

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5770682号  
(P5770682)

(45) 発行日 平成27年8月26日(2015.8.26)

(24) 登録日 平成27年7月3日(2015.7.3)

(51) Int.Cl.

F 1

HO4W 24/10 (2009.01)  
HO4W 72/04 (2009.01)HO4W 24/10  
HO4W 72/04

1 1 1

請求項の数 4 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2012-124571 (P2012-124571)  
 (22) 出願日 平成24年5月31日 (2012.5.31)  
 (65) 公開番号 特開2013-251698 (P2013-251698A)  
 (43) 公開日 平成25年12月12日 (2013.12.12)  
 審査請求日 平成26年10月29日 (2014.10.29)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 392026693  
 株式会社 NTT ドコモ  
 東京都千代田区永田町二丁目11番1号  
 (74) 代理人 100121083  
 弁理士 青木 宏義  
 (74) 代理人 100138391  
 弁理士 天田 昌行  
 (74) 代理人 100132067  
 弁理士 岡田 喜雅  
 (74) 代理人 100150304  
 弁理士 溝口 勉  
 (72) 発明者 永田 聰  
 東京都千代田区永田町二丁目11番1号  
 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】無線通信システム、無線基地局装置及び無線通信方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

複数の無線基地局装置と、前記複数の無線基地局装置と協調マルチポイント送受信可能に構成されたユーザ端末と、を備えた無線通信システムであって、

協調マルチポイント送信を適用する際に、協調マルチポイント送信する送信ポイントについての信号成分及び干渉成分の組み合わせで定義されたチャネル状態情報を少なくとも一つ含むセットの情報である C S I (Channel State Information) セット情報をハイヤーレイヤシグナリングすると共に、前記 C S I セット情報におけるチャネル状態情報のセットを示す、下り制御情報における C S I リクエスト情報を送信する無線基地局装置と、

前記 C S I セット情報及び前記 C S I リクエスト情報に基づいてチャネル状態情報をフィードバックするユーザ端末と、

を具備することを特徴とする無線通信システム。

## 【請求項 2】

複数のハイヤーレイヤシグナリングで C S I セット情報を通知することを特徴とする請求項 1 記載の無線通信システム。

## 【請求項 3】

複数の無線基地局装置と、前記複数の無線基地局装置と協調マルチポイント送受信可能に構成されたユーザ端末と、を備えた無線通信システムの無線基地局装置であって、

協調マルチポイント送信を適用する際に、協調マルチポイント送信する送信ポイントに

についての信号成分及び干渉成分の組み合わせで定義されたチャネル状態情報を少なくとも一つ含むセットの情報である C S I ( Channel State Information ) セット情報をハイヤーレイヤシグナリングすると共に、前記 C S I セット情報におけるチャネル状態情報のセットを示す、下り制御情報における C S I リクエスト情報を送信することを特徴とする無線基地局装置。

#### 【請求項 4】

複数の無線基地局装置と、前記複数の無線基地局装置と協調マルチポイント送受信可能に構成されたユーザ端末と、を備えた無線通信システムの無線通信方法であって、

前記無線基地局装置において、協調マルチポイント送信を適用する際に、協調マルチポイント送信する送信ポイントについての信号成分及び干渉成分の組み合わせで定義されたチャネル状態情報を少なくとも一つ含むセットの情報である C S I ( Channel State Information ) セット情報をハイヤーレイヤシグナリングすると共に、前記 C S I セット情報におけるチャネル状態情報のセットを示す、下り制御情報における C S I リクエスト情報を送信し、

前記ユーザ端末において、前記 C S I セット情報及び前記 C S I リクエスト情報に基づいてチャネル状態情報をフィードバックする、

ことを特徴とする無線通信方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【技術分野】

##### 【0001】

本発明は、次世代無線通信システムにおける無線通信システム、無線基地局装置及び無線通信方法に関する。

##### 【背景技術】

##### 【0002】

U M T S ( Universal Mobile Telecommunications System ) ネットワークにおいて、更なる高速データレート、低遅延などを目的としてロングタームエボリューション ( L T E : Long Term Evolution ) が検討されている ( 非特許文献 1 ) 。 L T E ではマルチアクセス方式として、下りリンクでは O F D M A ( Orthogonal Frequency Division Multiple Access ) をベースとした方式を用い、上りリンクでは S C - F D M A ( Single Carrier Frequency Division Multiple Access ) をベースとした方式を用いている。

##### 【0003】

L T E システムにおいて、上りリンク信号は適切な無線リソースにマッピングされてユーザ端末から無線基地局装置に送信される。具体的には、上りユーザデータは、上りリンク共有チャネル ( P U S C H : Physical Uplink Shared Channel ) を用いて送信される。また、上りリンク制御情報 ( U C I : Uplink Control Information ) は、上りユーザデータと共に送信する場合は P U S C H を用いて、単独で送信する場合は上りリンク制御チャネル ( P U C C H : Physical Uplink Control Channel ) を用いて送信される。

##### 【0004】

上りリンク制御情報 ( U C I ) には、下りリンク共有チャネル ( P D S C H : Physical Downlink Shared Channel ) に対する送達確認 ( A C K / N A C K ) 、スケジューリング要求、チャネル状態情報 ( C S I : Channel State Information ) 等が含まれる ( 例えば、非特許文献 2 ) 。チャネル状態情報 ( 以下、 C S I という ) は、下りリンクの瞬時のチャネル状態に基づく情報であり、例えば、チャネル品質情報 ( C Q I ) 、ブリコーディングマトリックス指標 ( P M I ) 、ランク指標 ( R I ) などである。この C S I は、周期的又は非周期的に、ユーザ端末から無線基地局装置に通知される。

##### 【0005】

非周期的チャネル状態情報 ( Aperiodic CSI ) は、無線基地局装置からのトリガに応じて、ユーザ端末から当該無線基地局に通知される。このトリガ ( Aperiodic CSI triggering ) は、下りリンク制御チャネル ( P D C C H : Physical Downlink Control Channel ) で送信される上りリンクスケジューリンググラント ( 以下、 U L ( Uplink ) グラント

10

20

30

40

50

という) (DCIフォーマット0/4)に含まれている。ユーザ端末は、当該ULグラントに含まれるトリガに従って、当該ULグラントで指定されたPUSCHを用いて、非周期チャネル状態情報(以下、A-CSIという)を通知する。このようなA-CSIの通知は、非周期的チャネル状態情報通知(Aperiodic CSI(CQI/PMI/RI) Reporting)とも呼ばれる。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0006】

【非特許文献1】3GPP, TR25.912 (V7.1.0), "Feasibility study for Evolved UTRA and UTRAN", Sept. 2006

10

【非特許文献2】3GPP, TS36.212 (V.9.3.0), "Multiplexing and channel coding", Nov. 2010

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、3GPPにおいては、更なる広帯域化及び高速化を目的として、LTEシステムの後継システム(例えば、LTE-Advanced(LTE-A)システム)も検討されている。LTE-Aシステムでは、LTEシステムとの後方互換性(Backward compatibility)を保ちながら広帯域化を図ることが望ましい。そこで、LTE-Aシステムでは、LTEシステムで使用可能な帯域(例えば、20MHz)を有する基本周波数ブロック(コンポーネントキャリア(CC:Component Carrier))とし、複数のコンポーネントキャリアを統合することにより広帯域化(例えば、5つのCCが統合された場合、100MHz)を図ることが検討されている。

20

【0008】

このようなLTE-Aシステムにおいては、一つのコンポーネントキャリア(CC)に対して少なくとも一つのセルが設けられ、ユーザ端末は、異なるコンポーネントキャリア(CC)の複数のセルにおいて通信できるように構成される。なお、各コンポーネントキャリア(CC)においてユーザ端末が主たる通信を行う一つのセルが、サービングセルとも称される。このように、LTE-Aシステムにおいては、ユーザ端末が、異なるコンポーネントキャリアの複数のサービングセルにおいて無線通信を行うことにより、システム帯域の広帯域化を実現する。

30

【0009】

このようなLTE-Aシステムにおいては、ユーザ端末が異なるコンポーネントキャリア(CC)の複数のサービングセルにおいて無線通信を行う場合、サービングセル毎に干渉レベルなどの通信状態が異なることとなる。したがって、LTE-Aシステムにおいて、上述のCSIを複数フィードバックする必要がある。

【0010】

一方で、LTEシステムに対してさらにシステム性能を向上させるための有望な技術の一つとして、セル間直交化がある。例えば、LTE-Aシステムでは、上下リンクとも直交マルチアクセスによりセル内の直交化が実現されている。すなわち、下リンクでは、周波数領域においてユーザ端末UE(User Equipment)間で直交化されている。一方、セル間はW-CDMAと同様、1セル周波数繰り返しによる干渉ランダム化が基本である。

40

【0011】

そこで、3GPP(3rd Generation Partnership Project)では、セル間直交化を実現するための技術として、協調マルチポイント送受信(CoMP:Coordinated Multi-Point transmission/reception)技術が検討されている。このCoMP送受信では、1つあるいは複数のユーザ端末UEに対して複数のセルが協調して送受信の信号処理を行う。例えば、下リンクでは、プリコーディングを適用する複数セル同時送信、協調スケジューリング/ビームフォーミングなどが検討されている。これらのCoMP送受信技術の

50

適用により、特にセル端に位置するユーザ端末UEのスループット特性の改善が期待される。

【0012】

このように、LTE-Aシステムにおいては、キャリアアグリゲーション環境においてCoMP送信が行われるシナリオが考えられる。このようなシナリオにおいては、ユーザ端末は、異なる干渉レベルの複数の送信ポイントについての複数のCSIをフィードバックする必要がある。しかしながら、現状のキャリアアグリゲーションのフレームワークにおいては、それぞれのセルに対して一つのCSIをフィードバックするようになっており、CoMP送信が適用される際に、それぞれの送信ポイントについての複数のCSIをフィードバックすることがサポートされていない。

10

【0013】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、キャリアアグリゲーションのフレームワークにおいてCoMP送信が適用される際に、それぞれの送信ポイントについての複数のCSIをフィードバックすることができる無線通信システム、無線基地局装置及び無線通信方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明の無線通信システムは、複数の無線基地局装置と、前記複数の無線基地局装置と協調マルチポイント送受信可能に構成されたユーザ端末と、を備えた無線通信システムであって、協調マルチポイント送信を適用する際に、協調マルチポイント送信する送信ポイントについての信号成分及び干渉成分の組み合わせで定義されたチャネル状態情報を少なくとも一つ含むセットの情報であるCSI(Channel State Information)セット情報をハイヤーレイヤシグナリングすると共に、前記CSIセット情報におけるチャネル状態情報のセットを示す、下り制御情報におけるCSIリクエスト情報を送信する無線基地局装置と、前記CSIセット情報及び前記CSIリクエスト情報に基づいてチャネル状態情報をフィードバックするユーザ端末と、を具備することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、キャリアアグリゲーションのフレームワークにおいてCoMP送信が適用される際に、それぞれの送信ポイントについての複数のCSIをフィードバックすることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】LTEシステムにおける上りリンク制御情報の送信方法の一例を示す図である。

【図2】LTE-Aシステムにおける上りリンク制御情報の送信方法の一例を示す図である。

【図3】LTE-AシステムにおけるA-CSIの通知方法の一例を示す図である。

【図4】協調マルチポイント送信を説明するための図である。

【図5】協調マルチポイント送受信に適用される無線基地局装置の構成を示す模式図である。

40

【図6】キャリアアグリゲーションのフレームワークにおいてCoMP送信を適用する際の課題を説明するための図である。

【図7】本発明に係る第1の方法を説明するための図である。

【図8】本発明に係る第2の方法を説明するための図である。

【図9】本発明に係る第3の方法を説明するための図である。

【図10】本発明のシグナリング方法を実現するシナリオを説明するための図である。

【図11】本発明のシグナリング方法を実現するシナリオを説明するための図である。

【図12】図11に示すシナリオにおいて第1の方法を実現する場合について説明するための図である。

【図13】図11に示すシナリオにおいて第2の方法を実現する場合について説明するた

50

めの図である。

【図14】図11に示すシナリオにおいて第3の方法を実現する場合について説明するための図である。

【図15】本発明の実施の形態に係る無線通信システムの構成の説明図である。

【図16】本発明の実施の形態に係る無線基地局装置の全体構成を示す機能ブロック図である。

【図17】本発明の実施の形態に係るユーザ端末の全体構成を示す機能ブロック図である。

【図18】本発明の実施の形態に係る無線基地局装置のベースバンド処理部及び一部の上位レイヤを示す機能ブロック図である。

【図19】本発明の実施の形態に係るユーザ端末のベースバンド処理部の機能ブロック図である。

#### 【発明を実施するための形態】

##### 【0019】

以下、本発明の実施の形態について添付図面を参照して詳細に説明する。なお、以下の説明において、無線基地局装置は、送信ポイントとして置き換えることができる。

図1は、LTEシステムにおける上りリンク制御情報の送信方法の一例を示す図である。上述したように、上りリンク制御情報(UCI)は、上りユーザデータがない場合には、上りリンク制御チャネル(PUCCH)を介して送信される。一方、上りリンク制御情報(UCI)は、上りリンクスケジューリンググラント(UL grant) (DCIフォーマット0/4)が下りリンク制御チャネル(PDCCH)を介して送信された場合(すなわち、上りユーザデータが存在する場合)には、当該UL grantで指定された上りリンク共有チャネル(PUSCH)を介して上りユーザデータとともに送信される。

##### 【0020】

例えば、上りリンク制御情報(UCI)の一つである非周期的チャネル状態情報(A-CSI)は、非周期的チャネル状態情報通知のトリガ(以下、A-CSIトリガという)がUL grant (DCIフォーマット0/4)に含まれているため、当該UL grantに関連付けられたPUSCHを介して送信される。

##### 【0021】

図2は、LTE-Aシステムにおける上りリンク制御情報の送信方法の一例を示す図である。LTE-Aシステムでは、複数のコンポーネントキャリア(CC)の統合によって広帯域化を図るため、ユーザ端末は、異なるコンポーネントキャリアの複数のサービングセルにおいて通信できるように構成される。一方で、LTE-Aシステムの上りリンク伝送においては、SC-FDMAの無線アクセス方式の適用が検討されている。このため、上りリンク伝送では、上りシングルキャリア送信の特性を維持するために単一のCC(すなわち、単一のサービングセル)から送信することが望ましい。

##### 【0022】

上りリンク伝送を単一のCCで行う場合には、上りリンク制御情報(UCI)を送信するため、特定のCCのサービングセルを選択することが要求される。例えば、UCIが、PUCCHを介して送信される場合は、PUCCHが送信されるPCC(Primary Component Carrier)のサービングセルが選択される。一方、UCIが、PUSCHを介してユーザデータとともに送信される場合、UL grantに関連付けられたCCのサービングセルが選択される。

##### 【0023】

より具体的には、図2Aに示すように、ユーザ端末からのA-CSIの通知が要求される場合(UL grantにA-CSIトリガが含まれる場合)、当該UL grantに関連付けられたSCC(Secondary Component Carrier)のサービングセル(Sセルとも呼ばれる)が選択され、選択されたSCCを用いてA-CSIを含むUCIが送信される。一方、図2Bに示すように、ユーザ端末からのA-CSIの通知が要求されない場合、PCCのサービングセル(Pセルとも呼ばれる)が選択され、選択されたPセルを用いてU

C I が送信される。また、LTE-A システムにおいては、複数の SCC が存在する場合で、ユーザ端末からの A - CSI の通知が要求されないときは、セルインデックスの小さい SCC を用いて UCI が送信される。

【0024】

図3は、LTE-A システムにおける A - CSI の送信方法の一例を示す図である。図3に示すように、ネットワーク側において少なくとも一つの下りサービングセルを指定しようとする場合、UL グラント (DCI フォーマット0/4) に、A - CSI トリガだけでなく、所定のサービングセルを指定するビット情報を追加することが考えられる。例えば、図3に示すように、既存の A - CSI トリガフィールド (1ビット) に1ビットを追加することにより、A - CSI を通知すべきか否かに加えて、どの下りサービングセルの A - CSI を通知すべきかを指定することが検討されている。

10

【0025】

例えば、図3では、2ビットの A - CSI トリガフィールド (CSI Request fieldともいう) の値が“00”である場合、“A - CSI を送信しない”ことを示す。また、A - CSI トリガフィールドの値が“01”である場合、“UL グラントに関連付けられた上りCC に対応する下りCC の A - CSI を送信する”ことを示す。また、A - CSI トリガフィールドの値が“10”である場合、“ハイヤーレイヤシグナリングにより第1のセットとして指定された少なくとも一つのサービングセルについての A - CSI を送信する”ことを示す。また、A - CSI トリガフィールドの値が“11”である場合、“ハイヤーレイヤシグナリングにより第2のセットとして指定された少なくとも一つのサービングセルについての A - CSI を送信する”ことを示す。

20

【0026】

上述の例においては、ハイヤーレイヤシグナリング (例えば、RRC シグナリング、MAC シグナリング、報知信号) を用いた上位制御信号により第1のセット及び第2のセットを構成する少なくとも一つの下りサービングセルを予め通知することにより、A - CSI トリガフィールドの値が“10”及び“11”的場合に、2種類の通知パターンを実現する。

【0027】

例えば、ユーザ端末が2つのサービングセル (セル#0 及び#1) を用いる場合、上位制御信号により、第1のセットとしてセル#0、第2のセットとしてセル#1 が予め通知されるとする。この場合、ユーザ端末は、UL グラント (フォーマット0/4) に含まれる A - CSI トリガフィールドの値が“10”であれば、第1のセットのセル#0 の A - CSI を無線基地局装置に通知する。一方、ユーザ端末は、A - CSI トリガフィールドの値が“11”であれば、第2のセットのセル#1 の A - CSI を通知する。

30

【0028】

ここで、図4を用いて下りリンクのCoMP 送信について説明する。下りリンクのCoMP 送信としては、Coordinated Scheduling/Coordinated Beamforming (CS/CB) と、Joint processing とがある。Coordinated Scheduling/Coordinated Beamforming は、1つのユーザ端末UE に対して1つのセルからのみ共有データチャネルを送信する方法であり、図4Aに示すように、他セルからの干渉や他セルへの干渉を考慮して周波数/空間領域における無線リソースの割り当てを行う。一方、Joint processing は、プリコーディングを適用して複数のセルから同時に共有データチャネルを送信する方法であり、図4Bに示すように、1つのユーザ端末UE に対して複数のセルから共有データチャネルを送信するJoint transmission と、図4Cに示すように、瞬時に1つのセルを選択し共有データチャネルを送信するDynamic Point Selection (DPS) とがある。また、干渉となる送信ポイントに対して一定領域のデータ送信を停止するDynamic Point Blanketing (DPB) という送信形態もある。

40

【0029】

CoMP 送受信を実現する構成としては、例えば、図5Aに示すように、無線基地局装置 (無線基地局装置eNB) に対して光ファイバ等で接続された複数の遠隔無線装置 (R

50

R E : Remote Radio Equipment ) とを含む構成 ( R R E 構成に基づく集中制御 ) と、図 5 B に示すように、無線基地局装置 ( 無線基地局装置 e N B ) の構成 ( 独立基地局構成に基づく自律分散制御 ) とがある。なお、図 5 A においては、複数の遠隔無線装置 R R E を含む構成を示すが、図 4 に示すように、単一の遠隔無線装置 R R E のみを含む構成としてもよい。

#### 【 0 0 3 0 】

図 5 A に示す構成 ( R R E 構成 ) においては、遠隔無線装置 R R E 1 , R R E 2 を無線基地局装置 e N B で集中的に制御する。R R E 構成では、複数の遠隔無線装置 R R E のベースバンド信号処理及び制御を行う無線基地局装置 e N B ( 集中基地局 ) と各セル ( すなわち、各遠隔無線装置 R R E ) との間が光ファイバを用いたベースバンド信号で接続されるため、セル間の無線リソース制御を集中基地局において一括して行うことができる。すなわち、独立基地局構成で問題となる無線基地局装置 e N B 間のシグナリングの遅延やオーバーヘッドの問題が小さく、セル間の高速な無線リソース制御が比較的容易となる。したがって、R R E 構成においては、下りリンクでは、複数セル同時送信のような高速なセル間の信号処理を用いる方法が適用できる。

10

#### 【 0 0 3 1 】

一方、図 5 B に示す構成 ( 独立基地局構成 ) においては、複数の無線基地局装置 e N B ( 又は R R E ) でそれぞれスケジューリングなどの無線リソース割り当て制御を行う。この場合においては、セル 1 の無線基地局装置 e N B とセル 2 の無線基地局装置 e N B との間の X 2 インターフェースで必要に応じてタイミング情報やスケジューリングなどの無線リソース割り当て情報をいずれかの無線基地局装置 e N B に送信して、セル間の協調を行う。

20

#### 【 0 0 3 2 】

C o M P 送信は、セル端に存在するユーザ端末のスループットを改善するために適用する。このため、ユーザ端末がセル端に存在する場合に C o M P 送信を適用するように制御する。この場合においては、無線基地局装置で、ユーザ端末からのセル毎の品質情報 ( 例えば、R S R P ( Reference Signal Received Power ) ) 、又は R S R Q ( Reference Signal Received Quality ) 、又は S I N R ( Signal Interference plus Noise Ratio ) 等の差を求め、その差が閾値以下である場合、すなわちセル間の品質差が小さい場合には、ユーザ端末がセル端に存在すると判断して、C o M P 送信を適用する。一方、セル毎の品質情報の差が閾値を超える場合、すなわちセル間の品質差が大きい場合には、いずれかのセルの無線基地局装置に近いのでセルの中央付近にユーザ端末が存在すると判断して、C o M P 送信を適用しない。

30

#### 【 0 0 3 3 】

C o M P 送信を適用する場合には、ユーザ端末は、複数のセル毎の C S I を無線基地局装置 ( サービングセルの無線基地局装置 ) にフィードバックする。一方、C o M P 送信を適用しない場合には、ユーザ端末は、サービングセルの C S I を無線基地局装置にフィードバックする。

#### 【 0 0 3 4 】

上述したように、L T E - A システムにおいては、キャリアアグリゲーション環境において C o M P 送信が行われるシナリオが考えられる。このようなシナリオにおいては、ユーザ端末は、異なる干渉レベルの複数の送信ポイントについての複数の C S I をフィードバックする必要がある。

40

#### 【 0 0 3 5 】

例えば、図 6 A に示すように、セル # 1 とセル # 2 のセル端にユーザ端末 U E が存在しており、セル # 1 の無線基地局装置 e N B # 1 ( 送信ポイント ( T P ) 1 ) とセル # 2 の無線基地局装置 e N B # 2 ( T P 2 ) とで C o M P 送信する場合を想定すると、図 6 B に示す 4 通りの C S I が考えられる。すなわち、C S I としては、T P 1 ( C S I - R S リソース 1 ) を用いて得られた一つの T P ( T P 1 ) 以外の干渉の指標である C S I 1 、T P 1 ( C S I - R S リソース 1 ) を用いて得られた 2 つの T P ( T P 1 , T P 2 ) 以外の

50

干渉の指標である C S I 3、T P 2 ( C S I - R S リソース 2 ) を用いて得られた一つの T P ( T P 2 ) 以外の干渉の指標である C S I 2、T P 2 ( C S I - R S リソース 1 ) を用いて得られた 2 つの T P ( T P 1, T P 2 ) 以外の干渉の指標である C S I 4 が考えられる。ここで、S M R ( Signal Measurement Resource ) 1 を T P 1 からの信号成分とし、I M R ( Interference Measurement Resource ) 1 を T P 1 以外の干渉成分とし、S M R 2 を T P 2 からの信号成分とし、I M R 2 を T P 2 以外の干渉成分とし、I M R 3 を T P 1 及び T P 2 以外の干渉成分としたとき、C S I 1 は S M R 1 及び I M R 1 で求められ、C S I 2 は S M R 2 及び I M R 2 で求められ、C S I 3 は S M R 1 及び I M R 3 で求められ、C S I 4 は S M R 2 及び I M R 3 で求められる。

## 【 0 0 3 6 】

10

しかしながら、現状のキャリアアグリゲーションのフレームワークにおいては、それぞれのセルに対して一つの C S I をフィードバックするようになっており、C o M P 送信が適用される際に、それぞれの送信ポイントについての複数の C S I をフィードバックすることがサポートされていない。

## 【 0 0 3 7 】

そこで、本発明者らは、下り制御情報 ( D C I ) の C S I リクエストフィールド及び / 又はハイヤーレイヤシグナリング ( R R C シグナリング、M A C シグナリング、報知信号等 ) の使用を変更して、C o M P 送信の際のそれぞれの送信ポイントについての複数の C S I フィードバックをサポートすることを見出し本発明をするに至った。

## 【 0 0 3 8 】

20

本発明には、以下の 3 つの方法が含まれる。

## ( 第 1 の方法 )

第 1 の方法では、無線基地局装置において、C o M P 送信を適用する際に、少なくとも一つの C S I を含むセットの C S I セット情報をハイヤーレイヤシグナリングすると共に、下り制御情報における C S I リクエスト情報を送信し、ユーザ端末において、C S I セット情報及び C S I リクエスト情報に基づいて C S I をフィードバックする。

## 【 0 0 3 9 】

第 1 の方法では、C S I - R S リソース ( S M R ) と干渉 ( I M R ) との間の複数の組み合わせで定義される複数の C S I をグループ化し、そのグループを C S I セットとして割り当てる。そして、そのように割り当てられたセットの情報を R R C シグナリング ( または、M A C シグナリング、報知信号 ) でユーザ端末に通知する。その後、C o M P 送信が適用されたときに、D C I の C S I リクエストフィールドで C S I セットを通知する ( A - C S I 通知 )。

30

## 【 0 0 4 0 】

第 1 の方法は、具体的には、まず、図 7 A に示す C o M P 適用時の新しいテーブルを規定する ( ステップ 1 )。このテーブルは、無線基地局装置 e N B 及びユーザ端末 U E で格納される。このとき、無線基地局装置は、C o M P 適用時のそれぞれのユーザ端末の第 1 セット及び第 2 セット ( C S I のセット情報 ) を決定する ( ステップ 2 )。ここでは、図 7 B に示すように、C S I 1、C S I 2 及び C S I 3 を第 1 セットとし、C S I 4 を第 2 セットとしている。なお、どのようにグループ化してそのグループを C S I セットに割り当てるかについては、C S I のフィードバックオーバーヘッド、C S I のトータル数、C S I の粒度、ユーザ端末 U E の能力 ( capability ) 、C o M P 送信方法等により無線基地局装置が適宜決定する。

40

## 【 0 0 4 1 】

図 7 A では、2 ビットの A - C S I トリガフィールド ( C S I リクエストフィールド ) の値が “ 0 0 ” である場合、“ A - C S I を送信しない ” ことを示す。また、A - C S I トリガフィールドの値が “ 0 1 ” である場合、“ サービングセル以外の干渉を仮定したときのサービングセルについての A - C S I を送信する ” ことを示す。なお、A - C S I トリガフィールドの値が “ 0 1 ” について、R e l . 1 0 L T E と同一の値になるように定義してもよい。また、A - C S I トリガフィールドの値が “ 1 0 ” である場合、“ ハイヤ

50

一レイヤシグナリングにより第1セットのCSIをA-CSIとして送信する”ことを示す。また、A-CSIトリガフィールの値が“11”である場合、“ハイヤーレイヤシグナリングにより第2セットのCSIをA-CSIとして送信する”ことを示す。

#### 【0042】

無線基地局装置eNBは、CoMP適用時に、ユーザ端末に対して、上記のように決定したセット情報(CSIセット情報)をRRCシグナリング(または、MACシグナリング、報知信号)で送信する(ステップ3)。ここでは、セット情報は、CSI1、CSI2及びCSI3を第1セットとし、CSI4を第2セットとした情報である。次いで、無線基地局装置eNBは、CoMP適用時に、DCIを用いてCSIリクエスト情報(図7Aに示すビット情報)をユーザ端末に送信する(ステップ4)。例えば、無線基地局装置eNBは、CoMP適用時に、DCIでビット“10”をユーザ端末に送信する。

10

#### 【0043】

そして、ユーザ端末UEは、CSIリクエスト情報及びCSIセット情報にしたがってCSIを無線基地局装置eNBにフィードバックする(ステップ5)。例えば、ユーザ端末UEは、DCIでビット“10”を受信すると、図7Aに示すテーブルにしたがって第1セットのCSIをフィードバックすることを知る。このとき、ユーザ端末UEは、無線基地局装置eNBからのRRCシグナリング(または、MACシグナリング、報知信号)で通知されたセット情報により、第1セットのCSIがCSI1、CSI2、CSI3を意味することを知っている。このため、ユーザ端末UEは、CSI1、CSI2、CSI3をPUSCH信号でフィードバックする。

20

#### 【0044】

##### (第2の方法)

第2の方法では、無線基地局装置において、CoMP送信を適用する際に、どの干渉を干渉成分とするかの情報を、下り制御情報におけるCSIリクエスト情報として送信し、ユーザ端末において、CSIリクエスト情報に基づいてCSIをフィードバックする。どの干渉を干渉成分とするかとは、どのセル以外のセルの干渉を干渉成分とするかの情報を意味する。

#### 【0045】

第2の方法では、CoMP送信が適用された時に、送信ポイントの干渉成分(どの干渉を干渉成分にするか)をユーザ端末に通知する(A-CSI通知)。これにより、第1の方法で通知したセット情報の通知が不要となり、シグナリングのオーバーヘッドを削減することができる。

30

#### 【0046】

第2の方法は、具体的には、まず、図8に示すCoMP適用時の新しいテーブルを規定する(ステップ1)。このテーブルは、無線基地局装置eNB及びユーザ端末UEで格納される。図8では、2ビットのA-CSIトリガフィールド(CSIリクエストフィールド)の値が“00”である場合、“A-CSIを送信しない”ことを示す。また、A-CSIトリガフィールドの値が“01”である場合、“サービングセル以外の干渉を仮定したときのサービングセルについてのA-CSIを送信する”ことを示す。また、A-CSIトリガフィールドの値が“10”である場合、“すべてのサービングセルに対して1つの送信ポイント以外の干渉を干渉成分としたA-CSIを送信する”ことを示す。また、A-CSIトリガフィールドの値が“11”である場合、“すべてのサービングセルに対して2つの送信ポイント以外の干渉を干渉成分としたA-CSIを送信する”ことを示す。

40

#### 【0047】

無線基地局装置eNBは、CoMP適用時に、DCIを用いてCSIリクエスト情報(図8に示すビット情報)をユーザ端末に送信する(ステップ2)。例えば、無線基地局装置eNBは、CoMP適用時に、DCIでビット“11”をユーザ端末に送信する。

#### 【0048】

そして、ユーザ端末UEは、CSIリクエスト情報にしたがってCSIを無線基地局装置eNBにフィードバックする(ステップ3)。例えば、ユーザ端末UEは、DCIでビ

50

ット”11”を受信すると、図8に示すテーブルにしたがって、すべてのサービングセルに対して2つの送信ポイント以外の干渉を干渉成分としたA-CS1を送信することを知る。このとき、ユーザ端末UEは、2つの送信ポイント以外の干渉を干渉成分としたA-CS1であるCS13及びCS14をPUSCH信号でフィードバックする。

#### 【0049】

##### (第3の方法)

第3の方法では、無線基地局装置において、CoMP送信を適用する際に、少なくとも一つの送信ポイントを含むセットのTPセット情報をハイヤーレイヤシグナリングと共に、下り制御情報におけるCS1リクエスト情報を送信し、ユーザ端末において、TPセット情報及びCS1リクエスト情報に基づいてCS1をフィードバックする。

10

#### 【0050】

第3の方法では、送信ポイントのセットを決め、CoMP送信が適用された時に、送信ポイントの干渉成分（どの干渉を干渉成分にするか）及び送信ポイントのセットをユーザ端末にRRCシグナリング（または、MACシグナリング、報知信号）で通知する（A-CS1通知）。

#### 【0051】

第3の方法は、具体的には、まず、図9に示すCoMP適用時の新しいテーブルを規定する（ステップ1）。このテーブルは、無線基地局装置eNB及びユーザ端末UEで格納される。このとき、無線基地局装置は、CoMP適用時のそれぞれのユーザ端末の第1セット及び第2セット（TPのセット情報）を決定する（ステップ2）。ここでは、TP1を第1セットとし、TP2を第2セットとしている。なお、どのようにTPをセットに割り当てるかについては、TPのトータル数、CS1のフィードバックオーバーヘッド、ユーザ端末UEの能力（capability）、CoMPの送信方法等により無線基地局装置が適宜決定する。

20

#### 【0052】

図9では、3ビットのA-CS1トリガフィールド（CS1リクエストフィールド）の値が“000”である場合、“A-CS1を送信しない”ことを示す。また、A-CS1トリガフィールドの値が“001”である場合、“サービングセル以外の干渉を仮定したときのサービングセルについてのA-CS1を送信する”ことを示す。また、A-CS1トリガフィールドの値が“010”である場合、“第1セットのサービングセルに対して1つの送信ポイント以外の干渉を干渉成分としたA-CS1を送信する”ことを示す。また、A-CS1トリガフィールドの値が“011”である場合、“第2セットのサービングセルに対して1つの送信ポイント以外の干渉を干渉成分としたA-CS1を送信する”ことを示す。また、A-CS1トリガフィールドの値が“100”である場合、“第1セットのサービングセルに対して2つの送信ポイント以外の干渉を干渉成分としたA-CS1を送信する”ことを示す。また、A-CS1トリガフィールドの値が“101”である場合、“第2セットのサービングセルに対して2つの送信ポイント以外の干渉を干渉成分としたA-CS1を送信する”ことを示す。

30

#### 【0053】

無線基地局装置eNBは、CoMP適用時に、ユーザ端末に対して、上記のように決定したセット情報（TPセット情報）をRRCシグナリング（または、MACシグナリング、報知信号）で送信する（ステップ3）。ここでは、セット情報は、TP1（SMR1）を第1セットとし、TP2（SMR2）を第2セットとした情報である。次いで、無線基地局装置eNBは、CoMP適用時に、DCIを用いてCS1リクエスト情報（図9に示すビット情報）をユーザ端末UEに送信する（ステップ4）。例えば、無線基地局装置eNBは、CoMP適用時に、DCIでビット“100”をユーザ端末に送信する。

40

#### 【0054】

そして、ユーザ端末UEは、CS1リクエスト情報及びTPセット情報にしたがってCS1を無線基地局装置eNBにフィードバックする（ステップ5）。例えば、ユーザ端末UEは、DCIでビット“100”を受信すると、図9に示すテーブルにしたがって、第

50

1 セットのサービングセルに対して 2 つの送信ポイント以外の干渉を干渉成分とした A - C S I を送信することを知る。このとき、ユーザ端末 U E は、無線基地局装置 e N B からの R R C シグナリング（または、M A C シグナリング、報知信号）で通知されたセット情報により、第 1 セットの T P が T P 1 を意味することを知っている。このため、ユーザ端末 U E は、C S I 3 を P U S C H 信号でフィードバックする。

#### 【 0 0 5 5 】

次に、上述した本発明のシグナリング方法を実現するシナリオの例について説明する。

図 1 0 A に示すシナリオは、送信ポイント T P 1 ( e N B ) のセルと送信ポイント T P 2 , T P 3 のセルとがオーバーレイしたシステム構成において、ユーザ端末 U E に C o M P 送信を適用するシナリオである。

10

#### 【 0 0 5 6 】

ここで、S M R 1 を T P 1 からの信号成分とし、I M R 1 を T P 1 以外の干渉成分とし、S M R 2 を T P 2 からの信号成分とし、I M R 2 を T P 2 以外の干渉成分とし、S M R 3 を T P 3 からの信号成分とし、I M R 3 を T P 3 以外の干渉成分とし、I M R 4 を T P 1 、T P 2 及び T P 3 以外の干渉成分としたとき、C S I 1 は S M R 1 及び I M R 1 で求められ、C S I 2 は S M R 2 及び I M R 2 で求められ、C S I 3 は S M R 3 及び I M R 3 で求められ、C S I 4 は S M R 2 及び I M R 4 で求められ、C S I 5 は S M R 3 及び I M R 4 で求められる。

#### 【 0 0 5 7 】

この場合において、T P 1 の周波数が周波数 F 1 であり、T P 2 及び T P 3 の周波数が周波数 F 2 であるとき、同じ周波数で一つの T P 以外の干渉を干渉成分として得られた C S I と同じ周波数で 2 つの T P 以外の干渉を干渉成分として得られた C S I とを分類すると図 1 0 B に示すようになる。すなわち、同じ周波数で一つの T P 以外の干渉を干渉成分として得られた C S I は C S I 1 、C S I 2 及び C S I 3 であり、同じ周波数で 2 つの T P 以外の干渉を干渉成分として得られた C S I は C S I 4 及び C S I 5 である。したがって、図 1 0 B に示す分類を用いることにより、上記第 1 の方法～第 3 の方法を適用することができる。具体的には、第 1 の方法では、C S I の第 1 セットを C S I 1 とし、C S I の第 2 セットを C S I 2 ～ C S I 5 とする。第 3 の方法では、T P の第 1 セットを T P 1 とし、T P の第 2 セットを T P 2 及び T P 3 とする。

20

#### 【 0 0 5 8 】

図 1 1 A に示すシナリオは、送信ポイント T P 1 ( e N B ) のセルと送信ポイント T P 2 , T P 3 のセルとがオーバーレイし、さらに送信ポイント T P 2 , T P 3 のセルと送信ポイント T P 4 , T P 5 のセルとがオーバーレイしたシステム構成において、ユーザ端末 U E に C o M P 送信を適用するシナリオである。

30

#### 【 0 0 5 9 】

ここで、S M R 1 を T P 1 からの信号成分とし、I M R 1 を T P 1 以外の干渉成分とし、S M R 2 を T P 2 からの信号成分とし、I M R 2 を T P 2 以外の干渉成分とし、S M R 3 を T P 3 からの信号成分とし、I M R 3 を T P 3 以外の干渉成分とし、S M R 4 を T P 4 からの信号成分とし、I M R 4 を T P 4 以外の干渉成分とし、S M R 5 を T P 5 からの信号成分とし、I M R 5 を T P 5 以外の干渉成分とし、I M R 6 を T P 1 ～ T P 5 以外の干渉成分としたとき、C S I 1 は S M R 1 及び I M R 1 で求められ、C S I 2 は S M R 2 及び I M R 2 で求められ、C S I 3 は S M R 3 及び I M R 3 で求められ、C S I 4 は S M R 4 及び I M R 4 で求められ、C S I 5 は S M R 5 及び I M R 5 で求められ、C S I 6 は S M R 2 及び I M R 6 で求められ、C S I 7 は S M R 3 及び I M R 6 で求められ、C S I 8 は S M R 4 及び I M R 6 で求められ、C S I 9 は S M R 5 及び I M R 6 で求められる。

40

#### 【 0 0 6 0 】

この場合において、T P 1 の周波数が周波数 F 1 であり、T P 2 及び T P 3 の周波数が周波数 F 2 であり、T P 4 及び T P 5 の周波数が周波数 F 3 であるとき、同じ周波数で一つの T P 以外の干渉を干渉成分として得られた C S I と同じ周波数で 2 つの T P 以外の干渉を干渉成分として得られた C S I とを分類すると図 1 1 B に示すようになる。すなわち

50

、同じ周波数で一つのTP以外の干渉を干渉成分として得られたCSIはCSI1、CSI2、CSI3、CSI4及びCSI5であり、同じ周波数で2つのTP以外の干渉を干渉成分として得られたCSIはCSI6、CSI7、CSI8及びCSI9である。したがって、図11Bに示す分類を用いることにより、上記第1の方法～第3の方法を適用することができる。

#### 【0061】

例えば、複数のハイヤーレイヤシグナリング(RRCシグナリング、MACシグナリング、報知信号)でCSIセットを通知する。具体的には、図12Aに示すように、CSI1、CSI2及びCSI6を第1RRCシグナリング(または、MACシグナリング、報知信号)の第1セットとし、CSI3及びCSI7を第1RRCシグナリング(または、MACシグナリング、報知信号)の第2セットとし、CSI4及びCSI5を第2RRCシグナリング(または、MACシグナリング、報知信号)の第1セットとし、CSI8及びCSI9を第2RRCシグナリング(または、MACシグナリング、報知信号)の第2セットとする。これにより、無線基地局装置eNBは、CoMP適用時に、図12Bに示すテーブルを用いてCSIリクエスト情報をユーザ端末UEに送信する。

10

#### 【0062】

また、拡張されたCSIリクエストフィールドを利用して、より多くのCSIセットをサポートする(ここでは3ビットにする)。具体的には、図13Aに示すように、CSI1、CSI2及びCSI6を第1セットとし、CSI3及びCSI7を第2セットとし、CSI4及びCSI5を第3セットとし、CSI8及びCSI9を第4セットとする。これにより、無線基地局装置eNBは、CoMP適用時に、図13Bに示すテーブルを用いてCSIリクエスト情報をユーザ端末UEに送信する。図13Bでは、3ビットのA-CSIトリガフィールド(CSIリクエストフィールド)の値が“000”である場合、“A-CSIを送信しない”ことを示す。また、A-CSIトリガフィールドの値が“001”である場合、“サービングセル以外の干渉を仮定したときのサービングセルについてのA-CSIを送信する”ことを示す。また、A-CSIトリガフィールドの値が“010”である場合、“ハイヤーレイヤシグナリングにより第1セットのCSIをA-CSIとして送信する”ことを示す。また、A-CSIトリガフィールドの値が“011”である場合、“ハイヤーレイヤシグナリングにより第2セットのCSIをA-CSIとして送信する”ことを示す。また、A-CSIトリガフィールドの値が“100”である場合、“ハイヤーレイヤシグナリングにより第3セットのCSIをA-CSIとして送信する”ことを示す。また、A-CSIトリガフィールドの値が“101”である場合、“ハイヤーレイヤシグナリングにより第4セットのCSIをA-CSIとして送信する”ことを示す。これにより、無線基地局装置eNBは、CoMP適用時に、図13Bに示すテーブルを用いてCSIリクエスト情報をユーザ端末UEに送信する。

20

#### 【0063】

また、既存のDCIビット(例えば、CIF(Carrier indicator field)ビット)を利用してCSIリクエストフィールドを送信する。具体的には、図14Aに示すように、CSI1、CSI2及びCSI6を第1セットとし、CSI3及びCSI7を第2セットとし、CSI4及びCSI5を第3セットとし、CSI8及びCSI9を第4セットとする。これにより、無線基地局装置eNBは、CoMP適用時に、図14Bに示すテーブルを用いてCSIリクエスト情報をユーザ端末UEに送信する。図14Bでは、2ビットのA-CSIトリガフィールド(CSIリクエストフィールド)とCIFとを組み合わせている。2ビットのA-CSIトリガフィールドの値が“00”であり、CIFの値が“000”ある場合、“A-CSIを送信しない”ことを示す。また、2ビットのA-CSIトリガフィールドの値が“01”であり、CIFの値が“000”ある場合、“サービングセル以外の干渉を仮定したときのサービングセルについてのA-CSIを送信する”ことを示す。また、2ビットのA-CSIトリガフィールドの値が“10”であり、CIFの値が“000”ある場合、“ハイヤーレイヤシグナリングにより第1セットのCSIをA-CSIとして送信する”ことを示す。また、2ビットのA-CSIトリガフィールドの値が“11”であり、CIFの値が“000”ある場合、“ハイヤーレイヤシグナリングにより第2セットのCSIをA-CSIとして送信する”ことを示す。また、2ビットのA-CSIトリガフィールドの値が“10”であり、CIFの値が“001”ある場合、“ハイヤーレイヤシグナリングにより第3セットのCSIをA-CSIとして送信する”ことを示す。また、2ビットのA-CSIトリガフィールドの値が“11”であり、CIFの値が“001”ある場合、“ハイヤーレイヤシグナリングにより第4セットのCSIをA-CSIとして送信する”ことを示す。また、2ビットのA-CSIトリガフィールドの値が“10”であり、CIFの値が“010”ある場合、“ハイヤーレイヤシグナリングにより第1セットのCSIをA-CSIとして送信する”ことを示す。また、2ビットのA-CSIトリガフィールドの値が“11”であり、CIFの値が“010”ある場合、“ハイヤーレイヤシグナリングにより第2セットのCSIをA-CSIとして送信する”ことを示す。また、2ビットのA-CSIトリガフィールドの値が“10”であり、CIFの値が“011”ある場合、“ハイヤーレイヤシグナリングにより第3セットのCSIをA-CSIとして送信する”ことを示す。また、2ビットのA-CSIトリガフィールドの値が“11”であり、CIFの値が“011”ある場合、“ハイヤーレイヤシグナリングにより第4セットのCSIをA-CSIとして送信する”ことを示す。

30

40

50

ドの値が“11”であり、CIFの値が“000”ある場合、“ハイヤーレイヤシグナリングにより第2セットのCSIをA-CSIとして送信する”ことを示す。また、2ビットのA-CSIトリガフィールドの値が“10”であり、CIFの値が“001”ある場合、“ハイヤーレイヤシグナリングにより第3セットのCSIをA-CSIとして送信する”ことを示す。また、2ビットのA-CSIトリガフィールドの値が“11”であり、CIFの値が“001”ある場合、“ハイヤーレイヤシグナリングにより第1セットのCSIをA-CSIとして送信する”ことを示す。これにより、無線基地局装置eNBは、CoMP適用時に、図14Bに示すテーブルを用いてCSIリクエスト情報をユーザ端末UEに送信する。

## 【0064】

10

ここまで、第1の方法～第3の方法について説明したが、すべての方法について、A-CSIトリガフィールドの代わりにULグラントのフィールドを用いても良い。また、上記第1の方法～第3の方法について、各方法で1種類のテーブルを用いる場合を例に挙げているが、本発明においては、複数種類のテーブルを予め用意し、異なる時間リソース、周波数リソースにおいて、複数種類のテーブルを使い分けるようにしても良い。例えば、時間的に複数種類に分類された無線リソース（例えば、奇数サブフレームと偶数サブフレーム）において異なるテーブルを用いるようにしても良い。複数種類のテーブルを変更する方法としては、ハイヤレイヤシグナリング（RRCシグナリング、MACシグナリング、報知信号等）や下リンク制御チャネル（PDCCHやユーザ端末固有のPDCCH（Enhanced-PDCCH））により、用いるテーブルを無線基地局装置からシグナリングで指定しても良く、ULグラント等の制御チャネルが送信された無線リソース位置（例えばControl Channel Elementの位置）に基づき、ユーザ端末が用いるテーブルを判断しても良い。また、上記実施の形態においては、第1の方法及び第2の方法についてA-CSIトリガフィールドが2ビットである場合を説明し、第3の方法についてA-CSIトリガフィールドが3ビットである場合を説明しているが、本発明はこれに限定されず、第1の方法及び第2の方法についてA-CSIトリガフィールドが3ビット以上であっても良く、第3の方法についてA-CSIトリガフィールドが2ビット又は4ビット以上であっても良い。この場合において、上述したように、既存のDCIビット（例えば、CIFビット）を利用することにより、A-CSIトリガフィールドのビット数を増加させずに、通知する情報量を増加させても良い。

20

## 【0065】

30

このように、本発明によれば、キャリアアグリゲーションのフレームワークにおいてCoMP送信が適用される際に、それぞれの送信ポイントについての複数のCSIをファイドバックすることができる。

## 【0066】

以下、図15を参照しながら、本発明の実施の形態に係るユーザ端末10及び無線基地局装置20を有する無線通信システム1について説明する。ユーザ端末10及び無線基地局装置20は、LTE-Aをサポートしている。

## 【0067】

40

図15に示すように、無線通信システム1は、無線基地局装置20と、無線基地局装置20と通信する複数のユーザ端末10（10<sub>1</sub>、10<sub>2</sub>、10<sub>3</sub>、…10<sub>n</sub>、nはn>0の整数）とを含んで構成されている。無線基地局装置20は、上位局装置30と接続され、この上位局装置30は、コアネットワーク40と接続される。ユーザ端末10は、セル50において無線基地局装置20と通信を行うことができる。

## 【0068】

なお、上位局装置30には、例えば、アクセスゲートウェイ装置、無線ネットワークコントローラ（RNC）、モビリティマネジメントエンティティ（MME）等が含まれるが、これに限定されるものではない。上位局装置30はコアネットワーク40に包含されても良い。

## 【0069】

50

各ユーザ端末 ( $10_1, 10_2, 10_3, \dots, 10_n$ ) は、特段の断りがない限り LTE-A 端末であるが、LTE 端末を含むこともできる。また、説明の便宜上、無線基地局装置 20 と無線通信するのはユーザ端末 10 であるものとして説明するが、より一般的には移動端末も固定端末も含むユーザ装置 (UE : User Equipment) でよい。

#### 【0070】

無線通信システム 1 においては、無線アクセス方式として、下りリンクについては OFDMA (直交周波数分割多元接続) が適用される。一方、上りリンクについては SC-FDMA (シングルキャリア - 周波数分割多元接続) 及びクラスタ化 DFT 拡散 OFDM が適用される。

#### 【0071】

OFDMA は、周波数帯域を複数の狭い周波数帯域 (サブキャリア) に分割し、各サブキャリアにデータをマッピングして通信を行うマルチキャリア伝送方式である。SC-FDMA は、システム帯域を端末毎に 1 つ又は連続したリソースブロックからなる帯域に分割し、複数の端末が互いに異なる帯域を用いることで、端末間の干渉を低減するシングルキャリア伝送方式である。クラスタ化 DFT 拡散 OFDM は、非連続的なクラスタ化されたサブキャリアのグループ (クラスタ) を 1 台のユーザ端末 UE に割り当て、各クラスタに離散フーリエ変換拡散 OFDM を適用することにより、アップリンクの多元接続を実現する方式である。

#### 【0072】

ここで、LTE-A で規定される通信チャネル構成について説明する。下りリンクについては、各ユーザ端末 10 で共有される PDSCH と、下り L1 / L2 制御チャネル (PDCCH, PCFICH, PHICH) とが用いられる。PDSCH により、ユーザデータ (上位レイヤの制御信号を含む)、すなわち、通常のデータ信号が伝送される。送信データは、このユーザデータに含まれる。なお、無線基地局装置 20 でユーザ端末 10 に割り当てた基本周波数ブロック (CC) やスケジューリング情報は、下りリンク制御チャネルによりユーザ端末 10 に通知される。

#### 【0073】

上位制御信号は、キャリアアグリゲーション数の追加 / 削減、各コンポーネントキャリアにおいて適用される上りリンクの無線アクセス方式 (SC-FDMA / クラスタ化 DFT 拡散 OFDM) をユーザ端末 10 に対して通知する RRC シグナリング (または、MAC シグナリング、報知信号) を含む。

#### 【0074】

上りリンクについては、各ユーザ端末 10 で共有して使用される PUSCH と、上りリンクの制御チャネルである PUCCH とが用いられる。この PUSCH により、ユーザデータが伝送される。PUCCH により、下りリンクの CSI (CQI / PMI / RI)、ACK / NACK 等が伝送される。また、SC-FDMA においてサブフレーム内周波数ホッピングが適用される。

#### 【0075】

図 16 を参照しながら、本実施の形態に係る無線基地局装置 20 の全体構成について説明する。無線基地局装置 20 は、送受信アンテナ 201a, 201b と、アンプ部 202a, 202b と、送受信部 203a, 203b と、ベースバンド信号処理部 204 と、呼処理部 205 と、伝送路インターフェース 206 とを備えている。

#### 【0076】

無線基地局装置 20 からユーザ端末 10 へ下りリンクで送信されるユーザデータは、無線基地局装置 20 の上位局装置 30 から伝送路インターフェース 206 を介してベースバンド信号処理部 204 に入力される。

#### 【0077】

ベースバンド信号処理部 204 は、シーケンス番号付与等の PDCP レイヤの処理、ユーザデータの分割・結合、RLC (Radio Link Control) 再送制御の送信処理などの RLC レイヤの送信処理、MAC (Medium Access Control) 再送制御、例えば、HAR

10

20

30

40

50

Qの送信処理、スケジューリング、伝送フォーマット選択、チャネル符号化、逆高速フーリエ変換（IFFT：Inverse Fast Fourier Transform）処理、プリコーディング処理を行う。

【0078】

ベースバンド信号処理部204は、さらにユーザ端末10に対してセル50における無線通信のための制御情報を報知チャネルで通知する。セル50における通信のための報知情報には、例えば、上りリンク又は下りリンクにおけるシステム帯域幅や、PRACHにおけるランダムアクセスプリアンブルの信号を生成するためのルート系列の識別情報（Root Sequence Index）等が含まれる。

【0079】

送受信部203a, 203bは、ベースバンド信号処理部204から出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に周波数変換処する。RF信号は、アンプ部202で増幅されて送受信アンテナ201a, 201bへ出力される。

【0080】

無線基地局装置20は、ユーザ端末10が送信した送信波を送受信アンテナ201a, 201bで受信する。送受信アンテナ201a, 201bで受信された無線周波数信号がアンプ部202a, 202bで増幅され、送受信部203a, 203bで周波数変換されてベースバンド信号に変換され、ベースバンド信号処理部204に入力される。

【0081】

ベースバンド信号処理部204は、上りリンク伝送で受信したベースバンド信号に含まれるユーザデータに対して、FFT処理、IDFT処理、誤り訂正復号、MAC再送制御の受信処理、RLCレイヤ、PDCPレイヤの受信処理を行う。復号された信号は伝送路インターフェース206を介して上位局装置30に転送される。

【0082】

呼処理部205は、通信チャネルの設定や解放等の呼処理や、無線基地局装置20の状態管理や、無線リソースの管理を行う。

【0083】

次に、図17を参照しながら、本実施の形態に係るユーザ端末10の全体構成について説明する。ユーザ端末10は、複数の送受信アンテナ101a, 101bと、アンプ部102a, 102bと、送受信部103a, 103bと、ベースバンド信号処理部104と、アプリケーション部105とを備えている。

【0084】

送受信アンテナ101a, 101bで受信した無線周波数信号がアンプ部102a, 102bで増幅され、送受信部103a, 103bで周波数変換されてベースバンド信号に変換される。このベースバンド信号は、ベースバンド信号処理部104でFFT処理や、誤り訂正復号、再送制御の受信処理等がなされる。この下りリンクのデータの内、下りリンクのユーザデータは、アプリケーション部105に転送される。アプリケーション部105は、物理レイヤやMACレイヤより上位のレイヤに関する処理等を行う。また、下りリンクのデータの内、報知情報も、アプリケーション部105に転送される。

【0085】

一方、上りリンクのユーザデータは、アプリケーション部105からベースバンド信号処理部104に入力される。ベースバンド信号処理部104は、再送制御（HARQ）の送信処理や、チャネル符号化、DFT処理、IFFT処理を行う。送受信部103は、ベースバンド信号処理部104から出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換する。その後、アンプ部102a, 102bで増幅されて送受信アンテナ101a, 101bより送信される。

【0086】

図18は、本実施の形態に係る無線基地局装置20が有するベースバンド信号処理部204及び一部の上位レイヤの機能ブロック図であり、主にベースバンド信号処理部204は送信処理部の機能ブロックを示している。図18には、M個のコンポーネントキャリア

10

20

30

40

50

( C C # 1 ~ C C # M ) 数に対応可能な基地局構成が例示されている。無線基地局装置 20 の配下となるユーザ端末 10 に対する送信データが上位局装置 30 から無線基地局装置 20 に対して転送される。

【 0 0 8 7 】

制御情報生成部 300 は、ハイヤーレイヤシグナリング ( R R C シグナリング、 M A C シグナリング、報知信号) により送受信される上位制御信号を生成する。本発明の第 1 の方法においては、上位制御信号に C S I セット情報が含まれる。また、本発明の第 3 の方法においては、上位制御信号に T P セット情報が含まれる。また、上位制御信号は、コンポーネントキャリア C C の追加 / 削減を要求するコマンドを含んでもよい。また、上位制御信号は、ユーザ毎に生成されてもよい。

10

【 0 0 8 8 】

データ生成部 301 は、上位局装置 30 から転送された送信データをユーザ別にユーザデータとして出力する。

【 0 0 8 9 】

コンポーネントキャリア選択部 302 は、ユーザ端末 10 との無線通信に割り当てられるコンポーネントキャリアをユーザ毎に選択する。コンポーネントキャリア選択部 302 にユーザ毎に設定されたコンポーネントキャリアの割当情報にしたがって、該当するコンポーネントキャリアのチャネル符号化部 303 へ上位制御信号及び送信データが振り分けられる。

【 0 0 9 0 】

20

スケジューリング部 310 は、システム帯域全体の通信品質に応じて、配下のユーザ端末 10 に対するコンポーネントキャリアの割当を制御する。また、ユーザ端末毎に選択されたコンポーネントキャリアの中からプライマリコンポーネントキャリア ( P C C ) が決められる。 P C C はダイナミックに切り替えるても良いし、準静的に切り替えるても良い。

【 0 0 9 1 】

また、スケジューリング部 310 は、各コンポーネントキャリアにおけるリソース割り当てを制御している。 L T E 端末ユーザと L T E - A 端末ユーザとを区別してスケジューリングを行う。スケジューリング部 310 は、上位局装置 30 から送信データ及び再送指示が入力されると共に、上りリンクの受信信号を測定した受信部からチャネル推定値やリソースブロックの C Q I が入力される。

30

【 0 0 9 2 】

また、スケジューリング部 310 は、上位局装置 30 から入力された再送指示、チャネル推定値及び C Q I を参照しながら、下りリンク割当情報、上りリンク割当情報、及び上下共有チャネル信号のスケジューリングを行う。移動通信における伝搬路は、周波数選択性フェージングにより周波数ごとに変動が異なる。そこで、ユーザデータ送信時に、ユーザ端末 10 に対してサブフレーム毎に通信品質の良好なリソースブロックを割り当てる ( 適応周波数スケジューリングと呼ばれる ) 。適応周波数スケジューリングでは、各リソースブロックに対して伝搬路品質の良好なユーザ端末 10 を選択して割り当てる。そのため、スケジューリング部 310 は、各ユーザ端末 10 からフィードバックされるリソースブロック毎の C Q I を用いてスループットの改善が期待されるリソースブロックを割り当てる。

40

【 0 0 9 3 】

また、スケジューリング部 310 は、ユーザ端末 10 との間の伝搬路状況に応じて C C E アグリゲーション数を制御する。セル端ユーザに対しては C C E アグリゲーション数を上げることになる。また、割り当てたリソースブロックで所定のブロック誤り率を満たす M C S ( 符号化率、変調方式 ) を決定する。スケジューリング部 310 が決定した M C S ( 符号化率、変調方式 ) を満足するパラメータがチャネル符号化部 303, 308, 312, 变調部 304, 309, 313 に設定される。

【 0 0 9 4 】

ベースバンド信号処理部 204 は、1 コンポーネントキャリア内の最大ユーザ多重数

50

Nに対応したチャネル符号化部303、変調部304、マッピング部305を備えている。チャネル符号化部303は、データ生成部301から出力されるユーザデータ（一部の上位制御信号を含む）で構成される共有データチャネル（PDSCH）を、ユーザ毎にチャネル符号化する。変調部304は、チャネル符号化されたユーザデータをユーザ毎に変調する。マッピング部305は、変調されたユーザデータを無線リソースにマッピングする。

#### 【0095】

また、ベースバンド信号処理部204は、複数のDCIフォーマットの中から所定のDCIフォーマットを使用して制御情報を生成する生成部（下り制御情報生成部306及び上り制御情報生成部311）を備えている。複数のDCIフォーマットには、UL grantを内容とするDCIフォーマット（例えば、DCIフォーマット0/4）、DL grantを内容とするDCIフォーマット（例えば、DCIフォーマット1A等）が含まれている。

10

#### 【0096】

下り制御情報生成部306は、DL grantを内容とするDCIフォーマット（例えば、DCIフォーマット1Aなど）を用いて、PDSCHを制御するための下り共有データチャネル用制御情報を生成する。当該下り共有データチャネル用制御情報は、ユーザ毎に生成される。また、当該下り共有データチャネル用制御情報は、PDSCHが割り当てられた上りサービングセルを識別する識別フィールド（CIF）が含まれる。

#### 【0097】

20

上り制御情報生成部311は、UL grantを内容とするDCIフォーマット（例えば、DCIフォーマット0/4）を用いて、PUSCHを制御するための上り共有データチャネル用制御情報を生成する。当該上り共有データチャネル用制御情報は、ユーザ毎に生成される。また、当該上り共有データチャネル用制御情報は、PUSCHが割り当てられた上りサービングセルを識別する識別フィールド（CIF）が含まれる。

#### 【0098】

また、当該上り共有データチャネル用制御情報は、非周期的チャネル状態情報（ACSI）を要求する要求フィールド（ACSIトリガフィールド）を含む。ACSIトリガフィールドには、ユーザ端末10からのACSIの通知を要求するか否かに応じて値が設定されてもよい。さらに、ACSIトリガフィールドには、ユーザ端末10からACSIが通知されるべき下りサービングセルの組み合わせに応じて値が設定されてもよい。

30

#### 【0099】

例えば、本発明の第1の方法においては、DCIにはCSIリクエスト情報（ACSIトリガフィールド）として、例えば図7Aに示すビット値が含まれる。また、本発明の第2の方法においては、DCIにはCSIリクエスト情報（ACSIトリガフィールド）として、例えば図8に示すビット値が含まれる。また、本発明の第3の方法においては、DCIにはCSIリクエスト情報（ACSIトリガフィールド）として、例えば図9に示すビット値が含まれる。なお、第3の方法においては、CSIリクエスト情報がCIFと組み合されている。

40

#### 【0100】

また、当該上り共有データチャネル用制御情報は、RAフラグ、ユーザ端末毎に決定したリソースブロック数及びリソースブロック位置を示す割り当て情報、変調方式、符号化率及び冗長化バージョン、新規データか再生データ化を区別する識別子、PUSCH用の送信電力制御コマンド、復調用リファレンスシグナルのサイクリックシフト（CS for DMRS）、CQIリクエスト、A-SRSF、PMI/RI等を含んでもよい。

#### 【0101】

また、ベースバンド信号処理部204は、ユーザ共通の下り制御情報である下り共通制御チャネル用制御情報を生成する下り共通チャネル用制御情報生成部307を備えている。

50

## 【0102】

また、ベースバンド信号処理部204は、1コンポーネントキャリア内での最大ユーザ多重数Nに対応したチャネル符号化部308、変調部309を備えている。チャネル符号化部308は、下り制御情報生成部306及び下り共通チャネル用制御情報生成部307で生成される制御情報をユーザ毎にチャネル符号化する。変調部309は、チャネル符号化された下り制御情報を変調する。

## 【0103】

また、ベースバンド信号処理部204は、生成した上り共有データチャネル用制御情報をユーザ毎にチャネル符号化するチャネル符号化部312と、チャネル符号化した上り共有データチャネル用制御情報をユーザ毎に変調する変調部313とを備える。

10

## 【0104】

参照信号生成部318は、チャネル推定、シンボル同期、CQI測定、モビリティ測定等の様々な目的に使用されるセル固有参照信号(CRS:Cell-specific Reference Signal)をリソースブロック(RB)内にFDM/TDMで多重して送信する。また、参照信号生成部318は、下りリンク復調用参照信号(UE specific RS)を送信する。

## 【0105】

上記変調部309, 313でユーザ毎に変調された下り/上り制御情報は、制御チャネル多重部314で多重され、さらにインタリープ部315でインタリープされる。インタリープ部315から出力される制御信号及びマッピング部305から出力されるユーザデータは下りチャネル信号としてIFFT部316へ入力される。また、下り参照信号がIFFT部316へ入力される。IFFT部316は、下りチャネル信号及び下り参照信号を逆高速フーリエ変換して周波数領域の信号から時系列の信号に変換する。サイクリックプレフィックス挿入部317は、下りチャネル信号の時系列信号にサイクリックプレフィックスを挿入する。なお、サイクリックプレフィックスは、マルチパス伝搬遅延の差を吸収するためのガードインターバルとして機能する。サイクリックプレフィックスが付加された送信データは、送受信部203に送出される。

20

## 【0106】

図19は、ユーザ端末10が有するベースバンド信号処理部104の機能ブロック図であり、LTE-AをサポートするLTE-A端末の機能ブロックを示している。なお、ユーザ端末10は、異なるコンポーネントキャリア(CC)の複数のサービングセルを用いて無線通信可能に構成されている。

30

## 【0107】

無線基地局装置20から受信データとして受信された下りリンク信号は、CP除去部401でCPが除去される。CPが除去された下りリンク信号は、FFT部402へ入力される。FFT部402は、下りリンク信号を高速フーリエ変換(FFT:Fast Fourier Transform)して時間領域の信号から周波数領域の信号に変換し、デマッピング部403へ入力する。デマッピング部403は、下りリンク信号をデマッピングし、下りリンク信号から複数の制御情報が多重された多重制御情報、ユーザデータ、上位制御信号を取り出す。なお、デマッピング部403によるデマッピング処理は、アプリケーション部105から入力される上位制御信号に基づいて行われる。デマッピング部403から出力された多重制御情報は、デインタリープ部404でデインタリープされる。

40

## 【0108】

また、ベースバンド信号処理部104は、下り/上り制御情報を復調する制御情報復調部405、下り共有データを復調するデータ復調部406及びチャネル推定部407を備えている。

## 【0109】

制御情報復調部405は、下りリンク制御チャネルから下り共通制御チャネル用制御情報を復調する共通制御チャネル用制御情報復調部405aと、下りリンク制御チャネルからサーチスペースをブラインドデコーディングして上り共有データチャネル用制御情報を復調する上り共有データチャネル用制御情報復調部405bと、下りリンク制御チャネル

50

からサーチスペースをブラインドデコーディングして下り共有データチャネル用制御情報を復調する下り共有データチャネル用制御情報復調部405cとを備えている。

【0110】

データ復調部406は、ユーザデータ及び上位制御信号を復調する下り共有データ復調部406aと、下り共有チャネルデータを復調する下り共有チャネルデータ復調部406bとを備えている。

【0111】

共通制御チャネル用制御情報復調部405aは、下りリンク制御チャネル(PDCH)の共通サーチスペースのブラインドデコーディング処理、復調処理、チャネル復号処理などによりユーザ共通の制御情報を取り出す。10  
共通制御チャネル用制御情報は、下りリンクのチャネル品質情報(CQI)を含んでおり、マッピング部415に入力され、無線基地局装置20への送信データの一部としてマッピングされる。

【0112】

上り共有データチャネル用制御情報復調部405bは、下りリンク制御チャネル(PDCH)のユーザ個別サーチスペースのブラインドデコーディング処理、復調処理、チャネル復号処理などによりユーザ固有の上り共有データチャネル用制御情報を(例えば、UL  
グラント)を取り出す。復調された上り共有データチャネル用制御情報は、マッピング部415に入力されて、上り共有データチャネル(PUSCH)の制御に使用される。

【0113】

下り共有データチャネル用制御情報復調部405cは、下りリンク制御チャネル(PDCH)のユーザ個別サーチスペースのブラインドデコーディング処理、復調処理、チャネル復号処理などによりユーザ固有の下り共有データチャネル用制御情報を(例えば、DL  
グラント)を取り出す。復調された下り共有データチャネル用制御情報は、下り共有データ復調部406へ入力されて、下り共有データチャネル(PDSCH)の制御に使用される。

【0114】

下り共有データ復調部406aは、下り共有データチャネル用制御情報復調部405cから入力された下り共有データチャネル用制御情報に基づいて、ユーザデータや上位制御情報を取得する。上位制御情報(CSIセット情報、TPセット情報を含む)は、チャネル推定部407に出力される。下り共通チャネルデータ復調部406bは、上り共有データチャネル用制御情報復調部405bから入力された上り共有データチャネル用制御情報に基づいて、上り共通チャネルデータを復調する。

【0115】

チャネル推定部407は、ユーザ端末固有の参照信号、または共通参照信号を用いてチャネル推定する。推定されたチャネル変動を、共通制御チャネル用制御情報復調部405a、上り共有データチャネル用制御情報復調部405b、下り共有データチャネル用制御情報復調部405c及び下り共有データ復調部406aに出力する。これらの復調部においては、推定されたチャネル変動及び復調用参照信号を用いて復調処理を行う。

【0116】

ベースバンド信号処理部104は、送信処理系の機能ブロックとして、データ生成部411、チャネル符号化部412、変調部413、DFT部414、マッピング部415、IFFT部416、CP挿入部417、チャネル状態情報生成部418を備えている。

【0117】

データ生成部411は、アプリケーション部105から入力されるビットデータから送信データを生成する。チャネル符号化部412は、送信データに対して誤り訂正等のチャネル符号化処理を施し、変調部413はチャネル符号化された送信データをQPSK等で変調する。DFT部414は、変調された送信データを離散フーリエ変換する。マッピング部415は、DFT後のデータシンボルの各周波数成分を、無線基地局装置20に指示されたサブキャリア位置へマッピングする。IFFT部416は、システム帯域に相当す

10

20

30

40

50

る入力データを逆高速フーリエ変換して時系列データに変換し、C P 挿入部 417 は時系列データに対してデータ区切りでサイクリックプレフィックスを挿入する。

【0118】

チャネル状態情報生成部 418 は、上り共有データチャネル用制御情報復調部 405b で復調された U L グラントに基づいて周期的又は非周期的にチャネル状態情報 (CSI (CQI / PMI / RI)) を生成する。例えば、第1の方法においては、ユーザ端末 U E は、DCI でビット情報を受信すると、無線基地局装置 eNB からの RRC シグナリング (または、MAC シグナリング、報知信号) で通知された CSI セット情報と、図 7A に示すテーブルに規定されている情報にしたがって CSI を算出し、その CSI を PUSC H 信号でフィードバックする。また、第2の方法においては、ユーザ端末 U E は、DCI でビット情報を受信すると、図 8 に示すテーブルに規定されている情報にしたがって CSI を算出し、その CSI を PUSC H 信号でフィードバックする。また、第3の方法においては、ユーザ端末 U E は、DCI でビット情報を受信すると、無線基地局装置 eNB からの RRC シグナリング (または、MAC シグナリング、報知信号) で通知された TP セット情報と、図 9 に示すテーブルに規定されている情報にしたがって CSI を算出し、その CSI を PUSC H 信号でフィードバックする。

【0119】

なお、A - CSI トリガーフィールドの各値に対して割り当てられるサービングセルは、予め無線基地局 20 からユーザ端末 10 に対して上位制御信号 (例えば、RRC シグナリング) により通知されてもよいし、固定的にユーザ端末 10 に設定されていてもよい。

【0120】

なお、今回開示された実施の形態は、全ての点で例示であってこの実施の形態に制限されるものではない。本発明の範囲は、上記した実施の形態のみの説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

【符号の説明】

【0121】

1 無線通信システム

10 ユーザ端末

20 無線基地局装置

30 上位局装置

40 コアネットワーク

101a, 101b 送受信アンテナ

102a, 102b アンプ部

103a, 103b 送受信部

104 ベースバンド信号処理部

105 アプリケーション部

201a, 201b 送受信アンテナ

202a, 202b アンプ部

203a, 203b 送受信部

204 ベースバンド信号処理部

205 呼処理部

206 伝送路インターフェース

300 制御情報生成部

301 データ生成部

302 コンポーネントキャリア選択部

303, 308, 312 チャネル符号化部

304, 309, 313 変調部

305 マッピング部

306 下り制御情報生成部

10

20

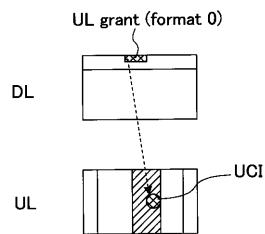
30

40

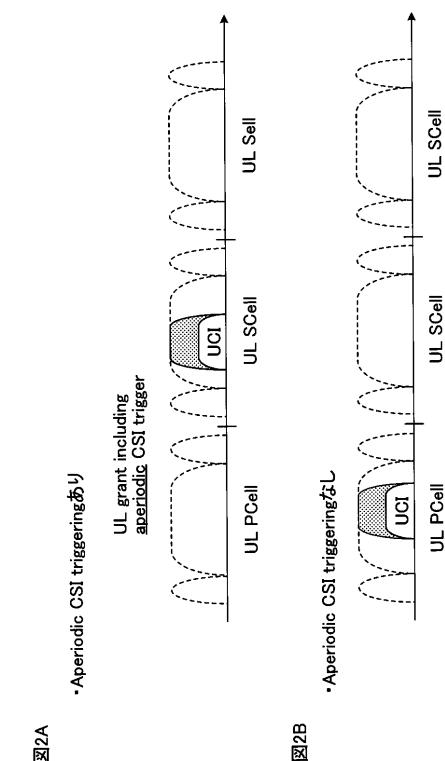
50

3 0 7	下り共通チャネル用制御情報生成部	
3 1 0	スケジューリング部	
3 1 1	上り制御情報生成部	
3 1 4	制御チャネル多重部	
3 1 5	インタリープ部	
3 1 6	I F F T 部	10
3 1 7	C P 挿入部	
3 1 8	参照信号生成部	
4 0 1	C P 除去部	
4 0 2	F F T 部	
4 0 3	デマッピング部	
4 0 4	デインタリープ部	
4 0 5	制御情報復調部	
4 0 5 a	共通制御チャネル用制御情報復調部	
4 0 5 b	上り共有データチャネル用制御情報復調部	
4 0 5 c	下り共有データチャネル用制御情報復調部	
4 0 6	データ復調部	
4 0 6 a	下り共有データ復調部	
4 0 6 b	下り共有チャネルデータ復調部	
4 0 7	チャネル推定部	20
4 1 1	データ生成部	
4 1 2	チャネル符号化部	
4 1 3	変調部	
4 1 4	D F T 部	
4 1 5	マッピング部	
4 1 6	I F F T 部	
4 1 7	C P 挿入部	
4 1 8	チャネル状態情報生成部	

【図1】



【図2】



【図3】

Value of CSI request field	Description
'00'	No CSI report is triggered
'01'	[CSI is reported for serving cell]
'10'	CSI is reported for a 1st set of serving cells configured by higher layers
'11'	CSI is reported for a 2nd set of serving cells configured by higher layers

DL

UL

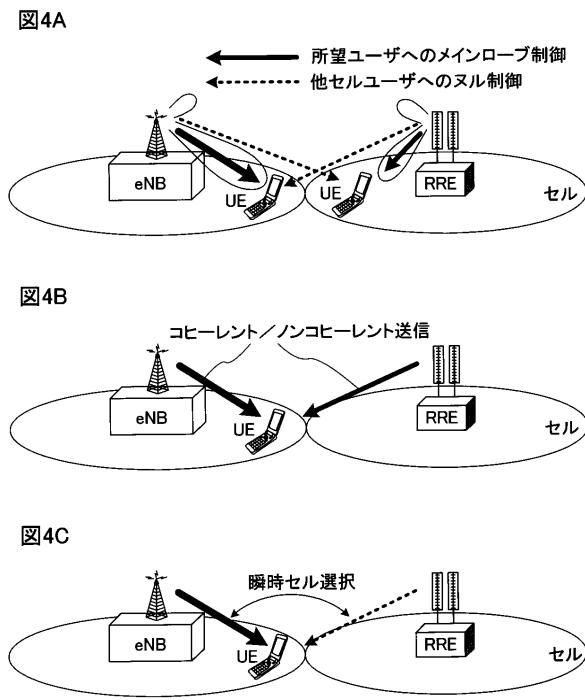
PCell

SCell#1

SCell#2

Aperiodic CSI triggering

【図4】



【図5】

図5A

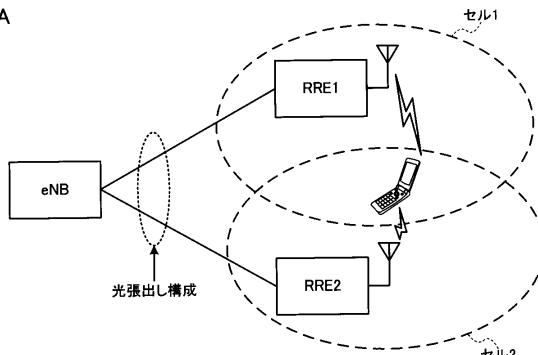
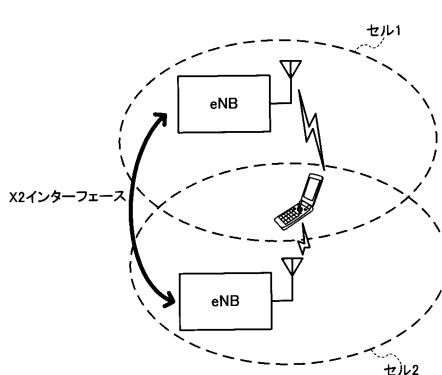


図5B



【図6】

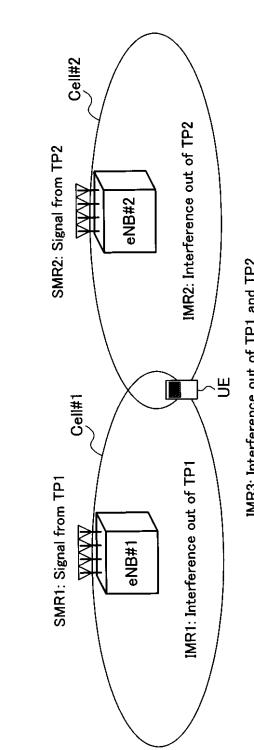


図6B

	TP 1(CSI-RS resource 1)	TP 2(CSI-RS resource 2)
Interference outside one TP	CSI 1 (SMR1 + IMR1)	CSI 2 (SMR2 + IMR2)
Interference outside two TPs	CSI 3 (SMR1 + IMR3)	CSI 4 (SMR2 + IMR3)

【図7】

図7A

Value of CSI request field	Description
'00'	No CSI report is triggered
'01'	CSI is reported for serving cell assume interference out of serving cell
'10'	CSI is reported for a 1 <sup>st</sup> set of CSI configured by higher layers
'11'	CSI is reported for a 2 <sup>nd</sup> set of CSI configured by higher layers

図7B

Value of CSI request field	Description
'00'	No CSI report is triggered
'01'	CSI is reported for serving cell assume interference out of serving cell
'10'	CSI is reported for interference out of TPs for all serving cells
'11'	CSI is reported for interference out of 2TPs for all serving cells

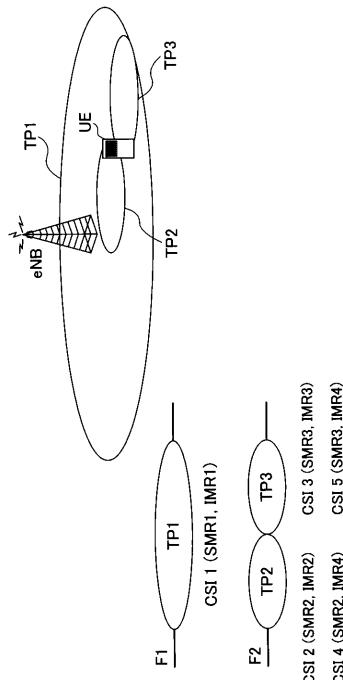
【図8】

Value of CSI request field	Description
'00'	No CSI report is triggered
'01'	CSI is reported for serving cell assume interference out of serving cell
'10'	CSI is reported for interference out of TPs for all serving cells
'11'	CSI is reported for interference out of 2TPs for all serving cells

【図9】

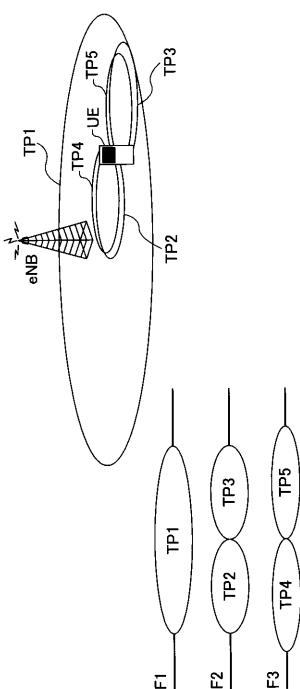
Value of CSI request field	Description
'000'	No CSI report is triggered
'001'	CSI is reported for serving cell assume interference out of serving cell
'010'	CSI is reported for interference out of 1TP for 1 <sup>st</sup> set of serving cells
'011'	CSI is reported for interference out of 1TP for 2 <sup>nd</sup> set of serving cells
'100'	CSI is reported for interference out of 2TPs for 1 <sup>st</sup> set of serving cells
'101'	CSI is reported for interference out of 2TPs for 2 <sup>nd</sup> set of serving cells

【図10】



Value of CSI request field	Description
'00'	No CSI report is triggered
'01'	CSI is reported for serving cell assume interference out of serving cell
'10'	CSI is reported for a 1 <sup>st</sup> set of CSI configured by higher layers
'11'	CSI is reported for a 2 <sup>nd</sup> set of CSI configured by higher layers

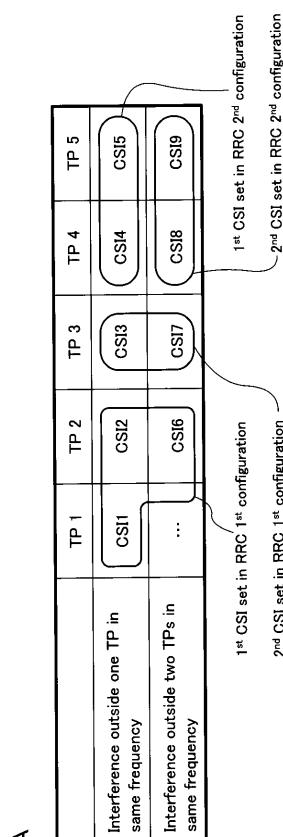
【図11】



	TP 1	TP 2	TP 3	TP 4	TP 5
Interference outside one TP in same frequency	CSI1	CSI2	CSI3	CSI4	CSI5
Interference outside two TPs in same frequency	...	CSI6	CSI7	CSI8	CSI9

【図11A】

【図11B】



1<sup>st</sup> CSI set in RRC 1<sup>st</sup> configuration  
2<sup>nd</sup> CSI set in RRC 1<sup>st</sup> configuration  
1<sup>st</sup> CSI set in RRC 2<sup>nd</sup> configuration  
2<sup>nd</sup> CSI set in RRC 2<sup>nd</sup> configuration

【図12B】

Value of CSI request field	Description
'00'	No CSI report is triggered
'01'	CSI is reported for serving cell assume interference out of serving cell
'10'	CSI is reported for a 1 <sup>st</sup> set of CSI configured by higher layers
'11'	CSI is reported for a 2 <sup>nd</sup> set of CSI configured by higher layers

【図10B】

【図13】

	TP 1	TP 2	TP 3	TP 4	TP 5
Interference outside one TP in same frequency	CSI1	CSI2	CSI3	CSI4	CSI5
Interference outside two TPs in same frequency	...	CSI6	CSI7	CSI8	CSI9

1<sup>st</sup> CSI set in RRC configuration  
2<sup>nd</sup> CSI set in RRC configuration  
3<sup>rd</sup> CSI set in RRC configuration  
4<sup>th</sup> CSI set in RRC configuration

図13B

Value of CSI request field	Description
'000'	No CSI report is triggered
'001'	CSI is reported for serving cell assume interference out of serving cell
'010'	CSI is reported for a 1 <sup>st</sup> set of CSI configured by higher layers
'011'	CSI is reported for a 2 <sup>nd</sup> set of CSI configured by higher layers
'100'	CSI is reported for a 3 <sup>rd</sup> set of CSI configured by higher layers
'101'	CSI is reported for a 4 <sup>th</sup> set of CSI configured by higher layers

【図14】

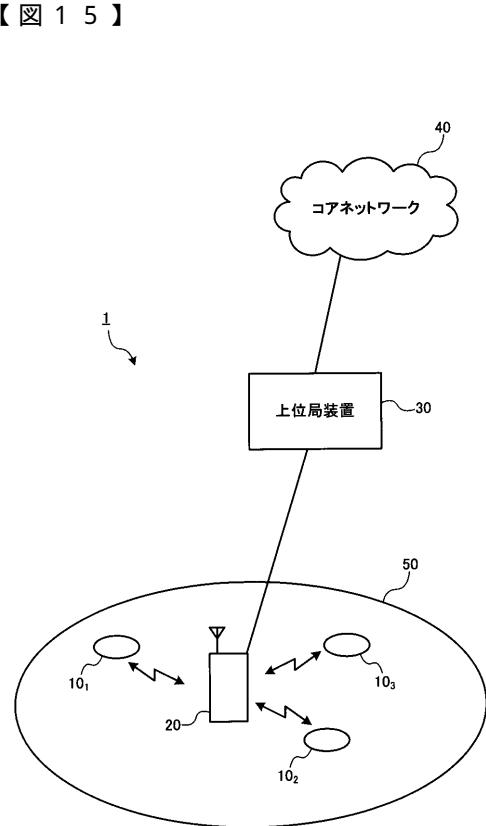
	TP 1	TP 2	TP 3	TP 4	TP 5
Interference outside one TP in same frequency	CSI1	CSI2	CSI3	CSI4	CSI5
Interference outside two TPs in same frequency	...	CSI6	CSI7	CSI8	CSI9

1<sup>st</sup> CSI set in RRC configuration  
2<sup>nd</sup> CSI set in RRC configuration  
3<sup>rd</sup> CSI set in RRC configuration  
4<sup>th</sup> CSI set in RRC configuration

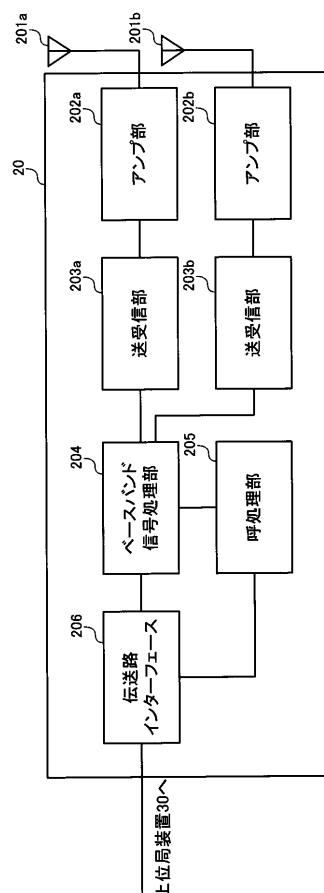
Value of CIF	Value of CSI request field	Description
'000'	'00'	No CSI report is triggered
'000'	'01'	CSI is reported for serving cell assume interference out of serving cell
'000'	'10'	CSI is reported for a 1 <sup>st</sup> set of CSI configured by higher layers
'000'	'11'	CSI is reported for a 2 <sup>nd</sup> set of CSI configured by higher layers
'001'	'10'	CSI is reported for a 3 <sup>rd</sup> set of CSI configured by higher layers
'001'	'11'	CSI is reported for a 4 <sup>th</sup> set of CSI configured by higher layers

図14B

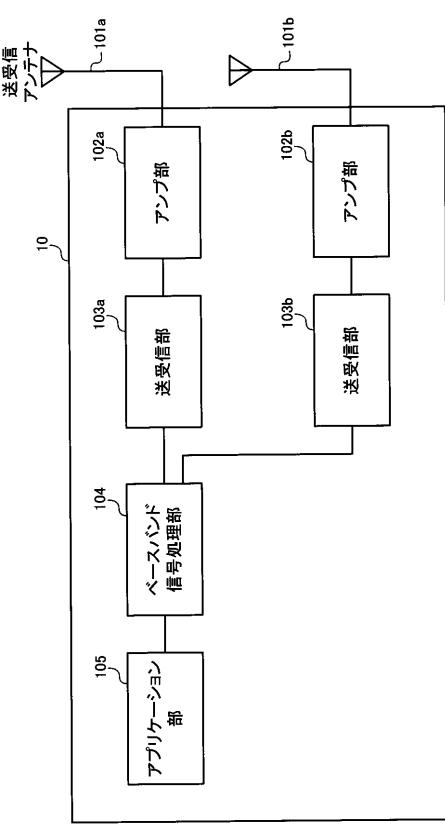
図13A



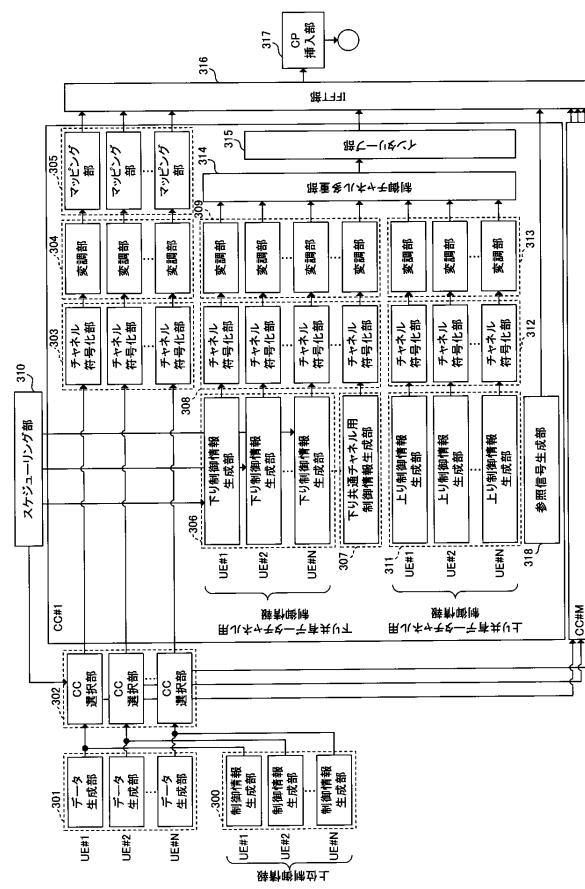
【図16】



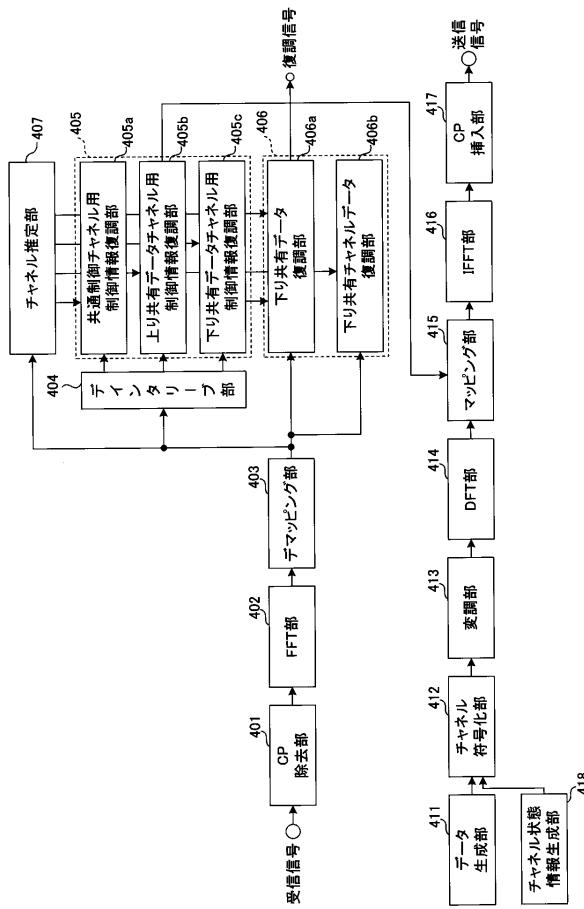
【図17】



【 図 1 8 】



【図19】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ユン シアン

中華人民共和国 100190 北京市海澱区科学院南路2号融科資訊中心工イ座7層 都科摩(北京)通信技術研究中心内

(72)発明者 チン ラン

中華人民共和国 100190 北京市海澱区科学院南路2号融科資訊中心工イ座7層 都科摩(北京)通信技術研究中心内

審査官 深津 始

(56)参考文献 特表2015-502686 (JP, A)

Samsung, "CSI feedback modes for DL CoMP", 3GPP TSG RAN WG1 #68bis R1-121626, 2012年3月20日, U R L, [http://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_ran/wg1\\_r11/TSGR1\\_68b/Docs/R1-121626.zip](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_r11/TSGR1_68b/Docs/R1-121626.zip)

Samsung, "Miscellaneous Corrections", 3GPP TSG-RAN WG1 #65 R1-111446, 2011年5月3日, pages 1-2, 39-44, U R L, [http://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_ran/wg1\\_r11/TSGR1\\_65/Docs/R1-111446.zip](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_r11/TSGR1_65/Docs/R1-111446.zip)

Panasonic, Discussion on Size of CoMP Measurement Set, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #69 R1-122185, 2012年5月12日, U R L, [http://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_ran/wg1\\_r11/TSGR1\\_69/Docs/R1-122185.zip](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_r11/TSGR1_69/Docs/R1-122185.zip)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 04 W	4 / 0 0	- H 04 W	9 9 / 0 0
H 04 B	7 / 2 4	- H 04 B	7 / 2 6
3 G P P	T S G R A N	WG 1 - 4	
	S A	WG 1 - 2	
	C T	WG 1	