

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6466599号
(P6466599)

(45) 発行日 平成31年2月6日(2019.2.6)

(24) 登録日 平成31年1月18日(2019.1.18)

(51) Int. Cl.		F I			
HO4W 28/06	(2009.01)	HO4W 28/06	110		
HO4W 16/26	(2009.01)	HO4W 16/26			

請求項の数 22 (全 64 頁)

(21) 出願番号	特願2017-557361 (P2017-557361)
(86) (22) 出願日	平成27年5月5日(2015.5.5)
(65) 公表番号	特表2018-518888 (P2018-518888A)
(43) 公表日	平成30年7月12日(2018.7.12)
(86) 国際出願番号	PCT/CN2015/078277
(87) 国際公開番号	W02016/176825
(87) 国際公開日	平成28年11月10日(2016.11.10)
審査請求日	平成29年12月26日(2017.12.26)

(73) 特許権者	503433420
	華為技術有限公司
	HUAWEI TECHNOLOGIES
	CO., LTD.
	中華人民共和国 518129 広東省深
	▲チェン▼市龍崗区坂田 華為総部▲ベン
	▼公樓
	Huawei Administration Building, Bantian,
	Longgang District, Shenzhen, Guangdong
	518129, P. R. China

(74) 代理人	100107766
	弁理士 伊東 忠重

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基地局、スモールセル、及び制御チャネル構成方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

制御チャネル構成方法であって、

基地局と通信するスモールセルが送信した全二重機能サポート情報を前記基地局によって受信するステップであって、前記全二重機能サポート情報は、前記スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするか否かを示すのに使用される、ステップと、

前記受信した全二重機能サポート情報に従って、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクの構成モードを前記基地局によって決定するステップであって、前記構成モードは、

前記スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて第1のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、前記基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のために前記スモールセルによって、前記スモールセルの前記バックホールリンクによって占有される物理層のリソースとは異なる前記スモールセルの前記アクセスリンクにおける他の物理層のリソースを使用することが可能である、第1のモード、

前記スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて第2のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、前記基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のために前記スモールセルによって、前記スモールセルの前記アクセスリンクにおける全ての物理層のリソースを使用することが可能である、第2のモード、又は、

前記スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて第1のダウンリンク物理チャネル

10

20

ル及び第2のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、前記基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のために前記スモールセルによって、前記スモールセルの前記アクセスリンクにおける全ての物理層のリソースを使用することが可能である、第3のモード、のうちの1つである、ステップと、を含み、

前記第1のダウンリンク物理チャネルは、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおける物理層シグナリングの送信のために使用され、前記基地局と前記スモールセルとの間のデータ送信のために使用されるダウンリンク物理チャネルの物理層のリソースを占有し、

前記第2のダウンリンク物理チャネルは、前記基地局と無線端末との間の物理層シグナリングの送信のために使用される従来のダウンリンク物理チャネルである、

10

方法。

【請求項2】

前記受信した全二重機能サポート情報に従って、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクの構成モードを前記基地局によって決定するステップは、

前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおいて前記基地局によって検出された物理層のリソースの使用量、

前記基地局が、前記スモールセルが送信する第1のイベントを受信するか否かということであって、前記第1のイベントは、前記スモールセルの自己干渉除去利得が、あらかじめ設定された自己干渉除去利得のしきい値と比較してより大きいということを示すのに

20

使用される、こと、又は、

前記スモールセルの使用量情報、

のうちの少なくとも1つ及び前記受信した全二重機能サポート情報に従って、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクの前記構成モードを前記基地局によって決定するステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記受信した全二重機能サポート情報に従って、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクの構成モードを前記基地局によって決定するステップの後に、当該方法は、

30

前記基地局によって前記スモールセルにモード構成コマンドを送信するステップをさらに含み、前記モード構成コマンドは、前記決定された構成モードとして、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクの前記構成モードを構成するのに使用される、請求項1から2のいずれか1項に記載の方法。

【請求項4】

前記モード構成コマンドは、無線リソース制御(RRC)メッセージ、媒体アクセス制御(MAC)シグナリング、又はダウンリンクの物理層シグナリングを使用することによって送信される、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

40

前記モード構成コマンドは、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクのサブフレーム構成情報をさらに含み、又は、

前記モード構成コマンドは、さらに、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクのサブフレーム構成情報として、あらかじめ設定されたサブフレーム構成情報を使用するように前記スモールセルに指示するのに使用される、請求項3又は4に記載の方法。

【請求項6】

前記スモールセル及び前記基地局が設置される無線通信システムは、ロングタームエボリューション(LTE)システムであり、

50

前記第1のダウンリンク物理チャネルは、中継 - 物理ダウンリンク制御チャネル(R - PDCCH)及び/又は拡張物理ダウンリンク制御チャネル(E - PDCCH)であり、

前記第2のダウンリンク物理チャネルは、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)であり、

前記第1のモードは、前記スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて前記R - PDCCH及び/又は前記E - PDCCHを使用することによって、前記基地局が送信した前記物理層シグナリングを受信し、前記スモールセルの前記アクセスリンクにおけるサブフレームが、マルチキャストブロードキャスト単一周波数ネットワーク(MBSFN)のサブフレームである、モードであり、

前記第2のモードは、前記スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて前記PDCCHを使用することによって、前記基地局が送信した前記物理層シグナリングを受信し、前記スモールセルの前記アクセスリンクにおける前記サブフレームが、通常のサブフレームである、モードであり、

前記第3のモードは、前記スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて前記R - PDCCH及び/又は前記E - PDCCH、及び前記PDCCHを使用することによって、前記基地局が送信した前記物理層シグナリングを受信し、前記スモールセルの前記アクセスリンクにおける前記サブフレームが、通常のサブフレームである、モードである、請求項5に記載の方法。

【請求項7】

前記基地局が決定した前記構成モードが前記第1のモードである場合に、

前記サブフレーム構成情報は、

前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、最初の3つの直交周波数分割多重(OFDM)シンボル及び最後のOFDMシンボルが空いており、物理層シグナリングの送信のために、第4のOFDMシンボルから第3のOFDMシンボルうちの1つ又は複数のOFDMシンボルの複数の物理リソースブロック(PRB)を使用し、データ送信のために他のPRBを使用することが可能であるということ、及び、

前記スモールセルの前記アクセスリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の2つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、送信ギャップとして第3のOFDMシンボル及び最後のOFDMシンボルを使用し、他のOFDMシンボルが空いているということ、を示すのに使用される、請求項6に記載の方法。

【請求項8】

前記基地局が決定した前記構成モードが前記第2のモードである場合に、

前記サブフレーム構成情報は、

前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信のために他のOFDMシンボルを使用することが可能であるということ、及び、

前記スモールセルの前記アクセスリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信のために他のOFDMシンボルを使用することが可能であるということ、を示すのに使用される、請求項6に記載の方法。

【請求項9】

前記基地局が決定した前記構成モードが前記第3のモードである場合に、

前記サブフレーム構成情報は、

前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信及び物理層シグナリングの送信のために他のOFDMシンボルを使用するという、及び、

前記スモールセルの前記アクセスリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であ

10

20

30

40

50

り、データ送信のために他のOFDMシンボルを使用することが可能であるということ、を示すのに使用される、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 10】

前記構成モードは、前記スモールセルの1つ又は複数のサブフレームのためのものであり、

前記モード構成コマンドは、前記1つ又は複数のサブフレームの識別子情報を含み、又は、

前記1つ又は複数のサブフレームは、予め指定され、前記モード構成コマンドは、前記1つ又は複数のサブフレームのために使用される前記構成モードを活性化又は不活性化するための活性化情報を含む、請求項 3 から 9 のいずれか 1 項に記載の方法。

10

【請求項 11】

制御チャネル構成方法であって、

スモールセルによって、前記スモールセルの全二重機能サポート情報を決定するステップであって、前記全二重機能サポート情報は、前記スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするか否かを示すのに使用される、ステップと、

前記スモールセルによって、基地局に前記決定された全二重機能サポート情報を送信し、前記全二重機能サポート情報に従って、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクの構成モードを決定するように前記基地局に指示するステップであって、

20

前記構成モードは、

前記スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて第1のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、前記基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のために前記スモールセルによって、前記スモールセルの前記バックホールリンクによって占有される物理層のリソースとは異なる前記スモールセルの前記アクセスリンクにおける他の物理層のリソースを使用することが可能である、第1のモード、

前記スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて第2のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、前記基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のために前記スモールセルによって、前記スモールセルの前記アクセスリンクにおける全ての物理層のリソースを使用することが可能である、第2のモード、又は、

30

前記スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて第1のダウンリンク物理チャネル及び第2のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、前記基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のために前記スモールセルによって、前記スモールセルの前記アクセスリンクにおける全ての物理層のリソースを使用することが可能である、第3のモード、のうちの1つである、ステップと、を含み、

前記第1のダウンリンク物理チャネルは、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおける物理層シグナリングの送信のために使用され、前記基地局と前記スモールセルとの間のデータ送信のために使用されるダウンリンク物理チャネルの物理層のリソースを占有し、

前記第2のダウンリンク物理チャネルは、前記基地局と無線端末との間の物理層シグナリングの送信のために使用される従来のダウンリンク物理チャネルである、

40

方法。

【請求項 12】

前記スモールセルによって、前記基地局に前記決定された全二重機能サポート情報を送信するステップの後に、当該方法は、

前記スモールセルによって、前記基地局が送信したモード構成コマンドを受信するステップであって、前記モード構成コマンドは、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクの前記構成モードを示すのに使用される、ステップと、

前記スモールセルによって、前記モード構成コマンドに従って、前記基地局と前記スモ

50

ールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクの前記構成モードを構成するステップと、をさらに含む、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記モード構成コマンドは、無線リソース制御(RRC)メッセージ、媒体アクセス制御(MAC)シグナリング、又はダウンリンクの物理層シグナリングを使用することによって送信される、請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記モード構成コマンドは、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクのサブフレーム構成情報をさらに含み、前記スモールセルによって、前記基地局が送信した前記モード構成コマンドを受信するステップの後に、当該方法は、前記スモールセルによって、前記モード構成コマンドの中の前記サブフレーム構成情報に従って、前記スモールセルのサブフレームを構成するステップをさらに含み、又は、

前記モード構成コマンドは、さらに、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクのサブフレーム構成情報として、あらかじめ設定されたサブフレーム構成情報を使用するように前記スモールセルに指示するのに使用され、前記スモールセルによって、前記基地局が送信した前記モード構成コマンドを受信するステップの後に、当該方法は、前記スモールセルによって、前記あらかじめ設定されたサブフレーム構成情報に従って、前記スモールセルのサブフレームを構成するステップをさらに含む、請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記スモールセルによって、前記サブフレーム構成情報に従って前記スモールセルのサブフレームを構成するステップの後に、当該方法は、

前記スモールセルによって、RRCメッセージ、MACシグナリング、又は物理ダウンリンク制御チャネルを使用することによって、前記スモールセルと通信する無線端末に、前記スモールセルの前記アクセスリンクの前記サブフレーム構成情報を送信するステップをさらに含む、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記スモールセル及び前記基地局が設置される無線通信システムは、ロングタームエボリューション(LTE)システムであり、

前記第1のダウンリンク物理チャネルは、中継 - 物理ダウンリンク制御チャネル(R - PDCCH)及び/又は拡張物理ダウンリンク制御チャネル(E - PDCCH)であり、

前記第2のダウンリンク物理チャネルは、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)であり、

前記第1のモードは、前記スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて前記R - PDCCH及び/又は前記E - PDCCHを使用することによって、前記基地局が送信した前記物理層シグナリングを受信し、前記スモールセルの前記アクセスリンクにおけるサブフレームが、マルチキャストブロードキャスト単一周波数ネットワーク(MBSFN)のサブフレームである、モードであり、

前記第2のモードは、前記スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて前記PDCCHを使用することによって、前記基地局が送信した前記物理層シグナリングを受信し、前記スモールセルの前記アクセスリンクにおける前記サブフレームが、通常のサブフレームである、モードであり、

前記第3のモードは、前記スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて前記R - PDCCH及び/又は前記E - PDCCH、及び前記PDCCHを使用することによって、前記基地局が送信した前記物理層シグナリングを受信し、前記スモールセルの前記アクセスリンクにおける前記サブフレームが、通常のサブフレームである、モードである、請求項 1 4 又は 1 5 に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記基地局が決定した前記構成モードが前記第1のモードである場合に、

前記サブフレーム構成情報は、

前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、最初の3つの直交周波数分割多重(OFDM)シンボル及び最後のOFDMシンボルが空いており、物理層シグナリングの送信のために、第4のOFDMシンボルから第3のOFDMシンボルうちの1つ又は複数のOFDMシンボルの複数の物理リソースブロック(PRB)を使用し、データ送信のために他のPRBを使用することが可能であるということ、及び、

前記スモールセルの前記アクセスリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の2つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、送信ギャップとして第3のOFDMシンボル及び最後のOFDMシンボルを使用し、他のOFDMシンボルが空いているということ、を示すのに使用される、請求項16に記載の方法。

10

【請求項18】

前記基地局が決定した前記構成モードが前記第2のモードである場合に、

前記サブフレーム構成情報は、

前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信のために他のOFDMシンボルを使用することが可能であるということ、及び、

前記スモールセルの前記アクセスリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信のために他のOFDMシンボルを使用することが可能であるということ、を示すのに使用される、請求項16に記載の方法。

20

【請求項19】

前記基地局が決定した前記構成モードが前記第3のモードである場合に、

前記サブフレーム構成情報は、

前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信及び物理層シグナリングの送信のために他のOFDMシンボルを使用するという、及び、

前記スモールセルの前記アクセスリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信のために他のOFDMシンボルを使用することが可能であるということ、を示すのに使用される、請求項16に記載の方法。

30

【請求項20】

前記構成モードは、前記スモールセルの1つ又は複数のサブフレームのためのものであり、

前記モード構成コマンドは、前記1つ又は複数のサブフレームの識別子情報を含み、又は、

前記1つ又は複数のサブフレームは、予め指定され、前記モード構成コマンドは、前記1つ又は複数のサブフレームのために使用される前記構成モードを活性化又は不活性化するための活性化情報を含み、

40

前記スモールセルによって、前記モード構成コマンドに従って、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクの前記構成モードを構成するステップは、

前記スモールセルによって、前記モード構成コマンドに従って、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクにおける前記1つ又は複数のサブフレームの前記構成モードを構成するステップを含む、請求項12から19のいずれか1項に記載の方法。

【請求項21】

コンピュータ実行可能な命令を含むコンピュータプログラムであって、前記コンピュータ実行可能な命令は、基地局のプロセッサで実行されると、前記基地局に制御チャネル構

50

成方法を実行させ、前記制御チャンネル構成方法は、

前記基地局と通信するスモールセルが送信した全二重機能サポート情報を前記基地局によって受信するステップであって、前記全二重機能サポート情報は、前記スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするか否かを示すのに使用される、ステップと

前記受信した全二重機能サポート情報に従って、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクの構成モードを前記基地局によって決定するステップであって、前記構成モードは、

前記スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて第1のダウンリンク物理チャンネルを使用することによって、前記基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のために前記スモールセルによって、前記スモールセルの前記バックホールリンクによって占有される物理層のリソースとは異なる前記スモールセルの前記アクセスリンクにおける他の物理層のリソースを使用することが可能である、第1のモード、

前記スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて第2のダウンリンク物理チャンネルを使用することによって、前記基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のために前記スモールセルによって、前記スモールセルの前記アクセスリンクにおける全ての物理層のリソースを使用することが可能である、第2のモード、又は、

前記スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて第1のダウンリンク物理チャンネル及び第2のダウンリンク物理チャンネルを使用することによって、前記基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のために前記スモールセルによって、前記スモールセルの前記アクセスリンクにおける全ての物理層のリソースを使用することが可能である、第3のモード、のうちの1つである、ステップと、を含み、

前記第1のダウンリンク物理チャンネルは、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおける物理層シグナリングの送信のために使用され、前記基地局と前記スモールセルとの間のデータ送信のために使用されるダウンリンク物理チャンネルの物理層のリソースを占有し、

前記第2のダウンリンク物理チャンネルは、前記基地局と無線端末との間の物理層シグナリングの送信のために使用される従来のダウンリンク物理チャンネルである、

コンピュータプログラム。

【請求項 2 2】

コンピュータ実行可能な命令を含むコンピュータプログラムであって、前記コンピュータ実行可能な命令は、スモールセルのプロセッサで実行されると、前記スモールセルに制御チャンネル構成方法を実行させ、前記制御チャンネル構成方法は、

前記スモールセルによって、前記スモールセルの全二重機能サポート情報を決定するステップであって、前記全二重機能サポート情報は、前記スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするか否かを示すのに使用される、ステップと、

前記スモールセルによって、基地局に前記決定された全二重機能サポート情報を送信し、前記全二重機能サポート情報に従って、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクの構成モードを決定するように前記基地局に指示するステップであって、前記構成モードは、

前記スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて第1のダウンリンク物理チャンネルを使用することによって、前記基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のために前記スモールセルによって、前記スモールセルの前記バックホールリンクによって占有される物理層のリソースとは異なる前記スモールセルの前記アクセスリンクにおける他の物理層のリソースを使用することが可能である、第1のモード、

前記スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて第2のダウンリンク物理チャンネルを使用することによって、前記基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のために前記スモールセルによって、前記スモールセルの前記アクセスリンク

10

20

30

40

50

における全ての物理層のリソースを使用することが可能である、第2のモード、又は、

前記スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて第1のダウンリンク物理チャネル及び第2のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、前記基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のために前記スモールセルによって、前記スモールセルの前記アクセスリンクにおける全ての物理層のリソースを使用することが可能である、第3のモード、のうちの1つである、ステップと、を含み、

前記第1のダウンリンク物理チャネルは、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおける物理層シグナリングの送信のために使用され、前記基地局と前記スモールセルとの間のデータ送信のために使用されるダウンリンク物理チャネルの物理層のリソースを占有し、

10

前記第2のダウンリンク物理チャネルは、前記基地局と無線端末との間の物理層シグナリングの送信のために使用される従来のダウンリンク物理チャネルである、

コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信技術に関し、詳細には、基地局、スモールセル、及び制御チャネル構成方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一方では、基地局のカバレッジを拡大するとともに、基地局のカバレッジ効果を改善するために、又は他の理由のために、中継ノードセル(relay cell)、ピコ基地局セル(pico cell)、ホームノードBセル(femto cell又はHome eNodeB)、又は同様のもの等のスモールセルは、通信システムに導入される。図1に示されたように、一方では、スモールセルは、バックホールリンク(backhaul link)を使用することによって、アクセスポイント(access point)等の基地局とのデータ送信を実行し、その一方で、アクセスリンク(access link)を使用することによって、(例えば、ユーザ機器(User Equipment, UE)等の)無線端末とのデータ送信を実行する。このようにして、基地局と無線端末との間の通信は、中継ノードを使用することによって実装され、基地局のカバレッジは拡大される。

20

【0003】

基地局及びスモールセルは、無線モード又は(例えば、光ファイバを使用することによって)有線モードで接続されてもよい。図1は、基地局及びスモールセルが無線モードで接続されることを示す。

30

【0004】

その一方で、無線通信デバイスが同じキャリアによって同時に送信及び受信を実行することは、論理的に実行可能である。しかしながら、無線通信デバイスによって送信リンクにおいて送信された信号は、無線通信デバイスの受信リンクに常に漏洩させられ、受信リンクへの干渉を引き起こす。したがって、実装の際に、無線通信デバイスは、同じキャリアによって同時に送信及び受信を実行することができない。

【0005】

本明細書では、同じキャリアによって同時に行われる送信及び受信は、"全二重"と呼ばれる。可能性のある全二重の応用例は、スモールセルが基地局から信号を受信し、例えば、同じキャリア等の同じ物理層のリソースを使用することによって、近くの無線端末に信号を同時に送信することを含む。

40

【0006】

現在、送信リンクから受信リンクへの干渉に関する前述の問題を考慮すると、一般に、同じサブキャリアによる全二重通信は、一般的に、無線通信システムにおいては実装されない。

【0007】

例えば、第3世代パートナーシッププロジェクト(the 3rd Generation Partner Pr

50

object, 3GPP) リリース10(release 10)は、無線通信デバイスが、同じ時間周波数リソース、つまり、物理層のリソースによって同時に送信及び受信を実行することができないということを明記している。リリース10において、制御チャネルにおける情報は、中継 - 物理ダウンリンク制御チャネル(Relay - Physical Downlink Control Channel, R - PDCCH)を通じて基地局と中継ノードとの間のバックホールリンクにおいて送信される。

【0008】

3GPPリリース10で規定された無線通信システムにおいて、R - PDCCHは、基地局の物理ダウンリンク共有チャネル(Physical Downlink Shared Channel, PDSCH)の時間周波数リソースを占有するが、従来の物理ダウンリンク制御チャネル(Physical Downlink Control Channel, PDCCH)の時間周波数リソースは空いており、使用されないため、リソース浪費が引き起こされる。

10

【0009】

要するに、現行の無線通信システムにおいて、中継ノード等のスモールセルのバックホールリンクによって引き起こされる干渉を回避するために、追加の物理制御チャネルは、制御情報を送信するのにバックホールリンクにおいて使用される必要があり、したがって、リソース浪費が引き起こされる。

【発明の概要】

【0010】

本発明の実施形態は、基地局、スモールセル、及び制御チャネル構成方法を提供し、追加の物理制御チャネルが制御情報を送信するのにスモールセルのバックホールリンクにおいて使用されるときに引き起こされるリソース浪費の問題を解決する。

20

【0011】

第1の態様によれば、本発明の1つの実施形態は、基地局であって、

当該基地局と通信するスモールセルによって送信された全二重機能サポート情報を受信するように構成される送受信機モジュールであって、前記全二重機能サポート情報は、前記スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするか否かを示すのに使用される、送受信機モジュールと、

前記送受信機モジュールが受信した前記全二重機能サポート情報に従って、当該基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクの構成モードを決定するように構成される処理モジュールであって、前記構成モードは、以下のモード、即ち、

30

前記スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて第1のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、当該基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のために前記スモールセルによって、前記スモールセルの前記バックホールリンクによって占有される物理層のリソースとは異なる前記スモールセルの前記アクセスリンクにおける他の物理層のリソースを使用することが可能である、第1のモード、

前記スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて第2のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、当該基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のために前記スモールセルによって、前記スモールセルの前記アクセスリンクにおける全ての物理層のリソースを使用することが可能である、第2のモード、又は、

40

前記スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて第1のダウンリンク物理チャネル及び第2のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、当該基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のために前記スモールセルによって、前記スモールセルの前記アクセスリンクにおける全ての物理層のリソースを使用することが可能である、第3のモード、

のうちの1つである、処理モジュールと、を含み、

前記第1のダウンリンク物理チャネルは、当該基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおける物理層シグナリングの送信のために使用され、当該基地局と前記スモールセルとの間のデータ送信のために使用されるダウンリンク物理チャネルの物

50

理層のリソースを占有し、

前記第2のダウンリンク物理チャネルは、当該基地局と無線端末との間の物理層シグナリングの送信のために使用される従来のダウンリンク物理チャネルである、基地局を提供する。

【 0 0 1 2 】

第1の態様に関して、第1の可能な実装形態において、前記処理モジュールは、特に、以下の因子、即ち、

当該基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおいて前記処理モジュールによって検出された物理層のリソースの使用量、

前記送受信機モジュールが、前記スモールセルが送信する第1のイベントを受信するか否かということであって、前記第1のイベントは、前記スモールセルの自己干渉除去利得が、あらかじめ設定された自己干渉除去利得のしきい値と比較してより大きいということを示すのに使用される、こと、又は、

前記スモールセルの使用量情報、
のうちの少なくとも1つ及び前記送受信機モジュールが受信した前記全二重機能サポート情報に従って、当該基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクの前記構成モードを決定する、ように構成される。

【 0 0 1 3 】

第1の態様の第1の可能な実装形態に関して、第2の可能な実装形態において、前記処理モジュールは、特に、

前記スモールセルが、同時に前記バックホールリンクにおいて受信し及び前記アクセスリンクにおいて送信するために、前記同じ物理層のリソースの使用をサポートすること、前記送受信機モジュールが受信した前記全二重機能サポート情報が示し、前記処理モジュールが、当該基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおいて、ダウンリンクデータ送信のために使用される物理層のリソースが不十分であるということを検出する場合に、前記構成モードが前記第2のモード又は前記第3のモードであるということを決断する、ように構成される。

【 0 0 1 4 】

第1の態様の第2の可能な実装形態に関して、第3の可能な実装形態において、前記処理モジュールは、特に、

前記スモールセルが、同時に前記バックホールリンクにおいて受信し及び前記アクセスリンクにおいて送信するために、前記同じ物理層のリソースの使用をサポートすること、前記送受信機モジュールが受信した前記全二重機能サポート情報が示し、前記処理モジュールが、当該基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおいて、ダウンリンクデータ送信のために使用される前記物理層のリソースが不十分であるということを検出しているが、当該基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおいて、ダウンリンクの物理層シグナリングの送信のために使用される物理層のリソースが十分であるということを検出する場合に、前記構成モードが前記第2のモードであるということを決断し、又は、

前記スモールセルが、同時に前記バックホールリンクにおいて受信し及び前記アクセスリンクにおいて送信するために、前記同じ物理層のリソースの使用をサポートすること、前記送受信機モジュールが受信した前記全二重機能サポート情報が示し、前記処理モジュールが、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおいて、ダウンリンクデータ送信のために使用される前記物理層のリソースとダウンリンクの物理層シグナリングの送信のために使用される前記物理層のリソースの双方が不十分であるということを検出する場合に、前記構成モードが前記第3のモードであるということを決断する、ように構成される。

【 0 0 1 5 】

第1の態様の第1の可能な実装形態に関して、第4の可能な実装形態において、前記処理モジュールは、特に、

前記スモールセルが、同時に前記バックホールリンクにおいて受信し及び前記アクセスリンクにおいて送信するために、前記同じ物理層のリソースの使用をサポートするということを、前記送受信機モジュールが受信した前記全二重機能サポート情報が示し、前記スモールセルが送信した前記第1のイベントを受信する場合に、前記構成モードが前記第2のモード又は前記第3のモードであるということを決定する、ように構成される。

【0016】

第1の態様の第4の可能な実装形態に関して、第5の可能な実装形態において、前記処理モジュールは、特に、

前記スモールセルが、同時に前記バックホールリンクにおいて受信し及び前記アクセスリンクにおいて送信するために、前記同じ物理層のリソースの使用をサポートするということを、前記送受信機モジュールが受信した前記全二重機能サポート情報が示し、前記スモールセルが送信した前記第1のイベントを受信し、前記処理モジュールが、当該基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおいて、ダウンリンクの物理層シグナリングの送信のために使用されるダウンリンク物理チャネルの物理層のリソースが十分であるということを検出する場合に、前記構成モードが前記第2のモードであるということ

10

を決定し、又は、
前記スモールセルが、同時に前記バックホールリンクにおいて受信し及び前記アクセスリンクにおいて送信するために、前記同じ物理層のリソースの使用をサポートするということを、前記受信モジュールが受信した前記全二重機能サポート情報が示し、前記スモールセルが送信した前記第1のイベントを受信し、前記処理モジュールが、当該基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおいて、ダウンリンクの物理層シグナリングの送信のために使用される物理層のリソースが不十分であるということを検出する場合に、前記構成モードが前記第3のモードであるということ

20

【0017】

第1の態様の第1から第5の可能な実装形態のうちのいずれか1つに関して、第6の可能な実装形態において、前記スモールセルの前記使用量情報は、以下の情報、即ち、

前記スモールセルと現在通信している無線端末の数、

前記スモールセルによってバッファリングされるダウンリンクデータのデータ量、

前記スモールセルと現在通信している無線端末によってフィードバックされる達成されるべき通信品質インジケータについての情報、

30

前記構成モードが前記第2のモードに切り替えられる場合に、前記スモールセルが低減する必要がある前記アクセスリンクの電力値、

前記構成モードが前記第3のモードに切り替えられる場合に、前記スモールセルが低減する必要がある前記アクセスリンクの電力値、

前記構成モードが前記第2のモードに切り替えられる場合に、前記スモールセルと現在通信している無線端末のうちで他のセルにハンドオーバーされる必要がある無線端末の数、

前記構成モードが前記第3のモードに切り替えられる場合に、前記スモールセルと現在通信している無線端末のうちで他のセルにハンドオーバーされる必要がある無線端末の数、

前記スモールセルのダウンリンクカバレッジ情報、又は、

40

前記スモールセルのダウンリンク送信電力値、

の中の1つ又は複数の項目を含む。

【0018】

第1の態様又は第1の態様の第1から第6の可能な実装形態のうちのいずれか1つに関して、第7の可能な実装形態において、前記処理モジュールは、特に、

前記スモールセルが、同時に前記バックホールリンクにおいて受信し及び前記アクセスリンクにおいて送信するために、前記同じ物理層のリソースの使用をサポートしないということを、前記送受信機モジュールが受信した前記全二重機能サポート情報が示す場合に、前記構成モードが前記第1のモードであるということ

【0019】

50

第1の態様又は第1の態様の第1から第7の可能な実装形態のうちのいずれか1つに関して、第8の可能な実装形態において、前記処理モジュールは、さらに、

前記送受信機モジュールが受信した前記全二重機能サポート情報に従って、当該基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクの前記構成モードを決定した後に、

前記送受信機モジュールを使用することによって、前記スモールセルにモード構成コマンドを送信するように構成され、前記モード構成コマンドは、前記決定された構成モードとして、当該基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクの前記構成モードを構成するのに使用される。

【0020】

10

第1の態様の第8の可能な実装形態に関して、第9の可能な実装形態において、前記モード構成コマンドは、無線リソース制御(RRC)メッセージ、媒体アクセス制御(MAC)シグナリング、又はダウンリンクの物理層シグナリングを使用することによって送信される。

【0021】

第1の態様の第8又は第9の可能な実装形態に関して、第10の可能な実装形態において、

前記モード構成コマンドは、当該基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクのサブフレーム構成情報をさらに含み、又は、

前記モード構成コマンドは、さらに、当該基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクのサブフレーム構成情報として、あらかじめ設定されたサブフレーム構成情報を使用するように前記スモールセルに指示するのに使用される。

20

【0022】

第1の態様の第10の可能な実装形態に関して、第11の可能な実装形態において、前記スモールセル及び当該基地局が設置される無線通信システムは、ロングタームエボリューション(LTE)システムであり、

前記第1のダウンリンク物理チャネルは、中継 - 物理ダウンリンク制御チャネル(R - PDCCH)及び/又は拡張物理ダウンリンク制御チャネル(E - PDCCH)であり、

前記第2のダウンリンク物理チャネルは、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)であり、

30

前記第1のモードは、前記スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて前記R - PDCCH及び/又は前記E - PDCCHを使用することによって、当該基地局が送信した前記物理層シグナリングを受信し、前記スモールセルの前記アクセスリンクにおけるサブフレームが、マルチキャストブロードキャスト単一周波数ネットワーク(MBSFN)のサブフレームである、モードであり、

前記第2のモードは、前記スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて前記PDCCHを使用することによって、当該基地局が送信した前記物理層シグナリングを受信し、前記スモールセルの前記アクセスリンクにおける前記サブフレームが、通常のサブフレームである、モードであり、

前記第3のモードは、前記スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて前記R - PDCCH及び/又は前記E - PDCCH、及び前記PDCCHを使用することによって、当該基地局が送信した前記物理層シグナリングを受信し、前記スモールセルの前記アクセスリンクにおける前記サブフレームが、通常のサブフレームである、モードである。

40

【0023】

第1の態様の第11の可能な実装形態に関して、第12の可能な実装形態において、

前記処理モジュールが決定した前記構成モードが前記第1のモードである場合に、

前記サブフレーム構成情報は、

当該基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、最初の3つの直交周波数分割多重(OFDM)シンボル及び最後のOFDMシンボルが空いており、物理層シグナリングの送信のために、第4のOFDMシンボルから第1

50

3のOFDMシンボルうちの1つ又は複数のOFDMシンボルの複数の物理リソースブロック(PRB)を使用し、データ送信のために他のPRBを使用することが可能であるということ、及び、

前記スモールセルの前記アクセスリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の2つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、送信ギャップとして第3のOFDMシンボル及び最後のOFDMシンボルを使用し、他のOFDMシンボルが空いているということ、を示すのに使用される。

【0024】

第1の態様の第11の可能な実装形態に関して、第13の可能な実装形態において、前記処理モジュールが決定した前記構成モードが前記第2のモードである場合に、前記サブフレーム構成情報は、

当該基地局と前記スモールセルとの間のバックホールリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信のために他のOFDMシンボルを使用することが可能であるということ、及び、

前記スモールセルの前記アクセスリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信のために他のOFDMシンボルを使用することが可能であるということ、を示すのに使用される。

【0025】

第1の態様の第11の可能な実装形態に関して、第14の可能な実装形態において、当該基地局が決定した前記構成モードが前記第3のモードである場合に、前記サブフレーム構成情報は、

当該基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信及び物理層シグナリングの送信のために他のOFDMシンボルを使用するということ、及び、

前記スモールセルの前記アクセスリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信のために他のOFDMシンボルを使用することが可能であるということ、を示すのに使用される。

【0026】

第1の態様の第8から第14の可能な実装形態のうちのいずれか1つに関して、第15の可能な実装形態において、前記構成モードは、前記スモールセルの1つ又は複数のサブフレームのためのものであり、

前記モード構成コマンドは、1つ又は複数のサブフレームの識別子情報を含み、又は、前記1つ又は複数のサブフレームは、予め指定され、前記モード構成コマンドは、前記1つ又は複数のサブフレームのために使用される前記構成モードを活性化又は不活性化するための活性化情報を含む。

【0027】

第1の態様又は第1の態様の第1から第15の可能な実装形態のうちのいずれか1つに関して、第16の可能な実装形態において、前記処理モジュールは、特に、

当該基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクの前記構成モードを周期的に決定し、又は、

前記送受信機モジュールによって前記スモールセルに送信されたデータの待機による遅延が、あらかじめ設定された待機による遅延のしきい値と比較してより大きい場合に、当該基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクの前記構成モードを決定する、ように構成される。

【0028】

第1の態様又は第1の態様の第1から第16の可能な実装形態のうちのいずれか1つに関して、第17の可能な実装形態において、前記第1のモードから前記第2のモード又は前記第3の

10

20

30

40

50

モードへの切り替えは半静的であり、前記第2のモードと前記第3のモードとの間の切り替えは動的であり、

前記半静的は、前記構成モードの間での切り替えの周期が、無線フレームの長さと比較して小さくないことを示し、

前記動的は、前記構成モードの間での切り替えの前記周期が、前記無線フレームの前記長さと比較してより小さいことを示す。

【0029】

第2の態様によれば、本発明の1つの実施形態は、スモールセルであって、

当該スモールセルの全二重機能サポート情報を決定するように構成される処理モジュールであって、前記全二重機能サポート情報は、当該スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするか否かを示すのに使用される、処理モジュールと、

基地局に前記決定された全二重機能サポート情報を送信して、前記全二重機能サポート情報に従って前記基地局と当該スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び当該スモールセルの前記アクセスリンクの構成モードを決定するように前記基地局に指示するように構成される送受信機モジュールであって、

前記構成モードは、以下のモード、即ち、

当該スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて第1のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、前記基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のために当該スモールセルによって、当該スモールセルの前記バックホールリンクによって占有される物理層のリソースとは異なる当該スモールセルの前記アクセスリンクにおける他の物理層のリソースを使用することが可能である、第1のモード、

当該スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて第2のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、前記基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のために当該スモールセルによって、当該スモールセルの前記アクセスリンクにおける全ての物理層のリソースを使用することが可能である、第2のモード、又は、

当該スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて第1のダウンリンク物理チャネル及び第2のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、前記基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のために当該スモールセルによって、当該スモールセルの前記アクセスリンクにおける全ての物理層のリソースを使用することが可能である、第3のモード、のうちの1つである、送受信機モジュールと、を含み、

前記第1のダウンリンク物理チャネルは、前記基地局と当該スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおける物理層シグナリングの送信のために使用され、前記基地局と当該スモールセルとの間のデータ送信のために使用されるダウンリンク物理チャネルの物理層のリソースを占有し、

前記第2のダウンリンク物理チャネルは、前記基地局と無線端末との間の物理層シグナリングの送信のために使用される従来のダウンリンク物理チャネルである、スモールセルを提供する。

【0030】

第2の態様に関して、第1の可能な実装形態において、

前記送受信機モジュールは、さらに、前記基地局に前記決定された全二重機能サポート情報を送信した後に、前記基地局が送信したモード構成コマンドを受信するように構成され、前記モード構成コマンドは、前記基地局と当該スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び当該スモールセルの前記アクセスリンクの前記構成モードを示すのに使用され、

前記処理モジュールは、さらに、前記送受信機モジュールが受信した前記モード構成コマンドに従って、前記基地局と当該スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び当該スモールセルの前記アクセスリンクの前記構成モードを構成するように構成される。

【0031】

第2の態様の第1の可能な実装形態に関して、第2の可能な実装形態において、

前記基地局が送信した前記モード構成コマンドを受信する前に、前記送受信機モジュールは、さらに、

当該スモールセルの自己干渉除去利得が、あらかじめ設定された自己干渉除去利得のしきい値と比較してより大きい場合に、前記基地局に第1のイベントを送信し、及び/又は前記基地局に当該スモールセルの使用量情報を送信し、以下の因子、即ち、

前記基地局が前記第1のイベントを受信するか否かということ、又は、

当該スモールセルの前記使用量情報、

のうちの少なくとも1つ及び前記全二重機能サポート情報に従って、前記基地局と当該スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び当該スモールセルの前記アクセスリンクの前記構成モードを決定するように基地局に指示する、ように構成される。

10

【0032】

第2の態様の第2の可能な実装形態に関して、第3の可能な実装形態において、当該スモールセルの前記使用量情報は、以下の情報、即ち、

当該スモールセルと現在通信している無線端末の数、

当該スモールセルによってバッファリングされるダウンリンクデータのデータ量、

当該スモールセルと現在通信している無線端末によってフィードバックされる達成されるべき通信品質インジケータについての情報、

前記構成モードが前記第2のモードに切り替えられる場合に、当該スモールセルが低減する必要がある前記アクセスリンクの電力値、

前記構成モードが前記第3のモードに切り替えられる場合に、当該スモールセルが低減する必要がある前記アクセスリンクの電力値、

20

前記構成モードが前記第2のモードに切り替えられる場合に、当該スモールセルと現在通信している無線端末のうちで他のセルにハンドオーバーされる必要がある無線端末の数、

前記構成モードが前記第3のモードに切り替えられる場合に、当該スモールセルと現在通信している無線端末のうちで他のセルにハンドオーバーされる必要がある無線端末の数、

当該スモールセルのダウンリンクカバレッジ情報、又は、

当該スモールセルのダウンリンク送信電力値、

の中の1つ又は複数の項目を含む。

【0033】

第2の態様の第1から第3の可能な実装形態のうちのいずれか1つに関して、第4の可能な実装形態において、前記モード構成コマンドは、無線リソース制御(RRC)メッセージ、媒体アクセス制御(MAC)シグナリング、又はダウンリンクの物理層シグナリングを使用することによって送信される。

30

【0034】

第2の態様の第4の可能な実装形態に関して、第5の可能な実装形態において、

前記モード構成コマンドは、前記基地局と当該スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び当該スモールセルの前記アクセスリンクのサブフレーム構成情報をさらに含み、前記処理モジュールは、さらに、前記送受信機モジュールが、前記基地局が送信した前記モード構成コマンドを受信した後に、前記モード構成コマンドの中の前記サブフレーム構成情報に従って、当該スモールセルのサブフレームを構成するように構成され、又は、

40

前記モード構成コマンドは、さらに、前記基地局と当該スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び当該スモールセルの前記アクセスリンクのサブフレーム構成情報として、あらかじめ設定されたサブフレーム構成情報を使用するように当該スモールセルに指示するのに使用され、前記処理モジュールは、さらに、前記送受信機モジュールが、前記基地局が送信した前記モード構成コマンドを受信した後に、前記あらかじめ設定されたサブフレーム構成情報に従って、当該スモールセルのサブフレームを構成するように構成される。

【0035】

第2の態様の第5の可能な実装形態に関して、第6の可能な実装形態において、前記処理モジュールが、前記サブフレーム構成情報に従って当該スモールセルの前記サブフレーム

50

を構成した後に、前記送受信機モジュールは、さらに、

RRCメッセージ、MACシグナリング、又は物理ダウンリンク制御チャネルを使用することによって、当該スモールセルと通信する無線端末に、当該スモールセルの前記アクセスリンクの前記サブフレーム構成情報を送信する、ように構成される。

【 0 0 3 6 】

第2の態様の第5又は第6の可能な実装形態に関して、第7の可能な実装形態において、当該スモールセル及び前記基地局が設置される無線通信システムは、ロングタームエボリューション(LTE)システムであり、

前記第1のダウンリンク物理チャネルは、中継 - 物理ダウンリンク制御チャネル(R - PDCCH)及び/又は拡張物理ダウンリンク制御チャネル(E - PDCCH)であり、

前記第2のダウンリンク物理チャネルは、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)であり、

前記第1のモードは、当該スモールセルが、バックホールリンクにおいて前記R - PDCCH及び/又は前記E - PDCCHを使用することによって、前記基地局が送信した前記物理層シグナリングを受信し、当該スモールセルの前記アクセスリンクにおけるサブフレームが、マルチキャストブロードキャスト単一周波数ネットワーク(MBSFN)のサブフレームである、モードであり、

前記第2のモードは、当該スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて前記PDCCHを使用することによって、前記基地局が送信した前記物理層シグナリングを受信し、当該スモールセルの前記アクセスリンクにおける前記サブフレームが、通常のサブフレームである、モードであり、

前記第3のモードは、当該スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて前記R - PDCCH及び/又は前記E - PDCCH、及び前記PDCCHを使用することによって、前記基地局が送信した前記物理層シグナリングを受信し、当該スモールセルの前記アクセスリンクにおける前記サブフレームが、通常のサブフレームである、モードである。

【 0 0 3 7 】

第2の態様の第7の可能な実装形態に関して、第8の可能な実装形態において、

前記基地局が決定した前記構成モードが前記第1のモードである場合に、

前記サブフレーム構成情報は、

前記基地局と当該スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、最初の3つの直交周波数分割多重(OFDM)シンボル及び最後のOFDMシンボルが空いており、物理層シグナリングの送信のために、第4のOFDMシンボルから第13のOFDMシンボルうちの1つ又は複数のOFDMシンボルの複数の物理リソースブロック(PRB)を使用し、データ送信のために他のPRBを使用することが可能であるということ、及び、

当該スモールセルの前記アクセスリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の2つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、送信ギャップとして第3のOFDMシンボル及び最後のOFDMシンボルを使用し、他のOFDMシンボルが空いているということ、を示すのに使用される。

【 0 0 3 8 】

第2の態様の第7の可能な実装形態に関して、第9の可能な実装形態において、

前記基地局が決定した前記構成モードが前記第2のモードである場合に、

前記サブフレーム構成情報は、

前記基地局と当該スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信のために他のOFDMシンボルを使用することが可能であるということ、及び、

当該スモールセルの前記アクセスリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信のために他のOFDMシンボルを使用することが可能であるということ、を示すのに使用される。

【 0 0 3 9 】

第2の態様の第7の可能な実装形態に関して、第10の可能な実装形態において、前記基地局が決定した前記構成モードが前記第3のモードである場合に、前記サブフレーム構成情報は、

前記基地局と当該スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信及び物理層シグナリングの送信のために他のOFDMシンボルを使用するという、及び、

当該スモールセルの前記アクセスリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信のために他のOFDMシンボルを使用することが可能であるということ、を示すのに使用される。

10

【 0 0 4 0 】

第2の態様の第1から第10の可能な実装形態のうちのいずれか1つに関して、第11の可能な実装形態において、前記処理モジュールは、特に、

前記送受信機モジュールが前記モード構成コマンドを受信した後に、あらかじめ設定された構成遅延のしきい値が経過した場合に、前記基地局と当該スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおける物理制御チャネルの構成モードを構成する、ように構成される。

【 0 0 4 1 】

20

第2の態様の第1から第11の可能な実装形態のうちのいずれか1つに関して、第12の可能な実装形態において、前記構成モードは、当該スモールセルの1つ又は複数のサブフレームのためのものであり、

前記モード構成コマンドは、前記1つ又は複数のサブフレームの識別子情報を含み、又は、

前記1つ又は複数のサブフレームは予め指定され、前記モード構成コマンドは、前記1つ又は複数のサブフレームのために使用される前記構成モードを活性化又は不活性化するための活性化情報を含み、

前記処理モジュールは、特に、

前記モード構成コマンドに従って、前記基地局と当該スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び当該スモールセルの前記アクセスリンクにおける前記1つ又は複数のサブフレームの前記構成モードを構成する、ように構成される。

30

【 0 0 4 2 】

第2の態様又は第2の態様の第1から第12の可能な実装形態のうちのいずれか1つに関して、第13の可能な実装形態において、前記第1のモードから前記第2のモード又は前記第3のモードへの切り替えは、半静的であり、前記第2のモードと前記第3のモードとの間での切り替えは、動的であり、

前記半静的は、前記構成モードの間での切り替えの周期が、無線フレームの長さと比較して小さくないということを示し、

前記動的は、前記構成モードの間での切り替えの前記周期が、前記無線フレームの前記長さと比較してより小さいということを示す。

40

【 0 0 4 3 】

第3の態様によれば、本発明の1つの実施形態は、制御チャネル構成方法であって、

基地局と通信するスモールセルが送信した全二重機能サポート情報を前記基地局によって受信するステップであって、前記全二重機能サポート情報は、前記スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするか否かを示すのに使用される、ステップと、

前記受信した全二重機能サポート情報に従って、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクの構成モードを前記基地局によって決定するステップであって、前記構成モードは、以下のモード、即ち、

50

前記スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて第1のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、前記基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のために前記スモールセルによって、前記スモールセルの前記バックホールリンクによって占有される物理層のリソースとは異なる前記スモールセルの前記アクセスリンクにおける他の物理層のリソースを使用することが可能である、第1のモード、

前記スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて第2のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、前記基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のために前記スモールセルによって、前記スモールセルの前記アクセスリンクにおける全ての物理層のリソースを使用することが可能である、第2のモード、又は、

前記スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて第1のダウンリンク物理チャネル及び第2のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、前記基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のために前記スモールセルによって、前記スモールセルの前記アクセスリンクにおける全ての物理層のリソースを使用することが可能である、第3のモード、のうちの1つである、ステップと、を含み、

前記第1のダウンリンク物理チャネルは、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおける物理層シグナリングの送信のために使用され、前記基地局と前記スモールセルとの間のデータ送信のために使用されるダウンリンク物理チャネルの物理層のリソースを占有し、

前記第2のダウンリンク物理チャネルは、前記基地局と無線端末との間の物理層シグナリングの送信のために使用される従来のダウンリンク物理チャネルである、制御チャネル構成方法を提供する。

【 0 0 4 4 】

第3の態様に関して、第1の可能な実装形態において、前記受信した全二重機能サポート情報に従って、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクの構成モードを前記基地局によって決定するステップは、

以下の因子、即ち、

前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおいて前記基地局によって検出された物理層のリソースの使用量、

前記基地局が、前記スモールセルが送信する第1のイベントを受信するか否かということであって、前記第1のイベントは、前記スモールセルの自己干渉除去利得が、あらかじめ設定された自己干渉除去利得のしきい値と比較してより大きいということを示すのに使用される、こと、又は、

前記スモールセルの使用量情報、
のうちの少なくとも1つ及び前記受信した全二重機能サポート情報に従って、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクの前記構成モードを前記基地局によって決定するステップを含む。

【 0 0 4 5 】

第3の態様の第1の可能な実装形態に関して、第2の可能な実装形態において、前記受信した全二重機能サポート情報に従って、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクの構成モードを前記基地局によって決定するステップは、

前記スモールセルが、同時に前記バックホールリンクにおいて受信し及び前記アクセスリンクにおいて送信するために、前記同じ物理層のリソースの使用をサポートするという
ことを、前記受信した全二重機能サポート情報が示し、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおいて、ダウンリンクデータ送信のために使用される物理層のリソースが不十分であるということが検出される場合に、前記基地局によって、前記構成モードが前記第2のモード又は前記第3のモードであるということを決
定するステップを含む。

【 0 0 4 6 】

第3の態様の第2の可能な実装形態に関して、第3の可能な実装形態において、前記受信した全二重機能サポート情報に従って、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクの構成モードを前記基地局によって決定するステップは、

前記スモールセルが、同時に前記バックホールリンクにおいて受信し及び前記アクセスリンクにおいて送信するために、前記同じ物理層のリソースの使用をサポートするという
ことを、前記受信した全二重機能サポート情報が示し、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおいて、ダウンリンクデータ送信のために使用される前記物理層のリソースが不十分であるということが検出されるが、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおいて、ダウンリンクの物理層シグナリングの送信のために使用される物理層のリソースが十分であるということが検出される場合には、前記基地局によって、前記構成モードが前記第2のモードであるということを決定するステップ、又は、

10

前記スモールセルが、同時に前記バックホールリンクにおいて受信し及び前記アクセスリンクにおいて送信するために、前記同じ物理層のリソースの使用をサポートするという
ことを、前記受信した全二重機能サポート情報が示し、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおいて、ダウンリンクデータ送信のために使用される前記物理層のリソースとダウンリンクの物理層シグナリングの送信のために使用される前記物理層のリソースの双方が不十分であるということが検出される場合には、前記基地局によって、前記構成モードが前記第3のモードであるということを決定するステップを含む

20

【 0 0 4 7 】

第3の態様の第1の可能な実装形態に関して、第4の可能な実装形態において、前記受信した全二重機能サポート情報に従って、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクの構成モードを前記基地局によって決定するステップは、

前記スモールセルが、同時に前記バックホールリンクにおいて受信し及び前記アクセスリンクにおいて送信するために、前記同じ物理層のリソースの使用をサポートするという
ことを、前記受信した全二重機能サポート情報が示し、前記スモールセルが送信した前記第1のイベントを受信する場合に、前記基地局によって、前記構成モードが前記第2のモード又は前記第3のモードであるということを決定するステップを含む。

30

【 0 0 4 8 】

第3の態様の第4の可能な実装形態に関して、第5の可能な実装形態において、前記受信した全二重機能サポート情報に従って、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおける物理制御チャネルの構成モードを前記基地局によって決定するステップは、

前記スモールセルが、同時に前記バックホールリンクにおいて受信し及び前記アクセスリンクにおいて送信するために、前記同じ物理層のリソースの使用をサポートするという
ことを、前記受信した全二重機能サポート情報が示し、前記スモールセルが送信した前記第1のイベントを受信し、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおいて、ダウンリンクの物理層シグナリングの送信のために使用されるダウンリンク物理チャネルの物理層のリソースが十分であるということが検出される場合に、前記基地局によって、前記構成モードが前記第2のモードであるということを決定するステップ、
又は、

40

前記スモールセルが、同時に前記バックホールリンクにおいて受信し及び前記アクセスリンクにおいて送信するために、前記同じ物理層のリソースの使用をサポートするという
ことを、前記受信した全二重機能サポート情報が示し、前記スモールセルが送信した前記第1のイベントを受信し、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおいて、ダウンリンクの物理層シグナリングの送信のために使用される物理層のリソースが不十分であるということが検出される場合に、前記基地局によって、前記構成モー

50

ドが前記第3のモードであるということを決定するステップを含む。

【0049】

第3の態様の第1から第5の可能な実装形態のうちのいずれか1つに関して、第6の可能な実装形態において、前記スモールセルの前記使用量情報は、以下の情報、即ち、

前記スモールセルと現在通信している無線端末の数、

前記スモールセルによってバッファリングされるダウンリンクデータのデータ量、

前記スモールセルと現在通信している無線端末によってフィードバックされる達成されるべき通信品質インジケータについての情報、

前記構成モードが前記第2のモードに切り替えられる場合に、前記スモールセルが低減する必要がある前記アクセスリンクの電力値、

10

前記構成モードが前記第3のモードに切り替えられる場合に、前記スモールセルが低減する必要がある前記アクセスリンクの電力値、

前記構成モードが前記第2のモードに切り替えられる場合に、前記スモールセルと現在通信している無線端末のうちで他のセルにハンドオーバーされる必要がある無線端末の数、

前記構成モードが前記第3のモードに切り替えられる場合に、前記スモールセルと現在通信している無線端末のうちで他のセルにハンドオーバーされる必要がある無線端末の数、

前記スモールセルのダウンリンクカバレッジ情報、又は、

前記スモールセルのダウンリンク送信電力値、

の中の1つ又は複数の項目を含む。

【0050】

20

第3の態様又は第3の態様の第1から第6の可能な実装形態のうちのいずれか1つに関して、第7の可能な実装形態において、前記受信した全二重機能サポート情報に従って、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクの構成モードを前記基地局によって決定するステップは、

前記スモールセルが、同時に前記バックホールリンクにおいて受信し及び前記アクセスリンクにおいて送信するために、前記同じ物理層のリソースの使用をサポートしないということを、前記受信した全二重機能サポート情報が示す場合に、前記基地局によって、前記構成モードが前記第1のモードであるということを決定するステップを含む。

【0051】

第3の態様又は第3の態様の第1から第7の可能な実装形態のうちのいずれか1つに関して、第8の可能な実装形態において、前記受信した全二重機能サポート情報に従って、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクの構成モードを前記基地局によって決定するステップの後に、当該方法は、

30

前記基地局によって前記スモールセルにモード構成コマンドを送信するステップをさらに含み、前記モード構成コマンドは、前記決定された構成モードとして、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクの前記構成モードを構成するのに使用される。

【0052】

第3の態様の第8の可能な実装形態に関して、第9の可能な実装形態において、前記モード構成コマンドは、無線リソース制御(RRC)メッセージ、媒体アクセス制御(MAC)シグナリング、又はダウンリンクの物理層シグナリングを使用することによって送信される。

40

【0053】

第3の態様の第8又は第9の可能な実装形態に関して、第10の可能な実装形態において、前記モード構成コマンドは、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクのサブフレーム構成情報をさらに含み、又は、

前記モード構成コマンドは、さらに、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクのサブフレーム構成情報として、あらかじめ設定されたサブフレーム構成情報を使用するように前記スモールセルに指

50

示するのに使用される。

【 0 0 5 4 】

第3の態様の第10の可能な実装形態に関して、第11の可能な実装形態において、前記スモールセル及び前記基地局が設置される無線通信システムは、ロングタームエボリューション(LTE)システムであり、

前記第1のダウンリンク物理チャネルは、中継 - 物理ダウンリンク制御チャネル(R - PDCCH)及び/又は拡張物理ダウンリンク制御チャネル(E - PDCCH)であり、

前記第2のダウンリンク物理チャネルは、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)であり、

前記第1のモードは、前記スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて前記R - PDCCH及び/又は前記E - PDCCHを使用することによって、前記基地局が送信した前記物理層シグナリングを受信し、前記スモールセルの前記アクセスリンクにおけるサブフレームが、マルチキャストブロードキャスト単一周波数ネットワーク(MBSFN)のサブフレームである、モードであり、 10

前記第2のモードは、前記スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて前記PDCCHを使用することによって、前記基地局が送信した前記物理層シグナリングを受信し、前記スモールセルの前記アクセスリンクにおける前記サブフレームが、通常のサブフレームであるモードであり、

前記第3のモードは、前記スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて前記R - PDCCH及び/又は前記E - PDCCH、及び前記PDCCHを使用することによって、前記基地局が送信した前記物理層シグナリングを受信し、前記スモールセルの前記アクセスリンクにおける前記サブフレームが、通常のサブフレームである、モードである。 20

【 0 0 5 5 】

第3の態様の第11の可能な実装形態に関して、第12の可能な実装形態において、

前記基地局が決定した前記構成モードが前記第1のモードである場合に、

前記サブフレーム構成情報は、

前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、最初の3つの直交周波数分割多重(OFDM)シンボル及び最後のOFDMシンボルが空いており、物理層シグナリングの送信のために、第4のOFDMシンボルから第3のOFDMシンボルうちの1つ又は複数のOFDMシンボルの複数の物理リソースブロック(PRB)を使用し、データ送信のために他のPRBを使用することが可能であるということ、及び、 30

スモールセルのアクセスリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の2つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、送信ギャップとして第3のOFDMシンボル及び最後のOFDMシンボルを使用し、他のOFDMシンボルが空いているということ、を示すのに使用される。

【 0 0 5 6 】

第3の態様の第11の可能な実装形態に関して、第13の可能な実装形態において、

前記基地局が決定した前記構成モードが前記第2のモードである場合に、

前記サブフレーム構成情報は、

前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信のために他のOFDMシンボルを使用することが可能であるということ、及び、 40

前記スモールセルの前記アクセスリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信のために他のOFDMシンボルを使用することが可能であるということ、を示すのに使用される。

【 0 0 5 7 】

第3の態様の第11の可能な実装形態に関して、第14の可能な実装形態において、

前記基地局が決定した前記構成モードが前記第3のモードである場合に、 50

前記サブフレーム構成情報は、

前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信及び物理層シグナリングの送信のために他のOFDMシンボルを使用するという、及び、

前記スモールセルの前記アクセスリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信のために他のOFDMシンボルを使用することが可能であるということ、を示すのに使用される。

【0058】

第3の態様の第8から第14の可能な実装形態のうちのいずれか1つに関して、第15の可能な実装形態において、前記構成モードは、前記スモールセルの1つ又は複数のサブフレームのためのものであり、

前記モード構成コマンドは、前記1つ又は複数のサブフレームの識別子情報を含み、又は、

前記1つ又は複数のサブフレームは、予め指定され、前記モード構成コマンドは、前記1つ又は複数のサブフレームのために使用される前記構成モードを活性化又は不活性化するための活性化情報を含む。

【0059】

第3の態様又は第3の態様の第1から第15の可能な実装形態のうちのいずれか1つに関して、第16の可能な実装形態において、前記受信した全二重機能サポート情報に従って、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクの構成モードを前記基地局によって決定するステップは、

前記基地局によって、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクの前記構成モードを周期的に決定するステップ、又は、

前記スモールセルに送信されたデータの待機による遅延が、あらかじめ設定された待機による遅延のしきい値と比較してより大きい場合に、前記基地局によって、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクの前記構成モードを決定するステップを含む。

【0060】

第3の態様又は第3の態様の第1から第16の可能な実装形態のうちのいずれか1つに関して、第17の可能な実装形態において、前記第1のモードから前記第2のモード又は前記第3のモードへの切り替えは半静的であり、前記第2のモードと前記第3のモードとの間での切り替えは動的であり、

前記半静的は、前記構成モードの間での切り替えの周期が、無線フレームの長さと比較して小さくないということを示し、

前記動的は、前記構成モードの間での切り替えの前記周期が、前記無線フレームの前記長さと比較してより小さいということを示す。

【0061】

第4の態様によれば、本発明の1つの実施形態は、制御チャネル構成方法であって、

スモールセルによって、前記スモールセルの全二重機能サポート情報を決定するステップであって、前記全二重機能サポート情報は、前記スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするか否かを示すのに使用される、ステップと、

前記スモールセルによって、基地局に前記決定された全二重機能サポート情報を送信し、前記全二重機能サポート情報に従って前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクの構成モードを決定するように前記基地局に指示するステップであって、

前記構成モードは、以下のモード、即ち、

10

20

30

40

50

前記スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて第1のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、前記基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のために前記スモールセルによって、前記スモールセルの前記バックホールリンクによって占有される物理層のリソースとは異なる前記スモールセルのアクセスリンクにおける他の物理層のリソースを使用することが可能である、第1のモード、

前記スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて第2のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、前記基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のために前記スモールセルによって、前記スモールセルの前記アクセスリンクにおける全ての物理層のリソースを使用することが可能である、第2のモード、又は、

前記スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて第1のダウンリンク物理チャネル及び第2のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、前記基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のために前記スモールセルによって、前記スモールセルの前記アクセスリンクにおける全ての物理層のリソースを使用することが可能である、第3のモード、のうちの1つである、ステップと、を含み、

前記第1のダウンリンク物理チャネルは、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおける物理層シグナリングの送信のために使用され、前記基地局と前記スモールセルとの間のデータ送信のために使用されるダウンリンク物理チャネルの物理層のリソースを占有し、

前記第2のダウンリンク物理チャネルは、前記基地局と無線端末との間の物理層シグナリングの送信のために使用される従来のダウンリンク物理チャネルである、制御チャネル構成方法を提供する。

【 0 0 6 2 】

第4の態様に関して、第1の可能な実装形態において、

前記スモールセルによって、前記基地局に前記決定された全二重機能サポート情報を送信するステップの後に、当該方法は、

前記スモールセルによって、前記基地局が送信したモード構成コマンドを受信するステップであって、前記モード構成コマンドは、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクの前記構成モードを示すのに使用される、ステップと、

前記スモールセルによって、前記モード構成コマンドに従って、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクの前記構成モードを構成するステップと、をさらに含む。

【 0 0 6 3 】

第4の態様の第1の可能な実装形態に関して、第2の可能な実装形態において、

前記スモールセルによって、前記基地局が送信した前記モード構成コマンドを受信するステップの前に、当該方法は、

前記スモールセルの自己干渉除去利得が、あらかじめ設定された自己干渉除去利得のしきい値と比較してより大きい場合に、前記スモールセルによって、前記基地局に第1のイベントを送信し、及び/又は前記スモールセルによって、前記基地局に前記スモールセルの使用量情報を送信し、以下の因子、即ち、

前記基地局が前記第1のイベントを受信するか否かということ、又は、

前記スモールセルの前記使用量情報、

のうちの少なくとも1つ及び前記全二重機能サポート情報に従って、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクの前記構成モードを決定するように前記基地局に指示するステップをさらに含む。

【 0 0 6 4 】

第4の態様の第2の可能な実装形態に関して、第3の可能な実装形態において、前記スモールセルの前記使用量情報は、以下の情報、即ち、

前記スモールセルと現在通信している無線端末の数、

前記スモールセルによってバッファリングされるダウンリンクデータのデータ量、

10

20

30

40

50

前記スモールセルと現在通信している無線端末によってフィードバックされる達成されるべき通信品質インジケータについての情報、

前記構成モードが前記第2のモードに切り替えられる場合に、前記スモールセルが低減する必要がある前記アクセスリンクの電力値、

前記構成モードが前記第3のモードに切り替えられる場合に、前記スモールセルが低減する必要がある前記アクセスリンクの電力値、

前記構成モードが前記第2のモードに切り替えられる場合に、前記スモールセルと現在通信している無線端末のうちで他のセルにハンドオーバーされる必要がある無線端末の数、

前記構成モードが前記第3のモードに切り替えられる場合に、前記スモールセルと現在通信している無線端末のうちで他のセルにハンドオーバーされる必要がある無線端末の数、

前記スモールセルのダウンリンクカバレッジ情報、又は、

前記スモールセルのダウンリンク送信電力値、の中の1つ又は複数の項目を含む。

【0065】

第4の態様の第1から第3の可能な実装形態のうちのいずれか1つに関して、第4の可能な実装形態において、前記モード構成コマンドは、無線リソース制御(RRC)メッセージ、媒体アクセス制御(MAC)シグナリング、又はダウンリンクの物理層シグナリングを使用することによって送信される。

【0066】

第4の態様の第4の可能な実装形態に関して、第5の可能な実装形態において、前記モード構成コマンドは、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクのサブフレーム構成情報をさらに含み、前記スモールセルによって、前記基地局が送信した前記モード構成コマンドを受信するステップの後に、当該方法は、前記スモールセルによって、前記モード構成コマンドの中の前記サブフレーム構成情報に従って、前記スモールセルのサブフレームを構成するステップをさらに含み、又は、

前記モード構成コマンドは、さらに、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクのサブフレーム構成情報として、あらかじめ設定されたサブフレーム構成情報を使用するように前記スモールセルに指示するのに使用され、前記スモールセルによって、前記基地局が送信した前記モード構成コマンドを受信するステップの後に、当該方法は、前記スモールセルによって、前記あらかじめ設定されたサブフレーム構成情報に従って、前記スモールセルのサブフレームを構成するステップをさらに含む。

【0067】

第4の態様の第5の可能な実装形態に関して、第6の可能な実装形態において、前記スモールセルによって、前記サブフレーム構成情報に従って前記スモールセルのサブフレームを構成するステップの後に、当該方法は、

前記スモールセルによって、RRCメッセージ、MACシグナリング、又は物理ダウンリンク制御チャネルを使用することによって、前記スモールセルと通信する無線端末に、前記スモールセルの前記アクセスリンクの前記サブフレーム構成情報を送信するステップをさらに含む。

【0068】

第4の態様の第5又は第6の可能な実装形態に関して、第7の可能な実装形態において、前記スモールセル及び前記基地局が設置される無線通信システムは、ロングタームエボリューション(LTE)システムであり、

前記第1のダウンリンク物理チャネルは、中継 - 物理ダウンリンク制御チャネル(R - PDCCH)及び/又は拡張物理ダウンリンク制御チャネル(E - PDCCH)であり、

前記第2のダウンリンク物理チャネルは、物理ダウンリンク制御チャネルPDCCHであり、

前記第1のモードは、前記スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて前記R - PDCCH及び/又は前記E - PDCCHを使用することによって、前記基地局が送信した前記物理層シグナリングを受信し、前記スモールセルの前記アクセスリンクにおけるサブフレームが、

10

20

30

40

50

マルチキャストブロードキャスト単一周波数ネットワーク(MBSFN)のサブフレームである、モードであり、

前記第2のモードは、前記スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて前記PDCCHを使用することによって、前記基地局が送信した前記物理層シグナリングを受信し、前記スモールセルの前記アクセスリンクにおける前記サブフレームが、通常のサブフレームである、モードであり、

前記第3のモードは、前記スモールセルが、前記バックホールリンクにおいて前記R - PD CCH及び/又は前記E - PDCCH、及び前記PDCCHを使用することによって、前記基地局が送信した前記物理層シグナリングを受信し、前記スモールセルの前記アクセスリンクにおける前記サブフレームが、通常のサブフレームである、モードである。

10

【 0 0 6 9 】

第4の態様の第7の可能な実装形態に関して、第8の可能な実装形態において、

前記基地局が決定した前記構成モードが前記第1のモードである場合に、

前記サブフレーム構成情報は、

前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、最初の3つの直交周波数分割多重(OFDM)シンボル及び最後のOFDMシンボルが空いており、物理層シグナリングの送信のために、第4のOFDMシンボルから第13のOFDMシンボルうちの1つ又は複数のOFDMシンボルの複数の物理リソースブロック(PRB)を使用し、データ送信のために他のPRBを使用することが可能であるということ、及び、

前記スモールセルの前記アクセスリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の2つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、送信ギャップとして第3のOFDMシンボル及び最後のOFDMシンボルを使用し、他のOFDMシンボルが空いているということ、を示すのに使用される。

20

【 0 0 7 0 】

第4の態様の第7の可能な実装形態に関して、第9の可能な実装形態において、

前記基地局が決定した前記構成モードが前記第2のモードである場合に、

前記サブフレーム構成情報は、

前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信のために他のOFDMシンボルを使用することが可能であるということ、及び、

前記スモールセルの前記アクセスリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信のために他のOFDMシンボルを使用することが可能であるということ、を示すのに使用される。

30

【 0 0 7 1 】

第4の態様の第7の可能な実装形態に関して、第10の可能な実装形態において、

前記基地局が決定した前記構成モードが前記第3のモードである場合に、

前記サブフレーム構成情報は、

前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信及び物理層シグナリングの送信のために他のOFDMシンボルを使用するということ、及び、

前記スモールセルの前記アクセスリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信のために他のOFDMシンボルを使用することが可能であるということ、を示すのに使用される。

40

【 0 0 7 2 】

第4の態様の第1から第10の可能な実装形態のうちのいずれか1つに関して、第11の可能な実装形態において、前記スモールセルによって、前記モード構成コマンドに従って、前

50

記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおける物理制御チャネルの構成モードを構成するステップは、

前記モード構成コマンドを受信した後に、あらかじめ設定された構成遅延のしきい値が経過した場合に、前記スモールセルによって、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンクにおける前記物理制御チャネルの前記構成モードを構成するステップを含む。

【0073】

第4の態様の第1から第11の可能な実装形態のうちのいずれか1つに関して、第12の可能な実装形態において、前記構成モードは、前記スモールセルの1つ又は複数のサブフレームのためのものであり、

前記モード構成コマンドは、前記1つ又は複数のサブフレームの識別子情報を含み、又は、

前記1つ又は複数のサブフレームは、予め指定され、前記モード構成コマンドは、前記1つ又は複数のサブフレームのために使用される前記構成モードを活性化又は不活性化するための活性化情報を含み、

前記スモールセルによって、前記モード構成コマンドに従って、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクの前記構成モードを構成するステップは、

前記スモールセルによって、前記モード構成コマンドに従って、前記基地局と前記スモールセルとの間の前記バックホールリンク及び前記スモールセルの前記アクセスリンクにおける前記1つ又は複数のサブフレームの前記構成モードを構成するステップを含む。

【0074】

第4の態様又は第4の態様の第1から第12の可能な実装形態のうちのいずれか1つに関して、第13の可能な実装形態において、前記第1のモードから前記第2のモード又は前記第3のモードへの切り替えは、半静的であり、前記第2のモードと前記第3のモードとの間の切り替えは、動的であり、

前記半静的は、前記構成モードの間での切り替えの周期が、無線フレームの長さと比較して小さくないということを示し、

前記動的は、前記構成モードの間での切り替えの周期が、前記無線フレームの前記長さと比較してより小さいということを示す。

【0075】

本発明の実施形態において、スモールセルは、基地局にスモールセルの全二重機能サポート情報を送信し、全二重機能サポート情報は、スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするか否かを示すのに使用され、基地局は、受信した全二重機能サポート情報に従って、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクの構成モードを決定し、構成モードは、第1のモード、第2のモード、又は第3のモードのうちの1つである。

【0076】

第2のモードにおいて、スモールセルは、バックホールリンクにおいて第2のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、基地局が送信した物理層シグナリングを受信するが、第2のダウンリンク物理チャネルは、基地局と無線端末との間の物理層シグナリングの送信のために使用される従来のダウンリンク物理チャネルであり、基地局とスモールセルとの間のデータ送信のために使用されるダウンリンク物理チャネルのいずれの物理層のリソースも占有する必要がない。したがって、バックホールリンクにおけるデータ送信のために使用されるダウンリンク物理チャネルの物理リソースは節約され、データ送信効率は改善され、リソース浪費の問題は回避される。加えて、第2のモードはスモールセルの全二重機能サポート情報に従って決定されるので、スモールセルの全二重機能が考慮され、したがって、通信品質も保証される。

【0077】

第3のモードにおいて、スモールセルは、バックホールリンクにおいて第1のダウンリンク物理チャネル及び第2のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、スモールセルのアクセスリンクにおける物理層のリソース全ては、ダウンリンク送信のためにスモールセルによって使用されてもよい。これは、スモールセルによる全二重送信も実装し、バックホールリンクにおける物理層シグナリングの送信のために使用される物理層のリソースが不十分であることがあることも考慮する。したがって、スモールセルは、第1のダウンリンク物理チャネル及び第2のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、これは物理層シグナリングの送信のために使用される物理層のリソースが不十分であるという問題を緩和する。加えて、第2のモードと同様に、第2のダウンリンク物理チャネルは、基地局とスモールセルとの間のデータ送信のために使用されるダウンリンク物理チャネルのいずれの物理層のリソースも占有する必要がないので、バックホールリンクにおけるデータ送信のために使用されるダウンリンク物理チャネルの物理リソースは節約され、データ送信効率率は改善され、リソース浪費の問題は回避される。加えて、第2のモードはスモールセルの全二重機能サポート情報に従って決定されるので、スモールセルの全二重機能が考慮され、したがって通信品質も保証される。

10

【0078】

加えて、スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートしないことがあることを考慮して、第1のモードはさらに構成される。これは、スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートしない場合に、スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースを使用するときに引き起こされる起こりうる干渉を回避する。

20

【0079】

したがって、本発明の実施形態において、スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするか否かによって、妥当な構成モードは包括的に決定される。したがって、通信品質が保証されるだけでなく、リソース浪費も回避され得る。

30

【図面の簡単な説明】

【0080】

【図1】スモールセルと基地局との間の、及びスモールセルと無線端末との間の通信モードの概略図である。

【図2】本発明の実施形態による無線通信システムの概略構造図である。

【図3】本発明の実施形態によるLTEシステムの概略構造図である。

【図4A】本発明の実施形態による第1のモードにおけるサブフレーム構成ソリューションの概略図である。

【図4B】本発明の実施形態による第2のモードにおけるサブフレーム構成ソリューションの概略図である。

【図4C】本発明の実施形態による第3のモードにおけるサブフレーム構成ソリューションの概略図である。

40

【図5】本発明の実施形態による基地局によるスモールセルのモードを構成する手法の概略図である。

【図6A】本発明の実施形態による、スモールセルが第1のモードから第2のモードにスイッチするときのサブフレーム構成の概略図である。

【図6B】本発明の実施形態による、スモールセルが第1のモードから第2のモードにスイッチするときのサブフレーム構成の概略図である。

【図7】本発明の実施形態による基地局の第1の概略構造図である。

【図8】本発明の実施形態による基地局の第2の概略構造図である。

【図9】本発明の実施形態によるスモールセルの第1の概略構造図である。

50

【図10】本発明の実施形態によるスモールセルの第2の概略構造図である。

【図11】本発明の実施形態による制御チャネル構成方法の第1のフローチャートである。

【図12】本発明の実施形態による制御チャネル構成方法の第2のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0081】

最近、スタンフォード大学における研究シリーズは、無線通信デバイスが、先進的な自己干渉除去方法(advanced self-interference cancellation schemes)、即ち、本発明の実施形態において略して「全二重」と呼ばれる、同じキャリアによる全二重を使用することによって、同じキャリアによる同時の送信及び受信を実装できることを示している。物理層の観点から、これは物理層のスループットが2倍にされ、媒体アクセス制御(Media Access Control, MAC)の実装に対して革新的なインパクトを生成し、その結果、将来の無線通信システムはより高いスループットを取得できる。

【0082】

研究に関連したドキュメントは、

ドキュメント1、Jain Mらによって雑誌MobiCom '11に掲載された「実用リアルタイム全二重無線通信」([1] Jain M, Choi J, Kim T, Bharadia D, Seth S, Srinivasan K, Levis P, Katti S, Sinha P: "Practical, Real-time, Full Duplex Wireless", MobiCom '11)、

ドキュメント2、Choi Jらによって雑誌Mobicom '10に掲載された「シングルチャネル全二重無線通信の実現」(Choi J, Jain M, Srinivasan K, Levis P, Katti S: "Achieving Single Channel, Full Duplex Wireless Communication", Mobicom '10)

ドキュメント3、Radunovic B, Gunawardena D, Key P、及びProutiere Aによってリンク<http://research.microsoft.com/pubs/131336/main.pdf>上に掲載された「屋内無線メッシュデザインの再考：低電力、低周波数、全二重」(Radunovic B, Gunawardena D, Key P, Proutiere A: "Rethinking Indoor Wireless Mesh Design: Low Power, Low Frequency, Full-Duplex")、

ドキュメント4、Everett Eらによって雑誌Asilomar 2011に掲載された「指向性ダイバシティを活用することによる全二重無線通信の促進」(Everett E, Duarte M, Dick C, Sabharwal A: "Empowering Full-Duplex Wireless Communication by Exploiting Directional Diversity", Asilomar 2011)、並びに、

ドキュメント5、Achaleshwar SahaiらによってRice大学の技術報告TREE1104に掲載された「全二重の制限の打開：デザイン及びリアルタイム実装」(Achaleshwar Sahai, Gaurav Patel and Ashutosh Sabharwal: "Pushing the limits of Full-duplex: Design and Real-time Implementation", Rice university technical report TREE1104)

を含む。

【0083】

スタンフォード大学の研究に基づいて、スモールセルが全二重通信を同じキャリアによって実装する場合、R-PDCCH等の、バックホールリンクにおける物理制御チャネルの送信はもはや必要ない。しかし、スモールセルは常に全二重を実装できるわけではない。これは、スモールセルが設置された無線通信環境、及びスモールセルの抗干渉能力等の多くの因子に依存する。

【0084】

このことを考え、本発明の実施形態は、基地局、スモールセル、及びサブフレーム構成方法を提供し、追加の物理制御チャネルが制御情報を送信するためにスモールセルのバックホールリンクにおいて使用されるときに引き起こされるリソース浪費の前述の問題を解決する。したがって、リソース浪費が回避され得るだけでなく、通信品質も保証され得る

10

20

30

40

50

【 0 0 8 5 】

本発明の実施形態において、スモールセルは基地局にスモールセルの全二重機能サポート情報を送信し、全二重機能サポート情報は、スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするか否かを示すのに使用され、

基地局は、受信した全二重機能サポート情報に従って、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクの構成モードを決定し、構成モードは以下のモード、即ち、

スモールセルが、バックホールリンクにおいて第1のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のためにスモールセルによって、スモールセルのバックホールリンクによって占有される物理層のリソースとは異なるスモールセルのアクセスリンクにおける他の物理層のリソースを使用することが可能である、第1のモード、

スモールセルが、バックホールリンクにおいて第2のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のためにスモールセルによって、スモールセルのアクセスリンクにおける全ての物理層のリソースを使用することが可能である、第2のモード、又は、

スモールセルが、バックホールリンクにおいて第1のダウンリンク物理チャネル及び第2のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、当該基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のためにスモールセルによって、スモールセルのアクセスリンクにおける全ての物理層のリソースを使用することが可能である、第3のモード、のうちの1つであり、

第1のダウンリンク物理チャネルは、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンクにおける物理層シグナリングの送信のために使用され、基地局とスモールセルとの間のデータ送信のために使用されるダウンリンク物理チャネルの物理層のリソースを占有し、

第2のダウンリンク物理チャネルは、基地局と無線端末との間の物理層シグナリングの送信のために使用される従来のダウンリンク物理チャネルである。

【 0 0 8 6 】

第2のモードにおいて、スモールセルは、バックホールリンクにおいて第2のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、基地局が送信した物理層シグナリングを受信するが、第2のダウンリンク物理チャネルは、基地局と無線端末との間の物理層シグナリングの送信のために使用される従来のダウンリンク物理チャネルであり、基地局とスモールセルとの間のデータ送信のために使用されるダウンリンク物理チャネルのいずれの物理層のリソースも占有する必要がない。したがって、バックホールリンクにおけるデータ送信のために使用されるダウンリンク物理チャネルの物理リソースは節約され、データ送信効率は改善され、リソース浪費の問題は回避される。加えて、第2のモードはスモールセルの全二重機能サポート情報に従って決定されるので、スモールセルの全二重機能が考慮され、したがって通信品質も保証される。

【 0 0 8 7 】

第3のモードにおいて、スモールセルは、バックホールリンクにおいて第1のダウンリンク物理チャネル及び第2のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、スモールセルのアクセスリンクにおける物理層のリソース全ては、ダウンリンク送信のためにスモールセルによって使用されてもよい。これはスモールセルによる全二重送信も実装し、バックホールリンクにおける物理層シグナリングの送信のために使用される物理層のリソースが不十分であることがあることも考慮する。したがって、スモールセルは、第1のダウンリンク物理チャネル及び第2のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、これは物理層シグナリングの送信のために使用される物理層のリソースが不十分であるという問題を緩和する。加えて、第2のモードと同様に、第2のダウンリンク物理チャネ

ルは、基地局とスモールセルとの間のデータ送信のために使用されるダウンリンク物理チャネルのいずれの物理層のリソースも占有する必要がないので、バックホールリンクにおけるデータ送信のために使用されるダウンリンク物理チャネルの物理リソースは節約され、データ送信効率は改善され、リソース浪費の問題は回避される。加えて、第2のモードはスモールセルの全二重機能サポート情報に従って決定されるので、スモールセルの全二重機能が考慮され、したがって通信品質も保証される。

【0088】

加えて、スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートしないことがあることを考慮して、第1のモードはさらに構成される。これは、スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートしない場合に、スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースを使用するときを引き起こされる起こりうる干渉を回避する。

【0089】

したがって、本発明の本実施形態において、スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするか否かに従って、妥当な構成モードは包括的に決定される。したがって、通信品質が保証されるだけでなく、リソース浪費も回避され得る。

【0090】

本発明の実施形態は、添付の図面を参照しながら下記に詳細に説明される。

【0091】

最初に、本発明の実施形態を理解するのに役立つように、以下は本発明の実施形態における応用シナリオ及び関連する概念を説明する。

【0092】

上述のように、無線通信システムにおいて、基地局のカパレッジを拡大するためにスモールセルは導入される。スモールセルは従来の基地局と無線端末との間に設置され、無線端末と基地局との間で送信されるデータを転送する。

【0093】

図2に示された無線通信システム20において、基地局201とスモールセル202との間の無線リンクは「バックホールリンク」(backhaul link)と呼ばれ、スモールセル202と無線端末203との間の無線リンクは「アクセスリンク」(access link)と呼ばれる。加えて、無線通信システム20は、基地局201と直接通信する無線端末204をさらに含み、無線端末204と基地局201との間の通信は、スモールセル202によって転送される必要はない。

【0094】

明白な説明のために、図2における無線通信システム20では、1つの基地局201、1つのスモールセル202、1つの無線端末203、及び1つの無線端末204だけが示されている。しかし、当業者は、無線通信システムが、1つ又は複数の基地局、1つ又は複数のスモールセル、1つ又は複数の無線端末203、及び1つ又は複数の無線端末204を含んでもよいということを知るべきである。

【0095】

無線通信システム20の通信規格は、グローバルシステムフォーモバイルコミュニケーション(Global System for Mobile communication, GSM)、符号分割多元接続(Code Division Multiple Access, CDMA)IS-95、符号分割多元接続(Code Division Multiple Access, CDMA)2000、時分割同期符号分割多元接続(Time Division - Synchronous Code Division Multiple Access, TD-SCDMA)、広帯域符号分割多元接続(Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA)、時分割双方向送信方式ロングタームエボリューション(Time Division Duplexing - Long Term Evolution, TDD LTE)、周波数分割双方向送信方式ロングタームエボリューション(Frequency Division Duplexing - Long Term Evolution, FDD LTE)、ロングタームエボリューションアドバンスト(Long Term

10

20

30

40

50

Evolution - Advanced , LTE - advanced)、簡易型携帯電話(Personal Handy - phone System , PHS)、802 . 11プロトコル系列の中で指定された無線ローカルエリアネットワーク(Wireless Local Network , WLAN)システム、及び同様のものを含んでもよいが、限定されない。

【 0 0 9 6 】

TDD LTE、FDD LTE、又はLTE - A等のLTEシステムに関して、無線通信システム20における基地局201は、発展型ノードB(evolved NodeB , eNodeB)であり、スモールセル202は、中継ノード(Relay)であってよく、無線端末203及び無線端末204は、ユーザ機器(User Equipment , UE)である。スモールセル202が中継ノードであるとき、無線端末203は、「中継UE」(Relay UE)とも呼ばれる。無線端末203は、「マクロUE(Macro UE)」とも呼ばれる。LTEシステムの構造は図3に示される。3GPPリリース10で指定された前述の無線通信システムはLTEシステムである。

10

【 0 0 9 7 】

以下は、本発明の実施形態における用語を規定する。

【 0 0 9 8 】

第1のダウンリンク物理チャネルは、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンクにおける物理層シグナリングの送信のために使用され、基地局とスモールセルとの間のデータ送信のために使用されるダウンリンク物理チャネル、例えば、LTEシステムにおけるR - PDCCHチャネル又は拡張 - 物理ダウンリンク制御チャネル(Enhanced - Physical Downlink Control Channel , E - PDCCH)の物理層のリソースを占有する。

20

【 0 0 9 9 】

第2のダウンリンク物理チャネルは、基地局と無線端末との間の物理層シグナリングの送信のために使用される従来のダウンリンク物理チャネル、例えばLTEシステムにおけるPDCCHチャネルである。

【 0 1 0 0 】

図2に関して、以下は本発明の実施形態によって提供された無線通信システム20を詳細に説明する。

【 0 1 0 1 】

図2に示された無線通信システム20において、

スモールセル202は、スモールセルの全二重機能サポート情報を決定するように構成され、全二重機能サポート情報は、スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするか否かを示すのに使用され、及び決定された全二重機能サポート情報を基地局201に送信するように構成され、

30

基地局201は、スモールセル202によって送信された全二重機能サポート情報を受信し、そして、受信した全二重機能サポート情報に従って、基地局201とスモールセル202との間のバックホールリンク及びスモールセル202のアクセスリンクの構成モードを決定するように構成され、構成モードは以下のモード、即ち、

スモールセル202が、バックホールリンクにおいて第1のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、基地局201によって送信された物理層のシグナリングを受信し、ダウンリンク送信のために、スモールセル202によって、スモールセル202のバックホールリンクによって占有される物理層のリソース以外のスモールセル202のアクセスリンクにおける他の物理層のリソースを使用することが可能である、第1のモード、

40

スモールセル202が、バックホールリンクにおいて第2のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、基地局201によって送信された物理層のシグナリングを受信し、ダウンリンク送信のために、スモールセル202によって、スモールセル202のアクセスリンクにおける全ての物理層のリソースを使用することが可能である、第2のモード、又は、

スモールセル202が、バックホールリンクにおいて第1のダウンリンク物理チャネル及び第2のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、基地局201によって送信された物理層のシグナリングを受信し、ダウンリンク送信のために、スモールセル202によって

50

、スモールセル202のアクセスリンクにおける全ての物理層のリソースを使用することが可能である、第3のモード、のうちの1つである。

【0102】

基地局201は、スモールセル202への無線リンク接続を有するネットワークデバイスである。例えば無線通信システム20がLTEシステムである場合、基地局201はシステム内の発展型ノードB(evolved NodeB, eNodeB)であってよく、無線通信システム20がWLANシステムである場合、基地局201はシステム内のアクセスポイント(Access Point, AP)であってよく、無線通信システム20がTD-SCDMA若しくはWCDMAシステムである場合、基地局201はシステム内のノードB(NodeB)若しくは無線ネットワークコントローラ(Radio Network Controller, RNC)及びNodeBを含む無線アクセスネットワークデバイスであってよく、又は無線通信システム20がGSMシステムである場合、基地局201はシステム内のベーストランシーバ基地局(Base Transceiver Station, BTS)若しくは基地局コントローラ(Base Station Controller, BSC)及びBTSを含む基地局サブシステム(Base Station Subsystem, BSS)のデバイスであってよい。

10

【0103】

スモールセル202は、基地局201に無線通信システム20内の無線リンクを使用することによって接続されるデバイスであってよく、スモールセル202を通じて基地局201は無線端末と通信する。

【0104】

物理チャネルは物理層のシグナリング及びデータを送信するために使用されてもよい。データは、物理層に対するより高い層のデータ及びより高い層のシグナリングを含む。より高い層のシグナリングは、物理チャネルにおける物理層のデータとして送信される。

20

【0105】

構成モードを決定した後、基地局201は、基地局201とスモールセル202との間のバックホールリンク及びスモールセル202のアクセスリンクの構成モードの切り替えを実装してもよい。

【0106】

第1のモードから第2のモード又は第3のモードへの切り替えは半静的であってよく、第2のモードと第3のモードとの間の切り替えは動的であってよい。半静的は、構成モードの間での切り替えの周期が、無線フレームの長さと比較して小さくないことを示し、動的は、構成モードの間での切り替えの周期が、無線フレームの長さと比較してより小さいことを示す。

30

【0107】

選択的に、基地局201は、基地局201とスモールセル202との間のバックホールリンク及びスモールセル202のアクセスリンクの構成モードを周期的に決定してよく、又は、

スモールセル202に送信されたデータの待機による遅延が、あらかじめ設定された待機による遅延のしきい値と比較してより大きい場合に、基地局201は、基地局201とスモールセル202との間のバックホールリンク及びスモールセル202のアクセスリンクの構成モードを決定する。

【0108】

基地局201が基地局201とスモールセル202との間のバックホールリンク及びスモールセル202のアクセスリンクの構成モードを決定した後、選択的に、基地局201はモード構成コマンドをスモールセル202に送信し、モード構成コマンドは、決定された構成モードとして、基地局201とスモールセル202との間のバックホールリンク及びスモールセル202のアクセスリンクの構成モードを構成するのに使用される。

40

【0109】

選択的に、モード構成コマンドは、無線リソース制御(Radio Resource Control, RRC)メッセージ、媒体アクセス制御(Medium Access Control, MAC)シグナリング、又はダウンリンクの物理層シグナリングを使用することによって送信されてもよい。

【0110】

50

例えば、モード構成コマンドは、スモールセル202に、RRCメッセージ内のシステム情報を使用することによって送信される。例えばLTEシステムに関して、モード構成コマンドは、スモールセル202に、既存のR - PDCCH構成コマンド、又はPDCCH構成コマンド、又はE - PDCCH構成コマンドを使用することによって送信されてもよい。

【 0 1 1 1 】

別の例に関して、モード構成コマンドは、スモールセル202に、PDCCH、R - PDCCH、又はE - PDCCHによって搬送された物理層のシグナリングを使用することによってさらに送信されてもよい。

【 0 1 1 2 】

スモールセル202は、受信されたモード構成コマンドに従って、基地局201とスモールセル202との間のバックホールリンク及びスモールセル202のアクセスリンクの構成モードを構成する。

10

【 0 1 1 3 】

選択的に、モード構成コマンドを受信した後、スモールセル202は、基地局201とスモールセル202との間のバックホールリンク及びスモールセル202のアクセスリンクの構成モードをモード構成コマンドに従ってすぐに構成してよく、又はモード構成コマンドを受信した後に、あらかじめ設定された構成遅延のしきい値が経過した場合に、モード構成コマンドに従って、基地局201とスモールセル202との間のバックホールリンクにおける物理制御チャンネルの構成モードを構成してもよい。

【 0 1 1 4 】

20

選択的に、基地局201によって決定された構成モードは、スモールセル202の1つ又は複数のサブフレームのためのものであり、モード構成コマンドは、1つ又は複数のサブフレームの識別子情報を含んでよく、又は1つ又は複数のサブフレームは予め指定され、モード構成コマンドは1つ又は複数のサブフレームのために使用される構成モードを活性化又は不活性化するための活性化情報を含む。モード構成コマンドを受信した後、スモールセル202は基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクにおける1つ又は複数のサブフレームの構成モードを構成する。

【 0 1 1 5 】

選択的に、モード構成コマンドは、基地局201とスモールセル202との間のバックホールリンク及びスモールセル202のアクセスリンクのサブフレーム構成情報をさらに含んでよく、基地局が送信したモード構成コマンド201を受信した後、スモールセル202はスモールセルのサブフレーム202をモード構成コマンドの中のサブフレーム構成情報に従って構成してもよく、又は、

30

モード構成コマンドは、さらに、基地局201とスモールセル202との間のバックホールリンク及びスモールセル202のアクセスリンクのサブフレーム構成情報として、あらかじめ設定されたサブフレーム構成情報を使用するようにスモールセル202に指示するのに使用され、スモールセル202は、基地局201によって送信されたモード構成コマンドを受信した後、あらかじめ設定されたサブフレーム構成情報に従って、スモールセルのサブフレームを構成する。

【 0 1 1 6 】

40

選択的に、スモールセル202が、受信されたモード構成コマンドの中のサブフレーム構成情報又はあらかじめ設定されたサブフレーム構成情報に従って、スモールセルのサブフレームを構成した後に、スモールセル202は、RRCメッセージ、MACシグナリング、又は物理ダウンリンク制御チャンネルを使用することによって、スモールセルと通信する無線端末に、スモールセルのアクセスリンクのサブフレーム構成情報を送信する。

【 0 1 1 7 】

選択的に、サブフレーム構成情報は、スモールセル202のバックホールリンクにおける1つ又は複数のサブフレーム、及びアクセスリンクにおける1つ又は複数のサブフレームのためのものであってよい。したがって、モード構成コマンド内のサブフレーム構成情報又はあらかじめ設定されたサブフレーム構成情報は、複数のサブフレームに対する異なる構

50

成情報を含んでもよい。

【0118】

下記に例5において、LTEシステムは、サブフレーム構成情報を実装するソリューションを提供するために1つの例として使用される。

【0119】

以下は構成モードを基地局201によって決定する選択的なソリューションを説明する。

【0120】

構成モードを基地局によって決定する複数のソリューションが存在してよく、本発明の本実施形態において述べられたソリューションに限定されないことに留意すべきである。追加の物理制御チャンネルがバックホールリンクにおいて使用されるときにデータ送信のために使用される物理層のリソースを占有することによって引き起こされるリソース浪費を回避でき、通信品質を保証できるいずれかのソリューションは、本発明の本実施形態において構成モードを基地局201によって決定する実行可能なソリューションとして考慮されるべきであり、本特許の保護範囲の範囲内に入る。

【0121】

基地局201は、基地局201とスモールセル202との間のバックホールリンク及びスモールセル202のアクセスリンクの構成モードを因子1、つまり受信した全二重機能サポート情報、及び以下の因子、即ち、

基地局201とスモールセル202との間のバックホールリンクにおいて基地局201によって検出された物理層のリソースの使用量である因子2、

基地局201が、スモールセル202が送信する第1のイベントを受信するか否かという因子であって、第1のイベントは、スモールセル202の自己干渉除去利得が、あらかじめ設定された自己干渉除去利得のしきい値と比較してより大きいことを示すのに使用され、

自己干渉除去利得は、スモールセル202によって送信された信号によって引き起こされた干渉をキャンセルするスモールセル202の受信機の能力を表現するために使用され、値が大きくなれば干渉除去能力は強くなり、抗干渉能力は強くなる因子3、又は、

スモールセル202の使用量情報である因子4、
のうちの少なくとも1つに従って決定してもよい。

【0122】

スモールセル202の自己干渉除去利得が、あらかじめ設定された自己干渉除去利得のしきい値と比較してより大きい場合に、スモールセル202は第1のイベントを基地局201に送信してよい。スモールセル202はスモールセル202の使用量情報を基地局201に送信してもよい。

【0123】

スモールセルの使用量情報202は以下の情報、即ち、

スモールセル202と現在通信している無線端末の数、例えば、LTEシステムにおいて、基地局201とスモールセル202を使用することによって通信するRelay UEの数、

スモールセル202によってバッファリングされるダウンリンクデータのデータ量、

スモールセル202と現在通信している無線端末によってフィードバックされる達成されるべき通信品質指標、例えばサービスクラス識別子の質(Quality of Service Class Identifier, QCI)についての情報であって、

QCI要件が高くなれば、QCI要件を満たすために、より多くのダウンリンクの物理層のリソースが無線端末によってダウンリンクデータ送信のために占有される必要があり、このケースでは、LTEシステムにおけるR-PDCCH等の第1のダウンリンク物理チャンネルは、データ送信のために使用されるダウンリンク物理チャンネル、例えばPDSCHチャンネルの物理層のリソースを占有しないことが予想される情報、

構成モードが第2のモードに切り替えられる場合に、スモールセル202が低減する必要があるアクセスリンクの電力値であって、構成モードが第2のモードに切り替えられる場合に、スモールセル202は、アクセスリンクの送信電力値を低減し、スモールセル202のバックホールリンクに対する干渉を低減する必要があることがあり、これはスモールセル202

10

20

30

40

50

のアクセスリンク上の通信品質の低減を引き起こすことがある電力値、

構成モードが第3のモードに切り替えられる場合に、スモールセル202が低減する必要のあるアクセスリンクの電力値であって、構成モードが第3のモードに切り替えられる場合に、スモールセル202は、アクセスリンクの送信電力値を低減し、スモールセル202のバックホールリンクに対する干渉を低減する必要があることもあり、これはスモールセル202のアクセスリンク上の通信品質の低減を引き起こすことがある電力値、

構成モードが第2のモードに切り替えられる場合に、スモールセル202と現在通信している無線端末のうち他のセルにハンドオーバーされる必要がある無線端末の数であって、構成モードが第2のモードに切り替えられた後、スモールセル202のアクセスリンクによってバックホールリンクに対して引き起こされる干渉は増加され、したがって、スモールセル202のカバレッジの周辺部の無線端末は、場合によっては基地局201とスモールセル202を通じて通信することができず、無線端末は他の基地局若しくはスモールセルに通信のためにハンドオーバーされる必要があることがある無線端末の数、

10

構成モードが第3のモードに切り替えられる場合に、スモールセル202と現在通信している無線端末のうち他のセルにハンドオーバーされる必要がある無線端末の数であって、第2のモードと同様に、構成モードが第3のモードに切り替えられる場合に、スモールセル202のアクセスリンクによってバックホールリンクに対して引き起こされる干渉は増加され、したがって、スモールセル202のカバレッジの周辺部の無線端末は、場合によっては基地局201とスモールセル202を通じて通信することができず、無線端末は他の基地局若しくはスモールセルに通信のためにハンドオーバーされる必要があることがある無線端末の数、

20

スモールセル202のダウンリンクカバレッジ情報、例えばスモールセル202のカバレッジ半径、又は、

スモールセル202のダウンリンク送信電力値
の中の1つ又は複数の項目を含んでもよい。

【0124】

以下は構成モードを、基地局201によって、因子1から因子4に従って、例1から例4を使用することによって決定する選択的な実装形態を説明する。

【0125】

[例1]

例1では、基地局201は構成モードを因子1及び因子2に従って決定する。

30

【0126】

選択的に、スモールセル202が、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするということを、全二重機能サポート情報が示し、基地局201とスモールセル202との間のバックホールリンクにおいて、ダウンリンクデータ送信のために使用される物理層のリソースが不十分である場合、構成モードが第2のモード又は第3のモードであることが決定される。

【0127】

例えば、スモールセル202が、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするということを、受信した全二重機能サポート情報が示し、基地局201とスモールセル202との間のバックホールリンクにおいて、ダウンリンクデータ送信のために使用される物理層のリソースが不十分であることが検出されるが、基地局201とスモールセル202との間のバックホールリンクにおいて、ダウンリンクの物理層シグナリングの送信のために使用される物理層のリソースが十分であることが検出されるとき、基地局201は構成モードが第2のモードであるということを決し、又は、

40

スモールセル202が、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするということを、受信した全二重機能サポート情報が示し、基地局201とスモールセル202との間のバックホールリンクにおいて、ダウンリンクデータ送信のために使用される物理層のリソースとダウンリンクの物理層シグナリングの送信のために使用される物理層のリソースの両方が不十分

50

であることが検出されるとき、基地局201は構成モードは第3のモードであることを決定し、又は、

スモールセル202が、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートしないということ、受信した全二重機能サポート情報が示すとき、基地局201は構成モードが第1のモードであるということを決する。

【0128】

例1の選択的な実装形態のソリューションは表1に示される。

【0129】

【表1】

10

表1

全二重機能サポート情報	バックホールリンクにおけるダウンリンクデータ送信のために使用される物理層のリソース	バックホールリンクにおけるダウンリンクの物理層シグナリングの送信のために使用される物理層のリソース	構成モード
はい	不十分	十分	第2のモード
はい	不十分	不十分	第3のモード
いいえ	-	-	第1のモード

20

【0130】

[例2]

例2では、基地局201は構成モードを因子1及び因子3に従って決定する。

30

【0131】

スモールセル202が、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするということ、受信した全二重機能サポート情報が示し、スモールセル202によって送信される第1のイベントが受信されるとき、基地局201は構成モードが第2のモード又は第3のモードであるということを決する。

【0132】

例えば、受信した全二重機能サポート情報が、スモールセル202が、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートすること指示し、スモールセル202によって送信される第1のイベントが受信され、基地局201とスモールセル202との間のバックホールリンクにおいて、ダウンリンクの物理層シグナリングの送信のために使用されるダウンリンク物理チャネルの物理層のリソースが十分であるということが検出されるとき、基地局201は構成モードが第2のモードであるということを決し、又は、

40

スモールセル202が、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするということ、受信した全二重機能サポート情報が示し、スモールセル202によって送信される第1のイベントが受信され、基地局201とスモールセル202との間のバックホールリンクにおいて、ダウンリンクの物理層シグナリングの送信のために使用されるダウンリンク物理チャネルの物理

50

層のリソースが不十分であるということが検出されるとき、基地局201は構成モードが第3のモードであるということを決定し、又は、

受信した全二重機能サポート情報が、スモールセル202が、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートしないということを指示するとき、基地局201は構成モードが第1のモードであるということを決定する。

【0133】

例2の選択的な実装形態のソリューションは表2に示される。

【0134】

【表2】

表2

全二重機能サポート情報	スモールセル 202 が送信する第 1 のイベントを受信するか否か	バックホールリンクにおけるダウンリンクの物理層シグナリングの送信のために使用される物理層のリソース	構成モード
はい	はい	十分	第 2 のモード
はい	はい	不十分	第 3 のモード
いいえ	-	-	第 1 のモード

【0135】

[例3]

例3では、基地局201は構成モードを因子1から因子3に従って決定する。

【0136】

スモールセル202が、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするというを、受信した全二重機能サポート情報が示し、スモールセル202によって送信される第1のイベントが受信され、基地局201とスモールセル202との間のバックホールリンクにおいて、ダウンリンクデータ送信のために使用される物理層のリソースが不十分であることが検出されるとき、基地局201は構成モードが第2のモード又は第3のモードであるということを決定する。

【0137】

例えば、スモールセル202が、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするというを、受信した全二重機能サポート情報が示し、スモールセル202によって送信される第1のイベントが受信され、基地局201とスモールセル202との間のバックホールリンクにおいて、ダウンリンクデータ送信のために使用される物理層のリソースが不十分であることが検出されるが、基地局201とスモールセル202との間のバックホールリンクにおいて、ダウンリンクの物理層シグナリングの送信のために使用されるダウンリンク物理チャネルの物理層のリソースが十分であることが検出されるとき、基地局201は構成モードが第2のモードであるということを決定し、又は、

スモールセル202が、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクに

10

20

30

40

50

において送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするということを、受信した全二重機能サポート情報が示し、スモールセル202によって送信される第1のイベントが受信され、基地局201とスモールセル202との間のバックホールリンクにおいて、ダウンリンクデータ送信のために使用される物理層のリソースとダウンリンクの物理層シグナリングの送信のために使用される物理層のリソースの両方が不十分であることが検出される

とき、基地局201は構成モードが第3のモードであるということを決定し、又は、スモールセル202が、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするということを、受信した全二重機能サポート情報が示すが、スモールセル202によって送信される第1のイベントが受信されないとき、基地局201は構成モードが第1のモードである

10

ということを決定し、又は、スモールセル202が、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートしないということを、受信した全二重機能サポート情報が示すとき、基地局201は構成モードが第1のモードである

【0138】

例3の選択的な実装形態のソリューションは表3に示される。

【0139】

【表3】

表3

20

全二重機能サポート情報	スモールセル202が送信する第1のイベントを受信するか否か	バックホールリンクにおけるダウンリンクデータ送信のために使用される物理層のリソース	バックホールリンクにおけるダウンリンクの物理層シグナリングの送信のために使用される物理層のリソース	構成モード
はい	はい	不十分	十分	第2のモード
はい	はい	不十分	不十分	第3のモード
はい	いいえ	-	-	第1のモード
いいえ	-	-	-	第1のモード

30

【0140】

40

[例4]

例4では、基地局201は構成モードを因子1及び因子4に従って決定する。

【0141】

スモールセル202が、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするということを、受信した全二重機能サポート情報が示し、以下の条件のうちの1つ又は複数が満たされるとき、基地局201は構成モードが第2のモード又は第3のモードである

条件1、スモールセル202と現在通信している無線端末の数が、あらかじめ設定された「通信を実施している無線端末の数に関するしきい値」より大きい。

条件2、スモールセル202によってバッファリングされるダウンリンクデータのデータ量

50

が、あらかじめ設定された「バッファリングされるダウンリンクデータのデータ量に関するしきい値」より大きい。

条件3、スモールセル202と現在通信している無線端末によってフィードバックされるQCIが、あらかじめ設定された「QCIのしきい値」より高い。

条件4、構成モードが第2のモードに切り替えられる場合に、スモールセル202が低減する必要があるアクセスリンクの電力値が、あらかじめ設定された「第2のモードにおける電力低減に関するしきい値」より小さい。

条件5、構成モードが第3のモードに切り替えられる場合に、スモールセル202が低減する必要があるアクセスリンクの電力値が、あらかじめ設定された「第3のモードにおける電力低減に関するしきい値」より小さい。

10

条件6、構成モードが第2のモードに切り替えられる場合に、スモールセル202と現在通信している無線端末のうち他のセルにハンドオーバされる必要がある無線端末の数が、あらかじめ設定された「第2のモードにおけるハンドオーバされるべき端末の数に関するしきい値」より小さい。

条件7、構成モードが第3のモードに切り替えられる場合に、スモールセル202と現在通信している無線端末のうち他のセルにハンドオーバされる必要がある無線端末の数が、あらかじめ設定された「第3のモードにおけるハンドオーバされるべき端末の数に関するしきい値」より小さい。

条件8、スモールセル202のダウンリンクカバレッジ半径が、あらかじめ設定された「スモールセルのダウンリンクカバレッジ半径に関するしきい値」より大きい。

20

条件9、スモールセル202のダウンリンク送信電力値が、あらかじめ設定された「スモールセルのダウンリンク送信電力に関するしきい値」より大きい。

【 0 1 4 2 】

例えば、基地局201によってスモールセル202が、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするということを、受信した全二重機能サポート情報が示し、前述の条件のうちの1つ又は複数が満たされるとき、

基地局201とスモールセル202との間のバックホールリンクにおいて、ダウンリンクの物理層シグナリングの送信のために使用される物理層のリソースが十分である場合、基地局201は構成モードが第2のモードであるということを決断してよく、又は、

30

基地局201とスモールセル202との間のバックホールリンクにおいて、ダウンリンクの物理層シグナリングの送信のために使用される物理層のリソースが不十分である場合、基地局201は構成モードが第3のモードであるということを決断してもよい。

【 0 1 4 3 】

前述の事項は、構成モードを基地局201によって決定する選択的な実装形態のソリューションを説明する。以下は、構成モード間をスイッチするために基地局201によってスモールセル202を制御する選択的な手法を説明する。

【 0 1 4 4 】

[例5]

例5では、無線通信システム20がLTEシステムであると仮定して、サブフレーム構成情報を実装するソリューションが説明される。

40

【 0 1 4 5 】

例5では、基地局はeNodeBであり、スモールセルは中継ノード(Relay)である。簡単な説明のために、「同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートする」Relayは、全二重(Full Duplex, FD)Relay(FD Relay)と呼ばれる。

【 0 1 4 6 】

第1のダウンリンク物理チャネルはR - PDCCH及び/又はE - PDCCHであり、第2のダウンリンク物理チャネルはPDCCHであり、

第1のモードは、Relayが、バックホールリンクにおけるR - PDCCH及び/又はE - PDCCHを

50

使用することによって、eNodeBによって送信された物理層のシグナリングを受信し、Relayのアクセスリンク上のサブフレームが、マルチキャストブロードキャスト単一周波数ネットワーク(Multicast Broadcast Single Frequency Network, MBSFN)のサブフレームであるモードであり、

第2のモードは、Relayが、バックホールリンクにおけるPDCCHを使用することによって、eNodeBによって送信された物理層のシグナリングを受信し、Relayのアクセスリンク上のサブフレームは通常のサブフレーム、つまり、アップリンクサブフレーム又はダウンリンクサブフレームであり、特殊サブフレームを含まないモードであり、

第3のモードは、Relayが、バックホールリンクにおけるR - PDCCH及び/又はE - PDCCH、並びにPDCCHを使用することによって、eNodeBによって送信された物理層のシグナリングを受信し、Relayのアクセスリンク上のサブフレームは通常のサブフレームであるモードである。

【 0 1 4 7 】

選択的に、eNodeBによって決定された構成モードが第1のモードである場合、

サブフレーム構成情報は、

eNodeBとRelayとの間のバックホールリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、最初の3つのOFDMシンボル及び最後のOFDMシンボルは空いており、第4のOFDMシンボルから第13のOFDMシンボル内の1つ又は複数のOFDMシンボルのいくつかの物理リソースブロック(Physical Resource Block, PRB)は物理層シグナリングの送信のために使用され、例えばR - PDCCH又はE - PDCCHとして構成され、他のPRBはデータ送信のために使用されてよく、例えばPDSCHとして構成されること、並びに

Relayのアクセスリンク上のダウンリンクサブフレームにおいて、最初の2つのOFDMシンボルは物理層シグナリングの送信のために使用されてよく、例えばPDCCHとして構成され、第3のOFDMシンボル及び最後のOFDMシンボルは、送信ギャップ(Transmission gap)として使用され、他のOFDMシンボルは空いていることを示すのに使用される。

【 0 1 4 8 】

第1のモードにおけるサブフレーム構成ソリューションは、図4Aに示され得る。

【 0 1 4 9 】

eNodeBによって決定された構成モードが第2のモードである場合、

サブフレーム構成情報は、

eNodeBとRelayとの間のバックホールリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、最初の3つのOFDMシンボルは物理層シグナリングの送信のために使用されてよく、例えばPDCCHとして構成され、他のOFDMシンボルはデータ送信のために使用されてよく、例えばPDSCHとして構成されること、及び、

Relayのアクセスリンク上のダウンリンクサブフレームにおいて、最初の3つのOFDMシンボルは物理層シグナリングの送信のために使用されてよく、例えばPDCCHとして構成され、他のOFDMシンボルはデータ送信のために使用されてよく、例えばPDSCHとして構成されること

を示すのに使用される。

【 0 1 5 0 】

第2のモードにおけるサブフレーム構成ソリューションは、図4Bに示され得る。

【 0 1 5 1 】

eNodeBによって決定された構成モードが第3のモードである場合、

サブフレーム構成情報は、

eNodeBとRelayとの間のバックホールリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、最初の3つのOFDMシンボルは、例えばPDCCHとして構成された物理層シグナリングの送信のために使用されてよく、他のOFDMシンボルは、データ送信及び物理層シグナリングの送信のために使用され、例えば、いくつかの物理層のリソースはPDSCHとして構成され、他の物理層のリソースはE - PDCCH又はR - PDCCHとして構成されること、並びに、

Relayのアクセスリンク上のダウンリンクサブフレームにおいて、最初の3つのOFDMシンボルは物理層シグナリングの送信のために使用されてよく、例えばPDCCHとして構成され、他のOFDMシンボルはデータ送信のために使用されてよく、例えばPDSCHとして構成されることを示すのに使用される。

【0152】

第3のモードにおけるサブフレーム構成ソリューションは、図4Cに示され得る。

【0153】

図5に示されたように、eNodeBは、10ms無線フレームのサブフレーム #2において、Relayによって送信された全二重機能サポート情報を受信してよい。図5では、「U」はアップリンクサブフレームを指示し、「D」はダウンリンクサブフレームを指示し、「S」は特殊サブフレームを指示する。モード構成コマンドは、サブフレーム #8内でRelayに送信される。

【0154】

図6A及び図6Bは、構成モードが第1のモードから第2のモードに切り替えられるときのバックホールリンク及びアクセスリンク上のサブフレーム構成を示す。左側部分は第1のモードにおけるサブフレーム構成であり、右側部分は第2のモードにおけるサブフレーム構成であり、斜線部分はモード切り替えによって追加された利用可能な物理層のリソースを示すのに使用される。図6A及び図6Bから分かるように、RelayがFD Relayであるとき、サブフレーム構成モードを第2のモードへの切り替えすることは、データ送信及び物理層シグナリングの送信のために使用される物理層のリソースを増加し得る。したがって、システムリソースの利用は改善され、リソース浪費は回避される。

【0155】

同じ発明概念に基づいて、本発明の実施形態は、基地局、スモールセル、及び制御チャネル構成方法をさらに提供する。基地局、スモールセル、及び制御チャネル構成方法による問題を解決するための原理は、本発明の実施形態によって提供された無線通信システムと同じなので、その実装に関して、システムの実装形態を参照すべきである。本明細書では反復されない。

【0156】

図7は本発明の実施形態による基地局の第1の概略構造図である。図7に示されたように、基地局は、

基地局と通信するスモールセルによって送信された全二重機能サポート情報を受信するように構成された送受信機モジュール701であって、全二重機能サポート情報は、スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするか否かを示すのに使用される送受信機モジュール701と、

基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクの構成モードを、送受信機モジュール701によって受信した全二重機能サポート情報に従って決定するように構成された処理モジュール702であって、構成モードは、以下のモード、即ち、

スモールセルが、バックホールリンクにおいて第1のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のためにスモールセルによって、スモールセルのバックホールリンクによって占有される物理層のリソースとは異なるスモールセルのアクセスリンクにおける他の物理層のリソースを使用することが可能である、第1のモード、

スモールセルが、バックホールリンクにおいて第2のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のためにスモールセルによって、スモールセルのアクセスリンクにおける全ての物理層のリソースを使用することが可能である、第2のモード、又は、

スモールセルが、バックホールリンクにおいて第1のダウンリンク物理チャネル及び第2

10

20

30

40

50

のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、当該基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のためにスモールセルによって、スモールセルのアクセスリンクにおける全ての物理層のリソースを使用することが可能である、第3のモード、

のうちの1つである、処理モジュール702を含み、

第1のダウンリンク物理チャネルは、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンクにおける物理層シグナリングの送信のために使用され、基地局とスモールセルとの間のデータ送信のために使用されるダウンリンク物理チャネルの物理層のリソースを占有し、

第2のダウンリンク物理チャネルは、基地局と無線端末との間の物理層シグナリングの送信のために使用される従来のダウンリンク物理チャネルである。

10

【0157】

選択的に、処理モジュール702は、

以下の因子、即ち、

処理モジュール702によって検出された、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンクにおける物理層のリソースの使用量、

送受信機モジュール701が、スモールセルが送信する第1のイベントを受信するか否かということであって、第1のイベントは、スモールセルの自己干渉除去利得が、あらかじめ設定された自己干渉除去利得のしきい値と比較してより大きいということを示すのに使用される、こと、又は、

スモールセルの使用量情報、

20

のうちの少なくとも1つ及び送受信機モジュール701が受信した全二重機能サポート情報に従って、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクの構成モードを決定する、ように構成される。

【0158】

選択的に、処理モジュール702は、

送受信機モジュール701によってスモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするということを、受信した全二重機能サポート情報が示し、処理モジュール702が基地局とスモールセルとの間のバックホールリンクにおいて、ダウンリンクデータ送信のために使用される物理層のリソースが不十分であるということを検出する場合に、構成モードが第2のモード又は第3のモードであるということを決断する、ように構成される。

30

【0159】

選択的に、処理モジュール702は、

スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするということを、送受信機モジュール701が受信した全二重機能サポート情報が示し、処理モジュール702が基地局とスモールセルとの間のバックホールリンクにおいて、ダウンリンクデータ送信のために使用される物理層のリソースが不十分であるということを検出するが、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンクにおいて、ダウンリンクの物理層シグナリングの送信のために使用される物理層のリソースが十分であるということを検出する場合に、構成モードが第2のモードであるということを決断し、又は、

40

スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするということを、送受信機モジュール701が受信した全二重機能サポート情報が示し、処理モジュール702が基地局とスモールセルとの間のバックホールリンクにおいて、ダウンリンクデータ送信のために使用される物理層のリソースとダウンリンクの物理層シグナリングの送信のために使用される物理層のリソースの双方が不十分であるということを検出する場合に、構成モードが第3のモードであるということを決断する、ように構成される。

【0160】

選択的に、処理モジュール702は、

50

送受信機モジュール701によってスモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするという事を、受信した全二重機能サポート情報が示し、スモールセルが送信した第1のイベントを受信する場合に、構成モードが第2のモード又は第3のモードであるということを決断する、ように構成される。

【0161】

選択的に、処理モジュール702は、

スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするという事を、送受信機モジュール701が受信した全二重機能サポート情報が示し、スモールセルが送信した第1のイベントを受信し、処理モジュール702が基地局とスモールセルとの間のバックホールリンクにおいて、ダウンリンクの物理層シグナリングの送信のために使用されるダウンリンク物理チャネルの物理層のリソースが十分であるということを検出する場合に、構成モードが第2のモードであるということを決断し、又は、

スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするという事を、受信モジュールが受信した全二重機能サポート情報が示し、スモールセルが送信した第1のイベントを受信し、処理モジュール702が基地局とスモールセルとの間のバックホールリンクにおいて、ダウンリンクの物理層シグナリングの送信のために使用される物理層のリソースが不十分であるということを検出する場合に、構成モードが第3のモードであるということを決断すること

を行うように構成される。

【0162】

選択的に、スモールセルの使用量情報は以下の情報、即ち、

スモールセルと現在通信している無線端末の数、

スモールセルによってパフアリングされるダウンリンクデータのデータ量、

スモールセルと現在通信している無線端末によってフィードバックされる達成されるべき通信品質インジケータについての情報、

構成モードが第2のモードに切り替えられる場合に、スモールセルが低減する必要があるアクセスリンクの電力値、

構成モードが第3のモードに切り替えられる場合に、スモールセルが低減する必要があるアクセスリンクの電力値、

構成モードが第2のモードに切り替えられる場合に、スモールセルと現在通信している無線端末のうちで他のセルにハンドオーバされる必要がある無線端末の数、

構成モードが第3のモードに切り替えられる場合に、スモールセルと現在通信している無線端末のうちで他のセルにハンドオーバされる必要がある無線端末の数、

スモールセルのダウンリンクカバレッジ情報、又は、

スモールセルのダウンリンク送信電力値

の中の1つ又は複数の項目を含む。

【0163】

選択的に、処理モジュール702は、

送受信機モジュール701によってスモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートしないということ、受信した全二重機能サポート情報が示す場合に、構成モードが第1のモードであるということを決断することを行うように構成される。

【0164】

選択的に、処理モジュール702は、さらに、

送受信機モジュール701によって受信した全二重機能サポート情報に従って、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクの構成モードを決断した後、

モード構成コマンドをスモールセルに送受信機モジュール701を使用することによって送信するように構成され、モード構成コマンドは、決定された構成モードとして、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクの構成モードを構成するのに使用される。

【0165】

選択的に、モード構成コマンドは、無線リソース制御(RRC)メッセージ、媒体アクセス制御(MAC)シグナリング、又はダウンリンクの物理層シグナリングを使用することによって送信される。

【0166】

選択的に、モード構成コマンドは、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクのサブフレーム構成情報をさらに含み、又は、

モード構成コマンドは、さらに、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクのサブフレーム構成情報として、あらかじめ設定されたサブフレーム構成情報を使用するようにスモールセルに指示するのに使用される。

【0167】

選択的に、スモールセル及び基地局が設置される無線通信システムは、ロングタームエボリューション(LTE)システムであり、

第1のダウンリンク物理チャンネルは、中継 - 物理ダウンリンク制御チャンネル(R - PDCCH)及び/又は拡張物理ダウンリンク制御チャンネル(E - PDCCH)であり、

第2のダウンリンク物理チャンネルは、物理ダウンリンク制御チャンネル(PDCCH)であり、

第1のモードは、スモールセルが、バックホールリンクにおいてR - PDCCH及び/又はE - PDCCHを使用することによって、基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、スモールセルのアクセスリンクにおけるサブフレームが、マルチキャストブロードキャスト単一周波数ネットワーク(MBSFN)のサブフレームである、モードであり、

第2のモードは、スモールセルが、バックホールリンクにおいてPDCCHを使用することによって、基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、スモールセルのアクセスリンクにおけるサブフレームが、通常のサブフレームである、モードであり、

第3のモードは、スモールセルが、バックホールリンクにおいてR - PDCCH及び/又はE - PDCCH、及びPDCCHを使用することによって、基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、スモールセルのアクセスリンクにおけるサブフレームが、通常のサブフレームである、モードである。

【0168】

選択的に、処理モジュール702によって決定された構成モードが第1のモードである場合、

サブフレーム構成情報は、

基地局とスモールセルとの間のバックホールリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、最初の3つの直交周波数分割多重(OFDM)シンボル及び最後のOFDMシンボルが空いており、物理層シグナリングの送信のために、第4のOFDMシンボルから第13のOFDMシンボルうちの1つ又は複数のOFDMシンボルの複数の物理リソースブロック(PRB)を使用し、データ送信のために他のPRBを使用することが可能であるということ、並びに、

スモールセルのアクセスリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の2つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、送信ギャップとして第3のOFDMシンボル及び最後のOFDMシンボルを使用し、他のOFDMシンボルが空いているということを示すのに使用される。

【0169】

選択的に、処理モジュール702によって決定された構成モードが第2のモードである場合、

サブフレーム構成情報は、

基地局とスモールセルとの間のバックホールリンクにおけるダウンリンクサブフレーム

において、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信のために他のOFDMシンボルを使用することが可能であるということ、及び、

スモールセルのアクセスリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信のために他のOFDMシンボルを使用することが可能であるということを示すのに使用される。

【0170】

選択的に、基地局が決定した構成モードが第3のモードである場合、サブフレーム構成情報は、

基地局とスモールセルとの間のバックホールリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信及び物理層シグナリングの送信のために他のOFDMシンボルを使用するという、並びに、

スモールセルのアクセスリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信のために他のOFDMシンボルを使用することが可能であるということを示すのに使用される。

【0171】

選択的に、構成モードは、スモールセルの1つ又は複数のサブフレームのためのものであり、

モード構成コマンドは、1つ又は複数のサブフレームの識別子情報を含み、又は、

1つ又は複数のサブフレームは予め指定され、モード構成コマンドは、1つ又は複数のサブフレームのために使用される構成モードを活性化又は不活性化するための活性化情報を含む。

【0172】

選択的に、処理モジュール702は、

基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクの構成モードを周期的に決定し、又は、

送受信機モジュール701によってスモールセルに送信されたデータの待機による遅延が、あらかじめ設定された待機による遅延のしきい値と比較してより大きい場合に、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクの構成モードを決定する、ように構成される。

【0173】

選択的に、第1のモードから第2のモード又は第3のモードへの切り替えは半静的であり、第2のモードと第3のモードとの間の切り替えは動的であり、

半静的は、構成モードの間での切り替えの周期が、無線フレームの長さと比較して小さいということを示し、

動的は、構成モードの間での切り替えの周期が、無線フレームの長さと比較してより小さいことを示す。

【0174】

基地局の他の選択的な実装形態に関して、前述の基地局201を参照すべきである。本明細書では反復されない。

【0175】

図8は本発明の実施形態による基地局の第2の概略構造図である。図8に示されたように、基地局は、

基地局と通信するスモールセルによって送信された全二重機能サポート情報を受信するように構成される送受信機801であって、全二重機能サポート情報は、スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするか否かを示すのに使用される、送受信機801

10

20

30

40

50

と、

基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクの構成モードを、送受信機801によって受信した全二重機能サポート情報に従って決定するように構成されるプロセッサ802であって、構成モードは、以下のモード、即ち、

スモールセルが、バックホールリンクにおいて第1のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のためにスモールセルによって、スモールセルのバックホールリンクによって占有される物理層のリソースとは異なるスモールセルのアクセスリンクにおける他の物理層のリソースを使用することが可能である、第1のモード、

スモールセルが、バックホールリンクにおいて第2のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のためにスモールセルによって、スモールセルのアクセスリンクにおける全ての物理層のリソースを使用することが可能である、第2のモード、又は、

スモールセルが、バックホールリンクにおいて第1のダウンリンク物理チャネル及び第2のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、当該基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のためにスモールセルによって、スモールセルのアクセスリンクにおける全ての物理層のリソースを使用することが可能である、第3のモード、

のうちの1つである、プロセッサ802と、を含み、

第1のダウンリンク物理チャネルは、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンクにおける物理層シグナリングの送信のために使用され、基地局とスモールセルとの間のデータ送信のために使用されるダウンリンク物理チャネルの物理層のリソースを占有し、

第2のダウンリンク物理チャネルは、基地局と無線端末との間の物理層シグナリングの送信のために使用される従来のダウンリンク物理チャネルである。

【0176】

送受信機801の他の選択的な実装形態に関して、前述の送受信機モジュール701を参照すべきである。プロセッサ802の他の選択的な実装形態に関して、前述の処理モジュール702を参照すべきである。基地局の他の選択的な実装形態に関して、前述の基地局201を参照すべきである。本明細書では反復されない。

【0177】

図9は本発明の実施形態によるスモールセルの第1の概略構造図である。図9に示されたように、スモールセルは、

スモールセルの全二重機能サポート情報を決定するように構成される処理モジュール901であって、全二重機能サポート情報は、スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするか否かを示すのに使用される、処理モジュール901と、

基地局に決定された全二重機能サポート情報を送信し、全二重機能サポート情報に従って基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクの構成モードを決定するように基地局に指示するように構成される送受信機モジュール902であって、

構成モードは、以下のモード、即ち、

スモールセルが、バックホールリンクにおいて第1のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のためにスモールセルによって、スモールセルのバックホールリンクによって占有される物理層のリソースとは異なるスモールセルのアクセスリンクにおける他の物理層のリソースを使用することが可能である、第1のモード、

スモールセルが、バックホールリンクにおいて第2のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のためにスモールセルによって、スモールセルのアクセスリンクにおける全ての物理層のリソースを使用することが可能である、第2のモード、又は、

10

20

30

40

50

スモールセルが、バックホールリンクにおいて第1のダウンリンク物理チャネル及び第2のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、当該基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のためにスモールセルによって、スモールセルのアクセスリンクにおける全ての物理層のリソースを使用することが可能である、第3のモード、

のうちの1つである、送受信機モジュール902と、を含み、

第1のダウンリンク物理チャネルは、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンクにおける物理層シグナリングの送信のために使用され、基地局とスモールセルとの間のデータ送信のために使用されるダウンリンク物理チャネルの物理層のリソースを占有し、

第2のダウンリンク物理チャネルは、基地局と無線端末との間の物理層シグナリングの送信のために使用される従来のダウンリンク物理チャネルである。

10

【0178】

選択的に、送受信機モジュール902は、さらに、基地局に決定された全二重機能サポート情報を送信した後、基地局が送信したモード構成コマンドを受信するように構成され、モード構成コマンドは、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクの構成モードを示すのに使用され、

処理モジュール901は、さらに、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクの構成モードを送受信機モジュール902によって受信されたモード構成コマンドに従って構成するように構成される。

【0179】

20

選択的に、基地局が送信したモード構成コマンドを受信する前に、送受信機モジュール902は、さらに、

スモールセルの自己干渉除去利得が、あらかじめ設定された自己干渉除去利得のしきい値と比較してより大きい場合に、基地局に第1のイベントを送信し、及び/又は基地局にスモールセルの使用量情報を送信し、以下の因子、即ち、

基地局が第1のイベントを受信するか否かということ、又は、

スモールセルの使用量情報、

のうちの少なくとも1つ及び全二重機能サポート情報に従って、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクの構成モードを決定するように基地局に指示する、ように構成される。

30

【0180】

選択的に、スモールセルの使用量情報は以下の情報、即ち、

スモールセルと現在通信している無線端末の数、

スモールセルによってバッファリングされるダウンリンクデータのデータ量、

スモールセルと現在通信している無線端末によってフィードバックされる達成されるべき通信品質インジケータについての情報、

構成モードが第2のモードに切り替えられる場合に、スモールセルが低減する必要があるアクセスリンクの電力値、

構成モードが第3のモードに切り替えられる場合に、スモールセルが低減する必要があるアクセスリンクの電力値、

40

構成モードが第2のモードに切り替えられる場合に、スモールセルと現在通信している無線端末のうちで他のセルにハンドオーバーされる必要がある無線端末の数、

構成モードが第3のモードに切り替えられる場合に、スモールセルと現在通信している無線端末のうちで他のセルにハンドオーバーされる必要がある無線端末の数、

スモールセルのダウンリンクカバレッジ情報、又は、

スモールセルのダウンリンク送信電力値、

の中の1つ又は複数の項目を含む。

【0181】

選択的に、モード構成コマンドは、無線リソース制御(RRC)メッセージ、媒体アクセス制御(MAC)シグナリング、又はダウンリンクの物理層シグナリングを使用することによ

50

て送信される。

【0182】

選択的に、モード構成コマンドは、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクのサブフレーム構成情報をさらに含み、処理モジュール901は、さらに、送受信機モジュール902が、基地局が送信したモード構成コマンドを受信した後、モード構成コマンドの中のサブフレーム構成情報に従って、スモールセルのサブフレームを構成するように構成され、又は、

モード構成コマンドは、さらに、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクのサブフレーム構成情報として、あらかじめ設定されたサブフレーム構成情報を使用するようにスモールセルに指示するのに使用され、処理モジュール901は、さらに、送受信機モジュール902が、基地局が送信したモード構成コマンドを受信した後、あらかじめ設定されたサブフレーム構成情報に従って、スモールセルのサブフレームを構成するように構成される。

10

【0183】

選択的に、処理モジュール901がサブフレーム構成情報に従ってスモールセルのサブフレームを構成した後、送受信機モジュール902は、さらに、

RRCメッセージ、MACシグナリング、又は物理ダウンリンク制御チャネルを使用することによって、スモールセルと通信する無線端末に、スモールセルのアクセスリンクのサブフレーム構成情報を送信する、ように構成される。

【0184】

20

選択的に、スモールセル及び基地局が設置される無線通信システムは、ロングタームエボリューション(LTE)システムであり、

第1のダウンリンク物理チャネルは、中継 - 物理ダウンリンク制御チャネル(R - PDCCH)及び/又は拡張物理ダウンリンク制御チャネル(E - PDCCH)であり、

第2のダウンリンク物理チャネルは、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)であり、

第1のモードは、スモールセルが、バックホールリンクにおいてR - PDCCH及び/又はE - PDCCHを使用することによって、基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、スモールセルのアクセスリンクにおけるサブフレームが、マルチキャストブロードキャスト単一周波数ネットワーク(MBSFN)のサブフレームであるモードであり、

第2のモードは、スモールセルが、バックホールリンクにおいてPDCCHを使用することによって、基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、スモールセルのアクセスリンクにおけるサブフレームが、通常のサブフレームであるモードであり、

30

第3のモードは、スモールセルが、バックホールリンクにおいてR - PDCCH及び/又はE - PDCCH、及びPDCCHを使用することによって、基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、スモールセルのアクセスリンクにおけるサブフレームが、通常のサブフレームであるモードである。

【0185】

選択的に、基地局が決定した構成モードが第1のモードである場合、

サブフレーム構成情報は、

基地局とスモールセルとの間のバックホールリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、最初の3つの直交周波数分割多重(OFDM)シンボル及び最後のOFDMシンボルが空いており、物理層シグナリングの送信のために、第4のOFDMシンボルから第13のOFDMシンボルうちの1つ又は複数のOFDMシンボルの複数の物理リソースブロック(PRB)を使用し、データ送信のために他のPRBを使用することが可能であるということ、及び、

40

スモールセルのアクセスリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の2つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、送信ギャップとして第3のOFDMシンボル及び最後のOFDMシンボルを使用し、他のOFDMシンボルが空いているということ、を示すのに使用される。

【0186】

50

選択的に、基地局が決定した構成モードが第2のモードである場合、サブフレーム構成情報は、

基地局とスモールセルとの間のバックホールリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信のために他のOFDMシンボルを使用することが可能であるということ、及び、

スモールセルのアクセスリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信のために他のOFDMシンボルを使用することが可能であるということ、を示すのに使用される。

10

【0187】

選択的に、基地局が決定した構成モードが第3のモードである場合、サブフレーム構成情報は、

基地局とスモールセルとの間のバックホールリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信及び物理層シグナリングの送信のために他のOFDMシンボルを使用するという、及び、

スモールセルのアクセスリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信のために他のOFDMシンボルを使用することが可能であるということ、を示すのに使用される。

20

【0188】

選択的に、処理モジュール901は、

送受信機モジュール902がモード構成コマンドを受信した後、あらかじめ設定された構成遅延のしきい値が経過した後、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンクにおける物理制御チャネルの構成モードを構成する、ように構成される。

【0189】

選択的に、構成モードは、スモールセルの1つ又は複数のサブフレームのためのものであり、

モード構成コマンドは、1つ又は複数のサブフレームの識別子情報を含み、又は、1つ又は複数のサブフレームは予め指定され、モード構成コマンドは、1つ又は複数のサブフレームのために使用される構成モードを活性化又は不活性化するための活性化情報を含み、

30

処理モジュール901は、

モード構成コマンドに従って、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクにおける1つ又は複数のサブフレームの構成モードを構成する、ように構成される。

【0190】

選択的に、第1のモードから第2のモード又は第3のモードへの切り替えは半静的であり、第2のモードと第3のモードとの間の切り替えは動的であり、

40

半静的は、構成モードの間での切り替えの周期が、無線フレームの長さと比較して小さくないことを示し、

動的は、構成モードの間での切り替えの周期が、無線フレームの長さと比較してより小さいことを示す。

【0191】

スモールセルの他の選択的な実装形態に関し、前述のスモールセル202を参照すべきである。本明細書では反復されない。

【0192】

図10は本発明の実施形態によるスモールセルの第2の概略構造図である。図10に示されたように、スモールセルは、

50

スモールセルの全二重機能サポート情報を決定するように構成されるプロセッサ1001であって、全二重機能サポート情報は、スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするか否かを示すのに使用される、プロセッサ1001と、

基地局に決定された全二重機能サポート情報を送信し、全二重機能サポート情報に従って基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクの構成モードを決定するように基地局に指示するように構成される送受信機1002であって、

構成モードは、以下のモード、即ち、

スモールセルが、バックホールリンクにおいて第1のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のためにスモールセルによって、スモールセルのバックホールリンクによって占有される物理層のリソースとは異なるスモールセルのアクセスリンクにおける他の物理層のリソースを使用することが可能である、第1のモード、

スモールセルが、バックホールリンクにおいて第2のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のためにスモールセルによって、スモールセルのアクセスリンクにおける全ての物理層のリソースを使用することが可能である、第2のモード、又は、

スモールセルが、バックホールリンクにおいて第1のダウンリンク物理チャネル及び第2のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、当該基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のためにスモールセルによって、スモールセルのアクセスリンクにおける全ての物理層のリソースを使用することが可能である、第3のモード、

のうちの1つである、送受信機1002と、を含み、

第1のダウンリンク物理チャネルは、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンクにおける物理層シグナリングの送信のために使用され、基地局とスモールセルとの間のデータ送信のために使用されるダウンリンク物理チャネルの物理層のリソースを占有し、

第2のダウンリンク物理チャネルは、基地局と無線端末との間の物理層シグナリングの送信のために使用される従来のダウンリンク物理チャネルである。

【0193】

プロセッサ1001の実装形態に関し、前述の処理モジュール901を参照すべきである。送受信機1002の実装形態に関し、前述の送受信機902を参照すべきである。スモールセルの他の選択的な実装形態に関し、前述のスモールセル202を参照すべきである。本明細書では反復されない。

【0194】

図11は本発明の実施形態による制御チャネル構成方法の第1のフローチャートである。図11に示されたように、方法は以下のステップを含む。

【0195】

S1101 基地局は、基地局と通信するスモールセルによって送信された全二重機能サポート情報を受信し、全二重機能サポート情報は、スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするか否かを示すのに使用される。

【0196】

S1102 基地局は、受信した全二重機能サポート情報に従って、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクの構成モードを決定し、構成モードは、以下のモード、即ち、

スモールセルが、バックホールリンクにおいて第1のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のためにスモールセルによって、スモールセルのバックホールリンクによって占有される物理層のリソースとは異なるスモールセルのアクセスリンクにおける他の物理層のリソース

10

20

30

40

50

を使用することが可能である、第1のモード、

スモールセルが、バックホールリンクにおいて第2のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のためにスモールセルによって、スモールセルのアクセスリンクにおける全ての物理層のリソースを使用することが可能である、第2のモード、又は、

スモールセルが、バックホールリンクにおいて第1のダウンリンク物理チャネル及び第2のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、当該基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のためにスモールセルによって、スモールセルのアクセスリンクにおける全ての物理層のリソースを使用することが可能である、第3のモード

10

のうちの1つであり、

第1のダウンリンク物理チャネルは、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンクにおける物理層シグナリングの送信のために使用され、基地局とスモールセルとの間のデータ送信のために使用されるダウンリンク物理チャネルの物理層のリソースを占有し、

第2のダウンリンク物理チャネルは、基地局と無線端末との間の物理層シグナリングの送信のために使用される従来のダウンリンク物理チャネルである。

【0197】

選択的に、基地局が、受信した全二重機能サポート情報に従って、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクの構成モードを決定するステップS1102は、

20

基地局が、以下の因子、即ち、

基地局とスモールセルとの間のバックホールリンクにおいて基地局によって検出された物理層のリソースの使用量、

基地局が、スモールセルが送信する第1のイベントを受信するか否かということであって、第1のイベントは、スモールセルの自己干渉除去利得が、あらかじめ設定された自己干渉除去利得のしきい値と比較してより大きいということを示すのに使用されること、又は、

スモールセルの使用量情報、

のうちの少なくとも1つ及び受信した全二重機能サポート情報に従って、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクの構成モードを決定するステップを含む。

30

【0198】

選択的に、基地局が、受信した全二重機能サポート情報に従って、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクの構成モードを決定するステップS1102は、

スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするということ、受信した全二重機能サポート情報が示し、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンクにおいて、ダウンリンクデータ送信のために使用される物理層のリソースが不十分であるということが検出される場合に、基地局が、構成モードが第2のモード又は第3のモードである

40

【0199】

選択的に、基地局が、受信した全二重機能サポート情報に従って、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクの構成モードを決定するステップS1102は、

スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするということ、受信した全二重機能サポート情報が示し、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンクにおいて、ダウンリンクデータ送信のために使用される物理層のリソースが不十分であるということが検出されるが、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンクにおいて、ダ

50

ウンリンクの物理層シグナリングの送信のために使用される物理層のリソースが十分であるということが検出される場合には、基地局が、構成モードが第2のモードであるということを決し、又は、

スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするということ、受信した全二重機能サポート情報が示し、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンクにおいて、ダウンリンクデータ送信のために使用される物理層のリソースとダウンリンクの物理層シグナリングの送信のために使用される物理層のリソースの双方が不十分であるということが検出される場合には、基地局が、構成モードが第3のモードであるということを決するステップを含む。

10

【0200】

選択的に、基地局が、受信した全二重機能サポート情報に従って、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクの構成モードを決するステップS1102は、

スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするということ、受信した全二重機能サポート情報が示し、スモールセルが送信した第1のイベントを受信する場合に、基地局が、構成モードが第2のモード又は第3のモードであるということを決するステップを含む。

20

【0201】

選択的に、基地局が、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンクにおける物理制御チャンネルの構成モードを、受信した全二重機能サポート情報に従って決するステップS1102は、

スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするということ、受信した全二重機能サポート情報が示し、スモールセルが送信した第1のイベントを受信し、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンクにおいて、ダウンリンクの物理層シグナリングの送信のために使用されるダウンリンク物理チャンネルの物理層のリソースが十分であるということが検出される場合に、基地局が、構成モードが第2のモードであるということを決し、又は、

30

スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするということ、受信した全二重機能サポート情報が示し、スモールセルが送信した第1のイベントを受信し、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンクにおいて、ダウンリンクの物理層シグナリングの送信のために使用される物理層のリソースが不十分であるということが検出される場合に、基地局が、構成モードが第3のモードであるということを決するステップを含む。

【0202】

選択的に、スモールセルの使用量情報は、以下の情報、即ち、
スモールセルと現在通信している無線端末の数、
スモールセルによってバッファリングされるダウンリンクデータのデータ量、
スモールセルと現在通信している無線端末によってフィードバックされる達成されるべき通信品質インジケータについての情報、

40

構成モードが第2のモードに切り替えられる場合に、スモールセルが低減する必要があるアクセスリンクの電力値、

構成モードが第3のモードに切り替えられる場合に、スモールセルが低減する必要があるアクセスリンクの電力値、

構成モードが第2のモードに切り替えられる場合に、スモールセルと現在通信している無線端末のうち他のセルにハンドオーバーされる必要がある無線端末の数、

構成モードが第3のモードに切り替えられる場合に、スモールセルと現在通信している

50

無線端末のうちで他のセルにハンドオーバされる必要がある無線端末の数、

スモールセルのダウンリンクカバレッジ情報、又は、

スモールセルのダウンリンク送信電力値、

の中の1つ又は複数の項目を含む。

【0203】

選択的に、基地局が、受信した全二重機能サポート情報に従って、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクの構成モードを決定するステップS1102は、

スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートしないということを、受信した全二重機能サポート情報が示す場合に、基地局が、構成モードが第1のモードであるということを決定するステップを含む。

10

【0204】

選択的に、基地局が、受信した全二重機能サポート情報に従って、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクの構成モードを決定するステップS1102の後、方法は、

基地局は、モード構成コマンドをスモールセルに送信し、モード構成コマンドは、決定された構成モードとして、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクの構成モードを構成するのに使用されるステップをさらに含む。

【0205】

選択的に、モード構成コマンドは、無線リソース制御(RRC)メッセージ、媒体アクセス制御(MAC)シグナリング、又はダウンリンクの物理層シグナリングを使用することによって送信される。

20

【0206】

選択的に、モード構成コマンドは、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクのサブフレーム構成情報をさらに含み、又は、

モード構成コマンドは、さらに、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクのサブフレーム構成情報として、あらかじめ設定されたサブフレーム構成情報を使用するようにスモールセルに指示するのに使用される。

【0207】

選択的に、スモールセル及び基地局が設置される無線通信システムは、ロングタームエボリューション(LTE)システムであり、

第1のダウンリンク物理チャンネルは、中継 - 物理ダウンリンク制御チャンネル(R - PDCCH)及び/又は拡張物理ダウンリンク制御チャンネル(E - PDCCH)であり、

第2のダウンリンク物理チャンネルは、物理ダウンリンク制御チャンネル(PDCCH)であり、

第1のモードは、スモールセルが、バックホールリンクにおいてR - PDCCH及び/又はE - PDCCHを使用することによって、基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、スモールセルのアクセスリンクにおけるサブフレームが、マルチキャストブロードキャスト単一周波数ネットワーク(MBSFN)のサブフレームであるモードであり、

第2のモードは、スモールセルが、バックホールリンクにおいてPDCCHを使用することによって、基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、スモールセルのアクセスリンクにおけるサブフレームが、通常のサブフレームであるモードであり、

40

第3のモードは、スモールセルが、バックホールリンクにおいてR - PDCCH及び/又はE - PDCCH、及びPDCCHを使用することによって、基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、スモールセルのアクセスリンクにおけるサブフレームが、通常のサブフレームであるモードである。

【0208】

選択的に、ステップS1102において基地局が決定した構成モードが第1のモードである場合、

サブフレーム構成情報は、

50

基地局とスモールセルとの間のバックホールリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、最初の3つの直交周波数分割多重(OFDM)シンボル及び最後のOFDMシンボルが空いており、物理層シグナリングの送信のために、第4のOFDMシンボルから第13のOFDMシンボルうちの1つ又は複数のOFDMシンボルの複数の物理リソースブロック(PRB)を使用し、データ送信のために他のPRBを使用することが可能であるということ、及び、

スモールセルのアクセスリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の2つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、送信ギャップとして第3のOFDMシンボル及び最後のOFDMシンボルを使用し、他のOFDMシンボルが空いているということ、
を示すのに使用される。

10

【0209】

選択的に、ステップS1102において基地局が決定した構成モードが第2のモードである場合、

サブフレーム構成情報は、

基地局とスモールセルとの間のバックホールリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信のために他のOFDMシンボルを使用することが可能であるということ、及び、

スモールセルのアクセスリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信のために他のOFDMシンボルを使用することが可能であるということ、
を示すのに使用される。

20

【0210】

選択的に、ステップS1102において基地局が決定した構成モードが第3のモードである場合、

サブフレーム構成情報は、

基地局とスモールセルとの間のバックホールリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信及び物理層シグナリングの送信のために他のOFDMシンボルを使用するという、及び、

30

スモールセルのアクセスリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信のために他のOFDMシンボルを使用することが可能であるということ、
を示すのに使用される。

【0211】

選択的に、構成モードは、スモールセルの1つ又は複数のサブフレームのためのものであり、

モード構成コマンドは、1つ又は複数のサブフレームの識別子情報を含み、又は、

1つ又は複数のサブフレームは予め指定され、モード構成コマンドは、1つ又は複数のサブフレームのために使用される構成モードを活性化又は不活性化するための活性化情報を含む。

40

【0212】

選択的に、基地局が、受信した全二重機能サポート情報に従って、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクの構成モードを決定するステップS1102は、

基地局が、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクの構成モードを周期的に決定し、又は、

スモールセルに送信されたデータの待機による遅延が、あらかじめ設定された待機による遅延のしきい値と比較してより大きい場合に、基地局が、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクの構成モードを決定するステッ

50

プを含む。

【0213】

選択的に、第1のモードから第2のモード又は第3のモードへの切り替えは半静的であり、第2のモードと第3のモードとの間の切り替えは動的であり、半静的は、構成モードの間での切り替えの周期が、無線フレームの長さと比較して小さくないことを示し、

動的は、構成モードの間での切り替えの周期が、無線フレームの長さと比較してより小さいことを示す。

【0214】

方法の他の選択的な実装形態に関し、前述の基地局201による処理を参照すべきである。本明細書では反復されない。

10

【0215】

図12は本発明の実施形態による制御チャネル構成方法の第2のフローチャートである。図12に示されたように、方法は以下のステップを含む。

【0216】

S1201 スモールセルは、スモールセルの全二重機能サポート情報を決定し、全二重機能サポート情報は、スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするか否かを示すのに使用される。

【0217】

S1202 スモールセルは、基地局に決定された全二重機能サポート情報を送信し、全二重機能サポート情報に従って基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクの構成モードを決定するように基地局に指示する。

20

【0218】

構成モードは、以下のモード、即ち、

スモールセルが、バックホールリンクにおいて第1のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のためにスモールセルによって、スモールセルのバックホールリンクによって占有される物理層のリソースとは異なるスモールセルのアクセスリンクにおける他の物理層のリソースを使用することが可能である、第1のモード、

30

スモールセルが、バックホールリンクにおいて第2のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のためにスモールセルによって、スモールセルのアクセスリンクにおける全ての物理層のリソースを使用することが可能である、第2のモード、又は、

スモールセルが、バックホールリンクにおいて第1のダウンリンク物理チャネル及び第2のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、当該基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、ダウンリンク送信のためにスモールセルによって、スモールセルのアクセスリンクにおける全ての物理層のリソースを使用することが可能である、第3のモード、

のうちの1つであり、

40

第1のダウンリンク物理チャネルは、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンクにおける物理層シグナリングの送信のために使用され、基地局とスモールセルとの間のデータ送信のために使用されるダウンリンク物理チャネルの物理層のリソースを占有し、

第2のダウンリンク物理チャネルは、基地局と無線端末との間の物理層シグナリングの送信のために使用される従来のダウンリンク物理チャネルである。

【0219】

選択的に、スモールセルが基地局に決定された全二重機能サポート情報を送信するステップS1202の後、方法は、

スモールセルが、基地局が送信したモード構成コマンドを受信するステップであって、モード構成コマンドは、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモール

50

セルのアクセスリンクの構成モードを示すのに使用される、ステップ、及び、

スモールセルが、モード構成コマンドに従って、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクの構成モードを構成するステップをさらに含む。

【0220】

選択的に、スモールセルが、基地局が送信したモード構成コマンドを受信する前に、方法は、

スモールセルの自己干渉除去利得が、あらかじめ設定された自己干渉除去利得のしきい値と比較してより大きい場合に、スモールセルが、基地局に第1のイベントを送信し、及び/又はスモールセルが、基地局にスモールセルの使用量情報を送信し、以下の因子、即ち、

基地局が第1のイベントを受信するか否かということ、又は、

スモールセルの使用量情報、

のうちの少なくとも1つ及び全二重機能サポート情報に従って、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクの構成モードを決定するように基地局に指示するステップをさらに含む。

【0221】

選択的に、スモールセルの使用量情報は、以下の情報、即ち、

スモールセルと現在通信している無線端末の数、

スモールセルによってバッファリングされるダウンリンクデータのデータ量、

スモールセルと現在通信している無線端末によってフィードバックされる達成されるべき通信品質インジケータについての情報、

構成モードが第2のモードに切り替えられる場合に、スモールセルが低減する必要があるアクセスリンクの電力値、

構成モードが第3のモードに切り替えられる場合に、スモールセルが低減する必要があるアクセスリンクの電力値、

構成モードが第2のモードに切り替えられる場合に、スモールセルと現在通信している無線端末のうちで他のセルにハンドオーバーされる必要がある無線端末の数、

構成モードが第3のモードに切り替えられる場合に、スモールセルと現在通信している無線端末のうちで他のセルにハンドオーバーされる必要がある無線端末の数、

スモールセルのダウンリンクカバレッジ情報、又は、

スモールセルのダウンリンク送信電力値、

の中の1つ又は複数の項目を含む。

【0222】

選択的に、モード構成コマンドは、無線リソース制御(RRC)メッセージ、媒体アクセス制御(MAC)シグナリング、又はダウンリンクの物理層シグナリングを使用することによって送信される。

【0223】

選択的に、モード構成コマンドは、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクのサブフレーム構成情報をさらに含み、スモールセルが、基地局が送信したモード構成コマンドを受信した後、方法は、スモールセルがモード構成コマンドの中のサブフレーム構成情報に従って、スモールセルのサブフレームを構成するステップをさらに含み、又は、

モード構成コマンドは、さらに、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクのサブフレーム構成情報として、あらかじめ設定されたサブフレーム構成情報を使用するようにスモールセルに指示するのに使用され、スモールセルが、基地局が送信したモード構成コマンドを受信した後、方法は、スモールセルがあらかじめ設定されたサブフレーム構成情報に従って、スモールセルのサブフレームを構成するステップをさらに含む。

【0224】

選択的に、スモールセルがサブフレーム構成情報に従ってスモールセルのサブフレームを構成した後、方法は、

スモールセルが、RRCメッセージ、MACシグナリング、又は物理ダウンリンク制御チャネルを使用することによって、スモールセルと通信する無線端末に、スモールセルのアクセスリンクのサブフレーム構成情報を送信するステップをさらに含む。

【0225】

選択的に、スモールセル及び基地局が設置される無線通信システムは、ロングタームエボリューション(LTE)システムであり、

第1のダウンリンク物理チャネルは、中継 - 物理ダウンリンク制御チャネル(R - PDCCH)及び/又は拡張物理ダウンリンク制御チャネル(E - PDCCH)であり、

第2のダウンリンク物理チャネルは、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)であり、

第1のモードは、スモールセルが、バックホールリンクにおいてR - PDCCH及び/又はE - PDCCHを使用することによって、基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、スモールセルのアクセスリンクにおけるサブフレームが、マルチキャストブロードキャスト単一周波数ネットワーク(MBSFN)のサブフレームであるモードであり、

第2のモードは、スモールセルが、バックホールリンクにおいてPDCCHを使用することによって、基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、スモールセルのアクセスリンクにおけるサブフレームが、通常のサブフレームであるモードであり、

第3のモードは、スモールセルが、バックホールリンクにおいてR - PDCCH及び/又はE - PDCCH、及びPDCCHを使用することによって、基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、スモールセルのアクセスリンクにおけるサブフレームが、通常のサブフレームであるモードである。

【0226】

選択的に、基地局が決定した構成モードが第1のモードである場合、

サブフレーム構成情報は、

基地局とスモールセルとの間のバックホールリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、最初の3つの直交周波数分割多重(OFDM)シンボル及び最後のOFDMシンボルが空いており、物理層シグナリングの送信のために、第4のOFDMシンボルから第13のOFDMシンボルうちの1つ又は複数のOFDMシンボルの複数の物理リソースブロック(PRB)を使用し、データ送信のために他のPRBを使用することが可能であるということ、及び、

スモールセルのアクセスリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の2つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、送信ギャップとして第3のOFDMシンボル及び最後のOFDMシンボルを使用し、他のOFDMシンボルが空いているということ、を示すのに使用される。

【0227】

選択的に、基地局が決定した構成モードが第2のモードである場合、

サブフレーム構成情報は、

基地局とスモールセルとの間のバックホールリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信のために他のOFDMシンボルを使用することが可能であるということ、及び、

スモールセルのアクセスリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信のために他のOFDMシンボルを使用することが可能であるということ、を示すのに使用される。

【0228】

選択的に、基地局が決定した構成モードが第3のモードである場合、

サブフレーム構成情報は、

基地局とスモールセルとの間のバックホールリンクにおけるダウンリンクサブフレーム

10

20

30

40

50

において、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信及び物理層シグナリングの送信のために他のOFDMシンボルを使用するということが、及び、

スモールセルのアクセスリンクにおけるダウンリンクサブフレームにおいて、物理層シグナリングの送信のために最初の3つのOFDMシンボルを使用することが可能であり、データ送信のために他のOFDMシンボルを使用することが可能であるということ、を示すのに使用される。

【0229】

選択的に、スモールセルが、モード構成コマンドに従って、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンクにおける物理制御チャネルの構成モードを構成するステップは、モード構成コマンドを受信した後に、あらかじめ設定された構成遅延のしきい値が経過した場合に、スモールセルが、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンクにおける物理制御チャネルの構成モードを構成するステップを含む。

10

【0230】

選択的に、構成モードは、スモールセルの1つ又は複数のサブフレームのためのものであり、

モード構成コマンドは、1つ又は複数のサブフレームの識別子情報を含み、又は、

1つ又は複数のサブフレームは予め指定され、モード構成コマンドは、1つ又は複数のサブフレームのために使用される構成モードを活性化又は不活性化するための活性化情報を含み、

20

スモールセルが、モード構成コマンドに従って、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクの構成モードを構成するステップは、

スモールセルが、モード構成コマンドに従って、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクにおける1つ又は複数のサブフレームの構成モードを構成するステップを含む。

【0231】

選択的に、第1のモードから第2のモード又は第3のモードへの切り替えは半静的であり、第2のモードと第3のモードとの間の切り替えは動的であり、

半静的は、構成モードの間での切り替えの周期が、無線フレームの長さと比較して小さくないということを示し、

30

動的は、構成モードの間での切り替えの周期が、無線フレームの長さと比較してより小さいということを示す。

【0232】

要するに、本発明の本実施形態において、スモールセルは、基地局にスモールセルの全二重機能サポート情報を送信し、全二重機能サポート情報は、スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするか否かを示すのに使用され、基地局は、受信した全二重機能サポート情報に従って、基地局とスモールセルとの間のバックホールリンク及びスモールセルのアクセスリンクの構成モードを決定し、構成モードは、第1のモード、第2のモード、又は第3のモードのうちの1つである。

40

【0233】

第2のモードにおいて、スモールセルは、バックホールリンクにおいて第2のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、基地局が送信した物理層シグナリングを受信するが、第2のダウンリンク物理チャネルは、基地局と無線端末との間の物理層シグナリングの送信のために使用される従来のダウンリンク物理チャネルであり、基地局とスモールセルとの間のデータ送信のために使用されるダウンリンク物理チャネルのいずれの物理層のリソースも占有する必要がない。したがって、バックホールリンクにおけるデータ送信のために使用されるダウンリンク物理チャネルの物理リソースは節約され、データ送信効率は改善され、リソース浪費の問題は回避される。加えて、第2のモードはスモールセルの全二重機能サポート情報に従って決定されるので、スモールセルの全二重機能が考慮さ

50

れ、したがって通信品質も保証される。

【0234】

第3のモードにおいて、スモールセルは、バックホールリンクにおいて第1のダウンリンク物理チャネル及び第2のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、当該基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、スモールセルのアクセスリンクにおける物理層のリソース全ては、ダウンリンク送信のためにスモールセルによって使用されてもよい。これは、スモールセルによる全二重送信も実装し、バックホールリンクにおける物理層シグナリングの送信のために使用される物理層のリソースが不十分であることがあることも考慮する。したがって、スモールセルは、第1のダウンリンク物理チャネル及び第2のダウンリンク物理チャネルを使用することによって、基地局が送信した物理層シグナリングを受信し、これは、物理層シグナリングの送信のために使用される物理層のリソースが不十分であるという問題を緩和する。加えて、第2のモードと同様に、第2のダウンリンク物理チャネルは、基地局とスモールセルとの間のデータ送信のために使用されるダウンリンク物理チャネルのいずれの物理層のリソースも占有する必要がないので、バックホールリンクにおけるデータ送信のために使用されるダウンリンク物理チャネルの物理リソースは節約され、データ送信効率は改善され、リソース浪費の問題は回避される。加えて、第2のモードはスモールセルの全二重機能サポート情報に従って決定されるので、スモールセルの全二重機能が考慮され、したがって、通信品質も保証される。

10

【0235】

加えて、スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートしないことがあることを考慮して、第1のモードはさらに構成される。これは、スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートしない場合に、スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースを使用するとき引き起こされる起こりうる干渉を回避する。

20

【0236】

したがって、本発明の本実施形態において、スモールセルが、同時にバックホールリンクにおいて受信し及びアクセスリンクにおいて送信するために、同じ物理層のリソースの使用をサポートするか否かに従って、妥当な構成モードは包括的に決定される。したがって、通信品質が保証されるだけでなく、リソース浪費も回避され得る。

30

【0237】

当業者は、本発明の実施形態は、方法、システム、又はコンピュータプログラム製品として提供されてよいということを理解するはずである。したがって、本発明は、ハードウェアだけの実施形態、ソフトウェアだけの実施形態、又はソフトウェアとハードウェアの組合せによる実施形態の形式を使用してよい。そのほかに、本発明は、コンピュータが使用できるプログラムコードを含む(ディスクメモリ、CD-ROM、光学メモリ、及び同様のものを含むが限定されない)1つ又は複数のコンピュータが使用できる記憶媒体上に実装されるコンピュータプログラム製品の形式を使用してよい。

【0238】

本発明は、本発明の実施形態による方法、デバイス(システム)、及びコンピュータプログラム製品のフローチャート及び/又はブロック図を参照しながら説明される。コンピュータプログラム命令は、フローチャート及び/又はブロック図におけるそれぞれのプロセス及び/又はそれぞれのブロック、並びにフローチャート及び/又はブロック図におけるプロセス及び/又はブロックの組合せを実装するために使用されてもよいことを理解されたい。これらのコンピュータプログラム命令は、汎用コンピュータ、専用コンピュータ、組み込みプロセッサ、又はマシンを生成するためのいずれかの他のプログラマブルデータ処理デバイスのプロセッサのために提供されてよく、その結果、コンピュータ又はいずれかの他のプログラマブルデータ処理デバイスのプロセッサによって実行される命令は、フローチャートにおける1つ又は複数のプロセス内、及び/又はブロック図における1つ又は複数

40

50

のブロック内の具体的な機能を実装するための装置を生成する。

【0239】

これらのコンピュータプログラム命令は、コンピュータ又はいずれかの他のプログラマブルデータ処理デバイスに具体的な手法で作業することを命令できるコンピュータ可読メモリ内に格納されてよく、その結果、コンピュータ可読メモリ内に格納された命令は、命令装置を含む人工物を生成する。命令装置は、フローチャートにおける1つ若しくは複数のプロセス内、及び/又はブロック図における1つ若しくは複数のブロック内の具体的な機能を実装する。

【0240】

これらのコンピュータプログラム命令は、コンピュータ又は別のプログラマブルデータ処理デバイスにロードされてよく、その結果、一連のオペレーション及びステップは、コンピュータ又は別のプログラマブルデバイスで実施され、それによってコンピュータで実装される処理を生成する。したがって、コンピュータ又は別のプログラマブルデバイス上で実行される命令は、フローチャートにおける1つ若しくは複数のプロセス内、及び/又はブロック図における1つ若しくは複数のブロック内の具体的な機能を実装するためのステップを提供する。

10

【0241】

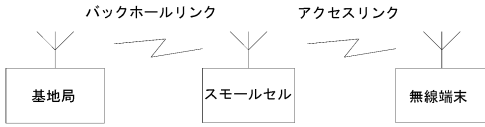
本発明のいくつかの好ましい実施形態が説明されたが、当業者は、一度基本的な発明概念を知れば、これらの実施形態に対して改変及び修正を行うことができる。したがって、以下の特許請求の範囲は、好ましい実施形態及び本発明の範囲に入る全ての変更及び修正をカバーするように解釈されるために意図されている。

20

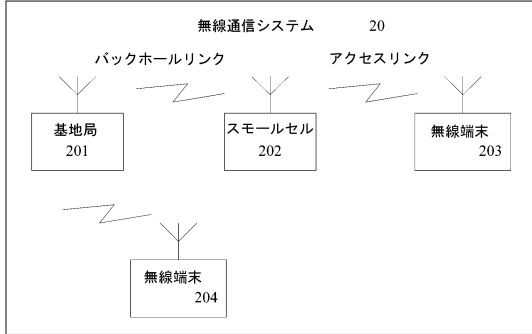
【0242】

明らかに、当業者は、様々な修正及び変更を本発明に対して、本発明の精神及び範囲から逸脱することなく、行うことができる。本発明は、これらが特許請求の範囲及びこれらの同等の技術によって定義された保護の範囲内に入ることを条件として、これらの修正及び変更をカバーするために意図されている。

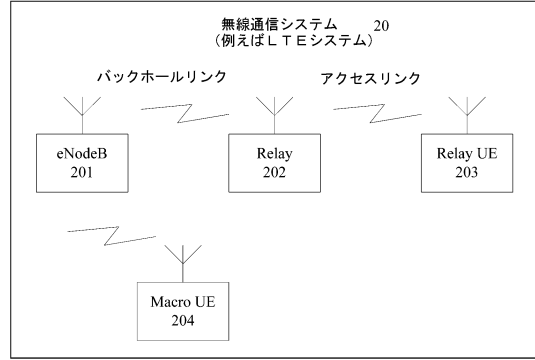
【図 1】



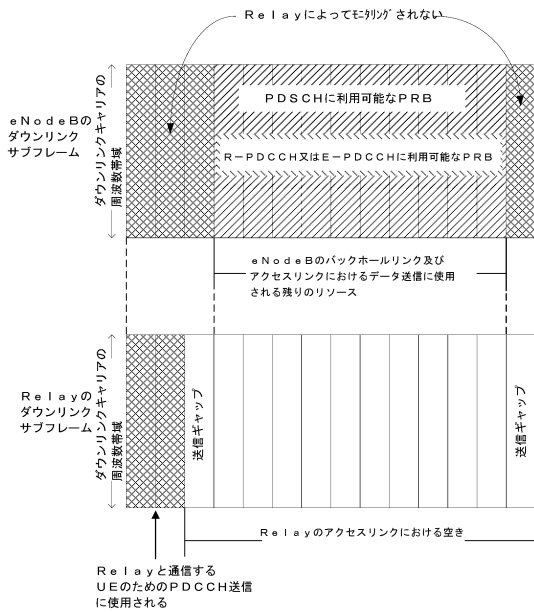
【図 2】



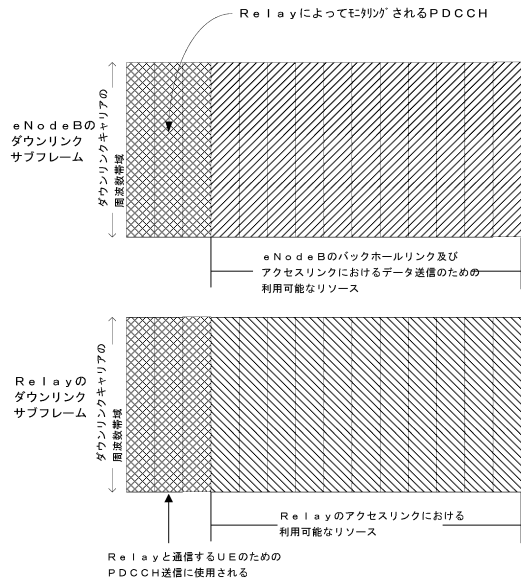
【図 3】



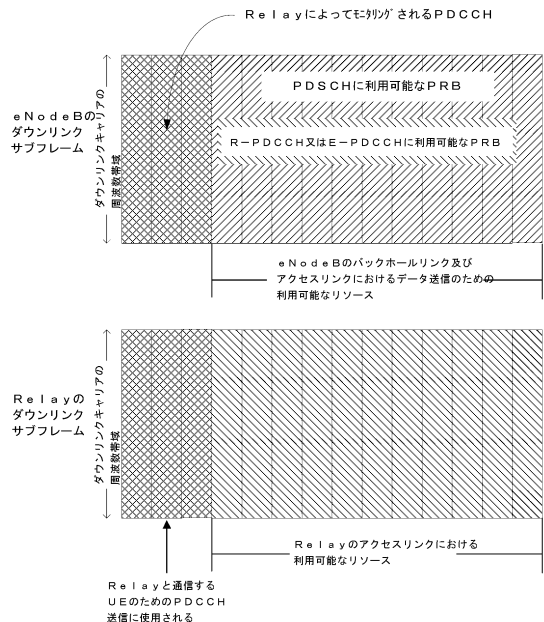
【図 4 A】



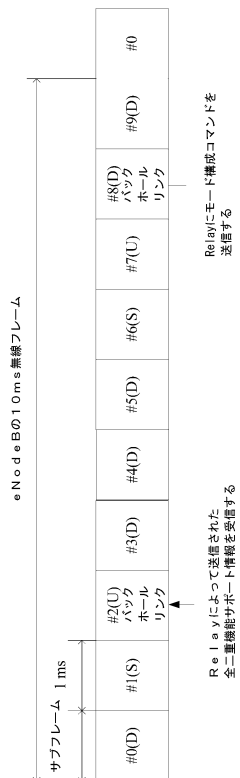
【図 4 B】



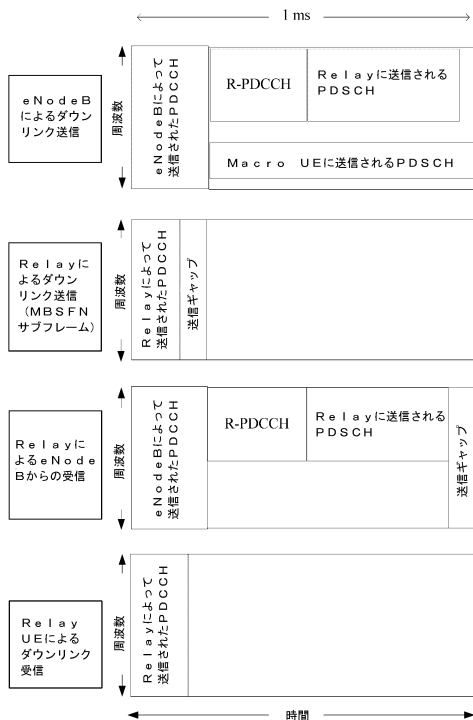
【図4C】



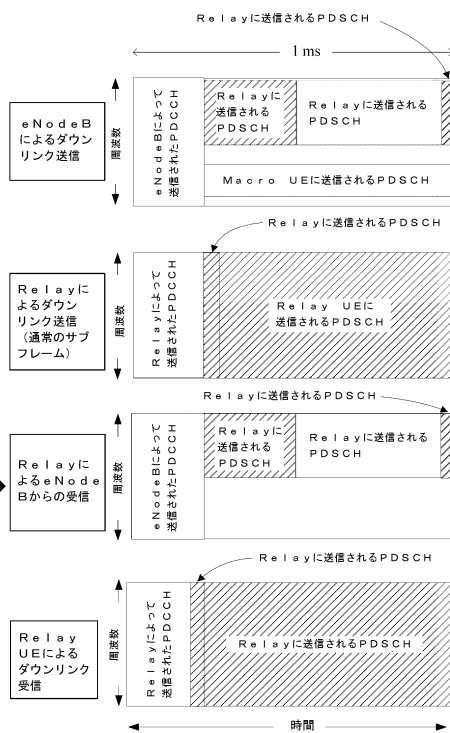
【図5】



【図6A】



【図6B】



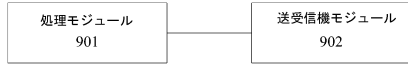
【図7】



【図 8】



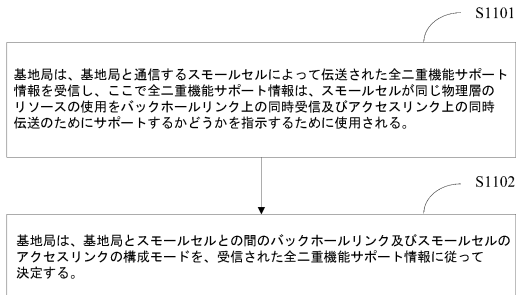
【図 9】



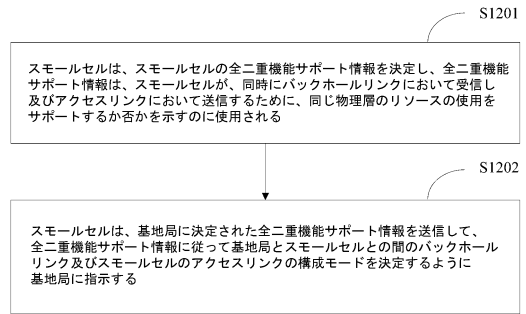
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(74)代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

(74)代理人 100091214

弁理士 大貫 進介

(72)発明者 張 莉莉

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

(72)発明者 斯特林 加拉赫・理查 德

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

審査官 久松 和之

(56)参考文献 国際公開第2015/045555 (WO, A1)

国際公開第2013/121727 (WO, A1)

国際公開第2013/159676 (WO, A1)

国際公開第2014/206338 (WO, A1)

Email discussion moderator, Summary of Relay email discussion [59-12-LTE-A]: Others, 3
GPP TSG RAN WG1#59bis R1-100381, 2010年 1月22日

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

3GPP TSG RAN WG1-4

SA WG1-4

CT WG1、4