

(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2016-507933

(P2016-507933A)

(43) 公表日 平成28年3月10日(2016.3.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 4W 64/00 (2009.01)	HO 4W 64/00 1 7 3	5 J O 6 2
GO 1 S 5/14 (2006.01)	HO 4W 64/00 1 1 O	5 K O 6 7
	HO 4W 64/00 1 4 O	
	GO 1 S 5/14	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 55 頁)

(21) 出願番号	特願2015-547958 (P2015-547958)	(71) 出願人	595020643
(86) (22) 出願日	平成25年11月20日 (2013.11.20)		クォアルコム・インコーポレイテッド
(85) 翻訳文提出日	平成27年8月7日 (2015.8.7)		QUALCOMM INCORPORATED
(86) 国際出願番号	PCT/US2013/070867		ED
(87) 国際公開番号	W02014/092945		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(87) 国際公開日	平成26年6月19日 (2014.6.19)		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(31) 優先権主張番号	13/714, 333		ハウス・ドライブ 5775
(32) 優先日	平成24年12月13日 (2012.12.13)	(74) 代理人	100108855
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 蔵田 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】 スモールセルを使用する通信ネットワークにおける情報のクラウドソーシング

(57) 【要約】

信頼性が高いクラウドソーシングエージェントとしてスモールセルを使用するための方法と、システムと、コンピュータ可読媒体と、装置とが提示される。一部の実施形態では、既知の位置に設置されたスモールセルは、既知の位置で1つまたは複数のワイヤレス信号を観察することができ、ここにおいて、スモールセルは、セルラードウンリンク信号を観察するために、内蔵型のネットワークリスン受信機を備える。次に、スモールセルは、少なくとも1つのクラウドソーシングサーバに、位置を識別し、1つまたは複数の観察されたワイヤレス信号の1つまたは複数の検出された特性を記述する情報を提供することができる。少なくとも1つの構成物では、少なくとも1つのクラウドソーシングサーバに提供される情報は、観察されたLTEダウンリンク信号に基づく位置参照信号(PRS)構成である。少なくとも1つの構成物では、少なくとも1つのクラウドソーシングサーバに提供される情報は、位置支援情報を提供する際に少なくとも1つのクラウドソーシングサーバによって使用されるように構成される。

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

クラウドソーシングワイヤレス信号のためのスモールセルに基づく方法であって、
既知の位置に設置されたスモールセルによって、前記既知の位置で 1 つまたは複数のワイヤレス信号を観察することと、ここにおいて、前記スモールセルは、セルラードウンリンク信号を観察するために内蔵型のネットワークリスン受信機を備え、

前記スモールセルによって、前記既知の位置を識別し、かつ前記 1 つまたは複数の観察されたワイヤレス信号の 1 つまたは複数の検出された特性を記述する情報を、少なくとも 1 つのクラウドソーシングサーバへ提供することと、ここにおいて、前記情報は、前記既知の位置の付近に位置する 1 つまたは複数のモバイルデバイスに位置支援情報を提供することにおいて、前記少なくとも 1 つのクラウドソーシングサーバによって使用される、
を備える、方法。

10

【請求項 2】

少なくとも 1 つのクラウドソーシングサーバに提供される前記情報は、観察された LTE ダウンリンク信号に基づく位置参照信号 (RSS) 構成である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記 PRS 構成は、

1 つまたは複数の PRS 帯域幅情報要素と、

1 つまたは複数の PRS 構成インデックスと、

1 つまたは複数の PRS サブフレーム情報要素の数と、

1 つまたは複数の PRS ミューティング情報要素と

の少なくとも 1 つを備える、請求項 2 に記載の方法。

20

【請求項 4】

前記スモールセルは、マイクロセル、ピコセル、またはフェムトセルである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記既知の位置を識別し、かつ前記 1 つまたは複数の観察されたワイヤレス信号の 1 つまたは複数の検出された特性を記述する前記情報は、

前記 1 つまたは複数の観察されたワイヤレス信号に対応する 1 つまたは複数の受信された信号強度指示 (RSSI) 測定値と、

30

前記 1 つまたは複数の観察されたワイヤレス信号に対応する 1 つまたは複数の到達時間 (TOA) 測定値と、

前記 1 つまたは複数の観察されたワイヤレス信号の少なくとも 2 つに対応する 1 つまたは複数の到達時間差 (TDOA) 測定値と、

前記 1 つまたは複数の観察されたワイヤレス信号に対応する 1 つまたは複数の到達の角度 (AOA) 測定値と、

前記 1 つまたは複数の観察されたワイヤレス信号に対応する 1 つまたは複数のラウンドトリップ時間 (RTT) 測定値と

の少なくとも 1 つを備える、請求項 1 に記載の方法。

40

【請求項 6】

ネットワークリスニング受信機は、前記 1 つまたは複数のワイヤレス信号を観察する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

少なくとも 1 つのクラウドソーシングサーバに提供される前記情報は、

前記 1 つまたは複数の観察されたワイヤレス信号に対応する 1 つまたは複数の基地局の位置と、

前記 1 つまたは複数の観察されたワイヤレス信号に対応する GNSS 時間に関する 1 つまたは複数の基地局のタイミングと、

前記 1 つまたは複数の観察されたワイヤレス信号に対応する 1 つまたは複数のパイロッ

50

ト信号構成と

の少なくとも 1 つを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記 G N S S 時間は、G N S S の詳細な時間支援測定値である、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

少なくとも 1 つのクラウドソーシングサーバに提供される前記情報は、前記少なくとも 1 つのクラウドソーシングサーバによって要求された場合、または前記情報が変化する場合に、定期的に提供される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記 1 つまたは複数のワイヤレス信号は、
G S M (登録商標) 信号と、
U M T S 信号と、
L T E 信号と、
C D M A 信号と、
W L A N 信号と

の少なくとも 1 つを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記既知の位置は、前記スモールセルの内部の A - G N S S モジュールから得られる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

ローカルデータベースは、前記スモールセルに基地局またはアクセスポイントに対する位置情報を提供することができる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

少なくとも 1 つのクラウドソーシングサーバに前記スモールセルによって提供される前記情報は測定データである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 14】

クラウドソーシングワイヤレス信号のためのスモールセルであって、
1 つまたは複数のスモールセルベースバンドプロセッサと、

前記 1 つまたは複数のスモールセルベースバンドプロセッサによって実行されると、前記スモールセルが、

前記スモールセルが設置されている既知の位置で 1 つまたは複数のワイヤレス信号を観察し、ここにおいて、前記スモールセルは、セルラードウンリンク信号を観察するために内蔵型のネットワークリسن受信機を備え、

少なくとも 1 つのクラウドソーシングサーバに、前記既知の位置を識別し、前記 1 つまたは複数の観察されたワイヤレス信号の 1 つまたは複数の検出された特性を記述する情報を提供し、ここにおいて、前記情報は、前記既知の位置の付近に位置する 1 つまたは複数のモバイルデバイスに位置支援情報を提供する際に、前記少なくとも 1 つのクラウドソーシングサーバによって使用される

ことを生じさせるコンピュータ可読命令を格納するメモリとを備える、スモールセル。

【請求項 15】

少なくとも 1 つのクラウドソーシングサーバに提供される前記情報は、観察された L T E ダウンリンク信号に基づく位置参照信号 (P R S) 構成である、請求項 14 に記載のスモールセル。

【請求項 16】

前記 P R S 構成は、

1 つまたは複数の P R S 帯域幅情報要素と、

1 つまたは複数の P R S 構成インデックスと、

1 つまたは複数の P R S サブフレーム情報要素の数と、

10

20

30

40

50

1つまたは複数のPRSミューティング情報要素と
の少なくとも1つを含む、請求項15に記載のsmallセル。

【請求項17】

前記smallセルは、マイクロセル、ピコセル、またはフェムトセルである、請求項14に記載のsmallセル。

【請求項18】

前記既知の位置を識別し、前記1つまたは複数の観察されたワイヤレス信号の1つまたは複数の検出された特性を記述する前記情報は、

前記1つまたは複数の観察されたワイヤレス信号に対応する1つまたは複数の受信された信号強度指示(RSSI)測定値と、

前記1つまたは複数の観察されたワイヤレス信号に対応する1つまたは複数の到達時間(TOA)測定値と、

前記1つまたは複数の観察されたワイヤレス信号の少なくとも2つに対応する1つまたは複数の到達時間差(TDOA)測定値と、

前記1つまたは複数の観察されたワイヤレス信号に対応する1つまたは複数の到達の角度(AOA)測定値と、

前記1つまたは複数の観察されたワイヤレス信号に対応する1つまたは複数のラウンドトリップ時間(RTT)測定値と

の少なくとも1つを含む、請求項14に記載のsmallセル。

【請求項19】

ネットワークリスニング受信機は、前記1つまたは複数のワイヤレス信号を観察する、請求項14に記載のsmallセル。

【請求項20】

少なくとも1つのクラウドソーシングサーバに提供される前記情報は、

前記1つまたは複数の観察されたワイヤレス信号に対応する1つまたは複数の基地局の位置と、

前記1つまたは複数の観察されたワイヤレス信号に対応するGNSS時間に関する1つまたは複数の基地局のタイミングと、

前記1つまたは複数の観察されたワイヤレス信号に対応する1つまたは複数のパイロット信号構成と

の少なくとも1つを含む、請求項14に記載のsmallセル。

【請求項21】

前記GNSS時間は、GNSSの詳細な時間支援測定値である、請求項20に記載のsmallセル。

【請求項22】

少なくとも1つのクラウドソーシングサーバに提供される前記情報は、前記少なくとも1つのクラウドソーシングサーバによって要求された場合、または前記情報が変化する場合に、定期的に提供される、請求項14に記載のsmallセル。

【請求項23】

前記1つまたは複数のワイヤレス信号は、

GSM信号と、

UMTS信号と、

LTE信号と、

CDMA信号と、

WLAN信号と、

の少なくとも1つを含む、請求項14に記載のsmallセル。

【請求項24】

前記既知の位置は、前記smallセルの内部のA-GNSSモジュールから得られる、請求項14に記載のsmallセル。

【請求項25】

ローカルデータベースは、前記スモールセルに基地局またはアクセスポイントに対する位置情報を提供することができる、請求項 14 に記載のスモールセル。

【請求項 26】

少なくとも 1 つのクラウドソーシングサーバに前記スモールセルによって提供される前記情報は測定データである、請求項 14 に記載のスモールセル。

【請求項 27】

クラウドソーシングワイヤレス信号のためにコンピュータ実行可能命令を格納する 1 つまたは複数のコンピュータ可読媒体であって、実行されると、スモールセルに含まれる 1 つまたは複数のコンピューティングデバイスが、

前記スモールセルが設置されている既知の位置で 1 つまたは複数のワイヤレス信号を観察し、ここにおいて、前記スモールセルは、セルラードاونリンク信号を観察するために内蔵型のネットワークリスン受信機を備え、

少なくとも 1 つのクラウドソーシングサーバに、前記既知の位置を識別し、前記 1 つまたは複数の観察されたワイヤレス信号の 1 つまたは複数の検出された特性を記述する情報を提供し、ここにおいて、前記情報は、前記既知の位置の付近に位置する 1 つまたは複数のモバイルデバイスに位置支援情報を提供することにおいて、前記少なくとも 1 つのクラウドソーシングサーバによって使用される

ことを生じさせる、1 つまたは複数のコンピュータ可読媒体。

【請求項 28】

少なくとも 1 つのクラウドソーシングサーバに提供される前記情報は、観察された LTE ダウンリンク信号に基づく位置参照信号 (PRS) 構成である、請求項 27 に記載の 1 つまたは複数のコンピュータ可読媒体。

【請求項 29】

前記 PRS 構成は、

1 つまたは複数の PRS 帯域幅情報要素と、

1 つまたは複数の PRS 構成インデックスと、

1 つまたは複数の PRS サブフレーム情報要素の数と、

1 つまたは複数の PRS ミューティング情報要素と

の少なくとも 1 つを含む、請求項 28 に記載の 1 つまたは複数のコンピュータ可読媒体。

【請求項 30】

前記スモールセルは、マイクロセル、ピコセル、またはフェムトセルである、請求項 27 に記載の 1 つまたは複数のコンピュータ可読媒体。

【請求項 31】

前記既知の位置を識別し、前記 1 つまたは複数の観察されたワイヤレス信号の 1 つまたは複数の検出された特性を記述する前記情報は、

前記 1 つまたは複数の観察されたワイヤレス信号に対応する 1 つまたは複数の受信された信号強度指示 (RSSI) 測定値と、

前記 1 つまたは複数の観察されたワイヤレス信号に対応する 1 つまたは複数の到達時間 (TOA) 測定値と、

前記 1 つまたは複数の観察されたワイヤレス信号の少なくとも 2 つに対応する 1 つまたは複数の到達時間差 (TDOA) 測定値と、

前記 1 つまたは複数の観察されたワイヤレス信号に対応する 1 つまたは複数の到達の角度 (AOA) 測定値と、

前記 1 つまたは複数の観察されたワイヤレス信号に対応する 1 つまたは複数のラウンドトリップ時間 (RTT) 測定値と

の少なくとも 1 つを含む請求項 27 に記載の 1 つまたは複数のコンピュータ可読媒体。

【請求項 32】

ネットワークリスニング受信機は、前記 1 つまたは複数のワイヤレス信号を観察する、請求項 27 に記載の 1 つまたは複数のコンピュータ可読媒体。

【請求項 33】

10

20

30

40

50

少なくとも1つのクラウドソーシングサーバに提供される前記情報は、

前記1つまたは複数の観察されたワイヤレス信号に対応する1つまたは複数の基地局の位置と、

前記1つまたは複数の観察されたワイヤレス信号に対応するGNSS時間に関する1つまたは複数の基地局のタイミングと、

前記1つまたは複数の観察されたワイヤレス信号に対応する1つまたは複数のパイロット信号構成と

の少なくとも1つを含む、請求項27に記載の1つまたは複数のコンピュータ可読媒体。

【請求項34】

前記GNSS時間は、GNSSの詳細な時間支援測定値である、請求項33に記載の1つまたは複数のコンピュータ可読媒体。

【請求項35】

少なくとも1つのクラウドソーシングサーバに提供される前記情報は、前記少なくとも1つのクラウドソーシングサーバによって要求された場合、または前記情報が変化する場合に、定期的に提供される、請求項27に記載の1つまたは複数のコンピュータ可読媒体。

【請求項36】

前記1つまたは複数のワイヤレス信号は、

GSM信号と、

UMTS信号と、

LTE信号と、

CDMA信号と、

WLAN信号と

の少なくとも1つを含む、請求項27に記載の1つまたは複数のコンピュータ可読媒体。

【請求項37】

既知の位置は、前記スモールセルの内部のA-GNSSモジュールから得られる、請求項27に記載の1つまたは複数のコンピュータ可読媒体。

【請求項38】

ローカルデータベースは、前記スモールセルに基地局またはアクセスポイントに対する位置情報を提供することができる、請求項27に記載の1つまたは複数のコンピュータ可読媒体。

【請求項39】

少なくとも1つのクラウドソーシングサーバに前記スモールセルによって提供される前記情報は測定データである、請求項27に記載の1つまたは複数のコンピュータ可読媒体。

【請求項40】

クラウドソーシングワイヤレス信号のためのスモールセルであって、

既知の位置に設置されたスモールセルによって、前記既知の位置で1つまたは複数のワイヤレス信号を観察するための手段と、ここにおいて、前記スモールセルは、セルラードウンリンク信号を観察するために内蔵型のネットワークリسن受信機を備え、

前記スモールセルによって、少なくとも1つのクラウドソーシングサーバに、前記既知の位置を識別し、前記1つまたは複数の観察されたワイヤレス信号の1つまたは複数の検出された特性を記述する情報を提供するための手段と、ここにおいて、前記情報は、前記既知の位置の付近に位置する1つまたは複数のモバイルデバイスに位置支援情報を提供することにおいて、前記少なくとも1つのクラウドソーシングサーバによって使用される、を備える、スモールセル。

【請求項41】

少なくとも1つのクラウドソーシングサーバに提供される前記情報は、観察されたLTEダウンリンク信号に基づく位置参照信号(PRS)構成である、請求項40に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 4 2】

前記 P R S 構成は、

- 1 つまたは複数の P R S 帯域幅情報要素と、
- 1 つまたは複数の P R S 構成インデックスと、
- 1 つまたは複数の P R S サブフレーム情報要素の数と、
- 1 つまたは複数の P R S ミューティング情報要素と

の少なくとも 1 つを含む、請求項 4 1 に記載の方法。

【請求項 4 3】

前記スモールセルは、マイクロセル、ピコセル、またはフェムトセルである、請求項 4 0 に記載の方法。

10

【請求項 4 4】

前記既知の位置を識別し、前記 1 つまたは複数の観察されたワイヤレス信号の 1 つまたは複数の検出された特性を記述する前記情報は、

前記 1 つまたは複数の観察されたワイヤレス信号に対応する 1 つまたは複数の受信された信号強度指示 (R S S I) 測定値と、

前記 1 つまたは複数の観察されたワイヤレス信号に対応する 1 つまたは複数の到達時間 (T O A) 測定値と、

前記 1 つまたは複数の観察されたワイヤレス信号の少なくとも 2 つに対応する 1 つまたは複数の到達時間差 (T D O A) 測定値と、

前記 1 つまたは複数の観察されたワイヤレス信号に対応する 1 つまたは複数の到達の角度 (A O A) 測定値と、

20

前記 1 つまたは複数の観察されたワイヤレス信号に対応する 1 つまたは複数のラウンドトリップ時間 (R T T) 測定値と

の少なくとも 1 つを含む、請求項 4 0 に記載の方法。

【請求項 4 5】

少なくとも 1 つのクラウドソーシングサーバに提供される前記情報は、

前記 1 つまたは複数の観察されたワイヤレス信号に対応する 1 つまたは複数の基地局の位置と、

前記 1 つまたは複数の観察されたワイヤレス信号に対応する G N S S 時間に関する 1 つまたは複数の基地局のタイミングと、

30

前記 1 つまたは複数の観察されたワイヤレス信号に対応する 1 つまたは複数のパイロット信号構成と

の少なくとも 1 つを含む、請求項 4 0 に記載の方法。

【請求項 4 6】

前記 G N S S 時間は、G N S S の詳細な時間支援測定値である、請求項 4 5 に記載の方法。

【請求項 4 7】

少なくとも 1 つのクラウドソーシングサーバに提供される前記情報は、前記少なくとも 1 つのクラウドソーシングサーバによって要求された場合、または前記情報が変化する場合に、定期的に提供される、請求項 4 0 に記載の方法。

40

【請求項 4 8】

前記 1 つまたは複数のワイヤレス信号は、

- G S M 信号と、
- U M T S 信号と、
- L T E 信号と、
- C D M A 信号と、
- W L A N 信号と、

の少なくとも 1 つを含む、請求項 4 0 に記載の方法。

【請求項 4 9】

前記既知の位置は、前記スモールセルの内部の A - G N S S モジュールから得られる、

50

請求項 40 に記載の方法。

【請求項 50】

ローカルデータベースは、前記スモールセルに基地局またはアクセスポイントに対する位置情報を提供することができる、請求項 40 に記載の方法。

【請求項 51】

少なくとも 1 つのクラウドソーシングサーバに前記スモールセルによって提供される前記情報は、測定データである請求項 40 に記載の方法。

【請求項 52】

クラウドソーシングサーバであって、

少なくとも 1 つのプロセッサと、

実行されると、前記クラウドソーシングサーバが、

既知の位置に設置されたスモールセルから、前記既知の位置で前記スモールセルによって観察された 1 つまたは複数のワイヤレス信号を記述する情報を受信し、ここにおいて、前記スモールセルは、セルラードاونリンク信号を観察するために内蔵型のネットワークリクスン受信機を備え、

前記受信された情報に基づいてデータベースを更新し、

前記データベースに含まれる情報を使用して、1 つまたは複数のモバイルデバイスに位置支援情報を提供する

ことを生じさせるコンピュータ可読命令を格納するメモリとを備える、クラウドソーシングサーバ。

【請求項 53】

前記受信された情報は、観察された LTE ダウンリンク信号に基づく位置参照信号 (PRS) 構成である、請求項 52 に記載のクラウドソーシングサーバ。

【請求項 54】

前記 PRS 構成は、

1 つまたは複数の PRS 帯域幅情報要素と、

1 つまたは複数の PRS 構成インデックスと、

1 つまたは複数の PRS サブフレーム情報要素の数と、

1 つまたは複数の PRS ミューティング情報要素と

の少なくとも 1 つを含む、請求項 53 に記載のクラウドソーシングサーバ。

【請求項 55】

前記データベースは、複数の異なる位置に設置された複数のスモールセルによって提供される信号観察情報を含む、請求項 52 に記載のクラウドソーシングサーバ。

【請求項 56】

前記データベースは、他のモバイルデバイスから受信された信号観察情報をさらに含む、請求項 52 に記載のクラウドソーシングサーバ。

【請求項 57】

クラウドソーシングサーバを使用するクラウドソーシングワイヤレス信号のための方法であって、

既知の位置に設置されたスモールセルから、前記既知の位置で前記スモールセルによって観察された 1 つまたは複数のワイヤレス信号を記述する情報を受信することと、ここにおいて、前記スモールセルは、セルラードاونリンク信号を観察するために内蔵型のネットワークリクスン受信機を備え、

前記受信した情報に基づいてデータベースを更新することと、

前記データベースに含まれる情報を使用して、1 つまたは複数のモバイルデバイスに位置支援情報を提供することと

を備える、方法。

【請求項 58】

前記受信された情報は、観察された LTE ダウンリンク信号に基づく位置参照信号 (PRS) 構成である、請求項 57 に記載の方法。

【請求項 59】

前記 P R S 構成は、

- 1 つまたは複数の P R S 帯域幅情報要素と、
- 1 つまたは複数の P R S 構成インデックスと、
- 1 つまたは複数の P R S サブフレーム情報要素の数と、
- 1 つまたは複数の P R S ミューティング情報要素と

の少なくとも 1 つを含む、請求項 58 に記載の方法。

【請求項 60】

前記データベースは、複数の異なる位置に設置された複数のスモールセルによって提供される信号観察情報を含む、請求項 57 に記載の方法。

10

【請求項 61】

前記データベースは、他のモバイルデバイスから受信された信号観察情報をさらに含む、請求項 57 に記載の方法。

【請求項 62】

クラウドソーシングワイヤレス信号のためにコンピュータ実行可能命令を格納する 1 つまたは複数のコンピュータ可読媒体であって、実行されると、クラウドソーシングサーバに含まれる 1 つまたは複数のコンピューティングデバイスが、

既知の位置に設置されたスモールセルから、前記既知の位置で前記スモールセルによって観察された 1 つまたは複数のワイヤレス信号を記述する情報を受信し、ここにおいて、前記スモールセルは、セルラードウンリンク信号を観察するために内蔵型のネットワーク

20

リスン受信機を備え、

前記受信された情報に基づいてデータベースを更新し、

前記データベースに含まれる情報を使用して、1 つまたは複数のモバイルデバイスに位置支援情報を提供する

ことを生じさせる、1 つまたは複数のコンピュータ可読媒体。

【請求項 63】

前記受信された情報は、観察された L T E ダウンリンク信号に基づく位置参照信号 (P R S) 構成である、請求項 62 に記載の 1 つまたは複数のコンピュータ可読媒体。

【請求項 64】

前記 P R S 構成は、

- 1 つまたは複数の P R S 帯域幅情報要素と、
- 1 つまたは複数の P R S 構成インデックスと、
- 1 つまたは複数の P R S サブフレーム情報要素の数と、
- 1 つまたは複数の P R S ミューティング情報要素と

の少なくとも 1 つを含む、請求項 63 に記載の 1 つまたは複数のコンピュータ可読媒体。

30

【請求項 65】

前記データベースは、複数の異なる位置に設置された複数のスモールセルによって提供される信号観察情報を含む、請求項 62 に記載の 1 つまたは複数のコンピュータ可読媒体。

【請求項 66】

データベースは、他のモバイルデバイスから受信された信号観察情報をさらに含む、請求項 62 に記載の 1 つまたは複数のコンピュータ可読媒体。

40

【請求項 67】

既知の位置に設置されたスモールセルから、前記既知の位置で前記スモールセルによって観察された 1 つまたは複数のワイヤレス信号を記述する情報を受信するための手段と、ここにおいて、前記スモールセルは、セルラードウンリンク信号を観察するために内蔵型のネットワークリスン受信機を備え、

前記受信された情報に基づいてデータベースを更新するための手段と、

前記データベースに含まれる情報を使用して、1 つまたは複数のモバイルデバイスに位置支援情報を提供するための手段と

50

を備えるクラウドソーシングサーバ。

【請求項 6 8】

前記受信された情報は、観察された L T E ダウンリンク信号に基づく位置参照信号 (P R S) 構成である、請求項 6 7 に記載の方法。

【請求項 6 9】

前記 P R S 構成は、

- 1 つまたは複数の P R S 帯域幅情報要素と、
- 1 つまたは複数の P R S 構成インデックスと、
- 1 つまたは複数の P R S サブフレーム情報要素の数と、
- 1 つまたは複数の P R S ミューティング情報要素と

10

の少なくとも 1 つを含む、請求項 6 8 に記載の方法。

【請求項 7 0】

前記データベースは、複数の異なる位置に設置された複数のスモールセルによって提供される信号観察情報を含む、請求項 6 7 に記載の方法。

【請求項 7 1】

前記データベースは、他のモバイルデバイスから受信された信号観察情報をさらに含む、請求項 6 7 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

20

[0001]本開示の態様は、コンピュータソフトウェアとコンピュータハードウェアとを含む計算技術に関する。特に、本開示の様々な態様は、信頼性が高いクラウドソーシングエージェントとしてスモールセル（たとえばマイクロセル、ピコセル、またはフェムトセル）を使用することに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

[0002]モバイルデバイスで提供され得る多数のソフトウェアアプリケーションと、ウェブサイトと、他の機能とは、そのようなデバイスを使用するときに、ユーザの経験をさらに拡張するために位置情報を使用し始めている。たとえば、デバイスは、レストランのレビューウェブサイトなど特定のウェブサイトにアクセスすることができ、ウェブサイトは、デバイスに、近くのレストランの評価など位置に特有のコンテンツを提供するために、デバイスの現在位置に関する情報を使用することができる。他のアプリケーションとウェブサイトとは、たとえば、関連するマップをユーザに表示するため、地域のビジネスに関する情報をユーザに提供するため、または地域の天気予報をユーザに通知するために、デバイスの現在位置に関する情報を使用することができる。

30

【0 0 0 3】

[0003]モバイルデバイスの位置を推定する能力は、たとえば、いくつか例を挙げると、衛星測位システム（たとえば、全地球測位システム (G P S) など）、高度な順方向リンク三点測量 (A F L T : advanced forward-link trilateration)、観察された到達時間差 (O T D O A : observed time difference of arrival)、拡張されたセルラー識別 (E C I D : enhanced cellular identification) など、複数の信号に基づく位置推定技術のいずれか 1 つによって実現することができる。

40

【0 0 0 4】

[0004]多くの状況において、セルラーネットワークの基地局または衛星測位システム (S P S) の宇宙飛行体から信号を受信した結果として位置を推定するモバイルデバイスは、たとえば、地上セルラー音声またはデータ通信システムからの信号によって支援され得る。そのような支援は、測位信号を取得するために、モバイルデバイスによって必要とされる時間を減らすことができ、基地局またはアクセスポイントの位置、基地局のタイミングまたは基地局間のタイミング、位置参照信号 (P R S : positioning reference signal) 構成情報など、位置計算を可能にするための情報を含むことができる。

50

【 0 0 0 5 】

[0005]そのような支援情報（たとえば基地局の位置、基地局間のタイミング、無線パラメータなど）を取得するための1つの方法は、モバイルデバイスのクラウドソーシングを介してある。

【 0 0 0 6 】

[0006]モバイルデバイスのクラウドソーシングでは、多数のモバイルデバイスが、クラウドソーシングサーバに観察されたデータを送る。観察されたデータの例としては、信号強度情報、基地局または基地局間のタイミング情報、ラウンドトリップ時間（RTT）測定値などがある。観察されたデータは、特定のソース識別子（たとえば、基地局のセル識別子（ID）、アクセスポイントのメディアアクセス制御（MAC）アドレス）にさらに関連させ、利用可能な場合は、モバイルデバイスの位置のタグをつけることができる。クラウドソーシングサーバは、複数のモバイルデバイスからの受信された観察されたデータに基づいて情報を推定することができる。推定された情報（たとえば基地局/アクセスポイントの位置、基地局/アクセスポイントの有効範囲領域、基地局/アクセスポイントのタイミング）は、データベースに格納され得る。データベースは、支援された位置計算のため、またはネットワークの他のモバイルデバイスに支援データを提供するために使用され得る。さらに、個々のモバイルデバイスで観察されたデータは、不正確な場合があるが、多数のモバイルデバイスの合意はより正確な可能性がある。さらに、モバイルデバイスのクラウドソーシングは、そうでなければ取得することが困難または不可能であろう無線ネットワークの必要な情報（たとえば基地局/アクセスポイントの位置、タイミング情報）を取得することができる。

【 0 0 0 7 】

[0007]モバイルデバイスを介したクラウドソーシングは、制限されたバッテリー寿命、位置の不確実性、および相対的な利用可能性を含む、クラウドソーシングエージェントとしてモバイルデバイスを使用することに関連する複数の欠点に直面する場合がある。モバイルデバイスのクラウドソーシング活動は、ユーザ経験に影響を与える場合がある（たとえば、バッテリーの著しい消耗、モバイルデバイスがユーザ対話にあまり応答しなくなる）。さらに、無線でサーバに測定データをアップロードするために通信ネットワークの帯域幅を必要とする場合がある。さらに、観察されたデータに基づいてサーバが情報を正確に推定するために、モバイルデバイスの位置が必要とされる場合がある。モバイルデバイスの位置を使用可能できない場合があるか、またはモバイルデバイスの位置を取得すると、バッテリーがさらに消耗する場合がある。モバイルデバイスの位置が不正確な場合、クラウドソーシングサーバによって維持される情報の品質は不正確な場合がある。

【 0 0 0 8 】

[0008]さらに、モバイルデバイスは特定のユーザ/加入者に関連し、観察されたデータは、ユーザに関する情報（たとえばその人の位置）を明らかにする場合があるため、モバイルデバイスのクラウドソーシング手法に対してプライバシーの心配がある場合がある。したがって、モバイルデバイスのユーザは、観察されたデータの報告を明示的に許可または拒否するオプションを持つことができる。多くのユーザがデータ報告を拒否する場合、クラウドソーシングサーバによって維持される情報の品質は、期待よりも低い可能性がある。

【 発明の概要 】

【 0 0 0 9 】

[0009]信頼性が高いクラウドソーシングエージェントとしてスモールセルを使用することに関する特定の実施形態について説明される。モバイルデバイスとは対照的に、スモールセル（たとえばマイクロセル、ピコセル、フェムトセル）は、既知の位置を持つことができ、インターネットへの有線ブロードバンド接続を持つことができ、バッテリーによって電力供給されない場合がある。さらに、スモールセルの位置は、非常にまれに変化するか、またはまったく変化しない場合がある。これにより、モバイルデバイスのクラウドソーシング手法の欠点が回避されるため、スモールセルは情報をクラウドソーシングするの

に適したものになる。

【 0 0 1 0 】

[0010] 一部の実施形態では、既知の位置に設置されたスモールセルは、既知の位置で 1 つまたは複数のワイヤレス信号を観察することができ、ここにおいて、スモールセルは、セルラダウンロードリンク信号を観察するために、内蔵型のネットワークリスン受信機を含む。次に、スモールセルは、少なくとも 1 つのクラウドソーシングサーバに、位置を識別する情報を提供し、1 つまたは複数の観察されたワイヤレス信号の 1 つまたは複数の検出された特性を記述することができる。少なくとも 1 つの構成物では、少なくとも 1 つのクラウドソーシングサーバに提供される情報は、観察されたロングタームエボリューション (LTE) ダウンリンク信号に基づく位置参照信号 (PRS) 構成である。少なくとも 1 つの構成物では、少なくとも 1 つのクラウドソーシングサーバに提供される情報は、PRS 帯域幅情報、PRS 構成インデックス情報、PRS サブフレームの数、および / または PRS ミューティングもしくは観察された LTE ダウンリンク信号に基づくアイドルパターンを含む。少なくとも 1 つの構成物では、少なくとも 1 つのクラウドソーシングサーバに提供される情報は、位置の付近に位置する 1 つまたは複数のモバイルデバイスに位置支援情報を提供することにおいて、少なくとも 1 つのクラウドソーシングサーバによって使用されるように構成される。

10

【 0 0 1 1 】

[0011] 別の実施形態によると、クラウドソーシングのワイヤレス信号のためのスモールセルは、1 つまたは複数のスモールセルベースバンドプロセッサと、もう 1 つのスモールセルベースバンドプロセッサによって実行されると、スモールセルが、スモールセルが設置されている既知の位置で 1 つまたは複数のワイヤレス信号を観察し、ここにおいて、スモールセルは、セルラダウンロードリンク信号を観察するために内蔵型のネットワークリスン受信機を備え、少なくとも 1 つのクラウドソーシングサーバに、既知の位置を識別し、1 つまたは複数の観察されたワイヤレス信号の 1 つまたは複数の検出された特性を記述する情報を提供し、ここにおいて、情報は、既知の位置の付近に位置する 1 つまたは複数のモバイルデバイスに位置支援情報を提供することにおいて、少なくとも 1 つのクラウドソーシングサーバによって使用されることを生じさせるコンピュータ可読命令を格納するメモリとを備えることができる。

20

【 0 0 1 2 】

[0012] 別の実施形態によると、クラウドソーシングワイヤレス信号のためのスモールセルに基づく方法は、既知の位置に設置されたスモールセルによって、既知の位置で 1 つまたは複数のワイヤレス信号を観察するための手段と、ここにおいて、スモールセルは、セルラダウンロードリンク信号を観察するために内蔵型のネットワークリスン受信機を備え、スモールセルによって、少なくとも 1 つのクラウドソーシングサーバに、既知の位置を識別し、1 つまたは複数の観察されたワイヤレス信号の 1 つまたは複数の検出された特性を記述する情報を提供するための手段と、ここにおいて、情報は、既知の位置の付近に位置する 1 つまたは複数のモバイルデバイスに位置支援情報を提供することにおいて、少なくとも 1 つのクラウドソーシングサーバによって使用される、を備えることができる。

30

【 0 0 1 3 】

[0013] 別の実施形態によると、実行されると、スモールセルに含まれている 1 つまたは複数のコンピューティングデバイスが、スモールセルが設置されている既知の位置で 1 つまたは複数のワイヤレス信号を観察し、ここにおいて、スモールセルは、セルラダウンロードリンク信号を観察するために内蔵型のネットワークリスン受信機を備え、少なくとも 1 つのクラウドソーシングサーバに、既知の位置を識別し、1 つまたは複数の観察されたワイヤレス信号の 1 つまたは複数の検出された特性を記述する情報を提供し、ここにおいて、情報は、既知の位置の付近に位置する 1 つまたは複数のモバイルデバイスに位置支援情報を提供することにおいて、少なくとも 1 つのクラウドソーシングサーバによって使用される、ことを生じさせることができるクラウドソーシングワイヤレス信号のためにコンピュータ実行可能命令を格納する 1 つまたは複数のコンピュータ可読媒体。

40

50

【 0 0 1 4 】

[0014] 一部の実施形態では、クラウドソーシングクライアントを含む多数のスマートフォンは、無線環境（たとえばグローバルシステムフォーモバイルコミュニケーションズ（GSM（登録商標））ネットワーク、ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションズシステム（UMTS）、ワイヤレスローカルエリアネットワーク（WLAN））を監視することができ、クラウドソーシングサーバに測定データを報告することができる。1つまたは複数の構成物では、監視されるネットワークは、スマートフォンと同じ技術を使用する必要はない。たとえば、GSMまたはWLANのネットワークは、LTEスマートフォンによって監視され得る。

【 0 0 1 5 】

10

[0015] たとえば、クラウドソーシングクライアントは、スマートフォンにおいて、ネットワークリスン受信機を使用して、アクセスネットワーク観察を実行することができる。クラウドソーシングクライアントは、また、オプションとして、全地球型衛星航法システム（GNSS）読取り値を受信または取得することができる。ネットワークリスン受信機は、認可された周波数（たとえば、GSM、UMTS、LTE、符号分割多元接続（CDMA））と、また、認可されていない周波数（たとえばWLAN）とで、ダウンリンク送信（たとえばブロードキャスト信号）をリスンすることができる。ネットワークリスン受信機のGNSS機能は、GNSSシステム時間を用いて無線フレームにタイムスタンプをつけ、クラウドソーシングクライアントに、これらのセルラーGNSS時間関連を送ることができる。あるいは、クラウドソーシングクライアントそれ自体が、セルラーGNSSの時間関連を得ることができる。

20

【 0 0 1 6 】

[0016] 一部の実施形態によると、クラウドソーシングクライアントは、測定データを決定するために特定の要件に従ってデータを処理することができる。たとえば、それは、受信された信号強度指示、受信された基地局に対するRTT測定値、および/またはアクセスポイントを決定することができる。測定データ処理は、オプションとして、ローカルデータベースを利用することができる（たとえば、基地局の座標、アクセスポイントの座標）。ローカルデータベースは、クラウドソーシングクライアントによって生成され得るか、またはクラウドソーシングサーバから受信され得る。次いで、測定データは、特定のクラウドソーシングプロトコルでカプセル化され得て、アップロードマネージャは、クラウドソーシングサーバにネットワークを介して測定データを送信することができる。

30

【 0 0 1 7 】

[0017] 一部の実施形態では、クラウドソーシングサーバは、少なくとも1つのプロセッサと、実行されると、サーバが、既知の位置に設置されたスマートフォンから、既知の位置でスマートフォンによって観察された1つまたは複数のワイヤレス信号を記述する情報を受信し、ここにおいて、スマートフォンは、セルラーダウンリンク信号を観察するために内蔵型のネットワークリスン受信機を備え、受信された情報に基づいてデータベースを更新し、データベースに含まれる情報を使用して、1つまたは複数のモバイルデバイスに位置支援情報を提供する、ことを生じさせるコンピュータ可読命令を格納するメモリとを備える。

40

【 0 0 1 8 】

[0018] 別の実施形態では、クラウドソーシングサーバを使用するクラウドソーシングワイヤレス信号のための方法は、既知の位置に設置されたスマートフォンから、既知の位置でスマートフォンによって観察された1つまたは複数のワイヤレス信号を記述する情報を受信することと、ここにおいて、スマートフォンは、セルラーダウンリンク信号を観察するために内蔵型のネットワークリスン受信機を備え、受信された情報に基づいてデータベースを更新することと、データベースに含まれる情報を使用して、1つまたは複数のモバイルデバイスに位置支援情報を提供することとを備えることができる。

【 0 0 1 9 】

[0019] 別の実施形態では、実行されると、クラウドソーシングサーバに含まれる1つま

50

たは複数のコンピューティングデバイスが、既知の位置に設置されたスモールセルから、既知の位置でスモールセルによって観察された1つまたは複数のワイヤレス信号を記述する情報を受信し、ここにおいて、スモールセルは、セルラードاونリンク信号を観察するために内蔵型のネットワークリスン受信機を備え、受信された情報に基づいてデータベースを更新し、データベースに含まれる情報を使用して、1つまたは複数のモバイルデバイスに位置支援情報を提供する、ことを生じさせることができるクラウドソーシングワイヤレス信号のためにコンピュータ実行可能命令を格納する1つまたは複数のコンピュータ可読媒体。

【0020】

[0020]別の実施形態では、クラウドソーシングサーバを使用するクラウドソーシングワイヤレス信号のための方法は、既知の位置に設置されたスモールセルから、既知の位置でスモールセルによって観察された1つまたは複数のワイヤレス信号を記述する情報を受信するための手段と、ここにおいて、スモールセルは、セルラードاونリンク信号を観察するために内蔵型のネットワークリスン受信機を備え、受信された情報に基づいてデータベースを更新するための手段と、データベースに含まれる情報を使用して、1つまたは複数のモバイルデバイスに位置支援情報を提供するための手段とを備えることができる。

10

【0021】

[0021]1つまたは複数の構成物では、クラウドソーシングサーバに提供される情報は、位置特定データとして構成され得る。たとえば、クラウドソーシングサーバは、モバイルデバイスから、観察された信号情報を受信し、モバイルデバイスによって観察された信号を様々な位置の観察可能な信号について1つまたは複数のスモールセル（および恐らく他のソース）からもともと受信された格納された情報と比較することによって、この情報を分析し、モバイルデバイスによって観察された信号の分析に基づいてモバイルデバイスの推定された位置を決定するように構成され得る。他の例では、クラウドソーシングサーバは、モバイルデバイスが、観察された信号情報を分析し、推定された位置を独力で決定することを可能にするように、格納された情報をモバイルデバイスに提供するように構成され得る。

20

【0022】

[0022]1つまたは複数の構成物では、固定された位置を特徴づけ、1つまたは複数の観察されたワイヤレス信号の1つまたは複数の検出された特性を記述する情報は、1つまたは複数の観察されたワイヤレス信号に対応する1つまたは複数の受信された信号強度指示（RSSI：received signal strength indication）測定値、1つまたは複数の観察されたワイヤレス信号に対応する1つまたは複数の到達時間（TOA：time of arrival）測定値、2つ以上の観察されたワイヤレス信号に対応する1つまたは複数の到達時間差（TDOA：time difference of arrival）測定値、1つまたは複数の観察されたワイヤレス信号に対応する1つまたは複数の到達の角度（AOA：angle of arrival）測定値、および/または1つまたは複数の観察されたワイヤレス信号に対応する1つまたは複数のラウンドトリップ時間（RTT）測定値を含むことができる。これらの様々な特性は、たとえば、観察されたワイヤレス信号を観察可能な信号に関する格納された情報と比較するための基準を提供でき、それによって、特定のデバイスによって観察された信号に関する情報に基づいて、推定された位置を決定することを促進することができる。

30

40

【0023】

[0023]例として本開示の態様が図示される。添付の図面では、同様の参照番号は同様の要素を示している。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】[0024]スモールセルとその関連するモジュールとを示す簡略図。

【図2】[0025]一部の実施形態に従ったクラウドソーシングクライアントを示す簡略図。

【図3A】[0026]一部の実施形態に従ったクラウドソーシングアーキテクチャを示す簡略図。

50

【図 3 B】[0027]クラウドソーシングサーバとその関連するモジュールとを示す簡略図。

【図 4 A】[0028]一部の実施形態に従った観察されたワイヤレス信号に関する情報を受信および維持する例示的な方法を示す図。

【図 4 B】[0029]一部の実施形態に従った移動局 (MS) 支援の動作モードにおけるモバイルデバイスに計算支援を提供する例示的な方法を示す図。

【図 4 C】[0030]一部の実施形態に従った MS に基づく動作モードにおいてモバイルデバイスに位置支援情報を提供する例示的な方法を示す図。

【図 4 D】[0031]一部の実施形態に従ったモバイルデバイスに位置支援情報を提供する例示的な方法を示す図。

【図 4 E】[0032]一部の実施形態に従ったクラウドソーシングサーバを使用して、モバイルデバイスに位置支援情報を提供する例示的な方法を示す図。

【図 5】[0033]一部の実施形態に従った LTE ダウンリンク信号をリスンすることによって、PRS 情報を決定するためのステップを概説する例示的な方法を示す図。

【図 6 A】[0034]一部の実施形態に従った 1 つまたは 2 つの送信アンテナポートに対する通常のサイクリックプレフィックスのためのリソース要素への位置参照信号のマッピングを示す図。

【図 6 B】[0035]一部の実施形態に従った 4 つの送信アンテナポートに対する通常のサイクリックプレフィックスのためのリソース要素への位置参照信号のマッピングを示す図。

【図 7 A】[0036]一部の実施形態に従った 1 つまたは 2 つの送信アンテナポートに対する拡張されたサイクリックプレフィックスのためのリソース要素への位置参照信号のマッピングを示す図。

【図 7 B】[0037]一部の実施形態に従った 4 つの送信アンテナポートに対する拡張されたサイクリックプレフィックスのためのリソース要素への位置参照信号のマッピングを示す図。

【図 8】[0038]一部の実施形態に従った T_{PRS} サブフレームだけ分離された、 $N_{PRS} = 4$ サブフレームを用いる測位機会の例を示す図。

【図 9】[0039]一部の実施形態に従ったシステムフレーム番号 $SFN = 0$ に関する PRS 送信の開始サブフレームを規定する、セル特有のサブフレームオフセットの例を示す図。

【図 10】[0040]一部の実施形態に従った受信された信号フレームを生成されたレプリカ信号に関連させることに基づく PRS 送信スケジュールの決定の例を示す図。

【図 11】[0041]一部の実施形態に従った PRS に対して 50 リソースブロックがあるという想定で、1 つの PRS サブフレームに対する相関結果の例を示す図。

【図 12】[0042]一部の実施形態に従った受信された信号のシステム帯域幅は 50 リソースブロックであるが、PRS は 15 リソースブロックしか占めない例を示す図。

【図 13】[0043]一部の実施形態に従った 4 つの測位機会の T_{REP} を用いる PRS ミューティングパターンの例を示す図。

【図 14】[0044]一部の実施形態に従った交互のミューティングパターンを用いる 4 つのセルのグループの例を示す図。

【図 15】[0045]1 つまたは複数の実施形態を実装できるコンピューティングシステムの例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0025】

[0046]本明細書の一部を形成する添付の図面に関して、複数の説明的な実施形態が説明される。以下に、本開示の 1 つまたは複数の態様を実装され得る特定の実施形態が説明されているが、他の実施形態が使用され得、本開示の範囲または添付された請求項の精神から逸脱することなく様々な修正が行い得る。

【0026】

[0047]ワイヤレス信号を観察し、クラウドソーシングサーバに観察された信号に関する測定データを報告するために、スモールセルを使用することに関係する特定の実施形態について説明される。スモールセルは、フェムトセル、ピコセル、およびマイクロセルなど

10

20

30

40

50

低出力の無線アクセスノードを含むことができる。これにより、モバイルワイヤレスデバイスなど、他のデバイスは、観察できる信号とクラウドソーシングサーバから受信された情報とに基づいて、それらの位置を決定することができる。クラウドソーシングサーバから受信されたそのような支援情報は、また、測位信号を取得するためにモバイルデバイスによって必要な時間を減らすことができ、基地局またはアクセスポイントの位置、基地局のタイミングまたは基地局間のタイミング、位置参照信号（PRS）構成情報など、位置計算を可能にするための情報を含むことができる。

【0027】

[0048]一部の従来のシステムは、他のタイプの信号観察に基づく位置測定と支援データ情報とを提供できるが、これらのシステムは、多くの場合、ウォードライビングまたはモバイルデバイスに基づくクラウドソーシングなど、特定の位置で観察可能なワイヤレス信号に関する情報を収集するために、高価で不正確かつ不便な技術に依存している。しかし、本開示の様々な態様により、信頼性が高いクラウドソーシングエージェントとしてスモールセルを使用することによって、様々な位置の観察可能なワイヤレス信号に関する情報は、より容易、正確、かつ好都合に収集および編集され得る。

【0028】

[0049]クラウドソーシングエージェントとしてのスモールセルの利点

[0050]スモールセルは、固定された位置または既知の位置に位置され得るので、スモールセルは、クラウドソーシングにとって理想的になり得る。さらに、スモールセルは、測定報告のためにより多くの無線トラフィックを生じさせない、有線のネットワークを通じて通信することができる。さらに、スモールセルは、バッテリーで電力供給する必要がないため、電力制限されず、信号を絶えず監視することができる。スモールセルは、また、モバイルデバイスよりも多くの処理能力を持つことができる（たとえば、複雑なLTE関連データの処理）。

【0029】

[0051]様々な実施形態において、スモールセル（たとえばマイクロセル、ピコセル、またはフェムトセル）は、信頼性が高いクラウドソーシングエージェントとして使用される。特定の態様は、クラウドソーシングされた位置支援情報としてモバイルデバイスによって使用され得る観察されたワイヤレス信号に関する情報を収集するために、スモールセルの能力を利用する技術に係る。たとえば、位置特定方法（たとえば、観察された到達時間差（OTDOA）、高度な順方向リンク三点測量（AFLT）、WLAN測位、支援型のGNSS（A-GNSS））は、基地局またはアクセスポイントの地理的位置と、基地局間のタイミングと、無線パラメータ（たとえば、アイドル/ミューティング期間、参照信号/パイロット構成）とを必要とする。そのような情報を取得するための1つの方法は、スモールセルのクラウドソーシングを介してである。スモールセルは、背景技術の項で説明したように、モバイルデバイスのクラウドソーシング手法の欠点が回避されるので、特に、情報をクラウドソーシングするのに適している。

【0030】

[0052]さらに、異種混合ネットワーク、またはHetNetが、通信ネットワークのモバイルデータのトラフィック容量を増加させるために現れた。HetNetは、ワイヤレスネットワークで複数のタイプのアクセスノードを使用することができる。たとえば、HetNetは、多種多様なワイヤレス有効範囲地域を持つ環境においてワイヤレス有効範囲に対してマクロセルとスモールセル（たとえばマイクロセル、ピコセル、フェムトセル）とを使用することができる。考え方は、スモールセル（たとえばマイクロセル、ピコセル、フェムトセル）と協働するマクロセル（たとえば高出力の基地局）に、マクロネットワーク内でも機能させることである。より多くのモバイルデータトラフィックに対する需要が増加するにつれて、HetNetは、より突出する可能生があり、スモールセルの数が増加する可能生がある。したがって、大量のスモールセルを持つことで、クラウドソーシングをより正確にすることができる。

【0031】

10

20

30

40

50

[0053] スモールセルは、建築内で有効範囲を改善しかつ容量を伝達するため活用され得る。フェムトセルの例としては、建築の内部でネットワーク信号を増強するために、ユーザが自宅またはオフィスのブロードバンド接続にそれを接続する家庭内基地局の場合がある。たとえば、ピコセルは、メトロステーションなど屋内の領域に屋外の信号の有効範囲を拡大するため、または電話使用が多い領域においてネットワーク容量を追加するために使用され得る。マイクロセルの例としては、建築など制限された領域を包含する、基地局によってサービスを提供されるセルラーネットワークの低電力セルの場合がある。一実施形態によると、マイクロセルの範囲は2マイル(3.22 km)の場合があり、ピコセルは200ヤード(182.9 m)の場合があり、フェムトセルは20ヤード(18.29 m)の場合があるが、標準的な基地局は、22マイル(35.4 km)の範囲を持つことができる。

10

【0032】

[0054] さらに、スモールセルの位置は、スモールセルが事業者の認可された区域内で使用されていることを確認するために必要とされる場合がある。また、スモールセルの使用に関する商業上の制限に準拠することを保証するために使用され得る。したがって、スモールセルの位置が認識され得る。

【0033】

[0055] たとえば、スモールセルの位置を決定するための複数の手法がある。最も広く使用されている手法は、スモールセルの内部でのA-GNSSモジュールの使用である。さらに、GNSS位置支援データは、スモールセルのブロードバンド接続を介してロケーションサーバから取得され得る(たとえば、デジタル加入者線(DSL)、電力線通信)。

20

【0034】

[0056] スモールセルは、既知の位置を持つことができ、インターネットへの有線ブロードバンド接続を持つことができる。スモールセルの位置は、通常、非常にまれに変化するが、またはまったく変化しない。さらに、スモールセルは、バッテリーによって電力供給されない。さらに、スモールセルの個体数は、前にHetNetの実装で言及したように、今後高くなることが予想される。したがって、今後のモバイル通信の帯域幅需要を満たすために、各建築物または空間は、スモールセルを用いて展開され得ることが予測可能な場合がある。

【0035】

30

[0057] 背景技術の項で説明したモバイルデバイスのクラウドソーシング手法の欠点が回避されるので、これにより、スモールセルは、たとえばマクロネットワークなど、情報をクラウドソーシングするのに完璧に適したものになる。

【0036】

[0058] スモールセルを使用するネットワーク監視

[0059] スモールセル(たとえばフェムトセル)ですでに使用可能な場合があるネットワークリスニングモジュール(NLM: network listening module)(ネットワークリスン受信機140とも呼ぶ)は、追加的な測定能力のために追加的なクラウドソーシングモジュールを含めるために修正され得る。NLMは、スモールセル無線とともに継続的に受信および動作する。これにより、たとえば、LTE信号のPRS構成パラメータを決定するために望ましい場合がある、長い観察時間またはリスン時間が可能になる。

40

【0037】

[0060] すでに述べたように、監視されるネットワークは、スモールセルと同じ技術を使用する必要はない。たとえば、GSMまたはWLANのネットワークは、LTEスモールセルによって監視され得る。

【0038】

[0061] スモールセルは通常、バッテリーによって電力供給されないので、スモールセルは、無線ネットワークを継続的に監視することができる。スモールセルは、たとえば、マクロネットワークの基地局の位置、タイミング情報(たとえばGNSS時間に関する基地局のタイミング)、またはパイロット信号の構成(たとえば、LTE位置参照信号(PRS

50

）構造、ミューティング、またはアイドルパターン）など、必要な情報を得るために必要とされる測定値を取得することができる。

【 0 0 3 9 】

[0062]ここで、様々な実施形態について、図 1 から始まり添付の図面を参照してより詳細に説明する。

【 0 0 4 0 】

[0063]図 1 は、スモールセル 1 0 0 とその関連するモジュールとの簡略図を示している。たとえば、スモールセル（たとえばフェムトセル）は、モデム（たとえば U M T S フェムトモデム 1 0 1、L T E フェムトモデム 1 0 2、c d m a 2 0 0 0 1 x フェムトモデム 1 0 3、データのみ（D O）、または高速パケットデータ（H R P D）フェムトモデム 1 0 4）、デジタル信号プロセッサ（D S P）1 1 0、中央制御装置（C P U）1 2 0、およびイーサネット（登録商標）モジュール 1 3 0 を含むことができる。スモールセル 1 0 0 は、また、様々なネットワーク受信機（たとえば、G S M 受信機 1 4 1、U M T S 受信機 1 4 2、L T E 受信機 1 4 3、C D M A 受信機 1 4 4、W L A N 受信機 1 4 5）を使用して、様々なアクセスネットワークから信号を受信できる、ネットワークリスン受信機 1 4 0 を含むことができる。一部の実施形態によると、ネットワーク受信機は、1 つの物理的な受信機モジュールまたは複数の受信機モジュールに組み込まれ得る。ネットワークリスン受信機 1 4 0 は、また、位置特定とタイミング決定とのために G N S S 受信機 1 4 6 を含むことができる。G N S S 受信機 1 4 6 は、また、（たとえば、詳細な時間支援測定値を提供するために）G N S S 時間を用いて様々なアクセスネットワーク信号にタイムスタンプをつけるための機能を持つことができる。

【 0 0 4 1 】

[0064]G S M と、U M T S と、L T E とについては、「第 3 世代パートナーシッププロジェクト」（3 G P P）という名前の協会からの文書で説明されている。c d m a 2 0 0 0 1 x と、D O と、H R P D とについては、「第 3 世代パートナーシッププロジェクト 2」（3 G P P 2）という名前の協会からの文書で説明されている。3 G P P と 3 G P P 2 との文書は、公に入手可能である。W L A N は、I E E E 8 0 2 . 1 1 ネットワークを含むことができる。

【 0 0 4 2 】

[0065]G N S S 受信機は、全地球測位システム（G P S）受信機、ガリレオ受信機、G l o n a s s 受信機、準天頂衛星システム（Q Z S S）受信機、インド地域航法衛星システム（I R N S S）受信機、B e i d o u / C o m p a s s 受信機、衛星に基づく補強システム（S B A S : Satellite Based Augmentation System）受信機などを備えることができる。

【 0 0 4 3 】

[0066]一部の実施形態では、ネットワークリスン受信機 1 4 0 は、スモールセルが設置されている位置でワイヤレス信号を観察することができる。たとえば、ネットワークリスン受信機 1 4 0 は、1 つまたは複数の受信された信号強度指示（R S S I）測定値、1 つまたは複数の到達時間（T O A）測定値、1 つまたは複数の到達時間差（T D O A）測定値、1 つまたは複数の到達の角度（A O A）測定値、および / または 1 つまたは複数のラウンドトリップ時間（R T T）測定値を取得することを含む、これらの信号の存在を検出し、これらの信号の様々な特性を測定することによって、マクロ B S 3 1 0 によって送信されたワイヤレス信号を観察することができる。これらの測定値は例としてここに記載しているが、これらの測定値の 1 つまたは複数に加えて、かつ / またはその代わりに、ネットワークリスン受信機 1 4 0 によって、他の測定値が同様に取得され得る。

【 0 0 4 4 】

[0067]別の例では、ネットワークリスン受信機 1 4 0 は、これらの信号の存在を同様に検出し、信号の様々な特性を測定することによって、アクセスポイント 3 2 0 によって送信されたワイヤレス信号を観察することができる。たとえば、アクセスポイント 3 2 0 は、ローカルワイヤレスネットワークを提供するように構成され得て、ネットワークリスン

受信機 140 は、ローカルネットワークを提供する際にアクセスポイント 320 によって送信された信号を検出および観察することができる。

【0045】

[0068] 一部の実施形態では、ネットワークリスン受信機 140 の 1 つまたは複数の受信機は、ワイヤレス信号のアクティブな観察とワイヤレス信号のパッシブな観察の両方を行うことができる。パッシブモードでは、ネットワークリスン受信機 140 の 1 つまたは複数の受信機は、信号を受信しワイヤレス信号を測定することができる。他方では、アクティブモードでは、ネットワークリスン受信機 140 の 1 つまたは複数の受信機は、プローブメッセージを送り応答を待つことができる。これは、たとえば、そのような実施形態において追加的な送信能力を持つ W L A N 受信機 145 を使用して、W L A N 信号を観察する際に使用することができ、ここで、W L A N 受信機 145 は、プローブ要求を検出するすべてのワイヤレスアクセスポイントが応答することを生じさせるプローブ要求を定期的に送ることができる。たとえば、R T T 情報が W L A N 受信機 145 によって収集されている場合、W L A N 受信機 145 は、アクティブなプローブを送り、応答を待ち、次いで、プローブの送信と応答の受信との間のラウンドトリップ時間を測定することができる。

10

【0046】

[0069] 一部の実施形態では、アクセスポイントおよび / または基地局および / または宇宙飛行体によって送信される、上に記述したワイヤレス信号（たとえば、G S M 信号、U M T S 信号、L T E 信号、C D M A 信号、W L A N 信号、および / または G N S S は信号）を観察するように構成されることに加えて、スモールセルは、また、上に記述したアクセスポイントと、基地局と、宇宙飛行体との代わりに、および / またはそれに加えて、1 つまたは複数の他のデバイスによって送信されたワイヤレス信号を観察するように構成され得る。たとえば、スモールセルは、加えてまたは代わりに、ブロードキャストおよび / またはワイヤレスのブロードバンド信号（たとえば、D T V 信号、M e d i a F L O 信号、I S D B - T 信号、D V B - H 信号など）、W L A N 信号（たとえば、Z i g b e e（登録商標）信号、B T 信号、U W B 信号、N F C 信号、R F I D 信号など）、および / または他のタイプの信号を観察するように構成され得る。以下により詳細に記述されるように、様々な信号を観察することに加えて、スモールセル 100 は、クラウドソーシングサーバ 330 に、観察された信号のいずれかおよび / またはすべてに関する情報を収集および報告することができる。

20

30

【0047】

[0070] 図 1 に記述した 1 つまたは複数のモジュールが相互にデータを通信および交換することを可能にする 1 つまたは複数の通信バスが提供され得る。さらに、図 1 に示した様々なモジュールは、ソフトウェア、ハードウェア、またはそれらの組合せで実装され得る。

【0048】

[0071] 様々な実施形態において、スモールセル 100 は、図 1 に示すものの以外のモジュールを含むことができる。さらに、図 1 に示した実施形態は、一部の実施形態を組み込むことができるシステムの一例にすぎず、他の実施形態では、スモールセル 100 は、図 1 に示したよりも多いまたは少ない数のモジュールを持つことができるか、2 つ以上のモジュールを組み合わせることができるか、またはモジュールの異なる構成または構成物を持つことができる。

40

【0049】

[0072] 一部の実施形態では、ネットワークリスン受信機 140 は、スモールセルが展開される位置で 1 つまたは複数のワイヤレス信号を観察することができる。ワイヤレス信号を観察する際に、スモールセルは、たとえば、スモールセル 100 によって提供される 1 つまたは複数の無線インターフェイスが、その場所で受信され得る 1 つまたは複数のワイヤレス信号をスキャンおよび受信し、受信されたワイヤレス信号の様々な特性を記述する情報だけでなく、信号が受信された時間および / または日付など、望ましい可能性がある他の情報を記録および格納することを可能にすることができる。この情報のいずれかお

50

び／またはすべては、次に、たとえばイーサネットモジュール 130 によって、クラウドソーシングサーバ 330 に報告され得る。

【0050】

[0073]さらに、ネットワークリスン受信機 140 は、スモールセルに特有の場合がある。たとえば、スモールセルは、様々な自己構成目的に必要とされる、スモールセルが展開される位置で干渉のレベルを決定するためにネットワークリスン受信機 140 を使用することができる。

【0051】

[0074]一部の実施形態によると、スモールセル 100 は、クラウドソーシングクライアント 150 を含むことができる。クラウドソーシングクライアント 150 は、ネットワークリスン受信機 140 からデータを収集し、クラウドソーシングサーバ 330 にアップロードするために望まれるデータを決定することができる。

10

【0052】

[0075]Wi-Fi（登録商標）アクセスポイント（AP）は、本開示で説明したようにクラウドソーシング目的に使用され得ないことに注意されたい。スモールセルとは異なり、Wi-Fi AP は、Wi-Fi AP とともに動作するネットワークリスン受信機を持っている。たとえば、Wi-Fi AP は、セルラー信号（たとえば、LTE 信号）をリスンすることができない。さらに、Wi-Fi AP は、既知の位置を持つことを要求されない。Wi-Fi AP は、従来の Wi-Fi AP に内蔵されていない、少なくともネットワークリスン受信機 140 を必要とする。これとは対照的に、スモールセル 100 は、クラウドソーシング目的のために必要なハードウェア（たとえばネットワークリスン受信機 140）がすでに内蔵されている。

20

【0053】

[0076]同様に、本開示で説明したように、クラウドソーシング目的に複数のマクロセルは使用され得ない。スモールセルとは異なり、マクロセルはダウンリンク信号をリスンすることができない。むしろ、マクロセルは、ダウンリンク信号のみを送信することができる。

【0054】

[0077]一部の実施形態によると、スモールセルは、すべての共通の基地局機能を持つ基地局とネットワークリスン受信機とを備えることができる。たとえば、ネットワークリスン受信機は、受信しているだけのユーザ機器（UE）デバイスに類似する場合がある。両方の要素は、ともに、および相互に無関係に機能する。基地局は、通信部になり得る。ネットワークリスン受信機は、基地局の自己構成プロセスを支援するための監視デバイスになり得る（たとえば、送信電力を設定し、UE ハンドオーバーのための隣接リストを決定する）。たとえば、自己構成プロセスは、セル展開／計画プロセスの一部として、マクロセル展開が行うであろうアイテムを含むことができる。さらに、スモールセルは、ユーザによって展開され得るため、したがって、必要な測定値を提供するのを支援するために、支援のためにネットワークリスン受信機を使用して、スモールセルが自己構成することを必要とする。

30

【0055】

[0078]さらに、ネットワークリスン受信機 140 は、スモールセルに特有である。たとえば、ネットワークリスン受信機 140 は、様々な自己構成目的に必要とされる場合がある、スモールセルが展開される位置で干渉のレベルを決定するために使用され得る。従来のスモールセルは、内蔵型のネットワークリスン受信機を含む。その結果、必要なハードウェアがすでに内蔵されており、自己構成目的に必要とされるので、内蔵型のネットワークリスン受信機により、スモールセルがクラウドソーシングに適したものになる。スモールセルを使用するクラウドソーシングは、スモールセルにすでに内蔵されているネットワークリスン受信機の利用可能性を利用する。

40

【0056】

[0079]一部の実施形態によると、PRS 情報決定モジュール 160 とクラウドソーシ

50

グクライアント 150 とは、ソフトウェアによって実装し、特にクラウドソーシング目的に設計され得る。

【0057】

[0080]クラウドソーシングサーバへの測定データの報告

[0081]スモールセルは、たとえば、クラウドソーシングサーバによって要求されたときに、測定データを報告することができるか、または測定値を定期的に報告することができるか、または報告する数に変更があるときに、測定値を報告することができる。

【0058】

[0082]特に、一部の実施形態では、クラウドソーシングクライアント 150 は、スモールセルが、様々な位置で観察可能なワイヤレス信号に関する情報が格納され得る位置支援サーバ 360 にアクセス、格納、および / または維持することができる、クラウドソーシングサーバ 330 に観察された信号に関する測定データを報告することを生じさせることができる。クラウドソーシングサーバ 330 に観察された信号に関する測定データを報告する際に、クラウドソーシングクライアント 150 は、たとえば、イーサネットモジュール 130 を介してクラウドソーシングサーバ 330 とのデータ接続を確立し、次に、クラウドソーシングサーバ 330 に 1 つまたは複数のデータメッセージを送ることができる。一部の実施形態では、以下により詳細に記述されるように、クラウドソーシングクライアント 150 によって送信されたメッセージの 1 つまたは複数の、信号観察メッセージの場合がある。

【0059】

[0083]図 2 は、クラウドソーシングクライアント 150 の簡略図を示している。クラウドソーシングクライアント 150 は、ネットワークリスン受信機 140 から入力データ 210 を受信することができる。入力データ 210 の例としては、GNSS 読取り値 206 とともに、ネットワークリスン受信機 140 からのアクセスネットワーク観察があり得る。ネットワークリスン受信機 140 は、マクロネットワークの周波数（たとえば、GSM 読取り値 201、UMTS 読取り値 202、LTE 読取り値 203、CDMA 読取り値 204）だけでなく、認可されていない周波数（たとえば WLAN 読取り値 205）で、ダウンリンク送信（たとえばブロードキャスト信号）をリスンすることができる。すでに述べられたように、ネットワークリスン受信機 140 の GNSS 受信機 146 は、また、GNSS システム時間で無線フレームにタイムスタンプをつけ、クラウドソーシングクライアント 150 にこれらのセルラー GNSS の時間関連を送ることができるか、またはクラウドソーシングクライアント 150 自体が、セルラー GNSS の時間関連を得ることができる。

【0060】

[0084]一部の実施形態によると、クラウドソーシングクライアント 150 は、データ集約およびフィルタリングモジュール 220 を使用して、入力データ 210 を集約およびフィルタすることができる。測定データ処理モジュール 230 は、測定データを処理および取得するために、データ集約およびフィルタリングモジュール 220 から、出力されたデータを取ることができる。たとえば、測定データは、受信された信号強度指示、マクロ基地局 (BS) 310 またはアクセスポイント 320 に対する RTT 測定値を含むことができる。一部の実施形態によると、測定データ処理モジュール 230 は、ローカルデータベース 250 に格納された位置情報（たとえば基地局またはアクセスポイントの座標）を使用することができる。たとえば、ローカルデータベース 250 の位置情報は、クラウドソーシングクライアント 150 によって生成され得るか、または位置情報は、クラウドソーシングサーバまたはロケーションサーバから受信された場合がある。たとえば、スモールセル 100 とマクロ BS 310 との間の伝播遅延は、次いで補正することができるので、位置情報（たとえば、基地局の座標）は、詳細な時間支援測定値（セルラー GNSS の時間関連）を改善するために使用され得る。

【0061】

[0085]クラウドソーシングクライアント 150 は、クラウドソーシングプロトコル 26

0を使用して、測定データをカプセル化し、クラウドソーシングサーバ330にアップロードするためにスモールセル100のイーサネットモジュール130に測定データを送信するために、アップロードマネージャ240を使用することができる。

【0062】

[0086]一部の実施形態では、イーサネットモジュール130は、クラウドソーシングクライアント150が、1つまたは複数の他のデバイスと電子的に通信できるようにすることができる。イーサネットモジュール130は、それを介してクラウドソーシングクライアント150が情報を送信および/または受信できる、1つまたは複数の有線および/または無線のインターフェイスを含むことができる。イーサネットモジュール130に含まれ得る有線のインターフェイスの例としては、1つまたは複数のイーサネットインターフェイス、1つまたは複数のシリアルポートインターフェイス、および/または他の有線の通信用インターフェイスがある。(たとえば、ワイヤレスアダプタを使用して)イーサネットモジュール130に含まれ得るワイヤレスインターフェイスの例としては、1つまたは複数のセルラー通信インターフェイス(たとえば1つまたは複数のCDMAインターフェイス、WCDMA(登録商標)インターフェイス、GSMインターフェイスなど)、1つまたは複数のWLANインターフェイス(たとえば1つまたは複数のIEEE802.11インターフェイス)、および/または他のワイヤレス通信インターフェイス(たとえばBluetooth(登録商標))がある。

10

【0063】

[0087]図3Aは、スモールセルを使用するクラウドソーシングの簡素化されたアーキテクチャを示している。クラウドソーシングクライアント150を使用する多数のスモールセルは、マクロBS310とアクセスポイント320との無線環境(たとえばGSM、UMTS、WLAN)を監視し、クラウドソーシングサーバ330に測定データを報告することができる。図3Aは、1つのマクロBS310と1つのアクセスポイント320のみを示しているが、複数のマクロ基地局および/またはアクセスポイントをネットワークで使用可能な場合があることを理解されたい。一部の実施形態によると、スモールセル100は、ネットワーク350を介してクラウドソーシングサーバ330に測定データを送信することができる。1つまたは複数の構成物では、クラウドソーシングサーバ330は、様々な位置で観察可能なワイヤレス信号に関する情報が格納され得る信号データベースにアクセス、格納、および/または維持するように構成され得る。たとえば、ネットワーク350を介して、クラウドソーシングサーバ330は、スモールセルからの特定の位置で観察されたワイヤレス信号に関する情報を受信することができる。次に、クラウドソーシングサーバ330は、そのような情報を集約、精製、および/またはフィルタし、様々な測定値に対応する不確実性値および/または信頼度因子を更新するか、または基地局/アクセスポイントの座標を計算するなど、サーバの維持に関連する他の機能を実行することができる。

20

30

【0064】

[0088]図3Bは、クラウドソーシングサーバ330とその関連するモジュールとの簡略図を示している。モバイルデバイスに位置支援データを提供するためにクラウドソーシングサーバを使用する方法について、図4Eにさらに説明する。クラウドソーシングサーバ330の例としては、1つまたは複数のプロセッサ375およびクラウドソーシングサーバ330が、スモールセル100からのワイヤレス信号を記述する情報をネットワーク350を介して受信することを生じさせる命令を格納するメモリ380があることができる。クラウドソーシングサーバ330は、受信された情報に基づいて位置支援サーバ360を更新することができる。さらに、クラウドソーシングサーバ330および/または位置支援サーバ360は、1つまたは複数のモバイルデバイス370に支援情報を提供することができる。

40

【0065】

[0089]一部の実施形態では、クラウドソーシングサーバ330は、たとえば逆の測位メカニズムを使用してマクロ基地局310またはアクセスポイント320の位置を決定する

50

ために、クラウドソーシングクライアント 150 によって提供される測定値をさらに使用することができる。従来から、未知の位置にあるデバイスは、位置がわかっている複数の基地局への伝播遅延または遅延差を測定し、マルチラレーション方法を適用することによって、それらの位置を確立する。逆のメカニズムは、異なる既知の位置にある多数のスマートフォンへの伝播遅延を決定し、同様のマルチラレーション手順を適用することによって、基地局またはアクセスポイントの位置を決定するために使用され得る。基地局とスマートセルの両方は固定されているので、マルチラレーションのためのデータは、やがて蓄積され得る。基地局および / またはアクセスポイントの位置情報は、様々なモバイル位置技術（たとえば、OTDOA、A-GNSS など）を支援するために、ネットワークの位置支援サーバ 360 および / またはモバイルデバイス 370 に次に提供され得る。

10

【0066】

[0090] マルチラレーション手順の間にスマートセルの位置が変化する場合、位置支援サーバ 360 は、他の既存する既知のポイントまたは移動しないポイントからのスマートセルの署名における変更に基づいて位置が変化したことを検出することができる。この検出が発生すると、位置支援サーバ 360 は、スマートセルの位置が変更される前に、スマートセルが観察した以前のデータを無視（たとえば削除）するために、そのデータベースを更新することができる。

【0067】

[0091] 情報のクラウドソーシングを使用する位置支援

[0092] 位置支援サーバ 360 は、クラウドソーシングサーバ 330 からの情報を使用して、それらの推定された位置を決定する際にモバイルデバイスを支援するために、ネットワークを介して操作環境 300 のデバイスと対話するように構成され得る。たとえば、位置支援サーバ 360 は、（たとえば、「MS 支援 (MS - Assisted)」動作モードで）位置支援サーバ 360 に信号観察を提供するモバイルデバイスに対する位置決定を計算および返却するように構成され得る。加えて、またはあるいは、位置支援サーバ 360 は、モバイルデバイス 370 によって提供される粗い位置推定に基づいて、クラウドソーシングサーバから地域情報を選択し、次に、モバイルデバイスが、（たとえば「MS に基づく (MS - Based)」動作モードで）それ自体の位置のより詳細な推定を計算することを可能にするために、モバイルデバイス 370 にそのような地域情報を提供するように構成され得る。

20

30

【0068】

[0093] クラウドソーシングサーバ 330 と位置支援サーバ 360 とは、個別のサーバとして図 3A に示されているが、一部の実施形態では、クラウドソーシングサーバ 330 と位置支援サーバ 360 とは、各サーバが個々に提供できる機能のいずれかおよび / またはすべてを実行する単一のサーバへと組み合わせられ得る。たとえば、クラウドソーシングサーバ 330 は、また、一部の実施形態では、クラウドソーシングサーバ 330 によって提供される他の機能の代わりに、またはそれに加えて、位置支援サーバ 360 の機能のいずれかおよび / またはすべてを提供することができる。さらに別の実施形態では、クラウドソーシングサーバ 330 および / または位置支援サーバ 360 の機能は、同じ場所または任意の数の異なる場所に配置される場合がある、任意の数の異なるサーバおよび / または他のコンピューティングデバイスによって提供され得る。

40

【0069】

[0094] 1 つまたは複数の構成物では、ネットワーク 350 は、動作環境 300 に含まれる 1 つまたは複数の他の有線および / または無線のネットワークに接続を提供することができる。たとえば、ネットワーク 350 は、インターネットなど、インターネットプロトコル (IP) ネットワークの場合がある。さらに、ネットワーク 350 は、クラウドソーシングサーバ 330 とスマートセル 100 との間で接続を提供することができる。

【0070】

[0095] 1 つまたは複数の構成物では、ネットワーク 350 は、ワイヤレスネットワークサブシステムを含むことができ、これは、ワイヤレス電信とデータネットワークとを提供

50

するために、1つまたは複数のゲートウェイ、スイッチ、ルータ、コントローラ、レジスタ、料金局(billing center)、サービスセンター、移動通信交換局、基地局のコントローラ、ならびに/または他のシステムおよび構成要素など、1つまたは複数のシステムと構成要素とを含むことができる。これらのシステムと構成要素とは、たとえば、ワイヤレスネットワークサブシステムが、ワイヤレスネットワークサブシステムによって提供されるネットワークで1つまたは複数のモバイルデバイスとの間で無線周波数信号を送信および受信することができる、マクロBS 310など1つまたは複数のワイヤレス基地局を制御することを可能にすることができる。

【0071】

[0096] 1つまたは複数の構成物では、ネットワーク350は、ブロードバンドネットワークゲートウェイを含むことができ、これは、1つまたは複数のゲートウェイ、スイッチ、および/またはルータなど、有線の電信とデータネットワークとを提供するために、1つまたは複数のシステムと構成要素とだけでなく、1つまたは複数の光学的、同軸、かつ/またはハイブリッドのファイバ同軸ケーブル、1つまたは複数の衛星リンク、1つまたは複数の無線リンク、ならびに/または他のシステムおよび構成要素を含むことができる。これらのシステムと構成要素とは、たとえば、ブロードバンドネットワークゲートウェイが、様々な位置にある1つまたは複数のユーザデバイスに、電話サービスおよび/またはデータ/インターネットアクセスを提供することを可能にすることができる。

【0072】

[0097] 特に、運転環境でワイヤレス信号を観察することに加えて、スモールセル100は、また、クラウドソーシングサーバ330に、観察された信号に関する情報を報告することができる。図3Aに示すように、スモールセル100は、たとえば、マクロBS 310によって提供される1つまたは複数のセルラータ接続、アクセスポイント320によって提供される1つまたは複数のワイヤレスデータ接続、および/または1つまたは複数のワイヤライン接続(たとえばネットワーク350)など、スモールセル100に利用可能な1つまたは複数のネットワーク接続を使用して、クラウドソーシングサーバ330にこの情報を報告することができる。たとえば、スモールセル100は、一部の例では、セルラータ接続および/またはWLAN接続を使用して、観察された信号に関する情報を報告することができる。他の例では、スモールセル100は、ブロードバンド接続を使用して、観察された信号に関する情報を報告することができる(たとえば、ネットワーク350を介してスモールセル100からクラウドソーシングサーバ330へのブロードバンド接続を使用する)。一部の実施形態では、スモールセル100は、クラウドソーシングサーバ330に、図2の例に示すように、測定データを送ることによって、この情報を報告することができる。

【0073】

[0098] ワイヤレス信号を観察することによって、スモールセル100は、スモールセル100に配置されるか、またはその近くに配置されるモバイルデバイス370が、その推定された位置を決定することを可能にすることができる情報を収集することができる。たとえば、図3Aに示すように、モバイルデバイス370は、スモールセルに接近して位置され得る。たとえば、スモールセル100が、(たとえばマクロBS 310とアクセスポイント320とからの)ワイヤレス信号の存在を観察し、クラウドソーシングサーバ330に、これらの信号に関する測定情報を報告した場合、モバイルデバイス370が、スモールセル100によって観察されたものに類似する信号を検出することができるとき、モバイルデバイス370は、スモールセル100の位置またはその近くに位置すると決定できる場合がある。この決定を行うために、モバイルデバイス370は、クラウドソーシングサーバ330および/または位置支援サーバ360に、モバイルデバイス370が検出した信号を記述する情報を送ることができる。

【0074】

[0099] 次に、クラウドソーシングサーバ330は、たとえば、モバイルデバイス370によって検出された信号を様々な位置で観察可能な信号に関する情報と比較することによ

10

20

30

40

50

って、この情報を分析することができる。クラウドソーシングサーバ330は、モバイルデバイス370によって検出された信号の分析に基づいて、およびスモールセル100によって建物で検出された信号に基づいて、モバイルデバイスが建物に配置されるか、またはその近くに配置されることを決定することができる。別の構成物では、クラウドソーシングサーバ330および/または位置支援サーバ360は、モバイルデバイスが、観察されたワイヤレス信号と、検出されたワイヤレス信号を分析および/または比較し、それによってその位置を決定することを可能にするために、モバイルデバイス370に、観察可能なワイヤレス信号に関する情報を提供することができる。

【0075】

[0100] 一部の実施形態では、クラウドソーシングサーバ330は、位置支援サーバ360に位置支援データを提供し、様々なMS支援および/またはMSに基づくモバイル位置技術を可能にすることができる。位置支援サーバ360に提供される支援データは、GNSS詳細時間支援情報を含むことができ、これは、セルラーネットワーク時間とGNSS時間との関係、基地局および/またはアクセスポイントの位置情報、ならびに/またはPRS信号構成情報を備える。クラウドソーシングサーバ330は、スモールセル100のクラウドソーシングクライアント150によって提供される測定値を使用して、上記の支援データを決定したことがある。

【0076】

[0101] 上記のように、スモールセル100は、一部の実施形態では、クラウドソーシングサーバ330と位置支援サーバ360とに、観察されたワイヤレス信号に関する情報を提供することができ、これは、クラウドソーシングサーバおよび/または位置支援サーバ360が、スモールセル100に配置されるか、またはその近くに配置される場合があるモバイルデバイスに位置支援を供給することを可能にする場合がある。ここで、実行される処理の概要について、図4A~図4Eを参照して、より詳細に記述される。

【0077】

[0102] クラウドソーシングサーバを使用する情報の受信および維持

[0103] 特に、図4Aは、一部の実施形態に従って観察されたワイヤレス信号に関する情報を受信および維持する例示的な方法を示している。図4Aに見られるように、方法は、ステップ405で開始されることができ、ここにおいて、クラウドソーシングサーバ330などのクラウドソーシングサーバが、1つまたは複数の観察されたワイヤレス信号に関する情報を受信することができる。たとえば、ステップ405では、サーバは、図2の例に示されるように、スモールセルから、測定データなど信号観察メッセージを受信することができる。ここで説明された例は、スモールセルから1つまたは複数の観察されたワイヤレス信号に関する情報を受信するクラウドソーシングサーバを含むが、クラウドソーシングサーバは、同様に、ワイヤレス信号を観察および報告できる、かつ/またはそのように構成された他の固定されたデバイスだけでなく、ワイヤレス信号を観察および報告できる、かつ/またはそのように構成されたモバイルデバイスなど、スモールセルでないかもしれない1つまたは複数の他のデバイスから類似する情報を受信することができる。

【0078】

[0104] ステップ410で、クラウドソーシングサーバは、ステップ405で受信された信号観察情報に対する信頼性ランキングを決定することができる。たとえば、ステップ410では、クラウドソーシングサーバ330は、信号観察情報のソースに基づいて、ステップ405で受信された測定データに対する信頼性ランキングを決定することができる。図2の測定データなど、信号観察情報がクラウドソーシングクライアント150によって受信される例では、測定データは、ソースを指定する情報を含む1つまたは複数のサブフィールドを含むことができる。

【0079】

[0105] 一部の実施形態では、クラウドソーシングサーバは、たとえば、スモールセルから受信された信号観察情報に、より高い信頼性ランキングを割り当てるように構成され得て、モバイルデバイスなど別のソースから受信された信号観察情報に、より低い信頼性ラ

10

20

30

40

50

ンキングを割り当てるようにさらに構成され得る。一部の例では、スモールセルは、モバイルデバイスおよび/または信号観察情報の他のソースよりも信頼性が高い信号観察情報のソースであると考えられ得るため、信頼性ランキングは、このように信号観察情報に割り当てられ得る。したがって、スモールセルから受信された信号観察情報は、より信頼性が高いと考えられ得るため、したがって、より高い信頼性ランキングを割り当てられ得る。たとえば、スモールセルは、また、スモールセルとしてソースを識別するか、または既知の位置にある移動しないソースからデータが来ることに注目する情報を送ることができる。クラウドソーシングサーバおよび/または位置支援サーバは、移動している、かつ/または不明な位置にある可能性があるモバイルデバイスから受信されたデータと比較して、既知の位置からのスモールセルから受信されたデータに追加的な重みを与えることができる。

10

【0080】

[0106]ステップ415で、クラウドソーシングサーバは、受信された信号観察情報を集約、精製、および/またはフィルタすることができる、かつ/または、たとえば基地局および/またはアクセスポイントの位置座標など、信号観察情報から様々な支援データ情報を決定することができる。たとえば、ステップ415では、クラウドソーシングサーバ330は、受信された信号観察情報(たとえば測定データ)をクラウドソーシングサーバ330によって維持されているサーバデータベースに格納された他の信号観察情報と組み合わせることができる。さらに、クラウドソーシングサーバ330は、受信された信号観察情報を精製および/またはフィルタすることができる(たとえば、外れ値であると考えられるデータポイントを削除および/またはフィルタすることによって、1つまたは複数の精製および/またはフィルタアルゴリズムを実行することによって、そうでなければ、受信された信号情報を処理することによってなど)。

20

【0081】

[0107]ステップ420で、サーバは、受信された信号情報を考慮してサーバデータベースを更新することができる。たとえば、ステップ420では、クラウドソーシングサーバ330は、集約、精製、および/またはフィルタされた信号観察情報と、サーバデータベースの他の計算された支援情報とを格納することができるため、信号観察情報および/または支援情報は、他のデバイスがそれらの位置を決定するのを支援する際に、将来的に使用され得る。

30

【0082】

[0108]以下により詳細に記述するように、モバイルデバイスがその位置を決定するのを支援する際に、信号観察情報を使用され得る複数の方法がある。ここで、位置を決定する際に、信号観察情報をどのように使用され得るかを示す2つの例について、図4Bと図4Cとに関して、より詳細に記述される。

【0083】

[0109]MS支援動作モード

[0110]図4Bは、一部の実施形態に従ってMS支援動作モードにおいてモバイルデバイスに計算支援を提供する例示的な方法を示している。以下の説明に記述されるように、MS支援動作モードでは、モバイルデバイスは、観察できるワイヤレス信号に関する情報をロケーションサーバに提供することができ、ロケーションサーバは、次いで、信号観察に基づいてモバイルデバイスの位置を計算し、次に、様々なアプリケーションでモバイルデバイスによって使用するためにモバイルデバイスに計算された位置を返すことができる。

40

【0084】

[0111]ステップ425では、モバイルデバイスは、ロケーションサーバに、現在観察されたワイヤレス信号を記述する情報を提供することができる。たとえば、ステップ425では、モバイルデバイス370は、現在観察できる信号に関する情報を位置支援サーバ360および/またはたとえばTOA、TDOA、AOA測定値など、信号観察から得られた様々な測定値に提供することができる。

【0085】

50

[0112]ステップ430で、ロケーションサーバは、クラウドソーシングサーバから位置支援情報を読み込むことができる。たとえば、ステップ430では、位置支援サーバ360は、クラウドソーシングサーバ330からの測定データに基づいて情報を読み込むことができる。一部の実施形態では、位置支援サーバ360は、モバイルデバイス370の現在位置についての粗い理解に基づいて、クラウドソーシングサーバ330に地域情報を要求するように構成され得る。位置についてのそのような粗い理解は、たとえば、モバイルデバイスによって観察される信号に関連する送信機情報（たとえば、観察されたワイヤレス信号を送信する送信機のいずれかおよび／またはすべてに関連する1つまたは複数の一意の識別子）に基づいて、決定および／または取得され得る。

【0086】

10

[0113]ステップ435では、ロケーションサーバ330は、モバイルデバイスの位置を計算することができる。たとえば、ステップ435では、位置支援サーバ360は、クラウドソーシングサーバ330に格納された情報に基づいて、およびモバイルデバイスによって観察された1つまたは複数のワイヤレス信号および／または測定値に基づいて、モバイルデバイス370の位置を計算することができる。

【0087】

[0114]ステップ440では、ロケーションサーバ330は、モバイルデバイスに計算された位置を提供することができる。たとえば、ステップ435では、位置支援サーバ360は、その現在位置についてモバイルデバイス370に示す、かつ／またはそうでなければ通知する1つまたは複数のデータメッセージをモバイルデバイス370に送ることができる。

20

【0088】

[0115]ステップ445で、モバイルデバイスは、ロケーションサーバから計算された位置を受信することができる。たとえば、ステップ445では、モバイルデバイス370は、位置支援サーバ360によって送信された1つまたは複数のデータメッセージを受信することができ、次に、モバイルデバイスで実行されている、かつ／またはそうでなければモバイルデバイスによって提供される様々なアプリケーションで計算された位置を使用することができる。

【0089】

[0116]MSに基づく動作モード

30

[0117]図4Cは、一部の実施形態に従ったMSに基づく動作モードにおけるモバイルデバイスに位置支援情報を提供する例示的な方法を示している。以下の説明に記述されるように、MSに基づく動作モードでは、モバイルデバイスは、観察できるワイヤレス信号に関する情報をロケーションサーバに、かつ／またはその現在位置の粗い指示をロケーションサーバに提供することができる。次いで、ロケーションサーバは、（たとえばクラウドソーシングサーバから）調査して、モバイルデバイスに位置情報を提供することができ、それによって、モバイルデバイスは独力でその現在位置を計算することができる。

【0090】

[0118]ステップ450では、モバイルデバイスは、ロケーションサーバにその現在位置の粗い指示を提供することができる。位置のそのような粗い指示は、たとえば、モバイルデバイスによって観察されているワイヤレス信号を送信する1つまたは複数の送信機を一意に識別する1つまたは複数のセル識別（ID）を含む。たとえば、ステップ445では、モバイルデバイス370は、位置支援サーバ360にその現在位置の粗い指示を提供することができる。これにより、クラウドソーシングおよび／またはロケーションサーバが、モバイルデバイスが現在位置する特定の区域を特定できる場合があるため、提供される位置の粗い指示は、たとえば、マクロ基地局（BS）310の1つまたは複数に対応する1つまたは複数のセルIDを含むことができる。別の実施形態に従うと、ハイブリッド実装が発生する場合があり、システムが、マクロBS310からではなく1つまたは複数のアクセスポイント320からIDを得ることができる。

40

[0119]ステップ455では、ロケーションサーバは、クラウドソーシングサーバデータ

50

ベースから位置情報を読み込むことができる。特に、ロケーションサーバは、モバイルデバイスによって提供される位置の粗い指示に基づいて支援情報を読み込むことができる。たとえば、ステップ455では、位置支援サーバ360は、（たとえば、セルIDまたはステップ450で提供される位置の他の粗い指示に基づいてロケーションサーバによって識別されるように）モバイルデバイス370が現在位置する区域に対応する支援情報を読み込むために、クラウドソーシングサーバ330と通信することができる。上記のように、支援情報は、たとえば、支援情報に対応する特定の区域で観察され得るワイヤレス信号の様々な特性だけでなく、基地局の位置座標および/または基地局のタイミング情報を指定することができる（たとえば、GNSS時間に関する基地局のセルラータイミング）。

【0091】

10

[0120]ステップ460では、ロケーションサーバは、モバイルデバイスに地域支援情報を提供することができる。たとえば、ステップ460では、位置支援サーバ360は、クラウドソーシングサーバ330から得られた支援情報をモバイルデバイス370に提供することができる。そのような支援情報は、たとえば、1つまたは複数のデータメッセージを介して、モバイルデバイス370に位置支援サーバ360によって送られ得る。

【0092】

[0121]ステップ465では、モバイルデバイスは、ロケーションサーバから得られた支援情報に基づいて、およびモバイルデバイスが現在観察できる1つまたは複数のワイヤレス信号に基づいて、その現在位置を計算することができる。たとえば、ステップ465では、モバイルデバイス370は、位置支援サーバ360から受信された支援情報に基づいて、およびモバイルデバイス370がその現在位置で観察できる様々な信号の特性に基づいて、その現在位置を計算することができる。

20

【0093】

[0122]要約すると、図4Dは、一部の実施形態に従ったモバイルデバイスに位置支援情報を提供する簡素化された例を示している。最初に、ステップ470では、1つまたは複数のワイヤレス信号を観察する既知の位置で設置されたスモールセル。次いで、ステップ475では、既知の位置を識別し、1つまたは複数の観察されたワイヤレス信号の1つまたは複数の検出された特性を記述する情報をクラウドソーシングサーバに提供するスモールセル。最後に、ステップ480では、既知の位置の付近に位置するモバイルデバイスに位置支援情報を提供する際に情報を使用するクラウドソーシングサーバ。

30

【0094】

[0123]以前に図3Bのアーキテクチャ図で説明されたように、図4Eは、一部の実施形態に従ったクラウドソーシングサーバ330を使用して、モバイルデバイス370に位置支援情報を提供する方法を示している。最初に、ステップ485では、クラウドソーシングサーバ330は、既知の位置でスモールセル100によって観察されたワイヤレス信号を記述する情報を受信する。次いで、ステップ490では、クラウドソーシングサーバ330は、受信された情報に基づいてデータベースを更新する。最後に、ステップ495では、クラウドソーシングサーバ330は、データベースに含まれている情報を使用して、モバイルデバイス370に位置支援情報を提供する。

【0095】

40

[0124]位置支援機能を提供する際に、位置情報を使用され得るいくつかの動作モードについて記述したが、ここで、支援情報と観察されたワイヤレス信号に関する情報とに基づいて、デバイスが、どのように位置を決定できるかを示す複数の例について記述される。

【0096】

[0125]一部の実施形態では、たとえば、位置情報と観察されたワイヤレス信号に関する情報とに基づいて、デバイスの位置を決定するために、「無線周波数(RF)フィンガープリンティング」として知られている技術が使用され得る。RFフィンガープリンティングでは、可能な位置のグリッドが確立され得て、各グリッド点のRF署名またはフィンガープリントを規定することができる。署名は、たとえば、観察された各送信機に対するRSSIデータを含むことができるか、または観察された各送信機に対するRSSIデータ

50

と R T T 情報の両方を含むことができる。その後、モバイルデバイスの位置は、モバイルデバイスによって観察された信号に最も接近して一致する署名を持つグリッド点を見つけることによって計算され得る。この計算は、たとえば、M S 支援の動作モードと M S に基づく動作モードの両方で実行され得る。モバイルデバイスは、その観察を報告することができ、ロケーションサーバは、（たとえば M S 支援の動作モードで）R F フィンガープリント法に關与する照合を実行することができるか、またはサーバは、モバイルデバイスに地域フィンガープリントデータベースを提供することができ、モバイルデバイスは、（たとえば M S に基づく動作モードで）照合を独力で実行することができる。

【 0 0 9 7 】

[0126] 一部の実施形態では、位置情報と観察されたワイヤレス信号に関する情報とに基づいて、デバイスの位置を決定するために、「計算された位置 (Calculated Location)」として知られている別の技術が使用され得る。計算された位置の技術では、クラウドソーシングサーバ 330 などのサーバは、様々なスモールセルと、モバイルデバイスと、様々な位置でワイヤレス信号を観察する他のデバイスとによって報告された位置と信号との観察に基づいて、ワイヤレス送信機の位置を逆転することを試みることができる。送信機の位置が決定されると、位置（たとえばモバイルデバイス 370 の位置）は、様々な推定技術を使用して計算され得る（たとえば、R T T および / または T O A 情報を使用して、範囲に及ぶ等式を解決することによって、送信機の位置に重みづけするために R S S I を使用して、送信機の重み付きの重心位置を計算することによってなど）。これらの技術の両方の詳細は、当業者には自明であろう。

【 0 0 9 8 】

[0127] 一部の実施形態では、O T D O A 技術は、モバイルデバイス 370 などデバイスの位置を決定するために使用され得る。O T D O A は、たとえば、複数の基地局（たとえばマクロ基地局 310）から受信されたダウンリンク参照信号に対して行われた時間差測定値を利用する L T E で標準化されたダウンリンク測位方法である。O T D O A 測定値は、多くのダウンリンク信号に対して実行され得るが、位置参照信号 (P R S) は、基地局の信号からモバイルデバイスの適切なタイミングおよび / または範囲の測定値により、O T D O A 測位パフォーマンスを改善することを可能にするために、L T E で規定されている。

【 0 0 9 9 】

[0128] P R S は、測位機会へとグループ化された特定の測位サブフレームで基地局によって送信され得る。測位機会は、たとえば、1 つ、2 つ、4 つ、または 6 つの連続する測位サブフレームを備えることができ、たとえば、160、320、640、または 1280 ミリ秒の間隔で定期的が発生する。各測位機会内で、P R S は、一定電力で送信され得る。P R S は、また、ゼロ電力（すなわち、ミュート）で送信され得て、これは最も強い干渉がある状態での測定を回避するために利用され得る。

【 0 1 0 0 】

[0129] P R S の可聴性をさらに改善するために、測位サブフレームは、低干渉のサブフレームとして、すなわち、ユーザデータチャネルの送信なく設計された。その結果、理想的に同期されたネットワークでは、P R S は、同じ P R S パターンインデックス（すなわち、同じ周波数偏移）を持つ他のセル P R S によってのみ干渉されるが、データ送信によっては干渉されない。周波数偏移は、物理セル ID (P C I) に応じて規定され、以下にさらに説明される、効果的な周波数再使用係数 6 が得られる。

【 0 1 0 1 】

[0130] したがって、優れた測位パフォーマンスを達成するために、セルの干渉調整は、通常はネットワーク事業者によって実行される P R S 計画戦略の一部である。ネットワークの P R S 構成は、通常、かなり静的に維持され、あまり頻繁に変更されない。たとえば、新しいセルが新しい物理セル ID で展開される場合、ネットワークの一部において P R S パラメータの再構成が必要になり得る。ネットワーク事業者は、また、現在のトラフィック需要と測位需要との間のトレードオフに基づいて、P R S の周期性を変更することが

できる。

【0102】

[0131] O T D O A 測位では、モバイルデバイス（たとえばモバイルデバイス 370）は、たとえばロケーションサーバから支援データの現在の P R S 構成パラメータを受信する。通常、ワイヤレスネットワーク事業者によって所有されているロケーションサーバだけが、P R S 構成パラメータを提供することができる。これは、ネットワーク事業者が基地局のパラメータと構成とを制御するからである。O T D O A 支援データは、3 G P P L T E ポジショニングプロトコル（L P P）仕様 36.355 に規定されている。

【0103】

[0132] 特定の実施形態では、また、ワイヤレスネットワークを運用または所有するネットワーク事業者によって所有または制御されていない、位置支援サーバ 360 など、ロケーションサーバから位置支援データを提供することが望まれる場合がある。したがって、モバイルデバイス 370 などモバイルデバイスによって必要とされる P R S 構成情報は、ロケーションサーバによって提供され得ないため、したがって、P R S に基づく O T D O A 測位は、そのような場合に使用可能ではないであろう。

【0104】

[0133] 一部の実施形態によると、P R S パラメータは、スモールセルクラウドソーシングを介して決定される。クラウドソーシングは、ネットワーク事業者との直接的な対話なく、P R S 情報の決定を可能にすることができる。したがって、O T D O A 位置サービス（たとえば O T D O A 支援データ）は、また、ネットワーク事業者に属していない、ロケーションサーバによって提供され得る。したがって、O T D O A 位置サービス（たとえば O T D O A 支援データ）は、複数の異なるネットワーク事業者に属するセルに対して提供され得て、O T D O A 測位に利用可能なセルの数を増加させることができる。これにより、測位パフォーマンスをさらに改善することができる。

【0105】

[0134] L T E 位置参照信号（P R S）の例

[0135] L T E マクロセルからの情報をクラウドソーシングするためのスモールセルの利点を示すために、より具体的な例について説明される。たとえば、それらのクラウドソーシングクライアント 150 を通じてスモールセルは、3 G P P L T E ネットワークのダウンリンク信号を継続的にまたは定期的に監視することができる。なぜなら、L T E ネットワークの基地局の位置、タイミング情報（たとえば G N S S 時間に関する基地局のタイミング）、およびパイロット信号の構成など、必要な情報を得るために必要とされる測定値を取得するために、バッテリーで電力供給されていないためである。パイロット信号の構成は、L T E 位置参照信号（P R S）の構造、ミュートイング、またはアイドルパターンを含むことができる。次いで、測定データは、クラウドソーシングされた位置支援情報に対して、クラウドソーシングサーバ 330 および / または位置支援サーバ 360 にアップロードされ得る。セルラー G N S S 時間関連が、事前定義されたしきい値を超えて変化した場合、スモールセル 100 は、セルラー G N S S 時間関連に対する新しい測定データを自律的に報告することができる。同様に、P R S 構成は、めったに変化しない場合がある。スモールセル 100 は、P R S 構成を継続的または定期的に決定することができるが、以前のレポートと比較して、決定された P R S 構成が異なる場合、クラウドソーシングサーバ 330 に新しい測定値を報告することができる。

【0106】

[0136] たとえば、クラウドソーシング P R S 構成パラメータは、以下にさらに説明されるように、長い観察時間を必要とする場合があり、これにより、モバイルデバイスのクラウドソーシング手法が、ある場合には、それほど望ましくないか、または不可能になる。

【0107】

[0137] 一部の実施形態によると、L T E ダウンリンク信号をリスンすることによって P R S 情報を決定するための方法が図 5 に示されている。L T E 受信機 143 は、可能な L T E 周波数に対してスキャンし、各 L T E セルに対して以下のステップを実行する。これ

については、以下により詳細に説明される。

【0108】

- ステップ510：第1の同期信号（PSS）と第2の同期信号（SSS）とを使用して、LTEセル探索／初期同期手順を実行する。

【0109】

- ステップ520：初期同期手順が成功した場合、物理ブロードキャストチャネル（PBCH）の復号へと進む。

【0110】

- ステップ530：そのセルによって潜在的に送信されたPRSシーケンスを決定する。

10

【0111】

- ステップ540：参照信号のレプリカを生成する。

【0112】

- ステップ550：PRS送信スケジュールを決定する。

【0113】

- ステップ560：PRS情報パラメータを決定する。

【0114】

[0138] マクロセルは、上記のいずれのステップも実行できないことに注意されたい。ネットワークリسن受信機140は、ステップ510と520とを実行することができる。残りのステップは、PRS情報を学習するために、スモールセル（たとえばPRS情報決定モジュール160、クラウドソーシングクライアント150）で特に設計されている。

20

【0115】

[0139] 位置参照信号（PRS）情報決定モジュール

[0140] 図1に示すように、スモールセル100は、また、PRS情報決定モジュール160を含むことができる。一部の実施形態に従って、PRS情報決定モジュール160は、監視された3GPP LTEネットワークによって送信されたPRSの信号構造を決定することができる。別の実施形態に従って、PRS情報決定モジュール160は、クラウドソーシングクライアント150に存在することができる。

【0116】

[0141] OTDOA支援データで提供されるようなPRS構成は、3GPP仕様36.355、セクション6.5.1.2で説明されるように、以下のパラメータを含む。表1は、PRS構成のためのPRSパラメータを示している。

30

【表 1】

PRS帯域幅	PRSに対して使用される帯域幅を規定する。 1. 4、3、5、10、15、および20MHzの帯域幅が可能であり、これは、6、15、25、50、75、および100LTEリソースブロックに対応する。	10
PRS構成インデックス I_{PRS}	PRS周期性とPRSオフセットとを規定する。	
PRSサブフレームの数	PRSを含む連続するサブフレーム N_{PRS} の数を規定する。 1、2、4、6、または8のサブフレームが可能である。	20
PRSミュートイング情報	PRSミュートイング構成を規定する。	

表1

【0117】

[0142]図5は、LTEダウンリンク信号をリスンすることによって、PRS情報を決定するためのステップ500を概説する例示的な方法を示している。ネットワークリスン受信機140（たとえばLTE受信機143）は、可能な周波数（たとえばLTE周波数）に対してスキャンすることができ、たとえば、範囲内の各マクロBS310（たとえばLTEセル）に対して以下のステップを実行することができる。

30

【0118】

[0143]ステップ510で、ネットワークリスン受信機140は、LTEセル探索と初期同期手順とを実行することができる。たとえば、ステップ510では、ネットワークリスン受信機140は、第1の同期信号（PSS）と第2の同期信号（SSS）とをリスンすることができる。たとえば、PSSとSSSとの検出は、時間と周波数との同期を可能にする場合があり、スモールセルに物理セルIDを提供し、スモールセルにサイクリックプレフィックスの長さを提供し、マクロBS310（たとえばLTEセル）が周波数分割複信（FDD）または時分割二重通信（TDD）を使用するかどうかをスモールセルに通知する。

40

【0119】

[0144]ステップ510の後、スモールセルは、他の潜在的な情報の中から、基地局の物理的なIDと、サイクリックプレフィックスの長さ、基地局がTDDとFDDとを使用するかどうかを示すデータとを取得することができる。したがって、スモールセルは、基本的なシステム情報を持つことができ、ブロードキャストチャネル情報（たとえば、物理ブロードキャストチャネル（PBCH））を復号し始めることができる。この復号から、スモールセルは、追加情報（たとえばセルの帯域幅、システムフレーム番号（SFN））を取得し、基地局が持っているアンテナポートの数を認識することができる。

【0120】

50

[0145]従来のモバイルデバイスは、通常、ステップ510を実行するが、スモールセル（たとえばLTE受信機143）は、基地局が送信するPRSシーケンスの詳細を規定する、必要なパラメータを決定するために、ステップ510を実行するように構成され得る。PRS構成は、ステップ530で、特に、ステップ510で決定された物理セルIDと、TDD/FDDモードと、PRSシーケンスを規定するためにどれだけのアンテナポートが使用されるかに依存している。

【0121】

[0146]ステップ510で初期同期手順が完了されると、ステップ520に示されるように、プロセスは、物理ブロードキャストチャネル（PBCH）の復号へと進む。たとえば、ステップ520では、LTE受信機143が、LTEセルのマスター情報ブロック（MIB）で運ばれる、システム情報を取得することが可能になる。たとえば、システム情報は、ダウンリンクシステムの帯域幅と、LTEセルの物理ハイブリッドARQインジケータチャネル（PHICH：physical hybrid ARQ indicator channel）の構成と、システムフレーム番号（SFN）と、送信アンテナポートの数とを含むことができる。

10

【0122】

[0147]次に、ステップ530では、スモールセル100のPRS情報決定モジュール160は、各LTEセルから送信されたPRSシーケンスを決定することができる。たとえば、参照信号系列

【数1】

20

$$r_{l,n_s}(m)$$

【0123】

は、3GPP仕様36.211、セクション6.10.4.1によって規定されている。

【数2】

$$r_{l,n_s}(m) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m+1)), \quad m = 0, 1, \dots, 2N_{RB}^{\max, DL} - 1$$

30

【0124】

ここで、

n_s は、無線フレーム内のスロット番号である（スロット = 0.5 ms、フレーム = 10 ms）、 $n_s = 0, 1, 219$ 。

【0125】

l は、スロット内のOFDMシンボル数である。通常のサイクリックプレフィックスに対して、 $l = 0, 1, 26$ 。拡張されたサイクリックプレフィックスに対して、 $l = 0, 1, 25$ 。

40

【0126】

$c(i)$ は、3GPP仕様36.211、セクション7.2に規定されるような長さ31のゴールド符号系列である。

【数3】

$$N_{RB}^{\max, DL}$$

【0127】

50

は、

【数 4】

$$N_{sc}^{RB}$$

【0 1 2 8】

の倍数で表される最大のダウンリンク帯域幅構成である。

【数 5】

$$N_{sc}^{RB}$$

10

【0 1 2 9】

は、サブキャリアの数として表される周波数領域におけるリソースブロックサイズである。

【0 1 3 0】

15 kHz 間隔と合計 180 kHz とである、PRS に対して、

【数 6】

$$N_{sc}^{RB} = 12$$

20

【0 1 3 1】

サブキャリアである。

【0 1 3 2】

[0148] c (i) に対する擬似乱数列発生機は、以下を用いて各 OFDM シンボルの最初に初期化される。

【数 7】

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

30

【0 1 3 3】

ここで

【数 8】

$$N_{CP} = \begin{cases} 1 & \text{通常のサイクリックプレフィックスに対して} \\ 0 & \text{拡張されたサイクリックプレフィックスに対して} \end{cases}$$

40

【数 9】

$$N_{ID}^{cell} \quad \text{物理レイヤセルアイデンティティ}$$

【0 1 3 4】

[0149]したがって、この例では、PRS シーケンスを決定するために必要とされるすべてのパラメータ (

【数 1 0】

$$r_{l,n_s}(m)$$

【0 1 3 5】

である)は、ステップ5 1 0とステップ5 2 0とから取得され得る。

【0 1 3 6】

$n_s, 1$ フレーム / スロットのタイミングは、初期同期の後に認識される (ステップ5 1 0)。

【数 1 1】

10

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

【0 1 3 7】

は、初期同期の後に認識される (ステップ5 1 0)。

【0 1 3 8】

N_{CP} は、初期同期の後に認識される (ステップ5 1 0)。

【数 1 2】

20

$$N_{RB}^{max,DL}$$

【0 1 3 9】

は、P B C Hを復号した後に認識される (ステップ5 2 0)。

【0 1 4 0】

[0150]次いで、ステップ5 4 0では、スモールセルは、参照信号のレプリカを生成することができる。一部の実施形態に従って、参照信号系列

【数 1 3】

30

$$r_{l,n_s}(m)$$

【0 1 4 1】

は、無線フレームの各スロットに対して生成される (たとえば、2 0スロットの各々に対して、2 0の参照信号のレプリカが生成される)。たとえば、参照信号系列は、3 G P P仕様3 6 . 2 1 1、セクション6 . 1 0 . 4 . 2に従って、スロットでアンテナポート p に対して参照信号として使用される複素値 Q P S K変調シンボルにマッピングされ得る。

【数 1 4】

40

$$a_{k,l}^{(p)} = r_{l,n_s}(m')$$

【0 1 4 2】

ここで、

通常のサイクリックプレフィックス：

【数 1 5】

$$k = 6(m + N_{RB}^{DL} - N_{RB}^{PRS}) + (6 - l + v_{\text{shift}}) \bmod 6$$

$$l = \begin{cases} 3, 5, 6 & n_s \bmod 2 = 0 \text{ の場合} \\ 1, 2, 3, 5, 6 & n_s \bmod 2 = 1 \text{ および (1 または 2 の PBCH アンテナポート) の場合} \\ 2, 3, 5, 6 & n_s \bmod 2 = 1 \text{ および (4 つの PBCH アンテナポート) の場合} \end{cases}$$

$$m = 0, 1, \dots, 2 \cdot N_{RB}^{PRS} - 1$$

$$m' = m + N_{RB}^{\max, DL} - N_{RB}^{PRS}$$

10

【0 1 4 3】

拡張されたサイクリックプレフィックス：

【数 1 6】

$$k = 6(m + N_{RB}^{DL} - N_{RB}^{PRS}) + (5 - l + v_{\text{shift}}) \bmod 6$$

$$l = \begin{cases} 4, 5 & n_s \bmod 2 = 0 \text{ の場合} \\ 1, 2, 4, 5 & n_s \bmod 2 = 1 \text{ および (1 または 2 の PBCH アンテナポート) の場合} \\ 2, 4, 5 & n_s \bmod 2 = 1 \text{ および (4 つの PBCH アンテナポート) の場合} \end{cases}$$

$$m = 0, 1, \dots, 2 \cdot N_{RB}^{PRS} - 1$$

$$m' = m + N_{RB}^{\max, DL} - N_{RB}^{PRS}$$

20

【0 1 4 4】

[0151] この例では、位置参照信号に対する帯域幅は、

【数 1 7】

$$N_{RB}^{PRS}$$

30

【0 1 4 5】

であり、セル固有の周波数偏移は、

【数 1 8】

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

【0 1 4 6】

から得られる。

【0 1 4 7】

40

[0152] すでに述べたように、参照信号系列

【数 1 9】

$$r_{l, n_s}(m)$$

【0 1 4 8】

を複素値変調シンボル

【数 2 0】

$$a_{k,l}^{(p)}$$

【0 1 4 9】

にマッピングするために必要とされるすべてのパラメータは、ステップ 5 1 0 とステップ 5 2 0 とから取得され、ここにおいて、

【数 2 1】

$$a_{k,l}^{(p)}$$

10

【0 1 5 0】

は、アンテナポート p に対するリソース要素の値であり、ここにおいて、 (k, l) は、周波数領域インデックス k と時間領域インデックス l とを用いてリソース要素を指定する。

【0 1 5 1】

サイクリックプレフィックスの長さは、ステップ 5 1 0 の後に認識される。

【0 1 5 2】

送信アンテナポートの数は（たとえば 1 または 2、4）、ステップ 5 2 0 の後に認識される。

20

【0 1 5 3】

セル特有の周波数偏移であり、物理セル ID に基づく v_{shift} は、ステップ 5 1 0 の後に認識される。

【0 1 5 4】

位置参照信号

【数 2 2】

$$N_{RB}^{PRS}$$

30

【0 1 5 5】

の帯域幅は、システム帯域幅

【数 2 3】

$$N_{RB}^{DL}$$

【0 1 5 6】

と想定され、これはステップ 5 2 0 の後に認識される。これが当てはまらない場合、図 1 1 ~ 図 1 2 に示された例を参照すること。

40

【0 1 5 7】

[0153] 図 6 A と図 6 B とは、一部の実施形態に従った通常のサイクリックプレフィックスのためのリソース要素への位置参照信号のマッピングを示している。図 6 A は、1 つまたは 2 つの送信アンテナポートに対するマッピングを示し、図 6 B は、4 つの送信アンテナポートに対するマッピングを示している。

【0 1 5 8】

[0154] 図 7 A と図 7 B とは、一部の実施形態に従った拡張されたサイクリックプレフィックスのためのリソース要素への位置参照信号のマッピングを示している。図 7 A は、1

50

つまたは 2 つの送信アンテナポートに対するマッピングを示し、図 7 B は、4 つの送信アンテナポートに対するマッピングを示している。

【0159】

[0155] 図 6 A ~ 図 7 B の正方形は、周波数領域インデックス k と時間領域インデックス l とを用いるリソース要素を表すことができる。たとえば、 R_6 とラベルがつけられた正方形は、14 または 12 の OFDM シンボルを通じて 12 のサブキャリアのブロック内の PRS リソース要素をそれぞれ示すことができる。さらに、白色の正方形は、信号またはデータを含まないサブキャリアを示すことができる。

【0160】

[0156] ステップ 540 では、レプリカ信号は、10 ミリ秒の無線フレーム内で各スロットまたはサブフレームに対して生成され得る（たとえば、10 サブフレーム / 20 スロットに対して）。

【0161】

[0157] レプリカ信号が生成されると、ステップ 550 で、PRS 情報決定モジュール 160 は、PRS 送信スケジュールを決定する。たとえば、PRS は、測位機会としても知られている、いくつかの連続するサブフレーム N_{PRS} によってグループ化された、事前規定された測位サブフレームで送信される。測位機会とは、特定の周期性 T_{PRS} で定期的に発生する場合がある。期間 T_{PRS} は、3GPP 仕様 36.211 に規定されており、160、320、640、または 1280 サブフレームまたはミリ秒でもよく、連続するサブフレーム N_{PRS} の数は、1、2、4、または 6 サブフレームでもよい。図示するために、図 8 は、 T_{PRS} サブフレームによって分離された、 $N_{PRS} = 4$ のサブフレームを用いて測位機会の例を示している。

【0162】

[0158] 図 9 は、 $SFN = 0$ に関する PRS 送信の開始サブフレームを規定する、セルの特定のサブフレームオフセット μ_{PRS} の例を示している。 μ_{PRS} は、PRS 送信スケジュールを特徴づける第 3 のパラメータである。さらに、 μ_{PRS} は、各 PRS 期間 T_{PRS} の開始に関連して推測することができる。さらに、3GPP 仕様 36.211、セクション 6.10.4.3 に指定されているように、パラメータ T_{PRS} と μ_{PRS} とは、PRS 構成インデックス I_{PRS} から得られ得る。表 2 は、 T_{PRS} と、 μ_{PRS} と、 I_{PRS} との間の関連を示している。

。

10

20

30

【表 2】

PRS構成インデックス I_{PRS}	PRS周期性 T_{PRS} (サブフレーム)	PRSサブフレームオフセット Δ_{PRS} (サブフレーム)
0 - 159	160	I_{PRS}
160 - 479	320	$I_{\text{PRS}} - 160$
480 - 1119	640	$I_{\text{PRS}} - 480$
1120 - 2399	1280	$I_{\text{PRS}} - 1120$
2400-4095	予約済み	

表2

【 0 1 6 3 】

【0159】たとえば、 N_{PRS} ダウンリンクサブフレームの第 1 にサブフレームに対して、位置参照信号のインスタンスは、

【数 2 4】

$$(10 \times n_f + \lfloor n_s / 2 \rfloor - \Delta_{\text{PRS}}) \bmod T_{\text{PRS}} = 0$$

【 0 1 6 4 】

を満たすことができ、ここで、 n_f は、システムフレーム番号 (SFN) であり、 n_s は、無線フレーム内のスロット番号である。

【 0 1 6 5 】

【0160】したがって、図 10 に示すように、PRS 送信スケジュールの決定は、受信された信号フレームをステップ 540 で生成されたレプリカ信号に関連させることに基づかせられ得る。たとえば、受信された無線フレームの各サブフレームは、ステップ 540 で生成された対応するレプリカサブフレーム (すなわち、2 スロットのコヒーレント蓄積) に関連させ得て、結果としてフレームごとに 10 の相関結果が得られる。一実施形態に従って、プロセスは、PRS サブフレームオフセット Δ_{PRS} を容易に決定するために、SFN = 0 とともに受信された無線フレームを開始することができる。LTE の SFN が 0 から 1023 に渡ることができることと仮定すれば、これは 10.23 秒の SFN サイクルに対応することができる。たとえば、図 10 の下部に示されたように、PRS が特定のサブフレームで送信される場合、相関結果は、強いピークを示しているであろう。その特定のサブフレームで送信された PRS がいない場合、相関結果は、本質的にゼロになるであろう。一の実施形態に従って、相関は、1280 ms という可能な限り長い PRS 周期性に対して、 Δ_{PRS} と T_{PRS} とを決定することができるために、少なくとも T_{PRS} の最大 PRS 周期性の 2 倍に対して実行することができ、これは $2 \times 1280 \text{ ms}$ に等しい。さらに、相関は、送信スケジュールを確実に検出するため、および PRS 送信において可能な変更を検出するために、継続的に実行され得る。

【 0 1 6 6 】

[0161]たとえば、スモールセルは、十分に長い時間、ステップ 5 5 0 を実行することができ、基地局が通常のユーザトラフィックだけでなく P R S を送信していると結論を下すことができる。

【 0 1 6 7 】

[0162]モバイルデバイスとは違い、スモールセルは、これらのステップを実行する能力を持っている。さらに、監視された（たとえばマクロ）セルとスモールセルとの位置は、多くの場合、変化しないので、監視されたセルのタイミングが決定されたら、再同期（たとえばステップ 5 1 0 および 5 2 0 ）は必要とされない。ステップ 5 1 0 と 5 2 0 とは、セルのタイミングまたは物理セル I D における変更を検出するために、定期的に行なわれる（たとえば 1 日に 1 度または 2 度）。

10

【 0 1 6 8 】

[0163]したがって、関連結果に基づいて、図 1 0 に示されるように、P R S パラメータは決定され得る。たとえば、（S F N = 0 に関して）第 1 の関連ピークが発生する第 1 のサブフレームは、（サブフレームで）P R S サブフレームオフセット $_{PRS}$ を決定する。さらに、連続するサブフレーム関連ピークの数、測位機会（ N_{PRS} ）の長さを決定する。さらに、関連ピークグループの繰返しは、サブフレームにおいて、P R S 周期性 T_{PRS} を決定する。 T_{PRS} と $_{PRS}$ とを決定した後、次いで、表 2 を使用して、P R S 構成インデックス（ I_{PRS} ）が取得され得る。たとえば、 $_{PRS} = 50$ と $T_{PRS} = 320$ とが決定された場合、 I_{PRS} は、 $50 + 160 = 210$ である。

20

【 0 1 6 9 】

[0164]ステップ 5 4 0 で説明された関連プロセスは、パラメータ N_{PRS} と I_{PRS} とを確実に検出するために、継続的に実行され得る。これにより、単一のスナップショットに基づいてパラメータが決定されるのを防ぐことができる。

【 0 1 7 0 】

[0165]ステップ 5 5 0 でスモールセルが P R S 送信スケジュールを決定した後、次いで、スモールセルは、ステップ 5 6 0 で P R S 通知パラメータを決定する。一部の実施形態に従って、ステップ 5 5 0 の後、ミューティングパラメータを例外として、P R S 構成を記述するために必要とされるパラメータは、スモールセル 1 0 0 で P R S 情報決定モジュール 1 6 0 によって決定されており、クラウドソーシングクライアント 1 5 0 に送ることができる。

30

【 0 1 7 1 】

[0166]一部の実施形態に従って、上記のステップ 5 0 0 で説明した手順は、L T E システムの帯域幅全体を通じて P R S が送信されると想定し、これは通常の手法である。しかしながら、これは 3 G P P L T E 標準では必要とされず、P R S 送信帯域幅は、実際には、L T E システムの帯域幅よりも小さい場合がある。したがって、P R S 情報決定モジュール 1 6 0 は、P R S 送信帯域幅を決定または検証する必要がある場合がある。

【 0 1 7 2 】

[0167]すでに述べられたように、可能な P R S 送信帯域幅は、6、15、25、50、75、または 100 リソースブロックを備える。したがって、想定された P R S 帯域幅を決定または検証するために、ステップ 5 5 0 で説明した関連は、各可能な帯域幅に対して実行される。

40

【 0 1 7 3 】

[0168]たとえば、ステップ 5 2 0 で決定したように、L T E システムの帯域幅が 50 リソースブロックを示している場合、関連は、6、15、25、および 50 リソースブロックに対して生成されたレプリカ信号で実行され得る。したがって、この例に従って、各サブフレームに対して、4 つの関連が実行される。さらに、ステップ 5 3 0 とステップ 5 4 0 とで各サブフレームに対するレプリカ信号は、各可能な P R S 帯域幅に対して生成され得る。さらに、ステップ 5 5 0 のサブフレーム関連は、各可能なレプリカ信号で実行され得る。

50

【 0 1 7 4 】

[0169] 図 1 1 の例に示されるように、PRS が想定された帯域幅全体を通じて送信される場合（この例では 50 リソースブロックである）、PRS サブフレームに対する相関結果は、首尾一貫して増加する可能性がある。図 1 1 は、PRS に対して 50 のリソースブロックがあるという想定で、1 つの PRS サブフレームに対する相関結果を示している。各サブフレームに対して、相関は、6、15、25、および 50 リソースブロックのレプリカ信号で実行される。この例では、受信された PRS 信号が 50 リソースブロックであると仮定すれば、相関結果は、増加したレプリカ帯域幅に首尾一貫して増加する。したがって、この例では、PRS 送信帯域幅は、実際は 50 リソースブロックであることが決定されるであろう。

10

【 0 1 7 5 】

[0170] 図 1 2 は、受信された信号のシステムの帯域幅が 50 リソースブロックであるが、PRS は、15 リソースブロックしか占めていない例を示している。以前に説明されたように相関が実行され得、ここにおいて、異なるレプリカ PRS 帯域幅を用いる各サブフレームにつき 4 つの相関がある。この例に従って、相関が 25 と 50 のリソースブロックのレプリカ PRS 帯域幅で実行される場合、相関は増加しない。したがって、この例では、システム帯域幅全体が 50 リソースブロックでも、PRS 送信帯域幅がわずか 15 リソースブロックであることが決定されるであろう。

【 0 1 7 6 】

[0171] 説明された例から理解され得るように、各々、送信された PRS 帯域幅に関して異なる想定で、サブフレームごとに複数の相関が実行される必要があるので、不明な PRS 送信帯域幅の場合の複雑性は、かなり増加する。したがって、スモールセルの意図する動作に影響を与えることなく、（たとえば PRS 情報決定モジュール 160 内で）追加的な複雑性が容易に処理され得るので、このクラウドソーシング手法にスモールセルを使用することが理想的である。

20

【 0 1 7 7 】

[0172] PRS ミューティングパターン

[0173] すでに説明されたように、個々の測位機会における PRS は、一定電力で送信される。通常、電力は、ダウンリンクリソースブロック内の他の信号と同じであるが、事業者は、また、PRS 電力ブースト（PRS power boosting）としても知られている、可聴性を改善するために PRS 電力を高めることを決定することができる。しかしながら、PRS 電力が増加すると、PRS 干渉も増加する。

30

【 0 1 7 8 】

[0174] あるいは、可聴性を増加させるための別の手法は、PRS ミューティング手法であり、ここで、特定の測位機会における PRS は、ゼロ電力で送信される。たとえば、強い PRS 信号がサービスを提供する基地局によって弱められる場合、同じ周波数偏移を用いる近接基地局からの弱い PRS 信号は、モバイルデバイスによってより容易に検出され得る。

【 0 1 7 9 】

[0175] 3GPP 仕様 36.355 に従って、セルの PRS ミューティング構成は、周期性 T_{REP} を用いて定期的なミューティングシーケンスによって規定され、ここで、PRS 測位機会の数で数えられる T_{REP} は、2、4、8、または 16 であり得る。さらに、PRS ミューティング情報は、選択された T_{REP} を対応する、長さ 2、4、8、または 16 ビットのビット文字列によって表される。さらに、このビット文字列の各ビットは、値「0」または「1」を持つことができる。したがって、PRS ミューティング情報のビットが「0」に設定されている場合、PRS は、対応する PRS 測位機会でもミュートされる。

40

【 0 1 8 0 】

[0176] 図 1 3 は、4 つの測位機会の T_{REP} を用いる PRS ミューティングパターンの例を示している。この例では、網の目模様の印がつけられた測位機会はミュートされている。したがって、対応する PRS ミューティングのビット文字列は「1100」であろう。

50

【 0 1 8 1 】

[0177]たとえば、測位機会がミュートされると、ステップ550の方法によって決定された相関結果は、ミュートされた測位機会ではゼロに等しくなり得る。

【 0 1 8 2 】

[0178]図13に示されるように、ミュートینگパターンは、典型的には、ミュートされた測位機会とミュートされていない測位機会とからなる構造を持つことができる（たとえば「1100」、「11110000」）。この例では、スモールセルは、 T_{PRS} と、それらの間のギャップとを決定するために前に説明した方法を使用して、連続する測位機会を検出することができ、したがって、スモールセルは T_{REP} を決定することができる。

【 0 1 8 3 】

[0179]あるいは、「0」と「1」が交互にあるミュートینگパターンにより、あいまい性が発生する場合がある（たとえば「101010」）。あいまい性が発生する場合、方法は、ミュートینگパターンを決定することができない場合があるが、代わりに、本当の T_{PRS} の2倍の長さである T_{PRS} を検出することができる。一部の実施形態に従って、これらのあいまい性は、検出されたPRS情報を近接セルの使用可能なPRS情報と比較することによって、クラウドソーシングサーバ330で解決され得る。

【 0 1 8 4 】

[0180]セルの群に対するPRS情報を比較することによって、ネットワークのPRSを同期および調整され得ると仮定すると、クラウドソーシングサーバ330は、特定の測位機会がミュートされているかどうかを決定することができる。たとえば、セルのPRSがミュートされている場合、同じPRS周波数偏移の近接セルのPRSは、ミュートされていない場合がある。

【 0 1 8 5 】

[0181]この例を示すために、図14は、ミュートینگパターンが交互にある4つのセルの群を示している（たとえば「10」または「01」）。中間にあるミュートされた測位機会を検出されないため、各個々の観察されたセルによって検出されたPRS情報は、間違った T_{PRS} を示している場合がある（たとえば、ミュートされていない測位機会間の T_{PRS} ）。しかしながら、近隣の群のすべてのセルが同時にミュートされるとは限らないため、セルの群を見ることによって、クラウドソーシングサーバ330は、中間にミュートされた測位機会があるかどうかを決定することができる。

【 0 1 8 6 】

[0182]しかしながら、モバイルデバイスの観点から、支援データで受信されるPRS情報の両方のインスタンスは等価である。これは、PRS情報の目的は、モバイルデバイスに支援データを提供することであるからである。 TOA を測定するために、PRSが発生したときに、PRS情報はモバイルデバイスに通知する。したがって、図14に示されるPRS構成は、（たとえば、表2に関連するステップ500を使用して） T_{PRS} と T_{PRS} とが認識されている限り、ミュートینگ情報なしで決定され得る。さらに、モバイルデバイスは、交互配置されたミュートされていない測位機会を見ることができるだけなので（たとえば様々な近接セルに対して異なるPRS通知パラメータ）、モバイルデバイスは、隣接するPRSがミュートされていることを認識する必要はない。

【 0 1 8 7 】

[0183]1つまたは複数の態様に従って、図15に示されたようなコンピュータシステムは、本明細書で説明された機能、方法、および/または方法ステップのいずれかおよび/またはすべてを実装、実行、および/または実施することができる、コンピューティングデバイスの一部として組込まれ得る。たとえば、コンピュータシステム700は、スモールセル100、アクセスポイント320、クラウドソーシングサーバ330、またはラップトップ型コンピュータ、タブレット型コンピュータ、モバイルデバイス370、ビデオゲーム機、もしくはデスクトップ型コンピュータなど、他のコンピューティングデバイスの構成要素の一部を表すことができる。さらに、コンピュータシステム700は、図1のスモールセル100の構成要素の一部を表すことができる。図15は、本明細書で説明さ

10

20

30

40

50

れたように、様々な他の実施形態によって提供される方法を実行できるコンピュータシステム 700 の一実施形態の概略図を提供している。図 15 は、様々な構成要素の一般化された具体例を提供することのみを意図されるものであり、そのいずれかおよび / またはすべては、適切に利用され得る。図 15 は、したがって、比較的分離された方法か、または比較的前より統合された方法で、個々のシステム要素をどのように実装され得るかを広く例証するものである。

【0188】

[0184] バス 705 を介して電氣的に結合され得る (またはそうでない場合は、適切に通信できる)、ハードウェア要素を備えるコンピュータシステム 700 が示されている。ハードウェア要素は、制限することなく、1 つまたは複数の汎用プロセッサおよび / または 1 つまたは複数の専用プロセッサを含む、1 つまたは複数のプロセッサ 710 (デジタル信号処理チップ、グラフィックス高速化プロセッサ、スモールセルベースバンドプロセッサ、クラウドソーシングサーバのプロセッサ 375 など)、制限することなく、カメラ、マウス、キーボードなどを含むことができる 1 つまたは複数の入力デバイス 715、制限することなく、ディスプレイ装置、プリンタなどを含むことができる 1 つまたは複数の出力デバイス 720 を含むことができる

[0185] コンピュータシステム 700 は、制限することなく、ローカルおよび / またはネットワークでアクセス可能な記憶域を備えることができ、かつ / または制限することなく、ディスクドライブ、ドライブアレー、光学記憶デバイス、ランダムアクセスメモリ (「RAM」) などソリッドステート記憶デバイス、および / またはプログラム可能、フラッシュ更新可能な場合がある読取り専用メモリ (「ROM」) などを含むことができる、1 つまたは複数の非一時的記憶装置 725 をさらに含む (および / または通信する) ことができる。そのような記憶装置は、制限することなく、様々なファイルシステム、データベース構造などを含む、任意の適切なデータ記憶装置を実装するように構成され得る。

【0189】

[0186] コンピュータシステム 700 は、また、通信サブシステム 730 (制限することなくモデムを含むことができる)、ネットワークカード (無線または有線)、赤外線通信デバイス、ワイヤレス通信デバイスおよび / またはチップセット (Bluetooth デバイス、802.11 デバイス、Wi-Fi デバイス、WiMax (登録商標) デバイス、セルラー式通信設備など) などを含む場合がある。通信サブシステム 730 は、データがネットワーク (一例を挙げると、以下に説明するネットワークなど)、他のコンピュータシステム、および / または本明細書で説明された他のデバイスと交換されることを許可することができる。多くの実施形態では、コンピュータシステム 700 は、上に記述されたように、RAM または ROM 装置を含むことができる、非一時的ワーキングメモリ 735 をさらに備える。

【0190】

[0187] コンピュータシステム 700 は、また、オペレーティングシステム 740、デバイスドライバ、実行可能なライブラリ、および / または様々な実施形態によって提供されるコンピュータプログラムを備え、かつ / または本明細書で説明するように、他の実施形態によって提供される、方法を実装し、かつ / またはシステムを構成するように設計され得る 1 つまたは複数のアプリケーションプログラム 745 などの他のコードを含む、ワーキングメモリ 735 内に現在配置されているように示されているソフトウェア要素を含むことができる。単に例として挙げると、たとえば、図 4C と、図 4D と、図 5 とに関して記述されたように、上に説明された方法に関して説明された 1 つまたは複数の手順は、コンピュータ (および / またはコンピュータ内のプロセッサ) によって実行可能なコードおよび / または命令として実装され得、一態様では、次いで、そのようなコードおよび / または命令は、上記の方法により 1 つまたは複数の動作を実行するために、汎用コンピュータ (または他のデバイス) を構成および / または適応させるために使用され得る。

【0191】

[0188] これらの命令のセットおよび / またはコードは、上に説明された記憶装置 725

10

20

30

40

50

など、コンピュータ可読記憶媒体に格納され得る。場合によっては、記憶媒体は、コンピュータシステム 700 などコンピュータシステム内に組込まれ得る。他の実施形態では、記憶媒体は、コンピュータシステムと離れているか（たとえばコンパクトディスクなどのリムーバブル媒体）、かつ／または導入パッケージで提供されるため、記憶媒体は、そこに格納された命令／コードを用いて、汎用コンピュータをプログラム、構成、および／または適応させるために使用され得る。これらの命令は、コンピュータシステム 700 によって実行可能である、実行可能コードの形を取る場合があり、かつ／または（たとえば、様々な一般的に使用可能なコンパイラ、インストールプログラム、圧縮／解凍ユーティリティなどのいずれかを用いて）コンピュータシステム 700 でのコンパイルおよび／またはインストール時に、実行可能コードの形を取る、ソースおよび／またはインストール可能なコードの形を取る場合がある。

10

【0192】

[0189]本質的な変形形態は、特定の要件により作られ得る。たとえば、カスタマイズされたハードウェアも使用され得、かつ／または特定の要素はハードウェア、（アプレットなどのポータブルソフトウェアを含む）ソフトウェア、または両方で実装され得る。さらに、ネットワーク入力／出力デバイスなど他のコンピューティングデバイスへの接続が利用され得る。

【0193】

[0190]一部の実施形態は、本開示により方法を実行するためにコンピュータシステム（コンピュータシステム 700 など）を用いることができる。たとえば、上記方法の手順の一部またはすべては、ワーキングメモリ 735 に含まれている 1 つまたは複数の命令（オペレーティングシステム 740 および／またはアプリケーションプログラム 745 など他のコードに組込まれている場合がある）の 1 つまたは複数のシーケンスを実行するプロセッサ 710 に応じて、コンピュータシステム 700 によって実行され得る。図 3 B のメモリ 380 は、735 のワーキングメモリの例の場合がある。そのような命令は、記憶装置 725 の 1 つまたは複数など、別のコンピュータ可読媒体からワーキングメモリ 735 に読み込まれ得る。単に例として挙げると、ワーキングメモリ 735 に含まれている命令のシーケンスを実行すると、プロセッサ 710 が、たとえば、図 4 C と、図 4 D と、図 5 とに関して説明された方法の 1 つまたは複数のステップなど、本明細書で説明された方法の 1 つまたは複数の手順を実行することを生じさせる場合がある。

20

30

【0194】

[0191]本明細書で使用される用語「機械可読媒体」と「コンピュータ可読媒体」とは、機械が特定の方法で動作することを生じさせるデータを提供することに参加する任意の媒体を表している。コンピュータシステム 700 を使用して実装された実施形態では、様々なコンピュータ可読媒体が、実行のためにプロセッサ 710 に命令／コードを提供することに関係する場合があり、かつ／またはそのような命令／コード（たとえば信号）を格納および／または運ぶために使用される場合がある。多くの実装では、コンピュータ可読媒体は、物理的かつ／または有形の記憶媒体である。そのような媒体は、制限しないが、不揮発性媒体、揮発性媒体、および伝送媒体を含む、多くの形を取ることができる。不揮発性の媒体は、たとえば、記憶装置 725 など、光学および／または磁気的なディスクを含む。揮発性の媒体は、制限することなく、ワーキングメモリ 735 などの動的メモリを含む。送信媒体は、制限することなく、バス 705 を備えるワイヤを含む、同軸ケーブル、銅線、および光ファイバだけでなく、通信サブシステム 730 の様々な構成要素（および／または通信サブシステム 730 が他のデバイスとの通信を提供する媒体）を含む。よって、伝送媒体は、また、（制限することなく、電波通信と赤外線データ通信の間に生成されたものなど無線、音響、および／または光波を含む）波の形を取ることができる。

40

【0195】

[0192]物理的および／または有形のコンピュータ可読媒体の共通の形は、たとえば、フロッピー（登録商標）ディスク、フレキシブルディスク、ハードディスク、磁気テープ、もしくは他の磁気媒体、CD-ROM、他の光学媒体、パンチカード、紙テープ、穴のバ

50

ターンを用いる他の物理的な媒体、RAM、PROM、EPROM、FLASH-EPROM、他のメモリチップもしくはカートリッジ、以下に記述されるような搬送波、またはコンピュータが命令および／もしくはコードを読み取ることができる他の媒体を含む。

【0196】

[0193]コンピュータ可読媒体の様々な形態は、実行のためにプロセッサ710に1つまたは複数の命令の1つまたは複数のシーケンスを運ぶことに関係する場合がある。単に例として挙げると、命令は、リモートコンピュータの磁気ディスクおよび／または光ディスクで最初に運ばれ得る。リモートコンピュータは、そのダイナミックメモリに命令を読み込み、コンピュータシステム700によって受信および／または実行されるために伝送媒体を通じて信号として命令を送ることができる。電磁気信号、音響信号、光信号などの形

10

【0197】

[0194]通信サブシステム730（またはその構成要素）は、一般的に、信号を受信し、次いで、バス705は、そこからプロセッサ710が命令を取得および実行するワーキングメモリ735に信号（および／または信号によって運ばれるデータ、命令など）を運ぶ場合がある。ワーキングメモリ735によって受信された命令は、プロセッサ710による実行の前または後、非一時的記憶装置725にオプションとして格納され得る。

【0198】

[0195]上に説明された方法と、システムと、デバイスとは例である。様々な実施形態は、適切なように、様々な手順または構成要素を省略、交換、または追加することができる。たとえば、代替構成では、説明された方法は、説明されたのとは異なる順に実行され得、かつ／または様々な段階は、追加、省略、および／または組み合わせられ得る。また、特定の実施形態に関して説明された機能は、様々な他の実施形態と組み合わせられ得る。実施形態の異なる態様と要素とは、同様に組み合わせられ得る。また、技術は発展するため、要素の多くは、本開示の範囲をそれらの特定の例に制限しない例である。

20

【0199】

[0196]実施形態についての完全な理解を提供するために、特定の詳細について記述している。しかしながら、実施形態は、これらの特定の詳細なしで実施され得る。たとえば、よく知られている回路と、プロセスと、アルゴリズムと、構造と、技術とは、実施形態を不明瞭にするのを回避するために、不必要な詳細なしで示されている。この説明は、例示的な実施形態のみを提供するものであり、本発明の範囲、適用可能性、または構成を制限することを意図するものではない。むしろ、実施形態についての前述の説明は、本発明の実施形態を実装するために実施可能な説明を当業者に提供するものである。本発明の精神と範囲とから逸脱することなく、要素の機能と構成物とに様々な変更が行われ得る。

30

【0200】

[0197]また、一部の実施形態は、流れ図またはブロック図として表されたプロセスとして説明された。各々は連続するプロセスとして動作を記述することができるが、動作の多くは、並行または同時に実行され得る。さらに、動作の順序は再配置され得る。プロセスは、図に含まれていない追加のステップを持つことができる。さらに、方法の実施形態は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語、またはそれらの任意の組合せによって実装され得る。ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、またはマイクロコードで実装された場合、関連するタスクを実行するためのプログラムコードまたはコードセグメントは、記憶媒体などコンピュータ可読媒体に格納され得る。プロセッサは、関連するタスクを実行することができる。

40

【0201】

[0198]いくつかの実施形態について記述したが、本開示の精神から逸脱することなく、様々な修正と、代替構造と、等価物とが使用され得る。たとえば、一部の実施形態では、スモールセル100以外のデバイスは、上に記述された構成要素および／または機能の1つまたは複数を含む、かつ／またはそうでなければ提供することができ、それに応じて本

50

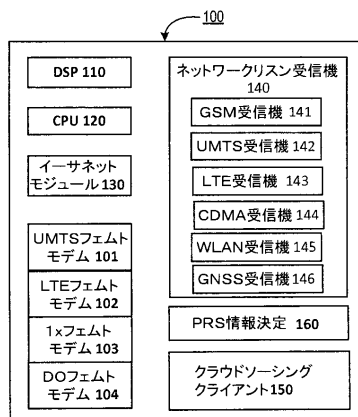
明細書に記述された１つまたは複数の実施形態を実装することができる。

【 0 2 0 2 】

[0199]さらに追加的かつ／または代替の実施形態では、上記の要素は、単により大きいシステムの構成要素の場合があり、ここにおいて、他のルールが、本発明のアプリケーションより優先度が高いか、またはそうでなければそれを修正することができる。また、上記の要素について考慮される前、間、または後、複数のステップが着手され得る。したがって、上記の説明は、本開示の範囲を制限するものではない。

【 図 1 】

図 1



スモールセル

FIG. 1

【 図 2 】

図 2

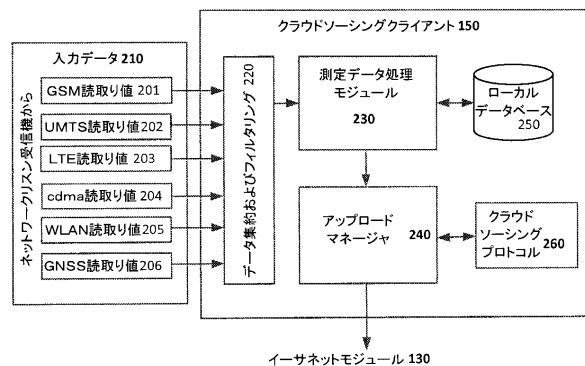
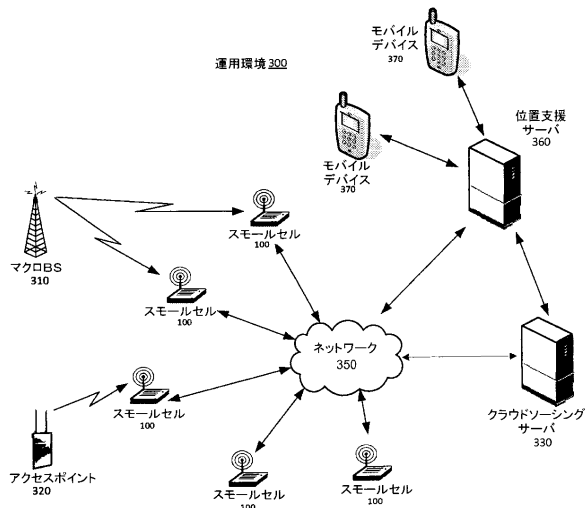


FIG. 2

【図 3 A】

図 3A



クラウドソーシングアーキテクチャ

FIG. 3A

【図 3 B】

図 3B

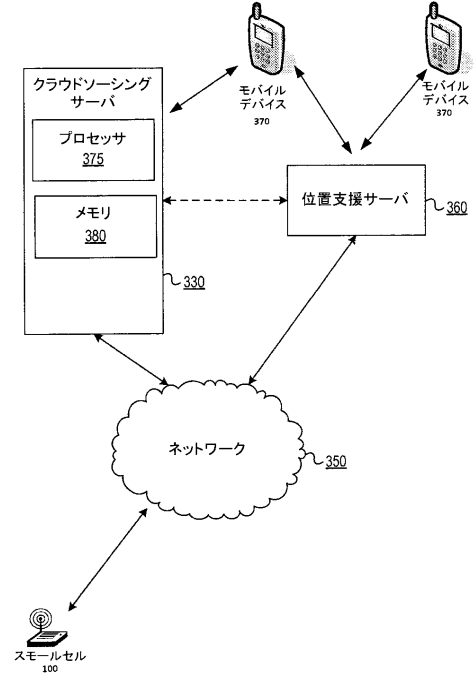


FIG. 3B

【図 4 A】

図 4A

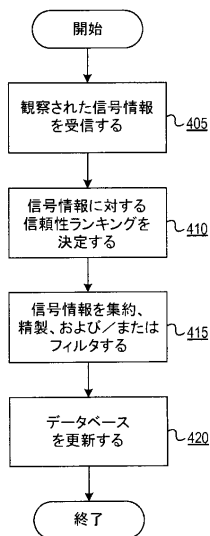


FIG. 4A

【図 4 B】

図 4B

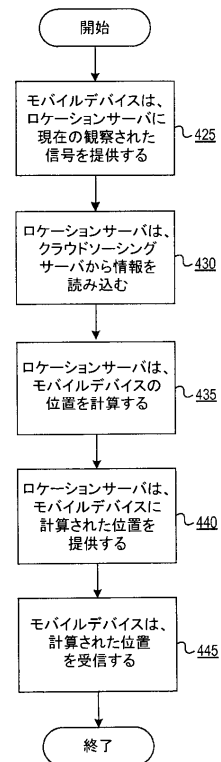


FIG. 4B

【図 4 C】

図 4C

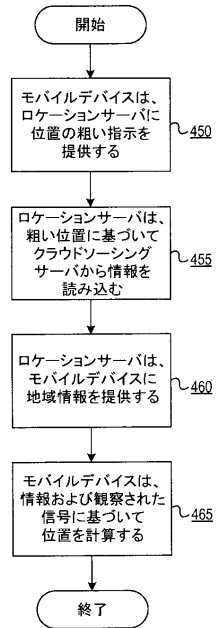


FIG. 4C

【図 4 D】

図 4D

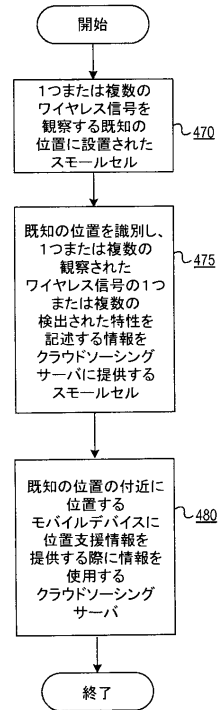


FIG. 4D

【図 4 E】

図 4E

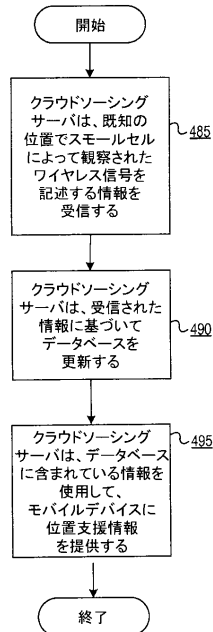


FIG. 4E

【図 5】

図 5

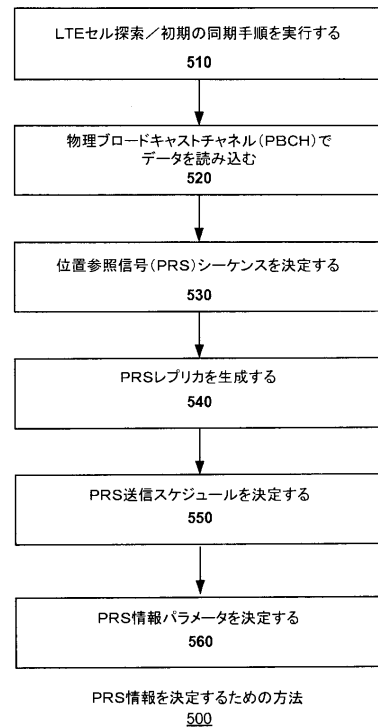
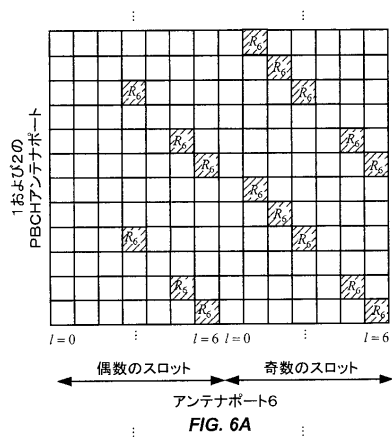


FIG. 5

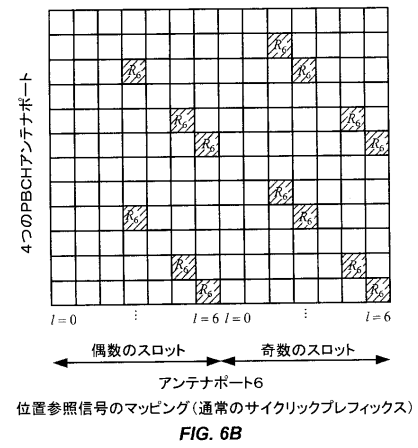
【図 6 A】

図 6A



【図 6 B】

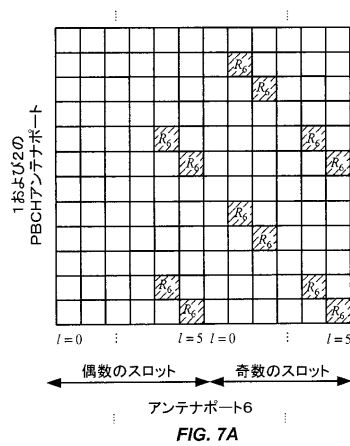
図 6B



位置参照信号のマッピング (通常のサイクリックプレフィックス)

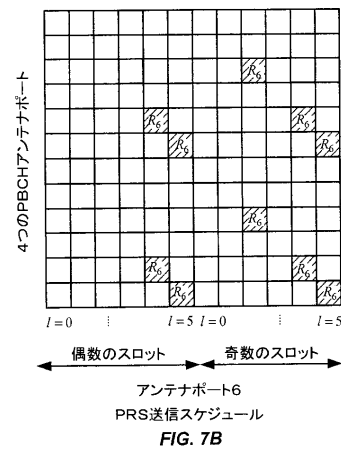
【図 7 A】

図 7A



【図 7 B】

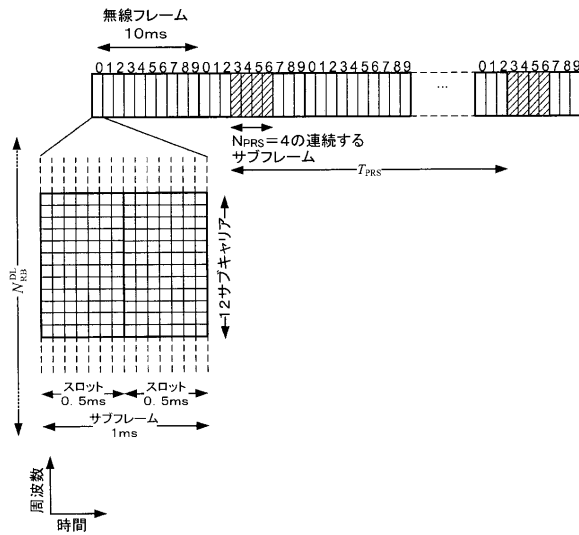
図 7B



PRS送信スケジュール

【図 8】

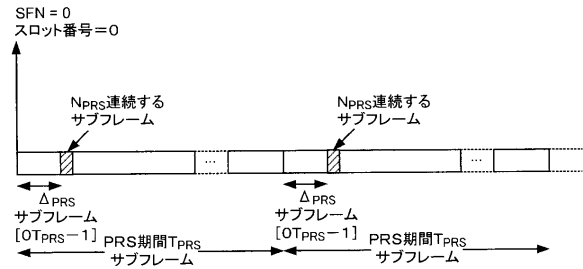
図 8



PRSサブフレーム構成
FIG. 8

【図 9】

図 9

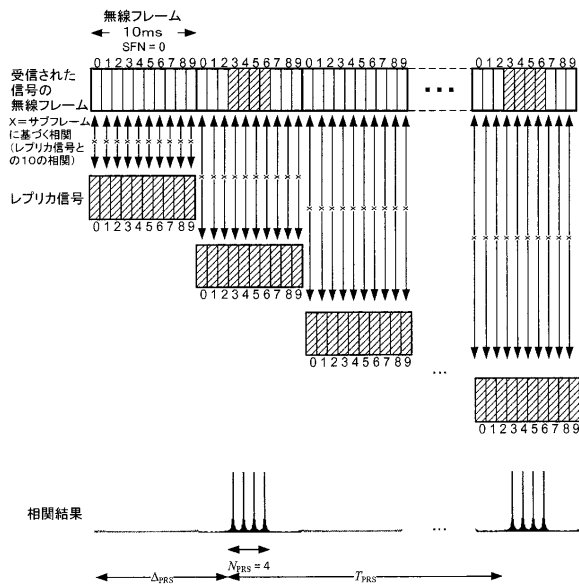


PRSスケジュールの決定

FIG. 9

【図 10】

図 10

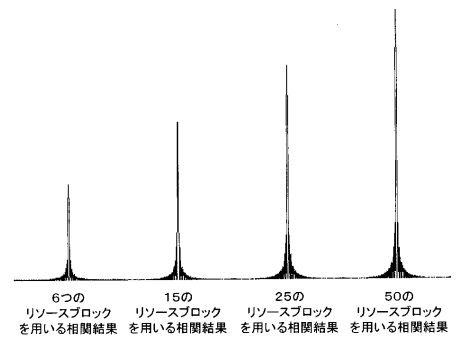


異なるレプリカ信号帯域幅を用いるサブフレームPRS相関結果の例

FIG. 10

【図 11】

図 11

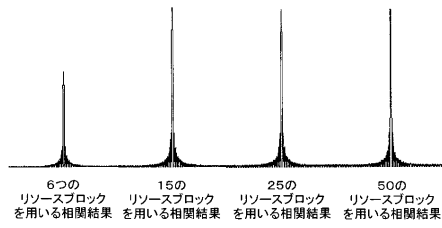


異なるレプリカ信号帯域幅を用いるサブフレームPRS相関結果の例

FIG. 11

【図 12】

図 12

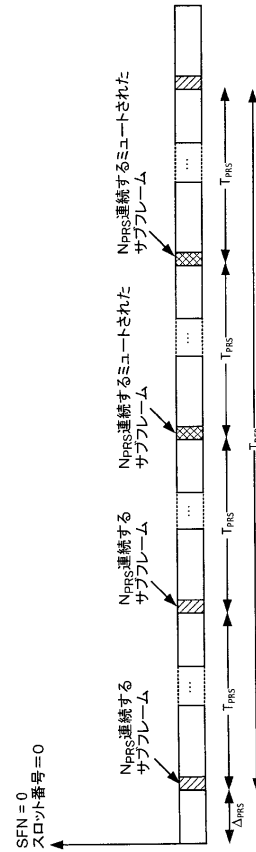


異なるレプリカ信号帯域幅を用いるサブフレームPRS相関結果の例

FIG. 12

【図 13】

図 13

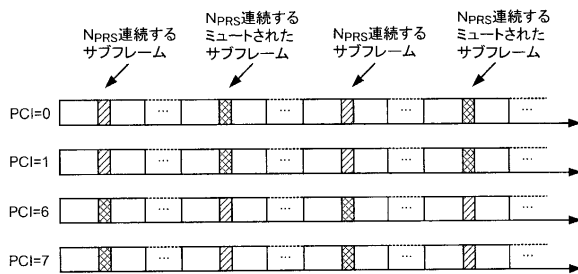


PRSMutingパターン例

FIG. 13

【図 14】

図 14



複数のセルと交互のミュートパターンを用いるPRS構成例

FIG. 14

【図 15】

図 15

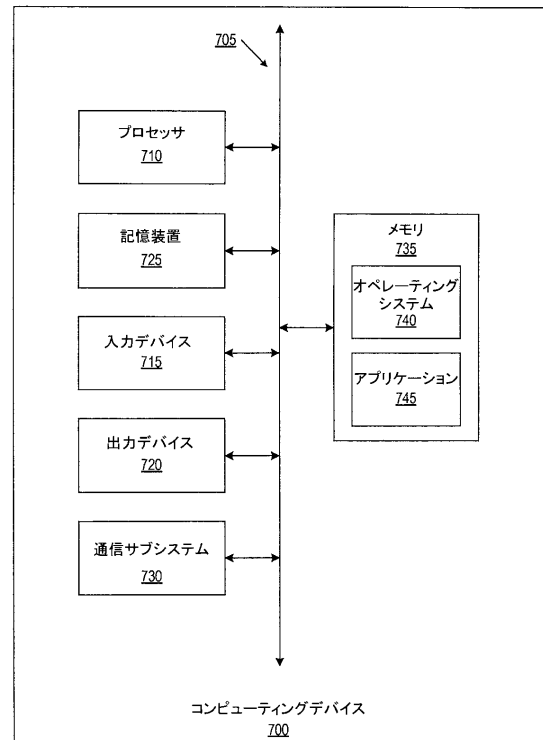


FIG. 15

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2013/070867

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H04W4/02
ADD.

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

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2012/075050 A1 (QUALCOMM INC [US]; TINNAKORNSRISUPHAP PEERAPOL [US]; KHAITAN VARUN [US] 7 June 2012 (2012-06-07) paragraph [0009] - paragraph [0018] paragraph [0030] - paragraph [0038]; figure 1 paragraph [0101] - paragraph [0111] -----	1-71
A	US 2011/246148 A1 (GUPTA RAJARSHI [US] ET AL) 6 October 2011 (2011-10-06) paragraph [0029] paragraph [0041] paragraph [0048] - paragraph [0049] paragraph [0059] ----- -/--	1-71

☒ 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

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 March 2014

Date of mailing of the international search report

02/04/2014

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

Hultsch, Wolfgang

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2013/070867

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 2012/152988 A1 (NOKIA CORP [FI]; KALLIOLA KIMMO [FI]; WIROLA LAURI [FI]; TOWNSEND KARL) 15 November 2012 (2012-11-15) abstract paragraph [0046] - paragraph [0049] -----	1-71

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2013/070867

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2012075050 A1	07-06-2012	US 2012258730 A1 WO 2012075050 A1	11-10-2012 07-06-2012
US 2011246148 A1	06-10-2011	CN 102939784 A EP 2556706 A1 JP 2013524686 A KR 20120140254 A US 2011246148 A1 US 2013017842 A1 US 2013184012 A1 WO 2011127005 A1	20-02-2013 13-02-2013 17-06-2013 28-12-2012 06-10-2011 17-01-2013 18-07-2013 13-10-2011
WO 2012152988 A1	15-11-2012	EP 2707741 A1 US 2012289241 A1 WO 2012152988 A1	19-03-2014 15-11-2012 15-11-2012

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, 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, RO, 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, DO, 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, LT, 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 フィッシャー、スブン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 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

(72)発明者 ファーマー、ドミニク

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 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

(72)発明者 パーロウフス、カーク・アラン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 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) 5J062 AA13 CC15 CC18

5K067 AA34 DD20 EE02 EE10 EE16 EE56 EE57 FF03