

(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
2016年10月6日(06.10.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/158535 A1

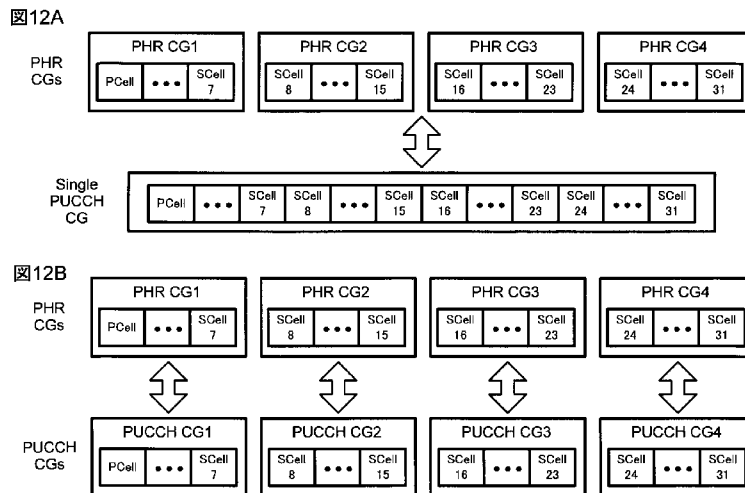
- (51) 国際特許分類:
H04W 52/34 (2009.01) H04J 99/00 (2009.01)
H04J 11/00 (2006.01) H04W 72/04 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/058867
- (22) 国際出願日: 2016年3月18日(18.03.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-071924 2015年3月31日(31.03.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社NTTドコモ(NTT DOCOMO, INC.) [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: 武田 一樹(TAKEDA, Kazuki); 〒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NTTドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 内野 徹(UCHINO, Tooru); 〒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NTTドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 永田 聡(NAGATA, Satoshi); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目
- (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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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,

[続葉有]

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

(54) 発明の名称: ユーザ端末、無線基地局及び無線通信方法

[図12]



(57) Abstract: The present invention appropriately performs communication even when the number of component carriers which can be set for a user terminal is expanded further than that in an existing system. The user terminal according to a mode of the present invention can perform communication by using a plurality of component carriers (CC) and comprises: a generating unit that generates a power headroom report (PHR) including information relating to power headroom (PH) for each CC constituting a predetermined cell group, among activated CCs; and a transmitting unit that transmits the generated PHR.

(57) 要約: ユーザ端末に設定可能なコンポーネントキャリア数が既存システムより拡張される場合であっても、通信を適切に行うこと。本発明の一態様に係るユーザ端末は、複数のコンポーネントキャリア (CC: Component Carrier) を利用して通信可能なユーザ端末であって、アクティベートされたCCのうち、所定のセルグループを構成するCCごとのPH (Power Headroom) に関する情報を含むPHR (Power Headroom Report) を生成する生成部と、生成したPHRを送信する送信部と、を有する。



WO 2016/158535 A1



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, 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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：ユーザ端末、無線基地局及び無線通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、次世代移動通信システムにおけるユーザ端末、無線基地局及び無線通信方法に関する。

背景技術

[0002] UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) ネットワークにおいて、さら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) が仕様化された (非特許文献1)。そして、LTEからのさらなる広帯域化及び高速化を目的として、LTEアドバンスと呼ばれるLTEの後継システム (LTE-Aとも呼ばれる) が検討され、LTE Rel. 10~12として仕様化されている。

[0003] LTE Rel. 10~12の広帯域化技術の1つは、キャリアアグリゲーション (CA: Carrier Aggregation) である。CAによれば、複数の基本周波数ブロックを一体として通信に用いることができる。CAにおける基本周波数ブロックは、コンポーネントキャリア (CC: Component Carrier) と呼ばれ、LTE Rel. 8のシステム帯域に相当する。

[0004] また、LTEでは、ユーザ端末 (UE) がネットワーク側の装置 (例えば、無線基地局 (eNB)) に対して、サービングセル毎の上り余剰送信電力 (PH: Power Headroom) に関する情報を含むPHR (Power Headroom Report) をフィードバックする。無線基地局は、PHRに基づいてユーザ端末の上り送信電力を動的に制御することができる。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 非特許文献1: 3GPP TS 36.300 “Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Ac

cess Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2”

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] LTEの後継システム(LTE Rel. 10~12)におけるCAでは、ユーザ端末あたりの設定可能なCC数が最大5個に制限されている。一方、LTEのさらなる後継システムであるLTE Rel. 13以降では、より柔軟かつ高速な無線通信を実現するために、ユーザ端末に設定可能なCC数の制限を緩和し、6個以上のCC(5個を超えるCC)を設定することが検討されている。ここで、設定可能なCC数を6個以上とするキャリアアグリゲーションは、例えば、拡張CAなどと呼ばれてもよい。

[0007] しかしながら、ユーザ端末に設定可能なCC数が6個以上(例えば、32個)に拡張される場合、既存システム(Rel. 10~12)におけるPHRの利用方法をそのまま適用することが困難となる。例えば、既存システムでは、5CC以下のCAを前提としているため、6CC以上のCAを適用する場合、各CCについてのPHに関する情報を無線基地局に適切なタイミングで通知できない場合がある。このため、無線基地局がユーザ端末の上り送信電力を適切に制御できなくなるおそれがある。

[0008] 本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、ユーザ端末に設定可能なコンポーネントキャリア数が既存システムより拡張される場合であっても、通信を適切に行うことができるユーザ端末、無線基地局及び無線通信方法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

[0009] 本発明の一態様に係るユーザ端末は、複数のコンポーネントキャリア(CC: Component Carrier)を利用して通信可能なユーザ端末であって、アクティベートされたCCのうち、所定のセルグループを構成するCCごとのPH(Power Headroom)に関する情報を含むPHR(Power Headroom Report)を生成する生成部と、生成したPHRを送信する送信部と、を有する。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、ユーザ端末に設定可能なコンポーネントキャリア数が既存システムより拡張される場合であっても、通信を適切に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1] Rel. 13 CAの一例を示す図である。

[図2] PUCCH CGモードの一例を示す図である。

[図3] 第1の実施形態におけるPHRタイマ及びパラメータセットの適用範囲を示す図である。

[図4] 第1の実施形態におけるPHR MAC CEの一例を示す図である。

[図5] 第2の実施形態におけるPHRタイマ及びパラメータの適用範囲を示す図である。

[図6] 第2の実施形態におけるPHR MAC CEの一例を示す図である。

[図7] 第1の実施形態におけるPHRトリガのタイミングの一例を示す図である。

[図8] 図7の時刻 t_1 及び t_2 で送信されるPHRの一例を示す図である。

[図9] 余剰電力(PH)とPUCCH/PUSCH送信電力との関係の一例を示す図である。

[図10] 第2の実施形態におけるPHRトリガのタイミングの一例を示す図である。

[図11] 図10Bで送信されるPHRの一例を示す図である。

[図12] PHR CGとPUCCH CGとの対応関係の一例を示す図である。

[図13] PHR CGとPUCCH CGとの対応関係の別の一例を示す図である。

[図14] 方法1の概念説明図である。

[図15] 図14で送信されるPHR MAC CEの構成の一例を示す図である。

[図16]上り共有チャネルに用いられるLCID値の一例を示す図である。

[図17]方法2の概念説明図である。

[図18]図17で送信されるPHR MAC CEの構成の一例を示す図である。

[図19]方法2の別の一例を示す図である。

[図20]本発明の一実施形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。

[図21]本発明の一実施形態に係る無線基地局の全体構成の一例を示す図である。

[図22]本発明の一実施形態に係る無線基地局の機能構成の一例を示す図である。

[図23]本発明の一実施形態に係るユーザ端末の全体構成の一例を示す図である。

[図24]本発明の一実施形態に係るユーザ端末の機能構成の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] 従来のLTEの後継システム(LTE Rel. 10~12)におけるCAでは、ユーザ端末当たり設定可能なCC数が最大5個に制限されている。一方、LTEのさらなる後継システムであるLTE Rel. 13以降においては、ユーザ端末当たり設定可能なCCの数の制限を緩和し、6個以上のCC(セル)を設定する拡張キャリアアグリゲーション(CA enhancement、enhanced CA、Rel. 13 CAなどともいう)が検討されている。

[0013] 図1は、Rel. 13 CAの一例を示す図である。図1に示すように、Rel. 13 CAでは、例えば、最大32個のCCを束ねることが想定される。このように多くのCCに関する上り制御情報(UCI)をPCellのPUCCHのみで送信することは、通信オーバーヘッドや制御性の観点から非効率であるため、Rel. 13 CAではPUCCHセルグループ(PUCCH

CCH CG) をサポートすることが検討されている。

[0014] PUCCH CGごとに1つのPUCCHセルが設定される。例えば、PUCCHセル (PUCCH設定セル) は、PCellであってもよいし、PUCCH送信可能に設定されたSCell (PUCCH SCell) であってもよい。図1の場合、それぞれ8つのセルから構成されるPUCCH CGが4つ設定されており、SCell 8やSCell 24などがPUCCH SCellとして設定されている。

[0015] なお、PUCCH CGは、必ずしも2つ以上設定されなくてもよい。Rel. 13 CAは、複数のPUCCHセルが設定される (Multiple PUCCH CGs) モードと、単一のセル (PCell) だけでPUCCHを送信する (Single PUCCH CG) モードをサポートすることが検討されている。

[0016] 図2は、PUCCH CGモードの一例を示す図である。図2Aは、ユーザ端末が複数のセルを用いてeNBに上り信号を送信する例を示している。また、図2B及び2Cは、図2Aの例に対応するPUCCH CGモードの例を示している。例えば、複数のPUCCH CGが設定されてもよいし (図2B)、1つのPUCCH CGが設定されてもよい (図2C)。

[0017] ところで、LTEでは、ユーザ端末が無線基地局に対して、サービングセル毎のPHに関する情報 (PH情報) を含むPHR (Power Headroom Report) をフィードバックする。PHRは、MAC PDU (Medium Access Control Protocol Data Unit) に含まれるPHR MAC CE (Control Element) により構成される。PHRは、PUSCH (Physical Uplink Shared Channel) を用いてMACシグナリングにより送信される。無線基地局は、受信したPHRに基づいてユーザ端末の送信電力を動的に制御することができる。

[0018] 現状、2タイプのPH (Type 1 PH、Type 2 PH) が規定されている。Type 1 PHは、PUSCHのみを考慮した場合のPHであり、Type 2 PHは、PUSCH及びPUCCHの両方を考慮した場合のPHである。なお、PH情報は、PHの値であってもよいし、P

Hの値（又はレベル）と関連付けられたインデックスであってもよい。

[0019] 無線基地局は、ユーザ端末に対して、PHR送信条件に関するPHR設定情報を送信する。例えば当該通知には、RRCシグナリングが用いられる。ユーザ端末は、通知されたPHR設定情報に基づいて、PHRを送信するタイミングを判断する。つまり、PHR送信条件を満たす場合、PHRがトリガされる。

[0020] ここで、PHR設定情報としては、例えば、2つのタイマ（periodicPHR-Timer及びprohibitPHR-Timer）と、所定の閾値（dl-PathlossChange）と、を用いることができる。例えば、prohibitPHR-Timerが満了（expire）し、下りリンクのパスロス値が以前のPHR送信時の値からdl-PathlossChange以上値が変化した場合に、PHRがトリガされる。また、periodicPHR-Timerが満了した場合にも、PHRがトリガされる。他にもPHRがトリガされる条件は規定され得るが、ここでは説明を省略する。PHR設定情報は、PHRタイマ及びパラメータセットと呼ばれてもよい。

[0021] しかしながら、既存システム（Rel. 10～12）では、5CC以下のCAを前提としているため、6CC以上のCAを適用する場合に、どのようにPHRを送信するかが定められていない。このため、全CCについてのPH情報を無線基地局に通知できない場合がある。

[0022] また、既存システムのCAでは、PUCCHを送信可能なCCは1CC以下であったため、2CC以上でPUCCHを送信可能な場合のPHR構成が定められていない。このため、無線基地局は所定のPUCCHセルについて、PHを適切に把握できないおそれがある。

[0023] 以上のように、6CC以上のCAを適用する場合には、適切なPHR報告を行うことができず、無線基地局がユーザ端末の各CCの上り送信電力を適切に制御できなくなるおそれがある。これにより、上りリンクスループットの低下や通信品質の劣化を招き、拡張CAの効率が劣化するおそれがある。

[0024] そこで、本発明者らは、LTE Rel. 13以降において、6個以上のCC（例えば、32個のCC）に対応した上り送信電力制御を可能とするた

めに、既存システムとは異なる新しいPHR構成を導入することを着想し、本発明に至った。

[0025] 以下、本発明に係る実施形態について説明する。各実施形態では、ユーザ端末が従来のPHR (PHR MAC CE) でサポートできない9個以上のCCを設定される場合の例について説明するが、本発明の適用はこれに限られるものではない。例えば、8個以下、5個以下のCCを設定される場合であっても、各実施形態で説明するPHRを用いることができる。

[0026] (第1の実施形態：CAベースのPHR)

本発明の第1の実施形態では、従来のCAで用いられるPHRをさらに拡張したPHRを用いる。

[0027] 図3は、第1の実施形態におけるPHRタイマ及びパラメータセットの適用範囲を示す図である。図3に示されるように、第1の実施形態によれば、全PUCCH CG (つまり全CC) を1つのタイマ及びパラメータセットで管理する。つまり、いずれかのCCでPHRがトリガされたら、アクティベートされた (アクティブな) 全CCのPH情報を含むPHRを送信する。

[0028] 図4は、第1の実施形態におけるPHR MAC CEの一例を示す図である。図4の構成では、既存システムのCAで用いられるPHR (Extended PHR MAC CE) とは異なり、最大32セルについてのPH情報を含むことができる。PUCCHセル (PCell及びPUCCH SCell) については、Type 2 PH情報も含める。

[0029] 図4に示すように、CAベースの場合、各セルについて昇順に、Type 2 PH情報及びType 1 PH情報を含むようにPHRが構成される。ここで、Type 2 PH情報を通知する必要のないCC (PUCCHが設定されていないSCell) については、Type 1 PH情報のみが含まれる。

[0030] 以上、第1の実施形態によれば、6CC以上のCAを適用する場合であっても、全てのCCのPH情報を含むPHRを無線基地局に通知することができる。

[0031] (第2の実施形態：DCベースのPHR)

本発明の第2の実施形態では、従来のDCで用いられるPHRをさらに拡張したPHRを用いる。

[0032] 図5は、第2の実施形態におけるPHRタイマ及びパラメータの適用範囲を示す図である。図5に示されるように、第2の実施形態によれば、PUCCH CGごとに別々のタイマ及びパラメータセットで管理する。また、いずれかのCCでPHRがトリガされたら、アクティベートされた（アクティブな）全CCのPH情報を含むPHRを送信する。

[0033] 図6は、第2の実施形態におけるPHR MAC CEの一例を示す図である。図6の構成では、既存システムのDCで用いられるPHR (Dual Connectivity PHR MAC CE) とは異なり、最大32セルについてのPH情報を含むことができる。PUCCHセル (PCell及びPUCCH SCell) については、Type 2 PH情報も含める。

[0034] 図6に示すように、DCベースの場合、PUCCHセルについて昇順に、まずType 2 PH情報を含み、その後各セルについて昇順に、Type 1 PH情報を含むようにPHRが構成される。ここで、Type 2 PH情報を通知する必要のないCC (PUCCHが設定されていないSCell) については、Type 1 PH情報のみが含まれる。

[0035] 以上、第2の実施形態によれば、6CC以上のCAを適用する場合であっても、全てのCCのPH情報を含むPHRを無線基地局に通知することができる。

[0036] なお、第1及び第2の実施形態に示した例は一例に過ぎず、データの配列順、数などはこれに限られない。例えば、情報を含めるセル数は最大32セルに限られない。また、PUCCH SCellについては、Type 2 PH情報を含めない構成とすることで、情報量を低減してもよい。

[0037] また、第1及び第2の実施形態におけるPHR MAC CEに対応して、既存システム (Rel. 10~12) で利用されていないLCID (Logical Channel ID) が利用されてもよい。つまり、MAC PDUがMACへ

ッダに所定のLCIDを含むことで、当該MAC PDUが第1又は第2の実施形態におけるPHRに相当するMAC CEを含むことを示してもよい。

[0038] (第3の実施形態：PHR CG単位のPHR)

本発明の第3の実施形態では、CCを所定の規則に基づいてグルーピングしたPHR CG (PHRセルグループ) 単位で生成したPHRを用いる。

[0039] 第3の実施形態の説明の前に、本発明者らが当該実施形態を見出すに至るまでの検討及び着想について概説する。

[0040] 上述した第1及び第2の実施形態によれば、既存システムのPHRをベースとして拡張CAに対応したPHRを利用することができるため、実装コストは低く、移行が容易に行えるというメリットがある。一方で、第1の実施形態のように1つのPHRタイマ及びパラメータセットで管理する場合、CCごと(又はCGごと)に異なるPH報告周期やPH報告条件を設定することができない。例えば、PUCCH CG1は小さなパスロス変化でPHRを送信させ、PUCCH CG2は大きなパスロス変化でPHRを送信させる、といった制御ができない。

[0041] また、第1及び第2の実施形態では、いずれかのCCでPH報告がトリガされたときにアクティブな全CCのPH情報を送信することを前提としているが、その分オーバーヘッドが大きいという課題がある。ここで、PUCCH SCeIIのType 2 PH情報を削減することによりオーバーヘッドは低減可能である。しかしながら、Type 2 PH情報がPHRに含まれない場合、無線基地局はPUCCH SCeIIの電力を正しく把握できなくなる。

[0042] これらの課題について、以下で詳しく説明する。図7は、第1の実施形態におけるPHRトリガのタイミングの一例を示す図である。本例において、拡張CAの構成は図3と同じとする。また、PUCCH CG2については、下りリンクのパスロスが1dB変化した際($dl\text{-PathlossChange}=1\text{dB}$)にPHRを報告させる比較的細かなTPC (Transmit Power Control) が好ま

しく、PUCCH CG3については、パスロスが3 dB変化した際 (dl-PathlossChange=3dB) にPHRを報告させる比較的大まかなTPCが好ましい場合を想定する。

[0043] 第1の実施形態では、1つのPHRパラメータセットを用いることしかできないため、PUCCH CG3向けのパラメータセットでは、PUCCH CG2の電力制御を適切に行うことができない。一方、PUCCH CG2向けのパラメータセットでは、PUCCH CG3によるPHRトリガが増大し、不要な通信が増大することが問題となる。

[0044] オーバヘッドについて、PUCCH CG2向けのパラメータセットを用いる場合を例に説明する。図7の時刻 t_1 及び t_2 では、CG2のパスロス変化によりPHRがトリガされ、時刻 t_3 では、CG3のパスロス変化によりPHRがトリガされる。

[0045] 図8は、図7の時刻 t_1 及び t_2 で送信されるPHRの一例を示す図である。これらの時刻間でPSD (送信電力密度) が変化したCGはPUCCH CG2のみである。したがって、PUCCH CG2以外のPH情報は、これらのPHRで同じ (又はほぼ同じ) 内容が通知されるため、冗長である。

[0046] 次に、第1の実施形態において、PUCCH SCeIIのType 2 PH情報を削減することについて検討する。図9は、余剰電力 (PH) とPUCCH/PUSCH送信電力との関係の一例を示す図である。図9A及び9Bは、PCeIIに関する。各電力は、以下の通りである。

$$(PUSCHに用いられる電力) = P_{cMAX,c2} - PH1、$$

$$(PUCCHに用いられる電力) = P_{cMAX,c1} - PH2 - (P_{cMAX,c2} - PH1)。$$

ここで、PH1は、Type 1 PHであり、PH2は、Type 2 PHである。

[0047] 図9Cは、PUCCH SCeIIに関する。PUSCHに用いられる電力は、 $P_{cMAX,cM} - PH1$ で求めることができる。一方、Type 2 PHに関する情報が使えない場合、無線基地局はPUCCH SCeIIのPUCC

Hに用いられる電力を特定することができない。このため、オーバヘッドを低減するためにType 2 PHに関する情報を削減することは、好ましくない。

[0048] 第2の実施形態の場合、CGごとにタイマ及びパラメータセットを設定できるため、CGごとのPH報告周期の変更や、異なるパスロス変化をトリガとする設定が可能である。図10は、第2の実施形態におけるPHRトリガのタイミングの一例を示す図である。図10Aは、各PUCCH CGのPHRタイマ及びパラメータセットを示す。各CGでPHRタイマ及びパラメータセットが独立に設定されている。

[0049] 図10Bは、図10AのPHRタイマ及びパラメータセットに従って制御されるPHRトリガのタイミングの一例を示す図である。ここでは、時刻0msで両CGの各タイマが起動したものと説明する。t=10msでは、CG1のprohibitPHR-Timerが満了し、かつパスロス値がdl-PathlossChange以上変動しているため、CG1のPHRが送信される。また、t=20msでは、CG2のprohibitPHR-Timerが満了し、かつパスロス値がdl-PathlossChange以上変動しているため、CG2のPHRが送信される。なお、あるCGでPHRが送信されると、当該CGのタイマはリスタートされる。

[0050] 図11は、図10Bで送信されるPHRの一例を示す図である。具体的には、図11Aは、図10Bのt=10ms、70msで送信されるPHRの一例を示す図である。また、図11Bは、図10Bのt=20ms、90msで送信されるPHRの一例を示す図である。

[0051] 図11Aに示すCG1のPHRについて、PSDが変化したCGはPUCCH CG1のみである。したがって、PUCCH CG1以外のPH情報は、変化していない。また、図11Bに示すCG2のPHRについて、PSDが変化したCGはPUCCH CG2のみである。したがって、PUCCH CG2以外のPH情報は、変化していない。

[0052] このように、CGごとにPHRタイマ及びパラメータセットを設定した場合であっても、PHRには他のCGに関するPH情報が含まれてしまい、無

駄なオーバーヘッドが生じることとなる。

[0053] また、図10Bでは、 $t = 70 \text{ ms}$ や $t = 90 \text{ ms}$ において、2つのCG両方がPHR送信条件を満たすため、2つのPHRが送信される。ところが、各CGで送信されるPHRは、全く同じ内容である。したがって、一方のPHRが含む情報は全くのオーバーヘッドである。

[0054] また、第2の実施形態であっても、図9で述べたように、Type 2 PH情報が無い場合、PUCCHに用いられる電力を特定することができないため、オーバーヘッドの削減は容易でない。

[0055] 本発明者らは、以上説明したような課題について検討した。この結果、CCを所定の規則に基づいてグルーピングすることを着想した。また、PHRに、全アクティブCCのPH情報を含めるのではなく、所定のグループに属するCCのPH情報のみを含めるようにすることを着想した。そして本発明者らは、これらの着想に基づいて、本発明の第3の実施形態を見出した。本発明の第3の実施形態の構成によれば、グループごとにPHRタイマ及びパラメータを独立に設定することができるとともに、PHRのオーバーヘッドを大きく低減することができる。

[0056] 以下、本発明の第3の実施形態について説明する。

[0057] <PHR CGの構成>

第3の実施形態では、ユーザ端末には、PHRセルグループ（PHR CG）が設定される。PHR CGは、1つ以上のCCを含むように構成される。ユーザ端末は、各PHR CGについて、異なるPHRタイマ及びパラメータを用いてPHRの送信タイミングの制御を行う。

[0058] PHR CGは、既存のCGや、別途規定されるCGなどに基づいて構成されてもよい。例えば、PHR CGは、PUCCH CGに基づいて構成されてもよいし、TAG (Timing Advance Group) に基づいて構成されてもよい。

[0059] ユーザ端末は、所定のMAC CEに、特定のPHR CGに属するアクティブセルのPHに関する情報のみを含むように構成する。また、PUCCH

Hセル（PCell及びPUCCH SCell）に関しては、Type 1 PH情報だけでなく、Type 2 PH情報も含める。

[0060] 図12及び13を参照して、PHR CGと他の種類のCGとの想定される対応関係について説明する。ここでは、他の種類のCGとしてPUCCH CGを例に挙げるが、これに限られるものではない。また、ユーザ端末は32CCをCAするように設定されているものとするが、これに限られない。

[0061] 図12は、PHR CGとPUCCH CGとの対応関係の一例を示す図である。図12Aは、ユーザ端末が単一のPUCCH CGを設定されている場合の一例を示す。本例では、PUCCH CGに含まれるCCは、8CCを構成単位として4つのPHR CGに割り振られる。また、図12Bは、ユーザ端末が複数のPUCCH CGを設定されている場合の一例を示す。本例では、1つのPUCCH CGが1つのPHR CGに対応するように構成されている。

[0062] 図13は、PHR CGとPUCCH CGとの対応関係の別の一例を示す図である。図13Aは、PHR CGの数がPUCCH CGの数より多くなるように構成する場合の一例を示す。本例では、複数のPHR CGが1つのPUCCH CGに対応するように構成されている。図13Bは、PHR CGの数がPUCCH CGの数より少なくなるように構成する場合の一例を示す。本例では、1つのPHR CGが複数のPUCCH CGに対応するように構成されている。

[0063] 図12及び13で示すように、PHR CGは柔軟に構成することができる。したがって、同じPHRタイマ及びパラメータを適用したいCCの組み合わせに応じて、適切なPHR CGを設定することができる。

[0064] なお、PHR CGの構成に関する情報は、例えば、下り制御信号（DCI）、上位レイヤシグナリング（例えば、RRCシグナリング）、報知情報、又はこれらの組み合わせなどによって、ユーザ端末に通知されてもよい。例えば、PHR CGとPUCCH CGとの対応関係の設定情報が通知

されてもよいし、PHR CGを構成するCCの情報が通知されてもよい。PHR CGの構成に関する情報は、PHR設定情報とともに、又はPHR設定情報に含まれて送信されてもよい。また、PHR CGの構成に関する情報は、予め設定されていてもよい。

[0065] <PHRの送信方法>

第3の実施形態において、PHRの送信方法として、以下の2つを説明する。方法1では、PHR CG_n (nは、例えば自然数)のPHRは、当該PHR CG_nに含まれるアクティベートされたCCのいずれかで送信される。方法2では、PHR CG_n (nは、例えば自然数)のPHRは、PHR CGに関係なく任意のアクティベートされたセルで送信される。

[0066] つまり、方法1では、所定のCGに関するPHR MAC CEを、当該所定のCGに属するセルで送信することができる。また、方法2では、所定のCGに関するPHR MAC CEを、当該所定のCGと同じCGに属するCC及び／又は異なるCGに属するCCで送信することができる。これらのPHR MAC CEは、従来のPHR MAC CE (Extended PHR MAC CE、Dual Connectivity PHR MAC CEなど) に比べて多くの情報を含むことができる。

[0067] 図14は、方法1の概念説明図である。図14では、ユーザ端末は32CCでCAするように設定されており、PHR CG1がPCell及びSCell 1~15で構成され、PHR CG2がSCell 16~31で構成されるように設定されている。

[0068] また、本例ではSCell 15及びSCell 16にPUSCHが割り当てられており、これらのPUSCHでPHR CG1及び2のPHRがそれぞれ送信されるものとする。なお、PHR CG1及び2は、それぞれPUCCH CG1及び2に対応するものとするが、この構成に限られるものではない。

[0069] 図15は、図14で送信されるPHR MAC CEの構成の一例を示す図である。図14では、各PHR CGはそれぞれ16CCで構成されてい

る。このため、図15Aに示すように、PHR CG1のPHR MAC CEは、PHR CG1に含まれる16CCのPH情報を含むように構成される。また、図15Bに示すように、PHR CG2のPHR MAC CEは、PHR CG2に含まれる16CCのPH情報を含むように構成される。

[0070] このようにすることで、冗長なPH情報の送信を低減することができる。例えば、図10Bに示した例では、 $t = 10\text{ms}$ 、 70ms 及び 90ms ではPHR CG1のPHR MAC CE (図15A)を送信すればよく、 $t = 20\text{ms}$ 、 70ms 及び 90ms ではPHR CG2のPHR MAC CE (図15B)を送信すればよい。 70ms 及び 90ms で各CGを用いてPHRが送信されるが、これらのPHRは、それぞれのCGに属するCCのPH情報のみを含むため、冗長な情報は送信されない。

[0071] 方法1のPHRは、既存のPHRとは異なる新しいPHRであることを示すための情報を含む。当該新しいPHRは、PHR CG PHRと呼ばれてもよい。具体的には、方法1におけるMAC PDUは、既存システム (Rel. 10~12) で利用されていないLCIDをMACヘッダに含む。

[0072] 図16は、上り共有チャネルに用いられるLCID値の一例を示す図である。図16において、インデックス「10111」に対応するLCIDは、当該LCIDを含むMAC PDUがPHR CG PHRに相当するMAC CEを含むことを示している。ここで、既存システムにおいて、インデックス「10111」に対応するLCIDは、予約されていたに過ぎず、利用されてこなかった。

[0073] なお、PHR CG PHRを示すLCIDは、図16の構成に限られず、例えば別のインデックスに割り当てられてもよい。

[0074] 方法1では、PHRを受信した無線基地局は、PHR CG PHRを示すLCIDを検出した場合、当該PHRが、PHR送信に用いられたCGのPH情報を含むと判断する。つまり、無線基地局は、PHR送信に用いられたULサービングセルが属するPHR CGに応じて、PHRが対応するC

Gを把握する。

[0075] 以上述べたように、方法1では、PHR MAC CEに、全アクティブCCのPH情報を含めるのではなく、PHRを送信するPHR CGに属するCCのPH情報のみを含めるため、オーバーヘッドを好適に低減することができる。なお、方法1では、任意のPHR CGに含まれるすべてのCCが非アクティブの場合、当該PHR CGのPHRはタイマ等に関わらず送信しないものとしてもよい。このようにすることで、使用していない（非アクティブな）CCのPHRが不要に送信される機会を抑え、オーバーヘッドをさらに低減することができる。

[0076] 一方、方法2は、さらに2つに大別することができる。1つは、MAC PDUに、複数のCGに関するPHを含むことができるMAC CEを含む方法（方法2-1）である。もう1つは、MAC PDUに、1つのCGに関するPHを含むことができるMAC CEを複数含む方法（方法2-2）である。

[0077] 図17は、方法2の概念説明図である。図17では、ユーザ端末は32CCでCAするように設定されており、PHR CG1がPCell及びSCell 1~15で、PHR CG2がSCell 16~31で構成されるように設定されている。

[0078] また、本例ではSCell 15のみにPUSCHが割り当てられており、当該PUSCHでPHR CG1及び2のPHRが送信されるものとする。なお、PHR CG1及び2は、それぞれPUCCH CG1及び2に対応するものとするが、この構成に限られるものではない。

[0079] まず、方法2-1について説明する。方法2-1のPHR MAC CEは、当該PHR MAC CEがどのPHR CGに対応する情報を含むかを特定するためのフィールドを含む。図18は、図17で送信されるPHR MAC CEの構成の一例を示す図である。

[0080] 方法2-1のPHR MAC CEでは、既存のPHR MAC CEに存在しない「CG_i」というフィールドが追加されている。当該フィールド「

CG_i」は、MAC CEが所定のPHR CG (PHR CG_i) の情報を含むか否かを示すために用いられる。例えば、CG_iが「1」の場合、PHR CG_iのPH情報を含むことを示してもよいし、CG_iが「0」の場合、PHR CG_iのPH情報を含まないことを示してもよい。

[0081] 図18Aは、PHR CG1 PHR MAC CEが含む情報の一例を示す。ユーザ端末は、図18Aの構成において、例えばCG₁=1かつCG₂=CG₃=CG₄=0と設定する。これにより、当該MAC CEを受信する無線基地局は、当該MAC CEがCG1に関する情報を含むと認識することができる。

[0082] 図18Bは、PHR CG2 PHR MAC CEが含む情報の一例を示す。ユーザ端末は、図18Bの構成において、例えばCG₂=1かつCG₁=CG₃=CG₄=0と設定する。これにより、当該MAC CEを受信する無線基地局は、当該MAC CEがCG2に関する情報を含むと認識する。

[0083] なお、図18ではCG_iとしてCG₁~CG₄の4つのフィールドを示したが、MAC CEに含まれるCG_iの数（つまり、設定されるPHR CGの最大数）は、これに限られない。例えば、PHR CGの最大数は4、8、16、32などであってもよい。

[0084] 方法2-1のPHRは、既存のPHRとは異なる新しいPHRであることを示すための情報を含む。具体的には、方法2-1のMAC PDUは、既存システム (Rel. 10~12) で利用されていないLCIDをMACヘッダに含む。当該LCIDは、方法1について上述した新しいLCIDと同じであってもよいし、異なってもよい。

[0085] 方法2-1では、PHRを受信した無線基地局は、例えばPHR CG PHRを示すLCIDを検出した場合、当該PHRが、複数のCGのPH情報を含むと判断する。そして、当該無線基地局は、MAC CEのCG_iフィールドに基づいて、当該MAC CEがどのCGに関するPH情報を含むかを認識し、認識したCGに関するPH情報を取得する。

[0086] 次に、方法2-2について説明する。方法2-2では、方法1と同じPH

R MAC CE (どのPHR CGに対応する情報を含むかを特定するためのフィールドを含まないMAC CE)の構成を用いることができる。この場合、複数のPHR CGに関するPHR MAC CEを区別するために、PHR CGごとに異なるLCIDを設定する。

[0087] 図19は、方法2の別の一例を示す図である。図19においては、PHR CGの最大数 $m=2$ である例を説明するが、 m の値はこれに限られない。図19Aは、上り共有チャネルに用いられるLCID値の別の一例を示す図である。

[0088] 図19Aにおいて、インデックス「10111」に対応するLCIDは、MAC PDUに、PHR CG1用のPHR MAC CE (例えば図15AのPHR CG1 PHR MAC CE)が含まれることを示している。また、図19Aにおいて、インデックス「10110」に対応するLCIDは、MAC PDUに、PHR CG2用のPHR MAC CE (例えば図15BのPHR CG2 PHR MAC CE)が含まれることを示している。

[0089] ここで、既存システムにおいて、インデックス「10111」及び「10110」に対応するLCIDは、予約されていたに過ぎず、利用されてこなかった。なお、PHR CG PHRを示すLCIDは、図19Aの構成に限られず、例えば別のインデックスに割り当てられてもよい。また、方法2-2だけではなく、方法1においても、図19AのようにPHR CGごとに異なるLCIDが設定されてもよい。

[0090] 図19Bは、方法2-2におけるPHR MAC CEを含むMAC PDUの一例を示す図である。当該MAC PDUは、PHR CG1及びCG2両方のPHR MAC CEを含むように構成される。また、これら2つのCGに関するMAC CEを含んでいることを示すために、対応するサブヘッダ(LCID=10111、10110)をMACヘッダに含める。

[0091] 方法2-2では、PHRを受信した無線基地局は、所定のPHR CG PHRを示すLCIDを検出した場合、当該PHRが、対応するCGのPH

情報を含むと判断する。そして、当該無線基地局は、認識したMAC CEに基づいて、対応するCGに関するPH情報を取得する。

[0092] 以上述べたように、方法2では、PHRには、全アクティブCCのPH情報を含めるのではなく、所定のPHR CGに属するCCのPH情報を含めるだけで足りるため、オーバーヘッドを好適に低減することができる。また、ユーザ端末は、任意のCCを用いて任意のCGのPHRを送信することができるため、CC間のトラフィック制御などをより柔軟に行うことができる。

[0093] 方法2-1では、MAC CEに、CGを示す新たなフィールドを設けることで、複数のCGに関するPH情報を含めることができる。方法2-2では、複数のLCIDを規定することで、MAC PDUに、別々のCGに対応する複数のPHR MAC CEを含めることができる。

[0094] なお、方法2では、任意のPHR CGに含まれるすべてのCCが非アクティブの場合、当該PHR CGのPHRはタイマ等に関わらず送信しないものとしてもよい。このようにすることで、使用していない（非アクティブな）CCのPHRが不要に送信される機会を抑え、オーバーヘッドをさらに低減することができる。

[0095] （無線通信システム）

以下、本発明の一実施形態に係る無線通信システムの構成について説明する。この無線通信システムでは、本発明の上記各実施形態に係る無線通信方法が適用される。なお、上記各実施形態に係る無線通信方法は、それぞれ単独で適用されてもよいし、組み合わせて適用されてもよい。

[0096] 図20は、本発明の一実施形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。無線通信システム1では、LTEシステムのシステム帯域幅（例えば、20MHz）を1単位とする複数の基本周波数ブロック（コンポーネントキャリア）を一体としたキャリアアグリゲーション（CA）及び／又はデュアルコネクティビティ（DC）を適用することができる。なお、無線通信システム1は、SUPER 3G、LTE-A（LTE-Advanced）、IMT-Advanced、4G、5G、FRA（Future Rad

io Access) などと呼ばれても良い。

[0097] 図20に示す無線通信システム1は、マクロセルC1を形成する無線基地局11と、マクロセルC1内に配置され、マクロセルC1よりも狭いスモールセルC2を形成する無線基地局12a-12cとを備えている。また、マクロセルC1及び各スモールセルC2には、ユーザ端末20が配置されている。

[0098] ユーザ端末20は、無線基地局11及び無線基地局12の双方に接続することができる。ユーザ端末20は、異なる周波数を用いるマクロセルC1とスモールセルC2を、CA又はDCにより同時に使用することが想定される。また、ユーザ端末20は、複数のセル(CC) (例えば、6個以上のCC) を用いてCA又はDCを適用することができる。

[0099] ユーザ端末20と無線基地局11との間は、相対的に低い周波数帯域(例えば、2GHz)で帯域幅が狭いキャリア(既存キャリア、Legacy carrierなどと呼ばれる)を用いて通信を行うことができる。一方、ユーザ端末20と無線基地局12との間は、相対的に高い周波数帯域(例えば、3.5GHz、5GHzなど)で帯域幅が広いキャリアが用いられてもよいし、無線基地局11との間と同じキャリアが用いられてもよい。なお、各無線基地局が利用する周波数帯域の構成はこれに限られない。無線基地局11と無線基地局12との間(又は、2つの無線基地局12間)は、有線接続(例えば、CPR1(Common Public Radio Interface)に準拠した光ファイバ、X2インターフェースなど)又は無線接続する構成とすることができる。

[0100] 無線基地局11及び各無線基地局12は、それぞれ上位局装置30に接続され、上位局装置30を介してコアネットワーク40に接続される。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)などが含まれるが、これに限定されるものではない。また、各無線基地局12は、無線基地局11を介して上位局装置30に接続されてもよい。

[0101] なお、無線基地局11は、相対的に広いカバレッジを有する無線基地局で

あり、マクロ基地局、集約ノード、eNB (eNodeB)、送受信ポイント、などと呼ばれてもよい。また、無線基地局12は、局所的なカバレッジを有する無線基地局であり、スモール基地局、マイクロ基地局、ピコ基地局、フェムト基地局、HeNB (Home eNodeB)、RRH (Remote Radio Head)、送受信ポイントなどと呼ばれてもよい。以下、無線基地局11及び12を区別しない場合は、無線基地局10と総称する。

[0102] 各ユーザ端末20は、LTE、LTE-Aなどの各種通信方式に対応した端末であり、移動通信端末だけでなく固定通信端末を含んでもよい。

[0103] 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OFDMA (直交周波数分割多元接続) が適用され、上りリンクに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。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、システム帯域幅を端末毎に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。なお、上り及び下りの無線アクセス方式は、これらの組み合わせに限られない。

[0104] 無線通信システム1では、下りリンクのチャンネルとして、各ユーザ端末20で共有される下り共有チャンネル (PDSCH: Physical Downlink Shared Channel)、報知チャンネル (PBCH: Physical Broadcast Channel)、下りL1/L2制御チャンネルなどが用いられる。PDSCHにより、ユーザデータや上位レイヤ制御情報、SIB (System Information Block) などが伝送される。また、PBCHにより、MIB (Master Information Block) が伝送される。

[0105] 下りL1/L2制御チャンネルは、PDCCH (Physical Downlink Control Channel)、EPDCCH (Enhanced Physical Downlink Control Channel)、PCFICH (Physical Control Format Indicator Channel)、PHICH (Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel) などを含む

。PDCCHにより、PDSCH及びPUSCHのスケジューリング情報を含む下り制御情報(DCI: Downlink Control Information)などが伝送される。PCFICHにより、PDCCHに用いるOFDMシンボル数が伝送される。PHICHにより、PUSCHに対するHARQの送達確認信号(ACK/NACK)が伝送される。EPDCCHは、PDSCH(下り共有データチャネル)と周波数分割多重され、PDCCHと同様にDCIなどの伝送に用いられる。

[0106] 無線通信システム1では、上りリンクのチャネルとして、各ユーザ端末20で共有される上り共有チャネル(PUSCH: Physical Uplink Shared Channel)、上り制御チャネル(PUCCH: Physical Uplink Control Channel)、ランダムアクセスチャネル(PRACH: Physical Random Access Channel)などが用いられる。PUSCHにより、ユーザデータや上位レイヤ制御情報が伝送される。また、PUCCHにより、下りリンクの無線品質情報(CQI: Channel Quality Indicator)、送達確認信号などが伝送される。PRACHにより、セルとの接続確立のためのランダムアクセスプリアンプルが伝送される。

[0107] <無線基地局>

図21は、本発明の一実施形態に係る無線基地局の全体構成の一例を示す図である。無線基地局10は、複数の送受信アンテナ101と、アンプ部102と、送受信部103と、ベースバンド信号処理部104と、呼処理部105と、伝送路インターフェース106とを備えている。なお、送受信アンテナ101、アンプ部102、送受信部103は、それぞれ1つ以上を含むように構成されればよい。

[0108] 下りリンクにより無線基地局10からユーザ端末20に送信されるユーザデータは、上位局装置30から伝送路インターフェース106を介してベースバンド信号処理部104に入力される。

[0109] ベースバンド信号処理部104では、ユーザデータに関して、PDCP(Packet Data Convergence Protocol)レイヤの処理、ユーザデータの分割

・結合、R L C (Radio Link Control) 再送制御などのR L Cレイヤの送信処理、M A C (Medium Access Control) 再送制御 (例えば、H A R Q (Hybrid Automatic Repeat reQuest) の送信処理)、スケジューリング、伝送フォーマット選択、チャンネル符号化、逆高速フーリエ変換 (I F F T : I nverse Fast Fourier Transform) 処理、プリコーディング処理などの送信処理が行われて送受信部 1 0 3 に転送される。また、下り制御信号に関しても、チャンネル符号化や逆高速フーリエ変換などの送信処理が行われて、送受信部 1 0 3 に転送される。

[0110] 送受信部 1 0 3 は、ベースバンド信号処理部 1 0 4 からアンテナ毎にプリコーディングして出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換して送信する。送受信部 1 0 3 で周波数変換された無線周波数信号は、アンプ部 1 0 2 により増幅され、送受信アンテナ 1 0 1 から送信される。送受信部 1 0 3 は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるトランスミッター／レシーバー、送受信回路又は送受信装置から構成することができる。なお、送受信部 1 0 3 は、一体の送受信部として構成されてもよいし、送信部及び受信部から構成されてもよい。

[0111] 一方、上り信号については、送受信アンテナ 1 0 1 で受信された無線周波数信号がアンプ部 1 0 2 で増幅される。送受信部 1 0 3 はアンプ部 1 0 2 で増幅された上り信号を受信する。送受信部 1 0 3 は、受信信号をベースバンド信号に周波数変換して、ベースバンド信号処理部 1 0 4 に出力する。

[0112] ベースバンド信号処理部 1 0 4 では、入力された上り信号に含まれるユーザデータに対して、高速フーリエ変換 (F F T : Fast Fourier Transform) 処理、逆離散フーリエ変換 (I D F T : Inverse Discrete Fourier Transform) 処理、誤り訂正復号、M A C 再送制御の受信処理、R L C レイヤ及びP D C P レイヤの受信処理がなされ、伝送路インターフェース 1 0 6 を介して上位局装置 3 0 に転送される。呼処理部 1 0 5 は、通信チャンネルの設定や解放などの呼処理や、無線基地局 1 0 の状態管理や、無線リソースの管理を行う。

- [0113] なお、送受信部103は、ユーザ端末20に対して、後述の送信信号生成部302が生成する上り送信電力制御情報や、PHR設定情報などを含む下り信号を送信する。
- [0114] 伝送路インターフェース106は、所定のインターフェースを介して、上位局装置30と信号を送受信する。また、伝送路インターフェース106は、基地局間インターフェース（例えば、CPR1（Common Public Radio Interface）に準拠した光ファイバ、X2インターフェース）を介して隣接無線基地局10と信号を送受信（バックホールシグナリング）してもよい。
- [0115] 図22は、本実施形態に係る無線基地局の機能構成の一例を示す図である。なお、図22では、本実施形態における特徴部分の機能ブロックを主に示しており、無線基地局10は、無線通信に必要な他の機能ブロックも有しているものとする。図22に示すように、ベースバンド信号処理部104は、制御部（スケジューラ）301と、送信信号生成部302と、マッピング部303と、受信信号処理部304と、測定部305と、を備えている。
- [0116] 制御部（スケジューラ）301は、無線基地局10全体の制御を実施する。制御部301は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるコントローラ、制御回路又は制御装置から構成することができる。
- [0117] 制御部301は、例えば、送信信号生成部302による信号の生成や、マッピング部303による信号の割り当てを制御する。また、制御部301は、受信信号処理部304による信号の受信処理や、測定部305による信号の測定を制御する。
- [0118] 制御部301は、システム情報、PDSCHで送信される下りデータ信号、PDCCH及び／又はEPDCCHで伝送される下り制御信号のスケジューリング（例えば、リソース割り当て）を制御する。また、同期信号や、CRS（Cell-specific Reference Signal）、CSI-RS（Channel State Information Reference Signal）、DM-RS（Demodulation Reference Signal）などの下り参照信号のスケジューリングの制御を行う。
- [0119] また、制御部301は、PUSCHで送信される上りデータ信号、PUC

CH及び／又はPUSCHで送信される上り制御信号（例えば、送達確認信号（HARQ-ACK））、PRACHで送信されるランダムアクセスプリアンブルや、上り参照信号などのスケジューリングを制御する。

[0120] さらに、制御部301は、無線基地局10に接続するユーザ端末20の上り送信電力を調整するために、送信信号生成部302及びマッピング部303を制御する。具体的には、制御部301は、ユーザ端末20から報告されるPHRやチャネル状態情報（CSI）、上りリンクデータの誤り率、HARQ再送回数などに基づいて、送信電力制御（TPC）コマンドを含む下り制御情報（DCI）を生成するように送信信号生成部302に指示を出し、当該DCIをユーザ端末20に通知させるようにマッピング部303を制御する。

[0121] ここで、制御部301は、受信信号処理部304から入力されるPHRに基づいて、ユーザ端末20が利用する各アクティブCCに関するPHを取得する。ここで、PHRは、従来のCAで用いられるPHRをさらに拡張したPHR（第1の実施形態）、従来のDCで用いられるPHRをさらに拡張したPHR（第2の実施形態）、PHR CG単位でPH情報を含むか否かを変更できるPHR（第3の実施形態）などを用いる。

[0122] また、制御部301は、ユーザ端末20から通知されたPHRに基づいて、CCごとの余剰送信電力を算出（推定）する。そして、余剰送信電力を考慮して、スケジューリング及び送信電力制御を行ってもよい。

[0123] なお、制御部301は、PHRタイマ及びパラメータセットを設定するための情報（PHR設定情報）を生成してユーザ端末20に送信するように、送信信号生成部302及びマッピング部303を制御してもよい。当該情報は、例えば全CG（全CC）に1つのタイマ及びパラメータセットを適用することを示す情報（第1の実施形態）、CGごとに異なるタイマ及びパラメータセットを適用することを示す情報（第2、第3の実施形態）であってもよい。

[0124] 送信信号生成部302は、制御部301からの指示に基づいて、下り信号

(下り制御信号、下りデータ信号、下り参照信号など)を生成して、マッピング部303に出力する。送信信号生成部302は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号生成器、信号生成回路又は信号生成装置から構成することができる。

[0125] 送信信号生成部302は、例えば、制御部301からの指示に基づいて、下り信号の割り当て情報を通知するDLアサインメント及び上り信号の割り当て情報を通知するULグラントを生成する。また、下りデータ信号には、各ユーザ端末20からのチャネル状態情報(CSI: Channel State Information)などに基づいて決定された符号化率、変調方式などに従って符号化処理、変調処理が行われる。

[0126] また、送信信号生成部302は、上述したように、ユーザ端末20の上り送信電力を制御するための情報、PHR設定情報などを含む下り信号を生成する。

[0127] マッピング部303は、制御部301からの指示に基づいて、送信信号生成部302で生成された下り信号を、所定の無線リソースにマッピングして、送受信部103に出力する。マッピング部303は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるマッパー、マッピング回路又はマッピング装置から構成することができる。

[0128] 受信信号処理部304は、送受信部103から入力された受信信号に対して、受信処理(例えば、デマッピング、復調、復号など)を行う。ここで、受信信号は、例えば、ユーザ端末20から送信される上り信号(上り制御信号、上りデータ信号、上り参照信号など)である。受信信号処理部304は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号処理器、信号処理回路又は信号処理装置から構成することができる。

[0129] 受信信号処理部304は、受信処理により復号された情報を制御部301に出力する。また、受信信号処理部304は、受信信号や、受信処理後の信号を、測定部305に出力する。

[0130] 測定部305は、受信した信号に関する測定を実施する。測定部305は

、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される測定器、測定回路又は測定装置から構成することができる。

[0131] 測定部305は、例えば、受信した信号の受信電力（例えば、RSRP（Reference Signal Received Power））、受信品質（例えば、RSRQ（Reference Signal Received Quality））やチャネル状態などについて測定してもよい。測定結果は、制御部301に出力されてもよい。

[0132] <ユーザ端末>

図23は、本実施形態に係るユーザ端末の全体構成の一例を示す図である。ユーザ端末20は、複数の送受信アンテナ201と、アンプ部202と、送受信部203と、ベースバンド信号処理部204と、アプリケーション部205と、を備えている。なお、送受信アンテナ201、アンプ部202、送受信部203は、それぞれ1つ以上を含むように構成されればよい。

[0133] 送受信アンテナ201で受信された無線周波数信号は、アンプ部202で増幅される。送受信部203は、アンプ部202で増幅された下り信号を受信する。送受信部203は、受信信号をベースバンド信号に周波数変換して、ベースバンド信号処理部204に出力する。送受信部203は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるトランスミッター／レシーバー、送受信回路又は送受信装置から構成することができる。なお、送受信部203は、一体の送受信部として構成されてもよいし、送信部及び受信部から構成されてもよい。

[0134] 送受信部203は、ユーザ端末20の上り送信電力を制御するための情報、PHR設定情報などを含む下り信号などを受信する。また、PHR CGの構成に関する情報を受信してもよい（第3の実施形態）。

[0135] ベースバンド信号処理部204は、入力されたベースバンド信号に対して、FFT処理や、誤り訂正復号、再送制御の受信処理などを行う。下りリンクのユーザデータは、アプリケーション部205に転送される。アプリケーション部205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などを行う。また、下りリンクのデータのうち、報知情報もアプリケーシ

ョン部205に転送される。

[0136] 一方、上りリンクのユーザデータについては、アプリケーション部205からベースバンド信号処理部204に入力される。ベースバンド信号処理部204では、再送制御の送信処理（例えば、HARQの送信処理）や、チャネル符号化、プリコーディング、離散フーリエ変換（DFT: Discrete Fourier Transform）処理、IFFT処理などが行われて送受信部203に転送される。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変換して送信する。送受信部203で周波数変換された無線周波数信号は、アンプ部202により増幅され、送受信アンテナ201から送信される。

[0137] 図24は、本実施形態に係るユーザ端末の機能構成の一例を示す図である。なお、図24においては、本実施形態における特徴部分の機能ブロックを主に示しており、ユーザ端末20は、無線通信に必要な他の機能ブロックも有しているものとする。図24に示すように、ユーザ端末20が有するベースバンド信号処理部204は、制御部401と、送信信号生成部402と、マッピング部403と、受信信号処理部404と、測定部405と、を備えている。

[0138] 制御部401は、ユーザ端末20全体の制御を実施する。制御部401は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるコントローラ、制御回路又は制御装置から構成することができる。

[0139] 制御部401は、例えば、送信信号生成部402による信号の生成や、マッピング部403による信号の割り当てを制御する。また、制御部401は、受信信号処理部404による信号の受信処理や、測定部405による信号の測定を制御する。

[0140] 制御部401は、無線基地局10から送信された下り制御信号（PDCCCH/EPDCCCHで送信された信号）及び下りデータ信号（PDSCHで送信された信号）を、受信信号処理部404から取得する。制御部401は、下り制御信号や、下りデータ信号に対する再送制御の要否を判定した結果な

どに基づいて、上り制御信号（例えば、送達確認信号（HARQ-ACK）など）や上りデータ信号の生成を制御する。

[0141] また、制御部401は、ユーザ端末20の上り送信電力を制御する。具体的には、制御部401は、無線基地局20からのシグナリング（例えば、TPCコマンド）に基づいて、各CCの送信電力を制御する。また、制御部401は、CCごとの最大許容送信電力、PUCCH送信電力、PUSCH送信電力などに基づいて、各CCのPHを算出する。算出したPHは、送信信号生成部402に出力され、PHRの作成に利用される。

[0142] また、制御部401は、受信信号処理部404からPHRタイマ及びパラメータセットを設定するための情報（PHR設定情報）が入力されると、測定部405に対して、PHRタイマ及びパラメータの設定を行う。さらに、制御部401は、測定部405から所定のCG（例えば、PUCCH CG、PHR CG）に関するPHRをトリガするように通知された場合、送信信号生成部402及びマッピング部403に対して、対応するPHRを生成して送信するように制御する。

[0143] 送信信号生成部402は、制御部401からの指示に基づいて、上り信号（上り制御信号、上りデータ信号、上り参照信号など）を生成して、マッピング部403に出力する。送信信号生成部402は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号生成器、信号生成回路又は信号生成装置から構成することができる。

[0144] 送信信号生成部402は、例えば、制御部401からの指示に基づいて、送達確認信号（HARQ-ACK）やチャネル状態情報（CSI）に関する上り制御信号を生成する。また、送信信号生成部402は、制御部401からの指示に基づいて上りデータ信号を生成する。例えば、送信信号生成部402は、無線基地局10から通知される下り制御信号にULグラントが含まれている場合に、制御部401から上りデータ信号の生成を指示される。

[0145] 送信信号生成部402は、制御部401からの指示に基づいて、1CG又は複数CGに関するPH情報を含むPHR MAC CEを生成して、MA

C PDUを構成し、送信信号に含めてマッピング部403に出力する。ここで、送信信号生成部402は、当該MAC PDUに、PHR MAC CEが関連するCGを特定するための情報（例えば、LCID）を含めてもよい。なお、送信信号生成部402は、ユーザ端末20に設定されたCC数に従って、各実施形態のPHR、既存システムのPHRのうち、いずれを用いるかを決定して、決定したPHRを含む送信信号を生成するようにしてもよい。

[0146] マッピング部403は、制御部401からの指示に基づいて、送信信号生成部402で生成された上り信号を無線リソースにマッピングして、送受信部203へ出力する。マッピング部403は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるマッパー、マッピング回路又はマッピング装置から構成することができる。

[0147] 受信信号処理部404は、送受信部203から入力された受信信号に対して、受信処理（例えば、デマッピング、復調、復号など）を行う。ここで、受信信号は、例えば、無線基地局10から送信される下り信号（下り制御信号、下りデータ信号、下り参照信号など）である。受信信号処理部404は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号処理器、信号処理回路又は信号処理装置から構成することができる。また、受信信号処理部404は、本発明に係る受信部を構成することができる。

[0148] 受信信号処理部404は、受信処理により復号された情報を制御部401に出力する。受信信号処理部404は、例えば、報知情報、システム情報、RRCシグナリング、DCIなどを、制御部401に出力する。また、受信信号処理部404は、受信信号や、受信処理後の信号を、測定部405に出力する。

[0149] 測定部405は、受信した信号に関する測定を実施する。測定部405は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される測定器、測定回路又は測定装置から構成することができる。

[0150] 測定部405は、例えば、受信した信号の受信電力（例えば、RSRP）

、受信品質（例えば、RSRQ）やチャネル状態などについて測定してもよい。測定結果は、制御部401に出力されてもよい。

[0151] 測定部405は、各CCの下りリンクのパスロスについて測定することができる。また測定部405は、2つのPHRタイマ（periodicPHR-Timer及びprohibitPHR-Timer）を有している。測定部405は、制御部401からPHRタイマ、パスロスに関する情報を設定される。測定部405は、PHRタイマとパスロスに基づいて、所定のCGに関するPHRをトリガするように、制御部401に通知する。

[0152] なお、上記実施形態の説明に用いたブロック図は、機能単位のブロックを示している。これらの機能ブロック（構成部）は、ハードウェア及びソフトウェアの任意の組み合わせによって実現される。また、各機能ブロックの実現手段は特に限定されない。すなわち、各機能ブロックは、物理的に結合した1つの装置により実現されてもよいし、物理的に分離した2つ以上の装置を有線又は無線で接続し、これら複数の装置により実現されてもよい。

[0153] 例えば、無線基地局10やユーザ端末20の各機能の一部又は全ては、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）、PLD（Programmable Logic Device）、FPGA（Field Programmable Gate Array）などのハードウェアを用いて実現されても良い。また、無線基地局10やユーザ端末20は、プロセッサ（CPU：Central Processing Unit）と、ネットワーク接続用の通信インターフェースと、メモリと、プログラムを保持したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体と、を含むコンピュータ装置によって実現されてもよい。つまり、本発明の一実施形態に係る無線基地局、ユーザ端末などは、本発明に係る無線通信方法の処理を行うコンピュータとして機能してもよい。

[0154] ここで、プロセッサやメモリなどは情報を通信するためのバスで接続される。また、コンピュータ読み取り可能な記録媒体は、例えば、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM（Read Only Memory）、EPROM（Erasable Programmable ROM）、CD-ROM（Compact Disc-ROM

）、RAM (Random Access Memory)、ハードディスクなどの記憶媒体である。また、プログラムは、電気通信回線を介してネットワークから送信されても良い。また、無線基地局10やユーザ端末20は、入力キーなどの入力装置や、ディスプレイなどの出力装置を含んでいてもよい。

[0155] 無線基地局10及びユーザ端末20の機能構成は、上述のハードウェアによって実現されてもよいし、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールによって実現されてもよいし、両者の組み合わせによって実現されてもよい。プロセッサは、オペレーティングシステムを動作させてユーザ端末の全体を制御する。また、プロセッサは、記憶媒体からプログラム、ソフトウェアモジュールやデータをメモリに読み出し、これらに従って各種の処理を実行する。

[0156] ここで、当該プログラムは、上記の各実施形態で説明した各動作を、コンピュータに実行させるプログラムであれば良い。例えば、ユーザ端末20の制御部401は、メモリに格納され、プロセッサで動作する制御プログラムによって実現されてもよく、他の機能ブロックについても同様に実現されてもよい。

[0157] 以上、本発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本発明が本明細書中に説明した実施形態に限定されるものではないということは明らかである。例えば、上述の各実施形態は単独で用いてもよいし、組み合わせて用いてもよい。本発明は、特許請求の範囲の記載により定まる本発明の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって、本明細書の記載は、例示説明を目的とするものであり、本発明に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

[0158] 本出願は、2015年3月31日出願の特願2015-071924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] 複数のコンポーネントキャリア（CC：Component Carrier）を利用して通信可能なユーザ端末であって、
アクティベートされたCCのうち、所定のセルグループを構成するCCごとのPH（Power Headroom）に関する情報を含むPHR（Power Headroom Report）を生成する生成部と、
生成したPHRを送信する送信部と、を有することを特徴とするユーザ端末。
- [請求項2] 前記送信部は、所定のセルグループに関するPHRを、当該所定のセルグループで送信することを特徴とする請求項1に記載のユーザ端末。
- [請求項3] 前記送信部は、所定のセルグループに関するPHRを、当該所定のセルグループと異なるセルグループで送信することを特徴とする請求項1に記載のユーザ端末。
- [請求項4] 前記生成部は、所定のセルグループに関するPHRであることを示すLCID（Logical Channel ID）を、MAC（Medium Access Control）ヘッダに含むPHRを生成することを特徴とする請求項2又は請求項3に記載のユーザ端末。
- [請求項5] 前記生成部は、所定のセルグループに関する情報を含むことを示すフィールドを、MAC CE（Control Element）に含むPHRを生成することを特徴とする請求項4に記載のユーザ端末。
- [請求項6] 前記LCIDは、対応するセルグループごとに異なる値をとることを特徴とする請求項4に記載のユーザ端末。
- [請求項7] 前記所定のセルグループは、PUCCH（Physical Uplink Control Channel）が設定されたCCを含む1つ以上のCCから構成されるPUCCHセルグループと関連付けられていることを特徴とする請求項1から請求項6のいずれかに記載のユーザ端末。
- [請求項8] PHR送信条件に関する情報を受信する受信部をさらに有し、

前記送信部は、セルグループごとに設定される前記条件に基づいて、P H Rを送信するタイミングを判断することを特徴とする請求項1から請求項7のいずれかに記載のユーザ端末。

[請求項9]

複数のコンポーネントキャリア（C C : Component Carrier）を利用するユーザ端末と通信可能な無線基地局であって、

前記ユーザ端末にアクティベートされたC Cのうち、所定のセルグループを構成するC CごとのP H（Power Headroom）に関する情報を含むP H R（Power Headroom Report）を受信する受信部と、

前記P H Rに基づいて、前記ユーザ端末の上り送信電力を制御する制御部と、を有することを特徴とする無線基地局。

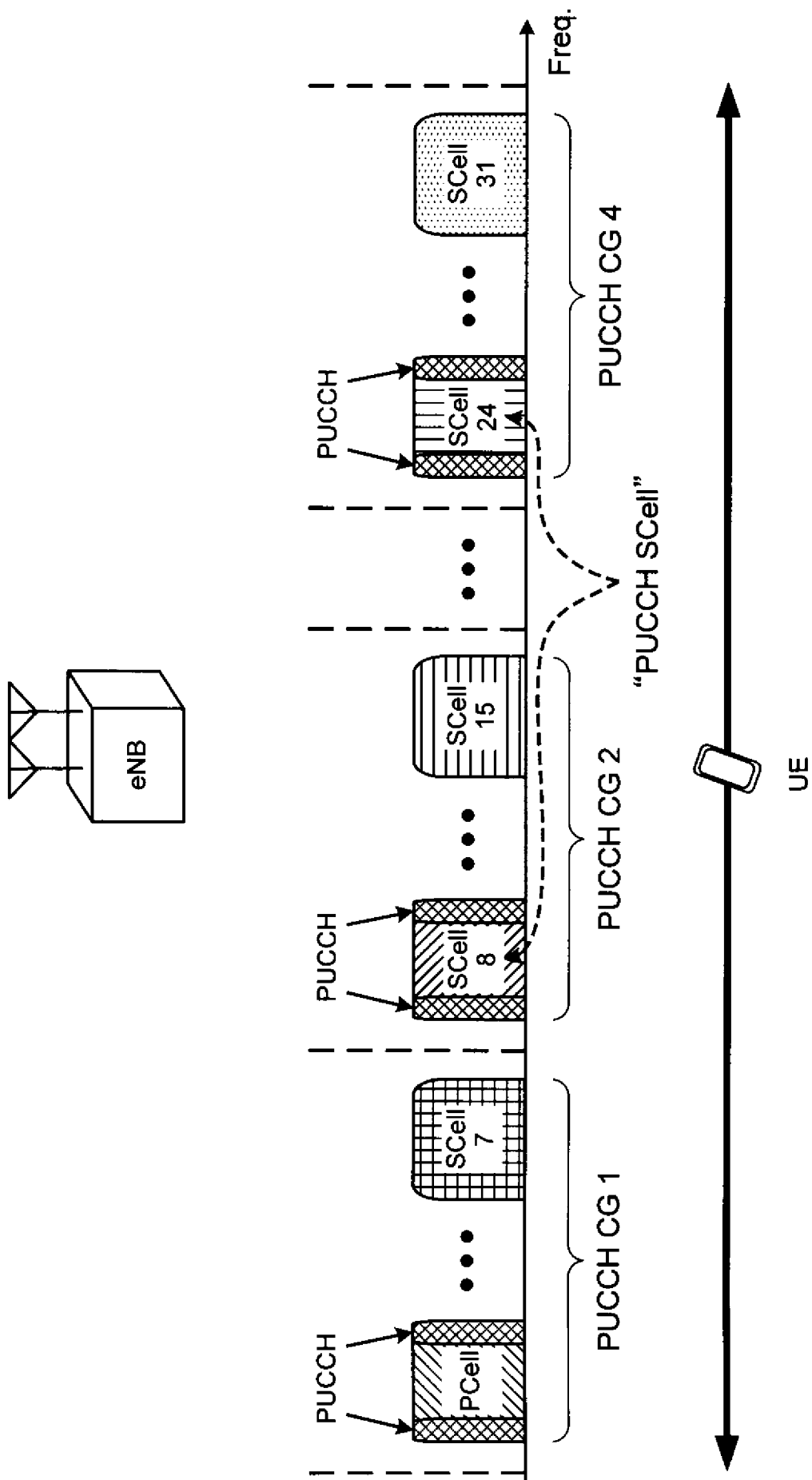
[請求項10]

複数のコンポーネントキャリア（C C : Component Carrier）を利用して通信可能なユーザ端末の無線通信方法であって、

アクティベートされたC Cのうち、所定のセルグループを構成するC CごとのP H（Power Headroom）に関する情報を含むP H R（Power Headroom Report）を生成する工程と、

生成したP H Rを送信する工程と、を有することを特徴とする無線通信方法。

[図1]



[図2]

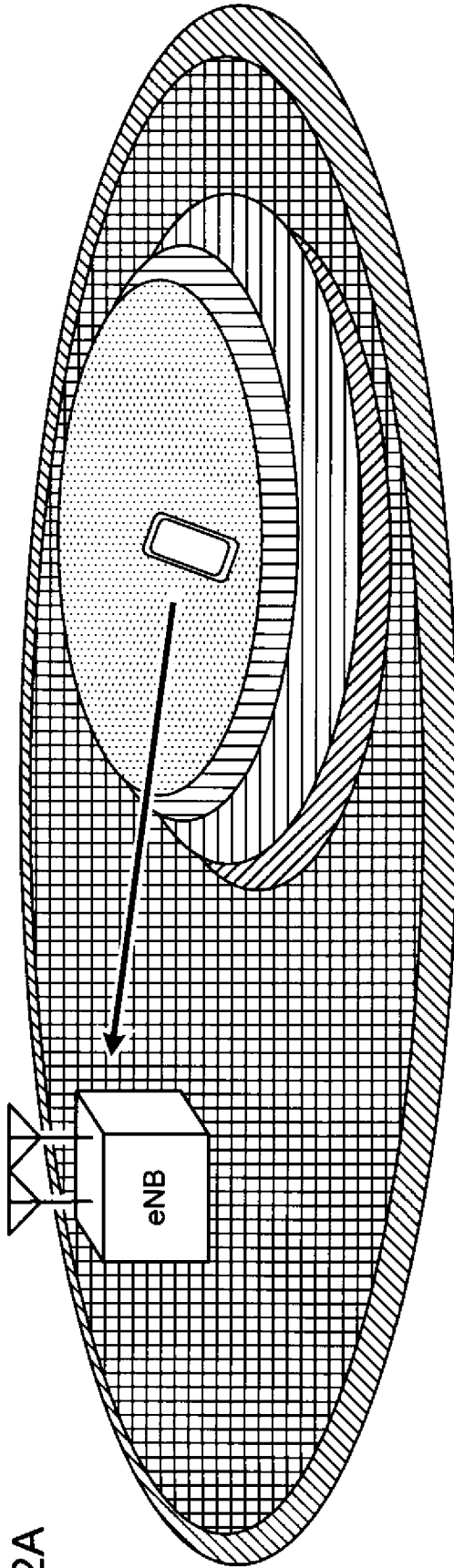


図2A

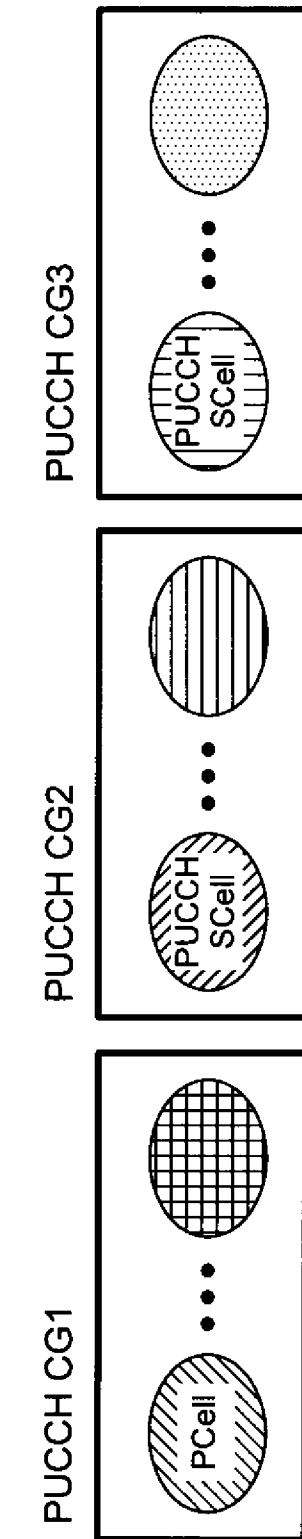


図2B

Multiple PUCCH CGs

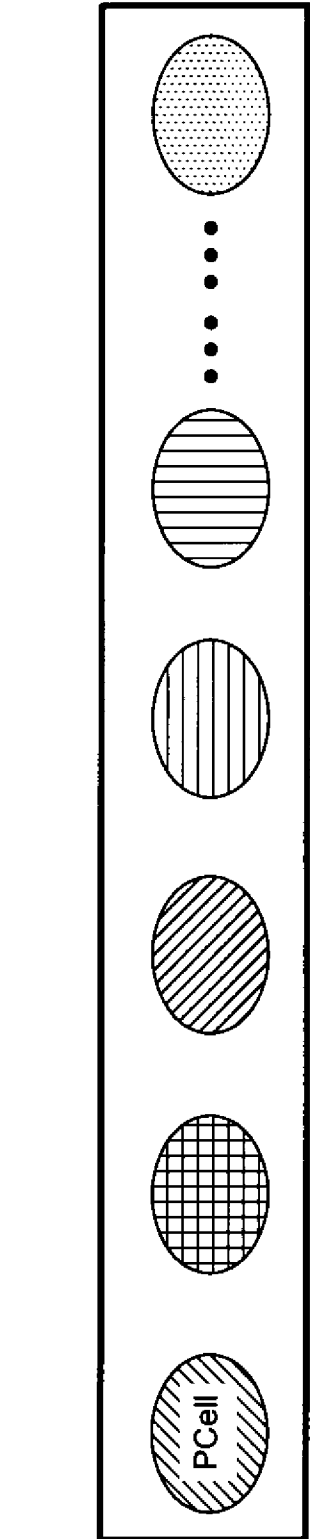
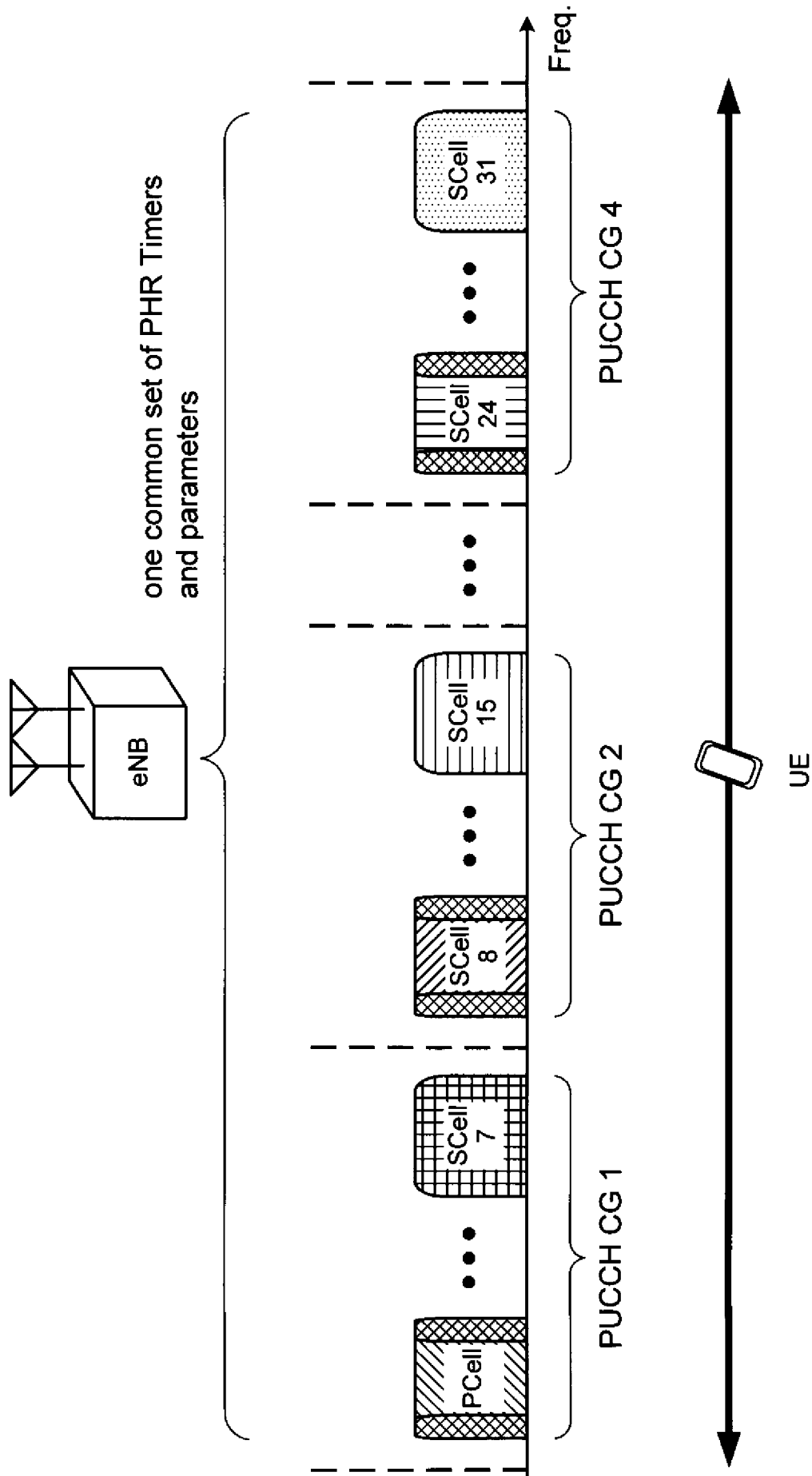


図2C

Single PUCCH CG

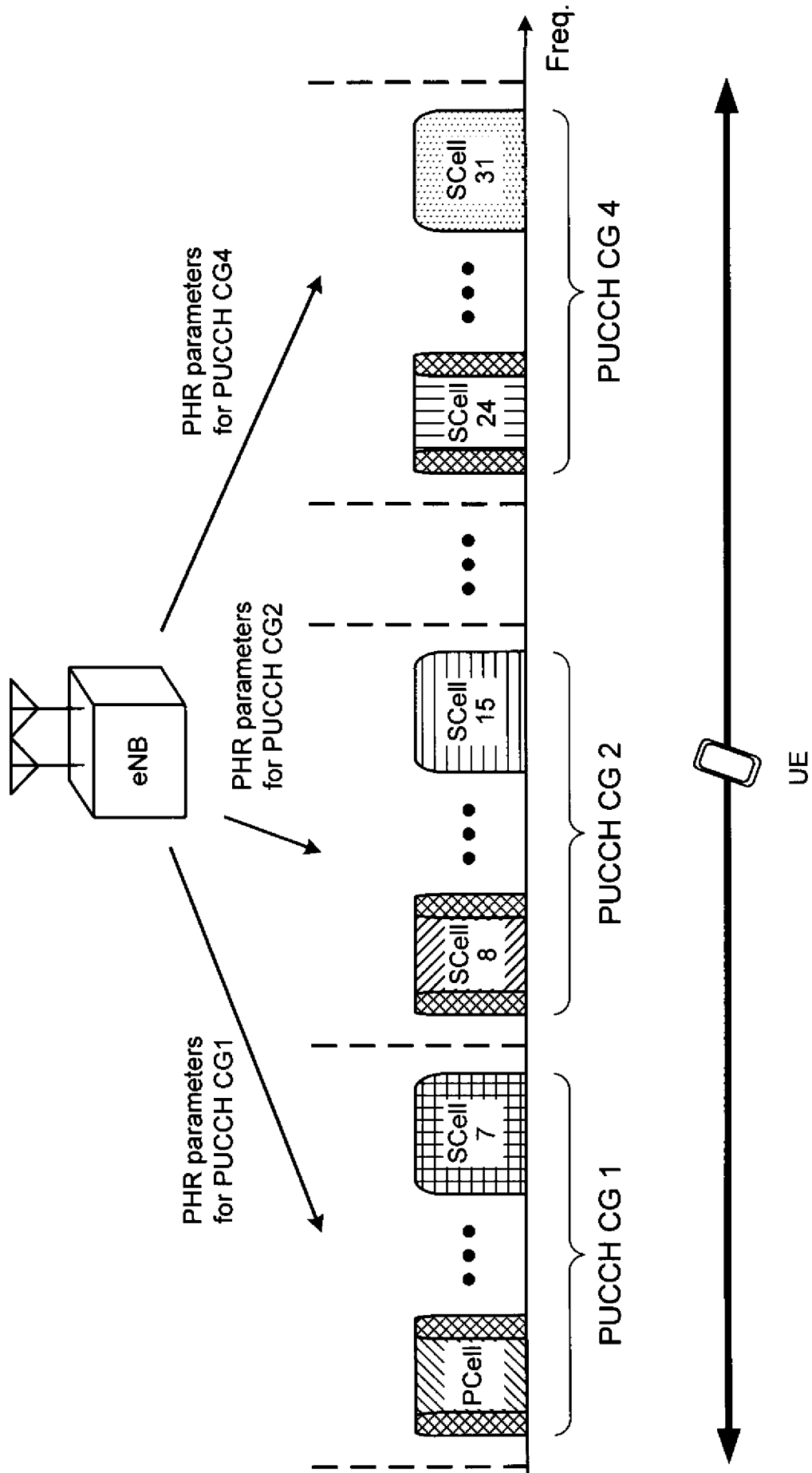
[図3]



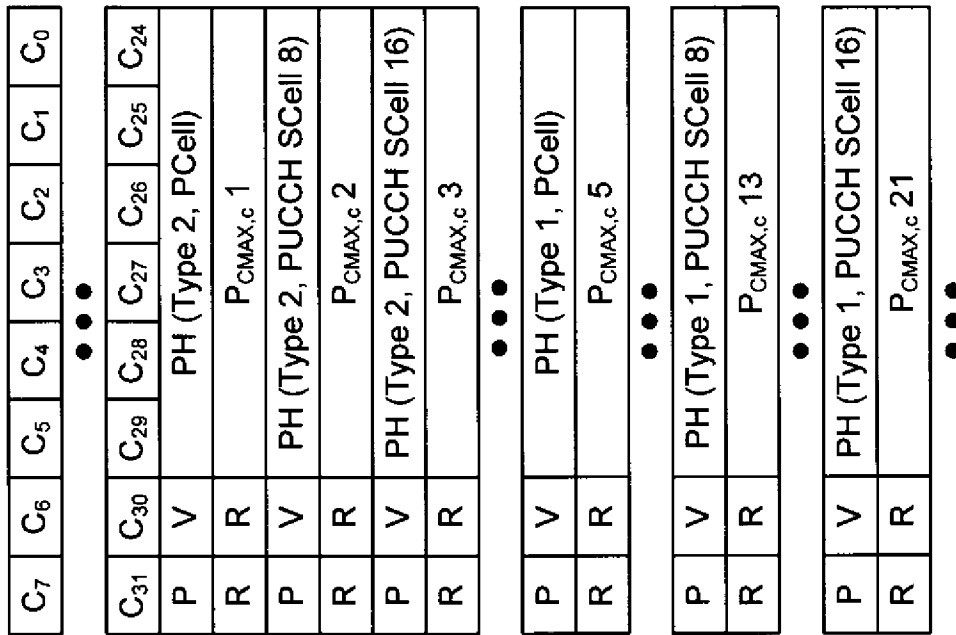
[図4]

C ₇	C ₆	C ₅	C ₄	C ₃	C ₂	C ₁	C ₀
● ● ●							
C ₃₁	C ₃₀	C ₂₉	C ₂₈	C ₂₇	C ₂₆	C ₂₅	C ₂₄
P	V	PH (Type 2, PCell)					
R	R	P _{CMAX,c} 1					
P	V	PH (Type 1, PCell)					
R	R	P _{CMAX,c} 2					
P	V	PH (Type 1, SCell 1)					
R	R	P _{CMAX,c} 3					
● ● ●							
P	V	PH (Type 2, PUCCH SCell 8)					
R	R	P _{CMAX,c} 10					
P	V	PH (Type 1, PUCCH SCell 8)					
R	R	P _{CMAX,c} 11					
● ● ●							
P	V	PH (Type 2, PUCCH SCell 16)					
R	R	P _{CMAX,c} 19					
P	V	PH (Type 1, PUCCH SCell 16)					
R	R	P _{CMAX,c} 20					
● ● ●							

[図5]



[図6]

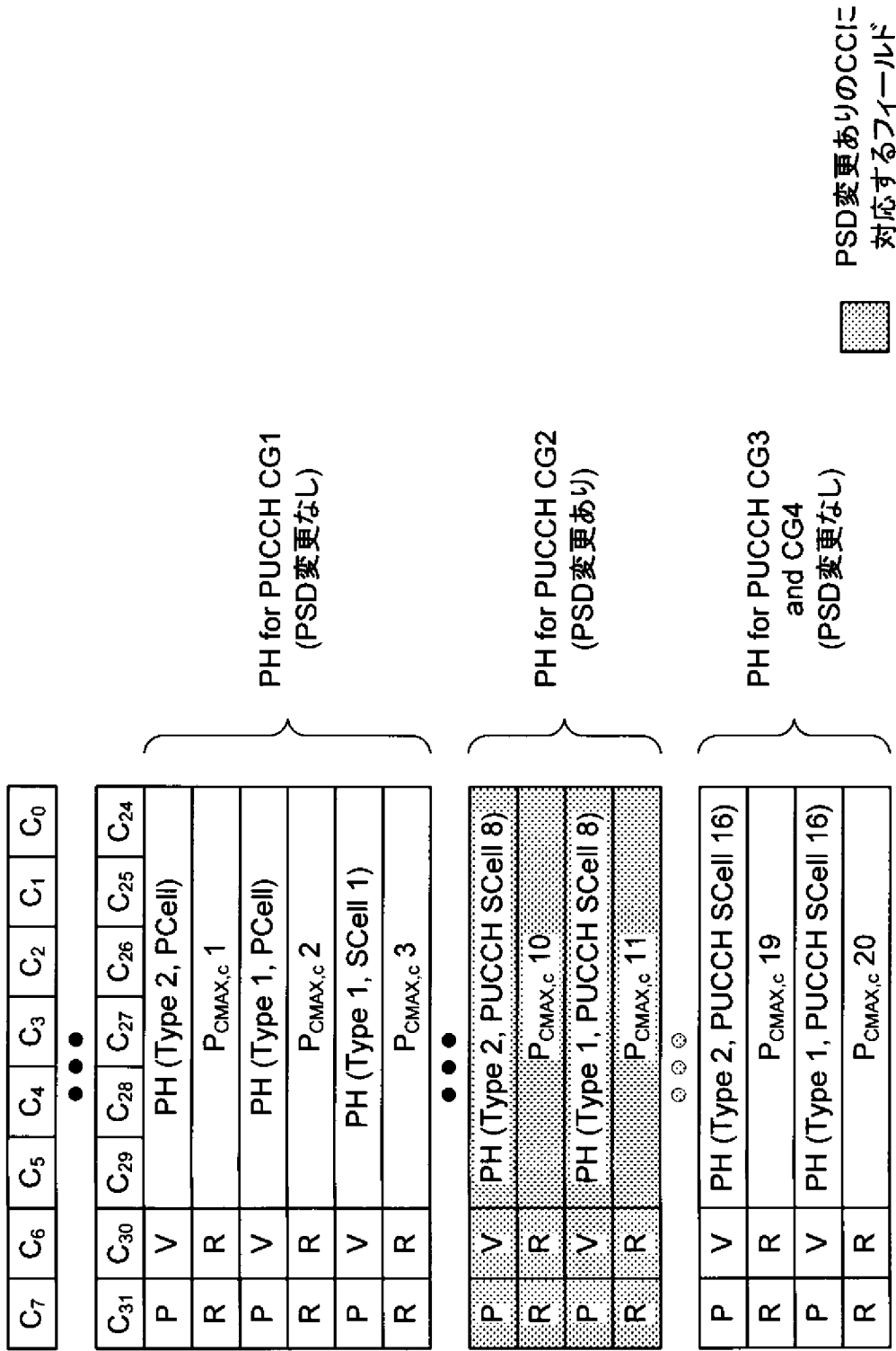


[図7]



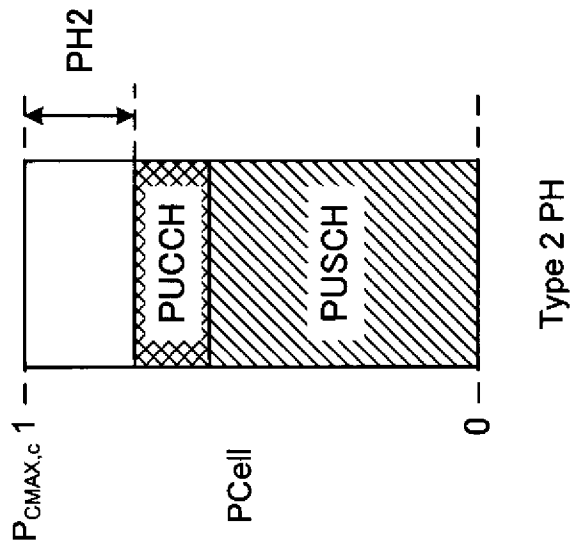
[図8]

PHR at t_1, t_2

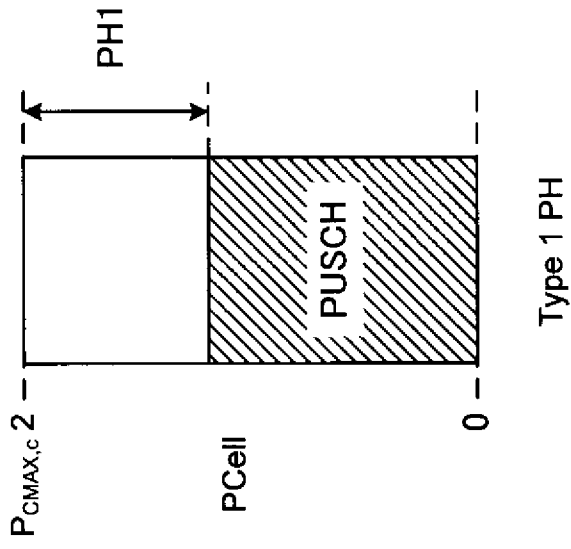


[9]

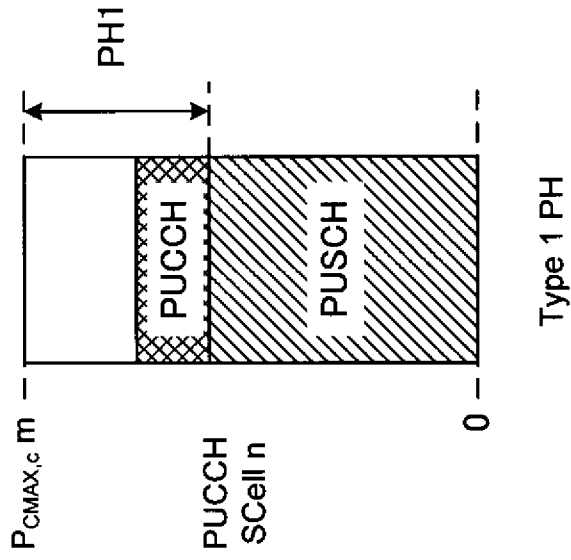
9A



9B



9C

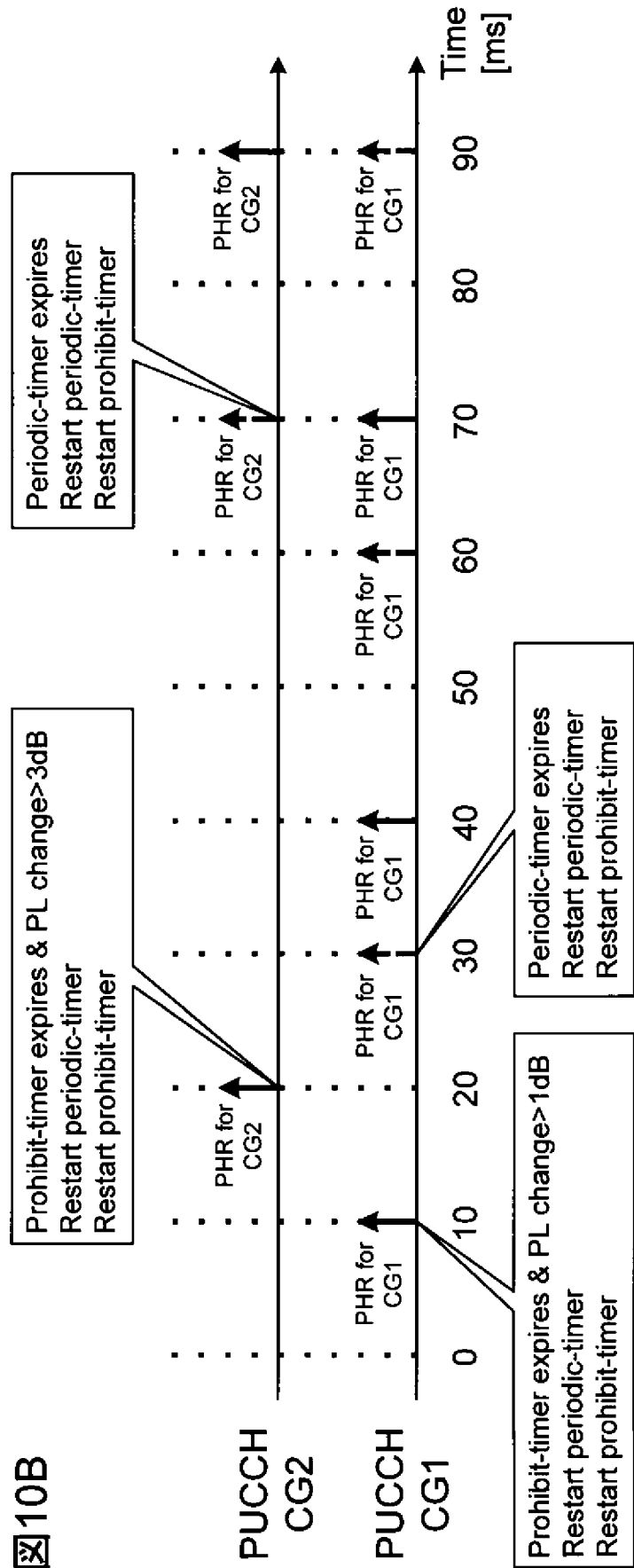


[10]

10A

PHR parameters	prohibitPHR-Timer	dI-PathlossChange	periodicPHR-Timer
PUCCH CG1	10 ms	1 dB	20 ms
PUCCH CG2	20 ms	3 dB	50 ms

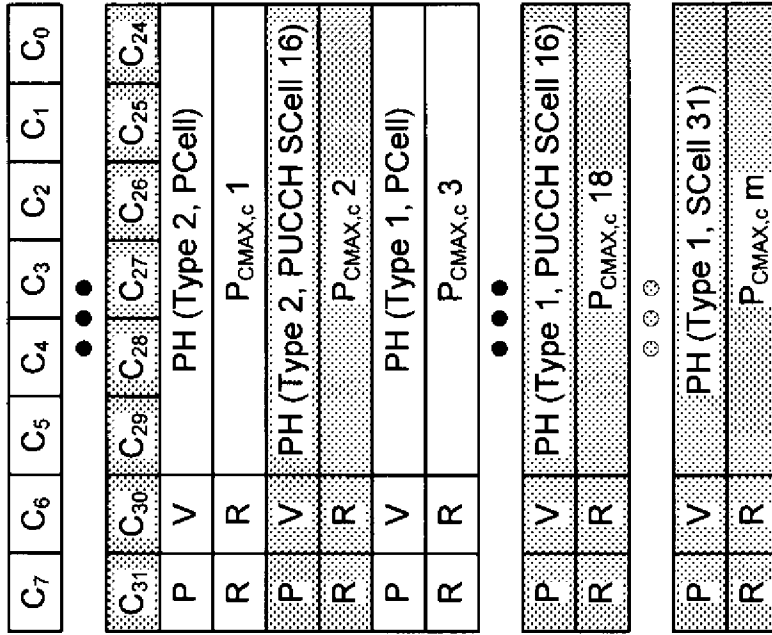
10B



[図11]

図 11B

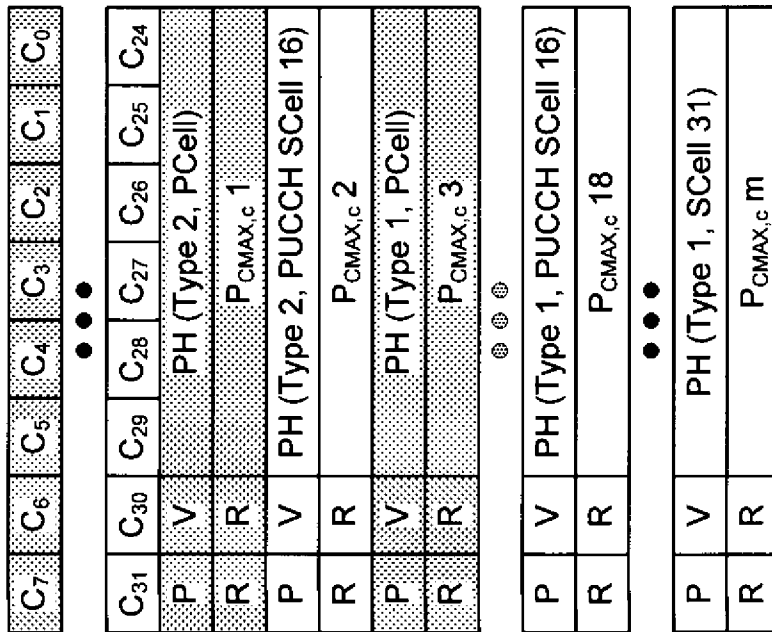
PHR at 20 ms, 90 ms




 PSD変更ありのCClに
対応するフィールド

図 11A

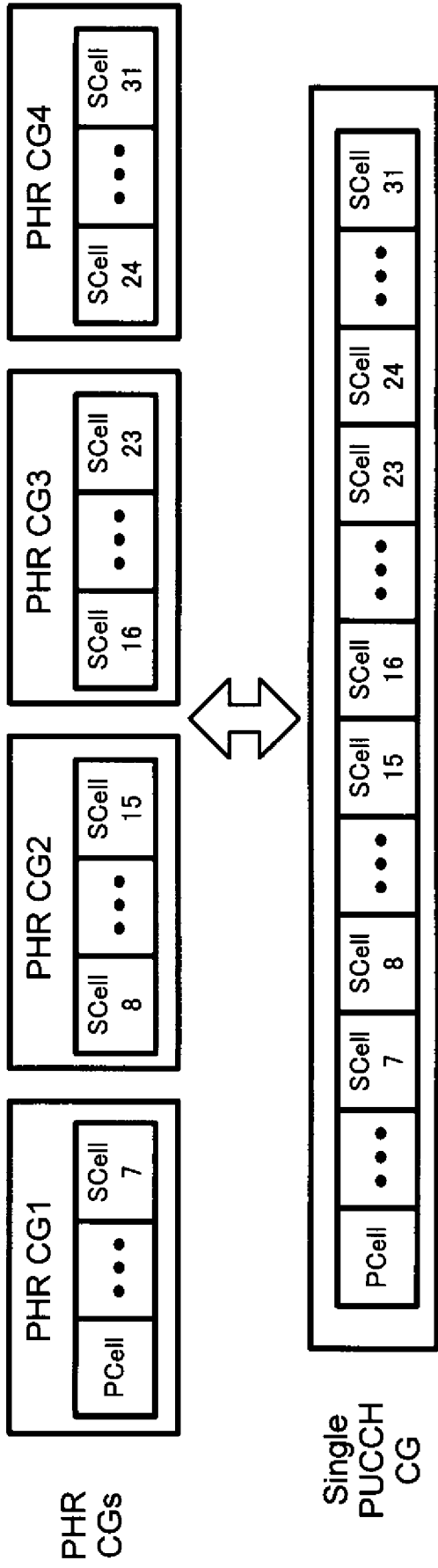
PHR at 10 ms, 70 ms



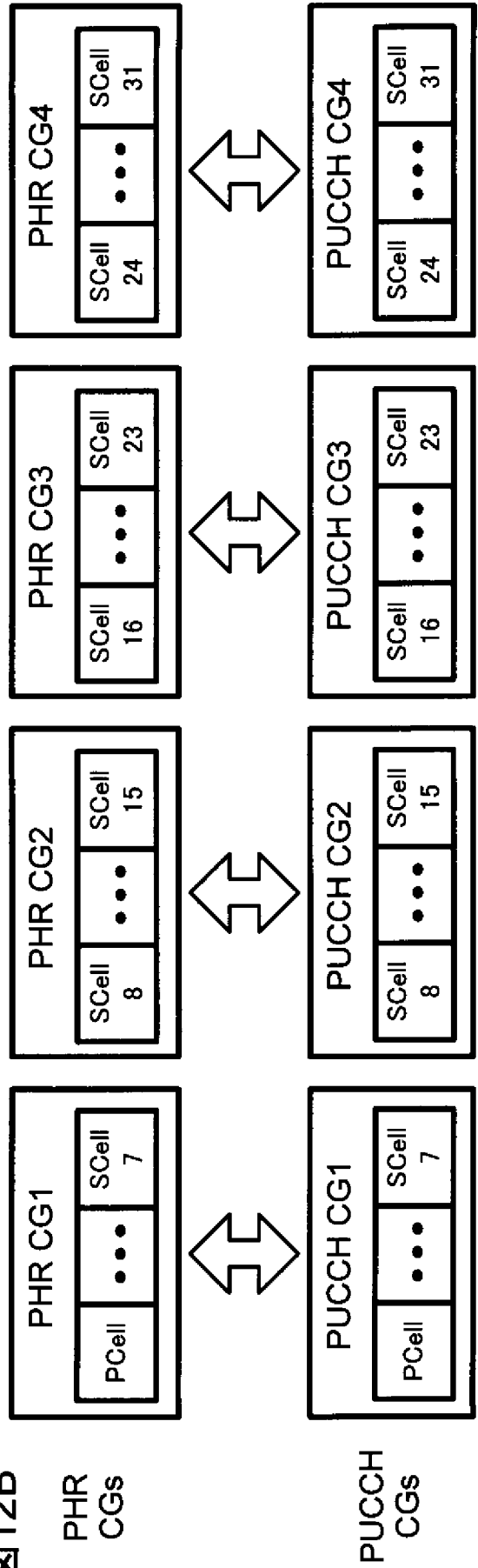
 PSD変更ありのCClに
対応するフィールド

[12]

12A

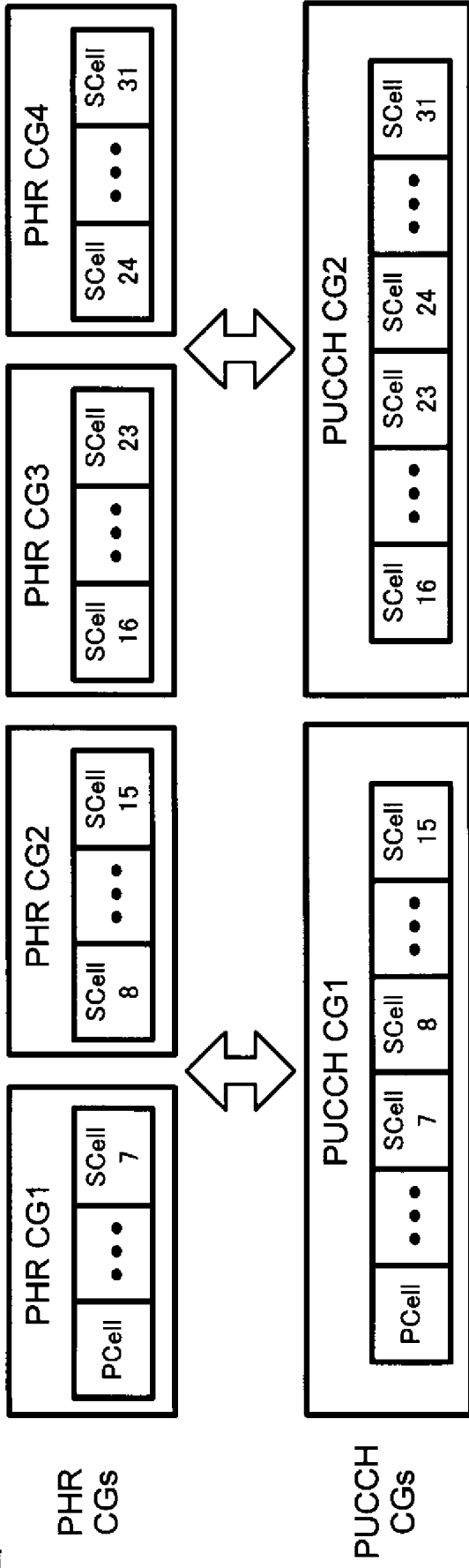


12B

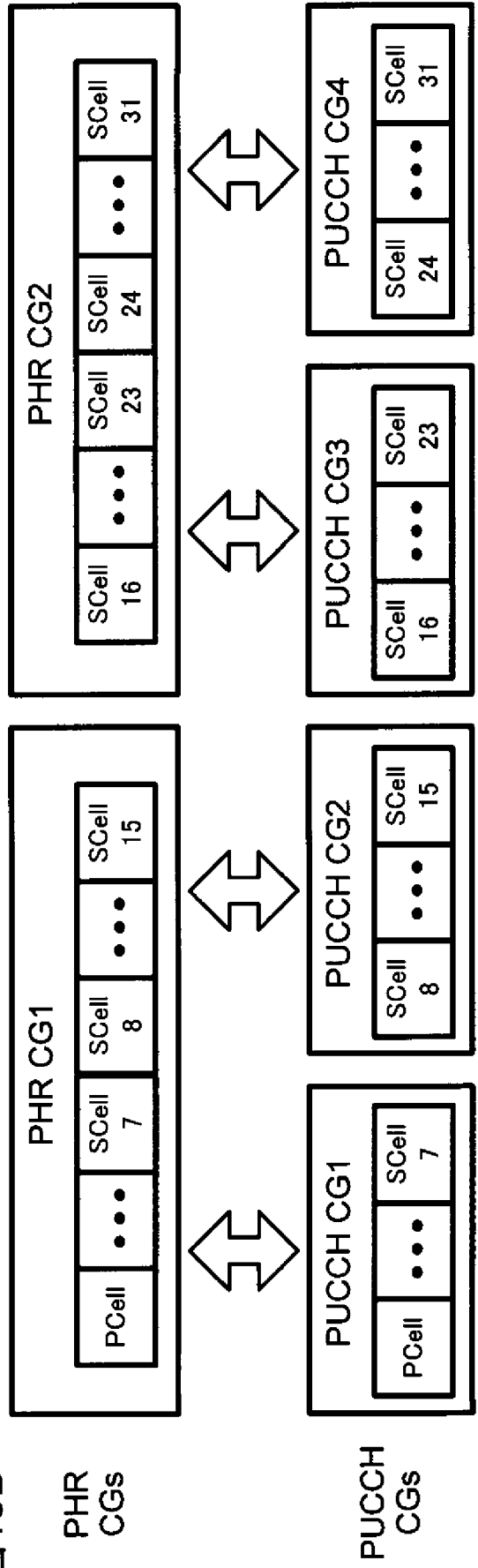


[13]

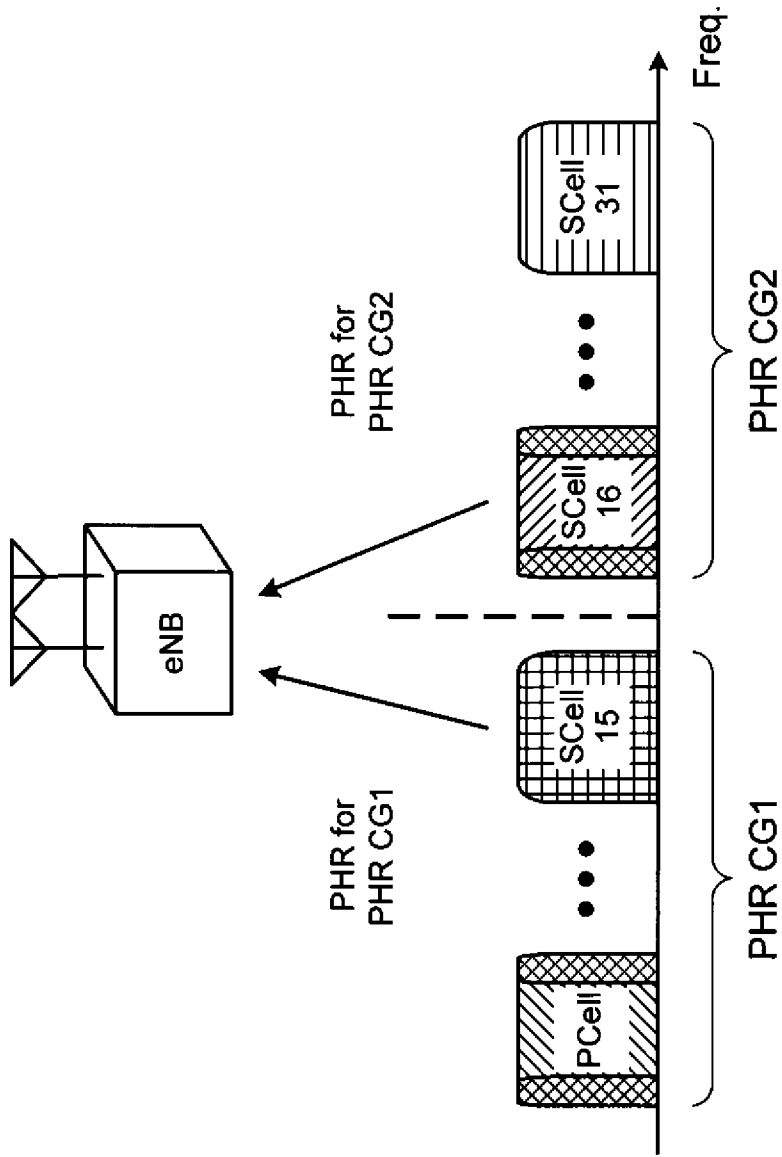
13A



13B



[図14]



例: SCCell15及びSCCell16にPUSCHが割り当てられている場合

[15]

15A

15B

PHR CG1 PHR MAC CE

C ₇	C ₆	C ₅	C ₄	C ₃	C ₂	C ₁	C ₀
C ₁₅	C ₁₄	C ₁₃	C ₁₂	C ₁₁	C ₁₀	C ₉	C ₈
P	V	PH (Type 2, PCell)					
R	R	P _{CMAX,c} 1					
P	V	PH (Type 1, PCell)					
R	R	P _{CMAX,c} 2					
P	V	PH (Type 1, SCell 1)					
R	R	P _{CMAX,c} 3					
•••							
P	V	PH (Type 1, SCell 15)					
R	R	P _{CMAX,c} 17					

PHR CG2 PHR MAC CE

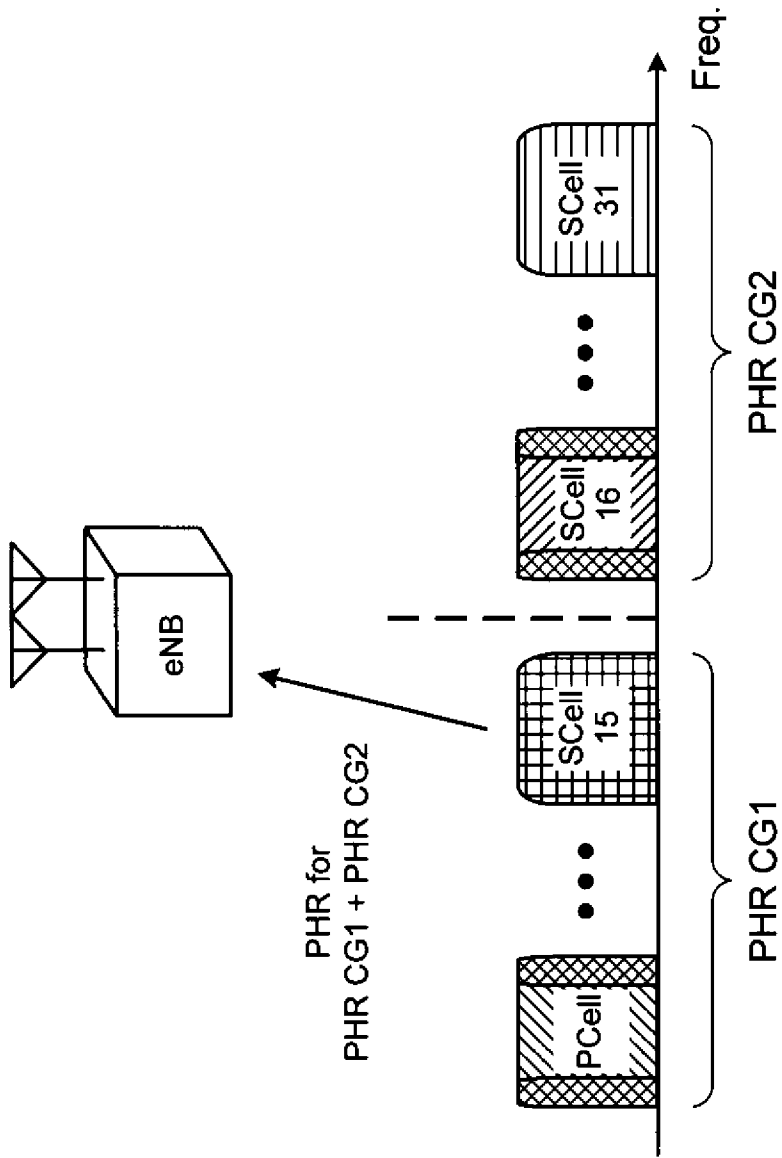
C ₂₃	C ₂₂	C ₂₁	C ₂₀	C ₁₉	C ₁₈	C ₁₇	C ₁₆
C ₃₁	C ₃₀	C ₂₉	C ₂₈	C ₂₇	C ₂₆	C ₂₅	C ₂₄
P	V	PH (Type 2, PUCCH SCell 16)					
R	R	P _{CMAX,c} 1					
P	V	PH (Type 1, PUCCH SCell 16)					
R	R	P _{CMAX,c} 2					
P	V	PH (Type 1, SCell 17)					
R	R	P _{CMAX,c} 3					
•••							
P	V	PH (Type 1, SCell 31)					
R	R	P _{CMAX,c} 17					

[図16]

UL-SCHのためのLCIDの値

Index	LCID values
00000	CCCH
00001-01010	Identity of the logical channel
01011-10110	Reserved
10111	PHR CG Power Headroom Report
11000	Dual Connectivity Power Headroom Report
11001	Extended Power Headroom Report
11010	Power Headroom Report
11011	C-RNTI
11100	Truncated BSR
11101	Short BSR
11110	Long BSR
11111	Padding

[図17]



例: SCell15のみにPUSCHが割り当てられている場合

[18]

18B

PHR MAC CE for PHR CG 1

CG ₄	CG ₃	CG ₂	CG ₁	R	R	R	R
C ₇	C ₆	C ₅	C ₄	C ₃	C ₂	C ₁	C ₀
C ₁₅	C ₁₄	C ₁₃	C ₁₂	C ₁₁	C ₁₀	C ₉	C ₈
P	V	PH (Type 2, PCell)					
R	R	P _{CMAX,c} 1					
P	V	PH (Type 1, PCell)					
R	R	P _{CMAX,c} 2					
P	V	PH (Type 1, SCell 1)					
R	R	P _{CMAX,c} 3					
•••							
P	V	PH (Type 1, SCell 15)					
R	R	P _{CMAX,c} 17					

18A

PHR MAC CE for PHR CG 2

CG ₄	CG ₃	CG ₂	CG ₁	R	R	R	R
C ₂₃	C ₂₂	C ₂₁	C ₂₀	C ₁₉	C ₁₈	C ₁₇	C ₁₆
C ₃₁	C ₃₀	C ₂₉	C ₂₈	C ₂₇	C ₂₆	C ₂₅	C ₂₄
P	V	PH (Type 2, PUCCH SCell 16)					
R	R	P _{CMAX,c} 1					
P	V	PH (Type 1, PUCCH SCell 16)					
R	R	P _{CMAX,c} 2					
P	V	PH (Type 1, SCell 17)					
R	R	P _{CMAX,c} 3					
•••							
P	V	PH (Type 1, SCell 31)					
R	R	P _{CMAX,c} 17					

[図] 19

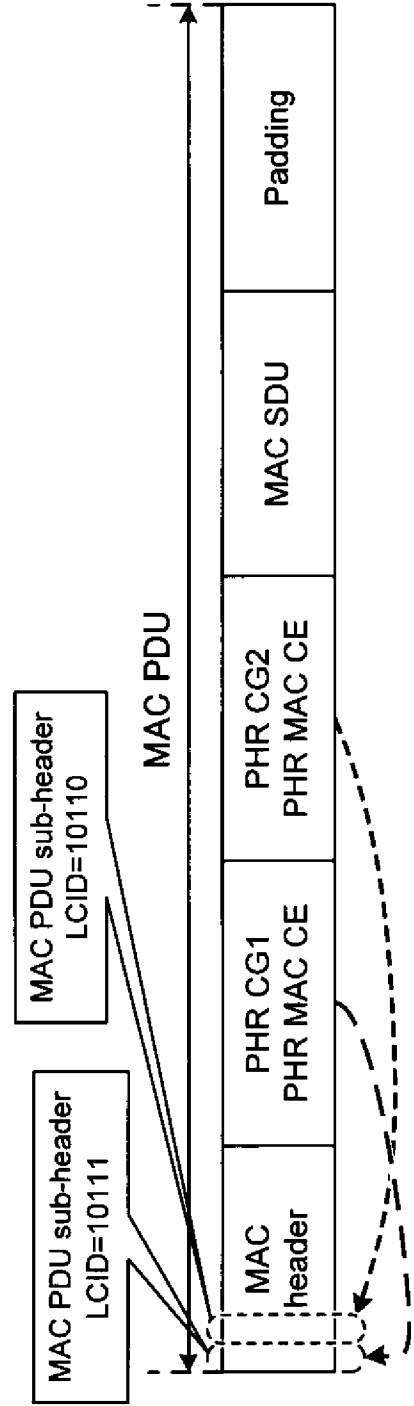
UL-SCHのためのLCIDの値

Index	LCID values
00000	CCCH
00001-01010	Identity of the logical channel
01011-10101	Reserved
10110	PHR CG2 Power Headroom Report
10111	PHR CG1 Power Headroom Report
11000	Dual Connectivity Power Headroom Report
...	...
11111	Padding

図 19A

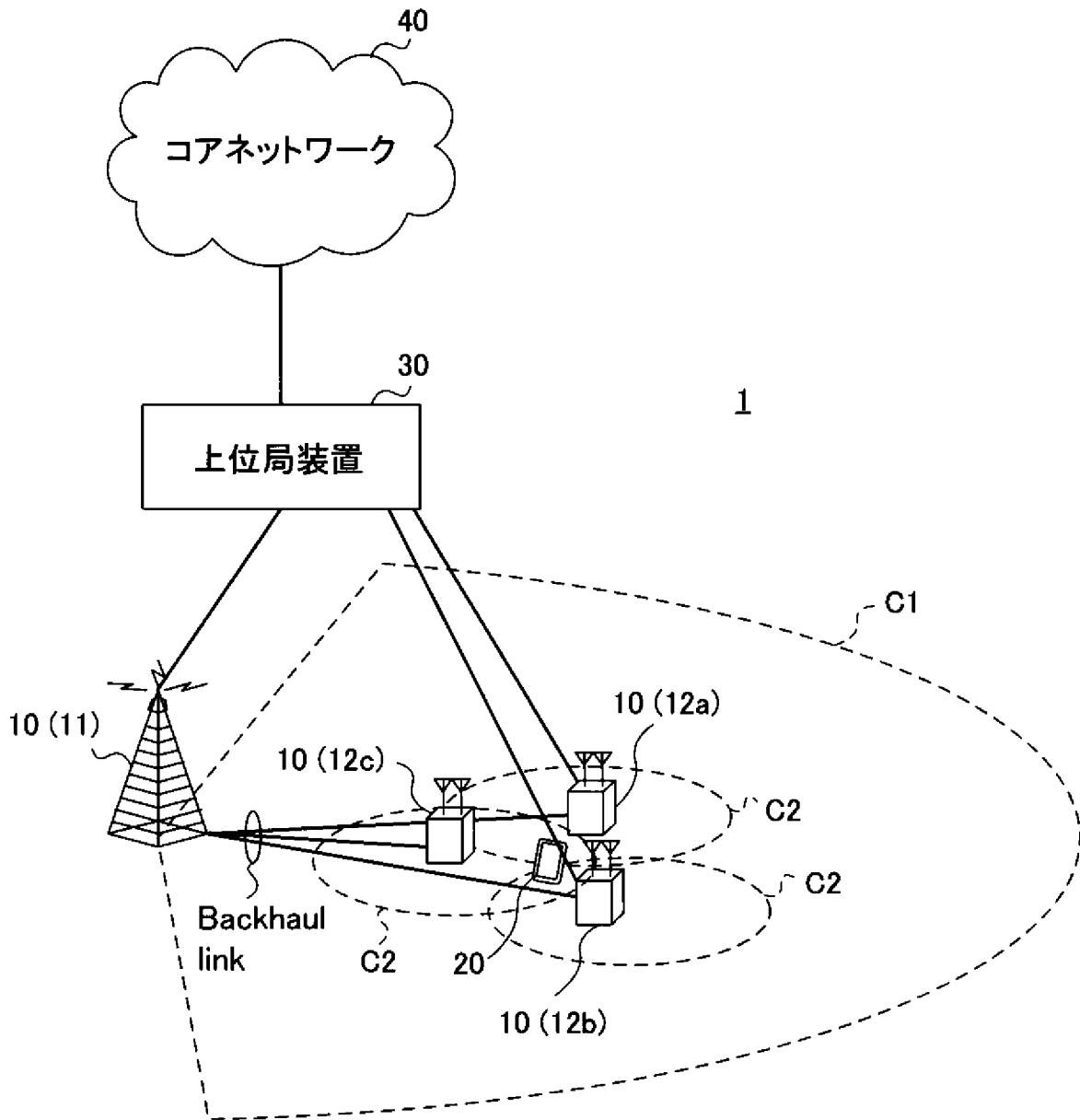
例: m = 2 の場合

図 19B

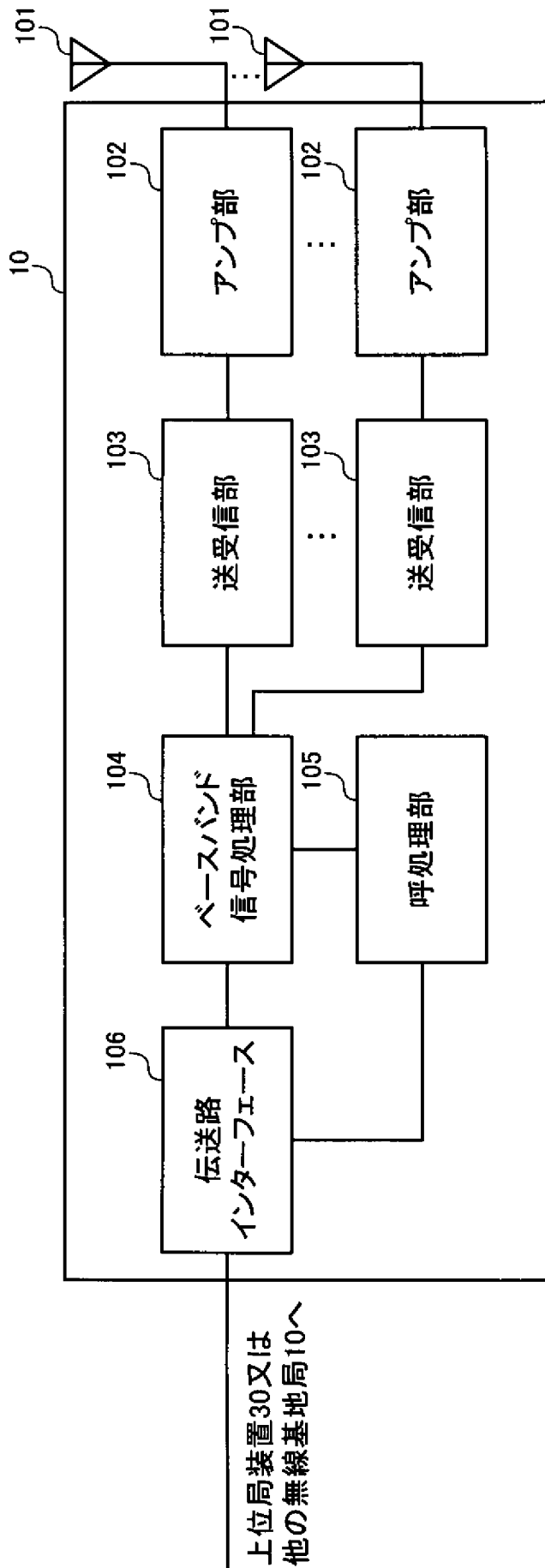


例: m = 2 の場合

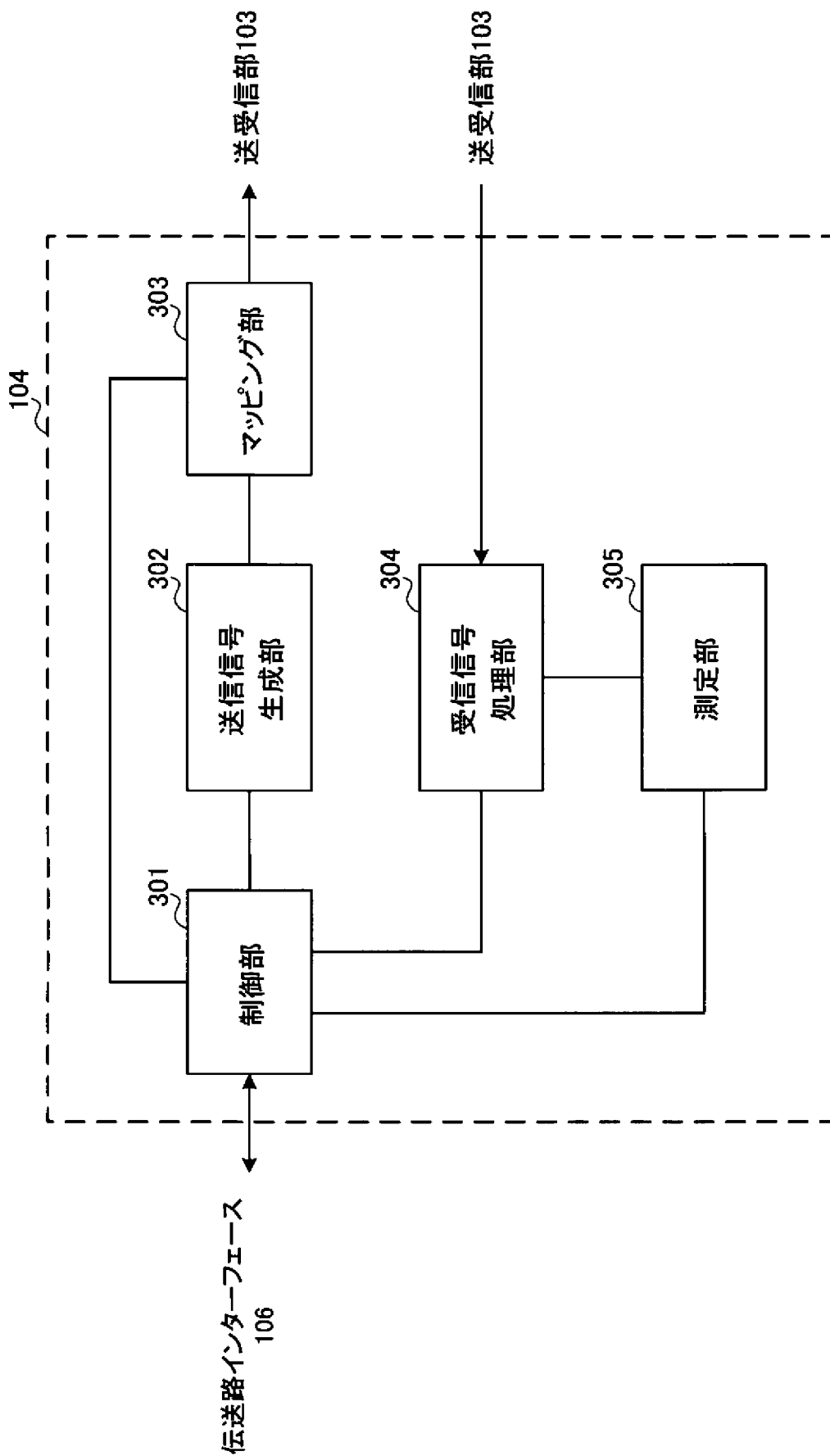
[図20]



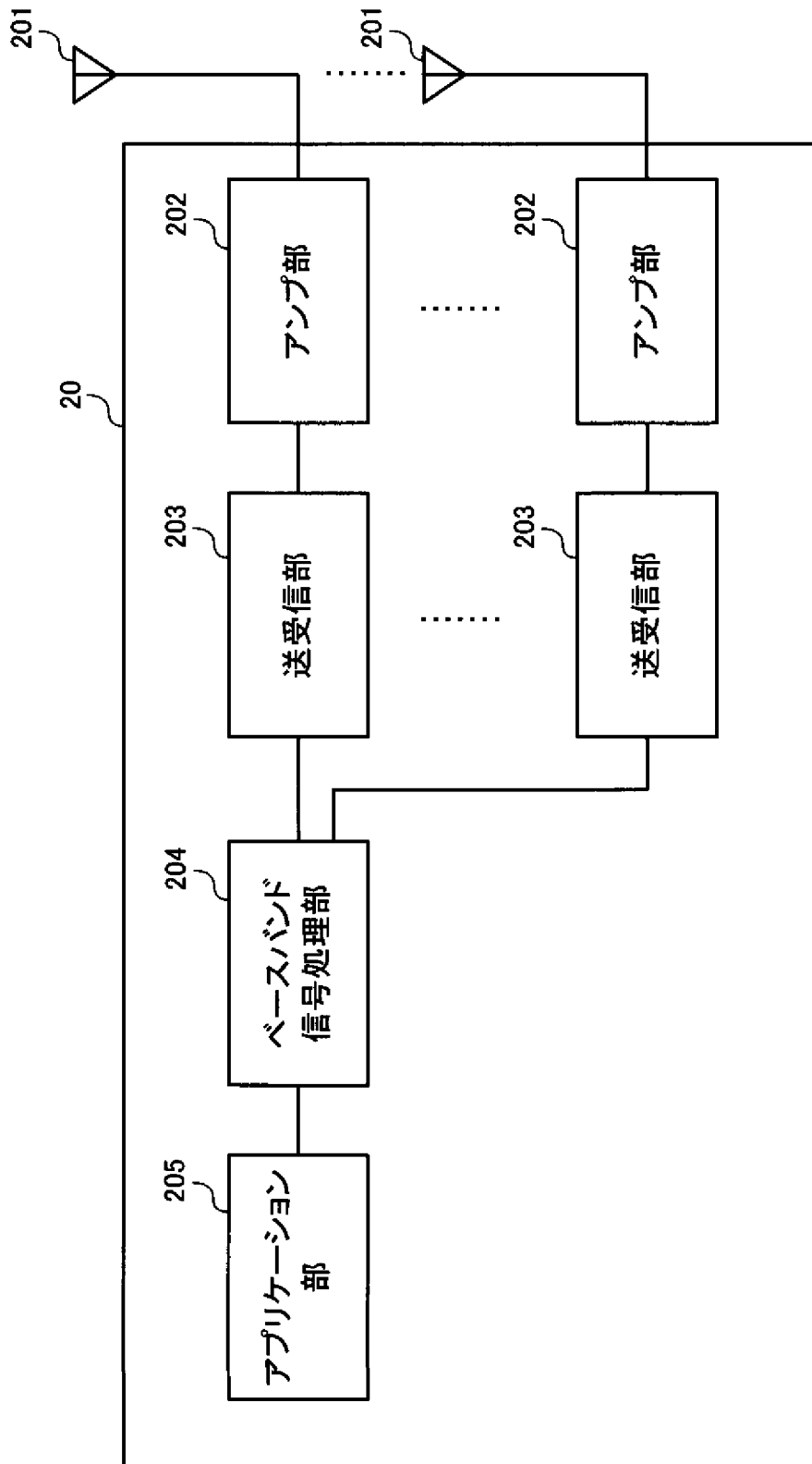
[図21]



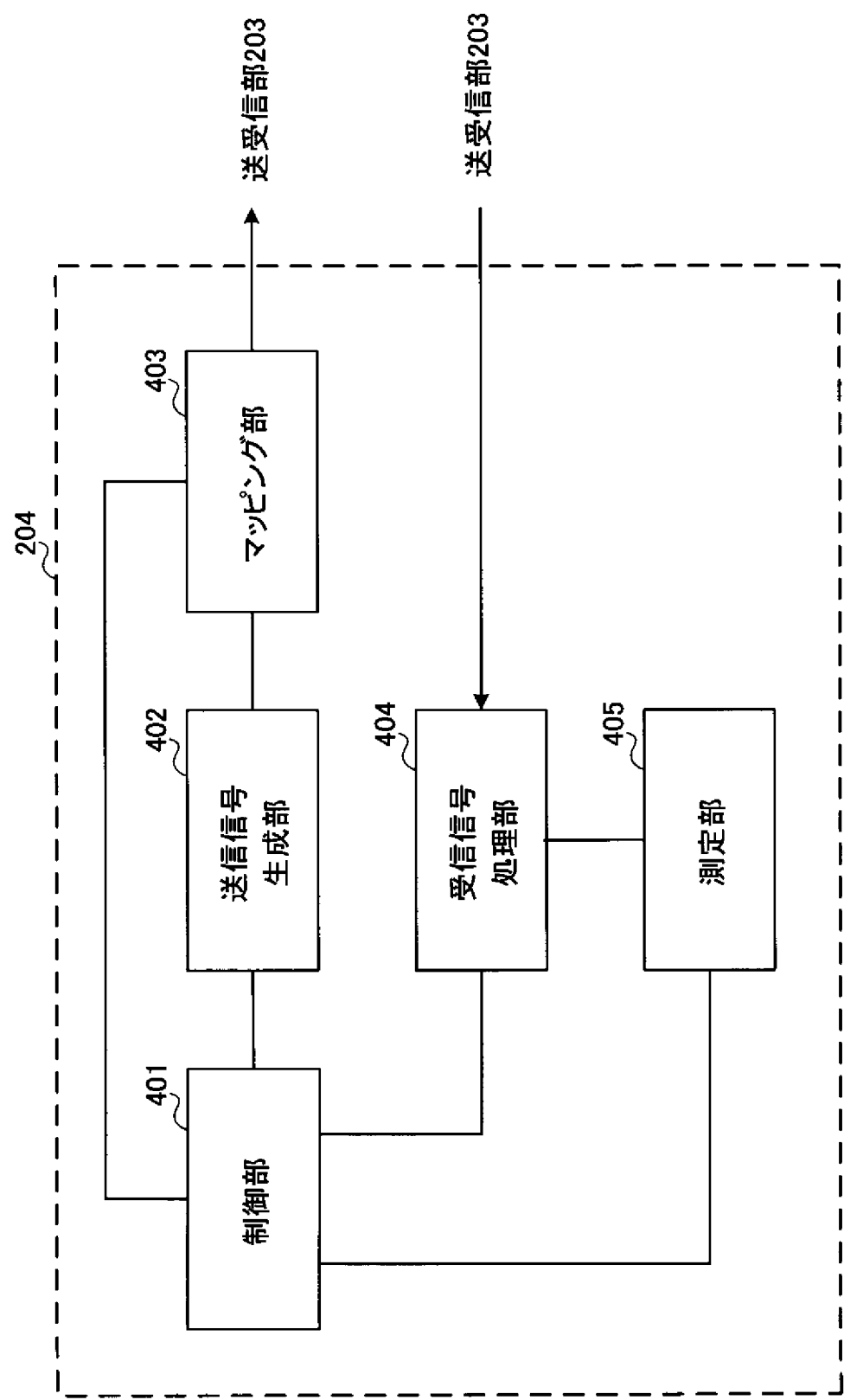
[図22]



[図23]



[図24]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/058867

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04W52/34(2009.01)i, H04J11/00(2006.01)i, H04J99/00(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)
H04W52/34, H04J11/00, H04J99/00, H04W72/04

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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	NTT DOCOMO, INC., Discussion on PUCCH on SCell, 3GPP TSG-RAN WG2 #89 R2-150112, 2015.01.30, http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_89/Docs/R2-150112.zip	1, 7, 9-10 2-4, 8 5-6
Y A	NTT DOCOMO, INC., PUCCH on SCell for UEs supporting UL-CA, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #80 R1-150509, 2015.02.18, http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_80/Docs/R1-150509.zip	2-4, 8 5-6
Y	JP 2013-534769 A (Nokia Siemens Networks Oy), 05 September 2013 (05.09.2013), paragraph [0031]; fig. 11 & WO 2011/161014 A1 page 11, lines 5 to 10; fig. 11	4, 8

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 24 May 2016 (24.05.16)	Date of mailing of the international search report 31 May 2016 (31.05.16)
---	--

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

International application No.

PCT/JP2016/058867

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Samsung, Power headroom report for inter-ENB CA, 3GPP TSG RAN WG2 #84 R2-133823, 2013.11.01, http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_84/Docs/R2-133823.zip	8
P,A	NTT DOCOMO, INC., Views on the remaining issues on PUCCH on SCell for up to 5 CCs, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #80bis R1-151967, 2015.04.11, p.1-2, http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_80b/Docs/R1-151967.zip	1-10
P,A	Huawei, HiSilicon, RRC configuration enhancement for B5C, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #90 R2-152251, 2015.05.15, http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_90/Docs/R2-152251.zip	5

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, H04J11/00(2006.01)i, H04J99/00(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 (IPC))

Int.Cl. H04W52/34, H04J11/00, H04J99/00, H04W72/04

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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	NTT DOCOMO, INC., Discussion on PUCCH on SCell, 3GPP TSG-RAN WG2 #89 R2-150112, 2015.01.30, http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_89/Docs/R2-150112.zip	1, 7, 9-10 2-4, 8 5-6
Y A	NTT DOCOMO, INC., PUCCH on SCell for UEs supporting UL-CA, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #80 R1-150509, 2015.02.18, http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_80/Docs/R1-150509.zip	2-4, 8 5-6

☑ 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

24.05.2016

国際調査報告の発送日

31.05.2016

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)

三浦 みちる

5 J

4442

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2013-534769 A (ノキア シーメンス ネットワークス オサケ ユキチュア) 2013.09.05, 段落 [0031], 図11 & WO 2011/161014 A1, p.11, lines 5-10 , figure 11	4,8
Y	Samsung, Power headroom report for inter-ENB CA, 3GPP TSG RAN WG2 #84 R2-133823, 2013.11.01, http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_84/Docs/R2-133823.zip	8
P, A	NTT DOCOMO, INC., Views on the remaining issues on PUCCH on SCell for up to 5 CCs, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #80bis R1-151967, 2015.04.11, p.1-2, http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_80b/Docs/R1-151967.zip	1-10
P, A	Huawei, HiSilicon, RRC configuration enhancement for B5C, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #90 R2-152251, 2015.05.15, http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_90/Docs/R2-152251.zip	5