

(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  
2017年5月11日(11.05.2017)



(10) 国際公開番号  
WO 2017/078035 A1

- (51) 国際特許分類:  
H04W 72/08 (2009.01) H04W 88/02 (2009.01)  
H04W 16/14 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/082504
- (22) 国際出願日: 2016年11月2日(02.11.2016)
- (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 2015-218002 2015年11月5日(05.11.2015) 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: 原田 浩樹(HARADA, Hiroki); 〒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). ジャン デュー (ZHANG, Zhiyu); 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). ワン ジン(WANG, Jing); 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

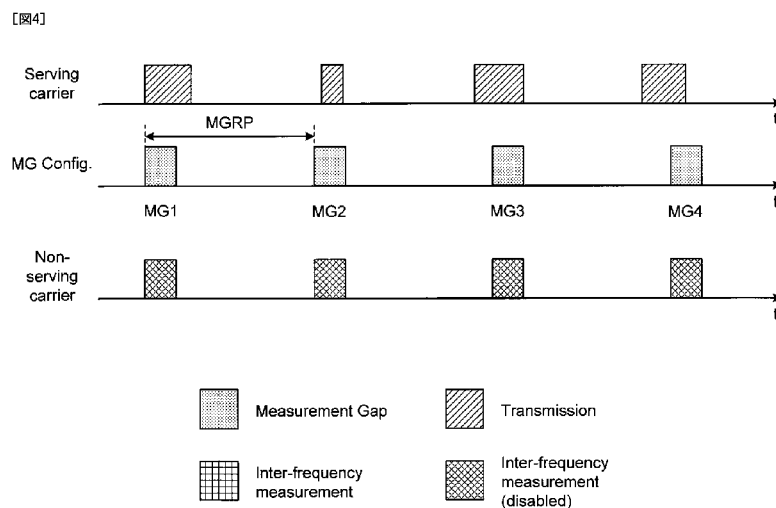
信技術研究中心内 Beijing (CN). リュー リュー (LIU, Liu); 100190 北京市海澱区科学院南路2号融科资讯中心エイ座7層 都科摩(北京) 通信技術研究中心内 Beijing (CN). ジャン ホイリン (JIANG, Huiling); 100190 北京市海澱区科学院南路2号融科资讯中心エイ座7層 都科摩(北京) 通信技術研究中心内 Beijing (CN).

- (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, DJ, 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, 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, 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,

[続葉有]

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



(57) Abstract: In order to achieve suitable inter-frequency measurement in next generation communications systems, this user terminal is characterized by having: a measurement unit that performs inter-frequency measurement on the basis of one measurement gap setting; and a control unit that controls whether or not inter-frequency measurement is performed at the prescribed measurement gap.

(57) 要約: 次世代の通信システムにおいて、適切な異周波測定を実現すること。本発明の一態様に係るユーザ端末は、1つのメジャメントギャップ設定に基づいて異周波測定を行う測定部と、所定のメジャメントギャップにおいて前記異周波測定を行うか否かを制御する制御部と、を有することを特徴とする。



WO 2017/078035 A1

ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:  
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, — 國際調查報告 (條約第 21 條(3))  
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,  
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

## 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] U M T S (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 (L T E : Long Term Evolution) が仕様化された (非特許文献 1)。また、L T E (L T E R e l . 8 又は 9 ともいう) からの更なる広帯域化及び高速化を目的として、L T E - A (L T E アドバンスド、L T E R e l . 10、11 又は 12 ともいう) が仕様化され、L T E の後継システム (例えば、F R A (Future Radio Access)、5 G (5th generation mobile communication system)、L T E R e l . 13 などともいう) も検討されている。

[0003] R e l . 8 - 12 の L T E では、通信事業者 (オペレータ) に免許された周波数帯域 (ライセンスバンド (licensed band) ともいう) において排他的な運用がなされることを想定して仕様化が行われてきた。ライセンスバンドとしては、例えば、800MHz、1.7GHz、2GHzなどが使用される。

[0004] 近年、スマートフォンやタブレットなどの高機能化されたユーザ端末 (U E : User Equipment) の普及は、ユーザトラフィックを急激に増加させている。増加するユーザトラフィックを吸収するため、更なる周波数バンドを追加することが求められているが、ライセンスバンドのスペクトラム (licensed spectrum) には限りがある。

[0005] このため、R e l . 13 L T E では、ライセンスバンド以外に利用可能なアンライセンススペクトラム (unlicensed spectrum) のバンド (アンラ

イセンスバンド (unlicensed band) ともいう) を利用して、LTEシステムの周波数を拡張することが検討されている (非特許文献2)。アンライセンスバンドとしては、例えば、Wi-Fi (登録商標) やBluetooth (登録商標) を使用可能な2.4GHz帯や5GHz帯などの利用が検討されている。

[0006] 具体的には、Rel. 13 LTEでは、ライセンスバンドとアンライセンスバンドの間でのキャリアアグリゲーション (CA: Carrier Aggregation) を行うことが検討されている。このように、ライセンスバンドとともにアンライセンスバンドを用いて行う通信をLAA (License-Assisted Access) と称する。なお、将来的には、ライセンスバンドとアンライセンスバンドのデュアルコネクティビティ (DC: Dual Connectivity) や、アンライセンスバンドのスタンドアローン (SA: Stand-Alone) もLAAの検討対象となる可能性がある。

[0007] LAAが運用されるアンライセンスバンドでは、他事業者のLTE、Wi-Fi又はその他のシステムとの共存のため、干渉制御機能の導入が検討されている。Wi-Fiでは、同一周波数内での干渉制御機能として、CCA (Clear Channel Assessment) に基づくLBT (Listen Before Talk) が利用されている。LBTは、信号の送信前にリスニング (センシング) を行い、リスニング結果に基づいて送信を制御する技術である。例えば、日本や欧州などにおいては、5GHz帯アンライセンスバンドで運用されるWi-Fiなどのシステムにおいて、LBT機能が必須と規定されている。

## 先行技術文献

### 非特許文献

[0008] 非特許文献1: 3GPP TS 36.300 “Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2”

非特許文献2: AT&T, “Drivers, Benefits and Challenges for LTE in Unlicensed Spectrum,” 3GPP TSG RAN Meeting #62 RP-131701

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

- [0009] LAAでは、ユーザ端末が、接続中のアンライセンスバンドのセル（サービングセル、サービングキャリア）とは異なる周波数の他のセル（非サービングセル、非サービングキャリア）におけるRSRP（Reference Signal Received Power）及び／又はRSSI（Received Signal Strength Indicator）を測定する異周波測定（Inter-frequency measurement）をサポートすることが望まれる。
- [0010] しかしながら、ライセンスバンド用の異周波測定の手法をそのままアンライセンスバンドに適用するだけでは、アンライセンスバンドの非サービングセルにおけるRSRP及び／又はRSSIを適切に測定することができない恐れがある。
- [0011] 本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、次世代の通信システムにおいて、適切な異周波測定を実現する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の1つとする。

### 課題を解決するための手段

- [0012] 本発明の一態様に係るユーザ端末は、1つのメジャメントギャップ設定に基づいて異周波測定を行う測定部と、所定のメジャメントギャップにおいて前記異周波測定を行うか否かを制御する制御部と、を有することを特徴とする。

### 発明の効果

- [0013] 本発明によれば、次世代の通信システムにおいて、適切な異周波測定を実現することができる。

### 図面の簡単な説明

- [0014] [図1]図1Aは、あるMG設定に従うギャップパターンの一例を示す図であり、図1Bは、従来のMG設定のギャップパターンを示す図である。
- [図2]図2Aは、LAAにおける異周波測定シナリオの一例を示す図であり、

図2Bは、LAAにおける異周波測定シナリオの別の一例を示す図である。

[図3]MGを用いた従来の異周波測定の一例を示す図である。

[図4]第1の実施形態において、シナリオ1の場合のMG制御の一例を示す図である。

[図5]第1の実施形態において、シナリオ1の場合のMG制御の別の一例を示す図である。

[図6]第1の実施形態において、シナリオ2の場合のMG制御の一例を示す図である。

[図7]異周波測定を行う構成の一例を示す図である。

[図8]図8Aは、図7において行われる異周波測定のMG設定の一例を示す図であり、図8Bは、図8Aの各MG(MG1-5)で行われる(又は行われない)異周波測定の内容の一例を示す図である。

[図9]第2の実施形態におけるMG制御の一例を示す図である。

[図10]複数キャリアに対する従来の異周波測定の一例を示す図である。

[図11]複数キャリアに対する第3の実施形態における異周波測定の一例を示す図である。

[図12]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13]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14]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15]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16]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。

[図17]本発明の一実施形態に係る無線基地局及びユーザ端末のハードウェア構成の一例を示す図である。

## 発明を実施するための形態

- [0015] アンライセンスバンドでLTE/LTE-Aを運用するシステム（例えば、LAAシステム）においては、他事業者のLTE、Wi-Fi又はその他のシステムとの共存のため、干渉制御機能が必要になると考えられる。なお、アンライセンスバンドでLTE/LTE-Aを運用するシステムは、運用形態がCA、DC又はSAのいずれであるかに関わらず、総称して、LAA、LAA-LTE、LTE-U、U-LTEなどと呼ばれてもよい。
- [0016] 一般に、アンライセンスバンドのキャリア（キャリア周波数又は単に周波数と呼ばれてもよい）を用いて通信を行う送信ポイント（例えば、無線基地局（eNB）、ユーザ端末（UE）など）は、当該アンライセンスバンドのキャリアで通信を行っている他のエンティティ（例えば、他のUE）を検出した場合、当該キャリアで送信を行うことが禁止されている。
- [0017] このため、送信ポイントは、送信タイミングよりも所定期間前のタイミングで、リスニング（LBT）を実行する。具体的には、LBTを実行する送信ポイントは、送信タイミングよりも所定期間前のタイミングで、対象となるキャリア帯域全体（例えば、1コンポーネントキャリア（CC：Component Carrier））をサーチし、他の装置（例えば、無線基地局、UE、Wi-Fi装置など）が当該キャリア帯域で通信しているか否かを確認する。
- [0018] なお、本明細書において、リスニングとは、ある送信ポイント（例えば、無線基地局、ユーザ端末など）が信号の送信を行う前に、他の送信ポイントなどから所定レベル（例えば、所定電力）を超える信号が送信されているか否かを検出／測定する動作を指す。また、無線基地局及び／又はユーザ端末が行うリスニングは、LBT、CCA、キャリアセンスなどと呼ばれてもよい。
- [0019] 送信ポイントは、他の装置が通信していないことを確認できた場合、当該キャリアを用いて送信を行う。例えば、送信ポイントは、LBTで測定した受信電力（LBT期間中の受信信号電力）が所定の閾値以下である場合、チャンネルがアイドル状態（LBT<sub>idle</sub>）であると判断し送信を行う。「チャネ

ルがアイドル状態である」とは、言い換えると、特定のシステムによってチャンネルが占有されていないことをいい、チャンネルがアイドルである、チャンネルがクリアである、チャンネルがフリーである、などともいう。

[0020] 一方、送信ポイントは、対象となるキャリア帯域のうち、一部の帯域でも他の装置が使用中であることを検出した場合、自らの送信処理を中止する。例えば、送信ポイントは、当該帯域に係る他の装置からの信号の受信電力が、所定の閾値を超過していることを検出した場合、チャンネルはビジー状態（ $LBT_{busy}$ ）であると判断し、送信を行わない。 $LBT_{busy}$ の場合、当該チャンネルは、改めて $LBT$ を行いアイドル状態であることが確認できた後に初めて利用可能となる。なお、 $LBT$ によるチャンネルのアイドル状態／ビジー状態の判定方法は、これに限られない。

[0021]  $LBT$ のメカニズム（スキーム）としては、 $FBE$ （Frame Based Equipment）及び $LBE$ （Load Based Equipment）が検討されている。両者の違いは、送受信に用いるフレーム構成、チャンネル占有時間などである。 $FBE$ は、 $LBT$ に係る送受信の構成が固定タイミングを有するものである。また、 $LBE$ は、 $LBT$ に係る送受信の構成が時間軸方向で固定でなく、需要に応じて $LBT$ が行われるものである。

[0022] 具体的には、 $FBE$ は、固定のフレーム周期をもち、所定のフレームで一定時間（ $LBT$ 時間（ $LBT\ duration$ ）などと呼ばれてもよい）キャリアセンスを行った結果、チャンネルが使用可能であれば送信を行うが、チャンネルが使用不可であれば次のフレームにおけるキャリアセンスタイミングまで送信を行わずに待機するというメカニズムである。

[0023] 一方、 $LBE$ は、キャリアセンス（初期 $CCA$ ）を行った結果チャンネルが使用不可であった場合はキャリアセンス時間を延長し、チャンネルが使用可能となるまで継続的にキャリアセンスを行うという $ECCA$ （Extended  $CCA$ ）手順を実施するメカニズムである。 $LBE$ では、適切な衝突回避のためランダムバックオフが必要である。

[0024] なお、キャリアセンス時間（キャリアセンス期間と呼ばれてもよい）とは



、1つのLBT結果を得るために、リスニングなどの処理を実施してチャネルの使用可否を判断するための時間（例えば、1シンボル長）である。

[0025] 送信ポイントは、LBT結果に応じて所定の信号（例えば、チャネル予約（channel reservation）信号）を送信することができる。ここで、LBT結果とは、LBTが設定されるキャリアにおいてLBTにより得られたチャネルの空き状態に関する情報（例えば、LBT<sub>idle</sub>、LBT<sub>busy</sub>）のことをいう。

[0026] 以上述べたように、LAAシステムにおいて、送信ポイントに、LBTメカニズムに基づく同一周波数内における干渉制御を導入することにより、LAAとWi-Fiとの間の干渉、LAAシステム間の干渉などを回避することができる。また、LAAシステムを運用するオペレータ毎に、送信ポイントの制御を独立して行う場合であっても、LBTによりそれぞれの制御内容を把握することなく干渉を低減することができる。

[0027] また、LAAシステムでは、UEに対するアンライセンスバンドのSCell（Secondary Cell）の設定または再設定などを行うため、UEがRRM（Radio Resource Management）測定により周辺に存在するSCellを検出し、受信品質を測定した後、ネットワークへ報告を行うことが必要となる。LAAにおけるRRM測定のための信号は、Rel. 12で規定されたディスカバリ信号（DS：Discovery Signal）をベースに検討されている。

[0028] なお、LAAにおけるRRM測定のための信号は、検出測定信号（検出測定用信号）、ディスカバリ参照信号（DRS：Discovery Reference Signal）、ディスカバリ信号（DS：Discovery Signal）、LAA DRS、LAA DSなどと呼ばれてもよい。また、アンライセンスバンドのSCellは、例えばLAA SCellと呼ばれてもよい。

[0029] LAA DRSは、Rel. 12 DSと同様に、同期信号（PSS（Primary Synchronization Signal）／SSS（Secondary Synchronization Signal））とセル固有参照信号（CRS：Cell-specific Reference Signal）とチャネル状態測定用参照信号（CSI-RS：Channel State Inform

ation Reference Signal) の少なくとも一つを含んで構成されてもよい。

[0030] また、ネットワーク（例えば、無線基地局）は、ユーザ端末に対して、周波数ごとにLAA DRSのDMTC (Discovery Measurement Timing Configuration) を設定することができる。DMTCは、DRSの送信周期（DMTC周期 (DMTC periodicity) などと呼ばれてもよい）や、DRS測定タイミングのオフセットなどに関する情報を含む。

[0031] DRSは、DMTC周期ごとに、DMTC期間 (DMTC duration) の中で送信される。ここで、Rel. 12では、DMTC期間は6ms長固定である。また、DMTC期間の中で送信されるDRSの長さ（DRS期間 (DRS occasion)、DS期間、DRSバースト、DSバーストなどと呼ばれてもよい）は1ms以上5ms以下である。LAA DSでは、Rel. 12と同様の設定が用いられてもよいし、異なる設定が用いられてもよい。例えば、DRS期間は、LBT時間を考慮して、1ms以下としてもよいし、1ms以上としてもよい。

[0032] アンライセンスバンドのセルにおいて、無線基地局は、LAA DRS送信前にリスニング (LBT) を実施し、LBT<sub>idle</sub>の場合にLAA DRSを送信する。ユーザ端末は、ネットワークから通知されるDMTCによって、DRS期間のタイミングや周期を把握し、LAA DRSの検出及び／又は測定を実施する。

[0033] ところで、LAAにおいては、UEは接続中のサービングキャリア（アンライセンスバンド）とは異なる非サービングキャリア（アンライセンスバンド）で測定を行う異周波測定 (Inter-frequency measurement) をサポートすることが検討されている。異周波測定では、非サービングキャリアの参照信号受信電力 (RSRP: Reference Signal Received Power)、受信信号強度 (RSSI: Received Signal Strength Indicator) 及び参照信号受信品質 (RSRQ: Reference Signal Received Quality) の少なくとも一つが測定される。

[0034] ここで、RSRPは、所望信号の受信電力であり、例えば、CRS、DR

Sなどを用いて測定される。また、RSSIは、所望信号の受信電力と干渉及び雑音電力とを含む合計の受信電力である。RSRQは、RSSIに対するRSRPの比である。

[0035] UEは、メジャメントギャップ (MG : Measurement Gap) において、受信周波数をサービングキャリアから非サービングキャリアに切り替え、例えばDRSを用いて、RSRP、RSSI及びRSRQの少なくとも一つを測定する。ここで、メジャメントギャップとは、異周波測定を行うための期間であり、UEは、当該期間において、通信中のキャリアでの送受信を停止して別の周波数のキャリアでの測定を行う。

[0036] 図1は、従来のMG設定の一例を示す図である。図1Aは、あるMG設定に従うギャップパターンの一例を示す図である。図1Aに示すように、UEは、所定の時間長 (Measurement Gap Length (MGL) ともいう) を、所定の繰り返し期間 (Measurement Gap Repetition Period (MGRP) ともいう) で繰り返したものをMGとして用いる。ギャップパターンは、MGL及びMGRPにより規定される。UEは、ギャップパターン識別子 (ギャップパターンID) を上位レイヤシグナリング (例えば、RRCシグナリング) により受信すると、当該識別子に基づいてギャップパターンを特定することができる。

[0037] また、異周波測定では、ギャップオフセット (gap offset) が、上位レイヤシグナリング (例えば、RRCシグナリング) により通知されてもよい。ここで、ギャップオフセットは、図1Aに示すように、所定の無線フレームの先頭からMGが開始されるまでの開始オフセットであり、MGのタイミングを示す。なお、UEは、通知されたギャップオフセットによりギャップパターンを特定してもよい。この場合、ギャップパターンが黙示的 (implicitly) に通知されることとなる。

[0038] 従来のLTEでは、図1Bのように、MGLが6msでありMGRPが40msであるギャップパターン0と、MGLが6msでありMGRPが80msであるギャップパターン1と、の2つのパターンが規定される。ライセ

ンスバンドでは、このような従来のMG設定が利用されると考えられる。

[0039] UEは、サービングeNB以外からの干渉を把握するために、非サービングキャリアのRSSI測定を行う。図2は、LAAにおける異周波測定シナリオの一例を示す図である。非サービングキャリアの異周波測定（ここでは、RSSI測定）を行う場合、図2に示す2つのシナリオが考えられる。

[0040] 図2Aは、サービングeNBが測定対象の非サービングキャリアで信号（例えば、データ信号、DRSなど）を送信する場合（以下、シナリオ1と呼ぶ）を示している。シナリオ1では、サービングeNBから送信される信号により、非サービングキャリアにおいてサービングeNB以外からの干渉が正確に測定できなくなる。これにより、得られた測定結果は、非サービングキャリアの負荷状況を適切に反映したものではなくなってしまう。

[0041] 図2Bは、サービングeNBが測定対象の非サービングキャリアで信号を送信しない場合（以下、シナリオ2と呼ぶ）を示している。シナリオ2では、サービングeNBの影響を受けないため、非サービングキャリアにおいてサービングeNB以外からの干渉が正確に測定できる。これにより、得られた測定結果は、非サービングキャリアの負荷状況を適切に反映したものとなる。

[0042] 以上から、LAAの非サービングセルの異周波RSSI測定に関しては、シナリオ1ではなくシナリオ2の環境下となるように、測定のタイミングや長さを決定しなければならないという課題がある。

[0043] また、いずれのシナリオであっても、サービングキャリアにおけるUEのスケジューリングが長期間サスペンド（一時停止）してしまうという課題もある。これについて図3を用いて説明する。図3は、MGを用いた従来の異周波測定の一例を示す図である。図3には、サービングキャリアにおけるデータ送信と、非サービングキャリアにおけるギャップパターンと、が示されている。

[0044] 既存のLTEシステムでは、MGによる測定の方が、UEに対するスケジューリングより優先して実施されるように制御される。図3では、MGと重

複する期間におけるサービングキャリアでのUEのスケジューリングがサスペンドしてしまう様子が示されている。したがって、eNBは、UEにMGが設定される場合には、スケジューリングが成功するまでに長時間を費やし、周波数利用効率が低下するおそれがある。

[0045] そこで、本発明者らは、準静的に設定されたMG設定を、動的に修正して異周波測定を実施することを着想した。本発明の一態様によれば、サービングキャリアの通信中断やスケジューリング機会の喪失を低減することができ、周波数利用効率の低下を抑制することができる。

[0046] 以下、本発明の実施形態について添付図面を参照して詳細に説明する。各実施形態では、ライセンスバンドをPCell (Primary Cell) とし、アンライセンスバンドをSCellとしてCAが適用されるものとして説明するが、これに限られない。

[0047] すなわち、各実施の形態において、ライセンスバンド（及びPCell）をリスニング（LBT）が設定されないキャリア（LBTを実施しないキャリア、実施できないキャリアなどと呼ばれてもよい）とし、アンライセンスバンド（及びSCell）をリスニング（LBT）が設定されるキャリア（又はLBTを実施するキャリア、実施すべきキャリアなどと呼ばれてもよい）とした構成も、本発明の実施形態を構成する。

[0048] また、LBTが設定されないキャリア及び設定されるキャリアと、PCell及びSCellとの組み合わせについても、上述の構成に限られない。例えばアンライセンスバンド（リスニング（LBT）が設定されるキャリア）にスタンドアロンでUEが接続する場合などにも、本発明を適用することができる。

[0049] （無線通信方法）

#### <第1の実施形態>

本発明の第1の実施形態では、UEは、所定の下り制御情報（DCI）に基づいて、異周波測定を行うか否かを制御する。具体的には、UEは、DCIに含まれるMGの有効／無効を示す情報に基づいて、当該DCIの受信後

のMGの測定を実施するか、実施しない（スキップする）か、を決定する。

[0050] 当該情報で制限対象となるMGは、DCIの受信直後を基準として、次に起こる1つのMGであってもよいし、所定の期間内に含まれる一部又は全部のMGであってもよい。UE側視点から見ると、あるMGの測定を実施するか否かは、受信した最新のMGの有効／無効を示す情報に基づいて決定することができる。

[0051] 例えば、MGの有効／無効を示す情報は、1ビットで表されてもよい。この場合、‘0’がMGを無効にすることを表し、‘1’がMGを有効にすることを表してもよく、逆であってもよい。なお、当該情報は、既存のDCIフォーマットのいずれかのビットを読み替えて用いてもよいし、新しいDCIフォーマットで規定されるビットで表されてもよい。

[0052] MGの有効／無効を示す情報を含むDCIは、ライセンスキャリア及びアンライセンスキャリアのうち、少なくとも1つのキャリアで送信されるように設定される。UEは、直近のMGの有効／無効を示す情報に基づいて、MGの有効／無効を判断することができる。MGの有効／無効を示す情報は、MGと重複する無線リソースをスケジューリングするDCIに含まれてもよいし、MGの開始前の所定の期間内に送信されるDCIに含まれてもよい。

[0053] eNBは、MGの有効／無効を示す情報をDCIに含めてUEに通知する。ここで、シナリオ1においては、eNBは、UEが接続中のサービングキャリア及び異周波測定の対象となるキャリア（非サービングキャリア）の少なくとも1つでMG中に信号（例えば、データ信号及び／又はDRS）が送信される場合、DCIに「無効」を示す情報を含めて通知する。また、サービングキャリア及び非サービングキャリアのいずれでもMG中に信号が送信されない場合、DCIに「有効」を示す情報を含めて通知する。

[0054] 一方、シナリオ2においては、eNBは、サービングキャリアでMG中に信号が送信される場合、DCIに「無効」を示す情報を含めて通知する。また、サービングキャリアでMG中に信号が送信されない場合、DCIに「有効」を示す情報を含めて通知する。

[0055] 図4は、第1の実施形態において、シナリオ1の場合のMG制御の一例を示す図である。図4では、MGRP（例えば、40ms）ごとに配置されるMG（MG1-MG4）と重複するように、サービングキャリアで信号送信がスケジューリングされている。この場合、各MGの開始前に、サービングeNBはUEに対してDCIにMGの無効を示す情報を含めて通知する。UEは、各MGにおける非サービングキャリアの測定を実施しないように制御する。

[0056] 図5は、第1の実施形態において、シナリオ1の場合のMG制御の別の一例を示す図である。図5では、MGRP（例えば、40ms）ごとに配置されるMG（MG1-MG4）と重複しないように、サービングキャリアで信号送信がスケジューリングされている。一方で、非サービングキャリアにおいて、MG3と重複して信号送信がスケジューリングされている。

[0057] この場合、MG3以外のMGの開始前に、サービングeNBはUEに対してDCIにMGの有効を示す情報を含めて通知し、MG3の開始前には、DCIにMGの無効を示す情報を含めて通知する。UEは、MG3以外のMGにおける非サービングキャリアの測定を実施するように制御する。

[0058] 図6は、第1の実施形態において、シナリオ2の場合のMG制御の一例を示す図である。図6では、MGRP（例えば、40ms）ごとに配置されるMG（MG1-MG4）について、MG3でのみ重複するように、サービングキャリアで信号送信がスケジューリングされている。一方で、非サービングキャリアにおいては、信号送信はスケジューリングされない。

[0059] この場合、MG3以外のMGの開始前に、サービングeNBはUEに対してDCIにMGの有効を示す情報を含めて通知し、MG3の開始前には、DCIにMGの無効を示す情報を含めて通知する。UEは、MG3以外のMGにおける非サービングキャリアの測定を実施するように制御する。

[0060] <第1の実施形態の変形例>

Rel. 13 LTEでは、RSSI測定を6msより短い時間で行う構成が検討されている。具体的には、RSSI測定を行う時間を、最小で10

FDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) シンボルから最大で5msとすることが検討されている。RSSI測定の時間を短くすることで、サービングキャリアにおける通信機会が無駄に損なわれることを抑制することができる。

[0061] 本発明者らは、短いRSSI測定時間に動的に対応することを鑑みて、以下の変形例を着想した。eNBは、DCIにMGの有効/無効を示す情報を含める場合、さらにメジャメントギャップの長さ(MGL)に関する情報を含めるようにしてもよい。この場合、例えば異周波測定のMG設定として、1つのMGRP(例えば、40ms)と、MGL候補と、を含む情報がUEに通知される。

[0062] ここで、MGL候補とは、DCIに含まれるMGLに関する情報により特定されるMGLのことをいう。例えば、MGL候補が6ms及びxms( $x < 6$ )の2つである場合、DCIの所定の1ビットをMGLに関する情報とし、当該情報が‘1’である場合に1番目の候補(6ms)を表し、‘0’である場合に2番目の候補(xms)を表すように構成してもよい。6msより短いMGL候補は、RSSI測定の時間として好適である。

[0063] つまり、eNBはDCIの2ビットを用いて、異なるCCの実際のMGL及びMGRPの値を動的に調整することができる。MGの有効/無効を示す情報により、DCI受信直後のMGが生じるCCのMGRP調整が可能であり、MGLに関する情報により、DCI受信直後のMGが生じるCCのMGL調整が可能である。

[0064] 図7及び8を参照し、DCIにMGの有効/無効を示す情報と、MGLに関する情報と、を含む場合の異周波測定の具体的な動作例について説明する。図7は、異周波測定を行う構成の一例を示す図である。図8は、第1の実施形態の変形例において、図7の構成の場合のMG制御の一例を示す図である。

[0065] 例えば、図7では、無線基地局(サービングeNB)が、アンライセンスバンドにおけるそれぞれ異なる周波数のキャリア $F_1 - F_4$ を用いて通信可



能に構成されている。キャリアF1-F3は、DRS/データが送受信されるオン状態である。キャリアF4は、DRS/データが送受信されないオフ状態である。

[0066] 図7において、キャリアF1は、ユーザ端末(UE)のサービングキャリアとして設定されている。一方、キャリアF2-F4は、UEのサービングキャリアとして設定されていない。また、eNBは、UEに対して、キャリアF2及びF3でRSRPの異周波測定を行い、キャリアF3及びF4でRSSIの異周波測定を行うように設定する。

[0067] 図7において、UEは、図8Aに示すMG設定で異周波測定を行うように制御される。つまり、UEは、MG設定として、MGRP=40msと、2つのMGL候補(6ms、2ms)を設定されている。

[0068] 図8Bは、図8Aの各MG(MG1-5)で行われる(又は行われない)異周波測定の内容を示している。なお、図8Bでは、MGにおける異周波測定がF2、F3、F4、F2、…の順番で行われるものとするが、これに限られない。UEは、各MGの前に、MGの有効/無効を示す情報と、MGLに関する情報と、を表す2ビットを含むDCIをサービングキャリアで受信する。

[0069] UEは、MG1で測定すべきF2ではRSRP測定が設定されており、MG1の前で受信したDCIの上記2ビットが“11”であることから、MG1では、MGL=6msを用いてRSRP測定を実施する。

[0070] UEは、MG2で測定すべきF3ではRSRP測定及びRSSI測定が設定されており、MG2の前で受信したDCIの上記2ビットが“11”であることから、MG2では、MGL=6msを用いてRSRP測定及びRSSI測定の両方を実施する。この場合、UEは、両方の測定の代わりに、RSRP測定のみを実施してもよい。

[0071] UEは、MG3で測定すべきF4ではRSSI測定が設定されており、MG3の前で受信したDCIの上記2ビットが“10”であることから、MG3では、MGL=2msを用いてRSSI測定を実施する。

- [0072] UEは、MG4で測定すべきF2ではRSRP測定が設定されているが、MG4の前で受信したDCIの上記2ビットが“01”であることから、MG4では、異周波測定を実施しない。
- [0073] UEは、MG5で測定すべきF3ではRSRP測定及びRSSI測定が設定されており、MG5の前で受信したDCIの上記2ビットが“10”であることから、MG5では、MGL = 2msを用いてRSSI測定を実施する。このように、MGLとして6ms未満が指定されるMGでは、UEは、RSRP測定及びRSSI測定が設定されるキャリアであっても、RSSI測定を実施することを判断できる。
- [0074] なお、図7及び8の例では、MGL候補は2つ設定される場合を示したが、これに限られない。例えば、MGL候補は3つ以上設定されてもよく、この場合、DCIに含まれるMGLに関する情報は、2ビット以上で構成されてもよい。
- [0075] また、第1の実施形態の別の変形例として、MGの有効／無効を示す情報の代わりにオフセットに関する情報をDCIに含めてもよい。当該オフセットに関する情報は、次の（直近の）MGの開始時間のシフト量を表す。例えば、当該情報が‘1’を示す場合、UEは次のMGを1msシフトさせるものとしてもよい。また、オフセットに関する情報は任意の値（負の値、0、正の値など）であってもよい。MGのシフトにより、MGをサービングキャリア及び／又は非サービングキャリアの信号送信と重複しないように制御することができる。なお、オフセットに関する情報とともに、MGの有効／無効を示す情報及び／又はMGLに関する情報がDCIに含まれてもよい。
- [0076] 以上述べた第1の実施形態によれば、準静的に設定されたMG設定を、動的に修正して用いることができるため、サービングキャリアの通信中断やスケジューリング機会の喪失を低減することができ、周波数利用効率の低下を抑制することができる。
- [0077] <第2の実施形態>

本発明の第2の実施形態では、MGと、サービングキャリアのスケジュー

リング（データ送信及び／又は受信）と、が重複する場合における新たなUE動作を規定する。図3で説明したように、既存のLTEシステムでは、UEは、MGを用いた測定を、自端末に対するスケジューリングより優先して実施する。一方、第2の実施形態では、UEは、後述する一部の例外を除いて、自端末に対するスケジューリングを、MGを用いた測定より優先して実施する。

[0078] 例えば、UEは、あるMGにおいて異周波測定するか否かを、当該MGと重複する期間のデータの送信又は受信の少なくとも一方を指示するスケジューリング情報（例えば、DLアサインメント（DLグラント）、ULグラント）が、当該MG以前の所定の期間（例えば、 $Nms$ ）内で、通知されたか否かで判断してもよい。上記の所定の期間は、例えば、 $2ms$ 、 $4ms$ 、 $6ms$ などであってもよい。

[0079] この条件を満たすスケジューリング情報が通知された場合、UEは、当該MG（当該MGにおける異周波測定）をスキップする。一方、この条件を満たすスケジューリング情報が通知されていない場合、UEは、当該MGで異周波測定を実施する。

[0080] なお、上記の制御ではUEが長期間異周波測定を実施できないことがある。これを抑制するため、UEは、所定の回数（例えば、 $M$ 回）連続して異周波測定をスキップした場合、次のMGに関して上記条件を満たすスケジューリングが通知された場合であっても、当該次のMGでは異周波測定を実施するように制御してもよい。UEは、一旦異周波測定を実施すると、異周波測定のスキップ回数をリセットして（0にして）、再びMGを用いた測定をスケジューリングより優先する制御に復帰することができる。なお、上記の所定の回数 $M$ は、例えば、2、4、6などであってもよい。

[0081] サービングeNBは、自装置がUEをスケジューリングしていることから、UEが所定の回数連続して異周波測定をスキップすることを認識できる。このため、サービングeNBは、UEが所定の回数連続して異周波測定をスキップした次のMGでは、当該UEにはスケジューリングしないように制御

することが好ましい。

[0082] 図9は、第2の実施形態におけるMG制御の一例を示す図である。図9では、MG1、MG3、MG4及びMG5において、MGと重複するスケジューリングが予定される例が示されている。なお、簡単のため、MG1の前では異周波測定のスキップ回数は0であるものとして説明する。また、上述のMは、 $M=2$ として説明する。

[0083] UEは、サービングキャリアのスケジューリングが重複するMG1においては、非サービングキャリアの測定をスキップし、スケジューリングされたデータ送信／受信を実施する。

[0084] UEは、サービングキャリアのスケジューリングが重複しないMG2においては、非サービングキャリアの測定を実施する。

[0085] UEは、サービングキャリアのスケジューリングが重複するMG3及びMG4においては、非サービングキャリアの測定をスキップし、スケジューリングされたデータ送信／受信を実施する。

[0086] UEは、サービングキャリアのスケジューリングが重複するものの、既にM回スキップされた後のMG5においては、非サービングキャリアの測定を実施する。MG5においては、サービングキャリアでは、当該UEはスケジューリングされなくてもよい。

[0087] 以上述べた第2の実施形態によれば、サービングキャリアの通信をできるだけ優先することができ、周波数利用効率の低下を抑制することができる。

[0088] <第3の実施形態>

本発明の第3の実施形態では、第2の実施形態でも述べたような、MGとスケジューリングが重複する問題に対処する別の方法を示す。

[0089] 従来のMG設定では、UEが複数のキャリアで異周波測定を行うように設定された場合、各キャリアにおける測定周期は同じであった。例えば、各キャリアの測定周期は、 $(MGRP) \times (\text{異周波測定対象のキャリア数})$ で算出される。

[0090] 図10は、複数キャリアに対する従来の異周波測定の一例を示す図である

。図10では、測定対象として3つの非サービングキャリアがあり、MGRPは40msであるため、各キャリアの測定周期はそれぞれ120msとなっている。このように、従来のMG設定では、MGはいずれかのキャリアの異周波測定に必ず用いられる構成となっており、MGと重複するタイミングではUEのスケジューリングを行うことができず、周波数利用効率が低下するおそれがあった。

[0091] また、本発明者らは、測定（例えば、RSSI測定）が求められる頻度は、各キャリアで異なる可能性があることに着目した。そこで本発明者らは、キャリア（CC）ごとにMGの周期を変更できる構成を着想し、第3の実施形態に至った。具体的には、UEは、異周波測定の対象となるキャリアの測定周期に関する情報に基づいて、各MGにおいて異周波測定を行うか否かを制御する。当該測定周期に関する情報は、測定周期スケールリング情報、スケールリング情報などと呼ばれてもよい。

[0092] ここで、当該スケールリング情報は、上位レイヤシグナリング（例えば、RRCシグナリング）及び下り制御情報（例えば、DCI）のいずれか又はこれらの組み合わせにより、UEに通知されてもよい。例えば、スケールリング情報は、CC固有の情報であることから、RRC設定（RRC Configuration）シグナリング（例えば、RRCConnectionReconfiguration）の測定対象設定用情報要素（例えば、MeasObjectEUTRA）に含まれて通知されてもよい。なお、複数のキャリアのスケールリング情報がまとめてRRCシグナリングで通知されてもよい。

[0093] スケールリング情報は、例えばスカラー値であってもよく、gapScalarなどと呼ばれてもよい。UEは、上述したような、MGRPや異周波測定対象のキャリア数に基づいて算出される測定周期を、キャリアごとに設定されたスカラー値を乗算した周期を、各キャリアそれぞれの測定周期として用いる。

[0094] 図11は、複数キャリアに対する第3の実施形態における異周波測定の一例を示す図である。図11では、図10と同様に測定対象として3つの非サービングキャリアがあり、MGRPは40msであるため、従来算出される

キャリアの測定周期は120msである。また、各キャリアにはそれぞれスケーリング情報が設定される。

[0095] 具体的には、非サービングキャリア1は‘2’、非サービングキャリア2は‘1’、非サービングキャリア3は‘1’がそれぞれ設定されている。この場合、図11に示すように、非サービングキャリア1の測定周期は $120 \times 2 = 240$ msとなり、他の非サービングキャリアの測定周期である120msと異なる。したがって、本例では、UEは、MG4ではいずれの非サービングキャリアでも異周波測定を行わない。

[0096] 以上述べた第3の実施形態によれば、異周波測定を行わない時間を確保することができ、サービングキャリアの通信の中断を抑制できるため、周波数利用効率の低下を抑制することができる。

[0097] <変形例>

なお、上述した各実施形態は、UEが1つのMG設定に基づいて異周波測定を行う場合を例に説明したが、本発明の適用はこれに限られない。例えば、RSSP用、RSSI用など、複数（例えば、2つ）のMG設定がUEに設定されることが考えられるが、この場合において、少なくとも1つのMG設定を、上述の実施形態を用いて、動的に修正して異周波測定を実施する構成としてもよい。

[0098] また、UEに既存のMG設定と異なる設定が規定される場合であっても、本発明を適用することができる。例えば、図1に示したようなMG設定以外（例えば、MGRPが40msより短い、MGLが6msより短いなど）であっても、MG設定を上述の実施形態を用いて、動的に修正して異周波測定を実施する構成としてもよい。

[0099] （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、本発明の上記実施形態のいずれか及び／又は組み合わせに係る無線通信方法が適用される。

[0100] 図12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。また、無線通信システム1は、アンライセンスバンドを利用可能な無線基地局（例えば、LTE-U基地局）を有している。

[0101] なお、無線通信システム1は、SUPER 3G、LTE-A（LTE-Advanced）、IMT-Advanced、4G（4th generation mobile communication system）、5G（5th generation mobile communication system）、FRA（Future Radio Access）などと呼ばれてもよい。

[0102] 図12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12（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。例えば、マクロセルC1をライセンスバンドで利用し、スモールセルC2をアンライセンスバンド（LTE-U）で利用する形態が考えられる。また、スモールセルの一部をライセンスバンドで利用し、他のスモールセルをアンライセンスバンドで利用する形態が考えられる。

[0103] 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。例えば、ライセンスバンドを利用する無線基地局11からユーザ端末20に対して、アンライセンスバンドを利用する無線基地局12（例えば、LTE-U基地局）に関するアシスト情報（例えば、DL信号構成）を送信することができる。また、ライセンスバンドとアンライセンスバンドでCAを行う場合、1つの無線基地局（例えば、無線基地局11）がライセンスバンドセル及びアンライセンスバンドセルのスケジュールを制御する構成とすることも可能である。

- [0104] なお、ユーザ端末 20 は、無線基地局 11 に接続せず、無線基地局 12 に接続する構成としてもよい。例えば、アンライセンスバンドを用いる無線基地局 12 がユーザ端末 20 とスタンドアローンで接続する構成としてもよい。この場合、無線基地局 12 がアンライセンスバンドセルのスケジュールを制御する。
- [0105] 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、2 GHz）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、3.5 GHz、5 GHz 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。
- [0106] 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。
- [0107] 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。
- [0108] 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。また、同一のアンライセンスバンドを共有して利用する各無線基地局10は、時間的に同期するように構成されていることが好ましい。

[0109] 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よい。

[0110] 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、下りリンクに直交周波数分割多元接続(OFDMA: Orthogonal Frequency Division Multiple Access)が適用され、上りリンクにシングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA: Single-Carrier Frequency Division Multiple Access)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。

[0111] 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。

[0112] 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の送達確認情報（ACK/NACK）が伝送される。EPDCCHは、PDSCH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。

[0113] 無線通信システム1では、上りリンクのチャンネルとして、各ユーザ端末20で共有される上り共有チャンネル（PUSCH：Physical Uplink Shared Channel）、上りL1/L2制御チャンネル（PUCCH：Physical Uplink Control Channel）、ランダムアクセスチャンネル（PRACH：Physical Random Access Channel）などが用いられる。PUSCHは、上りデータチャンネルと呼ばれてもよい。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）、送達確認情報（ACK/NACK）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。

[0114] 無線通信システム1では、下り参照信号として、セル固有参照信号（CRS：Cell-specific Reference Signal）、チャンネル状態情報参照信号（CSI-RS：Channel State Information-Reference Signal）、復調用参照信号（DMRS：DeModulation Reference Signal）などが伝送される。また、無線通信システム1では、上り参照信号として、測定用参照信号（SRSS：Sounding Reference Signal）、復調用参照信号（DMRS）などが伝送される。なお、DMRSはユーザ端末固有参照信号（UE-specific Reference Signal）と呼ばれてもよい。また、伝送される参照信号は、これらに限られない。

[0115] （無線基地局）

図13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1

05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。

[0116] 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。

[0117] 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、RLC (Radio Link Control) 再送制御などのRLCレイヤの送信処理、MAC (Medium Access Control) 再送制御 (例えば、HARQ (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などの送信処理が行われて送受信部103に転送される。また、下り制御信号に関しても、チャ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103に転送される。

[0118] 送受信部103は、ベースバンド信号処理部104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103で周波数変換された無線周波数信号は、アンプ部102により増幅され、送受信アンテナ101から送信される。

[0119] 送受信部103は、アンライセンスバンドでUL/DL信号の送受信が可能である。なお、送受信部103は、ライセンスバンドでUL/DL信号の送受信が可能であってもよい。送受信部103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103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。

[0120] 一方、上り信号については、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で増幅される。送受信部103はアンプ部102で増幅された上り信号を受信する。送受信部103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104に出力する。

[0121] ベースバンド信号処理部104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（FFT：Fast Fourier Transform）処理、逆離散フーリエ変換（IDFT：Inverse Discrete Fourier Transform）処理、誤り訂正復号、MAC再送制御の受信処理、RLCレイヤ及びPDCPレイヤの受信処理がなされ、伝送路インターフェース106を介して上位局装置30に転送される。呼処理部105は、通信チャネルの設定や解放などの呼処理や、無線基地局10の状態管理や、無線リソースの管理を行う。

[0122] 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）を介して他の無線基地局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。

[0123] なお、送受信部103は、少なくともアンライセンスバンドを用いて、ユーザ端末20に下り信号を受信する。例えば、送受信部103は、PSS／SSSと周波数多重されるCSI-RSを含むDRSを、ユーザ端末20に設定したDMTC期間において、アンライセンスバンドで送信する。また、送受信部103は、スケジューリング情報、MGの有効／無効を示す情報、MGLに関する情報及びオフセットに関する情報の少なくとも1つを含むDCIや、CCごとの測定周期に関する情報を含むRRCシグナリングなどを送信する。

[0124] 送受信部103は、ユーザ端末20から、非サービングキャリアのRRM測定結果（例えば、CSIフィードバックなど）をライセンスバンド及び／又はアンライセンスバンドで受信してもよい。

[0125] 図14は、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。なお、図14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14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、を少なくとも備えている。

[0126] 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。なお、ライセンスバンドとアンライセンスバンドに対して1つの制御部（スケジューラ）301でスケジューリングを行う場合、制御部301は、ライセンスバンドセル及びアンライセンスバンドセルの通信を制御する。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とすることができる。

[0127] 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。

[0128] 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（PSS (Primary Synchronization Signal) / SSS (Secondary Synchronization Signal) ) や、CRS、CSI-RS、DMRSなどの下り参照信号のスケジューリングの制御を行う。

[0129] また、制御部301は、PUSCHで送信される上りデータ信号、PUCCH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。

[0130] 制御部301は、測定部305により得られたLBT結果に従って、送信信号生成部302及びマッピング部303に対して、下り信号の送信を制御

する。具体的には、制御部301は、第1、第2又は第3の実施形態で述べたDRS(LAA DRS)を、アンライセンスバンドで送信するように、DRSに含まれる各種信号の生成、マッピング、送信などを制御する。

[0131] また、制御部301は、アンライセンスバンドにおいて、所定のユーザ端末20に対して、異周波測定(RRM測定、RSRP測定、RSSI測定など)を行うように、MG設定を生成して送信するように制御してもよい。

[0132] また、制御部301は、当該所定のユーザ端末20において実施された異周波測定の結果(例えば、受信電力、受信信号強度、受信品質、チャネル状態など)を取得し、制御(スケジューリングなど)に用いてもよい。

[0133] 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。

[0134] 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。また、送信信号生成部302は、PSS、SSS、CRS、CSI-RSなどを含むDRSを生成する。

[0135] 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。

[0136] 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。

[0137] 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。例えば、HARQ-ACKを含むPUCCHを受信した場合、HARQ-ACK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。

[0138] 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。

[0139] 測定部305は、制御部301からの指示に基づいて、LBTが設定されるキャリア（例えば、アンライセンスバンド）でLBTを実施し、LBT結果（例えば、チャネル状態がアイドルであるかビジーであるかの判定結果）を、制御部301に出力する。

[0140] また、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)）、受信信号強度（例えば、RSSI (Received Signal Strength Indicator)）、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。

[0141] (ユーザ端末)

図15は、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。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。

- [0142] 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、アンライセンスバンドでUL/DL信号の送受信が可能である。なお、送受信部203は、ライセンスバンドでUL/DL信号の送受信が可能であってもよい。
- [0143] 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。
- [0144] 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。
- [0145] 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。
- [0146] なお、送受信部203は、少なくともアンライセンスバンドを用いて、無線基地局10から送信された下り信号を受信する。例えば、送受信部203は、PSS/SSSと周波数多重されるCSI-RSを含むDRSを、無線



基地局 10 から設定された DMT C 期間において、アンライセンスバンドで受信する。また、送受信部 203 は、スケジューリング情報、MG の有効／無効を示す情報、MGL に関する情報及びオフセットに関する情報の少なくとも 1 つを含む DCI や、CC ごとの測定周期に関する情報を含む RRC シグナリングなどを受信する。

[0147] また、送受信部 203 は、少なくともライセンスバンド及びアンライセンスバンドの一方を用いて、無線基地局 10 に上り信号を送信する。例えば、送受信部 203 は、RRM 測定結果（例えば、非サービングキャリアの RSRP、RSSI、RSRQ、CSI フィードバックなど）をライセンスバンド及び／又はアンライセンスバンドで送信してもよい。

[0148] 図 16 は、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。なお、図 16 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 16 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、を少なくとも備えている。

[0149] 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。

[0150] 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。

[0151] 制御部 401 は、無線基地局 10 から送信された下り制御信号（PDCCH/EPCCH 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。

[0152] 制御部401は、アンライセンスバンドにおいて、DRS（LAA用のDRS）を用いてRRM測定やセルサーチを行うように、受信信号処理部404及び／又は測定部405を制御してもよい。また、制御部401は、測定部405により得られたLBT結果に従って、送信信号生成部402及びマッピング部403に対して、上り信号の送信を制御してもよい。

[0153] また、制御部401は、アンライセンスバンドにおいて、無線基地局10から通知されたMG設定に従って、異周波測定（RRM測定、RSRP測定、RSSI測定など）を行うように、受信信号処理部404及び／又は測定部405を制御してもよい。

[0154] 具体的には、制御部401は、第1、第2又は第3の実施形態で述べた無線通信方法を用いて、準静的なMG設定により特定される各MGについて、異周波測定の実施の可否を判断する。例えば、制御部401は、DCIに含まれるMGの有効／無効を示す情報、MGLに関する情報及びオフセットに関する情報の少なくとも1つに基づいて、所定のMGにおいて異周波測定を行うか否かを制御してもよい。

[0155] また、制御部401は、スケジューリング情報（例えば、DLグラント、ULグラントなど）に基づいて、所定のMGにおいて異周波測定を行うか否かを制御してもよい。

[0156] また、制御部401は、RRCシグナリングで通知されるCCごとの測定周期に関する情報に基づいて、所定のMGにおいて異周波測定を行うか否かを制御してもよい。

[0157] また、制御部401は、例えば参照信号（例えば、CRS、CSI-RSなど）を用いて測定部405が測定した結果（例えば、受信電力、受信信号強度、受信品質、チャネル状態など）を取得し、フィードバック情報（例えば、CSI）を生成して無線基地局20に送信するように制御する。当該結果は、非サービングキャリアにおける異周波測定の結果であってもよい。

- [0158] 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。
- [0159] 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。
- [0160] 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。
- [0161] 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。
- [0162] 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。

[0163] 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。

[0164] 測定部405は、制御部401からの指示に基づいて、LBTが設定されるキャリア（信号の送信前にリスニングを実施するキャリア。例えば、アンライセンスバンド）でLBTを実施してもよい。測定部405は、LBT結果（例えば、チャンネル状態がアイドルであるかビジーであるかの判定結果）を、制御部401に出力してもよい。

[0165] また、測定部405は、例えば、受信した信号の受信電力（例えば、RSRP）、受信信号強度（RSSI）、受信品質（例えば、RSRQ）やチャンネル状態などについて測定してもよい。例えば、測定部405は、LAA DR SをRRM測定する。測定結果は、制御部401に出力されてもよい。

[0166] （ハードウェア構成）

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／又は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。

[0167] 例えば、本発明の一実施形態における無線基地局、ユーザ端末などは、本発明の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。図17は、本発明の一実施形態に係る無線基地局及びユーザ端末のハードウェア構成の一例を示す図である。上述の無線基地局10及びユーザ端末20は、物理的には、中央処理装置（プロセッサ）1001、主記憶装置（メモリ）1002、補助記憶装置1003、通信装置1004、入力装置1005、出力装置1006、バス1007などを含むコンピュータ装置として構成されてもよい。なお、以下の説明では、「装置」という文言は、回路、デバイ

ス、ユニットなどに読み替えることができる。

- [0168] 無線基地局10及びユーザ端末20における各機能は、中央処理装置1001、主記憶装置1002などのハードウェア上に所定のソフトウェア（プログラム）を読み込ませることで、中央処理装置1001が演算を行い、通信装置1004による通信や、主記憶装置1002及び補助記憶装置1003におけるデータの読み出し及び／又は書き込みを制御することで実現される。
- [0169] 中央処理装置1001は、例えば、オペレーティングシステムを動作させてコンピュータ全体を制御する。中央処理装置1001は、制御装置、演算装置、レジスタ、周辺装置とのインターフェースなどを含むプロセッサ（CPU：Central Processing Unit）で構成されてもよい。例えば、上述のベースバンド信号処理部104（204）、呼処理部105などは、中央処理装置1001で実現されてもよい。
- [0170] また、中央処理装置1001は、プログラム、ソフトウェアモジュールやデータを、補助記憶装置1003及び／又は通信装置1004から主記憶装置1002に読み出し、これらに従って各種の処理を実行する。プログラムとしては、上述の実施形態で説明した動作の少なくとも一部をコンピュータに実行させるプログラムが用いられる。例えば、ユーザ端末20の制御部401は、主記憶装置1002に格納され、中央処理装置1001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。
- [0171] 主記憶装置（メモリ）1002は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えばROM（Read Only Memory）、EPROM（Erasable Programmable ROM）、RAM（Random Access Memory）などの少なくとも1つで構成されてもよい。補助記憶装置1003は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、CD-ROM（Compact Disc ROM）、ハードディスクドライブなどの少なくとも1つで構成されてもよい。

- [0172] 通信装置1004は、有線及び／又は無線ネットワークを介してコンピュータ間の通信を行うためのハードウェア（送受信デバイス）であり、例えばネットワークデバイス、ネットワークコントローラ、ネットワークカード、通信モジュールなどともいう。例えば、上述の送受信アンテナ101（201）、アンプ部102（202）、送受信部103（203）、伝送路インターフェース106などは、通信装置1004で実現されてもよい。
- [0173] 入力装置1005は、外部からの入力を受け付ける入力デバイス（例えば、キーボード、マウスなど）である。出力装置1006は、外部への出力を実施する出力デバイス（例えば、ディスプレイ、スピーカーなど）である。なお、入力装置1005及び出力装置1006は、一体となった構成（例えば、タッチパネル）であってもよい。
- [0174] また、中央処理装置1001や主記憶装置1002などの各装置は、情報を通信するためのバス1007で接続される。バス1007は、単一のバスで構成されてもよいし、装置間で異なるバスで構成されてもよい。なお、無線基地局10及びユーザ端末20のハードウェア構成は、図に示した各装置を1つ又は複数含むように構成されてもよいし、一部の装置を含まずに構成されてもよい。
- [0175] また、無線基地局10及びユーザ端末20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含んで構成されてもよく、当該ハードウェアにより、各機能ブロックの一部又は全てが実現されてもよい。
- [0176] なお、本明細書で説明した用語及び／又は本明細書の理解に必要な用語については、同一の又は類似する意味を有する用語と置き換えてもよい。例えば、チャンネル及び／又はシンボルは信号（シグナリング）であってもよい。また、信号はメッセージであってもよい。また、コンポーネントキャリア（CC : Component Carrier）は、セル、周波数キャリア、キャリア周波数などと呼ばれてもよい。

- [0177] また、本明細書で説明した情報、パラメータなどは、絶対値で表されてもよいし、所定の値からの相対値で表されてもよいし、対応する別の情報で表されてもよい。例えば、無線リソースは、所定のインデックスで指示されるものであってもよい。
- [0178] 本明細書で説明した情報、信号などは、様々な異なる技術のいずれかを使用して表されてもよい。例えば、上記の説明全体に渡って言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、チップなどは、電圧、電流、電磁波、磁界若しくは磁性粒子、光場若しくは光子、又はこれらの任意の組み合わせによって表されてもよい。
- [0179] また、ソフトウェア、命令、情報などは、伝送媒体を介して送受信されてもよい。例えば、ソフトウェアが、有線技術（同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア及びデジタル加入者回線（DSL）など）及び／又は無線技術（赤外線、マイクロ波など）を使用してウェブサイト、サーバ、又は他のリモートソースから送信される場合、これらの有線技術及び／又は無線技術は、伝送媒体の定義内に含まれる。
- [0180] 本明細書で説明した各態様／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し、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、所定の情報の通知（例えば、「Xであること」の通知）は、明示的に行うものに限られず、暗黙的に（例えば、当該所定の情報の通知を行わないことによって）行われてもよい。
- [0181] 情報の通知は、本明細書で説明した態様／実施形態に限られず、他の方法で行われてもよい。例えば、情報の通知は、物理レイヤシグナリング（例えば、DCI (Downlink Control Information)、UCI (Uplink Control Information)）、上位レイヤシグナリング（例えば、RRC (Radio Resource Control) シグナリング、報知情報（MIB (Master Information Block)、SIB (System Information Block)）、MAC (Medium Access Control) シグナリング）、その他の信号又はこれらの組み合わせによって実施されてもよい。また、RRCシグナリングは、RRCメッセージと呼

ばれてもよく、例えば、R R C接続セットアップ (RRCConnectionSetup) メッセージ、R R C接続再構成 (RRCConnectionReconfiguration) メッセージなどであってもよい。

[0182] 本明細書で説明した各態様／実施形態は、L T E (Long Term Evolution)、L T E - A (LTE-Advanced)、L T E - B (LTE-Beyond)、S U P E R 3 G、I M T - A d v a n c e d、4 G (4th generation mobile communication system)、5 G (5th generation mobile communication system)、F R A (Future Radio Access)、N e w - R A T (Radio Access Technology)、C D M A 2 0 0 0、U M B (Ultra Mobile Broadband)、I E E E 8 0 2 . 1 1 (W i - F i (登録商標))、I E E E 8 0 2 . 1 6 (W i M A X (登録商標))、I E E E 8 0 2 . 2 0、U W B (Ultra-WideBand)、B l u e t o o t h (登録商標)、その他の適切なシステムを利用するシステム及び／又はこれらに基づいて拡張された次世代システムに適用されてもよい。

[0183] 本明細書で説明した各態様／実施形態の処理手順、シーケンス、フローチャートなどは、矛盾の無い限り、順序を入れ替えてもよい。例えば、本明細書で説明した方法については、例示的な順序で様々なステップの要素を提示しており、提示した特定の順序に限定されない。

[0184] 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。

[0185] 本出願は、2015年11月5日出願の特願2015-218002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] 1つのメジャメントギャップ設定に基づいて異周波測定を行う測定部と、  
所定のメジャメントギャップにおいて前記異周波測定を行うか否かを制御する制御部と、を有することを特徴とするユーザ端末。
- [請求項2] 前記制御部は、所定の下り制御情報に基づいて、前記異周波測定を行うか否かを制御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] 前記所定の下り制御情報は、メジャメントギャップの有効／無効を示す情報を含むことを特徴とする請求項2に記載のユーザ端末。
- [請求項4] 前記所定のメジャメントギャップにおいて前記ユーザ端末が接続中のサービングキャリア及び前記異周波測定の対象となるキャリアの少なくとも1つで信号が送信される場合、前記メジャメントギャップの有効／無効を示す情報は、無効を示す情報であることを特徴とする請求項3に記載のユーザ端末。
- [請求項5] 前記所定の下り制御情報は、メジャメントギャップの長さに関する情報及び／又はオフセットに関する情報を含むことを特徴とする請求項2から請求項4のいずれかに記載のユーザ端末。
- [請求項6] 前記制御部は、前記所定のメジャメントギャップにおいてデータの送信又は受信の少なくとも一方がスケジューリングされている場合、当該所定のメジャメントギャップでは前記異周波測定をスキップするように制御することを特徴とする請求項2に記載のユーザ端末。
- [請求項7] 前記制御部は、前記異周波測定が所定の回数連続してスキップされた後のメジャメントギャップにおいては、前記異周波測定を行うように制御することを特徴とする請求項6に記載のユーザ端末。
- [請求項8] 前記制御部は、前記異周波測定の対象となる所定のキャリアの測定周期に関する情報に基づいて、前記所定のメジャメントギャップにおいて当該所定のキャリアに関する前記異周波測定を行うか否かを制御

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9] 1つのメジャメントギャップ設定を含む制御情報をユーザ端末に送信する送信部と、

前記メジャメントギャップ設定に基づく異周波測定の結果を受信する受信部と、を有し、

前記異周波測定は、前記ユーザ端末において、所定のメジャメントギャップにおける実行可否が制御されることを特徴とする無線基地局。

[請求項10] 1つのメジャメントギャップ設定に基づいて異周波測定を行う工程と、

所定のメジャメントギャップにおいて前記異周波測定を行うか否かを制御する工程と、を有することを特徴とする無線通信方法。

[図1]

図1A

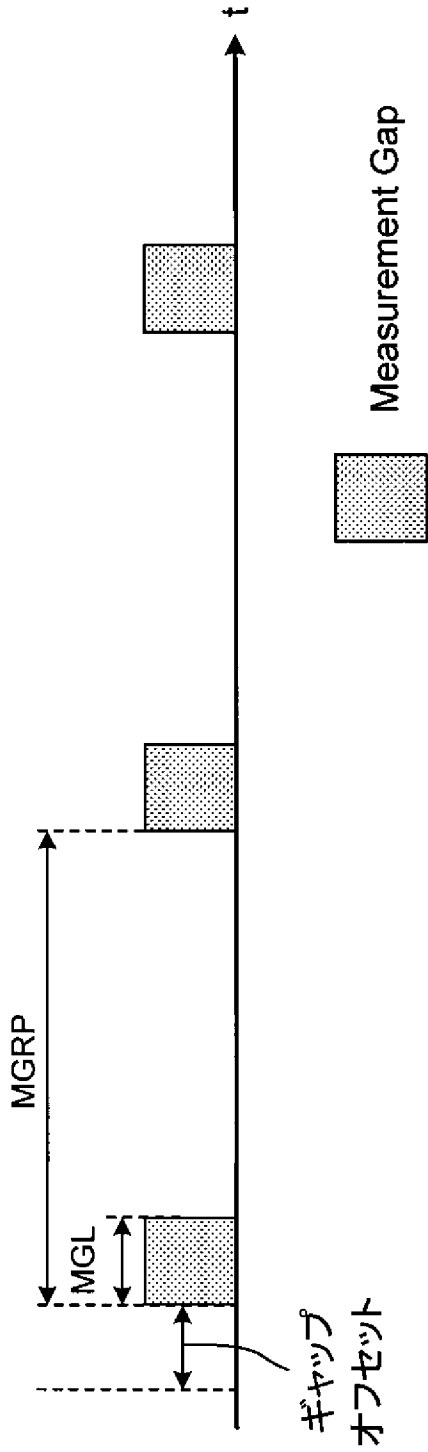
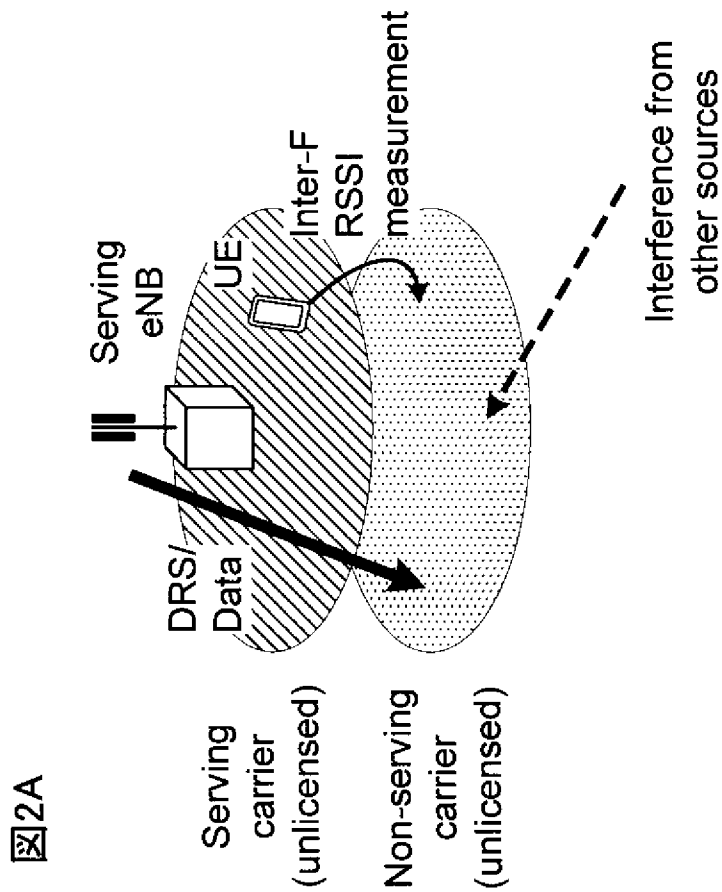
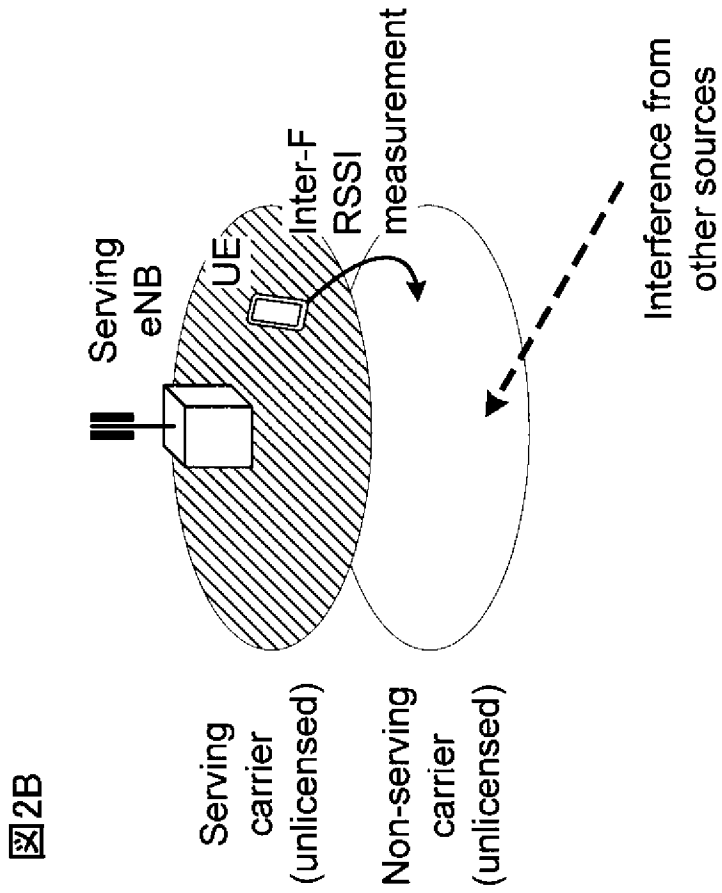


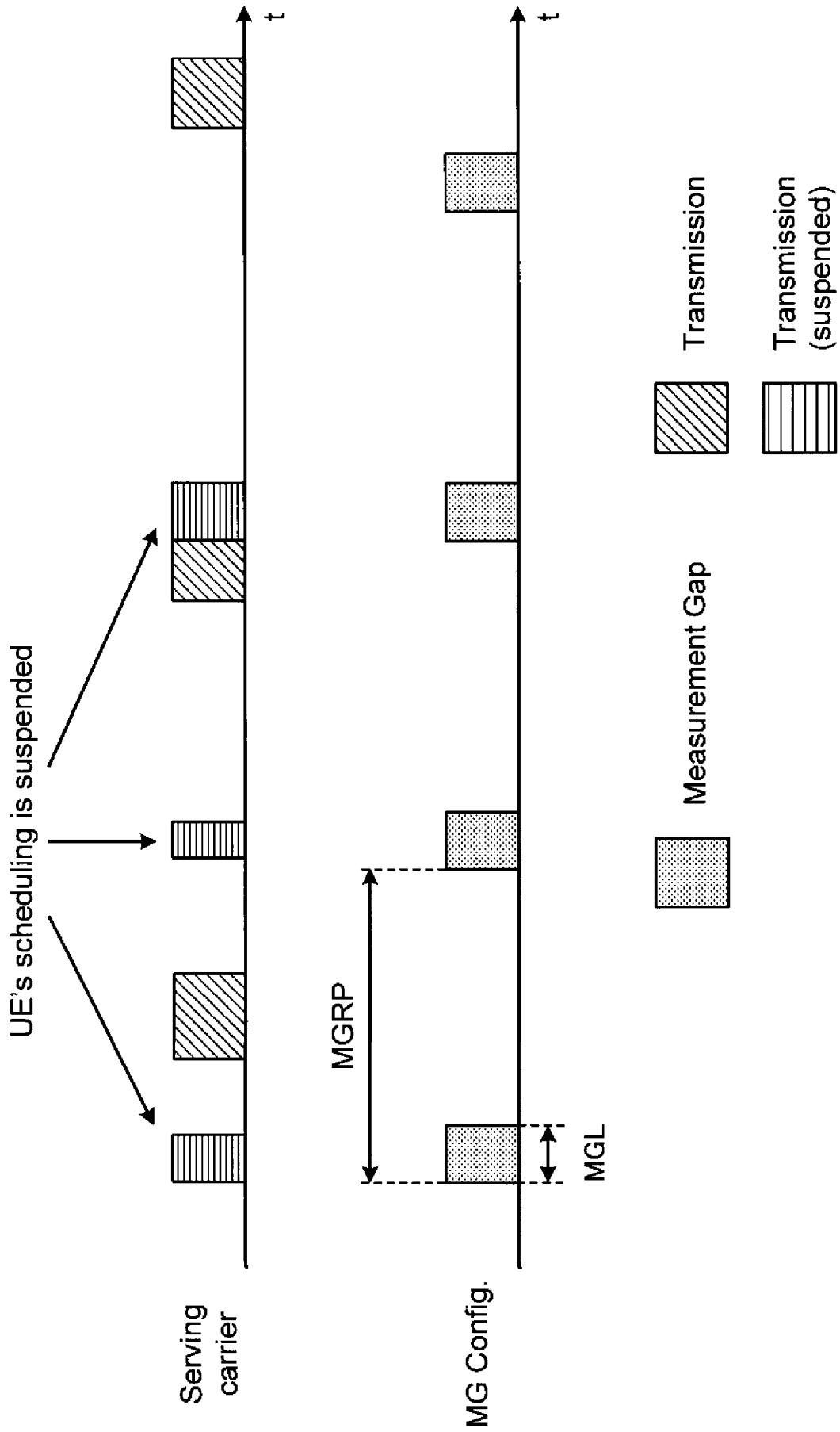
図1B

Gap Pattern Id	Measurement Gap Length (MGL) [ms]	Measurement Gap Repetition Period (MGRP) [ms]
0	6	40
1	6	80

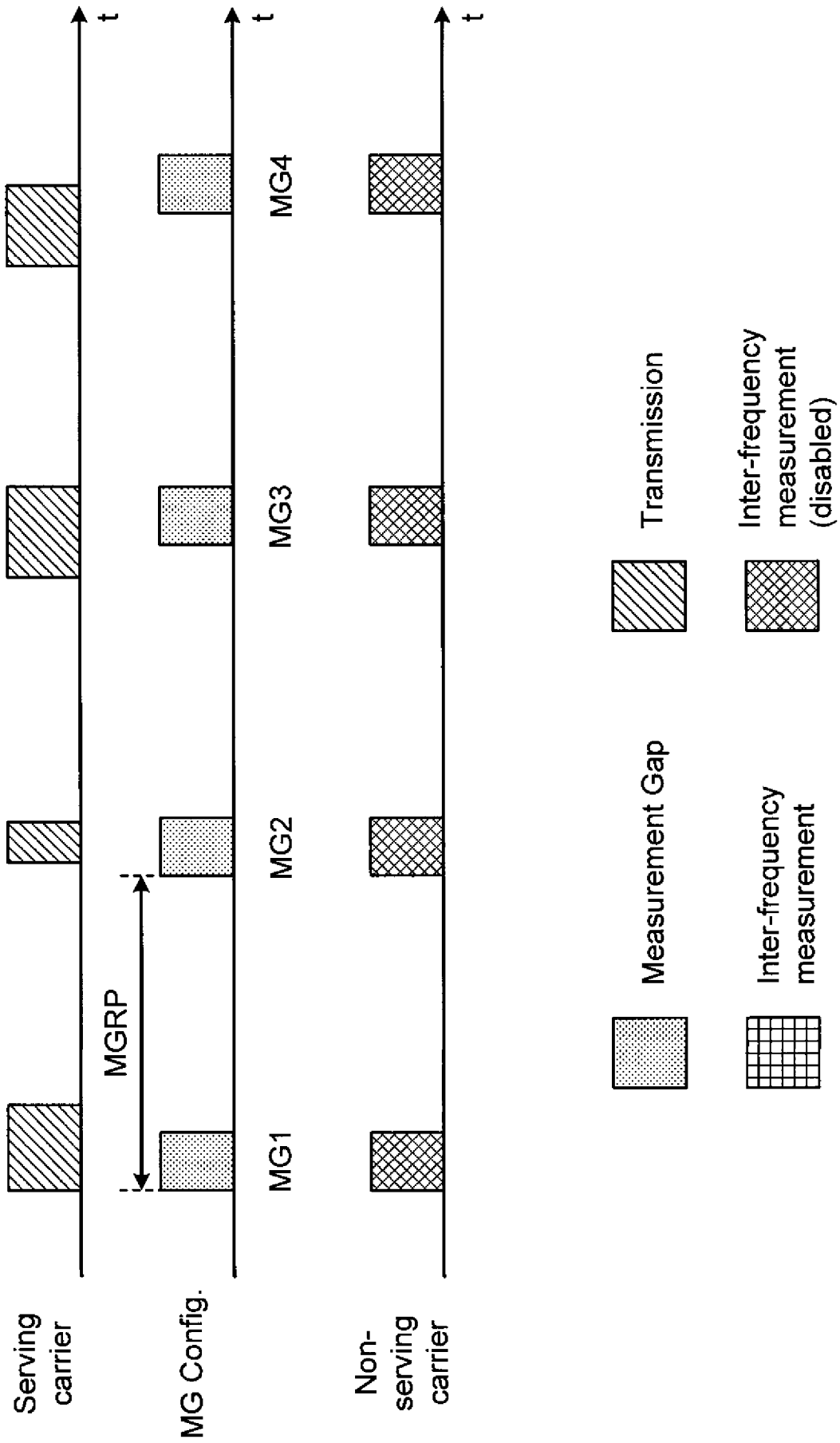
[図2]



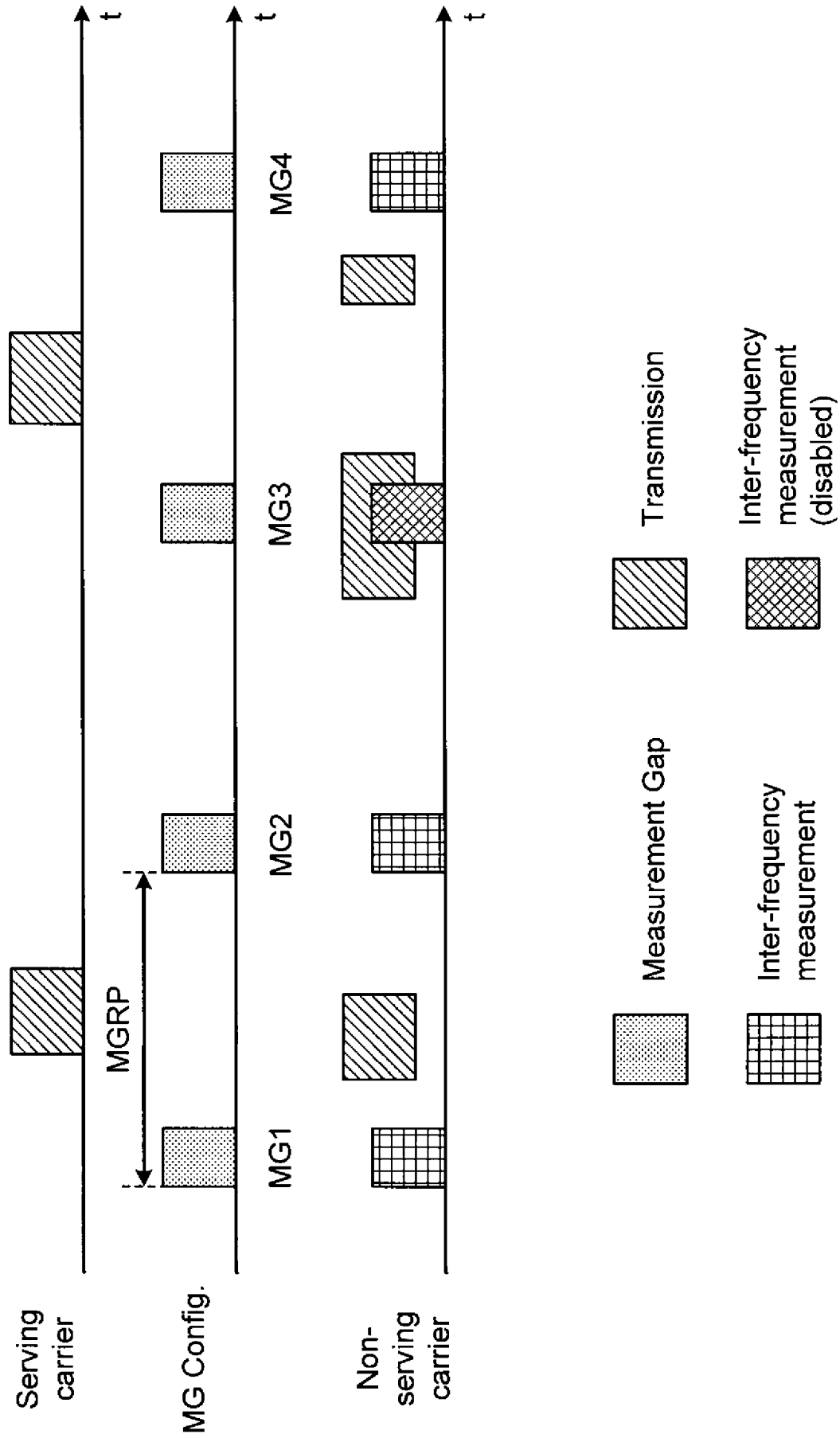
[圖3]



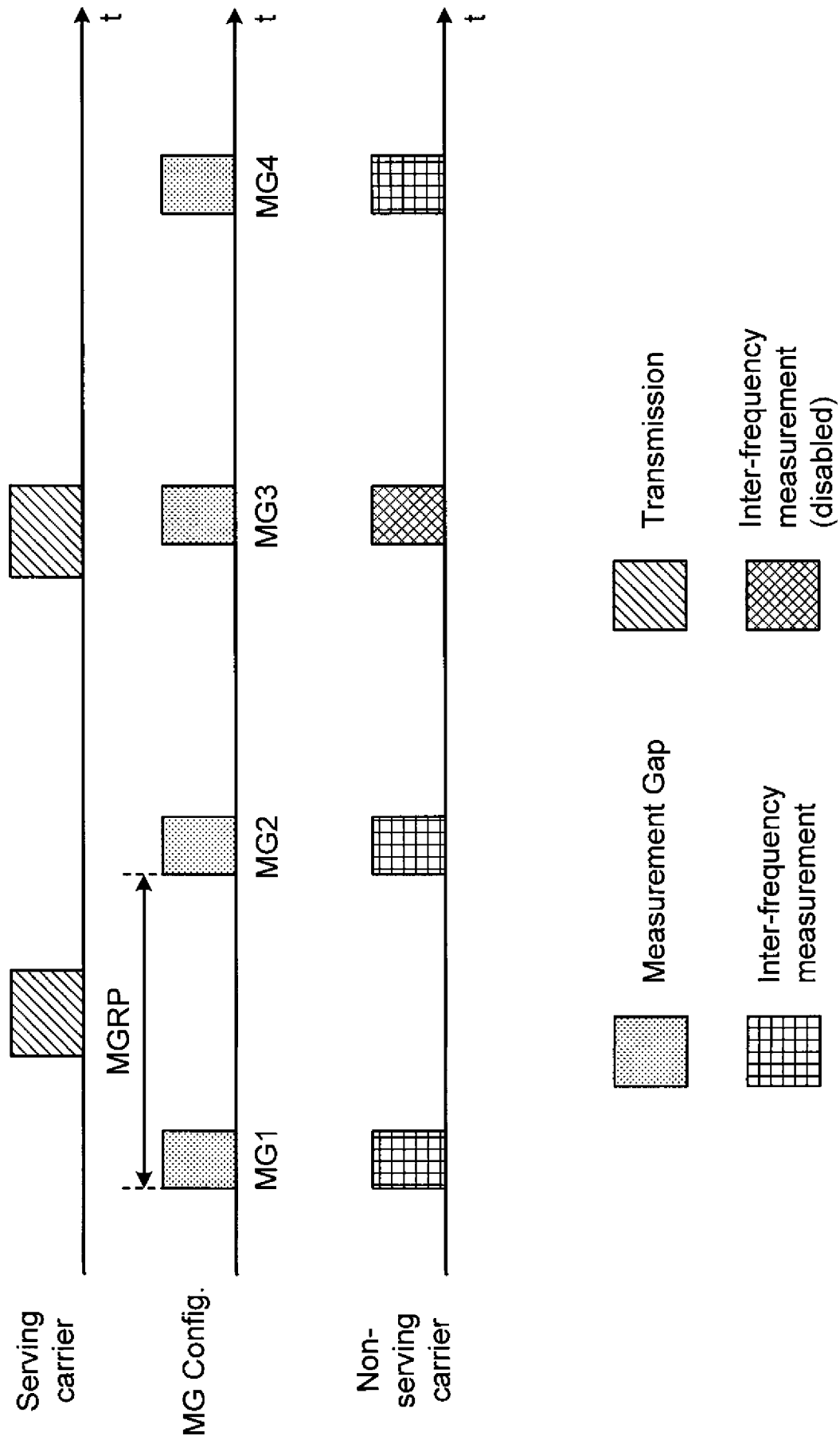
[圖4]



[圖5]

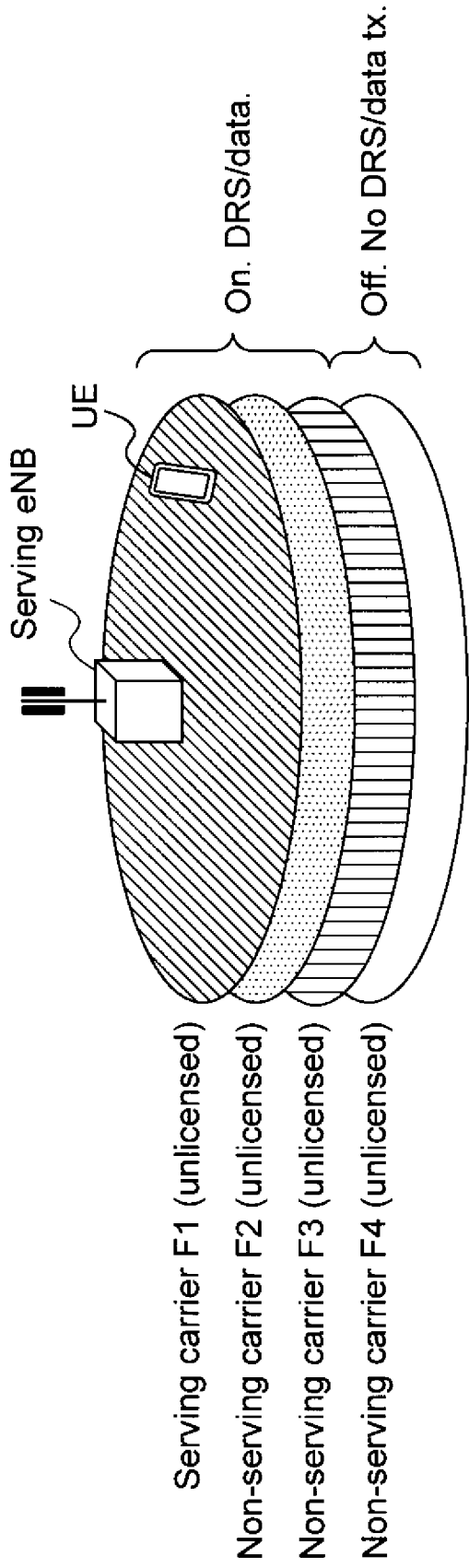


[圖6]

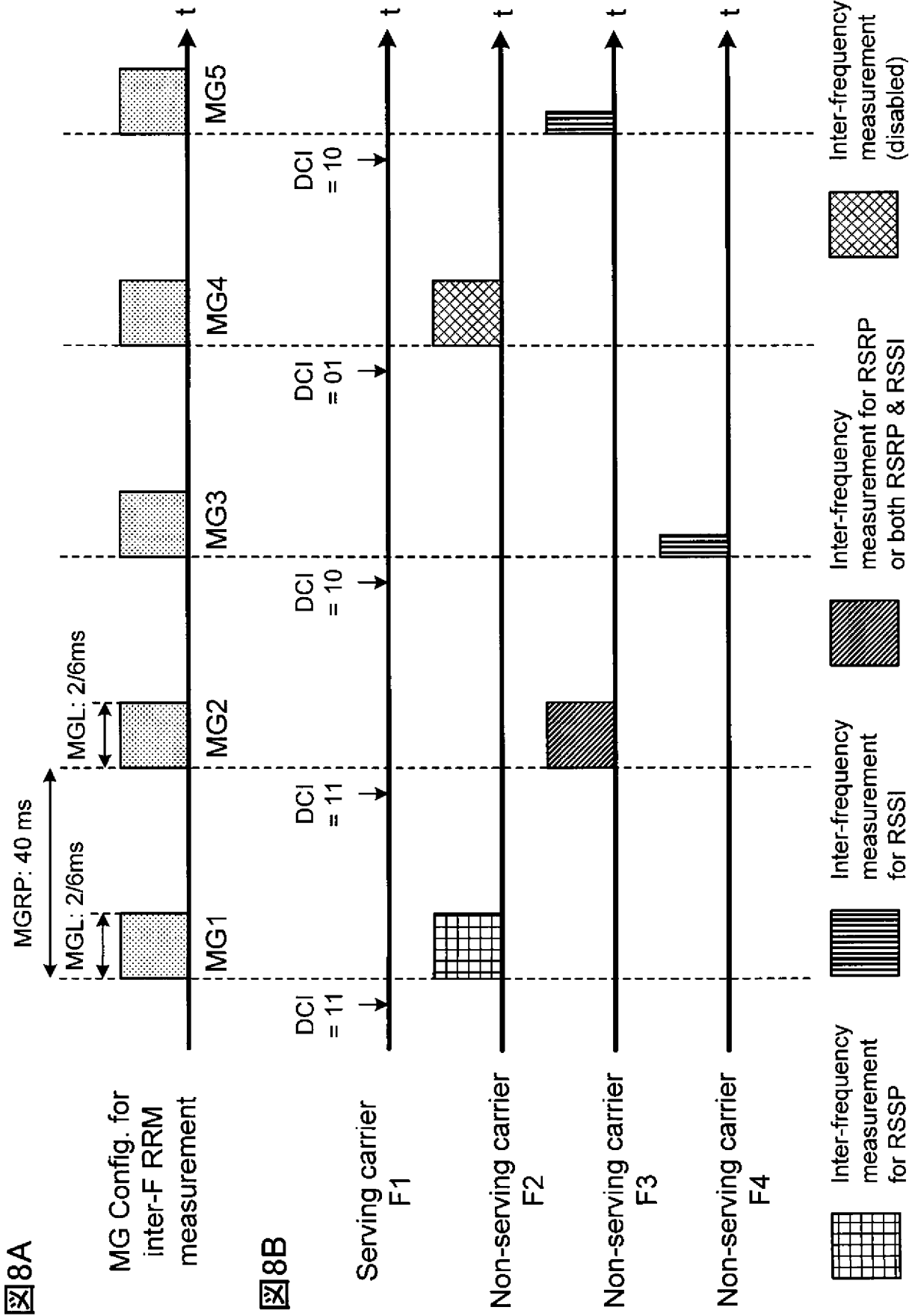




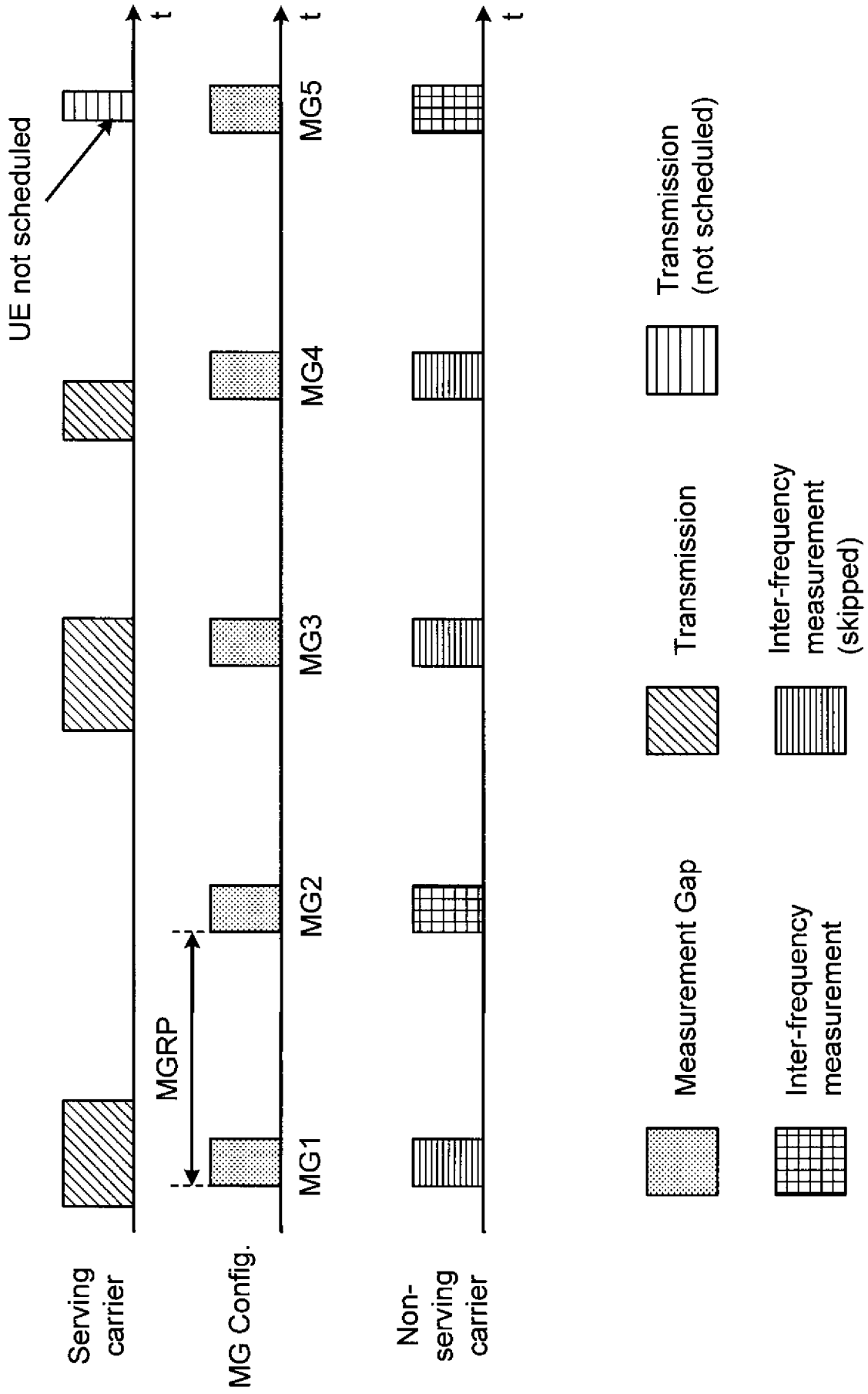
[図7]



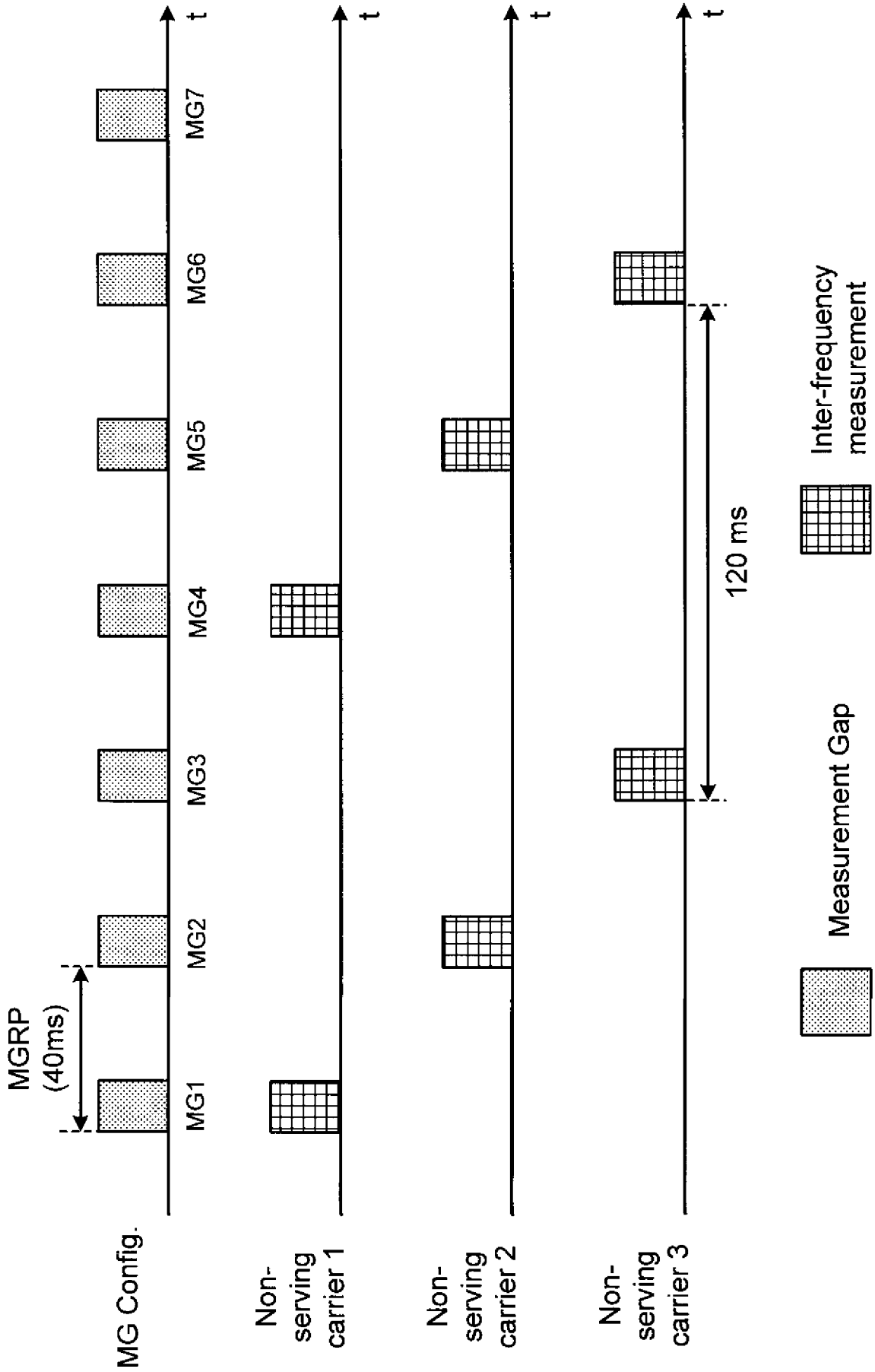
[8]



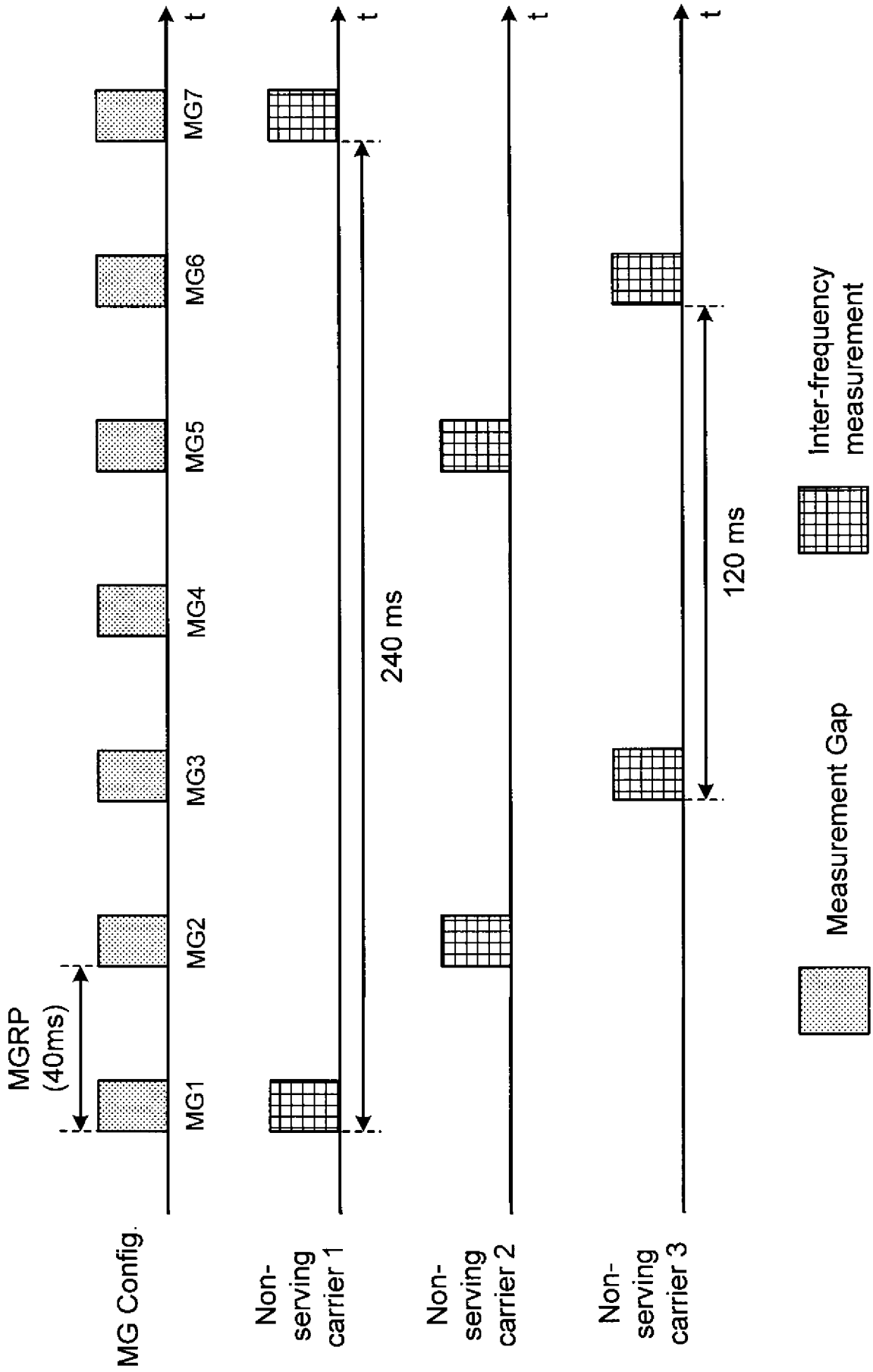
[9]



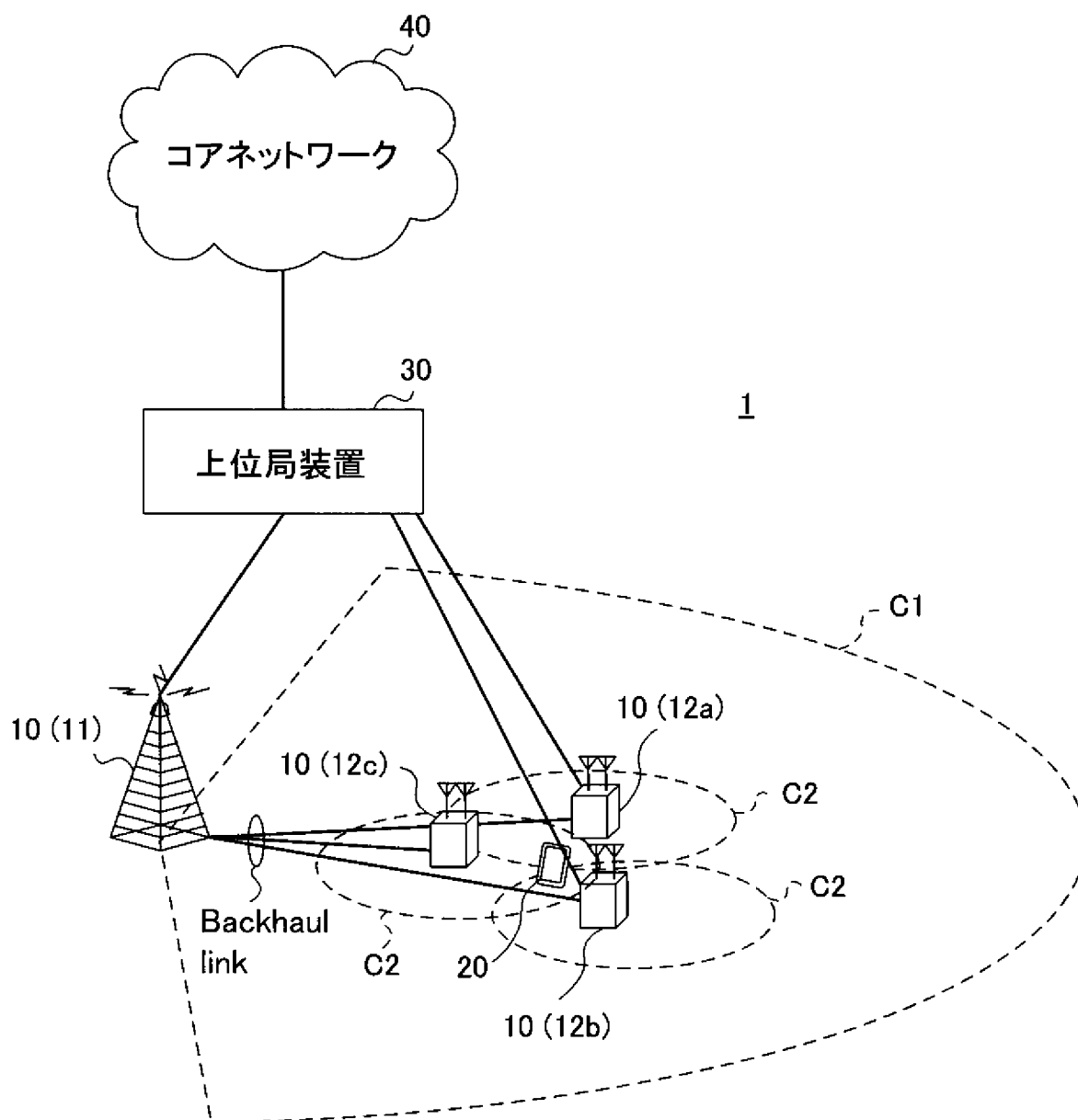
[10]



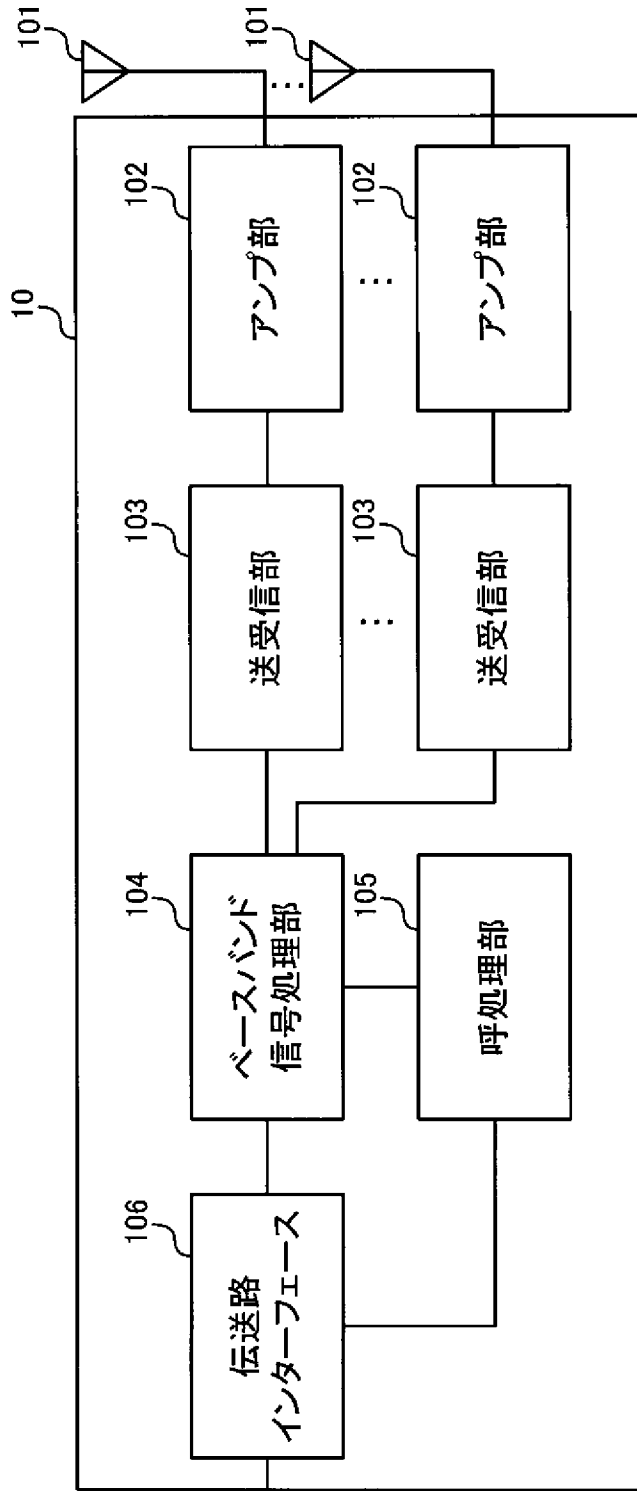
[11]



[図12]

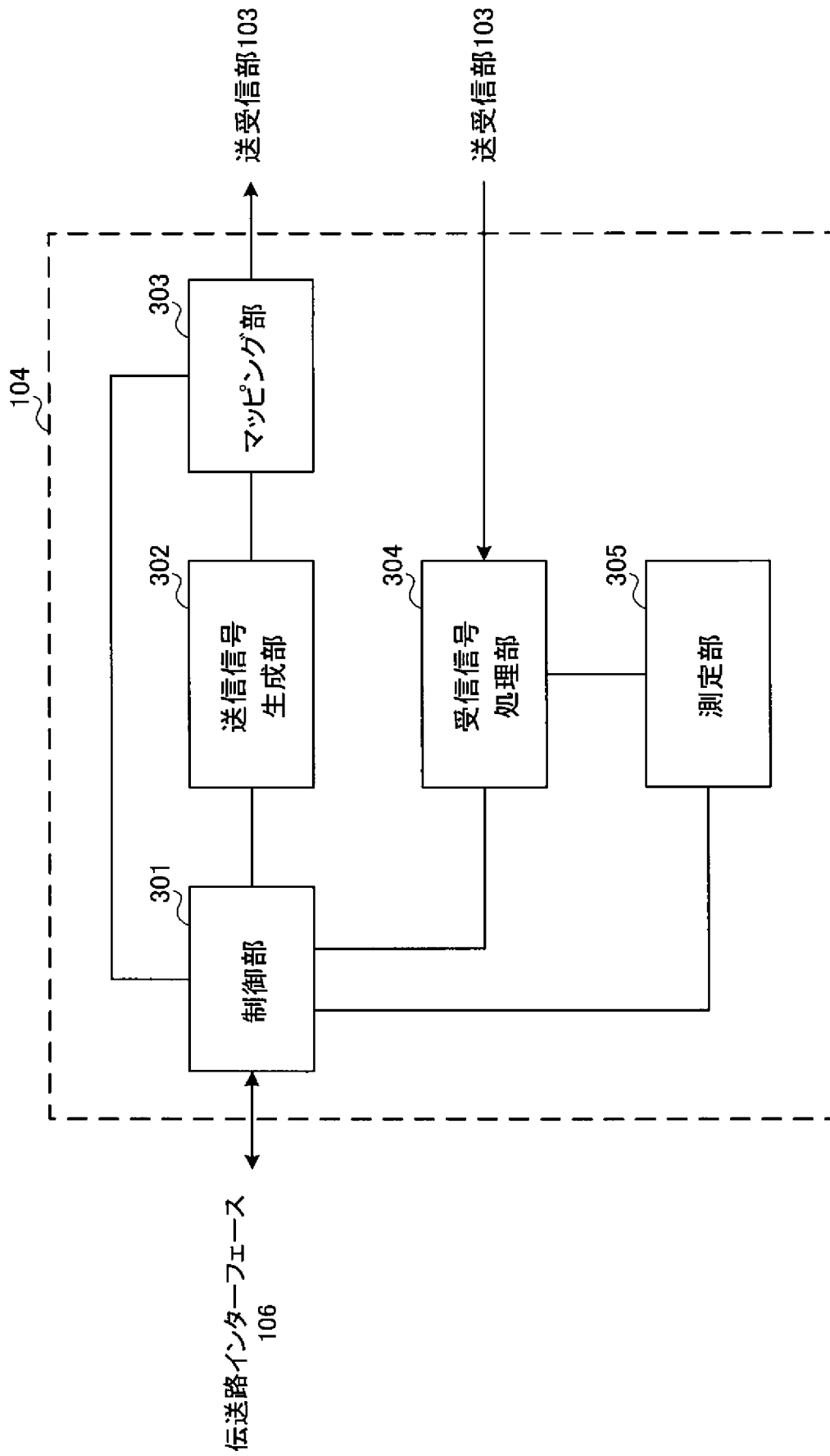


[図13]



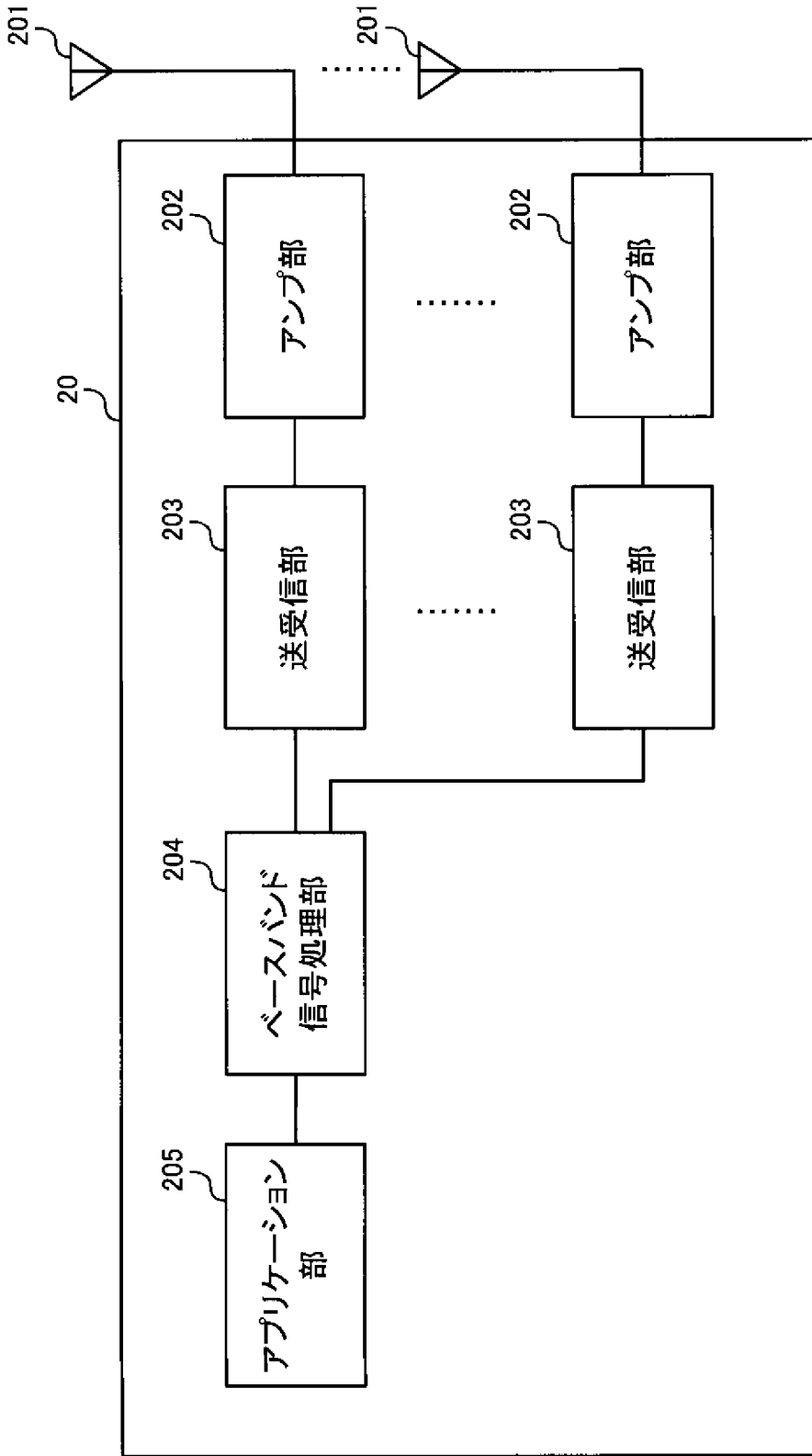
上位局装置30又は  
他の無線基地局10へ

[図14]

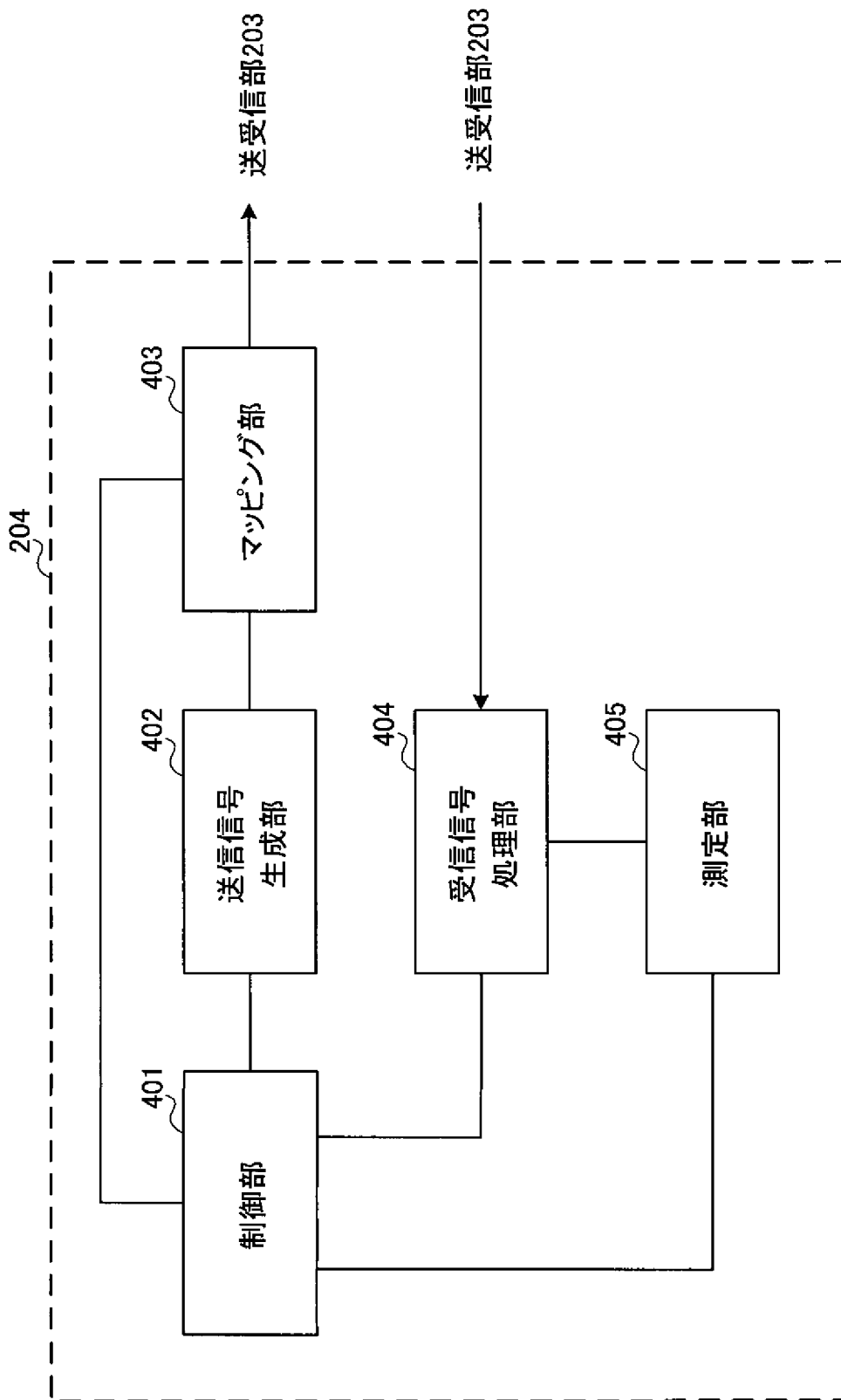




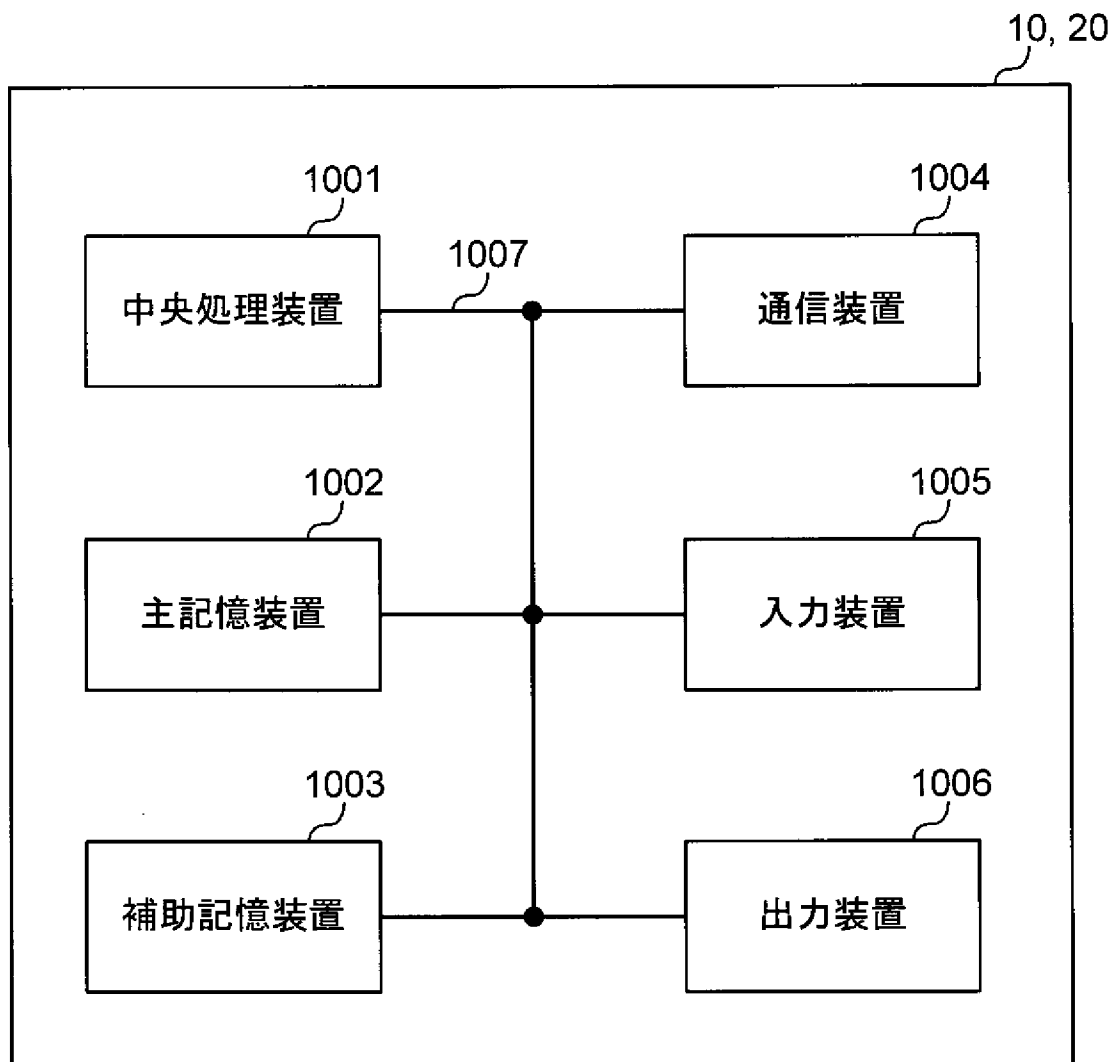
[図15]



[図16]



[図17]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2016/082504

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
H04W72/08(2009.01)i, H04W16/14(2009.01)i, H04W88/02(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	1996-2016
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	Huawei, HiSilicon, Discuss on measurement enhanced gap configurations, R4-154754, 3GPP, 2015.08.17, paragraphs 2,3	1, 2, 6-8, 10 3, 5, 9 4
Y	JP 2010-514342 A (Telefonaktiebolaget LM Ericsson (publ)), 30 April 2010 (30.04.2010), paragraphs [0014], [0015] & JP 5401324 B2 & US 2009/0312023 A1 paragraphs [0022], [0023] & US 2013/0034008 A1 & WO 2008/076063 A2	3
Y	Ericsson, Gap patterns for increasing UE scheduling opportunities, R4-155756, 3GPP, 2015.10.05, paragraph 2	5

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 09 December 2016 (09.12.16)	Date of mailing of the international search report 20 December 2016 (20.12.16)
--	---

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/JP2016/082504

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Nokia Siemens Networks, Nokia Corporation, Background inter-frequency measurement for small cell discovery, R2-131249, 3GPP, 2013.04. 05, paragraph 3.3	9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））  
 Int.Cl. H04W72/08(2009.01)i, H04W16/14(2009.01)i, H04W88/02(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. 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	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	Huawei, HiSilicon, Discuss on measurement enhanced gap configurations,	1, 2, 6-8, 10
Y	R4-154754, 3GPP, 2015.08.17, paragraphs 2, 3	3, 5, 9
A		4

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日  
 09.12.2016

国際調査報告の発送日  
 20.12.2016

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）	5 J	3 5 7 1
松野 吉宏		
電話番号 03-3581-1101 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	JP 2010-514342 A (テレフオンアクチーボラゲット エル エム エリクソン (パブル) ) 2010. 04. 30, 第 14, 15 段落 & JP 5401324 B2 & US 2009/0312023 A1, 第 22, 23 段落 & US 2013/0034008 A1 & WO 2008/076063 A2	3
Y	Ericsson, Gap patterns for increasing UE scheduling opportunities, R4-155756, 3GPP, 2015. 10. 05, paragraph 2	5
Y	Nokia Siemens Networks, Nokia Corporation, Background inter-frequency measurement for small cell discovery, R2-131249, 3GPP, 2013. 04. 05, paragraph 3. 3	9