

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(10) 国際公開番号

WO 2011/083706 A1

(43) 国際公開日

2011年7月14日(14.07.2011)

PCT

- (51) 国際特許分類:
H04W 52/32 (2009.01) H04J 11/00 (2006.01)
H04J 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/073409
- (22) 国際出願日: 2010年12月24日(24.12.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-002760 2010年1月8日(08.01.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社 (Sharp Kabushiki Kaisha)
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
2番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 鈴木 翔一
(SUZUKI Shoichi), 大内 渉 (OUCHI Wataru), 中嶋
大一郎 (NAKASHIMA Daiichiro).
- (74) 代理人: 福地 武雄 (FUKUCHI Takeo); 〒1500031
東京都渋谷区桜丘町3番1号 Tokyo (JP).

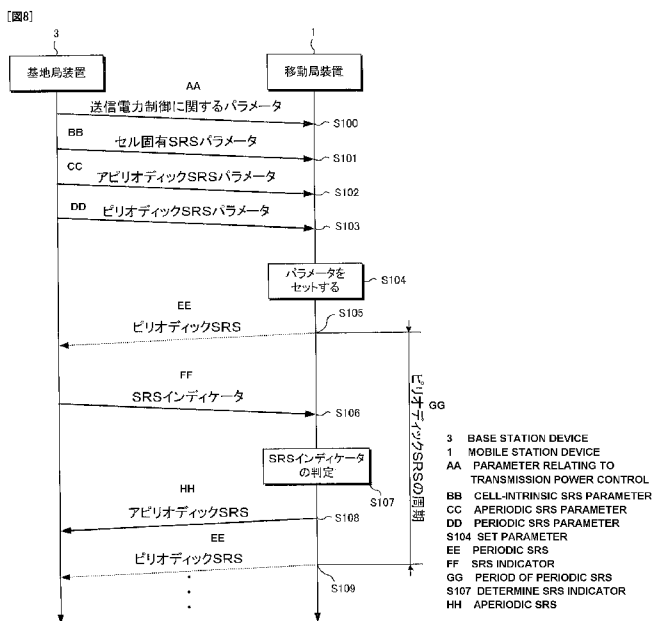
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, MOBILE STATION DEVICE, BASE STATION DEVICE, WIRELESS COMMUNICATION METHOD, AND INTEGRATED CIRCUIT

(54) 発明の名称: 無線通信システム、移動局装置、基地局装置、無線通信方法および集積回路



(57) Abstract: Disclosed is a wireless communication system wherein optimum transmission power control is performed with respect to a periodic SRS and an aperiodic SRS. In the system, a mobile station device (1) transmits first reference signals or second reference signals to a base station device (3). The base station device (3) notifies the mobile station device (1) of first parameters to be used for the purpose of setting transmission power with respect to transmission of the first reference signals, and second parameters to be used for the purpose of setting transmission power with respect to transmission of the second reference signals. The mobile station device (1) sets the transmission power with respect to the transmission of the first reference signals using the first parameters, and also sets the transmission power with respect to the transmission of the second reference signals using the second parameters.

(57) 要約: ピリオディックSRSとアピリオディックSRSの各々に対して最適な送信電力制御をする。移動局装置1が第1参照信号または第2参照信号を基地局装置3へ送信する無線通信システムであって、基地局装置3は、第1参照信号の送信に対する送信電力の設定に用いられる第1パラメータおよび第2参照信号の送信に対する

送信電力の設定に用いられる第2パラメータを移動局装置1へ通知し、移動局装置1は、第1パラメータを用いて第1参照信号の送信に対する送信電力を設定する一方、第2パラメータを用いて第2参照信号の送信に対する送信電力を設定する。

WO 2011/083706 A1

明 細 書

発明の名称：

無線通信システム、移動局装置、基地局装置、無線通信方法および集積回路

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無線通信システム、基地局装置、移動局装置、無線通信方法および集積回路に関する。

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 Refere

nce 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、変調方式を決定する。

[0005] LTE 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。LTE において規定されている SRS の送信電力値を決定するために用いられる式を示す。

[0006] [数1]

$$P_{\text{SRS}}(i) = \min\{P_{\text{CMAX}}, P_{\text{SRS_OFFSET}} + 10 \log_{10}(M_{\text{SRS}}) + P_{\text{O_PUSCH}} + \alpha \cdot PL + f(i)\} \dots (1)$$

(1) 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。 $P_{\text{SRS_OFFSET}}$ 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。 M_{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。

[0007] また、 PL はパスロスを示し、 α 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 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。

[0008] LTE-A では、LTE との後方互換性 (backward compatibility) を持つこと、つまり、LTE-A の基地局装置が、LTE-A および LTE 両方の移動局装置と同時に無線通信を行ない、また、LTE-A の移動局装置が、LTE-A および LTE 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、LTE-AはLTEと同一のチャネル構造を用いることが検討されている。

- [0009] 非特許文献1では、LTE-AにおいてSRSの精度を向上させるために、周期的なSRS送信に加え、移動局装置が基地局装置にSRSの送信を要求された場合に1回だけSRS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SRSをピリオディックSRS (periodic SRS)、基地局装置に要求された場合に1回だけ送信するSRSをアピリオディックSRS (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SRS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SRSに関する無線リソース設定をし、PDCCHで送信する下りリンク制御情報にSRS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SRSを要求されるとアピリオディックSRSに関する設定に従って1回のみSRSを送信する。

先行技術文献

非特許文献

- [0010] 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

- [0011] しかしながら、ピリオディックSRSとアピリオディックSRS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SRSとアピリオディックSRS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、SRS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SRSの送信に用いる帯域幅がピリオディックSRS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SRSの送信電力と比較してアピリオディックSRS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SRSの送信電力制御を行なうと、ピリオディックSRSとアピリオディックSRS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。

[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SRSとアピリオディックSRS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無線通信システム、移動局装置、基地局装置、無線通信方法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。

[0015] 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。

[0016] (2) 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。

[0017] 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。

[0018] (3) 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。

[0019] 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。

[0020] (4) 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。

[0021] 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。

[0022] （5）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。

[0023] 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。

[0024] （6）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。

[0025] 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。

- [0026] (7) 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。
- [0027] 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。
- [0028] (8) 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。
- [0029] 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。
- [0030] (9) 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。
- [0031] 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。

[0032] (10) 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。

[0033] 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。

[0034] (11) 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。

[0035] 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。

[0036] (12) 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。

[0037] 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。

[0038] (13) 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。

[0039] 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、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。

[0040] (14) 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。

[0041] 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。

[0042] (15) 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。

[0043] 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。

[0044] (16) 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。

[0045] 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。

発明の効果

[0046] 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SRS）と第2参照信号（アピリオディックSRS）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。

図面の簡単な説明

[0047] [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SRS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SRS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。

[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

[0048] (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。

[0049] <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1A~1C、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1A~1C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。

[0050] また、図1は、移動局装置1A~1C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1A~1Cを移動局装置1という。

[0051] <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；180kHz）および時間帯（2個のロット＝1個のサブフレーム；1ms）からなる。

[0052] 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×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（15kHz）から構成され、時間領域において7個のSC-FDMAシンボル（71μs）から構成される。

[0053] 時間領域においては、7個のSC-FDMA（Single-Carrier Frequency Division Multiple Access）シンボル（71μs）から構成されるロット（0.5ms）、2個のロットから構成されるサブフレーム（1ms）、10個のサブフレームから構成される無線フレーム（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。

[0054] 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SRSが割り当てられる。

[0055] 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、下りリンクのチャネル品質を示すチャネル品質情報(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。

[0056] 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PDCCH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。

[0057] 次に、SRSとDMRSについて説明をする。図3は、本発明のSRS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SRS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SRSを周期的に送信する。

[0058] 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番のSC-FDMAシンボルはDMRSの送信のために利用される。1番のスロットにおける6番目のSC-FDMAシンボルはSRSの送信のために利用される。SRS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番のスロットにおける6番目のSC-FDMAシンボルにおいてSRS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。

[0059] 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SRS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) させた系列を利用する。DMRSは、PUSCH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。

[0060] 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。

[0061] 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。

- [0062] 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。
- [0063] 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。
- [0064] 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。
- [0065] 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。
- [0066] <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。

[0067] [数2]

$$P_{SRS}(i) = \min\{P_{CMAX}, P_{SRS_OFFSET}(k) + 10 \log_{10}(M_{SRS}) + P_{O_PUSCH} + \alpha \cdot PL + f(i)\} \dots (2)$$

(2) 式において、 $P_{SRS}(i)$ 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_{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_{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、 α 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_{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。

[0068] $P_{SRS_OFFSET}(k)$ 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 $P_{SRS_OFFSET}(0)$ とアピリオディック SRS の $P_{SRS_OFFSET}(1)$ 各々は上位層により指定される。このように、 P_{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_{SRS} 、最大送信電力値 P_{CMAX} を考慮して柔軟に送信電力制御をすることができる。

[0069] 例えば、 P_{SRS_OFFSET} がピリオディックSRSとアピリオディックSRSで共通、 $P_{CMAX}=23$ [dBm]、ピリオディックSRSの $P_{SRS}=20$ [dBm]、ピリオディックSRSの $M_{SRS}=4$ 、アピリオディックSRSの $M_{SRS}=16$ 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] となってしまい P_{CMAX} を超えてしまい、移動局装置1は $P_{CMAX}=23$ [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_{CMAX} を超え、 P_{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_{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_{CMAX} を超えないよう別々に P_{SRS_OFFSET} を設定できる。

[0070] <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。

[0071] 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

- 。
- [0072] 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、PDSCH（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。
- [0073] 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。
- [0074] 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、PDSCH 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 PDSCH で通知する。

- [0075] 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PDSCH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PDCCHで通知する。
- [0076] 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、またチャネル測定部109から入力されたチャネルの品質などに応じて、PUSCHなどが所定のチャ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の消費電力を考慮し、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。
- [0077] 具体的には、送信電力設定部1015は、(2)式の P_{O_PUSCH} 、 α 、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PDSCH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PDCCHで通知する。
- [0078] 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。

- [0079] 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。
- [0080] 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。
- [0081] 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。
- [0082] 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。

[0083] チャネル測定部 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。

[0084] 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。

[0085] 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。

[0086] 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。

[0087] <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、SRS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。

[0088] 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。

[0089] 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ン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。

[0090] 上位層処理部201が備えるSRS制御部2013は、基地局装置3が報知している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示す情報を、受信部205から取得する。

- [0091] SRS制御部2013は、前記情報に従ってSRS送信の制御を行なう。具体的には、SRS制御部2013は、前記アピリオディックSRSに関する情報に従ってアピリオディックSRS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、SRS制御部2013は、送信部207から入力されたSRSインディケータでアピリオディックSRSの送信を要求された場合、前記アピリオディックSRSに関する情報に従ってアピリオディックSRSを予め定められた回数（例えば、1回）だけ送信する。
- [0092] 上位層処理部201が備える送信電力制御部2015は、PUCCH、PUSCH、アピリオディック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} 、 α 、アピリオディック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)式からアピリオディック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} はアピリオディック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。
- [0093] 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。
- [0094] 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。
- [0095] 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。

[0096] 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、チャンネル測定部 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ンネル測定部 209 に出力する。

[0097] 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。

[0098] チャンネル測定部 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、チャンネル測定部 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。

[0099] 送信部 207 は、制御部 203 から入力された制御信号に従って、DMR

S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。

[0100] 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。

[0101] 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。

[0102] 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。

[0103] 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。

[0104] <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} 、 α 、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)。

[0105] 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)。

[0106] 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。

[0107] 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、アピリオディック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。

[0108] 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（ステップS109）。

[0109] 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）。

[0110] 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。

[0111] 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 $P_{\text{SRS_OFFSET}}(1)$ (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 $P_{\text{SRS_OFFSET}}(0)$ (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 $P_{\text{SRS_OFFSET}}(1)$ (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。

[0112] 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 $P_{\text{SRS_OFFSET}}$ 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。

[0113] (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 $P_{\text{SRS_OFFSET}}$ 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 SRS 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。

[0114] [数3]

$$P_{\text{SRS}}(i) = \min\{P_{\text{CMAX}}, P_{\text{SRS_OFFSET}}(k, p) + 10\log_{10}(M_{\text{SRS}}) + P_{\text{O_PUSCH}} + \alpha \cdot PL + f(i)\} \dots (3)$$

(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 かを示しており、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。

[0115] 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S303)。

[0116] 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。

[0117] 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 $P_{SRS_OFFSET}(k, p)$ 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。

- [0118] なお、本発明では、図 8 のステップ S 100 においてピリオディック 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）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 $P_{SRS_OFFSET}(0)$ （第 1 パラメータ）を、ステップ S 103 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 $P_{SRS_OFFSET}(1)$ （第 2 パラメータ）をステップ S 102 でアピリオディック SRS に関するパラメータと一緒に送信してもよく、 $P_{SRS_OFFSET}(0)$ （第 1 パラメータ）および $P_{SRS_OFFSET}(1)$ （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。
- [0119] 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 SRS 送信を要求する場合に、PDCCH を用いてアピリオディック SRS を要求する SRS インディケータを送信したが、SRS 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。
- [0120] 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。
- [0121] 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。

[0122] 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 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。

[0123] 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。

[0124] 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、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。

[0125] 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・書き込みが行なわれる。

[0126] 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。

[0127] 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。

[0128] 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 L S I 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 L S I に限らず専用回路、又は汎用プロセッサで実現しても良い。また、半導体技術の進歩により L S I 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。

[0129] 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

- [0130] 1、1 A ~ 1 C 移動局装置
- 3 基地局装置
- 1 0 1 上位層処理部（基地局側上位層処理部）
- 1 0 3 制御部
- 1 0 5 受信部（基地局側受信部）
- 1 0 7 送信部（基地局側送信部）
- 1 0 9 チャネル測定部
- 1 1 1 送受信アンテナ
- 2 0 1 上位層処理部（移動局側上位層処理部）
- 2 0 3 制御部
- 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
- 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
- 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

請求の範囲

- [請求項1] 移動局装置が第1参照信号または第2参照信号を基地局装置へ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1参照信号の送信に対する送信電力の設定に用いられる第1パラメータおよび前記第2参照信号の送信に対する送信電力の設定に用いられる第2パラメータを前記移動局装置へ通知し、
前記移動局装置は、
前記第1パラメータを用いて前記第1参照信号の送信に対する送信電力を設定する一方、前記第2パラメータを用いて前記第2参照信号の送信に対する送信電力を設定することを特徴とする無線通信システム。
- [請求項2] 前記第1パラメータおよび前記第2パラメータは、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ることを特徴とする請求項1に記載の無線通信システム。
- [請求項3] 前記基地局装置は、
前記移動局装置が前記第1参照信号を送信する第1無線リソースを前記移動局装置へ無線リソース制御信号を用いて通知し、
前記移動局装置が前記第2参照信号を送信可能な第2無線リソースを前記移動局装置へ通知し、
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前記移動局装置へ通知し、
前記移動局装置は、
前記第1無線リソースを用いて前記設定した送信電力で前記第1参照信号を前記基地局装置へ送信し、
前記下りリンク制御情報を受信した際に前記第2無線リソースを用いて前記設定した送信電力で前記第2参照信号を前記基地局装置へ送信することを特徴とする請求項1または請求項2に記載の無線通信シ

ステム。

[請求項4] 前記第2無線リソースは、システム情報を用いて前記基地局装置によって通知されることを特徴とする請求項3に記載の無線通信システム。

[請求項5] 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パラメータおよび前記第2パラメータを前記移動局装置へ通知し、

前記移動局装置は、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1参照信号の送信に対する送信電力を設定する一方、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2参照信号の送信に対する送信電力を設定することを特徴とする請求項1に記載の無線通信システム。

[請求項6] 基地局装置へ第1参照信号または第2参照信号を送信する移動局装置であって、

前記基地局装置から通知された第1パラメータを用いて前記第1参照信号の送信に対する送信電力を設定する一方、前記基地局装置から通知された第2パラメータを用いて前記第2参照信号の送信に対する送信電力を設定する移動局側上位層処理部を備えることを特徴とする移動局装置。

[請求項7] 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る前記第1パラメータおよび前記第2パラメータを受信する移動局側受信部を備えることを特徴とする請求項6に記載の移動局装置。

[請求項8] 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設定した送信電力で前記第1参照信号を前記基地局装置へ送信し、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設定した送信電力で前記第 2 参照信号を前記基地局装置へ送信する移動局側送信部を備えることを特徴とする請求項 6 または請求項 7 に記載の移動局装置。

[請求項 9] 前記第 2 無線リソースは、システム情報を用いて前記基地局装置によって通知されることを特徴とする請求項 8 に記載の移動局装置。

[請求項 10] 複数の送信アンテナポートを備え、
前記移動局側上位層処理部は、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 参照信号の送信に対する送信電力を設定する一方、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 参照信号の送信に対する送信電力を設定することを特徴とする請求項 6 に記載の移動局装置。

[請求項 11] 移動局装置が送信する第 1 参照信号または第 2 参照信号を受信する基地局装置であって、

前記第 1 参照信号の送信に対する送信電力の設定に用いられる第 1 パラメータおよび前記第 2 参照信号の送信に対する送信電力の設定に用いられる第 2 パラメータを前記移動局装置に設定する基地局側上位層処理部を備えることを特徴とする基地局装置。

[請求項 12] 無線リソース制御信号を用いて前記第 1 パラメータおよび前記第 2 パラメータを前記移動局装置へ通知する基地局側送信部を備えることを特徴とする請求項 11 に記載の基地局装置。

[請求項 13] 前記基地局側上位層処理部は、前記移動局装置が前記第 1 参照信号を送信する第 1 無線リソースを設定し、前記移動局装置が前記第 2 参照信号を送信可能な第 2 無線リソースを前記移動局装置へ設定し、

前記基地局側送信部は、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前記移動局装置へ送信することを特徴とする請求項 11 または請求項 12 に記載の基地局装置。

[請求項 14] 前記基地局側送信部は、前記第 1 無線リソースを示す情報と前記第

2 無線リソースを示す情報を前記移動局装置に送信することを特徴とする請求項 1 3 に記載の基地局装置。

[請求項15] 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請求項 1 1 に記載の基地局装置。

[請求項16] 基地局装置へ第 1 参照信号または第 2 参照信号を送信する移動局装置に用いられる無線通信方法であって、

前記基地局装置から通知された第 1 パラメータを用いて前記第 1 参照信号の送信に対する送信電力を設定する一方、前記基地局装置から通知された第 2 パラメータを用いて前記第 2 参照信号の送信に対する送信電力を設定するステップを、少なくとも含むことを特徴とする無線通信方法。

[請求項17] 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る前記第 1 パラメータおよび前記第 2 パラメータを受信するステップを更に含むことを特徴とする請求項 1 6 に記載の無線通信方法。

[請求項18] 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設定した送信電力で前記第 1 参照信号を前記基地局装置へ送信するステップと、

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設定した送信電力で前記第 2 参照信号を前記基地局装置へ送信するステップと、を更に含むことを特徴とする請求項 1 6 または請求項 1 7 に記載の無線通信方法。

[請求項19] 前記第 2 無線リソースは、システム情報を用いて前記基地局装置によって通知されることを特徴とする請求項 1 8 に記載の無線通信方法。

- [請求項20] 前記移動局装置が備える複数の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1参照信号の送信に対する送信電力を設定する一方、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2参照信号の送信に対する送信電力を設定するステップを更に含むことを特徴とする請求項16に記載の無線通信方法。
- [請求項21] 移動局装置が送信する第1参照信号または第2参照信号を受信する基地局装置に用いられる無線通信方法であって、
前記第1参照信号の送信に対する送信電力の設定に用いられる第1パラメータおよび前記第2参照信号の送信に対する送信電力の設定に用いられる第2パラメータを前記移動局装置に設定するステップを少なくとも含むことを特徴とする無線通信方法。
- [請求項22] 無線リソース制御信号を用いて前記第1パラメータおよび前記第2パラメータを前記移動局装置へ通知するステップを更に備えることを特徴とする請求項21に記載の無線通信方法。
- [請求項23] 前記移動局装置が前記第1参照信号を送信する第1無線リソースを設定し、前記移動局装置が前記第2参照信号を送信可能な第2無線リソースを前記移動局装置へ設定するステップと、
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前記移動局装置へ送信するステップを更に含むことを特徴とする請求項21または請求項22に記載の無線通信方法。
- [請求項24] 前記第1無線リソースを示す情報と前記第2無線リソースを示す情報を前記移動局装置に送信するステップを更に含むことを特徴とする請求項23に記載の無線通信方法。
- [請求項25] 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ステップを更に含むことを特徴とする請求項21に記載の無線通信方法。
- [請求項26] 基地局装置へ第1参照信号または第2参照信号を送信する移動局装

置へ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、

前記基地局装置から通知された第1パラメータを用いて前記第1参照信号の送信に対する送信電力を設定する一方、前記基地局装置から通知された第2パラメータを用いて前記第2参照信号の送信に対する送信電力を設定する機能と、

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設定した送信電力で前記第1参照信号を前記基地局装置へ送信する機能と、

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設定した送信電力で前記第2参照信号を前記基地局装置へ送信する機能と、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集積回路。

[請求項27]

移動局装置が送信する第1参照信号または第2参照信号を受信する基地局装置へ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、

前記第1参照信号の送信に対する送信電力の設定に用いられる第1パラメータおよび前記第2参照信号の送信に対する送信電力の設定に用いられる第2パラメータを前記移動局装置に設定する機能と、

前記移動局装置が前記第1参照信号を送信する第1無線リソースを設定し、前記移動局装置が前記第2参照信号を送信可能な第2無線リソースを前記移動局装置へ設定する機能と、

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前記移動局装置へ送信する機能と、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集積回路。

[請求項28]

第1参照信号または第2参照信号を基地局装置へ送信する移動局装置に用いられる無線通信方法であって、

$P_{SRS_OFFSET}(k)$ 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へ送信される第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へ送信される前記第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、SRSの送信に使用される物理リソースブロック数とし、

、

PL を、前記移動局装置によって計算される下りリンクのパスロスとし、

α を、上位層により指定される係数とし、

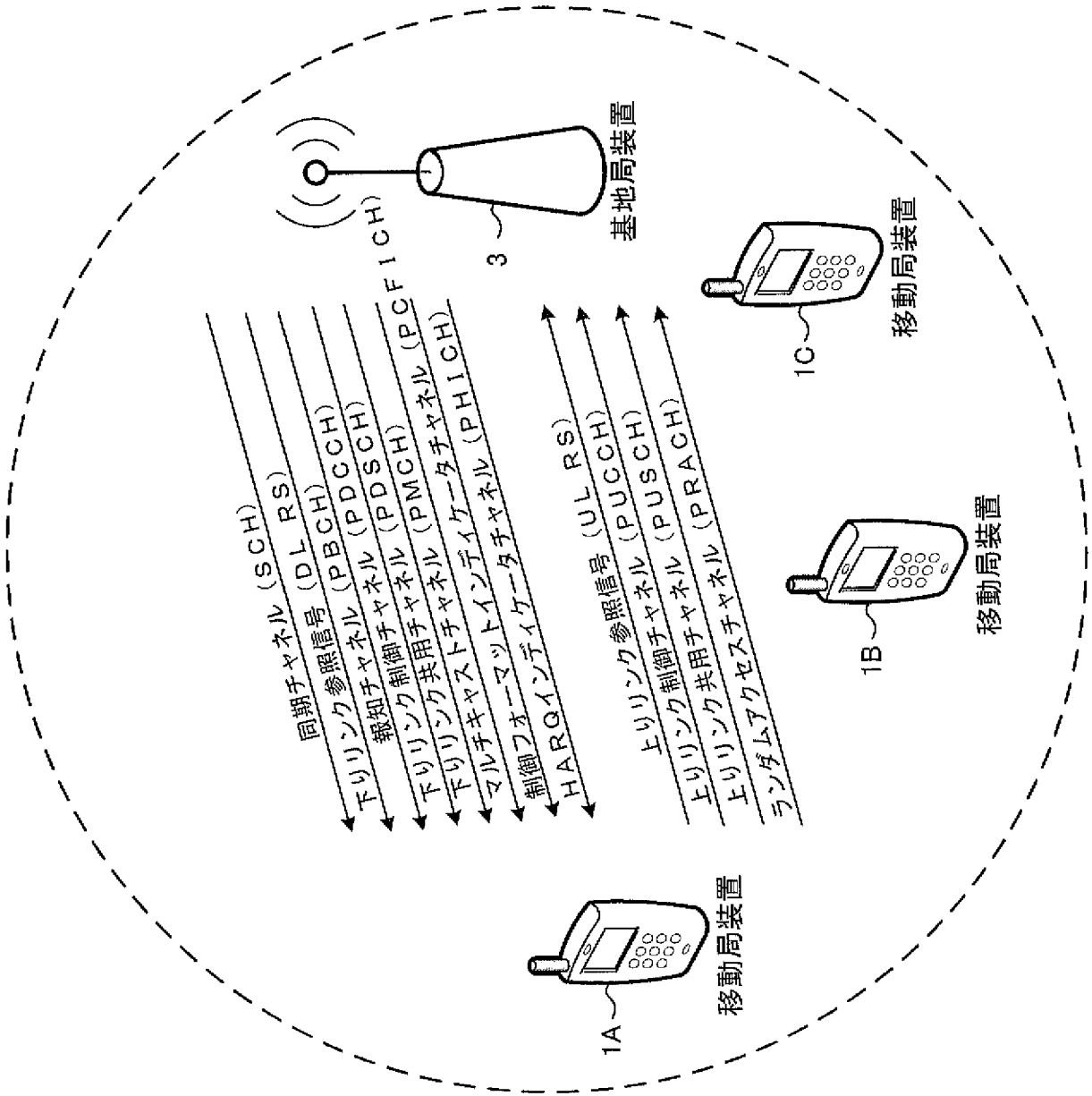
f を、前記基地局装置によって物理下りリンク制御チャネルで送信される送信電力制御コマンドから算出される値としたときに、

次の数式を用いて、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} を設定するステップを少なくとも含むことを特徴とする無線通信方法。

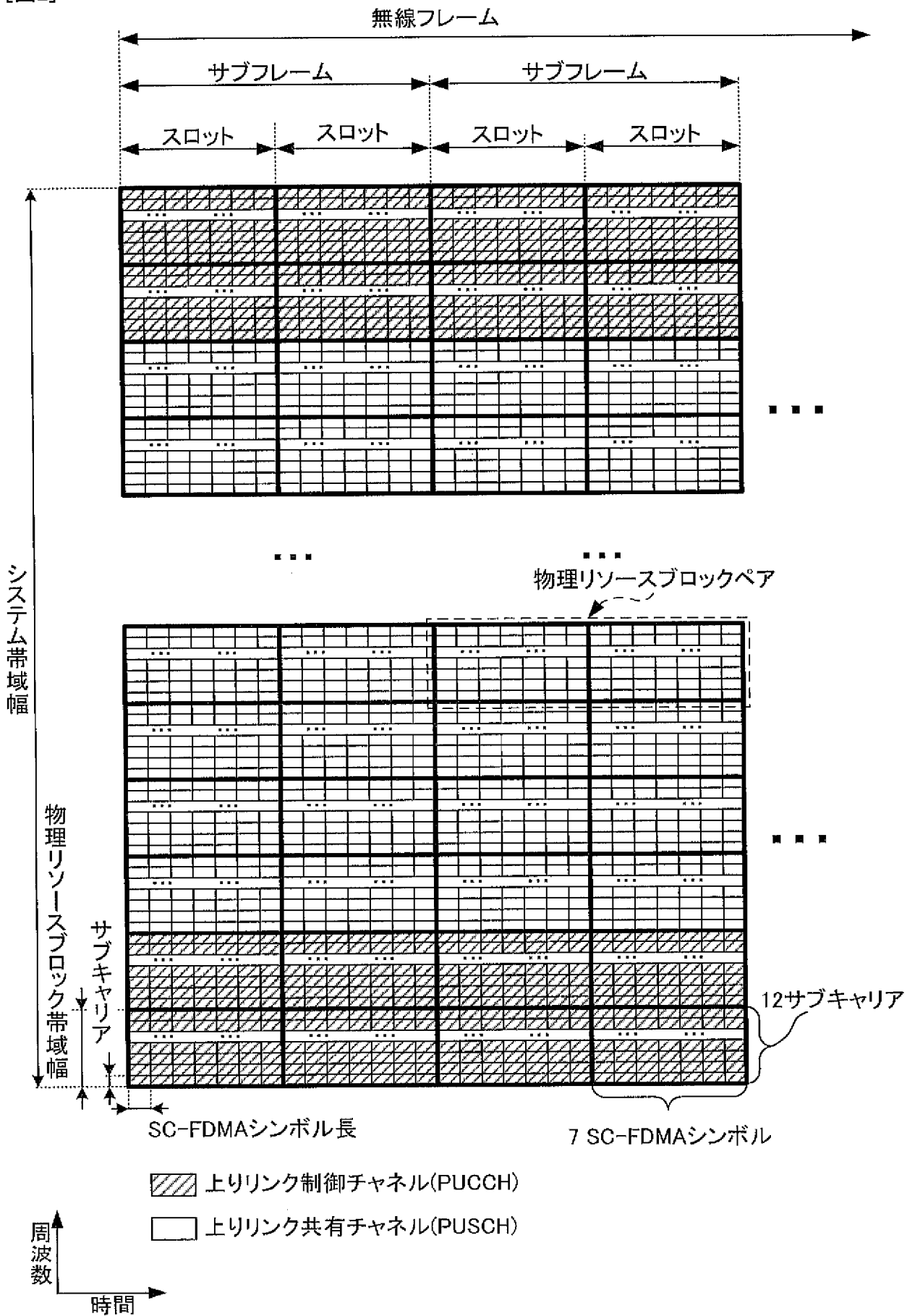
[数4]

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

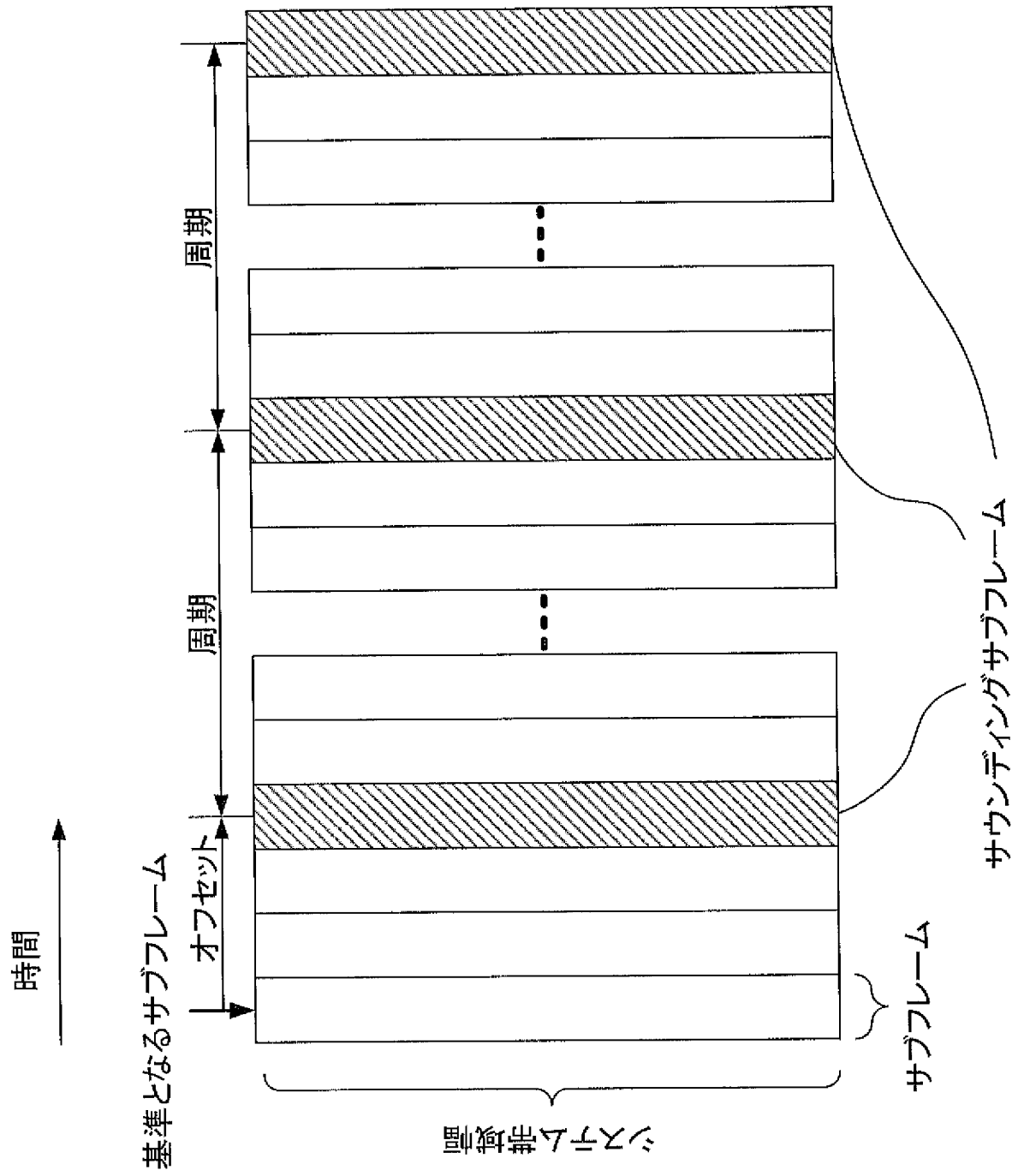
[図1]



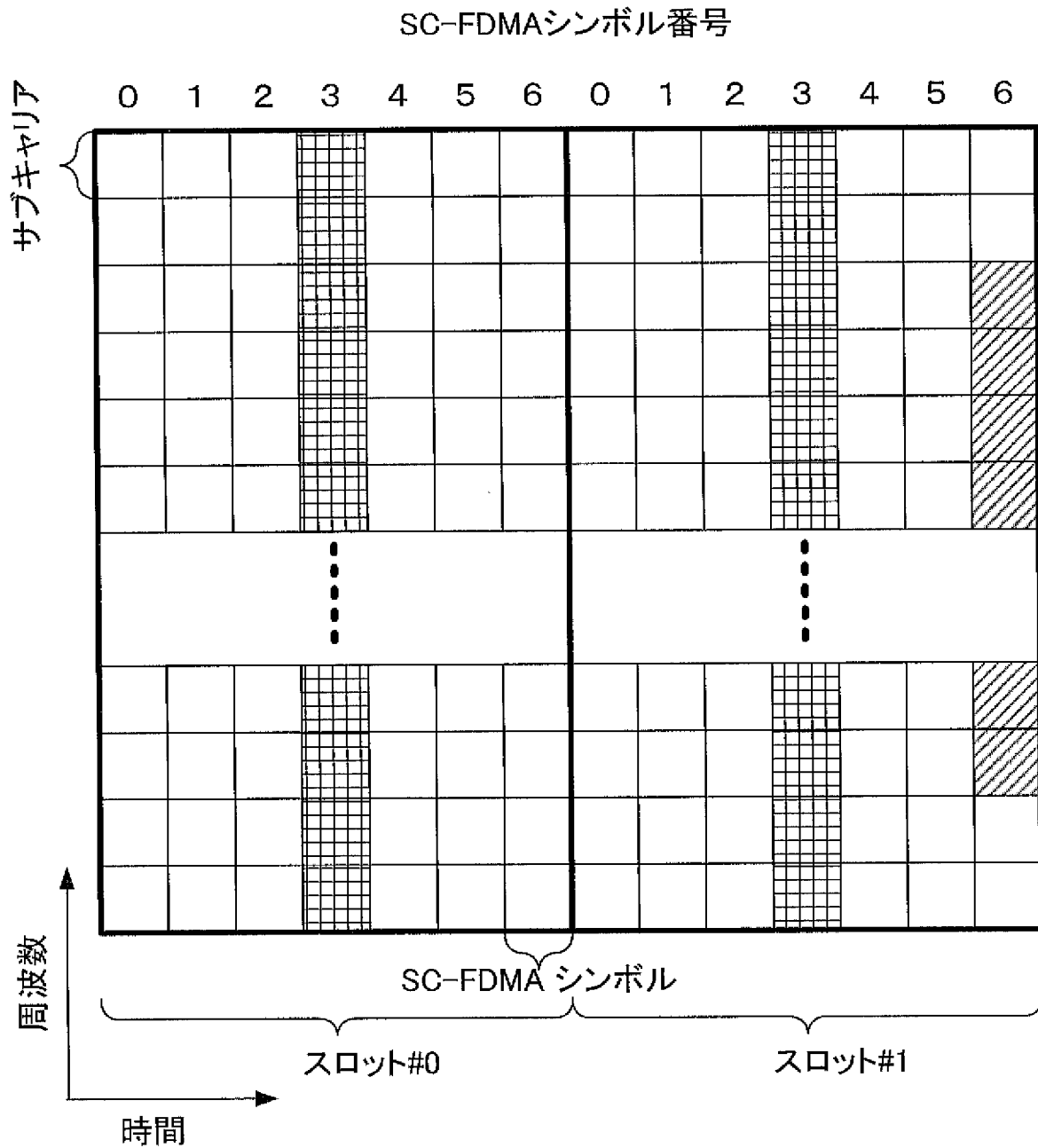
[図2]



[図3]



[図4]



PUSCH送信用の領域

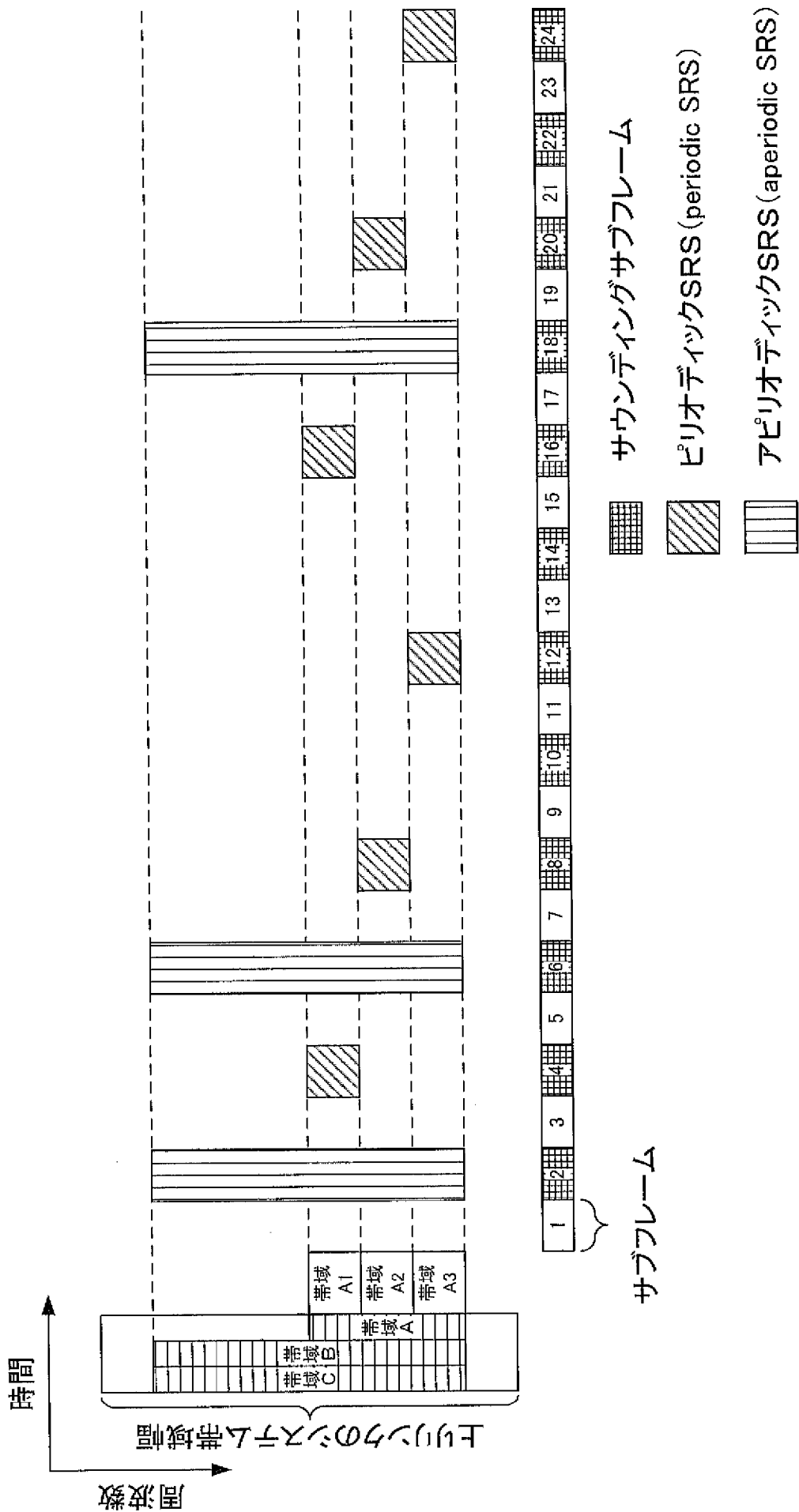


DMRSが配置される領域

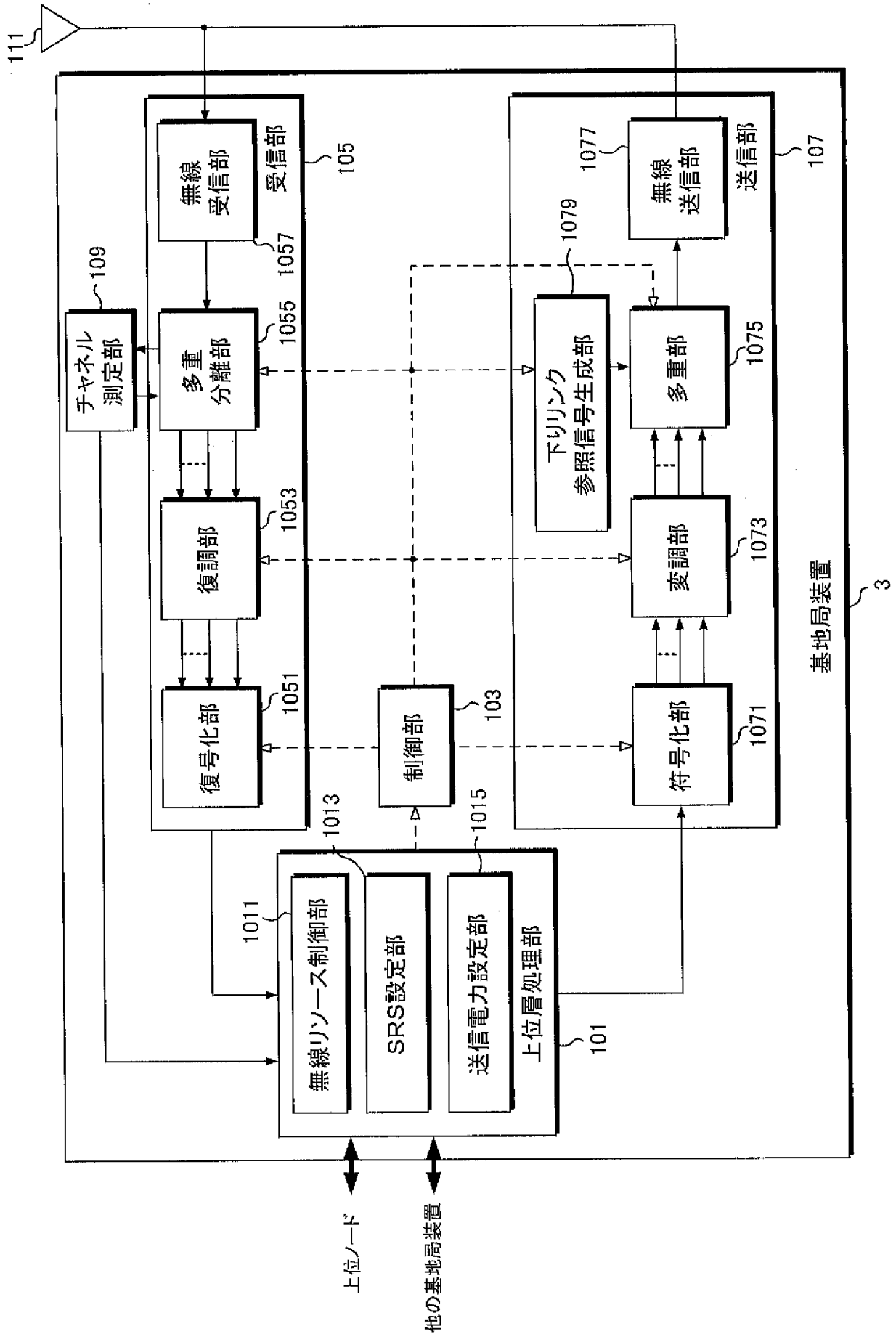


SRS送信用に予約された領域

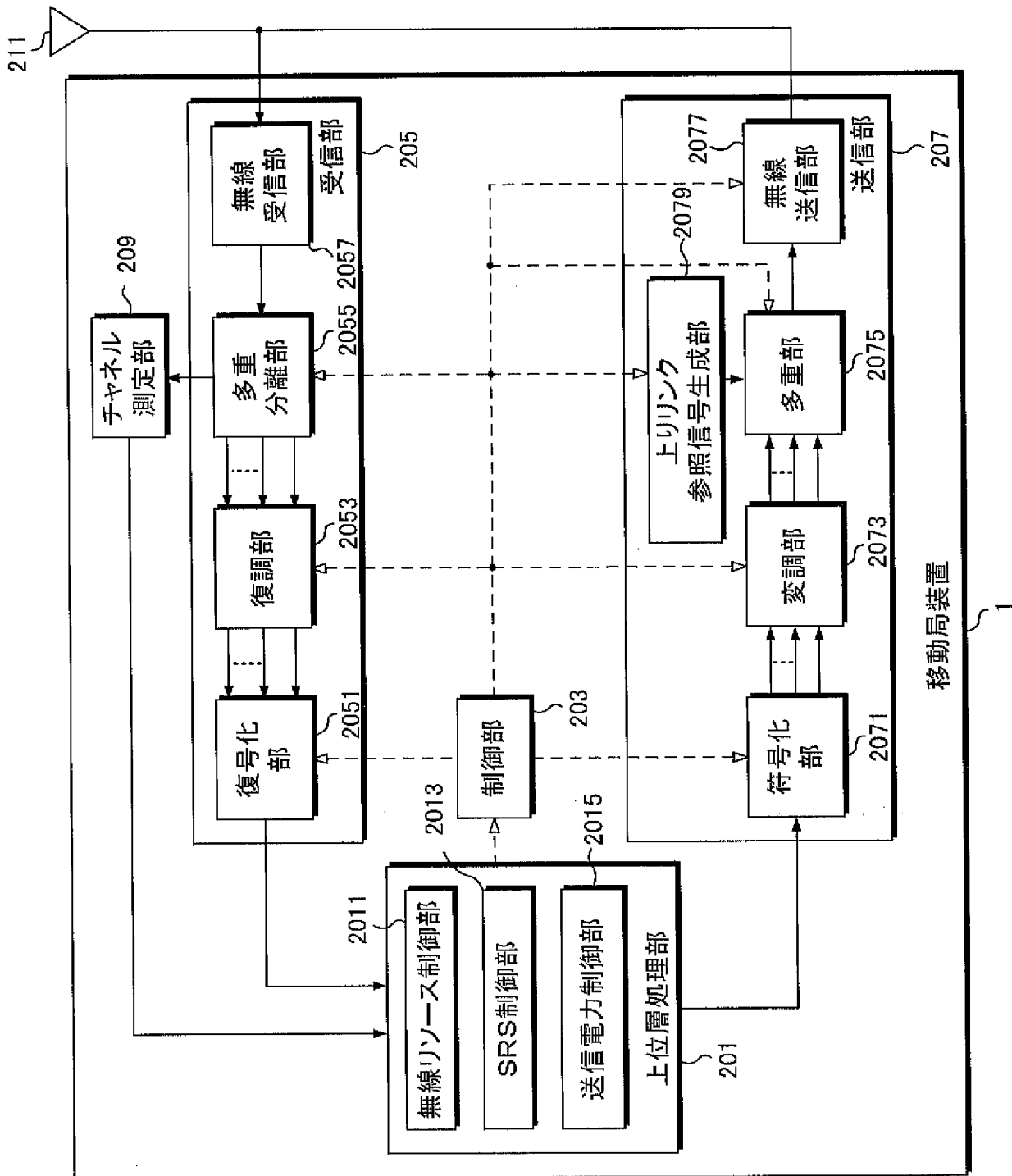
[図5]



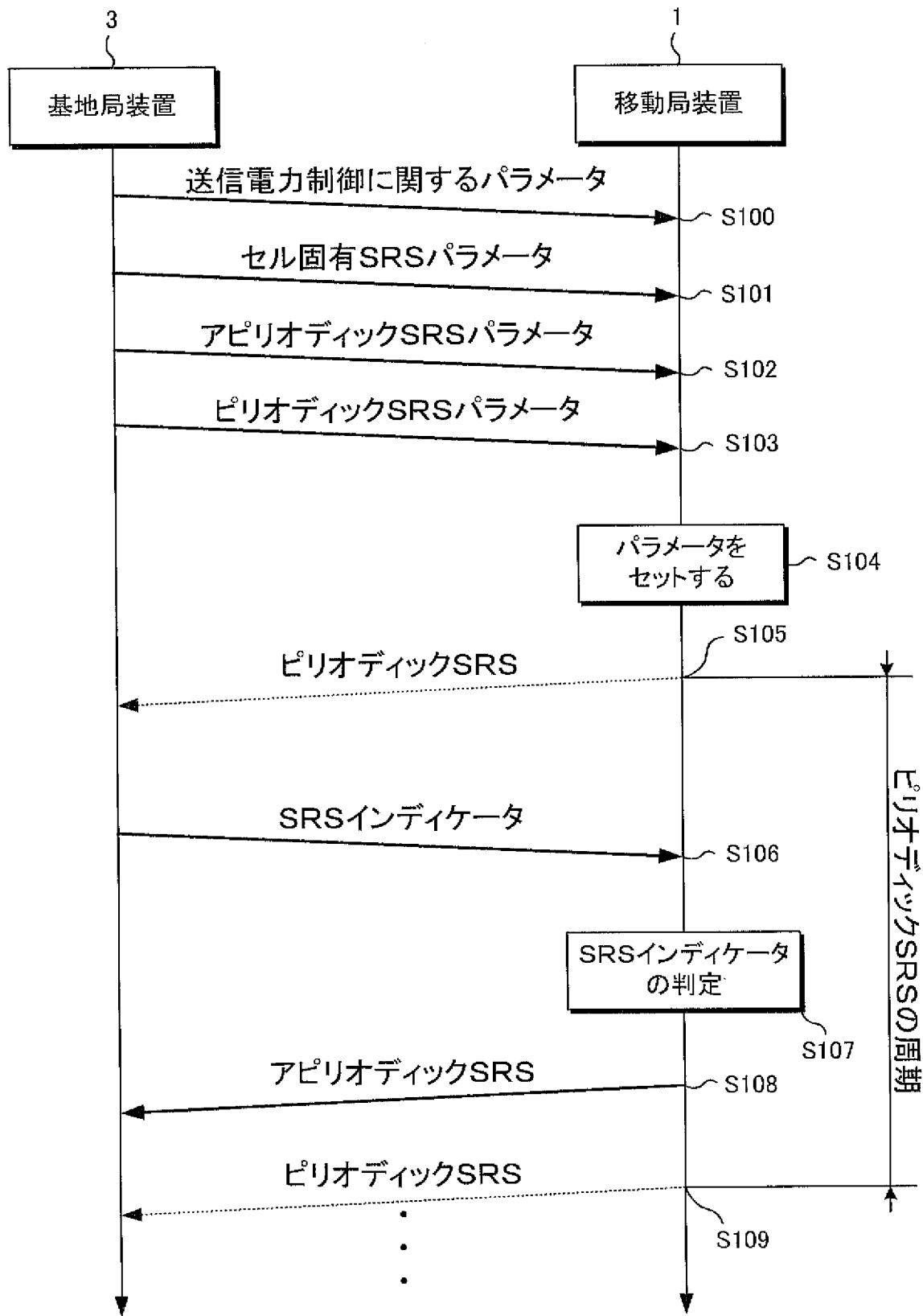
[図6]



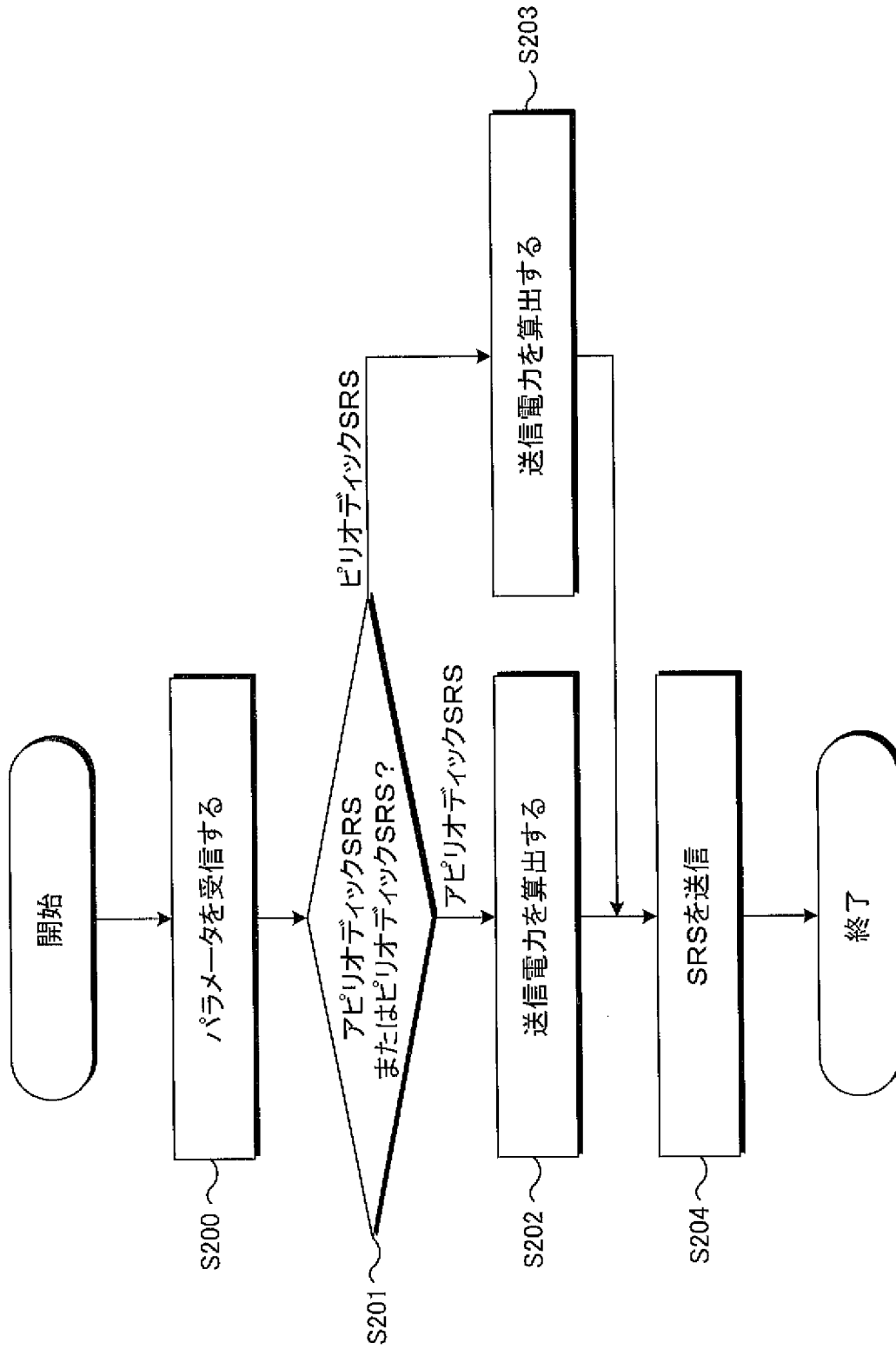
[図7]



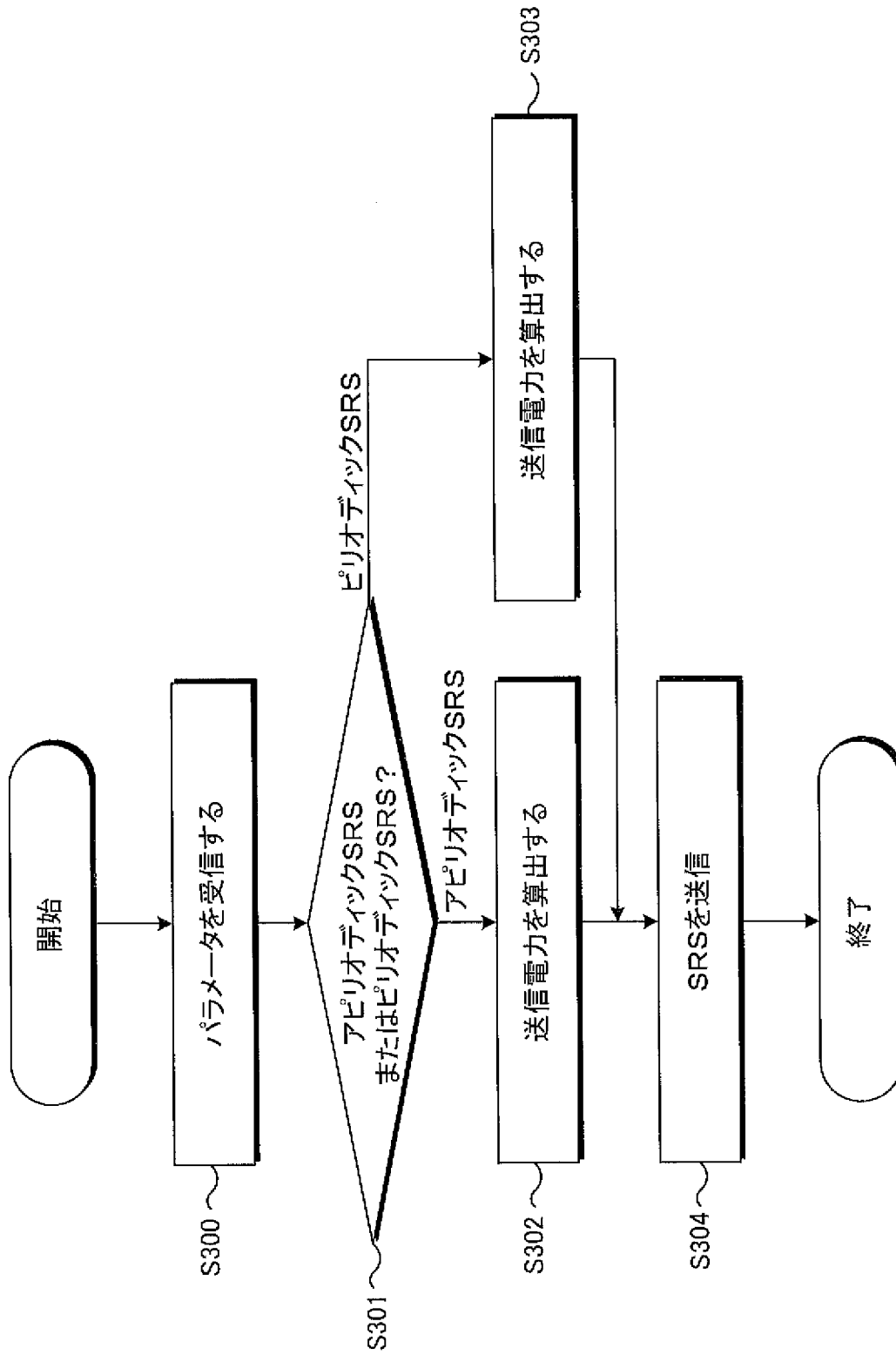
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/073409

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W52/32(2009.01) i, H04J1/00(2006.01) i, H04J11/00(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W52/32, H04J1/00, H04J11/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2008/084700 A1 (NTT Docomo Inc.), 17 July 2008 (17.07.2008), paragraphs [0006], [0021] to [0068]	1, 2, 6, 7, 11, 12, 16, 17, 21, 22
A	& JP 2008-193439 A & US 2010/0103867 A & EP 2120370 A1 & CA 2673383 A & MX 2009007187 A & CN 101584132 A	3-5, 8-10, 13-15, 18-20, 23-28
A	Texas Instruments, Sounding Reference Signal In Support of Scheduling Request in E-UTRA, [online]. 3GPP TSG RAN WG1 #52 R1-080700, 2008.02.15, [retrieved on 2011-01-19]. Retrieved from the Internet: <URL:http://ftp. 3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_52/Docs/ R1-080700.zip>	1-28

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 January, 2011 (19.01.11)

Date of mailing of the international search report
01 February, 2011 (01.02.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/073409

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Nokia Siemens Networks, Nokia, Channel sounding enhancements for LTE-Advanced, [online]. 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #59 R1-094653, 2009.11.13, [retrieved on 2011-01-19]. Retrieved on the Internet: <URL:http://ftp.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_59/Docs/R1-094653.zip>	1-28

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H04W52/32(2009.01)i, H04J1/00(2006.01)i, H04J11/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H04W52/32, H04J1/00, H04J11/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2011年
 日本国実用新案登録公報 1996-2011年
 日本国登録実用新案公報 1994-2011年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	WO 2008/084700 A1 (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2008.07.17, 第6, 21-68段落 & JP 2008-193439 A & US 2010/0103867 A & EP 2120370 A1 & CA 2673383 A & MX 2009007187 A & CN 101584132 A	1, 2, 6, 7, 11, 12, 16, 17, 21, 22
A		3-5, 8-10, 13-15, 18-20, 23-28

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 19.01.2011	国際調査報告の発送日 01.02.2011
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) ▲高▼須 甲斐 電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	Texas Instruments, Sounding Reference Signal In Support of Scheduling Request in E-UTRA, [online]. 3GPP TSG RAN WG1 #52 R1-080700, 2008.02.15, [retrieved on 2011-01-19]. Retrieved from the Internet: <URL:http://ftp.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_52/Docs/R1-080700.zip >	1-28
A	Nokia Siemens Networks, Nokia, Channel sounding enhancements for LTE-Advanced, [online]. 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #59 R1-094653, 2009.11.13, [retrieved on 2011-01-19]. Retrieved on the Internet: <URL:http://ftp.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_59/Docs/R1-094653.zip >	1-28