

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6788735号
(P6788735)

(45) 発行日 令和2年11月25日(2020.11.25)

(24) 登録日 令和2年11月4日(2020.11.4)

(51) Int.Cl.	F I				
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4W	72/04	1	3	6
HO4W 16/28 (2009.01)	HO4W	16/28			
HO4W 24/10 (2009.01)	HO4W	24/10			
HO4L 27/26 (2006.01)	HO4W	72/04	1	3	1
HO4B 7/06 (2006.01)	HO4L	27/26	1	1	3
請求項の数 25 (全 26 頁) 最終頁に続く					

(21) 出願番号	特願2019-518457 (P2019-518457)	(73) 特許権者	598036300
(86) (22) 出願日	平成29年11月3日(2017.11.3)		テレフオンアクチーボラゲット エルエム
(65) 公表番号	特表2020-501390 (P2020-501390A)		エリクソン (パブル)
(43) 公表日	令和2年1月16日(2020.1.16)		スウェーデン国 ストックホルム エスー
(86) 国際出願番号	PCT/SE2017/051102		1 6 4 8 3
(87) 国際公開番号	W02018/084800	(74) 代理人	100076428
(87) 国際公開日	平成30年5月11日(2018.5.11)		弁理士 大塚 康徳
審査請求日	令和1年6月5日(2019.6.5)	(74) 代理人	100115071
(31) 優先権主張番号	PCT/CN2016/104689		弁理士 大塚 康弘
(32) 優先日	平成28年11月4日(2016.11.4)	(74) 代理人	100112508
(33) 優先権主張国・地域又は機関	中国 (CN)		弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 ビームベースのシステムにおける無線リンク監視のためのモビリティ基準信号の強化

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ユーザ装置 (UE) (50) における方法 (1000) であって、
一連のサブフレームを有するダウンリンク信号において、複数のサブフレームのそれぞれにおけるビームフォーミングされた基準信号を受信すること (1002) であって、前記ビームフォーミングされた基準信号は、前記ダウンリンク信号のすべてのサブフレームより少ないサブフレームで受信される、ことと、

前記受信されたビームフォーミングされた基準信号の少なくとも第1のサブセットを使用してモビリティ管理測定を実行することであって、前記第1のサブセットは第1の周波数または第1の局所的範囲の周波数に対応する、ことと、

前記受信されたビームフォーミングされた基準信号の第2のサブセットを使用して無線リンク監視 (RLM) を実行すること (1006) であって、前記第2のサブセットは前記第1のサブセットとは少なくとも部分的に異なり、第2の周波数または第2の局所的範囲の周波数に対応するビームフォーミングされた基準信号を含み、前記第2の周波数または第2の局所的範囲の周波数は、前記第1の周波数または第1の局所的範囲の周波数と間隔をあけて離れていて異なる、ことを含み、

前記局所的範囲の周波数は、利用可能な帯域幅の一部である、方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の方法 (1000) であって、前記第2の周波数または第2の局所的範囲の周波数に対応する前記ビームフォーミングされた基準信号は、前記第1の周波数また

は第1の局所的範囲の周波数に対応する前記ビームフォーミングされた基準信号の時間周期とは異なる時間周期を有する、方法。

【請求項3】

請求項1または2に記載の方法(1000)であって、前記第2のサブセットは更に、第3の周波数または第3の局所的範囲の周波数に対応するビームフォーミングされた基準信号を含み、前記第3の周波数または第3の局所的範囲の周波数は、前記第1および第2の周波数または第1および第2の局所的範囲の周波数と間隔をあけて離れていて異なる、方法。

【請求項4】

請求項1から3のいずれか1項に記載の方法(1000)であって、前記第1の周波数または第1の局所的範囲の周波数に対応する前記ビームフォーミングされた基準信号はそれぞれ、前記第2の周波数または第2の局所的範囲の周波数に対応する前記ビームフォーミングされた基準信号と時間的に一致する、方法。

10

【請求項5】

請求項1から4のいずれか1項に記載の方法(1000)であって、RLMを実行することは、メトリックを取得するために同じビームフォーミングされた基準信号の少なくともいくつかを使用して1つ以上の測定を実行すること、および、前記メトリックを、所定のダウンリンク制御チャンネル品質を表す閾値と比較することを含む、方法。

【請求項6】

請求項5に記載の方法(1000)であって、1つ以上の追加の基準信号を使用して第1の制御チャンネルを復調して、前記第1の制御チャンネルに対するチャンネルを推定することを更に含む、方法。

20

【請求項7】

請求項6に記載の方法(1000)であって、前記第1の制御チャンネルは、RLMを実行するために使用される前記ビームフォーミングされた基準信号を搬送する少なくとも部分的に重なり合う周波数リソースにおいて受信される、方法。

【請求項8】

請求項1から7のいずれか1項に記載の方法(1000)であって、RLMを実行することは、同じビームフォーミングされた基準信号の前記少なくともいくつかの測定に基づいて、前記UE(50)が同期状態または非同期状態であると決定することを含む、方法。

30

【請求項9】

請求項1から8のいずれか1項に記載の方法(1000)であって、同じビームフォーミングされた基準信号の前記少なくともいくつかは、第1のビームに対するビーム固有の基準信号を含み、前記RLMを実行すること(1006)は、前記ビーム固有の基準信号を使用して前記第1のビームに対するRLMを実行することを含む、方法。

【請求項10】

請求項9に記載の方法(1000)であって、前記ビーム固有の基準信号は、ビーム識別子を搬送し、前記方法(1000)は、前記ビーム固有の基準信号から前記ビーム識別子を復号することを含む、方法。

40

【請求項11】

請求項1から10のいずれか1項に記載の方法(1000)であって、前記モビリティ管理測定を実行する(1004)前に、ビームフォーミングされた基準信号の前記第1のサブセットについて周期性および/または周波数位置を定義する1つ以上の第1の構成パラメータを受信することを更に含む、方法。

【請求項12】

請求項11に記載の方法(1000)であって、更に、前記RLMを実行する(1006)前に、ビームフォーミングされた基準信号の前記第2のサブセットについて周期性および/または周波数位置を定義する1つ以上の第2の構成パラメータを受信することを含む、方法。

50

【請求項 13】

無線通信システムのアクセスノード(30)における方法(800)であって、

一連のサブフレームを有するダウンリンク信号において、複数のサブフレームのそれぞれにおけるビームフォーミングされた基準信号を送信すること(804)であって、前記ビームフォーミングされた基準信号は、前記ダウンリンク信号のすべてのサブフレームより少ないサブフレームで送信され、前記ビームフォーミングされた基準信号は、第1のサブセットと、少なくとも部分的に異なる第2のサブセットを含み、前記第1のサブセットは、第1の周波数または第1の局所的範囲の周波数に対応するビームフォーミングされた基準信号を含み、前記第2のサブセットは、第2の周波数または第2の局所的範囲の周波数に対応するビームフォーミングされた基準信号を含み、前記第2の周波数または第2の局所的範囲の周波数は、前記第1の周波数または第1の局所的範囲の周波数と間隔をあけて離れていて異なる、ことと、

10

前記ビームフォーミングされた基準信号の少なくとも前記第1のサブセットを使用してモビリティ管理測定を実行し、前記ビームフォーミングされた基準信号の少なくとも前記第2のサブセットを使用して無線リンク監視(RLM)を実行するように、ユーザ装置(UE)(50)を構成すること(802)を含み、

前記局所的範囲の周波数は、利用可能な帯域幅の一部分である、方法。

【請求項 14】

請求項13に記載の方法(800)であって、前記第2の周波数または第2の局所的範囲の周波数に対応する前記ビームフォーミングされた基準信号は、前記第1の周波数または第1の局所的範囲の周波数に対応する前記ビームフォーミングされた基準信号の時間周期とは異なる時間周期を有する、方法。

20

【請求項 15】

請求項13または14に記載の方法(800)であって、前記第2のサブセットは更に、第3の周波数または第3の局所的範囲の周波数に対応するビームフォーミングされた基準信号を含み、前記第3の周波数または第3の局所的範囲の周波数は、前記第1および第2の周波数または第1および第2の局所的範囲の周波数と間隔をあけて離れていて異なる、方法。

【請求項 16】

請求項13から15のいずれか1項に記載の方法(800)であって、前記第1の周波数または第1の局所的範囲の周波数に対応する前記ビームフォーミングされた基準信号はそれぞれ、前記第2の周波数または第2の局所的範囲の周波数に対応する前記ビームフォーミングされた基準信号と時間的に一致する、方法。

30

【請求項 17】

ユーザ装置(UE)(50)であって、

送受信器回路(56)と、

前記送受信器回路(56)と動作可能に関連付けられた処理回路(52)であって、

一連のサブフレームを有するダウンリンク信号において、複数のサブフレームのそれぞれにおけるビームフォーミングされた基準信号を受信し、ここで前記ビームフォーミングされた基準信号は、前記ダウンリンク信号のすべてのサブフレームより少ないサブフレームで受信され、

40

前記受信されたビームフォーミングされた基準信号の少なくとも第1のサブセットを使用してモビリティ管理測定を実行し、ここで、前記第1のサブセットは第1の周波数または第1の局所的範囲の周波数に対応し、

前記受信されたビームフォーミングされた基準信号の第2のサブセットを使用して無線リンク監視(RLM)を実行し、ここで、前記第2のサブセットは前記第1のサブセットとは少なくとも部分的に異なり、第2の周波数または第2の局所的範囲の周波数に対応するビームフォーミングされた基準信号を含み、前記第2の周波数または第2の局所的範囲の周波数は、前記第1の周波数または第1の局所的範囲の周波数と間隔をあけて離れていて異なる、ように構成される処理回路とを有し、

50

前記局所的範囲の周波数は、利用可能な帯域幅の一部である、UE。

【請求項18】

請求項17に記載のUE(50)であって、前記第2の周波数または第2の局所的範囲の周波数に対応する前記ビームフォーミングされた基準信号は、前記第1の周波数または第1の局所的範囲の周波数に対応する前記ビームフォーミングされた基準信号の時間周期とは異なる時間周期を有する、UE。

【請求項19】

請求項17または18に記載のUE(50)であって、前記第2のサブセットは更に、第3の周波数または第3の局所的範囲の周波数に対応するビームフォーミングされた基準信号を含み、前記第3の周波数または第3の局所的範囲の周波数は、前記第1および第2の周波数または第1および第2の局所的範囲の周波数と間隔をあけて離れていて異なる、UE。

10

【請求項20】

請求項17から19のいずれか1項に記載のUE(50)であって、前記第1の周波数または第1の局所的範囲の周波数に対応する前記ビームフォーミングされた基準信号はそれぞれ、前記第2の周波数または第2の局所的範囲の周波数に対応する前記ビームフォーミングされた基準信号と時間的に一致する、UE。

【請求項21】

請求項17から20のいずれか1項に記載のUE(50)であって、前記処理回路(52)は、メトリックを取得するために同じビームフォーミングされた基準信号の前記少なくともいくつかを使用して1つ以上の測定を実行することによってRLMを実行し、前記メトリックを所定のダウンリンク制御チャネル品質を表す閾値と比較するように構成される、UE。

20

【請求項22】

無線通信システムのアクセスノード(30)であって、

送受信器回路(36)と、

前記送受信器回路(36)と動作可能に関連付けられた処理回路(32)であって、

一連のサブフレームを有するダウンリンク信号において、複数のサブフレームのそれぞれにおけるビームフォーミングされた基準信号を送信し、ここで、前記ビームフォーミングされた基準信号は、前記ダウンリンク信号のすべてのサブフレームより少ないサブフレームで送信され、前記ビームフォーミングされた基準信号は、第1のサブセットと、少なくとも部分的に異なる第2のサブセットを含み、前記第1のサブセットは、第1の周波数または第1の局所的範囲の周波数に対応するビームフォーミングされた基準信号を含み、前記第2のサブセットは、第2の周波数または第2の局所的範囲の周波数に対応するビームフォーミングされた基準信号を含み、前記第2の周波数または第2の局所的範囲の周波数は、前記第1の周波数または第1の局所的範囲の周波数と間隔をあけて離れていて異なり、

30

前記ビームフォーミングされた基準信号の少なくとも第1のサブセットを使用してモビリティ管理測定を実行し、前記モビリティ管理測定に使用されたビームフォーミングされた基準信号の前記第2のサブセットの少なくともいくつかを使用して無線リンク監視(RLM)を実行するように、ユーザ装置(UE)(50)を構成するように構成された処理回路を含み、

40

前記局所的範囲の周波数は、利用可能な帯域幅の一部である、アクセスノード。

【請求項23】

請求項22に記載のアクセスノード(30)であって、前記第2の周波数または第2の局所的範囲の周波数に対応する前記ビームフォーミングされた基準信号は、前記第1の周波数または第1の局所的範囲の周波数に対応する前記ビームフォーミングされた基準信号の時間周期とは異なる時間周期を有する、アクセスノード。

【請求項24】

請求項22または23に記載のアクセスノード(30)であって、前記第2のサブセッ

50

トは更に、第3の周波数または第3の局所的範囲の周波数に対応するビームフォーミングされた基準信号を含み、第3の周波数または第3の局所的範囲の周波数は、前記第1および第2の周波数または第1および第2の局所的範囲の周波数と間隔をあけて離れて異なる、アクセスノード。

【請求項25】

請求項22から24のいずれか1項に記載のアクセスノード(30)であって、前記第1の周波数または第1の局所的範囲の周波数に対応する前記ビームフォーミングされた基準信号はそれぞれ、前記第2の周波数または第2の局所的範囲の周波数に対応する前記ビームフォーミングされた基準信号と時間的に一致する、アクセスノード。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本開示は、一般的には無線通信システムに関し、より具体的にはそのようなシステムにおいて無線リンク監視(RLM)を実行するように無線デバイスを構成するアクセスノードに関する。

【背景技術】

【0002】

[LTEにおける無線リンク監視]

第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)によって開発されたロングタームエボリューション(LTE)無線システムは、広く展開されている第4世代無線通信システムである。LTEおよびその先行システムにおいて、3GPPの文書では「ユーザ装置」または「UE」と呼ばれる無線デバイスにおけるRLM機能の目的は、RRC_CONNECTEDモードでサービングセルのダウンリンク無線リンク品質を監視することである。この監視は、常に特定のLTEセルに関連付けられ、物理セル識別子(PCI)から派生したセル固有参照信号(CRS)に基づいている。3GPP TS 36.213、v14.0.0に記載されているように、RLMは、RRC_CONNECTEDモードにあるとき、UEがそのサービングセルに関して同期状態か同期外れの状態かを決定することを可能にする。

20

【0003】

CRSの測定値に基づくダウンリンク無線リンク品質のUEの推定値は、RLMの目的のために、それぞれ同期外れおよび同期の閾値、 Q_{out} および Q_{in} と比較される。これらの閾値は、サービングセルからの仮想物理下りリンク制御チャネル(PDCCH)送信のブロック誤り率(BLER)に関して標準化されている。具体的には、 Q_{out} は10%BLERに対応し、 Q_{in} は2%BLERに対応する。間欠受信(DRX)が使用されているか否かに関わらず、同じ閾値レベルが適用可能である。

30

【0004】

CRSベースのダウンリンク品質と仮想のPDCCH BLERとの間のマッピングは、UEの実装次第である。ただし、3GPP TS 36.521-1、v14.0.0に記載されているように、性能はさまざまな環境に対して定義された適合性テストによって検証される。また、PDCCHは全帯域にわたって送信されるので、図1に示すように、全帯域にわたるCRSの基準信号受信電力(RSRP)に基づいてダウンリンク品質が計算される。

40

【0005】

DRXが設定されていない場合、過去200ミリ秒間に推定されたダウンリンク無線リンク品質が閾値 Q_{out} より悪くなると、同期外れが発生する。同様に、DRXなしでは、最後の100ミリ秒の期間に渡って推定されたダウンリンク無線リンク品質が閾値 Q_{in} より良くなったときに同期が生じる。同期外れを検出すると、UEは同期の評価を開始する。同期外れおよび同期の発生は、UEの物理層によってその上位レイヤに内部的に報告され、それは次に無線リンク障害(RLF)の評価のためにレイヤ3(すなわち上位レイヤ)フィルタリングを適用することができる。上位レイヤのRLM手順を図2に示す。

50

【 0 0 0 6 】

D R Xが使用されているとき、十分なU E電力節約を可能にするために同期外れおよび同期の評価期間が延長され、そして構成されたD R Xサイクル長に依存する。同期外れが発生したときはいつでも、U Eは同期の評価を開始する。したがって、非同期と同期の評価には同じ期間(T E v a l u a t e _ _ Q o u t _ _ D R X)が使用される。しかし、満了するまでR L Fタイマー(T 3 1 0)を開始すると、同期の評価期間は1 0 0ミリ秒に短縮され、これはD R Xがない場合と同じである。タイマーT 3 1 0がN 3 1 1の連続する同期指示のために停止した場合、U EはD R Xベースの期間(T E v a l u a t e _ _ Q o u t _ _ D R X)に従って同期の評価を実行する。

【 0 0 0 7 】

L T EにおけるR L Mに使用される方法論全体(すなわち、P D C C H品質を「推定する」ためにC R Sを測定する)は、U EがL T Eセルに接続され、単一の接続エンティティがP D C C HとC R Sの両方を送信するという仮定に依存する。

【 0 0 0 8 】

[5 Gの発展]

New R a d i o (N R)と題された新しい5 G無線アクセス技術の研究項目では、企業は次の設計原理、すなわち、N Rに対するウルトラリーンデザイン(u l t r a - l e a n d e s i g n)とビームフォーミングの大規模な使用、についての最初の合意に達した。

企業は、R L Mの設計時にビームフォーミングを考慮に入れるべきであるという見解を表明しているが、L T Eではそうではない。更に、U Eがセルの品質をどのように測定すべきかに関して懸念が表明されている。

【 0 0 0 9 】

以下は、L T Eの既存のソリューションと比較して、R L Mの新しいソリューションの必要性を促進する可能性があるN Rの原則の一部である。同期外れである、および/または同じベースバンドを共有していない、および/または非理想的バックホールを介してリンクされている、送信受信点(T R P)にわたってR R Cシグナリングを使用するN Rのビームベースモビリティソリューションのいくつかの態様も説明される。

【 0 0 1 0 】

[5 G N Rにおけるウルトラリーンデザイン]

N Rはウルトラリーンシステムであることが期待されており、それは常時オン送信の最小化を意味し、エネルギー効率の良い将来性のあるシステムを目指す。3 G P Pの初期の合意では、この原理は支持されており、N Rはリーンシステムであるべきであるという共通の理解がある。R A N 1 # 8 4 b i sにおいて、R A N 1はウルトラリーンデザインに関して、将来の後方互換性の問題を引き起こすことなく、N Rが柔軟に利用またはブランクのままにできる時間および周波数リソースの量を最大化するよう努めることに同意した。ブランクのリソースは将来の使用に対して使用することができる。N Rはまた、設定可能/割り当て可能な時間/周波数リソース内で、常時接続信号の送信を最小限に抑え、信号およびチャネルを物理レイヤ機能性(信号、チャネル、シグナリング)に限定するように努めるものとする。

【 0 0 1 1 】

[5 G N Rにおけるビームフォーミング]

N Rは1 0 0 G H zまでの周波数範囲を考慮するという共通の理解がある。L T Eに割り当てられている現在の周波数帯域と比較して、いくつかの新しい帯域は、より低い回折およびより高い屋外/屋内侵入損失等のはるかに困難な伝搬特性を有することになる。その結果、信号はコーナーの周りを伝播したり壁を貫通したりすることができなくなる。更に、高周波数帯では、大気/雨の減衰とポディロスの増加により、N R信号のカバー範囲がさらに一層まばらになる。幸運なことに、より高い周波数での動作はより小さなアンテナ素子を使用することを可能にし、それは多くのアンテナ素子を有するアンテナアレイを可能にする。そのようなアンテナアレイはビームフォーミングを容易にし、そこでは複数

10

20

30

40

50

のアンテナ素子が狭いビームを形成するために使用され、それによって困難な伝搬特性を補償する。これらの理由から、NRがカバレッジを提供するためにビームフォーミングに依存することは広く認められており、これはNRがビームベースシステムとしばしば呼ばれることを意味する。

【0012】

また、NRでは、アナログ、ハイブリッド、デジタルという異なるアンテナアーキテクチャをサポートする必要があることも知られている。これは、特にアナログ/ハイブリッドビームフォーミングの場合に、同時にいくつの方向をカバーできるかという点でいくつかの制限を意味する。所与の送信点(TRP)/アクセスノード/アンテナアレイにおいて良好なビーム方向を見つけるために、ビーム掃引手順が通常用いられる。ビーム掃引手順の典型的な例は、同期信号および/またはビーム識別信号を含むビームを、いくつかの可能な方向のそれぞれにおいて、一度に1つまたは少数の方向に向けることである。これは図3に示されており、図示されている各ローブはビームを表しており、ビームは連続的に、掃引方式で、または同時に、または何らかの組み合わせで送信され得る。同じカバレッジ特性が各ビーム内の同期信号とビーム識別信号の両方に適用される場合、UEはTRPに同期するだけでなく、所与の位置で最良のビーム知識を得ることもできる。

10

【0013】

上述したように、LTEにおける共通信号およびチャネルは全方向的に、すなわちビームフォーミングなしに送信される。NRでは、基地局で多数のアンテナが利用可能であり、それらをビームフォーミング信号およびチャネルに組み合わせることができる様々な方法があるため、LTEで行われているように、この仮定はもはや有効ではないかもしれない。NRビームフォーミングのその設計原理の主な結果は、LTEにおいてはCRCの品質がPDCCの品質を推定するために使用され得ることは明らかであるが、NRにおいて、チャネルおよび基準信号が異なる方法のためにこれは不明確になることである。言い換えれば、PDCCが送信されるのと同じ方法で任意の特定の基準信号が送信されることを一般事項として想定することはできない。UEの観点から見たこの曖昧さは、基準信号とチャネルがネットワークによって異なる種類のビームフォーミング方式を介して送信されることができるという事実によるものであり、それは典型的にはリアルタイムネットワーク要件に基づいて決定される。これらの要件は、例えば、基準信号対制御チャネルによる無線オーバーヘッドに対する異なる許容レベル、または基準信号対制御チャネルに対する異なるカバレッジ要件を含み得る。

20

30

【0014】

NR設計原理からのこれらの課題にもかかわらず、接続モードのNR UEは、そのセル品質がまだ十分に良好であるかどうかを検証するために依然としてRLMを実行する必要がある、その結果UEはネットワークによって到達できる。そうでなければ、より高いレイヤに通知されるべきであり、そしてUEの自律的な行動が引き起こされるべきである。

【0015】

[NRにおけるモビリティ基準信号3GPPの合意]

3GPPの議論では、モビリティに関連する測定(例えば、ハンドオーバ、またはHO)のためにNRでUEによって使用されるモビリティ基準信号(MRS)について、いくつかの態様が合意されている。無線リソース制御(RRC)およびビームを含むRRC_CONNECTEDモードにおけるダウンリンクベースのモビリティについて、UEは少なくとも1つ以上の個々のビームを測定し、gNB(NR基地局に関する3GPP用語)はHOを実行するためにそれらのビームを考慮するメカニズムを有するべきである。これは、少なくともgNB間ハンドオーバをトリガし、HOピンポン/HO障害を回避するために必要である。UEが複数のビームの個々の品質および/または組み合わせた品質を報告するかどうか決定されるべきである。UEはまた、アクティブモビリティにおける無線リソース管理(RRM)測定のために、そのサービングセルからのビームと非サービングセルからのビームとを区別することができなければならない。UEは、ビームがそのサ

40

50

ービングセルからのものであるかどうかを判定できなければならない。サービング/非サービングセルが「サービング/非サービングビームセット」と称され得るかどうか、UEが個別シグナリングを介して通知されるか、または何らかのブロードキャスト信号に基づいてUEによって暗黙的に検出されるか、接続中のセルがアイドル状態のセルとどのように関連しているか、および個々のビームからの測定値に基づいてセル品質をどのように導出するかどうかはまだ決定されていない。

【0016】

MRSの特定の設計に対する複数のソリューションが検討されているが、これらのいずれにおいても、UEは、1組のMRSを介してそのサービングセル内でRRM測定を実行する。UEは、そのサービングセルに属する特定のMRSを知っているため、UEが検出し得る他のすべての基準信号は隣接していると仮定される。

10

【0017】

MRSのような基準信号に対する送信戦略は、時間および/または周波数における自由度および/またはコード/シーケンス次元における自由度を利用することができる。直交リソースにおいて異なるビームのための基準信号を送信することによって、ネットワークは、直交基準信号に対応するUEからこれらの信号に対応する別個の測定報告を得ることができる。

【発明の概要】

【0018】

上述したように、LTEにおけるRLMはCRSがベースであり、ここで広帯域信号は全てのサブフレームにおいて送信される。NRにおけるRLM設計に関するリーンデザイン原理の主な結果は、全てのサブフレームにおいて送信される広帯域信号のデザインを回避したいという願望があるということである。したがって、リーンデザインでは、NRにおけるRLMと同じLTEソリューションを使用することは禁止される。

20

【0019】

以下に詳細に説明されるのは、セルがリーンデザインでビームフォーミング方式で信号を送信している場合、すなわち全帯域で、かつ、すべてのサブフレームにわたって送信される常時参照信号なしで、無線デバイス(例えばUE)がそのサービングセル品質を測定できる技術である。

【0020】

30

いくつかの実施形態によれば、ユーザ装置(UE)における方法は、一連のサブフレームを有するダウンリンク信号において、複数のサブフレームのそれぞれにおけるビームフォーミングされた基準信号を受信することを含み、当該ビームフォーミングされた基準信号は、ダウンリンク信号のすべてのサブフレームより少ないサブフレームで受信される。この方法はまた、受信されたビームフォーミングされた基準信号の少なくとも第1のサブセットを使用してモビリティ管理測定を実行することを含み、第1のサブセットは第1の周波数または第1の局所的範囲の周波数に対応する。方法は更に、受信されたビームフォーミングされた基準信号の第2のサブセットを使用してRLMを実行することを含む。第2のサブセットは、第1のサブセットと少なくとも部分的に異なり、第2の周波数または第2の局所的範囲の周波数に対応するビームフォーミングされた基準信号を含む。第2の周波数または第2の局所的範囲の周波数は、第1の周波数または第1の局所的範囲の周波数とは間隔をあけて離れていて異なる。ダウンリンク信号の一連のサブフレームは、1つ以上の制御チャネルを搬送し得る。

40

【0021】

いくつかの実施形態によれば、無線通信システムのアクセスノードにおける方法は、複数のサブフレームの各々において、ビームフォーミングされた基準信号を、搬送する一連のサブフレームを有する第1のダウンリンク信号において送信することを含み、当該ビームフォーミングされた基準信号は、ダウンリンク信号のすべてのサブフレームより少ないサブフレームで送信される。第1のサブセットは、第1の周波数または第1の局所的範囲の周波数に対応するビームフォーミングされた基準信号を含み、第2のサブセットは、第

50

2の周波数または第2の局所的範囲の周波数に対応するビームフォーミングされた基準信号を含む。第2の周波数または第2の局所的範囲の周波数は、第1の周波数または第1の局所的範囲の周波数と間隔をあけて離れていて異なる。方法はまた、ビームフォーミングされた基準信号の少なくとも第1のサブセットを使用してモビリティ管理測定を実行し、ビームフォーミングされた基準信号の少なくとも第2のサブセットを使用してRLMを実行するようにUEを構成することを含む。いくつかの実施形態では、この構成は送信の前に行われる。いくつかの実施形態では、送信することは、ビームフォーミングされた基準信号を送信するために使用されたものと同じビームフォーミングパラメータを使用して第1の制御チャネルを送信することを含み得る。

【0022】

いくつかの実施形態によれば、無線通信システムにおける動作のために構成されたUEは、送受信器回路と、当該送受信器回路に関連付けられて動作する処理回路とを有する。処理回路は、一連のサブフレームを有するダウンリンク信号において、複数のサブフレームのそれぞれにおけるビームフォーミングされた基準信号を受信するように構成され、ここで、ビームフォーミングされた基準信号は、ダウンリンク信号のすべてのサブフレームより少ないサブフレームで受信される。処理回路はまた、受信されたビームフォーミングされた基準信号の少なくとも第1のサブセットを使用してモビリティ管理測定を実行するように構成され、第1のサブセットは第1の周波数または第1の局所的範囲の周波数に対応する。処理回路はまた、受信されたビームフォーミングされた基準信号の第2のサブセットを使用してRLMを実行するように構成される。第2のサブセットは、第1のサブセットと少なくとも部分的に異なり、第2の周波数または第2の局所的範囲の周波数に対応するビームフォーミングされた基準信号を含む。第2の周波数または第2の局所的範囲の周波数は、第1の周波数または第1の局所的範囲の周波数と間隔をあけて離れていて異なる。

【0023】

いくつかの実施形態によれば、無線通信システムのアクセスノードは、送受信器回路と、当該送受信器回路に関連付けられて動作する処理回路とを有する。処理回路は、一連のサブフレームを有するダウンリンク信号において、複数のサブフレームのそれぞれにおけるビームフォーミングされた基準信号を送信するように構成され、ここで、ビームフォーミングされた基準信号は、ダウンリンク信号のすべてのサブフレームより少ないサブフレームで送信される。ビームフォーミングされた基準信号は第1のサブセットまたは少なくとも部分的に異なる第2のサブセットを含み、第1のサブセットは、第1の周波数または第1の局所的範囲の周波数に対応するビームフォーミングされた基準信号を含み、第2のサブセットは、第2の周波数または第2の局所的範囲の周波数に対応するビームフォーミングされた基準信号を含む。第2の周波数または第2の局所的範囲の周波数は、第1の周波数または第1の局所的範囲の周波数と間隔をあけて離れていて異なる。処理回路はまた、ビームフォーミングされた基準信号の少なくとも第1のサブセットを使用してモビリティ管理測定を実行し、ビームフォーミングされた基準信号の少なくとも第2のサブセットを使用してRLMを実行するようにUEを構成するように構成される。いくつかの実施形態では、処理回路は更に、ビームフォーミングされた基準信号を送信するために使用されたものと同じビームフォーミングパラメータを使用して第1の制御チャネルを送信するように構成される。

【0024】

本発明の更なる態様は、上に要約された方法、ならびに上に要約された装置およびUEの機能的実装に対応する装置、コンピュータプログラム製品、またはコンピュータ可読記憶媒体を対象とする。

【0025】

本明細書で開示される実施形態の利点は、より多くの周波数リソースに渡ってモビリティ管理に使用される参照信号(すなわちMRS)を送信することによって大きなオーバーヘッドを作り出すことよりもむしろ、RLM周期性要件がモビリティ要件よりも大きくな

10

20

30

40

50

り得るため、MRSはMRSよりもまばらに送信され、オーバーヘッドおよび/または静的干渉をさらに低減する。セル内にアクティブなUEが存在しなくなると、これをオフにすることができる。ネットワークはまた、専用の静的/常時オンのRSをネットワークに導入することなく、UEが広範囲の時間-周波数リソースに渡って正確なRLM測定を行うことができることを保証することができる。

【0026】

追加の利点としては、特にデータの非アクティブ時に、RLM測定の精度を犠牲にすることなくシグナリングオーバーヘッドを低レベルに維持できることが挙げられる。これは、5G NRでは非常に重要な要件である。高い搬送波周波数でのカバレッジを改善するために狭いUE固有のビームで制御チャネルを送信することが不可欠であるため、ネットワークは、より広いビームにフォールバックすることなく、RLM機能を制御チャネル設計で確実に維持できることを保証できる。

10

【0027】

もちろん、本発明は上記の特徴および利点に限定されない。当業者は、以下の詳細な説明を読み、添付の図面を見れば、更なる特徴および利点を認識するであろう。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】図1は、ダウンリンク送信帯域幅全体にわたってPDCCHをどのようにどこにスケジューリングすることができるかを示す。

【図2】図2は、LTEにおける高レイヤRLM手順を示す。

20

【図3】図3は、ビーム掃引手順を示す。

【図4】図4は、単一MRSの生成を示す。

【図5】図5は、時間および周波数領域におけるMRS設計を示す。

【図6】図6は、いくつかの実施形態に従う、本明細書に記載のRLM手順を容易にする基準信号送信の原理を示す。

【図7】図7は、いくつかの実施形態に従うネットワークノードのブロック図である。

【図8】図8は、いくつかの実施形態に従うネットワークノードにおける方法を示す。

【図9】図9は、いくつかの実施形態に従うUEのブロック図である。

【図10】図10は、いくつかの実施形態に従うUEにおける方法を示す。

【図11】図11は、いくつかの実施形態に従う、モビリティに使用されるRSが、5つのサブフレームごとに6つの隣接するPRB上で送信され得ることを示す図である。

30

【図12】図12は、いくつかの実施形態に従う、モビリティ管理測定とRLMの両方をサポートするために、どのようにMRSが送信され得るかの別の例を示す図である。

【図13】図13は、いくつかの実施形態に従う、F2およびF3における追加のRSが互いにオフセットされている例を示す図である。

【図14】図14は、いくつかの実施形態に従う、サービングMRSセットに対する6つの異なる物理リソースブロック(PRB)割り当ての構成が、異なるアクセスノードごとに異なり、異なるアクセスノードIDに一致し得ることを示す図である。

【図15】図15は、いくつかの実施形態に従うネットワークノードの機能的実施態様を示すブロック図である。

40

【図16】図16は、いくつかの実施形態に従う無線デバイスの機能的実施態様を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

例示的なシステムは、UEとネットワーク無線アクセスノードを含み得る。ここで、無線デバイス、すなわちUEは、接続モード(コネクティッドモード)モビリティ(MRS)をサポートするように構成された同じ周期的基準信号に基づいてRRM測定を実行することによってビームフォーミングを伴うシステムにおいてRLMを実行する。

【0030】

本開示の文脈では、「RLMを実行する」とは、RRM測定を実行し、所与のメトリッ

50

ク、例えば信号対干渉雑音比 (SINR) の値を、制御チャネルが同じ方法で、すなわち類似のビームフォーミング特性および/または類似または代表的な周波数リソースを用いて送信されたであろうという仮定の下でのダウンリンク制御チャネル品質を表す閾値と比較することを意味する。

【0031】

R L Mに使用されるR Sの測定(値)は、異なるR Sを使用してダウンリンク制御チャネルを推定し、制御情報を復号することができるという事実にもかかわらず、ネットワークが(例えば、スケジューリング情報を送信することによって)UEにコンタクトすると想定されるダウンリンク(D L)制御チャネル(例えば、L T EにおけるP D C C Hまたはe P D C C H)の品質と相関すべきである。例えば、P D C C Hの復号化がUE固有の復調R S(D M R S)を使用して行われている間、UEは同じM R Sを使用してR L Mを実行することができる。本システムの1つの態様は、ネットワークがサービングセルM R Sの品質とダウンリンク制御チャネルの品質との相関関係を保証することである。これは、そのUEに対して構成されたM R Sを送信するために使用されたのと同じビームフォーミング構成(例えば、方向、ビーム幅、電力分布、同じアンテナパネルなど)を用いてダウンリンク制御チャネル情報をビームフォーミングすることによってネットワーク側で行うことができる。本明細書で使用されるように、用語「M R S」および「モビリティ基準信号」は、接続モードモビリティをサポートするように構成され、および/または接続モードモビリティをサポートするために、すなわち、いつ他のビームおよび/またはセルへハンドオーバーするかを決定するためにUEによる測定のために使用される基準信号を指すために使用される。当然のことながら、これらの基準信号の一部または全部は他の目的にも使用されてもよく、これらの基準信号は他の名称で知られていてもよい。

【0032】

1つ以上のビームで送信されたM R Sの場合、異なる実施形態は、信号が搬送する情報を、例えば識別子に関して、様々な方法で定義することができる。いくつかの実施形態では、例えば、異なるR Sが各ビームで送信され、各R Sはそれ自身のビーム識別子(B I D)を運ぶ。この場合、基準信号はビーム固有R S(B R S)と呼ぶことができ、UEはビーム毎に、すなわち、品質メトリック、例えば、個々のビーム毎のその特定のビームにおけるダウンリンク制御チャネルの送信品質に等しいR S R P、を測定することでR L Mを実行することができる。他の実施形態では、同じR Sが各ビームで送信されてもよく、各R Sは同じ識別子を搬送する。この識別子は、B I D、セル識別子セルI D(C I D)とすることができるグループ識別子、またはビームI D + セルI Dの両方とすることができる。これらの実施形態では、UEは、時間領域でビームを区別すること、および/または同じ識別子を搬送するビームにわたって単に平均化を実行することができる。

【0033】

図6は、本明細書に記載のR L M手順を容易にする基準信号送信の原理を示す。図6の左側に見られるように、各ビームはモビリティの目的のために無線デバイス(例えば、UE)に対して構成されているR Sを搬送する。これらの参照信号は、本明細書ではモビリティ参照信号またはM R Sと呼ばれるが、それらは必ずしもその名前を持っていなくてもよい。「UEに対して構成された」とは、サービングセル/ビーム信号および/または非サービングセル/ビーム信号に関して、R R C _ C O N N E C T E DモードのUEに測定および報告条件に関する情報が提供されることを意味する。これらのR Sは、様々な実施形態において、B I D、ビームI DおよびグループI D(例えばセルI Dとして理解され得る)、または単にグループI Dを搬送し得る。図6の右側に見られるように、ダウンリンク制御チャネル、例えば、P D C C Hは、モビリティの目的のために使用されるR Sと同じビームフォーミング特性を使用して送信される。これは、たとえ異なる時間に送信されたとしても、ダウンリンク制御チャネルをR Sと「同じビーム」で送信することとして理解され得る。ダウンリンク制御チャネルは、チャネル推定およびチャネル復号化の目的で、異なるR Sを搬送する(または関連付けることができる)ことに留意されたい。これらは、必ずしもそうとは限らないが、モビリティのために使用されるものとは完全に分離

することができ、様々な実施形態では、セル固有、UE固有、および/またはビーム固有とすることができる。

【0034】

図6に示す手法を考えると、ダウンリンク制御チャネルはMRSと同じ方法でビームフォーミングされるので、RLMはMRS、すなわち複数のRS(RS-1~RS-N)上で実行することができることが理解されよう。測定されたMRSの品質は、ダウンリンク制御チャネルの品質に直接対応するだろう。したがって、同期および同期外れ検出のための閾値は、LTEの場合と同じ方法で利用することができる。

【0035】

しかしながら、RRM測定の要件を満たすために、これらのMRSは狭帯域信号(例えば、6つの中央物理リソースブロック(PRB))であると想定されてきた。一方、ダウンリンク制御チャネルは、全帯域で(LTE PDCCHとして)送信されるか、または、局所的/分散的(LTE ePDCCHおよびNRにおけるダウンリンク制御チャネル設計として)送信されること

10

【0036】

局所的ダウンリンク制御チャネルの場合、すなわち、制御チャネルが利用可能な帯域幅と比較して比較的狭い帯域幅内で送信され、無線チャネルの周波数選択性が重要ではない場合、システムは、品質がUEのためにダウンリンク制御チャネルが送信されるPRBの品質と関連しているいくつかの代表的な物理リソースブロック(PRB)でMRSを送信し得る。しかしながら、非局所的/分散的ダウンリンク制御チャネルの場合、すなわち、周波数ダイバーシティを利用するために、利用可能な帯域幅に渡って広がるリソース要素を使用して制御チャネルが送信される場合、その技術は、MRS帯域幅は限られた数のPRBに限定されるが、MRSに基づくダウンリンク制御チャネル品質推定の限られた精度があり得るように、UEのダウンリンク制御チャネル周波数ははるかに広い帯域幅に拡張し得るという意味でいくつかの不正確さを提供し得る。

20

【0037】

本発明の実施形態は、接続モードモビリティをサポートするように構成された同じ周期的基準信号(MRS)のバージョンであるが、所与のUEのダウンリンク制御チャネルと同じ周波数リソースにおいて周波数領域で繰り返されることが送信されるであろう新しい信号に基づいて、RRM測定を実行することによってビームフォーミングを伴うシステムにおいてUEがRLMを実行する技術を提供する。これらの複数のバージョンのモビリティRSはまた、いくつかの追加の時間領域ダイバーシティを提供するために、および/またはビームフォーミング送信を等価にすることを可能にするために、異なるサブフレームで送信され得る。

30

【0038】

例えば、方法は、(単一セットのリソースブロックの代わりに)UEのダウンリンク制御チャネルが送信されることになる周波数リソースに等しい複数の周波数リソースに渡って繰り返されるが、MRSの複数のレプリカに基づいてRLMを実行することを含む。ネットワーク側では、無線アクセスノードは、RLM目的のために再使用される基準信号を送信するのと同じ方法で、ダウンリンク制御チャネル情報を送信する。

40

【0039】

以下では、本発明の例示的な実施形態による概念を、添付の図面を参照しながらより詳細に説明する。例示された実施形態は、以下ではUEとも呼ばれる、無線デバイスによって実行される、そのような無線通信ネットワークにおける無線リンクモニタリング、およびアクセスノードに関する。無線通信ネットワークは、例えば、LTE RATまたは3GPP New Radio(NR)の発展などの5G無線アクセス技術(RAT)に基づき得る。しかしながら、図示の概念は他のRATにも適用可能であることを理解されたい。

【0040】

図7は、開示された技術のうちの1つ以上を実行するように構成され得るネットワーク

50

ノード30の図を示す。ネットワークノード30は、基地局、無線基地局、無線基地局、発展型ノードB(eNodeB)、ノードB、gNodeB、または中継ノードなどのネットワークアクセスノードを含むことができる任意の種類ネットワークノードとすることができる。以下に記載される非限定的な実施形態では、ネットワークノード30は、NRネットワークにおいてセルラーネットワークアクセスノードとして動作するように構成されているとして説明される。

【0041】

当業者であれば、例えば処理回路32による実行のための適切なプログラム命令の修正および/または追加を通じて、本明細書に記載の方法およびシグナリングプロセスのうちの1つ以上を実行するために各タイプのノードをどのように適合させるかを容易に理解するだろう。

10

【0042】

ネットワークノード30は、無線端末、他のネットワークアクセスノードおよび/またはコアネットワーク間の通信を容易にする。ネットワークノード30は、データおよび/またはセルラー通信サービスを提供する目的で、コアネットワーク内の他のノード、無線ノード、および/またはネットワーク内の他のタイプのノードと通信するための回路を含む通信インターフェース回路38を含み得る。ネットワークノード30は、アンテナ34および送受信器回路36を使用してUEと通信する。送受信器回路36は、セルラー通信サービスを提供する目的で、無線アクセス技術に従って信号を送受信するように集合的に構成された送信器回路、受信器回路、および関連する制御回路を含み得る。

20

【0043】

ネットワークノード30はまた、送受信器回路36、および場合によっては通信インターフェース回路38と動作可能に関連付けられた1つ以上の処理回路32を含む。説明を容易にするために、1つ以上の処理回路32は、以後「処理回路(circuit)32」または「処理回路(circuitry)32」と呼ばれる。処理回路32は、1つ以上のマイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、コンプレックスプログラマブルロジックデバイス(CPLD)、特定用途向け集積回路(ASIC)などの1つ以上のデジタルプロセッサ42、またはそれらの任意の組み合わせを備える。より一般的には、処理回路32は、固定回路、または本明細書に教示された機能を実施するプログラム命令の実行を介して特別に構成されたプログラム可能回路を含み得る。プロセッサ42は、マルチコア、すなわち、性能の向上、電力消費の低減、および複数タスクのより効率的な同時処理のために利用される2つ以上のプロセッサコアを有し得る。

30

【0044】

処理回路32はまた、メモリ44を有する。いくつかの実施形態では、メモリ64は、1つ以上のコンピュータプログラム46、およびオプション的に設定データ48を格納する。メモリ44は、コンピュータプログラム46に非一時的な記憶装置を提供し、ディスク記憶装置、固体メモリ記憶装置、またはそれらの任意の組み合わせなどの1つ以上の種類のコンピュータ可読媒体を含み得る。ここで、「非一時的」とは、恒久的、半永久的、または少なくとも一時的に持続的な記憶を意味し、例えばプログラム実行のための不揮発性メモリへの長期記憶と作業メモリへの記憶の両方を包含する。非限定的な例として、メモリ44は、SRAM、DRAM、EEPROM、およびFLASHメモリのうちのいずれか1つ以上を含み、これらは処理回路32内にあり、および/または処理回路32とは別個であり得る。一般に、メモリ44は、コンピュータプログラム46およびネットワークアクセスノード30によって使用される任意の構成データ48の非一時的記憶を提供する1つ以上の種類のコンピュータ可読記憶媒体を備える。処理回路32は、例えば、メモリ44に格納された適切なプログラムコードを使用することによって、以下に詳述される方法および/またはシグナリングプロセスのうちの1つ以上を実行するように構成され得る。

40

【0045】

50

いくつかの実施形態によれば、ネットワークノード30は、セルがビームフォーミング方式で信号を送信している場合に、UEがそのサービングセルの品質を測定することを可能にする無線通信システムのアクセスノードとして動作するように構成される。処理回路32は、一連のサブフレームを有するダウンリンク信号において、複数のサブフレームのそれぞれにおけるビームフォーミングされた基準信号を送信するように構成され、ここで、ビームフォーミングされた基準信号は、ダウンリンク信号のすべてのサブフレームより少ないサブフレームで送信される。ビームフォーミングされた基準信号は第1のサブセットまたは少なくとも部分的に異なる第2のサブセットを含む。ここで、第1のサブセットは、第1の周波数または第1の局所的範囲の周波数に対応するビームフォーミングされた基準信号を含み、第2のサブセットは、第2の周波数または第2の局所的範囲の周波数に対応するビームフォーミングされた基準信号を含む。「局所的範囲の周波数」とは、周波数範囲が利用可能な帯域幅の比較的小さい部分にすぎないことを意味し、その結果、周波数範囲全体に渡って無線チャネルにはわずかな周波数選択性しかない。第2の周波数または第2の局所的範囲の周波数は、第1の周波数または第1の局所的範囲の周波数と間隔をあけて離れていて異なる。処理回路32はまた、ビームフォーミングされた基準信号の少なくとも第1のサブセットを使用してモビリティ管理測定を実行し、ビームフォーミングされた基準信号の少なくとも第2のサブセットを使用してRLMを実行するようにUEを構成するように構成される。いくつかの実施形態では、処理回路32は、ビームフォーミングされた基準信号を送信するために使用されたものと同じビームフォーミングパラメータを使用して第1の制御チャネルを送信するように構成される。

10

20

【0046】

物理的な実装にかかわらず、処理回路32は、いくつかの実施形態によれば、図8に示されるように、無線通信システムのアクセスノードにおいて方法800を実行するように構成される。方法800は、複数のサブフレームのそれぞれにおいて、ビームフォーミングされた基準信号を、搬送する一連のサブフレームを有する第1のダウンリンク信号において送信することを含み、ここでビームフォーミングされた基準信号は、ダウンリンク信号のすべてのサブフレームより少ないサブフレームにおいて送信される(ブロック804)。ビームフォーミングされた基準信号は第1のサブセットまたは少なくとも部分的に異なる第2のサブセットを含み、第1のサブセットは、第1の周波数または第1の局所的範囲の周波数に対応するビームフォーミングされた基準信号を含み、第2のサブセットは、第2の周波数または第2の局所的範囲の周波数に対応するビームフォーミングされた基準信号を含む。第2の周波数または第2の局所的範囲の周波数は、第1の周波数または第1の局所的範囲の周波数と間隔をあけて離れていて異なる。方法はまた、ビームフォーミングされた基準信号の少なくとも第1のサブセットを使用してモビリティ管理測定を実行し、ビームフォーミングされた基準信号の少なくとも第2のサブセットを使用してRLMを実行するようにUEを構成することを含む(ブロック802)。構成することは送信することの前に実行することができ、送信することは、ビームフォーミングされた基準信号を送信するために使用されたものと同じビームフォーミングパラメータを使用して第1の制御チャネルを送信することを含み得る。

30

【0047】

第2の周波数または第2の局所的範囲の周波数に対応するビームフォーミングされた基準信号は、第1の周波数または第1の局所的範囲の周波数に対応するビームフォーミングされた基準信号の時間周期とは異なる時間周期を有することができる。第2のサブセットは更に、第1および第2の周波数または第1および第2の局所的範囲の周波数と間隔をあけて離れていて異なる第3の周波数または第3の局所的範囲の周波数に対応するビームフォーミングされた基準信号を含み得る。

40

【0048】

いくつかの場合では、第1の周波数または第1の局所的範囲の周波数に対応するビームフォーミングされた基準信号は、それぞれ、第2の周波数または第2の局所的範囲の周波数に対応するビームフォーミングされた基準信号と時間的に一致し得る。

50

【 0 0 4 9 】

方法 8 0 0 は、第 1 の制御チャネルのためのチャネルを推定する際に U E によって使用するための 1 つ以上の追加の基準信号を送信すること、および / またはビームフォーミングされた基準信号を搬送する周波数リソースで少なくとも部分的に重なり合う周波数リソースで第 1 の制御チャネルを送信することを含み得る。ビームフォーミングされた基準信号は、第 1 のビームに対するビーム固有基準信号を含み得る。ビーム固有基準信号はビーム識別子を搬送することができ、方法 8 0 0 はビーム固有基準信号からビーム識別子を復号することを含むことができる。

【 0 0 5 0 】

いくつかの実施形態の別の態様は、ビームフォーミングされた基準信号が周期的、かつ、まばらに送信される、すなわちすべてのサブフレームで送信されるのではないことである。しかしながら、R L M に必要とされる周期性は、測定報告をトリガするために R R M 測定に必要とされる周期性とは異なり得る。したがって、いくつかの実施形態では、U E は、R L M のために送信された R S からいくつかの特定のサンプルのみを選択することができ、これらのサンプル / サブフレームはおそらくネットワークによって構成されている。

10

【 0 0 5 1 】

いくつかの場合では、例えば、U E は、ビームフォーミングされた基準信号の周期性で構成され、規格内の予め定義された R L M 周期性に基づいて、R L M について R R M 測定を実行する。他の場合では、U E は、両方の周期性、すなわち信号が送信される 1 つの周期性と、その間欠受信 (D R X) サイクルに一致する R L M に使用されるべき周期性とについて通知される。

20

【 0 0 5 2 】

方法 8 0 0 は、ビームフォーミングされた基準信号の第 1 のサブセットについて周期性および / または周波数位置を定義する 1 つ以上の第 1 の構成パラメータを U E に送信することを含み得る。方法 8 0 0 は、ビームフォーミングされた基準信号の第 2 のサブセットについて周期性および / または周波数位置を定義する 1 つ以上の第 2 の構成パラメータを U E に送信することを含み得る。

【 0 0 5 3 】

図 9 は、無線デバイス 5 0 として示される対応する U E の図を示す。無線デバイス 5 0 は、セルラーネットワーク内の U E などのネットワーク内で動作することができる任意の無線端末を表すと見なすことができる。他の例は、通信デバイス、ターゲットデバイス、デバイス・ツー・デバイス (D 2 D) U E 、マシンタイプ U E 、またはマシン・ツー・マシン通信 (M 2 M) が可能な U E 、U E を備えたセンサ、P D A (パーソナルデジタルアシスタント) 、タブレット、携帯端末、スマートフォン、ラップトップ内蔵機器 (L E E) 、ラップトップ搭載機器 (L M E) 、U S B ドングル、顧客宅内機器 (C P E) 等を含み得る。

30

【 0 0 5 4 】

無線デバイス 5 0 は、アンテナ 5 4 および送受信器回路 5 6 を介してセルラーネットワーク内の無線ノードまたは基地局と通信するように構成されている。送受信器回路 5 6 は、セルラー通信サービスを使用する目的で、無線アクセス技術に従って信号を送受信するように集合的に構成された送信器回路、受信器回路、および関連する制御回路を含み得る。この説明では、この無線アクセス技術は N R である。

40

【 0 0 5 5 】

無線デバイス 5 0 はまた、無線送受信器回路 5 6 と動作可能に関連付けられた 1 つ以上の処理回路 5 2 を含む。処理回路 5 2 は、1 つ以上のデジタル処理回路、例えば 1 つ以上のマイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、D S P 、F P G A 、C P L D 、A S I C 、またはそれらの任意の組み合わせを備える。より一般的には、処理回路 5 2 は、固定回路、または本明細書に教示された機能を実施するプログラム命令の実行を介して特別に適合化されたプログラム可能回路を含み得る。処理回路 5 2 はマルチコアであり得る。

50

【 0 0 5 6 】

処理回路 5 2 はまた、メモリ 6 4 を有する。いくつかの実施形態では、メモリ 6 4 は、1 つ以上のコンピュータプログラム 6 6、およびオプション的に設定データ 5 8 を格納する。メモリ 6 4 は、コンピュータプログラム 6 6 に非一時的な記憶装置を提供し、ディスク記憶装置、固体メモリ記憶装置、またはそれらの任意の組み合わせなどの 1 つ以上の種類のコンピュータ可読媒体を含み得る。非限定的な例として、メモリ 6 4 は、S R A M、D R A M、E E P R O M、および F L A S H メモリのうちのいずれか 1 つ以上を含み、これらは処理回路 5 2 内にあり、および/または処理回路 5 2 とは別個であり得る。一般に、メモリ 6 4 は、コンピュータプログラム 6 6 およびユーザ装置 5 0 によって使用される任意の構成データ 6 8 の非一時的記憶を提供する 1 つ以上の種類のコンピュータ可読記憶媒体を備える。処理回路 5 2 は、例えば、メモリ 6 4 に格納された適切なプログラムコードを使用することによって、以下に詳述される方法および/またはシグナリングプロセスのうちの 1 つ以上を実行するように構成され得る。

10

【 0 0 5 7 】

無線デバイスは、いくつかの実施形態によれば、セルがビームフォーミング方式で信号を送信している場合のサービングセルの品質を測定するように構成される。したがって、処理回路 5 2 は、一連のサブフレームを有するダウンリンク信号において、複数のサブフレームのそれぞれにおけるビームフォーミングされた基準信号を受信するように構成され、ここで、ビームフォーミングされた基準信号は、ダウンリンク信号のすべてのサブフレームより少ないサブフレームで受信される。処理回路 5 2 はまた、受信されたビームフォーミングされた基準信号の少なくとも第 1 のサブセットを使用してモビリティ管理測定を実行するように構成され、第 1 のサブセットは第 1 の周波数または第 1 の局所的範囲の周波数に対応する。処理回路 5 2 はまた、受信されたビームフォーミングされた基準信号の第 2 のサブセットを使用して R L M を実行するように構成され、第 2 のサブセットは第 1 のサブセットとは少なくとも部分的に異なり、第 2 の周波数または第 2 の局所的範囲の周波数に対応するビームフォーミングされた基準信号を含む。第 2 の周波数または第 2 の局所的範囲の周波数は、第 1 の周波数または第 1 の局所的範囲の周波数と間隔をあけて離れていて異なる。

20

【 0 0 5 8 】

いくつかの実施形態によれば、図 1 0 に示すように、処理回路 5 2 は、一連のサブフレームを有するダウンリンク信号において、複数のサブフレームのそれぞれにおけるビームフォーミングされた基準信号を受信することを含む方法 1 0 0 0 を実行するように構成され、当該ビームフォーミングされた基準信号は、ダウンリンク信号のすべてのサブフレームより少ないサブフレームで受信される（ブロック 1 0 0 2）。方法 1 0 0 0 はまた、受信されたビームフォーミングされた基準信号の少なくとも第 1 のサブセットを使用してモビリティ管理測定を実行することを含み、第 1 のサブセットは第 1 の周波数または第 1 の局所的範囲の周波数に対応する（ブロック 1 0 0 4）。方法 1 0 0 0 は更に、受信されたビームフォーミングされた基準信号の第 2 のサブセットを使用して R L M を実行することを含み、第 2 のサブセットは第 1 のサブセットとは少なくとも部分的に異なり、第 2 の周波数または第 2 の局所的範囲の周波数に対応するビームフォーミングされた基準信号を含む（ブロック 1 0 0 6）。第 2 の周波数または第 2 の局所的範囲の周波数は、第 1 の周波数または第 1 の局所的範囲の周波数と間隔をあけて離れていて異なる。

30

40

【 0 0 5 9 】

いくつかの場合、第 2 の周波数または第 2 の局所的範囲の周波数に対応するビームフォーミングされた基準信号は、第 1 の周波数または第 1 の局所的範囲の周波数に対応するビームフォーミングされた基準信号の時間周期とは異なる時間周期を有する。第 2 のサブセットは、第 1 および第 2 の周波数または第 1 および第 2 の局所的範囲の周波数と間隔をあけて離れていて異なる第 3 の周波数または第 3 の局所的範囲の周波数に対応するビームフォーミングされた基準信号を含み得る。ビームフォーミングされた基準信号は、第 2 の周波数または第 2 の局所的範囲の周波数に対応するビームフォーミングされた基準信号とそ

50

れぞれ時間的に一致する第1の周波数または第1の局所的範囲の周波数に対応し得る。

【0060】

R L Mを実行することは、メトリックを取得するために、同じビームフォーミングされた基準信号の少なくともいくつかを使用して1つ以上の測定を実行することと、メトリックを所定のダウンリンク制御チャンネル品質を表す閾値と、制御チャンネル品質に対応する仮想制御チャンネルがビームフォーミングされた基準信号に適用された同じビームフォーミング特性を使用して送信されるという仮定の下で、比較することを含み得る。方法1000は、第1の制御チャンネルに対するチャンネルを推定するために1つ以上の追加の基準信号を使用して第1の制御チャンネルを復調することを含む。第1の制御チャンネルは、R L Mを実行するために使用されるビームフォーミングされた基準信号を搬送する少なくとも部分的に重なり合う周波数リソースにおいて受信され得る。

10

【0061】

R L Mを実行することはまた、同じビームフォーミングされた基準信号の少なくともいくつかの測定値に基づいて、UEが同期状態または非同期状態であると決定することを含む。

【0062】

いくつかの場合では、同じビームフォーミングされた基準信号の少なくともいくつかは、第1のビームに対するビーム固有の基準信号を含み、R L Mを実行することは、ビーム固有の基準信号を使用して第1のビームに対するR L Mを実行することを含み得る。ビーム固有基準信号はビーム識別子を搬送することができ、方法1000はビーム固有基準信号からビーム識別子を復号することを含み得る。

20

【0063】

方法1000はまた、当該モビリティ管理測定を実行する前に、ビームフォーミングされた基準信号の第1のサブセットについて周期性および/または周波数位置を定義する1つ以上の第1の構成パラメータを受信することを含み得る。方法1000は更に、当該R L Mを実行する前に、ビームフォーミングされた基準信号の第2のサブセットについて周期性および/または周波数位置を定義する1つ以上の第2の構成パラメータを受信することを含み得る。

【0064】

課題と解決策を記述する技術を更に説明する。図11に示す構成例に見られるように、モビリティに使用されるRSの送信は、時間および周波数領域において、RRMおよび同期機能に対してまばらに構成することができる。例えば、モビリティのために使用されるRSは、図11に示されるように、5つのサブフレームごとに6つの隣接するPRB上で送信されることができる。

30

【0065】

しかしながら、サービングMRSセット内のMRSのそのような時間-周波数リソース粒度は、リソースグリッド上でPDCCCHが発生するほど豊富ではない。R L M手順中の測定サンプル数は、ダウンリンク制御チャンネルが送信される時間/周波数リソースの品質を捕捉するのに十分に大きくあるべきである。したがって、サンプルはダウンリンク送信帯域幅全体に渡って多くのサブキャリアで取得されるべきである。R L Mのために使用されるサービス提供MRSの周波数割り当ては、ダウンリンク制御チャンネルのための局所的または分散的方式に基づくことができる。局所方式は、より少ないUE計算を必要とし得るが、分散方式は、周波数選択的チャンネルにおいてより良い精度を提供し得る。

40

【0066】

図11に示される例によって示唆されるように、RRM測定の要件を満たすために、モビリティRSは、狭帯域信号、例えば6つの中央のPRBのみを占有することが想定されている。一方、ダウンリンク制御チャンネルは、全帯域で(LTE PDCCCHの場合のように)送信されるか、または、局所的/分散的(LTE ePDCCHの場合のように)送信されることができる。

【0067】

50

局所化ダウンリンク制御チャネルの場合、MRSは、その品質がUEのダウンリンク制御が送信されるであろうPRBの品質と相関しているいくつかの代表的なPRBにおいて送信され得る。しかしながら、非局所化/分散化ダウンリンク制御チャネルの場合、MRS帯域幅が限られた数のPRBに限定される一方で、ダウンリンク制御チャネルの周波数割り当てがはるかに広い帯域幅に拡張しようという意味で、本技術はいくつかの不正確さをもたらし得る。よって、比較的狭帯域のモビリティRSに基づくダウンリンク制御チャネル品質推定の限られた精度があり得る。

【0068】

本明細書に開示される技術および装置の実施形態は、この問題に対処し、そしてUEおよびネットワーク無線アクセスノードにおける方法を含む。ここで、UEは、接続モードモビリティ(MRS)をサポートするように構成された同じ周期的基準信号のバージョンであるが周波数リソース内の周波数領域において繰り返される新しい信号に基づいてRRM測定を実行することによってビームフォーミングを伴うシステムにおいてRLMを実行する。所与のUEのダウンリンク制御チャネルが送信されるだろう。これらの複数のバージョンのMRSはまた、いくつかの追加の時間領域ダイバーシティを提供するために、および/またはビームフォーミング送信を等価にすることを可能にするために、異なるサブフレームで送信され得る。

10

【0069】

このアプローチの1つの利点は、はるかに多くの周波数リソース上でMRSを送信することによって大きなオーバーヘッドを生成する代わりに、このアプローチは、RLM周期性要件がモビリティ要件よりも大きいという事実を活用することである。したがって、MRSのレプリカバージョンは、MRSよりも時間および周波数領域においてよりまばらに送信され、RSによって引き起こされるオーバーヘッドおよび/または静的干渉を低減する。別の利点は、セル内にアクティブなUEが存在しなくなると、RLM目的のためだけに使用されるレプリカRSをオフにすることができることである。全体として、このアプローチは、静的/常時オン of 周期的なRSをネットワークに導入することなく、UEが広範囲の時間-周波数リソースに渡って正確なRLM測定を行うことができることを保証する。

20

【0070】

他の利点は、特にデータの非アクティブ時にRLM測定の精度を犠牲にすることなく、シグナリングオーバーヘッドを低レベルに維持されることである。これは、5G NRでは重要な要件であると予測される。更に、これらの技術は、ダウンリンク制御チャネルの周波数割り当てがMRSに対して定義されたものよりも広い帯域幅に渡って拡張されるときにも正確なRLMを提供する。

30

【0071】

次に、本開示の技術によれば、無線デバイス(例えば、UE)は、単一のリソースブロックの局所的セットだけを使用するのではなく、間隔をあけて複数の周波数リソースに渡って分散されたRSを使用してRLMのRRM測定を実行する。これをサポートするために、いくつかの実施形態におけるUEは、同じタイプのRSについて2つのタイプの構成を提供される。これは、例えば無線リソース構成(RRC)プロトコルを使用して、例えばRRC接続再構成メッセージを介して行われ得る。第1に、UEは、MRSが周期性T_{mobility}で送信されるPRB等の周波数リソースと、これらが送信されるサブフレーム等の時間領域リソースとを指定するモビリティ構成を提供される。その後、UEは、モビリティの目的で必要に応じてこれらのリソースのMRSを測定できる。第2に、UEは、MRSが周期性T_{RLM}で送信される追加のPRB等の周波数リソースと、これらの追加のMRSが送信されるサブフレーム等の時間領域リソースとを指定するRLM構成を提供される。それから、UEはこれらの追加の時間周波数リソース(およびモビリティ設定で指定されたリソース)に含まれるMRSの一部または全部をRLM目的で使用できる。

40

【0072】

50

いくつかの実施形態では、これらの追加のMRSが、モビリティのために使用されるものと同じサブフレーム（または示される任意の他の時間リソース）で、しかしおそらくは異なる周期性で送信されるサブ構成があり得ることに留意されたい。

【0073】

図12は、モビリティ管理測定とRLMの両方をサポートするために、どのようにMRSが送信され得るかの例を示す。図示の例では、MRSは、モビリティ測定目的のために、比較的周波数周期、例えば5ミリ秒で、F1において局所的周波数リソースで送信される。UEは、これらの時間-周波数リソースを指定する構成情報、例えばF1を指定するパラメータ、5ミリ秒の周期性を示すパラメータなどを用いて構成され、その後、モビリティ測定のためにこれらの時間-周波数リソースで送信されるRSを使用する。F1、F2、F3などは、いくつかの実施形態ではサブキャリアのセットまたは範囲を示し得ることに留意されたい。例えば、MRSは、図中にF1、F2、およびF3によって示される周波数帯域内の位置のそれぞれにおいて6つの隣接するPRBを占有し得る。例えばRRCシグナリングによってUEに提供される構成パラメータは、中心周波数、より低い周波数、または周波数位置もしくは範囲への他の何らかのポイントを指示し得、いくつかの実施形態では、RSの局所的グループが送信される帯域幅さえ示し得る。

10

【0074】

図12では、F1におけるRSは、モビリティ測定の目的で提供されており、これらの目的に十分な周期性を有する。図12に示される構成例はまた、同じタイプであるが異なる周波数F2およびF3で、かつ異なる周期性を有する追加のRSを含む。ここではモビリティを目的としてRS周期の4倍として示されている拡張周期は、RLMがより少ない頻度の測定を必要とするという事実を反映している。しかしながら、これらのRSを異なる周波数に配置することは、例えば、ダウンリンク制御チャネルまたは制御チャネル検索スペースが周波数帯域に渡って分散されている場合に、RLMがダウンリンク制御チャネル送信とより正確に相関することを可能にする。

20

【0075】

いくつかの実施形態では、追加のRSの周期性がモビリティの目的で使用されるRSの整数倍であることが便利であり得るが、これは必ずしもそうではないことに留意されたい。また、図12のF2およびF3における追加のRSは、F1におけるいくつかのRSと時間的に一致するように示されているが、これもまた必ずしもそうとは限らない - いくつかの実施形態では、これらは時間的にオフセットされ得る。これは、図13に示す構成例の場合である。更に、これらの追加のRSは互いに時間的に一致する必要さえない - これは図13にも示されており、ここでF2およびF3における追加のRSは互いに2サブフレームだけオフセットされている。更にまた、これらの追加のRSは、異なる周波数で同じ周期性さえも有する必要はない。したがって、例えば、F2におけるRSは、F3におけるRSとは異なる周期性を有し得る。

30

【0076】

上述の技術の一態様は、ネットワークが、ダウンリンク制御チャネルが送信されているものと相関する（すなわち、周波数が重複するかまたは密接に対応する）周波数リソースでRLMに使用されるRSを送信することである。したがって、RSがダウンリンク制御チャネルに適用されるものと同じビームフォーミング特性を使用して送信される場合、結果は、発生する可能性があるそれ以上の時間平均化に関係なく、RS品質が指向性領域（「ビーム領域（ドメイン）」と呼ばれることがある）および周波数領域の両方で相関関係がある。

40

【0077】

モビリティのために使用されるRSの送信は、時間領域および周波数領域におけるRLMおよび同期機能のためにまばらに構成することができる。例えば、モビリティのために使用されるRSは、図14に示されるように、5つのサブフレームごとに6つの隣接するPRB上で送信されることができる。

【0078】

50

1つまたはいくつかのビームで送信されるモビリティRSについては、異なる実施形態は、例えば識別子に関して、信号搬送波に関する情報を定義することができる。

【0079】

ある場合には、異なるRSがビーム内で送信され、それぞれがそれ自身のビーム識別子(ID)を運ぶ。それらはビーム固有RS(BRS)と呼ばれることができ、UEはビーム毎にRLMを実行することができる。すなわち、UEは、メトリック、例えば、その特定のビームでのダウンリンク制御チャネルの伝送品質に等しい個々のビーム当たりの基準信号受信電力(RSRP)または信号対干渉雑音比(SINR)を測定することができる。

【0080】

第2の場合では、同じRSがビーム内で送信され、それぞれが同じ識別子を搬送し、それはビーム識別子(BID)、セル識別子であるグループ識別子セルID(CID)、またはビームID+セルIDの両方であり得る。この場合では、UEは、時間領域でビームを区別すること、および/または、同じ識別子を搬送するビームにわたって単に平均化を実行する。

【0081】

一態様では、ネットワークは、ダウンリンク制御チャネルが送信されている相関周波数リソースでRLMに使用されるこれらのRSを送信するので、RS時間品質はさらに起こり得る時間平均化にもかかわらず周波数領域で相関される。ダウンリンク制御チャネルがRLMに使用されるRSと同じビームで送信される場合、RS品質は指向性領域(ビーム領域(ドメイン))においても相関する。

【0082】

別の態様では、モビリティに使用されるRSは周期的であり、時間的にまばらである(すなわち、すべてのサブフレームではない)ので、RLMに必要な周期性は、測定報告をトリガするためのRRM測定に必要な周期性と異なり得る。したがって、UEは、送信されたRSからいくつかの特定のサンプルのみを選択することができ、これらのサンプル/サブフレームはおそらくネットワークによって構成されている。あるいは、RLMに使用されるRSの周期性は、モビリティに使用されるRSの周期性よりも短くてもよい。

【0083】

本明細書で説明される技術は、3GPP 5G NRのリーニングナリング原理に違反することなく、UEにおいてRLM機能のための基準信号測定を実行するための構成可能で動的な方法を提供する。これらの技術によって可能にされる重要な利点は、異なる展開(例えばビーム数)およびトラフィック(例えばユーザ数、データアクティビティ/非アクティブ)シナリオに対して限られた数の疎な参照信号をネットワークが柔軟に構成できる効率の向上である。

【0084】

上記で詳細に論じたように、例えば図8および図10のプロセスフロー図に示すように、本明細書に記載の技術は、1つ以上のプロセッサによって実行されるコンピュータプログラム命令を使用して全体または部分的に実施できる。当然のことながら、これらの技法の機能的実装は、適切なプロセッサ内で実行されるソフトウェアの機能単位、または機能的デジタルハードウェア回路、またはその両方の何らかの組合せに対応する機能モジュールに関して表すことができる。

【0085】

図15は、ネットワークノード30内など、無線通信ネットワークのアクセスノード内に実装され得る例示的な機能モジュールまたは回路の構造を示す。機能的実装は、一連のサブフレームを有するダウンリンク信号において、複数のサブフレームのそれぞれにおいてビームフォーミングされた基準信号を送信するための送信モジュール1504を含み、ここで、ビームフォーミングされた基準信号は、ダウンリンク信号のすべてのサブフレームより少ないサブフレームで送信され、ビームフォーミングされた基準信号は、第1のサブセットと部分的に異なる第2のサブセットを含む。第1のサブセットは、第1の周波数

10

20

30

40

50

【図3】

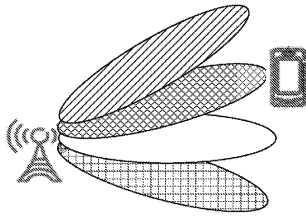


FIG. 3

【図4】

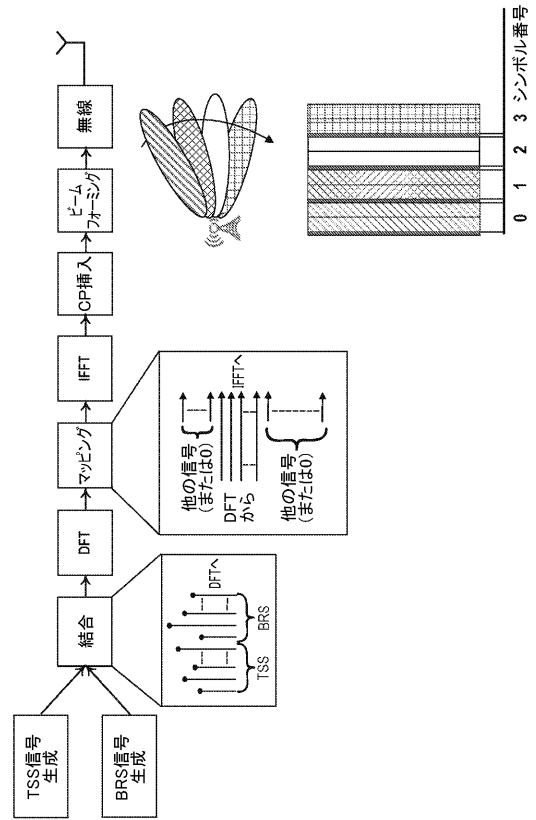


FIG. 4

【図5】

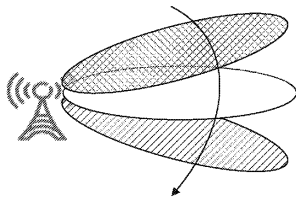
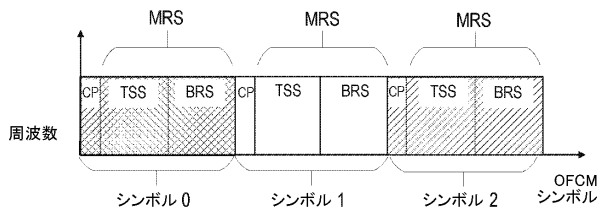


FIG. 5

【図6】

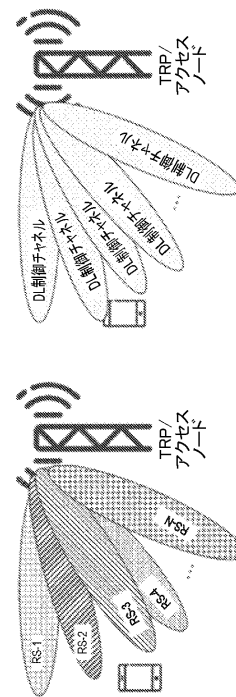


FIG. 6

【図7】

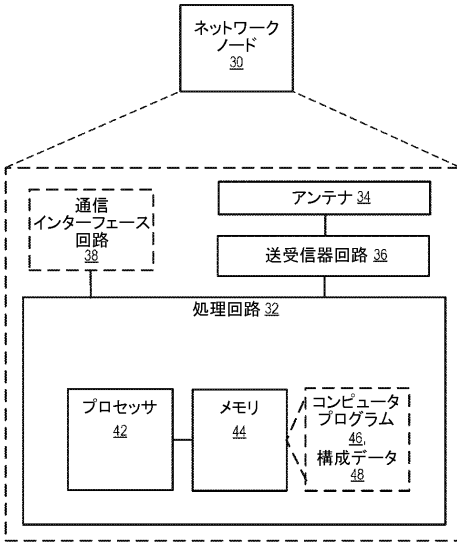


FIG. 7

【図8】

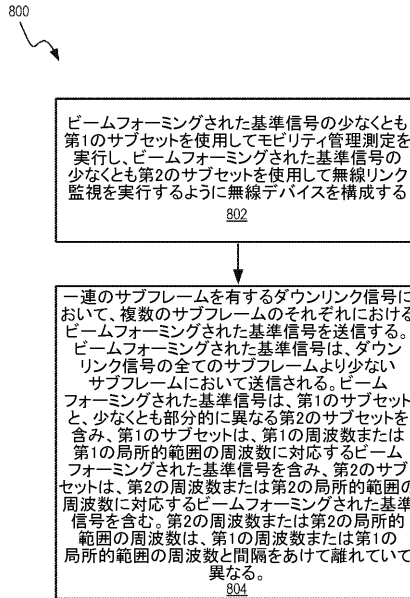


FIG. 8

【図9】

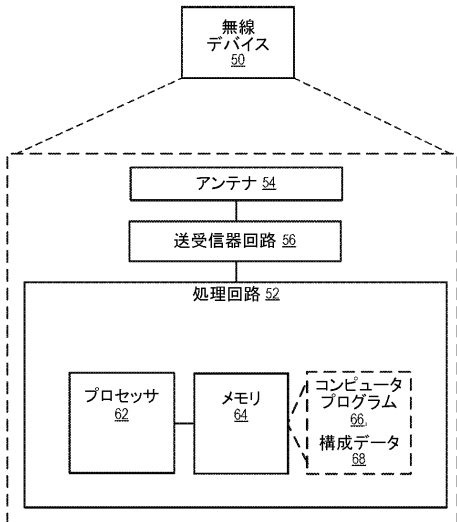


FIG. 9

【図10】

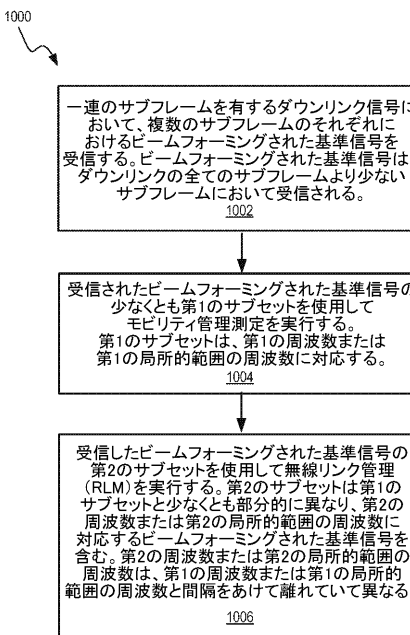


FIG. 10

【図 1 1】

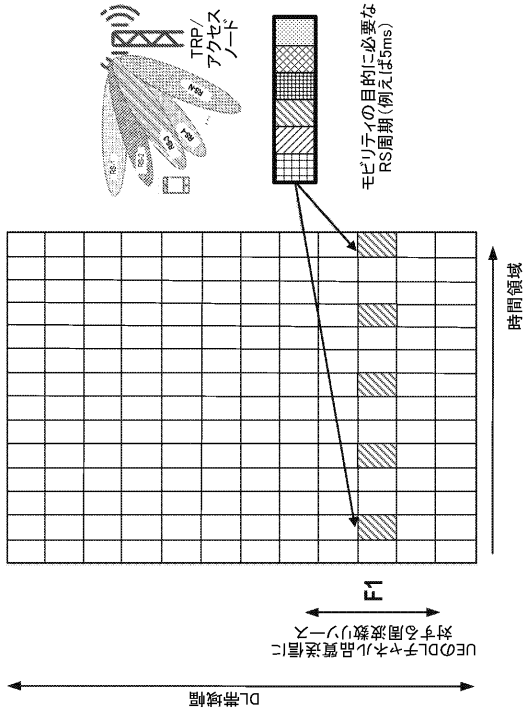


FIG. 11

【図 1 2】

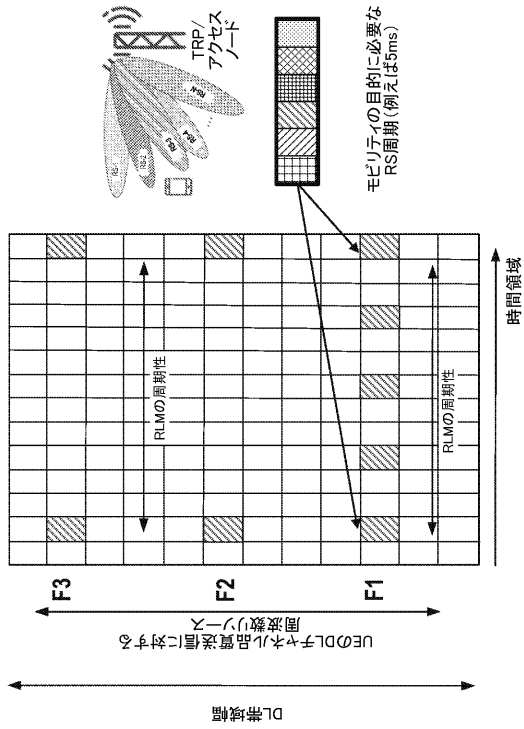


FIG. 12

【図 1 3】

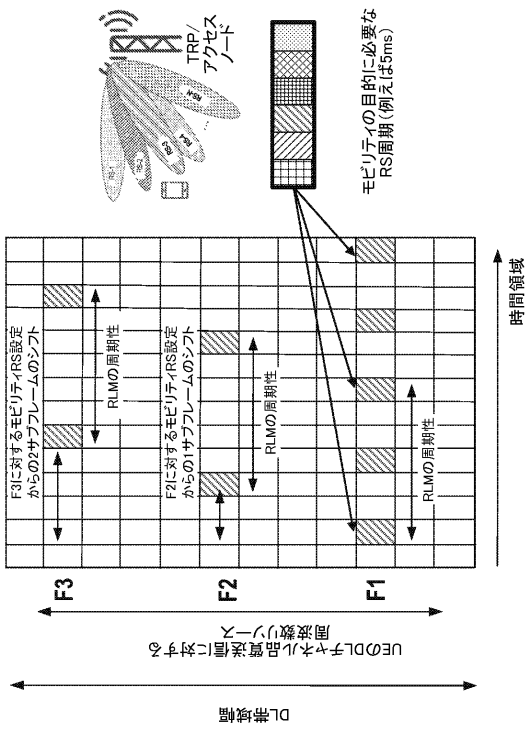


FIG. 13

【図 1 4】

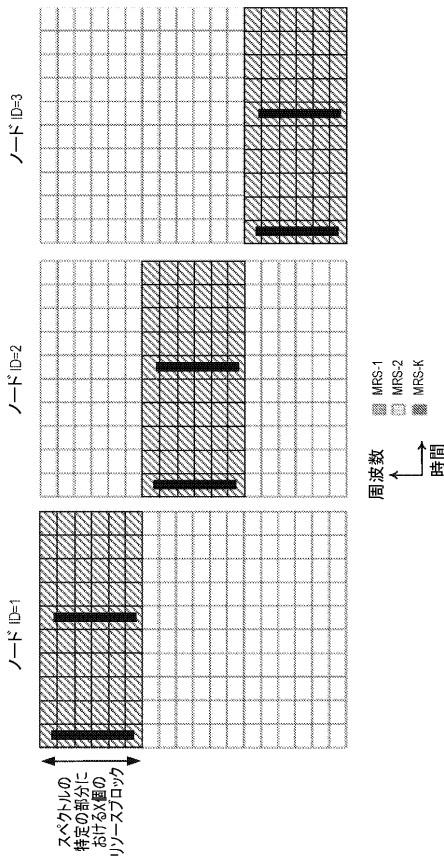


FIG. 14

【図 15】

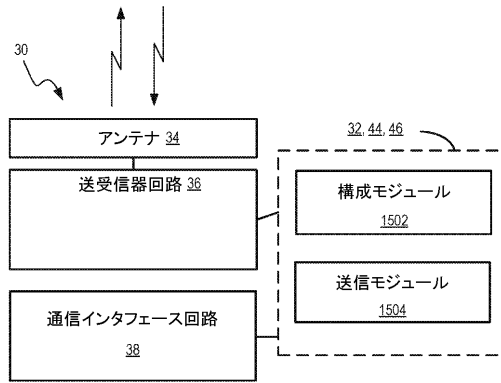


FIG. 15

【図 16】

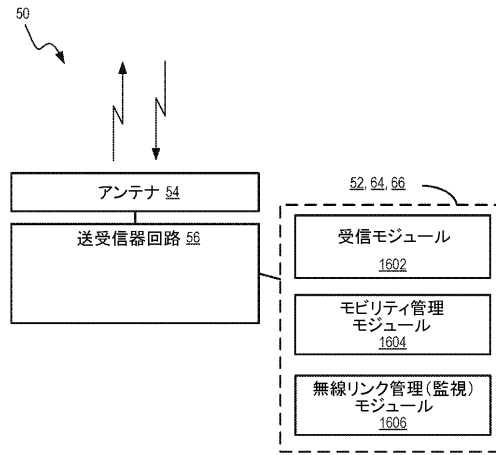


FIG. 16

フロントページの続き

- (51)Int.Cl. F I
 H 0 4 L 27/26 1 1 4
 H 0 4 B 7/06 9 8 4
 H 0 4 B 7/06 9 5 2
- (74)代理人 100188879
 弁理士 渡邊 未央子
- (72)発明者 ダ シルヴァ, イカロ エル. ジェイ.
 スウェーデン国 ソルナ エスイー - 1 7 0 7 7, ベルグシャマラ アレー 1 7 5
- (72)発明者 ファン, ルイ
 中華人民共和国 ベイジン 1 0 0 1 0 2, チャオヤン ディストリクト, ライズ イースト
 ストリート ナンバー 5
- (72)発明者 ティデスタフ, クラエス
 スウェーデン国 パルスタ エスイー - 7 4 6 3 1, リルシェーヴェーゲン 7
- (72)発明者 ラマチャンドラ, プラディーバ
 スウェーデン国 リンシェーピング エスイー - 5 8 3 3 2, ラントマンナガタン 1 1 6
- (72)発明者 ウグルル, ウムット
 イギリス国 ケンブリッジ シービー4 3 イーゼット, ハーヴェイ グッドウィン ガーデン
 ズ 5 0 エー

審査官 高 木 裕子

- (56)参考文献 特表2016-508346(JP,A)
 米国特許出願公開第2016/0006549(US,A1)
 Ericsson, Mobility measurements and procedures[online], 3GPP TSG-RAN WG2#94 R2-16
 4001, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_94/Docs/R2-164
 001.zip>, 2016年 5月27日
 InterDigital Communications, Beam-based aspects for New Radio[online], 3GPP TSG-RAN
 WG2#95bis R2-167137, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TS
 GR2_95bis/Docs/R2-167137.zip>, 2016年10月14日
 ZTE, ZTE Microelectronics, Consideration on the RRM Measurement for NR[online], 3GPP
 TSG-RAN WG2#95bis R2-166337, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/W
 G2_RL2/TSGR2_95bis/Docs/R2-166337.zip>, 2016年10月14日
 LG Electronics, Measurement for mobility and beam procedure in NR[online], 3GPP TSG-
 RAN WG1#86b R1-1609268, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1
 /TSGR1_86b/Docs/R1-1609268.zip>, 2016年10月14日

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6
 H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0
 3 G P P T S G R A N W G 1 - 4
 S A W G 1 - 4
 C T W G 1、4
 H 0 4 B 7 / 0 6
 H 0 4 L 2 7 / 2 6