

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5073782号
(P5073782)

(45) 発行日 平成24年11月14日(2012.11.14)

(24) 登録日 平成24年8月31日(2012.8.31)

(51) Int.Cl.

F 1

G06Q 50/10 (2012.01)
G01C 21/00 (2006.01)G06F 17/60 144
G01C 21/00 Z

請求項の数 8 外国語出願 (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2010-118057 (P2010-118057)
 (22) 出願日 平成22年5月24日 (2010.5.24)
 (65) 公開番号 特開2010-277587 (P2010-277587A)
 (43) 公開日 平成22年12月9日 (2010.12.9)
 審査請求日 平成22年7月2日 (2010.7.2)
 (31) 優先権主張番号 200910203109.4
 (32) 優先日 平成21年5月27日 (2009.5.27)
 (33) 優先権主張国 中国 (CN)

(73) 特許権者 505418870
 エヌイーシー (チャイナ)カンパニー,
 リミテッド
 NEC (China) Co., Ltd.
 中華人民共和国 100191 ペイジン
 , ハイディエンディストリクト, シュエユ
 エンロード 35, シーニンタワー 20
 階
 (74) 代理人 100093595
 弁理士 松本 正夫
 (72) 発明者 ザオ ジュンヒュ
 中華人民共和国 100084 ペイジン
 , チンファ サイエンス パーク, イ
 ノベーション プラザ, ビルディング
 エー, 11エフ

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】情報発信方法、装置およびシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

情報配信装置による情報配信方法であって、
受信手段が、1つ以上の空間エリアを含む空間内のオブジェクトの位置パラメータの受
信するステップと、
配信手段が、各空間エリアの乖離度に基づいて、オブジェクトの位置パラメータおよび
各空間エリアの境界を使用することにより、オブジェクトに対して空間エリアに関連付け
た情報を配信するステップと、

前記配信手段が備える即時の乖離度決定手段が、前記オブジェクトの位置パラメータおよび各空間エリアの境界に基づいて、各空間エリアの即時の乖離度を決定する即時の乖離度決定ステップと、

前記配信手段が備える累積的乖離度取得手段が、各空間エリアの即時の乖離度に基づいて、現時点での各空間エリアの累積的乖離度を取得する累積的乖離度取得ステップと、

前記配信手段が備える配信制御手段が、前記累積的乖離度に基づいて、前記オブジェクトに対する配信を制御する配信制御ステップとを有し、

前記乖離度が、即時の乖離度と累積的乖離度を含む
ことを特徴とする情報配信方法。

【請求項 2】

前記配信手段が備える最大値決定手段が、前記累積的乖離度から最大累積的乖離度を決定する最大値決定ステップを有し、

前記配信制御ステップで、

前記最大累積的乖離度に基づいて、前記オブジェクトに対する配信を制御することを特徴とする請求項1に記載の情報配信方法。

【請求項3】

前記配信制御ステップで、

前記最大累積的乖離度が終了しきい値より大きい場合、直前の時点で配信された情報と同じ情報の前記オブジェクトに対する配信を、現時点で停止することを特徴とする請求項2に記載の情報配信方法。

【請求項4】

前記配信制御ステップで、

前記最大累積的乖離度が配信するしきい値より大きい場合、前記最大累積的乖離度に対応する空間エリアに関連付けた情報を前記オブジェクトに対して、現時点から配信することを特徴とする請求項2又は請求項3に記載の情報配信方法。

【請求項5】

前記即時的乖離度決定手段が、前記オブジェクトが現時点で位置する空間エリアが、直前の情報配信開始タイミングに関連付けた空間エリアであれば、すべての空間エリアの即時的乖離度を所定の負の値に設定するステップと、

前記即時的乖離度決定手段が、オブジェクトが現時点で位置する空間エリアが、直前の情報配信開始タイミングに関連付けた空間エリアでなければ、オブジェクトが現時点で位置する空間エリアの即時的乖離度を予め定めた正の値とし、オブジェクトが現時点で位置する空間エリア以外の他の空間エリアの即時的乖離度を0に設定するステップとを含むことを特徴とする請求項1から請求項4の何れか1項に記載の情報配信方法。

【請求項6】

前記累積的乖離度取得手段が、直前の時点での空間エリアの累積的乖離度と現時点での空間エリアの即時的乖離度との合計を求めるステップと、

前記累積的乖離度取得手段が、合計結果を所定の最大値と比較し、2つのうちの最大値を取得するステップと、

前記累積的乖離度取得手段が、取得した前記最大値を現時点での各空間エリアの累積的乖離度として決定するステップと

を含むことを特徴とする請求項1から請求項5の何れか1項に記載の情報配信方法。

【請求項7】

前記乖離度が、内部境界ファクター、外部境界ファクター、即時的乖離度および累積的乖離度を含み、

前記配信手段が備える内部境界・外部境界取得手段が、各空間エリアの境界および各空間エリアの内部境界ファクターおよび外部境界ファクターに基づいて、各空間エリアの仮想内部境界および/または仮想外部境界を取得する内部境界・外部境界取得ステップを有し、

前記即時的乖離度決定ステップで、

オブジェクトの位置パラメータと各空間エリアの仮想の内部境界および/または仮想外部境界に基づいて、各空間エリアの即時的乖離度を決定することを特徴とする請求項1から請求項6の何れか1項に記載の情報配信方法。

【請求項8】

1つ以上の空間エリアを含む空間内のオブジェクトの位置パラメータの受信する受信手段と、

各空間エリアの乖離度に基づいて、オブジェクトの位置パラメータおよび各空間エリアの境界を使用することにより、オブジェクトに対して空間エリアに関連付けた情報を配信する配信手段とを備え、

前記乖離度が、即時的乖離度と累積的乖離度を含み、

前記配信手段が、

前記オブジェクトの位置パラメータおよび各空間エリアの境界に基づいて、各空間エリ

10

20

30

40

50

アの即時的乖離度を決定する即時的乖離度決定手段と、

各空間エリアの即時的乖離度に基づいて、現時点での各空間エリアの累積的乖離度を取得する累積的乖離度取得手段と、

前記累積的乖離度に基づいて、前記オブジェクトに対する配信を制御する配信制御手段とを含む

ことを特徴とする情報配信装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、情報処理に関し、特に、オブジェクトに対して空間エリアに関連付けた情報を発信するための方法、装置及びシステムに関する。 10

【背景技術】

【0002】

ロケーション情報は、ユーザと環境間の地理的関係を特定するための基本的なコンテキストの一種であり、これによりユーザの行動をより深く理解することが可能になる。近年、位置情報を提供する方法とシステムは、ますます多くの注目を集めてきている。特に、室内の環境および市街地の環境にとってより一層多くの注目を集めている。

【0003】

現在、例えば、オフィス、医療機関、鉱山、地下鉄、スマートビルディング、あるいはホテル等のような様々な適用状況において、リアルタイムの正確な位置追跡に対する市場要求はますます高まっている。 20

多くの位置情報に基づいた用途においては、通常、空間を空間エリアあるいは空間グリッドと呼ばれる複数のエリアに区分けする必要がある。

ユーザがある特定の空間エリアに位置する場合、情報配信システムは、ユーザの位置を検出することにより、ユーザの携帯型端末に対して空間エリアに関連付けた情報を自動的に配信する。その結果として、ユーザに快適な体験を供給する。

【0004】

例えば、観光客が見知らぬ都市を観光する場合、観光客の位置に従って近くのホテルおよびレストランに関する情報を観光客に配信することは、観光客に利便性をもたらす。

参観者が博物館を見学する場合、展示された各展示品は、展示された展示品に対応する空間エリアにあるとみなすことができる。 30

参観者が閲覧するのに展示された展示品に近づけば、展示された展示品に関する情報が、参観者の位置に基づいて参観者に配信される。

顧客がショッピング・モールにおいて買い物をする場合、各商品はその商品に対応する空間エリアにあるとみなすことができる。顧客が興味のある商品に接近すれば、その商品に関する情報が顧客の携帯電話あるいは公共の公共のディスプレイに配信される。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0005】

【非特許文献1】ブルートゥースとWPAプッシュ型位置対応モバイル広告システム (Bluetooth and WAP Push Based Location-Aware Mobile Advertising System) L. Aalto, N. Gothlin, J. Korhonen and T. Ojala, In Proc of 2nd ACM MOBISYS, Boston, MA, June, 2004 40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

これまで、空間エリアに関連付けた情報をオブジェクトに対して配信するいくつかの方法が既に提案されている。

しかしながら、これらの関連技術による方法は、非常に限定的であり、例えば、比較的低い測位精度に適したものである。 50

オブジェクトが、比較的高い測位精度を有するシステムにおける空間エリアを頻繁に横断する場合、オブジェクトに配信される情報が頻繁に切り替えられる事態が引き起こされ、ユーザのにとって好ましくない影響をもたらすことになる。

【0007】

従って、高い測位精度を有するシステム内のオブジェクトに情報を配信するために適応された技術的解決法が、特にこの技術分野において必要とされている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の目的は、空間エリアに関連付けた情報にオブジェクトに配信するために使用される技術的解決方法を提供し、特に、高い測位精度を有するシステムにおいてオブジェクトに情報を配信するのに適した情報配信方法、装置およびシステムを提供することにある。

【0009】

本発明による情報配信方法は、情報配信装置による情報配信方法であって、受信手段が
、1つ以上の空間エリアを含む空間内のオブジェクトの位置パラメータの受信するステップと、配信手段が、各空間エリアの乖離度に基づいて、オブジェクトの位置パラメータおよび各空間エリアの境界を使用することにより、オブジェクトに対して空間エリアに関連付けた情報を配信するステップと、配信手段が備える即時の乖離度決定手段が、オブジェクトの位置パラメータおよび各空間エリアの境界に基づいて、各空間エリアの即時の乖離度を決定する即時の乖離度決定手段と、配信手段が備える累積的乖離度取得手段が、各空間エリアの即時の乖離度に基づいて、現時点での各空間エリアの累積的乖離度を取得する累積的乖離度取得手段と、配信手段が備える配信制御手段が、累積的剥離度に基づいて、オブジェクトに対する配信を制御する配信制御ステップとを有し、乖離度が、即時の乖離度と累積的乖離度を含む。

【0010】

本発明による情報配信装置は、1つ以上の空間エリアを含む空間内のオブジェクトの位置パラメータの受信する受信手段と、各空間エリアの乖離度に基づいて、オブジェクトの位置パラメータおよび各空間エリアの境界を使用することにより、オブジェクトに対して空間エリアに関連付けた情報を配信する配信手段とを備え、乖離度が、即時の乖離度と累積的乖離度を含み、配信手段が、オブジェクトの位置パラメータおよび各空間エリアの境界に基づいて、各空間エリアの即時の乖離度を決定する即時の乖離度決定手段と、各空間エリアの即時の乖離度に基づいて、現時点での各空間エリアの累積的乖離度を取得する累積的乖離度取得手段と、累積的剥離度に基づいて、オブジェクトに対する配信を制御する配信制御手段とを含む。

【0012】

本発明の他の特徴と利点は、添付図面を参照する好適な実施の形態によって明らかとなるであろう。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、高い測位精度を有するシステムにおいてオブジェクトに情報を配信するのに適した情報配信方法、装置およびシステムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

他の目的および本発明の効果は、添付図面を参照した詳細な説明の記述によって、本発明の好適な実施の形態についてのより総合的な理解をもってより明らかとなり、かつ容易に理解できるであろう。

【図1】関連技術によるオブジェクトに対する空間エリアに関連付けた情報の配信の概要を説明する図である。

【図2】本発明の一実施の形態による情報配信システムのプロック図である。

【図3】本発明の一実施の形態による情報配信方法を説明するフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図4】本発明の一実施の形態による情報配信装置のブロック図である。

【図5】本発明の一実施の形態による情報配信方法を説明するフローチャートである。

【図6】本発明の一実施の形態による空間エリアの概要を説明する図である。

【図7】本発明の一実施の形態によるオブジェクトに対する空間エリアに関連付けた情報の配信の概要を説明する図である。

【図8】本発明の他の実施の形態による情報配信装置のブロック図である。

【図9】本発明の他の実施の形態による情報配信方法を説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。これらの実施の形態は例として説明するものであり、本発明の範囲を制限するものでないことは十分に理解されるべきである。 10

【0016】

図1は、関連技術によるオブジェクトに対する空間エリアに関連付けた情報の提供の概要を示す図である。

【0017】

非特許文献「ブルートゥースとWPA ブッシュ型位置対応モバイル広告システム (Blue tooth and WAP Push Based Location-Aware Mobile Advertising System) L. Aalto, N. Gothlin, J. Korhonen and T. Ojala, In Proc of 2nd ACM MOBISYS, Boston, MA, June, 2004」は、ブルートゥース測位とワイアレス・アプリケーション・プロトコル (WAP) を採用する正確な位置に基づく情報提供システムを提案する。図1に示すのはこの確実な位置に基づく情報配信方法である。この方法は、オブジェクトのリアルタイム位置に対して非常に敏感である。 20

【0018】

図1は、例示として2つの空間エリア（すなわち、空間エリア1と空間エリア2）と、2つの空間エリア間のオブジェクトの移動の軌跡を示している。

101で、オブジェクトが外部から空間エリア1の境界に到達し、その後空間エリア1内に進入する。そのとき、オブジェクトに対する空間エリア1に関連付けた情報の配信が開始する。その後、オブジェクトは空間エリア1内を移動する。

空間エリア1内のターゲットの移動中、空間エリア1に関連付けた情報は、常にターゲットに配信される。 30

102で、オブジェクトは空間エリア1の内部から境界に到達し、その結果空間エリア1から離れる。そのとき、空間エリア1に関連付けた情報のオブジェクトに対する配信が停止される。その後、オブジェクトがどの空間エリアにも進入しないので、何れの空間エリアに関連付けた情報もオブジェクトに対して配信されない。

103で、ターゲットが空間エリア2を進入すると、空間エリア2に関連付けた情報のターゲットに対する配信が開始する。

その後、ターゲットは空間エリア2内を移動する。

空間エリア2内のターゲットの移動中、空間エリア1に関連付けた情報は、常にターゲットに配信される。 40

104で、ターゲットが空間エリア2から離れると、ターゲットに対する空間エリア2に関連付けた情報の配信が停止される。

105で、ターゲットが再び空間エリア1を進入すると、再びターゲットに対する空間エリア1に関連付けた情報の配信が開始する。

106で、ターゲットが再び空間エリア1から離れると、ターゲットに対する空間エリア1に関連付けた情報の配信が再び停止される。

107で、ターゲットが再度空間エリア2を進入すると、再びターゲットに対して空間エリア2に関連付けた情報の配信が開始する。

最後に、108で、ターゲットが再び空間エリア2から離れると、ターゲットに対する空間エリア2に関連づけた情報の配信が再び停止される。 50

【0019】

図1から分かるように、ターゲットに対してどの空間エリアに関する情報が配信されるかは、ターゲットの位置パラメータと空間エリアの境界に基づく。

ターゲットが複数空間エリアの境界を頻繁に横断する場合、ターゲットの位置の変更に伴ってターゲットに対する情報の配信が頻繁に切り替えられる。これは、ユーザにとって好ましくない体験をもたらす可能性がある。

【0020】

図1に示すような正確な位置に基づく情報提供方法は、システム内の空間エリアの範囲が比較的広い（例えば、数十平方メートルから数平方キロメートル）ことを前提として、ブルートゥースおよびGPSをベースとする情報提供システムに適応される。

10

しかしながら、図1に示した方法は、非常に正確な位置に基づいた情報配信システムには適応されない。その理由は、非常に正確な位置に基づく情報提供システムにおいて定義される空間エリアは比較的狭くかつ互いに密接してつながっているためである。

【0021】

例えば、棚の上の商品の情報提供への用途において、商品は棚の上に非常に密接して置かれ、それらの間隔はほんの数センチメートルから数十センチメートルである。

とても小さな空間エリアが各品物に対してのみ定義され、かつそれらの空間エリアは互いに密接につながっている。

そのような用途において、信号の送信機を保持するユーザ（すなわち、オブジェクト）がいくつかの空間エリアを無意識に通り抜ける時、もしこれまでの正確な位置に基づく情報提供方法を採用すれば、ユーザがそれらの空間エリア内の商品に興味を感じなくても、ユーザがこれらの商品に対応する空間エリアに進入するので、それらの商品に関連付けた情報がユーザの端末に配信されることになる。

20

そのような情報はユーザにとって無用である可能性があり、かつそのような用途に対してユーザの反感を引き起こす可能性がある。

【0022】

図2は、本発明の一実施の形態による情報配信システム200のブロック図である。

【0023】

図2に示すように、情報配信システム200は、空間内のオブジェクトに位置し、測距信号を発するように構成された信号発信器210と、信号発信器から発された測距信号に基づいてオブジェクトの位置パラメータを取得するように構成された測位装置220と、空間内のオブジェクトの位置パラメータを受信し、また、各空間エリアの乖離度に基づいて、オブジェクトの位置パラメータと各空間エリアの境界を使用して、オブジェクトに対して空間エリアに関連付けた情報を配信するように構成されたサーバ230とを備える。

30

【0024】

システム200の実現例について以下に詳細に説明する。

【0025】

まず、信号発信器210はオブジェクトに設置可能である。例えば、ユーザが信号発信器210を手で持つことができる。また、信号発信器210は、測距信号を発信することができる。

40

一例では、サーバ230は、信号発信器210によって発信された測距信号と、測距信号を受信する測位装置200の位置パラメータを受信し、次に、サーバ230は、受信データに基づいて信号発信器210の位置パラメータを決定する。

他の例では、測位装置220が、信号発信器210によって発信された測距信号と、自身の位置パラメータによって、信号発信器210の位置パラメータを決定する。

信号発信器210自体は、本発明の技術分野において周知であり、ここでは詳細を説明しない。

【0026】

測位装置220は、空間のどの場所にも設置することが可能である。

一例として、測位装置220は空間の頂部に設置される。その場合の最初の設置場所は

50

任意であり、すなわち頂部のどの位置に設置してもよい。

測位装置 220 は、信号発信器 210 から測距信号を受信し、サーバ 230 が、信号発信器 210 によって発信された測距信号と測距信号を受信する測位装置 220 自身の位置パラメータによって、空間内の信号発信器 210 の位置を決定するために、その測距信号と測位装置 220 自身の位置パラメータをサーバ 230 に対して送信する。

他の実施例では、測位装置 220 は、信号発信器 210 によって発信された測距信号と自身の位置パラメータに基づいて、位置点シーケンス内の各位置点の位置パラメータを決定することができる。

【0027】

10

信号発信器 210 と測位装置 220 は、順番に設置する必要がないことを十分に理解すべきである。すなわち、信号発信器 210 と測位装置 220 を同時に配置しても、あるいは、最初に測位装置 220 を配置し、次に信号発信器 210 を空間特徴点に配置してもよい。

【0028】

サーバ 230 は情報配信装置 240 を備える。この情報配信装置 240 は、空間内のオブジェクトの位置パラメータを受信する受信手段 241 と、各空間エリアの乖離度に基づいて、オブジェクトの位置パラメータと各空間エリアの境界を使用することにより、オブジェクトに対して空間エリアに関連付けた情報を配信する配信手段 242 とを備える。

サーバ 230 は、さらに、信号発信器 210 によって発信された測距信号と測距信号を受信する測位装置 220 自身の位置パラメータを受信し、その結果として、受信データに基づいて信号発信器 210 の位置パラメータを決定する手段を備える。

【0029】

図 3 は、図 2 に示す実施の形態による情報配信方法を説明するフローチャートである。

【0030】

ステップ 301 において、空間内のオブジェクトの位置パラメータを受信する。

【0031】

ステップ 302 において、各空間エリアの乖離度に基づいて、オブジェクトの位置パラメータと各空間エリアの境界を使用することにより、空間エリアに関連づけた情報をオブジェクトに対して配信する。

本発明は、乖離度に基づいてオブジェクトに対して情報を配信する種々の実施の形態を提供する。

【0032】

本発明の一実施の形態において、乖離度は内部境界ファクターおよび外部境界ファクターを含んでいる。そして、オブジェクトに対して空間エリアに関連付けた情報を配信するステップは、各空間エリアの境界および各空間エリアの内部境界ファクターおよび外部境界ファクターに基づいて、各空間エリアの仮想の内部境界および仮想の外部境界を取得することと、オブジェクトが空間エリアの仮想の内部境界に入る時、オブジェクトが仮想外部境界を越えるまで、オブジェクトに対して空間エリアに関連付けた情報を配信し始めることを含む。

図 4 ~ 図 7 は、そのような実施の形態による情報配信装置と方法を示し、その詳細については以下に説明する。

【0033】

本発明の他の実施の形態においては、乖離度は即時的乖離度と累積的乖離度を含んでいる。

オブジェクトに対して空間エリアに関連付けた情報を配信するステップは、オブジェクトの位置パラメータおよび各空間エリアの境界に基づいて各空間エリアの即時的乖離度を決定すること、各空間エリアの即時的乖離度に基づいて、現時点での各空間エリアの累積的乖離度を取得すること、蓄積的乖離度をソートすることにより最大の累積的乖離度を決定すること、最大の累積的乖離度が終了しきい値より大きければ、現時点から、直前の時

40

30

50

点で配信された情報と同じ情報をオブジェクトに対して配信するのを停止すること、最大の累積的乖離度が配信しきい値より大きければ、現時点から、最大の累積的乖離度に対応する空間エリアに関連付けられた情報をオブジェクトに対して配信することを含む。

図8および図9は、そのような情報配信のための装置および方法をそれぞれ示しており、その詳細については以下に説明する。

【0034】

本発明のさらに他の実施の形態においては、乖離度が内部境界ファクター、外部境界ファクター、即時的乖離度および累積的乖離度を含んでいる。

オブジェクトに対して空間エリアに関連付けた情報を配信するステップは、各空間エリアの境界と各空間エリアの内部境界ファクターおよび（または）外部境界ファクターに基づいて、各空間エリアの仮想の内部境界および（または）仮想外部境界を取得すること、オブジェクトの位置パラメータと各空間エリアの仮想の内部境界および（または）仮想外部境界に基づいて、各空間エリアの即時的乖離度を決定すること、各空間エリアの即時的乖離度に基づいて、現時点での各空間エリアの累積的乖離度を取得すること、蓄積的乖離度をソートすることにより最大の累積的乖離度を決定すること、最大の累積的乖離度が終了しきい値より大きければ、現時点から、直前の時点で配信された情報と同じ情報をオブジェクトに対して配信するのを停止すること、最大の累積的乖離度が配信しきい値より大きければ、現時点から、最大の累積的乖離度に対応する空間エリアに関連付けられた情報をオブジェクトに対して配信することを含んでいる。

【0035】

図4は、本発明の一実施の形態による情報配信装置400のブロック図である。

【0036】

情報配信装置400は、空間（空間は1つ以上の空間エリアを含む）内のオブジェクトの位置パラメータを受信する受信手段410と、各空間エリアの乖離度に基づいて、オブジェクトの位置パラメータと各空間エリアの境界を使用することにより、オブジェクトに対して空間エリアに関連付けた情報を配信する配信手段420とを備える。

配信手段420は、各空間エリアの境界と各空間エリアの内部境界ファクターおよび外部境界ファクターに基づいて、各空間エリアの仮想の内部境界および仮想外部境界を取得する内部境界・外部境界取得手段421と、オブジェクトが空間エリアの仮想の内部境界に入る時、オブジェクトが仮想外部境界を越えるまで、オブジェクトに対して空間エリアに関連付けた情報を配信し始める決定手段422とを備える。

【0037】

図5は、本発明の一実施の形態による情報配信方法を説明するフローチャートである。

本実施の形態においては、関連技術で使用されるような空間エリアの本当の境界を、空間エリアに関連付けた情報をオブジェクトに対して配信するための判断基準として使用しない。その代わりに、図6に示されるような仮想の内部境界および仮想外部境界が使用される。

ここでは、オブジェクトに対して情報の配信を開始しオブジェクトに対する情報の配信を終了するタイミング（すなわち、情報配信開始タイミングと情報配信終了タイミング）が、仮想外部境界および仮想の内部境界に対するオブジェクト位置の関係によって決定される。

図5に示す情報配信方法が、図4に示す情報配信装置400によって実施される。

【0038】

ステップ501において、各空間エリアの仮想の内部境界および仮想外部境界が、各空間エリアの境界と各空間エリアの内部境界ファクターおよび外部境界ファクターに基づいて取得される。

【0039】

図6は、本発明の一実施の形態による空間エリアの概要を示す図である。

【0040】

図6に示す実施の形態によれば、空間エリアの仮想の内部境界601および仮想外部境

10

20

30

40

50

界 6 0 3 は、空間エリアの乖離度に基づいて空間エリアの境界 6 0 2 によって決定される。

本実施の形態において、空間エリアの乖離度は内部境界ファクターおよび外部境界ファクターを含む。境界 6 0 2 は空間エリアの本当の境界である。

仮想の内部境界 6 0 1 は、内部境界ファクターおよび境界 6 0 2 に基づいて決定される。

また、仮想外部境界 6 0 3 は、外部要因および境界 6 0 2 に基づいて決定される。

【 0 0 4 1 】

例えば、空間エリアの本当の境界は、

$$A=bound(x, y, z) \quad (1)$$

として表すことができる。

ここで、 $bound(x, y, z)$ は、3 次元座標系における空間エリアの境界関数を示す。

【 0 0 4 2 】

仮想外部境界は、空間エリアを含んでおり、本当の境界より大きいか或いは等しい仮想的境界である。図 6 に示す仮想外部境界 6 0 3 は、境界 6 0 2 の外側にある。

仮想外部境界は、以下のように表すことができる。

【 数 1 】

$$A^{VSO} = Bound\left(\frac{x}{l_x}, \frac{y}{l_y}, \frac{z}{l_z}\right) \quad (l_x, l_y, l_z \geq 1) \quad (2)$$

ここで、 l_x 、 l_y 、 l_z は、それぞれ、空間エリアの外部境界ファクターであり、3 次元座標系の x, y, z 軸方向に沿った拡大係数を示す。外部境界ファクター l_x 、 l_y 、 l_z が大きいほど、仮想外部境界は大きくなる。

【 0 0 4 3 】

仮想内部境界は、本当の境界より小さいか或いは等しい仮想的境界である。

図 6 に示す仮想内部境界 6 0 1 は、境界 6 0 2 の内部にある。

仮想内部境界は、以下のように表すことができる。

$$A^{VSI} = Bound(s_x x, s_y y, s_z z) \quad (3)$$

ここで、 s_x 、 s_y 、 s_z

は、それぞれ、空間エリアの内部境界ファクターであり、3 次元座標系の x, y, z 軸方向に沿った縮小係数を示す。内部境界ファクター s_x 、 s_y 、 s_z が大きいほど、仮想内部境界は小さくなる。

【 0 0 4 4 】

基本的に、内部境界ファクターおよび外部境界ファクターは空間の測位精度に関係する。

測位精度がより高ければ（例えば、1 cm）、内部境界ファクターと外部境界ファクターは、「1」に近くなる。

反対に、測位精度がより低ければ（例えば、1 m）、内部境界ファクターと外部境界ファクターは、「1」より非常に大きくなる。

すなわち、測位精度が高くなるほど、内部境界ファクターと外部境界ファクターは「1」により近くなる。

【 0 0 4 5 】

仮想内部境界 6 0 1、本当の境界 6 0 2 および仮想外部境界 6 0 3 は、空間エリアを、4 つの子エリア T 1、T 2、T 3 および T 4 に区分けする。

【数2】

- $T1: x_i \in A^{VSI}$
 $T2: x_i \in A \cap x_i \notin A^{VSI}$
 $T3: x_i \in A^{VSO} \cap x_i \notin A$
 $T4: x_i \notin A^{VSO}$

ここで、 x_i は、オブジェクトの現在位置を示す。

オブジェクトが、仮想内部境界601（すなわち、 A^{VSI} ）内にいる時、オブジェクトは子エリアT1に位置する。 10

オブジェクトが仮想内部境界601の外側でかつ本当の境界602（すなわち、 A ）内にいる時、オブジェクトは子エリアT2に位置する。

オブジェクトが本当の境界602の外側でかつ仮想外部境界603（すなわち、 A^{VSO} ）内にいる時、オブジェクトは子エリアT3に位置する。

また、オブジェクトが仮想外部境界603の外にいる時、オブジェクトは子エリアT4に位置する。

【0046】

ステップ502において、空間内のオブジェクトの位置パラメータが受信される。

【0047】

上述したように、空間内のオブジェクトの位置パラメータは、測位装置220によって決定するか、あるいは、オブジェクトが保持する信号発信器によって発信された測距信号と測位装置220の位置に従ってサーバ230によって決定することができる。

この位置パラメータは、空間内のオブジェクトの3次元座標を用いることができる。

【0048】

ステップ503において、情報配信フラグが「1」に等しいかどうかを判断する。

【0049】

この情報配信フラグは、直前の時点でオブジェクトに対して情報を発信するかどうか示すための識別子であり、「YES」あるいは「NO」を区別して示すことができる文字、数字等のどのような識別子であってもよい。

例えば、情報配信フラグは、「1」と「0」、「YES」と「NO」、あるいは漢字の「是」と「否」などを含み、本実施の形態で使用する「1」と「0」に限定されない。

【0050】

本実施の形態においては、オブジェクトに対して情報を配信することあるいはオブジェクトに対して情報を配信しないことを示すために、情報配信フラグとして数字の「1」と「0」を使用する。

情報配信フラグが「1」ならば、ある空間エリアに関連付けた情報が直前の時点でオブジェクトに対して配信されたと決定し、次に、処理はステップ507へ進む。

情報配信フラグが「0」ならば、ある空間エリアに関連付けた情報が直前の時点でオブジェクトに配信されていないと決定し、次に、処理はステップ504へ進む。 40

【0051】

ステップ504において、オブジェクトが空間エリアの仮想内部境界に進入するかどうかを判断する。

【0052】

そのような判断を行うためには種々の方法が存在する。

例えば、オブジェクトと各空間エリアの仮想内部境界との間の距離は、ステップ502で受信したオブジェクトの位置パラメータと各空間エリアの仮想内部境界に基づいて取得することができる。それらの距離の最小値に基づいて、オブジェクトが進入する空間エリアの仮想内部境界を決定することができる。

他の例では、オブジェクトと各空間エリアの仮想内部境界内のキーポイントとの間の平 50

均距離は、ステップ 502 で受信したオブジェクトの位置パラメータと各空間エリアの仮想内部境界内のいくつかのキーポイントの空間座標に基づいて取得することができる。その後、これらの平均距離の最小値に基づいてオブジェクトが進入する空間エリアの仮想の内部境界を決定することができる。

当業者が、様々な方法によって関連技術に従ってステップ 504 における判断を実行することができ、その方法は上記の特定の方法に限定されないことを十分に理解すべきである。

【0053】

オブジェクトがある空間エリアの仮想内部境界に進入すれば、処理はステップ 505 へ進む。そうでなければ、処理が終了する。

10

【0054】

ステップ 505 において、情報配信フラグは、「1」に設定される。

【0055】

直前の時点でオブジェクトに対して配信された情報がないことがステップ 503 で決定され、かつステップ 504 の判断で現時点でオブジェクトが空間エリアの仮想内部境界に進入するので、情報配信フラグは「1」にセットされる。

情報配信フラグの「0」から「1」への変化は、空間エリアに関連付けた情報が現時点からオブジェクトに対して配信され始めることを意味する。

【0056】

ステップ 506 において、空間エリアに関連付けた情報が、オブジェクトに対して配信され、その後処理が終了する。

20

【0057】

ステップ 507 において、オブジェクトに配信される情報に関連付けた空間エリアが決定される。

【0058】

ステップ 503 で情報配信フラグが「1」でないと判断されると、ステップ 507 において、配信された情報内の関連領域および識別子に従って情報が関連付けられたのがどの空間エリアであるかを決定する。

すなわち、直前の時点でオブジェクトに対して配信された情報がどの空間領域に関連付けられた情報であるかを決定することができる。

30

【0059】

ステップ 508 において、オブジェクトが空間エリアの仮想外部境界を越えるかどうかが判断される。

【0060】

オブジェクトが空間エリアの仮想外部境界を越えるかどうかを判断する複数の方法が存在する。

【0061】

例えば、仮想外部境界が複数の点で構成されると考えることができる。

仮想外部境界上のオブジェクトとその点との間の距離の最大値は、空間エリアの仮想外部境界上のオブジェクトと全てのポイントの位置パラメータに基づいて計算される。

40

距離の最大値が仮想外部境界の全ての点のうちのどの 2 点の間の距離より大きければ、オブジェクトが空間エリアの仮想外部境界を越えると判定することができる。

【0062】

当業者が、様々な方法によって関連技術に従ってステップ 508 における判断を実行することができ、その方法は上記の特定の方法に限定されないことを十分に理解すべきである。

【0063】

オブジェクトが、空間エリアの仮想外部境界を越えれば、処理はステップ 509 へ進む。そうでなければ、処理はステップ 506 へ進み、空間エリアに関連付けたオブジェクト情報のオブジェクトに対する配信が継続される。

50

【0064】

ステップ509において、オブジェクトに対する空間エリアに関連付けた情報の配信が停止され、そして情報配信フラグが「0」に設定される。

【0065】

その後、処理が終了する。

【0066】

図7は、図5に示す情報配信方法によってオブジェクトに対して空間エリアに関連付けた情報を配信する例を示す概略図である。

【0067】

テーブル1は、オブジェクトのリアルタイム位置ストリームと空間的状態ストリームを示す。リアルタイム位置ストリームは、異なる時点における空間エリア内のオブジェクトの位置パラメータ x_i を示す。ここで、 $i = 1, 2, \dots, n-1, n$ は、1からnの時点うちの任意の時点を示す。

空間的な状態ストリームは、オブジェクトが異なる時点に空間エリアの子エリアT1、T2、T3、T4のどの子エリアに位置するかを示す。

【表1】

リアルタイム 位置 ストリーム	X_1	X_2	X_3			X_w					X_{n-1}	X_n
空間的状態 ストリーム	T_4	T_4	T_3	T_2	T_2	T_1	T_1	T_2	T_2	T_3	T_3	T_4

10

20

【0068】

図7に示すように、オブジェクトが、子エリアT4（リアルタイム位置ストリームの x_1 に対応）から、T3、T2を経由して、空間エリア1の仮想内部境界に到達した後、オブジェクトは、子エリアT1（リアルタイム位置ストリームの x_w に対応）に進入し、ポイント701で空間エリア1に関連付けた情報がオブジェクトに対して配信され始める。その後、オブジェクトは、T1、T2およびT3の範囲内を移動するので、空間エリア1に関連付けた情報がオブジェクトに配信され続ける。

ポイント702で、オブジェクトは仮想外部境界に到達し、子エリアT4（リアルタイム位置ストリームの x_{n-1} に対応）に進入し始める。そのとき、オブジェクトに対する空間エリア1に関連付けた情報の配信が停止する。

【0069】

このようにして、高精度位置に基づく情報配信システムにおいて情報の誤配信を回避できる。

30

40

例えば、信号発信器を保持するユーザ（すなわち、オブジェクト）が空間エリア1内を移動する過程で、無意識に空間エリア1の境界の外に出るとき、本発明の情報配信装置は、オブジェクトに対する空間エリア1に関連付けた情報の配信をすぐには停止しない。代わりに、情報配信装置は、ユーザが空間エリア1の仮想外部境界を越えるまでユーザに対して情報を配信し続ける。

たとえユーザが空間エリア2の仮想外部境界（本当の境界であっても）に入ったとしても、ユーザの位置が、空間エリア1の仮想外部境界を越えない限り、空間エリア2に関連付けた情報ではなく空間エリア1に関連付けた情報がオブジェクトに対して配信される。

このように、高測位精度の場合、他の空間エリアへのユーザの故意ではない進入によっ

50

て引き起こされる情報の誤配信が防止される。

【0070】

図8は、本発明の他の実施の形態による情報配信装置800のブロック図である。

【0071】

情報配信装置800は、空間（ここで、空間は1つ以上の空間エリアを含む）内のオブジェクトの位置パラメータを受信するための受信手段810と、各空間エリアの乖離度に基づいて、オブジェクトの位置パラメータと各空間エリアの境界を用いることにより、空間エリアに関連付けた情報をオブジェクトに対して配信するための配信手段820とを備える。

配信手段820は、オブジェクトの位置パラメータおよび各空間エリアの境界に基づいて各空間エリアの即時的な乖離度を決定する即時乖離度決定手段821と、各空間エリアの即時的乖離度に基づいて、現時点での各空間エリアの累積的乖離度を取得する累積的乖離度計算手段822と、累積的乖離度をソートすることにより、最大の累積的乖離度を決定する最大値決定手段823と、最大の累積的乖離度が終了しきい値より大きければ、現時点から、直前の時点で配信された情報と同じ情報をオブジェクトに対して配信するのを停止し、最大の累積的乖離度が配信しきい値より大きければ、現時点から、最大の累積的乖離度に対応する空間エリアに関連付けられた情報をオブジェクトに対して配信する決定手段824とを備える。

【0072】

即時的乖離度決定手段821は、さらに、オブジェクトが現時点で位置する空間エリアが、直前の情報配信開始タイミングに関連付けられた空間エリアならば、すべての空間エリアの即時的乖離性を所定の負の値に設定する手段と、オブジェクトが現時点で位置する空間エリアが、直前の時点の情報配信開始タイミングに関連付けられた空間エリアでなければ、オブジェクトが現時点で位置する空間エリアの即時的乖離性を所定の正の値に設定し、オブジェクトが現時点で位置する空間エリア以外の他の空間エリアの即時的乖離性を「0」に設定する手段を備える。

【0073】

累積的乖離度計算手段822は、さらに、直前の瞬間での各空間エリアの累積的乖離度と現時点での各空間エリアの即時的乖離度との合計を求める手段と、合計結果を所定の最大値と比較し、2つのうちの最大値を取得する手段と、その最大値を現時点での各空間エリアの累積的乖離度として決定する手段とを備える。

【0074】

図9は、本発明の他の実施の形態による情報配信方法を説明するフローチャートである。

本実施の形態による情報配信方法は、直前の情報配信開始タイミングに基づいて、オブジェクトの位置ストリームからオブジェクトの移動の傾向を見つけ出し、それによって、情報配信終了タイミングと新たな情報配信開始タイミングを決定する。

【0075】

本発明の実施の形態において、情報配信開始タイミングは、ある空間エリアに関連付けた情報がオブジェクトに対して配信され始める時点を示し、その時点から、情報の情報配信終了タイミングまである空間エリアに関連付けた情報がオブジェクトに対して配信され始める。

情報配信終了タイミングは、ある空間エリアに関連付けた情報の配信が終了する時点を示し、その時点から、ある空間エリアに関連付けた情報のオブジェクトに対する配信が停止される。

【0076】

この実施の形態において、 $\{A_i, i=1, 2, \dots, L, \dots, M\}$ で示される合計Mの空間エリアが存在すると仮定する（ここで、Lは1からMの間の任意の数である）。

また、オブジェクトが x_w に位置する時点が、空間エリアA_Lに関連付けた情報をオブジェクトに対して配信するための情報配信開始タイミングであると仮定する。

10

20

30

40

50

テーブル2は、リアルタイム位置ストリームとプロジェクトのエリア索引ストリームを示す。

リアルタイム位置ストリームは、異なる時点での空間エリア内のオブジェクトの位置パラメータを示す。ここで、 $i = 1, 2, \dots, n$ は、1からnの時点うちの任意の時点を表す。

エリア索引ストリームは、オブジェクトが異なる時点に空間エリアA1, A2, …, AL, …, AM-1, AMのうちどの空間エリアに位置するかを示す。

【表2】

リアルタイム 位置 ストリーム	X_1	X_2	X_3		X_w			X_{n-1}	X_n
エリア索引 ストリーム	A_1	A_3	A_1	A_3	A_L	A_2	A_2	A_2	A_2

10

【0077】

20

テーブル2に示すように、オブジェクトは時点 x_w に空間エリアALに位置し、その前にオブジェクトは他の空間エリア（例えば、空間エリアA3）に位置するので、空間エリアALに関連付けた情報は、その時点にオブジェクトに対して配信され始める。すなわち、 x_w に対応する時点は、空間エリアALに関連付けた情報の情報配信開始タイミングである。

オブジェクトの新たな位置パラメータが間断なく受信されるに従って、空間エリアALを除く他の各空間エリアの空間エリアALに対する累積乖離度（ADS：Accumulate Departing Significance）が、本実施の形態によって計算される。

【0078】

30

オブジェクトが位置 x_w に位置する時点の後に、位置ストリームが、空間エリアALをわずかに外れれば（例えば、そのようなわずかな外れは測位エラーによって引き起こされる場合がある）、累積的乖離度は低レベルで安定を維持する。すなわち、ユーザは現在の情報配信エリアから外れていないとみなされる。

【0079】

ある時点で、ある空間エリアに対応する累積的乖離度が、情報配信終了タイミングに対応する終了しきい値を越えれば、その時点は情報配信終了タイミングと見なすことができる。その時点に、オブジェクトに対する空間エリアALに関連付けた情報の配信は直ちに終了する。

【0080】

40

ある時点で、ある空間エリアに対応する累積的乖離度が、情報配信開始タイミングに対応する配信しきい値を越えれば、その時点は新たな情報配信開始タイミングと見なすことができる。

その時点から、累積的乖離度が配信しきい値より大きな空間エリアに関連付けた情報が配信され始める。

終了するしきい値が配信しきい値より小さい値であることを認識すべきである。

【0081】

図9に示す情報配信方法は、図8において示す情報配信装置800によって実現される。

【0082】

ステップ901において、各空間エリアの即時的乖離度は、オブジェクトの位置パラメ

50

ータと各空間エリアの境界に基づいて決定される。

【0083】

本実施の形態において、以下の方法によって即時的乖離度を決定することができる。

オブジェクトが現時点で位置する空間エリアが、直前の情報配信開始タイミングに関連付けた空間エリアであれば、すべての空間エリアの即時的乖離度を予め定めた負の値とする。

オブジェクトが現時点で位置する空間エリアが、直前の情報配信開始タイミングに関連付けた空間エリアでなければ、オブジェクトが現時点で位置する空間エリアの即時的乖離度を予め定めた正の値とし、オブジェクトが現時点で位置する空間エリア以外の他の空間エリアの即時的乖離度を「0」とする。

10

【0084】

空間エリアの即時的乖離度は相対的概念である。具体的は、即時的乖離度は、空間エリア A_L に対する空間エリア A_i の関係を反映する。ここで、 $i = 1, \dots, M$ 、かつ $i \neq L$ である。

例えば、空間エリア A_L に関する空間エリア A_i の即時的乖離度（以下、空間エリア A_i の即時的乖離度と称する）は、以下のDSのように表される。

【数3】

$$DS(A_i | A_L, x_n) = \begin{cases} -\alpha, & \text{if } x_n \in A_L \\ \beta, & \text{if } x_n \in A_i \\ 0, & \text{if } x_n \notin A_i \text{ and } x_n \notin A_L \end{cases} \quad (4)$$

20

【0085】

式(4)において、 α と β は両方とも予め定めた正の値である。

従って、(a)の場合、すなわち、オブジェクトが現時点で位置する空間エリア A_i が、直前の時点での情報配信開始タイミングに関連する空間エリア A_L である場合（すなわち、 $i=L$ ）、空間エリア A_i の即時的乖離度は所定の負の値 $-\alpha$ であり、それと同時に、空間エリア A_L の即時的乖離度は、所定の負の値 $-\beta$ に設定される。

(b)と(c)の場合、すなわち、オブジェクトが現時点で位置する空間エリア A_i が、直前の時点での情報配信開始タイミングに関連する空間エリア A_L と異なる場合（すなわち、 $i=1, \dots, M$ and $i \neq L$ ）、空間エリア A_i の即時的乖離度は、所定の正の値 β となり、空間エリア A_j の即時的乖離度は、「0」となる（ここで、 $j=1, \dots, M$, $j \neq L$ and $j \neq i$ ）。そして、同時に、空間エリア A_L の即時的乖離度は、「0」に設定される。

30

【0086】

実施の形態において、空間エリアの即時的乖離度が相対的な概念であり、空間エリア A_L に対する空間エリア A_i の関係を反映するので、空間エリア A_L の即時的乖離度（すなわち、空間エリア A_L のそれ自体に対する即時的乖離度）の具体的な値はどのような値でもよく、そのことは本発明の情報配信方法に影響を与えない。

また、本実施の形態において、空間エリア A_L の即時的乖離度は、設定する必要がなく、かつ、空間エリア A_L に関する空間エリア A_i の即時的乖離度は、式(4)を利用することによってのみ決定される。

40

【0087】

本実施の形態において、第1の情報配信タイミングが到来する前には、直前の時点の情報配信開始タイミングに関連する空間エリア A_L がないので、各空間エリアの即時的乖離度は、式(4)の(b)と(c)だけに従って計算されることを理解すべきである。

すなわち、オブジェクトが一定の空間エリアに位置する時、その空間エリアの累積的乖離度が配信しきい値を越えるまで、その空間エリアの累積的乖離度は増加する。

【0088】

ステップ902において、現時点での各空間エリアの累積的乖離度が、各空間エリアの

50

即時的乖離度に基づいて取得される。

【0089】

本の実施の形態においては、直前の時点での空間エリアの累積的乖離度と現時点での空間エリアの即時的乖離度との合計を求め、合計結果を所定の最大値と比較し、2つのうちの最大値を取得し、その最大値を現時点での各空間エリアの累積的乖離度として決定する。

【0090】

本実施の形態において、累積的乖離度は、直前の時点の情報配信開始タイミング（すなわち、 x_w に対応する時点）を起点とし、新しく受信したオブジェクトの位置パラメータを終点とする時間ウィンドーにおいて、集計され計算される。

【0091】

本実施の形態において、直前の時点の情報配信開始タイミング（すなわち、 x_w に対応する時点）では、空間エリア A_L 以外の空間エリアに対応する累積的乖離度ADSは、すべて「0」に設定される。すなわち、

$$ADS(A_i, x_w) = 0, \quad A_i, (i=1, \dots, M), i \neq L$$

(5)

オブジェクトの位置パラメータ x_n を受信した場合は常に、 x_w から x_n の時間帯における累積的乖離度ADSが、式(6)を利用することにより、空間エリア A_L 以外の各空間エリア A_i ($i=1, \dots, M$ and $i \neq L$)について計算される。

$$ADS(A_i, x_n) = \max\{0, ADS(A_i, x_{n-1}) + DS(A_i | A_L, x_n)\}, \quad A_i, (i=1, \dots, M), i \neq L \quad (6)$$

【0092】

式(6)において、まず、現時点で決定した即時的乖離度DSと直前の時点の累積的乖離度の合計が求められ、次に、合計結果が「0」と比較される。また、2つのうちの最大値が現時点での累積的乖離度として決定される。

【0093】

ステップ903において、各累積的乖離度をソートすることにより、最大の累積的乖離度を決定する。

【0094】

ステップ902に従って、現時点でのM個の空間エリアのそれぞれの累積的乖離度が取得され、また、M個の累積的乖離度が最大値を取得するためにソートされる。

【0095】

オブジェクトの位置パラメータが連続的に受信されるに従って、各時点での空間エリアの累積的乖離度 $ADS(A_i, x_w)$ が、空間エリア A_L 以外の各空間エリア A_i ($i=1, \dots, M$ and $i \neq L$)について取得され、それが累積的乖離度の時系列 $ADS(A_i)$ を構成する。

具体的には、各時点での空間エリア A_L 以外の空間エリアの累積的乖離度 $ADS(A_i, x_w)$ は、以下のように表される。

【数4】

$$\begin{array}{c}
 \left[\begin{array}{c} ADS(A_1, x_w) \\ ADS(A_2, x_w) \\ \vdots \\ ADS(A_N, x_w) \end{array} \right] \left[\begin{array}{c} ADS(A_1, x_{w+1}) \\ ADS(A_2, x_{w+1}) \\ \vdots \\ ADS(A_N, x_{w+1}) \end{array} \right] \cdots \left[\begin{array}{c} ADS(A_1, x_n) \\ ADS(A_2, x_n) \\ \vdots \\ ADS(A_N, x_n) \end{array} \right] \xrightarrow{\quad} ADS(A_1) \\ \downarrow \qquad \downarrow \qquad \downarrow \\ ADS(x_w) \qquad ADS(x_{w+1}) \qquad ADS(x_n) \xrightarrow{\quad} ADS(A_2) \\ \xrightarrow{\quad} ADS(A_N) \end{array} \quad (7)$$

10

20

30

50

【0096】

式(7)において、式(7)において、各行は、各時点での各空間エリアの累積的乖離度ADS(A_i)を表わす。また、各列は、同じ時点での各空間エリアの累積的乖離度ADS(x_n)を表わす。

式(7)から、オブジェクトのリアルタイム位置ストリームが空間エリア A_L から離れ、他の空間エリア A_i の方へ移動する傾向にあれば、空間エリア A_i の累積的乖離度ADS(A_i)は、単調に増加し、オブジェクトのリアルタイム位置ストリームのほとんどが空間エリア A_L の近くに集中すれば、他の空間エリアの累積的乖離度はより小さくなることが分かる。

【0097】

以上のことから、各時点毎の各空間エリアの累積的乖離度の最大値は、以下のように計算される。 10

【数5】

$$M(x_n) = \max_z(ADS(A_z, x_n)) \quad (8)$$

【0098】

ステップ904において、最大の累積的乖離度が終了しきい値より大きいかどうかを判断する。

【0099】

最大の累積的乖離度 $M(x_n)$ が終了しきい値より大きければ、その時点は情報配信終了タイミングと見なすことができる。 20

その時点から、オブジェクトに対する空間エリア A_L に関連する情報の配信が停止される。その後、処理はステップ905へ進む。

【0100】

最大の累積的乖離度 $M(x_n)$ が終了しきい値より大きくなれば、処理が終了する。

【0101】

ステップ905において、直前の時点でオブジェクトに対して配信されている情報と同一の情報の配信は、現時点から停止される。

【0102】

ステップ906において、最大の累積的乖離度が配信しきい値より大きいかどうかを判断する。 30

【0103】

最大の累積的乖離度 $M(x_n)$ が配信しきい値より大きければ、その時点は情報配信開始タイミングと見なすことができる。

この時点から、その累積的乖離度に対応する空間エリアに関連する情報のオブジェクトに対する配信が開始する。その後、処理はステップ907へ進む。

【0104】

最大の累積的乖離度 $M(x_n)$ が配信しきい値より大きくなれば、処理が終了する。

【0105】

ステップ907において、累積的乖離度に対応する空間エリアに関連付けた情報が、その時点からオブジェクトに対して配信される。 40

【0106】

その後、処理が終了する。

【0107】

終了しきい値と配信しきい値が予め設定され、情報配信システムの具体的な状況に従つて異なる値が設定されることを理解すべきである。

【0108】

本発明の他の実施の形態によれば、乖離度には、内部境界ファクター、外部境界ファクター、即時的乖離度および累積的乖離度を含めることができる。

仮想内部境界と仮想外部境界は、図8～図9の実施の形態において使用される空間エリ 50

アの本当の境界の代わりに使用することができる。

オブジェクトが異なる空間エリア間で移動する時、図4の実施の形態に記述するような仮想内部境界および仮想外部境界は、オブジェクトと空間エリア間の関係を決定するためには使用することができる。

オブジェクトが空間エリアの仮想内部境界に進入する時、オブジェクトが空間エリアの仮想外部境界を越えるまで、オブジェクトはその空間エリア内にあるとみなされる。

【0109】

実際に、この他の実施の形態では、図9に示す情報配信方法と異なり、各空間エリアの即時的乖離度は、各空間エリアの仮想の内部境界および（または）仮想外部境界に基づいて決定される。

10

例えば、まず、各空間エリアの仮想の内部境界および（または）仮想外部境界を、各空間エリアの境界、各空間エリアの外部境界ファクターおよび内部境界ファクターに基づいて取得し、その後、各空間エリアの即時的乖離度を、オブジェクトの位置パラメータと、各空間エリアの仮想内部境界および（または）仮想外部境界に基づいて決定する。

【0110】

その後、現時点での各空間エリアの累積的乖離度を、各空間エリアの即時的乖離度に基づいて取得し、累積的乖離度をソートすることにより最大の累積的乖離度を決定し、最大の累積的乖離度が終了しきい値より大きければ、直前の時点で配信された情報と同じ情報のオブジェクトに対する配信を現時点から停止し、最大の累積的乖離度が配信しきい値より大きければ、最大の累積的乖離度に対応する空間エリアに関連付けた情報を現時点からオブジェクトに対して配信する。

20

【0111】

各空間エリアの即時的乖離度を決定する処理は、

オブジェクトが現時点で位置する空間エリアが、直前の時点の情報配信開始タイミングに関連する空間エリアならば、すべての空間エリアの即時的乖離度を予め定めた負の値とすること、オブジェクトが現時点で位置する空間エリアが、直前の時点の情報配信開始タイミングに関連する空間エリアでなければ、オブジェクトが現時点で位置する空間エリアの即時的乖離度を予め定めた正の値とし、オブジェクトが現時点で位置する空間エリア以外の空間エリアの即時的乖離度を「0」とすることを含む。

【0112】

30

現時点での各空間エリアの累積的乖離度を取得する処理は、

直前の時点での各空間エリアの累積的乖離度と現時点での各空間エリアの即時的乖離度の合計を求める、合計結果と所定の最大値を比較して2つのうちの最大値を取得すること、また、その大きな値を現時点での各空間エリアの累積的乖離度として決定することを含む。

【0113】

内部境界ファクターおよび外部境界ファクターは空間の測位精度に関係する。

測位精度がより高くなるほど、内部境界ファクターと外部境界ファクターは、「1」に近くなる。

【0114】

40

上記の実施の形態による情報配信装置は、空間（ここで、空間は1つ以上の空間エリアを含む）内のオブジェクトの位置パラメータを受信するための受信手段と、各空間エリアの乖離度に基づいて、オブジェクトの位置パラメータおよび各空間エリアの境界を利用して、オブジェクトに対して空間エリアと関連付けた情報を配信するための配信手段とを含む。

【0115】

配信手段は、

各空間エリアの境界および各空間エリアの内部境界ファクターおよび外部境界ファクターに基づいて、各空間エリアの仮想内部境界および（または）仮想外部境界を取得するための内部境界・外部境界取得手段と、

50

オブジェクトの位置パラメータと各空間エリアの仮想の内部境界および（または）仮想外部境界に基づいて、各空間エリアの即時的乖離度を決定するための即時的乖離度決定手段と、

各空間エリアの即時的乖離度に基づいて、現時点での各空間エリアの累積的乖離度を取得するための累積的乖離度計算手段と、

累積的乖離度をソートすることにより最大の累積的乖離度を決定するための最大値決定手段と、

最大の累積的乖離度が終了しきい値より大きければ、現時点から、直前の時点で配信された情報と同じ情報をオブジェクトに対して配信するのを停止し、最大の累積的乖離度が配信しきい値より大きければ、現時点から、最大の累積的乖離度に対応する空間エリアに関連付けられた情報をオブジェクトに対して配信する配信手段とを備える。10

【0116】

即時的乖離度決定手段は、

オブジェクトが現時点で位置する空間エリアが、直前の情報配信開始タイミングに関連付けられた空間エリアならば、すべての空間エリアの即時的乖離性を所定の負の値に設定する手段と、オブジェクトが現時点で位置する空間エリアが、直前の情報配信開始タイミングに関連付けられた空間エリアでなければ、オブジェクトが現時点で位置する空間エリアの即時的乖離性を所定の正の値に設定し、オブジェクトが現時点で位置する空間エリア以外の他の空間エリアの即時的乖離性を「0」に設定する手段を備える。

【0117】

累積的乖離度計算手段は、直前の時点での各空間エリアの累積的乖離度と現時点での各空間エリアの即時的乖離度との合計を求める手段と、合計結果を所定の最大値と比較し、2つのうちの最大値を取得する手段と、その大きな値を現時点での各空間エリアの累積的乖離度として決定する手段とを備える。20

【0118】

本発明による方法と装置は、ソフトウェア、ハードウェアあるいはソフトウェアとハードウェアの組合せによって実現することが可能である。ハードウェア部分は専用のロジックで実現され、ソフトウェア部分は記憶装置に格納され、適切な命令実行システム（例えばマイクロプロセッサ、パーソナルコンピュータ（PC）、大型コンピュータ）によって実行される。30

【0119】

本発明の説明は、本発明を網羅的に示しあるいは本発明を開示された形態に限定するためではなく、例示と説明を目的として提示される。多くの変形や変更が可能なことは、当該技術に精通した当業者には明らかであろう。

【0120】

したがって、上記の実施の形態の選択と説明が、本発明の原理および実際の適用をより明快に説明するものであり、本発明の精神から逸脱することなくなされた全ての変形および変更は付記される請求項に定義される本発明の保護範囲に含まれることを当業者が理解することを可能にする。

【0121】

さらに、上記実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載されうるが、これに限定されない。

【0122】

（付記1）

1つ以上の空間エリアを含む空間内のオブジェクトの位置パラメータの受信するステップと、

各空間エリアの乖離度に基づいて、オブジェクトの位置パラメータおよび各空間エリアの境界を使用することにより、オブジェクトに対して空間エリアに関連付けた情報を配信するステップと

を有することを特徴とする情報配信方法。40

50

20

30

40

50

【0123】

(付記2)

前記乖離度が、内部境界ファクターおよび外部境界ファクターを含み、

前記オブジェクトに対して空間エリアに関連付けた情報を配信するステップが、

各空間エリアの境界と各空間エリアの内部境界ファクターおよび外部境界ファクターに基づいて、各空間エリアの仮想の内部境界および仮想外部境界を取得するステップと、

前記オブジェクトが空間エリアの仮想内部境界に進入すると、前記オブジェクトが仮想外部境界を越えるまで、前記オブジェクトに対して空間エリアに関連付けた情報の配信を開始するステップとを含むことを特徴とする付記1に記載の情報配信方法。

【0124】

10

(付記3)

前記内部境界ファクターおよび外部境界ファクターは空間の測位精度と関係し、

測位精度が高いほど、前記内部境界ファクターと外部境界ファクターは1により近くなることを特徴とする付記2に記載の情報配信方法。

【0125】

20

(付記4)

前記乖離度が、即時的乖離度と累積的乖離度を含み、

前記オブジェクトに空間エリアに関連付けた情報を配信するステップが、

前記オブジェクトの位置パラメータおよび各空間エリアの境界に基づいて、各空間エリアの即時的乖離度を決定するステップと、

各空間エリアの即時的乖離度に基づいて、現時点での各空間エリアの累積的乖離度を取得するステップと、

前記累積的乖離度をソートすることにより、最大累積的乖離度を決定するステップと、

前記最大累積的乖離度が終了しきい値より大きい場合、直前の時点で配信された情報と同じ情報の前記オブジェクトに対する配信を、現時点で停止するステップと、

前記最大累積的乖離度が配信するしきい値より大きい場合、前記最大累積的乖離度に対応する空間エリアに関連付けた情報を前記オブジェクトに対して、現時点から配信するステップとを含むことを特徴とする付記1に記載の情報配信方法。

【0126】

30

(付記5)

前記各空間エリアの即時的乖離度を決定するステップが、

前記オブジェクトが現時点で位置する空間エリアが、直前の情報配信開始タイミングに関連付けた空間エリアであれば、すべての空間エリアの即時的乖離度を所定の負の値に設定するステップと、

オブジェクトが現時点で位置する空間エリアが、直前の情報配信開始タイミングに関連付けた空間エリアでなければ、オブジェクトが現時点で位置する空間エリアの即時的乖離度を予め定めた正の値とし、オブジェクトが現時点で位置する空間エリア以外の他の空間エリアの即時的乖離度を0に設定するステップとを含むことを特徴とする付記4に記載の情報配信方法。

【0127】

40

(付記6)

現時点での各空間エリアの累積的乖離度を取得するステップが、

直前の時点での空間エリアの累積的乖離度と現時点での空間エリアの即時的乖離度との合計を求めるステップと、

合計結果を所定の最大値と比較し、2つのうちの最大値を取得するステップと、

取得した前記最大値を現時点での各空間エリアの累積的乖離度として決定するステップとを含むことを特徴とする付記4に記載の情報配信方法。

【0128】

50

(付記7)

前記乖離度が、内部境界ファクター、外部境界ファクター、即時的乖離度および累積的

乖離度を含み、

前記オブジェクトに対して空間エリアに関連付けた情報を配信するステップが、

各空間エリアの境界および各空間エリアの内部境界ファクターおよび外部境界ファクターに基づいて、各空間エリアの仮想内部境界および／または仮想外部境界を取得するステップと、

オブジェクトの位置パラメータと各空間エリアの仮想の内部境界および／または仮想外部境界に基づいて、各空間エリアの即時的乖離度を決定するステップと、

各空間エリアの即時的乖離度に基づいて、現時点での各空間エリアの累積的乖離度を取得するステップと、

累積的乖離度をソートすることにより最大の累積的乖離度を決定するステップと、

10

最大の累積的乖離度が終了しきい値より大きければ、現時点から、直前の時点で配信された情報と同じ情報をオブジェクトに対して配信するのを停止するステップと、

最大の累積的乖離度が配信しきい値より大きければ、現時点から、最大の累積的乖離度に対応する空間エリアに関連付けられた情報をオブジェクトに対して配信するステップとを含むことを特徴とする付記 1 に記載の情報配信方法。

【0129】

(付記 8)

前記各空間エリアの即時的乖離度を決定するステップが、

オブジェクトが現時点で位置する空間エリアが、直前の情報配信開始タイミングに関連付けられた空間エリアならば、すべての空間エリアの即時的乖離性を所定の負の値に設定するステップと、

20

オブジェクトが現時点で位置する空間エリアが、直前の情報配信開始タイミングに関連付けられた空間エリアでなければ、オブジェクトが現時点で位置する空間エリアの即時的乖離性を所定の正の値に設定し、オブジェクトが現時点で位置する空間エリア以外の他の空間エリアの即時的乖離性を 0 に設定するステップとを含むことを特徴とする付記 7 に記載の情報配信方法。

【0130】

(付記 9)

現時点での各空間エリアの累積的乖離度を取得するステップが、

直前の時点での各空間エリアの累積的乖離度と現時点での各空間エリアの即時的乖離度との合計を求めるステップと、

30

合計結果を所定の最大値と比較し、2 つのうちの最大値を取得するステップと、

前記最大値を現時点での各空間エリアの累積的乖離度として決定するステップとを含むことを特徴とする付記 7 に記載の情報配信方法。

【0131】

(付記 10)

前記内部境界ファクターおよび外部境界ファクターが空間の測位精度に関係し、測位精度がより高くなるほど、前記内部境界ファクターと外部境界ファクターが 1 に近くなることを特徴とする付記 7 に記載の情報配信方法。

【0132】

40

(付記 11)

前記オブジェクトに、測距信号を送信する信号発信器が備えられ、

前記信号発信器から測位装置へ発された測距信号によってオブジェクトの位置パラメータが取得されることを特徴とする付記 1 に記載の情報配信方法。

【0133】

(付記 12)

1 つ以上の空間エリアを含む空間内のオブジェクトの位置パラメータの受信する受信手段と、

各空間エリアの乖離度に基づいて、オブジェクトの位置パラメータおよび各空間エリアの境界を使用することにより、オブジェクトに対して空間エリアに関連付けた情報を配信

50

する配信手段と

を備えることを特徴とする情報配信装置。

【0134】

(付記13)

前記乖離度が、内部境界ファクターおよび外部境界ファクターを含み、

前記配信手段が、

各空間エリアの境界と各空間エリアの内部境界ファクターおよび外部境界ファクターに基づいて、各空間エリアの仮想の内部境界および仮想外部境界を取得する内部境界・外部境界取得手段と、

前記オブジェクトが空間エリアの仮想内部境界に進入すると、前記オブジェクトが仮想外部境界を越えるまで、前記オブジェクトに対して空間エリアに関連付けた情報の配信を開始する決定手段と

を備えることを特徴とする付記12に記載の情報配信装置。

【0135】

(付記14)

前記内部境界ファクターおよび外部境界ファクターは空間の測位精度と関係し、

測位精度が高いほど、前記内部境界ファクターと外部境界ファクターは1により近くなることを特徴とする付記13に記載の情報配信装置。

【0136】

(付記15)

前記乖離度が、即時の乖離度と累積的乖離度を含み、

前記配信手段が、

前記オブジェクトの位置パラメータおよび各空間エリアの境界に基づいて、各空間エリアの即時の乖離度を決定する即時の乖離度決定手段と、

各空間エリアの即時の乖離度に基づいて、現時点での各空間エリアの累積的乖離度を取得する累積的乖離度計算手段と、

前記累積的乖離度をソートすることにより、最大累積的乖離度を決定する最大値決定手段と、

前記最大累積的乖離度が終了しきい値より大きい場合、直前の時点で配信された情報と同じ情報の前記オブジェクトに対する配信を、現時点で停止し、前記最大累積的乖離度が配信するしきい値より大きい場合、前記最大累積的乖離度に対応する空間エリアに関連付けた情報を前記オブジェクトに対して、現時点から配信する決定手段と

を備えることを特徴とする付記12に記載の情報配信装置。

【0137】

(付記16)

前記即時の乖離度決定手段が、

前記オブジェクトが現時点で位置する空間エリアが、直前の情報配信開始タイミングに関連付けた空間エリアであれば、すべての空間エリアの即時の乖離度を所定の負の値に設定する手段と、

オブジェクトが現時点で位置する空間エリアが、直前の情報配信開始タイミングに関連付けた空間エリアでなければ、オブジェクトが現時点で位置する空間エリアの即時の乖離度を予め定めた正の値とし、オブジェクトが現時点で位置する空間エリア以外の他の空間エリアの即時の乖離度を0に設定する手段とを備えることを特徴とする付記15に記載の情報配信装置。

【0138】

(付記17)

前記累積的乖離度計算手段は、さらに、

直前の時点での空間エリアの累積的乖離度と現時点での空間エリアの即時の乖離度との合計を求める手段と、

合計結果を所定の最大値と比較し、2つのうちの最大値を取得する手段と、

10

20

30

40

50

取得した前記最大値を現時点での各空間エリアの累積的乖離度として決定する手段とを備えることを特徴とする付記15に記載の情報配信装置。

【0139】

(付記18)

前記乖離度が、内部境界ファクター、外部境界ファクター、即時的乖離度および累積的乖離度を含み、

前記配信手段は、さらに、

各空間エリアの境界および各空間エリアの内部境界ファクターおよび外部境界ファクターに基づいて、各空間エリアの仮想内部境界および(または)仮想外部境界を取得するための内部境界・外部境界取得手段と、

10

オブジェクトの位置パラメータと各空間エリアの仮想の内部境界および(または)仮想外部境界に基づいて、各空間エリアの即時的乖離度を決定するための即時的乖離度決定手段と、

各空間エリアの即時的乖離度に基づいて、現時点での各空間エリアの累積的乖離度を取得するための累積的乖離度計算手段と、

累積的乖離度をソートすることにより最大の累積的乖離度を決定するための最大値決定手段と、

最大の累積的乖離度が終了しきい値より大きければ、現時点から、直前の時点で配信された情報と同じ情報をオブジェクトに対して配信するのを停止し、最大の累積的乖離度が配信しきい値より大きければ、現時点から、最大の累積的乖離度に対応する空間エリアに関連付けられた情報をオブジェクトに対して配信する配信手段とを備えることを特徴とする付記12に記載の情報配信装置。

20

【0140】

(付記19)

前記即時的乖離度決定手段が、

オブジェクトが現時点で位置する空間エリアが、直前の情報配信開始タイミングに関連付けられた空間エリアならば、すべての空間エリアの即時的乖離性を所定の負の値に設定する手段と、

オブジェクトが現時点で位置する空間エリアが、直前の情報配信開始タイミングに関連付けられた空間エリアでなければ、オブジェクトが現時点で位置する空間エリアの即時的乖離性を所定の正の値に設定し、オブジェクトが現時点で位置する空間エリア以外の他の空間エリアの即時的乖離性を「0」に設定する手段とを備えることを特徴とする付記18に記載の情報配信装置。

30

【0141】

(付記20)

前記累積的乖離度計算手段が、

直前の時点での各空間エリアの累積的乖離度と現時点での各空間エリアの即時的乖離度との合計を求める手段と、

合計結果を所定の最大値と比較し、2つのうちの最大値を取得する手段と、前記最大値を現時点での各空間エリアの累積的乖離度として決定する手段とを備えることを特徴とする付記18に記載の情報配信装置。

40

【0142】

(付記21)

前記内部境界ファクターおよび外部境界ファクターが空間の測位精度に関係し、測位精度がより高くなるほど、前記内部境界ファクターと外部境界ファクターが1に近くなることを特徴とする付記18に記載の情報配信装置。

【0143】

(付記22)

前記オブジェクトに、測距信号を送信する信号発信器が備えられ、

前記信号発信器から測位装置へ発された測距信号によってオブジェクトの位置パラメー

50

タが取得されることを特徴とする付記 12 に記載の情報配信装置。

【0144】

(付記 23)

1つ以上の空間エリアを含む空間内のオブジェクトに備えられる、測距信号を発する信号発信器と、

前記信号発信器から発された測距信号に基づいて、オブジェクトの位置パラメータを取得する測位装置と、

空間内のオブジェクトの位置パラメータを受信し、各空間エリアの乖離度に基づいて、オブジェクトの位置パラメータおよび各空間エリアの境界を使用することにより、オブジェクトに対して空間エリアに関連付けた情報を配信するサーバと

10

を備えることを特徴とする情報配信システム。

【符号の説明】

【0145】

210 : 信号発信器

220 : 測位装置

230 : サーバ

240 : 情報配信装置

241 : 受信手段

242 : 配信手段

410 : 受信手段

20

420 : 配信手段

421 : 内部境界・外部境界取得手段

422 : 決定手段

601 : 仮想内部境界

602 : 境界

603 : 仮想外部境界

810 : 受信手段

820 : 配信手段

821 : 即時乖離度決定手段

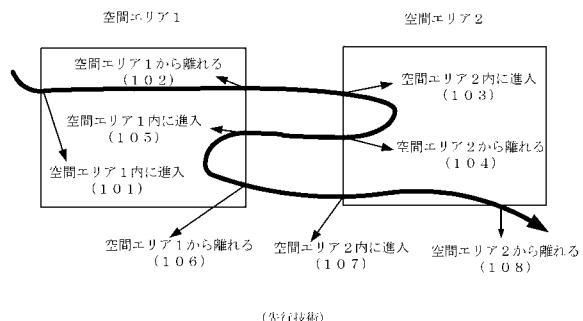
822 : 累積の乖離度計算手段

30

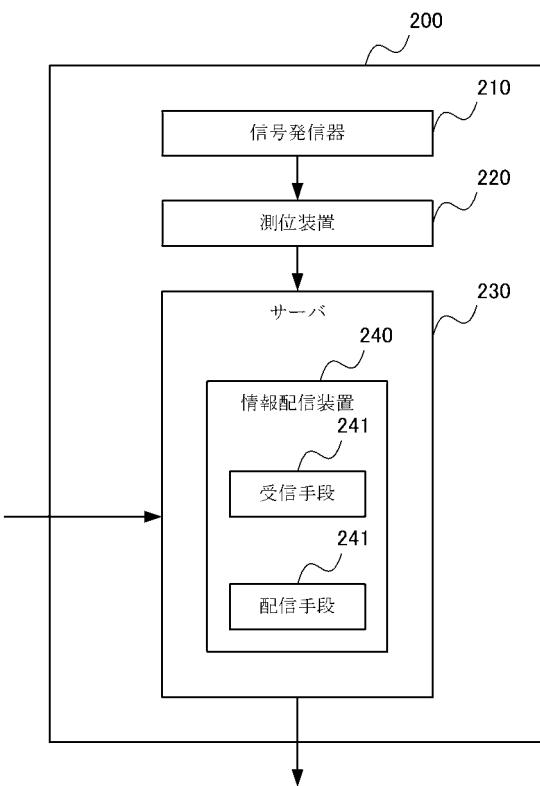
823 : 最大値決定手段

824 : 決定手段

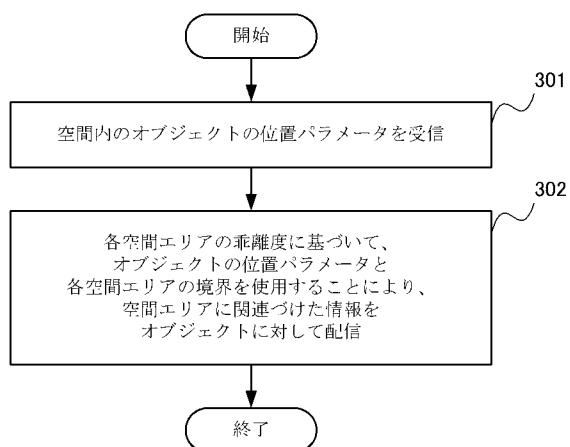
【図1】



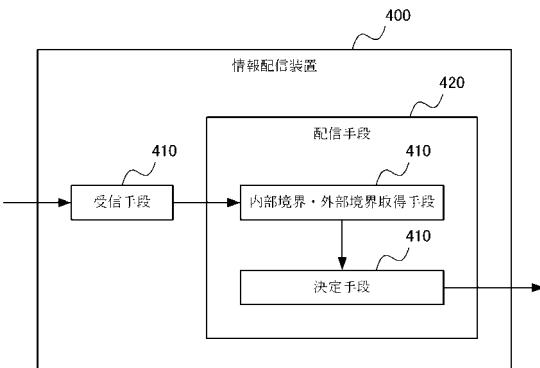
【図2】



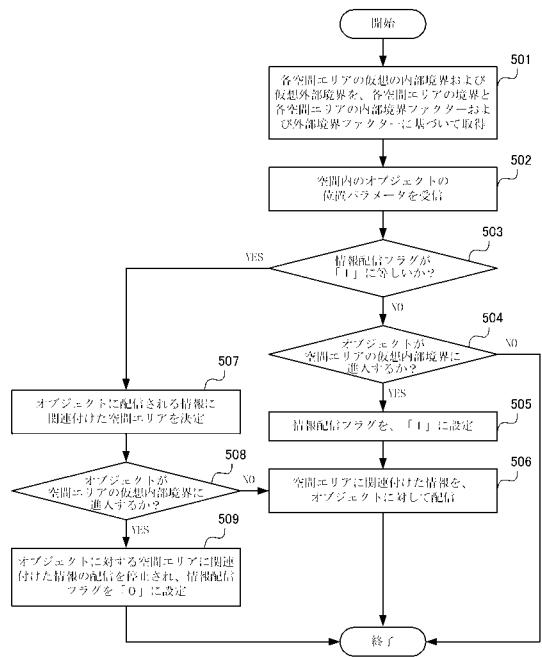
【図3】



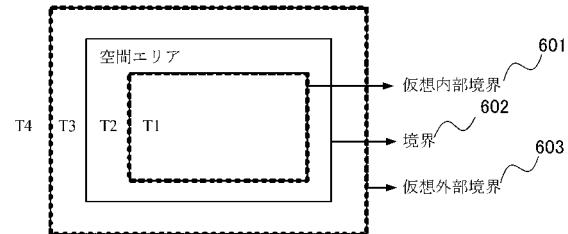
【図4】



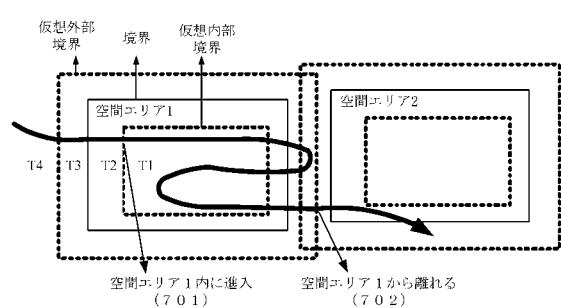
【図5】



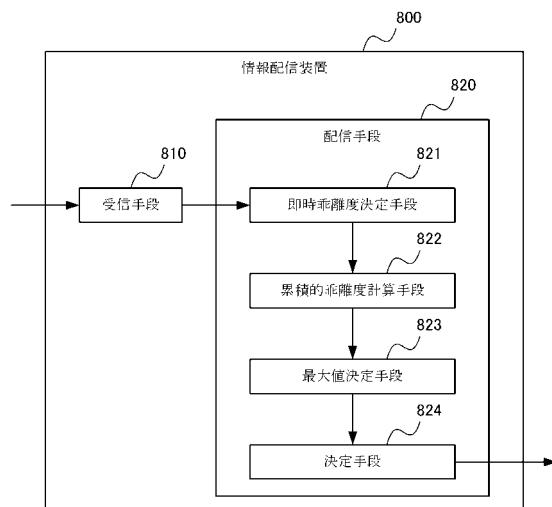
【図6】



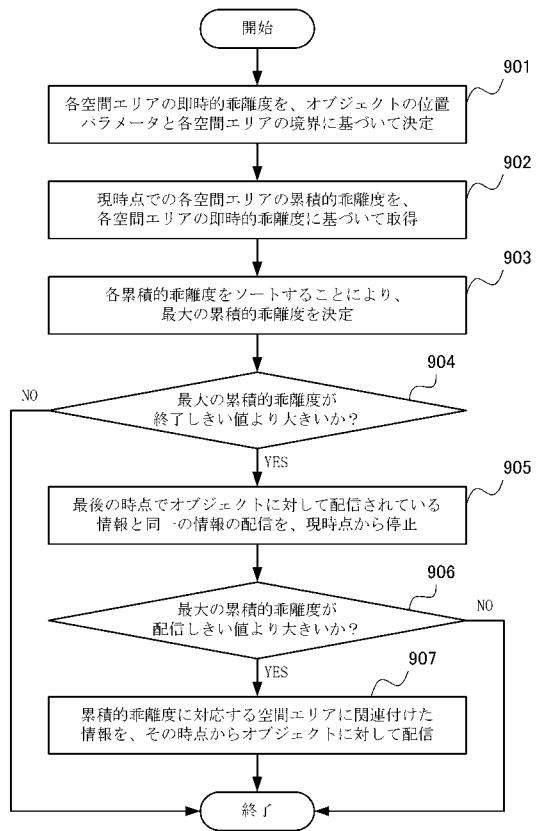
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 ワン ヨンザイ

中華人民共和国 100084 ベイジン, チンファ サイエンス パーク, イノベーション
プラザ, ビルディング エー, 11エフ

審査官 脇岡 剛

(56)参考文献 特開2001-345749 (JP, A)

特開2003-288289 (JP, A)

特開2007-336311 (JP, A)

特開平09-116949 (JP, A)

特開2002-175232 (JP, A)

特開2008-259092 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06Q 50/10

G01C 21/00