(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6694032号
(P6694032)
(45)発行日　令和2年5月13日(2020.5.13)　(24)登録日　令和2年4月20日(2020.4.20)

(51)Int.Cl.　　F I
H04W 88/02 (2009.01)　　H04W 88/02　140
H04W 72/04 (2009.01)　　H04W 72/04　111
H04W 16/28 (2009.01)　　H04W 16/28

請求項の数 20　外国語出願　(全 48 頁)

(21)出願番号　特願2018-172042(P2018-172042)
(22)出願日　平成30年9月14日(2018.9.14)
(65)公開番号　特開2019-57911(P2019-57911A)
(43)公開日　平成31年4月11日(2019.4.11)
審査請求日　平成30年11月13日(2018.11.13)
(31)優先権主張番号　62/560,949
(32)優先日　平成29年9月20日(2017.9.20)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(73)特許権者　517114621
華碩電腦股▲ふん▼有限公司
台湾臺北市北投區立▲徳▼路１５號
(74)代理人　100107766
弁理士　伊東　忠重
(74)代理人　100070150
弁理士　伊東　忠彦
(74)代理人　100091214
弁理士　大貫　進介
(72)発明者　蔡　馨璽
台湾臺北市北投區立▲徳▼路１５號
(72)発明者　郭　宇軒
台湾臺北市北投區立▲徳▼路１５號
(72)発明者　歐　孟暉
台湾臺北市北投區立▲徳▼路１５號
最終頁に続く

(54)【発明の名称】無線通信システムにおけるビーム決定の方法及び装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
アクティブにされたＰＣｅｌｌ（プライマリセル）と、非アクティブにされたＳＣｅｌｌ（セカンダリセル）とを含む少なくとも２つのサービングセルで設定されるＵＥ（ユーザ機器）のための方法であって、
前記ＳＣｅｌｌをアクティブにするためのＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ（Medium Access Control）制御要素を受信するステップと、
前記ＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ制御要素に基づいて前記ＳＣｅｌｌをアクティブにするステップと、
前記ＰＣｅｌｌを介してＭＡＣ制御要素によってビーム指示を受信するステップであって、該ビーム指示がセルインデックスを含み、該ビーム指示が前記ＳＣｅｌｌにおいて使用される少なくとも１つのビームを導出するために使用される、受信するステップと、
前記ＳＣｅｌｌにおけるＤＬ（ダウンリンク）送信又はＵＬ（アップリンク）送信のために前記少なくとも１つのビームを使用するステップと、を含む方法。
【請求項２】
前記ＤＬ送信のために前記少なくとも１つのビームを使用するステップは、前記少なくとも１つのビームを介してＰＤＣＣＨ（物理ダウンリンク制御チャネル）を監視するステップ、又はＰＤＳＣＨ（物理ダウンリンク共有チャネル）送信を受信するステップを含む、請求項１に記載の方法。
【請求項３】

前記ＵＬ送信は、ＰＵＣＣＨ（物理アップリンク制御チャネル）送信、ＣＱＩ（チャネル品質インジケータ）報告送信、スケジューリング要求、参照信号送信及びＰＵＳＣＨ（物理アップリンク共有チャネル）送信のうちの少なくとも１つを含む、請求項１に記載の方法。

【請求項４】

前記セルインデックスは、前記ビーム指示がどのセルのためのものであるかを示す、請求項１に記載の方法。

【請求項５】

前記少なくとも１つのビームは、ネットワークビーム又はＵＥビームである、請求項１に記載の方法。

【請求項６】

ネットワークノードのための方法であって、

アクティブにされたＰＣｅｌｌ（プライマリセル）と、非アクティブにされたＳＣｅｌｌ（セカンダリセル）とを含む少なくとも２つのサービングセルでＵＥ（ユーザ機器）を設定するステップと、

前記ＳＣｅｌｌをアクティブにするためにＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ（媒体アクセス制御）制御要素を送信するステップと、

前記ＰＣｅｌｌを介してＭＡＣ制御要素によってビーム指示を送信するステップであって、該ビーム指示がセルインデックスを含み、該ビーム指示が前記ＳＣｅｌｌにおいて使用される少なくとも１つのビームを導出するためにＵＥによって使用される、送信するステップと、

前記ＳＣｅｌｌにおけるＤＬ（ダウンリンク）送信又はＵＬ（アップリンク）送信のために前記少なくとも１つのビームを使用するステップと、を含む方法。

【請求項７】

前記ＤＬ（ダウンリンク）送信のために前記少なくとも１つのビームを使用するステップは、前記少なくとも１つのビームを介してＰＤＣＣＨ（物理ダウンリンク制御チャネル）又はＰＤＳＣＨ（物理ダウンリンク共有チャネル）を送信するステップを含む、請求項６に記載の方法。

【請求項８】

前記ＵＬ（アップリンク）送信は、ＰＵＣＣＨ（物理アップリンク制御チャネル）送信、ＣＱＩ（チャネル品質インジケータ）報告送信、スケジューリング要求、参照信号送信及びＰＵＳＣＨ（物理アップリンク共有チャネル）送信のうちの少なくとも１つを含む、請求項６に記載の方法。

【請求項９】

前記セルインデックスは、前記ビーム指示がどのセルのためのものであるかを示す、請求項６に記載の方法。

【請求項１０】

前記少なくとも１つのビームは、ネットワークビーム又はＵＥビームである、請求項６に記載の方法。

【請求項１１】

アクティブにされたＰＣｅｌｌ（プライマリセル）と、非アクティブにされたＳＣｅｌｌ（セカンダリセル）とを含む少なくとも２つのサービングセルで設定されるＵＥ（ユーザ機器）であって、

制御回路と、

前記制御回路に設けられたプロセッサと、

前記制御回路に設けられ、前記プロセッサに動作可能に結合されたメモリと、を含み、

前記プロセッサは、前記メモリに記憶されたプログラムコードを実行して、

前記ＳＣｅｌｌをアクティブにするためのＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ（Medium Access Control）制御要素を受信することと、

前記ＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ制御要素に基づいて前記ＳＣｅ

ｌｌをアクティブにすることと、
前記ＰＣｅｌｌを介してＭＡＣ制御要素によってビーム指示を受信することであって、該ビーム指示がセルインデックスを含み、該ビーム指示が前記ＳＣｅｌｌにおいて使用される少なくとも１つのビームを導出するために使用される、受信することと、
前記ＳＣｅｌｌにおけるＤＬ（ダウンリンク）送信又はＵＬ（アップリンク）送信のために前記少なくとも１つのビームを使用することと、を行うように構成される、ＵＥ。
【請求項１２】
前記ＤＬ送信のために前記少なくとも１つのビームを使用することは、前記少なくとも１つのビームを介してＰＤＣＣＨ（物理ダウンリンク制御チャネル）を監視すること、又はＰＤＳＣＨ（物理ダウンリンク共有チャネル）送信を受信することを含む、請求項１１に記載のＵＥ。
【請求項１３】
前記ＵＬ送信は、ＰＵＣＣＨ（物理アップリンク制御チャネル）送信、ＣＱＩ（チャネル品質インジケータ）報告送信、スケジューリング要求、参照信号送信及びＰＵＳＣＨ（物理アップリンク共有チャネル）送信のうちの少なくとも１つを含む、請求項１１に記載のＵＥ。
【請求項１４】
前記セルインデックスは、前記ビーム指示がどのセルのためのものであるかを示す、請求項１１に記載のＵＥ。
【請求項１５】
前記少なくとも１つのビームは、ネットワークビーム又はＵＥビームである、請求項１１に記載のＵＥ。
【請求項１６】
ネットワークノードであって、
制御回路と、
前記制御回路に設けられたプロセッサと、
前記制御回路に設けられ、前記プロセッサに動作可能に結合されたメモリと、を含み、
前記プロセッサは、前記メモリに記憶されたプログラムコードを実行して、
アクティブにされたＰＣｅｌｌ（プライマリセル）と、非アクティブにされたＳＣｅｌｌ（セカンダリセル）とを含む少なくとも２つのサービングセルでＵＥ（ユーザ機器）を設定することと、
前記ＳＣｅｌｌを起動するためにＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ（媒体アクセス制御）制御要素を送信することと、
前記ＰＣｅｌｌを介してＭＡＣ制御要素によってビーム指示を送信することであって、該ビーム指示がセルインデックスを含み、該ビーム指示が前記ＳＣｅｌｌにおいて使用される少なくとも１つのビームを導出するためにＵＥによって使用される、送信することと、
前記ＳＣｅｌｌにおけるＤＬ（ダウンリンク）送信又はＵＬ（アップリンク）送信のために前記少なくとも１つのビームを使用することと、を行うように構成される、ネットワークノード。
【請求項１７】
前記ＤＬ（ダウンリンク）送信のために前記少なくとも１つのビームを使用することは、前記少なくとも１つのビームを介してＰＤＣＣＨ（物理ダウンリンク制御チャネル）又はＰＤＳＣＨ（物理ダウンリンク共有チャネル）を送信することを含む、請求項１６に記載のネットワークノード。
【請求項１８】
前記ＵＬ（アップリンク）送信は、ＰＵＣＣＨ（物理アップリンク制御チャネル）送信、ＣＱＩ（チャネル品質インジケータ）報告送信、スケジューリング要求、参照信号送信及びＰＵＳＣＨ（物理アップリンク共有チャネル）送信のうちの少なくとも１つを含む、請求項１６に記載のネットワークノード。

【請求項１９】
前記セルインデックスは、前記ビーム指示がどのセルのためのものであるかを示す、請求項１６に記載のネットワークノード。
【請求項２０】
前記少なくとも１つのビームは、ネットワークビーム又はＵＥビームである、請求項１６に記載のネットワークノード。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本願は、２０１７年９月２０日に出願された米国仮特許出願第６２／５６０，９４９号の利益を主張するものであり、そのすべての開示は全体として参照により本明細書に援用される。
【０００２】
この開示は、概して、無線通信ネットワークに関連し、より詳細には、無線通信システムにおけるビーム決定のための方法及び装置に関連する。
に関連する。
【背景技術】
【０００３】
移動体通信デバイスとの大量データの通信に対する要求が急速に高まる中、従来の移動体音声通信ネットワークは、インターネットプロトコル（ＩＰ）データパケットをやり取りするネットワークへと発展している。そのようなＩＰデータパケット通信は、移動体通信デバイスのユーザに、ボイスオーバＩＰ、マルチメディア、マルチキャスト、及びオンデマンド通信サービスを提供可能である。
【０００４】
例示的なネットワーク構造は、発展型ユニバーサル地上無線アクセスネットワーク（Ｅ－ＵＴＲＡＮ）である。Ｅ－ＵＴＲＡＮシステムは、上記のボイスオーバＩＰ及びマルチメディアサービスを実現するために、高いデータスループットを提供可能である。現在、次世代（例えば、５Ｇ）の新しい無線技術が３ＧＰＰ標準化機構によって論じられている。このため、現行の３ＧＰＰ標準内容に対する変更が現在提出され、３ＧＰＰ標準の発展及び確定に向けて検討されている。
【発明の概要】
【０００５】
ＵＥ（ユーザ機器）の観点からの方法及び装置が開示される。一実施形態では、本方法は、ＵＥが、ＳＣｅｌｌをアクティブにするためのＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ（媒体アクセス制御）制御要素を受信するステップを含む。本方法は、ＵＥが、ＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ制御要素に基づいてＳＣｅｌｌをアクティブにするステップをさらに含む。本方法は、ＵＥが、ＰＣｅｌｌを介してＭＡＣ制御要素によってビーム指示を受信するステップを含み、ビーム指示はセルインデックスを含み、ビーム指示はＳＣｅｌｌにおいて使用される少なくとも１つのビームを導出するために使用される。追加的に、本方法は、ＵＥが、ＳＣｅｌｌにおけるＤＬ（ダウンリンク）送信又はＵＬ（アップリンク）送信のために少なくとも１つのビームを使用するステップを含む。
【図面の簡単な説明】
【０００６】
【図１】例示的な一実施形態による無線通信システムの図を示す。
【図２】例示的な一実施形態による送信機システム（アクセスネットワークとしても知られている）及び受信機システム（ユーザ機器又はＵＥとしても知られている）のブロック図である。
【図３】例示的な一実施形態による通信デバイスの機能ブロック図である。
【図４】例示的な一実施形態による図３のプログラムコードの機能ブロック図である。

【図５】３ＧＰＰ　ＴＳ　３８．２１１　Ｖ１．０．０の表７．４．３．１－１の再現である。
【図６】一実施形態によるＳＣｅｌｌ（セカンダリセル：Secondary Cell）をアクティブにする例を示す。
【図７】一実施形態によるネットワークビーム及び／又はＵＥビームを決定する例を示す。
【図８】一実施形態によるネットワークビーム及び／又はＵＥビームを決定する例を示す。
【図９】一実施形態によるネットワークビーム及び／又はＵＥビームを決定する例を示す。
【図１０】一実施形態による最初にアクティブにされるＳＣｅｌｌを追加する例を示す。
【図１１】一実施形態によるネットワークビーム及び／又はＵＥビームを決定する例を示す。
【図１２】一実施形態によるネットワークビーム及び／又はＵＥビームを決定する例を示す。
【図１３】一実施形態による図である。
【図１４】一実施形態による図である。
【図１５】例示的な一実施形態によるフローチャートである。
【図１６】例示的な一実施形態によるフローチャートである。
【図１７】例示的な一実施形態によるフローチャートである。
【図１８】例示的な一実施形態によるフローチャートである。
【図１９】例示的な一実施形態によるフローチャートである。
【図２０】例示的な一実施形態によるフローチャートである。
【発明を実施するための形態】
【０００７】
以下に説明する例示的な無線通信システム及びデバイスは、無線通信システムを採用し、ブロードキャストサービスをサポートする。無線通信システムは、音声、データ等の様々なタイプの通信を提供するように広く展開されている。これらのシステムは、符号分割多元接続（ＣＤＭＡ）、時間分割多元接続（ＴＤＭＡ）、直交周波数分割多元接続（ＯＦＤＭＡ）、３ＧＰＰ　ＬＴＥ（ロングタームエボリューション）無線アクセス、３ＧＰＰ　ＬＴＥ－Ａ若しくはＬＴＥ－アドバンスト（ロングタームエボリューションアドバンスト）、３ＧＰＰ２　ＵＭＢ（Ultra Mobile Broadband：超モバイル広帯域）、ＷｉＭａｘ、３ＧＰＰ　ＮＲ（New Radio：新しい無線）、又はその他何らかの変調技術に基づいてよい。
【０００８】
特に、以下に説明する例示的な無線通信システム及びデバイスは、本明細書において３ＧＰＰと呼ばれる「第３世代パートナーシッププロジェクト」という名称のコンソーシアムにより提示される標準などの１つ以上の標準をサポートするように設計されてよく、その標準は、R2-162366,“Beam Forming Impacts”,Nokia and Alcatel-Lucent、R2-163716,“Discussion on terminology of beamforming based high frequency NR”,Samsung、R2-162709,“Beam support in NR”,Intel、R2-162762,“Active Mode Mobility in NR: SINR drops in higher frequencies”,Ericsson、3GPP RAN2 #94 meeting minute、TS 36.321 V14.0.0,“Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Medium Access Control (MAC) protocol specification”、TS 36.331 V14.1.0,“Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Radio Resource Control (RRC); Protocol specification”、TS 36.300 V14.1.0,“Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2”、TR 38.802 V14.1.0,“Study on New Radio Access Technology Physical Layer Aspects”、TS 38.214 V1.0.0,“NR; Physical layer procedures

for data (Release 15)”、TS 38.211 V1.0.0,“NR; Physical channels and modulation (Release 15)”、Final Report of 3GPP TSG RAN WG1 #88bis v1.0.0 (Spokane,USA,3rd－7th April 2017)、Final Report of 3GPP TSG RAN WG1 #89 v1.0.0 (Hangzhou,China,15th－19th May 2017)、及びFinal Chairman’s Note of 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #90 (Prague,Czech Republic,21st－25th August 2017)を含む。上記に挙げた標準及び文書は、全体として参照により本明細書に明示的に援用される。

【０００９】

図１は、本発明の一実施形態に係る多重アクセス無線通信システムを示している。アクセスネットワーク１００（ＡＮ）は、複数のアンテナグループを含み、あるグループは１０４及び１０６、別のグループは１０８及び１１０、また別のグループは１１２及び１１４を含む。図１においては、各アンテナグループに対して、アンテナが２つしか示されていないが、より多くの又はより少ないアンテナが各アンテナグループに利用されてよい。アクセス端末１１６（ＡＴ）は、アンテナ１１２及び１１４と通信しており、アンテナ１１２及び１１４は、順方向リンク１２０を介して情報をアクセス端末１１６に送信すると共に、逆方向リンク１１８を介して情報をアクセス端末１１６から受信している。アクセス端末（ＡＴ）１２２は、アンテナ１０６及び１０８と通信しており、アンテナ１０６及び１０８は、順方向リンク１２６を介して情報をアクセス端末（ＡＴ）１２２に送信すると共に、逆方向リンク１２４を介して情報をアクセス端末（ＡＴ）１２２から受信している。ＦＤＤシステムにおいては、通信リンク１１８、１２０、１２４、及び１２６は通信に異なる周波数を使用してよい。例えば、順方向リンク１２０では、逆方向リンク１１８によって使用される周波数とは異なる周波数を使用してよい。

【００１０】

アンテナの各グループ及び／又はアンテナが通信するように設計されたエリアは、アクセスネットワークのセクターと称することが多い。本実施形態において、アンテナグループはそれぞれ、アクセスネットワーク１００によってカバーされるエリアのセクターにおいて、アクセス端末と通信するように設計されている。

【００１１】

順方向リンク１２０及び１２６を介した通信において、アクセスネットワーク１００の送信アンテナは、異なるアクセス端末１１６及び１２２に対する順方向リンクの信号対雑音比を改善するために、ビームフォーミングを利用してよい。また、カバレッジにランダムに分散したアクセス端末への送信にビームフォーミングを使用するアクセスネットワークは、１つのアンテナからすべてのそのアクセス端末に送信を行うアクセスネットワークよりも、隣接セルのアクセス端末への干渉が少ない。

【００１２】

アクセスネットワーク（ＡＮ）は、端末と通信するのに使用される固定局又は基地局でよく、アクセスポイント、ノードＢ、基地局、拡張型基地局、進化型ノードＢ（ｅＮＢ）、又はその他何らかの専門用語で呼ばれることもある。アクセス端末（ＡＴ）は、ユーザ機器（ＵＥ）、無線通信デバイス、端末、アクセス端末、又はその他何らかの専門用語で呼ばれることもある。

【００１３】

図２は、ＭＩＭＯシステム２００における送信機システム２１０（アクセスネットワークとしても知られている）及び受信機システム２５０（アクセス端末（ＡＴ）又はユーザ機器（ＵＥ）としても知られている）の実施形態の簡易ブロック図である。送信機システム２１０では、多くのデータストリームのトラフィックデータがデータ源２１２から送信（ＴＸ）データプロセッサ２１４に提供される。

【００１４】

一実施形態において、各データストリームは、それぞれの送信アンテナを介して送信される。ＴＸデータプロセッサ２１４は、データストリームに対して選択された特定の符号化方式に基づいて、各データストリームについてのトラフィックデータをフォーマット、

符号化、及びインターリーブして、符号化データを提供する。

【００１５】

各データストリームについての符号化データを、ＯＦＤＭ技術を使用してパイロットデータと多重化してよい。パイロットデータは、代表的には、既知の様態で処理される既知のデータパターンであり、受信機システムでチャネル応答を推定するのに使用されてよい。そして、各データストリームについての多重化パイロット及び符号化データは、データストリームに対して選択された特定の変調方式（例えば、ＢＰＳＫ、ＱＰＳＫ、Ｍ－ＰＳＫ、又はＭ－ＱＡＭ）に基づいて変調（すなわち、シンボルマッピング）されて、変調シンボルを提供する。各データストリームについてのデータレート、符号化、及び変調は、プロセッサ２３０により実行される命令によって決定されてよい。

【００１６】

そして、すべてのデータストリームについての変調シンボルはＴＸ　ＭＩＭＯプロセッサ２２０に与えられ、これが（例えば、ＯＦＤＭの場合に）変調シンボルをさらに処理してよい。そして、ＴＸ　ＭＩＭＯプロセッサ２２０は、N_T個の変調シンボルストリームをN_T個の送信機（ＴＭＴＲ）２２２ａ～２２２ｔに提供する。特定の実施形態において、ＴＸ　ＭＩＭＯプロセッサ２２０は、ビームフォーミング加重をデータストリームのシンボル及びシンボルが送信されているアンテナに適用する。

【００１７】

各送信機２２２は、各シンボルストリームを受信及び処理して１つ以上のアナログ信号を提供し、さらに、アナログ信号を調節（例えば、増幅、フィルタリング、及びアップコンバート）して、ＭＩＭＯチャネルを介した送信に適した変調信号を提供する。そして、送信機２２２ａ～２２２ｔからのN_T個の変調信号がそれぞれ、N_T個のアンテナ２２４ａ～２２４ｔから送信される。

【００１８】

受信機システム２５０においては、送信された変調信号はN_R個のアンテナ２５２ａ～２５２ｒによって受信され、各アンテナ２５２からの受信信号は、各受信機（ＲＣＶＲ）２５４ａ～２５４ｒに提供される。各受信機２５４は、それぞれの受信信号を調節（例えば、フィルタリング、増幅、及びダウンコンバート）して、調節された信号をデジタル化してサンプルを与え、さらに、これらのサンプルを処理して対応する「受信」シンボルストリームを提供する。

【００１９】

そして、ＲＸデータプロセッサ２６０は、特定の受信機処理技術に基づいて、N_R個の受信機２５４からのN_R個の受信シンボルストリームを受信及び処理して、N_T個の「検出」シンボルストリームを提供する。そして、ＲＸデータプロセッサ２６０は、各検出シンボルストリームを復調、デインターリーブ、及び復号して、データストリームについてのトラフィックデータを復元する。ＲＸデータプロセッサ２６０による処理は、送信機システム２１０でのＴＸ　ＭＩＭＯプロセッサ２２０及びＴＸデータプロセッサ２１４により実行される処理と相補的である。

【００２０】

プロセッサ２７０は、どのプリコーディングマトリクス（後述）使用するかを定期的に決定する。プロセッサ２７０は、マトリクス指標部及びランク値部を含む逆方向リンクメッセージを構築する。

【００２１】

逆方向リンクメッセージは、通信リンク及び／又は受信データストリームに関する様々なタイプの情報を含んでよい。そして、逆方向リンクメッセージは、データ源２３６からの多くのデータストリームについてのトラフィックデータも受信するＴＸデータプロセッサ２３８により処理され、変調器２８０により変調され、送信機２５４ａ～２５４ｒにより調節され、送信機システム２１０に送り戻される。

【００２２】

送信機システム２１０では、受信機システム２５０からの変調信号がアンテナ２２４に

より受信され、受信機２２２により調節され、復調器２４０により復調され、ＲＸデータプロセッサ２４２により処理されて、受信機システム２５０により送信された逆方向リンクメッセージを抽出する。そして、プロセッサ２３０は、ビームフォーミング加重を決定するのにどのプリコーディングマトリクスを使用するかを決定し、そして、抽出されたメッセージを処理する。

【００２３】

図３を参照すると、この図は、本発明の一実施形態による通信デバイスの代替的な簡易機能ブロック図を示している。図３に示されるように、無線通信システムにおける通信デバイスは、図１のＵＥ（若しくはＡＴ）１１６及び１２２又は図１の基地局（若しくはＡＮ）１００を実現するのに利用可能であり、無線通信システムは、ＮＲシステムであることが好ましい。通信デバイスは、入力デバイス３０２、出力デバイス３０４、制御回路３０６、中央演算処理装置（ＣＰＵ）３０８、メモリ３１０、プログラムコード３１２、及びトランシーバ３１４を含んでよい。制御回路３０６は、ＣＰＵ３０８を介してメモリ３１０内のプログラムコード３１２を実行することにより、通信デバイスの動作を制御する。通信デバイス３００は、キーボード、キーパッド等の入力デバイス３０２を介してユーザにより入力された信号を受信することができ、モニタ、スピーカ等の出力デバイス３０４を介して画像及び音声を出力することができる。トランシーバ３１４は、無線信号を受信及び送信するのに使用され、受信信号を制御回路３０６に伝達すると共に、制御回路３０６により生成された信号を無線で出力する。無線通信システムにおける通信デバイス３００は、図１のＡＮ１００を実現するのにも利用可能である。

【００２４】

図４は、本発明の一実施形態による図３に示すプログラムコード３１２の簡易ブロック図である。本実施形態において、プログラムコード３１２は、アプリケーションレイヤ４００、レイヤ３部４０２、及びレイヤ２部４０４を含み、レイヤ１部４０６に結合されている。レイヤ３部４０２は一般的に、無線リソース制御を実行する。レイヤ２部４０４は一般的に、リンク制御を実行する。レイヤ１部４０６は一般的に、物理的接続を実行する。

【００２５】

次世代（つまり、５Ｇ）アクセス技術についての３ＧＰＰ標準化活動が２０１５年３月に立ち上げられている。一般的に、次世代アクセス技術は、緊急の市場ニーズとＩＴＵ－Ｒ　ＩＭＴ－２０２０により規定されたより長期的な要件の両方を満たすために使用シナリオのうち以下の３つのファミリをサポートすることを目指している。

－　ｅＭＢＢ（拡張モバイルブロードバンド）
－　ｍＭＴＣ（大規模マシン型通信）
－　ＵＲＬＬＣ（高信頼低遅延通信）

【００２６】

新しい無線アクセス技術についての５Ｇ研究項目の目的は、少なくとも１００ＧＨｚまでの任意のスペクトル帯域を使用できる新しい無線システムに必要な技術コンポーネントを特定し開発することである。１００ＧＨｚまでの搬送波周波数をサポートすることにより、無線伝搬の領域において多くの課題が生じる。搬送波周波数が増加すると、パスロスも増加するのである。

【００２７】

３ＧＰＰ　Ｒ２－１６２３６６に基づくと、より低い周波数帯域（例えば、現在のＬＴＥ帯域＜６ＧＨｚ）では、ダウンリンク共通チャネルを送信するためのワイドセクタビームを形成することによって、必要なセルカバレッジが提供され得る。しかし、より高い周波数（＞＞６ＧＨｚ）でワイドセクタビームを利用すると、同じアンテナ利得ではセルカバレッジが減少する。したがって、より高い周波数帯域で必要なセルカバレッジを提供するためには、増大したパスロスを補償するためにより高いアンテナ利得が必要とされる。ワイドセクタビームにわたってアンテナ利得を増加させるために、より多くのアンテナアレイ（数十から数百までのアンテナ素子の数）を使用して高い利得ビームを形成すること

になる。

【００２８】

その結果、高利得ビームは、ワイドセクタビームに比べて狭く、必要なセル領域をカバーするために、ダウンリンク共通チャネルを送信するための複数のビームが必要とされる。アクセスポイントが形成することができる同時高利得ビームの数は、利用されるトランシーバアーキテクチャのコストおよび複雑さによって制限され得る。実際には、より高い周波数では、同時高利得ビームの数は、セル領域をカバーするのに必要なビームの総数よりもはるかに少ない。つまり、アクセスポイントは、任意の時点でのビームのサブセットを使用してセル領域の一部のみをカバーすることができる。

【００２９】

３ＧＰＰ　Ｒ２－１６３７１６に基づくと、ビームフォーミングは、指向性信号の送信／受信のためにアンテナアレイで使用される信号処理技術である。ビームフォーミングを用いると、特定の角度の信号が強め合う干渉を経験し、他のものが弱め合う干渉を経験するような方法で、アンテナのフェーズドアレイにおいて素子を組み合わせることによってビームを形成することができる。複数のアンテナアレイを使用して異なるビームを同時に利用することができる。

【００３０】

ビームフォーミングは、一般的に、デジタルビームフォーミング、ハイブリッドビームフォーミング、及びアナログビームフォーミングの３つのタイプの実装に分類することができる。デジタルビームフォーミングの場合、ビームはデジタル領域で生成される。すなわち、各アンテナ素子の重み付けは、ベースバンドによって制御される（例えば、ＴＸＲＵ（トランシーバユニット）に接続される）。したがって、各サブバンドのビーム方向をシステム帯域幅にわたって異ならせるように調整することは非常に容易である。また、ビーム方向を時々変更することは、ＯＦＤＭ（直交周波数分割多重）シンボル間でいかなるスイッチング時間を必要としない。方向が全カバレッジをカバーするすべてのビームを同時に生成することができる。しかし、この構造は、ＴＸＲＵ（トランシーバ／ＲＦチェーン）とアンテナ素子の間に（ほぼ）１対１のマッピングを必要とし、アンテナ素子の数が増加し、システム帯域幅が増加するにつれてかなり複雑になる（熱の問題も存在する）。

【００３１】

アナログビームフォーミングの場合、ビームはアナログ領域で生成される。すなわち、各アンテナ素子の重み付けは、ＲＦ（無線周波数）回路の振幅／位相シフタによって制御することができる。重み付けは純粋に回路によって制御されるため、システム全体の帯域幅に同じビーム方向が適用される。また、ビーム方向を変更する場合は、スイッチング時間が必要とされる。アナログビームフォーミングによって同時に生成されるビームの数は、ＴＸＲＵの数に依存する。所与のサイズのアレイに対して、ＴＸＲＵを増加させると、各ビームのアンテナ素子を減少させることができ、より広いビームが生成されるようになる。要するに、アナログビームフォーミングは、デジタルビームフォーミングの複雑さ及び熱の問題を回避することができる一方で、動作がより制限される。ハイブリッドビームフォーミングは、アナログビームフォーミングとデジタルビームフォーミングの間の妥協点とみなすことができ、ビームはアナログ領域とデジタル領域の両方から来ることができる。

【００３２】

３ＧＰＰ　Ｒ２－１６２７０９に基づくと、ｅＮＢは複数のＴＲＰ（集中型又は分散型）を有することができる。各ＴＲＰ（送信／受信ポイント）は、複数のビームを形成することができる。ビームの数及び時間／周波数領域における同時ビームの数は、アンテナアレイ素子の数及びＴＲＰにおけるＲＦ（無線周波数）に依存する。

【００３３】

ＮＲの場合の可能性としてあるモビリティは、以下のように挙げることができる。

・　ＴＲＰ内モビリティ

・　ＴＲＰ間モビリティ

・　ＮＲ　ｅＮＢ間モビリティ
【００３４】
　３ＧＰＰ　Ｒ２－１６２７６２に基づくと、ビームフォーミングに純粋に依存し、より高い周波数で動作するシステムの安定性は困難なものとなり得る。これは、カバレッジが時間及び空間の変動に対してより挑戦的であり得るためである。その結果、その狭いリンクのＳＩＮＲ（信号対干渉雑音比）は、ＬＴＥの場合よりもはるかに急速に低下する可能性がある。
【００３５】
　数百の素子を有するアクセスノードでアンテナアレイを使用すると、ノード当たり数十又は数百の候補ビームを有するかなり規則的なグリッドビームカバレッジパターンを作成することができる。そのようなアレイからの個々のビームのカバレッジ領域は、幅数十メートルのオーダにまで小さくすることができる。結果として、現在のサービス提供ビーム領域外のチャネル品質低下は、ＬＴＥによって提供されるような広い領域カバレッジの場合よりも急速である。
【００３６】
　３ＧＰＰ　ＲＡＮ２　＃９４　meeting　minuteにおいて議論されているように、１つのＮＲ　ｅＮＢ（例えば、ｇＮＢと呼ばれる）は、１つ以上のＴＲＰに対応する。２つのレベルのネットワーク制御モビリティ：
・　「セル」レベルで駆動されるＲＲＣ
・　（例えば、ＭＡＣ／ＰＨＹでの）ゼロ／最小ＲＲＣ関与。
【００３７】
　３ＧＰＰ　ＴＲ　３８．８０２は、以下のようにビームフォーミングに対応する概論を提供している。
　［外１－１］

6.1.6 Multi-antenna scheme

6.1.6.1 Beam management

In NR, beam management is defined as follows:

- **Beam management:** a set of L1/L2 procedures to acquire and maintain a set of TRP(s) and/or UE beams that can be used for DL and UL transmission/reception, which include at least following aspects:
  - **Beam determination:** for TRP(s) or UE to select of its own Tx/Rx beam(s).
  - **Beam measurement:** for TRP(s) or UE to measure characteristics of received beamformed signals
  - **Beam reporting:** for UE to report information of beamformed signal(s) based on beam measurement
  - **Beam sweeping:** operation of covering a spatial area, with beams transmitted and/or received during a time interval in a predetermined way.

Also, the followings are defined as Tx/Rx beam correspondence at TRP and UE:

- Tx/Rx beam correspondence at TRP holds if at least one of the following is satisfied:
  - TRP is able to determine a TRP Rx beam for the uplink reception based on UE's downlink measurement on TRP's one or more Tx beams.
  - TRP is able to determine a TRP Tx beam for the downlink transmission based on TRP's uplink measurement on TRP's one or more Rx beams
- Tx/Rx beam correspondence at UE holds if at least one of the following is satisfied:
  - UE is able to determine a UE Tx beam for the uplink transmission based on UE's downlink measurement on UE's one or more Rx beams.
  - UE is able to determine a UE Rx beam for the downlink reception based on TRP's indication based on uplink measurement on UE's one or more Tx beams.
  - Capability indication of UE beam correspondence related information to TRP is supported.

Note that definition/terminology of Tx/Rx beam correspondence is for convenience of discussion. The detailed performance conditions are up to RAN4.

The following DL L1/L2 beam management procedures are supported within one or multiple TRPs:

- P-1: is used to enable UE measurement on different TRP Tx beams to support selection of TRP Tx beams/UE Rx beam(s)

［外１－２］

- For beamforming at TRP, it typically includes a intra/inter-TRP Tx beam sweep from a set of different beams. For beamforming at UE, it typically includes a UE Rx beam sweep from a set of different beams.

- P-2: is used to enable UE measurement on different TRP Tx beams to possibly change inter/intra-TRP Tx beam(s)
  - From a possibly smaller set of beams for beam refinement than in P-1. Note that P-2 can be a special case of P-1.
- P-3: is used to enable UE measurement on the same TRP Tx beam to change UE Rx beam in the case UE uses beamforming

At least network triggered aperiodic beam reporting is supported under P-1, P-2, and P-3 related operations.

UE measurement based on RS for beam management (at least CSI-RS) is composed of *K* (= total number of configured beams) beams, and UE reports measurement results of *N* selected Tx beams, where *N* is not necessarily fixed number. Note that the procedure based on RS for mobility purpose is not precluded. Reporting information at least include measurement quantities for *N* beam (s) and information indicating *N* DL Tx beam(s), if $N < K$. Specifically, when a UE is configured with $K' > 1$ non-zero power (NZP) CSI-RS resources, a UE can report N' CRIs (CSI-RS Resource Indicator).

A UE can be configured with the following high layer parameters for beam management:

- N≥1 reporting settings, M≥1 resource settings
  - The links between reporting settings and resource settings are configured in the agreed CSI measurement setting
  - CSI-RS based P-1 & P-2 are supported with resource and reporting settings
  - P-3 can be supported with or without reporting setting
- A reporting setting at least including
  - Information indicating selected beam(s)
  - L1 measurement reporting
  - Time-domain behavior: e.g. aperiodic, periodic, semi-persistent
  - Frequency-granularity if multiple frequency granularities are supported
- A resource setting at least including
  - Time-domain behavior: e.g. aperiodic, periodic, semi-persistent
  - RS type: NZP CSI-RS at least
  - At least one CSI-RS resource set, with each CSI-RS resource set having K≥1 CSI-RS resources

［外１－３］

- Some parameters of *K* CSI-RS resources can be the same, e.g. port number, time-domain behavior, density and periodicity if any

At least one of these two alternatives of beam reporting is supported.

- Alt 1:
  - UE reports information about TRP Tx Beam(s) that can be received using selected UE Rx beam set(s) where a Rx beam set refers to a set of UE Rx beams that are used for receiving a DL signal. Note that it is UE implementation issues on how to construct the Rx beam set. One example is that each of Rx beam in a UE Rx beam set corresponds to a selected Rx beam in each panel. For UEs with more than one UE Rx beam sets, the UE can report TRP Tx Beam(s) and an identifier of the associated UE Rx beam set per reported TX beam(s).
    - NOTE: Different TRP Tx beams reported for the same Rx beam set can be received simultaneously at the UE.
    - NOTE: Different TRP TX beams reported for different UE Rx beam set may not be possible to be received simultaneously at the UE
- Alt 2:
  - UE reports information about TRP Tx Beam(s) per UE antenna group basis where UE antenna group refers to receive UE antenna panel or subarray. For UEs with more than one UE antenna group, the UE can report TRP Tx Beam(s) and an identifier of the associated UE antenna group per reported TX beam.
    - NOTE: Different TX beams reported for different antenna groups can be received simultaneously at the UE.
    - NOTE: Different TX beams reported for the same UE antenna group may not be possible to be received simultaneously at the UE

NR also supports the following beam reporting considering *L* groups where *L*>=1 and each group refers to a Rx beam set (Alt1) or a UE antenna group (Alt2) depending on which alternative is adopted. For each group *l*, UE reports at least the following information:

- Information indicating group at least for some cases
- Measurement quantities for N_l beam (s)
  - Support L1 RSRP and CSI report (when CSI-RS is for CSI acquisition)
- Information indicating N_l DL Tx beam(s) when applicable

This group based beam reporting is configurable per UE basis. This group based beam reporting can be turned off per UE basis e.g., when *L*=1 or N_l=1. Note that no group identifier is reported when it is turned off.

NR supports that UE can trigger mechanism to recover from beam failure. Beam failure event

［外１－４］

occurs when the quality of beam pair link(s) of an associated control channel falls low enough (e.g. comparison with a threshold, time-out of an associated timer). Mechanism to recover from beam failure is triggered when beam failure occurs. Note that here the beam pair link is used for convenience, and may or may not be used in specification. Network explicitly configures to UE with resources for UL transmission of signals for recovery purpose. Configurations of resources are supported where the base station is listening from all or partial directions, e.g., random access region. The UL transmission/resources to report beam failure can be located in the same time instance as PRACH (resources orthogonal to PRACH resources) or at a time instance (configurable for a UE) different from PRACH. Transmission of DL signal is supported for allowing the UE to monitor the beams for identifying new potential beams.

NR supports beam management with and without beam-related indication. When beam-related indication is provided, information pertaining to UE-side beamforming/receiving procedure used for CSI-RS-based measurement can be indicated through QCL to UE. NR supports using the same or different beams on control channel and the corresponding data channel transmissions.

For NR-PDCCH transmission supporting robustness against beam pair link blocking, UE can be configured to monitor NR-PDCCH on *M* beam pair links simultaneously, where M≥1 and the maximum value of *M* may depend at least on UE capability. UE can be configured to monitor NR-PDCCH on different beam pair link(s) in different NR-PDCCH OFDM symbols. Parameters related to UE Rx beam setting for monitoring NR-PDCCH on multiple beam pair links are configured by higher layer signaling or MAC CE and/or considered in the search space design. At least, NR supports indication of spatial QCL assumption between an DL RS antenna port(s), and DL RS antenna port(s) for demodulation of DL control channel. Candidate signaling methods for beam indication for a NR-PDCCH (i.e. configuration method to monitor NR-PDCCH) are MAC CE signaling, RRC signaling, DCI signaling, specification-transparent and/or implicit method, and combination of these signaling methods. Note that indication may not be needed for some cases.

For reception of unicast DL data channel, NR supports indication of spatial QCL assumption between DL RS antenna port(s) and DMRS antenna port(s) of DL data channel. Information indicating the RS antenna port(s) is indicated via DCI (downlink grants). The information indicates the RS antenna port(s) which is QCL-ed with DMRS antenna port(s). Different set of DMRS antenna port(s) for the DL data channel can be indicated as QCL with different set of RS antenna port(s). Note that indication may not be needed for some cases.

【００３８】
３ＧＰＰ　ＴＳ　３６．３００は、以下のようにＳＣｅｌｌのアクティブ化／非アクティブ化の仕組みを導入している。
［外２］

11.2 Activation/Deactivation Mechanism

To enable reasonable UE battery consumption when CA is configured, an activation/deactivation mechanism of SCells is supported (i.e. activation/deactivation does not apply to PCell). When an SCell is deactivated, the UE does not need to receive the corresponding PDCCH or PDSCH, cannot transmit in the corresponding uplink, nor is it required to perform CQI measurements. Conversely, when an SCell is active, the UE shall receive PDSCH and PDCCH (if the UE is configured to monitor PDCCH from this SCell), and is expected to be able to perform CQI measurements. E-UTRAN ensures that while PUCCH SCell is deactivated, SCells of secondary PUCCH group should not be activated.

The activation/deactivation mechanism is based on the combination of a MAC control element and deactivation timers. The MAC control element carries a bitmap for the activation and deactivation of SCells: a bit set to 1 denotes activation of the corresponding SCell, while a bit set to 0 denotes deactivation. With the bitmap, SCells can be activated and deactivated individually, and a single activation/deactivation command can activate/deactivate a subset of the SCells. One deactivation timer is maintained per SCell but one common value is configured per UE by RRC.

At reconfiguration without mobility control information:

- SCells added to the set of serving cells are initially "deactivated";
- SCells which remain in the set of serving cells (either unchanged or reconfigured) do not change their activation status ("activated" or "deactivated").

At reconfiguration with mobility control information (i.e. handover):

- SCells are "deactivated".

In DC, the serving cells of the MCG other than the PCell can only be activated/deactivated by the MAC Control Element received on MCG, and the serving cells of the SCG other than PSCell can only be activated/ deactivated by the MAC Control Element received on SCG. The MAC entity applies the bitmap for the associated cells of either MCG or SCG. PSCell in SCG is always activated like the PCell (i.e. deactivation timer is not applied to PSCell). With the exception of PUCCH SCell, one deactivation timer is maintained per SCell but one common value is configured per CG by RRC.

【００３９】
３ＧＰＰ　ＴＳ　３６．３３１は、以下のようにRRCConnectionReconfiguration（ＲＲＣ接続再設定）及びＳＣｅｌｌ追加又は修正を記載している。
［外３－１］

RRCConnectionReconfiguration

The *RRCConnectionReconfiguration* message is the command to modify an RRC connection. It may convey information for measurement configuration, mobility control, radio resource configuration (including RBs, MAC main configuration and physical channel configuration) including any associated dedicated NAS information and security configuration.

Signalling radio bearer: SRB1

RLC-SAP: AM

Logical channel: DCCH

Direction: E-UTRAN to UE

RRCConnectionReconfiguration message

```
-- ASN1START

RRCConnectionReconfiguration ::=    SEQUENCE {
    rrc-TransactionIdentifier           RRC-TransactionIdentifier,
    criticalExtensions                  CHOICE {
        c1                                  CHOICE{
            rrcConnectionReconfiguration-r8     RRCConnectionReconfiguration-r8-IEs,
            spare7 NULL,
            spare6 NULL, spare5 NULL, spare4 NULL,
            spare3 NULL, spare2 NULL, spare1 NULL
        },
        criticalExtensionsFuture            SEQUENCE {}
    }
}

RRCConnectionReconfiguration-r8-IEs ::= SEQUENCE {
    measConfig                          MeasConfig                      OPTIONAL,   -- Need ON
    mobilityControlInfo                 MobilityControlInfo             OPTIONAL,   -- Cond HO
    dedicatedInfoNASList                SEQUENCE (SIZE(1..maxDRB)) OF
                                            DedicatedInfoNAS            OPTIONAL,   -- Cond nonHO
    radioResourceConfigDedicated        RadioResourceConfigDedicated    OPTIONAL, -- Cond HO-
toEUTRA
    securityConfigHO                    SecurityConfigHO                OPTIONAL,   -- Cond HO
    nonCriticalExtension                RRCConnectionReconfiguration-v890-IEs   OPTIONAL
}

RRCConnectionReconfiguration-v890-IEs ::= SEQUENCE {
    lateNonCriticalExtension            OCTET STRING (CONTAINING RRCConnectionReconfiguration-
v8m0-IEs)   OPTIONAL,
    nonCriticalExtension                RRCConnectionReconfiguration-v920-IEs   OPTIONAL
}

-- Late non-critical extensions:
RRCConnectionReconfiguration-v8m0-IEs ::= SEQUENCE {
    -- Following field is only for pre REL-10 late non-critical extensions
```

［外３－２］

```
    lateNonCriticalExtension            OCTET STRING                    OPTIONAL,
    nonCriticalExtension                RRCConnectionReconfiguration-v10i0-IEs      OPTIONAL
}

RRCConnectionReconfiguration-v10i0-IEs ::= SEQUENCE {
    antennaInfoDedicatedPCell-v10i0     AntennaInfoDedicated-v10i0          OPTIONAL,   -- Need
ON
    -- Following field is only for late non-critical extensions from REL-10
    nonCriticalExtension                SEQUENCE {}             OPTIONAL
}

-- Regular non-critical extensions:
RRCConnectionReconfiguration-v920-IEs ::= SEQUENCE {
    otherConfig-r9                      OtherConfig-r9                  OPTIONAL,   -- Need ON
    fullConfig-r9                       ENUMERATED {true}               OPTIONAL,   -- Cond HO-
Reestab
    nonCriticalExtension                RRCConnectionReconfiguration-v1020-IEs  OPTIONAL
}

RRCConnectionReconfiguration-v1020-IEs ::= SEQUENCE {
    sCellToReleaseList-r10              SCellToReleaseList-r10          OPTIONAL,   -- Need ON
    sCellToAddModList-r10               SCellToAddModList-r10           OPTIONAL,   -- Need ON
    nonCriticalExtension                RRCConnectionReconfiguration-v1130-IEs  OPTIONAL
}

RRCConnectionReconfiguration-v1130-IEs ::= SEQUENCE {
    systemInformationBlockType1Dedicated-r11    OCTET STRING (CONTAINING
SystemInformationBlockType1)
    OPTIONAL,   -- Need ON
    nonCriticalExtension                RRCConnectionReconfiguration-v1250-IEs  OPTIONAL
}

RRCConnectionReconfiguration-v1250-IEs ::= SEQUENCE {
    wlan-OffloadInfo-r12                CHOICE {
        release                             NULL,
        setup                               SEQUENCE {
            wlan-OffloadConfigDedicated-r12     WLAN-OffloadConfig-r12,
            t350-r12                            ENUMERATED {min5, min10, min20, min30, min60,
                                                min120, min180, spare1}    OPTIONAL    -- Need
OR
        }
    }                                                                   OPTIONAL,       -- Need
ON
    scg-Configuration-r12               SCG-Configuration-r12       OPTIONAL,   -- Cond
nonFullConfig
    sl-SyncTxControl-r12                SL-SyncTxControl-r12            OPTIONAL,   -- Need ON
    sl-DiscConfig-r12                   SL-DiscConfig-r12               OPTIONAL,   -- Need ON
    sl-CommConfig-r12                   SL-CommConfig-r12               OPTIONAL,   -- Need ON
    nonCriticalExtension                RRCConnectionReconfiguration-v1310-IEs  OPTIONAL
}

RRCConnectionReconfiguration-v1310-IEs ::= SEQUENCE {
```

［外３－３］

```
    sCellToReleaseListExt-r13           SCellToReleaseListExt-r13       OPTIONAL,   -- Need ON
    sCellToAddModListExt-r13            SCellToAddModListExt-r13        OPTIONAL,   -- Need ON
    lwa-Configuration-r13               LWA-Configuration-r13           OPTIONAL,   -- Need ON
    lwip-Configuration-r13              LWIP-Configuration-r13          OPTIONAL,   -- Need ON
    rclwi-Configuration-r13             RCLWI-Configuration-r13         OPTIONAL,   -- Need ON
    nonCriticalExtension                RRCConnectionReconfiguration-v14x0-IEs
    OPTIONAL
}

RRCConnectionReconfiguration-v14x0-IEs ::= SEQUENCE {
    sl-V2X-ConfigDedicated-r14      SL-V2X-ConfigDedicated-r14          OPTIONAL,   -- Need ON
    sCellToAddModListExt-v14xy      SCellToAddModListExt-v14xy          OPTIONAL,   -- Need ON
    nonCriticalExtension            SEQUENCE {}                         OPTIONAL
}

PSCellToAddMod-r12 ::=              SEQUENCE {
    sCellIndex-r12                      SCellIndex-r10,
    cellIdentification-r12              SEQUENCE {
        physCellId-r12                      PhysCellId,
        dl-CarrierFreq-r12                  ARFCN-ValueEUTRA-r9
    }                                                               OPTIONAL,   -- Cond
SCellAdd
    radioResourceConfigCommonPSCell-r12     RadioResourceConfigCommonPSCell-r12 OPTIONAL,   --
Cond SCellAdd
    radioResourceConfigDedicatedPSCell-r12  RadioResourceConfigDedicatedPSCell-r12  OPTIONAL,   -
- Cond SCellAdd2
    ...,
    [[  antennaInfoDedicatedPSCell-v1280        AntennaInfoDedicated-v10i0  OPTIONAL    -- Need
ON
    ]],
    [[  sCellIndex-r13                  SCellIndex-r13  OPTIONAL        -- Need ON
    ]]
}

PowerCoordinationInfo-r12 ::= SEQUENCE {
    p-MeNB-r12                          INTEGER (1..16),
    p-SeNB-r12                          INTEGER (1..16),
    powerControlMode-r12                INTEGER (1..2)
}

SCellToAddModList-r10 ::=       SEQUENCE (SIZE (1..maxSCell-r10)) OF SCellToAddMod-r10

SCellToAddModListExt-r13 ::=    SEQUENCE (SIZE (1..maxSCell-r13)) OF SCellToAddModExt-r13

SCellToAddModListExt-v14xy ::=  SEQUENCE (SIZE (1..maxSCell-r13)) OF SCellToAddModExt-v14xy

SCellToAddMod-r10 ::=           SEQUENCE {
    sCellIndex-r10                      SCellIndex-r10,
    cellIdentification-r10              SEQUENCE {
        physCellId-r10                      PhysCellId,
        dl-CarrierFreq-r10                  ARFCN-ValueEUTRA
    }                                                           OPTIONAL,   -- Cond SCellAdd
    radioResourceConfigCommonSCell-r10      RadioResourceConfigCommonSCell-r10  OPTIONAL,   --
```

［外３－４］

```
Cond SCellAdd
    radioResourceConfigDedicatedSCell-r10   RadioResourceConfigDedicatedSCell-r10   OPTIONAL,   -
- Cond SCellAdd2
    ...,
    [[  dl-CarrierFreq-v1090                ARFCN-ValueEUTRA-v9e0   OPTIONAL    -- Cond EARFCN-
max
    ]],
    [[  antennaInfoDedicatedSCell-v10i0     AntennaInfoDedicated-v10i0  OPTIONAL    -- Need ON
    ]],
    [[  srs-SwitchFromServCellIndex-r14     INTEGER (0.. 31) OPTIONAL   -- Need ON
    ]]
}

SCellToAddModExt-r13 ::=            SEQUENCE {
    sCellIndex-r13                      SCellIndex-r13,
    cellIdentification-r13              SEQUENCE {
        physCellId-r13                      PhysCellId,
        dl-CarrierFreq-r13                  ARFCN-ValueEUTRA-r9
    }                                                           OPTIONAL,   -- Cond SCellAdd
    radioResourceConfigCommonSCell-r13      RadioResourceConfigCommonSCell-r10  OPTIONAL,   --
Cond SCellAdd
    radioResourceConfigDedicatedSCell-r13   RadioResourceConfigDedicatedSCell-r10   OPTIONAL,   -
- Cond SCellAdd2
    antennaInfoDedicatedSCell-r13           AntennaInfoDedicated-v10i0      OPTIONAL    -- Need
ON
}

SCellToAddModExt-v14xy ::=          SEQUENCE {
    srs-SwitchFromServCellIndex-r14         INTEGER (0.. 31) OPTIONAL   -- Need ON
}

SCellToReleaseList-r10 ::=          SEQUENCE (SIZE (1..maxSCell-r10)) OF SCellIndex-r10

SCellToReleaseListExt-r13 ::=           SEQUENCE (SIZE (1..maxSCell-r13)) OF SCellIndex-r13

SCG-Configuration-r12 ::=           CHOICE {
    release                             NULL,
    setup                               SEQUENCE {
        scg-ConfigPartMCG-r12               SEQUENCE {
            scg-Counter-r12                     INTEGER (0.. 65535)         OPTIONAL,   -- Need
ON
            powerCoordinationInfo-r12           PowerCoordinationInfo-r12   OPTIONAL,   -- Need
ON
            ...
        }                                                               OPTIONAL,   -- Need ON
        scg-ConfigPartSCG-r12               SCG-ConfigPartSCG-r12       OPTIONAL    -- Need ON
    }
}

SCG-ConfigPartSCG-r12 ::=           SEQUENCE {
    radioResourceConfigDedicatedSCG-r12 RadioResourceConfigDedicatedSCG-r12 OPTIONAL,   -- Need
ON
```

［外３－５］

```
    sCellToReleaseListSCG-r12          SCellToReleaseList-r10      OPTIONAL,   -- Need ON
    pSCellToAddMod-r12                 PSCellToAddMod-r12          OPTIONAL,   -- Need ON
    sCellToAddModListSCG-r12           SCellToAddModList-r10       OPTIONAL,   -- Need ON
    mobilityControlInfoSCG-r12         MobilityControlInfoSCG-r12  OPTIONAL,   -- Need ON
    ...,
    [[
    sCellToReleaseListSCG-Ext-r13          SCellToReleaseListExt-r13       OPTIONAL,   -- Need
ON
    sCellToAddModListSCG-Ext-r13               SCellToAddModListExt-r13    OPTIONAL    -- Need
ON
    ]]
}
```

***RRCConnectionReconfiguration* field descriptions**
[…]
p-MeNB Indicates the guaranteed power for the MeNB, as specified in TS 36.213 [23]. The value N corresponds to N-1 in TS 36.213 [23].
[…]
p-SeNB Indicates the guaranteed power for the SeNB as specified in TS 36.213 [23, Table 5.1.4.2-1]. The value N corresponds to N-1 in TS 36.213 [23].
[…]
sCellIndex In case of DC, the SCellIndex is unique within the scope of the UE i.e. an SCG cell can not use the same value as used for an MCG cell. For *pSCellToAddMod*, if *sCellIndex-r13* is present the UE shall ignore *sCellIndex-r12*. *sCellIndex-r13* in *sCellToAddModListExt-r13* shall not have same values as sCellIndex-r10 in sCellToAddModList-r10.
sCellToAddModList, sCellToAddModListExt Indicates the SCell to be added or modified. Field *sCellToAddModList* is used to add the first 4 SCells with *sCellIndex-r10* while *sCellToAddModListExt* is used to add the rest. If E-UTRAN includes *SCellToAddModListExt-v14xy* it includes the same number of entries, and listed in the same order, as in *SCellToAddModListExt-r13*.
sCellToAddModListSCG, sCellToAddModListSCG-Ext Indicates the SCG cell to be added or modified. The field is used for SCG cells other than the PSCell (which is added/ modified by field *pSCellToAddMod*). Field *sCellToAddModListSCG* is used to add the first 4 SCells with *sCellIndex-r10* while *sCellToAddModListSCG-Ext* is used to add the rest.
sCellToReleaseListSCG, sCellToReleaseListSCG-Ext Indicates the SCG cell to be released. The field is also used to release the PSCell e.g. upon change of PSCell, upon system information change for the PSCell.
scg-Counter A counter used upon initial configuration of SCG security as well as upon refresh of S-K_{eNB}. E-UTRAN includes the field upon SCG change when one or more SCG DRBs are configured. Otherwise E-UTRAN does not include the field.

5.3.10.3b SCell addition/ modification

［外３－６］

The UE shall:

1> for each *sCellIndex* value included either in the *sCellToAddModList* or in the *sCellToAddModListSCG* that is not part of the current UE configuration (SCell addition):

2> add the SCell, corresponding to the *cellIdentification*, in accordance with the *radioResourceConfigCommonSCell* and *radioResourceConfigDedicatedSCell*, both included either in the *sCellToAddModList* or in the *sCellToAddModListSCG*;

2> configure lower layers to consider the SCell to be in deactivated state;

2> for each *measId* included in the *measIdList* within *VarMeasConfig*:

3> if SCells are not applicable for the associated measurement; and

3> if the concerned SCell is included in *cellsTriggeredList* defined within the *VarMeasReportList* for this *measId*:

4> remove the concerned SCell from *cellsTriggeredList* defined within the *VarMeasReportList* for this *measId*;

1> for each *sCellIndex* value included either in the *sCellToAddModList* or in the *sCellToAddModListSCG* that is part of the current UE configuration (SCell modification):

2> modify the SCell configuration in accordance with the *radioResourceConfigDedicatedSCell*, included either in the *sCellToAddModList* or in the *sCellToAddModListSCG*;

【００４０】
３ＧＰＰ　ＴＳ　３６．３２１は、以下のようにＳＣｅｌｌのアクティブ化／非アクティブ化の手順を記載している。
５．１３　ＳＣｅｌｌのアクティブ化／非アクティブ化
ＭＡＣエンティティが１つ以上のＳＣｅｌｌで設定される場合、ネットワークは、設定されたＳＣｅｌｌをアクティブおよび非アクティブにしてよい。ＳｐＣｅｌｌは常にアクティブにされている。ネットワークは、６．１．３．８項に記載されているアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ制御要素を送信することにより、ＳＣｅｌｌをアクティブおよび非アクティブにする。さらに、ＭＡＣエンティティは、設定されたＳＣｅｌｌ（もしあれば、ＰＵＣＣＨが設定されたＳＣｅｌｌを除く）ごとにsCellDeactivationTimerタイマを維持し、その満了時に関連付けられているＳＣｅｌｌを非アクティブにする。同じ初期タイマ値がsCellDeactivationTimerの各インスタンスに適用され、ＲＲＣによって設定される。設定されたＳＣｅｌｌは、追加のときおよびハンドオーバ後に初期的に非アクティブにされる。設定されたＳＣＧ　ＳＣｅｌｌは、ＳＣＧの変更の後、初期的に非アクティブにされる。
ＭＡＣエンティティは、各ＴＴＩおよび設定された各ＳＣｅｌｌに対して：
－　ＭＡＣエンティティが、このＴＴＩにおいて、ＳＣｅｌｌをアクティブにするアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ制御要素を受信した場合、ＭＡＣエンティティは、そのＴＴＩにおいて［２］で定義されたタイミングに従って、：

－　ＳＣｅｌｌをアクティブにする。つまり、以下を含む通常のＳＣｅｌｌ動作を適用する：
　－　ＳＣｅｌｌでのＳＲＳ伝送
　－　ＳＣｅｌｌのためのＣＱＩ／ＰＭＩ／ＲＩ／ＰＴＩ／ＣＲＩ報告
　－　ＳＣｅｌｌでのＰＤＣＣＨ監視
　－　ＳＣｅｌｌのためのＰＤＣＣＨ監視
　－　設定されている場合、ＳＣｅｌｌでのＰＵＣＣＨ伝送
－　ＳＣｅｌｌに関連付けられているsCellDeactivationTimerを開始または再開する
－　５．４．６項に従ってＰＨＲをトリガする
－　そうでなければ、ＭＡＣエンティティが、このＴＴＩにおいて、ＳＣｅｌｌを非アクティブにするアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ制御要素を受信した場合、または
－　アクティブなＳＣｅｌｌに関連付けられたsCellDeactivationTimerがこのＴＴＩにおいて満了した場合：
　－　そのＴＴＩにおいて［２］で定義されたタイミングに従って、：
　－　ＳＣｅｌｌを非アクティブにする
　－　ＳＣｅｌｌに関連付けられているsCellDeactivationTimerを停止する
　－　ＳＣｅｌｌに関連付けられたすべてのＨＡＲＱバッファをフラッシュする
－　アクティブなＳＣｅｌｌでのＰＤＣＣＨがアップリンクグラントまたはダウンリンク割り当てを示す場合、または
－　アクティブなＳＣｅｌｌをスケジューリングするサービングセルでのＰＤＣＣＨが、アクティブなＳＣｅｌｌに対するアップリンクグラントまたはダウンリンク割り当てを示す場合：
　－　ＳＣｅｌｌに関連付けられているsCellDeactivationTimerを再開する
－　ＳＣｅｌｌが非アクティブにされる場合：
　－　ＳＣｅｌｌでＳＲＳを送信しない
　－　ＳＣｅｌｌのためのＣＱＩ／ＰＭＩ／ＲＩ／ＰＴＩ／ＣＲＩを報告しない
　－　ＳＣｅｌｌでのＵＬ－ＳＣＨで送信しない
　－　ＳＣｅｌｌでのＲＡＣＨで送信しない
　－　ＳＣｅｌｌでのＰＤＣＣＨを監視しない
　－　ＳＣｅｌのためのＰＤＣＣＨを監視しない
　－　ＳＣｅｌｌでのＰＵＣＣＨを送信しない
アクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ制御要素を含むＭＡＣ　ＰＤＵに対するＨＡＲＱフィードバックは、ＳＣｅｌｌのアクティブ化／非アクティブ化によるＰＣｅｌｌ割り込みによって影響を受けないものとする［９］。
注：　ＳＣｅｌｌが非アクティブにされると、ＳＣｅｌｌでの進行中のランダムアクセス手順（もしあれば）が中止される。

【００４１】

３ＧＰＰ　ＴＳ　３８．２１４は、以下のように参照信号（例えば、ＣＳＩ－ＲＳ及びＳＲＳ）について概論を提供している。

［外５－１］

5.2.1.3 Reference signal (CSI-RS)

5.2.1.3.1 CSI-RS

The UE can be configured with one or more CSI-RS resource set configuration(s) as indicated by the higher layer parameter *ResourceSetConfig* Each resource set consists of K≥1 non-zero power [or zero power transmission power resources]..

The following parameters for which the UE shall assume non-zero transmission power for CSI-RS resource are configured via higher layer parameter *CSI-RS-ResourceConfig* for each CSI-RS resource configuration:

- CSI-RS resource configuration identify, defined as *CSI-RS-ResourceConfigId* .
- Number of CSI-RS ports as defined by *NrofPorts,* where the allowable values are given in ,Subclause 7.4.1.5 of TS 38.211 [4].
- CSI-RS periodicity and slot offset for periodic/semi-persistent CSI-RS as defined by *CSI-RS-timeConfig..*
- *CSI-RS-ResourceMapping*, the allowable port mappings are given in Subclause 7.4.1.5 of TS 38.211 [4].
- CSI-RS frequency density as defined by *CSI-RS-Density*, where the allowable values are given in Subclause 7.4.1.5 of TS 38.211 [4].
- *CDMType* parameter, where the allowable values are given in Subclause 7.4.1.5 of TS 38.211 [4].
- *CSI-RS-FreqBand* parameters enabling configuration of wideband and partial band CSI-RS as defined in Subclause 7.4.1.5 of TS 38.211 [4].
- *Pc*: which is the assumed ratio of PDSCH EPRE to non-zero power CSI-RS EPRE when UE derives CSI feedback.
- *ScramblingID*:

[…]

5.2.2 CSI reporting using PUSCH

A UE shall perform aperiodic CSI reporting using PUSCH in slot n+Y on serving cell c upon decoding in slot n an uplink DCI format for serving cell c, where Y is indicated in the decoded uplink DCI. The higher layers-configured CSI Reporting Setting Indication is also indicated in the decoded uplink DCI and the associated CSI Measurement Links and CSI Resource Settings are higher layer configured. An aperiodic CSI report carried on the PUSCH supports wideband, partial band, and sub-band frequency granularities.

CSI reporting on PUSCH can be multiplexed with uplink data on PUSCH. CSI reporting on PUSCH can also be performed without any multiplexing with uplink data from the UE.

Type I CSI feedback is supported for CSI Reporting on PUSCH. Type I subband CSI is supported for CSI Reporting on the PUSCH. Type II CSI is supported for CSI Reporting on the PUSCH.

For Type I CSI feedback on PUSCH, a CSI report comprises up to two parts. The first part

contains RI/CRI, CQI for the first codeword. The second part contains PMI and contains the CQI for the second codeword when RI>4.

For Type II CSI feedback on PUSCH, a CSI report comprises up to [two or three - TBD] parts.

5.2.3 CSI reporting using PUCCH

A UE is semi-statically configured by higher layers to perform periodic CSI Reporting on the PUCCH. A UE can be configured by higher layers for multiple periodic CSI Reports corresponding to one or more higher layer configured CSI Reporting Setting Indications, where the associated CSI Measurement Links and CSI Resource Settings are higher layer configured. Periodic CSI reporting on [TBD if short of long] PUCCH supports wideband and partial band frequency granularities. Periodic CSI reporting on the PUCCH supports Type I CSI.

A UE shall perform semi-persistent CSI reporting on the PUCCH upon decoding [an uplink DCI format and/or decoding a MAC CE (one or both are TBD)]. The uplink DCI format or the MAC CE will contain one or more CSI Reporting Setting Indications where the associated CSI Measurement Links and CSI Resource Settings are higher layer configured. Semi-persistent CSI reporting on the PUCCH supports Type I CSI. Semi-persistent CSI reporting on the Long PUCCH supports Type I Subband CSI.

For CSI reporting on PUCCH, multiplexing of CSI parameters across more than one slot is not supported.

6.2 UE reference symbol (RS) procedure

6.2.1 UE sounding procedure

The UE can be configured with one or more Sounding Reference Symbol (SRS) resource sets as configured by the higher layer parameter *SRS-ResourceSetConfig*. For each SRS resource set, a UE may be configured with $K \geq 1$ SRS resources (higher later parameter *SRS-ResourceConfig*), where the maximum value of K is indicated by [*SRS_capability* [13, 38.306]].

A UE shall transmit SRS resources based on the following trigger types:

- [trigger type 0: higher layer signalling]
- trigger type 1: DCI formats [TBD]

For a UE configured with one or more SRS resource configuration(s),

- when a UE receives an activation command [MAC spec citation, 38.321] for SRS resource(s) in slot n, the corresponding actions in [MAC spec citation, 38.321] and the UE assumptions on SRS transmission corresponding to the configured SRS resource configuration(s) shall be applied no later than the minimum requirement defined in [10, 38.133 RRM spec].
- when a UE receives a deactivation command [MAC spec citation, 38.321] for activated SRS resource(s) in slot n, the corresponding actions in [MAC spec citation, 38.321] and UE assumption on cessation of SRS transmission corresponding to the deactivated SRS resource(s) shall apply no later than the minimum requirement defined in [11, 38.133 RRM spec].

For trigger type 1, at least one state of the DCI field is used to select at least one out of the

configured SRS resources.

The following SRS parameters are semi-statically configurable by higher layer parameter *SRS-ResourceConfig* for [trigger type 0 and] for trigger type 1.

- Number of SRS ports as defined by the higher layer parameter *NrofSRS-Ports* in Subclause 6.4.1.4 of [4] [for trigger type 0 and] trigger type 1.
- Time domain behaviour of SRS resource configuration as indicated by the higher layer parameter *SRS-ResourceConfigType*, which can be periodic, semi-persistent, aperiodic SRS transmission as defined in subclause 6.4.1.4 of [4].
- Slot level periodicity and slot level offset as defined by the higher layer parameter *SRS-SlotConfig* in Subclause 6.4.1.4 of [4].
- OFDM symbol location of the SRS resource within a slot including number of OFDM symbols as defined by the higher layer parameter *SRS-ResourceMapping* in Subclause 6.4.1.4 of [4] [for trigger type 0 and] trigger type 1.
- Wideband or Partial band as defined by the higher layer parameter *SRS-FreqBand* in Subclause 6.4.1.4 of [4] [for trigger type 0 and] trigger type 1.
- Transmission comb value and comb offset as defined by the higher layer parameter *SRS-TransmissionComb* in Subclause 6.4.1.4 of [4] [for trigger type 0 and] trigger type 1.
- SRS sequence ID as defined by the higher layer parameter *SRS-SequenceId* in Subclause 6.4.1.4 of [4] for [trigger type 0 and] trigger type 1.

When SRS and PUCCH with format 1 are transmitted in the same symbol on a given carrier for one UE, regardless of whether there are overlapped REs or not, UE shall

- transmit SRS and PUCCH with format 1 by TDM if the parameter [*PUCCHSRS-SimultaneousTransmission*] is *TRUE* or
- drop SRS or PUCCH with format 1 if the parameter [*PUCCHSRS-SimultaneousTransmission*] is *FALSE*.

【００４２】
３ＧＰＰ　ＴＳ　３８．２１１は、以下のようにＳＳ（同期信号）を記載している。
［外６－１］

7.4.3 SS/PBCH block

7.4.3.1 Time-frequency structure of an SS/PBCH block

In the time domain, an SS/PBCH block consists of 4 OFDM symbols, numbered in increasing order from 0 to 3. In the frequency domain, an SS/PBCH block consists of 24 contiguous resource blocks with the subcarriers numbered in increasing order from 0 to 287, starting with the resource block with the lowest number.

The UE shall assume the sequence of symbols $d_{\mathrm{PSS}}(0),\ldots,d_{\mathrm{PSS}}(126)$ constituting the primary synchronization signal to be scaled by a factor β_{SS} to conform to the PSS power allocation specified in [5, TS 38.213] and mapped to resource elements $(k,l)_{p,\mu}$ in increasing order of k where k and l are given by Table 7.4.3.1-1 and represent the frequency and time indices, respectively, within one SS/PBCH block.

The UE shall assume the sequence of symbols $d_{\mathrm{SSS}}(0),\ldots,d_{\mathrm{SSS}}(126)$ constituting the secondary synchronization signal to be scaled by a factor β_{SS} to conform to the SSS power allocation specified in [5, TS 38.213] and mapped to resource elements $(k,l)_{p,\mu}$ in increasing order of k where k and l are given by Table 7.4.3.1-1 and represent the frequency and time indices, respectively, within one SS/PBCH block.

The UE shall assume the sequence of complex-valued symbols $d_{\mathrm{PBCH}}(0),\ldots,d_{\mathrm{PBCH}}(M_{\mathrm{symb}}-1)$ constituting the physical broadcast channel to be scaled by a factor β_{PBCH} to conform to the PBCH power allocation specified in [5, TS 38.213] and mapped in sequence starting with $d_{\mathrm{PBCH}}(0)$ to resource elements $(k,l)_{p,\mu}$ which meet all the following criteria:

- they are not used for PBCH demodulation reference signals

The mapping to resource elements $(k,l)_{p,\mu}$ not reserved for other purposes shall be in increasing order of first the index k and then the index l, where k and l represent the frequency and time indices, respectively, within one SS/PBCH block and are given by Table 7.4.3.1-1.

The UE shall assume the sequence of complex-valued symbols $r_l(0),\ldots,r_l(143)$ constituting the demodulation reference signals for the SS/PBCH block to be scaled by a factor of $\beta_{\mathrm{PBCH}}^{\mathrm{DMRS}}$ to conform to the PBCH DM-RS power allocation specified in [5, TS 38.213] and mapped to resource elements $(k,l)_{p,\mu}$ in increasing order of first k and then l where k and l are given by Table 7.4.3.1-1 with $v=N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{cell}} \bmod 4$ and represent the frequency and time indices, respectively, within one SS/PBCH block.

［外６－２］

For the SS/PBCH block, the UE shall assume

- antenna port $p = 4000$,
- subcarrier spacing configuration $\mu \in \{0,1,3,4\}$, and
- the same cyclic prefix length and subcarrier spacing for the PSS, SSS, and PBCH.

The UE may assume that SS/PBCH blocks transmitted with the same block time index within a SS/PBCH burst set periodicity are quasi co-located with respect to Doppler spread, Doppler shift, average gain, average delay, and spatial Rx parameters. The UE shall not assume quasi co-location for any other SS/PBCH block transmissions.

「Resources within an SS/PBCH block for PSS, SSS, PBCH, and DM-RS for PBCH」と題する、３ＧＰＰ　ＴＳ　３８．２１１　Ｖ１．０．０の表７．４．３．１－１は、図５として再現されている。

【００４３】

以下のように、3GPP TSG RAN WG1 #88bis v1.0.0 （米国のスポケーンにて。２０１７年４月３日から７日まで）のFinal Reportに記載されているように、RAN1 #88bis meetingでは、ビーム管理についていくつかの合意がなされている。

［外７］

Agreements:

- For UE RRC connected mode, periodic signal is supported at least for P1 procedure (Tx/Rx beam alignment) using following options in addition to UE-specifically configured CSI-RS. Down selection from following options will be conducted in the next meeting.
  - Opt. 1: SS blocks
  - Opt. 2: Cell-specifically configured CSI-RS
    - Configuration of CSI-RS is obtained from the broadcast message (e.g., MIB, SIB)
  - Opt. 3: No additional option

【００４４】

以下のように、3GPP TSG RAN WG1 #89 v1.0.0 （中国の杭州市にて。２０１７年５月１５日から１９日まで）のFinal Reportに記載されているように、RAN1 #89 meetingでは、ビーム管理についていくつかの合意がなされている。

［外８］

Agreements:

- Support spatial QCL assumption between antenna port(s) within a CSI-RS resource(s) and antenna port of an SS Block (or SS block time index) of a cell
    - The other QCL parameters not precluded
    - FFS: indication either explicit or implicit or configurable or a default
    - Note: default assumption may be no QCL
- Configuration of QCL for UE specific NR-PDCCH is by RRC and MAC-CE signalling
    - Note that MAC-CE is not always needed
    - FFS: necessity of DCI signalling
    - Note: For example, DL RS QCLed with DMRS of PDCCH for delay spread, Doppler spread, Doppler shift, and average delay parameters, spatial parameters

Agreement: Cell-specifically configured CSI-RS is not supported for beam management

Agreements:

- NR supports CSI-RS configuration to support Tx and/or Rx beam sweeping for beam management conveying at least the following information
    - Information related to CSI-RS resource configuration
        - E.g., CSI-RS RE pattern, number of CSI-RS antenna ports, CSI-RS periodicity (if applicable) etc.
    - Information related to number of CSI-RS resources
    - Information related to number of time-domain repetitions (if any) associated with each CSI-RS resource
        - FFS: details of time-domain repetitions, e.g., signaling for time-domain repetitions may not be explicit
    - FFS signaling details, e.g., explicit indication vs implicit indication
    - Note this does not imply particular option (IFDMA or subcarrier scaling or DFT based) for sub time unit partition
    - FFS: whether different sub-time units have same or different ports

Agreements:

- For aperiodic SRS transmission triggered by single aperiodic SRS triggering field, the UE can be configured to transmit N(N>1) SRS resources for UL beam management
    - FFS transmit power for the N SRS resources for UL beam management

【００４５】

以下のように、3GPP TSG RAN WG1 Meeting #90 （チェコ共和国のプラハにて。２０１７年８月２１日から２５日まで）のFinal Chairman’s Noteに記載されているように、RAN1 #90 meetingでは、ビーム管理についていくつかの合理がなされている。

［外９］

Agreements:

- Support L1-RSRP reporting of measurements on SS block for beam management procedures
- The following configurations for L1-RSRP reporting for beam management are supported
    - SS block only (with mandatory support by UE)
    - CSI-RS only (with mandatory support by UE)
    - SS block + CSI-RS independent L1 RSRP reporting
        - Joint L1-RSRP using QCL-ed SS-block + CSI-RS is optionally supported by UE (with optionally support by UE)

Agreements:

- At least for non-grouping based beam reporting, taking the following parameter values for further consideration
    - For maximal TX beam numbers for a UE to measure for a given reporting instance: candidate value is, e.g., around K = [64]
    - For maximal TX beam numbers reported by a UE per reporting instance are, e.g., N = [1, 2, 4, 8]
    - For L1-RSRP levels, candidate value is, e.g., around [100]
        - Considering maximal L1-RSRP range, e.g., from X dBm to Y dBm
        - Considering step-size of L1-RSRP, e.g., Z dB
- Companies are encouraged to evaluate/analyze appropriate values considering
    - P1, P2, and P3 procedures
    - The values could be different for aperiodic reporting, and semi-persistent/periodic reporting if supported
    - The values could be different for PUCCH and PUSCH based reporting, if supported
    - CSI-RS and/or SS-block related measurement/reporting

Agreements:

- Support UE to provide information to gNB to assist UL beam management
    - The information can be a number representing the amount of SRS resources required for UE Tx beam training
        - FFS the supported number(s), taking into account performance and implementation complexity aspects
        - Note: these set of SRS resources are associated with a set of Tx beams
    - FFS: signaling method
        - E.g., capability signaling, or msg3, or dynamic signalling
    - FFS: impact of multi-panel
    - FFS: if to support the antenna structure with both omni-directional antenna panel and directional antenna panel, whether or not there is any additional impact

【００４６】

ＣＡ（Carrier Aggregation：キャリア・アグリゲーション）又はＤＣ（Dual Connectivity：デュアル・コネクティビティ）が設定されているときに、妥当なＵＥバッテリ消費を可能にするために、ＳＣｅｌｌ（セカンダリセル）のアクティブ化／非アクティブ化（activation/deactivation）の仕組みがサポートされる。ＳＣｅｌｌが非アクティブにされているとき、ＵＥは、対応するＰＤＣＣＨ（物理ダウンリンク制御チャネル）及び／又はＰＤＳＣＨ（物理ダウンリンク共有チャネル）を監視又は受信する必要がなく、対応するアップリンクにおいて送信をすることができず、ＣＱＩ（チャネル品質インジケータ

）測定を実行することが必要とされない。逆に、ＳＣｅｌｌがアクティブにされているとき、ＵＥは、（ＵＥがこのＳＣｅｌｌからのＰＤＣＣＨを監視するように設定される場合に）対応するＰＤＳＣＨ及び／又はＰＤＣＣＨを監視又は受信することができ、ＣＱＩ測定を実行できることが期待される。

【００４７】

ＵＥが１つ以上のＳＣｅｌｌで設定されている場合、ネットワークは、設定されたＳＣｅｌｌを、例えば、ＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ（媒体アクセス制御）ＣＥ（制御要素）を送信することによってアクティブ又は非アクティブにすることができる。ＵＥがＳＣｅｌｌをアクティブにするためのＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ　ＣＥをネットワークから受信する場合、ＵＥはアクティブにされたＳＣｅｌｌに何らかの動作を適用する必要があり得る。例えば、ＤＬ（ダウンリンク）の場合、ＵＥは、アクティブにされたＳＣｅｌｌにＰＤＣＣＨ監視を適用することができる。しかし、ＮＲ（New　Radio：新しい無線）では、ネットワークはビームフォーミング技術を介してＤＬ送信を実行（又は送信）することができる。すなわち、ネットワークは、特定の方向で特定のネットワークビームを介してＤＬシグナリングを送信することができる。したがって、ＵＥは、例えば、どのネットワークビーム及び／又はＵＥビームを介してアクティブにされたＳＣｅｌｌでどのようにＰＤＣＣＨを監視するかを知る必要があり得る。追加的に、ＵＥは、アクティブにされたＳＣｅｌｌでどのようにＤＬデータ送信（例えば、ＰＤＳＣＨ送信）を実行する（又は受信する）かを知る必要があり得る。

【００４８】

他方、ＵＬ（アップリンク）の場合、ＵＥは、アクティブにされたＳＣｅｌｌにＣＱＩ報告（例えば、ＣＱＩ報告を送信すること）及び／又はスケジューリング要求（又は、例えばＳＲＳ（Sounding　Reference　Signal：サウンディング参照信号）である参照信号送信）のためにＰＵＣＣＨ（物理アップリンク制御チャネル）送信を適用することができる。ＵＥは、例えば、どのネットワークビーム及び／またはＵＥビームを介して、どのようにＰＵＣＣＨ送信、ＰＵＳＣＨ（物理アップリンク共有チャネル）送信及び／又は参照信号送信を実行（又は送信）するかを決定する必要があり得る。さらに、ＵＥがビームフォーミングを使用してＵＥビームを生成する場合、アクティブにされたＳＣｅｌｌでのＰＤＣＣＨ監視、ＰＵＣＣＨ送信、及び／又は参照信号送信のためのＵＥビームを決定する必要がある。図６は、ＳＣｅｌｌをアクティブにする例を示す。

【００４９】

図１３に示される別の例のように、ＵＥが、アクティブにされたＰＣｅｌｌ及び非アクティブにされたＳＣｅｌｌを含む少なくとも２つのサービングセルで設定されていると想定する。ＵＥがＳＣｅｌｌをアクティブにするために（ＰＣｅｌｌを介して）ＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ　ＣＥを受信するとき、ＳＣｅｌｌにおいてＤＬ送信及び／又はＵＬ送信のためにどのビームを使用することができるかが不明である可能性がある。正確なビーム情報がないと、ＳＣｅｌｌにおける任意のＤＬ送信又はＵＬ送信（例えば、ビーム指示、データ送信など）が失敗する可能性がある。従って、この状況では、ネットワークはＳＣｅｌｌを介してビーム指示を送信することができない。

【００５０】

ＵＥが、第１のサービングセル（例えば、ＰＣｅｌｌ又はＰＳＣｅｌｌ）及び第２のサービングセル（例えば、ＳＣｅｌｌ）を含む少なくとも２つのサービングセルで設定され、第１のサービングセルがアクティブにされて、第２のサービングセルが非アクティブにされていると想定する。ＵＥが、第２のサービングセルがアクティブにされた後に、第２のサービングセルにおいて使用されるネットワークビーム及び／又はＵＥビームを理解するために、ネットワークは、ビーム指示をＵＥに送信することができる。ビーム指示は、第２のサービングセルにおいてどのネットワークビーム及び／又はＵＥビームが使用されるかを導出するために使用され得る。ＵＥは、第２のサービングセルがアクティブにされたら、ビーム指示に従って、第２のサービングセルでのＤＬ及び／又はＵＬ送信を実行する（例えば、受信及び／又は送信する）ことができる。

【００５１】
ネットワークは、ＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ　ＣＥをＵＥに送信するときにビーム指示を提供することができる。ネットワークが、ＳＣｅｌｌをアクティブにするためにＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ　ＣＥをＵＥに送信するときは、ネットワークは、ビーム報告をトリガすることなく、ビーム指示をＵＥに送信することができる。ネットワークは、ＵＥからの周期的ビーム報告の測定結果に基づいて、ＵＥに対するＳＣｅｌｌのためのネットワークビーム及び／又はＵＥビームを決定することができる。一実施形態では、ビーム指示は、ＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ　ＣＥと共に送信され得る。代替的には、ビーム指示及びＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ　ＣＥは別々に送信されることができる。図７は、ネットワークビーム及び／又はＵＥビームを決定する例を示す。

【００５２】
ネットワークは、ＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ　ＣＥをＵＥに送信した後にビーム指示を提供することができる。ネットワークは、アクティブにされるＳＣｅｌｌに対するビーム測定の情報をＵＥが報告（又はフィードバック）するのをトリガすることができる。ＵＥがビーム測定の情報（例えば、ビーム報告）を報告（又はフィードバック）した後、ネットワークはビーム指示をＵＥに送信することができる。次いで、ＵＥは、ビーム指示に従って、アクティブにされたＳＣｅｌｌでのＤＬ及び／又はＵＬ送信を実行する（例えば、受信及び／又は送信する）ことができる。図８は、ＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ　ＣＥを送信するときにビーム報告をトリガすることによって、ネットワークビーム及び／又はＵＥビームを決定する例を示す。

【００５３】
例えば、ＵＥがどのサービングビームを使用することができるのか知らない場合、ＵＥは、ＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ　ＣＥを受信してもＳＣｅｌｌをアクティブできない可能性がある。ＵＥは、ＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ　ＣＥを受信した後に、ビーム指示を受信したら、ＳＣｅｌｌをアクティブにすることができる。

【００５４】
ネットワークは、非アクティブにされたＳＣｅｌｌのビーム測定の情報をＵＥが報告（又はフィードバック）するのをトリガすることができる。ＵＥがビーム測定の情報を報告（又はフィードバック）した後、ネットワークはＳＣｅｌｌをアクティブにするかどうかを決定することができる。ネットワークがＳＣｅｌｌをアクティブにしたい場合、ネットワークはＵＥにＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ　ＣＥを送信し、ビーム指示を送信することができる。一実施形態では、ＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ　ＣＥ及びビーム指示は、一緒に又は別々に送信され得る。図９は、ＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ　ＣＥを送信する前にビーム報告をトリガすることによって、ネットワークビーム及び／又はＵＥビームを決定する例を示す。

【００５５】
ビーム報告をトリガするシグナリングは、ＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ　ＣＥを送信するシグナリングと同じであり得る。ＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ　ＣＥが暗黙的にビーム報告をトリガしてもよい。ビーム報告をトリガするシグナリングは、ＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ　ＣＥの前に、又はＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ　ＣＥの後に送信され得る。ビーム報告をトリガするシグナリングは、以前にアクティブにされたＳＣｅｌｌを介して送信され得る。さらに、ビーム報告をトリガするシグナリングは、ＰＣｅｌｌ、ＰＳＣｅｌｌ、又はＳＣｅｌｌを介して送信され得る。

【００５６】
一実施形態では、ビーム報告をトリガするシグナリングは、セルの情報（例えば、セルインデックス）を含むことができる。ビーム報告をトリガするシグナリングは、ＵＥがどのセルについて報告することができるかを示すことができる。さらに、ビーム報告をトリ

ガするシグナリングは、ＵＥがどのセルについてビーム報告を実行する（例えば、ビーム報告を送信する）ことができるのかを示すことができる。

【００５７】

一実施形態では、ビーム報告をトリガするシグナリングは、ＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ　ＣＥを送信したセルを介して、又はＵＥがＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ　ＣＥを受信した後にアクティブにされるセルを介して送信され得る。さらに、ビーム報告をトリガするシグナリングは、ＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ　ＣＥを送信したセルではなく、ＵＥがＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ　ＣＥを受信した後にアクティブにされるセルではないセルを介して送信され得る。

【００５８】

一実施形態では、ビーム測定は、ビーム報告をトリガする指示をＵＥが受信したとき、又はＵＥがＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ　ＣＥを受信したときにトリガされ得る。例えば、ＵＥがビーム報告のシグナリングを受信するとき、ＵＥはビーム測定を実行することができる。次いで、ＵＥは、ビーム測定に基づいてビーム情報を報告することができる。

【００５９】

一実施形態では、ビーム報告は、セルのインデックス（例えば、sCellIndex）を含み、例えば、ビーム報告の内容がどのセルのためのものであるかを示すことができる。ビーム報告は、ＣＱＩ、ＰＭＩ（プリコーディング・マトリックス・インジケータ）、ＲＩ（ランク・インジケータ）、ＰＴＩ（プリコーディング・タイプ・インジケータ）、及び／又はＣＲＩ（ＣＳＩ－ＲＳリソースインデックス）報告を含むことができる。さらに、ビーム報告は、アクティブにされるＳＣｅｌｌのビーム情報を含むことができ、ＳＣｅｌｌのインデックスは、ビーム報告をトリガするシグナリングを介して指示され得る。追加的に、ビーム報告は、ＵＥによって測定されるセルのビーム情報（例えば、ビームに関連するインデックス、及び／又はＲＳＲＰ）を含むことができる。

【００６０】

一実施形態では、ビーム報告は、ビーム報告をトリガしたセル、ＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ　ＣＥを送信したセル、又はＵＥがＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ　ＣＥを受信した後にアクティブにされるセルで送信され得る。さらに、ビーム報告は、ＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ　ＣＥを送信したセルではなく、ＵＥがＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ　ＣＥを受信した後にアクティブにされるセルではないセルを介して送信され得る。

【００６１】

一実施形態では、ビーム指示は、どのネットワークビーム及び／又はＵＥビームをＤＬ及び／又はＵＬ送信に使用できるかをＵＥに指示することができる。ビーム指示は、ネットワーク及び／又はＵＥビームの情報を含むことができる。ビーム指示は、セルのインデックスを含み（sCellIndex）、例えば、ビーム指示がどのセルからのものであるか、及び／又はビーム指示がどのセルのためのものであるかを指示することができる。

【００６２】

一実施形態では、ビーム指示は、ＳＳブロックのインジケータ、ＣＳＩ－ＲＳのインジケータ、ＳＲＳのインジケータ、及び／又はビーム参照信号のインジケータを含むことができる。ビーム指示は、ＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ　ＣＥを送信したセル、ビーム報告をトリガするシグナリングを送信したセル、又はアクティブにされたセルであるセルを介して送信され得る。ビーム指示は、以前にアクティブにされた任意のＳＣｅｌｌ、又はＰＣｅｌｌ、ＰＳＣｅｌｌ、及び／又はＳＣｅｌｌを介して送信され得る。

【００６３】

追加的に、ＳＣｅｌｌが（例えば、ＲＲＣ設定を介して）サービングセルのセットに追加され、最初に（initially）「アクティブ」にされる（例えば、３ＧＰＰ仕様で指定さ

れているか、又はＲＲＣによって設定されている）場合、ＵＥは、新しく追加されたＳＣｅｌｌにいくつかの動作を適用する必要があり得る。例えば、ＤＬの場合、ＵＥは、追加されたＳＣｅｌｌでＰＤＣＣＨ監視を行う可能性がある。ＵＬの場合、ＵＥは、例えば、追加されたＳＣｅｌｌでのＣＱＩ報告（例えば、ＣＱＩ報告を送信すること）及び／又はスケジューリング要求（又は参照信号送信、例えば、ＳＲＳ）のためにＰＵＣＣＨ送信を実行する可能性がある。したがって、ＵＥは、ＳＣｅｌｌが追加され、最初にアクティブにされるときに、例えば、ＳＣｅｌｌに対してどのネットワークビームを介してどのようにＤＬ及び／又はＵＬ送信を実行する（例えば、受信及び／又は送信する）かを決定する必要があり得る。さらに、追加されたＳＣｅｌｌでのＰＤＣＣＨ監視、ＰＵＣＣＨ送信、及び／又は参照信号送信のためのＵＥビームは、ＵＥがビームフォーミングを使用してＵＥビームを生成する場合に、決定される必要がある。図１０は、最初にアクティブにされるＳＣｅｌｌを追加する例を示す。

【００６４】

ＳＣｅｌｌが追加され、最初にアクティブにされたときにＳＣｅｌｌと通信するためにネットワークビーム及び／又はＵＥビームを決定するために、ネットワークは、ビーム測定の情報、例えば参照信号測定方向をＵＥが報告（又はフィードバックする）ようにすることができる。ＵＥがビーム測定の情報（例えば、ビーム報告）をレポート（又はフィードバック）した後に、ネットワークはビーム指示をＵＥに指示することができる。次いで、ＵＥは、ビーム指示にしたがって、追加されたＳＣｅｌｌでＤＬ及び／又はＵＬ送信を実行する（例えば、受信及び／又は送信する）できる。図１１は、ＳＣｅｌｌ追加のためにシグナリングを送信するときにビーム報告をトリガすることによって、ネットワークビーム及び／又はＵＥビームを決定する例を示す。

【００６５】

ネットワークは、ネットワークによってＳＣｅｌｌとして追加され得るセルのビーム測定の情報をＵＥが報告（又はフィードバック）することをトリガすることができる。ＵＥがビーム測定の情報（例えば、ビーム報告）を報告（又はフィードバック）した後に、ネットワークは、ＳＣｅｌｌを追加するかどうかを決定することができる。ネットワークがＳＣｅｌｌを追加したい場合、ネットワークはＳＣｅｌｌ追加指示を送信し、ビーム指示をＵＥに指示することができる。一実施形態では、ＳＣｅｌｌ追加のためのシグナリング及びビーム指示は、一緒に又は別々に送信され得る。図１２は、ＳＣｅｌｌ追加のためのシグナリングを送信する前にビーム報告をトリガすることによって、ネットワークビーム及び／又はＵＥビームを決定する例を示す。

【００６６】

一実施形態では、ビーム報告をトリガするシグナリングは、ＳＣｅｌｌ追加を送信するシグナリングとすることができる。ＳＣｅｌｌ追加のためのシグナリングが暗黙的にビーム報告をトリガしてもよい。ビーム報告をトリガするシグナリングは、ＳＣｅｌｌ追加のためのシグナリングの前に、又はＳＣｅｌｌ追加のシグナリングの後に送信され得る。ビーム報告をトリガするシグナリングは、以前に追加された任意のＳＣｅｌｌを介して、又はＰＣｅｌｌ、ＰＳＣｅｌｌ、及び／又はＳＣｅｌｌを介して送信され得る。ビーム報告をトリガするシグナリングは、セルの情報（例えば、セルインデックス）を含むことができる。ビーム報告をトリガするシグナリングは、ＵＥがどのセルで報告できるかを示すことができる。ビーム報告をトリガするシグナリングは、ＵＥがどのセルでビーム報告を実行する（例えば、ビーム報告を送信する）ことができるかを示すことができる。ビーム報告をトリガするシグナリングは、ＳＣｅｌｌ追加のためのシグナリングを送信したセルを介して送信され得る。ビーム報告をトリガするシグナリングは、ＵＥがＳＣｅｌｌ追加のためのシグナリングを受信した後にアクティブにされたセルを介して送信され得る。ビーム報告をトリガするシグナリングは、ＳＣｅｌｌ追加のためのシグナリングを送信したセルではなく、ＵＥがＳＣｅｌｌ追加のためのシグナリングを受信した後にアクティブにされたセルでもないセルを介して送信され得る。

【００６７】

一実施形態では、ビーム測定は、ＵＥがビーム報告をトリガする指示を受信したとき、又はＵＥがＳＣｅｌｌ追加のためのシグナリングを受信したときにトリガされ得る。例えば、ＵＥがビーム報告のシグナリングを受信するときに、ＵＥはビーム測定を実行することができる。次いで、ＵＥは、ビーム測定に基づいてビーム情報を報告することができる。

【００６８】

一実施形態では、ビーム報告は、セルのインデックス（例えば、sCellIndex）を含み、例えば、ビーム報告の内容がどのセルのためのものであるかを示すことができる。ビーム報告は、ＣＱＩ、ＰＭＩ、ＲＩ、ＰＴＩ、及び／又はＣＲＩ報告を含むことができる。さらに、ビーム報告は、追加されるＳＣｅｌｌのビーム情報を含むことができ、ＳＣｅｌｌのインデックスは、ビーム報告をトリガするシグナリングを介して示される。ビーム報告は、ＵＥによって測定されたセルのビーム情報（例えば、ビームに関連するインデックス、及び／又はＲＳＲＰ）を含むことができる。ビーム報告は、ビーム報告をトリガしたセル、ＳＣｅｌｌ追加のためのシグナリングを送信したセル、又はＵＥがＳＣｅｌｌ追加のためのシグナリングを受信した後にアクティブにされたセルで送信され得る。一実施形態では、ビーム報告は、ＳＣｅｌｌ追加のためのシグナリングを送信したセルではなく、ＵＥがＳＣｅｌｌ追加のためのシグナリングを受信した後にアクティブにされたセルでもないセルを介して送信され得る。

【００６９】

一実施形態では、ビーム指示は、どのネットワークビーム及び／又はＵＥビームをＤＬ及び／又はＵＬ送信に使用できるかをＵＥに示すことができる。ビーム指示は、ネットワーク及び／又はＵＥビームの情報を含むことができる。ビーム指示は、セルのインデックス（例えば、sCellIndex）を含み、例えば、ビーム指示がどのセルからのものであるかを示す、及び／又はビーム指示がどのセルのためのものであるかを示すことができる。ビーム指示は、ＳＳブロックのインジケータ、ＣＳＩ－ＲＳのインジケータ、ＳＲＳのインジケータ、又はビーム参照信号のインジケータを含むことができる。

【００７０】

一実施形態では、ビーム指示は、ＳＣｅｌｌ追加のためのシグナリングを送信したセル、ビーム報告をトリガするシグナリングを送信したセル、又は新たに追加されたセルであるセルを介して送信され得る。ビーム指示は、以前に追加された任意のＳＣｅｌｌ、又はＰＣｅｌｌ、ＰＳＣｅｌｌ、及び／又はＳＣｅｌｌを介して送信され得る。

【００７１】

一方、（例えば、ＳＣｅｌｌがアクティブにされたら）ＳＣｅｌｌのための正確なビーム情報を示すビーム指示をＵＥに送信するために、ネットワークは、アクティブにされたサービングセル（例えば、ＰＣｅｌｌ及び／又は他のアクティブにされているＳＣｅｌｌ）を介してビーム指示を送信することができる。したがって、ビーム指示は、ビーム指示がどのセルのためのものであるかを示すために使用され得るセルインデックスをさらに含むことができる。セルインデックスにより、ネットワークは、任意のサービングセルを介してビーム指示、例えば、クロスセルビーム指示をＵＥに送信することができる。例えば、図１４では、ＵＥは、ＰＣｅｌｌを介してビーム指示（セルインデックスを含む）を受信することができ、ビーム指示は、ＳＣｅｌｌのためのビーム情報を示すために使用することができる。したがって、ＵＥは、ビーム指示に基づいて、ＳＣｅｌｌにおけるＤＬ送信又はＵＬ送信のためにビームを使用することができる。

【００７２】

一実施形態では、ビーム指示は、ＰＨＹシグナリング（例えば、ＤＣＩ）、ＭＡＣシグナリング（例えば、ＭＡＣ制御要素）、及び／又はＲＲＣシグナリング（例えば、ＲＲＣ設定メッセージ）を介して送信され得る。ビーム指示は、ビームのインジケータ（例えば、ビームインデックス）及び／又はビームのビットマップ（例えば、ビームのアクティブ化／非アクティブ化）を含むことができる。ビームのインジケータは、どのビームをＤＬ送信及び／又はＵＬ送信に使用できるかを示す（又は導出する）ために使用され得る。ビ

ームのビットマップは、１つ以上のビームをＤＬ送信及び／又はＵＬ送信に使用する（又はアクティブ／非アクティブする）ことができることを示す（又は導出する）ために使用され得る。一実施形態では、ビーム指示は、ビームのための（ＲＲＣ）設定に基づいてＤＬ送信又はＵＬ送信のためのビームを示す（又は導出する）ために使用され得る。

【００７３】

より具体的には、ネットワークがＳＣｅｌｌのためのビーム報告をトリガするかどうかは、ＳＣｅｌｌにおけるＵＥのアップリンクが同期されているかどうかに基づき得る。例えば、ＳＣｅｌｌにおけるＵＥのアップリンクが同期されている場合、ネットワークはＵＥがビーム報告を送信するのをトリガすることができる。別の例として、ＳＣｅｌｌにおけるＵＥのアップリンクが同期されていない場合、ネットワークは、ＵＥがビーム報告を送信するのをトリガすることができない。一実施形態では、ＳＣｅｌｌにおけるＵＥのアップリンクが同期されていない場合、ネットワークはＳＣｅｌｌのためにＵＥでのランダムアクセス手順をトリガすることができる。

【００７４】

一実施形態では、ネットワークがＵＥに対してＳＣｅｌｌのためのビーム報告をトリガするかどうかは、ＳＣｅｌｌにおけるＵＥのアップリンクが同期されているかどうかに基づかなくてもよい。例えば、ネットワークは、ＳＣｅｌｌにおけるＵＥのアップリンクが同期されているときに、ＵＥに対してＳＣｅｌｌのためのビーム報告をトリガすることができる。別の例として、ネットワークは、ＳＣｅｌｌにおけるＵＥのアップリンクが同期されていないときに、ＵＥに対してＳＣｅｌｌのためのビーム報告をトリガすることができる。

【００７５】

一実施形態では、ネットワークからＳＣｅｌｌのためのビーム報告をトリガするシグナリングを受信するときに、ＵＥがＳＣｅｌｌのためのビーム報告をトリガするかどうかは、ＳＣｅｌｌにおけるＵＥのアップリンクが同期されているかどうかに基づき得る。例えば、ＳＣｅｌｌにおけるＵＥのアップリンクが同期されている場合、ＵＥは、ビームポートをトリガすることができる（例えば、参照信号を測定し、ビーム報告を送信する）。別の例として、ＳＣｅｌｌにおけるＵＥのアップリンクが同期していない場合、ＵＥはビーム報告をトリガしなくてもよい。一実施形態では、ＳＣｅｌｌにおけるＵＥのアップリンクが同期されていない場合、たとえビーム報告をトリガするシグナリングをＵＥが受信したとしても、ＵＥはビーム報告手順を実行しなくてもよい。

【００７６】

一実施形態では、ネットワークからＳＣｅｌｌのためのビーム報告をトリガするシグナリングを受信するときに、ＵＥがＳＣｅｌｌのためのビーム報告をトリガするかどうかは、ＳＣｅｌｌにおけるＵＥのアップリンクが同期されているかどうかに基づかなくてもよい。例えば、ＵＥは、ＳＣｅｌｌにおけるＵＥのアップリンクが同期されているときに、ＳＣｅｌｌのためのビーム報告をトリガすることができる。別の例として、ＵＥは、ＳＣｅｌｌにおけるＵＥのアップリンクが同期されていないときに、ＳＣｅｌｌのためのビーム報告をトリガすることができる。

【００７７】

一実施形態では、ビーム報告をトリガするシグナリング及びビーム指示は、ＵＥによって個別に受信される。例えば、ＵＥは、ビーム報告をトリガするシグナリングを受信することができるが、ビーム指示を受信しなくてもよい。別の例として、ＵＥは、ビーム報告なしでビーム指示を受信することができる。別の例として、ＵＥは、ビーム報告をトリガするシグナリングを受信することができ、次いで、ビーム報告を送信し、その後、ビーム指示を受信することができる。

【００７８】

一実施形態では、ビーム報告をトリガするシグナリング及びビーム指示は、異なるセルによって送信され得る。代替的には、ビーム報告をトリガするシグナリング及びビーム指示は、同じセルによって送信され得る。

【００７９】
一実施形態では、上述したＵＥは、ビームフォーミング能力を有するＵＥ又はＵＥビームフォーミング能力を有さないＵＥとすることができる。ＵＥは、ビーム報告のためにＳＳブロック及び／又はＣＳＩ－ＲＳを選択することができる。例えば、ＵＥは、最も強いビームペアリンク又はビームを選択することができる。ＵＥはビーム指示を受信するためにビーム掃引を実行することができる。
【００８０】
一実施形態では、ネットワーク（例えば、アクティブにされた及び／又は追加されたＳＣｅｌｌ）は、ビーム報告を受信するためにビーム掃引を実行することができる。より具体的には、ネットワークビームは、ＤＬブロードキャスト信号（例えば、ＳＳブロック）、ＤＬ参照信号（例えば、ＣＳＩ－ＲＳ）、及び／又はＵＬ参照信号（例えば、ＳＲＳ）に関連付けられ得る。一実施形態では、ネットワークビームは、ネットワークＲｘビーム及び／又はネットワークＴｘビームから構成され得る。ネットワークビームは、ネットワークＤＬビーム及び／又はネットワークＵＬビームから構成され得る。
【００８１】
一実施形態では、ＵＥビームは、ＤＬブロードキャスト信号（例えば、ＳＳブロック）、ＤＬ参照信号（例えば、ＣＳＩ－ＲＳ）、及び／又はＵＬ参照信号（例えば、ＳＲＳ）と関連付けられ得る。ＵＥビームは、ＵＥ　Ｒｘビーム及び／又はＵＥ　Ｔｘビーム、又はＵＥ　ＤＬビーム及び／又はＵＥ　ＵＬビームから構成され得る。
【００８２】
図１５は、アクティブにされたＰＣｅｌｌ及び非アクティブにされたＳＣｅｌｌを含む少なくとも２つのサービングセルで設定されるＵＥの観点からの例示的な一実施形態によるフローチャート１５００である。ステップ１５０５では、ＵＥは、ＳＣｅｌｌをアクティブにするためのＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ（媒体アクセス制御）制御要素を受信する。ステップ１５１０では、ＵＥは、ＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ制御要素に基づいてＳＣｅｌｌをアクティブにする。ステップ１５１５では、ＵＥは、ＰＣｅｌｌを介してＭＡＣ制御要素によってビーム指示を受信し、ビーム指示はセルインデックスを含み、ビーム指示は、ＳＣｅｌｌにおいて使用される少なくとも１つのビームを導出するために使用される。ステップ１５２０では、ＵＥは、ＳＣｅｌｌにおいてＤＬ（ダウンリンク）送信又はＵＬ（アップリンク）送信のために少なくとも１つのビームを使用する。
【００８３】
一実施形態では、ＤＬ送信は、ＰＤＣＣＨ（物理ダウンリンク制御チャネル）送信及びＰＤＳＣＨ（物理ダウンリンク共有チャネル）送信のうちの少なくとも１つを含むことができる。言い換えると、ＤＬ送信のために少なくとも１つのビームを使用することは、少なくとも１つのビームを介してＰＤＣＣＨをモニタすることを含むことができる。代替的に又は追加的に、ＤＬ送信のために少なくとも１つのビームを使用することは、少なくとも１つのビームを介してＰＤＳＣＨ送信を受信することを含むことができる。
【００８４】
一実施形態では、ＵＬ送信は、ＰＵＣＣＨ（物理アップリンク制御チャネル）送信、ＣＱＩ（チャネル品質インジケータ）報告送信、スケジューリング要求、参照信号送信、及びＰＵＳＣＨ（物理アップリンク共有チャネル）送信のうちの少なくとも１つを含むことができる。言い換えると、ＵＬ送信のために少なくとも１つのビームの使用することは、（ｉ）少なくとも１つのビームを介してＰＵＣＣＨを送信すること、（ｉｉ）少なくとも１つのビームを介してＣＱＩを報告すること、（ｉｉｉ）少なくとも１つのビームを介してスケジューリング要求を送信すること、（ｉｖ）少なくとも１つのビームを介して参照信号（ＳＲＳなど）を送信すること、及び／又は（ｖ）少なくとも１つのビームを介してＰＵＳＣＨを送信することを含む。
【００８５】
一実施形態では、セルインデックスは、ビーム指示がどのセル（例えば、ＳＣｅｌｌ）

のためのものであるかを示すことができる。少なくとも１つのビームは、ネットワークビーム又はＵＥビームとすることができる。

【００８６】

図３及び図４に戻って参照すると、アクティブにされたＰＣｅｌｌ及び非アクティブにされたＳＣｅｌｌを含む少なくとも２つのサービングセルで設定されるＵＥの例示的な一実施形態では、デバイス３００は、メモリ３１０に記憶されたプログラムコード３１２を含む。プログラムコード３１２を実行して、ＵＥが（ｉ）ＳＣｅｌｌをアクティブにするためのＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ制御要素を受信し、（ｉｉ）ＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ制御要素に基づいてＳＣｅｌｌをアクティブにし、（ｉｉｉ）ＰＣｅｌｌを介してＭＡＣ制御要素によってビーム指示を受信し、ここで、ビーム指示はセルインデックスを含み、ビーム指示は、ＳＣｅｌｌにおいて使用される少なくとも１つのビームを導出するために使用され、（ｉｖ）ＳＣｅｌｌにおいてＤＬ送信又はＵＬ送信のために少なくとも１つのビームを使用する、ことを可能にすることができる。さらに、ＣＰＵ３０８は、プログラムコード３１２を実行して、上述の動作及びステップ又は本明細書で説明した他のすべてを実行することができる。

【００８７】

図１６は、ネットワークノードの観点からの例示的な一実施形態によるフローチャート１６００である。ステップ１６０５では、ネットワークノードは、アクティブにされたＰＣｅｌｌ及び非アクティブにされたＳＣｅｌｌを含む少なくとも２つのサービングセルでＵＥを設定する。ステップ１６１０では、ネットワークノードは、ＳＣｅｌｌをアクティブにするためのＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ制御要素を送信する。ステップ１６１５では、ネットワークノードは、ＰＣｅｌｌを介してＭＡＣ制御要素によってビーム指示を送信し、ここで、ビーム指示は、セルインデックスを含み、ビーム指示は、ＳＣｅｌｌにおいて使用される少なくとも１つのビームを導出するためにＵＥによって使用される。ステップ１６２０では、ネットワークノードは、ＳＣｅｌｌにおけるＤＬ送信又はＵＬ送信のために少なくとも１つのビームを使用する。

【００８８】

一実施形態では、ＤＬ送信は、ＰＤＣＣＨ送信及びＰＤＳＣＨ送信のうちの少なくとも１つを含むことができる。言い換えると、ＤＬ送信のために少なくとも１つのビームを使用することは、少なくとも１つのビームを介してＰＤＣＣＨを送信することを含むことができる。代替的に又は追加的に、ＤＬ送信のために少なくとも１つのビームを使用することは、少なくとも１つのビームを介してＰＤＳＣＨを送信することを含むことができる。

【００８９】

一実施形態では、ＵＬ送信は、ＰＵＣＣＨ送信、ＣＱＩ報告送信、スケジューリング要求、参照信号送信、及びＰＵＳＣＨ送信のうちの少なくとも１つを含むことができる。言い換えると、ＵＬ送信のために少なくとも１つのビームを使用することは、（ｉ）少なくとも１つのビームを介してＰＵＣＣＨを受信すること、（ｉｉ）少なくとも１つのビームを介してＣＱＩ報告を受信すること、（ｉｖ）少なくとも１つのビームを介して参照信号（ＳＲＳなど）を受信すること、及び／又は（ｖ）少なくとも１つのビームを介してＰＵＳＣＨを受信することを含む。

【００９０】

一実施形態では、セルインデックスは、ビーム指示がどのセル（例えば、ＳＣｅｌｌ）のためのものであるかを示すことができる。少なくとも１つのビームは、ネットワークビーム又はＵＥビームとすることができる。

【００９１】

図３及び図４に戻って参照すると、ネットワークノードの例示的な一実施形態では、デバイス３００は、メモリ３１０に記憶されたプログラムコード３１２を含む。ＣＰＵ３０８は、プログラムコード３１２を実行して、ネットワークノードが、（ｉ）アクティブにされたＰＣｅｌｌ及び非アクティブにされたＳＣｅｌｌを含む少なくとも２つのサービングセルでＵＥを設定し、（ｉｉ）ＳＣｅｌｌをアクティブにするためのＳＣｅｌｌアクテ

ィブ化／非アクティブ化ＭＡＣ制御要素を送信し、（ｉｉｉ）ＰＣｅｌｌを介してＭＡＣ制御要素によってビーム指示を送信し、ここで、ビーム指示は、セルインデックスを含み、ビーム指示は、ＳＣｅｌｌにおいて使用される少なくとも１つのビームを導出するためにＵＥによって使用され、（ｉｖ）ＳＣｅｌｌにおいてＤＬ送信又はＵＬ送信のために少なくとも１つのビームを使用する、ことを可能にすることができる。さらに、ＣＰＵ３０８は、プログラムコード３１２を実行して、上述の動作及びステップ又は本明細書で説明した他のすべてを実行することができる。

【００９２】

図１７は、ＵＥの観点からの例示的な一実施形態によるフローチャート１７００である。ステップ１７０５では、ＵＥは、ＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ制御要素をネットワークノードから受信する。ステップ１７１０では、ＵＥは、ビーム報告をネットワークノードに送信する。ステップ１７１５では、ＵＥはビーム指示を受信し、ビーム指示はビームインジケータを含む。ステップ１７２０では、ＵＥは、ＳＣｅｌｌをアクティブにする。ステップ１７２５では、ＵＥは、ＳＣｅｌｌでの送信のために少なくとも１つのビームを使用する。

【００９３】

図３及び図４に戻って参照すると、ＵＥの例示的な一実施形態では、デバイス３００は、メモリ３１０に記憶されたプログラムコード３１２を含む。ＣＰＵ３０８は、プログラムコード３１２を実行して、ＵＥが、（ｉ）ＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ制御要素をネットワークノードから受信し、（ｉｉ）ビーム報告をネットワークノードに送信し、（ｉｉｉ）ビーム指示を受信し、ここで、ビーム指示はビームインジケータを含み、（ｉｖ）ＳＣｅｌｌをアクティブにし、（ｖ）ビーム指示に基づいてＳＣｅｌｌでの送信のために少なくとも１つのビームを使用する、ことを可能にすることができる。さらに、ＣＰＵ３０８は、プログラムコード３１２を実行して、上述の動作及びステップ又は本明細書で説明した他のすべてを実行することができる。

【００９４】

図１８は、ＵＥの観点からの例示的な一実施形態によるフローチャート１８００である。ステップ１８０５では、ＵＥは、ビーム報告をトリガするシグナリングをネットワークノードから受信する。ステップ１８１０では、ＵＥは、ビーム報告をネットワークノードに送信する。ステップ１８１５では、ＵＥはビーム指示を受信し、ビーム指示はビームインジケータを含む。ステップ１８２０では、ＵＥは、ＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ制御要素をネットワークノードから受信する。ステップ１８２５では、ＵＥは、ＳＣｅｌｌをアクティブにする。ステップ１８３０では、ＵＥは、ビーム指示に基づいてＳＣｅｌｌでの送信のために少なくとも１つのビームを使用する。

【００９５】

図３及び図４に戻って参照すると、ＵＥの例示的な一実施形態では、デバイス３００は、メモリ３１０に記憶されたプログラムコード３１２を含む。ＣＰＵ３０８は、プログラムコード３１２を実行して、ＵＥが、（ｉ）ビーム報告をトリガするシグナリングをネットワークノードから受信し、（ｉｉ）ビーム報告をネットワークノードに送信し、（ｉｉｉ）ビーム指示を受信し、ここで、ビーム指示はビームインジケータを含み、（ｉｖ）ＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ制御要素をネットワークノードから受信し、（ｖ）ＳＣｅｌｌをアクティブにし、（ｖｉ）ビーム指示に基づいてＳＣｅｌｌでの送信のために少なくとも１つのビームを使用する、ことを可能にすることができる。さらに、ＣＰＵ３０８は、プログラムコード３１２を実行して、上述の動作及びステップ又は本明細書で説明した他のすべてを実行することができる。

【００９６】

図１９は、ＵＥの観点からの例示的な一実施形態によるフローチャート１９００である。ステップ１９０５では、ＵＥは、指示をネットワークノードから受信し、その指示は、ＳＣｅｌｌを追加することである。ステップ１９１０では、ＵＥは、ビーム報告をネットワークノードに送信する。ステップ１９１５では、ＵＥは、ビーム指示を受信し、ビーム

指示はビームインジケータを含む。ステップ１９２０では、ＵＥは、ＳＣｅｌｌをアクティブにする。ステップ１９２５では、ＵＥは、ビーム指示に基づいてＳＣｅｌｌでの送信のために少なくとも１つのビームを使用する。

【００９７】

図３及び図４に戻って参照すると、ＵＥの例示的な一実施形態では、デバイス３００は、メモリ３１０に記憶されたプログラムコード３１２を含む。ＣＰＵ３０８は、プログラムコード３１２を実行して、ＵＥが、（ｉ）指示をネットワークノードから受信し、その指示はＳＣｅｌｌを追加し、（ｉｉ）ビーム報告をネットワークノードに送信し、（ｉｉｉ）ビーム指示を受信し、ここで、ビーム指示がビームインジケータを含み、（ｉｖ）ＳＣｅｌｌをアクティブにし、（ｖ）ビーム指示に基づいてＳＣｅｌｌでの送信のために少なくとも１つのビームを使用する、ことを可能にすることができる。さらに、ＣＰＵ３０８は、プログラムコード３１２を実行して、上述の動作及びステップ又は本明細書で説明した他のすべてを実行することができる。

【００９８】

図２０は、ＵＥの観点からの例示的な一実施形態によるフローチャート２０００である。ステップ２００５では、ＵＥは、ビーム報告をトリガするシグナリングをネットワークノードから受信する。ステップ２０１０では、ＵＥは、ビーム報告をネットワークノードに送信する。ステップ２０１５では、ＵＥは、ビーム指示を受信し、ビーム指示はビームインジケータを含む。ステップ２０２０では、ＵＥは、指示をネットワークノードから受信し、その指示は、ＳＣｅｌｌを追加することである。ステップ２０２５では、ＵＥは、ＳＣｅｌｌをアクティブにする。ステップ２０３０では、ＵＥは、ビーム指示に基づいてＳＣｅｌｌでの送信のために少なくとも１つのビームを使用する。

【００９９】

図３及び図４に戻って参照すると、ＵＥの例示的な一実施形態において、デバイス３００は、メモリ３１０に記憶されたプログラムコード３１２を含む。ＣＰＵ３０８は、プログラムコード３１２を実行して、ＵＥが、（ｉ）ビーム報告をトリガするシグナリングをネットワークノードから受信し、（ｉｉ）ビーム報告をネットワークノードに送信し、（ｉｉｉ）ビーム指示を受信し、ここで、ビーム指示はビームインジケータを含み、（ｉｖ）指示をネットワークノードから受信し、その指示は、ＳＣｅｌｌを追加することであり、（ｖ）ＳＣｅｌｌをアクティブにし、（ｖｉ）ビーム指示に基づいて、ＳＣｅｌｌでの送信のために少なくとも１つのビームを使用する、ことを可能にすることができる。さらに、ＣＰＵ３０８は、プログラムコード３１２を実行して上述の動作及びステップ又は本明細書で説明した他のすべてを実行することができる。

【０１００】

上述の実施形態との関連で、ＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ制御要素は、少なくとも１つのＳＣｅｌｌをアクティブ又は非アクティブにするために使用されることができる。

【０１０１】

一実施形態では、ＳＣｅｌｌは、アクティブにする前に非アクティブにされているＳＣｅｌｌとする。代替的には、ＳＣｅｌｌを最初にアクティブにすることができる。代替的には、ＳＣｅｌｌは、指示を受信する前にＵＥにサービスしていないＳＣｅｌｌとすることができる。

【０１０２】

一実施形態では、シグナリングは、ＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ制御要素と共に受信され得る。シグナリングは、ＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ制御要素を受信するとき、ＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ制御要素を受信する前、又はＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ制御要素を受信した後に受信され得る。さらに、シグナリングは、ＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ制御要素を送信しているセルから受信され得る。

【０１０３】

一実施形態では、ビーム指示は、ＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ制御要素と共に受信（又は送信）され得る。ビーム指示は、ＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ制御要素を受信（又は送信）するとき、ＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ制御要素を受信（又は送信）する前、又はＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ制御を受信（又は送信）した後に受信され得る。

【０１０４】

一実施形態では、指示は、ＲＲＣシグナリング（例えば、ＲＲＣ接続再設定）とすることができる。その指示は、ＳＣｅｌｌのインジケータ（例えば、sCellIndex）を含むことができる。

【０１０５】

一実施形態では、シグナリングは、指示と共に受信され得る。シグナリングは、その指示を受信するとき、指示を受信する前、又は指示を受信した後に受信され得る。シグナリングは、その指示を送信しているセルから受信され得る。同様に、ビーム指示はその指示と共受信され得る。ビーム指示は、その指示を受信するとき、その指示を受信する前、又はその指示を受信した後に受信され得る。

【０１０６】

一実施形態では、信号はビーム報告をトリガすることができる。ＵＥがその信号を受信するときに、ＵＥはビーム測定を実行することができる。シグナリングは、ＳＣｅｌｌ又はＰＣｅｌｌから受信され得る。シグナリングは、ＳＣｅｌｌではないセルから受信され得る。シグナリングは、セルのインジケータ、例えば、セルインデックスを含むことができる。

【０１０７】

一実施形態では、ビーム報告は、ビームに関連付けられた参照信号を少なくとも測定し、測定結果を報告するためのものであるとすることができる。ビーム報告は、少なくとも１つのビームのインジケータ、セルのインジケータ（例えば、セルインデックス）、参照信号受信パワーの情報、及び／又はＵＥによって測定される任意のセルのビーム情報を含むことができる。

【０１０８】

一実施形態では、ビーム指示は、少なくとも１つのビームのインジケータ及び／又はセルのインジケータ（例えば、セルインデックス）を含むことができる。

【０１０９】

一実施形態では、少なくとも１つのビームは、少なくともネットワークビーム及び／又はＵＥビームから構成することができる。少なくとも１つのビームは、ＤＬブロードキャスト信号（例えば、ＳＳブロック）、ＤＬ参照信号（例えば、ＣＳＩ－ＲＳ）、又はＵＬ参照信号（例えば、ＳＲＳ）に関連付けられることができる。

【０１１０】

一実施形態では、送信は、ＤＬ送信又はＵＬ送信とすることができる。

【０１１１】

一実施形態では、ＳＣｅｌｌがアクティブにされている場合、ＵＥはＤＬデータ送信を実行してもよく、ＵＬデータ送信を実行してもよく、ＳＣｅｌｌでのＰＤＣＣＨを監視してもよく、及び／又は参照信号の測定を行ってもよい。ＳＣｅｌｌがアクティブにされている場合、ＵＥは、ＳＣｅｌｌでのＣＱＩ、ＰＭＩ、ＲＩ、ＰＴＩ、及び／又はＣＲＩを報告することができる。さらに、ＵＥは、ＳＣｅｌｌでのＰＵＣＣＨ送信を実行することができる。

【０１１２】

一実施形態では、参照信号は、ＳＳブロック、ＣＳＩ－ＲＳ、又はビームに関する任意の参照信号とすることができる。

【０１１３】

以上、本開示の種々の態様を説明した。当然のことながら、本明細書の教示内容を多種多様な形態で具現化してよく、本明細書に開示されている如何なる特定の構造、機能、又

は両者も代表的なものに過ぎない。本明細書の教示内容に基づいて、当業者には当然のことながら、本明細書に開示される態様は、他の如何なる態様からも独立に実装されてよく、これら態様のうちの２つ以上が種々組み合わされてよい。例えば、本明細書に記載された態様のうちの任意の数の態様を用いて、装置が実装されてよく、方法が実現されてよい。追加的に、本明細書に記載された態様のうちの１つ以上の追加又は代替で、他の構造、機能、又は構造と機能を用いて、このような装置が実装されるようになっていてもよいし、このような方法が実現されるようになっていてもよい。上記概念の一部の一例として、いくつかの態様においては、パルス繰り返し周波数に基づいて、同時チャネルが確立されてよい。いくつかの態様においては、パルス位置又はオフセットに基づいて、同時チャネルが確立されてよい。いくつかの態様においては、時間ホッピングシーケンスに基づいて、同時チャネルが確立されてよい。いくつかの態様において、パルス繰り返し周波数、パルス位置又はオフセット、及び時間ホッピングシーケンスに基づいて、同時チャネルが確立されてよい。

【０１１４】

当業者であれば、多様な異なるテクノロジ及び技術のいずれかを使用して、情報及び信号を表わしてよいを理解するであろう。例えば、上記説明全体で言及されることがあるデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、及びチップは、電圧、電流、電磁波、磁場若しくは粒子、光場若しくは粒子、又はこれらの任意の組合せによって表わしてよい。

【０１１５】

さらに、当業者には当然のことながら、本明細書に開示された態様に関連して説明した種々の例示的な論理ブロック、モジュール、プロセッサ、手段、回路、及びアルゴリズムステップは、電子的ハードウェア（例えば、ソースコーディング又はその他何らかの技術を用いて設計することがあるデジタル実装、アナログ実装、又はこれら２つの組合せ）、命令を含む種々の形態のプログラム若しくは設計コード（本明細書においては便宜上、「ソフトウェア」又は「ソフトウェアモジュール」と称されることがある）、又は両者の組合せとして実装されてよい。このハードウェア及びソフトウェアの互換性を明確に示すため、種々の例示的な構成要素、ブロック、モジュール、回路、及びステップを、概略的にそれぞれの機能の側面から上述した。そのような機能がハードウェアとして実装されるか、ソフトウェアとして実装されるかは、特定用途及びシステム全体に課される設計上の制約によって決まる。当業者であれば、特定各用途に対して、説明した機能を様々なやり方で実装してもよいが、そのような実装の決定は、本開示の範囲からの逸脱の原因として解釈されるべきではない。

【０１１６】

追加的に、本明細書に開示される態様に関連して説明した種々の例示的な論理ブロック、モジュール、及び回路は、集積回路（「ＩＣ」）、アクセス端末、又はアクセスポイント内で実装される、あるいはこれらによって実行されてよい。ＩＣとしては、汎用プロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ（ＤＳＰ）、特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（ＦＰＧＡ）、その他プログラマブル論理デバイス、ディスクリートゲート若しくはトランジスタロジック、ディスクリートハードウェアコンポーネント、電気部品、光学部品、機械部品、又は本明細書で説明した機能を実行するように設計されたこれらの任意の組合せを含み、ＩＣ内、ＩＣ外、又はその両方に存在するコード又は命令を実行してよい。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサとしてよいが、代替として、プロセッサは、従来の任意のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、又は状態機械としてよい。また、プロセッサは、ＤＳＰとマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、ＤＳＰコアと協働する１つ以上のマイクロプロセッサ、又はその他任意のこのような構成である、コンピュータデバイスの組合せとして実装されてよい。

【０１１７】

任意の開示プロセスにおけるステップの如何なる特定の順序又は階層は、実例的な手法

の一例であることが了解される。設計の選好に基づいて、プロセスにおけるステップの特定の順序又は階層を、本開示の範囲内に留まりつつ、再構成してよいことが了解される。添付の方法の請求項は、種々のステップの要素を実例的な順序で示しており、提示の特定順序又は階層に限定されることを意図していない。

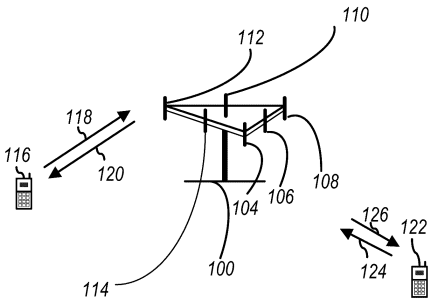
【０１１８】

本明細書に開示される態様に関連して記載された方法又はアルゴリズムのステップを、ハードウェアにおいて直接具現化してよく、プロセッサにより実行されるソフトウェアモジュールにおいて具現化してよく、これら２つの組合せにおいて具現化してよい。（例えば、実行可能な命令及び関連するデータを含む）ソフトウェアモジュール及び他のデータは、ＲＡＭメモリ、フラッシュメモリ、ＲＯＭメモリ、ＥＰＲＯＭメモリ、ＥＥＰＲＯＭメモリ、レジスタ、ハードディスク、リムバーブルディスク、ＣＤ－ＲＯＭ等のデータメモリ、又は当技術分野において知られているその他任意の形態のコンピュータ可読記憶媒体に存在してよい。実例的な記憶媒体がコンピュータ／プロセッサ（本明細書においては便宜上、「プロセッサ」と称されることがある）等の機械に結合されてよい、このようなプロセッサは、記憶媒体からの情報（例えば、コード）の読み出し及び記憶媒体への情報の書き込みが可能である。実例的な記憶媒体は、プロセッサと一体化されてよい。プロセッサ及び記憶媒体は、ＡＳＩＣに存在してよい。ＡＳＩＣは、ユーザ機器に存在していてもよい。代替として、プロセッサ及び記憶媒体は、ディスクリートコンポーネントとしてユーザ機器に存在してよい。さらに、いくつかの態様においては、任意の適当なコンピュータプログラム製品が、本開示の態様のうちの１つ以上に関連するコードを含むコンピュータ可読媒体を含んでもよい。いくつかの態様において、コンピュータプログラム製品は、パッケージング材料を含んでよい。

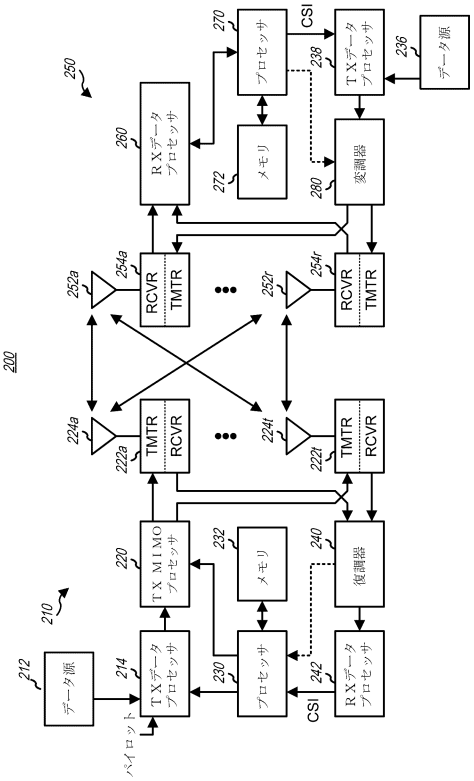
【０１１９】

以上、種々の態様に関連して本発明を説明したが、本発明は、さらに改良可能であることが了解される。本願は、概して本発明の原理に従うと共に、本発明が関係する技術分野における既知で慣習的な実施となるような本開示からの逸脱を含む本発明の任意の変形、使用、又は適応を網羅することを意図している。

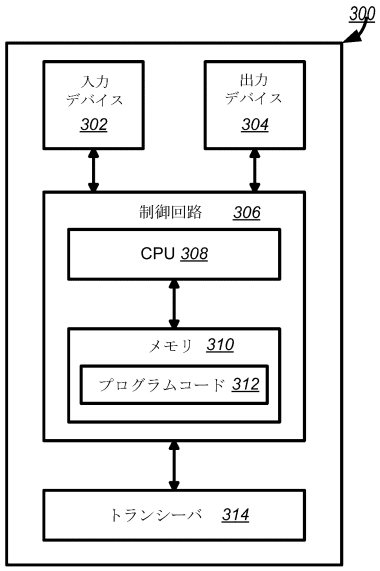
【図１】



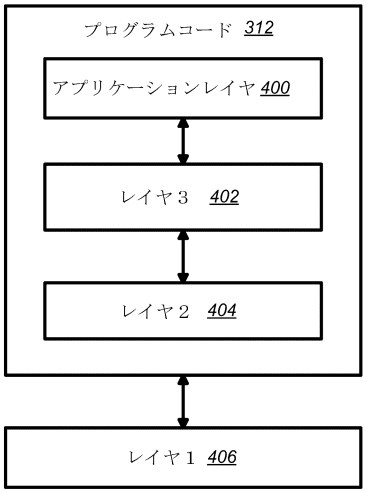
【図２】



【図３】



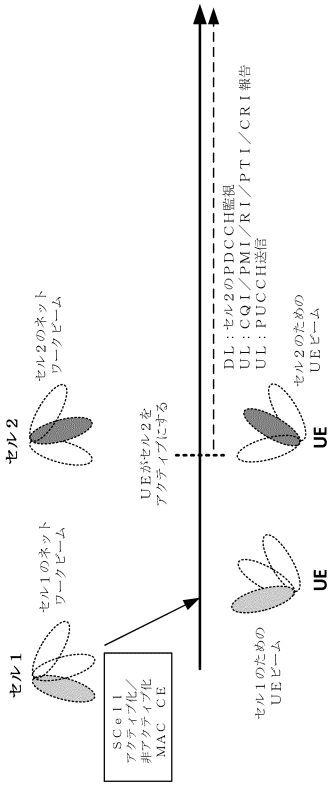
【図４】



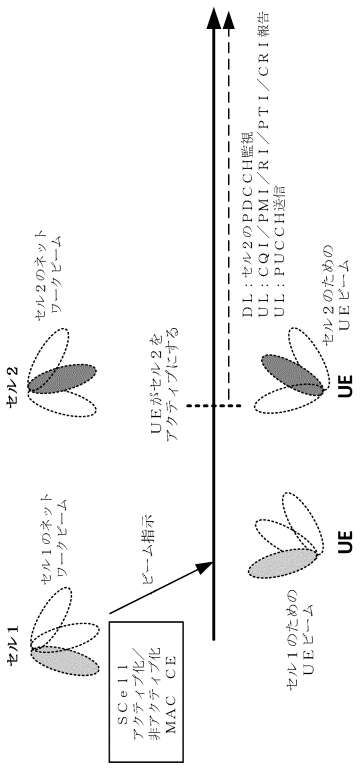
【図５】

Channel or signal	OFDM symbol number l	Subcarrier number k
PSS	0	80, 81, ..., 206
SSS	2	80, 81, ..., 206
PBCH	1, 3	0, 1, ..., 287
DM-RS for PBCH	1, 3	$0+v, 4+v, 8+v, \ldots, 280+v, 284+v$

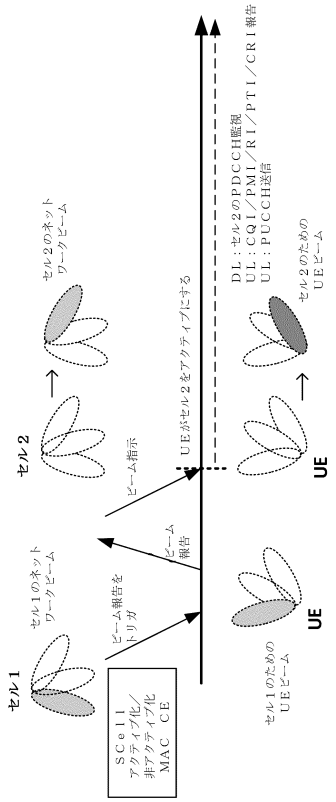
【図６】


セル１
セル２
セル１のネットワークビーム
セル２のネットワークビーム
SCell
アクティブ化／
非アクティブ化
MAC CE
UEがセル２を
アクティブにする
セル１のための
UEビーム
セル２のための
UEビーム
UE
UE
DL：セル２のPDCCH監視
UL：CQI／PMI／RI／PTI／CRI報告
UL：PUCCH送信

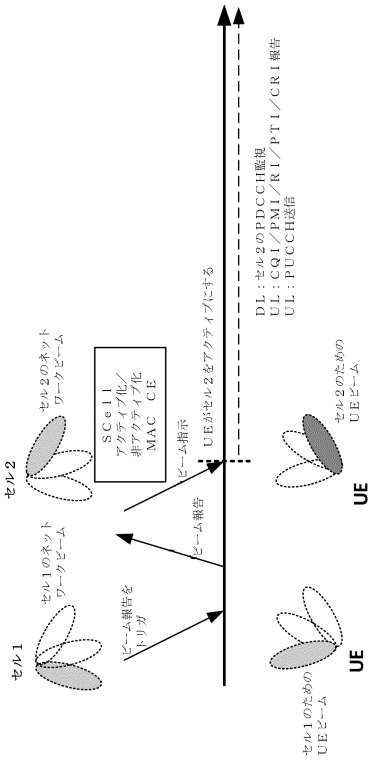
【図７】


セル１
セル２
セル１のネットワークビーム
セル２のネットワークビーム
SCell
アクティブ化／
非アクティブ化
MAC CE
ビーム指示
UEがセル２を
アクティブにする
セル１のための
UEビーム
セル２のための
UEビーム
UE
UE
DL：セル２のPDCCH監視
UL：CQI／PMI／RI／PTI／CRI報告
UL：PUCCH送信

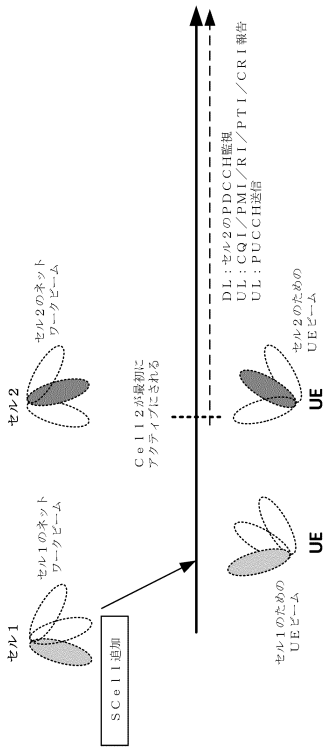
【図８】


セル１
セル２
セル１のネットワークビーム
セル２のネットワークビーム
SCell
アクティブ化／
非アクティブ化
MAC CE
ビーム報告を
トリガ
ビーム
報告
ビーム指示
UEがセル２をアクティブにする
セル１のための
UEビーム
セル２のための
UEビーム
UE
UE
DL：セル２のPDCCH監視
UL：CQI／PMI／RI／PTI／CRI報告
UL：PUCCH送信

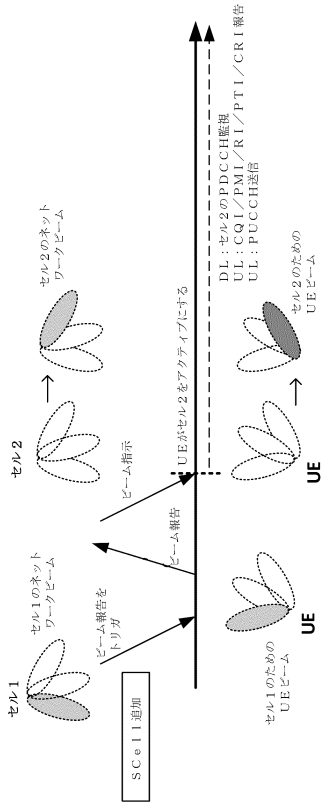
【図９】


セル１
セル２
セル１のネットワークビーム
セル２のネットワークビーム
SCell
アクティブ化／
非アクティブ化
MAC CE
ビーム報告を
トリガ
ビーム報告
ビーム指示
UEがセル２をアクティブにする
セル１のための
UEビーム
セル２のための
UEビーム
UE
UE
DL：セル２のPDCCH監視
UL：CQI／PMI／RI／PTI／CRI報告
UL：PUCCH送信

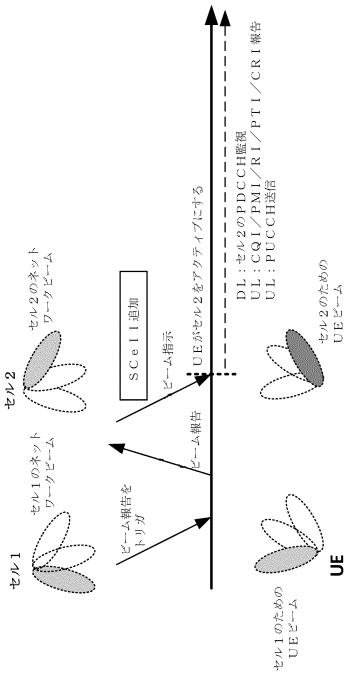
【図１０】



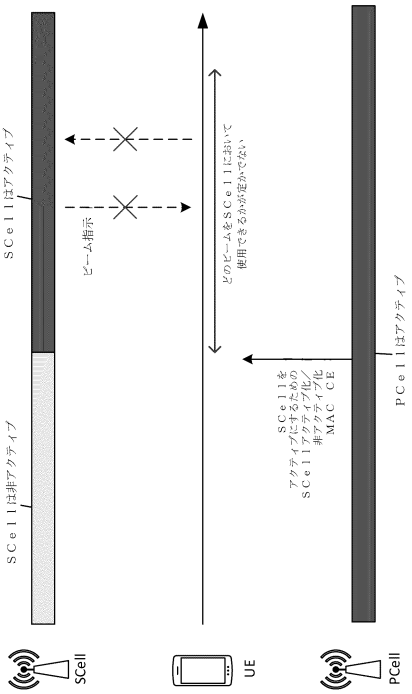
【図１１】



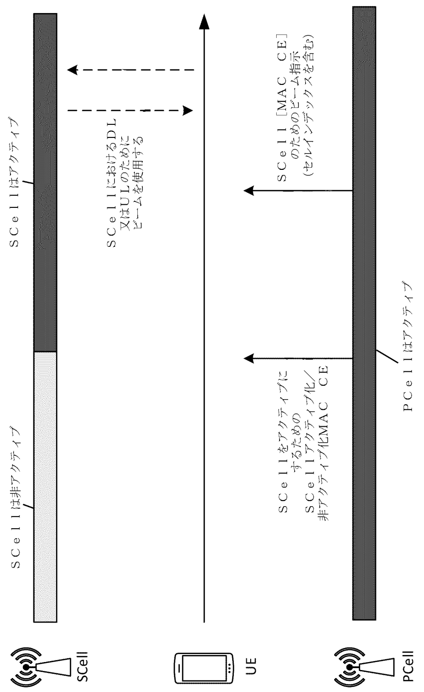
【図１２】



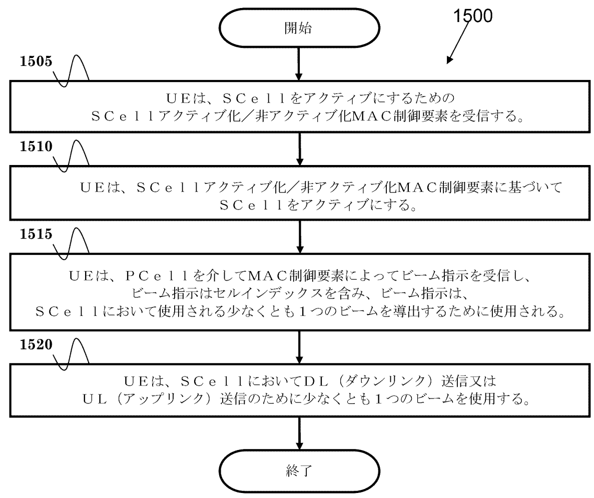
【図１３】



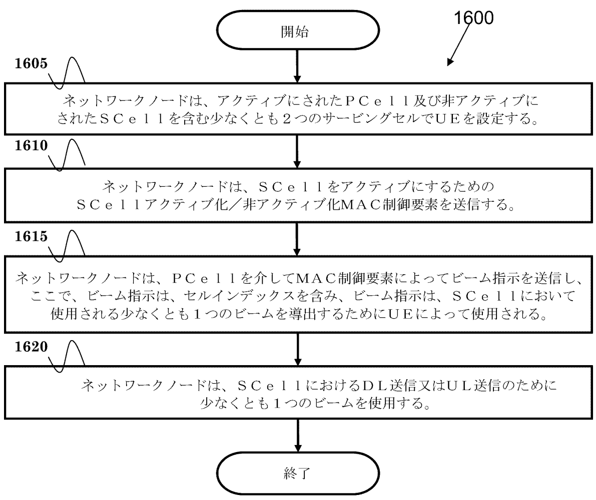
【図１４】



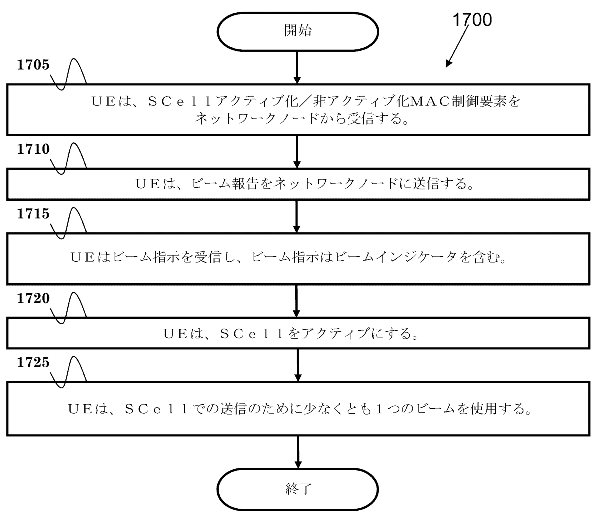
【図１５】



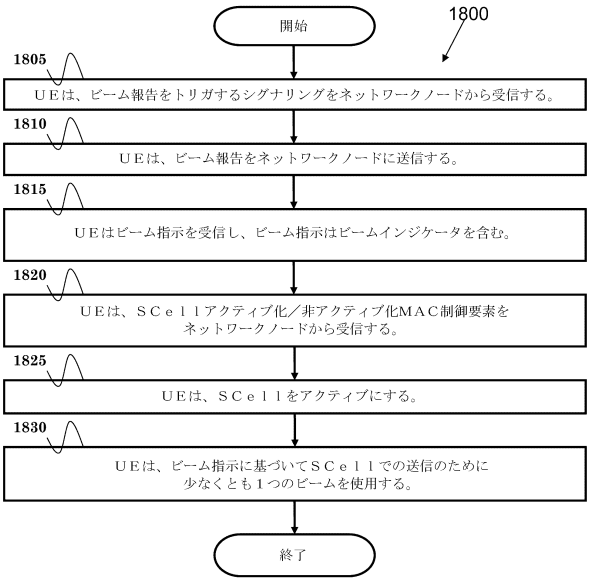
【図１６】



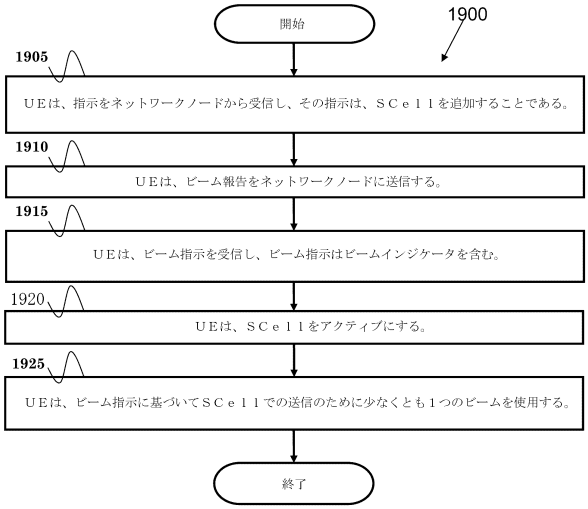
【図１７】



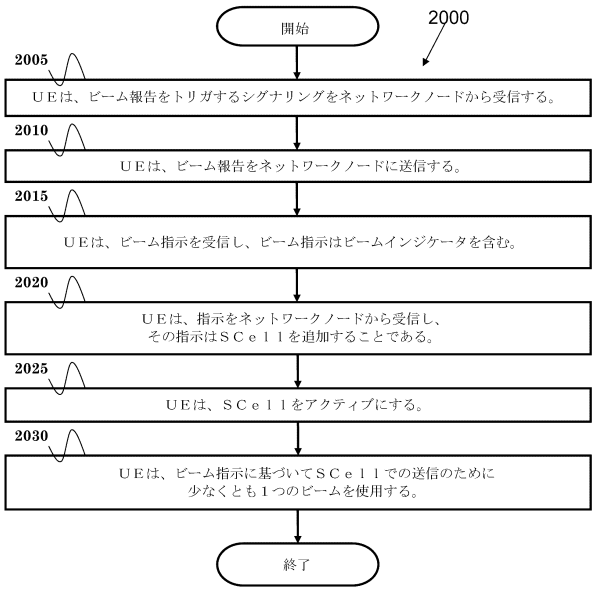
【図１８】


開始
1800
1805
ＵＥは、ビーム報告をトリガするシグナリングをネットワークノードから受信する。
1810
ＵＥは、ビーム報告をネットワークノードに送信する。
1815
ＵＥはビーム指示を受信し、ビーム指示はビームインジケータを含む。
1820
ＵＥは、ＳＣｅｌｌアクティブ化／非アクティブ化ＭＡＣ制御要素を
ネットワークノードから受信する。
1825
ＵＥは、ＳＣｅｌｌをアクティブにする。
1830
ＵＥは、ビーム指示に基づいてＳＣｅｌｌでの送信のために
少なくとも１つのビームを使用する。
終了

【図１９】


開始
1900
1905
ＵＥは、指示をネットワークノードから受信し、その指示は、ＳＣｅｌｌを追加することである。
1910
ＵＥは、ビーム報告をネットワークノードに送信する。
1915
ＵＥは、ビーム指示を受信し、ビーム指示はビームインジケータを含む。
1920
ＵＥは、ＳＣｅｌｌをアクティブにする。
1925
ＵＥは、ビーム指示に基づいてＳＣｅｌｌでの送信のために少なくとも１つのビームを使用する。
終了

【図２０】


開始
2000
2005
ＵＥは、ビーム報告をトリガするシグナリングをネットワークノードから受信する。
2010
ＵＥは、ビーム報告をネットワークノードに送信する。
2015
ＵＥは、ビーム指示を受信し、ビーム指示はビームインジケータを含む。
2020
ＵＥは、指示をネットワークノードから受信し、
その指示はＳＣｅｌｌを追加することである。
2025
ＵＥは、ＳＣｅｌｌをアクティブにする。
2030
ＵＥは、ビーム指示に基づいてＳＣｅｌｌでの送信のために
少なくとも１つのビームを使用する。
終了

フロントページの続き

審査官　齋藤　浩兵

(56)参考文献　国際公開第２０１７／１３０９６７（WO，Ａ２）
Ericsson, Further details of handover execution in NR, 3GPP TSG RAN WG2 #97 R2-1700863, ２０１７年　2月　4日

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０４Ｂ　　７／２４－　７／２６
Ｈ０４Ｗ　　４／００－９９／００
３ＧＰＰ　ＴＳＧ　ＲＡＮ　ＷＧ１－４
ＳＡ　ＷＧ１－４
ＣＴ　ＷＧ１、４