

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-169973

(P2020-169973A)

(43) 公開日 令和2年10月15日(2020.10.15)

|                                |                     |             |
|--------------------------------|---------------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                   | F I                 | テーマコード (参考) |
| <b>G O 1 S 5/02 (2010.01)</b>  | G O 1 S 5/02 Z      | 5 J O 6 2   |
| <b>H O 4 W 4/02 (2018.01)</b>  | H O 4 W 4/02        | 5 K O 6 7   |
| <b>H O 4 W 64/00 (2009.01)</b> | H O 4 W 64/00 1 1 O |             |

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L 外国語出願 (全 66 頁)

|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (21) 出願番号 特願2019-236063 (P2019-236063)<br>(22) 出願日 令和1年12月26日 (2019.12.26)<br>(31) 優先権主張番号 62/827, 959<br>(32) 優先日 平成31年4月2日 (2019.4.2)<br>(33) 優先権主張国・地域又は機関<br>米国 (US)<br>(31) 優先権主張番号 16/676, 812<br>(32) 優先日 令和1年11月7日 (2019.11.7)<br>(33) 優先権主張国・地域又は機関<br>米国 (US) | (71) 出願人 504472226<br>ジュニパー ネットワークス、 インコー<br>ポレーテッド<br>Juniper Networks, I<br>n c.<br>アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 4<br>0 8 9, サニーヴェール イノベーショ<br>ン ウェイ 1 1 3 3<br>(74) 代理人 100108855<br>弁理士 蔵田 昌俊<br>(74) 代理人 100103034<br>弁理士 野河 信久<br>(74) 代理人 100179062<br>弁理士 井上 正 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

最終頁に続く

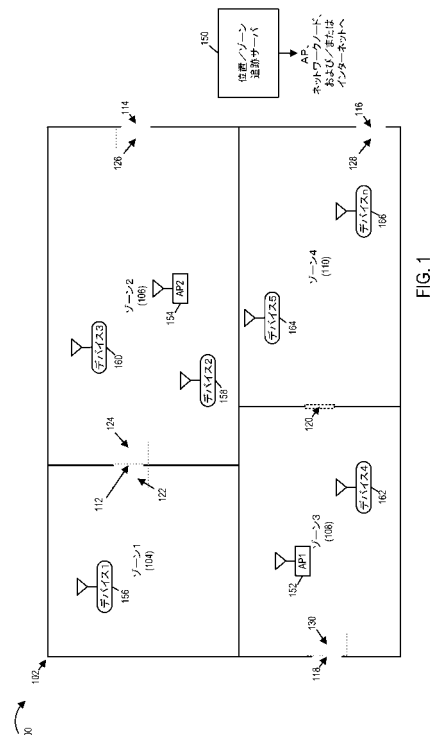
(54) 【発明の名称】 位置決定のためのワイヤレス信号

(57) 【要約】 (修正有)

【解決手段】たとえば重ならないエリアであるゾーンにおける1つまたは複数のデバイスの検出に関する方法および装置が、説明される。個々のデバイス位置は、RSSI情報に基づいて生成される。ユーザがゾーンの中に入ると決定されるか、または入ないと決定されるかは、デバイスに対応する位置決定に基づいて決定される。デバイスがゾーン内にあるものとして見なされるべきであるかどうかを決定するために使用される閾値は、デバイスがゾーンの中で新しく検出されるか、またはゾーンの中にあるとすでに決定されているかに応じて異なる。いくつかの実施形態では、ゾーンから出たと決定されるよりも、ゾーンにあると決定される方が容易である。

【効果】デバイスは、2つの重複していないゾーンに同時にあるものとして決定されることがあり、それにより、リソースを提供されるべきデバイスの数に関して、端のエリアにあるデバイスがカウントされる可能性が高まる。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ワイヤレス端末位置追跡サーバによって、アクセスポイントから第 1 のワイヤレス端末の受信信号強度指示 (RSSI) 測定値を受信することと、

前記ワイヤレス端末位置追跡サーバによって、前記 RSSI 測定値に基づいて、前記第 1 のワイヤレス端末の第 1 の位置を決定することと、

前記ワイヤレス端末位置追跡サーバによって、決定された前記第 1 の位置に少なくとも部分的に基づいて、前記第 1 のワイヤレス端末が第 1 のゾーンの第 1 の境界内に位置すると決定することと、

前記ワイヤレス端末位置追跡サーバによって、前記第 1 の位置と異なる前記第 1 のワイヤレス端末の第 2 の位置を決定することと、

前記ワイヤレス端末位置追跡サーバによって、前記第 2 の位置が第 2 のゾーンの第 2 の境界内にあると決定することと、

前記ワイヤレス端末位置追跡サーバによって、前記第 2 のゾーンが前記第 1 のゾーンと等価であるかどうかに基づいて、位置決定の閾値数を決定することと、

前記ワイヤレス端末位置追跡サーバによって、少なくとも前記閾値数の位置指示に基づいて、前記第 1 のワイヤレス端末が前記第 2 のゾーンの第 2 の境界内にあるかどうかを決定することと  
を備える、方法。

10

**【請求項 2】**

20

位置決定の前記閾値数の決定は、前記第 1 のゾーンが前記第 2 のゾーンと等価であることに応答して第 1 の閾値数を決定し、それ以外の場合により大きい第 2 の閾値数を決定する、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 3】**

前記第 1 のワイヤレス端末が前記第 2 のゾーンの入口領域内にあることを前記第 2 の位置が示すかどうかを決定することと、

前記第 2 の閾値数を、前記第 1 のワイヤレス端末が入口領域内にあることを前記第 2 の位置が示すことに応答して第 1 の値として、それ以外の場合により大きい第 2 の値として決定することと

をさらに備える、請求項 2 に記載の方法。

30

**【請求項 4】**

前記第 1 のワイヤレス端末が前記第 2 のゾーンの第 2 の境界内にあることを示す連続する位置決定の数を決定することをさらに備え、

前記第 1 のワイヤレス端末が前記第 2 のゾーンの入口領域内にあることを前記第 2 の位置が示すかどうかの前記決定が、前記数に基づく、  
請求項 3 に記載の方法。

**【請求項 5】**

前記第 1 のワイヤレス端末が前記第 2 のゾーンの入口領域内にあることを前記第 2 の位置が示すかどうかの決定は、前記数が所定の閾値未満であることに応答する、  
請求項 4 に記載の方法。

40

**【請求項 6】**

前記第 1 のワイヤレス端末が前記第 1 のゾーンにあることの決定は、前記第 1 のワイヤレス端末が前記第 1 のゾーンにあることを示す位置決定の数が閾値を超えると決定することを備える、  
請求項 5 に記載の方法。

**【請求項 7】**

前記第 1 のワイヤレス端末が前記第 1 のゾーンにあることを示す前記位置決定の数のうちの位置決定の第 1 のセットを特定することと、位置決定の前記第 1 のセットは、前記位置決定の数のうちの他の位置指示の前に決定される、

位置決定の前記第 1 のセットに基づいて前記第 1 のゾーンの入口領域を定義することと

50

をさらに備える、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

第 2 のワイヤレス端末の位置決定が前記定義された入口領域内にあるかどうかを決定することと、

この決定に基づいて、閾値を設定することと、

この閾値に基づいて、前記第 2 のワイヤレス端末が前記第 1 のゾーン内にあるかどうかを決定することと

をさらに備える、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記ワイヤレス端末位置追跡サーバによって、前記第 1 のワイヤレス端末が第 1 のゾーンの第 1 の境界内に位置すると決定することは、決定された前記第 1 の位置が前記第 1 のゾーンの境界から所定の距離内にあることに少なくとも部分的に基づく、  
請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 10】

前記第 1 のワイヤレス端末とゾーンとの間の距離が閾値距離より長いことに基づいて、前記第 1 のワイヤレス端末が前記ゾーンから出たと決定することをさらに備える、  
請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

ハードウェア処理回路と、

実行されると、動作を実行するように前記ハードウェア処理回路を構成する命令を記憶した 1 つまたは複数のメモリと

を備えるワイヤレス端末追跡システムであって、

前記動作が、

ワイヤレス端末位置追跡サーバによって、アクセスポイントから第 1 のワイヤレス端末の受信信号強度指示 (RSSI) 測定値を受信することと、

前記ワイヤレス端末位置追跡サーバによって、前記 RSSI 測定値に基づいて、前記第 1 のワイヤレス端末の第 1 の位置を決定することと、

前記ワイヤレス端末位置追跡サーバによって、決定された前記第 1 の位置に少なくとも部分的に基づいて、前記第 1 のワイヤレス端末が第 1 のゾーンの第 1 の境界内に位置すると決定することと、

30

前記ワイヤレス端末位置追跡サーバによって、前記第 1 の位置と異なる前記第 1 のワイヤレス端末の第 2 の位置を決定することと、

前記ワイヤレス端末位置追跡サーバによって、前記第 2 の位置が第 2 のゾーンの第 2 の境界内にあると決定することと、

前記ワイヤレス端末位置追跡サーバによって、前記第 2 のゾーンが前記第 1 のゾーンと等価であるかどうかに基づいて、位置決定の閾値数を決定することと、

前記ワイヤレス端末位置追跡サーバによって、少なくとも前記閾値数の位置指示に基づいて、前記第 1 のワイヤレス端末が前記第 2 のゾーンの第 2 の境界内にあるかどうかを決定することと

を備える、

40

ワイヤレス端末追跡システム。

【請求項 12】

位置決定の前記閾値数の決定は、前記第 1 のゾーンが前記第 2 のゾーンと等価であることに応答して第 1 の閾値数を決定し、それ以外の場合により大きい第 2 の閾値数を決定する、

請求項 11 に記載のワイヤレス端末追跡システム。

【請求項 13】

前記動作は、さらに、

前記第 1 のワイヤレス端末が前記第 2 のゾーンの入口領域内にあることを前記第 2 の位置が示すかどうかを決定することと、

50

前記第 2 の閾値数を、前記第 1 のワイヤレス端末が入口領域内にあることを前記第 2 の位置が示すことに応答して第 1 の値として、それ以外の場合により大きい第 2 の値として決定することと

を備える、

請求項 1 2 に記載のワイヤレス端末追跡システム。

【請求項 1 4】

前記動作は、さらに、前記第 1 のワイヤレス端末が前記第 2 のゾーンの境界内にあることを示す連続する位置決定の数を決定することを備え、

前記第 1 のワイヤレス端末が前記第 2 のゾーンの入口領域内にあることを前記第 2 の位置が示すかどうかの決定は、前記数に基づく、

請求項 1 3 に記載のワイヤレス端末追跡システム。

【請求項 1 5】

前記第 1 のワイヤレス端末が前記第 2 のゾーンの入口領域内にあることを前記第 2 の位置が示すかどうかの決定は、前記数が所定の閾値未満であることに応答する、

請求項 1 4 に記載のワイヤレス端末追跡システム。

【請求項 1 6】

前記第 1 のワイヤレス端末が前記第 1 のゾーンにあることの決定は、前記第 1 のワイヤレス端末が前記第 1 のゾーンにあることを示す位置決定の数が閾値を超えると決定することを備える、

請求項 1 5 に記載のワイヤレス端末追跡システム。

【請求項 1 7】

前記動作は、さらに、

前記第 1 のワイヤレス端末が前記第 1 のゾーンにあることを示す位置決定の前記数のうちの位置決定の第 1 のセットを特定することと、位置決定の前記第 1 のセットは、位置決定の前記数のうちの他の位置指示の前に決定され、

位置決定の前記第 1 のセットに基づいて、前記第 1 のゾーンの入口領域を定義することと

を備える、

請求項 1 6 に記載のワイヤレス端末追跡システム。

【請求項 1 8】

前記動作は、さらに、

第 2 のワイヤレス端末の位置決定が定義された前記入口領域内にあるかどうかを決定することと、

この決定に基づいて、閾値を設定することと、

この閾値に基づいて、前記第 2 のワイヤレス端末が前記第 1 のゾーン内にあるかどうかを決定することと

を備える、

請求項 1 7 に記載のワイヤレス端末追跡システム。

【請求項 1 9】

前記動作は、さらに、前記第 1 のワイヤレス端末によって生成または受信される信号の第 2 の R S S I 測定結果を受信することを備え、

前記第 2 の位置の前記決定は、前記第 2 の R S S I 測定結果に基づく、

請求項 1 1 に記載のワイヤレス端末追跡システム。

【請求項 2 0】

実行されると、動作を実行するようにハードウェア処理回路を構成する命令を備える、非一時的コンピュータ可読記憶媒体であって、

前記動作は、

ワイヤレス端末位置追跡サーバによって、アクセスポイントから第 1 のワイヤレス端末の受信信号強度指示 (R S S I) 測定値を受信することと、

前記ワイヤレス端末位置追跡サーバによって、前記 R S S I 測定値に基づいて、前

10

20

30

40

50

記第1のワイヤレス端末の第1の位置を決定することと、

前記ワイヤレス端末位置追跡サーバによって、決定された前記第1の位置に少なくとも部分的に基づいて、前記第1のワイヤレス端末が第1のゾーンの第1の境界内に位置すると決定することと、

前記ワイヤレス端末位置追跡サーバによって、前記第1の位置と異なる前記第1のワイヤレス端末の第2の位置を決定することと、

前記ワイヤレス端末位置追跡サーバによって、前記第2の位置が第2のゾーンの第2の境界内にあると決定することと、

前記ワイヤレス端末位置追跡サーバによって、前記第2のゾーンが前記第1のゾーンと等価であるかどうかに基づいて、位置決定の閾値数を決定することと、

前記ワイヤレス端末位置追跡サーバによって、少なくとも前記閾値数の位置指示に基づいて前記第1のワイヤレス端末が前記第2のゾーンの第2の境界内にあるかどうかを決定することと

を備える、

非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【関連出願】

【0001】

[0001]本出願は、2019年4月2日に出願された、「Methods and Apparatus for Using Wireless Signals in Location Determination and/or various control operations」と題される、米国仮出願第62/827,959号に優先権を主張する。この先願の内容は、本出願の一部と見なされ、参照により全体が本明細書に組み込まれる。

【技術分野】

【0002】

[0002]本出願は、ワイヤレス信号の使用に関し、より具体的には、位置決定動作および／または様々な制御動作においてワイヤレス信号を利用するための、方法および／または装置に関する。

【背景技術】

【0003】

[0003]ワイヤレス信号はしばしば、携帯電話、携帯情報端末、ラップトップコンピュータ、または他のデバイスなどのユーザデバイスと、時にはアクセスポイントとも呼ばれる基地局との間で送信される。ユーザデバイスは、時には、ユーザ機器（UE）と呼ばれる。基地局は、普通、1つまたは複数のモバイルデバイスのためのネットワーク接続性を提供するので、基地局は、一般に、アクセスポイント（AP）とも呼ばれる。基地局は、多種多様な形態をとることがあり、たとえば、Wi-Fi（登録商標）基地局、LTE（登録商標）ネットワークの基地局などのマクロ基地局、Bluetooth（登録商標）Low Energy（BLE）基地局、または多様な他の通信デバイスのいずれかの基地局であってよい。

【0004】

[0004]UEは、1つまたは複数のAPから受信された信号の強度を測定し、受信信号強度インジケータ（RSSI）強度の形式で、APまたは位置決定デバイスなどの他のデバイスのいずれかに、信号強度を報告することができる。同様に、APは、UEからの信号の受信信号強度を測定し、位置決定デバイスなどの他のデバイスに信号強度についての情報を報告することができる。

【0005】

[0005]位置決定デバイスは、UEに関する受信信号強度インジケータ（RSSI）情報、および信号をUEに送信したAPの位置、または、UEからの信号およびRSSI情報の受信を報告したAPの位置に基づいて、UEの位置を決定することができる。位置決定

10

20

30

40

50

が行われ得る間、位置決定は信頼性の問題にさらされることがあるので、いくつかの場合には、位置の推定として見られることがある。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】[0006]図1は、例示的な実施形態による例示的な通信システムの図である。

【図2A】[0007]図2Aは、例示的な実施形態による、位置／ゾーン追跡サーバを動作させる例示的な方法のフローチャートの第1の部分である。

【図2B】[0008]図2Bは、例示的な実施形態による、位置／ゾーン追跡サーバを動作させる例示的な方法のフローチャートの第2の部分である。

【図2C】[0009]図2Cは、例示的な実施形態による、位置／ゾーン追跡サーバを動作させる例示的な方法のフローチャートの第3の部分である。

【図3A】[0011]図3Aは、1つまたは複数のゾーンにおける、たとえばモバイルワイヤレスデバイスなどのデバイスの存在を決定する例示的な方法のフローチャートの第1の部分である。

【図3B】[0012]図3Bは、1つまたは複数のゾーンにおける、たとえばモバイルワイヤレスデバイスなどのデバイスの存在を決定する例示的な方法のフローチャートの第2の部分である。

【図3C】[0013]図3Cは、1つまたは複数のゾーンにおける、たとえばモバイルワイヤレスデバイスなどのデバイスの存在を決定する例示的な方法のフローチャートの第3の部分である。

【図4】[0015]図4は、例示的な実施形態による、例示的なゾーン存在決定機能を示すために使用される図である。

【図5】[0016]図5は、例示的な実施形態によるゾーン存在決定を行うために使用される、ゾーン内を移動する例示的なデバイス、デバイスの実際の位置、およびRSSIベースの位置決定を示す図である。

【図6】[0017]図6は、例示的な実施形態による、図5の例に対応する、例示的なゾーン存在閾値数決定および例示的なゾーン存在決定を示すために使用される表の図である。

【図7】[0018]図7は、例示的な実施形態によるゾーン存在決定を行うために使用される、たとえば扉のための戸口などの既知の入口位置エリアを介してゾーン2からゾーン1に移動する例示的なデバイスと、デバイスの実際の位置と、デバイスのためのRSSIベースの位置決定とを示す図である。

【図8】[0019]図8は、例示的な実施形態による、図7の例に対応する、例示的なゾーン存在閾値数決定および例示的なゾーン存在決定を示すために使用される表の図である。

【図9】[0020]図9は、例示的な実施形態による、例示的な位置／ゾーン追跡サーバの図である。

【図10】[0026]図10は、図10A、図10B、図10C、図10D、および図10Eの組合せを備える。

【図10A】[0021]図10Aは、例示的な実施形態による、位置／ゾーン追跡サーバに含まれてよい、例示的なコンポーネントのアセンブリの第1の部分の図である。

【図10B】[0022]図10Bは、例示的な実施形態による、位置／ゾーン追跡サーバに含まれてよい、例示的なコンポーネントのアセンブリの第2の部分の図である。

【図10C】[0023]図10Cは、例示的な実施形態による、位置／ゾーン追跡サーバに含まれてよい、例示的なコンポーネントのアセンブリの第3の部分の図である。

【図10D】[0024]図10Dは、例示的な実施形態による、位置／ゾーン追跡サーバに含まれてよい、例示的なコンポーネントのアセンブリの第4の部分の図である。

【図10E】[0025]図10Eは、例示的な実施形態による、位置／ゾーン追跡サーバに含まれてよい、例示的なコンポーネントのアセンブリの第5の部分の図である。

【図11】[0027]図11は、例示的な実施形態による、位置／ゾーン追跡サーバに含まれてよい、例示的なデータ／情報の図である。

【図12】[0028]図12は、デバイスによって使用されている第1のゾーン存在決定閾値

10

20

30

40

50

を示す図であって、第 1 のゾーン存在決定閾値は、ゾーン中閾値である。

【図 1 3】[0029]図 1 3 は、デバイスによって使用されている第 2 のゾーン存在決定閾値を示す図であり、第 2 のゾーン存在決定閾値は、既知のゾーン入口エリア内にある決定されたデバイス位置に対応する第 1 のゾーン外閾値である。

【図 1 4】[0030]図 1 4 は、デバイスによって使用されている第 3 のゾーン存在決定閾値を示す図であり、第 3 のゾーン存在決定閾値は、ゾーン内の既知のゾーン入口エリア外にある決定されたデバイス位置に対応する第 2 のゾーン外閾値である。

【図 1 5】[0031]図 1 5 は、デバイスによって使用されている第 3 のゾーン存在決定閾値の他の例を示す図であり、第 3 のゾーン存在決定閾値は、ゾーン内の既知のゾーン入口エリア外にある決定されたデバイス位置に対応する第 2 のゾーン外閾値である。

10

【図 1 6 A】[0032]図 1 6 A は、例示的な実施形態による、たとえば位置／ゾーン追跡サーバといったサーバなどのデバイスを動作させる例示的な方法のフローチャートの第 1 の部分である。

【図 1 6 B】[0033]図 1 6 B は、例示的な実施形態による、たとえば位置／ゾーン追跡サーバといったサーバなどのデバイスを動作させる例示的な方法のフローチャートの第 2 の部分である。

【図 1 6 C】[0034]図 1 6 C は、例示的な実施形態による、たとえば位置／ゾーン追跡サーバといったサーバなどのデバイスを動作させる例示的な方法のフローチャートの第 3 の部分である。

【図 1 6 D】[0035]図 1 6 D は、例示的な実施形態による、たとえば位置／ゾーン追跡サーバといったサーバなどのデバイスを動作させる例示的な方法のフローチャートの第 4 の部分である。

20

【図 1 6 E】[0036]図 1 6 E は、例示的な実施形態による、たとえば位置／ゾーン追跡サーバといったサーバなどのデバイスを動作させる例示的な方法のフローチャートの第 5 の部分である。

【図 1 7】[0038]図 1 7 は、ネットワーク環境の実施形態を示すブロック図である。

【図 1 8】[0039]図 1 8 は、ショッピングモールなどの物理的位置の例示的な図である。

【図 1 9】[0040]図 1 9 は、ゾーンが追加された図 1 8 のショッピングモールなどの物理的位置の例示的な図である。

【図 2 0】[0041]図 2 0 は、ワイヤレスアクセスポイントの実施形態を示すブロック図である。

30

【図 2 1】[0042]図 2 1 は、特定の UE が割り当てられるべきゾーンを決定する位置およびリソース管理システムの実施形態を示すブロック図である。

【図 2 2】[0043]図 2 2 は、UE などの通信デバイスの実施形態を示すブロック図である。

【図 2 3】[0044]図 2 3 は、ウェブ／コンテンツサーバなどのネットワークサーバのノードを示すブロック図である。

【図 2 4】[0045]図 2 4 は、UE がゾーンに入るという事象を決定するためのプロセスの実施形態を示すフローチャートである。

【図 2 5】[0046]図 2 5 は、UE がゾーンから出るという事象を決定するためのプロセスの実施形態を示すフローチャートである。

40

【図 2 6】[0047]図 2 6 は、 $T_1 = T_2$  である場合のゾーン間での UE の遷移を示す。

【図 2 7】[0048]図 2 7 は、 $T_1 > T_2$  である場合のゾーン間での UE の遷移を示す。

【図 2 8】[0049]図 2 8 は、 $T_1 < T_2$  である場合のゾーン間での UE の遷移を示す。

【図 2 9】[0050]図 2 9 は、UE がどのゾーンに位置するかを決定するためのプロセスのフローチャートである。

【図 3 0】[0051]図 3 0 は、UE の位置を決定するためのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0007】

[0052] UE のための位置決定は、UE に対応する RSSI 情報に基づいて、たとえば 1

50

秒未満から多数の秒の間隔で、UEに対して比較的頻繁に行われることができる。残念ながら、RSSI値は、UE位置の変化以外の理由で比較的頻繁に変化し得る。たとえば、信号干渉、APに対する相対的なUEデバイスの向き、および／または他の要因が、UEの位置が変化しなくても、報告されるRSSI情報に変動または変化を引き起こす可能性がある。多くの場合にUEの動き以外が要因である可能性のある、短い時間の期間におけるUEについて決定される位置の変化は、決定されるUE位置におけるジッタと呼ばれることがあるものをもたらす。そのようなジッタの結果として、UEは、デバイスが移動していない可能性があっても、たとえば近接して間隔が開いたような異なる時間に、異なる位置にあるように見えることがある。

#### 【0008】

10

[0053]いくつかの場合、たとえば部屋間の扉の場所など、場所の物理的構造の知識が考慮されれば、位置決定の信頼性を向上することができる。残念ながら、多くの場合、戸口の位置についての情報は、受信信号電力レベルまたは受信信号強度を示す他の情報を含んでよい信号強度情報からUEの位置を決定しようと試みるデバイスには、利用可能ではない。

#### 【0009】

[0054]サービスおよび／または制御動作を提供する目的で、たとえばゾーンといったあるエリアに関して、UEデバイスがそのゾーンに存在するかどうか、および／またはそのゾーンの中のデバイスの数を知ることが望まれることが多い。残念ながら、個々のUEについての個々の信号ベースの位置決定と関連付けられる不確実性、および／または、たとえば戸口の位置などの物理的レイアウトについての知識の欠如は、無線信号ベースの位置決定についての多くの場合に、個々のUEが特定のゾーンにあるかどうか、および／またはゾーンの中のデバイスの総数を所与の時間において信頼性をもって決定することを難しくする。

20

#### 【0010】

[0055]上記に鑑みて、位置決定プロセスにジッタをもたらす可能性のある信号強度の通常の変化の一部として発生し得る無線信号の位置にもかかわらず、たとえばUEなどのワイヤレスデバイスが特定のゾーンにあるかどうか、ゾーン内でのデバイスの位置、および／または、ゾーンの中のデバイスの総数を、所与の時間において決定することができる方法および／または装置が開発されることが可能であれば、望ましい。同様に、UEなどのデバイスが特定のゾーンからいつ出たかを、所定のレベルの確かさで決定することが可能であることが望ましい。

30

#### 【0011】

[0056]すべての実施形態のために必須ではないが、少なくともいくつかの実施形態では、1つまたは複数のゾーンの中のデバイスに関する位置決定および／またはデバイスカウントの信頼性を高めるために、戸口の位置が決定され、使用されることが可能であれば、望ましい。

#### 【0012】

[0057]たとえば重ならないエリアなど、1つまたは複数のゾーンにおける1つまたは複数のデバイスの検出に関する方法および装置が説明される。ゾーンは地理的領域であってよい。領域は、たとえば建物の個々の階の領域などの建物内の領域であってよく、時には実際にそうである。しかしながら、ゾーンは屋内のゾーンに限定される必要はなく、屋外のエリアを含むことができる。いくつかの実施形態では、ユーザは、ユーザにより指定されるサイズの関心対象のゾーンを定義することができ、または、ゾーンは、特定の実施形態および／または適用例に応じて、たとえば地図格子の領域によって決定されるなど、デフォルトのサイズであってよい。

40

#### 【0013】

[0058]様々な実施形態では、個々のデバイス位置決定は、たとえば毎秒、または、定期的な時間間隔であってもなくてもよい何らかの他の時間間隔でなど、進行ベースで行われる。個々のデバイス位置決定は、ある実施形態では、デバイスに対応するRSSI情報に

50

基づいて行われる。

【0014】

[0059] デバイス位置情報は、たとえば記憶されるなど、追跡される。ゾーン内の存在は、デバイス位置情報に基づいて決定され、いくつかの実施形態では、ゾーンの中のデバイスとゾーンの中のデバイスの総数についての情報が記憶され、新しい位置決定が行われるにつれて更新される。

【0015】

[0060] いくつかの実施形態では、デバイスが所与の時間においてゾーン内にあると考えられるかどうかは、1つまたは複数のデバイス位置決定に基づく。RSSI情報に基づくと、個々のデバイスに関する位置決定は、デバイスの移動がないときに、たとえば、ある位置と他の位置との間での経時的な切り替わりといった、デバイスの位置の変化を伴うジッタを受けることがある。位置ジッタのサイズが所与のゾーンの物理的なサイズより大きいいくつかの特別な場合には、ユーザが当該特定のゾーンから出たかどうかを決定することは困難であり得る。

【0016】

[0061] ユーザがゾーンにいると決定されるか、またはいないと決定されるかは、デバイスに対応する1つまたは複数の位置決定に基づいて決定される。所与の時間においてゾーンにいると決定されるユーザの総数は合計され、いくつかの実施形態では、ゾーンの中のデバイスの決定された数として使用される。

【0017】

[0062] 必ずしもすべてではないが一部の実施形態では、デバイスがゾーン内にあると考えられるべきかどうかの決定は、デバイスがゾーンの中で新たに検出されるか、または、ゾーンの中で以前に検出されていたかに応じて異なる。いくつかの実施形態では、たとえば、第1のタイムウィンドウ内の第1の回数だけデバイスがゾーンの中の位置にあると決定したことに応答してなどで、ゾーン中にあると新たに検出されるデバイスがゾーンに存在するものと考えられる。第1のゾーンにあると決定されているとすると、いくつかの実施形態では、デバイスは、デバイスの位置が第2のタイムウィンドウ内の第2の回数だけ他の異なるゾーンにあると決定されるまで、第1のゾーン内にあると考えられ続ける。第2のタイムウィンドウは、第1のタイムウィンドウと同じであってもよく、または異なっているもよい。

【0018】

[0063] デバイスが最初にあるゾーンにあるかどうか、またはあるゾーンから出たと考えられるべきかどうかを決定するためにそれぞれ使用される、第1の回数および第2の回数は同じであることができるが、いくつかの実施形態では、デバイスが、たとえば、第1のゾーンを出たと考えられるなど、移動される前に、デバイスが第1のゾーンの外側、すなわち他のゾーンにおいて検出されなければならない回数は、デバイスが第1のゾーンにあると決定されるために、デバイスが第1のゾーンにあったとして検出される必要がある回数とは異なる。

【0019】

[0064] いくつかの事例では、第1の回数および第2の回数、および／または、対応する第1のタイムウィンドウおよび第2のタイムウィンドウは、第1のタイムウィンドウおよび第2のタイムウィンドウが同じサイズである少なくともいくつかの場合、第2の回数が第1の回数より大きいように、異なるものとして意図的に選択される。したがって、少なくともいくつかの実施形態では、デバイスがゾーン内にあるものとして最初に決定されることは、デバイスがゾーンから出てそのゾーンにもはや存在しないと決定されることよりも簡単である。

【0020】

[0065] さらに別の実施形態によれば、UEなどのデバイスは、デバイスが特定のタイムウィンドウ内に所定の回数あるゾーンに存在したこと、または、所定の連続する回数そのゾーンに存在したことのいずれかを位置エンジンが決定する場合、そのゾーンにあるもの

10

20

30

40

50

と考えられる。必ずしもすべてではないが一部の実施形態では、デバイスが当該ゾーンから出たことを確実にするために、位置エンジンはより厳格なテストを使用する。具体的には、デバイスがあるゾーンから特定の距離だけ離れていると位置エンジンが決定する場合、デバイスは当該ゾーンの外にあるものと考えられる。したがって、この実施形態では、デバイスがゾーン内にあるものとして最初に決定されることは、デバイスがゾーンから出てそのゾーンにもはや存在しないと決定されることよりも簡単である。

#### 【0021】

[0066] デバイスがゾーンにあるかどうかについての決定は、ゾーン毎に実行される。デバイスがあるゾーンにあるものとして最初に決定されることが、デバイスがあるゾーンの中にあったことが発見された後でもはや存在しない、たとえばそのゾーンから出たと決定されることより簡単であることの結果として、デバイスは、同時に2つの重ならないゾーンにあるものと決定されることがあり、時には実際にそのように決定される。

10

#### 【0022】

[0067] このことはゾーンの中のデバイスの過剰カウントをもたらし得るが、この過剰カウントはゾーンの端、またはゾーンの端の近くにあるデバイスについて生じる傾向がある。デバイスおよび／またはデバイスのユーザにサービスを提供することを伴う多くの用途では、ゾーンの端にあるデバイスに対してサービスを拒絶するのではなくサービスを許容するために、ゾーンの端にあるデバイスを含めることによって過剰カウント側の誤差になることが多い。したがって、開示される方法および装置は、サービスを提供するために1つまたは複数のデバイス設定またはハードウェアの展開を制御するためにカウントが使用される用途によく適している。たとえば、基地局がサービスを提供することが予想されるデバイスの数に基づいて、ゾーンに対するカバレッジを提供する基地局の受信機および／もしくは送信機がオンにされ、または、送信電力が制御されてよい。そのような場合、ゾーンに入ったり、ゾーンからの出たりと漂流する可能性のあるゾーンの端にあるデバイスをデバイスカウントに含めることは、所与の時間においてサービスが提供される必要があるデバイスの数を決定する際に有用であり得る。

20

#### 【0023】

[0068] ワイヤレスの例の場合のような、ゾーンの中の扉および／または他の物理的なデバイスの制御の場合、あるエリアの中にいる可能性がある人々の数に対する安全な出口を有効にするために、または、そのゾーンの中の個人に対する適切なサービスを提供するために、十分に多くの扉が解錠されることを確実にするために、たとえば位置ジッタにより、ゾーンの中と外の遷移として検出されるデバイスを、所与のゾーンにあるものとしてカウントすることが有用であることがあり、ここで、そのゾーンの中の個人数は、そのゾーンにあると決定されるデバイスの数に基づいて、もしくはあるゾーンにあると決定されるデバイスの数に基づいて決定されることがあり、または時には実際にそのように決定される。

30

#### 【0024】

[0069] ゾーンの中のデバイスの個々のカウントは、ジッタを受けることがある個々の位置決定に基づいて、1つまたは複数のゾーンのために生成され更新されるが、いくつかの実施形態では、デバイスの位置決定は、デバイスが所与の時間に位置すると決定される1つまたは複数のゾーンに基づいて、関心対象の時間に行われる。たとえば、デバイスが関心対象の時間において単一のゾーンに位置すると決定される場合、デバイスの位置はゾーン内にあると決定される。しかしながら、デバイスが所与の時間において複数のゾーンにあると決定される場合、デバイスは、デバイスがその中に位置すると決定されるゾーン間の境界に、または境界の近くにあると決定される。ゾーン境界に対するデバイスの近接度および／またはゾーン境界のどちらの側にデバイスが位置するかは、デバイスが所与のタイムウィンドウにおいて他方のゾーンではなく一方のゾーンの中の場所にあると決定された相対的な回数に基づいて決定される。したがって、デバイスが複数のゾーンにあると決定されたときでも、所与のタイムウィンドウにおいてデバイスがその中に位置すると決定された2つ以上のゾーンの組み合わせされた全体のエリアよりも、より特定の位置を決定す

40

50

ることが可能である。

#### 【0025】

[0070]様々な実施形態では、所与の時間においてあるゾーンの中のデバイスの数を決定することに加えて、様々な特徴は、たとえばゾーン間の戸口または他の通路などの開口部の位置を決定することに関する。様々な実施形態では、たとえば通路に対応するゾーン入口点を示す、ゾーン内でデバイスが最初に検出される位置が記憶され、たとえば物理的に隣接するゾーンなどの2つの特定のゾーン間の通路を特定するために使用される。

#### 【0026】

[0071]ゾーン間の1つまたは複数の通路が特定されると、すべてではないが一部の実施形態では、デバイスがゾーンにあるかどうかの決定の信頼性を高めるために、いくつかの実施形態では通路の位置が考慮される。いくつかの実施形態では、デバイスが以前には位置していなかったゾーンにそのデバイスがあるという初期の位置決定は、そのゾーンにおける初期の位置決定が通路エリアの位置以外の位置に対応する場合、無視される。このようにして、デバイスがゾーンにあるという誤った決定の危険性が低減される。ゾーンにおける初期の位置決定は無視されることがあるが、そのゾーンにおける繰り返される位置決定は無視されず、デバイスがそのゾーンに存在するものとしてカウントされる。このようにして、電源が入る、または、ゾーン間を非常に高速に移動するデバイスがゾーンにおいて適切に考慮されるが、デバイスがゾーン内にあるとして最初に考えられるべきであるかどうかの決定を行う場合に通路の場所を考慮しないシステムと比較して、短い時間の期間について信頼性の低いRSSI情報に基づく誤ったゾーン存在（ゾーンに存在するか否かの）決定（zone presence determination）の危険性が低減される。

#### 【0027】

[0072]いくつかの実施形態による例示的な方法は、いくつかの連続する時間期間の各々について、第1のデバイスの位置を決定することであって、決定された位置がデバイス位置情報のセットを形成することと； 前記連続する時間期間についてのデバイス位置情報をメモリに記憶することと； 第1のデバイスが第1のゾーンに存在するかどうかを決定する際に使用するために、位置決定の第1のゾーン閾値数を決定することと； 第1のデバイスが第1のゾーンに存在するかどうかを決定するために、位置決定の決定された第1の閾値数および前記記憶された位置情報を使用することと； を備える。

#### 【0028】

[0073]上記の概要で様々な実施形態が論じられたが、必ずしもすべての実施形態が同じ特徴を含むとは限らず、上で説明された特徴のいくつかは、すべての実施形態で必須ではないことを理解されたい。多数の追加の特徴、実施形態および様々な実施形態の利益が、以下の発明を実施するための形態において論じられる。

#### 【0029】

[0074]図1は、例示的な実施形態による、例示的な通信システム100の図である。例示的なシステム100は、位置／ゾーン追跡サーバ150、および複数のアクセスポイント（アクセスポイント1（AP1）152、アクセスポイント2（AP2）154）を含み、これらは、たとえばバックホールネットワーク、イーサネット（登録商標）、および／またはインターネットを介して、共に結合される。例示的な通信システム100はさらに、複数のワイヤレスデバイス（デバイス1 156、デバイス2 158、デバイス3 160、デバイス4 162、デバイス5 164、…、デバイスn 166）を含む。ワイヤレスデバイス（156、158、160、162、164、…、166）は、システム100の至る所を移動することができ、位置／ゾーン追跡サーバによって位置およびゾーンでの存在（ゾーン存在）に関して追跡されることができるモバイルデバイスである。ワイヤレスデバイス（156、158、160、162、164、…、166）は、ワイヤレス信号を介してAP（152、154）と通信できる。ワイヤレスデバイスは、たとえばRSSI情報を取得することなど、AP（150、152）により検出され測定される、基準信号などの送信信号を送信することができる。AP1 152などのAPは、RSSI情報を取得することなど、デバイス1 156などのワイヤレスデバ

イスによって検出され測定される、たとえば基準信号などのワイヤレス信号などである信号を送信することができる。A Pおよび／またはワイヤレスデバイスからのR S S I測定情報は、位置／ゾーン追跡サーバ150に送信され、位置／ゾーン追跡サーバ150は、デバイス(156、158、160、162、164、・・・、166)の1つまたは複数についての位置決定を行うためにこの情報を使用する。位置／ゾーン追跡サーバ150は、たとえばデバイスの最近の決定された位置の所定のサイズのスライディングウィンドウなどの決定された位置と、たとえば各ゾーンの境界に対応する地理的位置情報および各ゾーンについての既知のゾーン入口位置のセットを含むゾーンについての既知の情報と、特定のデバイスがゾーンに存在するかどうかを決定するための閾値基準とを使用する。デバイスが特定のゾーンに存在すると決定するか、決定しないかを評価する場合、閾値は、

i) デバイスがゾーンに存在すると以前に決定されたかどうか、および、ii) ゾーン入口位置(デバイスが位置している現在のゾーン、および、現在のゾーンに物理的に隣接している近隣のゾーンと関連付けられる)として知られている位置にデバイスが入ったばかりであるかどうか、の1つまたは複数またはすべてに基づいて決定される。様々な実施形態の特徴によれば、位置および追跡サーバ150は、デバイス1156などのデバイスが2つのゾーンの中に同時に存在すると決定することができ、時には実際に決定する。様々な実施形態では、位置／ゾーン追跡サーバは、各ゾーンに存在すると決定されるデバイスのリスト、および各ゾーンに存在すると決定されるデバイスの数を維持する。位置／ゾーン追跡サーバは、個々のゾーンに存在すると決定されるデバイスの数に基づいて、個々のゾーンに関して行動を起こす。

10

20

#### 【0030】

[0075]図1はさらに、ゾーン1104、ゾーン2106、ゾーン3108、ゾーン4110という4つのゾーンへと再分割されている、例示的な建物102の平面図レイアウトを含む。建物は4つの扉(扉1112、扉2114、扉3116、および扉4118)を含み、これらは通常デバイスにアクセス可能であり、たとえば、デバイス1156は、扉(112、114、116、118)を通過することがあり、時には実際に通過する。扉112に対応して、デバイス1156などのデバイスがそれを介してゾーン1104へ入ることができる、戸口位置122がゾーン1104内にある。扉112に対応して、デバイス1156などのデバイスがそれを介してゾーン2106へ入ることができる、戸口位置124がゾーン2106内にある。扉116に対応して、デバイス1156などのデバイスがそれを介してゾーン4110へ入ることができる、戸口位置128がゾーン4110内にある。扉118に対応して、デバイス1156などのデバイスがそれを介してゾーン3108へ入ることができる、戸口位置130がゾーン3108内にある。位置／ゾーン追跡サーバ150は、各ゾーンの位置と、各扉(112、114、116、118)の位置と、たとえば入口位置エリア(122、124、126、128、130)などの各戸口位置の位置とを指定する情報を含む、フロア平面図に対応する記憶された情報を含む。

30

#### 【0031】

[0076]図1において、たとえば通常は施錠されている扉、または、新しく設置された扉120といった他の潜在的なゾーン入口点120もある。潜在的なゾーン入口点120についての情報は、位置／ゾーン追跡サーバ150に知られておらず、または記憶されていない。しかし、潜在的なゾーン入口点120が、デバイス1156などのデバイスによって使用される場合、位置／ゾーン追跡サーバ150は、その入口点を新しい入口点として特定し、入口点120に隣接するエリアを、位置ゾーン追跡サーバ150によって維持され使用されている既知の入口点位置のセットに追加できる。簡略化のため、図1は、2つだけのA Pを有する構成を説明する。典型的な位置推定および追跡システムがより多数または少数のA Pを利用してもよく、多くのシステムが3つ以上のA Pを使用することを、当業者は認識されたい。

40

#### 【0032】

[0077]図2A、図2B、および図2Cの組合せである図2は、例示的な実施形態による

50

位置／ゾーン追跡サーバを動作させる例示的な方法のフローチャート 200 である。

【0033】

[0078]動作は、位置／ゾーン追跡サーバが電源投入されて初期化されるステップ 202 において開始する。動作は、開始動作 202 から動作 204 に進み、動作 204 において、位置／ゾーン追跡サーバが、ユーザが定義するゾーン、たとえば関心対象の重ならない地理的位置から情報を受信する。動作は動作 204 から動作 206 に進む。動作 206 において、位置／ゾーン追跡サーバは、たとえば屋外環境における、および／または、建物の中の重ならない地理的エリアなどの異なるゾーンを定義する情報を記憶し、たとえば、異なるゾーンは、建物の異なる階またはある階の異なる部分に対応してよい。動作は動作 206 から動作 208 に進み、動作は、動作 206 から接続ノード B 272 を介して動作 274 に進む。動作 274 において、位置／ゾーン追跡サーバは、ゾーンデバイスおよびゾーンカウント情報を初期化し、たとえば、定義されたゾーンの各々について、位置／ゾーン追跡サーバは、ゾーンの中のデバイスのリストを空集合に設定し、ゾーンに存在するデバイスの総数を 0 に設定する。動作は、動作 274 から動作 276 または動作 284 に進む。

10

【0034】

[0079]動作 208 に戻ると、動作 208 において、位置／ゾーン追跡サーバは、1 つまたは複数のデバイスについてのデバイス受信信号強度インジケータ (RSSI) 情報を受信する。動作は動作 208 から動作 210 に進む。動作 210 において、位置／ゾーン追跡サーバは、RSSI 情報が受信されている 1 つまたは複数のデバイスの各々についてのデバイス位置を、デバイスごとに決定する。動作 208 および 210 は、たとえば進行ベースで、繰り返し実行される。

20

【0035】

[0080]動作 210 の各反復に応答して、動作は動作 210 から動作 212 に進む。動作 212 において、位置／ゾーン追跡サーバは、動作 210 からの決定されたデバイス位置と、デバイス位置が関係する時間とを、デバイスごとに追跡し、たとえばデバイスごとにメモリに記憶する。メモリ部 214 は、たとえば例示的な時間 N に対応する動作 210 の 1 回の反復について、例示的な決定されたデバイス位置と対応する時間情報とを含む。メモリ部 214 は、デバイス 1 の決定された位置 216 と時間タグ値などの時間 N を示す時間情報 218 ; デバイス 2 の決定された位置 220 と時間タグ値などの時間 N を示す時間情報 222 ; . . . ; ならびに、デバイス n の決定された位置 224 と時間タグ値などの時間 N を示す時間情報 226 を含む。

30

【0036】

[0081]その後で、始動データ収集間隔が完了し、動作は動作 212 の反復から動作 228 に進む。したがって、始動データ収集間隔が完了した後で、たとえば時間 N といったある時間に対応する決定されたデバイス位置のセットに応答して、動作は動作 212 から動作 228 に進む。

【0037】

[0082]動作 228 において、位置／ゾーン追跡サーバは、処理すべきデバイスに対応する第 1 の決定されたデバイス位置を特定し、たとえば、デバイス 1 に対応するデバイス 1 の決定された位置 216 を特定する。動作は動作 228 から動作 230 に進む。

40

【0038】

[0083]動作 230 において、位置／ゾーン追跡サーバは、各ゾーンについて、デバイスがゾーンに存在するかどうかを決定する。たとえば、1 つの例示的な実施形態では、動作 230 において、位置／ゾーン追跡サーバは、存在決定サブルーチン (presence determination subroutine) を呼び出す。1 つのそのような実施形態では、存在決定サブルーチンは、図 3 のフローチャート 300 の方法を実施する。

【0039】

[0084]図 3 A、図 3 B、および図 3 C の組合せである図 3 は、1 つまたは複数のゾーンにおけるデバイスの存在を決定する例示的な方法のフローチャート 300 である。例示的

50

な方法の動作は、動作 3 0 2 において開始し、動作 3 0 4 に進む。動作 3 0 4 において、位置／ゾーン追跡サーバは、デバイス 1 などの特定のデバイスに対応する動作 2 1 0 および 2 1 2 の複数の以前の反復からの記憶されているデバイス位置決定といったデバイス位置情報にアクセスする。動作は動作 3 0 4 から動作 3 0 6 に進む。動作 3 0 6 において、位置／ゾーン追跡サーバは、ゾーンカウンタを  $i = 1$  に初期化する。動作は動作 3 0 6 から動作 3 0 8 に進む、動作 3 0 8 において、位置／ゾーン追跡サーバは、ゾーンをゾーン ( $i$ ) に設定する。したがって、動作 3 0 8 の第 1 の反復について、存在について評価されるゾーンはゾーン 1 である。動作は動作 3 0 8 から動作 3 1 0 に進む。

#### 【0040】

[0085]動作 3 1 0 において、位置／ゾーン追跡サーバは、存在決定を行うために使用されるタイムウィンドウの間にデバイスがゾーン内にあったことをデバイス位置が示した回数を決定する。動作は動作 3 1 0 から接続ノード D 3 1 2 を介して動作 3 1 4 に進む。

#### 【0041】

[0086]動作 3 1 4 において、位置／ゾーン追跡サーバは、ゾーン存在（ゾーンに存在すること）を決定するために使用されるべきゾーン存在決定閾値（zone presence determination threshold）を決定する。動作 3 1 4 は、動作 3 1 6、3 1 8、3 2 0、3 2 2、3 2 4、および 3 2 6 を含む。動作 3 1 6 において、位置／ゾーン追跡サーバは、以前のゾーン存在決定に基づいてデバイスがゾーンにあるとすでに決定されているかどうか、たとえばデバイスがゾーンにおいて新しくないデバイスであるかどうか、を決定する。決定が、たとえばゾーンに対応するデバイスに対する存在決定の以前の反復に基づいて、デバイスがゾーンに存在するとすでに決定されているというものである場合、動作は動作 3 1 6 から動作 3 2 0 に進む、動作 3 2 0 において、位置／ゾーン追跡サーバは、所定のタイムウィンドウ内で、ゾーンにおける位置検出の第 1 の閾値数を、ゾーン存在決定閾値として使用する。しかし、決定が、たとえばデバイスがゾーンにおいて新しいなど、デバイスがゾーンに存在するものとしてこれまでに決定されていないというものである場合、動作は動作 3 1 6 から動作 3 1 8 に進む。

#### 【0042】

[0087]動作 3 1 8 において、位置／ゾーン追跡サーバは、デバイスの直近に決定されたデバイス位置などの決定されたデバイス位置がゾーンについての戸口などの既知のゾーン入口に対応するかどうかを決定するために確認を行う。動作 3 1 8 の決定が、決定されたデバイス位置がゾーンについての既知のゾーン入口に対応するというものである場合、動作は動作 3 1 8 から動作 3 2 2 に進む、動作 3 2 2 において、位置／ゾーン追跡サーバは、所定のタイムウィンドウ内で、ゾーンにおける位置検出の第 2 の閾値数を、ゾーン存在決定閾値として使用する。しかし、動作 3 1 8 の決定が、決定されたデバイス位置がゾーンに対する既知のゾーン入口に対応しないというものである場合、動作は動作 3 1 8 から動作 3 2 4 に進む、動作 3 2 4 において、位置／ゾーン追跡サーバは、決定されたデバイス位置を、可能性のあるゾーン入口位置として記憶する。動作は動作 3 2 4 から動作 3 2 6 に進む。動作 3 2 6 において、位置／ゾーン追跡サーバは、所定のタイムウィンドウ内で、ゾーンにおける位置検出の第 3 の閾値数を、ゾーン存在決定閾値として使用する。

#### 【0043】

[0088]いくつかの実施形態では、第 1 の閾値数はゾーン中閾値数（in-zone threshold number）と呼ばれ、第 2 の閾値数は第 1 のゾーン外閾値数（out-of-zone threshold number）と呼ばれ、第 3 の閾値数は第 2 のゾーン外閾値数と呼ばれる。

#### 【0044】

[0089]1 つの例示的な実施形態では、位置検出の第 1 の閾値数は位置検出の第 2 の閾値数より小さく、位置検出の第 2 の閾値数は位置検出の第 3 の閾値数より小さい。1 つの例示的な実施形態では、第 1 の閾値数は 2 であり、第 2 の閾値数は 3 であり、第 3 の閾値数は 7 である。動作は、動作 3 2 0、動作 3 2 2、または 3 2 6 から、接続ノード E 3 2 8 を介して動作 3 3 0 に進む。

#### 【0045】

[0090]動作 3 3 0 において、位置／ゾーン追跡サーバは、決定されたゾーン存在決定閾値と、デバイス位置が現在の位置決定時間期間を含む所定の長さのタイムウィンドウなどのタイムウィンドウ内でゾーンにあるものとして検出された回数とに基づいて、デバイスがゾーンに存在するかどうかを決定する。その代わりとして、デバイスが特定のタイムウィンドウ内に特定のゾーンにあると決定される回数をカウントするのではなく、システムは、デバイスがゾーン内にあることの連続的な検出の数が所定の閾値より大きいことに基づいて、この決定を行う。

#### 【 0 0 4 6 】

[0091]動作 3 3 0 は動作 3 3 2、3 3 4、および 3 3 6 を含む。動作 3 3 2 において、位置／ゾーン追跡サーバは、デバイスがゾーンにあると決定されたタイムウィンドウにおける回数が決定されたゾーン存在決定閾値より大きいかどうかを決定する。動作 3 3 2 の決定が、デバイスがゾーンにあると決定されたタイムウィンドウにおける回数が決定されたゾーン存在決定閾値より大きくないというものである場合、動作は動作 3 3 2 から動作 3 3 4 に進み、動作 3 3 4 において、位置／ゾーン追跡サーバは、デバイスがゾーン ( i ) に存在しないと決定する。

#### 【 0 0 4 7 】

[0092]しかし、動作 3 3 2 の決定が、デバイスがゾーンにあると決定されたタイムウィンドウにおける回数が決定されたゾーン存在決定閾値より大きいというものである場合、動作は動作 3 3 2 から動作 3 3 6 に進み、動作 3 3 6 において、位置／ゾーン追跡サーバは、デバイスがゾーン ( i ) に存在すると決定する。他の実施形態によれば、動作 3 3 2 における決定は、デバイスがゾーンにあると決定されたタイムウィンドウにおける回数が決定されたゾーン存在決定閾値より大きいかどうかに基づくのではなく、デバイスがゾーンにあると決定された連続する回数が決定されたゾーン存在決定閾値より大きいかどうかに基づいて行われる。動作は動作 3 3 0 から動作 3 3 8 に進む。

#### 【 0 0 4 8 】

[0093]動作 3 3 8 において、位置／ゾーン追跡サーバはゾーンカウンタ i をインクリメントし、たとえば、位置／ゾーン追跡サーバは  $i = i + 1$  に設定する。動作は動作 3 3 8 から動作 3 4 0 に進む。動作 3 4 0 において、位置／ゾーン追跡サーバは、考慮すべき追加のゾーンがあるかどうかを決定し、たとえば、変数 i の現在値がゾーンの総数 + 1 未満であるかどうかを決定する。決定が、たとえば i がゾーンの総数 + 1 未満であるなど、考慮すべき追加のゾーンがあるというものである場合、動作は、接続ノード F 3 4 2 を介して動作 3 4 0 から動作 3 0 8 に進み、動作 3 0 8 において、ゾーンは、動作 3 3 8 からの i のインクリメントされた値に基づいて、次のゾーンに変更される。

#### 【 0 0 4 9 】

[0094]しかし、動作 3 4 0 の決定が、たとえば変数 i の値がゾーンの総数 + 1 未満でないなど、考慮すべき追加のゾーンがないというものである場合、動作は動作 3 4 0 から返答動作 3 4 4 に進み、返答動作 3 4 4 において、サブルーチン 3 0 0 は、ゾーン存在決定情報を返し、たとえば、デバイスがゾーンの各々に存在すると決定されたかどうかについての指示を返す。デバイスは、2 つ以上のゾーンに存在すると決定されることがあり、時には実際にそのように決定される。

#### 【 0 0 5 0 】

[0095]したがって、いくつかの実施形態では、動作 2 3 0 において、位置／ゾーン追跡サーバは、呼び出される存在決定サブルーチンから、デバイスについてのゾーン存在決定情報を取得する。動作は動作 2 3 0 から動作 2 3 2 に進む。

#### 【 0 0 5 1 】

[0096]動作 2 3 2 において、位置／ゾーン追跡サーバは、示される時間期間についてのゾーンのデバイスとカウントの情報のセットを作成するために、動作 2 3 0 のゾーン存在決定結果に基づいて、各ゾーンの中のデバイスのリストを更新し、各ゾーンの中のデバイスの総数のカウントを更新する。いくつかの実施形態では、動作 2 3 2 は動作 2 3 3 を含み、動作 2 3 3 において、位置／ゾーン追跡サーバは、1 つまたは複数の既存のゾーンリ

ストにデバイスを追加するおよび／またはそれからデバイスを削除する。動作 2 3 2 は動作 2 3 4 を含み、動作 2 3 4 において、位置／ゾーン追跡サーバは、ゾーンに存在するデバイスの総数を決定するために、ゾーンに存在すると決定されたデバイスを合計する。

#### 【0052】

[0097]動作は動作 2 3 2 から接続ノード A 2 5 0 を介して動作 2 5 2 に進む。動作 2 5 2 において、位置／ゾーン追跡サーバは、異なるデバイスに対応するが同じ時間に対応する、処理されるべき他のデバイス位置があるかどうかを決定する。動作 2 5 2 の決定が、異なるデバイスに対応するが同じ時間に対応する、処理されるべき他のデバイス位置があるというものである場合、動作は動作 2 5 2 から動作 2 5 4 に進み、動作 2 5 4 において、位置／ゾーン追跡サーバは、処理すべき他のデバイスに対応する他の決定される位置を特定する。動作は動作 2 5 4 から接続ノード C 2 5 6 を介して動作 2 3 0 に進む。動作 2 3 0 において、位置／ゾーン追跡サーバは、他のデバイスがゾーンに存在するかどうかを各ゾーンについて決定し、たとえば、他のデバイスに対応する入力されるデバイス位置決定データを処理し、ゾーンの各々についてのデバイスゾーン存在決定を返す存在決定サブルーチン呼び出す。次いで、動作は、動作 2 3 0 から動作 2 3 2 に進み、動作 2 3 2 において、各ゾーンに存在すると決定されたデバイスのリストが更新され、各ゾーンの中のデバイスの総数が更新される。

10

#### 【0053】

[0098]時間期間 X に対応するゾーン存在情報 2 3 6 は、n 個のデバイスについてゾーンの中のデバイスの存在を評価するために、動作 2 3 0 および 2 3 2 が、たとえば n = 6 として、n 回繰り返された後、例示的な存在決定結果を表す。一例では、時間期間 X は、時間 N、時間 N - 1、時間 N - 2、時間 N - 3、時間 N - 4、時間 N - 5、時間 N - 6、時間 N - 7、時間 N - 8、および時間 N - 9 を含む。例示的なゾーン存在情報 2 3 6 は：たとえばデバイス D 1、D 2、および D 3 を含む、ゾーン 1 に存在すると決定されるデバイスのゾーン 1 リスト 2 3 8 と、たとえば 3 つのデバイスであるゾーン 1 に存在すると決定されるデバイスの総数 2 4 4 と、たとえばデバイス D 4 および D 5 を含む、ゾーン 2 に存在すると決定されるデバイスのゾーン 2 リスト 2 4 0 と、たとえば 2 つのデバイスであるゾーン 2 に存在すると決定されるデバイスの総数 2 4 6 と、たとえばデバイス D 2 および D 6 を含む、ゾーン m に存在すると決定されるデバイスのゾーン m リスト 2 4 2 と、たとえば 2 つのデバイスであるゾーン m に存在すると決定されるデバイスの総数 2 4 8 とを含む。

20

30

#### 【0054】

[0099]動作 2 5 2 に戻ると、動作 2 5 2 の決定が、異なるデバイスに対応するが同じ時間に対応する、処理されるべき他のデバイス位置がないというものである場合、その時間期間についての存在決定は完了し、動作は動作 2 5 2 から動作 2 5 8 に進む。

#### 【0055】

[0100]動作 2 5 8 において、位置／ゾーン追跡サーバは、個々のゾーンの中のデバイスの決定された数に基づいて個々のゾーンに関してアクションを起こす。動作 2 5 8 は、動作 2 5 9、2 6 0、および 2 6 1 のすべてのうちの 1 つまたは複数を含む。動作 2 5 9 において、位置／ゾーン追跡サーバは、ゾーンにあると決定されるデバイスの数に基づいて、個々のゾーンにサービスする電源投入すべきワイヤレス送信機および／またはワイヤレス受信機の数など、ゾーンのためのワイヤレスリソースを決定する。動作 2 6 0 において、位置／ゾーン追跡サーバは、ゾーンにあると決定されたデバイスの数に基づいて、サービス提供決定を行う。動作 2 6 1 において、位置／ゾーン追跡サーバは、ゾーンにあると決定されたデバイスの数に基づいて、扉を可動にするか、またはユーザを扉に向かわせる。

40

#### 【0056】

[0101]動作は動作 2 5 8 から動作 2 6 2 に進む。動作 2 6 2 において、位置／ゾーン追跡サーバは、ゾーン入口情報を更新する。動作 2 6 2 は、動作 2 6 3、2 6 4、2 6 6、2 6 8、および 2 7 0 を含む。動作 2 6 3 において、位置／ゾーン追跡サーバは、評価す

50

べき、可能性のあるゾーン入口位置があるかどうかを決定する。いくつかの実施形態では、可能性のあるゾーン入口位置が評価されるには、たとえば動作 3 2 4 の反復において、可能性のあるゾーン入口位置が特定されてから所定の長さの時間が経過している必要がある。動作 2 6 3 の決定が、評価すべき可能性のあるゾーン入口位置がないというものである場合、動作は 2 6 3 から動作 2 6 6 に進み、動作 2 6 6 において、位置／ゾーン追跡サーバは、既知のゾーン入口位置のセットに新しい位置を追加することを控えるように動作させられる。しかし、動作 2 6 3 の決定が、評価すべき少なくとも 1 つの可能性のあるゾーン入口位置があるというものである場合、動作は、評価される各々の可能性のあるゾーン入口位置のために、動作 2 6 3 から動作 2 6 4 に進む。動作 2 6 4 において、位置／ゾーン追跡サーバは、可能性のあるゾーン入口位置決定時間に続いて、たとえば所定の時間 10 期間内に、評価されている可能性のあるゾーン入口位置に対応するデバイスが、可能性のあるゾーン入口位置が位置するゾーンに存在すると決定されたかどうかを決定する。動作 2 6 4 の決定が、可能性のあるゾーン入口位置決定に続いてデバイスがゾーンの中にあったというものである場合、動作は 2 6 4 から動作 2 6 8 に進み、動作 2 6 8 において、位置／ゾーン追跡サーバは、可能性のあるゾーン入口位置を、既知のゾーン入口位置のセットに追加する。しかし、動作 2 6 4 の決定が、可能性のあるゾーン入口位置決定に続いてデバイスがゾーンになかったというものである場合、動作は 2 6 4 から動作 2 7 0 に進み、動作 2 7 0 において、位置／ゾーン追跡サーバは、可能性のあるゾーン入口位置を、既知のゾーン入口位置のセットに追加することを控える。

#### 【0057】

[0102] 図 2 C の動作 2 7 6 に戻ると、動作 2 7 6 において、位置／ゾーン追跡サーバは、どの 1 つまたは複数のデバイスが 1 つまたは複数のゾーンにあるかを示す情報に対する要求を監視する。動作 2 7 6 は進行ベースで、たとえば反復的に実行される。動作 2 7 6 は、動作 2 7 8 を含んでもよく、時には実際に含み、動作 2 7 8 において、位置／ゾーン追跡サーバは、どのデバイスが 1 つまたは複数のゾーンにあるかを示す情報に対する要求を受信する。動作 2 7 8 に応答して、動作は動作 2 7 8 から動作 2 8 0 に進む。動作 2 8 0 において、位置／ゾーン追跡サーバは、存在するデバイスの 1 つまたは複数のリストを取得するためにゾーン情報にアクセスし、各ゾーンリストは、ゾーンに存在すると決定されたデバイスを列挙する。動作は動作 2 8 0 から動作 2 8 2 に進む。動作 2 8 2 において、位置／ゾーン追跡サーバは、1 つまたは複数のゾーンに存在すると決定されたデバイスの 30 リストを用いて要求に応答する。いくつかの実施形態では、動作 2 8 2 は、動作 2 8 3 を含むことがあり、時には実際に含み、動作 2 8 3 において、位置／ゾーン追跡サーバは、複数の個別ゾーンリストからのデバイス存在情報を集約する。

#### 【0058】

[0103] 動作 2 8 4 に戻ると、動作 2 8 4 において、位置／ゾーン追跡サーバは、どの特定のゾーンにデバイスが位置しているかを示す情報に対する要求を監視する。動作 2 8 4 は、進行ベースで、たとえば反復的に実行される。動作 2 8 4 は、動作 2 8 6 を含むことがあり、時には実際に含み、動作 2 8 6 において、位置／ゾーン追跡サーバは、どの特定のゾーンにデバイスが位置するかを示す情報に対する要求を受信する。動作 2 8 6 に応答して、動作は動作 2 8 6 から動作 2 8 8 に進む。動作 2 8 8 において、位置／ゾーン追跡 40 サーバは、どの 1 つまたは複数のゾーンにデバイスが存在すると決定されたかを決定するために、ゾーン存在情報にアクセスする。動作は動作 2 8 8 から動作 2 9 0 に進む。

#### 【0059】

[0104] 動作 2 9 0 において、位置／ゾーン追跡サーバは、デバイスが複数のゾーンに同時に存在することが示されるかどうかを決定する。動作 2 9 0 の決定が、デバイスが複数のゾーンに存在することが示されることを示す場合、動作は動作 2 9 0 から動作 2 9 2 に進む。動作 2 9 2 において、位置／ゾーン追跡サーバは、デバイス位置履歴に基づいて、デバイスが存在することが示された複数のゾーンのうちのいずれにデバイスが存在する可能性が最も高いか、たとえば、直近の Y 回の位置決定の過半においてどのゾーンがデバイス位置であったかを決定する。さらに他の実施形態によれば、システムは、デバイスが特 50

定のゾーンにあった回数を位置決定の総数で割ることによって、ゾーンの各々1つにデバイスが存在する確率を計算する。動作は動作292から動作294に進み、動作294において、位置／ゾーン追跡サーバは、デバイスが現在位置するゾーンとして、単一の決定された最も可能性の高いゾーンを報告する。他の実施形態によれば、位置／ゾーン追跡サーバは、最も可能性の高いk個、たとえば3個、の位置と、それらの関連する確率とを報告する。

#### 【0060】

[0105]動作290の決定が、デバイスが複数のゾーンに存在することが示されないことを示す場合、動作は動作290から動作295に進む。動作295において、位置／ゾーン追跡サーバは、デバイスが1つのゾーンに存在することが示されるかどうかを決定する。動作295の決定が、デバイスが1つのゾーンに存在することが現時点で示されるというものである場合、動作は動作295から動作296に進む。動作296において、位置／ゾーン追跡サーバは、デバイスが現在位置しているゾーンとして、デバイスが存在することが示された1つのゾーンを報告する。しかし、動作295の決定が、デバイスがいずれかのゾーンにも存在することが現時点で示されないというものである場合、動作は動作295から動作298に進む。動作298において、位置／ゾーン追跡サーバは、デバイスが現在位置しているゾーンは不明であると報告する。いくつかの実施形態では、位置／ゾーン追跡サーバが、デバイスが位置している現在のゾーンを知らない場合、動作298を実行する代わりに、またはそれに加えて、位置／ゾーン追跡サーバは、デバイスが少なくとも1つのゾーンに存在することが決定された事例に対応する直近のゾーン情報にアクセスし、次いで、デバイスがその時点でそこに存在した可能性が最も高いゾーンを見つけるためにその情報を使用し、存在情報が古いことを示す時間情報とともにその最も可能性の高いゾーンを報告する。

#### 【0061】

[0106]図4は、例示的な実施形態による、例示的なゾーン存在決定機能を示すために使用される図面400である。図4の列402は、たとえばタイムスロットである例示的な時間(N-10、N-9、N-8、N-7、N-6、N-5、N-4、N-3、N-2、N-1、N)を示し、列404は、示された時間の各々についての、対応する例示的な推定されたデバイス1の位置を示す。列404の中の推定されたデバイス1の位置の各々は、たとえばタイムスロットに対応する、RSSI測定結果に基づく。推定されたデバイス1の位置の各々は、複数の所定のゾーンのうちの1つの中の位置である。通常、ジッタがゾーン境界からのデバイスの距離より小さい場合、決定されるデバイス1の位置は、デバイス1がその時点で実際に位置する同じゾーンにマッピングする。しかし、ジッタがゾーン境界からのデバイスの距離より大きい場合、決定されるデバイス1の位置のいくつかは、測定の時点でデバイス1が実際に位置するゾーンとは異なるゾーンにマッピングすることがあり、時には実際にマッピングする。たとえば、デバイス1は、実際には、2つのゾーンの間の境界の近くに位置することがあり、ノイズおよび／または反射が、決定されるデバイス1の位置を不正確にする。決定されるデバイス1の位置のいくつかは、ゾーンに対する既知の入口位置に対応することがあり、たとえば、決定されるデバイス1の位置は、デバイスが直近に存在したと決定されたゾーンと隣接のゾーンとの間の戸口などの入口エリアである既知のエリア内にある可能性がある。

#### 【0062】

[0107]図4の例では、時間Nに対応する直近の決定されたデバイス1の位置406は、新しい存在決定を引き起こす。以前に記憶された以前の存在決定410からの結果が、存在決定サブルーチンへの入力として使用される。この例では、直近のタイムスロットを含む10個のタイムスロットのウィンドウに対応するデバイス1の位置のセットも、存在決定サブルーチンへの入力として使用される。図3のフローチャート300の方法を実施する存在決定サブルーチンは、あるゾーンについて、i)以前に記憶されたゾーン存在情報410が、デバイス1がゾーンに存在することを示すかどうか、および、ii)直近に決定されたデバイス1の位置406が、既知のゾーン入口に対応するかどうか、に従って、

ゾーン存在決定閾値を決定する。存在決定サブルーチン300は、ゾーン内にマッピングする位置である、ウィンドウ408における10個の決定されたデバイス1の位置のセットの中の事例の数をカウントする。前に説明されたように、他の実施形態によれば、システムは、デバイスが前記ゾーン内にあると推定された連続的な事象の数をカウントする。次いで、存在決定サブルーチン300は、事例の数のカウントを、決定されたゾーン存在決定閾値と比較し、デバイス1がゾーンに存在すると決定されるべきかどうか決定する。たとえば、事例の数のカウントが閾値を超えると、デバイス1がゾーンに存在すると決定される。結果は、新しく生成される存在決定情報412に記憶される。この手順は、ゾーンの各々について、および、評価されているモバイル端末などのデバイスの各々について繰り返される。

10

#### 【0063】

[0108]いくつかの実施形態では、新しく生成されるゾーン存在決定情報412は、データの新しいセットとして生成される。いくつかの他の実施形態では、以前に記憶されたゾーン存在情報410は、新しく生成されるゾーン存在情報412を生成するために修正され、たとえば、デバイス1が以前のゾーン存在メンバーリストに追加されることがあり、デバイス1が以前のゾーン存在メンバーリストから削除されることがあり、または、デバイス1が以前のゾーン1メンバーリストにとどまることが許容されることがある。ゾーンカウント情報は、評価される新しいウィンドウに基づいて更新される。いくつかの実施形態では、ゾーン内の存在のリストからの削除は、デバイスが、それが削除されるゾーンから距離Dだけ離れていることが検出されること、または、所定の時間期間などの最低限の

20

#### 【0064】

[0109]図4の例は、1つのデバイスであるデバイス1について存在決定を説明している。しかし、たとえば図2および図3に関して説明されるように、図3のフローチャート300の方法を実施する存在決定サブルーチンは、一般に、デバイス1、デバイス2、…、デバイスnといった複数のデバイスに対応する決定された位置情報を処理することを理解されたい。

#### 【0065】

[0110]図5は、例示的な実施形態によるゾーン存在決定を行うために使用される、ゾーン2 106内を移動する例示的なデバイス1 156、デバイス156の実際の位置、および、RSSIベースの位置決定を示す図面500である。図面500は、経路502に沿ったシステム100の建物102内を移動するデバイス1 156を示す。経路502に沿った小さい黒い円(504、506、508、510、512、514、516、518、520、522、524、526、528、530、532、534、536、538、540、542、544)は、異なる時間におけるデバイス1 156の実際の位置を特定する。小さい黒い三角形(505、507、509、511、513、515、517、519、521、523、525、527、529、531、533、535、537、539、541、543、545)は、それぞれ、実際のデバイス1の位置(504、506、508、510、512、514、516、518、520、522、524、526、528、530、532、534、536、538、540、542、544)に対応する、決定されたRSSIベースのデバイス1の位置である。位置/ゾーン追跡サーバ150は、デバイス1に対応する受信されたRSSI情報に基づいて位置決定を行う。図5の例では、デバイス1 156はゾーン2 106にとどまる。しかしながら、実際の位置(526、530)に対応する2つの位置決定(527、531)はそれぞれ、ゾーン4 110内にある。

30

40

#### 【0066】

[0111]図6は、例示的な実施形態による、図5の例に対応する、例示的なゾーン存在閾値数決定および例示的なゾーン存在決定を示すために使用される表600の図面である。表600は、実際のデバイス1の位置を含む第1の列602(各エントリは図6の要素参照番号によって特定される)と、決定されたデバイス1の位置を含む第2の列604(各

50

エントリは図6の要素参照番号によって特定される)とを含む。列602および604のエントリは、たとえばGPS情報、たとえばGPS座標、または緯度/経度座標、または所定の格子座標を表す。表600の第3の列606は、列604の決定されたデバイス1の位置が位置するゾーンを特定する。表600の第4の列608は、サイズ10のウィンドウ内でゾーン2の中の決定された位置の数を特定する。表600の第5の列610は、デバイス1のためのゾーン2存在決定に対する決定された閾値数を特定する。表600の第6の列612は、ゾーン2のデバイス1存在決定結果を特定する。表600の第7の列614は、サイズ10のウィンドウ内でゾーン4の中の決定される位置の数を特定する。表600の第8の列616は、デバイス1のためのゾーン4存在決定に対する決定された閾値数を特定する。表600の第9の列618は、ゾーン4のデバイス1存在決定結果を

10

#### 【0067】

[0112]この例では、位置/ゾーン追跡サーバ150は、データに基づいてゾーン存在決定を行う前に、10個のRSSI位置決定のウィンドウを収集する。ゾーン存在決定は、行620の列612および618のエントリにおいて示されるように、不存在状態へと初期化される。

#### 【0068】

[0113]行621に対する例示的な値の決定がここで説明される。ゾーン2の中の決定された位置の数(行621、列608)は、ゾーン番号が2である列606の最初の10個のエントリの中の事例の数をカウントすることによって決定され、この数は10である。ゾーン2に対する決定された閾値数(行621、列608)は、以前のゾーン存在決定(行620、列612)、ここでは不存在を示す、と、直近のRSSIベースの位置決定(行621、列604)が既知のゾーン入口エリア内に位置するかどうか、ここでは位置していないことを示す、とに基づいて決定される。したがって、ゾーン2に対する決定される閾値数は7に設定される。ゾーン2のデバイス1存在決定エントリ(行621、列612)は存在として決定され、それは、ウィンドウ内でのゾーン2の中の決定された位置の数(行621、列608)、10である、が、閾値(行621、列610)、7である、より大きいからである。

20

#### 【0069】

[0114]ゾーン4の中の決定された位置の数(行621、列614)は、ゾーン番号が4である列606の最初の10個のエントリの中の事例の数をカウントすることによって決定され、この数は0である。ゾーン4に対する決定された閾値数(行621、列616)は、以前のゾーン存在決定(行620、列618)、ここでは不存在を示す、と、直近のRSSIベースの位置決定(行621、列604)が既知のゾーン入口エリア内に位置するかどうか、ここでは位置していないことを示す、とに基づいて決定される。したがって、ゾーン4に対する決定される閾値数は7に設定される。ゾーン4のデバイス1存在決定エントリ(行621、列618)は不存在として決定され、それは、ウィンドウ内でのゾーン4の中の決定された位置の数(行621、列614)、0である、が、閾値(行621、列616)、7である、より大きくないからである。

30

#### 【0070】

[0115]行622に対する例示的な値の決定がここで説明される。ゾーン2の中の決定された位置の数(行622、列608)は、ゾーン番号が2である列606の第2のエントリから第11のエントリの中の事例の数をカウントすることによって決定され、この数は10である。ゾーン2に対する決定された閾値数(行622、列608)は、以前のゾーン存在決定(行621、列612)、存在を示す、と、直近のRSSIベースの位置決定(行622、列604)が既知のゾーン入口エリア内に位置するかどうか、位置していないことを示す、とに基づいて決定される。したがって、ゾーン2に対する決定される閾値数(行622、列610)は2に設定される。ゾーン2のデバイス1存在決定エントリ(行622、列612)は存在として決定され、それは、ウィンドウ内でのゾーン2の中の決定される位置の数(行622、列608)、10である、が、閾値(行622、列61

40

50

0)、2である、より大きいからである。

【0071】

[0116]ゾーン4の中の決定された位置の数(行622、列614)は、ゾーン番号が4である列606の第2のエントリから第11のエントリの中の事例の数をカウントすることによって決定され、この数は0である。ゾーン4に対する決定された閾値数(行622、列616)は、以前のゾーン存在決定(行621、列618)、不存在を示す、と、直近のRSSIベースの位置決定(行622、列604)が既知のゾーン入口エリア内に位置するかどうか、位置していないことを示す、とに基づいて決定される。したがって、ゾーン4に対する決定される閾値数(行622、列616)は7に設定される。ゾーン4のデバイス1存在決定エントリ(行622、列618)は不存在として決定され、それは、ウィンドウ内でのゾーン4の中の決定された位置の数(行622、列614)、0である、が、閾値(行622、列616)、7である、より大きくないからである。

10

【0072】

[0117]行623に対する例示的な値の決定がここで説明される。ゾーン2の中の決定された位置の数(行624、列608)は、ゾーン番号が2である列606の第3のエントリから第12のエントリの中の事例の数をカウントすることによって決定され、この数は9である。ゾーン2に対する決定された閾値数(行623、列608)は、以前のゾーン存在決定(行622、列612)、存在を示す、と、直近のRSSIベースの位置決定(行623、列604)が既知のゾーン入口エリア内に位置するかどうか、位置していないことを示す、とに基づいて決定される。したがって、ゾーン2に対する決定される閾値数(行623、列610)は2に設定される。ゾーン2のデバイス1存在決定エントリ(行623、列612)は存在として決定され、それは、ウィンドウ内でのゾーン2の中の決定された位置の数(行623、列608)、9である、が、閾値(行623、列610)、2である、より大きいからである。

20

【0073】

[0118]ゾーン4の中の決定された位置の数(行624、列614)は、ゾーン番号が4である列606の第3のエントリから第12のエントリの中の事例の数をカウントすることによって決定され、この数は1である。ゾーン4に対する決定された閾値数(行623、列616)は、以前のゾーン存在決定(行622、列618)、不存在を示す、と、直近のRSSIベースの位置決定(行623、列604)が既知のゾーン入口エリア内に位置するかどうか、位置していないことを示す、とに基づいて決定される。したがって、ゾーン4に対する決定される閾値数(行623、列616)は7に設定される。ゾーン4のデバイス1存在決定エントリ(行623、列618)は不存在として決定され、それは、ウィンドウ内でのゾーン4の中の決定された位置の数(行623、列614)、1である、が、閾値(行623、列616)、7である、より大きくないからである。

30

【0074】

[0119]このプロセスは、表600の追加の行について繰り返す。デバイスが一旦存在するものと決定されると、もはやそのゾーンに存在しないと宣言されるためには、評価されているスライディングウィンドウにおいて比較的多数のゾーン外位置決定を必要とすることが認められる。入口位置が入口位置の既知のセット内にない場合、存在しないと決定されたデバイスがゾーンに存在すると決定されることは、比較的難しいことも認められる。存在を決定するための異なる閾値のこの意図的な選択は、ゾーン存在決定における安定性の助けとなり、偽の位置決定の却下を可能にする。

40

【0075】

[0120]図7は、例示的な実施形態によるゾーン存在決定を行うために使用される、扉112のための戸口などのゾーン1とゾーン2の間の既知の入口位置エリア122を介してゾーン2 106からゾーン1 104に移動する例示的なデバイス1 156と、デバイス156の実際の位置と、デバイス156のためのRSSIベースの位置決定とを示す図面700である。図面700は、図5の移動の続きを示す。図面700は、図5の経路502の続きである、経路702に沿ったシステム100の建物102内を移動するデバ

50

イス1 156を示す。経路502および702に沿った小さい黒い円(504、506、508、510、512、514、516、518、520、522、524、526、528、530、532、534、536、538、540、542、544、704、706、708、710、712、714、716、718、720、722、724、726、728、730)は、異なる時間におけるデバイス1 156の実際の位置を特定する。小さい黒い三角形(505、507、509、511、513、515、517、519、521、523、525、527、529、531、533、535、537、539、541、543、545、705、707、709、711、713、715、717、719、721、723、725、727、729、731)は、それぞれ、実際のデバイス1の位置(504、506、508、510、512、514、516、518、520、522、524、526、528、530、532、534、536、538、540、542、544、704、706、708、710、712、714、716、718、720、722、724、726、728、730)に対応する、決定されたRSSIベースのデバイス1の位置である。位置/ゾーン追跡サーバ150は、デバイス1に対応する受信されたRSSI情報に基づいて位置決定を行う。図7の例では、デバイス1 156は、デバイスが扉112を通過し、既知のゾーン1入口エリア122(ゾーン1とゾーン2の間の通路)に入って、ゾーン2 106からゾーン1 104に移動する。

#### 【0076】

[0121]図8は、例示的な実施形態による、図7の例に対応する、例示的なゾーン存在閾値数決定および例示的なゾーン存在決定を示すために使用される表800の図面である。表800は、実際のデバイス1の位置を含む第1の列802(各エントリは図8の要素参照番号によって特定される)と、決定されたデバイス1の位置を含む第2の列804(各エントリは図8の要素参照番号によって特定される)とを含む。列802および804のエントリは、たとえばGPS情報、たとえばGPS座標、または緯度/経度座標、または所定の格子座標を表す。表800の第3の列806は、列804の決定されたデバイス1の位置が位置するゾーンを特定する。表800の第4の列808は、サイズ10のウィンドウ内でのゾーン2の中の決定された位置の数を特定する。表800の第5の列810は、デバイス1のためのゾーン2存在決定に対する決定された閾値数を特定する。表800の第6の列812は、ゾーン1のデバイス1存在決定結果を特定する。表800の第7の列814は、サイズ10のウィンドウ内でのゾーン1の中の決定された位置の数を特定する。表800の第8の列816は、デバイス1のためのゾーン1存在決定に対する決定された閾値数を特定する。表800の第9の列818は、ゾーン1のデバイス1存在決定結果を特定する。

#### 【0077】

[0122]図8の表800の値は、図6の表600に関して説明されたものと同様の方式で決定される。様々な特徴を示すいくつかの違いがここで説明される。ゾーン1に対する決定される閾値数(行850、列816)は3と決定され、それは、以前の存在決定(行849、列818)が不存在を示し、決定されたデバイス1の位置が位置するゾーン(行850、列806)がゾーン1を示し、決定されたデバイス1の位置(行850、列804)(図7の参照番号713)がゾーン1入口エリア122内に位置するからであり、位置/ゾーン追跡サーバは、位置713がゾーン1の入口エリア122内にあることを認識しており、閾値として値7ではなく値3を使用することを決定する。このより低い閾値の値は、入場が既知の入口エリアを通り抜けたものであり、デバイスが新しいゾーンに入った可能性が、ゾーンの入口エリアであると知られていないエリアを介してデバイスが新しいゾーンに現れる場合と比較して高いので、新しいゾーンにおける素早い存在決定の助けとなる。

#### 【0078】

[0123]行856において、サイズ10のスライディングウィンドウ内でのゾーン1における決定された位置の数が、3という閾値より大きい4であるので、ゾーン1のデバイス

1 存在決定は存在へと変化することが認められ得る。行 8 5 8 において、ゾーン 1 に対する以前に決定された存在決定（行 8 5 6、列 8 1 8）が存在を示し、ゾーン 1 に対する決定される閾値数が 2 に変化することが認められる。

#### 【0079】

[0124] 図 7 および図 8 の例では、デバイス 1 が 2 つのゾーン（ゾーン 2 およびゾーン 1）に同時に存在することが決定される行（8 5 6、8 5 8、8 6 0、および 8 6 2）に対応する、重複時間間隔があることも認められる。

#### 【0080】

[0125] 図 9 は、例示的な実施形態による、例示的な位置／ゾーン追跡サーバ 9 0 0 の図面である。位置／ゾーン追跡サーバ 9 0 0 は、たとえば、図 1、図 5、および／または図 7 の位置／ゾーン追跡サーバ 1 5 0 である。サーバ 9 0 0 は、通信インターフェース 9 0 2 と、CPU などのプロセッサ 9 0 4 と、キーボードなどの入力デバイス 9 0 6 と、ディスプレイなどの出力デバイス 9 0 8 と、たとえば回路などのハードウェアコンポーネントのアセンブリであるコンポーネントのアセンブリ 9 1 0 と、メモリ 9 1 2 とを含み、これらは、サーバ 9 0 0 の様々な要素（9 0 2、9 0 4、9 0 6、9 0 8、9 1 0、9 1 2）がそれを介してデータおよび情報を交換し得るバス 9 1 4 を介して共に結合される。通信インターフェース 9 0 2 は、サーバ 9 0 0 がそれを介してアクセスポイント、他のネットワークノードなどの他のデバイスからメッセージを含む信号を受信できる受信機 9 1 6 と、サーバがそれを介してメッセージを含む信号を他のデバイスに送信できる送信機 9 1 8 とを含む。通信インターフェース 9 0 2、たとえばイーサネットインターフェース、パワーオーバーイーサネットインターフェース、または他のインターフェースであり、サーバ 9 0 0 を、アクセスポイント、ネットワークノード、他のノード、1 つもしくは複数のネットワーク、および／またはインターネットに結合する。受信機 9 1 6 を介して受信される例示的な受信信号は、ゾーンを定義する情報を通信する信号、ワイヤレスデバイスに対応するデバイス R S S I 情報を通信する信号、どの 1 つまたは複数のデバイスが 1 つまたは複数のゾーンにあるかを示す情報に対する要求を通信する信号、および、どの特定のゾーンにデバイスが位置するかを示す情報に対する要求を通信する信号を含む。送信機 9 1 8 を介して送信される例示的な送信信号は、デバイスが現在位置する可能性が最も高い単一の決定されたゾーンを通信する報告を通信する信号と、1 つまたは複数のゾーンにあると決定されたデバイスのリストを通信する信号とを含む。

#### 【0081】

[0126] メモリ 9 1 2 は、ルーチン 9 2 0 とデータ／情報 9 2 4 とを含む。ルーチン 9 2 0 は、たとえばソフトウェアコンポーネントのアセンブリであるコンポーネントのアセンブリ 9 2 2 を含む。

#### 【0082】

[0127] 図 1 0 A、図 1 0 B、図 1 0 C、図 1 0 D、および図 1 0 E の組合せを備える図 1 0 は、例示的な実施形態による、部分 A 1 0 0 1、部分 B 1 0 0 3、部分 C 1 0 0 5、部分 D 1 0 0 7、部分 E 1 0 0 9 を備える、コンポーネントの例示的なアセンブリ 1 0 0 0 の図面である。コンポーネントのアセンブリ 1 0 0 0 は、図 1、図 5、および／もしくは図 7 の位置／ゾーン追跡サーバ 1 5 0 に、および／または、図 9 の位置／ゾーン追跡サーバ 9 0 0 に含まれる。

#### 【0083】

[0128] コンポーネントの例示的なアセンブリ 1 0 0 0 は、サーバ 9 0 0 などのサーバの中であってよく、たとえば図 2 のフローチャート 2 0 0 および／または図 3 のフローチャート 3 0 0 の方法のステップといった例示的な方法のステップを実施する。

#### 【0084】

[0129] コンポーネントのアセンブリ 1 0 0 0 の中のコンポーネントは、たとえば個別の回路として、プロセッサ 9 0 4 内にハードウェアで完全に実装されることが可能であり、いくつかの実施形態では実際に実装される。コンポーネントのアセンブリ 1 0 0 0 の中のコンポーネントは、たとえば、異なるコンポーネントに対応する個別の回路として、コン

ポーネントのアセンブリ 910 内にハードウェアで完全に実装されることが可能であり、いくつかの実施形態では実装される。他の実施形態では、コンポーネントのいくつかは、プロセッサ 904 内に、たとえば回路として実装され、他のコンポーネントは、たとえば、プロセッサ 904 の外部にあってプロセッサ 904 に結合される、コンポーネントのアセンブリ 910 内の回路として実装される。プロセッサ上の、および／または、いくつかのコンポーネントをプロセッサの外部にしての、コンポーネントの統合のレベルは、設計の選択の 1 つであってよいことを理解されたい。代わりに、回路として実装されるのではなく、コンポーネントのすべてまたは一部は、ソフトウェアで実装され、サーバ 900 のメモリ 912 に記憶されてもよく、コンポーネントは、コンポーネントがプロセッサ 904 などのプロセッサによって実行されるときに、コンポーネントに対応する機能を実装するようにサーバの動作を制御する。いくつかのそのような実施形態では、コンポーネントのアセンブリ 1000 は、コンポーネントのアセンブリ 922 としてメモリ 912 に含まれる。さらに他の実施形態では、コンポーネントのアセンブリ 1000 の中の様々なコンポーネントは、ハードウェアとソフトウェアの組合せとして実装され、たとえば、プロセッサ 904 の外部の他の回路が、プロセッサ 904 に入力を与え、プロセッサ 904 が、ソフトウェア制御下で、コンポーネントの機能の一部分を実行するために動作する。図 9 の実施形態では、プロセッサ 904 はコンピュータなどの単一のプロセッサとして示されるが、プロセッサ 904 は、複数のコンピュータなどの 1 つまたは複数のプロセッサとして実装されてもよいことを理解されたい。

10

#### 【0085】

20

[0130]ソフトウェアで実装されるとき、コンポーネントはコードを含み、そのコードは、プロセッサ 904 によって実行されると、コンポーネントに対応する機能を実装するようにプロセッサ 904 を構成する。コンポーネントのアセンブリ 1000 がメモリ 912 に記憶される実施形態では、ルーチン 920 は、たとえば、プロセッサ 904 などの少なくとも 1 つのコンピュータに、コンポーネントが対応する機能を実装させるためのコード、たとえばコンポーネントの各々について個別のコード、を備える、コンピュータ可読媒体を備えるコンピュータプログラム製品である。

#### 【0086】

[0131]完全にハードウェアベースのまたは完全にソフトウェアベースのコンポーネントが使用されてよい。しかし、機能を実装するために、回路で実装されるコンポーネントなど、ソフトウェアとハードウェアの任意の組合せが使用されてよいことを理解されたい。理解されるように、図 10 に示されるコンポーネントは、サーバ 900 もしくはプロセッサ 904 などのサーバ 900 の中の要素を、フローチャート、シグナリング図の 1 つまたは複数の方法において示され、および／または説明され、および／または、図のいずれかに関して説明される対応するステップの機能を実行するように制御および／または構成する。したがって、コンポーネントのアセンブリ 1000 は、たとえば、サーバ 900 によって実行される、図 2 のフローチャート 200 の方法のステップおよび／もしくは図 3 のフローチャート 300 の方法のステップ、ならびに／または、他の図のいずれかに関して説明されもしくは示される方法のステップなど、例示的な方法の対応する 1 つまたは複数の説明されるステップおよび／または示されるステップの機能を実行する様々なコンポーネントを含む。

30

40

#### 【0087】

[0132]コンポーネントのアセンブリ 1000 は、たとえば、受信機 916 を介して、または、入力デバイス 606 を介して、たとえばユーザから、関心対象の重複していない地理的位置などのゾーンを定義する情報を受信するようにサーバを動作させるように構成されるコンポーネント 1004 と、たとえば屋外環境および／または建物の中の関心対象の異なるゾーン、たとえばエリアなどの重ならない地理的位置、を定義する情報を記憶するように構成されるコンポーネント 1006 とを含み、たとえば、異なるゾーンは、異なる階、または、ある階の異なる部分に対応してよい。コンポーネントのアセンブリ 1000 は、さらに、たとえば受信機 916 を介して、1 つまたは複数のデバイスについてのデバ

50

イスRSSI情報を受信するようにサーバを動作させるように構成されるコンポーネント1008と、たとえば受信されたRSSI情報に基づいて、デバイスごとにデバイス位置を決定するように構成されるコンポーネント1010と、決定されたデバイス位置および各々の決定されたデバイス位置が関係する時間をデバイスごとに追跡するように、たとえばメモリに記憶するように構成されるコンポーネント1012とを含む。コンポーネントのアセンブリは、さらに、処理すべきデバイスに対応する第1の決定されたデバイス位置を特定するように構成されるコンポーネント1028を含み、前記第1の決定される位置は、デバイスに対応する決定される位置の時間ウィンドウに含まれ、デバイスについての決定された位置の前記時間ウィンドウは、デバイスに対するゾーン存在を決定するために使用されることになる。コンポーネントのアセンブリ1000は、さらに、たとえば、ゾーン中存在決定サブルーチン (presence in zone determination subroutine) 1100などの存在決定ルーチン呼び出すように構成されたコンポーネントといった、デバイスがゾーンに存在するかどうかを各ゾーンについて決定するように、および、存在決定ルーチンから返されるデバイスに対応する存在決定結果を受信するように構成されるコンポーネント1030を含む。

#### 【0088】

[0133]コンポーネントのアセンブリ1000は、さらに、たとえば、各ゾーンに存在すると決定されるデバイスのリストおよび各ゾーンに存在すると決定されるデバイスの数など、示される時間期間についてのゾーンデバイスおよびカウント存在情報のセットを作成するために、各ゾーンの中のデバイスのリストを更新し、各ゾーンの中のデバイスの総数のカウントを更新するように構成されるコンポーネント1032を含む。いくつかの実施形態では、コンポーネント1032は、存在情報が決定された以前の時間期間に対応する既存のゾーンリストなどの1つまたは複数の既存のゾーンリストに、デバイスを追加し、および／または、それからデバイスを削除するように構成されるコンポーネント1033を含む。いくつかの実施形態では、完全な新しいリストが、デバイスの存在が評価される各時間期間に対して決定される。コンポーネント1032は、たとえばゾーンに存在すると決定されたデバイスの総数といったゾーンの中のデバイスの総数を決定するために、ゾーンに存在すると決定されるデバイスを合計するなど、ゾーンの中に存在すると決定されたデバイスを合計するように構成されるコンポーネント1034を含む。

#### 【0089】

[0134]コンポーネントのアセンブリ1000は、異なるデバイスに対応するが同じ時間に対応する処理されるべき他のデバイス位置があるかどうかを決定し、この決定に従って動作を制御するように構成されるコンポーネント1052と、他のデバイスに対応する処理すべき他の決定されたデバイス位置を特定するように構成されるコンポーネント1054とを含む。

#### 【0090】

[0135]コンポーネントのアセンブリ1000は、さらに、個々のゾーンの中のデバイスの決定された数に基づいて個々のゾーンに関してアクションを起こすように構成されるコンポーネント1058を含む。コンポーネント1058は、ゾーンに存在すると決定されるなど、ゾーンにあると決定されたデバイスの数に基づいて、電源投入すべき個々のゾーンにサービスするワイヤレス送信機および／またはワイヤレス受信機の数などであるゾーンののためのワイヤレスリソースを決定するように構成されるコンポーネント1059と、ゾーンに存在すると決定されるなど、ゾーンにあると決定されたデバイスの数に基づいてサービス提供決定を行うように構成されるコンポーネント1060と、ゾーンに存在すると決定されるなど、ゾーンにあると決定されたデバイスの数に基づいて、扉を可動にし、または、ユーザを扉に向かわせるように構成されるコンポーネント1061とを含む。

#### 【0091】

[0136]コンポーネントのアセンブリ1000は、さらに、ゾーン入口位置情報を更新するように構成されるコンポーネント1062を含む。コンポーネント1062は、評価すべき可能性のあるゾーン入口位置があるかどうかを決定し、この決定に従って動作を制御

するように構成されるコンポーネント 1063 と、たとえば所定の時間期間内で、可能性のあるゾーン入口位置の決定時間に続いて、可能性のあるゾーン入口位置に対応するデバイスが、可能性のあるゾーン入口位置が位置するゾーンに存在すると決定されたかどうかを決定し、この決定に従って動作を制御するように構成されるコンポーネント 1064 とを含む。コンポーネント 1062 は、さらに、可能性のあるゾーン入口位置の決定時間に続いて、可能性のあるゾーン入口位置が位置するゾーンにデバイスがあったという決定に応答するなどして、可能性のあるゾーン入口位置を既知のゾーン入口位置のセットに追加するように構成されるコンポーネント 1068 を含む。コンポーネント 1062 は、さらに、評価すべき可能性のあるゾーン入口位置がないという決定に応答して、既知のゾーン入口位置のセットに新しい位置を追加するのを控えるようにサーバを制御するように構成されるコンポーネント 1066 と、たとえば、可能性のあるゾーン入口の決定時間に続いて、可能性のあるゾーン入口位置のゾーンにデバイスがとどまらなかったという決定に回答して、評価されている可能性のあるゾーン入口位置を既知のゾーン入口位置のセットに追加するのを控えるようにサーバを制御するように構成されるコンポーネント 1070 と、を含む。

10

#### 【0092】

[0137] コンポーネントのアセンブリ 1000 は、さらに、たとえば、定義されたゾーンの各々に対して、ゾーンの中のデバイスのリストを空集合に設定し、ゾーンの中のデバイスの総数を 0 に設定するなど、ゾーンデバイスおよびゾーンカウント情報を初期化するように構成されるコンポーネント 1074 を含む。コンポーネントのアセンブリ 1000 は、さらに、どの 1 つまたは複数のデバイスが 1 つまたは複数のゾーンにあるかを示す情報に対する要求を監視するように構成されるコンポーネント 1076 を含む。コンポーネント 1078 は、どの 1 つまたは複数のデバイスが 1 つまたは複数のゾーンにあるかを示す情報に対する要求を受信するようにサーバを動作させるよう構成されるコンポーネントを含む。コンポーネントのアセンブリ 1000 は、さらに、コンポーネント 1080 とコンポーネント 1082 とを含み、コンポーネント 1080 は、存在するデバイスの 1 つまたは複数のゾーンリストを取得するためにゾーン情報にアクセスするように構成され、ここで、各ゾーンリストは、ゾーンに存在すると決定されたデバイスを列挙するものであり、コンポーネント 1082 は、1 つまたは複数のゾーンに存在すると決定されるデバイスのリストを用いて要求に応答するように構成される。コンポーネント 1082 は、複数の個別のゾーンリストからの情報を集約するように構成されるコンポーネント 1083 を含む。いくつかの実施形態では、コンポーネント 1082 は、以前に受信された要求に応答して、存在すると決定されたデバイスのリストを含む応答メッセージを生成し、送信機 918 を介して応答メッセージを送信するようにサーバ 900 を動作させるよう構成される。

20

30

#### 【0093】

[0138] コンポーネントのアセンブリ 1000 は、さらに、どの特定のゾーンにデバイスが位置するかを示す情報に対する要求を監視するように構成されるコンポーネント 1084 を含む。コンポーネント 1084 は、たとえば受信機 916 を介して、どの特定のゾーンにデバイスが位置するかを示す情報に対する要求を受信するようにサーバを動作させるよう構成されるコンポーネント 1086 を含む。コンポーネントのアセンブリ 1000 は、さらに、たとえば、デバイスに対応する直近のゾーン決定に基づいて、どのゾーンに 1 つまたは複数のデバイスがあると決定されたかを決定するためにゾーン情報にアクセスするように構成されるコンポーネント 1088 を含む。コンポーネントのアセンブリ 1000 は、さらに、デバイスが複数のゾーンに同時に存在することが示されるかどうかを決定し、この決定に従って動作を制御するように構成されるコンポーネント 1090 と、位置履歴に基づいて、たとえば、直近の Y 回の位置決定の過半においてどのゾーンがデバイス位置であったかなど、デバイスが存在することが示された複数のゾーンのうちのどの 1 つにデバイスが存在する可能性が最も高いかを決定するように構成されるコンポーネント 1092 と、デバイスが現在位置しているゾーンとして最も可能性の高い単一の決定されたゾーンを報告するように構成されるコンポーネント 1094 とを含む。いくつかの実施形

40

50

態では、コンポーネント 1094 は、応答メッセージを生成し、生成された応答メッセージを送信するように送信機 918 などの送信機を動作させるように構成され、前記生成された応答メッセージは、デバイスが現在位置する最も可能性の高い単一の決定されたゾーンを報告するものである。

#### 【0094】

[0139] コンポーネントのアセンブリ 1000 は、さらに、ただ 1 つのゾーンなどの 1 つのゾーンにデバイスが存在することが示されるかどうかを決定し、この決定に従って動作を制御するように構成されるコンポーネント 1095 と、たとえば、デバイスが 1 つのゾーンに存在することが決定されたという決定に応答して、デバイスが現在位置するゾーンとして、デバイスが存在すると決定された 1 つのゾーンを報告するように構成されるコンポーネント 1096 と、たとえば、直近の存在決定に基づいてゾーンのいずれかに存在するものとしてデバイスが現在列挙されないという決定に応答して、デバイスが現在位置しているゾーンが知られていないことを報告するように構成されるコンポーネント 1098 とを含む。

#### 【0095】

[0140] コンポーネントのアセンブリ 1000 は、さらに、ゾーン中存在決定サブルーチンなどの、パート A 1101 およびパート B 1103 を備えるゾーン中存在決定コンポーネント 1100 を含む。ゾーン中存在決定コンポーネント 1100 は、デバイス位置情報にアクセスするように構成されるコンポーネント 1104 と、ゾーンカウンタを  $i = 1$  に初期化するように構成されるコンポーネント 1106 と、可変のゾーンをゾーン ( $i$ ) に設定するように構成されるコンポーネント 1108 と、ゾーン存在決定を行うために使用されるタイムウィンドウの間にデバイスがゾーン内にあったことをデバイス位置が示した回数を決定するように構成されるコンポーネント 1110 と、ゾーン存在を決定するために使用されるべきゾーン存在決定閾値を決定するように構成されるコンポーネント 1114 と、を含む。コンポーネント 1114 は、たとえば、デバイスがゾーンの中で新しくないかどうかを決定するなど、以前のゾーン存在決定に基づいて、デバイスがすでにゾーンにあるかどうかを決定し、この決定に従って動作を制御するように構成されるコンポーネント 1116 と、以前のゾーン存在決定に基づいてデバイスがゾーンにあるとすでに決定されるという決定に応答して、ゾーン存在決定閾値として、ゾーンの中の位置検出の第 1 の閾値数を使用するように構成されるコンポーネント 1120 と、決定されたデバイス位置が戸口などの既知のゾーン入口位置に対応するかどうかを決定し、この決定に従って動作を制御するように構成されるコンポーネント 1118 と、決定されたデバイス位置がゾーンに対する既知のゾーン入口位置に対応するという決定に応答して、ゾーン存在決定閾値として、ゾーンにおける位置検出の第 2 の閾値数を使用するように構成されるコンポーネント 1122 と、たとえば、決定されたデバイス位置がゾーンに対する既知の入口位置に対応しないという決定に応答して、可能性のあるゾーン入口位置として、決定されたデバイス位置を記憶するように構成されるコンポーネント 1124 と、決定されたデバイス位置がゾーンの中の既知の入口位置に対応しないという決定に応答して、ゾーン存在決定閾値として、ゾーンの中の位置検出の第 3 の閾値数を使用するように構成されるコンポーネント 1126 と、を含む。

#### 【0096】

[0141] コンポーネント 1100 は、さらに、決定されたゾーン存在決定閾値と、タイムウィンドウ内などのある時間内にデバイス位置がゾーンにあるものとして検出された回数とに基づいて、デバイスがゾーンに存在するかどうかを決定するように構成されるコンポーネント 1130 を含み、たとえば、所定の時間のタイムウィンドウは、現在の位置決定時間期間を含む。コンポーネント 1130 は、デバイスがゾーンに存在すると決定されたタイムウィンドウの中の回数が決定されたゾーン存在決定閾値より大きいかどうかを決定し、この決定に従って動作を制御するように構成されるコンポーネント 1132 と、デバイスがゾーンに存在すると決定された回数が決定されたゾーン存在決定閾値より大きくないという決定に応答して、デバイスがゾーン ( $i$ ) に存在しないと決定するように構成さ

れるコンポーネント 1 1 3 4 と、デバイスがゾーンにあると決定された回数が決定されたゾーン存在決定閾値より大きいという決定にตอบสนองして、デバイスがゾーン (i) に存在すると決定するように構成されるコンポーネント 1 1 3 6 と、を含む。

#### 【0097】

[0142]コンポーネント 1 1 0 0 は、さらに、たとえば  $i = i + 1$  と設定するなど、ゾーンカウンタ i をインクリメントするように構成されるコンポーネント 1 1 3 8 と、ゾーンカウンタ変数 i がゾーンの総数 + 1 未満であるかどうかを決定するなど、考慮すべき追加のゾーンがあるかどうかを決定し、この決定に従って動作を制御するように構成されるコンポーネント 1 1 4 0 と、評価すべき追加のゾーンがあるという決定にตอบสนองして、他のゾーンにおけるデバイスの存在評価を開始するように構成されるコンポーネント 1 1 4 2 と、評価すべき追加のゾーンがないという決定にตอบสนองして、デバイスについてのゾーン存在決定情報を返すように構成されるコンポーネント 1 1 4 4 とを含む。

#### 【0098】

[0143]図 1 1 は、例示的な実施形態による、位置／ゾーン追跡サーバに含まれてよい、例示的なデータ／情報 1 1 5 0 の図面である。データ／情報 1 1 5 0 は、たとえば、図 9 の位置／ゾーン追跡サーバ 9 0 0 のデータ／情報 9 2 4 であるか、または、データ／情報 9 2 4 に含まれる。データ／情報 1 1 5 0 は、ゾーンを定義する受信された情報 1 1 5 2、各ゾーンについての既知のゾーン入口位置のリスト 1 1 5 3、1 つまたは複数のデバイスについての受信された RSSI 情報 1 1 5 4、追跡されている複数のワイヤレスデバイスの各々について決定された位置を含む表などの、受信された RSSI 情報に基づくデバイスに対する決定される位置 1 1 5 6 を含み、たとえば、位置決定は、所定の時間間隔で、および／または、所定のスケジュールに従って実行される。データ／情報 1 1 5 0 は、さらに、デバイス存在決定において使用される RSSI ベースの位置決定のウィンドウサイズ 1 1 5 8 を含む。いくつかの実施形態では、ウィンドウサイズは、デバイスのタイプおよび／またはデバイスの速度の関数である。

#### 【0099】

[0144]データ／情報 1 1 5 0 は、さらに、たとえばゾーン存在決定サブルーチンによって決定され使用される中間値である、ゾーンおよびデバイスに対するゾーン存在決定閾値 1 1 6 0 と、たとえばゾーン存在決定サブルーチンからの出力情報である、1 つまたは複数のゾーンの各々についてのデバイスの決定されたゾーン存在 1 1 6 2 と、を含む。

#### 【0100】

[0145]データ／情報 1 1 5 0 は、さらに、時間期間 X についての決定されたゾーン存在情報 1 1 6 4 を含む。時間期間 X についての決定されたゾーン存在情報 1 1 6 4 は、複数のゾーンに対応する情報 ((ゾーン 1 に存在すると決定されるデバイスのゾーン 1 リスト 1 1 6 6、存在すると決定されるデバイスのゾーン 1 総数 1 1 6 8)、・・・、(ゾーン m に存在すると決定されるデバイスのゾーン m リスト 1 1 7 0、存在すると決定されるデバイスのゾーン m 総数 1 1 7 2)) を含む。データ／情報 1 1 5 0 は、さらに、ゾーンに存在すると決定されたデバイスのゾーンリストに存在として追加されるべき、決定されたデバイスを特定する情報 1 1 7 4 と、ゾーンに存在すると決定されたデバイスのゾーンリストから削除されると決定されたデバイスを特定する情報 1 1 7 6 とを含む。データ／情報 1 1 5 0 は、さらに、時間期間 X + 1 についての決定されたゾーン存在情報 1 1 7 8 を含む。時間期間 X + 1 についての決定されたゾーン存在情報 1 1 7 8 は、複数のゾーンに対応する情報 ((ゾーン 1 に存在すると決定されるデバイスのゾーン 1 リスト 1 1 8 0、存在すると決定されるデバイスのゾーン 1 総数 1 1 8 2)、・・・、(ゾーン m に存在すると決定されるデバイスのゾーン m リスト 1 1 8 4、存在すると決定されるデバイスのゾーン m 総数 1 1 8 6)) を含む。

#### 【0101】

[0146]データ／情報 1 1 5 0 は、さらに、たとえば 2 という値である、ゾーン中存在決定閾値の値 (in-zone presence determination threshold value) 1 1 8 7 と、たとえば既知のゾーン入口位置のために使用される値であって、たとえば 3 という値である、第 1

のゾーン外存在決定閾値 (out-of-zone presence determination threshold value) 1 1 8 8 と、たとえば既知のゾーン入口位置ではない位置のために使用される値であって、たとえば 7 という値である、第 2 のゾーン外存在決定閾値 1 1 8 9 と、を含む。データ／情報 1 1 5 0 は、さらに、特定された潜在的な新しいゾーン入口位置 1 1 9 0 と、1 つまたは複数のゾーンに存在するデバイスについての受信された要求 1 1 9 1 と、1 つまたは複数のゾーンに存在するデバイスを報告する生成された応答 1 1 9 2 と、たとえばゾーン内での正確な位置といったデバイスが位置するゾーンおよび／または位置についての受信された要求 1 1 9 3 と、たとえば所定の数の最近のデバイス位置決定に基づく、デバイスが現在位置する可能性が最も高いゾーンおよびデバイス位置の推定を示す生成された応答 1 1 9 4 と、を含む。

10

#### 【0102】

[0147] 図 1 2 は、デバイスによって使用されている第 1 のゾーン存在決定閾値を示す図面 1 2 0 0 であり、第 1 のゾーン存在決定閾値はゾーン中閾値 (in-zone threshold) である。図面 1 2 0 0 は、図 1 のシステム 1 0 0 の例示的なデバイス 1 1 5 6 を示し、デバイス 1 1 5 6 は、たとえば閾値数の R S S I ベースの位置決定時間より大きい、長い時間の間、ゾーン 2 1 0 6 の中に位置していた。位置／ゾーン追跡サーバ 1 5 0 は、デバイス 1 1 5 6 がゾーン 2 に存在し、ゾーン 1 に存在せず、ゾーン 3 に存在せず、ゾーン 4 に存在しないことを以前に決定している。たとえば位置／ゾーン追跡サーバ 1 5 0 に、または、図示されたデータストアに記憶されている、記憶されたゾーン存在情報 1 2 0 2 は、デバイス 1 1 5 6 がゾーン 2 の中にのみ存在することを示す。位置／ゾーン追跡サーバ 1 5 0 によって実行された、デバイス 1 1 5 6 の直近の R S S I ベースの位置決定は、黒塗りの三角形 1 2 0 4 によって示され、決定された位置 1 2 0 4 は、ゾーン 2 1 0 6 内に位置する。位置／ゾーン追跡サーバ 1 5 0 は、サーバが地理的情報などのゾーンに対応する情報を含むので、決定された位置 1 2 0 4 がゾーン 2 1 0 6 内にあることを認識する。この例では、記憶されているゾーン存在情報が、デバイス 1 1 5 6 がゾーン 2 に存在することを示すので、位置／ゾーン追跡サーバ 1 5 0 は、ゾーン 2 に対応する新しいゾーン存在決定を実行することに関して、たとえば 2 という値であるゾーン中存在決定閾値 (in-zone presence determination threshold) を使用することを決定する。

20

#### 【0103】

[0148] 図 1 3 は、デバイスによって使用されている第 2 のゾーン存在決定閾値を示す図面 1 3 0 0 であり、第 2 のゾーン存在決定閾値は、決定されたデバイス位置が既知のゾーン入口エリア内にあることに対応する第 1 のゾーン外閾値 (out-of-zone threshold) である。図面 1 3 0 0 は、図 1 のシステム 1 0 0 の例示的なデバイス 1 1 5 6 を示し、デバイス 1 1 5 6 は、たとえば 1 0 個の R S S I ベースの位置決定時間より大きい、長い時間の間、ゾーン 2 1 0 6 の中に位置していた。位置／ゾーン追跡サーバ 1 5 0 は、デバイス 1 1 5 6 がゾーンの中に存在し、ゾーン 1 の中に存在せず、ゾーン 3 の中に存在せず、ゾーン 4 の中に存在しないことを以前に決定している。たとえば位置／ゾーン追跡サーバ 1 5 0 に記憶されている、記憶されたゾーン存在情報は、ボックス 1 3 0 2 によって示されるように、デバイス 1 1 5 6 がゾーン 2 にのみ存在することを示す。位置／ゾーン追跡サーバ 1 5 0 によって実行された、デバイス 1 1 5 6 の直近の R S S I ベースの位置決定は、黒塗りの三角形 1 3 0 4 によって示され、決定された位置 1 3 0 4 はゾーン 1 1 0 6 内に位置する。位置／ゾーン追跡サーバ 1 5 0 は、サーバが地理的情報などのゾーンに対応する情報を含むので、決定された位置 1 3 0 4 がゾーン 1 1 0 4 内にあることを認識する。決定された位置 1 3 0 4 は、ゾーン 1 1 0 4 のゾーン入口エリアである既知のゾーン入口エリア 1 2 2 内にある。位置／ゾーン追跡サーバ 1 5 0 は、また、サーバが地理的情報などの既知のゾーン入口位置に対応する情報を含むので、決定された位置 1 3 0 4 がゾーン 1 1 0 4 に対する既知のゾーン入口エリア内にあることを認識する。この例では、記憶されているゾーン存在情報が、デバイス 1 1 5 6 がゾーン 1 に存在しないことを示し、デバイス 1 についての直近の R S S I ベースの位置決定 1 3 0 4 が、エリア 1 2 2 であるゾーン 2 に対する既知のゾーン入口エリア内に位置するので、位置

30

40

50

／ゾーン追跡サーバ150は、ゾーン1 104に対応する新しいゾーン存在決定を実行することに関して、第1のゾーン外存在決定閾値、たとえば3という値を使用することを決定する。

#### 【0104】

[0149]図14は、デバイスによって使用されている第3のゾーン存在決定閾値を示す図面1400であり、第3のゾーン存在決定閾値は、決定されたデバイス位置がゾーン内の既知のゾーン入口エリア外にあることに対応する第2のゾーン外閾値である。図面1400は、図1のシステム100の例示的なデバイス1 156を示し、デバイス1 156は、たとえば10個のRSSIベースの位置決定時間より大きい、長い時間の間、ゾーン2 106の中に位置していた。位置／ゾーン追跡サーバ150は、デバイス1 156がゾーン2に存在し、ゾーン1に存在せず、ゾーン3に存在せず、ゾーン4に存在しないことを以前に決定している。たとえば位置／ゾーン追跡サーバ150に記憶されている、記憶されたゾーン存在情報は、ボックス1402によって示されるように、デバイス1 156がゾーン2にのみ存在することを示す。位置／ゾーン追跡サーバ150によって実行された、デバイス1 156の直近のRSSIベースの位置決定は、黒塗りの三角形1404によって示され、決定された位置1404はゾーン4 110内に位置する。位置／ゾーン追跡サーバ150は、サーバが地理的情報などのゾーンに対応する情報を含むので、決定された位置1404がゾーン4 110内にあることを認識する。位置／ゾーン追跡サーバ150は、また、サーバが地理的情報などの既知のゾーン入口位置に対応する情報を含むので、決定された位置1404がゾーン4 110に対する既知のゾーン入口エリア内でないことを認識する。この例では、記憶されているゾーン存在情報が、デバイス1 156がゾーン4 110に存在しないことを示し、デバイス1についての直近のRSSIベースの位置決定1404が、ゾーン4 110に対する既知のゾーン入口エリア内に位置しないので、位置／ゾーン追跡サーバ150は、ゾーン4 110に対応する新しいゾーン存在決定を実行することに関して、たとえば7という値である、第2のゾーン外存在決定閾値を使用することを決定する。

#### 【0105】

[0150]図15は、デバイスによって使用される第3のゾーン存在決定閾値の他の例を示す図面1500であり、第3のゾーン存在決定閾値は、決定されたデバイス位置がゾーン内の既知のゾーン入口エリア外にあることに対応する第2のゾーン外閾値である。図面1500は、図1のシステム100の例示的なデバイス1 156を示し、デバイス1 156は、たとえば10個のRSSIベースの位置決定時間より大きい、長い時間の間、ゾーン4 110の中に位置していた。位置／ゾーン追跡サーバ150は、デバイス1 156がゾーン4 110に存在し、ゾーン1 104に存在せず、ゾーン2 106に存在せず、ゾーン3 108に存在しないことを以前に決定している。たとえば位置／ゾーン追跡サーバ150に記憶されている、記憶されたゾーン存在情報は、ボックス1502によって示されるように、デバイス1 156がゾーン4にのみ存在することを示す。位置／ゾーン追跡サーバ150によって実行された、デバイス1 156の直近のRSSIベースの位置決定は、黒塗りの三角形1504によって示され、決定された位置1504はゾーン3 108内に位置する。位置／ゾーン追跡サーバ150は、サーバが地理的情報などのゾーンに対応する情報を含むので、決定された位置1504がゾーン3 108内にあることを認識する。位置／ゾーン追跡サーバ150は、また、サーバが地理的情報などの既知のゾーン入口位置に対応する情報を含むので、決定された位置1504がゾーン3 108に対する既知のゾーン入口エリア内でないことを認識する。この例では、記憶されているゾーン存在情報が、デバイス1 156がゾーン3 108の中に存在しないことを示し、デバイス1についての直近のRSSIベースの位置決定1504が、ゾーン3 108に対する既知のゾーン入口エリア内に位置しないので、位置／ゾーン追跡サーバ150は、ゾーン3 108に対応する新しいゾーン存在決定を実行することに関して、たとえば7という値である、第2のゾーン外存在決定閾値を使用することを決定する。

。

10

20

30

40

50

## 【0106】

[0151]図15のこの例では、位置ゾーン追跡サーバ150は、潜在的な新しいゾーン入口位置として位置1504を記憶する。この例では、デバイス1156は、実際に、新しい扉120を通してゾーン3106に入った。続いて、位置／ゾーン追跡サーバ150は、たとえばデバイス1156に対する後続の位置決定に基づいて、潜在的な新しいゾーン入口位置がゾーン3に対する有効な入口位置であるかどうかについてテストする。この例では、デバイス1156は、ゾーン3108への入場が続いて、たとえば20個のRSSIベースの位置決定時間間隔よりも大きい、比較的長い時間の間、ゾーン3108にとどまる。この例では、このテストは、潜在的なゾーン入口位置が有効なゾーン入口位置であることを確証し、サーバ150は、新しいエントリを、ゾーン3108に対する既知のゾーン入口位置の記憶されているリストに追加し、この追加される新しいエントリは、入口エリアとして、ゾーン3108の中のある領域を定義し、前記入口エリアは、位置1504を含む。さらに他の実施形態によれば、特定のゾーンを入口としてマークするのではなく、システムは、当該特定のエリアでのRSSIベースの計算における異常について操作者に通知する。

## 【0107】

[0152]図16A、図16B、図16C、図16D、および図16Eの組合せからなる図16は、例示的な実施形態による、たとえば位置／ゾーン追跡サーバなどのサーバであるデバイスを動作させる例示的な方法のフローチャート1600である。フローチャート1600の方法は、たとえば、図1、図5、および図7の位置／追跡サーバ150によって、および／または、図9の位置／追跡サーバ900によって実施される。

## 【0108】

[0153]動作は、サーバが電源投入されて初期化される、動作1602において開始する。動作は開始動作1602から動作1604に進む。動作はまた、動作1602から接続ノードA1670を介して動作1672に進む。加えて、動作は動作1602から接続ノードB1680を介して動作1682に進む。

## 【0109】

[0154]動作1604に戻ると、動作1604において、サーバは、第1のデバイスによって受信された信号、または、前記第1のデバイスによって送信され、アクセスポイントなどの他のデバイスによって受信された信号に対応する受信信号強度指示を受信する。動作1604は、たとえば、それぞれ所定のスケジュールに従って、および／または、所定の頻度で、進行ベースで実行される。動作は動作1604から動作1606に進む。

## 【0110】

[0155]動作1606において、サーバは、いくつかの連続する時間期間の各々について第1のデバイスの位置を決定し、決定される位置はデバイス位置情報のセットを形成する。動作1606は動作1608を含み、動作1608において、サーバは、1つまたは複数の時点における第1のデバイスの位置を決定するために、RSSI情報などの受信信号強度指示（受信信号強度インジケーション）を使用する。動作は動作1606から動作1610に進む。

## 【0111】

[0156]動作1610において、サーバは、前記連続する時間期間についてのデバイス位置情報をメモリに記憶する。動作は動作1610から接続ノードC1612を介して動作1614に進む。動作1614において、サーバは、第1のデバイスが第1のゾーンに存在するかどうかを決定するために使用すべき、位置決定の第1のゾーン閾値数を決定する。動作1614は、動作1616、1618、1620、および1622を含む。動作1616において、サーバは、i)記憶されている情報が、たとえば第1のゾーンの中のデバイスのリストに第1のデバイスがないことによって、第1のデバイスが第1のゾーンに存在しないことを示すかどうか、または、ii)記憶されている情報が、第1のデバイスが第1のゾーンに存在することを示すかどうか、を決定するために、記憶されている情報を確認する。動作は動作1616から動作1618に進む。

## 【0112】

[0157]動作1618において、記憶されている情報に基づく動作1616の決定が、第1のデバイスが第1のゾーンに存在しないというものである場合、動作は動作1618から動作1620に進む。動作1618において、記憶されている情報に基づく動作1616の決定が、第1のデバイスが第1のゾーンに存在するというものである場合、動作は動作1618から動作1622に進む。

## 【0113】

[0158]動作1622において、サーバは、第1のゾーン閾値数を、ゾーン中閾値数であると決定する。

## 【0114】

[0159]動作1620に戻ると、動作1620において、サーバは、第1のゾーン閾値数を、ゾーン外閾値数であると決定する。動作1620は、動作1621、1624、1626、および1628を含む。動作1621において、サーバは、第1のデバイス位置が、第1のデバイスが第1のゾーンに新たに入ったことを示すと決定する。動作は動作1621から動作1624に進む。動作1624において、サーバは、第1のデバイスが、既知の入口位置である位置において第1のゾーンに新しく入ったかどうかを決定する。動作1624の決定が、第1のデバイスが既知の入口位置である位置において第1のゾーンに新たに入ったというものである場合、動作は動作1624から動作1626に進む。動作1626において、前記第1のデバイスが、既知の入口位置である位置において第1のゾーンに新しく入ったと決定される場合、サーバは、第1のゾーン外閾値を使用する。動作1624の決定が、第1のデバイスが既知の入口位置ではない位置において第1のゾーンに新たに入ったというものである場合、動作は動作1624から動作1628に進む。動作1628において、前記第1のデバイスが、既知の入口位置ではない位置において第1のゾーンに新たに入ったと決定される場合、サーバは、第2のゾーン外閾値を使用する。

## 【0115】

[0160]いくつかの実施形態では、第1のゾーン閾値数は、記憶されている情報が、第1のデバイスが第1のゾーンに存在しないことを示す場合よりも、記憶されている情報が、第1のデバイスが第1のゾーンに存在すると以前の位置情報に基づいて決定されていることを示す場合に、より小さい。いくつかの実施形態では、サーバは、記憶されている情報が、第1のデバイスが第1のゾーンに存在することを示すとき場合よりも、記憶されている情報が、第1のデバイスが前記第1のゾーンにないことを示すと決定される場合に、第1の閾値数のためにより大きい数を使用する。

## 【0116】

[0161]動作は動作1614から動作1630に進む。動作1630において、サーバは、第1のデバイスが第1のゾーンに存在するかどうかを決定するために、位置決定の決定された第1のゾーン閾値数と、記憶されている位置情報とを使用する。動作1630の各反復に対して、サーバは、動作16301および動作16302のうちの一方を実行する。動作16301において、サーバは、たとえば、第1のゾーン内に位置すると決定される評価ウィンドウにおける決定された第1のデバイス位置の数が、第1のゾーン閾値数より大きいことに応答して、第1のデバイスが第1のゾーンに存在すると決定する。動作16302において、サーバは、たとえば、第1のゾーン内に位置すると決定される評価ウィンドウにおける決定された第1のデバイス位置の数が、第1のゾーン閾値数より大きくないことに応答して、第1のデバイスが第1のゾーンに存在しないと決定する。動作1630は、サーバが第1のゾーンへの第1のデバイスの入場を検出する、動作1631を含んでもよく、時には実際に含む。動作は動作1630から接続ノードD1632を介して動作1634に進む。

## 【0117】

[0162]動作1634において、サーバは、第1のデバイスが第2のゾーンに存在するかどうかを決定するために使用すべき、位置決定の第2のゾーン閾値数を決定する。動作1634は、動作1636、1638、1640、および1642を含む。動作1636に

において、サーバは、i) 記憶されている情報が、第1のデバイスが第2のゾーンに存在しないことを示すかどうか、または、ii) 記憶されている情報が、第1のデバイスが第2のゾーンに存在することを示すかどうか、を決定するために、記憶されている情報を確認する。動作は動作1636から動作1638に進む。

#### 【0118】

[0163]動作1638において、記憶されている情報に基づく動作1636の決定が、第1のデバイスが第2のゾーンに存在しないというものである場合、動作は動作1638から動作1640に進む。動作1638において、記憶されている情報に基づく動作1636の決定が、第1のデバイスが第2のゾーンに存在するというものである場合、動作は動作1638から動作1642に進む。

10

#### 【0119】

[0164]動作1642において、サーバは、第2のゾーン閾値数を、ゾーン中閾値数であると決定する。

#### 【0120】

[0165]動作1640に戻ると、動作1640において、サーバは、第2のゾーン閾値数を、ゾーン外閾値数であると決定する。動作1640は、動作1641、1644、1646、および1648を含む。動作1641において、サーバは、第1のデバイス位置が、第1のデバイスが第2のゾーンに新たに入ったことを示すと決定する。動作は動作1641から動作1644に進む。動作1644において、サーバは、第1のデバイスが、既知の入口位置である位置において第2のゾーンに新たに入ったかどうかを決定する。動作1644の決定が、第1のデバイスが既知の入口位置である位置において第2のゾーンに新たに入ったというものである場合、動作は動作1644から動作1646に進む。動作1646において、サーバは、前記第1のデバイスが、既知の入口位置である位置において第2のゾーンに新たに入ったと決定される場合、第1のゾーン外閾値を使用する。動作1644の決定が、第1のデバイスが既知の入口位置ではない位置において第2のゾーンに新たに入ったというものである場合、動作は動作1644から動作1648に進む。動作1648において、サーバは、前記第1のデバイスが、既知の入口位置ではない位置において第2のゾーンに新たに入ったと決定される場合、第2のゾーン外閾値を使用する。

20

#### 【0121】

[0166]いくつかの実施形態では、前記第2のゾーン閾値数は、記憶されている情報が、第1のデバイスが第2のゾーンに存在しないことを示した場合よりも、記憶されている情報が、第1のデバイスが前記第2のゾーンにあると以前に決定されていることを示す場合に、より小さい。

30

#### 【0122】

[0167]いくつかの実施形態では、第1のゾーン閾値数は、記憶されている情報が、第1のデバイスが第1のゾーンに存在すると以前に決定されたことを示し、かつ、第1のデバイスが第2のゾーンに存在しないことを示す場合、第2のゾーン閾値数より小さい。

#### 【0123】

[0168]いくつかの実施形態では、記憶されている情報は、第1のデバイスが複数の異なる重ならない地理的ゾーンに同時に存在することを示すことがあり、時には実際に示す。

40

#### 【0124】

[0169]動作は動作1634から動作1650に進む。動作1650において、サーバは、第1のデバイスが第2のゾーンに存在するかどうかを決定するために、位置決定の決定された第2のゾーン閾値数と、記憶されている位置情報とを使用する。動作1650の各反復に対して、サーバは、動作16501および動作16502のうちの一方を実行する。動作16501において、サーバは、たとえば、第2のゾーン内に位置すると決定される評価ウィンドウにおける決定された第1のデバイス位置の数が、第2のゾーン閾値数より大きいことに応答して、第1のデバイスが第2のゾーンに存在すると決定する。動作16502において、サーバは、たとえば、第2のゾーン内に位置すると決定される評価ウィンドウにおける決定された第1のデバイス位置の数が、第2のゾーン閾値数より大きく

50

ないことに応答して、第1のデバイスが第2のゾーンに存在しないと決定する。動作1650は、サーバが第2のゾーンへの第1のデバイスの入場を検出する動作1651を含むことがあり、時には実際に含む。動作は動作1650から接続ノードE1652を介して動作1654に進む。

#### 【0125】

[0170]動作1654において、サーバは、記憶されているゾーン情報を更新し、前記記憶されているゾーン情報は、複数のゾーンについての情報を含み、前記第1のゾーンは、前記複数のゾーンのうちの1つであり、記憶されている情報は、第1のゾーンにあると決定されたデバイスのリストを含む。動作1654は、実施形態および行われる決定に応じて、動作1655、動作1656、および／または、動作1658を含む。動作1656において、サーバは、第1のゾーンにあると決定されたデバイスを追加するために、および、第1のゾーンデバイスに対応する情報から、第1のゾーンにあると以前に決定されたが現在の時間の間に第1のゾーンにあると決定されないデバイスを削除するために、メモリの中のゾーン情報を更新する。いくつかの実施形態では、動作1655において、記憶されているゾーン情報は、デバイスが第1のゾーンの外側の距離D以上に位置すると決定されたことに応答して、第1のゾーンにあるものとして列挙されることからそのデバイスを除去することによって更新される。いくつかの場合、いったんゾーンに存在すると決定されると、デバイスは、そのゾーンから距離D以上にあると決定されるまで、または、所定の時間期間などのある時間期間の間、そのゾーンにあるものとしてもはや検出されなくなるまで、そのゾーンにおいて列挙される。

#### 【0126】

[0171]動作1654が動作1658を含む実施形態では、動作1658において、サーバは、第2のゾーンにあると決定されたデバイスを追加するために、および、第2のゾーンデバイスに対応する情報から、第2のゾーンにあると以前に決定されたが現在の時間の間に第2のゾーンにあると決定されないデバイスを削除するために、メモリの中のゾーン情報を更新する。

#### 【0127】

[0172]動作1654は、動作1657を含んでよく、時には実際に含む。動作1657において、サーバは、第1のデバイスが第1のゾーンに入ったことが知られた位置を含むように、第1のゾーンへの既知の入口位置を更新し、たとえば、サーバは、ゾーン1に対する既知の入口位置のリストに新しい入口位置を追加する。

#### 【0128】

[0173]動作1654は、動作1659を含んでよく、時には実際に含む。動作1659において、サーバは、第1のデバイスが第2のゾーンに入ったことが知られた位置を含むように、第2のゾーンへの既知の入口位置を更新し、たとえば、サーバは、ゾーン2に対する既知の入口位置のリストに新しい入口位置を追加する。

#### 【0129】

[0174]動作は動作1654から動作1660に進む。動作1660において、サーバは、更新されたゾーン情報に基づいて実行されるべき制御動作を決定し、前記制御動作は、ワイヤレスリソース制御動作と施設制御動作とのうちの1つである。いくつかの実施形態では、制御動作は、ゾーンに存在するデバイスの決定された数に基づいて、ゾーンの中のアクセスポイントのいくつかのワイヤレス送信機／受信機を電源投入することである。いくつかの実施形態では、施設制御動作は、たとえば、決定されたデバイス位置情報に基づいて、照明をつけること、換気の量を制御すること、および／または、使用可能にされるように選択された出口扉を解錠し、もしくははその出口扉の位置を示すことである。動作1660は、少なくともいくつかの実施形態では、決定された制御動作を実行することを含む。

#### 【0130】

[0175]動作1672に戻ると、動作1672において、サーバは、重ならないゾーンのセットの中のデバイスの数についての要求を継続的に監視する。動作1672は、サーバ

が、重ならないゾーンのセットの中のデバイスの数についての要求を受信する、動作 1 6 7 4 を含むことがあり、時には実際に含む。動作は動作 1 6 7 4 から動作 1 6 7 0 に進む。

#### 【0 1 3 1】

[0176]動作 1 6 7 0 において、サーバは、重ならないゾーンのセットの中のデバイスの数についての要求に応答する。動作 1 6 7 0 は、サーバが、セットの中のゾーンにあると決定されたデバイスの数を示す情報を提供する動作 1 6 7 8 を含み、あるデバイスが重ならないゾーンのうちの 2 つ以上に存在すると同時に示される場合に、システムの中のデバイスの総数は、セットの中の重ならないゾーンにあることが示されるデバイスの数より少なくなる。

10

#### 【0 1 3 2】

[0177]動作 1 6 8 2 に戻ると、動作 1 6 8 2 において、サーバは、どの 1 つまたは複数のゾーンに第 1 のデバイスが存在するかを決定するための情報についての要求を継続的に監視する。動作 1 6 8 2 において、サーバが、どのゾーンに第 1 のデバイスが位置するかを示す情報についての要求を受信する動作 1 6 8 4 を含むことがあり、時には実際に含む。動作は動作 1 6 8 4 から動作 1 6 8 6 に進む。

#### 【0 1 3 3】

[0178]動作 1 6 8 6 において、サーバは、どの 1 つまたは複数のゾーンに第 1 のデバイスが存在するかを決定するために、ゾーン情報にアクセスする。動作は動作 1 6 8 6 から動作 1 6 8 7 に進み、動作 1 6 8 7 において、第 1 のデバイスが 1 つのゾーンにあるか 2 つのゾーンにあるかについての決定が行われる。第 1 のデバイスが 1 つのゾーンにある場合、動作は動作 1 6 8 8 に進むが、第 1 のデバイスが 2 つのゾーンにある場合、動作は動作 1 6 9 2 に進む。

20

#### 【0 1 3 4】

[0179]動作 1 6 8 8 において、サーバは、アクセスされたゾーン情報に基づいて、第 1 のデバイスが 1 つの重ならないゾーンにあることを決定する。動作は動作 1 6 8 8 から動作 1 6 9 0 に進み、動作 1 6 9 0 において、第 1 のデバイスは、アクセスされたゾーン情報に基づいて決定された、第 1 のデバイスが 1 つの重ならないゾーンに位置していることを示すことによって、情報についての要求に応答する。

#### 【0 1 3 5】

[0180]動作 1 6 9 2 において、サーバは、アクセスされた情報に基づいて、第 1 のデバイスが 2 つの重ならないゾーンにあることを決定する。動作は動作 1 6 9 2 から動作 1 6 9 4 に進む。動作 1 6 9 4 において、サーバは、第 1 のデバイスが複数の重ならないゾーンに同時に存在すると決定される場合、第 1 のデバイス位置情報に基づいて、2 つの重ならないゾーンのいずれに第 1 のデバイスが位置する可能性が最も高いかを決定する。動作は動作 1 6 9 4 から動作 1 6 9 6 に進み、動作 1 6 9 6 において、サーバは、第 1 のデバイスが存在すると決定される複数の重ならないゾーンのうちの最も可能性の高いゾーンであると決定されたゾーンに第 1 のデバイスが位置していることを示すことによって、情報についての要求に応答する。

30

#### 【0 1 3 6】

[0181]いくつかの実施形態の様々な態様および／または特徴がここで説明される。様々な特徴は、人口密度をリアルタイムで特定し、前記人口に対するサービスを改善するためのプロセスを開始するための方法を対象とする。特定の条件下では、方法は、ユーザが人口密度の上昇によって悪い影響を受ける前であっても、人口密度を予測することができる。

40

#### 【0 1 3 7】

[0182]開示される実施形態の少なくともいくつかによるシステムは、ユーザ機器（UE）などのワイヤレスデバイスとアクセスポイント（AP）との間のメッセージを継続的に監視する。より具体的には、システムは、多数のアクセスポイント（AP）における各モバイルデバイスからの受信信号強度インジケータ（RSSI）を監視し、モバイルデバイ

50

スを携帯するユーザの位置を決定するためにそれを使用する。

#### 【0138】

[0183]人口密度を特定する1つの例示的なプロセスにおける最初の動作は、その中の人口密度が関心対象である、関心対象エリアを定義することである。これらの関心対象エリアをゾーンと呼ぶ。ゾーンは、長方形または正方形のゾーンのXY座標などの、ゾーンの地理的パラメータを入力すること、円形のゾーンの中心および半径を入力することなどによって、システム管理者により定義することができる。同様に、システム管理者は、PC、携帯電話、タブレットなどのデバイスの画面に提示される地図上にゾーンを描くために、マウスまたはスタイラスを使用してもよい。さらに他の実施形態によれば、ゾーンは特定のアクセスポイントへの近接度によって定義することができる。たとえば、位置決定サーバは、位置決定サーバがAP1から測定するRSSIが30より大きい場合にはユーザがゾーン1にあると決定し、位置決定サーバがAP2から測定するRSSIが20より大きくAP3から測定するRSSIが50より大きい場合にはユーザがゾーン2にあると決定してもよい。さらに他の実施形態によれば、より複雑なRSSIベースのゾーンが、複雑な数学的な／論理的なRSSI関係を組み込むことによって定義されてもよい。たとえば、デバイスは、デバイスがAP1から測定するRSSIが30より大きく40より小さく、および、デバイスがAP2から測定するRSSIが35より大きく42より小さい場合、特定のゾーンの中にあると定義できる。

#### 【0139】

[0184]様々なゾーンの境界が定義されると、システムの様々なAPは、各ユーザ端末(UT)からのRSSIを監視する。ある特定の実施形態によれば、各UTは、それが複数のアクセスポイント(AP)から受信する信号のRSSIを測定し、ワイヤレスネットワークに接続された位置エンジンに値を報告する。各UTの位置は、ワイヤレスネットワークに接続された位置エンジンによって決定される。各UTについて、位置エンジンは、複数のAPに対応するRSSIを受信し、報告されるRSSIに基づいて当該UTの位置を決定する。RSSIは、たとえば毎秒1回、定期的に測定され、各UTの位置を更新するために使用される。

#### 【0140】

[0185]同様に、各UEによって様々なAPからのRSSIを測定し、関連付けられたAPを介してそれを位置管理システムに報告することによって、位置を決定するのではなく、各APが各UEからのRSSIを測定し、それに従ってRSSIを位置管理サーバに報告するようなシステムにおいて、同じ結果が導かれ得ることを当業者は理解されたい。

#### 【0141】

[0186]いずれの場合でも、RSSI測定は、たとえば毎秒1回、定期的に行われるので、ユーザの位置はこれらのRSSI測定に基づいて推定される。ある特定の例では、位置管理システムは、毎秒1回、各UEの位置を推定する。

#### 【0142】

[0187]各ゾーンは、この特定のゾーン内のユーザの数(訪問者の数)の記録をとる、関連する人口カウンタを有する。人口カウンタの各カウントは、関連するユーザidと、特定のユーザ／訪問者が特定のゾーンに入った時間を示すタイムスタンプとを有する。ユーザが初めてゾーンに入ると、カウンタはインクリメントされ、新しいエントリが、ユーザIDおよびユーザがゾーンに入った時間を用いて作成される。ユーザがゾーンにとどまる場合、ゾーンエンジンが、位置エンジンと連携し、ユーザがゾーンにまだいることを報告するたびに、この特定のユーザと関連付けられるタイムスタンプは、ユーザが特定のゾーンにいるものとして特定された最後の時間を反映するように更新される。たとえば3である、第1の閾値T1を超える連続する回数、ゾーンにおけるユーザの存在を位置エンジンが検出した場合、ユーザはゾーンに入ると見なされる。代替的な実施形態によれば、ユーザは、所与の時間期間内に第1の閾値の回数より多くユーザがゾーン境界の内部に存在した場合、特定のゾーンに入ると見なされる。

#### 【0143】

[0188]ゾーン位置管理サーバは、各ユーザの座標を継続的に監視する。システムが、たとえば4回である所定の第2の閾値の回数 $T_2$ を超える回数の間、ユーザがゾーンの外側にあると決定する場合、システムは、ユーザが、ゾーンから、たとえば2フィートである所定の距離より遠く離れているかどうかを確認する。ユーザが所定の距離より遠くゾーンの外に移動している場合にのみ、システムは、前記ゾーンの外にいるものとしてユーザをマークする。ユーザが特定のゾーンから出たことを決定すると、位置管理サーバは、特定のゾーンからユーザを削除し、このゾーンの人口カウンタは1だけデクリメントされる。加えて、特定のユーザ $Id$ およびそれに関連付けられたタイムスタンプのエントリは、この特定のゾーンの人口カウンタから削除される。一実施形態によれば、システムは、位置決定においてジッタのサイズを推定し、閾値 $D$ を決定するためにそれを使用する。たとえば、システムは、ジッタのサイズと等しくなるように閾値 $D$ を設定することがあり、しばしばそのように設定する。ユーザがゾーンから少なくとも $D$ の距離にあると特定された場合にのみゾーンからユーザを削除することによって、システムは、ユーザ（または複数のユーザ）が確実にゾーンから離れて移動したときにだけ、リソースがゾーンから割振り解除されることを確実にする。

10

#### 【0144】

[0189]RSSI測定結果に基づくユーザ位置の決定は、RSSIのノイズによる誤差を受けやすい。ユーザが特定の位置で静止しているときでも、連続するRSSIベースの位置推定は、わずかに異なる位置推定を生む。推定されるユーザ位置のジッタは、ユーザがいる特定のゾーンを決定するためのシステムの能力に疑念をもたせるものである。小さいゾーンおよび大きいジッタの場合、UEは、RSSIベースの位置推定に基づいて、ユーザが継続的にゾーンへの出入りを行っているかのように見えることがある。

20

#### 【0145】

[0190]特定のゾーンにおけるユーザの位置を明確にするための様々な方法が説明される。特定の明確化方法の使用は、ゾーンの中のユーザのどのカウントが適用される特定の適用例によって決定される。

#### 【0146】

[0191]1つの特定の例示的な実施形態によれば、ユーザは、ユーザがそのゾーンにおいて特定の時間ウィンドウ $W$ 内に少なくとも $T_1$ 回観察された場合、特定のゾーンの中にあるものとしてカウントされる。たとえば、ユーザは、連続して5秒の時間ウィンドウ内で3回、ゾーンの内部で観察された。ユーザの正確な位置を特定する際の不確実性により、この方法は、複数のゾーンに同時にいるものとしてユーザをカウントする可能性がある。これは、ゾーンが隣接しており、ユーザが2つ（またはより多く）のゾーン間の境界の近くに位置している場合に発生する可能性がある。複数のゾーンにいてるものとしてユーザをカウントすることは、多くのシナリオにおいて有益である。たとえば、2つの隣接する店舗が、窓に広告を出すことを望むことがある。両方の店舗に近いユーザをカウントすることによって、各店舗は、その店舗の窓または入口の隣にいる潜在的な客の数を取得することができる。同様に、ゾーン、および具体的には、特定のゾーンの中の人々の数のカウントは、どれだけの人々がサービスを欲して特定の待ち行列に並んでいるかを決定するために利用することができる。待ち行列が特定の閾値 $L$ より長くなっているとシステムが決定する場合、たとえば店舗の売場精算所など、新しいサービス拠点が開設され得る。同様に、システムは、アミューズメントパークにおける特定の乗り物の待ち行列の中の訪問者の数を特定することができる。特定の乗り物の待ち行列の長さが特定の閾値 $L$ を超えると、混雑した乗り物の負荷を軽減し、それにより訪問者の満足度を高めるために、新しい乗り物が営業され得る。

30

40

#### 【0147】

[0192]さらに他の好ましい方法によれば、システムは、ユーザが特定の時間期間 $P$ 内に特定のゾーンの内部にいてるものとして特定される回数をカウントする。特定の時間期間の間、ユーザは複数のゾーンの内部にいてるものとして特定されてよい。たとえば、ユーザは、所与の時間期間内に、ゾーン1に $C_1$ 回、ゾーン2に $C_2$ 回、ゾーン $k$ に $C_n$ 回いてるも

50

のとして特定されることができる。この場合、ユーザの位置のヒートマップが、ユーザが各ゾーンにおいて特定された回数の百分率に基づいて描かれ得る。ヒートマップは、ゾーン1において  $C_1 / (C_1 + C_2 + \dots + C_k)$ 、ゾーン2において  $C_2 / (C_1 + C_2 + \dots + C_k)$  などであるものとしてそのユーザを示す。上で説明されたように、ヒートマップは、各ゾーンにおける訪問者の数を決定し、したがって、広告を配置するための位置を決定すること、待ち行列に並んでいるユーザにサービスを提供するために任意の時間において必要な給仕の数を動的に決定すること、部屋の利用率を決定し、したがってどの会議がどの部屋で行われるべきかを決定するのを助けること、野球の試合などのイベントの終了時における群衆のサイズおよび位置を決定し、それに基づいて、いつ出口扉が開かれるべきか、および、どれだけの扉が開かれるべきかを決定すること、などのために利用される。

10

#### 【0148】

[0193]他の実施形態によれば、ゾーンの新しいセットを定義することができる。具体的には、ゾーンの初期セットが  $\{Z_1, Z_2, \dots, Z_n\}$  として定義されると仮定する。上で論じられたように、システムは、モバイルデバイスがゾーンの各々1つの内部にある回数（または連続する回数） $\{C_1, C_2, \dots, C_n\}$  を決定する。そして、モバイルデバイスが特定のゾーン  $i$  にある確率は、 $C_i / (C_1 + C_2 + \dots + C_n)$  によって推定することができる。この実施形態によれば、これらの推定された確率に基づいて、より小粒なゾーンの新しいセットを定義することができる。たとえば、モバイル端末は、すべての  $1 < i < n$  について、確率  $C_i / (C_1 + C_2 + \dots + C_n) > P_i$  である場合、特定の新しいゾーンにあるものとして定義することができる。

20

#### 【0149】

[0194]上で説明されたように、ネットワークと関連付けられるすべてのUEに対して同じプロセスが使用されるので、システムは、各ゾーンの中のユーザの数を検出することができ、しばしば実際に検出する。加えて、システムは、各ユーザによりたどられた経路を特定し、ユーザの体験を最適化するようにリソースを割り当てるためにこの情報を使用してよい。たとえば、リソースは特定の広告であり得る。ショッピングモールにおいて、システムが、男性向け店舗から出て廊下に向かう複数のUEを特定すると、システムは、男性向け品目の広告を表示してよく、しばしば実際に表示する。同様に、システムが、女性向け店舗から出て廊下に向かう複数のUEを特定すると、システムは、女性向け品目の広告を表示してよく、しばしば実際に表示する。

30

#### 【0150】

[0195]本明細書の実施形態は、同様の参照番号が同一の要素または機能的に類似する要素を示すような添付の図面とともに、以下の説明を参照することによってより理解され得る。

#### 【0151】

[0196]図17は、例示的な実施形態に従って実装される、例示的なシステム2100の図面である。例示的なシステム2100は、事業所、ショッピングモール、競技場、都市の街路などの、物理的な場所2120を含む。アクセスポイントAP1 2131からAP X 2135は、物理的な場所の至る所に位置し、ユーザ機器UE1 2151からUE Z 2155へのワイヤレス接続を提供する。アクセスポイントAP1 2131からAP X 2135は、リンク2191および2192を介して、イントラネット、インターネットなどのネットワーク2170に接続される。リソースRES1 2161からRES Y 2165が、物理的な場所2120の至る所に位置する。これらのリソースは、リンク2193および2194を介してネットワーク2170に接続される。リソースのタイプおよびレベル／量は、各ゾーンの中のユーザの数（または人口密度）に基づいて、リソース管理システム2145によって制御される。リソース管理システムは、リンク2195を介してネットワーク2170に接続される。各ゾーンの中のユーザの数は、リンク2196を介してネットワークに接続される、位置管理システム2140によって決定される。例示的な実施形態では、リンク2197を介してネットワーク2170

40

50

に接続されるウェブ／コンテンツサーバ 2160 は、ビデオおよび広告などのコンテンツを記憶し、リソース管理システム 2145 からの命令に基づいて、ビデオディスプレイ 2161 から 2165 などの様々なリソースへとそれをレンダリングする。

#### 【0152】

[0197] 上で説明されたように、たとえば UE 1 の位置は、UE 1 2151 に、UE 1 2151 が AP 1 2131 ~ AP X 2135 から受信する無線信号の RSSI を測定させ、それが関連付けられ、ネットワーク 2170 に接続される AP を介して、これらの RSSI を位置管理システム 2140 へ報告させることによって、決定することができる。代わりに、AP 1 2131 から AP X 2135 は、それらが UE 1 から受信する信号の RSSI を測定し、ネットワーク 2170 を介して RSSI を位置管理システム 2140 に報告することができる。

10

#### 【0153】

[0198] 図 18 は、物理的な場所（図 17 の場所 2120 など）の例示的な図示 2200 である。その場所は、入口 2210、それぞれの扉 2211、2212、2213、および 2214 をもった 4 つの部屋／店舗を有する。部屋は、それぞれの部屋を主入口と接続する廊下を介して到達される。アクセスポイント AP 1 2231、AP 2 2232、および AP 3 2233（図 17 のアクセスポイント AP 1 2131 から AP X 2135 など）は、物理的な場所にわたって位置し、（図 17 の UE 1 2151 から UE Z 2155 と同様の）UE 1 2251 および UE 2 2252 などのユーザ機器にワイヤレス接続を提供する。ディスプレイ DISP 1 2261、DISP 2 2262、DISP 3 2263、DISP 4 2264、DISP 5 2265、DISP 6 2266、DISP 7 2267、および DISP 8 2268（図 17 のリソース RES 1 2161 から RES Y 2165 など）が、物理的な場所にわたって位置する。これらのディスプレイに投影されるべき内容は、リソース管理システム（図 17 のブロック 2145 など）によって制御される。

20

#### 【0154】

[0199] 図 19 は、システム管理者により構成される追加されたゾーン定義を伴う図 18 の例示的な図示 2200 である。ゾーン 1 2281、ゾーン 3 2283、ゾーン 4 2284、およびゾーン 7 2287 は、UE がどの店舗にあるかを決定するために使用される。ゾーン 2 2282、ゾーン 5 2285、ゾーン 6 2286、およびゾーン 8 2288 は、廊下にある UE と UE がある廊下の特定の部分とを決定するために使用される。

30

#### 【0155】

[0200] 図 20 は、例示的な実施形態による、例示的なアクセスポイント 2300（図 17 のアクセスポイント AP 1 2131 から AP X 2135 など）の図面である。

#### 【0156】

[0201] アクセスポイント 2300 は、様々な要素がデータと情報を交換できるバス 2309 を介して共に結合される、有線インターフェース 2330、ワイヤレスインターフェース 2336、2342、CPU などのプロセッサ 2306、メモリ 2312、および、たとえば回路のアセンブリなどのハードウェアモジュールのアセンブリであるモジュールのアセンブリ 2308 を含む。有線インターフェース 2330 は、受信機 2332 および送信機 2334 を含む。有線インターフェースは、図 17 のネットワークおよび／またはインターネット 2170 にアクセスポイント 2300 を結合する。第 1 のワイヤレスインターフェース 2336 は、802.11 インターフェースなどの Wi-Fi（登録商標）インターフェースをサポートすることができ、アクセスポイントがそれを介してワイヤレス端末などの通信デバイスからワイヤレス信号を受信することができる受信アンテナ 2339 に結合される受信機 2338 と、アクセスポイントがそれを介してワイヤレス端末などの通信デバイスにワイヤレス信号を送信することができる送信アンテナ 2341 に結合される送信機 2340 とを含む。第 2 のワイヤレスインターフェース 2342 は、アクセスポイントがそれを介してワイヤレス端末などの通信デバイスからワイヤレス信号を受信

40

50

することができる受信アンテナ 2 3 4 5 に結合される受信機 2 3 4 4 と、アクセスポイントがそれを介してワイヤレス端末などの通信デバイスにワイヤレス信号を送信することができる送信アンテナ 2 3 4 7 に結合される送信機 2 3 4 6 とを含む、Bluetooth インターフェースをサポートし得る。

#### 【0157】

[0202] メモリ 2 3 1 2 は、ルーチン 2 3 1 4 とデータ／情報 2 3 1 6 とを含む。ルーチン 2 3 1 4 は、たとえばソフトウェアモジュールのアセンブリであるモジュールのアセンブリ 2 3 1 8 と、アプリケーションプログラミングインターフェース (API) 2 3 2 0 とを含む。データ／情報 2 3 1 6 は、構成情報 2 3 2 2 と、メッセージイベントストリームキャプチャ 2 3 2 4 と、ある特定の実施形態では、UE から位置管理システムへの RSSI の測定結果の転送、または／および、様々な UE からの RSSI の測定および位置管理システム (図 17 の 2 1 4 0 など) への測定結果の転送などの、収集アクション 2 3 2 6 とを含む。

10

#### 【0158】

[0203] 図 2 1 は、例示的な実施形態による、たとえば位置管理サーバ (図 17 のブロック 2 1 4 0 など)、リソース管理サーバ (図 17 のブロック 2 1 4 5 など) である例示的な位置管理システム 2 4 0 0 の図面である。いくつかの実施形態では、図 2 1 の位置管理システム 2 4 0 0 は、図 17 の位置管理システム 2 1 4 0 である。位置管理システム 2 4 0 0 は、様々な要素がデータと情報を交換することができるバス 2 4 0 9 を介して共に結合される、イーサネットインターフェースなどの通信インターフェース 2 4 3 0、プロセッサ 2 4 0 6、ディスプレイ、プリンタなどの出力デバイス 2 4 0 8、キーボード、キーパッド、タッチスクリーン、マウスなどの入力デバイス 2 4 1 0、メモリ 2 4 1 2、および、たとえば回路のアセンブリなどのハードウェアモジュールのアセンブリであるモジュールのアセンブリ 2 4 4 0 を含む。

20

#### 【0159】

[0204] 通信インターフェース 2 4 3 0 は、位置管理システム 2 4 0 0 をネットワークおよび／またはインターネットに結合する。通信インターフェース 2 4 3 0 は、たとえば、各 UE が様々な AP から受信した信号強度を示す各 UE により測定された RSSI や、各 AP が各々から測定した信号強度を示す各 AP により測定された RSSI などのデータおよび情報を位置管理システムが受信できる受信機 2 4 3 2 を含む。通信インターフェース 2 4 3 0 は、また、様々なユーザが特定されるゾーン、各 UE がたどった位置の履歴、および各ゾーンにおける人口の密度を、位置監視システムがリソースマネージャ (図 17 のブロック 2 1 4 5 など) に報告する送信機 2 4 3 4 を含む。

30

#### 【0160】

[0205] メモリ 2 4 1 2 は、ルーチン 2 4 1 4 とデータ／情報 2 4 1 7 とを含む。ルーチン 2 4 1 4 は、ソフトウェアモジュールのアセンブリなどのモジュールのアセンブリ 2 4 1 8 と、アプリケーションプログラミングインターフェース (API) 2 4 2 0 とを含む。データ／情報 2 4 1 7 は、構成情報 2 4 2 2 と、様々な RSSI 測定結果を有するメッセージ (または様々な RSSI 測定結果だけ) などのキャプチャされたメッセージイベントストリーム 2 4 2 4 と、UE が特定のゾーンに入る、または特定のゾーンから出る事象を決定することなどの、様々な RSSI 測定結果に基づいて起こされるべきアクションの集合体 2 4 2 6 とを含む。

40

#### 【0161】

[0206] 図 2 2 は、例示的な実施形態による、UE 2 5 0 0 (たとえば、図 17 のユーザ機器 UE 1 2 1 5 1 から UE Z 2 1 5 5) などの例示的なクライアントの図面である。

#### 【0162】

[0207] UE 2 5 0 0 は、様々な要素がそれを通じてデータと情報を交換できるバス 2 5 0 9 を介して共に結合される、有線インターフェース 2 5 0 2、ワイヤレスインターフェース 2 5 0 4、CPU などのプロセッサ 2 5 0 6、メモリ 2 5 1 2、および、たとえば回

50

路のアセンブリなどのハードウェアモジュールのアセンブリであるモジュールのアセンブリ 2516 を含む。有線インターフェース 2502 は、受信機 2520 および送信機 2522 を含む。有線インターフェースは、図 17 のネットワークおよび／またはインターネット 2170 に UE 2500 を結合する。

#### 【0163】

[0208]ワイヤレスインターフェース 2504 は、セルラーインターフェース 2524、たとえば 802.11 Wi-Fi インターフェースである第 1 のワイヤレスインターフェース 2526、および、たとえば Bluetooth インターフェースである第 2 のワイヤレスインターフェース 2528 を含む。セルラーインターフェース 2524 は、たとえば図 17 の AP 1 2131～AP X 2135 であるアクセスポイントからユーザ機器がワイヤレス信号を受信することができる受信機アンテナ 2533 に結合される受信機 2532 と、図 17 の AP 1 2131～AP X 2135 にユーザ機器がワイヤレス信号を送信することができる送信アンテナ 2535 に結合される送信機 2534 とを含む。第 1 のワイヤレスインターフェース 2526 は、802.11 インターフェースなどの Wi-Fi インターフェースをサポートすることができ、UE が AP などの通信デバイスからワイヤレス信号を受信することができる受信アンテナ 2537 に結合される受信機 2536 と、UE が AP などの通信デバイスにワイヤレス信号を送信することができる送信アンテナ 2539 に結合される送信機 2538 とを含む。第 2 のワイヤレスインターフェース 2528 は、UE が AP などの通信デバイスからワイヤレス信号を受信することができる受信アンテナ 2541 に結合される受信機 2540 と、UE が AP などの通信デバイスにワイヤレス信号を送信することができる送信アンテナ 2543 に結合される送信機 2542 とを含む、Bluetooth インターフェースをサポートし得る。

#### 【0164】

[0209]メモリ 2512 は、ルーチン 2528 とデータ／情報 2517 とを含む。ルーチン 2528 は、たとえばソフトウェアモジュールのアセンブリであるモジュールのアセンブリ 2515 を含む。データ／情報 2517 は、構成情報、ならびに、UE 2500 の通常の動作に必要とされる任意の追加の情報を含んでよい。

#### 【0165】

[0210]図 23 は、例示的な実施形態による、例示的なウェブ／コンテンツサーバ 2600 の図面である。いくつかの実施形態では、図 23 のウェブ／コンテンツシステム 2600 は、図 17 のウェブ／コンテンツシステム 2160 である。ウェブ／コンテンツシステム 2600 は、様々なそれを通じて要素がデータと情報を交換することができるバス 2609 を介して共に結合される、たとえばイーサネットインターフェースである通信インターフェース 2630、プロセッサ 2606、ディスプレイ、プリンタなどの出力デバイス 2608、キーボード、キーパッド、タッチスクリーン、マウスなどの入力デバイス 2610、メモリ 2612、および、たとえば回路のアセンブリなどのハードウェアモジュールのアセンブリであるモジュールのアセンブリ 2640 を含む。

#### 【0166】

[0211]通信インターフェース 2630 は、図 17 のネットワーク 2170 などのネットワークおよび／またはインターネットにウェブ／コンテンツサーバ 2600 に結合する。

#### 【0167】

[0212]通信インターフェース 2630 は、ウェブ／コンテンツサーバが、たとえば、図 18 の様々な表示画面 DISP1 2261、DISP2 2262、DISP3 2263、DISP4 2264、DISP5 2265、DISP6 2266、DISP7 2267、および DISP8 2268 にどのコンテンツが提示されるべきかに関する命令といった制御情報を受信できる、受信機 2632 を含む。通信インターフェース 2430 は、また、ウェブ／コンテンツサーバがそれを介して様々なゾーンの中のディスプレイの各々 1 つにコンテンツをレンダリングする、送信機 2434 を含む。

#### 【0168】

[0213]メモリ 2612 は、ルーチン 2614 とデータ／情報／コンテンツ 2617 とを

含む。ルーチン 2 6 1 4 は、たとえばソフトウェアモジュールのアセンブリであるモジュールのアセンブリ 2 6 1 8 と、アプリケーションプログラミングインターフェース (A P I) 2 6 2 0 とを含む。データ／情報／コンテンツ 2 6 1 7 は、構成情報 2 6 2 2 と、コンテンツ 2 6 2 4 と、リソース管理サーバ 2 1 4 5 からの命令に基づいて起こされるべきアクションの集合体 2 6 2 6 とを含む。

#### 【0 1 6 9】

[0214]図 2 4 は、プロセス 2 7 0 0 の実施形態を示すフローチャートであり、少なくとも 1 つの U E がゾーンにあるとしてマークされないと仮定される。この方法は、U E が特定のゾーンに存在するとしてマークされるべきであるかどうかを位置管理システムが決定するプロセスを説明する。プロセスは、動作 2 7 0 5 において開始し、システム管理者がゾーンの境界を定義する動作 2 7 1 0 に進む。管理者は、各ゾーンの座標を入力することによってそれを行うことができ、各ゾーンの形状を決定し、たとえば多角形の X, Y 座標を入力し、または、コンピュータ画面上で各ゾーンの形状を描くことなど、形状のパラメータを入力してよい。代わりに、各ゾーンの境界はシステムにプログラムされてもよい。

#### 【0 1 7 0】

[0215]プロセスは動作 2 7 1 5 に進み、動作 2 7 1 5 において、各 U E は、図 1 7 のアクセスポイント A P 1 2 1 3 1 から A P X 2 1 3 5 などの複数のビーコンから無線信号を受信し、受信された信号の各々 1 つの R S S I を測定し、関連付けられた A P を介して R S S I を図 1 7 の位置管理システム 2 1 4 0 に転送する。代替の実施形態によれば、図 1 7 の A P 1 2 1 3 1 から A P X 2 1 3 5 などの複数の A P は、それらがユーザ機器 U E 1 2 1 5 1 から U E Z 2 1 5 5 の各々 1 つから受信する R S S I を測定し、それを図 1 7 の位置管理システム 2 1 4 0 に転送する。

#### 【0 1 7 1】

[0216]いずれの場合でも、方法は動作 2 7 2 0 に進み、動作 2 7 2 0 において、図 1 7 の位置管理システム 2 1 4 0 が、各 U E の X, Y 座標を推定するために R S S I 信号を使用する。次いで、方法は動作 2 7 2 5 に進み、動作 2 7 2 5 において、システムは、X, Y 座標を調べ、これらの座標が動作 2 7 1 0 において定義されたゾーンのいずれかの中に入っているかどうかを決定する。この決定は各ゾーンについて別々に行われ、この動作より先のプロセスは、予め定められたゾーンの各々 1 つについて繰り返される。

#### 【0 1 7 2】

[0217]U E の計算された X, Y 座標があらかじめ定義されたゾーンの中に入っていない場合、方法は動作 2 7 3 0 に続き、動作 2 7 3 0 において、この特定のゾーンについてのゾーン中 U E カウンタが 0 より大きい場合、方法はカウンタをデクリメントする。次いで、このプロセスは、他のゾーンのすべてについてループする。

#### 【0 1 7 3】

[0218]ゾーンの各々が調べられると、プロセスは動作 2 7 1 5 にループバックし、R S S I 測定結果を有するメッセージの次のセットを待つ。

#### 【0 1 7 4】

[0219]しかし、動作 2 7 2 5 において、U E の X, Y 座標が特定のゾーンの中に入っていると決定される場合、プロセスは動作 2 7 4 0 に進み、動作 2 7 4 0 において、方法は、ユーザが当該特定のゾーンにおいてすでにマークされているかどうかを決定する。ユーザがそのゾーンに存在するものとしてすでにマークされていると決定される場合、方法は動作 2 7 4 5 に進み、動作 2 7 4 5 において、方法は、ユーザを、当該ゾーンにいるものとして維持する。方法は動作 2 7 2 5 にループし (図示されず)、ユーザが他のゾーンに存在するものとしてもマークされるべきであるかどうかを調べる。ゾーンのすべてが調べられると、プロセスは動作 2 7 1 5 にループバックし、R S S I 測定結果を有するメッセージの次のセットを待つ。

#### 【0 1 7 5】

[0220]しかし、動作 2 7 4 0 において、方法が、U E が特定のゾーンにあるものとしてまだマークされていないと決定する場合、方法は動作 2 7 5 0 に進み、動作 2 7 5 0 にお

いて、このUEおよび特定のゾーンののためのゾーン中UEカウンタがインクリメントされる。

#### 【0176】

[0221] 方法は動作2755に進み、動作2755において、ゾーン中UEカウンタが所定の閾値と比較される。ゾーン中UEカウンタが閾値より小さい場合、方法は、図示されないが、動作2725にループし、ユーザが他のゾーンに存在するものとしてもマークされるべきであるかどうかを調べる。ゾーンのすべてが調べられると、プロセスは動作2715にループバックし、RSSI測定結果を有するメッセージの次のセットを待つ。

#### 【0177】

[0222] しかし、動作2755において、ゾーン中UEカウンタが閾値以上であることが決定される場合、方法は動作2760に移り、動作2760において、ユーザが特定のゾーンに存在するものとしてマークされる。ユーザをゾーンに追加することの一部として、当該特定のゾーンの中のUEの数がインクリメントされ、当該ゾーンの中のユーザの更新されたカウントが、図17のリソース管理システム2145に提供される。リソース管理は、システム全体のリソース割振りを修正するためにアクションが起こされるべきであるかどうかを決定するために、内部ポリシーを使用する。

#### 【0178】

[0223] 次いで、方法は動作2770に進み、動作2770において、図17のリソース割振り管理システム2145は、特定のゾーンの中のUEの新しいカウントがシステムリソース全体の割振りの何らかの変更を必要とするかどうかを決定する。たとえば、システムは、人口分布の新しい変化が、特定のディスプレイにレンダリングされている、またはレンダリングされようとしている広告の変更を必要とするかどうかを、決定してよい。

#### 【0179】

[0224] 方法は、図示されないが、動作2725にループし、ユーザが他のゾーンに存在するものとしてもマークされるべきであるかどうかを調べる。ゾーンのすべてが調べられると、プロセスは動作2715にループバックし、RSSI測定結果を有するメッセージの次のセットを待つ。

#### 【0180】

[0225] 図25は、プロセス2800の実施形態を示すフローチャートであり、UEが少なくとも1つの特定のゾーンに存在するものとしてマークされていると仮定される。このプロセスは、位置管理システムが、UEが特定のゾーンに存在するものとしてマークされることから除外されるべきであるかどうか、または代替的には、特定のゾーンに存在しないものとしてマークされるべきであるかどうかを決定する方法を説明する。方法は、動作2805において開始し、システム管理者がゾーンの境界を定義する動作2810に進む。この動作は、プロセス2700の動作2710と同様であり、一実施形態によれば、動作2710および動作2810は、異なる時間または同じ時間に実行することができる同じプロセスである。方法は動作2815に進み、動作2815は、図24の動作2715において説明されるものと同じプロセスであってよく、同様にプロセスは動作2820に進む。

#### 【0181】

[0226] 次いで、方法は、動作2720と同一である動作2820に進み、動作2820において、システムは、上で説明されたように、RSSI信号に基づいてUEのX、Y座標を決定する。動作2825において、方法は、UEのX、Y座標が任意の特定のゾーンの境界内にあるかどうかを調べる。動作2825のプロセスは、UEがそのゾーンにあるものとしてマークされた特定のゾーンの各々1つについて実行される。

#### 【0182】

[0227] 動作2825が、ユーザがまだゾーンにいと決定する場合、プロセスは動作2830に移り、動作2830において、ゾーン外UEカウンタが0にリセットされる。他の実施形態によれば、ゾーン外UEカウンタは、0より大きい場合、0にリセットされるのではなくデクリメントされるだけである。次いで、プロセスは、図示されないが、動

作 2 8 2 5 にループバックし、同じ検査が、U E がそのゾーンに存在するものとしてマークされたゾーンのすべてについて実行される。ゾーンのすべてが調べられると、プロセスは、システムが新しい R S S I 情報を取得してプロセスが繰り返す、動作 2 8 1 5 にループバックする。

#### 【0183】

[0228]しかし、動作 2 8 2 5 において、X, Y 座標が特定のゾーンの外にあると決定される場合、方法は動作 2 8 4 0 に進み、動作 2 8 4 0 において、システムは、U E が前記ゾーンから十分遠くにあるかどうかを決定する。具体的には、上で説明されたように、システム管理者は、ゾーン外事象を引き起こすために、U E がゾーンから離れている必要がある必要距離である距離 D を構成する。代わりに、距離 D は、システムの事前プログラムされたパラメータであることが可能である。1 つの特定の実施形態によれば、方法は、U E の X, Y 座標（動作 2 8 2 0 において計算された）を中心として半径 D の円を描く。動作は、半径 D の円がゾーンと重ならない場合、U E が前記ゾーンから D より遠くにあると決定する。

#### 【0184】

[0229]動作 2 8 4 0 において、U E が十分に遠くないと決定される場合、プロセスは動作 2 8 3 0 に続く。しかし、動作 2 8 4 0 が、ユーザがゾーンから少なくとも D の距離だけ外側にいると決定する場合、プロセスは動作 2 8 5 0 に移り、動作 2 8 5 0 において、ゾーン外 U E カウンタがインクリメントされる。

#### 【0185】

[0230]プロセスは動作 2 8 5 5 に進み、動作 2 8 5 5 において、方法は、ゾーン外 U E カウンタが所定の第 2 の閾値より大きいかどうかを調べる。ゾーン外 U E カウンタが所定の第 2 の閾値以上であることが決定される場合、方法は動作 2 8 6 0 に進み、動作 2 8 6 0 において、U E は特定のゾーンの外にあるものとしてマークされ、対応するカウンタのすべてが、それに従って調整される。具体的には、ゾーンの中の U E の数がデクリメントされ、新しいカウントが図 1 7 のリソース管理システム 2 1 4 5 に報告される。

#### 【0186】

[0231]プロセスは動作 2 8 6 5 に進み、動作 2 8 6 5 において、リソース管理システムは、様々なゾーンにおける U E の新しい分布を調べることができ、特定のゾーンに割り当てられたリソースを減らすか、または、変えることができる。

#### 【0187】

[0232]次いで、図示されないが、プロセスは動作 2 8 2 5 にループバックし、U E がそのゾーンにあるものとしてマークされたゾーンのすべてについて、同じ検査が実行される。ゾーンのすべてが調べられると、プロセスは動作 2 8 1 5 にループバックし、動作 2 8 1 5 において、システムが新しい R S S I 情報を取得し、プロセスが繰り返す。

#### 【0188】

[0233]同様に、動作 2 8 5 5 において、方法が、ゾーン外 U E カウンタが所定の第 2 の閾値より小さいと決定する場合、図示されないが、方法は動作 2 8 2 5 にループバックし、同じ調査が、U E がそのゾーンにあるものとしてマークされたすべてのゾーンについて実行される。ゾーンのすべてが調べられると、プロセスは動作 2 8 1 5 にループバックし、動作 2 8 1 5 において、システムが新しい R S S I 情報を取得し、プロセスが繰り返す。

#### 【0189】

[0234]図 2 6、図 2 7、および図 2 8 は、特定のゾーンに存在するものとして U E をマークする例を示す。より具体的には、図 2 6、2 7、および図 2 8 は、ゾーン間を移る（あるゾーンからの出場事象、および、他のゾーンへの入場事象）ものとして U E をマークすることについての閾値 T 1 および T 2 の機能を示す。簡潔にするために、図 2 5 の距離 D は 0 に設定され、2 つのゾーン Z 1 および Z 2 は隣接しており、U E はゾーン Z 1 からゾーン Z 2 に移動していると仮定する。

#### 【0190】

## 例 1 :

[0235] 図 2 6 の図面 2 9 0 0 を参照すると、第 1 の例は、システム管理者が T 1 を T 2 に等しく設定する（たとえば、 $T 1 = T 2 = 3$ ）ときの、位置管理システム 2 1 4 0 の挙動を調べる。時間 0 および 1 において、U E はゾーン Z 1 に存在するものとしてマークされていると仮定される。時間 2 において、位置管理システムは、U E の X, Y 座標がゾーン Z 1 の外にあり、ゾーン Z 2 にあることを特定する。位置管理システムは、U E およびゾーン Z 1 についてのゾーン外 U E カウンタを 1 に更新し、U E およびゾーン 2 についてのゾーン中 U E カウンタを 1 に更新する。時間 3 において、位置管理システムは、U E の X, Y 座標がゾーン Z 1 の外にあり、ゾーン Z 2 にあることを再び特定する。位置管理システムは、U E およびゾーン Z 1 についてのゾーン外 U E カウンタを 2 に更新し、U E およびゾーン 2 についてのゾーン中 U E カウンタを 2 に更新する。時間 4 において、位置管理システムは、U E の X, Y 座標がゾーン Z 1 の外にあり、ゾーン Z 2 にあることを再び特定する。位置管理システムは、U E およびゾーン Z 1 についてのゾーン外 U E カウンタを 3 に更新し、U E およびゾーン 2 についてのゾーン中 U E カウンタを 3 に更新する。この時点で、カウンタは、 $T 1 = T 2 = 3$  であるそれぞれの閾値に等しいので、U E は、3 回連続してゾーン Z 1 の外にあり、ならびに、3 回連続してゾーン Z 2 に存在するものとして特定される。したがって、時間 4 において、U E がゾーン 1 から出るとすぐに、U E は直ちにゾーン 2 にあるものとしてマークされる。

## 【0 1 9 1】

## 例 2 :

[0236] 図 2 7 の図面 3 0 0 0 を参照すると、第 2 の例は、システム管理者が T 1 を T 2 より大きく設定する（たとえば、 $T 1 = 4$ 、および、 $T 2 = 3$ ）ときの、位置管理システム 2 1 4 0 の挙動を調べる。時間 0 および 1 において、U E はゾーン Z 1 に存在するものとしてマークされていると仮定される。時間 2 において、位置管理システムは、U E の X, Y 座標がゾーン Z 1 の外にあり、ゾーン Z 2 にあることを特定する。位置管理システムは、U E およびゾーン Z 1 についてのゾーン外 U E カウンタを 1 に更新し、U E およびゾーン 2 についてのゾーン中 U E カウンタを 1 に更新する。時間 3 において、位置管理システムは、U E の X, Y 座標がゾーン Z 1 の外にあり、ゾーン Z 2 にあることを再び特定する。位置管理システムは、U E およびゾーン Z 1 についてのゾーン外 U E カウンタを 2 に更新し、U E およびゾーン 2 についてのゾーン中 U E カウンタを 2 に更新する。時間 4 において、位置管理システムは、U E の X, Y 座標がゾーン Z 1 の外にあり、ゾーン Z 2 にあることを再び特定する。位置管理システムは、U E およびゾーン Z 1 についてのゾーン外 U E カウンタを 3 に更新し、U E およびゾーン 2 についてのゾーン中 U E カウンタを 3 に更新する。この時点で、U E およびゾーン Z 1 についてのゾーン外 U E カウンタは  $T 2 = 3$  の閾値に等しいので、U E はゾーン Z 1 の外にあるものとしてマークされる。しかし、U E およびゾーン Z 2 のためのゾーン中 U E カウンタは依然として  $T 1 = 4$  である閾値の値より小さいので、U E はゾーン Z 2 にあるものとしてまだマークされない。時間 5 において、位置管理システムは、U E の X, Y 座標がゾーン Z 1 の外にあり、ゾーン Z 2 にあることを再び特定する。U E はゾーン Z 1 の外にあるものとしてマークされるので、位置管理システムは、U E およびゾーン Z 1 についてのゾーン外 U E カウンタを更新する必要はない。しかし、U E およびゾーン 2 についてのゾーン中 U E カウンタは 4 に更新される。この時点で、U E およびゾーン Z 2 についてのゾーン中 U E カウンタは  $T 1 = 4$  である閾値に等しいので、U E は時間 5 においてゾーン Z 2 に存在するものとしてマークされる。

## 【0 1 9 2】

## 例 3 :

[0237] 図 2 8 の図面 3 1 0 0 を参照すると、第 3 の例は、システム管理者が T 1 を T 2 より小さく設定する（たとえば、 $T 1 = 3$ 、および、 $T 2 = 4$ ）ときの、位置管理システム 2 1 4 0 の挙動を調べる。時間 0 および 1 において、U E はゾーン Z 1 にあるものとしてマークされていると仮定される。時間 2 において、位置管理システムは、U E の X, Y

座標がゾーン Z 1 の外にあり、ゾーン Z 2 にあることを特定する。位置管理システムは、UE およびゾーン Z 1 についてのゾーン外 UE カウンタを 1 に更新し、UE およびゾーン Z 2 についてのゾーン中 UE カウンタを 1 に更新する。時間 3 において、位置管理システムは、UE の X, Y 座標がゾーン Z 1 の外にあり、ゾーン Z 2 の中にあることを再び特定する。位置管理システムは、UE およびゾーン Z 1 についてのゾーン外 UE カウンタを 2 に更新し、UE およびゾーン Z 2 についてのゾーン中 UE カウンタを 2 に更新する。時間 4 において、位置管理システムは、UE の X, Y 座標がゾーン Z 1 の外にあり、ゾーン Z 2 の中にあることを再び特定する。位置管理システムは、UE およびゾーン Z 1 についてのゾーン外 UE カウンタを 3 に更新し、UE およびゾーン Z 2 についてのゾーン中 UE カウンタを 3 に更新する。この時点で、UE およびゾーン Z 1 についてのゾーン外 UE カウンタは  $T2 = 4$  である閾値より小さいので、UE はゾーン Z 1 に存在するものとしてマークされたままである。しかし、UE およびゾーン Z 2 についてのゾーン中 UE カウンタは  $T1 = 3$  である閾値の値に等しいので、UE はゾーン Z 2 に存在するものとしてマークされる。この時点で、UE はゾーン 1 と 2 の両方に同時に存在するものとしてマークされる。時間 5 において、位置管理システムは、UE の X, Y 座標がゾーン Z 1 の外にあり、ゾーン Z 2 にあることを再び特定する。システムは、UE およびゾーン Z 1 についてのゾーン外 UE カウンタを 4 に更新する。UE はゾーン Z 2 にあるものとしてすでにマークされているので、ゾーン Z 2 についてのその UE のゾーン中 UE カウンタを更新する必要はない。UE およびゾーン Z 1 についてのゾーン外 UE カウンタは  $T2 = 4$  である閾値に等しいので、システムはゾーン Z 1 の外に出たものとして UE をマークする。その結果、時間 4 と 5 の間において、UE はゾーン Z 1 と Z 2 の両方に同時に存在するものとしてマークされる。

10

20

#### 【0193】

[0238] 図 29 は、UE の位置を決定するための 1 つの例示的なプロセスのフローチャート 3200 である。いくつかの態様では、図 29 に関して以下で論じられる機能のうちの 1 つまたは複数は、ハードウェア処理回路によって実行される。いくつかの実施形態では、1 つまたは複数の電子メモリ（たとえば、920）は、実行されると、図 29 に関して以下で論じられる機能のうちの 1 つまたは複数を実行するようにハードウェア処理回路（たとえば、904）を構成する命令（たとえば、922）を記憶する。

#### 【0194】

[0239] 動作 3205 において、第 1 のデバイスの第 1 の位置が決定される。いくつかの実施形態では、第 1 の位置は、複数の RSSI 測定結果に基づいて決定される。RSSI 測定結果は、第 1 のデバイスによって受信されるか、第 1 のデバイスから受信されるかのいずれかである。たとえば、上で論じられたように、いくつかの実施形態では、UE は、複数のアクセスポイントについての RSSI 情報を報告する。次いで、UE の位置の推定が、複数の AP の各々についての RSSI 情報および位置情報に基づいて決定される。いくつかの実施形態では、複数の AP は、UE から受信された信号の RSSI 情報を決定する。次いで、この情報は、複数の AP の各々の RSSI 情報および位置情報に基づいて UE の位置推定または位置を決定するために使用される。図 29 に関して論じられるように、位置決定は、単一の位置推定を決定する。以下でさらに論じられるように、第 1 のデバイスが特定のゾーンにあると結論付けるために、複数の位置推定が必要とされてもよい。

30

40

#### 【0195】

[0240] 動作 3210 は、決定された第 1 の位置に少なくとも部分的に基づいて、第 1 のゾーンの第 1 の境界内に第 1 のデバイスが位置すると決定する。上で論じられたように、開示される実施形態のいくつかは、建物、店舗、または他の地理的エリアなどの、特定のエリアの領域またはゾーンを定義する。いくつかの態様では、動作 3210 は、ある時間の期間にわたって複数の位置決定を実行する。ある数の連続する決定が第 1 のゾーン内の位置を示す場合、動作 3210 は、第 1 のデバイスが第 1 のゾーン内に位置すると決定する。

#### 【0196】

50

[0241]動作 3 2 1 5において、第 1 のデバイスの第 2 の位置が決定される。たとえば、動作 3 2 0 5に関して上で論じられた位置決定と同様に、動作 3 2 1 5は、第 1 のデバイスによって送信および／または受信される信号の R S S I 情報を受信することを含んでよい。信号が、第 1 のデバイスと複数のアクセスポイントとの間で交換される。複数のアクセスポイントの R S S I 情報および場所情報に基づいて、第 1 のデバイスの位置の推定が決定される（たとえば、第 2 の位置）。たとえば、いくつかの実施形態では、第 1 のデバイスと複数のアクセスポイントの各々との間の距離を決定するために、R S S I 情報が使用される。次いで、三角測量を使用して、第 1 のデバイスの位置の推定が、それらの距離に基づいて決定される。

#### 【0197】

[0242]動作 3 2 2 0において、第 2 の位置が第 2 のゾーンの第 2 の境界内にあるという決定が行われる。動作 3 2 2 5において、位置指示の閾値数が定義される。閾値数は、第 2 のゾーンが第 1 のゾーンと等価であるかどうかに基づいて定義される。言い換えると、上で論じられたように、開示される実施形態のいくつかは、第 1 のデバイスが異なるゾーンに移動したと結論付ける前に、より多くの数の位置決定が行われることを必要とする。対照的に、第 1 のデバイスが等価なゾーン内に残っている（たとえば、ゾーンの変化が検出されない）ことを位置決定が示す場合、そのような結論は、より少ない数の位置決定または位置推定によって支持され得る。

#### 【0198】

[0243]動作 3 2 3 0において、第 1 のデバイスがどのゾーンに位置するかの決定が行われる。この決定は、少なくとも位置決定の閾値数に基づく。たとえば、ある時間期間内の少なくとも閾値数の位置指示（たとえば、R S S I 情報に基づく場所推定）または閾値数の連続する位置指示が単一のゾーンを示す場合、プロセス 3 2 0 0は、第 1 のデバイスがその単一のゾーン内にあると結論付け、または決定する。動作 3 2 3 0は、データベース、ハードディスク、または他の安定したストレージなどのストレージに、決定の結果を書き込むことを含んでもよい。どのゾーンに第 1 のデバイスがあるかの決定は、上で開示されたように、サービスおよび／または制御動作の提供など、様々な目的で使用されてよい。上で論じられたように、いくつかの実施形態は、扉から閾値の距離以内にデバイスが存在することまたは存在しないことに基づいて、その扉の開放および／または閉鎖もしくは施錠を制御し得る。

#### 【0199】

[0244]上で論じられたように、いくつかの実施形態は、デバイスの位置がゾーン入口領域内にあるかどうかを決定する。デバイスの位置または位置の推定が、デバイスがゾーン入口領域内にあることを示し、デバイスの位置推定が新しいゾーンを示す場合、第 1 のデバイスが新しいゾーン内にあると結論付けるために、より少ない数の位置推定しか必要とされない。対照的に、これらの実施形態では、第 1 のデバイスの場所推定が、デバイスが新しいゾーンに移動したが、新しいゾーンの最初の位置推定が新しいゾーンの入口領域に対応する新しいゾーンの一部分に対するものではないことを示す場合、第 1 のデバイスが新しいゾーンに移行したと結論付けるために、より多くの数の位置推定または位置決定が必要である。

#### 【0200】

[0245]いくつかの実施形態では、ゾーン入口領域の位置は静的に定義される。他の実施形態では、ゾーン入口領域は動的に定義される。たとえば、開示される実施形態のいくつかは、第 1 のゾーン内の複数の位置推定を特定し、次いで、それらの位置推定または位置の第 1 の部分（時間的な）を特定する。第 1 の部分は、実施形態に応じて可変のサイズであり得る。これらの実施形態は、デバイスが新しいゾーンに入るときの位置推定の第 1 の部分が第 1 のゾーンの入口領域（たとえば、戸口）を示すものであり得ることを認識する。閾値数の位置推定が、デバイスが第 1 のゾーンにあることを示す場合、ゾーンの入口領域を定義するために、それらの位置推定の第 1 の部分が使用される。

#### 【0201】

[0246]図30は、UEの位置を決定するための1つの例示的なプロセスのフローチャート3300である。いくつかの態様では、図30に関して以下で論じられる機能のうちの1つまたは複数のハードウェア処理回路によって実行される。いくつかの実施形態では、1つまたは複数の電子メモリ（たとえば、920）は、実行されると、図30に関して以下で論じられる機能のうちの1つまたは複数を実行するようにハードウェア処理回路（たとえば、904）を構成する、命令（たとえば、922）を記憶する。

#### 【0202】

[0247]動作3310において、第1のデバイスが第1のゾーンにあるという決定が行われる。上で論じられたように、UEについての1つまたは複数の位置推定は、UEによって、および／またはUEから受信される信号のRSSI測定値を介して決定される。RSSI測定結果は、送信電力指示とともに、送信デバイスと受信デバイスとの間の距離を定義する。RSSI測定結果から距離が導出される。いくつかの実施形態では、複数のアクセスポイントの各々からの推定される距離に基づいてUEの位置推定を決定するために、三角測量が使用される。上で論じられたように、開示される実施形態のいくつかは、領域またはゾーンの境界を定義する。開示される実施形態は、特定のデバイスが特定のゾーンにいつ存在するかを決定するための基準を定義する。上で論じられたように、少なくともいくつかの実施形態では、開示される実施形態が、デバイスがゾーン内にあることを決定する前に、閾値の数のゾーン内の位置推定が必要とされる。動作3310は、第1のデバイスの位置推定を介して、第1のデバイスが第1のゾーン内に位置すると決定する。

#### 【0203】

[0248]動作3320において、第1のデバイスについての位置推定が決定される。上で論じられたように、少なくともいくつかの実施形態では、第1のデバイスから受信された、および／または第1のデバイスによって送信された信号のRSSI測定結果を介して、位置推定が決定される。

#### 【0204】

[0249]決定動作3330は、位置推定が第1のデバイスを第1のゾーン（たとえば、動作3310を介して第1のデバイスがその中にあると直近に決定されたゾーン）内に配置するかどうかを決定する。位置推定が第1のデバイスについての現在のまたは直近のゾーン決定と同じゾーンを示す場合、プロセス3300は、決定動作3330から動作3340に移り、動作3340は、閾値を第1の値に設定する。そうではなく、位置推定が異なるゾーンを示す場合、プロセス3300は、決定動作3330から決定動作3350に移り、決定動作3350は、位置推定が、第1のデバイスが（第1のゾーンと異なる）第2のゾーンの入口領域内にあることを示すかどうかを決定する。位置推定が入口領域を示す場合、プロセス3300は、決定動作3350から動作3360に移り、動作3360は、閾値を第2の値に設定する。プロセスはステップ3380に続く。そうではなく、位置推定が入口領域を示さないが、それでも第1のゾーンと異なる第2のゾーンを示す場合、プロセス3300は、決定動作3350から動作3370に移り、動作3370は、閾値を第3の値に設定する。いくつかの実施形態では、第1の値は、第2の値と第3の値の両方より小さい。いくつかの実施形態では、第2の値は、第3の値より小さい。次いで、プロセス3300は動作3380に移り、動作3380は、決定された閾値に基づいて第1のデバイスのゾーンを決定する。閾値は、第1のデバイスが特定のゾーンに存在することを決定するために必要とされる、連続する位置推定の数を定義する。したがって、たとえば、閾値が3である場合、3つの連続する位置推定が、デバイスが特定のゾーン内にあることを示さなければならない。その基準が満たされるとき、開示される実施形態は、第1のデバイスが特定の単一のゾーン内にあるという決定を記録する。3つの位置推定のいずれかが異なるゾーンを示す場合、ゾーン決定が行われることができず、ゾーン決定が行われる前に追加の位置推定が必要とされる。

#### 【0205】

[0250]様々な実施形態の技法は、ソフトウェア、ハードウェア、および／またはソフトウェアとハードウェアの組合せを使用して実装されてよい。様々な実施形態は、装置、た

たとえば管理エンティティ、たとえば位置／ゾーン追跡サーバ、ネットワーク監視ノード、ルータ、ゲートウェイ、アクセスポイント、DHCPサーバ、DNSサーバ、AAAサーバ、ユーザ機器デバイス、たとえばモバイルワイヤレス端末などのワイヤレスノード、基地局、通信ネットワーク、通信システムを対象とする。様々な実施形態はまた、方法、たとえば1つまたは複数の通信デバイス、たとえば位置／ゾーン追跡サーバ、ネットワーク管理ノード、アクセスポイント、ワイヤレス端末（UE）、基地局、制御ノード、DHCPノード、DNSサーバ、AAAノード、モビリティ管理エンティティ（MME）、ネットワーク、および／または通信システムを制御および／または動作させる方法を対象とする。様々な実施形態はまた、方法の1つまたは複数のステップを実施するように機械を制御するための機械可読命令を含む、非一時的なコンピュータなどの機械が可読な媒体、たとえばROM、RAM、CD、ハードディスクなどを対象とする。

10

#### 【0206】

[0251]開示されたプロセス中のステップの特定の順序または階層は、例示的な手法の例であることを理解されたい。設計の選択に応じて、プロセスにおけるステップの特定の順序または階層は、依然として本開示の範囲内のままでありながら、再配置されてもよいことが理解される。添付の方法の特許請求の範囲は、様々なステップの要素をサンプルの順序で示しており、示された特定の順序または階層に限定されることを意味しない。

#### 【0207】

[0252]様々な実施形態では、本明細書で説明されたデバイスおよびノードは、1つまたは複数の方法に対応するステップ、たとえば、信号の生成、送信、処理、分析、および／または受信のステップを実行するための1つまたは複数のモジュールを使用して実装される。したがって、いくつかの実施形態では、様々な特徴はモジュールを使用して実装される。そのようなモジュールは、ソフトウェア、ハードウェア、またはソフトウェアとハードウェアの組合せを使用して実装され得る。いくつかの実施形態では、各モジュールは、説明される各モジュールに対応する機能を実施するための個別の回路を含むデバイスまたはシステムを用いて、個別の回路として実装される。上で説明された方法または方法のステップの多くは、たとえば、1つまたは複数のノードにおいて、上で説明された方法のすべてまたは一部を実施するように、追加のハードウェアを有しても、有さなくてもよい汎用コンピュータなどの機械を制御するために、たとえばRAM、フロッピー（登録商標）ディスクなどであるメモリデバイスなどの機械可読媒体に含まれるソフトウェアなどの機

20

30

#### 【0208】

[0253]いくつかの実施形態では、たとえば、ネットワーク管理ノード、ワイヤレス端末（UE）、および／またはアクセスノードなどの通信デバイスといった1つまたは複数のデバイスのCPUなどの1つのプロセッサまたは複数のプロセッサは、デバイスによって実行されるものとして説明される方法のステップを実行するように構成される。プロセッサの構成は、プロセッサ構成を制御するためにソフトウェアモジュールなどの1つまたは複数のモジュールを使用することによって、ならびに／または、記載されたステップを実行するため、および／もしくはプロセッサ構成を制御するためにハードウェアモジュールなどのハードウェアをプロセッサに含めることによって、達成され得る。したがって、すべてではないがいくつかの実施形態は、プロセッサが含まれるデバイスによって実行される様々な説明される方法のステップの各々に対応するモジュールを含むプロセッサを有する、たとえば位置／ゾーン追跡サーバなどのサーバであるネットワーク管理デバイス、アクセスポイント、ユーザ機器などといった通信デバイスを対象とする。すべてではないが一部の実施形態では、通信デバイスは、プロセッサが含まれるデバイスによって実行され

40

50

る様々な説明された方法のステップの各々に対応するモジュールを含む。それらのモジュールは、純粋に回路などのハードウェアで実装されてよく、あるいは、ソフトウェアおよび／もしくはハードウェア、またはソフトウェアとハードウェアの組合せを使用して実装されてもよい。

#### 【0209】

[0254]いくつかの実施形態は、1つのコンピュータまたは複数のコンピュータに、たとえば上で説明された1つまたは複数のステップである様々な機能、ステップ、行為、および／または動作を実施させるためのコードを備えるコンピュータ可読媒体を備えるコンピュータプログラム製品を対象とする。実施形態に応じて、コンピュータプログラム製品は、実行すべきステップごとに異なるコードを含んでもよく、時には実際に含む。したがって、コンピュータプログラム製品は、たとえば位置／ゾーン追跡サーバであるサーバなどのネットワーク管理ノード、アクセスポイント、基地局、ワイヤレス端末またはノードなどの通信デバイスを動作させる方法などの方法の各々の個々のステップに対するコードを含むことがあり、時には実際に含む。コードは、RAM（ランダムアクセスメモリ）、ROM（読取り専用メモリ）または他のタイプの記憶デバイスなどのコンピュータ可読媒体上に記憶されたコンピュータなどの機械が実行可能な命令の形態であり得る。コンピュータプログラム製品を対象とすることに加えて、いくつかの実施形態は、上で説明された1つまたは複数の方法の様々な機能、ステップ、行為、および／または動作のうちの1つまたは複数を実装するように構成されたプロセッサを対象とする。したがって、いくつかの実施形態は、本明細書で説明された方法のステップの一部またはすべてを実施するように構成されたたとえばCPUなどのプロセッサを対象とする。プロセッサは、たとえば、本出願で説明された通信デバイスまたは他のデバイスにおいて使用するためのものであり得る。

#### 【0210】

[0255]セルラー、Wi-Fi、Bluetooth、およびBLEを含む通信システムの文脈で説明されたが、様々な実施形態の方法および装置のうちの少なくともいくつかは、多くの非OFDMおよび／または非セルラーシステムを含む広範囲の通信システムに適用可能である。

#### 【0211】

[0256]上記の説明に鑑みて、上で説明された様々な実施形態の方法および装置についての多数の追加の変形が当業者には明らかであろう。そのような変形は範囲内にあると見なされるべきである。方法および装置は、CDMA、直交周波数分割多重（OFDM）、Wi-Fi、Bluetooth、BLE、および／またはアクセスノードとワイヤレスノードとの間のワイヤレス通信リンクを提供するために使用され得る様々な他のタイプの通信技法とともに使用されてよく、様々な実施形態では実際に使用される。いくつかの実施形態では、アクセスノードは、Wi-Fi、Bluetooth、BLE、OFDM、および／またはCDMAを使用して、モバイルノードなどのユーザ機器デバイスとの通信リンクを確立する基地局として実装される。様々な実施形態では、ワイヤレスノードは、ノートブックコンピュータ、携帯情報端末（PDA）、または、方法を実施するための受信機／送信機回路ならびに論理および／またはルーチンを含む他のポータブルデバイスとして実装される。

#### 【0212】

[0257]例1は、ワイヤレス端末位置追跡サーバによって、アクセスポイントから第1のワイヤレス端末の受信信号強度指示（RSSI）測定値を受信することと、ワイヤレス端末追跡サーバによって、RSSI測定値に基づいて、第1のワイヤレス端末の第1の位置を決定することと、ワイヤレス端末追跡サーバによって、決定された第1の位置に少なくとも部分的に基づいて、第1のワイヤレス端末が第1のゾーンの第1の境界内に位置すると決定することと、ワイヤレス端末追跡サーバによって、第1の位置と異なる第1のワイヤレス端末の第2の位置を決定することと、ワイヤレス端末追跡サーバによって、第2の位置が第2のゾーンの第2の境界内にあると決定することと、ワイヤレス端末追跡サーバ

によって、第2のゾーンが第1のゾーンと等価であるかどうかに基づいて、位置決定の閾値数を決定することと、ワイヤレス端末追跡サーバによって、少なくとも閾値数の位置指示に基づいて、第1のワイヤレス端末が第2のゾーンの第2の境界内にあるかどうかを決定することと、を備える方法である。

【0213】

[0258]例2において、例1の主題は、任意選択で、位置決定の閾値数の決定は、第1のゾーンが第2のゾーンと等価であることに応答して第1の閾値数を決定し、または、それ以外の場合に、より大きい第2の閾値数を決定することを含む。

【0214】

[0259]例3において、例2の主題は、任意選択で、第1のワイヤレス端末が第2のゾーンの入口領域内にあることを第2の位置が示すかどうかを決定することと、第2の閾値数を、第1のワイヤレス端末が入口領域内にあることを第2の位置が示すことに応答して第1の値として決定し、それ以外の場合により大きい第2の値として決定することと、を含む。

10

【0215】

[0260]例4において、例3の主題は、任意選択で、第1のワイヤレス端末が第2のゾーンの境界内にあることを示す連続する位置決定の数を決定することを含み、第1のワイヤレス端末が第2のゾーンの入口領域内にあることを第2の位置が示すかどうかの決定は、その数に基づく。

【0216】

20

[0261]例5において、例4の主題は、任意選択で、第1のワイヤレス端末が第2のゾーンの入口領域内にあることを第2の位置が示すかどうかの決定が、その数が所定の閾値未満であることに応答するものであることを含む。

【0217】

[0262]例6において、例5の主題は、任意選択で、第1のワイヤレス端末が第1のゾーンにあるという決定が、第1のワイヤレス端末が第1のゾーンにあることを示す位置決定の数が閾値を超えると決定することを備えることを含む。

【0218】

[0263]例7において、例6の主題は、任意選択で、第1のワイヤレス端末が第1のゾーンにあることを示す位置決定の数のうちの位置決定の第1のセットを特定することであって、位置決定の第1のセットは、その位置決定の数のうちの他の位置指示の前に決定されることと、位置決定の第1のセットに基づいて、第1のゾーンの入口領域を定義することと、を含む。

30

【0219】

[0264]例8において、例7の主題は、任意選択で、第2のワイヤレス端末についての位置決定が定義された入口領域内にあるかどうかを決定することと、その決定に基づいて閾値を設定することと、その閾値に基づいて、第2のワイヤレス端末が第1のゾーン内にあるかどうかを決定することと、を含む。

【0220】

[0265]例9において、例1～8のうちの任意の1つまたは複数の主題は、任意選択で、第1のワイヤレス端末によって生成または受信される信号の第2のRSSI測定結果を受信することを含み、第2の位置の決定は、RSSI測定結果に基づく。

40

【0221】

[0266]例10は、ハードウェア処理回路と、実行されると、動作を実行するようにハードウェア処理回路を構成する命令を記憶する1つまたは複数のメモリとを備える、ワイヤレス端末追跡システムであり、動作は、ワイヤレス端末位置追跡サーバによって、アクセスポイントから第1のワイヤレス端末の受信信号強度指示(RSSI)測定値を受信することと、ワイヤレス端末追跡サーバによって、RSSI測定値に基づいて、第1のワイヤレス端末の第1の位置を決定することと、ワイヤレス端末追跡サーバによって、決定された第1の位置に少なくとも部分的に基づいて、第1のワイヤレス端末が第1のゾーンの第

50

1の境界内に位置すると決定することと、ワイヤレス端末追跡サーバによって、第1の位置と異なる第1のワイヤレス端末の第2の位置を決定することと、ワイヤレス端末追跡サーバによって、第2の位置が第2のゾーンの第2の境界内にあると決定することと、ワイヤレス端末追跡サーバによって、第2のゾーンが第1のゾーンと等価であるかどうかに基づいて、位置決定の閾値数を決定することと、ワイヤレス端末追跡サーバによって、少なくとも閾値数の位置指示に基づいて、第1のワイヤレス端末が第2のゾーンの第2の境界内にあるかどうかを決定することと、を備える。

【0222】

[0267]例11において、例10の主題は、任意選択で、位置決定の閾値数の決定は、第1のゾーンが第2のゾーンと等価であることに応答して第1の閾値数を決定し、それ以外の場合により大きい第2の閾値数を決定することを含む。

10

【0223】

[0268]例12において、例11の主題は、任意選択で、第1のワイヤレス端末が第2のゾーンの入口領域内にあることを第2の位置が示すかどうかを決定することと、第2の閾値数を、第1のワイヤレス端末が入口領域内にあることを第2の位置が示すことに応答して第1の値として決定し、それ以外の場合により大きい第2の値として決定することと、をさらに備える動作を含む。

【0224】

[0269]例13において、例12の主題は、任意選択で、第1のワイヤレス端末が第2のゾーンの境界内にあることを示す連続する位置決定の数を決定することをさらに備える動作を含み、第1のワイヤレス端末が第2のゾーンの入口領域内にあることを第2の位置が示すかどうかの決定は、その数に基づく。

20

【0225】

[0270]例14において、例13の主題は、任意選択で、第1のワイヤレス端末が第2のゾーンの入口領域内にあることを第2の位置が示すかどうかの決定は、その数が所定の閾値未満であることに応答する。

【0226】

[0271]例15において、例14の主題は、任意選択で、第1のワイヤレス端末が第1のゾーンにあるという決定は、第1のワイヤレス端末が第1のゾーンにあることを示す位置決定の数が閾値を超えると決定することを備える。

30

【0227】

[0272]例16において、例15の主題は、任意選択で、第1のワイヤレス端末が第1のゾーンにあることを示す位置決定の数のうちの位置決定の第1のセットを特定することであって、位置決定の第1のセットが、その位置決定の数のうちの他の位置指示の前に決定されることと、位置決定の第1のセットに基づいて、第1のゾーンの入口領域を定義することと、をさらに備える動作を含む。

【0228】

[0273]例17において、例16の主題は、任意選択で、第2のワイヤレス端末についての位置決定が定義された入口領域内にあるかどうかを決定することと、その決定に基づいて閾値を設定することと、その閾値に基づいて、第2のワイヤレス端末が第1のゾーン内にあるかどうかを決定することと、をさらに備える動作を含む。

40

【0229】

[0274]例18において、例10～17のうちの任意の1つまたは複数の主題は、任意選択で、第1のワイヤレス端末によって生成または受信される信号の第2のRSSI測定結果を受信することをさらに備える動作を含み、第2の位置の決定は、RSSI測定結果に基づく。

【0230】

[0275]例19は、実行されると動作を実行するようにハードウェア処理回路を構成する命令を備える非一時的コンピュータ可読記憶媒体であり、この動作は、ワイヤレス端末位置追跡サーバによって、アクセスポイントから第1のワイヤレス端末の受信信号強度指示

50

(RSSI)測定値を受信することと、ワイヤレス端末追跡サーバによって、RSSI測定値に基づいて、第1のワイヤレス端末の第1の位置を決定することと、ワイヤレス端末追跡サーバによって、決定された第1の位置に少なくとも部分的に基づいて、第1のワイヤレス端末が第1のゾーンの第1の境界内に位置すると決定することと、ワイヤレス端末追跡サーバによって、第1の位置と異なる第1のワイヤレス端末の第2の位置を決定することと、ワイヤレス端末追跡サーバによって、第2の位置が第2のゾーンの第2の境界内にあると決定することと、ワイヤレス端末追跡サーバによって、第2のゾーンが第1のゾーンと等価であるかどうかに基づいて位置決定の閾値数を決定することと、ワイヤレス端末追跡サーバによって、少なくとも閾値数の位置指示に基づいて、第1のワイヤレス端末が第2のゾーンの第2の境界内にあるかどうかを決定することと、を備える。

10

## 【0231】

[0276]例20において、例19の主題は、任意選択で、第1のワイヤレス端末が第2のゾーンの入口領域内にあることを第2の位置が示すかどうかを決定することと、位置決定の閾値数を、第1のワイヤレス端末が入口領域内にあることを第2の位置が示すことに応答して第1の値として決定し、それ以外の場合により大きい第2の値として決定することと、をさらに備える動作を含む。

【図1】

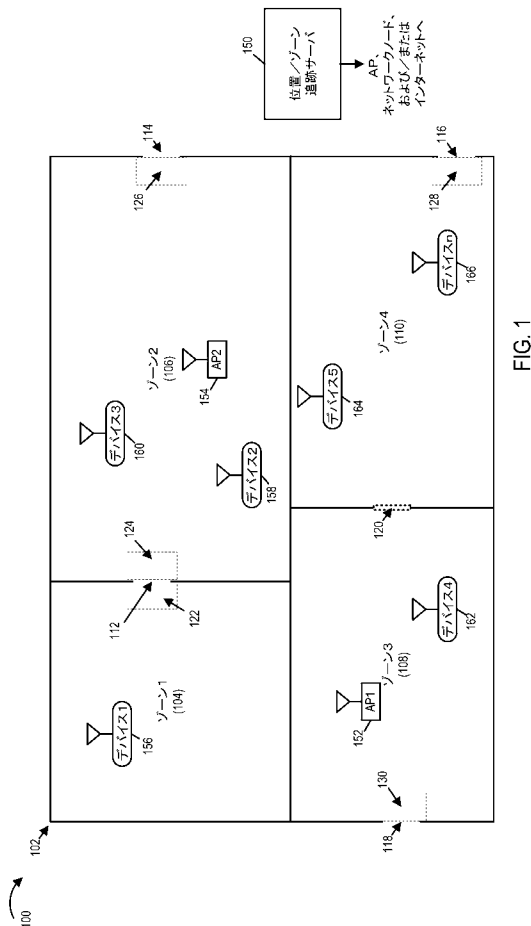


FIG. 1

【図2A】

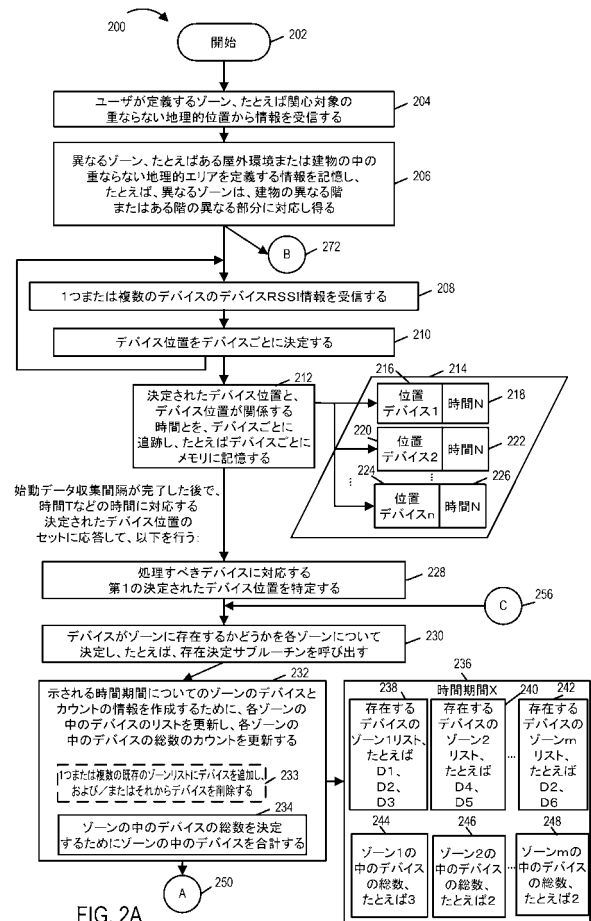


FIG. 2A

【図 2 B】

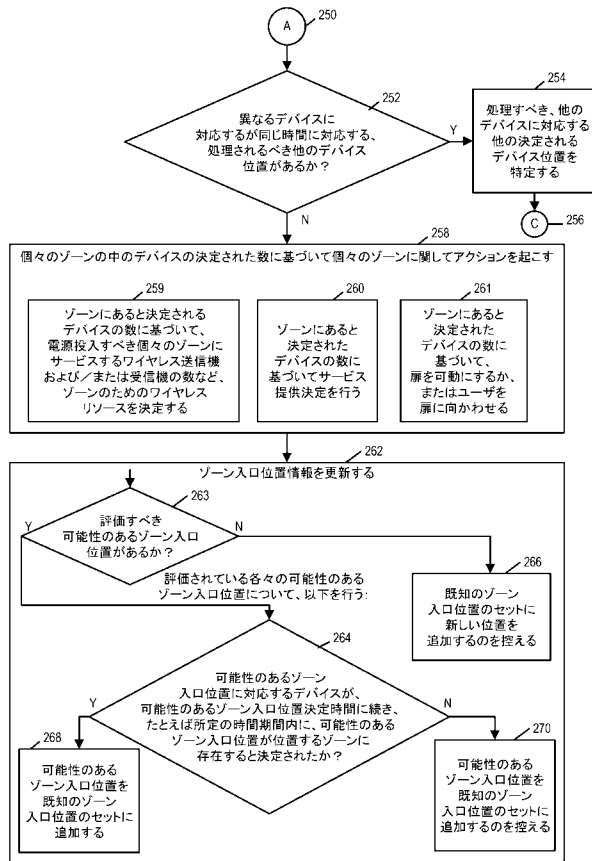


FIG. 2B

【図 3 A】

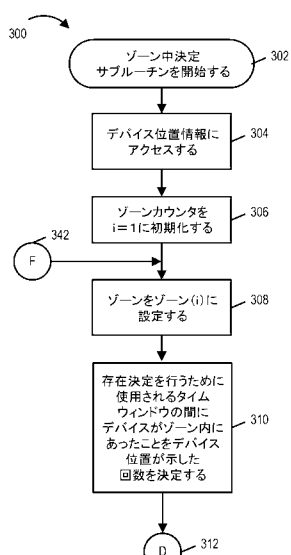


FIG. 3A

【図 2 C】

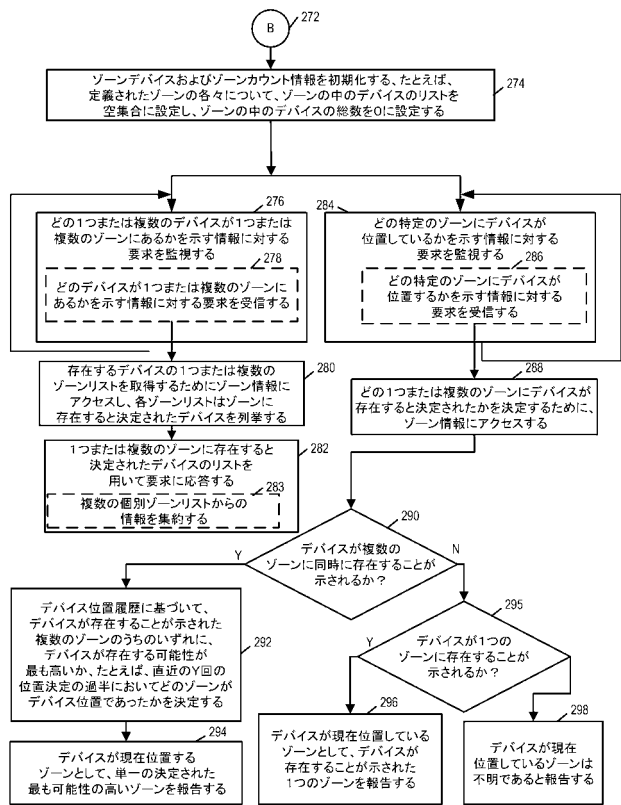


FIG. 2C

【図 3 B】

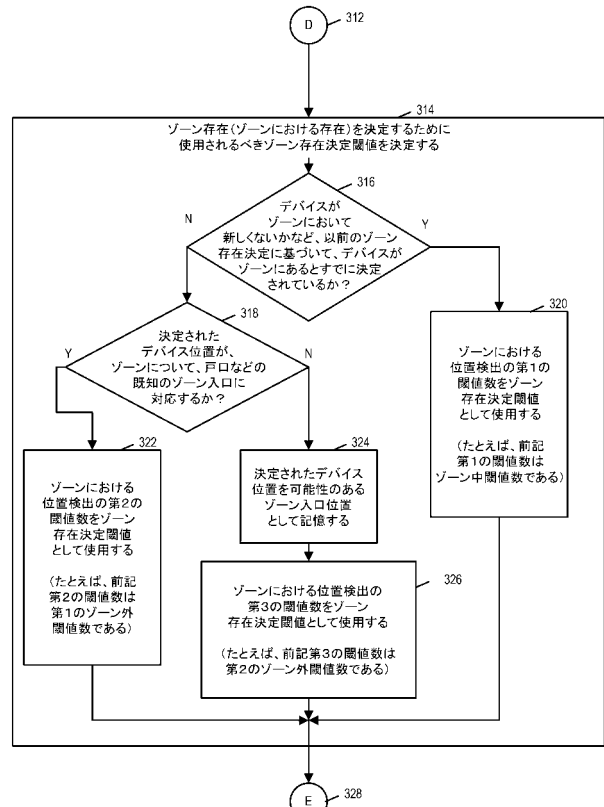


FIG. 3B

【図 3 C】

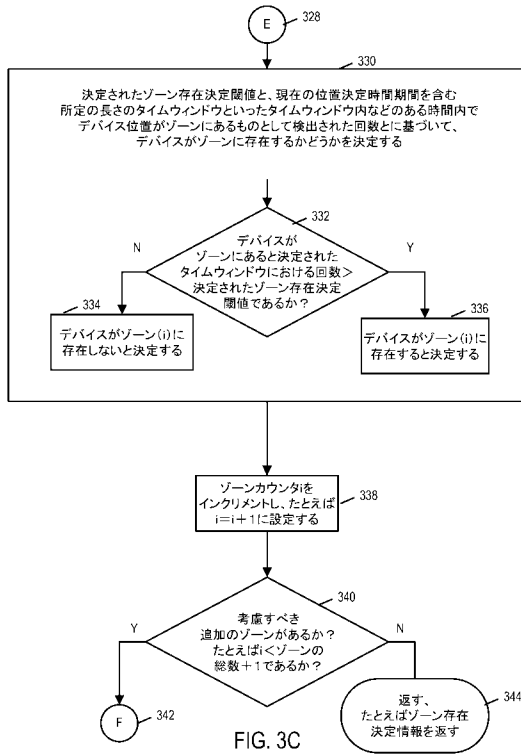


FIG. 3C

【図 4】

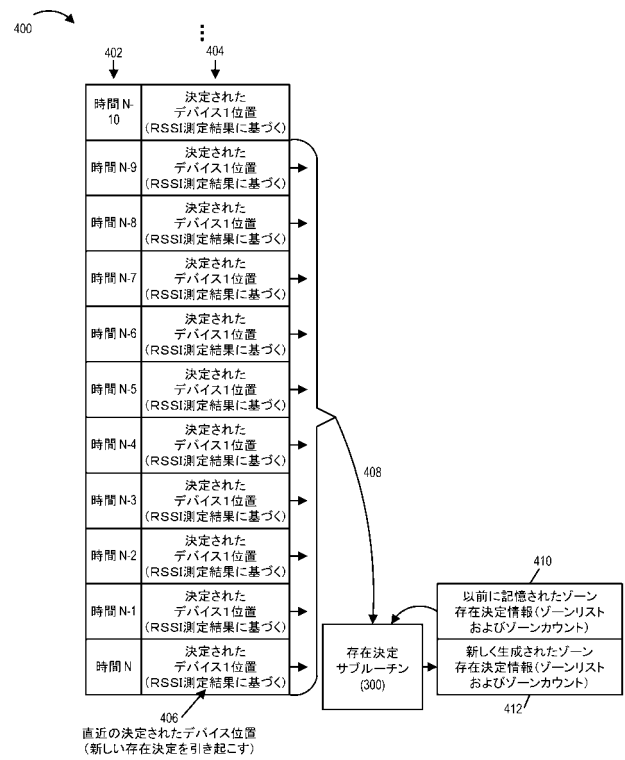


FIG. 4

【図 5】

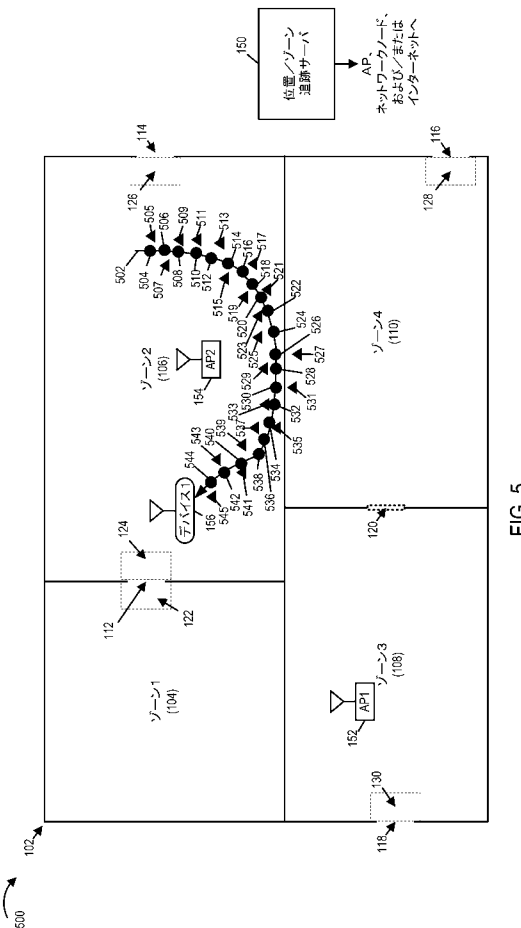


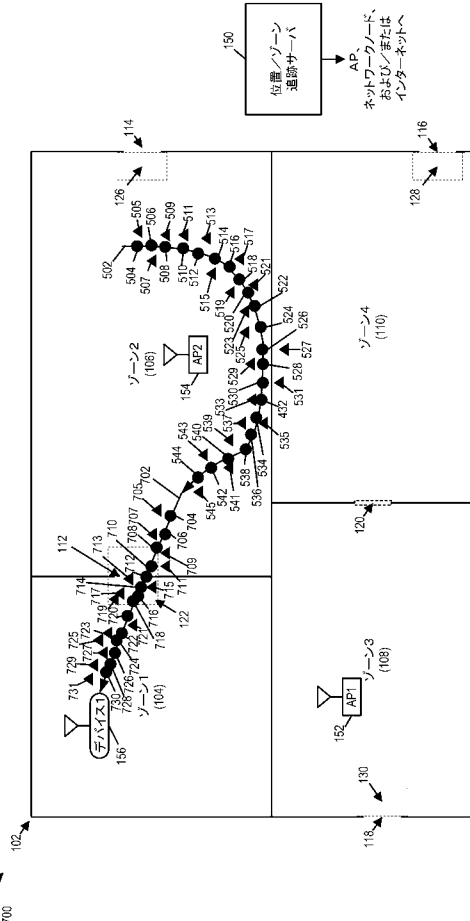
FIG. 5

【図 6】

| 装置の<br>デバイス1位置<br>(参照番号によって<br>特定される) | 決定された<br>デバイス1位置<br>が位置する<br>ゾーン | ゾーン2の中の<br>決定された<br>位置の数<br>(サイズ10の<br>タイムウィンドウでの) | ゾーン2の中の<br>決定された<br>位置の数<br>(サイズ10の<br>タイムウィンドウでの) | ゾーン2の<br>デバイス1<br>存在決定 | ゾーン4の中の<br>決定された<br>位置の数<br>(サイズ10の<br>タイムウィンドウでの) | ゾーン4の中の<br>決定された<br>位置の数<br>(サイズ10の<br>タイムウィンドウでの) | ゾーン4の<br>デバイス1<br>存在決定 |
|---------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------|
| 504                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 506                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 507                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 508                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 509                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 510                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 511                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 512                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 513                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 514                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 515                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 516                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 517                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 518                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 519                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 520                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 521                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 522                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 523                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 524                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 525                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 526                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 527                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 528                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 529                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 530                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 531                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 532                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 533                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 534                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 535                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 536                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 537                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 538                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 539                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 540                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 541                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 542                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 543                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 544                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |
| 545                                   | 2                                |                                                    |                                                    | 存在                     |                                                    |                                                    | 存在                     |

FIG. 6

【 図 7 】



【図 9】

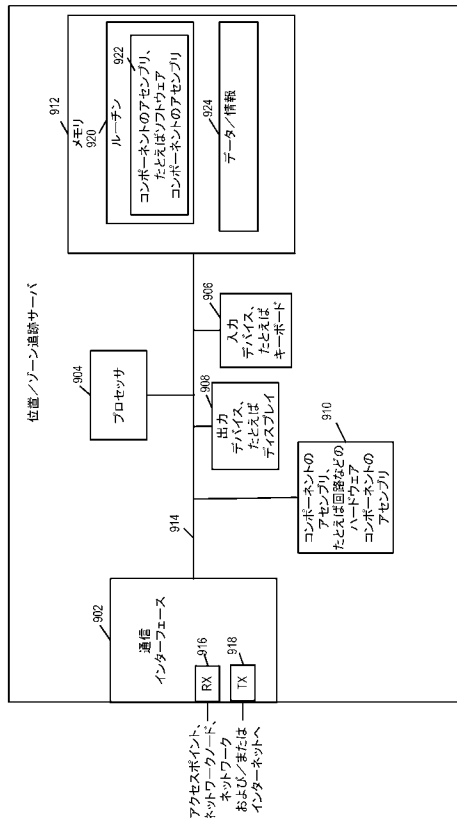


FIG. 9

【図 8】

| 800                                         | 802                                           | 804                             | 806                                                | 808                  | 810                     | 812                                      | 814                          | 816                    | 818 |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------------------------|------------------------------|------------------------|-----|
| 実際の<br>デバイス1位置<br>(要素参照<br>番号によって<br>特定される) | 決定された<br>デバイス1位置<br>(要素参照<br>番号によって<br>特定される) | 決定された<br>デバイス1位置<br>が属する<br>ゾーン | ゾーン20の中の<br>決定された<br>位置の数<br>(サイズ100の<br>ウィンドウ内での) | ゾーン20の<br>ための<br>関連数 | ゾーン20の<br>デバイス1<br>存在決定 | ゾーン1の中の<br>位置の数<br>(サイズ100の<br>ウィンドウ内での) | ゾーン1の<br>ための<br>決定された<br>関連数 | ゾーン1の<br>デバイス1<br>存在決定 |     |
| 528                                         | 527                                           | 4                               | 9                                                  | 2                    | 存在                      | 0                                        | 7                            | 不存在                    |     |
| 529                                         | 529                                           | 2                               | 9                                                  | 2                    | 存在                      | 0                                        | 7                            | 不存在                    |     |
| 530                                         | 531                                           | 4                               | 8                                                  | 2                    | 存在                      | 0                                        | 7                            | 不存在                    |     |
| 532                                         | 533                                           | 2                               | 8                                                  | 2                    | 存在                      | 0                                        | 7                            | 不存在                    |     |
| 534                                         | 535                                           | 2                               | 8                                                  | 2                    | 存在                      | 0                                        | 7                            | 不存在                    |     |
| 536                                         | 537                                           | 2                               | 8                                                  | 2                    | 存在                      | 0                                        | 7                            | 不存在                    |     |
| 538                                         | 539                                           | 2                               | 8                                                  | 2                    | 存在                      | 0                                        | 7                            | 不存在                    |     |
| 540                                         | 541                                           | 2                               | 8                                                  | 2                    | 存在                      | 0                                        | 7                            | 不存在                    |     |
| 542                                         | 543                                           | 2                               | 8                                                  | 2                    | 存在                      | 0                                        | 7                            | 不存在                    |     |
| 544                                         | 545                                           | 2                               | 8                                                  | 2                    | 存在                      | 0                                        | 7                            | 不存在                    |     |
| 704                                         | 705                                           | 2                               | 9                                                  | 2                    | 存在                      | 0                                        | 7                            | 不存在                    |     |
| 706                                         | 707                                           | 2                               | 10                                                 | 2                    | 存在                      | 0                                        | 7                            | 不存在                    |     |
| 708                                         | 709                                           | 2                               | 10                                                 | 2                    | 存在                      | 0                                        | 7                            | 不存在                    |     |
| 710                                         | 711                                           | 2                               | 10                                                 | 2                    | 存在                      | 0                                        | 7                            | 不存在                    |     |
| 712                                         | 713                                           | 1                               | 9                                                  | 2                    | 存在                      | 1                                        | 3                            | 不存在                    |     |
| 714                                         | 715                                           | 1                               | 8                                                  | 2                    | 存在                      | 2                                        | 3                            | 不存在                    |     |
| 716                                         | 717                                           | 1                               | 7                                                  | 2                    | 存在                      | 3                                        | 3                            | 不存在                    |     |
| 718                                         | 719                                           | 1                               | 6                                                  | 2                    | 存在                      | 4                                        | 3                            | 存在                     |     |
| 720                                         | 721                                           | 1                               | 5                                                  | 2                    | 存在                      | 5                                        | 2                            | 存在                     |     |
| 722                                         | 723                                           | 1                               | 4                                                  | 2                    | 存在                      | 6                                        | 2                            | 存在                     |     |
| 724                                         | 725                                           | 1                               | 3                                                  | 2                    | 存在                      | 7                                        | 2                            | 存在                     |     |
| 726                                         | 727                                           | 1                               | 2                                                  | 2                    | 不存在                     | 8                                        | 2                            | 存在                     |     |
| 728                                         | 729                                           | 1                               | 1                                                  | 7                    | 不存在                     | 9                                        | 2                            | 存在                     |     |
| 730                                         | 731                                           | 1                               | 0                                                  | 7                    | 不存在                     | 10                                       | 2                            | 存在                     |     |

FIG. 8

【 図 1 0 】

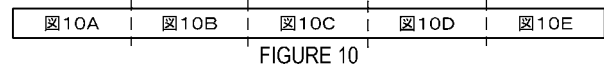


FIGURE 10

【図 10 A】

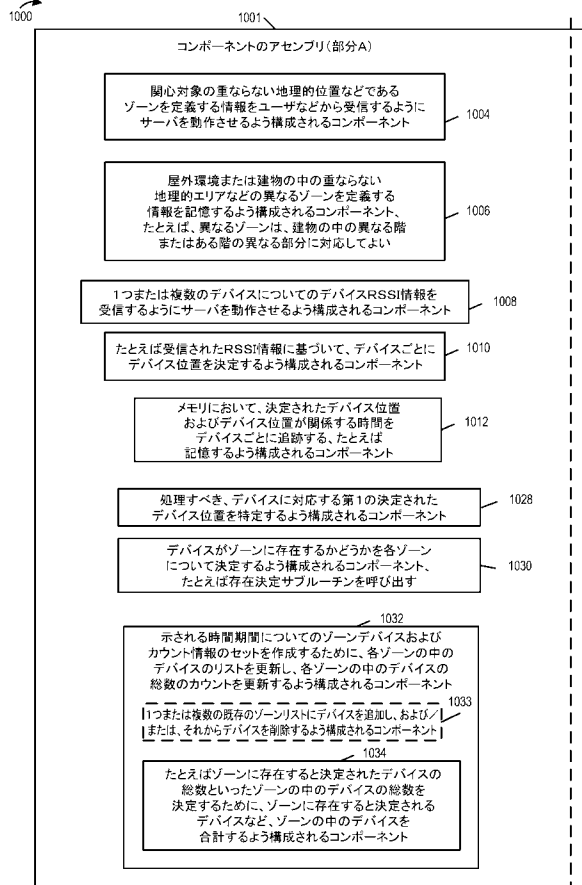


FIG. 10A

【図 10 B】

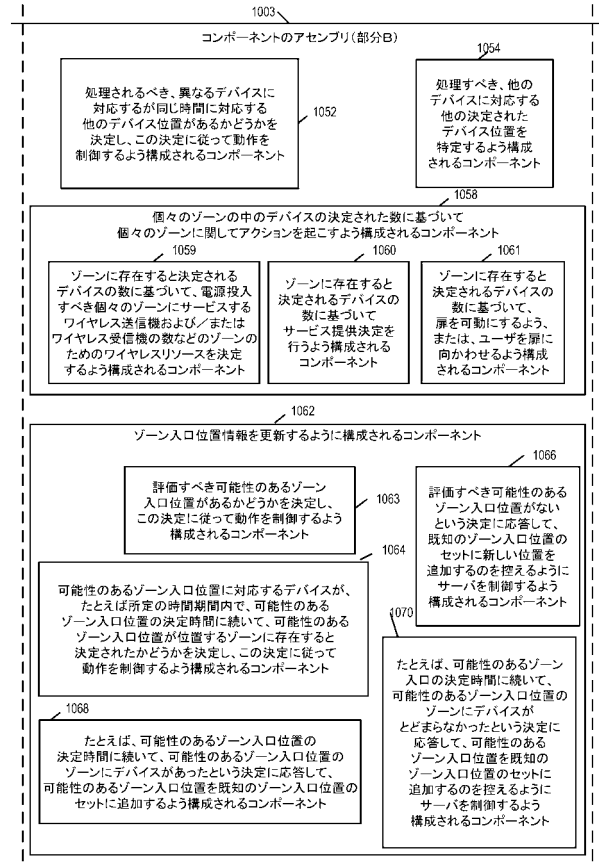


FIG. 10B

【図 10 C】

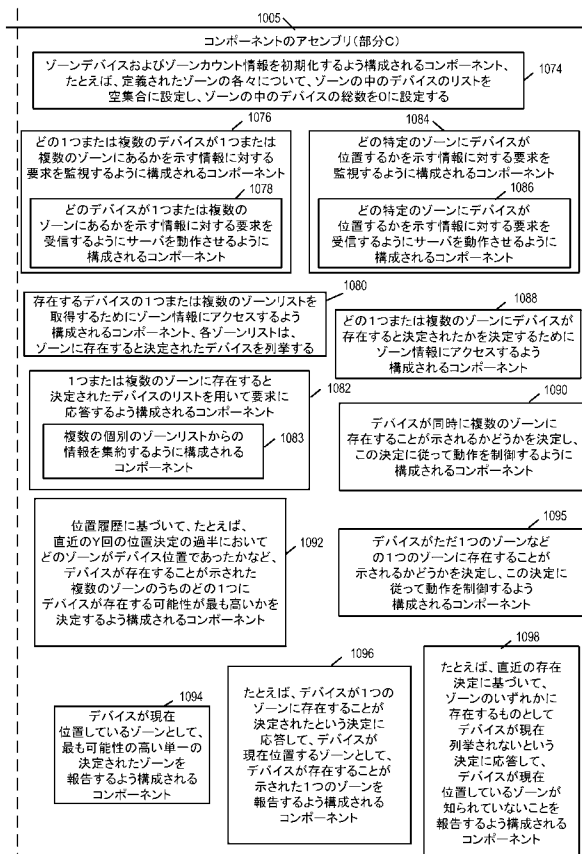


FIG. 10C

【図 10 D】

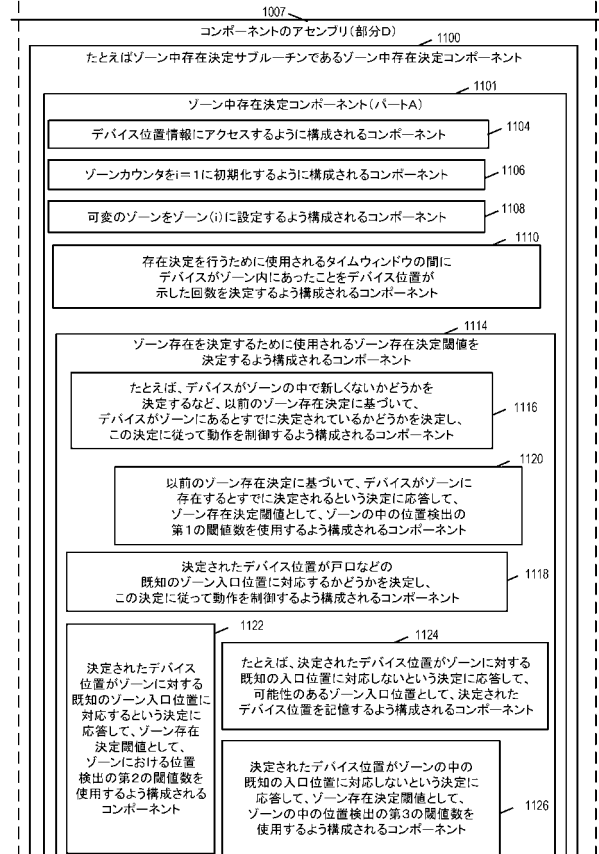


FIG. 10D

【 図 1 0 E 】

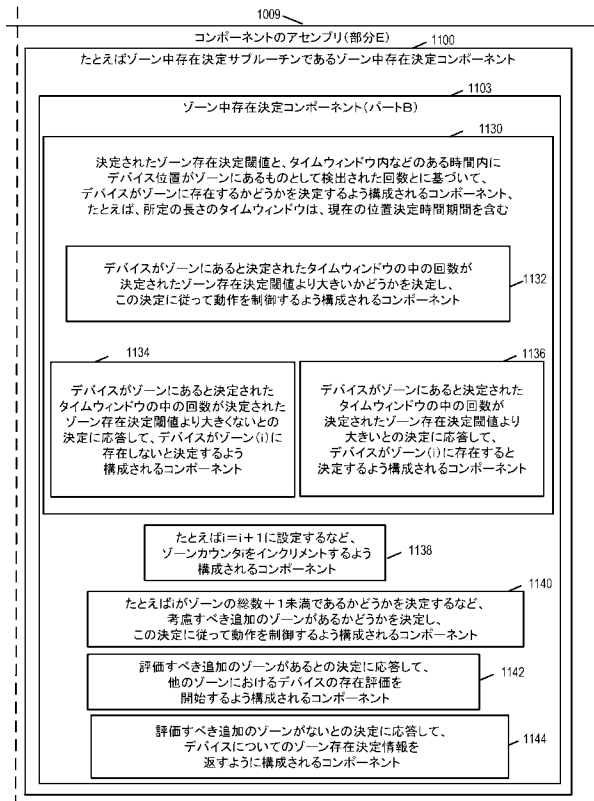


FIG. 10E

【 図 1 1 】

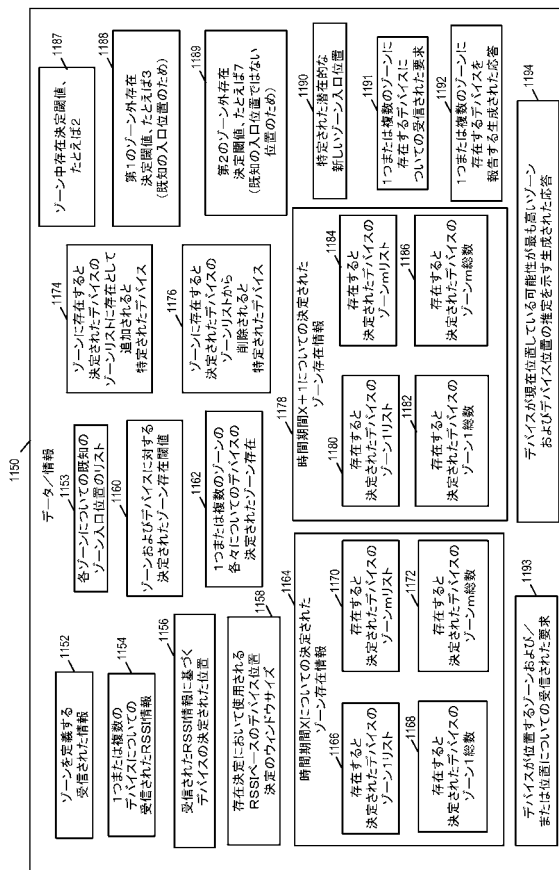


FIG. 11

【図 1 2】

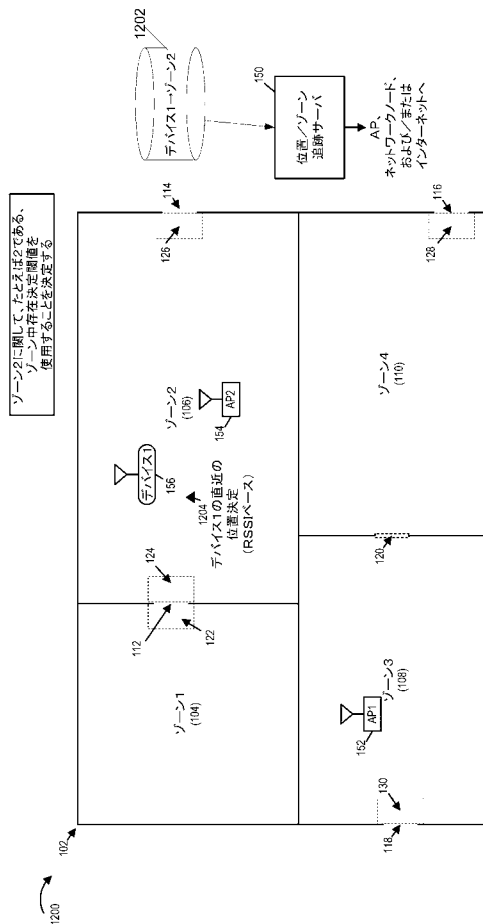


FIG. 12

【 図 1 3 】

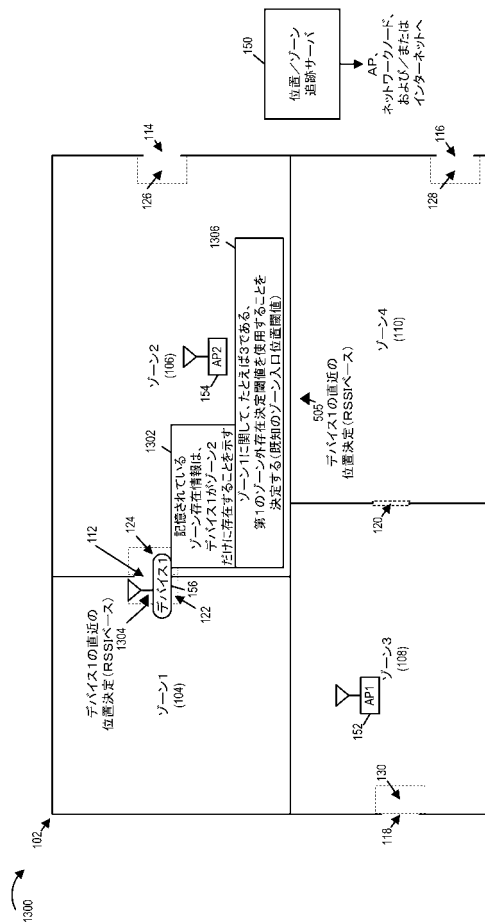


FIG. 13

【図 14】

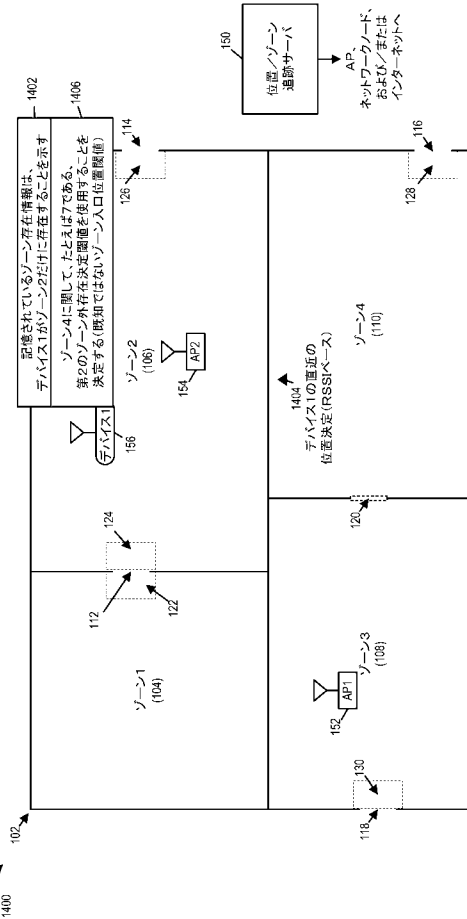


FIG. 14

【図 15】

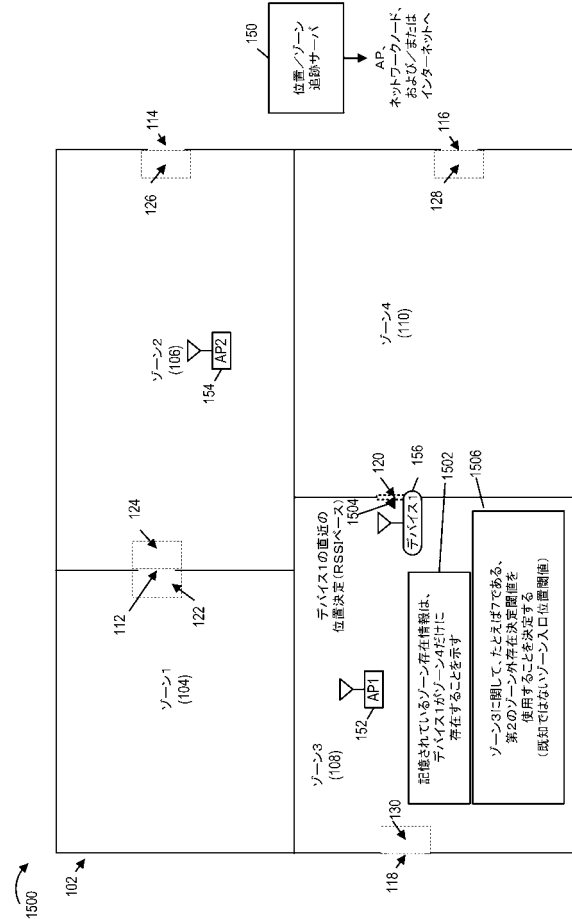


FIG. 15

【図 16 A】

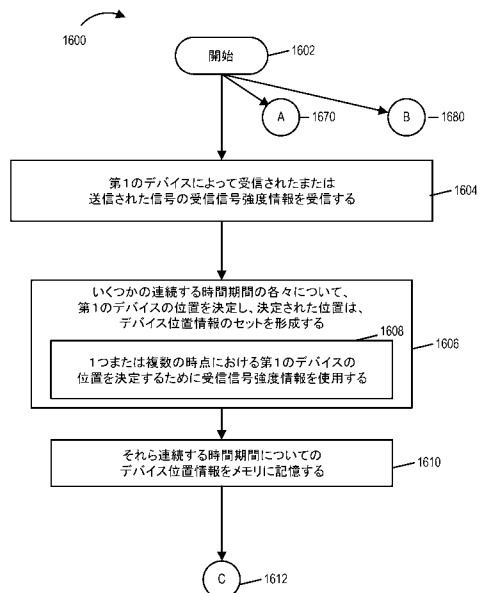


FIG. 16A

【図 16 B】

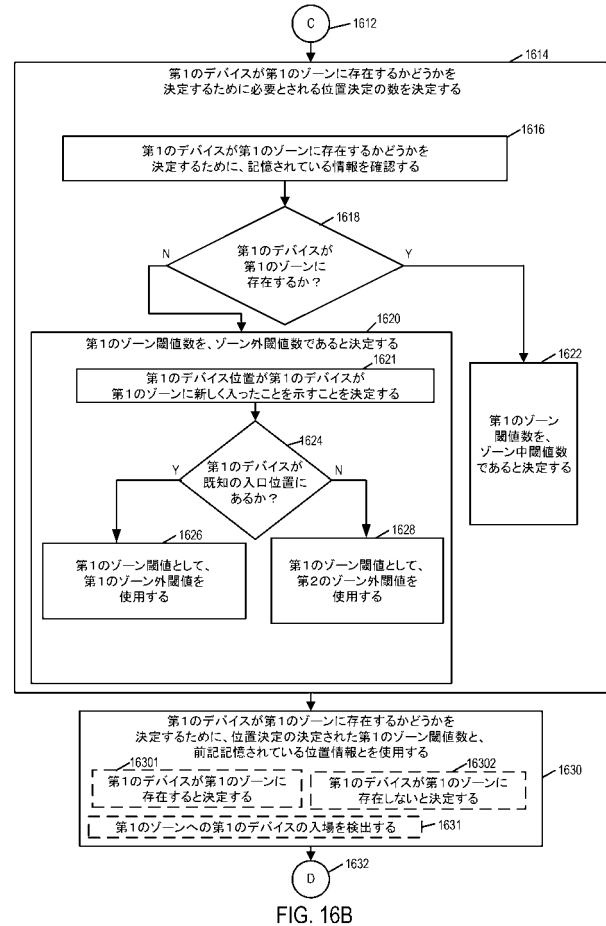
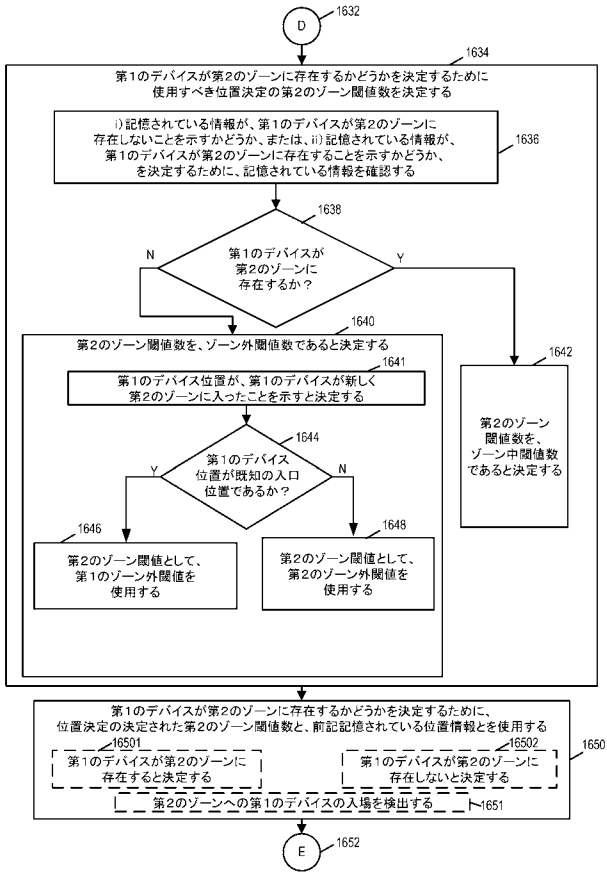


FIG. 16B

【図 16 C】



【図 1 6 E】

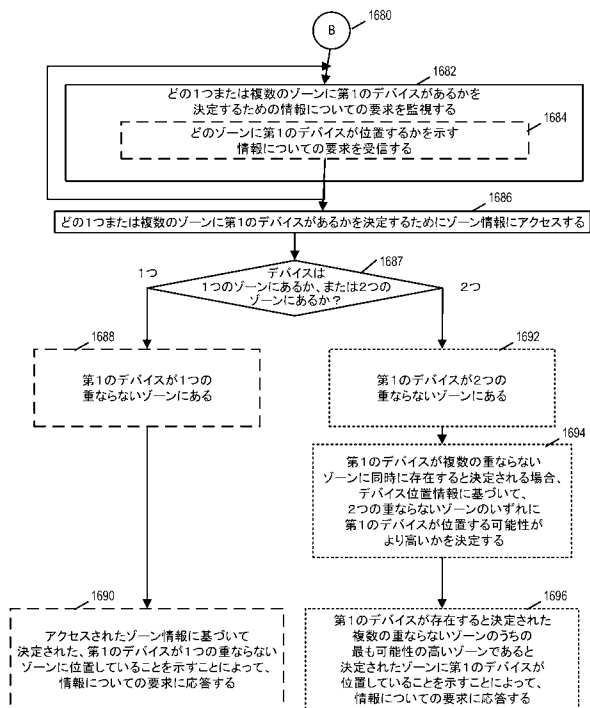


FIG. 16E

【図 1 6 D】

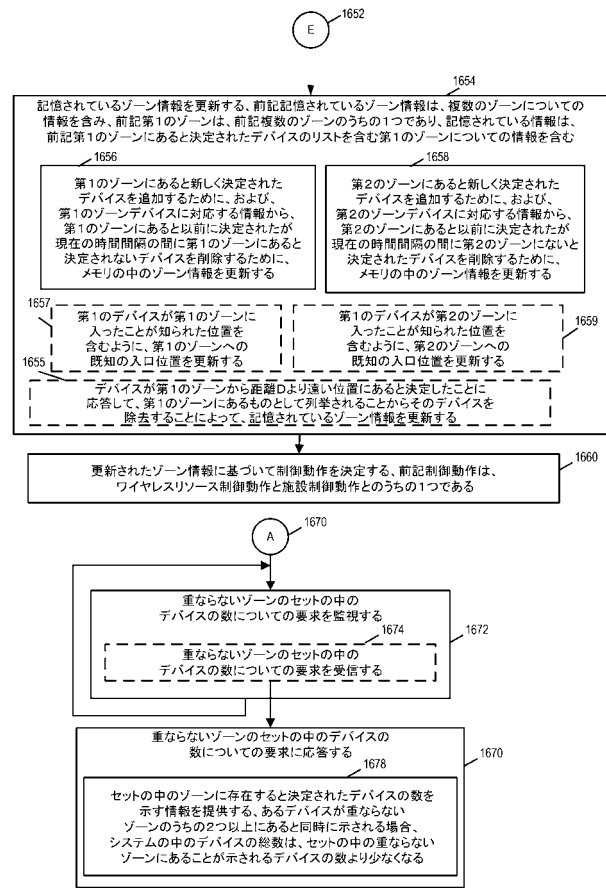
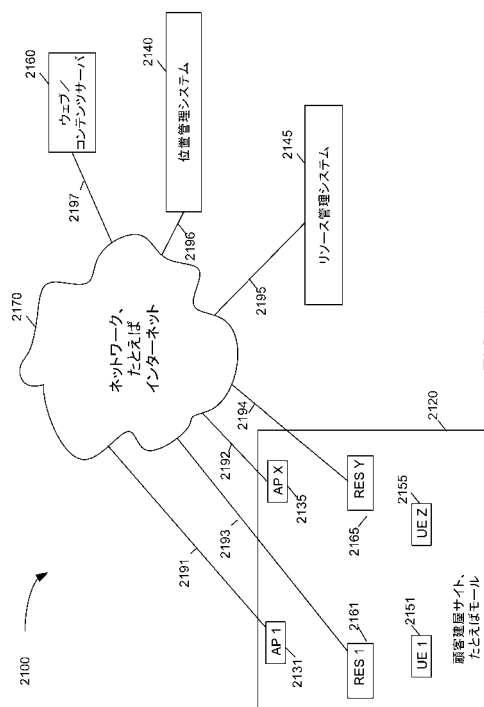


FIG. 16D

【図 17】



【 図 1 8 】

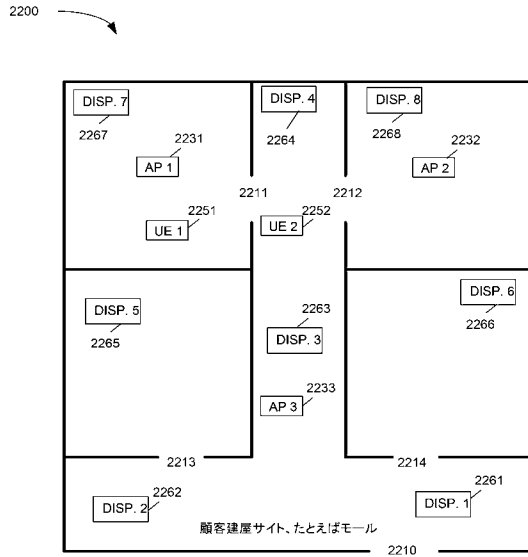


FIG. 18

【図 19】

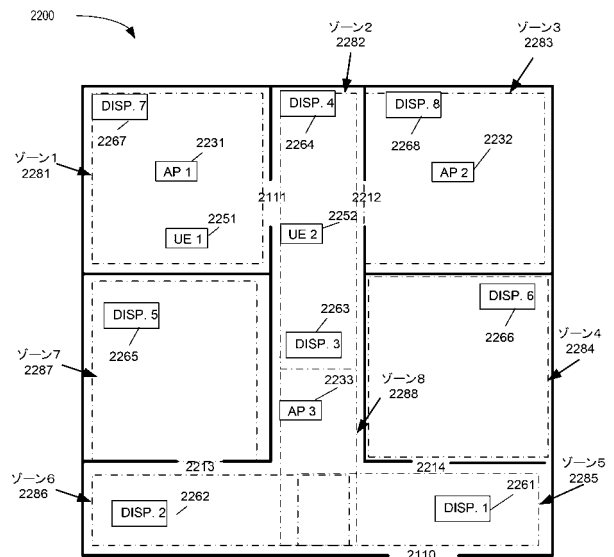


FIG. 19

【图 20】

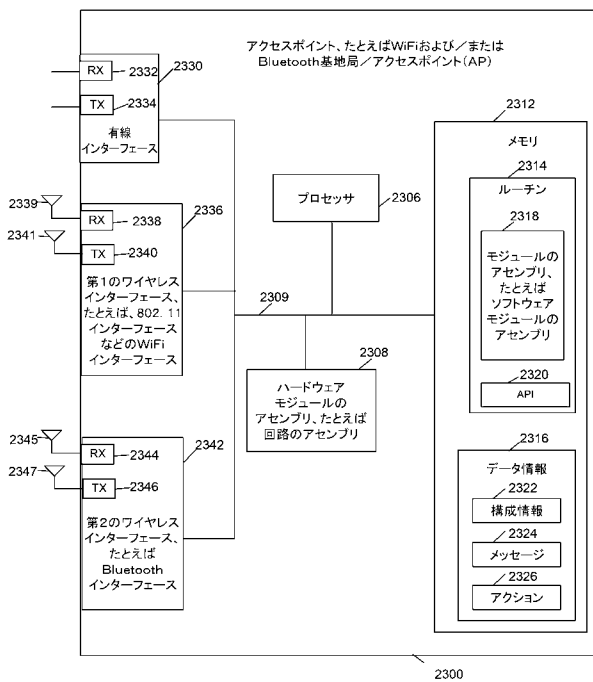


FIG. 20

【图 2 1】

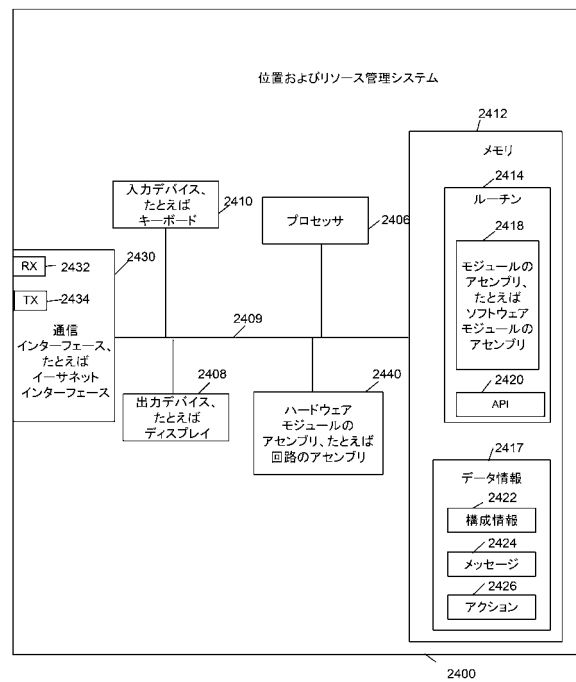


FIG. 21

【図 22】

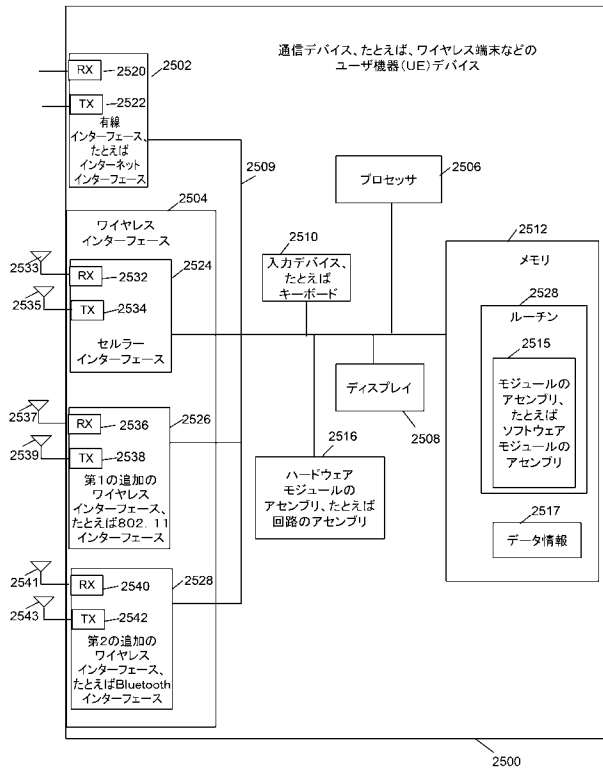


FIG. 22

【図 23】

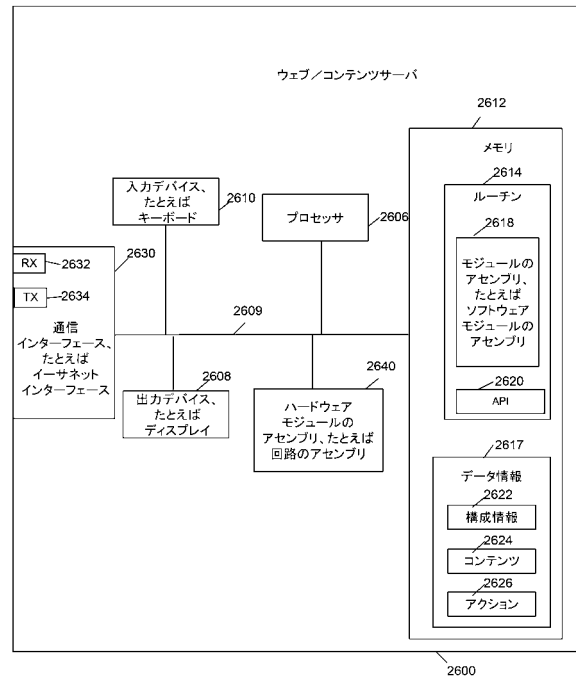


FIG. 23

【図 24】

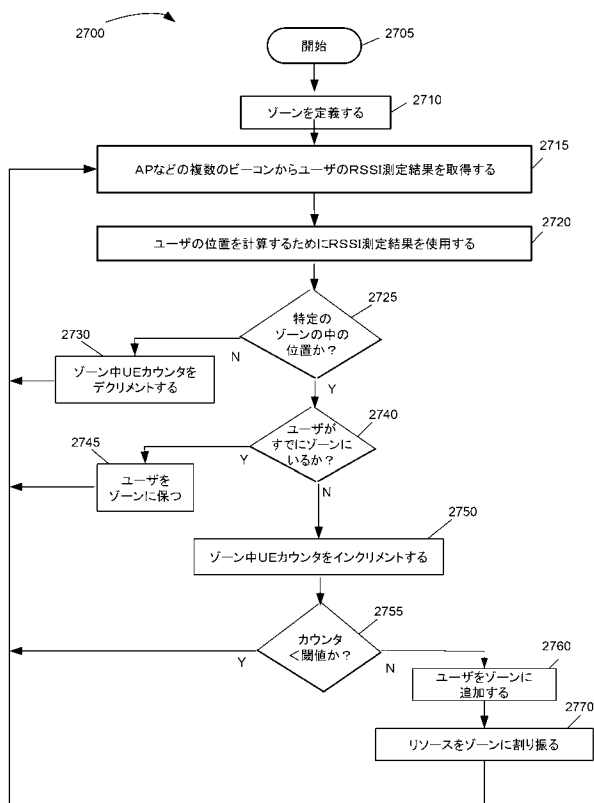


FIG. 24

【図 25】

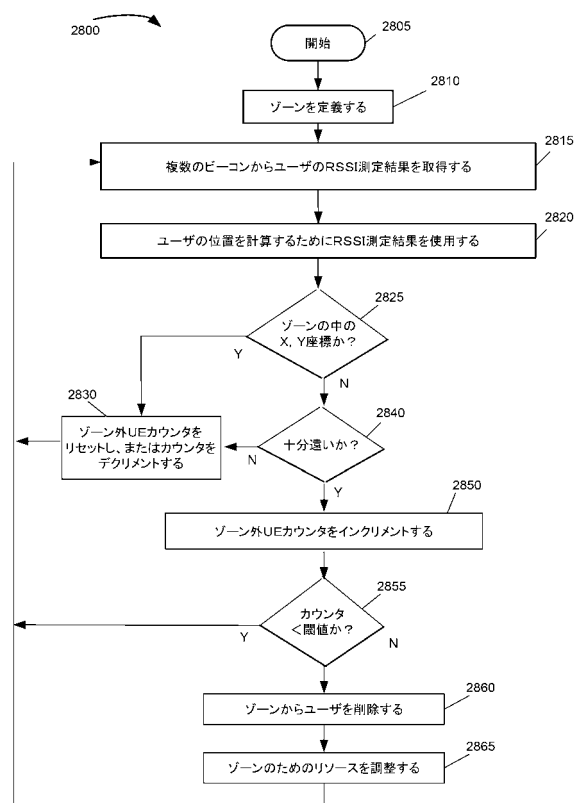


FIG. 25

【図 26】

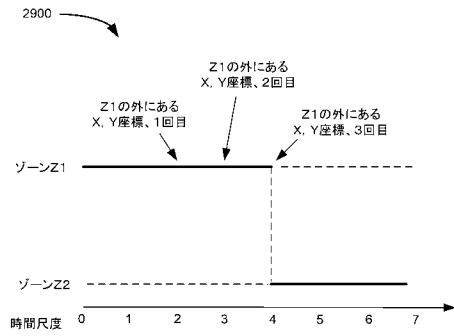


FIG. 26

【図 27】

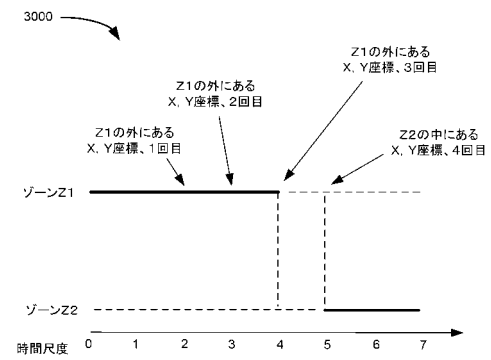


FIG. 27

【図 28】

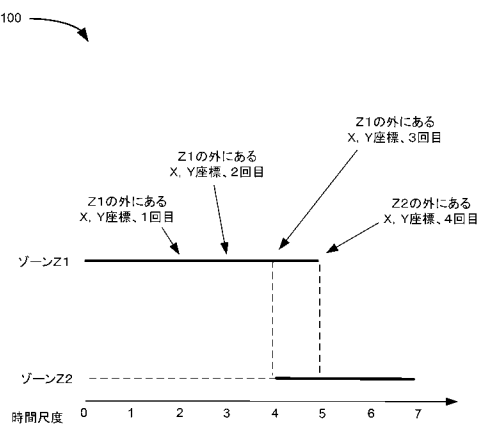


FIG. 28

【図 29】

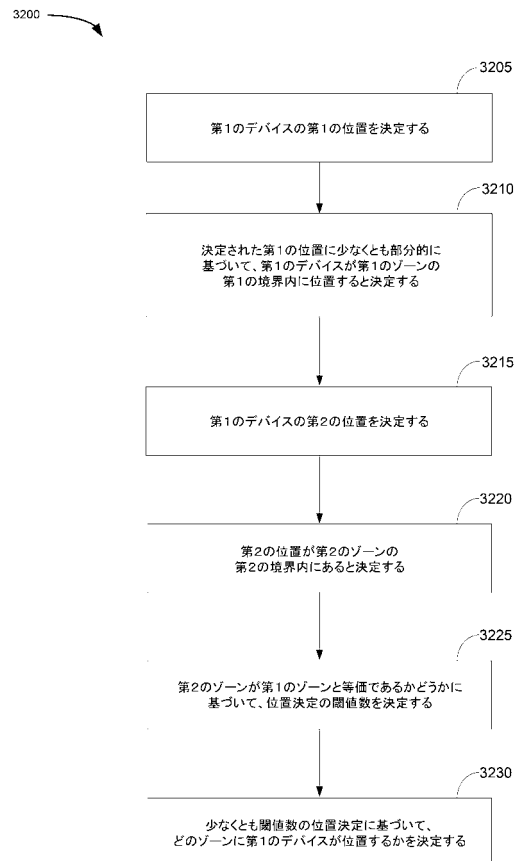


FIG. 29

【図 30】

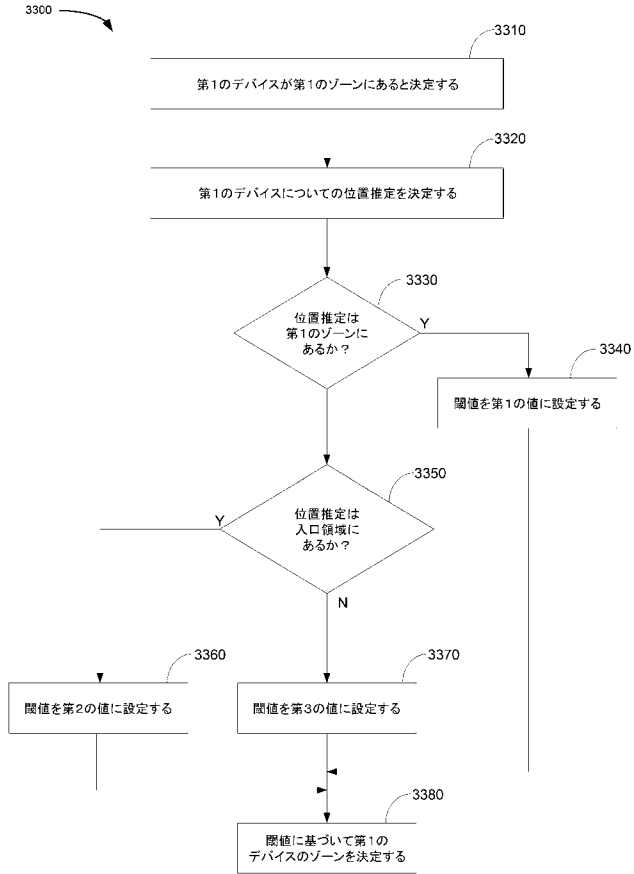


FIG. 30

---

フロントページの続き

(74)代理人 100199565

弁理士 飯野 茂

(74)代理人 100219542

弁理士 大宅 郁治

(74)代理人 100153051

弁理士 河野 直樹

(74)代理人 100162570

弁理士 金子 早苗

(72)発明者 クオン・タ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 95051、サンタ・クララ、ローズ・コート 940

(72)発明者 ランダル・ウェイン・フレイ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 94024、ロス・アルトス、キンヒル・ロード 315

Fターム(参考) 5J062 BB05 CC18

5K067 AA33 DD44 DD57 EE02 EE10 EE16 JJ54

【外国語明細書】  
2020169973000001.pdf