

(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2010-66171

(P2010-66171A)

(43) 公開日 平成22年3月25日(2010.3.25)

(51) Int.Cl.
G01S 13/74 (2006.01)F I
G O I S 13/74テーマコード (参考)
5 J O 7 0

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2008-233973 (P2008-233973)
(22) 出願日 平成20年9月11日 (2008.9.11)(71) 出願人 592029256
福井県
福井県福井市大手3丁目17番1号
(71) 出願人 508275526
上岡 玲子
東京都文京区湯島四丁目11番16号 秀
和湯島レジデンス303号室
(74) 代理人 100111855
弁理士 川崎 好昭
(72) 発明者 増田 敦士
福井県福井市川合鷺塚町61字北稲田10
福井県工業技術センター内
(72) 発明者 村上 哲彦
福井県福井市川合鷺塚町61字北稲田10
福井県工業技術センター内
最終頁に続く

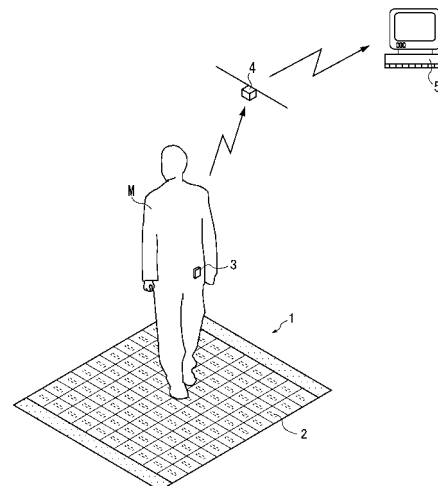
(54) 【発明の名称】 位置検知システム及びそれに用いる位置検知用シート体

(57) 【要約】

【課題】本発明は、本発明は、多数の無線ＩＤタグの精度よく短時間で配列できるとともにこれらの無線ＩＤタグのマッピング作業を効率よく行うことが可能な位置検知システム及びそれに用いる位置検知用シート体を提供することを目的とするものである。

【解決手段】位置検知システムは、矩形状の位置検知用シート体１、位置検知用シート体１にマトリクス状に規則的に配列された多数の無線ＩＤタグ２、検知対象である移動体に取り付けられて無線ＩＤタグ２の一部と交信してＩＤデータを取得するＩＤリーダ３、ＩＤリーダ３から発信されるＩＤデータを中継器４を介して取得し移動体の位置を検知する情報処理装置５を備えている。位置検知用シート体１には、無線ＩＤタグ２に対応して等間隔で位置決め用マークが表示されており、位置決め用マークを基準に複数の位置検知用シート体を敷設することでマッピング処理を簡単に行うことができる。

【選択図】図１



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の無線 I D タグを規則的に配列するとともに当該無線 I D タグの配列に対応して表示された位置決め用マークが設けられた複数の位置検知用シート体と、各位置検知用シート体における前記無線 I D タグの I D データ及び個別位置情報を記憶する記憶部と、前記位置決め用マークを基準にして配列された前記位置検知用シート体の位置関係情報を取得する取得部と、取得された前記位置関係情報及び記憶された前記個別位置情報に基づいてすべての前記無線 I D タグの位置関係を示す全体位置情報を算出して前記記憶部に記憶する算出部と、移動体に搭載されるとともに前記無線 I D タグの一部と交信して前記 I D データを取得する読取部と、前記読取部で取得された前記 I D データ及び前記記憶部に記憶された前記全体位置情報に基づいて前記移動体の位置を検知する位置検知部とを備えていることを特徴とする移動体の位置検知システム。

10

【請求項 2】

前記位置検知用シート体は、重ね合わせて前記位置決め用マークを一致させることで位置決めされていることを特徴とする請求項 1 に記載の位置検知システム。

【請求項 3】

前記取得部は、隣接した前記位置検知用シート体の前記位置決め用マークの位置関係に基づいて位置関係情報を取得することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の位置検知システム。

【請求項 4】

前記取得部は、隣接した前記位置検知用シート体のそれぞれの前記無線 I D タグからの交信状態に基づいて位置関係情報を取得することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の位置検知システム。

20

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれかに記載された位置検知システムに用いられる位置検知用シート体であって、フィルム状基材又は布帛状基材に複数の無線 I D タグを長手方向に一定間隔で取り付けした線状材を所定の間隔を空けて複数本並列配置され、前記線状材と直交する方向に前記無線 I D タグの配列に対応して複数の位置決めマーク用の表示体が並列配置されていることを特徴とする位置検知用シート体。

【請求項 6】

前記位置検知用シート体を重ね合わせた状態で着脱可能に保持する保持手段を備えていることを特徴とする請求項 5 に記載の位置検知用シート体。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、床面、壁面、柱面等の構造物に R F I D といった無線 I D タグを複数配列して移動体に搭載された読取部により無線 I D タグからの I D データを取得することで移動体の位置を検知する位置検知システム及びそれに用いる位置検知用シート体に関する。

【背景技術】**【0002】**

一般的に屋内での物体や人等の移動体の位置を認識する方法としては、カメラによる認識、赤外線を使用する方法、磁気センサを使用する方法等がある。カメラを設置する方法は、カメラで撮影した画像を解析して目的とする移動体の位置を認識することになり、カメラ設置等の施工が複雑であり設置に適したスペースを要する、複雑な画像解析を必要とする等、コストおよび測定場所の制限等課題が多い。赤外線を使用する方法は非常に高精度で位置を測定することができるが、赤外線が遮蔽されない環境を必要とし、設置場所の制限が多いという問題がある。磁気センサを使用する方法は非常に高精度で位置を測定することができるが、磁気が乱されない環境を必要とし、比較的狭い範囲でしか測定できないという問題がある。

40

【0003】

50

これらの方式に対し、RFIDを利用した非接触型位置測定システムが、設置場所に依存しない優れた方法として提案されている。アクティブタイプのRFIDを利用する位置認識システムの場合は、RFIDの電源を維持する必要がある、RFIDを設置するのに多大な施工時間とコストを要する課題がある。また、設置したRFIDと位置情報を統合するマッピングに要する時間及びコスト負担が大きいといった課題がある。

【0004】

RFIDの電源については、特許文献1～4に記載されているように電磁誘導方式のRFIDを使用する位置認識システムが提案されているが、この場合電波の到達距離が短い
ため単位面積あたり非常に多くのRFID設置数が必要となり、この施工時間とコスト、
さらにはRFIDの位置情報とIDのマッピング作業に必要な時間とコストを考慮しなけ
ればならない。

10

【0005】

RFIDをシート上に配置する方法としては特許文献5に、RFIDをテキスタイル上に配置する方法としては特許文献6で提案されている。しかしいずれもシートおよびテキ
スタイルの生産工程管理、もしくは製品の物流管理を目的としており、一定平面内に多数
のRFIDを配置して位置検知に用いることは難しい。

【0006】

特許文献7には、複数の無線IDタグを配列した帯状シートをフロアパネル上に敷設し
て位置検出を行う位置検知システムが記載されているが、複数の帯状シート体の位置合せ
及び各無線IDタグのマッピング作業が複雑で簡単に施工することが難しい。

20

【特許文献1】特許第3545689号公報

【特許文献2】特許第3545690号公報

【特許文献3】特許第3692284号公報

【特許文献4】特許第4045493号公報

【特許文献5】特許第3499218号公報

【特許文献6】特開2005-226165号公報

【特許文献7】特開2007-170853号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

30

上記で記載したように、従来の電磁誘導方式のRFIDを使用する位置検知システムは
電波の到達距離が短いので、位置精度を高めるためにはRFID設置密度を大きくする必
要があり、多数のRFIDを使用することになる。そのため、多数のRFIDを設置する
ための施工時間及びコスト、さらにはRFIDの位置情報とIDのマッピング作業に必要な
時間及びコストがかかる。

【0008】

また、従来のようにRFIDを床面等の構造物に固定するやり方では、設置作業及びコ
ストがかかり、また不要になった場合の作業とコストが別途生じるようになる。そのため
、イベント等の期間限定での使用には不向きである。

【0009】

40

そこで、本発明は、多数の無線IDタグの精度よく短時間で配列できるとともにこれら
の無線IDタグのマッピング作業を効率よく行うことが可能な位置検知システム及びそれ
に用いる位置検知用シート体を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明に係る位置検知システムは、複数の無線IDタグを規則的に配列するとともに当
該無線IDタグの配列に対応して表示された位置決め用マークが設けられた複数の位置検
知用シート体と、各位置検知用シート体における前記無線IDタグのIDデータ及び個別
位置情報を記憶する記憶部と、前記位置決め用マークを基準にして配列された前記位置検
知用シート体の位置関係情報を取得する取得部と、取得された前記位置関係情報及び記憶

50

された前記個別位置情報に基づいてすべての前記無線ＩＤタグの位置関係を示す全体位置情報を算出して前記記憶部に記憶する算出部と、移動体に搭載されるとともに前記無線ＩＤタグの一部と交信して前記ＩＤデータを取得する読取部と、前記読取部で取得された前記ＩＤデータ及び前記記憶部に記憶された前記全体位置情報に基づいて前記移動体の位置を検知する位置検知部とを備えていることを特徴とする。さらに、前記位置検知用シート体は、重ね合わせて前記位置決め用マークを一致させることで位置決めされていることを特徴とする。さらに、前記取得部は、隣接した前記位置検知用シート体の前記位置決め用マークの位置関係に基づいて位置関係情報を取得することを特徴とする。さらに、前記取得部は、隣接した前記位置検知用シート体のそれぞれの前記無線ＩＤタグからの交信状態に基づいて位置関係情報を取得することを特徴とする。

10

【００１１】

本発明に係る位置検知用シート体は、上記の位置検知システムに用いられる位置検知用シート体であって、フィルム状基材又は布帛状基材に複数の無線ＩＤタグを長手方向に一定間隔で取り付け付けた線状材を所定の間隔を空けて複数本並列配置され、前記線状材と直交する方向に前記無線ＩＤタグの配列に対応して複数の位置決めマーク用の表示体が並列配置されていることを特徴とする。さらに、前記位置検知用シート体を重ね合わせた状態で着脱可能に保持する保持手段を備えていることを特徴とする。

【発明の効果】

【００１２】

本発明は、上記のような構成を有することで、無線ＩＤタグの配列に対応して表示された位置決めマークに基づいて位置検知用シート体を配列するので、位置検知用シート体を精度よく簡単に配列することができる。また、位置決めマークを基準とする位置検知用シート体の位置関係情報に基づいて無線ＩＤタグの全体位置情報を算出するようにしているので、無線ＩＤタグのマッピング作業を短時間で効率よく行うことができ、レイアウトの変更又は設置場所の変更にも臨機応変に対応することが可能となる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【００１３】

以下、本発明に係る実施形態について詳しく説明する。なお、以下に説明する実施形態は、本発明を実施するにあたって好ましい具体例であるから、技術的に種々の限定がなされているが、本発明は、以下の説明において特に本発明を限定する旨明記されていない限り、これらの形態に限定されるものではない。

30

【００１４】

図１は、本発明に係る実施形態に関する概略構成図である。位置検知システムは、矩形状の位置検知用シート体１、位置検知用シート体１にマトリクス状に規則的に配列された多数の無線ＩＤタグ２、検知対象である移動体（この例では歩行者）に取り付けられるとともに無線ＩＤタグ２の一部と交信してＩＤデータを取得するＩＤリーダー３、ＩＤリーダー３から発信されるＩＤデータを中継器４を介して取得し移動体の位置を検知する情報処理装置５を備えている。

【００１５】

図２は、位置検知用シート体１に関する一部拡大斜視図である。位置検知用シート体１は、２枚のシート材料１０の間に多数の無線ＩＤタグ２が等間隔でマトリクス状に配列されており、両側には他の位置検知用シート体１に付着して着脱可能に保持する保持部材１２が取り付けられている。また、位置検知用シート体１の表面には、無線ＩＤタグ２の間に縦横に等間隔で位置決め用マーク１１が直線状に表示されている。

40

【００１６】

無線ＩＤタグ２をシート材料１０に配置する方法としては、例えば、２層以上の複数層のシートの間無線ＩＤタグを配置する方法、シート材料の表面に接着剤や縫製、ラミネート、コーティング等により配置する方法、シート材料の製造工程において配置する方法がある。シート材料に無線ＩＤタグの機能を損なわず固定できる方法であれば、それ以外の方法でもかまわない。

50

【 0 0 1 7 】

シート材料 1 0 としては、フィルムもしくは織物、編物、不織布等のテキスタイルがあり、単一構成もしくは複数の材料から複合された構成であって、シートの少なくとも 1 面は電磁波を遮蔽しない非導電性素材で構成される。具体的素材としては、ポリエチレンテレフタレートや P T T (ポリトリメチレンテレフタレート)、P B T (ポリブチレンテレフタレート)等のポリエステル系繊維、ナイロン(ポリアミド繊維)、アラミド(芳香族ポリアミド繊維)、ポリプロピレンやポリエチレン等のポリオレフィン系繊維、アクリル等の合成繊維、レーヨン、アセテート等の化学繊維、綿、麻、ウール、絹等の天然繊維が挙げられる。さらに、シート材料を構成する材質はすべて非導電性の素材があることが好ましい。

10

【 0 0 1 8 】

こうした柔軟性及び耐久性の高い素材を用いることで、簡単に位置検知用シート体を敷設及び回収することができ、無線 I D タグの位置精度を保持することが可能となる。

【 0 0 1 9 】

シート材料が織物の場合は、多層構造の織物構造内に無線 I D タグを配置したり、織組織により無線 I D タグの織物内での移動を制限することで織物上もしくは織物構造内に高精度かつ物理的に固定することができる。特に、経系又は緯系として系長方向に一定間隔で無線 I D タグを配置した系を用いて製織することで、連続的にかつ高精度で無線 I D タグを配列した織物を得ることができる。

20

【 0 0 2 0 】

シート材料が編物の場合においても同様であり、多層構造の編物構造内に無線 I D タグを配置したり、編組織により無線 I D タグの編物内での移動を制限することで編物上もしくは編物構造内に高精度かつ物理的に固定することができる。特に、経挿入系又は緯挿入系として系長方向に一定間隔で無線 I D タグを配置した系を用いて製編することで、連続的にかつ高精度で無線 I D タグを配列した編物を得ることができる。

【 0 0 2 1 】

位置決め用マーク 1 1 は、各無線 I D タグ 2 の中間に位置するようにシート材料 1 0 の全長及び全幅にわたって予めプリントされている。なお、位置決め用マーク 1 1 の表示箇所は、必要に応じて両側のみ表示したり、表裏両面に表示するようにすればよく、また、表示位置についても中間位置以外に無線 I D タグに重なるように表示してもよく、特に限定されない。位置決め用マーク 1 1 としては、2 枚のシート材料 1 0 を縫製した縫い目で表示するようにしてもよい。また、織物又は編物の場合には、経系もしくは緯系又は経挿入系もしくは緯挿入系に地組織と異なる色の系を使用して表示するようにしてもよい。また、柄模様の一部として位置決め用マーク 1 1 を表示することもできる。

30

【 0 0 2 2 】

また、位置決め用マークは、位置合せが可能なものであればよく、プリント表示の場合には直線の他に十字形状、点線等様々な表示が可能である。こうした表示を図柄や模様に取り入れて表示してもよい。また、間隔が読み取れるように目盛表示を行うようにしてもよい。また、基材の端部、表面の凹凸形状、部材間の境界線といったものも位置決め用マークとして使用することができる。

40

【 0 0 2 3 】

無線 I D タグ 2 には、個別に識別可能となる I D データが割り当てられており、その I D データを予め記憶するようになっている。無線 I D タグとしては、公知のパッシブ型の R F I D を用いればよく、周波数帯が $125\text{ k} - 135\text{ kHz} / 13.56\text{ MHz} / 2.45\text{ GHz} / 860\text{ M} - 960\text{ MHz}$ の範囲ものが好ましい。位置検知用シート体に高密度で配置する場合、タグの大きさが小さい 2.45 GHz の R F I D が好ましい。

【 0 0 2 4 】

保持部材 1 2 としては、複数の位置検知用シート体 1 を設置した場合にその位置関係が歩行動作や走行動作でずれない程度の保持力を備えている。例えば、多数のフック及びループを係合させて着脱可能に保持するファスナー又はテープ、とじひも、ボタン、嵌合す

50

る孔部と突起部等を設けることで位置検知用シート体 1 同士を安定した状態で保持することができる。こうした保持手段以外にも、ステーブラー、粘着テープ、仮縫い等の手段により位置検知用シート体 1 を直接結合して保持するようにしてもよい。

【0025】

また、位置検知用シート体 1 は、コーティング等により表面に被膜を形成することで耐久性を向上させることができる。コーティング材としては、ポリウレタン系、塩化ビニル系、ゴム系、ポリエステルエラストマー系、シリコン系等の材料が挙げられる。

【0026】

コーティング以外の方法としてラミネート加工や貼り合わせ加工をしてもよい。ラミネート等の材料としては熱可塑性フィルム、織編物や不織布、紙、人工皮革、フォーム等が挙げられる。

【0027】

また、位置検知用シート体 1 の表面に非導電性被膜を形成すれば、金属等の導電材料上に位置検知用シート体 1 を配置しても無線 ID タグと交信して ID データを確実に取得することができるといった効果もある。ID データを確実に取得するために、位置検知用シート体 1 の表面を電磁波吸収材料を含む材料で被覆するようにしてもよい。

【0028】

図 3 は、無線 ID タグ 2 及び ID リーダ 3 に関する回路構成図である。無線 ID タグ 2 は、メモリ 21 の読出し処理及び書込み処理を行う制御回路 20、通信コイル 25 で受信した信号を復調して制御回路 20 に入力する復調回路 22、制御回路 20 から出力された信号を変調して通信コイル 25 を介して送信する変調回路 23、通信コイル 25 から電力供給を受けて各回路に電源を供給する電源回路 24 を備えている。また、ID リーダ 3 は、中継器 4 との間でデータを送受信して情報処理する制御回路 30、通信コイル 33 で受信した信号を復調して制御回路 30 に入力する復調回路 31、制御回路 30 から出力された信号を変調して通信コイル 33 を介して送信する変調回路 32 を備えている。こうした回路構成の無線 ID タグ 2 及び ID リーダ 3 は、公知のものを使用することができる。

【0029】

移動体に搭載された ID リーダ 3 が無線 ID タグ 2 に接近して交信可能な距離になると、ID リーダ 3 が無線 ID タグ 2 と交信して当該無線 ID タグ 2 からその ID データを読み取るようになっている。したがって、読み取られた ID データに基づいて無線 ID タグ 2 を特定することで、移動体の現在位置を検知することができる。

【0030】

なお、ID リーダ 3 は、中継器 4 を介さずに情報処理装置 5 と直接交信するようにしてもよい。

【0031】

図 4 は、情報処理装置 5 に関する概略ブロック構成図である。情報処理装置 5 は、必要なデータ処理を行う制御部 50、各位置検知用シート体 1 における無線 ID タグ 2 に関する ID データ及びその配列位置を示す個別位置情報といった処理に必要なデータを記憶する記憶部 51、必要なデータを入力する操作入力部 52、検知された位置情報等を表示する表示部 53 を備えている。

【0032】

制御部 50 は、設置された複数の位置検知用シート体の位置関係情報を取得する取得部 501、取得部 501 において取得された位置関係情報及び記憶部 51 に記憶された各無線 ID タグ 2 に関する個別位置情報に基づいてすべての無線 ID タグ 2 の位置関係を示す全体位置情報を算出する算出部 502、ID リーダ 3 で読み取られた ID データ及び記憶部 51 に記憶された全体位置情報に基づいて移動体の位置を検知する位置検知部 503、中継器 4 との間でデータを送受信する送受信部 504 を備えている。

【0033】

図 5 は、位置検知用シート体 1 に関する平面図である。無線 ID タグ 2 は、位置検知用シート体 1 の幅方向 X 及び長さ方向 Y に等間隔で配列されており、全体としてマトリクス

10

20

30

40

50

状に配列されている。そして、各無線ＩＤタグ２の中間に直線状の位置決め用マーク１１が表示されている。

【００３４】

図６は、記憶部５１に記憶される位置検知用シート体１における無線ＩＤタグのＩＤデータ及び個別位置情報に関するデータリストである。この例では、位置検知用シート体１の端部１３側の角部に位置する無線ＩＤタグ２Ａのいずれか一方を基準位置（No．１）とし、基準位置からのＸ方向の長さ及びＹ方向の長さを個別位置情報としてＩＤデータに対応付けて記憶する。この場合、無線ＩＤタグの間隔は等間隔（ L ；単位 m ）に設定されているので、基準位置の無線ＩＤタグからＸ方向に m 番目でＹ方向に n 何番目に設定されているとすると、個別位置情報は（ Lm, Ln ）となり、簡単に設定することができる。

10

【００３５】

位置検知用シート体１に配置した無線ＩＤタグのＩＤデータ及び個別位置情報に対応付けたマッピング情報は、位置検知用シート体１の製造時に作成して情報記録媒体に記憶しておくといよい。そして、位置検知用シート体１を敷設する際に当該位置検知用シート体のマッピング情報を情報処理装置５に入力して記憶部５１に記憶するようにすればよい。

【００３６】

情報記録媒体としては、ＣＤ、ＤＶＤ、ＵＳＢメモリ、半導体メモリ、情報入力可能なＲＦＩＤ、ＦＤ等を用いることができ、位置検知用シート体とともに携行可能なものであればよい。そして、マッピング情報入力後は書き込み禁止処理を行うことにより、読み込み専用の情報記録媒体となることが好ましい。

20

【００３７】

位置検知用シート体１の位置検知精度（ a ；単位 m ）は、移動体の移動速度（ v ；単位 m/s ）及び無線ＩＤタグの位置検知に要する処理時間（ t ；単位 s ）に依存することから、以下の式により計算することができる。

$$a = v \times t$$

位置検知用シート体１に配置する無線ＩＤタグの間隔（ L ；単位 m ）が a より短い間隔の場合（ $a > L$ ）には位置検知精度が a となり、 L が a より長い間隔の場合（ $a < L$ ）には位置検知精度が L となる。

【００３８】

30

位置検知用シート体１を敷設する場合、位置検知が必要な経路に合せて複数の位置検知用シート体１を敷設していくことになる。その場合、複数の位置検知用シート体１のすべての無線ＩＤタグについて位置情報を設定する必要がある。位置検知用シート体１毎のマッピング情報は予め記憶部５１に蓄積されているので、これらのマッピング情報を関係付ける位置関係情報を取得することで、すべての無線ＩＤタグのマッピング情報を算出することができる。この場合、位置検知用シート体１を位置決め用マーク１１を基準に敷設することで位置関係情報を簡単に取得することが可能となる。

【００３９】

位置関係情報を取得する方法としては、重なり合った無線ＩＤタグのＩＤデータをＩＤリーダーに読み取って取得する方法がある。図７は、位置関係情報の取得に関する処理フローである。まず、両シート体を位置決め用マークに合せて重ねた状態で設置した後、基準となる位置検知用シート体に対して重ね合わせた別の位置検知用シート体の基準位置となる２つの無線ＩＤタグにそれぞれＩＤリーダーを近接させて無線ＩＤタグのＩＤデータとともに重なり合った基準となる位置検知用シート体の無線ＩＤタグのＩＤデータを読み取り、情報処理装置５に送信する（Ｓ１００）。

40

【００４０】

取得部５０１では、受信した２対のＩＤデータに基づいて個別位置情報を記憶部５１から読み出し（Ｓ１０１）、基準となる位置検知用シート体側の２つのＩＤデータに関する個別位置情報についてＹ方向の位置ずれを算出する（Ｓ１０２）。Ｙ方向の位置ずれに基づいて基準となる位置検知用シート体に対する別の位置検知用シート体の回転角度が求め

50

られる。この場合、等間隔に表示された位置決め用マークを基準として両シート体を重ね合せているので、Y方向の位置ずれパターンが予め設定することができ回転角度はそのパターンに基づいて予め算出して記憶部51に記憶しておき、必要に応じて読み出すようにすればよい。

【0041】

また、読み取った基準位置の一方の無線IDタグ(図6のNo.1)に重ね合せられた基準となる位置検知用シート体の無線IDタグの個別位置情報を求めることができるので、この個別位置情報及び回転角度を位置関係情報として別の位置検知用シート体の全体位置情報を算出することができる(S103)。

【0042】

図8に示すように、基準となる位置検知用シート体の座標系($X_A - Y_A$)に対して別の位置検知用シート体の座標系($X_B - Y_B$)が角度 θ 回転した場合、座標系($X_B - Y_B$)における座標(x_B, y_B)は以下のように変換される。

$$x_A = x_B \cos \theta + y_B \sin \theta$$

$$y_A = -x_B \sin \theta + y_B \cos \theta$$

したがって、基準位置となる無線IDタグに対応する個別位置情報が(X_{A1}, Y_{A1})とすると、別の位置検知用シート体における無線IDタグの全体位置情報(X_{ABn}, Y_{ABn})は、その個別位置情報(X_{Bn}, Y_{Bn})を用いて以下の式により算出される。

$$X_{ABn} = X_{A1} + X_{Bn} \cos \theta + Y_{Bn} \sin \theta$$

$$Y_{ABn} = Y_{A1} - X_{Bn} \sin \theta + Y_{Bn} \cos \theta$$

【0043】

なお、位置検知用シート体の間の位置関係から位置関係情報が簡単に読み取れる場合には、情報処理装置5の操作入力部52から入力するようにしてもよい。

【0044】

複数の位置検知用シート体の敷設例について以下に説明する。図9は、位置検知用シートを長さ方向に配列した場合を示す平面図である。この例では、位置検知用シート体1aの端部側において位置決め用マーク11aに位置検知用シート体1bの端部13bを合せて一部重ねるように敷設している。そして、位置検知用シート体1bの端部13b側の角部の2つの無線IDタグ2bを基準位置となる無線IDタグに設定している。

【0045】

位置検知用シート体1aを基準として位置検知用シート体1bの位置関係情報を取得する場合、2つの無線IDタグ2B及びこれらと重なり合う位置検知用シート体1aの2つの無線IDタグのIDデータを読み取り、これらの無線IDタグに関する個別位置情報に基づいて位置関係情報を求めることができる。

【0046】

この例では、位置検知用シート体1の基準位置となる一方の無線IDタグ2B(図7では上側)と重なり合う位置の位置検知用シート体1aの無線IDタグの個別位置情報が位置関係情報となる。そして、位置関係情報である個別位置情報を無線IDタグ2Bの全体位置情報として入力し、位置検知用シート体1bの残りの無線IDタグについては、記憶された個別位置情報に無線IDタグ2Bの全体位置情報を加算することでその全体位置情報を算出することができる。

【0047】

なお、位置検知用シート体1bの端部13bが位置合せされた位置決め用マーク11aに基づいて位置関係情報が肉眼で読み取れる場合には、読み取った位置関係情報を直接入力するようにしてもよい。

【0048】

両シート体が重なり合った状態では、両シート体の保持部材12a及び12bについても上下に重なり合うようになり、両シート体が位置ずれしないようにしっかり保持されるようになる。

【0049】

10

20

30

40

50

また、以上説明した敷設例において両シート体の端部同士を突き合わせた状態で設置しても簡単に全体位置情報を算出することができる。この場合には、端部自体が位置決め用マークとなって位置合せが行われるようになる。そして、無線ＩＤタグ２Ｂとそれに隣接する位置検知用シート体１ａの端部の無線ＩＤタグとの間のＹ方向の間隔を求め、端部の無線ＩＤタグの個別位置情報に求めた間隔データを加算して位置関係情報をセットすればよい。両シート体の位置ずれを防止するために境界部分にテープを貼付するか仮縫いをしておくとよい。

【００５０】

図１０は、位置検知用シート体を幅方向に配列した場合を示す平面図である。この例では、位置検知用シート体１ａの側部側において位置決め用マーク１１ａに位置検知用シート体１ｂの側端（保持部材１２ｂとの境界線）を合せて一部重なるように敷設している。

10

【００５１】

位置関係情報を取得する場合、位置検知用シート体１ｂの基準位置となる一方の無線ＩＤタグ２Ｂ（図１０の上側）及びそれに重ね合わせられた位置検知用シート体１ａの無線ＩＤタグのＩＤデータを読み取り、位置検知用シート体１ａの無線ＩＤタグのＩＤデータに基づいて個別位置情報を読み出して位置関係情報とすればよい。そして、位置関係情報を無線ＩＤタグ２Ｂの全体位置情報として入力し、位置検知用シート体１ｂの残りの無線ＩＤタグについては、記憶された個別位置情報に無線ＩＤタグ２Ｂの全体位置情報を加算することでその全体位置情報を算出することができる。

【００５２】

20

なお、位置検知用シート体１ｂの側端が位置合せされた位置決め用マーク１１ａに基づいて位置関係情報が肉眼で読み取れる場合には、読み取った位置関係情報を直接入力するようにしてもよい。

【００５３】

両シート体が重なり合った状態では、両シート体の保持部材１２ａ及び１２ｂがそれぞれ重なり合って、両シート体が位置ずれしないようにしっかり保持されるようになる。

【００５４】

また、位置検知用シート体１ａの側部に設けられた保持部材１２ａに位置検知用シート体１ｂの側部に設けられた保持部材１２ｂを重ねて敷設した場合には、保持部材の内側の境界線が位置決め用マークとなって位置合せが行われる。この場合には、位置検知用シート体１ｂの基準位置となる一方の無線ＩＤタグ２Ｂ（図８の上側）とそれに隣接する位置検知用シート体１ａの他方の無線ＩＤタグ２Ａ（図８の下側）との間のＸ方向の間隔を求め、無線ＩＤタグ２Ａの個別位置情報に求めた間隔データを加算して位置関係情報とすればよい。

30

【００５５】

図１１は、位置検知用シート体を直交する方向に配列した場合を示す平面図である。この例では、位置検知用シート体１ａの端部側に位置検知用シート体１ｂの端部側を直交するように重ねて敷設している。その際に、位置検知用シート体１ｂの端部１３ｂが位置検知用シート体１ａの側端に一致するように位置合せし、位置検知用シート体１ｂの基準位置となる一方の無線ＩＤタグ２Ｂが位置検知用シート体１ａの端部１３ａの角部に位置する無線ＩＤタグに重なり合うように配置する。

40

【００５６】

位置検知用シート体１ａを基準として位置検知用シート体１ｂの位置関係情報を取得する場合、２つの無線ＩＤタグ２Ｂ及びこれらと重なり合う位置検知用シート体１ａの２つの無線ＩＤタグのＩＤデータを読み取り、これらの無線ＩＤタグに関する個別位置情報に基づいて位置関係情報を求めることができる。

【００５７】

この例では、位置検知用シート体１の基準位置となる一方の無線ＩＤタグ２Ｂ（図１１では右側）と重なり合う位置の位置検知用シート体１ａの無線ＩＤタグの個別位置情報が位置関係情報となる。そして、位置関係情報である個別位置情報を無線ＩＤタグ２Ｂの全

50

体位置情報として入力し、位置検知用シート体 1 b の残りの無線 I D タグについては、記憶された個別位置情報を 90 度座標変換した値に無線 I D タグ 2 B の全体位置情報を加算することでその全体位置情報を算出することができる。

【0058】

両シート体が重なり合った状態では、両シート体の保持部材 12 a 及び 12 b がそれぞれ重なり合って両シート体が位置ずれしないようにしっかり保持されるようになる。

【0059】

図 12 は、基準となる位置検知用シート体に対して位置検知用シート体を所定角度回転して配列した場合を示す平面図である。この例では、位置検知用シート体 1 b の端部 13 b における一方の角部（図 12 では上側）を位置検知用シート体 1 a の側端における位置決め用マーク 11 a の交点に一致させて位置検知用シート体 1 b を所定角度回転させて配置している。

10

【0060】

この場合、端部 13 b における他方の角部（図 12 では下側）を位置決め用マーク 11 a に一致するように位置合せし、一方の角部に対して他方の角部が位置決め用マーク 11 a を 3 本分 Y 方向に位置ずれするように設定されている。このように、位置決め用マーク 11 a を基準に位置検知用シート体 1 b を回転させるようにすれば、予め回転パターンが決まってくるためその回転パターンに基づいて回転角度を予め算出しておくことができる。

【0061】

位置関係情報を取得する場合、位置検知用シート体 1 b の基準位置となる 2 つの無線 I D タグ 2 B 及びそれに重ね合わせられた位置検知用シート体 1 a の無線 I D タグの I D データを読み取り、位置検知用シート体 1 a の 2 つの無線 I D タグの I D データに基づいて個別位置情報を読み出す。これらの個別位置情報から Y 方向の位置ずれを求めてその位置ずれに対応する回転角度を読み出す。そして、一方の無線 I D タグ 2 B（図 12 の上側）に重ね合わせられた位置検知用シート体 1 a の無線 I D タグの個別位置情報及び読み出された回転角度を位置関係情報とすればよい。そして、図 8 において説明したように、位置関係情報及び位置検知用シート体 1 b の無線 I D タグに関する個別位置情報に基づいてその全体位置情報を算出することができる。

20

【0062】

図 13 は、複数の位置検知用シート体を用いて無線 I D タグの配置密度を高める場合を示す平面図である。この例では、基準となる位置検知用シート体 1 a の下側に別の位置検知用シート体 1 b を重ねて敷設する。そして、長さ方向の位置決め用マーク 11 a に対して長さ方向の位置決め用マーク 11 b が位置決め用マーク 11 a の中間に位置するように設定する。そのため、位置検知用シート体 1 a の無線 I D タグ 2 a の幅方向の間の中間に位置検知用シート体 1 b の無線 I D タグ 2 b が位置するようになり、見掛け上 2 倍の密度で無線 I D タグが配置されるようになる。この場合、位置検知用シート体 1 b が幅方向に位置ずれした分を位置関係情報として用い、位置検知用シート体 1 b の無線 I D タグ 2 b の個別位置情報に加算することで位置検知用シート体 1 a を基準とする全体位置情報を算出することができる。

30

【0063】

図 14 は、位置検知処理に関するフローである。上述したように複数の位置検知用シート体を敷設してすべての無線 I D タグについて全体位置情報を算出して全体のマッピング情報を記憶部 51 に記憶しておく。そして、I D リーダ 3 を搭載した移動体が敷設した位置検知用シート体上を移動していくと、I D リーダ 3 から電波が発信されて（S200）交信可能な無線 I D タグが存在するかチェックする（S201）。返信があった無線 I D タグが存在する場合には、I D リーダ 3 から無線 I D タグに電源を供給して（S202）通信経路を確立し、無線 I D タグの I D データを送信するよう要求して I D データを受信する（S203）。受信された I D データは中継器 4 を介して情報処理装置 5 に送信され、位置検知部 503 において I D データに対応する全体位置情報が読み出される（S20

40

50

4)。そして、読み出された全体位置情報に基づいて移動体の現在位置が表示されるようになる。また、検知された移動体の現在位置を示す情報は、他の機器に送信されて移動体の移動に合わせて作動するようにすることもできる。

【0064】

以上説明したように、位置検知を行なう経路に複数の位置検知用シート体を位置決め用マークを基準に敷設して簡単にマッピング処理を行うことができるので、敷設作業、レイアウトの変更、回収作業を効率よく行うことができ、期間限定のイベント会場等の位置検知システムとして好適である。

【0065】

また、床面以外にも壁面、柱面といった構造物に対しても位置決め用マークを基準に設置することで同様に簡単に設置作業を行うことができる。

【産業上の利用可能性】

【0066】

本発明は、福祉分野、サービス分野、流通・物流分野、製造工程関連分野、セキュリティ関連分野等の位置検知が必要な幅広い分野に適用することができる。例えば、車椅子の位置検知システム、車椅子や搬送車両の自動走行システム、ロボットの位置検知システム、イベント会場等における来場者案内システム等への応用が考えられる。

【図面の簡単な説明】

【0067】

【図1】本発明に係る実施形態に関する概略構成図である。

【図2】位置検知用シート体に関する一部拡大斜視図である。

【図3】無線IDタグ及びIDリーダーに関する回路構成図である。

【図4】情報処理装置5に関する概略ブロック構成図である。

【図5】位置検知用シート体に関する平面図である。

【図6】無線IDタグのIDデータ及び個別位置情報に関するデータリストである。

【図7】位置関係情報の取得に関する処理フローである。

【図8】位置検知用シート体の回転による座標変換に関する説明図である。

【図9】位置検知用シートを長さ方向に配列した場合を示す平面図である。

【図10】位置検知用シート体を幅方向に配列した場合を示す平面図である。

【図11】位置検知用シート体を直交する方向に配列した場合を示す平面図である。

【図12】基準となる位置検知用シート体に対して位置検知用シート体を所定角度回転して配列した場合を示す平面図である。

【図13】複数の位置検知用シート体を用いて無線IDタグの配置密度を高める場合を示す平面図である。

【図14】位置検知処理に関するフローである。

【符号の説明】

【0068】

- 1 位置検知用シート体
- 10 シート材料
- 11 位置決め用マーク
- 12 保持部材
- 13 端部
- 2 無線IDタグ
- 3 IDリーダー
- 4 中継器
- 5 情報処理装置
- 50 制御部
- 51 記憶部
- 52 操作入力部
- 53 表示部

10

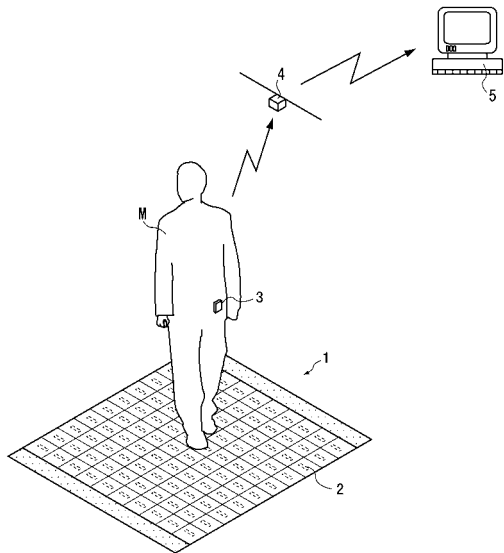
20

30

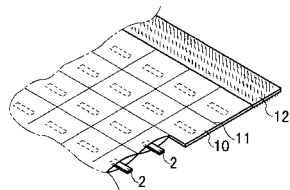
40

50

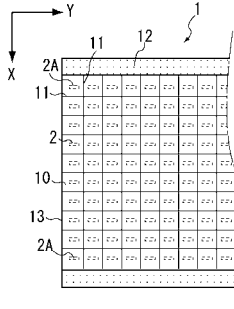
【 図 1 】



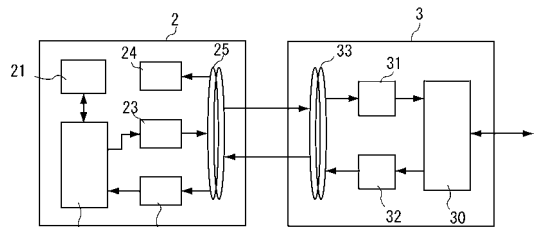
【 図 2 】



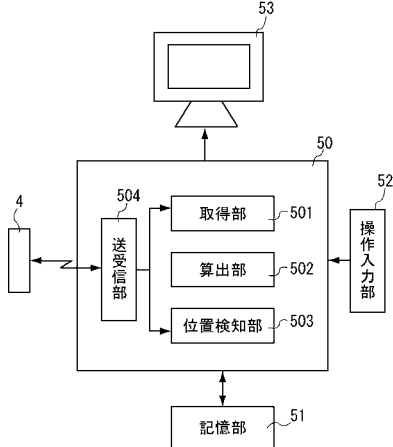
【 図 5 】



【 図 3 】



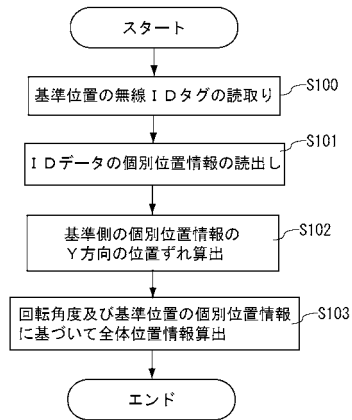
【 図 4 】



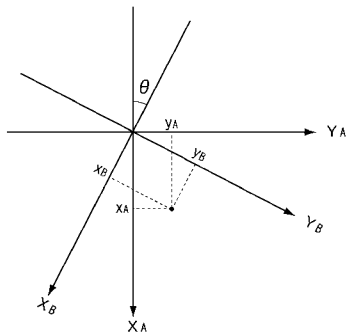
【 図 6 】

No.	X	Y	R F I D の I D
1	0	0	E0020000009976d1 8004000000962E3E
2	0	1 0	E002000000971661 8004000000967c6f
3	0	2 0	E002000000979893 8004000000992781
4	0	3 0	E0020000009736b7 80040000009670A6
5	0	4 0	E0020000009768d2 800400000099170F
6	1 0	0	E002000000973cbd 8004000000984728
7	1 0	1 0	E00200000097940b 8004000000989CF6
8	1 0	2 0	E002000000976371 80040000009A752A
9	1 0	3 0	E00200000097624F 80040000009A1C16
1 0	1 0	4 0	E00200000097644A 800400000098AC79
1 1	2 0	5 0	E00200000097379F 800400000098939b
.	.	.	.
.	.	.	.

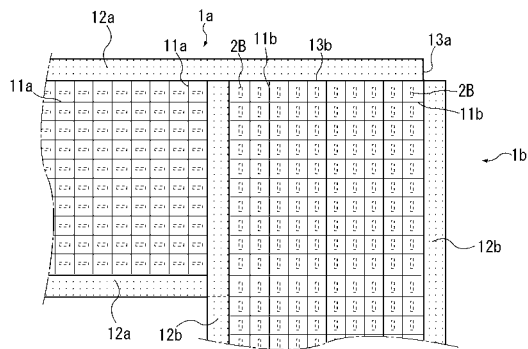
【図 7】



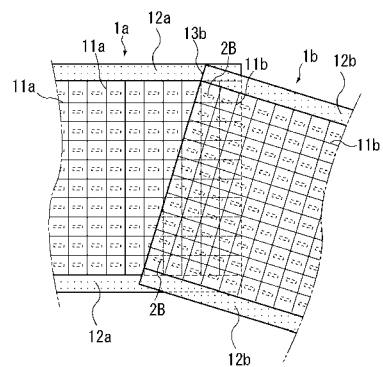
【図 8】



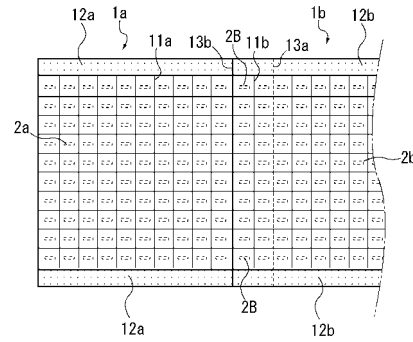
【図 1 1】



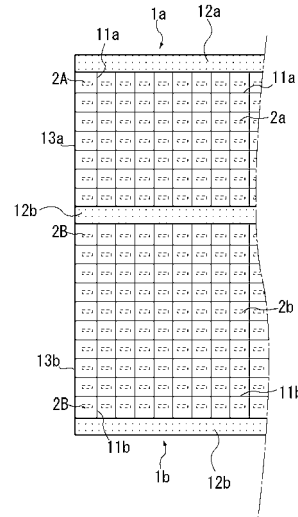
【図 1 2】



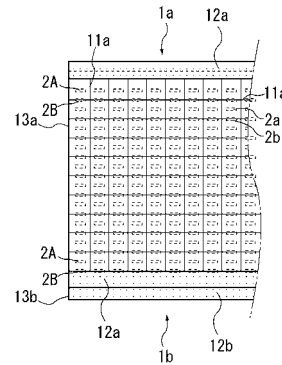
【図 9】



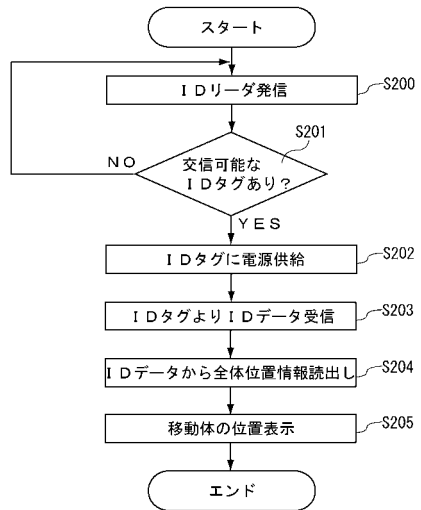
【図 1 0】



【図 1 3】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 上岡 玲子

東京都文京区湯島四丁目 1 1 番 1 6 号 秀和湯島レジデンス 3 0 3 号室

(72)発明者 廣瀬 通孝

東京都文京区本郷七丁目 3 番 1 号 国立大学法人東京大学内

F ターム(参考) 5J070 AC01 AD01 AE07 AE09 AF01 AF02 AH31 AJ02 AJ13 AK22
BC25 BC35 BG01