(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5842007号
(P5842007)

(45)発行日　平成28年1月13日(2016.1.13)　(24)登録日　平成27年11月20日(2015.11.20)

(51)Int.Cl.		F I		
H04W 72/04	(2009.01)	H04W	72/04	111
H04W 64/00	(2009.01)	H04W	64/00	140
H04J 1/00	(2006.01)	H04J	1/00	
H04J 11/00	(2006.01)	H04J	11/00	Z
G01S 19/25	(2010.01)	G01S	19/25	

請求項の数 23　(全 28 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2013-531530 (P2013-531530)
(86)(22)出願日　平成23年9月5日 (2011.9.5)
(65)公表番号　特表2014-502067 (P2014-502067A)
(43)公表日　平成26年1月23日 (2014.1.23)
(86)国際出願番号　PCT/SE2011/051063
(87)国際公開番号　WO2012/044232
(87)国際公開日　平成24年4月5日 (2012.4.5)
審査請求日　平成26年8月5日 (2014.8.5)
(31)優先権主張番号　12/897,915
(32)優先日　平成22年10月5日 (2010.10.5)
(33)優先権主張国　米国 (US)
(31)優先権主張番号　61/388,845
(32)優先日　平成22年10月1日 (2010.10.1)
(33)優先権主張国　米国 (US)

(73)特許権者　598036300
テレフオンアクチーボラゲット　エル　エム　エリクソン (パブル)
スウェーデン国　ストックホルム　エス－１６４　８３
(74)代理人　100095957
弁理士　亀谷　美明
(74)代理人　100096389
弁理士　金本　哲男
(74)代理人　100101557
弁理士　萩原　康司
(74)代理人　100128587
弁理士　松本　一騎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】マルチキャリア無線通信ネットワークにおける測位用測定及びキャリアスイッチング

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
マルチキャリア無線通信ネットワーク（１０）におけるユーザ機器（ＵＥ）（１２）のサービングノード（３２）によって実行される当該ＵＥ（１２）についての測位適応型のキャリアスイッチングの方法（１００）であって、当該ＵＥは少なくとも２つのキャリアによってサービスされ、
前記ＵＥ（１２）についてのプライマリキャリアとして第１のキャリアを割り当てること（１０２）と、
前記ＵＥ（１２）についての前記プライマリキャリアとなるべき第２のキャリアを選択すること（１０４）と、
前記ＵＥ（１２）についての前記プライマリキャリアを前記第１のキャリアから前記第２のキャリアにスイッチングすること（１０６）と、
を含み、
前記選択するステップ（１０４）及び前記スイッチングするステップ（１０６）のうちの少なくとも１つは、１つ以上の測位用測定が実行されることを可能にするように制約され、
前記ＵＥ（１２）についての前記プライマリキャリアを前記第１のキャリアから前記第２のキャリアにスイッチングすること（１０６）は、当該キャリアスイッチング（１０６）を進行中のロケーションサービスセッションについてのハンドオーバ手続きとして扱うこと、を含む、

方法。
【請求項２】
前記ＵＥ（１２）についての前記プライマリキャリアを前記第１のキャリアから前記第２のキャリアにスイッチングすること（１０６）は、
前記ＵＥ（１２）についての測位用測定（２０４）が進行中であるかを確認することと、
前記ＵＥ（１２）についての前記プライマリキャリアを前記第１のキャリアから前記第２のキャリアにスイッチングすること（１０６）を前記測位用測定（２０４）が完了するまで遅延させることと、
を含む、請求項１に記載の方法（１００）。
【請求項３】
マルチキャリア無線通信ネットワーク（１０）において動作可能であり、及び少なくとも２つのキャリアによってサービスされるユーザ機器（ＵＥ）（１２）によって実行される測位適応型のキャリアスイッチングの方法（２００）であって、
プライマリキャリアとしての前記少なくとも２つのキャリアのうちの第１のキャリア上で通信信号を受信すること（２０２）と、
前記プライマリキャリア上の進行中の測位用測定セッションの１つ以上の測位用測定を実行すること（２０４）と、
前記プライマリキャリアは前記少なくとも２つのキャリアのうちの前記第１のキャリアから前記少なくとも２つのキャリアのうちの第２のキャリアにスイッチングされるべきであるという標識をサービングノード（３２）から受信すること（２０６）と、
前記進行中の測位用測定セッションを継続しながら、前記プライマリキャリアとしての前記少なくとも２つのキャリアのうちの前記第２のキャリアにスイッチングすること（２０８）と、
を含む、方法。
【請求項４】
前記進行中の測位用測定セッションの前記測位用測定を用いて前記ＵＥ（１２）についての測位手続きを実行するロケーションサービスネットワークノード（４０）に、前記プライマリキャリアのスイッチングの標識を送ること、
をさらに含む、請求項３に記載の方法（２００）。
【請求項５】
前記進行中の測位用測定セッションの前記測位用測定を用いて前記ＵＥ（１２）についての測位手続きを実行するロケーションサービスネットワークノード（４０）に、前記第２のキャリアの無線アクセス技術（３０）の標識を送ること、
をさらに含む、請求項３に記載の方法（２００）。
【請求項６】
前記第２のキャリア上で前記進行中の測位用測定セッションの測位用測定を実行するための支援データを受信すること、
をさらに含む、請求項３に記載の方法（２００）。
【請求項７】
前記進行中の測位用測定セッションを継続しながら、前記プライマリキャリアとしての前記第２のキャリアにスイッチングすること（２０８）は、
測位リファレンス信号が前記第２のキャリア上で送信される場合のみ、前記進行中の測位用測定セッション（２０４）を継続すること、
を含む、請求項３に記載の方法（２００）。
【請求項８】
前記進行中の測位用測定セッションを継続しながら、前記プライマリキャリアとしての前記第２のキャリアにスイッチングすること（２０８）は、
前記進行中の測位用測定セッションが完了するまで、前記第２のキャリアへの前記スイッチング（２０８）を遅延させること、

を含む、請求項３に記載の方法（２００）。
【請求項９】
前記第２のキャリアへの前記スイッチング（２０８）が遅延されるという標識を前記サービングノード（３２）に送信すること、
をさらに含む、請求項８に記載の方法（２００）。
【請求項１０】
前記測位用測定のセッションの継続時間の推定値を前記サービングノード（３２）に送信すること、
をさらに含む、請求項９に記載の方法（２００）。
【請求項１１】
１つ以上の前記測位用測定は、観測到来時間差測位用測定を含む、請求項３に記載の方法（２００）。
【請求項１２】
前記プライマリキャリアとしての前記第２のキャリアにスイッチングすることは、ハンドオーバ手続きであり、及び／又はハンドオーバに適用されるルールに従う、請求項３に記載の方法（２００）。
【請求項１３】
マルチキャリア無線通信ネットワーク（１０）のサービングノード（３２）であって、
２つ以上のキャリア上に変調される通信信号をユーザ機器（ＵＥ）（１２）に同時に送信するように動作可能な送受信器（３４）と、
第１のキャリアは特定のＵＥ（１２）についてのプライマリキャリアとして指定されること（１０２）と、
前記送受信器（３４）を制御するように動作可能であり、並びに前記ＵＥ（１２）についての前記プライマリキャリアとなるべき第２のキャリアを選択し（１０４）、及び前記ＵＥ（１２）についての前記プライマリキャリアを前記第１のキャリアから前記第２のキャリアにスイッチングする（１０６）ように前記送受信器（３４）を制御するようにさらに動作可能であるコントローラ（３８）と、
を備え、
前記コントローラ（３８）は、前記選択する動作（１０４）及び前記スイッチングする動作（１０６）のうちの少なくとも１つを制約して、１つ以上の測位用測定（２０４）が実行されることを可能にするようにさらに動作可能であり、
前記コントローラ（３８）は、前記キャリアスイッチング（１０６）を進行中のロケーションサービスセッションについてのハンドオーバ手続きとして扱うように動作可能である、
サービングノード。
【請求項１４】
前記コントローラ（３８）は、
前記ＵＥ（１２）についての測位用測定（２０４）が進行中であるかを確認すること、及び、
前記測位用測定（２０４）が完了するまで、前記ＵＥ（１２）についての前記プライマリキャリアを前記第１のキャリアから前記第２のキャリアにスイッチングすること（１０６）を遅延させること、
によって、前記ＵＥ（１２）についての前記プライマリキャリアを前記第１のキャリアから前記第２のキャリアにスイッチングする（１０６）ように動作可能である、請求項１３に記載のノード（３２）。
【請求項１５】
マルチキャリア無線通信ネットワーク（１０）において動作可能なユーザ機器（ＵＥ）（１２）であって、
２つ以上のキャリア上に変調される通信信号をサービングノード（３２）から同時に受信するように動作可能な送受信器（１４）と、

第１のキャリアは前記ＵＥについてのプライマリキャリアとして指定されることと、
前記送受信器（１４）とデータ通信関係にあり、前記ＵＥ（１２）の地理的なロケーションを確認する際に用いられる測位用測定（２０４）を実行するように動作可能な位置測定機能（１６）と、
前記送受信器（１４）及び前記位置測定機能（１６）を制御するように動作可能であり、前記プライマリキャリア上の進行中の測位用測定（２０４）を維持しながら、前記サービングノード（３２）から受信される信号に応じて前記プライマリキャリアを前記第１のキャリアから第２のキャリアにスイッチングする（２０８）ようにさらに動作可能であるコントローラ（１８）と、
を備える、ユーザ機器。

【請求項１６】
前記コントローラ（１８）は、ロケーションサービスネットワークノード（４０）に、前記プライマリキャリアのスイッチング（２０８）の標識を送るようにさらに動作可能である、請求項１５に記載のＵＥ（１２）。

【請求項１７】
前記コントローラ（１８）は、前記第２のキャリア上で測位用測定（２０４）を実行するための支援データを受信するようにさらに動作可能である、請求項１６に記載のＵＥ（１２）。

【請求項１８】
前記コントローラ（１８）は、予め定義される測定ギャップパターンを用いて測位用測定（２０４）を実行するようにさらに動作可能である、請求項１５に記載のＵＥ（１２）。

【請求項１９】
前記コントローラ（１８）は、測位リファレンス信号が前記第２のキャリア上で送信される場合には所定のルールを適用して測定ギャップを用いないようにさらに動作可能である、請求項１５に記載のＵＥ（１２）。

【請求項２０】
前記コントローラ（１８）は、測位リファレンス信号が前記第２のキャリア上で送信される場合のみ、前記プライマリキャリアとして前記第２のキャリアにスイッチングする（２０８）際に進行中の前記測位用測定（２０４）を維持するように動作可能である、請求項１５に記載のＵＥ（１２）。

【請求項２１】
前記コントローラ（１８）は、進行中の前記測位用測定（２０４）が完了するまで前記第２のキャリアへの前記スイッチング（２０８）を遅延させるように動作可能である、請求項１５に記載のＵＥ（１２）。

【請求項２２】
前記コントローラ（１８）は、前記第２のキャリアへの前記スイッチング（２０８）が遅延されるという標識を前記サービングノード（３２）へ送信するようにさらに動作可能である、請求項２１に記載のＵＥ（１２）。

【請求項２３】
前記コントローラ（１８）は、前記測位用測定（２０４）の継続時間の推定値を前記サービングノード（３２）へ送信するようにさらに動作可能である、請求項２１に記載のＵＥ（１２）。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
関連出願
本願は、２０１０年１０月１日に出願され、“Positioning Measurements and Carrier Switching in Multi-Carrier Wireless Communication Networks”というタイトルを付けられた米国仮特許出願第６１／３８８，８４５号、及び２０１０年１０月５日

に出願され、“Positioning Measurements and Carrier Switching in Multi-Carrier Wireless Communication Networks”というタイトルを付けられた米国特許出願第１２／８９７，９１５号の優先権を主張する。

【０００２】

本発明は、一般に、マルチキャリア無線通信ネットワークに関し、特に、マルチキャリアネットワークにおける測位適応型の（positioning-aware）プライマリキャリアスイッチングに関する。

【背景技術】

【０００３】

無線通信ネットワークにおいてユーザの地理的なロケーションの識別が可能であることは、多種多様な商業的サービス及び非商業的サービス、例えば、ナビゲーションアシスタンス、ソーシャルネットワーキング、ロケーション認識広告、緊急通話などを可能にしてきた。異なるサービスは、アプリケーションによって課される異なる位置精度要件を有し得る。また、幾つかの国家においては、基本的な緊急サービスについての位置精度に規制上の要件、即ち米国におけるＦＣＣ　Ｅ９１１が存在する。測位方法は、ユーザ機器（ＵＥ：User Equipment）又はＧＰＳ受信機回路を含む他のデバイスについてのＧＰＳ又はＡ－ＧＰＳ（Assisted-GPS）を含む。全てのＵＥがＧＰＳ測距信号を受信し及び処理する機能を備えているわけではないため、様々な基地局から送信されるリファレンス信号の相対的なタイミングをＵＥが測定する観測到来時間差（ＯＴＤＯＡ：Observed Time Difference of Arrival）などの他の測位方法が３ＧＰＰによって標準化されてきた。ＵＥ（又はロケーションサービスネットワークノード）は、測定される信号到来タイミングに基づいてＵＥの位置を推定することができる。

【０００４】

改善された帯域幅及びより高い信号品質を保証する無線通信技術における１つの前進は、マルチキャリア送信であり、２つ以上の信号が異なるキャリア周波数上に変調され及び同時に送信される。一般に、１つのキャリア周波数（又は単に「キャリア」）は（アンカーキャリアとしても知られる）プライマリキャリアに指定され、他のキャリアは（コンポーネントキャリアとしても知られる）セカンダリキャリアとみなされる。負荷分散及び他のネットワーク管理上の理由のために、ネットワークは、個別のＵＥについてのキャリアをスイッチングし得る。例えば、１つ以上のＵＥについてのプライマリキャリアとして特定のキャリアを割当て、他のＵＥについてはセカンダリキャリアを割り当てる。このキャリアスイッチングは、動的であり、異なるＲＡＴ（Radio Access Technologies）間、例えばＬＴＥとＨＳＰＡとの間でプライマリキャリアをスイッチングすることを含み得る。

【０００５】

従来技術のマルチキャリア無線通信ネットワークにおいては、測位用測定（positioning measurements）への影響はプライマリキャリアのスイッチング判定において考慮されていない。結果として、キャリアがスイッチングされる場合、進行中の測位用測定は中断され又は遅延させられる。さらに、ＯＴＤＯＡなどの幾つかの測位方法において用いられるリファレンス信号は、全てのキャリア上で送信されるわけではない。従って、ＵＥのプライマリキャリアは、測位リファレンス信号（ＰＲＳ：Positioning Reference Signals）を送信するキャリアからＰＲＳを送信しないキャリアへスイッチングされることがあり、当該ＵＥ（又は他のデバイス）にセカンダリキャリア上の測定ギャップにおいて測位用測定値（measurements）を取得することを強要する。セカンダリキャリア上で取得される測位用測定値は、ＰＲＳを送信するプライマリキャリアから取得される測位用測定値に比べて、あまり厳格でない要件を有し、一貫性が無く、捕捉し及び処理するためにより長い時間を要し得る。これは、ＵＥの測位手続きの速度及び品質／精度の双方に不利な影響を及ぼし得る。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【０００６】
本明細書において説明され及び特許請求の範囲において記載される１つ以上の実施形態によれば、マルチキャリア無線通信ネットワークにおいて、ＵＥについての第１のキャリアから第２のキャリアへの測位適応型のスイッチングは、１つ以上の測位用測定が実行されるように制約される。第２のキャリアの選択、第１のキャリアから第２のキャリアへのスイッチングのタイミングのうちの一方又は双方は、要求される測位性能を満足し及びさらに強化するために制約され、当該測位性能は、水平精度又は垂直精度といった測位ＱｏＳパラメータのセットによって説明され得る。制約は、ネットワークのサービングノード、ＵＥ、又は双方において動作可能であり得る。さらなる制約は、キャリアスイッチングが無線アクセス技術（ＲＡＴ）のスイッチングをさらに含む場合の測位手続きの選択など、測位性能を強化するためにネットワークに適用され得る。
【０００７】
１つの実施形態は、マルチキャリア無線通信ネットワークにおけるＵＥのサービングノードによる、当該ＵＥについての測位適応型のキャリアスイッチングの方法に関連する。第１のキャリアは、ＵＥについてのプライマリキャリアとして割り当てられる。第２のキャリアは、ＵＥについてのプライマリキャリアとなるべく選択される。ＵＥについてのプライマリキャリアは、第１のキャリアから第２のキャリアにスイッチングされる。選択するステップ及びスイッチングするステップのうちの少なくとも１つは、１つ以上の測位用測定が実行されるように制約される。
【０００８】
別の実施形態は、マルチキャリア無線通信ネットワークにおいて動作可能なＵＥによる測位適応型のキャリアスイッチングの方法に関連する。通信信号は、プライマリキャリアとしての第１のキャリア上で受信される。１つ以上の測位用測定が実行される。プライマリキャリアは第１のキャリアから第２のキャリアにスイッチングされるべきであるという標識がサービングノードから受信される。プライマリキャリアは、進行中の測位用測定を維持しながら、第２のキャリアにスイッチングされる。
【０００９】
また別の実施形態は、マルチキャリア無線通信ネットワークのサービングノードに関連する。当該ノードは、２つ以上のキャリア上に変調される通信信号をＵＥに同時に送信するように動作可能な送受信器を備え、第１のキャリアは特定のＵＥについてのプライマリキャリアとして指定される。当該ノードは、送受信器を制御するように動作可能であり、並びにＵＥについてのプライマリキャリアとなるべき第２のキャリアを選択し、及びＵＥについてのプライマリキャリアを第１のキャリアから第２のキャリアにスイッチングするように送受信器を制御するようにさらに動作可能であるコントローラも備える。当該コントローラは、選択する動作及びスイッチングする動作のうちの少なくとも１つを制約して、１つ以上の測位用測定が実行されることを可能にするようにさらに動作可能である。
【００１０】
さらに別の実施形態は、マルチキャリア無線通信ネットワークにおいて動作可能なＵＥに関連する。ＵＥは、２つ以上のキャリア上に変調される通信信号をネットワークノードから同時に受信するように動作可能な送受信器を備え、第１のキャリアは前記ＵＥについてのプライマリキャリアとして指定される。ＵＥは、送受信器とデータ通信関係にあり、ＵＥの地理的なロケーションを確認する際に用いられる測位用測定を実行するように動作可能な位置測定機能も備える。ＵＥは、送受信器及び位置測定機能を制御するように動作可能であり、進行中の測位用測定を維持しながら、ネットワークノードから受信される信号に応じてプライマリキャリアとして第１のキャリアから第２のキャリアにスイッチングするようにさらに動作可能であるコントローラをさらに備える。
【図面の簡単な説明】
【００１１】
【図１】マルチキャリア無線通信ネットワークにおけるＡ－ＧＰＳ測位システムの機能ブロック図である。

【図２】マルチキャリア無線通信ネットワークにおけるＯＴＤＯＡ測位システムの機能ブロック図である。
【図３】複数のサブフレームに組立てられるポジショニングリファレンス信号を示すフレームの図である。
【図４】ポジショニングリファレンス信号の時間－周波数の図である。
【図５Ａ】マルチキャリア無線通信ネットワークにおけるアグリゲートされたスペクトルを示す周波数のグラフである。
【図５Ｂ】マルチキャリア無線通信ネットワークにおけるアグリゲートされたスペクトルを示す周波数のグラフである。
【図６】マルチＲＡＴのマルチキャリア無線通信ネットワークの機能ブロック図である。
【図７】マルチキャリア無線通信ネットワークにおけるＵＥのサービングノードによる当該ＵＥについての測位適応型のキャリアスイッチングの方法のフロー図である。
【図８】マルチキャリア無線通信ネットワークにおいて動作するＵＥによる測位適応型のキャリアスイッチングの方法のフロー図である。
【発明を実施するための形態】
【００１２】
Ａ－ＧＰＳ（Assisted-GPS）測位
多くの環境において、無線通信ネットワークにおけるユーザの位置は、ＧＮＳＳ（Global Navigation Satellite System）に基づく測位方法を用いることによって正確に推定されることができる。その例は、ＧＰＳ（Global Positioning System）、ガリレオなどを含む。ＧＰＳは、現在、完全に機能するＧＮＳＳシステムである。多くの現代のユーザ機器（ＵＥ）は、ＧＮＳＳ、又はより具体的にはＧＰＳ受信機回路を含む。また、現代のネットワークは、端末受信機の感度及びＧＰＳ始動性能を改善するために、ＵＥを支援してもよく、Ａ－ＧＰＳ（Assisted-GPS）測位として知られる。図１は、代表的なＡ－ＧＰＳマルチキャリア無線通信ネットワーク３０を示す。測位されるべきＵＥ１２及び固定されたネットワークＧＰＳ受信機４６の双方が、複数のＧＰＳ衛星２０から測距信号を受信する。ＧＰＳインタフェース４２を含むロケーションサービスネットワークノード４０は、衛星２０の一時的な（ephemeral）データなどの支援データを、コアネットワーク４４及びＵＥのサービングノード３２（例えば、ｅＮｏｄｅ－Ｂ）を介してＵＥ１２に提供する。ただし、ＧＰＳ受信機又はＡ－ＧＰＳ受信機は、必ずしも全ての無線端末において利用可能ではないことがある。さらに、ＧＰＳは室内環境及び都市の谷間においてしばしば障害を起こすことが知られている。それ故に、ＯＴＤＯＡと呼ばれる補完的な地上の測位方法が３ＧＰＰによって標準化されてきた。エンハンストセルＩＤ（Ｅ－ＣＩＤ：Enhanced cell identity）ベースの測位方法も、３ＧＰＰによって標準化されてきた地上の測位方法の別の例である。
【００１３】
ＯＴＤＯＡ（Observed Time Difference of Arrival Positioning）
図２は、マルチキャリア無線通信ネットワークにおいて複数の別個のロケーションから受信されるダウンリンクリファレンス信号（破線で示される）のタイミング差のＵＥ１２による測定を示す。（測定される）各近隣セルについて、ＵＥ１２は、各近隣セルと参照セルとの間の相対的時間差であるリファレンス信号時間差（ＲＳＴＤ：Reference Signal Time Difference）を測定する。ＵＥ１２の位置推定値は、測定されるＲＳＴＤに対応する双曲線の交点として発見される。端末の２つの座標及び受信機のクロックバイアスを求めるために、良好なジオメトリを有する、地理的に分散された基地局からの少なくとも３つの測定値が必要とされる。位置を求めるためには、送信機のロケーション及び送信タイミングオフセットの正確な知識が必要とされる。位置算出はＵＥ１２によって（ＵＥベースの測位モード）、又は代わりに、ＬＴＥ（Long Term Evolution）３ＧＰＰ標準におけるＥ－ＳＭＬＣ（Enhanced Serving Mobile Location Center）若しくはＳＵＰＬ（Secure User Plane Location）ロケーションプラットフォーム（ＳＬＰ）といったロケーションサービスネットワークノードによって（ＵＥ支援型測位モード）実行さ

れることができる。

【００１４】

ＬＴＥにおける測位を可能にし、及び充分な数の別個のロケーションについての適当な品質の測位用測定を容易にするために、測位リファレンス信号（ＰＲＳ）と呼ばれる測位専用の新たな物理的信号が導入され、低干渉の測位サブフレームが３ＧＰＰにおいて仕様化されてきた。技術仕様書、３ＧＰＰ　ＴＳ　３６．２１１　“Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation”を参照されたい。

【００１５】

測位リファレンス信号

本明細書においてより詳細に説明されるように、ＬＴＥシステムにおいて、ＰＲＳは、予め定義されるパターンに従って１つのアンテナポート（Ｒ６）から送信される。物理セルＩＤ（ＰＣＩ：Physical Cell Identity）の関数である周波数シフトは、仕様化されたＰＲＳパターンに適用されて直交パターンを生成し、６つの周波数の効果的な再利用をモデリングすることができ、これは測定されるＰＲＳへの近隣セルの干渉を著しく低減し、従って、測位用測定値を改善することを可能にする。ＰＲＳは測位用測定のために特に設計されており、概して他のリファレンス信号よりも良好な信号品質によって特徴付けられるが、標準はＰＲＳを用いることを義務付けていない。他のリファレンス信号、例えばセル固有のリファレンス信号（ＣＲＳ：cell-specific reference signals）も、原理上は測位用測定のために用いられ得る。

【００１６】

ＰＲＳは、幾つかの連続するサブフレーム（N_{PRS}）によってグループ化される予め定義される測位サブフレームにおいて送信され、１つの測位機会として知られる。図３に示されるように、測位機会は、Ｎ個のサブフレームのある周期性によって、即ち、２つの測位機会の間の時間間隔で、周期的に発生する。ＬＴＥにおいて、標準化された期間Ｎは、１６０ｍｓ、３２０ｍｓ、６４０ｍｓ、及び１２８０ｍｓであり、連続するサブフレームの数は、１個、２個、４個、及び６個である。

【００１７】

ＵＴＲＡＮ（UMTS（Universal Mobile Telecommunications System） Terrestrial Radio Access Network）ＦＤＤ（Frequency Division Duplex）ネットワークにおいて、ＵＥ１２によって実行されるＳＦＮ（System Frame Number：システムフレーム番号）－ＳＦＮタイプ２測定がＯＴＤＯＡ測位方法について用いられる。技術仕様書、３ＧＰＰ　ＴＳ　２５．２１５，“Physical Layer Measurements(FDD)”を参照されたい。この測定値は、セルｊ及びセルｉからのプライマリ共通パイロットチャネル（ＣＰＩＣＨ：Common Pilot Channel）に基づくセルｊとセルｉとの間の相対的時間差である。ＵＴＲＡＮにおいて、ＵＥによって報告されるＳＦＮ－ＳＦＮタイプ２測定値は、ＵＥ１２の位置を推定するためにネットワーク３０によって用いられる。

【００１８】

ＯＴＤＯＡ及びＥ－ＣＩＤなどの他の測位方法は、緊急通話にも用いられることとなる。それ故に、これらの測定値の応答時間は、緊急通話の要件を満たすためにできる限り小さくなるべきである。

【００１９】

上記のように、ＬＴＥにおいて、ＰＲＳは、予め定義されるパターンに従って１つのアンテナポート（Ｒ６）から送信される。現在仕様化されているＰＲＳパターンは、図４に示される。図４において、R_6と表される正方形は、１４個のＯＦＤＭシンボルにわたる１２個のサブキャリアのブロック（通常の巡回プレフィックスを有する１ｍｓのサブフレーム）内のＰＲＳリソースエレメント（ＲＥ）を示す。ＰＲＳへの干渉を低減し、従って測位用測定値を改善するために、周波数シフトのセットは、予め定義されるＰＲＳパターンに適用されて、近隣セルにおいて用いられることができる直交パターンのセットが取得されることができる。６つの周波数の効果的な再利用は、このようにモデリングされるこ

とができる。周波数シフトは、以下のように物理セルＩＤ（ＰＣＩ）の関数として定義される。

【００２０】

【数１】

$$v_{shift} = \mathrm{mod}(PCI, 6)$$

【００２１】

サブフレーム単位で、ＰＲＳは、電力ゼロで送信されることも、又は弱められることもできる。

【００２２】

複数のサイトから妥当な品質でＰＲＳを検出することを可能にするために、測位サブフレームは、低干渉のサブフレーム（ＬＩＳ：low-interference sub-frames）として設計されてきた。概して、データ送信は、測位サブフレームにおいて抑制される。これは、ＰＲＳサブフレームの期間中に物理ダウンリンク共有チャネル（ＰＤＳＣＨ：Physical Downlink Shared Channel）がＵＥ１２に送信されるべきではないことを意味する。従って、同期しているネットワーク３０においては、ＰＲＳは、理想的には、同じＰＲＳパターンインデックス（即ち、同じ垂直シフトＶ$_{shift}$）を有する他のセルからのＰＲＳによってのみ干渉され、データ送信によっては干渉されない。

【００２３】

ＬＩＳの使用に加えて、ＰＲＳは、ＭＢＳＦＮ（Mobile Broadcast Single Frequency Network）のために設定可能なサブフレームの期間中に送信されることもできる。これらのサブフレームは、ユーザデータを含まず、各ＭＢＳＦＮサブフレーム中の最初の２つのＯＦＤＭシンボルのみが共通の制御チャネル（例えば、ＰＤＣＣＨ）又は物理的信号（例えば、ＣＲＳ）を含み得る。ＬＴＥにおいては、１つのフレーム中の最大で６つのダウンリンクサブフレームがＭＢＳＦＮのために設定されることができる。ＭＢＳＦＮサブフレームにおいて、ＰＲＳパターンは、２ＧＰＰ　ＴＳ　３６．２１１において仕様化される。データ送信が無いことに起因して、干渉もこれらのＭＢＳＦＮサブフレームにおいては低減される。

【００２４】

ＯＴＤＯＡ測位の場合、複数の別個のロケーションからのＰＲＳ信号が測定される必要があるため、ＵＥ１２受信機は、サービングセルから受信されるＰＲＳよりもかなり弱いＰＲＳに対処しなければならないことがある。さらに、測定される信号が時間的にいつ到来することが期待されるのかについてのおおよその知識、又は正確なＰＲＳパターン無しには、ＵＥ１２は、大きなウィンドウ内での信号探索を行う必要があるであろう。これは、ＵＥ１２の複雑度のみならず、測定の時間及び精度にも影響を与えるであろう。ＵＥ１２の測定を容易にするために、ネットワーク３０は、ＵＥ１２に支援データを送信する。当該支援データは、特に、参照セル情報、近隣セルのＰＣＩを含む近隣セルリスト、連続するダウンリンクサブフレームの数、ＰＲＳ送信帯域幅、周波数などを含む。

【００２５】

ＬＴＥ　ＯＴＤＯＡにおいて、ＵＥ１２は、標準即ち３ＧＰＰ　ＴＳ　３６．２１４において定義されているリファレンス信号時間差（ＲＳＴＤ）を測定する。測定は、イントラ周波数及びインター周波数の双方について仕様化され、ＲＲＣ＿ＣＯＮＮＥＣＴＥＤ状態において行われる。

【００２６】

エンハンストセルＩＤベースの測位

Ｅ－ＣＩＤベースの方法は、典型的には、１つより多くのＵＥ及び／又は基地局の測定に依存してＵＥのロケーションを判定する。ＬＴＥにおけるＵＥ測定の例は、例えば、セ

ルＩＤ報告；ＵＥによって測定されるサービングセルからのＵＥの受信－送信時間差測定；ＲＳＲＰ；ＲＳＲＱ等である。セルＩＤ報告、ＲＳＲＰ、及びＲＳＲＱ測定は、サービングセル及び近隣セルのＵＥによって実行される。ＵＥによって送信される信号について基地局によって実行される基地局（例えば、ｅＮｏｄｅＢ）測定の例は、例えば、基地局受信－送信時間差測定；到来角（ＡｏＡ：angle of arrival）；タイミングアドバンス（ＴＡ）等である。測位ノード（例えば、ＬＴＥにおけるＥ－ＳＭＬＣ）は、これらの測定の任意の組み合わせを用いてＵＥ１２のロケーションを判定する。

【００２７】

測定ギャップ

ＵＥ１２は、測定ギャップにおいてインター周波数測定及びインターＲＡＴ測定を実行する。測定は種々の目的のために為される：モビリティ、測位、ＳＯＮ（self organizing network）、ドライブテストの最小化など。さらに、同じギャップパターンは、全てのタイプのインター周波数測定及びインターＲＡＴ測定について用いられる。そのため、Ｅ－ＵＴＲＡＮは、全ての周波数レイヤ及びＲＡＴの同時モニタリング（即ち、セル検出及び測定）のために一定のギャップ期間を有する単一の測定ギャップパターンを提供しなければならない。Ｅ－ＵＴＲＡＮのＵＥ１２は、双方が６ｍｓの測定ギャップ長を有する４０ｍｓ及び８０ｍｓの最大ギャップ繰り返し期間（ＭＧＲＰ：maximum gap repetition period）から成る２つの設定をサポートする。実際には、周波数スイッチング時間に起因して、６つのサブフレームよりも少なく、ただし少なくとも５つの完全なサブフレームが、そのような各測定ギャップ内での測定のために利用可能である。

【００２８】

ＬＴＥにおいて、測定ギャップは、他のＬＴＥ周波数及び／又は他のＲＡＴ（例えば、ＵＴＲＡＮ、ＧＳＭ、ＣＤＭＡ２０００等）についての測定を可能にするためにネットワーク３０によって設定される（及び、必要に応じて再設定される）。ギャップ設定は、測定設定の一部として無線リソース制御（ＲＲＣ：Radio Resource Control）プロトコル上でＵＥ１２にシグナリングされる。１つのギャップパターンのみが一度に設定されることができ、ネットワークはＵＥ１２を再設定してギャップパターンを変更しなければならない。同じパターンは、全てのタイプの設定された測定、例えば、インター周波数近隣セル測定、インター周波数測位用測定、インターＲＡＴ近隣セル測定、及びインターＲＡＴ測位用測定について用いられる。

【００２９】

マルチキャリアＬＴＥネットワーク３０において、測定ギャップは、他のＲＡＴ（例えば、ＧＳＭ、ＵＴＲＡＮ）又は非設定ＬＴＥキャリア周波数（即ち、ＲＲＣによって設定されないキャリア）について測定を実行するために依然として用いられ得る。ＬＴＥにおけるモビリティ測定は、ＵＥ１２が、同期信号即ちプライマリ同期信号（ＰＳＳ：primary synchronization signals）及びセカンダリ同期信号（ＳＳＳ：secondary synchronization signals）、並びにセル固有のリファレンス信号（ＣＲＳ：cell-specific reference signals）上で測定を実行して、インター周波数ハンドオーバを可能にし、システム性能を強化することを要求する。ＬＴＥモビリティ測定値の例は、リファレンス信号受信電力（ＲＳＲＰ：Reference Signal Received Power）及びリファレンス信号受信品質（ＲＳＲＱ：Reference Signal Received Quality）である。

【００３０】

ＵＴＲＡＮ ＦＤＤにおいて、他のＵＴＲＡＮ ＦＤＤキャリア及び他のＲＡＴ（例えば、ＬＴＥ、ＧＳＭ等）についての測定は、周期的に発生する圧縮モード（ＣＭ：compressed mode）ギャップにおいて実行される。例えば、ＣＭギャップパターンは、１つおきのフレーム（１フレーム＝１０ｍｓ）ごとに発生する１０個のＵＴＲＡＮ ＦＤＤスロット（１スロット＝０．６７ｍｓ）のギャップから成り得る。ＵＴＲＡＮ ＦＤＤとＬＴＥとの間の１つの主な相違点は、前者においてはキャリアごとに１つのＣＭパターン、例えば、２つの異なるＵＴＲＡＮ ＦＤＤキャリアについての測定には２つのＣＭパターンが用いられる点である。

【００３１】
マルチキャリア高速パケットアクセス（ＨＳＰＡ：High Speed Packet Access）システムにおいては、ＵＥ１２のケイパビリティに依存して、ＣＰギャップは、他のＲＡＴ及び他のＵＴＲＡＮ　ＦＤＤキャリアについての測定のために依然として要求され得る。
【００３２】
マルチキャリアネットワーク
キャリアアグリゲーション（ＣＡ）、又は例えばデュアルセル（ＤＣ）としても知られるマルチキャリア無線通信ネットワークは、ＵＥ１２が１つよりも多いキャリア周波数上でデータを同時に受信し及び／又は送信することを可能にする。各キャリア周波数は、しばしばコンポーネントキャリア（ＣＣ）、又は単にサービングセクタにおけるサービングセル、より具体的にはプライマリサービングセル若しくはセカンダリサービングセルとも呼ばれる。マルチキャリアの概念は、ＨＳＰＡ及びＬＴＥの双方において用いられる。
【００３３】
（単一ＲＡＴマルチキャリアシステムとしても知られる）イントラＲＡＴマルチキャリアシステムにおいて、全てのコンポーネントキャリアは、同じＲＡＴ、例えば、ＬＴＥ　ＦＤＤマルチキャリアシステム、ＬＴＥ　ＴＤＤマルチキャリアシステム、ＵＴＲＡＮ　ＦＤＤマルチキャリアシステム、又はＵＴＲＡＮ　ＴＤＤマルチキャリアシステムに属する。ＬＴＥマルチキャリアシステムにおいては、図５に示されるように、アップリンク（ＵＬ）及びダウンリンク（ＤＬ）において、様々な帯域幅の、及び場合により、様々な周波数帯域における様々な数のコンポーネントキャリアをアグリゲートすることが可能である。図５Ａは、４つの２０ＭＨｚのキャリアと１つの１０ＭＨｚのキャリアとを含む９０ＭＨｚのアグリゲートされた帯域幅を表す。図５Ａにおいて、全てのキャリアは周波数的に隣接する。図５Ｂは、各々５ＭＨｚの４つの非隣接キャリアを含む２０ＭＨｚのアグリゲートされた帯域幅を表す。
【００３４】
マルチキャリアシステムにおいて、コンポーネントキャリアのうちの１つは、プライマリキャリア又はアンカーキャリアと呼ばれ、残りのコンポーネントキャリアは、コンポーネントキャリア又はセカンダリ／補足キャリアと呼ばれる。プライマリキャリア及びセカンダリキャリアは、それぞれプライマリサービングセル及びセカンダリサービングセルと当技術分野において呼ばれることもある。プライマリキャリアは、全ての共通制御チャネル及びＵＥ固有の制御チャネルを搬送する。セカンダリキャリアは、必要なシグナリング情報及び信号のみを含み得る。例えば、プライマリアップリンクキャリア及びプライマリダウンリンクキャリアの双方は典型的にＵＥ固有であるため、ＵＥ固有であるシグナリング情報及び信号は、セカンダリキャリア中には存在しないことがある。これは、１つのセル中の異なるＵＥ１２が異なるダウンリンクプライマリキャリアを有し得ることを意味する。同じことは、アップリンクプライマリキャリアについても当てはまる。例えば、２つのＤＬキャリア（Ｆ１＿ＤＬ、Ｆ２＿ＤＬ）及び２つのＵＬキャリア（Ｆ１＿ＵＬ、Ｆ２＿ＵＬ）から成るマルチキャリアシステムにおいて、ＵＥ１２のうちの幾つかにはプライマリキャリアとしてＦ１＿ＤＬが割り当てられ、残りのＵＥ１２はそれらのプライマリキャリアとしてＦ２＿ＤＬを有し得る。ネットワークは、任意のＵＥ１２のプライマリキャリアをいつでも変更することが可能である。これは、例えば、異なるキャリア上の負荷を分散させるために為される。
【００３５】
複数のキャリアの同時送信及び／又は受信は、ＵＥ１２がそのデータ送信レート及び／又はデータ受信レートを著しく増加させることを可能にする。例えば、ＬＴＥマルチキャリアシステムにおける２×２０ＭＨｚのアグリゲートされたキャリアは、理論上は、単一の２０ＭＨｚのキャリアによって達成されるデータレートと比較して、データレートの倍増をもたらすであろう。
【００３６】
ＬＴＥアドバンストにおいては、幾つかの隣接キャリアアグリゲーションシナリオ及び

非隣接キャリアアグリゲーションシナリオが検討されている。例えば、１つのシナリオにおいて、各々２０ＭＨｚの５つの隣接コンポーネントキャリア（即ち、５×２０ＭＨｚ）がＬＴＥ　ＴＤＤについて検討されている。同様に、ＬＴＥ　ＦＤＤについて、ダウンリンクにおける各々２０ＭＨｚの４つの隣接コンポーネントキャリア（即ち、４×２０ＭＨｚ）と、アップリンクにおける２つの隣接コンポーネントキャリアと、から成るシナリオが研究されている。

【００３７】

（マルチＲＡＴマルチキャリアシステムとしても知られる）インターＲＡＴマルチキャリアシステムにおいて、コンポーネントキャリアは、アップリンク及びダウンリンクの双方において異なるＲＡＴに属し得る。例えば、そのようなシステムにおいて、１つのコンポーネントキャリアはＬＴＥ　ＦＤＤに属し、別のコンポーネントキャリアはＬＴＥ　ＴＤＤに属し得る。別の例として、コンポーネントキャリアは、ＵＴＲＡＮ　ＦＤＤ及びＥ－ＵＴＲＡＮ　ＦＤＤに属し得る。そのようなシステムにおいて、ＲＡＴのうちの１つはメインＲＡＴ又はプライマリＲＡＴとして見なされ得る一方、残りのＲＡＴは補助的なＲＡＴである。アンカーキャリア又はプライマリキャリアは、典型的に、プライマリＲＡＴに属し得る。

【００３８】

図６は、マルチＲＡＴのマルチキャリア無線通信ネットワーク１０の機能ブロック図を表す。ＵＥ１２は、第１のＲＡＴ３０に従って２つ以上のキャリア周波数上に変調される通信及び制御信号を、ＬＴＥにおけるｅＮｏｄｅＢなどの当該第１のＲＡＴ３０におけるサービングノード３２から受信し及びサービングノード３２に送信する。サービングノード３２は、マルチキャリア送受信器３４と、ＵＥ１２についてプライマリキャリア及び１つ以上のセカンダリキャリアを選択するように動作し、並びに最適なマルチキャリアネットワーク動作のために当該プライマリキャリアを必要又は要望に応じてスイッチングするようにさらに動作するコントローラ３８と、を備える。本発明の実施形態によれば、コントローラ３８は、本明細書においてさらに説明されるように、そのプライマリキャリアの選択及びスイッチングの決定において測位適応型の手法で制約され、それにより、例えば進行中の測位用測定が完了される。サービングノード３２は、ネットワークインタフェース３６を介して、ＬＴＥにおけＥ－ＳＭＬＣ又はＳＬＰといったロケーションサービスノード４０に接続される。ロケーションサービスノード４０は、ＧＰＳ信号の受信又はＰＲＳのＯＴＤＯＡ測定といったＵＥ１２によって実行される測位用測定に基づいて、当該ＵＥ１２についての測位手続きを実行し得る。

【００３９】

ＵＥ１２は、さらに、第２のＲＡＴ５０に従って２つ以上のキャリア周波数上に変調される通信及び制御信号を、当該第２のＲＡＴ５０におけるサービングノード５２から受信し及びサービングノード５２に送信する。サービングノード５２は、さらに、ロケーションサービスノード５４に接続される。

【００４０】

ＵＥ１２は、コントローラ１８の制御下で、２つ以上の異なるキャリア周波数上に変調される通信及び制御信号を同時に受信し及び／又は送信するように動作するマルチキャリア送受信器１４を備える。ＵＥ１２は、さらに、測位用測定を実行するように動作する位置測定機能１６を備える。測位用測定は、例えば、衛星２０（例えば、ＧＰＳ）からの航法信号の受信及び処理を含み、又は複数の基地局３２、５２から送受信器１４によって受信されるＰＲＳのタイミングの計測（timing）を含み得る。測位用測定機能１６は、さらに、ＵＥ１２の位置の推定値を算出し、又は位置算出のために送受信器１４を介してロケーションサービスノード４０、５４に測位用測定値を送信し得る。本発明の実施形態によれば、コントローラ１８は、本明細書においてさらに説明されるように、測位適応型の手法で動作し、それにより、進行中の測位用測定が完了される。

【００４１】

当業者は、コントローラ１８、３８が適当にプログラムされたプロセッサ又はデジタル

信号プロセッサ（ＤＳＰ：Digital Signal Processors）を含み得ることを認識するであろう。さらに、位置測定機能１６などの機能ブロックは、種々の実施形態において、（ＡＳＩＣなどの）ハードウェア回路、適当なファームウェアを有するプログラマブル論理回路（例えば、ＦＰＧＡ）、コントローラ１８などのプロセッサ上で実行されるソフトウェアモジュール、又は上記の任意の組み合わせとして実装され得る。

【００４２】

上記のように、従来技術のマルチキャリア無線通信ネットワーク１０は、イントラＲＡＴであってもインターＲＡＴであっても、ＵＥ１２についてのプライマリキャリアを変更する際に測位用測定への影響を考慮しない。結果として、測位用測定は、中断され又は遅延され得る。

【００４３】

プライマリキャリアをスイッチングする際に測位手続きを考慮しないことの別の結果は、例えば、新たなプライマリキャリア上で利用可能なＰＲＳが存在しない場合に、ＵＥ１２がギャップ又は圧縮モードパターンにおいて測位用測定を実行しなければならなくなり得ることである。セカンダリキャリア上で為されなければならない、ギャップにおける測位用測定は、プライマリキャリアについて実行される測位用測定と比較して、より長い遅延及びより低下した精度をもたらす。さらに、ネットワークは、新たなギャップパターンのためにＵＥ１２を再設定する必要があることがあり、シグナリングオーバーヘッドを増加させる。

【００４４】

さらに、（測定ギャップ中であろうとなかろうと）セカンダリコンポーネントキャリア上で実行されるＵＥ測定の測定要件は、プライマリキャリア上で為されるものと比較して厳密さが低い。例えば、コンポーネントキャリアが非アクティブ化される場合、測定量の測定期間は、より長くなる。これは、性能を低下させる。また、測定をセカンダリキャリア上で実行する場合、特にコンポーネントキャリアが頻繁にアクティブ化され及び非アクティブ化される場合、測定結果は、一貫性が無くなり得る。

【００４５】

本発明の実施形態によれば、マルチキャリア無線通信ネットワーク１０におけるキャリアスイッチングの決定は、一貫性のある、ロバストな測位用測定性能を確かなものにするために制約される。これらの制約は、ＵＥ１２にプライマリキャリア又はセカンダリキャリアとして割り当てられるべき選択キャリア周波数に影響を及ぼし、及び／又は、キャリアスイッチングのタイミングにも影響を及ぼし得る。これらの制約は、サービングネットワークノード３２、５２（例えば、ｅＮｏｄｅＢ）、及び／又はＵＥ１２上で動作し得る。例えば、プライマリキャリアのスイッチングが測位用測定セッションの開始に先立って又は進行中の測位用測定セッションが完了した後に発生すること、即ち測位セッション又は測定期間中にプライマリキャリアのスイッチングが発生しないことを確かなものにするために、制約は課され得る。別の例として、コンポーネントキャリアからのプライマリキャリアの選択は、ＵＥ１２が測位用測定を実行することを可能にするためにＰＲＳを送信するキャリアを選択するように、即ち、測位用測定のために用いられることができるＰＲＳの最も好ましい設定を有するプライマリキャリア（例えば、時間ドメイン及び／又は周波数ドメインにおいて最大密度のＰＲＳを送信するもの）、又は取り得る最も良好な伝搬特性を有するキャリアを選択するように制約され得る。

【００４６】

さらなる例として、制約は、次のことをトリガしてもよい。あるコンポーネントキャリアがプライマリキャリアであるユーザの数に応じて当該コンポーネントキャリア上での測位のためのＰＲＳを送信すること；ギャップ又は圧縮モードパターンについての必要性を回避するように、インターＲＡＴマルチキャリアネットワーク１０における測位方法を選択すること；ギャップ又は圧縮モードパターンについての必要性を回避するように、プライマリキャリア／ＲＡＴを変更する際にインターＲＡＴマルチキャリアネットワーク１０において測位方法間でスイッチングすること；又は、ＵＥ１２に現在割り当てられている

プライマリキャリア／ＲＡＴに関して他のネットワークノード４０、５４（例えば、Ｅ－ＳＭＬＣ又はＳＬＰといったロケーションサービスノード）にシグナリングすること。

【００４７】

概して、測位セッションは、如何なる特定の方法にも限定されず、むしろＵＥ１２がＯＴＤＯＡ、Ｅ－ＣＩＤなどといった測位関連の測定を実行することを要求する任意の関連する方法を指す。ただし、幾つかの実施形態は、ＰＲＳについての測位用測定を要求するＯＴＤＯＡに関連する。本発明の実施形態は、プライマリキャリアの選択／スイッチング動作の以下の観点に制約を課す：

プライマリキャリアのスイッチング手続き；

プライマリキャリアのスイッチング機会；

プライマリキャリアのスイッチングによってトリガされる測定ギャップの再設定；

プライマリキャリア選択基準；

コンポーネントキャリア上での測位のためのリファレンス信号の有効化；

測位性能を強化するためのキャリアホッピングの有効化；

インターＲＡＴマルチキャリアシステムにおける測位方法の選択；

インターＲＡＴマルチキャリアシステムにおける測位方法のスイッチング；及び

測位ノードへのプライマリキャリア情報のシグナリング。

【００４８】

プライマリキャリアのスイッチング手続き

一実施形態において、プライマリキャリアのスイッチング動作は、ハンドオーバ手続きの一タイプと見なされる。例えば、ロケーションサービス（ＬＣＳ）セッションが進行中である場合、プライマリキャリアのスイッチング手続きは、ハンドオーバに適用されるルールに従う。さらなる例において、測位セッションは、ハンドオーバ時に中断され及び再開される。

【００４９】

他の実施形態は、プライマリキャリアのスイッチングを測位適応型の手法で制約する。制約は、以下のうちの１つ以上を含み得る：

測位関連の通信のモニタリングをアクティブ化すること；

本明細書においてさらに議論されるように、プライマリキャリアのスイッチング機会を決定すること；

本明細書においてさらに議論されるように、プライマリキャリアを決定すること；

測定ギャップの設定／再設定などの、キャリアスイッチングによってトリガされ得る、測位性能を最適化する設定／再設定手続き；

キャリアの測位設定を変更すること；又は

測位方法をスイッチングすること。

【００５０】

測位適応型のキャリアスイッチングを可能にするために、プライマリキャリアスイッチングに関与するネットワークノード３２、５２（例えば、ＬＴＥ内マルチキャリアにおけるｅＮｏｄｅＢ）は、特定のＵＥ１２について進行中の測位セッションが存在するか否かを認識しなければならない。あるＵＥ１２について進行中の測位セッションが存在するか否かに関する明示的な情報をネットワークノード３２、５２が有しない場合、当該情報を取得するために、プライマリキャリアをスイッチングしようとする試みは、ネットワークノード３２、５２における１つ以上のアクションをトリガし得る。そのようなアクションは、シグナリングメッセージを読み取ることによって（例えば、特定のＵＥ１２への／からの情報を搬送する他のプロトコルを傍受し、ネットワークノード３２、５２に透過的に引き渡すことによって）情報を抽出すること；ロケーションサービスネットワークノード（例えば、ＬＴＥにおけるＥ－ＳＭＬＣ若しくはＳＬＰ）若しくはモビリティ手続きを制御するネットワークノード（例えば、ＬＴＥにおけるＭＭＥ）といった別のノード４０、５４からの情報を要求すること；又は、ＵＥ１２からの情報を要求することを含み得る。

【００５１】

一実施形態において、ＵＥ１２は、ロケーションサービスネットワークノード４０、５４（例えば、Ｅ－ＳＭＬＣ）及び／又は無線ネットワークノード３２、５２（例えば、ｅＮｏｄｅＢ）に、プライマリキャリアのスイッチングに起因して進行中の測位セッションが時期尚早にアボートされ又は終了されることを示すメッセージを送る。別の実施形態において、ＵＥ１２は、測位ノード４０、５４（例えば、Ｅ－ＳＭＬＣ）及び／又は無線ネットワークノード３２、５２（例えば、ｅＮｏｄｅＢ）に、進行中の測位セッションを継続している間に当該ＵＥ１２がプライマリキャリアをスイッチングしたことを示すメッセージを送る。更新された支援データを測位用測定のためにＵＥ１２に送るかを決めるのはネットワーク１０（例えば、Ｅ－ＳＭＬＣ４０、５４）である。あるいは、ネットワーク１０は、ＵＥ１２に進行中の測位セッションをアボートすることを要求することができる。この実施形態は、ギャップ無しにセカンダリキャリア上で測位用測定を実行することができるＵＥ１２に、又は新たなプライマリキャリア上で送信されるＰＲＳが存在する場合に、特に適用可能であり得る。ＵＥ１２は、この情報（例えば、新たなプライマリキャリアがＰＲＳを送信するか否か）を支援データから獲得することができ、当該支援データは、過去の支援データ、又はプライマリキャリアがスイッチングされる後に送られる新たなデータである。

【００５２】

これらの実施形態におけるＵＥ１２の振る舞いは、予め定義されるルールに従うことができる。例えば、１つのルールは、測位セッションの期間中にプライマリキャリアがスイッチングされる場合にはＵＥ１２が進行中の測位手続をアボートすべきであることを提示し得る。別のルールは、進行中の測位セッションが存在してもＵＥ１２がプライマリキャリアのスイッチングを実行し及び当該セッションを継続すべきであることを提示し得る。また別のルールは、進行中の測位セッションが存在してもＵＥ１２がプライマリキャリアのスイッチングを実行し、及び、ある条件が満足される場合、例えばＰＲＳが利用可能であり及び／又はＵＥ１２が支援データを更新した場合にのみ当該セッションを継続すべきであることを提示し得る。

【００５３】

一実施形態において、ＵＥ１２は、進行中の測位セッションが完了されるまでプライマリキャリアをスイッチングしない。ＵＥ１２は、ネットワーク１０（例えば、Ｅ－ＳＭＬＣ、ｅＮｏｄｅＢ）に、進行中の測位セッションが存在し、プライマリキャリアのスイッチングは実行されることができないことを示すメッセージも送り得る。別の実施形態において、ＵＥ１２は、ネットワーク１０に、測位セッションが完了されるまでプライマリキャリアのスイッチングが遅延されるであろうことを示すメッセージを送る。この場合、ＵＥ１２は、プライマリキャリアのスイッチングが遅延される時刻も示し得る。これらの実施形態についてのＵＥ１２の振る舞いは、予め定義されることができる。例えば、ＵＥ１２は、進行中の測位セッションが存在する間は、プライマリキャリアのスイッチングを実行すべきではない。又は、ＵＥ１２は、進行中の測位セッションの完了後に、プライマリキャリアのスイッチングを実行すべきである。一実施形態において、これは、特定のロケーションサービス、例えば緊急測位又は通話にのみ適用され得る。

【００５４】

プライマリキャリアのスイッチング機会

ＬＴＥにおけるＯＴＤＯＡ　ＲＳＴＤ、又はＵＴＲＡＮ　ＦＤＤ　ＳＦＮ－ＳＦＮタイプ２といった幾つかのタイプの測位用測定は、典型的に緊急通話に用いられるため、時間においてクリティカルである。一実施形態において、プライマリキャリアのスイッチング又は変更に関与するネットワークノード３２、５２（例えば、ｅＮｏｄｅＢ、ＲＮＣ等）は、進行中の測位用測定セッションの期間中にキャリアをスイッチングすることについて制約を課される。

【００５５】

一実施形態において、キャリアスイッチングは、測位用測定セッションの開始の前に、例えば測位セッションに先立って実行され、スイッチングに関与するネットワークノード

３２、５２は、ある時間（例えば、測位セッションについて推定される時間、又は何らかの予め設定される時間）内にキャリアスイッチングが必要とされ得るかをチェックする。別の実施形態において、キャリアスイッチングは、測位用測定セッションの終了の後に実行される。即ち、キャリアスイッチングは延期される。これは、測位用測定における中断又は遅延を回避する。

【００５６】

プライマリキャリアのスイッチングの決定においては、つまり、いつプライマリキャリアをスイッチングすべきかを決定する際には、追加的な要因も考慮され得る。まず、ＬＣＳセッションの継続時間、又はＬＣＳ要求以降に経過した時間が、考慮され得る。この実施形態において、測定セッションは、経過した時間がある閾値を超えない場合に中断されることができる。幾つかの特殊ケースは、ｉ）１つの特殊ケースとしての無限、即ち、プライマリキャリアのスイッチングが測位用測定セッションを常に中断することができること、及び、ｉｉ）別の特殊ケースとしてのゼロ、即ち、プライマリキャリアのスイッチングが測位用測定セッションを決して中断せずむしろ当該セッションの完了まで常に待たなければならないこと、である。

【００５７】

別の要因は、水平精度、垂直精度、報告時間などといった１つ以上のメトリックによって測定され得る、要求される測位性能であり得る。これらのメトリックの各々又はこれらの組み合わせは、要求される測位性能が満足されるかを判定するために、適当な測位性能閾値と比較され得る。この実施形態において、制約は、測位要求又は測定のタイプに依存してプライマリキャリアのスイッチングの決定に適用される。例えば、プライマリスイッチング制約は、時間においてクリティカルな測位要求（例えば、緊急通話）にのみ適用可能であり、時間において非クリティカルな要求（例えば、ロケーション要求）については緩和され得る。制約は、スイッチングがより高い測位精度を提供できる場合、精度においてクリティカルな要求には適用されないことがある。進行中の測位用測定セッションが存在する間にプライマリキャリアの変更が起きる場合において、非クリティカルな要求のケースでは、例えばＵＥ１２によってアボートメッセージが送られ得る。

【００５８】

プライマリキャリアのスイッチングによってトリガされる測定ギャップの再設定

（測位上の理由又は非測位上の理由のための）プライマリキャリアの変更及びセカンダリキャリア上での測位用測定が測定ギャップ又は圧縮ギャップパターンにおいてのみ実行されることができる場合、ギャップが当該ＵＥ１２について既に設定されているとすると、新たなセカンダリキャリア上でのＰＲＳの送信に測定ギャップの配置を合わせる（align）必要があり得る。測定ギャップの配置をＰＲＳと合わせることは、充分な数のＰＲＳが測定ギャップ内に収まって測位用測定（即ち、ギャップにおいて典型的に為されるインター周波数測定）を容易にすることを意味する。

【００５９】

また、プライマリキャリアの変更がＵＥ１２に測定ギャップにおける測位用測定を実行させることを引き起こす場合、例えばＵＥ１２がインター周波数測定を実行しなければならなくなる場合、予め定義される測定ギャップパターンは、ネットワークノード３２、５２によって設定され得る。例えば、ＵＥ１２は、測定を行うために特定の測定ギャップパターンで設定され得る（例えば、３ＧＰＰ　ＴＳ　３６．１３３及び３ＧＰＰ　ＴＳ　３６．３３１において定義される、ＬＴＥにおける測定ギャップパターン＃０は、４０ｍｓごとに発生する６ｍｓのギャップ）。別の例として、異なるギャップパターンが現在（即ち、プライマリキャリアのスイッチングに先立って）用いられている場合には、ＵＥ１２は、測定を行うための特定の測定ギャップパターン（例えばＬＴＥにおける測定ギャップパターン＃０）で再設定され得る。

【００６０】

ＵＥ１２が測定のために測定ギャップを用いなければならないシナリオは、ＰＲＳが新たなプライマリキャリア上で送信されないが、キャリアスイッチ後に新たなセカンダリキ

ャリアとなった過去のプライマリキャリア上で代わりに送信される場合に発生し得る。特定の測定ギャップパターンの一例は、３ＧＰＰ　ＴＳ　３６．１３３において定義されるギャップパターン＃０である。プライマリキャリアがスイッチングされる場合には特定の測定ギャップパターンを用いるためのそのようなルールは、予め定義されることができる。ネットワークノード３２、５２、例えばｅＮｏｄｅＢは、予め定義されるギャップパターンを設定し又は再設定しなければならず、ＵＥ１２は、この予め定義されるギャップパターンを測定のために用いなければならないであろう。

【００６１】

別の実施形態において、予め定義されるルールは、測位用測定を実行するためのＰＲＳがマルチキャリアシステムにおけるプライマリキャリア上で送信されない場合に、マルチキャリア機能付きのＵＥ１２が、測位用測定のために測定ギャップ又は特定の測定ギャップパターン（例えば、パターン＃０）を用いることであってもよい。あるいは、予め定義されるルールは、ＰＲＳがプライマリキャリア上で送信されるならば、マルチキャリア機能付きのＵＥ１２がプライマリキャリア上で測定ギャップ無しに測位用測定を実行することであってもよい。

【００６２】

別の実施形態において、予め定義されるルールは、ダウンリンクのプライマリキャリアが変更された後、ＰＲＳが新たなプライマリキャリア上で送信されるならば、マルチキャリア機能付きのＵＥが当該新たなプライマリキャリア上で測定ギャップ無しに測位用測定を実行し続けることであってもよい。

【００６３】

別の実施形態において、予め定義されるルールは、ダウンリンクのプライマリキャリアの変更後、ＰＲＳがプライマリキャリア上及び少なくとも１つのセカンダリキャリア上で送信される場合には、マルチキャリア機能付きのＵＥ１２が新たなプライマリキャリア上で測定ギャップ無しに測位用測定を実行し続けることであってもよい。

【００６４】

プライマリキャリア選択基準

マルチキャリアネットワーク１０において、全てのコンポーネントキャリアが測位用測定、特にＯＴＤＯＡ測定（例えばＬＴＥにおけるＯＴＤＯＡ　ＲＳＴＤ）を実行するためのリファレンス信号を送信するわけではないかもしれない。

【００６５】

従来技術において、新たなプライマリキャリアは、測位リファレンス信号を用いることが知られているロケーションサービスについても、測位リファレンス信号の存在又は不在とは関係なく選択される。これは、新たなプライマリキャリアが測位リファレンス信号を含まない場合においてプライマリキャリアが変更された後に、ＵＥ１２がギャップにおいて測位用測定を継続しなければならない、又はＵＥが他の利用可能な信号上若しくは任意の通常のパイロット信号、例えばＬＴＥにおけるＣＲＳ上で測位用測定を実行しなければならないという結果を有する。測位用測定のためのＣＲＳの使用は、可能であるが、品質低下の可能性及び測位精度の悪化をもたらし得る。

【００６６】

一実施形態において、ネットワークノード３２、５２は、ＰＲＳを含む新たなプライマリキャリアを選択するためのプライマリキャリアのその選択において制約される。また、新たなプライマリキャリアを選択する際、ネットワークノード３２、５２は、さらなる制約を有し得る。

【００６７】

そのような制約の１つは、時間ドメイン及び／又は周波数ドメインにおいて最も好ましいリファレンス信号設定（例えば、ＰＲＳの存在に対してＣＲＳのみ、より大きなＰＲＳ帯域幅、より短いＰＲＳの周期性、測位機会におけるより連続した測位サブフレーム等）を有するプライマリキャリアを選択することであり得る。これは、測位用測定品質を改善し、及び／又は、より短い測定時間をもたらすであろう。

【００６８】
別のプライマリキャリア選択制約は、より良好な無線条件、例えば、双方が測位リファレンス信号を有する場合には２ＧＨｚの代わりに９００ＭＨｚを有するプライマリキャリアを選択することであり得る。これは、より良好な測位用測定品質を確かなものにするであろう。
【００６９】
また別のプライマリキャリ選択制約は、ＵＥ１２が少なくともある特定のクライアントタイプ又はサービスタイプに関連する測位を用いる場合、ＰＲＳを送信する（又は、あるパラメータ内のＰＲＳを送信する）プライマリキャリアを選択することであり得る。
【００７０】
ＬＣＳクライアントは、１つ以上のＵＥについてのロケーション情報を取得する目的でＬＣＳサーバとインタラクションするソフトウェアエンティティ及び／又はハードウェアエンティティとして定義される。ＬＣＳクライアントは、ロケーション情報を取得するためにＬＣＳに加入する。ＬＣＳクライアントは、人間のユーザとインタラクションしてもしなくてもよい。ＬＣＳクライアントは、データをフォーマットし及びプレゼンテーションし、並びにユーザインタフェース（ダイアログ）を管理することに関与する。ＬＣＳクライアントは、ＵＥ１２又はＳＵＰＬが有効化された端末（ＳＥＴ：SUPL-Enabled Terminal）において存在してもよいが、ネットワーク側（例えば、ネットワークメンテナンスサービス又は基地局測位自体）にも存在し得る。クライアントタイプ情報は、ＬＣＳ ＱｏＳ区分の設定を柔軟な手法で可能にするため、実際には非常に重要である。以下のクライアントタイプは、ＵＴＲＡＮ及びＥ－ＵＴＲＡＮにおいて存在する：緊急サービス、付加価値サービス、ＰＬＭＮ事業者サービス、合法的傍受サービス、ＰＬＭＮ事業者放送サービス、ＰＬＭＮ事業者運用及びメンテナンスサービス、ＰＬＭＮ事業者匿名統計サービス、及びＰＬＭＮ事業者対象ＭＳサービスサポート。クライアントタイプに基づく選択的なキャリアスイッチングの一例は、クライアントタイプが緊急サービスに対応する場合、充分に大きい（例えば、５ＭＨｚ以上）ＰＲＳ送信帯域幅を有するキャリアのみをプライマリキャリアとして選択し、商用サービスについては１．４ＭＨｚの帯域幅を有するキャリアへのスイッチングを可能にすることである。
【００７１】
サービスタイプは、ＬＣＳクライアントによって提供され得る特定のＬＣＳの属性である。ＬＣＳクライアントは、サービスＩＤも供給し得る。当該サービスＩＤは、サーバによって、あるサービスタイプにマッピングされることができる。当該サービスタイプは、ＬＣＳプロファイル及び加入に対して検証され得る。
【００７２】
コンポーネントキャリア上での測位のためのリファレンス信号の有効化
ネットワーク１０における全てのコンポーネントキャリアが測位リファレンス信号を送信しているわけではないかも知れない。そのため、測位に興味がある、複数のＵＥ１２に、測位リファレンス信号を現在送信していない同じプライマリキャリアが割り当てられる場合には、問題が発生し得る。従来技術において、ネットワークノード又は測位ノードは、測位リファレンス信号を送信するセカンダリキャリア上で測位用測定を実行するために測定ギャップ又は圧縮モードギャップを設定しなければならなかったであろう。
【００７３】
一実施形態において、Ｋよりも多いユーザが同じプライマリキャリアを有し、当該キャリアが測位のためのリファレンス信号を現在送信していない場合、ネットワークノード３２、５２（例えば、ｅＮｏｄｅＢ）は、測位のためのリファレンス信号の送信を開始する。一般的なルールとして、Ｋ個のユーザは如何なるタイプのユーザであってもよい。ただし、特別な場合として、Ｋ個のユーザは、あるクラス（例えば、低い優先度、中間の優先度、又は高い優先度）に属し、及び／又はあるサービスタイプを用い、及び／又はあるクライアントタイプを有し得る。
【００７４】

一実施形態において、リファレンス信号のオーバーヘッドを低減するために、ある条件が満足される場合には特定のコンポーネントキャリア上でのリファレンス信号の送信が終了され得る。例えば、Ｌよりも少ないユーザが同じプライマリキャリアを有し、当該キャリアが測位のためのリファレンス信号を現在送信している場合、ネットワークノード３２、５２（例えば、ｅＮｏｄｅＢ）は、キャリア上での測位のためのリファレンス信号の送信を停止させ得る。一般的なルールとして、Ｌ個のユーザは如何なるタイプのユーザであってもよい。ただし、特別な場合として、Ｌ個のユーザは、あるクラス（例えば、低い優先度、中間の優先度、又は高い優先度）に属し、及び／又はあるサービスタイプを用い、及び／又はあるクライアントタイプを有し得る。

【００７５】

測位のためのキャリアホッピング

測位リファレンス信号が送信される測位機会は、時間的に低密度で発生する（例えば、３ＧＰＰ　ＴＳ　３６．２１１は、ＰＲＳの周期性を最小で１６０ｍｓ及び最大で１２８０ｍｓに仕様化する）。ただし、異なるコンポーネントキャリアは異なる設定を有し得る。マルチキャリアネットワーク１０が１つよりも多いコンポーネントキャリア上でＰＲＳを送信する一実施形態において、測位機会は異なるキャリア上で時間的にシフトされ、それにより、ＰＲＳ期間内において幾つかのキャリア上で１つよりも多い測位機会、例えば、１６０ｍｓのＰＲＳ周期性において１つよりも多い測位機会が利用可能となる。そのようなマルチキャリアＰＲＳ設定について、あるパターン、例えば、各キャリアにおいて１６０ｍｓのＰＲＳ周期性を有する４キャリアシステムにおけるキャリア間の４０ｍｓのステップ又は測位機会間の時間シフトが適用されることができる。測定ギャップにおいて測定する代わりに測位用測定を行っているＵＥ１２は、キャリア間をホップして当該ギャップを用いることを回避する。つまり、ＵＥ１２はコンポーネントキャリア上でＰＲＳを測定し、これはギャップを要求しない。一実施形態において、ホッピングは、ある期間の後にＵＥ１２が元のプライマリキャリアに戻るように、（例えば、少なくとも測位用測定のために）一時的にプライマリキャリアをスイッチングすることを暗示する。

【００７６】

インターＲＡＴマルチキャリアネットワークにおける測位方法の選択

一実施形態において、測位方法は、利用可能な測位方法の動的なセットが関連付けられるメインＲＡＴ又はプライマリＲＡＴ及びプライマリキャリアに依存して選択される。マルチキャリアネットワーク１０において、インターＲＡＴ測位用測定は、ギャップにおいて又はＣＭパターンを用いて実行される。この実施形態においては、少なくとも１つのキャリア上で、測位用測定は、測定ギャップ又はＣＭパターンの必要性無しに実行される。

【００７７】

例えば、マルチキャリアＨＳＰＡ／ＬＴＥネットワーク１０を考慮されたい。メインキャリア又はプライマリキャリアがＬＴＥに属し、ＯＴＤＯＡがネットワーク１０によってサポートされ及び設定され、且つＯＴＤＯＡがＵＥ１２によってサポートされる場合、ＯＴＤＯＡ　ＲＳＴＤ測定は、ＵＥ１２について設定される。他方、プライマリキャリアがＵＴＲＡ　ＦＤＤに属する場合、ＯＴＤＯＡ　ＳＦＮ－ＳＦＮタイプ２測定は、ＵＥ１２について設定される。

【００７８】

別の例として、ＧＳＭ／ＬＴＥマルチキャリアネットワーク１０を考慮されたい。ＧＳＭにおいて、ＯＴＤＯＡベースの方法に相当するものはエンハンスト観測時間差（Ｅ－ＯＴＤ：enhanced observed time difference）と呼ばれる。Ｅ－ＯＴＤは、ＧＳＭ基地送受信局（ＢＴＳ：Base Transceiver Station）によって送信される信号についてＵＥ１２によって実行されるリファレンス時間差（ＲＴＤ：Reference Time Difference）測定に依存する。プライマリキャリアがＧＳＭに属し、Ｅ－ＯＴＤがサポートされる場合、Ｅ－ＯＴＤ　ＲＴＤ測定は、ＵＥ１２について設定される。さもなければ（即ち、プライマリキャリアがＬＴＥである場合）、ＬＴＥ　ＯＴＤＯＡ　ＲＳＴＤ測定は、ＵＥ１２について設定される。

【００７９】
これらの例は、３つ以上のＲＡＴ、例えばＧＳＭ／ＨＳＰＡ／ＬＴＥを含むインターＲＡＴマルチキャリアネットワーク１０に一般化され得る。一般的なルールとして、ＵＥ１２においてＯＴＤＯＡ測位用測定を実行するために、プライマリネットワーク３０、５０において用いられるＲＡＴに関連するＯＴＤＯＡ測定が設定される。
【００８０】
インターＲＡＴマルチキャリアネットワークにおける測位方法のスイッチング
インターＲＡＴマルチキャリアネットワーク１０において、異なるＲＡＴ（例えば、ＬＴＥ及びＨＳＰＡ）に属するプライマリキャリア及びセカンダリキャリアは、いつでも変更され得る。一実施形態において、メインキャリアを変更する場合には、測位方法も変更される。測位方法は、プライマリキャリアのＲＡＴに対応する利用可能な測位方法の動的なセットから選択される。例えば、プライマリキャリアがＬＴＥに属し、所望の方法がＴＤＯＡ的な方法である場合、ＬＴＥ　ＯＴＤＯＡである。
【００８１】
ロケーションサービスネットワークノードへのプライマリキャリア情報のシグナリング
ネットワーク１０及び／又はロケーションサービスノード４０、５４によって種々のアクションを実行するために、一実施形態では、イントラＲＡＴ又はインターＲＡＴマルチキャリアネットワーク１０においてプライマリキャリアをスイッチングするネットワークノード３２、５２は、ロケーションサービスノード４０、５４（例えば、Ｅ－ＳＭＬＣ）又はノード制御モビリティ（例えば、Ｅ－ＳＭＬＣに通知するＭＭＥ）に、ＵＥ１２によって用いられるプライマリキャリア／ＲＡＴに関してシグナリングする。ネットワークノード３２、５２は、ＵＥ１２に割り当てられることができるプライマリキャリア／ＲＡＴの潜在的なリストもシグナリングし得る。
【００８２】
一実施形態において、ＵＥ１２は、ロケーションサービスノード４０、５４（例えば、Ｅ－ＳＭＬＣ）に、当該ＵＥ１２によって用いられるプライマリキャリア／ＲＡＴに関してシグナリングし得る。例えば、ＵＥ１２は、測位セッションの開始時、そのケイパビリティをレポートする際、又は当該セッション期間中に、ロケーションサービスノード４０、５４（例えば、Ｅ－ＳＭＬＣ）に通知することができる。ＵＥ１２は、任意のネットワークノード３２、５２、４０、５４、例えばＥ－ＳＭＬＣ、ｅＮｏｄｅＢ等からの要求を受信した後に、ロケーションサービスノード４０、５４にこの情報をシグナリングしてもよい。
【００８３】
図７は、マルチキャリア無線通信ネットワーク１２におけるＵＥ１２のサービングノード３２、５２による、ＵＥ１２についての測位適応型のキャリアスイッチングの方法１００を示す。サービングノード３２、５２は、ＵＥ１２についてのプライマリキャリアとして第１のキャリアを割り当て（ブロック１０２）、第１のキャリア周波数上に変調される通信及び制御信号をＵＥ１２に送信する。サービングノード３２、５２は、ＵＥ１２についてのプライマリキャリアとなるべき第２のキャリアを選択し（ブロック１０４）、ＵＥ１２についてのプライマリキャリアを第１のキャリアから第２のキャリアにスイッチングする（ブロック１０６）。種々の実施形態において、新たなプライマリキャリア選択（ブロック１０４）、又は第１のキャリアから第２のキャリアへのプライマリキャリアのスイッチング（ブロック１０６）のうちの一方又は双方は、ＵＥ１２の地理的な位置を判定するための１つ以上の測位手続きを可能にするために制約される。
【００８４】
制約は、詳細に上述されている。簡単に言えば、新たなプライマリキャリアの選択（ブロック１０４）は、ＰＲＳを送信するキャリア、又はＰＲＳのより好ましい設定若しくはより好ましい送信特性等を有するキャリアを選択するように制約され得る。同様に、プライマリキャリアのスイッチング（ブロック１０６）は、進行中の測位手続きが完了するまで遅延されること、測位手続きの開始に先立ってスイッチングを実行すること、要求され

る測位手続きのタイプ又はＱｏＳなど、によって制約され得る。他の制約は、本明細書においてより詳細に上述されたように、ＵＥ１２における測定ギャップを再設定してプライマリキャリアのスイッチングに適応すること、１つ以上のキャリア上でのＰＲＳ送信を有効化／無効化すること、キャリアホッピングを可能にするようにＰＲＳ送信を設定すること、測位方法をＲＡＴと合わせること、ネットワークノード４０、５４にキャリア／ＲＡＴ情報をシグナリングすること等を含む。

【００８５】

図８は、マルチキャリア無線通信ネットワーク１０において動作可能なＵＥ１２による測位適応型のキャリアスイッチングの方法２００を示す。ＵＥ１２は、プライマリキャリアとしての第１のキャリア上で、ネットワーク１０から通信信号を受信する（ブロック２０２）。ＵＥ１２は、ＰＲＳについてのＯＴＤＯＡ測定、ＧＰＳ信号の受信及び処理などといった１つ以上の測位用測定を実行する（ブロック２０４）。ＵＥ１２は、測位用測定値を用いて測位手続きを実行し、あるいは、測位手続きのためにロケーションサービスネットワークノード４０、５４に測位用測定値を送信し得る。ＵＥ１２は、サービングノード３２、５２から、プライマリキャリアが第１のキャリアから第２のキャリアにスイッチングされるべきであるという標識を受信する（ブロック２０６）。ＵＥ１２は、進行中の測位用測定を維持しながら、プライマリキャリアとしての第２のキャリアにスイッチングする（ブロック２０８）。種々の実施形態において、これは、本明細書においてより詳細に上述したように、測位用測定が完了するまで第２のキャリアへのスイッチングを遅延させること、測位用測定を一時停止し及び新たなプライマリキャリア上で再開すること、プライマリキャリアのスイッチングに関する情報を他のネットワークノード４０、５２に送信することなどを伴い得る。

【００８６】

マルチキャリア無線通信ネットワーク１０のサービングノード３２、５２及び／又はＵＥ１２におけるプライマリキャリアのスイッチングに測位適応型の制約を実装することによって、測位用測定値を取得する際の中断及び遅延が回避され得る。これは、より良好な精度を有し且つより短い時間での測位用測定を可能にし、これら双方は、緊急通話などの多くのアプリケーションについてクリティカルとなり得る。本発明の実施形態は、インターＲＡＴマルチキャリアネットワーク１０における、より高速な測位用測定及びより良好な精度も可能にする。

【００８７】

本発明の実施形態は、位置を判定する目的で関連する測位用測定を実行することが可能な如何なるタイプのＵＥ（例えば、携帯電話、ＵＳＢ、無線ブロードバンドモジュール、ターゲットデバイス又は無線中継ノード等）にも適用可能である。

【００８８】

本発明は、当然ながら、本発明の本質的な特性から逸脱することなく、本明細書において具体的に述べられた手法以外の手法でも実行され得る。提示された実施形態は、全ての点において例示的であって制限的ではないものとして見なされるべきであり、添付の特許請求の範囲の意味及び均等物の範囲内に収まるあらゆる変更は、当該特許請求の範囲に包含されることが意図される。

【００８９】

本発明の観点によれば、マルチキャリア無線通信ネットワークにおけるＵＥのサービングノードによる、ＵＥについての測位適応型のキャリアスイッチングの方法が提供される。当該方法は、ＵＥ（１２）についてのプライマリキャリアとして第１のキャリアを割り当てること（１０２）と、ＵＥ（１２）についてのプライマリキャリアとなるべき第２のキャリアを選択すること（１０４）と、ＵＥ（１２）についてのプライマリキャリアを第１のキャリアから第２のキャリアにスイッチングすること（１０６）と、を含み、選択するステップ（１０４）及びスイッチングするステップ（１０６）のうちの少なくとも１つは、１つ以上の測位用測定が実行されることを可能にするように制約される。

【００９０】

さらに、ＵＥ（１２）についてのプライマリキャリアを第１のキャリアから第２のキャリアにスイッチングすること（１０６）は、当該キャリアスイッチング（１０６）を進行中のロケーションサービスセッションについてのハンドオーバ手続きとして扱うこと、を含み得る。ＵＥ（１２）についてのプライマリキャリアを第１のキャリアから第２のキャリアにスイッチングすること（１０６）は、ＵＥ（１２）についての測位用測定（２０４）が進行中であるかを確認することと、ＵＥ（１２）についてのプライマリキャリアを第１のキャリアから第２のキャリアにスイッチングすること（１０６）を測位用測定（２０４）が完了するまで遅延させることと、を含み得る。ＵＥ（１２）についての測位用測定（２０４）が進行中であるかを確認することは、ＵＥ（１２）とロケーションサービスネットワークノード（４０）との間のシグナリングメッセージをモニタリングすること、を含み得る。あるいは、ＵＥ（１２）についての測位用測定（２０４）が進行中であるかを確認することは、ロケーションサービスネットワークノード（４０）からの測位用測定情報を要求すること、を含み得る。さらに、ＵＥ（１２）についての測位用測定（２０４）が進行中であるかを確認することは、ＵＥ（１２）からの測位用測定情報を要求すること、を含み得る。さらに、ＵＥ（１２）についての測位用測定（２０４）が進行中であるかを確認することは、測位用測定が開始された時刻の標識を取得すること、を含み、プライマリキャリアをスイッチングすること（１０６）を遅延させることは、測位用測定（２０４）が所定の継続時間よりも短い間進行中であった場合、プライマリキャリアをスイッチングすること（１０６）と、測位用測定（２０４）が所定の継続時間よりも長い間進行中であった場合、測位用測定（２０４）が完了するまでプライマリキャリアをスイッチングすること（１０６）を遅延させることと、を含み得る。

【００９１】

一実施形態において、プライマリキャリアをスイッチングすること（１０６）を遅延させることは、要求される測位性能が所定の性能閾値を超える場合のみ、プライマリキャリアをスイッチングすること（１０６）を遅延させること、を含み得る。さらに、プライマリキャリアのスイッチング（１０６）を遅延させることは、ＵＥ（１２）が所定のクライアントタイプに一致する場合のみ、プライマリキャリアのスイッチング（１０６）を遅延させること、を含み得る。さらに、プライマリキャリアをスイッチングすること（１０６）を遅延させることは、測位用測定（２０４）が実行されているロケーションサービスクラスが所定のロケーションサービスクラスに一致する場合のみ、プライマリキャリアをスイッチングすること（１０６）を遅延させること、を含み得る。

【００９２】

一実施形態において、上記方法（１００）は、ＵＥ（１２）の測定機会を測位用測定のために用いられる第２のキャリア上での信号の送信に合わせるように第２のキャリア上の測定ギャップを設定すること、をさらに含み得る。測定ギャップの情報は、所定のギャップパターンを含み得る。測定ギャップの情報は、測位リファレンス信号が第２のキャリア上で送信される場合に測定ギャップを用いないようにＵＥ（１２）に指示することを含み得る。また、測定ギャップを用いないようにＵＥ（１２）を設定することは、所定のルールに応じ得る。

【００９３】

一実施形態において、ＵＥ（１２）についてのプライマリキャリアとなるべき第２のキャリアを選択すること（１０４）は、測位リファレンス信号（ＰＲＳ）を送信する第２のキャリアを選択すること（１０４）、を含み得る。上記方法は、ＰＲＳを送信する複数の潜在的なプライマリキャリアから、時間ドメイン又は周波数ドメインにおいて最も好ましいＰＲＳ設定を有する第２のキャリアを選択すること、をさらに含み得る。上記方法（１００）は、ＰＲＳを送信する複数の潜在的なプライマリキャリアから、ＵＥ（１２）について最も好ましい無線条件を有する第２のキャリアを選択すること、を含み得る。

【００９４】

一実施形態において、上記方法は、少なくとも第１の所定の数のＵＥ（１２）に第２のキャリアがプライマリキャリアとして割当てられる場合、第２のキャリア上で測位リファ

レンス信号（ＰＲＳ）を送信すること、をさらに含み得る。

【００９５】

別の実施形態において、上記方法（１００）は、第２の所定の数よりも少ないＵＥ（１２）に第２のキャリアがプライマリキャリアとして割当てられる場合、第２のキャリア上での測位リファレンス信号（ＰＲＳ）の送信を止めること、をさらに含み得る。

【００９６】

上記方法（１００）は、第１及び第２のキャリア上で測位リファレンス信号（ＰＲＳ）を送信することと、ＰＲＳの送信は時間的にずらして配置されることと、あるキャリア上でのＰＲＳ送信に先立ってＵＥ（１２）についてのプライマリキャリアを当該キャリアにスイッチングすることと、をさらに含み得る。

【００９７】

実施形態において、サービングノード（３２）は、第１の無線アクセス技術（ＲＡＴ）に従って第１及び第２のキャリアを送信し、ＵＥ（１２）は、第２のＲＡＴ（５０）における異なるサービングノード（５２）によって送信される第３のキャリア上で通信信号を受信し、上記方法は、プライマリキャリアに応じて選択される測位方法に従って測位用測定（２０４）を実行するようにＵＥ（１２）を設定すること、をさらに含み得る。上記方法（１００）は、ＵＥ（１２）についてのプライマリキャリアを第２のＲＡＴ（５０）にスイッチングする（１０６）場合、第２のＲＡＴ（５０）に応じて選択される測位方法に従って測位用測定（２０４）を実行するようにＵＥ（１２）を設定すること、をさらに含み得る。あるいは、上記方法（１００）は、ＵＥ（１２）についてのプライマリキャリアのＲＡＴ（３０）の標識をロケーションサービスネットワークノード（４０）に送ること、をさらに含み得る。

【００９８】

別の観点によれば、マルチキャリア無線通信ネットワーク（１０）において動作可能なユーザ機器（ＵＥ）（１２）による測位適応型のキャリアスイッチングの方法（２００）が提供される。当該方法は、プライマリキャリアとしての第１のキャリア上で通信信号を受信すること（２０２）と、１つ以上の測位用測定を実行すること（２０４）と、プライマリキャリアは第１のキャリアから第２のキャリアにスイッチングされるべきであるという標識をサービングノード（３２）から受信すること（２０６）と、進行中の測位用測定を維持しながら、プライマリキャリアとしての第２のキャリアにスイッチングすること（２０８）と、を含む。

【００９９】

上記方法（２００）は、測位用測定を用いてＵＥ（１２）についての測位手続きを実行するロケーションサービスネットワークノード（４０）に、プライマリキャリアのスイッチングの標識を送ること、をさらに含み得る。あるいは、上記方法（２００）は、測位用測定を用いてＵＥ（１２）についての測位手続きを実行するロケーションサービスネットワークノード（４０）に、第２のキャリアの無線アクセス技術（３０）の標識を送ること、をさらに含み得る。実施形態において、上記方法（２００）は、第２のキャリア上で測位用測定を実行するための支援データを受信すること、をさらに含み得る。

【０１００】

一実施形態において、進行中の測位用測定（２０４）を維持しながら、プライマリキャリアとしての第２のキャリアにスイッチングすること（２０８）は、測位リファレンス信号が第２のキャリア上で送信される場合のみ、進行中の測位用測定（２０４）を維持すること、を含み得る。進行中の測位用測定（２０４）を維持しながら、プライマリキャリアとしての第２のキャリアにスイッチングすること（２０８）は、進行中の測位用測定（２０４）が完了するまで、第２のキャリアへのスイッチング（２０８）を遅延させること、を含み得る。上記方法（２００）は、第２のキャリアへのスイッチング（２０８）が遅延されるという標識をサービングノード（３２）に送信すること、をさらに含み得る。上記方法（２００）は、測位用測定（２０４）のセッションの継続時間の推定値をサービングノード（３２）に送信すること、をさらに含み得る。

【０１０１】
一実施形態において、上記方法（２００）は、測位用測定を用いて測位手続きを実行すること、をさらに含み得る。あるいは、上記方法は、ＵＥ（１２）を測位するための測位手続きを実行するためにロケーションサービスネットワークノード（４０）に測位用測定を送信すること、をさらに含み得る。
【０１０２】
別の実施形態において、測位用測定（２０４）は、ＬＴＥにおける観測到来時間差測位方法におけるリファレンス信号時間差を含み得る。測位用測定（２０４）は、ＬＴＥにおけるエンハンストセルＩＤ測位方法におけるＵＥ（１２）の受信送信時間差測定を含み得る。
【０１０３】
また別の観点によれば、マルチキャリア無線通信ネットワーク（１０）のサービングノード（３２）が提供される。当該サービングノードは、２つ以上のキャリア上に変調される通信信号をユーザ機器（ＵＥ）（１２）に同時に送信するように動作可能な送受信器（３４）と、第１のキャリアは特定のＵＥ（１２）についてのプライマリキャリアとして指定されること（１０２）と、送受信器（３４）を制御するように動作可能であり、並びにＵＥ（１２）についてのプライマリキャリアとなるべき第２のキャリアを選択し（１０４）、及びＵＥ（１２）についてのプライマリキャリアを第１のキャリアから第２のキャリアにスイッチングする（１０６）ように送受信器（３４）を制御するようにさらに動作可能であるコントローラ（３８）と、を備える。コントローラ（３８）は、選択する動作（１０４）及びスイッチングする動作（１０６）のうちの少なくとも１つを制約して、１つ以上の測位用測定（２０４）が実行されることを可能にするようにさらに動作可能である。
【０１０４】
上記コントローラ（３８）は、キャリアスイッチング（１０６）を進行中のロケーションサービスセッションについてのハンドオーバ手続きとして扱うように動作可能であり得る。あるいは、コントローラ（３８）は、ＵＥ（１２）についての測位用測定（２０４）が進行中であるかを確認すること、及び、測位用測定（２０４）が完了するまで、ＵＥ（１２）についてのプライマリキャリアを第１のキャリアから第２のキャリアにスイッチングすること（１０６）を遅延させること、によって、ＵＥ（１２）についてのプライマリキャリアを第１のキャリアから第２のキャリアにスイッチングする（１０６）ように動作可能であり得る。ＵＥ（１２）についての測位用測定（２０４）が進行中であるかを確認することは、ＵＥ（１２）とロケーションサービスネットワークノード（４０）との間のシグナリングメッセージをモニタリングすること、を含み得る。ＵＥ（１２）についての測位用測定（２０４）が進行中であるかを確認することは、ロケーションサービスネットワークノード（４０）からの測位手続き情報を要求すること、を含み得る。ＵＥ（１２）についての測位用測定（２０４）が進行中であるかを確認することは、ＵＥ（１２）からの測位手続き情報を要求すること、を含み得る。ＵＥ（１２）についての測位用測定（２０４）が進行中であるかを確認することは、測位用測定が開始された時刻の標識を取得すること、を含み、プライマリキャリアをスイッチングすること（１０６）を遅延させることは、測位用測定（２０４）が所定の継続時間よりも短い間進行中であった場合、プライマリキャリアをスイッチングすること（１０６）と、測位用測定（２０４）が所定の継続時間よりも長い間進行中であった場合、測位用測定（２０４）が完了するまでプライマリキャリアをスイッチングすること（１０６）を遅延させることと、を含み得る。プライマリキャリアをスイッチングすること（１０６）を遅延させることは、要求される測位サービス品質（ＱｏＳ）が所定のＱｏＳ閾値を超える場合のみ、プライマリキャリアをスイッチングすること（１０６）を遅延させること、を含み得る。
【０１０５】
上記コントローラ（３８）は、第２のキャリア上での測位データ送信に合うようにＵＥ（１２）についての測定ギャップの情報を設定するように動作可能であり得る。測定ギャ

ップの情報は、所定のギャップパターンを含み得る。測定ギャップの情報は、第２のキャリア上で測位リファレンス信号が送信される場合に測定ギャップを用いないようにＵＥ（１２）に指示することを含み得る。

【０１０６】

上記コントローラ（３８）は、測位リファレンス信号（ＰＲＳ）を送信する第２のキャリアを選択すること（１０４）によって、ＵＥについてのプライマリキャリアとなるべき第２のキャリアを選択する（１０４）ように動作可能であり得る。上記コントローラ（３８）は、ＰＲＳを送信する複数の潜在的なプライマリキャリアから、時間ドメイン又は周波数ドメインにおいて最も好ましいＰＲＳ設定を有する第２のキャリアを選択する（１０４）ように動作可能であり得る。上記コントローラ（３８）は、ＰＲＳを送信する複数の潜在的なプライマリキャリアから、ＵＥ（１２）について最も好ましい無線条件を有する第２のキャリアを選択する（１０４）ように動作可能であり得る。

【０１０７】

上記コントローラ（３８）は、少なくとも第１の所定の数のＵＥ（１２）にプライマリキャリアとして第２のキャリアが割当てられる場合、第２のキャリア上で測位リファレンス信号（ＰＲＳ）を送信するようにさらに動作可能であり得る。上記コントローラ（３８）は、第２の所定の数よりも少ない数のＵＥ（１２）にプライマリキャリアとして第２のキャリアが割り当てられる場合、第２のキャリア上での測位リファレンス信号（ＰＲＳ）の送信を止めるようにさらに動作可能であり得る。上記コントローラ（３８）は、第１及び第２のキャリア上で測位リファレンス信号（ＰＲＳ）を送信し、及び、あるキャリア上でのＰＲＳ送信に先立ってＵＥ（１２）についてのプライマリキャリアを当該キャリアにスイッチングする、ようにさらに動作可能であり、ＰＲＳの送信は時間的にずらして配置される。

【０１０８】

上記コントローラ（３８）は、第１の無線アクセス技術（ＲＡＴ）（３０）に従って第１及び第２のキャリアを送信するように動作可能であり、ＵＥ（１２）は、第２のＲＡＴ（５０）における異なるサービングノード（５２）によって送信される第３のキャリア上で通信信号を受信し、コントローラ（３８）は、プライマリキャリアに応じて選択される測位ノード（５４）に従って測位用測定（２０４）を実行するようにＵＥ（１２）を設定する、ようにさらに動作可能であり得る。上記コントローラ（３８）は、ＵＥ（１２）についてのプライマリキャリアを第２のＲＡＴ（５０）にスイッチングする場合、当該第２のＲＡＴ（５０）に応じて選択される測位方法に従って測位用測定（２０４）を実行するようにＵＥ（１２）を設定する、ようにさらに動作可能であり得る。上記コントローラ（３８）は、ＵＥ（１２）についてのプライマリキャリアのＲＡＴ（５０）の標識をロケーションサービスネットワークノード（５４）に送る、ようにさらに動作可能であり得る。

【０１０９】

別の観点によれば、マルチキャリア無線通信ネットワーク（１０）において動作可能なユーザ機器（ＵＥ）（１２）が提供される。当該ＵＥは、２つ以上のキャリア上に変調される通信信号をサービングノード（３２）から同時に受信するように動作可能な送受信器（１４）と、第１のキャリアはＵＥについてのプライマリキャリアとして指定されることと、送受信器（１４）とデータ通信関係にあり、ＵＥ（１２）の地理的なロケーションを確認する際に用いられる測位用測定（２０４）を実行するように動作可能な位置測定機能（１６）と、送受信器（１４）及び位置測定機能（１６）を制御するように動作可能であり、進行中の測位用測定（２０４）を維持しながら、サービングノード（３２）から受信される信号に応じてプライマリキャリアを第１のキャリアから第２のキャリアにスイッチングする（２０８）ようにさらに動作可能であるコントローラ（１８）と、を備える。

【０１１０】

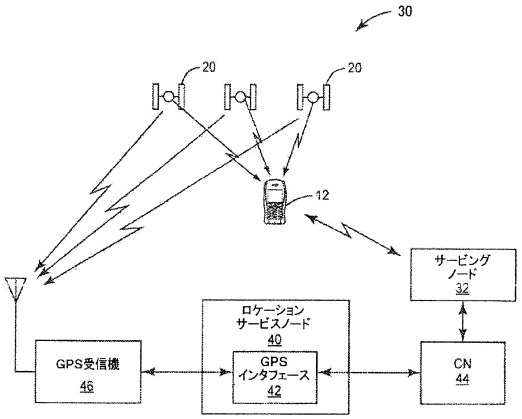
一実施形態において、上記コントローラ（１８）は、ロケーションサービスネットワークノード（４０）に、プライマリキャリアのスイッチング（２０８）の標識を送るようにさらに動作可能であり得る。上記コントローラ（１８）は、第２のキャリア上で測位用測

定（２０４）を実行するための支援データを受信するようにさらに動作可能であり得る。当該支援データは、測定ギャップ再設定データを含み得る。

【０１１１】

実施形態において、上記コントローラ（１８）は、予め定義される測定ギャップパターンを用いて測位用測定（２０４）を実行するようにさらに動作可能である。あるいは、上記コントローラ（１８）は、測位リファレンス信号が第２のキャリア上で送信される場合には所定のルールを適用して測定ギャップを用いないようにさらに動作可能であり得る。上記コントローラ（１８）は、測位リファレンス信号が第２のキャリア上で送信される場合のみ、プライマリキャリアとして第２のキャリアにスイッチングする（２０８）際に進行中の測位用測定（２０４）を維持するように動作可能であり得る。上記コントローラ（１８）は、進行中の測位用測定（２０４）が完了するまで第２のキャリアへのスイッチング（２０８）を遅延させるように動作可能であり得る。上記コントローラ（１８）は、第２のキャリアへのスイッチング（２０８）が遅延されるという標識をサービングノード（３２）へ送信するようにさらに動作可能であり得る。上記コントローラ（１８）は、測位用測定（２０４）の継続時間の推定値をサービングノード（３２）へ送信するようにさらに動作可能であり得る。

【図１】



【図２】

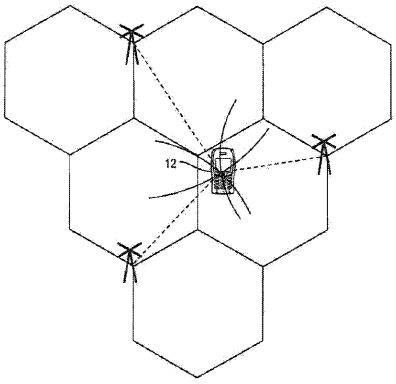


FIG. 2

【図３】

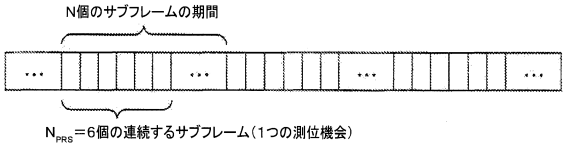


FIG. 3

【図４】

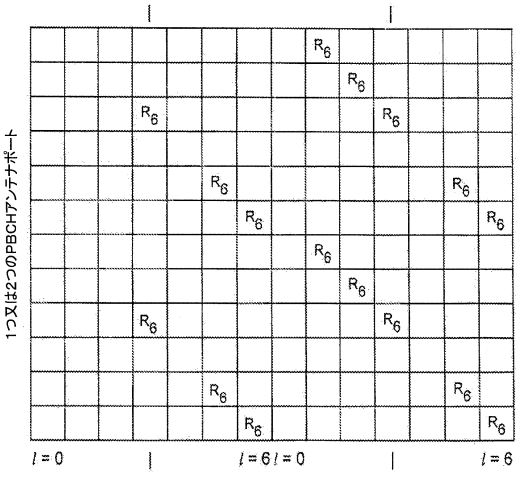


FIG. 4

【図５Ａ】

FIG. 5A

【図５Ｂ】

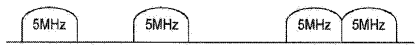


FIG. 5B

【図６】

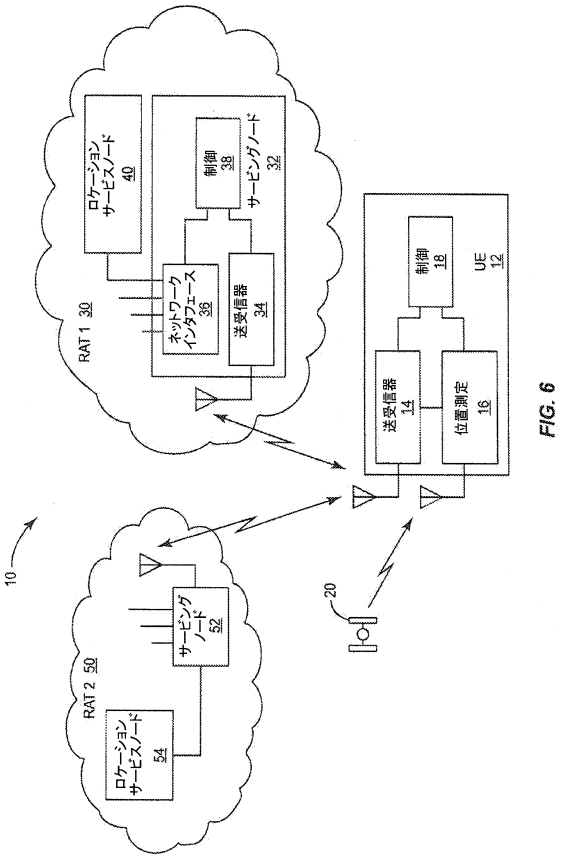


FIG. 6

【図７】

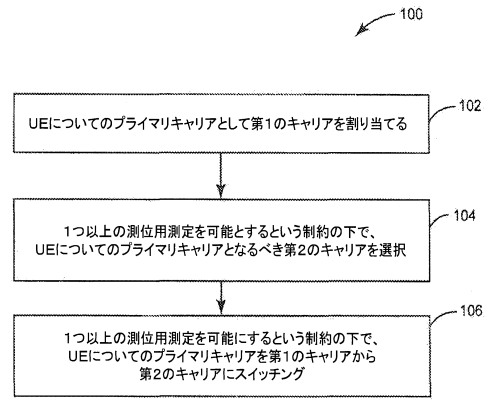


FIG. 7

【図８】

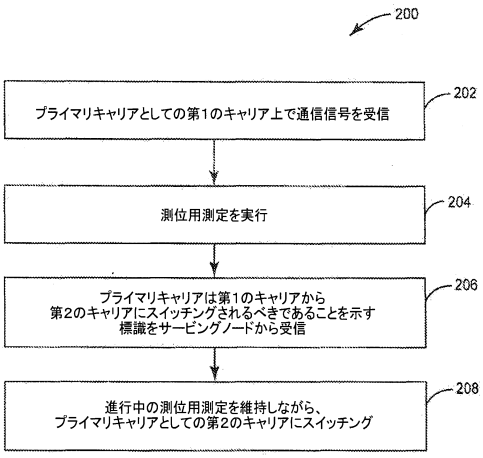


FIG. 8

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		FI		
G01S 5/10	*(2006.01)*	G01S	5/10	Z

(72)発明者 カツミ、ムハマド
スウェーデン王国 エスイー－１６７ ３９ ブロンマ スバートヴィックスリンガン １１０
(72)発明者 シオミナ、イアナ
スウェーデン王国 エスイー－１７０ ６６ ソルナ ディー４１ マスター シモンズ ヴェグ ２０

審査官 小林 正明

(56)参考文献 国際公開第２０１０／０５６９４９（WO，Ａ２）
特表２０１２－５０９０２７（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－３５５３１５（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－２３９７６６（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－１０２０５０（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－１０９１８１（ＪＰ，Ａ）
Ericsson, ST-Ericsson, UE Positioning Measurement Requirement Applicability with Carrier Aggregation[online], 3GPP TSG-RAN WG4＃57AH R4-110080, インターネット＜URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG4_Radio/TSGR4_57AH/Docs/R4-110080.zip＞, ２０００年 １月１２日

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)

Ｈ０４Ｂ	７／２４－ ７／２６		
Ｈ０４Ｗ	４／００－９９／００		
Ｇ０１Ｓ	５／１０		
Ｇ０１Ｓ	１９／２５		
Ｈ０４Ｊ	１／００		
Ｈ０４Ｊ	１１／００		
３ＧＰＰ	ＴＳＧ	ＲＡＮ	ＷＧ１－４
		ＳＡ	ＷＧ１－２
		ＣＴ	ＷＧ１