

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6309649号
(P6309649)

(45) 発行日 平成30年4月11日 (2018. 4. 11)

(24) 登録日 平成30年3月23日 (2018. 3. 23)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 W 72/04 (2009. 01)

H O 4 W 72/04 1 3 6

H O 4 B 17/345 (2015. 01)

H O 4 B 17/345

請求項の数 10 (全 51 頁)

(21) 出願番号 特願2016-556791 (P2016-556791)
 (86) (22) 出願日 平成27年3月30日 (2015. 3. 30)
 (65) 公表番号 特表2017-508397 (P2017-508397A)
 (43) 公表日 平成29年3月23日 (2017. 3. 23)
 (86) 国際出願番号 PCT/KR2015/003099
 (87) 国際公開番号 W02015/152582
 (87) 国際公開日 平成27年10月8日 (2015. 10. 8)
 審査請求日 平成28年9月9日 (2016. 9. 9)
 (31) 優先権主張番号 61/972, 407
 (32) 優先日 平成26年3月30日 (2014. 3. 30)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 61/982, 831
 (32) 優先日 平成26年4月22日 (2014. 4. 22)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 502032105
 エルジー エレクトロニクス インコーポ
 レイティド
 大韓民国ソウル、ヨンドゥンポーク、ヨイ
 ーデロ、128
 (74) 代理人 100078282
 弁理士 山本 秀策
 (74) 代理人 100113413
 弁理士 森下 夏樹
 (72) 発明者 リ, スンミン
 大韓民国 137-893 ソウル, ソ
 チョーグ, ヤンジェーデロ, 11キル
 , 19, エルジー エレクトロニクス
 インコーポレイティド, アイピー セ
 ンター

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信システムにおいて干渉測定リソース設定方法及びそのための装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線通信システムにおいて基地局により C S I - R S (Channel State Information - Reference Signal) 設定を送信する方法であって、前記方法は、

送信モード 1 乃至送信モード 9 において設定されたユーザ機器に前記 C S I - R S 設定を送信することを含み、

2つの C S I (Channel State Information) サブフレーム集合が1つのサービングセルに対して設定される場合に、前記 C S I - R S 設定は、第 1 Z P (Zero Power) C S I - R S 設定を含むか、または、前記第 1 Z P C S I - R S 設定及び第 2 Z P C S I - R S 設定を含み、

前記 2つの C S I サブフレーム集合が前記 1つのサービングセルに対して設定されない場合に、前記 C S I - R S 設定は、前記第 1 Z P C S I - R S 設定を含む、方法。

【請求項 2】

前記第 1 Z P C S I - R S 設定及び前記第 2 Z P C S I - R S 設定に対して、それぞれ、zeroTxPowerResourceConfigList パラメータ及び zeroTxPowerSubframeConfig パラメータが独立して設定される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記 2つの C S I サブフレーム集合に基づく C S I 報告 を受けるステップをさらに含む

10

20

、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記 2 つの CSI サブフレーム集合は、制限された CSI 測定サブフレーム集合に対応する、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

無線通信システムにおいてユーザ機器により CSI - RS (Channel State Information - Reference Signal) 設定を受信する方法であって、前記方法は、

基地局から前記 CSI - RS 設定を受信することを含み、

前記ユーザ機器は、送信モード 1 乃至送信モード 9 において設定され、

2 つの CSI (Channel State Information) サブフレーム集合が 1 つのサービングセルに対して設定される場合に、前記 CSI - RS 設定は、第 1 ZP (Zero Power) CSI - RS 設定を含むか、または、前記第 1 ZP CSI - RS 設定及び第 2 ZP CSI - RS 設定を含み、

前記 2 つの CSI サブフレーム集合が前記 1 つのサービングセルに対して設定されない場合に、前記 CSI - RS 設定は、前記第 1 ZP CSI - RS 設定を含む、方法。

【請求項 6】

前記第 1 ZP CSI - RS 設定及び前記第 2 ZP CSI - RS 設定に対して、それぞれ、zeroTxPowerResourceConfigList パラメータ及び zeroTxPowerSubframeConfig パラメータが独立して設定される、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記 2 つの CSI サブフレーム集合に基づく CSI を報告することをさらに含む、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 8】

前記 2 つの CSI サブフレーム集合は、制限された CSI 測定サブフレーム集合に対応する、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 9】

無線通信システムにおいて CSI - RS (Channel State Information - Reference Signal) 設定を送信する基地局であって、前記基地局は、

RF (Radio Frequency) ユニットと、

プロセッサと

を備え、

前記プロセッサは、

送信モード 1 乃至送信モード 9 において設定されたユーザ機器に前記 CSI - RS 設定を送信するように構成され、

2 つの CSI (Channel State Information) サブフレーム集合が 1 つのサービングセルに対して設定される場合に、前記 CSI - RS 設定は、第 1 ZP (Zero Power) CSI - RS 設定を含むか、または、前記第 1 ZP CSI - RS 設定及び第 2 ZP CSI - RS 設定を含み、

前記 2 つの CSI サブフレーム集合が前記 1 つのサービングセルに対して設定されない場合に、前記 CSI - RS 設定は、前記第 1 ZP CSI - RS 設定を含む、基地局。

【請求項 10】

無線通信システムにおいて CSI - RS (Channel State Information - Reference Signal) 設定を受信するユーザ機器であって、前記ユーザ機器は、

RF (Radio Frequency) ユニットと、

プロセッサと

を備え、

10

20

30

40

50

前記プロセッサは、
基地局から前記 C S I - R S 設定を受信するように構成され、
前記ユーザ機器は、送信モード 1 乃至送信モード 9 において設定され、
2 つの C S I (C h a n n e l S t a t e I n f o r m a t i o n) サブフレーム
集合が 1 つのサービングセルに対して設定される場合に、前記 C S I - R S 設定は、第 1
Z P (Z e r o P o w e r) C S I - R S 設定を含むか、または、前記第 1 Z P C S
I - R S 設定及び第 2 Z P C S I - R S 設定を含み、
前記 2 つの C S I サブフレーム集合が前記 1 つのサービングセルに対して設定されない
場合に、前記 C S I - R S 設定は、前記第 1 Z P C S I - R S 設定を含む、ユーザ機器
。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信システムに関し、特に、無線通信システムにおいて干渉測定リソース設定方法及びそのための装置に関する。

【背景技術】

【0002】

本発明を適用できる無線通信システムの一例として、3 G P P L T E (3 r d G e n e r a t i o n P a r t n e r s h i p P r o j e c t L o n g T e r m E v o l u t i o n ; 以下、「L T E」という。) 通信システムについて概略的に説明する。

20

【0003】

図 1 は、無線通信システムの一例として E - U M T S ネットワーク構造を概略的に示す図である。E - U M T S (E v o l v e d U n i v e r s a l M o b i l e T e l e c o m m u n i c a t i o n s S y s t e m) は、既存の U M T S (U n i v e r s a l M o b i l e T e l e c o m m u n i c a t i o n s S y s t e m) から進展したシステムであり、現在 3 G P P で基礎的な標準化作業が進行中である。一般に、E - U M T S を L T E (L o n g T e r m E v o l u t i o n) システムと呼ぶこともできる。U M T S 及び E - U M T S の技術規格 (t e c h n i c a l s p e c i f i c a t i o n) の詳細な内容はそれぞれ、「3 r d G e n e r a t i o n P a r t n e r s h i p P r o j e c t ; T e c h n i c a l S p e c i f i c a t i o n G r o u p R a d i o A c c e s s N e t w o r k」の R e l e a s e 7 及び R e l e a s e 8 を参照することができる。

30

【0004】

図 1 を参照すると、E - U M T S は、端末 (U s e r E q u i p m e n t ; U E) 、基地局 (e N o d e B ; e N B) 、及びネットワーク (E - U T R A N) の終端に位置して外部ネットワークに接続するアクセスゲートウェイ (A c c e s s G a t e w a y ; A G) を含んでいる。基地局は、ブロードキャストサービス、マルチキャストサービス及び / 又はユニキャストサービスのために多重データストリームを同時に送信することができる。

40

【0005】

一つの基地局には一つ以上のセルが存在する。セルは、1 . 4 4 、 3 、 5 、 1 0 、 1 5 、 2 0 M H z などの帯域幅のいずれか一つに設定され、複数の端末に下り又は上り送信サービスを提供する。異なったセルは、互いに異なった帯域幅を提供するように設定することができる。基地局は、複数の端末に関するデータ送受信を制御する。下りリンク (D o w n l i n k ; D L) データについて、基地局は、下りリンクスケジューリング情報を送信し、該当の端末にデータが送信される時間 / 周波数領域、符号化、データサイズ、H A R Q (H y b r i d A u t o m a t i c R e p e a t a n d r e Q u e s t) 関連情報などを知らせる。また、上りリンク (U p l i n k ; U L) データについて、基地局は、上りリンクスケジューリング情報を該当の端末に送信し、該当の端末が使用可能な

50

時間／周波数領域、符号化、データサイズ、H A R Q 関連情報などを知らせる。基地局同士の間には、ユーザトラフィック又は制御トラフィックの送信のためのインターフェースを用いることができる。コアネットワーク (Core Network ; CN) は、A G、及び端末のユーザ登録などのためのネットワークノードなどで構成することができる。A G は、複数のセルで構成される T A (Tracking Area) 単位に端末の移動性を管理する。

【0006】

無線通信技術は、W C D M A (登録商標) に基づいて L T E まで開発されているが、ユーザと事業者の要求と期待は増す一方である。その上、他の無線接続技術の開発が続いており、将来、競争力を持つためには新しい技術進化が要求される。ビット当たりのコストの削減、サービス可用性の増大、柔軟な周波数バンドの使用、単純構造と開放型インターフェース、端末の適度な電力消費などが要求される。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の目的は、無線通信システムにおいて干渉測定リソース設定方法及びそのための装置を提供することにある。

【0008】

本発明で遂げようとする技術的課題は、上記の技術的課題に制限されず、言及していない他の技術的課題は、以下の記載から、本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者には明確に理解されるであろう。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

上述した問題点を解決するための本発明の一様相である、無線通信システムにおいて基地局がチャネル状態情報 - 参照信号 (Channel State Information - Reference Signal, CSI - RS) 設定を送信する方法は、第1チャネル状態情報 (Channel State Information, CSI) サブフレーム集合と第2チャネル状態情報 (CSI) サブフレーム集合を設定する情報要素 (Information Element) を構成するステップと、少なくとも1つの Z P - CSI - RS 設定 (Zero Power CSI - RS configuration) を含む CSI - RS 設定を送信するステップとを有し、前記 CSI - RS 設定は、前記情報要素が設定されない第1端末と前記情報要素が設定される第2端末のための第1 Z P - CSI - RS 設定、及び前記第2端末だけのための第2 Z P - CSI - RS 設定を含むことを特徴とする。

30

【0010】

また、前記第1端末は、送信モード1乃至送信モード9ベースの端末であり、

前記第2端末は、前記情報要素によって前記第1 CSI サブフレーム集合及び前記第2 CSI サブフレーム集合に基づいて CSI 測定を行う、送信モード1乃至送信モード9ベースの端末であることを特徴とする。

【0011】

また、前記第1 Z P - CSI - RS 設定及び前記第2 Z P - CSI - RS 設定のための、zeroTxPowerResourceConfigList パラメータ及びzeroTxPowerSubframeConfig パラメータは、互いに独立して定義されることを特徴とする。

40

【0012】

また、前記方法は、前記第1 CSI サブフレーム集合と前記第2 CSI サブフレーム集合に基づくチャネル状態情報の報告を受けるステップをさらに有することを特徴とする。なお、前記第1 CSI サブフレーム集合と前記第2 CSI サブフレーム集合は、制限されたチャネル状態情報測定サブフレーム集合 (Restricted CSI measurement subframe set) であることを特徴とする。

50

【0013】

上述した問題点を解決するための本発明の他の様相である、無線通信システムにおいて端末がチャンネル状態情報 (Channel State Information, CSI) を報告する方法は、第1チャンネル状態情報 (Channel State Information, CSI) サブフレーム集合と第2チャンネル状態情報 (CSI) サブフレーム集合を設定する情報要素 (Information Element) を受信するステップと、少なくとも1つのZP-CSI-RS設定 (Zero Power CSI-RS configuration) を含むCSI-RS設定を受信するステップとを有し、前記CSI-RS設定は、第1ZP-CSI-RS設定及び前記情報要素が設定される時に適用される第2ZP-CSI-RS設定を含むことを特徴とする。

10

【0014】

また、前記第1ZP-CSI-RS設定は、送信モード1乃至送信モード9ベースの端末のために定義され、前記第2ZP-CSI-RS設定は、前記情報要素によって、前記第1CSIサブフレーム集合及び前記第2CSIサブフレーム集合に基づいてCSI測定を行う、送信モード1乃至送信モード9ベースの端末のために定義されたことを特徴とする。

【0015】

上述した問題点を解決するための本発明の更に他の様相である、無線通信システムにおいてチャンネル状態情報 - 参照信号 (Channel State Information - Reference Signal, CSI-RS) 設定を送信する基地局は、無線周波数ユニット (Radio frequency unit) と、プロセッサ (processor) とを備え、前記プロセッサは、第1チャンネル状態情報 (Channel State Information, CSI) サブフレーム集合と第2チャンネル状態情報 (CSI) サブフレーム集合を設定する情報要素 (Information Element) を構成し、少なくとも1つのZP-CSI-RS設定 (Zero Power CSI-RS configuration) を含むCSI-RS設定を送信するように構成され、前記CSI-RS設定は、前記情報要素が設定されない第1端末と前記情報要素が設定される第2端末のための第1ZP-CSI-RS設定、及び前記第2端末だけのための第2ZP-CSI-RS設定を含むことを特徴とする。

20

【0016】

上述した問題点を解決するための本発明の更に他の様相である、無線通信システムにおいてチャンネル状態情報 (Channel State Information, CSI) を報告する端末は、無線周波数ユニット (Radio frequency unit) と、プロセッサ (processor) とを備え、前記プロセッサは、第1チャンネル状態情報 (Channel State Information, CSI) サブフレーム集合と第2チャンネル状態情報 (CSI) サブフレーム集合を設定する情報要素 (Information Element) を受信し、少なくとも1つのZP-CSI-RS設定 (Zero Power CSI-RS configuration) を含むCSI-RS設定を受信するように構成され、前記CSI-RS設定は、第1ZP-CSI-RS設定、及び前記情報要素が設定される時に適用される第2ZP-CSI-RS設定を含むことを特徴とする。

30

40

本明細書は、例えば、以下の項目も提供する。

(項目1)

無線通信システムにおいて基地局がチャンネル状態情報 - 参照信号 (Channel State Information - Reference Signal, CSI-RS) 設定を送信する方法であって、

第1チャンネル状態情報 (Channel State Information, CSI) サブフレーム集合と第2チャンネル状態情報 (CSI) サブフレーム集合を設定する情報要素 (Information Element) を構成するステップと、

少なくとも1つのZP-CSI-RS設定 (Zero Power CSI-RS c

50

onfiguration)を含むCSI-RS設定を送信するステップと、
を有し、

前記CSI-RS設定は、前記情報要素が設定されない第1端末と前記情報要素が設定される第2端末のための第1ZP-CSI-RS設定、及び前記第2端末だけのための第2ZP-CSI-RS設定を含む、CSI-RS設定送信方法。

(項目2)

前記第1端末は、送信モード1乃至送信モード9ベースの端末であり、

前記第2端末は、前記情報要素によって前記第1CSIサブフレーム集合及び前記第2CSIサブフレーム集合に基づいてCSI測定を行う、送信モード1乃至送信モード9ベースの端末である、項目1に記載のCSI-RS設定送信方法。

10

(項目3)

前記第1ZP-CSI-RS設定及び前記第2ZP-CSI-RS設定のための、zeroTxPowerResourceConfigListパラメータ及びzeroTxPowerSubframeConfigパラメータは、互いに独立して定義されることを特徴とする、項目1に記載のCSI-RS設定送信方法。

(項目4)

前記第1CSIサブフレーム集合と前記第2CSIサブフレーム集合に基づくチャネル状態情報報告を受けるステップをさらに有する、項目1に記載のCSI-RS設定送信方法。

(項目5)

20

前記第1CSIサブフレーム集合と前記第2CSIサブフレーム集合は、制限されたチャネル状態情報測定サブフレーム集合(Restricted CSI measurement subframe set)である、項目4に記載のCSI-RS設定送信方法。

(項目6)

無線通信システムにおいて端末がチャネル状態情報(Channel State Information, CSI)を報告する方法であって、

第1チャネル状態情報(Channel State Information, CSI)サブフレーム集合と第2チャネル状態情報(CSI)サブフレーム集合を設定する情報要素(Information Element)を受信するステップと、

30

少なくとも1つのZP-CSI-RS設定(Zero Power CSI-RS configuration)を含むCSI-RS設定を受信するステップと、
を有し、

前記CSI-RS設定は、第1ZP-CSI-RS設定、及び前記情報要素が設定される時に適用される第2ZP-CSI-RS設定を含む、チャネル状態情報報告方法。

(項目7)

前記第1ZP-CSI-RS設定は、送信モード1乃至送信モード9ベースの端末のために定義され、

前記第2ZP-CSI-RS設定は、前記情報要素によって、前記第1CSIサブフレーム集合及び前記第2CSIサブフレーム集合に基づいてCSI測定を行う、送信モード1乃至送信モード9ベースの端末のために定義された、項目6に記載のチャネル状態情報報告方法。

40

(項目8)

前記第1ZP-CSI-RS設定及び前記第2ZP-CSI-RS設定のための、zeroTxPowerResourceConfigListパラメータ及びzeroTxPowerSubframeConfigパラメータは、互いに独立して定義されることを特徴とする、項目6に記載のチャネル状態情報報告方法。

(項目9)

前記情報要素が設定されたとき、前記第1CSIサブフレーム集合と前記第2CSIサブフレーム集合に基づくチャネル状態情報を報告するステップをさらに有する、項目6に

50

記載のチャネル状態情報報告方法。

(項目10)

前記第1CSIサブフレーム集合と前記第2CSIサブフレーム集合は、制限されたチャネル状態情報測定サブフレーム集合(Restricted CSI measurement subframe set)である、項目6に記載のチャネル状態情報報告方法。

(項目11)

無線通信システムにおいてチャネル状態情報-参照信号(Channel State Information-Reference Signal, CSI-RS)設定を送信する基地局であって、

無線周波数ユニット(Radio frequency unit)と、
プロセッサ(processor)と、
を備え、

前記プロセッサは、第1チャネル状態情報(Channel State Information, CSI)サブフレーム集合と第2チャネル状態情報(CSI)サブフレーム集合を設定する情報要素(Information Element)を構成し、少なくとも1つのZP-CSI-RS設定(Zero Power CSI-RS configuration)を含むCSI-RS設定を送信するように構成され、

前記CSI-RS設定は、前記情報要素が設定されない第1端末と前記情報要素が設定される第2端末のための第1ZP-CSI-RS設定、及び前記第2端末だけのための第2ZP-CSI-RS設定を含む、基地局。

(項目12)

無線通信システムにおいてチャネル状態情報(Channel State Information, CSI)を報告する端末であって、

無線周波数ユニット(Radio frequency unit)と、
プロセッサ(processor)と、
を備え、

前記プロセッサは、第1チャネル状態情報(Channel State Information, CSI)サブフレーム集合と第2チャネル状態情報(CSI)サブフレーム集合を設定する情報要素(Information Element)を受信し、少なくとも1つのZP-CSI-RS設定(Zero Power CSI-RS configuration)を含むCSI-RS設定を受信するように構成され、

前記CSI-RS設定は、第1ZP-CSI-RS設定、及び前記情報要素が設定される時に適用される第2ZP-CSI-RS設定を含む、端末。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、無線通信システムにおいてシステム負荷に応じて無線リソースを動的に変更するとき、干渉測定リソース設定を効率的に行うことができる。

【0018】

本発明で得られる効果は、以上で言及した効果に制限されず、言及していない他の効果は、以下の記載から、本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者には明確に理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0019】

本発明に関する理解を助けるために詳細な説明の一部として含まれる添付の図面は、本発明に関する実施例を提供し、詳細な説明と共に本発明の技術的思想を説明する。

【図1】図1は、無線通信システムの一例としてE-UMTSネットワーク構造を示す図である。

【図2】図2は、3GPP無線接続網規格に基づく端末とE-UTRAN間の無線インターフェースプロトコル(Radio Interface Protocol)のコント

10

20

30

40

50

ロールプレーン (Control Plane) 及びユーザプレーン (User Plane) の構造を示す図である。

【図3】図3は、3GPP LTEシステムに用いられる物理チャネル及びそれらを用いた一般的な信号送信方法を示す図である。

【図4】図4は、LTEシステムで用いられる無線フレームの構造を示す図である。

【図5】図5は、下りリンクスロットのリソースグリッド (resource grid) を示す図である。

【図6】図6は、下りリンクサブフレームの構造を例示する図である。

【図7】図7は、LTEで用いられる上りリンクサブフレームの構造を示す図である。

【図8】図8は、COMPを行う一例を示す図である。

10

【図9】図9は、TDDシステム環境下で既存上りリンクリソースの一部を下りリンク通信目的に変更して用いる場合を示す図である。

【図10】図10は、TDDシステム環境下でそれぞれのセルが自身のシステム負荷状態に応じて既存無線リソースの用途を動的に変更する場合、外部から受信される干渉特性がサブフレーム (或いはサブフレーム集合) 別に異なる場合を示す図である。

【図11】図11は、本発明の実施例に適用可能な基地局及びユーザ機器を例示する図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下の技術は、CDMA (code division multiple access)、FDMA (frequency division multiple access)、TDMA (time division multiple access)、OFDMA (orthogonal frequency division multiple access)、SC-FDMA (single carrier frequency division multiple access) などのような様々な無線接続システムに用いることができる。CDMAは、UTRA (Universal Terrestrial Radio Access) やCDMA2000のような無線技術 (radio technology) によって具現することができる。TDMAは、GSM (登録商標) (Global System for Mobile communications) / GPRS (General Packet Radio Service) / EDGE (Enhanced Data Rates for GSM (登録商標) Evolution) のような無線技術によって具現することができる。OFDMAは、IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、E-UTRA (Evolved UTRA) などのような無線技術によって具現することができる。UTRAは、UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) の一部である。3GPP (3rd Generation Partnership Project) LTE (long term evolution) は、E-UTRAを用いるE-UMTS (Evolved UMTS) の一部であり、下りリンクでOFDMAを採用し、上りリンクでSC-FDMAを採用する。LTE-A (Advanced) は、3GPP LTEの進化したバージョンである。

20

30

40

【0021】

説明を明確にするために、3GPP LTE / LTE-Aを中心に記述するが、本発明の技術的思想がこれに制限されるわけではない。また、以下の説明で使われる特定用語は、本発明の理解を助けるために提供されるものであり、このような特定用語の使用は、本発明の技術的思想から逸脱しない範囲で他の形態に変更することもできる。

【0022】

図2は、3GPP無線接続網規格に基づく端末とE-UTRAN間の無線インターフェースプロトコル (Radio Interface Protocol) のコントロールプレーン (Control Plane) 及びユーザプレーン (User Plane)

50

の構造を示す図である。コントロールプレーンは、端末 (User Equipment ; UE) とネットワークが呼を管理するために用いる制御メッセージが送信される通路を意味する。ユーザプレーンは、アプリケーション層で生成されたデータ、例えば、音声データ又はインターネットパケットデータなどが送信される通路を意味する。

【0023】

第1層である物理層は、物理チャネル (Physical Channel) を用いて上位層に情報伝送サービス (Information Transfer Service) を提供する。物理層は上位にある媒体接続制御 (Medium Access Control) 層とは伝送チャネル (Transport Channel) を介して接続されている。この伝送チャネルを介して媒体接続制御層と物理層間にデータが移動する。送信側の物理層と受信側の物理層間は、物理チャネルを介してデータが移動する。この物理チャネルは、時間と周波数を無線リソースとして用いる。具体的に、物理チャネルは、下りリンクでOFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 方式で変調され、上りリンクでSC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 方式で変調される。

10

【0024】

第2層の媒体接続制御 (Medium Access Control ; MAC) 層は、論理チャネル (Logical Channel) を介して上位層である無線リンク制御 (Radio Link Control ; RLC) 層にサービスを提供する。第2層のRLC層は、信頼性あるデータ送信を支援する。RLC層の機能は、MAC内部の機能ブロックとして具現することもできる。第2層のPDCP (Packet Data Convergence Protocol) 層は、帯域幅の狭い無線インターフェースでIPv4やIPv6のようなIPパケットを効率的に送信するために不要の制御情報を減らすヘッダー圧縮 (Header Compression) 機能を果たす。

20

【0025】

第3層の最下部に位置している無線リソース制御 (Radio Resource Control ; RRC) 層は、コントロールプレーンでのみ定義される。RRC層は、無線ベアラ (Radio Bearer ; RB) の設定 (Configuration) 、再設定 (Re-configuration) 及び解除 (Release) と関連して論理チャネル、伝送チャネル及び物理チャネルの制御を担当する。RBは、端末とネットワーク間のデータ伝達のために第2層によって提供されるサービスを意味する。そのために、端末とネットワークのRRC層は互いにRRCメッセージを交換する。端末とネットワークのRRC層間にRRC接続 (RRC Connected) がある場合、端末はRRC接続状態 (Connected Mode) であり、そうでない場合、RRC休止状態 (Idle Mode) である。RRC層の上位にあるNAS (Non-Access Stratum) 層は、セッション管理 (Session Management) と移動性管理 (Mobility Management) などの機能を果たす。

30

【0026】

基地局 (eNB) を構成する一つのセルは、1.4、3、5、10、15、20MHzなどの帯域幅のいずれか一つに設定され、複数の端末に下り又は上り送信サービスを提供する。異なったセルは異なった帯域幅を提供するように設定することができる。

40

【0027】

ネットワークから端末にデータを送信する下り伝送チャネルは、システム情報を送信するBCH (Broadcast Channel) 、ページングメッセージを送信するPCH (Paging Channel) 、ユーザトラフィックや制御メッセージを送信する下りSCH (Shared Channel) などがある。下りマルチキャスト又は放送サービスのトラフィック又は制御メッセージの場合、下りSCHを介して送信されてもよく、又は別の下りMCH (Multicast Channel) を介して送信されてもよい。一方、端末からネットワークにデータを送信する上り伝送チャネルには、初期制

50

御メッセージを送信するRACH(Random Access Channel)、ユーザトラフィックや制御メッセージを送信する上りSCH(Shared Channel)がある。伝送チャネルの上位に位置しており、伝送チャネルにマップされる論理チャネル(Logical Channel)には、BCCH(Broadcast Control Channel)、PCCH(Paging Control Channel)、CCCH(Common Control Channel)、MCCH(Multicast Control Channel)、MTCH(Multicast Traffic Channel)などがある。

【0028】

図3は、3GPP LTEシステムに用いられる物理チャネル及びそれらを用いた一般的な信号送信方法を説明するための図である。

10

【0029】

電源が消えた状態で電源がついたり、新しくセルに進入したりしたユーザ機器は、段階S301で、基地局と同期を取るなどの初期セル探索(Initial cell search)作業を行う。そのために、ユーザ機器は基地局から1次同期チャネル(Prietary Synchronization Channel、P-SCH)及び2次同期チャネル(Secondary Synchronization Channel、S-SCH)を受信して基地局と同期を取り、セルIDなどの情報を取得する。その後、ユーザ機器は、基地局から物理放送チャネル(Physical Broadcast Channel)を受信してセル内放送情報を取得することができる。一方、ユーザ機器は、初期セル探索段階で下りリンク参照信号(Downlink Reference Signal、DL RS)を受信して下りリンクチャネル状態を確認することができる。

20

【0030】

初期セル探索を終えたユーザ機器は、段階S302で、物理下りリンク制御チャネル(Physical Downlink Control Channel、PDCCH)、及び物理下りリンク制御チャネル情報に基づく物理下りリンク共有チャネル(Physical Downlink Control Channel、PDSCCH)を受信し、より具体的なシステム情報を取得することができる。

【0031】

30

その後、ユーザ機器は、基地局への接続を完了するために、段階S303乃至段階S306のようなランダムアクセス手順(Random Access Procedure)を行うことができる。そのために、ユーザ機器は、物理ランダムアクセスチャネル(Physical Random Access Channel、PRACH)を介してプリアンプル(preamble)を送信し(S303)、物理下りリンク制御チャネル及びこれに対応する物理下りリンク共有チャネルを介して、プリアンプルに対する応答メッセージを受信することができる(S304)。競合ベースランダムアクセスの場合、更なる物理ランダムアクセスチャネルの送信(S305)、及び物理下りリンク制御チャネル及びこれに対応する物理下りリンク共有チャネルの受信(S306)のような衝突解決手順(Contention Resolution Procedure)を行うことができる。

40

【0032】

上述したような手順を行ったユーザ機器は、その後、一般的な上りリンク/下りリンク信号送信手順として、物理下りリンク制御チャネル/物理下りリンク共有チャネルの受信(S307)及び物理上りリンク共有チャネル(Physical Uplink Shared Channel、PUSCH)/物理上りリンク制御チャネル(Physical Uplink Control Channel、PUCCH)の送信(S308)を行うことができる。ユーザ機器が基地局に送信する制御情報を総称して上りリンク制御情報(Uplink Control Information、UCI)という。UCIは、HARQ ACK/NACK(Hybrid Automatic Repea

50

t and reQuest Acknowledgement / Negative - ACK)、SR (Scheduling Request)、CSI (Channel State Information) などを含む。本明細書で、HARQ ACK / NACK は簡単に、HARQ - ACK 或いは ACK / NACK (A / N) と呼ぶ。HARQ - ACK は、ポジティブ ACK (簡単に、ACK)、ネガティブ ACK (NACK)、DTX 及び NACK / DTX のうち少なくとも一つを含む。CSI は、CQI (Channel Quality Indicator)、PMI (Precoding Matrix Indicator)、RI (Rank Indication) などを含む。UCI は、一般には PUSCH を介して送信されるが、制御情報とトラフィックデータとが同時に送信されるべき場合には PUSCH を介して送信されてもよい。また、ネットワーク

10

【0033】

図4は、LTEシステムで用いられる無線フレームの構造を例示する図である。

【0034】

図4を参照すると、セルラーOFDM無線パケット通信システムにおいて、上りリンク / 下りリンクデータパケット送信はサブフレーム (subframe) 単位になされ、1 サブフレームは、複数のOFDMシンボルを含む一定時間区間と定義される。3GPP LTE標準では、FDD (Frequency Division Duplex) に適用可能なタイプ1無線フレーム (radio frame) 構造、及びTDD (Time Division Duplex) に適用可能なタイプ2の無線フレーム構造を支援する。

20

【0035】

図4の(a)は、タイプ1無線フレームの構造を例示する。下りリンク無線フレーム (radio frame) は、10個のサブフレーム (subframe) で構成され、1サブフレームは、時間領域 (time domain) で2個のスロット (slot) で構成される。1サブフレームを送信するためにかかる時間をTTI (transmission time interval) という。例えば、1サブフレームの長さを1ms、1スロットの長さを0.5msとすることができる。1スロットは時間領域で複数のOFDMシンボルを含み、周波数領域で複数のリソースブロック (Resource Block; RB) を含む。3GPP LTEシステムでは下りリンクでOFDMAが用いられるため、OFDMシンボルが1シンボル区間を表す。OFDMシンボルは、SC-FDMAシンボル又はシンボル区間と呼ぶこともできる。リソース割当て単位としてのリソースブロック (RB) は、1スロットで複数個の連続した副搬送波 (subcarrier) を含むことができる。

30

【0036】

1スロットに含まれるOFDMシンボルの数は、CP (Cyclic Prefix) の構成 (configuration) によって変換することができる。CPには、拡張されたCP (extended CP) と標準CP (normal CP) がある。例えば、OFDMシンボルが標準CPによって構成された場合、1スロットに含まれるOFDMシンボルの数は7個であってよい。OFDMシンボルが拡張されたCPによって構成された場合、1OFDMシンボルの長さが増加することから、1スロットに含まれるOFDMシンボルの数は、標準CPの場合に比べて少ない。拡張されたCPの場合、例えば、1スロットに含まれるOFDMシンボルの数は6個であってもよい。ユーザ機器が速い速度で移動するなどしてチャネル状態が不安定な場合、シンボル間干渉をより減らすために、拡張されたCPを用いることができる。

40

【0037】

標準CPが用いられる場合、1スロットは7OFDMシンボルを含むため、1サブフレームは14OFDMシンボルを含む。このとき、各サブフレームの先頭における最大3個のOFDMシンボルは、PDCCH (physical downlink control channel) に割り当て、残りのOFDMシンボルは、PDSCH (ph

50

ysical downlink shared channel) に割り当てることができる。

【0038】

図4の(b)は、タイプ2無線フレームの構造を例示する。タイプ2無線フレームは、2個のハーフフレーム(half frame)で構成され、各ハーフフレームは、2個のスロットを含む4個の一般サブフレームと、DwPTS(Downlink Pilot Time Slot)、保護区間(Guard Period、GP)及びUpPTS(Uplink Pilot Time Slot)を含む特別サブフレーム(special subframe)とで構成される。

【0039】

特別サブフレームにおいて、DwPTSは、ユーザ機器における初期セル探索、同期化又はチャネル推定に用いられる。UpPTSは、基地局におけるチャネル推定とユーザ機器の上りリンク送信同期の獲得に用いられる。すなわち、DwPTSは下りリンク送信に、UpPTSは上りリンク送信に用いられ、特に、UpPTSはP-RACHプリアンブルやSSR送信のために用いられる。また、保護区間は、上りリンクと下りリンクの間に下りリンク信号の多重経路遅延によって上りリンクで生じる干渉を除去するための区間である。

【0040】

上記の特別サブフレームに関して現在3GPP標準文書では下記の表1のように設定を定義している。表1で、

【0041】

【化1】

$$T_s = 1/(15000 \times 2048)$$

【0042】

の場合に、DwPTSとUpPTSを示しており、残りの領域が保護区間として設定される。

【0043】

【表1】

【表1】

Special subframe configuration	Normal cyclic prefix in downlink			Extended cyclic prefix in downlink		
	DwPTS	UpPTS		DwPTS	UpPTS	
		Normal cyclic prefix in uplink	Extended cyclic prefix in uplink		Normal cyclic prefix in uplink	Extended cyclic prefix in uplink
0	$6592 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$
1	$19760 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$		
2	$21952 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
3	$24144 \cdot T_s$			$25600 \cdot T_s$		
4	$26336 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$
5	$6592 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$		
6	$19760 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
7	$21952 \cdot T_s$			$12800 \cdot T_s$		
8	$24144 \cdot T_s$			-	-	-
9	$13168 \cdot T_s$			-	-	-

【0044】

一方、タイプ2無線フレームの構造、すなわち、TDDシステムにおいて上りリンク/下りリンクサブフレーム設定(UL/DL configuration)は、下記の表2のとおりである。

【0045】

10

20

30

40

50

【表 2】

【表 2】

Uplink-downlink configuration	Downlink-to-Uplink Switch-point periodicity	Subframe number									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

10

【0046】

上記の表 2 で、D は下りリンクサブフレーム、U は上りリンクサブフレームを表し、S は特別サブフレームを意味する。また、上記の表 2 では、それぞれの上りリンク/下りリンクサブフレーム設定において下りリンク - 上りリンクスイッチング周期も表している。

【0047】

上述した無線フレームの構造は例示に過ぎず、無線フレームに含まれるサブフレームの数、サブフレームに含まれるスロットの数、又はスロットに含まれるシンボルの数は様々に変更されてもよい。

【0048】

20

図 5 は、下りリンクスロットのリソースグリッド (resource grid) を例示する。

【0049】

図 5 を参照すると、下りリンクスロットは、時間領域で

【0050】

【化 2】

$$N_{\text{symb}}^{\text{DL}}$$

【0051】

30

OFDM シンボルを含み、周波数領域で

【0052】

【化 3】

$$N_{\text{RB}}^{\text{DL}}$$

【0053】

リソースブロックを含む。それぞれのリソースブロックが

【0054】

【化 4】

40

$$N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$$

【0055】

副搬送波を含むので、下りリンクスロットは、周波数領域で

【0056】

【化 5】

$$N_{\text{RB}}^{\text{DL}} \times N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$$

【0057】

50

副搬送波を含む。図5は、下りリンクスロットが7 OFDMシンボルを含み、リソースブロックが12副搬送波を含むと例示しているが、必ずしもこれに制限されない。例えば、下りリンクスロットに含まれるOFDMシンボルの個数はサイクリックプレフィックス(Cyclic Prefix; CP)の長さによって変形されてもよい。

【0058】

リソースグリッド上の各要素をリソース要素(Resource Element; RE)といい、1つのリソース要素は、1つのOFDMシンボルインデックス及び1つの副搬送波インデックスで示される。1つのRBは、

【0059】

【化6】

$$N_{\text{synt}}^{\text{DL}} \times N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$$

【0060】

リソース要素で構成されている。下りリンクスロットに含まれるリソースブロックの数

【0061】

【化7】

$$(N_{\text{RB}}^{\text{DL}})$$

【0062】

は、セルで設定される下りリンク送信帯域幅(bandwidth)に従属する。

【0063】

図6は、下りリンクサブフレームの構造を例示する。

【0064】

図6を参照すると、サブフレームの第1スロットにおいて先頭における最大3(4)個のOFDMシンボルは、制御チャネルが割り当てられる制御領域に対応する。残りのOFDMシンボルは、PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)が割り当てられるデータ領域に該当する。LTEで用いられる下りリンク制御チャネルの例は、PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel)、PDCCH(Physical Downlink Control Channel)、PHICH(Physical hybrid ARQ indicator Channel)などを含む。PCFICHは、サブフレームの最初のOFDMシンボルで送信され、サブフレーム内で制御チャネルの送信に用いられるOFDMシンボルの個数に関する情報を運ぶ。PHICHは、上りリンク送信に対する応答としてHARQ ACK/NACK(Hybrid Automatic Repeat request acknowledgment/negative-acknowledgment)信号を運ぶ。

【0065】

PDCCHを介して送信される制御情報をDCI(Downlink Control Information)と称する。DCIは、ユーザ機器又はユーザ機器グループのためのリソース割当て情報及び他の制御情報を含む。例えば、DCIは、上りリンク/下りリンクスケジューリング情報、上りリンク送信(Tx)電力制御命令などを含む。

【0066】

PDCCHは、下りリンク共有チャネル(downlink shared channel、DL-SCH)の送信フォーマット及びリソース割当て情報、上りリンク共有チャネル(uplink shared channel、UL-SCH)の送信フォーマット及びリソース割当て情報、ページングチャネル(paging channel、PCH)上のページング情報、DL-SCH上のシステム情報、PDSCH上で送信されるランダムアクセス応答のような上位層制御メッセージのリソース割当て情報、ユーザ機器

10

20

30

40

50

グループ内の個別ユーザ機器に対する送信電力制御命令セット、送信電力制御命令、VoIP (Voice over IP) の活性化指示情報などを運ぶ。複数のPDCCHが制御領域内で送信されてもよく、ユーザ機器は、複数のPDCCHをモニタすることができる。PDCCHは、1つ又は複数の連続した制御チャネル要素 (control channel element、CCE) の集合 (aggregation) 上で送信される。CCEは、PDCCHに無線チャネル状態に基づくコーディングレートを提供するために用いられる論理的割当てユニットである。CCEは、複数のリソース要素グループ (resource element group、REG) に対応する。PDCCHのフォーマット及びPDCCHビットの個数はCCEの個数によって決定される。基地局は、ユーザ機器に送信されるDCIによってPDCCHフォーマットを決定し、制御情報にCRC (cyclic redundancy check) を付加する。CRCは、PDCCHの所有者又は使用目的によって識別子 (例、RNTI (radio network temporary identifier)) でマスクする。例えば、PDCCHが特定ユーザ機器のためのものであれば、該当のユーザ機器の識別子 (例、cell-RNTI (C-RNTI)) をCRCにマスクすることができる。PDCCHがページングメッセージのためのものであれば、ページング識別子 (例、paging-RNTI (P-RNTI)) をCRCにマスクすることができる。PDCCHがシステム情報 (より具体的に、システム情報ブロック (system information block、SIB)) のためのものであれば、SI-RNTI (system information RNTI) をCRCにマスクすることができる。PDCCHがランダムアクセス応答のためのものであれば、RA-RNTI (random access-RNTI) をCRCにマスクすることができる。

【0067】

図7は、LTEで用いられる上りリンクサブフレームの構造を例示する。

【0068】

図7を参照すると、上りリンクサブフレームは、複数 (例、2個) のスロットを含む。スロットは、CP長によって異なる数のSC-FDMAシンボルを含むことができる。上りリンクサブフレームは、周波数領域でデータ領域と制御領域とに区別される。データ領域は、PUSCHを含み、音声などのデータ信号を送信するために用いられる。制御領域は、PUCCHを含み、上りリンク制御情報 (Uplink Control Information; UCI) を送信するために用いられる。PUCCHは、周波数軸においてデータ領域の両端部に位置したRB対 (RB pair) を含み、スロットを境界にホップする。

【0069】

PUCCHは、次の制御情報を送信するために用いることができる。

【0070】

- SR (Scheduling Request) : 上りリンクUL-SCHリソースを要請するために用いられる情報である。OOK (On-Off Keying) 方式で送信される。

【0071】

- HARQ ACK/NACK : PDSCH上の下りリンクデータパケットに対する応答信号である。下りリンクデータパケットが成功的に受信されたか否かを示す。単一の下りリンクコードワードに対する応答として1ビットのACK/NACKが送信され、2つの下りリンクコードワードに対する応答として2ビットのACK/NACKが送信される。

【0072】

- CSI (Channel State Information) : 下りリンクチャネルに対するフィードバック情報である。CSIは、CQI (Channel Quality Indicator) を含み、MIMO (Multiple Input Multiple Output) 関連フィードバック情報は、RI (Rank Indi

10

20

30

40

50

cator)、PMI(Precoding Matrix Indicator)、PTI(Precoding Type Indicator)などを含む。サブフレーム当たり20ビットが使用される。

【0073】

ユーザ機器がサブフレームで送信可能な制御情報(UCI)の量は、制御情報の送信に可用なSC-FDMAの個数に依存する。制御情報の送信に可用なSC-FDMAは、サブフレームにおいて参照信号の送信のためのSC-FDMAシンボル以外のSC-FDMAシンボルを意味し、SRS(Sounding Reference Signal)が設定されたサブフレームではサブフレームの最後のSC-FDMAシンボルも除外される。参照信号は、PUCCHのコヒーレント検出に用いられる。

10

【0074】

以下では、CoMP(Cooperative Multipoint Transmission/Reception)について説明する。

【0075】

LTE-A以降のシステムは、複数のセル間の協調を可能にしてシステムの性能を上げる方式を導入しようとしている。このような方式を、協調多重ポイント送信/受信(Cooperative Multipoint Transmission/Reception:CoMP)という。CoMPは、特定端末と基地局、アクセス(Access)ポイント或いはセル(Cell)との通信をより円滑にするために、2個以上の基地局、アクセスポイント或いはセルが互いに協調して端末と通信する方式を意味する。本発明で、基地局、アクセス、或いはセルは同じ意味で使われてもよい。

20

【0076】

一般に、周波数再利用因子(frequency reuse factor)が1である多重セル環境で、セル-間干渉(Inter-Cell Interference;ICI)によって、セル-境界に位置している端末の性能と平均セクター収率が減少する。このようなICIを低減するために、既存のLTEシステムでは、端末特定電力制御を用いた部分周波数再利用(fractional frequency reuse;FFR)のような単純な受動的な技法を用いて、干渉によって制限を受けた環境でセル-境界に位置している端末に適切な収率性能を有させる方法が適用されている。しかしながら、セル当たり周波数リソース使用を減少するよりは、ICIを低減したり、ICIを端

30

【0077】

図8は、CoMPを行う一例を示す。図8を参照すると、無線通信システムは、CoMPを行う複数の基地局BS1,BS2,BS3と端末とを含む。CoMPを行う複数の基地局BS1,BS2,BS3は互いに協調して端末にデータを効率的に送信することができる。CoMPは、CoMPを行う各基地局からデータ送信をするか否かによって、次の2つの技法に大別することができる:

- ジョイントプロセッシング(Joint Processing)(CoMP Joint Processing:CoMP-JP)
- 協調的スケジューリング/ビームフォーミング(CoMP-CS/CB、CoMP Cooperative scheduling:CoMP-CS)

40

CoMP-JPの場合、一つの端末へのデータが、CoMPを行う各基地局から同時に送信され、端末は、各基地局からの信号を結合して受信性能を向上させる。すなわち、CoMP-JP技法は、CoMP協調単位のそれぞれのポイント(基地局)でデータを用いることができる。CoMP協調単位は、協調送信技法に用いられる基地局の集合を意味する。JP技法は、ジョイント送信(Joint Transmission)技法と動的セル選択(Dynamic cell selection)技法とに分類することができる。

【0078】

50

ジョイント送信技法とは、PDSCHが一度に複数のポイント(COMP協調単位の一部又は全部)から送信される技法をいう。すなわち、単一の端末に送信されるデータを複数の送信ポイントから同時に送信することができる。ジョイント送信技法によれば、コヒーレントに(coherently)又はノンコヒーレントに(non-coherently)受信信号の品質を向上させることができ、また、他の端末に対する干渉を能動的に消去することができる。

【0079】

動的セル選択技法とは、PDSCHが一度に(COMP協調単位の一つ)のポイントから送信される技法をいう。すなわち、特定時点で単一の端末に送信されるデータは、一つのポイントから送信され、その時点で、協調単位における他のポイントは当該端末にデータを送信しない。当該端末にデータを送信するポイントは、動的に選択することができる。

10

【0080】

一方、COMP-CSの場合、一つの端末へのデータは、任意の瞬間に一つの基地局から送信され、他の基地局による干渉が最小化するようにスケジューリング或いはビームフォーミング(Beamforming)がなされる。すなわち、COMP-CS/CB技法によれば、COMP協調単位が単一端末に対するデータ送信のビームフォーミングを協調的に行うことができる。ここで、データはサービングセルでのみ送信されるが、ユーザスケジューリング/ビームフォーミングは、当該COMP協調単位のセルの調整によって決定することができる。

20

【0081】

一方、上りリンクにおいて、調整(coordinated)多重-ポイント受信は、地理的に離れている複数のポイントの調整によって送信された信号を受信することを意味する。上りリンクの場合に適用可能なCOMP技法は、ジョイント受信(Joint Reception; JR)及び調整スケジューリング/ビームフォーミング(coordinated scheduling/beamforming; CS/CB)とに分類することができる。

【0082】

JR技法は、PUSCHを介して送信された信号が複数の受信ポイントで受信されることを意味し、CS/CB技法は、PUSCHが一つのポイントでのみ受信されるが、ユーザスケジューリング/ビームフォーミングはCOMP協調単位のセルの調整によって決定されることを意味する。

30

【0083】

以下では、複数のセル間の干渉について説明する。

【0084】

2つの基地局(例えば、基地局#1及び基地局#2)が隣接して配置される場合のように、2つの基地局のカバレッジの一部が重なる場合、一つの基地局からサービスを受ける端末に対して、他の基地局からの強い下りリンク信号が干渉を誘発しうる。このようにセル間干渉が発生する場合に、2つの基地局間にセル間協調信号方式を用いてセル間干渉を低減させることができる。以下に説明する本発明の様々な実施例において、互いに干渉する2つの基地局間に信号送受信が円滑である場合を仮定する。例えば、2つの基地局間に送信帯域幅や時間遅延などの送信条件が良好な有/無線リンク(例えば、バックホールリンク又はUインターフェース)が存在し、基地局間における協調信号の送受信に対する信頼性が高い場合を仮定する。また、2つの基地局間の時間同期(time synchronization)が許容可能な誤差範囲内で一致したり(例えば、互いに干渉する2つの基地局の下りリンクサブフレームの境界が整列(aligned)されている場合)、両基地局間のサブフレーム境界の差(offset)を相互明確に認識している場合を仮定することができる。

40

【0085】

図8を再び参照すると、基地局#1(BS#1)は、広い領域を高い送信電力でサービ

50

スするマクロ基地局とし、基地局 # 2 (B S # 2) は、狭い領域を低い送信電力でサービスするマイクロ基地局 (例えば、ピコ基地局) としている。図 8 で例示するように、基地局 # 2 のセル境界地域に位置して基地局 # 2 からサービスを受ける端末 (U E) が基地局 # 1 から強い干渉を受ける場合、適切なセル間協調無しでは効果的に通信し難い。

【 0 0 8 6 】

特に、低い電力を有するマイクロ基地局である基地局 # 2 に多数の端末を接続させることで、マクロ基地局である基地局 # 1 がサービスを提供する負荷 (l o a d) を分散させようとする場合に、上記のようなセル間干渉の状況が発生する可能性が高い。例えば、端末がサービング基地局を選定するとき、マイクロ基地局からの受信電力には所定の調整値 (バイアス (b i a s) 値) を加え、マクロ基地局からの受信電力には調整値を加えない方式で、それぞれの基地局からの下りリンク信号の受信電力を計算及び比較することができ、その結果、端末は、最も高い下りリンク受信電力を提供する基地局をサービング基地局として選定することができる。これによって、より多数の端末をマイクロ基地局に接続させることができる。端末が実際に受信する下りリンク信号強度は、マクロ基地局からの信号がより遥かに強いにもかかわらず、マイクロ基地局がサービング基地局として選ばれてもよく、マイクロ基地局に接続した端末はマクロ基地局からの強い干渉を経験しうる。このような場合、マイクロ基地局の境界に位置している端末は、別のセル間協調が提供されないと、マクロ基地局からの強い干渉によって正しい動作を行い難くなる。

【 0 0 8 7 】

セル間干渉が存在する場合にも効果的な動作を行うために、セル間干渉が互いに発生する 2 つの基地局間に適切な協調が行わなければならない、このような協調動作を可能にする信号を両基地局間のリンクを介して送受信することができる。この場合、セル間干渉がマクロ基地局とマイクロ基地局間に発生する場合には、マクロ基地局がセル間協調動作を制御し、マイクロ基地局は、マクロ基地局が知らせる協調信号によって適切な動作を行うこともできる。

【 0 0 8 8 】

上記のようなセル間干渉発生状況は単なる例示に過ぎず、本発明で説明する実施例は、上記と異なる状況でセル間干渉が発生する場合 (例えば、 C S G 方式の H e N B と O S G 方式のマクロ基地局間にセル間干渉が発生する場合、マイクロ基地局が干渉を誘発してマクロ基地局が干渉を受ける場合、又はマイクロ基地局間に又はマクロ基地局間にセル間干渉が存在する場合など) にも同一に適用することができる。

【 0 0 8 9 】

図 9 は、 T D D システム環境下で、特定セルが、システムの下りリンク負荷量が増加することから、既存の上りリンクリソース (すなわち、 U L S F) の一部を下りリンク通信用途へと変更して用いる場合を示している。図 9 では、 S I B によって設定された上りリンク - 下りリンク設定 (U L / D L C o n f i g u r a t i o n) が上りリンク - 下りリンク # 1 (すなわち、 D S U U D D S U U D) であると仮定しており、事前に定義されたシグナル (例えば、物理 / 上位層シグナル或いはシステム情報シグナル) によって既存の U L S F # (n + 3) 、 U L S F # (n + 8) が下りリンク通信の用途に変更されて用いられることがわかる。

【 0 0 9 0 】

以下では、前述した内容に基づいて、本発明で提案する無線リソースの用途をシステムの負荷状態に応じて動的に変更する場合に、干渉測定リソース (すなわち、 C S I - I M R e s o u r c e) 及び / 又は Z e r o - P o w e r C S I - R S リソース (すなわち、 Z P C S I - R S R e s o u r c e) などを効率的に設定する方法を説明する。

【 0 0 9 1 】

以下では、説明の便宜のために、 3 G P P L T E システムに基づいて本発明を説明する。しかし、本発明が適用されるシステムの範囲は、 3 G P P L T E システム以外のシステムにも拡張可能である。

【 0 0 9 2 】

10

20

30

40

50

また、本発明の実施例は、搬送波集成技法 (Carrier Aggregation; CA) が適用された環境下で、少なくとも1つのセル (Cell) (或いは、コンポーネントキャリア (Component Carrier; CC)) 上のリソースをシステムの負荷状態に応じて動的に変更する場合にも拡張して適用可能である。また、本発明の実施例は、TDDシステム或いはFDDシステム下で無線リソースの用途を動的に変更する場合にも拡張して適用可能である。

【0093】

なお、本発明では、無線リソース用途の動的変更によって、既存下りリンク無線リソースが代表的に2タイプのリソースに区分されてもよい。一例として(半)静的な(或いは、固定した)用途に用いられるリソース集合(すなわち、(半)静的リソース((Semi-)static Resource))と、用途が動的に変更されるリソース集合(すなわち、流動リソース(Flexible Resource))とに区分できる。

10

【0094】

例えば、SIB1 UL-DL Configuration上のDownlink Subframe(s) (以下、DL SF(s)) 及び/又はSpecial SF(s) (以下、S SF(s)) のうち、RRC-Configured DL Reference Configuration上でもDL SF(s) 及び/又はS SF(s) として用いられるサブフレームを(半)静的下りリンクリソース集合((Semi-)static DL Resource Set)と定義でき、SIB1 UL-DL Configuration上のUL SF(s) 及び/又はS SF(s) のうち、RRC-Configured DL Reference Configuration上でDL SF(s) として用いられるサブフレームを流動下りリンクリソース集合(Flexible DL Resource Set)と定義することができる。他の例として、SIB1 UL-DL Configuration上のDL SF(s) 及び/又はS SF(s) を(半)静的下りリンクリソース集合((Semi-)static DL Resource Set)と定義でき、SIB1 UL-DL Configuration上のUL SF(s) 及び/又はS SF(s) のうち、RRC-Configured DL Reference Configuration上でDL SF(s) として用いられるSFを流動下りリンクリソース集合(Flexible DL Resource Set)と定義することもできる。なお、上述した例で、SIB1 UL-DL ConfigurationはUL Reference Configurationと解釈されてもよい。

20

30

【0095】

なお、異なる隣接セルが無線リソース用途の動的変更を行う場合に、特定セルの観点で下りリンク用途に用いるリソースであっても、外部から入る干渉特性がリソース別に異なりうる。図10は、TDDシステム環境下でそれぞれのセルが自身のシステム負荷状態に応じて既存無線リソースの用途を動的に変更する場合、特定セルの観点で下りリンク用途に用いるリソース(例、DL SF或いはS SF上のDwPTS)であっても、外部から受信される干渉特性がサブフレーム集合別に異なる場合に関する実施例を示す。

【0096】

40

図10では、2つのセル(すなわち、Cell #A、Cell #B)がネットワーク上に存在する状況を仮定し、また、両セルのSIB1 UL-DL ConfigurationはいずれもUL-DL Configuration #0(すなわち、DSUUUDSUUU)に設定されたと仮定し、また、Cell #AのRRC-Configured DL Reference ConfigurationはUL-DL Configuration #2(すなわち、DSUDDDSUDD)、Cell #BのRRC-Configured DL Reference ConfigurationはUL-DL Configuration #5(すなわち、DSUDDDDDDD)に設定されたと仮定した。また、両セルの無線リソース用途の動的変更周期(Configuration Period)はいずれも10msに設定されたと仮定した

50

。なお、一番目の無線フレーム（すなわち、SF#NからSF#(N+9)までの区間）ではCell #AとCell #BのActual UL-DL Configurationが、それぞれUL-DL Configuration #1（すなわち、DSUUDDSUUD）、UL-DL Configuration #4（すなわち、DSUUDDDDDD）に設定されたと仮定し、2番目の無線フレーム（すなわち、SF#(N+10)からSF#(N+19)までの区間）ではCell #AとCell #BのActual UL-DL ConfigurationがそれぞれUL-DL Configuration #0（すなわち、DSUUUUDSUUU）、UL-DL Configuration #5（すなわち、DSUUDDDDDD）に設定されたと仮定した。

10

【0097】

図10を参照すると、Cell #Aの観点で、下りリンク用途に用いるサブフレーム上に受信される干渉の種類は、i) Cell #Bの下りリンク通信から入る干渉（すなわち、SF#N、SF#(N+1)、SF#(N+4)、SF#(N+5)、SF#(N+6)、SF#(N+9)、SF#(N+10)、SF#(N+11)、SF#(N+15)、SF#(N+16)の位置で受信される干渉を意味する）と、ii) Cell #Bの上りリンク通信から入る干渉（すなわち、SF#(N+7)、SF#(N+8)、SF#(N+13)、SF#(N+14)、SF#(N+17)、SF#(N+18)、SF#(N+19)の位置で受信される干渉を意味する）とに分類できる。

【0098】

20

したがって、図10に示すように、干渉特性の異なるサブフレーム集合別に、チャネル状態情報(CSI)及び/又は干渉推定(Interference Measurement)情報を独立して導出するために、Restricted CSI Measurement SF Set(s)とCSI-IM Resource Configuration(s)が効率的に設定される必要がある。

【0099】

例えば、図10で、Restricted CSI Measurement SF Set #0（以下、“ $C_{CSI,0}$ ”）は、Cell #Bから入る（半）静的な下りリンク干渉を考慮して、SF#N、SF#(N+1)、SF#(N+5)、SF#(N+6)、SF#(N+10)、SF#(N+11)、SF#(N+15)及びSF#(N+16)を含むように設定することができ、Restricted CSI Measurement SF Set #1（以下、“ $C_{CSI,1}$ ”）は、Cell #Bから入る流動的な干渉（すなわち、干渉特性が時間が経つにつれて変更される）を考慮して、SF#(N+4)、SF#(N+7)、SF#(N+8)、SF#(N+9)、SF#(N+13)、SF#(N+14)、SF#(N+17)、SF#(N+18)及びSF#(N+19)を含むように設定することができる。

30

【0100】

しかしながら、端末（すなわち、TM10 UE）に設定可能な既存CSI-IM Resource Configuration(s)は、表3及び表4に示すように、“A UE is not expected to receive CSI-IM resource configuration(s) that are not all completely overlapping with one zero-power CSI-RS resource configuration which can be configured for the UE”の制限（すなわち、端末に設定されるCSI-IM Resource Configuration(s)は5ms周期によって全てカバーされなければならない）を必ず満たすように定義されているので、このような制限に従う場合に、上述の互いに異なる制限されたCSI測定サブフレーム集合(Restricted CSI Measurement SF Set)上にCSI-IM Resourceが同時に分布するように設定することができない。なお、表3は、既存LTE標準上の3GPP TS 36.213上のCSI-IM Re

40

50

source Configuration(s)とZP(Zero Power)CSI-RS Resource Configuration(s)に関する内容を表すものである。

【0101】

【表 3 - 1】

【表 3】

7.2.6 Channel-State Information - Interference Measurement (CSI-IM) Resource	
definition [1]	
For a serving cell and UE configured in transmission mode 10, the UE can be configured with one or more CSI-IM resource configuration(s). The following parameters are configured via higher layer signaling for each CSI-IM resource configuration:	
<ul style="list-style-type: none"> Zero-power CSI RS Configuration (see Table 6.10.5.2-1 and Table 6.10.5.2-2 in [2]) Zero-power CSI RS subframe configuration $I_{\text{CSI-RS}}$. The allowable values are given in sub-clause 6.10.5.3 of [2]. 	10
A UE is not expected to receive CSI-IM resource configuration(s) that are not all completely overlapping with one zero-power CSI-RS resource configuration which can be configured for the UE. A UE is not expected to receive a CSI-IM resource configuration that is not completely overlapping with one of the zero-power CSI-RS resource configurations defined in sub-clause 7.2.7.	
A UE should not expect the configuration of CSI-IM resource and PMCH in the same subframe of a serving cell.	20
7.2.7 Zero Power CSI-RS Resource definition [1]	
For a serving cell and UE configured in transmission mode 1-9, the UE can be configured with one zero-power CSI-RS resource configuration. For a serving cell and UE configured in transmission mode 10, the UE can be configured with one or more zero-power CSI-RS resource configuration(s).	
The following parameters are configured via higher layer signaling for each zero-power CSI-RS resource configuration:	
<ul style="list-style-type: none"> Zero-power CSI RS Configuration list (16-bit bitmap <i>ZeroPowerCSI-RS</i> in [2]) Zero-power CSI RS subframe configuration $I_{\text{CSI-RS}}$. The allowable values are given in sub-clause 6.10.5.3 of [2]. 	30
A UE should not expect the configuration of zero-power CSI-RS and PMCH in the same subframe of a serving cell.	
For frame structure type 1, the UE is not expected to receive the 16-bit bitmap <i>ZeroPowerCSI-RS</i> with any one of the 6 LSB bits set to 1 for the normal CP case, or with any one of the 8 LSB bits set to 1 for the extended CP case.	
For frame structure type 2 and 4 CRS ports, the UE is not expected to receive the 16-bit bitmap <i>ZeroPowerCSI-RS</i> with any one of the 6 LSB bits set to 1 for the normal CP case, or with any one of the 8 LSB bits set to 1 for the extended CP case	40
6.10.5 CSI reference signals [2]	
CSI reference signals are transmitted on one, two, four or eight antenna ports using $p=15$, $p=15,16$, $p=15,\dots,18$ and $p=15,\dots,22$, respectively. CSI reference signals are defined for $\Delta f=15\text{ kHz}$ only.	

【表 3 - 2】

6.10.5.1 Sequence generation [2]

The reference-signal sequence $r_{l,n_s}(m)$ is defined by

$$r_{l,n_s}(m) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m+1)), \quad m = 0, 1, \dots, N_{\text{RB}}^{\text{max,DL}} - 1$$

where n_s is the slot number within a radio frame and l is the OFDM symbol number within the slot. The pseudo-random sequence $c(i)$ is defined in clause 7.2. The pseudo-random sequence generator shall be initialized with $c_{\text{init}} = 2^{10} \cdot (7 \cdot (n_s + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{\text{ID}}^{\text{CSI}} + 1) + 2 \cdot N_{\text{ID}}^{\text{CSI}} + N_{\text{CP}}$ at the start of each OFDM symbol where

$$N_{\text{CP}} = \begin{cases} 1 & \text{for normal CP} \\ 0 & \text{for extended CP} \end{cases}$$

The quantity $N_{\text{ID}}^{\text{CSI}}$ equals $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$ unless configured by higher layers.

6.10.5.2 Mapping to resource elements [2]

In subframes configured for CSI reference signal transmission, the reference signal sequence $r_{l,n_s}(m)$ shall be mapped to complex-valued modulation symbols $a_{k,l}^{(p)}$ used as reference symbols on antenna port p according to

$$a_{k,l}^{(p)} = w_{l''} \cdot r_{l,n_s}(m')$$

where

$$k = k' + 12m + \begin{cases} -0 & \text{for } p \in \{15, 16\}, \text{normal cyclic prefix} \\ -6 & \text{for } p \in \{17, 18\}, \text{normal cyclic prefix} \\ -1 & \text{for } p \in \{19, 20\}, \text{normal cyclic prefix} \\ -7 & \text{for } p \in \{21, 22\}, \text{normal cyclic prefix} \\ -0 & \text{for } p \in \{15, 16\}, \text{extended cyclic prefix} \\ -3 & \text{for } p \in \{17, 18\}, \text{extended cyclic prefix} \\ -6 & \text{for } p \in \{19, 20\}, \text{extended cyclic prefix} \\ -9 & \text{for } p \in \{21, 22\}, \text{extended cyclic prefix} \end{cases}$$

$$l = l' + \begin{cases} l'' & \text{CSI reference signal configurations 0 - 19, normal cyclic prefix} \\ 2l'' & \text{CSI reference signal configurations 20 - 31, normal cyclic prefix} \\ l'' & \text{CSI reference signal configurations 0 - 27, extended cyclic prefix} \end{cases}$$

$$w_{l''} = \begin{cases} 1 & p \in \{15, 17, 19, 21\} \\ (-1)^{l''} & p \in \{16, 18, 20, 22\} \end{cases}$$

$$l'' = 0, 1$$

$$m = 0, 1, \dots, N_{\text{RB}}^{\text{DL}} - 1$$

$$m' = m + \left\lfloor \frac{N_{\text{RB}}^{\text{max,DL}} - N_{\text{RB}}^{\text{DL}}}{2} \right\rfloor$$

The quantity (k', l') and the necessary conditions on n_s are given by Tables 6.10.5.2-1 and 6.10.5.2-2 for normal and extended cyclic prefix, respectively.

Multiple CSI reference signal configurations can be used in a given cell. A UE can be configured with multiple sets of CSI reference signals,

- up to three configurations for which the UE shall assume non-zero transmission power for the CSI-RS, and
- zero or more configurations for which the UE shall assume zero transmission power.

The CSI-RS configurations for which the UE shall assume non-zero transmission power

【表 3 - 3】

are provided by higher layers.

The CSI-RS configurations for which the UE shall assume zero transmission power in a subframe are given by a bitmap derived according to clause 7.2.7 in 3GPP TS 36.213 [1]. For each bit set to one in the 16-bit bitmap, the UE shall assume zero transmission power for the resource elements corresponding to the four CSI reference signal column in Tables 6.10.5.2-1 and 6.10.5.2-2 for normal and extended cyclic prefix, respectively, except for resource elements that overlap with those for which the UE shall assume non-zero transmission power CSI-RS as configured by higher layers. The most significant bit corresponds to the lowest CSI reference signal configuration index and subsequent bits in the bitmap correspond to configurations with indices in increasing order.

CSI reference signals can only occur in

- downlink slots where $n_s \bmod 2$ fulfils the condition in Tables 6.10.5.2-1 and 6.10.5.2-2 for normal and extended cyclic prefix, respectively, and
- where the subframe number fulfils the conditions in clause 6.10.5.3.

The UE shall assume that CSI reference signals are not transmitted

- in the special subframe(s) in case of frame structure type 2,
- in subframes where transmission of a CSI-RS would collide with *SystemInformationBlockType1* messages,
- in the primary cell in subframes configured for transmission of paging messages in the primary cell for any UE with the cell-specific paging configuration.

The UE shall assume that none of the CSI reference signals corresponding to a CSI reference signal configuration are transmitted in subframes where transmission of any of those CSI reference signals would collide with transmission of synchronization signals or PBCH.

Resource elements (k,l) used for transmission of CSI reference signals on any of the antenna ports in the set S , where $S=\{15\}$, $S=\{15,16\}$, $S=\{17,18\}$, $S=\{19,20\}$ or $S=\{21,22\}$ shall not be used for transmission of PDSCH on any antenna port in the same slot. The mapping for CSI reference signal configuration 0 is illustrated in Figures 6.10.5.2-1 and 6.10.5.2-2.

Table 6.10.5.2-1: Mapping from CSI reference signal configuration to (k',l') for normal cyclic prefix

	CSI reference signal configuration	Number of CSI reference signals configured					
		1 or 2		4		8	
		(k',l')	$n_s \bmod 2$	(k',l')	$n_s \bmod 2$	(k',l')	$n_s \bmod 2$
Frame structure type 1 and 2	0	(9, 5)	0	(9, 5)	0	(9, 5)	0
	1	(11, 2)	1	(11, 2)	1	(11, 2)	1
	2	(9, 2)	1	(9, 2)	1	(9, 2)	1
	3	(7, 2)	1	(7, 2)	1	(7, 2)	1
	4	(9, 5)	1	(9, 5)	1	(9, 5)	1
	5	(8, 5)	0	(8, 5)	0		
	6	(10, 2)	1	(10, 2)	1		
	7	(8, 2)	1	(8, 2)	1		
	8	(6, 2)	1	(6, 2)	1		
	9	(8, 5)	1	(8, 5)	1		
	10	(3, 5)	0				

【表 3 - 4】

Frame structure type 2 only	11	(2, 5)	0				
	12	(5, 2)	1				
	13	(4, 2)	1				
	14	(3, 2)	1				
	15	(2, 2)	1				
	16	(1, 2)	1				
	17	(0, 2)	1				
	18	(3, 5)	1				
	19	(2, 5)	1				
	20	(11, 1)	1	(11, 1)	1	(11, 1)	1
	21	(9, 1)	1	(9, 1)	1	(9, 1)	1
	22	(7, 1)	1	(7, 1)	1	(7, 1)	1
	23	(10, 1)	1	(10, 1)	1		
	24	(8, 1)	1	(8, 1)	1		
	25	(6, 1)	1	(6, 1)	1		
	26	(5, 1)	1				
	27	(4, 1)	1				
	28	(3, 1)	1				
	29	(2, 1)	1				
	30	(1, 1)	1				
	31	(0, 1)	1				

Table 6.10.5.2-2: Mapping from CSI reference signal configuration to (k', l') for extended cyclic prefix.

	CSI reference signal configuration	Number of CSI reference signals configured					
		1 or 2		4		8	
		(k', l')	$n_s \bmod 2$	(k', l')	$n_s \bmod 2$	(k', l')	$n_s \bmod 2$
Frame structure type 1 and 2	0	(11, 4)	0	(11, 4)	0	(11, 4)	0
	1	(9, 4)	0	(9, 4)	0	(9, 4)	0
	2	(10, 4)	1	(10, 4)	1	(10, 4)	1
	3	(9, 4)	1	(9, 4)	1	(9, 4)	1
	4	(5, 4)	0	(5, 4)	0		
	5	(3, 4)	0	(3, 4)	0		
	6	(4, 4)	1	(4, 4)	1		
	7	(3, 4)	1	(3, 4)	1		
	8	(8, 4)	0				
	9	(6, 4)	0				
	10	(2, 4)	0				
	11	(0, 4)	0				
	12	(7, 4)	1				
	13	(6, 4)	1				
	14	(1, 4)	1				
	15	(0, 4)	1				
structure	16	(11, 1)	1	(11, 1)	1	(11, 1)	1
	17	(10, 1)	1	(10, 1)	1	(10, 1)	1
	18	(9, 1)	1	(9, 1)	1	(9, 1)	1
	19	(5, 1)	1	(5, 1)	1		
	20	(4, 1)	1	(4, 1)	1		

【表 3 - 5】

21	(3, 1)	1	(3, 1)	1		
22	(8, 1)	1				
23	(7, 1)	1				
24	(6, 1)	1				
25	(2, 1)	1				
26	(1, 1)	1				
27	(0, 1)	1				

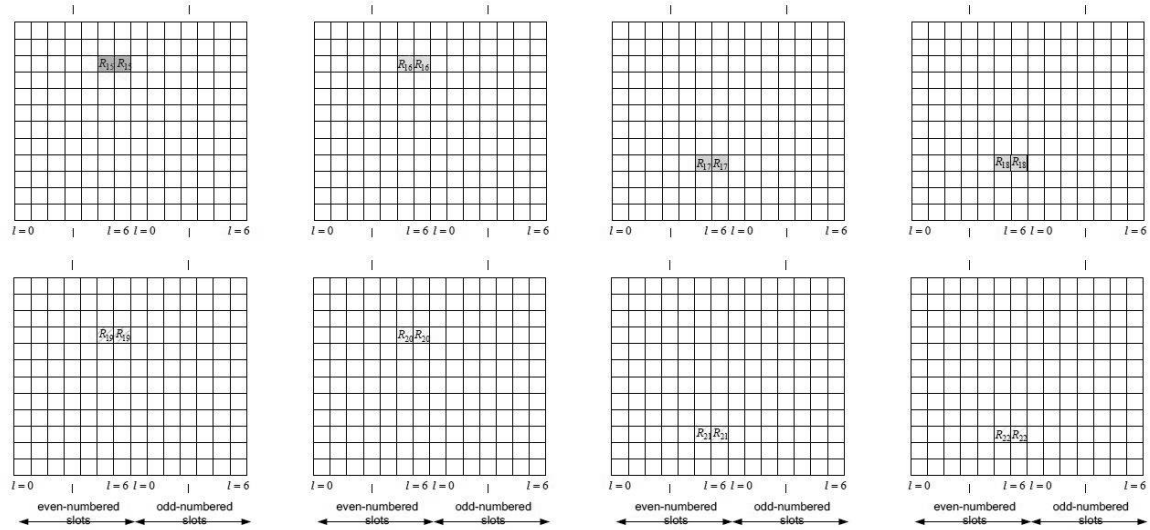


Figure 6.10.5.2-1: Mapping of CSI reference signals (CSI configuration 0, normal cyclic prefix)

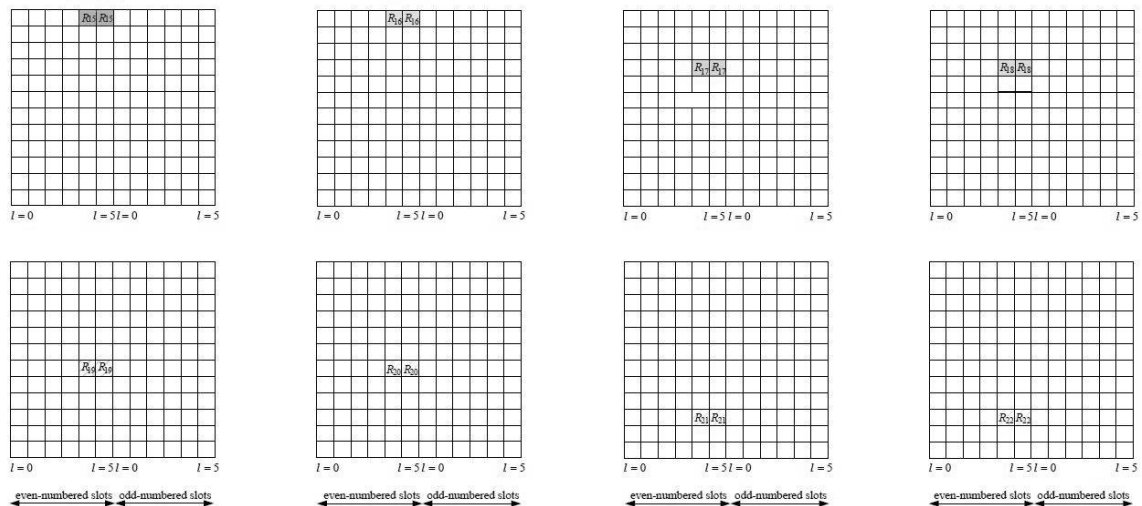


Figure 6.10.5.2-2: Mapping of CSI reference signals (CSI configuration 0, extended cyclic prefix)

6.10.5.3 CSI reference signal subframe configuration [2]

The subframe configuration period $T_{\text{CSI-RS}}$ and the subframe offset $\Delta_{\text{CSI-RS}}$ for the occurrence of CSI reference signals are listed in Table 6.10.5.3-1. The parameter $I_{\text{CSI-RS}}$ can be configured separately for CSI reference signals for which the UE shall assume non-zero and zero transmission power. Subframes containing CSI reference

【表 3 - 6】

signals shall satisfy $(10n_f + \lfloor n_s/2 \rfloor - \Delta_{\text{CSI-RS}}) \bmod T_{\text{CSI-RS}} = 0$.

Table 6.10.5.3-1: CSI reference signal subframe configuration

CSI-RS-SubframeConfig $I_{\text{CSI-RS}}$	CSI-RS periodicity $T_{\text{CSI-RS}}$ (subframes)	CSI-RS subframe offset $\Delta_{\text{CSI-RS}}$ (subframes)
0 - 4	5	$I_{\text{CSI-RS}}$
5 - 14	10	$I_{\text{CSI-RS}} - 5$
15 - 34	20	$I_{\text{CSI-RS}} - 15$
35 - 74	40	$I_{\text{CSI-RS}} - 35$
75 - 154	80	$I_{\text{CSI-RS}} - 75$

10

表 4 では、LTE 標準上の 3GPP TS 36.331 上の CSI-IM Resource Configuration(s) と ZP (Zero Power) CSI-RS Resource Configuration(s) の関連内容を示している。

【0107】

【表 4 - 1】

<u>-CSI-IM-Config[3]</u>	<p>The IE <i>CSI-IM-Config</i> is the CSI Interference Measurement (IM) configuration that E-UTRAN may configure on a serving frequency, see TS 36.213 [23, 7.2.6].</p>	
<i>CSI-IM-Config</i> information elements		
-- ASN1START		
<pre> CSI-IM-Config-r11 ::= SEQUENCE { csi-IM-ConfigId-r11 CSI-IM-ConfigId-r11, resourceConfig-r11 INTEGER (0..31), subframeConfig-r11 INTEGER (0..154), ... } </pre>		
-- ASN1STOP		
<i>CSI-IM-Config</i> field descriptions		
<p><i>resourceConfig</i> Parameter: CSI reference signal configuration, see TS 36.213 [23, 7.2.6] and TS 36.211 [21, table 6.10.5.2-1 and 6.10.5.2-2] for 4 REs.</p>		
<p><i>subframeConfig</i> Parameter: $I_{\text{CSI-RS}}$, see TS 36.213 [23, 7.2.6] and TS 36.211 [21, table 6.10.5.3-1].</p>		
<u>-CSI-IM-ConfigId[3]</u>	<p>The IE <i>CSI-IM-ConfigId</i> is used to identify a CSI-IM configuration that is configured by the IE <i>CSI-IM-Config</i>. The identity is unique within the scope of a carrier frequency.</p>	
<i>CSI-IM-ConfigId</i> information elements		
-- ASN1START		
<pre> CSI-IM-ConfigId-r11 ::= INTEGER (1..maxCSI-IM-r11) </pre>		
-- ASN1STOP		
<u>-CSI-Process[3]</u>	<p>The IE <i>CSI-Process</i> is the CSI process configuration that E-UTRAN may configure on a serving frequency.</p>	
<i>CSI-Process</i> information elements		
-- ASN1START		
<pre> CSI-Process-r11 ::= SEQUENCE { csi-ProcessId-r11 CSI-ProcessId-r11, csi-RS-ConfigNZPId-r11 CSI-RS-ConfigNZPId-r11, csi-IM-ConfigId-r11 CSI-IM-ConfigId-r11, p-C-AndCBSRList-r11 SEQUENCE (SIZE (1..2)) OF P-C-AndCBSR-r11, </pre>		

【表 4 - 2】

<pre> cqi-ReportBothProc-r11 CQI-ReportBothProc-r11 OPTIONAL, -- Need OR cqi-ReportPeriodicProcId-r11 INTEGER (0..maxCQI-ProcExt-r11) OPTIONAL, -- Need OR cqi-ReportAperiodicProc-r11 CQI-ReportAperiodicProc-r11 OPTIONAL, -- Need OR ... } P-C-AndCBSR-r11 ::= SEQUENCE { p-C-r11 INTEGER (-8..15), codebookSubsetRestriction-r11 BIT STRING } -- ASN1STOP </pre>	10
<p style="text-align: center;">CSI-Process field descriptions</p>	
<p><i>cqi-ReportBothProc</i> Includes CQI configuration parameters applicable for both aperiodic and periodic CSI reporting, for which CSI process specific values may be configured. E-UTRAN configures the field if and only if <i>cqi-ReportPeriodicId</i> is included and/ or if <i>cqi-ReportAperiodicProc</i> is included.</p>	20
<p><i>cqi-ReportPeriodicId</i> Refers to a periodic CQI reporting configuration that is configured for the same frequency as the CSI process. Value 0 refers to the set of parameters defined by the REL-10 CQI reporting configuration fields, while the other values refer to the additional configurations E-UTRAN assigns by <i>CQI-ReportPeriodicProcExt-r11</i> (and as covered by <i>CQI-ReportPeriodicProcExtId</i>).</p>	
<p><i>csi-IM-ConfigId</i> Refers to a CSI-IM configuration that is configured for the same frequency as the CSI process.</p>	30
<p><i>csi-RS-ConfigNZPId</i> Refers to a CSI RS configuration using non-zero power transmission that is configured for the same frequency as the CSI process.</p>	
<p><i>p-C</i> Parameter: P_c, see TS 36.213 [23, 7.2.5].</p>	
<p><i>p-C-AndAntennaInfoDedList</i> A <i>p-C-AndAntennaInfoDedList</i> including 2 entries indicates that the subframe patterns configured for CSI (CQI/PMI/PTI/RI) reporting (i.e. as defined by field <i>csi-MeasSubframeSet1</i> and <i>csi-MeasSubframeSet2</i>) are to be used for this CSI process, while a single entry indicates that the subframe patterns are not to be used for this CSI process. E-UTRAN does not include 2 entries in <i>p-C-AndAntennaInfoDedList</i> for CSI processes concerning a secondary frequency. E-UTRAN includes 2 entries in <i>p-C-AndAntennaInfoDedList</i> when configuring both <i>cqi-pmi-ConfigIndex</i> and <i>cqi-pmi-ConfigIndex2</i>.</p>	40
<p><u>-CSI-ProcessId[3]</u> The IE <i>CSI-ProcessId</i> is used to identify a CSI process that is configured by the IE <i>CSI-Process</i>. The identity is unique within the scope of a carrier frequency.</p> <p style="text-align: center;">CSI-ProcessId information elements</p>	

```

-- ASN1START
CSI-ProcessId-r11 ::=          INTEGER (1..maxCSI-Proc-r11)

-- ASN1STOP

```

-CSI-RS-Config[3]

The IE *CSI-RS-Config* is used to specify the CSI (Channel-State Information) reference signal configuration.

CSI-RS-Config information elements

```

-- ASN1START
CSI-RS-Config-r10 ::=          SEQUENCE {
    csi-RS-r10                  CHOICE {
        release                 NULL,
        setup                   SEQUENCE {
            antennaPortsCount-r10  ENUMERATED {an1, an2, an4, an8},
            resourceConfig-r10     INTEGER (0..31),
            subframeConfig-r10    INTEGER (0..154),
            p-C-r10               INTEGER (-8..15)
        }
    }
                                OPTIONAL,
Need ON
    zeroTxPowerCSI-RS-r10      CHOICE {
        release                 NULL,
        setup                   SEQUENCE {
            zeroTxPowerResourceConfigList-r10  BIT STRING (SIZE (16)),
            zeroTxPowerSubframeConfig-r10     INTEGER (0..154)
        }
    }
                                OPTIONAL
Need ON
}
-- ASN1STOP

```

<i>CSI-RS-Config</i> field descriptions
<p><i>antennaPortsCount</i></p> <p>Parameter represents the number of antenna ports used for transmission of CSI reference signals where value an1 corresponds to 1 antenna port, an2 to 2 antenna ports and so on, see TS 36.211 [21, 6.10.5].</p>
<p><i>p-C</i></p> <p>Parameter: P_C, see TS 36.213 [23, 7.2.5].</p>

【 0 1 1 0 】

【表 4 - 4】

<p><i>resourceConfig</i> Parameter: CSI reference signal configuration, see TS 36.211 [21, table 6.10.5.2-1 and 6.10.5.2-2].</p>	
<p><i>subframeConfig</i> Parameter: $I_{\text{CSI-RS}}$, see TS 36.211 [21, table 6.10.5.3-1].</p>	
<p><i>zeroTxPowerResourceConfigList</i> Parameter: <i>ZeroPowerCSI-RS</i>, see TS 36.213 [23, 7.2.7].</p>	10
<p><i>zeroTxPowerSubframeConfig</i> Parameter: $I_{\text{CSI-RS}}$, see TS 36.211 [21, table 6.10.5.3-1].</p>	
<p><u>-CSI-RS-ConfigNZP[3]</u> The IE <i>CSI-RS-ConfigNZP</i> is the CSI-RS resource configuration using non-zero power transmission that E-UTRAN may configure on a serving frequency. <i>CSI-RS-ConfigNZP</i> information elements</p>	
<pre>-- ASN1START CSI-RS-ConfigNZP-r11 ::= SEQUENCE { csi-RS-ConfigNZPId-r11 CSI-RS-ConfigNZPId-r11, antennaPortsCount-r11 ENUMERATED {an1, an2, an4, an8}, resourceConfig-r11 INTEGER (0..31), subframeConfig-r11 INTEGER (0..154), scramblingIdentity-r11 INTEGER (0..503), qcl-CRS-Info-r11 SEQUENCE { qcl-ScramblingIdentity-r11 INTEGER (0..503), crs-PortsCount-r11 ENUMERATED {n1, n2, n4, spare1}, mbsfn-SubframeConfigList-r11 CHOICE { release NULL, setup SEQUENCE { subframeConfigList MBSFN-SubframeConfigList } } } } ... -- ASN1STOP</pre>	
<p><i>CSI-RS-ConfigNZP</i> field descriptions</p>	
<p><i>antennaPortsCount</i> Parameter represents the number of antenna ports used for transmission of CSI reference signals where an1 corresponds to 1, an2 to 2 antenna ports etc. see TS 36.211 [21, 6.10.5].</p>	40

【表 4 - 5】

<p><i>qcl-CRS-Info</i> Indicates CRS antenna ports that is quasi co-located with the CSI-RS antenna ports, see TS 36.213 [23, 7.2.5]. EUTRAN configures this field if and only if the UE is configured with <i>qcl-Operation</i> set to <i>typeB</i>.</p> <p><i>resourceConfig</i> Parameter: CSI reference signal configuration, see TS 36.211 [21, table 6.10.5.2-1 and 6.10.5.2-2].</p> <p><i>subframeConfig</i> Parameter: $I_{\text{CSI-RS}}$, see TS 36.211 [21, table 6.10.5.3-1].</p> <p><i>scramblingIdentity</i> Parameter: Pseudo-random sequence generator parameter, n_{ID}, see TS 36.213 [23, 7.2.5].</p>	10
<p><i>-CSI-RS-ConfigNZPId</i>[3] The IE <i>CSI-RS-ConfigNZPId</i> is used to identify a CSI-RS resource configuration using non-zero transmission power, as configured by the IE <i>CSI-RS-ConfigNZP</i>. The identity is unique within the scope of a carrier frequency.</p> <p style="text-align: center;"><i>CSI-RS-ConfigNZPId</i> information elements</p> <pre>-- ASN1START</pre> <p>CSI-RS-ConfigNZPId-r11 ::= INTEGER (1..maxCSI-RS-NZP-r11)</p> <pre>-- ASN1STOP</pre>	20
<p><i>-CSI-RS-ConfigZP</i>[3] The IE <i>CSI-RS-ConfigZP</i> is the CSI-RS resource configuration, for which UE assumes zero transmission power, that E-UTRAN may configure on a serving frequency.</p> <p style="text-align: center;"><i>CSI-RS-ConfigZP</i> information elements</p> <pre>-- ASN1START</pre> <p>CSI-RS-ConfigZP-r11 ::= SEQUENCE {</p> <p style="padding-left: 20px;">csi-RS-ConfigZPId-r11 CSI-RS-ConfigZPId-r11,</p> <p style="padding-left: 20px;">resourceConfigList-r11 BIT STRING (SIZE (16)),</p> <p style="padding-left: 20px;">subframeConfig-r11 INTEGER (0..154),</p> <p style="padding-left: 20px;">...</p> <p>}</p> <pre>-- ASN1STOP</pre>	30
<p style="text-align: center;"><i>CSI-RS-ConfigZP</i> field descriptions</p> <p><i>resourceConfigList</i> Parameter: <i>ZeroPowerCSI-RS</i>, see TS 36.213 [23, 7.2.7].</p> <p><i>subframeConfig</i> Parameter: $I_{\text{CSI-RS}}$, see TS 36.211 [21, table 6.10.5.3-1].</p>	40

【表 4 - 6】

<u>-CSI-RS-ConfigZPId[3]</u>	
The IE <i>CSI-RS-ConfigZPId</i> is used to identify a CSI-RS resource configuration for which UE assumes zero transmission power, as configured by the IE <i>CSI-RS-ConfigZP</i> . The identity is unique within the scope of a carrier frequency.	
<i>CSI-RS-ConfigZPId</i> information elements	
-- ASN1START	
CSI-RS-ConfigZPId-r11 ::=	INTEGER (1..maxCSI-RS-ZP-r11)
-- ASN1STOP	

10

したがって、上述した問題を解決するために、既存CSI-IM Resource Configuration(s)設定/定義、或いは既存ZP CSI-RS Resource Configuration(s)設定/定義に修正が必要である。表5に、新しいCSI-IM Resource Configuration(s)設定/定義方法に関する一例を示す。なお、表5で説明する設定/定義は、TM 10として動作する端末にのみ限定的に適用することができる。

【0113】

【表 5】

20

【表 5】

<ul style="list-style-type: none"> ● Minimum UE capability on the number of CSI processes for TDD eIMTA is one ● For a Rel-12 UE configured with TDD eIMTA and capable of one CSI process, up to two Rel-11 CSI-IM resources is supported for one CSI process. ● FFS between the following approaches to support this: <ul style="list-style-type: none"> - [Alt #1] One Rel-12 CSI-IM resource is defined to contain up to two Rel-11 CSI-IM resources, i.e. one or two sets of {<i>resourceConfig</i>, <i>subframeConfig</i>} [3] - [Alt #2] One Rel-12 CSI process is defined to contain up to two CSI-IM resources, i.e. one or two <i>CSI-IM-ConfigId</i>[3] ● (This new configuration is also supported for 2, 3 and 4 configured CSI processes.) 	
--	--

30

まず、表5の[Alt #1]について具体的に説明すると、1つのCSIプロセス上に1つのRel-12 CSI-IM Resource Configurationを与えるが、当該Rel-12 CSI Resource Configurationは、既存(すなわち、1つの{*resourceConfig*, *subframeConfig*}のみ定義される場合)と違い、最大2つの{*resourceConfig*, *subframeConfig*} (すなわち、表4のCSI-IM-Config IEを参照)と定義されてもよい。これによって、1つのCSIプロセス上に、異なる周期/オフセット(及び/又はRE位置)を有する最大2つのCSI-IM Resource Configurationが設定される効果を得られる。

40

【0114】

一方、表5の[Alt #2]は、一つのCSIプロセス上に最大2つのCSI-IM Resource Configurationを設定するが、各CSI-IM Resource Configurationはそれぞれ1つの{*resourceConfig*, *subframeConfig*}を有する方法である。ここで、1つのCSIプ

50

プロセス上に設定される最大2つのCSI-IM Resource Configurationはそれぞれ異なるCSI-IM-ConfigId(すなわち、表4のCSI-IM-ConfigId IEを参照)を有する。

【0115】

以下に説明する本発明の実施例は、上述した表5の新しいCSI-IM Resource Configuration(s)設定/定義が適用される場合に、ZP CSI-RS Resource Configuration(s)を効率的に設定/定義する方法を説明する。言い換えると、以下の実施例は、上記表5ベースの新しいCSI-IM Resource Configuration(s)が現れるリソース領域を(PDSCHレートマッチング観点で)効率的にカバー/オーバーラップするためのZP CSI-RS Resource Configuration(s)設定/定義に関する。

【0116】

(第1方案)

一つのZP CSI-RS Resource Configuration(例、Rel-12 ZP CSI-RS Resource Configurationと解釈してもよい。)が、既存(すなわち、1つの{resourceConfigList, subframeConfig}のみ定義される場合)と違い、最大2つの{resourceConfigList, subframeConfig}(すなわち、表4のCSI-RS-ConfigZP IEを参照)と定義されるように設定することができる。

【0117】

例えば、第1方案によれば、1つのZP CSI-RS Resource Configuration設定により、異なる周期/オフセット(及び/又はRE位置)を有する最大2つのZP CSI-RS Resource Configurationが定義される効果を得ることができ、また、上記の表5ベースの新しいCSI-IM Resource Configuration(s)が現れるリソース領域を(PDSCHレートマッチング観点で)カバー/オーバーラップすることが可能になる。また、第1方案は、1つのCSIプロセス上に設定される1つのCSI-IM Resource Configurationが、既存(すなわち、1つの{resourceConfig, subframeConfig}のみ定義される場合)と違い、最大2つの{resourceConfig, subframeConfig}(すなわち、表4のCSI-IM-Config IEを参照)と定義される場合にのみ限定的に適用されるように設定されてもよい。したがって、第1方案の適用された場合について具体的に例示すると、表6のとおりである。

【0118】

【表6】

【表6】

```
-- ASN1START
CSI-RS-ConfigZP ::= SEQUENCE {
    csi-RS-ConfigZPId          CSI-RS-ConfigZPId-r11,
    resourceConfigList (1)     BIT STRING (SIZE (16)),
    subframeConfig (1)         INTEGER (0..154),
    resourceConfigList (2)     BIT STRING (SIZE (16)),
    subframeConfig (2)         INTEGER (0..154),
    ...
}
-- ASN1STOP
```

他の例として、1つのZP CSI-RS Resource Configurati

ionが表7のように定義されるように設定してもよい。ここで、表7は、1つのZP CSI-RS Resource Configurationが最大2つの{resourceConfigList, subframeConfig(1)}、{resourceConfigList, subframeConfig(2)}と定義されるものと解釈(すなわち、resourceConfigListは共通であり、subframeConfigだけ異なる形態)されてもよい。

【0119】

【表7】

【表7】

-- ASN1START	
CSI-RS-ConfigZP ::=	SEQUENCE {
csi-RS-ConfigZPId	CSI-RS-ConfigZPId-r11,
resourceConfigList	BIT STRING (SIZE (16)),
subframeConfig (1)	INTEGER (0..154),
subframeConfig (2)	INTEGER (0..154),
...	
}	
-- ASN1STOP	

10

さらに、1つのZP CSI-RS Resource Configurationが最大2つの{resourceConfigList(1), subframeConfig}、{resourceConfigList(2), subframeConfig}と定義(すなわち、subframeConfigは共通であり、resourceConfigListだけ異なる形態)されてもよい。

20

【0120】

更に他の例として、ZP CSI-RS Resource Configurationのために適用される第1方案は、1つのNZP CSI-RS Resource Configurationのためにも拡張適用が可能であり、これによって非周期的NZP CSI-RS 伝送が行われてもよい。また、この第1方案は、TM 10として動作する端末にのみ限定的に適用されるように設定されてもよい。

30

【0121】

(第2方案)

本発明の第2方案によれば、上述した表5の新しいCSI-IM Resource Configuration(s)が現れるリソース領域をPDSCHレートマッチング観点でカバー/オーバーラップするために、最大2つのZP CSI-RS Resource Configuration(s)(例、Rel-11 ZP CSI-RS Resource Configuration(s))が設定されてもよい。

【0122】

本発明の第1方案で、最大2つのZP CSI-RS Resource Configuration(s)(例、表8でCSI-RS-ConfigZP(1)とCSI-RS-ConfigZP(2))は、それぞれ異なるcsi-RS-ConfigZPId(すなわち、表4のCSI-RS-ConfigZP IEを参照)を有する。

40

【0123】

この第2方案が適用された場合に関する具体的な一例は、表8のとおりである。また、一例として、この第2方案は、TM 10として動作する端末にのみ限定的に適用されるように設定されてもよい。

【0124】

【表 8】

【表 8】

```

-- ASN1START
CSI-RS-ConfigZP (1) ::=
    csi-RS-ConfigZPId (1)
    resourceConfigList (1)
    subframeConfig (1)
    ...
}
CSI-RS-ConfigZP (2) ::=
    csi-RS-ConfigZPId (2)
    resourceConfigList (2)
    subframeConfig (2)
    ...
}
-- ASN1STOP

```

10

他の例として、表 5 の [A l t # 1] ベースの新しい C S I - I M R e s o u r c e C o n f i g u r a t i o n が設定される場合に、最大 2 つの { r e s o u r c e C o n f i g L i s t , s u b f r a m e C o n f i g } を (P D S C H レートマッチング観点で) カバー / オーバーラップするために、この第 2 方案で説明した異なる c s i - R S - C o n f i g Z P I d を有する最大 2 つの Z P C S I - R S R e s o u r c e C o n f i g u r a t i o n (s) が設定されてもよい。

20

【 0 1 2 5 】

ここで、特定 { r e s o u r c e C o n f i g L i s t , s u b f r a m e C o n f i g } ベースの C S I - I M R e s o u r c e が 1 つの c s i - R S - C o n f i g Z P I d ベースの Z P C S I - R S R e s o u r c e C o n f i g u r a t i o n と連動関係 (L i n k a g e) を有するように更なるシグナリング (或いは、暗黙的な設定) が定義されてもよい。

【 0 1 2 6 】

(第 3 方案)

30

既存 (L e g a c y) 無線通信システムによって T M 1 ~ 9 として動作する端末には、(特定セルに対して) 1 つの Z P C S I - R S R e s o u r c e C o n f i g u r a t i o n だけが設定されるようになっている。しかし、無線リソース用途の動的変更モードとして動作するセル (すなわち、 “ e I M T A - e n a b l e d C e l l ”) 上には T M 1 ~ 9 として動作する端末と T M 1 0 として動作する端末とが混在しうる。

【 0 1 2 7 】

仮に、T M 1 0 として動作する端末が、i) 上述した表 5 ベースの新しい C S I - I M R e s o u r c e C o n f i g u r a t i o n (s) 設定 / 定義によって運営されたり、及び / 又は i i) 上述した第 1 方案或いは第 2 方案ベースの新しい Z P C S I - R S R e s o u r c e C o n f i g u r a t i o n (s) 設定 / 定義が適用されると、当該セル上で T M 1 ~ 9 として動作する端末に、流動下りリンクリソース集合 (例えば、S I B 1 U L - D L C o n f i g u r a t i o n 上の U L S F (s) 及び / 又は S S F (s) のうち、R R C - C o n f i g u r e d D L R e f e r e n c e C o n f i g u r a t i o n 上で D L S F (s) として使用されるサブフレーム) における、正しい P D S C H R E マッピング仮定 (及び / 又は E P D C C H R E マッピング仮定) を知らせる必要がある。

40

【 0 1 2 8 】

したがって、本発明では、T M 1 ~ 9 として動作する端末に最大 2 つの Z P C S I - R S R e s o u r c e C o n f i g u r a t i o n ら (例、R e l - 1 1 Z P C S I - R S R e s o u r c e C o n f i g u r a t i o n) が設定されてもよい。こ

50

ここで、一例として、各 Z P C S I - R S R e s o u r c e C o n f i g u r a t i o n (例、表 9 で z e r o T x P o w e r C S I - R S (1) と z e r o T x P o w e r C S I - R S (2)) はそれぞれ 1 つの { z e r o T x P o w e r R e s o u r c e C o n f i g L i s t , z e r o T x P o w e r S u b f r a m e C o n f i g } を有するように定義されてもよい。また、一例として、このような規則 (すなわち、T M 1 ~ 9 とし
て動作する端末に最大 2 つの Z P C S I - R S R e s o u r c e C o n f i g u r a t i o n が設定される規則) は、T M 1 ~ 9 とし
て動作する端末に、制限された C S I 測定 (或いは、リソース特定 C S I 測定 (R e s o u r c e - S p e c i f i c C S I
M e a s u r e m e n t)) が設定された場合にのみ限定的に適用されるように定義されてもよい。

10

【 0 1 2 9 】

したがって、この第 3 方案によれば、上述した表 5 ベースの新しい C S I - I M R e s o u r c e C o n f i g u r a t i o n (s) 設定 / 定義方法で運営される T M 1 0 動作にかかわらず、T M 1 ~ 9 とし
て動作する端末に (流動下りリンクリソース集合における) 正しい P D S C H R E マッピング仮定 (及び / 又は E P D C C H R E マッ
ピング仮定) を知らせることができる。

【 0 1 3 0 】

本発明が適用された例は、表 9 のとおりである。表 9 は、上記の表 4 で R e l - 1 0 の C S I - R S - C o n f i g I E 形態に基づいて第 3 方案を具現した場合を例示し、表 1 0 は、上記の表 4 で R e l - 1 1 の C S I - R S - C o n f i g Z P I E 形態に基づ
いて第 3 方案を具現した場合 (すなわち、T M 1 0 とし
て動作する端末にも拡張適用が
可能) を例示する。

20

【 0 1 3 1 】

【表 9】

【表 9】

-- ASN1START			
CSI-RS-Config ::=	SEQUENCE {		
csi-RS	CHOICE {		
release		NULL,	
setup		SEQUENCE {	
antennaPortsCount		ENUMERATED {an1,	
an2, an4, an8},			
resourceConfig		INTEGER (0..31),	10
subframeConfig		INTEGER (0..154),	
p-C		INTEGER (-8..15)	
}			
	OPTIONAL,	--	
Need ON			
zeroTxPowerCSI-RS (1)	CHOICE {		
release		NULL,	
setup		SEQUENCE {	
zeroTxPowerResourceConfigList (1)		BIT STRING (SIZE	
(16)),			20
zeroTxPowerSubframeConfig (1)		INTEGER (0..154)	
}			
	OPTIONAL		
-- Need ON			
zeroTxPowerCSI-RS (2)	CHOICE {		
release		NULL,	
setup		SEQUENCE {	
zeroTxPowerResourceConfigList (2)		BIT STRING (SIZE	
(16)),			
zeroTxPowerSubframeConfig (2)		INTEGER (0..154)	30
}			
	OPTIONAL		
-- Need ON			
}			
-- ASN1STOP			

【 0 1 3 2 】

【表 10】

【表 10】

```

-- ASN1START
CSI-RS-ConfigZP (1) ::=
    csi-RS-ConfigZPId (1)
    resourceConfigList (1)
    subframeConfig (1)
    ...
}
CSI-RS-ConfigZP (2) ::=
    csi-RS-ConfigZPId (2)
    resourceConfigList (2)
    subframeConfig (2)
    ...
}
-- ASN1STOP

```

10

他の例として、TM1～9として動作する端末に1つのZP CSI-RS Resource Configurationが、表11でzeroTxPowerCSI-RSのような形態で設定されてもよい。表11のような設定は、1つのZP CSI-RS Resource Configurationが最大2つの{zeroTxPowerResourceConfigList(1), zeroTxPowerSubframeConfig(1)}, {zeroTxPowerResourceConfigList(2), zeroTxPowerSubframeConfig(2)}と定義されるものと解釈されてもよい。

20

【0133】

なお、表11のような設定は、1つのZP CSI-RS Resource Configuration設定により、異なる周期/オフセット(及び/又はRE位置)を有する最大2つのZP CSI-RS Resource Configurationが定義される効果を得ることができる。

【0134】

30

【表 11】

【表 11】

```

-- ASN1START
CSI-RS-ConfigZP (1) ::=
    csi-RS-ConfigZPId (1)
    resourceConfigList (1)
    subframeConfig (1)
    ...
}
CSI-RS-ConfigZP (2) ::=
    csi-RS-ConfigZPId (2)
    resourceConfigList (2)
    subframeConfig (2)
    ...
}
-- ASN1STOP

```

40

更に他の例として、TM1～9として動作する端末に1つのZP CSI-RS Resource Configurationが最大2つの{zeroTxPowerResourceConfigList, zeroTxPowerSubframeConfig(1)}, {zeroTxPowerResourceConfigList, ze

50

roTxPowerSubframeConfig(2)}と定義された形態、すなわち、zeroTxPowerResourceConfigListは共通であり、zeroTxPowerSubframeConfigだけ異なる形態で設定されてもよい。

【0135】

さらに、TM1~9として動作する端末に1つのZP CSI-RS Resource Configurationが最大2つの{zeroTxPowerResourceConfigList(1), zeroTxPowerSubframeConfig}、{zeroTxPowerResourceConfigList(2), zeroTxPowerSubframeConfig}と定義された形態、すなわち、zeroTxPowerSubframeConfigは共通であり、zeroTxPowerResourceConfigListだけ異なる形態で設定されてもよい。

10

【0136】

更に他の例として、ZP CSI-RS Resource Configurationのために適用される第3方案は、1つのNZP CSI-RS Resource Configurationのためにも拡張適用が可能であり、これによって非周期的NZP CSI-RS伝送を具現することが可能になる。また、この第3方案は、TM1~9として動作する端末にのみ限定的に適用されるように設定されてもよい。

【0137】

(第4方案)

基地局は、TM10として動作する端末に、DCI Format 2D上に定義されたPD SCH RE Mapping and Quasi-Co-Location Indicator field(すなわち、“PQIフィールド”)を用いて、特定サブフレームで行われたPD SCH REマッピングに対する仮定を知らせることができる。

20

【0138】

表12は、既存無線通信システムにおけるPD SCHリソースマッピング動作を示す。表12に示すように、TM10として動作する端末には(搬送周波数(Carrier Frequency)当たり)最大4個のZP CSI-RS Resource Configurationを設定することができる。しかし、特定セルが無線リソース動的変更モードとCOMP動作モード(すなわち、TM10)を同時に運営する場合に、上述した第1方案乃至第3方案の少なくとも一つによって、最大2つのZP CSI-RS Resource Configuration(s)が(COMP動作に参加する異なるセルに対する干渉測定用途にそれぞれ利用されるのではなく)、特定の1つのセル(すなわち、eIMTA-enabled Cell)上に設定された上記表5ベースの新しいCSI-IM Resource Configuration(s)が現れるリソース領域を(PD SCHレートマッチング観点で)カバー/オーバーラップするために利用される(例、さらに、最大2つのZP CSI-RS Resource Configuration(s)が当該特定の1つのセルに対する干渉測定用途に利用されるとも解釈可能)。このため、このようなZP CSI-RS Resource Configuration(s)使用は、COMP動作から得られる性能利得に減少をもたらす。

30

40

【0139】

【表 1 2 - 1】

【表 1 2】

7.1.9 PDSCH resource mapping parameters [1]

A UE configured in transmission mode 10 for a given serving cell can be configured with up to 4 parameter sets by higher layer signaling to decode PDSCH according to a detected PDCCH/EPDCCH with DCI format 2D intended for the UE and the given serving cell. The UE shall use the parameter set according to the value of the 'PDSCH RE Mapping and Quasi-Co-Location indicator' field (mapping defined in Table 7.1.9-1) in the detected PDCCH/EPDCCH with DCI format 2D for determining the PDSCH RE mapping (defined in sub-clause 6.4 of [2]), and for determining PDSCH antenna port quasi co-location (defined in sub-clause 7.1.10 [1]) if the UE is configured with Type B quasi co-location type (defined in sub-clause 7.1.10 [1]). For PDSCH without a corresponding PDCCH/EPDCCH, the UE shall use the parameter set indicated in the PDCCH/EPDCCH with DCI format 2D corresponding to the associated SPS activation for determining the PDSCH RE mapping (defined in sub-clause 6.4 of [2]) and PDSCH antenna port quasi co-location (defined in sub-clause 7.1.10 [1]).

Table 7.1.9-1: PDSCH RE Mapping and Quasi-Co-Location Indicator field in DCI format 2D

Value of 'PDSCH RE Mapping and Quasi-Co-Location Indicator' field	Description
'00'	Parameter set 1 configured by higher layers
'01'	Parameter set 2 configured by higher layers
'10'	Parameter set 3 configured by higher layers
'11'	Parameter set 4 configured by higher layers

The following parameters for determining PDSCH RE mapping and PDSCH antenna port quasi co-location are configured via higher layer signaling for each parameter set:

- *crs-PortsCount-r11.*
- *crs-FreqShift-r11.*
- *mbsfn-SubframeConfigList-r11.*
- *csi-RS-ConfigZPId-r11.*
- *pdsch-Start-r11.*
- *qcl-CSI-RS-ConfigNZPId-r11.*

To decode PDSCH according to a detected PDCCH/EPDCCH with DCI format 1A with CRC scrambled with C-RNTI intended for the UE and the given serving cell and for PDSCH transmission on antenna port 7, a UE configured in transmission mode 10 for a given serving cell shall use the parameter set 1 in table 7.1.9-1 for determining the PDSCH RE mapping (defined in sub-clause 6.4 of [2]), and for determining PDSCH antenna port quasi co-location (defined in sub-clause 7.1.10 [1]) if the UE is configured with Type B quasi co-location type (defined in sub-clause 7.1.10 [1]).

To decode PDSCH corresponding to detected PDCCH/EPDCCH with DCI format 1A with CRC scrambled with SPS C-RNTI and PDSCH without a corresponding PDCCH/EPDCCH associated with SPS activation indicated in PDCCH/EPDCCH with DCI format 1A, a UE

【 0 1 4 0 】

【表 1 2 - 2】

configured in transmission mode 10 for a given serving cell shall use the parameter set 1 in table 7.1.9-1 for determining the PDSCH RE mapping (defined in sub-clause 6.4 of [2]), and for determining PDSCH antenna port quasi co-location (defined in sub-clause 7.1.10 [1]) if the UE is configured with Type B quasi co-location type (defined in sub-clause 7.1.10 [1]).

To decode PDSCH according to a detected PDCCH/EPDCCH with DCI format 1A intended for the UE on a given serving cell and for PDSCH transmission on antenna port 0 - 3, a UE configured in transmission mode 10 for the given serving cell shall determine the PDSCH RE mapping (as described in sub-clause 6.4 of [2]) using the lowest indexed zero-power CSI-RS resource.

10

上述した問題を解決するために、少なくとも一つ（すなわち、一部或いは全ての）PQIフィールド値に（最大）2つのZP CSI-RS Resource Configuration(s)（例、Rel-11 ZP CSI-RS Resource Configuration(s)）が上位層シグナル（例、RRCシグナリング）を通じて設定されてもよい。ここで、少なくとも一つ（すなわち、一部或いは全ての）PQIフィールド値に設定される（最大）2つのZP CSI-RS Resource Configuration(s)は、上述した第1方案乃至第3方案のうち少なくとも一つに

20

【0141】

具体例として、（最大）2つのZP CSI-RS Resource Configuration(s)は、互いに異なる、独立したCSI-RS-ConfigZP(1)、CSI-RS-ConfigZP(2)と定義（すなわち、csi-RS-ConfigZPId、resourceConfigList、subframeConfigが異なるように設定）されてもよい。この提案方案4が適用された場合は、表13のとおりである。

【0142】

【表 1 3】

【表 1 3】

Table 7.1.9-1: PDSCH RE Mapping and Quasi-Co-Location Indicator field in DCI format 2D	
Value of 'PDSCH RE Mapping and Quasi-Co-Location Indicator' field	Description
'00'	Parameter set 1 configured by higher layers
'01'	Parameter set 2 configured by higher layers
'10'	Parameter set 3 configured by higher layers
'11'	Parameter set 4 configured by higher layers

The following parameters for determining PDSCH RE mapping and PDSCH antenna port quasi co-location are configured via higher layer signaling for each parameter set:

- *crs-PortsCount*.
- *crs-FreqShift*.
- *mbsfn-SubframeConfigList*.
- *csi-RS-ConfigZPId* (1).
- *csi-RS-ConfigZPId* (2).
- *pdsch-Start*.
- *qcl-CSi-RS-ConfigNZPId*.

他の例として、少なくとも一つの（すなわち、一部或いは全ての）PQIフィールド値に、上述の第1方案で定義された新しい一つのZP CSI-RS Resource Configuration（例、Rel-12 ZP CSI-RS Resource Configuration）が上位層シグナル（例、RRCシグナリング）を通じて設定されてもよい。

【0143】

ここで、この第4方案によって少なくとも一つの（すなわち、一部或いは全ての）PQIフィールド値に新しい1つのZP CSI-RS Resource Configurationが設定（すなわち、*csi-RS-ConfigZPId*が1つである）されるが、実際には、異なる周期/オフセット（及び/又はRE位置）を有する最大2つのZP CSI-RS Resource Configurationが定義されるのと同じ効果を得ることができる。

【0144】

この第4方案が適用された場合の例は、表14のとおりである。更に他の例として、ZP CSI-RS Resource Configurationのために適用される第4方案は、1つのNZP CSI-RS Resource Configurationのためにも拡張適用が可能であり、これを用いて、非周期的NZP CSI-RS 伝送が行われてもよい。

【0145】

【表 1 4】

【表 1 4】

Table 7.1.9-1: PDSCH RE Mapping and Quasi-Co-Location Indicator field in DCI format 2D	
Value of 'PDSCH RE Mapping and Quasi-Co-Location Indicator' field	Description
'00'	Parameter set 1 configured by higher layers
'01'	Parameter set 2 configured by higher layers
'10'	Parameter set 3 configured by higher layers
'11'	Parameter set 4 configured by higher layers

The following parameters for determining PDSCH RE mapping and PDSCH antenna port quasi co-location are configured via higher layer signaling for each parameter set:

- *crs-PortsCount*.
- *crs-FreqShift*.
- *mbsfn-SubframeConfigList*.
- 本発明で定義された新しい1つの ZP CSI-RS Resource Configuration の *csi-RS-ConfigZPID*.
- *pdsch-Start*.
- *qcl-CSI-RS-ConfigNZPID*.

また、この第4方案は、TM 10として動作する端末にのみ限定的に適用されるように設定されてもよい。

【0146】

更に他の例として、TM 10でデータを受信する端末がEPDCCHモニタリングを行うように設定された場合、それぞれの(Configured)EPDCCH-PRB-Setの正しいEPDCCH REマッピング仮定(及び/又はEPDCCH Antenna Port Quasi Co-location仮定)のために、当該端末は基地局から上位層シグナルを通じてEPDCCH-PRB-Set別にre-MappingQCL-ConfigId-r11パラメータを受信する。ここで、EPDCCH-PRB-Set別に設定/シグナルされるre-MappingQCL-ConfigId-r11パラメータは、表12で説明した、PQI State別に設定されるPDSCH REマッピング仮定(及び/又はPDSCH Antenna Port Quasi Co-location仮定)関連パラメータ集合、すなわち、{*crs-PortsCount-r11*, *crs-FreqShift-r11*, *mbsfn-SubframeConfigList-r11*, *csi-RS-ConfigZPID-r11*, *pdsch-Start-r11*, *qcl-CSI-RS-ConfigNZPID-r11*}のうち一つを意味する。

【0147】

この場合、第4方案は、既存のEPDCCH-PRB-Set別re-MappingQCL-ConfigId-r11パラメータ設定/マッチング過程を同一に維持しながら、静的下りリンクリソース集合だけでなく流動下りリンクリソース集合上での個別(Configured)EPDCCH-PRB-Setの正しいEPDCCH REマッピング仮定(及び/又はEPDCCH Antenna Port Quasi Co-location仮定)を知らせるようになる。

【0148】

(第5方案)

10

20

30

40

50

第1方案乃至第4方案が適用される場合に、以下に記述する設定#A乃至設定#Cのうち少なくとも一つが適用されるように設定されてもよい。

【0149】

設定#A：表5の新しいCSI-IM Resource Configuration(s)設定/定義(すなわち、[Alt #1]、[Alt #2])において1つのCSIプロセス上に設定される異なるCSI-IM-ConfigIdベースの最大2つのCSI-IM Resource(s)及び/又は同一のCSI-IM-ConfigId下に最大2つの{resourceConfig, subframeConfig}と設定されるCSI-IM Resource(s)は、同一のサブフレーム時点で同時に現れたり重ならないように設定されなければならない。

10

【0150】

例えば、TM 10として動作する端末(例、eIMTA UE)のCSIプロセスに(2つの)CSI Subframe Set(s)が設定され、端末が特定CSI Subframe Set関連干渉測定(Interference Measurement)を、当該特定CSI Subframe Setに属したCSI-IM Resource(s)のみを用いて行う場合、この設定#Aは、当該端末が(既存とは違い)任意のSF時点(例、CSI-IM Resourceが存在する任意のSF時点)で特定CSI Subframe Set関連干渉測定を8RE(s)を用いて行うことを防止することができる。すなわち、この設定#Aの適用により、当該端末は、任意のサブフレーム時点(例、CSI-IM Resourceが存在する任意のSF時点)で特定CSI Subframe Set関連干渉測定を(既存と同様に)4RE(s)を用いて行うことが可能になる。

20

【0151】

また、この設定#Aにおいて、一つのサブフレーム時点で端末に対して複数個のCSI-IM Resource(s)が同じサブフレーム時点に同時に現れたり重なる場合、複数個のCSI-IM Resource(s)が時間リソース領域上で重なるが、周波数リソース領域上では重ならなくてもよい。

【0152】

また、この設定#Aが[Alt #1]に適用される場合、端末は、同じサブフレーム時点で同時に現れたり重なる異なるCSI-IM-ConfigIdベースの最大2つのCSI-IM Resource(s)を期待しなくてもよい。

30

【0153】

さらに、[設定#A]が[Alt #2]に適用される場合、端末は、同じサブフレーム時点で同時に現れたり重なる同じCSI-IM-ConfigId下の最大2つの{resourceConfig, subframeConfig}と設定されるCSI-IM Resource(s)を期待しなくてもよい。

【0154】

設定#B：上記表5の新しいCSI-IM Resource Configuration(s)設定/定義(すなわち、[Alt #1]、[Alt #2])で1つのCSIプロセス上に設定される異なるCSI-IM-ConfigIdベースの最大2つのCSI-IM Resource(s)、及び/又は同じCSI-IM-ConfigId下に最大2つの{resourceConfig, subframeConfig}と設定されるCSI-IM Resource(s)が、同じサブフレーム時点で同時に現れたり重なる場合には、端末にとって、i)相対的に低いCSI-IM-ConfigIdを有するCSI-IM Resource(すなわち、[Alt #1]の場合に有用である)だけが有効だと判断するように設定されたり、或いはii)相対的に長い周期(例、subframeConfigによって決定される)を有するCSI-IM Resource(すなわち、[Alt #1]/[Alt #2]の場合に有用である)だけが有効だと判断するように設定されたり、或いはiii)事前に定義されたりシグナルされた特定CSI-IM Resourceだけが有効だと判断するように設定されたり

40

50

、或いはiv)当該サブフレーム時点でPQIフィールド(すなわち、DCI Format 2D)によって指定された特定の1つのZP CSI-RS Resourceによって完全にカバーされるCSI-IM Resource(s)だけが有効だと判断する(例、PQIフィールドによって指定された特定の1つのZP CSI-RS Resourceが1つのCSI-IM Resourceだけをカバーすると、当該1つのCSI-IM Resourceだけが有効だと判断し、また、PQIフィールドによって指定された特定の1つのZP CSI-RS Resourceが2つのCSI-IM Resourceをカバーすると、当該2つのCSI-IM Resourceが有効だと判断する)ように設定されたり、或いはv)同じサブフレーム時点で同時に現れたり重なる(最大)2つのCSI-IM Resourceを全てカバーできる(少なくとも)1つのZP CSI-RS Resourceが必ず設定される(すなわち、(最大)2つのCSI-IM Resourceが同時に現れたり重なるサブフレーム時点ではPQIフィールドで当該ZP CSI-RS Resourceを指定する)ように設定されてもよい。

【0155】

また、設定#A及び/又は設定#Bは、同じサブフレーム時点で同時に現れたり重なる([Alt #1]或いは[Alt #2]ベースの)各CSI-IM Resourceが、それぞれ独立した(Configured)ZP CSI-RS Resourceによってカバー(すなわち、表3の“A UE is not expected to receive a CSI-IM resource configuration that is not completely overlapping with one of the zero-power CSI-RS resource configurations defined in sub-clause 7.2.7”内容を参照)されるが、各(Configured)ZP CSI-RS Resourceは同じサブフレーム時点で同時に現れたり重なる(最大)2つのCSI-IM Resourceを全てカバーできない場合に有用である。

【0156】

すなわち、この場合には、同じサブフレーム時点で同時に現れたり重なる(最大)2つのCSI-IM Resource(s)上に同じ特性の干渉が現れたり受信されると仮定できないわけである。さらにいうと、当該サブフレーム時点で端末が仮定するZP CSI-RS Resourceは、PQIフィールド(すなわち、DCI Format 2D)によって指示(Indication)された特定の1つのZP CSI-RS Resourceであるが、ここで、PQIフィールドによって指定された当該特定の1つのZP CSI-RS Resourceが、同じサブフレーム時点で同時に現れたり重なる(最大)2つのCSI-IM Resource(s)を全てカバーできないことから、特定の1つのCSI-IM Resourceの少なくとも一つ(すなわち、一部或いは全ての)領域では、サービングセルからのデータ(例、PDSCH)送信が行われてもよく、このため、当該サブフレーム時点で同時に現れたり重なる(最大)2つのCSI-IM Resource(s)上に同一特性の干渉を仮定できないわけである。すなわち、特定の1つのCSI-IM Resourceの少なくとも一つの(一部或いは全ての)領域では、PQIフィールドによって指定されたQCL特性関連(eIMTA)TP(Transmission Point)が経る外部干渉ではなく、当該TPのデータ伝送による干渉が現れることになる。

【0157】

設定#C: 上述した第1方案乃至第4方案において、異なるcsi-RS-ConfigZPIdベースの最大2つのZP CSI-RS Resource(s)及び/又は同一csi-RS-ConfigZPId下に最大2つの{resourceConfigList, subframeConfig}と設定されるZP CSI-RS Resource(s)は、同一サブフレーム時点で同時に現れない(或いは重ならない)ように設定されなければならない。他の例として、仮にこのようなZP CSI-RS R

10

20

30

40

50

resource(s)が同一サブフレーム時点で同時に現れたり重なる場合には、端末は、事前に定義された規則(例、相対的に低いcsi-RS-ConfigZPIDを有するZP CSI-RS Resourceだけが有効だと判断、或いは相対的に長い周期を有するZP CSI-RS Resourceだけが有効だと判断、或いは事前に定義された(或いはシグナルされた)特定ZP CSI-RS Resourceだけが有効だと判断)に基づいて特定の1つのZP CSI-RS Resourceだけが有効だと判断するように設定されてもよい。

【0158】

(第6方案)

上述した本発明の第1方案乃至第5方案は、表5で記述した新しいCSI-IM Resource Configuration(s)設定/定義(すなわち、[Alt #1]、[Alt #2])のいずれか一方にのみ限定的に適用されるように設定されてもよい。又は、上述した本発明の第1方案乃至第5方案は、特定TM(例えば、TM 10 10
或いはTM 1~9)でのみ限定的に適用されるように設定されてもよい。

【0159】

なお、上述した本発明の実施例は、無線リソース用途の動的変更モードが設定(Configuration)された場合にのみ限定的に適用されるように設定されてもよい。さらに、上述した本発明の実施例は、無線リソース用途変更情報が物理的チャネルシグナルだけでなく、事前に定義されたシステム情報伝送チャネル(例、SIB、PBCH(MIB)、ページング)で送信されるように設定された場合においても拡張して適用可能である。 20

【0160】

また、上述した本発明の実施例は、i)EPDCCH REマッピング仮定、或いはii)EPDCCH Antenna Port Quasi Co-location仮定、或いはiii)PDSCH REマッピング仮定、或いはiv)PDSCH Antenna Port Quasi Co-location仮定、のうち少なくとも一つに関する設定のために限定的に用いられるように設定されてもよい。

【0161】

また、上述した本発明の実施例/設定/規則も、本発明を実行するための一つの実施例として判断することができ、それぞれは一つの独立した実施例と見なされてもよいことは明らかである。また、上述した本発明の実施例は、独立して具現されてもよいが、一部の 30
実施例の組合せ或いは併合の形態で具現されてもよい。

【0162】

また、上述した本発明の実施例は、i)事前に定義された個数のチャネル状態推定プロセスが設定された場合、及び/又はii)制限されたCSI測定(或いは、リソース特定CSI測定)が設定された場合、及び/又はiii)特定チャネル状態情報報告のタイプ(例、周期的チャネル状態情報報告、非周期的チャネル状態情報報告)が設定された場合、及び/又はiv)特定送信モード(TM)(例えば、TM 10 40
或いはTM 1~9)が設定された場合、及び/又はv)特定上りリンク-下りリンク設定(UL-DL Configuration)が設定された場合にのみ限定的に適用されるように設定されてもよい。

【0163】

図11には、本発明の一実施例に適用可能な基地局及びユーザ機器を例示する。無線通信システムにリレーが含まれる場合、バックホールリンクでは通信が基地局とリレー間に行われ、アクセスリンクでは通信がリレーとユーザ機器間に行われる。したがって、図面に例示された基地局又はユーザ機器は状況によってリレーに代替されてもよい。

【0164】

図11を参照すると、無線通信システムは、基地局(BS)110及びユーザ機器(UE)120を含む。基地局110は、プロセッサ112、メモリ114及び無線周波数(Radio Frequency; RF)ユニット116を備える。プロセッサ112は 50

、本発明で提案した手順及び／又は方法を実現するように構成されてもよい。メモリ 114 は、プロセッサ 112 と接続され、プロセッサ 112 の動作と関連した様々な情報を記憶する。RF ユニット 116 は、プロセッサ 112 と接続され、無線信号を送信及び／又は受信する。ユーザ機器 120 は、プロセッサ 122、メモリ 124 及び RF ユニット 126 を備える。プロセッサ 122 は、本発明で提案した手順及び／又は方法を実現するように構成されてもよい。メモリ 124 は、プロセッサ 122 と接続され、プロセッサ 122 の動作と関連した様々な情報を記憶する。RF ユニット 126 は、プロセッサ 122 と接続され、無線信号を送信及び／又は受信する。基地局 110 及び／又はユーザ機器 120 は、単一アンテナ又は多重アンテナを有することができる。

【0165】

10

以上に説明した実施例は、本発明の構成要素と特徴を所定の形態で結合したものである。各構成要素又は特徴は、別の明示的な言及がない限り、選択的なものとして考慮しなければならない。各構成要素又は特徴は、他の構成要素や特徴と結合していない形態で実施することができる。また、一部の構成要素及び／又は特徴を結合して本発明の実施例を構成することもできる。本発明の実施例で説明される動作の順序は変更されてもよい。ある実施例の一部の構成や特徴は、他の実施例に含まれてもよく、他の実施例の対応する構成又は特徴に取って代わってもよい。特許請求の範囲で明示的な引用関係にない請求項を結合して実施例を構成したり、出願後の補正によって新しい請求項として含めたりできることは明らかである。

【0166】

20

本発明に係る実施例は、様々な手段、例えば、ハードウェア、ファームウェア (firmware)、ソフトウェア又はそれらの結合などによって具現することができる。ハードウェアによる具現の場合、本発明の一実施例は、一つ又はそれ以上の ASICs (application specific integrated circuits)、DSPs (digital signal processors)、DSPDs (digital signal processing devices)、PLDs (programmable logic devices)、FPGAs (field programmable gate arrays)、プロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサなどによって具現することができる。

【0167】

30

ファームウェアやソフトウェアによる具現の場合、本発明の一実施例は、以上で説明した機能又は動作を実行するモジュール、手順、関数などの形態として具現することができる。ソフトウェアコードはメモリユニットに記憶され、プロセッサによって駆動されてもよい。メモリユニットは、プロセッサの内部又は外部に設けられ、既に公知の様々な手段によってプロセッサとデータを交換することができる。

【0168】

本発明は、本発明の特徴から逸脱しない範囲で他の特定の形態として具体化されてもよいことは当業者には自明である。このため、上記の詳細な説明は、いずれの面においても制限的に解釈されてはならず、例示的なものとして考慮されなければならない。本発明の範囲は、添付した請求項の合理的な解釈によって決定されなければならない、本発明の等価的な範囲内における変更はいずれも本発明の範囲に含まれる。

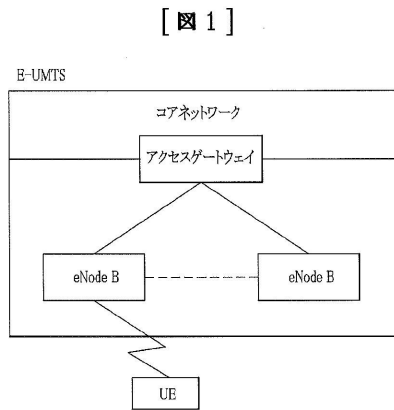
40

【産業上の利用可能性】

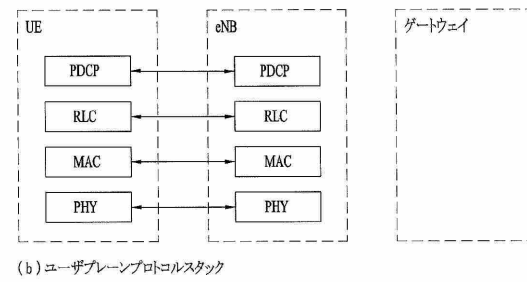
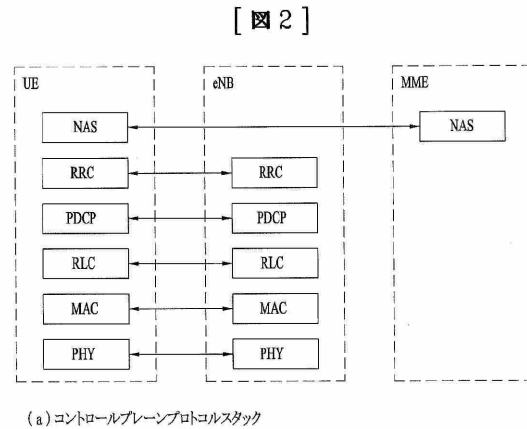
【0169】

上述したような無線通信システムにおいて干渉測定リソースを設定する方法及びそのための装置は、3GPP LTE システムに適用される例を中心に説明したが、3GPP LTE システムの他、様々な無線通信システムにも適用可能である。

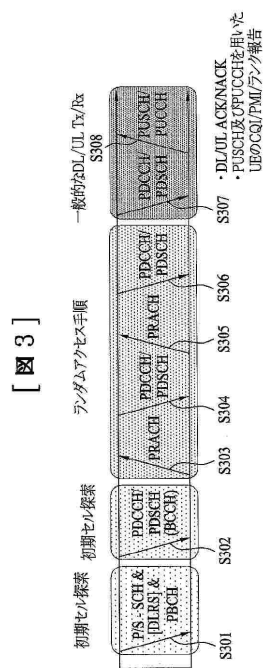
【 図 1 】



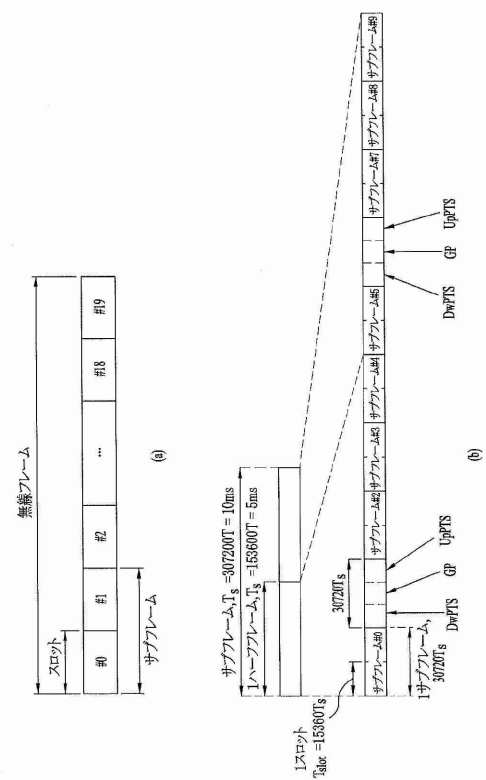
【 図 2 】



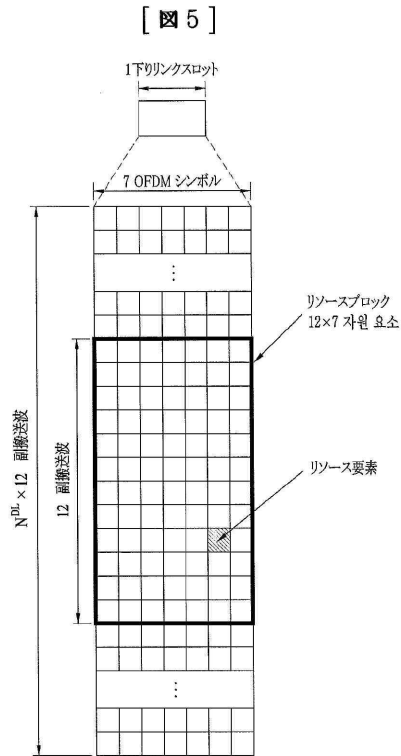
【 図 3 】



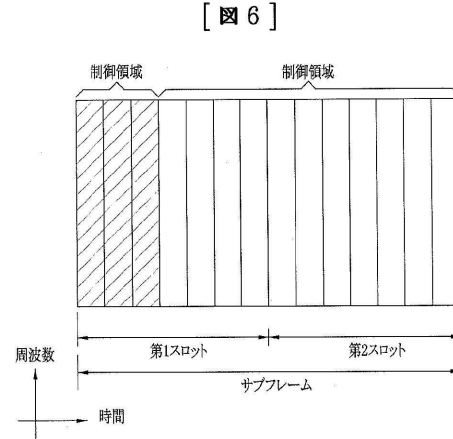
【 図 4 】



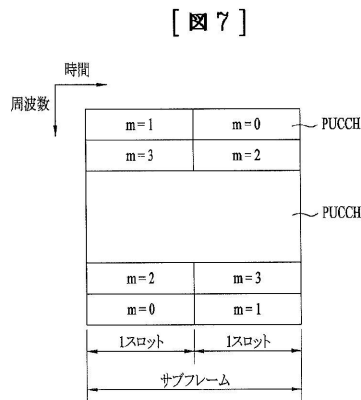
【 図 5 】



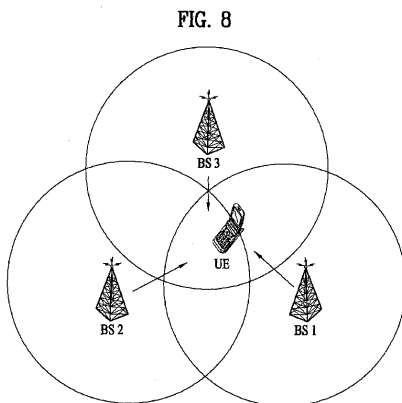
【 図 6 】



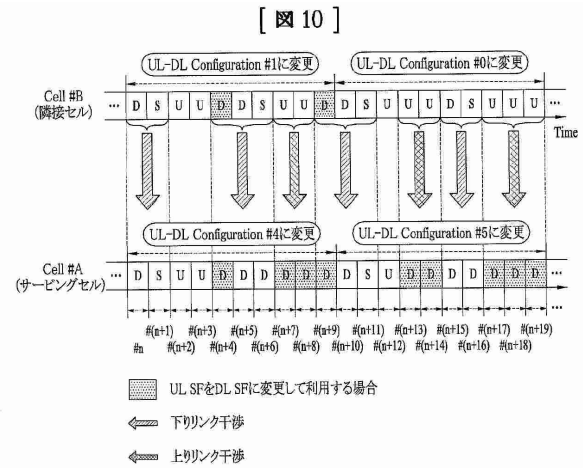
【 図 7 】



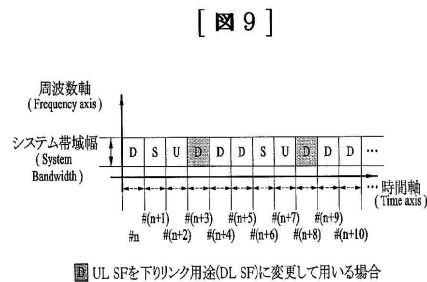
【 図 8 】



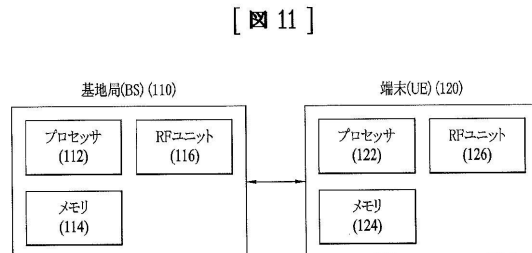
【 図 1 0 】



【圖 9】



【 図 1 1 】



 フロントページの続き

- (72)発明者 セオ, ハンビョル
大韓民国 137-893 ソウル, ソチヨ-グ, ヤンジエ-デロ, 11キル, 19,
エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター
- (72)発明者 キム, キジュン
大韓民国 137-893 ソウル, ソチヨ-グ, ヤンジエ-デロ, 11キル, 19,
エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター
- (72)発明者 セオ, インクォン
大韓民国 137-893 ソウル, ソチヨ-グ, ヤンジエ-デロ, 11キル, 19,
エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター
- (72)発明者 キム, ビョンフン
大韓民国 137-893 ソウル, ソチヨ-グ, ヤンジエ-デロ, 11キル, 19,
エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター

審査官 相澤 祐介

- (56)参考文献 国際公開第2013/048030(WO, A2)
ZTE, Remaining details of CSI feedback for TDD eIMTA, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #76bis
R1-141420, 2014年 3月22日, 第1頁 - 第4頁
CATT, CSI feedback in TDD eIMTA, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #74bis R1-134081, 2013年
10月11日, セクション2-セクション3

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26
H04W 4/00 - 99/00
H04B 17/30
3GPP TSG RAN WG1 - 4
SA WG1 - 2
CT WG1