

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7584528号

(P7584528)

(45)発行日 令和6年11月15日(2024.11.15)

(24)登録日 令和6年11月7日(2024.11.7)

(51)国際特許分類		F I	
G 0 1 S	13/76 (2006.01)	G 0 1 S	13/76
G 0 1 S	5/14 (2006.01)	G 0 1 S	5/14

請求項の数 15 (全28頁)

(21)出願番号	特願2022-552253(P2022-552253)	(73)特許権者	595020643
(86)(22)出願日	令和3年1月8日(2021.1.8)		クゥアルコム・インコーポレイテッド
(65)公表番号	特表2023-517849(P2023-517849 A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43)公表日	令和5年4月27日(2023.4.27)		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
(86)国際出願番号	PCT/US2021/012750	(74)代理人	110003708
(87)国際公開番号	WO2021/178045		弁理士法人鈴榮特許総合事務所
(87)国際公開日	令和3年9月10日(2021.9.10)	(74)代理人	100108855
審査請求日	令和5年12月8日(2023.12.8)		弁理士 蔵田 昌俊
(31)優先権主張番号	20200100119	(74)代理人	100158805
(32)優先日	令和2年3月3日(2020.3.3)		弁理士 井関 守三
(33)優先権主張国・地域又は機関	ギリシャ(GR)	(74)代理人	100112807
(31)優先権主張番号	16/997,813		弁理士 岡田 貴志
(32)優先日	令和2年8月19日(2020.8.19)		
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 NR測位のためのプレミアムデバイス支援低ティアデバイス群遅延較正

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1のモバイルデバイスの群遅延を決定する方法であって、前記方法は、
前記第1のモバイルデバイスと基地局との間の第1のラウンドトリップ時間(RTT)
測定を取得することと、

前記第1のモバイルデバイスのしきい値距離内の第2のモバイルデバイスを識別することと、
ここにおいて、前記第2のモバイルデバイスが前記第1のモバイルデバイスよりも
高い帯域幅を有する、

前記第2のモバイルデバイスと前記基地局との間の第2のRTT測定を取得することと、

前記第1のRTT測定と前記第2のRTT測定との間の差に基づいて前記第1のモバイル
デバイスの群遅延を決定することと

を備える、方法。

【請求項2】

前記第1のモバイルデバイスが、100MHz未満の帯域幅を有する低ティアユーザ機
器(UE)を備え、前記第2のモバイルデバイスが、100MHz以上の帯域幅を有する
プレミアムUEを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記第2のモバイルデバイスを識別することが、前記第1のモバイルデバイスによる利
用可能なデバイスの走査を実施することと、前記走査から検出された複数のモバイルデバ
イスのリストからの前記第2のモバイルデバイスのユーザ選択を受信することとを備える

10

20

、請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 4】

トランシーバと、
メモリと、

前記トランシーバおよび前記メモリと通信可能に結合された 1 つまたは複数の処理ユニットと

を備えるデバイスであって、前記 1 つまたは複数の処理ユニットは、

第 1 のモバイルデバイスと基地局との間の第 1 のラウンドトリップ時間 (R T T) 測定を取得することと、

前記第 1 のモバイルデバイスのしきい値距離内の第 2 のモバイルデバイスを識別することと、
ここにおいて、前記第 2 のモバイルデバイスが前記第 1 のモバイルデバイスよりも高い帯域幅を有する、

前記第 2 のモバイルデバイスと前記基地局との間の第 2 の R T T 測定を取得することと、

前記第 1 の R T T 測定と前記第 2 の R T T 測定との間の差に基づいて前記第 1 のモバイルデバイスの群遅延を決定することと

を行うように構成された、デバイス。

【請求項 5】

前記デバイスが前記第 1 のモバイルデバイスを備える、請求項 4 に記載のデバイス。

【請求項 6】

1 0 0 M H z 未満の帯域幅を有する低ティアユーザ機器 (U E) をさらに備える、請求項 5 に記載のデバイス。

【請求項 7】

前記 1 つまたは複数の処理ユニットが、前記トランシーバに、前記決定された群遅延を示す情報を前記基地局に送らせるようにさらに構成された、請求項 5 または 6 に記載のデバイス。

【請求項 8】

前記 1 つまたは複数の処理ユニットが、前記トランシーバに、前記決定された群遅延を前記第 2 のモバイルデバイスに送らせるようにさらに構成された、請求項 5 乃至 7 のいずれか一項に記載のデバイス。

【請求項 9】

前記デバイスが前記第 2 のモバイルデバイスを備える、請求項 4 に記載のデバイス。

【請求項 1 0】

前記第 2 のモバイルデバイスが、さらに、前記決定された群遅延を示す情報を前記基地局に送る、請求項 9 に記載のデバイス。

【請求項 1 1】

1 0 0 M H z 以上の帯域幅を有するプレミアム U E をさらに備える、請求項 9 または 1 0 に記載のデバイス。

【請求項 1 2】

前記デバイスが前記基地局を備える、請求項 4 に記載のデバイス。

【請求項 1 3】

前記第 2 のモバイルデバイスを識別するために、前記 1 つまたは複数の処理ユニットは、前記第 1 のモバイルデバイスの前記基地局による第 1 の A o A 測定と前記第 2 のモバイルデバイスの前記基地局による第 2 の A o A 測定との間の差がしきい値内にあると決定するように構成された、請求項 4 乃至 1 2 のいずれか一項に記載のデバイス。

【請求項 1 4】

前記第 2 のモバイルデバイスを識別するために、前記 1 つまたは複数の処理ユニットが、前記第 1 のモバイルデバイスによる利用可能なデバイスの走査を実施するように構成された、請求項 4 乃至 1 2 のいずれか一項に記載のデバイス。

【請求項 1 5】

10

20

30

40

50

前記第2のモバイルデバイスを識別するために、前記1つまたは複数の処理ユニットが、前記走査から検出された複数のモバイルデバイスのリストからの前記第2のモバイルデバイスのユーザ選択を受信するように構成された、請求項14に記載のデバイス。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

[0001] セルラーネットワークを使用して（本明細書ではユーザ機器（UE：User Equipment）とも呼ばれる）モバイル電子デバイスのロケーション（location）を決定することは、セルラーネットワークのデバイス（device）と基地局（base station）との間のシグナリングを使用し得る。いくつかの技法によれば、デバイスと基地局との間の距離（distance）を決定するために、ラウンドトリップ時間（RTT：Round-Trip-Time）測定が行われ得、それからデバイスのロケーションが決定され得る。しかし、これらの測定は、デバイスにおける内部遅延（internal delay）による不正確さ（inaccuracy）を経験することがある。

10

【発明の概要】

【0002】

[0002] 本明細書で説明される技法は、プレミアムデバイスのためのRTT測位（positioning）の比較的高い正確さ（relatively high accuracy）を活用することによって低ティア（low-tier）デバイスについての群遅延（group delay）を較正することを提供する。これは、低ティアデバイス（low-tier device）のフィールド内群遅延較正（in-field group delay calibration）を可能にし、低ティアデバイスが、必要なときに較正されることを可能にすることができる。所望の機能（desired functionality）に応じて、較正（calibration）のための技法は、基地局によるRTT測定、または低ティアデバイスとプレミアムデバイスとの間のRTT測定の使用を含み得る。

20

【0003】

[0003] 本明細書による、第1のモバイルデバイス（first mobile device）の群遅延を決定する例示的な方法は、第1のモバイルデバイスと基地局との間の第1のRTT測定（a first RTT measurement）を取得することと、第1のモバイルデバイスのしきい値距離（threshold distance）内の第2のモバイルデバイス（second mobile device）を識別することと、ここにおいて、第2のモバイルデバイスが第1のモバイルデバイスよりも高い帯域幅（higher bandwidth）を有する、を備える。本方法は、第2のモバイルデバイスと基地局との間の第2のRTT測定（a second RTT measurement）を取得することと、第1のRTT測定と第2のRTT測定との間の差（difference）に基づいて第1のモバイルデバイスの群遅延を決定することとをさらに含む。

30

【0004】

[0004] 本明細書による、第1のモバイルデバイスの群遅延を決定する別の例示的な方法は、第1のモバイルデバイスと第2のモバイルデバイスとの間の知られている距離（known distance）を示す情報（information）を取得することと、ここにおいて、第2のモバイルデバイスが第1のモバイルデバイスよりも高い帯域幅を有する、第1のモバイルデバイスと第2のモバイルデバイスとの間のRTT測定を取得することとを備える。本方法は、知られている距離とRTT測定によって決定された距離との間の差に基づいて第1のモバイルデバイスの群遅延を決定することとをさらに含む。

40

【0005】

[0005] 本明細書による例示的なデバイスは、トランシーバ（transceiver）と、メモリ（memory）と、トランシーバおよびメモリと通信可能に結合された1つまたは複数の処理ユニット（processing unit）とを備える。1つまたは複数の処理ユニットは、第1のモバイルデバイスと基地局との間の第1のRTT測定を取得することと、第1のモバイルデバイスのしきい値距離内の第2のモバイルデバイスを識別することと、ここにおいて、第2のモバイルデバイスが第1のモバイルデバイスよりも高い帯域幅を有する、を行うように構成される。1つまたは複数の処理ユニットは、第2のモバイルデバイスと基地局

50

との間の第2のRTT測定を取得することと、第1のRTT測定値と第2のRTT測定値との間の差に基づいて第1のモバイルデバイスの群遅延を決定することとを行うようにも構成される。

【0006】

[0006] 本明細書による例示的なモバイルデバイスは、トランシーバと、メモリと、トランシーバおよびメモリと通信可能に結合された1つまたは複数の処理ユニットとを備える。1つまたは複数の処理ユニットは、第1のモバイルデバイスと第2のモバイルデバイスとの間の知られている距離を示す情報を取得するように構成され、ここにおいて、第2のモバイルデバイスは第1のモバイルデバイスよりも高い帯域幅を有する。1つまたは複数の処理ユニットは、トランシーバを使用して、第1のモバイルデバイスと第2のモバイルデバイスとの間のRTT測定を取得することと、知られている距離とRTT測定によって決定された距離との間の差に基づいて第1のモバイルデバイスの群遅延を決定することとを行うようにも構成される。

10

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】[0007] 一実施形態による、地上測位システム(terrestrial positioning system)の図。

【図2】[0008] 一実施形態による、RTT測定の基本ステップを示すタイミング図。

【図3】[0009] 群遅延がRTT測定の正確さにどのように影響を及ぼすことがあるかを示すタイミング図。

20

【図4】[0010] 一実施形態による、低ティアデバイスの群遅延較正のための第1の技法の図。

【図5】[0011] 一実施形態による、低ティアデバイスの群遅延較正のための第2の技法の図。

【図6】[0012] 基地局を利用する一実施形態による、第1のデバイス(たとえば、低ティアデバイス)の群遅延を決定する方法の流れ図。

【図7】[0013] 第2のデバイス(たとえば、プレミアムデバイス)との直接通信を使用する一実施形態による、第1のデバイス(たとえば、低ティアデバイス)の群遅延を決定する方法の流れ図。

【図8】[0014] デバイスの一実施形態のブロック図。

30

【図9】[0015] 基地局の一実施形態のブロック図。

【発明を実施するための形態】

【0008】

[0016] 様々な図面における同様の参照シンボルは、いくつかの例示的な実装形態によれば、同様の要素を示す。さらに、要素の複数のインスタンスは、要素のための第1の番号の後に、文字、またはハイフンおよび第2の番号を続けることによって、示され得る。たとえば、要素110の複数のインスタンスは、110-1、110-2、110-3などとして、または、110a、110b、110cなどとして示され得る。第1の番号のみを使用してそのような要素を指すとき、要素の任意のインスタンスが理解されるべきである(たとえば、前の例における要素110は、要素110-1、110-2、および110-3を指すか、または、要素110a、110b、および110cを指す)。

40

【0009】

[0017] 次に、本出願の一部を形成する、添付の図面に関していくつかの例示的な実施形態が説明される。本開示の1つまたは複数の態様が実装され得る、特定の実施形態が以下で説明されるが、本開示の範囲または添付の特許請求の範囲の趣旨から逸脱することなく、他の実施形態が使用され得、様々な変更が行われ得る。

【0010】

[0018] 第5世代(5G)新無線(NR: New Radio)は、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP(登録商標))による規格化を受けるワイヤレス無線周波数(RF)インターフェースである。5G NRは、著しく高速でより応答性のよいモバイル

50

ブロードバンド、モノのインターネット（IoT）デバイスを通じた拡張伝導性（enhanced conductivity）など、前世代（ロングタームエボリューション（LTE（登録商標）））技術に勝る拡張機能を与える用意ができています。さらに、5G NRは、到来角（AoA：Angle of Arrival）/ 離脱角（AoD：Angle of Departure）測位と、UEベース測位と、マルチセルRTT測位とを含む、UEのための新しい測位技法を可能にする。RTT測位に関して、これは、UEと複数の基地局との間のRTT測定を行うことを伴う。

【0011】

【0019】 図1は、一実施形態による、地上測位システム100の図である。ここで、地上測位システムは、UE120の（たとえば、地理的座標における）ロケーションを決定するために使用される、複数のセルラートランシーバ、または（本明細書では総称的におよびまとめて基地局110と呼ばれる）基地局110-1、110-2、および110-3を備える。基地局110および/またはUE120は、両方とも、以下でより詳細に説明されるように、セルラーキャリアのネットワークを備え得るワイドエリアネットワーク（WAN）140、ならびに他のデータ通信ネットワークを介して、ロケーションサーバ（location server）130と通信可能に結合され得る。（構成要素間の実線矢印は通信リンクを示す。）UE120は、基地局110のうちの1つまたは複数とのワイヤレス通信を介してWAN140と通信可能に結合され得るが、UE120は、示されているように、WAN140への追加または代替の通信リンクを有し得る。

10

【0012】

【0020】 図1は、様々な構成要素の一般化された図を提供し、それらの構成要素のいずれかまたはすべてが適宜に利用され得、それらの構成要素の各々が必要に応じて複製または省略され得ることに留意されたい。詳細には、1つのUE120が示されているが、多くのUE（たとえば、数百、数千、数百万など）が地上測位システム100を利用し得ることを理解されよう。同様に、地上測位システム100は、より多数またはより少数の基地局110、ロケーションサーバ130、および/または他の構成要素を含み得る。地上測位システム100中の様々な構成要素を通信可能に接続する図示された通信リンクは、追加の（中間）構成要素、直接的または間接的な物理的（ワイヤード）および/またはワイヤレス接続、ならびに/あるいは追加のネットワークを含み得る、データおよびシグナリング接続を含む。さらに、構成要素は、所望の機能に応じて、並べ替えられ、組み合わせられ、分離され、置換され、および/または省略され得る。

20

30

【0013】

【0021】 本明細書で使用されるUE120は、電子デバイスであり得、デバイス、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、モバイル端末、端末、ワイヤレス端末、移動局（MS）、セキュアユーザプレーンロケーション（SUPL：Secure User Plane Location）対応端末（SET：SUPL-Enabled Terminal）と呼ばれるか、または、何らかの他の名前と呼ばれることがある。その上、UE120は、スマートフォン、スマートフォン、ラップトップ、タブレット、携帯情報端末（PDA）、ウェアラブルデバイス（たとえば、スマートウォッチ）、トラッキングデバイス、あるいは何らかの他のポータブルデバイスまたは可動デバイスに対応し得る。いくつかの場合には、UE120は、何らかの他のエンティティの一部であり得、たとえば、車両、ドローン、パッケージ、輸送、またはロボットデバイスなど、何らかのより大きいモバイルエンティティに組み込まれたモデムをサポートするチップセットであり得る。一般に、必ずしもそうとは限らないが、UE120は、モバイル通信グローバルシステム（GSM（登録商標））、符号分割多元接続（CDMA）、広帯域CDMA（WCDMA（登録商標））、LTE、高速パケットデータ（HRPD）、IEEE 802.11 Wi-Fi（登録商標）、Bluetooth（登録商標）（BT）、ワールドワイドインターオペラビリティフォーマイクロウェブアクセス（WiMAX（登録商標））など、（たとえば、5G NRに加えて）1つまたは複数の無線アクセス技術（RAT）を使用してワイヤレス通信をサポートし得る。UE120はまた、たとえばデジタル加入者回線（DSL）またはパケットケーブルを使用して他のネットワーク（たとえばインターネット）に接続し得るワイヤレスローカルエリアネッ

40

50

トワーク (WLAN) を使用して、ワイヤレス通信をサポートし得る。WAN 140 は、そのようなワイヤレス通信ネットワークおよび/または技術を備え得る。

【0014】

[0022] UE 120 は、単一のエンティティを含み得、あるいは、ユーザがオーディオ、ビデオ、および/もしくはデータ入出力 (I/O) デバイスならびに/またはポディセンサーならびに別個のワイヤラインもしくはワイヤレスモデムを採用し得るパーソナルエリアネットワーク中などで複数のエンティティを含み得る。UE 120 のロケーションの推定値は、ロケーション、ロケーション推定値、ロケーションフィックス、フィックス、位置、位置推定値、または位置フィックスと呼ばれることがあり、測地的なものであり、したがって、高度成分 (たとえば、海拔高、地表高または地表深度、フロアレベルまたは地階レベル) を含むことも含まないこともある UE 120 のロケーション座標 (すなわち、緯度および経度) を提供し得る。代替的に、UE 120 のロケーションは、都市ロケーションとして (たとえば、郵便住所として、あるいは、特定の部屋またはフロアなど、建築物中の何らかの地点または小さいエリアの指定として) 表され得る。UE 120 のロケーションはまた、ある確率または信頼性レベル (たとえば、67%、95% など) で UE 120 がその内部に位置することが予想される (測地的にまたは都市形態でのいずれかで定義される) エリアまたはボリュームとして表され得る。UE 120 のロケーションは、さらに、たとえば、測地的に、都市に関して、あるいは、マップ、フロアプラン、または建築物プラン上に示された地点、エリア、またはボリュームを参照することによって定義され得る知られているロケーションにある何らかの原点に対して定義された、距離および方向または相対 X および Y (および、随意に、Z) 座標を備える、相対ロケーションであり得る。本明細書に含まれている説明では、「ロケーション (location)」という用語の使用は、別段に規定されていない限り、これらの変形態のいずれかを備え得る。UE のロケーションを算出するとき、局所的な X、Y、および場合によっては Z 座標の値を求め、次いで、必要な場合、局所的な座標を (たとえば、緯度、経度、および平均海面の上または下の高度に対する) 絶対的な座標にコンバートすることが一般的である。

【0015】

[0023] 述べられたように、所望の機能に応じて、WAN 140 は、様々なワイヤレスおよび/またはワイヤライン通信ネットワークのいずれかを備え得る。WAN 140 は、たとえば、公衆および/またはプライベートネットワーク、ローカルおよび/またはワイドエリアネットワークなどの任意の組合せを備えることができる。さらに、WAN 140 は、1つまたは複数のワイヤードおよび/またはワイヤレス通信技術を利用し得る。いくつかの実施形態では、WAN 140 は、たとえば、セルラーまたは他のモバイルネットワーク、WLAN、ワイヤレスワイドエリアネットワーク (WWAN)、および/あるいはインターネットを備え得る。WAN 140 の特定の例は、5G NR ネットワーク、LTE ネットワーク、Wi-Fi WLAN などを含む。WAN 140 は、2つ以上のネットワークおよび/またはネットワークタイプをも含み得る。

【0016】

[0024] 基地局 110 は、UE 120 が、WAN 140 にリンクされた他のデバイスとワイヤレス通信することを可能にし得る、セルラーネットワーク中のノードを備え得る。基地局 110 は、知られているロケーションを有し得、したがって、本明細書で説明される測位のために使用され得る。以下でさらに詳細に説明されるように、技法は、固定基地局 (すなわち、固定位置を有する基地局) に必ずしも限定されずとは限らないが、モバイル基地局、さらには他の UE 120 をも含み得る。5G NR では、基地局 110 は、次世代ノード B (gNB) を備え得る。追加または代替の RAT を備える WAN 140 は、ノード B、発展型ノード B (eノード B または eNB)、基地トランシーバ局 (BTS)、無線基地局 (RBS)、次世代 eNB (ng-eNB)、Wi-Fi アクセスポイント (AP)、および/または BT AP を備える、基地局 110 を含み得る。したがって、UE 120 は、WAN 140 にアクセスすることによって、ロケーションサーバ 130 など、ネットワーク接続されたデバイスに関する情報を送るおよび受信することができる。

また、述べられたように、UE 120は、基地局110を介してWAN 140にアクセスし得る。基地局110および/または基地局アンテナは、送信受信ポイント (TRP) と呼ばれることがある。

【0017】

[0025] ロケーションサーバ130は、ロケーション決定を容易にするために、UE 120の推定されたロケーションを決定することおよび/またはUE 120にデータ(たとえば、支援データ)を提供することを行うように構成されたサーバおよび/または他のコンピューティングデバイスを備え得る。いくつかの実施形態によれば、ロケーションサーバ130は、オープンモバイルアライアンス(OMA)によって定義されたSULユーザープレーン(UP)ロケーションソリューションをサポートし得、ロケーションサーバ130に記憶されたUE 120のためのサブスクリプション情報に基づいてUE 120のためのロケーションサービスをサポートし得る、SULロケーションプラットフォーム(SLP)を備え得る。ロケーションサーバ130は、UE 120によるLTE無線アクセスのための制御プレーン(CP)ロケーションソリューションを使用してUE 120のロケーションをサポートする拡張サービングモバイルロケーションセンター(E-SMLC)をも備え得る。ロケーションサーバ130は、UE 120による5G NR無線アクセスのためのCPロケーションソリューションを使用してUE 120のロケーションをサポートするロケーション管理機能(LMF: Location Management Function)をさらに備え得る。CPロケーションソリューションでは、UE 120のロケーションを制御および管理するためのシグナリングは、既存のネットワークインターフェースおよびプロトコルを使用して、ならびにWAN 140の観点からのシグナリングとして、WAN 140の要素間でおよびUE 120と交換され得る。UPロケーションソリューションでは、UE 120のロケーションを制御および管理するためのシグナリングは、WAN 140の観点からのデータ(たとえば、インターネットプロトコル(IP)および/または伝送制御プロトコル(TCP))を使用してトランスポートされるデータ)としてロケーションサーバ130とUE 120との間で交換され得る。

【0018】

[0026] さらに、地上測位システム100のいくつかの実施形態では、ロケーションサーバ130がUE 120自体によって実行され、および/またはUE 120自体に組み込まれ得ることに留意され得る。すなわち、本明細書で説明される実施形態では、ロケーションサーバ130の機能は、UE 120によって実施され得る。そのような事例では、したがって、UEとロケーションサーバとの間の通信は、UE 120のハードウェアおよび/またはソフトウェア構成要素間で行われ得る。同様に、本明細書で説明されるロケーションサーバ130の機能は、地上測位システム100に通信可能に結合された基地局110または他のデバイスによって実施され得る。

【0019】

[0027] さらに、UE 120の測位は、「UEベース」または「ネットワークベース」であり得る。UEベース測位は、UE 120がそれ自体のロケーションを決定することを備え、これは、ネットワーク(たとえば、ロケーションサーバ130および/または基地局110)によってUE 120に提供される情報によって容易にされ得る。ネットワークベース測位は、ネットワーク(たとえば、ロケーションサーバ130)がUEのロケーションを決定することを備え、これは、UE 120によってネットワークに提供される情報によって容易にされ得る。本明細書で提供されるRTTベース測位のための技法は、UEベース測位またはネットワークベース測位のいずれかに適用され得る。たとえば、UEベース測位では、RTT測定は、UE 120によって開始され、および/またはUE 120に通信され得、UE 120は、それからRTT測定が行われた基地局110のロケーションを提供された場合、それ自体のロケーションを決定することができる。ネットワークベース測位では、RTT測定は、1つまたは複数の基地局110によって開始され、および/または1つまたは複数の基地局110に通信され得、基地局110は、ロケーションサーバ130にその測定を送り得、ロケーションサーバ130は、次いで、UE 120のロ

10

20

30

40

50

ケーションを決定することができる。

【 0 0 2 0 】

【0028】 地上測位システム100は、基地局110によって送信されたダウンリンク(DL)情報とUE120によって送信されたアップリンク(UL)情報の両方を活用することによって、UE120のロケーションを決定することができる。以下でより詳細に説明されるように、いくつかの測位方法は、基地局110からの1つまたは複数の距離150を決定することによってUE120のロケーションを決定するためにRTTを使用し、次いで、UE120の位置を決定するためにマルチラテレーション(multilateration)または同様のアルゴリズムを使用することができる。マルチラテレーションでは、たとえば、距離150-1、150-2、および150-3は、それぞれの円160-1、160-2、および160-3(それらの部分のみが図1に示されている)を描き、UE120のロケーションは、これらの円160の交点として決定され得る。代替測位方法は、角度情報(たとえば、A o A、A o D)との1つまたは複数のRTT測定からの距離情報の組合せを使用し得る。RTTを使用して距離がどのように決定され得るかの図が、図2に示されている。

10

【 0 0 2 1 】

【0029】 図2は、以下でより詳細に説明されるように、UE120の位置が決定され得、本明細書で提供される実施形態において利用され得る、RTT測定の基本ステップを示すタイミング図である。ここで、開始デバイスが第1の時間 T_1 において第1の基準信号(RS)210を送信し、その信号は応答デバイスに伝搬する。第2の時間 T_2 において、第1のRS210は応答デバイスに到着する。オーバージエア(OTA: Over-The-Air)遅延(すなわち、第1のRS210が開始デバイスから応答デバイスに進むのにかかる伝搬時間)は T_{prop} である。応答デバイスは、次いで、第3の時間 T_3 において第2のRS220を送信する。最終的に、第2のRS220は、第4の時間 T_4 において開始デバイスによって受信され、測定される。第1のRS210の場合と同様に、第2のRS220のOTA遅延は T_{prop} である。

20

【 0 0 2 2 】

【0030】 ここで、どのデバイスが開始デバイスおよび応答デバイスを備えるかは、所望の機能に応じて変動し得る。すなわち、いくつかの事例では、UE120は開始デバイスであり得、基地局110は応答デバイスであり得る。他の事例では、基地局110は開始デバイスであり得、UE120は応答デバイスであり得る。この場合も、これは、地上測位システム100がUEベース測位を実施しているのかネットワークベース測位を実施しているのかに依存し得る。さらに、以下で本明細書で提供される実施形態に示されているように、RTT測定が2つの異なるUE間で行われる事例があり得る。したがって、開始デバイスは第1のUEであり得、応答デバイスは第2のUEであり得る。

30

【 0 0 2 3 】

【0031】 図2に示されているRTT測定は、開始デバイスと応答デバイスとの間の距離 d を決定するために使用され得る。これは、以下の式を使用して決定され得る。

【 0 0 2 4 】

【数1】

$$\frac{2d}{c} = (T_4 - T_1) - (T_3 - T_2) = (T_4 - T_1) + (T_2 - T_3). \quad (1)$$

40

【 0 0 2 5 】

(諒解されるように、RF伝搬の速度 c で除算された距離 d は、伝搬遅延 T_{prop} に等しい。)したがって、開始デバイスと応答デバイスとの間の距離の精密な決定が行われ得る。

【 0 0 2 6 】

【0032】 しかしながら、時間 T_1 、 T_2 、 T_3 、および T_4 が測定される精度は、RTT測定によって行われる距離決定の精度に対する制限ファクタであり得る。「 $R \times - T \times$ 時間オフセット(time offset)」として知られる、 T_2 と T_3 との間の総時間の決定の正確さ

50

は、距離決定の精度に影響を及ぼすことがある。また、5G NRの、増加された能力の見込みでは、これらの時間が正確に測定されることが重要である。これは、特に、プレミアム (premium) UEと比較して低減された動作帯域幅 (a reduced operating bandwidth) を有する低ティアUEについて当てはまり得る。

【0027】

[0033] 本明細書で使用される「低ティアUE」または「低ティアデバイス」という用語は、比較的高い動作帯域幅を有する「プレミアムUE」または「プレミアムデバイス」と比較して、比較的低い動作帯域幅を有するワイヤレスデバイス (UE) を指す。低ティアUEは、「低減能力 (reduced-capability)」UEと呼ばれることもある。低ティアUEの例は、ウェアラブルデバイス (たとえば、スマートウォッチ)、緩和/狭帯域IoTデバイス、ローエンドモバイルフォンなどを含むことができる。これらのデバイスの現在の動作帯域幅は、およそ5~20メガヘルツ (MHz) であるが、いくつかの低ティアUEは、より高いまたはより低い動作帯域幅を有し得る。プレミアムUEの例は、ハイエンドモバイルフォン (たとえば、スマートフォン)、タブレット、車両などを備え得る。プレミアムUEは、現在、100MHz以上の帯域幅 (bandwidth) において動作する。概して、低ティアUEは、プレミアムUEよりも、比較的低い帯域幅 (たとえば、100MHz未満)、低い処理能力、および/または低い電力バジェットを有する。重要なことには、プレミアムUEの群遅延は、しばしば、(たとえば、プロプライエタリ較正技法 (proprietary calibration technique) を使用して) 正確に決定されるが、低ティアUEの群遅延を決定することはより困難であり得る。これは、RTT測定の正確さに影響を及ぼすことがある。

【0028】

[0034] 図3は、群遅延がRTT測定の正確さにどのように影響を及ぼすことがあるかを示すタイミング図である。このコンテキストにおける群遅延は、送出 (outgoing) (TX) 信号がデバイスのベースバンド処理回路 (図3中の「BB」) からアンテナ (「Ant」) に進むのにかかる時間、または入来 (incoming) (RX) 信号がアンテナからベースバンド処理回路に進むのにかかる時間を指す。(一般的なUE設計では、ベースバンド処理回路とアンテナとの間に1つまたは複数のアナログ構成要素があり得る。) 図3に見られるように、開始デバイスおよび応答デバイスは、各々、RTT測定に影響を及ぼすことがある (各デバイスについて異なり得る) $RX + TX$ のそれぞれの総群遅延 (total group delay) を有する。たとえば、 $RX - TX$ 時間オフセット (応答デバイスの、第1のRS210の受信と第2のRS220の送信との間の総時間) は、単に $T_3 - T_2$ ではなく、 $T_3 - T_2 +$ 応答デバイスの群遅延 ($RX + TX$) である。

【0029】

[0035] 群遅延の影響はかなりのものであり得る。たとえば、単一のナノ秒の遅延 (delay) は、2フィートの誤差を生じ、UEの決定されたロケーションの制限された精度を生じることがある。これは、ロケーション決定が使用され得るアプリケーションの数を制限することがある。また、述べられたように、プレミアムUEについての群遅延は、しばしば、プロプライエタリ手段を使用して決定可能であるが、低ティアUEについての群遅延は、しばしば、同様の技法を使用して決定可能でない。その上、低ティアUEのより低い動作帯域幅のために、それは、較正についてのより低い正確さを生じ得る。(100MHzプレミアムUEは、10ナノ秒 (ns) の分解能 (resolution) を有することになるが、20MHz低ティアUEは、50nsの分解能を有することになる。) この問題をさらに複雑にすることは、群遅延が経時的に変動することがあり (たとえば、それは異なる動作温度 (operating temperature) にわたって変動し得)、したがって、製造業者によって決定されないことがあることである。

【0030】

[0036] 本明細書で提供される実施形態は、プレミアムUEのためのRTT測位の比較的高い正確さを活用することによって群遅延を正確に考慮するために低ティアUEを較正するための技法を提供することによって、これらおよび他の問題を解決する。これは、低

ティアUEのオンライン/フィールド内群遅延較正 (online/in-field group delay calibration) を可能にし、低ティアUEが、必要なときに較正されることを可能にすることができる。所望の機能に応じて、較正のための異なる技法が使用され得る。適切に較正されたとき、低ティアUEは、群遅延を考慮するための正確な $R \times - T \times$ 時間オフセットを提供することができる。

【0031】

[0037] 図4は、一実施形態による、低ティアUEの群遅延較正のための第1の技法の図である。ここで、技法は、基地局110を使用することを伴う。要するに、この技法によれば、低ティアUE410がプレミアムUE420の近くに位置する場合、基地局110と低ティアUE410との間で第1のRTT測定 (RTT_1) が行われ、基地局110とプレミアムUE420との間で第2のRTT測定 (RTT_2) が行われ、次いで、2つのRTT測定 (RTT_1およびRTT_2) は、低ティアUE410の群遅延を決定するために比較される。(RTT_1とRTT_2とはほぼ同じであるべきであるので、したがって、差は、低ティアUE410の群遅延に起因し得る。)

10

[0038] この技法の有効性は、低ティアUE410とプレミアムUE420とのコロケーションに依存することがある。すなわち、低ティアUE410の群遅延を正確に決定するために、低ティアUE410とプレミアムUE420とは基地局110から実質的に同じ距離にあるべきであり、したがって、2つのRTT測定は実質的に同じであるべきである。

【0032】

20

[0039] この技法において使用すべきプレミアムUE420を選定するための任意の様々な技法が採用され得る。多くの事例では、たとえば、低ティアUE410は、(たとえば、LTEおよびNR規格における「サイドリンク (sidelink)」など、直接通信を介して) プレミアムUE420とすでに通信していることがある。これの単純な例は、モバイルフォンを備えるプレミアムUE420をも携帯していたユーザによって装着されたスマートウォッチを備える低ティアUE410であろう。いくつかの実施形態は、ユーザが、較正のために使用すべきプレミアムUE420を選択することを可能にし得る。これは、低ティアUE410のユーザが、地上測位システム100によって決定された、低ティアUE410の近似エリア中のプレミアムUE420のリスト (list) から選択することを可能にすることを含むことができる。追加または代替として、低ティアUE410は、(たとえば、利用可能なプレミアムUE420の走査 (scan) を行うためにRFシグナリングを使用して) 近くのプレミアムUE420の探索を行い得る。他の実施形態は、(たとえば、地上測位システム100によって決定されるように、複数のプレミアムUE420の中から低ティアUE410に最も近いと決定されたプレミアムUE420、または、低ティアUE410からしきい値距離内にあるプレミアムUE420に基づいて) これを自動的に実行し得る。

30

【0033】

[0040] いくつかの実施形態は、較正のために使用すべきプレミアムUE420を決定するのを助けるために基地局110のAoA能力を活用し得る。たとえば、5G NR基地局110 (たとえば、gNB) は、どのプレミアムUE420が低ティアUE410の近くにあるかを決定するために、AoA測定を実施することが可能であり得る。プレミアムUE420は、次いで、AoA差430 (たとえば、基地局110の観点からの、プレミアムUE420のAoAと低ティアUE410のAoAとの間の差) があるしきい値 (threshold value) 内にあり、および/または、複数の候補プレミアムUE420から、プレミアムUE420が最も小さいAoA差430を有する場合、選択され得る。追加または代替として、AoA差430が依然としてしきい値最小値を上回る場合、地上測位システム100は、プレミアムUE420および低ティアUE410のロケーションにおけるこのオフセットに適応するために、プレミアムUE420の三角測量および/または別の形態のロケーション決定を行い得る。このオフセットは、次いで、低ティアUE410についての群遅延決定の正確さを保証するのに助けるために、2つのRTT測定を行うと

40

50

きに考慮され得る。

【 0 0 3 4 】

[0041] R T T測定の開始、および/または低ティアU E 4 1 0についての群遅延の決定は、所望の機能に応じて、様々な方法で実行され得る。いくつかの事例では、たとえば（たとえば、ネットワークベース測位では）、基地局1 1 0は、R T T測定を開始し、群遅延を決定するためにR T T測定を比較し得る。いくつかの実施形態では、基地局1 1 0は、さらに、将来の使用のために（たとえば、決定された群遅延が有効と見なされ得る時間ウィンドウ中に）、決定された群遅延を低ティアU E 4 1 0に提供し得る。いくつかの事例では、低ティアU E 4 1 0は、第1のR T T測定（R T T__1）を開始し得る。そのような事例では、第2のR T T測定（R T T__2）は、（たとえば、第1のR T T測定を行ったことに応答して）基地局1 1 0または（たとえば、低ティアU E 4 1 0からの直接的または間接的通信に応答して）プレミアムU E 4 2 0によって開始され、次いで、群遅延の決定のために基地局1 1 0またはプレミアムU E 4 2 0によって低ティアU E 4 1 0に提供され得る。（低ティアU E 4 1 0がその群遅延を決定すると、それは、たとえば、次いで、U Eベース測位を実施することができる。）いくつかの実施形態によれば、群遅延は、地上測位システム1 0 0に折り返し報告され得、地上測位システム1 0 0は、次いで、低ティアU E 4 1 0の後続のネットワークベース測位においてその群遅延を考慮し得る。（いくつかの実施形態では、低ティアU E 4 1 0の群遅延は、プレミアムU E 4 2 0によって決定されるかまたはプレミアムU E 4 2 0に通信され得、プレミアムU E 4 2 0は、次いで、群遅延を基地局1 1 0に中継することができる。低ティアU E 4 1 0の群遅延を通信する方法は、プレミアムU E 4 2 0がおそらく、低ティアU E 4 1 0よりも高い電力バジェットを有するとすれば、いくつかの事例において好ましいことがある。）

10

20

[0042] 図5は、一実施形態による、低ティアU Eの群遅延較正のための第2の技法の図であり、これは、図4に示され、上記で説明された第1の技法に加えてまたはその代替として使用され得る。第1の技法とは異なり、図5に示されている技法は、基地局1 1 0を伴わないが、代わりに、低ティアU E 4 1 0の群遅延を決定することが可能であるように、知られている距離5 1 0においてR T T測定を行う。すなわち、この技法によれば、R T T測定は、プレミアムU E 4 2 0および低ティアU E 4 1 0が互いから知られている距離5 1 0のところに位置する間に、プレミアムU E 4 2 0および低ティアU E 4 1 0によって行われる。それらが知られている距離5 1 0のところにあるので（および、プレミアムU E 4 2 0の群遅延が知られており、考慮されるので）、知られている距離5 1 0とR T T測定から導出された距離との間の差は、低ティアU E 4 1 0についての群遅延の決定の不正確さに起因し得る。低ティアU E 4 1 0の群遅延は、次いで、正確なR T T測定を保証するために再較正され得る。いくつかの実施形態によれば、群遅延は、地上測位システム1 0 0に折り返し報告され得、地上測位システム1 0 0は、次いで、低ティアU E 4 1 0の後続のネットワークベース測位においてその群遅延を考慮し得る。

30

【 0 0 3 5 】

[0043] 図5に示されている技法は、様々な方法のいずれかで行われ得る。いくつかの実施形態によれば、低ティアU E 4 1 0のユーザは、たとえば、低ティアU E 4 1 0および/またはプレミアムU E 4 2 0のユーザインターフェースを使用して、この較正を行うためのプロセスを通して誘導され得る。いくつかの実施形態は、ユーザが、プレミアムU E 4 2 0および低ティアU E 4 1 0がユーザ入力（user input）（たとえば、プレミアムU E 4 2 0または低ティアU E 4 1 0のタッチスクリーンディスプレイ上のボタンの押下）を介して、正確に配置されたことを確認することを可能にし得る。いくつかの実施形態では、ユーザは、所望の距離においてプレミアムU E 4 2 0および低ティアU E 4 1 0の位置を特定し、次いで、ユーザ入力を介して距離（たとえば、知られている距離5 1 0）を提供することが可能であり得る。追加または代替として、低ティアU E 4 1 0および/またはプレミアムU E 4 2 0のユーザインターフェースは、ユーザに、プレミアムU E 4 2 0および低ティアU E 4 1 0の位置をそこにおいて特定するための距離を告げ得る。（いくつかの実施形態では、ユーザは、次いで、それらのU Eが適切な距離に配置されたこ

40

50

とを確認し得る。)

【0044】いくつかの実施形態によれば、プレミアムUE 420と低ティアUE 410との間のRTT測定は、たとえば、5G NRにおいて提供されている、他のUEとの通信に基づくUEベース測位のためのプロトコルを使用して、行われ得る。いくつかの実施形態では、たとえば、これは、測位の目的でサイドリンクにおいてチャンネル品質情報(CQI: Channel Quality Information)目的のために送信され得る、チャンネル状態情報基準信号(CSI-RS: Channel State Information Reference Signal)を利用することを伴い得る。この場合、両方のUEは、物理サイドリンク共有チャンネル(PSSCH: Physical Sidelink Shared Channel)内でCSI-RSを送信し得、受信UEは、対応する群遅延を測定することができる。

10

【0036】

【0045】図6は、基地局を利用する一実施形態による、第1のモバイルデバイス(たとえば、低ティアUE)の群遅延を決定する方法600の流れ図である。したがって、方法600は、図4に関して前に説明された較正を実施する方法と見なされ得る。前に説明された実施形態に示されているように、RTT測定の開始および/または第1のモバイルデバイスについての遅延の決定は、1つまたは複数の異なるデバイスによって実施され得る。したがって、図6のブロックに示されている機能は、第1のモバイルデバイス、第2のモバイルデバイス(たとえば、プレミアムUE)、および/または基地局によって実施され得る。さらに、方法600の機能を実施するための手段は、モバイルデバイス(たとえば、図8に示されるUE)のハードウェアおよび/またはソフトウェア構成要素、ならびに/あるいは、図9に示される基地局110のハードウェアおよび/またはソフトウェア構成要素を含み得、これらの両方が以下でより詳細に説明される。さらに、本明細書に添付された他の図の場合と同様に、図6は非限定的な例として提供されることが留意され得る。他の実施形態は、所望の機能に応じて変動し得る。たとえば、方法600に示されている機能ブロックは、異なる実施形態に適應するために、組み合わせられるか、分離されるか、または並べ替えられ得る。

20

【0037】

【0046】ブロック610において、機能は、第1のモバイルデバイスと基地局との間の第1のRTT測定を取得することを備える。述べられたように、RTT測定自体は、所望の機能に応じて、基地局または第1のモバイルデバイスによって開始され得る。その上、いくつかの実施形態では、測定は、RTT測定を開始するデバイス以外のデバイスによって取得され得る(たとえば、第1のモバイルデバイスが、測定を行い、それを基地局に送り得るか、または、基地局が、測定を行い、それを第1のモバイルデバイスに送り得る)。ブロック610における機能を実施するための手段は、図8に示され、以下でより詳細に説明される、UE120のバス805、(1つまたは複数の)処理ユニット810、DSP820、ワイヤレス通信インターフェース830、メモリ860、および/または他の構成要素など、UEのソフトウェアおよび/またはハードウェア構成要素を備え得る。追加または代替として、ブロック610における機能を実施するための手段は、図9に示され、以下でより詳細に説明される、基地局110のバス905、(1つまたは複数の)処理ユニット910、DSP920、ワイヤレス通信インターフェース930、メモリ960、および/または他の構成要素など、基地局のソフトウェアおよび/またはハードウェア構成要素を備え得る。

30

40

【0038】

【0047】ブロック620における機能は、第1のモバイルデバイスのしきい値距離内の第2のモバイルデバイスを識別することを備え、ここにおいて、第2のモバイルデバイスは第1のモバイルデバイスよりも高い帯域幅を有する。いくつかの実施形態では、第1のモバイルデバイスは、100MHz未満の帯域幅を有する低ティアUEを備え、第2のモバイルデバイスは、100MHz以上の帯域幅を有するプレミアムUEを備える。

【0039】

【0048】前に説明された実施形態に示されているように、第2のモバイルデバイスを識

50

別することは、様々な技法のいずれかを備え得る。いくつかの実施形態では、第2のモバイルデバイスを識別することは、第1のモバイルデバイスの基地局による第1のA o A測定と第2のモバイルデバイスの基地局による第2のA o A測定との間の差がしきい値内にあると決定することを備える。追加または代替として、第1のモバイルデバイスは、走査を実施し、ユーザが、較正を実施すべき所望の第2のモバイルデバイスを選択することを可能にし得る。したがって、いくつかの実施形態によれば、第2のモバイルデバイスを識別することは、第1のモバイルデバイスによる走査を実施することを備え得る。その上、識別することは、走査から検出された複数のデバイスのリストからのプレミアムデバイスのユーザ選択 (user selection) を受信することをさらに備え得る。

【0040】

[0049] ブロック620における機能を実施するための手段は、図8に示され、以下でより詳細に説明される、UE120のバス805、(1つまたは複数の)処理ユニット810、DSP820、ワイヤレス通信インターフェース830、メモリ860、および/または他の構成要素など、UEのソフトウェアおよび/またはハードウェア構成要素を備え得る。追加または代替として、ブロック620における機能を実施するための手段は、図9に示され、以下でより詳細に説明される、基地局110のバス905、(1つまたは複数の)処理ユニット910、DSP920、ワイヤレス通信インターフェース930、メモリ960、および/または他の構成要素など、基地局のソフトウェアおよび/またはハードウェア構成要素を備え得る。

【0041】

[0050] ブロック630において、機能は、第2のモバイルデバイスと基地局との間の第2のRTT測定を取得することを備える。この場合も、RTT測定自体は、所望の機能に応じて、基地局または第2のモバイルデバイスによって開始され得る。さらに、いくつかの実施形態では、RTT測定は、あるデバイスから別のデバイスに(たとえば、UEから基地局に、またはその逆に)送られ得る。ブロック630における機能を実施するための手段は、図8に示され、以下でより詳細に説明される、UE120のバス805、(1つまたは複数の)処理ユニット810、DSP820、ワイヤレス通信インターフェース830、メモリ860、および/または他の構成要素など、UEのソフトウェアおよび/またはハードウェア構成要素を備え得る。追加または代替として、ブロック630における機能を実施するための手段は、図9に示され、以下でより詳細に説明される、基地局110のバス905、(1つまたは複数の)処理ユニット910、DSP920、ワイヤレス通信インターフェース930、メモリ960、および/または他の構成要素など、基地局のソフトウェアおよび/またはハードウェア構成要素を備え得る。

【0042】

[0051] ブロック640において、機能は、第1のRTT測定と第2のRTT測定との間の差に基づいて第1のモバイルデバイスの群遅延を決定することを備える。前述のように、第2のモバイルデバイスの群遅延が知られ、考慮され得るので、これは、第1のモバイルデバイスの群遅延の決定を可能にする。また、この場合も、基地局、第1のモバイルデバイス、または第2のモバイルデバイスは、取得された第1のRTT測定および第2のRTT測定を使用して群遅延のこの決定を行い得る。第1のモバイルデバイスが群遅延を決定する事例では、第1のモバイルデバイスは、さらに、(たとえば、第1のモバイルデバイスのネットワークベース測位において使用するために)決定された群遅延を示す情報を基地局に送り得る。いくつかの実施形態では、第1のモバイルデバイスは、群遅延を考慮するために較正され得る。およびしたがって、決定された群遅延を示す情報は、決定された群遅延を考慮する、たとえば、Rx-Tx時間オフセットを含むことができる。電力を維持するために、第1のモバイルデバイスは、決定された群遅延を第2のモバイルデバイスに送り得、第2のモバイルデバイスは、決定された群遅延を示す情報を基地局に送り得る。第2のモバイルデバイスが群遅延を決定する事例では、第2のモバイルデバイスは、さらに、決定された群遅延を示す情報を基地局および/または第1のモバイルデバイスに送り得る。基地局が群遅延を決定する事例では、基地局は、(たとえば、第1のモバ

10

20

30

40

50

ルデバイスのUEベース測位において使用するために)群遅延を示す情報を第1のモバイルデバイスに送り得る。

【0043】

[0052] ブロック640における機能を実施するための手段は、図8に示され、以下でより詳細に説明される、UE120のバス805、(1つまたは複数の)処理ユニット810、DSP820、ワイヤレス通信インターフェース830、メモリ860、および/または他の構成要素など、UEのソフトウェアおよび/またはハードウェア構成要素を備え得る。追加または代替として、ブロック640における機能を実施するための手段は、図9に示され、以下でより詳細に説明される、基地局110のバス905、(1つまたは複数の)処理ユニット910、DSP920、ワイヤレス通信インターフェース930、メモリ960、および/または他の構成要素など、基地局のソフトウェアおよび/またはハードウェア構成要素を備え得る。

10

【0044】

[0053] 図7は、第2のモバイルデバイス(たとえば、プレミアムUE)との直接通信を使用する一実施形態による、第1のモバイルデバイス(たとえば、低ティアUE)の群遅延を決定する方法700の流れ図である。したがって、方法700は、図5に関して前に説明された較正を実施する方法と見なされ得る。前に説明された実施形態に示されているように、RTT測定の開始および/または第1のモバイルデバイスについての遅延の決定は、第1モバイルデバイスまたは第2のモバイルデバイスのいずれかによって実施され得る。したがって、方法700の機能を実行するための手段は、図8に示されるUEのハードウェアおよび/またはソフトウェア構成要素を含み得る。さらに、本明細書に添付された図の場合と同様に、図7は非限定的な例として提供されることが留意され得る。他の実施形態は、所望の機能に応じて変動し得る。たとえば、方法700に示されている機能ブロックは、異なる実施形態に適應するために、組み合わせられるか、分離されるか、または並べ替えられ得る。

20

【0045】

[0054] ブロック710における機能は、第1のモバイルデバイスと第2のモバイルデバイスとの間の知られている距離を示す情報を取得することを備え、ここにおいて、第2のモバイルデバイスは第1のモバイルデバイスよりも高い帯域幅を有する。いくつかの実施形態では、第1のモバイルデバイスは、100MHz未満の帯域幅を有する低ティアUEを備え、第2のモバイルデバイスは、100MHz以上の帯域幅を有するプレミアムティアUEを備える。この場合も、実施形態によれば、この情報は、誘導されるプロセスを使用して取得され得、そのプロセスにおいて、第1のモバイルデバイスおよび/または第2のモバイルデバイスは、第1のモバイルデバイスと第2のモバイルデバイスとの間に知られている距離があるように、各モバイルデバイスを測位することにユーザを誘導する。したがって、実施形態によれば、第1のモバイルデバイスと第2のモバイルデバイスとの間の知られている距離を示す情報を取得することは、第2のモバイルデバイス上で第1のモバイルデバイスとの間の距離のユーザ入力を受信すること、第1のモバイルデバイスおよび第2のモバイルデバイスが要求された距離に配置されたことを検証するユーザ入力を受信することなどを備え得る。ブロック710における機能を実施するための手段は、図8に示され、以下でより詳細に説明される、UE120のバス805、(1つまたは複数の)処理ユニット810、DSP820、(1つまたは複数の)入力デバイス870、(1つまたは複数の)出力デバイス815、ワイヤレス通信インターフェース830、メモリ860、および/または他の構成要素など、UEのソフトウェアおよび/またはハードウェア構成要素を備え得る。

30

40

【0046】

[0055] ブロック720において、機能は、第1のモバイルデバイスと第2のモバイルデバイスとの間のRTT測定を取得することを備える。上記の実施形態に示されているように、これは、サイドリンクチャネルを利用すること(たとえば、PSSCH送信内に限定されたCSI-RSを利用すること)を伴い得る。追加または代替として、RTT測定

50

は、ユーザ入力に応答して行われ得る。より詳細には、R T T測定は、第1のモバイルデバイスと第2のモバイルデバイスとが知られている距離離れて位置することを確認する情報を備えるユーザ入力を受信したことに応答して実施され得る。(所望の機能に応じて、第1のモバイルデバイスは開始デバイスであり得、第2のモバイルデバイスは応答モバイルデバイスであり得、またはその逆もあり得る。いずれの場合も、R T T測定は、第1のモバイルデバイスの群遅延を決定するデバイスに提供され得る。) ブロック720における機能を実施するための手段は、図8に示され、以下でより詳細に説明される、UE120のバス805、(1つまたは複数の) 処理ユニット810、DSP820、ワイヤレス通信インターフェース830、メモリ860、および/または他の構成要素など、UEのソフトウェアおよび/またはハードウェア構成要素を備え得る。

10

【0047】

[0056] ブロック730における機能は、知られている距離とR T T測定によって決定された距離との間の差に基づいて第1のモバイルデバイスの群遅延を決定することを備える。知られている距離とR T T測定を使用して決定された距離との間の差は、第1のモバイルデバイスの群遅延($RX + TX$) (または第1のモバイルデバイスについての現在の群遅延推定値の誤差) を示し得る。第1のモバイルデバイスは、次いで、決定された群遅延を考慮するためにそれに応じて較正され得る。たとえば、R T T測定から導出された距離が知られている距離よりも2フィート長い場合、群遅延はほぼ1 nsである。代替的に、現在の群遅延推定値がR T T測定を考慮された場合、これは、現在の群遅延推定値が、それがあべきよりも1 ns短いことを意味することになり、群遅延推定値はそれに応じて調節され得る。この場合も、この決定は、第1のモバイルデバイスまたは第2のモバイルデバイスのいずれかによって行われ得、この決定を示す情報は、第1のモバイルデバイスのR T T測定を使用する後続のネットワークベース測位のために(たとえば、基地局を介して) ネットワークに報告され得る。

20

【0048】

[0057] ブロック730における機能を実施するための手段は、図8に示されるUE120のバス805、(1つまたは複数の) 処理ユニット810、DSP820、ワイヤレス通信インターフェース830、メモリ860、および/または他の構成要素など、UEのソフトウェアおよび/またはハードウェア構成要素を備え得る。

【0049】

30

[0058] 図8は、本明細書でおよび図1～図7に関連して説明される実施形態において説明されるように利用され得る、UE120の一実施形態のブロック図である。詳細には、図8のUE120は、図1のUE120、ならびに/あるいは図4および図5の低ティアUE410とプレミアムUE420のいずれかまたは両方を含む、上記の実施形態において説明された任意のタイプのUE(たとえば、低ティアおよび/またはプレミアム) に対応し得る。図8は、UE120の様々な構成要素の一般化された図を提供するものにすぎず、それらの構成要素のいずれかまたはすべてが適宜に利用され得ることに留意されたい。言い換えれば、UEは、機能が大きく変動することがあるので、それらは、図8に示されている構成要素の一部分のみを含み得る。プレミアムUEは、たとえば、低ティアUEよりも、図8に示されている構成要素のうち多くを含み得る。いくつかの事例では、図8によって示されている構成要素が、単一の物理デバイスに局所化され、および/または、異なる物理的ロケーションに配設され得る様々なネットワーク化されたデバイス間で分散され得ることが留意され得る。

40

【0050】

[0059] バス805を介して電氣的に結合され得る(または、適宜に、他の方法で通信していることがある) ハードウェア要素を備えるUE120が示されている。ハードウェア要素は、限定はしないが、1つまたは複数の汎用プロセッサ、(デジタル信号処理(DSP) チップ、グラフィックスアクセラレーションプロセッサ、特定用途向け集積回路(ASIC) などの) 1つまたは複数の専用プロセッサ、および/または本明細書で説明された方法のうち1つまたは複数を実施するように構成され得る他の処理構造または手段

50

を備え得る、(1つまたは複数の)処理ユニット810を含み得る。図8に示されているように、いくつかの実施形態は、所望の機能に応じて別個のDSP820を有し得る。UE120はまた、限定はしないが、1つまたは複数のタッチスクリーン、タッチパッド、マイクロフォン、ボタン、ダイヤル、スイッチなどを備え得る、1つまたは複数の入力デバイス870と、限定はしないが、1つまたは複数のディスプレイ、発光ダイオード(LED)、スピーカーなどを備え得る、1つまたは複数の出力デバイス815とを備え得る。
【0051】

[0060] UE120は、限定はしないが、(BTデバイス、IEEE802.11デバイス、IEEE802.15.4デバイス、Wi-Fiデバイス、WiMAXデバイス、セルラー通信設備などの)モデム、ネットワークカード、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などを備え得る、ワイヤレス通信インターフェース830をも含み得、これは、UE120が、図1に関して本明細書で説明されるネットワークを介して(たとえば、基地局を介して)通信することを可能にし得る。ワイヤレス通信インターフェース830は、データが、ネットワーク、基地局(たとえば、eNB、ng-eNB、および/またはgNB)、および/または他のTRP、ネットワーク構成要素、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る任意の他の電子デバイスと通信されることを可能にし得る。通信は、ワイヤレス信号834を送るおよび/または受信する1つまたは複数のワイヤレス通信アンテナ832を介して行われ得る。
【0052】

[0061] 所望の機能に応じて、ワイヤレス通信インターフェース830は、基地局(たとえば、eNB、ng-eNB、および/またはgNB)、ならびに、ワイヤレスデバイスおよびAPなどの他の地上基地局と通信するための、別個の基地局を備え得る。UE120は、様々なネットワークタイプを備え得る異なるデータネットワークと通信し得る。たとえば、WWANは、CDMAネットワーク、時分割多元接続(TDMA)ネットワーク、周波数分割多元接続(FDMA)ネットワーク、直交周波数分割多元接続(OFDMA)ネットワーク、シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)ネットワーク、WiMax(IEEE802.16)などであり得る。CDMAネットワークは、cdma2000、WCDMAなど、1つまたは複数のRATを実装し得る。cdma2000は、IS-95規格、IS-2000規格、および/またはIS-856規格を含む。TDMAネットワークは、GSM、デジタルアドバンスドモバイルフォンシステム(D-AMPS)、または何らかの他のRATを実装し得る。OFDMAネットワークは、LTE、LTEアドバンスド、NRなどを採用し得る。5G、LTE、LTEアドバンスド、NR、GSM、およびWCDMAは、3GPPからの文書に記載されている。cdma2000は、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」(3GPP2)と称する団体からの文書に記載されている。3GPPおよび3GPP2の文書は公開されている。WLANはまた、IEEE802.11xネットワークであり得、ワイヤレスパーソナルエリアネットワーク(WPAN)は、BTネットワーク、IEEE802.15x、または何らかの他のタイプのネットワークであり得る。また、本明細書で説明される技法は、WWAN、WLAN、および/またはWPANの任意の組合せのために使用され得る。

【0053】

[0062] UE120は(1つまたは複数の)センサー840をさらに含むことができる。そのようなセンサーは、限定はしないが、1つまたは複数の慣性センサー(たとえば、(1つまたは複数の)加速度計、(1つまたは複数の)ジャイロスコープ、およびまたは他の慣性測定ユニット(IMU))、(1つまたは複数の)カメラ、(1つまたは複数の)磁力計、コンパス、(1つまたは複数の)高度計、(1つまたは複数の)マイクロフォン、(1つまたは複数の)近接度センサー、(1つまたは複数の)光センサー、気圧計などを備え得、それらのうちのいくつかは、本明細書で説明される機能を補完しおよび/または容易にするために使用され得る。

【0054】

[0063] UE120の実施形態はまた、(いくつかの実装形態では(1つまたは複数の

10

20

30

40

50

) アンテナ 8 3 2 と組み合わせられ得る) G N S S アンテナ 8 8 2 を使用して 1 つまたは複数の G N S S 衛星から信号 8 8 4 を受信することが可能なグローバルナビゲーション衛星システム (G N S S) 受信機 8 8 0 を含み得る。そのような測位は、本明細書で説明される技法を補完し、および / または組み込むために利用され得る。G N S S 受信機 8 8 0 は、全地球測位システム (G P S)、G a l i l e o、グローバルナビゲーション衛星システム (G L O N A S S)、C o m p a s s、日本の準天頂衛星システム (Q Z S S)、インドのインド地域航法衛星システム (I R N S S)、中国の B e i d o u 航法衛星システム (B D S) など、G N S S システムの G N S S 衛星から、従来の技法を使用して、U E 1 2 0 の位置を抽出することができる。その上、G N S S 受信機 8 8 0 は、1 つまたは複数の全地球および / または地域航法衛星システムに関連付けられるかまたはさもなければそれとともに使用するために有効にされ得る、様々なオーグメンテーションシステム (たとえば、衛星ベースオーグメンテーションシステム (S B A S)) を使用することができる。限定ではなく例として、S B A S は、ワイドエリアオーグメンテーションシステム (W A A S)、欧州静止ナビゲーションオーバーレイサービス (E G N O S : European Geostationary Navigation Overlay Service)、多機能衛星オーグメンテーションシステム (M S A S : Multi-functional Satellite Augmentation System)、G P S 支援 G E O オーグメンテッドナビゲーション、または G P S および G E O オーグメンテッドナビゲーションシステム (G A G A N : GPS-Aided GEO-Augmented Navigation または GPS and GEO-Augmented Navigation system) など、完全性情報、差分補正などを提供する (1 つまたは複数の) オーグメンテーションシステム (augmentation system) を含み得る。したがって、本明細書で使用される G N S S は、1 つまたは複数の全地球および / または地域航法衛星システム、ならびに / あるいは、オーグメンテーションシステムの任意の組合せを含み得、G N S S 信号は、G N S S、G N S S 様の信号、および / またはそのような 1 つまたは複数の G N S S に関連付けられた他の信号を含み得る。

【 0 0 5 5 】

[0 0 6 4] U E 1 2 0 はさらに、メモリ 8 6 0 を含み、および / またはそれと通信していることがある。メモリ 8 6 0 は、限定はしないが、ローカルストレージおよび / またはネットワークアクセス可能ストレージと、ディスクドライブと、ドライブアレイと、光ストレージデバイスと、プログラム可能、フラッシュ更新可能などであり得る (ランダムアクセスメモリ (R A M) および / または読取り専用メモリ (R O M) などの) ソリッドステートストレージデバイスとを備え得る。そのようなストレージデバイスは、限定はしないが、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ストアを実装するように構成され得る。

【 0 0 5 6 】

[0 0 6 5] U E 1 2 0 のメモリ 8 6 0 はまた、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得、ならびに / あるいは、本明細書で説明されるような、他の実施形態によって提供される方法を実装し、および / またはシステムを構成するように設計され得る、オペレーティングシステム、デバイスドライバ、実行可能ライブラリ、および / または 1 つまたは複数のアプリケーションプログラムなどの他のコードを含む、ソフトウェア要素 (図示せず) を備えることができる。単に例として、上記で説明された機能に関して説明された 1 つまたは複数のプロシージャは、(たとえば、(1 つまたは複数の) 処理ユニット 8 1 0 を使用して) U E 1 2 0 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る。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、説明された方法に従って 1 つまたは複数の動作を実施するように汎用コンピュータ (または他のデバイス) を構成し、および / または適応させるために使用され得る。

【 0 0 5 7 】

[0 0 6 6] 図 9 は、(たとえば、図 1 ~ 図 7 に関連して) 本明細書において上記で説明されたように利用され得る、基地局 1 1 0 の一実施形態を示す。図 9 は、様々な構成要素の一般化された図を提供するものにすぎず、それらの構成要素のいずれかまたはすべてが適宜に利用され得ることに留意されたい。いくつかの実施形態では、基地局 1 1 0 は、g N

10

20

30

40

50

B、ng-eNB、および/またはeNBに対応し得る。

【0058】

【0067】バス905を介して電氣的に結合され得る（または、適宜に、他の方法で通信していることがある）ハードウェア要素を備える基地局110が示されている。ハードウェア要素は、限定はしないが、1つまたは複数の汎用プロセッサ、（DSPチップ、グラフィックスアクセラレーションプロセッサ、ASICなどの）1つまたは複数の専用プロセッサ、および/あるいは他の処理構造または手段を含むことができる、（1つまたは複数の）処理ユニット910を含み得る。図9に示されているように、いくつかの実施形態は、所望の機能に応じて別個のDSP920を有し得る。ワイヤレス通信に基づくロケーション決定および/または他の決定は、いくつかの実施形態によれば、（1つまたは複数の）処理ユニット910および/または（以下で説明される）ワイヤレス通信インターフェース930において提供され得る。基地局110はまた、限定はしないが、キーボード、ディスプレイ、マウス、マイクロフォン、（1つまたは複数の）ボタン、（1つまたは複数の）ダイヤル、（1つまたは複数の）スイッチ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と、限定はしないが、ディスプレイ、LED、スピーカー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とを含むことができる。

10

【0059】

【0068】基地局110は、限定はしないが、（BTデバイス、IEEE802.11デバイス、IEEE802.15.4デバイス、Wi-Fiデバイス、WiMAXデバイス、セルラー通信設備などの）モデム、ネットワークカード、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などを備え得る、ワイヤレス通信インターフェース930をも含み得、これは、基地局110が、本明細書で説明されるように通信することを可能にし得る。ワイヤレス通信インターフェース930は、データおよびシグナリングが、UE、他の基地局（たとえば、eNB、gNB、およびng-eNB）、および/あるいは他のTRP、またはネットワーク構成要素、コンピュータシステム、および/あるいは本明細書で説明される任意の他の電子デバイスと通信される（たとえば、送信および受信される）ことを可能にし得る。通信は、ワイヤレス信号934を送るおよび/または受信する1つまたは複数のワイヤレス通信アンテナ932を介して行われ得る。

20

【0060】

【0069】基地局110は、ワイヤライン通信技術のサポートを含むことができる、ネットワークインターフェース980をも含み得る。ネットワークインターフェース980は、モデム、ネットワークカード、チップセットなどを含み得る。ネットワークインターフェース980は、データが、本明細書で説明されるネットワーク、通信ネットワークサーバ、コンピュータシステム、および/または任意の他の電子デバイスと交換されることを可能にするために、1つまたは複数の入力および/または出力通信インターフェースを含み得る。

30

【0061】

【0070】多くの実施形態では、基地局110はメモリ960をさらに備え得る。メモリ960は、限定はしないが、ローカルストレージおよび/またはネットワークアクセス可能ストレージと、ディスクドライブと、ドライブアレイと、光ストレージデバイスと、プログラム可能、フラッシュ更新可能などであり得るRAM、および/またはROMなどのソリッドステートストレージデバイスとを含むことができる。そのようなストレージデバイスは、限定はしないが、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ストアを実装するように構成され得る。

40

【0062】

【0071】基地局110のメモリ960はまた、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得、ならびに/あるいは、本明細書で説明されるような、他の実施形態によって提供される方法を実装するように、および/またはシステムを構成するように設計され得る、オペレーティングシステム、デバイスドライバ、実行可能ライブラリ、および/または1つまたは複数のアプリケーションプログラムなどの他のコードを含

50

む、ソフトウェア要素（図9に図示せず）を備え得る。単に例として、上記で説明された（1つまたは複数の）方法に関して説明された1つまたは複数のプロシージャは、基地局110（および/あるいは基地局110内の（1つまたは複数の）処理ユニット910またはDSP920）によって実行可能であるメモリ960中のコードおよび/または命令として実装され得る。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、説明された方法に従って1つまたは複数の動作を実施するように汎用コンピュータ（または他のデバイス）を構成し、および/または適応させるために使用され得る。

【0063】

[0072] 実質的な変形形態が、特定の要件に従って行われ得ることが当業者には明らかであろう。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、および/あるいは特定の要素が、ハードウェア、（アプレットなど、ポータブルソフトウェアを含む）ソフトウェア、またはその両方で実装され得る。さらに、ネットワークI/O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採用され得る。

【0064】

[0073] 添付の図を参照すると、メモリを含むことができる構成要素は、非一時的機械可読媒体を含むことができる。本明細書で使用される「機械可読媒体」および「コンピュータ可読媒体」という用語は、機械を特定の様式で動作させるデータを提供することに関与する任意の記憶媒体を指す。上記で提供された実施形態では、様々な機械可読媒体が、実行のために処理ユニットおよび/または（1つまたは複数の）他のデバイスに命令/コードを提供することに関与し得る。追加または代替として、機械可読媒体は、そのような命令/コードを記憶および/または搬送するために使用され得る。多くの実装形態では、コンピュータ可読媒体は、物理および/または有形記憶媒体である。そのような媒体は、限定はしないが、不揮発性媒体、揮発性媒体、および伝送媒体を含む、多くの形態をとり得る。コンピュータ可読媒体の一般的な形態は、たとえば、磁気および/または光媒体、穴のパターンをもつ任意の他の物理媒体、RAM、プログラマブルROM（PROM）、消去可能PROM（EPROM）、FLASH（登録商標）-EPROM、任意の他のメモリチップまたはカートリッジ、以下で説明されるような搬送波、あるいはコンピュータが命令および/またはコードをそれから読み取ることができる任意の他の媒体を含む。

【0065】

[0074] 本明細書で説明される方法、システム、およびデバイスは例である。様々な実施形態は、適宜に様々なプロシージャまたは構成要素を省略、置換、または追加し得る。たとえば、いくつかの実施形態に関して説明される特徴は、様々な他の実施形態において組み合わせられ得る。実施形態の異なる態様および要素が、同様にして組み合わせられ得る。本明細書で提供される図の様々な構成要素は、ハードウェアおよび/またはソフトウェアで実施され得る。また、技術は発展し、したがって、要素の多くは例であり、それらの例は本開示の範囲をそれらの特定の例に限定しない。

【0066】

[0075] 主に一般的な用法という理由で、そのような信号を「ビット」、「情報」、「値」、「要素」、「記号」、「文字」、「変数」、「項」、「数」、「数字」などと呼ぶことが時々便利であることがわかっている。ただし、これらまたは同様の用語のすべては、適切な物理量に関連付けられるべきであり、便宜的なラベルにすぎないことを理解されたい。別段に明記されていない限り、上記の説明から明らかなように、本明細書全体にわたって、「処理すること」、「算出すること」、「計算すること」、「決定すること」、「確認すること」、「識別すること」、「関連付けること」、「測定すること」、「実施すること」などの用語を利用する説明は、専用コンピュータまたは同様の専用電子コンピューティングデバイスなど、特定の装置のアクションまたはプロセスを指すことを諒解されたい。したがって、本明細書のコンテキストでは、専用コンピュータまたは同様の専用電子コンピューティングデバイスは、専用コンピュータまたは同様の専用電子コンピューティングデバイスのメモリ、レジスタ、または他の情報ストレージデバイス、送信デバイス、あるいはディスプレイデバイス内の電子的、電氣的、または磁氣的な物理量として一

10

20

30

40

50

般に表される信号を操作または変換することが可能である。

【 0 0 6 7 】

【0076】 本明細書で使用される「および」および「または」という用語は、そのような用語が使用されるコンテキストに少なくとも部分的に依存することも予想される様々な意味を含み得る。一般に、「または」がA、B、またはCなどの列挙を関連付けるために使用される場合、ここで包含的な意味で使用されるA、B、およびCを意味し、ならびにここで排他的な意味で使用されるA、B、またはCを意味するものとする。さらに、本明細書で使用される「1つまたは複数」という用語は、単数形の任意の特徴、構造、または特性について説明するために使用され得るか、あるいは特徴、構造、または特性の何らかの組合せについて説明するために使用され得る。ただし、これは例示的な例にすぎないこと、および請求される主題がこの例に限定されないことに留意されたい。さらに、「のうちの少なくとも1つ」という用語は、A、B、またはCなどの列挙を関連付けるために使用される場合、A、AB、AA、AAB、またはAABBCCなど、A、B、および/またはCの任意の組合せを意味すると解釈され得る。

10

【 0 0 6 8 】

【0077】 いくつかの実施形態を説明したが、本開示の趣旨から逸脱することなく、様々な変更形態、代替構成、および等価物が使用され得る。たとえば、上記の要素は、より大きいシステムの構成要素にすぎないことがあり、他のルールが、様々な実施形態の適用例よりも優先するかまたはさもなければ様々な実施形態の適用例を変更し得る。また、上記の要素が考慮される前に、考慮されている間に、または考慮された後に、いくつかのステップが行われ得る。したがって、上記の説明は本開示の範囲を限定しない。

20

【 0 0 6 9 】

【0078】 この説明に鑑みて、実施形態は、特徴の異なる組合せを含み得る。実装例が、以下の番号付けされた条項に記載される。

条項1： 第1のモバイルデバイスの群遅延を決定する方法であって、方法は、第1のモバイルデバイスと基地局との間の第1のラウンドトリップ時間(RTT)測定(a first Round-Trip-Time (RTT) measurement)を取得することと、第1のモバイルデバイスのしきい値距離内の第2のモバイルデバイスを識別することと、ここにおいて、第2のモバイルデバイスが第1のモバイルデバイスよりも高い帯域幅を有する、第2のモバイルデバイスと基地局との間の第2のRTT測定を取得することと、第1のRTT測定と第2のRTT測定との間の差に基づいて第1のモバイルデバイスの群遅延を決定することとを備える、方法。

30

条項2： 第1のモバイルデバイスが、100MHz未満の帯域幅を有する低ティアユーザ機器(UE)(low-tier User Equipment (UE))を備え、第2のモバイルデバイスが、100MHz以上の帯域幅を有するプレミアムUEを備える、条項1に記載の方法。

条項3： 第1のモバイルデバイスが群遅延を決定する、条項1または2に記載の方法。

条項4： 第1のモバイルデバイスが、さらに、決定された群遅延を示す情報を基地局に送る、条項1から3のいずれかに記載の方法。

条項5： 第1のモバイルデバイスが、さらに、決定された群遅延を第2のモバイルデバイスに送り、第2のモバイルデバイスが、決定された群遅延を示す情報を基地局に送る、条項1から4のいずれかに記載の方法。

40

条項6： 第2のモバイルデバイスが群遅延を決定する、条項1または2に記載の方法。

条項7： 第2のモバイルデバイスが、さらに、決定された群遅延を示す情報を基地局に送る、条項1、2、または6のいずれかに記載の方法。

条項8： 基地局が群遅延を決定する、条項1または2に記載の方法。

条項9： 第2のモバイルデバイスを識別することは、第1のモバイルデバイスの基地局による第1のAoA測定と第2のモバイルデバイスの基地局による第2のAoA測定との間の差がしきい値内にあると決定することとを備える、条項1から8のいずれかに記載の方法。

条項10： 第2のモバイルデバイスを識別することが、第1のモバイルデバイスによる

50

利用可能なデバイス (available device) の走査を実施することを備える、条項 1 から 8 のいずれかに記載の方法。

条項 1 1 : 第 2 のモバイルデバイスを識別することが、走査から検出された複数のモバイルデバイスのリストからの第 2 のモバイルデバイスのユーザ選択を受信することをさらに備える、条項 1 0 に記載の方法。

条項 1 2 : 第 1 のモバイルデバイスの群遅延を決定する方法であって、方法は、第 1 のモバイルデバイスと第 2 のモバイルデバイスとの間の知られている距離を示す情報を取得することと、ここにおいて、第 2 のモバイルデバイスが第 1 のモバイルデバイスよりも高い帯域幅を有する、第 1 のモバイルデバイスと第 2 のモバイルデバイスとの間のラウンドトリップ時間 (RTT) 測定値 (a Round-Trip-Time (RTT) measurement) を取得することと、知られている距離と RTT 測定値によって決定された距離との間の差に基づいて第 1 のモバイルデバイスの群遅延を決定することとを備える、方法。

10

条項 1 3 : 第 1 のモバイルデバイスが、100 MHz 未満の帯域幅を有する低ティアユーザ機器 (UE) を備え、第 2 のモバイルデバイスが、100 MHz 以上の帯域幅を有するプレミアムティアモバイルデバイス (premium-tier mobile device) を備える、条項 1 2 に記載の方法。

条項 1 4 : 第 1 のモバイルデバイスが群遅延を決定する、条項 1 2 または 1 3 に記載の方法。

条項 1 5 : 第 2 のモバイルデバイスが群遅延を決定する、条項 1 2 または 1 3 に記載の方法。

20

条項 1 6 : RTT 測定が、ユーザ入力を受信したことに応答して実施され、ここにおいて、ユーザ入力は、第 1 のモバイルデバイスと第 2 のモバイルデバイスとが知られている距離離れて位置することを確認する情報を備える、条項 1 2 から 1 5 のいずれかに記載の方法。

条項 1 7 : トランシーバと、メモリと、トランシーバおよびメモリと通信可能に結合された 1 つまたは複数の処理ユニットとを備えるデバイスであって、1 つまたは複数の処理ユニットは、第 1 のモバイルデバイスと基地局との間の第 1 のラウンドトリップ時間 (RTT) 測定を取得することと、第 1 のモバイルデバイスのしきい値距離内の第 2 のモバイルデバイスを識別することと、ここにおいて、第 2 のモバイルデバイスが第 1 のモバイルデバイスよりも高い帯域幅を有する、第 2 のモバイルデバイスと基地局との間の第 2 の RTT 測定を取得することと、第 1 の RTT 測定と第 2 の RTT 測定との間の差に基づいて第 1 のモバイルデバイスの群遅延を決定することとを行うように構成された、デバイス。

30

条項 1 8 : デバイスが第 1 のモバイルデバイスを備える、条項 1 7 に記載のデバイス。

条項 1 9 : 100 MHz 未満の帯域幅を有する低ティアユーザ機器 (UE) をさらに備える、条項 1 7 または 1 8 に記載のデバイス。

条項 2 0 : 1 つまたは複数の処理ユニットが、トランシーバに、決定された群遅延を示す情報を基地局に送らせるようにさらに構成された、条項 1 7 から 1 9 のいずれかに記載のデバイス。

条項 2 1 : 1 つまたは複数の処理ユニットが、トランシーバに、決定された群遅延を第 2 のモバイルデバイスに送らせるようにさらに構成された、条項 1 7 から 2 0 のいずれかに記載のデバイス。

40

条項 2 2 : デバイスが第 2 のモバイルデバイスを備える、条項 1 7 に記載のデバイス。

条項 2 3 : 第 2 のモバイルデバイスが、さらに、決定された群遅延を示す情報を基地局に送る、条項 1 7 または 2 2 に記載のデバイス。

条項 2 4 : 100 MHz 以上の帯域幅を有するプレミアム UE をさらに備える、条項 1 7、2 2 または 2 3 に記載のデバイス。

条項 2 5 : デバイスが基地局を備える、条項 1 7 に記載のデバイス。

条項 2 6 : 第 2 のモバイルデバイスを識別するために、1 つまたは複数の処理ユニットは、第 1 のモバイルデバイスの基地局による第 1 の A o A 測定と第 2 のモバイルデバイスの基地局による第 2 の A o A 測定との間の差がしきい値内にあると決定するように構成さ

50

れた、条項 17 から 25 のいずれかに記載のデバイス。

条項 27： 第 2 のモバイルデバイスを識別するために、1 つまたは複数の処理ユニットが、第 1 のモバイルデバイスによる利用可能なデバイスの走査を実施するように構成された、条項 17 から 25 のいずれかに記載のデバイス。

条項 28： 第 2 のモバイルデバイスを識別するために、1 つまたは複数の処理ユニットが、走査から検出された複数のモバイルデバイスのリストからの第 2 のモバイルデバイスのユーザ選択を受信するように構成された、条項 27 に記載のデバイス。

条項 29： トランシーバと、メモリと、トランシーバおよびメモリと通信可能に結合された 1 つまたは複数の処理ユニットとを備えるモバイルデバイスであって、1 つまたは複数の処理ユニットは、第 1 のモバイルデバイスと第 2 のモバイルデバイスとの間の知られている距離を示す情報を取得することと、ここにおいて、第 2 のモバイルデバイスが第 1 のモバイルデバイスよりも高い帯域幅を有する、トランシーバを使用して、第 1 のモバイルデバイスと第 2 のモバイルデバイスとの間のラウンドトリップ時間 (RTT) 測定を取得することと、知られている距離と RTT 測定によって決定された距離との間の差に基づいて第 1 のモバイルデバイスの群遅延を決定することとを行うように構成された、モバイルデバイス。

条項 30： モバイルデバイスが、100MHz 未満の帯域幅を有する低ティアユーザ機器 (UE) を備える、第 1 のモバイルデバイスを備える、条項 29 に記載のモバイルデバイス。

条項 31： モバイルデバイスが、100MHz 以上の帯域幅を有するプレミアムティアモバイルデバイスを備える、第 2 のモバイルデバイスを備える、条項 29 または 30 に記載のモバイルデバイス。

条項 32： 1 つまたは複数の処理ユニットは、第 1 のモバイルデバイスと第 2 のモバイルデバイスとが知られている距離離れて位置することを確認する情報を備えるユーザ入力を受信したことに応答して、RTT 測定を取得するように構成された、条項 29 から 31 のいずれかに記載のモバイルデバイス。

以下に本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C1] 第 1 のモバイルデバイスの群遅延を決定する方法であって、前記方法は、前記第 1 のモバイルデバイスと基地局との間の第 1 のラウンドトリップ時間 (RTT) 測定を取得することと、

前記第 1 のモバイルデバイスのしきい値距離内の第 2 のモバイルデバイスを識別することと、ここにおいて、前記第 2 のモバイルデバイスが前記第 1 のモバイルデバイスよりも高い帯域幅を有する、

前記第 2 のモバイルデバイスと前記基地局との間の第 2 の RTT 測定を取得することと、

前記第 1 の RTT 測定と前記第 2 の RTT 測定との間の差に基づいて前記第 1 のモバイルデバイスの群遅延を決定することと

を備える、方法。

[C2] 前記第 1 のモバイルデバイスが、100MHz 未満の帯域幅を有する低ティアユーザ機器 (UE) を備え、前記第 2 のモバイルデバイスが、100MHz 以上の帯域幅を有するプレミアム UE を備える、C1 に記載の方法。

[C3] 前記第 1 のモバイルデバイスが前記群遅延を決定する、C1 に記載の方法。

[C4] 前記第 1 のモバイルデバイスが、さらに、前記決定された群遅延を示す情報を前記基地局に送る、C3 に記載の方法。

[C5] 前記第 1 のモバイルデバイスが、さらに、前記決定された群遅延を前記第 2 のモバイルデバイスに送り、前記第 2 のモバイルデバイスが、前記決定された群遅延を示す情報を前記基地局に送る、C3 に記載の方法。

[C6] 前記第 2 のモバイルデバイスが前記群遅延を決定する、C1 に記載の方法。

[C7] 前記第 2 のモバイルデバイスが、さらに、前記決定された群遅延を示す情報を前記基地局に送る、C6 に記載の方法。

[C8] 前記基地局が前記群遅延を決定する、C1 に記載の方法。

10

20

30

40

50

[C 9] 前記第 2 のモバイルデバイスを識別することは、前記第 1 のモバイルデバイスの前記基地局による第 1 の A o A 測定と前記第 2 のモバイルデバイスの前記基地局による第 2 の A o A 測定との間の差がしきい値内にあると決定することを備える、C 1 に記載の方法。

[C 1 0] 前記第 2 のモバイルデバイスを識別することが、前記第 1 のモバイルデバイスによる利用可能なデバイスの走査を実施することを備える、C 1 に記載の方法。

[C 1 1] 前記第 2 のモバイルデバイスを識別することが、前記走査から検出された複数のモバイルデバイスのリストからの前記第 2 のモバイルデバイスのユーザ選択を受信することをさらに備える、C 1 0 に記載の方法。

[C 1 2] 第 1 のモバイルデバイスの群遅延を決定する方法であって、前記方法は、
前記第 1 のモバイルデバイスと第 2 のモバイルデバイスとの間の知られている距離を示す情報を取得することと、
ここにおいて、前記第 2 のモバイルデバイスが前記第 1 のモバイルデバイスよりも高い帯域幅を有する、
前記第 1 のモバイルデバイスと前記第 2 のモバイルデバイスとの間のラウンドトリップ時間 (R T T) 測定を取得することと、
前記知られている距離と前記 R T T 測定によって決定された距離との間の差に基づいて前記第 1 のモバイルデバイスの群遅延を決定することと
を備える、方法。

10

[C 1 3] 前記第 1 のモバイルデバイスが、1 0 0 M H z 未満の帯域幅を有する低ティアユーザ機器 (U E) を備え、前記第 2 のモバイルデバイスが、1 0 0 M H z 以上の帯域幅を有するプレミアムティアモバイルデバイスを備える、C 1 2 に記載の方法。

20

[C 1 4] 前記第 1 のモバイルデバイスが前記群遅延を決定する、C 1 2 に記載の方法。

[C 1 5] 前記第 2 のモバイルデバイスが前記群遅延を決定する、C 1 2 に記載の方法。

[C 1 6] 前記 R T T 測定が、ユーザ入力を受信したことに応答して実施され、ここにおいて、前記ユーザ入力は、前記第 1 のモバイルデバイスと前記第 2 のモバイルデバイスとが前記知られている距離離れて位置することを確認する情報を備える、C 1 2 に記載の方法。

[C 1 7] トランシーバと、

メモリと、

前記トランシーバおよび前記メモリと通信可能に結合された 1 つまたは複数の処理ユニットと

30

を備えるデバイスであって、前記 1 つまたは複数の処理ユニットは、

第 1 のモバイルデバイスと基地局との間の第 1 のラウンドトリップ時間 (R T T) 測定を取得することと、

前記第 1 のモバイルデバイスのしきい値距離内の第 2 のモバイルデバイスを識別することと、
ここにおいて、前記第 2 のモバイルデバイスが前記第 1 のモバイルデバイスよりも高い帯域幅を有する、

前記第 2 のモバイルデバイスと前記基地局との間の第 2 の R T T 測定を取得することと、

前記第 1 の R T T 測定と前記第 2 の R T T 測定との間の差に基づいて前記第 1 のモバイルデバイスの群遅延を決定することと

40

を行うように構成された、デバイス。

[C 1 8] 前記デバイスが前記第 1 のモバイルデバイスを備える、C 1 7 に記載のデバイス。

[C 1 9] 1 0 0 M H z 未満の帯域幅を有する低ティアユーザ機器 (U E) をさらに備える、C 1 8 に記載のデバイス。

[C 2 0] 前記 1 つまたは複数の処理ユニットが、前記トランシーバに、前記決定された群遅延を示す情報を前記基地局に送らせるようにさらに構成された、C 1 8 に記載のデバイス。

[C 2 1] 前記 1 つまたは複数の処理ユニットが、前記トランシーバに、前記決定された群遅延を前記第 2 のモバイルデバイスに送らせるようにさらに構成された、C 1 8 に記

50

載のデバイス。

[C 2 2] 前記デバイスが前記第 2 のモバイルデバイスを備える、C 1 7 に記載のデバイス。

[C 2 3] 前記第 2 のモバイルデバイスが、さらに、前記決定された群遅延を示す情報を前記基地局に送る、C 2 2 に記載のデバイス。

[C 2 4] 1 0 0 M H z 以上の帯域幅を有するプレミアム U E をさらに備える、C 2 2 に記載のデバイス。

[C 2 5] 前記デバイスが前記基地局を備える、C 1 7 に記載のデバイス。

[C 2 6] 前記第 2 のモバイルデバイスを識別するために、前記 1 つまたは複数の処理ユニットは、前記第 1 のモバイルデバイスの前記基地局による第 1 の A o A 測定と前記第 2 のモバイルデバイスの前記基地局による第 2 の A o A 測定との間の差がしきい値内にあると決定するように構成された、C 1 7 に記載のデバイス。

10

[C 2 7] 前記第 2 のモバイルデバイスを識別するために、前記 1 つまたは複数の処理ユニットが、前記第 1 のモバイルデバイスによる利用可能なデバイスの走査を実施するように構成された、C 1 7 に記載のデバイス。

[C 2 8] 前記第 2 のモバイルデバイスを識別するために、前記 1 つまたは複数の処理ユニットが、前記走査から検出された複数のモバイルデバイスのリストからの前記第 2 のモバイルデバイスのユーザ選択を受信するように構成された、C 2 7 に記載のデバイス。

[C 2 9] トランシーバと、

メモリと、

20

前記トランシーバおよび前記メモリと通信可能に結合された 1 つまたは複数の処理ユニットと

を備えるモバイルデバイスであって、前記 1 つまたは複数の処理ユニットは、

第 1 のモバイルデバイスと第 2 のモバイルデバイスとの間の知られている距離を示す情報を取得することと、ここにおいて、前記第 2 のモバイルデバイスが前記第 1 のモバイルデバイスよりも高い帯域幅を有する、

前記トランシーバを使用して、前記第 1 のモバイルデバイスと前記第 2 のモバイルデバイスとの間のラウンドトリップ時間 (R T T) 測定を取得することと、

前記知られている距離と前記 R T T 測定によって決定された距離との間の差に基づいて前記第 1 のモバイルデバイスの群遅延を決定することと

30

を行うように構成された、モバイルデバイス。

[C 3 0] 前記モバイルデバイスが、1 0 0 M H z 未満の帯域幅を有する低ティアユーザ機器 (U E) を備える、前記第 1 のモバイルデバイスを備える、C 2 9 に記載のモバイルデバイス。

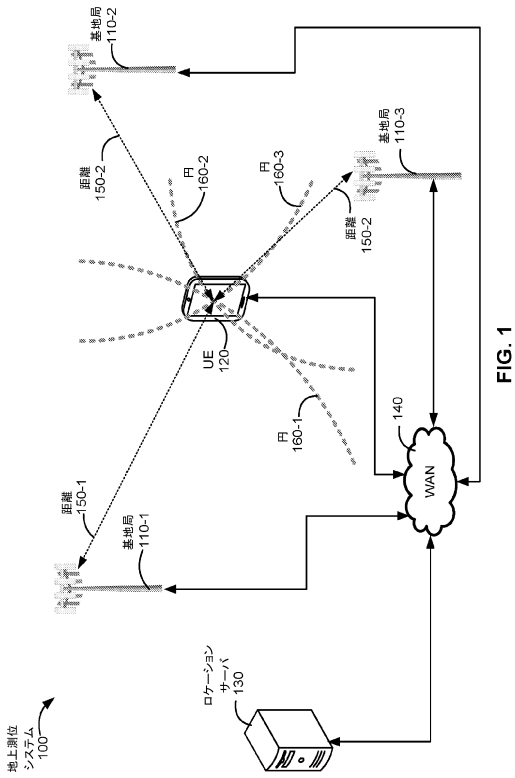
[C 3 1] 前記モバイルデバイスが、1 0 0 M H z 以上の帯域幅を有するプレミアムティアモバイルデバイスを備える、前記第 2 のモバイルデバイスを備える、C 2 9 に記載のモバイルデバイス。

[C 3 2] 前記 1 つまたは複数の処理ユニットは、前記第 1 のモバイルデバイスと前記第 2 のモバイルデバイスとが前記知られている距離離れて位置することを確認する情報を備えるユーザ入力を受信したことに応答して、前記 R T T 測定を取得するように構成された、C 2 9 に記載のモバイルデバイス。

40

【図面】

【図 1】



【図 2】

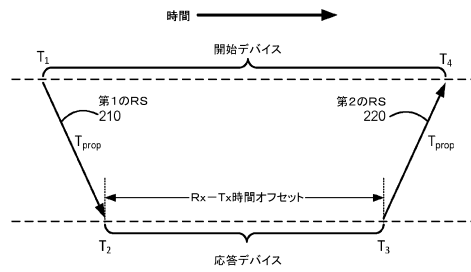


FIG. 2

【図 3】

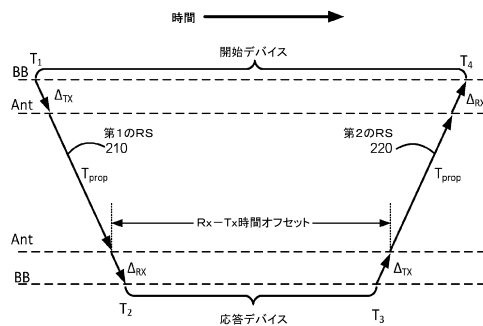


FIG. 3

【図 4】

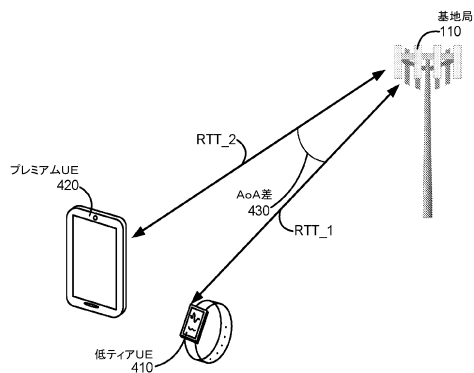


FIG. 4

10

20

30

40

50

【 図 5 】

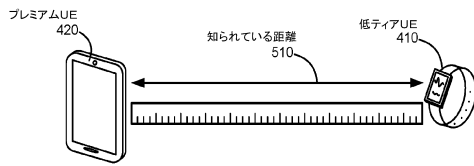


FIG. 5

【 図 6 】

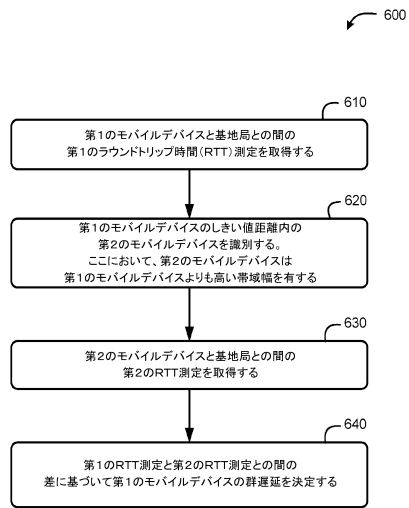


FIG. 6

【 図 7 】

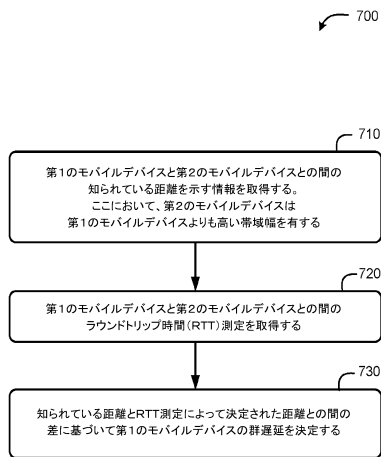


FIG. 7

【 図 8 】

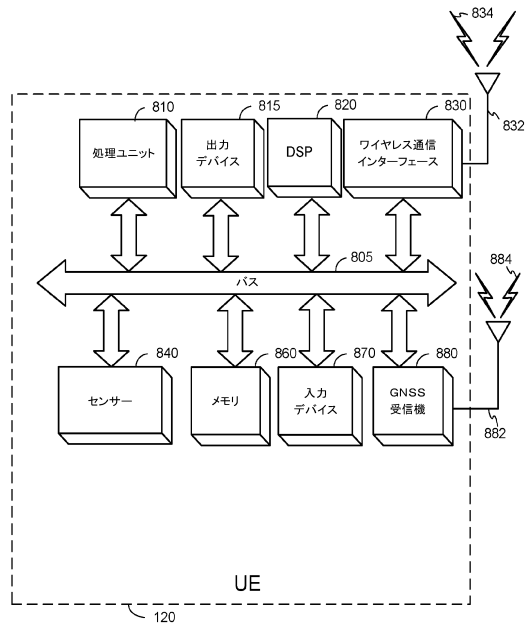


FIG. 8

10

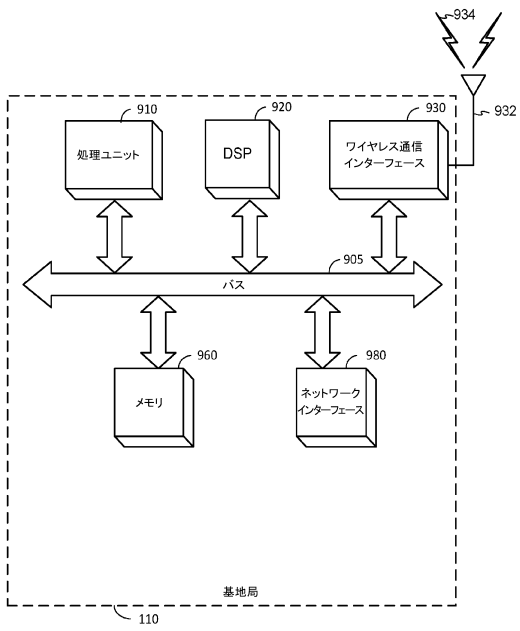
20

30

40

50

【図 9】



10

20

FIG. 9

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(72)発明者 ドゥアン、ウェイミン

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 マノラコス、アレクサンドロス

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 ムッカビイリ、クリシュナ・キラン

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

審査官 高 場 正光

(56)参考文献 特表 2 0 1 6 - 5 0 8 2 1 7 (J P , A)

米国特許出願公開第 2 0 1 9 / 0 2 5 0 2 4 1 (U S , A 1)

米国特許第 1 0 5 1 2 0 5 7 (U S , B 1)

米国特許第 6 2 6 6 0 0 7 (U S , B 1)

Qualcomm Incorporated, " On gNB requirements for NR positioning " , 3GPP TSG RAN WG4 #94_e R4-2000736 [online] , Internet URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG4_Radio/TSGR4_94_e/Docs/R4-2000736.zip , 2020年02月14日

Qualcomm Incorporated, " On gNB requirements for NR positioning " , 3GPP TSG RAN WG4 #93 R4-1915183 [online] , Internet URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG4_Radio/TSGR4_93/Docs/R4-1915183.zip , 2019年11月08日

PARK, SangYoung 外 2 名 , " Round-trip time-based wireless positioning without time synchronization " , 2007 INTERNATIONAL CONFERENCE ON CONTROL, AUTOMATION AND SYSTEMS [online] , 2007年12月26日 , Pages 2323-2326 , URL: https://doi.org/10.1109/ICCAS.2007.4406716

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

G 0 1 S 5 / 0 0 - G 0 1 S 5 / 1 4

G 0 1 S 1 1 / 0 0 - G 0 1 S 1 1 / 1 6

G 0 1 S 1 3 / 7 4 - G 0 1 S 1 3 / 8 4