

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5955988号
(P5955988)

(45) 発行日 平成28年7月20日 (2016. 7. 20)

(24) 登録日 平成28年6月24日 (2016. 6. 24)

(51) Int. Cl. F I
 HO 4W 72/04 (2009. 01) HO 4W 72/04 1 3 6
 HO 4W 72/12 (2009. 01) HO 4W 72/12 1 3 0

請求項の数 17 (全 37 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2014-561261 (P2014-561261) (86) (22) 出願日 平成24年11月2日 (2012. 11. 2) (65) 公表番号 特表2015-510374 (P2015-510374A) (43) 公表日 平成27年4月2日 (2015. 4. 2) (86) 国際出願番号 PCT/CN2012/083970 (87) 国際公開番号 W02013/135060 (87) 国際公開日 平成25年9月19日 (2013. 9. 19) 審査請求日 平成26年10月31日 (2014. 10. 31) (31) 優先権主張番号 201210071085. 3 (32) 優先日 平成24年3月16日 (2012. 3. 16) (33) 優先権主張国 中国 (CN)</p>	<p>(73) 特許権者 503433420 華為技術有限公司 HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. 中華人民共和国 518129 広東省深 ▲チェン▼市龍崗区坂田 華為総部▲ベン ▼公楼 Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong 518129, P. R. China (74) 代理人 100107766 弁理士 伊東 忠重</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制御チャネル・リソース送信方法、ユーザ装置、及び基地局

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

制御チャネル受信方法であって、
基地局からのユーザ装置固有の識別情報を、ユーザ装置が受信する受信ステップと、
候補制御チャネルの組の構成パラメータを、事前に設定された構成に従ってユーザ装置
が取得する取得ステップであり、前記構成パラメータは前記候補制御チャネルの組の集約
レベルを含む、取得ステップと、

前記構成パラメータ及び前記ユーザ装置固有の識別情報に従ってアンテナ・ポートを前記ユーザ装置が決定する決定ステップと、

前記アンテナ・ポートを使用することによって、前記基地局からの制御チャネル又は制御チャネル要素を前記ユーザ装置が受信する受信ステップであり、前記制御チャネルは拡張された物理ダウンリンク制御チャネル (E-PDCCCH) であり、前記制御チャネル要素は拡張された制御チャネル要素 (E-CCE) である、受信ステップとを備える、制御チャネル受信方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の方法であって、
 前記構成パラメータは、前記候補制御チャネルの組の前記集約レベルに対応する検索領域における第 1 の制御チャネル要素のシーケンス番号をさらに含み、

前記構成パラメータ及び前記ユーザ装置固有の識別情報に従ってアンテナ・ポートを前記ユーザ装置が決定する前記決定ステップは、

10

20

前記候補制御チャネルの組の前記集約レベルと、前記候補制御チャネルの組の前記集約レベルに対応する前記検索領域における前記第1の制御チャネル要素の前記位置と、前記ユーザ装置固有の識別情報とに従って前記アンテナ・ポートを前記ユーザ装置が決定する決定ステップを含む、

方法。

【請求項3】

請求項2に記載の方法であって、

前記構成パラメータ及び前記ユーザ装置固有の識別情報に従ってアンテナ・ポートを前記ユーザ装置が決定する前記決定ステップは、

前記候補制御チャネルの組の前記集約レベルと、前記候補制御チャネルの組の前記集約レベルに対応する前記検索領域における前記第1の制御チャネル要素の前記位置と、前記ユーザ装置固有の識別情報と、前記アンテナ・ポートと前記候補制御チャネルの組の前記集約レベルに対応する前記検索領域における前記第1の制御チャネル要素の前記位置との間に事前に定義されたマッピング関係とに従って前記アンテナ・ポートを前記ユーザ装置が決定する決定ステップを含む、

方法。

【請求項4】

請求項1から3のいずれか1項に記載の方法であって、

前記ユーザ装置固有の識別情報は無線ネットワーク一時識別情報(RNTI)である、

方法。

【請求項5】

制御チャネル送信方法であって、

候補制御チャネルの組の構成パラメータを、事前に設定された構成に従って基地局が取得する取得ステップであり、前記構成パラメータは前記候補制御チャネルの組の集約レベルを含む、取得ステップと、

前記ユーザ装置に対応するユーザ装置固有の識別情報を前記基地局が取得する取得ステップと、

前記取得された構成パラメータ及び前記ユーザ装置固有の識別情報に従ってアンテナ・ポートを前記基地局が決定する決定ステップと、

前記アンテナ・ポートを使用することによって、前記ユーザ装置に制御チャネル又は制御チャネル要素を前記基地局が送信する送信ステップであり、前記制御チャネルは拡張された物理ダウンリンク制御チャネル(E-PDCCCH)であり、前記制御チャネル要素は拡張された制御チャネル要素(E-CCE)である、送信ステップと
を備える、

制御チャネル送信方法。

【請求項6】

請求項5に記載の方法であって、

前記構成パラメータは、前記候補制御チャネルの組の前記集約レベルに対応する検索領域における第1の制御チャネルのシーケンス番号をさらに含み、

前記構成パラメータ及び前記ユーザ装置固有の識別情報に従ってアンテナ・ポートを前記基地局が決定する前記決定ステップは、

前記候補制御チャネルの組の前記集約レベルと、前記候補制御チャネルの組の前記集約レベルに対応する前記検索領域における前記第1の制御チャネル要素の前記位置と、前記ユーザ装置固有の識別情報とに従って前記アンテナ・ポートを前記基地局が決定する決定ステップを含む、

方法。

【請求項7】

請求項6に記載の方法であって、

前記構成パラメータ及び前記ユーザ装置固有の識別情報に従ってアンテナ・ポートを前記基地局が決定する前記決定ステップは、前記候補制御チャネルの組の前記集約レベルと

10

20

30

40

50

、前記候補制御チャネルの組の前記集約レベルに対応する前記検索領域における前記第1の制御チャネル要素の前記位置と、前記ユーザ装置固有の識別情報と、前記アンテナ・ポートと前記候補制御チャネルの組の前記集約レベルに対応する前記検索領域における前記第1の制御チャネル要素の前記位置との間に事前に定義されたマッピング関係とに従って前記アンテナ・ポートを前記基地局が決定する決定ステップを含む、

方法。

【請求項8】

請求項5から7のいずれか1項に記載の方法であって、

前記ユーザ装置固有の識別情報は無線ネットワークー時識別情報(RNTI)である、

方法。

【請求項9】

ユーザ装置であって、

候補制御チャネルの組の構成パラメータを事前に設定された構成に従って取得するように構成された取得ユニットであり、前記構成パラメータは前記候補制御チャネルの組の集約レベルを含む、取得ユニットと、

基地局からのユーザ装置固有の識別情報を受信するように構成された受信ユニットと、前記取得ユニットによって取得された前記構成パラメータ及び前記受信ユニットによって受信された前記ユーザ装置固有の識別情報に従ってアンテナ・ポートを決定するように構成された決定ユニットと、を備え、前記受信ユニットは、

前記決定ユニットによって決定された前記アンテナ・ポートを使用することによって、前記基地局からの制御チャネル又は制御チャネル要素を受信するようにさらに構成され、前記制御チャネルは拡張された物理ダウンリンク制御チャネル(E-PDCCCH)であり、前記制御チャネル要素は拡張された制御チャネル要素(E-CCE)である、ユーザ装置。

【請求項10】

請求項9に記載のユーザ装置であって、

前記構成パラメータは、前記候補制御チャネルの組の前記集約レベルに対応する検索領域における第1の制御チャネル要素のシーケンス番号をさらに含み、

前記決定ユニットは、前記取得ユニットによって取得された前記構成パラメータ及び前記受信ユニットによって受信された前記ユーザ装置固有の識別情報に従ってアンテナ・ポートを、以下の通り、

前記候補制御チャネルの組の前記集約レベルと、前記候補制御チャネルの組の前記集約レベルに対応する前記検索領域における前記第1の制御チャネル要素の前記位置と、前記ユーザ装置固有の識別情報とに従って前記アンテナ・ポートを決定するように、

決定するように構成された、

ユーザ装置。

【請求項11】

請求項9または10に記載のユーザ装置であって、

前記決定ユニットは、前記取得ユニットによって取得された前記構成パラメータ及び前記受信ユニットによって受信された前記ユーザ装置固有の識別情報に従ってアンテナ・ポートを、以下の通り、

前記候補制御チャネルの組の前記集約レベルと、前記候補制御チャネルの組の前記集約レベルに対応する検索領域における前記第1の制御チャネル要素の前記位置と、前記ユーザ装置固有の識別情報と、前記アンテナ・ポートと前記候補制御チャネルの組の前記集約レベルに対応する前記検索領域における前記第1の制御チャネル要素の前記位置との間に事前に定義されたマッピング関係とに従って前記アンテナ・ポートを決定するように、

決定するように構成された

ユーザ装置。

【請求項12】

請求項9から11のいずれか1項に記載のユーザ装置であって、

10

20

30

40

50

前記ユーザ装置固有の識別情報は無線ネットワーク一時識別情報（RNTI）である、ユーザ装置。

【請求項13】

基地局であって、

候補制御チャネルの組の構成パラメータ及びユーザ装置に対応するユーザ装置固有の識別情報を事前に設定された構成に従って取得するように構成された取得ユニットであり、前記構成パラメータは前記候補制御チャネルの組の集約レベルを含む、取得ユニットと、

前記取得ユニットによって取得された前記構成パラメータ及び前記取得ユニットによって取得された前記ユーザ装置固有の識別情報に従ってアンテナ・ポートを決定するように構成された決定ユニットと、

前記決定ユニットによって決定された前記アンテナ・ポートを使用することによって、前記ユーザ装置に制御チャネル又は制御チャネル要素を送信するように構成された送信ユニットであり、前記制御チャネルは拡張された物理ダウンリンク制御チャネル（E-PDCCCH）であり、前記制御チャネル要素は拡張された制御チャネル要素（E-CCE）である、送信ユニットと
を備える、基地局。

【請求項14】

請求項13に記載の基地局であって、

前記構成パラメータは、前記候補制御チャネルの組の前記集約レベルに対応する検索領域における第1の制御チャネルのシーケンス番号をさらに含み、

前記決定ユニットは、前記取得ユニットによって取得された前記構成パラメータ及び前記取得ユニットによって取得された前記ユーザ装置固有の識別情報に従ってアンテナ・ポートを、以下の通り、

前記候補制御チャネルの組の前記集約レベルと、前記候補制御チャネルの組の前記集約レベルに対応する前記検索領域における前記第1の制御チャネル要素の前記位置と、前記ユーザ装置固有の識別情報とに従って前記アンテナ・ポートを決定するように、

決定するように構成された、

基地局。

【請求項15】

請求項14に記載の基地局であって、

前記決定ユニットは、前記取得ユニットによって取得された前記構成パラメータ及び前記取得ユニットによって取得された前記ユーザ装置固有の識別情報に従ってアンテナ・ポートを、以下の通り、

前記候補制御チャネルの組の前記集約レベルと、前記候補制御チャネルの組の前記集約レベルに対応する検索領域における前記第1の制御チャネル要素の前記位置と、前記ユーザ装置固有の識別情報と、前記アンテナ・ポートと前記候補制御チャネルの組の前記集約レベルに対応する前記検索領域における前記第1の制御チャネル要素の前記位置との間に事前に定義されたマッピング関係とに従って前記アンテナ・ポートを決定するように、

決定するように構成された

基地局。

【請求項16】

請求項13または15に記載の基地局であって、

前記ユーザ装置固有の識別情報は無線ネットワーク一時識別情報（RNTI）である、
基地局。

【請求項17】

プログラムが記録されたコンピュータ可読記憶媒体であって、前記プログラムは、請求項1から8のいずれか1項に記載の方法をコンピュータに実行させる、記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、通信分野に関し、特に制御チャネル・リソース送信方法、ユーザ装置、及び基地局に関する。

【背景技術】

【0002】

ロング・ターム・エボリューション (Long Term Evolution: LTE) リリース 8 / 9 / 10 の通信システムのダウンリンク送信において、eNB (evolved Node Base: 進化型ノードB) などの基地局は、PDSCH (Physical Downlink Shared Channel: 物理ダウンリンク共有チャネル) 及び対応する PDCCH (Physical Downlink Control Channel: 物理ダウンリンク制御チャネル) をスケジューリング結果に従って各スケジュールされたユーザ装置に送信する。

10

【0003】

PDSCH は、スケジュールされたユーザ装置に eNB によって送信されたデータを運び、PDCCH は、対応する PDSCH のスケジュール情報を運ぶ。スケジュール情報は、UE に割り当てられた物理チャネル・リソース、特に使用される MCS (Modulation and Coding Scheme: 変調及び符号化方式) に関する情報などを含む。サブフレームにおいて、すべてのスケジュールされたユーザ装置の PDCCH は一緒に多重化され、そして、PDCCH 領域において送信され、PDSCH は、PDSCH 領域において送信される。各 PDCCH は、1 / 2 / 4 / 8 個の制御チャネル要素 (Control Channel Element: CCE) によって形成される。LTE リリース 10 システムのさらなる発展型では、システム・パフォーマンスを改善するために、MU-MIMO (Multiple User Multiple Input Multiple Output: 複数ユーザ・マルチ入力マルチ出力) 及び複数セル間の協調をサポートする必要がある。これらの技術は、同時にスケジューリングされるユーザ装置の数の増加につながる。しかし、PDCCH の容量は制限されており、このために 1 つのサブフレームによってスケジューリングできるユーザ装置の数が制限される。したがって、PDCCH は従来技術において拡張される。すなわち、拡張された PDCCH、すなわち E-PDCCH (Enhance-Physical Downlink Control Channel: 拡張された物理ダウンリンク制御チャネル) を送信するために、一部のリソースがもともとの PDSCH 領域から分離される。一方、UE は、DMRS (Demodulation Reference Signal: 復調パイロット) に基づいて E-PDCCH を復調することができ、これにより、PDCCH の容量及び同時にスケジューリングされるユーザ装置の数が増加する。各 E-PDCCH は、CCE に類似する 1 / 2 / 4 / 8 個の論理要素によって形成され、論理要素は、E-CCE (Enhance-Control Channel Element: 拡張された制御チャネル要素) と呼ばれる。

20

30

【0004】

従来技術において、E-PDCCH が送信された後、ユーザ装置は、チャネル推定を実行するために DMRS を使用し、E-PDCCH を復調する。この場合、基地局は、使用される必要のある DMRS アンテナ・ポート番号について、ユーザ装置に動的に通知するために PDCCH を使用する必要がある。しかし、E-PDCCH を運ぶサブフレームが PDCCH を有していない場合、ユーザ装置は、E-PDCCH を復調及び受信するために使用される DMRS アンテナ・ポート番号を取得することができない。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の実施形態は、制御チャネル・リソース送信方法、ユーザ装置、及び基地局を提供し、これにより、ユーザ装置は、取得されたパラメータに従ってアンテナ・ポートを決定することが可能になり、それによってユーザ装置は、基地局によって送信された制御チャネル又は制御チャネル要素を正しく復調及び受信できることが保証される。

50

【課題を解決するための手段】

【0006】

前述の目的を達成するために、本発明の実施形態では以下の技術的解決策が使用される。

【0007】

一態様によると、

事前に設定されたプロトコル及びノ又は基地局によって送信された上位レイヤ・シグナリングに従って候補制御チャネルの組における構成パラメータを取得する取得ステップであり、上位レイヤ・シグナリングは、構成パラメータを通知するために使用される、取得ステップと、

10

構成パラメータに従ってアンテナ・ポートを決定する決定ステップと、

アンテナ・ポートを使用することによって、基地局によって送信された制御チャネル又は制御チャネル要素を受信する受信ステップとを含む制御チャネル・リソース送信方法が提供される。

【0008】

一態様によると、

事前に設定されたプロトコル及びノ又はユーザ装置に送信された上位レイヤ・シグナリングに従って候補制御チャネルの組における構成パラメータを取得する取得ステップであり、上位レイヤ・シグナリングは、構成パラメータを通知するために使用される、取得ステップと、

20

取得された構成パラメータに従ってアンテナ・ポートを決定する決定ステップと、

アンテナ・ポートを使用することによって、ユーザ装置に制御チャネル又は制御チャネル要素を送信するステップとを含む制御チャネル・リソース送信方法が提供される。

【0009】

他の態様によると、

事前に設定されたプロトコル及びノ又は基地局によって送信された上位レイヤ・シグナリングに従って候補制御チャネルの組における構成パラメータを取得するように構成された、第1取得ユニットであり、上位レイヤ・シグナリングは、構成パラメータを通知するために使用される、第1取得ユニットと、

30

取得ユニットによって取得された構成パラメータに従ってアンテナ・ポートを決定するように構成された第1決定ユニットと、

決定ユニットによって決定されたアンテナ・ポートを使用することによって、基地局によって送信された制御チャネル又は制御チャネル要素を受信するように構成された第1受信ユニットと

を含むユーザ装置が提供される。

【0010】

他の態様によると、

事前に設定されたプロトコル及びノ又はユーザ装置に送信された上位レイヤ・シグナリングに従って候補制御チャネルの組における構成パラメータを取得するように構成された第1取得ユニットであり、上位レイヤ・シグナリングは、構成パラメータを通知するために使用される、第1取得ユニットと、

40

第1取得ユニットによって取得された構成パラメータに従ってアンテナ・ポートを決定するように構成された第1決定ユニットと、

第1決定ユニットによって決定されたアンテナ・ポートを使用することによって、ユーザ装置に制御チャネル又は制御チャネル要素を送信するように構成された第1送信ユニットと

を含む基地局が提供される。

【0011】

本発明の実施形態で提供される制御チャネル・リソース送信方法、ユーザ装置、及び基

50

地局において、ユーザ装置は、事前に設定されたプロトコル又は基地局によって送信された上位レイヤ・シグナリングに従って候補制御チャンネルの組における構成パラメータを取得し、構成パラメータに従ってアンテナ・ポートを決定し、アンテナ・ポートを使用することによって、基地局によって送信された制御チャンネル又は制御チャンネル要素を受信し、基地局は、アンテナ・ポートを決定するために同じ方法を使用し、アンテナ・ポートを使用することによって、ユーザ装置に制御チャンネル又は制御チャンネル要素を送信する。このようにして、アンテナ・ポートを取得するためにユーザ装置に通知するために、基地局がPDCCHを使用する必要がある従来技術とは異なり、本発明の実施形態では、各ユーザ装置は、対応するパラメータを使用することによって、アンテナ・ポートを決定し、決定されたアンテナ・ポートを使用することによって、制御チャンネル又は制御チャンネル要素を送信及び受信することが可能になる。これによって、ユーザ装置が、基地局によって送信された制御チャンネル又は制御チャンネル要素を正しく復調及び受信できることが保証される。

10

【0012】

本発明の実施形態又は従来技術における技術的解決策についてより明確に記述するために、以下に、実施形態又は従来技術の記述に必要な添付図面を簡略的に紹介する。明らかに、以下の記述における添付図面は、単に本発明の一部の実施形態を示しているにすぎず、当業者は、創造的な労力なくこれらの添付図面から他の図を導き出すことができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

20

【図1】本発明の一実施形態による制御チャンネル・リソース送信方法を概略的に示すフローチャートである。

【図2】本発明の一実施形態による他の制御チャンネル・リソース送信方法を概略的に示すフローチャートである。

【図3】本発明の一実施形態によるさらに他の制御チャンネル・リソース送信方法を概略的に示すフローチャートである。

【図4】本発明の一実施形態によるさらに他の制御チャンネル・リソース送信方法を概略的に示すフローチャートである。

【図5】本発明の一実施形態によるユーザ装置を概略的に示す構造図である。

【図6】本発明の一実施形態による他のユーザ装置を概略的に示す構造図である。

30

【図7】本発明の一実施形態による基地局を概略的に示す構造図である。

【図8】本発明の一実施形態による他の基地局を概略的に示す構造図である。

【図9】本発明の一実施形態によるさらに他の基地局を概略的に示す構造図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下に、本発明の一実施形態の添付図面に関して、本発明の実施形態における技術的解決策について明確かつ完全に記述する。明らかに、記述された実施形態は、本発明の実施形態のすべてではなく一部分にすぎない。創造的な労力なく本発明の実施形態に基づいて、当業者によって取得されるすべての他の実施形態は、本発明の保護範囲内にある。

【0015】

40

本発明の一実施形態は、制御チャンネル・リソース送信方法を提供する。図1に示すように、方法は、以下のステップを含む。

【0016】

S101. ユーザ装置が、事前に設定されたプロトコル及び/又は基地局によって送信された上位レイヤ・シグナリングに従って候補制御チャンネルの組における構成パラメータを取得する。

【0017】

上位レイヤ・シグナリングは、構成パラメータを通知するために使用される。

【0018】

事前に設定されたプロトコルは、LTEプロトコルなどの既存のよく知られたプロトコ

50

ル、又は基地局及びユーザ装置の構成条件に従って新しく設定されるプロトコルであり得ることに注意されたい。事前に設定されたプロトコルは、基地局及びユーザ装置の両方に知られており、リソース送信が実行される前に一様に決定される。

【0019】

好ましくは、本発明のこの実施形態は、制御チャンネルがE-PDCCCHを含み、制御チャンネル要素がE-CCEを含むことを想定して記述されるが、これは、いかなる制限として解釈されるものではない。

【0020】

制御チャンネル要素は、既存のLTEシステムにおけるPDCCCHのCCE (Control Channel Element: 制御チャンネル要素) であり得るか、又は制御チャンネル要素は、RB (Resource Block: リソース・ブロック)、半分のRB、又は他のサイズの制御チャンネル要素など、他の単位を使用することによって測定され得るが、本明細書では制限されない。

【0021】

さらに、構成パラメータは、基地局及びユーザ装置の両方によって知られ得、リソース送信が実行される前に、一様に決定することができる。たとえば、ユーザ装置は、事前に設定されたプロトコルに従って候補制御チャンネルの組における集約レベル (aggregation level) を取得し得、集約レベルはLによって表される。L=1は、検索領域における1番目のE-CCEの位置に対応する。集約レベルは事前に選択される。ここでは、集約レベルL=1が適用される。検索領域におけるE-CCEの位置は、事前に選択されたN番目のE-CCEであり得、ここでNは、たとえば1番目のE-CCEなどE-CCEの総数以下であるように事前に定義される。他の例では、ユーザ装置は、また、集約レベルL=4に対応する検索領域においてE-PDCCCHのシーケンス番号を取得し得る。

【0022】

Lに対応する検索領域は、1以上のE-PDCCCHを含むことは指摘する価値がある。各E-PDCCCHはL個のE-CCEを含み、基地局によってユーザ装置に割り当てられたE-PDCCCHは、前述のE-PDCCCHの1以上であり、L=1、2、4、又は他の値である。上記は、単に構成パラメータの2つのシナリオを列挙することを意図しているが、しかし、いかなる制限として解釈されるものではない。

【0023】

さらに、基地局は、また、上位レイヤ・シグナリングを使用することによって、ユーザ装置に構成パラメータを通知し得る。たとえば、ユーザ装置は、候補制御チャンネルの組における集約レベルを取得するために上位レイヤ・シグナリングを使用し得、集約レベルはLによって表される。他の例では、ユーザ装置は、集約レベルL=4に対応する検索領域においてE-PDCCCHの数を取得するために、上位レイヤ・シグナリングをさらに使用し得る。他の例では、ユーザ装置は、候補制御チャンネルの組に対応する物理チャンネル・リソースの位置を取得するために、上位レイヤ・シグナリングを使用し得る。上記は、単に構成パラメータの2つのシナリオを列挙することを意図しているが、しかし、いかなる制限として解釈されるものではない。

【0024】

S102。ユーザ装置は、取得した構成パラメータに従ってアンテナ・ポートを決定する。

【0025】

さらに、基地局は、ユーザ装置によって学習される、E-CCEの位置とアンテナ・ポートとのマッピング関係が基地局のものとも一致することを保証するために、E-CCEの位置とアンテナ・ポートとのマッピング関係を事前に定義する必要がある。

【0026】

E-CCEの位置は、E-CCEによって占められる物理チャンネル・リソースの位置を表していることに注意されたい。具体的には、物理チャンネル・リソースは、複数のRBペ

10

20

30

40

50

ア (Resource Block pair : リソース・ブロック・ペア) に分割され得、各リソース・ブロック・ペアは、1以上のE - CCEを運び得る。E - CCEの位置は、リソース・ブロック・ペアにおいて、E - CCEによって占められる、物理チャネル・リソースの位置であり得、又はすべての物理チャネル・リソースにおいて、E - CCEによって占められる、物理チャネル・リソースの位置であり得る。

【0027】

典型的に、構成パラメータは、候補制御チャネルの組における集約レベルに対応する検索領域におけるN番目の制御チャネル要素の位置か、又は候補制御チャネルの組における集約レベルに対応する検索領域における制御チャネルのN番目の制御チャネル要素の位置であり得る。

10

【0028】

好ましくは、もし、集約レベル $L = 1$ に対応する検索領域における1番目のE - CCEの位置が、シーケンス番号0に対応するならば、ユーザ装置は、アンテナ・ポートが7であると決定する。もし、 $L = 1$ に対応する検索領域における1番目のE - CCEの位置が、シーケンス番号1に対応するならば、ユーザ装置は、アンテナ・ポートが8であると決定する。ここで、参照信号アンテナ・ポート7及び参照信号アンテナ・ポート8は、相互に直交及び擬直交であるアンテナ・ポートであり、これは特に、以下の式で表すことができる。

$$Port_{DMRS} = [Index_{first\ E-CCE}(L=1, m=0) \bmod 4] + 7$$

20

ここで、 $Port_{DMRS}$ は、参照信号アンテナ・ポート番号を表し、 L は、集約レベルを表し、 m は、集約レベル $L = 1$ に対応する検索領域における m 番目のE - PDCCHを表し、 $Index_{first\ E-CCE}(L=1, m=0)$ は、集約レベル $L = 1$ に対応する検索領域における0番目のE - PDCCHにおける1番目のE - CCEのシーケンス番号を表し、 \bmod は、モジュロ演算を表し、7は、参照信号アンテナ・ポートの開始シーケンス番号を表し、ここで $m = 0$ であり、 $L \in \{1, 2, 4, 8\}$ などのように、 $L \in \{1, 2, 4, \text{又は他の値}\}$ である。

【0029】

代替的に、ユーザ装置は、事前に選択されたチャネルの組における集約レベル $L = 1$ に対応する検索領域における1番目のE - CCEの位置に従って、参照信号アンテナ・ポートを決定する。E - CCEの位置と参照信号アンテナ・ポートとのマッピング関係は、ユーザ装置によって学習される、E - CCEの位置と参照信号アンテナ・ポートとのマッピング関係が、基地局のものと一致することを保証するために、事前に定義する必要がある。

30

【0030】

代替的に、ユーザ装置は、また、候補制御チャネルの組における集約レベル $L = 1$ に対応する検索領域における m 番目のE - PDCCHにおける1番目のE - CCEの位置に従ってアンテナ・ポートを決定し得る。1番目のE - CCEの位置とアンテナ・ポートとのマッピング関係は、ユーザ装置によって取得され、計算の基盤として使用される、E - CCEの位置とアンテナ・ポートとのマッピング関係が、基地局のものと一致することを保証するために、事前に定義する必要がある。これはたとえば、以下の式によって表すことができる。

40

$$Port_{DMRS} = [Index_{first\ E-CCE}(L=1, m) \bmod 4] + 7$$

ここで、 $Index_{first\ E-CCE}(L=1, m)$ は、集約レベル $L = 1$ に対応する検索領域における m 番目のE - PDCCHの1番目のE - CCEのシーケンス番号を示している。

【0031】

代替的に、ユーザ装置は、候補制御チャネルの組における集約レベル L に対応する検索領域における1番目のE - CCEの位置に従って参照信号アンテナ・ポートを決定し得る

50

。これは以下の式によって表し得る。

$$\text{Port}_{\text{DMRS}} = [\text{Index}_{\text{first E-CC E}}(L, m=0) \bmod 4] + 7$$

ここで、 $\text{Index}_{\text{first E-CC E}}(L, m=0)$ は、集約レベル L に対応する検索領域における m 番目の $E-PDCCH$ の 1 番目の $E-CC E$ のシーケンス番号を表す。

【0032】

さらに代替的に、ユーザ装置は、候補制御チャネルの組における集約レベル L に対応する検索領域における m 番目の $E-PDCCH$ の 1 番目の $E-CC E$ の位置に従って参照信号アンテナ・ポートを決定する。これはたとえば、以下の式によって表し得る。

$$\text{Port}_{\text{DMRS}} = [\text{Index}_{\text{first E-CC E}}(L, m) \bmod 4] + 7$$

ここで、 $\text{Index}_{\text{first E-CC E}}(L, m)$ は、集約レベル L に対応する検索領域における m 番目の $E-PDCCH$ の 1 番目の $E-CC E$ のシーケンス番号を表す。

【0033】

前述の方法において列挙された集約レベル $L=1$ は一例にすぎず、集約レベルは、 $L=2, 4, 8$ 、又は他の値でもよいことに注意されたい。該方法で列挙された検索領域における 1 番目の $E-CC E$ の位置は、また、検索領域における第 2 又は他の $E-CC E$ の位置であり得る。該方法において 1 番目の $E-CC E$ の位置に従って取得されたシーケンス番号は、サブフレーム全体における $E-PDCCH$ 送信に使用される $E-CC E$ のシーケンス番号であり得るか、又はサブフレーム全体におけるプリコーディングする方法で送信される $E-PDCCH$ の送信に使用される $E-CC E$ のシーケンス番号であり得るか、又は RB ペアにおける $E-PDCCH$ 送信に使用される $E-CC E$ のシーケンス番号、若しくは RB ペアにおいてプリコーディングする方法で送信される $E-PDCCH$ の送信に使用される $E-CC E$ のシーケンス番号であり得、これは、本明細書において単に例としての役割を果たすものであり、いかなる制限として解釈されるものではない。

【0034】

典型的に、ユーザ装置は、また、集約レベル L 、及び/又は集約レベル L に対応する検索領域における $E-PDCCH$ のシーケンス番号 m 、及び/又は候補制御チャネルの組に対応する物理チャネル・リソースの位置に従って参照信号アンテナ・ポートを決定し得る。たとえば、候補制御チャネルの組に対応する物理チャネル・リソースの位置は、候補制御チャネルの組に対応する物理チャネル・リソースの 1 番目の RB の位置によって表され、候補制御チャネルの組に対応する物理チャネル・リソースの 1 番目の RB の位置は、 n_{RB} によって表され、参照信号アンテナ・ポートは、 n_{RB} に従って決定される。

【0035】

たとえば、ユーザ装置は、集約レベル L に従って参照信号アンテナ・ポートを決定し、これはたとえば、以下の式によって表し得る。

$$\text{Port}_{\text{DMRS}} = [\log(L) \bmod 4] + 7$$

ここで、 $L \in \{1, 2, 4, 8\}$ であり、 \log は、2 を底とする対数を取ることを表し、7 は、アンテナ・ポートの開始シーケンス番号である。

【0036】

代替的に、ユーザ装置は、集約レベル L に対応する検索領域における $E-PDCCH$ のシーケンス番号 m に従って参照信号アンテナ・ポートを決定し、これは以下の式で表し得る。

$$\text{Port}_{\text{DMRS}} = [m \bmod 4] + 7$$

ここで $m \geq 0$ である。

【0037】

代替的に、ユーザ装置は、候補制御チャネルの組に対応する物理チャネル・リソースの位置に従って参照信号アンテナ・ポートを決定し、これは以下の式によって表し得る。

$$\text{Port}_{\text{DMRS}} = [n_{RB} \bmod 4] + 7$$

ここで、 $n_{RB} \geq 0$ である。

【0038】

10

20

30

40

50

さらに代替的に、ユーザ装置は、集約レベルL、及び集約レベルLに対応する検索領域におけるE-PDCCCHのシーケンス番号mに従って参照信号アンテナ・ポートを決定し、UEは、対応する参照信号ポートを使用することによって、集約レベルLに対応する検索領域におけるm番目のE-PDCCCH上のすべてのE-CCEを受信し、これはたとえば、以下の式によって表し得る。

$$Port_{DMRS} = [(\log(L) + m) \bmod 4] + 7$$

ここで、 $m \in \{0, 1, 2, 4, 8\}$ であり、 \log は、2を底とする対数を取ることを表し、7はアンテナ・ポートの開始シーケンス番号である。

【0039】

さらに代替的に、ユーザ装置は、集約レベルL、集約レベルLに対応する検索領域におけるE-PDCCCHのシーケンス番号m、及びn番目のRBの位置に従って参照信号アンテナ・ポートを決定し、UEは、対応する参照信号ポートを使用することによって、集約レベルLに対応する検索領域におけるm番目のE-PDCCCH上のすべてのE-CCEを受信し、これはたとえば、以下の式によって表し得る。

$$Port_{DMRS} = [(\log(L) + m + n_{RB}) \bmod 4] + 7$$

ここで、 $m \in \{0, 1, 2, 4, 8\}$ であり、 $n_{RB} \in \{0, 1, 2, 4, 8\}$ であり、 \log は、2を底とする対数を取ることを表し、7はアンテナ・ポートの開始シーケンス番号である。

【0040】

集約レベルLに対応する検索領域におけるE-PDCCCHのシーケンス番号mと参照信号アンテナ・ポートとのマッピング関係は、ユーザ装置によって学習される、集約レベルLに対応する検索領域におけるE-PDCCCHのシーケンス番号mと参照信号アンテナ・ポートとのマッピング関係が、基地局のものと一致することを保証するために、事前に定義する必要があることは指摘する価値がある。

【0041】

さらに、ユーザ装置は、また、前述の2つの例の両方において列挙された方法に従って参照信号アンテナ・ポートを決定し得る。たとえば、ユーザ装置は、候補制御チャネルの組における集約レベルLに対応する検索領域におけるm番目のE-PDCCCHにおける1番目のE-CCEの位置、集約レベルL、及び集約レベルLに対応する検索領域におけるE-PDCCCHのシーケンス番号mに従って参照信号アンテナ・ポートを決定し、これは以下の式によって表し得る。

$$Port_{DMRS} = \{[\underline{Index}_{firstE-CCE}(L, m=0) + \log(L) + m] \bmod 4\} + 7$$

ここで、検索領域におけるm番目のE-PDCCCHの1番目のE-CCEの位置におけるmの値は、検索領域におけるE-PDCCCHのシーケンス番号mのmの値と同じであり、 $m \in \{0, 1, 2, 4, 8\}$ であり、 \log は、2を底とする対数を取ることを表し、7はアンテナ・ポートの開始シーケンス番号であり、 $Index_{firstE-CCE}(L, m=0)$ は、集約レベルLに対応する検索領域におけるm番目のE-PDCCCHの1番目のE-CCEのシーケンス番号を表す。

【0042】

上に列挙された式は、2つの例で言及した方法に従って、ユーザ装置がどのようにアンテナ・ポートを決定するかを記述するための2つの例の組み合わせ方法にすぎず、これはしかし、いかなる制限として解釈されるものではないことは指摘する価値がある。前述のいかなる組み合わせ方法を使用することによって、アンテナ・ポートを決定するためのいかなる方法は、本発明の保護範囲内にある。該方法において列挙される、E-CCEの位置とアンテナ・ポートとのマッピング関係は、また、基地局に相互に知られた他の事前に定義されたマッピング方法であり得、これはいかなる制限として解釈されるものではない。

【0043】

S103。ユーザ装置は、アンテナ・ポートを使用することによって、基地局によって送信された制御チャネル又は制御チャネル要素を受信する。

【 0 0 4 4 】

典型的に、ユーザ装置は、制御チャネル要素がアンテナ・ポートを使用する状態に従って、決定されたアンテナ・ポートを使用することによって、制御チャネル要素を受信することができる。たとえば、すべての制御チャネル要素が同じアンテナ・ポートを使用するとき、候補制御チャネルの組における E - C C E など、すべての制御チャネル要素は、上で計算したポートを使用することによって受信し得る。1つの集約レベルにおける制御チャネル要素が同じアンテナ・ポートを使用するとき、アンテナ・ポートは、異なる集約レベルに対して計算され得、各集約レベルに対応するポート上で、この集約レベルにおけるすべての E - C C E を受信し得る。さらに、m番目の E - P D C C H などの各集約レベルにおける m 番目の制御チャネルにおいてすべての制御チャネル要素が同じアンテナ・ポートを使用するとき、アンテナ・ポートは、各集約レベルにおける m 番目の E - P D C C H に対して計算され得、そして、E - P D C C H 上の E - C C E は、各集約レベルにおける m 番目の E - P D C C H に対応するアンテナ・ポートを使用することによって受信される。L 番目の集約レベルにおける m 番目の E - P D C C H におけるすべての制御チャネル要素が同じアンテナ・ポートを使用するとき、アンテナ・ポートは、また、L 番目の集約レベルにおける m 番目の E - P D C C H に対して計算され得、そして、L 番目の集約レベルにおける m 番目の E - P D C C H は、L 番目の集約レベルにおける m 番目の E - P D C C H に対応するポートを使用することによって受信される。ここで、m は、この集約レベルにおける制御チャネルの総数以下である。

10

【 0 0 4 5 】

本発明のこの実施形態では、ユーザ装置によって、基地局によって送信された制御チャネル又は制御チャネル要素を受信する受信ステップは、ユーザ装置によって、決定された制御チャネルの検索領域におけるブラインド検出を実行するステップと、ユーザ装置の制御チャネルを検出した後に制御チャネルを受信する受信ステップとを含み得ることに注意されたい。また、制御チャネルを受信した後、ユーザ装置は、制御チャネルで運ばれた制御シグナリングに従って、制御シグナリングにおいて示されたデータ・チャネルを使用することによって、データを送受信し得ることが理解されるであろう。

20

【 0 0 4 6 】

本発明のこの実施形態で提供される制御チャネル・リソース送信方法では、ユーザ装置は、事前に設定されたプロトコル又は基地局によって送信された上位レイヤ・シグナリングに従って候補制御チャネルの組における構成パラメータを取得し、構成パラメータに従ってアンテナ・ポートを決定し、該アンテナ・ポートを使用することによって、基地局によって送信された制御チャネル又は制御チャネル要素を受信し、基地局は、アンテナ・ポートを決定するために同じ方法を使用し、該アンテナ・ポートを使用することによって、ユーザ装置に制御チャネル又は制御チャネル要素を送信する。このようにして、アンテナ・ポートを取得するためにユーザ装置に通知するために、基地局が P D C C H を使用する必要がある従来技術とは異なり、本発明のこの実施形態では、各ユーザ装置は、対応するパラメータを使用することによって、アンテナ・ポートを決定し、決定されたアンテナ・ポートを使用することによって、制御チャネル又は制御チャネル要素を送信及び受信することが可能になる。これによって、ユーザ装置が基地局によって送信された制御チャネル又は制御チャネル要素を正しく復調及び受信できることが保証される。

30

40

【 0 0 4 7 】

本発明の他の実施形態では、制御チャネル・リソース送信方法が提供される。本実施形態では、制御チャネルが E - P D C C H であり、制御チャネル要素が E - C C E であることが例として使用されているが、これはしかし、いかなる制限として解釈されるものではない。図 2 に示すように、該方法は、以下のステップを含む。

【 0 0 4 8 】

S 2 0 1。ユーザ装置が、事前に設定されたプロトコル又は基地局によって送信される上位レイヤ・シグナリングに従って候補制御チャネルの組における構成パラメータを取得する。

50

【 0 0 4 9 】

典型的に、ユーザ装置は、候補制御チャネルの組における集約レベル、及び集約レベルに対応する検索領域における E - P D C C H の N 番目の E - C C E を取得し得る。代替的に、ユーザ装置は、集約レベル L、集約レベル L に対応する検索領域における E - P D C C H のシーケンス番号 m、又は候補制御チャネルの組に対応する物理チャネル・リソースの位置を取得し得る。たとえば、1 番目の R B ペアのシーケンス番号は、N - R B によって表される。さらに代替的に、ユーザ装置は、事前に選択された集約レベルに対応する検索領域又は E - P D C C H 上の n 番目の E - C C E の位置を取得し、構成パラメータとして前述のパラメータのいくつかを取得し、ここで N は、集約レベルに対応する検索領域における E - P D C C H 上の E - C C E の総数以下である。m 番目の E - P D C C H のシーケンス番号は一般的に m であり、m = 0 であり、集約レベル L に対応する検索領域における E - P D C C H の総数以下である。

10

【 0 0 5 0 】

S 2 0 2。ユーザ装置は、基地局によって送信されたセル固有の識別情報及び/又はユーザ装置固有の識別情報を受信し、及び/又はユーザ装置によって事前に設定された R B ペアを取得する。

【 0 0 5 1 】

典型的に、セル固有の識別情報は、セル I D (I d e n t i t y : 識別情報) など、ユーザが属するセルのセル固有の識別情報であり得る。ユーザ装置固有の識別情報は、シグナリングを使ってユーザ装置に通知される特定の識別情報 Y、又は R N T I (R a d i o Network Temporary Identity : 無線ネットワーク時識別情報) など他のユーザ装置固有の識別情報、又は D M R S シーケンスを生成するためにユーザ装置によって使用される参照識別情報、又は D M R S シーケンスを生成するためにユーザ装置によって使用されるスクランブル・コード I D であり得、ここで、D M R S シーケンスは

20

(外 1)

$$c_{init} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2X + 1) \cdot 2^{16} + n_{SCID}$$

に従って生成され、ここで、 c_{init} は、シーケンス初期化シードであり、 n_s は、タイム・スロットのシーケンス番号であり、X は、参照識別情報であり、 n_{SCID} は、スクランブル・コード I D である。上述の識別情報はすべて、ユーザ装置のために取得される特定の識別情報である。

30

【 0 0 5 2 】

さらに、R B ペアの事前に設定されたシーケンス番号が、ユーザ装置によって知られており、ユーザ装置から取り出される必要があるのみである。

【 0 0 5 3 】

ステップ S 2 0 1 とステップ S 2 0 2 との間に順序関係はなく、S 2 0 1 は、S 2 0 2 の前又は後に実行され得るか、又は 2 つのステップは同時に実行され得ることは指摘する価値がある。

40

【 0 0 5 4 】

S 2 0 3。ユーザ装置は、構成パラメータ、及びセル固有の識別情報、及び/又はユーザ装置固有の識別情報、及び/又は R B ペアのシーケンス番号に従ってアンテナ・ポートを決定する。

【 0 0 5 5 】

好ましくは、ユーザ装置は、構成パラメータ、及びセル固有の識別情報、及び/又はユーザ装置固有の識別情報、及び/又はリソース・ブロック・ペアのシーケンス番号に従ってアンテナ・ポートを決定し、これらは、以下の式を使用することによってユーザ装置によって表され得る。

$$Port_{DMRS} = \{ \lfloor Index_{firstE-CC E}(L, m=0) \rfloor + \log(L$$

50

) + m + Y] mod 4 } + 7

又は

$$\text{Port}_{\text{DMRS}} = \{ \lfloor \text{Index}_{\text{firstE-CC E}}(L, m=0) + \log(L) + m + \text{RNTI} \rfloor \bmod 4 \} + 7$$

又は

$$\text{Port}_{\text{DMRS}} = \{ \lfloor \text{Index}_{\text{firstE-CC E}}(L, m=0) + \log(L) + m + \text{cell_id} \rfloor \bmod 4 \} + 7$$

又は

$$\text{Port}_{\text{DMRS}} = \{ \lfloor \text{Index}_{\text{firstE-CC E}}(L, m=0) + \log(L) + m + \text{RB_id} \rfloor \bmod 4 \} + 7$$

10

又は

$$\text{Port}_{\text{DMRS}} = \{ \lfloor \text{Index}_{\text{firstE-CC E}}(L, m=0) + \log(L) + m + Y + \text{cell_id} \rfloor \bmod 4 \} + 7$$

又は

$$\text{Port}_{\text{DMRS}} = \{ \lfloor \text{Index}_{\text{firstE-CC E}}(L, m=0) + \log(L) + m + \text{cell_id} + \text{RB_id} \rfloor \bmod 4 \} + 7$$

又は

$$\text{Port}_{\text{DMRS}} = \{ \lfloor \text{Index}_{\text{firstE-CC E}}(L, m=0) + \log(L) + m + Y + \text{RB_id} \rfloor \bmod 4 \} + 7$$

又は

$$\text{Port}_{\text{DMRS}} = \{ \lfloor \text{Index}_{\text{firstE-CC E}}(L, m=0) + \log(L) + m + Y + \text{cell_id} + \text{RB_id} \rfloor \bmod 4 \} + 7$$

20

【0056】

典型的に、前述の式では、Yは、ユーザ装置固有の識別情報を表し、これは、RNTIなど、シグナリングを使ってユーザ装置に通知されるユーザ装置固有の識別情報、又はDMRSシーケンスを生成するためにユーザ装置によって使用される参照識別情報、又はDMRSシーケンスを生成するためにユーザ装置によって使用されるスクランブル・コードIDであり得る。cell_idは、セル固有の識別情報である。RB_idは、リソース・ブロック・ペアのシーケンス番号である。

【0057】

ユーザ装置は、式に列挙した一部のパラメータのみを使用することによって参照信号アンテナ・ポートを決定し得、上に列挙した方法は単なる例であり、いかなる制限として解釈されるものではないことに注意されたい。

30

【0058】

典型的に、各ユーザ装置について、基地局は、ユーザ装置に対して1以上のリソースの組を構成する。リソースの組は、局所的な(localized)リソースの組及び分散された(distributed)リソースの組に分類される。1つのユーザ装置の1つの集約レベルに対応するE-PDCC Hについて、E-PDCC Hは、局所的なリソースの組の異なる構成において1つの物理リソース・ブロックPRBペアにおいて同じ開始位置を有するが、異なる参照信号アンテナ・ポートを使用する。これにより、1つのPRBペア又は1つの同じリソースにおける異なるユーザの参照信号アンテナ・ポート間の衝突を減らすことができる。具体的には、局所的なリソースの組の1つにおいて、ユーザ装置に対応する参照信号アンテナ・ポートは、Index_{set}の関数であり得る。さらに、関数のパラメータは、Index_{ECC E}、X、L、及びcell_idの少なくとも1つを含み得る。以下に例を示す。

40

Port_{DMRS} = f(Index_{set})、又は
(外2)

$$Port_{DMRS} = \begin{cases} f_1(X) & , Index_{set} = p \text{ のとき} \\ \dots \\ f_m(X) & , Index_{set} = q \text{ のとき} \end{cases}$$

、又は

$$Port_{DMRS} = (Index_{ECCE} + (X + Index_{set}) \bmod N) \bmod S + 107、又は$$

$$Port_{DMRS} = (Index_{ECCE} + (X + Index_{set} + \log_2(L)) \bmod N) \bmod S + 107、又は$$

$$Port_{DMRS} = f(Index_{ECCE} + (X + \log_2(L)) \bmod N) \bmod S + 107、又は$$

$$Port_{DMRS} = (2 \times Index_{ECCE} + (X + \log_2(L)) \bmod (2 \times N)) \bmod S + 107、又は$$

$$Port_{DMRS} = (2 \times Index_{ECCE} + (X + Index_{set}) \bmod (2 \times N)) \bmod S + 107、又は$$

$$Port_{DMRS} = (2 \times Index_{ECCE} + (X + Index_{set} + \log_2(L)) \bmod (2 \times N)) \bmod S + 107$$

【0059】

典型的に、1つのユーザ装置の1つの集約レベルに対応し、PRBペアに同じ開始位置を有する局所的なE-PDCCCHについて、異なるX値は、異なる参照信号アンテナ・ポートに対応する。以下に例を挙げる。

$$Port_{DMRS} = f(X)、又は$$

$$Port_{DMRS} = f(X_1, X_2, \dots, X_H)、又は$$

$$Port_{DMRS} = (Index_{ECCE} + (X_1 + X_2) \bmod N) \bmod S + 107、又は$$

$$Port_{DMRS} = (2 \times Index_{ECCE} + (X_1 + X_2) \bmod (2 \times N)) \bmod S + 107、又は$$

$$Port_{DMRS} = (Index_{ECCE} + (X_1 + X_2 + \log_2(L)) \bmod N) \bmod S + 107、又は$$

$$Port_{DMRS} = (2 \times Index_{ECCE} + (X_1 + X_2 + \log_2(L)) \bmod (2 \times N)) \bmod S + 107、又は$$

$$Port_{DMRS} = (Index_{ECCE} + (X_1 + X_2 + Index_{set}) \bmod N) \bmod S + 107、又は$$

$$Port_{DMRS} = (2 \times Index_{ECCE} + (X_1 + X_2 + Index_{set}) \bmod (2 \times N)) \bmod S + 107、又は$$

$$Port_{DMRS} = (Index_{ECCE} + (X_1 + X_2 + Index_{set} + \log_2(L)) \bmod N) \bmod S + 107、又は$$

$$Port_{DMRS} = (2 \times Index_{ECCE} + (X_1 + X_2 + Index_{set} + \log_2(L)) \bmod (2 \times N)) \bmod S + 107、又は$$

$$Port_{DMRS} = (Index_{ECCE} + (Y_k + \log_2(L)) \bmod N) \bmod S + 107、又は$$

$$Port_{DMRS} = (2 \times Index_{ECCE} + (Y_k + Index_{set} + \log_2(L)) \bmod (2 \times N)) \bmod S + 107、又は$$

$$Port_{DMRS} = (Index_{ECCE} + (Y_k + \text{ceil}(L/T)) \bmod N) \bmod S + 107、又は$$

$$Port_{DMRS} = (2 \times Index_{ECCE} + (Y_k + Index_{set} + \text{ceil}(L/T)) \bmod (2 \times N)) \bmod S + 107$$

【0060】

典型的に、PRBペアの利用可能な参照信号アンテナ・ポートの数がRであるとき、1

10

20

30

40

50

つの E - P D C C H の局所的なリソースの組において、その集約レベルが Z 以上であるユーザ装置の E - P D C C H は、1つの参照信号アンテナ・ポートに対応し、異なるユーザの E - P D C C H は、異なる参照信号アンテナ・ポートに対応し得、異なる参照信号アンテナ・ポートの数は R より小さい。

【 0 0 6 1 】

さらに、1つの E - P D C C H の局所的なリソースの組において、その集約レベルが T 以上であるユーザ装置の E - P D C C H に対応する参照信号アンテナ・ポートは、参照信号アンテナ・ポートの組 1 又は参照信号アンテナ・ポートの組 2 に属し、参照信号アンテナ・ポートの組 1 又は 2 に含まれる参照信号アンテナ・ポートの数は R より小さい。

【 0 0 6 2 】

さらに、1つのユーザ装置について、W 及び / 又は V の値が、当該集約レベルにおける E - P D C C H に対応する参照信号アンテナ・ポートを決定する。さらに、W の値が、集約レベルにおける E - P D C C H に対応する参照信号アンテナ・ポートが参照信号アンテナ・ポートの組 1 又は 2 に属するかどうかを決定する。さらに、1つのユーザ装置について、V の値が、参照信号アンテナ・ポートの組から選択された参照信号アンテナ・ポートが当該集約レベルにおける E - P D C C H に対応する参照信号アンテナ・ポートであることを決定し、W 及び V は、ユーザ装置の基地局によって構成された識別情報を示し、 $Index_{set}$ 又は X であり得る。

【 0 0 6 3 】

具体的には、もし、PRB ペアに含まれる E - C C E の数が 4 であるならば、Z の値は 4 であり、R の値は 4 である。1つのユーザ装置について、4 より大きい集約レベルにおける E - P D C C H に対応する参照信号アンテナ・ポートは、参照信号アンテナ・ポートの組 1 又は 2 に属し、集約レベルはユーザ装置に対応する。対応する参照信号アンテナ・ポートは、W 及び / 又は V に従って決定される。

【 0 0 6 4 】

オプション的に、参照信号アンテナ・ポートの組 1 は、{ 参照信号アンテナ・ポート 1 0 7、参照信号アンテナ・ポート 1 0 9 } を含み、かつ参照信号アンテナ・ポートの組 2 は、{ 参照信号アンテナ・ポート 1 0 8、参照信号アンテナ・ポート 1 1 0 } を含み、又は参照信号アンテナ・ポートの組 1 は、{ 参照信号アンテナ・ポート 1 0 7、参照信号アンテナ・ポート 1 1 0 } を含み、かつ参照信号アンテナ・ポートの組 2 は、{ 参照信号アンテナ・ポート 1 0 8、参照信号アンテナ・ポート 1 0 9 } を含み、又は参照信号アンテナ・ポートの組 1 は、{ 参照信号アンテナ・ポート 1 0 7、参照信号アンテナ・ポート 1 0 8 } を含み、かつ参照信号アンテナ・ポートの組 2 は、{ 参照信号アンテナ・ポート 1 0 9、参照信号アンテナ・ポート 1 1 0 } を含む。

【 0 0 6 5 】

通常サイクリック・プレフィックス・サブフレームについて、 $S = 4$ である。拡張されたサイクリック・プレフィックス・サブフレームについて、 $S = 2$ である。N は、PRB ペアにおける E - P D C C H の E C C E の数であり、 $Index_{ECE}$ は、PRB ペアにおける E - P D C C H の開始 E - C C E のシーケンス番号又はシーケンス番号情報である。 $Index_{set}$ は、リソースの組のシーケンス番号又はシーケンス番号情報又はリソースの組の特定のパラメータである。 $cell_id$ は、セル固有の識別情報又は仮想のセル固有の識別情報である。L は、集約レベルである。T は、PRB ペアに含まれる E C C E の数である。

【 0 0 6 6 】

X は、ユーザ装置固有のパラメータを表し、RNTI (無線ネットワーク一時識別情報) などのユーザ装置固有の識別情報、又は DMRS シーケンスを生成するためにユーザ装置によって使用される参照識別情報、又は DMRS シーケンスを生成するためにユーザ装置によって使用されるスクランブル・コード ID、又は制御チャネルの検索領域に対応する C C E の位置を生成するための初期設定パラメータ Y_k であり得、 $Y_k = (A \cdot Y_{k-1}) \bmod D$ であり、その意味は、3 G P P 3 6 . 2 1 3 V 1 0 . 6 . 0 (物理チ

10

20

30

40

50

チャンネル及び変調、リリース10)の第9.1.1章「PDCCH割り当て手順(PDCCH Assignment Procedure)」に詳述されており、 Y_k の式の特定の形は、3GPP 36.213の新しいバージョンの定義の更新に従って更新され得る。 X_1 、 X_2 、及び X_H は、上に記載した X の識別情報の特定の例であり、 H は2以上である。

【0067】

典型的に、表1から表4は、参照信号アンテナ・ポートを選択するための具体的な方法を記載している。サポートされる異なる集約レベルに応じて、参照信号アンテナ・ポートの選択は、表の特定の行の中にあり得る。表1に示すように、第1ユーザ装置の第1集約レベル1について、 $Index_{ECCE} = e$ のとき、E-PDCCHに対して選択される参照信号アンテナ・ポートは107であり、 $Index_{ECCE} = f$ のとき、E-PDCCHに対して選択される参照信号アンテナ・ポートは108であり、 $Index_{ECCE} = g$ のとき、E-PDCCHに対して選択される参照信号アンテナ・ポートは109であり、 $Index_{ECCE} = k$ のとき、E-PDCCHに対して選択される参照信号アンテナ・ポートは110である、というように続く。ここで、 e 、 f 、 g 、及び k は、たとえば、0、1、2、3、及び4の任意の1つの値など、 $Index_{ECCE}$ の特定の値である。

【0068】

【表1】

表1

集約レベル	第1ユーザ装置	第2ユーザ装置	第3ユーザ装置	第4ユーザ装置
1	$Index_{ECCE} = e, 107$	$Index_{ECCE} = e, 107$	$Index_{ECCE} = e, 107$	$Index_{ECCE} = e, 107$
	$Index_{ECCE} = f, 108$	$Index_{ECCE} = f, 108$	$Index_{ECCE} = f, 108$	$Index_{ECCE} = f, 108$
	$Index_{ECCE} = g, 109$	$Index_{ECCE} = g, 109$	$Index_{ECCE} = g, 109$	$Index_{ECCE} = g, 109$
	$Index_{ECCE} = k, 110$	$Index_{ECCE} = k, 1100$	$Index_{ECCE} = k, 110$	$Index_{ECCE} = k, 110$
2	$Index_{ECCE} = e, 108$	$Index_{ECCE} = e, 107$	$Index_{ECCE} = e, 108$	$Index_{ECCE} = e, 107$
	$Index_{ECCE} = g, 110$	$Index_{ECCE} = g, 109$	$Index_{ECCE} = g, 110$	$Index_{ECCE} = g, 109$
4	$Index_{ECCE} = e, 109$	$Index_{ECCE} = e, 110$	$Index_{ECCE} = e, 107$	$Index_{ECCE} = e, 108$
8	$Index_{ECCE} = e, 110$	$Index_{ECCE} = e, 107$	$Index_{ECCE} = e, 108$	$Index_{ECCE} = e, 109$
16	$Index_{ECCE} = e, 107$	$Index_{ECCE} = e, 108$	$Index_{ECCE} = e, 109$	$Index_{ECCE} = e, 110$

【0069】

【表 2】

表 2

集約レベル	第 1 ユーザ装置	第 2 ユーザ装置	第 3 ユーザ装置	第 4 ユーザ装置
1	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 108}$	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 108}$
	$Index_{ECCE=f, 109}$	$Index_{ECCE=f, 110}$	$Index_{ECCE=f, 109}$	$Index_{ECCE=f, 110}$
2	$Index_{ECCE=e, 108}$	$Index_{ECCE=e, 109}$	$Index_{ECCE=e, 110}$	$Index_{ECCE=e, 107}$
4	$Index_{ECCE=e, 109}$	$Index_{ECCE=e, 110}$	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 108}$
8	$Index_{ECCE=e, 110}$	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 108}$	$Index_{ECCE=e, 109}$
16	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 108}$	$Index_{ECCE=e, 109}$	$Index_{ECCE=e, 110}$

10

【 0 0 7 0 】

【表 3】

表 3

集約レベル	第 1 の局所的なリソースの組 (又は第 1X 値)		第 1 の局所的なリソースの組 (又は第 2X 値)	
	第 1 ユーザ装置	第 2 ユーザ装置	第 1 ユーザ装置	第 2 ユーザ装置
1	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 107}$
	$Index_{ECCE=f, 108}$	$Index_{ECCE=f, 108}$	$Index_{ECCE=f, 108}$	$Index_{ECCE=f, 108}$
	$Index_{ECCE=g, 109}$	$Index_{ECCE=g, 109}$	$Index_{ECCE=g, 109}$	$Index_{ECCE=g, 109}$
	$Index_{ECCE=k, 110}$	$Index_{ECCE=k, 1100}$	$Index_{ECCE=k, 110}$	$Index_{ECCE=k, 110}$
2	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 108}$	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 108}$
	$Index_{ECCE=g, 109}$	$Index_{ECCE=g, 110}$	$Index_{ECCE=g, 109}$	$Index_{ECCE=g, 110}$
4	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 109}$	$Index_{ECCE=e, 108}$	$Index_{ECCE=e, 110}$
8	$Index_{ECCE=e, 109}$	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 110}$	$Index_{ECCE=e, 108}$
16	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 109}$	$Index_{ECCE=e, 108}$	$Index_{ECCE=e, 110}$

20

30

40

【 0 0 7 1 】

【表 4】

表 4

集約レベル	第 1 の局所的なリソースの組 (又は第 1X 値)		第 1 の局所的なリソースの組 (又は第 2X 値)	
	第 1 ユーザ装置	第 2 ユーザ装置	第 1 ユーザ装置	第 2 ユーザ装置
1	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 107}$
	$Index_{ECCE=f, 108}$	$Index_{ECCE=f, 108}$	$Index_{ECCE=f, 108}$	$Index_{ECCE=f, 108}$
	$Index_{ECCE=g, 109}$	$Index_{ECCE=g, 109}$	$Index_{ECCE=g, 109}$	$Index_{ECCE=g, 109}$
	$Index_{ECCE=k, 110}$	$Index_{ECCE=k, 1100}$	$Index_{ECCE=k, 110}$	$Index_{ECCE=k, 110}$
2	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 108}$	$Index_{ECCE=e, 108}$	$Index_{ECCE=e, 107}$
	$Index_{ECCE=g, 109}$	$Index_{ECCE=g, 110}$	$Index_{ECCE=g, 110}$	$Index_{ECCE=g, 109}$
4	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 108}$	$Index_{ECCE=e, 108}$	$Index_{ECCE=e, 107}$
8	$Index_{ECCE=e, 109}$	$Index_{ECCE=e, 110}$	$Index_{ECCE=e, 110}$	$Index_{ECCE=e, 109}$
16	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 108}$	$Index_{ECCE=e, 108}$	$Index_{ECCE=e, 107}$

【 0 0 7 2 】

S 2 0 4。ユーザ装置は、アンテナ・ポートを使用することによって、基地局によって送信された制御チャネル又は制御チャネル要素を受信する。

【 0 0 7 3 】

好ましくは、ユーザ装置が、候補制御チャネルの組又は E - P D C C H における検索領域における 1 番目の E - C C E の位置に従って参照信号アンテナ・ポートを決定するとき、対応する E - P D C C H 又は E - C C E は、対応する信号ポートに従って受信し得る。

【 0 0 7 4 】

典型的に、ユーザ装置が、候補制御チャネルの組における集約レベル L = 1 に対応する検索領域における 1 番目の E - C C E の位置に従ってアンテナ・ポートを決定するとき、候補制御チャネルの組におけるすべての E - C C E は、アンテナ・ポートを使用することによって受信され得る。

【 0 0 7 5 】

ユーザ装置が、候補制御チャネルの組における集約レベル L = 1 に対応する検索領域における m 番目の E - P D C C H の 1 番目の E - C C E の位置に従ってアンテナ・ポートを決定するとき、候補制御チャネルの組における各集約レベルにおける m 番目の E - P D C C H は、m 番目の E - P D C C H に従って決定されたアンテナ・ポートを使用することによって別々に受信され得る。

【 0 0 7 6 】

前述の復調方法とこの方法との違いは、集約レベル L に対応する検索領域における E - P D C C H が、異なるアンテナ・ポートに対応し得ることであることに注意されたい。

【 0 0 7 7 】

ユーザ装置が、候補制御チャネルの組における集約レベル L に対応する検索領域における 1 番目の E - C C E の位置に従ってアンテナ・ポートを決定するとき、候補制御チャネルの組における集約レベル L におけるすべての E - C C E は、集約レベル L に対応するアンテナ・ポートを使用することによって別々に受信し得る。

【0078】

ユーザ装置が、候補制御チャネルの組における集約レベルLに対応する検索領域におけるm番目のE-PDCCCHの1番目のE-CCEの位置に従ってアンテナ・ポートを決定するとき、候補制御チャネルの組における集約レベルLにおけるm番目のE-PDCCCH上のすべてのE-CCEは、集約レベルLにおけるm番目のE-PDCCCHに対応するアンテナ・ポートを使用することによって受信され得る。

【0079】

好ましくは、ユーザ装置が、集約レベルL及び/又は集約レベルLに対応する検索領域におけるE-PDCCCHのシーケンス番号mに従ってアンテナ・ポートを決定するとき、対応するE-PDCCCH又はE-CCEは、アンテナ・ポートに従って受信され得る。

10

【0080】

典型的に、ユーザ装置が、集約レベルLに従ってアンテナ・ポートを決定するとき、集約レベルLにおけるすべてのE-CCEは、集約レベルLに対応するアンテナ・ポートを使用することによって受信され得る。

【0081】

ユーザ装置が、集約レベルLに対応する検索領域におけるE-PDCCCHのシーケンス番号mに従ってアンテナ・ポートを決定するとき、集約レベルLに対応する検索領域におけるm番目のE-PDCCCH上のすべてのE-CCEは、対応するアンテナ・ポートを使用することによって受信され得る。

【0082】

ユーザ装置が、集約レベルL、及び集約レベルLに対応する検索領域におけるE-PDCCCHのシーケンス番号mに従ってアンテナ・ポートを決定するとき、集約レベルLに対応する検索領域におけるm番目のE-PDCCCH上のすべてのE-CCEは、対応するアンテナ・ポートを使用することによって受信され得る。

20

【0083】

好ましくは、ユーザ装置が、前述の2つの好ましい解決策に従ってアンテナ・ポートを決定するだけでなく、ユーザ装置固有の識別情報及び/又はリソース・ブロック・ペアのシーケンス番号に従ってアンテナ・ポートを決定をもするとき、対応するアンテナ・ポートは、同じ集約レベル又は異なる集約レベルで同じE-PDCCCH又は異なるE-PDCCCH上でE-CCEを受信するために、前述の解決策の異なる構成パラメータに従って選択され得る。対応する詳細な方法については上述されているため、本明細書ではそれ以上繰り返さない。

30

【0084】

本発明のこの実施形態で提供される制御チャネル・リソース送信方法では、ユーザ装置は、事前に設定されたプロトコル又は基地局によって送信される上位レイヤ・シグナリングに従って候補制御チャネルの組における構成パラメータを取得し、構成パラメータに従ってアンテナ・ポートを決定し、該アンテナ・ポートを使用することによって、基地局によって送信された制御チャネル又は制御チャネル要素を受信し、基地局は、アンテナ・ポートを決定するために同じ方法を使用し、該アンテナ・ポートを使用することによって、ユーザ装置に制御チャネル又は制御チャネル要素を送信する。このようにして、アンテナ・ポートを取得するためにユーザ装置に通知するために、基地局がPDCCCHを使用する必要がある従来技術とは異なり、本発明のこの実施形態では、各ユーザ装置は、対応するパラメータを使用することによって、アンテナ・ポートを決定し、決定されたアンテナ・ポートを使用することによって、制御チャネル又は制御チャネル要素を送受信することが可能になる。これによって、ユーザ装置が、基地局によって送信された制御チャネル又は制御チャネル要素を正しく復調及び受信できることが保証される。

40

【0085】

本発明のさらに他の実施形態では、制御チャネル・リソース送信方法を提供する。図3に示すように、この方法は以下のステップを含む。

【0086】

50

S 3 0 1。基地局は、事前に設定されたプロトコル及び/又はユーザ装置に送信された上位レイヤ・シグナリングに従って候補制御チャンネルの組における構成パラメータを取得する。

【 0 0 8 7 】

上位レイヤ・シグナリングは、構成パラメータを通知するために使用される。

【 0 0 8 8 】

事前に設定されたプロトコルは、基地局及びユーザ装置の両方に知られており、基地局は、ユーザ装置のものと同じ方法で構成パラメータを取得することができることに注意されたい。構成パラメータは、ユーザ装置によって取得されるものと同じであり、前述の実施形態に記述されているため、本明細書ではそれ以上繰り返さない。

【 0 0 8 9 】

S 3 0 2。基地局は、取得された構成パラメータに従ってアンテナ・ポートを決定する。

【 0 0 9 0 】

アンテナ・ポートを決定するために、基地局が構成パラメータを取得し、対応する方法を使用した後、ユーザ装置は、アンテナ・ポートを決定するために、同じポリシー、同じ構成パラメータ、及び同じ方法を使用することに注意されたい。したがって、基地局によって構成パラメータを決定するための方法は、ユーザ装置によってアンテナ・ポートを決定するための方法と同じである。ユーザ装置によってアンテナ・ポートを決定するための方法は、決定を実行するために適用することができる。すなわち、前述の実施形態における関連する記述は、この実施形態に適用可能であり、本明細書ではそれ以上繰り返さない。

【 0 0 9 1 】

S 3 0 3。基地局は、該アンテナ・ポートを使用することによって、ユーザ装置に制御チャンネル又は制御チャンネル要素を送信する。

【 0 0 9 2 】

典型的に、基地局は、アンテナ・ポートを使用することによって、ユーザ装置に E - P D C C H 又は E - C C E を送信し得る。

【 0 0 9 3 】

さらに、E - C C E がアンテナ・ポートを使用する状態に従って、基地局は、E - C C E を送信するためのポートを決定する。たとえば、候補制御チャンネルの組におけるすべての E - C C E が同じアンテナ・ポートを使用する場合、候補制御チャンネルの組におけるすべての E - C C E は、決定されたアンテナ・ポートを使用することによって送信される。

【 0 0 9 4 】

本発明のこの実施形態で提供される制御チャンネル・リソース送信方法では、ユーザ装置は、事前に設定されたプロトコル又は基地局によって送信される上位レイヤ・シグナリングに従って候補制御チャンネルの組における構成パラメータを取得し、該構成パラメータに従ってアンテナ・ポートを決定し、該アンテナ・ポートを使用することによって、基地局によって送信された制御チャンネル又は制御チャンネル要素を受信する。基地局は、該アンテナ・ポートを決定するために同じ方法を使用し、該アンテナ・ポートを使用することによって、ユーザ装置に制御チャンネル又は制御チャンネル要素を送信する。このようにして、アンテナ・ポートを取得するためにユーザ装置に通知するために、基地局が P D C C H を使用する必要がある従来技術とは異なり、本発明のこの実施形態では、各ユーザ装置は、対応するパラメータを使用することによって、アンテナ・ポートを決定し、決定されたアンテナ・ポートを使用することによって、制御チャンネル又は制御チャンネル要素を送受信することが可能になる。これによって、ユーザ装置が、基地局によって送信された制御チャンネル又は制御チャンネル要素を正しく復調及び受信できることが保証される。

【 0 0 9 5 】

本発明のさらに他の実施形態では、制御チャンネル・リソース送信方法を提供する。以下を例として使用する。制御チャンネルは、E - P D C C H であり、制御チャンネル要素は E -

10

20

30

40

50

C C Eである。図4に示すように、方法は以下のステップを含む。

【0096】

S401。基地局は、ユーザ装置に上位レイヤ・シグナリングを送信する。

【0097】

上位レイヤ・シグナリングは、構成パラメータを通知するために使用される。

【0098】

S402。基地局は、事前に設定されたプロトコル又はユーザ装置に送信された上位レイヤ・シグナリングに従って候補制御チャンネルの組における構成パラメータを取得する。

【0099】

典型的に、基地局によって取得された構成パラメータは、候補制御チャンネルの組における事前に設定された集約レベルに対応する検索領域におけるN番目のE - C C Eであり得る。たとえば、集約レベルL = 1は、検索領域における1番目のE - C C E又は3番目のE - C C Eの位置に対応する。

10

【0100】

基地局によって取得された構成パラメータは、また、候補制御チャンネルの組における集約レベルに対応する検索領域におけるN番目の制御チャンネル要素の位置であり得、ここでNは、検索領域における制御チャンネル要素の総数以下であるか、又は候補制御チャンネルの組における集約レベルに対応する検索領域における制御チャンネルのN番目の制御チャンネル要素の位置であり得、ここでNは、制御チャンネルの制御チャンネル要素の総数以下である。

【0101】

20

さらに、基地局によって取得された構成パラメータは、候補制御チャンネルの組における事前に選択された集約レベル、若しくはmなどの事前に選択された集約レベルに対応する検索領域における事前に選択されたE - P D C C Hのシーケンス番号、又はn__R Bなどの候補制御チャンネルの組に対応する物理チャンネル・リソースの位置であり得る。

【0102】

さらに、基地局によって取得された構成パラメータは、また、前述の構成パラメータの1以上であり得る。たとえば、構成パラメータは、候補制御チャンネルの組における検索領域又は検索領域におけるE - P D C C H上の1番目のE - C C E、候補制御チャンネルの組における事前に選択された集約レベルL、事前に選択された集約レベルLに対応する検索領域におけるE - P D C C Hのシーケンス番号m、及び候補制御チャンネルの組における1

30

【0103】

S403。基地局は、ユーザ装置に従ってセル固有の識別情報及び/又はユーザ装置固有の識別情報を取得し、及び/又は相互に知られているルールに従ってR Bペアのシーケンス番号を取得し、シーケンス番号は、ユーザ装置によって事前に設定される。

【0104】

典型的に、基地局は、R N T I (R a d i o N e t w o r k T e m p o r a r y I d e n t i t y : 無線ネットワーク一時識別情報)などのユーザ装置固有の識別情報Y、およびセルI D (I d e n t i t y : 識別情報)などの、ユーザにサービスを提供するセルのセル固有の識別情報を取得し得る。ユーザ装置に固有で、基地局によって取得され、ユーザ装置に送信される特定の識別情報Yは、ユーザ装置によって受信されるユーザ装置固有の識別情報Yと同じであり、本明細書ではそれ以上繰り返さないことに注意されたい。

40

【0105】

さらに、R Bペアの事前に設定されたシーケンス番号は、基地局によって知られており、基地局から取り出される必要があるだけである。

【0106】

ステップS402とステップS403との間に順序関係はなく、2つのステップは、逆順又は同時に実行され得ることに注意されたい。

【0107】

50

S 4 0 4。基地局は、構成パラメータ、セル固有の識別情報、及び/又はユーザ装置固有の識別情報、及び/又はRBペアのシーケンス番号に従ってアンテナ・ポートを決定する。

【0108】

典型的に、各ユーザ装置について、基地局は、ユーザ装置に対して1以上のリソースの組を構成する。リソースの組は、局所的な(localized)リソースの組及び分散された(distributed)リソースの組に分類される。1つのユーザ装置の1つの集約レベルに対応するE-PDCCHについて、E-PDCCHは、局所的なリソースの組の異なる構成におけるPRBペアにおける同じ開始位置を有するが、異なる参照信号アンテナ・ポートを使用する。これにより、1つのPRBペア又は同じリソースにおける異なるユーザの参照信号アンテナ・ポート間の衝突を減らすことができる。具体的には、局所的なリソースの組の1つにおいて、ユーザ装置に対応する参照信号アンテナ・ポートは、 $Index_{set}$ の関数であり得る。加えて、関数のパラメータは、 $Index_{ECCE}$ 、 X 、 L 、及び $cell_id$ の少なくとも1つを含み得る。以下に例を挙げる。

$Port_{DMRS} = f(Index_{set})$ 、又は
(外3)

$$Port_{DMRS} = \begin{cases} f_1(X) & , Index_{set} = p \text{ のとき} \\ \dots & \\ f_m(X) & , Index_{set} = q \text{ のとき} \end{cases}$$

、又は

$Port_{DMRS} = (Index_{ECCE} + (X + Index_{set}) \bmod N) \bmod S + 107$ 、又は

$Port_{DMRS} = (Index_{ECCE} + (X + Index_{set} + \log_2(L)) \bmod N) \bmod S + 107$ 、又は

$Port_{DMRS} = (Index_{ECCE} + (X + \log_2(L)) \bmod N) \bmod S + 107$ 、又は

$Port_{DMRS} = (2 \times Index_{ECCE} + (X + \log_2(L)) \bmod (2 \times N)) \bmod S + 107$ 、又は

$Port_{DMRS} = (2 \times Index_{ECCE} + (X + Index_{set}) \bmod (2 \times N)) \bmod S + 107$ 、又は

$Port_{DMRS} = (2 \times Index_{ECCE} + (X + Index_{set} + \log_2(L)) \bmod (2 \times N)) \bmod S + 107$

【0109】

典型的に、1つのユーザ装置の1つの集約レベルに対応し、PRBペアにおいて同じ開始位置を有する局所的なE-PDCCHについて、異なるX値は、異なる参照信号アンテナ・ポートに対応する。以下に例を挙げる。

$Port_{DMRS} = f(X)$ 、又は

$Port_{DMRS} = f(X_1, X_2, \dots, X_H)$ 、又は

$Port_{DMRS} = (Index_{ECCE} + (X_1 + X_2) \bmod N) \bmod S + 107$ 、又は

$Port_{DMRS} = (2 \times Index_{ECCE} + (X_1 + X_2) \bmod (2 \times N)) \bmod S + 107$ 、又は

$Port_{DMRS} = (Index_{ECCE} + (X_1 + X_2 + \log_2(L)) \bmod N) \bmod S + 107$ 、又は

$Port_{DMRS} = (2 \times Index_{ECCE} + (X_1 + X_2 + \log_2(L)) \bmod (2 \times N)) \bmod S + 107$ 、又は

$Port_{DMRS} = (Index_{ECCE} + (X_1 + X_2 + Index_{set}) \bmod N) \bmod S + 107$ 、又は

$Port_{DMRS} = (2 \times Index_{ECE} + (X_1 + X_2 + Index_{set})) \bmod (2 \times N) \bmod S + 107$ 、又は

$Port_{DMRS} = (Index_{ECE} + (X_1 + X_2 + Index_{set} + \log_2(L)) \bmod N) \bmod S + 107$ 、又は

$Port_{DMRS} = (2 \times Index_{ECE} + (X_1 + X_2 + Index_{set} + \log_2(L)) \bmod (2 \times N)) \bmod S + 107$ 、又は

$Port_{DMRS} = (Index_{ECE} + (Y_k + \log_2(L)) \bmod N) \bmod S + 107$ 、又は

$Port_{DMRS} = (2 \times Index_{ECE} + (Y_k + Index_{set} + \log_2(L)) \bmod (2 \times N)) \bmod S + 107$ 、又は

$Port_{DMRS} = (Index_{ECE} + (Y_k + \text{ceil}(L/T)) \bmod N) \bmod S + 107$ 、又は

$Port_{DMRS} = (2 \times Index_{ECE} + (Y_k + Index_{set} + \text{ceil}(L/T)) \bmod (2 \times N)) \bmod S + 107$

【0110】

典型的に、PRBペアにおける利用可能な参照信号アンテナ・ポートの数がRであるとき、E-PDCCHの局所的なリソースの組において、その集約レベルがZ以上であるユーザ装置のE-PDCCHは、参照信号アンテナ・ポートに対応し、異なるユーザのE-PDCCHは、異なる参照信号アンテナ・ポートに対応し得、異なる参照信号アンテナ・ポートの数はRより小さい。

【0111】

さらに、E-PDCCHの局所的なリソースの組において、その集約レベルがT以上であるユーザ装置のE-PDCCHに対応する参照信号アンテナ・ポートは、参照信号アンテナ・ポートの組1又は参照信号アンテナ・ポートの組2に属し、参照信号アンテナ・ポートの組1又は2に含まれる参照信号アンテナ・ポートの数はRより小さい。

【0112】

さらに、ユーザ装置について、W及びV又はVの値は、集約レベルにおけるE-PDCCHに対応する参照信号アンテナ・ポートを決定する。さらに、Wの値は、集約レベルにおけるE-PDCCHに対応する参照信号アンテナ・ポートが参照信号アンテナ・ポートの組1又は2に属するかどうかを決定する。さらに、ユーザ装置について、Vの値は、参照信号アンテナ・ポートの組から選択された参照信号アンテナ・ポートが集約レベルにおけるE-PDCCHに対応する参照信号アンテナ・ポートであることを決定し、W及びVは、ユーザ装置の基地局によって構成された識別情報を表し、 $Index_{set}$ 又はXであり得る。

【0113】

具体的には、もし、PRBペアに含まれるE-CCEの数が4であるならば、Zの値は4であり、Rの値は4である。ユーザ装置について、4より大きい集約レベルにおけるE-PDCCHに対応する参照信号アンテナ・ポートは、参照信号アンテナ・ポートの組1又は2に属し、集約レベルはユーザ装置に対応する。対応する参照信号アンテナ・ポートは、W及びV又はVに従って決定される。

【0114】

オプション的に、参照信号アンテナ・ポートの組1は、{参照信号アンテナ・ポート107、参照信号アンテナ・ポート109}を含み、かつ参照信号アンテナ・ポートの組2は、{参照信号アンテナ・ポート108、参照信号アンテナ・ポート110}を含み、又は参照信号アンテナ・ポートの組1は、{参照信号アンテナ・ポート107、参照信号アンテナ・ポート110}を含み、かつ参照信号アンテナ・ポートの組2は、{参照信号アンテナ・ポート108、参照信号アンテナ・ポート109}を含み、又は参照信号アンテナ・ポートの組1は、{参照信号アンテナ・ポート107、参照信号アンテナ・ポート108}を含み、かつ参照信号アンテナ・ポートの組2は、{参照信号アンテナ・ポート109、参照信号アンテナ・ポート110}を含む。

10

20

30

40

50

【0115】

通常のサイクリック・プレフィックス・サブフレームについて、 $S = 4$ である。拡張されたサイクリック・プレフィックス・サブフレームについて、 $S = 2$ である。 N は、 PRB ペアにおける $E - PDCCH$ の $ECCCE$ の数であり、 $Index_{ECCCE}$ は、 PRB ペアにおける $E - PDCCH$ の開始 $E - CCCE$ のシーケンス番号又はシーケンス番号情報である。 $Index_{set}$ は、リソースの組のシーケンス番号又はシーケンス番号情報又はリソースの組の特定のパラメータである。 $cell_id$ は、セル固有の識別情報又は仮想のセル固有の識別情報である。 L は、集約レベルである。 T は、 PRB ペアに含まれる $ECCCE$ の数である。

【0116】

X は、ユーザ装置に固有のパラメータを表し、 $RNTI$ （無線ネットワーク時識別情報）などのユーザ装置固有の識別情報、又は $DMRS$ シーケンスを生成するためにユーザ装置によって使用される参照識別情報、又は $DMRS$ シーケンスを生成するためにユーザ装置によって使用されるスクランブル・コード ID 、又は制御チャネルの検索領域に対応する $CCCE$ の位置を生成するための初期設定パラメータ Y_k であり得、 $Y_k = (A \cdot Y_{k-1}) \bmod D$ であり、その意味は、 $3GPP\ 36.213\ V10.6.0$ （物理チャネル及び変調、リリース10）の第9.1.1章「 $PDCCH$ 割り当て手順（ $PDCCH\ Assignment\ Procedure$ ）」に詳述されており、 Y_k の具体的な式の形は、 $3GPP\ 36.213$ の新しいバージョンにおける定義の更新に従って更新され得る。 X_1 、 X_2 、及び X_H は、上に列挙された X の識別情報の特定の例であり、 H は2以上である。

【0117】

典型的に、表1から表4は、参照信号アンテナ・ポートを選択するための具体的な方法を記載している。サポートされる異なる集約レベルに応じて、参照信号アンテナ・ポートの選択は、表における特定の行にあり得る。表1に示すように、第1ユーザ装置の第1集約レベル1について、 $Index_{ECCCE} = e$ のとき、 $E - PDCCH$ に対して選択される参照信号アンテナ・ポートは107であり、 $Index_{ECCCE} = f$ のとき、 $E - PDCCH$ に対して選択される参照信号アンテナ・ポートは108であり、 $Index_{ECCCE} = g$ のとき、 $E - PDCCH$ に対して選択される参照信号アンテナ・ポートは109であり、 $Index_{ECCCE} = k$ のとき、 $E - PDCCH$ に対して選択される参照信号アンテナ・ポートは110である、というように続く。ここで、 e 、 f 、 g 、及び k は、たとえば、0、1、2、3、及び4の任意の1つの値など、 $Index_{ECCCE}$ の特定の値である。

【0118】

10

20

30

【表 5】

表 1

集約レベル	第 1 ユーザ装置	第 2 ユーザ装置	第 3 ユーザ装置	第 4 ユーザ装置
1	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 107}$
	$Index_{ECCE=f, 108}$	$Index_{ECCE=f, 108}$	$Index_{ECCE=f, 108}$	$Index_{ECCE=f, 108}$
	$Index_{ECCE=g, 109}$	$Index_{ECCE=g, 109}$	$Index_{ECCE=g, 109}$	$Index_{ECCE=g, 109}$
	$Index_{ECCE=k, 110}$	$Index_{ECCE=k, 1100}$	$Index_{ECCE=k, 110}$	$Index_{ECCE=k, 110}$
2	$Index_{ECCE=e, 108}$	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 108}$	$Index_{ECCE=e, 107}$
	$Index_{ECCE=g, 110}$	$Index_{ECCE=g, 109}$	$Index_{ECCE=g, 110}$	$Index_{ECCE=g, 109}$
4	$Index_{ECCE=e, 109}$	$Index_{ECCE=e, 110}$	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 108}$
8	$Index_{ECCE=e, 110}$	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 108}$	$Index_{ECCE=e, 109}$
16	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 108}$	$Index_{ECCE=e, 109}$	$Index_{ECCE=e, 110}$

10

20

【 0 1 1 9 】

【表 6】

表 2

集約レベル	第 1 ユーザ装置	第 2 ユーザ装置	第 3 ユーザ装置	第 4 ユーザ装置
1	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 108}$	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 108}$
	$Index_{ECCE=f, 109}$	$Index_{ECCE=f, 110}$	$Index_{ECCE=f, 109}$	$Index_{ECCE=f, 110}$
2	$Index_{ECCE=e, 108}$	$Index_{ECCE=e, 109}$	$Index_{ECCE=e, 110}$	$Index_{ECCE=e, 107}$
4	$Index_{ECCE=e, 109}$	$Index_{ECCE=e, 110}$	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 108}$
8	$Index_{ECCE=e, 110}$	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 108}$	$Index_{ECCE=e, 109}$
16	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 108}$	$Index_{ECCE=e, 109}$	$Index_{ECCE=e, 110}$

30

【 0 1 2 0 】

【表 7】

表 3

集約レベル	第 1 の局所的なリソースの組 (又は第 1X 値)		第 1 の局所的なリソースの組 (又は第 2X 値)	
	第 1 ユーザ装置	第 2 ユーザ装置	第 1 ユーザ装置	第 2 ユーザ装置
1	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 107}$
	$Index_{ECCE=f, 108}$	$Index_{ECCE=f, 108}$	$Index_{ECCE=f, 108}$	$Index_{ECCE=f, 108}$
	$Index_{ECCE=g, 109}$	$Index_{ECCE=g, 109}$	$Index_{ECCE=g, 109}$	$Index_{ECCE=g, 109}$
	$Index_{ECCE=k, 110}$	$Index_{ECCE=k, 1100}$	$Index_{ECCE=k, 110}$	$Index_{ECCE=k, 110}$
2	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 108}$	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 108}$
	$Index_{ECCE=g, 109}$	$Index_{ECCE=g, 110}$	$Index_{ECCE=g, 109}$	$Index_{ECCE=g, 110}$
4	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 109}$	$Index_{ECCE=e, 108}$	$Index_{ECCE=e, 110}$
8	$Index_{ECCE=e, 109}$	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 110}$	$Index_{ECCE=e, 108}$
16	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 109}$	$Index_{ECCE=e, 108}$	$Index_{ECCE=e, 110}$

10

20

【 0 1 2 1 】

【表 8】

表 4

集約レベル	第 1 の局所的なリソースの組 (又は第 1X 値)		第 1 の局所的なリソースの組 (又は第 2X 値)	
	第 1 ユーザ装置	第 2 ユーザ装置	第 1 ユーザ装置	第 2 ユーザ装置
1	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 107}$
	$Index_{ECCE=f, 108}$	$Index_{ECCE=f, 108}$	$Index_{ECCE=f, 108}$	$Index_{ECCE=f, 108}$
	$Index_{ECCE=g, 109}$	$Index_{ECCE=g, 109}$	$Index_{ECCE=g, 109}$	$Index_{ECCE=g, 109}$
	$Index_{ECCE=k, 110}$	$Index_{ECCE=k, 1100}$	$Index_{ECCE=k, 110}$	$Index_{ECCE=k, 110}$
2	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 108}$	$Index_{ECCE=e, 108}$	$Index_{ECCE=e, 107}$
	$Index_{ECCE=g, 109}$	$Index_{ECCE=g, 110}$	$Index_{ECCE=g, 110}$	$Index_{ECCE=g, 109}$
4	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 108}$	$Index_{ECCE=e, 108}$	$Index_{ECCE=e, 107}$
8	$Index_{ECCE=e, 109}$	$Index_{ECCE=e, 110}$	$Index_{ECCE=e, 110}$	$Index_{ECCE=e, 109}$
16	$Index_{ECCE=e, 107}$	$Index_{ECCE=e, 108}$	$Index_{ECCE=e, 108}$	$Index_{ECCE=e, 107}$

【 0 1 2 2 】

S 4 0 5。基地局は、アンテナ・ポートを使用することによって、ユーザ装置に E - P D C C H 又は E - C C E を送信する。

【 0 1 2 3 】

典型的に、異なる構成パラメータに従って異なる送信方法を選択され得る。たとえば、候補制御チャネルの組におけるすべての E - C C E は、該アンテナ・ポートを使用することによってユーザ装置に送信される。代替的に、基地局は、該アンテナ・ポートを使用することによって、候補制御チャネルの組における事前に選択された集約レベルにおいてすべての E - C C E をユーザ装置に送信するか、又はアンテナ・ポートを使用することによって、候補制御チャネルの組における事前に選択された集約レベルにおける m 番目の E - P D C C H におけるすべての E - C C E をユーザ装置に送信する。

【 0 1 2 4 】

基地局及びユーザ装置は、アンテナ・ポートを決定するために同じ方法を使用することは指摘する価値がある。ユーザ装置は、基地局によって実行されるマッピング及び送信する方法と同じ方法で復調及び受信を実行する。したがって、送信のために基地局によって使用されるアンテナ・ポートは、復調及び受信のためにユーザ装置によって使用されるアンテナ・ポートと一致し、本明細書ではそれ以上繰り返さない。

【 0 1 2 5 】

S 4 0 6。基地局は、セル固有の識別情報及び / 又はユーザ装置固有の識別情報をユーザ装置に送信し、及び / 又は相互に知られているルールに従って R B ペアのシーケンス番号を取得し、シーケンス番号は、ユーザ装置によって事前に設定される。

【 0 1 2 6 】

S 4 0 6 は S 4 0 3 の後に実行され、S 4 0 6、S 4 0 4、及び S 4 0 5 の間に順序関係はないことに注意されたい。

【 0 1 2 7 】

本発明のこの実施形態で提供される制御チャネル・リソース送信方法では、ユーザ装置

10

20

30

40

50

は、事前に設定されたプロトコル又は基地局によって送信される上位レイヤ・シグナリングに従って候補制御チャンネルの組における構成パラメータを取得し、構成パラメータに従ってアンテナ・ポートを決定し、該アンテナ・ポートを使用することによって、基地局によって送信された制御チャンネル又は制御チャンネル要素を受信する。基地局は、アンテナ・ポートを決定するために同じ方法を使用し、該アンテナ・ポートを使用することによって、ユーザ装置に制御チャンネル又は制御チャンネル要素を送信する。このようにして、アンテナ・ポートを取得するためにユーザ装置に通知するために、基地局がP D C C Hを使用する必要がある従来技術とは異なり、本発明のこの実施形態では、各ユーザ装置は、対応するパラメータを使用することによって、アンテナ・ポートを決定し、決定されたアンテナ・ポートを使用することによって、制御チャンネル又は制御チャンネル要素を送受信することが可能になる。これによって、ユーザ装置が、基地局によって送信された制御チャンネル又は制御チャンネル要素を正しく復調及び受信できることが保証される。

10

【 0 1 2 8 】

図5に示すように、本発明の一実施形態で提供されるユーザ装置50は、以下を含む。

【 0 1 2 9 】

第1取得ユニット501は、事前に設定されたプロトコル及び/又は基地局によって送信された上位レイヤ・シグナリングに従って候補制御チャンネルの組における構成パラメータを取得するように構成される。

【 0 1 3 0 】

上位レイヤ・シグナリングは、構成パラメータを通知するために使用される。

20

【 0 1 3 1 】

事前に設定されたプロトコルは、L E Tプロトコルなどの既存のよく知られているプロトコル、又は基地局及びユーザ装置の構成条件に従って新しく設定されるプロトコルであり得ることに注意されたい。事前に設定されたプロトコルは、基地局及びユーザ装置の両方に知られており、リソース送信が実行される前に一様に決定される。加えて、取得は相互に知られたプロトコルに従っているため、基地局によって取得される構成パラメータは、ユーザ装置によって取得される構成パラメータと同じである。

【 0 1 3 2 】

第1決定ユニット502は、取得ユニット501によって取得された構成パラメータに従ってアンテナ・ポートを決定するように構成される。

30

【 0 1 3 3 】

代替的な実施形態では、同じユーザ装置の同じ集約レベルを有し、物理リソース・ブロックP R Bペアにおいて同じ開始位置を有する制御チャンネルについて、異なる構成を有する局所的なリソースの組における制御チャンネルは、異なる参照信号アンテナ・ポートに対応する。

【 0 1 3 4 】

前述の代替実施形態では、さらに好ましくは、異なる構成を有する局所的なリソースの組は、

異なる局所的なリソースの組のシーケンス番号若しくはシーケンス番号情報、及び/又は

40

局所的なリソースの組の参照識別情報若しくは異なる局所的なリソースの組のスクランブル・コード識別情報I Dを含み、参照識別情報は、復調パイロットD M R Sシーケンスを生成するために使用され、スクランブル・コード識別情報I Dは、D M R Sシーケンスを生成するために使用される。

【 0 1 3 5 】

前述の代替実施形態では、さらに好ましくは、アンテナ・ポートは、以下の式の少なくとも1つによって決定される。

アンテナ・ポート = (I n d e x _{E C C E} + (X + I n d e x _{s e t}) m o d N) m o d S + 1 0 7、

アンテナ・ポート = (2 × I n d e x _{E C C E} + (X + I n d e x _{s e t}) m o d (2

50

$\times N) \bmod S + 107$ 、
 アンテナ・ポート = $(\text{Index}_{\text{ECE}} + (X + \log_2(L)) \bmod N) \bmod S + 107$ 、
 アンテナ・ポート = $(2 \times \text{Index}_{\text{ECE}} + (X + \log_2(L)) \bmod (2 \times N)) \bmod S + 107$ 、
 アンテナ・ポート = $(\text{Index}_{\text{ECE}} + (X + \text{Index}_{\text{set}} + \log_2(L)) \bmod N) \bmod S + 107$ 、
 アンテナ・ポート = $(2 \times \text{Index}_{\text{ECE}} + (X + \text{Index}_{\text{set}} + \log_2(L)) \bmod (2 \times N)) \bmod S + 107$ 、
 アンテナ・ポート = $(\text{Index}_{\text{ECE}} + (X_1 + X_2) \bmod N) \bmod S + 107$ 、
 アンテナ・ポート = $(2 \times \text{Index}_{\text{ECE}} + (X_1 + X_2) \bmod (2 \times N)) \bmod S + 107$ 、
 アンテナ・ポート = $(\text{Index}_{\text{ECE}} + (X_1 + X_2 + \log_2(L)) \bmod N) \bmod S + 107$ 、
 アンテナ・ポート = $(2 \times \text{Index}_{\text{ECE}} + (X_1 + X_2 + \log_2(L)) \bmod (2 \times N)) \bmod S + 107$ 、
 アンテナ・ポート = $(\text{Index}_{\text{ECE}} + (X_1 + X_2 + \text{Index}_{\text{set}}) \bmod N) \bmod S + 107$ 、
 アンテナ・ポート = $(2 \times \text{Index}_{\text{ECE}} + (X_1 + X_2 + \text{Index}_{\text{set}}) \bmod (2 \times N)) \bmod S + 107$ 、
 アンテナ・ポート = $(\text{Index}_{\text{ECE}} + (X_1 + X_2 + \text{Index}_{\text{set}} + \log_2(L)) \bmod N) \bmod S + 107$ 、
 アンテナ・ポート = $(2 \times \text{Index}_{\text{ECE}} + (X_1 + X_2 + \text{Index}_{\text{set}} + \log_2(L)) \bmod (2 \times N)) \bmod S + 107$ 、
 アンテナ・ポート = $(\text{Index}_{\text{ECE}} + (Y_k + \text{ceil}(L/T)) \bmod N) \bmod S + 107$ 、
 アンテナ・ポート = $(2 \times \text{Index}_{\text{ECE}} + (Y_k + \text{Index}_{\text{set}} + \text{ceil}(L/T)) \bmod (2 \times N)) \bmod S + 107$

ここで、 $\text{Index}_{\text{ECE}}$ は、PRBペアにおける制御チャネルの開始制御チャネル要素のシーケンス番号又はシーケンス番号情報である。 $\text{Index}_{\text{set}}$ は、リソースの組のシーケンス番号又はシーケンス番号情報又はリソースの組の特定のパラメータである。 $S = 2$ 又は 4 である。 N は、PRBペアにおける制御チャネルによって占められる制御チャネル要素の数である。 T は、PRBペアに含まれる制御チャネル要素の数である。 L は、集約レベルである。 Y_k は、制御チャネルの検索領域に対応する制御チャネル要素の位置を生成するための初期設定パラメータである。 X 、 X_1 、及び X_2 は、

DMRSシーケンスを生成するための参照識別情報、
 DMRSシーケンスを生成するためのスクランブル・コードID、
 Y_k 、

ユーザ装置固有のパラメータ、
 ユーザ装置固有の識別情報、及び
 無線ネットワーク一時識別情報
 のいずれか1つである。

【0136】

他の代替実施形態では、局所的なリソースの組において、異なるユーザのであり、その集約レベルが Z 以上である制御チャネル、の少なくとも2つは、異なる参照信号アンテナ・ポートに対応し、少なくとも2つの制御チャネルに対応する参照信号アンテナ・ポートの数は R より小さく、ここで R は、PRBペアに含まれる参照信号アンテナ・ポートの数であり、 Z は、しきい値集約レベルである。

【0137】

10

20

30

40

50

前述の他の代替実施形態では、さらに好ましくは、

P R B ペアに含まれる制御チャネル要素の数は4であり、Zの値は4であり、及びRの値は4であり、並びに/又は

P R B ペアに含まれる制御チャネル要素の数は2であり、Zの値は2であり、及びRの値は4である。

【0138】

好ましくは、前述の実施形態では、制御チャネルは、拡張された物理ダウンリンク制御チャネルE - P D C C Hであり、制御チャネル要素は、拡張された制御チャネル要素E - C C Eである。

【0139】

受信ユニット503は、決定ユニット502によって決定されたアンテナ・ポートを使用することによって、基地局60によって送信された制御チャネル又は制御チャネル要素を受信するように構成される。

【0140】

典型的に、受信ユニット503は、決定ユニット502によって決定されたアンテナ・ポートを使用することによって、基地局60によって送信されたE - P D C C H又はE - C C Eを受信するように構成される。

【0141】

さらに、図6に示すように、ユーザ装置50は、

基地局60によって送信されたセル固有の識別情報及び/又はユーザ装置固有の識別情報を受信するように構成された受信ユニット504、

及び/又は基地局に相互に知られているルールに従ってR B ペアのシーケンス番号を取得するように構成された第2取得ユニット505であって、シーケンス番号は、ユーザ装置50によって事前に設定される、第2取得ユニット505をさらに含む。

【0142】

受信ユニット504及び第2の取得ユニット505は、ユーザ装置が特定の識別情報を受信する必要があるか、又はR B ペアを取得する必要があるかに応じて配置され、図6の図によって制限されることなく、それらは共存することができるか、又はそれらの1つだけが配置されることに注意されたい。

【0143】

第2決定ユニット506は、第1取得ユニット501によって取得された構成パラメータ、及びセル固有の識別情報、及び/又は受信ユニット504によって受信されたユーザ装置固有の識別情報、及び/又は第2取得ユニット505によって取得されたR B ペアのシーケンス番号に従ってアンテナ・ポートを決定するように構成される。

【0144】

ユーザ装置が、受信ユニット504及び/又は第2取得ユニット505が働くことを必要とするとき、ユーザ装置は、アンテナ・ポートを決定するために第2決定ユニット506を使用することに注意されたい。

【0145】

ユーザ装置50は、前述の実施形態で提供される方法に従って働くことができ、働く方法は、実施形態で提供される方法と同じであり、本明細書ではそれ以上繰り返さない。

【0146】

本発明のこの実施形態で提供されるユーザ装置に従って、ユーザ装置は、事前に設定されたプロトコル又は基地局によって送信される上位レイヤ・シグナリングに従って候補制御チャネルの組における構成パラメータを取得し、構成パラメータに従ってアンテナ・ポートを決定し、アンテナ・ポートを使用することによって、基地局によって送信された制御チャネル又は制御チャネル要素を受信し、基地局は、アンテナ・ポートを決定するために同じ方法を使用し、アンテナ・ポートを使用することによって、ユーザ装置に制御チャネル又は制御チャネル要素を送信する。このようにして、アンテナ・ポートを取得するた

10

20

30

40

50

めにユーザ装置に通知するために、基地局がPDCCHを使用する必要がある従来技術とは異なり、本発明のこの実施形態では、各ユーザ装置は、対応するパラメータを使用することによって、アンテナ・ポートを決定し、決定されたアンテナ・ポートを使用することによって、制御チャネル又は制御チャネル要素を送信及び受信することが可能になる。これによって、ユーザ装置が、基地局によって送信された制御チャネル又は制御チャネル要素を正しく復調及び受信できることが保証される。

【0147】

図7に示すように、本発明の一実施形態で提供される基地局60は、以下を含む。

【0148】

第1取得ユニット601が、事前に設定されたプロトコル及び/又はユーザ装置に送信された上位レイヤ・シグナリングに従って候補制御チャネルの組における構成パラメータを取得するように構成され、上位レイヤ・シグナリングは、構成パラメータを通知するために使用される。

10

【0149】

第1決定ユニット602は、第1取得ユニット601によって取得された構成パラメータに従ってアンテナ・ポートを決定するように構成される。

【0150】

代替的な実施形態では、同じユーザ装置の同じ集約レベルを有し、物理リソース・ブロックPRBペアにおいて同じ開始位置を有する制御チャネルについて、異なる構成を有する局所的なリソースの組における制御チャネルは、異なる参照信号アンテナ・ポートに対応する。

20

【0151】

前述の代替実施形態では、さらに好ましくは、異なる構成を有する局所的なリソースの組は、

異なる局所的なリソースの組のシーケンス番号又はシーケンス番号情報、及び/又は局所的なリソースの組の参照識別情報若しくは異なる局所的なリソースの組のスクランブル・コード識別情報IDを含み、参照識別情報は、復調パイロットDMRSシーケンス識別情報を生成するために使用され、スクランブル・コード識別情報IDは、DMRSシーケンスを生成するために使用される。

30

【0152】

前述の代替実施形態では、さらに好ましくは、アンテナ・ポートは、以下の式の少なくとも1つによって決定される。

アンテナ・ポート = $(\text{Index}_{\text{ECCE}} + (X + \text{Index}_{\text{set}}) \bmod N) \bmod S + 107$ 、

アンテナ・ポート = $(2 \times \text{Index}_{\text{ECCE}} + (X + \text{Index}_{\text{set}}) \bmod (2 \times N)) \bmod S + 107$ 、

アンテナ・ポート = $(\text{Index}_{\text{ECCE}} + (X + \log_2(L)) \bmod N) \bmod S + 107$ 、

アンテナ・ポート = $(2 \times \text{Index}_{\text{ECCE}} + (X + \log_2(L)) \bmod (2 \times N)) \bmod S + 107$ 、

40

アンテナ・ポート = $(\text{Index}_{\text{ECCE}} + (X + \text{Index}_{\text{set}} + \log_2(L)) \bmod N) \bmod S + 107$ 、

アンテナ・ポート = $(2 \times \text{Index}_{\text{ECCE}} + (X + \text{Index}_{\text{set}} + \log_2(L)) \bmod (2 \times N)) \bmod S + 107$ 、

アンテナ・ポート = $(\text{Index}_{\text{ECCE}} + (X_1 + X_2) \bmod N) \bmod S + 107$ 、

アンテナ・ポート = $(2 \times \text{Index}_{\text{ECCE}} + (X_1 + X_2) \bmod (2 \times N)) \bmod S + 107$ 、

アンテナ・ポート = $(\text{Index}_{\text{ECCE}} + (X_1 + X_2 + \log_2(L)) \bmod N) \bmod S + 107$ 、

50

アンテナ・ポート = $(2 \times \text{Index}_{\text{ECE}} + (X_1 + X_2 + \log 2(L))) \bmod (2 \times N) \bmod S + 107$ 、

アンテナ・ポート = $(\text{Index}_{\text{ECE}} + (X_1 + X_2 + \text{Index}_{\text{set}})) \bmod N \bmod S + 107$ 、

アンテナ・ポート = $(2 \times \text{Index}_{\text{ECE}} + (X_1 + X_2 + \text{Index}_{\text{set}})) \bmod (2 \times N) \bmod S + 107$ 、

アンテナ・ポート = $(\text{Index}_{\text{ECE}} + (X_1 + X_2 + \text{Index}_{\text{set}} + \log 2(L))) \bmod N \bmod S + 107$ 、

アンテナ・ポート = $(2 \times \text{Index}_{\text{ECE}} + (X_1 + X_2 + \text{Index}_{\text{set}} + \log 2(L))) \bmod (2 \times N) \bmod S + 107$ 、

アンテナ・ポート = $(\text{Index}_{\text{ECE}} + (Y_k + \text{ceil}(L/T))) \bmod N \bmod S + 107$ 、及び

アンテナ・ポート = $(2 \times \text{Index}_{\text{ECE}} + (Y_k + \text{Index}_{\text{set}} + \text{ceil}(L/T))) \bmod (2 \times N) \bmod S + 107$

ここで、 $\text{Index}_{\text{ECE}}$ は、PRBペアにおける制御チャネルの開始制御チャネル要素のシーケンス番号又はシーケンス番号情報である。 $\text{Index}_{\text{set}}$ は、リソースの組のシーケンス番号又はシーケンス番号情報又はリソースの組の特定のパラメータである。 $S = 2$ 又は 4 である。 N は、PRBペアにおける制御チャネルによって占められる制御チャネル要素の数である。 T は、PRBペアに含まれる制御チャネル要素の数である。 L は、集約レベルである。 Y_k は、制御チャネルの検索領域に対応する制御チャネル要素の位置を生成するための初期設定パラメータである。 X 、 X_1 、及び X_2 は、

DMRSシーケンスを生成するための参照識別情報、

DMRSシーケンスを生成するためのスクランブル・コードID、

Y_k 、

ユーザ装置固有のパラメータ、

ユーザ装置固有の識別情報、及び

無線ネットワーク一時識別情報

のいずれか1つである。

【0153】

他の代替実施形態では、局所的なリソースの組において、異なるユーザのであり、その集約レベルが Z 以上である制御チャネル、の少なくとも2つは、異なる参照信号アンテナ・ポートに対応し、少なくとも2つの制御チャネルに対応する参照信号アンテナ・ポートの数は R より小さく、ここで R は、PRBペアに含まれる参照信号アンテナ・ポートの数であり、 Z は、しきい値集約レベルである。

【0154】

前述の他の代替実施形態では、さらに好ましくは、

PRBペアに含まれる制御チャネル要素の数は4であり、 Z の値は4であり、及び R の値は4であり、並びに $\log 2(L)$ は

PRBペアに含まれる制御チャネル要素の数は2であり、 Z の値は2であり、及び R の値は4である。

【0155】

前述の実施形態では、制御チャネルは、拡張された物理ダウンリンク制御チャネル E-PDCCCHであり、制御チャネル要素は、拡張された制御チャネル要素 E-CCEである。

【0156】

典型的に、第1決定ユニット602は、検索領域における1番目のE-CCE又は候補制御チャネルの組におけるE-PDCCCH、の位置に従って参照信号アンテナ・ポートを決定するか、又は集約レベル L 及び $\log 2(L)$ 若しくは集約レベル L に対応する検索領域におけるE-PDCCCHのシーケンス番号 m に従って参照信号アンテナ・ポートを決定するか、又は検索領域における1番目のE-CCE又は候補制御チャネルの組におけるE-PDCC

10

20

30

40

50

H、の位置に従って、並びに集約レベルL及びノ若しくは集約レベルLに対応する検索領域におけるE - P D C C Hのシーケンス番号mに従って参照信号アンテナ・ポートを決定するように構成される。

【0157】

第1送信ユニット603は、第1決定ユニット602によって決定されたアンテナ・ポートを使用することによって、ユーザ装置50に制御チャンネル又は制御チャンネル要素を送信するように構成される。

【0158】

典型的に、第1送信ユニット603は、第1決定ユニット602によって決定されたアンテナ・ポートを使用することによって、ユーザ装置50にE - P D C C H又はE - C C Eを送信するように構成される。

10

【0159】

さらに、図8に示すように、基地局60は、

ユーザ装置50に従ってセル固有の識別情報及びノ若しくはユーザ装置固有の識別情報を取得するように構成された第2取得ユニット604、並びにノ又は

ユーザ装置に相互に知られているルールに従ってRBペアのシーケンス番号を取得するように構成された第3取得ユニット605であり、シーケンス番号は、ユーザ装置50によって事前に設定される、第3取得ユニット605をさらに含む。

20

【0160】

第2取得ユニット604及び第3取得ユニット605は、基地局60が特定の識別情報を受信する必要があるか、RBペアを取得する必要があるかに応じて配置され、図8の図によって制限されることなく、それらは共存することができるか、又はそれらの1つだけが配置されることに注意されたい。

【0161】

基地局60は、

第1取得ユニット601によって取得された構成パラメータ、及びセル固有の識別情報、及びノ又は第2の取得ユニット604によって取得されたユーザ装置固有の識別情報、及びノ又は第3取得ユニット605によって取得されたリソース・ブロック・ペアのシーケンス番号に従ってアンテナ・ポートを決定するように構成された第2決定ユニット606をさらに含む。

30

【0162】

第2取得ユニット604及びノ又は第3取得ユニット605が存在し働くとき、基地局は、アンテナ・ポートを決定するために第2決定ユニット606を使用する。

【0163】

基地局60が、ユーザ装置50の特定の識別情報を使用することによって、アンテナ・ポートを決定する必要があるとき、ユーザ装置は、特定の識別情報を独立して取得することができないため、図9に示すように、基地局60は、

40

第2取得ユニット604によって取得されたセル固有の識別情報及びノ又はユーザ装置固有の識別情報をユーザ装置50に送信するように構成された第2送信ユニット607をさらに含む。

【0164】

基地局60は、前述の実施形態で提供される方法に従って働き得、働く方法は、実施形態で提供される方法と同じであり、本明細書ではそれ以上繰り返さない。

【0165】

本発明のこの実施形態で提供される基地局に従って、基地局は、事前に設定されたプロトコルに従って、又はユーザに上位レイヤ・シグナリングを送信することによって、候補制御チャンネルの組における構成パラメータを取得し、構成パラメータに従ってアンテナ・

50

ポートを決定し、アンテナ・ポートを使用することによって、ユーザ装置に制御チャンネル又は制御チャンネル要素を送信する。このようにして、アンテナ・ポートを取得するためにユーザ装置に通知するために、基地局がP D C C Hを使用する必要がある従来技術とは異なり、本発明のこの実施形態では、各ユーザ装置は、対応するパラメータを使用することによって、アンテナ・ポートを決定し、決定されたアンテナ・ポートを使用することによって、制御チャンネル又は制御チャンネル要素を送受信することが可能になる。これによって、ユーザ装置が基地局によって送信された制御チャンネル又は制御チャンネル要素を正しく復調及び受信できることが保証される。

【0166】

当業者は、方法の実施形態のステップのすべて又は一部分は、関連するハードウェアに指示するプログラムによって実装し得ることを理解し得る。プログラムは、コンピュータ可読記憶媒体に格納し得る。プログラムが実行されるときに、方法の実施形態のステップが実行される。前述の記憶媒体は、ROM、RAM、磁気ディスク、又は光ディスクなどの、プログラム・コードを格納することができる任意の媒体を含む。

【0167】

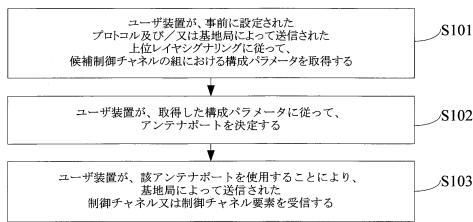
上記の記述は、単に本発明の特定の実施形態であり、本発明の保護範囲を制限することを意図するものではない。本発明で開示された技術的な範囲内において、当業者によって容易に理解される変形形態又は置き換えは、本発明の保護範囲内にある。したがって、本発明の保護範囲は、特許請求の範囲の保護範囲に従う。

【0168】

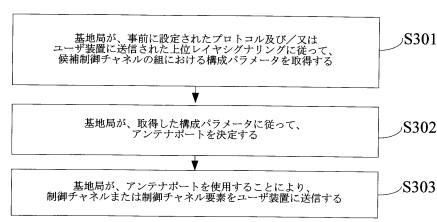
(関連出願の相互参照)

本出願は、2012年3月16日に中国特許庁に出願された、「制御チャンネル・リソース送信方法、ユーザ装置、および基地局」と題する中国特許出願第201210071085.3号の優先権を主張するものであり、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。

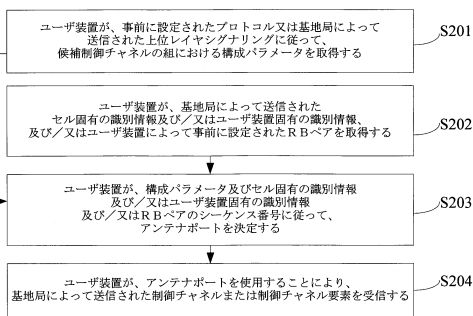
【図1】



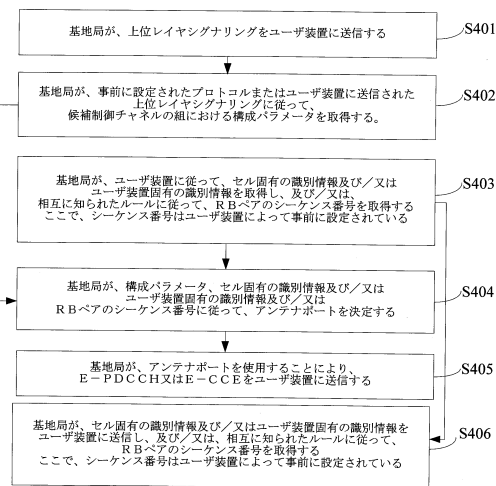
【図3】



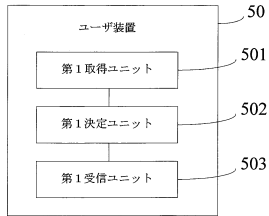
【図2】



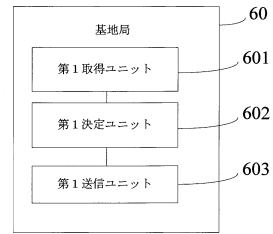
【図4】



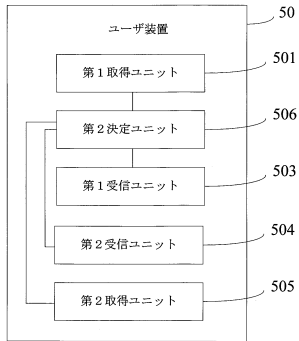
【図5】



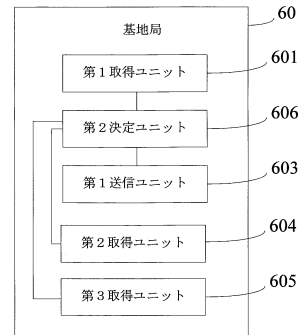
【図7】



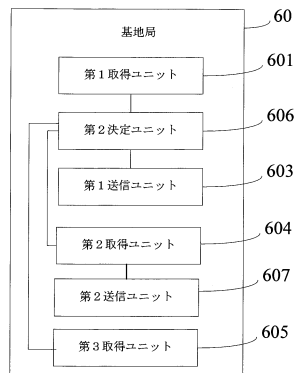
【図6】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(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 夏 リアン

中国518129 広 東 省深 チェン 市 龍 崗 区坂田 華 為 総 部 辦
公楼

(72)発明者 周 明宇

中国518129 広 東 省深 チェン 市 龍 崗 区坂田 華 為 総 部 辦
公楼

(72)発明者 高 子

中国518129 広 東 省深 チェン 市 龍 崗 区坂田 華 為 総 部 辦
公楼

(72)発明者 タン 臻 飛

中国518129 広 東 省深 チェン 市 龍 崗 区坂田 華 為 総 部 辦
公楼

審査官 遠山 敬彦

(56)参考文献 国際公開第2013/058624(WO, A1)

欧州特許出願公開第02584731(E P, A2)

特表2015-501586(J P, A)

Sharp, Configuration of UE-specific RS for ePDCCH, 3GPP TSG-RAN WG1#68 R1-120279
, 2012年 2月10日, <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_68/Docs/
R1-120279.zip>Alcatel-Lucent, Alcatel-Lucent Shanghai Bell, Further details of ePDCCH UE-specific se
arch space design, 3GPP TSG-RAN WG1#68 R1-120507, 2012年 2月10日, <URL:h
ttp://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_68/Docs/R1-120507.zip>Potevio, Considerations on reference signals for E-PDCCH, 3GPP TSG-RAN WG1#68 R1-
120616, 2012年 2月10日, <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_68
/Docs/R1-120616.zip>

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

3GPP TSG RAN WG1 - 4

SA WG1 - 2

CT WG1