



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

端末装置であって、

第 1 のパラメータを示す情報と、第 2 のパラメータを示す情報を受信する受信部と、  
前記第 1 のパラメータを示す情報と前記第 2 のパラメータを示す情報のそれぞれに基づいてトリガータイプ 0 のサウンディング参照信号の送信に対する送信電力  $P_{SRS}$  とトリガータイプ 1 のサウンディング参照信号の送信に対する送信電力  $P_{SRS}$  を設定する設定部と、

前記トリガータイプ 0 のサウンディング参照信号および前記トリガータイプ 1 のサウンディング参照信号を送信する送信部と、を備え、

前記トリガータイプ 0 のサウンディング参照信号の送信は、上位層の信号に基づいてトリガーされ、

前記トリガータイプ 1 のサウンディング参照信号の送信は、下りリンク制御情報に基づいてトリガーされることを特徴とする端末装置。

**【請求項 2】**

端末装置に用いられる無線通信方法であって、

第 1 のパラメータを示す情報と、第 2 のパラメータを示す情報を受信し、

前記第 1 のパラメータを示す情報と前記第 2 のパラメータを示す情報のそれぞれに基づいてトリガータイプ 0 のサウンディング参照信号の送信に対する送信電力  $P_{SRS}$  とトリガータイプ 1 のサウンディング参照信号の送信に対する送信電力  $P_{SRS}$  を設定し、

前記トリガータイプ 0 のサウンディング参照信号および前記トリガータイプ 1 のサウンディング参照信号を送信し、

前記トリガータイプ 0 のサウンディング参照信号の送信は、上位層の信号に基づいてトリガーされ、

前記トリガータイプ 1 のサウンディング参照信号の送信は、下りリンク制御情報に基づいてトリガーされることを特徴とする無線通信方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、移動局装置が、上りリンクのチャネル測定用の参照信号（サウンディング参照信号、Sounding Reference Signal; SRS）を基地局装置に送信する技術に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来から、セルラー移動通信の無線アクセス方式および無線ネットワークの進化（以下、「Long Term Evolution (LTE)、または、「Evolved Universal Terrestrial Radio Access (EUTRA)」と称する。）、および、LTE より広帯域な周波数帯域を利用して、さらに高速なデータの通信を実現する無線アクセス方式および無線ネットワーク（以下、「Long Term Evolution-Advanced (LTE-A)、または、「Advanced Evolved Universal Terrestrial Radio Access (A-EUTRA)」と称する。）が、第三世代パートナーシッププロジェクト（3rd Generation Partnership Project; 3GPP）において検討されている。

**【0003】**

LTE では、基地局装置から移動局装置への無線通信（下りリンク）の通信方式として、マルチキャリア送信である直交周波数分割多重（Orthogonal Frequency Division Multiplexing; OFDM）方式が用いられる。また、移動局装置から基地局装置への無線通信（上りリンク）の通信方式として、シングルキャリア送信である SC-FDMA（Single-Carrier Frequency Division Multiple Access）方式が用いられる。

**【0004】**

LTE の上りリンクでは、基地局装置は、移動局装置が送信する上りリンクのチャネル測定用の参照信号（サウンディング参照信号、Sounding Reference Signal; SRS）を利用して、データ送信用のチャネルである PUSCH の無線リソース割当、符号化率、変調方

10

20

30

40

50

式を決定する。

【 0 0 0 5 】

L T E の上りリンクでは、移動局装置の消費電力を抑えることや、他セルへの与干渉を低減することを目的として、送信電力制御 (Transmit Power Control; TPC) を行なう。L T E において規定されている S R S の送信電力値を決定するために用いられる式を示す。

【 0 0 0 6 】

【 数 1 】

$$P_{SRS}(i) = \min\{P_{CMAX}, P_{SRS\_OFFSET} + 10\log_{10}(M_{SRS}) + P_{O\_PUSCH} + \alpha \cdot PL + f(i)\}$$

... ( 1 )

( 1 ) 式において、 $P_{SRS}(i)$  は、第  $i$  サブフレームにおける S R S の送信電力値を示す。 $\min\{X, Y\}$  は  $X, Y$  のうち最小値を選択するための関数である。 $P_{O\_PUSCH}$  は、P U S C H の基本となる送信電力であり、上位層から指定される値である。 $P_{SRS\_OFFSET}$  は、P U S C H と S R S の基本となる送信電力の差を示すオフセットであり、上位層から指定される値である。 $M_{SRS}$  は S R S の送信に使用される無線リソース割り当てなどの単位である物理リソースブロック (Physical Resource Block; PRB) 数を示し、S R S の送信に使用される物理リソースブロック数が多くなるに従って、送信電力が大きくなることを示している。

【 0 0 0 7 】

また、 $PL$  はパスロスを示し、 $\alpha$  はパスロスに乘算する係数であり、上位層により指定される。 $f$  は下りリンク制御情報 (Downlink Control Information; DCI) で送信される T P C コマンドから算出されるオフセット値 (閉ループまたは開ループによる送信電力制御値) である。また、 $P_{CMAX}$  は最大送信電力値であり、物理的な最大送信電力である場合や、上位層から指定される場合がある。

【 0 0 0 8 】

L T E - A では、L T E との後方互換性 (backward compatibility) を持つこと、つまり、L T E - A の基地局装置が、L T E - A および L T E 両方の移動局装置と同時に無線通信を行ない、また、L T E - A の移動局装置が、L T E - A および L T E 両方の基地局装置と無線通信を行なえるようにすることが求められており、L T E - A は L T E と同一のチャンネル構造を用いることが検討されている。

【 0 0 0 9 】

非特許文献 1 では、L T E - A において S R S の精度を向上させるために、周期的な S R S 送信に加え、移動局装置が基地局装置に S R S の送信を要求された場合に 1 回だけ S R S を送信する技術を導入することを提案している。以下、従来の移動局装置が周期的に送信する S R S をピリオディック S R S (periodic SRS)、基地局装置に要求された場合に 1 回だけ送信する S R S をアピリオディック S R S (aperiodic SRS、または one shot SRS、scheduled SRS) と称する。具体的には、基地局装置は移動局装置にピリオディック S R S に関する周期、無線リソース (周波数帯域やサイクリックシフト) の設定とは別に、アピリオディック S R S に関する無線リソース設定をし、P D C C H で送信する下りリンク制御情報に S R S を要求するインディケータを含め、移動局装置に送信する。移動局装置は当該インディケータで S R S を要求されるとアピリオディック S R S に関する設定に従って 1 回のみ S R S を送信する。

【 先行技術文献 】

【 非特許文献 】

【 0 0 1 0 】

【 非特許文献 1 】 " Channel sounding enhancements for LTE-Advanced", 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #59, R1-094653, November 9-13, 2009.

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 1 】

10

20

30

40

50

しかしながら、ピリオディックSR SとアピリオディックSR Sの送信電力制御を従来と同じように(1)式を用いて行なった場合、ピリオディックSR SとアピリオディックSR Sの1つの物理リソースブロックに対する送信電力が同じになってしまう。また、SR Sの送信に用いる物理リソースブロックの数に応じて送信電力が高くなるため、アピリオディックSR Sの送信に用いる帯域幅がピリオディックSR Sの送信に用いる帯域幅と比較して10倍の場合、ピリオディックSR Sの送信電力と比較してアピリオディックSR Sの送信電力が10倍になってしまう。

【0012】

このように、従来の(1)式を用いてSR Sの送信電力制御を行なうと、ピリオディックSR SとアピリオディックSR Sの送信電力を個別に制御することができないという問題があった。

10

【0013】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、ピリオディックSR SとアピリオディックSR Sの各々に対して、最適な送信電力制御をすることができる移動局装置、基地局装置および集積回路を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

(1)上記の目的を達成するために、本発明は、以下のような手段を講じた。すなわち、本発明の端末装置は、第1のパラメータを示す情報と、第2のパラメータを示す情報を受信する受信部と、前記第1のパラメータを示す情報と前記第2のパラメータを示す情報のそれぞれに基づいてトリガータイプ0のサウンディング参照信号の送信に対する送信電力PSRSとトリガータイプ1のサウンディング参照信号の送信に対する送信電力PSRSを設定する設定部と、前記トリガータイプ0のサウンディング参照信号および前記トリガータイプ1のサウンディング参照信号を送信する送信部と、を備え、前記トリガータイプ0のサウンディング参照信号の送信は、上位層の信号に基づいてトリガーされ、前記トリガータイプ1のサウンディング参照信号の送信は、下りリンク制御情報に基づいてトリガーされることを特徴とする。

20

【0015】

(2)また、本発明の端末装置に用いられる無線通信方法において、第1のパラメータを示す情報と、第2のパラメータを示す情報を受信し、前記第1のパラメータを示す情報と前記第2のパラメータを示す情報のそれぞれに基づいてトリガータイプ0のサウンディング参照信号の送信に対する送信電力PSRSとトリガータイプ1のサウンディング参照信号の送信に対する送信電力PSRSを設定し、前記トリガータイプ0のサウンディング参照信号および前記トリガータイプ1のサウンディング参照信号を送信し、前記トリガータイプ0のサウンディング参照信号の送信は、上位層の信号に基づいてトリガーされ、前記トリガータイプ1のサウンディング参照信号の送信は、下りリンク制御情報に基づいてトリガーされることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、基地局装置は、移動局装置が送信する第1参照信号(ピリオディックSR S)と第2参照信号(アピリオディックSR S)の各々に対して、最適な送信電力制御をすることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の無線通信システムの概念図である。

【図2】本発明の上りリンクの無線フレームの構成の一例を示す概略図である。

【図3】本発明のSR Sを送信するための無線リソースについて説明する図である。

【図4】本発明のサウンディングサブフレームの詳細な構成を示す図である。

【図5】本発明のSR Sの送信方法について説明する図である。

【図6】本発明の基地局装置3の構成を示す概略ブロック図である。

50

【図 7】本発明の移動局装置 1 の構成を示す概略ブロック図である。

【図 8】本発明の移動局装置 1 と基地局装置 3 の動作の一例を示すシーケンスチャートである。

【図 9】本発明の移動局装置 1 の動作の一例を示すフローチャートである。

【図 10】本発明の変形例の移動局装置 1 の動作の一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0018】

(第 1 の実施形態)

以下、図面を参照しながら本発明の第 1 の実施形態について詳しく説明する。

<無線通信システムについて>

図 1 は、本発明の無線通信システムの概念図である。図 1 において、無線通信システムは、移動局装置 1 A ~ 1 C、および基地局装置 3 を具備する。図 1 は、基地局装置 3 から移動局装置 1 A ~ 1 C への無線通信(下りリンク)では、同期チャンネル(Synchronization Channel; SCH)、下りリンクパイロットチャンネル(または、「下りリンク参照信号(Downlink Reference Signal; DL RS)」とも称する。)、報知チャンネル(Physical Broadcast Channel; PBCH)、下りリンク制御チャンネル(Physical Downlink Control Channel; PDCCH)、下りリンク共用チャンネル(Physical Downlink Shared Channel; PDSCH)、マルチキャストチャンネル(Physical Multicast Channel; PMCH)、制御フォーマットインディケータチャンネル(Physical Control Format Indicator Channel; PCFICH)、HARQ インディケータチャンネル(Physical Hybrid ARQ Indicator Channel; PHICH)が割り当てられることを示す。

【0019】

また、図 1 は、移動局装置 1 A ~ 1 C から基地局装置 3 への無線通信(上りリンク)では、上りリンクパイロットチャンネル(または、「上りリンク参照信号(Uplink Reference Signal; UL RS)」とも称する。)、上りリンク制御チャンネル(Physical Uplink Control Channel; PUCCH)、上りリンク共用チャンネル(Physical Uplink Shared Channel; PUSCH)、ランダムアクセスチャンネル(Physical Random Access Channel; PRACH)が割り当てられることを示す。上りリンク参照信号は、PUSCH と PUCCH の復調用の参照信号(復調参照信号、Demodulation Reference signal; DMRS)と上りリンクのチャンネル推定用の参照信号(サウンディング参照信号、Sounding Reference Signal; SRS)がある。

以下、移動局装置 1 A ~ 1 C を移動局装置 1 という。

【0020】

<上りリンク無線フレームについて>

図 2 は、本発明の上りリンクの無線フレームの構成の一例を示す概略図である。図 2 は、ある上りにおける無線フレームの構成を示す。図 2 において、横軸は時間領域、縦軸は周波数領域である。図 2 に示すように、上りリンクの無線フレームは、複数の上りリンクの物理リソースブロックペア(例えば、図 2 の破線で囲まれた領域)から構成されている。この上りリンクの物理リソースブロックペアは、無線リソースの割り当てなどの単位であり、予め決められた幅の周波数帯(PRB 帯域幅; 180 kHz)および時間帯(2 個のスロット = 1 個のサブフレーム; 1 ms)からなる。

【0021】

1 個の上りリンクの物理リソースブロックペアは、時間領域で連続する 2 個の上りリンクの物理リソースブロック(PRB 帯域幅 × スロット)から構成される。1 個の上りリンクの物理リソースブロック(図 2 において、太線で囲まれている単位)は、周波数領域において 12 個のサブキャリア(15 kHz)から構成され、時間領域において 7 個の SC-FDMA シンボル(71 μs)から構成される。

【0022】

時間領域においては、7 個の SC-FDMA (Single-Carrier Frequency Division Multiple Access) シンボル(71 μs)から構成されるスロット(0.5 ms)、2 個のスロットから構成されるサブフレーム(1 ms)、10 個のサブフレームから構成される

10

20

30

40

50

無線フレーム(10ms)がある。周波数領域においては、上りリンクの帯域幅に応じて複数の上りリンクの物理リソースブロックが配置される。なお、1個のサブキャリアと1個のSC-FDMAシンボルから構成されるユニットを上りリンクのリソースエレメントと称する。

#### 【0023】

以下、上りリンクの無線フレーム内に割り当てられるチャンネルについて説明をする。上りリンクの各サブフレームでは、例えば、PUCCH、PUSCH、DMRS、およびSRが割り当てられる。

#### 【0024】

まず、PUCCHについて説明をする。PUCCHは、上りリンクの帯域幅の両端の上りリンクの物理リソースブロックペア(左斜線でハッチングされた領域)に割り当てられる。PUCCHには、下りリンクのチャンネル品質を示すチャンネル品質情報(Channel Quality Information; CQI)、上りリンクの無線リソースの割り当ての要求を示すスケジューリング要求(Scheduling Request; SR)、PDSCHに対する受信応答であるACK/NACKなど、通信の制御に用いられる情報である上りリンク制御情報(Uplink Control Information; UCI)の信号が配置される。

10

#### 【0025】

次に、PUSCHについて説明をする。PUSCHは、PUCCHが配置される上りリンクの物理リソースブロック以外の上りリンクの物理リソースブロックペア(ハッチングされない領域)に割り当てられる。PUSCHには、上りリンク制御情報、および上りリンク制御情報以外の情報であるデータ情報(トランスポートブロック; Transport Block)の信号が配置される。PUSCHの無線リソースは、上りリンクグラントを用いて割り当てられ、この上りリンクグラントを含むPDSCHを受信したサブフレームから所定の時間後のサブフレームの上りリンクのサブフレームに配置される。

20

#### 【0026】

次に、SRとDMRSについて説明をする。図3は、本発明のSRを送信するための無線リソースについて説明する図である。図3において、横軸は時間領域である。基地局装置3は、移動局装置1がSRを送信するための無線リソースを予約するサブフレームであるサウンディングサブフレームを設定する。具体的にはサウンディングサブフレームは基準となるサブフレームからのオフセットと周期が与えられる。また、サウンディングサブフレームは全移動局装置1に対して共通である。また、基地局装置3は、移動局装置1が実際にSRを送信するサウンディングサブフレームと無線リソースを設定し、移動局装置1は当該設定に従ってSRを周期的に送信する。

30

#### 【0027】

図4は、本発明のサウンディングサブフレームの詳細な構成を示す図である。ただし、図4にはPUSCHとして利用できる帯域のみ記載しており、PUCCHとPRACHを送信する周波数帯域については省略している。図4において、横軸は時間領域、縦軸は周波数領域である。周波数領域において、1つのブロックはサブキャリアを表す。図4に示すように、SC-FDMAシンボル各々は異なる用途に利用することができ、各スロットにおける3番目のSC-FDMAシンボルはDMRSの送信のために利用される。1番目のスロットにおける6番目のSC-FDMAシンボルはSRの送信のために利用される。SRの送信のために予約される無線リソースの帯域幅は、PUSCHとして利用できる帯域幅とは別に基地局装置3が設定し、1番目のスロットにおける6番目のSC-FDMAシンボルにおいてSRの送信のために予約されなかった無線リソースはPUSCHとして利用することができる。

40

#### 【0028】

1番目のスロットにおける6番目以外のSC-FDMAシンボルはPUSCH送信用に利用される。ここで、DMRSおよびSRは、他の移動局装置1との多重や、アンテナ識別のために直交符号が利用されており、CAZAC(Constant Amplitude and zero-autocorrelation)系列を時間軸上でサイクリックシフト(cyclic shift)させた系列を利

50

用する。DMRSは、PUCCHと時間多重される場合、PUSCHとは異なるSC-FDMAシンボルに多重されるが、説明の簡略化のため詳細な説明は省略する。

【0029】

図5は、本発明のSRSの送信方法について説明する図である。図5において、横軸は時間領域、縦軸は周波数領域である。基地局装置3は、移動局装置1に共通のSRSの送信に関する設定を行なう。この設定では、SRS送信用の無線リソースが予約されたサブフレームであるサウンディングサブフレームの位置、SRS送信用に予約された無線リソースの帯域幅を設定する。

【0030】

また、基地局装置3は、移動局装置1各々に周期的にSRSを送信するサブフレームと、周波数帯域とピリオディックSRSのCAZAC系列に用いるサイクリックシフトの量を設定する。以下、周期的に送信されるSRSのことをピリオディックSRS (periodic SRS) と称する。ピリオディックSRSを送信するサブフレームはサウンディングサブフレームの一部であり、ピリオディックSRSを送信する周波数帯域は、SRS送信用に予約した周波数帯域の一部である。

10

【0031】

また、基地局装置3は、PDCCHで送信する下りリンク制御情報 (Downlink Control Information; DCI) に含まれるSRSを要求するインディケータで要求した場合のみ移動局装置1がSRSを送信するアピリオディックSRS (aperiodic SRS、またはone shot SRS、scheduled SRS) の設定を移動局装置1各々に設定する。この設定では、アピリオディックSRSを送信する周波数帯域とアピリオディックSRSのCAZAC系列に用いるサイクリックシフトの量を設定する。

20

【0032】

なお、本明細書において、ピリオディックSRSは、第1参照信号を構成し、アピリオディックSRSは、第2参照信号を構成するものとする。

【0033】

図5において、偶数番号のサブフレームがサウンディングサブフレームであり、帯域CがSRS送信用に予約された無線リソースの帯域幅である。また、移動局装置1は、サウンディングサブフレームのうち{4、8、12、16、20、24}番目のサブフレームでピリオディックSRSを送信するよう設定されており、当該移動局装置1がピリオディックSRSを送信する帯域は、帯域Cの一部である帯域Aであり、1回のピリオディックSRSの送信で帯域Aの帯域幅の3分の1の帯域A1、帯域A2、帯域A3のいずれか1つの帯域でピリオディックSRSを送信する。帯域A1、帯域A2、帯域A3でピリオディックSRSを送信する順序は予め決められている。

30

【0034】

また、図5において、帯域Cの一部である帯域BがアピリオディックSRS送信用に設定された周波数帯域であり、移動局装置1はサウンディングサブフレームのうち{2、6、18}番目のサブフレームでアピリオディックSRSを送信するよう基地局装置3に要求されている。なお、帯域Aは帯域Bおよび/または帯域Cと同じ周波数帯域でもよく、帯域Aを分割する数は3以外の数でもよく、帯域Aを分割しなくてもよく、帯域Bは帯域Cと同じ周波数帯域でなくてもよく、帯域Bは帯域Aを含まなくてもよい。なお、ピリオディックSRSは1回だけSRSを送信するように設定してもよい。

40

【0035】

<送信電力制御 (Transmit Power Control; TPC) について>

本発明の上りリンクでは、移動局装置1の消費電力を抑えることや、他セルへの与干渉を低減することを目的として、ピリオディックSRSとアピリオディックの送信電力制御を行なう。本発明のピリオディックSRSおよびアピリオディックSRSの送信電力値を決定するために用いられる式を示す。

【0036】

【数 2】

$$P_{\text{SRS}}(i) = \min\{P_{\text{CMAX}}, P_{\text{SRS\_OFFSET}}(k) + 10 \log_{10}(M_{\text{SRS}}) + P_{\text{O\_PUSCH}} + \alpha \cdot PL + f(i)\}$$

… (2)

(2)式において、 $P_{\text{SRS}}(i)$ は、第*i*サブフレームにおけるSRSの送信電力値を示す。 $\min\{X, Y\}$ はX, Yのうち最小値を選択するための関数である。 $P_{\text{O\_PUSCH}}$ は、PUSCHの基本となる送信電力であり、上位層から指定される値である。 $M_{\text{SRS}}$ はSRSの送信に使用される無線リソース割り当てなどの単位である物理リソースブロック(Physical Resource Block; PRB)数を示し、SRSの送信に使用される物理リソースブロック数が多くなるに従って、送信電力が大きくなることを示している。また、PLはパスロスを示し、はパスロスに乘算する係数であり、上位層により指定される。 $f$ はPDCCHに配置される下りリンク制御情報で送信されるTPCコマンドから算出されるオフセット値(閉ループまたは開ループによる送信電力制御値)であり、PUSCHとSRSで共通のパラメータである。また、 $P_{\text{CMAX}}$ は最大送信電力値であり、物理的な最大送信電力である場合や、上位層から指定される場合がある。

10

【0037】

$P_{\text{SRS\_OFFSET}}(k)$ は、PUSCHとSRSの基本となる送信電力の差を示すオフセットであり、上位層から指定される値である。 $k$ はピリオディックSRSかアピリオディックSRSかを示しており、例えば、ピリオディックSRSの場合には $k = 0$ 、アピリオディックSRSの場合には $k = 1$ とする。ピリオディックSRSの $P_{\text{SRS\_OFFSET}}(0)$ とアピリオディックSRSの $P_{\text{SRS\_OFFSET}}(1)$ 各々は上位層により指定される。このように、 $P_{\text{SRS\_OFFSET}}$ をピリオディックSRSとアピリオディックSRSで別々に設定することで、ピリオディックSRSとアピリオディックSRSの用途や、帯域幅(物理リソースブロック数) $M_{\text{SRS}}$ 、最大送信電力値 $P_{\text{CMAX}}$ を考慮して柔軟に送信電力制御をすることができる。

20

【0038】

例えば、 $P_{\text{SRS\_OFFSET}}$ がピリオディックSRSとアピリオディックSRSで共通、 $P_{\text{CMAX}} = 23$ [dBm]、ピリオディックSRSの $P_{\text{SRS}} = 20$ [dBm]、ピリオディックSRSの $M_{\text{SRS}} = 4$ 、アピリオディックSRSの $M_{\text{SRS}} = 16$ だとすると、アピリオディックSRSの送信電力として移動局装置1が算出する電力は26[dBm]となってしまう $P_{\text{CMAX}}$ を超えてしまい、移動局装置1は $P_{\text{CMAX}} = 23$ [dBm]でアピリオディックSRSを送信する。しかし、基地局装置3はPLのパラメータを知らないため、算出したアピリオディックSRSの送信電力が $P_{\text{CMAX}}$ を超え、 $P_{\text{CMAX}}$ の電力でアピリオディックSRSを送信していることがわからないため、正しいチャネル測定ができないが、本発明を用いることで、基地局装置3は、ピリオディックSRSとアピリオディックSRSの $M_{\text{SRS}}$ に応じて、ピリオディックSRSとアピリオディックSRSの送信電力として算出する値が $P_{\text{CMAX}}$ を超えないよう別々に $P_{\text{SRS\_OFFSET}}$ を設定できる。

30

【0039】

<基地局装置3の構成について>

図6は、本発明の基地局装置3の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、基地局装置3は、上位層処理部101、制御部103、受信部105、送信部107、チャネル測定部109、および、送受信アンテナ111、を含んで構成される。また、上位層処理部101は、無線リソース制御部1011、SRS設定部1013と送信電力設定部1015を含んで構成される。また、受信部105は、復号化部1051、復調部1053、多重分離部1055と無線受信部1057を含んで構成される。また、送信部107は、符号化部1071、変調部1073、多重部1075、無線送信部1077と下りリンク参照信号生成部1079を含んで構成される。

40

【0040】

上位層処理部101は、パケットデータ統合プロトコル(Packet Data Convergence Protocol; PDCP)層、無線リンク制御(Radio Link Control; RLC)層、無線リソース制御(Radio Resource Control; RRC)層の処理を行なう。

【0041】

50



上位層処理部 101 が備える無線リソース制御部 1011 は、下りリンクの各チャンネルに配置する情報を生成、又は上位ノードから取得し、送信部 107 に出力する。また、無線リソース制御部 1011 は、上りリンクの無線リソースの中から、移動局装置 1 が PUSCH (データ情報) を配置する無線リソースを割り当てる。また、無線リソース制御部 1011 は、下りリンクの無線リソースの中から、PD SCH (データ情報) を配置する無線リソースを決定する。無線リソース制御部 1011 は、当該無線リソースの割り当てを示す下りリンク制御情報を生成し、送信部 107 を介して移動局装置 1 に送信する。無線リソース制御部 1011 は、PUSCH を配置する無線リソースを割り当てる際に、チャンネル測定部 109 から入力された上りリンクのチャンネル測定結果を基に、チャンネル品質の良い無線リソースを優先的に割り当てる。

10

## 【0042】

移動局装置 1 から PUCCH で通知された上りリンク制御情報 (ACK/NACK、チャンネル品質情報、スケジューリング要求)、および移動局装置 1 から通知されたバッファの状況や無線リソース制御部 1011 が設定した移動局装置 1 各々の各種設定情報に基づき、受信部 105 および送信部 107 の制御を行なうために制御情報を生成し、制御部 103 に出力する。

## 【0043】

SRS 設定部 1013 は、移動局装置 1 が SRS を送信するための無線リソースを予約するサブフレームであるサウンディングサブフレーム、およびサウンディングサブフレーム内で SRS を送信するために予約する無線リソースの帯域幅を設定し、前記設定をシステム情報 (System Information) として生成し、送信部 107 を介して、PD SCH で報知送信する。また、SRS 設定部 1013 は、移動局装置 1 各々に周期的にピリオディック SRS を送信するサブフレーム、周波数帯域、およびピリオディック SRS の CAZAC 系列に用いるサイクリックシフトの量を設定し、前記設定を無線リソース制御信号 (Radio Resource Control Signal) として生成し、送信部 107 を介して、移動局装置 1 各々に PD SCH で通知する。

20

## 【0044】

また、SRS 設定部 1013 は、移動局装置 1 各々にアピリオディック SRS を送信する周波数帯域、およびアピリオディック SRS の CAZAC 系列に用いるサイクリックシフトの量を設定し、前記設定を無線リソース制御信号として生成し、送信部 107 を介して、移動局装置 1 各々に PD SCH で通知する。また、SRS 設定部 1013 は、移動局装置 1 にアピリオディック SRS を要求する場合、移動局装置 1 にアピリオディック SRS を要求していることを示す SRS インディケータを生成し、送信部 107 を介して、移動局装置 1 に PD SCH で通知する。

30

## 【0045】

送信電力設定部 1015 は、PUCCH、PUSCH、ピリオディック SRS、およびアピリオディック SRS の送信電力を設定する。具体的には、送信電力設定部 1015 は、隣接する基地局装置 3 からの干渉量を示す情報、隣接する基地局装置 3 から通知された隣接する基地局装置 3 に与えている干渉量を示す情報、またチャンネル測定部 109 から入力されたチャンネルの品質などに応じて、PUSCH などが所定のチャンネル品質を満たすよう、また隣接する基地局装置 3 への干渉、移動局装置 1 の考慮し、送信電力を設定し、前記設定を示す情報を、送信部 107 を介して、移動局装置 1 に送信する。

40

## 【0046】

具体的には、送信電力設定部 1015 は、(2) 式の  $P_{O\_PUSCH}$ 、ピリオディック SRS 用の  $P_{SRS\_OFFSET}(0)$  (第 1 パラメータ)、アピリオディック SRS 用の  $P_{SRS\_OFFSET}(1)$  (第 2 パラメータ) を設定し、前記設定を無線リソース制御信号として生成し、送信部 107 を介して、移動局装置 1 各々に PD SCH で通知する。また、送信電力設定部 1015 は、(2) 式の  $f$  を算出するための TPC コマンドを設定し、TPC コマンドを生成し、送信部 107 を介して、移動局装置 1 各々に PD SCH で通知する。

## 【0047】

50

制御部 103 は、上位層処理部 101 からの制御情報に基づいて、受信部 105、および送信部 107 の制御を行なう制御信号を生成する。制御部 103 は、生成した制御信号を受信部 105、および送信部 107 に出力して受信部 105、および送信部 107 の制御を行なう。

【0048】

受信部 105 は、制御部 103 から入力された制御信号に従って、送受信アンテナ 111 を介して移動局装置 1 から受信した受信信号を分離、復調、復号し、復号した情報を上位層処理部 101 に出力する。無線受信部 1057 は、送受信アンテナ 111 を介して受信した上りリンクの信号を、中間周波数に変換し（ダウンコンバート）、不要な周波数成分を除去し、信号レベルが適切に維持されるように増幅レベルを制御し、受信した信号の同相成分および直交成分に基づいて、直交復調し、直交復調されたアナログ信号をデジタル信号に変換する。無線受信部 1057 は、変換したデジタル信号からガードインターバル（Guard Interval; GI）に相当する部分を除去する。無線受信部 1057 は、ガードインターバルを除去した信号に対して高速フーリエ変換（Fast Fourier Transform; FFT）を行ない、周波数領域の信号を抽出し多重分離部 1055 に出力する。

10

【0049】

多重分離部 1055 は、無線受信部 1057 から入力された信号を PUCCH、PUSCH、DMRS、SRS などの信号に、それぞれ分離する。なお、この分離は、予め基地局装置 3 が決定して各移動局装置 1 に通知した無線リソースの割当情報に基づいて行なわれる。また、多重分離部 1055 は、チャンネル測定部 109 から入力された伝搬路の推定値から、PUCCH と PUSCH の伝搬路の補償を行なう。また、多重分離部 1055 は、分離した DMRS および SRS をチャンネル測定部 109 に出力する。

20

【0050】

復調部 1053 は、PUSCH を逆離散フーリエ変換（Inverse Discrete Fourier Transform; IDFT）し、変調シンボルを取得し、PUCCH と PUSCH の変調シンボルそれぞれに対して、2 位相偏移変調（Binary Phase Shift Keying; BPSK）、4 相位相偏移変調（Quadrature Phase Shift Keying; QPSK）、16 値直交振幅変調（16 Quadrature Amplitude Modulation; 16QAM）、64 値直交振幅変調（64 Quadrature Amplitude Modulation; 64QAM）等の予め定められた、または基地局装置 3 が移動局装置 1 各々に下りリンク制御情報で予め通知した変調方式を用いて受信信号の復調を行なう。

30

【0051】

復号化部 1051 は、復調した PUCCH と PUSCH の符号化ビットを、予め定められた符号化方式の予め定められた又は基地局装置 3 が移動局装置 1 に上りリンクグラントで予め通知した符号化率で復号を行ない、復号したデータ情報と、上りリンク制御情報を上位層処理部 101 へ出力する。

【0052】

チャンネル測定部 109 は、多重分離部 1055 から入力された DMRS と SRS から伝搬路の推定値、チャンネルの品質などを測定し、多重分離部 1055 および上位層処理部 101 に出力する。

【0053】

送信部 107 は、制御部 103 から入力された制御信号に従って、下りリンク参照信号を生成し、上位層処理部 101 から入力されたデータ情報、下りリンク制御情報を符号化、および変調し、PDCCH、PDSCH、および下りリンク参照信号を多重して、送受信アンテナを介して移動局装置 1 に信号を送信する。

40

【0054】

符号化部 1071 は、上位層処理部 101 から入力された下りリンク制御情報、およびデータ情報を、ターボ符号化、畳込み符号化、ブロック符号化等の符号化を行なう。符号化部 1071 は、符号化ビットを QPSK、16QAM、64QAM 等の変調方式で変調する。下りリンク参照信号生成部 1079 は、基地局装置 3 を識別するためのセル識別子（Cell ID）などを基に予め定められた規則で求まる、移動局装置 1 が既知の系列を下り

50

リンク参照信号として生成する。多重部 1075 は、変調した各チャネルと生成した下りリンク参照信号を多重する。

#### 【0055】

無線送信部 1077 は、多重した変調シンボルを逆高速フーリエ変換 (Inverse Fast Fourier Transform; IFFT) して、OFDM方式の変調を行ない、OFDM変調されたOFDMシンボルにガードインターバルを付加し、ベースバンドのデジタル信号を生成し、ベースバンドのデジタル信号をアナログ信号に変換し、アナログ信号から中間周波数の同相成分および直交成分を生成し、中間周波数帯域に対する余分な周波数成分を除去し、中間周波数の信号を高周波数の信号に変換 (アップコンバート) し、余分な周波数成分を除去し、電力増幅し、送受信アンテナ 111 に出力して送信する。

10

#### 【0056】

< 移動局装置 1 の構成について >

図 7 は、本実施形態に係る移動局装置 1 の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、移動局装置 1 は、上位層処理部 201、制御部 203、受信部 205、送信部 207、チャンネル測定部 209、および、送受信アンテナ 211、を含んで構成される。また、上位層処理部 201 は、無線リソース制御部 2011、SR S 制御部 2013 と送信電力制御部 2015 を含んで構成される。また、受信部 205 は、復号化部 2051、復調部 2053、多重分離部 2055 と無線受信部 2057 を含んで構成される。また、送信部 207 は、符号化部 2071、変調部 2073、多重部 2075 と無線送信部 2077 を含んで構成される。

20

#### 【0057】

上位層処理部 201 は、ユーザの操作等により生成された上りリンクのデータ情報を、送信部 207 に出力する。また、上位層処理部 201 は、パケットデータ統合プロトコル層、無線リンク制御層、無線リソース制御層の処理を行なう。

#### 【0058】

上位層処理部 201 が備える無線リソース制御部 2011 は、自装置の各種設定情報の管理を行なう。また、無線リソース制御部 2011 は、上りリンクの各チャネルに配置する情報を生成し送信部 207 に出力する。無線リソース制御部 2011 は、基地局装置 3 から PDCCH で通知された下りリンク制御情報、および PDSCH で通知された無線リソース制御情報で設定された無線リソース制御部 2011 が管理する自装置の各種設定情報に基づき、受信部 205、および送信部 207 の制御を行なうために制御情報を生成し、制御部 203 に出力する。

30

#### 【0059】

上位層処理部 201 が備える SR S 制御部 2013 は、基地局装置 3 が報知している SR S を送信するための無線リソースを予約するサブフレームであるサウンディングサブフレーム、およびサウンディングサブフレーム内で SR S を送信するために予約する無線リソースの帯域幅を示す情報、および、基地局装置 3 が自装置に通知したピリオディック SR S を送信するサブフレーム、周波数帯域、およびピリオディック SR S の CAZAC 系列に用いるサイクリックシフトの量を示す情報、および、基地局装置 3 が自装置に通知したアピリオディック SR S を送信する周波数帯域、およびアピリオディック SR S の CAZAC 系列に用いるサイクリックシフトの量を示す情報を、受信部 205 から取得する。

40

#### 【0060】

SR S 制御部 2013 は、前記情報に従って SR S 送信の制御を行なう。具体的には、SR S 制御部 2013 は、前記ピリオディック SR S に関する情報に従ってピリオディック SR S を 1 回または周期的に送信するよう送信部 207 を制御する。また、SR S 制御部 2013 は、送信部 207 から入力された SR S インディケータでアピリオディック SR S の送信を要求された場合、前記アピリオディック SR S に関する情報に従ってアピリオディック SR S を予め定められた回数 (例えば、1 回) だけ送信する。

#### 【0061】

上位層処理部 201 が備える送信電力制御部 2015 は、PUCCH、PUSCH、ピ

50

リオディックSRS、およびアピリオディックSRSの送信電力の設定を示す情報を基に、送信電力の制御を行なうよう制御部203に制御情報を出力する。具体的には、送信電力制御部2015は、送信部207から取得した $P_{O\_PUSCH}$ 、ピリオディックSRS用の $P_{SRS\_OFFSET}(0)$ (第1パラメータ)、アピリオディックSRS用の $P_{SRS\_OFFSET}(1)$ (第2パラメータ)、およびTPCコマンドを基に、(2)式からピリオディックSRSの送信電力とアピリオディックSRSの送信電力各々を制御する。なお、 $P_{SRS\_OFFSET}$ はピリオディックSRSかアピリオディックSRSかに応じてパラメータを切り替える。

#### 【0062】

制御部203は、上位層処理部201からの制御情報に基づいて、受信部205、および送信部207の制御を行なう制御信号を生成する。制御部203は、生成した制御信号を受信部205、および送信部207に出力して受信部205、および送信部207の制御を行なう。

10

#### 【0063】

受信部205は、制御部203から入力された制御信号に従って、送受信アンテナ211を介して基地局装置3から受信した受信信号を、分離、復調、復号し、復号した情報を上位層処理部201に出力する。

#### 【0064】

無線受信部2057は、各受信アンテナを介して受信した下りリンクの信号を、中間周波数に変換し(ダウンコンバート)、不要な周波数成分を除去し、信号レベルが適切に維持されるように増幅レベルを制御し、受信した信号の同相成分および直交成分に基づいて、直交復調し、直交復調されたアナログ信号をデジタル信号に変換する。無線受信部2057は、変換したデジタル信号からガードインターバルに相当する部分を除去し、ガードインターバルを除去した信号に対して高速フーリエ変換を行ない、周波数領域の信号を抽出する。

20

#### 【0065】

多重分離部2055は、抽出した信号をPDCCH、PDSCH、および下りリンク参照信号に、それぞれ分離する。なお、この分離は、下りリンク制御情報で通知された無線リソースの割り当て情報などに基づいて行なわれる。また、多重分離部2055は、チャネル測定部209から入力された伝搬路の推定値から、PDCCHとPDSCHの伝搬路の補償を行なう。また、多重分離部2055は、分離した下りリンク参照信号をチャネル測定部209に出力する。

30

#### 【0066】

復調部2053は、PDCCHに対して、QPSK変調方式の復調を行ない、復号化部2051へ出力する。復調部2053は、PDSCHに対して、QPSK、16QAM、64QAM等の下りリンク制御情報で通知された変調方式の復調を行ない、復号化部2051へ出力する。復号化部2051は、PDCCHの復号を試み、復号に成功した場合、復号した下りリンク制御情報を上位層処理部201に出力する。復号化部2051は、下りリンク制御情報で通知された符号化率に対する復号を行ない、復号したデータ情報を上位層処理部201へ出力する。

#### 【0067】

チャネル測定部209は、多重分離部2055から入力された下りリンク参照信号から下りリンクのパスロスを測定し、測定したパスロスを上位層処理部201へ出力する。また、チャネル測定部209は、下りリンク参照信号から下りリンクの伝搬路の推定値を算出し、多重分離部2055へ出力する。

40

#### 【0068】

送信部207は、制御部203から入力された制御信号に従って、DMRSおよび/またはSRSを生成し、上位層処理部201から入力されたデータ情報を符号化および変調し、PUCCH、PUSCH、および生成したDMRSおよび/またはSRSを多重し、PUCCH、PUSCH、DMRS、およびSRSの送信電力を調整し、送受信アンテナを介して基地局装置3に送信する。

50

## 【0069】

符号化部2071は、上位層処理部201から入力された上りリンク制御情報、およびデータ情報を、ターボ符号化、畳込み符号化、ブロック符号化等の符号化を行なう。変調部2073は、符号化部2071から入力された符号化ビットをBPSK、QPSK、16QAM、64QAM等の変調方式で変調する。

## 【0070】

上りリンク参照信号生成部2079は、基地局装置3を識別するためのセル識別子、DMRSおよびSRSを配置する帯域幅などを基に予め定められた規則で求まる、基地局装置3が既知のCAZAC系列を生成する。また、上りリンク参照信号生成部2079は、制御部203から入力された制御信号に従って、生成したDMRSおよびSRSのCAZAC系列にサイクリックシフトを与える。

10

## 【0071】

多重部2075は、制御部203から入力された制御信号に従って、PUSCHの変調シンボルを並列に並び替えてから離散フーリエ変換(Discrete Fourier Transform; DFT)し、PUCCHとPUSCHの信号と生成したDMRSおよびSRSを多重する。

## 【0072】

無線送信部2077は、多重した信号を逆高速フーリエ変換して、SC-FDMA方式の変調を行ない、SC-FDMA変調されたSC-FDMAシンボルにガードインターバルを付加し、ベースバンドのデジタル信号を生成し、ベースバンドのデジタル信号をアナログ信号に変換し、アナログ信号から中間周波数の同相成分および直交成分を生成し、中間周波数帯域に対する余分な周波数成分を除去し、中間周波数の信号を高周波数の信号に変換(アップコンバート)し、余分な周波数成分を除去し、電力増幅し、送受信アンテナに出力して送信する。

20

## 【0073】

<無線通信システムの動作について>

図8は、本発明の移動局装置1と基地局装置3の動作の一例を示すシーケンスチャートである。基地局装置3は、(2)式の $P_{O\_PUSCH}$ 、ピリオディックSRS用の $P_{SRS\_OFFSET}(0)$ (第1パラメータ)、アピリオディックSRS用の $P_{SRS\_OFFSET}(1)$ (第2パラメータ)を設定し、移動局装置1に通知する(ステップS100)。基地局装置3は、移動局装置1がSRSを送信するための無線リソースを予約するサブフレームであるサウンディングサブフレーム、およびサウンディングサブフレーム内でSRSを送信するために予約する無線リソースの帯域幅を設定し、移動局装置1に通知する(ステップS101)。

30

## 【0074】

基地局装置3は、ピリオディックSRSを送信するサブフレーム、周波数帯域、およびピリオディックSRSのCAZAC系列に用いるサイクリックシフトの量を設定し、移動局装置1に通知する(ステップS102)。基地局装置3は、アピリオディックSRSを送信する周波数帯域、およびアピリオディックSRSのCAZAC系列に用いるサイクリックシフトの量を設定し、移動局装置1に通知する(ステップS103)。移動局装置1は、ステップS100からステップS103で通知されたパラメータをセットする(ステップS104)。

40

## 【0075】

移動局装置1は、ステップS104でセットしたピリオディックSRSに関するパラメータに従って、ピリオディックSRSを1回、または周期的に送信する(ステップS105)。なお、ピリオディックSRSの送信電力は、ステップS100で通知されたピリオディックSRS用の $P_{SRS\_OFFSET}(0)$ (第1パラメータ)を用いて算出する。

## 【0076】

基地局装置3は、アピリオディックSRSの送信を要求することを示すSRSインディケータを送信し(ステップS106)。移動局装置1は、SRSインディケータでアピリオディックSRSの送信を要求されていると判定すると(ステップS107)、ステップS104でセットしたアピリオディックSRSに関するパラメータに従って、アピリオデ

50

ックSRSを予め定められた回数（例えば、1回）送信する（ステップS108）。なお、アピリオディックSRSの送信電力は、ステップS100で通知されたアピリオディックSRS用の $P_{SRS\_OFFSET}(1)$ （第2パラメータ）を用いて算出する。

【0077】

移動局装置1と基地局装置3はステップS108の後、アピリオディックSRSの送受信に関する処理を終了する。なお、基地局装置3が、移動局装置1にピリオディックSRSを周期的に送信するよう設定した場合、移動局装置1はステップS108の後にも周期的にピリオディックSRSを送信し続ける。

【0078】

図9は、本発明の移動局装置1の動作の一例を示すフローチャートである。移動局装置1は、基地局装置3が送信したピリオディックSRSの送信電力に関するパラメータ $P_{SRS\_OFFSET}(0)$ （第1パラメータ）とアピリオディックSRSの送信電力に関するパラメータ $P_{SRS\_OFFSET}(1)$ （第2パラメータ）を受信する（ステップS200）。移動局装置1が、アピリオディックSRSを送信する場合（ステップS201 - アピリオディックSRS）、少なくとも $P_{SRS\_OFFSET}(1)$ を用いてアピリオディックSRSの送信電力を算出する（ステップS202）。ステップS201において、移動局装置1が、ピリオディックSRSを送信する場合（ステップS201 - ピリオディックSRS）、少なくとも $P_{SRS\_OFFSET}(0)$ を用いてピリオディックSRSの送信電力を算出する（ステップS203）。

【0079】

移動局装置1は、ステップS202および/またはステップS203で算出した送信電力でアピリオディックSRSおよび/またはピリオディックSRSを送信する（ステップS204）。移動局装置1はステップS204の後、アピリオディックSRSおよび/またはピリオディックSRSの送信電力制御に関する処理を終了する。

【0080】

このように、本発明によれば、基地局装置3は、基地局装置3が設定し移動局装置1に通知した設定に従って移動局装置1が送信するピリオディックSRSの送信電力制御に用いる $P_{SRS\_OFFSET}(0)$ （第1パラメータ）と、基地局装置3がSRSインディケータで要求した場合に、移動局装置1が送信するアピリオディックSRSの送信電力制御に用いる $P_{SRS\_OFFSET}(1)$ （第2パラメータ）を移動局装置1に設定し、移動局装置1は、ピリオディックSRSを送信する際には少なくとも $P_{SRS\_OFFSET}(0)$ （第1パラメータ）を用いてピリオディックSRSの送信電力制御を行ない、アピリオディックSRSを送信する際には少なくとも $P_{SRS\_OFFSET}(1)$ （第2パラメータ）を用いてアピリオディックSRSの送信電力制御を行ない、ピリオディックSRSおよび/またはアピリオディックSRSを送信する。

【0081】

これにより、基地局装置3は、ピリオディックSRSとアピリオディックSRSの帯域幅（物理リソースブロック数） $M_{SRS}$ などに応じて、ピリオディックSRSとアピリオディックSRS各々に対して $P_{SRS\_OFFSET}$ を設定でき、移動局装置1が送信するピリオディックSRSとアピリオディックSRS各々に対して最適な送信電力制御をすることができる。

【0082】

（変形例）

以下、本発明の変形例について説明する。本発明の変形例では、移動局装置1が複数の送信アンテナポートを備え、基地局装置3が移動局装置1の送信アンテナポート毎に $P_{SRS\_OFFSET}$ を設定する場合について説明する。本発明の変形例の上りリンクでは、ピリオディックSRSとアピリオディックの送信電力制御を送信アンテナポート毎に行なう。本発明の送信アンテナポート毎のピリオディックSRSおよびアピリオディックSRSの送信電力値を決定するために用いられる式を示す。

【0083】

10

20

30

40

【数 3】

$$P_{\text{SRS}}(i) = \min\{P_{\text{CMAX}}, P_{\text{SRS\_OFFSET}}(k, p) + 10\log_{10}(M_{\text{SRS}}) + P_{\text{O\_PUSCH}} + \alpha \cdot PL + f(i)\}$$

… (3)

(3)式において、 $P_{\text{SRS\_OFFSET}}(k, p)$ は、PUSCHとSRSの基本となる送信電力の差を示すオフセットであり、上位層から指定される値である。kはピリオディックSRSかアピリオディックSRSを示しており、pは移動局装置1の送信アンテナポートを示している。例えば、移動局装置1がp=0とp=1の2つの送信アンテナポートを備え、ピリオディックSRSの場合にはk=0、アピリオディックSRSの場合にはk=1とすると、基地局装置3は、移動局装置1に、ピリオディックSRSを送信する際の送信アンテナポートp=0に対する $P_{\text{SRS\_OFFSET}}(0, 0)$ と送信アンテナポートp=1に対する $P_{\text{SRS\_OFFSET}}(0, 1)$ 、アピリオディックSRSを送信する際の送信アンテナポートp=0に対する $P_{\text{SRS\_OFFSET}}(1, 0)$ と送信アンテナポートp=1に対する $P_{\text{SRS\_OFFSET}}(1, 1)$ の4つの値を通知する。(3)式の他の変数は(2)式と同じであるので、同じ変数についての説明は省略する。

【0084】

図10は、本発明の変形例の移動局装置1の動作の一例を示すフローチャートである。移動局装置1は、基地局装置3が送信したピリオディックSRSの送信電力に関する送信アンテナポート毎のパラメータ $P_{\text{SRS\_OFFSET}}(0, p)$ (第1パラメータ)とアピリオディックSRSの送信電力に関する送信アンテナポート毎のパラメータ $P_{\text{SRS\_OFFSET}}(1, p)$ (第2パラメータ)を受信する(ステップS300)。移動局装置1が、アピリオディックSRSを送信する場合(ステップS301 - アピリオディックSRS)、少なくとも $P_{\text{SRS\_OFFSET}}(1, p)$ を用いてアピリオディックSRSの送信電力を送信アンテナポート毎に算出する(ステップS302)。ステップS301において、移動局装置1が、ピリオディックSRSを送信する場合(ステップS301 - ピリオディックSRS)、少なくとも $P_{\text{SRS\_OFFSET}}(0, p)$ を用いてピリオディックSRSの送信電力を送信アンテナポート毎に算出する(ステップS203)。

【0085】

移動局装置1は、ステップS302および/またはステップS303で算出した送信アンテナポート毎の送信電力でアピリオディックSRSおよび/またはピリオディックSRSを送信する(ステップS304)。移動局装置1はステップS304の後、アピリオディックSRSおよび/またはピリオディックSRSの送信電力制御に関する処理を終了する。

【0086】

このように本発明の変形例によれば、基地局装置3は、移動局装置1が備える複数の送信アンテナポート各々に $P_{\text{SRS\_OFFSET}}(k, p)$ を設定し、移動局装置1は、ピリオディックSRSおよび/またはアピリオディックSRSを送信する際に、送信アンテナポート毎に少なくとも $P_{\text{SRS\_OFFSET}}(k, p)$ を用いてピリオディックSRSおよびアピリオディックSRSの送信電力制御を行なう。これにより、移動局装置1の優先度の高い送信アンテナポート(例えば、信号を送信している送信アンテナポート)の送信電力を高くし、優先度の低い送信アンテナポート(例えば、信号を送信しない送信アンテナポート)の送信電力を低くするような制御をすることができ、送信アンテナポートの優先度に応じて柔軟な送信電力の制御をすることができる。

【0087】

なお、本発明では、図8のステップS100においてピリオディックSRS用の $P_{\text{SRS\_OFFSET}}(0)$ (第1パラメータ)、アピリオディックSRS用の $P_{\text{SRS\_OFFSET}}(1)$ (第2パラメータ)が送信電力制御に関するパラメータとして送受信されたが、ピリオディックSRS用の $P_{\text{SRS\_OFFSET}}(0)$ (第1パラメータ)を、ステップS103でピリオディックSRSに関するパラメータと一緒に送信してもよく、また、アピリオディックSRS用の $P_{\text{SRS\_OFFSET}}(1)$ (第2パラメータ)をステップS102でアピリオディックに関するパラメータと一緒に送信してもよく、 $P_{\text{SRS\_OFFSET}}(0)$ (第1パラメータ)および $P_{\text{SRS\_OFFSET}}(1)$ (第2

パラメータ)が他のどのようなパラメータと一緒に送信されてもよい。

【0088】

また、本発明では、基地局装置3が移動局装置1にアピリオディックSRSS送信を要求する場合に、PDCCHを用いてアピリオディックSRSSを要求するSRSSインディケータを送信したが、SRSSインディケータの送信方法はこれに限定されず、PDSCHで送信される無線リソース制御信号(Radio Resource Control signal)、MAC(Medium Access Control)、CE(Control Element)などで送信されてもよい。

【0089】

また、本発明の変形例では、移動局装置1が基地局装置3に、自装置の送信アンテナポート数を通知することで、基地局装置3が移動局装置1の送信アンテナポート数を判別できるようにしてもよい。

10

【0090】

以上説明した本発明の特徴的な手段は、集積回路に手段を実装し、制御することによっても実現することができる。すなわち、本発明の集積回路は、基地局装置3と、基地局装置3に設定されたタイミングで上りリンクのチャネル測定用の第1参照信号を送信し、基地局装置3に送信を要求された場合に特定の回数だけ上りリンクのチャネル測定用の第2参照信号を送信する移動局装置1を有する無線通信システムに適用される集積回路であって、基地局装置3において、前記第1参照信号の送信電力制御に用いる第1パラメータと前記第2参照信号の送信電力制御に用いる第2パラメータを設定する手段、前記第1パラメータおよび第2パラメータを移動局装置1に通知する手段、移動局装置1において、前記第1参照信号を送信する際には少なくとも前記第1パラメータを用いて前記第1参照信号の送信電力制御を行ない、前記第2参照信号を送信する際には少なくとも前記第2パラメータを用いて前記第2参照信号の送信電力制御を行なう手段、前記第1参照信号および/または前記第2参照信号を送信する手段を有することを特徴とする。

20

【0091】

このように、本発明の集積回路を用いた無線通信システムにおいて、基地局装置3は、ピリオディックSRSSとアピリオディックSRSSの帯域幅(物理リソースブロック数) $M_{SRSS}$ などに応じて、ピリオディックSRSSとアピリオディックSRSS各々に対して $P_{SRSS\_OFFSET}$ を設定でき、移動局装置1が送信するピリオディックSRSSとアピリオディックSRSS各々に対して最適な送信電力制御をすることができる。

30

【0092】

また、本発明の集積回路は、基地局装置3において、移動局装置1が備える複数の送信アンテナポート各々に第1パラメータおよび第2パラメータを設定する手段、移動局装置1において、前記第1参照信号を送信する際には送信アンテナポート毎に少なくとも前記第1パラメータを用いて前記第1参照信号の送信電力制御を行ない、前記第2参照信号を送信する際には送信アンテナポート毎に少なくとも前記第2パラメータを用いて前記第2参照信号の送信電力制御を行なう手段を有することを特徴とする。

【0093】

このように、本発明の集積回路を用いた無線通信システムにおいて、基地局装置3は、移動局装置1の優先度の高い送信アンテナポート(例えば、信号を送信している送信アンテナポート)の送信電力を高くし、優先度の低い送信アンテナポート(例えば、信号を送信しない送信アンテナポート)の送信電力を低くするような制御をすることができる。送信アンテナポートの優先度に応じて柔軟な送信電力の制御をすることができる。

40

【0094】

本発明に関わる基地局装置3、および移動局装置1で動作するプログラムは、本発明に関わる上記実施形態の機能を実現するように、CPU(Central Processing Unit)等を制御するプログラム(コンピュータを機能させるプログラム)であっても良い。そして、これら装置で取り扱われる情報は、その処理時に一時的にRAM(Random Access Memory)に蓄積され、その後、Flash ROM(Read Only Memory)などの各種ROMやHDD(Hard Disk Drive)に格納され、必要に応じてCPUによって読み出し、修正・書

50



き込みが行なわれる。

【0095】

なお、上述した実施形態における移動局装置1、基地局装置3の一部、をコンピュータで実現するようにしても良い。その場合、この制御機能を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することによって実現しても良い。なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、移動局装置1、又は基地局装置3に内蔵されたコンピュータシステムであって、OSや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。

【0096】

また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものも含んでも良い。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良く、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであっても良い。

【0097】

また、上述した実施形態における移動局装置1、基地局装置3の一部、又は全部を典型的には集積回路であるLSIとして実現してもよい。移動局装置1、基地局装置3の各機能ブロックは個別にチップ化してもよいし、一部、又は全部を集積してチップ化してもよい。また、集積回路化の手法はLSIに限らず専用回路、又は汎用プロセッサで実現してもよい。また、半導体技術の進歩によりLSIに代替する集積回路化の技術が出現した場合、当該技術による集積回路を用いることも可能である。

【0098】

さらに本発明に係る端末装置は、以下の手段を講じることができる。すなわち、本発明の無線通信システムは、基地局装置および移動局装置で構成され、前記移動局装置が複数の参照信号のうち第1参照信号または第2参照信号を前記基地局装置に対して送信する無線通信システムであって、前記基地局装置は、前記第1参照信号の送信電力制御に用いる第1パラメータおよび前記第2参照信号の送信電力制御に用いる第2パラメータを設定し、前記設定した第1パラメータおよび第2パラメータを前記移動局装置に対して通知し、前記移動局装置は、前記第1パラメータおよび第2パラメータを受信し、前記第1パラメータを用いて前記第1参照信号の送信電力制御を行なう一方、前記第2パラメータを用いて前記第2参照信号の送信電力制御を行ない、前記送信電力制御を行なった第1参照信号および/または第2参照信号を前記基地局装置に対して送信することを特徴とする。

【0099】

この構成により、基地局装置は、第1参照信号と第2参照信号の帯域幅（物理リソースブロック数）などに応じて、第1参照信号と第2参照信号の各々に対して、第1パラメータと第2パラメータを設定することが可能となり、移動局装置が送信する第1参照信号または第2参照信号の各々に対して、最適な送信電力制御を行なうことが可能となる。

【0100】

また、本発明の無線通信システムにおいて、前記移動局装置は、複数の送信アンテナポートを備え、前記基地局装置は、前記移動局装置が備える複数の送信アンテナポートの各々に対して、前記第1パラメータおよび第2パラメータを設定し、前記移動局装置は、前記第1参照信号を送信する際に、前記送信アンテナポート毎に前記第1パラメータを用いて前記第1参照信号の送信電力制御を行ない、前記第2参照信号を送信する際に、前記送信アンテナポート毎に前記第2パラメータを用いて前記第2参照信号の送信電力制御を行なうことを特徴とする。

【0101】

10

20

30

40

50

この構成により、移動局装置の優先度の高い送信アンテナポート、例えば、信号を送信している送信アンテナポートの送信電力を高くする一方、優先度の低い送信アンテナポート、例えば、信号を送信しないアンテナポートの送信電力を低くすることが可能となる。これにより、送信アンテナポートの優先度に応じて、柔軟な送信電力制御を行なうことが可能となる。

【0102】

また、本発明の無線通信システムにおいて、前記第1参照信号は、前記基地局装置が上りリンクのチャネル測定を行なうために、前記基地局装置によって設定されたタイミングで前記移動局装置から送信され、前記第2参照信号は、前記基地局装置が上りリンクのチャネル測定を行なうために、前記基地局装置が前記移動局装置に対して送信を要求した場合に、特定の回数だけ前記移動局装置から送信されるものであることを特徴とする。

10

【0103】

この構成により、LTE-A (Long Term Evolution-Advanced) の無線通信システムに適用することが可能となる。

【0104】

また、本発明の移動局装置は、基地局装置および移動局装置で構成され、前記移動局装置が複数の参照信号のうち第1参照信号または第2参照信号を前記基地局装置に対して送信する無線通信システムに適用される移動局装置であって、前記基地局装置で設定され、前記第1参照信号の送信電力制御に用いる第1パラメータおよび前記第2参照信号の送信電力制御に用いる第2パラメータを受信する移動局側受信部と、前記第1パラメータを用いて前記第1参照信号の送信電力制御を行なう一方、前記第2パラメータを用いて前記第2参照信号の送信電力制御を行なう移動局側上位層処理部と、前記送信電力制御を行なった第1参照信号および/または第2参照信号を前記基地局装置に対して送信する移動局側送信部と、を備えることを特徴とする。

20

【0105】

この構成により、基地局装置は、第1参照信号と第2参照信号の帯域幅(物理リソースブロック数)などに応じて、第1参照信号と第2参照信号の各々に対して、第1パラメータと第2パラメータを設定し、移動局装置が送信する第1参照信号または第2参照信号の各々に対して、最適な送信電力制御を行なうことが可能となる。

【0106】

また、本発明の移動局装置は、複数の送信アンテナポートを備え、前記移動局側受信部は、前記基地局装置が送信した前記複数の送信アンテナポートの各々に対する第1パラメータおよび第2パラメータを受信し、前記移動局側上位層処理部は、前記第1参照信号を送信する際に、前記送信アンテナポート毎に前記第1パラメータを用いて前記第1参照信号の送信電力制御を行ない、前記第2参照信号を送信する際に、前記送信アンテナポート毎に前記第2パラメータを用いて前記第2参照信号の送信電力制御を行なうことを特徴とする。

30

【0107】

この構成により、移動局装置の優先度の高い送信アンテナポート、例えば、信号を送信している送信アンテナポートの送信電力を高くする一方、優先度の低い送信アンテナポート、例えば、信号を送信しないアンテナポートの送信電力を低くすることが可能となる。これにより、送信アンテナポートの優先度に応じて、柔軟な送信電力制御を行なうことが可能となる。

40

【0108】

また、本発明の移動局装置において、前記第1参照信号は、前記基地局装置が上りリンクのチャネル測定を行なうために、前記基地局装置によって設定されたタイミングで送信し、前記第2参照信号は、前記基地局装置が上りリンクのチャネル測定を行なうために、前記基地局装置から送信を要求された場合に、特定の回数だけ送信するものであることを特徴とする。

【0109】

50

この構成により、LTE - A (Long Term Evolution-Advanced) の無線通信システムに適用することが可能となる。

【0110】

また、本発明の基地局装置は、基地局装置および移動局装置で構成され、前記移動局装置が複数の参照信号のうち第1参照信号または第2参照信号を前記基地局装置に対して送信する無線通信システムに適用される基地局装置であって、前記第1参照信号の送信電力制御に用いる第1パラメータおよび前記第2参照信号の送信電力制御に用いる第2パラメータを設定する基地局側上位層処理部と、前記設定した第1パラメータおよび第2パラメータを前記移動局装置に対して通知する基地局側送信部と、を備えることを特徴とする。

【0111】

この構成により、基地局装置は、第1参照信号と第2参照信号の帯域幅(物理リソースブロック数)などに応じて、第1参照信号と第2参照信号の各々に対して、第1パラメータと第2パラメータを設定することが可能となり、移動局装置が送信する第1参照信号または第2参照信号の各々に対して、最適な送信電力制御を行なうことが可能となる。

【0112】

また、本発明の基地局装置において、前記基地局側上位層処理部は、前記移動局装置が備える複数の送信アンテナポートの各々に対して、前記第1パラメータおよび前記第2パラメータを設定することを特徴とする。

【0113】

この構成により、移動局装置の優先度の高い送信アンテナポート、例えば、信号を送信している送信アンテナポートの送信電力を高くする一方、優先度の低い送信アンテナポート、例えば、信号を送信しないアンテナポートの送信電力を低くすることが可能となる。これにより、送信アンテナポートの優先度に応じて、柔軟な送信電力制御を行なうことが可能となる。

【0114】

また、本発明の基地局装置において、前記第1参照信号は、自装置が上りリンクのチャネル測定を行なうために、設定したタイミングで前記移動局装置から送信され、前記第2参照信号は、自装置が上りリンクのチャネル測定を行なうために、前記移動局装置に対して送信を要求した場合に、特定の回数だけ前記移動局装置から送信されるものであることを特徴とする。

【0115】

この構成により、LTE - A (Long Term Evolution-Advanced) の無線通信システムに適用することが可能となる。

【0116】

また、本発明の無線通信方法は、基地局装置および移動局装置で構成され、前記移動局装置が複数の参照信号のうち第1参照信号または第2参照信号を前記基地局装置に対して送信する無線通信システムの無線通信方法であって、前記基地局装置において、前記第1参照信号の送信電力制御に用いる第1パラメータおよび前記第2参照信号の送信電力制御に用いる第2パラメータを設定するステップと、前記設定した第1パラメータおよび第2パラメータを前記移動局装置に対して通知するステップと、前記移動局装置において、前記第1パラメータおよび第2パラメータを受信するステップと、前記第1パラメータを用いて前記第1参照信号の送信電力制御を行なう一方、前記第2パラメータを用いて前記第2参照信号の送信電力制御を行なうステップと、前記送信電力制御を行なった第1参照信号および/または第2参照信号を前記基地局装置に対して送信するステップと、を少なくとも含むことを特徴とする。

【0117】

この構成により、基地局装置は、第1参照信号と第2参照信号の帯域幅(物理リソースブロック数)などに応じて、第1参照信号と第2参照信号の各々に対して、第1パラメータと第2パラメータを設定することが可能となり、移動局装置が送信する第1参照信号または第2参照信号の各々に対して、最適な送信電力制御を行なうことが可能となる。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 1 8 】

また、本発明の無線通信方法は、前記基地局装置において、前記移動局装置が備える複数の送信アンテナポートの各々に対して、前記第 1 パラメータおよび第 2 パラメータを設定するステップと、前記移動局装置において、前記第 1 参照信号を送信する際に、前記送信アンテナポート毎に前記第 1 パラメータを用いて前記第 1 参照信号の送信電力制御を行ない、前記第 2 参照信号を送信する際に、前記送信アンテナポート毎に前記第 2 パラメータを用いて前記第 2 参照信号の送信電力制御を行なうステップと、を更に含むことを特徴とする。

## 【 0 1 1 9 】

この構成により、移動局装置の優先度の高い送信アンテナポート、例えば、信号を送信している送信アンテナポートの送信電力を高くする一方、優先度の低い送信アンテナポート、例えば、信号を送信しないアンテナポートの送信電力を低くすることが可能となる。これにより、送信アンテナポートの優先度に応じて、柔軟な送信電力制御を行なうことが可能となる。

10

## 【 0 1 2 0 】

また、本発明の無線通信方法において、前記第 1 参照信号は、前記基地局装置が上りリンクのチャネル測定を行なうために、前記基地局装置によって設定されたタイミングで前記移動局装置から送信され、前記第 2 参照信号は、前記基地局装置が上りリンクのチャネル測定を行なうために、前記基地局装置が前記移動局装置に対して送信を要求した場合に、特定の回数だけ前記移動局装置から送信されるものであることを特徴とする。

20

## 【 0 1 2 1 】

この構成により、L T E - A (Long Term Evolution-Advanced) の無線通信システムに適用することが可能となる。

## 【 0 1 2 2 】

また、本発明の集積回路は、移動局装置に実装されることにより、前記移動局装置に対して複数の機能を発揮させる集積回路であって、基地局装置が上りリンクのチャネル測定を行なうために、前記基地局装置によって設定されたタイミングで送信する第 1 参照信号、または、前記基地局装置が上りリンクのチャネル測定を行なうために、前記基地局装置から送信を要求された場合に、特定の回数だけ送信する第 2 参照信号を送信する機能と、前記基地局装置で設定され、前記第 1 参照信号の送信電力制御に用いる第 1 パラメータおよび前記第 2 参照信号の送信電力制御に用いる第 2 パラメータを受信する機能と、前記第 1 パラメータを用いて前記第 1 参照信号の送信電力制御を行なう一方、前記第 2 パラメータを用いて前記第 2 参照信号の送信電力制御を行なう機能と、前記送信電力制御を行なった第 1 参照信号および / または第 2 参照信号を前記基地局装置に対して送信する機能と、を含む一連の機能を、前記移動局装置に対して発揮させることを特徴とする。

30

## 【 0 1 2 3 】

この構成により、基地局装置は、第 1 参照信号と第 2 参照信号の帯域幅 (物理リソースブロック数) などに応じて、第 1 参照信号と第 2 参照信号の各々に対して、第 1 パラメータと第 2 パラメータを設定し、移動局装置が送信する第 1 参照信号または第 2 参照信号の各々に対して、最適な送信電力制御を行なうことが可能となる。また、L T E - A (Long Term Evolution-Advanced) の無線通信システムに適用することが可能となる。

40

## 【 0 1 2 4 】

また、本発明の集積回路は、複数の送信アンテナポートを備える移動局装置に実装され、前記基地局装置が送信した前記複数の送信アンテナポートの各々に対する第 1 パラメータおよび第 2 パラメータを受信する機能と、前記第 1 参照信号を送信する際に、前記送信アンテナポート毎に前記第 1 パラメータを用いて前記第 1 参照信号の送信電力制御を行ない、前記第 2 参照信号を送信する際に、前記送信アンテナポート毎に前記第 2 パラメータを用いて前記第 2 参照信号の送信電力制御を行なう機能と、を更に備えることを特徴とする。

## 【 0 1 2 5 】

50

この構成により、移動局装置の優先度の高い送信アンテナポート、例えば、信号を送信している送信アンテナポートの送信電力を高くする一方、優先度の低い送信アンテナポート、例えば、信号を送信しないアンテナポートの送信電力を低くすることが可能となる。これにより、送信アンテナポートの優先度に応じて、柔軟な送信電力制御を行なうことが可能となる。

【0126】

また、本発明の集積回路は、基地局装置に実装されることにより、前記基地局装置に対して複数の機能を発揮させる集積回路であって、自装置が上りリンクのチャネル測定を行なうために、設定したタイミングで前記移動局装置から送信される第1参照信号の送信電力制御に用いる第1パラメータ、または、自装置が上りリンクのチャネル測定を行なうために、前記移動局装置に対して送信を要求した場合に、特定の回数だけ前記移動局装置から送信される第2参照信号の送信電力制御に用いる第2パラメータを設定する機能と、前記設定した第1パラメータおよび第2パラメータを前記移動局装置に対して通知する機能と、を含む一連の機能を、前記基地局装置に対して発揮させることを特徴とする。

10

【0127】

この構成により、基地局装置は、第1参照信号と第2参照信号の帯域幅（物理リソースブロック数）などに応じて、第1参照信号と第2参照信号の各々に対して、第1パラメータと第2パラメータを設定することが可能となり、移動局装置が送信する第1参照信号または第2参照信号の各々に対して、最適な送信電力制御を行なうことが可能となる。また、LTE-A（Long Term Evolution-Advanced）の無線通信システムに適用することが可能となる。

20

【0128】

また、本発明の集積回路は、前記移動局装置が備える複数の送信アンテナポートの各々に対して、前記第1パラメータおよび前記第2パラメータを設定する機能を更に備えることを特徴とする。

【0129】

この構成により、移動局装置の優先度の高い送信アンテナポート、例えば、信号を送信している送信アンテナポートの送信電力を高くする一方、優先度の低い送信アンテナポート、例えば、信号を送信しないアンテナポートの送信電力を低くすることが可能となる。これにより、送信アンテナポートの優先度に応じて、柔軟な送信電力制御を行なうことが可能となる。

30

【0130】

また、第1参照信号または第2参照信号を基地局装置に送信する移動局装置であって、 $P_{SRS\_OFFSET}(k)$ を、上位層から指定される値とし、 $P_{SRS\_OFFSET}(0)$ を、無線リソース制御信号を用いて前記基地局装置によって通知された第1無線リソースを用いて前記基地局装置に送信される第1参照信号に対する値とし、 $P_{SRS\_OFFSET}(1)$ を、前記第2参照信号の送信を要求する下りリンク制御情報を物理下りリンク制御チャネルで受信した際に前記基地局装置によって通知された、前記第2参照信号を送信可能な第2無線リソースを用いて前記基地局装置に送信される前記第2参照信号に対する値とし、 $\min\{X,Y\}$ を、 $X$ 、 $Y$ のうち最小値を選択する関数とし、 $P_{CMAX}$ を、最大送信電力値とし、 $P_{O\_PUSCH}$ を、上位層から指定される値とし、 $M_{SRS}$ を、第1参照信号または第2参照信号の送信に使用される物理リソースブロック数とし、 $PL$ を、パスロスとし、 $\alpha$ を、上位層により指定される係数とし、 $f$ を、前記基地局装置によって前記物理下りリンク制御チャネルで送信される送信電力制御コマンドから算出される値としたときに、次の数式を用いて、あるサブフレームにおける前記第1参照信号および前記第2参照信号の送信に対する送信電力 $P_{SRS}$ を設定することを特徴とする。

40

【数4】

$$P_{SRS}(i) = \min\{P_{CMAX}, P_{SRS\_OFFSET}(k) + 10 \log_{10}(M_{SRS}) + P_{O\_PUSCH} + \alpha \cdot PL + f(i)\}$$

【0131】

50

また、前記移動局装置は、前記 $P_{SRS\_OFFSET}(0)$ を指示する情報と、前記 $P_{SRS\_OFFSET}(1)$ を指示する情報を前記基地局装置から受信する。

【0132】

また、前記移動局装置は、前記パスロスを、下りリンクの信号から計算する。

【0133】

また、前記移動局装置において、前記第1参照信号は、ピリオディックサウンディング参照信号であり、前記第2参照信号は、アピリオディックサウンディング参照信号である。

【0134】

また、第1参照信号または第2参照信号を基地局装置に送信する移動局装置へ実装される集積回路であって、 $P_{SRS\_OFFSET}(k)$ を、上位層から指定される値とし、 $P_{SRS\_OFFSET}(0)$ を、無線リソース制御信号を用いて前記基地局装置によって通知された第1無線リソースを用いて前記基地局装置に送信される第1参照信号に対する値とし、 $P_{SRS\_OFFSET}(1)$ を、前記第2参照信号の送信を要求する下りリンク制御情報を物理下りリンク制御チャンネルで受信した際に前記基地局装置によって通知された、前記第2参照信号を送信可能な第2無線リソースを用いて前記基地局装置に送信される前記第2参照信号に対する値とし、 $\min\{X,Y\}$ を、 $X$ 、 $Y$ のうち最小値を選択する関数とし、 $P_{CMAX}$ を、最大送信電力値とし、 $P_{O\_PUSCH}$ を、上位層から指定される値とし、 $M_{SRS}$ を、第1参照信号または第2参照信号の送信に使用される物理リソースブロック数とし、 $PL$ を、パスロスとし、 $\alpha$ を、上位層により指定される係数とし、 $f$ を、前記基地局装置によって前記物理下りリンク制御チャンネルで送信される送信電力制御コマンドから算出される値としたときに、次の数式を用いて、あるサブフレームにおける前記第1参照信号および前記第2参照信号の送信に対する送信電力 $P_{SRS}$ を設定する機能を、前記移動局装置に対して発揮させることを特徴とする集積回路。

【数5】

$$P_{SRS}(i) = \min\{P_{CMAX}, P_{SRS\_OFFSET}(k) + 10\log_{10}(M_{SRS}) + P_{O\_PUSCH} + \alpha \cdot PL + f(i)\}$$

【0135】

また、前記集積回路は、前記パスロスを、下りリンクの信号から計算する。

【0136】

また、第1参照信号または第2参照信号を移動局装置から受信する基地局装置であって、 $P_{SRS\_OFFSET}(k)$ を、上位層から指定される値とし、 $P_{SRS\_OFFSET}(0)$ を、無線リソース制御信号を用いて前記基地局装置によって通知された第1無線リソースを用いて前記基地局装置に送信される第1参照信号に対する値とし、 $P_{SRS\_OFFSET}(1)$ を、前記第2参照信号の送信を要求する下りリンク制御情報を物理下りリンク制御チャンネルで受信した際に前記基地局装置によって通知された、前記第2参照信号を送信可能な第2無線リソースを用いて前記基地局装置に送信される前記第2参照信号に対する値とし、 $\min\{X,Y\}$ を、 $X$ 、 $Y$ のうち最小値を選択する関数とし、 $P_{CMAX}$ を、最大送信電力値とし、 $P_{O\_PUSCH}$ を、上位層から指定される値とし、 $M_{SRS}$ を、第1参照信号または第2参照信号の送信に使用される物理リソースブロック数とし、 $PL$ を、パスロスとし、 $\alpha$ を、上位層により指定される係数とし、 $f$ を、前記基地局装置によって前記物理下りリンク制御チャンネルで送信される送信電力制御コマンドから算出される値としたときに、次の数式を用いて、あるサブフレームにおける前記第1参照信号および前記第2参照信号の送信に対する送信電力 $P_{SRS}$ を設定する前記移動局装置に、前記 $P_{SRS\_OFFSET}(0)$ を指示する情報と、前記 $P_{SRS\_OFFSET}(1)$ を指示する情報を送信することを特徴とする。

【数6】

$$P_{SRS}(i) = \min\{P_{CMAX}, P_{SRS\_OFFSET}(k) + 10\log_{10}(M_{SRS}) + P_{O\_PUSCH} + \alpha \cdot PL + f(i)\}$$

【0137】

10

20

30

40

50

また、第1参照信号または第2参照信号を移動局装置から受信する基地局装置へ実装される集積回路であって、 $P_{SRS\_OFFSET}(k)$ を、上位層から指定される値とし、 $P_{SRS\_OFFSET}(0)$ を、無線リソース制御信号を用いて前記基地局装置によって通知された第1無線リソースを用いて前記基地局装置に送信される第1参照信号に対する値とし、 $P_{SRS\_OFFSET}(1)$ を、前記第2参照信号の送信を要求する下りリンク制御情報を物理下りリンク制御チャネルで受信した際に前記基地局装置によって通知された、前記第2参照信号を送信可能な第2無線リソースを用いて前記基地局装置に送信される前記第2参照信号に対する値とし、 $\min\{X, Y\}$ を、 $X$ 、 $Y$ のうち最小値を選択する関数とし、 $P_{CMAX}$ を、最大送信電力値とし、 $P_{O\_PUSCH}$ を、上位層から指定される値とし、 $M_{SRS}$ を、第1参照信号または第2参照信号の送信に使用される物理リソースブロック数とし、 $PL$ を、パスロスとし、 $\alpha$ を、上位層により指定される係数とし、 $f$ を、前記基地局装置によって前記物理下りリンク制御チャネルで送信される送信電力制御コマンドから算出される値としたときに、次の数式を用いて、あるサブフレームにおける前記第1参照信号および前記第2参照信号の送信に対する送信電力 $P_{SRS}$ を設定する前記移動局装置に、前記 $P_{SRS\_OFFSET}(0)$ を指示する情報と、前記 $P_{SRS\_OFFSET}(1)$ を指示する情報を送信する機能を、前記基地局装置に対して発揮させることを特徴とする。

10

【数7】

$$P_{SRS}(i) = \min\{P_{CMAX}, P_{SRS\_OFFSET}(k) + 10 \log_{10}(M_{SRS}) + P_{O\_PUSCH} + \alpha \cdot PL + f(i)\}$$

20

【0138】

さらに、 $P_{SRS\_OFFSET}(0)$ を示す情報と、 $P_{SRS\_OFFSET}(1)$ を示す情報を基地局装置から受信する受信部と、前記 $P_{SRS\_OFFSET}(0)$ を示す情報と前記 $P_{SRS\_OFFSET}(1)$ を示す情報のそれぞれに基づいて第1サウンディング参照信号の送信に対する送信電力 $P_{SRS}$ と第2サウンディング参照信号の送信に対する送信電力 $P_{SRS}$ を設定する設定部と、前記第1サウンディング参照信号および前記第2サウンディング参照信号を前記基地局装置に送信する送信部と、を備え、前記第1サウンディング参照信号の送信は上位層の信号に基づいてトリガーされ、前記第2サウンディング参照信号の送信は下りリンク制御情報に基づいてトリガーされることを特徴とする。

30

【0139】

また、前記第1サウンディング参照信号は、ピリオディックサウンディング参照信号であり、前記第2サウンディング参照信号は、アピリオディックサウンディング参照信号であることを特徴とする。

【0140】

以上、図面を参照してこの発明の一実施形態について詳しく説明してきたが、具体的な構成は上述のものに限られることはなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲内において様々な設計変更等を行うことが可能である。

【符号の説明】

【0141】

- 1、1A ~ 1C 移動局装置
- 3 基地局装置
  - 101 上位層処理部（基地局側上位層処理部）
  - 103 制御部
  - 105 受信部（基地局側受信部）
  - 107 送信部（基地局側送信部）
  - 109 チャンネル測定部
  - 111 送受信アンテナ
  - 201 上位層処理部（移動局側上位層処理部）
  - 203 制御部

40

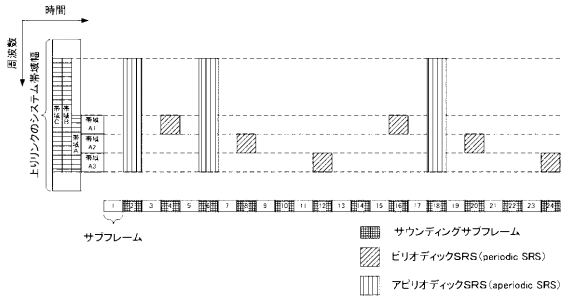
50

2 0 5	受信部 ( 移動局側受信部 )	
2 0 7	送信部 ( 移動局側送信部 )	
2 0 9	チャンネル測定部	
2 1 1	送受信アンテナ	
1 0 1 1	無線リソース制御部	
1 0 1 3	S R S 設定部	
1 0 1 5	送信電力設定部	
1 0 5 1	復号化部	
1 0 5 3	復調部	
1 0 5 5	多重分離部	10
1 0 5 7	無線受信部	
1 0 7 1	符号化部	
1 0 7 3	変調部	
1 0 7 5	多重部	
1 0 7 7	無線送信部	
1 0 7 9	上りリンク参照信号生成部	
2 0 1 1	無線リソース制御部	
2 0 1 3	S R S 制御部	
2 0 1 5	送信電力制御部	
2 0 5 1	復号化部	20
2 0 5 3	復調部	
2 0 5 5	多重分離部	
2 0 5 7	無線受信部	
2 0 7 1	符号化部	
2 0 7 3	変調部	
2 0 7 5	多重部	
2 0 7 7	無線送信部	
2 0 7 9	上りリンク参照信号生成部	

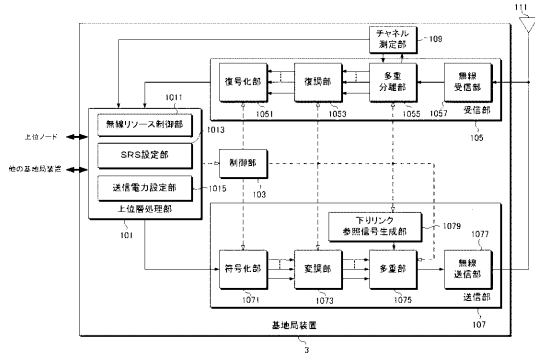




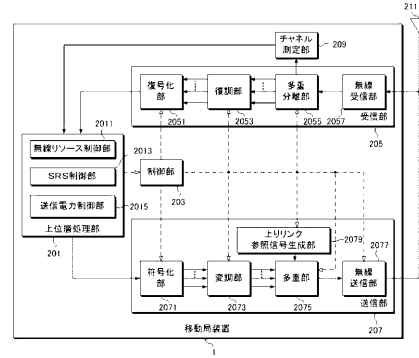
【図5】



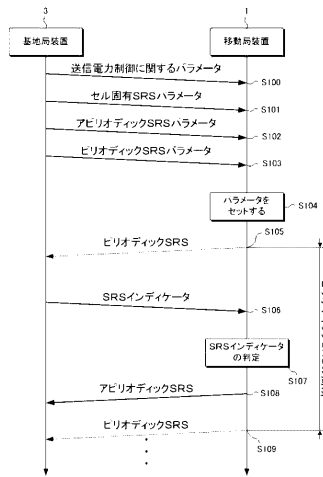
【図6】



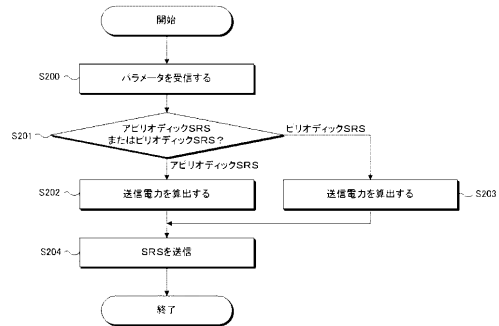
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

