

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-516396
(P2017-516396A)

(43) 公表日 平成29年6月15日(2017.6.15)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
HO4W 72/04	(2009.01)	HO4W 72/04	131	5K067
HO4W 74/08	(2009.01)	HO4W 72/04	136	
HO4W 52/14	(2009.01)	HO4W 74/08		
		HO4W 52/14		

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 39 頁)

(21) 出願番号 特願2016-564153 (P2016-564153)
 (86) (22) 出願日 平成27年4月23日 (2015.4.23)
 (85) 翻訳文提出日 平成28年10月24日 (2016.10.24)
 (86) 国際出願番号 PCT/KR2015/004059
 (87) 国際公開番号 W02015/163709
 (87) 国際公開日 平成27年10月29日 (2015.10.29)
 (31) 優先権主張番号 201410164462.7
 (32) 優先日 平成26年4月23日 (2014.4.23)
 (33) 優先権主張国 中国 (CN)

(71) 出願人 503447036
 サムスン エレクトロニクス カンパニー
 リミテッド
 大韓民国・16677・キョンギード・ス
 ウォンシ・ヨントンク・サムスンロー
 ・129
 (74) 代理人 100133400
 弁理士 阿部 達彦
 (74) 代理人 100110364
 弁理士 実広 信哉
 (74) 代理人 100154922
 弁理士 崔 允辰
 (74) 代理人 100140534
 弁理士 木内 敬二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アップリンクサウンディング参照信号を送信するための方法及び装置

(57) 【要約】

本発明の多様な実施形態は端末及び基地局に対して説明する。本発明の多様な実施形態はFDDダウンリンクキャリアでSRSを送信し、FDDダウンリンクキャリアでSRSを効率的に設定及び送信し、従って、FDDシステムがチャネル相互性を有すると共に大規模多重アンテナシステムにさらに適合とする方式に対して説明する。本発明の多様な実施形態は、FDDシステムのアップリンクキャリアがアップリンク信号及びダウンリンク信号を送信可能である場合のSRS送信方法及びデバイスに対して説明する。

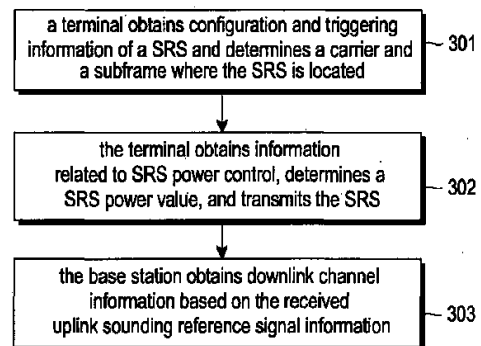


FIG.3

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

アップリンクサウンディング参照信号(uplink sounding reference signal; SRS)を送信するための方法であって、

端末により、SRSの設定及びトリガリング情報を取得するステップと、

前記SRS設定及びトリガリング情報に基づいて前記SRSの送信が位置されるキャリア及びサブフレームを決定するステップであって、前記SRSの送信が位置されるキャリアは、フレキシブルデュプレックス(flexible duplex)のアップリンクキャリア又はFDDシステムにおけるダウンリンクキャリアであるステップと、

前記端末により、SRS電力制御情報を取得してSRS電力値を決定するステップと、

前記端末により、前記決定されたキャリア及びサブフレームで前記決定されたSRS電力値で前記SRSを送信して、基地局がチャンネル情報を推定するようにするステップと、を含むことを特徴とする方法。

10

【請求項 2】

FDDアップリンクキャリア及びFDDダウンリンクキャリアが相異なるサービングセルを構成する場合、前記端末は、各サービングセルに対応するSRS設定及びトリガリング情報を取得することを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記SRSの送信が位置されるキャリアを決定する動作は、

前記SRS設定及びトリガリング情報でキャリア方向インジケータを搬送するステップであって、前記キャリア方向インジケータは、前記SRSの送信が位置されるキャリアがアップリンクキャリア又はダウンリンクキャリアであることを示すステップ、又は、

FDDアップリンクキャリアが前記フレキシブルデュプレックスのアップリンクキャリアである場合には、前記設定及びトリガリング情報を搬送する上位階層シグナリングが位置されるキャリアを、前記SRSの送信が位置されるキャリアとして決定するステップ、又は、

ダウンリンクキャリアに対応するサブフレーム及びアップリンクキャリアに対応するサブフレームを予め設定し、前記設定及びトリガリング情報を搬送する上位階層シグナリングが位置されるサブフレームを決定し、また、前記サブフレームに対応するキャリアを、前記SRSの送信が位置されるキャリアとして決定するステップを含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

20

30

【請求項 4】

前記SRSの送信がトリガリングタイプ1を通してトリガーされる場合、前記SRSの送信が位置されるキャリアを決定する動作は、

前記SRS送信をトリガーする物理階層シグナリングによりスケジューリングされるデータが位置されるキャリアが、前記SRS送信が位置されるキャリアとして位置されるものと決定するステップ、又は、

前記SRS送信をトリガーする物理階層シグナリングが位置されるキャリアが、前記SRS送信が位置されるキャリアとして位置されるものと決定するステップを含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

40

【請求項 5】

同一のサービングセル内のFDDアップリンクキャリア及びFDDダウンリンクキャリアが同一の設定及びトリガリング情報を共有する場合、前記SRSの送信が位置されるキャリア及びサブフレームを決定する動作は、

前記サービングセルのアップリンクキャリアがアップリンク送信だけをサポートする場合には、FDDモードにより前記SRS送信が位置されるキャリア及びサブフレームを決定し、前記サービングセルのアップリンクキャリアがアップリンク送信及びダウンリンク送信をサポートする場合には、TDDモードにより前記SRS送信が位置されるキャリア及びサブフレームを決定するステップ、又は

前記FDDモードにより前記SRS送信が位置されるキャリア及びサブフレームを決定

50

するステップ、又は

前記 TDD モードにより前記 SRS 送信が位置されるキャリア及びサブフレームを決定するステップを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

同一のサービングセル内の FDD アップリンクキャリア及び FDD ダウンリンクキャリアが同一の設定及びトリガリング情報を共有する場合、前記方法は、前記サービングセルの FDD アップリンクキャリアがダウンリンク送信をサポートするか否かを前記端末が決定できない場合、前記端末により、前記 SRS 送信を実行することなく前記取得された設定及びトリガリング情報を無視するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のうち何れか一項に記載の方法。

10

【請求項 7】

同一のサービングセル内の FDD アップリンクキャリア及び FDD ダウンリンクキャリアが異なる設定及びトリガリング情報を使用する場合、前記 SRS の送信が位置されるキャリア及びサブフレームを決定する動作は、

前記基地局から、前記アップリンクキャリア又は前記ダウンリンクキャリアに対応し、また、設定及びトリガリングモードを表示する上位階層シグナリングを受信するステップ、及び

前記設定及びトリガリングモードにより前記 SRS 送信が位置されるキャリア及びサブフレームを決定するステップを含み、

前記設定及びトリガリングモードは、TDD モード又は FDD モードであることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 8】

UE が位置されるサービングセルの FDD アップリンクキャリアがダウンリンク送信をサポートし、また、前記端末が前記 FDD アップリンクキャリアの実際のサブフレームアップリンク/ダウンリンク分布を決定できない場合、前記方法は、

前記端末により、前記 SRS 送信を実行することなく、トリガリングタイプが 0 である SRS 設定を無視するステップ、又は

ダウンリンク HARQ (Hybrid Automatic Retransmission Request) 参照構成により、アップリンクサブフレーム及び Uplink PUSCH として使用されないサブフレームに対する PUSCH がスケジューリングされない場合は、前記端末により、前記 SRS 送信を実行することなく前記トリガリングタイプが 0 である前記 SRS 設定を無視するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 9】

前記 SRS 電力制御情報を取得する前記端末の動作は、

受信されている DCI フォーマット 3 / 3A における前記ダウンリンクキャリアに対応する TPC 表示に基づいて、前記ダウンリンクキャリア上の前記 SRS の電力制御調整値を決定するステップを含み、

前記 DCI フォーマット 3 / 3A における前記ダウンリンクキャリアに対応する TPC 表示を受信する動作は、

前記 UE により、上位階層シグナリングにより各アップリンクキャリア及びダウンリンクキャリアの TPC 一連番号を決定し、また、前記 DCI フォーマット 3 / 3A からダウンリンクキャリアの TPC 一連番号に対応する TPC を判読するステップ、又は

40

前記ダウンリンクキャリアに対応する DCI フォーマット 3 / 3A を搬送するサブフレーム及び前記アップリンクキャリアに対応する DCI フォーマット 3 / 3A を搬送するサブフレームを予め指定し、また、前記受信された DCI フォーマット 3 / 3A が位置されるサブフレームによって、前記 DCI フォーマット 3 / 3A における TPC 表示が前記アップリンクキャリア又は前記ダウンリンクキャリアに対応するか否かを決定するステップを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記決定された前記 SRS 送信が位置されるダウンリンクキャリアがより低いバージョ

50

ン端末をサポートする場合、前記方法は、前記設定及びトリガーリング情報を取得する前記端末が S I B 1、ページング(paging)信号、又は M B S F Nを送信するサブフレームで及び/又は前記より低いバージョン端末の S P S 信号を送信するサブフレームで前記 S R S 送信を実行しないステップをさらに含み、前記より低いバージョン端末は、 F D D ダウンリンクキャリアにおける前記 S R S 送信をサポートしない端末であることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 1】

前記端末は、前記基地局により送信される上位階層シグナリングを受信し、前記上位階層シグナリングは、設定された周期内で前記 S R S 送信が許可されることを示すサブフレーム表示を含むことを特徴とする請求項 1 0 に記載の方法。

10

【請求項 1 2】

アップリンクサウンディング参照信号 (S R S) を受信して、チャンネルを推定するための方法であって、

基地局により、フレキシブルデュプレックスのダウンリンクキャリア又はアップリンクキャリアで端末により送信される S R S を受信するステップ、及び

前記 S R S に基づいてチャンネル情報を推定し、前記チャンネル情報を、前記 S R S を搬送するキャリア上のダウンリンクチャンネルのチャンネル情報として設定するステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項 1 3】

前記基地局により、ダウンリンク参照シンボルに基づいて前記端末により測定されて前記端末により報告される C Q I (Channel Quality Indicator) を受信するステップ、及び

20

前記 C Q I を、前記 S R S に基づいて推定されるチャンネル情報と共に組み合わせて、完全なダウンリンクチャンネル情報を設定するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記基地局により、ダウンリンク参照シンボルに基づいて前記端末により測定されて前記端末により報告される、前記端末のアンテナの部分と前記基地局の送信アンテナとの間の第 2 のダウンリンクチャンネル情報を受信するステップ、及び

前記第 2 のダウンリンクチャンネル情報を、前記 S R S に基づいて推定されるチャンネル情報と組み合わせて、完全なダウンリンクチャンネル情報を設定するステップをさらに含み、

30

前記端末のアンテナの部分は、送信アンテナとして使用されない前記端末における受信アンテナであることを特徴とする請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 5】

サウンディング参照信号 (S R S) の設定及びトリガーリング情報を取得し、前記 S R S 設定及びトリガーリング情報により前記 S R S の送信が位置されるキャリア及びサブフレームを決定し、 S R S 電力制御情報を取得して S R S 電力値を決定するように構成される構成モジュールであって、前記 S R S の送信が位置されるキャリアはフレキシブルデュプレックスのアップリンクキャリア又は F D D システムにおけるダウンリンクキャリアである構成モジュール、及び

前記決定されたキャリア及びサブフレームで前記決定された S R S 電力値で前記 S R S を送信して基地局がチャンネル情報を推定するように構成される S R S 送信モジュールを含むことを特徴とする端末デバイス。

40

【請求項 1 6】

フレキシブルデュプレックスをサポートするダウンリンクキャリア又はアップリンクキャリアで端末により送信される S R S を検出するように構成されるサウンディング参照信号 (S R S) 検出モジュール、及び

前記 S R S 検出モジュールにより検出される S R S によってチャンネル情報を推定し、また、推定結果を、前記 S R S を搬送するアップリンクチャンネルに対応するダウンリンクチャンネルのチャンネル情報として設定するように構成されることを特徴とするチャンネル推定モジュールを含むことを特徴とする、基地局デバイス。

50

【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、特に、アップリンクサウンディング参照信号(sounding reference signal; SRS)を送信するための方法及びデバイスに関する。

【背景技術】

【0002】

周波数分割デュプレックス(Frequency Division Duplex; FDD)モード及び時間分割デュプレックス(Time Division Duplex; TDD)モードが無線通信システムで広く使用されている。FDDモードは、アップリンク及びダウンリンクが通信のために相異なる周波数リソースを使用するモードを指す。TDDモードは、アップリンク及びダウンリンクが同一周波数リソースを共有し、また、アップリンク通信及びダウンリンク通信が時間ドメイン(domain)分割を通してそれぞれ実行されるモードを指す。

【0003】

例えば、3GPP(3rd Generation Partnership Project)により開発されたE-UTRA(Evolved Universal Terrestrial Radio Access)プロトコルに対応するLTE(Long Term Evolution)システムは、FDDモード及びTDDモードをサポートし、また無線フレーム構造はFDDフレーム構造及びTDDフレーム構造を含む。

【0004】

図1は、FDDモードにおけるフレーム構造を示す図である。10msアップリンク無線フレーム及び10msダウンリンク無線フレームは、0から19まで番号が付与される20個の0.5ms時間スロットでそれぞれ構成される。時間スロット($2i$ 及び $2i+1$)は、長さが1msであるサブフレーム(i)を構成する。アップリンク及びダウンリンクは、相異なる周波数リソースで転送される。図2は、TDDモードにおけるフレーム構造を示す図である。10ms無線フレームは、2個のハーフフレームで構成され、各ハーフフレームの長さは5msである。一つのハーフフレームは、5個の1msサブフレームを含む。サブフレーム(i)は、2個の時間スロット($2i$ 及び $2i+1$)を含み、各時間スロットの長さは0.5msである。アップリンク及びダウンリンクは、同一周波数リソースを共有し、アップリンク通信又はダウンリンク通信が無線フレームの相異なるサブフレームで行われる。

【0005】

上記2個のフレーム構造で、一般サイクリックプリフィクス(Normal Cyclic Prefix; Normal CP)の場合、時間スロットは7個のシンボルを含み、7個のシンボルのそれぞれの長さは66.7 μ sである。この場合、第1のシンボルのCPの長さは5.21 μ sである。残りの6個のシンボルのそれぞれのCP長さは4.69 μ sである。拡張サイクリックプリフィクス(Extended Cyclic Prefix; Extended CP)の場合、時間スロットは、6個のシンボルを含み、6個のシンボルのそれぞれの長さは16.67 μ sである。

【0006】

TDDモードによりサポートされるアップリンク/ダウンリンク設定が<表1>に示される。無線フレームにおける各サブフレームの場合、“D”はダウンリンク送信専用サブフレームを表し、“U”はアップリンク送信専用フレームを表し、また“S”は、ダウンリンクパイロット時間スロット(Downlink Pilot Time Slot; DwPTS)、ガード期間(Guard Period; GP)、及びアップリンクパイロット時間スロット(Uplink Pilot Time Slot; UpPTS)を含む3個のフィールドからなる特殊サブフレームを示す。DwPTS及びUpPTSそれぞれの長さが<表2>に示される。この場合、DwPTS、GP、及びUpPTSの全体長さは $30720 \cdot T_s = 1\text{ms}$ であり、ここで、 T_s は、時間単位であり、 $1/(15000 \cdot 2048)$ 秒で定義される。各サブフレーム(i)は2個の時間スロット($2i$ 及び $2i+1$)で表し、各時間スロットの長さは $T_{slot} = 15360 \cdot T_s$ 、0.5msである。

【0007】

10

20

30

40

50

L T E T D D は、5 m s ダウンリンクアップリンクスイッチポイント周期及び 1 0 m s ダウンリンク-アップリンクスイッチポイント周期をサポートする。ダウンリンクからアップリンクへのスイッチポイント周期が 5 m s である場合、特殊サブフレームは 2 個のハーフフレームに存在できる。ダウンリンクからアップリンクへのスイッチポイント周期が 1 0 m s である場合、特殊サブフレームは第 1 のハーフフレームのみに存在する。サブフレーム 0、サブフレーム 5、及び D w P T S は、常にダウンリンク送信のために使用される。U p P T S 及び特殊サブフレームの次のサブフレームは、アップリンク送信専用である。<表 1> に示すような設定は、相異なる非対称サービスを柔軟にサポートできる。<表 2> に示すような特殊サブフレーム設定は、相異なる長さ及び相異なるセル半径を有する G P をサポートし、T D D システムで基地局間の強い干渉を防止する。

10

【 0 0 0 8 】

【表 1】

TDDアップリンク-ダウンリンク設定

アップリンク- ダウンリンク 設定	アップリンク-ダウンリ ンクスイッチポイント	サブフレーム番号									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

20

【 0 0 0 9 】

30

【表 2】

特殊サブフレーム設定(DwPTS/GP/UpPTSの長さ)

特殊サブフレーム設定	一般CP, ダウンリンク			拡張CP, ダウンリンク				
	DwPTS	UpPTS		DwPTS	UpPTS			
		一般CP, アップリンク	拡張CP, アップリンク		一般CP, アップリンク	拡張CP, アップリンク		
0	$6592 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$		
1	$19760 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$				
2	$21952 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$				
3	$24144 \cdot T_s$			$25600 \cdot T_s$				
4	$26336 \cdot T_s$			$7680 \cdot T_s$				
5	$6592 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$	$20480 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$		
6	$19760 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$				
7	$21952 \cdot T_s$			-			-	-
8	$24144 \cdot T_s$			-			-	-

10

20

【0010】

TDDモード及びFDDモードの両方は、固有の長所及び短所を有する。例えば、<表1>に示すようなTDDシステムのアップリンク/ダウンリンク設定が設定され、非対称サービスをより良好にサポートしながら周波数スペクトラムの使用効率を改善できる一方、一对のFDD周波数スペクトラムでは、複数のアップリンクサービスが存在する場合にアップリンク周波数スペクトラムリソースが消耗される。しかし、FDDアップリンク及びダウンリンクリソースは、一对のFDD周波数スペクトラムによって常時使用可能であり、従って、端末がHARQ (Hybrid Automatic Retransmission Request) 及びCSI (Channel state information) のACK / NACK (Acknowledge/Non-Acknowledge) メッセージのようなアップリンク制御シグナリングを適場合にリターンすることができ、従って無線インターフェースのフィードバック遅延が減少できると同時に、スケジューリング効率が改善されることができ。

30

【0011】

また、TDDシステムのアップリンクチャンネル及びダウンリンクチャンネルは、同一のキャリアを使用し、アップリンク及びダウンリンク無線チャンネルは、ほぼ同一である。従って、基地局がアップリンク信号を受信してアップリンクチャンネル品質測定又は推定を取得した以後に、フェーディング速度、隣接領域干渉といった、ダウンリンクチャンネル状態が取得される。このような特徴は、チャンネル相互性(channel reciprocity)と呼ばれる。FDDでは、アップリンク及びダウンリンクが相異なる周波数帯域を使用するために、アップリンク無線チャンネル及びダウンリンク無線チャンネルは相異なる。ダウンリンクチャンネル情報を取得するために、基地局は、ダウンリンク参照信号(reference signal; RS)を伝送できる。端末は、この参照信号によってダウンリンクチャンネル品質又はチャンネルフェーディングを推定し、推定された情報をリターンする。基地局は、リターンされたダウンリンクチャンネル情報に基づいてダウンリンクスケジューリング、リソース割当、プリコーディング(pre-coding)のような動作を実行する。TDDシステムがチャンネル相互性を達成できるため、多重アンテナシステムがより良好に使用されることができ。

40

50

【 0 0 1 2 】

今後の無線通信システムでは、TDDシステムの長所がFDDシステムに統合され、これによってチャネル相互性及び非対称サービスのサポートをはじめとするTDDの特徴がFDDシステムにより使用されると思われる。このような方式で、周波数スペクトラム及びネットワーク性能の効率的な使用が大きく向上することができる。TDDの長所を統合するFDDシステムで、FDDシステムのアップリンク(又は、ダウンリンク)ワークキャリア(workcarrier)は、時分割多重化(Time Division Multiplexing; TDM)方式でアップリンクデータ及びダウンリンクデータを送信する。本発明の多様な実施形態は、このようなシステムにおけるサウンディング参照信号の送信に対して説明する。

【 発明の概要 】

10

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 3 】

本発明の多様な実施形態により解決される技術的問題点は、従来の無線通信システムにおけるFDDモードによるSRSSの送受信である。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 4 】

本発明の多様な実施形態は、アップリンクサウンディング参照信号(uplink sounding reference signal; SRSS)を送信するための方法であって、

端末により、SRSSの設定及びトリガーリング情報を取得するステップと、

上記SRSS設定及びトリガーリング情報に基づいて上記SRSSの送信が位置されるキャリア及びサブフレームを決定するステップであって、上記SRSSの送信が位置されるキャリアは、フレキシブルデュプレックス(flexible duplex)のアップリンクキャリア又はFDDシステムにおけるダウンリンクキャリアであるステップと、

20

上記端末により、SRSS電力制御情報を取得してSRSS電力値を決定するステップと、

上記端末により、上記決定されたキャリア及びサブフレームで上記決定されたSRSS電力値で上記SRSSを送信して、基地局がチャネル情報を推定するようにするステップと、を含むことを特徴とする方法に対して説明する。

【 0 0 1 5 】

本発明の多様な実施形態によれば、FDDアップリンクキャリア及びFDDダウンリンクキャリアが相異なるサービングセルを構成する場合、上記端末は、各サービングセルに対応するSRSS設定及びトリガーリング情報を取得する。

30

【 0 0 1 6 】

本発明の多様な実施形態によれば、上記SRSSの送信が位置されるキャリアを決定する動作は、

上記SRSS設定及びトリガーリング情報でキャリア方向インジケータを搬送するステップであって、

上記キャリア方向インジケータは上記SRSSの送信が位置されるキャリアがアップリンクキャリア又はダウンリンクキャリアであることを示すステップ、又は、

FDDアップリンクキャリアが上記フレキシブルデュプレックスのアップリンクキャリアである場合には、上記設定及びトリガーリング情報を搬送する上位階層シグナリングが位置されるキャリアを、上記SRSSの送信が位置されるキャリアとして決定するステップ

40

、
又は、

ダウンリンクキャリアに対応するサブフレーム及びアップリンクキャリアに対応するサブフレームを予め設定し、上記設定及びトリガーリング情報を搬送する上位階層シグナリングが位置されるサブフレームを決定し、また、上記サブフレームに対応するキャリアを、上記SRSSの送信が位置されるキャリアとして決定するステップを含む。

【 0 0 1 7 】

本発明の多様な実施形態によれば、上記SRSSの送信がトリガーリングタイプ1を通してトリガーされる場合、上記SRSSの送信が位置されるキャリアを決定する動作は、

50

上記 S R S 送信をトリガーする物理階層シグナリングによりスケジューリングされるデータが位置されるキャリアが、上記 S R S 送信が位置されるキャリアとして位置されるものと決定するステップ、

又は、

上記 S R S 送信をトリガーする物理階層シグナリングが位置されるキャリアが、上記 S R S 送信が位置されるキャリアとして位置されるものと決定するステップを含む。

【 0 0 1 8 】

本発明の多様な実施形態によれば、同一のサービングセル内の F D D アップリンクキャリア及び F D D ダウンリンクキャリアが同一の設定及びトリガーリング情報を共有する場合、上記 S R S の送信が位置されるキャリア及びサブフレームを決定する動作は、

10

上記サービングセルのアップリンクキャリアがアップリンク送信だけをサポートする場合には、F D D モードにより上記 S R S 送信が位置されるキャリア及びサブフレームを決定し、上記サービングセルのアップリンクキャリアがアップリンク送信及びダウンリンク送信をサポートする場合には、T D D モードにより上記 S R S 送信が位置されるキャリア及びサブフレームを決定するステップ、

又は、

上記 F D D モードにより上記 S R S 送信が位置されるキャリア及びサブフレームを決定するステップ、又は上記 T D D モードにより上記 S R S 送信が位置されるキャリア及びサブフレームを決定するステップを含む。

【 0 0 1 9 】

20

本発明の多様な実施形態によれば、同一のサービングセル内の F D D アップリンクキャリア及び F D D ダウンリンクキャリアが相異なる設定及びトリガーリング情報を使用する場合、上記 S R S の送信が位置されるキャリア及びサブフレームを決定する動作は、

上記基地局から、上記アップリンクキャリア又は上記ダウンリンクキャリアに対応し、また、設定及びトリガーリングモードを表示する上位階層シグナリングを受信するステップ、

及び

上記設定及びトリガーリングモードにより上記 S R S 送信が位置されるキャリア及びサブフレームを決定するステップを含み、上記設定及びトリガーリングモードは、T D D モード又は F D D モードである。

30

【 0 0 2 0 】

本発明の多様な実施形態によれば、U E が位置されるサービングセルの F D D アップリンクキャリアがダウンリンク送信をサポートし、また、上記端末が上記 F D D アップリンクキャリアの実際のサブフレームアップリンク/ダウンリンク分布を決定できない場合、上記方法は、

上記端末により、上記 S R S 送信を実行することなく、トリガーリングタイプが 0 である S R S 設定を無視するステップ、

又は、

ダウンリンク H A R Q (Hybrid Automatic Retransmission Request) 参照構成により、アップリンクサブフレーム及び U p P T S として使用されないサブフレームに対する P U S C H がスケジューリングされない場合は、上記端末により、上記 S R S 送信を実行することなく、上記トリガーリングタイプが 0 である上記 S R S 設定を無視するステップをさらに含む。

40

【 0 0 2 1 】

本発明の多様な実施形態によれば、上記フレキシブルデュプレックスのアップリンクキャリアが 8 m s 周期によってサブフレーム送信方向を設定する場合、セル固有の S R S において、上記 S R S の送信が位置されるサブフレームを決定する動作は、

【 0 0 2 2 】

【数 1】

$$[(10n_f \bmod 40) + \lfloor n_s / 2 \rfloor] \bmod T_{SFC} \in \Delta_{SFC}$$

【0023】

を満足するサブフレームを、上記 SRS 送信が位置されるサブフレームとして決定するステップを含み、

ここで n_f は、無線フレームの一連番号であり、 n_s は時間スロットの一連番号であり、また T_{SFC} 及び Δ_{SFC} は、各々上記設定及びトリガーリング情報におけるセル固有の SRS サブフレーム周期及びセル固有の SRS サブフレーム絶対値である。

10

【0024】

本発明の多様な実施形態によれば、上記フレキシブルデュプレックスのアップリンクキャリアが 8 ms 周期によってサブフレーム送信方向を設定する場合、トリガーリングタイプ 0 によりトリガーなる SRS において、上記 SRS の送信が位置されるサブフレームを決定する動作は、

【0025】

【数 2】

$$[(40(n_f \bmod 4) + k_{srs} - T_{offset})] \bmod T_{SRS} = 0$$

20

【0026】

を満足するサブフレームを、上記 SRS 送信が位置されるサブフレームとして決定するステップを含み、

ここで n_f は無線フレームの一連番号であり、 k_{srs} はスーパーフレームで上記 SRS を送信するシンボルの一連番号であり、 T_{SRS} 及び T_{offset} は各々トリガーリングタイプが 0 である UE 固有の SRS のサブフレーム周期及びサブフレームオフセットである。

【0027】

本発明の多様な実施形態によれば、上記フレキシブルデュプレックスのアップリンクキャリアが 8 ms 周期によってサブフレーム送信方向を設定する場合、トリガーリングタイプ 1 によりトリガーされる SRS において、上記 SRS の送信が位置されるサブフレームを決定する動作は、

30

【0028】

【数 3】

$$[(40(n_f \bmod 4) + k_{srs} - T_{offset,1})] \bmod T_{SRS,1} = 0$$

【0029】

を満足するサブフレームを、上記 SRS 送信が位置されるサブフレームとして決定するステップを含み、

40

ここで n_f は無線フレームの一連番号で、 k_{srs} はスーパーフレームで上記 SRS を送信するシンボルの一連番号で、 $T_{SRS,1}$ 及び $T_{offset,1}$ は各々トリガーリングタイプが 1 である UE 固有の SRS のサブフレーム周期及びサブフレームオフセットである。

【0030】

本発明の多様な実施形態によれば、 k_{srs} は上記フレキシブルデュプレックスのアップリンクキャリアのアップリンク/ダウンリンク設定の両方においてアップリンクサブフレーム及び特殊サブフレームの両方における SRS シンボルインデックスであり、又は、 k_{srs} は、上記無線スーパーフレームにおけるサブフレームインデックスであり、又は、

50

k_{srs} は、上記無線スーパーフレームにおけるサブフレームインデックスであり、全ての U p P T S 以前のサブフレームは S R S シンボルを含むことなく、
上記無線スーパーフレームは 4 個の無線フレームからなるフレーム構造である。

【 0 0 3 1 】

本発明の多様な実施形態によれば、上記 S R S 電力制御情報を取得する上記端末の動作は、

受信されている D C I フォーマット 3 / 3 A における上記ダウンリンクキャリアに対応する T P C 表示に基づいて、上記ダウンリンクキャリア上の上記 S R S の電力制御調整値を決定するステップを含み、

上記 D C I フォーマット 3 / 3 A における上記ダウンリンクキャリアに対応する T P C 表示を受信する動作は、

10

上記 U E により、上位階層シグナリングにより各アップリンクキャリア及びダウンリンクキャリアの T P C 一連番号を決定し、また、上記 D C I フォーマット 3 / 3 A からダウンリンクキャリアの T P C 一連番号に対応する T P C を判読するステップ、又は

上記ダウンリンクキャリアに対応する D C I フォーマット 3 / 3 A を搬送するサブフレーム及び上記アップリンクキャリアに対応する D C I フォーマット 3 / 3 A を搬送するサブフレームを予め指定し、また、上記受信された D C I フォーマット 3 / 3 A が位置されるサブフレームによって上記 D C I フォーマット 3 / 3 A における T P C 表示が上記アップリンクキャリア又は上記ダウンリンクキャリアに対応するか否かを決定するステップを含む。

20

【 0 0 3 2 】

本発明の多様な実施形態によれば、上記 S R S 電力値を決定した以後及び上記 S R S 送信を実行する以前に、上記方法は、

サブフレーム i 上のシンボル内の上記端末の全体 S R S 送信電力が

【 0 0 3 3 】

【 数 4 】

$$\hat{P}_{MAX}(i)$$

【 0 0 3 4 】

より大きい場合、上記全体 S R S 送信電力が

30

【 0 0 3 5 】

【 数 5 】

$$\hat{P}_{MAX}(i)$$

【 0 0 3 6 】

以下になるまで上記ダウンリンクキャリア又は上記アップリンクキャリアにおける S R S 送信を取り消すステップをさらに含み、

ここで

40

【 0 0 3 7 】

【 数 6 】

$$\hat{P}_{MAX}(i)$$

【 0 0 3 8 】

は、サブフレームにおける P_{CMAX} の線形値であり、 P_{CMAX} は 3 G P P T S 3 6 . 1 0 1 で定義される。

【 0 0 3 9 】

本発明の多様な実施形態によれば、上記決定された上記 S R S 送信が位置されるダウン

50

リンクキャリアがより低いバージョン端末をサポートする場合、上記方法は、

上記設定及びトリガリング情報を取得する上記端末が S I B 1、ページング(paging)信号、又は M B S F N を送信するサブフレームで及び/又は上記より低いバージョン端末の S P S 信号を送信するサブフレームで上記 S R S 送信を実行しないステップをさらに含み、上記より低いバージョン端末は、F D D ダウンリンクキャリアにおける上記 S R S 送信をサポートしない端末である。

【 0 0 4 0 】

本発明の多様な実施形態によれば、上記端末は、上記基地局により送信される上位階層シグナリングを受信し、上記上位階層シグナリングは、設定された周期内で上記 S R S 送信が許可されることを示すサブフレーム表示を含む。

10

【 0 0 4 1 】

本発明の多様な実施形態はアップリンクサウンディング参照信号 (S R S) を受信して、チャンネルを推定するための方法であって、

基地局により、フレキシブルデュプレックスのダウンリンクキャリア又はアップリンクキャリアで端末により送信される S R S を受信するステップ、及び

上記 S R S に基づいてチャンネル情報を推定し、上記チャンネル情報を、上記 S R S を搬送するキャリア上のダウンリンクチャンネルのチャンネル情報として設定するステップを含む方法に対して説明する。

【 0 0 4 2 】

本発明の多様な実施形態によれば、上記方法は、

20

上記基地局により、ダウンリンク参照シンボルに基づいて上記端末により測定されて上記端末により報告される C Q I (Channel Quality Indicator) を受信するステップ、及び

上記 C Q I を、上記 S R S に基づいて推定されるチャンネル情報と共に組み合わせて、完全なダウンリンクチャンネル情報を設定するステップをさらに含む。

【 0 0 4 3 】

本発明の多様な実施形態によれば、上記方法は、

上記基地局により、ダウンリンク参照シンボルに基づいて上記端末により測定されて上記端末により報告される、上記端末のアンテナの部分と上記基地局の送信アンテナとの間の第 2 のダウンリンクチャンネル情報を受信するステップ、及び

30

上記第 2 のダウンリンクチャンネル情報を、上記 S R S に基づいて推定されるチャンネル情報と組み合わせて、完全なダウンリンクチャンネル情報を設定するステップをさらに含み、

上記端末のアンテナの部分は、送信アンテナとして使用されない上記端末における受信アンテナである。

【 0 0 4 4 】

サウンディング参照信号 (S R S) の設定及びトリガリング情報を取得し、上記 S R S 設定及びトリガリング情報により上記 S R S の送信が位置されるキャリア及びサブフレームを決定し、S R S 電力制御情報を取得して S R S 電力値を決定するように構成される構成モジュールであって、上記 S R S の送信が位置されるキャリアはフレキシブルデュプレックスのアップリンクキャリア又は F D D システムにおけるダウンリンクキャリアである構成モジュール、及び

40

上記決定されたキャリア及びサブフレームで上記決定された S R S 電力値で上記 S R S を送信して基地局がチャンネル情報を推定するように構成される S R S 送信モジュールを含むことを特徴とする端末デバイスに対して説明する。

【 0 0 4 5 】

本発明の多様な実施形態によれば、フレキシブルデュプレックスをサポートするダウンリンクキャリア又はアップリンクキャリアで端末により送信される S R S を検出するように構成されるサウンディング参照信号 (S R S) 検出モジュール、及び

上記 S R S 検出モジュールにより検出される S R S によってチャンネル情報を推定し、また、推定結果を、上記 S R S を搬送するアップリンクチャンネルに対応するダウンリンクチャンネルのチャンネル情報として設定するように構成されることを特徴とするチャンネル推定モ

50

ジュールを含むことを特徴とする、基地局デバイスに対して説明する。

【0046】

上述した技術方式から分かるように、本発明の多様な実施形態は、フレキシブルデュプレックスのアップリンクキャリア及びFDDダウンリンクキャリアでSRSSを送信する方法に対して説明する。本発明の実施形態によれば、該当キャリアにおけるSRSS送信が効率的に設定及び送信され、したがって、FDDシステムがチャンネル相互性を有すると共に同時に大規模多重アンテナシステムにさらに適合となる。本発明の多様な実施形態は、FDDシステムのアップリンクキャリアがアップリンク信号及びダウンリンク信号を送信可能な場合のSRSS送信方法及びデバイスに対して説明する。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】FDDモードにおけるフレーム構造を示す図である。

【図2】TDDモードにおけるフレーム構造を示す図である。

【図3】本発明の多様な実施形態による、アップリンクサウンディング参照信号を送信するための方法を示すフローチャートである。

【図4】本発明の多様な実施形態による、ハイブリッドデュプレックス通信システムにおけるフレーム構造を示す図である。

【図5】本発明の多様な実施形態による、端末の構造を示す図である。

【図6】本発明の多様な実施形態による、基地局の構造を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0048】

以下、発明の目的、技術的方式及び長所をより明確にする例示及び添付図面を参照して、本発明に対してより詳細に説明する。

【0049】

以下、現在の一对のFDD周波数帯域におけるダウンリンクデータを送信するのに使用されるキャリアをFDDダウンリンクキャリアと称し、現在の一对のFDD周波数帯域におけるアップリンクデータを送信するのに使用されるキャリアをFDDアップリンクキャリアと称する。従来技術の問題点を解決するために、本発明の多様な実施形態は、アップリンクサウンディング参照信号を送信するための方法、FDDダウンリンクキャリアでSRSSを送信するための方法、及びFDDアップリンクキャリアがアップリンク信号及びダウンリンク信号を送信できる場合にSRSSを送信するための方法を説明する。この方法が使用される場合、基地局は、受信されたSRSSに基づいてアップリンクチャンネル情報を推定し、アップリンクチャンネルとダウンリンクチャンネル間の相互関係を利用してダウンリンクチャンネル情報を取得できる。ダウンリンクチャンネル推定を直接実行する端末と比較する時、上記方法はダウンリンク参照シンボル(symbol)の負荷を節減し、ダウンリンクチャンネル情報取得における無線インターフェース遅延を減少させることができ、従って、FDDモードが大規模多重アンテナシステムにさらに適合となる。具体的に、FDDシステムのダウンリンクキャリアでは、本発明の多様な実施形態で説明された方法を使用してSRSSを送信するのに使用されたダウンリンクサブフレームを決定することができ、そのダウンリンクサブフレームの指定されたシンボルでアップリンクSRSSが送信される。この場合、指定されたシンボルは、標準により予め決定された/予め設定されたシンボルであり得る。FDDシステムのアップリンクキャリアがアップリンク信号及びダウンリンク信号を送信できる場合(アップリンクキャリアは、フレキシブルデュプレックス(flexible duplex)のアップリンクキャリアと称される)には、FDDアップリンク/ダウンリンク比率が変更可能であり、これは非対称アップリンク/ダウンリンクサービスをより良好にサポートできる。本発明の多様な実施形態は、また、シナリオ下におけるSRSS送信に対して説明する。

【0050】

具体的に、本発明の多様な実施形態で説明されたアップリンクSRSSを送信するための方法は、端末により実行されるSRSSを送信するための方法、基地局により実行されるS

10

20

30

40

50

R Sを受信するための方法及びチャネル推定方法を含む。S R Sを送信するための方法であって、端末は、S R Sの設定及びトリガーリング情報(triggering information)を取得する。S R S設定及びトリガーリング情報に基づいて、端末はフレキシブルデュプレックスのダウンリンクキャリア又はアップリンクキャリアにおけるS R S送信を設定及びトリガーし、また、S R Sにより占有されるリソースを決定する。この場合、S R Sのトリガーリングは2種類のトリガーリングタイプを含むが、タイプ0は、上位階層シグナリングを通してS R Sをトリガーすることであり、タイプ1は、物理的階層シグナリングを通してS R Sをトリガーすることである。S R Sの特定設定パラメータは、T D D又はF D Dのパラメータ設定に従うか又は新たなパラメータ設定を使用することができる。その時、端末は、S R S電力制御と関連した情報を取得し、S R S電力値を決定し、また、上記決定されたS R Sにより占有されるリソースでS R Sを送信する。基地局により実行される、S R Sを受信するための方法及びチャネル推定方法であって、基地局は、フレキシブルデュプレックスのダウンリンクキャリア及びアップリンクキャリアでアップリンクS R Sを受信し、そのS R Sに基づいて、ダウンリンクチャネル情報を取得する。S R S送信の間、端末におけるS R Sの送信及び基地局におけるS R Sの受信とチャネル推定は相互協力して実現され、説明の便宜のために、以下では、両側に対する処理が共に説明される。

10

【0051】

図3は、本発明の多様な実施形態による、アップリンクサウンディング参照信号を送信するための方法を示すフローチャートである。この方法は、次の動作を含むことができる。

20

【0052】

ブロック301で、端末は、S R Sの設定及びトリガーリング情報を取得し、S R Sが位置されるキャリア及びサブフレームを決定する。

【0053】

端末は、S R S設定及びトリガーリング情報によって、指定されたキャリアでS R Sの送信を設定及びトリガーする。F D Dシステムのダウンリンクキャリア及びアップリンクキャリアの両方がS R Sリソースで構成されると仮定すると、メカニズムは、F D Dシステムのアップリンク及び/又はダウンリンクキャリアでS R S送信を設定及びトリガーし、またS R Sにより占有されるリソースを決定する必要がある。この場合、S R Sが位置されるキャリアが決定される必要がある。一方、S R Sが位置されるキャリアのサブフレームが決定される必要がある。ここで、従来技術と相異なることは、S R SがフレキシブルデュプレックスのF D Dダウンリンクキャリア及びアップリンクキャリアで送信できるという点である。これと同時に、S R Sは、対応するキャリア上の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送信される。しかし、以下、幾つかの場合では、S R Sが単にアップリンクサブフレームのみで送信されると制限される。対応するキャリア及びサブフレーム上のS R Sのシンボル位置は、端末により決定されるか、又は標準により決定されてもよく、本明細書ではこれが限定されない。

30

【0054】

現在、S R Sの設定及びトリガーリングは、セル固有のS R S設定及びUE固有のS R Sトリガーリングを含む。この場合、UE固有のS R Sトリガーリングは、2種類のトリガーリングタイプを含むが、タイプ0は、上位階層シグナリングを通してS R Sをトリガーすることであり、タイプ1は、物理階層シグナリングを通してS R Sをトリガーすることであり、ここで、物理階層シグナリングは、アップリンクグラント(uplink Grant;UL Grant)スケジューリングアップリンクデータ及びダウンリンクグラント(downlink Grant;DL Grant)スケジューリングダウンリンクデータを含む。この場合、タイプ0 S R Sトリガーリングにおいて、上位階層シグナリングは、トリガーリング情報及び設定パラメータを含む。タイプ1 S R Sトリガーリングにおいて、物理階層シグナリングは、指定されたキャリアでS R S送信をトリガーするために使用され、設定パラメータは、上位階層シグナリングを通して送信される。セル固有のS R S設定は、セルの上位階層シグナリング

40

50

により表示される。

【0055】

セル固有のSR S及びUE固有のSR Sにおいて、一対のFDDアップリンクキャリア及びFDDダウンリンクキャリアがサービングセル(serving cell)を形成する場合、この2個のキャリアは、相異なるパラメータを使用してSR Sを設定及びトリガーできる。SR S設定及びトリガーリングパラメータは、対応するシグナリングが行なわれるFDDアップリンクキャリア又はFDDダウンリンクキャリアを表示できる。例えば、上位階層シグナリングにより表示されるセル固有の設定シグナリング、トリガーリングタイプが0であるSR Sシグナリング、及び/又はトリガーリングタイプが1であるSR S設定シグナリングは、対応するシグナリングが行なわれるアップリンクキャリア又はダウンリンクキャリアを表示するフィールドを含む。他の例で、アップリンクキャリアがフレキシブルデュプレックスキャリアとして設定可能である場合(従って、SR S設定及びトリガーリングはアップリンクキャリアで送信できる)、SR S上位階層シグナリングが行なわれるキャリアは、そのシグナリングを送信するのに使用されるキャリアであって、ここで、SR S上位階層シグナリングは、セル固有の設定シグナリング、トリガーリングタイプが0であるSR Sシグナリング、トリガーリングタイプが1であるSR S設定シグナリングを指す。他の例では、幾つかのダウンリンクサブフレームにおけるSR S上位階層シグナリングがダウンリンクキャリア上で行われ、他のダウンリンクサブフレームにおけるSR S上位階層シグナリングは、アップリンクキャリア上で行なわれることができるものと定義されてもよい。本発明の多様な例示的实施形態によれば、一対のFDDアップリンク及びダウンリンクキャリアは、LTE Rel 8においてFDDセルに適用可能である一対のキャリアを指す。

10

20

【0056】

以下では、タイプ0 SR Sトリガーリング及びタイプ1 SR SトリガーリングでSR Sを送信するキャリアを決定するための方式が説明される。本発明の多様な例示的实施形態によれば、アップリンクキャリア及びダウンリンクキャリアは、相異なるサービングセルとして設定可能である。この2個のキャリアは、相異なるセルIDに対応し、相異なるセルパラメータが割り当てられる。FDDアップリンクキャリア及びFDDダウンリンクキャリアは、また、信号送信のためのサービングセルとして設定可能である。以下では、このような2種類のシナリオに対する相異なる処理方法が説明される。

30

【0057】

トリガーリングタイプ0においては、FDDアップリンクキャリア及びFDDダウンリンクキャリアが処理のために相異なるサービングセルとして設定される場合、対応するキャリアにおけるSR S送信のトリガーリングがセルそれぞれの上位階層シグナリングで実行でき、キャリア及びダウンリンクキャリアに対する相異なるSR S設定パラメータがそれぞれ設定可能である(例えば、SR S周期及び/又はオフセットなどの情報)。FDDアップリンクキャリア及びFDDダウンリンクキャリアが一つのサービングセルとして設定される場合、アップリンクキャリア及びダウンリンクキャリアのうち何れかのキャリアでSR S送信がトリガーされるかがさらに決定されることができ、例えば、アップリンクキャリア及びダウンリンクキャリアを区別するのに使用されるインジケータがトリガーリングタイプが0である上位階層シグナリングに追加される。この方法が使用される場合、アップリンク及びダウンリンクキャリアは、また、SR S周期及び/又はオフセットなどの情報のような、相異なるSR S設定パラメータで設定可能である。本発明の多様な例によれば、セルの2個のキャリアは、LTE Rel 8においてFDDセルに適用できる一対のキャリアを指してもよく、又はFDDセルに適用可能である一対のキャリアに限定されないこともある。

40

【0058】

トリガーリングタイプ1において、何れかのキャリアでSR S送信が物理階層シグナリングによりトリガーされるかは次のような方式によって決定されることができ。

【0059】

50

方式 a で、S R S を送信するのに使用されるキャリアは、物理階層シグナリングスケジューリングデータが位置されるキャリアによって決定されることができる。すなわち、物理階層シグナリングスケジューリングデータが位置されるキャリアは、S R S を送信するのに使用されるキャリアである。例えば、S R S 送信をトリガーする物理階層シグナリングが D L グラントであり、また物理階層シグナリングがキャリアインジケータフィールド (Carrier Indicator Field; C I F) を含む場合、物理階層シグナリングは、その C I F に対応するダウンリンクキャリアでアップリンク S R S 送信をトリガーする。他の例で、S R S 送信をトリガーする物理階層シグナリングが D L グラントであり、また、物理階層シグナリングが C I F を含まない場合、物理階層シグナリングによりスケジューリングされるデータ及び物理階層シグナリングは同一のキャリア上に存在し、物理階層シグナリングにおける S R S 要請フィールドは物理階層シグナリングが位置するアップリンク又はダウンリンクキャリアでアップリンク S R S 送信をトリガーする。もう一つの例では、S R S 送信をトリガーする物理階層シグナリングが U L グラントであり、また、物理階層シグナリングがサービングセル c で物理的アップリンク共有チャネル (physical uplink shared channel; P U S C H) 送信をスケジューリングする場合、物理階層シグナリングは、サービングセル c に対応するアップリンクキャリアの S R S 送信をトリガーする。

10

【 0 0 6 0 】

方式 b で、S R S を送信するのに使用されるキャリアは、物理階層シグナリングスケジューリングデータのタイプによって決定されることができる。S R S 送信をトリガーする物理階層シグナリングがダウンリンクデータをスケジューリングするのに使用される D L グラントである場合、例えば、物理階層シグナリングがダウンリンク制御情報 (Downlink Control Information; D C I) フォーマット 1 A / 2 B / 2 C である場合、F D D ダウンリンクキャリアは S R S を送信するのに使用されるキャリアである。S R S 送信をトリガーする物理階層シグナリングがアップリンクデータをスケジューリングするのに使用される U L グラントである場合、例えば、物理階層シグナリングが D C I フォーマット 0 / 4 である場合、F D D アップリンクキャリアは S R S を送信するのに使用されるキャリアである。この場合、S R S 送信のキャリア方向が決定される際に、キャリアは物理階層シグナリングにおける C I F によってさらに決定されることができる。

20

【 0 0 6 1 】

方式 c で、S R S を送信するのに使用されるキャリアは、物理階層シグナリングが位置されるキャリアによって決定されることができ、すなわち、物理階層シグナリングが位置されるキャリアは S R S を送信するキャリアとして設定される。例えば、S R S 送信をトリガーする物理階層シグナリングがダウンリンクキャリアにあり、また、物理階層シグナリングが D L グラント又は U L グラントである場合、物理階層シグナリングはダウンリンクキャリアで S R S 送信をトリガーする。他の例では、S R S 送信をトリガーする物理階層シグナリングがアップリンクキャリアにあり、また、物理階層シグナリングが D L グラント又は U L グラントである場合、物理階層シグナリングはアップリンクキャリアで S R S 送信をトリガーする。

30

【 0 0 6 2 】

U E 固有の S R S 送信のキャリアは、上記の処理を通して決定される。以下では、何れかの S R S 設定パラメータ (S R S サブフレームを決定するのに使用される) が対応するキャリアで使用されるかに対して説明する。本発明の多様な実施形態によって、2 種類のパラメータ設定方式が説明される。第 1 の方式では、T D D 又は F D D パラメータ設定に従う。第 2 の方式では、新たなパラメータ設定が使用される。第 1 の方式に対してまず説明する。第 1 の方式によれば、S R S 設定パラメータが決定されることができる。同時に、セル固有の S R S 送信において、S R S トリガーリングは、また、T D D 又は F D D モードで実行されることができる (これに対しては、以下で適切に説明される)。次のような異なる処理方式が説明されることができる。

40

【 0 0 6 3 】

状況 a では、F D D ダウンリンクキャリア及び F D D アップリンクキャリアが同一の S

50

R S 設定及びトリガーリング情報を共有する。サービングセルの F D D アップリンクキャリアが F D D モードによって S R S 設定及びトリガーリングを実行する場合(例えば、F D D アップリンクキャリアがアップリンク送信だけのために使用されてダウンリンク送信のためには使用されない場合、F D D アップリンクキャリアは F D D モードによって S R S 設定及びトリガーリングを実行する)、F D D アップリンク/ダウンリンクキャリアの S R S は、L T E 1 2 及び以前バージョンの F D D モードによって設定及びトリガーされる。そして/又は、サービングセルの F D D アップリンクキャリアが T D D モードによって S R S 設定及びトリガーリングを実行する場合(例えば、F D D アップリンクキャリアがアップリンク送信及びダウンリンク送信をサポートする場合、S R S 設定及びトリガーリングは T D D モードによって実行される)、F D D アップリンク/ダウンリンクキャリアの S R S は、L T E 1 2 及び以前バージョンの T D D モードによって設定及びトリガーされる。

10

【 0 0 6 4 】

状況 b では、F D D アップリンクキャリア及び F D D ダウンリンクキャリアが同一の S R S 設定及びトリガーリング情報を共有し、F D D アップリンク/ダウンリンクキャリアの S R S が L T E 1 2 及び以前バージョンの F D D モードによって設定及びトリガーされる。

【 0 0 6 5 】

状況 c では、F D D アップリンクキャリア及び F D D ダウンリンクキャリアが同一の S R S 設定及びトリガーリング情報を共有し、F D D アップリンク/ダウンリンクキャリアの S R S が L T E 1 2 及び以前バージョンの T D D モードによって設定及びトリガーされる。

20

【 0 0 6 6 】

状況 d では、一对の F D D アップリンクキャリア及び F D D ダウンリンクキャリアが同一の S R S 設定及びトリガーリング情報を共有する場合、ユーザ端末 (U E) は上位階層シグナリング又は物理階層シグナリングを通して現在の F D D アップリンクキャリアにおける実際アップリンク及びダウンリンクサブフレーム分布を取得すると仮定される(例えば、基地局は U E のうち一つ以上、又は全てに対する再設定 D C I を伝送する)。サービングセルの F D D アップリンクキャリアがダウンリンク送信を実行できるか否かを U E が知らない場合、例えば、U E が現在の無線フレームの再設定 D C I を正確に検出できず、ダウンリンク送信をアップリンクキャリアがサポートするか否かによって (F D D 又は T D D 使用を使用して) S R S 設定及びトリガーリングモードを U E が決定する必要がある場合、U E は、F D D アップリンクキャリアがダウンリンク送信をサポートするか否かを示す表示を受信するまで、対応する S R S 送信を実行せずに受信されたアップリンク及びダウンリンクキャリアの S R S 設定を無視し、U E は、受信された表示によって S R S 送信を復旧する。

30

【 0 0 6 7 】

状況 e では、一对の F D D ダウンリンクキャリア及び F D D アップリンクキャリアがサービングセルを設定する場合、F D D ダウンリンクキャリア及び F D D アップリンクキャリアは相異なる方式を使用して S R S を設定及びトリガーできる。基地局は、上位階層シグナリングを通して各 F D D キャリアの設定及びトリガーリングモードが F D D であるか T D D であるかを通知するか、又は、F D D 又は T D D モードが使用されるか否かが予め決定される。

40

【 0 0 6 8 】

状況 f では、一对の F D D ダウンリンクキャリア及び F D D アップリンクキャリアが 2 個のサービングセルを設定し、また、各セルが S R S 設定及びトリガーリングパラメータのセットを使用できる場合、F D D ダウンリンクキャリアに対応するサービングセルは L T E 1 2 及び以前バージョンの F D D 又は T D D モードによって S R S を設定できる。対案的には、このような状況下で、基地局が上位階層シグナリング又は物理階層シグナリングを使用して、T D D モードを使用するか又は F D D モードを使用するかを U E に通知す

50

ることによって、SRSを設定する。UEがキャリア集積(aggregation)モードを使用する場合には、各FDDダウンリンクキャリア及びFDDアップリンクキャリアが単一のサービングセルとして取扱われてもよい。各FDDダウンリンクキャリア上のSRS設定は、特定要求事項によってFDD又はTDDモードで設定されることができる。例えば、フレキシブルデュプレックスのダウンリンクキャリアをサポートしないUEが考慮される場合、UE FDDダウンリンクキャリア上のSRSはFDDモードに従って設定及びトリガーされることができる。他の例で、隣接セル間の干渉が考慮される場合、システムはTDDモードに従ってUE FDDダウンリンクキャリア上のSRSを設定及びトリガーする。

【0069】

10

以下では、周期的SRS上で実行される特殊処理に対して説明する。この場合、向上した干渉管理及びトラフィック適応(enhanced Interference Management and Traffic Adaptation; eIMTA)又は新たな処理方法が利用されることができる。

【0070】

方法aでは、アップリンクキャリアのサブフレーム送信方向が変更可能であり、また、UEがサービングセルのFDDアップリンクキャリアにおける実際サブフレームアップリンク及びダウンリンク分布を知らない場合、例えば、UEが現在の無線フレームの再設定DCIを正確に検出できない場合、UEは、トリガリングタイプが0であるSRS設定を無視し、対応するSRS送信を実行しない。

【0071】

20

方法bで、アップリンクキャリアのサブフレーム送信方向が変更可能であり、UEがサービングセルのFDDアップリンクキャリアで実際サブフレームアップリンク及びダウンリンク分布を知らない場合、ダウンロードHARQ(Hybrid Automatic Repeat Request)参照構成によって、アップリンク及びUpPTSに使用されないサブフレームにおいては、PUSCHがそのサブフレームにスケジューリングされていない場合に、UEは、トリガリングタイプが0であるSRS送信をそのサブフレームで実行しない。

【0072】

上記したSRSパラメータ設定は、TDD又はFDDによってSRSを設定及びトリガーするための方法を示す。フレキシブルデュプレックスのアップリンクキャリアで、FDD ULは8msアップリンク/ダウンリンク設定として設定されることができる。この場合、セル固有のSRS及びUE固有のSRSは8ms周期の処理方式を追加する必要がある。SRSを送信するのに使用されるキャリアを決定するための方法は次のように説明される。

30

【0073】

方法aでは、FDDシステムのアップリンクキャリアがアップリンク信号及びダウンリンク信号を送信できる場合、FDDアップリンクキャリアのサブフレームの送信方向は8ms周期によって設定されることができ、すなわち、ダウンリンクからアップリンクへのスイッチポイント周期は8msである(図4に図示される)。本図面には、アップリンクサブフレーム及びダウンリンクサブフレームがマーキングされている。サブフレーム(401及び402)は上述したような特殊サブフレームであり、これはDwPTS、GP、及びUpPTSを含む3個のフィールドに使用される特殊サブフレームを示す。SRSが特殊サブフレーム及びアップリンクサブフレームのみで送信される場合(すなわち、SRSがダウンリンクサブフレームでは送信されない)、SRSはLTE 12及び以前バージョンのFDD又はTDDモードによって設定されることができる。設定及びトリガーされたSRSがダウンリンクサブフレームで送信される場合、UEはダウンリンクサブフレームにおけるSRS送信を無視し、すなわち、SRS送信が実行されない。

40

【0074】

方法bでは、FDDアップリンクキャリアのダウンリンク-アップリンクスイッチポイント周期が8msであり、SRSが特殊サブフレーム及びアップリンクサブフレームのみで送信される場合、新たな方式を利用してSRSを送信するために使用されるサブフレ

50

ムを設定する。インターバルが 8 ms であるサブフレームは、8 ms のダウンリンク-アップリンクスイッチポイント周期による全てのアップリンクサブフレーム又は全てのダウンリンクサブフレームであるために、この新たな SRS 設定方式では、セル固有の SRS 及び UE 固有の SRS の送信周期が 4 ms の整数倍であってもよく、SRS は、SRS 送信周期内の対応オフセットで送信され(例えば、4 ms の SRS サブフレーム周期)、サブフレームオフセットは、0、1、2 又は 3 であってもよい。本発明の第 1 乃至第 3 の例示的な実施形態における特定実現に対して説明する。

【0075】

SRS 送信がどのキャリアのどのサブフレーム及び特定 SRS 設定パラメータで実行されるかは上記の方法により決定される。

10

【0076】

ブロック 302 で、端末は SRS 電力制御と関連した情報を取得して、SRS 電力値を決定し、また SRS を送信する。端末が SRS を送信する以前には、電力制御が SRS に対して実行される。FDD ダウンリンクキャリア及び FDD アップリンクキャリアにより実行される SRS 上の電力制御が処理される時、システムが処理するための相異なるセルとして FDD ダウンリンクキャリア及び FDD アップリンクキャリアを設定し、また、FDD アップリンクキャリアに対応するセルがセル c で表示される場合には、サブフレーム i 上の SRS 送信電力は 3GPP TS 36.213 v10.2.0 で、 $P_{SRS,c}(i)$ によって、すなわち

20

【0077】

【数 7】

$$P_{SRS,c}(i) = \min \left\{ P_{CMAX,c}(i), P_{SRS_OFFSET,c}(m) + 10 \log_{10}(M_{SRS,c}) + P_{O_PUSCH,d}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + f_c(i) \right\}$$

【0078】

によって決定される。その中でも、各物理変数の意味及び値は 3GPP TS 36.213 v10.2.0 の 5.1.3 と同一である。

【0079】

FDD ダウンリンクキャリアに対応するセルがセル c で表示される場合、サブフレーム i $P_{SRS,c}(i)$ で SRS の UE 送信電力は次の数式によって決定される。

30

【0080】

【数 8】

$$P_{SRS,c}(i) = \min \left\{ P_{CMAX,c}(i), P_{SRS_OFFSET,c}(m) + 10 \log_{10}(M_{SRS,c}) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + f_c(i) \right\} \quad (1)$$

又は、

$$P_{SRS,c}(i) = \min \left\{ P_{CMAX,c}(i), P_{SRS_OFFSET,c}(m) + 10 \log_{10}(M_{SRS,c}) + P_{O_PUSCH,d}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + f_c(i) \right\} \quad (2)$$

【0081】

その中でも $P_{CMAX,c}(i)$ 、 $P_{SRS_OFFSET,c}(m)$ 、 $M_{SRS,c}$ 、及び $\alpha_c(j)$ は、3GPP TS 36.213 v10.2.0 における定義により決定される。 $P_{O_PUSCH,d}(j)$ は、セル d の PUSCH 電力制御パラメータを表し、ここでセル d が位置されるアップリンクキャリア及びセル c が位置されるダウンリンクキャリアは、LTE Rel 8 で一対の FDD キャリアを構成できる。 PL_c は、5.1.1 における定義により決定される。 $f_c(i)$ は、サービングセル c のアップリンク電力制御調整値である。本発明の多様な実施形態によれば、ダウンリンクキャリアの場合、 $f_c(i)$ は、TS 36.213 v10.2.0 の 5.1.1.1 における $f_c(i)$ の記述によって、ダウンリンク制御情報(Downlink Control Information; DCI)フォーマット 3/3A に対応する送信器電力制御(Transmitter Power Control; TPC)を通して取得されるか又は 5.1.1.1 で $f_c(i)$ を補正して取得できる。実際において、 $f_c(i)$ は、動的電力オフセットである。5.1.1.1 で、 $f_c(i)$ は、物理階層シグナリング UL

40

50

グラントでTPCにより表示されるか、又はDCIフォーマット3/3AでTPCにより表示されることができる。FDDダウンリンクキャリアがPUSCHを送信するように許可されない場合、ダウンリンクキャリアには対応する物理階層制御シグナリングULグラントがない。従って、本発明の多様な例によれば、SRSS送信電力がダウンリンクキャリアに対して算出される場合、 $f_c(i)$ は、5.1.1.1で説明された通り、単にDCIフォーマット3/3Aだけにより表示される。本発明の多様な実施形態によれば、SRSS送信電力がダウンリンクキャリアに対して算出される場合、 $f_c(i)$ は、DLグラントのTPC表示によって決定されることができ、これに対しては後述する。

【0082】

上記した数式(2)を数式(1)と比較すると、数式(2)におけるSRSS送信電力はPUSCH電力制御パラメータ $P_{O_PUSCH,d}(i)$ を考慮する。これは、既存のSRSSがアップリンクキャリアで送信され、また、PUSCHもアップリンクキャリアで送信されたためであり、PUSCH電力制御パラメータはチャネル特性の類似性により考慮される。しかし、本発明の多様な実施形態によれば、ダウンリンクキャリアにおけるSRSS送信の場合、ダウンリンクキャリア及びPUSCHのチャネル特性は相異なり、従って、SRSS送信電力はPUSCH電力制御パラメータを考慮することなく数式(1)によって算出できる。

【0083】

以下では、 $f_c(i)$ を決定するための方法に対して詳細に説明する。従来のDCIフォーマット3/3Aは、サービングセルのアップリンクキャリア電力制御だけを表示する。本発明の多様な実施形態によれば、DCIフォーマット3/3AによるダウンリンクキャリアのSRSS電力制御を表示するための方法が説明される。第1の表示方法は、次のように実現されることができる。LTE Release 8における一対のFDDアップリンクキャリア及びFDDダウンリンクキャリアは、2個のセル又は一つのセルであり得る。DCIフォーマット3/3Aが適用されるキャリアを区別するために、適用されるキャリアは明白に表示されることができる。例えば、インジケータフィールドがDCIフォーマット3/3Aに追加され、ここで、インジケータフィールドはCIF及びアップリンク/ダウンリンクインジケータフィールドを含む。UEにより受信されるDCIフォーマット3/3AにおけるCIFは、サービングセルcに対応し、また、アップリンク/ダウンリンクインジケータフィールドが“1”(又は“0”)である場合には、DCIフォーマット3/3Aがサービングセルcのダウンリンク(又はアップリンク)キャリアに適用される。他の例では、インジケータフィールドが、単に、アップリンク/ダウンリンクインジケータフィールドだけを含む。UEがサービングセルdでDCIフォーマット3/3Aを受信し、また、アップリンク/ダウンリンクインジケータフィールドが“ダウンリンク”である場合には、DCIフォーマット3/3Aがサービングセルdのダウンリンクキャリアに適用される。アップリンク/ダウンリンクインジケータフィールドが“アップリンク”である場合には、DCIフォーマット3/3Aがプライマリサービングセルのアップリンクキャリアに適用される。

【0084】

第2の表示方法によれば、ダウンリンクキャリアのDCIフォーマット3/3Aの巡回冗長検査(Cyclic Redundancy Check; CRC)がSRSS-専用無線ネットワーク一時的識別子(Radio Network Temporary Identifier; RNTI)を使用してスクランプリングされる。UEが専用RNTIでスクランプリングされるDCIを検出する場合、UEは、DCIフォーマットがダウンリンクキャリアに適用されるものと決定できる。例えば、UEがサービングセルcでSRSS-専用RNTIでスクランプリングされるDCIフォーマット3/3Aを受信する場合には、DCIフォーマット3/3Aがダウンリンクキャリアに適用される。UEがDCIフォーマット3/3Aを検出し、また、DCIがダウンリンクキャリアSRSS-専用RNTIでスクランプリングされない場合、UEは、DCIフォーマットがアップリンクキャリアに適用されたものと決定できる。

【0085】

第3の表示方法によれば、DCIフォーマット3/3Aは、アップリンクキャリアのT

10

20

30

40

50

PC及びダウンリンクキャリアのTPCを含む。DCIフォーマット3/3Aにおける各TPCは、対応する一連番号を有し、上位階層パラメータは、UEの各アップリンクキャリア及びダウンリンクキャリアのTPCの一連番号を表示する。UEは、DCIフォーマット3/3Aから、対応する一連番号のTPCを判読する。例えば、DCIフォーマット3で、上位階層シグナリングはUEの一つ又は複数のキャリアのTPCの一連番号を表示する。上位階層シグナリングが一つのキャリアのTPCの一連番号を表示する場合、そのキャリアは、アップリンクキャリア又はダウンリンクキャリアであり得る。上位階層シグナリングが複数のキャリアのTPCの一連番号を表示する場合、その複数のキャリアはアップリンクキャリア及びダウンリンクキャリア両側を含むことができる。

【0086】

10

第4の表示方法によれば、一部サブフレームのDCIフォーマット3/3Aがダウンリンクキャリアに適用され、他のサブフレームのDCIフォーマット3/3Aがアップリンクキャリアに適用されるものと定義される。

【0087】

当然、DCIフォーマット3/3Aに対応するキャリアを表示するための上記第4の方法は、SRS送信がアップリンクキャリア及びダウンリンクキャリアで存在しながらダウンリンクキャリアのSRS送信のみのためのものでない状況にも適用されることができる。上記第4の方法は、任意の組み合わせで使用されることができる。例えば、第3の表示方法が第2の表示方法と組み合わせることができ、ここで、DCIフォーマットが適用されるキャリアの方向はダウンリンクキャリアSRS-専用RNTIスクランプリングにより表示され、また、UEダウンリンクキャリアのTPC一連番号が上位階層パラメータを使用して決定される。

20

【0088】

以下では、DLグラントのTPCインジケータを使用する $f_c(i)$ の決定に対して説明する(すなわち、5.1.1.1の補正)。具体的には、 $f_c(i)$ の算出で必要とするULグラントのTPCはDLグラントのTPCに代替される。例えば、DLグラントがサービングセルcで送信される場合には、DLグラントのTPCが $f_c(i)$ を算出するのに使用される。他の例で、サービングセルcのDLグラントがサービングセルcで物理ダウンリンク共有チャネル(Physical Downlink Shared Channel; PDSCH)をスケジューリングする場合には、DLグラントのTPCが $f_c(i)$ を算出するのに使用される。DLグラントのTPCは、もともと、物理アップリンク制御チャネル(Physical Uplink Control Channel; PUCCH)の電力制御のために使用されるものであるが、ここではSRS電力制御のために使用される。

30

【0089】

FDDダウンリンクキャリア及びアップリンクキャリアのSRS電力制御において、システムが処理のための同一のセルとしてFDDダウンリンクキャリア及びアップリンクキャリアを設定する場合、セルcのアップリンクキャリア及びダウンリンクキャリアのSRS送信電力は次のように決定されることができる。

【0090】

サブフレームiにおけるセルcのダウンリンクキャリアのSRSのUE送信電力を仮定すれば、 $P_{SRS,c,DL}(i)$ は次の数式により定義される：

40

【0091】

【数9】

$$P_{SRS,c,DL}(i) = \min \left\{ P_{C_{MAX,c,DL}}(i), P_{SRS_OFFSET,c,DL}(m) + 10 \log_{10}(M_{SRS,c,DL}) + P_{O_PUSCH,c}(j) + \alpha_{c,DL}(j) \cdot PL_c + f_{c,DL}(i) \right\} \dots (3)$$

【0092】

サブフレームiにおけるセルcのアップリンクキャリアのSRSのUE送信電力は、 $P_{SRS,c,UL}(i)$ で表示される。 $P_{SRS,c,UL}(i)$ は、3GPP TS 36.213 v10.2.0の

50

5.1.3における $P_{SRS,c}(i)$ と同等なものと定義されてもよい。

【0093】

対案的に、セル c のダウンリンクキャリアの電力 $P_{SRS,c,DL}(i)$ は、アップリンクキャリアのPUSCH電力制御パラメータに独立的である：

【0094】

【数10】

$$P_{SRS,c,DL}(i) = \min \left\{ P_{CMAX,c,DL}(i), P_{SRS_OFFSET,c,DL}(m) + 10 \log_{10}(M_{SRS,c,DL}) + \alpha_{c,DL}(j) \cdot PL_c + f_{c,DL}(i) \right\} \dots (4)$$

【0095】

10

その中でも、 $P_{O_PUSCH,c}(j)$ は、3GPP TS 36.213 v10.2.0の5.1.3における定義によって決定され、 PL_c は、5.1.1における定義によって決定される。

【0096】

数式(3)及び数式(4)で $P_{CMAX,c,DL}(i)$ 、 $P_{SRS_OFFSET,c,DL}(m)$ 、 $M_{SRS,c,DL}$ 及び $\alpha_{c,DL}(j)$ は、サービングセル c のダウンリンクキャリアの電力制御パラメータである。3GPP TS 36.213 v10.2.0の5.1.3における $P_{CMAX,c,DL}(i)$ 、 $P_{SRS_OFFSET,c,DL}(m)$ 、 $M_{SRS,c,DL}$ 及び $\alpha_{c,DL}(j)$ の記述における“サービングセル c ”を“サービングセル c のダウンリンクキャリア”に切り替えることで $P_{CMAX,c,DL}(i)$ 、 $P_{SRS_OFFSET,c,DL}(m)$ 、 $M_{SRS,c,DL}$ 及び $\alpha_{c,DL}(j)$ を取得する。

20

【0097】

対案的に、 $P_{CMAX,c,DL}(i)$ 、 $P_{SRS_OFFSET,c,DL}(m)$ 及び/又は $\alpha_{c,DL}(j)$ の場合、上位階層は、アップリンクキャリア及びダウンリンクキャリアに対するパラメータの2個のセットを各々設定することなく、サービングセル c に対するパラメータのセットを設定する(すなわち、単に、 $P_{CMAX,c,DL}(i)$ 、 $P_{SRS_OFFSET,c,DL}(m)$ 及び/又は $\alpha_{c,DL}(j)$ だけが設定される)。従って、数式(1)及び数式(2)で、 $P_{CMAX,c,DL}(i)$ 、 $P_{SRS_OFFSET,c,DL}(m)$ 及び/又は $\alpha_{c,DL}(j)$ は、 $P_{CMAX,c,DL}(i)$ 、 $P_{SRS_OFFSET,c,DL}(m)$ 及び/又は $\alpha_{c,DL}(j)$ に切り替えることができ、ここで、 $P_{CMAX,c,DL}(i)$ 、 $P_{SRS_OFFSET,c,DL}(m)$ 及び/又は $\alpha_{c,DL}(j)$ は、3GPP TS 36.213 v10.2.0の5.1.3により定義される。

【0098】

30

$f_{c,DL}(i)$ は、サービングセル c のダウンリンクキャリア電力制御調整値であり、この値は、サービングセル c のダウンリンクキャリアを表示するDCIフォーマット3/3AのTPCに対して、TS 36.213 v10.2.0の5.1.1.1における $f_c(i)$ を入力することによって取得されるか、又は5.1.1.1における算出に必要とするULグラントのTPCを、サービングセル c のダウンリンクキャリアに対応するDLグラントのTPCに変えることによって取得される。例えば、対応するDLグラントのTPCは、サービングセル c のダウンリンクキャリアで送信されるDLグラントのTPCであるか、又はサービングセル c のダウンリンクキャリアデータをスケジューリングするDLグラントのTPCである。

【0099】

40

要約すれば、端末がSRS電力制御情報を取得する時、SRS送信が位置されるキャリアがアップリンクキャリアである場合、電力制御調整値 $f_c(i)$ は、アップリンクキャリアに対応するDCIフォーマット3/3AのTPCにより表示されるか、又はULグラントのTPCにより表示されることができる。SRS送信が位置されるキャリアがダウンリンクキャリアである場合、電力制御調整値 $f_c(i)$ 又は $f_{c,DL}(i)$ は、ダウンリンクキャリアに対応するDCIフォーマット3/3AのTPCにより表示されるか、又はDLグラントのTPCにより表示されることができる。

【0100】

また、SRS送信電力を決定してSRSを送信する場合、幾つかの特別な環境が考慮される。以下では、SRSとSRS、SRSとSIB、SRSとページングのようなチャネ

50

ル衝突に対して説明する。

【 0 1 0 1 】

F D D ダウンリンクキャリア、F D D アップリンクキャリア及び他の集成キャリアが S R S を同時に送信し、シンボル内の全体 U E S R S 送信電力が

【 0 1 0 2 】

【 数 1 1 】

$$\hat{P}_{CMAX}(i)$$

【 0 1 0 3 】

より大きく、ここで

【 0 1 0 4 】

【 数 1 2 】

$$\hat{P}_{CMAX}(i)$$

【 0 1 0 5 】

はサブフレーム i における線形値であり、 P_{CMAX} は 3 G P P T S 3 6 . 1 0 1 で定義される場合、U E は次のように説明される 2 種類方式を使用して、同一のシンボル内の全体 U E S R S 送信電力が

【 0 1 0 6 】

【 数 1 3 】

$$\hat{P}_{CMAX}(i)$$

【 0 1 0 7 】

より大きくならないことを保障できる。第 1 の方式によれば、U E はダウンリンクキャリアにおける S R S 送信を取り消した後、アップリンクキャリアで S R S 送信を実行することができ、これによって基地局がそのアップリンクキャリア S R S の推定に基づいて P U S C H を効率的にスケジューリングできて、従って P U S C H の効率的な送信が保障されることができる。この場合、シンボルは単一キャリア周波数分割多重アクセス (Single Carrier Frequency Division Multiplexing Access; S C - F D M A) シンボル及び/又は直交周波数分割多重アクセス (Orthogonal Frequency Division Multiplexing Access; O F D M A) シンボルを指す。対案的に第 2 の方式によれば、シンボル内の複数の U E 集成キャリアの全体 S R S 送信電力が

【 0 1 0 8 】

【 数 1 4 】

$$\hat{P}_{CMAX}(i)$$

【 0 1 0 9 】

より大きい場合、U E はアップリンクキャリアにおける S R S 送信を取り消した後、S R S 送信をダウンリンクキャリアで実行することができる。一般に、F D D ダウンリンクキャリアにおける S R S 送信周波数はアップリンクキャリアにおける S R S 送信周波数より小さく、従って、ダウンリンクキャリアにおける S R S 送信が取り消される場合、対応するダウンリンクチャネル特性が長い期間内に取得されない。

【 0 1 1 0 】

F D D ダウンリンクキャリアが低いバージョンの U E をサポートする場合に (ここで、低いバージョンの U E は、F D D ダウンリンクキャリアにおける S R S 送信をサポートしない U E を指す)、S R S が F D D ダウンリンクキャリアで送信される場合、低いバージ

10

20

30

40

50

ョンのUEは、SRSSを送信するシンボルにおけるダウンリンクデータ送信を続けて推定するようになり、これによって低いバージョンのUEのPUSCHデコーディングエラーが発生する。このような問題を防止するために、低いバージョンのUEは、ダウンリンクデータのサブフレームを受信することができ、また、UEは、サブフレームにおけるSRSS送信を実行しない。ダウンリンクデータ又はサブフレームはSIBI(System Information Block)、ページング信号、マルチメディアブロードキャストシングル周波数ネットワーク(Multimedia Broadcast Single Frequency Network; MBSFN)サブフレーム、及び/又は低いバージョンのUEのセムパシステントスケジューリング(Semi-Persistent Scheduling; SPSS)を送信するサブフレームを含む。

【0111】

具体的には、FDDダウンリンクキャリアの何れかのサブフレームがSRSSを送信するように許可されるかをUEに知らせるために、基地局は、SRSSの設定及びトリガーリングがどのサブフレームで許可されるかを上位階層シグナリングを通して(例えば、ビットマッピング方式)UEに通知できる。例えば、M個のサブフレームが1周期を設定する場合、基地局はUEにM-ビット上位階層シグナリングを通知し、それぞれのビットは、周期内の一つのサブフレームに対応する。サブフレームに対応するビットが0である場合、SRSS送信は許可されない。この場合、Mの値は40であり得る。

【0112】

ブロック303で、基地局は、受信されたアップリンクサウンディング参照信号情報に基づいてチャンネル情報を取得する。

【0113】

基地局は、受信されたアップリンクサウンディング参照信号によってアップリンクチャンネルを測定するか、又はチャンネルフェーディング(channel fading)を推定する。また、基地局は、対応するダウンリンクチャンネルの測定又はチャンネルフェーディング推定としてある推定された値を設定できる。この場合、対応するダウンリンクチャンネルはSRSSを搬送するキャリアのダウンリンクチャンネルである。空間観点で、対応するダウンリンクチャンネルはSRSSアップリンクチャンネルを搬送するのに使用される複数のアンテナの間のダウンリンクチャンネルである。例えば、アンテナAは、基地局側のアンテナであり、アンテナBは端末のアンテナである。端末がアンテナBを通してアップリンクSRSSを基地局のアンテナAに送信する場合、アップリンクSRSSによって取得される、チャンネル測定結果又はチャンネルフェーディング推定結果は、アンテナBとアンテナA間のチャンネル測定結果又はチャンネルフェーディング推定結果として設定されることができ。

【0114】

対応するダウンリンクチャンネル情報がSRSSを使用して取得される場合には、ダウンリンクチャンネル情報がダウンリンクチャンネル情報の一部になり得ることを考慮し、従って、SRSSチャンネルは、UEにより基地局に報告される他のチャンネル測定結果又はチャンネル推定結果と組み合わせられることによって、完全なダウンリンクチャンネル情報を形成できる。この場合、ブロック302で、UEは、基地局により発行されるダウンリンク参照シンボルによって決定される、ダウンリンクチャンネルのチャンネル測定結果又はチャンネル推定結果を報告できる。例えば、SRSSチャンネルは、ダウンリンク参照シンボルに基づいてUEにより測定され、また、チャンネル品質の測定を構成するようにUEにより報告される、チャンネル品質インジケータ(Channel Quality Indicator; CQI)と組み合わせられることができ、例えば、広帯域CQIがSRSSに基づいて測定され、下位帯域(subband)CQIがUEにより報告される場合に、基地局は、全体CQIを形成するためにSRSSにより測定される広帯域CQIとUEにより報告される下位帯域CQIを結合し、この全体CQIに基づいてアップリンク及び/又はダウンリンクスケジューリングを実行する。

【0115】

他の例では、UEがRU受信アンテナ及びTU送信アンテナで構成される。一般に、UE側の送信アンテナの個数は受信アンテナの個数より小さいか、又は同一である(すなわち、TU=RU)。従って、基地局はSRSSのチャンネル推定に基づいて全てのダウンリン

10

20

30

40

50

ク送信及び受信アンテナの間のチャネル推定を取得できないことがある。例えば、UEは2個のアンテナB及びCで構成され、ここで、アンテナBは、2-方式でデータを送信及び受信することができ、アンテナCはデータの受信しかできない。基地局は、受信アンテナAで構成される。基地局は、UEにより送信されるアップリンクSRSSに基づいてアンテナAとアンテナB間のダウンリンクチャネル特性を推定できる。しかし、アンテナAとアンテナC間のダウンリンクチャネル特性は、アップリンクSRSSによって決定されない場合もある。この場合、基地局は、UE受信アンテナのうちの一部のチャネル推定を報告するようにUEに指示でき、ここでアンテナのうちの一部はUEの受信アンテナとして使用され、送信アンテナ(すなわち、上記例ではアンテナC)としては使用されない。基地局がその報告を受信する場合、基地局は報告されたアンテナのうちの一部(すなわち、アンテナC)のチャネル情報をSRSS(すなわち、アンテナBとアンテナA間のダウンリンクチャネル)によって推定されるチャネル情報と組み合わせし、対応するプリコーディング(pre-coding)処理を実行する。

10

【0116】

以下では、本発明の多様な例示的实施形態で説明された技術方式に対して幾つかの例示的な実施形態を参照してより詳細に説明する。

【0117】

第1の実施形態

第1の実施形態は、FDDアップリンクキャリアのダウンリンク-アップリンクスイッチポイント周期が8ms周期によって設定される場合、セル固有のSRSS送信におけるSRSSサブフレームを決定するための方法に対して説明する。

20

【0118】

FDDシステムのアップリンクキャリアがアップリンク信号及びダウンリンク信号を送信できる場合には、FDDアップリンクキャリアのダウンリンク-アップリンクスイッチポイント周期が8ms周期によって設定されることができる。<表3>~<表5>は、8msダウンリンク-アップリンクスイッチポイント周期の例を図示しており、ここで“D”はダウンリンク送信専用サブフレームを表し、“U”は、アップリンク送信専用サブフレームを表し、また“S”は特殊サブフレームを示す。

【0119】

【表3】

30

アップリンク/ダウンリンク設定

アップリンク-ダウンリンク設定	ダウンリンク-アップリンクスイッチポイント	ダウンリンク-アップリンクスイッチポイント周期内のサブフレーム番号							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0	8 ms	S	U	U	U	U	U	U	U
1	8 ms	S	U	U	U	U	U	U	D
2	8 ms	S	U	U	U	U	U	D	D
3	8 ms	S	U	U	U	U	D	D	D
4	8 ms	S	U	U	U	D	D	D	D
5	8 ms	S	U	U	D	D	D	D	D
6	8 ms	S	U	D	D	D	D	D	D

40

【0120】

【表 4】

アップリンク/ダウンリンク設定

アップリンク-ダウンリンク設定	ダウンリンク-アップリンクスイッチポイント	ダウンリンク-アップリンクスイッチポイント周期内のサブフレーム番号							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0	8 ms	U	S	U	U	U	U	U	U
1	8 ms	D	S	U	U	U	U	U	U
2	8 ms	D	S	U	U	U	U	U	D
3	8 ms	D	S	U	U	U	U	D	D
4	8 ms	D	S	U	U	U	D	D	D
5	8 ms	D	S	U	U	D	D	D	D
6	8 ms	D	S	U	D	D	D	D	D

10

【 0 1 2 1】

【表 5】

アップリンク/ダウンリンク設定

アップリンク-ダウンリンク設定	ダウンリンク-アップリンクスイッチポイント	ダウンリンク-アップリンクスイッチポイント周期内のサブフレーム番号							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0	8 ms	U	S	U	U	U	U	U	U
1	8 ms	D	S	U	U	U	U	U	U
2	8 ms	D	S	U	U	U	U	U	D
3	8 ms	D	S	U	U	U	U	D	D
4	8 ms	D	S	U	U	U	D	D	D
5	8 ms	D	S	U	U	D	D	D	D
6	8 ms	D	S	U	D	D	D	D	D
7	8 ms	D	D	D	D	D	D	D	D

30

【 0 1 2 2】

ダウンリンク-アップリンクスイッチポイント周期が 8 ms である場合、各無線フレームは 10 個のサブフレームを含む。ダウンリンク-アップリンクスイッチポイント周期が 8 ms であり、10 及び 8 の公倍数は 40 であるから、全ての 4 個の無線フレームごとの最初のサブフレームは 8 ms スイッチポイント周期のサブフレーム 0 に合わせられる。例えば、 n_f がフレームの一連番号であると仮定すれば、 $n_f \bmod 4 = 0$ を満足する無線フレームの最初のサブフレームは 8 ms スイッチポイント周期のサブフレーム 0 に合わせられる。このような 4 個の無線フレームにより構成される構造は、無線スーパーフレームと称される。

40

【 0 1 2 3】

50

以下では、FDDアップリンクキャリアのダウンリンク-アップリンクスイッチポイント周期が8msによって設定される場合、サービングセルでセル固有のSRSSサブフレームを設定するための方法に対して説明する。この場合、SRSSは、単に特殊サブフレーム及びアップリンクサブフレームのみで送信されると仮定される。

【0124】

ブロック401で、端末はSRSSのセル固有の設定情報を取得し、セル固有のSRSSサブフレームを決定する。

【0125】

T_{SFC} 及び Δ_{SFC} 各々は、セル固有のSRSSサブフレーム周期及びセル固有のSRSSサブフレーム絶対値であると仮定される。標準は、 T_{SFC} 及び Δ_{SFC} の値を定義する。<表6>はSRSS-サブフレーム設定(SubframeConfig)が上位階層シグナリングにより表示される一例を示し、セル固有のSRSSサブフレームは、次の数式を満足する。

10

【0126】

【数15】

$$[(10n_s \bmod 40) + \lfloor N_s / 2 \rfloor] \bmod T_{SFC} \in \Delta_{SFC}$$

【0127】

この場合、 n_s は、時間スロット(time slot)の一連番号である。この数式の物理的意味は、各無線スーパーフレーム内で、セル固有のSRSSサブフレームは、周期 T_{SFC} 及びオフセット Δ_{SFC} に従ってサブフレーム0から定められるということである。

20

【0128】

【表 6】

セル固有のSRSサブフレーム設定

srs-サブフレーム設定	2進法	設定周期 T_{SFC} (サブフレーム)	送信オフセット Δ_{SFC} (サブフレーム)
0	0000	1	{0}
1	0001	2	{0}
2	0010	2	{1}
3	0011	4	{0}
4	0100	4	{1}
5	0101	4	{2}
6	0110	4	{3}
7	0111	4	{0,1}
8	1000	4	{2,3}
9	1001	8	{0}
10	1010	8	{1}
11	1011	8	{2}
12	1100	8	{3}
13	1101	8	{0,1,2,3,4,6}
14	1110	8	{0,1,2,3,4,6,7}
15	1111	Reserved	Reserved

10

20

30

【0129】

T_{SFC} が 4 ms である場合、 S_{FC} の値は 0 と 3 との間の整数であり得る。ダウンリンク - アップリンクスイッチポイント周期内のアップリンク / ダウンリンクサブフレーム分布で、 S_{FC} の一部値に対応するサブフレームは、常にダウンリンクサブフレームである。FDD アップリンクキャリアのダウンリンクサブフレームがアップリンクシンボルを搬送するように許可されない場合、このような S_{FC} の値を設定することは不可能である。例えば、<表 7> に示す設定を使用すると、その値が 0 である S_{FC} に対応するサブフレームが SRS を送信することは不可能である。

【0130】

40

【表 7】

8ms アップリンク/ダウンリンク変換ポイント周期

アップリンク-ダウンリンク設定	ダウンリンク-アップリンクスイッチポイント	ダウンリンク-アップリンクスイッチポイント周期内のサブフレーム番号							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0	8 ms	D	S	U	U	U	U	U	U
1	8 ms	D	S	U	U	U	U	U	D
2	8 ms	D	S	U	U	U	U	D	D
3	8 ms	D	S	U	U	U	D	D	D
4	8 ms	D	S	U	U	D	D	D	D
5	8 ms	D	S	U	D	D	D	D	D

10

【0131】

ブロック 402 で、端末は、決定されたセル固有の SRS サブフレームによりアップリンクサブフレームでリソースマッピングを実行する。

20

【0132】

第 2 の実施形態

本実施形態は、FDD アップリンクキャリアのダウンリンク-アップリンクスイッチポイント周期がサービングセル内で 8ms によって設定される場合、トリガーリングタイプが 0 である UE 固有の SRS サブフレームを設定するための方法に対して説明する。SRS は、単に特殊サブフレーム及びアップリンクサブフレームで送信されると仮定される。8ms ダウンリンク-アップリンクスイッチポイント周期を設定するための方法は、第 1 の実施形態のものと同ーである。

【0133】

ブロック 501 で、端末は、SRS トリガーリング情報を取得し、トリガーリングタイプが 0 である SRS サブフレームを決定する。

30

【0134】

T_{SRS} 及び T_{offset} の各々は、トリガーリングタイプが 0 である UE 固有の SRS サブフレームの周期及びサブフレームオフセットであると仮定される。標準は、 T_{SRS} 及び T_{offset} の値を定義する。<表 8> は、SRS 設定インデックス I_{SRS} が上位階層シグナリングにより表示される一例を図示し、トリガーリングタイプが 0 である UE 固有の SRS サブフレームは次の数式を満足する。

【0135】

【数 16】

$$[(40(n_f \bmod 4) + k_{srs} - T_{offset}) \bmod T_{SRS} = 0$$

40

【0136】

このような数式の物理的意味は、各無線スーパーフレーム内で、トリガーリングタイプが 0 である UE 固有の SRS サブフレームは、周期 T_{SRS} 及びオフセット T_{offset} に従ってサブフレーム 0 から決定されるということである。この場合、 n_f は、無線スーパーフレームの一連番号であり、 k_{srs} はスーパーフレームで SRS を送信するシンボルの一連番号を示す。

【0137】

具体的に、 k_{srs} の意味は次のように説明される。アップリンク/ダウンリンク設定の両

50

方におけるアップリンクサブフレーム及び特殊サブフレームは、一つのサブフレームセットを構成する。このようなサブフレームにおけるSRSシンボルは、時間順に番号が付けられ、一連番号の値は k_{srs} である。この場合、各アップリンクサブフレーム又は特殊サブフレームは、一つ以上のSRSシンボルを含むことができる。UE及び基地局は、事前に各サブフレームに含まれるSRSシンボルの個数を知ることができ、例えば、標準は、アップリンクサブフレームが一つのSRSシンボルを含み、基地局は、UEに、特殊サブフレームが上位階層シグナリングを通じて一つ又は2個のSRSシンボルを含むということを通知するものであると定義する。例えば、無線スーパーフレームにおける n 番目のサブフレームが無線スーパーフレームにおける m 番目のSRSシンボルである一つのSRSシンボルを含むと仮定すると、 n 番目のサブフレームにおけるSRSシンボルの k_{srs} 値は m である。無線スーパーフレームにおける $n+1$ 番目のサブフレームが2個のSRSシンボルを含むと仮定すると、このような2個のSRSシンボルのそれぞれの k_{srs} 値は $m+1$ 及び $m+2$ である。

【0138】

対案的には、 k_{srs} の意味が次のように説明される。無線スーパーフレームにおけるサブフレームの全てはソートされる。各サブフレーム(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のうちの一つ)は、無線スーパーフレーム内のサブフレームインデックスを有し、 k_{srs} は無線スーパーフレーム内のサブフレームインデックスである。

【0139】

対案的には、 k_{srs} の意味が次のように説明される。UpPTSが2個のSRSシンボルを含めるものであると考慮すると、UpPTS以前のサブフレームはSRSシンボルを含むことなく、 k_{srs} は無線スーパーフレーム内のサブフレームインデックスであると定義される。例えば、UpPTS以前のサブフレームはダウンリンクサブフレームであり、ダウンリンクサブフレームはSRSシンボルを含まないものと定義される。他の例では、UpPTS以前のサブフレームがアップリンクサブフレームであり、アップリンクサブフレームはSRSシンボルを含まないものと定義される。

【0140】

【表8】

トリガーリングタイプが9であるUE固有のSRSサブフレームの周期 T_{SRS} 及びサブフレームオフセット設定 T_{offset}

SRS設定インデックス I_{SRS}	SRS周期 T_{SRS} (ms)	SRSサブフレームオフセット T_{offset}
0-1	2	ISRS
2-5	4	ISRS-2
6-13	8	ISRS-6
14-29	16	ISRS-14
30-69	40	ISRS-30
70-149	80	ISRS-70
150-309	160	ISRS-150
310-629	320	ISRS-310
630-1023	Reserved	Reserved

【0141】

ブロック502で、端末はトリガーリングタイプが0である、決定されたSRSサブフ

フレームでSRSを送信する。

【0142】

第3の実施形態

本実施形態は、FDDアップリンクキャリアのダウンリンク-アップリンクスイッチポイント周期がサービングセルで8msによって設定される場合、トリガーリングタイプが1であるUE固有のSRSサブフレームを設定するための方法に対して説明する。SRSは、単に特殊サブフレーム及びアップリンクサブフレームにのみ送信されると仮定される。8msダウンリンク-アップリンクスイッチポイント周期を設定するための方法は、第1の実施形態で説明された通りである。

【0143】

ブロック601で、端末は、SRS設定及びトリガーリング情報の上位階層シグナリング及び物理階層シグナリングを取得し、トリガーリングタイプが1であるSRSサブフレームを決定する。

【0144】

ブロック301における記述に従うと、端末はSRSを搬送するキャリアを決定し、物理階層シグナリングでSRSを表示するビットフィールドにより、トリガーリングタイプが1であるSRSを送信するか否かを決定する。また、端末は、上位階層シグナリングにより、トリガーリングタイプが1であるSRSサブフレームを送信するように決定する。 $T_{SRS,1}$ 及び $T_{offset,1}$ の各々は、トリガーリングタイプが1であるUE固有のSRSサブフレームの周期及びサブフレームオフセットであると仮定される。標準は、 $T_{SRS,1}$ 及び $T_{offset,1}$ の値を定義する。図9は、SRS設定インデックス I_{SRS} が上位階層シグナリングにより表示され、トリガーリングタイプが1であるUE固有のSRSサブフレームが次の数式を満足する一例を示す。

【0145】

【数17】

$$[(40(n_f \bmod 4) + k_{srs} - T_{offset,1}) \bmod T_{SRS,1} = 0$$

【0146】

このような数式の物理的意味は、各無線スーパーフレーム内で、トリガーリングタイプが1であるUE固有のSRSサブフレームが周期 $T_{SRS,1}$ 及びオフセット $T_{offset,1}$ によってサブフレーム0から決定されることである。この数式で、 n_f は、無線フレームの一連番号であり、 k_{srs} の意味は第2の実施形態で説明された通りである。

【0147】

【表9】

トリガーリングタイプが1であるUE固有のSRSサブフレームの周期 $T_{SRS,1}$ 及びサブフレームオフセット設定 $T_{offset,1}$

SRS設定インデックス I_{SRS}	SRS周期 $T_{SRS,1}$ (ms)	SRSサブフレームオフセット $T_{offset,1}$
0-1	2	ISRS
2-5	4	ISRS - 2
6-13	8	ISRS -6
14-31	Reserved	Reserved

【0148】

ブロック 602 で、端末は、ブロック 601 の結果に基づいてトリガーリングタイプが 1 である SRS サブフレームで SRS を送信する。

【0149】

第 4 の実施形態

本実施形態は、SRS 電力制御方法に対して説明する。この場合、決定された SRS 電力はダウンリンクキャリアに対する SRS 電力であると仮定される。

【0150】

ブロック 701 で、端末は SRS 電力制御に関する情報を取得し、SRS 電力値を決定する。

【0151】

セル c において、サブフレーム i における SRS の UE 送信電力 $P_{SRS,c}(i)$ は、

【0152】

【数 18】

$$P_{SRS,c}(i) = \min \left\{ P_{CMAX,c}(i), P_{SRS_OFFSET,c}(m) + 10 \log_{10}(M_{SRS,c}) + P_{O_PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + f_c(i) \right\}$$

【0153】

である。

その中でも $P_{CMAX,c}(i)$ 、 $P_{SRS_OFFSET,c}(m)$ 、 $M_{SRS,c}$ 、 $P_{O_PUSCH,c}(j)$ 及び $\alpha_c(j)$ は、3GPP TS 36.213 v10.2.0 の 5.1.3 における定義により定められる。 $f_c(i)$ は、ダウンリンクキャリアに対応するサービングセル c の電力制御値である。FDD ダウンリンクキャリアの PUSCH をスケジューリングする DL グラントは、送信器電力制御 (Transmitter Power Control; TPC) を含み、UE 固有の補正值 α_{PUSCH} は、TPC によって取得される。DL グラントの TPC フィールドと α_{PUSCH} との対応関係は 3GPP TS 36.213 v10.2.0 の 5.1.1.1 における表 5.1.1.1-2 によって決定される。 α_{PUSCH} が取得された以後には、 $f_c(i)$ の値が 5.1.1.1 によって取得される。上記の説明によれば、DL グラントの TPC は FDD ダウンリンクキャリアにおける SRS 送信電力制御調整値を表示するために使用される。

【0154】

FDD ダウンリンクキャリア、FDD アップリンクキャリア、及び他の集成されたキャリアが SRS を同時に送信し、また、シンボル内の全体 UE SRS 送信電力が

【0155】

【数 19】

$$\hat{P}_{CMAX}(i)$$

【0156】

より大きい場合、UE は、 $w(i)$ を使用してサブフレーム i のシンボルにおける SRS 電力線形値

【0157】

【数 20】

$$\hat{P}_{SRS,c}(i)$$

【0158】

及びサービングセル c を加重処理し、ここで加重処理される値 $w(i)$ は次の制限事項を含み、

【0159】

10

20

30

40

【数 2 1】

$$\sum_c w(i) \cdot \hat{P}_{SRS,c}(i) \leq \hat{P}_{CMAX}(i)$$

【0 1 6 0】

ここで、 $0 < w(i) \leq 1$ である。その中でも、サブフレーム i では

【0 1 6 1】

【数 2 2】

$$\hat{P}_{SRS,c}(i)$$

10

【0 1 6 2】

が $\hat{P}_{SRS,c}(i)$ の線形値であり、

【0 1 6 3】

【数 2 3】

$$\hat{P}_{CMAX}(i)$$

【0 1 6 4】

がサブフレーム P_{CMAX} の線形値であり、 P_{CMAX} は 3 G P P T S 3 6 . 1 0 1 で定義される。

20

【0 1 6 5】

ブロック 7 0 2 で、端末は、上記決定された S R S 電力値により S R S を送信する。

【0 1 6 6】

第 5 の実施形態

本実施形態は S R S トリガーリングがトリガーリングタイプ 1 によって実行される場合、S R S を送信するために使用されるキャリアの決定に対して説明する。

【0 1 6 7】

ブロック 8 0 1 で、端末は、トリガーリングタイプが 1 である S R S の設定及びトリガーリング情報を取得し、S R S を送信するために使用されるキャリアを決定する。

30

【0 1 6 8】

D C I フォーマット 0 / 4 / 1 A 及び/又は D C I フォーマット 2 B / 2 C のような物理階層シグナリングは、トリガーリングタイプが 1 である S R S の物理階層シグナリングであり得る。S R S を送信するために使用されるキャリアは、D C I フォーマット 0 / 4 / 1 A 及び/又は D C I フォーマット 2 B / 2 C のようなスケジューリングデータが位置されるキャリアによって決定される。すなわち、D C I フォーマット 0 / 4 / 1 A 及び/又は D C I フォーマット 2 B / 2 C によりスケジューリングされる物理的アップリンク共有チャンネル (P U S C H) / 物理的ダウンリンク共有チャンネル (P D S C H) データが位置されるキャリアが S R S を送信するために使用されるキャリアである。

40

【0 1 6 9】

例えば、S R S 送信が D C I フォーマット 0 / 4 でトリガーされ、D C I フォーマット 0 / 4 がアップリンクキャリアの P U S C H 送信をスケジューリングする場合、D C I フォーマット 0 / 4 は、C I F に対応するアップリンクキャリアで S R S 送信をトリガーする。他の例で、S R S 送信が D C I フォーマット 0 / 4 でトリガーされ、D C I フォーマット 0 / 4 が C I F を含むことなく、D C I フォーマット 0 / 4 がサービングセル c でアップリンクキャリアの P U S C H 送信をスケジューリングする場合、D C I フォーマット 0 / 4 は、サービングセル c でアップリンクキャリアの S R S 送信をトリガーする。他の例で、S R S 送信が D C I フォーマット 1 A / 2 B / 2 C でトリガーされ、D C I 1 A / 2 B / 2 C が C I F を含み、D C I フォーマット 1 A / 2 B / 2 C がアップリンクキャリ

50

アの P D S C H 送信をスケジューリングする場合、D C I フォーマット 1 A / 2 B / 2 C は、C I F に対応するアップリンクキャリアで S R S 送信をトリガーする。他の例で、S R S 送信が D C I フォーマット 1 A / 2 B / 2 C でトリガーされ、D C I フォーマット 1 A / 2 B / 2 C が C I F を含むことなく、D C I フォーマット 1 A / 2 B / 2 C がサービングセル c でダウンリンクキャリアの P D S C H 送信をスケジューリングする場合、D C I フォーマット 1 A / 2 B / 2 C は、サービングセル c でダウンリンクキャリアの S R S 送信をトリガーする。

【 0 1 7 0 】

F D D アップリンクキャリア及び F D D ダウンリンクキャリアが同一のビングセルに属し、F D D アップリンクキャリアがフレキシブルデュプレックスである場合は、クロスキャリア (cross-carrier) P D S C H スケジューリングがサポートされる場合に、そのセル及び相異なるセルのアップリンクキャリアとダウンリンクキャリアが D C I フォーマット 1 A / 2 B / 2 C でスケジューリングされることができる。従って、P D S C H C I F は、3 ビットで形成されてセルの一連番号を示す。同時に、S R S (及び/又は P D S C H) がアップリンクキャリア又はダウンリンクキャリアに位置されるか否かを表示するために D C I フォーマットに 1 ビットが追加される。

10

【 0 1 7 1 】

ブロック 8 0 2 で、端末は、上記決定された S R S を送信するのに使用されるキャリアで S R S を送信する。

【 0 1 7 2 】

ブロック 8 0 3 で、基地局は、アップリンク S R S のような受信された情報に基づいてダウンリンクチャンネル情報を取得する。

20

【 0 1 7 3 】

以上、本発明は多様な好ましい例示的な実施形態に対して説明した。実際において、本発明で説明された一つ以上の実施形態が採用され得る。

【 0 1 7 4 】

上述した方法に対応する、本発明の多様な例示的な実施形態がまた端末デバイス及び基地局デバイスを説明し、これに対しは添付図面を参照して次のように説明される。

【 0 1 7 5 】

図 5 は、本発明の多様な実施形態による端末の構造を示す図である。端末は、構成モジュール及び S R S 送信モジュールを含むことができる。

30

【 0 1 7 6 】

構成モジュールは、S R S の設定及びトリガーリング情報を取得し、その S R S 設定及びトリガーリング情報により、S R S の送信が位置されるキャリア及びサブフレームを決定し、S R S 電力制御情報を取得して S R S 電力値を決定することができる。この場合、S R S の送信が位置されるキャリアは、F D D アップリンクキャリア、F D D ダウンリンクキャリア、又はフレキシブルデュプレックスのアップリンクキャリアである。

【 0 1 7 7 】

S R S 送信モジュールは、上記決定された S R S 電力値を有し、上記決定されたキャリア及びサブフレームで S R S を送信することによって、基地局がチャンネル情報を推定することができる。

40

【 0 1 7 8 】

図 6 は、本発明の多様な実施形態にしたがう、基地局の構造を示す図である。基地局は、S R S 検出モジュール及びチャンネル推定モジュールを含むことができる。

【 0 1 7 9 】

S R S 検出モジュールはフレキシブルデュプレックスのダウンリンクキャリア又はアップリンクキャリアで端末により送信される S R S を検出できる。

【 0 1 8 0 】

チャンネル推定モジュールは、S R S 検出モジュールにより検出される S R S によってチャンネル推定を実行し、また、S R S を搬送するアップリンクチャンネルに対応するダウンリ

50

ンクチャネルのチャネル情報として推定結果を構成することができる。本発明の実施形態により、推定結果は、UEにより報告されるチャネル情報と組み合わせられることで全体チャネル情報を構成することができる。

【0181】

本発明の多様な実施形態は、アップリンク/ダウンリンク送信をサポートするFDDダウンリンクキャリア及びアップリンクキャリアにおけるSRST送信に対して説明する。本発明の実施形態によると、対応するキャリア上のSRSTが簡単かつ効率的に設定及び送信され、これによってFDDシステムがチャネル相互性を有すると共に大規模多重アンテナシステムにさらに適合となる。本発明の多様な実施形態は、FDDシステムのアップリンクキャリアがアップリンク信号及びダウンリンク信号を送信できる場合のSRST送信方法及びデバイスを説明する。また、本発明の多様な実施形態に上記説明された上記技術方式は既存のデバイス又はシステムに対する変更をほとんど発生させず、デバイスの互換性に影響を与えない。

10

【0182】

以上は、本発明の例示的な実施形態であり、本発明を制限するために使用されない。本発明の思上及び原理下で行われる任意の修正事項、均等事項、改善事項などは本発明の保護範囲内で含まれる。

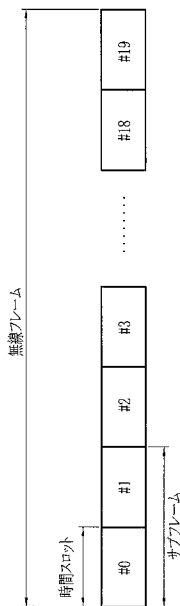
【符号の説明】

【0183】

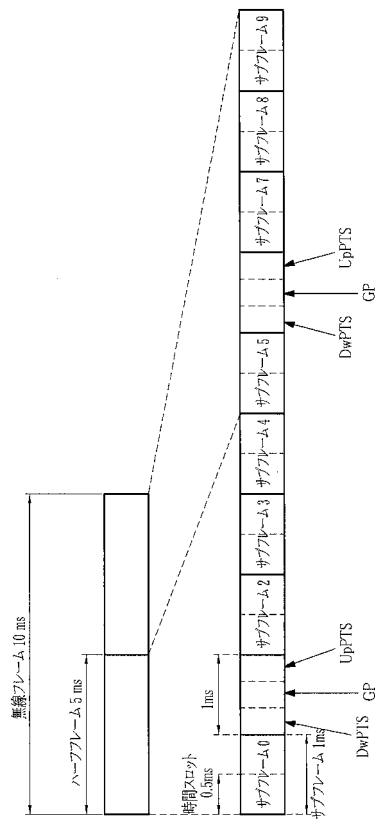
- 301, 302, 303 ブロック
- 401, 402 サブフレーム

20

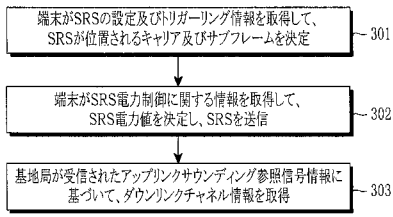
【図1】



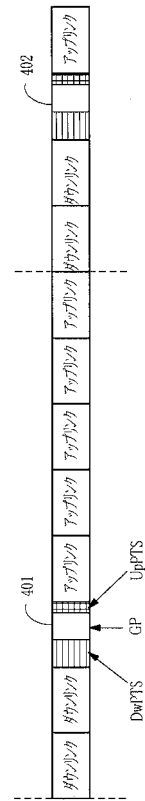
【図2】



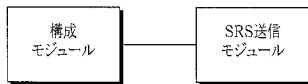
【 図 3 】



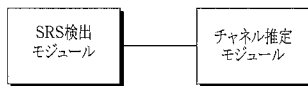
【 図 4 】





【 図 5 】



【 図 6 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/KR2015/004059
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04L 5/00(2006.01)i, H04L 27/26(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04L 5/00; H04W 52/24; H04W 52/18; H04W 72/04; H04W 4/00; H04L 27/26		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models Japanese utility models and applications for utility models		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS(KIPO internal) & Keywords: sounding reference signal (SRS), configuration, triggering information, downlink carrier, FDD, uplink carrier, flexible duplex, power control, carrier direction indicator, triggering type 1, HARQ, DCI format 3/3A, TPC indication		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2013-0078913 A1 (SEUNGMIN LEE et al.) 28 March 2013 See paragraphs [0010]-[0020], [0064], [0133]-[0135], [0227]; claim 21; and figures 10A-20.	1,3,4,9,12,15,16
A		2,5-8,10,11,13,14
Y	HUAWEI et al., 'Motivation of New SI proposal: Evolving LTE with Flexible Duplex for Traffic Adaptation', RP-140062, 3GPP TSG RAN Meeting #63, Fukuoka, Japan, 25 February 2014 See page 2.	1,3,4,9,12,15,16
Y	US 2013-0242911 A1 (RESEARCH IN MOTION LIMITED) 19 September 2013 See paragraphs [0042]-[0053]; and figures 6A-8.	4
A	US 2013-0121279 A1 (MIN SEOK NOH et al.) 16 May 2013 See paragraphs [0064]-[0120]; and figure 6.	1-16
A	US 2011-0268028 A1 (JANET A. STERN-BERKOWITZ et al.) 3 November 2011 See paragraphs [0065]-[0084]; claim 1; and figure 2.	1-16
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 29 July 2015 (29.07.2015)		Date of mailing of the international search report 29 July 2015 (29.07.2015)
Name and mailing address of the ISA/KR  International Application Division Korean Intellectual Property Office 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon Metropolitan City, 302-701, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-472-7140		Authorized officer KANG, Hee Gok  Telephone No. +82-42-481-8264

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/004059

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2013-0078913 A1	28/03/2013	CN 102934382 A EP 2579490 A2 JP 2013-530644 A KR 10-2011-0133448 A WO 2011-152685 A2 WO 2011-152685 A3	13/02/2013 10/04/2013 25/07/2013 12/12/2011 08/12/2011 22/03/2012
US 2013-0242911 A1	19/09/2013	None	
US 2013-0121279 A1	16/05/2013	AU 2011-262738 A1 AU 2011-262738 B2 AU 2011-262738 B9 CA 2801225 A1 CN 102934500 A EP 2578026 A2 JP 05485473 B2 JP 2013-527728 A KR 10-2011-0134262 A WO 2011-155711 A2 WO 2011-155711 A3	20/12/2012 31/07/2014 07/08/2014 15/12/2011 13/02/2013 10/04/2013 07/05/2014 27/06/2013 14/12/2011 15/12/2011 23/02/2012
US 2011-0268028 A1	03/11/2011	CA 2795384 A1 CN 103069739 A EP 2553860 A1 JP 05514954 B2 JP 05662608 B2 JP 2013-528016 A JP 2014-140241 A SG 184358 A1 TW 201218672 A WO 2011-123805 A1	06/10/2011 24/04/2013 06/02/2013 04/06/2014 04/02/2015 04/07/2013 31/07/2014 29/11/2012 01/05/2012 06/10/2011

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 ジェン・ジャオ

中華人民共和国・100125・ベイジン・チャオヤン・ディストリクト・タイヤンゴン・ミドル
・ロード・(番地なし)・ビルディング・ナンバー・12・15フロア・1503

(72)発明者 インヤン・リ

中華人民共和国・100125・ベイジン・チャオヤン・ディストリクト・タイヤンゴン・ミドル
・ロード・(番地なし)・ビルディング・ナンバー・12・15フロア・1503

(72)発明者 ジンシン・フ

中華人民共和国・100125・ベイジン・チャオヤン・ディストリクト・タイヤンゴン・ミドル
・ロード・(番地なし)・ビルディング・ナンバー・12・15フロア・1503

Fターム(参考) 5K067 AA03 AA13 EE02 EE10