

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7251713号
(P7251713)

(45)発行日 令和5年4月4日(2023.4.4)

(24)登録日 令和5年3月27日(2023.3.27)

(51)国際特許分類	F I
G 0 1 C 21/26 (2006.01)	G 0 1 C 21/26 P
G 0 8 G 1/005(2006.01)	G 0 8 G 1/005
G 0 8 B 21/02 (2006.01)	G 0 8 B 21/02

請求項の数 1 (全23頁)

(21)出願番号	特願2018-163745(P2018-163745)	(73)特許権者	513211744 株式会社W H E R E 東京都千代田区紀尾井町3番29号 紀尾井町アークビル4階
(22)出願日	平成30年8月31日(2018.8.31)	(73)特許権者	000162593 エクシオグループ株式会社 東京都渋谷区渋谷3丁目29番20号
(65)公開番号	特開2020-34531(P2020-34531A)	(74)代理人	100123319 弁理士 関根 武彦
(43)公開日	令和2年3月5日(2020.3.5)	(74)代理人	100123098 弁理士 今堀 克彦
審査請求日	令和3年8月3日(2021.8.3)	(72)発明者	丸田 一 東京都千代田区紀尾井町3番29号 紀尾井町アークビル4階 株式会社W H E R E 内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 案内システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

案内対象エリア内に設けられた複数のビーコンと、前記案内対象エリア内の通路を移動するユーザが携帯し、前記ビーコンに基づいて前記通路を歩行するユーザへの案内情報を出力する案内装置とを備える案内システムであって、

前記ビーコンが、当該ビーコンを識別する情報を含むビーコン信号を送信する送信部を備え、

前記案内装置が、

前記ビーコン信号を受信し、前記ビーコン信号に基づいて前記ユーザの現在位置を特定する測位部と、

前記測位部で求めた現在位置から、所定の経路に沿って目的地へ向かうための案内情報を生成する案内生成部と、

前記案内情報を音声メッセージとして出力する音声出力部と、を備え、

前記複数のビーコンが、

案内を要する特定の場所である要所に設けられ、所定の位置検出精度に応じて、前記ビーコン信号を送信する電波の到達距離が定められた第一のビーコンと、

前記要所以外に設けられ、前記第一のビーコンよりも前記電波の到達距離が長く設定された第二のビーコンとを備え、

複数の前記ビーコンが、それぞれ、他のビーコンとメッシュ通信を行い、当該メッシュ通信により前記案内装置から信号を受信する管理装置をさらに備え、

前記案内装置が、現在位置を示す位置信号を定期的に前記管理装置へ送信し、
前記管理装置が、所定時間以上前記位置信号を受信しない場合に、管理者に対して救護の
要求を報知する

案内システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、案内システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、視覚障がい者を誘導するための設備として、点字ブロック（視覚障害者誘導用ブ
ロック）が用いられている。

【0003】

また、特許文献1では、搬送波を歩行位置情報信号に基づいて被変調波に変調して出力
する被変調波出力手段を有する送信システムと、受信した該被変調波の該歩行位置情報信
号を所定の信号に変換して出力する被変調波受信手段を有する受信システムとを備える情
報案内システムが提案されている。当該情報案内システムでは、送信システムが、該被変
調波の到達可能範囲内で且つこれより狭い範囲に目標物位置情報信号としての赤外線信号
を出力する信号出力手段を有し、該信号出力手段が該到達可能範囲内に位置する目標物に
設置されている。更に、該受信システムが、受信指向性を発揮し得る信号受信部で受信し
た該目標物位置情報信号を所定の信号に変換して出力する信号受信手段を有している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開2000-285383号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

点字ブロックは、都市部の歩道や、駅、バスターミナル等、多数の人が通行する路面上
において広く用いられているが、全ての路面に設けられているものではなく、特に、屋内
に設置されるものは少なかった。このため、ホテルや病院、役所等の屋内で視覚障がい者
が介助なしに歩行することが難しかった。

【0006】

また、特許文献1に記載の情報案内システムでは、目標物の位置を示す赤外線信号（目
標物位置情報信号）を送信し、これを受信指向性を発揮し得る信号受信部で受信する構成
としている。このため、目標物位置情報信号を受信できる範囲が狭く、目標物に十分に近
づかないと歩行位置情報信号を受信できないという問題があった。

【0007】

そこで、本発明は、ユーザの移動を適切に支援することが可能な技術の提供を課題とす
る。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するため、本発明の案内システムは、
案内対象エリア内に設けられた複数のビーコンと、前記案内対象エリア内の通路を移動
するユーザが携帯し、前記ビーコンに基づいて前記通路を歩行するユーザへの案内情報
を出力する案内装置とを備える案内システムであって、

前記ビーコンが、当該ビーコンを識別する情報を含むビーコン信号を送信する送信部を
備え、

前記案内装置が、

前記ビーコン信号を受信し、前記ビーコン信号に基づいて前記ユーザの現在位置を特定

10

20

30

40

50

する測位部と、

前記測位部で求めた現在位置から、所定の経路に沿って目的地へ向かうための案内情報を生成する案内生成部と、

前記案内情報を音声メッセージとして出力する音声出力部とを備える。

【0009】

前記案内システムは、複数の前記ビーコンが、それぞれ、他のビーコンとメッシュ通信を行い、当該メッシュ通信により前記案内装置から信号を受信する管理装置をさらに備え、

前記案内装置が、前記経路以外に設けられた前記ビーコンから前記ビーコン信号を受信した場合、前記案内対象エリア以外に設けられたビーコンからビーコン信号を受信した場合、又は前記案内対象エリア内の立入禁止エリアに設けられた前記ビーコンから前記ビーコン信号を受信した場合に、前記ビーコンのメッシュ通信により、異常を知らせる異常通知を前記管理装置へ送信する異常通知部を備えてもよい。

10

【0010】

前記案内システムは、複数の前記ビーコンが、それぞれ、他のビーコンとメッシュ通信を行い、当該メッシュ通信により前記案内装置から信号を受信する管理装置をさらに備え、

前記案内装置が、現在位置を示す位置信号を定期的に前記管理装置へ送信し、

前記管理装置が、所定時間以上前記位置信号を受信しない場合に、管理者に対して救護の要求を報知してもよい。

【0011】

上記課題を解決するため、本発明の案内方法は、

通路を移動するユーザが携帯し、前記通路に設けられた複数のビーコンに基づいて前記通路を歩行するユーザへの案内情報を出力する案内装置が、

前記ビーコンを識別する情報を含むビーコン信号を前記ビーコンから受信し、前記ビーコン信号に基づいて前記ユーザの現在位置を特定するステップと、

前記ステップで求めた現在位置から、所定の経路に沿って目的地へ向かうための案内情報を生成するステップと、

前記案内情報を音声メッセージとして出力するステップと、を実行する。

20

【0012】

前記案内方法は、複数の前記ビーコンが、それぞれ、他のビーコンとメッシュ通信を行い、当該メッシュ通信を介して前記案内装置が管理装置と通信し、

前記案内装置が、前記経路以外に設けられた前記ビーコンから前記ビーコン信号を受信した場合、前記案内対象エリア以外に設けられたビーコンからビーコン信号を受信した場合、又は前記案内対象エリア内の立入禁止エリアに設けられた前記ビーコンから前記ビーコン信号を受信した場合に、前記ビーコンのメッシュ通信により、異常を知らせる異常通知を前記管理装置へ送信してもよい。

30

【0013】

上記課題を解決するため、本発明の案内プログラムは、

通路を移動するユーザが携帯し、前記通路に設けられた複数のビーコンに基づいて前記通路を歩行するユーザへの案内情報を出力する案内装置に、

前記ビーコンを識別する情報を含むビーコン信号を前記ビーコンから受信し、前記ビーコン信号に基づいて前記ユーザの現在位置を特定するステップと、

前記ステップで求めた現在位置から、所定の経路に沿って目的地へ向かうための案内情報を生成するステップと、

前記案内情報を音声メッセージとして出力するステップと、を実行させる。

40

【0014】

前記案内プログラムは、複数の前記ビーコンが、それぞれ、他のビーコンとメッシュ通信を行い、当該メッシュ通信を介して前記案内装置が管理装置と通信し、前記案内装置が、前記経路以外に設けられた前記ビーコンから前記ビーコン信号を受信した場合、前記案内対象エリア以外に設けられたビーコンからビーコン信号を受信した場合、又は前記案内対象エリア内の立入禁止エリアに設けられた前記ビーコンから前記ビーコン信号を受信し

50

た場合に、前記ビーコンのメッシュ通信により、異常を知らせる異常通知を前記管理装置へ送信させてもよい。

【0015】

また、本発明は、前記プログラムをコンピュータが読み取り可能な記録媒体に非一時的に記録したものであってもよい。コンピュータに、この記録媒体のプログラムを読み込ませて実行させることにより、その機能を提供させることができる。

【0016】

ここで、コンピュータ等が読み取り可能な記録媒体とは、データやプログラム等の情報を電氣的、磁氣的、光学的、機械的、または化学的作用によって蓄積し、コンピュータ等から読み取ることができる記録媒体をいう。このような記録媒体のうちコンピュータ等から取り外し可能なものとしては、例えばフレキシブルディスク、光磁気ディスク、CD (Compact Disc)、CD-R/W、DVD (Digital Versatile Disk)、ブルーレイディスク (Blu-ray Disc (登録商標))、DAT、8mmテープ、フラッシュメモリなどのメモリカード等がある。また、コンピュータ等に固定された記録媒体としてハードディスクやROM (リードオンリーメモリ) 等がある。

【発明の効果】

【0017】

本案内システムによれば、ユーザの移動を適切に支援することが可能な技術を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】案内システムの概略図である。

【図2】アダプタイズパケットのデータ形式を示す図である。

【図3】実施形態に係るビーコンの機能ブロックの例を示す図である。

【図4】実施形態に係る案内装置の機能ブロックの例を示す図である。

【図5】ビーコンの識別情報とビーコンの設置位置の座標とを対応付けて記憶した位置信号テーブルの一例を示す図である。

【図6A】通路に設けられたビーコンと、その電波到達範囲を示す図である。

【図6B】要所に配置したビーコンの電波到達距離より他のビーコンの電波到達距離を長く設定した例を示す図である。

【図7】複数のビーコンから受信したビーコン信号を用いて測位する手法の説明図である。

【図8】案内装置の保持状態の一例を示す図である。

【図9】実施形態に係る管理装置の機能ブロックの例を示す図である。

【図10】情報処理装置のハードウェア構成例を示す図である。

【図11A】実施形態に係る案内装置が実行する案内方法を示す図(1/2)である。

【図11B】実施形態に係る案内装置が実行する案内方法を示す図(2/2)である。

【図12】実施形態に係る管理装置が実行する案内方法を示す図である。

【図13】案内を開始する地点(フロント)があるフロアを示す図である。

【図14】目的地があるフロアを示す図である。

【図15】変形例におけるビーコンの配置を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。以下の実施形態の構成は例示であり、本発明は実施形態の構成に限定されない。

【0020】

実施形態1

《システム構成》

図1は、本発明に係る案内システム1の概略図である。案内システム1は、主に施設内の通路を移動するユーザ(例えば視覚障がい者)を目的地へ案内する。案内システム1は、案内対象エリア内及び案内対象エリア周辺に設けられた複数のビーコン10と、当該ビ

10

20

30

40

50

ビーコン10から取得した信号に基づいてユーザへの案内情報を出力する案内装置20と、案内装置20の位置等の情報を管理する管理装置30とを備える。本実施形態の案内システム1は、ホテル内を案内対象エリアとし、例えばフロントでチェックインしたユーザをフロントから客室へ案内する。また、エレベータやエスカレータの出口、客室など、任意の場所で、ユーザが目的地を入力した場合に、現在位置から目的地へ案内する。なお、本実施形態では、ユーザの主な移動手段が歩行であるが、歩行に限定するものではなく、カートや車いす等で移動してもよい。また、ユーザがエレベータやエスカレータに乗って移動した場合もユーザの移動とする。

【0021】

ビーコン10は、案内システム1を利用するユーザが歩行する通路に沿って複数設置されている。特に、ビーコン10は、通路の曲がり角や分岐点、客室のドア（出入り口）、エレベータの出入り口等、案内に必要な特定の場所（以下、要所とも称す）に設けられている。なお、各設置位置における通路内の設置箇所は、通路の側壁、天井、床など、任意に設けられる。また、ビーコン10の設置位置は、通路内に限定されるものではなく、通路外に設けられてもよい。例えば、ユーザが通路から外れた場合や立入禁止区域に立ち上がった場合に、これを検知するため、通路外（案内エリア外）や立入禁止区域にビーコン10を設置している。複数のビーコン10の各々は、少なくとも1つの他のビーコン10の電波到達距離内に配置され、他のビーコンと相互に通信を行う機能、即ちメッシュ通信を行う機能を有し、全体としてマルチホップ無線ネットワーク（メッシュネットワーク）を形成する。なお、相互に通信可能とした複数のビーコンを総称してビーコンメッシュとも呼ぶ。ビーコン10の電波到達距離は、ビーコン信号に基づいて現在地を求める際の精度に応じて定めてもよい。例えば、通路の曲がり角等の要所に設けられているビーコンの電波到達距離を他のビーコンの電波到達距離よりも短く設定してもよい。

【0022】

ビーコン10は、ビーコン10自身の識別情報を含むビーコン信号を送信する。この識別情報は、各ビーコン10を一意に識別可能な情報である。ビーコン10は、例えばBluetooth（登録商標）、ZigBee（登録商標）、無線LANといった無線通信規格に従ってビーコン信号の送信や他の装置（ビーコン10等）との通信を行う。本実施形態では、ビーコン10が、無線通信規格としてBluetooth Low Energyを採用し、ビーコン信号としてアダプタイズパケットを送信する。図2は、アダプタイズパケットのデータ形式を示す図である。図2に示すように、アダプタイズパケット61は、ペイロード62に、UUID63を有する。そして、本実施形態では、ビーコン10が、本システムの案内サービスを示すID64と、ビーコン10自身の識別情報65とからなるUUID63をアダプタイズパケット61に含めて送信する。

【0023】

案内装置20は、ユーザの音声等により、目的地が入力されると、現在地から目的地までの経路を決定する。例えば、ユーザが、フロントでチェックインし、宿泊する部屋が確定した場合に、この部屋番号を入力すると、案内装置20が、現在位置（フロント）から当該部屋番号で識別される部屋（目的地）までの経路を算出する。そして、案内装置20は、ビーコン10からビーコン信号を受信することで、案内装置20の現在位置を特定し、現在位置から経路に従って目的地へ移動するための音声案内をユーザに対して出力する。

【0024】

管理装置30は、ビーコンメッシュを介して案内装置20から信号を受信し、ユーザの救護が必要な場合に管理者（例えばフロントのスタッフ）に通知する。

【0025】

ビーコン10の機能構成

図3は、本実施形態に係るビーコン10の機能ブロックの例を示す図である。ビーコン10は、通信部11や、記憶部12を備える。

【0026】

通信部11は、ビーコン信号を送信する送信部の一形態である。通信部11は、例えば

10

20

30

40

50

本システムのビーコン信号であることを示す I D 6 4 (図 2) と、当該ビーコン 1 0 の識別情報 6 5 とを U U I D 6 3 として含むビーコン信号を送信する。また、通信部 1 1 は、他のビーコン 1 0 や案内装置 2 0、管理装置 3 0 等の装置 (以下単にビーコン 1 0 等とも称す) との間で双方向に情報の送受信を行う。例えば、B L E (Bluetooth Low Energy) における G A T T のようなプロファイルに基づいて相互通信を行うようにしてもよい。例えば、通信部 1 1 は、コネクション型の通信を行ってもよい。通信部 1 1 は、他のビーコン 1 0 等からメッシュ通信を示す I D 6 4 と当該ビーコン 1 0 の識別情報 6 5 等を含む信号を受信した場合、当該他のビーコン 1 0 等と相互通信し、位置信号や異常通知等の情報と、その宛先を示す識別情報とを含む情報を周辺のビーコン又は管理装置 3 0 へ送信 (マルチホップ) する。通信部 1 1 は、受信した信号に含まれる情報を、記憶部 1 2 に格納する。

10

【 0 0 2 7 】

記憶部 1 2 は、不揮発性メモリであり、例えばマイクロプロセッサが有するフラッシュメモリのような E E P R O M (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)

等によって実現される。また、記憶部 1 2 は、予め定められた自身のビーコン 1 0 の識別情報や、記憶部 1 2 は、受信した信号に含まれる情報などを格納する。

【 0 0 2 8 】

案内装置 2 0 の機能構成

図 4 は、本実施形態に係る案内装置 2 0 の機能ブロックの例を示す図である。案内装置 2 0 は、チェックイン時等にユーザに貸し出され、ユーザが携帯することでユーザと共に移動する。案内装置 2 0 は、例えば、P D R (Pedestrian Dead Reckoning) といった専用の装置として構成される。また、案内装置 2 0 は、ユーザが所有するスマートフォンや携帯電話等で案内用のプログラムを実行することにより案内装置 2 0 として機能するものであってもよい。案内装置 2 0 は、図 4 に示すように、測位部 2 1 と、経路算出部 2 2 と、案内情報生成部 2 3 と、案内情報出力部 2 4 と、位置情報送信部 2 5 と、異常通知部 2 6 と、記憶部 2 7 を有する。

20

【 0 0 2 9 】

測位部 2 1 は、ビーコン 1 0 からビーコン信号を受信し、このビーコン信号に基づいて当該案内装置 2 0 の現在位置、即ち案内装置 2 0 を携帯するユーザの現在位置を特定する。例えば、測位部 2 1 は、本システムのビーコン信号であることを示す I D 6 4 を U U I D に含むアダプティブパケットをビーコン信号として受信することで、当該ビーコン信号に含まれる識別情報 6 5 で識別されるビーコン 1 0 の電波到達距離内に位置していること、即ち当該ビーコン 1 0 の設置位置近傍に位置していることが特定できる。

30

【 0 0 3 0 】

この場合、現在位置を示す位置情報としては、現在受信しているビーコン信号に含まれる識別情報を用いることができる。また、位置情報は、歩行者が移動する空間に定められた座標系における座標や経緯度であってもよい。この場合、現在位置を示す位置情報としては、例えば、現在受信しているビーコン信号から特定されるビーコンの設置位置を示す座標又は経緯度を用いることができる。更に、測位部 2 1 は、ユーザの移動に伴って案内装置 2 0 が移動した際、加速度センサや地磁気センサといった検出部の検出結果に基づいて、案内装置 2 0 の位置を求めてもよい。例えば、ビーコン信号に基づいて、案内装置 2 0 がフロントやエレベータ前等の要所に位置したことを検出し、この要所に位置してから現在までに移動した方向や移動量を検出部によって検出する。具体的には、フロントから北 (移動方向) へ 5 m (移動量)、エレベータ前から北へ 3 m、東へ 5 m などのように、要所の位置を基準とし、検出部で求めた移動方向及び移動量に基づいて、この要所から移動した後の位置を求め、この位置を示す座標又は経緯度を現在地の位置情報とする。

40

【 0 0 3 1 】

図 5 は、ビーコン 1 0 の識別情報とビーコン 1 0 の設置位置の座標とを対応付けて記憶した位置信号テーブルの一例を示す図である。図 5 における設置位置の座標は、案内対象

50

エリアに定められた互いに直交する X 軸， Y 軸， Z 軸からなる座標系における座標であり、各階の平面内の位置を X 軸， Y 軸上の値で示し、高さ方向の位置を Z 軸上の値で示している。測位部 21 は、例えば受信したビーコン信号の識別情報が 10 - 30 であった場合、位置信号テーブルを参照して当該ビーコン 10 の設置位置の座標を求め、この座標 (3367,5492,2100) から電波到達距離内に案内装置 20 が存在することを特定する。

【0032】

図 6 A は、通路に設けられたビーコン 10 と、その電波到達範囲を示す図である。図 6 A では、通路に沿ってビーコン 10 を複数設けており、それぞれ符号 10 に枝番を付し、符号 10 - 21 ~ 10 - 42 のように示している。また、図 6 A では、各ビーコン 10 - 21 ~ 10 - 42 から電波到達距離内にある電波到達範囲を二点鎖線の円 1A - 21 ~ 1A - 42 で示している。本実施形態では、各ビーコン 10 は、少なくとも 1 つの他のビーコン 10 の電波到達距離内に配置されているため、案内装置 20 は図 6 A に示すように複数のビーコン 10 の電波到達範囲内に位置していることが多い。図 6 A では、案内装置 20 がビーコン 10 - 29， 10 - 30 の電波到達範囲内に位置している。この場合、測位部 21 は、位置信号テーブルを参照してビーコン 10 - 29， 10 - 30 の設置位置 (3335,5492,2100) (3367,5492,2100) を求め、この中間 (3351,5492,2100) に案内装置 20 が存在するものと特定してもよい。

【0033】

このようにビーコン信号に基づいて案内装置 20 の位置を特定する場合、ビーコン信号の電波到達距離が短い方が特定される範囲が狭くなり、精度が高くなる。しかしながら、電波到達距離が短いと、この電波到達距離内に他のビーコンを配置してビーコンメッシュを構成することになるため、多数のビーコン 10 を設置する必要がある。このため図 6 B に示すように要所に配置したビーコン 10 - 24 の電波到達距離を他のビーコン 10 の電波到達距離より短く設定して要所での位置検出精度を高くし、要所以外のビーコン 10 の電波到達距離を長く設定してビーコン 10 の設置数を抑えた構成としてもよい。

【0034】

なお、図 6 A、図 6 B では、案内装置 20 がビーコン 10 から受信したビーコン信号に基づいて、当該ビーコン 10 の電波到達距離内に位置していることを特定したが、これに限らず、ビーコン信号の受信強度 (RSSI: Received Signal Strength Indicator) に基づいて案内装置 20 の位置を検出する構成としてもよい。受信強度は、案内装置 20 とビーコン 10 との距離が長くなるのにしたがって、小さくなる。例えば、受信強度 (エネルギー) は、距離の - 2 乗に比例する。このため案内装置 20 は、ビーコン信号の送信出力と受信強度から、当該ビーコン信号を発信したビーコン 10 との距離を求めることができる。また、案内装置 20 は、図 5 に示すように各ビーコン 10 の位置を予め記憶しておき、複数のビーコン 10 の位置と、これらのビーコン 10 との距離とに基づいて案内装置 20 の位置を求める。

【0035】

図 7 は、複数のビーコン 10 から受信したビーコン信号を用いて測位する手法の説明図である。各ビーコン 10 - 31， 10 - 32， 10 - 33 が所定出力 (例えば 2 mW) でビーコン信号を送信し、案内装置 20 が、当該所定出力で送信されたビーコン信号を受信した際に受信強度を測定し、この減衰の程度によって距離を求める。ここで、案内装置 20 とビーコン 10 - 31 との距離が r_1 であった場合、ビーコン 10 - 31 の設置位置 (3399,5492,2100) を中心とした半径 r_1 の円周 R_1 上に案内装置 20 が存在する。同様に、ビーコン 10 - 32 との距離が r_2 であった場合、ビーコン 10 - 32 の設置位置 (3431,5492,2100) を中心とした半径 r_2 の円周 R_2 上に案内装置 20 が存在し、ビーコン 10 - 33 の設置位置 (3430,5534,2100) を中心とした半径 r_3 の円周 R_3 上に案内装置 20 が存在する。従って、円周 R_1 ， R_2 ， R_3 の交わる箇所 99 が案内装置 20 の現在位置であることが求まる。なお、上記の例では 3 つのビーコン信号を用いた例を示したが、

これに限らず 4 つ以上のビーコン信号を用いても、2 つのビーコン信号を用いてもよい。

【 0 0 3 6 】

また、測位部 2 1 は、加速度センサや地磁気センサ等の検出部による検出結果に基づいて、案内装置 2 0 の向きを特定する。これにより測位部 2 1 は、案内装置 2 0 を特定の状態で保持するユーザの向きを特定することができる。図 8 は、案内装置 2 0 の保持状態の一例を示す図である。図 8 は、ユーザを上方から見た平面図であり、ユーザ 8 1 の正面側（図の上方）を前方、ユーザ 8 1 の背面側（図の下方）を後方、ユーザ 8 1 の左右側を左右方向と図 8 の例では、ユーザが、案内装置 2 0 を胸の前で水平に持ち、案内装置 2 0 の上部を前方に向けている。これにより、案内装置 2 0 の向きから、ユーザを案内する向きを特定することができる。なお、図 8 は、一例であり、この保持形態に限定されるものではなく、案内装置 2 0 を胸ポケットへ特定の向きで入れること、腕や腰に特定の向きで装着することなど、案内装置 2 0 とユーザの向きとの関係が特定できる保持形態であればよい。

10

【 0 0 3 7 】

経路算出部 2 2 は、記憶部 2 7 に格納されている地図情報に基づいて、目的地までの経路を示す経路情報を算出する。

【 0 0 3 8 】

案内情報生成部 2 3 は、測位部 2 1 で求めた現在位置及び向きから、所定の目的地へ向かうための案内情報を生成する。例えば、「10 m 直進し、突き当たりを右折です。」「右手側の壁に沿って進みます。」等のように、現在位置から、次の曲がり角、即ち次に進む向きを変える箇所等、次の要所までの距離や方向を示す情報を生成する。例えば、現在位置を示す位置情報がビーコン 1 0 の識別情報である場合、この識別情報から特定されるビーコン 1 0 の設置位置から次の要所までの距離や方向を地図情報から求める。例えば、図 6 A に示すように案内装置 2 0 がビーコン 1 0 - 2 9 , 1 0 - 3 0 の電波到達範囲内に位置し、案内装置 2 0 が、ビーコン 1 0 - 2 9 , 1 0 - 3 0 の中間 (3351,5492,2100) に位置すると特定された場合、この座標 (3351,5492,2100) と次の要所に設置されたビーコン 1 0 - 2 4 の座標 (3175,5492,2100) とから、この座標間の距離を求めて、「10 m 直進し、・・・」のように、次の要所までの距離を示す案内情報とする。

20

【 0 0 3 9 】

案内情報出力部 2 4 は、案内情報生成部 2 3 で生成した案内情報をユーザに対して出力する。例えば、案内情報出力部 2 4 は、案内情報に基づいて音声メッセージを合成し、スピーカ（不図示）から出力させる。また、音声メッセージに限らず、案内情報出力部 2 4 は、案内情報を表示装置（不図示）に表示出力させる。この場合、案内情報出力部 2 4 は、文字の大きさや、表示する範囲の大きさ、背景色を黒にし、白抜き文字で表示するなど、ロービジョンのユーザに対して障がいの態様や程度に応じた設定で表示させてもよい。

30

【 0 0 4 0 】

位置情報送信部 2 5 は、現在位置を示す位置情報を定期的に周囲のビーコンを介して管理装置 3 0 へ送信する。位置情報を受信した周囲のビーコン 1 0 は、更に周囲のビーコン 1 0 へ位置情報を送信（マルチホップ）し、この周囲のビーコン 1 0 への送信を繰り返して管理装置 3 0 へ伝達する。

【 0 0 4 1 】

異常通知部 2 6 は、経路以外に設けられたビーコン 1 0 からビーコン信号を受信した場合や、案内対象エリア以外に設けられたビーコン 1 0 からビーコン信号を受信した場合に、異常を知らせる異常通知を管理装置 3 0 へ送信する。また、異常通知部 2 6 は、案内対象エリア内の立入禁止エリアに設けられたビーコン 1 0 からビーコン信号を受信した場合や、ユーザが救護を求め、救護信号の送信を選択した場合に、異常通知を管理装置 3 0 へ送信する。異常通知は、ビーコンメッシュを介して管理装置 3 0 へ送信してもよいし、携帯電話回線や無線 LAN (local area network) 等、他の通信回線を介して送信してもよい。

40

【 0 0 4 2 】

記憶部 2 7 は、各ビーコン 1 0 の識別情報（ビーコン ID）に対応付けて、複数のビー

50

コン１０の設置場所を示す位置情報、動作設定等を記憶している。また、記憶部２７は、案内に使用する地図情報等の情報を記憶する。例えば、ビーコン１０の設けられた位置をノードとし、ユーザが移動可能なノード間の通路をリンク（エッジ）とし、当該リンクをユーザが移動する場合の移動のしにくさ（例えば距離）をコスト（重み）とし、地図情報は、これらノード、リンク、コストを示す情報を有している。

【００４３】

管理装置３０の機能構成

図９は、実施形態に係る管理装置３０の機能ブロックの例を示す図である。管理装置３０は、例えばコンピュータであり、位置取得部３１と、報知制御部３２と、記憶部３３とを備える。

【００４４】

位置取得部３１は、案内装置２０からビーコンメッシュを介して位置情報を取得し、記憶部３３へ記憶する。

【００４５】

報知制御部３２は、異常通知を受信した場合、当該異常通知の識別情報から案内装置２０を特定し、当該案内装置２０から異常通知、即ち、経路外通知、エリア外通知、立入禁止通知、又は救護の要求があったことを管理者（スタッフ）へ報知する。また、報知制御部３２は、各案内装置２０から位置信号を所定の時間間隔で受信し、所定時間以上位置信号を受信していない案内装置２０があった場合、救護を要すると判定し、管理者に対して救護の要求を報知する。例えば、報知制御部３２は、異常通知を送信した案内装置２０或は救護を要すると判定した案内装置２０の位置を表示装置に表示する。また、報知制御部３２は、異常通知を送信した案内装置２０或は救護を要する案内装置２０の位置を示すメールをスタッフが持つ端末へ送信する。なお、救護を要する案内装置２０の位置は、例えば、受信した位置信号のうち、最新の位置信号が示す位置とする。

【００４６】

ハードウェア構成

案内装置２０は、スマートフォン、携帯電話、タブレット型端末、カーナビゲーション装置、ＰＤＡ（Personal Digital Assistant）、ＰＣ（Personal Computer）のような専用または汎用のコンピュータ、あるいは、コンピュータを搭載した電子機器を使用して実現可能である。管理装置３０は、ＰＣ、ワークステーション（ＷＳ、Work Station）の

【００４７】

図１０は、情報処理装置のハードウェア構成例を示す図である。図１０に示す情報処理装置９０は、一般的なコンピュータの構成を有している。案内装置２０、管理装置３０は、図１０に示すような情報処理装置９０によって実現される。情報処理装置９０は、プロセッサ９１、メモリ９２、記憶装置９３、入力部９４、出力部９５、通信制御部９６を有する。これらは、互いにバスによって接続される。メモリ９２及び記憶装置９３は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体である。情報処理装置のハードウェア構成は、図１０に示される例に限らず、適宜構成要素の省略、置換、追加が行われてもよい。

【００４８】

情報処理装置９０は、プロセッサ９１が記録媒体に記憶されたプログラムをメモリ９２の作業領域にロードして実行し、プログラムの実行を通じて各構成部等が制御されることによって、所定の目的に合致した機能を実現することができる。

【００４９】

プロセッサ９１は、例えば、ＣＰＵ（Central Processing Unit）やＤＳＰ（Digital Signal Processor）である。

【００５０】

メモリ９２は、例えば、ＲＡＭ（Random Access Memory）やＲＯＭ（Read Only Memory

10

20

30

40

50

)を含む。メモリ 9 2 は、主記憶装置とも呼ばれる。

【 0 0 5 1 】

記憶装置 9 3 は、例えば、E P R O M (Erasable Programmable ROM)、ハードディスクドライブ (H D D、Hard Disk Drive)、ソリッドステートドライブ (S S D、Solid State Drive) である。また、記憶装置 9 3 は、リムーバブルメディア、即ち可搬記録媒体を含むことができる。リムーバブルメディアは、例えば、U S B (Universal Serial Bus) メモリ、あるいは、C D (Compact Disc) や D V D (Digital Versatile Disc) のようなディスク記録媒体である。記憶装置 9 3 は、二次記憶装置とも呼ばれる。

【 0 0 5 2 】

記憶装置 9 3 は、各種のプログラム、各種のデータ及び各種のテーブルを読み書き自在に記録媒体に格納する。記憶装置 9 3 には、オペレーティングシステム (Operating System : O S)、各種プログラム、各種テーブル等が格納される。記憶装置 9 3 に格納される情報は、メモリ 9 2 に格納されてもよい。また、メモリ 9 2 に格納される情報は、記憶装置 9 3 に格納されてもよい。

【 0 0 5 3 】

オペレーティングシステムは、ソフトウェアとハードウェアとの仲介、メモリ空間の管理、ファイル管理、プロセスやタスクの管理等を行うソフトウェアである。オペレーティングシステムは、通信インタフェースを含む。通信インタフェースは、通信制御部 9 6 を介して接続される他の外部装置等とデータのやり取りを行うプログラムである。外部装置等には、例えば、他の情報処理装置、外部記憶装置等が含まれる。

【 0 0 5 4 】

入力部 9 4 は、キーボード、ポインティングデバイス、ワイヤレスリモコン、タッチパネル等を含む。また、入力部 9 4 は、加速度センサや方位センサのような検出装置や、マイクロフォンのような音声の入力装置を含むことができる。

【 0 0 5 5 】

出力部 9 5 は、C R T (Cathode Ray Tube) ディスプレイ、L C D (Liquid Crystal Display)、P D P (Plasma Display Panel)、E L (Electroluminescence) パネル等の表示装置、プリンタ等の出力装置を含む。また、出力部 9 5 は、スピーカのような音を出力する出力装置や、バイブレータのような振動を出力する出力装置を含むことができる。

【 0 0 5 6 】

通信制御部 9 6 は、他の装置と接続し、情報処理装置 9 0 と他の装置との間の通信を制御する。通信制御部 9 6 は、例えば、L A N (Local Area Network) インタフェースボード、Bluetooth (登録商標) などの無線通信のための無線通信回路、電話通信のための通信回路である。L A N インタフェースボードや無線通信回路は、インターネット等のネットワークに接続される。

【 0 0 5 7 】

案内装置 2 0 を実現するコンピュータは、プロセッサ 9 1 が二次記憶装置 9 3 に記憶されているプログラムを主記憶装置 9 2 にロードして実行することによって、測位部 2 1 と、経路算出部 2 2 と、案内情報生成部 2 3 と、案内情報出力部 2 4 と、位置情報送信部 2 5 と、異常通知部 2 6 の各機能を実現する。また、案内装置 2 0 の記憶部 2 7 は、主記憶装置 9 2 または二次記憶装置 9 3 の記憶領域に設けられる。

【 0 0 5 8 】

管理装置 3 0 を実現するコンピュータは、プロセッサ 9 1 が二次記憶装置 9 3 に記憶されているプログラムを主記憶装置 9 2 にロードして実行することによって、位置取得部 3 1 と、報知制御部 3 2 の各機能を実現する。また、管理装置 3 0 の記憶部 3 3 は、主記憶装置 9 2 または二次記憶装置 9 3 の記憶領域に設けられる。

【 0 0 5 9 】

案内方法

10

20

30

40

50

図 1 1 ~ 図 1 2 を用い、本実施形態 1 の案内システム 1 において、案内装置 2 0 及び管理装置 3 0 がプログラムに基づいて実行する案内方法について説明する。まず、ユーザ等の指示により案内装置 2 0 の案内プログラムが起動されると、案内装置 2 0 は図 1 1 の処理を開始する。

【 0 0 6 0 】

図 1 1 A , 図 1 1 B は、本実施形態に係る案内装置 2 0 が実行する案内方法を示す図である。案内装置 2 0 は、ステップ S 1 0 にて、ユーザ等に操作されて、目的地を示す情報の入力を受ける。目的地を示す情報は、例えばユーザが宿泊する部屋（客室）を一意に識別可能な識別情報（部屋番号）である。また、客室に限らず、会議室や食堂、トイレ、自動販売機などの場所を示す識別情報であってもよい。

10

【 0 0 6 1 】

ステップ S 2 0 にて、案内装置 2 0 は、ビーコン 1 0 からビーコン信号を受信して、案内装置 2 0 の現在位置を特定する。また、案内装置 2 0 は、加速度センサや地磁気センサ等の検出部による検出結果に基づいて、案内装置 2 0 の向き、即ちユーザの向きを特定する。

【 0 0 6 2 】

ステップ S 3 0 にて、案内装置 2 0 は、記憶部 2 7 に格納されている地図情報に基づいて、目的地までの経路を示す経路情報を算出する。例えば、ユーザが、フロントでチェックインし、宿泊する客室の部屋番号を入力した場合、経路算出部 2 2 は、フロント（現在地）から当該部屋番号で特定される客室（目的地）までの経路情報を地図情報から算出する。また、フロントからエレベータまでをホテルのスタッフが案内し、宿泊する部屋（目的地）がある階でエレベータを降りたユーザが、部屋番号を音声入力した場合、案内装置 2 0 は、エレベータ前（現在地）から当該部屋番号で特定される客室（目的地）までの経路情報を地図情報から算出する。なお、地図情報から経路情報を算出する手法としては、ダイクストラ法など、任意の経路探索アルゴリズムを用いることができる。

20

【 0 0 6 3 】

ステップ S 3 5 にて、案内装置 2 0 は、案内の開始を通知する。例えば、案内装置 2 0 は、現在地から目的地までの経路を音声メッセージとし、ユーザに対して出力すると共に、案内を開始することを示す情報と案内装置 2 0 の識別情報を含む開始信号を管理装置 3 0 へ送信する。

30

【 0 0 6 4 】

ステップ S 4 0 にて、案内装置 2 0 は、ステップ S 2 0 で求めた現在位置及び向きから、所定の目的地へ向かうための案内情報を生成する。例えば、ユーザの現在位置及び向きに対して、経路情報が示す次の曲がり角が右折で 1 0 m 先にある場合、「1 0 m 直進し、突き当たりを右折です。」等のように、次の曲がり角、即ち次に進む向きを変える箇所等を示す情報を生成する。また、案内情報生成部 2 3 は、ユーザの向きと経路情報とに基づき、ユーザが進行方向を向いていない場合に、進行方向を案内する。例えば、「左手方向に直進です。」「右手側の壁に沿って進みます。」「4 時方向に向きを変えて進みます。」等のように、現在のユーザの向きに対する方向を示す案内情報を生成する。

【 0 0 6 5 】

ステップ S 5 0 にて、案内装置 2 0 は、ステップ S 4 0 で生成した案内情報に基づいて音声メッセージを合成し、スピーカ（不図示）からユーザに対して出力させる。また、音声メッセージに限らず、案内情報出力部 2 4 は、案内情報を表示装置（不図示）に表示出力させてもよい。この場合、案内情報出力部 2 4 は、文字の大きさや、表示する範囲の大きさ、背景色を黒にし、白抜き文字で表示するなど、ユーザの障がいの態様や程度に応じた設定で表示させてもよい。

40

【 0 0 6 6 】

ステップ S 6 0 にて、案内装置 2 0 は、現在位置を示す位置情報を定期的にビーコンメッシュを介して管理装置 3 0 へ送信する。案内装置 2 0 は、例えばビーコン 1 0 からビーコン信号を受信した毎に、或は所定時間毎に、受信したビーコン信号と案内装置 2 0 の識

50

別情報とを位置信号として周囲のビーコン10に送信する。周囲のビーコン10で受信された位置信号は、各ビーコンによるメッシュ通信によって管理装置30へ伝達される。なお、この位置信号の送信は、管理装置30で案内装置20の現在位置を管理するためのものなので、管理装置30で現在位置を管理する必要がない場合には、ステップS60を省略して位置信号の送信を行わなくてもよい。

【0067】

ステップS70にて、案内装置20は、現在位置が経路から外れているか否かを判定する。例えば、案内装置20は、経路と隣接していないビーコン10或は経路から所定距離以上離れた位置にあるビーコン10、即ち経路以外に設けられたビーコン10からビーコン信号を受信した場合に経路から外れたと判定する。案内装置20は、ステップS70にて否定判定であればステップS80へ移行し、肯定判定であれば、ステップS85へ移行する。ステップS85にて、案内装置20は、経路から外れたことを示す情報（経路外通知）を音声や表示、振動等でユーザに通知する。このとき案内装置20は、案内装置20の現在位置と向きを求め、現在位置から所定経路へ戻るための復帰路を求めてユーザへ出力してもよい。例えば、「後ろへ向かって5m戻り、右に曲がって元の経路へ戻って下さい」等のように、復帰路を示すメッセージを音声や表示で出力する。

10

【0068】

また、案内装置20は、経路外通知を管理装置30へ送信しても良い。通知を受けた管理者は、ユーザへ電話する、ユーザの元に駆けつける、警報装置40を作動させるなどの対応を行う。なお、図11では、後述のようにステップS40～S110が目的地に到達するまで繰り返される。このため、案内装置20が経路から外れた場合、経路に戻るまで、ステップS70で繰り返し肯定判定されることになる。この場合、常にステップS75で経路外通知を出力するのではなく、所定回数毎又は所定期間が経過する毎に出力を行うこととしてもよい。また、ステップS70で肯定判定された後、連続して所定回数又は所定期間肯定判定が繰り返されるまでは、ユーザへ経路外通知を出力し、所定回数又は所定期間経過しても元の経路に戻れない場合に、管理装置30へ経路外通知を出力する構成としてもよい。即ち、経路から外れた当初は、ユーザにのみ経路外通知を出力し、ユーザが独力で経路に戻れないような場合には管理装置30へ経路外通知を出力する構成としてもよい。

20

【0069】

ステップS80にて、案内装置20は、案内対象エリアから外れているか否かを判定する。例えば、案内装置20は、案内対象エリア以外に設けられたビーコン10、例えばホテルの外やホテルの外へ向かう通路に設けられたビーコン10からビーコン信号を受信した場合に案内対象エリアから外れたと判定する。また、本実施形態では、案内装置20が案内対象エリア内に存在する場合、概ねビーコン10からビーコン信号を受信できるので、ビーコン信号が所定時間以上受信できない状態が続いた場合、案内装置20は、案内対象エリアから外れたと判定してもよい。なお、案内装置20は、加速度センサーの検出結果を用い、止まっている時間、即ち加速度が閾値未満の時間は、ビーコン信号が受信できない時間に加算せず、移動している時間即ち加速度が閾値以上の時間を計数して所定時間以上ビーコン信号を受信できない場合に案内対象の領域から外れたと判定してもよい。案内装置20は、ステップS80にて否定判定であればステップS90へ移行し、肯定判定であれば、ステップS85へ移行する。ステップS85にて、案内装置20は、案内対象エリアから外れたことを示す情報（エリア外通知）を音声や表示、振動等でユーザに通知する。このとき案内装置20は、案内装置20の現在位置と向きを求め、現在位置から案内対象エリアへ戻るための復帰路を求めてユーザへ出力してもよい。例えば、「右側の壁に沿って進み、案内対象エリアへ戻って下さい」等のように、復帰路を示すメッセージを音声や表示で出力する。

30

40

【0070】

また、案内装置20は、エリア外通知を管理装置30へ送信しても良い。通知を受けた管理者は、ユーザへ電話する、ユーザの元に駆けつける、警報装置40を作動させるなど

50

の対応を行う。なお、案内装置 20 が案内対象エリアから外れた場合、案内対象エリアに戻るまで、ステップ S 80 で繰り返し肯定判定されることになる。この場合、常にステップ S 85 でエリア外通知を出力するのではなく、所定回数毎又は所定期間が経過する毎に出力を行うこととしてもよい。また、ステップ S 80 で肯定判定された後、連続して所定回数又は所定期間肯定判定が繰り返されるまでは、ユーザへエリア外通知を出力し、所定回数又は所定期間経過しても案内対象エリアに戻れない場合には、管理装置 30 へエリア外通知を出力する構成としてもよい。即ち、案内対象エリアから外れた当初は、ユーザにのみエリア外通知を出力し、ユーザが独力で戻れないような場合には管理装置 30 へエリア外通知を出力する構成としてもよい。

【0071】

ステップ S 90 にて、案内装置 20 は、立入禁止エリアに進入したか否かを判定する。例えば、案内装置 20 は、非常用階段や機械室等の立入禁止エリアに設けられた所定のビーコン 10 からビーコン信号を受信した場合に立入禁止エリアに進入したと判定する。案内装置 20 は、ステップ S 90 にて否定判定であればステップ S 100 へ移行し、肯定判定であれば、ステップ S 95 へ移行する。ステップ S 95 にて、案内装置 20 は、立入禁止エリアに進入したことを示す情報（立入禁止通知）を音声や表示、振動等でユーザに通知する。このとき案内装置 20 は、案内装置 20 の現在位置と向きを求め、立入禁止エリアを出るための復帰路を求めてユーザへ出力してもよい。例えば、「ここは立入禁止エリアです。左方向へ 10 m 進み、突き当たりを右折して立入禁止エリアを出て下さい」等のように、復帰路を示すメッセージを音声や表示で出力する。

【0072】

また、案内装置 20 は、立入禁止通知を管理装置 30 へ送信しても良い。通知を受けた管理者は、ユーザへ電話する、ユーザの元に駆けつける、警報装置 40 を作動させるなどの対応を行う。なお、案内装置 20 が立入禁止エリアに進入した場合、このエリアから出るまで、ステップ S 90 で繰り返し肯定判定されることになる。この場合、常にステップ S 95 で立入禁止通知を出力するのではなく、所定回数毎又は所定期間が経過する毎に出力を行うこととしてもよい。また、ステップ S 90 で肯定判定された後、連続して所定回数又は所定期間肯定判定が繰り返されるまでは、ユーザへ立入禁止通知を出力し、所定回数又は所定期間経過しても立入禁止エリアから出られない場合に、管理装置 30 へ立入禁止通知を出力する構成としてもよい。即ち、立入禁止エリアに進入した場合、先ずユーザにのみ立入禁止通知を出力し、ユーザが独力で立入禁止エリアから出られないような場合には管理装置 30 へ立入禁止通知を出力する構成としてもよい。

【0073】

ステップ S 100 にて、案内装置 20 は、スタッフを呼ぶことをユーザが選択したか否かを判定する。案内装置 20 は、ステップ S 100 にて否定判定であればステップ S 110 へ移行し、肯定判定であれば、ステップ S 120 へ移行して救護信号（救護要求）を管理装置 30 へ送信する。

【0074】

ステップ S 110 にて、案内装置 20 は、目的地に到達したか否かを判定する。例えば、案内装置 20 は、目的地に設けられているビーコン 10 からのビーコン信号を受信した場合に目的地に達したと判定する。ステップ S 110 にて否定判定であれば、案内装置 20 は、ステップ S 130 へ移行し、ビーコン 10 からビーコン信号を受信して、案内装置 20 の現在位置を特定し、ステップ S 40 へ戻る。一方、ステップ S 110 にて肯定判定であれば、案内装置 20 は、ステップ S 140 へ移行し、終了通知を行う。例えば、案内装置 20 は、「目的地に到着しました。」等のように、ユーザへ通知すると共に、ビーコンメッシュを介して管理装置 30 へ案内が終了したことを示す終了信号（終了通知）を送信する。

【0075】

図 12 は、本実施形態に係る管理装置 30 が実行する案内方法を示す図である。管理装置 30 は、管理者等の指示により管理装置 30 の案内プログラムが起動されると、図 12

10

20

30

40

50

の処理を開始する。

【 0 0 7 6 】

ステップ S 2 1 0 にて管理装置 3 0 は、ビーコンメッシュを介して各案内装置 2 0 からの位置信号を待ち受け、受信した場合には、位置信号を受信時刻と共に記憶部 3 3 へ記憶する。

【 0 0 7 7 】

ステップ S 2 2 0 にて管理装置 3 0 は、ビーコンメッシュを介して各案内装置 2 0 からの開始信号を待ち受け、受信した場合には、開始信号を受信時刻と共に記憶部 3 3 へ記憶する。即ち、案内中である案内装置 2 0 を開始信号から識別できるようにし、後述のように位置信号が受信できなくなった場合に救護が行えるように、管理の対象とする。

10

【 0 0 7 8 】

ステップ S 2 3 0 にて管理装置 3 0 は、ビーコンメッシュを介して各案内装置 2 0 からの終了信号を待ち受け、受信した場合には、記憶部 3 3 へ記憶する。

【 0 0 7 9 】

ステップ S 2 4 0 にて管理装置 3 0 は、記憶部 3 3 を参照し、開始信号を受信後、終了信号を受信していない案内装置 2 0 で、位置信号を所定時間以上受信していない案内装置があるか否かを判定する。管理装置 3 0 は、ステップ S 2 5 0 にて否定判定であれば、ステップ S 2 6 0 へ移行し、肯定判定であればステップ S 2 7 0 へ移行して救護が必要であることを管理者に対して報知する。このとき管理装置 3 0 は、当該案内装置 2 0 から最後に受信した位置信号から位置を示す情報（例えばビーコン 1 0 の設置位置）を求め、この位置を示す情報と、最後に受信した位置信号の受信時刻とを救護が必要であることと共に管理者へ報知する。

20

【 0 0 8 0 】

ステップ S 2 5 0 にて管理装置 3 0 は、ビーコンメッシュや他の無線通信回線を介して、経路外通知、エリア外通知、立入禁止通知、救護信号等の異常通知を待ち受け、案内装置 2 0 から異常通知を受信した場合には、当該案内装置 2 0 から受信した位置信号と共に記憶部 3 3 へ記憶する。

【 0 0 8 1 】

ステップ S 2 6 0 にて管理装置 3 0 は、異常通知を受信したか否かを判定する。管理装置 3 0 は、ステップ S 2 6 0 にて否定判定であれば、図 1 2 の処理を終了し、肯定判定であれば、ステップ S 2 7 0 へ移行して受信した異常通知を管理者に対して報知する。このとき管理装置 3 0 は、異常通知と共に、案内装置 2 0 の位置信号を管理者へ報知してもよい。これにより、管理者は、位置信号に基づいてユーザの元へ駆けつけることができる。また、管理者は、位置信号に基づいて、ユーザが居るとされる付近に設置されている警報装置 4 0 を起動させて、当該ユーザやその付近のスタッフに、ユーザが経路から外れたことや、案内対象エリアから外れたこと、或は立入禁止エリアに進入したことを報知できる。また、管理装置 3 0 は、異常通知と共に、ユーザの氏名や電話番号、性別、年齢等を管理者へ報知してもよい。これにより、管理者は、異常が生じたことと、ユーザの情報を知ることができ、ユーザの元へ駆けつける際、ユーザを発見する手がかりにすることができる。更に、管理装置 3 0 は、「ユーザがいる場所の地図を表示する」「ユーザへ電話する」「ユーザの近くの警報装置を作動させる」といった選択肢を管理者へ提示し、管理者が選択した処理を実行する構成としてもよい。即ち、位置信号に基づいてユーザが所持する案内装置 2 0 が存在する場所の地図を表示する処理や、ユーザが所持する携帯電話の電話番号宛に電話をかける処理、位置信号で示される位置から最も近い位置に設置されている警報装置 4 0 を作動させる処理を行う。

30

40

なお、管理装置 3 0 は、管理者等により案内処理の停止が指示されるまで、図 1 2 の処理を繰り返し実行する。

【 0 0 8 2 】

図 1 3 は、案内を開始する地点（フロント）があるフロアを示す図、図 1 4 は、目的地があるフロアを示す図である。

50

【 0 0 8 3 】

図 1 3 , 図 1 4 に示すように、ビーコン 1 0 は、主に通路に沿って設けられ、特に曲がり角や分岐点、客室のドア（入り口）、エレベータの乗り口等、案内に必要な特定の場所に設けられている。なお、図 1 3 , 図 1 4 では、説明に用いるビーコン 1 0 を便宜上 1 0 - 1 ~ 1 0 - 1 7 と示している。

【 0 0 8 4 】

図 1 3 に示すように、フロント 7 1 には、ビーコン 1 0 - 1 が設けられている。ユーザ 7 2 がフロントでチェックインすると、案内装置 2 0 が貸し出され、ユーザ 7 2 或はフロントのスタッフが案内装置 2 0 に目的地としての部屋の番号（図 1 4 では 5 0 1 ）を入力する（ステップ S 1 0 ）。

10

【 0 0 8 5 】

案内装置 2 0 は、フロントに設けられたビーコン 1 0 - 1 のビーコン信号を受信して現在地を特定し（ステップ S 2 0 ）、この現在地から目的地（5 0 1 号室）までの経路を地図情報から算出する（ステップ S 3 0 ）。

【 0 0 8 6 】

案内装置 2 0 は、案内を開始する際、ユーザが経路の全体を予め把握できるように、現在地から目的地までを音声メッセージで出力する（ステップ S 3 5 ）。例えば、「現在地から左手側に 3 m 進んで右折し、2 0 m 進み突き当たりを右折すると、3 m 先にエレベータがあります。エレベータで 5 階に上がり、エレベータを降りてから 3 m 直進して左折し、1 5 m 進み、突き当たりを左折し、1 0 m 進んだ右手が 5 0 1 号室（目的地）です。」などのように、現在地から目的地までの要所（曲がり角等）を一括して案内する。

20

【 0 0 8 7 】

そして、ユーザが移動を開始し、ビーコン 1 0 - 2 のビーコン信号を受信すると、案内装置 2 0 は、「右折して 2 0 m 直進です。」のように曲がり角であること、即ち進行方向を変えることを案内する（ステップ S 4 0 ~ S 6 0 ）。このときユーザが図 1 3 の下側を向いていれば右折であるが、ユーザの向きによっては曲がる方向が異なる。このためステップ S 2 0 で検出したユーザの向きに応じて、ユーザがビーコン 1 0 - 3 ~ 1 0 - 5 の方向を向くように方向を案内する。例えば、図 1 3 においてビーコン 1 0 - 2 が設けられた地点で、ユーザが図 1 3 の右側、即ち進行方向と反対側を向いている場合、「1 8 0 度向きを変えて 2 0 m 直進です。」のようにユーザの向きに応じた方向を案内する。

30

【 0 0 8 8 】

また、案内装置 2 0 は、経路外か否か、目的地に達したか等の判定を行い（ステップ S 7 0 ~ S 1 1 0 ）、否定判定であれば、ビーコン信号を受信して現在地を特定し（ステップ S 1 3 0 ）、案内情報を出力する等の処理（ステップ S 4 0 ~ S 6 0 ）を繰り返す。なお、ステップ S 1 3 0 で受信したビーコン信号が前回受信したのと同じ場合、前回案内情報を出力してから所定時間経過するまで、ステップ S 4 0 ~ S 1 0 0 の処理を省略し、同じ案内情報の出力が不必要に繰り返されることを防止してもよい。

【 0 0 8 9 】

そして、ビーコン 1 0 - 3 のビーコン信号を受信すると、案内装置 2 0 は、「このまま 1 5 m 進んで突き当たりを右折です。」のように次の曲がり角までの距離を案内する。ビーコン 1 0 - 4 , 1 0 - 5 のビーコン信号を受信した場合、案内装置 2 0 は、ビーコン 1 0 - 3 のビーコン信号を受信した場合と同様に「このまま 1 0 m 進んで突き当たりを右折です。」「このまま 5 m 進んで突き当たりを右折です。」のように次の曲がり角までの距離を案内する。本実施形態では、ビーコン 1 0 が、ビーコンメッシュを形成するため曲がり角以外の場所にも設けられており、曲がり角に着いたときだけでなく、次の曲がり角に向かって移動している途中でも案内を行うことができる。

40

【 0 0 9 0 】

ビーコン 1 0 - 6 は、1 階のエレベータ前に設けられ、ビーコン 1 0 - 7 は、エレベータ内に設けられ、ビーコン 1 0 - 8 は、5 階のエレベータ前に設けられている。ビーコン 1 0 - 6 のビーコン信号を受信すると、案内装置 2 0 は、「エレベータ前です。」のよう

50

にエレベータの出入り口に着いたことを案内し、ユーザはエレベータの操作ボタンを操作する。エレベータが1階に到着してドアが開くと、案内装置20がエレベータ内に設けられたビーコン10-7のビーコン信号を受信してエレベータが到着したことを案内する。例えば、「エレベータが到着しました。エレベータに入って左手側に操作パネルがあります。」のように案内する。

【0091】

エレベータが目的の階（本例では5階）に停まるように、ユーザが操作し、エレベータが5階に停まってドアを開くと、5階のエレベータ前に設けられたビーコン10-8のビーコン信号を受信し目的の階に着いたことを案内する。例えば、案内装置20は、「5階に到着しました。3m前進して左折です。」のように5階での案内を行う。

10

【0092】

ビーコン10-10～10-15のビーコン信号を受信した場合、案内装置20は、前述のビーコン10-3～10-5のビーコン信号を受信した場合と同様に「このまま15m進んで突き当たりを左折です。」「このまま5m進んで突き当たりを左折です。」のように次の曲がり角までの距離を案内する。

【0093】

案内装置20は、ビーコン10-16のビーコン信号を受信した場合、「左折して、10m進んだ右手が501号室（目的地）です。」のように曲がり角であることと目的地までの距離を案内し、ビーコン10-17のビーコン信号を受信した場合、「5m進んだ右手が501号室（目的地）です。」のように目的地までの距離を案内する。

20

【0094】

そして、ユーザが目的地の前に達し、ビーコン10-18のビーコン信号を受信した場合、案内装置20は、「目的地に到着しました。案内を終了します。」のように到着と案内の終了を通知する(ステップS140)。客室のドアの前に設けられたビーコン10-18は、ビーコン信号に基づいて位置を特定する場合の精度を高めるために、他のビーコン、例えばビーコン10-17よりも電波到達距離を短く設定している。そしてビーコン10-18の電波到達距離内に他のビーコン10-17を設け、ビーコン10-18のビーコン信号を用いた位置の特定精度を高めながら、ビーコン10-17を介してメッシュ通信を可能にしている。また、ビーコン10-18の電波到達距離を短く設定しても、ビーコン10-17からのビーコン信号に基づいて目的地までの案内がなされるので、ビーコン10-18からのビーコン信号を受信するまでの間に迷うことがない。他の客室のドアの前に設けたビーコン10についても、他のビーコン10、例えば10-10～10-15等より電波到達距離を小さく設定してよい。また、客室のドアの前に限らず、通路の曲がり角や分岐点、エレベータの出入り口等、案内に必要な特定の場所に設けられているビーコン10の電波到達距離を短く設定し、この電波到達距離内に他のビーコン10を設けるように構成してもよい。

30

【0095】

このように本実施形態によれば、施設内を移動する視覚障がい者の位置をビーコン信号に基づいて特定し、移動する方向や距離等を示す音声案内を出力することで、視覚障がい者の移動を適切に支援することができる。

40

【0096】

特に、本実施形態では、案内に必要な特定の場所に設けられているビーコン10の電波到達距離を短く設定しても、他のビーコン10からのビーコン信号に基づいて、電波到達距離を短く設定したビーコンまでの案内が成されるため、電波到達距離を短く設定したビーコンからのビーコン信号を受信するまでの間に迷うことがない。

【0097】

更に、案内装置20が、経路から外れたと判定した場合や、案内対象領域から外れたと判定した場合、立ち入り禁止区域に進入したと判定した場合、管理装置30へ異常通知を送信して管理者による対応を要請できる。

【0098】

50

管理装置 30 が、案内装置 20 の位置を定期的を取得し、所定時間以上案内装置 20 の位置信号が受信できない場合には、管理者に対して救護を通知する。これによりユーザが、案内装置 20 を使いこなせず、救護を要求できないまま案内対象領域から外れてしまった場合でも、管理者が救護要求に基づいて、ユーザの救護に向かうことができる。

【0099】

変形例

前述の実施形態では、各ビーコン 10 がビーコンメッシュを構成し、主にメッシュ通信によって管理装置 30 と通信を行う例を示したが、これに限らず、ビーコン 10 がメッシュ通信を行わない構成としてもよい。図 15 は、本変形例におけるビーコン 10 の配置を示す図である。図 15 に示すように、本変形例では、ビーコン 10 を通路の曲がり角や客室のドア等、案内の要所にのみ配置している。このため、各ビーコン 10 は、電波到達距離内に他のビーコン 10 が配置されているとは限らず、メッシュ通信を行わない。

10

【0100】

本変形例において、案内装置 20 は、前述の実施形態と同じ構成であり、管理装置 30 と通信する場合に、メッシュ通信に代え、携帯電話回線や無線 LAN を介して管理装置 30 と通信を行う。例えば、図 11 におけるステップ S20, S130 にて現在位置を求める際にビーコン 10 からビーコン信号を受信し、ステップ S60, S75, S85, S95, S120 で管理装置 30 と通信する場合には、携帯電話回線や無線 LAN を用いる。

【0101】

なお、本変形例は、案内装置 20 がビーコン信号を常に受信する構成ではなく、曲がり角を通過後、次の曲がり角（要所）に到達するまでの間など、要所から離れた位置にいる間は、ビーコン信号を受信しないため、ステップ S60 における現在位置の送信を省略してもよい。但し、加速度センサや方位センサ等を用いた自律航法により、現在位置を求められる場合には、この現在位置をステップ S60 で送信してもよい。

20

【0102】

また、管理装置 30 についても前述の実施形態と同じ構成であり、案内装置 20 と通信する場合に、メッシュ通信に代え、携帯電話回線や無線 LAN を介して通信を行う。例えば、図 12 におけるステップ S210 ~ S230, S250, S270 にて案内装置 20 と通信する場合に、携帯電話回線や無線 LAN を用いる。なお、案内装置 20 の現在位置を管理しない場合には、図 12 のステップ S210 ~ S240 を省略してもよい。

30

【0103】

このように本変形例によれば、要所以外に配置するビーコン 10 を無くして、ビーコンの配置数を少なくし、システムの簡素化を図ることができる。なお、案内システム 1 における全てのビーコン 10 がメッシュ通信を行わない構成に限定されるものではなく、メッシュ通信を行うビーコン 10 とメッシュ通信を行わないビーコン 10 とが存在する構成としてもよい。例えば、ロビーや共用施設付近など、ユーザの利用頻度の高いエリアや経路が分かりにくいエリアでは、ビーコン 10 を多数配置してメッシュ通信を行い、利用頻度の低いエリアではビーコン 10 を要所にのみ配置してメッシュ通信を行わない構成としてもよい。この場合、案内装置 20 は、ビーコン信号に基づいて当該ビーコン 10 がメッシュ通信を行うか否かを識別し、メッシュ通信を行うビーコン 10 の電波到達距離内であればビーコンメッシュを介して管理装置 30 と通信し、メッシュ通信を行うビーコン 10 の電波到達距離内でなければ携帯電話回線や無線 LAN を介して管理装置 30 と通信すればよい。

40

【符号の説明】

【0104】

- 1 : 案内システム
- 10 : ビーコン
- 11 : 通信部
- 12 : 記憶部
- 20 : 案内装置

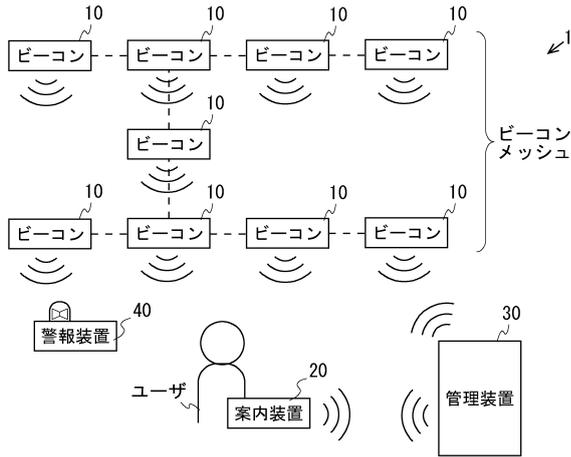
50

- 2 1 : 測位部
- 2 2 : 経路算出部
- 2 3 : 案内情報生成部
- 2 4 : 案内情報出力部
- 2 5 : 位置情報送信部
- 2 6 : 異常通知部
- 2 7 : 記憶部
- 3 0 : 管理装置
- 3 1 : 位置取得部
- 3 2 : 報知制御部
- 3 3 : 記憶部
- 6 1 : アドバタイズパッケージ

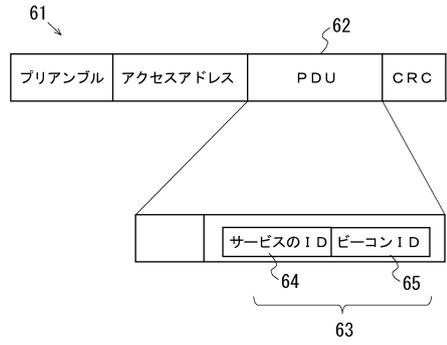
10

【図面】

【図 1】



【図 2】



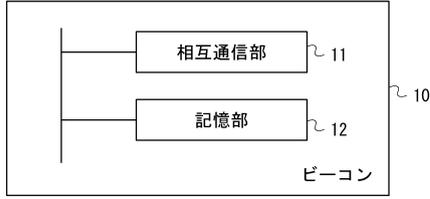
20

30

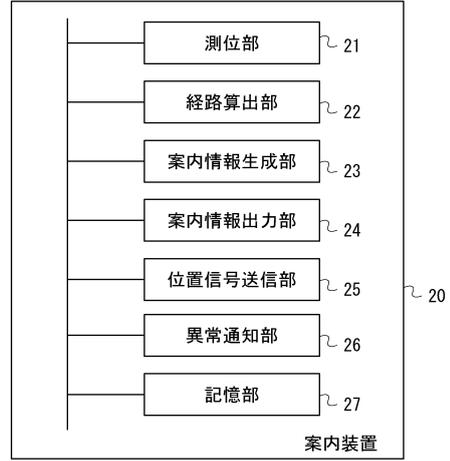
40

50

【 図 3 】



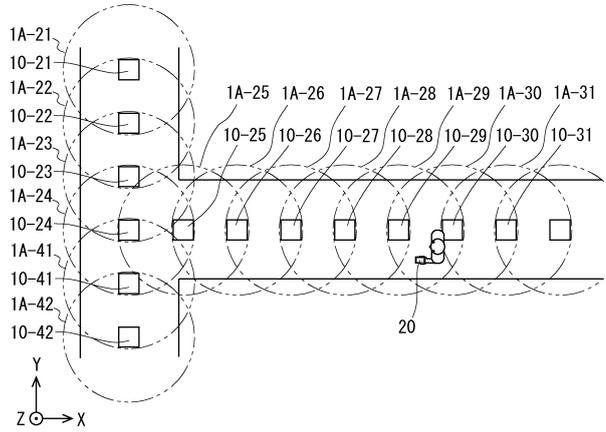
【 図 4 】



【 図 5 】

ビーコンの識別情報	座標 (X, Y, Z)
10-21	(3175 , 5396 , 2100)
10-22	(3175 , 5428 , 2100)
10-23	(3175 , 5460 , 2100)
10-24	(3175 , 5492 , 2100)
10-25	(3207 , 5492 , 2100)
10-26	(3239 , 5492 , 2100)
10-27	(3271 , 5492 , 2100)
10-28	(3303 , 5492 , 2100)
10-29	(3335 , 5492 , 2100)
10-30	(3367 , 5492 , 2100)
10-31	(3399 , 5492 , 2100)
:	:
:	:

【 図 6 A 】



10

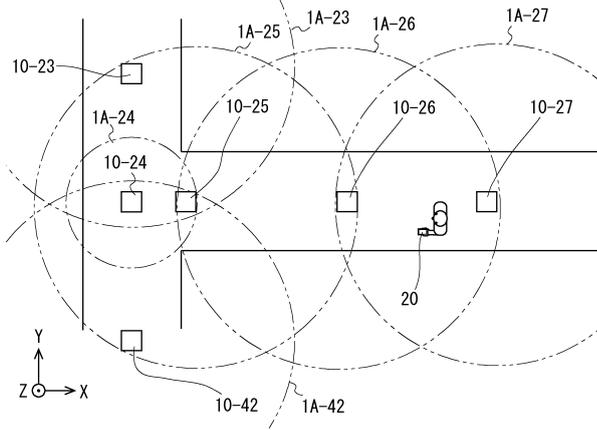
20

30

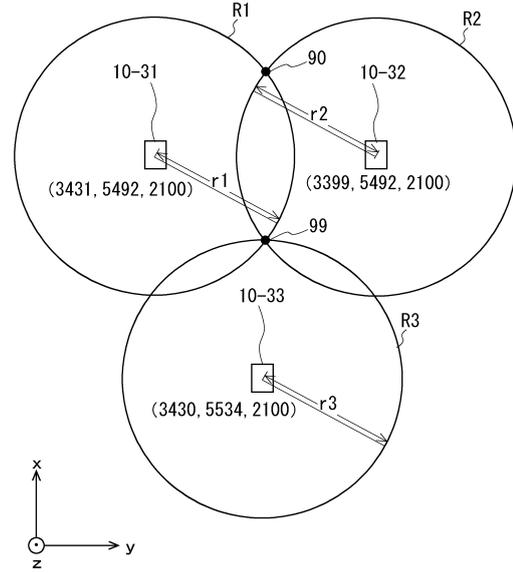
40

50

【図 6 B】

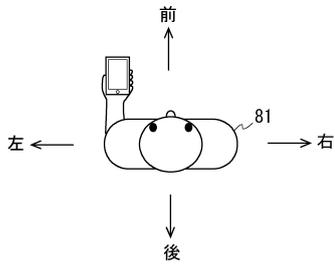


【図 7】

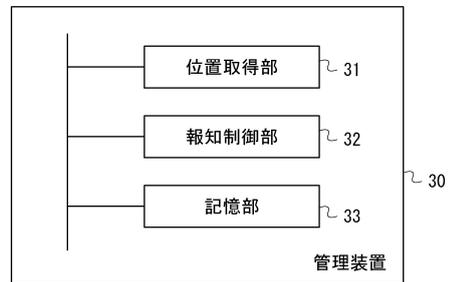


10

【図 8】



【図 9】



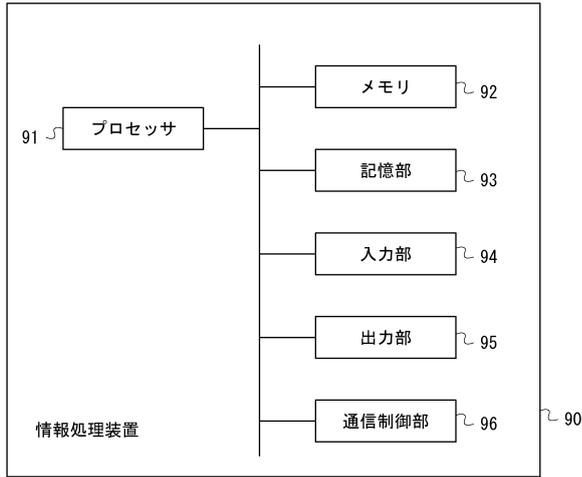
20

30

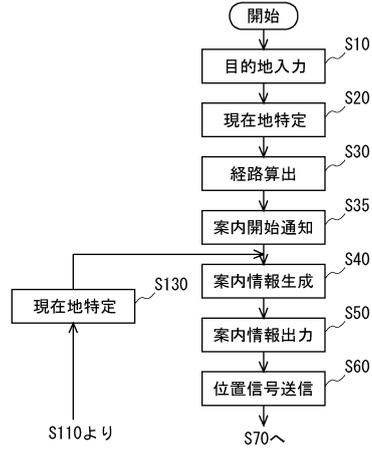
40

50

【図10】

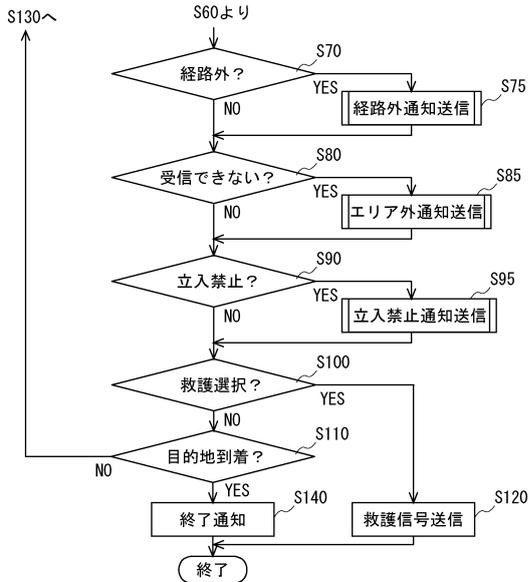


【図11A】

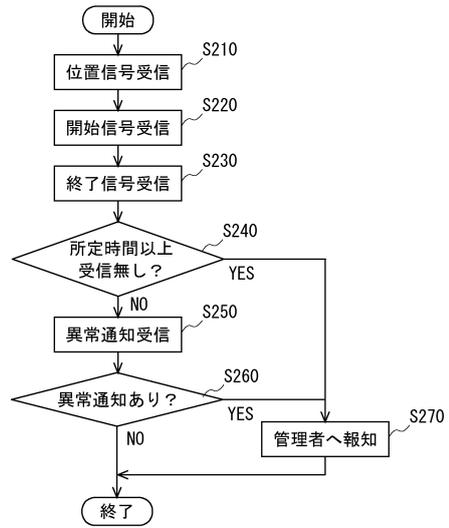


10

【図11B】



【図12】



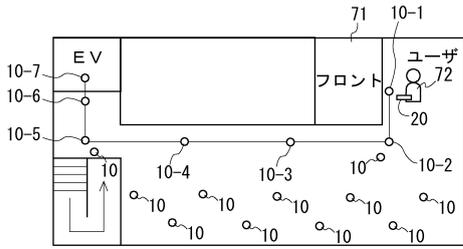
20

30

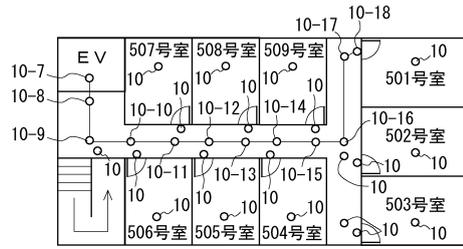
40

50

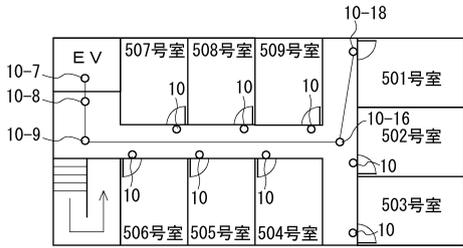
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 藤島 伸吾
東京都渋谷区渋谷3丁目29番20号 株式会社協和エクシオ内

審査官 田中 将一

(56)参考文献 特開2017-032428(JP,A)
特開2017-106787(JP,A)
特開2006-146545(JP,A)
特開2018-054308(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G08G 1/00 - 99/00
G01C 21/00 - 21/36
G01C 23/00 - 25/00
G08B 19/00 - 21/24