

(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



(43) 国際公開日
2012年5月10日(10.05.2012)

PCT

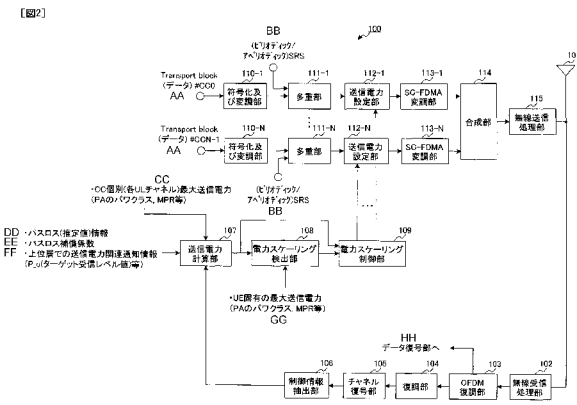
(10) 国際公開番号
WO 2012/060067 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 52/34 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/005906
- (22) 国際出願日: 2011年10月21日(21.10.2011)
- (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 2010-249005 2010年11月5日(05.11.2010) JP
特願 2010-258360 2010年11月18日(18.11.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 高岡 辰輔 (TAKAOKA, Shinsuke). 鈴木 秀俊 (SUZUKI, Hidetoshi). 西尾 昭彦 (NISHIO, Akihiko). 岩井 敬 (IWAI, Takashi).
- (74) 代理人: 鷲田 公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒1600023 東京都新宿区西新宿1-23-7 新宿ファーストウェスト8階 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, JP, 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, QA, RO, RS, RU, RW, 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, RW, 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,

[続葉有]

(54) Title: WIRELESS COMMUNICATION TERMINAL DEVICE AND POWER ALLOCATION METHOD

(54) 発明の名称: 無線通信端末装置及び電力割当方法



- 102... Wireless reception processing unit
- 103... OFDM demodulation unit
- 104... Demodulation unit
- 105... Channel decoding unit
- 106... Control information extraction unit
- 107... Transmission power calculation unit
- 108... Power scaling detection unit
- 109... Power scaling control unit
- 110-1, 110-N... Encoding and modulation unit
- 111-1, 111-N... Multiplexing unit
- 112-1, 112-N... Transmission power setting unit
- 113-1, 113-N... SC-FDMA modulation unit
- 114... Synthesis unit
- 115... Wireless transmission processing unit
- AA... Data
- BB... (Periodic/apperiodic) SRS
- CC... CC individual (each UL channel) maximum transmission power (power class, MPR, etc. of PA)
- DD... Path loss (estimated value) information
- EE... Path loss compensation coefficient
- FF... Transmission power related notification information at upper layer (P_o (target reception level value), etc.)
- GG... UE-specific maximum transmission power (power class, MPR, etc. of PA)
- HH... To data decoding unit

(57) Abstract: Provided are a wireless communication terminal device and a power allocation method, wherein transmission channel quality information, regarding a Pcell having a high probability that UCI is multiplied therein, can be accurately estimated by an SRS having high priority in power allocation, and an eNB can instruct appropriate transmission power to an UL channel which transmits the subsequent UCI. A transmission power calculation unit (107) calculates transmission power of a plurality of UL channels of a plurality of CC. A power scaling detection unit (108) detects whether or not a total transmission power value of the UL channels transmitted by the plurality of CC exceeds the maximum transmission power specific to the UE. When a plurality of SRS are simultaneously transmitted using a Pcell and a Scell, and power scaling occurs, a power scaling control unit (109) performs power allocation so that transmission power of the SRS of the Pcell has the higher priority than that of the SRS of the Scell.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/060067 A1



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))

UCI が多重される確率の高い P cell の伝搬チャネル品質情報を電力割当優先度の高い SRS により高精度に推定でき、eNB は後続の UCI を伝送する UL チャネルに対して適切な送信電力を指示できる無線通信端末装置及び電力割当方法を提供する。送信電力計算部 (107) において、複数 CC の複数 UL チャネルの送信電力を計算する。電力スケールリング検出部 (108) において、複数 CC で送信される UL チャネルの送信電力合計値が UE 固有の最大送信電力を超えるか否かを検出する。電力スケールリング制御部 (109) において、P cell 及び S cell を用いて、複数 SRS を同時送信する場合において、電力スケールリングが発生した場合には、同時送信複数 SRS の中で、S cell の SRS より、P cell の SRS の送信電力を優先して電力割当を行う。

明 細 書

発明の名称：無線通信端末装置及び電力割当方法

技術分野

[0001] 本発明は、無線通信端末装置及び電力割当方法に関する。

背景技術

[0002] 3GPP (3rd Generation Partnership Project)において、LTE-advanced (以下、「LTE-A」と省略する)の検討が進められている。LTE-Aでは、キャリアアグリゲーション(CA: Carrier Aggregation)という帯域拡張技術の導入の検討がなされている。LTE-AのCAでは、20MHz等から構成される1つの単位キャリア(CC: Component Carrier)を複数束ねることにより複数のキャリアをアグリゲーションし、高速伝送の実現を図るアプローチがダウンリンク(DL: Downlink)及びアップリンク(UL: Uplink)チャンネルで取られる。LTE-Aでは、5個のCCの導入、つまり、100MHzまでの帯域拡張を視野に検討がなされている。

[0003] そこで、UL CAを対象とした送信電力制御方法の検討も同時になされている。LTE-AのUL送信電力制御の検討において、以下の事項(A)～(C)が合意されている。(A) CC個別(CC-specific)に送信電力の制御が行われる。(B) CC個別の(各ULチャンネルに対する)最大送信電力 $P_{cmax,c}$ 、及び、UE (User Equipment) 固有の(UE-specific)最大総送信電力 P_{cmax} (複数CCでの合計最大送信電力上限値)を設けている。そして、1CC内で送信される各ULチャンネルの送信電力が、CC個別の(各ULチャンネルに対する)最大送信電力を超えた場合、また、複数ULチャンネルの同時送信時に、複数(全)CCで送信されるULチャンネル送信電力合計値がUE固有の最大送信電力を超えた場合には、ULチャンネルの送信電力を低減する電力スケーリングという制御が行われる。(C) UL CAにおいて、複数ULチャンネルの同時送信時に電力スケーリングが発生した場合における、複数ULチャンネルに対する電力割当優先度ルールは以下のように合

意されている。

PUCCH > PUSCH with UCI > PUSCH without UCI

[0004] ここで、PUCCHはPhysical Uplink Control Channel、PUSCHはPhysical Uplink Shared Channelである。UCIはUplink Control Informationの略語であり、具体的には以下の制御情報等がある。ACK/NACK (Acknowledgment/Non Acknowledgment)、RI (Rank Indicator)、CQI (Channel Quality Information)、PMI (Pre-coding Matrix Indicator)、CSI (Channel State Information) 等があり、CSI、CQI等の情報の送信には、ピリオディック (periodic) とアペリオディック (aperiodic) な送信方法がある。

[0005] また、PUSCH with UCIは、UCIを多重するPUSCHのことを示し、PUSCH without UCIは、UCIを多重しないPUSCHのことを示す。従って、複数ULチャネルの同時送信時に電力スケーリングが発生した場合には、第1にPUCCHの送信電力、第2にUCIを多重するPUSCHの送信電力、第3にUCIを多重しないPUSCHの送信電力に順番に送信電力を割り当てる。このルールは、これらの各チャネルが同一CC内に存在するか、または異なるCCに存在するかにかかわらず適用される。

[0006] 一方で、CQI等の伝搬路の品質を測定する (sounding) ために用いられる、ピリオディックSRS又はアペリオディックSRS (Sounding Reference Symbol) に関連する電力スケーリング発生時の電力割当ルールも検討されている。例えば、以下の3つの場合 (A) ~ (C) に分類することができる。

[0007] (A) (ピリオディック/アペリオディック) SRSと他ULチャネル (PUCCH、PUSCH等)間の優先度。すなわち、非文献文献1において、以下に示すような電力スケーリング発生時の優先度が記載されている。

PUCCH > SRS > PUSCH

[0008] 従って、電力スケーリングが発生した場合には、第1にPUCCH、第2にSRS、第3にPUSCHの順番に端末の送信電力の割り当てを優先する

。

[0009] (B) ピリオディックSRSとアペリオディックSRS間の優先度。すなわち、非文献文献2において、以下に示すような電力スケーリング発生時の優先度が記載されている。

アペリオディックSRS>ピリオディックSRS

[0010] 従って、ピリオディックSRSとアペリオディックSRSの同時送信時に電力スケーリングが発生した場合には、第1にアペリオディックSRSの送信電力、第2にピリオディックSRSの送信電力の割り当てを優先する。

[0011] (C) 複数(ピリオディック又はアペリオディック)SRS間の優先度。

[0012] 非特許文献1において、複数ピリオディックSRSを複数CC間で同時送信する場合における、電力割当優先度ルールが記載されている。具体的には、図1に示すように、UL CC ID番号に応じて、ピリオディックSRSの送信電力の優先度を決定する方法が開示されている。図1では、3個のCCでピリオディックSRSを同時に送信する場合に電力スケーリングが発生する場合において、UL CC ID番号が大きい順に大きな送信電力を割り当てる概念図を示している。これにより、複数CCでのピリオディックSRS同時送信時に電力スケーリングが発生した場合においても、このルールに従い、端末は各CCのピリオディックSRSの送信電力を適切に決定することができる。

先行技術文献

非特許文献

[0013] 非特許文献1: R1-105376, Discussion on multiplexing SRS and PUSCH in an SC-FDMA symbol in carrier-aggregated system, 3GPP TSG RAN WG1 #62bs, Xi'an, China, October 11 - 15, 2010

非特許文献2: R1-105508, Power control for SRS transmission in CA, 3GPP TSG RAN WG1 #62bs, Xi'an, China, October 11 - 15, 2010

非特許文献3: 3GPP TS 36.213 V8.8.0 (2009-09)

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0014] しかしながら、上記非特許文献1に開示の技術では、以下に示す課題がある。すなわち、複数ピリオディックSRSSを複数CCで同時送信する際に、電力スケーリングが発生した場合の電力割当優先度に、再送が適用されない重要なUCIを多重するCC選択方法の影響が考慮されていない。UCIは、低遅延で端末からeNBに通知する必要があるため、1回の送信での伝送だけがサポートされる。
- [0015] 従って、上記非特許文献1に開示の技術に基づいて設定された電力割当優先度の低いCC（eNBでの、CQI測定誤差が大きくなる可能性の高いCC）がUCIを多重するCCに該当する場合、該当CCでは、電力スケーリング（送信電力が低減）されたSRSSを用いて導出された通信品質（例えば、SINR：Signal-to-Interference plus Noise power Ratio）測定誤差が大きいため、eNBは後続のサブフレームで伝送するUCIに対して適切な送信電力（または、MCS：Modulation and channel Coding Scheme）値を通知できない。なお、電力スケーリングは、eNBが知ることができないUE固有のPA（Power Amplifier）に関連した送信電力制御情報、例えば、UE毎、又は、UEのCC毎の最大送信電力を決定するパラメータ（MPR：Maximum Power Reduction等）によって生じるため、基本的にeNBは電力スケーリングの発生が分からない。
- [0016] 例えば、複数SRSSの複数CCでの同時送信時にUE固有の最大送信電力を超えたため、そのUEが、上記非特許文献1に開示の技術に基づいて、あるULCCID番号の小さいCCのSRSSに対して電力スケーリング（送信電力の低減）を行った場合、eNBは、受信レベルが低下した受信SRSSを用いて該当CCの通信品質の測定を行う。しかしながら、上記したように、eNBは端末の電力スケーリングがいつ発生したか等の情報を基本的には持ち合わせないため、SRSSの受信レベル低下理由を、端末での電力スケーリングの発生ではなく、時間的に変動しやすい移動通信の伝搬チャネルの品質が劣悪になったと誤認識する。そして、後続の（UCIが多重された）P

USCH等のULチャネルの伝送において、所定受信品質を満たすのに必要な値以上の大きな送信電力値（低いMCS値）を用いるように通知してしまう。つまり、この場合、後続のPUSCH等のULチャネルにおいて、過剰な品質のULチャネルの伝送が行われてしまう（送信電力を大きくするように指示した場合は、他セルへの同一チャネル干渉を増加させてしまう。また、端末の消費電力を不必要に増加させてしまう等の新たな課題を引き起こす）。

[0017] 本発明の目的は、UCIが多重される確率の高いPcellの伝搬チャネル品質情報を電力割当優先度の高いSRSにより高精度に推定でき、eNBは後続のUCIを伝送するULチャネルに対して適切な送信電力を指示できる無線通信端末装置及び電力割当方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0018] 本発明の無線通信端末装置は、キャリアアグリゲーションを構成する複数のコンポーネントキャリアの複数の上り回線チャネルの送信電力を計算する送信電力計算手段と、計算された前記送信電力を用いて、前記複数のコンポーネントキャリアで送信される上り回線チャネルの送信電力の合計値が自装置に固有の最大送信電力を超え、電力スケーリングが発生するか否かを検出する電力スケーリング検出手段と、電力スケーリングが発生すると検出され、プライマリセル及びセカンダリセルを用いて、複数の参照信号を送信する場合、セカンダリセルの参照信号よりプライマリセルの参照信号を優先して送信電力の割り当てを行う電力スケーリング制御手段と、を具備する構成を採る。

[0019] 本発明の電力割当方法は、キャリアアグリゲーションを構成する複数のコンポーネントキャリアの複数の上り回線チャネルの送信電力を計算する送信電力計算工程と、計算された前記送信電力を用いて、前記複数のコンポーネントキャリアで送信される上り回線チャネルの送信電力の合計値が自装置に固有の最大送信電力を超え、電力スケーリングが発生するか否かを検出する電力スケーリング検出工程と、電力スケーリングが発生すると検出され、P

ライマリセル及びセカンダリセルを用いて、複数の参照信号を送信する場合、セカンダリセルの参照信号よりプライマリセルの参照信号を優先して送信電力の割り当てを行う電力スケーリング制御工程と、を具備するようにした。

発明の効果

[0020] 本発明によれば、UCIが多重される確率の高いPcellの伝搬チャンネル品質情報を電力割当優先度の高いSRSにより高精度に推定でき、eNBは後続のUCIを伝送するULチャンネルに対して適切な送信電力を指示できる。

図面の簡単な説明

- [0021] [図1]非特許文献1に開示の送信電力の優先度を決定する方法を示す図
[図2]本発明の実施の形態1及び2に係る無線通信端末装置の構成を示すブロック図
[図3]1サブフレームの後端にSRSを多重する構成を示す図
[図4]電力スケーリング方法1の概要を示す図
[図5]電力スケーリング方法2の概要を示す図
[図6]電力スケーリング方法3の概要を示す図
[図7]2つのSRSをドロップする様子を示す図
[図8]ピリオディックSRSをドロップする様子を示す図
[図9]電力スケーリング方法4の概要を示す図
[図10]電力スケーリング方法5の概要を示す図
[図11]電力スケーリング方法6の概要を示す図
[図12]電力スケーリング方法7の概要を示す図
[図13]電力スケーリング方法8の概要を示す図
[図14]電力スケーリング方法11の概要を示す図
[図15]電力スケーリング方法12の概要を示す図
[図16]1サブフレーム内でPUCCHとピリオディックSRSを多重する構成を示す図

[図17]電力スケーリング方法13の概要を示す図

[図18]本発明の実施の形態1に係る無線通信端末装置の構成を示すブロック図

[図19]1サブフレーム内でPUSCHとピリオディックSRSを多重する構成を示す図

[図20]電力スケーリング方法14の概要を示す図

[図21]電力スケーリング方法15の概要を示す図

発明を実施するための形態

[0022] 本発明者は、以下の点に着眼して本発明をなすに到った。すなわち、LTE-Aでは、Pcell (Primary Cell)、又は、PCC (Primary Component Carrier) にPUSCHがスケジューリングされる(送信される、送信割当(UL grant)ありの場合、Pcell (PCC) のPUSCHにUCIを多重することが、UCIを多重するCC (PUSCH) の選択方法として用いられる。また、(UCIだけを多重する) PUCCHを送信するCCはPcell (PCC) だけに限定される。従って、Scell (Secondary cell)、または、SCC (Secondary Component Carrier) と比較すると、Pcell (PCC) で再送が適用されない重要度の高いUCIが送信される確率が高い。

[0023] また、システムをオペレーションする場合においてトラフィックが少ない場合には、一般にPcellのみを優先して使う(長時間で見て通信しやすいセルとしてPcellを選択することにより、システム帯域幅(CC間全体)での利用効率を向上させる。また、Pcellを使用する場合には、PUCCHがLTE Rel. 8と後方互換性(compatible)を有する送信のため、UCIだけが送信されるPUCCH上においても効率が良い伝送が可能となる(なお、LTE-AはRel. 10とリリースされる予定である)。

[0024] また、Pcell (PCC)、及び、Scell (SCC) は、eNBにより、UE個別(UE-specific)に設定(configure)され、eNBから端末

に（例えば、伝送誤り確率の極めて低い上位レイヤのシグナリングを用いて）通知するため、eNB及び各UE間で、Pcell（PCC）、及び、Scell（SCC）の設定（configuration）を事前に認識できる。

[0025] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

[0026] （実施の形態1）

図2は、本発明の実施の形態1に係る無線通信端末装置（以下、「端末」という）100の構成を示すブロック図である。以下、図2を用いて端末100の構成について説明する。

[0027] 無線受信処理部102は、基地局（eNB）から送信されたOFDM信号をアンテナ101から受信し、受信したOFDM信号にダウンコンバート、A/D変換等の所定のRF処理を施してOFDM復調部103に出力する。

[0028] OFDM復調部103は、無線受信処理部102から出力されたOFDM信号のガードインターバル（GI）を除去し、GIを除去したOFDM信号に対して離散フーリエ変換（DFT：Discrete Fourier Transform）を施して周波数領域信号に変換する。次に、OFDM復調部103は、周波数領域の各成分に対して、周波数領域等化（FDE：Frequency-domain Equalization）を施し、信号の歪を取り除き、復調部104に出力する。

[0029] 復調部104は、OFDM復調部103から出力された信号に対して、QPSK、16QAM（Quadrature Amplitude Modulation）等の変調方式に対する所定の復調処理を施してチャンネル復号部105に出力する。

[0030] チャンネル復号部105は、復調部104から出力された信号に、ターボ符号化、畳み込み符号化等の誤り訂正符号化に対する復号処理（繰り返しMAP復号、ビタビ復号）を施して制御情報抽出部106に出力する。

[0031] 制御情報抽出部106は、チャンネル復号部105から出力された信号から、ULグラント（UL grant）情報（割当帯域幅、MCSセット、PUSCHやSRSやPUCCH等の送信電力情報（TPC command、MCS等の送信フォーマット既存値 Δ_{TF} 等、SRS用のオフセット値 P_{SRS_offset} ）、アペリオディックSRSトリガー情報など）、DLグラント（DL grant）情報（PUCCH

等の送信電力情報、アペリオディックSRSトリガー情報など)、UCI要求(トリガー)情報、Pcell/Scell、PCC/SCCなどのCC/cell情報等、制御情報を抽出して送信電力計算部107に出力する。

[0032] 送信電力計算部107は、制御情報抽出部106から出力された制御情報、CC個別(各ULチャンネル)最大送信電力(PAのパワークラス、MPR等)、パスロス(推定値)情報、上位層での送信電力関連通知情報(パスロス補償係数、P_o(ターゲット受信レベル値)等)などを用いて、複数ULチャンネル(CC毎)の送信電力を計算する。具体的な計算方法は、非特許文献3に記載のPUSCH、PUCCH及びSRSの送信電力計算式などを用いる。送信電力計算部107は、複数ULチャンネル(CC毎)の送信電力値を電力スケーリング検出部108及び電力スケーリング制御部109に出力する。

[0033] 電力スケーリング検出部108は、送信電力計算部107から出力された複数ULチャンネルの送信電力値から複数CC(全ULチャンネル)の総送信電力を計算し、計算した総送信電力と、入力されるUE固有の最大送信電力(P_{max})との比較を行う。総送信電力がUE固有の最大送信電力より小さければ、「電力スケーリングの必要なし」という制御情報を電力スケーリング制御部109に出力する。逆に、総送信電力がUE固有の最大送信電力より大きければ、「電力スケーリングの必要あり」という制御情報を電力スケーリング制御部109に出力する。

[0034] 電力スケーリング制御部109では、電力スケーリング検出部108から出力された電力スケーリング発生の有無情報「電力スケーリングの必要なし、または、あり」に従って、「電力スケーリングの必要あり」の場合は各ULチャンネル(SRS、PUSCH、PUCCHなど)に対して送信電力のスケーリングを行い、複数ULチャンネル(CC)毎の送信電力を決定する。電力スケーリング後の送信電力情報を送信電力設定部112-1~112-Nに出力する。なお、SRSの電力スケーリング方法の詳細は後述する。

[0035] 符号化及び変調部110-1~110-Nは、入力されるCC毎のラン

スポーツブロック (TB : Transport Block) に対して、ターボ符号化等の誤り訂正符号化及びQPSKや16QAM等の所定の変調処理を施して多重部111-1~111-Nに出力する。

[0036] 多重部111-1~111-Nは、入力されるピリオディックSRS (上位層の制御情報によってトリガーされた場合)、または、アペリオディックSRS (物理層の制御チャネルのPDCCHによってトリガーされた場合) を変調シンボル系列に多重して送信電力設定部112-1~112-Nに出力する。LTE (LTE-A) では、図3 (PUSCHにSRSを時間多重する場合) に示すように、14SC-FDMAシンボルから構成される1サブフレームの最終シンボルだけにSRSが多重されるため、そのような時間軸多重が行えるようにSRSを変調シンボルの後端に多重する。なお、図3では、1サブフレームの中心部分に3シンボル程復調用参照信号 (DMRS : DeModulation Reference Symbol) が多重されている場合を示している。

[0037] 送信電力設定部112-1~112-Nは、電力スケール制御部109から出力された複数ULチャネル (CC) 毎の送信電力情報を用いて、各ULチャネル (SRS、PUSCH、PUCCHなど) の送信電力を設定してSC-FDMA変調部113-1~113-Nに出力する。

[0038] SC-FDMA変調部113-1~113-Nは、送信電力設定部112-1~112-Nから出力された送信電力設定後のシンボル系列に対して、DFTを施すことにより、プレコーディングを行う。そして、eNBから指示された所定の周波数リソースにDFTプレコーディング信号をマッピングした後、IDFTで時間領域信号に変換する。最後に、ガードインターバルを付加して合成部114に出力する。

[0039] 合成部114は、SC-FDMA変調部113-1~113-Nから出力された複数のSC-FDMA信号を合成し、無線送信処理部115に出力する。

[0040] 無線送信処理部115は、合成部114から出力された信号にD/A変換、増幅処理、アップコンバート等の所定のRF処理を施し、アンテナ101

より送信する。

[0041] 次に、複数SRS同時送信時のSRSに対する電力スケーリング方法1～12について説明する。

[0042] 電力スケーリング方法1

電力スケーリング方法1では、まず、送信電力計算部107において、複数CCの複数ULチャネルの送信電力を計算する。

[0043] 次に、電力スケーリング検出部108において、複数CCで送信されるULチャネルの送信電力合計値がUE固有の最大送信電力を超えるか否か（電力スケーリングが発生するか否か）を検出する。

[0044] 次に、電力スケーリング制御部109において、Pcell（PCC）及びScell（SCC）を用いて、複数（ピリオディック又はアペリオディック）SRSを同時送信する場合において、電力スケーリングが発生した場合には、同時に送信する複数（ピリオディック又はアペリオディック）SRSの中で、ScellのSRSより、PcellのSRSの送信電力を優先して電力割当を行う。

[0045] 図4に、電力スケーリング方法1の概要を示す。図4では、3CC（CC#0～CC#2）において、SRSを同時に送信している。例えば、1サブフレームの最終シンボル位置（図3）において、3CCでSRSだけ送信している。そして、基地局から（上位レイヤシグナリングで）通知される制御信号により、CC#0はScell、CC#1はPcell、CC#2はScellに設定されている。このような状況下において、複数CCで送信される3CCのSRSチャネルの送信電力合計値がUE固有の最大送信電力を超えた場合、Scellに設定されているCC#0及びCC#2より、Pcellに設定されているCC#1のSRSに対して送信電力を優先的に割り当てる動作を示している。

[0046] これにより、電力割当優先度の低いSRSのCC（CQI測定誤差が大きくなる確率の高いCC）が、UCIを多重するCCと同一のCCとなる確率を低減できる。例えば、図4に示すように、電力割当優先度の低いScell

1のCC#0とCC#2が、UCIが多重されるCCと同一のCCとなる可能性を低減できる。従って、UCIが多重される確率の高いPcellの伝搬チャンネル品質情報(CQI:Channel Quality Indicator)を電力割当優先度の高いSRSにより高精度に推定でき、eNBは後続のUCIを伝送するULチャンネル(例えば、データとUCI多重ありのPUSCH、UCIを多重するPUCCHなど)に対して適切な送信電力(MCS)を指示できる。すなわち、UCIを送信するULチャンネルに用いる送信フォーマットを過剰品質にすることなく送信することができる。また、他セルへの同一チャンネル干渉、端末の消費電力を不必要に増加させずに伝送することができる。

[0047] 電力スケールリング方法2

電力スケールリング方法2では、電力スケールリング制御部109において、PcellのSRSの送信電力を、CC個別の(各ULチャンネルに対する)最大送信電力以下に設定し(CC個別な最大送信電力の条件は満たしつつ)、PcellのSRSの送信電力は保持し(変化させず)、Scellの送信電力を低減することにより、電力スケールリングを行う。

[0048] 図5に、電力スケールリング方法2の概要を示す。図5では、3CC(CC#0~CC#2)において、SRSを同時に送信しており、基地局から(上位レイヤシグナリングで)通知される制御信号により、CC#0はScell、CC#1はPcell、CC#2はScellに設定されている。このような状況下において、複数CCで送信される3CCのSRSチャンネルの送信電力合計値がUE固有の最大送信電力を超えた場合、Pcellに設定されているCC#1のSRS電力は維持し(変化させずに)、Scellに設定されているCC#0及びCC#2のSRSの送信電力を低減させることにより、電力スケールリングを行う動作を示している。

[0049] これにより、PcellのSRSの送信電力を、CC毎(各ULチャンネル)の最大送信電力以下にするという条件を満たすことにより、CC毎の他セルへの同一チャンネル干渉をある所定値以下に維持でき、各eNBでCC毎のスケジューリングやクロスキャリアスケジューリングを行いやすくなる。

また、P c e l l の S R S の送信電力レベルは確実に保持する（変化させない）ことにより、電力スケーリング方法 1 の場合と比較して、P c e l l の（ピリオディック又はアペリオディック）S R S の伝搬チャネル品質測定を更に高精度に行うことができる。

[0050] つまり、P c e l l の受信 S R S から求めた P c e l l の通信品質情報を、端末での電力スケーリングの影響を受けていない情報にすることができる（e N B と U E 間で、U E の送信電力に関する誤認識を生じさせない）ため、e N B は、U C I が送信される可能性の高い P c e l l において、後続するスケジューリング（リソース割当）、送信電力（A M C : Adaptive Modulation channel Coding）制御において、更に適切に動作させることができる。よって、送信電力（A M C）制御などにおいて大きなマージンを取るような消極的な制御を行わなくてもよいという効果が得られる。

[0051] 電力スケーリング方法 3

電力スケーリング方法 3 では、電力スケーリング制御部 1 0 9 において、P c e l l の S R S の送信電力は保持し（変化させず）、S c e l l の S R S をドロップする（送信しない、または送信電力 = 0 に設定する）ことにより、電力スケーリングを行う。

[0052] 図 6 に、電力スケーリング方法 3 の概要を示す。図 6 では、図 4 及び図 5 と同様に、3 C C（C C # 0 ~ C C # 2）において、S R S を同時に送信しており、基地局から（上位レイヤシグナリングで）通知される制御信号により、C C # 0 は S c e l l、C C # 1 は P c e l l、C C # 2 は S c e l l に設定されている。このような状況下において、複数 C C で送信される 3 C C の S R S チャネルの送信電力合計値が U E 固有の最大送信電力を超えた場合、P c e l l に設定されている C C # 1 の S R S 電力は維持し（変化させずに）、S c e l l に設定されている C C # 2 の S R S をドロップすることにより、電力スケーリングを行う動作を示している。

[0053] これにより、S c e l l の S R S をドロップすることにより、電力スケーリング方法 1 の効果に加えて、C C 間での複雑な電力割当制御を簡単化でき

る。また、LTE-Aでは、SRSを送信する場合は、14シンボルから構成される1サブフレームの最終シンボルだけにSRSが多重されるため、そのシンボルだけをドロップしても、spectrum efficiencyに与える影響は小さい。例えば、1CCだけでSRSを送信する場合には $1/14 = 7\%$ のインパクトで済む。更に、SRSが送信される頻度（周期）は、例えば、ピリオディックSRSの場合は10msに1回程度であり、データが送信される頻度に比べて大幅に小さいため、spectrum efficiencyに与える影響は更に小さくなる（データの場合、最小1msに1回の伝送が可能である）。

[0054] また、SRSをドロップすることにより、eNBでのSRS受信電力のブラインド検出処理において、端末での電力スケーリング発生を検出しやすくすることができる。これは、複数SRS同時送信時に電力スケーリングが発生した場合に、S cell (SCC) のSRSの送信電力をゼロに設定する（送信しない）ことにより、例えば、eNBは、SRSを受信する区間において雑音レベルと同等の受信SRSレベルしか測定できない場合には、容易に、電力スケーリングが発生したと判断することができるためである。これにより、後続サブフレームの端末への送信電力(MCS)の誤った指示（過剰品質となる指示など）を回避できる。例えば、eNBがSRS受信レベルの大幅な低下（雑音レベルと同等の値）を検出した場合、eNBは、端末に対して、SRSに対する適切な送信電力値を新たに指示すると共に、SRSの再送信（トリガー）を指示することが可能となる。

[0055] なお、本実施の形態においては、複数CCでの複数SRSの同時送信、かつ、電力スケーリングが発生した場合に電力スケーリング方法3を適用することを述べたが、電力スケーリングが発生せずとも、P cellとS cellでのSRS同時送信が発生した場合において、S cellのSRSをドロップしてもよい。更に、一律に、複数S cellの全SRSをドロップしてもよい。図7では、CC#0~CC#2で同時にSRSを送信する場合において、S cellのCC#0とCC#2の2つのSRSをドロップする場合を示している。これにより、CC間での電力割当処理に必要な演算を省略で

き、上記と同様の効果を得つつ、LTE-Aの商用化において不可欠な、電力スケーリングに関する端末（又はeNB）のテスト工数を大幅に削減できる。

[0056] また、ScellでピリオディックSRSとアペリオディックSRSが送信される場合には、アペリオディックSRSよりピリオディックSRSを優先的にドロップしてもよい。また、この方法を、（A）複数CCでの複数SRSの同時送信、かつ、電力スケーリングが発生した場合、また、（B）電力スケーリングが発生せず、かつ、PcellとScellでのSRS同時送信が発生した場合、どちらの場合に適用してもよい。

[0057] アペリオディックSRSは、LTE-Aで新たに導入されるSRSであり、eNBが新しい品質情報を低遅延で測定するために、物理層のダウンリンク制御チャネルであるPDCCHによってトリガーされる。一方、ピリオディックSRS（の送信周期、トリガー、タイマー等）は、上位層のシグナリングでconfigurationされるため、低速な制御しか行うことができない。従って、このアペリオディックSRSの特長（SRSを用いたCQI測定に関するeNBの直近の判断）を電力スケーリング処理に反映しつつ、上記と同様の効果が得られる。また、上記（B）の場合においては、電力スケーリングに関する端末（又はeNB）のテスト工数を削減できるという効果が得られる。

[0058] 図8は、同一サブフレームの同一シンボル位置（例えば、サブフレームの最終シンボル位置）において、ScellのCC#0にアペリオディックSRSがトリガーされ、ScellのCC#2にピリオディックSRSがトリガーされ、PcellのCC#1では何も送信されない場合において、ScellのCC#2におけるピリオディックSRSがドロップされる様子を示している。

[0059] 電力スケーリング方法4

電力スケーリング方法4では、ScellのSRSが複数ある場合において、電力スケーリング制御部109は、（PcellのSRSの送信電力は

保持し（変化させず）送信電力が小さい（又は最小の）S c e l l の S R S 送信電力から順番に、送信電力を低減（ドロップ、送信電力=0設定（送信しない））する。

[0060] 図9に、電力スケールリング方法4の概要を示す。図9では、図4及び図5と同様に、3CC（CC#0～CC#2）において、SRSを同時に送信しており、基地局から（上位レイヤシグナリングで）通知される制御信号により、CC#0はS c e l l、CC#1はP c e l l、CC#2はS c e l lに設定されている。また、電力スケールリング前のS c e l l のSRSの送信電力は、CC#0のSRSよりCC#2のSRSの方が大きい。このような状況下において、複数CCで送信される3CCのSRSチャンネルの送信電力合計値がUE固有の最大送信電力を超えた場合、送信電力が小さい（又は最小の）S c e l l に設定されている送信CC#0のSRSを優先的にドロップすることにより、電力スケールリングを行う。

[0061] これにより、送信電力が小さいSRSほど、eNBにおいて受信可能なSRS検出レベル（例えば、eNBでの雑音レベル）を下回る可能性が高いため、S c e l l の送信電力が小さいSRSの送信電力を優先的に低減することで、P c e l l での高精度品質測定を維持しつつ、送信電力を低減しないS c e l l のSRSを用いた測定精度を維持できる。

[0062] 電力スケールリング方法5

電力スケールリング方法5では、S c e l l のSRSが複数ある場合において、電力スケールリング制御部109は、（P c e l l のSRSの送信電力は保持し（変化させず））S c e l l の複数SRS送信電力を一様に低減（同一の送信電力値の低減、同一のスケールリング（ウェイト）を適用）する。

[0063] 図10に、電力スケールリング方法5の概要を示す。図10では、上記と同様に、3CC（CC#0～CC#2）において、SRSを同時に送信しており、基地局から（上位レイヤシグナリングで）通知される制御信号により、CC#0はS c e l l、CC#1はP c e l l、CC#2はS c e l lに設定されている。このような状況下において、複数CCで送信される3CCの

SRSチャネルの送信電力合計値がUE固有の最大送信電力を超えた場合、S c e l lに設定されているCC#0及びCC#2の送信電力を一様に低減している様子を示している。一様に送信電力を低減する方法としては、同一の送信電力値（真値、デシベル値）の低減、同一の（LTE-Aで適用される）スケーリング（ウェイト）を適用する方法などを用いてもよい。なお、SRSの送信電力低減に用いるスケーリングウェイトとして、SRS用のスケーリングウェイトを用いてもよいし、他のULチャネル（例えば、PUSCH）と同一のスケーリングウェイトをSRSに用いてもよい。なお、スケーリングウェイトは、eNBから端末へ事前に通知するパラメータである。

[0064] これにより、P c e l lでの高精度品質測定を維持しつつ、CC間での複雑な電力割当制御を簡単化できる。

[0065] 電力スケーリング方法6

電力スケーリング方法6では、S c e l lのSRSが複数ある場合において、電力スケーリング制御部109は、S c e l lの全SRS（S c e l lのSRSを一律に）ドロップする（送信しない、または送信電力=0に設定）。

[0066] 図11に、電力スケーリング方法6の概要を示す。図11では、上記と同様に、3CC（CC#0～CC#2）において、SRSを同時に送信しており、基地局から（上位レイヤシグナリングで）通知される制御信号により、CC#0はS c e l l、CC#1はP c e l l、CC#2はS c e l lに設定されている。このような状況下において、複数CCで送信される3CCのSRSチャネルの送信電力合計値がUE固有の最大送信電力を超えた場合、S c e l lに設定されているCC#0及びCC#2のSRSを一律にドロップする様子を示している。

[0067] これにより、上記電力スケーリング方法3と同様の効果を得つつ、CC間での複雑な電力割当制御を簡単化できる。また、LTE-Aの商用化において、不可欠な端末（又はeNB）のテスト工数を大幅に削減できる。例えば、複数S c e l lのSRSの全ての送信組合せに対してテストを行うための

仕様などを決定しなければならないが、そのテスト自体、テスト仕様の策定の工数自体を削減することができる。

[0068] なお、*Scell*に複数*SRS*がある場合に、一律に全ての*SRS*をドロップせずに、*CC* (*cell*) 番号の順 (昇順/降順) にドロップしてもよい。

[0069] 電力スケールリング方法 7

電力スケールリング方法 7 では、電力スケールリング制御部 109 は、複数*SRS*の中で最大送信電力を有する*SRS*の送信電力から、*Scell*の*SRS*送信電力が所定の閾値以上の場合に、*Scell*の*SRS*の送信電力を低減又はドロップする (送信しない、または送信電力=0に設定)。

[0070] 図 12 に、電力スケールリング方法 7 の概要を示す。図 12 では、上記と同様に、3 *CC* (*CC* # 0 ~ *CC* # 2) において、*SRS*を同時に送信しており、基地局から (上位レイヤシグナリングで) 通知される制御信号により、*CC* # 0 は *Scell*、*CC* # 1 は *Pcell*、*CC* # 2 は *Scell* に設定されている。このような状況下において、複数 *CC* で送信される 3 *CC* の *SRS* チャンネルの送信電力合計値が *UE* 固有の最大送信電力を超えた場合、複数 *SRS* の中で最大送信電力を有する *SRS* の送信電力と、*Scell* の *SRS* 送信電力との差が所定の閾値以上の場合に、*Scell* の *SRS* をドロップする様子を示している。図 12 では、*Scell* の *CC* # 2 の *SRS* が、*Pcell* の *CC* # 1 の *SRS* の最大送信電力から所定値以上の場合に該当している。

[0071] *CC* 間での *SRS* の送信電力差が大きい場合、送信電力の大きい *CC* の *SRS* の相互変調歪が、異なる *CC* の *SRS* の送信電力より大きくなる場合が生じる。この相互変調歪は、送信フィルタで取り除くことができない。すなわち、このような場合にそのまま送信してしまうと、*eNB* は相互変調歪の影響を受けた *SRS* で該当 *CC* の通信品質を測定してしまい、正しいスケジューリング、送信電力制御ができない。従って、*SRS* の最大送信電力から *Scell* の *SRS* 送信電力が所定の閾値以上の場合に、*Scell* の *SRS*

Sをドロップすることにより、上記課題を回避することができる。

[0072] なお、閾値の設定方法として、パスロス（測定）値等に応じて適応的にその値を変化させてもよい。

[0073] また、基準値として、複数SRSの最大送信電力を有するSRSの送信電力ではなく、同時送信ULチャネル中で最大送信電力を有するチャネルの送信電力としてもよい。これにより、同様の効果が得られる。

[0074] 電力スケーリング方法8

電力スケーリング方法8では、電力スケーリング制御部109は、S cellのSRS送信電力がある閾値以下の場合に、S cellのSRSの送信電力を低減又はドロップする（送信しない、または送信電力=0に設定）。

[0075] 図13に、電力スケーリング方法8の概要を示す。図13では、上記と同様に、3CC（CC#0~CC#2）において、SRSを同時に送信しており、基地局から（上位レイヤシグナリングで）通知される制御信号により、CC#0はS cell、CC#1はP cell、CC#2はS cellに設定されている。このような状況下において、複数CCで送信される3CCのSRSチャネルの送信電力合計値がUE固有の最大送信電力を超えた場合、複数SRSの中で、S cellのSRS送信電力がある閾値以下の場合に、S cellのSRSをドロップする様子を示している。

[0076] CCのSRSの送信電力が小さすぎる場合には、端末（送信側）のD/A（Digital/Analog）変換器の解像度において、送信信号を正しく表現することができなくなる。しかしながら、閾値を導入し、閾値以下の送信電力を有するSRSをドロップすることにより、無駄な送信処理（低い送信電力値まで考慮（カバー）したD/Aの複雑な設計）を回避することができる（無駄な送信電力の消費を回避することができる）。

[0077] 電力スケーリング方法9

電力スケーリング方法9では、電力スケーリング制御部109は、ピリオディックSRSの送信周期の長さに応じて、ドロップする（電力割当優先度を低くする、送信電力を低減する、送信しない、送信電力をゼロに設定する

) CCのSRSを選択する。具体的には、送信周期が長いピリオディックSRSを優先的にドロップするCCのSRSとして選択するか、または、送信周期が短いピリオディックSRSを優先的にドロップするCCのSRSとして選択する。

[0078] 送信周期が長いSRSを優先的にドロップするCCのSRSとして選択する場合、電力スケーリング方法3と同様の効果を維持しつつ、短区間チャンネル変動に優先的に追随し、短区間フェージング変動に応じた適応変復調 (AMC : Adaptive Modulation and channel Coding)、時間-周波数領域スケジューリングを高精度に制御することが可能となり、UE個別のスループット、マルチユーザダイバーシチによるシステムスループットを改善することができる。

[0079] また、送信周期が短いSRSを優先的にドロップするCCのSRSとして選択する場合、電力スケーリング方法3と同様の効果を維持しつつ、長区間のチャンネル測定精度を高精度化することが可能となり、データ及び制御情報を送信するのに用いるCCの選択を適応的に行う、クロスキャリアスケジューリング制御を高精度に行うことが可能となる。

[0080] 電力スケーリング方法10

電力スケーリング方法10では、電力スケーリング制御部109は、SRSの帯域幅に応じて、ドロップする(電力割当優先度を低くする、送信電力を低減する、送信しない、送信電力をゼロに設定する)CCのSRSを選択する。具体的には、狭い帯域幅を有するSRSより、広い帯域幅を有するSRSを優先的にドロップするか、または、広い帯域幅を有するSRSより、狭い帯域幅を有するSRSを優先的にドロップする。

[0081] 狭い帯域幅を有するSRSより、広い帯域幅を有するSRSを優先的にドロップする場合、以下の効果が得られる。LTE-A (LTE) のULチャンネル (PUSCH及びSRS等) の送信電力は、送信帯域幅と電力スペクトラム密度 (PSD : Power Spectrum Density) によって決定される。従って、総送信電力の大きさへ与える影響が大きい帯域幅の広いSRSの送信電力

割当優先度を低くすることにより、できるだけ少ないドロップSRS数を可能とする。例えば、複数CCでのSRS総帯域幅がBという条件下で、1CCのSRSの帯域幅がBの場合と、2CCで各CCのSRS帯域幅が $B/2$ の場合を比較した場合、1CCのSRSの帯域幅がBを優先的にドロップするほうが、ドロップするCC数を削減できる。これは、データや制御情報などを伝送するCCを選択するために、SRSを用いてできるだけ多くのCCのサウンディング (sounding) を行う場合に、非常に有用である。また、帯域幅が広いほど相互変調歪の広がりも大きくなるため、帯域幅が広いSRSの電力割当優先度を低くすることにより、他CCへの広範囲にわたる帯域外漏洩電力 (相互変調歪) の影響を軽減できる。

[0082] なお、ここで、帯域幅の判定に閾値を導入し、SRS間の帯域幅、又は、それらの差が閾値を超えた場合に該当SRSを優先的にドロップするようにしてもよい。

[0083] また、CC毎の帯域幅とSRS帯域幅の比 (例えば、SRS帯域幅/CC毎の帯域幅) が大きいほど、該当するCCのSRSの電力割当優先度を下げてもよい。

[0084] 一方、広い帯域幅を有するSRSより、狭い帯域幅を有するSRSを優先的にドロップする場合、以下の効果が得られる。1CC内だけの広い帯域幅にわたって伝搬チャネルの測定を行い、品質のよい周波数リソースに割り当てを行う場合において、広範囲の周波数帯の測定を一度に実施することができる。

[0085] なお、ここで、帯域幅の判定に閾値を導入し、SRS間の帯域幅、又は、それらの差が閾値を超えた場合に該当SRSを優先的にドロップするようにしてもよい。

[0086] また、CC毎の帯域幅とSRS帯域幅の比 (例えば、SRS帯域幅/CC毎の帯域幅) が小さいほど、該当するCCのSRSの電力割当優先度を下げてもよい。

[0087] 電力スケールリング方法 11

電力スケーリング方法11では、S c e l lのS R Sが複数ある場合において、電力スケーリング制御部109は、複数S c e l lのS R Sの中で、物理層の制御チャネルP D C C Hに含まれる制御情報（U L又はD L Grant）、または、上位層のシグナリングで通知された（される）制御情報でU C Iがトリガーされた（される）C CのS R S電力割当優先度を高くする。例えば、アペリオディックC S I等のU C Iがトリガーされた、C CのS R S電力割当優先度を高くする。反対に、S c e l lのS R Sが複数ある場合において、電力スケーリング制御部109は、物理層の制御チャネルP D C C Hに含まれる制御情報（U L又はD L Grant）、または、上位層のシグナリングで通知された（される）制御情報でU C Iがトリガーされない（されていない）C CのS R S電力割当優先度を低くする（優先的にドロップする、送信電力を低減する、送信停止、または送信電力をゼロに設定する）。例えば、U L GrantでアペリオディックC S I等のU C Iがトリガーされない（されていない）C CのS R S電力割当優先度を低くする。

[0088] 図14に、電力スケーリング方法11の概要を示す。図14では、S c e l lの2 C C（C C # 0、C C # 2）において、S R Sを同時に送信しており、基地局から（上位レイヤシグナリングで）通知される制御信号により、C C # 0はS c e l l、C C # 1はP c e l l、C C # 2はS c e l lに設定されている。このような状況下において、複数C Cで送信される2 C CのS R Sチャネルの送信電力合計値がU E固有の最大送信電力を超えた場合、2 S c e l lの2 S R Sの中で、U L GrantでアペリオディックC S I等のU C Iがトリガーされた（される）C CのS R S電力割当優先度を高くする。図14では、S c e l lのC C # 2において、過去のサブフレームにおいて、U C Iがトリガーされており、C C # 0はU C Iがトリガーされていない場合を示している。

[0089] これにより、電力スケーリング方法1及び電力スケーリング方法3と同様の効果を、複数S c e l l（S C C）の中で得ることができる。

[0090] なお、トリガーされたS c e l lはある所定の期間、その優先度を保持し

てもよい。また、新たに別CCでUCIがトリガーされるまでその優先度を維持してもよい。また、UCIがトリガーされたScellが複数ある場合は、直近のトリガー情報に従って、SRSの電力スケーリングを行ってもよい。また、UCIがトリガーされたScellが複数あり、同一時点でそれらがトリガーされた場合は、UL CC ID番号（昇順・降順）に応じて電力スケーリング優先度を決定してもよい。

[0091] 電力スケーリング方法12

電力スケーリング方法12では、電力スケーリング制御部109は、高いPSDを有するSRSより、低いPSDのSRSを優先的にドロップする（電力割当優先度を低くする、送信電力を低減する、送信しない、送信電力をゼロに設定する）。

[0092] CC間でのSRSのPSDの差が大きい場合、PSDの大きいCCのSRSの相互変調歪が、異なるCCのSRSのPSDより大きくなる場合が生じる。この相互変調歪は、送信フィルタで取り除くことができない。すなわち、このような場合にそのまま送信してしまうと、eNBは相互変調歪の影響を受けたSRSで該当CCの通信品質を測定してしまい、正しいスケジューリング、送信電力制御ができない。この課題に対して、相互変調歪みの影響を受けにくい高いPSDを持つSRSだけを送信することにより、該当CCを精度よく測定できる。

[0093] 図15に、電力スケーリング方法12の概要を示す。図15では、Scellの2CC（CC#0、CC#1）において、SRSを同時に送信しており、基地局から（上位レイヤシグナリングで）通知される制御信号により、CC#0はScell、CC#1はScellに設定されている。図15では、高調波歪（相互変調歪み）を点線で示している。このような状況下において、相互変調歪みの影響を受けやすい低いPSDを持つSRSをドロップする。

[0094] なお、PSDの値を計算するのに関連する（PUSCH、SRS）送信電力制御パラメータに基づいてもよい。例えば、TPCコマンド累積値、トラ

ンスポートブロックサイズ、MCSレベルに関連するオフセットパラメータ(TF)、PUSCHの送信電力に対するSRSオフセット値、1RE当たりのビット数(TBサイズ/割当RE数)など、これらの値が大きいほど、高いPSDを有するSRSとなるため、これらの値に基づいて、ドロップするSRSを選択してもよい。また、割当RE(Resource Element)数、または、割当サブキャリア数が少ないほど、高いPSDを有するSRSとなるため、これらの値に基づいて、ドロップするSRSを選択してもよい。

[0095] また、PSDや、上記各パラメータに対して、閾値を導入し、それらの値が閾値を超えた場合に該当SRSを優先的にドロップするようにしてもよい。

[0096] このように、実施の形態1によれば、Pcell及びScellを用いて複数SRSを同時送信する際、電力スケールリングが発生した場合、ScellのSRSよりPcellのSRSを優先して送信電力割当を行うことにより、電力割当優先度の低いSRSのCCが、UCIを多重するCCと同一のCCとなる確率を低減することができる。よって、UCIが多重される確率の高いPcellの伝搬チャネル品質情報を電力割当優先度の高いSRSにより高精度に推定することができ、eNBは後続のUCIを伝送するULチャネルに対して適切な送信電力を指示することができる。

[0097] なお、上記では、CC間の場合について説明したが、CC内の複数SRSに上記方法を適用してもよい。

[0098] また、上記各電力スケールリング方法を組み合わせて使用してもよい。

[0099] また、上記複数Scellの複数SRSへの適用を前提に述べた方法を、Pcellに複数SRS、複数Pcellに複数SRSが存在する場合には、同様に適用することができる。

[0100] また、上記した、電力割当優先度の低いSRSの送信電力を低減する方法として、eNBから端末へ(上位レイヤのシグナリングで)通知されるSRS用のスケールリングウェイトを用いて、送信電力を低減してもよい。w_Pcell_SRSをPcellのSRSに適用するスケールリングウェイト、

$w_S c e l l_S R S$ を $S c e l l$ の $S R S$ に適用するスケーリングウェイトとした場合、 $w_P c e l l_S R S > w_S c e l l_S R S$ と設定(定義)すればよい。また、 $w_P c e l l_S R S = 1$ 、 $w_S c e l l_S R S < 1$ と定義してもよい。

[0101] また、上記では、電力スケーリング発生時の、複数(ピリオディック又はアピリオディック) $S R S$ 間の優先度に関して述べたが、(ピリオディック/アピリオディック) $S R S$ と他ULチャネル(PUCCH、PUSCH等)間の電力優先度に関しては、以下に述べる方法を用いればよい。

[0102] 電力スケーリング方法13

電力スケーリング方法13では、(ピリオディック/アピリオディック) $S R S$ とPUCCHを同時送信する場合、Rel. 8 LTEにおいて、20MHz等の帯域を有する1CCだけの運用である。1CC内での $S R S$ とPUCCHの同時送信時には、送信信号のPAPR (Peak-to-Average Power Ratio)の増加(マルチキャリア送信)を避けるため、PUCCHに対しては、レートマッチングにより1サブフレームの最終SC-FDMAシンボルを送信しないshorten formatのPUCCHが用いられ、1サブフレームの最終SC-FDMAシンボルでは、ピリオディック $S R S$ だけが送信される(図16参照)。

[0103] 一方、複数CCを用いるLTE-Aでは、PUCCHを送信するCCと $S R S$ を送信するCCの複数CCでの同時送信の導入の検討が行われている。従って、1サブフレームの最終SC-FDMAシンボルでのCC間でのPUCCHと $S R S$ の同時送信時に、UE個別の最大送信電力を超えた場合においては、電力スケーリングを行う必要がある。すなわち、PUCCHと $S R S$ の電力割当優先度を定める必要がある。

[0104] 非文献文献1において、以下に示すような電力スケーリング発生時の優先度が記載されている。

$$P U C C H > S R S > P U S C H$$

[0105] しかしながら、非文献文献1には、(ピリオディック/アピリオディック

) SRSとPUCCHを同時送信する場合において、以下に示す課題がある。すなわち、PUCCHの送信電力よりSRSの送信電力の電力割当優先度を低くするというルールに基づき、UE個別の最大送信電力を満たすように、SRSの送信電力を(中途半端に)低減した場合、上記したように、eNBは端末の電力スケールリングがいつ発生したか等の情報を基本的には持ち合わせない。このため、SRSの受信レベル低下理由を、端末での電力スケールリングの発生ではなく、時間的に変動しやすい移動通信の伝搬チャネルの品質が劣悪になったと誤認識する。そして、後続の(UCIが多重された)PUSCH等のULチャネルの伝送において、所定受信品質を満たすのに必要な値以上の大きな送信電力値(低いMCS値)を用いるように通知してしまう。つまり、この場合、後続のPUSCH等のULチャネルにおいて、過剰な品質のULチャネルの伝送が行われてしまう(送信電力を大きくするように指示した場合は、他セルへの同一チャネル干渉を増加させてしまう。また、端末の消費電力を不必要に増加させてしまう等の新たな課題を引き起こす)。

[0106] そこで、(ピリオディック/アペリオディック)SRSとPUCCHを同時送信する場合の電力スケールリング方法では、電力スケールリング制御部109において、PcellのPUCCHの送信電力は保持し(変化させず)、ScellのSRSをドロップする(送信しない、または送信電力=0に設定する)ことにより、電力スケールリングを行う。

[0107] 図17に、電力スケールリング方法13の概要を示す。図17では、CC#0では送信なし、CC#1ではPUCCH、CC#2ではSRSを同時に送信しており、基地局から(上位レイヤシグナリングで)通知される制御信号により、CC#0はScell、CC#1はPcell、CC#2はScellに設定されている。このような状況下において、複数CCで送信されるPUCCHとSRSチャネルの送信電力合計値がUE固有の最大送信電力を超えた場合、Pcellに設定されているCC#1のPUCCH電力は維持し(変化させずに)、Scellに設定されているCC#2のSRSをドロ

ップすることにより、電力スケーリングを行う動作を示している。

[0108] 図18に、PUCCHとSRSを異なるCC間で同時送信する場合の送信機構成を示す。図18では、符号化及び変調部110-1にPUCCH上で送信する制御情報（ACK/NACK、CQI等）が入力され、上記実施例と同様に処理が行われ、送信電力設定部112-1において、電力スケーリング制御部109から入力された情報に基づいてPUCCHの送信電力が設定される。以降の処理（図2の場合）は上記と同じため省略する。また、SRSが送信されるCCでは、送信電力設定部112-NにSRSが入力され、電力スケーリング制御部109から入力された情報に基づいてSRSの送信電力が設定される。

[0109] これにより、ScellのSRSをドロップすることにより、電力スケーリング方法3と同様の効果が得られるのに加えて、CC間での複雑な電力割当制御を簡単化できる。また、上記と同様にテスト工数を削減することもできる。

[0110] また、LTE-Aで新たに導入される、物理層の制御チャネルPDCCHで通知されるアペリオディックSRSのトリガー情報をUEがmiss detectionした場合には、UEはSRSを送信しない（該当CC（リソース）での送信電力=0）。すなわち、電力スケーリング発生した場合とUEのmiss detectionが発生した場合とを、等価的に同じUE動作にすることができる（簡略化できる）。従って、電力スケーリングが発生した場合及びUEのmiss detectionが発生した場合の両方の場合に対して、eNBでのSRS受信電力のブラインド検出処理において、例えば、eNBは、SRSを受信する区間において雑音レベルと同等の受信SRSレベルしか測定できない場合には、eNBは、端末に対して、SRSに対する適切な送信電力値を新たに指示すると共に、SRSを再送信（トリガー）する指示を行うという1つの動作で対応することが可能となる。

[0111] なお、複数Scellに複数SRSがある場合においては、Scellの全てのSRSをドロップしてもよい。また、上記の複数Scellに複数S

R Sがある場合の電力スケーリング方法を、適用してもよい。

[0112] なお、上記では、S R SとP U C C Hを同時送信する場合において、電力スケーリングが発生する場合に関して述べたが、発生しない場合においては、S R SとP U C C Hを複数C C間で同時送信すればよい。

[0113] 電力スケーリング方法 1 4

電力スケーリング方法 1 4では、（ピリオディック／アペリオディック）S R SとP U S C Hを同時送信する場合、R e l. 8 L T Eにおいて、2 0 M H z等の帯域を有する1 C Cだけでの運用であるため、1 C C内でのS R SとP U S C Hの同時送信時には、送信信号のP A P R（Peak-to-Average P ower Ratio）の増加（マルチキャリア送信）を避けるため、P U S C Hに対しては、レートマッチング（パンクチャリング）により1サブフレームの最終S C - F D M Aシンボルを送信しないP U S C Hが用いられ、1サブフレームの最終S C - F D M Aシンボルでは、ピリオディックS R Sだけが送信される（図19参照）。

[0114] 一方、複数C Cを用いるL T E - Aでは、P U S C Hを送信するC CとS R Sを送信するC Cの複数C Cでの同時送信の導入が検討されている。従って、1サブフレームの最終S C - F D M AシンボルでのC C間でのP U S C HとS R Sの同時送信時に、U E個別の最大送信電力を超えた場合においては、電力スケーリングを行う必要がある。すなわち、P U S C HとS R Sの電力割当優先度を決める必要がある。

[0115] 上記したように、非文献文献1において、以下に示すような電力スケーリング発生時の優先度が記載されている。

$$P U C C H > S R S > P U S C H$$

[0116] しかしながら、（ピリオディック／アペリオディック）S R SとP U S C Hを同時送信する場合において、非文献文献1には以下に示す課題がある。すなわち、S R Sの送信電力よりP U S C Hの送信電力の電力割当優先度を低くするというルールに基づき、U E個別の最大送信電力を満たすようにP U S C Hの送信電力を（中途半端に）低減した場合、P U S C Hで送信するデ

ータ（又は、制御情報）に16QAMや64QAM等の多値振幅変調を用いる場合においては、eNBは電力スケーリングされた多値振幅変調を正しく受信できない確率が増加する。例えば、電力スケーリングにより、送信時点においてすでに、電力スケーリングされた多値変調信号の変調精度、EVM（Error Vector Magnitude）が所定条件を満たしていなくなる確率が増加する。また、例えば、16QAM等の多値振幅変調は振幅（電力の平方根）に情報を載せているが、上記したように、eNBは端末の電力スケーリングがいつ発生したか等の情報を基本的には持ち合わせないため、eNBは、PUSCHが電力スケーリングされていないものと仮定して復調及び復号するため、正しく受信できなくなる確率も増加する。

[0117] そこで、（ピリオディック／アピリオディック）SRSとPUSCHを同時送信する場合の電力スケーリング方法14では、電力スケーリング制御部109において、PUSCHの送信電力は保持し（変化させず）、（Scell）SRSの送信電力をドロップする（送信しない、または送信電力=0に設定する）ことにより、電力スケーリングを行う。

[0118] これにより、SRSをドロップすることにより、電力スケーリング方法3と同様の効果が得られるのに加えて、CC間での複雑な電力割当制御を簡単化できる。また、上記と同様にテスト工数を削減することもできる。また、PUSCHの上記問題が発生することを回避でき、16QAM等の多値振幅変調も正しく送信できる確率が増加する。

[0119] 図20に、電力スケーリング方法14の概要を示す。図20では、CC#0では送信なし、CC#1ではPUSCH（with UCI）、CC#2ではSRSを同時に送信しており、基地局から（上位レイヤシグナリングで）通知される制御信号により、CC#0はScell、CC#1はPcell、CC#2はScellに設定されている。このような状況下において、複数CCで送信されるPUSCH（with UCI）とSRSチャンネルの送信電力合計値がUE固有の最大送信電力を超えた場合、CC#1のPUSCH（with UCI）電力は維持し（変化させずに）、Scellに設定されているCC#

2のSRSをドロップすることにより、電力スケーリングを行う動作を示している。

[0120] 上記電力スケーリング方法14は、PUSCHにUCIを多重する場合、すなわち、UCI多重ありのPUSCHと（ピリオディック／アペリオディック）SRSを同時送信する場合の電力スケーリング方法として用いるのが望ましい。これにより、再送に適用されない重要度の高いUCIを正しくeNBに伝送できる確率を高めることができる。

[0121] 電力スケーリング方法15

PUSCHにUCIを多重しない場合においては、電力スケーリング方法14とは反対に、（ピリオディック／アペリオディック）SRSとPUSCHを同時送信する場合の電力スケーリング方法15として、電力スケーリング制御部109において、SRSの送信電力は保持し（変化させず）、PUSCHの送信電力をドロップする（送信しない、または送信電力=0に設定する）ことにより、電力スケーリングを行ってもよい。UCI多重なしのPUSCH、つまり、再送が適用されるUCI多重なしのPUSCHに対しては、SRSの優先度を高めてもよい。これにより、シンプルなCC間での電力割当処理を行いつつ、上記方法3と同様にSRSの測定精度を高められる。

[0122] 図21に、電力スケーリング方法15の概要を示す。図21では、CC#0では送信なし、CC#1ではSRS、CC#2ではPUSCH（without UCI）を同時に送信しており、基地局から（上位レイヤシグナリングで）通知される制御信号により、CC#0はScell、CC#1はPcell、CC#2はScellに設定されている。このような状況下において、複数CCで送信されるPUSCH（without UCI）とSRSチャンネルの送信電力合計値がUE固有の最大送信電力を超えた場合、CC#1のSRS電力は維持し（変化させずに）、Scellに設定されているCC#2のPUSCH（without UCI）をドロップすることにより、電力スケーリングを行う動作を示している。

[0123] なお、（ピリオディック／アペリオディック）SRSとUCI多重ありPUSCHを同時送信する場合には、電力スケーリング方法14を、（ピリオディック／アペリオディック）SRSとUCI多重なしPUSCHを同時送信する場合には、電力スケーリング方法15を、切り替えて使用してもよい。換言すると、図20に示すように、PcellでPUSCH with UCIを送信し、ScellでSRSを送信する場合には電力スケーリング方法14を用い、図21に示すように、PcellでSRSを送信し、ScellでPUSCH without UCIを送信する場合には電力スケーリング方法15を用いばよい。これにより、UCIの高品質な伝送を維持しつつ、上記電力スケーリング方法3と同様にSRSの測定精度を高めることができる。

[0124] なお、上記では、SRSとPUSCHを同時送信する場合において、電力スケーリングが発生する場合に関して述べたが、発生しない場合においては、SRSとPUSCHを複数CC間で同時送信すればよい。

[0125] また、上記各電力スケーリング方法を組み合わせて使用してもよい。

[0126] （実施の形態2）

実施の形態1では、複数アップリンクチャネル（SRS、PUSCH、PUCCH等）を同時送信する場合において、複数CC（cell）で送信される複数アップリンクチャネルの送信電力合計値がUE固有の最大送信電力を超えた場合の電力スケーリング方法を述べた。しかしながら、実施の形態1に記載の全ての電力スケーリング方法は、複数CC（cell）で送信される複数アップリンクチャネルの送信電力合計値がUE固有の最大送信電力を超えない場合、かつ、複数cell（例えば、Pcell及び複数Scell）、又は、複数CC（例えば、PCC及び複数SCC）での複数アップリンクチャネル同時送信（SRSの同時送信、SRSとPUSCHの同時送信、SRSとPUCCHの同時送信など）が発生した場合にも用いることができる。

[0127] 実施の形態2では、複数cell（例えば、Pcell及び複数Scell）、又は、複数CC（例えば、PCC及び複数SCC）で複数アップリン

クチャネル同時送信（SRSの同時送信、SRSとPUSCHの同時送信、SRSとPUCCHの同時送信など）が発生した場合における、実施の形態1に記載の電力スケーリング方法に関して改めて詳述する。

[0128] まず、実施の形態2の背景を簡単に述べる。

[0129] 端末からの複数ULチャネルの送信信号の増幅のために、各ULチャネルに対して1つの増幅器（PA：Power Amplifier）を用い、複数のPAを端末に搭載すると、端末のコストを増加させ、また、端末の小型化を妨げる（端末サイズを増加させる）要因となるため、複数ULチャネル（CC、Cell、搬送波、周波数帯域など）を1つのPAでカバー、即ち、複数のULチャネルの送信信号を1つのPAで増幅するという端末の実装方法も用いられる。この場合、複数のULチャネルの同時送信（マルチキャリア送信）信号の大きなPAPR（Peak-to-Average Power Ratio）が、電力（電圧）の入出力特性に非線形性を有するPAに大きな影響を与える。例えば、PAの電力効率を劣化させる。または、増幅後の信号に大きな非線形歪を発生させる。特に、大きな送信電力を必要とする、送信電力に余力のない（PHR（Power Head Room）の値が小さい）セルエッジ端末などへの影響が大きい。

[0130] 従って、複数ULチャネルの同時送信時に、複数ULチャネルの送信信号がPAへ与える影響を和らげる（送信信号のPAPRの増加を避ける）ため、複数ULチャネルの中で、あるULチャネルの送信電力を低減する方法、送信しないULチャネルを設定する方法が用いられる。即ち、複数cell（例えば、Pcell及び複数Scell）、又は、複数CC（例えば、PCC及び複数SCC）での複数アップリンクチャネル同時送信（SRSの同時送信、SRSとPUSCHの同時送信、SRSとPUCCHの同時送信など）が発生した場合に、複数ULチャネルに対して電力スケーリングを適用する。

[0131] 従って、複数CC（cell）で送信される複数アップリンクチャネルの送信電力合計値がUE固有の最大送信電力を超えない場合においても、複数cell、又は、複数CCでの複数アップリンクチャネル同時送信が発生し

た場合には、上記した実施の形態1と同様の課題が発生する。つまり、上記非特許文献1に開示の技術では、以下に示す課題がある。すなわち、複数ピリオディックSR Sを複数CCで同時送信する際に、電力スケーリングを適用する場合の電力割当優先度に、再送が適用されない、重要度の高いUC Iを多重するCC選択方法の影響が考慮されていない。UC Iは、低遅延で端末からeNBに通知する必要があるため、1回の送信での伝送だけがサポートされる。

[0132] 従って、上記非特許文献1に開示の技術に基づいて設定された電力割当優先度の低いCC (eNBでの、CQ I測定誤差が大きくなる(測定精度が悪くなる)可能性の高いCC)がUC Iを多重するCCに該当する場合、該当CCでは、電力スケーリング(送信電力が低減)されたSR Sを用いて導出された通信品質(例えば、SINR: Signal-to-Interference plus Noise power Ratio)測定誤差が大きい(測定精度が悪い)ため、eNBは後続のサブフレームで伝送するUC Iに対して適切な送信電力(または、MCS: Modulation and channel Coding Scheme)値を通知できない。

[0133] 例えば、複数SR Sの複数CCでの同時送信時に、UEが、上記非特許文献1に開示の技術に基づいて、あるUL CC ID番号の小さいCCのSR Sに対して電力スケーリング(送信電力の低減)を行った場合、eNBは、受信レベルが低下した受信SR Sを用いて該当CCの通信品質を測定する。

[0134] しかしながら、eNBはSR Sの受信レベル低下理由を、端末での電力スケーリングの影響ではなく、時間的に変動しやすい移動通信の伝搬チャネルの品質が悪化したと誤認識する可能性がある。また、各ULチャンネル用の送信電力制御によって、受信品質測定のために必要な所定の要求条件値を満たすように、正しく送信電力が制御されているSR Sに対して、電力スケーリング(送信電力の低減)を行った場合、その要求条件を満たさなくなる。

[0135] 従って、eNBは、誤認識した、または、所定の要求値を満たしていない受信SR Sから得られた通信品質測定値を用いて、後続の、PUSCH等の

ULチャネルの伝送に対して、所定受信品質を満たすのに必要な値以上の大きな送信電力値（低いMCS値）を用いるように端末に通知してしまう。つまり、この場合、後続のPUSCH等のULチャネルにおいて、過剰な品質のULチャネルの伝送が行われてしまう（送信電力を大きくするように指示した場合は、他セルへの同一チャネル干渉を増加させてしまう。また、端末の消費電力を不必要に増加させてしまう等の新たな課題を引き起こす）。特に、eNBが所定の要求値を満たしていない受信SRSから得られた通信品質測定値を用いて、重要度の高いUCIが多重されたPUSCHやPUCCHに対して適切ではない送信電力値（MCS値）を通知した場合には、UCIには再送が適用されないため、システムの制御に大きな影響を与える。

[0136] つまり、実施の形態1と同様の課題が発生する。従って、実施の形態2でも、上記した着眼点に基づいて、実施の形態1と同様の電力スケールリング方法の発明をなすに到った。

[0137] 以下、図2を用いて、実施の形態2の端末100の構成および処理について説明する。ただし、実施の形態1と実施の形態2の相違する点に焦点を当てて説明する。

[0138] 制御情報抽出部106までの一連の処理は、実施の形態1と同様の処理が行われ、制御情報抽出部106は、チャネル復号部105から出力された信号から、ULグラント（UL grant）情報（割当帯域幅、MCSセット、PUSCHやSRSやPUCCH等の送信電力情報（TPC command、MCS等の送信フォーマット依存値 Δ_{TF} 、SRS用のオフセット値 P_{SRS_offset} 等）、アペリオディックSRSトリガー情報など）、DLグラント（DL grant）情報（PUCCH等の送信電力情報、アペリオディックSRSトリガー情報など）、UCI要求（トリガー）情報、Pcell/Scell、PCC/SCCなどのCC/cell情報等、制御情報を抽出して送信電力計算部107に出力する。

[0139] 送信電力計算部107は、制御情報抽出部106から出力された制御情報、CC個別（各ULチャネル）最大送信電力（PAのパワークラス、MPR等）

、パロス（推定値）情報、上位層での送信電力関連通知情報（パロス補償係数、 P_{target} （ターゲット受信レベル値）等）などを用いて、複数ULチャンネル（CC毎）の送信電力を計算する。具体的な計算方法は、非特許文献3に記載のPUSCH、PUCCH及びSRSの送信電力計算式などを用いる。送信電力計算部107は、複数ULチャンネル（CC毎）の送信電力値を電力スケーリング検出部108及び電力スケーリング制御部109に出力する。

[0140] 電力スケーリング検出部108は、送信電力計算部107から出力されたULチャンネルの送信電力値が複数あるか否かの検出を行う（複数ULチャンネルの同時送信が発生するか否かを検出する）。ULチャンネルの送信電力値が複数ない（単数の）場合は、「電力スケーリングの必要なし」という制御情報を電力スケーリング制御部109に出力する。逆に、ULチャンネルの送信電力値が複数ある場合は、「電力スケーリングの必要あり」という制御情報を電力スケーリング制御部109に出力する。

[0141] 電力スケーリング制御部109では、電力スケーリング検出部108から出力された電力スケーリング発生の有無情報「電力スケーリングの必要なし、または、あり」に従って、「電力スケーリングの必要あり」の場合は各ULチャンネル（SRS、PUSCH、PUCCHなど）に対して送信電力のスケーリングを行い、複数ULチャンネル（CC）毎の送信電力を決定する。電力スケーリング後の送信電力情報を送信電力設定部112-1～112-Nに出力する。なお、SRSの電力スケーリング方法の詳細は後述する。

[0142] 以降の処理（図2の場合）、符号化及び変調部110-1～110-Nから無線送信処理部115までの一連の処理は、実施の形態1と同じため省略する。SRSが送信されるCCでは、送信電力設定部112-1～112-NにSRSが入力され、電力スケーリング制御部109から入力された情報に基づいてSRSの送信電力が設定される。

[0143] 複数SRS同時送信時のSRSに対する電力スケーリング方法1-A～12-Aについて説明する。

[0144] 電力スケーリング方法 1-A

電力スケーリング方法 1-A では、まず、送信電力計算部 107 において、複数 CC の複数 UL チャネルの送信電力を計算する。

[0145] 次に、電力スケーリング検出部 108 において、複数 CC で送信される UL チャネルの送信電力値が複数あるか否かの検出を行う（複数 UL チャネルの同時送信が発生するか否かを検出する）。すなわち、電力スケーリングが発生するか否かを検出する。

[0146] 次に、電力スケーリング制御部 109 において、P cell（PCC）及び S cell（SCC）を用いて、複数（ピリオディック又はアペリオディック）SRS を同時送信する場合において、電力スケーリング（複数 UL チャネルの同時送信）が発生した場合には、同時に送信する複数（ピリオディック又はアペリオディック）SRS の中で、S cell の SRS より、P cell の SRS の送信電力を優先して電力割当を行う。

[0147] 図 4 に、電力スケーリング方法 1-A の概要を示す。図 4 では、3 CC（CC#0～CC#2）において、SRS を同時に送信している。例えば、1 サブフレームの最終シンボル位置（図 3）において、3 CC で SRS だけ送信している。そして、基地局から（上位レイヤシグナリングで）通知される制御信号により、CC#0 は S cell、CC#1 は P cell、CC#2 は S cell に設定されている。このような状況下において、P cell 及び S cell から構成される、3 CC で送信される SRS チャネルの送信電力値が複数ある（複数 SRS チャネルの同時送信が発生する）場合、S cell に設定されている CC#0 及び CC#2 より、P cell に設定されている CC#1 の SRS に対して送信電力を優先的に割り当てる動作を示している。

[0148] これにより、電力割当優先度の低い SRS の CC（CQI 測定誤差が大きくなる確率の高い CC）が、UCI を多重する CC と同一の CC となる確率を低減できる。例えば、図 4 に示すように、電力割当優先度の低い S cell の CC#0 と CC#2 が、UCI が多重される CC と同一の CC となる可

能性を低減できる。従って、UCIが多重される確率の高いPcellの伝搬チャンネル品質情報(CQI:Channel Quality Indicator)を電力割当優先度の高いSRSにより高精度に推定でき、eNBは後続のUCIを伝送するULチャンネル(例えば、データとUCI多重ありのPUSCH、UCIを多重するPUCCHなど)に対して適切な送信電力(MCS)を指示できる。すなわち、UCIを送信するULチャンネルに用いる送信フォーマットを過剰品質にすることなく送信することができる。また、他セルへの同一チャンネル干渉、端末の消費電力を不必要に増加させずに伝送することができる。つまり、eNBは、所定の要求値を満たしたPcellの受信SRSから得られた通信品質測定値を用いて、重要度の高いUCIが多重されたPUSCHやPUCCHに対して適切な送信電力値(MCS値)を通知でき、再送が適用されないUCIを正しく伝送することができる。

[0149] 電力スケーリング方法2-A

電力スケーリング方法2では、電力スケーリング制御部109において、PcellのSRSの送信電力を、CC個別の(各ULチャンネルに対する)最大送信電力以下に設定し(CC個別な最大送信電力の条件は満たしつつ)、PcellのSRSの送信電力は保持し(変化させず)、Scellの送信電力を低減することにより、電力スケーリングを行う。

[0150] 図5に、電力スケーリング方法2-Aの概要を示す。図5では、3CC(CC#0~CC#2)において、SRSを同時に送信しており、基地局から(上位レイヤシグナリングで)通知される制御信号により、CC#0はScell、CC#1はPcell、CC#2はScellに設定されている。このような状況下において、Pcell及びScellから構成される、3CCで送信されるSRSチャンネルの送信電力値が複数ある(複数SRSチャンネルの同時送信が発生する)場合、Pcellに設定されているCC#1のSRS電力は維持し(変化させずに)、Scellに設定されているCC#0及びCC#2のSRSの送信電力を低減させることにより、電力スケーリングを行う動作を示している。

[0151] これにより、端末毎に設定される P c e l l の S R S の送信電力を、C C 毎（各 U L チャネル）の最大送信電力以下にするという条件を満たすことにより、優先して使われる P c e l l に設定される C C の他セルへの同一チャネル干渉をある所定値以下に維持でき、各 e N B で C C 毎のスケジューリングやクロスキャリアスケジューリングを行いやすくできる。また、P c e l l の S R S の送信電力レベルは確実に保持する（変化させない）ことにより、電力スケーリング方法 1 - A の場合と比較して、P c e l l の（ピリオディック又はアピリオディック）S R S の伝搬チャネル品質測定を更に高精度に行うことができる。

[0152] つまり、P c e l l の受信 S R S から求めた P c e l l の通信品質情報を、端末での電力スケーリングの影響を受けていない情報にすることができる（e N B と U E 間で、U E の送信電力に関する誤認識を生じさせない、または、所定の要求値を満たした受信 S R S から得られた通信品質測定値を用いることができる）ため、e N B は、U C I が送信される可能性の高い P c e l l において、後続するスケジューリング（リソース割当）、送信電力（A M C : Adaptive Modulation channel Coding）制御において、更に適切に動作させることができる。よって、送信電力（A M C）制御などにおいて大きなマージンを取るような消極的な制御を行わなくてもよいという効果が得られる。

[0153] 電力スケーリング方法 3 - A

電力スケーリング方法 3 - A では、電力スケーリング制御部 1 0 9 において、P c e l l の S R S の送信電力は保持し（変化させず）、S c e l l の S R S をドロップする（送信しない、または、送信電力 = 0 に設定する）ことにより、電力スケーリングを行う。

[0154] 図 6 に、電力スケーリング方法 3 - A の概要を示す。図 6 では、図 4 及び図 5 と同様に、3 C C（C C # 0 ~ C C # 2）において、S R S を同時に送信しており、基地局から（上位レイヤシグナリングで）通知される制御信号により、C C # 0 は S c e l l、C C # 1 は P c e l l、C C # 2 は S c e

に設定されている。このような状況下において、 P_{cell} 及び S_{cell} から構成される、3CCで送信されるSRSチャネルの送信電力値が複数ある（複数SRSチャネルの同時送信が発生する）場合、 P_{cell} に設定されているCC#1のSRS電力は維持し（変化させずに）、 S_{cell} に設定されているCC#2のSRSをドロップすることにより、電力スケールリングを行う動作を示している。

[0155] これにより、 S_{cell} のSRSをドロップすることにより、電力スケールリング方法1-Aの効果に加えて、CC間での複雑な電力割当制御を簡単化できる。また、LTE-Aでは、SRSを送信する場合は、14シンボルから構成される1サブフレームの最終シンボルだけにSRSが多重されるため、そのシンボルだけをドロップしても、spectrum efficiencyに与える影響は小さい。例えば、1CCだけでSRSを送信する場合には $1/14 = 7\%$ のインパクトで済む。更に、SRSが送信される頻度（周期）は、例えば、ピリオディックSRSの場合は10msに1回程度であり、データが送信される頻度に比べて大幅に小さいため、spectrum efficiencyに与える影響は更に小さくなる（データの場合、最小1msに1回の伝送が可能である）。

[0156] また、SRSをドロップすることにより、eNBが伝搬チャネルの品質が劣悪になったと誤認識する可能性を低減でき、また、受信品質測定のための所定の要求条件値を満たさなくなる、（スケールリングされた）無駄なSRSの送信を回避することができる。つまり、端末の不必要な電力消費を低減することができる。

[0157] なお、実施の形態2において、一律に、複数 S_{cell} の全SRSをドロップしてもよい。図7では、CC#0~CC#2で同時にSRSを送信する場合において、 S_{cell} のCC#0とCC#2の2つのSRSをドロップする場合を示している。これにより、CC間での電力割当処理に必要な演算を省略でき、上記と同様の効果を得つつ、LTE-Aの商用化において不可欠な、電力スケールリングに関する端末（又はeNB）のテスト工数を大幅に

削減できる。また、端末の不必要な電力消費を更に低減することができる。

[0158] また、S c e l lでピリオディックS R SとアペリオディックS R Sが送信される場合には、アペリオディックS R SよりピリオディックS R Sを優先的にドロップしてもよい。

[0159] アペリオディックS R Sは、L T E - Aで新たに導入されるS R Sであり、e N Bが新しい品質情報を低遅延で測定するために、物理層のダウンリンク制御チャネルであるP D C C Hによってトリガーされる。一方、ピリオディックS R S（の送信周期、トリガー、タイマー等）は、上位層のシグナリングでconfigurationされるため、低速な制御しか行うことができない。従って、このアペリオディックS R Sの特長（S R Sを用いたC Q I測定に関するe N Bの直近の判断）を電力スケーリング処理に反映しつつ、上記と同様の効果が得られる。

[0160] 図8は、同一サブフレームの同一シンボル位置（例えば、サブフレームの最終シンボル位置）において、S c e l lのC C # 0にアペリオディックS R Sがトリガーされ、S c e l lのC C # 2にピリオディックS R Sがトリガーされ、P c e l lのC C # 1では何も送信されない場合において、S c e l lのC C # 2におけるピリオディックS R Sがドロップされる様子を示している。

[0161] 電力スケーリング方法4 - A

電力スケーリング方法4 - Aでは、S c e l lのS R Sが複数ある場合において、電力スケーリング制御部109は、（P c e l lのS R Sの送信電力は保持し（変化させず））送信電力が小さい（又は最小の）S c e l lのS R S送信電力から順番に、送信電力を低減（ドロップ、送信電力=0に設定（送信しない））する。

[0162] 図9に、電力スケーリング方法4 - Aの概要を示す。図9では、図4及び図5と同様に、3 C C（C C # 0 ~ C C # 2）において、S R Sを同時に送信しており、基地局から（上位レイヤシグナリングで）通知される制御信号により、C C # 0はS c e l l、C C # 1はP c e l l、C C # 2はS c e

に設定されている。また、電力スケーリング前の S c e l l の S R S の送信電力は、C C # 0 の S R S より C C # 2 の S R S の方が大きい。このような状況下において、P c e l l 及び S c e l l から構成される、3 C C で送信される S R S チャネルの送信電力値が複数ある（複数 U L チャネルの同時送信が発生する）場合、送信電力が小さい（又は最小の） S c e l l に設定されている送信 C C # 0 の S R S を優先的にドロップすることにより、電力スケーリングを行う。

[0163] これにより、送信電力が小さい S R S ほど、e N B において受信可能な S R S 検出レベル（例えば、e N B での雑音レベル）を下回る可能性が高いため、S c e l l の送信電力が小さい S R S の送信電力を優先的に低減することで、P c e l l での高精度品質測定を維持しつつ、送信電力を低減しない S c e l l の S R S を用いた測定精度を維持できる。

[0164] 電力スケーリング方法 5 - A

電力スケーリング方法 5 - A では、S c e l l の S R S が複数ある場合において、電力スケーリング制御部 1 0 9 は、（P c e l l の S R S の送信電力は保持し（変化させず））S c e l l の複数 S R S 送信電力を一様に低減（同一の送信電力値の低減、同一のスケーリング（ウェイト）を適用）する。

[0165] 図 1 0 に、電力スケーリング方法 5 - A の概要を示す。図 1 0 では、上記と同様に、3 C C （C C # 0 ~ C C # 2）において、S R S を同時に送信しており、基地局から（上位レイヤシグナリングで）通知される制御信号により、C C # 0 は S c e l l 、C C # 1 は P c e l l 、C C # 2 は S c e l l に設定されている。このような状況下において、P c e l l 及び S c e l l から構成される、3 C C で送信される S R S チャネルの送信電力値が複数ある（複数 U L チャネルの同時送信が発生する）場合、S c e l l に設定されている C C # 0 及び C C # 2 の送信電力を一様に低減している様子を示している。一様に送信電力を低減する方法としては、同一の送信電力値（真値、デシベル値）の低減、同一の（L T E - A で適用される）スケーリング（ウ

ェイト)を適用する方法などを用いてもよい。なお、SRSの送信電力低減に用いるスケーリングウェイトとして、SRS用のスケーリングウェイトを用いてもよいし、他のULチャネル(例えば、PUSCH、PUSCH with UCI、PUSCH without UCI)と同一のスケーリングウェイトをSRSに用いてもよい。ここで、スケーリングウェイトとは、eNBから端末へ事前に通知するパラメータである。

[0166] これにより、Pcellでの高精度品質測定を維持しつつ、CC間での複雑な電力割当制御を簡単化できる。

[0167] 電力スケーリング方法6-A

電力スケーリング方法6-Aでは、ScellのSRSが複数ある場合において、電力スケーリング制御部109は、Scellの全SRS(ScellのSRSを一律に)ドロップする(送信しない、または送信電力=0に設定)。

[0168] 図11に、電力スケーリング方法6-Aの概要を示す。図11では、上記と同様に、3CC(CC#0~CC#2)において、SRSを同時に送信しており、基地局から(上位レイヤシグナリングで)通知される制御信号により、CC#0はScell、CC#1はPcell、CC#2はScellに設定されている。このような状況下において、Pcell及びScellから構成される、3CCで送信されるSRSチャネルの送信電力値が複数ある(複数ULチャネルの同時送信が発生する)場合、Scellに設定されているCC#0及びCC#2のSRSを一律にドロップする様子を示している。

[0169] これにより、上記電力スケーリング方法3-Aと同様の効果を得つつ、CC間での複雑な電力割当制御を簡単化できる。また、LTE-Aの商用化において、不可欠な端末(又はeNB)のテスト工数を大幅に削減できる。例えば、複数ScellのSRSの全ての送信組合せに対してテストを行うための仕様などを決定しなければならないが、そのテスト自体、テスト仕様の策定の工数自体を削減することができる。また、端末の不必要な電力消費を

低減することができる。

[0170] なお、S c e l l に複数S R Sがある場合に、一律に全てのS R Sをドロップせずに、C C (c e l l) 番号の順（昇順／降順）にドロップしてもよい。

[0171] 電力スケーリング方法7-A

電力スケーリング方法7-Aでは、電力スケーリング制御部109は、複数S R Sの中で最大送信電力を有するS R Sの送信電力から、S c e l l のS R S送信電力が所定の閾値以上の場合に、S c e l l のS R Sの送信電力を低減又はドロップする（送信しない、または送信電力=0に設定）。

[0172] 図12に、電力スケーリング方法7-Aの概要を示す。図12では、上記と同様に、3 C C (C C # 0 ~ C C # 2) において、S R Sを同時に送信しており、基地局から（上位レイヤシグナリングで）通知される制御信号により、C C # 0はS c e l l 、C C # 1はP c e l l 、C C # 2はS c e l l に設定されている。このような状況下において、3 C Cで送信されるS R Sチャンネルの送信電力値が複数ある（複数ULチャンネルの同時送信が発生する）場合、複数S R Sの中で最大送信電力を有するS R Sの送信電力から、S c e l l のS R S送信電力が所定の閾値以上の場合に、S c e l l のS R Sをドロップする様子を示している。図12では、S c e l l のC C # 2のS R Sが、P c e l l のC C # 1のS R Sの最大送信電力から所定値以上の場合に該当している。

[0173] C C間でのS R Sの送信電力差が大きい場合、送信電力の大きいC CのS R Sの相互変調歪が、異なるC CのS R Sの送信電力より大きくなる場合が生じる。この相互変調歪は、送信フィルタで取り除くことができない。すなわち、このような場合にそのまま送信してしまうと、e N Bは相互変調歪の影響を受けたS R Sで該当C Cの通信品質を測定してしまい、正しいスケジューリング、送信電力制御ができない。従って、S R Sの最大送信電力からS c e l l のS R S送信電力が所定の閾値以上の場合に、S c e l l のS R Sをドロップすることにより、上記課題を回避することができる。

[0174] なお、閾値の設定方法として、パスロス（測定）値等に応じて適応的にその値を変化させてもよい。

[0175] また、基準値として、複数SRSの最大送信電力を有するSRSの送信電力ではなく、同時送信ULチャンネル中で最大送信電力を有するチャンネルの送信電力としてもよい。これにより、同様の効果が得られる。

[0176] 電力スケールリング方法8-A

電力スケールリング方法8-Aでは、電力スケールリング制御部109は、S cellのSRS送信電力がある閾値以下の場合に、S cellのSRSの送信電力を低減又はドロップする（送信しない、または送信電力=0に設定）。

[0177] 図13に、電力スケールリング方法8-Aの概要を示す。図13では、上記と同様に、3CC（CC#0~CC#2）において、SRSを同時に送信しており、基地局から（上位レイヤシグナリングで）通知される制御信号により、CC#0はS cell、CC#1はP cell、CC#2はS cellに設定されている。このような状況下において、3CCで送信されるSRSチャンネルの送信電力値が複数ある（複数ULチャンネルの同時送信が発生する）場合、複数SRSの中で、S cellのSRS送信電力がある閾値以下の場合に、S cellのSRSをドロップする様子を示している。

[0178] CCのSRSの送信電力が小さすぎる場合には、端末（送信側）のD/A（Digital/Analog）変換器の解像度において、送信信号を正しく表現することができなくなる。しかしながら、閾値を導入し、閾値以下の送信電力を有するSRSをドロップすることにより、無駄な送信処理（低い送信電力値まで考慮（カバー）したD/Aの複雑な設計）を回避することができる（無駄な送信電力の消費を回避することができる）。

[0179] 電力スケールリング方法9-A

電力スケールリング方法9-Aでは、電力スケールリング制御部109は、ピリオディックSRSの送信周期の長さに応じて、ドロップする（電力割当優先度を低くする、送信電力を低減する、送信しない、送信電力をゼロに設定

する) CCのSRSを選択する。具体的には、送信周期が長いピリオディックSRSを優先的にドロップするCCのSRSとして選択するか、または、送信周期が短いピリオディックSRSを優先的にドロップするCCのSRSとして選択する。

[0180] 送信周期が長いSRSを優先的にドロップするCCのSRSとして選択する場合、電力スケーリング方法3-Aと同様の効果を維持しつつ、短区間チャンネル変動に優先的に追随し、短区間フェージング変動に応じた適応変復調(AMC: Adaptive Modulation and channel Coding)、時間-周波数領域スケジューリングを高精度に制御することが可能となり、UE個別のスループット、マルチユーザダイバーシチによるシステムスループットを改善することができる。

[0181] また、送信周期が短いSRSを優先的にドロップするCCのSRSとして選択する場合、電力スケーリング方法3-Aと同様の効果を維持しつつ、長区間のチャンネル測定精度を高精度化することが可能となり、データ及び制御情報を送信するのに用いるCCの選択を適応的に行う、クロスキャリアスケジューリング制御を高精度に行うことが可能となる。

[0182] 電力スケーリング方法10-A

電力スケーリング方法10-Aでは、電力スケーリング制御部109は、SRSの帯域幅に応じて、ドロップする(電力割当優先度を低くする、送信電力を低減する、送信しない、送信電力をゼロに設定する)CCのSRSを選択する。具体的には、狭い帯域幅を有するSRSより、広い帯域幅を有するSRSを優先的にドロップするか、または、広い帯域幅を有するSRSより、狭い帯域幅を有するSRSを優先的にドロップする。

[0183] 狭い帯域幅を有するSRSより、広い帯域幅を有するSRSを優先的にドロップする場合、以下の効果が得られる。LTE-A(LTE)のULチャンネル(PUSCH及びSRS等)の送信電力は、送信帯域幅と電力スペクトラム密度(PSD: Power Spectrum Density)によって決定される。従って、総送信電力の大きさへ与える影響が大きい帯域幅の広いSRSの送信電力

割当優先度を低くすることにより、できるだけ少ないドロップSRS数を可能とする。例えば、複数CCでのSRS総帯域幅がBという条件下で、1CCのSRSの帯域幅がBの場合と、2CCで各CCのSRS帯域幅が $B/2$ の場合を比較した場合、1CCのSRSの帯域幅がBを優先的にドロップするほうが、ドロップするCC数を削減できる。これは、データや制御情報などを伝送するCCを選択するために、SRSを用いてできるだけ多くのCCのサウンディング (sounding) を行う場合に、非常に有用である。また、帯域幅が広いほど相互変調歪の広がりも大きくなるため、帯域幅が広いSRSの電力割当優先度を低くすることにより、他CCへの広範囲にわたる帯域外漏洩電力 (相互変調歪) の影響を軽減できる。

[0184] なお、ここで、帯域幅の判定に閾値を導入し、SRS間の帯域幅、又は、それらの差が閾値を超えた場合に該当SRSを優先的にドロップするようにしてもよい。

[0185] また、CC毎の帯域幅とSRS帯域幅の比 (例えば、SRS帯域幅/CC毎の帯域幅) が大きいほど、該当するCCのSRSの電力割当優先度を下げてもよい。

[0186] 一方、広い帯域幅を有するSRSより、狭い帯域幅を有するSRSを優先的にドロップする場合、以下の効果が得られる。1CC内だけの広い帯域幅にわたって伝搬チャネルの測定を行い、品質のよい周波数リソースに割り当てを行う場合において、広範囲の周波数帯の測定を一度に実施することができる。

[0187] なお、ここで、帯域幅の判定に閾値を導入し、SRS間の帯域幅、又は、それらの差が閾値を超えた場合に該当SRSを優先的にドロップするようにしてもよい。

[0188] また、CC毎の帯域幅とSRS帯域幅の比 (例えば、SRS帯域幅/CC毎の帯域幅) が小さいほど、該当するCCのSRSの電力割当優先度を下げてもよい。

[0189] 電力スケールリング方法 11-A

電力スケーリング方法11-Aでは、S c e l l のS R S が複数ある場合において、電力スケーリング制御部109は、複数S c e l l のS R S の中で、物理層の制御チャネルP D C C H に含まれる制御情報（U L 又はD L グラント）、または、上位層のシグナリングで通知された（される）制御情報でU C I （C Q I 、P M I 等）報告がトリガーされた（される）C C のS R S 電力割当優先度を高くする。例えば、アペリオディックC S I 等のU C I 報告がトリガーされた、C C のS R S 電力割当優先度を高くする。また、例えば、e N B からR R C （Radio Resource Control）などの上位層のシグナリングで指示された、ピリオディックC Q I （P M I ）報告に使用するS c e l l の優先順位に基づいて、その優先順位が高いS c e l l に設定されたC C のS R S 電力割当優先度を高くする。

[0190] つまり、U C I をP U S C H と共に（U C I をP U S C H に多重して）送信するようにe N B に指示されたC e l l （C C ）、または、U C I をP U S C H と共に（U C I をP U S C H に多重して）送信するC e l l （C C ）の中で、e N B から指示された優先順位の高いC e l l （C C ）のS R S 電力割当優先度を高くする。

[0191] 反対に、S c e l l のS R S が複数ある場合において、電力スケーリング制御部109は、物理層の制御チャネルP D C C H に含まれる制御情報（U L 又はD L グラント）、または、上位層のシグナリングで通知された（される）制御情報でU C I （C Q I 、P M I 等）報告がトリガーされない（されていない）C C のS R S 電力割当優先度を低くする（優先的にドロップする、送信電力を低減する、送信停止、または送信電力をゼロに設定する）。例えば、U L グラントでアペリオディックC S I 等のU C I 報告がトリガーされない（されていない）C C のS R S 電力割当優先度を低くする。また、例えば、e N B からR R C などの上位層のシグナリングで指示された、ピリオディックC Q I （P M I ）報告などに使用するS c e l l の優先順位に基づいて、その優先順位が低いS c e l l に設定されたC C のS R S 電力割当優先度を低くする。

[0192] つまり、UCIをPUSCHと共に（UCIをPUSCHに多重して）送信しないようにeNBに指示されたCell（CC）、または、UCIをPUSCHと共に（UCIをPUSCHに多重して）送信するCell（CC）の中で、eNBに指示された優先順位の低いCell（CC）のSRS電力割当優先度を低くする。

[0193] これは、eNBからRRCなどの上位層のシグナリングで指示された、ピリオディックCQI（PMI）報告などに使用するSceIの優先順位が高いCCでは、UCIを送信する前にそのCell（CC）の品質測定を高精度に行う必要があるために、（例えば、アペリオディック）SRSを送信する確率が高い。これは、そのCCで送信する（アペリオディック）SRSの電力割当て優先度を低くする（又は、ドロップしてしまう）と、後続サブフレームで送信するUCIに対するMCS選択や送信電力制御が正しく行われられないためである。

[0194] 図14に、電力スケーリング方法11-Aの概要を示す。図14では、SceIの2CC（CC#0、CC#2）において、SRSを同時に送信しており、基地局から（RRCなどの上位レイヤシグナリングで）通知される制御信号により、CC#0はSceI、CC#1はPceI、CC#2はSceIに設定されている。このような状況下において、複数CCで送信されるSRSの送信電力値が複数ある（複数SRSの同時送信が発生する）場合、2SceIの2SRSの中で、ULグラントでアペリオディックCSI等のUCIがトリガーされた（される）CCのSRS電力割当優先度を高くする。図14では、SceIのCC#2において、過去のサブフレームにおいて、UCIがトリガーされており、CC#0はUCIがトリガーされていない場合を示している。

[0195] これにより、電力スケーリング方法1-Aと同様の効果を、複数SceI（SCC）の中で得ることができる。

[0196] なお、トリガーされたSceIはある所定の期間、その優先度を保持してもよい。また、新たに別CCでUCIがトリガーされるまでその優先度を

維持してもよい。また、UCIがトリガーされたSceIIが複数ある場合は、直近のトリガー情報に従って、SRSの電力スケーリングを行ってもよい。また、UCIがトリガーされたSceIIが複数あり、同一時点でそれらがトリガーされた場合は、UL CC ID番号（昇順・降順）に応じて電力スケーリング優先度を決定してもよい。

[0197] また、上位層のシグナリングで通知（指示）された、複数SceIIの中でのUCIを送信するCCの優先度順位情報を、ある所定の期間保持してもよい（ある所定期間その情報に従って、電力スケーリングを行ってもよい）。また、上位層のシグナリングに依り、eNBから新たに上記した優先順位などが通知（指示）されるまで、その優先度を維持してもよい。新たな優先順位が通知（指示）されれば、その新たな優先順位に従って、電力スケーリングを行えばよい。

[0198] また、上記したように、eNBからRRC（Radio Resource Control）などの上位層のシグナリングで指示された、ピリオディックCQI（PMI）報告などに使用するSceIIの優先順位に基づいて、CCのSRS電力割当優先度を設定してもよい。例えば、複数SceIIの中で、UCIをPUSCHと共に送信するようにeNBに指示されたCell（CC）、または、複数SceIIにおいて、UCIをPUSCHと共に送信するCell（CC）の中で、eNBに指示された優先順位の高いCell（CC）のSRS電力割当優先度を高くする。反対に、複数SceIIの中で、UCIをPUSCHと共に送信しないようにeNBに指示されたCell（CC）、または、複数SceIIにおいて、UCIをPUSCHと共に送信するCell（CC）の中で、eNBに指示された優先順位の低いCell（CC）のSRS電力割当優先度を低くする。

[0199] これにより、上記と同様の効果を得ることができる。

[0200] また、eNBからRRCなどの上位層のシグナリングで指示された、ピリオディックCQI（PMI）報告などに使用するSceIIの優先順位に基づいて、優先順位の最も高いSceIIのSRSの送信電力（PSD）を、

電力スケーリング処理において、保持してもよい（変化させなくてもよい）。

[0201] これにより、上記と同様の効果を得つつ、UCIが送信される確率の高いScellの品質測定を高精度化することができ、eNBはUCIの伝送に用いる適切な送信電力(MCS)を端末に通知することができる。

[0202] また、eNBからRRCなどの上位層のシグナリングで指示された、ピリオディックCQI(PMI)報告などに使用するScellの優先順位に基づいて、優先順位の低いScellをドロップするSRSとして選択してもよい。例えば、優先順位の最も高いScellのSRSの送信電力(PSD)を保持し(変化させずに)、それ以外の全ScellのSRSの送信電力(PSD)を全てドロップ(送信電力=0、送信停止、PSD=0、送信電力を低減)してもよい。

[0203] これにより、電力スケーリング方法3-Aと同様の効果を複数Scellの中で得ることができる。即ち、Pcell及び複数Scellで複数SRSを同時送信する全ての場合において、同様の効果を得ることができるようになる。また、優先順位の低いScell(CC)から順番に、ScellのSRSをドロップ(送信電力=0、送信停止、PSD=0に設定)してもよい。これにより、上記と同様の効果を得ることができる。

[0204] なお、上記の方法において、(図示していない)eNBでは、各端末に設定したScellおよびPcell情報やCC(Cell)毎のアップリンク被干渉状況などを用いて、複数Scellの中でピリオディックCQI(PMI)報告等に使用するScellの端末毎の優先順位の決定、又は、複数Scellの中でUCIをPUSCHと共に(UCIをPUSCHに多重して)送信する端末毎のcell(CC)の選択などを行う。そして、決定、選択した優先順位などの情報を上位レイヤの(RCC)シグナリングを用いて、端末に通知する。上記情報を受信した端末は、複数ULチャネル(SRS等)の同時送信が生じた場合において、その情報を電力スケーリングに用いる。

[0205] 電力スケーリング方法 12-A

電力スケーリング方法 12-A では、電力スケーリング制御部 109 は、高い PSD を有する SRS より、低い PSD の SRS を優先的にドロップする（電力割当優先度を低くする、送信電力を低減する、送信しない、送信電力をゼロに設定する）。

[0206] CC 間での SRS の PSD の差が大きい場合、PSD の大きい CC の SRS の相互変調歪が、異なる CC の SRS の PSD より大きくなる場合が生じる。この相互変調歪は、送信フィルタで取り除くことができない。すなわち、このような場合にそのまま送信してしまうと、eNB は相互変調歪の影響を受けた SRS で該当 CC の通信品質を測定してしまい、正しいスケジューリング、送信電力制御ができない。この課題に対して、相互変調歪みの影響を受けにくい高い PSD を持つ SRS だけを送信することにより、該当 CC を精度よく測定できる。

[0207] 図 15 に、電力スケーリング方法 12-A の概要を示す。図 15 では、S cell の 2 CC (CC#0、CC#1) において、SRS を同時に送信しており、基地局から（上位レイヤシグナリングで）通知される制御信号により、CC#0 は S cell、CC#1 は S cell に設定されている。図 15 では、高調波歪（相互変調歪み）を点線で示している。このような状況下において、相互変調歪みの影響を受けやすい低い PSD を持つ SRS をドロップする。

[0208] なお、PSD の値を計算するのに関連する（PUSCH、SRS）送信電力制御パラメータに基づいてもよい。例えば、TPC コマンド累積値、トランスポートブロックサイズ、MCS レベルに関連するオフセットパラメータ（TF）、PUSCH の送信電力に対する SRS オフセット値、1 RE 当たりのビット数（TB サイズ / 割当 RE 数）など、これらの値が大きいほど、高い PSD を有する SRS となるため、これらの値に基づいて、ドロップする SRS を選択してもよい。また、割当 RE（Resource Element）数、または、割当サブキャリア数が少ないほど、高い PSD を有する SRS となるた

め、これらの値に基づいて、ドロップするSRSを選択してもよい。

[0209] また、PSDや、上記各パラメータに対して、閾値を導入し、それらの値が閾値を超えた場合に該当SRSを優先的にドロップするようにしてもよい。

[0210] このように、実施の形態2によれば、Pcell及びScellを用いて複数SRSを同時送信する場合に、ScellのSRSよりPcellのSRSを優先して送信電力割当を行うことにより、電力割当優先度の低いSRSのCCが、UCIを多重するCCと同一のCCとなる確率を低減することができる。よって、UCIが多重される確率の高いPcellの伝搬チャネル品質情報を電力割当優先度の高いSRSにより高精度に推定することができ、eNBは後続のUCIを伝送するULチャネルに対して適切な送信電力を指示することができる。

[0211] なお、上記では、CC間の場合について説明したが、CC内の複数SRSに上記方法を適用してもよい。

[0212] また、上記各電力スケールリング方法を組み合わせて使用してもよい。

[0213] また、上記複数Scellの複数SRSへの適用を前提に述べた方法を、Pcellに複数SRS、複数Pcellに複数SRSが存在する場合には、同様に適用することができる。

[0214] また、上記に述べた、電力割当優先度の低いSRSの送信電力を低減する方法として、eNBから端末へ（上位レイヤのシグナリングで）通知されるSRS用のスケールリングウェイトを用いて、送信電力を低減してもよい。 w_{Pcell_SRS} をPcellのSRSに適用するスケールリングウェイト、 w_{Scell_SRS} をScellのSRSに適用するスケールリングウェイトとした場合、 $w_{Pcell_SRS} > w_{Scell_SRS}$ と設定（定義）すればよい。また、 $w_{Pcell_SRS} = 1$ 、 $w_{Scell_SRS} < 1$ と定義してもよい。また、ドロップ（送信停止、送信電力=0）する場合には、 $w_{Scell_SRS} = 0$ と設定してもよい。

[0215] また、上記各電力スケールリング方法を組み合わせて使用してもよい。

実施の形態 1 及び実施の形態 2 に記載の各電力スケーリング方法を組み合わせることにより、複数 CC ($c e l l$) で送信される複数アップリンクチャネルの送信電力合計値が UE 固有の最大送信電力を超えない場合、かつ、複数 $c e l l$ 、又は、複数 CC での複数アップリンクチャネル同時送信が発生した場合における、電力スケーリングを行うこともできる。以下に、実施の形態 1 (2) に記載の電力スケーリング方法 3 (3 - A) 及び 1 2 (1 2 - A) を組み合わせた場合の一例 (電力スケーリング方法 1 6 - A) を示す。

[0216] 電力スケーリング方法 1 6 - A

電力スケーリング方法 1 6 - A では、電力スケーリング制御部 1 0 9 は、複数 $S c e l l$ に複数 SRS がある場合に、 $e N B$ から端末へ通知される UL グラントに含まれる、PUSCH のトランスポートブロック (TB : Transport Block) サイズの大きさに基づいて、SRS の電力優先度を決定する。

[0217] UCI のサイズが大きい (ビット数が多い) 場合には、TB サイズが小さい PUSCH に、CQI や PMI の UCI が多重することができなくなる問題が生じる。複数 CC の CQI や PMI 情報を 1 つの $S c e l l$ の PUSCH で $e N B$ に報告する場合にその問題が更に大きくなる。なお、複数 PUSCH に UCI を分割して $e N B$ に報告する方法は、UL マルチキャリア送信になるために、上記したように PA へ与える影響などを考慮すると望ましくない。従って、複数 $S c e l l$ に複数 PUSCH が割当てられた場合においては、TB サイズの大きい PUSCH に UCI を多重する方法を取ることが望ましい。

[0218] 従って、電力スケーリング方法 1 6 - A においては、例えば、複数 $S c e l l$ において、TB サイズが大きい TB がマッピングされる PUSCH が送信される CC ($C e l l$) の、SRS 送信電力の優先度を高くする。反対に、TB サイズが小さい TB がマッピングされる PUSCH が送信される CC ($C e l l$) の、SRS 送信電力の優先度を低くする。

[0219] なお、上記方法において、TB サイズが最も大きい PUSCH が送信され

るCC (Cell) の、SRS送信電力の優先度を高くし、それ以外のScell (CC) のSRS送信電力優先度を低くしてもよい。

[0220] また、TBサイズが最も大きいPUSCHが送信されるCC (Cell) の、SRS送信電力は保持し (変化させず)、それ以外のScell (CC) のSRS送信電力を低減してもよい。

[0221] また、TBサイズが最も大きいPUSCHが送信されるCC (Cell) の、SRS送信電力は保持し (変化させず)、それ以外のScell (CC) のSRSをドロップ (送信電力=0、送信停止、PSD=0に設定する) してもよい。

[0222] また、TBサイズが小さいPUSCHが送信されるScell (CC) から順番に、該当CCのSRSをドロップ (送信電力=0、送信停止、PSD=0に設定) してもよい。

[0223] これにより、上記の実施の形態に記載の各方法と同様の効果を得ることができる。

[0224] なお、上記電力スケールリング方法16-Aに依って設定されたSRSの電力優先度は、ある所定の期間、その優先度を保持してもよい。また、新たに複数Scell間で異なる複数TBサイズの組合せが送信されるまで、その優先度を複数Scell間で維持してもよい。また、上記電力スケールリング方法16-Aに依って設定されたSRSの電力優先度は、直近の優先度に従って、SRSの電力スケールリングを行ってもよい。

[0225] 上記各実施の形態では、本発明をハードウェアで構成する場合を例にとって説明したが、本発明はハードウェアとの連携においてソフトウェアによって実現することも可能である。

[0226] また、上記各実施の形態の説明に用いた各機能ブロックは、典型的には集積回路であるLSIとして実現される。これらは個別に1チップ化されてもよいし、一部又は全てを含むように1チップ化されてもよい。ここでは、LSIとしたが、集積度の違いにより、IC、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSIと呼称されることもある。

- [0227] また、集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路又は汎用プロセッサで実現してもよい。LSI製造後に、プログラムすることが可能なFPGA (Field Programmable Gate Array) や、LSI内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なりコンフィギュラブル・プロセッサを利用してもよい。
- [0228] さらに、半導体技術の進歩又は派生する別技術によりLSIに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行ってもよい。バイオ技術の適用等が可能性としてありえる。
- [0229] なお、上記各実施の形態ではアンテナとして説明したが、本発明はアンテナポート (antenna port) でも同様に適用できる。
- [0230] アンテナポートとは、1本または複数の物理アンテナから構成される、論理的なアンテナを指す。すなわち、アンテナポートは必ずしも1本の物理アンテナを指すとは限らず、複数のアンテナから構成されるアレイアンテナ等を指すことがある。
- [0231] 例えば3GPP LTEにおいては、アンテナポートが何本の物理アンテナから構成されるかは規定されず、基地局が異なる参照信号 (Reference signal) を送信できる最小単位として規定されている。
- [0232] また、アンテナポートはプリコーディングベクトル (Precoding vector) の重み付けを乗算する最小単位として規定されることもある。
- [0233] 2010年11月5日出願の特願2010-249005及び2010年11月18日出願の特願2010-258360の日本出願に含まれる明細書、図面及び要約書の開示内容は、すべて本願に援用される。

産業上の利用可能性

- [0234] 本発明にかかる無線通信端末装置及び電力割当方法は、LTE-Aなどの移動通信システム等に適用できる。

符号の説明

- [0235] 101 アンテナ
102 無線受信処理部

- 1 0 3 OFDM復調部
- 1 0 4 復調部
- 1 0 5 チャネル復号部
- 1 0 6 制御情報抽出部
- 1 0 7 送信電力計算部
- 1 0 8 電力スケーリング検出部
- 1 0 9 電力スケーリング制御部
- 1 1 0 - 1 ~ 1 1 0 - N 符号化及び変調部
- 1 1 1 - 1 ~ 1 1 1 - N 多重部
- 1 1 2 - 1 ~ 1 1 2 - N 送信電力設定部
- 1 1 3 - 1 ~ 1 1 3 - N SC-FDMA変調部
- 1 1 4 合成部
- 1 1 5 無線送信処理部

請求の範囲

- [請求項1] キャリアアグリゲーションを構成する複数のコンポーネントキャリアの複数の上り回線チャネルの送信電力を計算する送信電力計算手段と、
- 計算された前記送信電力を用いて、前記複数のコンポーネントキャリアで送信される上り回線チャネルの送信電力の合計値が自装置に固有の最大送信電力を超え、電力スケーリングが発生するか否かを検出する電力スケーリング検出手段と、
- 電力スケーリングが発生すると検出され、プライマリセル及びセカンダリセルを用いて、複数の参照信号を送信する場合、セカンダリセルの参照信号よりプライマリセルの参照信号を優先して送信電力の割り当てを行う電力スケーリング制御手段と、
- を具備する無線通信端末装置。
- [請求項2] 前記電力スケーリング制御手段は、プライマリセルの参照信号の送信電力をコンポーネントキャリア個別な最大送信電力以下に設定し、前記プライマリセルの参照信号の送信電力を保持し、セカンダリセルの参照信号の送信電力を低減する請求項1に記載の無線通信端末装置。
- [請求項3] 前記電力スケーリング制御手段は、前記プライマリセルの参照信号の送信電力を保持し、セカンダリセルの参照信号の送信を停止又は送信電力を0に設定する請求項1に記載の無線通信端末装置。
- [請求項4] 前記電力スケーリング制御手段は、セカンダリセルの参照信号が複数ある場合、送信電力が小さいセカンダリセルの参照信号から順に送信電力を低減又は送信を停止又は送信電力を0に設定する請求項1に記載の無線通信端末装置。
- [請求項5] 前記電力スケーリング制御手段は、セカンダリセルの参照信号が複数ある場合、複数のセカンダリセルの参照信号の送信電力を一様に低減する請求項1に記載の無線通信端末装置。

- [請求項6] 前記電力スケールリング制御手段は、セカンダリセルの参照信号が複数ある場合、セカンダリセルの参照信号の全てを送信停止又は全ての送信電力を0に設定する請求項1に記載の無線通信端末装置。
- [請求項7] 前記電力スケールリング制御手段は、セカンダリセルの参照信号の送信電力が所定の閾値以下である場合、セカンダリセルの参照信号の送信電力を低減又は送信を停止又は送信電力を0に設定する請求項1に記載の無線通信端末装置。
- [請求項8] 前記電力スケールリング制御手段は、複数の参照信号の中で最大送信電力から所定値以上離れた送信電力を有するセカンダリセルの参照信号の送信電力を低減又は送信を停止又は送信電力を0に設定する請求項1に記載の無線通信端末装置。
- [請求項9] 前記電力スケールリング制御手段は、ピリオディック参照信号の送信周期の長さに応じて、コンポーネントキャリアの参照信号を選択し、選択した参照信号の電力割当優先度を低減するか、送信電力を低減するか、送信を停止するか、あるいは送信電力を0に設定する請求項1に記載の無線通信端末装置。
- [請求項10] 前記電力スケールリング制御手段は、送信周期の長い参照信号を選択する請求項9に記載の無線通信端末装置。
- [請求項11] 前記電力スケールリング制御手段は、送信周期の短い参照信号を選択する請求項9に記載の無線通信端末装置。
- [請求項12] 前記電力スケールリング制御手段は、高い電力スペクトル密度を有する参照信号より、低い電力スペクトル密度を有する参照信号の電力割当優先度を低減するか、送信電力を低減するか、送信を停止するか、あるいは送信電力を0に設定する請求項1に記載の無線通信端末装置。
- [請求項13] 前記電力スケールリング制御手段は、参照信号の帯域幅に応じて、コンポーネントキャリアの参照信号を選択し、選択した参照信号の電力割当優先度を低減するか、送信電力を低減するか、送信を停止するか

、あるいは送信電力を0に設定する請求項1に記載の無線通信端末装置。

[請求項14] 前記電力スケールリング制御手段は、狭い帯域幅を有する参照信号より、広い帯域幅を有する参照信号を選択する請求項13に記載の無線通信端末装置。

[請求項15] 前記電力スケールリング制御手段は、広い帯域幅を有する参照信号より、狭い帯域幅を有する参照信号を選択する請求項13に記載の無線通信端末装置。

[請求項16] 前記電力スケールリング制御手段は、複数のセカンダリセルの参照信号の中で、上り制御情報がトリガーされるコンポーネントキャリアの参照信号の電力割当優先度を高くし、前記上り制御信号がトリガーされないコンポーネントキャリアの参照信号の電力割当優先度を低くする請求項1に記載の無線通信端末装置。

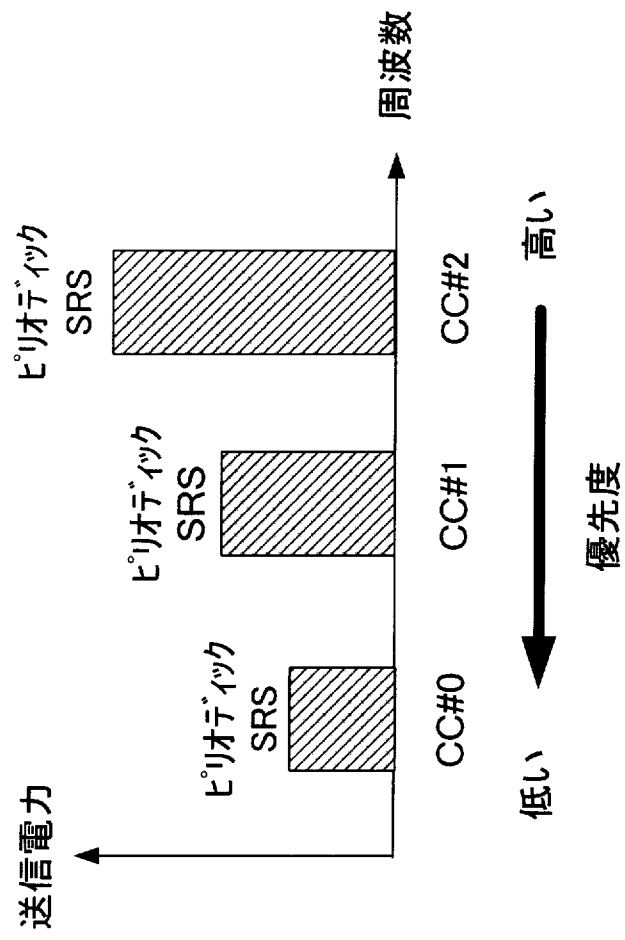
[請求項17] キャリアアグリゲーションを構成する複数のコンポーネントキャリアの複数の上り回線チャネルの送信電力を計算する送信電力計算工程と、

計算された前記送信電力を用いて、前記複数のコンポーネントキャリアで送信される上り回線チャネルの送信電力の合計値が自装置に固有の最大送信電力を超え、電力スケールリングが発生するか否かを検出する電力スケールリング検出工程と、

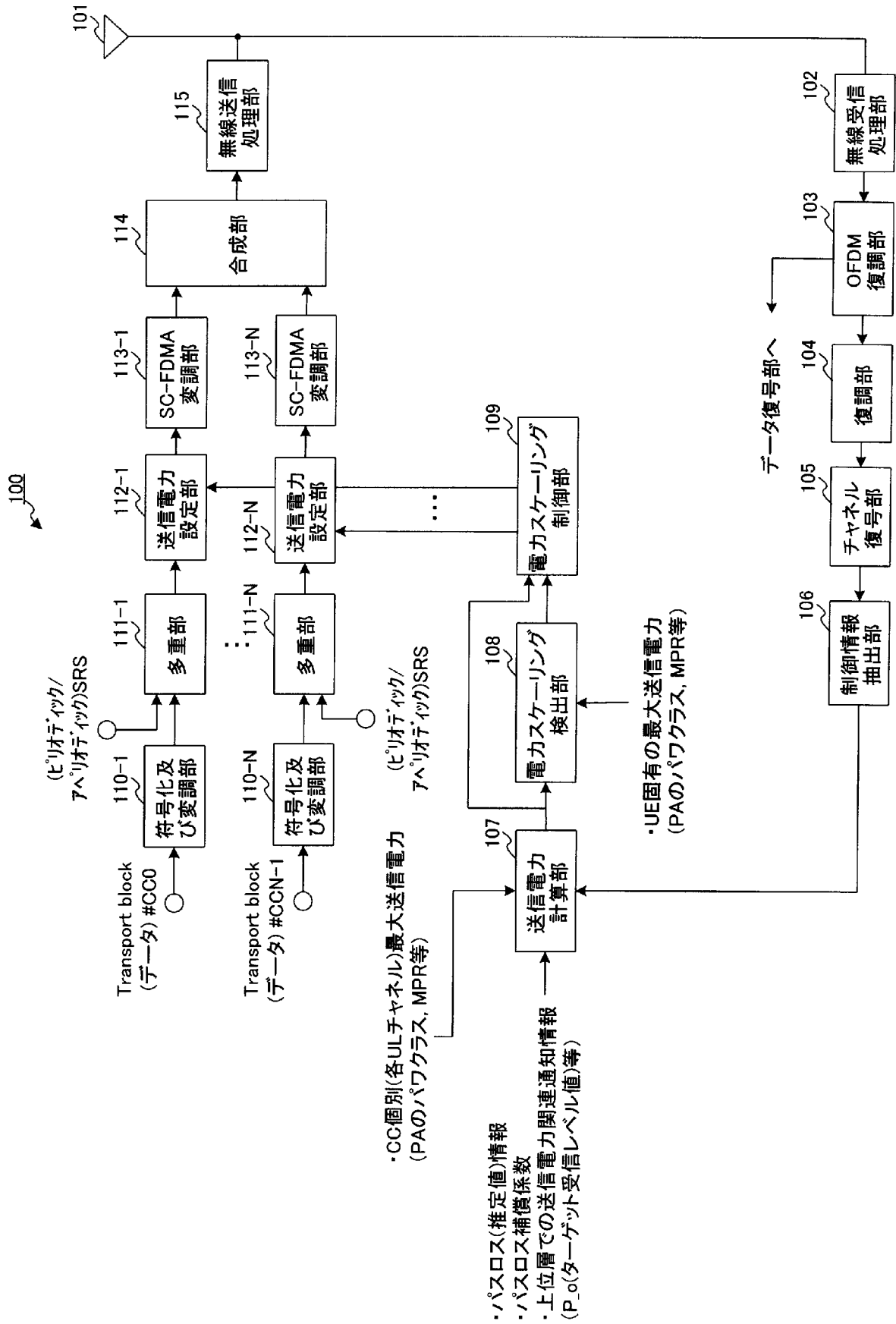
電力スケールリングが発生すると検出され、プライマリセル及びセカンダリセルを用いて、複数の参照信号を送信する場合、セカンダリセルの参照信号よりプライマリセルの参照信号を優先して送信電力の割り当てを行う電力スケールリング制御工程と、

を具備する電力割当方法。

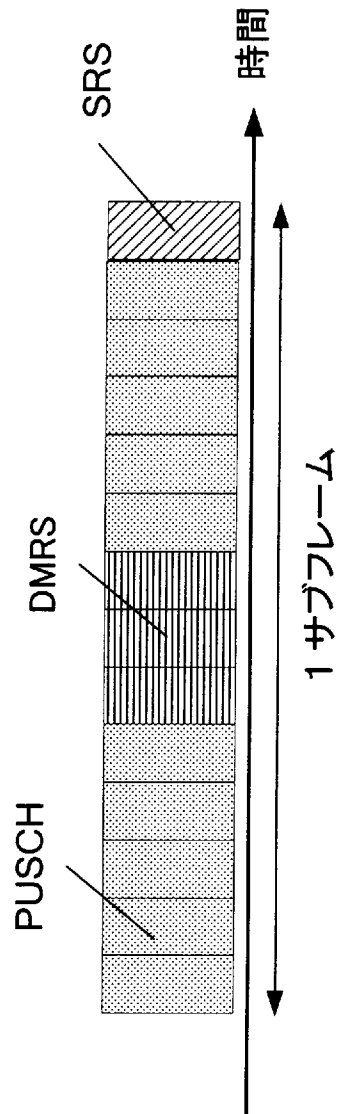
[図1]



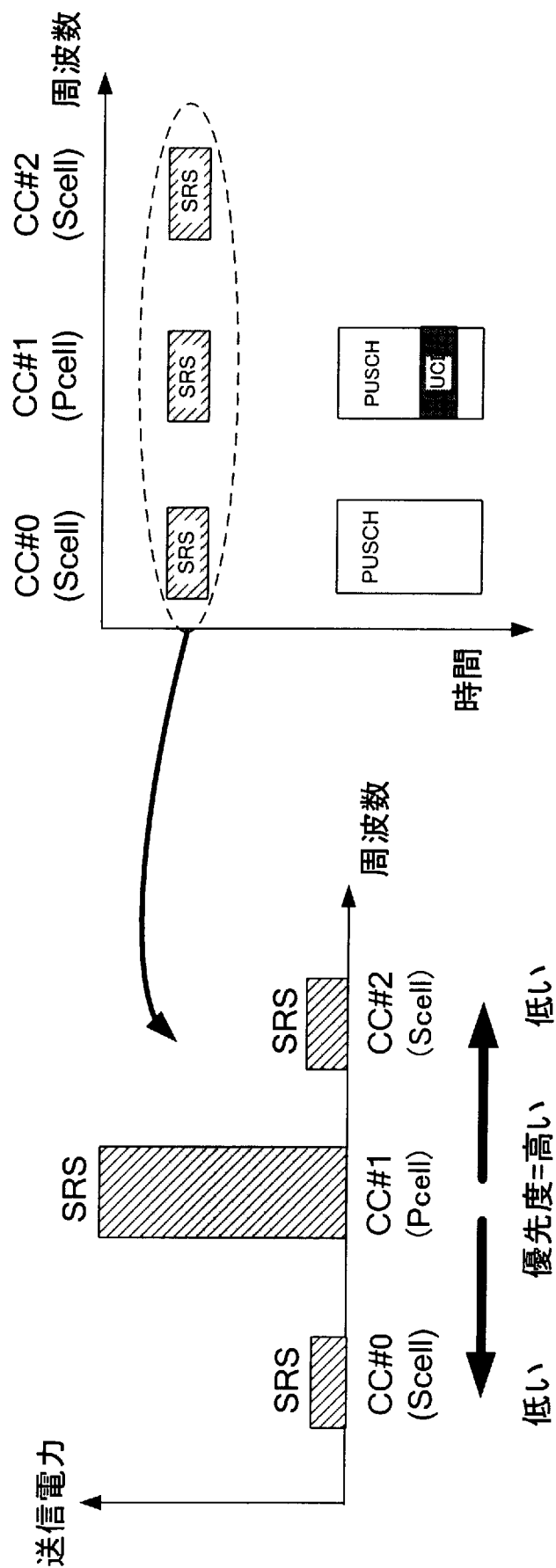
[図2]



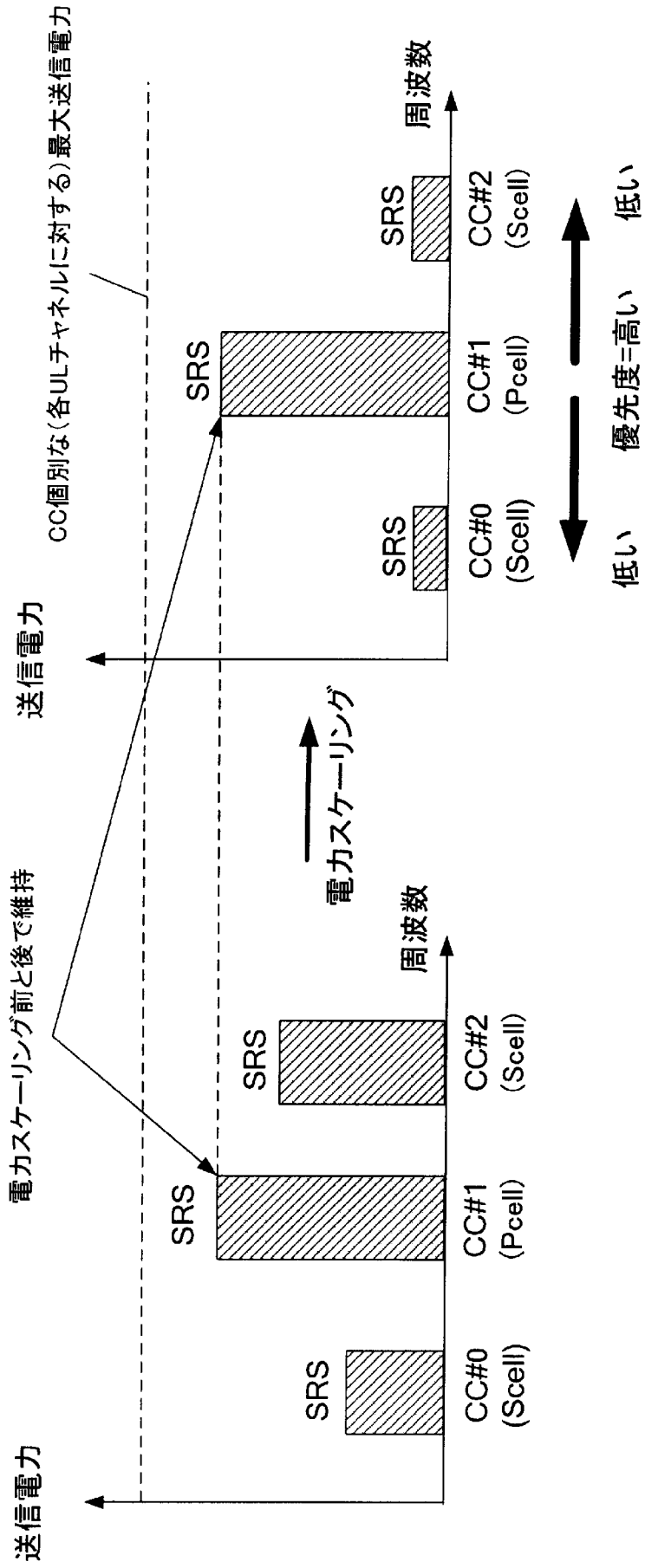
[図3]



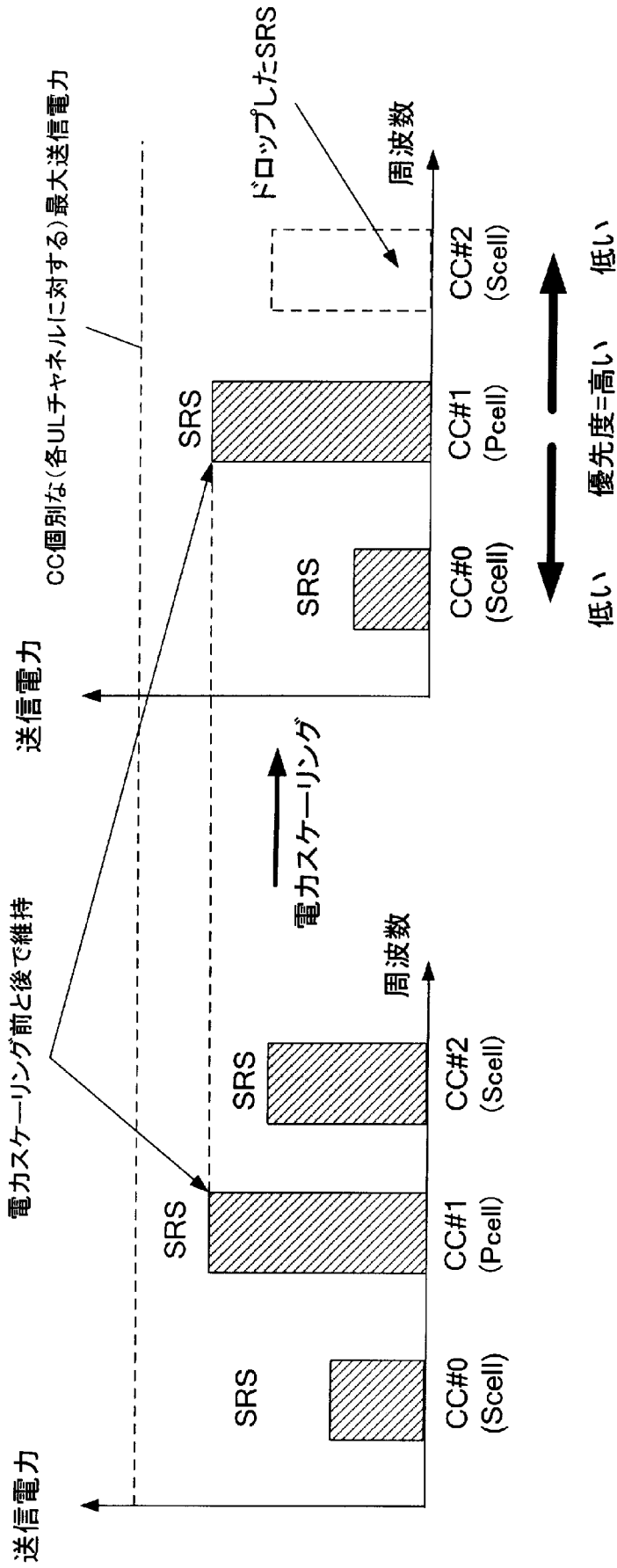
[図4]



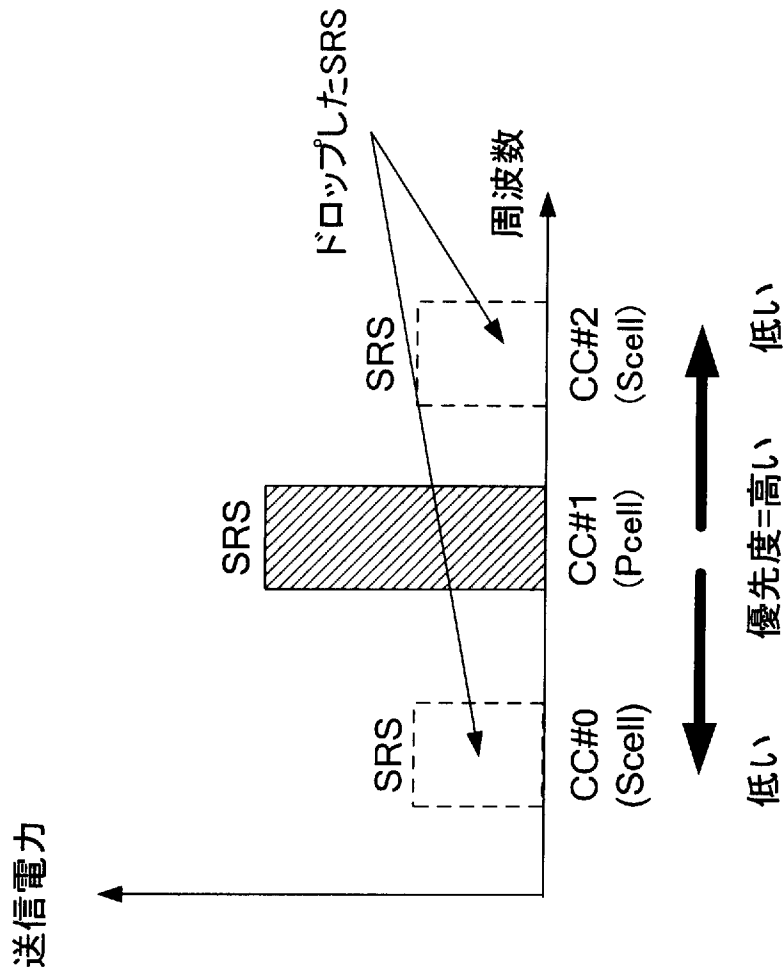
[図5]



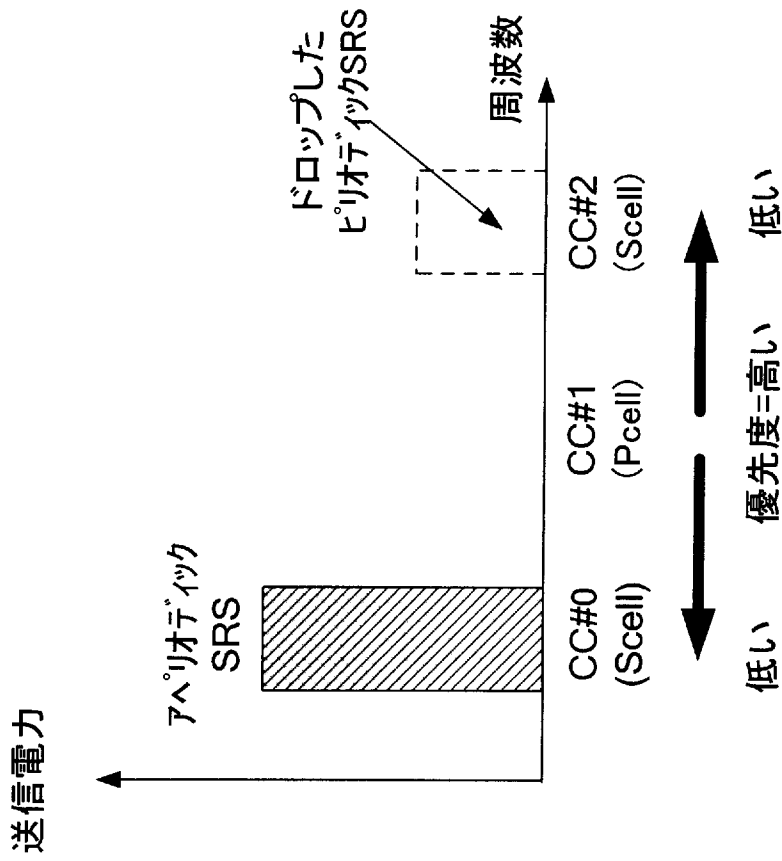
[図6]



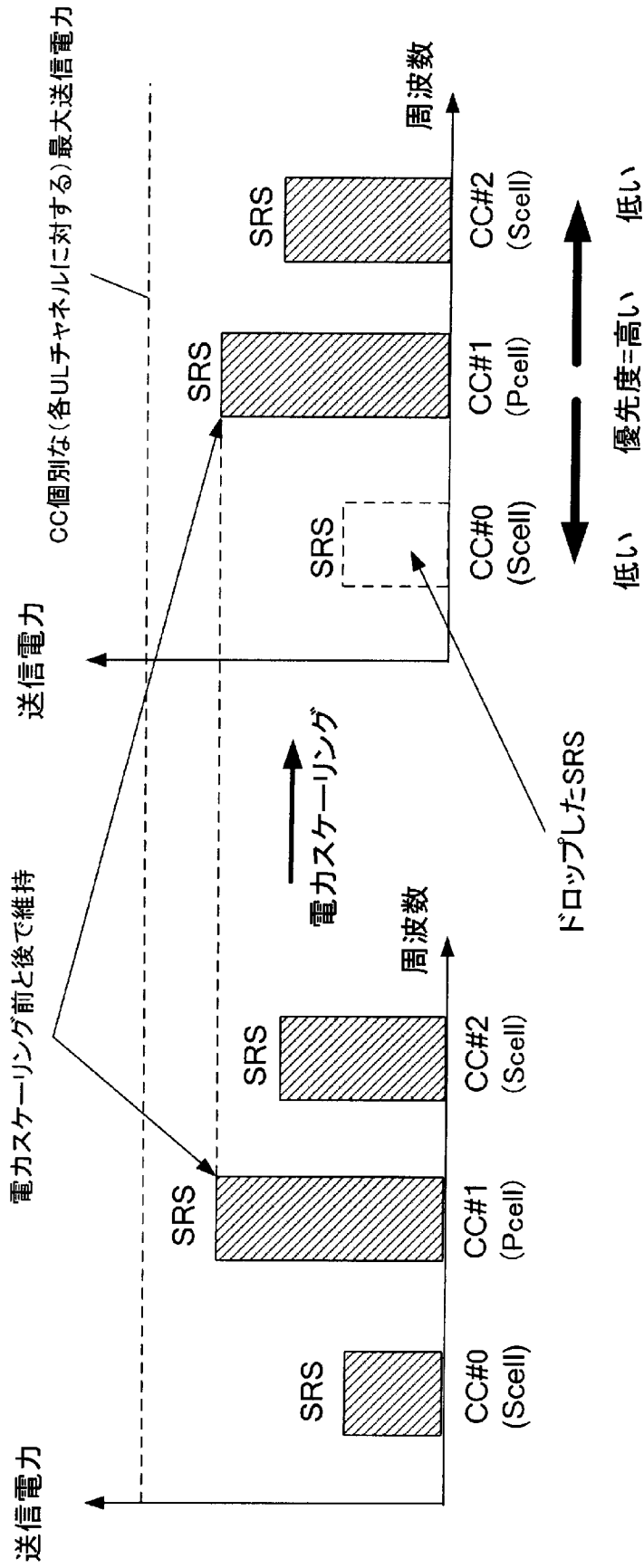
[図7]



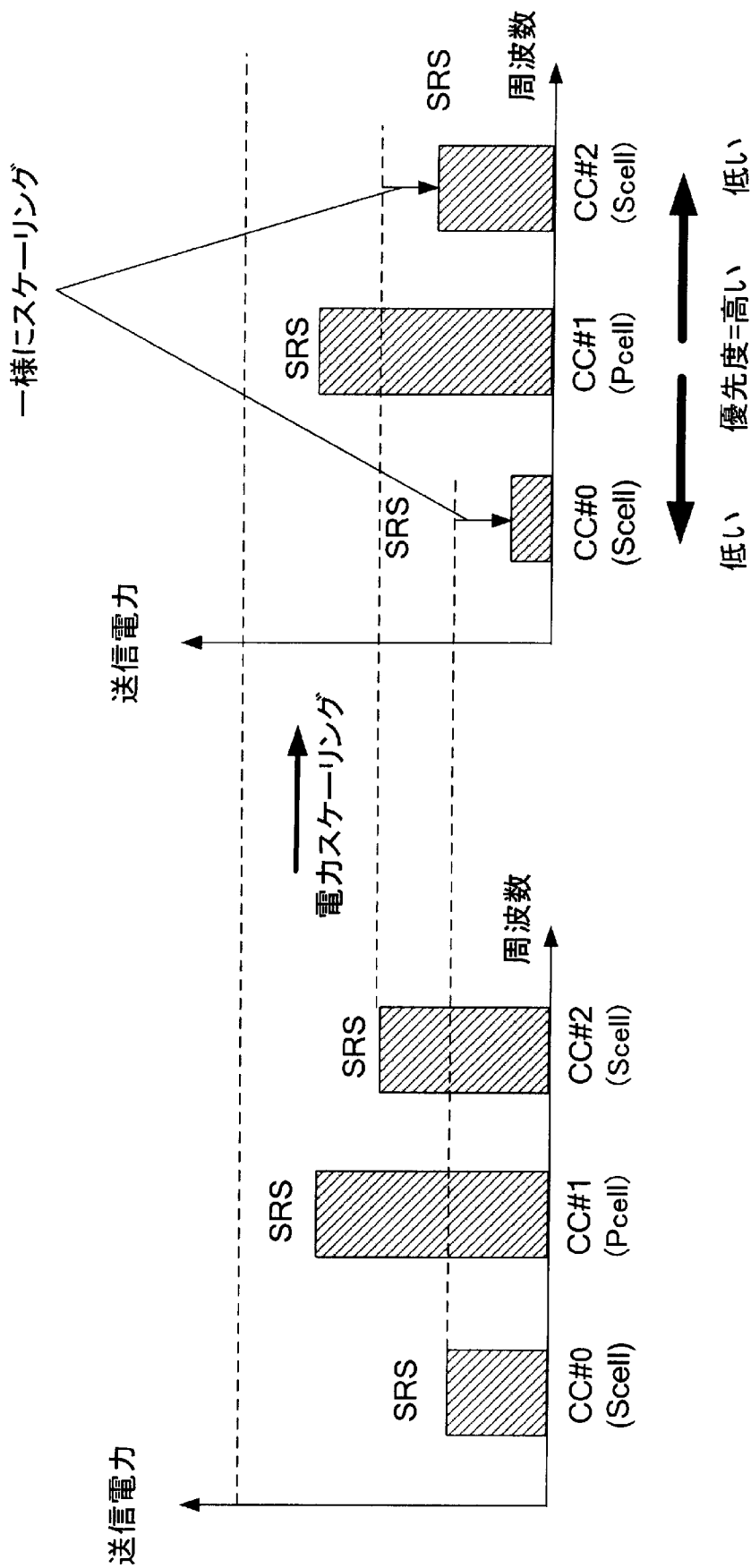
[図8]



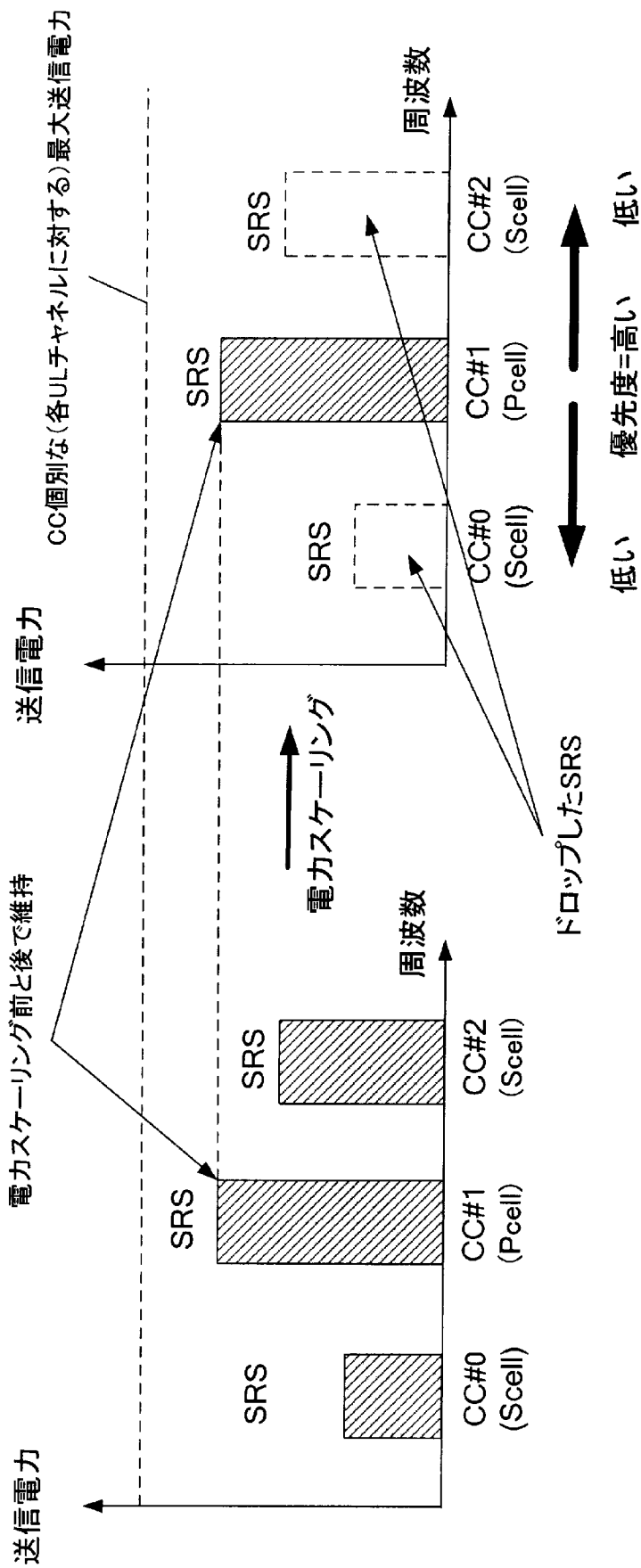
[図9]



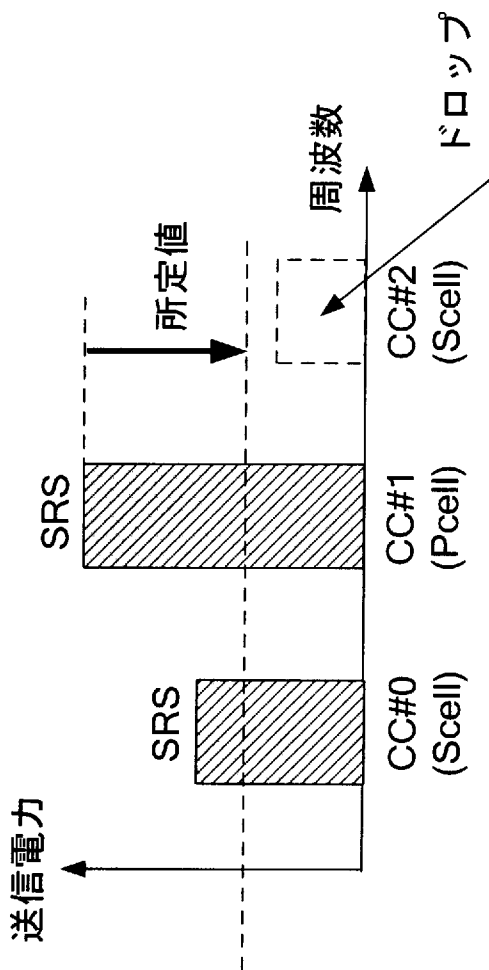
[図10]



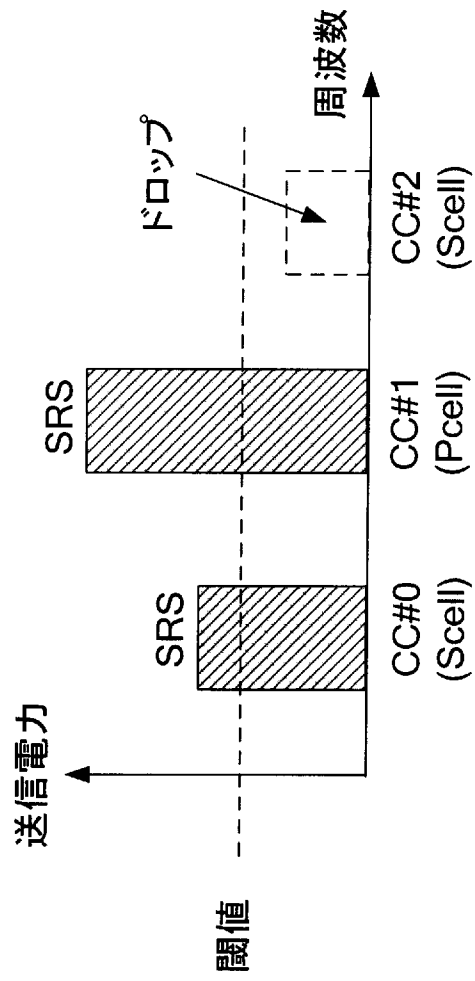
[図11]



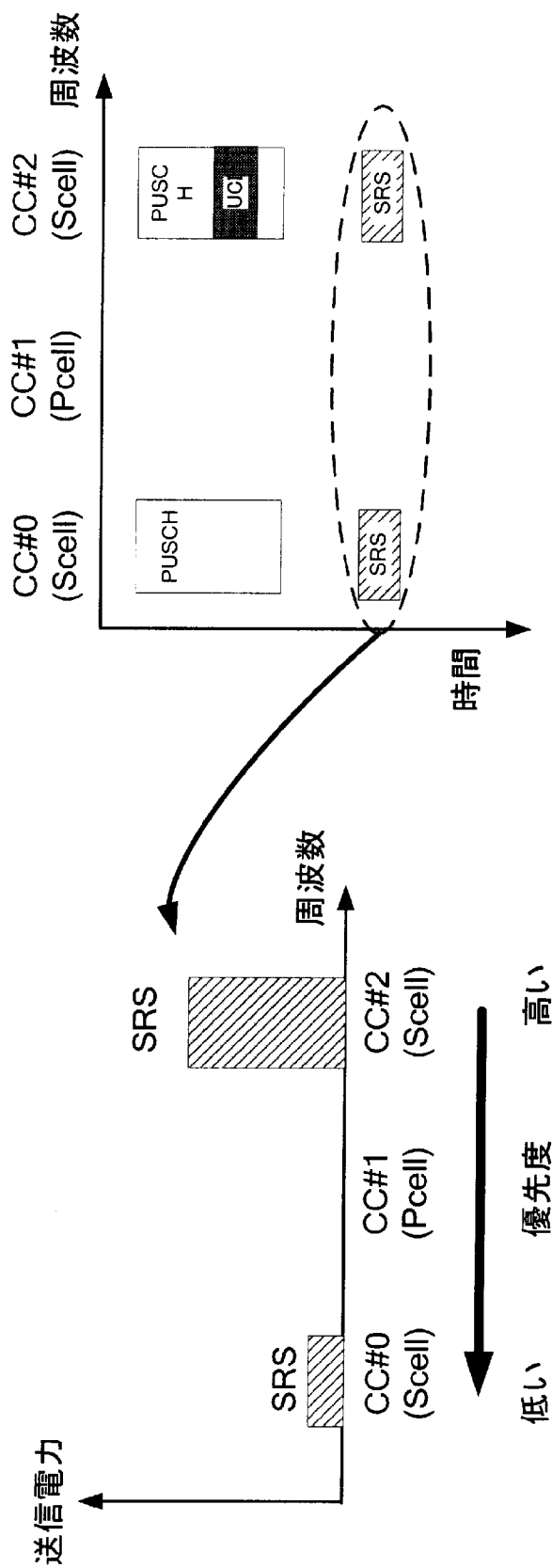
[図12]



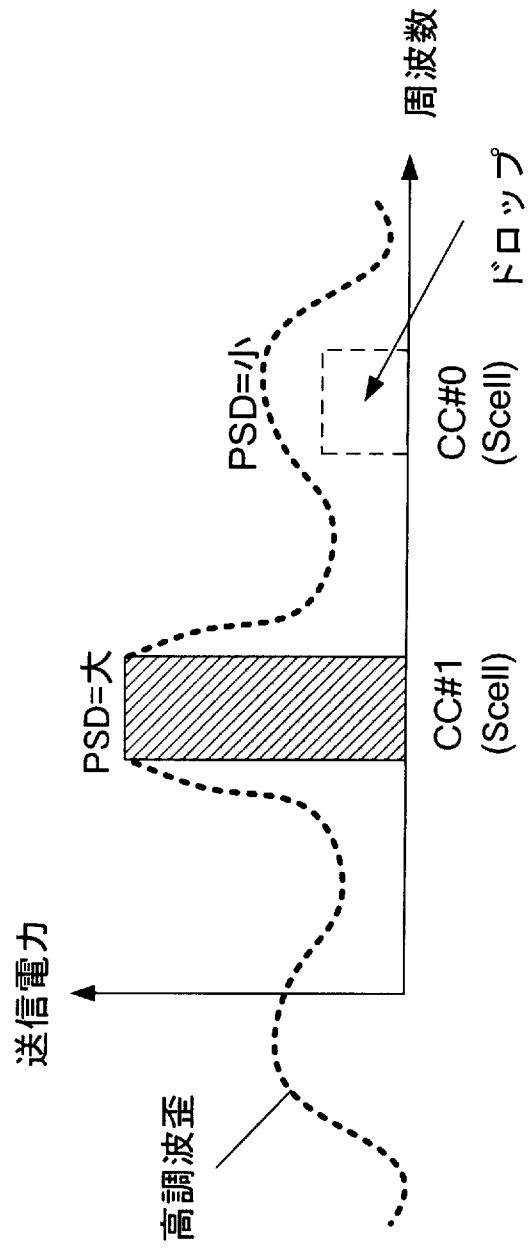
[図13]



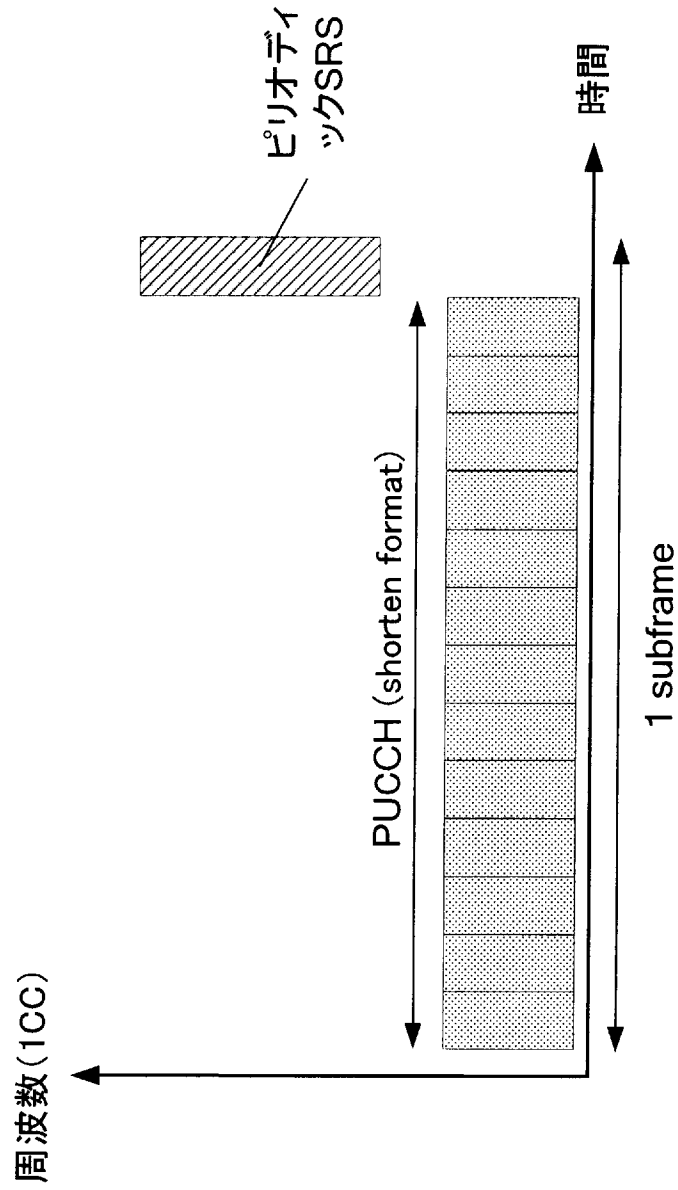
[図14]



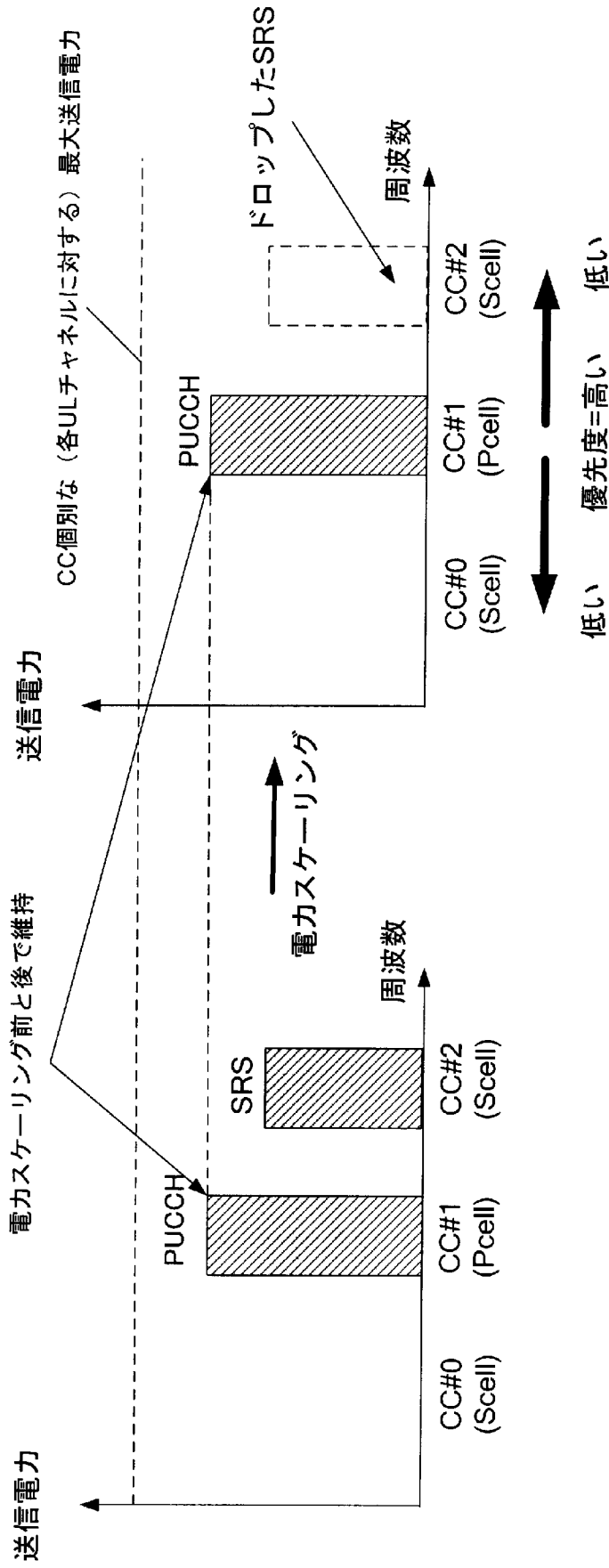
[図15]



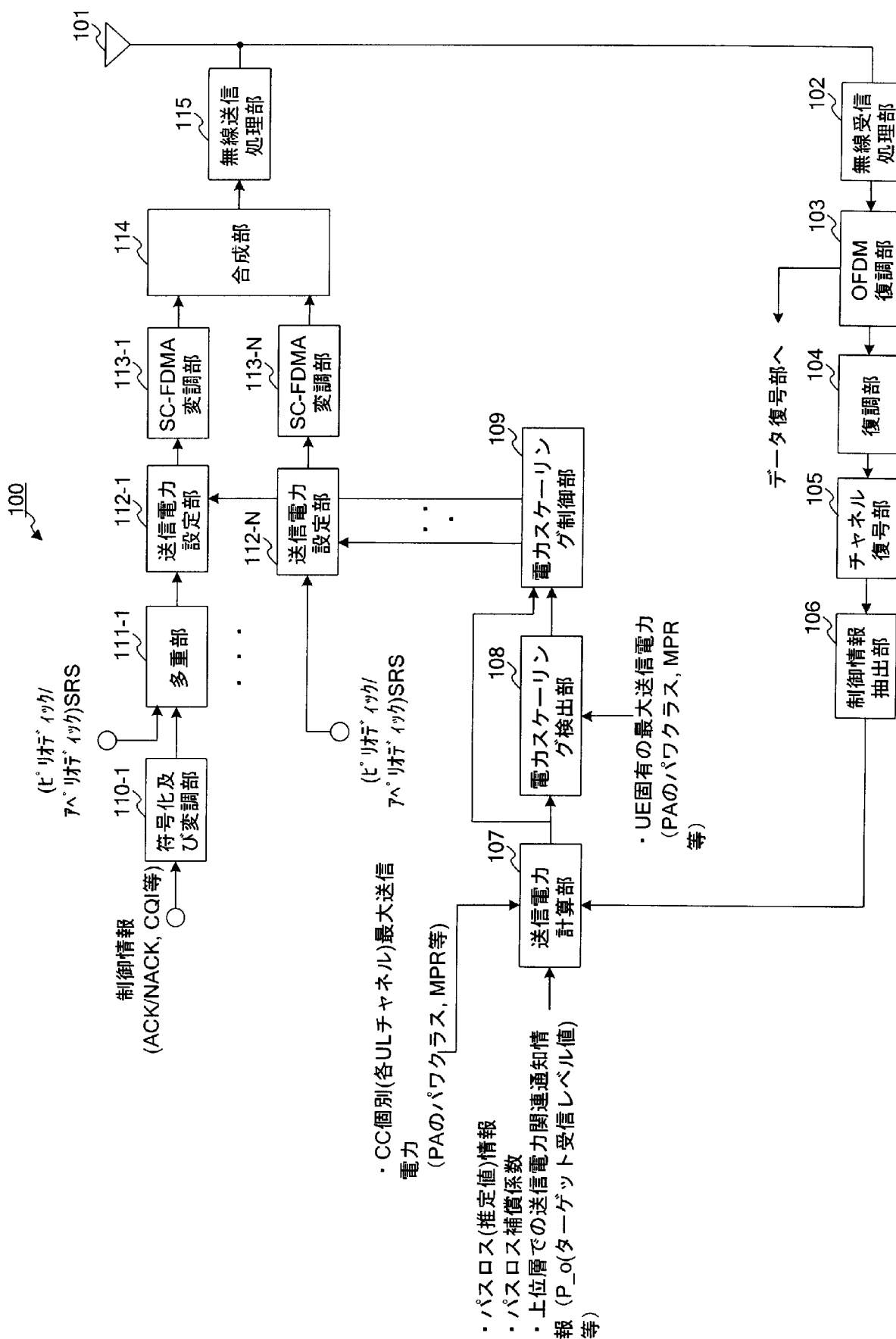
[図16]



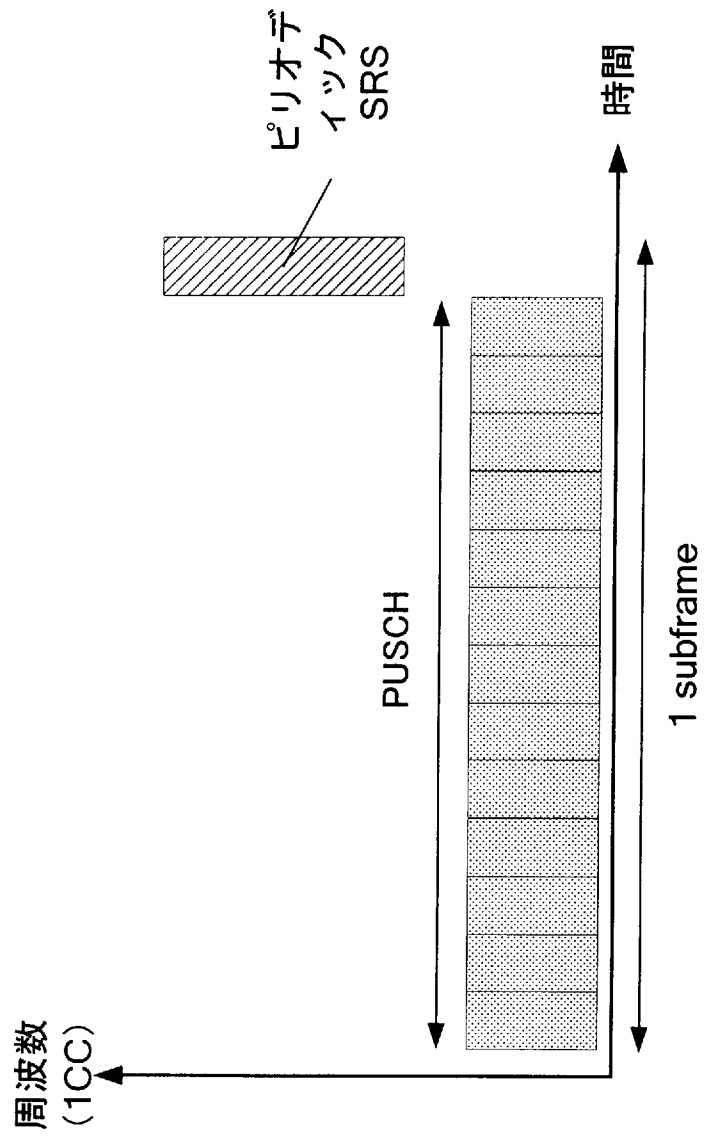
[図17]



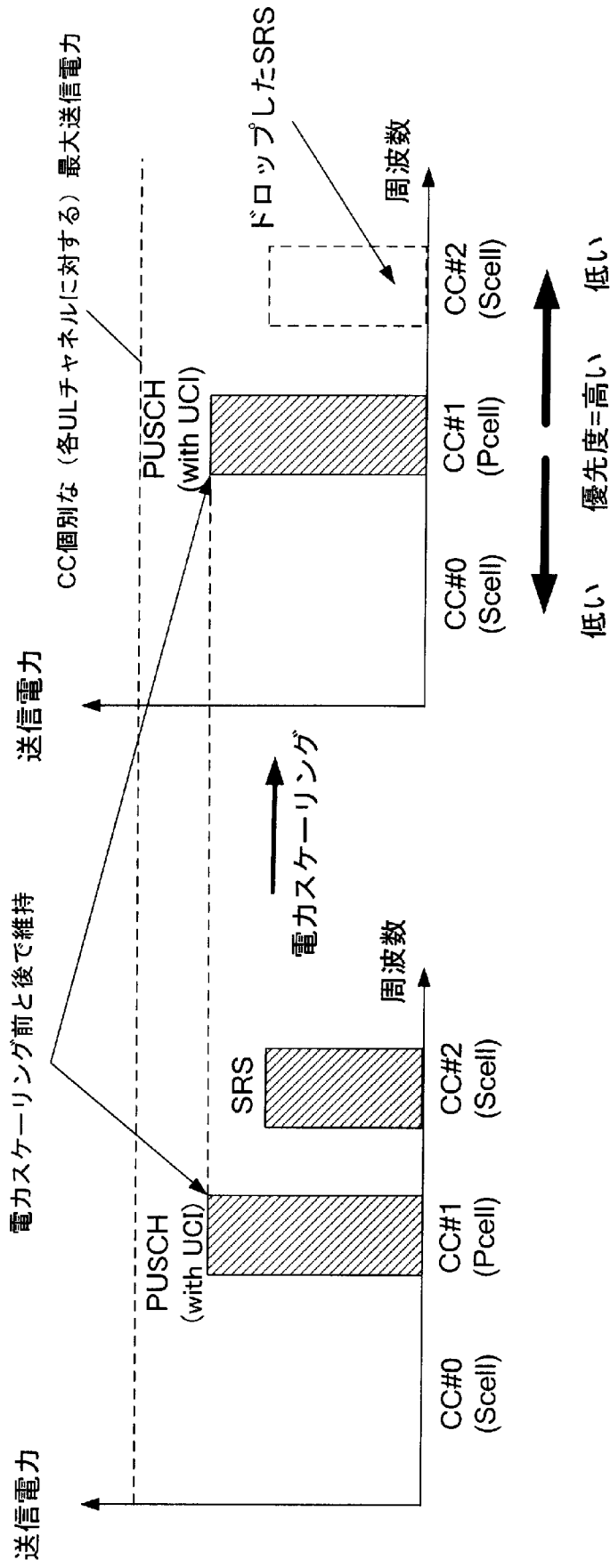
[図18]



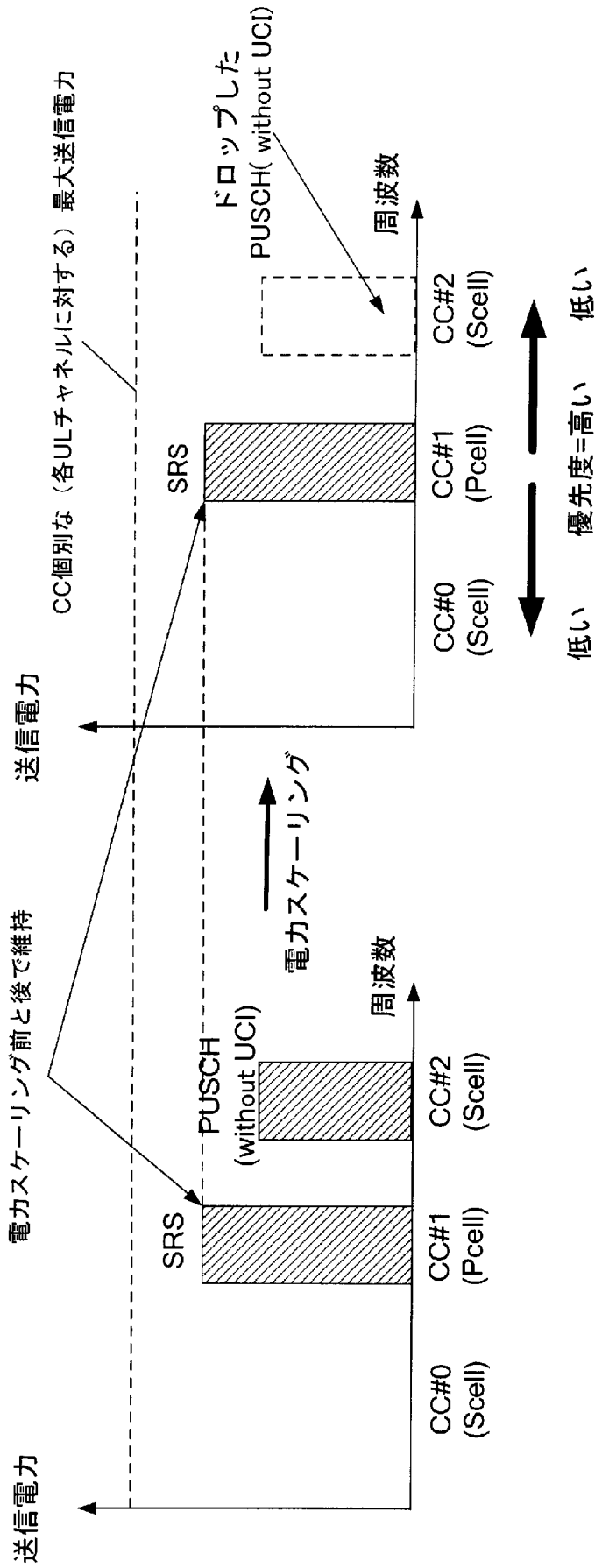
[図19]



[図20]



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/005906

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W52/34 (2009.01) 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)

H04W52/34

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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.
Y	WO 2010/103862 A1 (Sharp Corp.), 16 September 2010 (16.09.2010), paragraphs [0008] to [0062] (Family: none)	1-17
Y	WO 2010/125969 A1 (NTT Docomo Inc.), 04 November 2010 (04.11.2010), paragraphs [0123] to [0204] & JP 2010-279018 A	1-17
P, X	JP 2011-166571 A (Sharp Corp.), 25 August 2011 (25.08.2011), paragraphs [0111] to [0113] (Family: none)	1-17

 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
12 January, 2012 (12.01.12)Date of mailing of the international search report
24 January, 2012 (24.01.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/005906

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-171563 A (Kyocera Corp.), 05 August 2010 (05.08.2010), paragraphs [0005] to [0012] (Family: none)	1-17
A	JP 2010-041587 A (Sharp Corp.), 18 February 2010 (18.02.2010), paragraphs [0029] to [0043] (Family: none)	1-17

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04W52/34(2009.01)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. H04W52/34

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	1971-2012年
日本国実用新案登録公報	1996-2012年
日本国登録実用新案公報	1994-2012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
Y	WO 2010/103862 A1 (シャープ株式会社) 2010.09.16, [0008]-[0062] (ファミリーなし)	1-17
Y	WO 2010/125969 A1 (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2010.11.04, [0123]-[0204] & JP 2010-279018 A	1-17
P, X	JP 2011-166571 A (シャープ株式会社) 2011.08.25, 【0111】-【0113】 (ファミリーなし)	1-17

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、一般的技術水準を示すもの
 「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

の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

12.01.2012

国際調査報告の発送日

24.01.2012

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)

齋藤 浩兵

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

5 J

3794

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	JP 2010-171563 A (京セラ株式会社) 2010. 08. 05, 【0005】 - 【0012】 (ファミリーなし)	1-17
A	JP 2010-041587 A (シャープ株式会社) 2010. 02. 18, 【0029】 - 【0043】 (ファミリーなし)	1-17