

(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
2013年9月19日(19.09.2013)



(10) 国際公開番号

WO 2013/137194 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 16/02 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)
H04W 52/54 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/056646
- (22) 国際出願日: 2013年3月11日(11.03.2013)
- (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 2012-060640 2012年3月16日(16.03.2012) JP
- (71) 出願人: 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
(NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 永田 聡(NAGATA, Satoshi); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 三木 信彦(MIKI, Nobuhiko); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). リー ミンジュ(LL, Mingju); 100190 北京市海澱区科学院南路2号融科资讯中心エイ座7層 都科摩(北京)通信技術研究中心内

Beijing (CN). リュー リュー(LIU, Liu); 100190 北京市海澱区科学院南路2号融科资讯中心エイ座7層 都科摩(北京)通信技術研究中心内 Beijing (CN). チン ラン(CHEN, Lan); 100190 北京市海澱区科学院南路2号融科资讯中心エイ座7層 都科摩(北京)通信技術研究中心内 Beijing (CN).

- (74) 代理人: 青木 宏義, 外(AOKI, Hiroyoshi et al.); 〒1020076 東京都千代田区五番町5番地1 JS市ヶ谷ビル5F 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, 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

[続葉有]

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

(54) 発明の名称: 無線通信方法、無線基地局、ユーザ端末及び無線通信システム

図5A

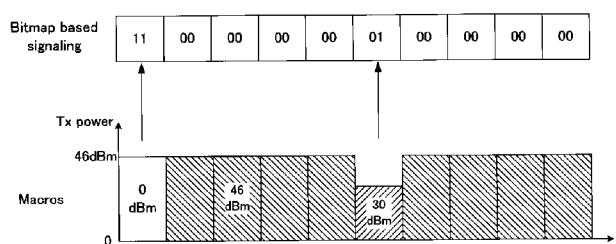


図5B

Power value	Power parameter	Code
X (e.g. 46dBm)	CRS power, Pa, Pb	00
Y (e.g. 30dBm)	CRS power, Pa-1, Pb-1	01
Z (0)	CRS power, Pa-2, Pb-2	11

mapping table

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to appropriately issue notifications of the transmission power information of each sub-frame when setting the transmission power of multiple sub-frames constituting a wireless frame. A wireless base station has a step for setting at least three different types of transmission power for multiple sub-frames constituting a wireless frame and for determining the power ratio of a shared data channel signal and the reference signals in each sub-frame, a step for generating a set of bit map information indicating the classification pattern of the transmission power set for the sub-frames, and a step for notifying a user terminal and/or another wireless base station of the bit map information and the power ratio, wherein the bit map information is generated by referring to a table in which the identifier and the power ratio of each sub-frame are associated with one another.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2013/137194 A1



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, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

無線フレームを構成する複数のサブフレームに対して複数の送信電力を設定する場合に、各サブフレームの送信電力情報を適切に通知すること。無線基地局は、無線フレームを構成する複数のサブフレームに対して、少なくとも 3 種類以上の異なる送信電力を設定すると共に、各サブフレームにおける参照信号と共有データチャネル信号との電力比を決定するステップと、複数のサブフレームに設定される送信電力の種別パターンを示すビットマップ情報を生成するステップと、ビットマップ情報及び電力比をユーザ端末及び／又は他の無線基地局に通知するステップと、を有し、ビットマップ情報を、各サブフレームの電力比と識別子とが対応づけられたテーブルを参照して生成する。

明 細 書

発明の名称：

無線通信方法、無線基地局、ユーザ端末及び無線通信システム

技術分野

[0001] 本発明は、無線通信方法、無線基地局、ユーザ端末及び無線通信システムに関し、特に、干渉コーディネーションによりユーザ端末間の干渉を抑制する無線通信方法、無線基地局、ユーザ端末及び無線通信システムに関する。

背景技術

[0002] UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) ネットワークにおいては、周波数利用効率の向上、データレートの向上を目的として、HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) やHSUPA (High Speed Uplink Packet Access) を採用することにより、W-CDMA (Wideband Code Division Multiple Access) をベースとしたシステムの特徴を最大限に引き出すことが行われている。このUMTSネットワークについては、更なる高速データレート、低遅延などを目的としてロングタームエボリューション (LTE: Long Term Evolution) が合意された (非特許文献1)。LTEでは、多重方式として、下り回線 (下りリンク) にW-CDMAとは異なるOFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) が適用される。

[0003] 第3世代のシステムは、概して5MHzの固定帯域を用いて、下り回線で最大2Mbps程度の伝送レートを実現できる。一方、LTEのシステムでは、1.4MHz~20MHzの可変帯域を用いて、下り回線で最大300Mbps及び上り回線で75Mbps程度の伝送レートを実現できる。また、UMTSネットワークにおいては、更なる広帯域化及び高速化を目的として、LTEの後継のシステムも検討されている (例えば、LTEアドバンスド (LTE-A))。

先行技術文献

非特許文献

- [0004] 非特許文献1：3GPP, TR25.912 (V7.1.0), “Feasibility study for Evolved UTRA and UTRAN”, Sept. 2006

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] 既に合意されているLTE-Aの1つであるRel-10 LTEにおいては、従来のセルラ環境に加えてローカルエリア環境を重視したHeterogeneous Network (Het Net) 構成が採用されている。一般に、Het Netのような階層型ネットワークにおいては、相対的に広いエリアをカバーするマクロセルの無線基地局（マクロ基地局）は、相対的に狭いエリアをカバーする小セルの無線基地局（ピコ基地局、フェムト基地局、RRH基地局等）よりも下り送信電力が大きく設定される。このように送信電力が大きいマクロ基地局からピコ基地局への干渉を低減するために干渉コーディネーション技術が検討されている。
- [0006] このような干渉コーディネーション技術の一つとして、LTEでは、MBSFN (Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network) サブフレームが規定されている。MBSFNサブフレームとは、制御チャネル以外をブランク期間（無送信）にすることが可能なサブフレームである。Het Net構成における時間領域の干渉コーディネーション技術として、MBSFNサブフレームを利用して、マクロ基地局が送信する無線フレームに、無送信電力区間となるサブフレーム（ABS: Almost Blank Subframe）を設け、小セルのセルエッジ付近にいるユーザ端末に対してABS区間の無線リソースを割り当てることが検討されている。小セルのセルエッジ付近にいるユーザ端末に対してABS区間の無線リソースを割り当てることにより、当該ユーザ端末は、ABS区間ではマクロ基地局からの送信電力の影響を抑制した状況下で小セル基地局に接続することが可能になる。

[0007] 一方、現在議論されているLTE-Aの1つであるRel-11 LTEにおいては、無送信電力に設定されるサブフレームであるABSに、送信電力を一部割り当てて利用することが検討されている。このように送信電力が減じられたサブフレームを活用することにより、HetNetのような階層型ネットワークにおける干渉低減を確保しながら、システム全体のスループット特性を改善することが期待される。

[0008] 一方で、無線リソースを構成する複数のサブフレームに対して3種類以上の異なる送信電力を設定する場合、各サブフレームに設定される送信電力情報をユーザ端末や他の無線基地局に対して適切に通知することが望まれる。

[0009] 本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、無線フレームを構成する複数のサブフレームに対して複数の送信電力を設定する場合に、各サブフレームの送信電力情報を適切に通知できる無線通信方法、無線基地局、ユーザ端末及び無線通信システムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明の無線通信方法は、無線基地局は、無線フレームを構成する複数のサブフレームに対して、少なくとも3種類以上の異なる送信電力を設定すると共に、各サブフレームにおける参照信号と共有データチャネル信号との電力比を決定するステップと、前記複数のサブフレームに設定される送信電力の種別パターンを示すビットマップ情報を生成するステップと、前記ビットマップ情報及び前記電力比をユーザ端末及び／又は他の無線基地局に通知するステップと、を有し、前記ビットマップ情報は、各サブフレームの電力比と識別子とが対応づけられたテーブルを参照して生成されることを特徴とする。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、無線フレームを構成する複数のサブフレームに対して複数の送信電力を設定する場合であっても、各サブフレームの送信電力情報を適切に通知することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1] H e t e r o g e n e o u s N e t w o r k の概要の説明図である。

[図2] 各サブフレームに設定される 2 種類の送信電力の種別パターン（A B S パターン）を示す図である。

[図3] 各サブフレームにおける参照信号と共有データチャネル信号との電力比を説明する図である。

[図4] 各サブフレームに設定される 3 種類の送信電力の種別パターン（A B S パターン）を示す図である。

[図5] 各サブフレームに設定される 3 種類の送信電力の種別パターン（A B S パターン）に第 1 の態様を適用する場合の説明図である。

[図6] 各サブフレームに設定される 4 種類の送信電力の種別パターン（A B S パターン）に第 1 の態様を適用する場合の説明図である。

[図7] 各サブフレームに設定される 3 種類の送信電力の種別パターン（A B S パターン）に第 2 の態様を適用する場合の説明図である。

[図8] 各サブフレームに設定される 4 種類の送信電力の種別パターン（A B S パターン）に第 2 の態様を適用する場合の説明図である。

[図9] 無線フレームを構成するサブフレーム種別の一例を示す図である。

[図10] M e a s u r e m e n t r e s o u r c e で受信品質の測定が指示される無線フレームの一例の説明図である。

[図11] 無線通信システムのネットワーク構成図である。

[図12] 無線基地局の全体構成の説明図である。

[図13] ユーザ端末の全体構成の説明図である。

[図14] 無線基地局が有するベースバンド信号処理部の機能ブロック図である。

[図15] ユーザ端末が有するベースバンド信号処理部の機能ブロック図である。

発明を実施するための形態

[0013] 本発明に係る無線通信方法、無線基地局、ユーザ端末及び無線通信システムは、次世代無線通信システムの 1 つである L T E / L T E - A システムに

適用可能である。はじめに、LTE／LTE－AシステムにおけるHet Netの概要について説明する。なお、以下の説明においては、マクロセルとピコセルを例に挙げて説明するが、無線通信システムの構成はこれに限られない。

[0014] 図1にHet Netの概要が示されている。図1に示すように、Het Netは、既存のマクロセルC1（大規模セル）に加え、ピコセルC2やフェムトセル等（小規模セル）の様々な形態のセルをオーバーレイした階層型ネットワークである。このHet Netにおいては、相対的に広いエリアをカバーするマクロセルC1の無線基地局（以下、マクロ基地局という）B1は、相対的に狭いエリアをカバーするピコセルC2の無線基地局（以下、ピコ基地局という）B2よりも下り送信電力が大きく設定されている。なお、マクロ基地局B1とピコ基地局B2との情報（タイミング情報やスケジューリングなどの無線リソース割り当て情報等）のやり取りは、有線接続（例えば、X2インターフェース）を介して行うことができる。

[0015] Het Netのような階層型ネットワークでは、ピコセルC2のセルエッジにいるユーザ装置（以下、「UE」とも記す）は、ピコ基地局B2と近い位置にいるにも関わらず、ピコセルC2に接続できないといった問題が生じる。すなわち、ピコセルC2のセルエッジは、ピコ基地局B2の送信電力よりもマクロ基地局B1の送信電力が大きい。その結果、ピコセルC2のセルエッジにいるUEは、ピコセルC1のピコ基地局B2からの無線フレームを捕えることができず、より送信電力が大きいマクロ基地局B1からの無線フレームを捕えてマクロセルC1に接続する。これは、ピコセルC2の本来のエリアがマクロ基地局B1によって浸食されて縮小していることを意味する。

[0016] そのため、Het Netでは、CRE（Cell Range Expansion）を行って、ピコ基地局B2のセル端に位置するユーザ端末UEをピコ基地局B2に接続させることが検討されている。Het NetにおけるCREでは、ピコ基地局B2からの受信電力にオフセット値を与えることでピコ基地局B

2のセル範囲をセルC 2' に拡大し、セルC 2のセル端に位置するユーザ端末UEをピコ基地局B 2に接続させる。こうすることにより、送信電力の小さなピコ基地局B 2のカバレッジを増大することができ、より多くのユーザ端末UEをピコ基地局B 2に接続することができる。しかし、ピコ基地局B 2の送信電力よりもマクロ基地局B 1の送信電力が大きいため、セルC 2のセル端に位置するユーザ端末UEに対するマクロ基地局B 1からの干渉が大きくなる。

[0017] そのため、マクロ基地局B 1からピコ基地局への干渉を低減するための干渉コーディネーション技術として、LTEで仕様化されたMBSFNサブフレームを利用することが考えられる。具体的には、Het Net構成における時間領域の干渉コーディネーション技術として、MBSFNサブフレームを利用して、マクロ基地局B 1が送信する無線フレームに、無送信電力区間となるサブフレーム（ABS）を設け、ピコセルC 2のセルエッジ付近にいるユーザ端末に対してABS区間の無線リソースを割り当てることが検討されている。上述したように、ピコセルC 2のセルエッジ付近にいるUEに対してABS区間の無線リソースを割り当てることにより、当該UEは、ABS区間ではマクロ基地局B 1からの送信電力の影響を受けないでピコセルC 2に接続することが可能になる。

[0018] 図2は、ピコセルC 2とマクロセルC 1において、無線フレームを構成する複数のサブフレームにそれぞれ設定される送信電力を示す図である。なお、ここでの送信電力は、各サブフレームに設定される下り共有データチャネル（PDSCH：Physical Downlink Shared Channel）の電力に相当する。

[0019] LTE-AにおいてABSを適用する場合、マクロセルC 1における無線フレームは、通常のサブフレーム（ノーマルサブフレーム）として設定されるサブフレーム（例えば、送信電力46 dBm）と、ABSとして設定されるサブフレーム（例えば、送信電力0 dBm）とで構成される。一方、ピコセルC 2における無線フレームは、ノーマルサブフレームとして設定される

サブフレーム（例えば、送信電力30 dBm）で構成される。

[0020] 図2に示す無線フレームにおいては、マクロ基地局B1が10個のサブフレームに対して、1サブフレーム目と6サブフレーム目をABSとして設定し、その他のサブフレームをノーマルサブフレームとして設定する場合を示している。ピコ基地局B2は、ABSが設定される1サブフレーム目と6サブフレーム目に、ピコセルC2のセルエッジ付近にいるユーザ端末に対して無線リソースを割り当てる。

[0021] マクロ基地局B1は、複数のサブフレームに設定される送信電力の種別パターン、より具体的には、ABSが設定されるサブフレームの情報（ABSパターン）について、他の基地局（例えば、ピコ基地局B2）に通知する。例えば、マクロ基地局B1は、所定期間（40 ms 期間（40サブフレーム））に設定される送信電力の種別パターン（ABSパターン）を示すビットマップ情報を生成して、ピコ基地局にシグナリングする。

[0022] 例えば、ビットマップ情報において、ABSとして設定されるサブフレームが“1”で規定され、ノーマルサブフレームとして設定されるサブフレームが“0”で規定される。この場合、各サブフレームに設定されるサブフレームの種別（ノーマルサブフレーム又はABS）は1ビットで表すことができるため、40サブフレーム単位でシグナリングする場合には、ビットマップ情報は40ビットで構成される。

[0023] 図2に示す場合（10サブフレーム）には、1サブフレーム目と6サブフレーム目がABSとして設定されるため、マクロ基地局B1は、“1000010000”で構成されるビットマップ情報を適用してABSパターンをピコ基地局B2に通知する。ピコ基地局B2は、受信したABSパターンに基づいて、ピコ基地局B2に接続するUEに対して、チャネル品質（CQI : Channel Quality Indicator）を測定する所定のサブフレームを設定する。

[0024] ところで、各サブフレームには、セル共通の参照信号であるCRS（Cell specific Reference Signal）が定められている。CRSは、データチャ

ネル信号の復調に用いられる他、スケジューリングや適応制御のための下りのチャネル品質（CQI）測定、並びに、セルサーチやハンドオーバーのための下りの平均的な伝搬路状態の推定（モビリティ測定）に用いられる。

[0025] 各サブフレームで送信されるCRSの送信電力は、ABSが割り当てられたサブフレームにおいても、ノーマルサブフレームの送信電力（より具体的には、ノーマルサブフレームに割り当てられたPDSCHの送信電力）と同レベルに設定されている。これは、UEにおいては、ABSが割り当てられたサブフレームにおいても、ハンドオーバー等のために基準信号受信電力（RSRP: Reference Signal Received Power）を測定する必要があるためである。

[0026] LTE-A（Release 10 LTE）においては、ノーマルサブフレームのみにPDSCHが割り当てられ、ABSにPDSCHが割り当てられない。このため、UEは、ノーマルサブフレームのみにいて、PDSCHの復調が要求される。PDSCHの復調には、CRSの送信電力に対するPDSCHの送信電力の比（以下、「PDSCH/CRS電力比」又は単に「電力比」という）を把握する必要がある。このPDSCH/CRS電力比が、ハイレイヤシグナリングでUEに通知されることにより、UEにおいて適切にPDSCHを復調できる。

[0027] 具体的に、CRSの送信電力に対するPDSCHの送信電力の比として、図3に示すように P_a 、 P_b が用いられる。 P_a は、CRSの割当てがないシンボルにおける1リソースエレメントのPDSCHとCRSとの電力比として定義される。 P_b は、CRSの割当てがあるシンボルにおける1リソースエレメントのPDSCHと、CRSの割当てがないシンボルにおける1リソースエレメントのPDSCHとの電力比として定義される。

[0028] このように、複数のサブフレームに2種類の送信電力を設定する場合（ノーマルサブフレームとABSを設定する場合）、マクロ基地局B1は、ピコ基地局に対してABSパターンを通知すると共に、ユーザ端末に対して、CRSの送信電力、 P_a 及び P_b を通知する。また、ピコ基地局B2は、AB

Sパターンに基づいて、ピコ基地局B2に接続するUEに対して、CQI測定用の所定のサブフレームを設定する。そして、ピコ基地局に接続するユーザ端末は、ピコ基地局B2から指定されたサブフレーム（ノーマルサブフレーム及びABS）の受信品質を測定してピコ基地局B2にフィードバックする。また、マクロ基地局B1に接続するユーザ端末は、ノーマルサブフレームにおける電力比に基づいて、PDSCHの復調を行う。

[0029] ところで、LTE-A（Rel-11 LTE）においては、無送信電力区間として設定されるABSに、ノーマルサブフレームよりも小さい送信電力の割り当てを許容して、送信電力の減じられたPDSCHを配置することが検討されている。このようにABSに送信電力の減じられたPDSCHを配置するサブフレームは、Reduced power ABS（又は、Non-zero transmit power ABS）と呼ぶことができる。つまり、LTE-A（Rel-11 LTE）においては、ノーマルサブフレームのみならず、Reduced power ABSでもPDSCHが送信される。

[0030] 図4は、マクロセルC1において、無線フレームを構成する複数のサブフレーム（ここでは、10サブフレーム）に、3種類の送信電力が設定される場合を示している。具体的には、ノーマルサブフレームとして設定されるサブフレーム（例えば、送信電力46dBm）と、ABSとして設定されるサブフレーム（例えば、送信電力0dBm）と、Reduced power ABSとして設定されるサブフレーム（例えば、送信電力30dBm）で無線フレームが構成される場合を示している。一方、ピコセルC2における無線フレームは、ノーマルサブフレームとして設定されるサブフレーム（例えば、送信電力30dBm）で構成される。

[0031] 図4に示す無線フレームにおいては、マクロ基地局B1が、1サブフレーム目をABSとして設定し、6サブフレーム目をReduced power ABSとして設定し、その他のサブフレームをノーマルサブフレームとして設定する場合を示している。ピコ基地局B2は、ABSが設定される1

サブフレームと、Reduced power ABSが設定される6サブフレームに、ピコセルC2のセルエッジ付近にいるユーザ端末（又は、CREにより接続されたユーザ端末）に対して無線リソースを割り当てる。

[0032] また、マクロセルC1において、Reduced power ABSには、一定の送信電力が割り当てられており、PDSCHの送信に利用される。このため、マクロセルに在圏するUEは、ノーマルサブフレームのみならず、Reduced power ABSでもPDSCHの復調を行う必要がある。

[0033] したがって、ノーマルサブフレームにおけるPDSCH/CRS電力比（例えば、 P_a 、 P_b ）に加えて、Reduced power ABSにおけるPDSCH/CRS電力比（例えば、 P_{a-1} 、 P_{b-2} ）を新たに規定してUEやピコ基地局に通知することが必要となる。また、Reduced power ABSが設定されるサブフレームの位置（ABSパターン）についてもユーザ端末やピコ基地局に通知することが必要となる。

[0034] 図4に示すように、無線フレームを構成する複数のサブフレームに、ノーマルサブフレーム、ABS及びReduced power ABSを設定する場合、サブフレームに設定される送信電力の種別パターン（ABSパターン）について、ユーザ端末やピコ基地局に適切に通知する必要がある。また、送信電力が異なる複数のReduced power ABSを適用する（4種類以上の送信電力を設定する）場合も考慮すると、ABSパターンを効果的に通知する方法が望まれる。

[0035] 本発明者らは、Reduced power ABSを設定する場合に、Reduced power ABSのPDSCH/CRS電力比を新たに規定すると共に、各サブフレームにおける電力比とABSパターンの対応関係を効果的に通知する方法を着想して、本発明に至った。具体的には、各サブフレームに設定される電力情報（PDSCH/CRS電力比等）と識別子（Code）が対応づけられたテーブルを参照して、ABSとReduced power ABSが設定されるサブフレーム情報（ABSパターン）

を示すビットマップ情報を生成して、当該ビットマップ情報及び電力比をユーザ端末や他の無線基地局に通知する。

[0036] ユーザ端末は、受信したビットマップ情報及び電力比に基づいて、各サブフレームにおける共有データチャネル信号の電力を算出してノーマルサブフレーム及びReduced power ABSで送信される2種類の送信電力を有するPDSCHを適切に復調することができる。さらに、ユーザ端末は、無線基地局にフィードバックするチャネル品質情報を生成することができる。

[0037] 以下に、Reduced power ABSを設定する場合に、サブフレームに設定される電力情報(CRS power、Pa、Pb等)とABSパターンの対応関係を規定してシグナリングする態様について説明する。

[0038] (第1の態様)

第1の態様では、サブフレームの電力情報(電力比等)と識別子(特定のビット値)が対応づけられたマッピングテーブル(以下、「テーブル」とも記す)を参照して、ABSパターンを示す固定サイズのビットマップ情報を生成してシグナリングを行う場合について説明する。なお、以下の説明では、ビットマップ情報が10個のサブフレームを示す場合を例にあげて説明するが、これに限られない。ビットマップ情報は、所定期間(例えば、40サブフレーム)を単位として生成することができる。

[0039] 図5Aは、マクロセルにおいて、ノーマルサブフレーム(例えば、送信電力46dBm)と、ABS(例えば、送信電力0dBm)と、Reduced power ABS(例えば、送信電力30dBm)で無線フレームが構成される場合を示している。また、図5Aでは、無線フレームを構成するABSとReduced power ABSとして設定されるサブフレームの種別パターン(ABSパターン)を示すビットマップ情報の一例を示している。図5Bは、ビットマップ情報を生成する際に参照するテーブルの一例を示している。

[0040] 無線基地局(例えば、マクロ基地局)は、ABS又はReduced p

ower ABSとして設定するサブフレームを設定すると共に、Reduced power ABSにおける送信電力を決定する。また、各サブフレームにおける参照信号と共有データチャネル信号との電力比を決定する。マクロ基地局は、干渉を与えるピコ基地局の状態（ユーザ数等）に応じて、無線フレームのうちどのサブフレームをABS（又は、Reduced power ABS）として設定するか決定することができる。また、マクロ基地局は、無線フレームに対して、所定期間毎にノーマルサブフレーム、ABS、Reduced power ABSが固定的又は半固定的に割当てられるサブフレームを設けることもできる。

[0041] マクロ基地局は、UEに対してノーマルサブフレームとReduced power ABSにおいてPDSCHを割当て、ABSではPDSCHの割当てを行わない。また、マクロ基地局は、ノーマルサブフレームとReduced power ABSにおける電力情報（PDSCH／CRS電力比自体）等をUEに通知する。例えば、マクロ基地局は、ノーマルサブフレームにおける電力情報（CRS power、 P_a 、 P_b ）と、Reduced power ABSにおける電力情報（CRS power、 P_{a-1} 、 P_{b-1} ）について、ハイヤレイヤシグナリングでUEに通知する。なお、ABSの電力値は0とすることができる。

[0042] また、マクロ基地局は、ノーマルサブフレーム、ABS、Reduced power ABSの電力比等の電力情報と識別子（特定のビット値）が対応づけられたマッピングテーブルを参照して、ABSパターンを示す固定サイズのビットマップ情報を生成する。テーブルとしては、例えば、図5Bに示すように、ノーマルサブフレーム、ABS、Reduced power ABSにおける電力比に対して、それぞれビット数が同じ特定のビット値を対応付ける。つまり、サブフレームに設定する送信電力の種類が3種類又は4種類の場合には、各サブフレームを2ビットで識別することができる。

[0043] 図5Bに示すテーブルでは、識別子“00”とノーマルサブフレームの電

力情報 (CRS power、Pa、Pb) が対応し、識別子 “01” と Reduced power ABSにおける電力情報 (CRS power、Pa-1、Pb-1) が対応し、識別子 “11” とABSにおける電力情報 (CRS power、Pa-2、Pb-2) が対応している。また、テーブルで規定された識別子 (特定のビット値) は、そのままビットマップ情報に反映される。

[0044] なお、マクロ基地局は、サブフレームに設定する送信電力を決定した後にテーブルを作成してもよいし、あらかじめ準備されたマッピングテーブルを参照してビットマップ情報を生成することもできる。また、マクロ基地局は、ビットマップ情報の生成に使用するテーブルについて、UEや他の無線基地局 (例えば、ピコ基地局) に通知する。

[0045] マクロ基地局は、ビットマップ情報を用いてUEや他の無線基地局に対して、マクロセルにおけるABSパターンを通知する。また、サブフレームに設定される電力比自体についても、UEや他の無線基地局に通知する。この際、マクロ基地局は、これらの情報をハイレイヤシグナリングでUEに通知し、X2インターフェースを介してピコ基地局に通知することができる。なお、通知方法はこれに限られず、例えば、UEに対して下り制御信号を用いて通知してもよい。

[0046] 図6は、マクロセルにおいて、無線フレームを構成する複数のサブフレーム (ここでは、10サブフレーム) に、4種類の送信電力が設定される場合を示している。図6Aには、ノーマルサブフレーム (例えば、送信電力46 dBm) と、ABS (例えば、送信電力0 dBm) と、第1のReduced power ABS (例えば、送信電力40 dBm) と、第2のReduced power ABS (例えば、送信電力30 dBm) で無線フレームが構成される場合を示している。図6Bは、ビットマップ情報を生成する際に参照するマッピングテーブルの一例を示している。

[0047] マクロ基地局は、ABS又は第1、第2のReduced power ABSを設定するサブフレームを決定すると共に、第1、第2のReduced power ABS

ed power ABSの電力比を決定する。この場合、UEに対しては、ノーマルサブフレームと第1、第2のReduced power ABSにおいてPDSCHが割当てられ、ABSにはPDSCHが割当てられない。

[0048] また、マクロ基地局は、ノーマルサブフレームと第1、第2のReduced power ABSにおける電力比をUEやピコ基地局に通知する。例えば、マクロ基地局は、ノーマルサブフレームにおける電力情報(CRS power、 P_a 、 P_b)と、第1のReduced power ABSにおける電力情報(CRS power、 P_{a-1} 、 P_{b-1})と、第2のReduced power ABSにおける電力情報(CRS power、 P_{a-2} 、 P_{b-2})について、ハイヤレイヤシグナリングでUEに通知する。なお、ABSの電力は0とすることができる。

[0049] また、マクロ基地局は、ノーマルサブフレーム、ABS、第1、第2のReduced power ABSの電力比と識別子(特定のビット値)が対応づけられたテーブルを参照して、ABSパターンを示す固定サイズのビットマップを生成する。テーブルとしては、図6Bに示すように、サブフレームに設定される電力比と特定のビット値が対応づけられたテーブルを用いることができる。

[0050] 図6Bに示すテーブルでは、識別子“00”とノーマルサブフレームの電力情報(CRS power、 P_a 、 P_b)が対応し、識別子“01”と第1のReduced power ABSにおける電力情報(CRS power、 P_{a-1} 、 P_{b-1})が対応し、識別子“10”と第2のReduced power ABSにおける電力情報(CRS power、 P_{a-2} 、 P_{b-2})が対応し、識別子“11”とABSにおける電力情報(CRS power、 P_{a-3} 、 P_{b-3})が対応している。図6Bに示すマッピングテーブルは、サブフレームにおける電力比と特定のビット値が固定的に括りつけられるため、識別子は2ビットのビット値であらわすことができる。

[0051] マクロ基地局は、ビットマップ情報を適用してUEや他の無線基地局にABSパターンを通知する。また、サブフレームに設定される電力比自体についても、UEや他の無線基地局に通知する。

[0052] このように、無線基地局が、ノーマルサブフレーム、ABS及びReduced power ABSの電力比と特定のビット値とが対応づけられたテーブルを参照して、ABSパターンを示す固定サイズのビットマップ情報を生成してシグナリングを行うことにより、UEや他の無線基地局にABSパターンを適切に通知することができる。また、無線基地局が各サブフレームの電力比を通知することにより、UEにおいてReduced power ABSにおいても適切にPD SCHの復調を行うと共に、チャネル品質情報(CQI)を適切に生成してフィードバックすることができる。また、他の無線基地局は、CQIの情報を適切に更新することができる。

[0053] (第2の態様)

第2の態様では、サブフレームの電力情報(電力比等)と識別子とが対応づけられたマッピングテーブルを参照して、所定のサブフレーム(例えば、ABSとReduced power ABS)の設定数に応じて、サイズ(構成するビット数)が可変するビットマップ情報を生成してシグナリングを行う場合について説明する。なお、以下の説明では、10個のサブフレームを例にあげて説明するがこれに限られない。ビットマップ情報は、所定期間(例えば、40サブフレーム)を単位として生成することができる。また、以下の説明において、上記第1態様と重複する部分の説明は省略する。

[0054] 図7Aは、マクロセルにおいて、ノーマルサブフレーム(例えば、送信電力46dBm)と、ABS(例えば、送信電力0dBm)と、Reduced power ABS(例えば、送信電力30dBm)で無線フレームが構成される場合を示している。また、図7Aでは、無線フレームを構成するABSとReduced power ABSとして設定されるサブフレームの種別パターン(ABSパターン)を示すビットマップ情報の一例を示している。図7Bは、ビットマップ情報を生成する際に参照するテーブルの一

例を示している。

[0055] また、無線基地局（例えば、マクロ基地局）は、ノーマルサブフレーム、ABS、Reduced power ABSの電力情報（電力比等）と識別子とが対応づけられたテーブルを参照して、ABSパターンを示すビットマップ情報を生成する。第2の態様では、所定のサブフレーム（例えば、ABSとReduced power ABS）として設定されるサブフレーム数に応じて、サイズが可変するビットマップを生成する。

[0056] 具体的に、マクロ基地局は、ビットマップ情報の構成として、ビットマップ情報を用いてABAパターンを通知するサブフレーム数と同じビット数で規定されるベース部と、サイズが可変する拡張部とを設定する。そして、ベース部に対して複数の電力比の中から特定の電力比を識別するビット値を規定し、拡張部に対して他の電力比を識別するビット値を規定する。例えば、ベース部に対してノーマルサブフレームを識別するビット値を規定し、拡張部にABSとReduced power ABSを識別するビット値を規定する。無線フレームに最も多く設定されるサブフレーム（例えば、ノーマルサブフレーム）をベース部を用いて識別する構成とすることにより、ビットマップ情報のサイズ（総ビット数）を低減することが可能となる。

[0057] 図7Aにおいては、ビットマップ情報として、ベース部を無線フレームを構成するサブフレーム数と同じビット数（10ビット）で構成し、拡張部をABSとReduced power ABSとして設定されるサブフレーム数で構成する。ベース部において、ノーマルサブフレームを“0”で示し、ノーマルサブフレーム以外（ABS及びReduced power ABS）を“1”で示す。拡張部において、ABSを“1”で示し、Reduced power ABSを“0”で示す。つまり、ABSとReduced power ABSの設定数に応じて拡張部のビット数が変化する。図7Aに示す場合には、ABSとReduced power ABSの数が2であるため、拡張部は2ビットで構成され、ビットマップ情報の総ビット数は12ビットとなる。

[0058] また、ビットマップ情報を生成する際に参照するテーブルにおいて、識別子は、ベース部で設定するビット値（１ビット）と、拡張部で設定するビット値（ビット数可変）を組み合わせることで表すことができる。ベース部で識別するサブフレーム（例えば、ノーマルサブフレーム）に対応する識別子として、ベース部に規定するビット値“０”で示す。そして、ABSとReduced power ABSにそれぞれ対応する識別子として、ベース部に規定するビット値“１”と拡張部に対して規定するビット値“０”又は“１”の組合せで示すことができる。

[0059] この場合、ノーマルサブフレームは、ベース部で識別されるため、拡張部用のビット値が不要であるため１ビット（識別子“０”）で示すことができる。一方、ABSとReduced power ABSは、拡張部で識別されるため、ベース部用のビット値と、拡張部用のビット値を組み合わせた識別子となる。図７Ｂでは、ABSについてベース部用のビット値“１”と拡張部用のビット値“１”を組み合わせた識別子“１１”で示し、Reduced power ABSについてベース部用のビット値“１”と拡張部用のビット値“０”を組み合わせた識別子“１０”で示す場合を表している。

[0060] また、サブフレームに設定される送信電力の種類が増える場合（例えば、図８Ａ、Ｂに示すように、第１、第２のReduced power ABSを設定する場合）、拡張部を増やして第１の拡張部と第２の拡張部を設ければよい。例えば、ベース部でノーマルサブフレームを識別子、第１の拡張部でABSを識別し、第２の拡張部で第１、第２のReduced power ABSを識別することができる。

[0061] このように、ビットマップにおいて、サブフレーム数と同じビット数で規定されるベース部と、可変する拡張部を設け、最も多く設定されるサブフレーム（例えば、ノーマルサブフレーム）をベース部で識別し、ABS等を拡張部で識別することにより、ビットマップ情報のビット数を効果的に低減することができる。

[0062] （ABSパターンの設定）

次に、マクロ基地局によるABSパターンの設定方法の一例について説明する。図9は、無線フレームを構成するサブフレーム種別の説明図である。ABSを適用する場合、例えば、無線フレームを図9に示す3種類のサブフレームで構成することができる。具体的には、1) 半固定的に通常のサブフレーム(ノーマルサブフレーム)として設定されるサブフレームと、2) 半固定的にABS(又はReduced power ABS)として設定されるサブフレームと、3) 動的に切り替えてノーマルサブフレーム又はABS(又はReduced power ABS)として設定されるサブフレームとで構成される。

[0063] 図9に示す無線フレームにおいては、ノーマルサブフレーム及びABSが9サブフレーム毎に設定され、これらのノーマルサブフレーム及びABS以外のサブフレームにノーマルサブフレーム又はABSが設定される。

[0064] このような無線フレームを受信すると、UEは、各サブフレームの受信品質を測定し、測定したチャネル品質情報を無線基地局にフィードバックする必要がある。ノーマルサブフレーム及びABS(又はReduced power ABS)における適切なチャネル品質情報のフィードバックを実現するため、無線基地局からは、受信品質を測定すべきサブフレームを指示するMeasurement resource 1、2がUEに通知される。Measurement resource 1は、受信品質を測定するノーマルサブフレームのサブフレーム位置を指示するビットマップであり、Measurement resource 2は、受信品質を測定するABSのサブフレーム位置を指示するビットマップである。これらのMeasurement resourceは、上位制御信号(例えば、ハイヤレイヤシグナリング)によりUEに通知される。

[0065] (UEの動作)

マクロセルに在圏するUEは、マクロ基地局から受信した各サブフレームの電力情報(PDSCH/CRS電力比の数値等)と、ABSパターン情報に基づいて、ノーマルサブフレーム、Reduced power ABS

におけるPD SCHを復調する。この場合、UEは、マクロセルがビットマップ情報の生成に参照したテーブルと同じ内容のテーブルを参照して、各サブフレームの電力比を適切に把握してPD SCHの復調を行うことができる。

[0066] 例えば、UEに対して図5 Aに示すABSパターンを示すビットマップ情報が通知された場合、UEは、図5 Bに示すマッピングテーブルを参照して、1サブフレームがABS、2～5、7～10サブフレームがノーマルサブフレーム(P_a 、 P_b)であり、5サブフレームがReduced power ABS(P_{a-1} 、 P_{b-1})であることを把握する。

[0067] そして、UEは、ノーマルサブフレームにおけるPD SCHの送信電力($CRS\ power \times P_a$ 、又は $CRS\ power \times P_a \times P_b$)と、Reduced power ABSにおけるPD SCH送信電力($CRS\ power \times P_{a-1}$ 、又は $CRS\ power \times P_{a-1} \times P_{b-1}$)をそれぞれ算出し、各サブフレームにおけるPD SCHの復調を行う。なお、ノーマルサブフレームやReduced power ABSにおけるPD SCH/CRS電力比自体(電力比の数値)は、ABSパターンを示すビットマップとは別に、予めマクロ基地局からピコ基地局及びUEに対して通知しておくことができる。

[0068] また、UEは、各サブフレームの受信品質を測定し、測定したチャネル品質情報を基地局にフィードバックする。この場合、UEは、受信品質を測定すべきサブフレームを指示するMeasurement resource 1、2を無線基地局から受信する。UEにおいて、ノーマルサブフレーム、Reduced power ABSにおけるチャネル品質情報は、各サブフレームの電力情報(P_a 、 P_b 、 P_{a-1} 、 P_{b-1})に基づいて決定することができる。例えば、ノーマルサブフレームにおいては、 P_a 又は $P_a \times P_b$ に基づいてチャネル品質情報を決定し、Reduced power ABSにおいては、 P_{a-1} 又は $P_{a-1} \times P_{b-1}$ に基づいてチャネル品質情報を決定することができる。

[0069] (他の無線基地局の動作)

上述したように、各サブフレームに異なる送信電力が設定される場合、無線基地局は、受信品質を測定すべきサブフレームを指示する `Measurement resource 1`、`2` を UE に通知する。そして、UE に各サブフレームにおけるチャネル品質情報をフィードバックさせる。

[0070] 例えば、他の無線基地局（ピコ基地局）は、マクロ基地局から受信した ABS パターン情報等に基づいて、チャネル品質情報を測定するサブフレームパターンを決定する。

[0071] 例えば、マクロ基地局から通知される ABS パターンが図 10A に示す構成である場合、ピコ基地局は、`Measurement resource 1` のビットマップと、`Measurement resource 2` のビットマップをそれぞれ図 10B、C に示す構成として、UE に通知することができる。

[0072] 図 10B に示すように、`Measurement resource 1` では、品質測定すべき特定のノーマルサブフレーム位置に「1」が設定され、それ以外のサブフレーム位置に「0」が設定される。`Measurement resource 2` では、図 10C に示すように、品質測定すべき特定の ABS 又は `Reduced power ABS` 位置に「1」が設定され、それ以外のサブフレーム位置に「0」が設定される。

[0073] 図 10A に示す ABS パターンにおいては、図 10B に示す `Measurement resource 1` で受信品質の測定が指示されるサブフレームに対応するビット情報（例えば、図 10A における左端から 1 番目、9 番目、17 番目のビット情報）に、ノーマルサブフレームを示す「0」が設定されている。また、図 10C に示す `Measurement resource 2` で受信品質の測定が指示されるサブフレームに対応するビット情報（例えば、図 10A における左端から 2 番目、10 番目、18 番目のビット情報）に、ABS 又は `Reduced power ABS` を示す「1」が設定されている。

[0074] UEは、ピコ基地局から指定されたサブフレームの受信品質を測定し、測定したチャネル品質情報をピコ基地局にフィードバックする。また、ピコ基地局は、UEからフィードバックされるCQIを受信する一方で、自装置においてもCQIを再計算してCQIの情報を更新する。この時、ピコ基地局は、隣接セル（例えば、マクロセル）の送信電力を考慮して、所定のサブフレーム（ノーマルサブフレーム、ABS、Reduced power ABS）におけるCQIの計算を行う。また、ピコ基地局は、マクロ基地局から受信した各サブフレーム（ノーマルサブフレーム、ABS、Reduced power ABS）の電力比に基づいて、CQIを計算してCQIの情報の更新を行うことができる。

[0075] （無線通信システム）

ここで、本実施の形態に係る無線通信システムについて詳細に説明する。図11は、本実施例に係る無線通信システムのシステム構成の説明図である。なお、図11に示す無線通信システムは、例えば、LTEシステム或いは、SUPER 3Gが含まれるシステムである。この無線通信システムでは、LTEシステムのシステム帯域を一単位とする複数の基本周波数ブロックを一体としたキャリアアグリゲーションが用いられている。また、この無線通信システムは、IMT-Advancedと呼ばれても良いし、4Gと呼ばれても良い。

[0076] 図11に示すように、無線通信システム1は、無線基地局20A、20B、20Cと、この無線基地局20A、20B、20Cと通信する複数のユーザ端末10（10₁、10₂、10₃、・・・10_n、nはn>0の整数）とを含んで構成されている。無線基地局20A、20B、20Cは、上位局装置30と接続され、この上位局装置30は、コアネットワーク40と接続される。ユーザ端末10は、セルC1、C2、C3において無線基地局20A、20B、20Cと通信を行うことができる。なお、上位局装置30には、例えば、アクセスゲートウェイ装置、無線ネットワークコントローラ（RNC）、モビリティマネジメントエンティティ（MME）等が含まれるが、これ

に限定されるものではない。

- [0077] 本実施の形態に係る無線通信システム1は、Het Netに代表される階層型ネットワークに適用可能である。Het Netの場合、例えば、無線基地局20Aがカバーエリアが広くて送信電力の大きいマクロ基地局であり、無線基地局20Bが無線基地局20Aのカバーエリアに配置され、マクロ基地局よりも送信電力が小さくカバーエリアの小さいピコ基地局である。
- [0078] 各ユーザ端末(10₁、10₂、10₃、・・・10_n)は、LTE端末及びLTE-A端末を含むが、以下においては、特段の断りがない限りユーザ端末10として説明を進める。また、説明の便宜上、無線基地局20A、20B、20Cと無線通信するのはユーザ端末10であるものとして説明するが、より一般的には移動端末装置も固定端末装置もユーザ端末に含まれる。
- [0079] 無線通信システム1においては、無線アクセス方式として、下りリンクについてはOFDMA(直交周波数分割多元接続)が、上りリンクについてはSC-FDMA(シングルキャリア周波数分割多元接続)が適用されるが、上りリンクの無線アクセス方式はこれに限定されない。OFDMAは、周波数帯域を複数の狭い周波数帯域(サブキャリア)に分割し、各サブキャリアにデータをマッピングして通信を行うマルチキャリア伝送方式である。SC-FDMAは、システム帯域を端末毎に1つ又は連続したリソースブロックからなる帯域に分割し、複数の端末が互いに異なる帯域を用いることで、端末間の干渉を低減するシングルキャリア伝送方式である。
- [0080] ここで、LTEシステムにおける通信チャネルについて説明する。下りリンクの通信チャネルは、各ユーザ端末10で共有される下りデータチャネルとしてのPDSCHと、下りL1/L2制御チャネル(PDCCH、PCFICH、PHICH)とを有する。PDSCHにより、送信データ及び上位制御情報が伝送される。PDCCHにより、PDSCH及びPUSCHのスケジューリング情報等が伝送される。PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel)により、PDCCHに用いるOFDMシンボル数が伝送される。PHICH(Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel

）により、PUSCHに対するHARQのACK/NACKが伝送される。

[0081] 上りリンクの通信チャネルは、各ユーザ端末で共有される上りデータチャネルとしてのPUSCH (Physical Uplink Shared Channel) と、上りリンクの制御チャネルであるPUCCH (Physical Uplink Control Channel) とを有する。このPUSCHにより、送信データや上位制御情報が伝送される。また、PUCCHにより、参照信号 (CSI-RS, CRS) を用いた受信品質情報であるCSI、下りリンクの無線品質情報 (CQI : Channel Quality Indicator)、ACK/NACK等が伝送される。

[0082] 図12を参照しながら、本実施の形態に係る無線基地局20の全体構成について説明する。なお、無線基地局20A (例えば、マクロ基地局)、20B (例えば、ピコ基地局)、20Cは、同様な構成であるため、無線基地局20として説明する。無線基地局20は、送受信アンテナ201と、アンプ部202と、送受信部 (通知部) 203と、ベースバンド信号処理部204と、呼処理部205と、伝送路インターフェース206とを備えている。下りリンクにより無線基地局20からユーザ端末10に送信される送信データは、上位局装置30から伝送路インターフェース206を介してベースバンド信号処理部204に入力される。

[0083] ベースバンド信号処理部204において、下りデータチャネルの信号は、PDCPレイヤの処理、送信データの分割・結合、RLC (Radio Link Control) 再送制御の送信処理などのRLCレイヤの送信処理、MAC (Medium Access Control) 再送制御、例えば、HARQの送信処理、スケジューリング、伝送フォーマット選択、チャネル符号化、逆高速フーリエ変換 (IFFT : Inverse Fast Fourier Transform) 処理、プリコーディング処理が行われる。また、下りリンク制御チャネルである物理下りリンク制御チャネルの信号に関しても、チャネル符号化や逆高速フーリエ変換等の送信処理が行われる。

[0084] また、ベースバンド信号処理部204は、報知チャネルにより、同一セルに接続するユーザ端末10に対して、各ユーザ端末10が無線基地局20と

の無線通信するための制御情報を通知する。当該セルにおける通信のための報知情報には、例えば、上りリンク又は下りリンクにおけるシステム帯域幅や、P R A C H (Physical Random Access Channel) におけるランダムアクセスプリアンプルの信号を生成するためのルート系列の識別情報 (Root Sequence Index) 等が含まれる。

[0085] 送受信部203は、ベースバンド信号処理部204から出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に周波数変換する。アンプ部202は、周波数変換された送信信号を増幅して送受信アンテナ201へ出力する。

[0086] 一方、上りリンクによりユーザ端末10から無線基地局20に送信される信号については、送受信アンテナ201で受信された無線周波数信号がアンプ部202で増幅され、送受信部203で周波数変換されてベースバンド信号に変換され、ベースバンド信号処理部204に入力される。

[0087] ベースバンド信号処理部204は、上りリンクで受信したベースバンド信号に含まれる送信データに対して、F F T処理、I D F T処理、誤り訂正復号、M A C再送制御の受信処理、R L Cレイヤ、P D C Pレイヤの受信処理を行う。復号された信号は伝送路インターフェース206を介して上位局装置30に転送される。

[0088] 呼処理部205は、通信チャネルの設定や解放等の呼処理や、無線基地局20の状態管理や、無線リソースの管理を行う。

[0089] 次に、図13を参照しながら、本実施の形態に係るユーザ端末10の全体構成について説明する。L T E端末もL T E-A端末もハードウェアの主要部構成は同じであるので、区別せずに説明する。ユーザ端末10は、送受信アンテナ101と、アンプ部102と、送受信部(受信部)103と、ベースバンド信号処理部104と、アプリケーション部105とを備えている。

[0090] 下りリンクのデータについては、送受信アンテナ101で受信された無線周波数信号がアンプ部102で増幅され、送受信部103で周波数変換されてベースバンド信号に変換される。このベースバンド信号は、ベースバンド信号処理部104でF F T処理や、誤り訂正復号、再送制御の受信処理等が

なされる。この下りリンクのデータの内、下りリンクの送信データは、アプリケーション部105に転送される。アプリケーション部105は、物理レイヤやMACレイヤより上位のレイヤに関する処理等を行う。また、下りリンクのデータの内、報知情報も、アプリケーション部105に転送される。

[0091] 一方、上りリンクの送信データは、アプリケーション部105からベースバンド信号処理部104に入力される。ベースバンド信号処理部104においては、マッピング処理、再送制御（HARQ）の送信処理や、チャンネル符号化、DFT処理、IFFT処理を行う。送受信部103は、ベースバンド信号処理部104から出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換する。その後、アンプ部102で増幅されて送受信アンテナ101より送信される。

[0092] 図14を参照して、無線基地局20が有するベースバンド信号処理部204の機能ブロックについて説明する。なお、図14に示す機能ブロックは、本発明を説明するために簡略化したものであり、無線基地局が備えるベースバンド信号処理部において通常備える構成は備えているものとする。

[0093] 図14に示すように、無線基地局20が有するベースバンド信号処理部204は、ABSパターン決定部2041と、電力パラメータ決定部2046と、ビットマップ生成部2047と、スケジューラ2042と、制御信号生成部2043と、データ信号生成部2044と、上位制御信号生成部2045と、信号多重部2046とを含んで構成されている。

[0094] ABSパターン決定部2041は、ABSパターンを設定するものである。例えば、無線フレームを構成する各サブフレームにおける電力情報（例えば、PDSCH/CRS電力比）を決定する。例えば、ABSパターン決定部2041は、ノーマルサブフレーム、ABS、Reduced power ABSを設定する。ABSパターン決定部2041は、隣接セルからの信号等に基づき制御を行う。また、各ユーザ端末10からフィードバックされるチャンネル品質情報や、各ユーザ端末10に対して送信するためにバッファされたバッファ情報に応じてABSパターンを決定することができる。

- [0095] 電力パラメータ決定部2046は、各サブフレームの電力比を決定する。
例えば、ノーマルサブフレームの電力比（ P_a 、 P_b ）及びReduced power ABSの電力比（ P_{a-1} 、 P_{b-2} ）を決定する。
- [0096] ビットマップ生成部2047は、ABSパターン決定部2041で決定されたABSパターンを示すビットマップ情報を生成する。この場合、ビットマップ生成部2047は、各サブフレームにおける電力比と識別子とが対応付けられたテーブルを参照して、ビットマップ情報を生成することができる。また、ビットマップ情報は、上記第1の態様又は第2の態様で示したシグナリング法に応じてビット数が異なることとなる。
- [0097] スケジューラ2042は、ABSパターン決定部2041で決定されたABSパターンに従ってユーザ割当てを行う。また、制御信号生成部2043は、スケジューラ2042により各サブフレームへの割当てが決定されたユーザ端末10に対する制御信号を生成する。
- [0098] データ信号生成部2044は、スケジューラ2042により各サブフレームへの割当てが決定されたユーザ端末10に対するデータ信号（PD SCH）を生成する。データ信号生成部2044により生成されるデータ信号には、上位制御信号生成部2045により生成された上位制御信号（例えば、ABSパターンを示すビットマップ情報、サブフレームに設定される電力比、Measurement resource等）が含まれる。
- [0099] 上位制御信号生成部2045は、ABSパターンを示すビットマップ情報、サブフレームに設定される電力比等を含む上位制御信号を生成する。上記第1の態様が適用される場合、固定サイズのビットマップ情報が上位制御信号に含まれる。上記第2の態様が適用される場合には、ABSとReduced power ABSの設定数に応じてサイズが変化するビットマップ情報が上位制御信号に含まれる。上位制御信号生成部2045で生成された上位制御信号は、データ信号生成部2044に出力され、データ信号（PD SCH）に組み込まれる。
- [0100] 信号多重部2046は、制御信号生成部2043で生成された制御信号と

、データ信号生成部2044で生成されたデータ信号と、不図示の参照信号生成部で生成された参照信号（例えば、CRS）とを多重して送信信号を生成する。信号多重部2046で生成された送信信号は、送受信部203に出力され、アンプ部202及び送受信アンテナ201を介してユーザ端末10に送信される。

[0101] 次に、図15を参照して、ユーザ端末10が有するベースバンド信号処理部104の機能ブロックについて説明する。なお、図15に示す機能ブロックは、本発明を説明するために簡略化したものであり、ユーザ端末が備えるベースバンド信号処理部において通常備える構成は備えているものとする。

[0102] 図15に示すように、ユーザ端末10が有するベースバンド信号処理部104は、信号分離部1041と、制御信号復調部1042と、ABSパターン／電力比決定部1044と、データ信号復調部1043と、受信品質測定部1045とを含んで構成されている。

[0103] 信号分離部1041は、送受信部103を介して無線基地局20から受信した受信信号を、制御信号、データ信号及び参照信号に分離する。信号分離部1041により分離された制御信号、データ信号及び参照信号は、それぞれ制御信号復調部1042、データ信号復調部1043及び受信品質測定部1045に出力される。

[0104] 制御信号復調部1042は、信号分離部1041から入力された制御信号を復調する。そして、復調した制御信号から自装置に対するデータ信号（PDSCH）の割り当ての有無を判定する。

[0105] ABSパターン／電力比決定部1044は、無線基地局から事前に上位制御信号で通知されるABSパターンを示すビットマップ情報及び電力比に基づいて、ABSパターンや各サブフレームに設定されている電力比を決定する。なお、ABSパターン／電力比決定部1044は、サブフレームに設定される電力比と識別子とが対応付けられたテーブルを参照して、上位制御信号で通知されるビットマップ情報から各サブフレームに設定されている電力比を決定することができる。ABSパターン／電力比決定部1044により

決定されたPDSCH／CRS電力比は、データ信号復調部1043に出力される。

[0106] データ信号復調部1043は、ABSパターン／電力比決定部1044により決定された電力比を用いて各サブフレームに割り当てられたデータ信号（PDSCH）を復調する。データ信号復調部1043でデータ信号を復調することにより、無線基地局20から送信された送信信号が再生される。なお、データ信号に含まれる上位制御信号は、アプリケーション部105に出力される。

[0107] 受信品質測定部1045は、信号分離部1041から入力された参照信号に基づいて受信品質を測定する。また、受信品質測定部1045は、ABSパターン／電力比決定部1044から出力された各サブフレームの電力比に基づいて、受信品質（CQI）を測定する。受信品質測定部1045により測定された受信品質は、送受信部103に出力され、アンプ部102及び送受信アンテナ101を介して無線基地局20に送信（フィードバック）される。

[0108] 本発明は、上記実施の形態に限定されず、様々変更して実施することが可能である。例えば、本発明の範囲を逸脱しない限りにおいて、上記説明における、各サブフレームに設定される電力比の生成方法、送信方法については適宜変更して実施することが可能である。その他、本発明の範囲を逸脱しないで適宜変更して実施することが可能である。

[0109] 本出願は、2012年3月16日出願の特願2012-060640に基づく。この内容は、全てここに含めておく。

請求の範囲

- [請求項1] 無線基地局が、無線フレームを構成する複数のサブフレームに対して、少なくとも3種類以上の異なる送信電力を設定すると共に、各サブフレームにおける参照信号と共有データチャネル信号との電力比を決定するステップと、前記複数のサブフレームに設定される送信電力の種別パターンを示すビットマップ情報を生成するステップと、前記ビットマップ情報及び前記電力比をユーザ端末及び／又は他の無線基地局に通知するステップと、を有し、
- 前記ビットマップ情報は、各サブフレームの電力比と識別子とが対応づけられたテーブルを参照して生成されることを特徴とする無線通信方法。
- [請求項2] 前記無線基地局は、前記複数のサブフレームとして、ノーマルサブフレームと、無送信電力区間となるサブフレーム（ABS）と、前記ノーマルサブフレームより送信電力が減じられたReduced power ABSと、を設定することを特徴とする請求項1に記載の無線通信方法。
- [請求項3] 前記識別子として、異なる電力比に対してそれぞれビット数が同じ特定のビット値が設定され、前記無線基地局は、前記特定のビット値を用いて固定サイズのビットマップ情報を生成することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の無線通信方法。
- [請求項4] 前記無線基地局は、前記ビットマップ情報の構成として、前記ビットマップ情報を用いて通知するサブフレーム数と同じビット数で構成されるベース部と、サイズが可変する拡張部を設定し、前記ベース部に対して複数の電力比の中から特定の電力比を識別するビット値を規定し、前記拡張部に対して他の電力比を識別するビット値を規定することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の無線通信方法。
- [請求項5] 前記無線基地局は、前記ビットマップ情報の構成として、前記ビットマップ情報を用いて通知するサブフレーム数と同じビット数で構成

されるベース部と、サイズが可変する拡張部を設定し、前記ベース部に対して前記ノーマルサブフレームを識別するビット値を規定し、前記拡張部にABS及びReduced power ABSを識別するビット値を規定することを特徴とする請求項2に記載の無線通信方法。

[請求項6] 前記テーブルにおいて、前記ノーマルサブフレームに対応する識別子を、前記ベース部に規定するビット値で示し、前記ABSと前記Reduced power ABSにそれぞれ対応する識別子を、前記ベース部に規定するビット値と前記拡張部に規定するビット値との組合せで示すことを特徴とする請求項5に記載の無線通信方法。

[請求項7] 前記無線基地局は、前記ユーザ端末に対して、前記ビットマップ情報と前記電力比をハイヤレイヤでシグナリングすることを特徴とする請求項1に記載の無線通信方法。

[請求項8] 前記無線基地局は、前記他の無線基地局に対して、前記ビットマップ情報と前記電力比をX2インターフェースを介して通知することを特徴とする請求項1に記載の無線通信方法。

[請求項9] 前記ユーザ端末は、前記ビットマップ情報と前記電力比に基づいて、各サブフレームにおける共有データチャネル信号の電力を算出すると共に、前記無線基地局にフィードバックするチャネル品質情報を生成することを特徴とする請求項1に記載の無線通信方法。

[請求項10] 前記他の無線基地局は、前記ビットマップ情報と前記電力比に基づいて、前記他の無線基地局に接続するユーザ端末からフィードバックされるチャネル品質情報を更新することを特徴とする請求項1に記載の無線通信方法。

[請求項11] 複数のサブフレームに対して、少なくとも3種類以上の異なる送信電力を設定する電力設定部と、

各サブフレームにおける参照信号と共有データチャネル信号との電力比を決定する電力パラメータ決定部と、

前記複数のサブフレームに設定される送信電力の種別パターンを示すビットマップ情報を生成するビットマップ生成部と、

前記ビットマップ情報及び前記電力比をユーザ端末及び／又は他の無線基地局に通知する送受信部と、を有し、

前記ビットマップ生成部は、各サブフレームの電力比と識別子とが対応づけられたテーブルを参照して前記ビットマップ情報を生成することを特徴とする無線基地局。

[請求項12]

無線基地局から通知される、無線フレームを構成する複数のサブフレームにそれぞれ設定される送信電力を識別するビットマップ情報と、各サブフレームにおける参照信号と共有データチャネル信号との電力比と、を受信する受信部と、

受信したビットマップ情報及び電力比に基づいて、各サブフレームにおける共有データチャネル信号の電力を算出する電力決定部と、前記無線基地局にフィードバックするチャネル品質情報を生成する生成部と、を有することを特徴とするユーザ端末。

[請求項13]

無線基地局と、前記無線基地局に接続するユーザ端末とを備えた無線通信システムにおいて、

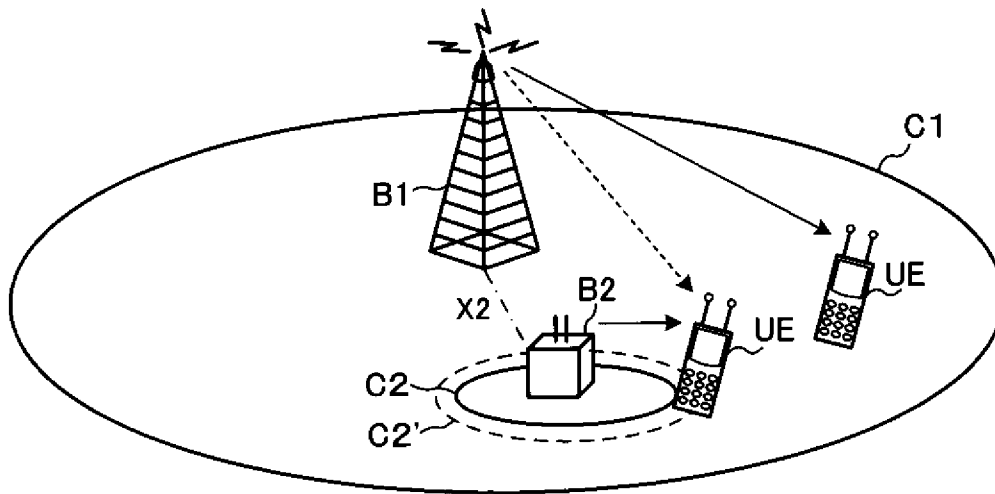
前記無線基地局は、複数のサブフレームに対して、少なくとも3種類以上の異なる送信電力を設定する電力設定部と、各サブフレームにおける参照信号と共有データチャネル信号との電力比を決定する電力パラメータ決定部と、前記複数のサブフレームに設定される送信電力の種別パターンを示すビットマップ情報を生成するビットマップ生成部と、前記ビットマップ情報及び前記電力比をユーザ端末及び／又は他の無線基地局に通知する送受信部と、を有し、

前記ユーザ端末は、前記ビットマップ情報及び前記電力比を受信する受信部と、受信したビットマップ情報及び電力比に基づいて、各サブフレームにおける共有データチャネル信号の電力を算出する電力決定部と、前記無線基地局にフィードバックするチャネル品質情報を生

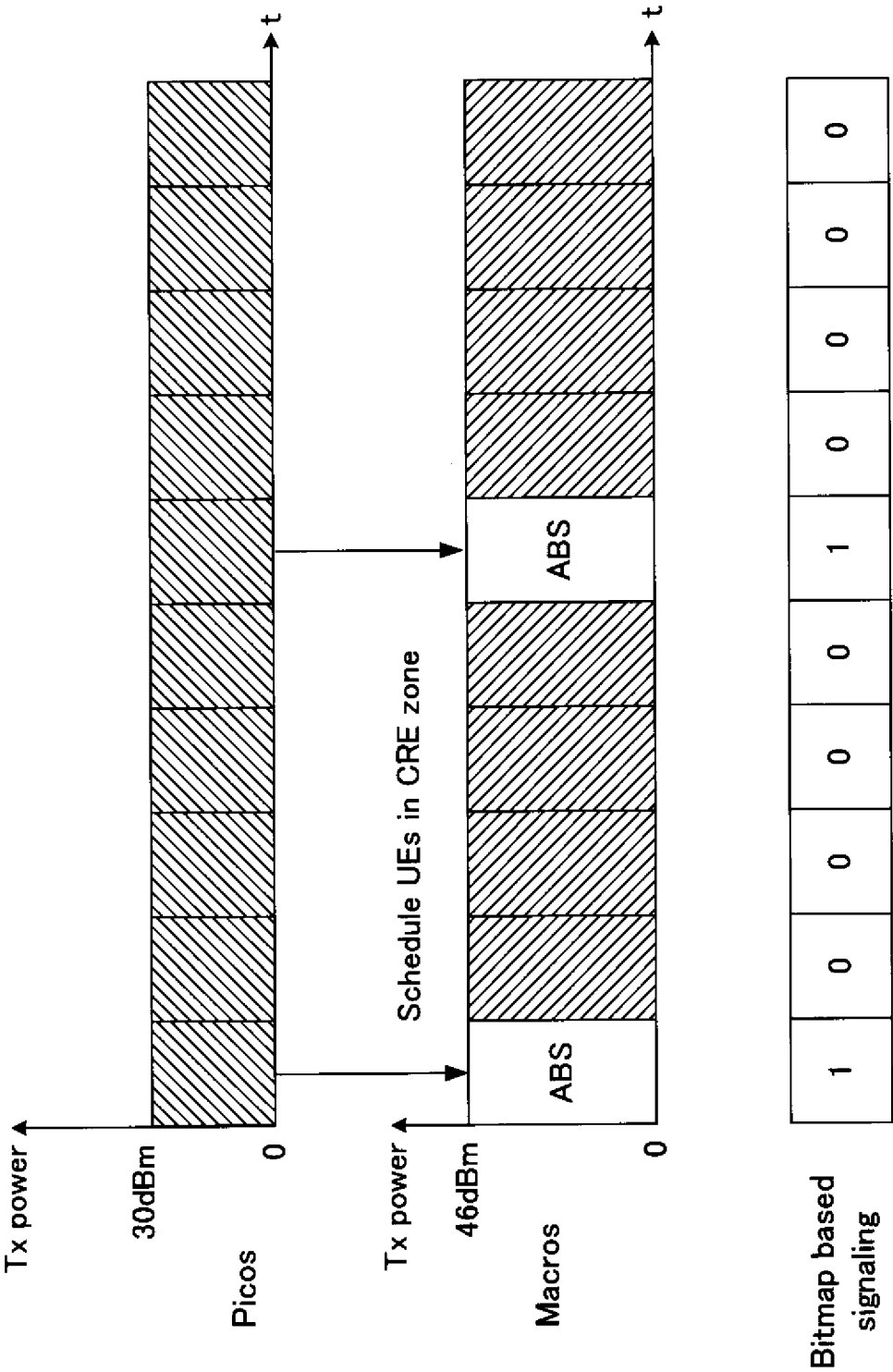
成する生成部と、を有し、

前記ビットマップ情報は、各サブフレームの電力比と識別子とが対応づけられたテーブルを参照して生成されることを特徴とする無線通信システム。

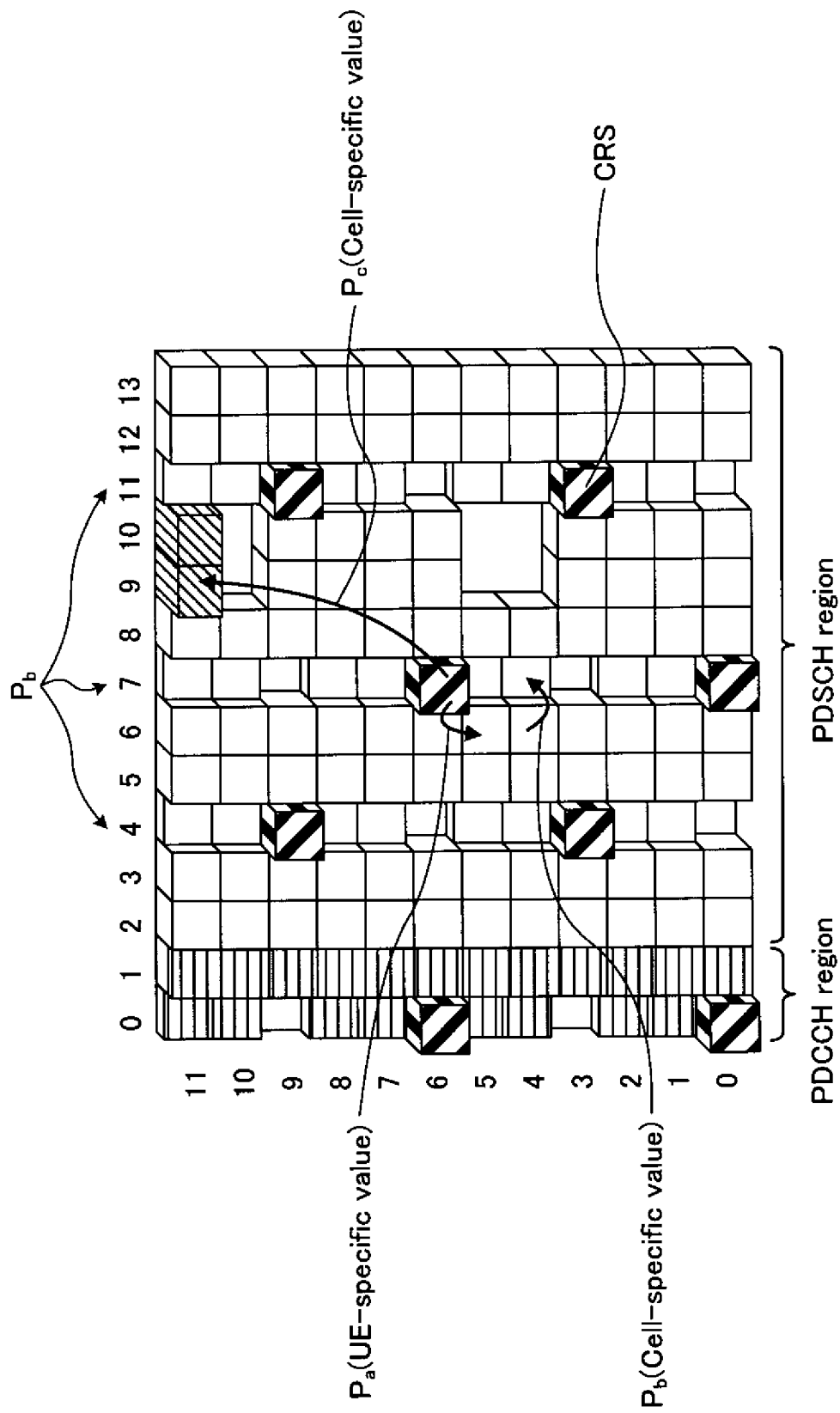
[図1]



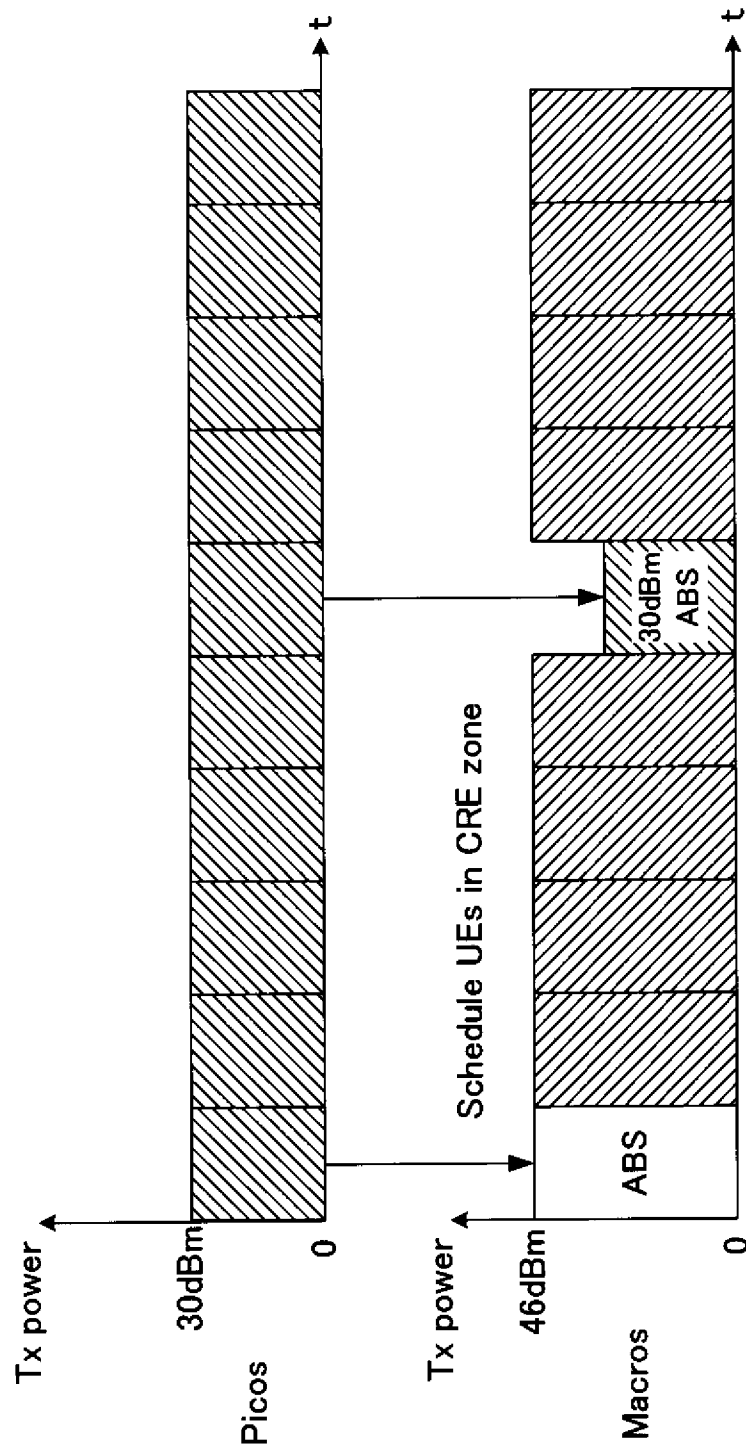
[図2]



[図3]



[図4]



[圖5]

圖5A

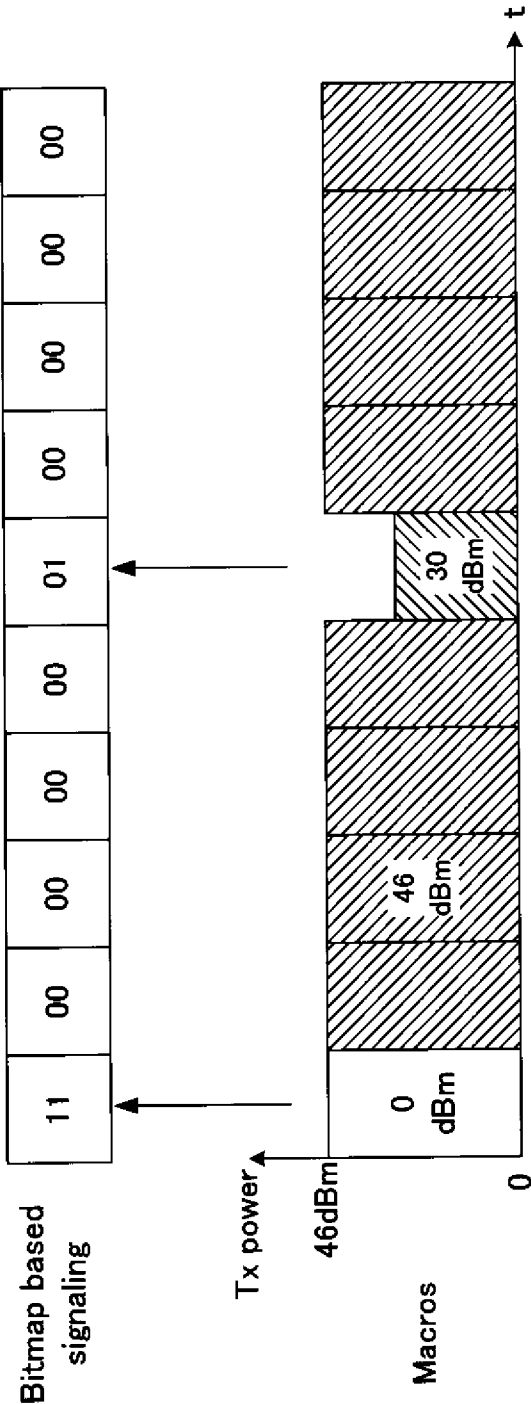


圖5B

Power value	Power parameter	Code
X (e.g. 46dBm)	CRS power, Pa, Pb	00
Y (e.g. 30dBm)	CRS power, Pa-1, Pb-1	01
Z (0)	CRS power, Pa-2, Pb-2	11

mapping table

[図6]

図6A

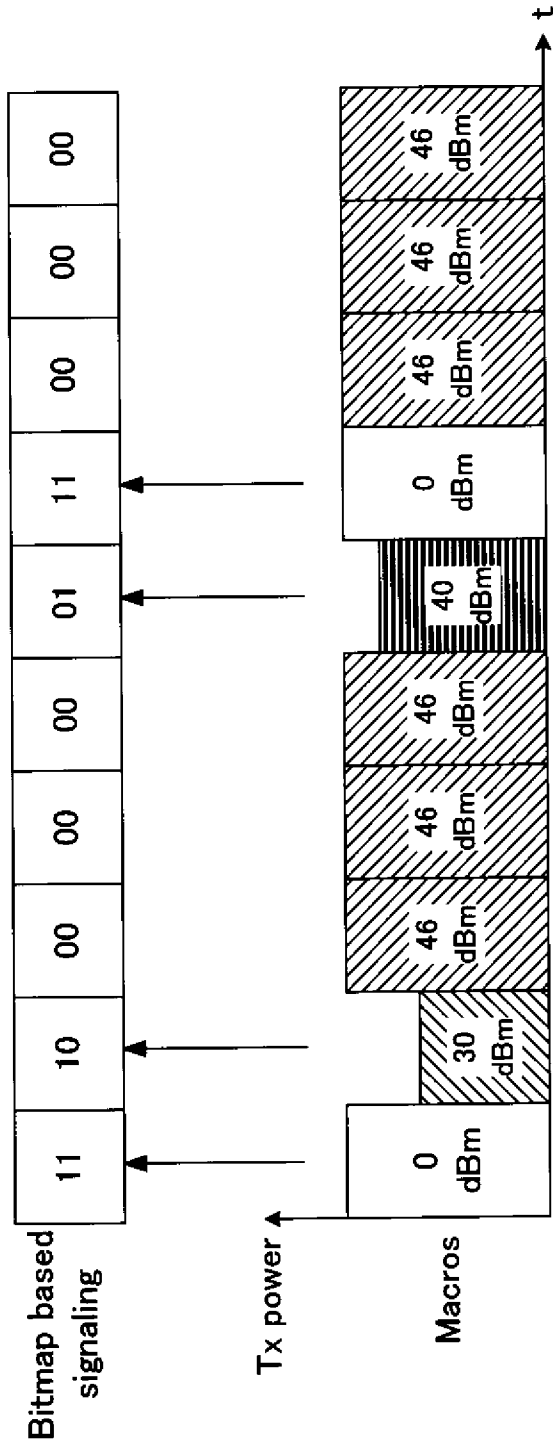


図6B

Power value	Power parameter	Code
X (46dBm)	CRS power, Pa, Pb	00
Y (40dBm)	CRS power, Pa-1, Pb-1	01
Z (30dBm)	CRS power, Pa-2, Pb-2	10
W (0)	CRS power, Pa-3, Pb-3	11

mapping table

[図7]

図7A

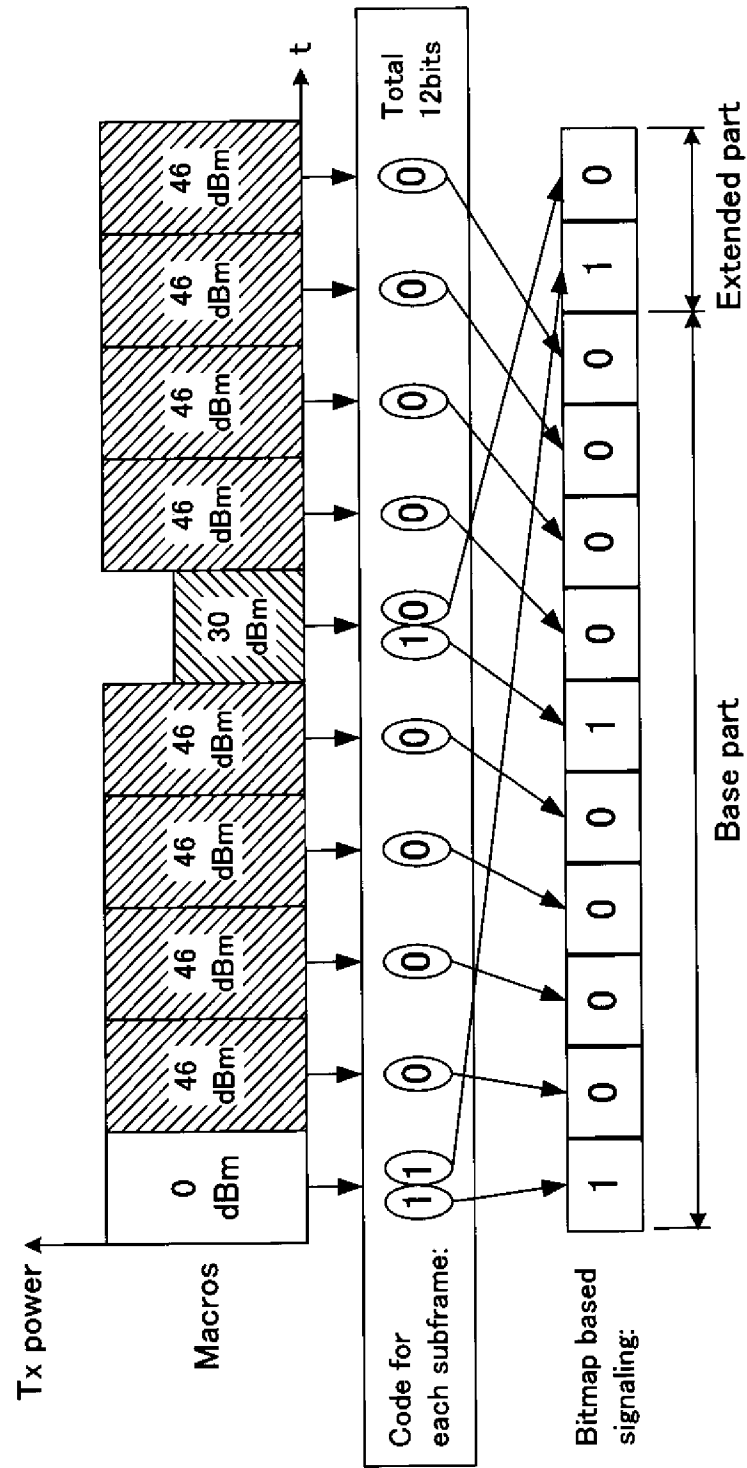


図7B

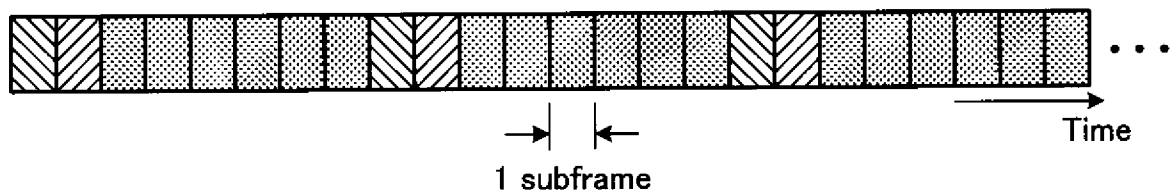
Power value	Code	Power parameter
X (46dBm)	0	CRS power, Pa, Pb
Y (30dBm)	10(1→Base part, 0→extended part)	CRS power, Pa-1, Pb-1
Z (0)	11(1→Base part, 1→extended part)	CRS power, Pa-2, Pb-2

mapping table

8A

mapping table

	Subframe semi-statistically configured as normal subframes
	Subframe semi-statistically configured as ABSs
	Subframe dynamically configured as normal subframes or ABSs



[図10]

図 10A

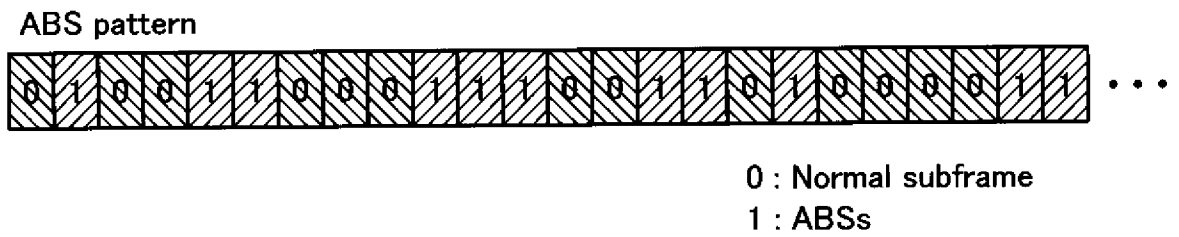


図 10B

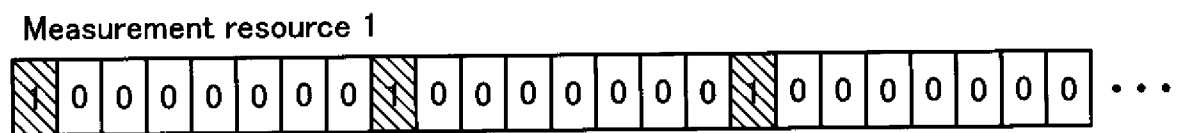
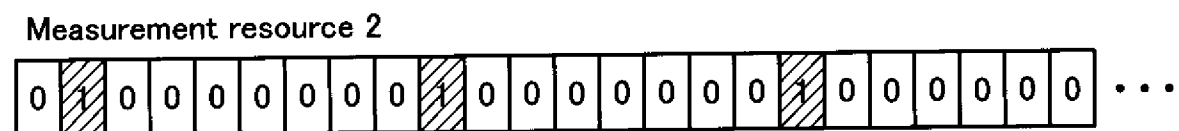
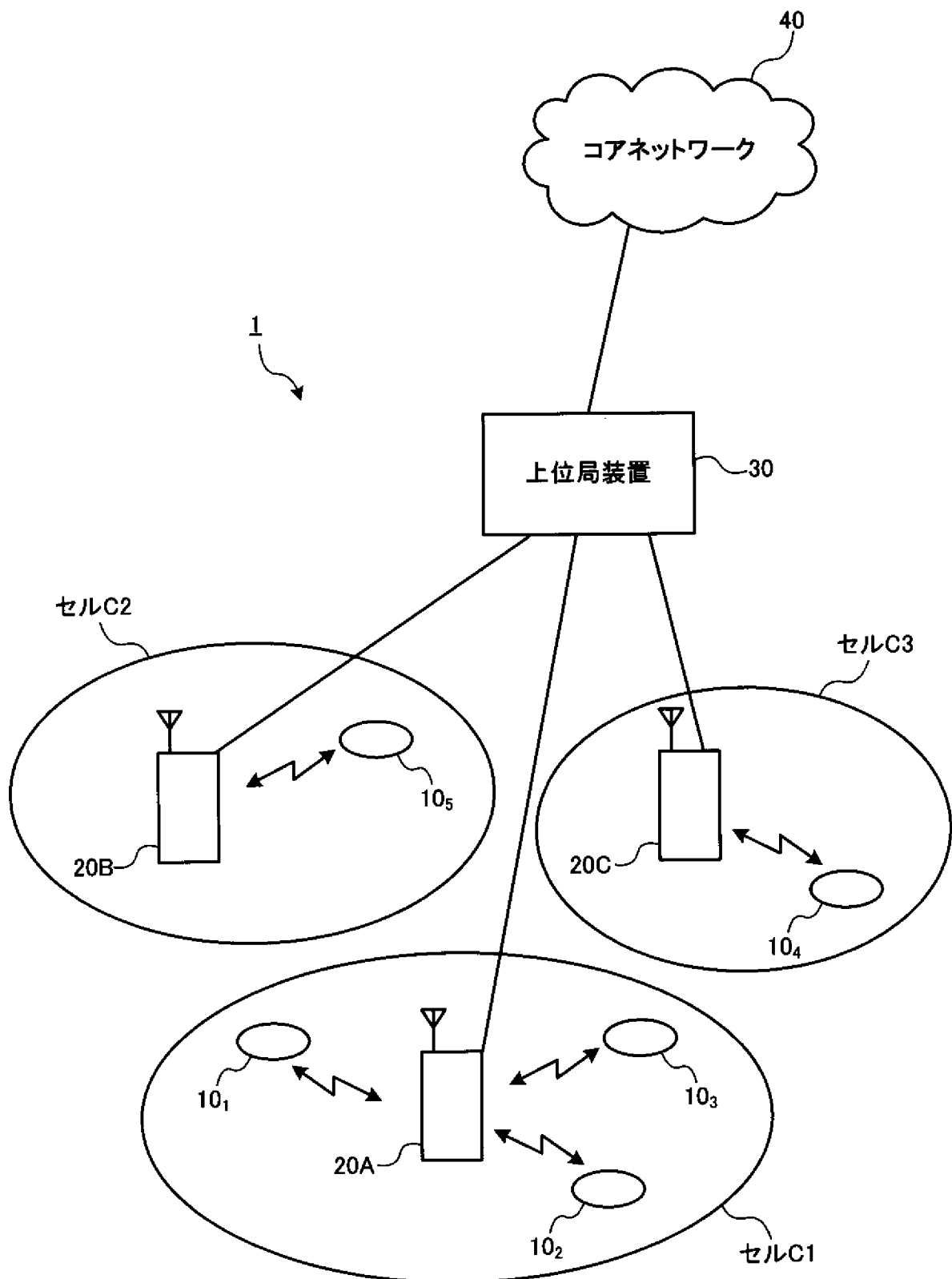


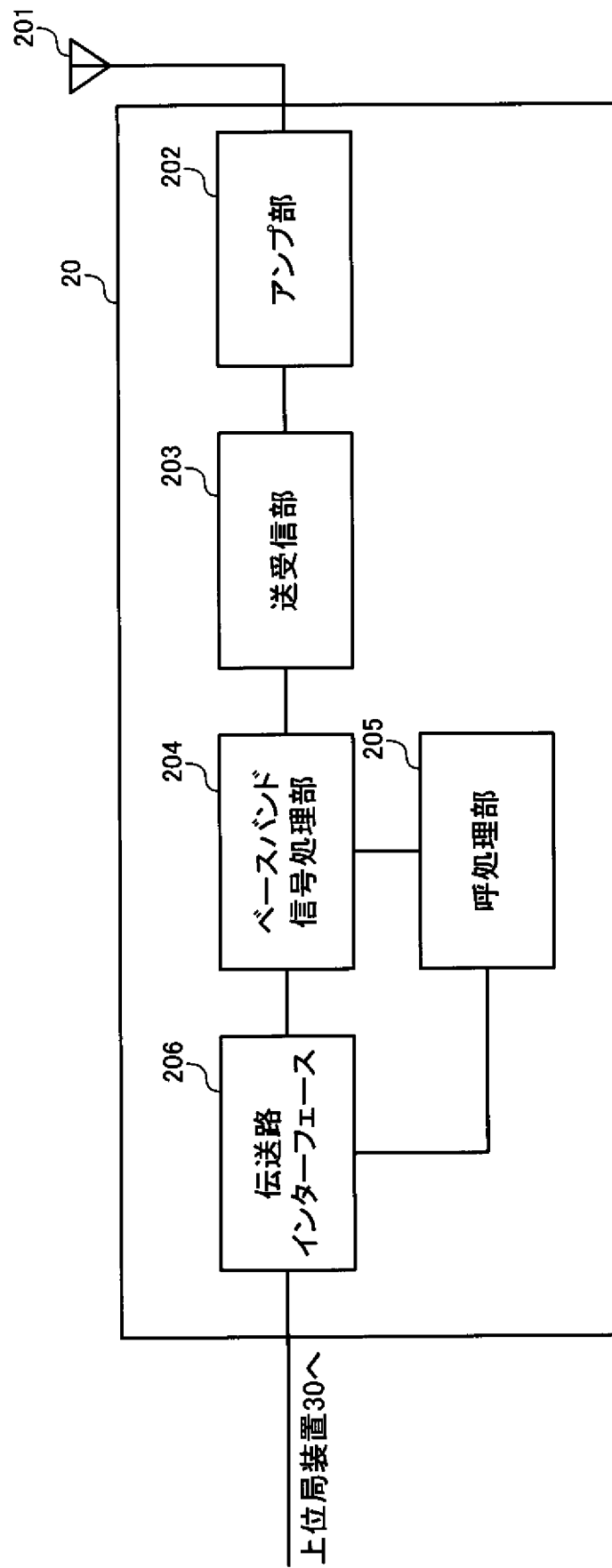
図 10C



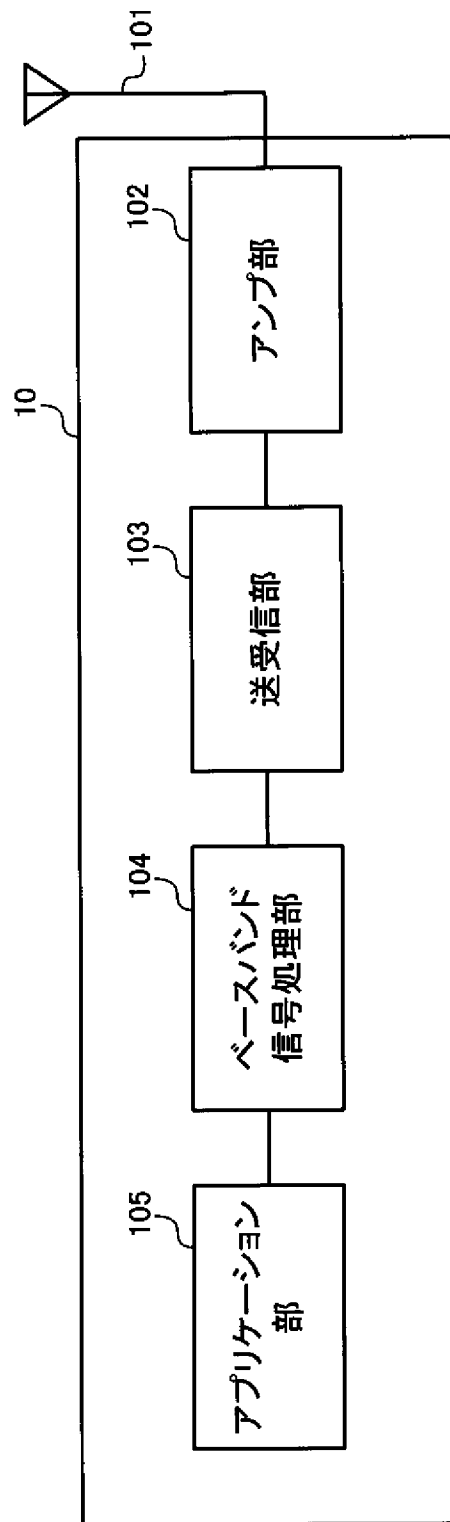
[図11]



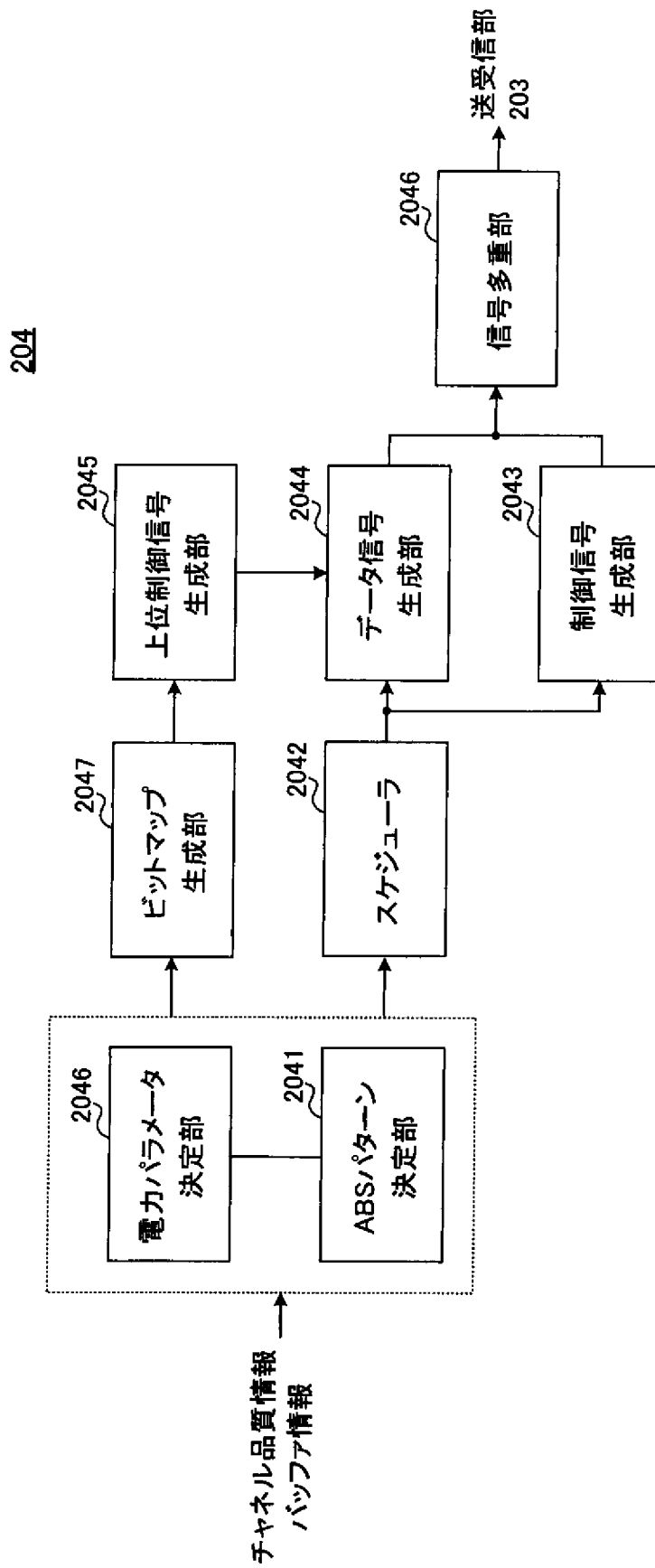
[図12]



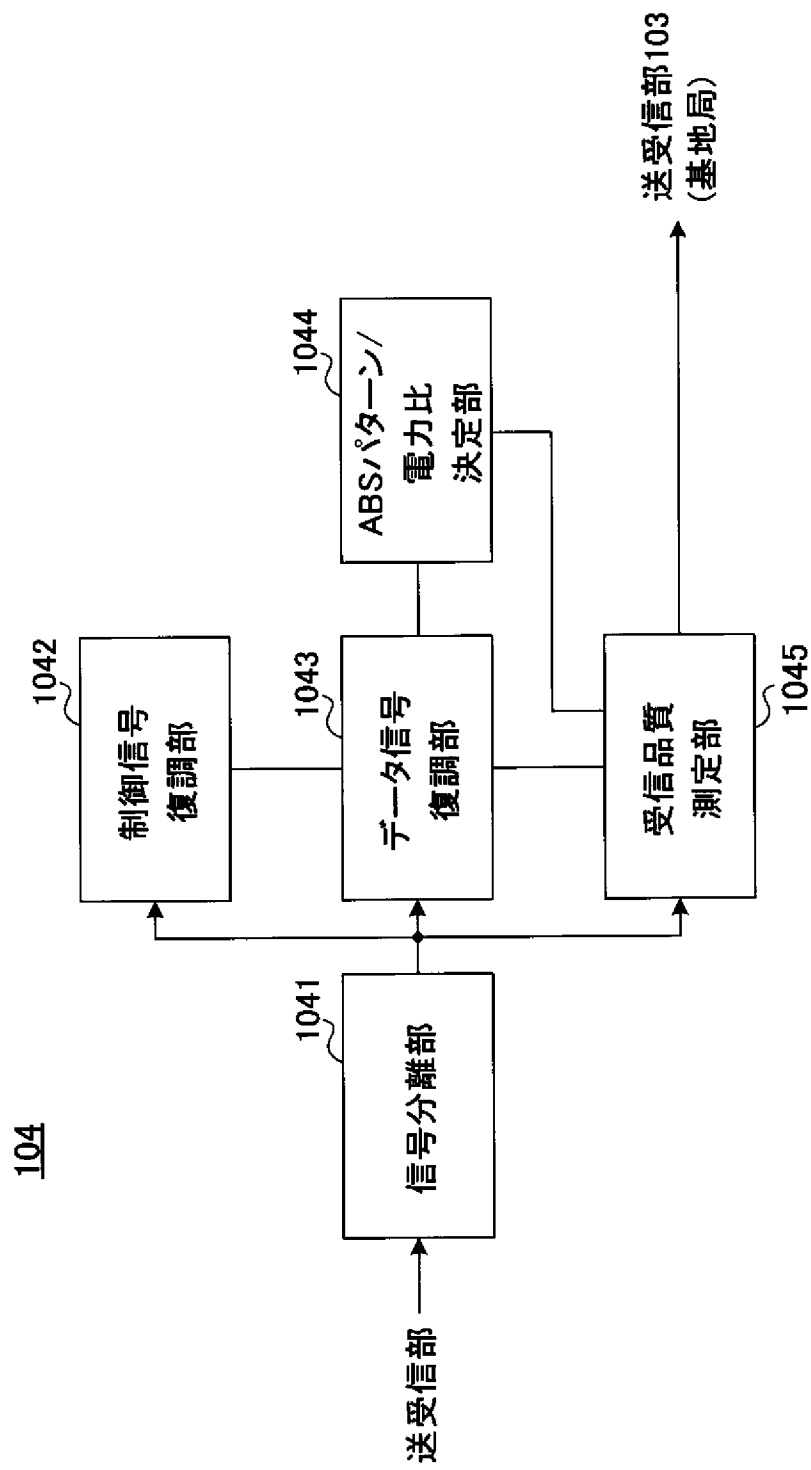
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/056646

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W16/02(2009.01)i, H04W52/54(2009.01)i, H04W72/04(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)

H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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	Alcatel-Lucent Shanghai Bell, Alcatel-Lucent, Consideration of Signalling Support for Non-Zero Power ABS, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #68 R1-120488, 2012.02.02	1-3, 7, 11, 13 8-10, 12 4-6
Y	3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release 11), 3GPP TS 36.300, V11.1.0, 2012.03.14, 16.1.5	8
Y	Ericsson, ST-Ericsson, Signalling support for reduced non-zero power ABS, GPP TSG-RAN WG1 #68 R1-120804, 2012.01.31	9, 10, 12



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

01 April, 2013 (01.04.13)

Date of mailing of the international search report

16 April, 2013 (16.04.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/056646

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Ericsson, ST-Ericsson, On Reduced Power ABS, 3GPP TSG-RAN WG #77 Tdoc R2-120469, 2012.01.31	1-13
A	NEC Group, Signaling support for non-zero transmission power ABS, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #68 R1-120888, 2012.02.13	1-13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04W16/02 (2009.01) i, H04W52/54 (2009.01) i, H04W72/04 (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 (I P C))

Int.Cl. H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 Y A	Alcatel-Lucent Shanghai Bell, Alcatel-Lucent, Consideration of Signalling Support for Non-Zero Power ABS, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #68 R1-120488, 2012.02.02	1-3, 7, 11, 13 8-10, 12 4-6
Y	3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release 11), 3GPP TS 36.300, V11.1.0, 2012.03.14, 16.1.5	8

☒ 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

0 1 . 0 4 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 6 . 0 4 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

田部井 和彦

5 J

4 7 7 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 3 4

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
Y	Ericsson, ST-Ericsson, Signalling support for reduced non-zero power ABS, GPP TSG-RAN WG1 #68 R1-120804, 2012.01.31	9, 10, 12
A	Ericsson, ST-Ericsson, On Reduced Power ABS, 3GPP TSG-RAN WG #77 Tdoc R2-120469, 2012.01.31	1-13
A	NEC Group, Signaling support for non-zero transmission power ABS, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #68 R1-120888, 2012.02.13	1-13