

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5981644号
(P5981644)

(45) 発行日 平成28年8月31日 (2016. 8. 31)

(24) 登録日 平成28年8月5日 (2016. 8. 5)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4W 72/04 (2009. 01)	HO 4W 72/04 1 3 6
HO 4W 28/16 (2009. 01)	HO 4W 28/16
HO 4W 16/28 (2009. 01)	HO 4W 16/28

請求項の数 13 (全 62 頁)

(21) 出願番号	特願2015-513950 (P2015-513950)	(73) 特許権者	507302759
(86) (22) 出願日	平成25年6月7日 (2013. 6. 7)		ケーティー コーポレーション
(65) 公表番号	特表2015-521004 (P2015-521004A)		大韓民国 キョンギ - ド 4 6 3 - 7 1 1
(43) 公表日	平成27年7月23日 (2015. 7. 23)		、ソンナム - シ、ブンダン - グ、チョンジ
(86) 国際出願番号	PCT/KR2013/005028		ャ - ドン、2 0 6
(87) 国際公開番号	W02013/187635	(74) 代理人	110000408
(87) 国際公開日	平成25年12月19日 (2013. 12. 19)		特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ
審査請求日	平成26年11月20日 (2014. 11. 20)	(72) 発明者	ノウ、ミン ソク
(31) 優先権主張番号	10-2012-0062278		大韓民国、1 3 7 - 1 4 0、ソウル、ソチ
(32) 優先日	平成24年6月11日 (2012. 6. 11)		ョ - グ、ウミョン - ドン、1 7、コレア
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		テレコム リサーチ センタ
(31) 優先権主張番号	10-2012-0096443		
(32) 優先日	平成24年8月31日 (2012. 8. 31)	審査官	望月 章俊
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

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転送

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

端末でアップリンクサウンディング参照信号を転送する方法であって、

互いに異なる 2 つ以上の送受信ポイントのうちの 1 つの送受信ポイントから、前記 1 つの送受信ポイントの物理セル ID と独立しアップリンクチャンネルと連携したアップリンク参照信号 ID を指示する端末 - 特定構成情報を受信し、

前記アップリンク参照信号 ID を使用して前記アップリンク参照信号 ID が指示する送受信ポイントに前記アップリンクチャンネルを転送し、

前記二つ以上の送受信ポイントのうちの 1 つの送受信ポイントの物理セル ID を使用して、アップリンクチャンネルと独立した、サウンディング参照信号を生成し、

前記生成されたサウンディング参照信号を前記二つ以上の送受信ポイントのうちの 1 つの送受信ポイントに転送すること、

を含む、

前記アップリンクサウンディング参照信号は、周期的サウンディング参照信号及び非周期的サウンディング参照信号の少なくとも 1 つを含み、

前記サウンディング参照信号の生成は、前記周期的サウンディング参照信号及び前記非周期的サウンディング参照信号の双方を、前記二つ以上の送受信ポイントのうちの 1 つの送受信ポイントの物理セル ID を使用して生成することを含み、

前記サウンディング参照信号の転送は、前記周期的サウンディング参照信号及び前記非周期的サウンディング参照信号の一方を、前記物理セル ID により指示される前記 1 つの

10

20

送受信ポイントに転送することを含む、

端末のアップリンクサウンディング参照信号転送方法。

【請求項 2】

前記アップリンクチャンネルは、物理アップリンク共有チャンネル（physical uplink shared channel）及び物理アップリンク制御チャンネル（physical uplink control channel）の少なくとも 1 つである、請求項 1 に記載の端末のアップリンクサウンディング参照信号転送方法。

【請求項 3】

前記端末—特定構成情報を受信することは、前記端末—特定構成情報を端末—特定パラメータを通じて受信すること、または、P D C C H（Physical Downlink Control Channel）及び E P D C C H（enhanced PDCCH）の少なくとも 1 つを通じて動的に受信することを含む、請求項 1 に記載の端末のアップリンクサウンディング参照信号転送方法。

【請求項 4】

互いに異なる 2 つ以上の送受信ポイントのうちの 1 つの送受信ポイントから、前記 1 つの送受信ポイントの物理セル I D と独立しアップリンクチャンネルと連携したアップリンク参照信号 I D を指示する端末—特定構成情報を受信する受信部と、

前記アップリンク参照信号 I D を使用して前記アップリンク参照信号 I D が指示する送受信ポイントにアップリンクチャンネルを転送するアップリンクチャンネル転送部と、

前記 2 つ以上の送受信ポイントのうちの 1 つの送受信ポイントの物理セル I D を使用して、アップリンクチャンネルと独立した、サウンディング参照信号を生成するサウンディング参照信号生成部と、

前記生成されたサウンディング参照信号を、前記 2 つ以上の送受信ポイントのうちの 1 つの送受信ポイントに転送するサウンディング参照信号転送部と、

を含む、

前記サウンディング参照信号は、周期的サウンディング参照信号及び非周期的サウンディング参照信号の少なくとも 1 つを含み、

前記サウンディング参照信号生成部は、前記周期的サウンディング参照信号及び前記非周期的サウンディング参照信号の双方を、前記二つ以上の送受信ポイントのうちの 1 つの送受信ポイントの物理セル I D を使用して生成し、

前記サウンディング参照信号転送部は、前記周期的サウンディング参照信号及び前記非周期的サウンディング参照信号の一方を、前記物理セル I D により指示される前記 1 つの送受信ポイントに転送する、

端末。

【請求項 5】

前記アップリンクチャンネルは、物理アップリンク共有チャンネル（physical uplink shared channel）及び物理アップリンク制御チャンネル（physical uplink control channel）の少なくとも 1 つである、請求項 4 に記載の端末。

【請求項 6】

前記受信部は、前記端末—特定構成情報を端末—特定パラメータを通じて受信する、または、P D C C H（Physical Downlink Control Channel）及び E P D C C H（enhanced PDCCH）の少なくとも 1 つを通じて動的に受信する、請求項 4 に記載の端末。

【請求項 7】

端末でアップリンクサウンディング参照信号を転送する方法であって、

互いに異なる 2 つ以上の送受信ポイントのうちの 1 つの送受信ポイントから、前記 1 つの送受信ポイントの物理セル I D と独立しアップリンクチャンネルと連携したアップリンク参照信号 I D を指示する端末—特定構成情報を受信し、

前記アップリンク参照信号 I D を使用して前記アップリンク参照信号 I D が指示する送受信ポイントに前記アップリンクチャンネルを転送し、

前記二つ以上の送受信ポイントのうちの 1 つの送受信ポイントの物理セル I D を使用して、アップリンクチャンネルと独立した、サウンディング参照信号を生成し、

前記生成されたサウンディング参照信号を前記二つ以上の送受信ポイントのうちの1つの送受信ポイントに転送すること、

を含み、

前記サウンディング参照信号は、周期的サウンディング参照信号及び非周期的サウンディング参照信号の少なくとも1つを含み、

前記サウンディング参照信号を生成することは、前記周期的サウンディング参照信号及び前記非周期的サウンディング参照信号の一方を、前記1つの送受信ポイントの物理セルIDを使用して生成し、他方のサウンディング参照信号を、前記アップリンク参照信号IDを使用して生成することを含み、

前記サウンディング参照信号を転送することは、前記周期的サウンディング参照信号及び前記非周期的サウンディング参照信号の一方を前記1つの送受信ポイントに転送し、他方のサウンディング参照信号を前記アップリンク参照信号IDが指示する送受信ポイントに転送することを含む、

端末のアップリンクサウンディング参照信号転送方法。

【請求項8】

互いに異なる2つ以上の送受信ポイントのうちの1つの送受信ポイントから、前記1つの送受信ポイントの物理セルIDと独立しアップリンクチャンネルと連携したアップリンク参照信号IDを指示する端末—特定構成情報を受信する受信部と、

前記アップリンク参照信号IDを使用して前記アップリンク参照信号IDが指示する送受信ポイントにアップリンクチャンネルを転送するアップリンクチャンネル転送部と、

前記2つ以上の送受信ポイントのうちの1つの送受信ポイントの物理セルIDを使用して、アップリンクチャンネルと独立した、サウンディング参照信号を生成するサウンディング参照信号生成部と、

前記生成されたサウンディング参照信号を、前記2つ以上の送受信ポイントのうちの1つの送受信ポイントに転送するサウンディング参照信号転送部と、

を含み、

前記サウンディング参照信号は、周期的サウンディング参照信号及び非周期的サウンディング参照信号の少なくとも1つを含み、

前記サウンディング参照信号生成部は、前記周期的サウンディング参照信号及び前記非周期的サウンディング参照信号の一方を、前記1つの送受信ポイントの物理セルIDを使用して生成し、他方のサウンディング参照信号を、前記アップリンク参照信号IDを使用して生成し、

前記サウンディング参照信号転送部は、前記周期的サウンディング参照信号及び前記非周期的サウンディング参照信号の一方を前記1つの送受信ポイントに転送し、他方のサウンディング参照信号を前記アップリンク参照信号IDが指示する送受信ポイントに転送する、端末。

【請求項9】

端末におけるアップリンクサウンディング参照信号を転送する方法であって、

互いに異なる2つ以上の送受信ポイントのうちの1つの送受信ポイントから、アップリンクチャンネルのためのアップリンク参照信号IDと区分されて独立的に設定された、サウンディング参照信号IDを指示する端末—特定構成情報を受信し、

前記アップリンク参照信号IDを使用して前記アップリンク参照信号IDが指示する送受信ポイントに前記アップリンクチャンネルを転送し、

前記サウンディング参照信号IDを使用してサウンディング参照信号を生成し、

前記サウンディング参照信号IDが指示する送受信ポイントに前記生成されたサウンディング参照信号を転送すること、

を含む、端末のアップリンクサウンディング参照信号転送方法。

【請求項10】

前記サウンディング参照信号は、周期的サウンディング参照信号及び非周期的サウンディング参照信号の少なくとも1つを含み、

前記サウンディング参照信号 I D を指示する端末ー特定構成情報は、前記周期的サウンディング参照信号及び前記非周期的サウンディング参照信号に対して同一な参照信号 I D を指示する、請求項 9 に記載の端末のアップリンクサウンディング参照信号転送方法。

【請求項 1 1】

前記サウンディング参照信号は、周期的サウンディング参照信号及び非周期的サウンディング参照信号の少なくとも 1 つを含み、

前記サウンディング参照信号 I D を指示する端末ー特定構成情報は、前記周期的サウンディング参照信号及び前記非周期的サウンディング参照信号に対して互いに異なる参照信号 I D を指示する、請求項 9 に記載の端末のアップリンクサウンディング参照信号転送方法。

10

【請求項 1 2】

前記サウンディング参照信号は、周期的サウンディング参照信号及び非周期的サウンディング参照信号の少なくとも 1 つを含み、

前記サウンディング参照信号を生成することは、前記周期的サウンディング参照信号及び前記非周期的サウンディング参照信号の一方を、前記サウンディング参照信号 I D を使用して生成し、他方のサウンディング参照信号を、前記 1 つの送受信ポイントの物理セル I D を使用して生成することを含み、

前記サウンディング参照信号を転送することは、前記周期的サウンディング参照信号及び前記非周期的サウンディング参照信号の一方を前記サウンディング参照信号 I D が指示する送受信ポイントに転送し、他方のサウンディング参照信号を前記 1 つの送受信ポイントに転送することを含む、請求項 9 に記載の端末のアップリンクサウンディング参照信号転送方法。

20

【請求項 1 3】

前記端末ー特定構成情報を受信することは、前記端末ー特定構成情報を端末ー特定パラメータを通じて受信すること、または、P D C C H (Physical Downlink Control Channel) 及び E P D C C H (enhanced PDCCH) の少なくとも 1 つを通じて動的に受信することを含む、請求項 9 に記載の端末のアップリンクサウンディング参照信号転送方法。

【発明の詳細な説明】

30

【背景技術】

【0 0 0 1】

本発明は、物理アップリンクチャンネルと、アップリンクサウンディング参照信号転送に関するものである。

【0 0 0 2】

2 つ以上の送受信ポイントが協力して信号を転送する多重ポイント協力型送受信システム (coordinated multi-point transmission/reception System; C o M P システム) において、アップリンク周波数依存的なスケジューリングのためにアップリンクチャンネル状態を測定し、チャンネル可逆性 (channel reciprocity) を用いてダウンリンクビームフォーミング (Downlink beamforming) のためにアップ/ダウンリンクのチャンネル状態を測定することに使われるサウンディング参照信号 (S R S) 転送が必要であった。

40

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 3】

少なくとも 1 つの実施形態によれば、端末 (U E) におけるアップリンクサウンディング参照信号を転送するための方法が提供される。この方法は、互いに異なる 2 つ以上の送受信ポイントのうちの 1 つの送受信ポイントから上記 1 つの送受信ポイントの物理セル I D と独立した、アップリンクチャンネルに関連した、アップリンク参照信号 I D を指示する端末ー特定構成情報を受信し、上記アップリンク参照信号 I D を使用して上記アップリンク参照信号 I D が指示する送受信ポイントに上記アップリンクチャンネルを転送し、上

50

記1つの送受信ポイントの物理セルIDを使用してアップリンクチャンネルと独立したサウンディング参照信号を生成し、上記1つの送受信ポイントに上記生成されたサウンディング参照信号を上記1つの送受信ポイントに転送することを含む。

【0004】

上記サウンディング参照信号は、周期的サウンディング参照信号及び非周期的サウンディング参照信号の少なくとも1つを含むことができる。上記サウンディング参照信号を生成することは、上記周期的サウンディング参照信号及び上記非周期的サウンディング参照信号の双方を、上記1つの送受信ポイントの物理セルIDを使用して生成することを含むことができる。上記サウンディング参照信号を転送することは、上記周期的サウンディング参照信号及び非周期的サウンディング参照信号の一方を、上記物理セルIDが指示する上記1つの送受信ポイントに転送することを含むことができる。

10

【0005】

上記サウンディング参照信号は、周期的サウンディング参照信号及び非周期的サウンディング参照信号の少なくとも1つを含むことができる。上記サウンディング参照信号を生成することは、上記周期的サウンディング参照信号及び上記非周期的サウンディング参照信号の一方を、上記1つの送受信ポイントの物理セルIDを使用して生成し、他方のサウンディング参照信号を、アップリンク参照信号IDを使用して生成することを含むことができる。上記サウンディング参照信号を転送することは、上記周期的サウンディング参照信号及び非周期的サウンディング参照信号のうちの一方を上記1つの送受信ポイントに転送し、他方のサウンディング参照信号を上記アップリンク参照信号IDが指示する送受信ポイントに転送することができる。

20

【0006】

上記アップリンクチャンネルは、物理アップリンク共有チャンネル及び物理アップリンク制御チャンネルの少なくとも1つでありうる。

【0007】

上記端末ー特定構成情報を受信することは、上記端末ー特定構成情報を端末ー特定パラメータを通じて受信すること、または、物理ダウンリンク制御チャンネル（physical downlink control channel：PDCCH）及び拡張物理ダウンリンク制御チャンネル（enhanced physical downlink control channel：EPDCCH）の少なくとも1つを通じて動的に受信することを含むことができる。

30

【0008】

本発明の他の実施形態によれば、端末（UE）におけるアップリンクサウンディング参照信号を転送するための方法が提供される。この方法は、互いに異なる2つ以上の送受信ポイントのうちの1つの送受信ポイントから、アップリンクチャンネルのためのアップリンク参照信号IDと区分されて独立的に設定された、サウンディング参照信号IDを指示する端末ー特定構成情報を受信し、上記サウンディング参照信号IDを使用して上記サウンディング参照信号を生成し、上記サウンディング参照信号IDが指示する送受信ポイントに上記生成されたサウンディング参照信号を転送することを含む。

【0009】

上記サウンディング参照信号は、周期的サウンディング参照信号及び非周期的サウンディング参照信号の少なくとも1つを含むことができる。上記サウンディング参照信号IDを指示する端末ー特定構成情報は、上記周期的サウンディング参照信号及び上記非周期的サウンディング参照信号に対して同一な参照信号IDを指示することができる。

40

【0010】

上記サウンディング参照信号は、周期的サウンディング参照信号及び非周期的サウンディング参照信号の少なくとも1つを含むことができる。上記サウンディング参照信号IDを指示する端末ー特定構成情報は、上記周期的サウンディング参照信号及び上記非周期的サウンディング参照信号に対して互いに異なる参照信号IDを指示することができる。

【0011】

上記サウンディング参照信号は、周期的サウンディング参照信号及び非周期的サウンデ

50

ィング参照信号の少なくとも1つを含むことができる。上記サウンディング参照信号を生成することは、上記周期的サウンディング参照信号及び上記非周期的サウンディング参照信号の一方を、上記サウンディング参照信号IDを使用して生成し、他方のサウンディング参照信号を、上記1つの送受信ポイントの物理セルIDを使用して生成することを含むことができる。上記サウンディング参照信号を転送することは、上記周期的サウンディング参照信号及び上記非周期的サウンディング参照信号の一方を上記サウンディング参照信号IDが指示する送受信ポイントに転送し、他方のサウンディング参照信号を上記1つの送受信ポイントに転送することを含むことができる。

【0012】

上記アップリンクチャンネルは、物理アップリンク共有チャンネル及び物理アップリンク制御チャンネルの少なくとも1つでありうる。

10

【0013】

上記端末ー特定構成情報を受信することは、上記端末ー特定構成情報を端末ー特定パラメータを通じて受信すること、または、PDCHまたはEPDCHの少なくとも1つを通じて動的に受信することを含むことができる。

【0014】

更に他の実施形態によれば、端末が提供される。端末は、互いに異なる2つ以上の送受信ポイントのうちの1つの送受信ポイントから上記1つの送受信ポイントの物理セルIDと独立しアップリンクチャンネルと連携したアップリンク参照信号IDを指示する端末ー特定構成情報を受信する受信部と、上記アップリンク参照信号IDを使用して上記アップリンク参照信号IDが指示する送受信ポイントにアップリンクチャンネルを転送するアップリンクチャンネル転送部と、上記1つの送受信ポイントの物理セルIDを使用してアップリンクチャンネルと独立したサウンディング参照信号を生成する制御部と、上記生成されたサウンディング参照信号を上記1つの送受信ポイントに転送するサウンディング参照信号転送部とを含む。

20

【0015】

上記サウンディング参照信号は、周期的サウンディング参照信号及び非周期的サウンディング参照信号の少なくとも1つを含むことができる。上記サウンディング参照信号生成部は、上記周期的サウンディング参照信号及び上記非周期的サウンディング参照信号の全てを上記1つの送受信ポイントの物理セルIDを使用して生成することができる。上記サウンディング参照信号転送部は、上記周期的サウンディング参照信号及び非周期的サウンディング参照信号の一方を上記物理セルIDが指示する上記1つの送受信ポイントに転送することができる。

30

【0016】

上記サウンディング参照信号は、周期的サウンディング参照信号及び非周期的サウンディング参照信号の少なくとも1つを含むことができる。上記サウンディング参照信号生成部は、上記周期的サウンディング参照信号及び上記非周期的サウンディング参照信号の一方を、上記1つの送受信ポイントの物理セルIDを使用して生成し、他方のサウンディング参照信号を、アップリンク参照信号IDを使用して生成することができる。上記サウンディング参照信号転送部は、上記周期的サウンディング参照信号及び非周期的サウンディング参照信号の一方を上記1つの送受信ポイントに転送し、他方のサウンディング参照信号を上記アップリンク参照信号IDが指示する送受信ポイントに転送することができる。

40

【0017】

上記アップリンクチャンネルは、物理アップリンク共有チャンネル及び物理アップリンク制御チャンネルの少なくとも1つでありうる。

【0018】

上記受信部は、上記端末ー特定構成情報に対する情報を端末ー特定パラメータを通じて受信するか、またはPDCHまたはEPDCHを通じて動的に受信することができる。

【0019】

50

更に他の実施形態によれば、端末が提供される。端末は、互いに異なる2つ以上の送受信ポイントのうちの1つの送受信ポイントから、アップリンクチャンネルのためのアップリンク参照信号IDと区分されて独立的に設定されたサウンディング参照信号IDを指示する端末—特定構成情報を受信する受信部と、上記アップリンク参照信号IDを使用して上記サウンディング参照信号を生成する制御部と、上記生成されたサウンディング参照信号を上記サウンディング参照信号IDが指示する送受信ポイントに転送する転送部とを含む。

【0020】

上記サウンディング参照信号は、周期的サウンディング参照信号及び非周期的サウンディング参照信号の少なくとも1つを含むことができる。上記サウンディング参照信号IDを指示する端末—特定構成情報は、上記周期的サウンディング参照信号及び上記非周期的サウンディング参照信号に対して同一な参照信号IDを指示することができる。

10

【0021】

上記サウンディング参照信号は、周期的サウンディング参照信号及び非周期的サウンディング参照信号の少なくとも1つを含むことができる。上記サウンディング参照信号IDを指示する端末—特定構成情報は、上記周期的サウンディング参照信号及び上記非周期的サウンディング参照信号に対して互いに異なる参照信号IDを指示することができる。

【0022】

上記サウンディング参照信号は、周期的サウンディング参照信号及び非周期的サウンディング参照信号の少なくとも1つを含むことができる。上記制御部は、上記周期的サウンディング参照信号及び上記非周期的サウンディング参照信号のうちの1つは上記サウンディング参照信号IDを使用して生成し、他の1つは上記1つの送受信ポイントの物理セルIDを使用して生成することができる。上記転送部は、上記周期的サウンディング参照信号及び上記非周期的サウンディング参照信号のうちの1つは上記サウンディング参照信号IDが指示する送受信ポイントに転送し、他の1つは上記1つの送受信ポイントに転送することができる。

20

【0023】

上記アップリンクチャンネルは、物理アップリンク共有チャンネル及び物理アップリンク制御チャンネルの少なくとも1つでありうる。

【0024】

上記受信部は、上記端末—特定構成情報を端末—特定パラメータを通じて受信するか、またはPDCCH及びEPDCCHの少なくとも1つを通じて動的に受信することができる。

30

【0025】

更に他の実施形態によれば、端末（UE）におけるアップリンクサウンディング参照信号を転送するための方法が提供される。この方法は互いに異なる2つ以上の送受信ポイントのうちの1つの送受信ポイントから、上記1つの送受信ポイントの物理セルIDと独立したアップリンク参照信号IDを指示する端末—特定構成情報を受信し、上記アップリンク参照信号IDを使用してアップリンクチャンネルと連携したアップリンク参照信号を生成し、上記生成されたアップリンク参照信号を上記アップリンク参照信号IDが指示する送受信ポイントに転送することを含む。

40

【0026】

上記アップリンクチャンネルは、物理アップリンク共有チャンネル及び物理アップリンク制御チャンネルのうちの少なくとも1つでありうる。

【0027】

上記アップリンク参照信号IDは、アップリンク復調参照信号（Demodulation Reference Signal）の参照信号IDであり、アップリンク参照信号はアップリンク復調参照信号（Demodulation Reference Signal）でありうる。

【0028】

上記アップリンク参照信号IDが指示する送受信ポイントは、上記1つの送受信ポイン

50

トと異なる送受信ポイントでありうる。

【0029】

更に他の実施形態によれば、端末が提供される。端末は、互いに異なる2つ以上の送受信ポイントのうちの1つの送受信ポイントから上記1つの送受信ポイントの物理セルIDと独立したアップリンク参照信号IDを指示する端末—特定構成情報を受信する受信部と、上記アップリンク参照信号IDを使用してアップリンクチャンネルと連携されたアップリンク参照信号を生成する制御部と、上記生成されたアップリンク参照信号とアップリンクチャンネルを上記アップリンク参照信号IDが指示する送受信ポイントに転送する転送部とを含む。

【0030】

上記アップリンクチャンネルは、物理アップリンク共有チャンネル及び物理アップリンク制御チャンネルのうちの少なくとも1つでありうる。

【0031】

上記アップリンク参照信号IDはアップリンク復調参照信号 (Demodulation Reference Signal) の参照信号IDであり、アップリンク参照信号はアップリンク復調参照信号 (Demodulation Reference Signal) でありうる。

【0032】

上記アップリンク参照信号IDが指示する送受信ポイントは、上記1つの送受信ポイントと異なる送受信ポイントでありうる。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】実施形態が適用される無線通信システムの一例を図示する。

【図2】送受信ポイントが互いに異なるセルIDを使用するCoMPシナリオ及び異種ネットワーク (heterogeneous network) の環境で一般的なアップリンク／ダウンリンクデータ転送方法を図示する。

【図3】送受信ポイントが同一なセルIDを使用するCoMPシナリオの環境でアップリンク／ダウンリンクデータ転送方法を図示する。

【図4】第1実施形態に係るサウンディング参照信号 (SRS) 転送方法のフローチャートである。

【図5】送受信ポイントが互いに異なるセルID (例えば、Cell ID #1、Cell ID #2) を使用するCoMP環境における物理アップリンクチャンネルとサウンディング参照信号が独立的に転送される例を示す図である。

【図6】送受信ポイントが互いに同一なセルID (例えば、Cell ID #0) を使用するCoMP環境における物理アップリンクチャンネルとサウンディング参照信号が独立的に転送される例を示す図である。

【図7】送受信ポイントが互いに異なるセルID (例えば、Cell ID #1、Cell ID #2、Cell ID #3) を使用するCoMP環境における物理アップリンクチャンネルとサウンディング参照信号が独立的に転送されながら周期的サウンディング参照信号と非周期的サウンディング参照信号同士も独立的に転送される例を示す図である。

【図8】送受信ポイントが互いに同一なセルID (例えば、Cell ID #0) を使用するCoMP環境における物理アップリンクチャンネルとサウンディング参照信号が独立的に転送されながら周期的サウンディング参照信号と非周期的サウンディング参照信号同士も独立的に転送される例を示す図である。

【図9】送受信ポイントが互いに異なるセルID (例えば、Cell ID #1、Cell ID #2) を使用するCoMP環境における周期的サウンディング参照信号は、端末をサービングするサービング送受信ポイントに転送され、非周期的サウンディング参照信号は異なる送受信ポイントに転送される例を示すものである。

【図10】送受信ポイントが互いに同一なセルID (例えば、Cell ID #0) を使用するCoMP環境における周期的サウンディング参照信号は、端末をサービングするサービング送受信ポイントに転送され、非周期的サウンディング参照信号は物理アップリン

10

20

30

40

50

クチャンネルとは独立的に異なる送受信ポイントに転送される例を示すものである。

【図 1 1】第 2 実施形態に係るサウンディング参照信号転送方法のフローチャートである。

【図 1 2】送受信ポイントが互いに異なるセル ID（例えば、Cell ID # 1、Cell ID # 2）を使用する CoMP 環境における PUCCH がサービング送受信ポイントでない送受信ポイントに転送されるとき、SRS がサービング送受信ポイントに転送される例を示す図である。

【図 1 3】送受信ポイントが互いに同一なセル ID（例えば、Cell ID # 0）を使用する CoMP 環境における PUCCH がサービング送受信ポイントでない送受信ポイントに転送されるとき、SRS がサービング送受信ポイントに転送される例を示す図である。

10

【図 1 4】送受信ポイントが互いに異なるセル ID（例えば、Cell ID # 1、Cell ID # 2）を使用する CoMP 環境における PUSCH がサービング送受信ポイントでない送受信ポイントに転送されるとき、SRS がサービング送受信ポイントに転送される例を示す図である。

【図 1 5】送受信ポイントが互いに同一なセル ID（例えば、Cell ID # 0）を使用する CoMP 環境における PUSCH がサービング送受信ポイントでない送受信ポイントに転送されるとき、SRS がサービング送受信ポイントに転送される例を示す図である。

【図 1 6】送受信ポイントが互いに異なるセル ID（例えば、Cell ID # 1、Cell ID # 2）を使用する CoMP 環境における PUSCH 及び PUCCH がサービング送受信ポイントでない送受信ポイントに転送されるとき、SRS がサービング送受信ポイントに転送されることを示す図である。

20

【図 1 7】送受信ポイントが互いに同一なセル ID（例えば、Cell ID # 0）を使用する CoMP 環境における PUSCH 及び PUCCH がサービング送受信ポイントでない送受信ポイントに転送されるとき、SRS がサービング送受信ポイントに転送される例を示す図である。

【図 1 8】送受信ポイントが互いに異なるセル ID（例えば、Cell ID # 1、Cell ID # 2）を使用する CoMP 環境における PUCCH がサービング送受信ポイントでない送受信ポイントに転送されるとき、周期的 SRS はサービング送受信ポイントに非周期的 SRS は PUCCH と連携されて転送される例を示す図である。

30

【図 1 9】送受信ポイントが互いに同一なセル ID（例えば、Cell ID # 0）を使用する CoMP 環境における PUCCH がサービング送受信ポイントでない送受信ポイントに転送されるとき、周期的 SRS はサービング送受信ポイントに、非周期的 SRS は PUCCH と連携されて転送される例を示す図である。

【図 2 0】図 4 で、アップリンク SRS を転送する端末のブロック図である。

【図 2 1】SRS が転送されるシンボルの位置を図示している。

【図 2 2】周波数ホッピングしない SRS と周波数ホッピングする SRS を図示している。

【図 2 3】本発明の実施形態に係るアップリンク参照信号転送方法を示すフローチャートである。

40

【図 2 4】本発明の実施形態に係る PUCCH と連携されたサウンディング参照信号転送方法のフローチャートである。

【図 2 5】送受信ポイントが互いに異なるセル ID（例えば、Cell ID # 1、Cell ID # 2）を使用する CoMP 環境におけるアップリンク関連チャンネルの全てが端末が属した送受信ポイントと異なる送受信ポイントに転送される例を示す図である。

【図 2 6】送受信ポイントが同一なセル ID（例えば、Cell ID # 0）を使用する CoMP 環境におけるアップリンク関連チャンネルの全てが端末が属した送受信ポイントと異なる送受信ポイントに転送される例を示す図である。

【図 2 7】送受信ポイントが互いに異なるセル ID（例えば、Cell ID # 1、Ce

50

11 ID #2) を使用する CoMP 環境におけるサウンディング参照信号と PUCCH が連携されて転送される例を示す図である。

【図28】送受信ポイントが同一なセル ID (例えば、Cell ID #0) を使用する CoMP 環境におけるサウンディング参照信号と PUCCH が連携されて転送される例を示す図である。

【図29】送受信ポイントが互いに異なるセル ID (例えば、Cell ID #1、Cell ID #2) を使用する CoMP 環境における非周期的サウンディング参照信号のみ PUCCH と連携されて転送される例を示す図である。

【図30】送受信ポイントが同一なセル ID (例えば、Cell ID #0) を使用する CoMP 環境における非周期的サウンディング参照信号のみ PUCCH と連携されて転送される例を示す図である。

10

【図31】本発明の実施形態に係る PUSCH と連携されたサウンディング参照信号転送方法のフローチャートである。

【図32】送受信ポイントが互いに異なるセル ID (例えば、Cell ID #1、Cell ID #2) を使用する CoMP 環境におけるサウンディング参照信号と PUSCH が連携されて転送される例を示す図である。

【図33】送受信ポイントが同一なセル ID (例えば、Cell ID #0) を使用する CoMP 環境におけるサウンディング参照信号と PUSCH が連携されて転送される例を示す図である。

【図34】送受信ポイントが互いに異なるセル ID (例えば、Cell ID #1、Cell ID #2) を使用する CoMP 環境における非周期的サウンディング参照信号のみ PUSCH と連携されて転送される例を示す図である。

20

【図35】送受信ポイントが同一なセル ID (例えば、Cell ID #0) を使用する CoMP 環境における非周期的サウンディング参照信号のみ PUSCH と連携されて転送される例を示す図である。

【図36】他の少なくとも1つの実施形態に係る端末を示す図である。

【図37】本発明の更に他の実施形態に係る端末を示す図である。

【図38】少なくとも1つの実施形態に係る基地局の構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0034】

30

以下、本発明の一部の実施形態を例示的な図面を通じて詳細に説明する。各図面の構成要素に参照符号を付加するに当たって、同一な構成要素に対してはたとえ他の図面上に表示されてもできる限り同一な符号を有するようにしていることに留意しなければならない。また、本発明を説明するに当たって、関連した公知構成または機能に対する具体的な説明が本発明の要旨を曖昧にすることがあると判断される場合にはその詳細な説明は省略する。

【0035】

少なくとも1つの実施形態に係る無線通信システムは、音声、パケットデータなどの多様な通信サービスを提供するために広く配置される。無線通信システムは、ユーザ端末 (User Equipment; UE) 及び送受信ポイント (Transmission/Reception point) を含む。本明細書でのユーザ端末は無線通信での端末を意味する包括的概念であって、WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access) (登録商標) 及び LTE (Long Term Evolution)、HSPA (High Speed Packet Access) などでの UE (User Equipment) は勿論、GSM (Global System for Mobilecommunications) (登録商標) での MS (Mobile Station)、UT (User Terminal)、SS (Subscriber Station)、無線機器 (wireless device) などを含める概念として解釈されるべきである。

40

【0036】

送受信ポイントは、一般的にユーザ端末と通信する地点 (station) をいい、基地局 (Base Station; BS) またはセル (cell)、ノード-B (Node-B)、eNB (evolved Node-B)、セクタ (Sector)、サイト (Site)、BTS (Base Transceiver System)、アク

50

セスポイント (Access Point)、リレーノード (Relay Node)、R R H (Remote Radio Head)、R U (Radio Unit)、アンテナなど、異なる用語として呼ばれることができる。

【0037】

即ち、本明細書における送受信ポイント、基地局、またはセル (cell) は、C D M A での B S C (Base Station Controller)、W C D M A の N o d e B、L T E での e N B、またはセクタ (サイト) などがカバーする一部の領域または機能を表す包括的な意味として解釈されなければならない、メガセル、マクロセル、マイクロセル、ピコセル、フェムトセル及びリレーノード (relay node)、R R H (Remote Radio Head)、R U (Radio Unit) 通信範囲など、多様なカバレッジ領域を全て包括する意味である。

【0038】

本明細書におけるユーザ端末と送受信ポイントは、本明細書で記述される技術または技術的思想の具現に使われる2つ送受信主体で、包括的な意味で使われ、特定に称される用語または単語により限定されるものではない。ユーザ端末と送受信ポイントは、本発明で記述される技術または技術的思想の具現に使われる2つ (UplinkまたはDownlink) 送受信主体で、包括的な意味で使われ、特定に称される用語または単語により限定されるものではない。ここで、アップリンク (Uplink; U L) はユーザ端末により基地局にデータを送受信する方式を意味し、ダウンリンク (Downlink; D L) は基地局によりユーザ端末にデータを送受信する方式を意味する。

【0039】

無線通信システムに適用される多重接続技法には制限がない。C D M A (Code Division Multiple Access)、T D M A (Time Division Multiple Access)、F D M A (Frequency Division Multiple Access)、O F D M A (Orthogonal Frequency Division Multiple Access)、O F D M - F D M A、O F D M - T D M A、O F D M - C D M A のような多様な多重接続技法を使用することができる。本発明の一実施形態は、G S M、W C D M A、H S P A を経て L T E 及び L T E - advanced に進化する非同期無線通信と、C D M A、C D M A - 2 0 0 0 及び U M B に進化する同期式無線通信分野などのリソース割当に適用できる。本発明は、特定の無線通信分野に限定または制限されて解釈されてはならず、本発明の思想が適用できる全ての技術分野を含むことと解釈されるべきである。

【0040】

アップリンク転送及びダウンリンク転送の場合、T D D (Time Division Duplex) 方式及び F D D (Frequency Division Duplex) 方式の少なくとも一方が使用される。T D D は互いに異なる時間を使用してアップリンク／ダウンリンク転送が実行される。F D D は、互いに異なる周波数を使用してアップリンク／ダウンリンク転送が実行される。

【0041】

また、L T E、L T E - A のようなシステムでは1つのキャリアまたはキャリア対を基準にアップリンク及び／またはダウンリンクを構成して規格を構成する。アップリンク及び／またはダウンリンクは、P D C C H (Physical Downlink Control CHannel)、P C F I C H (Physical Control Format Indicator CHannel)、P H I C H (Physical Hybrid ARQ Indicator CHannel)、P U C C H (Physical Uplink Control CHannel) などの制御チャンネルを介して制御情報を転送する。P D S C H (Physical Downlink Shared CHannel)、P U S C H (Physical Uplink Shared CHannel) などのデータチャンネルを介してデータを転送する。

【0042】

本明細書において、セル (cell) は送受信ポイントから転送される信号のカバレッジまたは送受信ポイント (transmission point または transmission/reception point) から転送される信号のカバレッジを有するコンポーネントキャリア (component carrier)、その送受信ポイント自体を意味することができる。本明細書において、送受信ポイントは信号を送信する送信ポイント (transmission point) または信号を受信する受信ポイント (reception point)、これらの結合 (transmission/reception point) を意味する。

【0043】

図1は、実施形態が適用される無線通信システムの一例を図示する。

【0044】

図1を参照すると、実施形態が適用される無線通信システム100は、2つ以上の送受信ポイントが協力して信号を転送する多重ポイント協力型送受信システム（coordinated multi-point transmission/reception System；COMPシステム）または協力型多重アンテナ転送方式（coordinated multi-antenna transmission system）、協力型多重セル通信システムでありうる。COMPシステム100は、少なくとも2つの送受信ポイント110、112と端末120、122を含むことができる。

【0045】

送受信ポイントは、図に示すように、eNB110およびRRH112の1つである。eNB110は、基地局またはマクロセル（またはマクロノード）である。RRH112は、eNB110に光ケーブルまたは光ファイバーで接続されて有線制御少なくとも1つのピコセルである。RRH112は、される高い転送パワーを有するか、またはマクロセル領域内の低い転送パワーを有する。eNB110とRRH112は同一なセルIDを有することもでき、互いに異なるセルIDを有することもできる。

10

【0046】

以下、ダウンリンク（downlink）は送受信ポイント110、112から端末120への通信または通信経路を意味し、アップリンク（uplink）は端末120から送受信ポイント110、112への通信または通信経路を意味する。ダウンリンクにおける送信機は送受信ポイント110、112の一部分、受信機は端末120、122の一部分でありうる。アップリンクにおける送信機は端末120の一部分、受信機は送受信ポイント110、112の一部分でありうる。

20

【0047】

以下、PUCCH、PUSCH、PDCCH、及びPDSCHなどのチャンネルを介して信号が送受信される状況を“PUCCH、PUSCH、PDCCH、及びPDSCHを転送、受信する”という表現で記載することもある。

【0048】

送受信ポイント（例えば、110、112）の1つであるeNB110は、端末120、122にダウンリンク転送を実行することができる。eNB110は、ユニキャスト転送（unicast transmission）のための主物理チャンネルである物理ダウンリンク共有チャンネル（Physical Downlink Shared Channel；PDSCH）を転送する。そして、eNB110は、PDSCHの受信に必要とするスケジューリングなどのダウンリンク制御情報での転送のための、及びアップリンク共有チャンネル（例えば、物理アップリンク共有チャンネル（Physical Uplink Shared Channel；PUSCH））での転送のためのスケジューリング承認情報を転送するための物理ダウンリンク制御チャンネル（Physical Downlink Control Channel；PDCCH）を転送することができる。以下、各チャンネルを介して信号が送受信されることをチャンネルが送受信されるという表現で記載することもある。

30

【0049】

第1端末120（UE1）は、eNB110にアップリンク信号を転送することができる。第2端末122（UE2）は、送受信ポイント110、112のうちの1つであるRRH112にアップリンク信号を転送することができる。この際、第1端末120はRRH112にアップリンク信号を転送し、第2端末122はeNB110にアップリンク信号を転送することができる。また、端末の個数は2つ以上でありうる。但し、以下の実施形態で端末の個数は2つであり、1つの端末はeNB110に、他の端末はRRH112にアップリンク信号を転送するが、本発明はこれに限られない。

40

【0050】

一方、現在の無線通信方式のうちの1つであるLTE通信システムでは、アップリンクに復調参照信号（Demodulation Reference Signal；DMRS、DM-RS）及びサウンディング参照信号（Sounding Reference Signal；SSS）が定義されている。ダウンリ

50

ンクに3種類の参照信号(Reference Signal; RS)が定義されている。3種類の参照信号(RS)は、セル固有参照信号(Cell-specific Reference Signal; CRS)、MBSFN参照信号(Multicast/Broadcast over Single Frequency Network Reference Signal; MBSFN-RS)、及び端末固有参照信号(UE-specific Reference Signal)を含む。

【0051】

無線通信システムにおける端末は、アップリンク(uplink)転送時、データチャンネルの復調のためのチャンネル情報を把握するためにアップリンク復調信号(ULDMRSまたはULDM-RS)を毎スロット(slot)毎に転送するようになる。PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel)と連携されたアップリンクDM-RSの場合、毎スロット毎に1つのシンボルに対して参照信号を転送し、PUCCH(Physical Uplink Control CHannel)と連携されたアップリンクDM-RSの場合、PUCCHのタイプによってPUCCHフォーマット1/1a/1bの場合には毎スロット毎に3つのシンボル、あるいはPUCCHフォーマット2/2a/2b/3の場合には毎スロット毎に2つのシンボルに対して参照信号を転送するようになる。

10

【0052】

図2は、送受信ポイントが互いに異なるセルIDを使用するCOMPシナリオ及び異種ネットワーク(heterogeneous network)の環境における一般的なアップリンク/ダウンリンクデータ転送方法を図示する。

【0053】

図2を参照すると、少なくとも1つの実施形態が適用される無線通信システム100は、eNB110とRRH112が各々互いに異なるセルIDを有するCOMPシナリオ及び異種ネットワーク(heterogeneous network)を具現したCOMPシステムでありうる。

20

【0054】

図3は、送受信ポイントが同一なセルIDを使用するCOMPシナリオの環境におけるアップリンク/ダウンリンクデータ転送方法を図示する。

【0055】

図3を参照すると、少なくとも1つの実施形態が適用される無線通信システム100は、eNB110とRRH112a、112b、112c、112d、112e、112fが同一なセルIDを有するCOMPシナリオを具現したCOMPシステムでありうる。

30

【0056】

図2及び図3に図示したCOMPシステムにおけるPUSCHデータ復調のためのDM-RSの場合、端末は、端末が属する該当送受信ポイントから、参照信号の生成のためのパラメータを受信するこの参照信号生成のためのパラメータは、シーケンスグループナンバー、ベースシーケンスナンバー、サイクリックシフトインデックス、OCC(orthogonal cover code)インデックス情報の少なくとも1つである。無線通信システム100における端末によって転送された参照信号は、参照信号生成のためのパラメータに基づいて生成される。該当送受信ポイントは、サービング送受信ポイントに該当するeNB110である。この際、図面上で複数の端末を図示する場合、端末の図面番号を120a、120b、120cなどに区分し、1つの端末のみを図示する場合、端末の図面番号を120と表示する。

40

【0057】

あるオペレーション(オペレーション1)では、eNB110は、eNB110を識別可能なセルIDを端末に知らせ、RRCに設定されているシーケンスグループホッピングとシーケンスホッピングの構成によって、シーケンスグループナンバーとシーケンスナンバーを端末に知らせるようになっていいる。また、他のオペレーション(オペレーション2)では、eNB110は、ダウンリンクを通じて転送するアップリンクグラントのためのPDCCHを端末に知らせる。例えば、eNB110は、DCIフォーマット0とDCIフォーマット4を通じて端末120aが転送しなければならない参照信号の生成のための

50

サイクリックシフトインデックス、OCCインデックスを知らせようになる。オペレーション1及び2を通じて端末はアップリンクDM-RSを生成して任意のeNB110にアップリンクDM-RSとPUSCHとを共に転送するようになる。

【0058】

アップリンクSRSの場合、無線通信システム100における任意の送受信ポイントまたは任意のセルから端末にSRSの生成のためのパラメータ（例えば、端末が転送するSRSの生成のためのパラメータ）を転送する。ここで、SRSの生成のためのパラメータは、セルー特定SRS帯域(cell specific SRS bandwidth)、転送コム(transmission comb)、
10 端末ー特定SRS帯域(UE-specific SRS bandwidth)、ホッピング関連構成パラメータ、周波数ドメイン位置(frequency domain position)、周期(periodicity)、サブフレーム構成(どのサブフレームでSRSを転送すべきかを指定)、アンテナ構成(SRSを転送するアンテナの数を指定、アンテナポートの数)、ベースシーケンスインデックス、サイクリックシフトインデックス(例えば、SRS生成時に使われる参照信号)などを含む。ここで、転送コムは、2サブキャリアスペーシング(subcarrier spacing)間隔で割り当てられた周波数位置を指定する。例えば0は偶数サブキャリア(even subcarriers)、および1は奇数サブキャリア(odd subcarriers)を示す。ベースシーケンスインデックスは、該当するSRS生成のためのSRSシーケンスインデックスである。SRSシーケンスインデ

クスは、PUCCHで使用するシーケンスグループナンバー u と、PUSCHで使われ
20 るシーケンスホッピング構成によって定まるベースシーケンスナンバー v とによって決定される。さらに、該当送受信ポイント(例えば、eNB110)が端末120aにRRCパラメータとして転送する。端末120aは、SRS生成のためのパラメータをeNB110か受信してアップリンクSRSをeNB110に転送するようになる。

【0059】

さらに、周期的なSRSと共に非周期的SRSが定義されている。非周期的SRSも周期的なSRSと類似するように非周期的SRS生成のために使われる各種パラメータがRRCパラメータとして、ある送受信ポイントによって端末120aに転送される。ここで
30 、無線通信システム100で定義されるように、端末が転送する非周期的SRSの生成のためのパラメータは、例えば非周期的SRSの端末ー特定SRS帯域、転送コム、周波数ドメイン位置、周期、サブフレーム構成、アンテナ構成、ベースシーケンスインデックス、サイクリックシフトインデックスなどを含む。

【0060】

追加的に、端末120aは非周期的SRSを転送するために、ある送受信ポイントはPDCCHを介して端末120aを動的にトリガリングする。端末120aは、PDCCHによるトリガリングとRRCパラメータを受信すると、アップリンク非周期的SRSを転送するようになる。

【0061】

前述したアップリンク／ダウンリンクデータ転送方法によれば、ある送受信ポイントに属した端末が参照信号を転送すると、その送受信ポイントのみで端末120aが転送する参照信号を受信できる。他の送受信ポイントでは該当端末120aが転送する参照信号の生成のための情報を知ることができないので、その参照信号を受信することができない。ここで、“参照信号を受信する”という表現は、参照信号が干渉として受信されることを意味するものでなく、参照信号が所望の信号として受信されることを意味する。すなわち、この表現は、参照信号が、端末によって転送された参照信号の目的に合うように受信されることを意味する。

【0062】

ある送受信ポイントからパラメータを受信すると、端末は、受信したパラメータに基づ

10

20

30

40

50

いて、アップリンクDM-RS及び／または周期的／非周期的SRSのような参照信号を生成する。したがって、その端末が属した送受信ポイントからのダウンリンクと連携されたアップリンクへの転送のみ実行される。言い換えれば、端末は、ダウンリンクと連携されていないアップリンクへの転送は実行できない。

【0063】

典型的に、ある送受信ポイントに属した端末120a（即ち、その送受信ポイントからダウンリンク制御チャネルを受信した端末120a）が、異なる送受信ポイント（即ち、ある送受信ポイントとは異なる送受信ポイント）にアップリンクデータ転送を実行しない。ここで、異なる送受信ポイントは、アップリンクのチャネル品質及び／またはジオメトリ（geometry）がより良いアップリンクチャネルを提供する。

10

【0064】

一方、少なくとも1つの実施形態において、異なる送受信ポイントへのアップリンク転送をサポートするための方法が提供される。この方法によれば、ある送受信ポイントに属した端末120a（即ち、その送受信ポイントからダウンリンク制御チャネルを受信した端末120a）が、アップリンクのチャネル品質及び／またはジオメトリ（geometry）がより良い、アップリンクチャネルを提供する、異なる送受信ポイントにアップリンク転送を実行する。さらに、少なくとも1つの実施形態において、互いに異なる送受信ポイントに転送するチャネルを区分するための方法及び装置を提供する。

【0065】

20

また、少なくとも1つの実施形態において、端末が送受信機（即ち、端末が属する送受信機）に転送するアップリンクチャネル（例えば、PUSCH、PUCCH、SRS、アップリンク関連RS）と、その送受信機とは異なる送受信ポイントに転送するアップリンクチャネルとを区分するための方法及び装置を提供する。ここで、このチャネルの区分に対しては同一チャネルタイプに対する区分（即ち、SRS間、PUSCH間、PUCCH間、関連RS間に対する区分）のことがあり、互いに異なるチャネルタイプに対する区分（即ち、SRSとPUSCHとの間、PUCCHとPUSCHとの間、PUCCHとSRSとの間に対する区分）でありうる。例えば、周期的及び非周期的SRSに使われるシーケンスグループナンバー及びベースシーケンスナンバーは、PUCCHで使わ

30

れるシーケンスグループナンバー（ u ）とPUSCHで使われるシーケンスホッピング

での定義されたベースシーケンスナンバー（ v ）から各々定義されるが、本発明では周期

的及び非周期的SRSに使われるシーケンスグループナンバー（ u ）とベースシーケ

スナンバー（ v ）の設定方法を異なる方法により設定するようにする方法及び装置を提供する。

【0066】

40

以下、本発明は、以下に示す2つの実施形態によって説明される。i) 第1実施形態は、PUCCH、PUCCHに連携された参照信号シーケンス、PUSCH、及びPUSCHに連携された参照信号シーケンスから独立的にサウンディング参照信号シーケンスを生成することによって、サウンディング参照信号の受信対象（即ち、ターゲット送受信ポイント）を、PUCCHとPUSCHの受信対象と独立的に設定する。ii) 第2実施形態は、PUCCHとPUSCHとの連携無しでサウンディング参照信号を、サービング送受信ポイントに転送する。

【0067】

第1実施形態：独立設定

【0068】

50

第1実施形態に係る非周期的SRSまたは周期的SRSの転送の場合、SRS生成のためのシーケンスグループナンバー及びベースシーケンスナンバーは、サービングセルのセルIDに基づいたPUCCHシーケンスグループナンバーまたはPUSCHシーケンスナンバーから誘導されずに独立的に生成される。PUCCH及びPUSCHシーケンスとは独立的な(independent)シーケンスを生成するために、SRS生成のためのシーケンスグループナンバー及びベースシーケンスナンバーは、SRSシーケンスを追加的にRRC構成パラメータに含めてもよい。一方、あるパラメータが、動的に転送されるPDCCHまたはRRCパラメータを通じて予め定義された場合、SRS生成のためのシーケンスグループナンバー及びベースシーケンスナンバーは、PDCCH/EPDCCHを通じて予め定義されたパラメータを転送することによって、動的に指示されてもよい。

10

【0069】

図4は、第1実施形態に係るサウンディング参照信号転送方法のフローチャートである。

【0070】

図4を参照すると、前述した第1実施形態に係るサウンディング参照信号転送方法では、ステップS410において、端末120は互いに異なる2つ以上の送受信ポイント(例えば、eNB110)のうちの1つの送受信ポイントから、サウンディング参照信号IDを指示する端末-特定構成情報を受信する。ここで、サウンディング参照信号IDは、アップリンクチャンネルのためのアップリンク参照信号IDと区分されて独立的に設定される。ステップS420において、端末120は、独立的に設定されたサウンディング参照信号IDを使用してサウンディング参照信号を生成する。ステップS425において、端末120は、物理アップリンクチャンネル転送をeNB110に実行する。一方、ステップS430において、端末120は、このように生成されたサウンディング参照信号を前述した独立的に設定されたサウンディング参照信号IDが指示する送受信ポイント(例えば、RRH112)に転送する。

20

【0071】

図4に示すサウンディング参照信号転送方法によれば、アップリンクチャンネルのためのアップリンク参照信号IDとサウンディング参照信号のためのアップリンク参照信号IDが独立的に設定される。したがって、アップリンクチャンネルの受信対象(例えば、eNB110)とサウンディング参照信号の受信対象(例えば、RRH112)が異なることがある。

30

【0072】

本明細書において、“独立的に”、“独立した”、または“独立的な”という表現は、サウンディング参照信号IDが、他のアップリンク参照信号ID及び/または端末にサービングするサービング送受信ポイントの物理セルIDに対する連携無しで別々に定義されることを意味する。したがって、サウンディング参照信号IDは、他のアップリンク参照信号ID及び/またはサービング送受信ポイントの物理セルIDと同一または相異なることもできる。

【0073】

即ち、本明細書で“サウンディング参照信号がアップリンクチャンネルと独立的に転送される”と表現されたということは、その受信対象が独立的に設定されたことを意味する。しかしながら、そのような表現は、転送タイミングが必ず互いに異ならなければならないという意味ではない。したがって、本明細書に記載されたサウンディング参照信号転送方法では、サウンディング参照信号が他のチャンネルが転送されない時に独立的に転送される。あるいはサウンディング参照信号とアップリンクチャンネルの全部または一部が1つのサブフレームで同時に転送されることもできる。

40

【0074】

サウンディング参照信号転送方法において、アップリンクチャンネルは物理アップリンク共有チャンネル(以下、PUSCH)及び物理アップリンク制御チャンネル(以下、PUCCH)のうち、少なくとも1つでありうる。また、サウンディング参照信号は周期的

50

サウンディング参照信号 (periodic SRS) 及び非周期的サウンディング参照信号 (aperiodic SRS) のうち、少なくとも1つでありうる。

【0075】

以下、図4に示す前述した第1実施形態に係るサウンディング参照信号転送方法によりサウンディング参照信号が転送される多様な場合を図5から図10を参照して説明する。

【0076】

図5は、送受信ポイントが互いに異なるセルID (例えば、Cell ID #1、Cell ID #2) を使用するCoMP環境における物理アップリンクチャンネルとサウンディング参照信号が独立的に転送される例を示す図である。

【0077】

図6は、送受信ポイントが互いに同一なセルID (例えば、Cell ID #0) を使用するCoMP環境における物理アップリンクチャンネルとサウンディング参照信号が独立的に転送される例を示す図である。

【0078】

図5及び図6を参照すると、サウンディング参照信号の信号生成のためのIDが物理アップリンク参照信号のためのIDと区分されて独立的に設定されることによって物理アップリンクチャンネルとサウンディング参照信号の受信対象が独立的に設定されて互いに異なる対象に転送できるようになる。この場合、図面に図示してはいないが、必ずサウンディング参照信号の受信対象と物理アップリンクチャンネルの受信対象が変わらなくてはならないものではなく、2つの受信対象が同一になることもできる。即ち、各受信対象が独立的に設定されれば足りる。

【0079】

図5及び図6に示すサウンディング参照信号転送方式によれば、PUCCH及びPUSCHに関連したDM-RSと区分されて独立的にSRSに対するシーケンス設定を可能にすることによって、サービング送受信ポイント及び異なる送受信ポイントのアップリンクチャンネル品質測定及びチャンネル可逆性を用いるTDDシステムではサービング送受信ポイント及び異なる送受信ポイントのダウンリンクに対する品質測定を独立的に実行することができる。また、SRSを用いた端末の位置把握や端末のジオメトリ (geometry) を把握するようにすることによって、端末がセル境界あるいはセル中央に位置するに従うダウンリンク転送時の端末特定ダウンリンク転送方法を使用するようにすることによって、ダウンリンクに対するデータ処理量の改善にも使用できる。

【0080】

図5及び図6では、周期的サウンディング参照信号と非周期的サウンディング参照信号の受信対象が同一に設定されている。即ち、サウンディング参照信号IDを指示する端末-特定パラメータが周期的サウンディング参照信号と非周期的サウンディング参照信号に対して同一な参照信号IDを指示することを特徴としている。

【0081】

この際、図5及び図6の図示とは異なり、周期的サウンディング参照信号の生成のためのサウンディング参照信号IDと非周期的サウンディング参照信号の生成のためのサウンディング参照信号IDが互いに独立的でありうる。

【0082】

図7は、送受信ポイントが互いに異なるセルID (例えば、Cell ID #1、Cell ID #2、Cell ID #3) を使用するCoMP環境における物理アップリンクチャンネルとサウンディング参照信号が独立的に転送されながら周期的サウンディング参照信号と非周期的サウンディング参照信号も互いに独立的に転送されることを示す図である。

【0083】

図8は、送受信ポイントが互いに同一なセルID (例えば、Cell ID #0) を使用するCoMP環境における物理アップリンクチャンネルとサウンディング参照信号が独立的に転送されながら周期的サウンディング参照信号と非周期的サウンディング参照信号

10

20

30

40

50

も互いに独立的に転送されることを示す図である。

【0084】

図7及び図8を参照すると、サウンディング参照信号を指示する端末ー特定構成情報は、周期的サウンディング参照信号と非周期的サウンディング参照信号に対して互いに異なる参照信号IDを指示することができる。したがって、サウンディング参照信号がPUCCH及びPUSCHと独立的に転送されると共に、周期的サウンディング参照信号と非周期的サウンディング参照信号の転送も独立的になされるようになる。この際、図7及び図8では周期的サウンディング参照信号の受信対象（例えば、112bまたは110）と非周期的サウンディング参照信号の受信対象（例えば、112a）が異なる場合のみを図示したが、各受信対象が独立的に設定され、2つの受信対象が互いに同一に設定されることもできる。

10

【0085】

図7及び図8に示すサウンディング参照信号転送方式によれば、PUCCH及びPUSCHに関連したDM-RSと区分されて独立的にサウンディング参照信号に対するシーケンス設定を可能にし、周期的サウンディング参照信号と非周期的サウンディング参照信号に対しても独立的なシーケンスを設定できるようにすることによって、サービング送受信ポイント及び異なる送受信ポイントに対するアップリンクチャンネル品質測定及びチャンネル可逆性を用いるTDDシステムではサービング送受信ポイント及び異なる送受信ポイントのダウンリンクに対するチャンネル品質測定を独立的に実行することができる。

【0086】

また、サウンディング参照信号を用いた端末の位置把握や端末のジオメトリ（geometry）を把握するようにすることによって、端末がセル境界あるいはセル中央に位置するに従うダウンリンク転送時の端末特定ダウンリンク転送方法を使用するようにすることによって、ダウンリンクに対するデータ処理量の改善にも使用できる。

20

【0087】

図9は、送受信ポイントが互いに異なるセルID（例えば、Cell ID #1、Cell ID #2）を使用するCoMP環境における周期的サウンディング参照信号は端末をサービングするサービング送受信ポイントに転送され、非周期的サウンディング参照信号は異なる送受信ポイントに転送される例を示すものである。

【0088】

図10は、送受信ポイントが互いに同一なセルID（例えば、Cell ID #0）を使用するCoMP環境における周期的サウンディング参照信号は端末をサービングするサービング送受信ポイントに転送され、非周期的サウンディング参照信号は物理アップリンクチャンネルとは独立的に異なる送受信ポイントに転送される例を示すものである。

30

【0089】

図9及び図10に図示してはいないが、非周期的サウンディング参照信号に対しては端末にサービングしているサービング送受信ポイントを通じて転送するようにし、周期的サウンディング参照信号に対しては物理アップリンクチャンネルとは独立的に他の送受信ポイントに転送されることもできる。

【0090】

図4、図9、及び図10を参照すると、図4のサウンディング参照信号生成ステップ（S420）は、周期的及び非周期的サウンディング参照信号のうちの1つは物理アップリンクチャンネルのためのIDと区分されて独立的に設定されたサウンディング参照信号IDを使用して生成し、他の1つは端末にサービングするサービング送受信ポイントのセルIDを使用して生成することができる。また、サウンディング参照信号転送ステップ（S430）は、周期的及び非周期的サウンディング参照信号のうちの1つはサウンディング参照信号IDが指示する送受信ポイントに転送し、他の1つはサービング送受信ポイントに転送するようになる。

40

【0091】

即ち、図9及び図10に図示した実施形態によれば、周期的及び非周期的サウンディン

50

グ参照信号のうちの1つは物理アップリンクチャンネルと独立的に転送され、他の1つはサービング送受信ポイントに転送されるようになる。勿論、独立的に転送されるサウンディング参照信号の受信対象も物理アップリンクチャンネルの受信対象と同一になることもでき、サービング送受信ポイントに転送されることもできる。

【0092】

また、図4を参照すると、サウンディング参照信号IDを指示する端末ー特定パラメータを受信するステップ(S410)において、サウンディング参照信号IDは物理アップリンクチャンネルのためのアップリンク参照信号IDと区分されて独立的に設定される。この際、物理アップリンクチャンネルのためのアップリンク参照信号IDはアップリンク復調参照信号(Demodulation Reference Signal: UL DMRS または UL DM

10

【0093】

端末ー特定構成情報を受信するステップ(S410)において、端末ー特定構成情報はeNB110に属する端末120のために特に設定される端末ー特定パラメータを含み、このような端末ー特定構成情報は物理アップリンクチャンネル(例えば、PUCCHまたはPUSCH)と連携された参照信号IDを含むことができる。ここで、物理アップリンクチャンネルと連携された参照信号IDは、端末ー特定物理アップリンクチャンネルシーケンス、及び物理アップリンクチャンネル連携された端末ー特定参照信号シーケンスを設定するために使用される。この際、端末ー特定構成情報は、PUCCHと連携された参照

20

信号ID n_{ID}^{RS} またはVCID (virtual Cell ID); 以下、 n_{ID}^{RS} という)、及びPUSC

Hと連携された参照信号IDが $n_{ID}^{RS'}$ を指示した端末ー特定パラメータを含むことができ

る。この場合、PUCCHと連携された参照信号ID n_{ID}^{RS} 及びPUSCHと連携された

参照信号ID $n_{ID}^{RS'}$ は端末110が属するセルのセルID N_{ID}^{cell} を指示するセルー特定パラメータと区別されることも、同一であることもできる。

30

【0094】

eNB110は、端末120にPUCCHと連携された参照信号ID n_{ID}^{RS} とPUSC

Hと連携された参照信号ID $n_{ID}^{RS'}$ を指示した端末ー特定パラメータを含む端末ー特定構成情報をPDCCH/EPDCCHを介して動的に転送するか、上位レイヤ、例えばRRCを介して準静的に設定するか、またはRRCに予め設定して置き、その設定に対する使用有無をPDCCH/EPDCCHを介して指示(indication)することもできる。

40

【0095】

端末120は、PUCCHと連携された参照信号ID n_{ID}^{RS} とPUSCHと連携された参照信号ID $n_{ID}^{RS'}$ を含む端末-特定構成情報を使用してPUCCHと連携された参照信号とPUSCHと連携された参照信号、例えばPUSCHとPUCCHの各々に対してDM-RSのベースシーケンス (base sequence) $\overline{r}_{u,v}(n)$ を生成する。このベースシーケンスは、シーケンスグループナンバー u 、グループ内のベースシーケンスナンバー v によって互いに異なるように生成される。シーケンスグループナンバー u 、グループ内のベースシーケンスナンバー v を決定することにセルID N_{ID}^{cell} の代りにPUCCHと連携された参照信号ID n_{ID}^{RS} またはPUSCHと連携された参照信号ID $n_{ID}^{RS'}$ を使用することができる。

10

20

【0096】

端末120は、このベースシーケンスとサイクリックシフト、直交コード（または、直交カバーコード）により生成されたDM-RSを割り当てられた無線リソースに割り当てて参照信号IDが指示する送受信ポイント、例えばRRH112に転送する。アップリンクDM-RSの場合、端末120は毎スロット毎に最大3個のシンボルに対してアップリンクDM-RSを転送するようになる。

【0097】

併せて、端末120はPUCCHとPUSCHに対して各々と連携されたアップリンクDM-RSに対して割り当てられた帯域と同一な周波数帯域にPUCCHとPUSCHを転送する。送受信ポイントのうち、DM-RSを受信することができる送受信ポイントであるRRH112のみが受信したDM-RSを使用してPUCCHとPUSCHを受信できるようになる。

30

【0098】

この際、PUCCHとPUSCHの受信対象がサービング送受信ポイント110に設定されているが、これは単純な一例に過ぎず、PUCCHとPUSCHの受信対象はPUC

CHと連携された参照信号ID n_{ID}^{RS} またはPUSCHと連携された参照信号ID $n_{ID}^{RS'}$ により任意に決定できるところ、PUCCHとPUSCHの受信対象はサービング送受信ポイント110でない他の送受信ポイントにも設定できる。

40

【0099】

端末-特定構成情報を受信するステップ(S410)において、端末-特定構成情報は独立的に設定されたサウンディング参照信号ID n_{ID}^{SRS} を含むことができる。

50

【0100】

端末120は独立的に設定されたサウンディング参照信号ID^{SRS} n_{ID}^{SRS} を含む端末ー特定構成情報を使用してサウンディング参照信号を生成する(S420)。以下、ステップS420でSRSを生成する過程を以下に具体的に説明する。

【0101】

10

SRSシーケンスは<数式1>及び<数式2>のように Zadoff-Chu シーケンスに基づ

いたベースシーケンス (base sequence) $\bar{r}_{u,v}(n)$ をサイクリックシフト (Cyclic Shift ;

CS) してSRS転送のために使われるリソースブロックを基盤とする長さ M_{sc}^{RS} で生

成される。例えば、SRSシーケンスの長さ $M_{sc}^{RS} = [\text{使われるRB個数}] \times [\text{RB内のサブキャリア数 (通常12)}] / 2$ である。

20

【0102】

【数1】

<数式1>

$$r_{SRS}^{(\tilde{p})}(n) = r_{u,v}^{(\alpha_{\tilde{p}})}(n)$$

30

【0103】

【数2】

<数式2>

$$r_{u,v}^{(\alpha_{\tilde{p}})}(n) = e^{j\alpha_{\tilde{p}}n} \bar{r}_{u,v}(n)$$

40

【0104】

<数式2>で、 $r_{u,v}^{(\alpha_{\tilde{p}})}(n)$ 参照信号 (RS) シーケンス、 $\alpha_{\tilde{p}}$ はサイクリックシフト (CS)、 $\overline{r}_{u,v}(n)$ はベースシーケンスを意味する。 $0 \leq n < M_{sc}^{RS}$ 、 $M_{sc}^{RS} = mN_{sc}^{RB}$ 、 $1 \leq m \leq N_{RB}^{\max, UL}$ であり、 M_{sc}^{RS} は周波数軸にUL RSシーケンスのために割り当てられたサブキャリアの個数を意味する。

【0105】

10

ベースシーケンスは、シーケンスグループナンバー u 、グループ内のベースシーケンスナンバー v 、そしてシーケンスの長さである n によって互いに異なるように生成される。

【0106】

シーケンスグループホッピング (sequence Group hopping) は、端末に割り当てられるRBの数に関わらず、30個のシーケンスグループをスロット毎にホッピングする。

20

【0107】

具体的に、スロット n_s で、シーケンスグループナンバー u はグループホッピングパターン $f_{gh}(n_s)$ とシーケンスシフトパターン f_{ss} によって以下の<数式3>により決定される。

【0108】

30

【数3】

<数式3>

$$u = (f_{gh}(n_s) + f_{ss}) \bmod 30$$

【0109】

40

PUCCHとPUSCHは同一なシーケンスグループホッピングパターン $f_{gh}(n_s)$ を有するが、異なるシーケンスシフトパターン f_{ss} を有することができる。

【0110】

50

グループホッピングパターン $f_{\text{gh}}(n_s)$ はPUSCHとPUCCHに対して以下の<数式4>により与えられる。

【0 1 1 1】

【数4】

<数式4>

$$f_{\text{gh}}(n_s) = \begin{cases} 0 & \text{if group hopping is disabled} \\ \left(\sum_{i=0}^7 c(8n_s + i) \cdot 2^i \right) \bmod 30 & \text{if group hopping is enabled} \end{cases}$$

10

【0 1 1 2】

<数式4>で、 $c(i)$ は疑似ランダムシーケンス (pseudo-random sequence) であって、端末120がeNB 110からSRS転送のための $n_{\text{ID}}^{\text{SRS}}$ を受信した場合、端末-特定パラメータである $n_{\text{ID}}^{\text{SRS}}$ を用いて各無線フレームで $c_{\text{init}} = \left\lfloor \frac{n_{\text{ID}}^{\text{SRS}}}{30} \right\rfloor$ に初期化される。

20

【0 1 1 3】

シーケンスシフトパターン f_{ss} の定義はPUCCHとPUSCH及びSRSの間に異なることがある。即ち、SRSに対するシーケンスシフトパターン $f_{\text{ss}}^{\text{SRS}}$ は $f_{\text{ss}}^{\text{SRS}} = n_{\text{ID}}^{\text{SRS}} \bmod 30$ に与えられる。

30

【0 1 1 4】

40

シーケンスホッピングは長さが $6RB$ 以上 ($M_{sc}^{RS} \geq 6N_{sc}^{RB}$) の参照信号に対してのみ適用する。長さが $6RB$ 未満 ($M_{sc}^{RS} < 6N_{sc}^{RB}$) の参照信号に対してベースシーケンスグループ内のベースシーケンスナンバー $v = 0$ で与えられる。

10

【0 1 1 5】

長さが $6RB$ 以上 ($M_{sc}^{RS} \geq 6N_{sc}^{RB}$) の参照信号に対してスロット n_s のベースシーケンスグループ内のベースシーケンスナンバー v は以下の<数式5>で与えられる。

【0 1 1 6】

20

【数5】

<数式5>

$$v = \begin{cases} c(n_s) & \text{if group hopping is disabled and sequence hopping is enabled} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

30

【0 1 1 7】

<数式5>で、 $c(i)$ は疑似ランダムシーケンス (pseudo-random sequence) であって、
各無線フレームで $c_{init} = \left\lfloor \frac{n_{ID}^{SRS}}{30} \right\rfloor \cdot 2^5 + (n_{ID}^{SRS} + \Delta_{ss}) \bmod 30$ に初期化される。

40

【0 1 1 8】

サイクリックシフト値 $a_{\tilde{p}}$ は<数式6>により各端末及びアンテナポート毎に互いに異なるように生成できる。

【0 1 1 9】

50

【数 6】

<数式 6>

$$\alpha_{\tilde{p}} = 2\pi \frac{n_{\text{SRS}}^{\text{cs}, \tilde{p}}}{8}$$

$$n_{\text{SRS}}^{\text{cs}, \tilde{p}} = \left(n_{\text{SRS}}^{\text{cs}} + \frac{8\tilde{p}}{N_{\text{ap}}} \right) \bmod 8$$

$$\tilde{p} \in \{0, 1, \dots, N_{\text{ap}} - 1\}$$

10

【0 1 2 0】

サイクリックシフト値 $\alpha_{\tilde{p}}$ を計算する時に使われる $n_{\text{SRS}}^{\text{cs}}$ は各端末に対して 0 から 7 {0、1、2、3、4、5、6、7} の総 8 種類の値が上位階層シグナリング（例えば、RRC）に転送され、各アンテナポートに対するサイクリックシフト値 $\alpha_{\tilde{p}}$ は<数式 6> から見られるように、転送された $n_{\text{SRS}}^{\text{cs}}$ 値に基づいて定まる。<数式 6> で、 $\tilde{p}$ はアンテナポート番号インデックスであり、 N_{ap} はサウンディング参照信号転送アンテナ個数に該当する。

20

30

【0 1 2 1】

<数式 2> のベースシーケンスと<数式 6> の $\alpha_{\tilde{p}}$ （サイクリックシフト値、CS）で<数式 1>により SRS シーケンスを生成する。SRS シーケンスを生成するステップは、図 20 の OFDM 変調器（OFDM modulator）2010 で実行される。端末 120 はステップ S420 で生成された SRS を無線リソースに割り当てて、 $n_{\text{ID}}^{\text{SRS}}$ が指示する送受信ポイント、例えば RRH 112 に転送する（S430）。

40

【0 1 2 2】

アップリンク参照信号 ID を指示する端末ー特定パラメータは、周期的サウンディング参照信号と非周期的サウンディング参照信号に対して同一な参照信号 ID を指示することができる。

【0 1 2 3】

この場合、周期的 SRS と非周期的 SRS シーケンスのシーケンスグループナンバー及びベースシーケンスナンバーを同一に設定するが、PUCCH 及び PUSCH のシーケンスグループナンバー及びベースシーケンスナンバーとは独立的に設定できる。

50

【0124】

言い換えると、PUCCH及びPUSCHと独立的にSRSSに対するシーケンス設定を可能にすることで、サービング送受信ポイント及び異なる送受信ポイントのアップリンクチャンネル品質測定及びチャンネル可逆性を用いるTDDシステムでは、サービング送受信ポイント及び異なる送受信ポイントのダウンリンクに対する品質測定を独立的に実行することができる。また、SRSSを用いた端末の位置把握や端末のジオメトリ(geometry)を把握するようにすることによって、端末がセル境界あるいはセル中央に位置するに従うダウンリンク転送時の端末特定ダウンリンク転送方法を使用するようにすることによって、ダウンリンクに対するデータ処理量の改善にも使用できる。

【0125】

10

一方、周期的SRSSで使用するシーケンスグループナンバー及びベースシーケンスナンバーと非周期的SRSSに使用するシーケンスグループナンバー及びベースシーケンスナンバーを独立的にRRCパラメータを通じて割り当てるか、動的に転送されるPDCCHに該当シーケンスナンバーに対する指示(indication)を含むか、またはRRCパラメータを通じて予め定義されたRRCパラメータの1ビットを用いて動的に指示することもできる。

【0126】

これは、先に該当SRSSがPUCCH及びPUSCHとは独立的なシーケンスが生成できるように設定するようにし、追加的に端末のサービング送受信ポイント及び異なる送受信ポイント転送において基地局のスケジューリングに対する柔軟性(flexibility)を与えることができる。

20

【0127】

これを通じて周期的SRSSと非周期的SRSS転送に対してサービング送受信ポイントへの転送とサービング送受信ポイントとは異なる送受信ポイントへの転送を独立的に可能に設定することができる。

【0128】

また、サウンディング参照信号転送方法において、サウンディング参照信号IDを指示する端末-特定パラメータは、周期的サウンディング参照信号と非周期的サウンディング参照信号に対して互いに異なる参照信号IDを指示することもできる。

【0129】

30

この場合、周期的なSRSSと非周期的なSRSSシーケンスのシーケンスグループナンバー及びベースシーケンスナンバーを独立的に設定し、PUCCH及びPUSCHのシーケンスグループナンバー及びベースシーケンスナンバーとも独立的に設定できる。

【0130】

例えば、＜数式1＞から＜数式6＞で、周期的SRS ID n_{ID}^{SRS} を使用してSRSを生成し、 n_{ID}^{SRS} が指示する送受信ポイントに生成されたSRSを転送する。周期的SRS ID n_{ID}^{SRS} と独立的な非周期的SRS ID $n_{ID}^{SRS'}$ を使用してSRSを生成する。

$n_{ID}^{SRS'}$ が指示する送受信ポイントに生成されたSRSを転送する。勿論、周期的SRS

10

ID n_{ID}^{SRS} と非周期的SRS ID $n_{ID}^{SRS'}$ は互いに独立的にSRS転送のためのサービング送受信ポイントを指定することができる。さらに、周期的SRS ID n_{ID}^{SRS} 及び／または非周期的SRS ID $n_{ID}^{SRS'}$ は、サービング送受信ポイントを指定しなくてもよい。

そのため、周期的SRS ID n_{ID}^{SRS} 及び／または非周期的SRS ID $n_{ID}^{SRS'}$ は、サービング送受信ポイントと異なる送受信ポイント、例えばeNB110を指示することもできる。

20

【0131】

言い換えると、PUCCH及びPUSCHから独立的にSRSに対するシーケンス設定を可能にし、周期的SRSと非周期的SRSに対しても互いに独立的なシーケンスを設定できるようにすることで、サービング送受信ポイント及び異なる送受信ポイントに対するアップリンクチャンネル品質測定及びチャンネル可逆性を用いるTDDシステムではサービング送受信ポイント及び異なる送受信ポイントのダウンリンクに対するチャンネル品質

30

【0132】

また、SRSを用いた端末の位置把握や端末のジオメトリ(geometry)を把握するようにすることで、端末がセル境界あるいはセル中央に位置するに従うダウンリンク転送時の端末特定ダウンリンク転送方法を使用するようにすることによって、ダウンリンクに対するデータ処理量の改善にも使用できる。

【0133】

図21は、SRSが転送されるシンボルの位置を図示している。図22は、周波数ホッピングしないSRSと周波数ホッピングするSRSを図示している。

【0134】

40

図21及び図22を参照すると、SRSはサブフレームの最後のシンボルに転送される。周波数領域上でSRS転送は周波数領域スケジューリングのために関心のある周波数帯域をカバーしなければならない。図22の(a)に示すように、単一SRS転送で関心のある全体周波数帯域に対するチャンネル品質を推定できるように十分に広いSRS転送を行なうことができる。一方、図22の(b)に示すように、狭帯域のSRSを周波数領域でホッピングしながら転送することによって、このようなSRS転送が合わせられて関心のある全体周波数帯域をカバーするようにすることもできる。

【0135】

前述したように、SRSをリソース要素にマッピングが完了すれば、SCFDMA生成器(SCFDMA generator; 図20に図示せず)を通じてSCFDMAシンボルを生成

50

して SRS 信号を送受信ポイントに転送する。

【0136】

SRS が転送される特定サブフレームは周期的 (periodic) または非周期的 (aperiodic) に設定できる。例えば、以下の<表 1> (周波数分割方式 (Frequency Division Duplex ; FDD)) または<表 2> (時分割方式 (Time Division Duplex ; TDD)) のように定義されるセルー特定 (cell-specific) SRS 転送可能なサブフレームのうち、SRS は各端末

別に特定周期 T_{SFC} とオフセット Δ_{SFC} を有するサブフレームで周期的に転送できる。このような SRS を周期的 SRS (periodic SRS) またはトリガータイプ 0 SRS と呼ぶことができる。または、SRS は非周期的に設定される特定サブフレームで転送できる。このような SRS を非周期的 SRS (aperiodic SRS) またはトリガータイプ 1 SRS と呼ぶことができる。

10

【0137】

【表 1】

<表 1>

srs-SubframeConfig	Binary	Configuration Period T_{SFC} (subframes)	Transmission offset Δ_{SFC} (subframes)
0	0000	1	{0}
1	0001	2	{0}
2	0010	2	{1}
3	0011	5	{0}
4	0100	5	{1}
5	0101	5	{2}
6	0110	5	{3}
7	0111	5	{0,1}
8	1000	5	{2,3}
9	1001	10	{0}
10	1010	10	{1}
11	1011	10	{2}
12	1100	10	{3}
13	1101	10	{0,1,2,3,4,6,8}
14	1110	10	{0,1,2,3,4,5,6,8}
15	1111	reserved	reserved

20

30

【0138】

【表 2】

<表 2>

srs-SubframeConfig	Binary	Configuration Period T_{SFC} (subframes)	Transmission offset Δ_{SFC} (subframes)
0	0000	5	{1}
1	0001	5	{1, 2}
2	0010	5	{1, 3}
3	0011	5	{1, 4}
4	0100	5	{1, 2, 3}
5	0101	5	{1, 2, 4}
6	0110	5	{1, 3, 4}
7	0111	5	{1, 2, 3, 4}
8	1000	10	{1, 2, 6}
9	1001	10	{1, 3, 6}
10	1010	10	{1, 6, 7}
11	1011	10	{1, 2, 6, 8}
12	1100	10	{1, 3, 6, 9}
13	1101	10	{1, 4, 6, 7}
14	1110	reserved	reserved
15	1111	reserved	reserved

10

20

【0 1 3 9】

<表 1>及び<表 2>は、各々 FDD（フレーム構造タイプ 1）及び TDD（フレーム構造タイプ 2）で定義されるセルー特定 SRS 転送可能なサブフレームを周期 T_{SFC} とオフセット Δ_{SFC} として表現しており、総可能な場合の数は 16 種類で、これは 4 ビット上位階層シグナリング（例えば、RRC シグナリング）に転送できる。例えば、<表 1>で srs-Subframe Config 値が 7（0 1 1 1）であれば、周期 T_{SFC} は 5 であり、オフセット Δ_{SFC} は {0, 1} であり、これは 5 個のサブフレーム単位を周期にして最初と 2 番目のサブフレームで SRS が転送されるものである。

30

【0 1 4 0】

周期的 SRS は、前述したセルー特定 SRS 転送可能サブフレームのうち、それぞれの端末別に特定周期 T_{SFC} とオフセット Δ_{SFC} を有し、周期的に該当サブフレームに転送される SRS を意味する。

40

【0 1 4 1】

次の<表 3>（FDD）及び<表 4>（TDD）は各端末別に定義される周期的 SRS の特定周期及びオフセットを表す表である。

【0 1 4 2】

50

【表 3】

<表 3>

SRS Configuration Index I_{SRS}	SRS Periodicity T_{SRS} (ms)	SRS Subframe Offset T_{offset}
0 – 1	2	I_{SRS}
2 – 6	5	$I_{\text{SRS}} - 2$
7 – 16	10	$I_{\text{SRS}} - 7$
17 – 36	20	$I_{\text{SRS}} - 17$
37 – 76	40	$I_{\text{SRS}} - 37$
77 – 156	80	$I_{\text{SRS}} - 77$
157 – 316	160	$I_{\text{SRS}} - 157$
317 – 636	320	$I_{\text{SRS}} - 317$
637 – 1023	Reserved	reserved

10

【0 1 4 3】

【表 4】

<表 4>

SRS Configuration Index I_{SRS}	SRS Periodicity T_{SRS} (ms)	SRS Subframe Offset T_{offset}
0	2	0, 1
1	2	0, 2
2	2	1, 2
3	2	0, 3
4	2	1, 3
5	2	0, 4
6	2	1, 4
7	2	2, 3
8	2	2, 4
9	2	3, 4
10 – 14	5	$I_{\text{SRS}} - 10$
15 – 24	10	$I_{\text{SRS}} - 15$
25 – 44	20	$I_{\text{SRS}} - 25$
45 – 84	40	$I_{\text{SRS}} - 45$
85 – 164	80	$I_{\text{SRS}} - 85$
165 – 324	160	$I_{\text{SRS}} - 165$
325 – 644	320	$I_{\text{SRS}} - 325$
645 – 1023	reserved	reserved

20

30

【0 1 4 4】

40

<表3>及び<表4>は、各々FDD及びTDDで定義される端末に特定された周期的SRSが転送されるサブフレームを周期 T_{SRS} とオフセット T_{offset} で表現しており、総

可能な場合の数は1024種類で、SRS構成インデックス I_{SRS} は10ビット上位階

層シグナリング(例えば、RRCシグナリング)で転送できる。例えば、<表3>で、 I_{SRS}

値が3であれば、周期 T_{SRS} は5であり、オフセット T_{offset} は1であり、これは5個のサブフレーム単位を周期にして2番目のサブフレームで端末に対する周期的SRSが転送されるものである。

10

【0145】

また、SRSが転送されるリソースブロック(resource block; RB)に対する情報がシグナリングできる。先に、セルー特定使用リソースブロックの個数をシグナリングし(この際、使われるリソースブロックは全体システム帯域幅(bandwidth; BW)に該当するリソースブロックのうち、シグナリングされる個数に該当する特定リソースブロックである。例えば、システム帯域幅が50リソースブロックであり、シグナリングされるリ

20

【0146】

例えば、<表5>はシステム帯域幅が40から60リソースブロックである時に使われる表である。

【0147】

それぞれのシステム帯域幅に従って異なる表が定義できる。セルー特定使用リソースブロックの個数は C_{SRS} というパラメータ値として転送できる。セルー特定リソースブロッ

30

クのうち、各端末別使用リソースブロックの個数は B_{SRS} というパラメータとして定義

できる。例えば、<表5>で、 C_{SRS} が1であり、 B_{SRS} が2であれば、全体SRS転送

のために使われるセルー特定リソースブロックの個数 $m_{\text{SRS},0}$ は48個であり、そのうち、

特定端末のために使われるリソースブロックの個数 $m_{\text{SRS},2}$ は8個である。これとは別途

40

に、各端末別に使われるリソースブロックの位置を表現するために n_{RRC} というパラメ

ータが定義できる。このようなパラメータ(C_{SRS} 、 B_{SRS} 、 n_{RRC})は上位階層シグナリング(例えば、RRC)を通じて転送できる。

【0148】

【表 5】

<表 5>

SRS bandwidth configuration C_{SRS}	SRS-Bandwidth $B_{\text{SRS}}=0$		SRS-Bandwidth $B_{\text{SRS}}=1$		SRS-Bandwidth $B_{\text{SRS}}=2$		SRS-Bandwidth $B_{\text{SRS}}=3$	
	$m_{\text{SRS},0}$	N_0	$m_{\text{SRS},1}$	N_1	$m_{\text{SRS},2}$	N_2	$m_{\text{SRS},3}$	N_3
0	48	1	24	2	12	2	4	3
1	48	1	16	3	8	2	4	2
2	40	1	20	2	4	5	4	1
3	36	1	12	3	4	3	4	1
4	32	1	16	2	8	2	4	2
5	24	1	4	6	4	1	4	1
6	20	1	4	5	4	1	4	1
7	16	1	4	4	4	1	4	1

10

【0 1 4 9】

また、SRS が割り当てられるサブキャリアに対する情報（例えば、転送コム（transmission comb））が RRC のような上位階層シグナリングによって転送される。転

送コム（transmission comb）は、 k_{TC} で表される。 k_{TC} 値は 0 または 1 である、
前述した SRS 転送サブフレーム及び／または SRS 転送リソースブロックに対して、

20

k_{TC} は、SRS シーケンスが実質的にマッピングされて転送されるサブキャリアが毎
偶数番目のサブキャリア（even subcarrier）か、または毎奇数番目のサブキャリア（odd
subcarrier）かを指示するようになる。これもまた端末別に上位階層シグナリング（例え
ば、RRC シグナリング）で転送できる。

【0 1 5 0】

30

整理すると、端末が周期的 SRS またはトリガータイプ 0 SRS を転送するためには、
SRS が転送されるサブフレームを決定するためのパラメータである

srs-SubframeConfig、 I_{SRS} 、SRS が転送されるリソースブロックを決定するための
パラメータである C_{SRS} 、 B_{SRS} 、 n_{RRC} 、SRS が割り当てられるサブキャリアを決

定するためのパラメータである k_{TC} 、SRS のサイクリックシフトを決定するための

40

パラメータである $n_{\text{SRS}}^{\text{cs}}$ 、及びアンテナポートの個数が RRC シグナリングのような上
位階層シグナリングを通じて転送端から端末に伝達できる。これを整理すると、次の<表
6>の通りである。

【0 1 5 1】

【表 6】

<表 6>

<i>srs-SubframeConfig</i>	I_{SRS}	C_{SRS}	B_{SRS}	n_{RRC}	k_{TC}	$n_{\text{SRS}}^{\text{CS}}$	Number of antenna ports
Indicated by higher-layer signaling (RRC signaling)							

10

【0152】

一方、<表 1>または<表 2>に決定されるセルー特定 SRS 転送可能サブフレームのうち、SRS が非周期的に設定される特定サブフレームで転送されることができ、これを非周期的 SRS またはトリガータイプ 1 SRS と呼ぶことができる。

【0153】

このような場合、SRS は<表 1>または<表 2>で設定されたセルー特定 SRS 転送可能サブフレームのうち、次の<表 7>（FDD）または<表 8>（TDD）のように端末別に定義される特定周期及びオフセットを有し、非周期的に特定該当サブフレームで転送される。ここで、非周期的に転送されるということは、幾つかの構成可能な場合を予め指定しておき、必要に応じて DCI のような動的シグナリング（dynamic signaling）を通じて SRS 転送をトリガリングすることを意味する。前述したように、周期的（トリガータイプ 0）SRS の場合、SRS 転送のためのシグナリング情報は、上位階層シグナリングによって直接転送される。ここで、SRS 転送のためのシグナリング情報は、i）SRS 転送サブフレームに対する情報、ii）SRS 転送リソースブロックに対する情報、iii）SRS 割当サブキャリアに対する情報、iv）SRS シーケンス生成時に使われるサイクリックシフト値に対する情報、v）SRS 転送アンテナ個数に対する情報の少なくとも 1 つを含む。一方、非周期的（トリガータイプ 1）SRS の場合、SRS 転送のためのシグナリング情報のいくつかは、端末に直接転送されない。しかし、SRS 転送のためのシグナリング情報のいくつかに連携された SRS パラメータセットは、上位階層シグナリング（例えば、RRC シグナリング）を通じて予め指定される。したがって、SRS 転送が必要な場合のみに、予め指定された SRS パラメータセットを指示する値のみが DCI のような動的シグナリングで転送される。

20

30

【0154】

【表 7】

<表 7>

SRS Configuration Index I_{SRS}	SRS Periodicity $T_{\text{SRS},1}$ (ms)	SRS Subframe Offset $T_{\text{offset},1}$
0-1	2	I_{SRS}
2-6	5	$I_{\text{SRS}} - 2$
7-16	10	$I_{\text{SRS}} - 7$
17-31	reserved	reserved

40

【0155】

【表 8】

<表 8>

SRS Configuration Index I_{SRS}	SRS Periodicity $T_{\text{SRS},1}$ (ms)	SRS Subframe Offset $T_{\text{offset},1}$
0	2	0, 1
1	2	0, 2
2	2	1, 2
3	2	0, 3
4	2	1, 3
5	2	0, 4
6	2	1, 4
7	2	2, 3
8	2	2, 4
9	2	3, 4
10 – 14	5	$I_{\text{SRS}} - 10$
15 – 24	10	$I_{\text{SRS}} - 15$
25 – 31	reserved	reserved

【 0 1 5 6 】

非周期的 SRS またはトリガータイプ 1 SRS の場合、パラメータセットに含まれるパラメータは SRS 転送サブフレームを決定するために使われるパラメータである I_{SRS} 、SRS 転送リソースブロックを決定するために使われるパラメータである B_{SRS} 、 n_{RRC} 、SRS が割り当てられるサブキャリアを決定するために使われるパラメータである k_{TC} 、SRS のサイクリックシフトを決定するために使われるパラメータである $n_{\text{SRS}}^{\text{CS}}$ 、及びアンテナポート個数を含むことができる。一方、パラメータ $\text{srs-SubframeConfig}$ 及び C_{SRS} は前述したパラメータセットに含まれないことがある。これを整理すると、次の<表 9>の通りである。

【 0 1 5 7 】

【表 9】

<表 9>

$\text{srs-SubframeConfig}$	C_{SRS}	I_{SRS}	B_{SRS}	n_{RRC}	k_{TC}	$n_{\text{SRS}}^{\text{CS}}$	Number of antenna ports
Indicated by higher-layer signaling (RRC signaling)		-SRS parameter sets are configured by higher-layer signaling (RRC signaling)					
		-Indicate an SRS parameter set by dynamic signaling (DCI)					

10

20

30

40

50

【0158】

DCIフォーマット0の場合、非周期的SRSをトリガリングする信号は1ビットであり、これを通じて転送される値は次の<表10>の通りである。DCIフォーマット4の場合、非周期的SRSをトリガリングする信号は2ビットであり、これを通じて転送される値は次の<表11>の通りである。

【0159】

【表10】

<表10>

Value of SRS request field (1 bit case)	Description
'0'	No type 1 SRS trigger
'1'	The 1 st SRS parameter set configured by higher layers

10

【0160】

【表11】

<表11>

Value of SRS request field (2bits case)	Description
'00'	No type 1 SRS trigger
'01'	The 1 st SRS parameter set configured by higher layers
'10'	The 2 nd SRS parameter set configured by higher layers
'11'	The 3 rd SRS parameter set configured by higher layers

20

【0161】

例えば、DCIフォーマット4の場合、SRS要請フィールドの値が'00'であれば、非周期的SRSまたはタイプ1 SRSが転送されず、SRS要請フィールドの値が'01'、'10'、または'11'であれば、上位階層シグナリング（RRCシグナリング）を通じて設定されたパラメータセットのうちの1つによるパラメータによって非周期的SRSまたはタイプ1 SRSが転送される。

30

【0162】

前述した第1実施形態に係るSRS転送方法によれば、独立的な周期的及び非周期的SRS転送を通じてサービング送受信ポイントでない異なる送受信ポイントとのアップリンクチャンネル状態の測定を可能にすることで、アップリンクのカバレッジ短所（coverage shortage）を克服することができる。

【0163】

また、サービング送受信ポイント及び異なる送受信ポイントに対するアップリンクチャンネル品質測定及びチャンネル可逆性を用いるTDDシステムでは、サービング送受信ポイント及び異なる送受信ポイントのダウンリンクに対するチャンネル品質測定を独立的に実行することができる。また、SRSを用いた端末の位置把握や端末のジオメトリ（geometry）を把握するようにすることによって、端末がセル境界あるいはセル中央に位置するに従うダウンリンク転送時の端末ー特定ダウンリンク転送方法を使用するようにすることによって、ダウンリンクに対するデータ処理量（data throughput）の改善にも使用できる。

40

【0164】

該当SRSに対するシーケンスの設定によって端末がダウンリンク制御チャンネル、即

50

ち P D C C H のブラインドデコーディング (blind decoding) 時に該当アップリンクグラントを検索 (detection) するための端末の手続きは次の通りである。

【0165】

P D C C H に関連ベースシーケンスナンバーに対する指示 (indication) を含める場合、及び R R C を通じて予め定義された R R C パラメータ (1 ビット長を有するパラメータ) を用いて動的に指示を実行する場合に、端末は P D C C H に対する検索時に共通検索空間 (UE common search space) でない端末ー特定検索空間 (UE dedicated search space) で該当端末に対するアップリンクスケジューリング情報を含んでいるアップリンクグラントである D C I フォーマット 0 及び D C I フォーマット 4 を探すように端末の動作を実行することができる。したがって、端末は連携動作の実行時に常に端末ー特定検索空間で

10

【0166】

第2実施形態：連携解除

【0167】

第2実施形態に係るサウンディング参照信号の転送方法は、参照信号 I D を通じて物理アップリンクチャンネルを生成しながらも、サウンディング参照信号の生成はサービング送受信ポイントの物理セル I D を用いて生成する方法である。

【0168】

第2実施形態によれば、非周期的及び周期的サウンディング参照信号の少なくとも1つは P U C C H または P U S C H のシーケンス設定に従わないように P U C C H または P U S C H と連携されていなくてもよい。そのため、非周期的及び周期的サウンディング参照信号の少なくとも1つの受信対象がサービング送受信ポイントとして設定されるようになる。一方、P U S C H または P U C C H に対する受信ポイントがサービング送受信ポイント (例えば、ダウンリンク送信主体) でない異なる送受信ポイントとして設定されてもよい。言い換えると、P U S C H または P U C C H 参照信号転送のためのシーケンス生成のとき、端末ー特定 P U S C H または P U C C H 参照信号シーケンスの設定を通じて異なる送受信ポイント (例えば、サービング送受信ポイントでない異なる送受信ポイント) として、該当受信対象が設定される。したがって、P U S C H または P U C C H の受信対象とサウンディング参照信号の受信対象が分離されて、P U S C H または P U C C H の転送と

20

30

【0169】

図11は、第2実施形態に係るサウンディング参照信号転送方法のフローチャートである。

【0170】

図11を参照すると、第2実施形態に係るサウンディング参照信号転送方法は、ステップ S 1 1 1 0 において、互いに異なる2つ以上の送受信ポイントのうち、1つの送受信ポイント (例えば、e N B 1 1 0) からアップリンク参照信号 I D を指示する端末ー特定構成情報を端末120が受信する。ここで、アップリンク参照信号 I D は、1つの送受信ポイント (例えば、e N B 1 1 0) の物理セル I D と独立し、アップリンクチャンネルと連携されている。ステップ S 1 1 2 0 において、前述した1つの送受信ポイント、即ち端末120をサービングする送受信ポイントの物理セル I D を用いてサウンディング参照信号を端末120が生成する。ステップ S 1 1 3 0 において、端末120は、このようなアップリンク参照信号 I D を使用してアップリンクチャンネル及び関連する参照信号 (例えば、アップリンクチャンネルと連携する該当復調参照信号 (D M - R S)) を転送する。特に、端末120は、アップリンク参照信号 I D が指示する送受信ポイント (例えば、R R H 1 1 2) に転送する。ステップ S 1 1 4 0 において、端末120は、S 1 1 2 0 で生成されたサウンディング参照信号を前述した1つの送受信ポイント、例えば即ちサービング送受信ポイント (例えば、e N B 1 1 0) に転送する。

40

【0171】

50

この際、サウンディング参照信号は、周期的及び非周期的サウンディング参照信号のうち、少なくとも1つを含むことができる。また、アップリンクチャンネルはPUCCH及びPUSCHのうち、少なくとも1つを含むことができる。

【0172】

また、ステップS1130で転送されるアップリンクチャンネルの受信対象が端末120にサービングする送受信ポイント110と異なる送受信ポイント112に設定されているが、これはアップリンクチャンネルの受信対象が前述したアップリンク参照信号IDにより独立的に設定できるということを意味するだけであり、端末120にサービングする送受信ポイント110が受信対象となることを排除するものではない。

【0173】

また、図11を参照して説明したサウンディング参照信号転送方法において、サウンディング参照信号は他のチャンネルが転送されないとき、独立的に転送されるか、あるいはサウンディング参照信号とPUCCH及びPUSCHのうち、少なくとも1つ以上と共に1つのサブフレームで同時に転送されることもできる。

【0174】

前述したように、サウンディング参照信号は周期的及び非周期的サウンディング参照信号のうちの少なくとも1つを含み、アップリンクチャンネルはPUCCH及びPUSCHのうちの少なくとも1つ以上を含むところ、図11によるサウンディング参照信号転送方法によるとき、サウンディング参照信号の転送に多様な実施形態がありうる。

【0175】

以下、図11に示すサウンディング参照信号転送方法によりサウンディング参照信号が転送される例に関して図12から図19を参照して説明する。

【0176】

図12は、送受信ポイントが互いに異なるセルID（例えば、Cell ID #1、Cell ID #2）を使用するCoMP環境におけるPUCCHがサービング送受信ポイントでない送受信ポイントに転送されるとき、SR Sがサービング送受信ポイントに転送されることを示す図である。

【0177】

図13は、送受信ポイントが互いに同一なセルID（例えば、Cell ID #0）を使用するCoMP環境におけるPUCCHがサービング送受信ポイントでない送受信ポイントに転送されるとき、SR Sがサービング送受信ポイントに転送されることを示す図である。

【0178】

図12及び図13を参照すると、PUCCHのDM-RS IDがサービング送受信ポイントと異なる送受信ポイントに設定された場合、サウンディング参照信号がサービング送受信ポイントに転送されるようになって、サウンディング参照信号とPUCCHが分離されて転送されるようになる。

【0179】

図14は、送受信ポイントが互いに異なるセルID（例えば、Cell ID #1、Cell ID #2）を使用するCoMP環境におけるPUSCHがサービング送受信ポイントでない送受信ポイントに転送されるとき、SR Sがサービング送受信ポイントに転送されることを示す図である。

【0180】

図15は、送受信ポイントが互いに同一なセルID（例えば、Cell ID #0）を使用するCoMP環境におけるPUSCHがサービング送受信ポイントでない送受信ポイントに転送されるとき、SR Sがサービング送受信ポイントに転送されることを示す図である。

【0181】

図14及び図15を参照すると、PUSCHのDM-RS IDがサービング送受信ポイントと異なる送受信ポイントに設定された場合、サウンディング参照信号がサービング

10

20

30

40

50

送受信ポイントに転送されるようになって、サウンディング参照信号とPUSCHが分離されて転送されるようになる。

【0182】

図16は、送受信ポイントが互いに異なるセルID（例えば、Cell ID #1、Cell ID #2）を使用するCOMP環境におけるPUSCH及びPUCCHがサービング送受信ポイントでない送受信ポイントに転送されるとき、SRSがサービング送受信ポイントに転送されることを示す図である。

【0183】

図17は、送受信ポイントが互いに同一なセルID（例えば、Cell ID #0）を使用するCOMP環境におけるPUSCH及びPUCCHがサービング送受信ポイントでない送受信ポイントに転送されるとき、SRSがサービング送受信ポイントに転送されることを示す図である。

【0184】

図16及び図17を参照すると、PUSCH及びPUCCHのDM-RS IDがサービング送受信ポイントと異なる送受信ポイントに設定された場合、サウンディング参照信号がサービング送受信ポイントに転送されるようになって、サウンディング参照信号とPUSCH及びPUCCHが分離されて転送されるようになる。

【0185】

図11に示すサウンディング参照信号転送方法において、サービング送受信ポイントの物理セルIDで生成するサウンディング参照信号は、周期的及び非周期的サウンディング参照信号のうちの少なくとも1つである。したがって、周期的及び非周期的サウンディング参照信号の全てをアップリンクチャンネルと独立してサービング送受信ポイントに転送することもできるが、周期的及び非周期的サウンディング参照信号のうちの1つはサービング送受信ポイントセルIDを用いて生成し、他の1つはアップリンク参照信号IDを用いて生成することもできる。

【0186】

即ち、前述した非周期的サウンディング参照信号シーケンスのシーケンスグループナンバー及びベースシーケンスナンバーは、PUCCHまたはPUSCHのシーケンス設定に従うようにし、周期的サウンディング参照信号はサービング送受信ポイントに転送されるようにシーケンスグループナンバー及びベースシーケンスナンバーを設定することもできる。

【0187】

言い換えると、非周期的参照信号の場合、前述したように、＜数式1＞から＜数式6＞

で、PUCCHと連携された参照信号ID n_{ID}^{RS} またはPUSCHと連携された参照信号

ID ($n_{ID}^{RS'}$) を使用してSRSを生成し、周期的参照信号の場合、 N_{ID}^{cell} を使用してSRSを生成することもでき、以下、図18及び図19を参照してこのような実施形態を説明する。

【0188】

図18は、送受信ポイントが互いに異なるセルID（例えば、Cell ID #1、Cell ID #2）を使用するCOMP環境におけるPUCCHがサービング送受信ポイントでない送受信ポイントに転送されるとき、周期的SRSはサービング送受信ポイントに非周期的SRSはPUCCHと連携されて転送されることを示す図である。

【0189】

図19は、送受信ポイントが互いに同一なセルID（例えば、Cell ID #0）を

10

20

30

40

50

使用するC o M P環境におけるP U C C Hがサービング送受信ポイントでない送受信ポイントに転送されるとき、周期的S R Sはサービング送受信ポイントに、非周期的S R SはP U C C Hと連携されて転送されることを示す図である。

【0190】

図18及び図19では、周期的S R Sがサービング送受信ポイントに転送され、非周期的S R SがP U C C Hと連携される状況に対して説明したが、これは1つの例示であり、これに限られない。反対の状況、即ち非周期的S R Sがサービング送受信ポイントに転送され、S R SがP U C C Hと連携されて転送されることもできる。非周期的S R Sまたは周期的S R SがP U C C HでないP U S C Hであってもよい。

【0191】

図11、図18、及び図19を参照すると、サウンディング参照信号を生成するステップ(S1120)で、周期的及び非周期的サウンディング参照信号のうちの1つは前述した1つの送受信ポイント、即ちサービング送受信ポイント(例えば、eNB110)の物理セルIDを使用して生成し、他の1つはアップリンク参照信号IDで生成できる。また、サウンディング参照信号転送ステップ(S1140)で、前述した周期的及び非周期的サウンディング参照信号のうちの1つはサービング送受信ポイント(例えば、eNB110)に転送し、他の1つは前述したアップリンク参照信号IDが指示する送受信ポイント(例えば、RRH112)に転送することができる。

【0192】

また、図11を参照すると、送受信ポイントのうちの1つであるeNB110は、eNB110に属する端末120に端末一特定構成情報を転送する(S1110)。ステップS1110で、端末120は端末一特定構成情報を受信する。

【0193】

端末一特定構成情報は、eNB110に属する端末120を端末一特定に設定する端末一特定パラメータを含む。例えば、端末一特定構成情報は、P U C C Hと連携された参照

信号ID n_{ID}^{RS} とP U S C Hシーケンス及びP U S C Hと連携された参照信号シーケ

スを設定するP U S C Hと連携された参照信号ID $n_{ID}^{RS'}$ を指示した端末一特定パラメ

ータを含むことができる。ここで、P U C C Hと連携された参照信号ID n_{ID}^{RS} は、端末一特定P U C C Hシーケンス及びP U C C Hと連携された端末一特定参照信号シーケンスを決定するように用いられる。P U C C HまたはP U S C Hと連携された参照信号ID

n_{ID}^{RS} 、 $n_{ID}^{RS'}$ を指示した端末一特定パラメータは端末120が属するセルのセルID

N_{ID}^{cell} を指示するセル一特定パラメータと区別できる。

【0194】

10

20

30

40

eNB 110は、端末120にPUCCHと連携された参照信号ID^{RS} n_{ID}^{RS} とPUSCHと連携された参照信号ID^{RS'} $n_{ID}^{RS'}$ を指示した端末ー特定パラメータを含む端末ー特定構成情報をPDCCH/EPDCCHを介して動的に転送するか、上位レイヤ、例えばRRCを通じて準静的に設定するか、またはRRCに予め設定して置き、その設定に対する使用有無をPDCCH/EPDCCHを介して指示 (indication) することもできる。

10

【0195】

端末120は、PUCCHと連携された参照信号ID^{RS} n_{ID}^{RS} とPUSCHと連携された参照信号ID^{RS'} $n_{ID}^{RS'}$ を含む端末ー特定構成情報を使用してPUCCHと連携された参照信号とPUSCHと連携された参照信号、例えばDM-RSのベースシーケンス (base sequence) $\overline{r}_{u,v}(n)$ を各々生成する。このベースシーケンス (例えば、PUCCHに対するベースシーケンスおよびPUSCHに対するベースシーケンス) は、シーケンスグループナンバー u 、グループ内のベースシーケンスナンバー v によって互いに異なるように生成される。シーケンスグループナンバー u 、グループ内のベースシーケンスナンバー v を決定することにセルID^{cell} N_{ID}^{cell} の代りにPUCCHと連携された参照信号ID^{RS} n_{ID}^{RS} またはPUSCHと連携された参照信号ID^{RS'} $n_{ID}^{RS'}$ を使用することができる。

20

30

【0196】

端末120は、このベースシーケンスとサイクリックシフト、直交コード (または、直交カバーコード) により生成されたDM-RSを割り当てられた無線リソースに割り当て

てPUCCHと連携された参照信号ID^{RS} n_{ID}^{RS} またはPUSCHと連携された参照信号ID^{RS'} $n_{ID}^{RS'}$ が指示する送受信ポイント (例えばRRH112) に転送する (S1130)。PUCCHまたはPUSCHと連携されたアップリンクDM-RSの場合、端末120は毎スロット毎に最大3個のシンボルに対してアップリンクDM-RSを転送するようになる。

40

【0197】

併せて、端末120はPUCCHと連携されたアップリンクDM-RSに対して割り当てられた帯域と同一な周波数帯域にPUCCHを転送し、PUSCHと連携されたアップ

50

リンクDM-RSに対して割り当てられた帯域と同一な周波数帯域にPUSCHを転送する(S1130)。受信ポイントのうち、DM-RSを受信することができる送受信ポイントであるRRH112のみが受信したDM-RSを使用してPUCCHまたはPUSCHを受信できるようになる。

【0198】

端末120は、PUSCHまたはPUCCHに対する受信ポイントがどのように設定されたかに関わらず、サウンディング参照信号の受信対象がサービング送受信ポイントにな

るようにサービング送受信ポイントのID N_{ID}^{cell} を含む端末-特定構成情報を使用してSRSを生成する(S1120)。ステップS1120でSRS生成のときに、<数式1>

から<数式6>で、サービング送受信ポイントのセルID N_{ID}^{cell} を使用してSRSを生成することを除いて、図4を参照して説明した第1実施形態のステップS420と実質的に同一である。

【0199】

ステップS1120で、<数式2>のベースシーケンスと<数式6>の $a_{\bar{p}}$ (サイクリックシフト値;CS)で<数式1>によりSRSシーケンスを生成する。SRSシーケンスを生成するステップS1120は、図20のOFDM変調器(OFDM modulator)2010で実行される。

【0200】

端末120は、ステップS1120で生成されたSRSを無線リソースに割り当てて N_{ID}^{cell} が指示する送受信ポイント、例えばeNB110に転送する(S1140)。

【0201】

ステップS1140で、<数式1>により生成されたDM-RSシーケンスはサブフレームの該当シンボルにマッピングされる。ステップS1140は、図20のリソース要素マッパー(resource element mapper)2020を通じて実行される。

【0202】

図21及び図22を参照したように、SRSはサブフレームの最後のシンボルに転送される。単一SRS転送で関心のある全体周波数帯域に対するチャンネル品質を推定できるように十分に広いSRS転送を行うか、または狭帯域のSRSを周波数領域でホッピングしながら転送することによって、このようなSRS転送が合わせられて関心のある全体周波数帯域をカバーするようにすることもできる。

【0203】

前述したように、SRSをリソース要素にマッピングが完了すると、SC-FDMA生成器(SC-FDMA generator;図20に図示せず)によってSC-FDMAシンボルを生成する。生成されたSC-FDMAシンボルに該当するSRS信号を該当する送受信ポイントに転送する。

【0204】

10

20

30

40

50

前述した第2実施形態によれば、PUCCHまたはPUSCHの受信ポイントがサービング送受信ポイントでない異なる送受信ポイントへの設定の場合、サウンディング参照信号の受信対象がサービング送受信ポイントになるように設定する。即ちサウンディング参照信号をPUCCHまたはPUSCHと連携関係を解除して転送する。サウンディング参照信号の転送は、サービング送受信ポイントのアップリンクチャンネル状態測定を可能にする。一方、PUCCHまたはPUSCHは、チャンネルの信頼性確保及びアップリンク転送速度を高めるためのMU-MIMOを可能にするために、サービング送受信ポイントでない送受信ポイントに転送される。ここで、異なる送受信ポイントは、比較的高いジオメトリ(geometry)を有する。したがって、アップリンクのカバレッジ不足(coverage short)の克服及びアップリンク転送速度を増加させることが可能となる。

10

【0205】

前述した第1実施形態及び第2実施形態では、周期的または非周期的サウンディング参照信号を転送する場合、周期的または非周期的サウンディング参照信号は、PUCCH及びPUSCHとは独立的に設定されている。PUCCHまたはPUSCHの受信対象がサービング送受信ポイントでない場合、サウンディング参照信号の受信対象がサービング送受信ポイントになるようにサウンディング参照信号のシーケンスを設定する。

【0206】

第1実施形態及び第2実施形態と区分される異なる実施形態によれば、非周期的または周期的SRSSを転送する場合、該当SRSSの生成のためのSRSSシーケンスのシーケンスグループナンバー及びベースシーケンスナンバーは、該当PUCCHまたはPUSCHシーケンスと連携して生成される。

20

【0207】

前述したように、サウンディング参照信号をPUCCHまたはPUSCHと連携して転送する過程を説明するために、まずアップリンク参照信号の転送方法を説明する。

【0208】

図23は、前述した端末のアップリンク参照信号転送方法を示すフローチャートである。

【0209】

図23を参照すると、ステップS2310において、端末120は、互いに異なる2つ以上の送受信ポイントのうち、1つの送受信ポイント(例えば、eNB110)からアップリンク参照信号IDを指示する端末-特定構成情報を受信する。ここで、アップリンク参照信号IDは、1つの送受信ポイント(eNB110)の物理セルIDと独立し、アップリンクチャンネルと連携している。ステップS2320において、端末120は、アップリンク参照信号IDを使用してアップリンクチャンネルと連携されたアップリンク参照信号を生成する。ステップS2330において、端末120は、このように生成されたアップリンク参照信号を上記アップリンク参照信号IDが指示する送受信ポイントに転送する。

30

【0210】

前述したアップリンク参照信号転送方法において、アップリンク参照信号は物理アップリンクチャンネルの復調のためのDM-RS(Demodulation Reference Signal)のことがあり、物理アップリンクチャンネルはPUCCH及びPUSCHのうち、少なくとも1つ以上でありうる。

40

【0211】

図23に示すアップリンク参照信号転送方法によれば、アップリンク参照信号が、端末120にダウンリンクチャンネルを転送する送受信ポイントの物理セルIDと独立したアップリンク参照信号IDから生成されるところ、端末が転送するアップリンク参照信号の転送対象がダウンリンクチャンネルを転送する送受信ポイント(例えば、eNB110)でない他の送受信ポイント(例えば、RRH112)として設定できるようになる。勿論、アップリンク参照信号の転送対象が独立的に設定されればよいところ、図4に図示してはいないが、アップリンク参照信号の転送対象がダウンリンクチャンネルを転送する送受

50

信ポイント（例えば、eNB110）になることもできる。

【0212】

図23に示すように、アップリンク参照信号を独立したアップリンク参照信号IDから生成するとき、サウンディング参照信号も同一なアップリンク参照信号IDから生成することができる。

【0213】

そして、前述したように、同一なアップリンク参照信号IDからアップリンク参照信号とサウンディング参照信号のシーケンスを生成するようになれば、物理アップリンクチャンネルとサウンディング参照信号が連携されて受信対象が同一に設定されるようになる。即ち、アップリンクチャンネルとサウンディング参照信号が連携されて転送されるようになる。

10

【0214】

サウンディング参照信号は、前述したように、周期的サウンディング参照信号（periodic SRS）及び非周期的サウンディング参照信号（aperiodic SRS）のうち、少なくとも1つでありうる。

【0215】

図23に示すアップリンク参照信号転送方法によれば、アップリンク参照信号の受信対象が多様になってもよい。このようなアップリンク参照信号に連携してサウンディング参照信号を転送する場合、周期的または非周期的サウンディング参照信号が物理アップリンク、即ちPUCCHまたはPUSCHと連携される。この場合、多様な場合の実施形態がありうる。

20

【0216】

以下、図23に図示した方法の通り、アップリンク参照信号を転送するとき、これと連携してサウンディング参照信号を転送する方法に対して、第3実施形態と第4実施形態とに分けて説明する。

【0217】

第3実施形態：PUCCHと連携

【0218】

この際、第3実施形態は物理アップリンクチャンネルがPUCCHの場合、即ちサウンディング参照信号がPUCCHと連携されて転送される実施形態をいい、第4実施形態は物理アップリンクチャンネルがPUSCHの場合、即ちサウンディング参照信号がPUSCHと連携されて転送される実施形態をいう。

30

【0219】

図24は、少なくとも1つの実施形態に係るPUCCHと連携されたサウンディング参照信号転送方法のフローチャートである。図24に示すSRS転送方法は、アップリンク参照信号と連携してSRSを転送する。図24に図示したフローチャートは図23に示すアップリンク参照信号と、それに関連した物理アップリンクチャンネル転送過程を含んでいる。

【0220】

図24を参照すると、第3実施形態に係るサウンディング参照信号転送方法のステップS2410において、端末120は、互いに異なる2つ以上の送受信ポイントのうち、1つの送受信ポイント（例えば、eNB110）からアップリンク参照信号IDを指示する端末ー特定構成情報を受信する。ここで、アップリンク参照信号IDは、1つの送受信ポイント（例えば、eNB110）のセルIDと独立し、PUCCHと連携されている。ステップS2420において、端末120は、アップリンク参照信号IDを使用してサウンディング参照信号（Sounding Reference Signal）の全部または一部を生成する。ステップS2430において、端末120は、アップリンク参照信号IDが指示する送受信ポイント（RRH112）にPUCCHと連携された参照信号を転送する。ステップS2440において、端末120は、アップリンク参照信号IDが指示する送受信ポイント（RRH112）にPUCCHを転送する。ステップS2450において、端末120は、生

40

50

成されたサウンディング参照信号をアップリンク参照信号 I D が指示する送受信ポイント (R R H 1 1 2) に転送する。

【0 2 2 1】

前述した部分で、ステップ S 2 4 3 0 及びステップ S 2 4 4 0 は同時に起こることができる。また、サウンディング参照信号と P U C C H は 1 つのサブフレームで同時に転送できる。

【0 2 2 2】

図 2 4 に示す第 3 実施形態によると、P U C C H に対する受信ポイント (reception point) は、端末が属した送受信ポイント、例えばサービング送受信ポイントとは異なる送受信ポイントとして設定される。すなわち、P U C C H シーケンスと、P U C C H に連携された参照信号転送のためのシーケンスとが生成されたとき、端末—特定 P U C C H シーケンス及び P U C C H に連携された端末—特定参照信号シーケンスの設定によって、異なる送受信ポイントへの P U C C H 転送が実行される。この場合、非周期的 S R S または周期的 S R S は、P U C C H と P U C C H に連携された参照信号とにより設定される。したがって、P U C C H と S R S とが、同一なターゲット送受信ポイントにアップリンクで転送される。

【0 2 2 3】

図 2 5 から図 3 0 は、図 2 4 に示すサウンディング参照信号転送方法によりサウンディング参照信号の全部または一部が P U C C H と連携されて転送される多様な実施形態を示す図である。

【0 2 2 4】

まず図 2 5 は、送受信ポイントが互いに異なるセル I D (例えば、C e l l I D # 1、C e l l I D # 2) を使用する C o M P 環境におけるアップリンク関連チャンネルの全てが、端末が属した送受信ポイントと異なる送受信ポイントに転送される例を示す図である。

【0 2 2 5】

また、図 2 6 は送受信ポイントが同一なセル I D (例えば、C e l l I D # 0) を使用する C o M P 環境におけるアップリンク関連チャンネルの全てが、端末が属した送受信ポイントと異なる送受信ポイントに転送される例を示す図である。

【0 2 2 6】

図 2 5 及び図 2 6 を参照すると、サウンディング参照信号と P U C C H は、サウンディング参照信号と P U C C H との連携により同一な送受信ポイントに転送される。P U C C H と P U S C H とが、端末 1 2 0 が属したサービング送受信ポイント (例えば e N B 1 1 0) とは異なる送受信ポイント (例えば、R R H 1 1 2) に転送されると、端末 1 2 0 のサウンディング参照信号も、P U C C H と P U S C H とともに、異なる送受信ポイント (例えば、R R H 1 1 2) に転送される。ここで、異なる送受信ポイント (例えば、R R H 1 1 2) は、比較的高いジオメトリ (geometry) 及び比較的高いチャンネル品質を有する。結果的に全てのアップリンクチャンネル (例えば、P U C C H、P U S C H、及び S R S) が異なる送受信ポイント 1 1 2 に転送される。

【0 2 2 7】

図 2 7 は、送受信ポイントが互いに異なるセル I D (例えば、C e l l I D # 1、C e l l I D # 2) を使用する C o M P 環境におけるサウンディング参照信号と P U C C H が連携されて転送される例を示す図である。

【0 2 2 8】

図 2 8 は、送受信ポイントが同一なセル I D (例えば、C e l l I D # 0) を使用する C o M P 環境におけるサウンディング参照信号と P U C C H が連携されて転送される例を示す図である。

【0 2 2 9】

図 2 7 及び図 2 8 を参照すると、物理ダウンリンク制御チャンネル (P D C C H) と物理ダウンリンク共有チャンネル (P D S C H) は該当端末 1 2 0 が属したサービング送

10

20

30

40

50

信ポイント（例えば、eNB110）から受信する。アップリンク共有チャンネル（PUSCH）は端末120が属したサービング送受信ポイント（例えば、eNB110）に転送する。アップリンク制御チャンネル（PUCCH）とSRSとは端末120が属したサービング送受信ポイント（例えば、eNB110）とは異なる送受信ポイント（例えば、RRH112）に転送することができる。ここで、アップリンクチャンネルに該当するPUCCHは、ダウンリンク転送に対するACK/NACK及びチャンネル状態情報などを転送する。

【0230】

図29は、送受信ポイントが互いに異なるセルID（例えば、CellID #1、CellID #2）を使用するCOMP環境における非周期的サウンディング参照信号のみPUCCHと連携されて転送される例を示す図である。

10

【0231】

図30は、送受信ポイントが同一なセルID（例えば、CellID #0）を使用するCOMP環境における非周期的サウンディング参照信号のみPUCCHと連携されて転送される例を示す図である。

【0232】

図29及び図30を参照すると、PDCCHとPDSCHは、該当端末120が属したサービング送受信ポイント（例えば、eNB110）から受信する。PUSCHと周期的SRSは端末120が属したサービング送受信ポイント（例えば、eNB110）に転送する。PUCCHと非周期的SRSは、端末120が属したサービング送受信ポイント（例えば、eNB110）とは異なる送受信ポイント（例えば、RRH112）に転送することもできる。ここで、アップリンクチャンネルに該当するPUCCHは、ダウンリンク転送に対するACK/NACK及びチャンネル状態情報などを転送する。

20

【0233】

図23を参照して説明したアップリンク参照信号転送方法と、図24から図30を参照して前述したサウンディング参照信号転送に関する第3実施形態によれば、端末が受信す

る端末ー特定構成情報は、参照信号ID n_{ID}^{RS} と、 $n_{ID}^{RS'}$ とを含む。ここで、参照信号ID

n_{ID}^{RS} は、

端末ー特定PUCCHと、PUCCHに連携された参照信号IDとを設定するために用い

られる。参照信号ID $n_{ID}^{RS'}$ は、PUSCHと、PUSCHに連携された参照信号IDを設

定するために用いられる。この場合、PUCCHに連携された参照信号ID n_{ID}^{RS} と、P

USCHに連携された参照信号ID $n_{ID}^{RS'}$ とは、端末120が属するセルのセルID

N_{ID}^{cell} を指示するセルー特定パラメータと区別されるか、または同一でありうる。そし

て、このようにPUCCHとPUSCHの生成のために参照信号IDを独立的に設定する

ことによって、物理アップリンクチャンネル（例えば、PUCCHまたはPUSCH）の

受信対象が端末120にサービングするサービング送受信ポイント（例えば、eNB110）でない異なる送受信ポイントに設定できる。PUCCHと連携された参照信号IDが

n_{ID}^{RS} の場合、サウンディング参照信号IDもこれと同一に n_{ID}^{RS} に設定できる。したがって、サウンディング参照信号を生成するとき、サービングセルID N_{ID}^{cell} の代りに

n_{ID}^{RS} を使用することができる。即ち、サウンディング参照信号シーケンス生成過程で登

場する<数式1>から<数式6>で、PUCCHと連携された参照信号ID n_{ID}^{RS} を使用してSRSが生成される。使われた参照信号IDが指示する送受信ポイント（例えば、R

RH112）に、生成されたSRSを転送することができる。勿論、 n_{ID}^{RS} がサービング送受信ポイントと異なる送受信ポイント（例えば、RRH112）を指定しなければなら

ないものではなく、サービング送受信ポイント（例えば、eNB110）を指示することもできる。

【0234】

また、図24で、サウンディング参照信号は、周期的及び非周期的SRSのうちの少なくとも1つであるところ、図29及び図30を参照して説明したように非周期的サウンディング参照信号のみPUCCHと連携して転送することができる。

【0235】

受信対象は、転送されるSRSが周期的SRSか非周期的SRSかによって異なる。例えば、周期的SRSは端末120にサービングしているサービング送受信ポイントに転送される。非周期的SRSはPUCCHで使用するシーケンスの設定に従う。したがって、

PUCCHと非周期的SR Sが同一なターゲット送受信ポイントに転送される。

【0236】

言い換えると、非周期的SR Sの生成時、＜数式1＞から＜数式6＞で、PUCCHと

連携された参照信号ID n_{ID}^{RS} を使用してSR Sを生成する。PUCCHと連携された参

照信号ID n_{ID}^{RS} が指示する送受信ポイント（例えば、RRH112）に、生成されたSR Sを転送する。一方、＜数式1＞から＜数式6＞で、サービング送受信ポイント（例え

ば、eNB110）のセルID N_{ID}^{cell} を使用して、周期的SR Sを生成する。周期的SR Sは、サービング送受信ポイントに転送される。

10

【0237】

反対に、図面に図示してはいないが、非周期的SR Sは端末にサービングしているサービング送受信ポイントを通じて転送される。周期的SR SはPUCCHで使用するシーケ

20

【0238】

前述した第3実施形態に係るSR S転送方法によれば、PUCCHと連携してSR Sを転送してサービング送受信ポイントでない異なる送受信ポイントとのアップリンクチャンネル状態の測定を可能にすることで、アップリンクのカバレッジ短所（coverage shortage）を克服することができる。

【0239】

また、TDDシステムは、サービング送受信ポイントのダウンリンクに対するチャンネル品質、及び異なる送受信ポイント（例えば、サービング送受信ポイントとは異なる送受信ポイント）のダウンリンクに対するチャンネル品質を独立的に測定する。ここで、TDDシステムは、サービング送受信ポイント及び異なる送受信ポイントに対するアップリンクチャンネル品質測定及びチャンネル可逆性を用いる。また、SR S転送方法は、SR Sを用いた端末の位置把握や端末のジオメトリ（geometry）を把握するようにすることができる。したがって、端末がセル境界あるいはセル中央に位置する場合、端末ー特定ダウンリンク転送方法を使用するようにすることによって、ダウンリンクに対するデータ処理量（data throughput）の改善にも使用できる。

30

【0240】

また、少なくとも1つの実施形態では、非周期的SR SのみをPUCCHと連携して転送する。このような実施形態では、基地局からトリガリングされる非周期的SR Sの転送を通じてサービング送受信ポイントでない異なる送受信ポイントのアップリンクチャンネル状態の測定を可能にする。これによって、アップリンクのカバレッジ短所を克服することができる。

40

【0241】

第4実施形態：PUSCHと連携

【0242】

以下、図31から図35を参照してPUSCHとサウンディング参照信号の全部または一部が連携されて転送される第4実施形態に関して説明する。

【0243】

図31は、本発明の実施形態に係るPUSCHと連携されたサウンディング参照信号転

50

送方法のフローチャートである。

【0244】

図24と同様に、図31に示すSRS転送方法は、アップリンク参照信号と連携してSRSを転送する。したがって、図24に示すフローチャートは図23に示すアップリンク参照信号とそれに関連する物理アップリンクチャンネル転送過程を含んでいる。

【0245】

図31を参照すると、一実施形態に係るサウンディング参照信号転送方法は、ステップS3110において、端末120は、互いに異なる2つ以上の送受信ポイントのうちの1つの送受信ポイント（例えば、eNB110）からアップリンク参照信号IDを指示する端末ー特定構成情報を受信する。ここで、アップリンク参照信号IDは、1つの送受信ポイント（例えば、eNB110）のセルIDと独立し、PUSCHと連携している。ステップS3120において、端末120は、アップリンク参照信号IDを使用してサウンディング参照信号（Sounding Reference Signal）の全部または一部を生成する。ステップS3130において、端末120は、アップリンク参照信号IDが指示する送受信ポイント（例えば、RRH112）にPUSCHと連携された参照信号を転送する。ステップS3140において、アップリンク参照信号IDが指示する送受信ポイント（例えば、RRH112）にPUSCHを転送する。ステップS3150において、端末10は、生成されたサウンディング参照信号をアップリンク参照信号IDが指示する送受信ポイント（例えば、RRH112）に転送する。

10

【0246】

この際、図31に図示されたステップS3130とステップS3140は、同時に起こることができる。また、サウンディング参照信号とPUSCHは1つのサブフレームで同時に転送されることができ、サウンディング参照信号とPUSCH及びPUCCHの全てが1つのサブフレームで同時に転送されることもできる。

20

【0247】

第4実施形態によれば、PUSCHに対する受信ポイント（reception point）は、端末が属した送受信ポイント、例えばサービング送受信ポイントとは異なる送受信ポイントとして設定される。すなわち、PUSCHシーケンスと、PUSCHに連携された参照信号転送のためのシーケンスとが生成されたとき、端末ー特定PUSCHシーケンス及びPUSCHに連携された参照信号シーケンスの設定によって、異なる送受信ポイントへのPUSCH転送が実行される。この場合、周期的SRSまたは非周期的SRSは、PUSCHとPUSCHに連携された参照信号とにより設定される。したがって、PUSCHとSRSとが、同一なターゲット送受信ポイントにアップリンクで転送される。

30

【0248】

この場合、PUSCHと周期的または非周期的SRSの受信対象が同一になる。PUSCHとPUCCHの受信対象が同一である場合には、になれば、第1実施形態を説明する部分で図25及び図26を参照して図示したSRSが転送される例が第4実施形態でも適用できる。

【0249】

図32から図35は、前述した図25及び図26に示す場合の以外に、図31に示すサウンディング参照信号転送方法によりサウンディング参照信号がPUSCHと連携されて転送される多様な実施形態を示す図である。

40

【0250】

まず図32は、送受信ポイントが互いに異なるセルID（例えば、Cell ID #1、Cell ID #2）を使用するCoMP環境におけるサウンディング参照信号とPUSCHが連携されて転送される例を示す図である。

【0251】

図33は、送受信ポイントが同一なセルID（例えば、Cell ID #0）を使用するCoMP環境におけるサウンディング参照信号とPUSCHが連携されて転送される例を示す図である。

50

【0252】

図32及び図33を参照すると、PDCCHとPDSCHとは、該当端末120が属したサービング送受信ポイント（例えば、eNB110）から受信する。アップリンクチャンネルの一つに該当するPUCCHは、端末120が属したサービング送受信ポイント（例えば、eNB110）に転送する。ここで、PUCCHは、ダウンリンク転送に対するACK/NACK及びチャンネル状態情報などを転送する。PUSCHとSRSとは、端末120が属したサービング送受信ポイント（例えば、eNB110）とは異なる送受信ポイント（例えば、RRH112）に転送することができる。

【0253】

図34は、送受信ポイントが互いに異なるセルID（例えば、CellID#1、CellID#2）を使用するCOMP環境における非周期的サウンディング参照信号のみPUSCHと連携されて転送される例を示す図である。

【0254】

図35は、送受信ポイントが同一なセルID（例えば、CellID#0）を使用するCOMP環境における非周期的サウンディング参照信号のみPUSCHと連携されて転送される例を示す図である。

【0255】

図34及び図35を参照すると、PDCCHとPDSCHとは、該当端末120が属したサービング送受信ポイント（例えば、eNB110）から受信する。PUCCHと周期的SRSとは、端末120が属したサービング送受信ポイント（例えば、eNB110）に転送する、ここで、アップリンクチャンネルの一つに該当するPUCCHは、ダウンリンク転送に対するACK/NACK及びチャンネル状態情報などを転送する。PUSCHと非周期的SRSは、端末120が属したサービング送受信ポイント（例えば、eNB110）とは異なる送受信ポイント（例えば、RRH112）に転送することもできる。

【0256】

図31から図35を参照して前述した第4実施形態によれば、PUSCHと連携された参照信号IDが $n_{ID}^{RS'}$ のとき、サウンディング参照信号IDが $n_{ID}^{RS'}$ に設定できる。したがって、サウンディング参照信号を生成するとき、サービングセルID N_{ID}^{cell} の代わりに $n_{ID}^{RS'}$ を使用することができる。即ち、サウンディング参照信号シーケンス生成過程で登場する<数式1>から<数式6>で、PUSCHと連携された参照信号ID $n_{ID}^{RS'}$ を使用してSRSを生成される。使われた参照信号ID $n_{ID}^{RS'}$ が指示する送受信ポイント（例えば、RRH112）に、生成されたSRSを転送することができる。勿論、 $n_{ID}^{RS'}$ がサービング送受信ポイントと異なる送受信ポイント（例えば、RRH112）を指定しなければならないものではなく、サービング送受信ポイント（例えば、eNB110）を指示することもできる。

【0257】

また、図31でサウンディング参照信号は周期的及び非周期的SRSのうちの少なくとも1つであるところ、図34及び図35を参照して説明したように、非周期的サウンディング参照信号のみPUSCHと連携して転送することができる。

【0258】

受信対象は、転送されるSRSが周期的SRSか非周期的SRSかによって異なる。例

えば、周期的 SRS は端末 120 にサービングしているサービング送受信ポイントに転送される。非周期的 SRS は PUSCH で使用するシーケンスの設定に従う。したがって、PUSCH と非周期的 SRS が同一なターゲット送受信ポイントにアップリンクで転送される。

【0259】

言い換えると、非周期的 SRS の生成時、＜数式 1＞から＜数式 6＞で、PUSCH と連携された参照信号 $ID^{RS'}$ を使用して SRS を生成する。PUSCH と連携した参照信号 $ID^{RS'}$ が指示する送受信ポイント（例えば、RRH112）に、生成された SRS を転送する。一方、周期的 SRS の生成時、＜数式 1＞から＜数式 6＞で、サービング送受信ポイント（例えば、eNB110）のセル ID N_{ID}^{cell} を使用して、周期的 SRS を生成する。周期的 SRS は、サービング送受信ポイントに転送される。

10

【0260】

反対に、図面に図示してはいないが、非周期的 SRS に対しては端末にサービングしているサービング送受信ポイントを通じて転送される。周期的 SRS は PUSCH で使用するシーケンスの設定に従う。したがって、PUSCH と周期的 SRS とは、同一なターゲット送受信ポイントにアップリンクで転送される。

20

【0261】

前述した第 4 実施形態に係る SRS 転送方法によれば、PUSCH と連携して SRS を転送して、サービング送受信ポイントでない異なる送受信ポイントとのアップリンクチャンネル状態の測定を可能にすることで、アップリンクのカバレッジ短所（coverage shortage）を克服することができる。

【0262】

また、TDD システムでは、サービング送受信ポイントのダウンリンクに対するチャンネル品質、及び異なる送受信ポイントのダウンリンクに対するチャンネル品質を独立的に測定する。ここで、TDD システムは、サービング送受信ポイント及び異なる送受信ポイントに対するアップリンクチャンネル品質測定及びチャンネル可逆性を用いる。また、SRS 転送方法は、SRS を用いた端末の位置把握や端末のジオメトリ（geometry）を把握することができる。したがって、端末がセル境界あるいはセル中央に位置するに従うダウンリンク転送時の端末－特定ダウンリンク転送方法を使用するようにすることによって、ダウンリンクに対するデータ処理量（data throughput）の改善にも使用できる。

30

【0263】

また、少なくとも 1 つの実施形態では、非周期的 SRS のみを PUSCH と連携して転送する。このような実施形態では、基地局からトリガリングされる非周期的 SRS の転送を通じてサービング送受信ポイントでない他の送受信ポイントとのアップリンクチャンネル状態の測定を可能にする。これによって、アップリンクのカバレッジ短所を克服することができる。

40

【0264】

図 36 は、他の実施形態に係る端末の構成を示す図である。

【0265】

図 36 を参照すると、少なくとも 1 つの実施形態によれば、端末 3600 は、受信部 3610、制御部 3620、及び転送部 3630 などを含む。受信部 3610 は、互いに異なる 2 つ以上の送受信ポイントのうちの 1 つの送受信ポイントから、サウンディング参照信号 ID を指示する端末－特定パラメータを受信する。ここで、サウンディング参照信号 ID は、物理アップリンクチャンネルのためのアップリンク参照信号 ID と区分されて独

50

立的に設定されている。制御部 3620 は、アップリンク参照信号 ID を使用してサウンディング参照信号を生成する。転送部 3630 は、生成されたサウンディング参照信号をサウンディング参照信号 ID が指示する送受信ポイントに転送する。

【0266】

図 36 に示すように、少なくとも 1 つの実施形態による端末 3600 は、図 4 に示すサウンディング参照信号転送方法によりサウンディング参照信号を物理アップリンクチャンネルと独立して転送する。

【0267】

図 37 は、更に他の実施形態に係る端末の構成を示す図である。

【0268】

図 37 を参照すると、本発明の実施形態に係る端末 3700 は、受信部 3710、転送部 3720、サウンディング参照信号生成部 3730、及びサウンディング参照信号転送部 3740 などを含む。受信部 3710 は、互いに異なる 2 つ以上の送受信ポイントのうちの 1 つの送受信ポイントからアップリンク参照信号 ID を指示する端末一特定パラメータを受信する。ここで、アップリンク参照信号 ID は、1 つの送受信ポイントの物理セル ID と独立し、アップリンクチャンネルと連携している。アップリンクチャンネル転送部 3720 は、アップリンク参照信号 ID を使用してアップリンク参照信号 ID が指示する送受信ポイントにアップリンクチャンネルを転送する。サウンディング参照信号生成部 3730 は、前述した 1 つの送受信ポイントの物理セル ID を使用してサウンディング参照信号を生成する。サウンディング参照信号転送部 3740 は、生成されたサウンディング参照信号を前述した 1 つの送受信ポイントに転送する。

【0269】

この際、前述したアップリンクチャンネル転送部 3720 及びサウンディング参照信号転送部 3740 は、同一なハードウェアリソース、または互いに異なるハードウェアリソースでありうる。

【0270】

図 37 を参照すると、本発明の実施形態に係る端末は、図 11 に示すサウンディング参照信号転送方法により物理アップリンクチャンネルと分離してサウンディング参照信号をサービング送受信ポイントに転送することができる。

【0271】

図 38 は、更に他の実施形態に係る基地局の構成を示す図である。

【0272】

図 38 を参照すると、更に他の実施形態による基地局 3800 は、制御部 3810、送信部 3820、及び受信部 3830 を含む。

【0273】

制御部 3810 は、前述した本発明の実行に必要とする C o M P 動作及びアップリンク参照信号の転送に従う全般的な基地局の動作を制御する。

【0274】

送信部 3820 及び受信部 3830 は、前述した本発明の実行に必要とする信号やメッセージ、データを端末と送受信することに使われる。

【0275】

前述した実施形態で言及した標準規格と関連した内容は明細書の説明を簡略にするために省略したものであって、本明細書の一部を構成する。したがって、上記の標準規格と連携した内容の一部の内容を本明細書に追加するか、または請求範囲に記載することは、本発明の範囲に該当するものと解釈されなければならない。

【0276】

具体的に、添付した以下の文書は既に公開された文書の一部で、本明細書の一部を構成する。したがって、上記の標準内容及び標準文書の一部の内容を本明細書に追加するか、または請求範囲に記載することは、本発明の範囲に該当するものと解釈されなければならない。

10

20

30

40

50

【0277】

以上の説明は、本発明の技術思想を例示的に説明したことに過ぎないものであって、本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者であれば、本発明の本質的な特性から逸脱しない範囲で多様な修正及び変形が可能である。したがって、本発明に開示された実施形態は、本発明の技術思想を限定するためのものでなく、説明するためのものであり、このような実施形態によって本発明の技術思想の範囲が限定されるものではない。本発明の保護範囲は以下の請求範囲によって解釈されなければならない、それと同等な範囲内にある全ての技術思想は本発明の権利範囲に含まれるものと解釈されるべきである。

【0278】

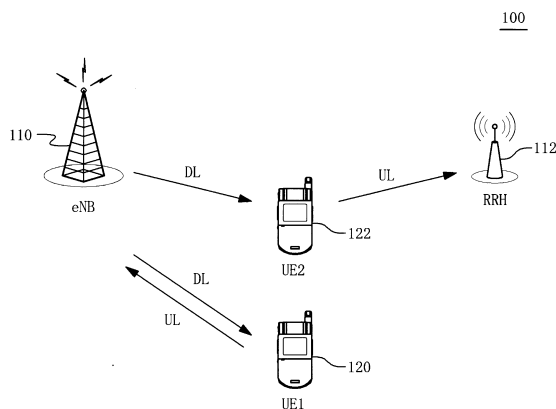
CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION

10

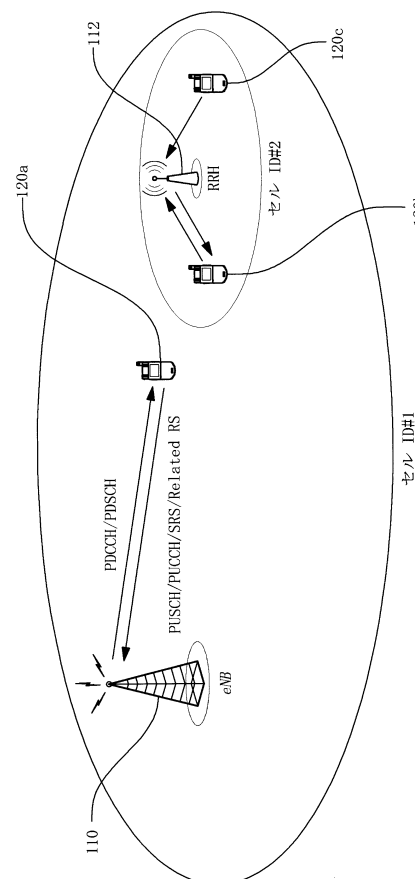
【0279】

本特許出願は、2012年6月11日付で韓国に出願した特許出願番号第10-2012-0062278号、2012年8月31日付で韓国に出願した特許出願番号第10-2012-0096443号、及び2012年12月6日付で韓国に出願した特許出願番号第10-2012-0141262号に対して米国特許法119(a)条(35 U. S. C § 119(a))によって優先権を主張し、その全ての内容は参考文献として本特許出願に併合される。併せて、本特許出願は米国の以外の国家に対しても上記と同一な理由により優先権を主張すれば、その全ての内容は参考文献として本特許出願に併合される。

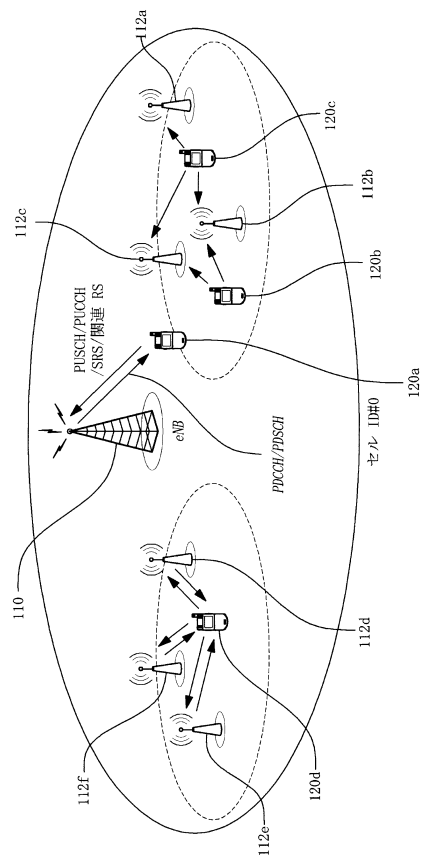
【図1】



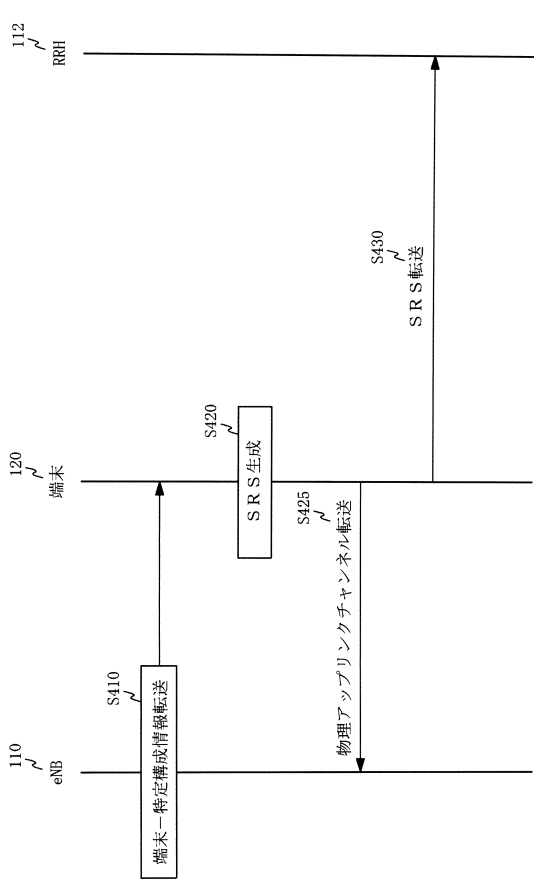
【図2】



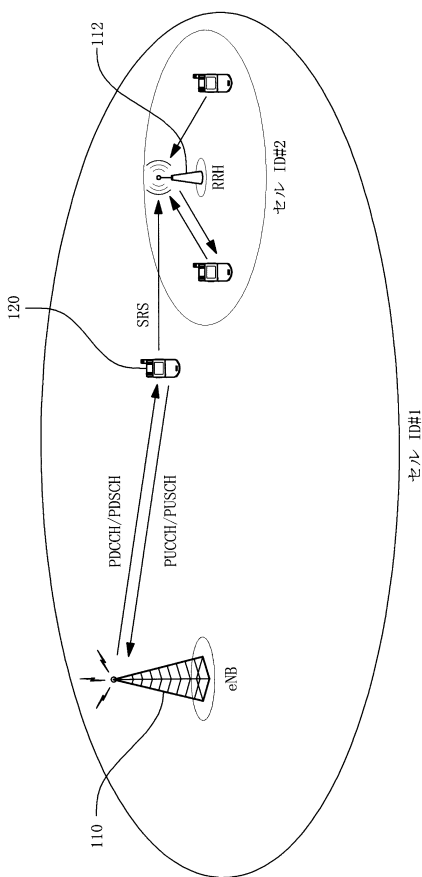
【図 3】



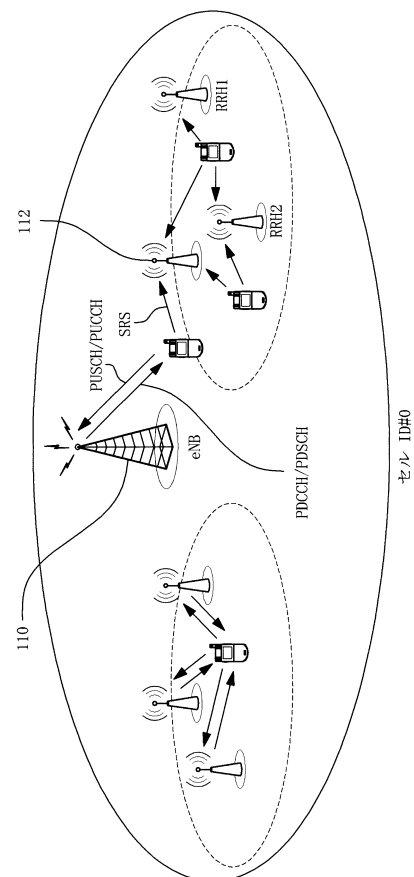
【図 4】



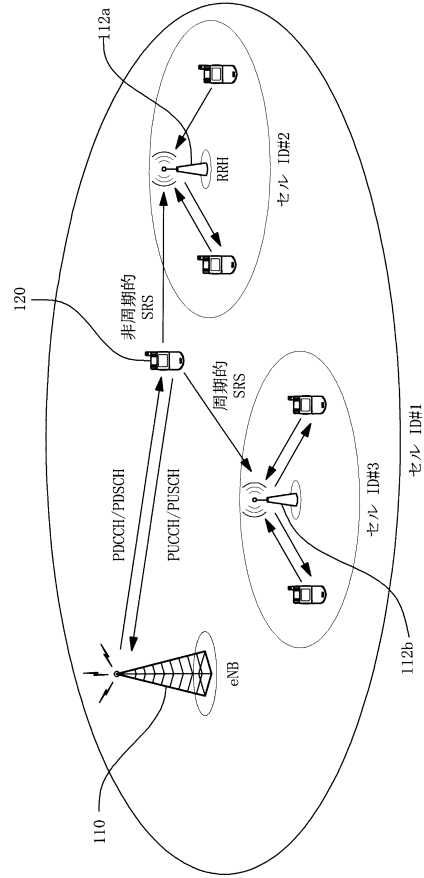
【図 5】



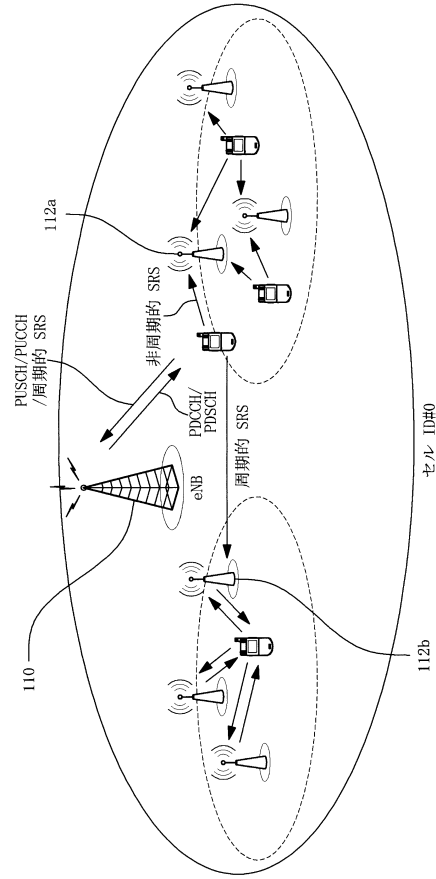
【図 6】



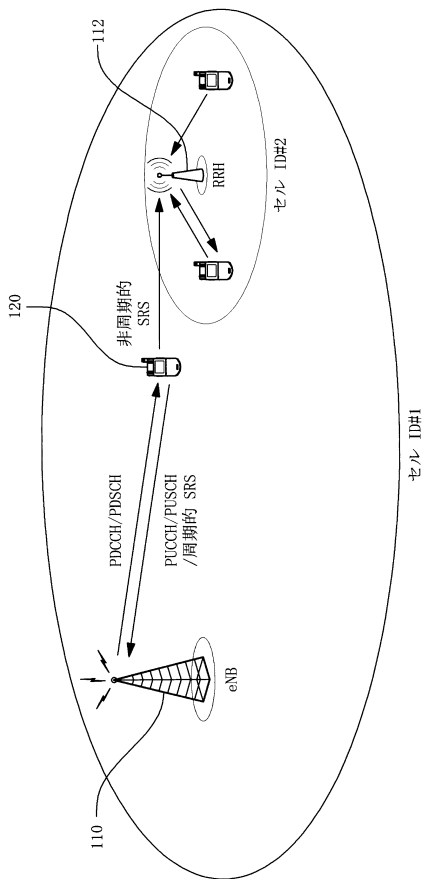
【図 7】



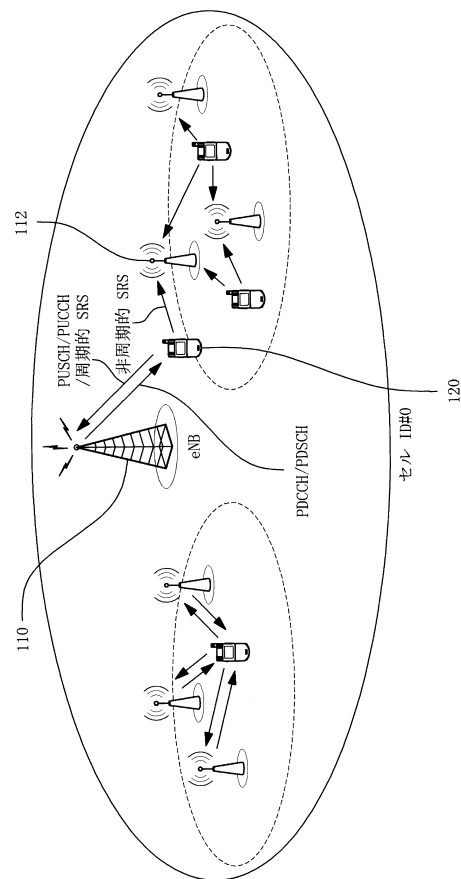
【図 8】



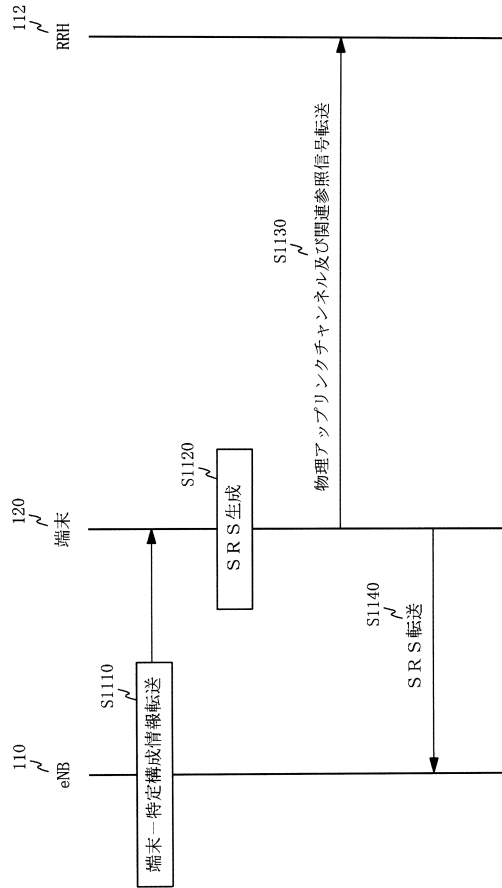
【図 9】



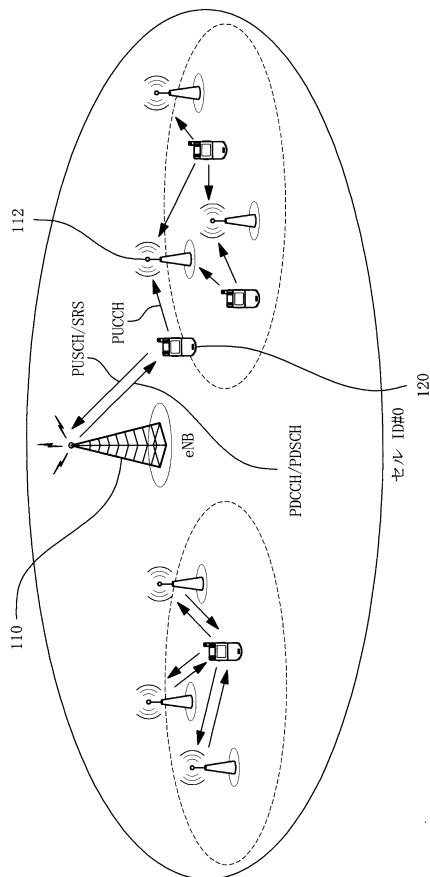
【図 10】



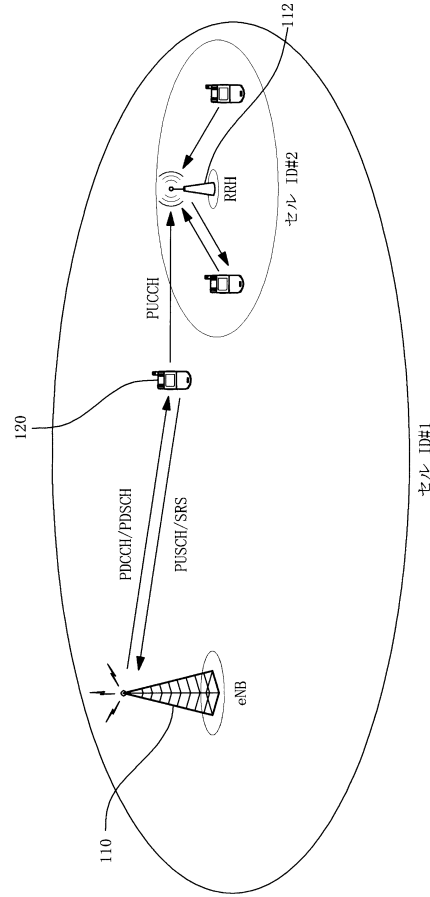
【図 1 1】



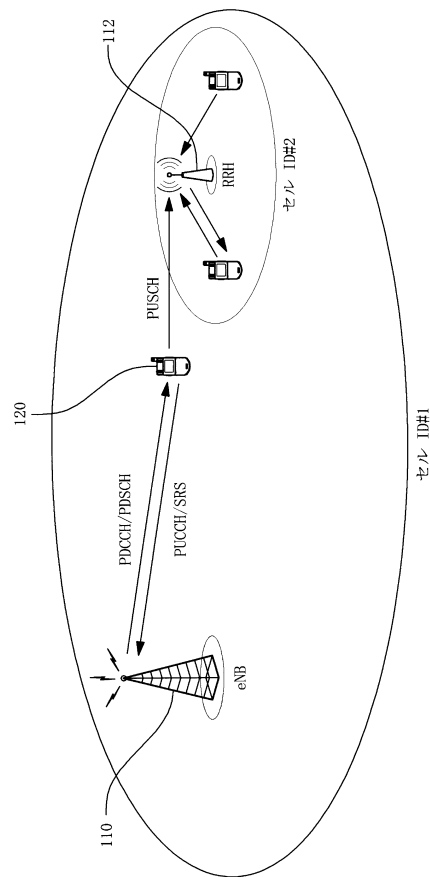
【図 1 3】



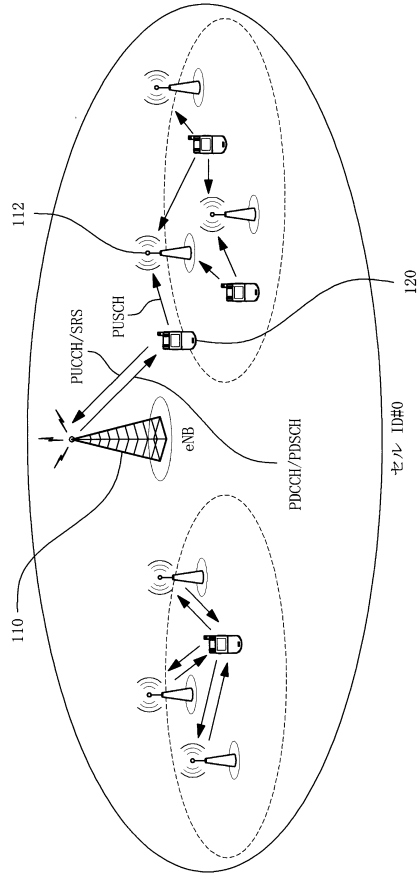
【図 1 2】



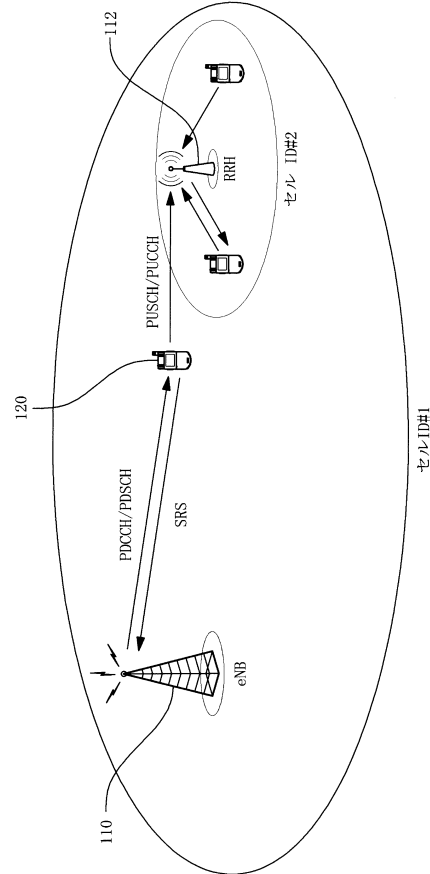
【図 1 4】



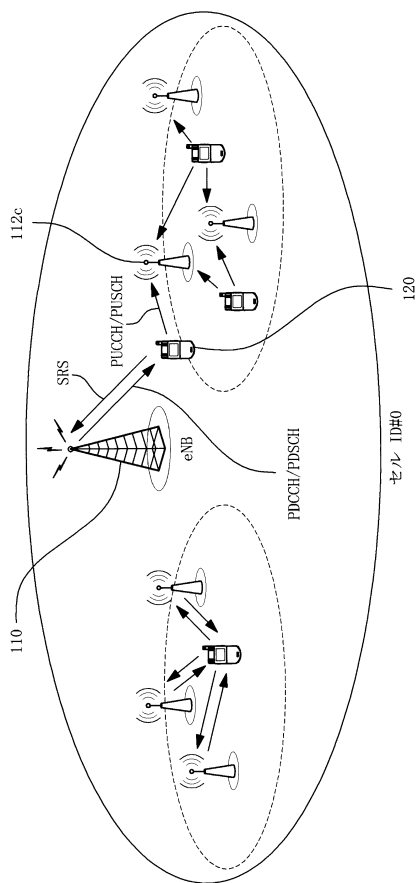
【図 15】



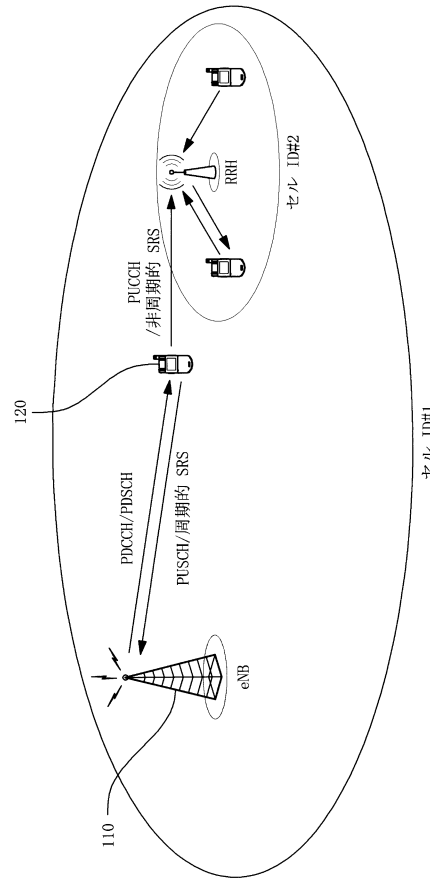
【図 16】



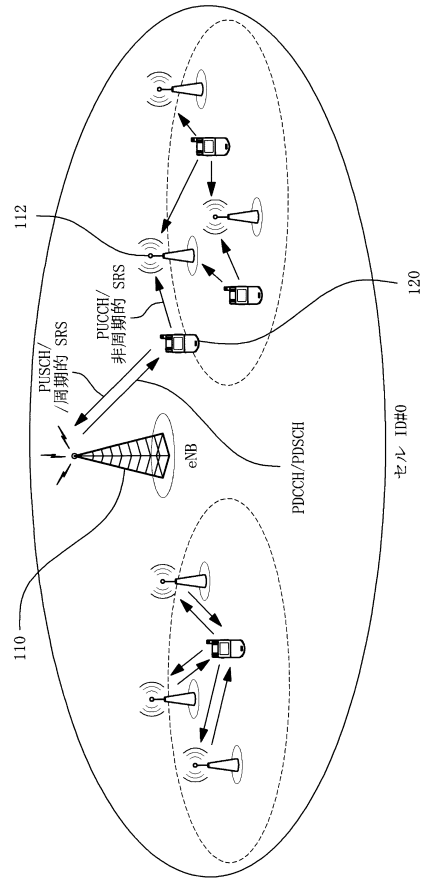
【図 17】



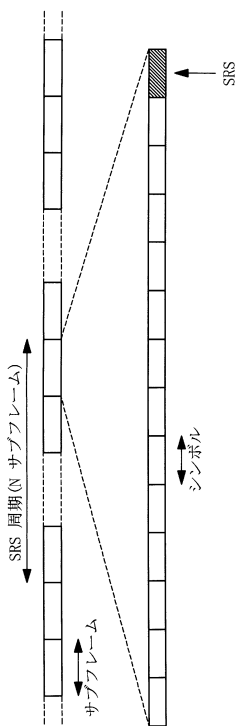
【図 18】



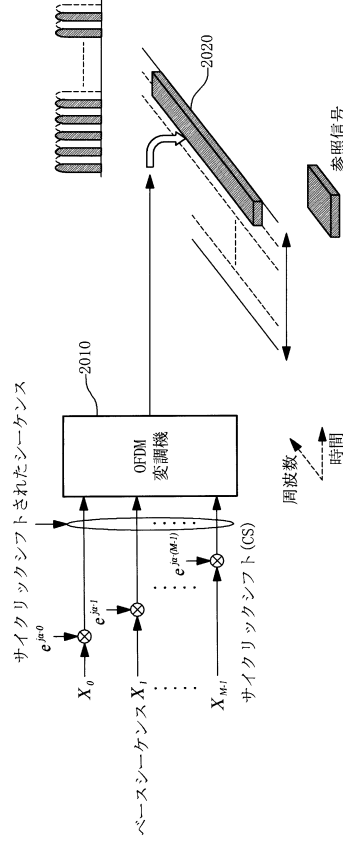
【図 19】



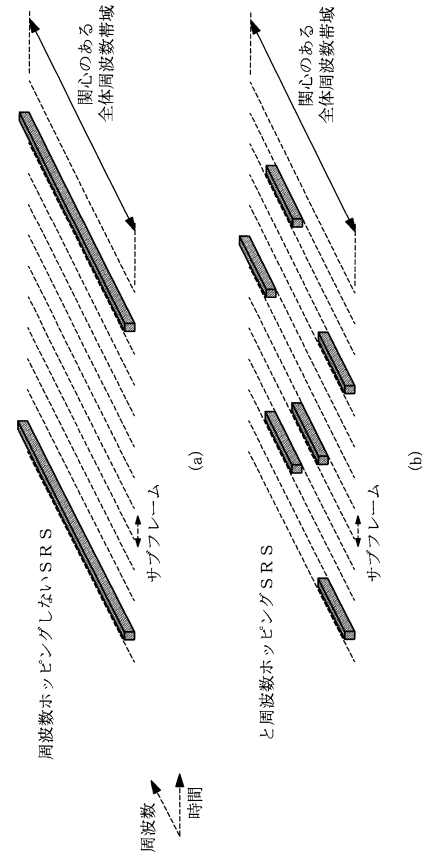
【図 21】



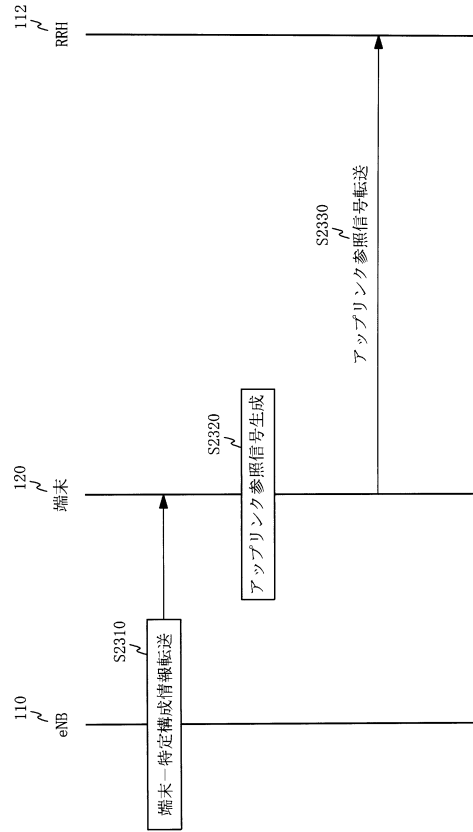
【図 20】



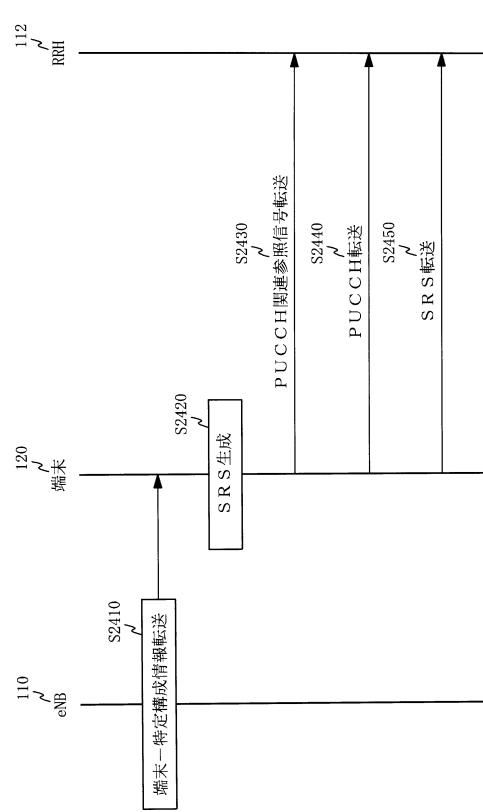
【図 22】



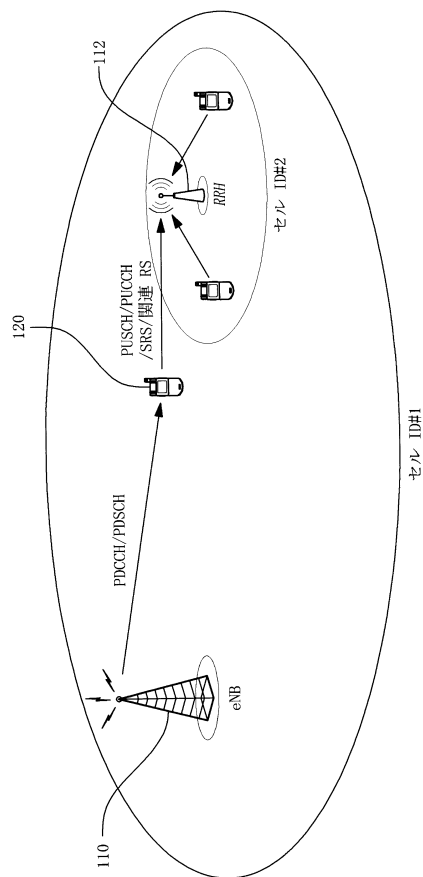
【図 2 3】



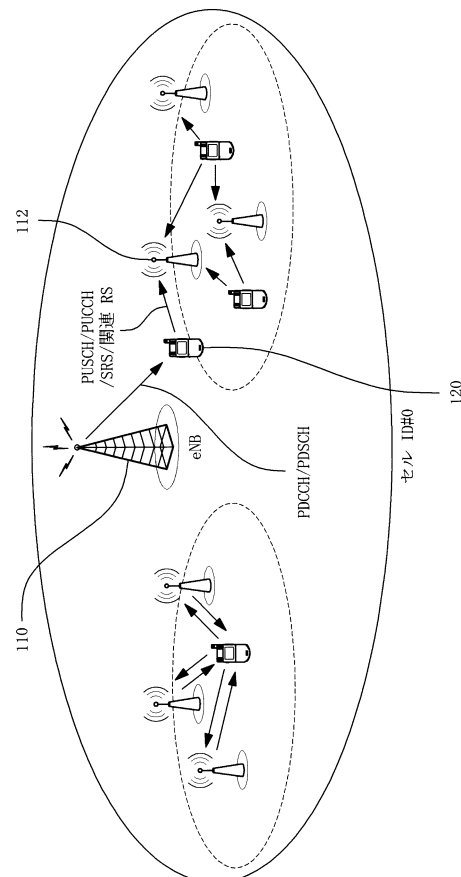
【図 2 4】



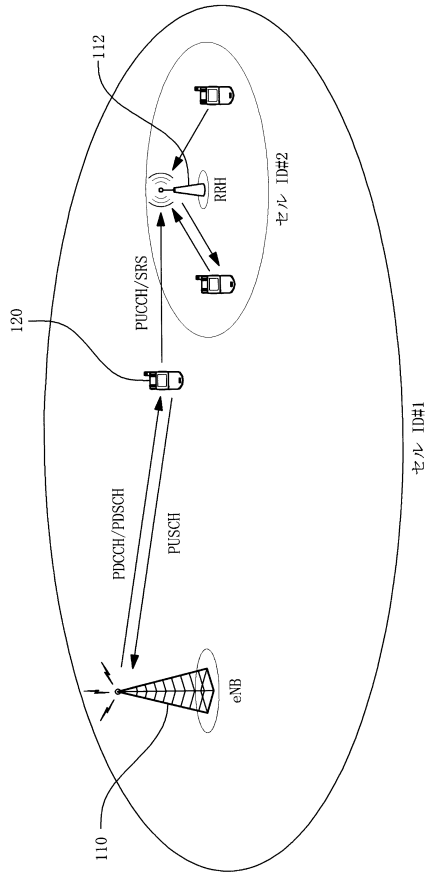
【図 2 5】



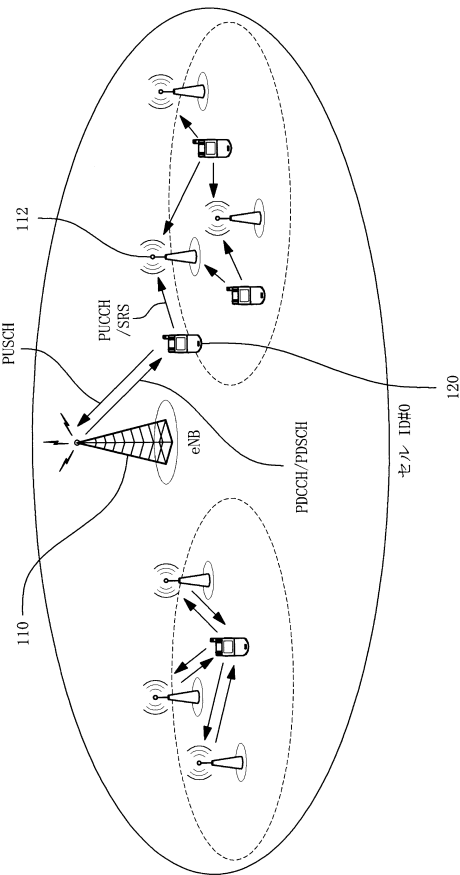
【図 2 6】



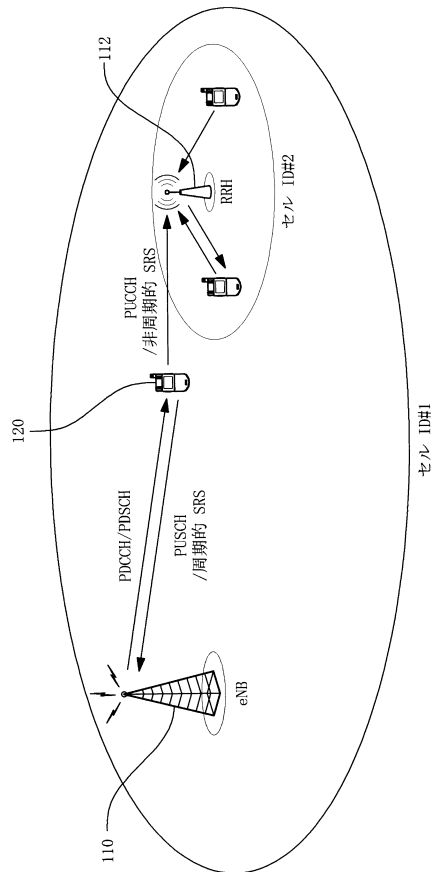
【図 27】



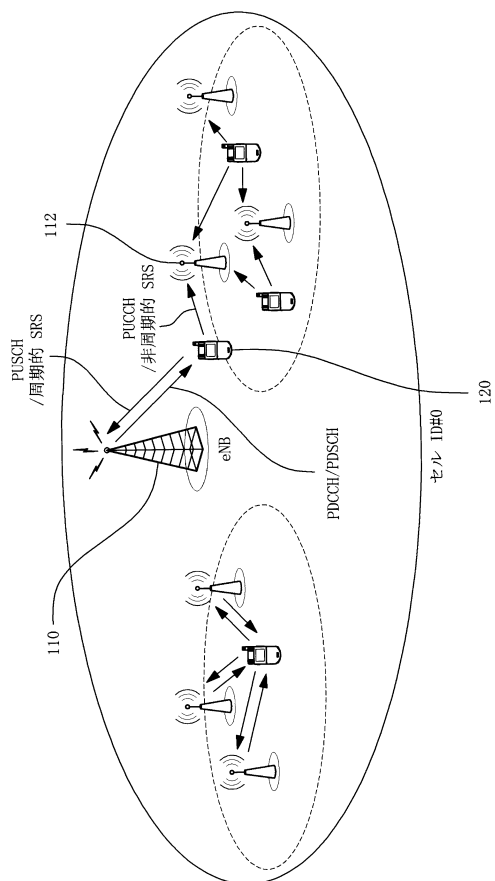
【図 28】



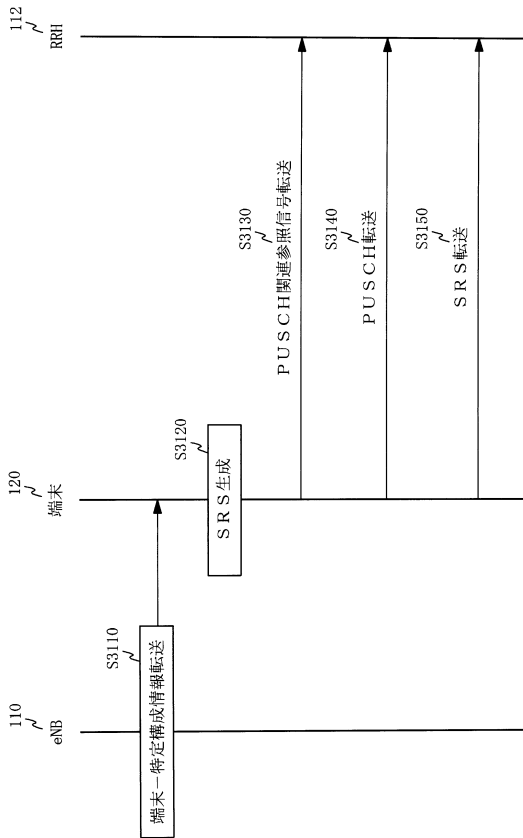
【図 29】



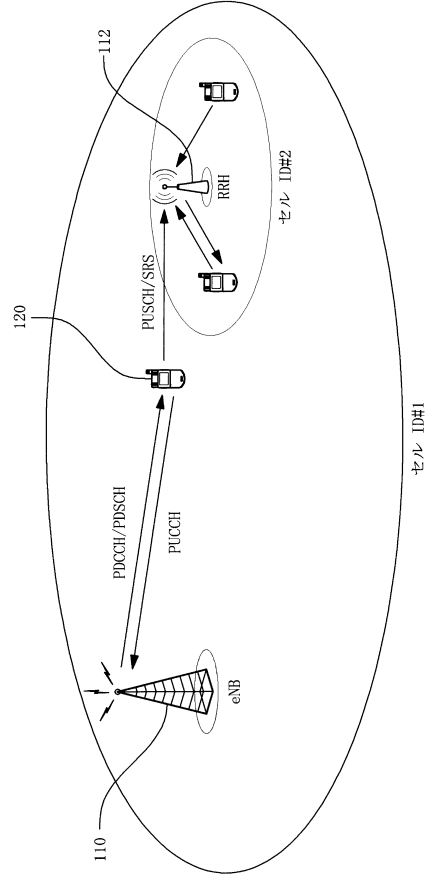
【図 30】



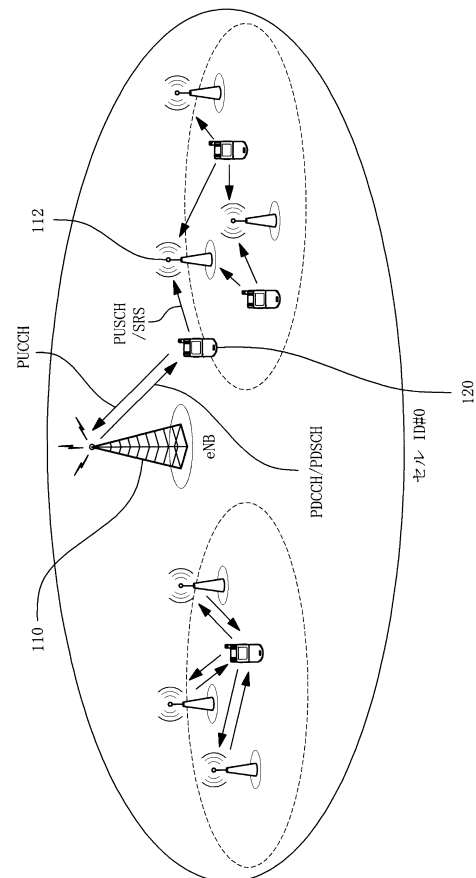
【図 3 1】



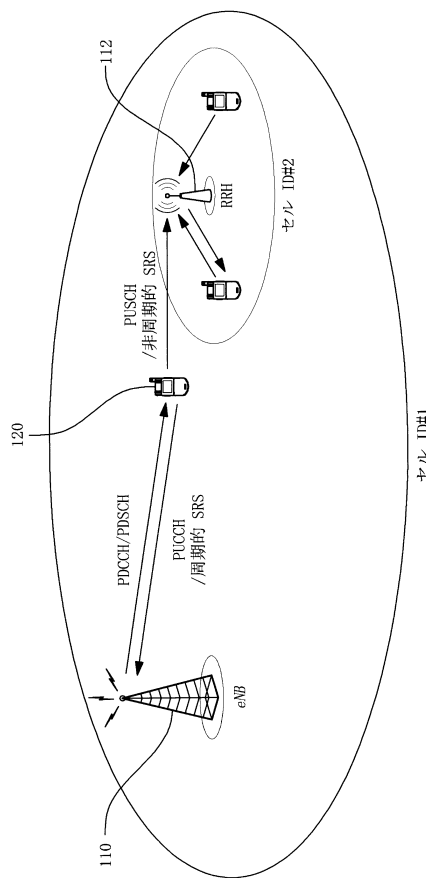
【図 3 2】



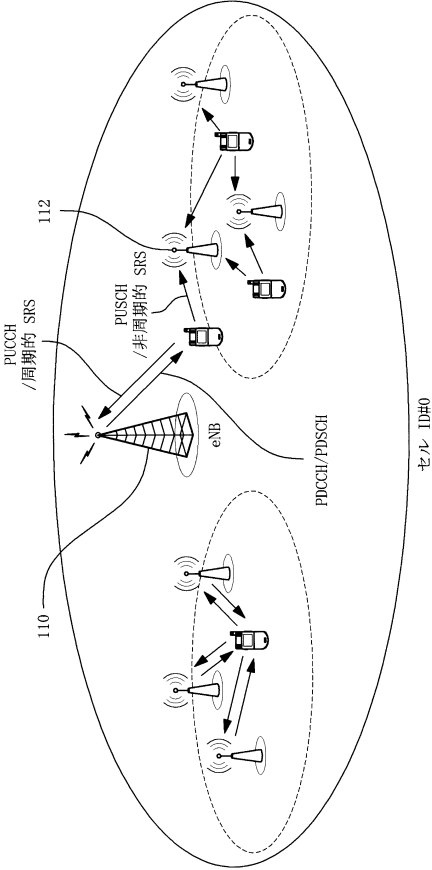
【図 3 3】



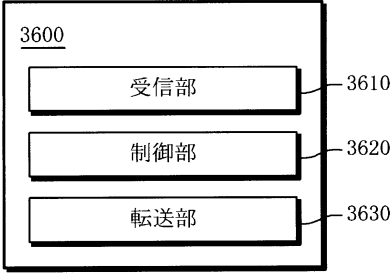
【図 3 4】



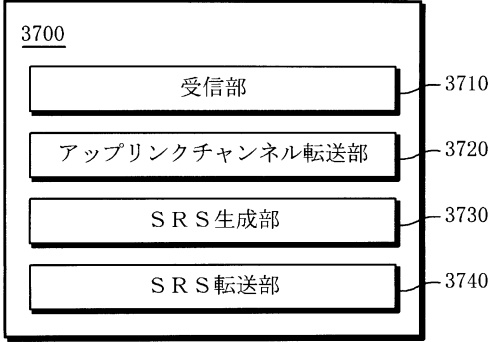
【図 3 5】



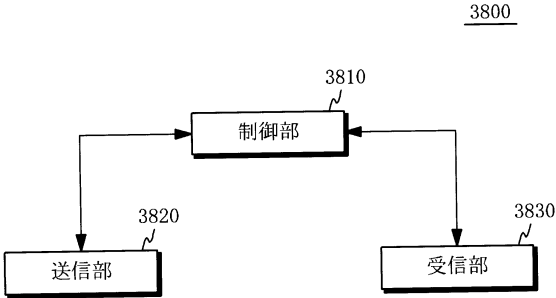
【図 3 6】



【図 3 7】



【図 3 8】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 10-2012-0141262

(32)優先日 平成24年12月6日(2012.12.6)

(33)優先権主張国 韓国(KR)

(56)参考文献 特開2013-236289(JP, A)

特表2015-512200(JP, A)

国際公開第2013/125845(WO, A1)

国際公開第2012/036704(WO, A1)

米国特許出願公開第2011/0312316(US, A1)

米国特許出願公開第2012/0093119(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W4/00-H04W99/00

H04B7/24-H04B7/26