

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2013-537616

(P2013-537616A)

(43) 公表日 平成25年10月3日(2013.10.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 S 1/70 (2006.01)	GO 1 S 1/70	5 K O 6 7
HO 4 W 4/02 (2009.01)	HO 4 W 4/02 1 3 0	
HO 4 W 76/02 (2009.01)	HO 4 W 76/02 1 3 0	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2013-514407 (P2013-514407)  
 (86) (22) 出願日 平成23年6月10日 (2011. 6. 10)  
 (85) 翻訳文提出日 平成24年12月6日 (2012. 12. 6)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2011/040098  
 (87) 国際公開番号 W02011/156792  
 (87) 国際公開日 平成23年12月15日 (2011. 12. 15)  
 (31) 優先権主張番号 12/813, 351  
 (32) 優先日 平成22年6月10日 (2010. 6. 10)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

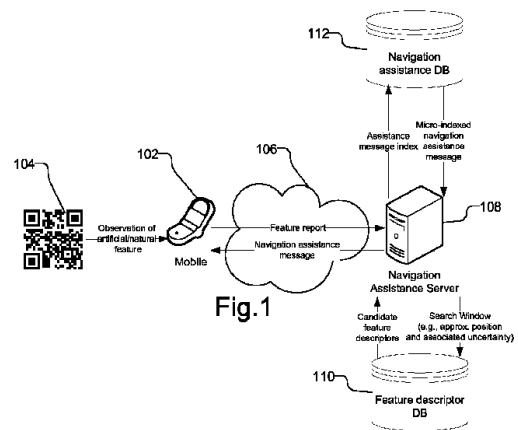
(71) 出願人 507364838  
 クアルコム, インコーポレイテッド  
 アメリカ合衆国 カリフォルニア 921  
 21 サン ディエゴ モアハウス ドラ  
 イブ 5775  
 (74) 代理人 100108453  
 弁理士 村山 靖彦  
 (74) 代理人 100163522  
 弁理士 黒田 晋平  
 (72) 発明者 ジューヨン・ド  
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・921  
 21-1714・サン・ディエゴ・モアハ  
 ウス・ドライブ・5775

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動局のためのナビゲーション支援情報の取得

(57) 【要約】

移動局のためのナビゲーション支援情報は、移動局によって捕捉される視覚的ビーコンの画像の特徴記述子に基づいて取得され得る。ナビゲーション支援情報は、付近の視覚的ビーコンの場所、ワイヤレス位置決めリソースの場所、およびユーザ環境コンテキスト情報を含む。次いで、ナビゲーション支援情報は、ローカル環境内でナビゲートするのを支援するために使用され得る。視覚的ビーコンは、QRコード(登録商標)または他のタイプのマトリックスもしくはバーコードなどの人工の特徴、あるいは法令または建築ディテールなどの自然の特徴であり得る。移動局は、サーバに特徴記述子を送信することによって、ナビゲーション支援を要求することができる。サーバは、特徴記述子、および随意に、これもナビゲーション援助要求で提供され得る位置情報に基づいてデータベースからナビゲーション支援情報を取り出し、移動局にナビゲーション支援情報を送信する。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

環境内で視覚的ビーコンを撮像するステップと、  
前記視覚的ビーコンについての少なくとも1つの特徴記述子を生成するステップと、  
前記特徴記述子を使用してナビゲーション支援を要求するステップと、  
前記特徴記述子に関連付けられたナビゲーション支援情報を受信するステップであり、  
前記ナビゲーション支援情報が、付近の視覚的ビーコンの場所、ワイヤレス位置決めリソースの場所、ユーザコンテキスト、および環境コンテキストを含む、ステップと、  
前記受信されたナビゲーション支援情報を使用して、前記環境内でナビゲートするのを支援するステップと  
を含む方法。

10

**【請求項 2】**

前記視覚的ビーコンが、データが符号化される人工の視覚的ビーコン、およびデータが符号化されない自然の視覚的ビーコンのうち的一方である、請求項1に記載の方法。

**【請求項 3】**

前記ナビゲーション支援情報が、付近の視覚的ビーコンのサイズおよびタイプをさらに含む、請求項1に記載の方法。

**【請求項 4】**

前記ワイヤレス位置決めリソースが、SPS、フェムトセル、WiFi、およびセルラー信号アクセスポイントのうち少なくとも1つを含む、請求項1に記載の方法。

20

**【請求項 5】**

前記ナビゲーション支援情報が、信号タイプ、信号電力レベル、チャンネルの数、周波数および時間オフセット、ならびに対応するワイヤレスチャンネル特性のうち少なくとも1つと、前記ワイヤレス位置決めリソースの精度、連続性、保全性、および利用可能性のうち少なくとも1つを含む追跡統計とをさらに含む、請求項4に記載の方法。

**【請求項 6】**

前記ユーザコンテキストが以前のユーザ情報の統計を含む、請求項1に記載の方法。

**【請求項 7】**

以前のユーザ情報の統計が、報告されたユーザ速度の平均、報告されたユーザ速度の標準偏差、報告されたユーザ滞留時間の平均、および報告されたユーザ滞留時間の標準偏差のうち少なくとも1つを含む、請求項6に記載の方法。

30

**【請求項 8】**

前記環境コンテキストが、前記環境タイプの記述、周囲の材料の記述、および前記環境のマップのうち少なくとも1つを含む、請求項1に記載の方法。

**【請求項 9】**

前記ナビゲーション支援情報における付近の視覚的ビーコンの前記場所を使用して、付近の視覚的ビーコンを位置決めし、撮像するのを支援するステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

**【請求項 10】**

ワイヤレス位置決めリソースを使用して現在の位置を決定するのを支援するために、前記ナビゲーション支援情報におけるワイヤレス位置決めリソースの前記場所を使用するステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

40

**【請求項 11】**

前記ナビゲーション処理を調整するために、前記ナビゲーション支援情報における前記ユーザコンテキストおよび環境コンテキストのうち少なくとも一方を使用するステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

**【請求項 12】**

前記ナビゲーション処理を調整するステップが、位置取得のレートを調整するステップと、ナビゲーションフィルタの状態を調整するステップと、前記ナビゲーション処理で使用すべき位置決めソースを決定するステップとのうち少なくとも1つを含む、請求項11

50

に記載の方法。

【請求項13】

前記環境内でナビゲートする間にユーザコンテキスト情報を提供するステップをさらに含む請求項1に記載の方法。

【請求項14】

視覚的ビーコンの少なくとも1つの特徴記述子を含むナビゲーション支援要求を受信するステップと、

前記特徴記述子に関連付けられたナビゲーション支援情報を取り出すステップであり、前記ナビゲーション支援情報が、付近の視覚的ビーコンの場所、ワイヤレス位置決めリソースの場所、ユーザコンテキスト、および環境コンテキストを含む、ステップと、

前記ナビゲーション支援要求に回答して前記ナビゲーション支援情報を含むナビゲーション支援メッセージを送信するステップと

を含む方法。

【請求項15】

前記ナビゲーション支援要求が位置情報をさらに含み、ナビゲーション支援情報を取り出すステップが、前記特徴記述子および前記位置情報に基づいてデータベースを探索するステップを含む、請求項14に記載の方法。

【請求項16】

前記ナビゲーション支援情報が、付近の視覚的ビーコンのサイズおよびタイプをさらに含む、請求項14に記載の方法。

【請求項17】

前記ワイヤレス位置決めリソースが、SPS、フェムトセル、WiFi、およびセルラー信号アクセスポイントのうちの少なくとも1つを含む、請求項14に記載の方法。

【請求項18】

前記ナビゲーション支援情報が、信号タイプ、信号電力レベル、チャンネルの数、周波数および時間オフセット、ならびに対応するワイヤレスチャンネル特性のうちの少なくとも1つと、前記ワイヤレス位置決めリソースの精度、連続性、保全性、および利用可能性のうちの少なくとも1つを含む追跡統計とをさらに含む、請求項17に記載の方法。

【請求項19】

前記ユーザコンテキストが以前のユーザ情報の統計を含む、請求項14に記載の方法。

【請求項20】

以前のユーザ情報の統計が、報告されたユーザ速度の平均、報告されたユーザ速度の標準偏差、報告されたユーザ滞留時間の平均、および報告されたユーザ滞留時間の標準偏差のうちの少なくとも1つを含む、請求項19に記載の方法。

【請求項21】

前記環境コンテキストが、前記環境タイプの記述、周囲の材料の記述、および前記環境のマップのうちの少なくとも1つを含む、請求項14に記載の方法。

【請求項22】

第2の視覚的ビーコンの少なくとも1つの特徴記述子を含む第2のナビゲーション支援要求を受信するステップと、

前記第2の視覚的ビーコンについての前記特徴記述子に基づいてデータベースを探索するステップと、

前記第2の特徴記述子がデータベース内に見つからないとき、前記第2の視覚的ビーコンについての前記特徴記述子を前記データベースに記憶するステップと

をさらに含む請求項14に記載の方法。

【請求項23】

環境内で視覚的ビーコンを撮像するように動作可能なカメラと、

前記カメラに接続されたプロセッサと、

前記プロセッサに接続されたメモリと、

前記メモリに接続されたディスプレイと、

10

20

30

40

50

前記カメラから視覚的ビーコンの画像の少なくとも1つの特徴記述子を生成するための撮像処理ユニットと、

前記メモリにおいて保持され、前記プロセッサにおいて稼働されて、付近の視覚的ビーコンの場所、ワイヤレス位置決めリソースの場所、ユーザコンテキスト、および環境コンテキストを含むナビゲーション支援情報を前記特徴記述子に基づいて取得し、前記ナビゲーション支援情報を使用して、前記環境内でナビゲートするのを支援するためのソフトウェアと

を含む移動局。

【請求項 2 4】

ワイヤレストランシーバをさらに含み、前記プロセッサが、前記ワイヤレストランシーバにおいてナビゲーション支援要求を送信し、前記ナビゲーション支援情報が前記ワイヤレストランシーバによって受信される、請求項23に記載の移動局。

10

【請求項 2 5】

ワイヤレス位置決めリソースを使用して現在の位置を決定するのを支援するために、前記ナビゲーション支援情報におけるワイヤレス位置決めリソースの前記場所を使用する位置決定ユニットをさらに含む請求項24に記載の移動局。

【請求項 2 6】

前記視覚的ビーコンが、データが符号化される人工の視覚的ビーコン、およびデータが符号化されない自然の視覚的ビーコンのうち的一方である、請求項23に記載の移動局。

【請求項 2 7】

前記ナビゲーション支援情報が、付近の視覚的ビーコンのサイズおよびタイプをさらに含む、請求項23に記載の移動局。

20

【請求項 2 8】

前記ワイヤレス位置決めリソースが、SPS、フェムトセル、WiFi、およびセルラー信号アクセスポイントのうち少なくとも1つを含む、請求項23に記載の移動局。

【請求項 2 9】

前記ナビゲーション支援情報が、信号タイプ、信号電力レベル、チャネルの数、周波数および時間オフセット、ならびに対応するワイヤレスチャネル特性のうち少なくとも1つと、前記ワイヤレス位置決めリソースの精度、連続性、健全性、および利用可能性のうち少なくとも1つを含む追跡統計とをさらに含む、請求項28に記載の移動局。

30

【請求項 3 0】

前記ユーザコンテキストが以前のユーザ情報の統計を含む、請求項23に記載の移動局。

【請求項 3 1】

以前のユーザ情報の統計が、報告されたユーザ速度の平均、報告されたユーザ速度の標準偏差、報告されたユーザ滞留時間の平均、および報告されたユーザ滞留時間の標準偏差のうち少なくとも1つを含む、請求項30に記載の移動局。

【請求項 3 2】

前記環境コンテキストが、前記環境タイプの記述、周囲の材料の記述、および前記環境のマップのうち少なくとも1つを含む、請求項23に記載の移動局。

【請求項 3 3】

前記環境コンテキストが、付近の視覚的ビーコンを位置決めするのを支援するために、前記ディスプレイに表示される前記環境のマップを含む、請求項23に記載の移動局。

40

【請求項 3 4】

位置決定ユニットをさらに含み、前記ナビゲーション支援情報における前記ユーザコンテキストおよび環境コンテキストのうち少なくとも一方が、前記位置決定ユニットを調整するために使用される、請求項23に記載の移動局。

【請求項 3 5】

前記位置決定ユニットを調整するステップが、位置取得のレートを調整するステップと、ナビゲーションフィルタの状態を調整するステップと、前記ナビゲーション処理で使用するべき位置決めソースを決定するステップとのうち少なくとも1つを含む、請求項34に

50

記載の移動局。

【請求項 36】

移動局についての位置情報にアクセスし、位置情報を更新するためのシステムであって、

環境内で視覚的ビーコンの少なくとも1つの特徴記述子を生成するための手段と、

付近の視覚的ビーコンの場所、ワイヤレス位置決めリソースの場所、ユーザコンテキスト、および環境コンテキストを含むナビゲーション支援情報を前記特徴記述子に基づいて取得し、前記ナビゲーション支援情報を使用して、前記環境内でナビゲートするのを支援するための手段と、

前記ナビゲーション支援情報を使用して、前記環境内でナビゲートするのを支援するための手段と

を含むシステム。

【請求項 37】

ナビゲーション支援情報を取得するための前記手段が、前記視覚的ビーコンの前記特徴記述子を含むナビゲーション支援要求を送信するための手段と、前記ナビゲーション支援情報を受信するための手段とを含む、請求項36に記載のシステム。

【請求項 38】

ナビゲーション支援を取得するための前記手段が、ナビゲーション支援情報のデータベースと、前記特徴記述子に基づいて前記データベースを探索するための手段とを含む、請求項36に記載のシステム。

【請求項 39】

前記ナビゲーション支援情報が、付近の視覚的ビーコンのサイズおよびタイプをさらに含む、請求項36に記載のシステム。

【請求項 40】

前記ワイヤレス位置決めリソースが、SPS、フェムトセル、WiFi、およびセルラー信号アクセスポイントのうち少なくとも1つを含み、信号タイプ、信号電力レベル、チャネルの数、周波数および時間オフセット、ならびに対応するワイヤレスチャネル特性のうち少なくとも1つと、前記ワイヤレス位置決めリソースの精度、連続性、保全性、および利用可能性のうち少なくとも1つを含む追跡統計とを含む、請求項36に記載のシステム。

【請求項 41】

前記ユーザコンテキストが、以前のユーザ情報の統計を含み、報告されたユーザ速度の平均、報告されたユーザ速度の標準偏差、報告されたユーザ滞留時間の平均、および報告されたユーザ滞留時間の標準偏差のうち少なくとも1つを含む、請求項36に記載のシステム。

【請求項 42】

前記環境コンテキストが、前記環境タイプの記述、周囲の材料の記述、および前記環境のマップのうち少なくとも1つを含む、請求項36に記載のシステム。

【請求項 43】

プロセッサにより実行可能なプログラムコードを記録したコンピュータ可読記録媒体であって、

視覚的ビーコンの画像から少なくとも1つの特徴記述子を決定するためのプログラムコードと、

付近の視覚的ビーコンの場所、ワイヤレス位置決めリソースの場所、ユーザコンテキスト、および環境コンテキストを含むナビゲーション支援情報を前記特徴記述子に基づいて取得し、前記ナビゲーション支援情報を使用して、前記環境内でナビゲートするのを支援するためのプログラムコードと、

前記ナビゲーション支援情報を使用して、前記環境内でナビゲートするのを支援するためのプログラムコードと

を記録するコンピュータ可読記録媒体。

## 【請求項44】

前記視覚的ビーコンの前記特徴記述子を含むナビゲーション支援要求を送信するためのプログラムコードをさらに記録する請求項43に記載のコンピュータ可読記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本出願は概して、移動局のためのナビゲーション支援情報の取得に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

セルラーまたは他のワイヤレス通信デバイスなどの移動局の正確な位置情報の使用は、通信業界で一般化している。全地球測位システムなどの衛星測位システム(SPS)は、ワイヤレス移動局位置決定を提供する手法を提示する。SPSユーザは、地球の周りの軌道内のサテライトビークル(SV)から取得される情報を介して、3次元位置、速度および時刻を含む正確なナビゲーション情報を得ることができる。SVから受信される信号は通常は、弱い。したがって、移動局の位置を判断するために、SPS受信機は、これらの弱い信号を受信するのに十分敏感である必要があり、それらによって表される情報を解釈しなければならない。

10

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

現在のSPS受信機の1つの限界は、それらの動作が、複数の衛星が、障害物なしに、明確に視野にあり、高品質のアンテナがそのような信号を受信するように適切に位置する状況に限定されるということである。したがって、それらは通常は、著しい群葉または建造物もしくは他の障害物(アーバンキャニオンなど)が存在するような、および建造物内の、妨害状態を有するエリアでは使用不可能である。

20

## 【課題を解決するための手段】

## 【0004】

ナビゲーション支援情報は、移動局によって捕捉される視覚的ビーコン(visual beacon)の画像の特徴記述子に基づいて、移動局のために取得され得る。ナビゲーション支援情報は、付近の視覚的ビーコンの場所、ワイヤレス位置決めリソースの場所、およびユーザー環境コンテキスト情報を含む。次いで、ナビゲーション支援情報は、ローカル環境内でナビゲートするのを支援するために使用され得る。視覚的ビーコンは、QRコード(登録商標)または他のタイプのマトリックスもしくはバーコードなどの人工の特徴、あるいは法令または建築ディテールなどの自然の特徴であり得る。移動局は、サーバに特徴記述子を送信することによって、ナビゲーション支援を要求することができる。サーバは、特徴記述子、および随意に、これもナビゲーション支援要求で提供され得る位置情報に基づいてデータベースからナビゲーション支援情報を取り出し、ナビゲーション支援情報を移動局に送信する。

30

## 【図面の簡単な説明】

## 【0005】

【図1】移動局が視覚的ビーコンに基づいてナビゲーション支援情報を取得するシステムを示すブロック図である。

40

【図2】ナビゲーション支援メッセージ内に含まれ得る情報を示す図である。

【図3】たとえば、ローカル環境の状況で、ナビゲーション支援メッセージ内に含まれ得る情報を、デジタルマップの形態で示す図である。

【図4】視覚的ビーコン中に埋め込まれた、または視覚的ビーコンによってインデックスを付けられたナビゲーション支援メッセージを介してナビゲーション支援情報を取得することができる移動局のブロック図である。

【図5】移動局に特有の動作およびサーバに特有の動作を含む全体的なシステム動作を示すフローチャートである。

50

【図6】ナビゲーション支援情報を取得するための移動局の動作を示すフローチャートである。

【図7】移動局から支援要求を受信し、それに応答してナビゲーション支援メッセージを取得し、移動局に提供するサーバの動作を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0006】

本明細書で説明するシステムおよび方法は、視覚的ビーコンを使用してナビゲーション支援情報を取得し、衛星測位システム(SPS)からの信号を必要とすることなく、位置決定およびナビゲーションを可能にする。データコードラベルまたはQRコード(登録商標)などの視覚的ビーコンに基づいて移動局のナビゲーションを支援することができる情報を取得することは、一般に、本特許文献と同一の譲受人に譲渡され、参照により全体が本明細書に組み込まれる、Edward T.L Hardieによる、2009年8月13日に出願された「Accessing Positional Information for a Mobile Station Using a Data Code Label」という名称の米国特許出願第12/540,498号に記載されている。本明細書で説明するシステムおよび方法は、視覚的ビーコンからの特徴を使用してナビゲーション支援を要求し、それに応答してナビゲーション支援メッセージを受信する移動局を含み得る。ナビゲーション支援メッセージは、視覚的ビーコン104、したがって移動局102の位置に関する情報、ならびに付近の視覚的ビーコン、ワイヤレス位置決めリソース、ならびにユーザコンテキストおよび環境コンテキストに関する情報を含むことができる。

10

【0007】

本明細書で使用する移動局は、セルラーまたは他のワイヤレス通信デバイス、パーソナル通信システム(PCS)デバイス、パーソナルナビゲーションデバイス、個人情報マネージャ(PIM)、携帯情報端末(PDA)、ラップトップ、またはワイヤレス通信を受信することができる他の適したモバイルデバイスなどのデバイスを指す。「移動局」という用語はまた、衛星信号受信、支援データ受信、および/または位置に関する処理がそのデバイスにおいて行われるか、PNDにおいて行われるかにかかわらず、短距離ワイヤレス、赤外線、有線接続、または他の接続などによって、パーソナルナビゲーションデバイス(PND)と通信するデバイスを含むものである。また、「移動局」は、衛星信号受信、支援データ受信、および/または位置に関する処理がそのデバイスにおいて行われるか、サーバにおいて行われるか、またはネットワークに関連する別のデバイスにおいて行われるかにかかわらず、インターネット、Wi-Fi、または他のネットワークなどを介してサーバとの通信が可能である、ワイヤレス通信デバイス、コンピュータ、ラップトップなどを含むすべてのデバイスを含むものとする。上記の任意の動作可能な組合せも「移動局」と見なされる。

20

30

【0008】

本明細書で説明するような、視覚的ビーコンを使用した移動局のナビゲーション支援情報の取得は、その移動局がSPS機能を有さない場合、または、SPSシステムが非アクティブである、もしくは、SPSが、妨害状態を被る場所など、適切に動作しない場所にある場合に、有利であり得る。妨害状態は、移動局内のSPS受信機がSPS衛星からのSPS信号を取得および/または追跡することが困難である場合に、存在し得る。たとえば、妨害状態は、屋内環境に、アーバンキャニオン環境に、そして群葉および干渉トポロジーなどの自然障害を有する特定の屋外環境に存在し得る。

40

【0009】

SPSのない、または妨害状態におけるナビゲーションは、位置の正確な感覚を保ち、トポロジーについてのローカル情報にアクセスできるという2つの関連した問題を示す。SPSの恩恵なしのナビゲーションは、他の技術を代用することの相対的な困難によって妨害される。たとえば、ワイヤレスアクセスポイントのアルマナックは、いくらかのデータを提供することができるが、それらはコンパイルするのに費用がかかり、ローカルエリアに適したアルマナックデータのソースは移動局のユーザに明らかではないことがある。別の例は、推測ナビゲーションを介する動きの追跡に基づく情報を提供することができる慣性センサであるが、これらは経時的にエラーを蓄積する傾向がある。これらの技法は、場所情

50

報を特定の位置と関連付ける情報へのアクセス、ならびに、関連アルマナックデータまたは入手可能なマップと位置を関連付ける情報へのアクセスの恩恵を被ることができる。

【0010】

図1は、移動局102が視覚的ビーコン104に基づいてナビゲーション支援情報を取得するシステムを示すブロック図を示す。取得したナビゲーション支援情報は、ローカル座標系または一般化されたグローバル座標系、たとえばWGS84座標系とすることができる座標系に対する視覚的ビーコン104、したがって移動局102の位置、ならびに付近の視覚的ビーコン、ワイヤレス位置決めリソース、ならびにユーザコンテキストおよび環境コンテキストに関する情報を含み得る。

【0011】

図1に示すように、移動局102は、たとえば視覚的ビーコン104を撮像することによって、視覚的ビーコン104を観察する。視覚的ビーコン104は、建造物、または他のアクセス可能な場所への入口またはディレクトリ記号など、移動局102にアクセス可能な場所に取り付けられた人工のまたは自然の視覚的ビーコンとすることができる。一般に、人工のビーコンは、データ符号化の機能によって構築される視覚物体を指し、一般的に、印刷された形式の1D、2Dまたは3Dのマトリックスコードを含む。視覚的ビーコン104は、日本の会社、デンソーウェーブによって作成されたマトリックスコードであるクイックレスポンス(QR)コードの形態の人工の視覚的ビーコンとして図1に示されている。必要な場合、データマトリックスコード、セマコード、マキシコード、アステカコードなど、1次元バーコードまたは光データマトリックス型コードを含む、他のタイプのバーコード、マトリックスコード、またはデータの機械可読表現などが使用され得る。これらの人工の視覚的ビーコンは、最初に、それらの既知の構造的特性(たとえばQRコード(登録商標)のファインダパターン)に基づいて検出され、次いで復号される。復号された情報は、支援情報のためのサーバデータベースのインデックスとして使用される。復号は、生データビットの直接の構文解析(たとえばオブジェクトの個々のバーまたはドットを読み込む)と、その後の情報の構文解析(たとえば生のビットを意味ある情報コンテンツに解釈する)とを含むことができる。

【0012】

しかしながら、視覚的ビーコン104は、人工のビーコンを除くすべての他の可視のオブジェクトを含む「自然の」ビーコンでもよい。これらの自然のビーコンは、SIFTまたは特徴記述子の抽出のための他の画像処理方法によって処理される。自然の視覚的ビーコンは、たとえばドア、建造物、建築ディテール、彫刻、または特に移動局102の概略位置が既知である場合、視覚的ビーコン104を一意に識別することができる他の特徴などの特徴を含むことができる。モバイルの概略位置の近傍である探索ウィンドウ内において自然の特徴が十分な一意性を欠いている場合、サーバ探索プロセスで一致する結果が2つ以上あり得る。これらの複数の一致候補を、対応する一致する品質行列および対応する尤度とともに保存することができる。移動局は、すべての中の最適な候補または複数の候補および対応する尤度のいずれかが通知され得る。移動局側で、他の測位情報が使用可能ではないとき、可能性が最も高い候補が、最良推定場所として提示され、位置決めフィルタ(たとえばカルマンフィルタ)に入れられ得る。他の測位情報が与えられた場合、他の測位情報を考慮して、尤度が再計算される。

【0013】

ナビゲーション支援情報は、視覚的ビーコン104によって埋め込まれ、またはインデックスを付けられる。たとえば、視覚的ビーコン104が、カラー化されたQRコード(登録商標)を使用するなど、十分に密度の高い方法で情報を符号化することができる人工の視覚的ビーコンである場合、ナビゲーション支援情報は、視覚的ビーコン104に埋め込まれ得る。代わりに、ナビゲーション支援情報は、人工または自然の視覚的ビーコン104によってインデックスを付けられ得る。視覚的ビーコン104は、移動局102によって観察され、ナビゲーション支援情報を取得するためにワイヤレスネットワーク106を介してナビゲーション支援サーバ108に報告される特徴を含むことができる。たとえば、視覚的ビーコン104は

10

20

30

40

50



、ワイヤレスネットワーク106を介してナビゲーション支援サーバ108に報告される特定の識別子とともに符号化され得る。代わりに、視覚的ビーコンの特徴は、視覚的ビーコン104を識別するために使用することができる、サイズ、形状、および場所を含む、視覚的ビーコン104の一意のまたは半一意の属性でもよい。したがって、すべてのナビゲーション支援情報要求は、同じナビゲーション支援サーバ108に配信されてもよく、ナビゲーション支援情報にアクセスするために、視覚的ビーコン104の特徴が使用される。代わりに、視覚的ビーコン104は、ワイヤレスネットワーク106を介して異なるナビゲーション支援サーバにアクセスするために、移動局102によって使用することができるユニフォームリソース識別子(URI)などが埋め込まれてもよい。

#### 【0014】

図1に示すように、特徴記述子の候補をナビゲーション支援サーバ108に提供する特徴記述子データベース110にナビゲーション支援サーバ108を結合することができる。移動局102によって観察される視覚的ビーコン104を識別するために、特徴記述子の候補を、移動局102によって観察される報告された特徴と比較することができる。たとえば、視覚的ビーコン104が特定の識別子とともに符号化される場合、ナビゲーション支援データベース112に問い合わせるために使用される支援メッセージインデックスを決定するために、符号化された識別子を、特徴記述子データベース110によって提供される特徴記述子の候補と比較することができる。必要な場合、視覚的ビーコン104において符号化された識別子を、ナビゲーション支援データベース112に問い合わせるために支援メッセージインデックスとして使用することができる。人工のビーコンは、様々なタイプの情報コンテンツとともに符号化することができる。たとえば、人工のビーコンがナビゲーション支援をサポートするように特に設計されている状態で、人工のビーコンは、支援メッセージインデックスを含むコンテンツとともに符号化され得る。一方、人工のビーコンが、たとえば、商品情報またはインターネットアドレスに関連したデータなど、ナビゲーション支援に関連しないコンテンツとともに符号化された不特定のビーコンである場合、人工のビーコンのコンテンツをデータベースに記憶されたデータと比較することができる。1つまたは複数の一致がある場合、サーバは、一致したデータベースエントリに対応する支援メッセージインデックスを抽出する。そうでない場合、不特定のビーコンは認識できないと明言され、移動局によって提供される使用可能な測位情報とともに、認識されないビーコンのコンテンツを登録することによって、データベース内の新しいエントリが作成され得る。

#### 【0015】

視覚的ビーコン104が識別子とともに符号化されない場合、すなわち、視覚的ビーコンが自然の視覚的ビーコンである場合、支援メッセージインデックスを決定するために、視覚的ビーコン104の報告された特徴を、特徴記述子データベース110によって提供される特徴記述子の候補と比較することができる。たとえば、視覚的ビーコン104が、たとえば建築ディテールまたは彫像など、自然の特徴である場合、移動局102は、ナビゲーション支援サーバ108に、たとえばScale Invariant Feature Transform(SIFT)を使用して決定されたキーポイントの記述子、ならびに移動局102の最後の既知の有効な位置から決定することができる概略位置を含む視覚的ビーコン104の画像の記述を報告することができる。次いで、視覚的ビーコン104を識別し、支援メッセージインデックスを決定するために、特徴記述子データベース110によって提供される特徴記述子の候補を、報告された特徴と比較することができる。

#### 【0016】

ナビゲーション支援サーバ108は、支援メッセージインデックスに基づいて問い合わせられるナビゲーション支援データベース112に結合される。支援メッセージインデックスに対応するナビゲーション支援メッセージは、サーバ108によって取り出され、ワイヤレスネットワーク106を介して移動局102に提供される。

#### 【0017】

図2は、ナビゲーション支援メッセージ内に含まれ得る情報を示す図である。図2は、中央に、移動局102によって撮像される視覚的ビーコン104を示す。図示のように、ナビゲー

10

20

30

40

50

ション支援メッセージは、付近の人工ビーコン104a1および104a2、付近の自然ビーコン104n、ワイヤレス位置決めリソース114aおよび114bに関する情報、ならびにユーザコンテキストおよび環境コンテキストに関する情報を含むことができる。情報は、付近のビーコンおよびワイヤレス位置決めリソースの相対的または絶対的な場所、ならびにそれらのサイズ、タイプ、説明、および任意の他の有用な情報を含み得る。図2に示すように、付近のビーコンおよびワイヤレス位置決めリソースの場所が、距離および方向に関して提供され得る。代わりに、付近のビーコンおよびワイヤレス位置決めリソースの場所は、ローカル環境の状況で提供され得る。

#### 【0018】

図3は、たとえば、ローカル環境の状況で、ナビゲーション支援メッセージ内に含まれ得る情報を、デジタルマップ150の形態で示す。例として、デジタルマップ150における視覚的ビーコン104の場所が示される。さらに、ナビゲーション支援メッセージは、付近の人工ビーコン104a3の場所、タイプ、およびサイズ、ならびにドア104n2、104n3、104n4および建築ディテール104n5とすることができる付近の自然ビーコンの場所、タイプ、およびサイズ、ならびにワイヤレス位置決めリソース114cおよび114dの場所およびワイヤレス特性などの情報を含むことができる。デジタルマップ150は、ナビゲーション支援メッセージで提供され得る環境コンテキストの一例である。環境コンテキストは、深い屋内、浅い屋内、密集した都市、都市、郊外、住宅地、地方などの環境のタイプ、およびたとえばコンクリート、木、金属、ガラスなど周囲の材料の説明も含み得る。さらに、ナビゲーション支援メッセージは、たとえば、報告されたユーザ速度の平均、報告されたユーザ速度の標準偏差、報告されたユーザ滞留時間の平均、および報告されたユーザ滞留時間の標準偏差、または以前のユーザ情報の他の統計のうちの少なくとも1つを含むユーザコンテキストを含み得る。

#### 【0019】

図3に示すように、ナビゲーション支援メッセージで提供されるデジタルマップ150は、視覚的ビーコン104を撮像するために必要な、必要とされる近接度のために推定することができる、点152として示される移動局の現在の概略位置を含むことができる。デジタルマップ150は、ローカル座標系、またはグローバル座標系、たとえばWGS84などを基準にし得る。図3は、説明の目的でローカル屋内環境の比較的簡単なデジタルマップ150を示し、デジタルマップ150は、要望または必要に応じて、複雑になり得ることを理解されたい。たとえば、デジタルマップ150は、複数のレベル、空間などを含むことができ、テキストおよび/またはグラフィカル情報を含むことができる。さらに、デジタルマップ150は、屋内環境に限定されない。たとえば、デジタルマップ150は、特に、SPS航行が妨害状態によりアクセス不可能である、または移動局上で単に利用不可能な場合、任意の屋外環境に使用され得る。

#### 【0020】

移動局102がローカル環境内で移動するにつれて、たとえば慣性センサによって、ワイヤレス信号からの信号の三角測量もしくは他の測定によって、または視覚的位置特定技法によって決定される移動局102の位置は、ローカルまたはグローバルの座標系に関して更新され、たとえば更新された位置154のように、デジタルマップ150に表示され得る。慣性センサ単独では経時的にエラーを蓄積する傾向があるので、エラーを最小にするために、慣性センサとともにワイヤレス信号および/または視覚的位置特定技法が使用され得る。さらに、他の人工または自然の視覚的ビーコンの画像を捕捉することによって、移動局102の位置は、定期的に更新され、または修正され得る。

#### 【0021】

取得される視覚的ビーコン104に対して移動局102が近いため、ナビゲーション支援メッセージは、移動局102の位置決めおよびナビゲーションを大幅に向上させるマイクロインデックス付きコンテンツ(micro-indexed contents)を含むことができる。現在のナビゲーション支援は、移動局の現在位置に対する関連が弱く、たとえば数十または数百キロメートルなどの広い地理的コンテキスト内で提供される。一方、ナビゲーション支援メッセージ

10

20

30

40

50

のマイクロインデックス付きコンテンツは、ローカル環境内で支援情報を最適化するために、たとえば約数百メートルなど、局所的な支援情報に焦点を合わせる。局所的な支援情報は、視覚的ビーコンベースの位置決めの高い位置決め精度によって可能にされ、これは、数十または数百メートルの他の都市/屋内の位置決め技法の精度とは対照的に、メートル以下の精度を提供する。都市/屋内の高い位置決め精度は、データの蓄積と分布の両方に重要である。移動局が視覚的ビーコンを観察するとき、付近のナビゲーションリソースの観察がこの視覚的ビーコンに関連して結び付けられる。したがって、提供されたナビゲーション支援メッセージは、移動局の現在位置の近傍の情報を、現在の環境および周囲のナビゲーションリソースの正確な記述とともに含む。

【0022】

ナビゲーションメッセージの提案されたコンテンツは、視覚的ビーコン104自体の記述、付近の人工の特徴および自然の特徴のリスト、使用可能なワイヤレス位置決めリソースのリスト、ユーザコンテキストの統計、および環境コンテキストを含む。人工または自然の視覚的ビーコンのリストは、それらの記述に基づいて付近の視覚的ビーコンのより高速で信頼性が高い取得を可能にする。さらに、視覚的ビーコン104の近傍において指定されるマイクロインデックス付きナビゲーション支援情報は、領域のより正確な映像を提供し、使用される位置決めソースと、それらを取得し、追跡する方法との最良の組を移動局102が決定するのを支援する。視覚的ビーコン104の自己記述は、以下の表1に示されるような情報を含むことができる。

【0023】

【表1】

カテゴリ	フィールド名	説明
自己記述		
	artificialFeatureID または naturalFeatureID	サーバによって決定される参照された特徴の識別子。移動局は、より近い将来の参照のためにこの情報を保持することができる。
	absoluteLocation	参照特徴(reference feature)の WGS84 の絶対緯度、経度、高さ
	artificialFeatureSize	参照された特徴の正確な物理的寸法

TABLE 1

【0024】

付近の人工の特徴のリストは、サイズおよびタイプ、ならびに絶対的なまたは相対的な場所を含む、視覚的ビーコンの記述などの情報を含むことができる。付近の人工の特徴の記述は、以下の表2に示されるような情報を含むことができる。

【0025】

【表 2】

カテゴリ	フィールド名	説明
人工の特徴		
	numNeighboringArtificialFeature	このメッセージに列挙される付近の人工の特徴の数。以下のフィールドは、所与の数について繰り返す。
	artificialFeatureID	人工の特徴の識別子
	absoluteLocation	付近の人工の特徴の WGS84 の絶対緯度、経度、高さ
	relativePosition	参照特徴に対する $\Delta$ 北、 $\Delta$ 東、 $\Delta$ 高さ
	artificialFeatureType	人工の特徴のタイプ(たとえば QR コード、バーコードなど)
	artificialFeatureSize	人工の特徴の物理的寸法

10

20

TABLE 2

## 【0026】

付近の自然の特徴のリストは、サイズおよびタイプ、ならびに絶対的なまたは相対的な場所を含む、視覚的ビーコンの記述などの情報を含むことができる。付近の自然の特徴の記述は、下記の表3に示されるような情報を含むことができる。

## 【0027】

【表 3】

カテゴリ	フィールド名	説明
自然の特徴		
	numNeighboringNaturalFeature	このメッセージに列挙される付近の自然の特徴の数。以下のフィールドは、所与の数について繰り返す。
	naturalFeatureID	自然の特徴の識別子
	absoluteLocation	付近の自然の特徴の WGS84 の絶対緯度、経度、高さ
	relativePosition	参照特徴に対する $\Delta$ 北、 $\Delta$ 東、 $\Delta$ 高さ
	naturalFeatureType	自然の特徴のタイプ(たとえば建造物、彫刻など)
	naturalFeatureSize	自然の特徴の物理的寸法

10

20

TABLE 3

## 【 0 0 2 8 】

SPS、WiFi、フェムトセル、およびセルラー信号など使用可能なワイヤレス位置決めリソースのリストは、信号タイプ、信号電力レベル、チャンネル数、周波数および時間オフセット、ならびに対応するワイヤレスチャンネル特性などの取得情報、ならびに精度、連続性、保全性、および利用可能性などの追跡統計を含み得る。使用可能なワイヤレス位置決めリソースの記述は、下記の表4に示されるような情報を含むことができる。

30

## 【 0 0 2 9 】

【表 4】

カテゴリ	フィールド名	説明
ワイヤレス位置決めソース		
	numSignalTypes	使用可能な信号タイプの数(たとえば SPS、セルラー信号、WiFi、ブロードキャスト信号など)。以下のメッセージは、各信号タイプについて繰り返す
	signalType	無線信号のタイプの説明 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 信号カテゴリ:SPS、セルラー信号(WWAN)、WiFi(WLAN)、ブロードキャスト信号</li> <li>● 詳細な信号タイプ:GPS、Glonass、ガリレオ、Compass、QZSS(SPS の場合)、CDMA、GSM、LTE、WiMAX(WWAN の場合)、WiFi(WLAN の場合)、FM 無線、デジタル TV(ブロードキャスト信号の場合)</li> <li>● 送信機タイプ(WWAN に適用可能):マクロセル、フェムトセル</li> </ul>
	acquisitionAssistanceMsg	この無線信号のための信号取得支援メッセージ。signalType によって示される各信号ソースについて繰り返す <ul style="list-style-type: none"> <li>● 使用可能なチャンネルの数(SPS の場合、動的なリスト、セルラーおよび WiFi の場合、より静的なリスト)</li> <li>● 使用可能な無線チャンネル番号のリスト(たとえば SPS sv#、WiFi AP BSSID/SSID など)</li> <li>● ソースの場所</li> <li>● 予想される信号電力レベル</li> <li>● 予想される周波数および時間オフセット</li> <li>● 予想されるレンジング/位置決め精度および既知のレンジングバイアス</li> <li>● SPS 天体暦など、他の支援メッセージ</li> </ul>

TABLE 4

ユーザコンテキストの統計のリストは、たとえば標準的なユーザが静止しているか、歩いているか、走っているか、運転しているかの統計など、同じ場所の他のユーザから取得された統計情報を含み得る。ユーザコンテキスト統計情報は、移動局102のナビゲーションエンジンが適切な動作モードを決定するのを支援するために使用され得る。たとえば、エリア内での以前のユーザ行動の記述は、このエリアに固有の予想されるユーザ行動の適切なモデルを提供することができ、これは、ナビゲーションソフトウェア構成(位置決めレートなど)、ナビゲーションフィルタの適切な状態(静止している、歩いている、運転している)、および使用すべき位置決めソースの組を調整し、適応させるために使用され得る。ユーザコンテキストの記述は、下記の表5に示されるような情報を含むことができる。

10

【0031】

【表5】

カテゴリ	フィールド名	説明
ユーザコンテキスト		
	userSpeedAvg	報告されたユーザ速度の平均
	userSpeedSTD	報告されたユーザ速度の標準偏差
	dwelTimeAvg	このエリアにおける報告されたユーザ滞留時間の平均
	dwelTimeSTD	このエリアにおける報告されたユーザ滞留時間の標準偏差

20

TABLE 5

【0032】

環境コンテキストのリストは、ローカル環境が深い屋内、浅い屋内、密集した都市、都市、郊外、住宅地、地方であるかなどの情報、ならびにローカル環境における建造物の材料についての情報を含み得、これはワイヤレス信号の受信信号強度およびローカル環境のマップに影響を及ぼし得る。視覚的ビーコンの近傍における環境コンテキストは、ナビゲーションエンジンが適切な動作モードを決定するのを支援する。たとえば、環境コンテキストの記述は、このエリアに固有の予想されるユーザ行動の適切なモデルを提供することができ、位置取得のレート、ナビゲーションフィルタの適切な状態(静止している、歩いている、運転している)、および使用すべき位置決めソースの組を調整するなど、位置決定ユニットによって実行されるナビゲーションプロセスを調整し、適応させるために使用され得る。環境コンテキストの記述は、下記の表6に示されるような情報を含むことができる。

30

40

【0033】

【表 6】

カテゴリ	フィールド名	説明
環境コンテキスト		
	environmentType	開いた屋外、部分的にブロックされた屋外、アーバンキャニオン、浅い屋内、深い屋内
	materialDescription	周囲の材料(コンクリート、木、金属…)の説明
	surroundingBuildingMap	周囲の建造物の壁のマップ

TABLE 6

## 【 0 0 3 4 】

図4は、視覚的ビーコン104中に埋め込まれた、または視覚的ビーコンによってインデックスを付けられたナビゲーション援助メッセージを介して情報を取得することができる移動局102(図1)のブロック図である。図示のように、移動局102は、移動局制御ユニット124と通信するカメラ122などの撮像センサを含む。移動局制御ユニット124は、プロセッサ125および関連メモリ127と、ハードウェア130と、ソフトウェア129と、ファームウェア132とによって提供される。本明細書で使用するプロセッサは、1つまたは複数のマイクロプロセッサ、組み込みプロセッサ、コントローラ、特定用途向け集積回路(ASIC)、デジタル信号プロセッサ(DSP)などを含み得るが、必ずしも含む必要はないことが理解されよう。プロセッサという用語は、特定のハードウェアではなくて本システムによって実装される機能を表すものである。さらに、本明細書では、「メモリ」という用語は、長期メモリ、短期メモリ、または移動局に関連付けられた他のメモリを含む任意の種類のコンピュータ記憶媒体を指し、メモリのいかなる特定の種類またはメモリの数、あるいはメモリが記憶される媒体の種類に限定されない。

## 【 0 0 3 5 】

移動局制御ユニット124は、カメラ122から視覚的ビーコン104の画像を受信し、画像を処理して、視覚的ビーコン104の識別特徴(identifying feature)を決定する画像処理ユニット126を含む。たとえば、処理ユニット126は、符号化された識別子の特徴を決定するために、または、人工の視覚的ビーコン104が十分に密度の高い方法で符号化された場合、人工の視覚的ビーコン104に埋め込まれたナビゲーション支援情報を決定するために、メモリ127に記憶されたソフトウェアを読み取る、適したマトリックスコードラベルを使用して人工の視覚的ビーコン104を復号することができる。処理ユニット126は、たとえばScale Invariant Feature Transform(SIFT)を使用して、または他のよく知られている画像認識技法を使用して決定される、キーポイントの記述子を含む自然の視覚的ビーコン104の画像の記述を決定することもできる。必要に応じて、処理ユニット126は、マトリックスコードの復号および特徴認識など、様々なタイプの画像解析を実行するために、複数のサブユニットを含むことができる。

## 【 0 0 3 6 】

視覚的ビーコン104からの識別特徴が決定された状態で、移動局制御ユニット124は、ワイヤレスランシーバ144を使用して、ワイヤレスネットワーク106を介してサーバ108にアクセスする(図1)。ワイヤレスランシーバ144は、ワイヤレス広域ネットワーク(WWAN)、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)、ワイヤレスパーソナルエリアネットワーク(WPAN)などとすることができるワイヤレスネットワーク106を使用して、WiFiもしくはフェムトセルのアクセスポイント114を介して、またはセルラータワーなどのセルラー

10

20

30

40

50



電話アクセスポイントを介して、または衛星ビークルを介して、ナビゲーション支援メッセージなどのデータを取得するために、サーバ108に接続することができる。WWANは、コード分割多元接続(CDMA)ネットワーク、時分割多元接続(TDMA)ネットワーク、周波数分割多元接続(FDMA)ネットワーク、直交周波数分割多元接続(OFDMA)ネットワーク、単一搬送周波数分割多元接続(SC-FDMA)ネットワーク、ロングタームエボリューション(LTE)などでもよい。CDMAネットワークは、cdma2000、広帯域CDMA(W-CDMA)などの1つまたは複数の無線アクセス技術(RAT)を実装することができる。cdma2000は、IS-95、IS-2000、およびIS-856基準を含む。TDMAネットワークは、Global System for Mobile Communications(GSM(登録商標))、Digital Advanced Mobile Phone System(D-AMPS)または何らかの他のRATを実装することができる。GSM(登録商標)およびW-CDMAは、「第3世代パートナーシッププロジェクト」(3GPP)という名称の組織からの文書で説明される。cdma2000は、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」(3GPP2)という名称の組織からの文書で説明される。3GPPおよび3GPP2の文書は、公に利用可能である。WLANは、IEEE 802.11xネットワークでもよく、WPANはBluetooth(登録商標)ネットワーク、IEEE 802.15x、または何らかの他のタイプのネットワークでもよい。本技法はまた、WWAN、WLAN、および/またはWPANの任意の組合せとともに実装され得る。

10

20

30

40

50

#### 【0037】

移動局102は、移動局102の位置を決定する位置決定ユニット131にデータを提供するために使用され得る慣性センサ142を含むことができる。慣性データは、移動局102の動きの方向および大きさを含み、慣性センサ142によって移動局制御ユニット124の位置決定ユニット131に提供され、位置決定ユニット131は次いで、それに応じて移動局の決定された位置を更新することができる。移動局102で使用され得る慣性センサの例には、線形加速度計として使用される加速度計、水晶センサ、ジャイロ、またはマイクロ電気機械システム(MEMS)センサが含まれる。さらに、移動局102は、ワイヤレストランシーバ144および移動局制御ユニット124の位置決定ユニット131に接続された受信信号強度インジケータシステム(RSSI)146を含むことができる。RSSIシステム146は、ワイヤレストランシーバ144によって受信された任意の信号の信号強度を決定し、測定された信号強度を位置決定ユニット131に提供する。測定された無線信号強度は、たとえばナビゲーション支援メッセージで受信されるワイヤレス位置決めリソースアルマネックと比較することができる。一例として、ナビゲーション支援メッセージは、ローカル環境に関する異なる位置についてのワイヤレスアクセスポイントの信号強度のデータベースを含むことができる。移動局102の現在位置は、測定された無線信号強度に最も高い相関を有するワイヤレスアクセスポイントアルマネックのデータポイントに対応するエリアにあることが決定され得る。さらに、位置決定ユニット131は、ナビゲーション支援メッセージで提供される位置情報に基づく複数のワイヤレス位置決めリソースによる三角測量に基づいて、現在位置を決定することができる。さらに、位置決定ユニット131は、カメラ122からの画像を使用して、視覚的位置特定技法を使用して、移動局の現在位置を決定するために使用され得る。移動局102がGPS信号受信機を含む場合、位置決定ユニット131は、受信されたGPS信号に基づいて移動局102の位置を決定するために使用され得る。位置決定ユニット131は、記載された異なる技法に従って位置を決定する個別のサブユニットを含むことができることを理解されたい。さらに、位置決定ユニット131は、プロセッサ125の一部であってもよく、またはプロセッサ125とは別個であってもよい。ユーザおよび/または環境コンテキストの記述は、位置取得のレート、ナビゲーションフィルタの適切な状態(静止している、歩いている、運転している)、および使用すべき位置決めソースの組を調整するなど、位置決定ユニット131によって実行されるナビゲーションプロセスを調整し、適応させるために使用され得る。

#### 【0038】

移動局102はまた、移動局制御ユニット124と通信するユーザインターフェース134を含み、たとえば移動局制御ユニット124はユーザインターフェース134からデータを受け入れ、ユーザインターフェース134を制御する。ユーザインターフェース134は、デジタルディ

ディスプレイ136など、カメラ122によって生成される画像ならびにデジタルマップなどナビゲーション支援メッセージからの情報を表示するための手段を含む。ディスプレイ136はさらに、制御メニューおよび位置情報を表示することができる。ユーザインターフェース134は、キーパッド135、またはユーザが情報をモバイルプラットフォーム100に入力することができる他の入力デバイスをさらに含む。一実施形態では、キーパッド135は、タッチスクリーンディスプレイなど、ディスプレイ136に統合可能である。移動局102が携帯電話であるとき、ユーザインターフェース134は、マイクロフォン137およびスピーカ138なども含み得る。さらに、慣性センサ142は、ジェスチャーの形態のユーザコマンドを検出することによって、ユーザインターフェース134の一部として使用することができる。

【0039】

移動制御ユニットは、ワイヤレストランシーバ144を介して、ナビゲーション支援メッセージ、慣性センサ142、またはワイヤレス位置決めリソースとして働くアクセスポイント114から取得された情報に基づいて取得された位置情報に基づいて、移動局102の位置を記憶し、更新する位置データベース128を含み得る。移動局102の位置が変わることを移動局制御ユニット124が決定すると、位置データベース128は新しい位置で更新される。更新された位置情報は次いで、たとえば、ディスプレイ136上の新しい位置を有するデジタルマップを表示することによって、あるいは、ディスプレイ上におよび/またはスピーカ138を介して追加の航行命令を提供することによって、提供され得る。

【0040】

位置情報がひとたびダウンロードされると、無線がたとえば携帯電話の「飛行機モード」でオフにされた後でさえ、移動局102は慣性センサ142を使用してナビゲートすることができる。さらに、視覚的ビーコン104が位置情報を埋め込むことができる場合、移動局102は、「飛行機モード」の間に、マップを取得し、ナビゲートすることができる。

【0041】

本明細書で説明する方法は、用途に応じて様々な手段によって実現されてもよい。たとえば、これらの方法は、ハードウェア130、ファームウェア132、ソフトウェア129、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。ハードウェア実装形態の場合、処理ユニットは、本明細書で説明する機能を実行するように設計された、1つもしくは複数の特定用途向け集積回路(ASIC)、デジタル信号プロセッサ(DSP)、デジタル信号処理デバイス(DSPD)、プログラマブル論理デバイス(PLD)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、プロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサ、電子デバイス、他の電子ユニット、またはそれらの組合せ内で実装されてもよい。

【0042】

ファームウェアおよび/またはソフトウェア実装形態の場合、これらの方法は、本明細書で説明する機能を実行するモジュール(たとえば、プロシージャ、関数など)によって実装されてもよい。本明細書で説明する方法を実施する際に、命令を有形に具現化する任意の機械可読媒体を使用してもよい。メモリが、プロセッサユニット内にまたはプロセッサユニット外部に実装され得る。本明細書で使用する「メモリ」という用語は、任意のタイプの長期、短期、揮発性、不揮発性または他のメモリを指すが、任意の特定のタイプのメモリ、メモリの数、またはメモリが記憶される媒体のタイプに限定されるものではない。

【0043】

たとえば、ソフトウェア129コードは、メモリ127に記憶可能であり、プロセッサ125によって実行可能であり、プロセッサを動作させて本明細書で説明する移動局102の動作を制御するために、使用され得る。たとえば、メモリ127などのコンピュータ可読媒体に記憶されるプログラムコードは、視覚的ビーコン104の特徴記述子を決定し、特徴記述子を使用してナビゲーション支援を要求し、ナビゲーション支援情報を受信し、ナビゲーション支援情報を使用して、環境内でナビゲートするのを助けるためのプログラムコードを含むことができる。コンピュータ可読媒体は、慣性センサ142によって提供される慣性データを使用して移動局の位置を更新するためのプログラムコードを含むことができる。さらに、コンピュータ可読媒体は、受信されたナビゲーション支援情報に含まれる1つまたは

10

20

30

40

50

複数のワイヤレスアクセスポイントからの信号の強度を測定し、測定された信号の強度を使用して移動局の位置を更新するためのプログラムコードを含むことができる。

【 0 0 4 4 】

ファームウェアおよび/またはソフトウェアで実装する場合、機能は、コンピュータ可読媒体上に1つもしくは複数の命令またはコードとして記憶されてもよい。この例には、データ構造によって符号化されたコンピュータ可読媒体、およびコンピュータプログラムによって符号化されたコンピュータ可読媒体が含まれる。コンピュータ可読媒体は、物理的なコンピュータ記憶媒体を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされ得る任意の使用可能な媒体とすることができる。限定ではなく、一例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM、または他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気記憶デバイス、あるいは所望のプログラムコードを命令またはデータ構造の形で記憶するのに使用することができ、かつコンピュータからアクセスすることのできる任意の他の媒体を備えてよく、本明細書で使用するディスク(diskおよびdisc)には、コンパクトディスク(CD)、レーザディスク、光ディスク、デジタル多用途ディスク(DVD)、フレキシブルディスク、およびブルーレイディスクが含まれ、ディスク(disk)は通常、データを磁氣的に再生し、一方、ディスク(disc)はデータをレーザによって光学的に再生する。上記の組合せも、コンピュータ可読媒体の範囲内に含めるべきである。

【 0 0 4 5 】

図5は、移動局102に特有の動作およびサーバ108に特有の動作を含む全体的なシステム動作を示すフローチャートである。一般に、移動局102による特徴の検出および記述子の生成、サーバ108による記述子に基づく特徴の識別、サーバ108によるデータベース112からのナビゲーション支援メッセージの取出し、ならびにサーバ108からのナビゲーション支援メッセージの送信および移動局102による受信を含む主要なアクションがある。

【 0 0 4 6 】

図5に示すように、プロセスは、移動局102による視覚的ビーコン104からの特徴の取得(202)を含む。特徴が検出された(204)場合、特徴記述子が生成され(206)、検出された特徴記述子を含むナビゲーション支援要求がサーバ108に送信される(208)。ナビゲーション支援要求は、移動局102の概略位置を、単純にSPSを介した最後の位置決定であり得る、または位置データベース128に記憶された更新された概略位置であり得る関連の位置精度とともに含み得る。サーバ108は、特徴記述子および概略位置に基づいて、支援メッセージインデックスを生成する(210)。支援メッセージインデックスは、特徴記述子自体でもよく、または図1に示すように、特徴記述子データベース110から取得されてもよい。特徴が識別されない(212)場合、すなわち支援メッセージインデックスがない場合、プロセスは、特徴の取得(202)に戻る。特徴が識別された場合、サーバ108は、ナビゲーション支援データベース112からナビゲーション支援メッセージを取り出す(214)。ナビゲーション支援メッセージが使用可能でない(216)場合、プロセスは、特徴の取得(202)に戻る。ナビゲーション支援メッセージが使用可能である場合、サーバ108は、ナビゲーション支援メッセージを移動局102に提供する(218)。移動局102は、ナビゲーション支援メッセージをメモリ127に記憶し、ナビゲーション支援メッセージを使用してナビゲートする。

【 0 0 4 7 】

図6は、移動局102の動作を示すフローチャートである。移動局102は、たとえば、カメラ122を介して視覚的ビーコン104を撮像することによって特徴を取得する(252)。移動局102は、たとえば、QRコード(登録商標)の既知のファインダパターンに基づいて、取得した特徴が人工の視覚的ビーコンであるかどうかを決定する(254)。取得された特徴が人工の視覚的ビーコンである場合、対応する特徴記述子が生成され、これはたとえば人工の視覚的ビーコンにおいて符号化されたURIまたは他の識別子とすることができる(256)。取得された特徴が人工の視覚的ビーコンでない場合(254)、取得された特徴は、それが自然の視覚的ビーコンであり(258)、たとえば形状および色に関して十分に識別可能な特性を含むかどうかを決定するためにチェックされる。取得された特徴が自然の視覚的ビーコンでな

い場合、プロセスは特徴を取得すること(252)に戻る。取得された特徴が自然の視覚的ビーコンである場合、たとえばSIFTなどのコンピュータビジョン技法を使用して、取得された特徴の特性に基づいて、特徴記述子が生成される(260)。次いで、移動局102は、検出された特徴記述子とともにナビゲーション支援要求をサーバ108に送信する(262)。サーバ108に送信された支援要求は、特徴記述子ならびに報告される特徴のタイプを含み得る。さらに、以前の位置決定から、または、WiFi、フェムトセル、または基地局とすることができるローカルセルラーネットワークの識別子のいずれかからの任意の既存の粗い位置情報を含み得る。移動局102は、サーバから、ナビゲーション支援メッセージを受信し、記憶し(264)、ナビゲーション支援メッセージを使用して、ローカル環境内でのナビゲーションを支援する(266)。随意に、移動局102は、ローカル環境内でナビゲートする間にユーザコンテキスト情報をサーバ108に提供することができ(268)、これはナビゲーション支援データベース112内のユーザコンテキスト情報を更新するために使用することができる。

10

20

30

40

50

#### 【0048】

図7は、移動局102から支援要求を受信し、それに応答してナビゲーション支援メッセージを取得し、移動局102に提供するサーバ108の動作を示すフローチャートである。サーバ108は、移動局102からナビゲーション支援要求を受信し(302)、1つまたは複数の特徴記述子が要求に添付されているかどうかを決定するためにチェックする(304)。ナビゲーション支援要求が特徴記述子を含まない場合、サーバ108は、移動局102の位置情報がナビゲーション支援要求に提供されているかどうかを決定するためにチェックする(306)。位置情報が提供されていない場合、サーバ108は、ナビゲーション支援データベース112から疎なナビゲーション支援、たとえば、疎なネットワークアルマナック(SNA)を取り出す(308)。位置情報が提供されている場合、サーバ108は、ナビゲーション支援データベース112から粗いナビゲーション支援、たとえば、基地局アルマナック(BSA)を取り出す(310)。次いでサーバ108は、ナビゲーション支援メッセージが使用可能であるかどうかを決定し(312)、ナビゲーション支援メッセージを移動局102に提供する(314)、または、ナビゲーション支援メッセージが使用可能ではない場合、障害要求を移動局に提供する(316)。

#### 【0049】

特徴記述子が要求に添付されていることをサーバ108が決定した(304)場合、サーバ108は、移動局102の位置情報がナビゲーション支援要求に提供されているかどうかを決定するためにチェックする(318)。支援の取出しにおいて、移動局によって提供される粗い場所は、探索ウィンドウを制限することによって探索プロセスを狭め、特徴の一意の識別情報の確率を向上させる。位置情報が提供されていない場合、サーバ108は、ナビゲーション支援データベース112において、グローバルな特徴探索を行う(320)。位置情報が提供されている場合、サーバ108は、提供された位置情報に基づいて位置境界内でナビゲーション支援データベース112において局所的な特徴探索を行う(322)。位置境界は、提供された位置情報の不確実性に基づいて変わり得る、または提供された位置情報の周りの所定のエリア、たとえば100平方フィート、1平方マイル、または任意の他の所望のエリアとすることができる。ナビゲーション支援データベース112内で特徴を識別できない場合(324)、サーバ108は、障害要求を移動局に提供する(316)。ナビゲーション支援データベース112内で特徴を識別できない場合、サーバ108は、同じ特徴に基づいて、任意の将来のナビゲーション支援要求で特徴が識別されるように、任意の提供された位置情報、ならびに環境コンテキスト、ユーザコンテキスト、および付近の人工および自然の視覚的ビーコンに関する任意の既知の情報とともに、特徴記述子をナビゲーション支援データベース112に記憶することができる。

#### 【0050】

ナビゲーション支援データベース112内で特徴が識別された場合(324)、サーバ108は、ナビゲーション支援データベース112からナビゲーション支援メッセージを取り出す(326)。次いでサーバ108は、ナビゲーション支援メッセージが使用可能であるかどうかを決定し(312)、ナビゲーション支援メッセージを移動局102に提供する(314)、または、ナビゲーション支援メッセージが使用可能ではない場合、障害要求を移動局に提供する(316)。

## 【 0 0 5 1 】

本発明をその説明のために特定の実施形態に関連して例示したが、本発明はそれらの実施形態に限定されない。本発明の範囲から逸脱せずに様々な適合および修正を施してもよい。したがって、添付の特許請求の範囲の趣旨および範囲を上記の説明に限定すべきではない。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 5 2 】

100	モバイルプラットフォーム	
102	移動局	
104	視覚的ビーコン	10
104a1	付近の人工ビーコン	
104a2	付近の人工ビーコン	
104a3	付近の人工ビーコン	
104n	付近の自然ビーコン	
106	ワイヤレスネットワーク	
108	ナビゲーション支援サーバ	
110	特徴記述子データベース	
112	ナビゲーション支援データベース	
114	アクセスポイント	
114a	ワイヤレス位置決めリソース	20
114b	ワイヤレス位置決めリソース	
122	カメラ	
124	移動局制御ユニット	
125	プロセッサ	
126	画像処理ユニット	
127	関連メモリ	
128	位置データベース	
129	ソフトウェア	
130	ハードウェア	
131	位置決定ユニット	30
132	ファームウェア	
134	ユーザインターフェース	
135	キーパッド	
136	デジタルディスプレイ	
137	マイクロフォン	
138	スピーカ	
142	慣性センサ	
144	ワイヤレストランシーバ	
146	受信信号強度インジケータシステム (RSSI)	
150	デジタルマップ	40

【 図 3 】

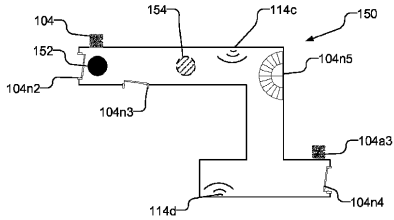
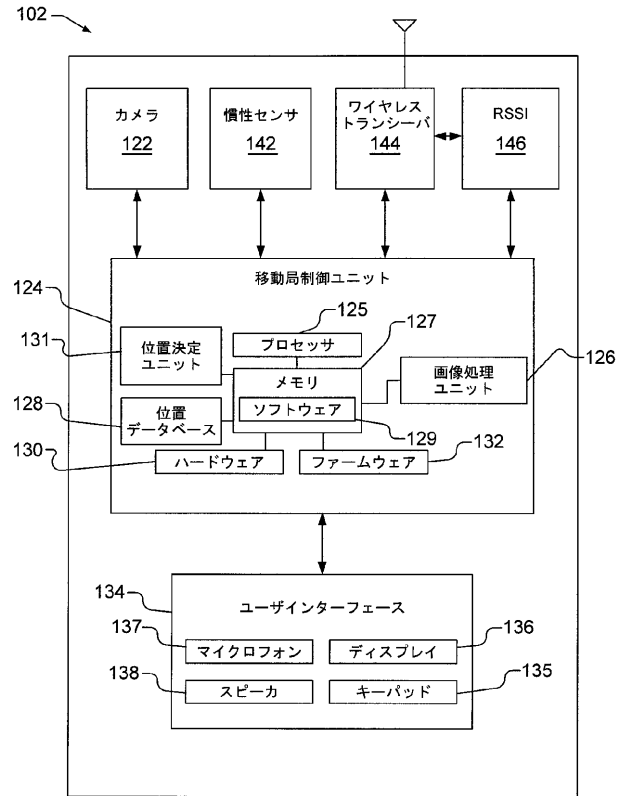
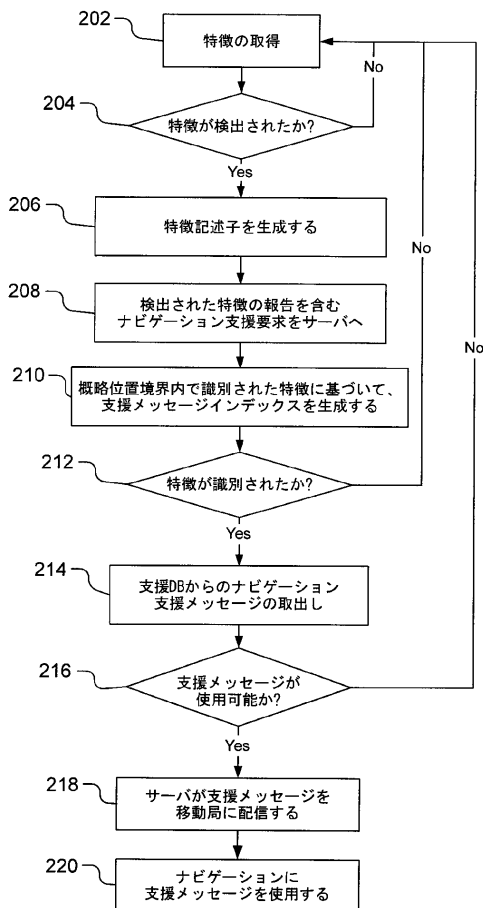


Fig. 3

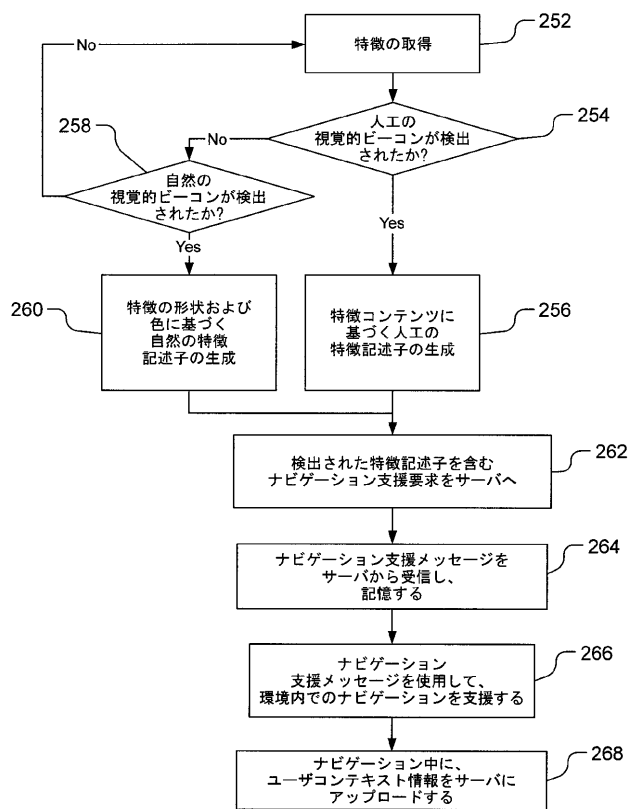
【 図 4 】



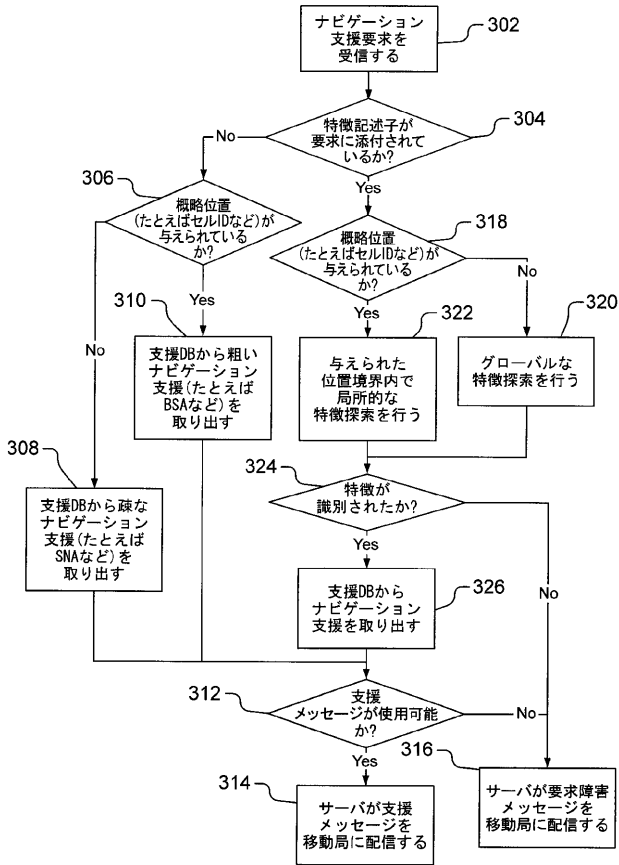
【 図 5 】



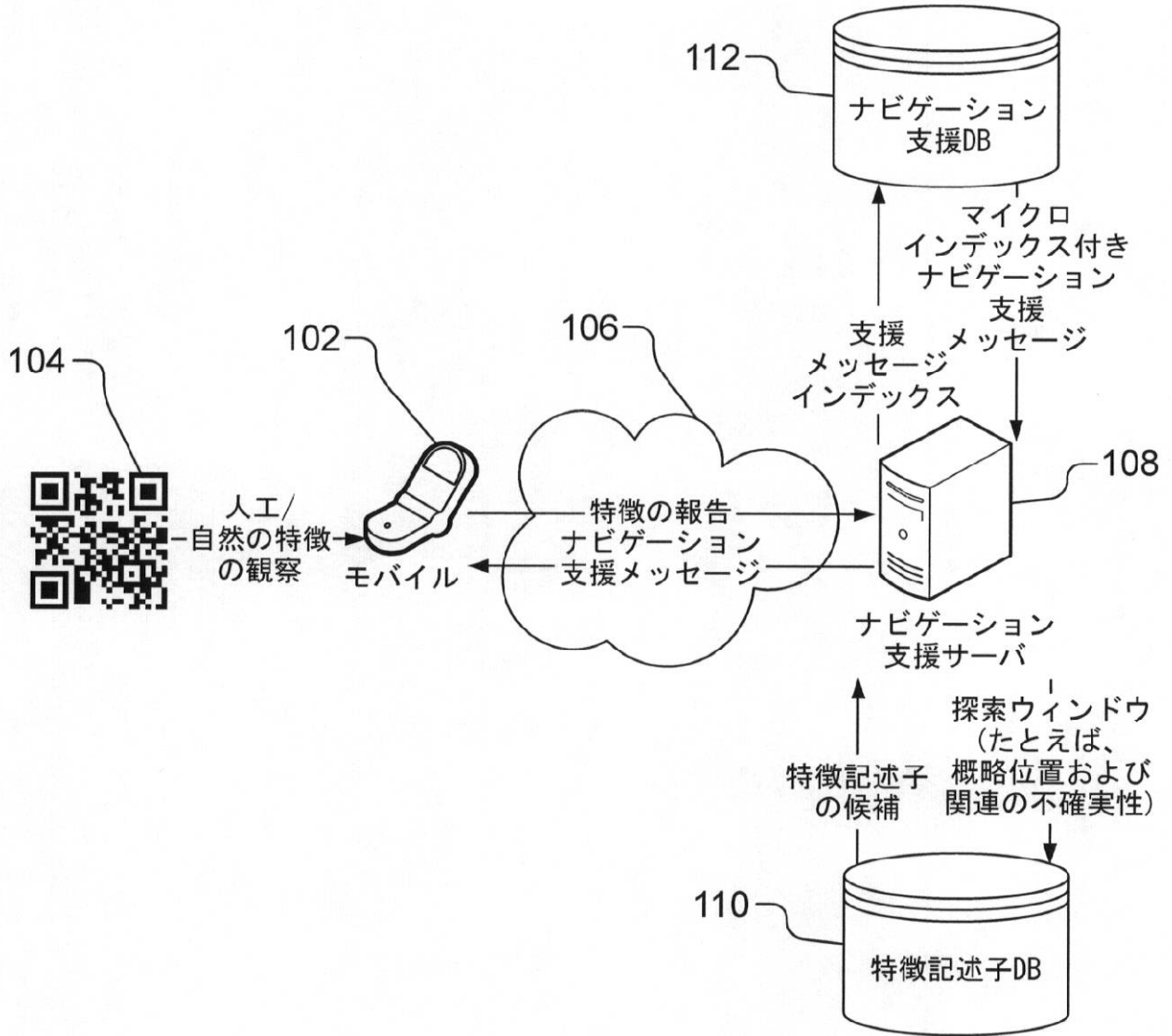
【 図 6 】



【 図 7 】

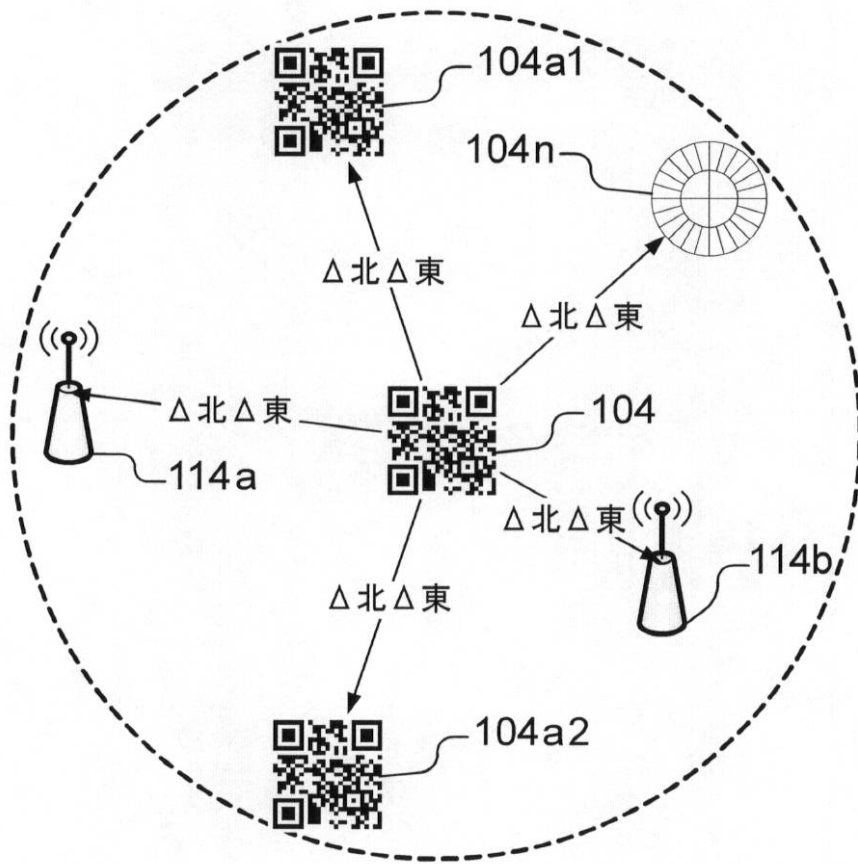


【図1】





【 図 2 】



## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2011/040098
---

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. G01S5/02 G01C21/20 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G01S G01C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2008/153516 A1 (HSIEH KIN-HSING [TW]) 26 June 2008 (2008-06-26)	14-18, 21-29, 32-40, 42-44
Y	paragraphs [0009] - [0012] paragraphs [0022], [0023], [0026] paragraphs [0030], [0031] - [0033], [0036], [0039] claim 1	1-5,8-13
Y	----- US 2008/096527 A1 (LAMBA GAURAV [US] ET AL) 24 April 2008 (2008-04-24) paragraphs [0007], [0008], [0040] ----- -/--	1-5,8-13
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search  5 August 2011		Date of mailing of the international search report  19/08/2011
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040 Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Naddeo, Giovanni

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2006)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2011/040098
---

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2005/124594 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; PHILIPS CORP [US]; DIEDERIKS ELMO) 29 December 2005 (2005-12-29) the whole document -----	1,14,23, 36,43
A	US 2004/189517 A1 (PANDE ASHUTOSH [US] ET AL) 30 September 2004 (2004-09-30) the whole document -----	1,14,23, 36,43
A	EP 1 790 993 A2 (KOREA ELECTRONICS TELECOMM [KR]) 30 May 2007 (2007-05-30) the whole document -----	1,14,23, 36,43

1

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/US2011/040098

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2008153516 A1	26-06-2008	CN 101046378 A	03-10-2007
US 2008096527 A1	24-04-2008	CA 2659962 A1	28-02-2008
		EP 2064911 A2	03-06-2009
		JP 2010502133 A	21-01-2010
		KR 20090055590 A	02-06-2009
		RU 2009110496 A	27-09-2010
		WO 2008025013 A2	28-02-2008
WO 2005124594 A1	29-12-2005	NONE	
US 2004189517 A1	30-09-2004	US 2006111143 A1	25-05-2006
EP 1790993 A2	30-05-2007	US 2007123308 A1	31-05-2007

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1 . W - C D M A

(72)発明者 ドミニク・ジェラルド・ファーマー

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4 ・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5 7 7 5

Fターム(参考) 5K067 AA21 BB36 DD52 EE02 EE10 EE24 FF03 FF05 GG01