

(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  
2015年9月24日(24.09.2015)



(10) 国際公開番号  
WO 2015/141582 A1

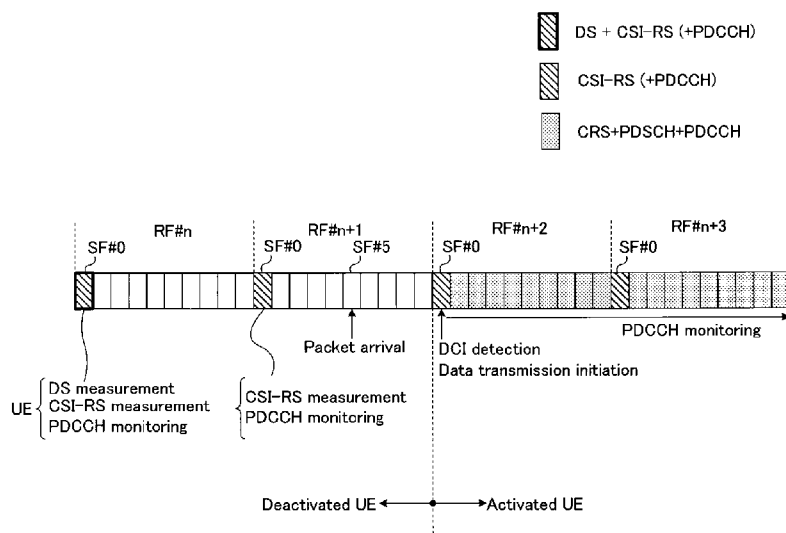
- (51) 国際特許分類:  
H04W 72/04 (2009.01) H04W 24/10 (2009.01)  
H04W 16/32 (2009.01) H04W 52/02 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/057496
- (22) 国際出願日: 2015年3月13日(13.03.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2014-058836 2014年3月20日(20.03.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社NTTドコモ (NTT DOCOMO, 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 和晃 (TAKEDA, Kazuaki); 〒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). 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). 石井 啓之 (ISHII, Hiroyuki); 94304 カリフォルニア州パロアルトヒルビューアベニュー 3240 ドコモイノベーションズ内 California (US).
- (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 J S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, 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, 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))

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

(54) 発明の名称: ユーザ端末、基地局、通信システム及び通信方法



(57) Abstract: In a small cell, in order to reduce the delay time of the start of data transmission to a user terminal, this user terminal is provided with: a measurement unit which, if the state of the connection to a small cell base station is a deactivated state, periodically measures channel state information using a channel state information reference signal transmitted from the small cell base station; and a monitoring unit which, if the aforementioned connection state is the deactivated state, periodically monitors a downlink control channel transmitted from the small cell base station. If downlink control information for the user terminal is detected in the periodic monitoring of the downlink control channel, then the connection state is switched from the deactivated state to an activated state.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/141582 A1



---

スモールセルにおいてユーザ端末に対するデータ送信が開始されるまでの遅延時間を軽減すること。本発明のユーザ端末は、スモール基地局との間の接続の状態がディアクティブ状態である場合、前記スモール基地局から送信されるチャネル状態情報参照信号を用いてチャネル状態情報を周期的に測定する測定部と、前記接続の状態が前記ディアクティブ状態である場合、前記スモール基地局から送信される下り制御チャネルを周期的に監視する監視部と、を具備し、前記下り制御チャネルの周期的な監視により前記ユーザ端末に対する下り制御情報が検出された場合、前記接続の状態は、前記ディアクティブ状態からアクティブ状態に切り替えられる。

## 明 細 書

発明の名称：ユーザ端末、基地局、通信システム及び通信方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、ユーザ端末が第1基地局及び第2基地局と同時に通信を行う次世代通信システムにおけるユーザ端末、基地局、通信システム及び通信方法に関する。

### 背景技術

[0002] LTE (Long Term Evolution) やLTEの後継システム（例えば、LTEアドバンスド、FRA (Future Radio Access)、4Gなどともいう）では、半径数百メートルから数キロメートル程度の相対的に大きいカバレッジを有するセル（以下、マクロセルという）と重複して、半径数メートルから数十メートル程度の相対的に小さいカバレッジ有するセル（以下、スモールセルという、ピコセル、フェムトセルなどともいう）が配置される無線通信システム（例えば、HetNet (Heterogeneous Network) ともいう）が検討されている（例えば、非特許文献1）。

[0003] この無線通信システムでは、マクロセルとスモールセルとの間で、同一の周波数帯のキャリア（コンポーネントキャリア（CC））を用いるシナリオだけでなく、異なる周波数帯のキャリアを用いるシナリオも検討されている。

### 先行技術文献

#### 非特許文献

[0004] 非特許文献1：3GPP TR36.814 “E-UTRA Further advancements for E-UTRA physical layer aspects”

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 上述の無線通信システムでは、マクロセル内でトラヒックが相対的に多いと推定される特定場所（例えば、駅など）において、スモールセルを高密度

に配置することが想定される。この場合、隣接するスモールセル間での干渉を抑制するために、スモールセル（スモール基地局、セカンダリ（S）セルともいう）のオン状態とオフ状態とを切り替えるオン／オフ制御を行うことが検討されている。

[0006] 具体的には、オン／オフ制御では、ユーザ端末に対するトラフィックの有無に基づいて、スモールセルをオフ状態からオン状態に切り替えることが検討されている。オン／オフ制御が行われる場合、スモールセルにおけるスループットを向上させるためには、スモールセルがオフ状態からオン状態に切り替えられてから、ユーザ端末に対するデータ送信が開始されるまでの遅延時間を軽減することが望まれる。

[0007] 本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、スモールセルにおいてユーザ端末に対するデータ送信が開始されるまでの遅延時間を軽減可能なユーザ端末、基地局、通信システム及び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**

[0008] 本発明のユーザ端末は、第1基地局及び第2基地局と同時に通信を行うユーザ端末であって、前記第1基地局と前記ユーザ端末との間の接続の状態がディアクティブ状態である場合、前記第1基地局から送信されるチャネル状態情報参照信号を用いてチャネル状態情報を周期的に測定する測定部と、前記接続の状態が前記ディアクティブ状態である場合、前記第1基地局から送信される下り制御チャネルを周期的に監視する監視部と、を具備し、前記下り制御チャネルの周期的な監視により前記ユーザ端末に対する下り制御情報が検出された場合、前記接続の状態は、前記ディアクティブ状態からアクティブ状態に切り替えられることを特徴とする。

#### **発明の効果**

[0009] 本発明によれば、スモールセルにおいてユーザ端末に対するデータ送信が開始されるまでの遅延時間を軽減できる。

#### **図面の簡単な説明**

[0010] [図1] H e t N e t の説明図である。

[図2] スモールセルを高密度に配置するシナリオ例の説明図である。

[図3] 隣接スモールセル間の干渉の説明図である。

[図4] スモールセルのオン／オフ制御の説明図である。

[図5] スモールセルのオフ／オフ状態の切り替え動作を示すシーケンス図である。

[図6] スモールセルがオフ状態からオン状態に切り替えられてから、ユーザ端末に対するデータ送信が開始されるまでの遅延時間の説明図である。

[図7] 本発明の無線通信方法の説明図である。

[図8] 本発明の無線通信方法に係るスモールセルの下り送信信号を示す図である。

[図9] 本発明の無線通信方法を示すシーケンス図である。

[図10] 本発明の無線通信方法におけるユーザ端末の動作を示すフローチャートである。

[図11] 本実施の形態に係る無線通信システムの全体構成図である。

[図12] 本実施の形態に係る無線基地局の概略構成図である。

[図13] 本実施の形態に係るユーザ端末の概略構成図である。

[図14] 本実施の形態に係るスモール基地局の詳細構成図である。

[図15] 本実施の形態に係るユーザ端末の詳細構成図である。

### 発明を実施するための形態

[0011] 図1は、H e t N e t の概念図である。図1に示すように、H e t N e t は、マクロセルとスモールセルとの少なくとも一部が地理的に重複して配置される無線通信システムである。H e t N e t は、マクロセルを形成する無線基地局（以下、マクロ基地局（M e N B : Macro eNodeB）という）と、スモールセルを形成する無線基地局（以下、スモール基地局（S e N B : Small eNodeB）という）と、マクロ基地局とスモール基地局と通信するユーザ端末（U E : User Equipment）とを含んで構成される。

[0012] 図1に示すように、マクロセルでは、相対的に低い周波数帯（例えば、8

00MHzや2GHzなどが用いられ、スモールセルでは、相対的に高い周波数帯（例えば、3.5GHzなど）が用いられる。また、スモールセルでは、例えば、3.5GHzなどのライセンス帯域（licensed band）だけでなく、例えば、5GHzなどの非ライセンス帯域（unlicensed band）が用いられてもよい。また、スモールセルでは、マクロセルよりも低い送信電力が用いられる。

[0013] また、HetNetでは、マクロセルにおいてカバレッジやモビリティを確保しながら、スモールセルにおいてキャパシティ増大やユーザ端末のスループット増大を図ること（Macro-assisted Small Cell operation、C/U-plane splitなどともいう）も検討されている。具体的には、マクロセルでは、制御信号などの制御（C）プレーンの通信を行い、スモールセルでは、ユーザデータなどのユーザ（U）プレーンの通信を行うことが検討されている。なお、図1に示すように、マクロセルでは、リアルタイムサービスなど、一部のユーザ（U）プレーンの通信が行われてもよい。

[0014] また、HetNetでは、スモールセルを異なる密度や異なる環境（例えば、indoor又はoutdoorなど）で配置することも検討されている。一般に、ユーザ分布やトラフィックは均一でなく、時間的、あるいは、場所的に変動するためである。例えば、ユーザ端末が多く集まる駅やショッピングモール等では、スモールセルの配置密度を高くし（Dense small cell）、ユーザ端末が集まらない場所では、スモールセルの配置密度を低くする（Sparse small cell）ことが考えられる。

[0015] なお、上記スモールセルは、マクロセル（プライマリ（P）セル）とのキャリアアグリゲーションにより、ユーザ端末に使用される。ここで、キャリアアグリゲーション（CA）とは、マクロセル（Pセル）と少なくとも一つのスモールセル（Sセル）のキャリア（コンポーネントキャリア）を統合することである。キャリアアグリゲーションでは、ユーザ端末は、マクロセルを形成する無線基地局（以下、マクロ基地局という）とスモールセルを形成する無線基地局（以下、スモール基地局という）と同時に通信を行う。

- [0016] また、キャリアアグリゲーションには、基地局内キャリアアグリゲーション (Intra-eNB CA) (単に、キャリアアグリゲーションともいう) と、基地局間キャリアアグリゲーション (Inter-eNB CA) (デュアルコネクティビティともいう) とが含まれる。基地局内CAでは、マクロ基地局がスモール基地局のスケジューリングを行ってもよい。また、基地局間CA (デュアルコネクティビティ) では、ユーザ端末がマクロセルとスモールセルとの双方に接続し、マクロ基地局及びスモール基地局がスケジューリングを行ってもよい。以下では、基地局間CA (デュアルコネクティビティ) の場合を中心に説明を行う。
- [0017] 図2は、スモールセルを高密度に配置するシナリオ例の説明図である。図2に示すように、特定範囲のクラスター (small cell cluster) 内に高密度にスモールセルを配置するシナリオ (例えば、Rel-12 SCE (Small Cell Enhancement) シナリオ、以下、SCEシナリオという) が想定される。このSCEシナリオでは、隣接スモールセルからの干渉により、ユーザ端末の受信品質 (例えば、RSRQ: Reference Signal Received Quality、SINR: Signal Interference and Noise Ratio) が劣化する恐れがある。
- [0018] 図3は、SCEシナリオにおける隣接スモールセル#1及び#2間の干渉の説明図である。なお、図3では、ユーザ端末がスモールセル (スモール基地局) #2に接続するものとする。また、図3に示す信号構成は、例示にすぎず、これに限られない。図3において、不図示の同期信号 (例えば、PSS: Primary Synchronization Signal、SSS: Secondary Synchronization Signal) や参照信号が配置されてもよい。また、図3では、スモールセル#1及び#2で同一周波数が用いられるものとする。
- [0019] 図3のサブフレーム#1に示すように、トラフィックが相対的に高い場合、スモールセル#1及び#2の双方において下り共有チャネル (PDSCH: Physical Downlink Shared Channel) が割り当てられる。この場合、ユーザ端末が接続するスモールセル#2のPDSCHは、スモールセル#1のP

D S C Hによる干渉を受ける。

[0020] 一方、図3のサブフレーム#  $1+n$  ( $n \geq 1$ ) に示すように、トラフィックが相対的に低い場合、スモールセル# 2のP D S C Hは、スモールセル# 1のセル固有参照信号(C R S : Cell-specific Reference Signal)や同期信号(不図示)による干渉を受ける。

[0021] このように、S C Eシナリオでは、隣接スモールセルからの干渉により、ユーザ端末の受信品質が劣化する恐れがある。この結果、スモールセルの高密度化によるスループットの改善効果が飽和する恐れがある。また、S C Eシナリオでは、セルプランニングを容易にするため、セル間の位置関係を考慮せずにスモールセルが配置されるため、隣接スモールセルからの干渉が増大することが想定される。

[0022] このため、S C Eシナリオでは、スモールセル間の干渉コーディネーション(I C I C : Inter-Cell Interference Coordination)を行うことが望まれる。スモールセル間の干渉コーディネーションとしては、例えば、スモールセル(スモール基地局、セカンダリ(S)セルともいう)のオン状態とオフ状態とを切り替えるオン/オフ制御を行うことが考えられる。

[0023] 図4は、S C Eシナリオにおけるオン/オフ制御の説明図である。図4では、例えば、スモールセル1、3がオン状態であり、スモールセル2がオフ状態であるものとする。また、オン状態とは、スモールセルにおいてP D S C H、C R Sなどが送信される状態であり、オフ状態とは、スモールセルにおいてP D S C H、C R Sなどの送信が停止される状態である。

[0024] 図4に示すように、スモール基地局1-3は、それぞれ、ディスカバリー信号をバースト的に送信する。ここで、ディスカバリー信号は、スモールセルの検出及び/又は測定に用いられる信号(検出/測定用信号)(単に、検出用信号ともいう)である。ディスカバリー信号は、例えば、100ms、160msなどの相対的に長い周期でバースト的に送信される。ここで「バースト的に」とは、例えば、1msでの送信、あるいは、2msでの送信である。また、スモール基地局1-3は、同期してディスカバリー信号を送信



する。ディスカバリー信号を同期送信することにより、ユーザ端末におけるディスカバリー信号のメジャメント期間を軽減でき、バッテリーセービング効果を得ることができる。なお、ディスカバリー信号のバースト送信に関する情報（例えば、サブフレーム番号、系列、送信周期など）は、マクロ基地局からユーザ端末に通知されてもよい。

[0025] 図4に示すオン／オフ制御では、ユーザ端末は、スモール基地局1-3からのディスカバリー信号を用いて、スモールセル1-3における受信電力及び／又は受信品質（以下、受信電力／受信品質という）を測定する。マクロ基地局は、測定結果に基づいて、マクロセル（プライマリ（P）セル）とのキャリアアグリゲーションを行うスモールセル（セカンダリ（S）セル）としてスモールセル1-3を設定し、ユーザ端末に対するトラフィックに基づいてスモールセル1-3のオン／オフ制御を行う。なお、受信電力としては、RSRP（Reference Signal Received Power）が用いられ、受信品質としては、RSRQやSINRなどが用いられてもよい。

[0026] 図5は、スモールセルのオン／オフ状態の切り替え手順の説明図である。図5では、スモールセルをオフ状態からオン状態に切り替える手順について説明する。なお、図5では、マクロセルとスモールセルとの間で基地局間キャリアアグリゲーション（デュアルコネクティビティ）が行われる場合を一例として説明する。なお、基地局内キャリアアグリゲーションの場合、マクロセルとスモールセルの両方が1つの基地局により制御されるため、マクロセルを制御する基地局が、スモールセルのスケジューリングを行うとみなされてもよい。

[0027] 図5に示すように、マクロ基地局は、ユーザ端末に対して、スモール基地局から送信される信号のパラメータ情報を通知する（ステップST101）。当該パラメータ情報には、上述のディスカバリー信号のバースト送信に関する情報（例えば、サブフレーム番号、系列、送信周期など）や、チャンネル状態情報参照信号（CSI-RS：Channel State Information-Reference Signal）の構成情報などが含まれてもよい。

- [0028] スモール基地局は、ユーザ端末に対して、ディスカバリー信号を送信する（ステップS T 1 0 2）。ユーザ端末は、ディスカバリー信号の受信電力／受信品質の測定結果を示す測定報告（MR：Measurement Report）をマクロ基地局に通知する（ステップS T 1 0 3）。
- [0029] マクロ基地局は、ユーザ端末からの測定報告に基づいて、マクロセルとのキャリアアグリゲーションを行うスモールセルを決定する（ステップS T 1 0 4）。例えば、マクロ基地局は、ユーザ端末におけるディスカバリー信号の受信品質が所定の閾値以上（又は、より大きい）であるスモールセルを、キャリアアグリゲーションの対象となるスモールセルとして決定してもよい。
- [0030] ここで、スモールセルがオフ状態である場合、ユーザ端末は、下り制御チャネル（P D C C H：Physical Downlink Control Channel）の監視（PDCCH monitoring）や、C S Iの報告（CSI reporting、CQI/PMI/RI/PTI reporting）などを行わないディアクティベーションの状態にある。また、ユーザ端末は、マクロ基地局からの指示を受けて、下り制御チャネルの監視や、C S Iの測定及び報告などを行うアクティベーションの状態に移行する。
- [0031] ユーザ端末はスモールセルのアクティベーションを指示されるとともに（ステップS T 1 0 6）、スモール基地局からのC S I-R Sを用いたチャネル状態情報（C S I）の測定を開始する。なお、ユーザ端末への指示情報は、例えば、M A C（Medium Access Control）シグナリングにより、通知されてもよい。また、ユーザ端末のアクティベーションと同じタイミングで、スモールセルがオフの状態からオンの状態に移行し、C S I-R S等の下り信号の送信が開始されれば（ステップS T 1 0 7）、遅延なくユーザ端末がC S I測定を開始できる。
- [0032] なお、C S Iは、スモール基地局からのP D S C Hのスケジューリングに用いられる情報であり、チャネル品質識別子（C Q I：Channel Quality Indicator）、ランク識別子（R I：Rank Indicator）、プリコーディングマトリクス識別子（P M I：Precoding Matrix Indicator）の少なくとも一

つを含んでもよい。

- [0033] ユーザ端末は、上りリンクの同期の確立が必要な場合、スモール基地局との間でランダムアクセス手順を行い（ステップST108）、CSIをスモール基地局に通知する（ステップST109）。なお、当該ランダムアクセス手順は、省略されてもよいし、ランダムアクセス手順とCSI報告は一緒に行われても良い。
- [0034] スモール基地局は、ユーザ端末からのCSIに基づいて、スモール基地局から送信されるPDSCHのスケジューリングを行う（ステップST110）。
- [0035] 以上のような切り替え手順では、スモールセルがオフ状態からオン状態に切り替えられてから、当該スモール基地局からユーザ端末に対するデータ送信が開始されるまでの遅延時間により、スループットが低下する恐れがある。
- [0036] 図6を参照し、スモールセルがオフ状態からオン状態に切り替えられる場合の遅延時間について詳述する。なお、図6では、スモールセル1がオン状態であり、スモールセル2がオフ状態からオン状態に切り替えられるものとする。なお、図6は、一例にすぎず、これに限られない。
- [0037] 図6に示すように、オン状態のスモールセル1では、所定周期（例えば、100ms、160ms）でディスカバリー信号が送信され、各サブフレームにおいてCRS及びPDSCHが送信される。尚、例えば、新しいタイプのキャリアであるNew Carrier Type等においては、CRSは送信されなくてもよい。ユーザ端末は、オン状態のスモールセル1において、各サブフレームにおいてPDCCHの監視（monitoring）を行い、PDSCHを受信する。
- [0038] また、オン状態のスモールセル1では、所定周期（例えば、5ms、10msなどディスカバリー信号よりも短い周期）でCSI-RSが送信される。ユーザ端末は、当該CSI-RSを用いてCSIを測定する。当該CSIに基づいて、スモールセル1のPDSCHがスケジューリングされる。

[0039] 一方、オフ状態のsmallセル2では、各サブフレームにおけるCRS及びPDSCHの送信、所定周期のCSI-RSの送信が停止される。図6では、マクロ基地局からユーザ端末への指示情報 (SCell activation) と同時に、smallセル2は、オフ状態からオン状態に切り替えられる。これにより、smallセル2から所定周期のCSI-RSの送信が開始される。

[0040] ユーザ端末は、マクロ基地局によりsmallセルのアクティベーションを指示されるとともに、smallセル2のCSI-RSを用いたCSIの測定を開始する。なお、ユーザ端末のアクティベーションと同じタイミングで、smallセルがオフの状態からオンの状態に移行し、CSI-RS等の下り信号の送信が開始されれば、遅延なくユーザ端末がCSI測定を開始できる。ユーザ端末は、当該CSIをsmall基地局にフィードバックする。smallセル2では、当該CSIに基づいてスケジューリングされたPDSCHの送信が開始される。

[0041] 図5のようにユーザ端末はマクロ基地局からのアクティベーションの指示を受けてから、CSI測定を開始する。一方、図6のように、オフ状態のsmallセル2ではCSI-RSは送信されず、オン状態に切り替えられてから初めてCSI-RSの送信が開始される。このように、ユーザ端末はマクロ基地局からアクティベーションを指示されたsmallセル2に対するCSIの測定に時間を要し、当該CSIに基づいてスケジューリングされるPDSCHの送信開始が遅延する恐れがある。この結果、smallセル2におけるユーザ端末のスループットが、低下する恐れがある。

[0042] そこで、本発明者らは、smallセルにおいてユーザ端末に対するデータ送信が開始されるまでの遅延時間を軽減する方法を検討し、本発明に至った。具体的には、本発明者らは、マクロ基地局からの指示なしにユーザ端末がアクティベーションの状態に切り替わることを可能としつつ、smallセルがオフ状態である場合にもユーザ端末におけるCSIの測定を可能とすることで、上記遅延時間を軽減することを着想した。

[0043] (無線通信方法)

以下、本発明に係る無線通信方法（通信方法）を説明する。本発明に係る無線通信方法は、マクロセル内のスモールセルにおける動作状態を切り替え可能なユーザ端末と、前記スモールセルを形成する無線基地局とを含む無線通信システムで用いられる。

[0044] 具体的には、本発明に係る無線通信方法では、ユーザ端末は、マクロ基地局（第2基地局）とスモール基地局（第1基地局）と同時に接続する、すなわち、同時に通信を行う。そして、スモールセル（かかるスモール基地局が移動通信サービスを提供するセル）における動作状態がディアクティブ状態である場合、スモールセルのチャンネル状態情報参照信号（CSI-RS）を用いてチャンネル状態情報（CSI）を周期的に測定し、スモールセルの下り制御チャンネル（PDCCH）を周期的に監視する。PDCCHの周期的な監視によりユーザ端末に対する下り制御情報（DCI）が検出された場合、当該ユーザ端末の動作状態は、ディアクティブ状態からアクティブ状態に切り替えられる。

[0045] ここで、ディアクティブ状態とは、スモールセル（例えば、オフ状態のスモールセル）におけるユーザ端末の動作状態であり、RF回路をできるだけ起動せずに、必要な場合に（例えば、周期的に）起動する状態である。一方、アクティブ状態とは、スモールセル（例えば、オン状態のスモールセル）におけるユーザ端末の動作状態であり、スモールセルにおいてユーザ端末のRF回路を起動し続ける状態である。なお、ディアクティブ状態、アクティブ状態のユーザ端末は、それぞれ、Deactivated UE、Activated UEとも呼ばれる。また、ディアクティブ状態とアクティブ状態とは、それぞれ、スモール基地局（第1基地局）とユーザ端末との間の接続の状態であってもよい。

[0046] また、本発明に係る無線通信方法は、ユーザ端末がマクロセルとスモールセルとの双方に接続するデュアルコネクティビティ（基地局間キャリアアグリゲーション（Inter-eNB CA））が行われる場合だけでなく、マクロセルとスモールセルとの基地局内キャリアアグリゲーション（Intra-eNB CA）

が行われる場合にも適用可能である。基地局内キャリアアグリゲーションでは、ユーザ端末が、マクロセルにCSIの報告を行う場合が考えられるが、スモールセルにCSIの報告を行っても良い。また、基地局内キャリアアグリゲーションの場合、マクロセルとスモールセルは1つの基地局により制御されるため、マクロセルを制御する基地局がスモールセルのスケジューリングを行うとみなされてもよい。

[0047] また、本発明に係る無線通信方法は、スモールセルにおいてPDCCHが配置される既存キャリアが用いられる場合だけでなく、既存キャリアとの互換性を有しない非互換性キャリア（NCT：New Carrier Type）が用いられる場合にも適用可能である。スモールセルにおいてNCTが用いられる場合、PDCCHの代わりに、拡張下り制御チャネル（EPDCCH：Enhanced Physical Downlink Control Channel）が監視されてもよい。以下では、一例として、スモールセルにおいて既存キャリアが用いられる場合を説明する。

[0048] 図7は、本発明に係る無線通信方法の説明図である。なお、図7では、スモールセルがオフ状態からオン状態（スモールセルにおけるユーザ端末の動作状態がディアクティブ状態からアクティブ状態）に切り替えられる場合を一例として説明する。

[0049] 図7に示すように、本発明に係る無線通信方法では、スモールセルがオン状態である場合だけでなくオフ状態である場合でも、CSI-RSが所定周期で送信される。ここで、CSI-RSは、ディスカバリー信号より短い周期（例えば、図7では、10ms）で送信されてもよいし、ディスカバリー信号と同一の周期で送信されてもよい。また、CSI-RSとディスカバリー信号とは、同一のサブフレーム（例えば、図7の無線フレーム（RF）#nのサブフレーム（SF）#0）で送信されてもよい。あるいは、CSI-RSとディスカバリー信号は同じ信号であってもよい。

[0050] また、オフ状態に送信される信号として、これらに限らない。たとえば、オフ状態である場合でも、PSS/SSSが送信されてもよいし、NCTの

ように更にCRSが低頻度で送信されても良い。図8にこれらオフ状態の下り送信信号の一例について示す。図8に示すように、オフ状態には、第1-4のオフ状態が含まれてもよく、第1-4のオフ状態に応じて送信される下り送信信号は変更されてもよい。

- [0051] ユーザ端末は、スモールセルがオフ状態である場合（スモールセルにおけるユーザ端末の動作状態がディアクティベート状態である場合（Deactivated UE））、当該CSI-RSを用いて、スモールセルのCSIを周期的に測定する。なお、ユーザ端末は、測定されたCSIをスモール基地局にフィードバックしても良い。
- [0052] また、ユーザ端末は、スモールセルがオフ状態である場合（スモールセルにおけるユーザ端末の動作状態がディアクティベート状態である場合）、スモールセルの下り制御チャネル（PDCCH）を周期的に監視する。図7に示すように、CSI-RSの周期的な測定とPDCCHの周期的な監視とは、同一のサブフレーム（例えば、図7のRF#n、#n+1のSF#0）で行われてもよい。これにより、ユーザ端末は、RF回路の起動回数を減らせるので、バッテリーセービング効果を得ることができる。
- [0053] 本発明に係る無線通信方法では、スモールセルがオフ状態である場合（スモールセルにおけるユーザ端末の動作状態がディアクティベート状態である場合）、ユーザ端末に対するデータが発生すると、当該ユーザ端末に対する下り制御情報（DCI）がPDCCHを介して送信される。ユーザ端末におけるPDCCHの周期的な監視により、ユーザ端末に対するDCIが検出されると、スモールセルがオフ状態からオン状態に切り替えられる（スモールセルにおけるユーザ端末の動作状態がディアクティベート状態からアクティベート状態（Activated UE）に切り替えられる）。
- [0054] 例えば、図7に示すように、RF#n+1のSF#5でユーザ端末に対するデータが発生する場合、ユーザ端末は、PDCCHの周期的な監視により、当該データのスケジューリング情報を含むDCIをRF#n+2のSF#0で検出する。これにより、スモールセルが黙示的に（implicitly）オフ状

態からオン状態に切り替えられる。すなわち、本発明に係る無線通信方法では、マクロ基地局からの指示情報 (SCell Activation) なしに、スモールセルにおけるユーザ端末の動作状態がディアクティベート状態からアクティベート状態に切り替えられる。

[0055] 本発明に係る無線通信方法では、DCIを検出したことにより、スモールセルが黙示的に (implicitly) オフ状態からオン状態に切り替わり、ディアクティベート状態からアクティベート状態に切り替えられる。このため、ユーザ端末がDCIを検出したかどうかをスモールセルが認識できることが望ましい。これを解決するために、最初にDCIを送信する際に、非周期 (Aperiodic) CSIを必ずトリガーすることで、スモールセルはCSIの報告により、ユーザ端末がDCIを検出できたかどうかを認識することが可能となる。

[0056] また、最初にDCIを送信する際に、下りリンク割り当て (DL assignment) と上りリンクグラント (UL grant) の両方をスモールセルから送信することで、DCIの未検出をより高い確率で防ぐことが出来る。つまり、DL assignmentが未検出となった場合でも、PUSCHを受信したことで、UL grantを受信したことを認識でき、一方、UL grantが未検出となった場合でも、PUCCHのACK/NACKを受信したことで、DL assignmentを受信したことを認識することが出来る。

[0057] なお、上記の説明では、上りリンクの同期が確立している場合を想定しているが、上りの同期が確立できていない場合を想定し、ユーザ端末は、常にランダムアクセス手順をトリガーするためのPDCCHを監視し、これを受信したらアクティベーション状態に移行しても良い。

[0058] スモールセルがオフ状態からオン状態に切り替えられた場合 (スモールセルにおけるユーザ端末の動作状態がディアクティベート状態からアクティベート状態に切り替えられた場合)、ユーザ端末は、PDCCHのサブフレーム毎の監視を開始する。また、ユーザ端末は、スモールセルがオフ状態である場合 (スモールセルにおけるユーザ端末の動作状態がディアクティベート



状態である場合)に測定されたCSIに基づいてスケジューリングされたデータ(下り共有チャネル(PDSCH))を受信する。

[0059] このように、本発明に係る無線通信方法では、スモールセルがオフ状態である場合(スモールセルにおけるユーザ端末の動作状態がディアクティブ状態である場合)にもCSIが測定されるので、ユーザ端末に対するデータが発生した場合に、当該CSIに基づいて、当該データのスケジューリングを迅速に行うことができる。

[0060] すなわち、本発明に係る無線通信方法では、スモールセルがオン状態に切り替えられた際に周期的なCSIの測定を待たずに、オフ状態で測定されたCSIを用いてPDSCHのスケジューリングを行うことができる。この結果、マクロ基地局からの指示情報なしにユーザ端末はアクティベーションへ切り替えられるため、アクティブ状態に切り替えられてからデータ送信を開始するまでの間のCSIの測定によって生じる遅延時間(図6)を軽減できる。

[0061] 図9を参照し、本発明に係る無線通信方法について、図5と比較して説明する。図9は、本発明に係る無線通信方法を示すシーケンス図である。なお、図9のステップST11、ST12、ST14、ST16は、図5のステップST101、ST102、ST108、ST110と同様である。

[0062] 図9に示すように、スモール基地局は、オフ状態である場合でも、CSI-RSを周期的に送信する(ステップST13)。ユーザ端末は、ディアクティブ状態である場合でも、スモール基地局からのCSI-RSを用いて測定されたCSIをスモール基地局に送信しても良い(ステップST15)。

[0063] スモール基地局は、ステップST16におけるスケジューリング結果を示すDCIを、PDCCHを介して送信するとともに、PDSCHを送信する(ステップST17)。ディアクティブ状態のユーザ端末は、周期的なPDCCHの監視により、スモール基地局からのDCIを検出すると、スモールセルにおける動作状態をディアクティブ状態からアクティブ状態

態に切り替える。なお、ユーザ端末は、スモール基地局との接続の状態をディアクティブ状態からアクティブ状態に切り替えてもよい。

[0064] 図10を参照し、本発明に係る無線通信方法におけるユーザ端末の動作状態について詳述する。図10は、スモールセルがオフ状態からオン状態に切り替えられる場合（スモールセルにおける動作状態がディアクティブ状態からアクティブ状態に切り替えられる場合）のユーザ端末の動作を示すフローチャートである。

[0065] 図10に示すように、スモールセルがオフ状態である場合（スモールセルにおけるユーザ端末の動作状態がディアクティブ状態である場合）、ユーザ端末は、ディスカバリー信号の測定及び報告、CSIの測定及び報告、PDCCHの監視を周期的に行う（ステップST01）。

[0066] 図7で説明したように、CSIの測定及びPDCCHの監視とは、同一のサブフレームで行われてもよい。また、ディスカバリー信号の測定は、CSIの測定及びPDCCHの監視と同一周期で行われてもよいし、異なる周期で行われてもよい。また、ディスカバリー信号の測定は、CSIの測定及びPDCCHの監視が行われる少なくとも一つのサブフレームで行われてもよい。あるいは、CSI-RSとディスカバリー信号は同じ信号であってもよい。

[0067] ここで、PDCCHの監視やCSIの測定に関する送信タイミング情報は、マクロ基地局からユーザ端末に上位レイヤシグナリングで通知しても良い。ここで、送信タイミングに関する情報は、送信サブフレームのインデックスや送信周期でも良いし、ビットマップでタイミング情報を通知しても良い。また、スモールセルがオフの状態の時のCSIの測定頻度を下げてユーザ端末のバッテリー消費を抑えるために、スモールセルがオンの状態（ユーザ端末がアクティブの状態）とは、測定頻度を変えても良い。

[0068] PDCCHの周期的な監視によりユーザ端末に対するDCIが検出された場合（ステップST02；Yes）、スモールセルがオフ状態からオン状態

(スモールセルにおけるユーザ端末の動作状態(或いは、スモール基地局とユーザ端末との間の接続の状態)がディアクティベート状態(Deactivated UE)からアクティベート状態(Activated UE))に切り替えられる。この場合、ユーザ端末は、PDCCHの監視をサブフレーム毎に行う(ステップST03)。なお、ユーザ端末は、ディスカバリ信号の測定及び報告、CSIの測定及び報告、PDCCHの監視については、周期的に行う。

[0069] PDCCHのサブフレーム毎の監視により一定期間ユーザ端末に対するDCIが検出されなかった場合(ステップST04; Yes)、スモールセルがオン状態からオフ状態(スモールセルにおけるユーザ端末の動作状態(或いは、スモール基地局とユーザ端末との間の接続の状態)がアクティベート状態からディアクティベート状態)に再び切り替えられ、本動作は、ステップST01に戻る。

[0070] 図10に示す動作によれば、スモールセルにおけるユーザ端末の動作状態がディアクティベート状態からアクティベート状態に切り替えられた場合でも、一定期間DCIが検出されなければ、当該動作状態がアクティベート状態からディアクティベート状態に再び切り替えられる。すなわち、PDCCHの監視がサブフレーム毎から、サブフレームよりも長い周期(例えば、5ms、10ms)に変更される。このため、PDCCHをサブフレーム毎に監視し続ける場合と比較して、バッテリーセービング効果を得ることができる。

[0071] (無線通信システム)

以下、本実施の形態に係る無線通信システム(通信システム)を説明する。なお、本実施の形態に係る無線通信システムでは、上述の無線通信方法(通信方法)が適用される。

[0072] 図11は、本実施の形態に係る無線通信システム1の全体構成図である。なお、図11に示す無線通信システム1は、例えば、LTEシステム或いは、SUPER 3Gが含まれるシステムである。この無線通信システムは、IMT-Advancedと呼ばれても良いし、4G、FRA(Future R

adio Access) と呼ばれても良い。

- [0073] 図 1 1 に示すように、無線通信システム 1 は、マクロセル C 1 を形成するマクロ基地局 1 1 と、マクロセル C 1 内に配置され、マクロセル C 1 よりも狭いスモールセル C 2 を形成するスモール基地局 1 2 a 及び 1 2 b とを備えている。また、マクロセル C 1 及び各スモールセル C 2 には、ユーザ端末 2 0 が配置されている。なお、マクロセル C 1 (マクロ基地局 1 1)、スモールセル C 2 (スモール基地局 1 2)、ユーザ端末 2 0 の数は図 1 1 に示すものに限られない。
- [0074] また、マクロセル C 1 及び各スモールセル C 2 には、ユーザ端末 2 0 が配置されている。ユーザ端末 2 0 は、マクロ基地局 1 1 及び/又はスモール基地局 1 2 と無線通信可能に構成されている。
- [0075] ユーザ端末 2 0 とマクロ基地局 1 1 との間は、相対的に低い周波数帯域 (例えば、2 GHz) のキャリアを用いて通信を行うことができる。一方、ユーザ端末 2 0 とスモール基地局 1 2 との間は、相対的に高い周波数帯域 (例えば、3.5 GHz など) のキャリアを用いて通信を行うことができる。また、ユーザ端末 2 0 は、例えば、3.5 GHz などのライセンス帯域 (licensed band) のキャリアを用いてスモール基地局 1 2 と通信を行ってもよいし、例えば、5 GHz などの非ライセンス帯域 (unlicensed band) のキャリアを用いてスモール基地局 1 2 と通信を行ってもよい。
- [0076] マクロ基地局 1 1 (マクロセル C 1) が用いるキャリア (第 1 キャリア) は、既存キャリア (legacy carrier type、LTE carrier) であってもよい。スモール基地局 1 2 (スモールセル C 2) が用いるキャリア (第 2 キャリア) は、既存キャリアとの互換性を有しない非互換性キャリア (NCT: New Carrier Type) であってもよいし、既存キャリアであってもよい。
- [0077] マクロ基地局 1 1 及びスモール基地局 1 2 の間は、光ファイバなどの相対的に高速の回線 (Ideal backhaul) で接続されてもよいし、X2 インターフェースなどの相対的に低速の回線 (Non-ideal backhaul) で接続されてもよい。相対的に高速の回線で接続される場合、マクロ基地局 1 1 及びスモール

基地局 1 2 は、基地局内キャリアアグリゲーション (Intra-eNB CA) (単に、キャリアアグリゲーションともいう) を行う。相対的に低速の回線で接続される場合、マクロ基地局 1 1 及びスモール基地局 1 2 は、基地局間キャリアアグリゲーション (Inter-eNB CA) (デュアルコネクティビティともいう) を行う。

[0078] 同様に、スモール基地局 1 2 a 及び 1 2 b の間は、光ファイバなどの相対的に高速の回線 (Ideal backhaul) で接続されてもよいし、X 2 インターフェースなどの相対的に低速の回線 (Non-ideal backhaul) で接続されてもよい。

[0079] マクロ基地局 1 1 及び各スモール基地局 1 2 は、それぞれコアネットワーク 3 0 に接続される。コアネットワーク 3 0 には、MME (Mobility Management Entity) や、S-GW (Serving-GateWay)、P-GW (Packet-GateWay) などのコアネットワーク装置が設けられる。

[0080] また、マクロ基地局 1 1 は、相対的に広いカバレッジを有する無線基地局 (第 2 基地局) であり、eNodeB、マクロ基地局、集約ノード、送信ポイント、送受信ポイントなどと呼ばれてもよい。スモール基地局 1 2 は、局所的なカバレッジを有する無線基地局 (第 1 基地局) であり、スモール基地局、ピコ基地局、フェムト基地局、HeNB (Home eNodeB)、RRH (Remote Radio Head)、マイクロ基地局、送信ポイント、送受信ポイントなどと呼ばれてもよい。

[0081] 以下、マクロ基地局 1 1 及びスモール基地局 1 2 を区別しない場合は、無線基地局 1 0 と総称する。ユーザ端末 2 0 は、LTE、LTE-A、FRA 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。

[0082] また、無線通信システム 1 では、下りリンクの物理チャネルとして、各ユーザ端末 2 0 で共有される下り共有チャネル (PDSCH: Physical Downlink Shared Channel) と、下り制御チャネル (PDCCH: Physical Downlink Control Channel)、PDSCH と周波数分割多重される拡張下り制

御チャネル（EPDCCH：Enhanced Physical Downlink Control Channel）、報知チャネル（PBCH）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が伝送される。PDCCH、EPDCCHにより、下り制御情報（DCI）が伝送される。

[0083] また、無線通信システム1では、上りリンクの物理チャネルとして、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）と、上り制御チャネル（PUCCH：Physical Uplink Control 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又はPUSCHにより、下りリンクのチャネル状態情報（CSI：Channel State Information）や、送達確認情報（ACK/NACK）等が伝送される。

[0084] 図12及び13を参照し、無線基地局10（マクロ基地局11（第2基地局）、スモール基地局12（第1基地局）を含む）、ユーザ端末20の全体構成を説明する。図12は、無線基地局10の全体構成図である。図12に示すように、無線基地局10は、MIMO伝送のための複数の送受信アンテナ101と、アンプ部102と、送受信部103（送信部、受信部）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。

[0085] 下りリンクにおいて、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、コアネットワーク30に設けられるS-GW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。

[0086] ベースバンド信号処理部104では、PDCPレイヤの処理、ユーザデータの分割・結合、RLC（Radio Link Control）再送制御の送信処理などのRLCレイヤの送信処理、MAC（Medium Access Control）再送制御、例えば、HARQの送信処理、スケジューリング、伝送フォーマット選択、チャネル符号化、逆高速フーリエ変換（IFFT：Inverse Fast Fourier Transform）処理、プリコーディング処理が行われて各送受信部103に転送される。また、下り制御信号（参照信号、同期信号、報知信号などを含む

) に関しても、チャンネル符号化や逆高速フーリエ変換等の送信処理が行われて、各送受信部 103 に転送される。

[0087] 各送受信部 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下り信号を無線周波数に変換する。アンプ部 102 は、周波数変換された無線周波数信号を増幅して送受信アンテナ 101 により送信する。

[0088] 一方、上り信号については、各送受信アンテナ 101 で受信された無線周波数信号がそれぞれアンプ部 102 で増幅され、各送受信部 103 で周波数変換されてベースバンド信号に変換され、ベースバンド信号処理部 104 に入力される。

[0089] 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、FFT処理、IDFT処理、誤り訂正復号、MAC再送制御の受信処理、RLCレイヤ、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 を介してコアネットワーク 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等の呼処理や、無線基地局 10 の状態管理や、無線リソースの管理を行う。

[0090] 図 13 は、本実施の形態に係るユーザ端末 20 の全体構成図である。ユーザ端末 20 は、MIMO伝送のための複数の送受信アンテナ 201 と、アンプ部 202 と、送受信部 203 (送信部、受信部) 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、ユーザ端末 20 は、1つの受信回路 (RF回路) により、受信周波数を切り替えてもよいし、複数の受信回路を有していてもよい。また、受信回路 (RF回路) は、オン状態とオフ状態とを切り替え可能である。

[0091] 下り信号については、複数の送受信アンテナ 201 で受信された無線周波数信号がそれぞれアンプ部 202 で増幅され、送受信部 203 で周波数変換され、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、FFT処理や、誤り訂正復号、再送制御の受信処理等がなされる。この下り信号に含まれるユーザデータは、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等を行う。また、下りリンクのデータの内、報知情報もアプリケーション部205に転送される。

[0092] 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（H-ARQ（Hybrid ARQ））の送信処理や、チャンネル符号化、プリコーディング、DFT処理、IFFT処理等が行われて各送受信部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に変換する。その後、アンプ部202は、周波数変換された無線周波数信号を増幅して送受信アンテナ201により送信する。

[0093] 次に、図14-15を参照し、スモール基地局12及びユーザ端末20の詳細構成について詳述する。図14に示すスモール基地局12の詳細構成は、主に、ベースバンド信号処理部104によって構成される。また、図15に示すユーザ端末20の詳細構成は、主に、ベースバンド信号処理部204によって構成される。

[0094] 図14は、本実施の形態に係るスモール基地局12（第1基地局）の詳細構成図である。図14に示すように、スモール基地局12は、スケジューリング部301、DCI生成部302、データ生成部303、CSI-RS生成部（生成部）304、DS生成部305、CRS生成部306、制御部307を具備する。

[0095] スケジューリング部301は、送受信部103で受信されたCSI（CQI、PMI、RIの少なくとも一つを含む）に基づいて、ユーザ端末20に対するPDSCHのスケジューリング（リソースの割り当て、MCS（Modulation and Coding Scheme）、プリコーディングマトリクス決定など）を行う。スケジューリング部301は、スケジューリング結果をDCI生成部302及びデータ生成部303に出力する。

[0096] なお、マクロ基地局11とスモール基地局12との基地局内キャリアアグ



リゲーションが行われる場合、スケジューリングはマクロ基地局 11で行われるため、スケジューリング部 301は、省略されてもよい。この場合、マクロ基地局 11によるスケジューリング結果が伝送路インターフェース 106を介して制御部 307に入力される。

[0097] DCI生成部 302は、下り制御情報 (DCI) を生成する。具体的には、DCI生成部 302は、スケジューリング部 301によるスケジューリング結果を示すDCIを生成する。DCIは、送受信部 103に出力され、PDCCH又はEPDCCHを介してユーザ端末 20に送信される。

[0098] また、DCI生成部 302は、ユーザ端末 20に対する最初のDCI (アクティベート状態 (オン状態) への切り替え検出用のDCI) を生成する際に、非周期 (Aperiodic) CSIのトリガー情報を含むDCIを生成してもよい。

[0099] また、DCI生成部 302は、ユーザ端末 20に対する最初のDCI (アクティベート状態 (オン状態) への切り替え検出用のDCI) を生成する際に、下りリンク割り当て (DL assignment) と上りリンクグラント (UL grant) との両方を含むDCIを生成してもよい。

[0100] データ生成部 303は、スケジューリング部 301によるスケジューリング結果に基づいて、データを生成する。具体的には、データ生成部 303は、ユーザ端末 20に対するデータの符号化、変調、プリコーディングなどを行う。当該データは、送受信部 103に出力され、PDSCHを介してユーザ端末 20に送信される。なお、当該データには、トラフィックデータ (ユーザデータ) の他に、上位レイヤ (例えば、RRCシグナリング、MACシグナリングなど) の制御情報が含まれてもよい。

[0101] CSI-RS生成部 304は、チャネル状態情報参照信号 (CSI-RS) を生成する。具体的には、CSI-RS生成部 304は、制御部 307による制御に従って、ユーザ端末 20に対するデータが存在するか否かに関係なく、周期的に (例えば、10ms周期、5ms周期で) 送信されるCSI-RSを生成する。すなわち、CSI-RS生成部 304は、スモールセル

C2がオン状態である場合だけでなくオフ状態である場合にも、周期的に送信されるCSI-RSを生成する。

[0102] CSI-RS生成部304で生成されたCSI-RSは、送受信部103に出力され、スモールセルC2で送信される。なお、CSI-RSは、スモールセルC2間で直交するように生成される。また、CSI-RSは、所定周期（例えば、5ms、10ms）で配置され、相対的に配置密度が低い。このため、スモールセルC2がオフ状態である場合にCSI-RSが送信されても、隣接するスモールセルC2に与える干渉の影響は少ない。

[0103] DS生成部305は、ディスカバリー信号（DS）を生成する。具体的には、DS生成部305は、制御部307による制御に従って、ユーザ端末200に対するデータが存在するか否かに関係なく、周期的に（例えば、100ms周期、5ms周期で）送信されるディスカバリー信号を生成する。すなわち、DS生成部305は、スモールセルC2がオン状態である場合だけでなくオフ状態である場合にも、周期的に送信されるディスカバリー信号を生成する。

[0104] DS生成部305で生成されたディスカバリー信号は、送受信部103に出力され、スモールセルC2で送信される。なお、ディスカバリー信号は、相対的に高い配置密度でバースト送信されてもよい。また、ディスカバリー信号は、スモールセルC2間で同期送信されてもよい。また、ディスカバリー信号は、CSI-RSと同一の周期、又は、CSI-RSよりも長い周期で送信されてもよく、CSI-RSが送信される少なくとも一つのサブフレームで送信されてもよい。

[0105] CRS生成部306は、セル固有参照信号（CRS）を生成する。具体的には、CRS生成部306は、制御部307による制御に従って、データ生成部303で生成されたデータに多重されるCRSを生成する。

[0106] CRS生成部306で生成されたCRSは、送受信部103に出力され、データ生成部303で生成されるデータと多重して送信される。すなわち、CRS生成部306は、スモールセルC2がオン状態である場合に送信され

、スモールセルC2がオフ状態である場合には送信されない。上述のように、CRSは、スモールセルC2間で直交するとは限らない。また、CRSは、各サブフレームに配置され、相対的に配置密度が高い。このため、スモールセルC2がオフ状態である場合に送信を停止することで、隣接するスモールセルC2に対する干渉を軽減できる。

[0107] 制御部307は、スケジューリング部301、CSI-RS生成部304、DS生成部305、CRS生成部306を制御する。なお、マクロ基地局11とスモール基地局12との基地局内キャリアアグリゲーションが行われる場合、制御部307は、マクロ基地局11におけるスケジューリング結果に基づいて、DCI生成部302、データ生成部303を直接制御してもよい。

[0108] 具体的には、制御部307は、ユーザ端末20に対するデータが存在するか否か（スモールセルC2のオン／オフ状態）に基づいて、スケジューリング部301、CSI-RS生成部304、DS生成部305、CRS生成部306を具備する。

[0109] また、制御部307は、スモールセルC2のオン／オフ状態の切り替えを制御してもよい。具体的に、ユーザ端末20に対するデータが発生した場合、ユーザ端末20をアクティベートするために、ユーザ端末20から報告されたCSIに基づいてスケジューリングを行い、DCI生成部302、データ生成部303、CRS生成部306に下り信号送信を指示する（このタイミングでスモールセルC2がオン状態に切り替わることになる）。なお、スモールセルC2のオン／オフ状態の切り替えは、マクロ基地局11からの指示情報（SCell Activation）に基づいて明示的に行われてもよい。

[0110] 図15は、本実施の形態に係るユーザ端末20の詳細構成図である。図15に示すように、ユーザ端末20は、DS測定部（測定部）401、CSI測定部（測定部）402、監視部403、データ復調部404、制御部405を具備する。

[0111] DS測定部401は、制御部405による制御に従って、送受信部203

で受信されたスモールセルC 2のディスカバリー信号の受信電力及び／又は受信品質（以下、受信電力／受信品質）を測定する。上述のように、受信電力は、例えば、RSRPであり、受信品質は、例えば、RSRQやSINRであってもよい。具体的には、DS測定部401は、スモールセルC 2のオン／オフ状態に関係なく（スモールセルC 2におけるユーザ端末20の動作状態（又は、ユーザ端末20とスモール基地局12との間の接続の状態）に関係なく）、ディスカバリー信号の受信電力／受信品質を周期的に測定する。

[0112] DS測定部401による測定結果を示す測定報告（MR）は、送受信部203に出力され、マクロ基地局11に送信される。当該測定報告は、RRCシグナリングなどの上位レイヤシグナリングにより送信されてもよい。当該測定報告に基づいて、ユーザ端末20の基地局内キャリアアグリゲーション又は基地局間キャリアアグリゲーション（デュアルコネクティビティ）の対象となるスモールセル（Sセル）が設定される。

[0113] CSI測定部402は、制御部405による制御に従って、送受信部203で受信されたスモールセルC 2のCSI-RSを用いてCSIを測定（生成）する。上述のように、CSIは、CQI、RI、PMIの少なくとも一つを含む。

[0114] 具体的には、CSI測定部402は、スモールセルC 2がオフ状態である場合（スモールセルC 2におけるユーザ端末20の動作状態（又は、ユーザ端末20とスモール基地局12との間の接続の状態）がディアクティベート状態である場合）、CSIを周期的に測定する。また、CSI測定部402は、スモールセルC 2がオン状態である場合（スモールセルC 2におけるユーザ端末20の動作状態（又は、ユーザ端末20とスモール基地局12との間の接続の状態）がアクティベート状態である場合）、CSIを周期的に測定してもよい。

[0115] CSI測定部402で測定されたCSIは、送受信部203に出力され、PUCCH又はPUSCHにより送信される。マクロ基地局11とスモール

基地局 1 2 との基地局内キャリアアグリゲーションが行われる場合、当該 C S I は、マクロ基地局 1 1 に送信（報告）されてもよい。また、マクロ基地局 1 1 とスモール基地局 1 2 との基地局間キャリアアグリゲーション（デュアルコネクティビティ）が行われる場合、当該 C S I は、スモール基地局 1 2 に送信（報告）されてもよい。

[0116] 監視部 4 0 3 は、制御部 4 0 5 による制御に従って、スモールセル C 2 の下り制御チャネル（P D C C H）を監視する。なお、監視部 4 0 3 は、スモールセル C 2 の拡張下り制御チャネル（E P D C C H）を監視してもよい。

[0117] ここで、P D C C H（又は E P D C C H）の監視とは、サーチスペースをブラインド復号することである。当該 P D C C H の監視により、ユーザ端末 2 0 に対する D C I が検出される。具体的には、監視部 4 0 3 は、スモールセル C 2 がオフ状態である場合（スモールセル C 2 におけるユーザ端末 2 0 の動作状態（又は、ユーザ端末 2 0 とスモール基地局 1 2 との間の接続の状態）がディアクティベート状態である場合）、P D C C H（又は E P D C C H）を周期的に監視する。

[0118] また、監視部 4 0 3 は、スモールセル C 2 がオフ状態からオン状態に切り替えられた場合（スモールセル C 2 におけるユーザ端末 2 0 の動作状態（又は、ユーザ端末 2 0 とスモール基地局 1 2 との間の接続の状態）がディアクティベート状態からアクティベート状態に切り替えられた場合）、P D C C H（又は E P D C C H）をサブフレーム毎に監視する。

[0119] ここで、スモールセル C 2 がオフ状態である場合（スモールセル C 2 におけるユーザ端末 2 0 の動作状態（又は、ユーザ端末 2 0 とスモール基地局 1 2 との間の接続の状態）がディアクティベート状態である場合）、C S I 測定部 4 0 2 による C S I の測定と監視部 4 0 3 による P D C C H の監視とは、同一のサブフレームで行われてもよい（図 7 の R F # n 及び # n + 1 の S F # 0）。

[0120] また、スモールセル C 2 がオフ状態である場合（スモールセル C 2 におけるユーザ端末 2 0 の動作状態（又は、ユーザ端末 2 0 とスモール基地局 1 2

との間の接続の状態)がディアクティブ状態である場合)、DS測定部401によるDSの受信電力/受信品質の測定は、CSI測定部402によるCSIの測定及び監視部403によるPDCCH(又はEPDCCH)の監視と、同一又は異なる周期で行われてもよい。また、DS測定部401によるDSの受信電力/受信品質の測定は、CSI測定部402によるCSIの測定と監視部403によるPDCCH(又はEPDCCH)の監視とが行われるサブフレームの少なくとも一つで行われてもよい(図7のRF#nのSF#0)。

[0121] また、監視部403によるPDCCHの監視やCSI測定部402によるCSIの測定に用いられるPDCCHやCSIの送信タイミング情報は、マクロ基地局11からユーザ端末20に上位レイヤシグナリングで通知しても良い。ここで、送信タイミング情報は、PDCCHやCSIの送信サブフレームのインデックスや送信周期でも良いし、ビットマップであってもよい。

[0122] データ復調部404は、監視部403によるPDCCH(又はEPDCCH)の監視により検出されたDCIに基づいて、送受信部203で受信されたPDSCHの復調、復号などを行う。なお、スモールセルC2がオフ状態からオン状態に切り替えられた場合(スモールセルC2におけるユーザ端末20の動作状態がディアクティブ状態からアクティブ状態に切り替えられた場合)、送受信部203は、ディアクティブ状態で測定されたCSIに基づいて送信されるPDSCHを受信し、データ復調部404は、当該PDSCHの復調、復号などを行ってもよい。

[0123] 制御部405は、DS測定部401、CSI測定部402、監視部403を制御する。具体的には、制御部405は、監視部403によるPDCCH(又はEPDCCH)の周期的な監視によりユーザ端末20に対するDCIが検出された場合、スモールセルC2をオフ状態からオン状態に切り替える(スモールセルC2におけるユーザ端末20の動作状態をディアクティブ状態からアクティブ状態に切り替える)。

[0124] また、制御部405は、監視部403によるPDCCH(又はEPDCCH

H) のサブフレーム毎の監視によりユーザ端末 20 に対する DCI が所定期間検出されない場合、スモールセル C2 をオン状態からオフ状態に切り替えてもよい（スモールセル C2 におけるユーザ端末 20 の動作状態をアクティベート状態からディアクティベート状態に切り替えてもよい）。

[0125] なお、ディアクティベート状態とアクティベート状態とは、それぞれ、スモール基地局 12（第 1 基地局）とユーザ端末 20 との間の接続の状態であってもよい。この場合、制御部 405 は、監視部 403 による PDCCH（又は EPDCCH）の周期的な監視によりユーザ端末 20 に対する DCI が検出された場合、スモール基地局 12 とユーザ端末 20 との間の接続の状態をディアクティベート状態からアクティベート状態に切り替えてもよい。また、制御部 405 は、監視部 403 による PDCCH（又は EPDCCH）のサブフレーム毎の監視によりユーザ端末 20 に対する DCI が所定期間検出されない場合、アクティベート状態からディアクティベート状態に切り替えてもよい。

[0126] 以上のように、本実施の形態に係る無線通信システム 1 によれば、スモールセル C2 がオフ状態である場合（スモールセル C2 におけるユーザ端末 20 の動作状態（又は、ユーザ端末 20 とスモール基地局 12 との間の接続の状態）がディアクティベート状態である場合）にも CSI が測定される。このため、スモールセル C2 がオン状態に切り替えられた場合（スモールセル C2 におけるユーザ端末 20 の動作状態（又は、ユーザ端末 20 とスモール基地局 12 との間の接続の状態）がアクティベート状態に切り替えられた場合）、周期的な CSI の測定を待たずに、PDSCH のスケジューリングを行うことができる。この結果、データ送信が開始されるまでの間の CSI の測定によって生じる遅延時間（図 6）を軽減できる。

[0127] また、本実施の形態に係る無線通信システム 1 によれば、スモールセル C2 におけるユーザ端末 20 の動作状態がディアクティベート状態からアクティベート状態に切り替えられた場合でも、一定期間 DCI が検出されなければ、当該動作状態がアクティベート状態からディアクティベート状態に再び

切り替えられる。すなわち、PDCCHの監視がサブフレーム毎から、サブフレームよりも長い周期（例えば、5ms、10ms）に変更される。このため、PDCCHをサブフレーム毎に監視し続ける場合と比較して、ユーザ端末20のバッテリーセービング効果を得ることができる。

[0128] 以上、上述の実施形態を用いて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。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。また、各実施の態様は適宜組み合わせて適用することができる。従って、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。

[0129] 本出願は、2014年3月20日出願の特願2014-058836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] 第1基地局及び第2基地局と同時に通信を行うユーザ端末であって、
- 前記第1基地局と前記ユーザ端末との間の接続の状態がディアクティブ状態である場合、前記第1基地局から送信されるチャネル状態情報参照信号を用いてチャネル状態情報を周期的に測定する測定部と、
- 前記接続の状態が前記ディアクティブ状態である場合、前記第1基地局から送信される下り制御チャネルを周期的に監視する監視部と、を具備し、
- 前記下り制御チャネルの周期的な監視により前記ユーザ端末に対する下り制御情報が検出された場合、前記接続の状態は、前記ディアクティブ状態からアクティブ状態に切り替えられることを特徴とするユーザ端末。
- [請求項2] 前記接続の状態が前記ディアクティブ状態である場合、前記測定部によって測定された前記チャネル状態情報を前記第1基地局に対して送信する送信部を更に具備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] 前記接続の状態が前記ディアクティブ状態から前記アクティブ状態に切り替えられた場合、前記監視部は、前記下り制御チャネルをサブフレーム毎に監視することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のユーザ端末。
- [請求項4] 前記下り制御チャネルのサブフレーム毎の監視により前記下り制御情報が所定期間検出されない場合、前記接続の状態は、前記アクティブ状態から前記ディアクティブ状態に切り替えられ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] 前記接続の状態が前記ディアクティブ状態である場合、前記チャネル状態情報の測定と前記下り制御チャネルの監視とは、

同一のサブフレームで行われることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載のユーザ端末。

[請求項6] 前記コネクションの状態が前記ディアクティブ状態である場合、前記測定部は、前記スモールセルの検出／測定用信号の受信電力及び／又は受信品質を周期的に測定し、

前記受信電力及び／又は受信品質の測定は、前記チャンネル状態情報の測定と前記下り制御チャンネルの監視とが行われるサブフレームの少なくとも一つで行われることを特徴とする請求項 5 に記載のユーザ端末。

[請求項7] 前記第 1 基地局は、マクロセル内でスモールセルを形成するスモール基地局であり、前記第 2 基地局は、前記マクロセルを形成するマクロ基地局であり、前記ユーザ端末は、前記スモール基地局及び前記マクロ基地局と基地局内キャリアアグリゲーション又は基地局間キャリアアグリゲーションにより同時に通信す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] 第 2 基地局と同時に通信を行うユーザ端末と通信する第 1 基地局であって、

チャンネル状態情報参照信号を生成する生成部と、

前記第 1 基地局と前記ユーザ端末との間のコネクションの状態がディアクティブ状態である場合、前記チャンネル状態情報参照信号を周期的に送信する送信部と、を具備し、

前記送信部は、前記ユーザ端末に対するデータが発生した場合に、前記ユーザ端末に対する下り制御情報を下り制御チャンネルを介して送信することを特徴とする第 1 基地局。

[請求項9] ユーザ端末が第 1 基地局及び第 2 基地局と同時に通信を行う通信システムであって、

前記ユーザ端末は、前記第 1 基地局と前記ユーザ端末との間のコネクションの状態がディアクティブ状態である場合、前記第 1 基地

局から送信されるチャネル状態情報参照信号を用いてチャネル状態情報を周期的に測定する測定部と、前記コネクションの状態が前記ディアクティブ状態である場合、前記第1基地局から送信される下り制御チャネルを周期的に監視する監視部と、を具備し、

前記下り制御チャネルの周期的な監視により前記ユーザ端末に対する下り制御情報が検出された場合、前記コネクションの状態は、前記ディアクティブ状態からアクティブ状態に切り替えられることを特徴とする通信システム。

[請求項10]

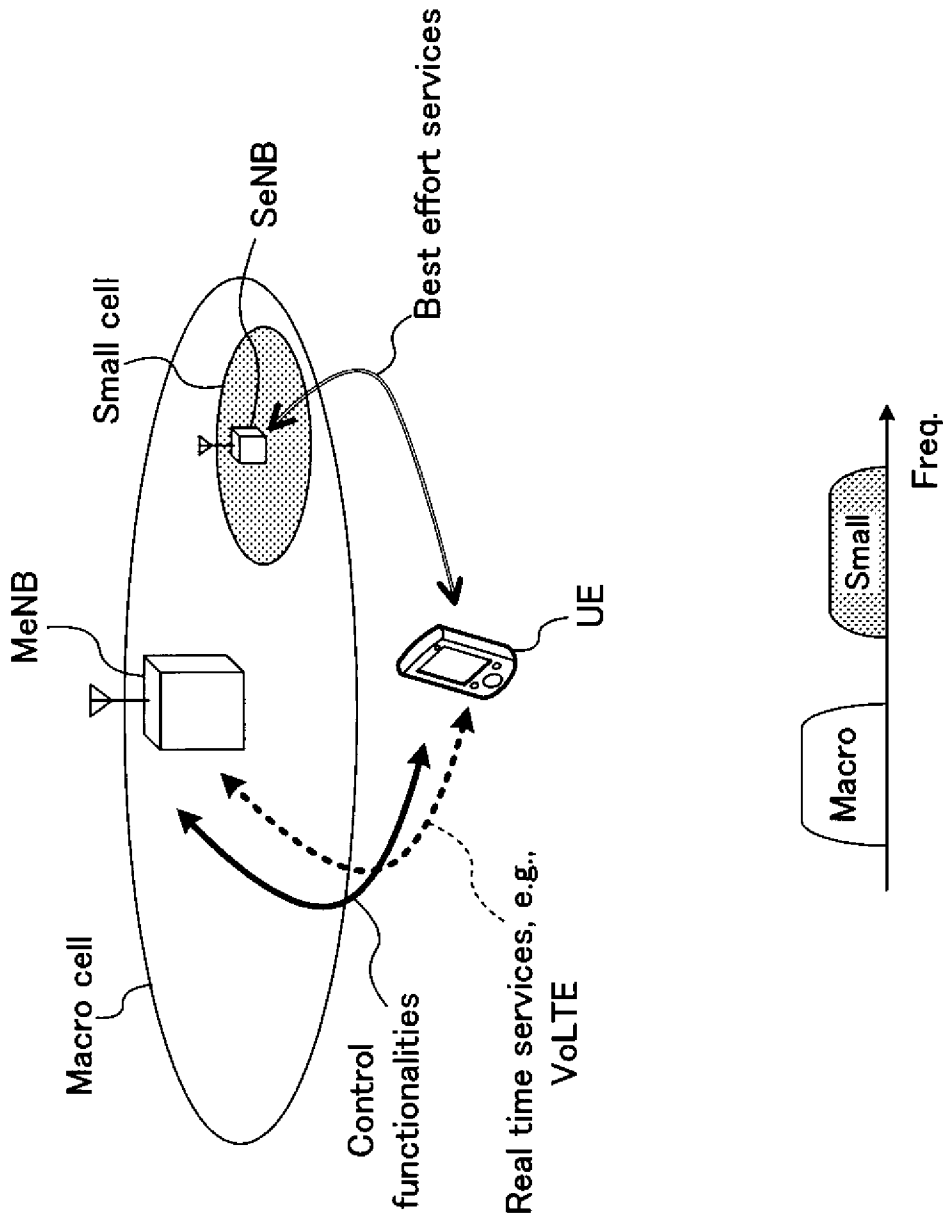
第1基地局及び第2基地局と同時に通信を行うユーザ端末における通信方法であって、

前記第1基地局と前記ユーザ端末との間のコネクションの状態がディアクティブ状態である場合、前記第1基地局から送信されるチャネル状態情報参照信号を用いてチャネル状態情報を周期的に測定する工程と、

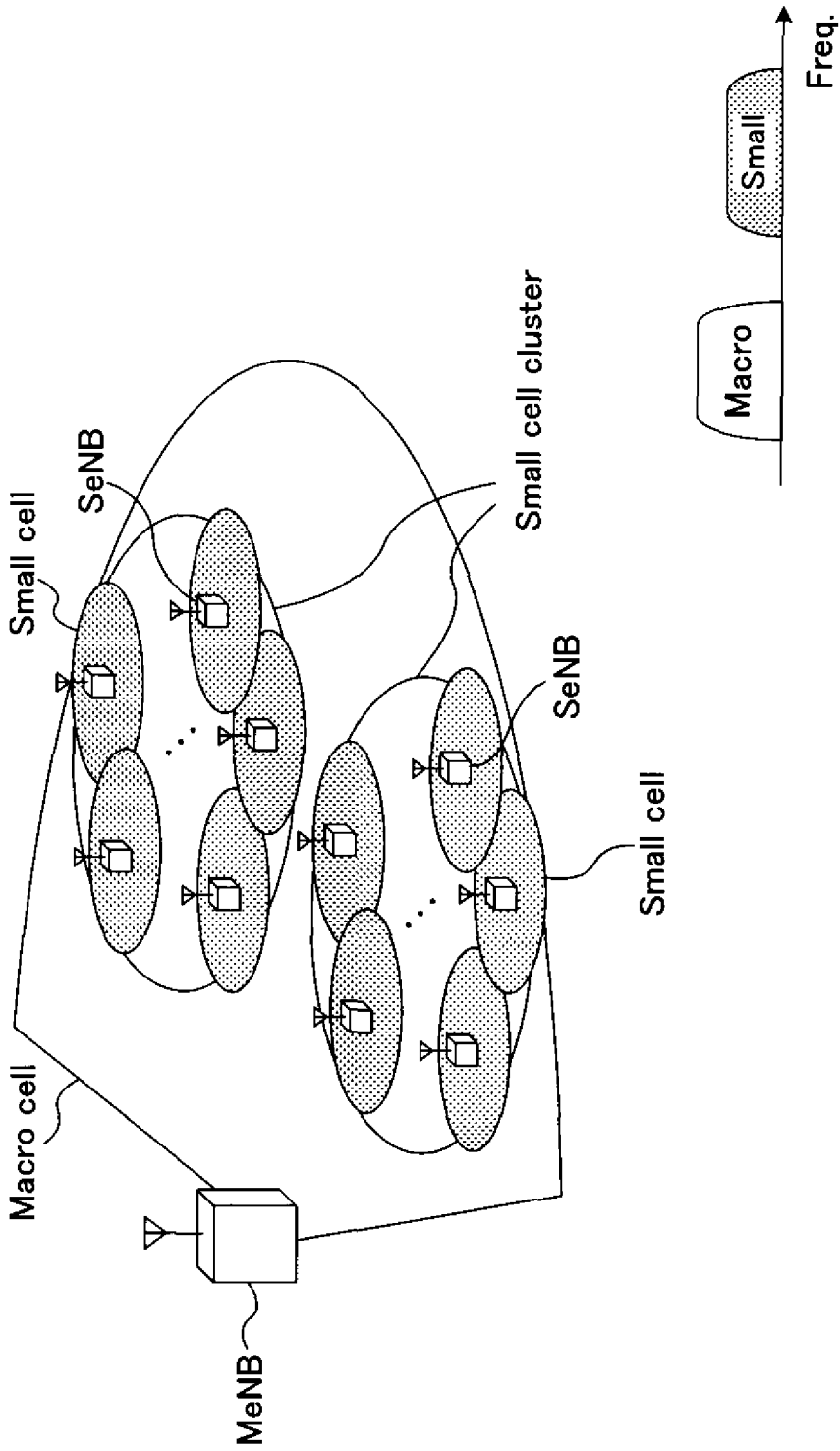
前記コネクションの状態が前記ディアクティブ状態である場合、前記第1基地局から送信される下り制御チャネルを周期的に監視する工程と、を有し、

前記下り制御チャネルの周期的な監視により前記ユーザ端末に対する下り制御情報が検出された場合、前記コネクションの状態は、前記ディアクティブ状態からアクティブ状態に切り替えられることを特徴とする通信方法。

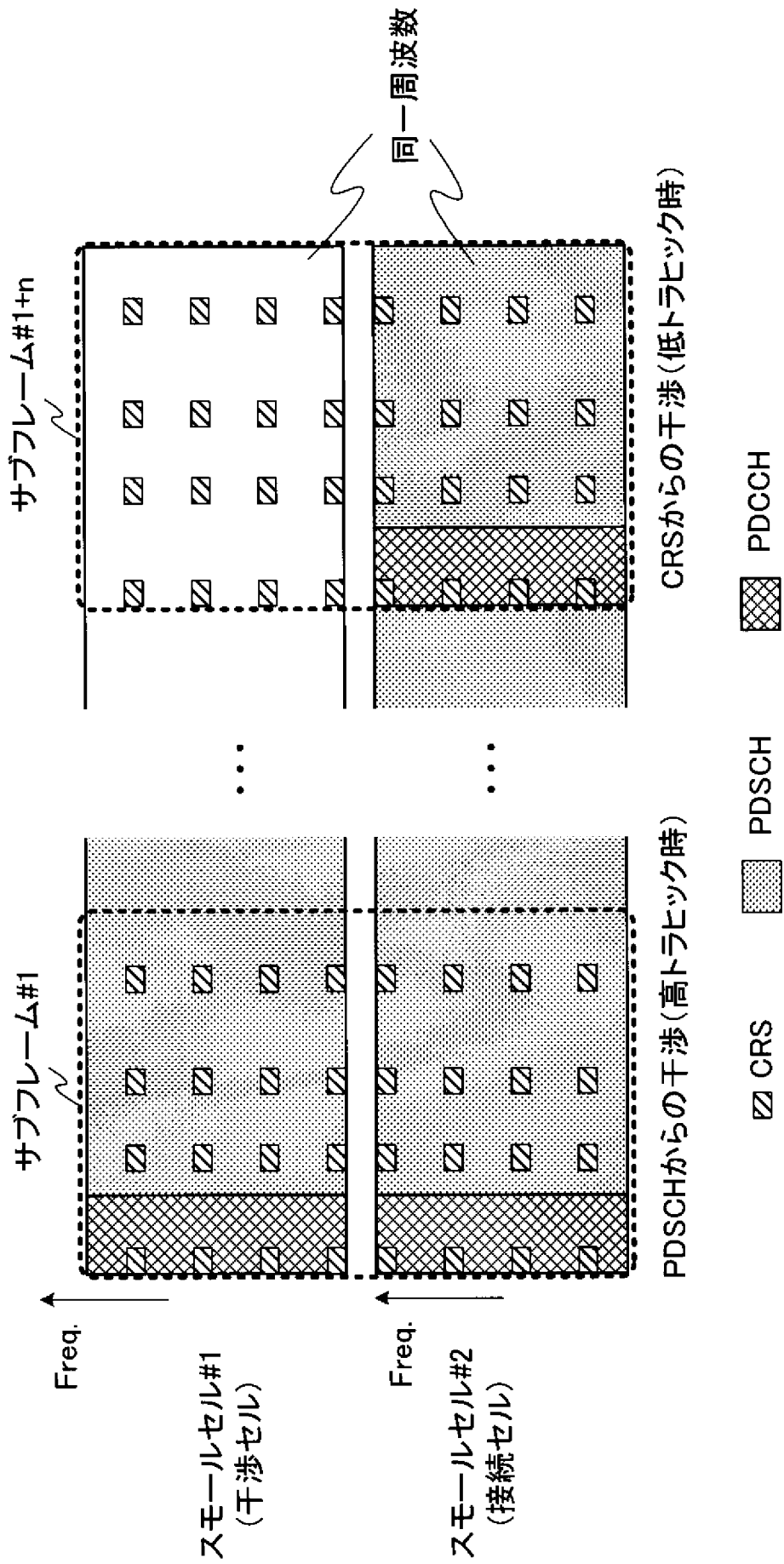
[図1]



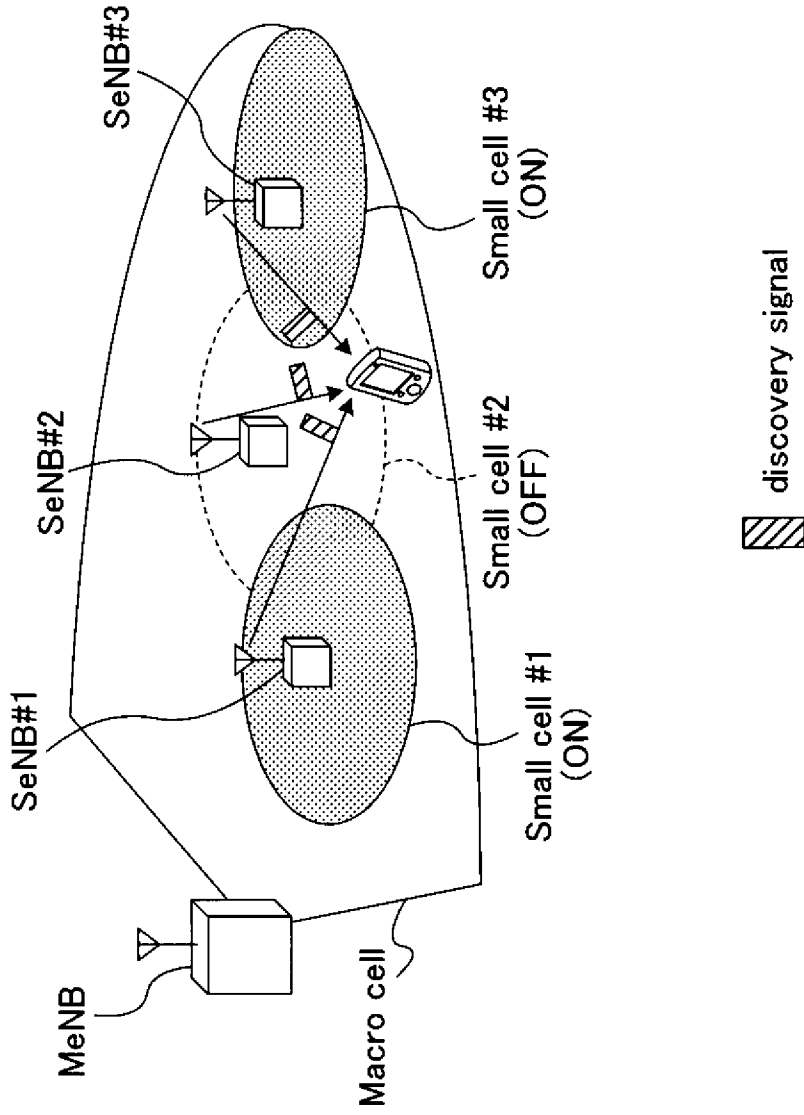
[図2]



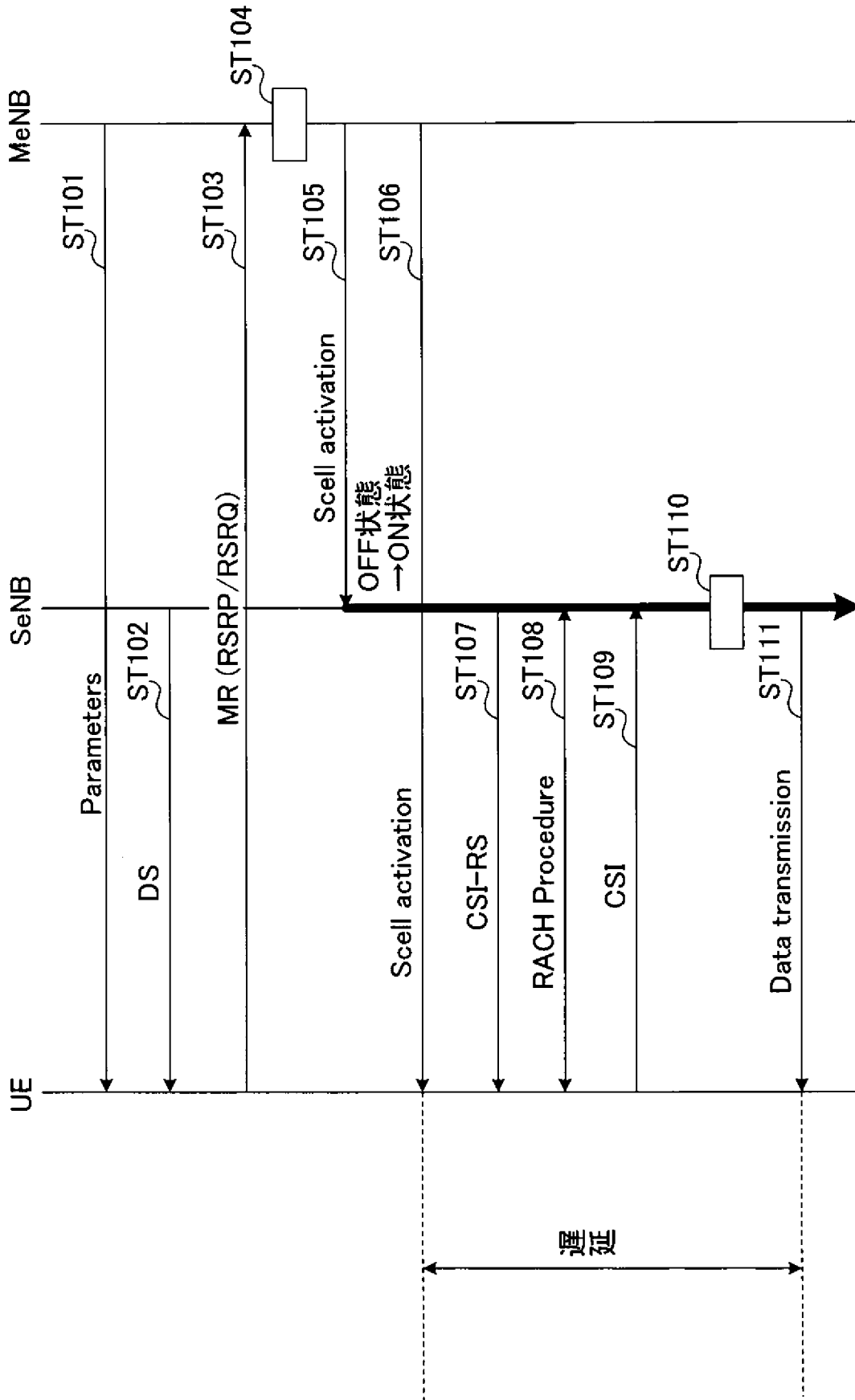
[図3]



[図4]

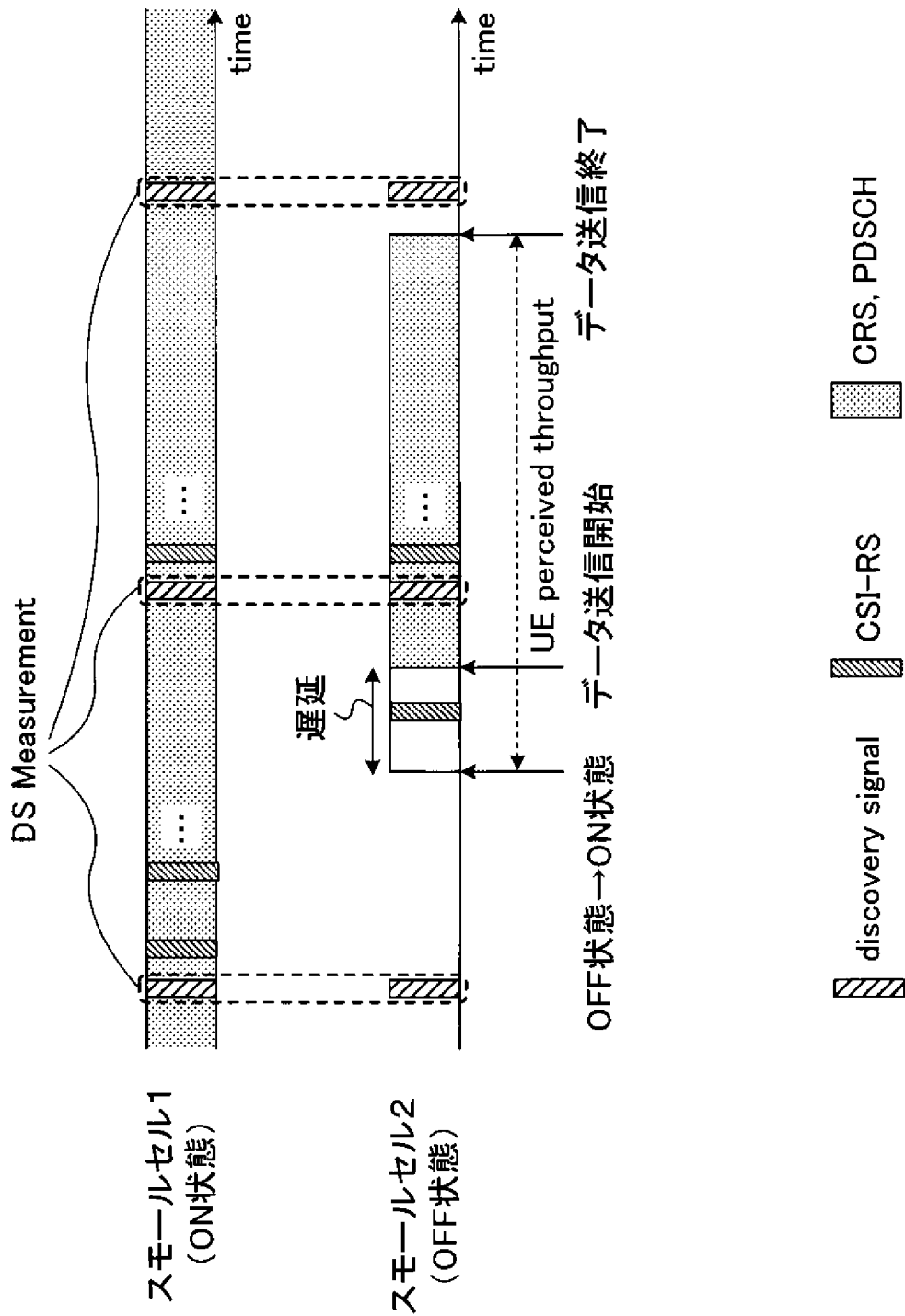


[図5]

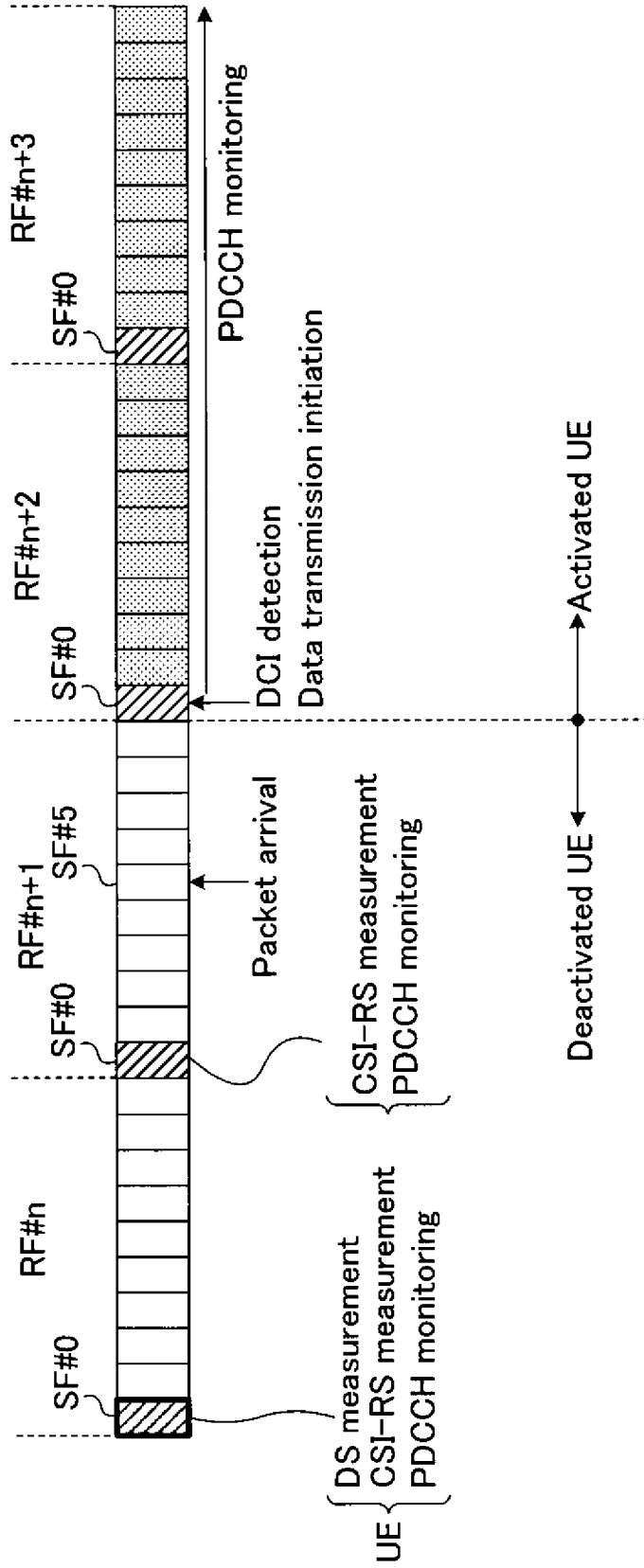
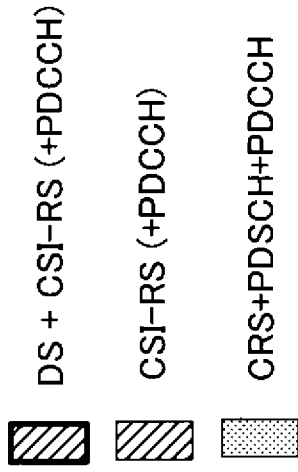




[図6]



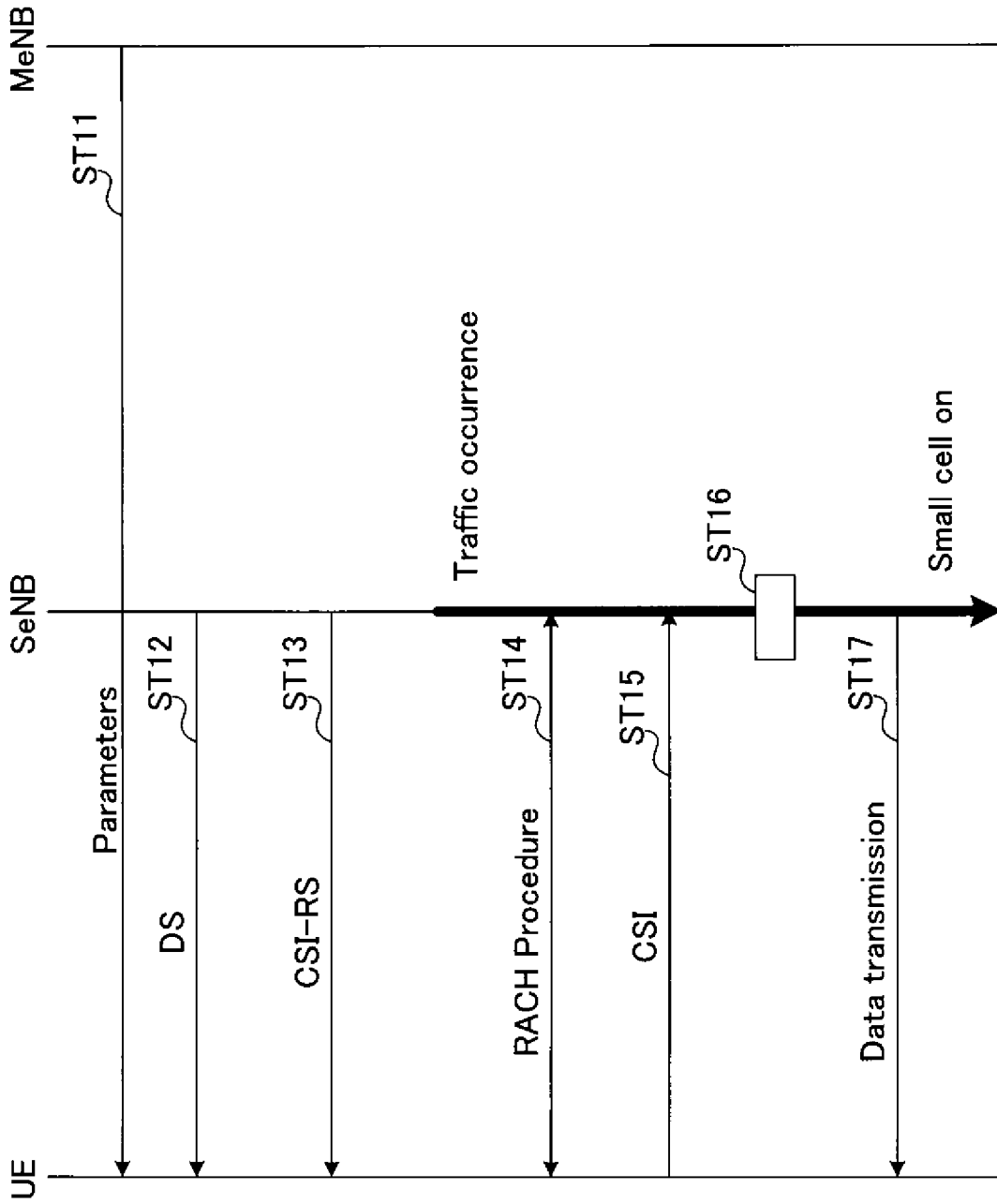
[7]



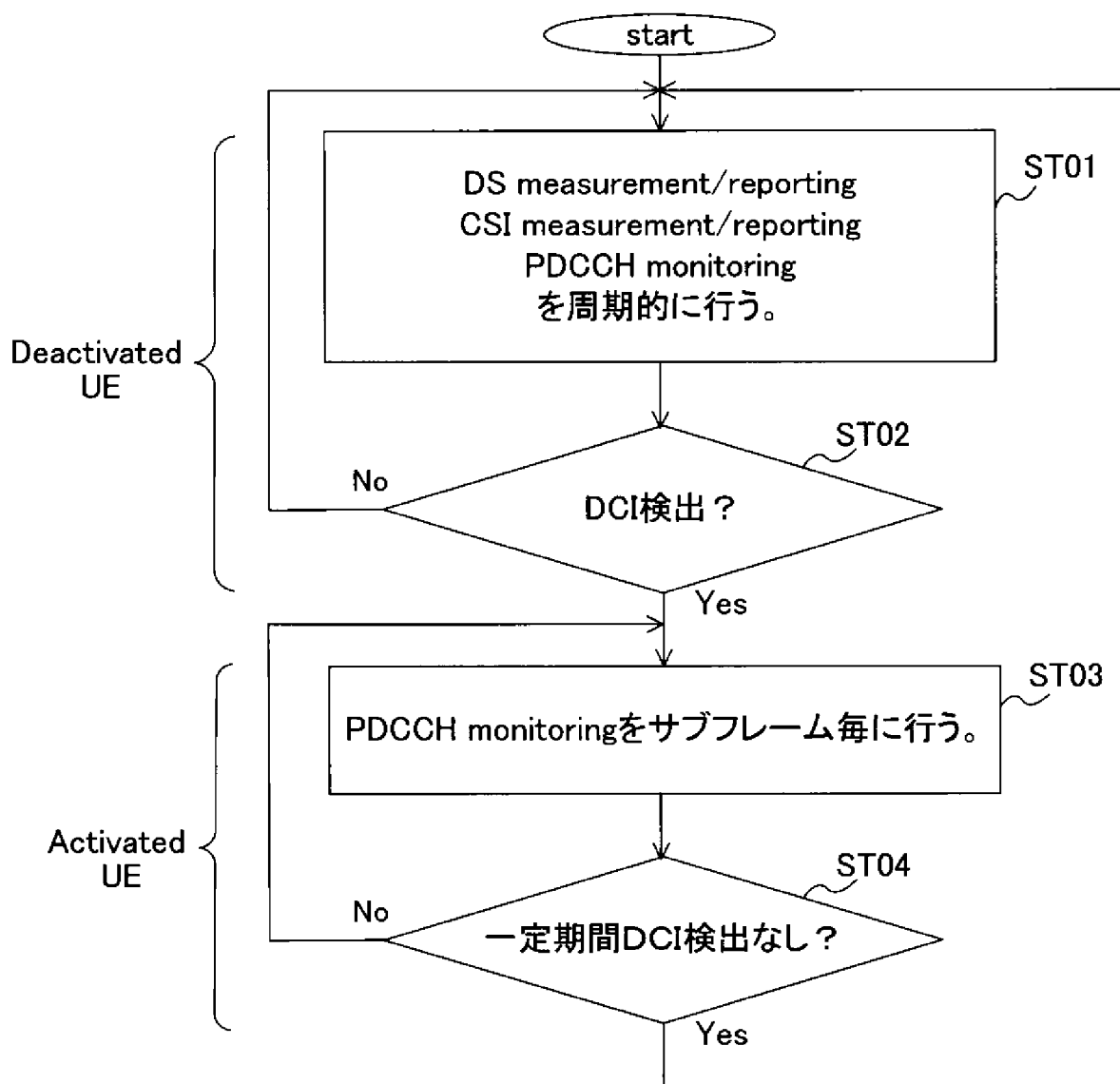
[ 8 ]

DL signal	Off state 1 (Semi-static on/off)	Off state 2 (Semi-static on/off)	Off state 3 (Dynamic on/off)	Off state 4 (NCT)
Discovery signal	Yes	Yes	Yes	Yes
PSS/SSS	No	Yes	Yes (or No)	Yes
CSI-RS	No	No	Yes	Yes
CRS	No	No	No	Yes (Longer periodicity) or No
PDCCH	No	No	No	No
PDSCH	No	No	No	No

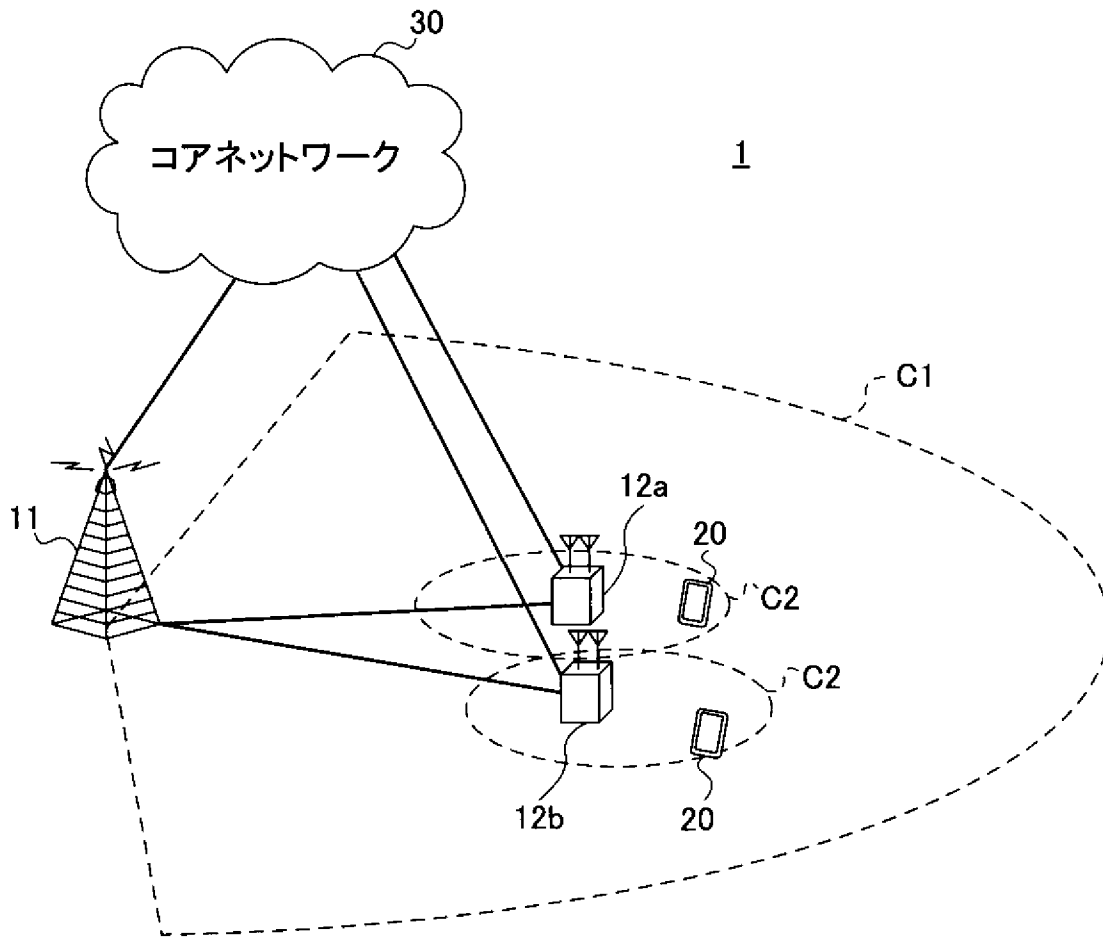
[9]



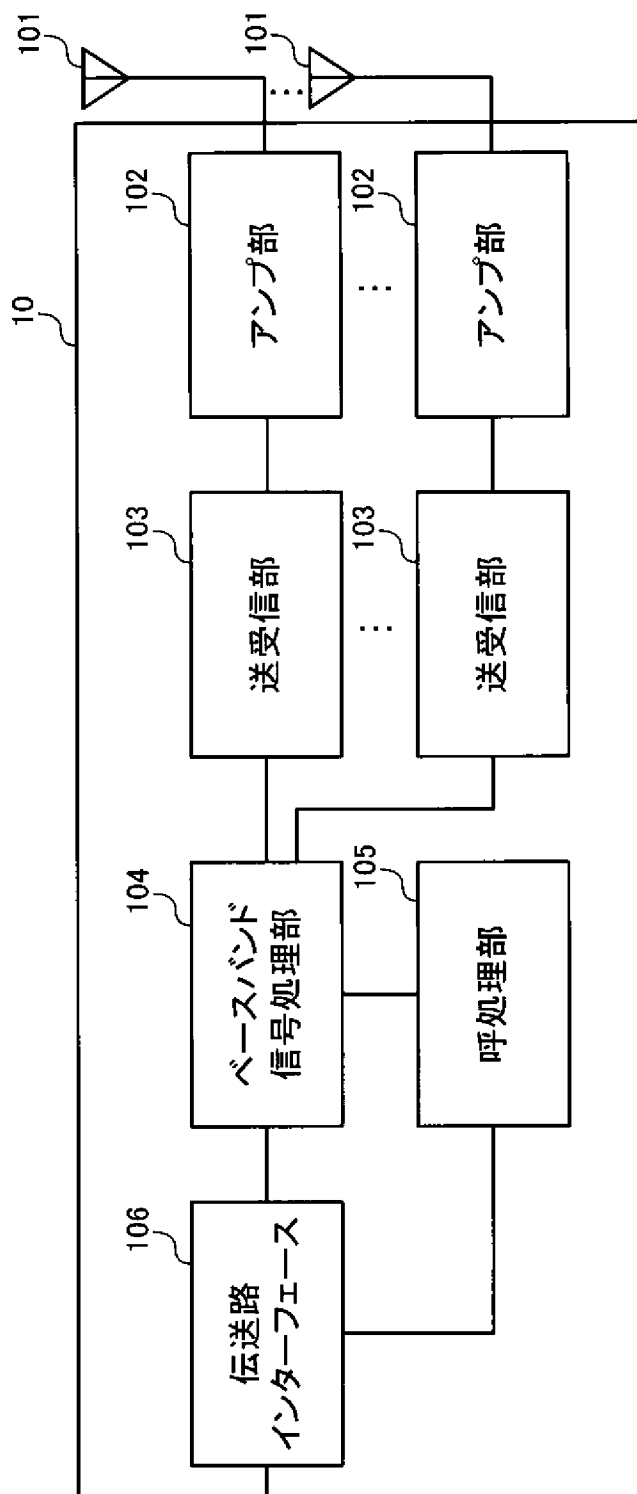
[図10]



[図11]

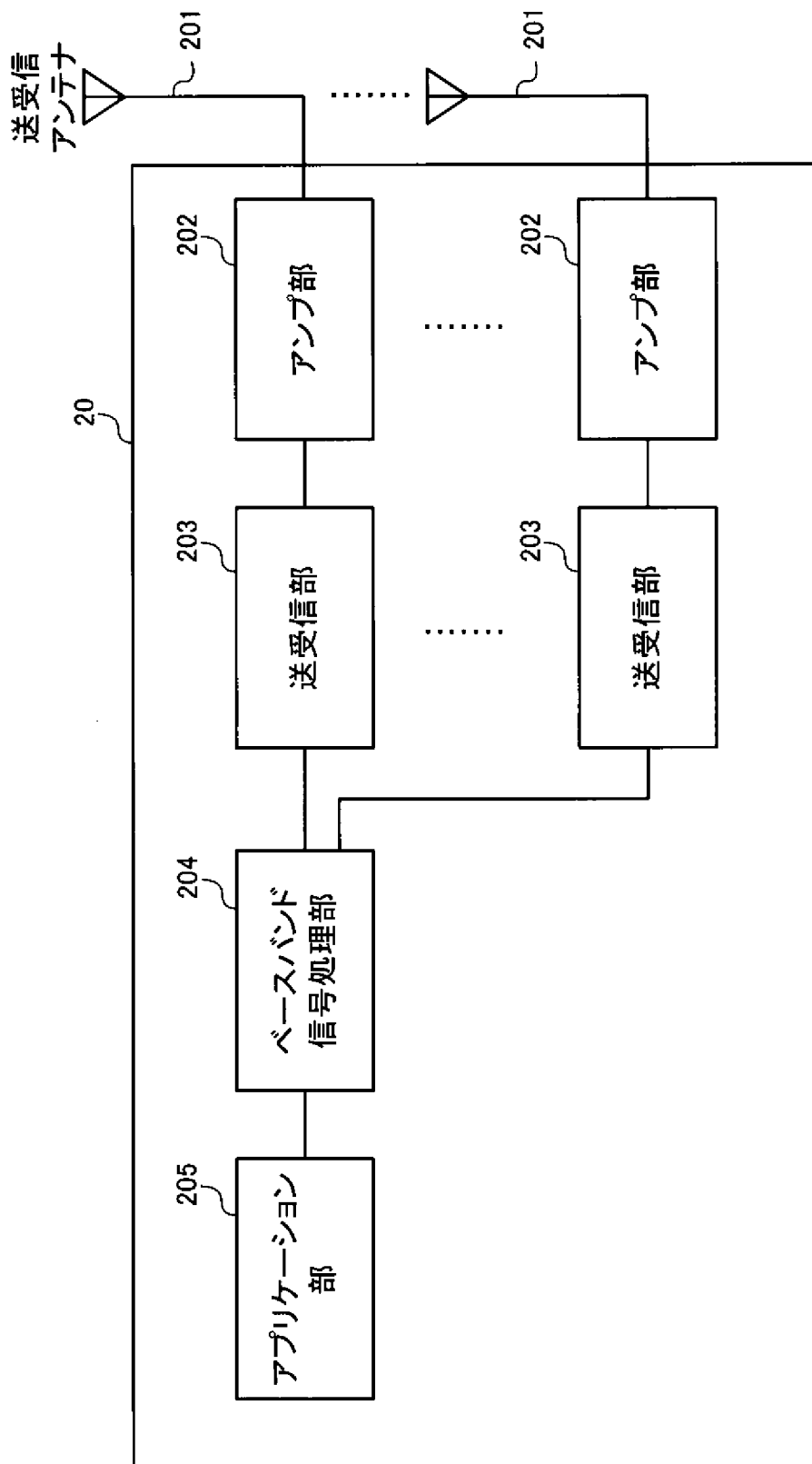


[図12]



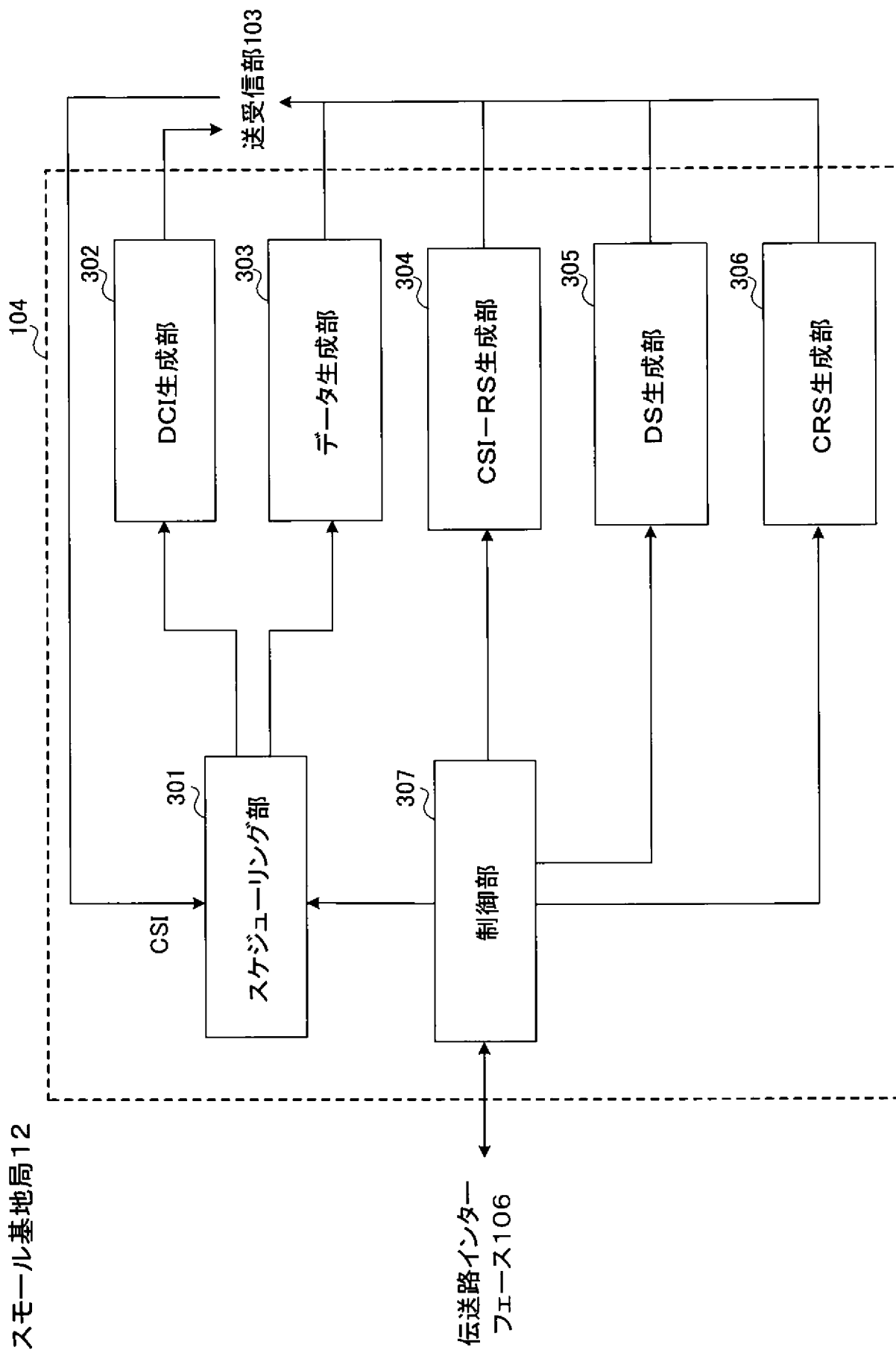
コアネットワーク30、又は、  
他の無線基地局10へ

[図13]

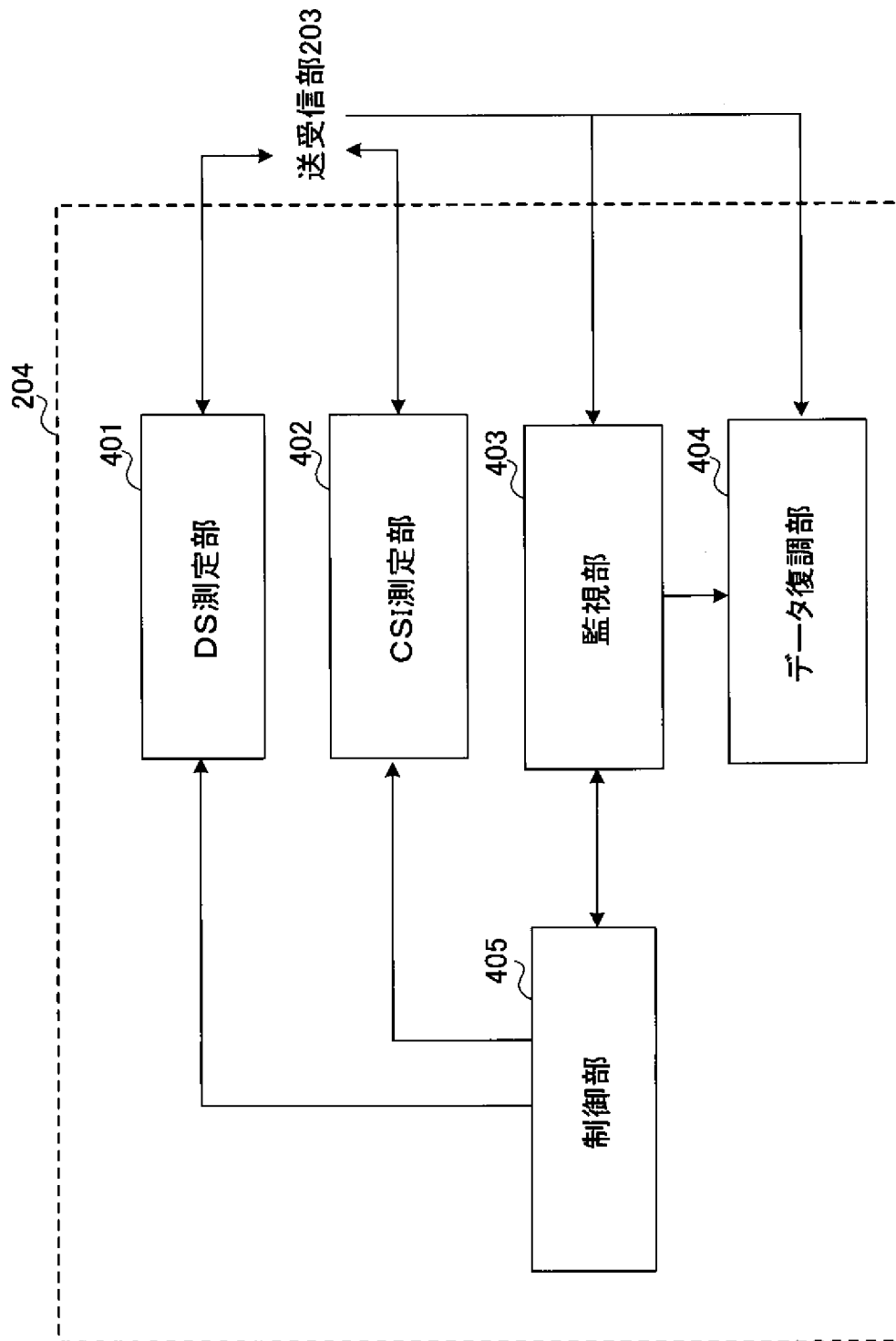




[図14]



[図15]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2015/057496

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
H04W72/04(2009.01)i, H04W16/32(2009.01)i, H04W24/10(2009.01)i, H04W52/02(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)  
H04W4/00-99/00, H04B7/24-7/26

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2013/142089 A1 (QUALCOMM INC.), 26 September 2013 (26.09.2013), paragraphs [0060], [0087] to [0089]; fig. 8A to 8C & JP 2015-511100 A & US 2013/0242778 A1 & CN 104205696 A	1-6, 9, 10 7, 8
Y A	JP 2009-77288 A (NTT Docomo Inc.), 09 April 2009 (09.04.2009), paragraphs [0031] to [0033]; fig. 3A & WO 2009/038078 A1	1-6, 9, 10 7, 8
Y A	"Small cell enhancements for E-UTRA and E-UTRAN - Physical layer aspects (Release 12)", 3GPP TR 36.872 V12.1.0, 2013.12, pp. 47, 58-59	8 1-7, 9, 10

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 02 June 2015 (02.06.15)	Date of mailing of the international search report 16 June 2015 (16.06.15)
--	---

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/JP2015/057496

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2013/140436 A1 (Fujitsu Ltd.), 26 September 2013 (26.09.2013), paragraph [0065] & US 2015/0029989 A1 & EP 2830371 A1 & CN 104170489 A & KR 10-2014-0135754 A	8 1-7, 9, 10
A	MediaTek Inc., "Views on Support of Small Cell On/Off", 3GPP TSG-RAN WG1 #74bis, R1-134448, 2013.10	1-10
A	New Postcom, "Consideration on CRM measurement for SCell", 3GPP TSG RAN WG2 Meeting #79, R2- 123487, 2012.08, pp. 1-3	1-10
P, X	NTT DOCOMO, "Views on Transition Time Reduction for Small Cell On/Off", 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #76bis, R1-141464, 2014.03.22, pp. 1-5	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. H04W72/04(2009.01)i, H04W16/32(2009.01)i, H04W24/10(2009.01)i, H04W52/02(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. H04W4/00-99/00, H04B7/24-7/26

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 1971-2015年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2015年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2015年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	WO 2013/142089 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2013. 09. 26, 段落[0060], [0087]-[0089], FIG. 8A-8C & JP 2015-511100 A & US 2013/0242778 A1 & CN 104205696 A	1-6, 9, 10 7, 8
Y A	JP 2009-77288 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2009. 04. 09, 段落 [0031] - [0033], [図3A] & WO 2009/038078 A1	1-6, 9, 10 7, 8

C欄の続きにも文献が列挙されている。  パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	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、一般的な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 02.06.2015	国際調査報告の発送日 16.06.2015
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) 東 昌秋 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 A	“Small cell enhancements for E-UTRA and E-UTRAN - Physical layer aspects (Release 12)”, 3GPP TR 36.872 V12.1.0, 2013.12, pp. 47, 58-59	8 1-7, 9, 10
Y A	WO 2013/140436 A1 (富士通株式会社) 2013.09.26, 段落[0065] & US 2015/0029989 A1 & EP 2830371 A1 & CN 104170489 A & KR 10-2014-0135754 A	8 1-7, 9, 10
A	MediaTek Inc., “Views on Support of Small Cell On/Off”, 3GPP TSG-RAN WG1 #74bis, R1-134448, 2013.10	1-10
A	New Postcom, “Consideration on CRM measurement for SCell”, 3GPP TSG RAN WG2 Meeting #79, R2-123487, 2012.08, pp. 1-3	1-10
P, X	NTT DOCOMO, “Views on Transition Time Reduction for Small Cell On/Off”, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #76bis, R1-141464, 2014.03.22, pp. 1-5	1-10