

(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2017-207295

(P2017-207295A)

(43) 公開日 平成29年11月24日(2017.11.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G O 1 S 5/02 (2010.01)	G O 1 S 5/02 Z	5 J O 6 2
H O 4 W 64/00 (2009.01)	H O 4 W 64/00 1 1 O	5 K O 6 7

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2016-97950 (P2016-97950)
 (22) 出願日 平成28年5月16日 (2016. 5. 16)

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. B L U E T O O T H

(71) 出願人 591253593
 株式会社ケアコム
 東京都調布市多摩川3丁目35番地4
 (74) 代理人 100105784
 弁理士 橋 和之
 (72) 発明者 河合 大育
 東京都調布市多摩川3丁目35番地4 株
 式会社ケアコム内
 (72) 発明者 丸山 雄
 東京都調布市多摩川3丁目35番地4 株
 式会社ケアコム内
 Fターム(参考) 5J062 AA09 BB05 CC15 CC18 EE01
 5K067 AA21 BB21 DD41 EE02 EE10

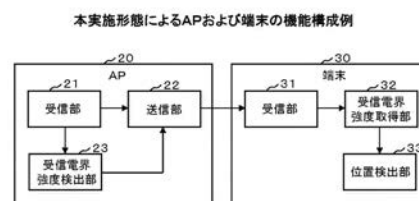
(54) 【発明の名称】 位置検出システムおよび位置検出装置

(57) 【要約】

【課題】無線発信機の位置を正確に検出できるようにする。

【解決手段】各部屋内にA P 2 0を設置するとともに、部屋の出入口の正面を外した位置の廊下にA P 2 0を設置し、一の無線I C タグ1 0からの信号を受信した複数のA Pの受信電界強度のうち、所定期間内における強度の変動の程度を表す値が所定値より小さい受信電界強度に基づいて、一の無線I C タグ1 0が存在する部屋または廊下の位置を検出する位置検出部3 3を備え、無線I C タグ1 0が部屋内にあるときに、強度の変動が大きくなる廊下のA P 2 0の受信電界強度を除外した残りの受信電界強度に基づいて無線I C タグ1 0の位置を検出することにより、部屋内に設置されたA P 2 0よりも、廊下に設置されたA P 2 0の受信電界強度が強くなるようなことがあっても、部屋内にある無線I C タグ1 0が廊下にあると誤検出してしまうことを防止できるようにする。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

施設の部屋内および廊下に設置された無線受信機と、
信号を発信する可搬型の無線発信機と、

上記無線受信機が上記無線発信機から受信した信号の受信電界強度に基づいて、上記無線発信機が存在する部屋または廊下の位置を検出する位置検出部とを備え、

上記廊下の上記無線受信機は、上記部屋の出入口の正面を外した位置に設置され、

上記位置検出部は、一の無線発信機からの信号を受信した複数の無線受信機の受信電界強度のうち、所定期間内における強度の変動の程度を表す値が所定値より小さい受信電界強度に基づいて、上記一の無線発信機が存在する部屋または廊下の位置を検出することを特徴とする位置検出システム。

10

【請求項 2】

上記部屋内の上記無線受信機は、上記部屋の出入口の正面の位置に設置されることを特徴とする請求項 1 に記載の位置検出システム。

【請求項 3】

上記位置検出部は、上記複数の無線受信機のそれぞれについて、上記所定期間内における受信電界強度の分散を求め、当該分散が所定値より小さい無線受信機の受信電界強度に基づいて、上記一の無線発信機が存在する部屋または廊下の位置を検出することを特徴とする請求項 1 に記載の位置検出システム。

【請求項 4】

上記位置検出部は、上記複数の無線受信機のそれぞれについて、上記所定期間内において受信電界強度に所定値以上の変動が生じた回数を求め、当該回数が所定値より小さい無線受信機の受信電界強度に基づいて、上記一の無線発信機が存在する部屋または廊下の位置を検出することを特徴とする請求項 1 に記載の位置検出システム。

20

【請求項 5】

上記位置検出部は、上記複数の無線受信機のそれぞれについて、上記所定期間内における受信電界強度の最大変動幅を求め、当該最大変動幅が所定値より小さい無線受信機の受信電界強度に基づいて、上記一の無線発信機が存在する部屋または廊下の位置を検出することを特徴とする請求項 1 に記載の位置検出システム。

【請求項 6】

施設の部屋内に設置された無線受信機および上記部屋の出入口の正面を外した位置の廊下に設置された無線受信機のそれぞれから、当該無線受信機が可搬型の無線発信機から受信した信号の受信電界強度を表す強度情報を取得する電界強度取得部と、

上記電界強度取得部により取得された受信電界強度に基づいて、上記無線発信機が存在する部屋または廊下の位置を検出する位置検出部とを備え、

上記位置検出部は、一の無線発信機からの信号を受信した複数の無線受信機の受信電界強度のうち、所定期間内における強度の変動の程度を表す値が所定値より小さい受信電界強度に基づいて、上記一の無線発信機が存在する部屋または廊下の位置を検出することを特徴とする位置検出装置。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、位置検出システムおよび位置検出装置に関し、特に、無線発信機から発信される信号の無線受信機での受信電界強度に基づいて無線発信機の存在位置を検出するシステムに用いて好適なものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、病院内における患者や看護師の位置を検出するための位置検出システムが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。特許文献 1 には、無線通信を利用した位置検出法について記載されている。具体的には、特許文献 1 に記載の位置検出システムは、患者が所

40

50

持する無線ペンダントあるいは腕時計型無線機等の発信機と、各病室や廊下等に設けられた無線基地局とを備え、発信機から無線基地局に患者のIDが送信され、複数の無線基地局のうち、最も電界強度の高い無線基地局の位置を検出したり、三点の電界強度で大体の位置を特定したりする。

【0003】

この他にも、無線LANの複数のアクセスポイント（以下、APと略する）で信号が受信された場合に、各APで受信された信号の電界強度に基づいて、信号の発信源である端末の存在位置を特定することについて開示した技術も知られている（例えば、特許文献2～4参照）。

【0004】

特許文献2に記載の位置推定システムでは、端末装置のある場所での各APからのデータの受信信号強度を示すヒストグラムをもとに、端末装置の位置を特定する。

【0005】

特許文献3に記載の位置推定サーバでは、特定のAPに対応付けて端末により報告された報告データのうち、受信電波強度の一定期間の変動を織り込んだ予測値と瞬時値の差分が所定範囲内であることを基準とし、端末位置の精度が高く、伝搬路変動の小さいデータを重視して、特定のAPを推定する。

【0006】

特許文献4に記載のエリア判別装置では、携帯端末は、エリア間の出入口ごとに、APによって発信された電波に関する受信信号強度を対応付けて記憶する。携帯端末は、APごとに取得された受信信号強度と、出入口ごとに記憶したAP別の受信信号強度とを用いて、携帯端末がエリア間を遷移する尤もらしさを表す遷移尤度を遷移先のエリア別に算出する。携帯端末は、エリア別に算出された存在尤度および遷移先のエリア別に算出された遷移尤度に基づいて、携帯端末が存在するエリアを判別する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2005-278791号公報

【特許文献2】特開2015-68695号公報

【特許文献3】特開2013-15418号公報

【特許文献4】特開2013-232805号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上記特許文献1に記載のように、各病室や廊下にAPを設置して、ユーザが所持する発信機からAPで受信される信号の電界強度に基づいてユーザの位置を検出するシステムの場合、発信機が存在する位置や向きとAPの設置位置との関係によっては、ユーザがいる本来の位置とは異なる位置が誤検出される恐れがあるという問題があった。

【0009】

すなわち、ユーザが部屋内にいるとき、その部屋内に設置されたAPよりも、廊下に設置されたAPの方の距離が近かったり、廊下に設置されたAPの方に発信機が向いていたりとすると、ユーザのいる部屋に設置されたAPの受信電界強度よりも、廊下に設置されたAPの受信電界強度が大きくなることがある。この場合、ユーザが廊下にいると誤検出してしまう恐れがあった。

【0010】

本発明は、このような問題を解決するために成されたものであり、施設の部屋内および廊下に無線受信機を設置して、無線発信機から無線受信機で受信される信号の受信電界強度に基づいて無線発信機の位置を検出するシステムにおいて、無線発信機の位置を正確に検出できるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記した課題を解決するために、本発明では、施設の部屋内および当該部屋の出入口の正面を外した位置の廊下に無線受信機を設置し、一の無線発信機からの信号を受信した複数の無線受信機の受信電界強度のうち、所定期間内における強度の変動の程度を表す値が所定値より小さい受信電界強度に基づいて、一の無線発信機が存在する部屋または廊下の位置を検出するようにしている。

【発明の効果】

【0012】

上記のように構成した本発明によれば、無線発信機が部屋内にある場合、その部屋内にある無線受信機で受信される信号の受信電界強度は変動が小さくなる一方、部屋の出入口の正面を外した位置に設置されている廊下の無線受信機で受信される信号の受信電界強度は、変動が比較的大きくなる。そして、この変動の大きい廊下の無線受信機の受信電界強度を除外した残りの受信電界強度に基づいて、無線発信機の位置が検出される。このため、無線発信機が存在する位置や向きと無線受信機の設置位置との関係によって、部屋内に設置された無線受信機よりも、廊下に設置された無線受信機の受信電界強度が強くなるようなことがあっても、部屋内にある無線発信機が廊下にあると誤検出してしまうことを防止し、無線発信機の位置を正確に検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本実施形態による位置検出システムのハードウェア構成例を示す図である。

【図2】本実施形態による複数のAPの配置例を示す図である。

【図3】本実施形態によるAPおよび端末の機能構成例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。図1は、本実施形態による位置検出システムのハードウェア構成例を示す図である。図1に示すように、本実施形態の位置検出システムは、看護師が所持する無線ICタグ10と、病院等の施設の部屋内および廊下に設置された無線LANのアクセスポイント(AP)20と、無線ICタグ10(これを所持する看護師)の存在位置を検出する端末30とを備えて構成されている。

【0015】

無線ICタグ10は、一定間隔で信号を発信する可搬型の無線発信機の一例である。例えば、無線ICタグ10は、BLE(Bluetooth Low Energy)の発信機能を有しており、タグアドレスを含んだ信号を一定間隔で発信する。なお、図1では簡略的に無線ICタグ10を1つのみ図示しているが、実際には看護師の数だけ存在する。

【0016】

AP20は、無線ICタグ10から発信された信号を受信する無線受信機の一例である。AP20は、無線ICタグ10から受信した信号の受信電界強度を検出する機能を有している。AP20は、無線ICタグ10から受信した信号に含まれているタグアドレスに加え、APアドレスおよび受信電界強度の情報を端末30に送信する。

【0017】

なお、図1では簡略的にAP20を1つのみ図示しているが、実際には病院内の複数箇所に設置されている。このうち、BLEの通信圏内にあるAP20だけが無線ICタグ10から信号を受信する。無線ICタグ10のBLEの通信圏内に複数のAP20が存在する場合は、当該複数のAP20が1つの無線ICタグ10から信号を受信する。そして、それぞれのAP20が、タグアドレス、APアドレスおよび受信電界強度を含む情報を端末30に送信する。

【0018】

AP20と端末30との間は、例えば有線のLANケーブル等で接続されている。または、複数のAP20どうしを無線で接続するとともに、図示しない中継装置を更に備えて当該中継装置と端末30との間を有線で接続するようにしてもよい。この場合、複数のA

10

20

30

40

50

P 2 0 からリレー形式で情報を中継装置に伝達し、複数の A P 2 0 から伝達された情報を一括して中継装置から端末 3 0 に送信する。なお、複数の A P 2 0 と端末 3 0 との間の接続形態は任意であり、本発明は特定の接続形態に限定されるものではない。

【0019】

端末 3 0 は、本発明の位置検出装置に相当するものであり、A P 2 0 から送信される情報に含まれている受信電界強度に基づいて、無線 I C タグ 1 0 が存在する部屋または廊下の位置を検出する。例えば、端末 3 0 が受信した情報の中に、同じタグアドレスを含むものが 1 つしかない場合は、1 つの無線 I C タグ 1 0 から発信された信号を B L E 通信圏内にある 1 つの A P 2 0 のみで受信したということである。よって、この場合、端末 3 0 は、そのタグアドレスと共に送信された A P アドレスで示される A P 2 0 が存在する部屋または廊下の位置に、無線 I C タグ 1 0 が存在すると判定する。

10

【0020】

一方、端末 3 0 が受信した情報の中に、同じタグアドレスを含むものが複数ある場合は、1 つの無線 I C タグ 1 0 から発信された信号を B L E 通信圏内にある複数の A P 2 0 で受信したということである。よって、この場合、端末 3 0 は、そのタグアドレスと共に送信された A P アドレスで示される複数の A P 2 0 の中から何れか 1 つを特定し、特定した A P 2 0 が存在する部屋または廊下の位置に無線 I C タグ 1 0 が存在すると判定する。このとき、端末 3 0 は、それぞれの A P アドレスと共に送信された受信電界強度（すなわち、各 A P 2 0 で検出された受信電界強度）に基づいて、何れか 1 つの A P 2 0 を特定する。なお、この具体的な特定方法については後述する。

20

【0021】

図 2 は、複数の A P 2 0 の配置例を示す図である。図 2 は、病院内のレイアウトを示した図であり、複数の病室 2 0 1 ~ 2 0 6、ナースステーション 2 0 7、診察室 2 0 8 および廊下 2 0 9 が存在する。A P 2 0 は、複数の病室 2 0 1 ~ 2 0 6、ナースステーション 2 0 7、診察室 2 0 8 および廊下 2 0 9 のそれぞれに設置されている。すなわち、病室 2 0 1 ~ 2 0 6、ナースステーション 2 0 7、診察室 2 0 8 の各部屋内に 1 つずつ A P 1 1 ~ 1 8 が設置されるとともに、廊下 2 0 9 の複数箇所に A P 2 1 ~ A P 2 8 が設置されている。

【0022】

ここで、廊下 2 0 9 の A P 2 1 ~ A P 2 8 は、各部屋 2 0 1 ~ 2 0 8 の出入口の正面を外した位置に設置されている。例えば、廊下 2 0 9 の A P 2 1 は、病室 2 0 1、2 0 2 の出入口の正面を外した位置（出入口から斜めの位置）に設置されている。また、廊下 2 0 9 の A P 2 2 は、病室 2 0 2、2 0 3 の出入口の正面を外した位置に設置されている。他の A P 2 3 ~ A P 2 8 も同様である。

30

【0023】

これに対し、各部屋 2 0 1 ~ 2 0 8 内の A P 1 1 ~ A P 1 8 は、部屋の出入口の正面の位置に設置されている。なお、部屋内に置かれる什器や部屋の建築構造上、A P 1 1 ~ A P 1 8 を部屋の出入口の正面の位置に設置することが難しい場合もあり得るため、出入口の正面の位置に設置することは必須ではないが、可能であればそのような位置に設定するのが好ましい。

40

【0024】

図 3 は、図 1 に示した A P 2 0 および端末 3 0 の機能構成例を示すブロック図である。図 3 に示すように、A P 2 0 は、その機能構成として、受信部 2 1、送信部 2 2 および受信電界強度検出部 2 3 を備えている。また、端末 3 0 は、その機能構成として、受信部 3 1、受信電界強度取得部 3 2 および位置検出部 3 3 を備えている。

【0025】

A P 2 0 の受信部 2 1 は、無線 I C タグ 1 0 から発信された信号（タグアドレスを含む）を受信する。受信電界強度検出部 2 3 は、無線 I C タグ 1 0 から受信した信号の受信電界強度を検出する。送信部 2 2 は、無線 I C タグ 1 0 から受信した信号に含まれるタグアドレスと、自機器の A P アドレスと、受信電界強度検出部 2 3 により検出された受信電界

50

強度とを含む情報を端末 30 に送信する。

【0026】

端末 30 の受信部 31 は、AP 20 から送信された情報を受信する。受信電界強度取得部 32 は、受信部 31 により受信された情報の中から受信電界強度を表す強度情報を取得する。位置検出部 33 は、受信電界強度取得部 32 により取得された強度情報により示される受信電界強度に基づいて、無線 IC タグ 10 が存在する部屋または廊下の位置を検出する。

【0027】

上述したように、受信部 31 が受信した情報の中に、同じタグアドレスを含むものが複数ある場合、位置検出部 33 は、受信部 31 が受信したそれぞれの情報に含まれる各 AP 20 の受信電界強度に基づいて、何れか 1 つの AP 20 を特定し、特定した AP 20 が存在する部屋または廊下の位置に無線 IC タグ 10 が存在すると判定する。例えば、位置検出部 33 は、受信電界強度が最大の AP 20 が存在する部屋または廊下の位置に無線 IC タグ 10 が存在すると判定する。

【0028】

このとき、位置検出部 33 は、一の無線 IC タグ 10 からの信号を受信した複数の AP 20 の受信電界強度のうち、所定期間内における強度の変動の程度を表す値が所定値より小さい受信電界強度に基づいて、一の無線 IC タグ 10 が存在する部屋または廊下の位置を検出する。すなわち、位置検出部 33 は、所定期間内における強度の変動が大きい受信電界強度は除外して、残りの受信電界強度の中で強度が最大の AP 20 を特定する。

【0029】

例えば、無線 IC タグ 10 を所持した看護師が病室 205 の中にいるとき、無線 IC タグ 10 から発信された信号は、病室 205 の中に設置された AP 25 はもちろん、近くの廊下 209 に設置された 2 つの AP 26, AP 27 でも受信される可能性がある。このとき、位置検出部 33 は、3 つの AP 15, AP 26, AP 27 の中から受信電界強度が最大の AP を特定する。

【0030】

ここで、看護師が無線 IC タグ 10 を首紐に繋げて身体の正面に配置し、看護業務のために病室 205 内の AP 15 に背を向けていたりすると、病室 205 内の AP 15 の受信電界強度よりも、廊下 209 の AP 26, AP 27 の受信電界強度の方が強くなることもあり得る。しかし、廊下 209 の AP 26, AP 27 は、電波が通りやすい病室 205 の出入口の正面を外した位置に設置されているので、同室の患者によって出入口の開閉が行われたり、出入口と看護師との位置関係が看護師の動きに応じて変わったりすると、廊下 209 の AP 26, AP 27 での受信電界強度は変動して不安定になる。

【0031】

本実施形態では、所定期間内における強度の変動の程度を表す値が所定値より小さい受信電界強度に基づいて、AP 20 の特定を行う。このため、強度の変動が大きくなる廊下 209 の AP 26, AP 27 の受信電界強度は除外され、強度が安定している病室 205 の AP 15 の受信電界強度のみから最大強度の AP が特定される。つまり、この場合は病室 205 の AP 15 が特定され、看護師が病室 205 の中にいるという正しい位置検出を行うことができる。

【0032】

所定期間内における強度の変動の程度を表す値として、種々の値を用いることが可能である。例えば、位置検出部 33 は、一の無線 IC タグ 10 のタグアドレスと共に AP アドレスおよび受信電界強度の情報が送信された複数の AP 15, AP 26, AP 27 のそれぞれについて、所定期間（例えば、10 秒）内における受信電界強度の分散を求める。そして、当該分散が所定値より小さい AP の受信電界強度に基づいて、一の無線 IC タグ 10 が存在する部屋または廊下の位置を検出する。

【0033】

あるいは、位置検出部 33 は、複数の AP 15, AP 26, AP 27 のそれぞれについ

10

20

30

40

50

て、所定期間内において受信電界強度に所定値以上の変動が生じた回数を求め、当該回数が所定値より小さいＡＰの受信電界強度に基づいて、一の無線ＩＣタグ１０が存在する部屋または廊下の位置を検出するようにしてもよい。

【００３４】

また、位置検出部３３は、複数のＡＰ１５、ＡＰ２６、ＡＰ２７のそれぞれについて、所定期間内における受信電界強度の最大変動幅を求め、当該最大変動幅が所定値より小さいＡＰの受信電界強度に基づいて、一の無線ＩＣタグ１０が存在する部屋または廊下の位置を検出するようにしてもよい。

【００３５】

以上詳しく説明したように、本実施形態では、各部屋２０１～２０８内にＡＰ１１～ＡＰ１８を設置するとともに、出入口の正面を外した位置の廊下２０９にＡＰ２１～ＡＰ２８を設置し、一の無線ＩＣタグ１０からの信号を受信した複数のＡＰの受信電界強度のうち、所定期間内における強度の変動の程度を表す値が所定値より小さい受信電界強度に基づいて、一の無線ＩＣタグ１０が存在する部屋または廊下の位置を検出するようにしている。

【００３６】

このように構成した本実施形態によれば、無線ＩＣタグ１０が部屋内にある場合、変動が大きくなる廊下２０９のＡＰ２１～ＡＰ２８の受信電界強度を除外した残りの受信電界強度に基づいて、無線ＩＣタグ１０の位置が検出される。このため、無線ＩＣタグ１０が存在する位置や向きとＡＰ２０の設置位置との関係によって、部屋内に設置されたＡＰ２０よりも、廊下に設置されたＡＰ２０の受信電界強度が強くなるようなことがあっても、部屋内にある無線ＩＣタグ１０が廊下にあると誤検出してしまうことを防止し、無線ＩＣタグ１０の位置を正確に検出することができる。

【００３７】

なお、上記実施形態では、無線発信機の一例としてＢＬＥの無線ＩＣタグ１０を用い、無線受信機の一例として無線ＬＡＮのＡＰ２０を用いる例について説明したが、本発明はこれに限定されない。すなわち、数メートルの通信圏内で無線により信号を受発信するものであれば何れも用いることが可能である。

【００３８】

また、上記実施形態では、無線ＩＣタグ１０を所持した看護師の位置を検出する例について説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、無線ＩＣタグ１０を患者が所持し、患者の位置を検出する運用例にも適用することが可能である。

【００３９】

その他、上記実施形態は、何れも本発明を実施するにあたっての具体化の一例を示したものに過ぎず、これによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されてはならないものである。すなわち、本発明はその精神、またはその主要な特徴から逸脱することなく、様々な形で実施することができる。

【符号の説明】

【００４０】

- １０ 無線ＩＣタグ（無線発信機）
- ２０ ＡＰ（無線受信機）
- ２３ 受信電界強度検出部
- ３０ 端末（位置検出装置）
- ３２ 受信電界強度取得部
- ３３ 位置検出部

10

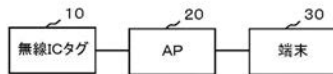
20

30

40

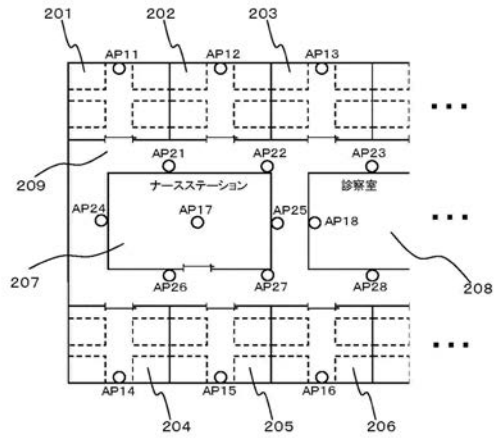
【図 1】

本実施形態による位置検出システムのハードウェア構成例



【図 2】

本実施形態による複数のAPの配置例



【図 3】

本実施形態によるAPおよび端末の機能構成例

