2 5は、ロストした移動体を、追跡対象から除外して処理を終了する(エンド)。

[0069] (ステップS 3 0 1)

図7は、図6の後、または図6の処理と並列に行われる処理である。最初のステップS 3 0 1では、認識部1 2 2は、ライダー1 1 0により得られた測距点群データから、新たな移動体を捕捉した場合(Y E S)、処理をステップS 3 0 2に進める。例えば、外部から監視エリア9 0に進入した場合、または、それまで障害物の陰に隠れていた物体が、移動することで現れた場合である。

[0070] (ステップS 3 0 2)

ここでは、取得部1 2 1は、ステップS 1 0 1と同様に、位置情報デバイス3 0 0から位置情報デバイス2 0 0の位置情報a、および固有IDを取得する。

[0071] (ステップS 3 0 3)

ここでは、判定部1 2 3は、ステップS 1 0 4と同様の処理により、ステップS 3 0 1で捕捉した移動体の位置情報bと、ステップS 3 0 2で取得した、位置情報デバイス2 0 0の位置情報aとの一致度から、捕捉した新たな移動体が、デバイス保有の移動体8 0であるか否かを判定する。

[0072] (ステップS 3 0 4)

処理部１２０は、移動体が、デバイス保有の移動体８０であれば（ＹＥＳ）、処理をステップＳ３０６に進め、デバイス非保有の移動体８５であれば（ＮＯ）、処理をステップＳ３０５に進める。

[0073] （ステップＳ３０５）

付与部１２４は、新たに捕捉したデバイス非保有の移動体８５に、自装置で自動的に作成した、連続番号等の通常ＩＤを付与する。

[0074] （ステップＳ３０６）

付与部１２４は、記憶部１３０を検索し、新たに捕捉したデバイス保有の移動体８０の移動軌跡の履歴、すなわち固有ＩＤに紐付けられた移動軌跡の履歴があれば（ＹＥＳ）、処理をステップＳ３０８に進め、履歴がなければ（ＮＯ）、処理をステップＳ３０７に進める。

[0075] （ステップＳ３０７）

ここでは、追跡部１２５は、ステップＳ１０８と同様に、新たに捕捉した固有ＩＤを付与した移動体８０、または、新たに捕捉した通常ＩＤを付与した移動体８５について、移動軌跡を求め、これを固有ＩＤ、または通常ＩＤと紐付けて記憶部１３０に記憶させる。

[0076] （ステップＳ３０８）

追跡部１２５は、新たに捕捉した移動体８０に対して移動軌跡を求め、これを、これまでの固有ＩＤに紐付けられた移動軌跡の履歴に蓄積して記憶させる。図８は、ステップＳ３０８の処理により、記憶部１３０に記憶された再捕捉後に累積して蓄積した移動軌跡の例である。同図に示すデータは、図５と同じ移動体８０（ＩＤ１××０１）のデータである。図８では、時刻９：２３：２６にロストが発生し、その後に時刻９：２３：３１で再捕捉している。図８を参照すると、再捕捉以降の移動軌跡をそれまでの移動軌跡のデータに累積して蓄積することが理解できる。

[0077] なお、デバイス非保有の移動体８５の場合においては、ロストし、その後、再捕捉したとしても元の通常ＩＤと対応付けることは困難である。この場合、ＩＤ情報付与システム１０としては、（再捕捉したことを認識せず）、

新たに捕捉した移動体 85 に対しては、自動的に生成した新たな通常 ID を付与して、位置情報の追跡を行う。

[0078] このように、ライダー 110 の走査により移動体 80 の位置情報を追跡した場合に、その移動体 80 をロストした場合であっても、再捕捉した場合に、固有 ID が共通すれば、同一の移動体 80 として軌跡を累積して、連続的に記憶できる。これにより、後で、より正確に移動体 80 の移動軌跡を再現できる。

[0079] (第 3 の実施形態の発報処理)

次に、図 9 ～図 11 を参照し、第 3 の実施形態に係る ID 情報付与システム 10 で実行する発報処理について説明する。以下に説明する第 3 の実施形態の発報処理では、記憶部 130 に記憶している立入禁止エリアの設定、およびこの立入禁止エリアへの立入権限を記述した属性情報を用いて、このエリア内に移動体が進入した場合に、移動体に応じた警報を行う。

[0080] ここで、図 2 に示すように、監視エリア 90 内には、レベル 1 (L1)、およびレベル 2 (L2) といった、セキュリティレベルが異なる複数の立入禁止エリアが設定されている。この立入禁止エリアは予め、管理者等により設定されたものであり、記憶部 130 に記憶されている。この設定では、実際の立入禁止エリアと、ライダー 110 の監視エリア 90 における座標系との対応付けがなされている。

[0081] 図 9 は、記憶部 130 に記憶された保有者の属性情報を示すテーブルであり、図 10 は、固有 ID と保有者 ID との対応付けを示すテーブルである。これらのテーブルは、予め管理者等により設定されたものであり、例えば位置情報デバイス 200 を保有者に配布する際に設定する。発報部 126 は、これらのテーブルを参照し、移動体 80 が保有する位置情報デバイス 200 の固有 ID から、この移動体 80 の属性情報を参照する。例えば、図 10 を参照して、位置情報デバイス 200 の固有 ID (1xx01) から、これの保有者 ID (ID1001) が分かる。次に、図 9 を参照し、この保有者 ID (ID1001) は、レベル 1 の立入禁止エリアへの立入権限を有するこ

とが分かる。すなわち、固有ID（1xx01）の移動体80は、レベル1の立入禁止エリアへ立ち入りが許可される。

[0082] 図11は、第3の実施形態における、発報処理を示すフローチャートである。同図の処理は、第1の実施形態における図4の処理の後に行われる処理である。

[0083] （ステップS401）

最初に、発報部126は、追跡部125による移動体80、85の移動軌跡のモニター処理に基づいて、移動体80、または移動体85の立入禁止エリアへの進入が発生したか否かを判定する。例えば、図2において、レベル1、レベル2のいずれかの立入禁止エリアへの移動体の進入があれば（YES）、処理をステップS402に進める。

[0084] （ステップS402）

発報部126は、進入した移動体が、デバイス保有の移動体80であるか否かを判定する。固有IDが付与されたデバイス保有の移動体80であれば（YES）、処理をステップS403に進め、デバイス非保有の移動体85であれば（NO）、処理をステップS405に進める。

[0085] （ステップS403）

発報部126は、記憶部130に記憶されているテーブルを参照し、固有IDに関連付けられた、移動体80の属性情報を取得する。具体的には、図9、図10を参照して、立入禁止エリアに関する権限の情報を取得する。上述のように、固有ID（1xx01）であれば、レベル1への立入禁止エリアへの立入権限を有する移動体80（ID1001）であることが分かる。

[0086] （ステップS404）

発報部126は、ステップS403で取得した属性情報から、ステップS401で進入を判定した移動体80が、立入権限を有する移動体80であるかを判定する。例えばレベル1の立入禁止エリアへ、固有ID（1xx01）の移動体80が進入したのであれば、立入権限があるので（YES）、処理を終了する（エンド）。一方で、移動体80が、例えば固有ID1xx0

4 (ID1004) の移動体80であり、進入した立入禁止エリアに関する正当な権限を有さなければ (NO)、処理をステップS405に進める。

[0087] (ステップS405)

発報部126は、発報信号を端末装置400に出力する。この発報信号には、立入禁止エリアへ立ち入った移動体のID情報や属性情報を含ませてもよい。

[0088] このように、第3の実施形態においては属性情報を用いて、位置情報デバイスを保有する移動体が進入した場合に、属性情報を用いて、立入禁止エリアへの立入権限を有する移動体か否かを判定し、その判定結果に応じて、アラート信号を出力しない。このようにすることで、権限を有さない移動体に対してはアラート信号を出力するとともに、権限を有する移動体に対しては、立入禁止エリアに出入りしても発報しないという設定が可能となる。また、図9に示すようにセキュリティレベルが異なるような場合であれば、デバイス保有の移動体毎に立入禁止エリアの立入権限を設定できる。

[0089] (第4の実施形態)

次に、図12～図14を参照し、第4の実施形態に係るID情報付与システム10について説明する。上述した第3の実施形態においては、管理者により設定変更が可能ではあるが、基本的には、立入禁止エリアは、監視エリア90内で固定的に設定するものである。次に説明する第4の実施形態においては、立入禁止エリアを、可変的に設定するものである。より具体的には、デバイス保有の移動体として、特定の車両を用いて、この車両に、またはこの車両の周囲に立入禁止エリアを設定する。この場合、車両の移動にともない、立入禁止エリアも移動する。

[0090] 図12、および図13は、それぞれ保有車両（保有者）の属性情報を示すテーブル、および固有IDと保有車両の対応関係を示すテーブルである。図14は、ライダーの監視エリアを示す模式図である。図14に示すように、移動体81は、車両である。この車両には、位置情報デバイス200が取り付けられており、ID2001～2003の移動体81が保有する位置情報

デバイス200の固有IDは、それぞれID1××11～1××13である。また、図12、および図14に示すように、ID2001、2002の移動体81には、立入禁止エリアの設定がなされている。また、それぞれ立入が許可される（運転が許される）移動体のIDが登録されている。

[0091] 例えば、デバイス保有の移動体81（ID2001）には、固有ID1××02の位置情報デバイス200を保有する移動体80（ID1002）のみが、立ち入りが許可される。この移動体80（ID1002）以外のデバイス保有の移動体80、またはデバイス非保有の移動体85が、デバイス保有の移動体81（ID2001）に近づいた場合には、発報部126は、発報信号を出力する。この発報処理は、立入禁止エリアが、デバイス保有の移動体81の周辺に設定される以外は、図11に示した第3の実施形態における発報処理と同じである。

[0092] このように第4の実施形態においても、第3の実施形態と同様の効果を得ることができるとともに、移動体の属性情報に応じた発報処理を行うことができる。

[0093] 以上に説明した、ID情報付与装置100、およびID情報付与システム10の構成は、上述の実施形態の特徴を説明するにあたって主要構成を説明したのであって、上述の構成に限られず、特許請求の範囲内において、種種改変することができる。また、ID情報付与装置100、またはID情報付与システム10が備える構成を排除するものではない。

[0094] 例えば、上述の実施形態では、位置情報デバイス200の固有IDをそのまま使用したが、記憶部130に対応付けのテーブルを作成することで、固有IDを、自装置用の別の固有IDに変換して使用するようにしてもよい。

[0095] また、第3、第4の実施形態においては、記憶部に記憶された、固有IDに関連付けられた移動体の属性情報を用い、立入禁止エリアへ移動体が進入した場合、この移動体の立入権限の有無を判定することにより発報処理を行った。しかしながら、これに限られず、進入した移動体が保有する位置情報デバイスの固有IDを用いて、立入権限の有無を判定することで発報処理を

行ってもよい。例えば、位置情報デバイス200側に立入権限情報を記憶させ、これを用いてもよい。具体的には、位置情報デバイス200として、発信タグ等を用いた場合に、位置情報デバイス200の固有ID毎に、(1)レベル1立入用(権限有り)、(2)レベル2立入用、(3)レベル1、2立入用に分類し、これを予め記憶部130に記憶しておく。そして、監視エリア内を移動する来客者(このときに個人を特定しなくてもよい)に一時的に、位置情報デバイス200を貸し出す。そして、貸し出した、位置情報デバイス200の固有IDに対応付けた立入権限レベルに応じて、来客者(移動体)の各レベルの立入禁止エリアにおける発報処理を行う。

[0096] 上述した実施形態に係るID情報付与システム10における各種処理を行う手段および方法は、専用のハードウェア回路、またはプログラムされたコンピュータのいずれによっても実現することが可能である。上記プログラムは、例えば、USBメモリやDVD(Digital Versatile Disc)-ROM等の非一時的なコンピュータ読み取り可能な記録媒体によって提供されてもよいし、インターネット等のネットワークを介してオンラインで提供されてもよい。この場合、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録されたプログラムは、通常、ハードディスク等の記憶部に転送され記憶される。また、上記プログラムは、単独のアプリケーションソフトとして提供されてもよいし、装置の一機能としてその装置のソフトウェアに組み込まれてもよい。

[0097] 本出願は2019年1月21日に出願された日本特許出願(特願2019-8000号)に基づいており、その開示内容は、参照され、全体として組み入れられている。

符号の説明

[0098] 10 ID情報付与システム
100 ID情報付与装置
110 ライダー
111 投受光ユニット

- 1 1 2 測距点群データ生成部
- 1 2 0 処理部
 - 1 2 1 取得部
 - 1 2 2 認識部
 - 1 2 3 判定部
 - 1 2 4 付与部
 - 1 2 5 追跡部
 - 1 2 6 発報部
- 1 3 0 記憶部
- 2 0 0 位置情報デバイス
- 3 0 0 位置情報デバイス
- 4 0 0 端末装置
- 8 0、8 1 移動体（位置情報デバイス保有）
- 8 5 移動体（位置情報デバイス非保有）
- 9 0 監視エリア

請求の範囲

- [請求項1] 監視エリア内の移動体までの距離を測定し、測距点群データを生成するライダーと、
- 移動体が保有する位置情報デバイスの位置情報を取得する位置情報取得部と、
- 前記ライダーから得られた時系列の前記測距点群データから、前記監視エリア内の移動体を認識するとともに、該移動体の位置情報を認識する認識部と、
- 前記位置情報取得部から得られた位置情報と、前記認識部が認識した位置情報の一致度から、前記認識部が認識した移動体それぞれについて、該移動体が前記位置情報デバイスを保有する移動体か否かを判定する判定部と、
- 前記判定部が判定した前記位置情報デバイスを保有する移動体に、前記位置情報デバイスに対応付けられた固有IDを付与する付与部と、
- 前記認識部が認識した位置情報を用いて、前記固有IDを付与した前記移動体について、位置情報の移動軌跡を求める追跡部と、
- を備えるID情報付与装置。
- [請求項2] 前記固有IDは、前記位置情報デバイスから取得したIDであり、
- 前記付与部は、前記判定部が前記位置情報デバイスを保有しないと判定した移動体に対しては、自装置で生成した通常IDを付与する、請求項1に記載のID情報付与装置。
- [請求項3] 前記追跡部は、前記認識部が認識した位置情報を用いて、前記通常IDを付与した移動体について、位置情報の移動軌跡を求める、請求項2に記載のID情報付与装置。
- [請求項4] 前記位置情報取得部が取得する位置情報デバイスの位置情報は、2次元の位置情報であり、
- 前記判定部は、認識部が認識した3次元の位置情報を、移動体の移

動平面上に投影し、２次元座標に変換して、前記位置情報デバイスの位置情報と比較する、請求項１から請求項３のいずれかに記載のＩＤ情報付与装置。

[請求項５] 前記移動軌跡の情報を記憶する記憶部を、さらに備える、請求項１から請求項４のいずれかに記載のＩＤ情報付与装置。

[請求項６] 前記固有ＩＤを付与した位置情報デバイスを保有する前記移動体について位置情報が得られなくなった後、前記判定部が、同じ位置情報デバイスを保有する前記移動体を判定する再捕捉を行った場合、

前記追跡部は、再捕捉した前記移動体の移動軌跡の情報を、前記記憶部に前記固有ＩＤと関連付けて記憶されている前記移動軌跡の情報に、累積して蓄積させる、請求項５に記載のＩＤ情報付与装置。

[請求項７] 前記監視エリア内には、立入禁止エリアが設定されており、
前記記憶部には、前記移動体の属性情報として、前記立入禁止エリアへの立入権限が記憶されており、

前記認識部が認識した前記移動体の位置情報により、前記立入禁止エリアへの前記移動体の進入を検知した場合に、アラート信号を出力する発報部を、さらに備え、

前記発報部は、前記立入禁止エリアへ、前記位置情報デバイスを保有する前記移動体が進入した場合に、前記属性情報を用いて、前記立入禁止エリアへの立入権限を有する移動体か否かを判定し、立入権限を有する場合には、前記アラート信号を出力しない、請求項５または請求項６に記載のＩＤ情報付与装置。

[請求項８] 前記監視エリア内には、立入禁止エリアが設定されており、
前記認識部が認識した前記移動体の位置情報により、前記立入禁止エリアへの前記移動体の進入を検知した場合に、アラート信号を出力する発報部を、さらに備え、

前記発報部は、前記立入禁止エリアへ、前記位置情報デバイスを保有する前記移動体が進入した場合に、前記位置情報デバイスの固有Ｉ

Dを用いて、前記立入禁止エリアへの立入権限を有する移動体か否かを判定し、立入権限を有する場合には、前記アラート信号を出力しない、請求項5または請求項6に記載のID情報付与装置。

[請求項9] 前記発報部は、前記固有IDを保有する前記移動体の位置、または周囲に前記立入禁止エリアの設定を行い、設定した前記立入禁止エリアへ、他の移動体が進入することに応じて、前記判定、および前記アラート信号の出力を行う、請求項7、または請求項8に記載のID情報付与装置。

[請求項10] 移動体に保有され、位置情報に関する情報を出力する位置情報デバイスと、
前記請求項1から請求項9のいずれかに記載のID情報付与装置と、
を備えるID情報付与システム。

[請求項11] 監視エリア内の移動体までの距離を測定し、測距点群データを生成するライダーと、移動体が保有する位置情報デバイスの位置情報を取得する位置情報取得部と、を備えるID情報付与装置を制御するコンピュータで実行される制御プログラムであって、

前記位置情報取得部により、位置情報デバイスの位置情報を取得するステップ(a)と、

前記ライダーにより、前記監視エリア内の測定を行い、測距点群データを生成するステップ(b)と、

前記ステップ(b)で得られた、時系列の前記測距点群データから、前記監視エリア内の移動体を認識するとともに、該移動体の位置情報を認識するステップ(c)と、

前記ステップ(a)で得られた位置情報と、前記ステップ(c)で認識した位置情報の一致度から、前記ステップ(c)で認識した移動体それぞれについて、該移動体が前記位置情報デバイスを保有する移動体か否かを判定するステップ(d)と、

前記ステップ(d)で判定した前記位置情報デバイスを保有する移

動体に、前記位置情報デバイスに対応付けられた固有IDを付与するステップ（e）と、

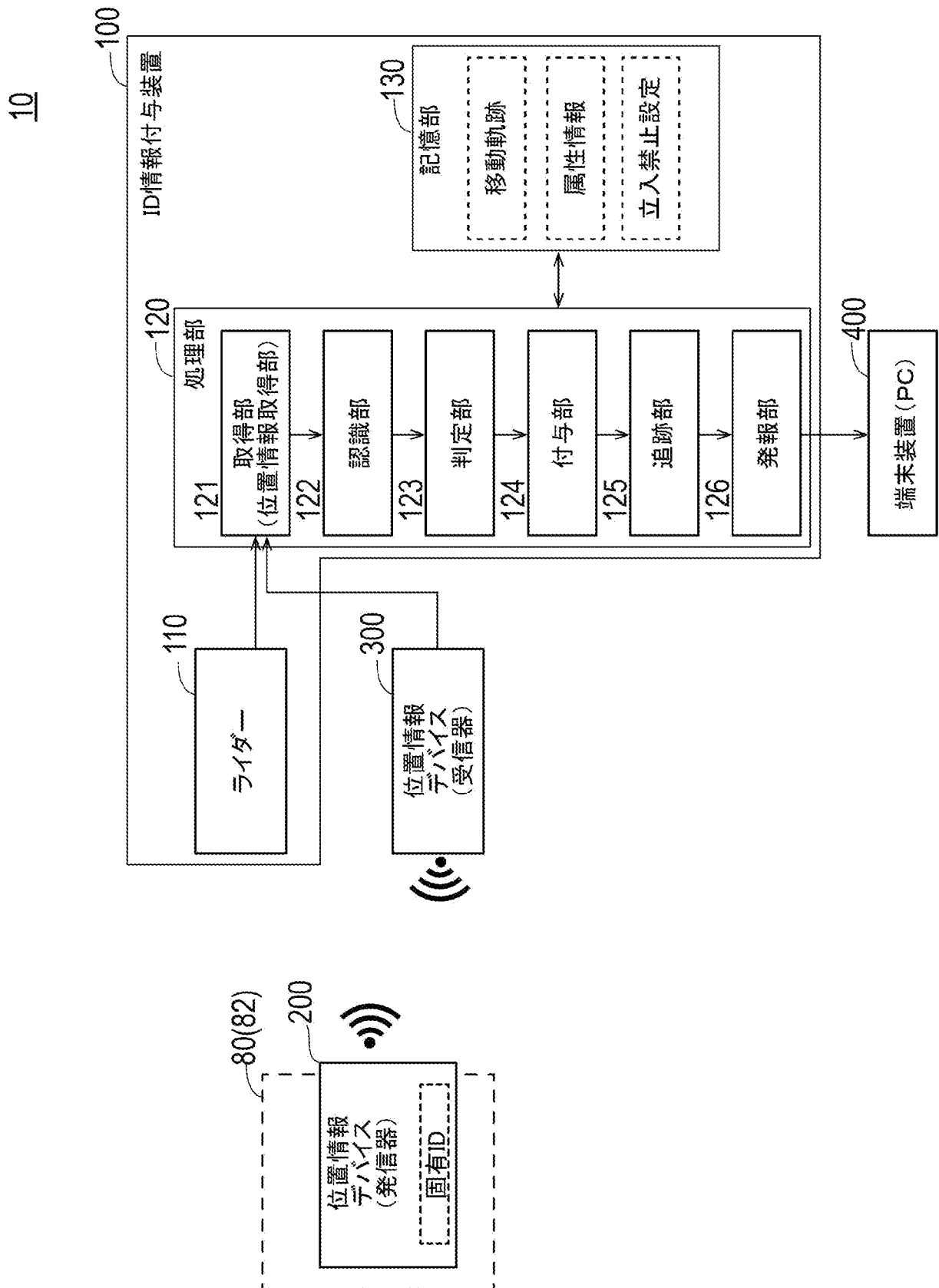
前記ステップ（c）で認識した位置情報を用いて、前記固有IDを付与した移動体について、位置情報の移動軌跡を求めるステップ（f）と、

を含むID情報付与処理を、コンピューターに実行させるための制御プログラム。

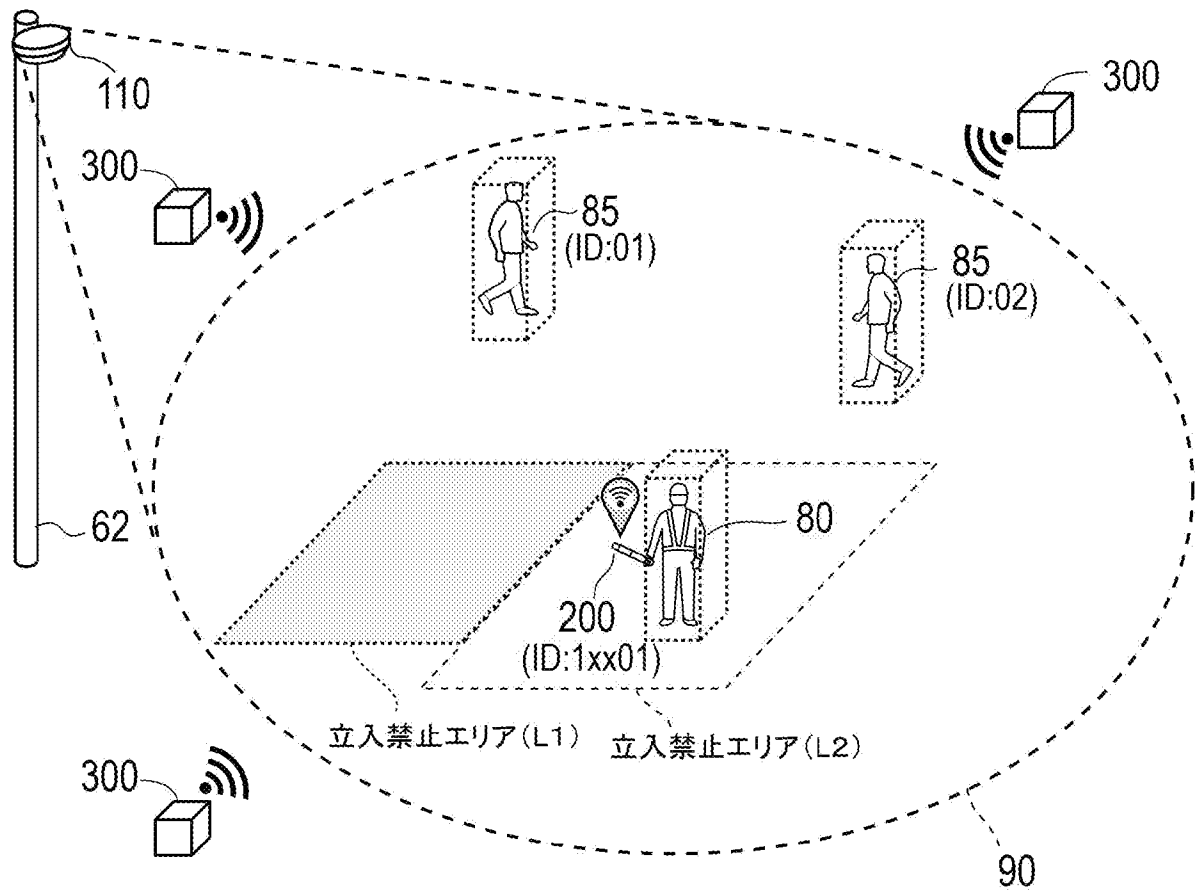
[請求項12] 前記ステップ（e）で付与した前記固有IDは、前記位置情報デバイスから取得したIDであり、

前記ステップ（d）で、前記位置情報デバイスを保有しないと判定した移動体に対しては、前記ステップ（e）で生成した通常IDを付与する、請求項11に記載の制御プログラム。

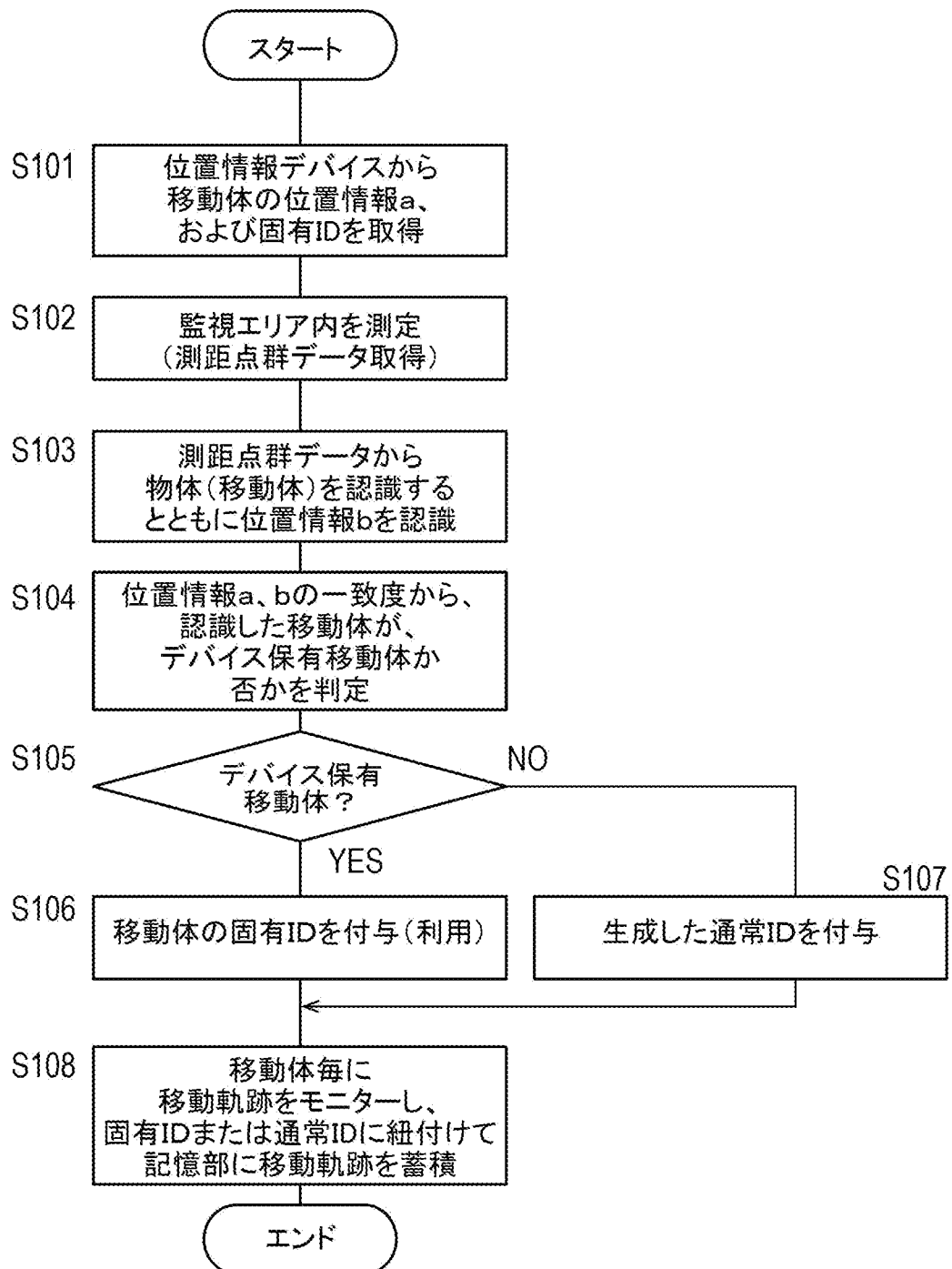
[図1]



[図2]



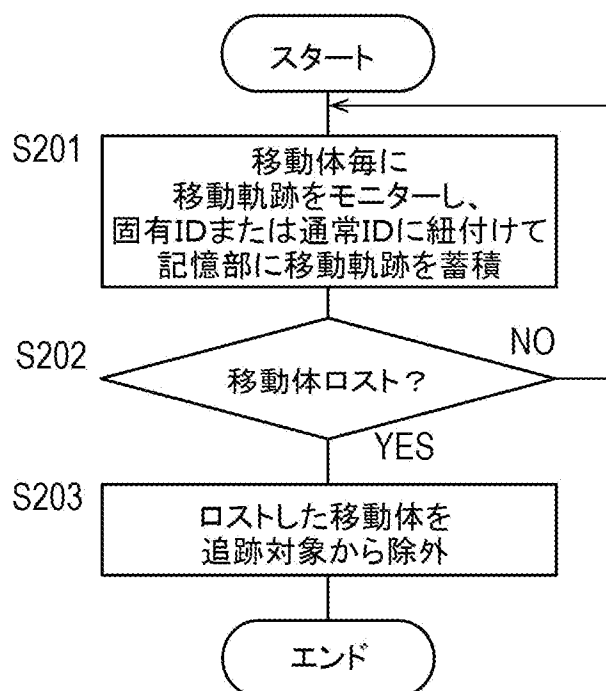
[図4]



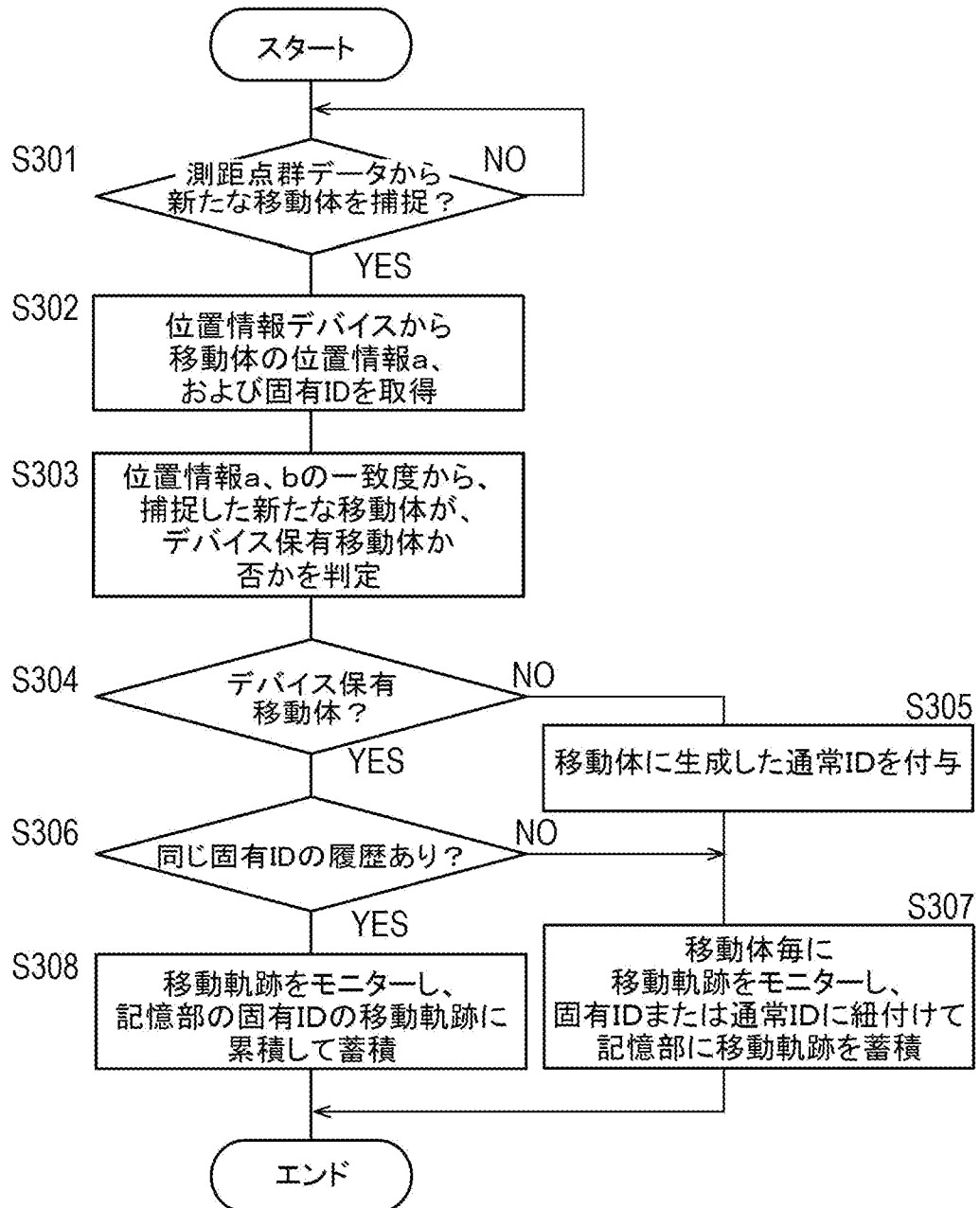
[図5]

時刻	座標X	座標Y	座標Z
...	...	...	...
9:33:22	90	56	3
9:33:23	91	57	3
9:33:24	90	56	4
9:33:25	92	57	3
...	...	...	...

[図6]



[図7]



[図8]

時刻	座標X	座標Y	座標Z	状態
...	...	...	...	...
9:23:22	90	56	3	追跡
9:23:23	91	57	3	追跡
9:23:24	90	56	4	追跡
9:23:25	92	57	3	追跡
9:23:26	-	-	-	ロスト
9:24:31	95	55	3	再捕捉
9:24:32	95	53	3	追跡
9:24:33	93	51	3	追跡
9:24:34	91	50	4	追跡
...	...	...	...	...

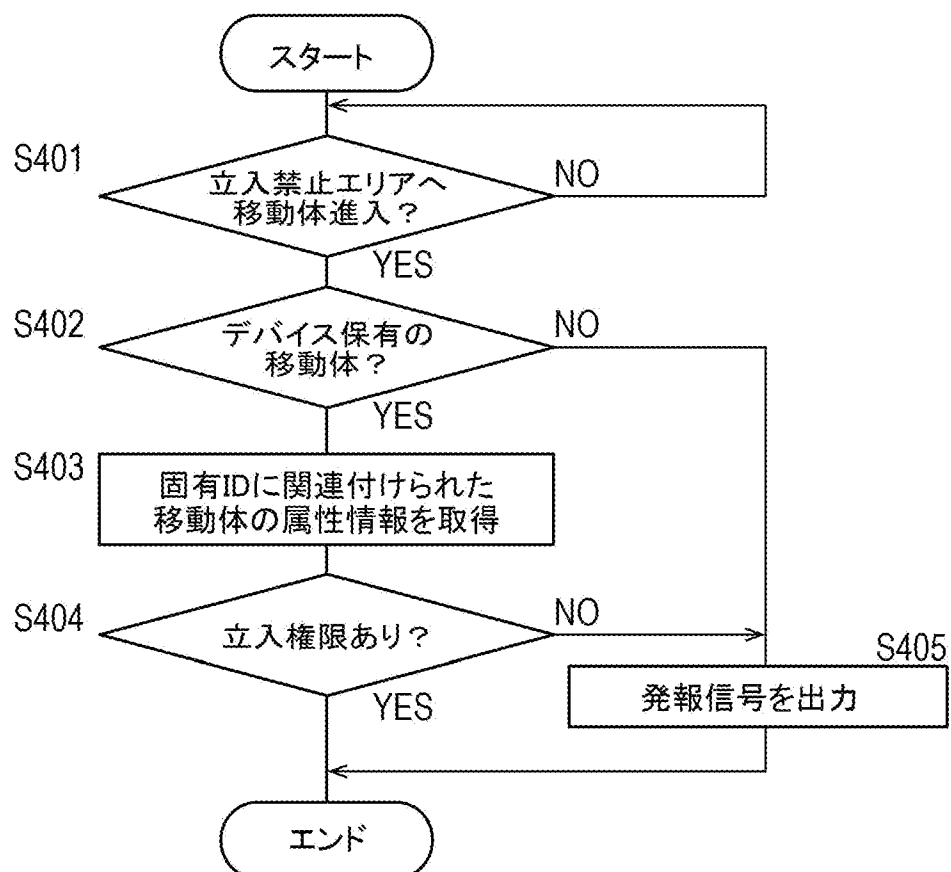
[図9]

保有者ID (User_ID)	氏名	属性情報		
		立入権限	性別	年齢
1001	鈴木	L-1	男性	36
1002	山田	L-1,2	女性	28
1003	田中	L-1,2	男性	40
1004	山本	無し	女性	32
...	...	...	...	...

[図10]

固有ID (デバイスID)	保有者ID (User_ID)	氏名
1xx01	1001	鈴木
1xx02	1002	山田
1xx03	1003	田中
1xx04	1004	山本
...	...	...

[図11]



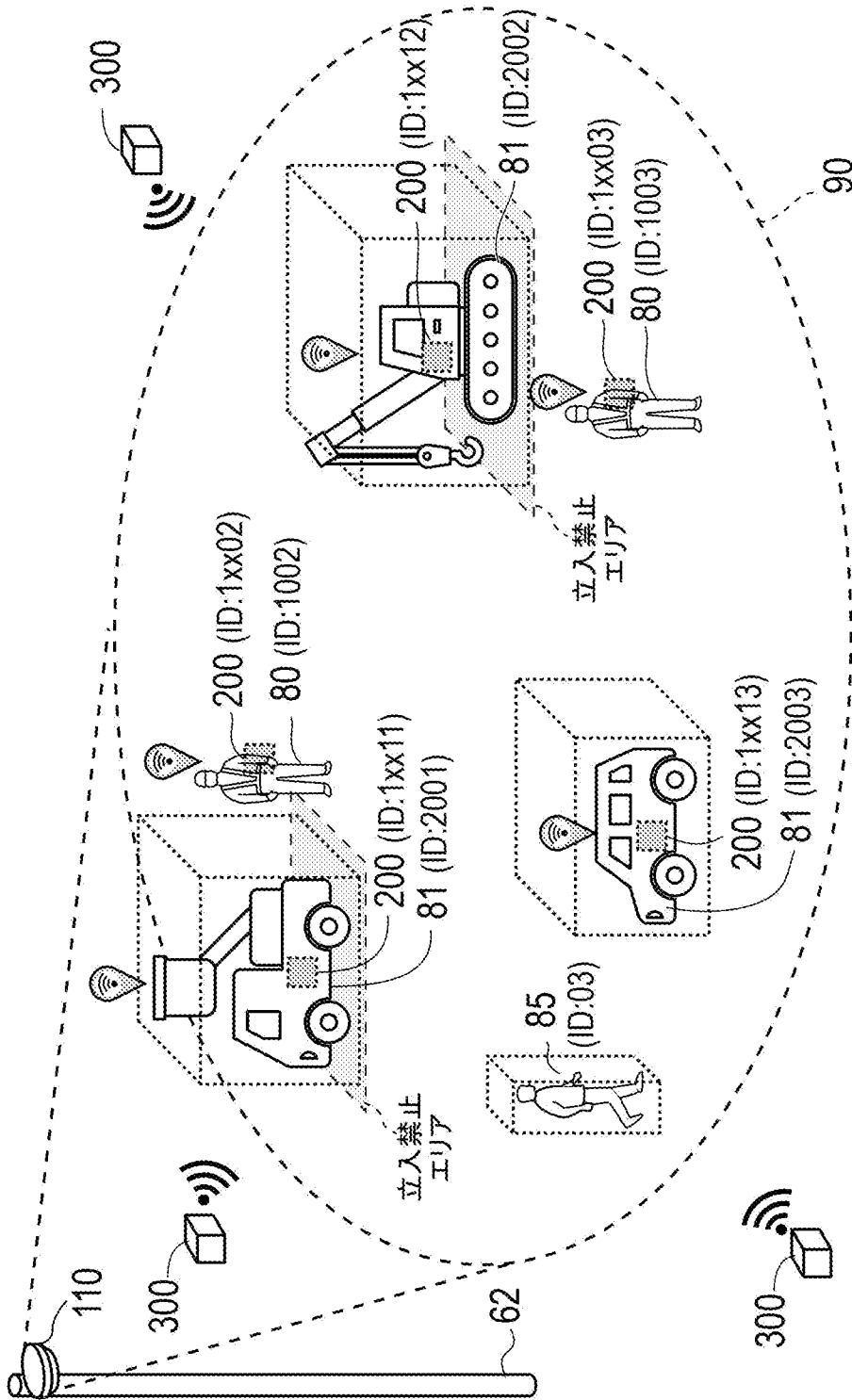
[図12]

保有者ID (AUT_ID)	名称	属性情報	
		立入禁止設定	立入可能 ID
2001	車両A	有り	1002
2002	車両B	有り	1003
2003	車両C	無し	—
...	...	...	...

[図13]

固有ID (デバイスID)	保有者ID	氏名
1xx01	1001	鈴木
1xx02	1002	山田
1xx03	1003	田中
1xx04	1004	山本
1xx11	2001	車両A
1xx12	2002	車両B
1xx13	2003	車両C
...	...	...

[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/047347

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04M 11/00(2006.01)i; G08B 25/04(2006.01)i; G01S 17/66(2006.01)i; G01S 17/87(2020.01)i; G01S 17/88(2006.01)i

FI: G01S17/66; G01S17/87; G01S17/88; G08B25/04 E; H04M11/00 301

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)

G01S5/00-17/95; G08B25/04; H04M11/00

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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 2013-025529 A (SECOM CO., LTD.) 04.02.2013 (2013-02-04) paragraphs [0010]-[0055], fig. 1-8	1-12
Y	JP 2001-083233 A (OKI ELECTRIC INDUSTRY CO., LTD.) 30.03.2001 (2001-03-30) paragraphs [0017]-[0036], fig. 1-3	1-12
Y	WO 2018/051507 A1 (HITACHI INFORMATION & TELECOMMUNICATION ENGINEERING LTD.) 22.03.2018 (2018-03-22) paragraphs [0027], [0043], fig. 1, 7	4-10
A	US 2016/0266234 A1 (ZIH CORP.) 15.09.2016 (2016- 09-15) entire text, all drawings	1-12
A	JP 2011-165054 A (SECOM CO., LTD.) 25.08.2011 (2011-08-25) paragraph [0046]	1-12
A	JP 2013-137317 A (DENSO WAVE INCORPORATED) 11.07.2013 (2013-07-11) paragraphs [0061]-[0062], fig. 1	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

"I" 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
25 February 2020 (25.02.2020)Date of mailing of the international search report
10 March 2020 (10.03.2020)Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
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/JP2019/047347

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2013-025529 A	04 Feb. 2013	(Family: none)	
JP 2001-083233 A	30 Mar. 2001	(Family: none)	
WO 2018/051507 A1	22 Mar. 2018	(Family: none)	
US 2016/0266234 A1	15 Sep. 2016	(Family: none)	
JP 2011-165054 A	25 Aug. 2011	(Family: none)	
JP 2013-137317 A	11 Jul. 2013	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04M 11/00(2006.01)i; G08B 25/04(2006.01)i; G01S 17/66(2006.01)i; G01S 17/87(2020.01)i; G01S 17/88(2006.01)i FI: G01S17/66; G01S17/87; G01S17/88; G08B25/04 E; H04M11/00 301		
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）） G01S5/00-17/95; G08B25/04; H04M11/00		
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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020年		
国際調査で利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 2013-025529 A（セコム株式会社）04.02.2013（2013-02-04） 段落0010-0055, 図1-8	1-12
Y	JP 2001-083233 A（沖電気工業株式会社）30.03.2001（2001-03-30） 段落0017-0036, 図1-3	1-12
Y	WO 2018/051507 A1（株式会社日立情報通信エンジニアリング）22.03.2018（2018-03-22） 段落0027, 0043, 図1,7	4-10
A	US 2016/0266234 A1（ZIH CORP.）15.09.2016（2016-09-15） 全文, 全図	1-12
A	JP 2011-165054 A（セコム株式会社）25.08.2011（2011-08-25） 段落0046	1-12
A	JP 2013-137317 A（株式会社デンソーウェーブ）11.07.2013（2013-07-11） 段落0061-0062, 図1	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 25.02.2020		国際調査報告の発送日 10.03.2020
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） 山下 雅人 2S 9303 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/JP2019/047347

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2013-025529	A	04.02.2013	(ファミリーなし)	
JP	2001-083233	A	30.03.2001	(ファミリーなし)	
WO	2018/051507	A1	22.03.2018	(ファミリーなし)	
US	2016/0266234	A1	15.09.2016	(ファミリーなし)	
JP	2011-165054	A	25.08.2011	(ファミリーなし)	
JP	2013-137317	A	11.07.2013	(ファミリーなし)	