

(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
2022年10月13日(13.10.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/215151 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 36/00 (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/014589

(22) 国際出願日: 2021年4月6日(06.04.2021)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: ソフトバンク株式会社(SOFTBANK CORP.) [JP/JP]; 〒1057529 東京都港区海岸一丁目7番1号 Tokyo (JP).

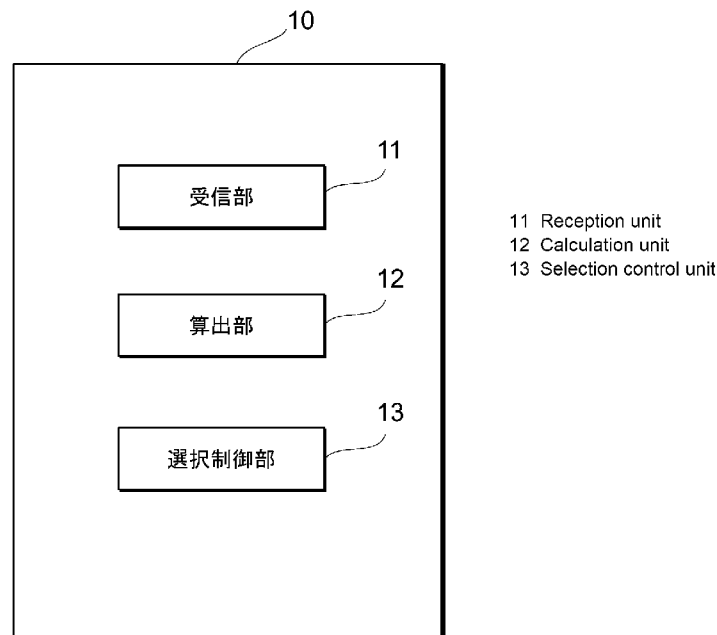
(72) 発明者: 木原 賢一 (KIHARA, Kenichi); 〒1057529 東京都港区海岸一丁目7番1号 ソフトバンク株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 稲葉 良幸, 外(INABA, Yoshiyuki et al.); 〒1066123 東京都港区六本木6-10-1 六本木ヒルズ森タワー23階 TMI 総合法律事務所 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: TERMINAL DEVICE, BASE STATION DEVICE, AND WIRELESS COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 端末装置、基地局装置、及び無線通信方法



(57) Abstract: The present invention provides a terminal device, base station device, and wireless communication method capable of appropriately selecting a cell. A terminal device (10) performs wireless communication with the base station device and comprises: a reception unit (11) that receives, from the base station device, a maximum transmission power value for the terminal device (10) and compensation value-related information representing information related to a compensation value based on the maximum transmission power value and the power class of the terminal device (10); a



ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

calculation unit (12) that uses a prescribed formula, which includes the compensation value, to calculate a reception power level value used for selection; and a selection control unit (13) that controls cell selection on the basis of the reception power level value used for selection, wherein the calculation unit (12) calculates the compensation value on the basis of the information related to a compensation value.

(57) 要約: セルを適切に選択することのできる端末装置、基地局装置、及び無線通信方法を提供する。基地局装置と無線通信を行う端末装置(10)であって、端末装置(10)の最大送信電力値と、該最大送信電力値及び端末装置(10)のパワークラスに基づく補償値に関する情報を示す補償値関連情報とを、基地局装置から受信する受信部(11)と、補償値を含む所定の式を用いて選択用受信電力レベル値を算出する算出部(12)と、選択用受信電力レベル値に基づいて、セルの選択を制御する選択制御部(13)と、を備え、算出部(12)は、補償値関連情報に基づいて補償値を算出する。

明 細 書

発明の名称： 端末装置、基地局装置、及び無線通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、端末装置、基地局装置、及び無線通信方法に関する。

背景技術

[0002] 国際標準化団体である3GPP(Third Generation Partnership Project)において、第5世代(5G:Fifth Generation)のセルラー通信システムに向けた新しい無線アクセス技術であるNR(New Radio)の検討が行われている。NRは、第4世代のセルラー通信システムであるLTE(Long Term Evolution)-Advancedよりも、多種多様なサービスを実現可能とするための技術として検討されている。例えば、NRでは高速・大容量通信を実現するeMBB(enhanced Mobile Broad Band)、超高信頼・低遅延通信を実現するURLLC(Ultra-Reliable and Low Latency Communication)、及びIoT(Internet of Things)デバイスの多数同時接続を実現するmMTC(massive Machine Type Communication)といった、用途の異なる利用シナリオが実現要件として定められている。

[0003] 従来、LTE及びNRでは、アイドル状態(RRC Idle)の端末装置は、基地局装置から送信される報知パラメータを用い、セル選択(cell selection)及びセル再選択(cell reselection)の判定条件である受信電力レベル値を算出する。そして、端末装置は、算出した受信電力レベル値に基づいて、当該基地局装置のセルを選択又は再選択するか否かを判定している。(非特許文献1及び2を参照)。

先行技術文献

特許文献

[0004] 非特許文献1：3GPP規格書「TS 36.304 V16.3.0 (2020-12)」

非特許文献2：3GPP規格書「TS 38.304 V16.3.0 (2020-12)」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] 近年、例えばパワークラス 1.5 (PC 1.5) 等のハイパワー端末装置 (HPUE: High Power User Equipment) が導入されてきおり、特に NR においては、3 つ以上の異なるパワークラスの端末装置が混在する状態になる。そのため、基地局装置は、端末装置の送信電力を所定値以下に制限する目的で、端末装置に対して最大送信電力値を通知する機会が増えることが予測される。
- [0006] しかしながら、最大送信電力値を受信した場合、当該最大送信電力値より低いパワークラスの端末装置は、受信電力レベル値を算出する際に、最大送信電力値に基づく補償値を用いて受信電力レベル値を補償し、受信電力レベル値を低下させていた。そして、補償値で補償された受信電力レベル値に基づいてセルを選択しようとする、と、端末装置は、最大送信電力値を送信した基地局装置のセルに対して、圏外であると判定してしまう可能性があった。その結果、パワークラスの低い端末装置では、例えば、ハンドオーバーの発生頻度が増加したり、圏外エリアが広がったりすることがあった。
- [0007] 本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、セルを適切に選択することのできる端末装置、基地局装置、及び無線通信方法を提供することを目的の 1 つとする。

課題を解決するための手段

- [0008] 本発明の一側面に係る端末装置は、基地局装置と無線通信を行う端末装置であって、端末装置の最大送信電力値と、該最大送信電力値及び端末装置のパワークラスに基づく補償値に関する情報を示す補償値関連情報とを、基地局装置から受信する受信部と、補償値を含む所定の式を用いて選択用受信電力レベル値を算出する算出部と、選択用受信電力レベル値に基づいて、セルの選択を制御する選択制御部と、を備え、算出部は、補償値関連情報に基づいて補償値を算出する。
- [0009] 本発明の一側面に係る基地局装置は、端末装置と無線通信を行う基地局装置であって、端末装置の最大送信電力値と、該最大送信電力値及び端末装置

のパワークラスに基づく補償値に関する情報を示す補償値関連情報とを、アイドル状態の端末装置に送信する送信部を備える。

[0010] 本発明の一側面に係る無線通信方法は、端末装置に使用される無線通信方法であって、端末装置の最大送信電力値と、該最大送信電力値及び端末装置のパワークラスに基づく補償値に関する情報を示す補償値関連情報とを、基地局装置から受信するステップと、補償値を含む所定の式を用いて選択用受信電力レベル値を算出するステップと、選択用受信電力レベル値に基づいて、セルの選択を制御するステップと、を含み、算出するステップは、補償値関連情報に基づいて補償値を算出することを含む。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、セルを適切に選択することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、一実施形態における無線通信システムの概略構成の一例を示す構成図である。

[図2]図2は、一実施形態における端末装置及び基地局装置のハードウェア構成の一例を示す構成図である。

[図3]図3は、一実施形態における無線通信システムを示す構成図である。

[図4]図4は、一実施形態における端末装置の機能ブロック構成の一例を示す構成図である。

[図5]図5は、一実施形態における基地局装置の機能ブロック構成の一例を示す構成図である。

[図6]図6は、一実施形態における無線通信システムが行う処理手順の一例を説明するためのタイムチャートである。

[図7]図7は、一実施形態における端末装置がセルを選択する際のセル範囲の一例を示す概念図である。

[図8]図8は、一実施形態における端末装置が行う処理手順の一例を説明するためのフローチャートである。

[図9]図9は、一実施形態における基地局装置が行う処理手順の一例を説明す

るためのフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0013] 以下に本発明の実施形態を説明する。以下の図面の記載において、同一または類似の部分には同一または類似の符号で表している。但し、図面は模式的なものである。従って、具体的な寸法等は以下の説明を照らし合わせて判断すべきものである。また、図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることは勿論である。さらに、本発明の技術的範囲は、当該実施形態に限定して解すべきではない。

[0014] まず、図1を参照しつつ、一実施形態に従う無線通信システムの概略構成について説明する。図1は、第1実施形態における無線通信システム100の概略構成の一例を示す構成図である。

[0015] 図1に示すように、無線通信システム100は、端末装置10-1から端末装置10-mと、基地局装置50-1から基地局装置50-nと、コアネットワーク装置90と、を含んで構成される。

[0016] 無線通信システム100は、例えばNRを対象とする無線通信システムである。なお、本発明は、少なくとも端末装置と基地局装置とを備える無線通信システムであれば適用可能であり、NRを対象とするものに限定されない。例えば、本発明はLTEやLTE-Advancedに対しても適用可能である。また、無線通信システムの一部にNRを用いる無線通信システムにおいても適用可能である。以降において、LTEとLTE-AdvancedのことをE-UTRA (Evolved Universal Terrestrial Radio Access) ともいうが、その意味は同じである。基地局装置が形成するエリア（カバーエリア）をセルといい、E-UTRA及びNRは、複数セルにより構築されるセルラー通信システムである。本実施形態に係る無線通信システムは、TDD (Time Division Duplex) とFDD (Frequency Division Duplex) のどちらの方式を適用しても良く、セルごとに異なる方式が適用されてもよい。

[0017] 端末装置10-1から端末装置10-mは、それぞれ、基地局装置50-1から基地局装置50-nのいずれか1つと無線接続する。また、端末装置

10-1 から端末装置 10-m のそれぞれは、基地局装置 50-1 から基地局装置 50-n のうちの 2 つ以上と同時に無線接続してもよい。基地局装置 50-1 から基地局装置 50-n は、それぞれ、E-UTRA、あるいは NR を用いることができる。例えば、基地局装置 50-1 が NR を使用し、基地局装置 50-n が E-UTRA を使用してもよいし、その逆でもよい。E-UTRA における基地局装置を eNB (evolved NodeB)、NR における基地局装置を gNB (g-NodeB) という。以降において、基地局装置と記載した場合は eNB と gNB との両方を含む意味である。また、E-UTRA 及び NR における端末装置を UE (User Equipment) という。NR における基地局装置 gNB は、その使用する周波数帯の帯域幅の一部 (BWP: BandWidth part) を用いて端末装置と接続してもよい。以降において、セルと記載した場合は BWP を含むものとする。

[0018] なお、図 1 には、m 台 (m は 2 以上の整数) の端末装置として、端末装置 10-1 から端末装置 10-m を図示している。以下の説明において、これら m 台の端末装置を区別することなく説明する場合には、符号の一部を省略して、単に「端末装置 10」という。また、図 1 には、n 台 (n は 2 以上の整数) の基地局装置として、基地局装置 50-1 から基地局装置 50-n を図示している。以下の説明において、これら n 台の基地局装置を区別することなく説明する場合には、符号の一部を省略して、単に「基地局装置 50」という。

[0019] 端末装置 10 は、例えば、基地局装置 50 とセル単位で接続され、複数のセルを用いた接続、例えばキャリアアグリゲーションされてもよい。端末装置 10 が複数の基地局装置を介して接続される場合、つまり、デュアルコネクティビティの場合、初期接続される基地局装置をマスターノード (MN: Master Node)、追加で接続される基地局装置をセカンダリノード (SN: Secondary Node) という。基地局装置間は、基地局インターフェースにより接続されている。また、基地局装置 50 とコアネットワーク装置 90 とは、コアインターフェースにより接続されている。基地局インターフェースは、ハンドオ

ーバーや基地局装置間の連携動作に必要な制御信号をやり取りするためなどに使用される。

[0020] コアネットワーク装置 90 は、例えば、基地局装置 50 を配下に持ち、基地局装置間の負荷制御や、端末装置 10 の呼び出し（ページング）、位置登録などの移動制御を主に取り扱う。NR では、コアネットワーク装置 90 において、制御プレーン（C-plane）の機能群として、モビリティを管理する AMF（Access and Mobility Management Function）、セッションを管理する SMF（Session Management Function）とを規定している。E-UTRA では、AMF に対応する MME（Mobility Management Entity）を規定している。

[0021] なお、図 1 では、コアネットワーク装置 90 が 1 つの装置で構成される例を示したが、これに限定されるものではない。例えば、コアネットワーク装置は、サーバー、ゲートウェイ等を含み、複数の装置で構成されていてもよい。

[0022] 端末装置 10 と基地局装置 50 とは、無線リソース制御（RRC: Radio Resource Control）層において、RRC メッセージを送受信し、セッション処理（接続シーケンスともいう）を進める。セッション処理を進めると、端末装置 10 は、アイドル状態（RRC Idle）から、基地局装置 50 への接続状態（RRC Connected）に変わる。アイドル状態は、端末装置 10 の待ち受け状態に相当する。

[0023] また、端末装置 10 と基地局装置 50 は、媒体アクセス制御（MAC: Medium Access Control）層において、MAC 制御要素（MAC CE: MAC Control Element）を送受信する。RRC メッセージは、RRC PDU（Protocol Data Unit）として送信され、マッピングされる論理チャネルとして、共通制御チャネル（CCCH: Common Control Channel）、個別制御チャネル（DCCH: Dedicated Control Channel）、ページング制御チャネル（PCCH: Paging Control Channel）、ブロードキャスト制御チャネル（BCCH: Broadcast Control Channel）、又は、マルチキャスト制御チャネル（MCCH: Multicast Control Channel）として送信される。

nel) が用いられる。MAC CEは、MAC PDU (又は、MAC sub PDU) として送信される。MAC sub PDUは、MAC層におけるサービスデータユニット (SDU: Service Data Unit) に、例えば8ビットのヘッダーを加えたものに等しく、MAC PDUは、一つ以上のMAC sub PDUを含む。

[0024] 本実施形態に関わる物理チャネルおよび物理シグナルについて説明する。本発明の実施形態に関わる物理チャネルのうち、物理報知チャネル (PBCH: Physical Broadcast Channel)、プライマリ同期信号 (PSS: Primary Synchronization Signal)、セカンダリ同期信号 (SSS: Secondary Synchronization Signal)、物理ランダムアクセスチャネル (PRACH: Physical Random Access Channel)、及び物理下りリンク制御チャネル (PDCCH: Physical Downlink Control Channel) について以下に説明する。なお、実施形態に係る無線通信システムにおいて、他に物理上りリンク制御チャネル (PUCCH: Physical Uplink Control Channel)、物理下りリンク共有チャネル (PDSCH: Physical Downlink Shared Channel)、物理上りリンク共有チャネル (PUSCH: Physical Uplink Shared Channel)、サウンディング参照信号 (SRS: Sounding Reference Signal)、復調参照信号 (DMRS: Demodulation Reference Signal) が少なくとも存在するが、詳細な説明を省略する。

[0025] <物理報知チャネル (PBCH)>

物理報知チャネル (PBCH) は、基地局装置から端末装置に対して送信され、基地局装置の配下のセルにおける共通パラメータ (システムインフォメーション) を通知するために使用される。システムインフォメーションは、更にマスターインフォメーションブロック (MIB: Master Information Block) とシステムインフォメーションブロック (SIB: System Information Block) に分類される。なお、システムインフォメーションブロックは、更にSIB1、SIB2、・・・のように細分化されて送信される。システムインフォメーションはセルに接続するために必要な情報が含まれており、例えばMIBにはシステムフレーム番号やセルへのキャンプオン可否を示す情報等が含まれている。

。また、SIB1には、セルの品質を計算するためのパラメータ（セル選択パラメータ）、セル共通のチャネル情報（ランダムアクセス制御情報、PUSCH制御情報、PUSCH制御情報）、その他のシステムインフォメーションのスケジューリング情報などが含まれている。また、物理報知チャネル（PBCH）は、同期信号ブロック（SSB: Synchronization Signal Block（あるいはSS/PBCH））として、プライマリ同期信号（PSS）及びセカンダリ同期信号（SSS）から構成される同期信号とセットとなって周期的に送信される。端末装置10は、同期信号ブロック（SSB）を受信することによって、セル識別子（セルID）情報や受信タイミングの取得に加え、当該セルの信号の品質を測定することができる。

[0026] 物理報知チャネル（PBCH）等によって通知されるシステムインフォメーションは、「システム報知情報」又は「報知情報」とも呼ばれる。また、セルにキャンパスオンするとは、端末装置がセル選択（cell selection）及び／又はセル再選択（cell reselection）を完了し、当該端末装置がシステム報知情報とページング情報をモニタするセルを選択した状態になることをいう。端末装置は、キャンパスオンしたセルを形成する基地局装置との間で、前述したRRC接続を確立する。

[0027] <プライマリ同期信号（PSS）>

プライマリ同期信号（PSS）は、端末装置が基地局装置の下り信号の受信シンボルタイミング及び周波数に同期するために使用される。プライマリ同期信号（PSS）は、端末装置が基地局装置のセルを検出する手順（以下、「セルサーチ手順」ともいう）において、最初に検出を試みる信号である。プライマリ同期信号（PSS）は、物理セルIDに基づいて、「0」～「2」の3通りの信号が繰り返し利用される。なお、物理セルIDは、物理的なセルの識別子であり、E-UTRAでは504通りのIDが使用され、NRでは1008通りのIDが使用される。

[0028] <セカンダリ同期信号（SSS）>

セカンダリ同期信号（SSS）は、端末装置が基地局装置の物理IDを検出す

るために使用される。具体的には、セカンダリ同期信号（SSS）は、端末装置がセルサーチ手順において、物理セルIDを検出するための信号である。セカンダリ同期信号（SSS）は、物理セルIDに基づいて、E-UTRAでは「0」～「167」の168通り、NRでは「0」から「335」までの336通りの信号が繰り返し利用される。

[0029] <物理ランダムアクセスチャネル（PRACH）>

物理ランダムアクセスチャネル（PRACH）は、端末装置10が、ランダムアクセスプリアンプルを基地局装置50に送信するために用いられる。物理ランダムアクセスチャネル（PRACH）は、一般的に端末装置10と基地局装置50との間で上りリンク同期が確立していない状態において使用され、送信タイミング調整情報（タイミングアドバンス）や上りリンクの無線リソース要求に用いられる。ランダムアクセスプリアンプルを送信可能な無線リソースを示す情報は、報知情報やRRCメッセージを用いて端末に送信される。

[0030] <物理下りリンク制御チャネル（PDCCH）>

物理下りリンク制御チャネル（PDCCH）は、端末装置10に対し、下りリンク制御情報（DCI: Downlink Control Information）を通知するために基地局装置50から送信される。下りリンク制御情報は、端末装置10が使用可能な上りリンクの無線リソース情報（上りリンクグラント（UL grant））、又は、下りリンクの無線リソース情報（下りリンクグラント（DL grant））を含む。下りリンクグラントは、物理下りリンク共有データチャネル（PDSCH）のスケジューリングを示す情報である。上りリンクグラントは、物理上りリンク共有チャネル（PUSCH）のスケジューリングを示す情報である。物理下りリンク制御チャネル（PDCCH）がランダムアクセスプリアンプルの応答として送信される場合、物理下りリンク制御チャネル（PDCCH）によって示される物理下りリンク共有データチャネル（PDSCH）はランダムアクセスレスポンスであり、ランダムアクセスプリアンプルのインデックス情報、送信タイミング調整情報、上りリンクグラントなどが含まれる。

[0031] <ハードウェア構成>

次に、図2を参照しつつ、一実施形態に従う端末装置及び基地局装置のハードウェア構成について説明する。図2は、一実施形態における端末装置10及び基地局装置50のハードウェア構成の一例を示す構成図である。

[0032] 図2に示すように、端末装置10及び基地局装置50は、それぞれ、例えば、プロセッサ21、メモリ22、記憶装置23、通信装置24、入力装置25、出力装置26、及びアンテナ27を備える。

[0033] プロセッサ21は、端末装置10又は基地局装置50の各部の動作を制御するように構成されている。プロセッサ21は、例えば、CPU (Central Processing Unit)、DSP (Digital Signal Processor)、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、PLD (Programmable Logic Device)、FPGA (Field Programmable Gate Array)、SoC (System-on-a-chip) 等の集積回路を含んで構成される。

[0034] メモリ22及び記憶装置23は、それぞれ、プログラムやデータ等を記憶するように構成されている。メモリ22は、例えば、ROM (Read Only Memory)、EPROM (Erasable Programmable ROM)、EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM) 及び／又はRAM (Random Access Memory) 等から構成される。記憶装置23は、例えば、HDD (Hard Disk Drive)、SSD (Solid State Drive) 及び／又はeMMC (embedded Multi Media Card) 等のストレージから構成される。

[0035] 通信装置24は、有線及び／又は無線ネットワークを介して通信を行うように構成されている。通信装置24は、例えば、ネットワークカード、通信モジュール等を含んで構成される。また、通信装置24には、アンプ、無線信号に関する処理を行うRF (Radio Frequency) 装置と、ベースバンド信号処理を行うBB (BaseBand) 装置とを含んで構成されていてもよい。

[0036] RF装置は、例えば、BB装置から受信したデジタルベースバンド信号に対して、D/A (Digital to Analog) 変換、変調、周波数変換、電力増幅等を行うことで、アンテナ27から送信する無線信号を生成する。また、RF装置は、アンテナ27から受信した無線信号に対して、周波数変換、復調、

A/D (Analog to Digital) 変換等を行うことでデジタルベースバンド信号を生成してBB装置に送信する。BB装置は、デジタルベースバンド信号をIPパケットに変換する処理、及び、IPパケットをデジタルベースバンド信号に変換する処理を行う。

[0037] 入力装置25は、ユーザの操作により情報を入力できるように構成されている。入力装置25は、例えば、キーボード、タッチパネル、マウス、及び／又はマイク等を含んで構成される。

[0038] 出力装置26は、情報を出力するように構成されている。出力装置26は、例えば液晶ディスプレイ、EL (Electro Luminescence)ディスプレイ、プラズマディスプレイ等の表示装置、及び／又はスピーカ等を含んで構成される。

[0039] アンテナ27は、1つ又は複数の所定の周波数帯で、電波（電磁波）を放射（輻射）及び受波できるように構成されている。アンテナ27は、指向性のない、つまり、無指向性を有するものであってもよい。無指向性のアンテナ27は、水平面内、垂直面内、又は水平面内及び垂直面内の両方において、360度全ての方向からの利得がほぼ同等である。

[0040] なお、アンテナ27は、1本である場合に限定されるものではない。基地局装置50が複数本のアンテナを備える場合、例えば、送信用アンテナと受信用アンテナとに分けてもよい。また、複数本のアンテナを送信用アンテナと受信用アンテナとに分ける場合、少なくとも一方が複数本のアンテナを含んでいてもよい。なお、基地局装置50が複数本の送受信アンテナ又は送信用アンテナを備える場合、後述するビームフォーミングの技術を利用することができる。

[0041] また、端末装置10及び基地局装置50は、図示を省略するが、例えば、GPS (Global Positioning System) 受信機、方位センサ、重力センサ、温度センサ、加速度センサ等の各種のセンサ、指紋、網膜、虹彩、顔、声紋等の各種の生体認証機能、カメラ、マイク、スピーカ、ライト等の各種のデバイス、接続端子を含む入出力インターフェース等のうち、少なくとも1つを

さらに備えていてもよい。

[0042] <無線通信システムの具体例>

次に、図3を参照しつつ、一実施形態に従う無線通信システムの具体例について説明する。図3は、一実施形態の具体例における無線通信システム100Aを示す構成図である。なお、図3では、無線通信システム100Aが備えるコアネットワーク装置90の描画を省略している。

[0043] 図3に示すように、無線通信システム100Aは、1つの基地局装置50-1と、3つの端末装置10-1、10-2、10-3とを含んで構成される。基地局装置50-1は、例えば半径数百メートルから十数キロメートルのカバレッジエリアを有するセルを形成する。基地局装置50-1は、自己が形成するセル内に存在（「在圏」ともいう）する端末装置10-1、10-2、10-3との間で無線通信を行い、端末装置10-1、10-2、10-3に移動体通信サービスを提供しようとする。

[0044] 端末装置10-1、10-2、10-3は、それぞれ、パワークラスが異なる点を除き、同一又は略同一の端末装置である。端末装置10-1は、例えば、パワークラス1.5（以下、「PC1.5」ともいう）であり、最大送信電力が29dBmである。端末装置10-2は、例えば、パワークラス2（以下、「PC2」ともいう）であり、最大送信電力が26dBmである。端末装置10-3は、例えば、パワークラス3（以下、「PC3」ともいう）であり、最大送信電力が23dBmである。

[0045] 各端末装置10-1、10-2、10-3は、基地局装置50-1との間で無線通信を行うために、セルを選択する。なお、本明細書において、セルの選択及びセルを選択することは、前述したセル選択（cell selection）及びセル再選択（cell reselection）の少なくとも一方を意味する。セルの選択が完了し、各端末装置10-1、10-2、10-3がシステム報知情報とページング情報をモニタするセルを選択した状態になると、当該セルにキャンプオンしたことになる。よって、各端末装置10-1、10-2、10-3は、キャンプオンしたセルを形成する基地局装置50-1との間で、R

R C接続を確立することが可能となる。R R C接続が完了すると、当該セルを形成する基地局装置50-1への接続状態になり、各端末装置10-1, 10-2, 10-3は、データの送信及び受信、つまり、データの上り通信及び下り通信が可能となる。

[0046] ここで、各端末装置10-1, 10-2, 10-3が基地局装置50-1のセルを選択する場合、当該セルは、少なくとも所定の選択基準、つまり、 $S_{rxlev} > 0$ を満たす必要がある。この選択用受信電力レベル値 S_{rxlev} は、以下の式(1)で算出される。

$$S_{rxlev} = Q_{rxlevmeas} - (Q_{rxlevmin} + Q_{rxlevminoffset}) - P_{compensation} - Q_{offset_{temp}} \quad \dots (1)$$

[0047] 式(1)において、 $Q_{rxlevmeas}$ は、各端末装置10-1, 10-2, 10-3が測定した当該セルの受信電力レベル値である。 $Q_{rxlevmin}$ は、当該セルに対して要求される最低受信電力レベル値であり、 $Q_{rxlevminoffset}$ は、最低受信電力レベル値に対するオフセットである。 $Q_{rxlevmin}$ 及び $Q_{rxlevminoffset}$ は、それぞれ、基地局装置50-1から周期的に受信する報知情報、具体的には、システムインフォメーションブロック(SIB)に含まれる。なお、以下の説明において、前述した式(1)における $(Q_{rxlevmin} + Q_{rxlevminoffset})$ を最低受信電力レベル値であるものとする。 $Q_{offset_{temp}}$ は、所定条件を満たしたときに一時的に使用されるオフセット値である。以下において、説明を簡略化する目的で、 $Q_{offset_{temp}}$ はゼロであるものとする。

[0048] $P_{compensation}$ は、測定した受信電力レベル値 $Q_{rxlevmeas}$ 及び最低受信電力レベル値 $(Q_{rxlevmin} + Q_{rxlevminoffset})$ を補償する補償値である。補償値 $P_{compensation}$ は、以下の式(2)で算出される。

$$P_{compensation} = \max(P_{max} - P_{PowerClass}, 0) \quad \dots (2)$$

[0049] 式(2)において、 P_{max} は指定された最大送信電力値であり、 $P_{PowerClass}$ は各端末装置10-1, 10-2, 10-3のパワークラスに従う最大送信電力値である。指定された最大送信電力値 P_{max} は、基地局装置50-1から周期的に受信する報知情報、具体的には、システムインフォメーション

ブロック (SIB) に含まれる。パワークラスに従う最大送信電力値 $P_{\text{PowerClass}}$ は各端末装置 10-1, 10-2, 10-3 のメモリ 22 等に記憶されている。式 (2) によれば、指定された最大送信電力値 P_{max} とパワークラスに従う最大送信電力値 $P_{\text{PowerClass}}$ との差 ($P_{\text{max}} - P_{\text{PowerClass}}$) とゼロとを比較し、大きい方の値が補償値 $P_{\text{compensation}}$ に設定される。

[0050] 近年、ハイパワー端末装置 (HPUE) が導入されており、図 3 に示す具体例のように、無線通信システム 100A は、3 つ以上のパワークラスの端末装置 10-1, 10-2, 10-3 が混在するようになっている。このように、異なるパワークラスの端末装置 10-1, 10-2, 10-3 が存在する状態では、基地局装置 50-1 は、接続を確立する前、つまり、アイドル状態の端末装置 10-1, 10-2, 10-3 に対し、指定された最大送信電力値 P_{max} をあらかじめ送信し、特に高いパワークラスの端末装置の送信電力を制限する機会が増えることが予測される。

[0051] しかし、指定された最大送信電力値 P_{max} を受信した場合、当該指定された最大送信電力値 P_{max} より低いパワークラスの端末装置では、セルを選択する際のセル範囲 (セルレンジ) が狭く (小さく) なることがあった。例えば、端末装置 10-1, 10-2, 10-3 において、測定した受信電力レベル値 $Q_{\text{rxlevmeas}}$ 及び最低受信電力レベル値 ($Q_{\text{rxlevmin}} + Q_{\text{rxlevminoffset}}$)、つまり、補償値 $P_{\text{compensation}}$ による補償前の選択用受信電力レベル値 S_{rxlev} が、全て $Y \text{ dBm}$ ($Y > 0$) であったと仮定し、指定された最大送信電力値 P_{max} が 26 dBm である場合を考えてみる。この場合、端末装置 10-1 及び端末装置 10-2 は補償値 $P_{\text{compensation}}$ がゼロになる一方、端末装置 10-3 は補償値 $P_{\text{compensation}}$ が $3 (= 26 - 23) \text{ dBm}$ になる。言い換えれば、端末装置 10-1 及び端末装置 10-2 では、セルを選択する際のセル範囲が図 3 において破線で示すセル範囲 SR1 であるのに対し、端末装置 10-3 では、セルを選択する際のセル範囲が図 3 において一点鎖線で示すセル範囲 SR2 になり、端末装置 10-1 及び端末装置 10-2 のセル範囲 SR1 より狭くなる。そのため、式 (1) 及び式 (2) に従い、補償値 $P_{\text{compensation}}$ で

補償した選択用受信電力レベル値 $S_{rx\ level}$ に基づいてセルの選択を行うと、端末装置 10-3 は、基地局装置 50-1 のセルを選択せず、基地局装置 50-1 のセルに対して圏外であると判定してしまう可能性があった。その結果、端末装置 10-3 は、例えば、ハンドオーバーの発生頻度が増加したり、圏外エリアが広がったりすることがある。

[0052] <機能ブロック構成>

(端末装置)

次に、図 4 を参照しつつ、一実施形態に従う端末装置の機能ブロック構成について説明する。図 4 は、一実施形態における端末装置 10 の機能ブロック構成の一例を示す構成図である。なお、図 4 は、本実施形態において必要な機能ブロックを示すためのものであり、端末装置 10 が図示以外の機能ブロックを備えることを排除するものではない。

[0053] 図 4 に示すように、端末装置 10 は、機能ブロックとして、受信部 11 と、算出部 12 と、選択制御部 13 と、を備える。

[0054] 受信部 11 は、周辺の基地局装置 50 から、最大送信電力値と補償値に関する情報を示す補償値関連情報とを受信するように構成されている。

[0055] 最大送信電力値は、前述の指定された最大送信電力値 P_{max} である。補償値は、指定された最大送信電力値 P_{max} とパワークラスに従う最大送信電力値 $P_{PowerClass}$ とに基づく値、つまり、前述の補償値 $P_{compensation}$ である。

[0056] 補償値関連情報は、例えば、基地局装置 50 から周期的に受信する報知情報に含まれる。これにより、基地局装置 50 との接続前のアイドル状態において、最大送信電力値 P_{max} と補償値関連情報とを受信することができる。

[0057] より好ましくは、補償値関連情報は、報知情報におけるシステムインフォメーションブロック (SIB) のいずれか、つまり、システム報知情報に含まれる。ここで、システム報知情報は、プライマリ同期信号 (PSS) 及びセカンダリ同期信号 (SSS) の同期信号を用いたセルサーチ後に、最初に読み取られる情報である。よって、補償値関連情報は、基地局装置 50 から受信するシス

テム報知情報に含まれことにより、基地局装置 50 との接続前のアイドル状態の早い段階において、最大送信電力値 P_{max} と補償値関連情報とを受信することができる。

[0058] 補償値関連情報は、補償値 $P_{compensation}$ の適用の可否を示す適用可否情報を含む。補償値 $P_{compensation}$ の適用の可否は、補償値 $P_{compensation}$ を使用するか否か、と言い換えてもよい。具体的には、適用可否情報に、補償値 $P_{compensation}$ を使用することを表す値、例えば“1”、又は、補償値 $P_{compensation}$ を使用しないことを表す値、例えば“0”が格納される。なお、補償値 $P_{compensation}$ を使用しないことには、補償値 $P_{compensation}$ としてゼロを用いることを含む。

[0059] また、補償値関連情報は、適用可否情報に代えて、又は、適用可否情報とともに、指定された最大送信電力値 P_{max} とパワークラスに従う最大送信電力値 $P_{PowerClass}$ との差 ($P_{max} - P_{PowerClass}$) に乗じる係数 k を示す係数情報を含んでいてもよい。係数情報が示す係数 k は、1 以外の実数である。係数情報にゼロが設定される場合、前述した補償値 $P_{compensation}$ を使用しない場合に相当する。よって、係数情報がゼロか否かによって、補償値 $P_{compensation}$ を使用するか否かを判定してもよい。

[0060] 算出部 12 は、補償値 $P_{compensation}$ を含む所定の式を用い、前述の選択用受信電力レベル値 S_{rxlev} を算出するように構成されている。所定の式は、例えば、前述した式 (1)、若しくは、前述した式 (1) 及び後述する式 (3) である。また、算出部 12 は、補償値関連情報に基づいて、補償値 $P_{compensation}$ を算出するように構成されている。

[0061] より詳細には、算出部 12 は、例えば補償値関連情報に含まれる適用可否情報に基づいて、補償値 $P_{compensation}$ を算出するように構成されている。具体的には、算出部 12 は、適用可否情報に基づいて、補償値 $P_{compensation}$ を適用するか否かを判定する。補償値 $P_{compensation}$ を適用すると判定した場合、算出部 12 は、前述した式 (2) を用いて補償値 $P_{compensation}$ を算出し、前述した式 (1) に代入して選択用受信電力レベル値 S_{rxlev} を算出する。一方、補償値 $P_{compensation}$ を適用しないと判定した場合、算出部 12 は、式 (2) を用いずに

、補償値 $P_{\text{compensation}}$ にゼロを設定する。言い換えれば、算出部 12 は、補償値 $P_{\text{compensation}}$ をゼロと算出し、前述した式 (1) に代入して選択用受信電力レベル値 $S_{rx\ level}$ を算出する。そのため、端末装置 10 のパワークラスが最大送信電力値 P_{max} より小さい場合でも、選択用受信電力レベル値 $S_{rx\ level}$ において、端末装置 10 のパワークラスによる影響は抑制される。そして、セルの選択におけるセル範囲は、変化しない（狭くならない）。

[0062] このように、補償値関連情報は、補償値 $P_{\text{compensation}}$ の適用の可否を示す適用可否情報を含み、算出部 12 は、適用可否情報に基づいて補償値 $P_{\text{compensation}}$ を算出することにより、適用可否情報に応じて、例えば、所定の式における補償値 $P_{\text{compensation}}$ を使用するか否かを判定することができ、補償値 $P_{\text{compensation}}$ を容易に算出することができる。

[0063] あるいは、算出部 12 は、例えば補償値関連情報に含まれる係数情報に基づいて、補償値 $P_{\text{compensation}}$ を算出するように構成されている。具体的には、算出部 12 は、係数情報が示す係数 k を含む以下の式 (3) を用い、補償値 $P_{\text{compensation}}$ を算出する。

$$P_{\text{compensation}} = \max(k \times (P_{\text{max}} - P_{\text{PowerClass}}), 0) \quad \dots (3)$$

[0064] 式 (3) は、最大送信電力値 P_{max} とパワークラスに従う最大送信電力値 $P_{\text{PowerClass}}$ との差に係数 k を乗じている点で、前述の式 (2) と異なる。式 (3) によれば、係数 k と差 $(P_{\text{max}} - P_{\text{PowerClass}})$ とを乗算した値とゼロとを比較し、大きい方の値が補償値 $P_{\text{compensation}}$ に設定される。式 (3) を用いて算出された補償値 $P_{\text{compensation}}$ は、前述した式 (1) に代入され、選択用受信電力レベル値 $S_{rx\ level}$ が算出される。そのため、端末装置 10 のパワークラスが最大送信電力値 P_{max} より小さい場合に、選択用受信電力レベル値 $S_{rx\ level}$ において、端末装置 10 のパワークラスによる影響は、変更可能になる。そして、セルの選択におけるセル範囲の変化の程度（度合い）を調整することができる。

[0065] このように、補償値関連情報は、最大送信電力値 P_{max} とパワークラスに従う最大送信電力値 $P_{\text{PowerClass}}$ との差 $(P_{\text{max}} - P_{\text{PowerClass}})$ に乗じる係数 k

を示す係数情報を含み、算出部12は、補償値関連情報に含まれる係数情報に基づいて補償値 $P_{\text{compensation}}$ を算出することにより、所定の式において、補償値 $P_{\text{compensation}}$ による補償の度合い（程度）を調整することができる。

[0066] 選択制御部13は、算出された選択用受信電力レベル値 S_{rxlev} に基づいて、基地局装置50が形成するセルの選択を制御するように構成されている。より詳細には、選択制御部13は、少なくとも選択用受信電力レベル値 $S_{rxlev} > 0$ を満たすか否かを判定する。そして、少なくとも選択用受信電力レベル値 $S_{rxlev} > 0$ を満たすと判定されたときに、選択制御部13は当該セルを選択する。この場合、端末装置10は、当該セルに在圏することになる。一方、少なくとも選択用受信電力レベル値 $S_{rxlev} > 0$ を満たさないと判定されたときに、選択制御部13は当該セルを選択しない。この場合、端末装置10は、当該セルに対して圏外となり、他の周辺セルを検索することになる。

[0067] なお、選択用受信電力レベル値 $S_{rxlev} > 0$ は、セルを選択する際の所定の選択基準の1つに過ぎない。3GPPは、セル選択（cell selection）の選択基準について、例えば前述の非特許文献1及び非特許文献2の5.2.3.2に“Cell Selection Criterion”として規定しており、選択制御部13は、選択用受信電力レベル値 $S_{rxlev} > 0$ の条件に加え、3GPPが規定する条件に基づいて、セル選択（cell selection）を制御してもよい。

[0068] 本実施形態では、セル選択（cell selection）の例を用いて説明したが、これに限定されるものではない。例えば、3GPPは、セル再選択（cell reselection）についても、同様の“Cell Selection Criterion”を規定しており、選択制御部13は、3GPPが規定する条件に基づいて、セル再選択（cell reselection）を制御してもよい。選択制御部13は、遷移先のセル、つまり、ターゲットセルについて、少なくとも選択用受信電力レベル値 $S_{rxlev} > 0$ を満たすか否かを判定する。

[0069] このように、補償値関連情報に基づいて補償値 $P_{\text{compensation}}$ を算出し、補償値

$P_{\text{compensation}}$ を含む所定の式を用いて算出された選択用受信電力レベル値 S_{rx_level} に基づいてセルの選択を制御することにより、受信した最大送信電力値 P_{max} より小さいパワークラスの端末装置 10 において、基地局装置 50 から受信した補償値関連情報に応じて、例えば、所定の式における補償値 $P_{\text{compensation}}$ をゼロにすることが可能になる。従って、セルに対して測定した受信電力レベル値 $Q_{rxlevmeas}$ が小さい場合でも、従来の端末装置と比較して、端末装置 10 は、当該セルの圏外となる可能性を低減することができ、セルを適切に選択することができる。また、従来の端末装置と比較して、端末装置 10 は、補償値関連情報に基づく補償値 $P_{\text{compensation}}$ を算出することで、セルを選択する際のセル範囲（セルレンジ）の自由度を高めることができる。

[0070] 選択制御部 13 は、セルの選択以外の処理、例えば、RRC 接続の確立を含むランダムアクセス処理等も制御してもよい。RRC 接続が完了すると、当該セルを形成する基地局装置 50 への接続状態になり、端末装置 10 は、データの送信及び受信、つまり、データの上り通信及び下り通信が可能となる。

[0071] なお、受信部 11 は、例えばアンテナ 27 及び通信装置 24 により実現されてもよいし、通信装置 24 に加えてプロセッサ 21 が記憶装置 23 に記憶されたプログラムを実行することにより実現されてもよい。算出部 12 及び選択制御部 13 は、プロセッサ 21 が、記憶装置 23 に記憶されたプログラムを実行することにより実現されてもよい。プログラムを実行する場合、当該プログラムは、記憶媒体に格納されていてもよい。当該プログラムを格納した記憶媒体は、コンピュータ読み取り可能な非一時的な記憶媒体（Non-transitory computer readable medium）であってもよい。非一時的な記憶媒体は、特に限定されないが、例えば、USB（Universal Serial Bus）メモリ、又はCD-ROM（Compact Disc ROM）等の記憶媒体であってもよい。

[0072] （基地局装置）

次に、図5を参照しつつ、一実施形態に従う基地局装置の機能ブロック構成について説明する。図5は、一実施形態における基地局装置50の機能ブ

ロック構成の一例を示す構成図である。なお、図5は、本実施形態において必要な機能ブロックを示すためのものであり、基地局装置50が図示以外の機能ブロックを備えることを排除するものではない。

[0073] 図5に示すように、基地局装置50は、機能ブロックとして、送信部51と、設定部52と、を備える。

[0074] 送信部51は、端末装置10の最大送信電力値と補償値に関する情報を示す補償値関連情報とを、アイドル状態の端末装置10に送信するように構成されている。前述したように、最大送信電力値は、周辺に存在する端末装置に対し、基地局装置50が指定する最大送信電力値 P_{max} である。また、補償値は、基地局装置50が指定する最大送信電力値 P_{max} と端末装置10のパワークラスに従う最大送信電力値 $P_{PowerClass}$ とに基づく値、つまり、補償値 $P_{compensation}$ である。補償値関連情報は、前述の適用可否情報と、これに加えて、又は、これとともに前述の係数情報とを含んで構成される。補償値関連情報は、例えば、周期的に送信する報知情報に含まれ、より好ましくは、システムインフォメーションブロック(SIB)で構成されるシステム情報に含まれる。

[0075] このように、端末装置10の最大送信電力値 P_{max} と補償値 $P_{compensation}$ に関する情報を示す補償値関連情報とを、アイドル状態の端末装置10に送信することにより、端末装置10の送信電力を制限するとともに、例えば、補償値関連情報に基づいてセルを選択する際のセル範囲(セルレンジ)を設定することが可能になる。

[0076] 設定部52は、送信部51によって送信される、最大送信電力値 P_{max} 及び補償値関連情報を設定するように構成されている。端末装置10の最大送信電力値は、主に当該基地局装置50が設置される国の法制上の制限により、定められた値(上限値)が存在する。この値は、メモリ22等にあらかじめ記憶されており、設定部52は、メモリ22等から読み出した当該値を最大送信電力値 P_{max} に設定する。これに対し、補償値関連情報、つまり、適用可否情報及び係数情報は、基地局装置50ごとに設定される。すなわ

ち、設定部 52 は、周辺に設置された基地局装置 50 の数、セルサイズ、密度等に基づいて、適用可否情報及び係数情報を設定する。設定部 52 は、適用可否情報に、例えば、補償値 $P_{\text{compensation}}$ の適用を表す値、例えば “1”、又は、補償値 $P_{\text{compensation}}$ の不適用（適用しないこと）を表す値、例えば “0” を設定する。また、設定部 52 は、係数情報に、端末装置 10 において、最大送信電力値 P_{max} と端末装置 10 のパワークラスに従う最大送信電力値 $P_{\text{PowerClass}}$ との差（ $P_{\text{max}} - P_{\text{PowerClass}}$ ）に乘じる値、具体的には 1 以外の実数を設定する。なお、設定部 52 は、周辺に設置された基地局装置 50 に加え、周辺に存在する端末装置 10 の数等にも基づいて、適用可否情報及び係数情報を設定してもよい。これにより、補償値関連情報を柔軟に設定することができる。

[0077] なお、送信部 51 は、例えば通信装置 24 により実現されてもよいし、通信装置 24 に加えてプロセッサ 21 が記憶装置 23 に記憶されたプログラムを実行することにより実現されてもよい。設定部 52 は、プロセッサ 21 が、記憶装置 23 に記憶されたプログラムを実行することにより実現されてもよい。プログラムを実行する場合、当該プログラムは、記憶媒体に格納されていてもよい。当該プログラムを格納した記憶媒体は、コンピュータ読み取り可能な非一時的な記憶媒体であってもよい。非一時的な記憶媒体は、特に限定されないが、例えば、USB メモリ、又は CD-ROM 等の記憶媒体であってもよい。

[0078] <処理手順>

次に、図 6 及び図 7 を参照しつつ、一実施形態に従う無線通信システムが行う処理手順について説明する。図 6 は、一実施形態における無線通信システム 100A が行う処理手順の一例を説明するためのタイムチャートである。図 7 は、一実施形態における端末装置 10-3 がセルを選択する際のセル範囲の一例を示す概念図である。なお、図 6 では、説明の簡略化のため、図 3 に示す無線通信システム 100A の処理手順のうち、基地局装置 50-1 と端末装置 10-3 との間の処理手順について説明し、基地局装置 50-1

と端末装置 10-1 との間の処理手順及び基地局装置 50-1 と端末装置 10-2 との間の処理手順については、その説明を省略する。また、図 6 では、端末装置 10-3 を「UE」と、基地局装置 50-1 を「gNB」とも表記する。

[0079] 図 6 に示すように、基地局装置 50-1 は、周辺の端末装置に、周期的に同期信号を送信しており、セルサーチ手順を開始した端末装置 10-3 において、受信部 11 は、基地局装置 50-1 からの同期信号を受信する (S101)。

[0080] 次に、端末装置 10-3 は、同期信号によって同期した基地局装置 50-1 から、参照信号を受信する (S102)。そして、端末装置 10-3 は、受信した参照信号に基づいて、基地局装置 50-1 によって形成されたセルの受信電力を測定する (S103)。端末装置 10-3 が測定する受信電力は、例えば、RSRP (Reference Signal Received Power)、又は、RSSI (Received Signal Strength Indication) である。測定する受信電力は、前述の測定した受信電力レベル値 $Q_{rxlevmeas}$ として使用される。なお、ステップ S103 において、端末装置 10-3 は、受信した参照信号に基づいて、受信電力品質を測定してもよい。この場合、測定される受信電力品質は、例えば、RSRQ (Reference Signal Received Quality)、又は、SINR (Signal to Interference Noise Ratio) である。

[0081] 次に、基地局装置 50-1 において、送信部 51 は、システムインフォメーションブロック (SIB) に、最大送信電力値 P_{max} 及び補償値関連情報を含む報知情報を送信する (S104)。設定部 52 は、例えば、補償値関連情報における適用可否情報に、“0”を設定している。これに対し、端末装置 10-3 において、受信部 11 は、同期信号によって同期した基地局装置 50-1 から、最大送信電力値 P_{max} 及び補償値関連情報を含む報知情報を受信する (S105)。

[0082] 次に、算出部 12 は、前述した式 (1) を用いて選択用受信電力レベル値 S_{rxlev} を算出する (S106)。このとき、算出部 12 は、補償値関

連情報に基づいて補償値 $P_{\text{compensation}}$ を算出する。前述した例では、適用可否情報に“0”が設定されているので、算出部12は、補償値 $P_{\text{compensation}}$ をゼロとして、選択用受信電力レベル値 S_{rxlev} を算出する。

[0083] ここで、従来の方法と同様に、補償値 $P_{\text{compensation}}$ を算出する場合、図7に示すように、端末装置がセルを選択する際のセル範囲は、破線で示すセル範囲 S_R' となる。一方、端末装置10-3は、補償値関連情報に基づいて補償値 $P_{\text{compensation}}$ を算出することで、セルを選択する際のセル範囲の自由度を高めることができる。そのため、端末装置10-3がセルを選択する際のセル範囲は、実線で示すセル範囲 S_R となり、セル範囲 S_R' と比較して、広げることができる。

[0084] 図6の説明に戻り、次に、選択制御部13は、少なくとも選択用受信電力レベル値 $S_{\text{rxlev}} > 0$ を満たすか否かを判定し、基地局装置50-1のセルの選択を制御する（S107）。選択用受信電力レベル値 $S_{\text{rxlev}} > 0$ を満たす場合、選択制御部13は、基地局装置50-1のセルを選択し、端末装置10-3は当該セルに在圏することになる。選択用受信電力レベル値 $S_{\text{rxlev}} > 0$ を満たさない場合、端末装置10-3は、再度セルサーチ手順を行い、周辺の他の基地局装置50が形成するセルを検索する。

[0085] 次に、図8及び図9を参照しつつ、一実施形態に従う端末装置及び基地局装置が行う処理手順について説明する。図8は、一実施形態における端末装置10が行う処理手順の一例を説明するためのフローチャートである。図9は、一実施形態における基地局装置50が行う処理手順の一例を説明するためのフローチャートである。

[0086] 以下の説明では、基地局装置50が形成するセルに対し、受信電力レベル値 $Q_{\text{rxlevmeas}}$ をあらかじめ測定しているものとする。

[0087] （端末装置の処理手順）

図8に示すように、最初に、受信部11は、基地局装置50から、最大送信電力値 P_{max} 及び補償値関連情報を含む報知情報を受信する（S201）。

[0088] 次に、算出部12は、前述した式(1)を用いて選択用受信電力レベル値 S_{rxlev} を算出する(S202)。このとき、算出部12は、ステップS201で受信した補償値関連情報に基づいて補償値 $P_{compensation}$ を算出し、算出した補償値 $P_{compensation}$ を式(1)で使用する。

[0089] 次に、選択制御部13は、ステップS202で算出された選択用受信電力レベル値 S_{rxlev} に基づいて、基地局装置50のセルの選択を制御する(S203)。

[0090] (基地局装置の処理手順)

図9に示すように、最初に、設定部52は、最大送信電力値 P_{max} と補償値関連情報とを設定する(S251)。

[0091] 次に、送信部51は、ステップS251で設定した最大送信電力値 P_{max} 及び補償値関連情報を含む報知情報を、アイドル状態の端末装置10に送信する(S252)。

[0092] なお、本実施形態で説明したシーケンス及びフローチャートは、処理に矛盾が生じない限り、順序を入れ替えてもよい。

[0093] 以上、本発明の例示的な実施形態について説明した。本実施形態の端末装置10及び無線通信方法によれば、補償値関連情報に基づいて補償値 $P_{compensation}$ を算出し、補償値 $P_{compensation}$ を含む所定の式を用いて算出された選択用受信電力レベル値 S_{rxlev} に基づいてセルの選択を制御する。これにより、受信した最大送信電力値 P_{max} より小さいパワークラスの端末装置10において、基地局装置50から受信した補償値関連情報に応じて、例えば、所定の式における補償値 $P_{compensation}$ をゼロにすることが可能になる。従って、セルに対して測定した受信電力レベル値 $Q_{rxlevmeas}$ が小さい場合でも、従来の端末装置と比較して、端末装置10は、当該セルの圏外となる可能性を低減することができ、セルを適切に選択することができる。また、従来の端末装置と比較して、端末装置10は、補償値関連情報に基づく補償値 $P_{compensation}$ を算出することで、セルを選択する際のセル範囲(セルレンジ)の自由度を高めることができる。

[0094] また、本実施形態の基地局装置 50 によれば、端末装置 10 の最大送信電力値 P_{max} と補償値 $P_{compensation}$ に関する情報を示す補償値関連情報とを、アイドル状態の端末装置 10 に送信する。これにより、端末装置 10 の送信電力を制限するとともに、例えば、補償値関連情報に基づいてセルを選択する際のセル範囲（セルレンジ）を設定することが可能になる。

[0095] なお、以上説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するためのものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更／改良され得るとともに、本発明にはその等価物も含まれる。すなわち、実施形態に当業者が適宜設計変更を加えたものも、本発明の特徴を備えている限り、本発明の範囲に包含される。例えば、実施形態が備える各要素及びその配置、材料、条件、形状、サイズなどは、例示したものに限定されるわけではなく適宜変更することができる。また、実施形態は例示であり、異なる実施形態で示した構成の部分的な置換又は組み合わせが可能であることは言うまでもなく、これらも本発明の特徴を含む限り本発明の範囲に包含される。

符号の説明

[0096] 10, 10-1, 10-2, 10-3, 10-m…端末装置、11…受信部、12…算出部、13…選択制御部、21…プロセッサ、22…メモリ、23…記憶装置、24…通信装置、25…入力装置、26…出力装置、27…アンテナ、50, 50-1, 50-n…基地局装置、51…送信部、52…設定部、90…コアネットワーク装置、100, 100A…無線通信システム、SR, SR', SR1, SR2…セル範囲。

請求の範囲

- [請求項1] 基地局装置と無線通信を行う端末装置であって、
前記端末装置の最大送信電力値と、該最大送信電力値及び前記端末装置のパワークラスに基づく補償値に関する情報を示す補償値関連情報とを、前記基地局装置から受信する受信部と、
前記補償値を含む所定の式を用いて選択用受信電力レベル値を算出する算出部と、
前記選択用受信電力レベル値に基づいて、セルの選択を制御する選択制御部と、を備え、
前記算出部は、前記補償値関連情報に基づいて前記補償値を算出する、
端末装置。
- [請求項2] 前記前記補償値関連情報は、前記補償値の適用の可否を示す適用可否情報を含み、
前記算出部は、前記適用可否情報に基づいて前記補償値を算出する、
請求項1に記載の端末装置。
- [請求項3] 前記補償値関連情報は、前記最大送信電力値と前記パワークラスに従う送信電力値との差に乘じる係数を示す係数情報を含み、
前記算出部は、前記係数情報に基づいて前記補償値を算出する、
請求項1又は2に記載の端末装置。
- [請求項4] 前記補償値関連情報は、前記基地局装置から受信する報知情報に含まれる、
請求項1から3のいずれか一項に記載の端末装置。
- [請求項5] 前記補償値関連情報は、前記基地局装置から受信するシステム報知情報に含まれる、
請求項4に記載の端末装置。
- [請求項6] 端末装置と無線通信を行う基地局装置であって、

前記端末装置の最大送信電力値と、該最大送信電力値及び前記端末装置のパワークラスに基づく補償値に関する情報を示す補償値関連情報とを、アイドル状態の端末装置に送信する送信部を備える、

基地局装置。

[請求項7]

端末装置に使用される無線通信方法であって、

前記端末装置の最大送信電力値と、該最大送信電力値及び前記端末装置のパワークラスに基づく補償値に関する情報を示す補償値関連情報とを、基地局装置から受信するステップと、

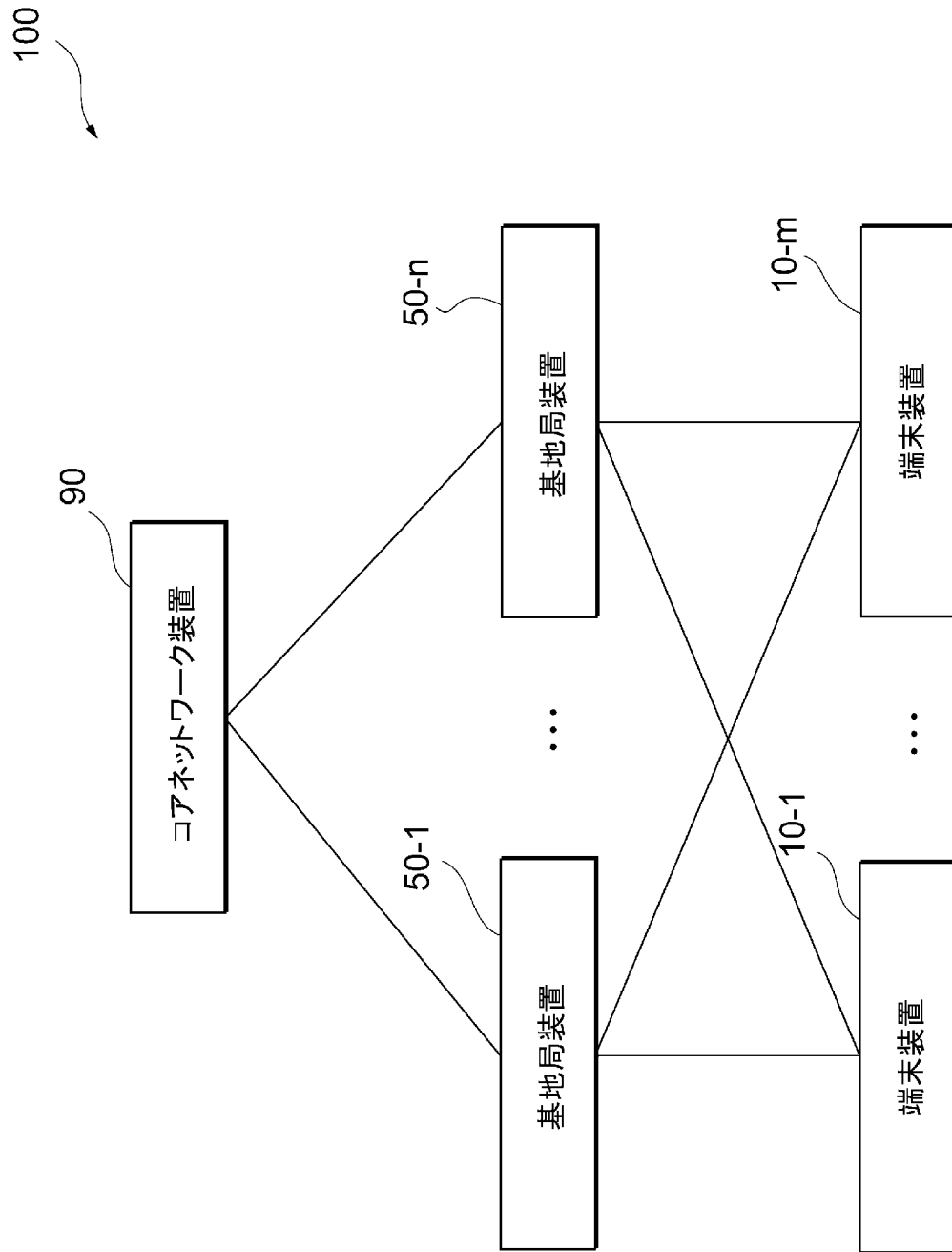
前記補償値を含む所定の式を用いて選択用受信電力レベル値を算出するステップと、

前記選択用受信電力レベル値に基づいて、セルの選択を制御するステップと、を含み、

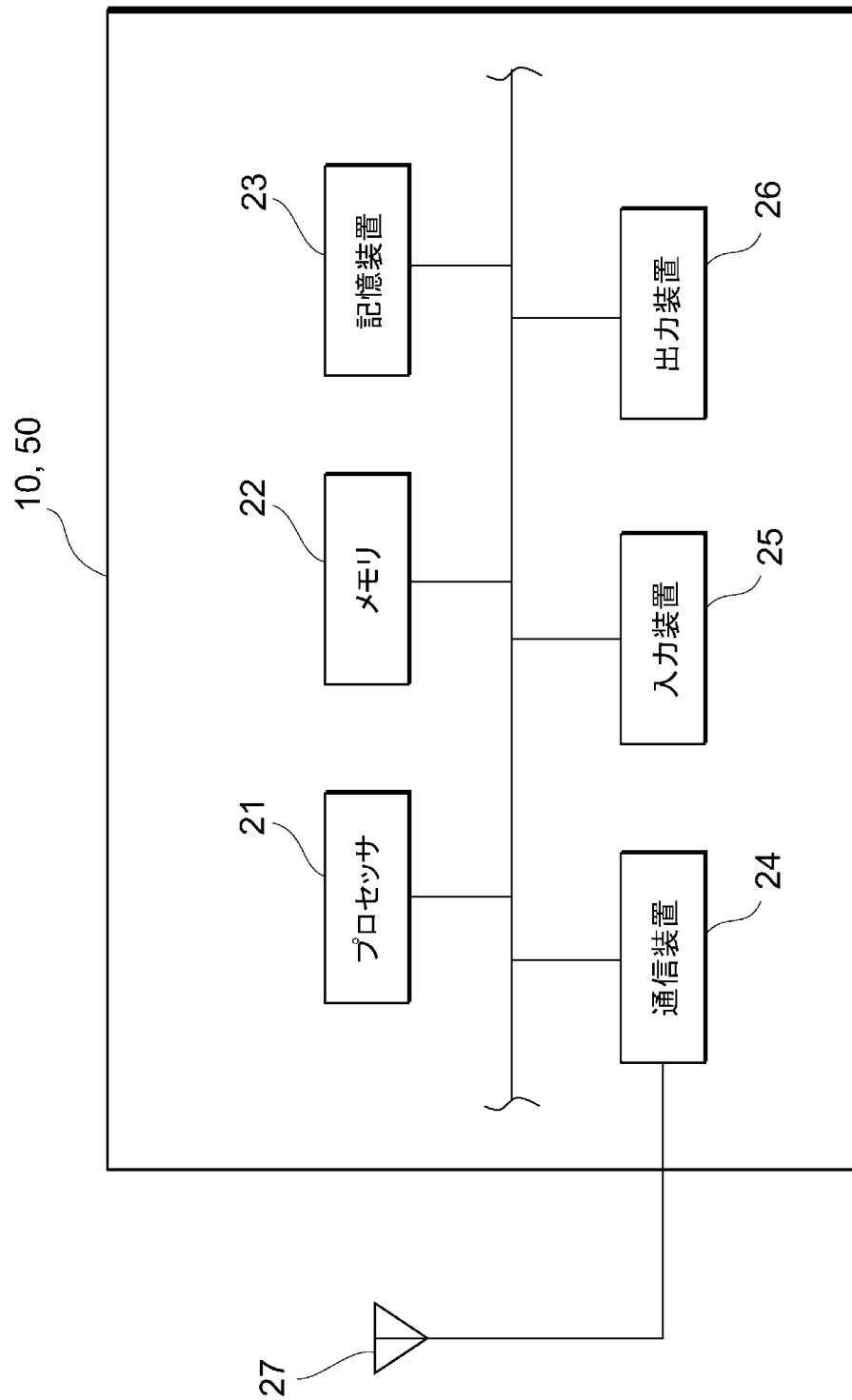
前記算出するステップは、前記補償値関連情報に基づいて前記補償値を算出することを含む、

無線通信方法。

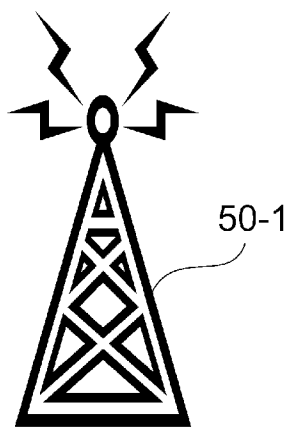
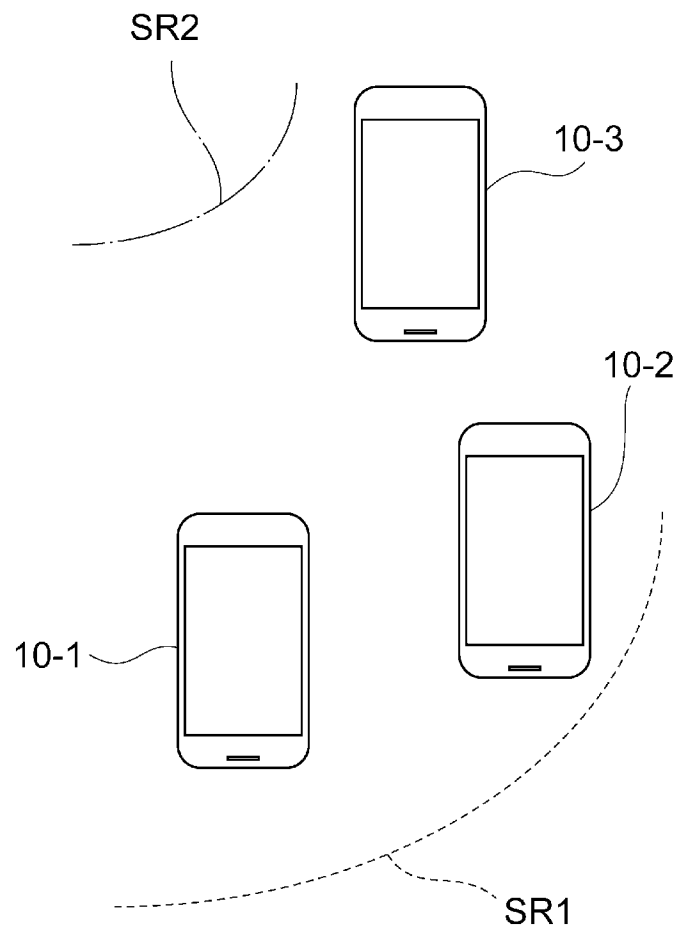
[図1]



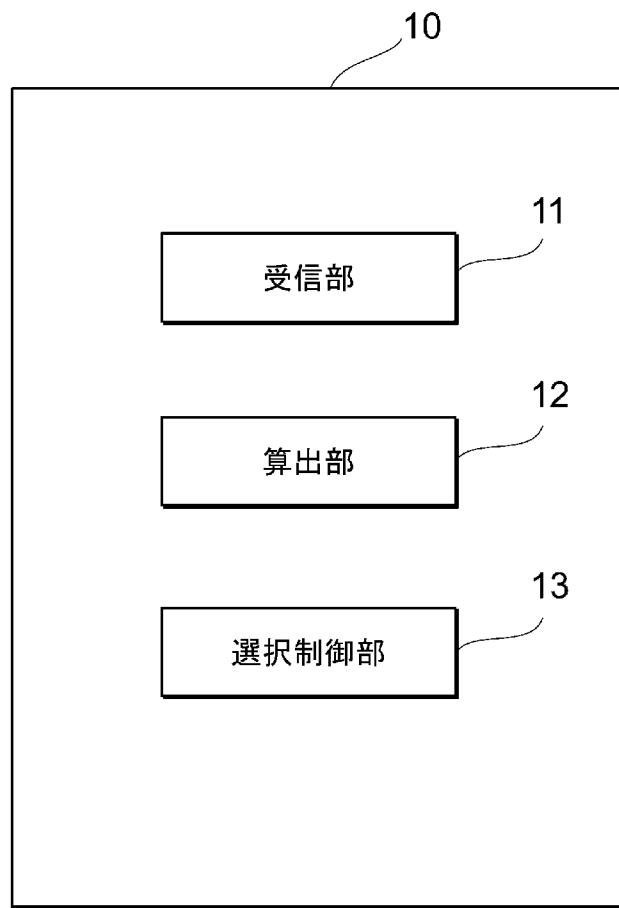
[図2]



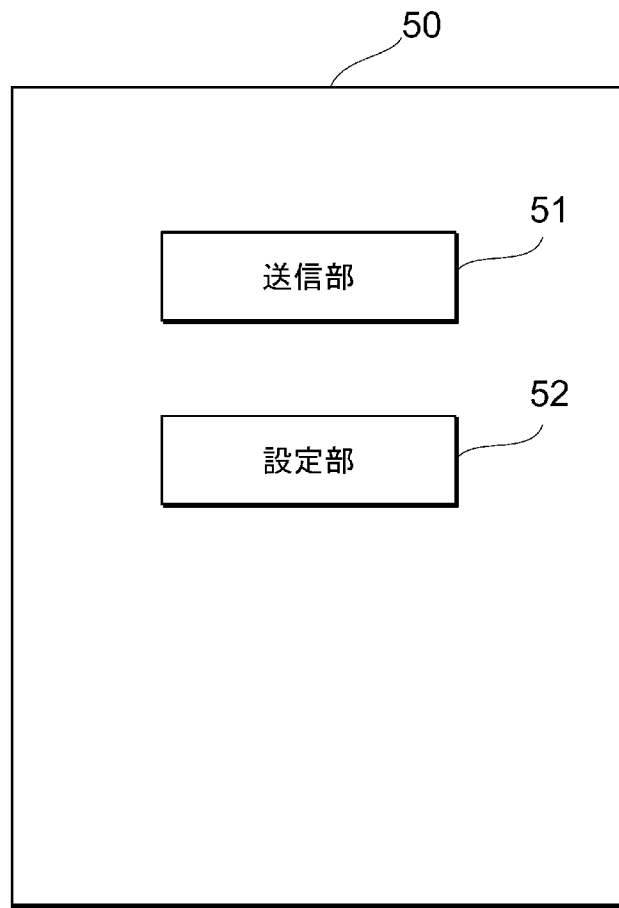
[図3]

100A

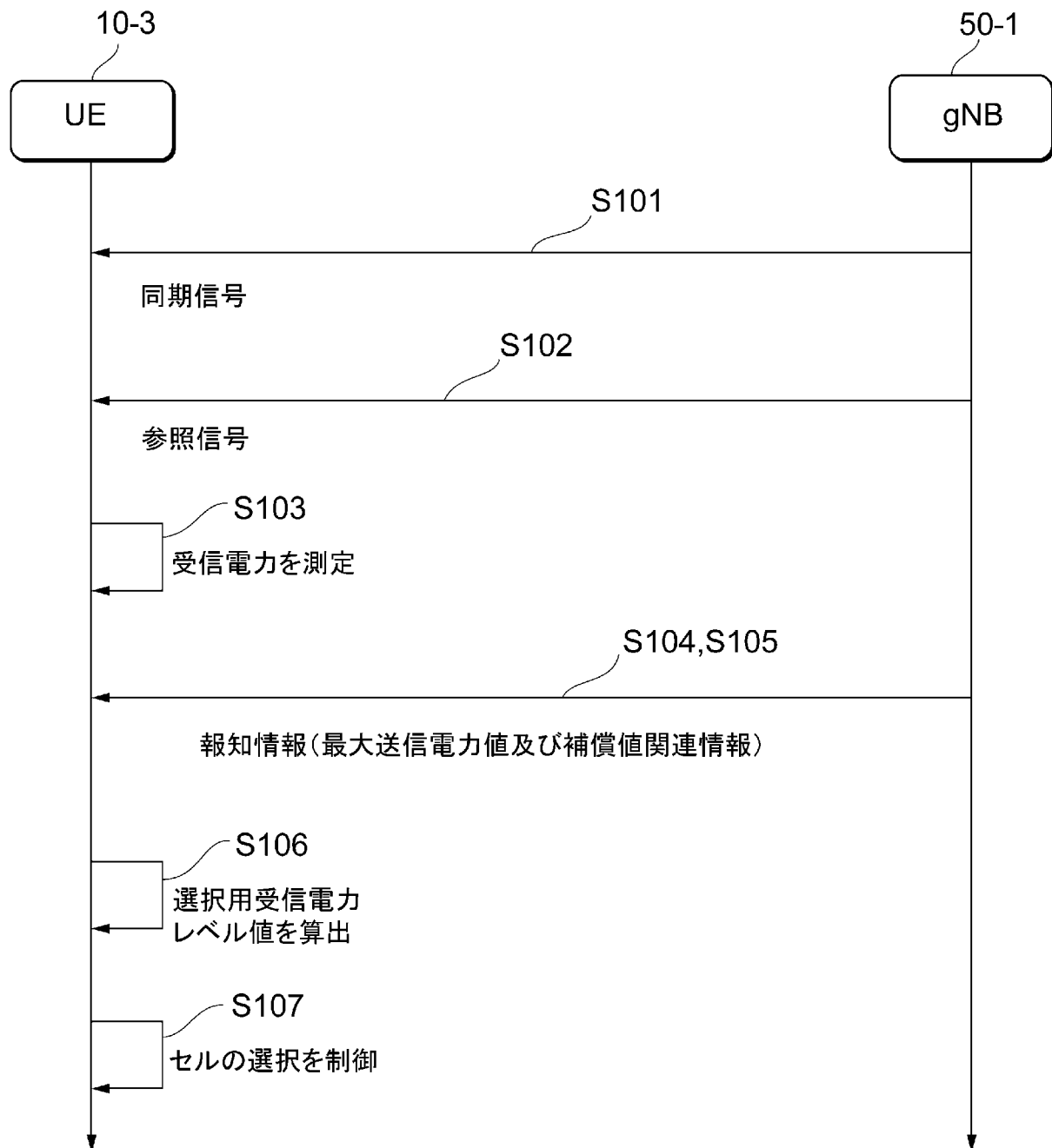
[図4]



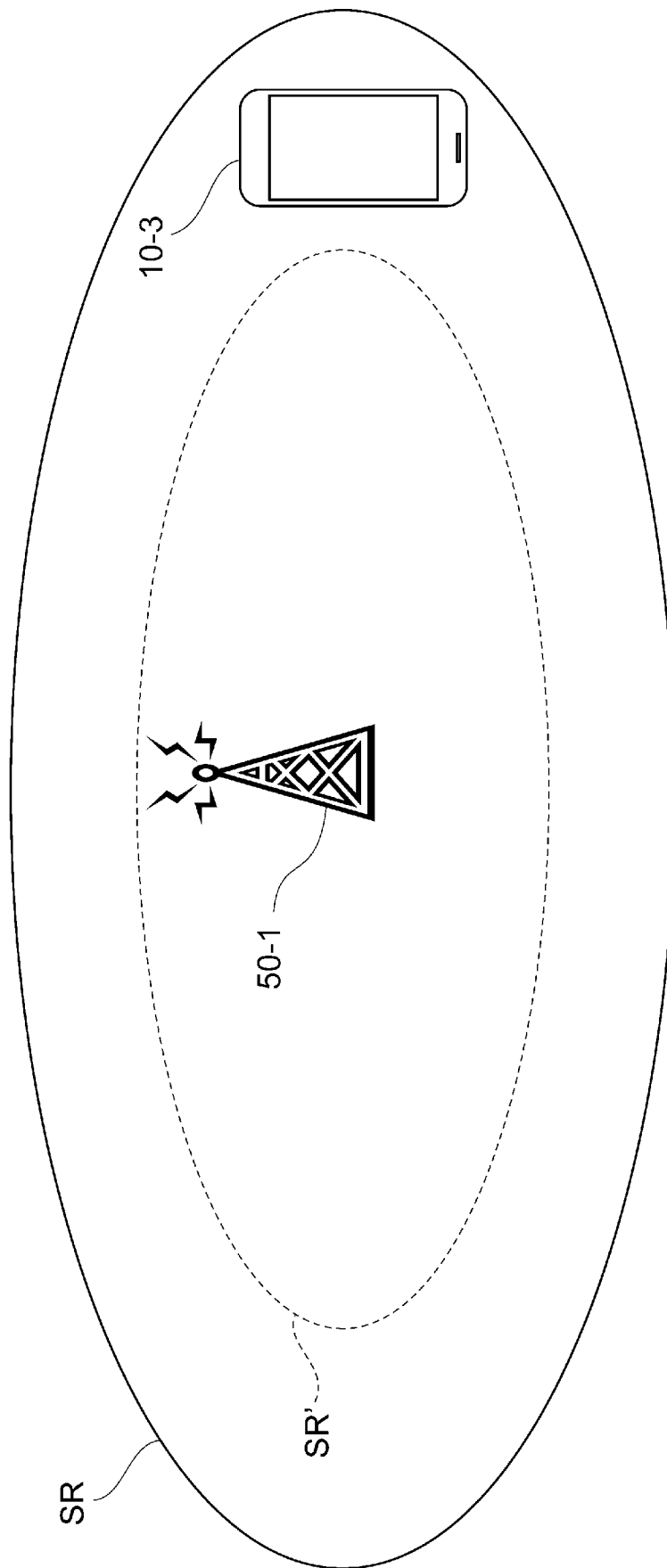
[図5]



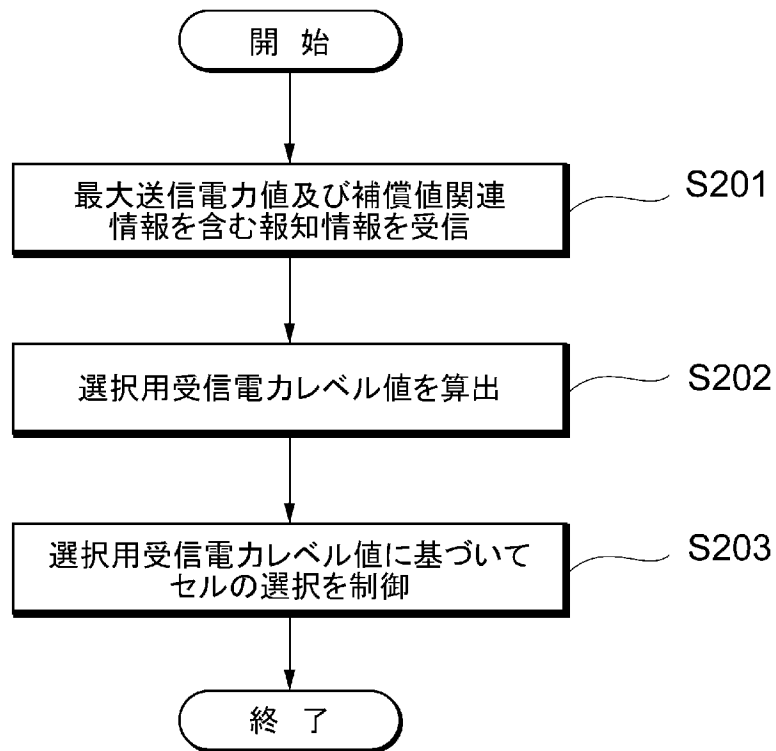
[図6]



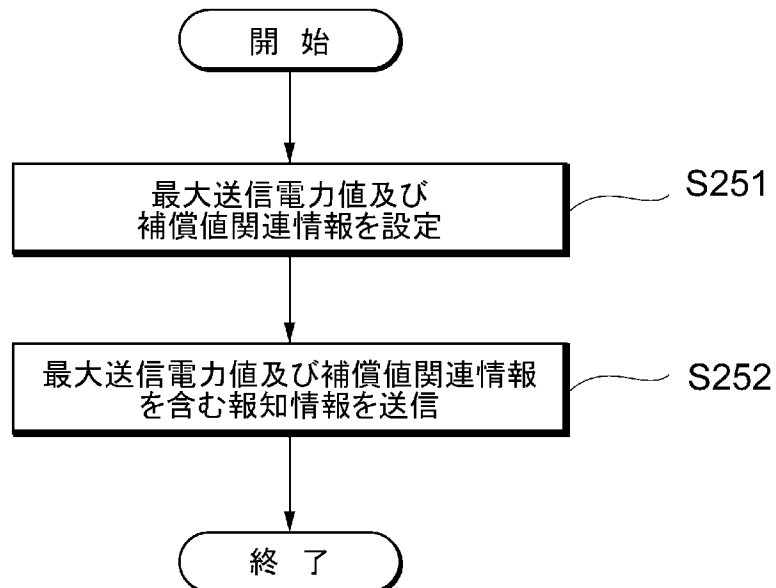
[図7]



[図8]

S200

[図9]

S250

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/014589

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 36/00(2009.01)i

FI: H04W36/00

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)

H04W36/00

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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 Y A	QUALCOMM INCORPORATED. Miscellaneous corrections (Rapporteur). 3GPP TSG RAN WG2 #111-e R2-2008466, 01 September 2020, <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_111-e/Docs/R2-2008466.zip> 5.2.3.2 Cell Selection Critetion	1, 4-7 2 3
Y A	WO 2020/202513 A1 (NTT DOCOMO INC) 08 October 2020 (2020-10-08) paragraphs [0001]-[0051]	2 3

☐ 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

18 May 2021 (18.05.2021)

Date of mailing of the international search report

08 June 2021 (08.06.2021)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/014589

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
---	---------------------	---------------	---------------------

WO 2020/202513 A1	08 Oct. 2020	(Family: none)	
-------------------	--------------	----------------	--

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04W 36/00(2009.01)i FI: H04W36/00		
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）） H04W36/00		
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 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021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	Qualcomm Incorporated, Miscellaneous corrections (Rapporteur), 3GPP TSG RAN WG2 #111-e R2-2008466, 2020.09.01, <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_111-e/Docs/R2-2008466.zip> 5.2.3.2 Cell Selection Critetion	1, 4-7
Y		2
A		3
Y	W0 2020/202513 A1 (株式会社NTTドコモ) 08.10.2020 (2020-10-08) [0001]-[0051]	2
A		3
☐ 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、一般的な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抵触するものではなく、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 18.05.2021		国際調査報告の発送日 08.06.2021
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 宮田 繁仁 5J 4809 電話番号 03-3581-1101 内線 3534

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2021/014589

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
W0	2020/202513	A1	08.10.2020	(ファミリーなし)	