

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6517303号  
(P6517303)

(45) 発行日 令和1年5月22日 (2019.5.22)

(24) 登録日 平成31年4月26日 (2019.4.26)

(51) Int.Cl.

F I

GO 1 S 5/10 (2006.01)  
HO 4 W 64/00 (2009.01)GO 1 S 5/10 Z  
HO 4 W 64/00 1 4 O

請求項の数 34 外国語出願 (全 45 頁)

|              |                                     |           |                       |
|--------------|-------------------------------------|-----------|-----------------------|
| (21) 出願番号    | 特願2017-211862 (P2017-211862)        | (73) 特許権者 | 595020643             |
| (22) 出願日     | 平成29年11月1日 (2017.11.1)              |           | クォアルコム・インコーポレイテッド     |
| (62) 分割の表示   | 特願2015-549415 (P2015-549415)<br>の分割 |           | QUALCOMM INCORPORATED |
| 原出願日         | 平成25年11月25日 (2013.11.25)            |           | アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92   |
| (65) 公開番号    | 特開2018-72343 (P2018-72343A)         |           | 121-1714、サン・ディエゴ、モア   |
| (43) 公開日     | 平成30年5月10日 (2018.5.10)              |           | ハウス・ドライブ 5775         |
| 審査請求日        | 平成29年11月28日 (2017.11.28)            | (74) 代理人  | 100108855             |
| (31) 優先権主張番号 | 61/745,742                          |           | 弁理士 蔵田 昌俊             |
| (32) 優先日     | 平成24年12月24日 (2012.12.24)            | (74) 代理人  | 100109830             |
| (33) 優先権主張国  | 米国 (US)                             |           | 弁理士 福原 淑弘             |
| (31) 優先権主張番号 | 13/797,752                          | (74) 代理人  | 100158805             |
| (32) 優先日     | 平成25年3月12日 (2013.3.12)              |           | 弁理士 井関 守三             |
| (33) 優先権主張国  | 米国 (US)                             | (74) 代理人  | 100112807             |
|              |                                     |           | 弁理士 岡田 貴志             |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複数送信アンテナ構成を利用して通信システムにおいて測定基準信号を生成するための方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

単一のセルにサービス提供する複数の物理送信アンテナ要素を備えるシステムのための測位基準信号 (P R S) シーケンスを生成する方法であって、

前記複数の物理送信アンテナ要素のサブセットに特異の物理アンテナポート (P A P) 識別子 (I D) を割り当てることと、

前記複数の物理送信アンテナ要素の前記サブセットのための P R S シーケンスを生成することと、ここにおいて、各 P R S シーケンスは、前記複数の物理送信アンテナ要素の前記サブセットにおける 1 つの物理送信アンテナ要素に対応し、関数  $f(P A P_h)$  は、対応する物理送信アンテナ要素のための P R S シーケンスを生成するために使用される長さ 31 ゴールドシーケンスのためのシードに追加され、前記関数  $f(P A P_h)$  は、前記対応する物理送信アンテナ要素の  $P A P \quad I D(h)$  に基づく、

を備える方法。

【請求項 2】

前記複数の物理送信アンテナ要素は、分散型アンテナシステム (D A S) を備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記複数の物理送信アンテナ要素は、遠隔ラジオヘッド (R R H) を使用して実現される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

10

20

前記 P A P I D ( h ) は、位置サーバによって、前記対応する物理送信アンテナ要素に関する観測到着時間差 ( O T D O A ) 支援情報の一部として送信される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記 P A P I D ( h ) は、モバイル局で複製の P R S シーケンスを生成する能力を示す受信された情報に少なくとも部分的に基づいて、前記対応する物理送信アンテナ要素に関する前記観測到着時間差 ( O T D O A ) 支援情報の一部として送信される、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記複数の物理送信アンテナ要素の前記サブセットにおける前記複数の物理送信アンテナ要素のうちの少なくとも 1 つに関して  $f ( P A P_h ) = 0$  である、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 7】

通信インタフェースと、ここにおいて、前記通信インタフェースは、モバイル局 ( M S ) に観測到着時間差 ( O T D O A ) 支援情報を送るためのものであり、O T D O A 支援情報は、物理アンテナポート ( P A P ) 識別子 ( I D ) を備える、

前記通信インタフェースに結合されたプロセッサと

を備え、前記プロセッサは、

単一のセルにサービス提供する複数の物理送信アンテナ要素の各々に特異の P A P I D を割り当て、

20

前記複数の物理送信アンテナ要素のサブセットのための P R S シーケンスを生成する、ここにおいて、各 P R S シーケンスは、前記複数の物理送信アンテナ要素の前記サブセットにおける 1 つの物理送信アンテナ要素に対応し、関数  $f ( P A P_h )$  は、対応する物理送信アンテナ要素のための P R S シーケンスを生成するために使用される長さ 31 ゴールドシーケンスのためのシードに追加され、前記関数  $f ( P A P_h )$  は、前記対応する物理送信アンテナ要素の P A P I D ( h ) に基づく、

ように構成される、装置。

【請求項 8】

前記複数の物理送信アンテナ要素は、分散型アンテナシステム ( D A S ) を備える、請求項 7 に記載の装置。

30

【請求項 9】

前記複数の物理送信アンテナ要素は、遠隔ラジオヘッド ( R R H ) を使用して実現される、請求項 7 に記載の装置。

【請求項 10】

前記装置は位置サーバである、請求項 7 に記載の装置。

【請求項 11】

前記プロセッサは、前記 M S で複製の P R S シーケンスを生成する能力を示す受信された情報に少なくとも部分的に基づいて、前記対応する物理送信アンテナ要素に関する前記観測到着時間差 ( O T D O A ) 支援情報の一部として前記 P A P I D ( h ) を含むようにさらに構成される、請求項 10 に記載の装置。

40

【請求項 12】

前記複数の物理送信アンテナ要素の前記サブセットにおける前記物理送信アンテナ要素のうちの少なくとも 1 つに関して  $f ( P A P_h ) = 0$  である、請求項 7 に記載の装置。

【請求項 13】

通信手段と、前記通信手段は、モバイル局 ( M S ) に観測到着時間差 ( O T D O A ) 支援情報を送るように構成され、O T D O A 支援情報は、物理アンテナポート ( P A P ) 識別子 ( I D ) を備える、

前記通信手段に結合された処理する手段と

を備え、前記処理する手段は、

単一のセルにサービス提供する複数の物理送信アンテナ要素の各々に特異の P A P I

50

Dを割り当てるための手段と、

前記複数の物理送信アンテナ要素のサブセットのためのPRSシーケンスを生成するための手段と、ここにおいて、各PRSシーケンスは、前記複数の物理送信アンテナ要素の前記サブセットにおける1つの物理送信アンテナ要素に対応し、関数 $f(PAP_h)$ は、対応する物理送信アンテナ要素のためのPRSシーケンスを生成するために使用される長さ31ゴールドシーケンスのためのシードに追加され、前記関数 $f(PAP_h)$ は、前記対応する物理送信アンテナ要素の $PAP\_ID(h)$ に基づく、

をさらに備える、装置。

【請求項14】

前記複数の物理送信アンテナ要素は、分散型アンテナシステム(DAS)を備える、請求項13に記載の装置。

【請求項15】

前記複数の物理送信アンテナ要素は、遠隔ラジオヘッド(RRH)を使用して実現される、請求項13に記載の装置。

【請求項16】

前記装置は位置サーバである、請求項13に記載の装置。

【請求項17】

前記処理する手段は、前記MSで複製のPRSシーケンスを生成する能力を示す受信された情報に少なくとも部分的に基づいて、前記対応する物理送信アンテナ要素に関する前記観測到着時間差(OTDOA)支援情報の一部として前記 $PAP\_ID(h)$ をさらに含む、請求項16に記載の装置。

【請求項18】

前記複数の物理送信アンテナ要素の前記サブセットにおける前記物理送信アンテナ要素のうちの少なくとも1つに関して $f(PAP_h) = 0$ である、請求項13に記載の装置。

【請求項19】

プロセッサによって実行されるときに、単一のセルにサービス提供する複数の物理送信アンテナ要素を備えるシステムのための測位基準信号(PRS)シーケンスを生成する方法におけるステップを実行する命令を備える非一時的なコンピュータ可読媒体であって、前記ステップは、

前記複数の物理送信アンテナ要素のサブセットに特異の物理アンテナポート( $PAP$ )識別子( $ID$ )を割り当てることと、

前記複数の物理送信アンテナ要素の前記サブセットのためのPRSシーケンスを生成することと、ここにおいて、各PRSシーケンスは、前記複数の物理送信アンテナ要素の前記サブセットにおける1つの物理送信アンテナ要素に対応し、関数 $f(PAP_h)$ は、対応する物理送信アンテナ要素のためのPRSシーケンスを生成するために使用される長さ31ゴールドシーケンスのためのシードに追加され、前記関数 $f(PAP_h)$ は、前記対応する物理送信アンテナ要素の $PAP\_ID(h)$ に基づく、

を備える非一時的なコンピュータ可読媒体。

【請求項20】

前記複数の物理送信アンテナ要素は、分散型アンテナシステム(DAS)を備える、請求項19に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項21】

前記複数の物理送信アンテナ要素は、遠隔ラジオヘッド(RRH)を使用して実現される、請求項19に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項22】

前記 $PAP\_ID(h)$ は、位置サーバによって、前記対応する物理送信アンテナ要素に関する観測到着時間差(OTDOA)支援情報の一部として送信される、請求項19に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項23】

前記 $PAP\_ID(h)$ は、モバイル局で複製のPRSシーケンスを生成する能力を示

10

20

30

40

50

す受信された情報に少なくとも部分的に基づいて、前記対応する物理送信アンテナ要素に関する前記観測到着時間差 (OTDOA) 支援情報の一部として送信される、請求項 22 に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 24】

前記複数の物理送信アンテナ要素の前記サブセットにおける前記物理送信アンテナ要素のうちの少なくとも 1 つに関して  $f(PAP_h) = 0$  である、請求項 19 に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 25】

セルから複数の測位基準信号 (PRS) シーケンスを受信すること、ここにおいて、前記受信された複数の PRS シーケンスにおける各 PRS シーケンスは、対応する関数  $f(PAP_h)$  に部分的に基づき、前記対応する関数  $f(PAP_h)$  は、

10

対応する PRS シーケンスのための長さ 31 ゴールドシーケンスのためのシードに追加され、

前記セルにおける対応する物理送信アンテナ要素の  $PAP\_ID(h)$  に基づく、  
を備える、モバイル局での方法。

【請求項 26】

前記モバイル局において、前記対応する物理送信アンテナ要素に関する前記  $PAP\_ID(h)$  を備える観測到着時間差 (OTDOA) 支援情報を受信することをさらに備える、

請求項 25 に記載の方法。

20

【請求項 27】

前記対応する物理送信アンテナ要素に関する前記  $PAP\_ID(h)$  に基づいて、対応する複製の PRS シーケンスを生成することをさらに備える、

請求項 26 に記載の方法。

【請求項 28】

セルから複数の測位基準信号 (PRS) シーケンスを受信するように構成されたトランシーバと、ここにおいて、前記受信された複数の PRS シーケンスにおける各 PRS シーケンスは、対応する関数  $f(PAP_h)$  に部分的に基づき、前記対応する関数  $f(PAP_h)$  は、

対応する PRS シーケンスのための長さ 31 ゴールドシーケンスのためのシードに追加され、

30

前記セルにおける対応する物理送信アンテナ要素の  $PAP\_ID(h)$  に基づく、  
前記トランシーバに結合されたプロセッサと、ここにおいて、前記プロセッサは、

前記トランシーバによって、前記複数の PRS シーケンスを複製する複製 PRS シーケンスを生成する能力を示す能力情報の送信を開始するように構成される、  
を備える、モバイル局。

【請求項 29】

前記トランシーバは、

前記能力情報に応答して、前記対応する物理送信アンテナ要素に関する前記  $PAP\_ID(h)$  を備える、観測到着時間差 (OTDOA) 支援情報を受信するようにさらに構成される、

40

請求項 28 に記載のモバイル局。

【請求項 30】

前記プロセッサは、

前記対応する物理送信アンテナ要素に関する前記  $PAP\_ID(h)$  に基づいて、対応する複製 PRS シーケンスを生成するようにさらに構成される、

請求項 29 に記載のモバイル局。

【請求項 31】

セルから複数の測位基準信号 (PRS) シーケンスを受信するための手段と、ここにおいて、前記受信された複数の PRS シーケンスにおける各 PRS シーケンスは、対応する

50

関数  $f(PAP_h)$  に部分的に基づき、前記対応する関数  $f(PAP_h)$  は、

対応するPRSシーケンスのための長さ31ゴールドシーケンスのためのシードに追加され、

前記セルにおける対応する物理送信アンテナ要素の  $PAPID(h)$  に基づく、  
処理手段と、ここにおいて、前記処理手段は、前記受信されたPRSシーケンスのうちの1つまたは複数を複製するPRSシーケンスを生成する能力を示す能力情報の送信を開始するためのものである、

を備える、装置。

【請求項32】

前記能力情報に回答して、前記対応する物理送信アンテナ要素に関する前記  $PAPID(h)$  を備える、観測到着時間差(OTDOA)支援情報を受信するための手段をさらに備える、

請求項31に記載の装置。

【請求項33】

実行可能なプログラム命令を含む非一時的なコンピュータ可読媒体であって、前記実行可能なプログラム命令は、

セルから複数の測位基準信号(PRS)シーケンスを受信すること、ここにおいて、前記受信された複数のPRSシーケンスにおける各PRSシーケンスは、対応する関数  $f(PAP_h)$  に部分的に基づき、前記対応する関数  $f(PAP_h)$  は、

対応するPRSシーケンスのための長さ31ゴールドシーケンスのためのシードに追加され、

前記セルにおける対応する物理送信アンテナ要素の  $PAPID(h)$  に基づく、  
をプロセッサに行わせる、非一時的なコンピュータ可読媒体。

【請求項34】

前記実行可能なプログラム命令は、前記プロセッサに、  
前記対応する物理送信アンテナ要素に関する前記  $PAPID(h)$  を備える、観測到着時間差(OTDOA)支援情報をさらに受信させる、

請求項33に記載のコンピュータ可読媒体。

【発明の詳細な説明】

【関連出願の相互参照】

【0001】

[0001]本出願は、2013年3月12日付けで提出された、「Positioning Reference Signal (PRS) Generation for Multiple Transmit Antenna Systems」と題する米国出願第13/797752号に基づく優先権および利益を主張し、米国出願第13/797752号は同様に、2012年12月24日付けで提出された「Positioning Reference Signal (PRS) Generation for Multiple Transmit Antenna Systems」と題する米国仮出願第61/745742号に優先権および利益を主張し、これらの両方ともこの譲受人に譲渡され、全体として本明細書に参照により組み込まれている。

【技術分野】

【0002】

[0002]本明細書で開示されている主題は、複数送信アンテナシステムのための測位基準信号(PRS)生成に関する。

【背景技術】

【0003】

[0003]セルラ電話のような端末の位置を知することは、多くの場合好ましい。例えば、位置サービス(LCS)クライアントは、緊急サービス呼のケースにおいて端末の位置を知ること、またはナビゲーション支援または方向探知(direction finding)のような何らかのサービスを端末のユーザに提供すること、を望みうる。「位置」および「ポジション」という用語は同義であり、本明細書においては交換可能に使用される。

【0004】

10

20

30

40

50

[0004]観測到達時間差(OTDOA)に基づく測位では、モバイル局は、複数の基地局から受信される信号の時間差を測定することができる。基地局のポジションが知られているので、観測される時間差は、端末の位置を計算するために使用されうる。位置決定にさらに助力するために、測位基準信号(PRS)が、OTDOA測位パフォーマンスを向上させるように基地局(BS)によって、度々供給されうる。基準セル(例えば、サービス提供セル)および1つまたは複数の近隣セルからのPRSの測定される到達時間差は、基準信号時間差(RSTD)として知られる。RSTD測定値、各セルの絶対または相対送信タイミング、および基準および近隣セルに対する(1つまたは複数の)BS物理送信アンテナ要素の(1つまたは複数の)既知のポジションを使用して、UEのポジションが計算されうる。

10

#### 【0005】

[0005]しかしながら、基地局(BS)が複数物理送信アンテナ要素を使用し、物理送信アンテナ要素がPRSオケージョン(occasion)間で交換されるとき、到着時間(TOA)値を決定するために複数PRSオケージョンおよび複数PRSオケージョンをわたったコヒーレント平均化/積分を利用するUEは、種々の伝搬チャネルが種々のPRSオケージョンに対して使用されてきたので、不正確な結果を取得しうる。同様に、従来の分散型アンテナシステム(DAS)では、同じセルに属し、かつ同じセル物理セル識別子(PCI)を共有する空間的に隔てられた物理送信アンテナ要素は、同じPRS信号を送信する。結果として従来のDASでは、DASケースにおける信号送信機の位置は曖昧であり、UEポジション計算は、誤っているまたは可能でない、ことがある。ポジション計算はまた、マクロセルカバレッジエリア内で低電力遠隔ラジオヘッド(RRH)を使用する在来のシステムにおいても、空間的に隔てられたRRHによって作り出される送信ポイントは、マクロセルと同じPCIを有し、結果として同一のPRS信号を送信するので、曖昧である。

20

#### 【0006】

[0006]したがって、アンテナダイバーシティスキーム、DAS、および/またはRRSシステムが使用されている状況で、ポジション決定を向上させ、位置決定のためのPRS信号の使用を許可するための装置、システム、および方法を求める必要性が存在する。

#### 【発明の概要】

#### 【0007】

[0007]いくつかの実施形態では、サーバからの観測到着時間差(OTDOA)支援情報を提供する方法は、モバイル局(MS)にOTDOA支援情報を送ることを備え、ここにおいて、OTDOA支援情報は、サーバによってサービス提供されるセルのサブセットにおける少なくとも1つのセルに関するアンテナ交換支援情報を含む測位基準信号(PRS)支援情報を備える。一実施形態では、方法は、少なくとも1つのセルに対する位置サーバ上で実行されうる。

30

#### 【0008】

[0008]いくつかの実施形態では、アンテナ交換支援情報は、1つまたは複数のブーリアンパラメータをさらに備え、1つまたは複数のブーリアンパラメータの各々は、サーバによってサービス提供されるセルのサブセットにおける1つのセルに対応し、物理送信アンテナ要素交換が対応するセルのためのPRS測位オケージョンの間に生じるかどうかを示す。いくつかの実施形態では、アンテナ交換支援情報は、アンテナ交換間隔に関連する情報をさらに備えることができ、アンテナ交換間隔は、物理送信アンテナ要素が交換される前に少なくとも1つのセルにおける物理送信アンテナ要素上で送信される連続的なPRS測位オケージョンの数の観点から指定される。いくつかの実施形態では、アンテナ交換支援情報は、アンテナ交換パターン情報および/またはアンテナミューティングパターン情報のうちの少なくとも1つをさらに備えることができる。OTDOA支援情報は、ロングタームエボリューション(LTE(登録商標))測位プロトコル(LPP)またはLPP拡張子(LPPe)メッセージを使用してMSに送られうる。

40

#### 【0009】

50

[0009]開示される実施形態はまた、通信インタフェースと、ここにおいて、通信インタフェースは、モバイル局に観測到達時間差（OTDOA）支援情報を送るためのものであり、通信インタフェースに結合されたプロセッサと、ここにおいて、プロセッサは、サーバによってサービス提供されるセルのサブセットにおける少なくとも1つのセルに関するOTDOA支援情報を生成するように構成され、OTDOA支援情報は、少なくとも1つのセルに関するアンテナ交換支援情報を含む測位基準信号（PRS）支援情報を備える、を備えるサーバに関連する。

【0010】

[0010]他の実施形態は、モバイル局に観測到達時間差（OTDOA）支援情報を送るための手段と、OTDOA支援情報を送るための手段に結合された処理する手段と、ここにおいて、処理する手段は、サーバによってサービス提供されるセルのサブセットにおける少なくとも1つのセルに関するOTDOA支援情報を生成するためのものであり、OTDOA支援情報は、少なくとも1つのセルに関するアンテナ交換支援情報を含む測位基準信号（PRS）支援情報を備える、を備えるサーバに関連する。

10

【0011】

[0011]開示されている実施形態は、プロセッサによって実行されるときに、サーバからの観測到達時間差（OTDOA）支援情報を提供するための方法におけるステップを実行する命令を備える非一時的なコンピュータ可読媒体に関連する。いくつかの実施形態では、ステップは、モバイル局にOTDOA支援情報を送ることを備えることができ、OTDOA支援情報は、サーバによってサービス提供されるセルのサブセットにおける少なくとも1つのセルに関するアンテナ交換支援情報を含む測位基準信号（PRS）支援情報を備える。

20

【0012】

[0012]追加の実施形態は、モバイル局（MS）で観測到達時間差（OTDOA）支援情報を受信することと、ここにおいて、OTDOA支援情報は、少なくとも1つのセルに関するアンテナ交換支援情報を含む測位基準信号（PRS）支援情報を備え、受信されたアンテナ交換支援情報に少なくとも部分的に基づいて、物理送信アンテナ要素交換が少なくとも1つのセルによって使用されるかどうかを決定することと、物理送信アンテナ要素交換が少なくとも1つのセルによって使用される場合、単一PRS測位オベーション中のMSにおける測定に基づいて決定された到達時間（TOA）値のセットからPRSに関するTOA値を選択することと、ここにおいて、PRSはMSによって受信され、選択されたTOA値は、TOA値のセットにおける他のTOA値よりも、PRSのソースとMSとの間のより短い距離を示す、を備える方法に関連する。いくつかの実施形態では、OTDOA支援情報は、少なくとも1つのセルに対する位置サーバによって送信されうる。いくつかの実施形態では、モバイル局のポジションは、OTDOA支援情報に少なくとも部分的に基づいて決定されうる。

30

【0013】

[0013]さらに開示されている実施形態は、測位基準信号（PRS）および観測到達時間差（OTDOA）支援情報を受信する能力を有するトランシーバと、ここにおいて、OTDOA支援情報は、少なくとも1つのセルに関するアンテナ交換支援情報を含むPRS支援情報を備える、トランシーバに結合されたプロセッサと、を備えるモバイル局（MS）に関連する。いくつかの実施形態では、プロセッサは、受信されたアンテナ交換支援情報に少なくとも部分的に基づいて、物理送信アンテナ要素交換が少なくとも1つのセルによって使用されるかどうかを決定し、単一のPRS測位オベーション中の測定に基づいて決定される到達時間（TOA）値のセットからPRSに関するTOA値を選択するように構成され、物理送信アンテナ要素交換が少なくとも1つのセルによって使用される場合、PRSはMSによって受信され、選択されたTOA値は、TOA値のセットにおける他のTOA値よりも、PRSのソースとMSとの間のより短い距離を示す。

40

【0014】

[0014]開示されている実施形態は、トランシーバ手段と、ここにおいて、トランシーバ

50

手段は、測位基準信号 ( P R S ) および観測到達時間差 ( O T D O A ) 支援情報を受信するためのものであり、O T D O A 支援情報は、少なくとも1つのセルに関するアンテナ交換支援情報を含む P R S 支援情報を備える、トランシーバ手段に結合された処理する手段と、を備えるモバイル局に関連する。いくつかの実施形態では、処理する手段は、受信されたアンテナ交換支援情報に少なくとも部分的に基づいて、物理送信アンテナ要素交換が少なくとも1つのセルによって使用されるかどうかを決定するための手段と、単一の P R S 測位オケージョン中の測定に基づいて決定される到達時間 ( T O A ) 値のセットから P R S に関する T O A 値を選択するための手段と、ここにおいて、物理送信アンテナ要素交換が少なくとも1つのセルによって使用される場合、P R S はモバイル局 ( M S ) によって受信され、選択された T O A 値は、T O A 値のセットにおける他の T O A 値よりも、P R S のソースと M S との間のより短い距離を示す、をさらに備えることができる。

10

#### 【 0 0 1 5 】

[0015]さらに、開示されている実施形態は、プロセッサによって実行されるときに方法におけるステップを実行する命令を備える非一時的なコンピュータ可読媒体に関連し、これらのステップは、モバイル局 ( M S ) で観測到達時間差 ( O T D O A ) 支援情報を受信することと、ここにおいて、O T D O A 支援情報は、少なくとも1つのセルに関するアンテナ交換支援情報を含む測位基準信号 ( P R S ) 支援情報を備える、受信されたアンテナ交換支援情報に少なくとも部分的に基づいて、物理送信アンテナ要素交換が少なくとも1つのセルによって使用されるかどうかを決定することと、物理送信アンテナ要素交換が少なくとも1つのセルによって使用される場合、単一 P R S 測位オケージョン中の M S における測定に基づいて決定された到達時間 ( T O A ) 値のセットから P R S に関する T O A 値を選択することと、ここにおいて、P R S は M S によって受信され、選択された T O A 値は、T O A 値のセットにおける他の T O A 値よりも、P R S のソースと M S との間のより短い距離を示す、を備えることができる。

20

#### 【 0 0 1 6 】

[0016]いくつかの実施形態では、単一のセルにサービス提供する複数の物理送信アンテナ要素を備えるシステムのための測位基準信号 ( P R S ) シーケンスを生成する方法。いくつかの実施形態では、方法は、複数の物理送信アンテナ要素のサブセットに特異の物理アンテナポート ( P A P ) 識別子 ( I D ) を割り当てることと、複数の物理送信アンテナ要素のサブセットのための P R S シーケンスを生成することと、を備えることができ、各 P R S シーケンスは、複数の物理送信アンテナ要素のサブセットにおける1つの物理送信アンテナ要素に対応し、関数  $f ( P A P_h )$  は、対応する物理送信アンテナ要素のための P R S シーケンスを生成するために使用される長さ 3 1 ゴールドシーケンスのためのシードに追加され、関数  $f ( P A P_h )$  は、対応する物理送信アンテナ要素の P A P I D (  $h$  ) に基づく。いくつかの実施形態では、 $f ( P A P_h )$  は、サブセットにおける物理送信アンテナ要素のうちの少なくとも1つに関して 0 に設定されうる。

30

#### 【 0 0 1 7 】

[0017]一実施形態では、複数の物理送信アンテナ要素は、分散型アンテナシステム ( D A S ) を備えることができる。別の実施形態では、複数の物理送信アンテナ要素は、遠隔ラジオヘッド ( R R H ) を使用して実現される。いくつかの実施形態では、P A P I D は、位置サーバによって、観測到達時間差 ( O T D O A ) 支援情報の一部として送信されうる。いくつかの事例では、位置サーバによる P A P I D の送信は、位置サーバと通信するモバイルデバイスで複製 P R S シーケンスを生成する能力を示す受信された情報に少なくとも部分的に基づきうる。

40

#### 【 0 0 1 8 】

[0018]開示されている実施形態はまた、モバイル局に観測到達時間差 ( O T D O A ) 支援情報を送信する能力を有するトランシーバと、トランシーバに結合されたプロセッサと、ここにおいて、プロセッサは、少なくとも1つのセルに関する O T D O A 支援情報を生成するように構成され、O T D O A 支援情報は、少なくとも1つのセルに関するアンテナ交換支援情報を含む測位基準信号 ( P R S ) 支援情報を備える、を備える装置に関連する

50

。

## 【0019】

[0019]他の実施形態は、通信インタフェースと、ここにおいて、通信インタフェースは、モバイル局（MS）に観測到達時間差（OTDOA）支援情報を送るためのものであり、OTDOA支援情報は、物理アンテナポート（PAP）識別子（ID）を備える、通信インタフェースに結合されたプロセッサと、を備える装置に関連する。いくつかの実施形態では、プロセッサは、単一のセルにサービス提供する複数の物理送信アンテナ要素の各々に特異のPAP IDを割り当て、複数の物理送信アンテナ要素のサブセットのためのPRSシーケンスを生成するように構成され、各PRSシーケンスは、複数の物理送信アンテナ要素のサブセットにおける1つの物理送信アンテナ要素に対応し、関数 $f(PAP_h)$ は、対応する物理送信アンテナ要素のためのPRSシーケンスを生成するために使用される長さ31ゴールドシーケンスのためのシードに追加され、関数 $f(PAP_h)$ は、対応する物理送信アンテナ要素のPAP ID（h）に基づく。

10

## 【0020】

[0020]別の実施形態では、通信手段と、ここにおいて、通信手段は、モバイル局（MS）に観測到達時間差（OTDOA）支援情報を送るように構成され、OTDOA支援情報は、物理アンテナポート（PAP）識別子（ID）を備える、通信手段に結合された処理する手段と、を備える装置が開示されている。いくつかの実施形態では、処理する手段は、単一のセルにサービス提供する複数の物理送信アンテナ要素の各々に特異のPAP IDを割り当てるための手段と、複数の物理送信アンテナ要素のサブセットのためのPRSシーケンスを生成するための手段とをさらに備え、各PRSシーケンスは、複数の物理送信アンテナ要素のサブセットにおける1つの物理送信アンテナ要素に対応し、関数 $f(PAP_h)$ は、対応する物理送信アンテナ要素のためのPRSシーケンスを生成するために使用される長さ31ゴールドシーケンスのためのシードに追加され、関数 $f(PAP_h)$ は、対応する物理送信アンテナ要素のPAP ID（h）に基づく。

20

## 【0021】

[0021]開示されている実施形態はまた、プロセッサによって実行されるときに、単一のセルにサービス提供する複数の物理送信アンテナ要素を備えるシステムのための測位基準信号（PRS）シーケンスを生成する方法におけるステップを実行する命令を備える非一時的なコンピュータ可読媒体に関連する。いくつかの実施形態では、ステップは、複数の物理送信アンテナ要素のサブセットに特異の物理アンテナポート（PAP）識別子（ID）を割り当てることと、複数の物理送信アンテナ要素のサブセットのためのPRSシーケンスを生成することと、を備えることができ、各PRSシーケンスは、複数の物理送信アンテナ要素のサブセットにおける1つの物理送信アンテナ要素に対応し、関数 $f(PAP_h)$ は、対応する物理送信アンテナ要素のためのPRSシーケンスを生成するために使用される長さ31ゴールドシーケンスのためのシードに追加され、関数 $f(PAP_h)$ は、対応する物理送信アンテナ要素のPAP ID（h）に基づく。

30

## 【0022】

[0022]開示されている方法は、LPP、LPPe、または他のプロトコルを使用して、（位置サーバを含む）サーバ、モバイル局等、のうちの1つまたは複数によって実行される。開示される実施形態は、非一時的コンピュータ可読媒体またはコンピュータ可読メモリを使用してプロセッサによって作り出し、記憶、アクセス、読み取り、または変更されるソフトウェア、ファームウェア、およびプログラム命令に関する。

40

## 【図面の簡単な説明】

## 【0023】

【図1A】位置支援データまたは位置情報の転送を含む位置サービスをUEに提供する能力を有する典型的なシステムのアーキテクチャを図示している。

【図1B】UEへの位置支援データまたは位置情報の転送を含むプロビジョン位置サービスを例示している簡略化されたブロック図である。

【図2】サーバからモバイル局への支援データの転送、およびモバイル局からサーバへの

50

位置情報の転送をサポートする基礎的なプロシージャのメッセージフローを例示している。

【図 3 A】高電力で放射する単一の物理送信アンテナ要素を有する在来の単一の物理送信アンテナ要素システムを図示している。

【図 3 B】4 つの物理送信アンテナ要素を有する典型的な複数送信アンテナシステムを例示している。

【図 4】単一のセルにサービス提供する複数 R R H 送信機を有する典型的な R R H システムを例示している。

【図 5 A】P A P I D 0 および 1 を用いた、アンテナ交換システムにおける P R S 送信に使用される論理アンテナポート 6 の、物理アンテナポート ( P A P ) への典型的なマッピングを図示している。

10

【図 5 B】P A P I D 0 ~ P A P I D 5 をそれぞれ用いた、D A S または R R H システムにおける P R S 送信に使用される論理アンテナポート 6 の、物理アンテナポート P A P 0 ~ P A P 5 への典型的なマッピングを図示している。

【図 6 A】開示されている実施形態に一貫した方法でモバイル局のポジションを決定する典型的な方法のためのフローチャートを図示している。

【図 6 B】開示されている実施形態に一貫した方法でモバイル局のポジションを決定する典型的な方法のためのフローチャートを図示している。

【図 7 A】開示されている実施形態に一貫した方法でモバイル局のポジションを決定する典型的な方法のためのフローチャートを図示している。

20

【図 7 B】開示されている実施形態に一貫した方法で位置推定プロシージャ中に使用される典型的な方法のためのフローチャートを図示している。

【図 7 C】複数の物理送信アンテナ要素を備えるシステムにおいて特異の P R S シーケンスを生成する典型的な方法を図示している。

【図 8】開示されている実施形態に一貫した方法で位置支援情報メッセージを受信し、位置決定をサポートする能力を有するモバイル局の概略的なブロック図である。

【図 9】位置決定をサポートすることを可能にされた典型的なサーバのような装置を例示している概略的なブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 4 】

30

[0038]「モバイル局」( M S )、「ユーザ機器」( U E )、または「ターゲット」という用語は、本明細書において交換可能に使用され、セルラまたは他のワイヤレス通信デバイス、パーソナル通信システム ( P C S ) デバイス、パーソナルナビゲーションデバイス ( P N D )、パーソナル情報マネージャ ( P I M )、パーソナルデジタルアシスタント ( P D A )、ラップトップ、あるいはワイヤレス通信および/またはナビゲーション信号を受信する能力を有する他の適したモバイルデバイスのようなデバイスを指すことができる。それらの用語はまた、衛星信号受信、支援データ受信、および/またはポジション関連処理が、デバイスで生じるか P N D で生じるかに関わらず、例えば、短距離ワイレス、赤外線、ワイヤライン接続、または他の接続によって、パーソナルナビゲーションデバイス ( P N D ) と通信するデバイスを含むようにも意図されている。

40

【 0 0 2 5 】

[0039]加えて、M S、U E、「モバイル局」、または「ターゲット」という用語は、衛星信号受信、支援データ受信、および/またはポジション関連処理が、デバイスで生じるか、サーバで生じるか、ネットワークに関連付けられた別のデバイスで生じるかに関わらずに、および例えば、インターネット、W i F i (登録商標)、セルラワイヤレスネットワーク、D S L ネットワーク、パケットケーブルネットワーク、または他のネットワークを介してワイヤレスおよびワイヤライン通信デバイス、コンピュータ、ラップトップ等を含んで、すべてのデバイスを含むように意図されている。上記のあらゆる動作可能な組み合わせもまた「モバイル局」と認められる。

【 0 0 2 6 】

50

[0040]図1Aは、いくつかの事例では位置サーバまたは別のネットワークエンティティの形式をとりうる、サーバ150とMS120との間でロングタームエボリューション(LTE)測位プロトコル(LPP)またはLPP拡張子(LPPe)メッセージを使用して、位置支援データまたは位置情報の転送を含む位置サービスをUEに提供する能力を有するシステム100のアーキテクチャを図示している。位置情報の転送は、MS120とサーバ150との両方に適切なレートで生じることができる。LPPプロトコルは周知であり、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP(登録商標))として知られている組織による様々な公的に利用可能な技術仕様書において説明されている。LPPeは、オープンモバイルアライアンス(OMA)によって定義されてきており、各組み合わせられたLPP/LPPeメッセージが、組み込まれたLPPeメッセージを備えるLPPメッセージでありうるようにLPPと組み合わせて使用されうる。

10

#### 【0027】

[0041]多くの事例において、BSは、複数物理送信アンテナ要素140を使用することができる。例えば、都会環境では、大抵の場合、送信機とMS120との間にクリアな見通し線(LOS: line-of-sight)が存在しないことがあり、その結果信号が受信前に複数の経路に沿って反射されうる。これらの反射は、受信端末で互いを破壊的に妨げうる、位相シフト、時間遅延、減衰、および歪みを持ち込みうる。

#### 【0028】

[0042]いくつかの実施形態では、システム100は、マルチパス干渉を低減するために、および他の理由のために、複数RRH送信要素または複数物理送信アンテナ要素140-1、140-2、140-3、および140-4(時により集合的に、物理送信アンテナ要素140と称される)を有するRRHシステムまたはDAS、および/またはアンテナダイバーシティスキームを使用することができる。例えば、システム100は、共通のソースに接続された、空間的に隔てられた物理送信アンテナ要素140-1、140-2、140-3、および140-4のネットワークである、DASでありうる。DASは、セルにおける、高電力で放射する単一の物理送信アンテナ要素を、同じセルをカバーする物理送信アンテナ要素140-1、140-2、140-3、および140-4のグループと置き換えることができる。DASは、単一の物理送信アンテナ要素と同じエリアをわたりながらも、低減された総電力および改善した信頼性を伴うカバレッジを許可しうる。例えば、単一の基地局および低電力物理送信アンテナ要素140-1、140-2、140-3、および140-4のグループは、ビル全体、街区、キャンパス、または別のエリアにワイヤレスカバレッジを提供するために使用されうる。

20

30

#### 【0029】

[0043]別の例として、システム100は、BSから物理的に遠隔にありうる無線送信機のネットワークが、光ファイバケーブルまたは他の高速度リンクを使用してBSに接続される遠隔ラジオヘッド(RRH)システムの形式を取ることができる。例えば、複数物理送信アンテナ要素140またはRRH送信要素は、単一のセルに集合的にサービス提供することができ、RRHはBSのカバレッジをトンネル、地方のエリア等に拡張するために使用されうる。

#### 【0030】

40

[0044]簡略化のために、ただ1つのMS120およびサーバ150が図1Aに図示されている。概して、システム100は、追加のネットワーク130を用いる複数セル、LCSクライアント160、モバイル局120、サーバ150、物理送信アンテナ要素140、およびスペースビークル(SV)180を備えることができる。システム100は、本明細書で開示されている実施形態と一貫した方法で、単一の物理送信アンテナ要素、アンテナダイバーシティスキーム、DAS、および/またはRRHのうちの何らかの組み合わせを使用する、セルの混合(mix of cells)を備えることができる。

#### 【0031】

[0045]MS120は、LTEサービス提供ネットワークを用いて使用する、3GPPによって定義されている制御プレーン位置ソリューション、およびOMAによって定義され

50

ているセキュアユーザプレーンロケーション (S U P L) 位置ソリューションに限定はされないけれども含む、測位および位置サービスをサポートする 1 つまたは複数のネットワーク 1 3 0 を通じてサーバ 1 5 0 とワイヤレスに通信する能力を有しうる。例えば、位置サービス (L C S) は、(位置サーバの形式をとりうる) サーバ 1 5 0 にアクセスし、M S 1 2 0 の位置を求める要求を発する L C S クライアント 1 6 0 を利するように行われうる。サーバ 1 5 0 はその後、M S 1 2 0 に関する位置推定値を用いて、L C S クライアント 1 6 0 に応答することができる。L C S クライアント 1 6 0 はまた、例えば、サーバ 1 5 0 および M S 1 2 0 によって使用される位置ソリューションが S U P L であるとき、S U P L エージェントとして知られうる。いくつかの実施形態では、M S 1 2 0 はまた、M S 1 2 0 内の何らかの測位対応機能に位置要求を発し、後に応えて M S 1 2 0 に関する位置推定値を受信することができる L C S クライアントまたは S U P L エージェント (図 1 A には図示せず) を含むこともできる。M S 1 2 0 内の L C S クライアントまたは S U P L エージェントは、M S 1 2 0 のユーザのために位置サービスを実行することができ、例えば、M S 1 2 0 の近接内でナビゲーション方向を提供する、または関心のあるポイントを識別することができる。

10

#### 【 0 0 3 2 】

[0046] 本明細書で使用される場合、サーバ 1 5 0 は、S U P L 位置プラットフォーム (S L P : S U P L Location Platform)、進化型サービス提供モバイル位置センタ (e S M L C : evolved Serving Mobile Location Center)、サービス提供モバイル位置センタ (S M L C)、ゲートウェイモバイル位置センタ (G M L C : Gateway Mobile Location Center)、ポジション決定エンティティ (P D E : Position Determining Entity)、スタンドアローン S M L C (S A S)、および/または同様のものでありうる。

20

#### 【 0 0 3 3 】

[0047] 図 1 A で例示されているように、M S 1 2 0 は、ネットワーク 1 3 0、およびネットワーク 1 3 0 に関連付けられうる物理送信アンテナ要素 1 4 0 を通じて、サーバ 1 5 0 と通信することができる。M S 1 2 0 は、物理送信アンテナ要素 1 4 0 から信号を受信し、測定することができ、それはポジション決定に使用されうる。いくつかの実施形態では、物理送信アンテナ要素 1 4 0 は、ワイヤレスワイドエリアネットワーク (W W A N)、ワイヤレスローカルエリアネットワーク (W L A N)、ワイヤレスパーソナルエリアネットワーク (W P A N) 等でありうる、ワイヤレス通信ネットワークの一部を形成することができる。「ネットワーク」および「システム」という用語は、度々、交換可能に使用される。W W A N は、符号分割多元接続 (C D M A) ネットワーク、時分割多元接続 (T D M A) ネットワーク、周波数分割多元接続 (F D M A) ネットワーク、直交周波数分割多元接続 (O F D M A) ネットワーク、シングルキャリア周波数分割多元接続 (S C - F D M A) ネットワーク、ロングタームエボリューション (L T E)、W i M a x 等でありうる。

30

#### 【 0 0 3 4 】

[0048] C D M A ネットワークは、例えば、c d m a 2 0 0 0、広帯域 - C D M A (W - C D M A (登録商標)) 等の、1 つまたは複数の無線アクセス技術 (R A T) を実装しうる。c d m a 2 0 0 0 は、I S - 9 5、I S - 2 0 0 0、および I S - 8 5 6 規格を含む。T D M A ネットワークは、移動通信のためのグローバルシステム (G S M (登録商標))、デジタルアドバンスドモバイル電話システム (D - A M P S : Digital Advanced Mobile Phone System)、または何らかの他の R A T を実装しうる。G S M、W - C D M A、および L T E は、3 G P P によるドキュメントで説明されている。c d m a 2 0 0 0 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)」という名称のコンソーシアムによるドキュメントで説明されている。3 G P P および 3 G P P 2 のドキュメントは、公的に利用可能である。W L A N は、I E E E 8 0 2 . 1 1 x ネットワークであり、W P A N は、ブルートゥース (登録商標) ネットワーク、I E E E 8 0 2 . 1 5 x、または何らかの他のタイプのネットワークでありうる。その技術はまた、W W A N、W L A N、および/または W P A N のあらゆる組み合わせと連動して実行されうる。例えば、物理送信

40

50

アンテナ要素 1 4 0 およびネットワーク 1 3 0 は、例えば、進化型 U M T S 地上無線アクセスネットワーク ( E - U T R A N ) ( L T E ) ネットワーク、W - C D M A U T R A N ネットワーク、G S M / E D G E 無線アクセスネットワーク ( G E R A N )、1 x R T T ネットワーク、エボリューションデータ最適化 ( E v D O ) ネットワーク、W i M a x ネットワーク、または W L A N、のうちの一部を形成することができる。

#### 【 0 0 3 5 】

[0049] M S 1 2 0 はまた、衛星測位システム ( S P S ) の一部でありうる、S V 1 8 0 と集合的に称される、1 つまたは複数の地球周回スペースビークル ( S V ) 1 8 0 - 1 または 1 8 0 - 2 から信号を受信することもできる。例えば、S V 1 8 0 は、U S 全世界測位システム ( G P S )、ヨーロッパのガリレオシステム、ロシアのグロナスシステム、または中国のコンパスシステムのような、グローバルナビゲーション衛星システム ( G N S S ) のコンステレーションにありうる。ある特定の態様にしたがって、本明細書で提示されている技法は、S P S のためのグローバルシステム (例えば、G N S S ) に限定されない。例えば、本明細書において提供される技法は、例えば、日本上空における準天頂衛星システム ( Q Z S S )、インド上空におけるインド地域航法衛星システム ( I R N S S ) のような様々な地域システム、および / または、1 つまたは複数の全地球および / または地域ナビゲーション衛星システムに関連付けられうる、あるいはそうでなければ 1 つまたは複数の全地球および / または地域ナビゲーション衛星システムとともに使用するために有効にされうる様々な補強システム (例えば、静止衛星型衛星航法補強システム ( S B A S : Satellite Based Augmentation System ) ) に適用されうる、またはそうでなければそれらのシステムにおいて使用するために有効にされうる。限定ではなく例として、S B A S は、例えば、広域補強システム ( W A S S )、欧州静止衛星航法オーバレイサービス ( E G N O S : European Geostationary Navigation Overlay Service )、運輸多目的衛星用衛星航法補強システム ( M S A S : Multi-functional Satellite Augmentation System )、G P S 支援静止衛星補強航法または G P S および静止衛星補強航法システム ( G A G A N : GPS Aided Geo Augmented Navigation or GPS and Geo Augmented Navigation system )、および / または同様のもののようなインテグリティ情報、微分補正、等を提供する ( 1 つまたは複数の ) 補強システムを含むことができる。したがって、本明細書で使用される場合、S P S は、1 つまたは複数の全世界および / または地域ナビゲーション衛星システムならびに / あるいは補強システムのあらゆる組み合わせを含むことができ、S P S 信号は、S P S 信号、S P S のような信号、および / またはそのような 1 つまたは複数の S P S に関連付けられる他の信号を含むことができる。

#### 【 0 0 3 6 】

[0050] 図 1 B は、M S 1 2 0 の位置を決定する能力を有するシステム 1 7 5 におけるいくつかのエンティティを例示している簡略化されたブロック図を図示している。図 1 B を参照すると、M S 1 2 0 は、測定値および / または位置推定値 1 7 3 を取得するために、( 1 つまたは複数の ) 基準ソースからの信号を測定することができる。( 1 つまたは複数の ) 基準ソース 1 7 0 は、ネットワーク 1 3 0 に関連付けられた物理送信アンテナ要素 1 4 0 および / または S V 1 8 0 からの信号を表すことができる。したがって、M S 1 2 0 は、S V 1 8 0 に関する疑似範囲測定値、および / または物理送信アンテナ要素 1 4 0 からの O T D O A 関連測定値を測定することによって、測定値 1 7 2 を取得することができる。いくつかの事例では、M S 1 2 0 はまた、M S 1 2 0 に関する推定される位置を導き出すための疑似範囲、および / または O T D O A 関連測定値でありうる、測定値 1 7 2 を使用することによって位置推定値 1 7 3 を取得することもできる。M S 1 2 0 は、位置推定値 1 7 3 または測定値 1 7 2 (例えば、1 つまたは複数の G N S S からの衛星測定値、または 1 つまたは複数のネットワークからの R S T D のようなネットワーク測定値、等) のような位置関連情報を、サーバ 1 5 0 に提供することができる。

#### 【 0 0 3 7 】

[0051] いくつかの事例では、M S 1 2 0 によって獲得される O T D O A 関連測定値は、M S 1 2 0 に関するポジション推定値を導き出すためにサーバ 1 5 0 に送られうる。サー

10

20

30

40

50

バ 1 5 0 は、M S 1 2 0 が、S V 1 8 0 および物理送信アンテナ要素 1 4 0 からの信号を捕捉および測定することを、および/またはこれらの測定値 1 7 2 から位置推定値 1 7 3 を導き出す、またはリファインすることを支援するために使用されうる位置支援データ 1 7 8、および/または M S 1 2 0 の近似位置のような位置関連情報を M S 1 2 0 に提供することができる。例えば、いくつかの事例ではセキュアユーザプレーン ( S U P L ) 対応端末 ( S E T ) の形式を取ることができる M S 1 2 0 は、サーバ 1 5 0 と通信し、その後 L C S クライアント 1 6 0 ( 図 1 B には図示せず ) に通信されうる、M S 1 2 0 に関する位置推定値を取得するために、位置支援データ 1 7 8 を使用することができる。

【 0 0 3 8 】

[0052] 図 1 A を参照すると、いくつかの実施形態では、物理送信アンテナ要素 1 4 0 はまた、測位基準信号 ( P R S ) を送信することができる。3 G P P ロングタームエボリューション ( L T E ) リリース 9 で定義されている P R S は、測位オケージョンにグループ化される専用の測位サブフレームにおいて、基地局によって送信される。例えば、L T E では、1 つ、2 つ、4 つ、または 6 つの連続した測位サブフレームを備える測位オケージョンが、1 6 0、3 2 0、6 4 0、または 1 2 8 0 ミリ秒間隔で周期的に生じる。

【 0 0 3 9 】

[0053] 各測位オケージョン内で、P R S は、一定の電力を用いて送信される。P R S はまた、0 電力で送信されうる (つまり、ミュートされうる)。定期的にスケジュールされた P R S 送信を止めるミューティングは、セル間の P R S パターンが重複するときに役立つ。ミューティングは、M S 1 2 0 による信号捕捉を補助する。ミューティングは、特定のセルにおける所与の測位オケージョンの間の P R S の非送信 ( non-transmission ) として見なされうる。ミューティングパターンは、ビットストリングを使用して M S 1 2 0 にシグナリングされうる。例えば、ミューティングパターンをシグナリングするビットストリームでは、ポジション j におけるビットが「1」に設定される場合、M S は、P R S が j 番目の測位オケージョンの間にミュートされると推断しうる。

【 0 0 4 0 】

[0054] P R S のヒアアビリティ ( hearability ) をさらに向上させるために、測位サブフレームは、ユーザデータチャネルを用いずに送信される低干渉サブフレームでありうる。結果として、理想的に同期されたネットワークでは、P R S は、データ送信からでなく、同じ P R S パターンインデックスを有する (つまり、同じ周波数シフトを有する) 他のセル P R S から干渉を受け取りうる。周波数シフトは、物理セル識別子 ( P C I ) の関数として定義され、結果として 6 の効率周波数再使用ファクタになる。

【 0 0 4 1 】

[0055] セルによって送信される P R S シーケンスは、以下の通り、3 G P P 規格および技術仕様書において指定されている。

【 数 1 】

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

【 0 0 4 2 】

ここにおいて、 $n_s$  は、無線フレーム内のスロット数 (スロット = 0 . 5 m s ; フレーム = 1 0 m s ) であり、 $n_s = 0 \dots 19$  である ;  $l$  は、スロット内の O F D M シンボル数であり、通常のサイクリックプリフィックスに関して  $l = 0 \dots 6$  であり ; 拡張されたサイクリックプリフィックスに関して  $l = 0 \dots 5$  である。

【 0 0 4 3 】

$c(i)$  は、長さ 3 1 ゴールドシーケンスであり、

【 数 2 】

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

【 0 0 4 4 】

は、

10

20

30

40

【数 3】

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

【0 0 4 5】

の倍数で表現される、最大ダウンリンク帯域幅構成であり；

【数 4】

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

【0 0 4 6】

は、サブキャリアの数として表現される、周波数ドメインにおけるリソースブロックサイズである。

【数 5】

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

【0 0 4 7】

= 1 5 k H z 間隔（合計で 1 8 0 k H z）での P R S のための 1 2 個のサブキャリアである。

【0 0 4 8】

[0056] ゴールドシーケンスは、電気通信および衛星ナビゲーションで使用される 2 値のシーケンスであり、ゴールドコードシーケンスのセットが小さな有界相互相関（small bounded cross-correlations）を有するので、複数デバイスが同じ周波数範囲でブロードキャストするとき役に立つ。

【0 0 4 9】

[0057]

c ( i ) のための疑似ランダムシーケンス生成器は、各 O F D M シンボルの開始時に

【数 6】

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

【0 0 5 0】

で初期化され、ここにおいて、

【数 7】

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

【数 8】

$$N_{ID}^{cell} \quad \text{物理層セルアイデンティティ (P C I)}$$

【0 0 5 1】

基準信号シーケンスは、スロット  $n_s$  において、アンテナポート  $p = 6$  に関する基準信号として使用される複素 Q P S K 変調：

【数 9】

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

【0 0 5 2】

シンボルにマッピングされる：

【数 1 0】

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

【0 0 5 3】

ここにおいて、通常のサイクリックプリフィックス：

10

20

30

40

【数 1 1】

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

$$l = \begin{cases} 3, 5, 6 & \text{if } n_s \bmod 2 = 0 \\ 1, 2, 3, 5, 6 & \text{if } n_s \bmod 2 = 1 \text{ and (1 or 2 PBCH antenna ports)} \\ 2, 3, 5, 6 & \text{if } n_s \bmod 2 = 1 \text{ and (4 PBCH antenna ports)} \end{cases}$$

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

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

【0 0 5 4】

10

拡張されたサイクリックプリフィックス：

【数 1 2】

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

$$l = \begin{cases} 4, 5 & \text{if } n_s \bmod 2 = 0 \\ 1, 2, 4, 5 & \text{if } n_s \bmod 2 = 1 \text{ and (1 or 2 PBCH antenna ports)} \\ 2, 4, 5 & \text{if } n_s \bmod 2 = 1 \text{ and (4 PBCH antenna ports)} \end{cases}$$

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

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

20

【0 0 5 5】

[0058]測位基準信号のための帯域幅は、

【数 1 3】

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

【0 0 5 6】

であり、セル特有周波数シフトは、

【数 1 4】

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

【0 0 5 7】

30

によって与えられる。したがって、セルによって送信されるPRSは、セルのフレームおよびスロットタイミング( $n_s, l$ )、サイクリックプリフィックス長( $N_{CP}$ )、およびPCI

【数 1 5】

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

【0 0 5 8】

によって決定される。

【0 0 5 9】

[0059]例えば、連続した測位サブフレームの数、周期性、ミュートパターン等の、PRS構成パラメータは、ネットワーク130によって決められ、OTDOA支援データの一部として、(例えば、サーバ150によって)MS120にシグナリングされうる。OTDOA支援データは、基準セル情報(PCI)、ならびに近隣セルのPCIおよびそれらのセルに関するPRS構成パラメータを含む近隣セルリストを含むことができる。OTDOA支援情報により、MSは様々なセルから受信された信号上でいつ測位オージェンが生じるかを決定し、TOAを測定するために様々な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ようになりうる。

40

【0 0 6 0】

[0060]従来のシステムでは、各物理送信アンテナ要素が種々の干渉環境を経験し、これによりMS120に同じ信号のいくつかの観測を提供しうるので、アンテナダイバシティがマルチパス干渉を緩和するために度々使用される。例えば、1つの物理送信アンテナ要

50

素がディープフェイドを経験している場合、別の物理送信アンテナ要素が端末で十分な信号を有している可能性がある。しかしながら従来のシステムでは、PRSが単一のアンテナポート - ポート6 - から送信され、それにより、複数物理送信アンテナ要素からのダイバシティを利用することができない。この制限を克服するために、従来のシステムでは、基地局はPRSのための物理送信アンテナ要素の交換を用い、ここにおいて、物理送信アンテナ要素はPRSオケージョンの間で交換される。したがって、各PRSオケージョンは、単一の物理送信アンテナ要素から送信されることができるとは、PRSオケージョンは、いくつかの物理送信アンテナ要素間で交互に起こる。上記の状況では、UEが、到着時間(TOA)値を決定するために、複数PRSオケージョン、および複数PRSオケージョンをわたったコヒーレント平均化/積分を使用する場合、コヒーレント平均化から取得されるTOA値は、種々のPRSオケージョンに対する種々の伝搬チャネルの使用のせいで不正確であるだろう。

10

#### 【0061】

[0061]同様に、DASを使用する従来のシステムでは、同じセルに属し、かつ同じセル物理セル識別子(PCI)を共有する地理的に分散されたDAS物理送信アンテナ要素が同じPRS信号を送信するので、UEは、個々のDAS要素と受信されたPRS信号を相関することができない。結果として、DASケースにおける信号送信機の位置は曖昧であり、UEポジション計算は可能ではないことがある。

#### 【0062】

[0062]ポジション計算はまた、遠隔ラジオヘッド(RRHs)によって作り出された送信ポイントがマクロセルと同じPCIを有し、結果として同一のPRS信号を送信するので、マクロセルカバレッジエリア内で低電力RRHsを使用する在来のシステムでも曖昧である。例えばこのことは、LTEアドバンスド協調マルチポイント(CoMP)送信を使用するいくつかのシナリオにおいて生じうる。これらのシナリオでは、UEは個々のRRH要素と受信されたPRS信号を相関することができず、それにより位置計算における曖昧性を作り出すだろう。

20

#### 【0063】

[0063]したがって、いくつかの実施形態では、例えば、アンテナ交換が使用される状況において、OTDOA支援情報は、PRS送信のためのアンテナ交換がセルにおいて使用されるかどうかを示すアンテナ交換支援情報のような、PRS支援情報を含むことができる。いくつかの実施形態では、MS120に送られるPRS支援データはまた、追加のアンテナ交換支援情報を含むこともできる。例えば、サーバ150は、LPPまたはLPPeプロトコルの一部として提供されるOTDOA支援データにおいてアンテナ交換支援情報を含むことができる。

30

#### 【0064】

[0064]一実施形態では、アンテナ交換支援情報は、PRS測位オケージョン間でのアンテナ交換がセルにおいて生じるかどうかを示すブーリアンパラメータを含むことができる。アンテナ交換がセルにおいて生じる場合は、セルに関するブーリアンパラメータが真に設定されうる、またはアンテナ交換がセルにおいて生じない場合は偽に設定されうる。セルに関して真に設定される場合、ブーリアンパラメータは、複数PRSオケージョンをわたったコヒーレント平均化がそのセルに関して使用されるべきではないとMS120に示すことができる。セルに関して偽に設定される場合、ブーリアンパラメータは、MS120が位置決定のためのTOA値を決定するために、複数PRSオケージョンを一貫して使用しうると示すことができる。

40

#### 【0065】

[0065]別の実施形態では、MS120は、到着時間(TOA)を決定するために、単一のPRS測位オケージョンを使用することができる。アンテナ交換支援データが、アンテナ交換がPRSオケージョン間で使用されると示す場合、MS120は、例えばPRSオケージョン毎に1つのTOA値を決定することによって複数TOA値を決定することができる。アンテナ交換のケースでは、PRS測位オケージョンからの各TOAは、各PRS

50

オケージョンが異なる干渉 / チャネル環境を経験しうるので、僅かに異なりうる。ポジション計算の目的で、最短 T O A 値が望まれる L O S 遅延により近くありうるため、U E は、最後の T O A 測定値として、T O A 値のセット中の最短 T O A 値を選択しうる。

#### 【 0 0 6 6 】

[0066] アンテナ交換支援データが、アンテナ交換が P R S オケージョン間で使用されないを示す場合、M S 1 2 0 は、上記で説明されたように、T O A 値のセットを決定しないことがある。P R S が、(例えば、物理送信アンテナ要素交換なしで) 単一の物理送信アンテナ要素から送信される場合、各 P R S オケージョンは、本質的に同じ無線チャネルを経験し、それにより、複数 T O A を決定することは利点ではないことがある。したがって、いくつかの実施形態では、M S 1 2 0 は、複数 T O A 値の決定が役立つかどうかを決めるためにアンテナ交換支援データを有利に使用することができ、それにより、アンテナ交換が使用されない状況で電力およびプロセッサリソースを節約することができる。

10

#### 【 0 0 6 7 】

[0067] 別の実施形態では、アンテナ交換支援情報は、アンテナ交換パターン情報を提供することができる。アンテナ交換パターン情報は、例えば、アンテナ交換が各 P R S 測位オケージョンの間に実行されないけれども、物理送信アンテナ要素 1 4 0 - 1、1 4 0 - 2、1 4 0 - 3、および / または 1 4 0 - 4 の間での交換が、r つの P R S 測位オケージョン毎に生じ、ここにおいて、r は何らかの整数である状況において役立つ。例えば、r = 2 では、物理送信アンテナ要素 1 4 0 - 1、1 4 0 - 2、1 4 0 - 3、および / または 1 4 0 - 4 の間での交換は、2 つの P R S 測位オケージョン毎に生じうる。

20

#### 【 0 0 6 8 】

[0068] いくつかの実施形態では、アンテナ交換パターン情報は、ビットストリングの形式をとりうる。ビットストリングは、例えば、いつアンテナ交換が生じるか、および物理送信アンテナ要素がセルにおいて交換される前にいくつかの P R S 測位オケージョンが送信されるかを示すことができる。いくつかの実施形態では、アンテナ交換パターン情報は、行列を使用して提供されることができ、ここにおいて、その行列の各行は、アンテナ 1 4 0 - 1、1 4 0 - 2、1 4 0 - 3、および 1 4 0 - 4 のうちの 1 つのような物理送信アンテナ要素を表し、各列は P R S 測位オケージョンを表す。したがって、例えば、行列の x 番目の行および y 番目の列上の位置 ( x , y ) における「 1 」は、スケジューリングされた y 番目の P R S 測位オケージョンが x 番目の物理送信アンテナ要素によって送信されると示すことができる一方で、位置 ( x , y ) における「 0 」は、スケジューリングされた y 番目の測位オケージョン P R S オケージョンが x 番目の物理送信アンテナ要素によって送信されないことを示すことができる。いくつかの実施形態では、交換情報は、システムフレーム番号 0 ( S F N = 0 ) を有する無線フレームに関連して定義されうる。

30

#### 【 0 0 6 9 】

[0069] 例えば、2 つの物理送信アンテナ要素を用いた事例では、P R S 測位オケージョン毎のアンテナ交換は

#### 【 数 1 6 】

$$Antenna\ Switching\ Pattern = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

40

#### 【 0 0 7 0 】

によって示されうる。上記の例では、行列の各行は、物理送信アンテナ要素に対応することができ、行列の各列は P R S オケージョンを示すことができる。上記の例では、交換は、P R S 測位オケージョン毎に生じる。

#### 【 0 0 7 1 】

[0070] 2 つの P R S 測位オケージョン毎のアンテナ交換を示す行列は、形式

【数 1 7】

$$\text{Antenna Switching Pattern} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

【 0 0 7 2】

をとることができる。上記の行列は、物理送信アンテナ要素 1 4 0 - 1 が 2 番目の 2 つの P R S 測位オケージョンの間に P R S 測位情報を送信する一方で、物理送信アンテナ要素 1 4 0 - 2 が 1 番目の 2 つの P R S 測位オケージョンの間に P R S 測位情報を送信すると示すことができる。図 3 B を参照すると、D A S 3 5 0 では、物理送信アンテナ要素 1 4 0 - 1、1 4 0 - 2、1 4 0 - 3、および 1 4 0 - 4 を用いて、2 つの P R S 測位オケージョン毎の交換を示す行列は、形式

10

【数 1 8】

$$\text{Antenna Switching Pattern} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

【 0 0 7 3】

をとることができる。上記の行列は、物理送信アンテナ要素 1 4 0 - 2 が 1 番目の 2 つの P R S 測位オケージョンの間に送信し、その後、次の 2 つの P R S 測位オケージョンの間に送信する物理送信アンテナ要素 1 4 0 - 1 が続き、順に 2 つの後続の P R S 測位オケージョンの間に物理送信アンテナ要素 1 4 0 - 3 が続き、そして、次の 2 つの P R S 測位オケージョンの間に物理送信アンテナ要素 1 4 0 - 4 が続く、と示す。アンテナ交換パターンを指定する行列の使用は例示であり、説明の目的のみのためのものであり、様々な他の表現が、当業者には明らかであるだろうと考えられる。

20

【 0 0 7 4】

[0071] 3 G P P 規格および技術仕様書はまた、M S 1 2 0 へのダウンリンクのための論理アンテナポートを定義する。「アンテナポート」または「論理アンテナポート」は概して、同一のチャネル条件の下での信号送信に関する総称の用語として使用される。アンテナポートは、物理送信アンテナ要素 1 4 0 または物理アンテナポート ( P A P ) に動的にマッピングされる論理エンティティである。論理アンテナポートは、それらが転送する情報によって特徴付けられる論理チャネルとしてみなされうる一方で、物理送信アンテナ要素は、情報がどのように送信されるかによって特徴付けられるトランスポートチャネルとして見なされうる。したがって、物理送信アンテナ要素への論理アンテナポートの動的マッピングは、物理送信アンテナ要素に論理アンテナポートを割り当てることによって、トランスポートチャネルに論理チャネルをマッピングする。

30

【 0 0 7 5】

[0072] 独立チャネルが想定されるダウンリンク方向における各 L T E オペレーティング / 送信モード (例えば、単一入力単一出力 ( S I S O ) 対多入力多出力 ( M I M O ) ) では、別個の論理アンテナポートが定義される。同一の論理アンテナポートを介して送信される L T E シンボルは、同じチャネル条件の影響を受ける。B S の物理送信アンテナ要素への論理アンテナポートのマッピングは、B S 実装に依存しうる。

40

【 0 0 7 6】

[0073] 例えば、物理送信アンテナ要素 1 4 0 がアンテナ 1 4 0 - 1、1 4 0 - 2、1 4 0 - 3、および 1 4 0 - 4 を有する D A S を表すいくつかの実施形態では、P R S 送信に使用される論理アンテナポート 6 は、物理アンテナポート ( P A P ) にマッピングされ、P R S シーケンスは、物理アンテナポート識別子 ( P A P I D ) の関数として生成されうる。同様に、セルが複数の R R H によってサービス提供される状況では、R R H 上の論理アンテナポート 6 は、P A P にマッピングされ、P R S シーケンスは、P A P I D の関数として生成されうる。例えば、一実装では、P C I

50

【数 1 9】

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

【0 0 7 7】

を有する特定の e ノード B ( B S ) のための異なる物理送信アンテナ要素で P R S を区別するために、P R S シーケンスのための初期化シードは、P A P の関数でありうる。したがっていくつかの実施形態では、上記の初期化の式 ( 2 ) における  $c_{init}$  は、

【数 2 0】

$$c_{init} = 2^{10} \cdot (7 \cdot (n_s + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{cell} + 1) + 2 \cdot N_{ID}^{cell} + N_{CP} + f(PAP_h) \quad (3)$$

【0 0 7 8】

のように P A P に関して変更されうる、ここにおいて、P A P<sub>h</sub> は、

【数 2 1】

$$0 \leq h \leq \eta_{pap}$$

【0 0 7 9】

では、物理アンテナポート h に対応し、

【数 2 2】

$$\eta_{pap}$$

【0 0 8 0】

は、物理アンテナポートの数である。上記の式 ( 3 ) における  $c_{init}$  が P A P ID P A P<sub>h</sub> の関数であるので、いくつかの実施形態では、種々の P R S シーケンスが、各 D A S 物理送信アンテナ要素または R R H から送信されうる。

【0 0 8 1】

[0074]いくつかの実施形態では、サーバ 1 5 0 は、サーバ 1 5 0 による O T D O A 支援情報の一部として、P A P IDを送信することができる。さらに、P A P IDは、サーバ 1 5 0 と通信する M S 1 2 0 で複製 P R S シーケンスを生成する能力を示す受信された情報に部分的に基づいて、O T D O A 支援情報の一部として送信されうる。

【0 0 8 2】

[0075]いくつかの実施形態では、式 ( 3 ) は、アンテナ交換が、P A P にアンテナをマッピングすること、および P R S オケージョンが物理送信アンテナ要素間で交互にミュートされる、各物理送信アンテナ要素のためのミュートパターンを適用すること、に相当するものとして認められうるので、アンテナダイバーシスキームを用いて使用されうる。いくつかの実施形態では、論理アンテナポート 6 は、交換される物理送信アンテナ要素の数に基づいて、複数 P A P にマッピングされうる。例えば、2 つの物理送信アンテナ要素のケースでは、論理アンテナポート 6 は 2 つの P A P、P A P<sub>0</sub> および P A P<sub>1</sub> に割り当てられうる。上記の式 ( 3 ) にしたがうと、P A P<sub>0</sub> および P A P<sub>1</sub> は異なる P R S シーケンスを送信するだろう。さらに上記の例では、いくつかの実施形態において、アンテナ交換は、1 つの P A P が他の P A P の P R S 送信中ミュートされると示すために、O T D O A 支援データで定義されるミュートパターンを使用して示されうる。

【0 0 8 3】

[0076]種々の P R S シーケンスが、(例えば、複数 R R H を有するセルに関して)種々の位置で、物理送信アンテナ要素に各々が関連付けられた種々の P A P によって、(上記で説明されたように)送信されるいくつかの実施形態では、追加の O T D O A 支援データは、各 P R S シーケンスの捕捉および測定を支援するために M S 1 2 0 に提供されうる。例として、各 P R S シーケンスに関する概算の予測される R S T D、および / または物理送信アンテナ要素 1 4 0 の各々の位置または相対的な位置が提供されうる。

【0 0 8 4】

[0077]加えていくつかの実施形態では、レガシモバイル局が上記の P R S 関連の変化によって影響されないことを確実にするために、P A P のためのモバイル局能力インジケーションが L P P または L P P<sub>e</sub> で定義される O T D O A 能力に加えられうる。一実施形態では、例えばレガシサポートを確実にするために、P A P ID P A P<sub>0</sub> を有する物理

10

20

30

40

50

送信アンテナ要素 140 - 1 のような、1 つの物理送信アンテナ要素は、その P R S シーケンスを変化させず、これは、式 (3) において、 $h = 0$  では  $f(PAP_h) = 0$  と設定することによって達成されうる。したがって前の例では、P R S シーケンスは、 $PAP_0$  に関しては変更されず、これによりレガシモバイル局にサポートを提供することができる。

#### 【0085】

[0078] M S 1 2 0 からのモバイル局能力情報が、同じセル / P C I からのマルチ P R S シーケンス (つまり、単一の P C I に対する複数 P R S シーケンス) に対するサポートを示すいくつかの実施形態では、物理送信機位置がマルチ P R S シーケンスにマッピングされうるため、サーバ 150 は、O T D O A 支援データにそのようなセルを含むことができ、M S 1 2 0 は、D A S または R R H システムにおける送信機からの O T D O A 測定に着手しうる。

10

#### 【0086】

[0079] M S 1 2 0 からのモバイル局能力情報が、同じセル / P C I からのマルチ P R S シーケンスに対するサポートの欠如を示す場合、サーバ 150 は、O T D O A 支援データにそのようなセルを含まないことがある。これ以前に概説されたように、O T D O A 測位は、D A S または R R H を有するセルにおけるレガシモバイル局には実用的でないことがあるので、そのようなセルは、サーバ 150 によって提供される O T D O A 支援情報から既に除外されうる。したがって、O T D O A 支援データからのマルチ P R S セルの除外は、レガシモバイル局に対して最小のインパクトを及ぼしうる、または全くインパクトを及ぼさないことがある。

20

#### 【0087】

[0080] いくつかの実施形態では、M S 1 2 0 は、O T D O A 測定を行うために、P R S 支援情報、アンテナ交換支援情報、アンテナ交換パターン情報、および / またはミューティング情報、のうちの 1 つまたは複数を備える O T D O A 支援データおよび / またはマルチ P R S シーケンスと連動して、P C I を使用することができる。いくつかの実施形態では、M S 1 2 0 は、アンテナダイバシティ、D A S、または R R H システムを用いて、セル内の上記情報を使用して O T D O A 測定を行うことができる。

#### 【0088】

[0081] いくつかの実施形態では、O T D O A 測定は、M S 1 2 0 の位置を決定するために M S 1 2 0 および / またはサーバ 150 によって使用されうる。O T D O A 測位では、セル、物理送信アンテナ要素 140、または O T D O A 測定が行われる R R H を一義的に識別することによって、M S 1 2 0 またはサーバ 150 は、物理送信アンテナ要素 140 の実際の位置を使用することができ、それはその後、ポジション計算のために利用されうる。

30

#### 【0089】

[0082] 図 2 は、接続、および適用可能である場合、全データ転送中、確立されたままである M S 1 2 0 とサーバ 150 との間の位置セッションを使用して、サーバ 150 から M S 1 2 0 への支援データの転送、および M S 1 2 0 からサーバ 150 への位置情報 (例えば、R S T D 測定値) の転送をサポートする基本のプロシージャのメッセージフローを例示している。例を目的として、メッセージフローは L P P / L P P e 測位プロトコルメッセージとして説明されているけれども、他のタイプのメッセージ (例えば L P P メッセージ) も、望まれる場合、使用されうることは理解されるべきである。

40

#### 【0090】

[0083] ステップ 21 で、M S 1 2 0 のアンテナ交換支援データ能力およびマルチ P R S シーケンスを含む L P P / L P P e 能力がサーバ 150 に知られていない場合、いくつかの実施形態では、サーバ 150 は、M S 1 2 0 に L P P / L P P e 要求能力を送ることができる。M S 1 2 0 の L P P / L P P e 能力を要求する、要求能力メッセージは、パラメータの中でも特に、P A P に対する能力インジケーションおよび / または同じセル / P C I からのマルチ P R S シーケンスに対するサポートを含む、O T D O A 能力を求める要求

50

を含むことができる。

【0091】

[0084]MS 120は、メッセージフローのステップ22において、サーバ150に送られるLPP/LPPE提供能力メッセージで応答することができる。説明されている実施形態のある特定の態様では、提供能力メッセージは、要求能力メッセージがステップ21で送られない場合にステップ22で要求されていないMS 120によって提供されうる。別の実施形態では、ステップ22における提供能力メッセージは、ステップ24において後に送られる支援データを求める要求と関連して、代わりとしてMS 120によって送られうる。提供能力メッセージは、パラメータの中でも特に、PAPに対する能力インジケーションおよび/または同じセル/PCIからのマルチPRSシーケンスに対するサポートを含む、MS OTDOA能力のインジケーションを含む。

10

【0092】

[0085]ステップ21および22に類似するけれども逆の方向へのメッセージ転送を伴うステップが、PAPに関する能力インジケーションおよび/または同じセル/PCIからのマルチPRSシーケンスに対するサポートを含む、OTDOA能力に対するサポートに関して、MS 120にサーバ150のLPP/LPPE能力を転送するために、ステップ21および22の代わりに、またはステップ21、および22に加えて実行されうる。これらのステップは図2には図示されておらず、使用される場合、逆のLPPEモードを利用し、ここにおいてMS 120は、サーバ150からの能力を要求および受信することを可能にされうる。

20

【0093】

[0086]メッセージフローのステップ23では、サーバ150は、LPP/LPPE要求位置情報メッセージにおいてMS 120から位置情報を要求する。位置情報を求める要求は、MS 120によって実行されるべきRSTD測定を求める要求を含むことができる。

【0094】

[0087]いくつかの実施形態では、MS 120は、ステップ23で受信される要求を満たすためにOTDOA支援データを要求することができ、ステップ24で、サーバ150に支援データを求めるLPP/LPPE要求を送ることができる。いくつかの実施形態では、MS 120は、PRS支援情報、アンテナ交換支援情報、アンテナ交換パターン情報、および/またはミューティング情報、のうちの1つまたは複数を備えるOTDOA支援データおよび/またはPAP支援情報のような、要求される特定の支援データを指定することができる。いくつかの実施形態では、ステップ24は生じないことがあり、サーバ150は、要求されていないMS 120に支援データを送ることを決めることがある。

30

【0095】

[0088]メッセージフローのステップ25では、サーバ150は、MS 120に転送されるべき支援データを取得することができる。ステップ24が実行された場合、支援データは、サーバ150に利用可能でありうるMS 120によって要求される支援情報のすべてを備えることができる。ステップ25で転送される支援データは、LPP/LPPEで定義されるOTDOA支援データを含むことができ、アンテナ交換およびPAP支援情報を含むこともできる。

40

【0096】

[0089]MS 120はその後、ステップ25で受信されたOTDOA支援データに基づいて基準セルと複数近隣セルとの間のRSTDを測定することができる。いくつかの実施形態では、MS 120は、上記で説明されているようにRSTDを決定するために、支援データに含まれるアンテナ交換情報を利用することができる。例えば、アンテナ交換が特定のセル上で使用される場合、MS 120は、各セルに関するTOA値のセットを決定し、RSTD計算のためにこのセットから最後のTOAを選択することができる。

【0097】

[0090]ステップ25で受信される支援データがマルチPRSを示す場合、MS 120は、式(3)のシードを使用して、それに応じて、TOA推定のための複製PRSシーケン

50

スを決定することができる。いくつかの実施形態では、式(3)における $f(PAP_h)$ は、例えば、PCI等の他のOTDOA支援データと共に、ステップ25で受信された支援データに含まれる。

【0098】

[0091]一度MS120がステップ23で、例えばRSTD測定値のような、サーバ150によって要求されるようなすべての測定値を決定してしまったとすると、それはステップ26でサーバ150に、LPP/LPPe提供位置情報メッセージにおいてそれらの測定値を送ることができる。ステップ26におけるLPP/LPPe提供位置情報メッセージは、RSTDが提供される $f(PAP_h)$ およびPCIのような、測定されたセルの識別とともに、RSTD測定値を含むことができる。いくつかの実施形態では、サーバ150は、MS120の位置を計算するために、BSタイミング情報に加えて、MSが測定を実行してしまっているアンテナ位置の情報と共に受信された測定値を使用することができる。サーバ150はその後、例えば、LCSクライアント160(図2には図示せず)にMS120の計算された位置を提供することができる。

10

【0099】

[0092]いくつかの実施形態では、MS120は、MS120の位置を計算し、場合によりサーバ150に推定された位置を報告するために、BSタイミング情報に加えて、MS120が測定を実行してしまっているアンテナ位置の情報と共に測定値を使用することができる。いくつかの実施形態では、サーバ150は、LCSクライアント160にMS位置情報を提供することができる。

20

【0100】

[0093]図3aは、高電力で放射する従来の単一の物理送信アンテナ要素240を伴う従来の単一の物理送信アンテナ要素システム300を図示している。従来の単一の物理送信アンテナ要素240は、単一のセル/PCIのためのカバレッジを提供することができる。PRSおよびOTDOA測定を使用する従来の技法は、従来の単一の物理送信アンテナ要素システム300において位置決定のためにMS120によって利用される。

【0101】

[0094]図3bは、複数物理送信アンテナ要素140-1、140-2、140-3、および140-4を有するDAS350を例示している。DAS350では、空間的に隔てられており、かつ共通のソースに接続される複数物理送信アンテナ要素140-1、140-2、140-3、および140-4は、従来の単一の物理送信アンテナ要素240を置き換え、同じセルのためのカバレッジを提供することができる。分散型アンテナシステム350では、送信される電力は、従来の単一物理送信アンテナ要素240と同じエリアをわたりながらも低減された総電力および改善した信頼性を伴うカバレッジを提供するために空間で隔てられうる物理送信アンテナ要素140の間で分散される。したがって、DAS350は、同じエリアをカバーするために、低電力物理送信アンテナ要素140-1、140-2、140-3、および140-4のグループに、従来の単一の物理送信アンテナ要素システム300を置き換えることによって実現される。

30

【0102】

[0095]通常、従来展開された単一セルDASでは、物理送信アンテナ要素140は、同じセル/PCIに位置付けられており、物理送信アンテナ要素140-1、140-2、140-3、および140-4は、すべて同じPRS信号を送信し、それにより、信号送信機の位置の精密な決定を妨害し、MSポジション計算を実用的でなくしうる。

40

【0103】

[0096]図4は、単一のセルにサービス提供する複数のRRH送信機420-1、420-2...420-6を有するRRHシステム400を例示している。RRHシステム400では、個々のRRH送信機420-1~420-6は、eノードB(BS)410に対して遠隔であり、光コネクタ430を使用してeノードB410に結合される。

【0104】

[0097]RRHが単一のセル/PCIにサービス提供する従来展開されたRRHシステム

50

では、各RRHは、同じPRS信号を送信しうる。例えば、これより前に説明されたように、そのような状況は、RRHがマクロセルカバレッジエリア内のカバレッジを提供するLTEアドバンスド協調マルチポイント(COMP)送信において生まれうる。したがって上記の従来のシナリオでは、各RRHは同じPRS信号を送信し、それにより、信号送信機の位置の精密な決定を妨害し、MSポジション計算を実用的でなくしうる。

【0105】

[0098]いくつかの実施形態では、DAS350(図3B)またはRRHシステム400(図4)におけるMS120の口バストポジション決定を許可するために、PRS送信に使用される論理アンテナポート6は、物理アンテナポート(PAP)にマッピングされ、PRSシーケンスは、PAP IDの関数として生成されうる。同様に、セルが複数のRRHによってサービス提供される状況では、RRH上の論理アンテナポート6は、PAPにマッピングされ、PRSシーケンスは、PAP IDの関数として生成されうる。したがって、これより前に論じられたように、初期化シード $c_{init}$ は、

【数23】

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

【0106】

と式(3)で提示されているように変更されうる。 $c_{init}$ がPAP ID PAP<sub>h</sub>の関数であるので、いくつかの実施形態では、異なるPRSシーケンスが、物理送信アンテナ要素140-1、140-2、140-3、および140-4の各々、または各RRHから、共通のPCIを共有しているにもかかわらず送信されうる。

【0107】

[0099]異なるPRSシーケンスが、上記で述べられたように、各物理送信アンテナ要素から送信されうるけれども、例えば、LTEシステムにおけるPRSTーンは、PCIが上記で述べられたように6つの可能性のある周波数配列のうちの1つを決定するので、各物理送信アンテナ要素にとって同じでありうる。例えば、セル特有周波数シフトは、

【数24】

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

【0108】

によって与えられ、各物理送信アンテナ要素が同じPCI

【数25】

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

【0109】

を有するため、各物理送信アンテナ要素は、異なるPRSシーケンスを、しかしながら同じ周波数配列( $v_{shift}$ )で、送信するだろう。したがって、PRSシーケンスがある物理送信アンテナ要素を他から区別するために使用されうるのに対して、いくつかの実施形態では、異なるミュートイングパターンが、複数アンテナ要素からの周波数ドメインにおけるPRSオケージョンを重複させることを回避するために同じPCIに属する各アンテナ要素に利用されうる。したがって、ミュートイングパターンは、異なる物理送信アンテナ要素から送信されるPRSシーケンスを区別することをさらに容易にするために使用されうる。

【0110】

[00100]図5Aは、アンテナ交換システムにおけるPRS送信に使用される論理アンテナポート6 520 6の、PAP ID0を有する物理アンテナポートPAP<sub>0</sub> 530-0、およびPAP ID1を有するPAP<sub>1</sub> 530-1へのマッピング500を図示している。図5Aは、論理アンテナポート520-1~520-8、および物理アンテナポート530を備える論理アンテナポート520を図示している。図5Aでは、論理アンテナポート6は、eノードB510と同じPCIを共有する。図5Aは、論理アンテナポート6が、PAP<sub>0</sub> 520-0およびPAP<sub>1</sub> 530-1としてそれぞれ図示され

ている2つの物理アンテナポート0および1にマッピングされうるように、2つの物理送信アンテナ要素140-1および140-2が存在することを想定している。図5Aでは、 $f(PAP_0)$ は単に、 $PAP\_ID0$ を有する $PAP_0$ に関しては $f(PAP_0) = 0$ として、および $PAP\_ID1$ を有する $PAP_1$ に関しては $f(PAP_1) = 1$ として定義されている。したがって、図5Aでは、各物理アンテナポート530-0および530-1は、それらが共通のPCIを共有しているけれども、異なるPRSシーケンスを送信するだろう。上記で説明されたように、 $f(PAP_h)$ が例示であり、かつ説明の目的のためのものであることは留意されたい。概して、 $f(PAP_h)$ は、線形関数、二次関数、多項式、または入力値として $PAP\_ID$ を使用し、かつ定義された出力値 $f(PAP_h)$ を提供するあらゆる他の数学関数のような、 $PAP\_ID_h$ の様々な数学関数に設定されうる。

10

#### 【0111】

[00101]いくつかの実施形態では、 $PAP\_ID$ は、適切なLPP/LPPEプロトコルを使用してOTDOA支援データの一部として、MS120にサーバ150によって提供されうる。いくつかの実施形態では、OTDOA支援データは、MS120が各個々のアンテナポートのための複製PRS信号を決定することを可能にするために、 $PAP\_ID$ 、または関数 $f(PAP_h)$ を含むことができる。

#### 【0112】

[00102]いくつかの実施形態では、物理アンテナポート( $PAP$ )に論理アンテナポート6をマッピングし、 $PAP\_ID$ の関数としてPRSシーケンスを生成することによって、異なる物理位置におけるTXアンテナ(またはRRH)は、共通のPCIを共有することにも関わらず、特異のPRS信号を送信することができることがある。

20

#### 【0113】

[00103]図5Bは、DASまたはRRHシステムにおけるPRS送信に使用される論理アンテナポート6 520-6の、 $PAP\_ID0$ を有する物理アンテナポート $PAP_0$  530-0 ~  $PAP\_ID5$ を有する $PAP_5$  530-5へのマッピング550を図示している。図5Bは、論理アンテナポート520-1 ~ 520-8、および物理アンテナポート530-0 ~ 530-5を備える論理アンテナポート520を図示している。図5Bでは、論理アンテナポート6は、eノードB510と同じPCIを共有する。図5Bは、異なる物理位置に、6つの物理送信アンテナ要素140-1、140-2...140-6が存在することを想定している。図5Bで図示されているように、論理アンテナポート6は、 $PAP_0$  530-0 ~  $PAP_5$  530-5としてそれぞれ図示されている6つの物理アンテナポート0 ~ 5にマッピングされうる。

30

#### 【0114】

[00104]図6Aは、開示されている実施形態に一貫した方法でMS120のポジションを決定する典型的な方法600のためのフローチャートを図示している。いくつかの実施形態では、方法600の部分は、MS120によって、ならびに/または、MS120、サーバ150、および/もしくは別のネットワークエンティティの何らかの組み合わせによって実行されうる。方法は、例えば、MS120が位置決定を開始する、および/またはLCSクライアント160または別のネットワークエンティティがMS120に関する位置情報を要求する、ステップ610で始まりうる。いくつかの実施形態では、方法600の部分は、LPPまたはLLPEプロトコルを使用して実行されうる。

40

#### 【0115】

[00105]次に、ステップ620で、能力情報を求める要求は、MS120によって受信されうる。例えば、MS120は、 $PAP$ のための能力インジケーションおよび/または同じセル/PCIからのマルチPRSシーケンスに対するサポートを含む、限定はされないがOTDOA能力のような、MS120の能力を要求しうる、要求能力メッセージを受信することができる。

#### 【0116】

[00106]ステップ625では、MS120は、記憶された能力情報に部分的に基づいて

50

、MS120が、PAP、同じセル/PCIからのマルチPRSシーケンス、および/またはアンテナ交換支援データに関連するOTDOA支援情報をサポート/受信する能力を有するかどうかを決定することができる。例えば、アンテナ交換支援情報は、1つまたは複数のセルに対応するブーリアンパラメータを備えることができる、1つまたは複数のセルに関するPRS支援情報を含むことができる。各ブーリアンパラメータは、アンテナ交換が、対応するセルのためのPRS測位オケージョン間で生じるかどうかを決定することができる。いくつかの実施形態では、アンテナ交換支援情報はまた、アンテナ交換間隔に関連する情報もまた含むことができる。アンテナ交換支援間隔は、物理送信アンテナ要素が交換される前に、少なくとも1つのセルにおける物理送信アンテナ要素上で送信される連続的なPRS測位オケージョンの数の観点から指定されうる。

10

#### 【0117】

[00107]MS120が、それが、PAP、同じセル/PCIからのマルチPRSシーケンス、および/またはアンテナ交換支援データに関連するOTDOA支援情報をサポートする能力を有することを決定する(ステップ630における「Y」)場合、ステップ630では、MS120は、LPPおよび/またはLPPeで定義されるOTDOA支援データを含むことができ、また同じセル/PCIからのマルチPRSシーケンスに関連する支援情報、アンテナ交換支援データ、および/またはPAP支援情報も含むことができる、MS120によって要求される支援情報のすべてを受信することができる。

#### 【0118】

[00108]ステップ635では、MS120は、OTDOA支援データに基づいて基準セルと複数近隣セルとの間のRSTDを測定することができる。いくつかの実施形態では、MS120は、上記で説明されたようにRSTDを決定するために、支援データに含まれるアンテナ交換情報を利用することができる。一実施形態では、アンテナ交換が特定のセル上で使用される場合、MS120は、各セルに関するTOA値のセットを決定し、RSTD計算のためにこのセットから1つのTOAを選択することができる。例えば、アンテナ交換が少なくとも1つのセルによって使用される場合、MS120は、単一のPRS測位オケージョン中のMSにおけるPRS関連測定に基づいて決定されたTOA値のセットからPRSに関する到着時間値を選択することができる。いくつかの実施形態では、選択されたTOA値は、そのセットにおける他のTOA値よりもPRSのソースとMS120との間のより短い距離を示すことができる。

20

30

#### 【0119】

[00109]MS120が、それがPAP、同じセル/PCIからのマルチPRSシーケンス、および/またはアンテナ交換支援データ等に関連するOTDOA支援情報をサポートする能力がないことを決定する(ステップ630では「N」)場合、ステップ650では、いくつかの実施形態において、MS120がレガシ支援情報を受信することができる。例えば、いくつかの実施形態では、MS120は、 $f(PAP) = 0$ を設定することによって達成されうる、 $f(PAP_h)$ によって変更されないPRSシーケンスを維持する物理送信アンテナ要素に関連する情報を受信することができる。例えば、MS120は、 $f(PAP) = 0$ である物理アンテナポート $PAP_0$ に関連する情報を提供されうる。次にステップ655では、MS120は、ステップ650で受信されるレガシ支援情報に基づいてRSTDを測定することができる。

40

#### 【0120】

[00110]いくつかの実施形態では、MS120のポジションはその後、測定されたRSTD情報を使用してステップ640で決定されうる。いくつかの実施形態では、MS120はそれ自身の位置を計算することができる。別の実施形態では、MS120のポジションは、測定されたRSTD情報に基づいて、サーバ150によって計算されうる。方法は、ステップ660で終了しうる。方法600は例示であり、様々な変更が、当業者には明らかであるように、ステップを組み合わせる、または除外することによってなされうる。例えば、どのレガシサポートも提供されないようないくつかの実施形態では、ステップ650および655は除外され、方法は、それが終了するステップ660に進むことができ

50

る。別の例として、方法は、位置支援に使用されるプロトコル、MS 120の能力、および/またはサーバ150の能力に依存して変更されうる。

【0121】

[00111]図6Bは、開示されている実施形態に一貫した方法でMS 120のポジションを決定する別の典型的な方法675のためのフローチャートを図示している。いくつかの実施形態では、方法600の部分は、MS 120によって実行されうる。方法は、例えば、MS 120が位置決定を開始する、および/またはLCSクライアント160または別のネットワークエンティティがMS 120に関する位置情報を要求する、ステップ610で始まりうる。いくつかの実施形態では、方法675の部分は、LPPまたはLPPeプロトコルを使用して実行されうる。

10

【0122】

[00112]次にステップ630では、MS 120は、LPPおよび/またはLPPeで定義されるOTDOA支援データを含むことができ、また同じセル/PCIからのマルチPRSシーケンスに関連する支援情報、アンテナ交換支援データ、および/またはPAP支援情報も含むことができる、MS 120によって要求される支援情報のすべてを受信することができる。例えば、MS 120は、セルに関するアンテナ交換支援情報を含む測位基準信号(PRS)支援情報を備えることができるOTDOA支援情報を受信することができる。

【0123】

[00113]ステップ685では、MS 120は、物理送信アンテナ要素交換が、受信されたアンテナ交換支援情報に少なくとも部分的に基づいて、セルによって使用されるかどうかを決定することができる。

20

【0124】

[00114]次にステップ690では、物理送信アンテナ要素交換がセルによって使用される場合、MS 120は、単一のPRS測位オケージョン中のMSにおける測定に基づいて決定される到達時間(TOA)値のセットからPRSに関するTOA値を選択することができ、ここにおいて、PRSはMSによって受信され、選択されたTOA値は、TOA値のセットにおける他のTOA値よりも、PRSのソースとMSとの間のより短い距離を示す。いくつかの実施形態では、選択されたTOA値は、MS 120の推定された位置を決定するために使用されうる。方法は、ステップ660で終了しうる。

30

【0125】

[00115]図7Aは、開示されている実施形態に一貫した方法でMS 120のポジションを決定する典型的な方法700のためのフローチャートを図示している。いくつかの実施形態では、方法700の部分は、サーバ150によって実行されうる。方法は、例えば、サーバ150またはMS 120が位置決定を開始する、および/またはLCSクライアント160または別のネットワークエンティティがMS 120に関する位置情報を要求する、ステップ710で始まりうる。いくつかの実施形態では、方法700の部分は、LPPまたはLPPeプロトコルを使用して実行されうる。

【0126】

[00116]次にステップ715では、サーバ150は、MS 120から能力情報を受信することができる。いくつかの実施形態では、能力情報は、サーバ150によって送られた以前の要求能力メッセージに回答して、提供能力メッセージで受信されうる。いくつかの実施形態では、サーバ150によって受信される能力情報は、限定されないが、PAPに対するサポートのインジケーション、アンテナ交換支援情報、および/または同じセル/PCIからのマルチPRSシーケンスに対するサポートを含む、モバイル局のOTDOA能力に関連する情報を含むことができる。

40

【0127】

[00117]ステップ720では、サーバ150は、受信された能力情報に部分的に基づいて、MS 120が、PAP、同じセル/PCIからのマルチPRSシーケンス、および/またはアンテナ交換支援データに関連するOTDOA支援情報をサポート/受信する能力

50

を有するかどうかを決定することができる。

【0128】

[00118]サーバ150が、MS120が、PAP、同じセル/PCIからのマルチPRSシーケンス、および/またはアンテナ交換支援データに関連するOTDOA支援情報をサポートする能力を有することを決定する(ステップ720における「Y」)場合、ステップ725では、サーバ150は、LPPおよび/またはLPPeで定義されるOTDOA支援データを含むことができ、また同じセル/PCIからのマルチPRSシーケンスに関連する支援情報、アンテナ交換支援データ、および/またはPAP支援情報も含むことができる、MS120によって要求される支援情報のすべてを送ることができる。いくつかの実施形態では、サーバ150は、OTDOA支援情報の一部として、PAP IDを送信することができる。さらに、PAP IDは、サーバ150(例えば、位置サーバ)と通信するMS120で複製PRSシーケンスを生成する能力を示す受信された情報に部分的に基づいて、OTDOA支援情報の一部として送信されうる。いくつかの実施形態では、位置支援情報は、MS120に提供支援データメッセージにおいて送信されうる。

10

【0129】

[00119]サーバ150が、MS120がPAP、同じセル/PCIからのマルチPRSシーケンス、および/またはアンテナ交換支援データに関連するOTDOA支援情報をサポートしないことを決定する(ステップ720では「N」)場合、ステップ740では、いくつかの実施形態において、サーバ150は、MS120にレガシ支援情報を送ることができる。例えば、いくつかの実施形態では、サーバ150は、 $f(PAP) = 0$ を設定することによって達成されうる、 $f(PAP_h)$ によって変更されないPRSシーケンスを維持する物理送信アンテナ要素に関連する情報を送ることができる。例えば、サーバ150は、 $f(PAP) = 0$ である物理アンテナポート $PAP_0$ に関連する情報を送ることができる。

20

【0130】

[00120]次にステップ730では、サーバ150は、提供される支援情報に基づいてMS120によって測定されるRSTDを受信することができる。ステップ735では、MS120の位置は、測定されたRSTDに基づいて決定されうる。例えば、アンテナ交換が特定のセル上で使用される場合、サーバ150は、提供されるOTDOA支援情報に基づいて、測定されたTOAのセットからの1つのTOA値を受信することができる。

30

【0131】

[00121]いくつかの実施形態では、MS120のポジションはその後、測定されたRSTD情報を使用してステップ735で決定されうる。いくつかの実施形態では、MS120は、それ自身の位置を計算し、サーバ150にその位置を中継することができる。別の実施形態では、MS120のポジションは、測定されたRSTD情報に基づいて、サーバ150によって計算されうる。方法はその後、ステップ750で終了しうる。

【0132】

[00122]方法700は例示であり、様々な変更が当業者には明らかであるように、ステップを組み合わせる、または除外することによってなされうる。例えば、どのレガシサポートも提供されないようないくつかの実施形態では、ステップ740は除外され、方法は、それが終了するステップ750に進むことができる。別の例として、方法は、位置支援に使用されるプロトコル、MS120の能力、および/または位置支援サーバの能力に依存して変更されうる。

40

【0133】

[00123]図7Bは、開示されている実施形態に一貫した方法で位置推定中に使用される典型的な方法755のためのフローチャートを図示している。いくつかの実施形態では、方法755の部分は、サーバ150によって実行されうる。方法は、例えば、サーバ150またはMS120が位置決定を開始する、および/またはLCSクライアント160または別のネットワークエンティティがMS120に関する位置情報を要求する、ステップ710で始まりうる。いくつかの実施形態では、方法755の部分は、LPPまたはL

50

L P e プロトコルを使用して実行されうる。

【 0 1 3 4 】

[00124]次にステップ 7 2 5 では、サーバ 1 5 0 は、L P P および / または L P P e で定義される O T D O A 支援データを含むことができ、また同じセル / P C I からのマルチ P R S シーケンスに関連する支援情報、アンテナ交換支援データ、および / または P A P 支援情報も含むことができる、M S 1 2 0 によって要求される支援情報のすべてを送ることができる。例えば、サーバ 1 5 0 は、M S 1 2 0 に O T D O A 支援情報を送ることができる、ここにおいて、O T D O A 支援情報は、サーバ 1 5 0 によってサービス提供されるセルのサブセットにおける少なくとも 1 つのセルに関するアンテナ交換支援情報を含む測位基準信号 ( P R S ) 支援情報を備えることができる。方法はその後、ステップ 7 5 0 で終了しうる。

10

【 0 1 3 5 】

[00125]図 7 C は、複数の物理送信アンテナ要素を備えるシステムにおいて特異の P R S シーケンスを生成する典型的な方法 7 6 0 を図示している。いくつかの実施形態では、方法 7 6 0 の部分は、サーバ 1 5 0 によって実行されうる。方法は、例えば、サーバ 1 5 0 または M S 1 2 0 が位置決定を開始する、および / または L C S クライアント 1 6 0 または別のネットワークエンティティが M S 1 2 0 に関する位置情報を要求する、ステップ 7 1 0 で始まりうる。いくつかの実施形態では、方法 7 6 0 の部分は、L P P または L L P e プロトコルを使用して実行されうる。

【 0 1 3 6 】

20

[00126]次に、ステップ 7 6 5 では、サーバ 5 0 は、複数の物理送信アンテナ要素のサブセットに特異の P A P I D を割り当てることができる。ステップ 7 7 0 では、サーバは、複数の物理送信アンテナ要素のサブセットのための P R S シーケンスを生成することができる、ここにおいて、各 P R S シーケンスは、複数の物理送信アンテナ要素のサブセットにおける 1 つの物理送信アンテナ要素に対応し、関数  $f(PAP_h)$  は、対応する物理送信アンテナ要素のための P R S シーケンスを生成するために使用される長さ 3 1 ゴールドシーケンスのためのシードに追加され、関数  $f(PAP_h)$  は、対応する物理送信アンテナ要素の P A P I D ( h ) に基づく。方法は、ステップ 7 7 5 で終了しうる。

【 0 1 3 7 】

[00127]図 8 は、開示されている実施形態と一貫した方法で、アンテナダイバシティ、D A S、および / または R R H を有するシステムにおいて P R S 支援情報を使用して O T D O A 測定をサポートすることを可能にされる M S 1 2 0 のある特定の典型的な特徴を例示している概略ブロック図を図示している。M S 1 2 0 は、例えば、1 つまたは複数の接続手段 3 0 6 (例えば、バス、配線 ( l i n e s )、ファイバ、リンク等)を用い非一時的なコンピュータ可読媒体 3 2 0 およびメモリ 3 0 4 に結合されうる、1 つまたは複数の処理ユニット 3 0 2、メモリ 3 4 0、トランシーバ 3 1 0 (例えば、ワイヤレスネットワークインタフェース)、および (適用可能であれば) S P S 受信機 3 4 0 を含むことができる。ある特定の例となる実装では、M S 1 2 0 のすべてまたは一部は、チップセット、および / または同様のものの形式をとることができる。S P S 受信機 3 4 0 は、1 つまたは複数の S P S リソースと関連付けられた信号を受信することを可能にされうる。トランシーバ 3 1 0 は、例えば、1 つまたは複数のタイプのワイヤレス通信ネットワークをわたって 1 つまたは複数の信号を送信することを可能にされた送信機 3 1 2、および 1 つまたは複数のタイプのワイヤレス通信ネットワークをわたって送信された 1 つまたは複数の信号を受信するための受信機 3 1 4 を含むことができる。

30

40

【 0 1 3 8 】

[00128]処理ユニット 3 0 2 は、ハードウェア、ファームウェア、およびソフトウェアの組み合わせを使用して実装されうる。いくつかの実施形態では、処理ユニット 3 0 2 は、P R S 支援情報を含む、受信された O T D O A 支援情報を処理することができる、M S P R S 支援データモジュール 3 1 6 を含むことができる。例えば、M S P R S 支援データモジュール 3 1 6 は、アンテナ交換パターン情報およびアンテナミューティング情報

50

を含む、アンテナ交換支援情報を備えるPRS支援情報を処理することができる。いくつかの実施形態では、MS PRS支援データモジュール316は、OTDOA支援情報の一部として受信された関数 $f(PAP_h)$ 、および/またはPAP IDを処理することもできる。処理ユニット302はまた、直接、または図8で図示されている1つまたは複数の他の機能ブロックと連動して、のどちらかで、支援情報を含む様々な他の受信されたLPP/LPPEメッセージを処理する能力を有することもできる。いくつかの実施形態では、処理ユニット302は、MS120の動作に関するプロシージャまたはプロセスを計算するデータ信号の少なくとも一部を実行するように設定可能な1つまたは複数の回路を表すことができる。

#### 【0139】

[00129]いくつかの実施形態では、MS120は、内部または外部にありうる1つまたは複数のMSアンテナ（図示せず）を含むことができる。MSアンテナは、トランシーバ310および/またはSPS受信機340によって処理される信号を送信および/または受信するために使用されうる。いくつかの実施形態では、MSアンテナは、トランシーバ310およびSPS受信機340に結合されうる。いくつかの実施形態では、MS120によって受信（送信）された信号の測定値は、MSアンテナとトランシーバ310の接続のポイントで実行されうる。例えば、受信（送信）されたRF信号測定値に関する基準の測定ポイントは、受信機314（送信機312）の入力（出力）端末、およびMSアンテナの出力（入力）端末でありうる。複数MSアンテナまたはアンテナアレイを有するMS120では、アンテナコネクタは、複数MSアンテナのアグリゲート出力（入力）を表す仮想のポイントとして見なされうる。いくつかの実施形態では、MS120は、信号強度およびTOA測定値を含む受信された信号を測定することができ、生の測定値が処理ユニット302によって処理されうる。

#### 【0140】

[00130]本明細書で説明されている方法は、アプリケーションに依存して様々な手段によって実行されうる。例えば、これらの方法は、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、またはそれらのあらゆる組み合わせで実行されうる。ハードウェア実装では、処理ユニット302は、1つまたは複数の特定用途向け集積回路（ASIC）、デジタルシグナルプロセッサ（DSP）、デジタル信号処理デバイス（DSPD）、プログラマブル論理デバイス（PLD）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、プロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサ、電子デバイス、本明細書で説明されている機能を実行するよう設計された他の電子ユニット、またはそれらの組み合わせ内で実装されうる。

#### 【0141】

[00131]ファームウェアおよび/またはソフトウェア実装では、方法は、本明細書で説明されている機能を実行するモジュール（例えば、プロシージャ、関数、等）を用いて実行されうる。命令を有形に具現化するいずれの機械可読媒体も、本明細書で説明されている方法を実行する際に使用されうる。例えば、ソフトウェアコードは、処理ユニット302に接続される非一時的なコンピュータ可読媒体320、またはメモリ304に記憶され、処理ユニット302によって実行されうる。メモリは、プロセッサユニット内で、またはプロセッサユニットの外部に実装されうる。本明細書で使用される場合、「メモリ」という用語は、任意のタイプの長期、短期、揮発性、不揮発性、または他のメモリを指し、いずれの特定のタイプのメモリまたはメモリの数、あるいはメモリが記憶される媒体のタイプにも限定されるものではない。

#### 【0142】

[00132]ファームウェアおよび/またはソフトウェアで実装される場合、機能は、媒体320および/またはメモリ304のような、非一時的なコンピュータ可読媒体上に1つまたは複数の命令、またはプログラムコード308として記憶されうる。例は、データ構造を用いて符号化されるコンピュータ可読媒体およびコンピュータプログラム308を用いて符号化されるコンピュータ可読媒体を含む。例えば、プログラムコード308を記憶

10

20

30

40

50

した非一時的なコンピュータ可読媒体は、開示されている実施形態と一貫した方法で、アンテナダイバシティ、DAS、および/またはRRHを有するシステムにおいてPRS支援情報を使用してOTDOA測定をサポートするためのプログラムコード308を含むことができる。非一時的なコンピュータ可読媒体320は、物理コンピュータ記憶媒体を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされることができる任意の利用可能な媒体でありうる。限定ではなく例として、そのような非一時的なコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM（登録商標）、CD-ROM、または他の光学ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置または他の磁気記憶デバイス、あるいは命令もしくはデータ構造の形式で所望のプログラムコード308を記憶するように使用されることができ、コンピュータによってアクセスされることができる任意の他の媒体を備えることができる；ディスク(disk)およびディスク(disc)は、本明細書において使用される場合、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザーディスク（登録商標）(disc)、光学ディスク(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)、およびブルーレイディスク(disc)を含み、ここにおいてディスク(disk)は通常、磁氣的にデータを再生するけれども、ディスク(disc)は、レーザーを用いて光学的にデータを再生する。上記の組み合わせもまた、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

#### 【0143】

[00133]コンピュータ可読媒体320上の記憶装置に加えて、命令および/またはデータは、通信装置に含まれる送信媒体上で信号としても提供されうる。例えば、通信装置は、命令およびデータを示す信号を有するトランシーバ310を含むことができる。命令およびデータは、1つまたは複数のプロセッサに、特許請求の範囲で概説される機能を実行させるように構成される。すなわち、通信装置は、開示されている機能を実行するための情報を示す信号を用いる送信媒体を含む。

#### 【0144】

[00134]メモリ304は、あらゆるデータ記憶メカニズムを表すことができる。メモリ304は、例えば、一次メモリおよび/または二次メモリを含むことができる。一次メモリは、例えば、ランダムアクセスメモリ、読取専用メモリ、等を含むことができる。この例では処理ユニット302とは別個であるとして例示されているけれども、一次メモリのすべてまたは一部が、処理ユニット302内で提供されうる、あるいはそうでなければ処理ユニット302と同じ場所に位置付けられうる/処理ユニット302と結合されうる、ことは理解されるべきである。二次メモリは、例えば、一次メモリ、および/または、例えばディスクドライブ、光学ディスクドライブ、テープドライブ、ソリッドステートメモリドライブ、等のような1つまたは複数のデータ記憶デバイスもしくはシステムと同じまたは類似のタイプのメモリを含むことができる。

#### 【0145】

[00135]ある特定の実装では、二次メモリは、非一時的なコンピュータ可読媒体320を動作的に受け入れ可能でありうる、またはそうでなければ非一時的なコンピュータ可読媒体320に結合するように設定可能でありうる。このようにある特定の例となる実装では、本明細書で提示されている方法および/または装置は、少なくとも1つの処理ユニット302によって実行される場合に、本明細書で説明されているような例となる動作のすべておよび一部を実行することを動作するように可能にされうる、コンピュータ実装可能命令308を記憶しうるコンピュータ可読媒体320の形式を、全体または一部としてとることができる。コンピュータ可読媒体320は、メモリ304の一部でありうる。

#### 【0146】

[00136]次に、図9に対して参照がなされ、これは、開示されている実施形態と一貫した方法で、アンテナダイバシティ、DAS、および/またはRRHを有するシステムにおいてPRS支援情報を使用してOTDOA測定をサポートすることを可能にされるサーバ150を例示している概略ブロック図である。いくつかの実施形態では、サーバ150は、例えば、1つまたは複数の接続手段356（例えば、バス、配線、ファイバ、リンク等

）を用いて動作可能に結合されうる、１つまたは複数の処理ユニット３５２、メモリ３５４、記憶装置３６０、および（適用可能であれば）通信インタフェース３９０（例えば、ワイヤラインまたはワイヤレスネットワークインタフェース）を含むことができる。ある特定の例となる実装では、サーバ１５０のいくつかの部分は、チップセット、および／または同様のものの形式をとることができる。

【０１４７】

[00137]通信インタフェース３９０は、ワイヤード送信および／または受信をサポートする様々なワイヤードおよびワイヤレス接続手段を含むことができ、必要に応じて、１つまたは複数のタイプのワイヤレス通信ネットワークをわたって、１つまたは複数の信号の送信および受信を追加で、または代わりとしてサポートすることができる。通信インタフェース３９０はまた、様々な他のコンピュータおよび周辺機器との通信のためのインタフェースを含むこともできる。例えば一実施形態では、通信インタフェース３９０は、サーバ１５０によって実行された通信機能の１つまたは複数を実行する、ネットワークインタフェースカード、入出力カード、チップ、および／またはASICを備えることができる。いくつかの実施形態では、通信インタフェース３９０はまた、ネットワークで基地局によって使用される、PCI、設定されたPRS情報、および／またはタイミング情報のような、様々なネットワーク構成関連情報を取得するために、ネットワーク１３０とインタフェースで接続することもできる。例えば、通信インタフェース３９０は、ネットワーク１３０で基地局からPCI、設定されたPRS、タイミングおよび／または他の情報を取得するために、3GPP TS 36.455で定義されているLPP添付文書（LPP a）プロトコルまたはこのプロトコルの改良を使用することができる。処理ユニット３５２は、開示されている実施形態と一貫した方法で、OTDOA支援データ情報を生成するために受信された情報のいくつか、またはすべてを使用することができる。

【０１４８】

[00138]処理ユニット３５２は、ハードウェア、ファームウェア、およびソフトウェアの組み合わせを使用して実装されうる。いくつかの実施形態では、処理ユニット３５２は、モバイル局１２０への送信のためにPRS支援情報を含む、OTDOA支援情報を生成することができる、サーバPRS支援データモジュール３６６を含むことができる。例えば、サーバPRS支援データモジュール３６６は、アンテナ交換支援情報およびアンテナ交換パターン情報を備えるPRS支援情報を生成および／またはフォーマットすることができる。いくつかの実施形態では、サーバPRS支援データモジュール３６６はまた、モバイル局１２０への送信のために、OTDOA支援情報の一部として、PAP ID、または関数 $f(PAP_n)$ を生成することもできる。処理ユニット３５２はまた、直接、または図９で図示されている１つまたは複数の他の機能ブロックと連動して、のどちらかで、様々な他のLPP/LPPE支援情報を処理する能力を有することもできる。いくつかの実施形態では、処理ユニット３５２は、ロングタームエボリューション（LTE）測位プロトコル（LPP）またはLPP拡張子（LPPE）メッセージとして、OTDOA支援情報を生成することができる。いくつかの実施形態では、処理ユニット３５２は、サーバ１５０の動作に関するプロシージャまたはプロセスを計算するデータ信号の少なくとも一部を実行するように設定可能な１つまたは複数の回路を表すことができる。

【０１４９】

[00139]フローチャートおよびメッセージフローにおいて本明細書で説明されている方法は、アプリケーションに依存して様々な手段によって実行されうる。例えば、これらの方法は、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、またはそれらのあらゆる組み合わせで実行されうる。ハードウェア実装では、処理ユニット３５２は、１つまたは複数の特定用途向け集積回路（ASIC）、デジタルシグナルプロセッサ（DSP）、デジタル信号処理デバイス（DSPD）、プログラマブル論理デバイス（PLD）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、プロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサ、電子デバイス、本明細書で説明されている機能を実行するよう設計された他の電子ユニット、またはそれらの組み合わせ内で実装されうる。

## 【 0 1 5 0 】

[00140]ファームウェアおよび/またはソフトウェア実装では、方法は、本明細書で説明されている機能を実行するモジュール（例えば、プロシージャ、関数、等）を用いて実行されうる。命令を有形に具現化するいずれの機械可読媒体も、本明細書で説明されている方法を実行する際に使用されうる。例えば、ソフトウェアは、リムーバブル媒体を含む、非一時的なコンピュータ可読媒体 3 5 8 の使用をサポートすることができる、リムーバブル媒体ドライブ 3 7 0 に記憶されうる。プログラムコードは、非一時的なコンピュータ可読媒体 3 5 8 またはメモリ 3 5 4 上に存在し、処理ユニット 3 5 2 によって読み取りおよび実行されうる。メモリは、処理ユニット 3 5 2 内で、または処理ユニット 3 5 2 の外部に実装されうる。本明細書で使用される場合、「メモリ」という用語は、任意のタイプの長期、短期、揮発性、不揮発性、または他のメモリを指し、いずれの特定のタイプのメモリまたはメモリの数、あるいはメモリが記憶される媒体のタイプにも限定されるものではない。

10

## 【 0 1 5 1 】

[00141]ファームウェアおよび/またはソフトウェアで実装される場合、機能は、非一時的なコンピュータ可読媒体 3 5 8 および/またはメモリ 3 5 4 上に 1 つまたは複数の命令、またはコードとして記憶されうる。例は、データ構造を用いて符号化されるコンピュータ可読媒体およびコンピュータプログラムを用いて符号化されるコンピュータ可読媒体を含む。例えば、プログラムコードを記憶した非一時的なコンピュータ可読媒体 3 5 8 は、開示されている実施形態と一貫した方法で、アンテナダイバシティ、D A S、および/または R R H を有するシステムにおいて P R S 支援情報を使用して O T D O A 測定をサポートするためのプログラムコードを含むことができる。

20

## 【 0 1 5 2 】

[00142]非一時的なコンピュータ可読媒体は、様々な物理コンピュータ記憶媒体を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされることができる任意の利用可能な媒体でありうる。限定ではなく例として、そのような非一時的なコンピュータ可読媒体は、R A M、R O M、E E P R O M、C D - R O M、または他の光学ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置または他の磁気記憶デバイス、あるいは命令もしくはデータ構造の形式で所望のプログラムコードを記憶するように使用されることができ、コンピュータによってアクセスされることができる任意の他の媒体を備えることができる；ディスク (disk) およびディスク (disc) は、本明細書において使用される場合、コンパクトディスク (disc) (C D)、レーザーディスク (disc)、光学ディスク (disc)、デジタル多用途ディスク (disc) (D V D)、フロッピーディスク (disk)、およびブルーレイディスク (disc) を含み、ここにおいてディスク (disk) は通常、磁氣的にデータを再生するけれども、ディスク (disc) は、レーザーを用いて光学的にデータを再生する。非一時的なコンピュータ可読媒体の他の実施形態は、フラッシュドライブ、U S B ドライブ、ソリッドステートドライブ、メモリカード等を含む。上記の組み合わせもまた、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

30

## 【 0 1 5 3 】

[00143]コンピュータ可読媒体上の記憶装置に加えて、命令および/またはデータは、メモリ 3 5 4、記憶装置 3 6 0 に命令/データを記憶することができ、実行のために処理ユニット 3 5 2 に命令/データを中継した、通信インタフェース 3 9 0 に送信媒体上で信号として提供されうる。例えば、通信インタフェース 3 9 0 は、命令およびデータを示すワイヤレスまたはネットワーク信号を受信することができる。命令およびデータは、1 つまたは複数のプロセッサに、特許請求の範囲で概説される機能を実行させるように構成される。すなわち、通信装置は、開示されている機能を実行するための情報を示す信号を用いる送信媒体を含む。

40

## 【 0 1 5 4 】

[00144]メモリ 3 5 4 は、あらゆるデータ記憶メカニズムを表すことができる。メモリ 3 5 4 は、例えば、一次メモリおよび/または二次メモリを含むことができる。一次メモ

50

りは、例えば、ランダムアクセスメモリ、読み取り専用メモリ、非揮発性RAM等を含むことができる。この例では処理ユニット352とは別個であるとして例示されているけれども、一次メモリのすべてまたは一部が、処理ユニット352内で提供されうる、あるいはそうでなければ処理ユニット352と同じ場所に位置付けられうる/処理ユニット352と結合されうる、ことは理解されるべきである。二次メモリは、例えば、一次メモリ、および/または、例えばハードディスクドライブ、光学ディスクドライブ、テープドライブ、ソリッドステートメモリドライブ、等を含む1つまたは複数のデータ記憶デバイス360のような記憶装置360、と同じまたは類似のタイプのメモリを含むことができる。いくつかの実施形態では、記憶装置360は、システム100および/またはより広いセルネットワークにおける様々なエンティティに関連する情報を保持することができる1つまたは複数のデータベースを備えることができる。いくつかの実施形態では、データベースにおける情報は、MS120の能力、サーバ150の能力を記憶すること、OTDOA支援データを生成すること、MS120の位置を計算すること、等を含む、様々な計算中に処理ユニット352によって読み取り、使用、および/または更新されうる。

#### 【0155】

[00145]ある特定の实装では、二次メモリは、非一時的なコンピュータ可読媒体358を動作的に受け入れ可能でありうる、またはそうでなければ非一時的なコンピュータ可読媒体358に結合するように設定可能でありうる。このようにある特定の例となる実装では、本明細書で提示されている方法および/または装置は、少なくとも1つの処理ユニット352によって実行される場合に、本明細書で説明されているような例となる動作のすべておよび一部を実行することを動作するように可能にされうる、コンピュータ実装可能命令を記憶した非一時的なコンピュータ可読媒体358を含むことができるリムーバブル媒体ドライブ370の形式を、全体または一部としてとることができる。コンピュータ可読媒体358は、メモリ354の一部でありうる。

#### 【0156】

[00146]本発明は、教示の目的のために指定の実施形態に関して例示されているけれども、本発明は、それらに限定されない。本発明の範囲から逸脱することなく様々な適応および変更が行われうる。したがって、添付の特許請求の範囲の趣旨および範囲は、前述の説明に限定されるべきではない。

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

#### 【C1】

サーバからの観測到着時間差(OTDOA)支援情報を提供する方法であって、  
モバイル局(MS)に前記OTDOA支援情報を送ることと、ここにおいて、前記OTDOA支援情報は、前記サーバによってサービス提供されるセルのサブセットにおける少なくとも1つのセルに関するアンテナ交換支援情報を含む測位基準信号(PRS)支援情報を備える、  
を備える方法。

#### 【C2】

前記アンテナ交換支援情報は、1つまたは複数のブーリアンパラメータをさらに備え、  
前記1つまたは複数のブーリアンパラメータの各々は、  
前記サーバによってサービス提供されるセルの前記サブセットにおける対応するセルに対応し、

物理送信アンテナ要素交換が、前記対応するセルのためのPRS測位オケージョン間で生じるかどうかを示す、

C1に記載の方法。

#### 【C3】

前記アンテナ交換支援情報は、アンテナ交換間隔に関連する情報をさらに備え、前記アンテナ交換間隔は、前記物理送信アンテナ要素が交換される前に、前記少なくとも1つのセルにおける物理送信アンテナ要素上で送信される連続的なPRS測位オケージョンの数の観点から指定される、C1に記載の方法。

[ C 4 ]

前記アンテナ交換支援情報は、  
アンテナ交換パターン情報、または  
アンテナミュートパターン情報、  
のうちの少なくとも1つをさらに備える、C 3に記載の方法。

[ C 5 ]

前記O T D O A支援情報は、ロングタームエボリューション ( L T E ) 測位プロトコル ( L P P ) またはL P P 拡張子 ( L P P e ) メッセージを使用して前記M S に送られる、  
C 1に記載の方法。

[ C 6 ]

前記サーバは、前記少なくとも1つのセルのための位置サーバである、C 1に記載の方法。

[ C 7 ]

通信インタフェースと、ここにおいて、前記通信インタフェースは、モバイル局に観測到着時間差 ( O T D O A ) 支援情報を送るためのものである、

前記通信インタフェースに結合されたプロセッサと、ここにおいて、前記プロセッサは、サーバによってサービス提供されるセルのサブセットにおける少なくとも1つのセルに関する前記O T D O A支援情報を生成するように構成され、前記O T D O A支援情報は、前記少なくとも1つのセルに関するアンテナ交換支援情報を含む測位基準信号 ( P R S ) 支援情報を備える、

を備えるサーバ。

[ C 8 ]

前記アンテナ交換支援情報は、1つまたは複数のブーリアンパラメータをさらに備え、前記1つまたは複数のブーリアンパラメータの各々は、

前記サーバによってサービス提供されるセルの前記サブセットにおける対応するセルに対応し、

物理送信アンテナ要素交換が、前記対応するセルのためのP R S 測位オケージョン間で生じるかどうかを示す、

C 7に記載のサーバ。

[ C 9 ]

前記アンテナ交換支援情報は、アンテナ交換間隔に関連する情報をさらに備え、前記アンテナ交換間隔は、前記物理送信アンテナ要素が交換される前に、前記少なくとも1つのセルにおける物理送信アンテナ要素上で送信される連続的なP R S 測位オケージョンの数の観点から指定される、C 7に記載のサーバ。

[ C 10 ]

前記アンテナ交換支援情報は、  
アンテナ交換パターン情報、または  
アンテナミュートパターン情報、  
のうちの少なくとも1つをさらに備える、C 9に記載のサーバ。

[ C 11 ]

前記プロセッサは、ロングタームエボリューション ( L T E ) 測位プロトコル ( L P P ) またはL P P 拡張子 ( L P P e ) メッセージとして、前記O T D O A支援情報をさらに生成する、C 7に記載のサーバ。

[ C 12 ]

モバイル局に観測到着時間差 ( O T D O A ) 支援情報を送るための手段と、

O T D O A 支援情報を送るための前記手段に結合された処理する手段と、ここにおいて、前記処理する手段は、サーバによってサービス提供されるセルのサブセットにおける少なくとも1つのセルに関する前記O T D O A支援情報を生成するためのものであり、前記O T D O A支援情報は、少なくとも1つのセルに関するアンテナ交換支援情報を含む測位基準信号 ( P R S ) 支援情報を備える、

10

20

30

40

50

を備えるサーバ。

[ C 1 3 ]

前記アンテナ交換支援情報は、1つまたは複数のブーリアンパラメータをさらに備え、  
前記1つまたは複数のブーリアンパラメータの各々は、

前記サーバによってサービス提供されるセルの前記サブセットにおける対応するセルに  
対応し、

物理送信アンテナ要素交換が、前記対応するセルのためのPRS測位オケージョン間で  
生じるかどうかを示す、

C 1 2 に記載のサーバ。

[ C 1 4 ]

前記アンテナ交換支援情報は、アンテナ交換間隔に関連する情報をさらに備え、前記ア  
ンテナ交換間隔は、前記物理送信アンテナ要素が交換される前に、前記少なくとも1つの  
セルにおける物理送信アンテナ要素上で送信される連続的なPRS測位オケージョンの数の  
観点から指定される、C 1 2 に記載のサーバ。

[ C 1 5 ]

前記アンテナ交換支援情報は、

アンテナ交換パターン情報、または

アンテナミュートパターン情報、

のうちの少なくとも1つをさらに備える、C 1 4 に記載のサーバ。

[ C 1 6 ]

前記処理する手段は、ロングタームエボリューション(LTE)測位プロトコル(LPP)  
またはLPP拡張子(LPPe)メッセージとして、前記OTDOA支援情報をさら  
に生成するためのものである、C 1 2 に記載のサーバ。

[ C 1 7 ]

プロセッサによって実行されるときに、サーバからの観測到達時間差(OTDOA)支  
援情報を提供するための方法におけるステップを実行する命令を備える非一時的なコンピ  
ュータ可読媒体であって、前記ステップは、

モバイル局に前記OTDOA支援情報を送ることと、ここにおいて、前記OTDOA支  
援情報は、前記サーバによってサービス提供されるセルのサブセットにおける少なくと  
も1つのセルに関するアンテナ交換支援情報を含む測位基準信号(PRS)支援情報を備え  
る、

を備える非一時的なコンピュータ可読媒体。

[ C 1 8 ]

前記アンテナ交換支援情報は、1つまたは複数のブーリアンパラメータをさらに備え、  
前記1つまたは複数のブーリアンパラメータの各々は、

前記サーバによってサービス提供されるセルの前記サブセットにおける対応するセルに  
対応し、

物理送信アンテナ要素交換が、前記対応するセルのためのPRS測位オケージョン間で  
生じるかどうかを示す、

C 1 7 に記載のコンピュータ可読媒体。

[ C 1 9 ]

前記アンテナ交換支援情報は、アンテナ交換間隔に関連する情報をさらに備え、前記ア  
ンテナ交換間隔は、前記物理送信アンテナ要素が交換される前に、前記少なくとも1つの  
セルにおける物理送信アンテナ要素上で送信される連続的なPRS測位オケージョンの数の  
観点から指定される、C 1 7 に記載のコンピュータ可読媒体。

[ C 2 0 ]

前記アンテナ交換支援情報は、

アンテナ交換パターン情報、または

アンテナミュートパターン情報、

のうちの少なくとも1つをさらに備える、C 1 9 に記載のコンピュータ可読媒体。

10

20

30

40

50

[ C 2 1 ]

前記アンテナ交換支援情報は、ロングタームエボリューション ( L T E ) 測位プロトコル ( L P P ) または L P P 拡張子 ( L P P e ) メッセージを使用して提供される、 C 1 7 に記載のコンピュータ可読媒体。

[ C 2 2 ]

モバイル局 ( M S ) で観測到着時間差 ( O T D O A ) 支援情報を受信することと、ここにおいて、前記 O T D O A 支援情報は、少なくとも 1 つのセルに関するアンテナ交換支援情報を含む測位基準信号 ( P R S ) 支援情報を備える、

物理送信アンテナ要素交換は、前記受信されたアンテナ交換支援情報に少なくとも部分的に基づいて、前記少なくとも 1 つのセルによって使用されるかどうかを決定することと

10

、  
物理送信アンテナ要素交換が前記少なくとも 1 つのセルによって使用される場合、単一の P R S 測位オケージョン中の前記 M S における測定に基づいて決定される到達時間 ( T O A ) 値のセットから P R S に関する T O A 値を選択することと、ここにおいて、前記 P R S は前記 M S によって受信され、前記選択された T O A 値は、T O A 値の前記セットにおける他の T O A 値よりも、前記 P R S のソースと前記 M S との間のより短い距離を示す

を備える方法。

[ C 2 3 ]

前記アンテナ交換支援情報は、ロングタームエボリューション ( L T E ) 測位プロトコル ( L P P ) または L P P 拡張子 ( L P P e ) メッセージを使用して提供される、C 2 2 に記載の方法。

20

[ C 2 4 ]

前記 O T D O A 支援情報は、前記少なくとも 1 つのセルのための位置サーバによって送信される、C 2 2 に記載の方法。

[ C 2 5 ]

前記選択された T O A 値および前記 O T D O A 支援情報に部分的に基づいて、前記 M S の位置を決定すること、をさらに備える、C 2 2 に記載の方法。

[ C 2 6 ]

測位基準信号 ( P R S ) および観測到達時間差 ( O T D O A ) 支援情報を受信する能力を有するトランシーバと、ここにおいて、前記 O T D O A 支援情報は、少なくとも 1 つのセルに関するアンテナ交換支援情報を含む P R S 支援情報を備える、

30

前記トランシーバに結合されたプロセッサとを備え、前記プロセッサは、

物理送信アンテナ要素交換が、前記受信されたアンテナ交換支援情報に少なくとも部分的に基づいて、前記少なくとも 1 つのセルによって使用されるかどうかを決定し、

単一の P R S 測位オケージョン中の測定に基づいて決定される到達時間 ( T O A ) 値のセットから P R S に関する T O A 値を選択することと、ここにおいて、物理送信アンテナ要素交換が前記少なくとも 1 つのセルによって使用される場合、前記 P R S はモバイル局 ( M S ) によって受信され、前記選択された T O A 値は、T O A 値の前記セットにおける他の T O A 値よりも、前記 P R S のソースと前記 M S との間のより短い距離を示す、

40

を備えるモバイル局 ( M S ) 。

[ C 2 7 ]

前記アンテナ交換支援情報は、ロングタームエボリューション ( L T E ) 測位プロトコル ( L P P ) または L P P 拡張子 ( L P P e ) メッセージを使用して提供される、C 2 6 に記載のモバイル局。

[ C 2 8 ]

前記プロセッサは、前記選択された T O A 値および前記 O T D O A 支援情報に部分的に基づいて、前記 M S の位置を決定するようにさらに構成される、C 2 6 に記載のモバイル局。

[ C 2 9 ]

50

トランシーバ手段と、ここにおいて、前記トランシーバ手段は、測位基準信号（PRS）および観測到達時間差（OTDOA）支援情報を受信するためのものであり、ここにおいて、前記OTDOA支援情報は、少なくとも1つのセルに関するアンテナ交換支援情報を含むPRS支援情報を備える、

前記トランシーバ手段に結合された処理する手段とを備え、前記処理する手段は、物理送信アンテナ要素交換が前記受信されたアンテナ交換支援情報に少なくとも部分的に基づいて、前記少なくとも1つのセルによって使用されるかどうかを決定するための手段と、

単一のPRS測位オケージョン中の測定に基づいて決定される到達時間（TOA）値のセットからPRSに関するTOA値を選択するための手段と、ここにおいて、物理送信アンテナ要素交換が前記少なくとも1つのセルによって使用される場合、前記PRSはモバイル局（MS）によって受信され、前記選択されたTOA値は、TOA値の前記セットにおける他のTOA値よりも、前記PRSのソースと前記MSとの間のより短い距離を示す、

10

を備えるモバイル局。

[C30]

前記アンテナ交換支援情報は、ロングタームエボリューション（LTE）測位プロトコル（LPP）またはLPP拡張子（LPPe）メッセージを使用して提供される、C29に記載のモバイル局。

[C31]

20

前記処理する手段は、前記選択されたTOA値および前記OTDOA支援情報に部分的に基づいて、前記MSの位置を決定するための手段をさらに備える、C29に記載のモバイル局。

[C32]

プロセッサによって実行されるときに方法におけるステップを実行する命令を備える、非一時的なコンピュータ可読媒体であって、前記ステップは、

モバイル局（MS）で観測到着時間差（OTDOA）支援情報を受信することと、ここにおいて、前記OTDOA支援情報は、少なくとも1つのセルに関するアンテナ交換支援情報を含む測位基準信号（PRS）支援情報を備える、

物理送信アンテナ要素交換は、前記受信されたアンテナ交換支援情報に少なくとも部分的に基づいて、前記少なくとも1つのセルによって使用されるかどうかを決定することと

30

、物理送信アンテナ要素交換が前記少なくとも1つのセルによって使用される場合、単一のPRS測位オケージョン中の前記MSにおける測定に基づいて決定される到達時間（TOA）値のセットからPRSに関するTOA値を選択することと、ここにおいて、前記PRSは前記MSによって受信され、前記選択されたTOA値は、TOA値の前記セットにおける他のTOA値よりも、前記PRSのソースと前記MSとの間のより短い距離を示す、

を備える非一時的なコンピュータ可読媒体。

[C33]

40

前記アンテナ交換支援情報は、ロングタームエボリューション（LTE）測位プロトコル（LPP）またはLPP拡張子（LPPe）メッセージを使用して提供される、C32に記載のコンピュータ可読媒体。

[C34]

前記OTDOA支援情報は、前記少なくとも1つのセルのための位置サーバによって送信される、C32に記載のコンピュータ可読媒体。

[C35]

前記選択されたTOA値および前記OTDOA支援情報に部分的に基づいて、前記MSの位置を決定すること、をさらに備える、C32に記載のコンピュータ可読媒体。

[C36]

50

単一のセルにサービス提供する複数の物理送信アンテナ要素を備えるシステムのための測位基準信号 ( P R S ) シーケンスを生成する方法であって、

前記複数の物理送信アンテナ要素のサブセットに特異の物理アンテナポート ( P A P ) 識別子 ( I D ) を割り当てることと、

前記複数の物理送信アンテナ要素の前記サブセットのための P R S シーケンスを生成することと、ここにおいて、各 P R S シーケンスは、前記複数の物理送信アンテナ要素の前記サブセットにおける 1 つの物理送信アンテナ要素に対応し、関数  $f ( P A P_h )$  は、対応する物理送信アンテナ要素のための P R S シーケンスを生成するために使用される長さ 31 ゴールドシーケンスのためのシードに追加され、前記関数  $f ( P A P_h )$  は、前記対応する物理送信アンテナ要素の P A P I D ( h ) に基づく、

を備える方法。

[ C 3 7 ]

前記複数の物理送信アンテナ要素は、分散型アンテナシステム ( D A S ) を備える、C 3 6 に記載の方法。

[ C 3 8 ]

前記複数の物理送信アンテナ要素は、遠隔ラジオヘッド ( R R H ) を使用して実現される、C 3 6 に記載の方法。

[ C 3 9 ]

前記 P A P I D ( h ) は、位置サーバによって、前記対応する物理送信アンテナ要素に関する観測到着時間差 ( O T D O A ) 支援情報の一部として送信される、C 3 6 に記載の方法。

[ C 4 0 ]

前記 P A P I D ( h ) は、モバイル局で複製の P R S シーケンスを生成する能力を示す受信された情報に少なくとも部分的に基づいて、前記対応する物理送信アンテナ要素に関する前記観測到着時間差 ( O T D O A ) 支援情報の一部として送信される、C 3 9 に記載の方法。

[ C 4 1 ]

前記複数の物理送信アンテナ要素の前記サブセットにおける前記複数の物理送信アンテナ要素のうちの少なくとも 1 つに関して  $f ( P A P_h ) = 0$  である、C 3 6 に記載の方法。

[ C 4 2 ]

通信インタフェースと、ここにおいて、前記通信インタフェースは、モバイル局 ( M S ) に観測到達時間差 ( O T D O A ) 支援情報を送るためのものであり、O T D O A 支援情報は、物理アンテナポート ( P A P ) 識別子 ( I D ) を備える、

前通信インタフェースに結合されたプロセッサとを備え、前記プロセッサは、

単一のセルにサービス提供する複数の物理送信アンテナ要素の各々に特異の P A P I D を割り当て、

前記複数の物理送信アンテナ要素のサブセットのための P R S シーケンスを生成する、ここにおいて、各 P R S シーケンスは、前記複数の物理送信アンテナ要素の前記サブセットにおける 1 つの物理送信アンテナ要素に対応し、関数  $f ( P A P_h )$  は、対応する物理送信アンテナ要素のための P R S シーケンスを生成するために使用される長さ 31 ゴールドシーケンスのためのシードに追加され、前記関数  $f ( P A P_h )$  は、前記対応する物理送信アンテナ要素の P A P I D ( h ) に基づく、

ように構成される、装置。

[ C 4 3 ]

前記複数の物理送信アンテナ要素は、分散型アンテナシステム ( D A S ) を備える、C 4 2 に記載の装置。

[ C 4 4 ]

前記複数の物理送信アンテナ要素は、遠隔ラジオヘッド ( R R H ) を使用して実現される、C 4 2 に記載の装置。

10

20

30

40

50

[ C 4 5 ]

前記装置は位置サーバである、C 4 2 に記載の装置。

[ C 4 6 ]

前記プロセッサは、前記 M S で複製の P R S シーケンスを生成する能力を示す受信された情報に少なくとも部分的に基づいて、前記対応する物理送信アンテナ要素に関する前記観測到着時間差 ( O T D O A ) 支援情報の一部として前記 P A P I D ( h ) を含むようにさらに構成される、C 4 5 に記載の装置。

[ C 4 7 ]

前記複数の物理送信アンテナ要素の前記サブセットにおける前記物理送信アンテナ要素のうちの少なくとも 1 つに関して  $f ( P A P_h ) = 0$  である、C 4 2 に記載の装置。

10

[ C 4 8 ]

通信手段と、前記通信手段は、モバイル局 ( M S ) に観測到達時間差 ( O T D O A ) 支援情報を送るように構成され、O T D O A 支援情報は、物理アンテナポート ( P A P ) 識別子 ( I D ) を備える、

前記通信手段に結合された処理する手段とを備え、前記処理する手段は、

単一のセルにサービス提供する複数の物理送信アンテナ要素の各々に特異の P A P I D を割り当てるための手段と、

前記複数の物理送信アンテナ要素のサブセットのための P R S シーケンスを生成するための手段と、ここにおいて、各 P R S シーケンスは、前記複数の物理送信アンテナ要素の前記サブセットにおける 1 つの物理送信アンテナ要素に対応し、関数  $f ( P A P_h )$  は、対応する物理送信アンテナ要素のための P R S シーケンスを生成するために使用される長さ 3 1 ゴールドシーケンスのためのシードに追加され、前記関数  $f ( P A P_h )$  は、前記対応する物理送信アンテナ要素の P A P I D ( h ) に基づく、

20

をさらに備える、装置。

[ C 4 9 ]

前記複数の物理送信アンテナ要素は、分散型アンテナシステム ( D A S ) を備える、C 4 8 に記載の装置。

[ C 5 0 ]

前記複数の物理送信アンテナ要素は、遠隔ラジオヘッド ( R R H ) を使用して実現される、C 4 8 に記載の装置。

30

[ C 5 1 ]

前記装置は位置サーバである、C 4 8 に記載の装置。

[ C 5 2 ]

前記処理する手段は、前記 M S で複製の P R S シーケンスを生成する能力を示す受信された情報に少なくとも部分的に基づいて、前記対応する物理送信アンテナ要素に関する前記観測到着時間差 ( O T D O A ) 支援情報の一部として前記 P A P I D ( h ) をさらに含む、C 5 1 に記載の装置。

[ C 5 3 ]

前記複数の物理送信アンテナ要素の前記サブセットにおける前記物理送信アンテナ要素のうちの少なくとも 1 つに関して  $f ( P A P_h ) = 0$  である、C 4 8 に記載の装置。

40

[ C 5 4 ]

プロセッサによって実行されるときに、単一のセルにサービス提供する複数の物理送信アンテナ要素を備えるシステムのための測位基準信号 ( P R S ) シーケンスを生成する方法におけるステップを実行する命令を備える非一時的なコンピュータ可読媒体であって、前記ステップは、

前記複数の物理送信アンテナ要素のサブセットに特異の物理アンテナポート ( P A P ) 識別子 ( I D ) を割り当てることと、

前記複数の物理送信アンテナ要素の前記サブセットのための P R S シーケンスを生成することと、ここにおいて、各 P R S シーケンスは、前記複数の物理送信アンテナ要素の前記サブセットにおける 1 つの物理送信アンテナ要素に対応し、関数  $f ( P A P_h )$  は、対

50

応する物理送信アンテナ要素のためのPRSシーケンスを生成するために使用される長さ31ゴールドシーケンスのためのシードに追加され、前記関数 $f(PAP_h)$ は、前記対応する物理送信アンテナ要素の $PAP\_ID(h)$ に基づく、  
を備える非一時的なコンピュータ可読媒体。

[C55]

前記複数の物理送信アンテナ要素は、分散型アンテナシステム(DAS)を備える、C54に記載のコンピュータ可読媒体。

[C56]

前記複数の物理送信アンテナ要素は、遠隔ラジオヘッド(RRH)を使用して実現される、C54に記載のコンピュータ可読媒体。

[C57]

前記 $PAP\_ID(h)$ は、位置サーバによって、前記対応する物理送信アンテナ要素に関する観測到着時間差(OTDOA)支援情報の一部として送信される、C54に記載のコンピュータ可読媒体。

[C58]

前記 $PAP\_ID(h)$ は、モバイル局で複製のPRSシーケンスを生成する能力を示す受信された情報に少なくとも部分的に基づいて、前記対応する物理送信アンテナ要素に関する前記観測到着時間差(OTDOA)支援情報の一部として送信される、C57に記載のコンピュータ可読媒体。

[C59]

前記複数の物理送信アンテナ要素の前記サブセットにおける前記物理送信アンテナ要素のうちの少なくとも1つに関して $f(PAP_h) = 0$ である、C54に記載のコンピュータ可読媒体。

10

20

【図1A】

図1A

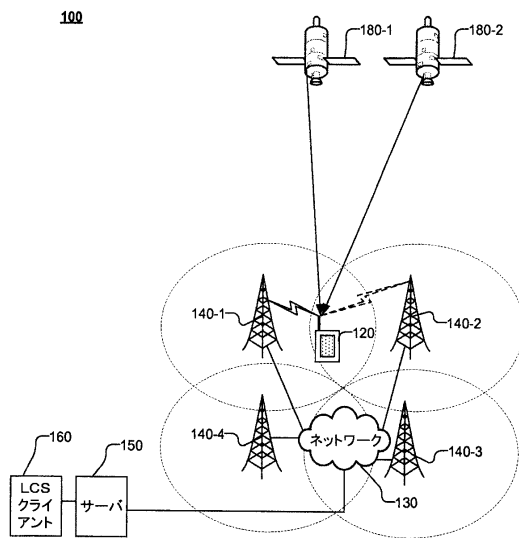


Fig. 1A

【図1B】

図1B

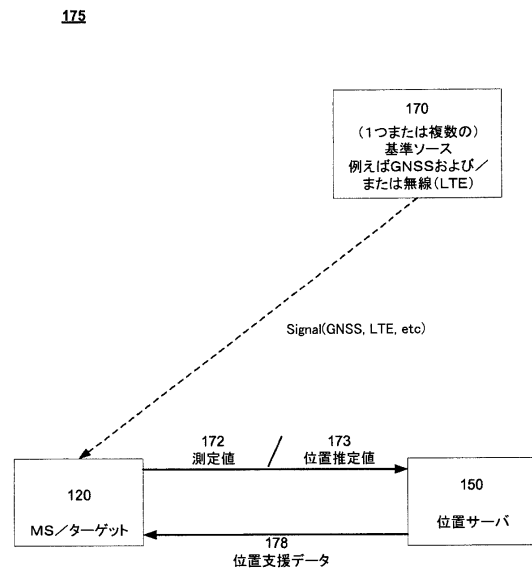


Fig. 1B

【図 2】

図 2

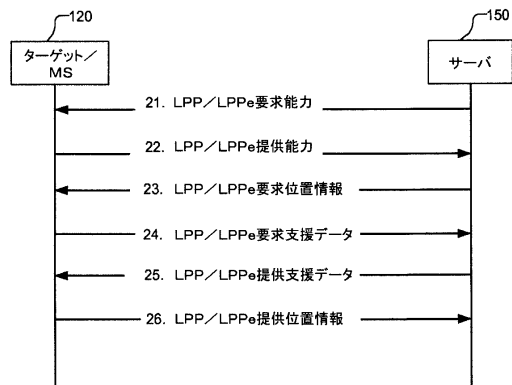


Fig. 2

【図 3 A】

図 3A

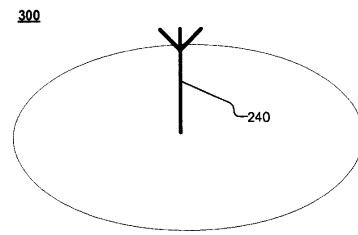


Fig. 3A

【図 3 B】

図 3B

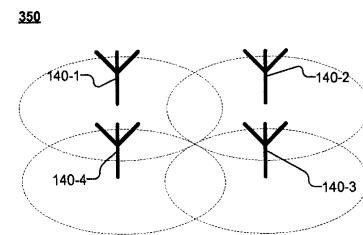


Fig. 3B

【図 4】

図 4

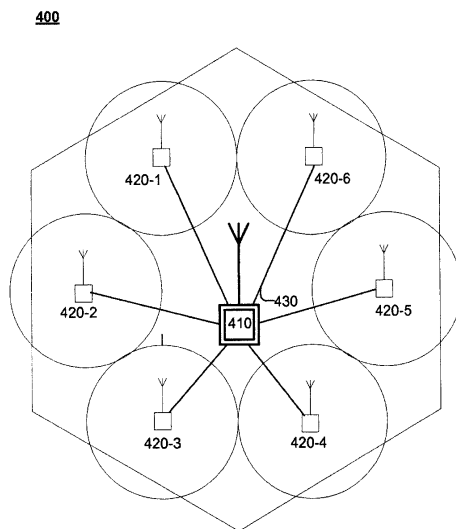


Fig. 4

【図 5 A】

図 5A

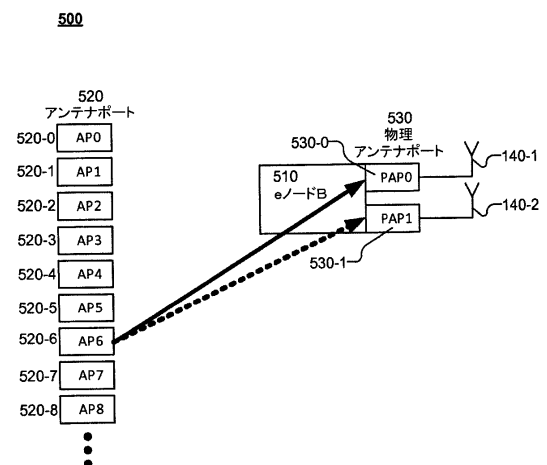


Fig. 5A

【図 5 B】

図 5B

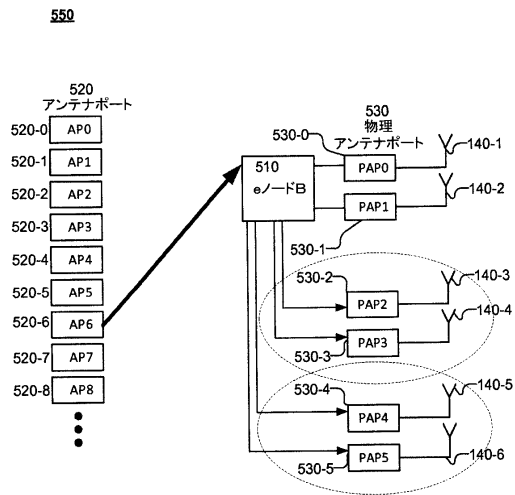


Fig. 5B

【図 6 A】

図 6A

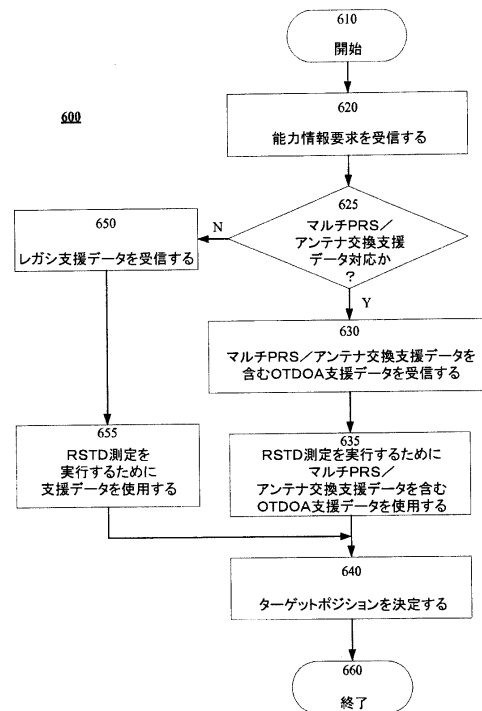


Fig. 6A

【図 6 B】

図 6B

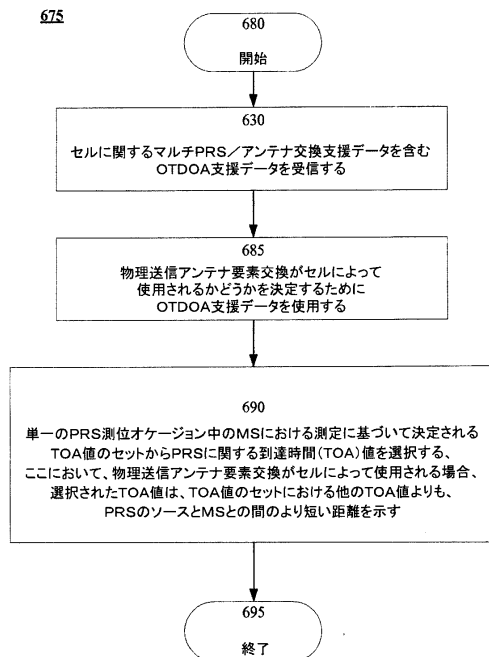


Fig. 6B

【図 7 A】

図 7A

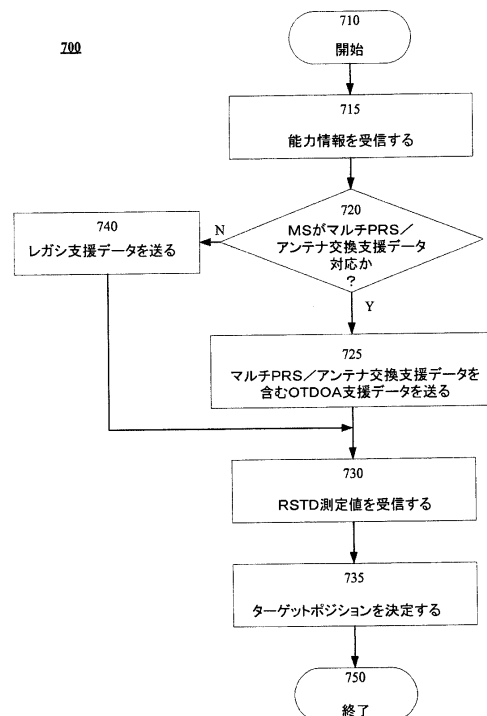


Fig. 7A

## 【図 7 B】

図 7B

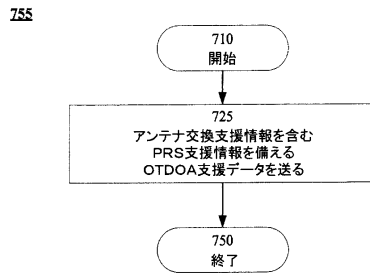


Fig. 7B

## 【図 7 C】

図 7C

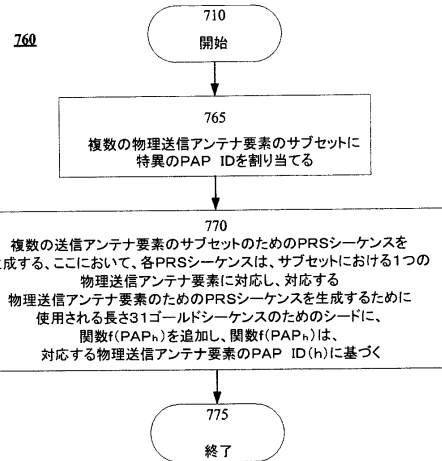


Fig. 7C

## 【図 8】

図 8

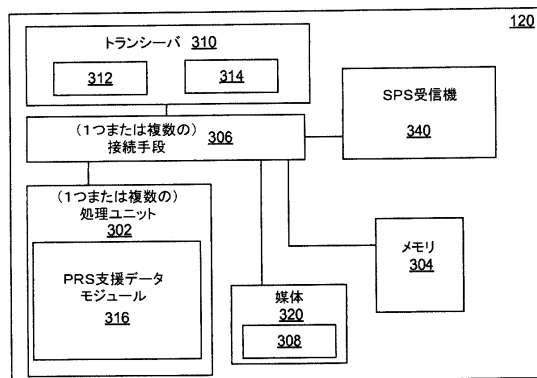


Fig. 8

## 【図 9】

図 9

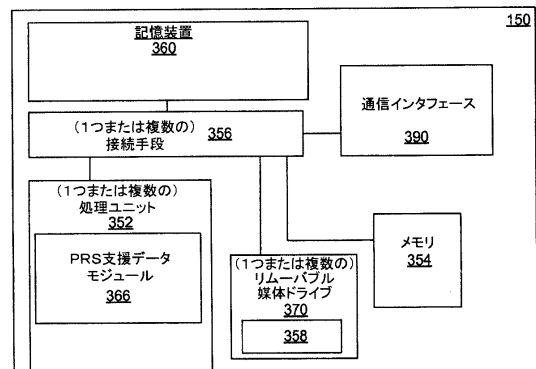


Fig. 9

## フロントページの続き

- (72)発明者 スベン・フィッシャー  
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 ピーター・ガール  
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 スティーブン・ウィリアム・エッジ  
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 アラシュ・ミルバゲーリ  
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 ティンファン・ジ  
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 グョトルム・アール・・オブスハウ  
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

審査官 安井 英己

- (56)参考文献 特表2012-531830(JP, A)  
特表2012-524906(JP, A)  
特開2011-049906(JP, A)  
米国特許出願公開第2011/0105144(US, A1)  
国際公開第2012/116007(WO, A1)  
国際公開第00/069199(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01S 5/00 - 5/14,  
G01S 19/00 - 19/55,  
H04W 64/00