

(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2016-533130

(P2016-533130A)

(43) 公表日 平成28年10月20日(2016.10.20)

(51) Int.Cl.

HO4W	72/04	(2009.01)
HO4J	11/00	(2006.01)
HO4W	64/00	(2009.01)

F 1

HO4W	72/04
HO4J	11/00
HO4W	72/04
HO4W	64/00

1 3 6
Z
1 3 1

テーマコード(参考)

5 K O 6 7

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2016-540394 (P2016-540394)
(86) (22) 出願日	平成26年9月4日 (2014.9.4)
(85) 翻訳文提出日	平成28年4月27日 (2016.4.27)
(86) 國際出願番号	PCT/US2014/054140
(87) 國際公開番号	W02015/035081
(87) 國際公開日	平成27年3月12日 (2015.3.12)
(31) 優先権主張番号	61/874, 985
(32) 優先日	平成25年9月7日 (2013.9.7)
(33) 優先権主張国	米国(US)
(31) 優先権主張番号	14/221, 140
(32) 優先日	平成26年3月20日 (2014.3.20)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(71) 出願人	595020643 クアアルコム・インコーポレイテッド QUALCOMM INCORPORATED アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
(74) 代理人	100108855 弁理士 蔡田 昌俊
(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘
(74) 代理人	100158805 弁理士 井関 守三
(74) 代理人	100194814 弁理士 奥村 元宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ネットワーク測位基準信号(PRS)構成パラメータのブラインド探索

(57) 【要約】

ワイヤレス通信ネットワークにおいて測位基準信号をブラインドで決定するための方法が、入力信号の各サブフレームの所定のロケーションからPRSエネルギーを推定することによって、測位基準信号(PRS)ネットワーク構成を決定する。そのような方法はまた、推定されたPRSエネルギーに基づいてPRSパラメータをブラインド検出することも含み得る。PRSエネルギーは、深い探索または確認のためのピークエネルギー応答であり得る。PRSエネルギーは、浅い探索に対する信号と信号プラス雑音との比であり得る。

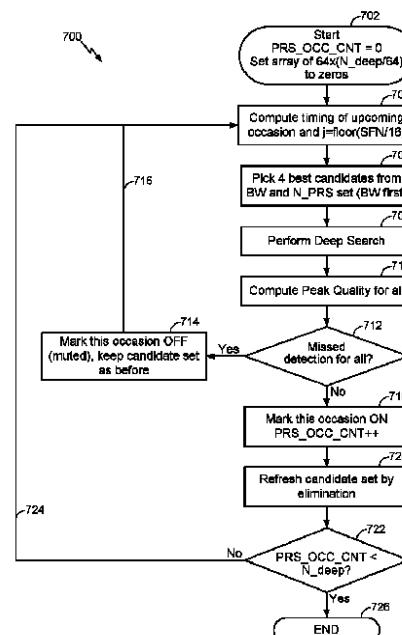


FIG. 7

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

測位基準信号（PRS）ネットワーク構成を決定するための方法であって、
入力信号の各サブフレームの所定のロケーションからPRSエネルギーを推定すること
と、

前記推定されたPRSエネルギーに少なくとも部分的に基づいてPRSパラメータをブ
ラインド検出することと、
を備える方法。

【請求項 2】

前記PRSエネルギーはPRSピークエネルギー応答を備える、請求項1に記載の方法
。

【請求項 3】

前記PRSピークエネルギー応答を推定することは、複数の周波数トーンにわたってピ
ークエネルギー応答を観測することを備え、
PRSパラメータをブラインド検出することは、前記観測に少なくとも部分的に基づい
てPRS帯域幅パラメータを決定することを備える、請求項2に記載の方法。

【請求項 4】

前記PRSピークエネルギー応答を推定することは、
無線フレーム内で、しきい値を超えるピークエネルギー応答を有する第1のサブフレー
ムを観測することを備え、
PRSパラメータをブラインド検出することは、前記観測に少なくとも部分的に基づい
てPRSオケージョンの開始に関するサブフレームオフセットパラメータを決定すること
を備える、請求項2に記載の方法。

【請求項 5】

前記PRSピークエネルギー応答を推定することは、無線フレーム内で、しきい値を超
えるピークエネルギー応答を有する第1のサブフレームを観測することを備え、
PRSパラメータをブラインド検出することは、
前記第1のサブフレームの後に、前記観測に少なくとも部分的に基づいて、前記しきい
値を超えるピークエネルギー応答を有する連続するサブフレームの数を決定することと、
前記決定することに少なくとも部分的に基づいて、PRSオケージョンにおける連続す
るサブフレームの数に対するPRSパラメータを設定することと、
を備える、請求項2に記載の方法。

【請求項 6】

PRSパラメータをブラインド検出することは、
複数回、無線フレームを走査することと、
前記無線フレームの各サブフレームにおけるPRS信号の有無を決定することと、
前記複数回の走査の多数値に少なくとも部分的に基づいて、各サブフレームに値を割り
当てることと、
各サブフレームごとに、前記割り当てられた値に少なくとも部分的に基づいてミューテ
ィングパターンを決定することと、
を備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 7】

前記PRSエネルギーは、PRSの信号と信号プラス雑音との比を備える、請求項1に
記載の方法。

【請求項 8】

ワイヤレス通信のための装置であって、
複数のロケーションから信号を受信するように構成された受信機と、
入力信号の各サブフレームの所定のロケーションにおけるPRSエネルギーを推定し
、
前記推定されたPRSエネルギーに少なくとも部分的に基づいてPRSパラメータを

10

20

30

40

50

プラインド検出する

ように構成された少なくとも1つのプロセッサと、
を備える装置。

【請求項9】

前記PRSエネルギーは、PRSピークエネルギー応答を備える、請求項8に記載の装置。

【請求項10】

前記少なくとも1つのプロセッサは、
複数の周波数トーンにわたってピークエネルギー応答を観測し、
前記観測に少なくとも部分的に基づいてPRS帯域幅パラメータを決定するようさら
に構成される、請求項9に記載の装置。 10

【請求項11】

前記少なくとも1つのプロセッサは、
無線フレーム内で、しきい値を超えるピークエネルギー応答を有する第1のサブフレー
ムを観測し、
前記観測に少なくとも部分的に基づいてPRSオケージョンの開始に関するサブフレー
ムオフセットパラメータを決定するようさらに構成される、請求項9に記載の装置。

【請求項12】

前記少なくとも1つのプロセッサは、
無線フレーム内で、しきい値を超えるピークエネルギー応答を有する第1のサブフレー
ムを観測し、
前記第1のサブフレームの後に、前記観測に少なくとも部分的に基づいて、前記しきい
値を超えるピークエネルギー応答を有する連続するサブフレームの数を決定し、
前記決定することに少なくとも部分的に基づいて、PRSオケージョンにおける連続す
るサブフレームの数に対するPRSパラメータを設定するようさらに構成される、請求
項9に記載の装置。 20

【請求項13】

前記少なくとも1つのプロセッサは、
複数回、無線フレームを走査し、
前記無線フレームの各サブフレームにおけるPRS信号の有無を決定し、
前記複数回の走査の多数値に少なくとも部分的に基づいて、各サブフレームに値を割り
当て、
各サブフレームごとに、前記割り当てられた値に少なくとも部分的に基づいてミューテ
イングパターンを決定するようさらに構成される、請求項8に記載の装置。 30

【請求項14】

前記PRSエネルギーは、PRSの信号と信号プラス雑音との比を備える、請求項8に
記載の装置。

【請求項15】

コンピュータプログラム製品であって、
プログラムコードを記録した非一時的コンピュータ可読媒体を備え、
前記プログラムコードは、
入力信号の各サブフレームの所定のロケーションにおけるPRSエネルギーを推定する
ためのプログラムコードと、
前記推定されたPRSエネルギーに少なくとも部分的に基づいてPRSパラメータをブ
ラインド検出するためのプログラムコードと、
を備えるコンピュータプログラム製品。 40

【請求項16】

前記PRSエネルギーはPRSピークエネルギー応答を備える、請求項15に記載のブ
ログラム製品。

【請求項17】

50

前記 P R S エネルギーは、 P R S の信号と信号プラス雑音との比を備える、請求項 1 5 に記載のプログラム製品。

【請求項 1 8】

ワイヤレス通信のための装置であって、
入力信号の各サブフレームの所定のロケーションにおける P R S エネルギーを推定するための手段と、

前記推定された P R S エネルギーに少なくとも部分的に基づいて P R S パラメータをブラインド検出するための手段と、
を備える装置。

【請求項 1 9】

前記 P R S エネルギーは、 P R S ピークエネルギー応答を備える、請求項 1 8 に記載の装置。

【請求項 2 0】

前記 P R S エネルギーは、 P R S の信号と信号プラス雑音との比を備える、請求項 1 8 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

関連出願の相互参照

[0001] 本開示は、開示の全体が参考により本明細書に明確に組み込まれる、A r a s h M i r b a g h e r i らによる 2 0 1 3 年 9 月 7 日出願の「 B L I N D S E A R C H F O R N E T W O R K P O S I T I O N I N G R E F E R E N C E S I G N A L (P R S) C O N F I G U R A T I O N P A R A M E T E R S 」と題する米国仮特許出願第 6 1 / 8 7 4 , 9 8 5 号の利益を主張する。 20

【0 0 0 2】

[0002] 本開示の態様は、概して、ワイヤレス通信システムに関し、より詳細には、ワイヤレス通信システム内の位置特定システムに関する。

【背景技術】

【0 0 0 3】

[0003] ワイヤレスネットワークは、音声、ビデオ、パケットデータ、メッセージング、プロードキャスティング、位置特定サービス、および他の同様のワイヤレス通信サービスなどの様々な通信サービスを提供するために広く展開されている。これらのワイヤレスネットワークは、利用可能なネットワークリソースを共有することによって複数のユーザをサポートすることが可能な多元接続ネットワークであり得る。 30

【0 0 0 4】

[0004] ワイヤレスネットワーク内では、モバイルデバイスの位置を特定するために、測位および位置決定が広く用いられている。位置は、アプリケーションによって使用され得るだけでなく、システム制御および信号分配のためにも使用され得る。衛星測位システム(S P S) (たとえば全地球測位システム(G P S))を使用して位置を決定することは、しばしば適切となるが、幾度となく、また特定のアプリケーションおよびシステム機能に対し、S P S データは不十分となる。たとえば、屋内にいるとき、衛星信号が利用可能でないこともある。到達時間差(T D O A)、観測到達時間差(O T D O A)、および他のシステムなど、代替的な測位解決策が、そのようなアプリケーションおよび機能に望ましくなり得る。 40

【発明の概要】

【0 0 0 5】

[0005] 本開示の一態様は、測位基準信号(P R S)ネットワーク構成を決定するための方法を提供する。そのような方法は、入力信号の各サブフレームの所定のロケーションから P R S エネルギーを推定することを含む。そのような方法はまた、推定された P R S エネルギーに少なくとも部分的に基づいて P R S パラメータをブラインド検出することを含

10

20

30

40

50

む。

【0006】

[0006]本開示の別の態様によるワイヤレス通信用の装置は、複数のロケーションから信号を受信するように構成された受信機を含む。そのような装置はまた、入力信号の各サブフレームの所定のロケーションにおけるPRSエネルギーを推定するように、そしてその推定されたPRSエネルギーに少なくとも部分的に基づいてPRSパラメータをブラインド検出するように構成された少なくとも1つのプロセッサを含む。

【0007】

[0007]本開示の別の態様によるコンピュータプログラム製品は、プログラムコードを記録した非一時的コンピュータ可読媒体を含む。このプログラムコードは、入力信号の各サブフレームの所定のロケーションにおけるPRSエネルギーを推定するためのプログラムコードを含む。また、推定されたPRSエネルギーに少なくとも部分的に基づいてPRSパラメータをブラインド検出するためのプログラムコードも存在する。

10

【0008】

[0008]本開示の別の態様によるワイヤレス通信用の装置は、入力信号の各サブフレームの所定のロケーションにおけるPRSエネルギーを推定するための手段を含む。そのような装置はまた、推定されたPRSエネルギーに少なくとも部分的に基づいてPRSパラメータをブラインド検出するための手段を含む。

【0009】

[0009]ここでは、以下の発明を実施するための形態がより良く理解され得るように、本開示の特徴および技術的利点についてやや広く概説した。以下で、本開示の追加の特徴および利点について説明する。本開示は、本開示の同じ目的を遂行するための他の構造を修正または設計するための基礎として容易に利用され得ることを、当業者は諒解されたい。また、そのような等価な構成は、添付の特許請求の範囲に記載の本開示の教示から逸脱しないことを、当業者は諒解されたい。さらなる目的および利点とともに、本開示の編成と動作の方法の両方に關して、本開示を特徴づけると考えられる新規の特徴は、添付の図に關連して以下の説明を検討するとより良く理解されよう。ただし、図の各々は、例示および説明のみの目的で与えたものであり、本開示の限界を定めるものではないことを明確に理解されたい。

20

【0010】

[0010]本開示の特徴、特性、および利点は、全体を通じて同様の参照符号が同様のものを指す図面とともに、以下に記載する発明を実施するための形態を読めばより明らかになる。

30

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】[0011]本開示の一態様による通信システムの概略図を示す図。

【図2】[0012]本明細書で議論する位置特定システムなどの通信システムにおいて使用されるワイヤレスノードの例示的なハードウェア構成を示すブロック図。

40

【図3】[0013]本開示の一態様による、ノーマルサイクリックプレフィックスを用いた測位基準信号(PRS)のマッピングを示す図。

【図4】[0014]本開示の一態様による、拡張サイクリックプレフィックスを用いた測位基準信号(PRS)のマッピングを示す図。

【図5】[0015]PRS検出用のサブフレーム内における候補シンボルのロケーションを示す図。

【図6】[0016]本開示の一態様による、浅い探索の一例を示すフローチャート。

【図7】[0017]本開示の一態様による、深い探索の一例を示すフローチャート。

【図8】[0018]本開示の一態様による、確認モードを示すフローチャート。

【図9】[0019]本開示の一態様によるミューティングパターン決定の一例を示す図。

50

【図10】[0020]本開示の一態様における、PRSトーンの特定の帯域幅に対するスペクトルチャートを示す図。

【図11】[0021]位置特定システムを採用する装置に対するハードウェア実装形態の一例を示すブロック図。

【図12】[0022]本開示の様々な態様による方法を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0012】

[0023]添付の図面に関して以下に記載する詳細な説明は、様々な構成を説明するものであり、本明細書で説明する概念が実施され得る唯一の構成を表すものではない。この詳細な説明は、様々な概念の完全な理解をもたらすことを目的とした具体的な詳細を含んでいる。しかしながら、これらの概念がこれらの特定の詳細なしに実施され得ることは、当業者には明らかであろう。いくつかの例では、周知の構造および構成要素は、そのような概念を不明瞭にすることを避けるために、ブロック図の形式で示されている。10

【0013】

[0024]システム概要

[0025]本開示の様々な態様は、モバイルデバイスによる周辺デバイスの位置特定および接続のための技法を提供する。

【0014】

[0026]位置特定のための例示的なシステム100が図1に示されている。位置特定およびタイミング信号18a～nが1つまたは複数の衛星20a～nから送信される。1つまたは複数の衛星20a～nから送信された位置特定およびタイミング信号18a～nは、第1の基地局、つまりeNodeB210（アクセスポイントとしても知られる）によって受信され得る。eNodeB210は、eNode210のロケーション、ならびに衛星の位置特定およびタイミング信号からの時間オフセットを決定し得る。eNodeB210は、共通の衛星システム時間に同期された1つまたは複数の位置特定信号24を、ハンドセットまたはユーザ機器（UE）250を含めた任意の台数の受信機および/またはトランシーバおよび/または端末に送信し得る。ユーザ機器250は、モバイルワイヤレス通信システムを介して基地局（eNodeB）210と通信するようにアクティブ化されており、また、ユーザ機器250に含められた衛星位置システム（SPS）テクノロジを使用して位置特定を確立しようとするユーザを有している。さらに、位置特定およびタイミング信号18a～18nは、直接ユーザ機器250で受信され得る。支援データおよびロケーション測定データなどのロケーション関連データが、ユーザ機器250との間でeNodeB210を介して構成アグリゲーション（ロケーション）サーバ26へと送信され得る。位置特定およびタイミング信号18a～18nは測位基準信号（PRS）を含む。20

【0015】

[0027]図2は、各々が図1におけるワイヤレスノードのうちの1つとなり得るeNodeB210およびユーザ機器（UE）250の設計のブロック図を示している。ワイヤレス通信システム100中のワイヤレスノードの各々は、ワイヤレス通信をサポートするためのワイヤレストランシーバと、ネットワークを介した通信を管理するためのコントローラ機能とを含み得る。コントローラ機能は、1つまたは複数のデジタル処理デバイス内で実装され得る。ワイヤレストランシーバは、ワイヤレスチャネルを介した信号の送信および受信を可能にするための1つまたは複数のアンテナに結合され得る。30

【0016】

[0028]一構成において、アクセスポイント（eNodeB）210はアンテナ234（234a、...、234t）を装備され得、また250はアンテナ252（252a、...、252r）を装備され得る。信号は様々な周波数にて、あるフレームフォーマットで送信され、各フレームは、用いられている送信方式に基づいてトーン、コマンド、およびデータの位置が特定されるデータのサブフレームを含んでいる。40

【0017】

[0029]アクセスポイント210において、送信プロセッサ214は、データソース212からデータを、そしてコントローラ/プロセッサ240から制御情報を受信し得る。送50

信プロセッサ 214 は、データと制御情報を処理（たとえば、符号化およびシンボルマッピング）して、それぞれデータシンボルと制御シンボルとを取得し得る。送信プロセッサ 214 はまた、基準シンボルとセル固有基準信号とを生成し得る。送信（TX）多入力多出力（MIMO）プロセッサ 230 は、適用可能な場合、データシンボル、制御シンボル、および／または基準シンボルに対して空間処理（たとえば、プリコーディング）を実行し得、トランシーバ 232（232a、...、232t）に出力シンボルストリームを供給し得る。各トランシーバ 232 は、それぞれの出力シンボルストリームを処理して出力サンプルストリームを取得し得る。各トランシーバ 232 はさらに、出力サンプルストリームを処理（たとえば、アナログへの変換、増幅、フィルタ処理、およびアップコンバート）して送信信号を取得し得る。トランシーバ 232 からの信号は、それぞれリンク上でアンテナ 234（234a、...、234t）を介して送信され得る。

10

【0018】

[0030] ユーザ機器 250 において、アンテナ 252（252a、...、252r）は、アクセスポイント 210 から信号を受信し得、その受信信号をそれぞれトランシーバ 254（254a、...、254r）に供給し得る。各トランシーバ 254 は、それぞれの受信信号を調整（たとえば、フィルタ処理、増幅、ダウンコンバート、およびデジタル化）して、入力サンプルを取得し得る。各トランシーバ 254 はさらに、入力サンプルを処理して受信シンボルを取得し得る。MIMO 検出器 256 は、すべてのトランシーバ 254 から受信シンボルを取得し、適用可能な場合は受信シンボルに対して MIMO 検出を実行し、検出シンボルを供給し得る。受信プロセッサ 258 は、検出シンボルを処理（たとえば、復調、デインターリープ、および復号）し、ユーザ機器 250 のための復号されたデータをデータシンク 260 に供給し、復号された制御情報をコントローラ／プロセッサ 270 に供給し得る。

20

【0019】

[0031] ユーザ機器 250 から送信するとき、送信プロセッサ 264 は、データソース 262 からデータを、そしてコントローラ／プロセッサ 270 から制御情報を受信し処理し得る。送信プロセッサ 264 はまた、基準信号用の基準シンボルを生成し得る。送信プロセッサ 264 からのシンボルは、適用可能な場合は TX MIMO プロセッサ 266 によってプリコーディングされ、さらにトランシーバ 254 によって処理され、アクセスポイント 210 に送信され得る。アクセスポイント 210 において、ユーザ機器 250 から受信された信号は、アンテナ 234 によって受信され、トランシーバ 232 によって処理され、適用可能な場合は MIMO 検出器 236 によって検出され、さらに受信プロセッサ 238 によって処理されて、ユーザ機器 250 によって送られた復号されたデータおよび制御情報が取得され得る。受信プロセッサ 238 は、復号されたデータをデータシンク 239 に、そして復号された制御情報をコントローラ／プロセッサ 240 に供給し得る。アクセスポイント 210 は、たとえば、バックホールリンクを介して他の基地局にメッセージを送り得る。

30

【0020】

[0032] それぞれ、コントローラ／プロセッサ 240 はアクセスポイント 210 における動作を指示し得、コントローラ／プロセッサ 270 はユーザ機器 250 における動作を指示し得る。ユーザ機器 250 におけるコントローラ／プロセッサ 270 および／または他のプロセッサならびにモジュールは、図 6、7、および 10 の方法フローチャートに示す機能ブロック、および／または本明細書で説明する技法のための他のプロセスを実行するかまたはその実行を指示し得る。メモリ 242 は、アクセスポイント 210 用のデータおよびプログラムコードを記憶し得、メモリ 272 は、ユーザ機器 250 用のデータおよびプログラムコードを記憶し得る。

40

【0021】

[0033] 図示されたように、コントローラ／プロセッサ 270 およびメモリ 272 は、位置特定およびタイミング信号 18a～n（図 1）と、位置特定データを含む基地局の位置特定信号 24（図 1）とを含む、位置特定データに関するデータおよび情報とともに、命

50

令をユーザ機器 250 が受信、処理、記憶、および実行することを可能にする、様々な構成要素を含み得る。

【0022】

[0034] ユーザ機器 250 の図 2 に示されたコントローラ / プロセッサ 270 は、本明細書に記載された方法を実施するためのコンピュータ命令（本明細書では「命令」）のセットを含む。本明細書に記載された方法を理解する際の助けとして、命令 292 は、概略的に単独で図 2 に示される。命令は、様々な内部メモリ 272 に記憶されてもよく、あるいはハードウェアに実装されてもよい。命令はまた、ユーザ機器 250 の外部、たとえば、セキュアなインターネット、インターネット、または基地局 22 もしくはロケーションサーバ 26 に位置するコンピュータのコンピュータ処理システムに含まれてもよく、命令は、そこからユーザ機器 250 に送信され得る。命令に関連するデータは、受信され、記憶され、処理され、ユーザ機器 250 に送信され得るが、明確さを高めるために单一のユーザ機器（モバイルデバイスとも呼ばれる）250 のみが示されている。命令に関連するデータはまた、受信され、記憶され、処理され、複数の eNodeB 210 またはロケーションサーバ 26 に / から送信され得るが、明確さを高めるために单一の基地局 / eNodeB 210 およびロケーションサーバ 26 のみが図 1 に示されている。代替として、命令に関連するデータはまた、受信され、記憶され、処理され、ネットワークに接続されたコンピュータサーバに / から送信され得る。10

【0023】

[0035] ユーザ機器 250 は、衛星測位システム（S P S）受信機 293 を含み得るが、この衛星測位システム受信機（S P S）293 は、トランシーバ / 受信機 254 のうちの 1つまたは複数であってもよく、あるいは、S P S アンテナ 295 を介して衛星測位システム（S P S）信号 18 を受信することが可能な別個の受信機 293 であってもよい。別個の受信機 293 は S P S 受信機であってもよい。別個の受信機 293 はまた、衛星測位システム（S P S）信号 18 を全体的にまたは部分的に処理し、その S P S 信号 18 を使用してユーザ機器 250 のロケーションを決定し得る。いくつかの構成では、コントローラ / プロセッサ 270 はまた、受信機 293 とともに、S P S 信号 18 を全体的にもしくは部分的に処理するため、および / またはユーザ機器 250 のロケーションを計算するために利用され得る。S P S または他のロケーション信号の記憶は、メモリ 272 またはレジスタにおいて行われ得る。20

【0024】

[0036] いくつかの実装形態では、ユーザ機器 250 は、S P S 衛星 20 から S P S 信号 18 を受信し得る。いくつかの実施形態では、S P S 衛星 20 は、G P S 衛星システムまたは G a l i l e o 衛星システムなどの、1つのグローバルナビゲーション衛星システム（G N S S）からのものであり得る。他の実施形態では、S P S 衛星 20 は、限定はしないが、G P S 衛星システム、G a l i l e o 衛星システム、G l o n a s s 衛星システム、または B e i d o u (C o m p a s s) 衛星システムなどの複数の G N S S からのものであり得る。モバイルデバイスはまた、ワイヤレス信号を介してワイヤレスネットワーク基地局（eNodeB）210 と通信し得る。以下に説明するように、ユーザ機器 250 は、ラップトップ、タブレット、モバイルフォン（たとえばスマートフォン）、ネットブック、スマートブック、ウルトラブック、または他の好適なデバイスであり得る。30

【0025】

[0037] モバイルデバイスによる検出は、測位と発見との 2つのフェーズに分割され得るが、これら 2つのフェーズはいくつかの点で重複し得る。所望の周辺デバイスが識別されると、モバイルデバイスは周辺デバイスに接続することができ得る。

【0026】

[0038] モバイルデバイス（ユーザ機器 250）は、ロケーション検出アルゴリズムを使用して、そのロケーションを決定し得る。戸外では、全地球測位システム（G P S）などの地球位置決めシステムまたは他の方法が使用され得る。屋内では、Q u a l c o m m の I N N A V などの屋内測位アルゴリズムが使用され得る。さらなる位置特定は、W i - F

10

20

30

40

50

i (登録商標) アクセスポイント (AP) などの他の技法を使用して達成され得る。各 AP は、サービスセット識別子 (SSID) と媒体アクセス制御 (MAC) ID とを含むビーコンフレームをプロードキャストする。モバイルデバイスは、測距および三辺測量技法を使用して、AP からのその距離を推定することができ得る。ユーザ機器 250 はまた、どのアクセスポイントを参照し得るかを決定することによって、位置プロファイルを識別し得る。

【0027】

[0039] ユーザ機器 250 は次いで、いくつかの技法を使用して近くにある機器を決定し得る。ビーコンベースの技法では、機器は測位情報を有する周期的なビーコンを送信し得る。その測位情報は、(地球位置決めシステムまたは屋内ナビゲーションシステムなどにおける) 座標または他の位置情報であり得る。10

【0028】

[0040] 別の発見技法が、周辺デバイスから受信された信号に基づく近傍検出を使用する場合がある。たとえば、ユーザ機器 250 は、周辺デバイスから受信された信号の強度によって、周辺デバイスへのその近接度を判定し得る。

【0029】

[0041] 別の発見技法が、ロケーション情報を含む中央レポジトリまたはサーバ 26 を使用する場合がある。ユーザ機器 250 は、直接的にもしくは eNodeB 210 を介して、中央レポジトリに問い合わせをし、それ自体のロケーションを与えるか、あるいは中央レポジトリからロケーション情報を要求し得る。中央レポジトリからの情報はまた、ユーザ機器 250 のロケーションに対する指向性情報を含み得る。20

【0030】

[0042] 本開示は、ネットワーク (たとえばワイヤレス通信システム 100) において測位基準信号 (PRS) 構成パラメータをプラインド探索および検出する方法、装置、およびコンピュータプログラム製品について記述するものである。

【0031】

[0043] 図 3 および 4 に示すように、PRS は、PRS 送信用に構成されたダウンリンクサブフレーム内の特定のリソース要素においてのみ送信され得る。PRS は、アンテナポート 6 などの特定のアンテナポートによって eNodeB 210 から送信され得る。図 3 は、物理プロードキャストチャネル (PBCCH) アンテナの数に基づいてノーマルサイクリックプレフィックス送信のために PRS に割り当てられたリソース要素を示している。図 4 は、PBCCH アンテナの数に基づいて拡張サイクリックプレフィックス送信のために PRS に割り当てられたリソース要素を示している。図 3 および図 4 における PRS トンの周波数オフセットは、物理セル ID (PCID) の値に依存する。30

【0032】

[0044] PRS は次のように、スロット番号 n_s およびセル ID、

【0033】

【数 1】

$$N_{ID}^{cell}$$

【0034】

に依存するシード初期設定を用いて疑似ランダムシーケンスでスクランブルされた QPSK 变調を使用し得る。

【0035】

[0045]

【0036】

10

20

30

40

【数2】

$$c_{init} = 2^{10}(7(n_s + 1) + l + 1) \cdot (2N_{ID}^{cell} + 1) + 2N_{ID}^{cell} + N_{CP}$$

【0037】

[0046]このシードの公式は、セルID（すなわちPCIID）、シンボル番号、およびスロット番号（プロセッサ214によって生成され得る）に依存するため、ネイバーセルのPRSをサービスングセルのPRSを取り違えることは困難となる。PRSは、図2に示すダウンリンク信号のリソースブロック（RB）内のリソース要素（RE）にマッピングされる。eNodeB210は複数のセルを備え得る。eNodeB210内の各セルはPCIIDを有し、それ自体のセル固有のPRS信号を有し得る。
10

【0038】

[0047]PRSの帯域幅は上位層によって構成され、ワイヤレス通信システムの帯域幅よりも狭くなり得る。PRSトーンは6回の周波数再利用を有し、この周波数再利用のオフセットは次の周波数偏移によって決定される。

【0039】

【数3】

$$v_{shift} = N_{ID}^{cell} \bmod 6$$

20

【0040】

[0048]第1の態様では、eNodeB210のセルが、PRS構成パラメータを直接、ユーザ機器250に与え、それにより、ユーザ機器250は様々な信号の観測到達時間差（OTDOA）を決定して、ユーザ機器の位置（たとえば、経度、緯度、方向、およびeNodeB210からの距離など）を決定する上でユーザ機器250を支援し得る。ユーザ機器は、ユーザ機器250の位置を決定するために、OTDOA測定値を別個のコンピュータまたは位置/ロケーションサーバ26に送り得る。この態様は、ネットワークアシストOTDOAプロセスと呼ばれ得る。

【0041】

[0049]ユーザ機器250は、PRS送信の1次構成パラメータを含んだOTDOA支援データを備え付けられ得る。これらのパラメータには、PRS帯域幅、PRSオケージョンの開始のためのサブフレームオフセットおよびPRSオケージョンの周期性(T_{PRS})を伝えるPRS構成インデックス(I_{PRS})、連続するサブフレームの数(N_{PRS})、ならびにPRSミューティングパターンが含まれる。
30

【0042】

[0050]ワイヤレス通信システム100を使用してPRSパラメータをユーザ機器250に送ることは、これらのパラメータがすべてのユーザ機器250に周期的に送られ、そのため、各ユーザ機器250が、サーバ26またはネットワークに頼ることなく、ユーザ機器250の位置を認識し得ることを意味する。したがって、ユーザ機器250上で稼働するモバイル発信型の測位アプリケーションにおいて、ユーザ機器250が、ワイヤレス通信システム100からの支援データに頼ることなく、これらのパラメータをユーザ機器250自体で決定することが望ましい。
40

【0043】

[0051]ユーザ機器250は、登録によってワイヤレス通信システム100に参加するとき、サイクリックプレフィックスタイプ(CP)および送信アンテナの数に関連するデータを与えられ得る。それに代わって、あるいはそれと連携して、ユーザ機器250は、通常の復調手順によってこれらのパラメータを決定し得る。

【0044】

[0052]本開示は、1つまたは複数の探索モードを用いてPRS送信パラメータを決定し得るものである。本開示の第1の態様は、浅い探索モードを含む。この深い探索モードと
50

は、ユーザ機器 250 が各サブフレームにおける各スロットの最後の 2 つのシンボルに対して P R S トーンの抽出およびデスクランプリングを実行する探索モードである。浅い探索モードはその後、各トランシーバ 254 ごとにこれらの 4 元ベクトルを使用して、信号 / 信号 + 雑音 (S / S + N) の推定となり得る推定を実行する。

【 0 0 4 5 】

[0053] 浅い探索モード

[0054] 浅い探索モードは、最早到達経路 (E A P) の検出など、より複雑な P R S 処理に頼ることなく、各サブフレームごとに P R S 信号 / 信号 + 雑音との比 (S / S + N) を推定し得るものである。

【 0 0 4 6 】

[0055] 本開示の浅い探索モードは、より複雑なアルゴリズムに頼らないため、ほぼリアルタイムで実行され得る。本開示の一態様では、浅い探索モードは、図 5 に示すシンボルに対して P R S シンボル処理を実行することを含み得る。上に記載したように、各サブフレームの最後の 2 つのシンボルが探索される。図 5 は、すべてのシンボル中の（標準的な（通常の）サイクリックプレフィックスに対する）P R S 口ケーションを示す図 3 とは対照的に、P R S 口ケーションの最後の 2 つのシンボルのみが探索されることを示している。

【 0 0 4 7 】

[0056] 本開示の一態様では、浅い探索モードは、図 5 に示すシンボルに対して P R S シンボル処理を実行することを含み得る。上に記載したように、各サブフレームの最後の 2 つのシンボルが探索される。図 5 は、すべてのシンボル中の（標準的な（通常の）サイクリックプレフィックスに対する）P R S 口ケーションを示す図 3 とは対照的に、P R S 口ケーションの最後の 2 つのシンボルのみが探索されることを示している。

【 0 0 4 8 】

[0057] 信号対雑音比 (S N R) 推定を実行するために、P R S サブフレームにおける各スロットの最後の 2 つのシンボルは、それぞれ

【 0 0 4 9 】

【 数 4 】

\bar{r}_0

30

【 0 0 5 0 】

、

【 0 0 5 1 】

【 数 5 】

\bar{r}_1

40

【 0 0 5 2 】

、

【 0 0 5 3 】

【 数 6 】

\bar{r}_2

40

【 0 0 5 4 】

、および

【 0 0 5 5 】

【 数 7 】

\bar{r}_3

50

【 0 0 5 6 】

と表される周波数領域における4元ベクトルを形成すると見なされる。信号推定値は次のように取得される。

【 0 0 5 7 】

【 数 8 】

$$S = \frac{1}{2} \left(\frac{\bar{r}_0^H \bar{r}_2}{|\alpha|^2} + \frac{\bar{r}_1^H \bar{r}_3}{|\beta|^2} \right)$$

【 0 0 5 8 】

上式で および はそれぞれ、

【 0 0 5 9 】

【 数 9 】

10

 \bar{r}_0

【 0 0 6 0 】

、

【 0 0 6 1 】

【 数 1 0 】

20

 \bar{r}_2

【 0 0 6 2 】

、 および

【 0 0 6 3 】

【 数 1 1 】

 \bar{r}_1

30

【 0 0 6 4 】

、

【 0 0 6 5 】

【 数 1 2 】

 $\bar{r}_3 \bar{r}_3$

【 0 0 6 6 】

に適用されるスケーリング係数である。信号 + 雑音の推定値は次のようにして取得される。

。

【 0 0 6 7 】

【 数 1 3 】

40

$$SN = \frac{1}{2} \left(\frac{|\bar{r}_0|^2}{|\alpha|^2} + \frac{|\bar{r}_3|^2}{|\beta|^2} \right)$$

【 0 0 6 8 】

S N 推定のために、すべての4元ベクトル (

【 0 0 6 9 】

【数14】

 \bar{r}_0

【0070】

、

【0071】

【数15】

 \bar{r}_1

10

【0072】

、

【0073】

【数16】

 \bar{r}_2

【0074】

、および

【0075】

【数17】

20

 \bar{r}_3

【0076】

)が使用され得るが、信号Sの推定値と等価な処理利得を有するように、第1のベクトルと最後のベクトルのみが使用される。上記の方程式を用いて、 $S / (S + N)$ は次のように推定され得る。

【0077】

【数18】

30

$$\gamma = \frac{\max(\operatorname{Re}\{S\}, 0)}{SN}$$

【0078】

上に公式化されるSNR推定の精度は、ベクトルの長さ(またはPRS帯域幅)に依存する。各R×チェーンの各セルの各サブフレームからのS(複素数)およびSN(実数)メトリクスは、最後のサブフレームの最後に最終SNRメトリクスを形成するために記憶される。

【0079】

深い探索モードはまた、PRS信号/信号+雑音($S / (S + N)$)の処理を4元ベクトルの出力に対して実行することを含み得る。深い探索モードは、信号/信号+雑音の結果を読み出すことをさらに含み、瞬間 $S / (S + N)$ 値を計算し得る。この手順は、すべての潜在的PRS帯域幅、およびすべてのサブフレーム、およびすべての受信チェーンに対して反復される。

【0080】

[0058]深い探索モード

[0059]本開示の別の態様では、「深い探索」モードと呼ばれ得る別の探索モードが用いられ得る。この深い探索モードは、すべてのPRS処理が普通に行われる探索モードを指し得る。深い探索モードは、すべてのPRSシンボルの抽出と、 $S / (S + N)$ の推定と、トークンの結合と、サブフレームの処理と、オケージョンの処理と、最終的なチャネルエネルギー

40

50

ギー応答（C E R）の取得と、それに対して最早到達経路（E A P）検出アルゴリズムを実行することとを含み得る。

【0 0 8 1】

[0060]本開示の浅い探索モードの態様と比較して、深い探索モードは、より緩慢となり、完了するのに数ミリ秒を要し得る。しかしながら、深い探索モードは、浅い探索モードと比べてより信頼性が高いものとなり得、また特定のアプリケーションまたは状況に望まれ得る。

【0 0 8 2】

[0061]深い探索モードは、本開示の一態様において、以下の付加的な特徴をさらに含み得る。
10

【0 0 8 3】

[0062]P R S 帯域幅および連続するサブフレームの数（N_{P R S}）は、浅い探索モードからの仮説に従って設定され得る。送信アンテナ2 3 4 の数は、e N o d e B 2 1 0 によって知られ中継され得る。

【0 0 8 4】

[0063]P R S パラメータ探索がユーザ機器のサービングセルに基づいて実行されるため、探索ウィンドウは減少され得る。

【0 0 8 5】

[0064]設計基準

[0065]本開示の一態様による設計は、以下の基準に基づき得る。
20

【0 0 8 6】

[0066]ユーザ機器2 5 0 は、サービングセル信号に対してP R S パラメータの探索を実行し得る。したがって、サービングセル（e N o d e B ）2 1 0 はP R S パラメータをブロードキャストする。P R S が受信されていない場合、ユーザ機器2 5 0 は、ブロードキャストがこのセルに対して受信されていないことを報告する。

【0 0 8 7】

[0067]一構成において、周波数間ハンドオーバはこの探索プロセスの間に生じない。これは、P R S パラメータが周波数とともに変動し得るためにそのようになる。周波数間ハンドオーバが生じる場合、探索プロセスは中止され得る。別の構成において、ミューティングパターンがセル同士で異なるため、周波数内ハンドオフは、浅い探索モードでは許容されるが、深い探索モードでは許容されない。
30

【0 0 8 8】

[0068]ユーザ機器2 5 0 は、L T E（登録商標）の電話呼を維持するのに十分な品質のe N o d e B 2 1 0 を備えた無線リンクを有する。

【0 0 8 9】

[0069]探索システムの説明

[0070]本開示の一態様は、浅い探索モードと深い探索モードとの組合せに基づき得る。アプリオリ情報がP R S パラメータのいずれにも存在しないとき、ユーザ機器2 5 0 は、浅い探索モードで開始し、システム帯域幅（S Y S B W ）よりも狭いかあるいは同等の、可能なP R S 帯域幅ごとに、H_{E W}の仮説を持つすべてサブフレームを走査し得る。たとえば、システム帯域幅が1 0 M H z である場合、H_{B W} = 4 は1 . 4 M H z 、3 M H z 、5 M H z 、および1 0 M H z のP R S 帯域幅に対応する。
40

【0 0 9 0】

[0071]P R S 帯域幅の仮説ごとに、S / (S + N) が独立に、また受信チェーンごとに推定される。S / (S + N) が検出しきい値T H_{D e t e c t}を超える場合、P R S はその帯域幅に存在すると仮定される。P R S が一定の帯域幅を占める場合、その帯域幅に対するS / (S + N) 、およびそれより小さなすべての部分集合もまた、検出しきい値を超え、ほぼ同じとなる。したがって、P R S がより広い帯域幅に見出されると、他のより狭いP R S 帯域幅は探索されない。

【0 0 9 1】

10

20

30

40

50

[0072] 帯域幅の仮説は、処理利得の差を考慮するために用いられる何らかの補正係数を用いて、 $S / (S + N)$ に基づいてソーティングされる。次いで最高位の帯域幅が、PRS帯域幅の候補として選択され得る。したがって、候補として選択されたサブフレームに存在するようにPRSが宣言される。PRSオケージョンの第1のサブフレームは特別にマーキングされ、PRSオケージョンにおけるサブフレームの数は、PRS信号が存在した最後のサブフレームから、1、2、4、または6の有効値となるように調整された最初のサブフレームを減じたものになると仮説を立てられる。

【0092】

[0073] 浅い探索は、少なくとも $N_{shallow}$ のPRSオケージョンとなり得る一定数のPRS候補（PRSが存在すると宣言されるオケージョン）が検出されるまで継続する。これらのオケージョンは、PRS帯域幅の候補セットを備え得、 N_{PRS} が形成されるが、ここで各セットは $N_{shallow}$ までのメンバー（ $N_{shallow}$ のオケージョンごとに1つ）を有し得る。

10

【0093】

[0074] 本開示の浅い探索モードの態様から、ユーザ機器250はまた、PRSオケージョンの潜在的タイミングを決定し得る。2つの連続するPRSオケージョンのいずれかが160ms以内に発生する場合、 $T_{PRS} = 160\text{ ms}$ となる。他の場合、その期間は、PRSミューティングパターンによって、160msより大きくなることも、大きくならないこともある。

20

【0094】

[0075] 浅い探索モードがすべての帯域幅に対して完了された後、ユーザ機器250は深い探索モードを始め得る。深い探索モードは、浅い探索モードにおける検出されたPRSオケージョンのタイミングから160msごとに生じるようにタイミングを調節され得る。

20

【0095】

[0076] 深い探索モードにおいて、ユーザ機器250は、CERベクトルからピーク品質を調べ、最高のピーク品質を持つ候補を選択することによって、PRS帯域幅の候補セットおよび N_{PRS} を絞り込み得る。さらに、深い探索モードは

【0096】

【数19】

30

$$16 \times N_{deep} \times \frac{T_{PRS,candidate}}{160}$$

【0097】

にわたって継続し得、ここで N_{deep} は長さ16のミューティングパターン全体がカバーされるように望まれる回数であり、 $T_{PRS,candidate}$ は、浅い探索に由来するPRS期間の候補である。

【0098】

[0077] 160msの距離を持つ2つの連続するオケージョンが検出された場合、PRS期間は160msであり、他の場合、使用されるPRS期間は640msである。最大PRS期間は1280msとなり得るが、ミューティングビットストリング内のビットロケーションを決定するシステムフレーム番号(SFN)は、1280ms期間を持つ8つのオケージョンの後にラップアラウンドするため、ミューティングパターンの長さは、この期間に対して16にはなり得ない。そのため、最長の実行は、同等である $8 \times 1280\text{ ms}$ または $16 \times 640\text{ ms}$ のいずれかである。

40

【0099】

[0078] 各PRSオケージョンにおいて、深い探索は、複数の仮説を一度に調べることによって、PRS帯域幅の候補および N_{PRS} のリストを絞り込む機会を有し得る。これに加えて、深い探索はまた、160msごとにピークを探すことによって、ミューティングパターンおよびPRS期間を決定し得る。

50

【0100】

[0079] 詳細な設計

[0080] 図 6 は、本開示の一態様による、浅い探索モードのフローチャートを示している。
。

【0101】

[0081] フローチャート 600 は、浅い探索のための本開示の態様を示している。浅い探索は、ボックス 602 に示すように、カウンタをゼロに、そしてフラグを偽に設定することによって、任意のサブフレームから開始し得る。ボックス 604 に示すように、すべてのサブフレームにおいて、トーン抽出および $S/(S+N)$ の推定が、各受信チェーンごとに、システム帯域幅に等しいかそれより狭い各 PRS 帯域幅に対して実行される。ボックス 606 に示すように、各 PRS 帯域幅に対し、受信チェーン全体における最大の $S/(S+N)$ が比較のために選択される。
10

【0102】

[0082] ボックス 608 において、推定された $S/(S+N)$ が検出しきい値 $T_{H_{detect}}$ と比較される。検出しきい値は、プラインド探索の手順全体がサービングセルの信号に対して実行されるという仮定に基づいて選択され得る。サービングセルの PRS は -6 dB を超えるように設計されており、また -6 dB を超えるレンジは、処理利得が低くても良好な精度で推定され得るため、しきい値はたとえば -6 dB に設定され得る。

【0103】

[0083] 推定された $S/(S+N)$ がこのしきい値を超えない場合、ボックス 610 において PRS はこのサブフレームに不在であると宣言され、ボックス 612 において探索は次のサブフレームに進む。他の場合、推定された $S/(S+N)$ の値はソーティングされるが、これは降順をなしても、昇順をなしてもよい。ボックス 614 において、推定された $S/(S+N)$ の値に対応する最大帯域幅が、PRS 帯域幅の候補セットに加わるように選択される。たとえば、システム全体の帯域幅が 10 MHz であり、PRS 帯域幅が 5 MHz である場合、予想されることとして、1.4 MHz、3 MHz、および 5 MHz に基づく推定された $S/(S+N)$ の値はすべて、結果としてほぼ同じ値となるが、ただし、雑音項がより大きくなるため、10 MHz に対する $S/(S+N)$ の推定値は著しくより低くなる。
20

【0104】

[0084] したがって、PRS オケージョンの開始は、ボックス 616 において変数を初期化することによってマーキングされる。次回に、推定されたすべての $S/(S+N)$ の値がしきい値を下回ると、フラグが再び偽に設定され、 N_{PRS} の候補が、 N_{PRS} の有効値の影響下で推定される。この探索は、決定ボックス 618 および経路 620 によって示すように、 $N_{shallow}$ のオケージョンが検出されるまで続く。ボックス 622 に示すように、この決定ループの最後に、PRS 帯域幅の候補セットおよび N_{PRS} が形成される。ボックス 622 に示すように、2つの連続するオケージョンが 160 の離れたサブフレームである場合、 $T_{PRS} = 160 \text{ ms}$ を決定することも可能である。他の場合、 T_{PRS} はこれ以上絞り込まれ得ない。ボックス 624 に示すように、PRS 帯域幅と、可能な場合は PRS 期間 (T_{PRS}) の候補セットが決定され、深い探索がこの候補 PRS セットに対して実行される。
40

【0105】

[0085] 図 7 は、深い探索モードのための本開示の態様によるフローチャートを示している。

【0106】

[0086] フローチャート 700 は、浅い探索モードと同様にタイミングを推定して、深い探索が次の PRS オケージョンから始まることを示している。ボックス 702 に示すように、PRS オケージョンカウンタが初期化され、アレイ（たとえば

【0107】

【数20】

$$\text{length} = 64 \times \left(\frac{N_{\text{deep}}}{64} \right)$$

【0108】

の)が形成され、ゼロを入力される。アレイにおけるオケージョンの次の行および列のロケーションが、ボックス704に示すように計算される。次に、ボックス706に示すように、PRS帯域幅のセットおよびN_{PRS}のセットからの複数の候補(例示的な構成においては4つの候補)が選択される。これは、PRS帯域幅を最初に、続いてN_{PRS}を選択して実行され得る。
10

【0109】

[0087]次いで、ボックス708に示すように深い探索が実行され、続いて、ボックス710に示すように、EAP検出およびピーク品質の計算が候補ごとに実行される。決定ブロック712およびボックス714に示すように、ピーク品質のいずれもが検出しきい値を超えない場合、このオケージョンはOFF(またはミューティング済み)とマーキングされ、候補セットは現状のままに保たれる。探索は次いで、経路716を経て次に現れるオケージョンに進む。

【0110】

[0088]他の場合、ボックス718に示すように、このオケージョンはONとしてマーキングされ、PRSオケージョンカウンタが増分される。ボックス720に示すように、ピーク品質が比較されて、間違った候補が場合によってはセットから排除される。たとえば、N_{PRS}=2の場合、2つのサブフレームにわたる統合が、N_{PRS}のいかなる他の候補と比較しても、より高度なピーク品質につながるべきである。
20

【0111】

[0089]探索は、決定ブロック722によって示すようにN_{deep}のオケージョンが検出されるまで継続する。適切な数のオケージョンが到達されるまで、経路724が追従されて、探索プロセスが繰り返される。適切な数のオケージョンが到達されると、PRS帯域幅、N_{PRS}およびT_{PRS}の、可能性が最も高い(最上位)候補が報告用に選択され、プロセスが終了する(ブロック726)。各オケージョンにおけるミューティングビットは、ボックス702からアレイの各列にある1の個数をカウントし、その個数と同じ列にあるゼロの個数と比較することによって決定され得る。その列において1の個数がゼロの個数よりも多い場合、このビットは、ビットストリングにおいてONになると決定される。
30

【0112】

[0090]それに代わって、ユーザ機器250は、サーバ26などのサーバに、候補セットを送信するか、またはさもなければ送り得、サーバは、サブフレーム内で候補PRS期間、PRS帯域幅、および/またはPRSオケージョン/ロケーションを決定し得る。さらに、ユーザ機器250は、生の測定値、たとえば、選択されたPRS期間、PRS帯域幅、および/もしくはPRSオケージョンオケージョン/ロケーション、または選択された候補をサーバ26などのサーバに送り得る。言い換えれば、信号の処理は、PRS構成を決定し、ユーザ機器250、サーバ26、または、ユーザ機器250、サーバ26、もしくはワイヤレス通信システム内の他の処理機能の任意の組合せで実行され得る。
40

【0113】

[0091]さらに、複数のユーザ機器250がそれぞれサブフレーム測定値の一部分を、サーバ26またはワイヤレス通信システム内の他のサーバに送信し得る。サーバ26は、サブフレームのこれらの部分をアグリゲートするかまたはさもなければ組み合わせて、そのサブフレーム内の候補のPRS期間、PRS帯域幅、および/またはPRSオケージョン/ロケーションを決定し得る。処理、受信、およびPRS決定は、本開示の範囲から逸脱することなく、ワイヤレス通信システム内においてユーザ機器250とサーバ26との間で分散され得る。
50

【0114】

[0092]図8は、本開示の一態様による、確認モードを表すフローチャートを示している。

【0115】

[0093]フローチャート800は、確認モードの論理的経路を示しており、この確認モードとは、アプリオリPRS情報がユーザ機器250で利用可能となるモードを指す。一例として、ブロック802は、いつユーザ機器250が1つのセル上でPRS情報を探索および発見し、次いで周波数内ハンドオーバをなすかを示している。ユーザ機器250は、かなりの確実性を伴ってPRSパラメータに関するこの知識を利用し得、したがって、既知のPRSパラメータを探索パラメータとして使用する深い探索モードのみを採用する。

10

【0116】

[0094]ブロック804は、PRSオケージョンカウンタおよび検出器パラメータをゼロに初期化する。ユーザ機器250が、そのサービングセルのミューティングパターンの知識を有しているかどうかにかかわらず、ブロック806は、次に現れるPRSオケージョンが既知のミューティングパターンによってOFFオケージョンとしてフラグを設定されている場合でも、ユーザ機器250がそのPRSオケージョンに対して深い探索を計画することを示している。その理由は、PRSミューティングパターンが、たとえば、新しいピコセルおよび/または他のネットワークの発展の導入に伴って、ネットワークにおいて時々変化し得るということである。またPRSオケージョンカウンタがブロック806において増分される。

20

【0117】

[0095]ブロック808～814は、ユーザ機器250がミューティングパターンストリング全体のN_{verify}回のスイープでPRSオケージョンを検出するためのタイマーを有することを示している。たとえば、N_{verify}=2は、最大長16のミューティングパターンの2回のスイープで2つのPRSオケージョンを検出することを意味する。PRSがブロック808で検出されない場合、制御はブロック814に移り、ここで、N_{verify} × T_{PRS} / 10の値とPRSオケージョンカウンタの値とが比較される。PRSオケージョンカウンタがN_{verify} × T_{PRS} / 10よりも大きいかまたはそれに等しい場合、深い探索はブロック816において中止され、ブラインド探索が開始されて、浅い探索が始まる。既知のPRS情報が削除される。これは、タイマーが期限切れになったときに生じる。

30

【0118】

[0096]タイマーが期限切れになっていない（ブロック814：はい）場合、別の深い探索でPRSの位置特定を試るために、プロセスはブロック806に戻る。

【0119】

[0097]PRSがブロック808で検出された場合、ブロック810は、PRSオケージョン検出器が増分され、制御がブロック812に移ることを示す。ブロック812は、ユーザ機器250がN_{verify}のPRSオケージョンを正常に検出するかどうかを決定する。検出しない場合、プロセスはブロック814へと流れる。同様に、PRSがブロック808で検出されない場合、プロセスはブロック814へと流れる。

40

【0120】

[0098]ブロック812で、十分なPRSオケージョンが検出されたと決定された場合、プロセスはブロック818に進む。ブロック818において、決定ブロックは、PRSパラメータが存在するかどうかを決定する。それらが存在する場合、制御はブロック824に移る。そうでない場合、制御はブロック820に移る。ブロック824および826にて、これらN_{verify}のオケージョンから抽出されたPRSパラメータが初期の仮定と異なるかどうかが決定される。異なる場合、ブロック828でユーザ機器は深い探索モードに入り、PRSパラメータを改良する。

【0121】

[0099]N_{verify}のオケージョンを検出することが成功し、PRSオケージョンから抽出

50

されたPRSパラメータが初期の仮定と同じである（ブロック826：はい）場合、ユーザ機器250は制御をブロック820に移す。ブロック820において、PRSオケージョンが、PRS期間の一部分にわたって深い探索における数（ $N_{deep} \times T_{PRS} / 10$ ）よりも多いかまたはそれに等しい場合、制御はブロック822に移り、ここでユーザ機器は、ミューティングパターンストリング全体のスイープを進めて、サービングセルのミューティングパターンを見つけ出す。

【0122】

[00100]ハンドオーバ割込み

[00101]本開示による浅いまたは深い探索が進行中である間に周波数間ハンドオーバが生じた場合、探索は中止され得、情報または候補セットは保存され得ない。

10

【0123】

[00102]本開示による浅い探索が進行中である間に周波数内ハンドオーバが生じた場合、すべてのパラメータに対する候補セット、およびここまでハンドオーバより前の検出されたPRSオケージョンの数が履歴として記憶され得、ユーザ機器250は、周波数内ハンドオーバが完了した後に、保存された履歴に基づいて浅い探索を継続し得る。

【0124】

[00103]本開示による深い探索が進行中である間に周波数内ハンドオーバが生じた場合、すべてのパラメータに対する候補セットが保存され得る。カウンタおよびミューティングパターンのデータベースが再設定され得、これによって深い探索が事実上、再開される。

20

【0125】

[00104]図9は、本開示の一態様によるミューティングパターン決定の一例を示している。64の列902と3つの行904とを有するアレイ900は、 $N_{Deep} = 192$ に対応する。3という数は、ミューティングシーケンス全体が探索される回数に対応する。64という数は、ワーストケースシナリオで160ms単位におけるPRSオケージョンの最大数である。このアレイは、「無関係（don't care）」の値（「Xs」で表される）で初期化される。深い探索が最初に開始されるとき（これはシステムフレーム番号（SFN）=50でなされ得る）、探索は、第1の行904および第4の列902に対応し得、これはフレーム番号906で示される。深い探索は引き続きアレイ900に対処し、アレイ900の各要素に、ON状態（PRS信号が存在する）に対応する「1」もしくは他のインジケータ、またはOFF状態（PRS信号が存在しない）に対応する「0」または他のインジケータをマーキングする。1024の無線フレームの全範囲が3回（3つの行904に対応する）走査される。最後に、3つの行904は、列902の各々に対して多数決を取ることによって、1つのビット行にまとめられる。たとえば、探索の始点に対応する列908において、深い探索はON状態を2回（要素906における第1の走査と要素910における第2の走査において）、OFF状態を1回（要素912に対応する第3の走査において）検出しており、そのためSFN=50に対する最終決定は「1」またはONとなる。次いで、最終のビットストリングがミューティングシーケンスおよびPRSオケージョン期間を決定する。

30

【0126】

[00105]図10は、種々のシステム帯域幅のオプションと関連づけられるパイロットを示す説明図1000を示している。20MHzのシステム帯域幅のオプションは、それぞれ12のパイロットで100のRBを有し、図10において1200のパイロットの全範囲を使用する。PRS検出用の一構成は、図10において1012で示される、6RBの最小PRS帯域幅の仮説で開始して、PRSを連続的に探索する。PRS検出は、S/S+Nの計算およびしきい値処理に基づき得る。PRSが、より低い帯域幅のオプションに対して検出される場合、アルゴリズムは、システム帯域幅とマッチするPRS帯域幅の仮説を含むまで、次のより高いPRS帯域幅の仮説に移動する。

40

【0127】

[00106]S/S+Nを計算するためにより高いPRS帯域幅に割り当てられたすべての

50

R B を使用する代わりに、アルゴリズムは、近隣のより低い P R S 帯域幅の仮説と重複しない外側の R B のみを使用し得る。たとえば、外側の 9 の R B (1 0 1 0) のみを使用し、中心の 6 の R B (1 0 1 2) を除外して、3 M H z の P R S の仮説がテストされる。P R S 帯域幅が 3 M H z 以上である場合、この P R S 帯域幅の仮説の S / S + N は、1 . 4 M H z の仮説の S / S + N と同等になると予想される。しかしながら、P R S 帯域幅が実際に 1 . 4 M H z であった場合、外側の 9 の R B は雑音またはランダムデータを含むため、3 M H z の P R S 帯域幅の仮説の S / S + N の値は、1 . 4 M H z の仮説よりもかなり低くなる。同様に、5 M H z の P R S 帯域幅の仮説は 3 M H z を中心とする外側の 1 0 の R B (1 0 0 8) のみを使用し、1 0 M H z の仮説は 5 M H z を中心とする 2 5 の外側の R B (1 0 0 6) のみを使用し、1 5 M H z の仮説は 1 0 M H z を中心とする外側の 2 5 の R B (1 0 0 4) のみを使用し、2 0 M H z の仮説は、1 5 M H z を中心とする 2 5 の外側の R B (1 0 0 2) を使用することになる。
10

【 0 1 2 8 】

[00107] ハードウェア実装例

[00108] 図 1 1 は、位置特定システム 1 1 1 4 を採用する装置 1 1 0 0 のためのハードウェア実装形態の一例を示す図である。位置特定システム 1 1 1 4 は、バス 1 1 2 4 によって概略的に表されるバスアーキテクチャを用いて実装され得る。バス 1 1 2 4 は、位置特定システム 1 1 1 4 の特定の適用例および全体的な設計制約に応じて、任意の数の相互接続するバスおよびブリッジを含み得る。バス 1 1 2 4 は、プロセッサ 1 1 2 6 、送信モジュール 1 1 0 2 、受信モジュール 1 1 0 4 、同期モジュール 1 1 0 6 、およびコンピュータ可読媒体 1 1 2 8 によって表される、1つまたは複数のプロセッサおよび／またはハードウェアモジュールを含む様々な回路を互いにリンクする。バス 1 1 2 4 はまた、タイミングソース、周辺機器、電圧調整器、および電力管理回路など、様々な他の回路をリンクし得るが、これらの回路は当技術分野においてよく知られており、したがって、これ以上は説明されない。
20

【 0 1 2 9 】

[00109] 本装置は、トランシーバ 1 1 2 2 に結合された位置特定システム 1 1 1 4 を含む。トランシーバ 1 1 2 2 は、1つまたは複数のアンテナ 1 1 2 0 に結合される。トランシーバ 1 1 2 2 は、伝送媒体を通じて様々な他の装置と通信するための手段を提供する。位置特定システム 1 1 1 4 は、コンピュータ可読媒体 1 1 2 8 に結合されたプロセッサ 1 1 2 6 を含む。プロセッサ 1 1 2 6 は、コンピュータ可読媒体 1 1 2 8 上に記憶されたソフトウェアの実行を含む、一般的な処理に関与する。ソフトウェアは、プロセッサ 1 1 2 6 によって実行されたとき、位置特定システム 1 1 1 4 に、特定の装置のための上述した様々な機能を実行させる。コンピュータ可読媒体 1 1 2 8 はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ 1 1 2 6 によって操作されるデータを記憶するためにも使用され得る。
30

【 0 1 3 0 】

[00110] 送信モジュール 1 1 0 2 、受信モジュール 1 1 0 4 、および同期モジュール 1 1 0 6 は、プロセッサ 1 1 2 6 中で動作するか、コンピュータ可読媒体 1 1 2 8 中に常駐する／記憶されたソフトウェアモジュールであるか、プロセッサ 1 1 2 6 に結合された1つまたは複数のハードウェアモジュールであるか、またはそれらの何らかの組合せであり得る。位置特定システム 1 1 1 4 は、ユーザ機器 2 5 0 の構成要素、および／またはアクセスポイント 2 1 0 の構成要素であり得、メモリ 2 4 2 、 2 7 2 、および／またはコントローラ／プロセッサ 2 4 0 、 2 7 0 を含み得る。
40

【 0 1 3 1 】

[00111] 一構成において、本開示による装置は、入力信号の各サブフレームの所定の位置における P R S ピークおよび／または S / S + N のエネルギー応答を推定するための手段を含む。本開示の一態様において、推定する手段は、推定する手段によって具陳された機能を実施するように構成された装置 1 1 0 0 のユーザ機器 2 5 0 、メモリ 2 7 2 、コントローラ／プロセッサ 2 7 0 、および／または位置特定システム 1 1 1 4 であり得る。こ
50

の構成において、装置はまた、推定されたPRSピークエネルギー応答に少なくとも部分的に基づいてPRSパラメータをブラインド検出するための手段を含む。本開示の一態様において、検出する手段は、検出する手段によって具陳された機能を実施するように構成された装置1100のユーザ機器250、メモリ272、コントローラ／プロセッサ270、および／または位置特定システム1114であり得る。別の態様において、上述の手段は、上述の手段によって具陳された機能を実施するように構成された任意のモジュールまたは任意の装置であり得る。

【0132】

[00112]フロー チャート

[00113]図12は、本開示の一態様による方法1200を示すフロー チャートである。
10
プロック1202において、PRSエネルギーが、入力信号の各サブフレームの所定のロケーションにおいて推定される。プロック1204において、PRSパラメータが、推定されたPRSエネルギーに少なくとも部分的に基づいてブラインド検出される。PRSエネルギーは、PRSピークエネルギー応答および／またはS/S+Nエネルギーであり得る。

【0133】

[00114]さらに、本明細書の開示に関連して説明した様々な例示的な論理プロック、モジュール、回路、およびアルゴリズムステップは、ハードウェア、ソフトウェア／ファームウェア、またはそれらの組合せとして実装され得ることを、当業者は諒解されよう。ハードウェアとソフトウェアのこの互換性を明確に示すために、様々な例示的な構成要素、プロック、モジュール、回路、およびステップが、概してそれらの機能に関して上記で説明されている。そのような機能性がハードウェアとして実装されるか、またはソフトウェアとして実装されるかは、システム全体に課される特定のアプリケーションおよび設計制約に依存する。当業者は、説明した機能性を特定の適用例ごとに様々な方法で実装し得るが、そのような実装の決定は、本開示の範囲からの逸脱を生じるものと解釈すべきではない。
20

【0134】

[00115]本明細書の開示に関して説明した様々な例示的な論理プロック、モジュール、および回路は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(AVIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)または他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートまたはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、あるいは本明細書で説明した機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実装または実行され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであり得るが、代替では、プロセッサは任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはストートマシンであり得る。プロセッサは、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえば、DSPとマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアに関連する1つまたは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成としても実施され得る。
30

【0135】

[00116]本明細書で開示される実施形態に関連して説明される方法またはアルゴリズムのステップは、ハードウェアで直接的に、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールで、またはその2つ組合せで実施され得る。ソフトウェアモジュールは、RAMメモリ、フラッシュメモリ、ROMメモリ、EPROMメモリ、EEPROM(登録商標)メモリ、相変化メモリ(PCM)、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、CD-ROM、または当技術分野で知られている任意の他の形態の記憶媒体中に常駐し得る。例示的記憶媒体は、プロセッサが記憶媒体から情報を読み取り、記憶媒体に情報を書き込むことができるようプロセッサに結合される。代替実施形態では、記憶媒体はプロセッサと一体であり得る。プロセッサおよび記憶媒体はAVIC内にあり得る。AVICはユーザ端末内にあり得る。代替として、プロセッサおよび記憶媒体は、ユーザ端末中の個別構成要素として存在し得る。
40
50

【0136】

[00117] 1つまたは複数の例示的な設計では、説明した機能は、ハードウェア、ソフトウェア／ファームウェア、またはそれらの組合せで実装され得る。ソフトウェア／ファームウェアで実装した場合、機能は、1つもしくは複数の命令もしくはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶されるか、またはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を可能にする任意の媒体を含む、コンピュータ記憶媒体とコンピュータ通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、汎用または専用コンピュータによってアクセスされ得る任意の入手可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、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、あるいは命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコード手段を搬送または格納するために使用され得、汎用もしくは専用コンピュータ、または汎用もしくは専用プロセッサによってアクセスされ得る任意の他の媒体を備え得る。さらに、任意の接続がコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、撲線対、デジタル加入者線(DSL)、または赤外線、無線、マイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、撲線対、DSL、または赤外線、無線、マイクロ波などのワイヤレス技術が、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用するディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザーディスク(登録商標)(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスク(disk)、およびblu-ray(登録商標)ディスク(disc)を含み、ディスク(disk)は、通常、データを磁気的に再生し、ディスク(disc)は、データをレーザーで光学的に再生する。上述の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

10

20

30

【0137】

[00118] 本開示についての以上の説明は、いかなる当業者でも本開示を作成または使用することができるよう与えたものである。本開示への様々な修正は当業者には容易に明らかになり、本明細書で定義した一般原理は、本開示の趣旨または範囲から逸脱することなく他の変形形態に適用され得る。したがって、本開示は、本明細書で説明した例および設計に限定されるものではなく、本明細書で開示した原理および新規の特徴に合致する最も広い範囲を与えられるべきである。

【図 1】

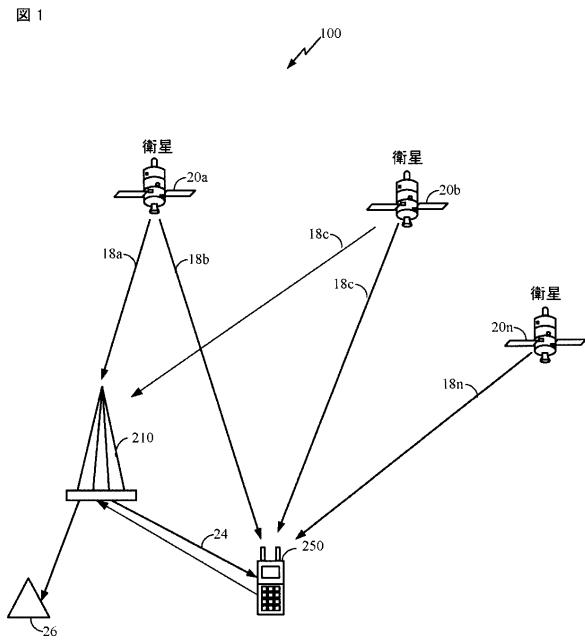


FIG. 1

【図 2】

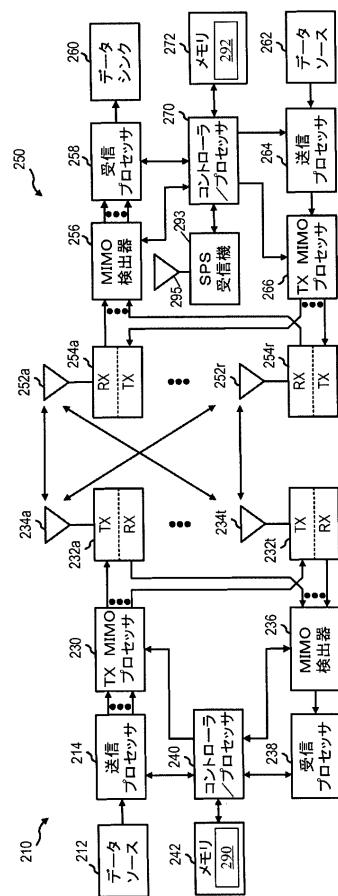


FIG. 2

【図 3】

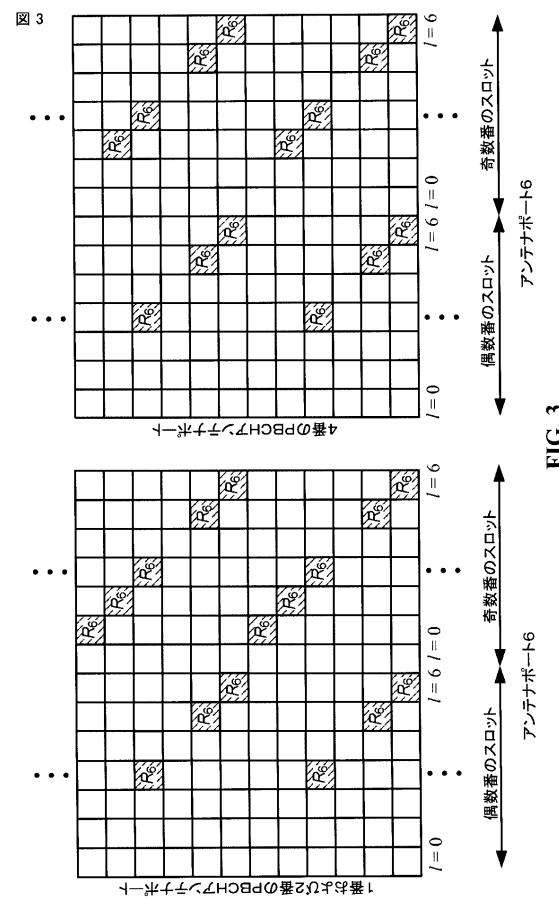


FIG. 3

【図 4】

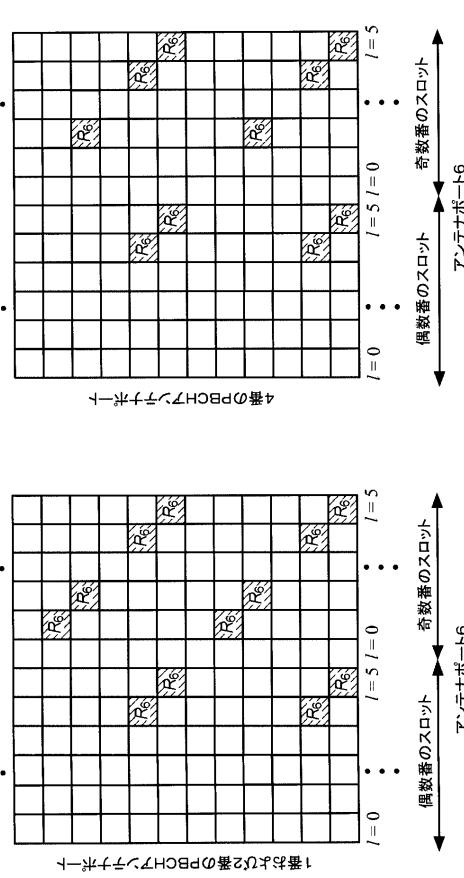


FIG. 4

【図5】

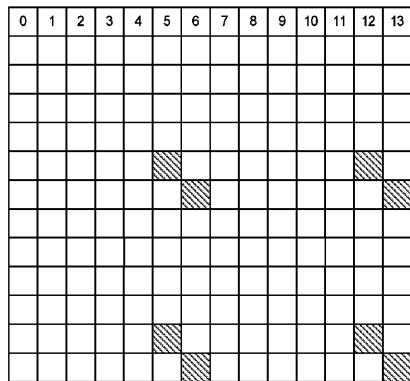


FIG. 5

【図6】

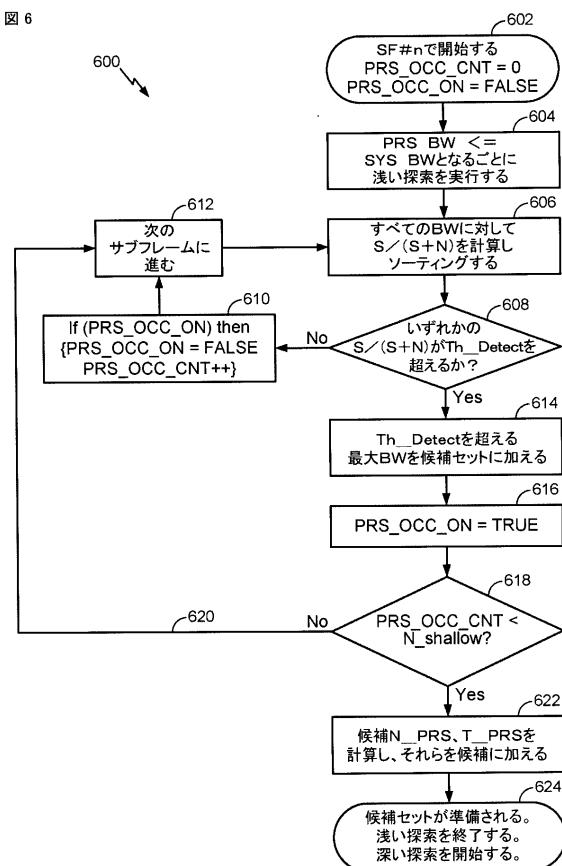


FIG. 6

【図7】

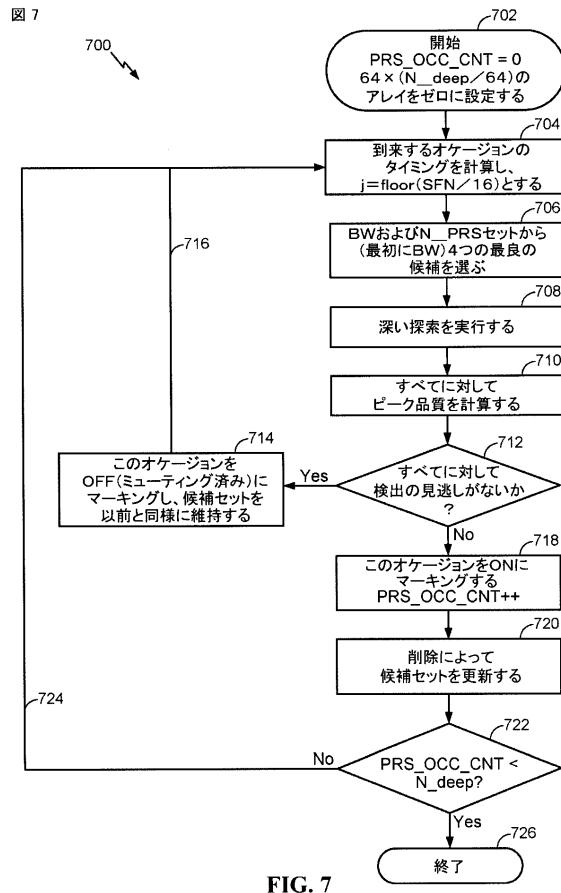


FIG. 7

【図8】

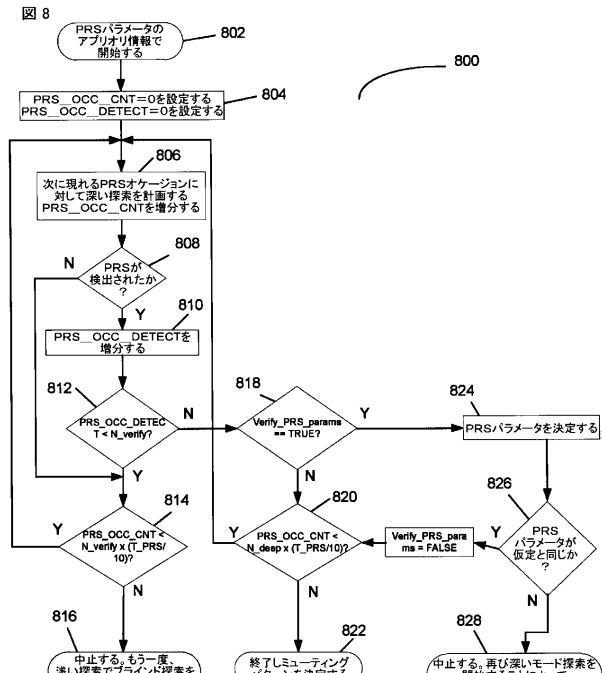


FIG. 8

【図 9】

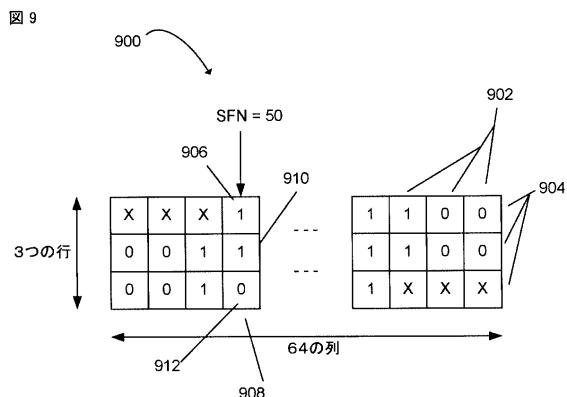


FIG. 9

【図 10】

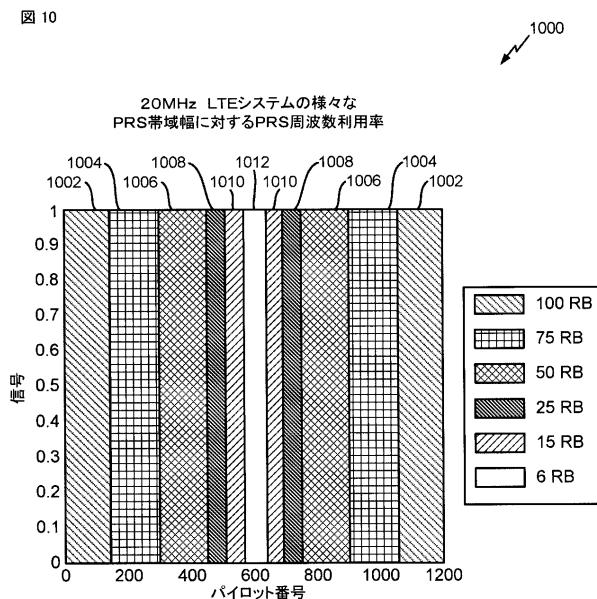


FIG. 10

【図 11】

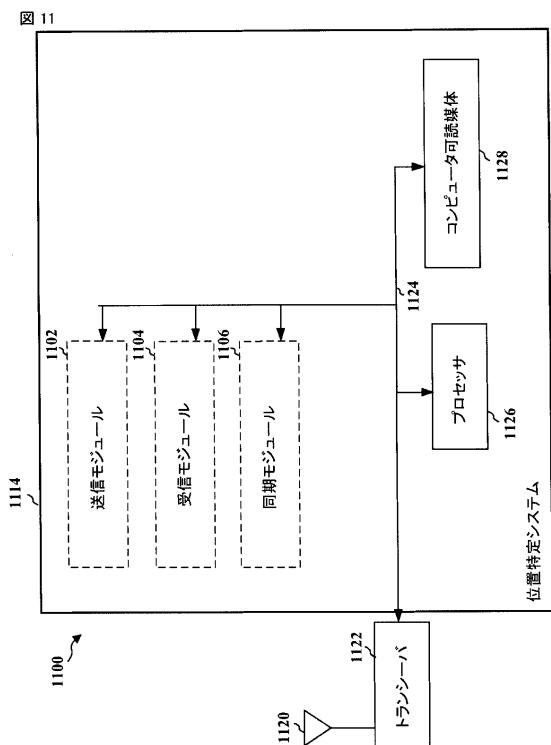


FIG. 11

【図 12】

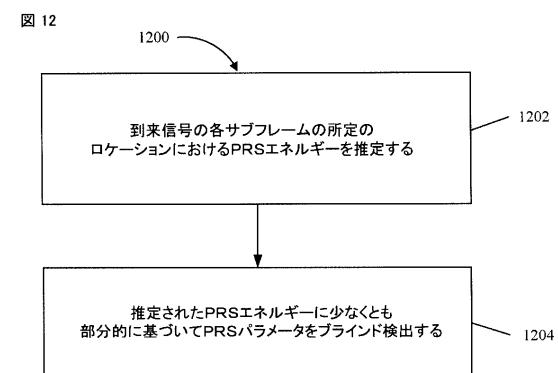


FIG. 12

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2014/054140

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H04W64/00 H04L1/00
ADD. H04L27/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04W H04L

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	MOTOROLA: "Link Results for RSTD Accuracy", 3GPP DRAFT; R4-100510, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE, vol. RAN WG4, no. San Francisco, USA; 20100222, 1 March 2010 (2010-03-01), XP050426259, [retrieved on 2010-03-01] page 1, last line page 6, paragraph 1-2 -----	1-20

Further documents are listed in the continuation of Box C.

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 application or patent 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

Date of mailing of the international search report

27 February 2015

05/03/2015

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

Feng, Mei

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,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,R0,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,D0,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JP,KE,KG,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US

(72)発明者 ミルバゲーリ、アラシュ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

(72)発明者 オプスハウ、ギュトルム・リングスタッド

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

(72)発明者 ワーナー、ベンジャミン・アルフレッド

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

(72)発明者 リスティック、ボリスラフ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

F ターム(参考) 5K067 AA33 BB21 DD20 DD25 EE02 EE10 FF03 FF16 JJ51