

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-165736

(P2020-165736A)

(43) 公開日 令和2年10月8日(2020.10.8)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
GO1S	5/02	(2010.01)	GO1S	5/02	Z	2F129		
GO1S	5/14	(2006.01)	GO1S	5/14		5J062		
GO1C	21/26	(2006.01)	GO1C	21/26	P			

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2019-65090 (P2019-65090)
 (22) 出願日 平成31年3月28日 (2019. 3. 28)

(71) 出願人 314012076
 パナソニックIPマネジメント株式会社
 大阪府大阪市中央区域見2丁目1番61号
 (74) 代理人 110002527
 特許業務法人北斗特許事務所
 (72) 発明者 中西 真理
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内
 (72) 発明者 松本 一弘
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内
 (72) 発明者 柴野 伸之
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内

最終頁に続く

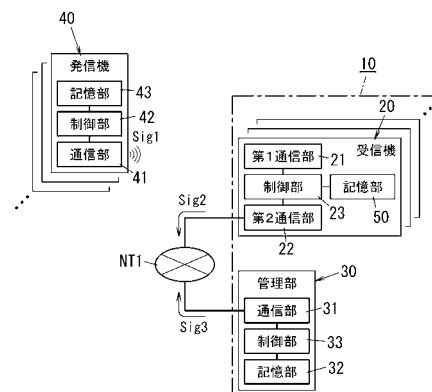
(54) 【発明の名称】 位置情報取得システム、受信機、管理システム、位置情報取得方法、及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】 通信トラフィックの低減を図ること。

【解決手段】 位置情報取得システム10は、受信機20と、管理システム30と、記憶部50と、を備える。受信機20は、施設に設けられて、発信機40から発信される発信機信号Sig1を受信する。記憶部50は、固有情報を記憶する。固有情報は、受信した発信機信号Sig1に基づく発信機40に固有の情報である。管理システム30は、検索入力を受け付けると、特定の発信機40の固有情報を要求する要求処理を実行する機能を有する。受信機20は、要求を受け付けると、記憶部50にある特定の発信機40の固有情報を管理システム30へ送信する。管理システム30は、受信した特定の発信機40の固有情報に基づいて、特定の発信機40の位置情報を取得する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

施設に設けられて、発信機から発信される無線信号である発信機信号を受信する受信機と、

前記受信機と通信可能な管理システムと、

前記発信機から受信した前記発信機信号に基づく前記発信機に固有の固有情報を記憶する記憶部と、を備え、

前記管理システムは、特定の発信機の所在を検索するための検索入力を受け付けると、前記受信機に対して前記特定の発信機の前記固有情報を要求する要求処理を実行する機能を有し、

前記受信機は、前記管理システムからの要求を受け付けると、前記記憶部に記憶されている前記特定の発信機の前記固有情報を前記管理システムへ送信し、

前記管理システムは、前記受信機から受信した前記特定の発信機の前記固有情報に基づいて、前記特定の発信機の位置情報を取得する、

位置情報取得システム。

【請求項 2】

前記受信機は、所定の記憶条件を満たした場合に、前記固有情報を前記記憶部に記憶する、

請求項 1 記載の位置情報取得システム。

【請求項 3】

前記所定の記憶条件は、前記発信機が前記管理システムに登録されていることである、

請求項 2 記載の位置情報取得システム。

【請求項 4】

前記受信機は、所定の破棄条件を満たした場合に、前記記憶部に記憶している前記固有情報を破棄する、

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の位置情報取得システム。

【請求項 5】

前記所定の破棄条件は、前記記憶部に前記固有情報を記憶した時点から一定時間が経過することである、

請求項 4 記載の位置情報取得システム。

【請求項 6】

前記管理システムは、前記要求処理において、前記特定の発信機の前記位置情報の過去の取得結果に基づいて、要求先の前記受信機を決定する、

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の位置情報取得システム。

【請求項 7】

前記管理システムは、前記要求処理により前記特定の発信機の前記固有情報を取得できない場合、前記要求処理の結果に基づいて、次の要求処理における要求先の前記受信機を決定する、

請求項 6 記載の位置情報取得システム。

【請求項 8】

前記管理システムは、前記要求処理において、前記特定の発信機の前記位置情報の過去の取得結果が最も多い場所に基づいて、要求先の前記受信機を決定する、

請求項 6 又は 7 に記載の位置情報取得システム。

【請求項 9】

前記管理システムは、前記要求処理において、前記検索入力を受け付けた時刻に基づいて、要求先の前記受信機を決定する、

請求項 8 記載の位置情報取得システム。

【請求項 10】

前記管理システムは、前記検索入力に依らず前記固有情報を前記管理システムへ送信するように前記受信機の動作を切り替える切替処理を実行する機能を更に有する、

10

20

30

40

50

請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の位置情報取得システム。

【請求項 1 1】

前記発信機を更に備える、

請求項 1 ~ 1 0 のいずれか 1 項に記載の位置情報取得システム。

【請求項 1 2】

請求項 1 ~ 1 1 のいずれか 1 項に記載の位置情報取得システムに用いられる、
受信機。

【請求項 1 3】

請求項 1 ~ 1 1 のいずれか 1 項に記載の位置情報取得システムに用いられる、
管理システム。

【請求項 1 4】

特定の発信機の所在を検索するための検索入力を受け付けると、施設に設けられて発信機から発信される無線信号である発信機信号を受信する受信機に対して、前記特定の発信機からの前記発信機信号に基づく前記特定の発信機に固有の固有情報を要求する要求ステップと、

前記要求ステップでの要求に応じた前記受信機から受信した前記特定の発信機の前記固有情報に基づいて、前記特定の発信機の位置情報を取得する取得ステップと、を有する、
位置情報取得方法。

【請求項 1 5】

1 以上のプロセッサに、

請求項 1 4 記載の位置情報取得方法を実行させる、
プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、一般に位置情報取得システム、受信機、管理システム、位置情報取得方法、及びプログラムに関する。より詳細には、本開示は、発信機の位置情報を取得する位置情報取得システム、位置情報取得システムに用いられる受信機及び管理システム、位置情報取得方法、並びにプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、受信部と、L P S サーバと、を備えるローカル測位システム (L P S : Local Positioning System) が開示されている。ローカル測位システムは、対象空間 (エリア) 内での携帯端末の位置を計測する。受信部は、複数の受信機を有している。複数の受信機は、対象空間又はその周辺に配置されている。受信機は、携帯端末と無線通信を行うように構成されている。ここで、受信機は、少なくとも対象空間に存在する携帯端末から、識別情報を無線通信にて受信する。受信機は、受信した無線信号に基づいて、無線信号の受信信号強度 (R S S I : Received Signal Strength Indication) に関する受信情報を生成する。各受信機は、携帯端末からの無線信号を受信した後に、携帯端末から受信した識別情報に加えて、受信機情報及び受信情報を L P S サーバに送信する。

【0003】

L P S サーバは、複数の受信機の各々から、識別情報、受信機情報及び受信情報を受信する。そして、L P S サーバは、L P S データ (識別情報、受信機情報及び受信情報) に基づいて、対象空間内に存在する携帯端末の対象空間における位置を特定する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2 0 1 8 - 1 8 2 7 0 5 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

特許文献 1 に記載のようなローカル測位システム（位置情報取得システム）では、受信機から L P S サーバ（管理システム）に常時情報が送信されていることから、通信トラフィックが増大しがちである、という問題があった。

【 0 0 0 6 】

本開示は、上記の点に鑑みてなされており、通信トラフィックの低減を図ることのできる位置情報取得システム、受信機、管理システム、位置情報取得方法、及び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】

【 0 0 0 7 】

本開示の一態様に係る位置情報取得システムは、受信機と、管理システムと、記憶部と、を備える。前記受信機は、施設に設けられて、発信機から発信される無線信号である発信機信号を受信する。前記管理システムは、前記受信機と通信可能である。前記記憶部は、固有情報を記憶する。前記固有情報は、前記発信機から受信した前記発信機信号に基づく前記発信機に固有の情報である。前記管理システムは、特定の発信機の所在を検索するための検索入力を受け付けると、前記受信機に対して前記特定の発信機の前記固有情報を要求する要求処理を実行する機能を有する。前記受信機は、前記管理システムからの要求を受け付けると、前記記憶部に記憶されている前記特定の発信機の前記固有情報を前記管理システムへ送信する。前記管理システムは、前記受信機から受信した前記特定の発信機の前記固有情報に基づいて、前記特定の発信機の位置情報を取得する。

10

20

【 0 0 0 8 】

本開示の一態様に係る受信機は、上記の位置情報取得システムに用いられる。

【 0 0 0 9 】

本開示の一態様に係る管理システムは、上記の位置情報取得システムに用いられる。

【 0 0 1 0 】

本開示の一態様に係る位置情報取得方法は、要求ステップと、取得ステップと、を有する。前記要求ステップは、特定の発信機の所在を検索するための検索入力を受け付けると、受信機に対して、前記特定の発信機の固有情報を要求するステップである。前記受信機は、施設に設けられて発信機から発信される無線信号である発信機信号を受信する。前記固有情報は、前記発信機信号に基づく前記発信機に固有の情報である。前記取得ステップは、前記要求ステップでの要求に応じた前記受信機から受信した前記特定の発信機の前記固有情報に基づいて、前記特定の発信機の位置情報を取得するステップである。

30

【 0 0 1 1 】

本開示の一態様に係るプログラムは、1 以上のプロセッサに、上記の位置情報取得方法を実行させる。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本開示は、通信トラフィックの低減を図ることができる、という利点がある。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図 1】図 1 は、本開示の一実施形態に係る位置情報取得システムの概略構成を示すブロック図である。

40

【図 2】図 2 は、同上の位置情報取得システムを適用した施設の概略図である。

【図 3】図 3 は、同上の位置情報取得システムの動作の一例を示すシーケンス図である。

【図 4】図 4 は、比較例の位置情報取得システムの動作を示すシーケンス図である。

【図 5】図 5 A 及び図 5 B は、それぞれ本開示の一実施形態の変形例に係る位置情報取得システムの動作の一例を示す概要図である。

【図 6】図 6 は、同上の位置情報取得システムの動作の他の一例を示す概要図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

50

(1) 概要

本実施形態の位置情報取得システム10は、図1及び図2に示すように、施設100に設置されている1以上の受信機20を用いて、施設100における発信機40の位置を測定する測位システム((LPS:Local Positioning System))を利用する。

【0015】

本開示でいう「施設」は、例えば、オフィスビル、工場、複合商業施設、美術館、博物館、遊戯施設、テーマパーク、空港、鉄道駅、ドーム球場、ホテル、住宅等であって、敷地とその敷地に建てられた建物とを含む。その他、「施設」は、例えば、船舶、鉄道車両等の移動体であってもよい。また、本開示でいう「発信機」は、例えば施設100を利用する利用者A1によって携帯される携帯端末であり、例えば、スマートフォンのような通信端末である。また、本開示でいう「発信機」は、スマートフォンに限定されず、タブレット型の携帯端末でもよいし、タグ等の測位システム専用の発信機でもよい。本実施形態では、施設100がオフィスビル、発信機40が利用者A1の携帯するスマートフォンである場合を例に説明する。

10

【0016】

位置情報取得システム10は、図1に示すように、1以上の受信機20と、管理システム30と、記憶部50と、を備えている。

【0017】

受信機20は、施設100に設けられて、発信機40から発信される無線信号である発信機信号Sig1を受信する。本実施形態では、発信機信号Sig1は、発信機40から定期的に発信される無線信号である。また、発信機信号Sig1には、例えば発信機40の識別子(Identification)等、発信機40に固有の情報である固有情報の一部が含まれている。

20

【0018】

管理システム30は、1以上の受信機20の各々と通信可能である。管理システム30は、1以上の受信機20から受信した固有情報に基づいて、発信機40の位置情報を取得する。つまり、管理システム30は、受信機20から送信される受信機信号Sig2を受信することにより、受信機20で受信した発信機信号Sig1に基づく発信機40の固有情報を、発信機信号Sig1を受信した受信機20から取得する。そして、管理システム30は、測位システムを利用することで、発信機40の位置情報を取得する。発信機40の位置情報の取得方法については、後述する「(2)詳細」にて説明する。

30

【0019】

記憶部50は、発信機40の固有情報を記憶する。本実施形態では、記憶部50は、1以上の受信機20の各々が有している。受信機20は、発信機40から発信機信号Sig1を受信すると、受信した発信機信号Sig1に基づく発信機40の固有情報を記憶部50に記憶させる。発信機40の固有情報には、上述の発信機40の識別子の他、この発信機40からの発信機信号Sig1を受信した受信機20の識別情報、及び発信機信号Sig1の受信信号強度(RSSI:Received Signal Strength Indication)が含まれる。

【0020】

管理システム30は、検索入力を受け付けると、受信機20に対して特定の発信機40の固有情報を要求する要求処理を実行する機能を有している。本開示でいう「検索入力」は、位置情報取得システム10の利用者(発信機40の利用者A1以外の利用者を含む)による、特定の発信機40の所在を検索するための入力である。検索入力は、例えば位置情報取得システム10の利用者の所持するスマートフォンの他、パーソナルコンピュータ等のデバイスを用いて、インターネット等のネットワークを経由して行われる。要求処理においては、管理システム30は、受信機20に対して要求信号Sig3を送信する。ここで、管理システム30は、位置情報取得システム10に属する全ての受信機20に対して要求信号Sig3を送信してもよいし、一部の受信機20に対して要求信号Sig3を送信してもよい。本実施形態では、管理システム30は、要求信号Sig3をブロードキャストする。

40

50

【 0 0 2 1 】

受信機 2 0 は、要求信号 S i g 3 を受信する、つまり管理システム 3 0 からの要求を受け付けると、記憶部 5 0 に記憶されている特定の発信機 4 0 の固有情報を含む受信機信号 S i g 2 を管理システム 3 0 へ送信する。つまり、受信機 2 0 は、要求信号 S i g 3 を受信すると、記憶部 5 0 に特定の発信機 4 0 の固有情報が記憶されているか否かを探索する。記憶部 5 0 に特定の発信機 4 0 の固有情報が記憶されていれば、受信機 2 0 は、受信機信号 S i g 2 を管理システム 3 0 へ送信する。

【 0 0 2 2 】

そして、管理システム 3 0 は、測位システムを利用することで、受信機 2 0 から受信した特定の発信機 4 0 の固有情報に基づいて、特定の発信機 4 0 の位置情報を取得する。

10

【 0 0 2 3 】

上述のように、本実施形態では、管理システム 3 0 は、検索入力を受け付けた場合に、要求処理を実行する。そして、受信機 2 0 は、管理システム 3 0 からの要求を受け付けた場合に、特定の発信機 4 0 の固有情報を管理システム 3 0 へ送信する。このため、本実施形態では、発信機 4 0 から発信機信号 S i g 1 を受信するごとに固有情報を管理システム 3 0 へ送信する場合と比較して、管理システム 3 0 との通信回数が低減され、結果として通信トラフィックの低減を図ることができる、という利点がある。

【 0 0 2 4 】

(2) 詳細

以下、本実施形態の位置情報取得システム 1 0 の詳細について図 1 及び図 2 を参照して説明する。以下では、施設 1 0 0 に 1 以上の発信機 4 0 (つまり、1 以上の利用者 A 1) が存在する場合を例に説明する。位置情報取得システム 1 0 は、図 1 に示すように、1 以上の受信機 2 0 と、管理システム 3 0 と、を備えている。

20

【 0 0 2 5 】

まず、発信機 4 0 について説明する。本実施形態では、発信機 4 0 は、位置情報取得システム 1 0 の構成要素に含まれていないが、位置情報取得システム 1 0 の構成要素に含まれていてもよい。言い換えれば、位置情報取得システム 1 0 は、発信機 4 0 を更に備えていてもよい。

【 0 0 2 6 】

発信機 4 0 は、図 1 に示すように、通信部 4 1 と、記憶部 4 2 と、制御部 4 3 と、を備えている。発信機 4 0 は、図 2 に示すように、利用者 A 1 が携帯する。なお、発信機 4 0 は、利用者 A 1 の所有物であってもよいし、借り物であってもよい。

30

【 0 0 2 7 】

通信部 4 1 は、電波を利用した無線通信を行う通信機能を有する。本実施形態では、通信部 4 1 は、制御部 4 3 に制御されることにより、無線信号である発信機信号 S i g 1 を発信する機能を有する。通信部 4 1 は、所定の通信方式で無線通信を行っており、本実施形態では、例えば Bluetooth (登録商標) Low Energy の通信方式で無線通信を行う。通信部 4 1 は、例えばアダプタイズメント・パケットと呼ばれる無線信号 (ビーコン信号) を、発信機信号 S i g 1 として所定の時間間隔及び所定の送信電力で無線送信する。なお、通信部 4 1 の通信方式は Bluetooth (登録商標) Low Energy に限定されず、W i F i (登録商標) 等の通信方式でもよい。

40

【 0 0 2 8 】

記憶部 4 2 は、例えば、E E P R O M (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) 等の不揮発性メモリである。記憶部 4 2 には、発信機 4 0 の固有情報が記憶されている。固有情報は、例えば、Bluetooth (登録商標) Device Address である。固有情報は、発信機信号 S i g 1 に含まれる。ここで、施設 1 0 0 を複数の利用者 A 1 が利用する場合、複数の利用者 A 1 は個別の発信機 4 0 を携帯することになる。そして、発信機 4 0 と利用者 A 1 とは一対一に対応し、発信機 4 0 の固有情報は利用者 A 1 に対応付けられる。

【 0 0 2 9 】

50

制御部 43 は、一例として、1 以上のプロセッサ及び 1 以上のメモリを有するコンピュータシステムを主構成とする。プロセッサは、メモリに記録されているプログラムを実行することにより、制御部 43 の機能を実現する。プログラムは、予めメモリに記録されていてもよいし、メモリカードのような非一時的記録媒体に記録されて提供されたり、電気通信回線を通して提供されたりしてもよい。制御部 43 は、プログラムを実行することにより、発信機 40 が有する種々の機能を実現する。本実施形態では、制御部 43 は、通信部 41 を制御することにより、発信機信号 S i g 1 を定期的に通信部 41 から発信させる機能を少なくとも有している。

【0030】

次に、受信機 20 及び管理システム 30 について説明する。

10

【0031】

受信機 20 は、図 1 に示すように、第 1 通信部 21 と、第 2 通信部 22 と、制御部 23 と、記憶部 50 と、を備えている。受信機 20 は、例えば図 2 に示すように、施設 100 の部屋 101 の天井 102 に配置されている。もちろん、受信機 20 は、部屋 101 の壁、又はデスク 110 等の什器の天面上に配置されていてもよい。

【0032】

第 1 通信部 21 は、電波を利用した無線通信を行う通信機能を有する。本実施形態では、第 1 通信部 21 は、制御部 23 に制御されることにより、発信機 40 からの発信機信号 S i g 1 を受信する機能を有する。第 1 通信部 21 の通信方式は、発信機 40 の通信部 41 と同様に、例えば Bluetooth (登録商標) Low Energy、又は W i F i (登録商標) 等である。

20

【0033】

第 2 通信部 22 は、施設 100 内の通信ネットワーク N T 1 を介して、管理システム 30 と通信する通信機能を有する。第 2 通信部 22 の通信方式は、例えば、L A N (Local Area Network) ケーブル等を用いた有線通信であるが、これに限らず、電力線を用いた電力線通信等でもよい。また、第 2 通信部 22 の通信方式は、イーサネット (登録商標) の規格に準拠した通信方式でもよいし、W i F i (登録商標) 等の規格に準拠した無線通信方式でもよい。また、第 2 通信部 22 は、ルータ又はハブ等の中継装置を介して、管理システム 30 と通信可能であってもよい。

【0034】

制御部 23 は、一例として、1 以上のプロセッサ及び 1 以上のメモリを有するコンピュータシステムを主構成とする。プロセッサは、メモリに記録されているプログラムを実行することにより、制御部 23 の機能を実現する。プログラムは、予めメモリに記録されていてもよいし、メモリカードのような非一時的記録媒体に記録されて提供されたり、電気通信回線を通して提供されたりしてもよい。

30

【0035】

制御部 23 は、発信機 40 からの発信機信号 S i g 1 を受信すると、受信した発信機信号 S i g 1 に基づく固有情報を記憶部 50 に記憶させる機能を有する。固有情報は、既に述べたように、受信した発信機信号 S i g 1 に含まれる発信機 40 の識別子の他、発信機信号 S i g 1 を受信した受信機 20 の識別情報、及び発信機信号 S i g 1 の受信信号強度が含まれる。受信機 20 の識別情報は、例えば受信機 20 の識別子である。発信機信号 S i g 1 の受信信号強度は、制御部 23 により測定される。

40

【0036】

本実施形態では、制御部 23 (受信機 20) は、所定の記憶条件を満たした場合に、固有情報を記憶部 50 に記憶させる。所定の記憶条件は、一例として、発信機 40 が管理システム 30 に登録されていることである。具体的には、制御部 23 は、登録されている発信機 40 の識別子のリストを含む登録情報を、あらかじめ管理システム 30 から受信し、受信した登録情報をメモリに記憶している。そして、制御部 23 は、発信機信号 S i g 1 を受信すると、受信した発信機信号 S i g 1 に含まれる識別子が登録情報に含まれているか否かを判定する。識別子が登録情報に含まれていれば、制御部 23 は、固有情報を記憶

50

部 5 0 に記憶させる。一方、識別子が登録情報に含まれていなければ、制御部 2 3 は、固有情報を記憶部 5 0 に記憶させずに破棄する。

【 0 0 3 7 】

また、制御部 2 3 (受信機 2 0) は、所定の破棄条件を満たした場合に、記憶部 5 0 に記憶している固有情報を破棄する機能を有する。所定の破棄条件は、一例として、記憶部 5 0 に固有情報を記憶した時点から一定時間が経過することである。具体的には、制御部 2 3 は、記憶部 5 0 に固有情報を記憶させた時刻をメモリに記憶しており、この時刻から一定時間をタイマにて計時する。そして、制御部 2 3 は、一定時間が経過すると、記憶部 5 0 に記憶されている固有情報を削除することにより、固有情報を破棄する。

【 0 0 3 8 】

また、制御部 2 3 は、受信機信号 S i g 2 を、第 2 通信部 2 2 を介して管理システム 3 0 へ送信する機能を有する。受信機信号 S i g 2 には、発信機 4 0 の固有情報が含まれる。本実施形態では、制御部 2 3 (受信機 2 0) は、第 2 通信部 2 2 にて管理システム 3 0 からの要求信号 S i g 3 を受信すると、要求信号 S i g 3 により指定されている特定の発信機 4 0 の固有情報が記憶部 5 0 に記憶されているか否かを探索する。特定の発信機 4 0 の固有情報が記憶部 5 0 に記憶されている場合、制御部 2 3 は、特定の発信機 4 0 の固有情報を記憶部 5 0 から読み出し、読み出した特定の発信機 4 0 の固有情報を含む受信機信号 S i g 2 を生成する。その後、制御部 2 3 は、生成した受信機信号 S i g 2 を、第 2 通信部 2 2 を介して管理システム 3 0 へ送信する。なお、特定の発信機 4 0 の固有情報が記憶部 5 0 に記憶されていない場合、制御部 2 3 は、受信機信号 S i g 2 を生成せず、したがって受信機信号 S i g 2 を管理システム 3 0 へ送信しない。

【 0 0 3 9 】

記憶部 5 0 は、発信機 4 0 の記憶部 4 2 と同様に、例えば E E P R O M 等の不揮発性メモリである。記憶部 5 0 は、既に述べているように、主として発信機 4 0 から受信した発信機信号 S i g 1 に基づく発信機 4 0 の固有情報を記憶する。

【 0 0 4 0 】

管理システム 3 0 は、図 1 に示すように、通信部 3 1 と、記憶部 3 2 と、制御部 3 3 と、を備えている。管理システム 3 0 は、例えば、サーバである。管理システム 3 0 は、施設 1 0 0 内に設置されていてもよいし、施設 1 0 0 外に設置されていてもよい。

【 0 0 4 1 】

通信部 3 1 は、通信ネットワーク N T 1 を介して受信機 2 0 と通信する機能を有する。本実施形態では、通信部 3 1 は、制御部 3 3 に制御されることにより、受信機 2 0 からの受信機信号 S i g 2 に含まれる情報を受信する機能を有する。通信部 3 1 の通信方式は、受信機 2 0 の第 2 通信部 2 2 と同様に、例えば、L A N ケーブル等を用いた有線通信である。

【 0 0 4 2 】

記憶部 3 2 は、例えば、ハードディスクドライブ、光学ディスクドライブ、メモリカード等を備える。記憶部 3 2 は、施設 1 0 0 に設置された受信機 2 0 の識別情報と、その設置位置に関する位置情報と、を記憶する。ここにおいて、受信機 2 0 の設置位置に関する位置情報は、例えば施設 1 0 0 内の所定の位置を原点とした三次元座標系において、受信機 2 0 の設置位置を表した座標の情報を含む。また、記憶部 3 2 は、受信機 2 0 を介して受信した発信機 4 0 の固有情報を記憶する。さらに、記憶部 3 2 は、後述する取得処理により取得された発信機 4 0 の位置情報を記憶する。発信機 4 0 の位置情報は、受信機 2 0 の位置情報と同様に、例えば施設 1 0 0 内の所定の位置を原点とした三次元座標系において、各々の設置位置を表した座標の情報を含む。

【 0 0 4 3 】

制御部 3 3 は、一例として、1 以上のプロセッサ及び 1 以上のメモリを有するコンピュータシステムを主構成とする。プロセッサは、メモリに記録されているプログラムを実行することにより、制御部 3 3 の機能を実現する。プログラムは、予めメモリに記録されていてもよいし、メモリカードのような非一時的記録媒体に記録されて提供されたり、電気

10

20

30

40

50

通信回線を通して提供されたりしてもよい。

【 0 0 4 4 】

制御部 3 3 は、要求処理と、取得処理と、を実行する機能を有している。要求処理は、検索入力を受け付けると、受信機 2 0 に対して固有情報を要求する処理である。具体的には、制御部 3 3 は、検索入力を受け付けると、通信部 3 1 を介して要求信号 S i g 3 をブロードキャストする。要求信号 S i g 3 には、受信機 2 0 に対して特定の発信機 4 0 の固有情報を要求する指令が含まれている。ここで、検索入力にて特定される特定の発信機 4 0 は、1 台であってもよいし、複数台であってもよい。また、検索入力においては、特定の発信機 4 0 を直接的に指定していなくてもよい。例えば、検索入力において特定の場所、部署、又は時間等を入力した場合、入力された場所、部署、又は時間等に関連する発信機 4 0 が間接的に特定の発信機 4 0 として入力される。

10

【 0 0 4 5 】

取得処理は、要求処理での要求に応じた受信機 2 0 から受信した特定の発信機 4 0 の固有情報に基づいて、特定の発信機 4 0 の位置情報を取得する処理である。本実施形態では、制御部 3 3 は、取得処理において、特定の発信機 4 0 の固有情報を用いた測位演算を行うことで、特定の発信機 4 0 の位置情報を取得する。具体的には、制御部 3 3 は、特定の発信機 4 0 からの発信機信号 S i g 1 を受信した 1 以上の受信機 2 0 の位置情報と、1 以上の受信機 2 0 の各々で測定された発信機信号 S i g 1 の受信信号強度と、を用いた測位演算により、特定の発信機 4 0 の位置情報を推定する。受信機 2 0 の位置情報は、固有情報に含まれる受信機 2 0 の識別情報に基づいて、記憶部 3 2 から読み出される。なお、特定の発信機 4 0 の位置情報の推定精度の観点からすれば、測位演算は、3 つの受信機 2 0 の位置情報と、これらの受信機 2 0 の各々で測定された発信機信号 S i g 1 の受信信号強度と、を用いた 3 点測位演算であるのが好ましい。

20

【 0 0 4 6 】

(3) 動作

以下、本実施形態の位置情報取得システム 1 0 の動作について図 3 を用いて説明する。以下では、施設 1 0 0 の部屋 1 0 1 に位置情報取得システム 1 0 が適用されると仮定して説明する。また、以下では、部屋 1 0 1 の天井 1 0 2 に予め複数の受信機 2 0 が設置されていると仮定して説明する。また、図 3 では、複数の発信機 4 0 のうちの 1 台の発信機 4 0 を代表として図示しているが、複数の発信機 4 0 の各々が以下に説明するように動作する。同様に、図 3 では、複数の受信機 2 0 のうちの 1 台の受信機 2 0 を代表として図示しているが、複数の受信機 2 0 の各々が以下に説明するように動作する。

30

【 0 0 4 7 】

発信機 4 0 は、発信機信号 S i g 1 を定期的に発信している。そして、発信機信号 S i g 1 を受信した受信機 2 0 は、所定の記憶条件を満たした場合に、受信した発信機信号 S i g 1 に基づく固有情報を記憶部 5 0 に記憶させる (S 1)。以下、上記の処理が繰り返されることにより、各受信機 2 0 の記憶部 5 0 には、1 以上の発信機 4 0 ごとに固有情報が記憶される。また、上記の処理を繰り返す過程において、所定の破棄条件を満たした場合には、受信機 2 0 は、記憶部 5 0 に記憶している固有情報を破棄する。上記の処理を繰り返す過程においては、管理システム 3 0 は特に動作しない。

40

【 0 0 4 8 】

次に、管理システム 3 0 が検索入力を受け付けると、管理システム 3 0 は、要求処理を実行する (S 2)。これにより、管理システム 3 0 から要求信号 S i g 3 がブロードキャストされる。要求信号 S i g 3 を受信した受信機 2 0 は、要求信号 S i g 3 により指定されている特定の発信機 4 0 の固有情報が記憶部 5 0 に記憶されているか否かを探索する。特定の発信機 4 0 の固有情報が記憶部 5 0 に記憶されている場合、制御部 2 3 は、特定の発信機 4 0 の固有情報を記憶部 5 0 から読み出し、読み出した特定の発信機 4 0 の固有情報を含む受信機信号 S i g 2 を管理システム 3 0 へ送信する。

【 0 0 4 9 】

管理システム 3 0 は、受信機信号 S i g 2 を受信すると、取得処理を実行する (S 3)

50

。これにより、管理システム30は、受信した受信機信号S i g 2に含まれる特定の発信機40の固有情報を用いた測位演算を行うことで、特定の発信機40の位置情報を取得する。

【0050】

以下、本実施形態の位置情報取得システム10の利点について、比較例の位置情報取得システム200との比較を交えて説明する。比較例の位置情報取得システム200は、図4に示すように、受信機202が発信機201からの発信機信号S i g 1に含まれる固有情報を記憶する機能を有していない点で、本実施形態の位置情報取得システム10と相違する。言い換えれば、比較例の位置情報取得システム200は、記憶部50を備えていない点で、本実施形態の位置情報取得システム10と相違する。また、比較例の位置情報取得システム200は、管理システム203が要求処理を実行する機能を有していない点で、本実施形態の位置情報取得システム10と相違する。なお、図4においても、図3と同様に、複数の発信機201のうちの1台の発信機201を、複数の受信機202のうちの1台の受信機202をそれぞれ代表として図示している。

10

【0051】

比較例の位置情報取得システム200では、受信機20は、発信機201から定期的に発信される発信機信号S i g 1を受信すると、受信した発信機信号S i g 1に基づく固有情報を含む受信機信号S i g 2を送信する。つまり、比較例の位置情報取得システム200では、受信機20は、発信機信号S i g 1を受信すると、固有情報を記憶することなく、管理システム203へと転送する。そして、比較例の位置情報取得システム200では、管理システム203は、受信機信号S i g 2を受信するごとに、取得処理を実行する(S10)。

20

【0052】

上述のように、比較例の位置情報取得システム200では、受信機202が発信機信号S i g 1を受信するごとに管理システム203へ受信機信号S i g 2が送信されるため、受信機202と管理システム203との通信回数が増大しがちである。特に、受信機202の台数が増えれば増えるほど、通信回数が増大し、結果として通信トラフィックが増大してしまう。また、比較例の位置情報取得システム200では、管理システム203が受信機信号S i g 2を受信するごとに取得処理を実行するため、管理システム203での処理負荷が増大しがちである。特に、受信機202の台数が増えれば増えるほど、処理負荷が増大してしまう。

30

【0053】

これに対して、本実施形態の位置情報取得システム10では、管理システム30は、検索入力を受け付けた場合に、要求処理及び取得処理を実行する。このため、本実施形態では、比較例の位置情報取得システム200と比較して、管理システム30での処理負荷を低減することができる、という利点がある。また、本実施形態では、受信機20は、管理システム30からの要求を受け付けた場合に、受信機信号S i g 2を管理システム30へ送信する。このため、本実施形態では、比較例の位置情報取得システム200と比較して、受信機20と管理システム30との通信回数が低減され、結果として通信トラフィックの低減を図ることができる、という利点がある。

40

【0054】

(4)変形例

上述の実施形態は、本開示の様々な実施形態の一つに過ぎない。上述の実施形態は、本開示の目的を達成できれば、設計等に応じて種々の変更が可能である。また、位置情報取得システム10と同様の機能は、方法、(コンピュータ)プログラム、又はプログラムを記録した非一時的記録媒体等で具現化されてもよい。

【0055】

一態様に係る位置情報取得方法は、要求ステップと、取得ステップと、を有する。要求ステップは、特定の発信機40の所在を検索するための検索入力を受け付けると、受信機20に対して、特定の発信機40の固有情報を要求するステップである。受信機20は、

50

施設 100 に設けられて発信機 40 から発信される無線信号である発信機信号 S i g 1 を受信する。固有情報は、発信機信号 S i g 1 に基づく発信機 40 に固有の情報である。取得ステップは、要求ステップでの要求に応じた受信機 20 から受信した特定の発信機 40 の固有情報に基づいて、特定の発信機 40 の位置情報を取得するステップである。

【0056】

一態様に係るプログラムは、1以上のプロセッサに、上記の位置情報取得方法を実行させる。

【0057】

以下、上述の実施形態の変形例を列挙する。以下に説明する変形例は、適宜組み合わせで適用可能である。

【0058】

本開示における位置情報取得システム 10 は、例えば、受信機 20 の制御部 23 及び管理システム 30 の制御部 33 等に、コンピュータシステムを含んでいる。コンピュータシステムは、ハードウェアとしてのプロセッサ及びメモリを主構成とする。コンピュータシステムのメモリに記録されたプログラムをプロセッサが実行することによって、本開示における位置情報取得システム 10 としての機能が実現される。プログラムは、コンピュータシステムのメモリに予め記録されてもよく、電気通信回線を通じて提供されてもよく、コンピュータシステムで読み取り可能なメモリカード、光学ディスク、ハードディスクドライブ等の非一時的記録媒体に記録されて提供されてもよい。コンピュータシステムのプロセッサは、半導体集積回路 (I C) 又は大規模集積回路 (L S I) を含む 1 ないし複数の電子回路で構成される。ここでいう I C 又は L S I 等の集積回路は、集積の度合いによって呼び方が異なっており、システム L S I 、 V L S I (Very Large Scale Integration) 、又は U L S I (Ultra Large Scale Integration) と呼ばれる集積回路を含む。さらに、L S I の製造後にプログラムされる、F P G A (Field-Programmable Gate Array) 、又は L S I 内部の接合関係の再構成若しくは L S I 内部の回路区画の再構成が可能な論理デバイスについても、プロセッサとして採用することができる。複数の電子回路は、1つのチップに集約されていてもよいし、複数のチップに分散して設けられていてもよい。複数のチップは、1つの装置に集約されていてもよいし、複数の装置に分散して設けられていてもよい。ここでいうコンピュータシステムは、1以上のプロセッサ及び1以上のメモリを有するマイクロコントローラを含む。したがって、マイクロコントローラについても、半導体集積回路又は大規模集積回路を含む 1 ないし複数の電子回路で構成される。

【0059】

また、位置情報取得システム 10 の少なくとも一部の機能が、1つの筐体内に集約されていることは位置情報取得システム 10 に必須の構成ではなく、位置情報取得システム 10 の構成要素は、複数の筐体に分散して設けられていてもよい。さらに、位置情報取得システム 10 の少なくとも一部の機能、例えば、制御部 33 の機能がクラウド (クラウドコンピューティング) 等によって実現されてもよい。

【0060】

上述の実施形態において、管理システム 30 は、要求処理において、要求信号 S i g 3 をブロードキャストする態様に限らず、要求信号 S i g 3 の送信範囲を絞ってもよい。例えば、管理システム 30 は、要求処理において、特定の発信機 40 の位置情報の過去の取得結果に基づいて、要求先の受信機 20 を決定してもよい。一例として、図 5 A に示すように、管理システム 30 は、要求処理において、特定の発信機 40 の前回の位置 B 0 を基準とした所定の範囲 B 1 内にある 1 以上の受信機 20 を要求先として決定してもよい。

【0061】

また、管理システム 30 は、要求処理により特定の発信機 40 の固有情報を取得できない場合、要求処理の結果に基づいて、次の要求処理における要求先の受信機 20 を決定してもよい。ここでいう「特定の発信機 40 の固有情報を取得できない場合」とは、受信機信号 S i g 2 を受信できているが、受信信号強度が所定の強度以下である場合も含む。一例として、図 5 B に示すように、管理システム 30 が、所定の範囲 B 1 内にある 1 以上

10

20

30

40

50

の受信機 20 を要求先として要求処理を実行し、特定の発信機 40 の固有情報を取得できなかった、と仮定する。この場合、管理システム 30 は、再度の要求処理において、所定の範囲 B 1 よりも更に広い範囲 B 2 内にある 1 以上の受信機 20 を要求先として決定してもよい。

【 0 0 6 2 】

その他、1 回目の要求処理において、管理システム 30 が複数の受信機 20 からの受信機信号 S i g 2 を受信しており、かつ、いずれかの受信機信号 S i g 2 の受信信号強度が、他の受信機信号 S i g 2 の受信信号強度よりも大きい場合があり得る。この場合、管理システム 30 は、図 6 に示すように、の比較的受信信号強度が大きい受信機 20 (図 6 では、範囲 B 1 内の右上の受信機 20) に偏った範囲 B 3 内にある 1 以上の受信機 20 を要求先として決定してもよい。

10

【 0 0 6 3 】

また、管理システム 30 は、要求処理において、特定の発信機 40 の位置情報の過去の取得結果が最も多い場所に基づいて、要求先の受信機 20 を決定してもよい。一例として、管理システム 30 は、過去の取得処理の履歴 (例えば、1 ヶ月) を参照して、特定の発信機 40 が存在していた頻度が最も大きい場所及びその近傍に存在する 1 以上の受信機 20 を要求先として決定してもよい。

【 0 0 6 4 】

また、管理システム 30 は、要求処理において、検索入力を受け付けた時刻に基づいて、要求先の受信機 20 を決定してもよい。一例として、管理システム 30 は、過去の取得処理の履歴 (例えば、1 ヶ月) を参照して、検索入力を受け付けた時間帯において特定の発信機 40 が存在していた頻度が最も大きい場所及びその近傍に存在する 1 以上の受信機 20 を要求先として決定してもよい。

20

【 0 0 6 5 】

上述の実施形態において、管理システム 30 は、検索入力に依らず固有情報を管理システム 30 へ送信するように受信機 20 の動作を切り替える切替処理を実行する機能を更に有していてもよい。一例として、管理システム 30 は、切替信号をブロードキャストすることにより、切替処理を実行する。切替信号を受信した受信機 20 は、以降、再度切替信号を受信するまで、比較例の位置情報取得システム 200 と同様に、発信機信号 S i g 1 を受信するごとに受信機信号 S i g 2 を管理システム 30 へ送信するように動作する。切替処理のトリガは、例えば位置情報取得システム 10 の管理者による特定の操作を受け付けること、又は所定の条件 (例えば、通信トラフィックが所定量以下である等) を満たすこと等である。

30

【 0 0 6 6 】

上述の実施形態において、所定の記憶条件は、一例として、発信機信号 S i g 1 の受信信号強度が所定の強度以上であることであってもよい。また、所定の記憶条件は、発信機 40 から発信機信号 S i g 1 が送信された時刻と、受信機 20 にて発信機信号 S i g 1 を受信した時刻との差分が所定時間以下であることであってもよい。その他、発信機 40 が加速度センサを有しており、加速度センサの検知結果を発信機信号 S i g 1 に含めて送信している場合、所定の記憶条件は、発信機 40 が所定の加速度以下であることであってもよい。この場合、受信機 20 は、発信機 40 が移動中であれば固有情報を記憶しないことになる。

40

【 0 0 6 7 】

上述の実施形態において、所定の破棄条件は、一例として、管理システム 30 から要求を受けて固有情報を送信することであってもよい。この場合、受信機 20 は、送信した固有情報を記憶部 50 から破棄する。その他、所定の破棄条件は、記憶部 50 に記憶している発信機 40 の識別子と同じ識別子を含む発信機信号 S i g 1 を受信することであってもよい。この場合、固有情報の一部が重複することになるので、受信機 20 は、記憶部 50 から固有情報を破棄した上で、発信機信号 S i g 1 に含まれる固有情報を記憶する (つまり、固有情報を更新する) 。

50

【0068】

上述の実施形態では、受信機20が記憶部50を有しているが、この態様に限られない。例えば、受信機20以外に記憶装置(記憶部50)を設置しておき、この記憶装置に1以上の受信機20にて受信した発信機信号Sig1に基づく固有情報を記憶する態様であってもよい。

【0069】

上述の実施形態において、管理システム30は、発信機40の位置情報を測位演算により推定しなくてもよい。例えば、管理システム30は、発信機40からの発信機信号Sig1を受信した受信機20の位置情報を、発信機40の位置情報と推定してもよい。

【0070】

上述の実施形態において、受信機20は、位置情報取得システム10に用いられる装置として、単独で市場に流通し得る。同様に、管理システム30は、位置情報取得システム10に用いられる装置として、単独で市場に流通し得る。

【0071】

(まとめ)

以上述べたように、第1の態様に係る位置情報取得システム(10)は、受信機(20)と、管理システム(30)と、記憶部(50)と、を備える。受信機(20)は、施設(100)に設けられて、発信機(40)から発信される無線信号である発信機信号(Sig1)を受信する。管理システム(30)は、受信機(20)と通信可能である。記憶部(50)は、固有情報を記憶する。固有情報は、発信機(40)から受信した発信機信号(Sig1)に基づく発信機(40)に固有の情報である。管理システム(30)は、特定の発信機(40)の所在を検索するための検索入力を受け付けると、受信機(20)に対して特定の発信機(40)の固有情報を要求する要求処理を実行する機能を有する。受信機(20)は、管理システム(30)からの要求を受け付けると、記憶部(50)に記憶されている特定の発信機(40)の固有情報を管理システム(30)へ送信する。管理システム(30)は、受信機(20)から受信した特定の発信機(40)の固有情報に基づいて、特定の発信機(40)の位置情報を取得する。

【0072】

この態様によれば、通信トラフィックの低減を図ることができる、という利点がある。

【0073】

第2の態様に係る位置情報取得システム(10)では、第1の態様において、受信機(20)は、所定の記憶条件を満たした場合に、固有情報を記憶部(50)に記憶する。

【0074】

この態様によれば、不要な固有情報を記憶しなくて済むので、記憶部(50)の記憶容量を有効に活用できる、という利点がある。

【0075】

第3の態様に係る位置情報取得システム(10)では、第1又は第2の態様において、所定の記憶条件は、発信機(40)が管理システム(30)に登録されていることである。

【0076】

この態様によれば、管理システム(30)に登録されていない発信機(40)の固有情報を記憶しないので、記憶部(50)の記憶容量を有効に活用できる、という利点がある。

【0077】

第4の態様に係る位置情報取得システム(10)では、第1～第3のいずれかの態様において、受信機(20)は、所定の破棄条件を満たした場合に、記憶部(50)に記憶している固有情報を破棄する。

【0078】

この態様によれば、不要となった固有情報を破棄するので、記憶部(50)の記憶容量を有効に活用できる、という利点がある。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 9 】

第5の態様に係る位置情報取得システム(10)では、第4の態様において、所定の破棄条件は、記憶部(50)に固有情報を記憶した時点から一定時間が経過することである。

【 0 0 8 0 】

この態様によれば、時間経過に伴い古くなった固有情報を破棄するので、記憶部(50)の記憶容量を有効に活用できる、という利点がある。

【 0 0 8 1 】

第6の態様に係る位置情報取得システム(10)では、第1～第5のいずれかの態様において、管理システム(30)は、要求処理において、特定の発信機(40)の位置情報の過去の取得結果に基づいて、要求先の受信機(20)を決定する。

10

【 0 0 8 2 】

この態様によれば、受信機(20)が多数存在する場合に、要求先の受信機(20)を限定することができるので、通信トラフィックの低減、並びに受信機(20)及び管理システム(30)での処理負荷の低減を図ることができる、という利点がある。

【 0 0 8 3 】

第7の態様に係る位置情報取得システム(10)では、第6の態様において、管理システム(30)は、要求処理により特定の発信機(40)の固有情報を取得できない場合、要求処理の結果に基づいて、次の要求処理における要求先の受信機(20)を決定する。

20

【 0 0 8 4 】

この態様によれば、特定の発信機(40)の固有情報を取得できるまでに要する要求処理の回数を低減しやすい、という利点がある。

【 0 0 8 5 】

第8の態様に係る位置情報取得システム(10)では、第6又は第7の態様において、管理システム(30)は、要求処理において、特定の発信機(40)の位置情報の過去の取得結果が最も多い場所に基づいて、要求先の受信機(20)を決定する。

【 0 0 8 6 】

この態様によれば、初回の要求処理において特定の発信機(40)の固有情報を取得できる可能性が向上しやすい、という利点がある。

30

【 0 0 8 7 】

第9の態様に係る位置情報取得システム(10)では、第8の態様において、管理システム(30)は、要求処理において、検索入力を受け付けた時刻に基づいて、要求先の受信機(20)を決定する。

【 0 0 8 8 】

この態様によれば、初回の要求処理において特定の発信機(40)の固有情報を取得できる可能性が更に向上しやすい、という利点がある。

【 0 0 8 9 】

第10の態様に係る位置情報取得システム(10)では、第1～第9のいずれかの態様において、管理システム(30)は、切替処理を実行する機能を更に有する。切替処理は、検索入力に依らず固有情報を管理システム(30)へ送信するように受信機(20)の動作を切り替える処理である。

40

【 0 0 9 0 】

この態様によれば、例えば発信機(40)の動線をリアルタイムに監視する等の用途に応じて、発信機(40)の位置情報を取得する態様を切り替えることができる、という利点がある。

【 0 0 9 1 】

第11の態様に係る位置情報取得システム(10)は、第1～第10のいずれかの態様において、発信機(40)を更に備える。

【 0 0 9 2 】

50

この態様によれば、通信トラフィックの低減を図ることができる、という利点がある。

【0093】

第12の態様に係る受信機(20)は、第1～第11のいずれかの態様の位置情報取得システム(10)に用いられる。

【0094】

この態様によれば、通信トラフィックの低減を図ることができる、という利点がある。

【0095】

第13の態様に係る管理システム(30)は、第1～第11のいずれかの態様の位置情報取得システム(10)に用いられる。

【0096】

この態様によれば、通信トラフィックの低減を図ることができる、という利点がある。

【0097】

第14の態様に係る位置情報取得方法は、要求ステップと、取得ステップと、を有する。要求ステップは、特定の発信機(40)の所在を検索するための検索入力を受け付けると、受信機(20)に対して、特定の発信機(40)の固有情報を要求するステップである。受信機(20)は、施設(100)に設けられて発信機(40)から発信される無線信号である発信機信号(Sig1)を受信する。固有情報は、発信機信号(Sig1)に基づく発信機(40)に固有の情報である。取得ステップは、要求ステップでの要求に応じた受信機(20)から受信した特定の発信機(40)の固有情報に基づいて、特定の発信機(40)の位置情報を取得するステップである。

【0098】

この態様によれば、通信トラフィックの低減を図ることができる、という利点がある。

【0099】

第15の態様に係るプログラムは、1以上のプロセッサに、第14の態様の位置情報取得方法を実行させる。

【0100】

この態様によれば、通信トラフィックの低減を図ることができる、という利点がある。

【0101】

第2～第13の態様に係る構成については、位置情報取得システム(10)に必須の構成ではなく、適宜省略可能である。

【符号の説明】

【0102】

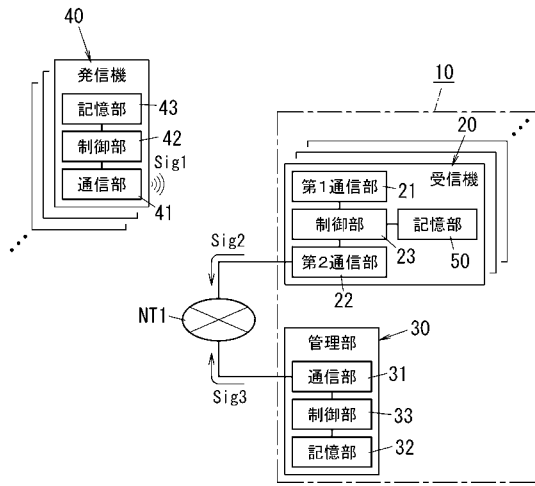
- 10 位置情報取得システム
- 20 受信機
- 30 管理システム
- 40 発信機
- 50 記憶部
- 100 施設
- Sig1 発信機信号

10

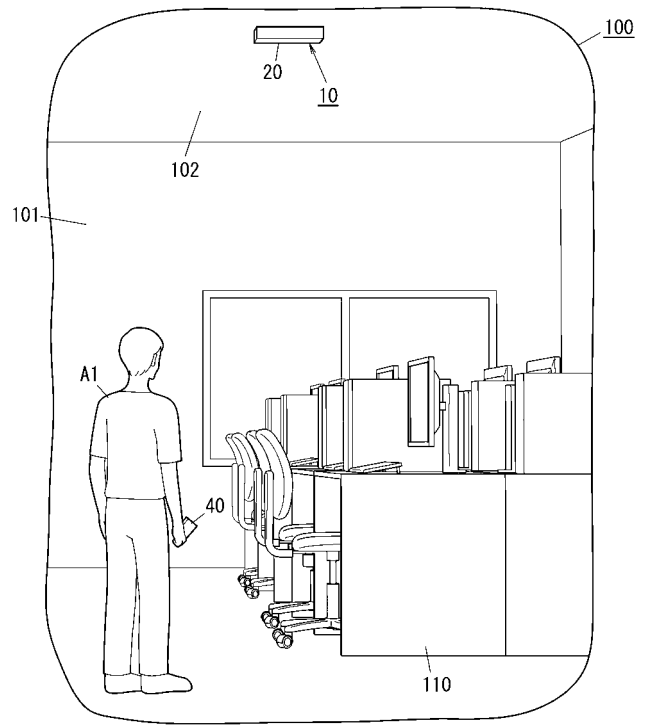
20

30

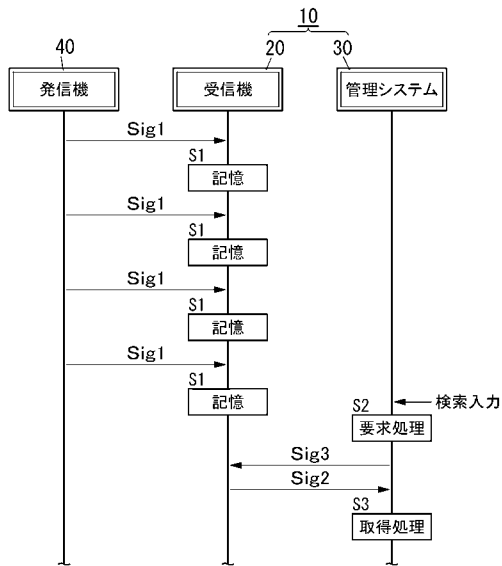
【図1】



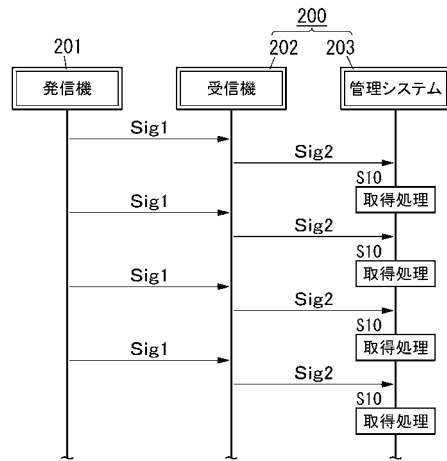
【図2】



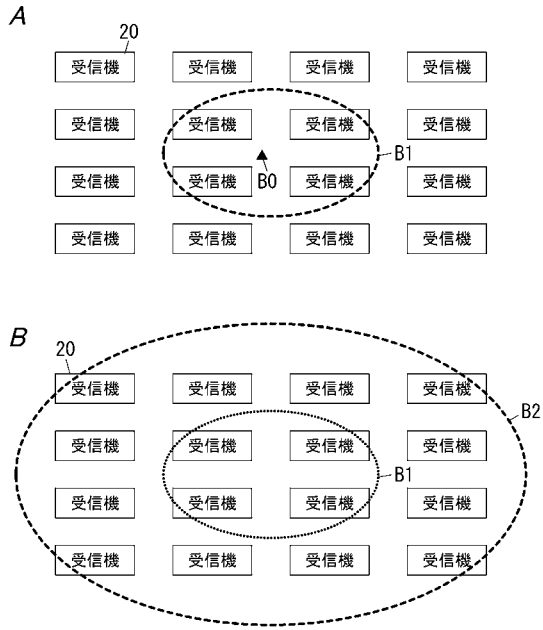
【図3】



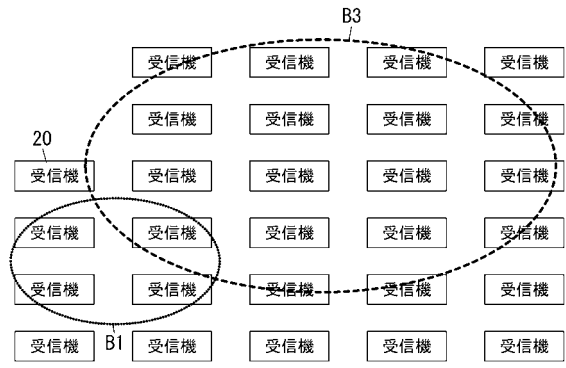
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 菱川 哲也

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

Fターム(参考) 2F129 AA02 BB08 BB10 EE78 FF02 FF11 FF15 FF20 FF62 HH20
HH22

5J062 AA08 BB05 CC18 FF01 FF04