

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-91554

(P2010-91554A)

(43) 公開日 平成22年4月22日(2010.4.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO1C 21/00 (2006.01)	GO1C 21/00 Z	2C032
GO8G 1/005 (2006.01)	GO8G 1/005	2F129
GO6Q 50/00 (2006.01)	GO6F 17/60 144	5H180
GO9B 29/10 (2006.01)	GO9B 29/10 A	
GO9B 29/00 (2006.01)	GO9B 29/00 A	

審査請求 未請求 請求項の数 23 O L 外国語出願 (全 77 頁)

(21) 出願番号 特願2009-188118 (P2009-188118)
 (22) 出願日 平成21年7月24日 (2009.7.24)
 (31) 優先権主張番号 12/179,692
 (32) 優先日 平成20年7月25日 (2008.7.25)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 508351118
 ナヴテック ノース アメリカ リミテッ
 ド ライアビリティ カンパニー
 アメリカ合衆国 イリノイ州 60606
 シカゴ ウェスト ランドルフ ストリ
 ート 425
 (74) 代理人 100082005
 弁理士 熊倉 禎男
 (74) 代理人 100067013
 弁理士 大塚 文昭
 (74) 代理人 100086771
 弁理士 西島 孝喜
 (74) 代理人 100109070
 弁理士 須田 洋之

最終頁に続く

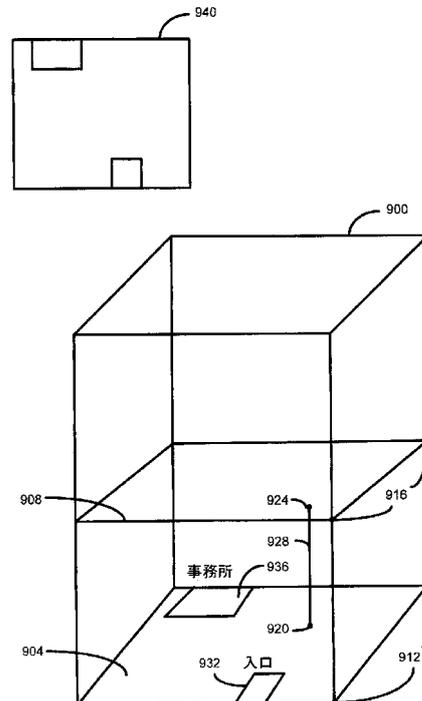
(54) 【発明の名称】 公開エリア地図の位置付け

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 公開エリア地図、並びに関連する特徴部、システム、及び方法を提供する。

【解決手段】 公開エリア地図に関連付けられた座標を現実世界の座標に転換する段階を含む。公開エリア地図は、現実世界の座標の関数として地理的地図内に位置付けられる。地理的地図は、公開エリア地図の周りの現実世界のエリアを表す。公開エリア地図は、歩行者の歩行可能なエリアを表すレイアウトの画像を含み、公開エリア地図が、レイアウト内でポイントツーポイントルーティングを行うように構成される。

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

公開エリア地図を配置する方法であって、
前記公開エリア地図に関連付けられた座標を現実世界の座標に転換する段階と、
前記公開エリア地図の周りの現実世界のエリアを表す地理的地図内に、前記現実世界の座標の関数として前記公開エリア地図を位置付ける段階と、
を含み、

前記公開エリア地図が、歩行者の歩行可能なエリアを表すレイアウトの画像を含み、前記公開エリア地図が、前記レイアウト内でポイントツーポイントルーティングを行うように構成されている、ことを特徴とする方法。

10

【請求項 2】

前記現実世界の座標がユニバーサル横メルカトル (U T M) 座標を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記現実世界の座標が経度又は緯度座標を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記地理的地図が、現実世界の車両ナビゲーション機能を行うように構成された道路網地図を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記レイアウトの画像が、建物平面図、公園レイアウト、及び駐車場レイアウトを含む群から選択されたレイアウトの画像を含む、請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 6】

前記公開エリア地図が、複数の均一に離間したオブジェクトを含むグリッドに関連付けられている請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記ポイントツーポイントルーティングが、均一に離間した隣接オブジェクトに基づいている請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記均一に離間したオブジェクトの一部が、ナビゲーション不可能として指定される請求項 6 に記載の方法。

30

【請求項 9】

建物のグラフィカル表現と、
前記建物のグラフィカル表現内にあるフロアの第 1 のグラフィカル表現と、
前記フロアの第 1 のグラフィカル表現に関連付けられ、平面図の第 1 のレイアウトの画像を含む第 1 の公開エリア地図と、
を備え、

前記第 1 の公開エリア地図が、前記第 1 のレイアウト内でポイントツーポイントルーティングを行うように構成され、前記フロアの第 1 のグラフィカル表現が選択されることとなるように構成されており、前記フロアの第 1 のグラフィカル表現の選択が、前記第 1 の公開エリア地図の表示に対応することを特徴とするグラフィカルユーザインタフェース。

40

【請求項 10】

前記フロアの第 1 のグラフィカル表現が、強調表示されるように構成されている、請求項 9 に記載のグラフィカルユーザインタフェース。

【請求項 11】

前記第 1 の公開エリア地図が、別個のウィンドウ内に表示される、請求項 9 に記載のグラフィカルユーザインタフェース。

【請求項 12】

前記第 1 の公開エリア地図又はその一部が、前記フロアの第 1 のグラフィカル表現内に表示される、請求項 9 に記載のグラフィカルユーザインタフェース。

【請求項 13】

50

前記第 1 の公開エリア地図に関連付けられたテキストが、前記第 1 の公開エリア地図の関連領域上に表示される、請求項 1 2 に記載のグラフィカルユーザインタフェース。

【請求項 1 4】

前記建物のグラフィカル表現内にあるフロアの第 2 のグラフィカル表現と、
前記フロアの第 2 のグラフィカル表現に関連付けられ、平面図の第 2 のレイアウトの画像を含む第 2 の公開エリア地図と、
を更に備え、

記第 2 の公開エリア地図が、前記第 2 のレイアウト内でポイントツーポイントルーティングを行うように構成され、前記第 1 の公開エリア地図及び前記第 2 の公開エリア地図が、接続部を介してリンク付けされる、請求項 9 に記載のグラフィカルユーザインタフェース。

10

【請求項 1 5】

前記フロアの第 1 のグラフィカル表現と前記フロアの第 2 のグラフィカル表現との間の接続部のグラフィカル表現が表示される、請求項 1 4 に記載のグラフィカルユーザインタフェース。

【請求項 1 6】

前記接続部のグラフィカル表現が、エレベータ、階段の吹き抜け、又はエスカレータに対応する、請求項 1 5 に記載のグラフィカルユーザインタフェース。

【請求項 1 7】

前記建物のグラフィカル表現が、前記第 1 の公開エリア地図に関連する現実世界の座標に基づいて地理的地図内に位置付けられる、請求項 9 に記載のグラフィカルユーザインタフェース。

20

【請求項 1 8】

前記第 1 の公開エリア地図が、複数のタイルを含むメッシュに関連付けられる、請求項 9 に記載のグラフィカルユーザインタフェース。

【請求項 1 9】

前記第 1 の公開エリア地図が、メッシュがコンパイルされた複数の基準領域を含む、請求項 1 8 に記載のグラフィカルユーザインタフェース。

【請求項 2 0】

前記複数の基準領域が、前記第 1 のレイアウトの画像内のそれぞれの基準画像オブジェクトに対応する境界線を有する多角形を含む、請求項 1 9 に記載のグラフィカルユーザインタフェース。

30

【請求項 2 1】

前記境界線が前記画像のベクトル化に基づいている、請求項 2 0 に記載のグラフィカルユーザインタフェース。

【請求項 2 2】

ルーティング方法であって、
人が歩き回る現実世界エリアを表すレイアウトの画像を含み、前記レイアウト内でポイントツーポイントルーティングを行うように構成された公開エリア地図の外部で選択された目的地を識別する段階と、

40

前記公開エリア地図内の原点から前記公開エリア地図内の外部地点までのルートを計算する段階と、

前記計算に基づいて前記原点から前記外部地点までの経路を生成する段階であって、前記外部地点が、前記公開エリア地図のポイントツーポイントルーティング以外の異なる方式に基づいてナビゲーションを行うように構成された地理的地図に関連付けられて居る当該段階と、

前記地理的地図に基づいて前記外部地点から前記選択された目的地に向かうルートを計算する段階とを含む方法。

【請求項 2 3】

前記公開エリア地図が、前記公開エリア地図に関連付けられた現実世界の座標に基づい

50

て前記地理的地図と整列される、請求項 2 2 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願の相互参照)

本特許出願は、同日に出願された名称「OPEN AREA MAPS」の同時係属米国特許出願第_____号(代理人事件簿第N0274US号)、名称「COST BASED OPEN AREA MAPS」の同時係属米国特許出願第_____号(代理人事件簿第N0275US号)、名称「OPEN AREA MAPS WITH RESTRICTION CONTENT」の同時係属米国特許出願第_____号(代理人事件簿第N0276US号)、名称「END USER IMAGE OPEN AREA MAPS」の同時係属米国特許出願第_____号(代理人事件簿第N0277US号)、名称「OPEN AREA MAPS WITH GUIDANCE」の同時係属米国特許出願第_____号(代理人事件簿第N0279US号)、及び名称「OPEN AREA MAPS BASED ON VECTOR GRAPHICS FORMAT IMAGES」の同時係属米国特許出願第_____号(代理人事件簿第N0280US号)の関連出願であり、これら特許出願の開示内容全体は引用により本明細書に組み込まれる。

10

【0002】

本発明は、ナビゲーションに関し、更に詳細には、ルーティング(経路選択)に使用することができる公開エリア地図(open area map)に関する。

20

【背景技術】

【0003】

世界人口が増加するにつれて、人類の発達を支える益々多くのインフラストラクチャー、建物、外部及び内部開発及び他の地物が生成されている。既存のインフラストラクチャー、建物、公園及び他の環境もまた、より多くの人々及び往来に対応するように適応されつつある。環境の増加及び適応は、ある場所から別の場所への移動及び人々の移動方法に影響を与える。

【0004】

ナビゲーションシステム及び/又はデバイスは、移動を支援するのに使用される。例えば、車両ナビゲーションデバイスは、人が道路網を運転するのを支援することができる。このようなデバイスは、既存の道路又は経路に基づいて所望の目的地までのルーティング及び案内を行うことができる。

30

【0005】

しかしながら、道路、路線、又は経路が設定されていないエリア(area)を人々が動き回るエリア、又はエリア内で1つの地点から別の地点に移動する上で、このような経路が必要ではないエリアがある。例えば、建物の各階、公園或いは他の外部又は内部エリアを日常的に歩いている。人々は、このようなエリア内で多くのパターンで動き回り、1つの場所から別の場所に到達することができる。しかしながら、これらのエリア内での一部の移動又は移動パターンは、混乱、エリアのレイアウトについての知識不足又は他の要素により非効率であったり不必要な場合がある。また、人は、このようなエリア並びに外部エリア内で1つの地点から所望の目的地に到達するための方法を知らない可能性がある。

40

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0006】

1つの態様によれば、を配置する方法が提供される。例えば、公開エリア地図に関連付けられた座標は、現実世界の座標に転換される。公開エリア地図は、現実世界の座標の関数として地理的地図内に位置付けられる。地理的地図は、公開エリア地図の周りの現実世界のエリアを表す。公開エリア地図は、歩行者の歩行可能なエリアを表すレイアウトの画像を含み、公開エリア地図が、レイアウト内でポイントツーポイントルーティングを行う

50

ように構成される。

【0007】

本発明は、添付の請求項により定められ、このセクションのいかなるものも上記の請求項に対する限定とするべきではない。本発明の更なる態様及び利点は、好ましい実施形態に関連して以下で説明する。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】公開エリア地図を生成するシステムの図である。

【図2】図1のシステムにおいて使用されるレイアウトの画像である。

【図3】図1のシステムにおいて使用されるプロセスに対応する画像である。

10

【図4】図1のシステムにおいて使用される別のプロセスに対応する別の画像である。

【図5】図2の画像に対応する基準領域を例示する図である。

【図6】図1のシステムにより生成された公開エリア地図の画像である。

【図7】図1のシステムにより生成された別の公開エリア地図の別の画像である。

【図8】地理的地図に位置付けられた公開エリア地図を示す図である。

【図9】1つ又はそれ以上の公開エリア地図に関連付けられた構造のグラフィカル表現である。

【図10】公開エリア地図を配置する方法のフローチャートである。

【図11】公開エリア地図内のルーティングの方法のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

20

【0009】

図1は、1つ又はそれ以上の公開エリア地図を生成するのに使用されるシステム100の一実施形態を示す。システム100は、これに限定するものではないが、1つ又は複数の画像ソース104、ネットワーク108、地理データベース160、デバイス112、ネットワーク又は接続部120、データベース170、ネットワーク180、及びユーザデバイス116を含む。付加的な、又はより少ない、或いは異なる構成部品を設けてもよい。例えば、プロキシサーバ、ネームサーバ、地図サーバ、キャッシュサーバもしくはキャッシュネットワーク、ルータ、スイッチもしくはインテリジェントスイッチ、地理データベース、付加的なコンピュータもしくはワークステーション、管理ワークステーションのような管理構成部品、ゲートウェイデバイス、バックボーン、ポート、ネットワーク接続部、及びネットワークインタフェースを設けることができる。図1の構成部品は互いに別個に示されているが、これらの構成部品の1つ又はそれ以上を組み合わせてもよい。

30

【0010】

画像ソース104は、ウェブサイト、アプリケーション、プログラム、ワークステーションもしくはコンピュータ、ファイル、メモリ、サーバ、ピーコンもしくは地図ピーコン、デポジトリ、及び/又は画像又は画像に関連するデータを格納又は含むことができるあらゆる他のハードウェア及び/又はソフトウェアコンポーネント又はデータベースである。或いは、画像ソース104は、1つ又はそれ以上の画像である。

【0011】

一実施形態においては、画像ソース104は、レイアウトの1つ又はそれ以上の画像を含む。画像は、JPEG、ビットマップ、ピクスマップ、Tiff又は他の画素又はラスターベースのファイル形式のような、ラスター又は画素ベースの画像である。画像は、紙又はハードレイアウトのラスター又は画素化されたスキャンしたコピーとすることができる。或いは、画像は、ベクトルベース又はベクトル化画像とすることができる。レイアウトは、人、歩行者又は人々が歩行及び/又は動き回る現実世界のエリアに対応することができる。レイアウトはまた、未だ構築されていない将来の現実世界のエリアに対応することもできる。或いは、レイアウトは、架空の場所、設定又はエリアに対応することができる。

40

【0012】

レイアウトは、未編成又は無制約の地理的エリアを表すことができる。例えば、レイアウトは、歩行者が設定された道路網又は経路網上でのみ移動するように限定されていない

50

エリアである。むしろ、歩行者は関連した道路又は経路網或いはパターンのない公共の広場、公園、建物、通路、ロビー又は廊下を通り抜けることができる。加えて、歩行者には、道路上の移動体として方向制約がない。更に、歩行者は、レイアウトにおいて運動の自由度がより大きく、あらゆる所与の公開領域内であり余る程の自ら決定する経路から選ぶことができる。

【0013】

レイアウトの画像は、現実世界の建物の平面図、駐車場、公園、屋内又は屋外のレクリエーションエリア及び/又は人が歩行又は移動することができる(例えば、車椅子、自転車又は他の移動支援デバイスを介して)場所に対応する他の内部及び外部エリアの施設の画像を含むことができる。画像は、既存の画像又は公的に利用可能な画像である。例えば、画像は、本来、ルーティング可能な地図を生成すること以外の目的で形成又は作成される。既存の画像は、ルーティング可能な公開エリア地図の開発者及び/又はそのエンドユーザとは別のエンティティにより生成することができる。既存画像は、無料で或いは購入価格(例えば、オンライン)を支払うことで、一般の人々又はエンティティが利用可能である。或いは、自然発生画像、ルーティング可能な地図を作成するのに当初生成された画像、又は非公的な画像を用いることができる。

10

【0014】

画像ソース104は、ネットワーク108を介してデバイス112と通信している。ネットワークは、インターネット、イントラネット、ローカルエリアネットワーク(「LAN」)、広域ネットワーク(「WAN」)、仮想プライベートネットワーク(「VPN」)、ローカル無線又は有線接続部(例えば、USB接続部又は他のデバイス接続部)、及び/又は何らかの公知の又は将来のネットワーク又は接続部である。

20

【0015】

デバイス112は、ルーティング可能な公開エリア地図を生成するためレイアウトの画像を画像ソース104から受信する。デバイス112は、ワークステーション、コンピュータ、編集デバイス、ビーコン又は地図ビーコン、及び/又は他のコンピュータ又は送信デバイスである。例えば、デバイス112は、編集ワークステーションである。デバイス112は、これに限定するものではないが、ディスプレイ124、プロセッサ128、メモリ132、アプリケーション134及び入力デバイス136を含む。付加的な、又はより少ない、或いは異なる構成部品を設けてもよい。オーディオコンポーネントを設けることができる。例えば、スピーカ、オーディオジャック、及び/又は可聴又は音声信号を出力又は受信する他のコンポーネントが設けられる。

30

【0016】

ディスプレイ124は、デバイス112内で、又はデバイス112上で、或いはデバイス112と通信して表示にアクセス可能にするように位置決めされた何らかの機械式又は電子式ディスプレイである。例えば、ディスプレイ124は、タッチスクリーン、液晶ディスプレイ(LCD)、陰極線管(「CRT」)ディスプレイ、又はプラズマディスプレイである。ディスプレイ124は、レイアウト、平面図、地図又は他のエリアの画像のような画像を表示するように動作可能である。入力デバイス136は、ボタン、キーパッド、キーボード、マウス、トラックボール、ロックスイッチ、タッチパッド、音声認識回路、又は、デバイス112でデータを制御又は入力する他のデバイス又は構成部品である。入力デバイス136を使用して、受信画像の修正(例えば、ドア又は開口部を追加する)、又は消去ツールを使用するなどの機能を実行することができる。

40

【0017】

プロセッサ128は、メモリ132、アプリケーション134、ディスプレイ124、及び入力デバイス136と通信している。プロセッサ128は、より多くの又はより少ない構成部品と通信状態になることができる。プロセッサ128は、汎用プロセッサ、特定用途向け集積回路(「ASIC」)、デジタル信号プロセッサ、フィールドプログラマブルゲートアレイ(「FPGA」)、デジタル回路、アナログ回路、又はこれらの組み合わせである。プロセッサ128は、デバイス112の様々な電子部品及びロジックを制御し

50

、及び/又はこれらと通信するように動作可能な1つ又はそれ以上のプロセッサである。プロセッサ128、メモリ132、及び他の回路は、集積回路の一部であってもよい。

【0018】

メモリ132は、何らかの公知の又は将来の記憶装置である。メモリ132は、ランダムアクセスメモリ「RAM」（電子部品）、読取り専用メモリ「ROM」（電子部品）、又は消去可能プログラマブル読取り専用メモリ（EPROM又はフラッシュメモリ）など、不揮発性及び/又は揮発性メモリである。メモリネットワークを設けてもよい。メモリ132は、プロセッサ128の一部とすることもできる。メモリ132は、画像ソース104により受信されたレイアウトの画像を格納するように動作可能であり、又は構成される。メモリ132はまた、プロセッサ128により生成された画像又はデータを格納することもできる。

10

【0019】

プロセッサ128は、アプリケーション134を実行するように動作可能であり、又は構成される。アプリケーション134は、画像ソース104から受信される画像など、既存画像に基づいてルーティング可能な公開エリア地図を生成するのに使用されるソフトウェアプログラムである。例えば、プロセッサ128は、アプリケーション134を実行して、入力デバイス136からの入力及び/又は自動コマンドからの入力を介してルーティング可能な地図を作成又は生成し、或いはその生成を支援する。アプリケーション134は、メモリ132及び/又は他のメモリ内に格納することができる。

20

【0020】

デバイス112は、ユーザデバイス116に1つ又はそれ以上の生成されたルーティング可能な公開エリア地図を送信又は伝送するように動作可能であり、又はそのように構成され、或いは、ユーザデバイス116は、ネットワーク又は接続部120を介してルーティング可能な公開エリア地図をリクエストすることができる。接続部120は、インターネット、イントラネット、ローカルエリアネットワーク（「LAN」）、広域ネットワーク（「WAN」）、仮想プライベートネットワーク（「VPN」）、ローカル無線又は有線接続部（例えば、USB接続部又は他のデバイス接続部）及び/又は公知の又は将来のネットワーク又は接続部である。

【0021】

或いは、デバイス112は、1つ又はそれ以上の生成されたルーティング可能な公開エリア地図又はそのデータをデータベース170に格納、アップロード、又は送信することができる。データベース170は、データベース、メモリ、ウェブサイト、サーバ、ピーコン、又は、ルーティング可能な公開エリア地図に対応するデータを格納、受信、及び/又は送信するのに使用される他のデバイスとすることができる。例えば、データベース170は、基準領域、コスト、制約事項、グリッド又はアレイ、画像データ及び/又は他のコンテンツに対応するデータのような、公開エリア地図の異なる層を表すデータエンティティを格納することができる。ユーザデバイス116は、デバイス112との通信を行わないなど、ネットワーク180を介してデータベース170からルーティング可能な公開エリア地図又はそのデータを取得することができる。ネットワーク180は、インターネット、イントラネット、ローカルエリアネットワーク（「LAN」）、広域ネットワーク（「WAN」）、仮想プライベートネットワーク（「VPN」）、ローカル無線又は有線接続部（例えば、USB接続部又は他のデバイス接続部）、及び/又は、公知の又は将来のネットワーク又は接続部である。或いは、公開エリア地図のデータは、データベース160内に格納することができ、該データベース160は、データベース170と同様の機能を実行することができる。データベース160及び170の特徴部及び構成要素は、組み合わせで一致させてもよい。

30

40

【0022】

また、ルーティング可能な公開エリア地図は、ユーザデバイス116上に「プッシュする」ことができる。例えば、ピーコン、地図ピーコン、又は、他のデバイスは、ユーザデバイス116の場所又は位置に基づいて、ルーティング可能な公開エリア地図又は関係す

50

るコンテンツをユーザデバイス 116 に伝送又は送信することができる。一実施形態においては、ビーコンは、建物又は他のエリアの入口又は通路に配置することができ、ユーザデバイス 116 がビーコンの特定の範囲内に入ると、エリア及び/又は他の関係するエリアに関連付けられたルーティング可能な公開エリア地図がユーザデバイス 116 に送られる。

【0023】

ユーザデバイス 116 を用いて、それぞれのレイアウト又はエリア内で又はその上でユーザがナビゲートできるように 1 つ又はそれ以上のルーティング可能な地図を操作する。ユーザデバイス 116 は、携帯電話、モバイル電話、個人用携帯情報端末(「PDA」)、時計、個人用ナビゲーションデバイス(「PND」)、コンピュータ、デジタル平面図デバイス、携帯型又は非携帯型のナビゲーションデバイス、キオスク及び/又は他の固定式、着脱式、又は搬送可能なデジタルデバイスである。ユーザデバイス 116 は、これに限定するものではないが、ディスプレイ 140、プロセッサ 144、及びメモリ 148 を含む。付加的な、又はより少ない、或いは異なる構成部品を設けてもよい。例えば、オーディオコンポーネント及び/又はアプリケーションコンポーネントを設けてもよい。ディスプレイ 140、プロセッサ 144、及びメモリ 148 は、それぞれ、ディスプレイ 124、プロセッサ 128 及びメモリ 132 とは類似したものであっても、又は異なるものであってもよい。

【0024】

地理データベース 160 は、ネットワーク 180 又は他のネットワークもしくは接続部を介してデバイス 112、ユーザデバイス 116、データベース 170、又は他のデバイスもしくは構成要素と通信することができる。地理データベース 160 は、マスターバージョン、コピーバージョン、又はソースバージョンとすることができる。地理データベース 160 は、カバレッジエリア内に地理的特徴部を表すデータ(「地理データ」又は「空間データ」とも呼ばれる)を含む。カバレッジエリアは、米国のような国全体に対応することができる。或いは、カバレッジエリアは、米国、カナダ、及びメキシコ、或いはフランス、ドイツ、及びイタリアなどの複数の国に対応することができる。別の代替形態によれば、地理データベース 160 のカバレッジエリアは、米国の West Coast 又は Midwest など、単に国内部の単一の領域、すなわち都市、町、又はその一部を表すことができる。地理データベース 160 は、カバレッジエリア全体の地理的特徴部を表すデータを含むが、地理データベース内のデータにより表されない地理的特徴部を含むカバレッジエリアの一部とすることができ、ここで地理的特徴部の表示は散在している。

【0025】

1 つの実施形態では、地理データベース 160 は、カバレッジエリア内に位置する道路網についてのデータ又は属性を含む。道路網についてのデータは、道路の位置の地理座標、道路の通りの名前、道路に沿った住所範囲、道路の交差点の右左折制限、及び他の車両ナビゲーション属性など、様々な種類の情報を含む。地理データベースはまた、対象とさえるエリア内の関心のある地点についてのデータを含む。関心のある地点は、ホテル、レストラン、博物館、競技場、事務所、自動車ディーラー、自動車修理工場、その他を含むことができる。地理データベース 160 はまた、都市、町、又は他の地域共同体などの場所、並びに水域、山脈、その他などの他の地理的特徴部についてのデータを含むことができる。例えば、道路網及び関連の車両ナビゲーション特徴部についてのデータを含む代わりに、或いはこれに加えて、地理データベース 160 はまた、歩行者ナビゲーションに使用される歩行者属性又はデータを含むことができる。歩行者属性は、小道、歩道、又は経路データ並びに標識、住所、又は歩行者の移動に関連する他の情報を含むことができる。或いは、歩行者情報又はナビゲーション用の別個のデータベースを設けることもできる。

【0026】

地図開発者又は地理データベース開発者によるなど、地理データベース 160 用データの様々な収集方法がある。これらの方法は、自治体など他のソースからデータを取得することを含む。加えて、地理データベース開発者は、地理的領域全体にわたる道路に沿って

車両により移動する現地要員を利用して、特徴部を観測してこれに関する情報を記録することができる（例えば、GPSトラッキング又はジオコーディングを用いて、道路パターンをコード化する）。現地要員はまた、歩行者エリアを歩き回り、又は動き回ることができるデバイス（例えば、Segwayデバイス）を使用して、地理データ又は属性を収集することができる。地理データベース開発者により収集されたデータは、地理データベース160に格納される。地理データベース160は、更新、メンテナンス、及び開発を容易にする形式で格納される。例えば、地理データベース160又は地理データベース160内のデータは、開発又は製造などを目的としてOracle Spatialフォーマットである。或いは、Oracle Spatialフォーマット又は開発/製造データベースは、GDFフォーマットのような配信フォーマットにコンパイルすることができる。配信フォーマットを用いて、PND又は他のナビゲーションデバイスもしくはシステムを作る会社のような製造会社に提供される。製造フォーマット（Oracle Spatialフォーマットなど）及び配信フォーマットは、ナビゲーション関連機能を実行するのに好適なフォーマットではない場合がある。製造及び/又は配信フォーマットのデータは、コンパイルされ又は更にコンパイルされて（PSFフォーマットなどに）、ルート計算、ルートナビゲーション、地図表示、速度計算、距離及び移動時間機能、及び他の機能など、ナビゲーション関連機能を実行するためのデータを編成及び/又は構成することができる。ナビゲーション関連機能は、車両及び/又は歩行者ナビゲーションに対応することができる。

10

20

【0027】

別の実施形態では、地理データベース160は、空間的に位置合わせされた画像を備えたデータベース、メモリ、及び/又はサーバとすることができる。例えば、現実世界座標、画像、及び/又は現実世界を表すコンテンツ又は現実世界のエリアは、ナビゲーション又はルーティング及び/又はその属性又は機能に対応することなく、或いはこれらに関連付けられることなく、格納又は編成することができる。

【0028】

一実施形態においては、建物のフロアで働いている人などのユーザは、自分が建物フロアの周囲でルーティング又はナビゲートできることを望む可能性がある。従って、画像ソース104内に格納されている、ユーザのフロアのレイアウト又は平面図の画像は、デバイス112で送受信される。地図開発者などの別のエンティティがデバイス112を操作する。地図開発者は、イリノイ州シカゴに所在するNAVTEQ North America, LLCのような、ナビゲーション用の地図を開発するか或いは地図データ及び/又は地理的データベースを取得及び維持する、人、会社、又はエンティティとすることができる。地図開発者は、ディスプレイ124上でレイアウトの既存画像を見て、入力デバイス136及びソフトウェアアプリケーション134を介して既存画像に基づいてルーティング可能な地図を生成する。自動化されたコマンド及び/又はプロセスをルーティング可能な公開エリア地図の開発において用いることができる。或いは、ルーティング可能な公開領域の作成又は生成は、実質的に全体を自動化することができる。ユーザは、ユーザデバイス116上で自分のフロアのルーティング可能な地図をダウンロード又は受信することができる。例えば、ユーザは、ユーザデバイス116を使用して、デバイス112、又はデバイス112に関連する格納サイト又は構成部品（例えば、USB接続部、無線接続又は他の接続部のような接続部120を介して）からルーティング可能な地図をダウンロードする。或いは、ユーザは、ユーザデバイス116とは異なるデバイス（例えば、コンピュータ又はジャンプ/サムドライブ）上でルーティング可能な地図をダウンロードして、次いで、ユーザデバイス116又は他のユーザデバイスにルーティング可能な地図に関連したデータを転送することができる。次に、ユーザは、ユーザデバイス116を使用して、建物フロアに関するルーティング、案内、及び/又はナビゲートを目的としてルーティング可能な地図を表示する。ルーティング可能な地図はまた、地理データベース160内のデータに組み込まれ、又はこれに関連付けることができる。例えば、ルーティング可能な地図は、現実世界の座標及び/又は道路セグメント又はノードデータもしくは他

30

40

50

の道路網データなどの他のコンテンツに基づいて、一定領域の地理的地図のような他の地理データにリンク付けされる。エンドユーザは、デバイス 116 又は他のデバイスなどを介して、表示及び/又はルーティングの目的で大きな地理的地図内のルーティング可能地図を見ることができる。

【0029】

図 2 は、システム 100 において使用されるレイアウトの画像 201 の一実施形態である。画像 201 は、インターネット又は他のネットワークからダウンロードすることができる既存の又は公的に利用可能な画像（例えば、画像ソース 104 又は他のソースに関連するもの）である。例えば、画像 201 は、ウェブサイト又は他のソースからダウンロード、受信、取得することができる。画像 201 は、1 階又は他の階など、建物フロアの現実世界のレイアウト又は平面図を表す。画像 201 は、レイアウト内のエリア、空間、及び/又は表示のグラフィック表現又はアイコンを含む。例えば、画像 201 は、男性用トイレ 217、女性用トイレ 221、カフェテリア 225、事務所 229、会議室 233、研究室 237、机 241 及びエレベータ又はエレベータ列 245 など、画像基準オブジェクトを含む。ドア 249 の画像表現も提供される。ドア 249 は、それぞれの画像基準オブジェクトのギャップ又は開口部として示されている。或いは、ドアは、開口部ではなく、ドアシンボル又は画像オブジェクト 253 を使用して表すことができる。又は、ドア又は開口部の表現がない場合がある。

10

【0030】

画像 201 はまた、人々が歩行又は動き回ってそのフロアのある場所から別の場所に到達するような、広場、歩行地面、共用又は公共エリア、及び/又はホールエリア 209 の画像表現を含む。壁部又は障壁は、実質的に同じ又は類似の色の対応する、又は関連する、或いは連続する画素又は線（例えば、太線）により描かれる。入口及び/又は出口 213 は、内部エリア 209 と外部エリア 205 との間でのアクセスを可能にする壁部又は障壁の開口部又はギャップとして描かれる。外部エリア 205 は、外廊下、建物の外側（例えば、歩道、通り又は道路）、又は他の外部環境を表すことができる。外部エリア 205 又はその一部又は地点は、現実世界地理的地図又はデータベースにリンク付けされ、又はこれに対応することができる。現実世界地理的地図又はデータを用いて、車両及び/又は歩行者についてのルート計算など、ナビゲーション関連機能を実行することができる。

20

【0031】

図 3 は、図 1 のシステム 100 において使用されるプロセスに対応する又は該プロセスを受ける画像 201 の一実施形態である。例えば、画像 201 は、デバイス 112 でダウンロード又は受信される。画像 201 は、ルーティング可能な公開エリア地図を作成又は生成するのに使用される。例えば、グリッド、メッシュ又はアレイ 300 は、画像 201 又は画像 201 のコピーの上又はこれを覆って適用される。グリッド、メッシュ又はアレイ 300 は、タイル、断面、ブロック、先端、点、円、多角形又は他の形状など幾何学的な形状（例えば、均一な大きさの幾何学的な形状）のグリッド又はアレイとすることができる。グリッド又はメッシュ 300 は、画像 201 の地上エリア全体を覆う。地上エリアとは、その上を歩行することができる表面、平面、又は床、もしくはその一部、並びにオブジェクト又は障壁をその上又はこれを覆って配置又は位置決めすることができる表面を指す。

30

40

【0032】

グリッド又はメッシュ 300 は、エリア、断面、ブロック又はタイル 304 を含む。或いは、グリッド、メッシュ又はアレイ 300 は、タイル 304 に類似したエリア又は断面に対応する接続されていない点又は先端を含むことができる（例えば、点又は先端は、タイル 304 に交換するか、又はタイル 304 の代替物として機能する）。タイル 304 は、略矩形又は正方形の形状を有し、大きさがほぼ均一である。或いは、タイル 304 は、円形、三角形、又は他の幾何学的又は多角形形状を有することができ、タイル 304 は、均一ではなく異なる場所で異なるサイズとすることができる。

【0033】

50

グリッド300は、画像全体又は地上エリア全体ではなく、レイアウトの特定のエリアを覆うように適用することができる。例えば、グリッド300は、内部エリア209のような廊下エリア内においてのみ適用することができる。このような場合、グリッド300は、形状が既存画像の壁部に対応する境界線を有する現実世界のエリア内の歩行者アクセス可能な連続したサブエリアに対応する形状を有する。グリッド300又はその一部は、画像基準オブジェクト（例えば、部屋の内部エリア）内で指定されるエリアに適用することもできる。また、タイルは、連続した公開領域に自動的に埋めることができる。例えば、廊下又は通路エリアは、グリッド又はメッシュのタイル又は断面でこのエリアを自動的に埋めるように選択することができる。

【0034】

タイル304は、局所的又は大域的地図座標など、座標を割り当て又は指定することができる。例えば、タイル304の各中央部又はタイルの他の部分には、(x, y)の緯度と経度、又は他の座標指定が与えられる。画像のコナにおけるなど、タイル304のうちの1つは、基準及び位置決めを目的として原点(0, 0)として指定することができる。座標により、アイテム、特徴部又は領域を検索可能にすることができる。しかしながら、ルーティングの目的としては座標を用いることはできない。

【0035】

図4は、メッシュ300が重ね合わされた後に、別の段階又はプロセスに対応又はこれらを受けた画像の一実施形態である。上を歩くべきではないタイル又はナビゲート不能のタイルは、タイル又はエリア401（例えば、タイル又はエリア401は、ナビゲート不能のエリアを表す接続されていない点又は先端と置き換えることができる）として設けられる。画像基準オブジェクトの境界又は壁部を囲むか又はこれらの下にあるタイル、或いはこれらに関連したタイル（例えば、基準オブジェクト217、221、225、229、233、237、241及び245）は、ナビゲート不可能なタイル401であるように選択され又は指定される。また、内部ホールエリア209と外部エリア205との間の境界、障壁又は壁の画像表現は、ルーティングを目的としてナビゲート不可能なタイル401と関連付けられる。タイル401により、現実世界の体験を表現するために、種々のルートが壁部又は障壁を通り抜けることを禁止することができる。しかしながら、ドア249及び253は、タイル401により囲まれる部屋又はエリアを出入りするルーティングを許可するためにナビゲート可能なタイル304に関連付けられる。或いは、ドア又は開口部が存在しない又は作成されない場合、基準エリアに実質的に隣接又は近接するタイルは、それぞれの基準エリアを起点及び終点としたルーティングに使用することができる。

【0036】

ナビゲート不可能なタイル401は、グリッド300から除去されたタイル（或いは、点又は先端）であるか、又はそのタイルを表すことができ、或いは、ナビゲート不可能なステータスで指定されるタイル（又は点又は先端）とすることができる。ナビゲート不可能なタイル401又はタイルの欠如は、空きスペースとして表現することができる。このグリッド又はタイルがないスペースは、ルーティングを目的としてナビゲート不可能である。或いは、ナビゲート不可能なタイル401は、ナビゲート可能なタイル304とは異なるように着色することができる。

【0037】

ナビゲート可能な又はナビゲート不可能なタイル、点もしくは先端は、下位分類にすることができる。例えば、各タイル又は一部のタイルは、レイアウトに関係する特徴部又は場所に関連付けることができる。一実施形態においては、タイルは、洗面所エリア、狭いエリア、窓のあるエリア、照明が薄暗いエリア、交通量の多いエリア、交通量の少ないエリア、又は他のエリア又は特徴部にリンク付け又は対応することができる。タイルを分類又は下位分類することにより、ルーティングを目的として優先度を入力することができる。例えば、ユーザは、交通量の多いエリアを回避したい場合があり、これに従って、ユーザは、ルーティング前又はルーティング中に自分の優先度を入力することができる。

【0038】

10

20

30

40

50

ラップ又は境界線特徴部は、グリッド300に関して使用することができる。特定の場合において、人は、内部エリア209のある地点から内部エリア209の別の地点までルーティングしたい場合があるが、外部エリア205に出て内部エリア209に戻るように入人をルーティングする経路が生成される。このようなルートは、外側に出て内側に戻るルーティングを行う（例えば、内部エリアと外部エリアとの間に複数の開口部を有するとき）ことが最適であるときに生じる可能性がある。しかしながら、外部エリア205内のタイルへのあらゆるルーティングを回避するために、エリア209及び関連したエリア内での全てのルーティングを境界付けるラップ又は境界線特徴部を用いることができる。例えば、境界線又は指示を内部エリアの周囲に沿って配分することができる。しかしながら、境界線特徴部は、ユーザが外部エリア205内に又は内部エリアの外側にある目的地点を選択したときに、外部エリア205へのルーティングが可能となる。或いは、外部エリア205のタイルは、ナビゲート不可能と指定することができ、又は、外部エリア205への開口部をナビゲート不可能なタイル401と関連付けることができる。

10

20

30

40

50

【0039】

接続ポイント405も設けられている。接続ポイント405は、グリッド又はメッシュ300から別個の空間層又はデータ層内に生成又は設けることができる。接続ポイント405は、エリア内のタイル304又はタイル304のサブセットとして表現される。接続ポイント405は、エレベータ245のエリア全体又はその一部を包含することができる。或いは、接続ポイント405は、基準画像オブジェクト又は基準領域と関連付けることはできない。接続ポイント405は、ルーティング及びナビゲーションを目的として、ルーティング可能であるこのような公開エリア地図を表すか、又は別の地図へのリンクとして機能する。例えば、接続ポイント405は、1つ又はそれ以上のエレベータ、階段の吹き抜け、エスカレータ、梯子或いは別のフロア又はエリアへ人を移動させる他の特徴部に対応することができる。複数の接続ポイント405は、それぞれの個々のエレベータ又は特徴部に対応することができる。一実施形態において、接続ポイント405は、画像201からのエリア又は地点と、建物の別のフロア（例えば、2階、第3階又はn階）を表す別の地図又は平面図のような、別の地図又は平面図上の別の点又はエリアまでの間でルーティングするのに使用される。或いは、接続ポイント405は、同じフロア又は地上エリア上である地点から別の地点に入人を移動又は搬送させる接続部を表すことができる。例えば、接続ポイント405は、動く歩道又は他の輸送デバイスに対応することができる。また、接続ポイント405は、同じレベル又はエリアに関連付けられた別のルーティング可能な公開エリア地図への接続部を表すことができる。例えば、1つの公開エリア地図においては、ルートは、フードコートのような基準エリアを表す空白の、指定されていない、又は一般多角形又は形状により表されるエリアに対して生成することができる。接続ポイントは、一般多角形にて、一般多角形により、又は一般多角形上で配置することができ、該一般多角形は、接続ポイントが元の基準エリア（例えば、フードコート）内の詳細な特徴部及び/又は基準領域を有する別のルーティング可能な公開エリア地図に対応するか、又はナビゲーションする基準エリアを表す。

【0040】

図5は、画像201に対応する基準領域500を示す図である。グリッド300とは別個の空間層において、基準領域500が生成される。例えば、画像201内の画像基準オブジェクト217、221、225、229、233、237、241及び245は、ラスタ画像又は画素化画像の一部である。ラスタ画像は2値化することができる（例えば、画素を白画素及び黒画素、及び/又は1及び0に変換）。デバイス112は、画像基準オブジェクトと関連した名前又は説明を抽出する。この分離は、ラスタ画像201と関連した名前又は説明に対応するテキスト504を生成するための光学式文字認識（「OCR」）を容易にすることができる。テキスト504は、公開エリア地図の異なるエリアを検索又は関連付けるのに使用される。テキスト504は、画像201の名前又は説明に一致させることができる。或いは、付加的な又は異なるテキスト又は情報を追加することができる。例えば、テキスト「A」、「B」、「C」、「D」、「E」、「F」、及び「G」は

、区別するために「事務所」テキストに追加される。追加されたテキストは、エンドユーザに可視又は不可視とすることができる。

【 0 0 4 1 】

グラフィックスとテキストの分離後、画像基準オブジェクトは、ベクトル化を経て、多角形、基準領域又はエリア 5 0 0 を形成する。基準領域 5 0 0 は、画像 2 0 1 内の異なるエリア、部屋又はスペースに対応する。基準領域 5 0 0 は、異なる空間層上のグリッド 3 0 0 によって表されるそれぞれのナビゲート可能タイル 3 0 4 及びそれぞれのナビゲート不可能タイル 4 0 1 に関連付けられ、又はこれらに対応する。

【 0 0 4 2 】

グリッド又はメッシュ層は、基準領域層、接続層、及び / 又は、コスト層又は制約層など他の空間層又はデータ層と共にコンパイルして、ナビゲーション及び / 又はルーティングに使用できる公開エリア地図を形成又は生成することができる。

【 0 0 4 3 】

図 6 は、図 1 のシステム 1 0 0 により生成された公開エリア地図 6 0 1 の一実施形態を示す。公開エリア地図 6 0 1 は、ユーザデバイス 1 1 6 のディスプレイ 1 4 0 又は他のディスプレイ上に表示することができる。公開エリア地図 6 0 1 は、画像 2 0 1 の基準画像オブジェクトのグラフィック表現を含む。例えば、画像 2 0 1 は、公開エリア地図 6 0 1 の背景又はベース画像として使用される。或いは、異なるグラフィックス又は画像が、画像 2 0 1 の元のレイアウトを表すのに生成される（例えば、基準領域 5 0 0 の生成に基づいて）。ナビゲート可能なタイル 3 0 4 又ナビゲート不可能なタイル 4 0 1 を含むか又はこれらが欠如したグリッド 3 0 0 は、基準領域 5 0 0 及び接続ポイント 4 0 5 と共にコンパイルされて、ルーティング及びナビゲーションを目的とした公開エリア地図 6 0 1 の基礎をなす。例えば、グリッド 3 0 0 又はコンパイルされたグリッドは、ユーザが見ることはできない。或いは、グリッド 3 0 0 及び / 又は特徴部は、ユーザに晒される場合もある。

【 0 0 4 4 】

図 7 は、図 1 のシステム 1 0 0 により生成された公開エリア地図 7 0 0 の一実施形態を示す。公開エリア地図 7 0 0 は、公開エリア地図 6 0 1 により表されたフロアを含む建物の別のフロアを表す。公開エリア地図 7 0 0 は、休憩室、会議室、エレベータ又はエレベータ列、事務所、及び体育館などの、画像基準オブジェクト、並びに、関連する基準領域、グリッド、接続ポイント 7 0 8、及び上述の公開エリア地図 6 0 1 のそれぞれの特徴部に類似したナビゲート可能タイル及びナビゲート不可能タイルを含む。

【 0 0 4 5 】

一実施形態においては、ユーザは、公開エリア地図 6 0 1 及び 7 0 0 を使用して、あるフロアの手事務所から建物の別のフロアまでルーティングすることを望む場合がある。図 6 を参照すると、ユーザは、テキストサーチを使用して事務所を検索し、原点 6 0 9 を指定する。特定の事務所のテキストは、それぞれの基準領域 5 0 0 と関連付けられ、該基準領域 5 0 0 は、それぞれのタイル 3 0 4 及び 4 0 1 と関連付けられる。或いは、ユーザは、ディスプレイ上で原点 6 0 9 に物理的にタッチ又は選択する。或いは、原点は、全地球測位衛星（「GPS」）システム又はデバイス、屋内位置測定システム（例えば、WiFi ベース）、又は原点の位置が固定される（例えば、キオスク又は壁部上の平面図デバイス）ことに基づいて求められる。原点 6 0 9 は、事務所の基準領域又は基準画像オブジェクト内の、又はこれらに関連付けられた 1 つ又はそれ以上のタイルに対応することができ、又はエリア全体に対応することができる。図 7 を参照すると、ユーザは次に、テキストサーチを用いて体育館について検索し、目的地点 7 1 2 を指定する。体育館のテキストは、それぞれのタイルに関連付けられた、体育館のそれぞれの基準領域と関連付けられる。或いは、ユーザは、ディスプレイ上で目的地点 7 1 2 に物理的にタッチ又はこれを選択する。ユーザは、公開エリア地図 7 0 0 に切り替えることができ、又は、同じ画面又はウィンドウ上で両方の公開エリア地図 6 0 1 及び 7 0 0 を表示することができる。

【 0 0 4 6 】

原点 609 及び目的地点 712 が選択された後、様々なルートが、基礎となるコンパイルグリッドに基づいて計算及び / 又は比較される。ルートは、ダイクストラ法、A スターアルゴリズム又は検索、及び / 又は他のルート探索又は計算アルゴリズムに基づいて計算することができる。距離、ナビゲート不可能なエリア、コスト及び / 又は制約事項など様々な態様が、最適ルートを求めるために検討される。経路 605 (図 6) は、計算結果に基づいて生成される。経路 605 は、ユーザが見て追従するために表示される。経路 605 は、事務所内の原点 609 から始まり、会議室を通り、接続部 405 などの接続部 613 を経由してエレベータを使用する経路を示す。その後、公開エリア地図 700 は、接続ポイント 708 にてエレベータから始まり、目的地点 712 の体育館に至る経路 704 (図 7) を示す。

10

【 0047 】

ルート及び / 又は経路 605 及び 704 の計算及び決定は、隣接タイル、連続タイル、又は接続タイルに基づき、又はこれらから形成される。例えば、互いに境界で接するか又は接触するナビゲート可能なタイルは、ポイントツーポイントルーティングに対して考慮され、レイアウト内の任意のエリア又は隣接タイルに関連する任意の地点が、グリッド又はメッシュ (すなわち、単に所定のルートだけでない) に関する計算結果に基づいてルーティングすることができる。ルートを形成する隣接タイルは、中心点又は他の部分により接続又はリンク付けすることができる。

【 0048 】

図 8 は、地理的地図又はデータベース 805 内、上、又はそれを介して位置付けられた公開エリア地図 801 を示す図である。公開エリア地図 801 は、公開エリア地図 601 及び / 又は 700 のようなルーティング可能な公開エリア地図である。地理的地図 805 は、地理データベース 160 内のデータのような領域に対応する地理データである。また、地理的地図 805 は、車両及び / 又は歩行者ナビゲーション用に構成されたデータベース又は地図に対応するコンパイル済みデータを表すことができる。或いは、地理的地図 805 は、ナビゲーション又はルーティングに使用することがあるか、又は使用されないこともある何らかの現実世界又は地理的地図に対応することができる。地理的地図 805 は、これに限定するものではないが、道路網 809 を含む。道路網 809 は、都市又は他の地理領域などにおける現実世界の道路又は経路を表すことができる。ナビゲーション属性及び関心地点 (POI) もまた設けることができる。

20

30

【 0049 】

公開エリア地図 801 は、地理的地図又はデータ 805 と関連付け又はリンク付けされる。例えば、公開エリア地図 801 の 1 つ又はそれ以上の地点又は座標は、地理的地図又はデータ 805 の 1 つ又はそれ以上の地点又は座標と整列され又は位置付けられる。1 つの実施形態において、公開エリア地図 801 のタイル、オブジェクト、又は他の部分に対応する座標は、経度又は緯度、ユニバーサル横メルカトル (UTM) 座標、又は高度又は標高点のような他の直交又は 3D 座標など、現実世界の座標 813 にあり、又はこれに転換、又は変換される。現実世界の座標 813 に基づいて、公開エリア地図 801 又はそのデータは、地理的地図 805 内に配置され、又は地理的地図 805 内に位置付けられ、或いは地理的地図 805 と整列される。例えば、地理的地図 805 のノード、セグメント、又は他の特徴部は、経度又は緯度、及び / 又は UTM) 座標並びに高度又は標高情報などの現実世界の座標に対応することができる。従って、公開エリア地図 801 の現実世界の座標 813 を知ることによって、公開エリア地図 801 は、地理的地図 805 内の現実世界の位置又は場所に正確にリンク付けすることができる (地理データベース 160 及び / 又は視覚的表示内など) 。また、公開エリア地図又はそのデータの座標又は地点は、現実世界の座標を参照することなく、道路セグメント、ノード、又は他の特徴部などの道路網とリンク付け又は関連付けすることができる。

40

【 0050 】

エンドユーザは、周囲の地理的エリア又は地図 805 を見ている間に、公開エリア地図 801 を用いてポイントツーポイントルーティングを実施することができる。また、公開

50

エリア地図 801 は、地点又はナビゲーションデータなどを介して、ナビゲーション又はルーティングの目的で地理的地図 805 にリンク付けすることができる。例えば、エンドユーザは、公開エリア地図 801 内部から公開エリア地図 801 の外部にあり且つ地理的地図 805 内に含まれる地点までナビゲート又はルーティングすることを望むことができ、その逆もまた可能である。従って、公開エリア地図 801 においてルート計算及び/又は表示することができ、次いで、移行地点又はエリアから、ルート又は第 2 のルート（公開エリア地図 801 の外部の選択された目的地までの継続ルート）を地理的地図 805 のルート計算に基づいて計算及び/又は表示することができる。地理的地図 805 のナビゲーション又はルーティングは、公開エリア地図 801 のポイントツーポイントルーティングとは異なるものとする事ができる。例えば、地理的地図 805 のルーティングは、決まった車道の車両ナビゲーション属性に基づくことができる。或いは、公開エリア地図 801 は、地理的地図 805 のナビゲーション又はルーティング特徴部もしくは機能とリンク付けされ又は結びつけられることなく、地理的地図 805 内に位置付けられ、又はこれと関連付けることができる。

10

20

30

40

50

【0051】

図 9 は、フロア 904 及び 908（本明細書の以下では「フロア 904 及び 908」と呼ぶ）の 1 つ又はそれ以上のグラフィカル表現と関連付けられた構造 900 のグラフィカル表現である。図 9 のグラフィカル表現は、ディスプレイ 124、140 又は他のディスプレイと関連付けることができるグラフィカルユーザインタフェース内又は上に設けることができる。また、グラフィカル表現を編成、構成、実行、又は表示するのに使用されるデータ、ソフトウェア、又は命令も設けることができる。構造 900 のグラフィカル表現は、公開エリア地図と関連付けられた建物又は他の構造を表すことができる。例えば、グラフィカル表現 900 は、建物のグラフィカル表現である。フロア 904 又は 908 は、それぞれの公開エリア地図（例えば、平面地図）に対応する建物の異なるフロアを表すことができる。より多い又はより少ないフロア又は公開エリア地図を設けることができる。建物 900 のグラフィカル表現又はそのデータは、座標 813 のような現実世界の座標 912 及び/又は 916 に基づいて現実世界の地理的地図又はデータベース内に配置することができる。グラフィカル表現 928 は、フロア 908 及び 904 の間のエレベータ、階段、又はエスカレータなどの接続部を表すことができる。グラフィカル表現 928 は、それぞれの接続ポイント 920 及び 924 間の線として示されている。或いは、エレベータ、階段、又はエスカレータのグラフィカル表現を用いることもできる。

【0052】

フロア 904 及び 908 は、公開エリア地図 601 及び 700 のようなそれぞれのルーティング可能な公開エリア地図を含む又は備えることができる。表示する目的でフロア 904 及び 908 がグラフィカル表現 900 で表示又は示されるときに、画像基準オブジェクト又はエリア及び/又は関連テキストなどのそれぞれの公開エリア地図の特徴部又は領域の全てもしくは一部が表示又は示される場合があり、又は表示又は示されない場合もある。例えば、フロア 904 は、画像基準オブジェクト又は領域 932 及び 936 と共にグラフィカル表現 900 内に設けられている（例えば、公開エリア地図の一部又は全ての部分は、フロア 904 の上又は内部に重ね合わされ、又はフロア 904 は公開エリア地図である。）基準オブジェクト又は領域 932 は、ルーティングの目的で外部又は関連の現実世界地理的地図にリンク付けされた入口又は出口に対応することができる。或いは、公開エリア地図のルーティング又はナビゲーションは、関連する地理的地図のルーティング又はナビゲーションとは無関係に又は分離することができる。グラフィカル表現 900 及びそのフロアは、現実世界の座標及び/又は道路網データに基づいて現実世界の地理的地図内に位置付けられ、又はこれと整列することができる。グラフィカル表現と関連する公開エリア地図は、現実世界の地理的地図又はその一部と共に表示することができる。また、異なるフロアに対応する公開エリア地図又は 2 階構造又は複数階構造に対応する画像データを有する公開エリア地図などの複数の公開エリア地図は、現実世界の地理的地図を表示するか否かに関係なく、局所座標（現実世界の位置に対応していない座標など）又はグロ

ーバル座標又は他のコンテンツに基づいて互いに表示することができる。

【0053】

1つの実施形態では、各画像基準オブジェクト又は領域に関連付けられるテキスト、名前、又は記述は、それぞれのオブジェクト又は領域上に表示又は示され、或いはその上にホバーすることができる。例えば、記述「入口」は、画像基準オブジェクト932上にホバーし、又はその上にあり、記述「事務所」は、画像基準オブジェクト936上にホバーし、又はその上にある。或いは、テキスト、名前、又は記述は、公開エリア地図601又は700と同様に、それぞれのオブジェクト又は領域の上又はその同じ階に配置又は表示することができる。或いは、テキスト、名前、又は記述は表示しない場合もある。

【0054】

フロア904又は908は選択されるように構成される。例えば、エンドユーザ又はユーザは、フロア904又は908を「クリック」又は選択して、ルーティングのために公開エリア地図を見る又は作動させることができる。1つの実施形態において、ユーザは、入力デバイスを使用してフロア904を選択又は作動させ、この選択にも基づいて、公開エリア地図601又は700などのそれぞれの公開エリア地図が、ポイントツーポイントルーティングのために全体が表示される。新しい画面又はウィンドウを用いて、選択された公開エリア地図を表示することができる。或いは、画面又はウィンドウ940のような、グラフィカル表現900の同じ画面ショット内の別個のウィンドウ又は画面を提供することができる。

【0055】

また、フロアの公開エリア地図は、ルーティングのために公開エリア地図を選択する可否に関係なく、フロア又は公開エリア地図の強調表示又はプレビューを含むことができる。例えば、ユーザは、フロア904又は908上にホバー（例えば、フロア904又は908を覆って又はその上にマウス、指、スタイラス、又は他の入力デバイスを置くこと）することができる。ホバリング又は選択は、それぞれのフロアを強調表示することができる。例えば、選択された又はプレビューされたフロアは、強調表示された色を発光させ、又はこれと関連付けることができ、フロアは、グラフィカル表現900から部分的に又は完全に出ることができ（例えば、フロア又は公開エリア地図は、引き出しから棚のように引き出す）、及び/又は、それぞれの公開エリア地図は、画面940のように別個のウィンドウ又は画面内に表示することができる。

【0056】

一実施形態においては、画像201のようなグラフィック表現又はレイアウト画像を取得又は受信する。例えば、ワークステーション、コンピュータ、又はデバイス112など他のデバイスを使用する地図開発者は、ネットワーク108のようなインターネット又は他のネットワークもしくは接続部を介して、建物平面図などのレイアウトの既存画像をダウンロード又はリクエストする。画像のグラフィック表現は、ウェブサイト、サーバ、ファイル、別のコンピュータ又は他のデバイス、或いは画像ソース104などの任意の他の記憶装置又はエリアに格納又は位置付けることができる。レイアウトの画像は、無線により及び/又は有線接続を介して受信することができる。受信した画像は修正することができる。例えば、地図開発者が画像特徴部を追加又は除去することができるように、消去又は描画ツール或いは機能を設けることができる。場合によっては、ドア又は開口部は、ルーティングを目的として追加する必要がある可能性がある。

【0057】

レイアウトの画像、レイアウトの画像のコピー、又はレイアウトの修正画像の上又はこれらを覆って、グリッド又はアレイ300のようなグリッド、メッシュ又はアレイを適用又は重ね合わせる。地図開発者は、レイアウト内の距離測定値を指定することにより、スケールを割り当てる。例えば、マウス、又は入力デバイス136のような他の入力デバイスを使用して、地図開発者は、廊下又はエリアの幅又は長さを表す、基準オブジェクト217、221、225、229、233、237、241及び245などの画像オブジェクト間の空間又は距離を選択する。次いで、地図開発者は、1メートル又は3メートルな

10

20

30

40

50

どの値をその空間又は距離に割り当てる。或いは、距離測定値の指定には、「ポップアップ」画面又は記入式ボックスを介して入力することができ、又は、距離測定値は、画像内の既存距離マーカー又は所定のパラメータに基づいて自動的に実施することができる。スケールを割り当てることにより、レイアウト内のオブジェクトとエリアとの間の距離の認識が得られる。

【0058】

次いで、グリッド又はメッシュをレイアウトの画像上に適用するか、又はスケールを割り当てる前にグリッド又はメッシュを適用する。例えば、レイアウトの実質的に画像全体を覆うグリッドを設ける。或いは、グリッドを適用するためのある部分又は特定の部分を選択する。一実施形態において、グリッドは、廊下或いは他の地上又は公開領域など、基準オブジェクト間での歩行に指定されたエリアにだけ適用することができる。従って、グリッド又はメッシュは、画像内の境界、障壁及び/又は壁部と交差しない。また、グリッド又はメッシュは、室内のエリアのような内部エリア又は画像基準オブジェクト上に適用することができる。地図開発者は、グリッド、グリッドの一部又は入力デバイスによって結合することができる複数のグリッドをどこで適用するかを選ぶことができる。例えば、地図開発者は、レイアウト内の廊下エリアをクリック又は選択して、廊下エリア全体にグリッドを適用することができる。代替の実施形態においては、グリッド又はその一部は、色/画像認識又は他のパラメータに基づいて、レイアウト又はレイアウトの一部の実質的に画像全体にわたって自動的に重ね合わされる。

【0059】

グリッド、メッシュ又はアレイは、上述のように、タイル304、又は類似の或いは対応する点又は先端など、タイル、ブロック、断面又はエリアから構成されている。スケールリングに基づいて、タイルは、測定値に割り当てられ又はこれに対応する。例えば、各タイルは、約1平方メートル、1/4平方メートル又は他の値の測定値を有することができる。或いは、各タイルは、任意の他の測定値、又は、互いに異なる値を有することができる。タイル又は地点の解像度又は数は、地図開発者により又は自動的に調整することができる。例えば、解像度がより微細になると、グリッド又はメッシュは、より多くのタイル又は地点を含むように調整又は変更することができ、解像度が低くなると、グリッド又はメッシュは、より少ないタイル又は点を含むように調整することができる。タイル又は地点の数の調整は、レイアウト及び/又は他の要素内の画像基準オブジェクトの数又は位置決めに基づくことができる。例えば、タイルのサイズは、少なくとも1つのナビゲート可能なタイルが現実世界の環境内の狭い又は最も狭い通路に適することができるように、人間又は歩行者のスケールに適合するように選択することができる。ルーティングのためにナビゲート可能なタイルを最も狭い又は最も小さいエリア、ホール、又は通路に置くことができるように、最大タイルサイズ(例えば、長さ及び/又は幅又は他の長さ、幅、寸法値及び/又は面積値において、最大でも約15インチ、20インチ又は30インチ)を選び又は予め設定することができる。適切なタイル又はエリアサイズを選んで、レイアウトの一部の公的なエリア内でのルーティングの欠如又は不能を回避する。また、サイズが均一ではないタイル及び/又は形状を異なるエリアに使用することができる。例えば、より大きいエリアでは、より大きいサイズのタイルを使用することができ、より小さい又は狭いエリアでは、より細かい又はより小さいサイズのタイルを使用することができる。

【0060】

局所的又は大域的地図座標が割り当てられ、又は指定される。例えば、タイルの中央部又はタイルの他の部分(又はアレイもしくはグリッドの先端又は点)には、(x, y)の緯度及び経度、或いは他の座標表示が与えられる。起点は、タイルの1つ(例えば、コーナタイル)に(0, 0)すなわち原点を割り当てることによって選択される。座標は、基準画像オブジェクト、基準領域、又は他の特徴部を検索又は識別するのに使用することができ、又はその逆も同様である。しかしながら、ポイントツーポイントルーティングは、隣接タイル又は連続タイルに基づくことができ、従って、座標は、ルーティング計算には不必要な場合がある。或いは、座標は、ルートを計算するときに距離及びコスト決定に使

10

20

30

40

50

用することができる。

【0061】

地図601又は700などのルーティング可能な地図をグリッド又はメッシュの関数に基づいて又はこれらの関数として生成又は作成するナビゲート不可能なエリアをグリッド又はメッシュで指定する。例えば、地図開発者は、画像のレイアウト内のエリアをクリック又は選択して、ナビゲート不可能なタイル又はエリア401などナビゲート不可能なタイル又はエリアに変換する。地図開発者は、ナビゲート不可能なエリアとして現実世界では歩行で通り抜けることができない壁部又は障壁の画像を選択することができる。この選択により、ナビゲート不可能なステータスでタイルを割り当てることができ、又は、タイルを除去することができる。ナビゲート不可能なエリアの指定も自動化することができる。例えば、ナビゲート不可能である画像内の複数のエリアを選択するのではなく、地図開発者は、ナビゲート不可能である壁部又は障壁をクリック又は選択することができ、選択した壁部又は障壁の同じ又は類似した色又は画素レベルを有する全ての他の特徴部又は画像オブジェクトをナビゲート不可能なエリア又はタイルと自動的に関連付けることができる。或いは、グリッドが地図開発者又は他のエンティティの介入なしに重ね合わされると、所定の色又は画素レベル或いは画像認識要素を入力し、ナビゲート不可能なタイル又はエリアが自動的に生成されるようにすることができる。このように自動化された場合、レイアウト内でのテキストのグラフィック表現又は画像オブジェクトの記述は、ナビゲート不可能なエリアの指定前に除去又は分離することができる。これは、記述がナビゲート不可能なエリアとして誤って割り当てられ可能性があることに起因する。或いは、ナビゲート不可能なエリアは、ナビゲート不可能であることを意図したエリアにグリッド又はその一部を当初は適用しないことによって指定することができる。

10

20

【0062】

複数の基準領域又はエリアを生成する。基準領域の生成は、グリッド又はメッシュとは異なる空間層上で行われる。グリッド又はメッシュは、複数の基準領域を作成するときに表示することができる、又は表示されなくてもよい。一実施形態においては、複数の基準領域は、自動的又は半自動的に生成される。例えば、ラスタ画像又はベクタグラフィックス画像とすることができる画像201のような画像内で複数の基準画像オブジェクトが識別され又は求められる。レイアウトのラスタ画像は2値化される。画像の2値化は、複数の数字1及び0を用いてレイアウトを論理的に理解できるようにする。例えば、Tier-Text 2値化が用いられる。Tier-Text 2値化は、エッジ保存を可能にする。或いは、他の2値化技法又は方法を用いることができる。2値化は、シグマ、アクティビティ閾値及び刈り込み要素など、3つのパラメータ又は要素に依存することができる。或いは、より多くの又はより少ない要素を考慮することができる。

30

【0063】

シグマは、雑音感度に対応することができる小さいシグマよりもむしろ大きいシグマである。画素でのアクティビティは、勾配の大きさの局所的平均値に比例することができ、アクティビティ閾値よりも低いアクティビティを有する画素は、ゼロに設定することができる。刈り込み要素は、接続された小さな構成要素を除去するのに使用される。一実施形態においては、シグマは約1に設定され、アクティビティ閾値は約2に設定され、刈り込み要素は約1に設定される。或いは、要素の値は、任意の他の値に設定することができ、調整可能とすることができる。

40

【0064】

基準画像オブジェクトの識別に関して、テキスト/グラフィックス分離を2値化後に行う。例えば、基準画像オブジェクトの各々に対応するグラフィックス記述又はテキストは、それぞれの画像オブジェクトから分離される。任意の将来又は過去のグラフィック-テキスト分離を用いることができる。分離されたテキストは、それぞれの画像オブジェクトにリンクされ、又はこれにより識別される。例えば、テキスト領域は、基準画像オブジェクトの各々において指定することができる。分離後、グラフィックス記述の全て又は一部に対してOCRを実施し、これらをテキスト504のような検索可能なテキストに、又は

50

、テキストのグラフィック表現ではなく意味又は定義を有するものとして認識することができるテキストに変換する。グラフィックス記述の分離により、OCRを容易又は改善させることができる。或いは、OCRは分離なしで行うことができる。OCRを適用する前にLanczos再サンプリングを用いることによるなど、レイアウトの元の画像の解像度を2倍に又は増大させることによって、テキストエイリアシングを低減することができる。代替実施形態においては、他のテキスト認識方法、機能又はアルゴリズムを用いることができる。

【0065】

基準領域500のような複数の基準領域は、それぞれの基準画像オブジェクトに対応する境界又は境界線を形成することにより生成される。例えば、2値化及び/又はグラフィックス記述の分離後、基準画像オブジェクトがベクトル化される。線又はベクトルがデジタル又は2値化データ点間に生成又は作成され、レイアウト内の画像オブジェクトに対応する形状を形成する。例えば、Rosin & Westベクトル化アルゴリズムを用いる。或いは、他の将来又は過去のベクトル化アルゴリズムを用いてもよい。

10

【0066】

閉じた多角形が、元の基準画像オブジェクトに関連した基準領域を求めるために識別される。例えば、ベクトル化に基づいて、閉じた多角形又は他の形状が求められる。閉じた多角形は、平面曲線、頂点、エッジ及び/又は面技法を介して求めることができる。任意の将来又は過去のコンピュータ幾何学アルゴリズム又は方法を用いることができる。閉じた多角形は、事務所、部屋又は他のエリアに対応することができる。

20

【0067】

一部の基準画像オブジェクトは、ギャップ又はシンボル249及び253など、ドアのギャップ又はシンボルを含むことができる。基準領域を求める目的で、ベクトル化で識別された全ての線分について呼び出して、閉じた多角形を形成するために閉鎖することができるギャップを特定又は識別することができる。ギャップを閉鎖して、それぞれの基準領域を識別する。ドアのシンボルに関しては、地図開発者は、シンボル253のような固有のシンボルをドア、開口部、入口及び/又は出口にリンク付けする情報を識別又は提供することができる。この関連付けは、メモリ又はルックアップテーブル内に格納することができる。ベクトル化の間又はその後で、ドアのシンボルがマッチングに基づいて識別され、ギャップと置き換えることができる。次いで、ギャップを閉鎖してそれぞれの基準領域を識別する。或いは、線又はベクトルは、ギャップを形成した後にギャップを閉鎖するのではなく、ドアのシンボルと置き換わって多角形を閉鎖する。所与の画像オブジェクトに対する複数のドアのギャップ又はシンボルを呼び出し又は閉鎖して、閉じた多角形を形成し、基準領域を求めるようにすることができる。ドアのギャップ又はシンボルは、基準画像オブジェクトに対して別個の空間層にあるグリッド上のナビゲート可能なタイルに対応する。ドア又は開口部は、グリッドのナビゲート可能なタイルをそれぞれの基準領域と比較することによって推測することができる。

30

【0068】

基準画像オブジェクトの各々に関連付けられた名前又はテキストは、生成された基準領域に対応する名前属性で実装される。例えば、OCRから生成されたテキストは、生成された基準領域のテキスト領域に関連付けられる。ルックアップテーブル、データベース、又は他のメモリ特徴部は、テキスト記述を各それぞれの基準領域にリンク付ける。地図開発者が生成されたテスト又は基準領域とのテキストの関連付けにおけるエラーを補正することができるように、質疑応答機構又は確認機能を実施することができる。基準領域は、関連テキストに基づいて検索可能とすることができる、その逆もまた可能である。

40

【0069】

基準領域はまた、基準タイプと関連付けることもできる。例えば、各基準領域は、基準領域の関連するテキスト、関数、目的及び/又は他の要素に基づいて、レストラン、事務所、デパート、食料品店、浴室又は他の表示のようなタイプに対応し、又はこのようなタイプを指定することができる。これらのタイプ又はキーワードは、データベース又はルッ

50

クアップテーブル内に格納することができ、それぞれの基準領域とリンク付け又は関連付けることができる。タイプ又はタグは、生成されたテキスト又は名前とは異なる場合もあれば、同じである場合もある店又はエリアの特定の名前（例えば、McDonald（商標）レストラン）のような、より特定のものとすることができる。また、ロゴ及び／又はそれぞれのウェブサイトは、基準領域と関連付けることができる。基準領域は、1つ又はそれ以上のタイプ又はタグと関連付けることができ、タイプ又はタグに基づいて検索可能にすることができる。

【0070】

基準領域及び関連するテキスト及びタイプは、自動的に生成される代わりに、或いはこれに加えて手作業で生成することができる。例えば、地図開発者は、プログラム又はアプリケーションツールを用いて、レイアウトの元の画像において基準画像オブジェクトのアウトラインを描き又はこれを複製し、グリッド又はメッシュと別個の空間層において基準領域（基準領域500など）を生成することができる。また、地図開発者は、基準画像オブジェクトの元の記述を読むか又は表示し、更に、テキスト504などの等価テキスト及び／又は生成された基準領域と関連付けられるタイプに記入、入力、又は打ち込むことができる。

10

【0071】

グリッド又はアレイ及び基準領域のようなデジタル公開エリア地図に関連付けられる生成されたデータ又はデータ層は、データベース170などに格納される。別個のデータ又は空間層は、個々のXMLファイル又は他のデータとして格納することができる。例えば、基礎となる画像、グリッド、コスト、制約事項、及び／又は基準領域に対応するデータが保存又は格納される。位置又は場所情報、或いはグリッド又はそれぞれのタイルに対応するデータ（規則的な大きさのタイルなど）、並びに基準領域又は他のデータもまた、データ構造内に保存及び／又は提供される。位置情報は、異なるデータエンティティの適切な場所に関する空間的基準として使用される。位置情報は、基礎となる画像に対してなど、元のスケール、基準又は座標に基づくことができる。データベース170は、別個のデータ層をコンパイルして、ルーティング可能な公開エリア地図を形成することができる。従って、データベース170は、コンパイルされた公開エリア地図データをエンドユーザデバイスにストリーミング又は送信することができる。或いは、別個のデータ層は、エンドユーザデバイス上のコンパイルのためにエンドユーザデバイスに送信することができる。また、コンパイルされた公開領域マップファイル又はデータは、別個のデータ層を格納するのではなく、データベース170内に格納することができる。

20

30

【0072】

更に、データベース170内に格納されたコンパイル済み又は未コンパイルの公開エリア地図又はそのデータは、データベース160内のデータと共に位置付けることができる。例えば、データベース170からのデータは、データベース160内のデータとリンク付けされ、又はこれに転送することができ、その逆もまた可能である。

【0073】

異なる空間又はデータ層をコンパイル又は組み合わせ、ルーティング可能な公開エリア地図601又は700などの公開エリア地図を形成する。例えば、関連テキスト及びタグを含む複数の基準領域は、グリッド又はメッシュと共にコンパイルされる。コンパイルすることにより、検索、ナビゲーション、ルーティング及び他の目的のために、それぞれのタイルが生成された基準領域にリンク付けされ、又はこれと関連付けられる（基準領域内にあるべきタイル、基準領域に実質的に隣接しているタイル、及び／又は基準領域の境界に接触又は交差しているタイルなど）。また、別個の空間層上で生成することができる接続部又は接続ポイントは、グリッド及び複数の基準領域と共にコンパイルすることができる。別個の又は異なる空間層上にあるとすることができる、制約事項又はコスト特徴部などの他の構成要素又は特徴はまた、グリッド又はメッシュと共にコンパイルすることもできる。任意の将来又は過去のコンパイル技法又は方法を用いることができる。或いは、グリッド、基準領域及び／又は接続ポイント、並びに他の特徴は、生成されて、異なる層

40

50

ではなく同じ空間層又はデータ層上に存在することができる。従って、最終コンパイルを必要としないことがある。また、一部の空間層は、コンパイルすることができず。又は使用することができない。例えば、ルーティングは、生成された基準領域とタイルを関連付けることなく、ナビゲート可能なタイル及びナビゲート不可能なタイルを使用して達成することができる。

【0074】

画像201と類似した画像のような、レイアウトの別の又は第2のグラフィカル表現又は画像を取得する。例えば、第2の画像は、建物の別のフロアの平面図の画像とすることができる。第2の画像は、第1の画像が得られたのと同様の方法で地図開発者が取得又は受け取ることができる。

10

【0075】

別のグリッド、メッシュ又はアレイが、ステップ805でグリッドを適用するような、第2の画像に適用される。別の又は第2のルーティング可能な地図は、ステップ809にて第1のルーティング可能な地図を生成するような、第2のグリッドに基づいて又はその関数として生成される。1つ又はそれ以上の接続部又は他の特徴部を介してなど、第1及び第2のルーティング可能な地図は、互いにリンク付けされ又は関連付けられる。例えば、第1のルーティング可能な地図における接続ポイントは、ルーティングを目的として第2のルーティング可能な地図上の接続ポイントと関連付けられる。接続ポイントは、接続ポイント613及び708のようなエレベータ接続部に対応し、或いは建物の2つのフロア又は他のエリアをリンク付けする他の接続部に対応することができる。或いは、1つ又は同じ接続ポイントを使用して2つのルーティング可能な地図をリンク付けする。1つ又はそれ以上の接続ポイント又は他の特徴部を介して、任意の数のルーティング可能な地図を共にリンク付けすることができる(例えば、建物の異なるフロア又は他のエリアに対応する1から第n番目の数のルーティング可能な地図を生成し、共にリンク付け又は関連付けることができる)。

20

【0076】

図10は、公開エリア地図601、700、801などの公開エリア地図又はその一部、或いはフロア904及び908に関連する公開エリア地図を配置する方法のフローチャートである。より少ないか又はより多いステップ又は段階を設けることができ、ステップの組み合わせを設けることもできる。また、ステップ又は段階は、図示の順番で又は異なる順番で実行することができる。本方法は、本明細書で説明するシステム及び/又はデバイス、或いは異なるデバイス又はシステムによって実施される。

30

【0077】

1つの実施形態では、1つ又はそれ以上の公開エリア地図又はそのデータ層が作成又は生成された後、地図開発者又は他のエンティティは、生成された公開エリア地図又はそのデータを地理データベース160などの地理データベース又は他の現実世界地図内に配置又は位置付けることを望む可能性がある。地理データベース160は、製造フォーマット(Oracle Spatialフォーマットなど)、配信フォーマット(GDFフォーマットなど)、又はナビゲーション関連機能を実行するのに好適なフォーマット(PSFフォーマットなど)とすることができる。データベース160のフォーマットに応じて、公開エリア地図又はそのデータをデータベース160に完全に組み込むことができ、又はデータベース160とリンク付けすることができる(基準テーブル内になど)。

40

【0078】

公開エリア地図601、700、又は800のような公開エリア地図又はその一部に関連付けられた座標813、912、又は916などの座標は、現実世界の座標に転換、変形、又は変換される(ステップ1001)。例えば、タイルに関連付けられた局所又は割り当て座標、生成された公開エリア地図の他の部分、又は公開エリア地図に関連付けられたグラフィカル表現は、UTM座標又は経度及び緯度座標、並びに高度、標高又は3Dポイントのような、現実世界の座標に転換又は変更することができる。或いは、グリッド、公開エリア地図の一部、又は公開エリア地図のグラフィカル表現に関連付けられた座標は

50

、既に現実世界の座標とすることができる。公開エリア地図の部分又はそのデータは、位置付け及び/又は表示の目的で変形又は歪曲させることができる。例えば、3Dビューのために公開エリア地図の一部を位置付ける際に、公開エリア地図の透視図、或いは位置、形状、又はコンテンツを適切に位置付けし又は整列させるため歪曲、伸長、再形成、又は変更することができる。

【0079】

公開エリア地図又はその一部(又は関連するデータもしくは表現)は、現実世界の座標の関数として地理的地図805などの地理的地図又は地理データベース160と或いはその内部に位置付けされ、配置され、整列され、又はリンク付けされる(ステップ1011)。例えば、地図開発者又は他のエンティティは、編集ツール又はソフトウェアアプリケーションを用いて無線又は有線接続もしくはプロトコルにより、公開エリア地図のデータを現実世界の座標に基づいて地理データベースの正確な現実世界エリア又は現実世界地図内に配置又は位置付ける。ルーティング可能な公開エリア地図又はそのグラフィカル表現のデータ又はデータ構造は、地理データベース又は地図のナビゲーション機能、地点、セグメント、ノード、関心地点(POI)、及び/又は属性にリンク付けされる場合があり、又はされない場合がある。例えば、公開エリア地図のルーティング及びナビゲーション特徴部又は機能は、地理的地図のルーティング又はナビゲーション機能又は属性にリンク付け又は関連付けることができる。

10

【0080】

一実施形態においては、歩行者などのエンドユーザは、公開領域におけるポイントツーポイントルーティング又はナビゲーションのためにデバイス116のようなデバイスを使用する。例えば、公開エリア地図601、700又は801などの1つ又はそれ以上のルーティング可能な公開エリア地図又はそのデータは、接続部120又は他の接続部などを介して、ユーザデバイスにダウンロード又は送信される。或いは、1つ又はそれ以上のルーティング可能な公開エリア地図は、場所又は位置に基づいて近接ビーコン又は送信器もしくは他のデバイスを介してユーザデバイス上に「プッシュされる」。

20

【0081】

ユーザは、ディスプレイ140などを介して1つ又はそれ以上の公開エリア地図を見る。起点又は原点609のような原点を選択する。例えば、ユーザは、ルーティングの開始場所としての役割を果たすエリア又は起始点を記入又は入力する。ユーザは、基準領域を記述する名前又はテキストを入力することができ、公開エリア地図におけるそれぞれのエリアは、或いは基準領域を名前又はテキストとリンク付けするルックアップテーブルへのサーチ又はアクセスに基づいて原点として配分することができる。或いは、ユーザは、公開エリア地図上のエリアをクリック、又は選択、或いは物理的に接触して(すなわち、表示画面に接触して)原点を選ぶことができる。

30

【0082】

公開エリア地図で選択された起点を識別する。例えば、原点と関連付けられた1つ又はそれ以上のタイル、又は原点と関連付けられた基準領域が、ルート計算のために特定、検討、認識、ターゲット化、重点化、及び/又は強調表示される。

【0083】

目的地又は目的地点712などの目的地点(すなわち、ユーザがルーティングを望む場所又はエリア)が、原点選択と同様の方法又は異なる方法でユーザにより選択される。公開エリア地図において選択された目的地が、原点を識別するのと同様の方法で又は異なる方法で識別される。

40

【0084】

公開エリア地図内において選択された起点から選択された目的地までのルートを計算する。例えば、タイル304のようなナビゲート可能な隣接又は接続タイルにアクセスし、原点から目的地点までの最適又は好適なルートを求める。タイル401などのナビゲート不可能なエリア又はタイルは回避又は迂回される。幾何学的及び/又は数学的関数又はアルゴリズムを用いて1つ又はそれ以上の可能なルートを計算することができる。例えば、

50

タイルの各々の中心部又は他の場所を互いに接続又は関連付けて、可能性のあるルートを形成する。距離に基づいて、並びにコスト、制約事項、又は入力することができるユーザ優先度のような他の要素に基づいて最適ルートが選択される（例えば、ユーザは、所望のエリアを回避又は通過するルートを望むことができる）。ユーザ優先度は、タイルの分類又は下位分類に基づくことができる。例えば、各タイル又は一部のタイルは、エリアの位置、場所及び/又はタイプに関係する特徴部（例えば、主要な、中間の、又は小さい通路、廊下、経路又はエリア、交通量の多い又は少ないエリア、人気のないエリア又は人気のあるエリア、風致地区、狭いエリア、孤立したエリア、傾斜エリア、平坦エリア、絨毯敷エリア、或いはエリアのサイズ、長さ又は幅）と関連付けられる。タイルはまた、どの基準領域又は基準エリアがリンク付けされ、近接し、又は通過するかに基づいて下位分類することができる。下位分類に基づいて異なるタイルをランク付けし、又は整序することができる。一実施形態においては、ユーザは、ルーティング時に交通量の多いエリア又は主要な通路を回避するように入力又は選択することができる。

10

20

30

40

50

【0085】

ダイクストラ法、Aスターアルゴリズム又は検索、及び/又は他のルート探索又は計算アルゴリズムを用いて、接続タイルの地点間で線、曲線又はルートを形成することができる。Douglas-Peucker法又はアルゴリズムを用いて、計算された線又はルートを平滑化又は簡素化することができる。例えば、隣接タイルの中央部を共に接続することにより、ジャギー、先鋭、又は三角形のエッジを原点から目的地までのルート内で形成することができる。距離を最小限に抑えてルートの平滑な線又は曲線を提供するために、Douglas-Peuckerアルゴリズムは、原点から目的地までの平均化ルートを発見又は提供することができる。Douglas-Peuckerアルゴリズムは、ナビゲート不可能なタイルを回避するように修正され、線平滑化又は平均化のため閾値レベルを変更するように調整することができる。或いは、他の線平滑化アルゴリズム又は方法を用いることができる。

【0086】

算出ルート及び生成経路は、将来の使用に備えて保存又は格納することができる。例えば、経路が生成されると、この経路は所定の経路として保存することができ、ユーザが同じ原点から同じ目的地までルーティングすることを望む場合に再利用することができる。全てではなく一部の経路又はルートを保存することができる。例えば、主要又は人気のある基準領域間のルート又は経路を格納することができ、他方、通行量が少ない又は小さい基準領域に関する経路は保存することができない。また、経路全体ではなく、経路の一部が保存される部分的なルート又は経路を格納することができる。加えて、接続部又は接続ポイント間のルート又は経路は、ルーティングのために予め計算し、又は予め設定し且つ格納することができる。例えば、ユーザは、ある地点から1つ又はそれ以上の接続部を使用することができる別の地点までルーティングすることを望む場合がある。この場合、ルートは、原点から接続部まで並びに他の接続部から目的地まで計算され、接続部間のルートは既に計算済みであり、これによって時間及び処理が節約される。ルートは、複数のデータ層に格納、保存、ランク付け、又は整序することができる。例えば、上位層は、主要な、大きな、又はより重要なルートを含むことができる。或いは、ルート及び経路は、常に再計算及び再生成される。

【0087】

ルートの計算に基づいて、選択された原点から選択された目的地までの経路を生成する。1つ又はそれ以上のルートの計算及び選択の間又はその後で、最適又は好適なルートに関連したタイルの全てが経路として識別又は求められる。例えば、Douglas-Peuckerアルゴリズム又は他のアルゴリズムは、特定のナビゲート可能なタイルを通り過ぎる線及び/又は曲線を形成することができる。次いで、これらのタイルは、ユーザが原点から目的地まで辿り着く経路として識別、入力、格納、又は強調表示される。その後、求められた経路は、ルーティングを目的として、表示された経路605又は704のように公開エリア地図においてユーザに表示される。

【 0 0 8 8 】

図 1 1 は、公開エリア地図 6 0 1、7 0 0、8 0 1、又はフロア 9 0 4 及び 9 0 8 に関連する公開エリア地図のような公開エリア地図を用いたルーティング方法のフローチャートである。より少ないか又はより多いステップ又は段階を設けることができ、ステップの組み合わせを設けることもできる。また、ステップ又は段階は、図示の順番で又は異なる順番で実行することができる。本方法は、本明細書で説明するシステム及び / 又はデバイス、或いは異なるデバイス又はシステムによって実施される。

【 0 0 8 9 】

例えば、エンドユーザは、建物又は公開エリア地図から公開エリア地図の外部のエリア又は地点までルーティングすることを望む場合がある。1つの実施形態では、公開エリア地図は、地理的地図 8 0 5 のような、ナビゲーション及びルーティング用に構成することができる市街地図又は現実世界の地理的地図にリンク付けされる。

10

【 0 0 9 0 】

公開エリア地図の外部にある選択された目的地又は目的地点を識別する (ステップ 1 1 0 0)。例えば、エンドユーザは、ユーザデバイス 1 1 6 又は他のデバイスなどを介して、目的地住所、P O I、又はエリアを打ち込み、又は選択する。また、公開エリア地図内で原点が選択又は識別される。

【 0 0 9 1 】

公開エリア地図において、公開エリア地図内の原点から外部領域 2 0 5 (図 2) 内の地点又は基準領域 9 3 2 内の地点などの外部地点までのルートが計算される (ステップ 1 1 1 0)。ルートは、公開エリア地図におけるルーティングに関する上述のアルゴリズム及び方法に基づいて計算される。外部地点は、周囲の現実世界の地理的地図又はデータベースにおけるルーティング又はナビゲーションのためのリンク又は地点と関連付けることができるので、ルーティングのために外部地点を選択することができる。或いは、外部地点は、現実世界の地理的地図又はそのデータに実質的に近接した地点とすることができる。

20

【 0 0 9 2 】

経路 6 0 5 又は 7 0 4 のような経路が、計算に基づいて原点から外部地点まで生成される (ステップ 1 1 2 0)。経路は、上述のように生成及び / 又は表示することができる。

【 0 0 9 3 】

地理的地図又は公開エリア地図に基づいて外部地点から選択された目的地に向かうルートが計算される (ステップ 1 1 3 0)。現実世界の地理的地図は、公開エリア地図とは異なる方式又は方法でルーティング又はナビゲーションを行うことができる。例えば、現実世界の地理的地図又はデータベースは、ノード、セグメント、及び / 又は収集された属性に基づいて現実世界の道路又は通りに対する車両又は歩行者ナビゲーション又はルーティングを行う。1つの実施形態では、外部地点は、車両ナビゲーション地図又はデータベースのナビゲーション属性又は特徴部とリンク付けされる。従って、公開エリア地図内のルートの継続のような、外部地点から選択された目的地に向かうルートは、車両ナビゲーション属性及び関連する道路網に基づいて計算することができる。選択された目的地に向かうルート計算は、公開エリア地図から周囲の現実世界の地理的地図へのシームレスな又は自動的な移行又はハンドオフとすることができる。ルートは、外部地点又は外部地点とリンク付け又は関連付けされた地点 (現実世界の地理的地図内の隣接又は近接地点又はエリア) から、選択された目的地まで計算することができる。或いは、ルートは、外部地点又は外部地点にリンク付け又は関連付けされた地点から、外部地点又は最初の公開エリア地図の原点に対して選択された目的地により近いエリア又は領域まで計算することができる。例えば、選択された目的地は、都市又はエリア全体に位置付けられた別の公開エリア地図内にあるものとして行うことができ、従って、現実世界の公開エリア地図におけるルート計算は、選択された目的地を含む公開エリア地図の外部領域内又はその近傍のエリア又は地点までのルート (車両又は自動車ルート) を生成又は提供することができる。次いで、公開エリア地図内のルート計算は、選択された目的地までの最終の又は継続のルートを提供する。或いは、公開エリア地図から外部の現実世界の地理的地図へのルーティングではな

30

40

50

く、或いはこれに加えて、外部の現実世界の地理的地図内の地点から公開エリア地図内の地点までをルーティングすることができる。また、最初の公開エリア地図と現実世界の地理的地図との間の自動的又はシームレスな接続もしくは継続的なルーティングを行うのではなく、或いはこれに加えて、別個のルート計算を行うこともできる。例えば、エンドユーザは、公開エリア地図において原点から外部又は目的地点までルーティングすることができる。次いで、エンドユーザは、公開エリア地図の外部の場所又は外部領域から現実世界の地理的地図内の目的地まで又はこれに向けてルーティング（例えば、車両ナビゲーション地図を用いた新しい起点と目的地住所又は地点との間のルーティング）することができる。異なるルート計算に同じ又は別個のデバイスを用いることができる。また、公開エリア地図を外部の又は他の現実世界の地理的地図に接続する接続部又は接続ポイント間の事前計算された又は所定のルートを保存又は格納してもよい。これにより、ルートが、必要に応じて公園、建物、又は他の公開エリアを横断又は通過できるようになる。

10

20

30

40

50

【0094】

現実世界の地理的地図において計算されたルートの経路を生成及び／又は表示することができる。例えば、最初の公開エリア地図から選択された目的地に向けた車両ルートは、公開エリア地図ルーティングに使用された同じユーザデバイス上に表示することができる。1つの実施形態では、エンドユーザは、ハンドヘルドデバイスを用いて外部地点への公開エリア地図ルートを見て、その結果、ハンドヘルドデバイスは、エンドユーザが車両又は自動車に乗り込む前、その間、又はその後で選択された目的地に向かう車両ルートを表示する。或いは、公開エリア地図内のルートは、現実世界の地理的地図内のルートを表示するのに使用されるデバイスとは別個のユーザデバイス上に表示される。例えば、エンドユーザは、ユーザデバイス116のようなユーザデバイスを使用して、公開エリア地図内のルートを見て、次いで、エンドユーザは、車内車両ナビゲーションシステム又は別個のポータブルナビゲーションデバイスを用いて現実世界の地理的地図内のルートを見る。異なる地図のルートデータは、ユーザデバイス間で移動、転送、又は同期させることができる。

【0095】

公開エリア地図及び／又は現実世界の地理的地図間又は内部の移行を表示するために、アニメーションを用いてもよい。例えば、グラフィカル表現900における接続部のような、建物のフロア間でルートが計算されるときに、あるフロアから別フロアへの移動を示すアニメーション（例えば、エレベータのアニメーション）を生成及び／又は提供することができる。また、アニメーション又はグラフィカルな移動は、道路又は市街地図と公開エリア地図又は公開エリア地図を含むグラフィカル表現との間の移行時に提供することができる。

【0096】

一実施形態においては、ユーザは、ルーティング及び／又はナビゲーション用に公開エリア地図を使用するときには区分データを受信することができる。デバイス116などのユーザデバイスは、処理速度、メモリ又は他の特徴が他のデバイス程高く、高速で、又は大きくない場合があるリソース制約構成部品を含むことができる。従って、同時に複数の公開エリア地図に関連した全データをダウンロード又は実行するのではなく、必要に応じてデータを受信又は実行することができる。例えば、ユーザは、ナビゲーションを開始するときに、1つの公開エリア地図又はその一部をダウンロード又は開始することができる（例えば、ルーティングのために1階又は原点を含む1階の一部が、表示又は取り込まれる）。次いで、ユーザが接続部又は接続ポイントを入力し、又はルーティングされると（例えば、2階又は他のフロア又はエリアに行くために）、次いで、接続された公開エリア地図データがルーティングプロセスを続行するためにダウンロード又は開始される。また、公開エリア地図の異なる空間層又は特徴部は、区分化状態で又は異なる時間にダウンロード又は実行することができる。

【0097】

上述の公開エリア地図は、車載ナビゲーションシステム、携帯型ナビゲーションデバイ

ス、現実世界の車両ナビゲーション地図、及び/又は現実世界の歩行者ナビゲーション地図で使用されるような収集されて地理的データベースに編成される、ナビゲーション関係の属性又はノード及び道路又は経路セグメントを含むことができ、又は含まれない場合もある。ナビゲーション属性としては、転回制約コンテンツ、速度制限情報、最適又は一般的経路データ、歩道コンテンツ、標識情報、及び/又は、ルート計算、目的地時間計算、ルート案内及び/又は他の現実世界のナビゲーション機能などナビゲーション関係機能を実行するための他の属性を挙げることができる。

【0098】

(代替形態)

上記の説明においては、ルーティングに使用される公開エリア地図は、建物フロア又は平面図を中心とするものである。しかしながら、記載の特徴は、多数の公開領域に使用することができる。例えば、公園及び屋外環境のレイアウトの画像を取得して、上述のように、ルーティング可能な地図を生成するのに使用することができる。ピクニック場、ジャングルジム、滑り台、トイレ及び他のエリアのような公園の異なるセクションは、別個の基準領域として定義することができる。従って、ルーティングは、上述の事務所間のルーティングと同様に、草で覆われたエリア全体に生成することができる。公園は、ルーティングに組み込むことができる散歩道を有する場合がある。或いは、所定の散歩道又はルートは、ルーティングにおいて回避することができる。また、ナビゲート不可能なタイルは、境界又は障壁用に使用又は実装することができる。例えば、公園内の湖、池又は他の水域は、水中を通過してルーティングされないように、ナビゲート不可能なタイルで境界付けることができる。危険エリア、列車軌道又は岩などの他の障壁又は所望の境界線をナビゲート不可能なタイルと関連付けることができる。或いは、ナビゲート可能なタイルは、これらの境界線の一部を通過する理由がある場合に使用することができる。例えば、湖の一方の側から反対の側に人を連れて行くためにボートが存在する場合、ボートエリアは、ナビゲート可能なタイルと関連付けることができる。

10

20

【0099】

公園又は外側エリアの画像に関連したタイル又はオブジェクトは下位分類することができる。例えば、一部のタイルは、草エリアと関連付けることができ、一部のタイルは、歩道と関連付けることができる。ユーザ又は他のエンティティは、ルーティングを目的として草のみ、歩道のみ又は他の指定などの優先度を入力することができる。従って、特定の指定されたタイルタイプを回避又は使用する(例えば、草エリアのみにわたるルートを生成して歩道を回避する、又はその逆)ことによりルートを生成することができる。

30

【0100】

別の実施形態においては、駐車場の既存画像を取得して、ルーティング可能な公開エリア地図を生成するのに使用することができる。個々の駐車スペースの各々は、異なる基準領域に対応することができる。駐車スペースのアウトラインは、ナビゲート不可能なタイルと関連付けることができる又は関連付けることができない障壁と考えることができる。例えば、駐車スペースのアウトラインは、ルートが駐車スペースを通過して生成されるように(例えば、空間が車で満たされる可能性があるので、歩行者、自転車利用者、又は他者の安全確保のため、更に実用性が得られるように)ナビゲート不可能なエリアとして指定することができる。しかしながら、駐車スペースのアウトラインの特定のエリアは、ナビゲート可能として指定し、歩行者が駐車中の車の間を歩く又はナビゲートすることができるという概念をシミュレートすることができる。駐車場は、複数のレベルの駐車フロアを有する場合があり、複数のレベルの駐車フロアは、エレベータ、階段、又は他の接続部を表す、接続部405、613又は708のような接続部を介して互いに関連付けることができる。

40

【0101】

他のエリア又は環境を使用して、ルーティング可能な公開エリア地図を生成することができる。例えば、遊園地、モール、博物館及び他の屋内エリア又は屋外エリアの既存画像を取得して、ルーティング可能な地図又は図面を生成するのに使用することができる。一

50

実施形態においては、展示会エリア又は平面図又は他の一時レイアウトの画像を取得することができる。例えば、展示会のレイアウト設定は、わずか約1週間、約3ヵ月ならず、又は他の時間期間にわたって存続し又は存在する場合がある。一時レイアウトの画像を取得して、上述のようにルーティング可能な公開エリア地図を生成するのに使用することができる。従って、特定の時間期間（約3ヵ月ならず又は他の一時的な時間期間）の後、生成したルーティング可能な地図は、その場所又はエリアにはもはや適用可能ではないであろう。また、生成した公開エリア地図は、一時レイアウトの時間期間に基づいて時間期限を定めることができる。例えば、基準領域又は他の特徴部などの公開エリア地図或いはその一部は、実際のレイアウトが配分された時間期間後に変更又は削除されたときに、消失、削除、又は動作不能とすることができる。公開エリア地図又はその特徴は、デバイス内のタイマー又は外部筋からの通信又は信号に基づいて実行デバイスにより削除することができる。また、特定の基準領域に関連した事象又は特徴は、時間期限を定めるか、又は、特定の基準領域を時間期限を定めるのに使用することができる。例えば、演説、ショー又はアクティビティは、特定の時間期間にわたって指定エリア（例えば、基準領域）で行うことができる。従って、基準領域は、演説、ショー又はアクティビティに関連した特定の時間期間にわたってルーティングのみ可能であるか、又は存在することのみ可能となる。別の代替実施形態においては、基準領域は、移動トラック又は移動店舗など移動可能なものとしてでき、これによって、特定の場所において基準領域が一時的なものになる。或いは、基準領域は、所与の基準領域、店舗、又は売店において商品がどのくらいの期間販売されているかに基づいて、一時的な時間期間にわたってルーティング可能とすることができる。

10

20

【0102】

上記説明においては、グリッド又はメッシュの適用は、これに限定するものではないが、2次元フォーマットを中心としたものである。グリッド又はメッシュは、 x 、 y 及び z 方向の点又は座標を含む3次元グリッド又はメッシュとすることができる（例えば、座標は、経度、緯度、高度情報又は局所座標を含むことができる）。例えば、取得されたレイアウトの画像は、3次元特徴部を含むことができる。例えば、平面図は、フロア傾斜路、段部又は階段、2階構造エリア、又は3次元空間で表示又は指定される他の特徴部を有することができる。また、公園エリア内で丘又は最高点及び谷は、3次元空間で表示又は提供することができる。従って、3次元グリッド又はメッシュは画像上又はこれを覆って適用して、上述のようにルーティング可能な公開エリア地図を生成することができる。 z 方向の追加は、ルート及びノット又は経路を求めるための付加的な計算を必要とする可能性がある。例えば、高さは、最適又は好適なルートを求める際の要素とすることができる。方形タイルを使用する代わりに、三角形セクション又はタイルを3次元グリッド又はメッシュに使用することができる。或いは、他の幾何学的形状を利用することができる。

30

【0103】

3次元グリッド又はメッシュは、ある人がオブジェクトを見つける助けとなるのに加えて、ある地点から別の地点に人をルーティングするのに使用することができる。例えば、製品及び商品の垂直方向の棚を有する食料品店又は小売店舗のレイアウトの画像を取得することができる。フロアエリアが2次元又は3次元のタイルと重ね合わされて、垂直棚エリアがグリッド又はメッシュと重ね合わされる3次元グリッドを適用することができる。棚上の異なる製品又は商品は、基準領域として指定することができる。従って、買い物客又はユーザを店内のある場所から、近接又は近隣の棚上で製品を見つけることができる別の場所にルーティングすることができる公開エリア地図を生成することができる。次いで、ルートは、指定の又は選択された製品を指し示す棚又は垂直エリアにわたるグリッドに基づいて計算することができる。買い物客又はユーザは、棚の上を歩くことができないが、ルートは、買い物客又はユーザに正確にその製品が棚の上のどこにあるかを示す際に有用とすることができる。或いは、ルートは、棚に最も近い地面又はフロアタイルで終了するように計算することができる。

40

【0104】

50

別の実施形態においては、上述したように、グリッド、メッシュ又はアレイを使用する代わりに及び／又はこれらを使用することに加えて、色を用いてナビゲート可能なエリア及びナビゲート不可能なエリアを指定することができる。例えば、白色は、ナビゲート可能なエリアと関連付けることができ、黒色は、ナビゲート不可能なエリアと関連付けることができる。任意の数及びタイプの色を用いることができる。従って、ルートは、それぞれのナビゲート可能な色及びナビゲート不可能な色の配置に基づいて計算することができる。例えば、経路又はルートは、距離アルゴリズムに基づいて、ナビゲート可能な色が付いたエリア内で及びナビゲート不可能な色が付いたエリアの回りに生成することができる。また、ルートを計算又は生成するための要素又はコストとして、色の異なる色合い又は色のグラデーションを使用することができる。

10

【0105】

更に、上述のように、地図開発者は、画像を取得して、ワークステーション、コンピュータ及び／又は、デバイス112などのデバイスを使用し、ルーティング可能な公開エリア地図を生成する。次いで、公開エリア地図は、エンドユーザにより、又はユーザデバイス116などのエンドユーザデバイスで受信される。しかしながら、地図開発者とは別個のユーザ又は他のエンティティは、レイアウトの画像を取得して、ルーティング可能な公開エリア地図を自動的に及び／又は手作業で生成することができる。例えば、エンドユーザは、地図開発者又は他のエンティティから公開エリア地図を作成するソフトウェアアプリケーションを取得及び／又は購入することができる。デバイス112(図1)は、パーソナルコンピュータなどのエンドユーザにより操作することができる。或いは、デバイス112を使用してルーティング可能な公開エリア地図を生成し、公開エリア地図を使用するためにユーザデバイス116に送るのではなく、ユーザデバイス116を使用して、ルーティング可能な公開エリア地図を生成及び使用することができ、デバイス112は迂回される。或いは、デバイス112及びデバイス116を1つのデバイス又はシステムに組み合わせることができる。

20

【0106】

上述のプロセス、方法及び／又は技法を実施するロジック、ソフトウェア、又は命令は、キャッシュ、バッファ、RAM、取り外し可能媒体、ハードドライブ、他のコンピュータ可読記憶媒体又はあらゆる他の有形媒体といった、コンピュータ可読記憶媒体又はメモリ、或いは他の有形媒体上で提供される。有形媒体としては、様々なタイプの揮発性及び不揮発性記憶媒体が含まれる。図中で例示され又は本明細書で説明される機能、段階、ステップ又はタスクは、コンピュータ可読記憶媒体内又はその上に格納されたロジック又は命令の1つ又はそれ以上のセットに応答して実行される。機能、段階又はタスクは、特定のタイプの命令セット、記憶媒体、プロセッサ又は処理ストラテジーから独立したものであり、単独で又は組み合わせ動作する、ソフトウェア、ハードウェア、集積回路、ファームウェア、マイクロコードなどにより実行することができる。同様に、処理ストラテジーには、多重プロセッシング、マルチタスキング、並行処理を挙げることができる。一実施形態においては、命令は、ローカル又はリモートシステムにより読み込むために取り外し可能媒体デバイス上に格納される。他の実施形態においては、ロジック又は命令は、コンピュータネットワーク又は他の電話回線を介した転送のために遠隔場所に格納される。更に他の実施形態においては、ロジック又は命令は、所与のコンピュータ、中央処理ユニット(「CPU」)、グラフィックス処理ユニット(「GPU」)又はシステム内に格納される。

30

40

【0107】

上記の詳細な説明は限定ではなく例証とみなされるものとし、全ての均等物を含む添付の請求項は本発明の範囲を定めることが意図される。

【符号の説明】

【0108】

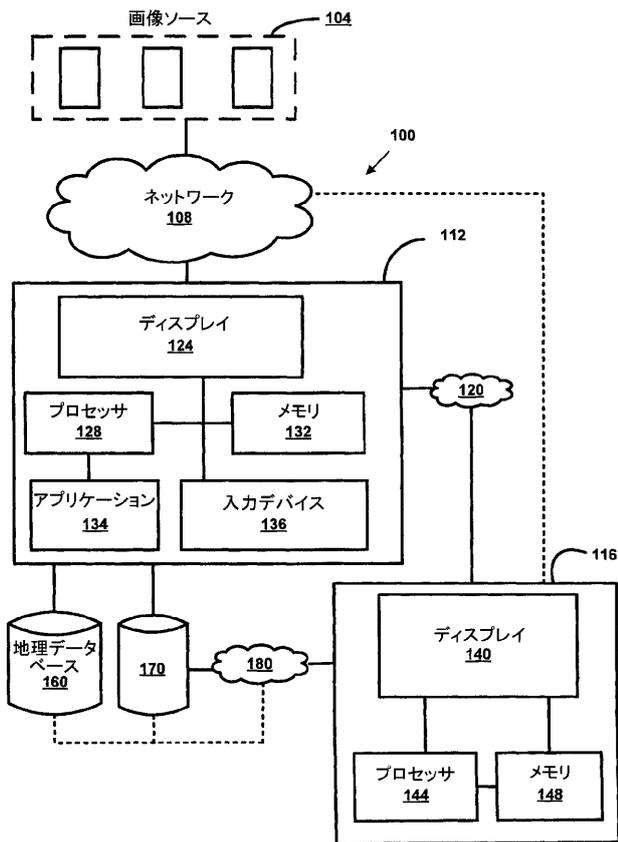
900 建物

904 フロア

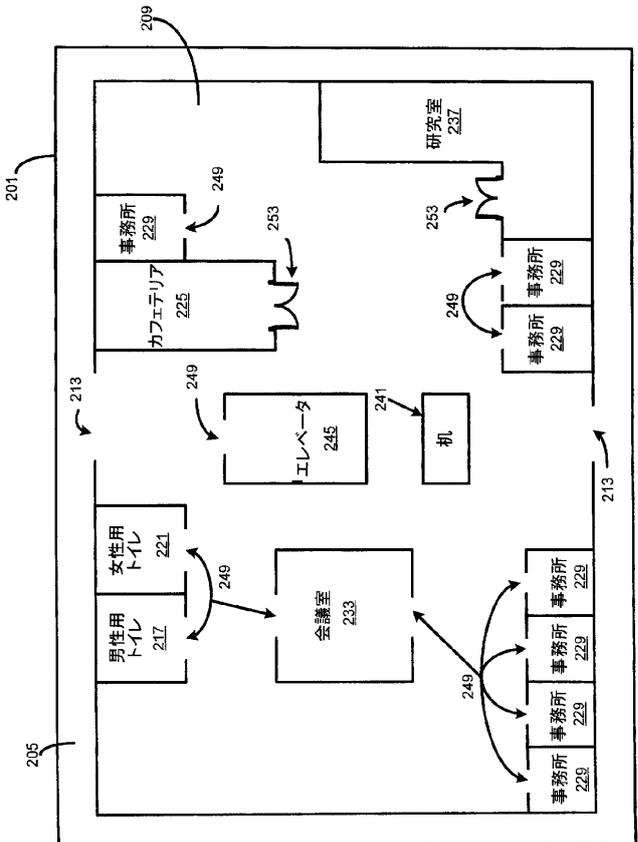
50

- 9 0 8 フロア
- 9 1 2 現実世界の座標
- 9 1 6 現実世界の座標
- 9 2 0 接続ポイント
- 9 2 4 接続ポイント
- 9 2 8 グラフィカル表現
- 9 3 2 画像基準オブジェクト又は領域
- 9 3 6 画像基準オブジェクト又は領域

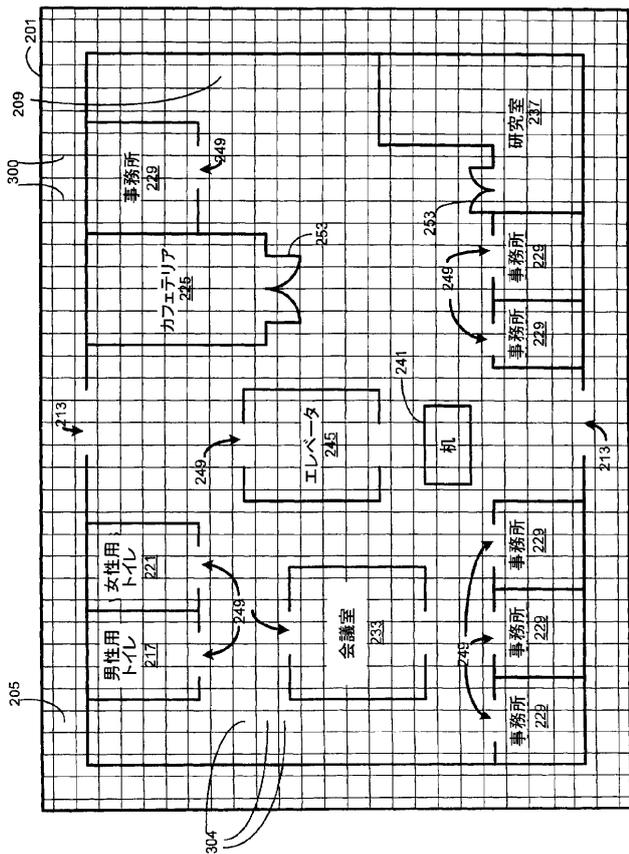
【 図 1 】



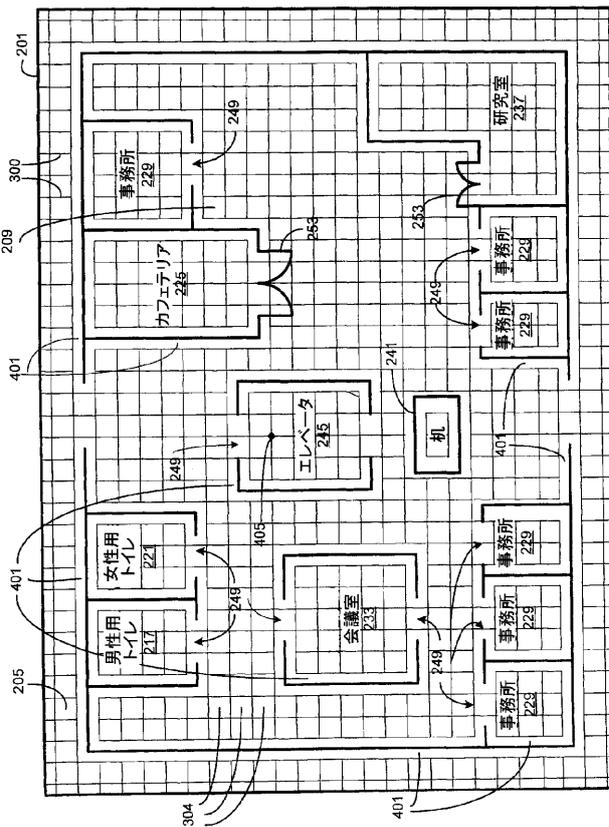
【 図 2 】



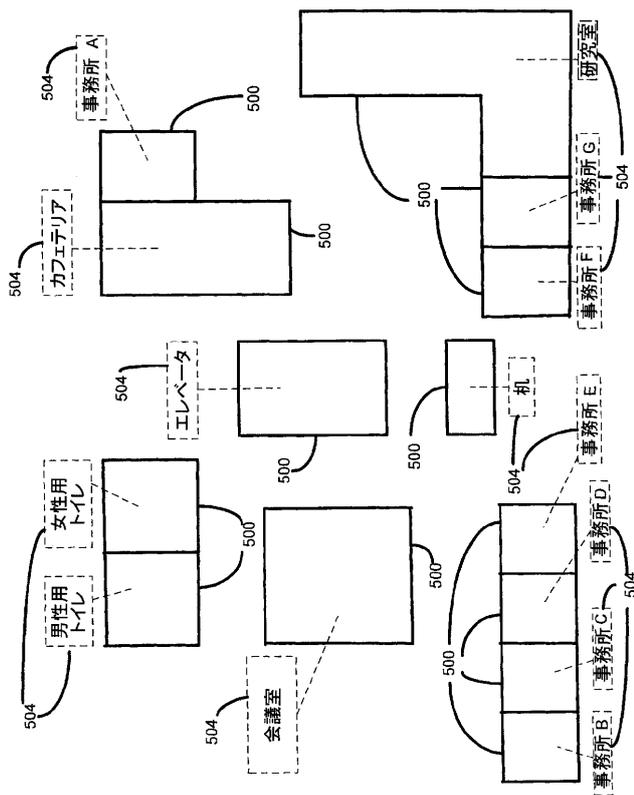
【 図 3 】



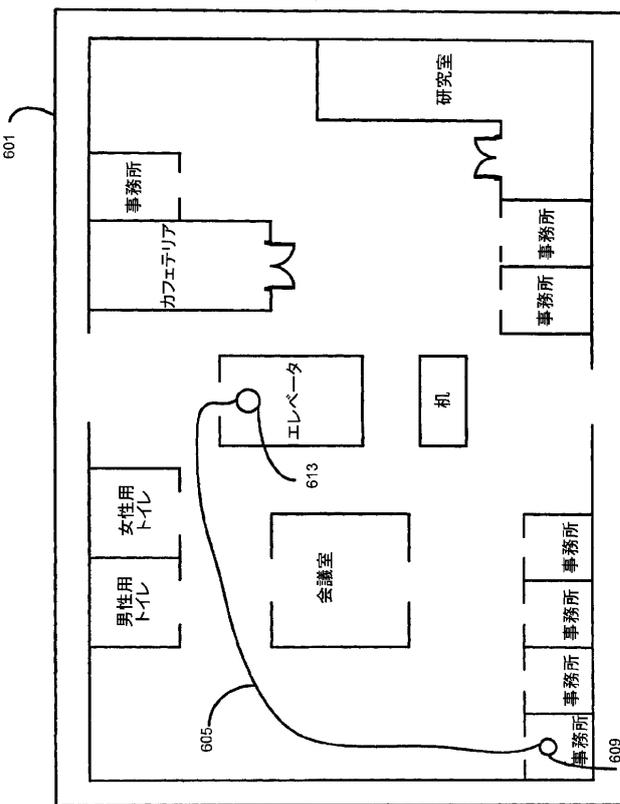
【 図 4 】



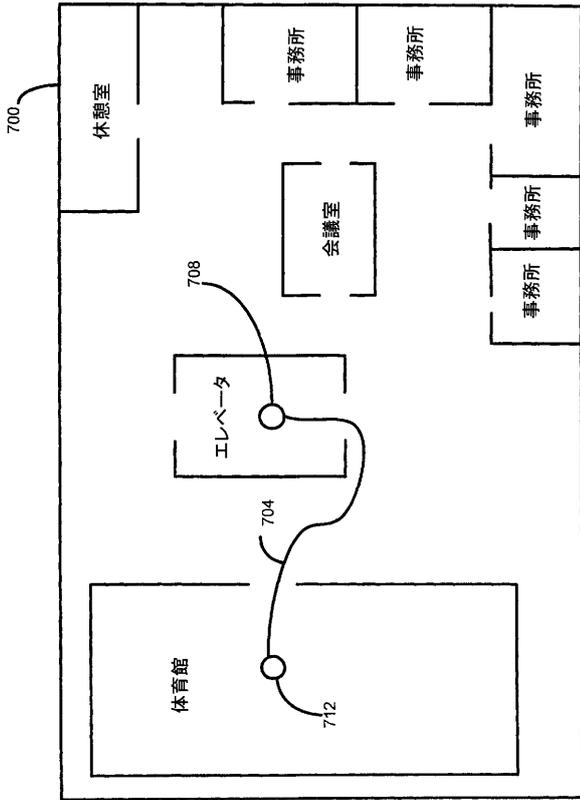
【 図 5 】



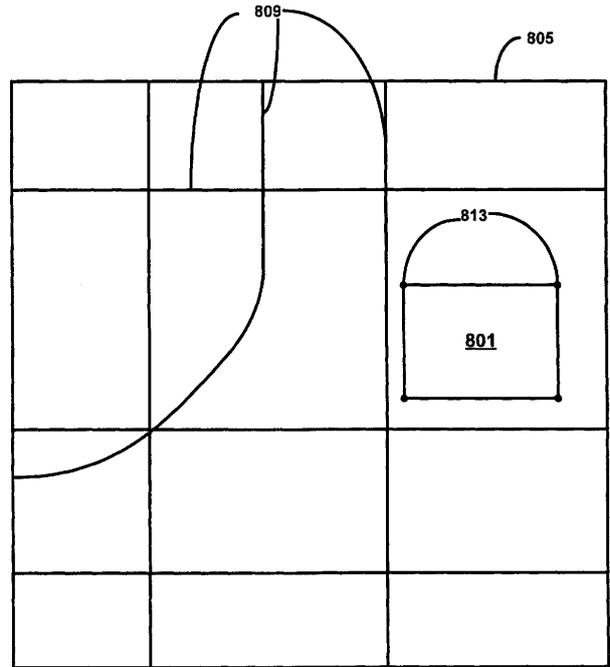
【 図 6 】



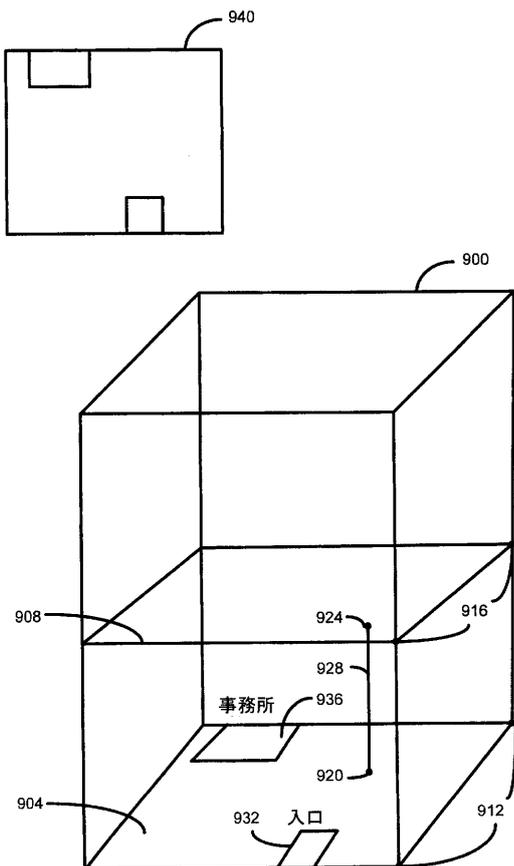
【 図 7 】



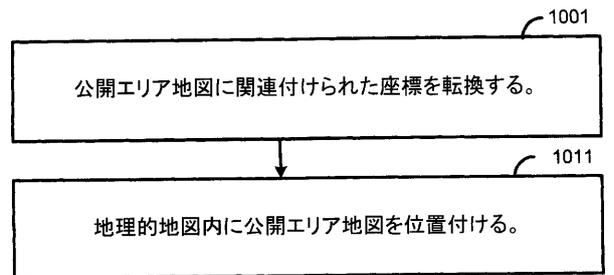
【 図 8 】



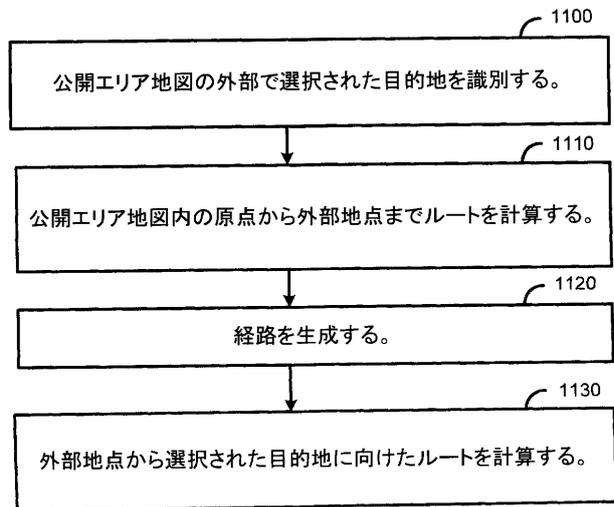
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100109335
弁理士 上杉 浩
- (74)代理人 100122563
弁理士 越柴 絵里
- (72)発明者 ジョセフ ピー メイズ
アメリカ合衆国 イリノイ州 60614 シカゴ ノース ハルステッド 2700 #411
- (72)発明者 ピーター エイ シーガーズ
アメリカ合衆国 イリノイ州 60201 エヴァンストン ノイズ ストリート 1917
- (72)発明者 ウィリアム エヌ ゲイル
アメリカ合衆国 イリノイ州 60302 オーク パーク ノース ユークリッド アベニュー
925
- (72)発明者 マテイ エヌ ストロイラ
アメリカ合衆国 イリノイ州 60618 シカゴ ウェスト バイロン ストリート 2105
#1ダブリュー
- Fターム(参考) 2C032 HB22 HB24 HC11 HC14 HC22 HC27 HD21
2F129 AA02 BB05 BB15 CC03 CC16 CC28 DD03 DD04 DD21 DD62
EE02 EE09 EE43 EE52 EE65 EE95 FF11 FF12 FF14 FF15
FF18 FF20 FF32 FF36 FF73 HH02 HH04 HH12
5H180 AA21 BB04 BB05 FF04 FF05 FF11 FF13 FF22 FF23 FF33

【 外国語明細書 】

POSITIONING OPEN AREA MAPS

REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

The present patent application is related to the copending patent applications filed on the same date, Ser. No. _____, entitled "OPEN AREA MAPS," Attorney Docket No. N0274US, Ser. No. _____, entitled "COST BASED OPEN AREA MAPS," Attorney Docket No. N0275US, Ser. No. _____, entitled "OPEN AREA MAPS WITH RESTRICTION CONTENT," Attorney Docket No. N0276US, Ser. No. _____, entitled "END USER IMAGE OPEN AREA MAPS," Attorney Docket No. N0277US, Ser. No. _____, entitled "OPEN AREA MAPS WITH GUIDANCE," Attorney Docket No. N0279US, and Ser. No. _____, entitled "OPEN AREA MAPS BASED ON VECTOR GRAPHICS FORMAT IMAGES," Attorney Docket No. N0280US, the entire disclosures of which are incorporated by reference herein.

BACKGROUND OF THE INVENTION

The present invention relates to navigation and, more particularly, to open area maps that may be used for routing.

As the world population increases, more and more infrastructure, buildings, exterior and interior development, and other features to support human growth are being generated. Also, existing, infrastructure, buildings, parks, and other environments are being adapted to accommodate more people and traffic. The increase and adaptation of environments impacts travel and how people go from one place to another.

Navigation systems and/or devices are used to aid travel. For example, vehicle navigation devices may assist a person driving on a road network. Such devices may provide routing and guidance to a desired destination based on existing roads or pathways.

However, there are areas in which people move about that do not have set roads, tracks, or paths or in which such paths are not needed to travel from one point to another within the area. For example, floors of a building, parks, or other exterior or interior areas are treaded upon on a daily basis. People are able to move about in such areas in any number of patterns to get from one place to another. However, some movement or

patterns of movement in these areas may be inefficient or unnecessary based on confusion, lack of knowledge of the layout of an area, or other factors. Also, a person may not know how to get from one point to a desired destination in such areas as well as external areas.

SUMMARY OF THE INVENTION

According to one aspect, a method of placing an open area map is provided. For example, coordinates associated with an open area map are translated into real-world coordinates. The open area map is positioned within a geographic map as a function of the real-world coordinates. The geographic map represents a real-world area around the open area map. The open area map includes an image of a layout representing a pedestrian walkable area, and the open area map is configured to provide point-to-point routing within the layout.

The present invention is defined by the following claims, and nothing in this section should be taken as a limitation on those claims. Further aspects and advantages of the invention are discussed below in conjunction with the preferred embodiments.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Figure 1 is a diagram of a system for generating an open area map.

Figure 2 is an image of a layout used in the system of Figure 1.

Figure 3 is an image corresponding to a process used in the system of Figure 1.

Figure 4 is another image corresponding to another process used in the system of Figure 1.

Figure 5 is a diagram illustrating reference regions corresponding to the image of Figure 2.

Figure 6 is an image of an open area map generated by the system of Figure 1.

Figure 7 is another image of another open area map generated by the system of Figure 1.

Figure 8 is a diagram showing an open area map positioned in a geographic map.

Figure 9 is a graphical representation of a structure associated with one or more open area maps.

Figure 10 is a flowchart of a method of placing an open area map.

Figure 11 is a flowchart of a method of routing using an open area map.

DETAILED DESCRIPTION OF THE PRESENTLY PREFERRED EMBODIMENTS

Figure 1 shows one embodiment of a system 100 used for generating one or more open area maps. The system 100 includes, but is not limited to, an image source or sources 104, a network 108, a geographic database 160, a device 112, a network or connection 120, a database 170, a network 180, and a user device 116. Additional, fewer, or different components may be provided. For example, a proxy server, a name server, a map server, a cache server or cache network, a router, a switch or intelligent switch, a geographic database, additional computers or workstations, administrative components, such as an administrative workstation, a gateway device, a backbone, ports, network connections, and network interfaces may be provided. While the components in Figure 1 are shown as separate from one another, one or more of these components may be combined.

The image source 104 is a website, an application, a program, a workstation or computer, a file, a memory, a server, a beacon or map beacon, a depository, and/or any other hardware and/or software component or database that can store or include images or data associated with images. Alternatively, the image source 104 is one or more images.

In one embodiment, the image source 104 includes one or more images of a layout. The images are raster or pixel based images, such as a JPEG, Bitmap, Pixmap, Tiff, or other pixel or raster based file format. The images may be raster or pixilated scanned copies of paper or hard layouts. Alternatively, the images may be vector based or vectorized images. Layouts may correspond to real-world areas in which a person, pedestrian, or people walk and/or move about. The layouts may also correspond to future real-world areas that have not been built yet. Alternatively, the layouts may correspond to imaginary locales, settings, or areas.

The layouts may represent an unorganized or unconstrained geographic area. For example, the layout is an area in which a pedestrian is not limited to travel only on a set road or path network. Rather, the pedestrian may walk through public plazas, parks,

buildings, corridors, lobbies, or hallways having no associated road or path network or pattern. Additionally, the pedestrian does not have direction restrictions as a vehicle on a road. Moreover, the pedestrian has a greater degree of freedom of motion in the layout and may choose from a plethora of self-determined paths in any given open area.

The images of the layouts may include images of a real-world building floor plan, a parking lot, a park, an indoor or outdoor recreation area, and/or other interior and exterior area plans corresponding to places where a person can walk or move (*e.g.*, via a wheel chair, a bicycle, or other mobile assistance device). The images are pre-existing or publicly available images. For example, the images are originally formed or created for purposes other than generating a routable map. The pre-existing images may be generated by an entity separate from a developer of a routable open area map and/or its end user. The pre-existing images are available to the public or an entity for free or for a purchase price (*e.g.*, online). Alternatively, self-generated images, images originally generated for creating a routable map, or non-public images may be used.

The image source 104 is in communication with the device 112 via the network 108. The network is the Internet, an intranet, a local area network (“LAN”), a wide area network (“WAN”), a virtual private network (“VPN”), a local wireless or wired connection (*e.g.*, a USB connection or other device connection), and/or any known or future network or connection.

The device 112 receives images of layouts from the image source 104 for generating routable open area maps. The device 112 is a workstation, computer, editing device, beacon or map beacon, and/or other computing or transmitting device. For example, the device 112 is an editing workstation. The device 112 includes, but is not limited to, a display 124, a processor 128, a memory 132, an application 134, and an input device 136. Additional, fewer, or different components may be provided. Audio components may be provided. For example, a speaker, audio jacks, and/or other components for outputting or receiving audible or sound signals are provided.

The display 124 is any mechanical and/or electronic display positioned for accessible viewing in, on, or in communication with the device 112. For example, the display 124 is a touch screen, liquid crystal display (“LCD”), cathode ray tube (“CRT”) display, or a plasma display. The display 124 is operable to display images, such as

images of layouts, floor plans, maps, or other areas. The input device 136 is a button, keypad, keyboard, mouse, trackball, rocker switch, touch pad, voice recognition circuit, or other device or component for controlling or inputting data in the device 112. The input device 136 may be used to perform functions, such as modifying received images (*e.g.*, adding doors or openings) or using eraser tools.

The processor 128 is in communication with the memory 132, the application 134, the display 124, and the input device 136. The processor 128 may be in communication with more or fewer components. The processor 128 is a general processor, application-specific integrated circuit (“ASIC”), digital signal processor, field programmable gate array (“FPGA”), digital circuit, analog circuit, or combinations thereof. The processor 128 is one or more processors operable to control and/or communicate with the various electronics and logic of the device 112. The processor 128, the memory 132, and other circuitry may be part of an integrated circuit.

The memory 132 is any known or future storage device. The memory 132 is a non-volatile and/or volatile memory, such as a Random Access Memory “RAM” (electronic), a Read-Only Memory “ROM” (electronic), or an Erasable Programmable Read-Only Memory (EPROM or Flash memory). A memory network may be provided. The memory 132 may be part of the processor 128. The memory 132 is operable or configured to store images of layouts received by the image source 104. The memory 132 may also store images or data generated by the processor 128.

The processor 128 is operable or configured to execute the application 134. The application 134 is a software program used to generate open area maps that are routable based on pre-existing images, such as the images received from the image source 104. For example, the processor 128 runs the application 134 and creates or generates or assists in generation of a routable map via input from the input device 136 and/or automated commands. The application 134 may be stored in the memory 132 and/or other memory.

The device 112 is operable or configured to send or transmit one or more generated routable open area maps to the user device 116, or the user device 116 may request a routable open area map via a network or connection 120. The connection 120 is the Internet, an intranet, a local area network (“LAN”), a wide area network (“WAN”), a

virtual private network (“VPN”), a local wireless or wired connection (e.g., a USB connection or other device connection), and/or any known or future network or connection.

Alternatively, the device 112 may store, upload, or send one or more generated routable open area maps or data thereof to the database 170. The database 170 may be a database, a memory, a website, a server, a beacon, or other device used for storing, receiving, and/or transmitting data corresponding to the routable open area maps. For example, the database 170 may store data entities that represent different layers of the open area map, such as data corresponding to reference regions, cost, restrictions, a grid or array, image data, and/or other content. The user device 116 may obtain a routable open area map or data thereof from the database 170 via the network 180, such as without communicating with the device 112. The network 180 is the Internet, an intranet, a local area network (“LAN”), a wide area network (“WAN”), a virtual private network (“VPN”), a local wireless or wired connection (e.g., a USB connection or other device connection), and/or any known or future network or connection. Alternatively, data of the open area maps may be stored in the database 160 in which the database 160 may perform functions similar to the database 170. Features and components of the databases 160 and 170 may be mixed and matched.

Also, routable open area maps may be “pushed” onto the user device 116. For example, beacons, map beacons, or other devices can transmit or send routable open area maps or related content to the user device 116 based on the location or position of the user device 116. In one embodiment, a beacon can be placed at an entrance or passageway of a building or other area, and once the user device 116 comes within a certain range of the beacon, a routable open area map associated with the area and/or other related areas is sent to the user device 116.

The user device 116 is used to operate one or more routable maps to allow a user to navigate in or on respective layouts or areas. The user device 116 is a cellular telephone, a mobile phone, a personal digital assistant (“PDA”), a watch, a personal navigation device (“PND”), a computer, a digital floor plan device, a portable or non-portable navigation device, a kiosk, and/or other fixed, removable, or transportable digital device. The user device 116 includes, but is not limited to, a display 140, a processor

144, and a memory 148. Additional, fewer, or different components may be provided. For example, audio and/or application components may be provided. The display 140, the processor 144, and the memory 148 may be similar to or different than the display 124, the processor 128, and the memory 132, respectively.

The geographic database 160 may be in communication with the device 112, the user device 116, the database 170, or other devices or components via the 180 or other network or connection. The geographic database 160 may be a master version, a copy version, or a source version. The geographic database 160 contains data (also referred to as “geographic data” or “spatial data”) that represent geographic features in a coverage area. The coverage area may correspond to an entire country, such as the United States. Alternatively, the coverage area may correspond to several countries, such as the United States, Canada, and Mexico, or France, Germany, and Italy, and so on. According to another alternative, the coverage area of the geographic database 160 may represent only a single region within a country, such as the West Coast or the Midwest of the U.S. or a city, town, or portions thereof. Although the geographic database 160 includes data that represent geographic features in the entire coverage area, there may be parts of the coverage area that contain geographic features that are not represented by data in the geographic database, or for which the representation of geographic features is sparse.

In one embodiment, the geographic database 160 includes data or attributes about a road network located in the coverage area. The data about the road network include various kinds of information, such as the geographic coordinates of positions of the roads, street names of the roads, address ranges along the roads, turn restrictions at intersections of roads, and other vehicle navigation attributes. The geographic database 160 also includes data about points of interest in the covered area. Points of interest may include hotels, restaurants, museums, stadiums, offices, automobile dealerships, auto repair shops, etc. The geographic database 160 may include data about the locations of these points of interests. The geographic database 160 may also include data about places, such as cities, towns, or other communities, and other geographic features, such as bodies of water, mountain ranges, etc. The geographic database 160 may include other kinds of information. For example, instead of or in addition to including data about a road network and related vehicle navigation features, the geographic database 160 may

also include pedestrian attributes or data used for pedestrian navigation. Pedestrian attributes may include trail, sidewalk, or path data as well as sign, address, or other information related to pedestrian travel. Alternatively, a separate database for pedestrian information or navigation may be provided.

There are different ways to collect data for the geographic database 160, such as by a map developer or geographic database developer. These ways include obtaining data from other sources, such as municipalities. In addition, the geographic database developer may employ field personnel to travel by vehicle along roads throughout the geographic region to observe features and record information about them (*e.g.*, using GPS tracking or geo-coding to model road patterns). Field personnel may also walk around or use devices that are able to move about pedestrian areas (*e.g.*, a Segway device) to collect geographic data or attributes. The data collected by the geographic database developer are stored in the geographic database 160. The geographic database 160 is stored in a format that facilitates updating, maintenance, and development. For example, the geographic database 160 or data in the geographic database 160 is in an Oracle spatial format, such as for development or production purposes. Alternatively, the Oracle spatial format or development/production database may be compiled into a delivery format, such as a GDF format. The delivery format is used to provide data to product companies, such as companies that make PND's or other navigation devices or systems. The production format (such as Oracle spatial format) and the delivery format may not be in a format suitable for performing navigation-related functions. The data in the production and/or delivery formats may be compiled or further compiled (such as into a PSF format) to organize and/or configure the data for performing navigation-related functions, such as route calculation, route guidance, map display, speed calculation, distance and travel time functions, and other functions. The navigation-related functions may correspond to vehicle and/or pedestrian navigation.

In another embodiment, the geographic database 160 may be a database, memory, and/or server with spatially registered imagery. For example, real-world coordinates, images, and/or content representing the real-world or real-world area may be stored or organized without corresponding to or being associated with navigation or routing and/or attributes or functions thereof.

In one embodiment, a user, such as a person working on a building floor, may want to be able to route or navigate about his or her building floor. Accordingly, an image of the layout or floor plan of the user's floor, which is stored in the image source 104, is transmitted and received at the device 112. Another entity, such as a map developer, operates the device 112. The map developer may be a person, company, or entity that develops maps for navigation or obtains and maintains map data and/or a geographic database, such as NAVTEQ North America, LLC located in Chicago, Illinois. The map developer views the pre-existing image of the layout on the display 124 and generates a routable map based on the pre-existing image via the input device 136 and the software application 134. Automated commands and/or processes may be used in development of the routable open area map. Alternatively, the creation or generation of the routable open area map may be substantially entirely automated. The user may download or receive the routable map of his or her floor on the user device 116. For example, the user uses the user device 116 to download the routable map from the device 112 or a storage site or component associated with the device 112 (*e.g.*, via the connection 120, such as a USB connection, a wireless connection, or other connection). Alternatively, the user may download the routable map on a device (*e.g.*, a computer or a jump/thumb drive) different than the user device 116 and then transfer the data associated with the routable map to the user device 116 or other user device. The user then uses the device 116 to display the routable map for routing, guidance, and/or navigation purposes regarding the building floor. The routable map may also be incorporated or associated with data in the geographic database 160. For example, the routable map is linked to other geographic data, such as a geographic map of a certain region, based on real-world coordinates and/or other content such as road segment or node data or other road network data. The end user may view the routable map within a larger geographic map for display and/or routing purposes, such as via the device 116 or other device.

Figure 2 is one embodiment of an image 201 of a layout used in the system 100. The image 201 is a pre-existing or publicly available image (*e.g.*, is associated with the image source 104 or other source) that can be downloaded from the Internet or other network. For example, the image 201 may be downloaded, received, obtained from a website or other source. The image 201 represents a real-world layout or floor plan of a

building floor, such as a first floor or other floor. The image 201 includes graphical representations or icons of areas, spaces, and/or designations in the layout. For example, the image 201 includes image reference objects, such as a men's room 217, a women's room 221, a cafeteria 225, offices 229, a conference room 233, a lab 237, a desk 241, and elevators or elevator bank 245. Image representations of doors 249 are also provided. The doors 249 are shown as a gap or opening in respective image reference objects. Alternatively, a door may be represented using a door symbol or image object 253 rather than an opening. Or, there may not be a representation of a door or opening.

The image 201 also includes an image representation of an open space, a walking grounds; a common or public area, and/or a hall area 209 for people to walk or move about to get from one place to another on the floor. Walls or barriers are depicted by corresponding, associated, or contiguous pixels or lines (*e.g.*, a heavy line) of substantially the same or similar color. Entrances and/or exits 213 are depicted as openings or gaps in the walls or barriers that allow access between the interior area 209 and an exterior area 205. The exterior area 205 may represent an outer hallway, an outside of the building (*e.g.*, a sidewalk, street, or road), or other exterior environment. The exterior area 205 or a portion or point thereof may be linked to or correspond to a real-world geographic map or database. The real-world geographic map or data may be used to perform navigation related functions, such as route calculation for vehicles and/or pedestrians.

Figure 3 is one embodiment of the image 201 corresponding to or undergoing a process used in the system 100 of Figure 1. For example, the image 201 is downloaded or received at the device 112. The image 201 is used to create or generate an open area map that is routable. For example, a grid, mesh, or array 300 is applied on or over the image 201 or a copy of the image 201. The grid, mesh, or array 300 may be a grid or array of geometric shapes (*e.g.*, uniform sized geometric shapes), such as tiles, sections, blocks, points, dots, circles, polygons, or other shapes. The grid or mesh 300 covers an entire ground area of the image 201. A ground area refers to a surface, plane, or floor or a portion thereof that can be walked upon as well as the surface in which objects or barriers may be placed or positioned on or over.

The grid or mesh 300 includes areas, sections, blocks, or tiles 304. Alternatively, the grid, mesh, or array 300 may include unconnected dots or points corresponding to areas or sections similar to the tiles 304 (*e.g.*, the dots or points replace or act as a substitute for the tiles 304). The tiles 304 have a substantially rectangular or square shape and are substantially uniform in size. Alternatively, the tiles 304 may have a circular, triangular, or other geometric or polygon shape, and the tiles 304 may be different sizes at different locations rather than being uniform.

The grid 300 may be applied over certain areas of the layout rather than the entire image or entire ground area. For example, the grid 300 may be applied only in hallway areas, such as the interior area 209. In such as case, the grid 300 has a shape that corresponds to a pedestrian-accessible contiguous sub-area within the real-world area in which the shape has a boundary that corresponds to the walls in the pre-existing image. The grid 300 or portions thereof may also be applied to areas designated within an image reference object (*e.g.*, the inner area of a room). Also, tiles may automatically fill into contiguous open areas. For example, a hallway or corridor area may be selected to automatically fill the area with tiles or sections of a grid or mesh.

The tiles 304 may be assigned or designated coordinates, such as local or global map coordinates. For example, each center of a tile 304 or other part of the tile is given a (x,y), latitude and longitude, or other coordinate designation. One of the tiles 304, such as at a corner of the image, may be designated as an origin point (0,0) for reference and positioning purposes. The coordinates allows items, features, or regions to be searchable. However, for routing purposes, the coordinates may not be used.

Figure 4 is one embodiment of the image 201 corresponding to or undergoing another step or process after the mesh 300 has been overlaid. Tiles that are not to be walked on or that are non-navigable are provided as tiles or area 401 (*e.g.*, the tiles or area 401 may be replaced with unconnected dots or points that represent non-navigable areas). For example, tiles surrounding or under or associated with borders or walls of the image reference objects (*e.g.*, reference objects 217, 221, 225, 229, 233, 237, 241, and 245) are selected to be or are designated as non-navigable tiles 401. Also, the image representation of the border, barrier or wall between the interior hall area 209 and the exterior area 205 is associated with the non-navigable tiles 401 for routing purposes. The

tiles 401 allow routes to be prohibited from passing through walls or barriers to represent a real-world experience. However, doors 249 and 253 are associated with navigable tiles 304 to allow routing in and out of rooms or areas surrounded by tiles 401. Alternatively, if no doors or openings are present or created, tiles substantially adjacent or proximate to reference areas may be used for routing to and from respective reference areas.

The non-navigable tiles 401 may be or represent tiles (or dots or points) removed from the grid 300 or may be tiles (or dots or points) designated with a non-navigable status. The non-navigable tiles 401 or the lack thereof may be represented as blank spaces, in which spaces that are free of the grid or tiles are not navigable for routing purposes. Alternatively, the non-navigable tiles 401 may be colored differently than the navigable tiles 304.

Navigable or non-navigable tiles, dots, or points may be sub-classified. For example, each or some tiles may be associated with a feature or location related to the layout. In one embodiment, tiles may be linked or correspond to a washroom area, a narrow area, a windowed area, a dimly lit area, a high traffic area, a low traffic area, or other area or feature. By classifying or sub-classifying the tiles, one can input preferences for routing purposes. For example, a user may want to avoid high traffic areas, and, accordingly, the user may input his or her preference before or during routing.

A wrap or boundary feature may be used regarding the grid 300. In certain cases, a person may want to route from one point in the interior area 209 to another point in the interior area 209, but a path is generated that routes the person out into the exterior area 205 and back into the area 209. Such routes may occur when it is optimum to route outside and back inside (*e.g.*, when having multiple openings between interior and exterior areas). However, to avoid any routing to tiles in the exterior area 205, a wrap or boundary feature may be used that bounds all routing within the area 209 and associated areas. For example, a boundary line or designation may be allocated along the circumference of the inner area. However, the boundary feature will allow routing to the exterior area 205 when a user selects a destination point to be in the exterior area 205 or outside an inner area. Alternatively, the tiles of the exterior area 205 may be designated as non-navigable, or openings to the exterior area 205 may be associated with non-navigable tiles 401.

A connection point 405 is also provided. The connection point 405 may be generated or provided in a spatial or data layer separate from the grid or mesh 300. The connection point 405 is represented as a tile 304 or a subset of tiles 304 within an area. The connection point 405 may encompass the entire area of the elevators 245 or a portion thereof. Alternatively, the connection point 405 may not be associated with a reference image object or reference region. The connection point 405 represents or acts as a link to another map, such an open area map that is routable, for routing and navigation purposes. For example, the connection point 405 may correspond to one or more elevators, a stairwell, an escalator, a ladder, or other feature for moving a person to another floor or area. A plurality of connection points 405 may correspond to respective individual elevators or features. In one embodiment, the connection point 405 is used to route between an area or point from the image 201 to another point or area on another map or floor plan, such as another map or floor plan representing another floor of the building (*e.g.*, a second floor, a third floor, or Nth floor). Alternatively, the connection point 405 may represent a connection for moving or transferring a person from one point to another point on the same floor or ground area. For example, the connection point 405 may correspond to a moving walkway or other transportation device. Also, the connection point 405 may represent a connection to another routable open area map associated with the same level or area. For example, in one open area map, a route may be generated to an area that is represented by a blank, unspecific, or general polygon or shape that represents a reference area, such as a food court. A connection point can be placed at, by, or on the general polygon that represents the reference area in which the connection point corresponds to or directs one to another routable open area map that has detailed features and/or reference regions within the original reference area (*e.g.*, the food court).

Figure 5 is a diagram showing reference regions 500 corresponding to the image 201. In a spatial layer separate from the grid 300, the reference regions 500 are generated. For example, the image reference objects 217, 221, 225, 229, 233, 237, 241, and 245 in the image 201 are part of a raster image or a pixilated image. The raster image may be binarized (*e.g.*, converting pixels to black and white pixels and/or 1's and 0's). The device 112 extracts names or descriptions associated with the image reference objects. The separation allows for facilitation of optical character recognition ("OCR")

to generate text 504 corresponding to the names or descriptions associated with the raster image 201. The text 504 is used for searching or associating different areas of an open area map. The text 504 may match the names or descriptions of the image 201.

Alternatively, additional or different text or information may be added. For example, text "A," "B," "C," "D," "E," "F," and "G" are added to the "office" text for differentiation purposes. The added text may or may not be visible to an end user.

After graphics-text separation, the image reference objects go through vectorization to form the polygons, reference regions, or areas 500. The reference regions 500 correspond to the different areas, rooms, or spaces in the image 201. The reference regions 500 are associated with or correspond to respective navigable tiles 304 and respective non-navigable tiles 401 represented by the grid 300 on a different spatial layer.

The grid or mesh layer may be compiled with the reference region layer, a connection layer, and/or other spatial or data layers, such as a cost layer or restriction layer, to form or generate an open area map that can be used for navigation and/or routing.

Figure 6 shows one embodiment of an open area map 601 generated by the system 100 of Figure 1. The open area map 601 may be displayed on the display 140 of the user device 116 or other display. The open area map 601 includes graphical representations of the reference image objects of the image 201. For example, the image 201 is used as a background or base image for the open area map 601. Alternatively, different graphics or images are generated (*e.g.*, based on the generation of the reference regions 500) to represent the original layout of the image 201. The grid 300, including the navigable tiles 304 and the non-navigable tiles 401 or lack thereof, compiled with the reference regions 500 and the connection point 405 underlie the open area map 601 for routing and navigation purposes. For example, the grid 300 or compiled grid may not be seen by a user. Alternatively, the grid 300 and/or other features may be exposed to the user.

Figure 7 shows one embodiment of an open area map 700 generated by the system 100 of Figure 1. The open area map 700 represents another floor of the building that includes the floor represented by the open area map 601. The open area map 700

includes image reference objects, such as a breakroom, a conference room, elevators or elevator bank, offices, and a gym, as well as associated reference regions, a grid, a connection point 708, and navigable and non-navigable tiles similar to the respective features of the open area map 601 discussed above.

In one embodiment, a user may want to use the open area maps 601 and 700 to route from an office on one floor to the gym on another floor of the building. Referring to Figure 6, the user searches for the office, using a text search, to designate an origin point 609. The text for the particular office is associated with the respective reference region 500, which is associated with respective tiles 304 and 401. Alternatively, the user physically touches or selects the origin point 609 on the display. Or, the origin point is determined based on a global positioning satellite (“GPS”) system or device, an indoor location system (*e.g.*, WiFi based), or the fact that the location of the origin point is fixed (*e.g.*, a kiosk or a floor plan device on a wall). The origin point 609 may correspond to one or more tiles within or associated with the reference region or reference image object of the office or may correspond to the entire area. Referring to Figure 7, the user then searches for the gym, using a text search, to designate a destination point 712. The text for the gym is associated with the respective reference region for the gym, which is associated with respective tiles. Alternatively, the user physically touches or selects the destination point 712 on the display. The user may switch to the open area map 700 or may view both open area maps 601 and 700 on the same screen or window.

After the origin point 609 and destination point 712 are selected, various routes are calculated and/or compared based on the underlying compiled grid. The routes may be calculated based on a Dijkstra method, an A-star algorithm or search, and/or other route exploration or calculation algorithms. Various aspects, such as distance, non-navigable areas, costs, and/or restrictions, are considered to determine an optimum route. A path 605 (Figure 6) is generated based on the calculation. The path 605 is displayed for the user to view and follow. The path 605 shows a path that starts from the origin point 609 in the office, passes the conference room, and uses the elevators via a connection point 613, such as the connection 405. Then the open area map 700 shows a path 704 (Figure 7) that starts from elevators at a connection point 708 and leads to the gym at the destination point 712.

The calculation and determination of the routes and/or the paths 605 and 704 are based on or formed of adjacent, continuous, or connected tiles. For example, navigable tiles that border or touch each other are considered for point-to-point routing, in which any area in the layout or any point associated with adjacent tiles can be routed to based on calculation regarding the grid or mesh (*i.e.*, not solely pre-determined routes). Adjacent tiles forming a route may be connected or linked by their center points or other parts.

Figure 8 is a diagram showing an open area map 801 positioned in, on, or over a geographic map or database 805. The open area map 801 is a routable open area map, such as the open area map 601 and/or 700. The geographic map 805 is geographic data corresponding to a region, such as data in the geographic database 160. Also, the geographic map 805 may represent compiled data that corresponds to a database or map configured for vehicle and/or pedestrian navigation. Alternatively, the geographic map 805 may correspond to any real-world or geographic map or data that may or may not be used for navigation or routing. The geographic map 805 includes, but is not limited to, a road network 809. The road network 809 represents real-world roads or paths, such as in a city or other geographic region. Navigation attributes and points of interest (“POI’s”) may also be provided.

The open area map 801 is associated or linked with the geographic map or data 805. For example, one or more points or coordinates of the open area map 801 are aligned or positioned in or with one or more points or coordinates of the geographic map or data 805. In one embodiment, coordinates corresponding to tiles, objects, or other portion of the open area map 801 are in, translated to, or converted to real-world coordinates 813, such as longitude or latitude, Universal Transverse Mercator (“UTM”) coordinates, or other rectangular or 3D coordinates, such as altitude or elevation points. Based on the real-world coordinates 813, the open area map 801 or data thereof is placed, positioned, or aligned with or within the geographic map 805. For example, nodes, segments, or other features of the geographic map 805 may correspond to real world coordinates, such as longitude, latitude, and/or UTM coordinates as well as elevation or altitude information. Accordingly, by knowing the real-world coordinates 813 of the open area map 801, the open area map 801 may be accurately linked to a real-world

position or location in the geographic map 805 (such as in the geographic database 160 and/or a visual display). Also, the coordinates or points of the open area map or data thereof may be linked or associated with a road network, such as road segments, nodes, other features, without reference to real-world coordinates

An end user may perform point-to-point routing using the open area map 801 while viewing the surrounding geographic area or map 805. Also, the open area map 801 may be linked to the geographic map 805 for navigation or routing purposes, such as via a point or navigation data. For example, an end user may want to navigate or route from inside the open area map 801 to a point external to the open area map 801 that is covered in the geographic map 805, or *vice versa*. Accordingly, a route may be calculated and/or displayed in the open area map 801, and then from a transition point or area, the route or second route (a continuing route to a selected destination outside of the open area map 801) may be calculated and/or displayed based on route calculation of the geographic map 805. The navigation or routing of the geographic map 805 may be different than the point-to-point routing of the open area map 801. For example, the routing of the geographic map 805 may be based on vehicle navigation attributes of set roadways. Alternatively, the open area map 801 may be positioned in or associated with the geographic map 805 without being linked or tied in with navigation or routing features or functions of the geographic map 805.

Figure 9 is a graphical representation of a structure 900 associated with one or more graphical representations of floors 904 and 908 (hereinafter referred to as “floors 904 and 908”). The graphical representations of Figure 9 may be provided in or on a graphical user interface that may be associated with the display 124, 140, or other display. Also, data, software, or instructions used to organize, configure, execute, or display the graphical representations may be provided. The graphical representation of the structure 900 may represent a building or other structure associated with an open area map. For example, the graphical representation 900 is a representation of a building. The floors 904 and 908 represent different floors of the building that correspond to respective open area maps (*e.g.*, floor plan maps). More or less floors or open area maps may be provided. The graphical representation of the building 900 or data thereof may be placed in a real-world geographic map or database based on the real-world coordinates

912 and/or 916, such as the coordinates 813. A graphical representation 928 represents a connection, such as an elevator, stairs, or an escalator between the floors 908 and 904. The graphical representation 928 is shown as a line between respective connection points 920 and 924. Alternatively, a graphical representation of an elevator, stairs, or escalator may be used.

The floors 904 and 908 may include or comprise respective routable open area maps, such as the open area maps 601 and 700. For display purposes, when the floors 904 and 908 are displayed or shown in the graphical representation 900, all or some features or regions of the respective open area map, such as image reference objects or areas and/or associated text, may or may not be shown or displayed. For example, the floor 904 is provided in the graphical representation 900 with image reference objects or regions 932 and 936 (*e.g.*, some or all portions of the open area map are overlaid, on top of, or in the floor 904, or the floor 904 is the open area map. The reference object or region 932 may correspond to an entrance or exit that is linked to an external or associated real-world geographic map for routing purposes. Alternatively, the routing or navigation of the open area maps may be independent or separate from routing or navigation of an associated geographic map. The graphical representation 900 and floor thereof may be positioned in or aligned with a real-world geographic map based on real-world coordinates and/or road network data. The open area maps associated with the graphical representation may be displayed with the real-world geographic map or a portion thereof. Also, multiple open area maps, such as the open area maps corresponding to the different floors or an open area map having image data corresponding to a bi-level or multiple levels, may be displayed with each other based on local (such as coordinates that do not correspond to real-world positions) or global coordinates or other content with or without displaying the real-world geographic map.

In one embodiment, the text, name, or descriptions associated with each image reference object or region may be displayed or shown above or hovering over the respective object or region. For example, the description "Entrance" hovers over or is above the image reference object 932 and the description "Office" hovers over or is above the image reference object 936. Alternatively, the text, name, or description may

be placed or displayed on the same level or on top of the respective object or region, as in the open area map 601 or 700. Or, a text, name, or description may not be displayed.

The floors 904 and 908 are configured to be selected. For example, an end user or user may “click on” or select the floor 904 or 908 to view or activate an open area map for routing. In one embodiment, a user uses an input device to select or activate the floor 904, and based on the selection, the respective open area map is fully displayed for point-to-point routing, such as the open area map 601 or 700. A new screen or window may be used to display the selected open area map. Alternatively, a separate window or screen within the same screen shot of the graphical representation 900, such as a screen or window 940, may be provided.

Also, selection of an open area map of floor may include highlighting or previewing the floor or open area map with or without choosing the open area map for routing purposes. For example, a user may hover over (*e.g.*, placing a mouse, finger, stylist, or other input device over or on the floor 904 or 908) the floor 904 or 908. Hovering or selection may highlight the respective floor. For example, the selected or previewed floor may glow or be associated with a highlighted color, the floor may partially or fully move out from the graphical representation 900 (*e.g.*, the floor or open area map pulls out like a shelf from a drawer), and/or the respective open area map may be displayed in a separate window or screen, such as the screen 940.

In one embodiment, a graphical representation or an image of a layout, such as the image 201, is obtained or received. For example, a map developer using a workstation, computer, or other device, such as the device 112, downloads or requests a pre-existing image of a layout, such as a building floor plan, via the Internet or other network or connection, such as the network 108. The graphical representation of the image may be stored or located at a website, server, file, another computer or other device, or any other storage device or area, such as the image source 104. The image of the layout may be received wirelessly and/or through a wired connection. The received image may be modified. For example, eraser or drawing tools or functions may be provided so that the map developer can add or remove image features. In some cases, doors or openings may need to be added for routing purposes.

A grid, mesh, or array, such as the grid or array 300, is applied or overlaid on or over the image of the layout, a copy of the image of the layout, or a modified image of the layout. The map developer assigns a scale by designating a distance measurement within the layout. For example, using a mouse or other input device, such as the input device 136, the map developer selects a space or distance between image objects, such as the image objects 217, 221, 225, 229, 233, 237, 241, and 245, representing a width or length of a hallway or area. The map developer then assigns a value to that space or distance, such as 1 meter or 3 meters. Alternatively, designating a distance measurement may be entered via a "pop-up" screen or a fill-in box, or the distance measurement may be automatically implemented based on pre-existing distance markers in the image or pre-determined parameters. By assigning a scale, an understanding of distances between objects and areas within the layout is achieved.

The grid or mesh is then applied on the image of the layout, or the grid or mesh is applied before assigning the scale. For example, a grid covering substantially the entire image of the layout is provided. Alternatively, certain or specific portions are chosen for applying the grid. In one embodiment, the grid may be applied to only areas designated for walking between reference objects, such as hallways or other ground or open areas. Therefore, the grid or mesh does not intersect borders, barriers, and/or walls within the image. Also, the grid or mesh may be applied on internal areas, such as areas within a room or image reference object. The map developer may choose where to apply the grid, portions of the grid, or multiple grids that may be joined via the input device. For example, the map developer may click on or select a hallway area within the layout to apply a grid throughout the hallway area. In alternate embodiments, a grid or a portion thereof is automatically overlaid over substantially the entire image of the layout or portions of the layout based on color/image recognition or other parameters.

The grid, mesh, or array is composed of tiles, blocks, sections or areas, such as the tiles 304, or similar or corresponding dots or points, as mentioned above. Based on the scaling, the tiles are assigned or correspond to a measurement value. For example, each tile may have a measurement value of about 1 square meter, 1/4 square meter, or other value. Alternatively, each tile may have any other measurement value or different values from each other. The resolution or number of tiles or points may be adjusted by the map

developer or automatically. For example, for a finer resolution, the grid or mesh may be adjusted or changed to include more tiles or points, and for a lower resolution, the grid or mesh may be adjusted to include fewer tiles or points. The adjustment of the number of tiles or points may be based on the number or positioning of image reference objects within the layout and/or other factors. For example, the size of the tiles may be selected to match a human or pedestrian scale so that at least one navigable tile may fit in narrow or narrowest passages in the real world environment. A maximum tile size (*e.g.*, at most about 15, 20, or 30 inches in length and/or width or other length, width, dimensional, and/or area value) may be chosen or be pre-determined to allow for navigable tiles to be placed in the narrowest or smallest areas, hall, or corridors for routing. An appropriate tile or area size is chosen to avoid the lack or inability of routing in some suitable areas of the layout. Also, non-uniform sized tiles and/or shapes may be used for different areas. For example, larger areas may use larger sized tiles and smaller or narrow areas may use finer or smaller sized tiles.

Local or global map coordinates are assigned or designated. For example, center of the tiles or other parts of the tiles (or points or dots of an array or grid) are given a (x,y), latitude and longitude, or other coordinate designation. An origin is selected by assigning a (0,0) or origin point to one of the tiles (*e.g.*, a corner tile). The coordinates can be used for searching or identifying reference image objects, reference regions, or other features or *vice versa*. Point-to-point routing may, however, be based on adjacent or contiguous tiles, and, therefore, the coordinates may not be needed for routing calculations. Alternatively, the coordinates may be used for distance and cost determinations when calculating a route.

A routable map, such as the map 601 or 700, is generated or created based on or as a function of the grid or mesh. A non-navigable area is designated in the grid or mesh. For example, the map developer clicks on or selects areas within the layout of the image to convert them to non-navigable tiles or areas, such as the non-navigable tiles or areas 401. The map developer may select images of walls or barriers that cannot be walked through in the real world as non-navigable areas. The selection may assign tiles with a non-navigable status or may remove tiles. The designation of non-navigable areas may also be automated. For example, instead of selecting multiple areas in the image to be

non-navigable, the map developer may click on or select a wall or barrier to be non-navigable and all other features or image objects with the same or similar color or pixel level of the selected wall or barrier may automatically be associated with non-navigable areas or tiles. Alternatively, pre-determined color or pixel levels or image recognition factors may be entered so that non-navigable tiles or areas are automatically generated once a grid is overlaid without involvement of a map developer or other entity. In such automated cases, graphical representations of text or descriptions of image objects in the layout may be removed or separated prior to designation of non-navigable areas. This is so because the descriptions may be mistakenly assigned as non-navigable areas. Alternatively, a non-navigable area may be designated by originally not applying a grid or a portion thereof to areas intended to be non-navigable.

A plurality of reference regions or areas are generated. The generation of the reference regions occurs on a different spatial layer than the grid or mesh. The grid or mesh may or may not be viewed when creating the plurality of reference regions. In one embodiment, the plurality of reference regions are automatically or semi-automatically generated. For example, a plurality of reference image objects are identified or determined in the image, such as the image 201, which may be a raster image or a vector graphics image. A raster image of the layout is binarized. Binarization of the image allows for logically comprehending the layout by using digital 1's and 0's. For example, a Trier-Taxt binarization is used. The Trier-Taxt binarization provides for edge preservation. Alternatively, other binarization techniques or methods may be used. The binarization may depend on three parameters or factors, such as a sigma, an activity threshold, and a pruning factor. Alternatively, more or less factors may be considered.

The sigma is a larger sigma rather than a lower sigma that may correspond to noise sensitivity. Activity at a pixel may be proportional to a local average of a gradient magnitude, and pixels with lower activity than the activity threshold may be set to zero. The pruning factor is used for removing small connected components. In one embodiment, the sigma is set to about 1, the activity threshold is set to about 2, and the pruning factor is set to about 1. Alternatively, the factor values may be set to any other value and may be adjustable.

Regarding identification of the reference image objects, a text/graphics separation is performed after binarization. For example, the graphical description or text corresponding to each of the reference image objects is separated from the respective image objects. Any future or past graphics-text separation may be used. The separated text is linked to or identified with the respective image object. For example, a text region may be designated in each of the reference image objects. After the separation, OCR is performed on all or some of the graphical descriptions to convert them into searchable text, such as the text 504, or text that can be recognized as having meaning or a definition rather than a graphical representation of text. Separation of the graphical descriptions may facilitate or improve the OCR. Alternatively, the OCR may be performed without the separation. Text aliasing may be reduced by doubling or increasing resolution of the original image of the layout, such as by using Lanczos re-sampling before applying OCR. In alternate embodiments, other text recognition methods, functions, or algorithms may be used.

The plurality of reference regions, such as the reference regions 500, are generated by forming borders or boundaries corresponding to the respective reference image objects. For example, after binarization and/or graphical description separation, the reference image objects are vectorized. Lines or vectors are generated or created between the digital or binarized data points to form shapes corresponding to the image objects within the layout. For example, the Rosin and West vectorization algorithm is used. Alternatively, other future or past vectorization algorithms may be utilized.

Closed polygons are identified to determine the reference regions associated with the original reference image objects. For example, based on the vectorization, closed polygons or other shapes are determined. The closed polygons may be determined via planar curve, vertices, edge, and/or face techniques. Any future or past computational-geometry algorithms or methods may be used. A closed polygon may correspond to an office, a room, or other area.

Some reference image objects may include gaps or symbols of doors, such as the gaps or symbols 249 and 253. For the purpose of determining reference regions, all line segments identified in the vectorization may be visited to determine or identify gaps that can be closed to form a closed polygon. The gaps are closed to identify the respective

reference regions. Regarding symbols of doors, the map developer may identify or provide information that links a unique symbol, such as the symbol 253, to a door, opening, entrance, and/or exit. The association may be stored in a memory or look-up-table. After or during vectorization, the symbols of the doors can be identified based on matching and replaced with gaps. The gaps are then closed to identify the respective reference regions. Alternatively, a line or vector replaces the symbol of the door to close the polygon rather than forming a gap and then closing the gap. Multiple gaps or symbols of doors for a given image object may be visited or closed to form a closed polygon for determining a reference region. The gaps or symbols of doors correspond to navigable tiles on the grid that is in a separate spatial layer relative to the reference image objects. The doors or openings may be inferred by comparing the navigable tiles of the grid with respective reference regions.

The names or text associated with each of reference image objects are populated in a name attribute corresponding to the generated reference regions. For example, the text generated from the OCR is associated with text regions of the generated reference regions. A look-up-table, database, or other memory feature links the text descriptions to each respective reference region. A question and answer feature or a verification function may be implemented so that the map developer can correct errors in the generated text or association of text with reference regions. A reference region may be searchable based on the associated text and *vice versa*.

The reference regions may also be associated with a reference type. For example, each reference region may correspond to or be designated a type, such as a restaurant, office, department store, grocery store, bathroom, or other designation, based on the associated text, function, purpose, and/or other factors of the reference region. These types or keywords may be stored in a database or look-up-table and may be linked or associated with respective reference regions. The type or tag may be more specific, such as particular names of stores or areas (*e.g.*, McDonaldsTM restaurants) that may or may not be different than the generated text or name. Also, logos and/or respective websites may be associated with the reference regions. A reference region may be associated with one or more types or tags and may be searchable based on the types or tags.

The reference regions and associated text and type may be generated manually instead of or in addition to being automatically generated. For example, the map developer, using program or application tools, may outline or replicate the reference image objects in the original image of the layout to generate the reference regions, such as the reference regions 500, in a spatial layer separate from the grid or mesh. Also, the map developer may read or view the original descriptions of the reference image objects and enter, input, or type in equivalent text, such as the text 504, and/or types to be associated with the generated reference regions.

The generated data or data layers associated with a digital open area map, such as the grid or array and the reference regions are stored, such as in the database 170. Separate data or spatial layers may be stored as individual XML files or other data. For example, data corresponding to the underlying image, the grid, cost, restrictions, and/or the reference regions are saved or stored. Position or location information or data corresponding to the grid or respective tiles (such as regular-sized tiles) as well as the reference regions or other data are also saved and/or provided in the data structure. The position information is used as a spatial reference regarding appropriate location of the different data entities. The position information may be based on an original scale, a reference, or coordinates, such as relative to the underlying image. The database 170 may compile the separate data layers to form a routable open area map. Accordingly, the database 170 may stream or send the compiled open area map data to the end user device. Alternatively, separate data layers may be sent to the end user device for compilation on the end user device. Also, a compiled open area map file or data may be stored in the database 170 rather than storing separate data layers.

Furthermore, compiled or uncompiled open area maps or data thereof that are stored in the database 170 may be positioned with data in the database 160. For example, data from the database 170 may be linked with or transferred to the data in the database 160, or *vice versa*.

Different spatial or data layers are compiled or combined to form an open area map, such as the open area map 601 or 700, that is routable. For example, the plurality of reference regions including the associated text and tags are compiled with the grid or mesh. The compilation links or associates respective tiles to the generated reference

regions (such as tiles that are to be within a reference region, substantially adjacent to the reference region, and/or touching or intersecting a border of the reference region) for search, navigation, routing, and other purposes. Also, connections or connections points, which may be generated on a separate spatial layer, may be compiled with the grid and the plurality of reference regions. Other components or features, such as restrictions or cost features, that may be on separate or different spatial layers may also be compiled with the grid or mesh. Any future or past compilation technique or method may be used. Alternatively, the grid, reference regions, and/or connection points, as well as other features, may be generated and exist on the same spatial or data layer rather than different layers. Accordingly, a final compilation may not be required. Also, some spatial layers may not be compiled or may not be used. For example, routing may be accomplished using navigable and non-navigable tiles without associating the tiles with generated reference regions.

Another or second graphical representation or image of a layout, such as an image similar to the image 201, is obtained. For example, the second image may be an image of a floor plan of another floor of the building. The second image may be obtained or received by the map developer in a similar manner as the first image was obtained.

Another grid, mesh, or array is applied to the second image. Another or second routable map is generated based on or as a function of the second grid. The first and second routable maps are linked or associated with each other, such as via one or more connections or other features. For example, a connection point in the first routable map is associated with a connection point on the second routable map for routing purposes. The connection points may correspond to an elevator connection, such as the connection points 613 and 708, or other connection linking two floors of a building or other areas. Alternatively, one or the same connection point is used to link the two routable maps. Any number of routable maps may be linked together via one or more connection points or other features (*e.g.*, 1 to an Nth number of routable maps corresponding to different floors of a building or other areas may be generated and linked or associated together).

Figure 10 is a flowchart of a method of placing an open area map or portions thereof, such as the open area map 601, 700, 801, or open area maps associated with the floors 904 and 908. Fewer or more steps or acts may be provided, and a combination of

steps may be provided. Also, the steps or acts may be performed in the order as shown or in a different order. The method is implemented by the system and/or devices described herein or by different devices or systems.

In one embodiment, after one or more open area maps or data layers thereof are created or generated, a map developer or other entity may want to place or position a generated open area map or data thereof in a geographic database, such as the geographic database 160, or other real-world map. The geographic database 160 may be in a production format (such as an Oracle spatial format), a delivery format (such as a GDF format), or a format suitable for performing navigation-related functions (such as a PSF format). Depending on the format of the database 160, the open area map or data thereof may be fully incorporated in the database 160 or may be linked (such as in a reference table) with the database 160.

Coordinates, such as the coordinates 813, 912, or 916, associated with an open area map or portions thereof, such as the open area map 601, 700, or 800, are translated, transformed, or converted into real-world coordinates (Step 1001). For example, local or assigned coordinates associated with tiles, other portions of the generated open area map, or a graphical representation associated with the open area map may be translated or changed into real-world global coordinates, such as UTM coordinates or longitude and latitude coordinates as well as elevation, altitude, or 3D points. Alternatively, the coordinates associated with a grid, portions of the open area map, or graphical representation of the open area map may be already be in real-world coordinates. Parts of the open area maps or data thereof may be skewed or distorted for positioning and/or display purposes. For example, in positioning a portion of an open area map for a 3D view, perspective, or position, shapes or content of the open area map may be skewed, stretched, reshaped, or changed for proper positioning or alignment.

The open area map or portions thereof (or associated data or representations) are positioned, placed, aligned, or linked with or within a geographic map, such as the geographic map 805 or the geographic database 160, as a function of the real-world coordinates (Step 1011). For example, the map developer or other entity, using editing tools or a software application, places or positions data of the open area map within an accurate real-world area of a geographic database or real-world map based on the real-

world coordinates via wireless or wired connections or protocols. Data or data structure of the routable open area map or graphical representations thereof may or may not be linked to navigation features, points, segments, nodes, points-of-interest (“POI’s”), and/or attributes of the geographic database or map. For example, routing and navigation features or functions of the open area map may be linked or associated with routing or navigation functions or attributes of the geographic map.

In one embodiment, an end user, such as a pedestrian, uses a device, such as the device 116, for point-to-point routing or navigation in an open area. For example, one or more routable open area maps or data thereof, such as the open area map 601, 700, or 801, are downloaded or sent to the user device, such as via the connection 120 or other connection. Alternatively, one or more routable open area maps are “pushed” onto the user device via a proximity beacon or transmitter or other device based on location or position.

The user views one or more open area maps, such as via the display 140. An origin or origin point, such as the origin point 609, is selected. For example, the user types in or enters an area or point of origin that acts as a starting location for routing. The user may enter a name or text describing a reference region, and the respective area in the open area map may be allocated as the origin point based on searching or accessing a look-up-table linking reference regions with names or text. Alternatively, the user may click on, select, or physically touch an area on the open area map (*i.e.*, touch the display screen) to choose the origin point.

The origin selected in the open area map is identified. For example, one or more tiles associated with the origin point or reference region associated with the origin point is determined, considered, recognized, targeted, focused upon, and/or highlighted for route calculation.

A destination or destination point (*i.e.*, the place or area the user wants to be routed to), such as the destination point 712, is selected by the user in a similar manner to selecting the origin point or through different methods. The destination selected in the open area map is identified in a similar manner to identifying the origin point or through different methods.

A route from the selected origin to the selected destination in the open area map is calculated. For example, adjacent or connected tiles that are navigable, such as the tiles 304, are assessed to determine an optimum or preferred route from the origin point to the destination point. Non-navigable areas or tiles, such as the tiles 401, are avoided or routed around. One or more possible routes may be calculated using geometric and/or mathematical functions or algorithms. For example, centers or other locations of each of the tiles are connected or associated with each other to form potential routes. An optimum route is chosen based on distance as well as other factors, such as cost, restrictions, or user preferences that may be inputted (*e.g.*, a user may want a route to avoid or pass by a desired area). The user preferences may be based on classification or sub-classification of tiles. For example, each or some tiles are associated with a feature related to position, location, and/or type of area (*e.g.*, major, intermediate, or minor corridor, hallway, pathway, or area, high or low traffic area, unpopular or popular area, scenic area, narrow area, isolated area, sloped area, flat area, carpeted area, or size, length, or width of an area). The tiles may also be sub-classified based on what reference regions or areas they are linked to, proximate to, or pass by. Different tiles may be ranked or ordered based on the sub-classification. In one embodiment, the user may input or choose to avoid high traffic areas or major corridors when routing.

A Dijkstra method, an A-star algorithm or search, and/or other route exploration or calculation algorithms may be used to form lines, curves, or routes between the points of the connected tiles. A Douglas-Peucker method or algorithm may be used to smooth or simplify the calculated lines or routes. For example, by connecting the center of adjacent tiles together, jagged, sharp, or triangular edges may be formed in the route from the origin point to the destination point. To minimize distance and provide a smooth line or curve for the route, the Douglas-Peucker algorithm can find or provide an averaged route from the origin to the destination. The Douglas-Peucker algorithm is modified to avoid non-navigable tiles and may be adjusted to change threshold levels for line smoothing or averaging. Alternatively, other line smoothing algorithms or methods may be used.

Calculated routes and generated paths may be saved or stored for future use. For example, once a path is generated, it may be saved as a pre-determined path that can be

reused when a user desires to be routed from the same origin to the same destination. Some, rather than all, paths or routes may be saved. For example, routes or paths between major or popular reference regions may be stored while paths regarding less traveled or minor reference regions may not be stored. Also, partial routes or paths may be stored in which some parts of the path, not the entire path, are saved. Additionally, routes or paths between connections or connection points may be pre-calculated or predetermined and stored for routing. For example, a user may want to route from one point to another in which one or more connections may be used. In this case, a route is calculated from an origin to a connection as well as from the other connection to the destination, and the route between the connections has already been calculated, which saves time and processing. Routes may be stored, saved, ranked, or ordered in multiple data layers. For example, higher layers may include main, major, or more important routes. Alternatively, routes and paths are always recalculated and regenerated.

A path from the selected origin to the selected destination is generated based on the calculation of the route. After or during calculation and selection of one or more routes, all of the tiles associated with an optimum or preferred route are identified or determined as the path. For example, the Douglas-Peucker algorithm or other algorithm may form a line and/or curve that passes over certain navigable tiles. Those tiles are then identified, entered, stored, or highlighted as the path for the user to take to go from the origin point to the destination point. The determined path then is displayed, such as the displayed path 605 or 704, to the user in the open area map for routing purposes.

Figure 11 is a flowchart of a method of routing using an open area map, such as the open area map 601, 700, 801, or open area maps associated with the floors 904 and 908. Fewer or more steps or acts may be provided, and a combination of steps may be provided. Also, the steps or acts may be performed in the order as shown or in a different order. The method is implemented by the system and/or devices described herein or by different devices or systems.

For example, an end user may wish to route from inside a building or open area map to an area or point outside the open area map. In one embodiment, the open area map is linked to a street map or real-world geographic map, such as the geographic map 805, that may be configured for navigation and routing.

A selected destination or destination point external to the open area map is identified (Step 1100). For example, the end user types in or selects a destination address, POI, or area, such as via the user device 116 or other device. Also, an origin point is selected or identified in the open area map.

A route is calculated from the origin point in the open area map to an outer point, such as a point in the exterior region 205 (Figure 2) or a point in the reference area 932, in the open area map (Step 1110). The route is calculated based on algorithms and methods described above regarding routing in an open area map. The outer point may be chosen for routing because it may be associated with a link or point for routing or navigation in the surrounding real-world geographic map or database. Alternatively, the outer point may be a point that is substantially close to the real-world geographic map or data thereof.

A path, such as the path 605 or 704, is generated from the origin point to the outer point based on the calculation (Step 1120). The path may be generated and/or displayed as described above.

A route is calculated from the outer point toward the selected destination based on the geographic map or real-world map (Step 1130). The real-world geographic map may provide routing or navigation in a different scheme or way than the open area map. For example, the real-world geographic map or database provides vehicle or pedestrian navigation or routing on real-world roads or streets based on nodes, segments, and/or collected attributes. In one embodiment, the outer point is linked with navigation attributes or features of a vehicle navigation map or database. Accordingly, the route, such as a continuation of the route in the open area map, from the outer point toward the selected destination may be calculated based on vehicle navigation attributes and associated road networks. The route calculation toward the selected destination may be a seamless or automatic transition or handoff from the open area map to the surrounding real-world geographic map. The route may be calculated from the outer point or a point linked or associated with the outer point (such as a nearby or proximate point or area in the real-world geographic map) to the selected destination. Alternatively, the route may be calculated from the outer point or a point linked or associated with the outer point to an area or region that is closer to the selected destination relative to the outer point or

origin point of the initial open area map. For example, the selected destination may be in another open area map positioned across a city or area, and, therefore, the route calculation in the real-world open area map may generate or provide a route, such as a vehicle or car route, to an area or point near or in an outer region of the open area map that includes the selected destination. Then route calculation within the open area map provides a final or continued route to the selected destination. Alternatively, instead of or in addition to routing from an open area map to a location in an external real-world geographic map, one may route from a point in the external real-world geographic map to a point in an open area map. Also, instead of or in addition to having automatic or seamless connection or continued routing between the initial open area map and the real-world geographic map, separate route calculations may occur. For example, an end user may route from an origin point to an outer or destination point in the open area map. Then the end user may route from an outside location or outer region of the open area map to or toward a destination in the real-world geographic map (*e.g.*, routing between new origin and destination addresses or points using a vehicle navigation map). The same or separate devices may be used for the different route calculations. Also, pre-computed or predetermined routes between connections or connection points that connect open area maps to external or other real world geographic maps may be saved or stored. This may allow routes to cut or pass through parks, buildings, or other open areas as necessary.

A path of the route calculated in the real-world geographic map may be generated and/or displayed. For example, a vehicle route from the initial open area map toward the selected destination may be displayed on the same user device used for the open area map routing. In one embodiment, the end user uses a handheld device to view the open area map route to the outer point, and then the handheld device shows the vehicle route toward the selected destination before, during, or after the end user enters a vehicle or car. Alternatively, the route in the open area map is displayed on a user device separate from the device used for displaying the route in the real-world geographic map. For example, the end user uses a user device, such as the user device 116, to view the route in the open area map, and then the end user uses an in-board vehicle navigation system or separate portable navigation device to view the route in the real-world geographic map. The route

data of the different maps may be migrated, transferred, or synchronized between user devices.

Animation may be used to display transitions between or within open area maps and/or real-world geographic maps. For example, when a route is calculated between floors of a building, such as a connection in the graphical representation 900, an animation may be generated and/or provided showing movement from one floor to another (*e.g.*, an elevator animation). Also, animation or graphical movement may be provided when transitioning between a road or street map and an open area map or a graphical representation including the open area map.

In one embodiment, the user may receive partitioned data when using the open area maps for routing and/or navigation. User devices, such as the device 116, may include resource constrained components in which processing speeds, memory, or other features may not be as high, fast, or large as other devices. Accordingly, instead of downloading or executing all the data associated with multiple open area maps at the same time, data may be received or executed on an as needed basis. For example, a user may download or initiate one open area map or a portion thereof when beginning navigation (*e.g.*, a first floor or a part of the first floor including the origin is displayed or loaded for routing). Then when the user enters or is routed to a connection or connection point (*e.g.*, to go to a second or other floor or area), the connected open area map data is then downloaded or initiated for continuing the routing process. Also, different spatial layers or features of an open area map may be downloaded or executed on a partitioned basis or at different times.

The open area maps discussed above may or may not include navigation related attributes or nodes and road or path segments that are collected and organized into a geographic database, such as used for in-vehicle navigation systems, portable navigation devices, real-world vehicle navigation maps, and/or real-world pedestrian navigation maps. The navigation attributes may include turn restriction content, speed limit information, optimal or popular path data, footpath content, sign information, and/or other attributes for performing navigation related functions, such as route calculation, destination time calculation, route guidance, and/or other real-world navigation functions.

Alternatives

In the description above, the open area maps used for routing focus on building floors or floor plans. However, the features described may be used for any number of open areas. For example, images of layouts of parks and outdoor environments may be obtained and used to generate routable maps, as described above. Different sections of a park, such as picnic areas, jungle gyms, slides, restrooms, and other areas, may be defined as separate reference regions. Therefore, routing can be generated over grassy areas similar to routing between offices mentioned above. Parks may have walking paths that may be incorporated in routing. Alternatively, pre-determined walking paths or routes may be avoided in routing. Also, non-navigable tiles may be used or implemented for borders or barriers. For example, lakes, ponds, or other water areas in the park may be bordered with non-navigable tiles so that one is not routed through water. Other barriers or desired boundaries, such as hazardous areas, train tracks, or rocks, may be associated with non-navigable tiles. Alternatively, navigable tiles may be used if there is a reason to pass through some of these boundaries. For example, if a boat exists to take a person from one side of a lake to another, then a boat area may be associated with navigable tiles.

The tiles or objects associated with the image of a park or outside area may be sub-classified. For example, some tiles may be associated with grass areas and some tiles may be associated with sidewalks. A user or other entity may input a preference, such as grass only, sidewalk only, or other designation, for routing purposes. Accordingly, routes may be generated by avoiding or using certain specified tile types (*e.g.*, generating a route over only grass areas and avoiding sidewalks or *vice versa*).

In another embodiment, a pre-existing image of a parking lot may be obtained and used to generate a routable open area map. Each of the individual parking spaces may correspond to different reference regions. The outlines of the parking spaces may be considered barriers that may or may not be associated with non-navigable tiles. For example, the outlines of the parking spaces may be designated as non-navigable areas so that a route is not generated through parking spaces (*e.g.*, for safety to pedestrians, cyclists, or others, and also for practicality because the spaces may be filled with cars). However, certain areas of the outlines of the parking spaces may be designated as

navigable to simulate the concept that pedestrians may walk or navigate between parked cars. The parking lot may have multiple levels of parking floors, which may be associated with each other via a connection, such as the connection 405, 613, or 708, representing an elevator, stairs, or other connection.

Other areas or environments may be used to generate routable open area maps. For example, pre-existing images of amusement parks, malls, museums, and other indoor or outdoor areas may be obtained and used for generating routable maps or plans. In one embodiment, an image of a trade show area or floor plan or other temporary layout may be obtained. For example, the layout setup for a trade show may last or exist for only about a week, less than about 3 months, or other time periods. The image of the temporary layout may be obtained and used to generate a routable open area map as described above. Therefore, after a certain time period (such as less than about 3 months or other temporary time period), the generated routable map may no longer be applicable for the location or area. Also, the generated open area map may be time boxed based on the time period of the temporary layout. For example, the open area map or portions thereof, such as reference regions or other features, may disappear, be erased, or be inoperable when the actual layout is changed or taken down after the allocated time period. The open area map or features thereof may be erased by the executing device based on a timer within the device or a communication or signal from an outside source. Also, events or features associated with certain reference regions may be time boxed or used to time box the specific reference regions. For example, a speech, show, or activity may occur at a specific area (*e.g.*, reference region) for a certain time period. Accordingly, the reference region may be only routable or may only exist for the specific time period associated with the speech, show, or activity. In another alternate embodiment, reference regions may be mobile, such as a mobile truck or moveable store, which makes the reference regions temporary for a specific location. Or, reference regions may be routable for a temporary time period based on how long an item is on sale for a given reference region, store, or stall.

In the description above, the application of the grid or mesh focuses on, but is not limited to, a two-dimensional format. The grid or mesh may be a three-dimensional grid or mesh including points or coordinates in an x, y, and z direction (*e.g.*, the coordinates

may include longitude, latitude, and altitude information or local coordinates). For example, the image of the layout obtained may include three-dimensional features. For example, a floor plan may have floor ramps, steps or stairs, a bi-level area, or other features that are displayed or designated in three-dimensional space. Also, a hill or peaks and valleys in a park area may be displayed or provided in a three-dimensional space. Therefore, a three-dimensional grid or mesh may be applied on or over the image to generate a routable open area map as described above. The addition of the z direction may require additional calculation for determining a route and/or path. For example, height may be a factor in determining an optimum or preferred route. Instead of using square tiles, triangular sections or tiles may be used for the three-dimensional grid or mesh. Alternatively, other geometrical shapes may be utilized.

A three-dimensional grid or mesh may be used for routing a person from one point to another in addition to helping a person find an object. For example, images of layouts of a grocery store or retail store having vertical shelves of products and goods may be obtained. A three-dimensional grid may be applied in which the floor area is overlaid with two or three dimensional tiles, and the vertical shelving areas are overlaid with a grid or mesh as well. Different products or goods on the shelves may be designated as reference regions. Accordingly, an open area map may be generated that can route a shopper or user to one place in the store to another place where a product can be found on a proximate or nearby shelf. Then a route can be calculated on the grid over the shelf or vertical area pointing to the specific or selected product. The shopper or user may not walk on the shelf, but the route may be useful in showing the shopper or user where exactly the product is on the shelf. Or, a route can be calculated to end at a ground or floor tile that is nearest to the shelf.

In another embodiment, instead of and/or in addition to using a grid, mesh, or array, as described above, color may be used to designate navigable and non-navigable areas. For example, the color white may be associated with navigable areas and the color black may be associated with non-navigable areas. Any number and types of colors may be used. Accordingly, routes may be calculated based on the placement of respective navigable and non-navigable colors. For example, paths or routes may be generated within navigable colored areas and around non-navigable colored areas based on distance

algorithms. Also, different shades of color or gradation of color may be used as factors or cost for calculating or generating routes.

Furthermore, as described above, a map developer obtains an image and uses a workstation, computer, and/or device, such as the device 112, to generate a routable open area map. The open area map is then received by an end user or at an end user device, such as the user device 116. However, an end user or other entity separate from a map developer may obtain an image of a layout and generate a routable open area map automatically and/or manually. For example, an end user may obtain and/or purchase a software application for creating open area maps from a map developer or other entity. The device 112 (Figure 1) may be operated by an end user, such as a personal computer. Alternatively, instead of using the device 112 to generate a routable open area map and sending the open area map to the user device 116 for use, the user device 116 may be used to generate and use a routable open area map, bypassing the device 112. Or, the device 112 and the device 116 may be combined into one device or system.

The logic, software, or instructions for implementing the processes, methods and/or techniques discussed above are provided on computer-readable storage media or memories or other tangible media, such as a cache, buffer, RAM, removable media, hard drive, other computer readable storage media, or any other tangible media. The tangible media include various types of volatile and nonvolatile storage media. The functions, acts, steps, or tasks illustrated in the figures or described herein are executed in response to one or more sets of logic or instructions stored in or on computer readable storage media. The functions, acts or tasks are independent of the particular type of instructions set, storage media, processor or processing strategy and may be performed by software, hardware, integrated circuits, firmware, micro code and the like, operating alone or in combination. Likewise, processing strategies may include multiprocessing, multitasking, parallel processing and the like. In one embodiment, the instructions are stored on a removable media device for reading by local or remote systems. In other embodiments, the logic or instructions are stored in a remote location for transfer through a computer network or over telephone lines. In yet other embodiments, the logic or instructions are stored within a given computer, central processing unit ("CPU"), graphics processing unit ("GPU") or system.

It is intended that the foregoing detailed description be regarded as illustrative rather than limiting and that it is understood that the following claims including all equivalents are intended to define the scope of the invention.

WE CLAIM:

1. A method of placing an open area map, the method comprising:
translating coordinates associated with the open area map into real-world coordinates; and
positioning the open area map within a geographic map as a function of the real-world coordinates, the geographic map representing a real-world area around the open area map,
wherein the open area map includes an image of a layout representing a pedestrian walkable area, and wherein the open area map is configured to provide point-to-point routing within the layout.
2. The method of claim 1, wherein the real-world coordinates comprise Universal Transverse Mercator coordinates.
3. The method of claim 1, wherein the real-world coordinates comprise longitude and latitude coordinates.
4. The method of claim 1, wherein the geographic map comprises a road network map configured to provide real-world vehicle navigation functions.
5. The method of claim 1, wherein the image of the layout comprises an image of a layout selected from the group comprising: a building floor plan, a park layout, and a parking lot layout.
6. The method of claim 1, wherein the open area map is associated with a grid including a plurality of uniformly spaced objects.
7. The method of claim 6, wherein the point-to-point routing is based on adjacent uniformly spaced objects.

8. The method of claim 6, wherein a portion of the uniformly spaced objects are designated as non-navigable.

9. A graphics user interface comprising:
a graphical representation of a building;
a first graphical representation of a floor within the graphical representation of the building; and

a first open area map associated with the first graphical representation of the floor, the first open area map including an image of a first layout of a floor plan, wherein the first open area map is configured to provide point-to-point routing within the first layout, wherein the first graphical representation of the floor is configured to be selected, and wherein selection of the first graphical representation of the floor corresponds to display of the first open area map.

10. The graphics user interface of claim 9, wherein the first graphical representation of the floor is configured to be highlighted.

11. The graphics user interface of claim 9, wherein the first open area map is displayed in a separate window.

12. The graphics user interface of claim 9, wherein the first open area map or a portion thereof is displayed in the first graphical representation of the floor.

13. The graphics user interface of claim 12, wherein text associated with the first open area map is displayed above associated regions of the first open area map.

14. The graphics users interface of claim 9, further comprising:
a second graphical representation of a floor within the graphical representation of the building; and

a second open area map associated with the second graphical representation of the floor, the second open area map including an image of a second layout of a floor plan,

wherein the second open area map is configured to provide point-to-point routing within the second layout, and wherein the first open area map and the second open area map are linked via a connection.

15. The graphics user interface of claim 14, wherein a graphical representation of the connection between the first graphical representation of the floor and the second graphical representation of the floor is displayed.

16. The graphics user interface of claim 15, wherein the graphical representation of the connection corresponds to an elevator, a stairwell, or an escalator.

17. The graphics user interface of claim 9, wherein the graphical representation of the building is positioned within a geographic map based on real-world coordinates associated with the first open area map.

18. The graphics user interface of claim 9, wherein the first open area map is associated with a mesh including a plurality of tiles.

19. The graphics user interface of claim 18, wherein the first open area map comprises a plurality of reference regions compiled with the mesh.

20. The graphics user interface of claim 19, wherein the plurality of reference regions comprise polygons having boundaries corresponding to respective reference image objects in the image of the first layout.

21. The graphics user interface of claim 20, wherein the boundaries are based on a vectorization of the image.

22. A method of routing comprising:
identifying a destination selected external to an open area map, the open area map

including an image of a layout representing a real-world area in which a person walks about, and wherein the open area map is configured to provide point-to-point routing within the layout;

calculating a route from an origin point in the open area map to an outer point in the open area map;

generating a path from the origin point to the outer point based on the calculation, the outer point associated with a geographic map configured for navigation based on a different scheme than the point-to-point routing of the open area map; and

calculating a route from the outer point toward the selected destination based on the geographic map.

23. The method of claim 22, wherein the open area map is aligned with the geographic map based on real-world coordinates associated with the open area map.

ABSTRACT

Open area maps as well as related features, systems, and methods are disclosed. For example, one method comprises translating coordinates associated with an open area map into real-world coordinates. The open area map is positioned within a geographic map as a function of the real-world coordinates. The geographic map represents a real-world area around the open area map. The open area map includes an image of a layout representing a pedestrian walkable area, and the open area map is configured to provide point-to-point routing within the layout.

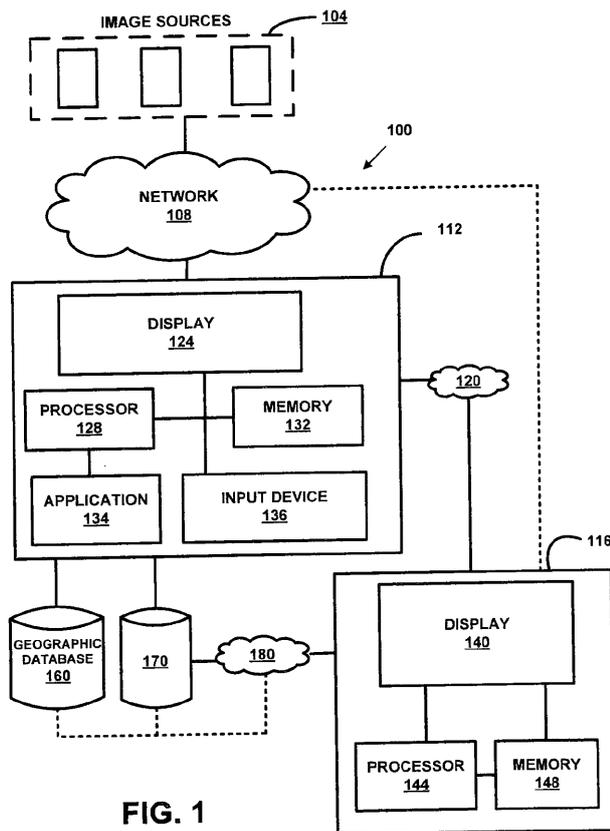


FIG. 1

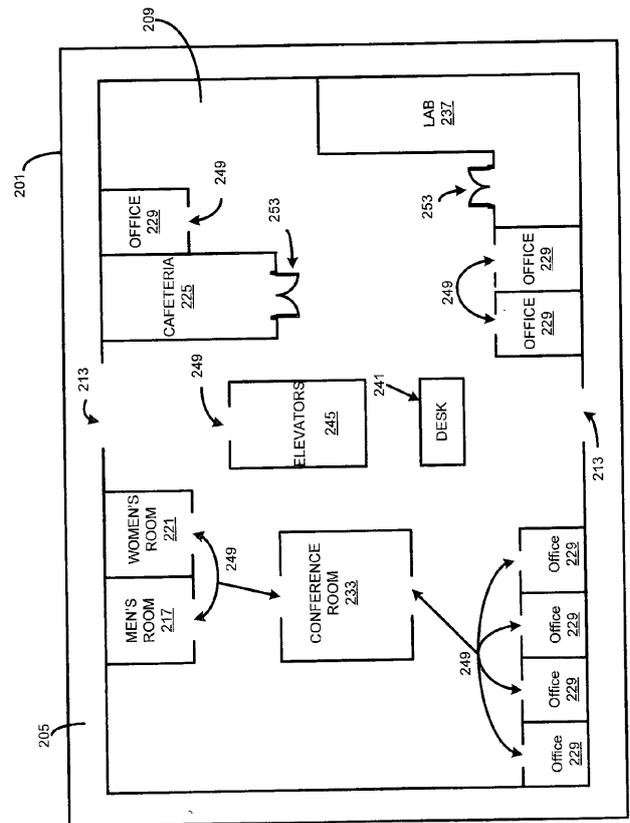


FIG. 2

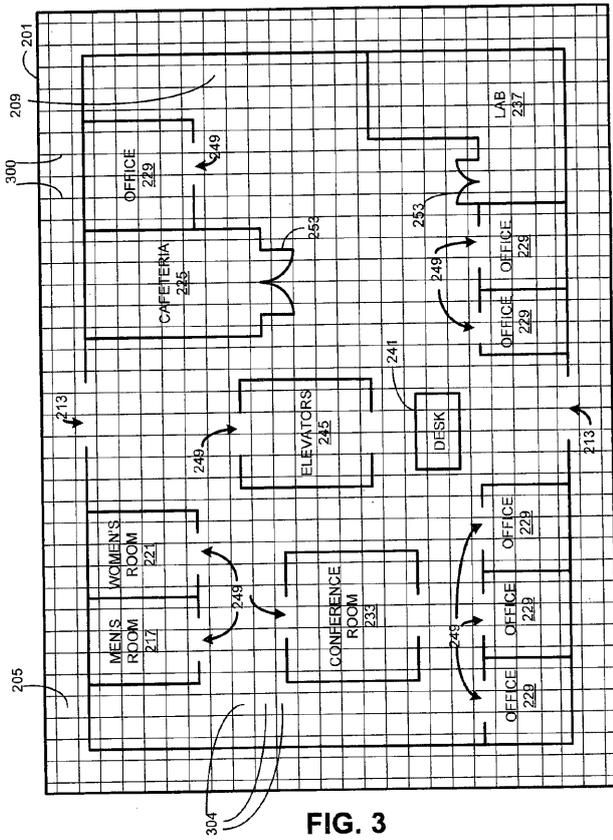


FIG. 3

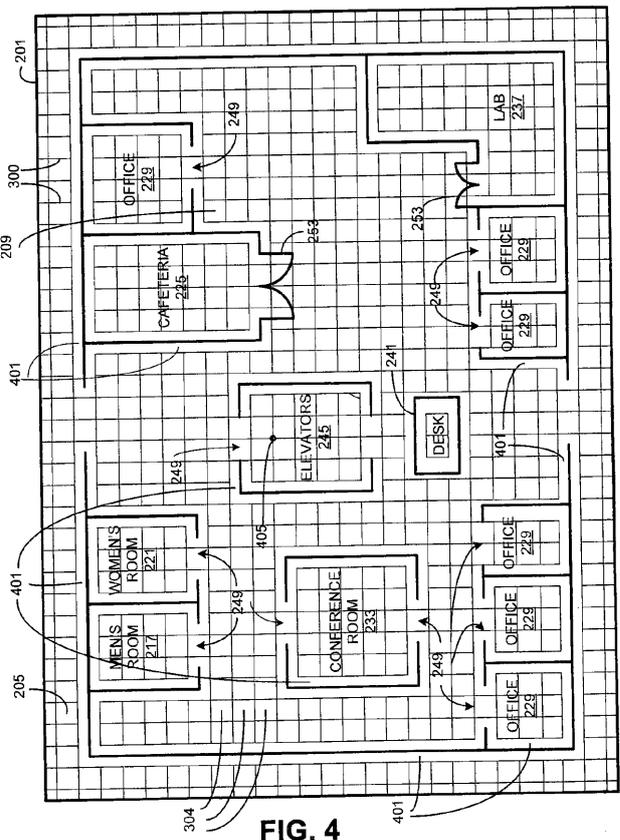


FIG. 4

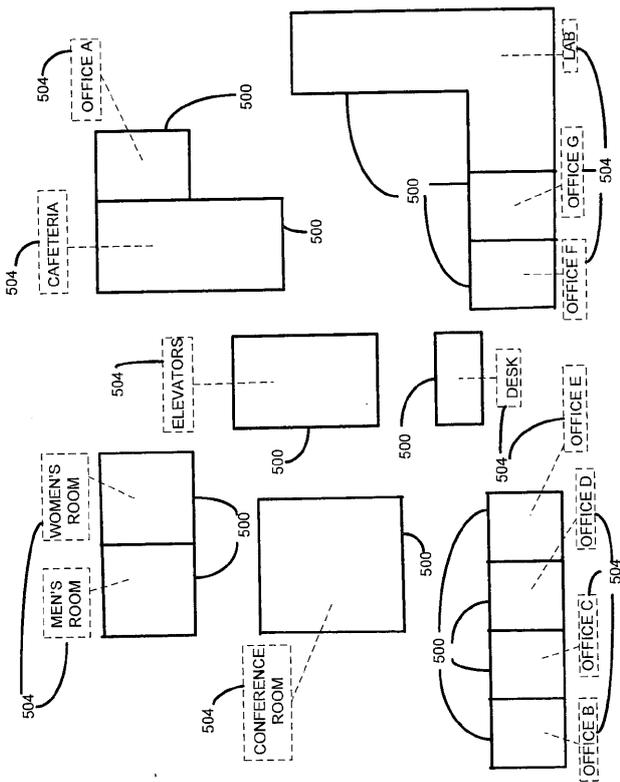


FIG. 5

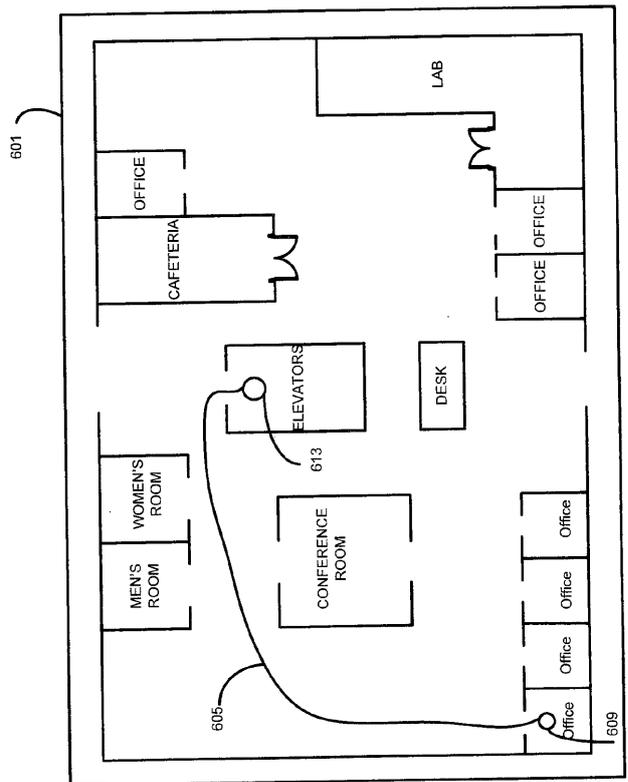


FIG. 6

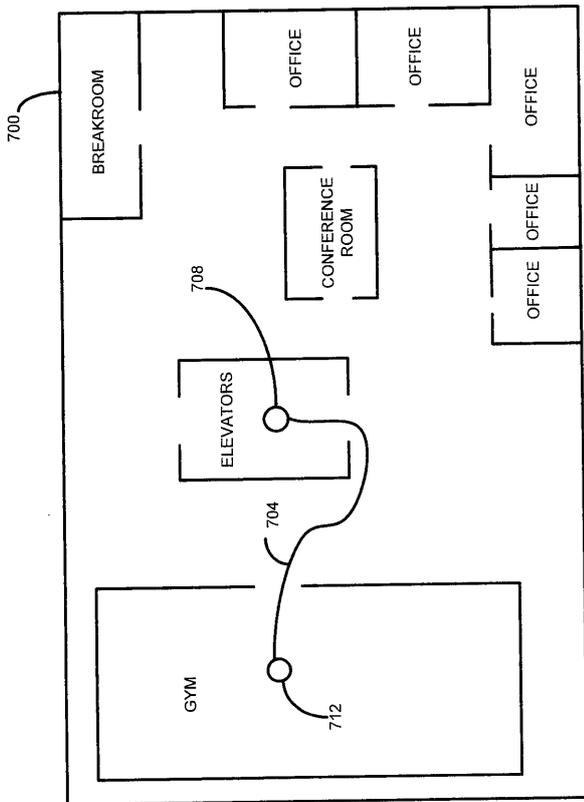


FIG. 7

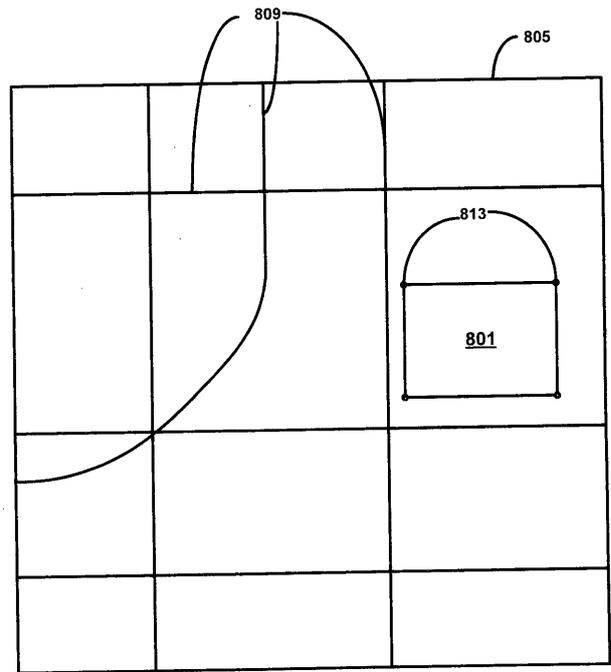


FIG. 8

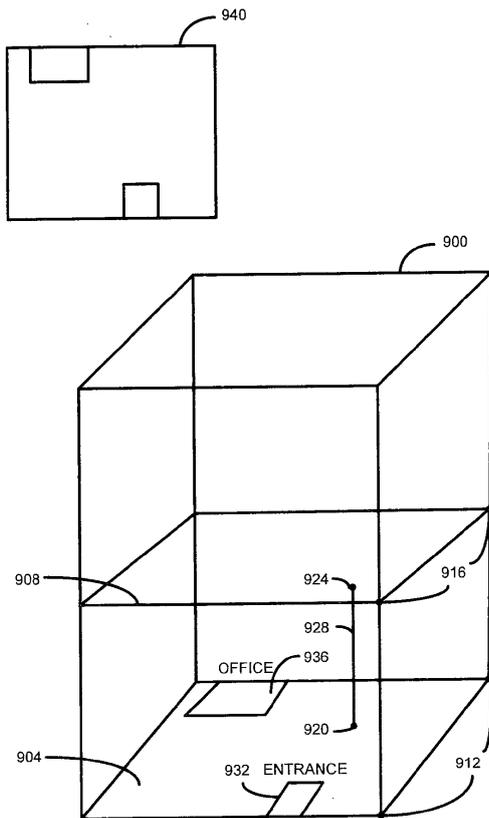


FIG. 9

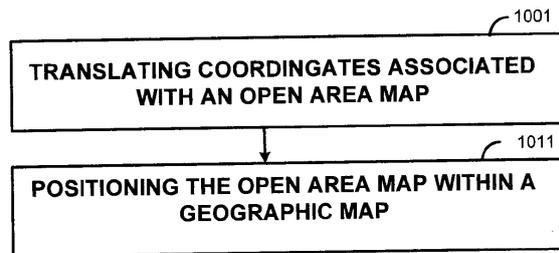


FIG. 10

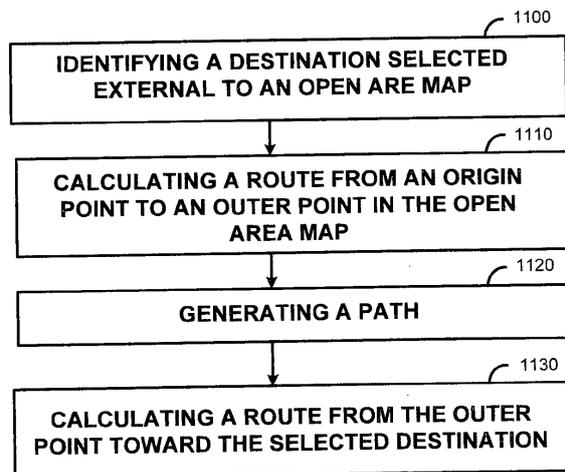


FIG. 11