

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6053632号
(P6053632)

(45) 発行日 平成28年12月27日(2016.12.27)

(24) 登録日 平成28年12月9日(2016.12.9)

(51) Int.Cl.

F 1

HO4W 48/16 (2009.01)
HO4W 52/02 (2009.01)HO4W 48/16 110
HO4W 52/02 111

請求項の数 7 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2013-160729 (P2013-160729)
 (22) 出願日 平成25年8月1日 (2013.8.1)
 (65) 公開番号 特開2015-32964 (P2015-32964A)
 (43) 公開日 平成27年2月16日 (2015.2.16)
 審査請求日 平成28年3月11日 (2016.3.11)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 392026693
 株式会社 NTT ドコモ
 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
 (74) 代理人 100121083
 弁理士 青木 宏義
 (74) 代理人 100138391
 弁理士 天田 昌行
 (74) 代理人 100158528
 弁理士 守屋 芳隆
 (74) 代理人 100183427
 弁理士 古瀬 洋子
 (72) 発明者 原田 浩樹
 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ユーザ端末、無線基地局及び通信制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

PSS (Primary Synchronization Signal)、SSS (Secondary Synchronization Signal)、CRS (Cell-specific Reference Signal) の少なくとも一つの送信周期よりも長いディスカバリー信号の送信周期を示す送信構成情報と、ユーザ端末における間欠受信周期を示す間欠受信情報とを、受信する受信部と、

前記ディスカバリー信号の前記送信周期と前記間欠受信周期に基づいて、前記間欠受信周期で繰り返されるオン期間に関わらず、セルの検出及び/又は測定に用いられる検出期間を設定する設定部と、を具備することを特徴とするユーザ端末。

【請求項 2】

前記送信構成情報は、前記ディスカバリー信号の送信期間の開始オフセットを更に示し、
 前記設定部は、前記送信周期と前記開始オフセットとに基づいて決定されるタイミングに、前記ディスカバリー信号の送信期間を設定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】

前記間欠受信情報は、前記オン期間の開始オフセットを更に示し、
 前記設定部は、前記間欠受信周期と前記開始オフセットとに基づいて決定されるタイミングに、前記オン期間を設定することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のユーザ端末。

【請求項 4】

前記受信部は、前記送信構成情報と前記間欠受信情報とを上位レイヤシグナリングにより受信することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 に記載のユーザ端末。

【請求項 5】

前記ディスカバリー信号は、C S I - R S (Channel State Information-Reference Signal)に基づいて構成されることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 に記載のユーザ端末。

【請求項 6】

P S S (Primary Synchronization Signal)、S S S (Secondary Synchronization Signal)、C R S (Cell-specific Reference Signal)の少なくとも一つの送信周期よりも長いディスカバリー信号の送信周期を示す送信構成情報と、前記ユーザ端末における間欠受信周期を示す間欠受信情報を、生成する生成部と、

前記送信構成情報と前記間欠受信情報を、ユーザ端末に送信する送信部と、を具備し、

前記ユーザ端末においてセルの検出及び／又は測定に用いられる検出期間が、前記ディスカバリー信号の前記送信周期と前記間欠受信周期とに基づいて、前記間欠受信周期で繰り返されるオン期間に関わらず設定されることを特徴とする無線基地局。

【請求項 7】

無線基地局において、P S S (Primary Synchronization Signal)、S S S (Secondary Synchronization Signal)、C R S (Cell-specific Reference Signal)の少なくとも一つの送信周期よりも長いディスカバリー信号の送信周期を示す送信構成情報と、ユーザ端末における間欠受信周期を示す間欠受信情報を、前記ユーザ端末に通知する工程と、

前記ユーザ端末において、前記ディスカバリー信号の前記送信周期と前記間欠受信周期とに基づいて、前記間欠受信周期で繰り返されるオン期間に関わらず、セルの検出及び／又は測定に用いられる検出期間を設定する工程と、を有することを特徴とする通信制御方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明は、マクロセル内にスモールセルが配置される次世代移動通信システムにおけるユーザ端末、無線基地局及び通信制御方法に関する。

【背景技術】**【0 0 0 2】**

L T E (Long Term Evolution) や L T E の後継システム（例えば、L T E アドバンスト、F R A (Future Radio Access)、4 G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マクロセルと重複して、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スモールセル（ピコセル、フェムトセルなどを含む）が配置される無線通信システム（例えば、H e t N e t (Heterogeneous Network) ともいう）が検討されている（例えば、非特許文献 1）。40

【0 0 0 3】

かかる無線通信システムでは、図 1 に示すように、マクロセルとスモールセルとの双方で同一の周波数帯 F 1 を用いるシナリオ (Co-channel deployment) や、マクロセルとスモールセルとでそれぞれ異なる周波数帯 F 1、F 2 を用いるシナリオ (Non-co-channel deployment, separate frequency deployment) が検討されている。また、マクロセルを配置せずに、複数のスモールセルでスモールセルクラスタを形成するシナリオ (without macro coverage) も検討されている。

【先行技術文献】**【非特許文献】****【0 0 0 4】**

10

20

30

40

50

【非特許文献 1】3GPP TR 36.814 “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】

図1に示すような無線通信システムでは、PSS(Primary Synchronization Signal)、SSS(Secondary Synchronization Signal)、CRS(Cell-specific Reference Signal)などがマクロセルの検出及び/又は測定用の信号(以下、検出/測定用信号という)として用いられる。

【0006】

一方、スマートセルの検出/測定用信号としては、PSS、SSS、CRSとは異なる信号を用いることが検討されている。具体的には、スマートセルでは、PSS、SSS、CRSよりも検出に要する時間が短く、送信周期も長い検出/測定用信号(例えば、ディスカバリー信号)を用いることが検討されている。このような検出/測定用信号によれば、スマートセルの検出及び/又は測定に伴うユーザ端末の消費電力の増大を防止できる。

【0007】

しかしながら、ユーザ端末の消費電力の増大を防止するために、スマートセルにおいて、PSS、SSS、CRSとは異なる検出/測定用信号を用いる場合、ユーザ端末がスマートセルを検出できない場合が生じる恐れがある。

【0008】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、ユーザ端末の消費電力の増大を防止しながら、スマートセルをより確実に検出可能なユーザ端末、無線基地局及び通信制御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】

本発明に係る通信制御方法は、無線基地局において、PSS(Primary Synchronization Signal)、SSS(Secondary Synchronization Signal)、CRS(Cell-specific Reference Signal)の少なくとも一つの送信周期よりも長いディスカバリー信号の送信周期を示す送信構成情報と、ユーザ端末における間欠受信周期を示す間欠受信情報を、前記ユーザ端末に通知する工程と、前記ユーザ端末において、前記ディスカバリー信号の前記送信周期と前記間欠受信周期とに基づいて、前記間欠受信周期で繰り返されるオン期間に随わらず、セルの検出及び/又は測定に用いられる検出期間を設定する工程と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、ユーザ端末の消費電力の増大を防止しながら、スマートセルをより確実に検出できる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】マクロセル内にスマートセルが配置される無線通信システムの説明図である。

【図2】ディスカバリー信号の導入が検討される無線通信システムの説明図である。

【図3】CRS、PSS、SSSの送信周期の説明図である。

【図4】CRS、PSS、SSSを用いた同周波メジャメントの説明図である。

【図5】ディスカバリー信号を用いた同周波メジャメントの説明図である。

【図6】ディスカバリー信号を用いた同周波メジャメントの説明図である。

【図7】本実施の形態の第1態様に係る通信制御方法の説明図である。

【図8】本実施の形態の第2態様に係る通信制御方法の説明図である。

【図9】本実施の形態の第2態様に係る通信制御方法の説明図である。

【図10】本実施の形態の第2態様に係る通信制御方法を示すフローチャートである。

【図11】本実施の形態の第3態様に係る通信制御方法の説明図である。

10

20

30

40

50

【図12】本実施の形態の第1-3態様に係る通信制御方法の効果の説明図である。

【図13】本実施の形態の第1-3態様に係る通信制御方法の効果の説明図である。

【図14】本実施の形態に係る無線通信システムの一例を示す概略図である。

【図15】本実施の形態に係る無線基地局の全体構成図である。

【図16】本実施の形態に係るユーザ端末の全体構成図である。

【図17】本実施の形態に係るマクロ基地局の機能構成図である。

【図18】本実施の形態に係るユーザ端末の機能構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

図2は、ディスカバリー信号の導入が検討される無線通信システムの一例の説明図である。図2Aに示すように、無線通信システムは、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、スマートセル1-3を形成する無線基地局（以下、スマート基地局（S e N B : Small eNodeB）という）1-3と、ユーザ端末（U E : User Equipment）とを含んで構成される。

10

【0013】

図2Aに示す無線通信システムでは、マクロセルでは、例えば、2GHz、800MHzなどの相対的に低い周波数（キャリア）F1が用いられ、スマートセル1-3では、例えば、3.5GHz、10GHzなどの相対的に高い周波数（キャリア）F2が用いられる。なお、図2Aは、一例にすぎず、マクロセルとスマートセル1-3とで同一の周波数（キャリア）が用いられてもよい。

20

【0014】

図2Aに示す無線通信システムにおいて、ユーザ端末は、マクロ基地局と通信を行う。また、ユーザ端末は、スマート基地局1-3からのディスカバリー信号（DS）に基づいて、スマートセル1-3を検出する。ここで、ディスカバリー信号は、スマートセルの検出/測定用信号であり、CSI-RS（Channel State Information-Reference Signal）、PRS（Positioning Reference Signal）などの参照信号を更新して構成されてもよいし、新たに構成されてもよい。

【0015】

また、図2Aに示す無線通信システムにおいて、ディスカバリー信号は、マクロセルの検出/測定用信号（例えば、PSSやSSS）よりも高いリソース密度及びセル間直交性を持ってサブフレーム内に配置される。このため、図2Bに示すように、ユーザ端末がディスカバリー信号の検出に要する時間は、PSSやSSSの検出に要する時間と比較して短くなる。この結果、スマートセルの検出/測定用信号としてディスカバリー信号を用いる場合、PSSやSSSを用いる場合と比較して、メジャメントに要するユーザ端末の消費電力の増大を防止できる。

30

【0016】

また、ディスカバリー信号は、マクロセルの検出/測定用信号（例えば、PSS、SSS、CRSなど）よりも長い周期で送信されることが検討されている。図3に示すように、CRSは各サブフレームで送信され、PSSやSSSは5サブフレーム毎に送信される。より具体的には、無線フレーム内には、PSS、SSS、CRSとが配置されるサブフレーム1、6と、CRSが配置されるサブフレーム2-5、7-10と、が設けられる。サブフレーム1、6では、4つのOFDMシンボルにCRSが配置され、6番目のOFDMシンボルにSSSが配置され、7番目のOFDMシンボルにPSSが配置される。また、サブフレーム2-5、7-10では、4つのOFDMシンボルにCRSが配置される。これに対して、ディスカバリー信号は、例えば100サブフレーム毎（100ms周期）に送信することが検討されている。かかる場合、ディスカバリー信号送信によるオーバーヘッドの増加やディスカバリー信号が周辺セルのUEへ与えてしまう干渉の増大を防止できる。

40

【0017】

ここで、メジャメント（measurement）とは、ユーザ端末が、検出/測定用信号（例え

50

ば、PSS、SSS、CRS、ディスカバリー信号など)を受信して、当該検出/測定用信号を発見しその受信品質を測定することである。ユーザ端末における検出/測定用信号の受信品質が所定品質を満たす場合、セルが検出される。なお、ユーザ端末において測定される受信品質は、例えば、RSRP (Reference Signal Received Power)、RSRQ (Reference Signal Received Quality)、SINR (Signal to Interference plus Noise Ratio)などである。

【0018】

また、メジャメントには、異周波メジャメント (Inter-frequency measurement) と同周波メジャメント (Intra-frequency measurement) とが含まれる。異周波メジャメントは、異なる周波数で送信される検出/測定用信号を受信して、当該検出/測定用信号の受信品質を測定することである。一方、同周波メジャメントは、同一の周波数で送信される検出/測定用信号を受信して、当該検出/測定用信号の受信品質を測定することである。10

【0019】

図2Aに示す無線通信システムでは、ユーザ端末は、所定期間で受信回路のスイッチをオンにする間欠受信 (DRX : Discontinuous reception) 制御を行う。DRX制御において、ユーザ端末は、受信回路のスイッチをオンにするオン期間において、通信中の周波数F1やF2で送信される検出/測定用信号(例えば、ディスカバリー信号など)の受信品質を測定して、スマートセルを検出する。一方、ユーザ端末は、オフ期間において受信回路のスイッチをオフにして、消費電力を軽減する。

【0020】

図4を参照し、PSS、SSS、CRSを用いた同周波メジャメントについて説明する。図4に示すように、同周波メジャメントでは、オン期間 (ON Duration) が、オン期間タイマ (onDurationTimer) と、DRX周期 (DRX cycle) と、DRX開始オフセットに基づいて設定される。20

【0021】

ここで、オン期間タイマは、オン期間の時間長を示す。また、DRX周期は、オン期間とオフ期間とを繰り返す周期(間欠受信周期)を示す。DRX開始オフセットとは、図4に示すように、無線フレームの先頭からメジャメントギャップが開始されるまでの開始オフセットであり、オン期間のタイミングを示す。オン期間タイマ、DRX周期、DRX開始オフセットは、例えば、RRCSIGナーリングなどの上位レイヤシグナーリングにより、ユーザ端末に通知される。30

【0022】

図4において、CRSは、各サブフレームで送信され、PSS及びSSSが5サブフレーム毎に送信される。ユーザ端末は、オン期間において、CRS、PSS及びSSSを受信できる。よって、スマートセルの検出/測定用信号としてCRS、PSS、SSSなどを用いる場合、スマートセルを検出できる。

【0023】

一方、スマートセルの検出/測定用信号としてディスカバリー信号を用いる場合、図4に示すDRX制御を行うと、スマートセルを検出できない恐れがある。図5を参照し、ディスカバリー信号を用いた同周波メジャメントについて説明する。なお、図5では、例えば、50msのオン期間がDRX周期で繰り返されるものとする。40

【0024】

また、図5では、DS送信期間 (DS transmission duration) が1msであり、DS周期 (DS cycle) が100msであるものとする。ここで、DS送信期間は、ディスカバリー信号の送信期間であり、所定の時間長を有する。また、DS周期は、ディスカバリー信号の送信周期である。

【0025】

図5に示すように、ディスカバリー信号は、図4のCRS、PSS及びSSSのように、頻繁に送信されない。このため、図5に示すように、DS送信期間とオン期間とが重複せずに、スマートセルを検出できない恐れがある。或いは、DS送信期間とオン期間とが50

重複するまでに長い時間を要してしまい、スモールセルを適時に（timely）検出できない恐れがある。

【0026】

ここで、図6に示すように、オン期間をDS周期よりも長く（オン期間タイマを100ms以上に）設定する場合、DS送信期間とオン期間とが重複するので、スモールセルを適時に検出できる。しかしながら、図6に示すように、オン期間をDS周期よりも長く設定する場合、DRX周期が一定ならばオン期間の増加分だけユーザ端末の消費電力が増大してしまう。

【0027】

以上のように、スモールセルの検出／測定用信号としてディスカバリー信号を用いる場合、DS送信期間とオン期間とが重複するようにオン期間を長く設定すると、ユーザ端末の消費電力が増大するという問題点がある。そこで、本発明者らは、DS周期で繰り返されるDS送信期間の少なくとも一つと一致するように、ディスカバリー信号を検出するための検出期間（以下、DS検出期間という）を設定することで、ユーザ端末の消費電力の増大を防止しながら、スモールセルを検出可能とするという着想を得た。

【0028】

具体的には、本発明に係る同周波メジャメントでは、ユーザ端末は、ディスカバリー信号（DS）構成情報（送信構成情報）を、受信する。DS構成情報は、ディスカバリー信号の構成に関する情報であり、上記DS周期（検出／測定用信号の送信周期）、上記DS送信期間（検出／測定用信号の送信期間）、DS開始オフセット（DS_start_offset）（検出／測定用信号の送信期間の開始オフセット）の少なくとも一つを含む。なお、DS開始オフセットは、無線フレーム内の先頭からDS送信期間が開始されるまでの開始オフセットであり、ディスカバリー信号の送信タイミングを示す。

【0029】

また、本発明に係る同周波メジャメントでは、ユーザ端末は、DRX情報（間欠受信情報）を、受信する。DRX情報は、DRX周期（間欠受信周期）、オン期間タイマ、DRX開始オフセットの少なくとも一つを含む。なお、DRX周期は、短周期のDRX周期（drxShortCycle）と長周期のDRX周期（drxLongCycle）とを含んでもよい。

【0030】

本発明に係る同周波メジャメントでは、ユーザ端末は、DS構成情報及びDRX情報に基づいて、DS周期で繰り返されるDS送信期間の少なくとも一つと一致するように、DS検出期間を設定する。また、ユーザ端末は、設定されたDS検出期間においてディスカバリー信号を受信し、当該ディスカバリー信号の受信品質を測定する。測定結果は、メジャメントレポートとして、例えば、マクロ基地局に通知される。

【0031】

ここで、DS検出期間は、DRX周期で繰り返されるオン期間であってもよいし（後述する第1態様）、DRX周期で繰り返されるオン期間とは別に、受信回路をオンにする期間（後述する第2態様、第3態様）であってもよい。

【0032】

以下、本実施の形態に係る通信制御方法を詳細に説明する。なお、本実施の形態に係る通信制御方法は、マクロセル内にスモールセルが配置される無線通信システムにおいて行われる。ここで、マクロセルとスモールセルとは同一の周波数帯域が用いられてもよいし、異なる周波数帯域が用いられてもよい。以下では、一例として、マクロセルで周波数F1が用いられ、スモールセルで周波数F2が用いられる場合を説明する。

【0033】

また、本実施の形態に係る通信制御方法では、DS構成情報及びDRX情報は、マクロ基地局から通知されてもよいし、スモール基地局から通知されてもよいし、その両方から通知されてもよい。例えば、周波数F1が用いられるマクロセルと周波数F2が用いられるスモールセルとで同時接続（キャリアアグリゲーション）が行われる場合や、マクロセルとスモールセルとで同一の周波数が用いられる場合、DS構成情報及びDRX情報は、

10

20

30

40

50

マクロ基地局から通知されてもよい。また、ユーザ端末が特定のスマートセル（スマート基地局）に接続中である場合、DS構成情報及びDRX情報は、接続中のスマート基地局から通知されてもよい。以下では、DS構成情報及びDRX情報が、マクロ基地局から通知される場合を一例として説明する。

【0034】

（第1態様）

図7を参照し、第1態様に係る通信制御方法を説明する。第1態様に係る通信制御方法では、ユーザ端末は、DS周期で繰り返されるDS送信期間の少なくとも一つに一致するように、DRX周期で繰り返されるオン期間を設定する。すなわち、第1態様に係る通信制御方法では、上記DS検出期間は、DRX周期で繰り返されるオン期間と同一である。

10

【0035】

具体的には、第1態様に係る通信制御方法では、DRX周期がDS周期のk (k > 1)倍に設定され、DS開始オフセットとともに、ユーザ端末に通知される。ユーザ端末は、DRX周期とDS開始オフセットとに基づく決定されるタイミングに、上記オン期間を設定する。

【0036】

例えば、ユーザ端末1は、下記式(1)が満たされるタイミングに、上記オン期間を設定してもよい。

$$[(SFN * 10) + \text{サブフレーム番号}] \bmod (\text{DRX周期}) = \text{DS開始オフセット} \quad \dots \text{式(1)}$$

20

なお、式(1)において、SFN (System Frame Number) は、10サブフレームで構成される無線フレームの番号である。また、オン期間は、上記式(1)が満たされる場合にオン期間タイマを開始することで、設定されてもよい。ここで、オン期間タイマは、オン期間を継続する時間を示すタイマであり、DS送信期間と同一の時間長を示してもよい。

【0037】

図7は、第1態様に係る通信制御方法の説明図である。図7Aでは、DS周期が100ms (10無線フレーム) であり、DS開始オフセットが5である。この場合、図7Bに示すように、DS送信期間は、例えば、SFN = 10、20、30、40のサブフレーム番号5のサブフレームそれぞれに設定される。

30

【0038】

また、図7Aにおいて、ユーザ端末1のDRX周期は、DS周期の1倍の100msに設定される。また、ユーザ端末2のDRX周期は、DS周期の2倍の200msに設定される。また、ユーザ端末3のDRX周期は、DS周期の3倍の300msに設定される。

【0039】

図7Bにおいて、ユーザ端末1は、上記式(1)に従って、SFN = 10、20、30、40のサブフレーム番号5の各サブフレームでオン期間タイマを開始し、オン期間を設定する。この場合、DRX周期で繰り返されるオン期間は、図7Bに示される各DS送信期間の開始タイミングと一致する。このため、SFN = 10の無線フレームにおいてユーザ端末1がスケジューリングされる場合、SFN = 10の無線フレーム内のDS送信期間でディスカバリー信号を遅延なく検出できる。なお、図7Bでは、オン期間タイマの設定値は、DS送信期間（例えば、1ms）と同一であるものとするが、オン期間タイマの設定値は、例えば、50msなど、DS送信期間と同一でなくともよい。

40

【0040】

また、ユーザ端末2は、上記式(1)に従って、SFN = 20、40のサブフレーム番号5の各サブフレームでオン期間タイマを開始し、オン期間を設定する。この場合、SFN = 10の無線フレームにおいてユーザ端末2がスケジューリングされても、ユーザ端末2は、SFN = 20の無線フレーム内のDS送信期間でしか下リンクの制御信号を受信できず、さらに多くのユーザ端末が同じタイミングでオン期間を設定するため制御チャネルの容量が不足する。このため、100msのスケジューリング遅延が生じてしまう。

50

【 0 0 4 1 】

また、ユーザ端末3は、上記式(1)に従って、SFN=30のサブフレーム番号5の各サブフレームでオン期間タイマを開始し、オン期間を設定する。この場合、SFN=20の無線フレームにおいてユーザ端末3がスケジューリングされても、ユーザ端末3は、SFN=30の無線フレーム内のDS送信期間でしか下りリンクの制御信号を受信できない。このため、100msのスケジューリング遅延が生じてしまう。

【 0 0 4 2 】

第1態様に係る通信制御方法では、DRX周期で繰り返されるオン期間がDS周期で繰り返されるDS送信期間の少なくとも一つに一致するように設定される。このため、図6に示すように、オン期間をDS周期以上に長く設定せずとも、オン期間とDS送信周期とを重複させることができる。この結果、ユーザ端末の消費電力を増大させずに、スマートセルをより確実に検出できる。10

【 0 0 4 3 】**(第2態様)**

図8-10を参照し、第2態様に係る通信制御方法を説明する。第2態様に係る通信制御方法では、ユーザ端末は、DS周期で繰り返されるDS送信期間の少なくとも一つと一致するように、DRX周期で繰り返されるオン期間とは別にDS検出期間を設定する。すなわち、第2態様に係る通信制御方法では、上記DS検出期間は、DRX周期で繰り返されるオン期間とは別に設定される。20

【 0 0 4 4 】

具体的には、第2態様に係る通信制御方法では、DS周期、DS開始オフセット及びDRX周期が少なくともユーザ端末に通知される。ユーザ端末は、DS周期とDS開始オフセットとDRX周期とユーザ端末の電池残量とに基づいて決定されるタイミングにDS検出期間を設定する。DS検出期間では、ユーザ端末は、ディスカバリー信号を検出するために受信回路のスイッチをオンにする(wake up)。20

【 0 0 4 5 】

例えば、ユーザ端末は、下記式(2)に基づいて決定されるタイミングに、上記DS検出期間を設定してもよい。

$$\text{Time_remain} + m * \text{DS 周期} = k * \text{DRX 周期} + n \quad \dots \text{式 (2)}$$
30

なお、式(2)において、Time_remainは、次のDS送信期間までの残り時間であり、DS開始オフセットに基づいて決定されてもよい。また、mは、ユーザ端末の電池残量に基づいて決定される所定の係数である。また、k、nは、ユーザ端末で算出される所定の係数である。

【 0 0 4 6 】

図8を参照し、所定の係数mについて説明する。図8に示すように、所定の係数mは、DS検出期間を何回のDS周期に1回設定するかを示す。例えば、図8において、ユーザ端末の電池残量(P_remain)が80%以上100%以下である場合、mは「0」に設定される。この場合、DS検出期間は、DS周期毎に設定される。また、ユーザ端末の電池残量が50%以上80%未満である場合、mは、「1」に設定される。この場合、DS検出期間は、2回のDS周期に1回設定される。40

【 0 0 4 7 】

また、ユーザ端末の電池残量が20%以上50%未満である場合、mは、「2」に設定される。この場合、DS検出期間は、3回のDS周期に1回設定される。また、ユーザ端末の電池残量が20%未満である場合、mは、「6」に設定される。この場合、DS検出期間は、7回のDS周期に1回設定される。

【 0 0 4 8 】

このように、所定の係数mは、ユーザ端末の電池残量が少なくなるにつれて、DS検出期間の周期が長くなるように設定される。なお、図8に示すmの設定値は、例示にすぎず、これに限られない。また、電池残量の閾値も図8に示すものに限られない。50

【0049】

次に、図9及び10を参照し、第2態様に係る通信制御方法の詳細に説明する。以下では、図9Aに示すように、DS周期が100msであり、DS開始オフセットが5であり、DRX周期が50msである場合を、一例として説明する。また、ユーザ端末の電池残量は、50%以上80%未満であり、m=1であるものとする。

【0050】

また、図10に示すフローチャートは、図9BのタイミングT0において開始されるものとする。なお、タイミングT0において、次のDS送信期間までの残り時間(Time_remain)は、75msであるものとする。

【0051】

図10に示すように、ユーザ端末は、上記式(2)を満たすk、nを算出する(ステップS101)。例えば、図9Bでは、式(2)は、 $75 + 1 * 100 = k * 50 + n$ と表される。この場合、式(2)は、k=3、n=25で満たされる。

【0052】

ユーザ端末は、k=0であるか否かを判定する(ステップS102)。k=0ではない場合(ステップS102;NO)、ユーザ端末は、DRX周期を継続し、当該DRX周期が満了する毎にkから1を減算する(すなわち、k=k-1とする)(ステップS103)。例えば、図9BのタイミングT0では、k=3であるので、ユーザ端末は、DRX周期を継続し、タイミングT1において、k=3-1=2とし、ステップS102に戻る。タイミングT2、T3、T4、T5までは、ステップS102、S103を繰り返す。

【0053】

k=0である場合(ステップS102;YES)、ユーザ端末は、n=0であるか否かを判定する(ステップS104)。n=0ではない場合(ステップS104;NO)、ユーザ端末は、スリープを継続し、サブフレーム毎にnから1を減算する(すなわち、n=n-1とする)(ステップS105)。例えば、図9Bでは、タイミングT5において、k=0、n=25であるので、ユーザ端末は、スリープを継続し、サブフレーム毎にnから1を減算する。

【0054】

n=0である場合(ステップS104;YES)、ユーザ端末は、DS検出期間を開始する。例えば、図9Bでは、タイミングT6において、n=0となるので、ユーザ端末は、DS検出期間を開始する。

【0055】

第2態様に係る通信制御方法では、ユーザ端末は、DRX周期で繰り返されるオン期間とは別に、DS送信期間に一致するDS検出期間が設定される。このため、図6に示すように、オン期間をDS周期以上に長く設定せずとも、オン期間とDS送信周期とを重複させることができる。この結果、ユーザ端末の消費電力を増大させずに、スマートセルをより確実に検出できる。

【0056】

また、第2態様に係る通信制御方法では、多くのユーザ端末が同一のタイミングでオン期間を設定することを防ぐことができる。この結果、第1態様に係る通信制御方法と比較して、制御チャネルへの負荷が分散され、スケジューリング遅延を軽減できる。

【0057】**(第3態様)**

図11を参照し、第3態様に係る通信制御方法を説明する。第3態様に係る通信制御方法では、ユーザ端末は、DS周期で繰り返されるDS送信期間の少なくとも一つと一致するように、DRX周期で繰り返されるオン期間とは別にDS検出期間を設定する。すなわち、第3態様に係る通信制御方法では、上記DS検出期間は、DRX周期で繰り返されるオン期間とは別に設定される。

【0058】

具体的には、第3態様に係る通信制御方法では、DS周期、DS開始オフセット、DS

10

20

30

40

50

検出期間 1 回あたりの D S 周期の回数 k が少なくともユーザ端末に通知される。ユーザ端末は、上記回数 k と D S 周期と D S 開始オフセットとに基づいて決定されるタイミングに D S 検出期間を設定する。D S 検出期間では、ユーザ端末は、ディスカバリー信号を検出するために受信回路のスイッチをオンにする (wake up)。

【 0 0 5 9 】

例えば、ユーザ端末は、下記式(3)に基づいて決定されるタイミングに、上記 D S 検出期間を設定してもよい。

$$[(S F N * 10) + \text{サブフレーム番号}] \bmod (k * D S \text{ 周期}) = D S \text{ 開始オフセット} \dots \text{式(3)}$$

なお、式(3)において、S F N は、無線フレーム番号であり、k は、D S 検出期間 1 回あたりの D S 周期の回数である。

10

【 0 0 6 0 】

図 1 1 を参照し、第 3 様様に係る通信制御方法の詳細に説明する。以下では、図 1 1 A に示すように、D S 周期が 100 ms であり、D S 開始オフセットが 5 であり、D R X 周期が 50 ms である場合を、一例として説明する。なお、この D R X 周期、D S 開始オフセット、D R X 周期は、ユーザ端末に通知される。

【 0 0 6 1 】

また、D S 検出期間 1 回あたりの D S 周期の回数 k は 2 であるものとする。回数 k は、マクロ基地局で決定される。回数 k は、例えば、R R C シグナリングなどの上位レイヤシグナリングなどにより、ユーザ端末に通知される。

20

【 0 0 6 2 】

図 1 1 B に示すように、図 1 1 A の設定値を用いると、式(3)は、S F N = 0、20 のサブフレーム番号 5 のサブフレームで満たされる。このため、ユーザ端末は、S F N = 0、20 のサブフレーム番号 5 のサブフレームで D S 検出期間を設定する。

【 0 0 6 3 】

第 3 様様に係る通信制御方法では、ユーザ端末は、D R X 周期で繰り返されるオン期間をとは別に、D S 送信期間に一致する D S 検出期間が設定される。このため、図 6 に示すように、オン期間を D S 周期以上に長く設定せずとも、オン期間と D S 送信周期とを重複させることができる。この結果、ユーザ端末の消費電力を増大させずに、スマートセルをより確実に検出できる。

30

【 0 0 6 4 】

また、第 3 様様に係る通信制御方法では、ネットワーク側の装置で決定される上記回数 k に基づいて、D S 検出期間のタイミングが設定され、D R X のオン期間は D S 検出期間とは別に設定される。このため、多くのユーザ端末が同一のタイミングでオン期間を設定することを防ぐことができる。この結果、第 1 様様に係る通信制御方法と比較して、スケジューリング遅延を軽減できる。

【 0 0 6 5 】

(効果)

図 1 2、1 3 を参照し、本発明の第 1 - 3 様様に係る通信制御方法による効果を説明する。なお、図 1 2、1 3 において、オプションBaselineは、図 6 に示すように、D R X 周期で繰り返されるオン期間を 100 ms 以上に設定するものとする。また、オプション 1、2、3 は、それぞれ、第 1、2、3 様様に係る通信制御方法を用いるものとする。

40

【 0 0 6 6 】

また、図 1 2 A に示すように、D R X 周期、オン期間タイマ、ユーザ端末の電池残量に基づく所定の係数 m、D S 検出期間 1 回あたりの D S 周期の回数 k が設定される場合、図 1 2 B に示すように、第 1 - 3 様様に係る通信制御方法(オプション 1 - 3)は、図 6 に示す場合(オプションBaseline)と比較して、ユーザ端末のアクティブ時間を短くすることができる。このため、図 1 3 に示すように、第 1 - 3 様様に係る通信制御方法では、ユーザ端末の消費電力を低減効果が高い。

【 0 0 6 7 】

50

また、図12C及び13に示すように、第2、3態様に係る通信制御方法では、スケジューリング遅延の発生を防止できる。また、図13に示すように、第2、3態様に係る通信制御方法では、ユーザ端末におけるディスカバリー信号の検出機会を向上させることができる。

【0068】

(無線通信システムの構成)

以下、本実施の形態に係る無線通信システムについて、詳細に説明する。この無線通信システムでは、上述の第1-3態様に係る通信制御方法が適用される。

【0069】

図14は、本実施の形態に係る無線通信システムの概略構成図である。図14に示すように、無線通信システム1は、マクロセルC1を形成するマクロ基地局11と、マクロセルC1内に配置され、マクロセルC1よりも狭いスマートセルC2を形成するスマート基地局12a及び12bとを備えている。また、マクロセルC1及び各スマートセルC2には、ユーザ端末20が配置されている。なお、マクロセルC1(マクロ基地局11)、スマートセルC2(スマート基地局12)、ユーザ端末20の数は図14に示すものに限られない。

10

【0070】

また、マクロセルC1及び各スマートセルC2には、ユーザ端末20が配置されている。ユーザ端末20は、マクロ基地局11及び/又はスマート基地局12と無線通信可能に構成されている。

20

【0071】

ユーザ端末20とマクロ基地局11との間は、相対的に低い周波数帯域(例えば、2GHz)の周波数(キャリア)F1を用いて通信が行なわれる。一方、ユーザ端末20とスマート基地局12との間は、相対的に高い周波数帯域(例えば、3.5GHzなど)の周波数(キャリア)F2が用いられる。なお、マクロ基地局11、スマート基地局12で用いられる周波数帯域は、これに限られず、同一の周波数帯域であってもよい。

【0072】

また、マクロ基地局11と各スマート基地局12とは、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し、光ファイバなどの相対的に高速(低遅延)の回線(Ideal backhaul)で接続されてもよいし、無線接続されてもよい。また、スマート基地局12間も、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し、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、無線接続されてもよい。

30

【0073】

マクロ基地局11及び各スマート基地局12は、それぞれコアネットワーク30に接続される。コアネットワーク30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。

【0074】

また、マクロ基地局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、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。スマート基地局12は、局所的なカバレッジを有する無線基地局であり、スマート基地局、ピコ基地局、フェムト基地局、H eNB(Home eNodeB)、R R H(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。

40

【0075】

以下、マクロ基地局11及びスマート基地局12を区別しない場合は、無線基地局10と総称する。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。

【0076】

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20

50

で共有される物理下り共有チャネル（PDSCH：Physical Downlink Shared Channel）と、物理下り制御チャネル（PDCCH：Physical Downlink Control Channel、EPDCC：Enhanced Physical Downlink Control Channel）、物理報知チャネル（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、EPDCCにより、下り制御情報（DCI）が伝送される。

【0077】

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で共有される各ユーザ端末20で共有される物理上り共有チャネル（PUSCH：Physical Uplink Shared Channel）と、物理上り制御チャネル（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により、下りリンクの無線品質情報（CQI：Channel Quality Indicator）や、送達確認情報（ACK/NACK）等が伝送される。

【0078】

図15及び16を参照し、無線基地局10（マクロ基地局11、スマート基地局12を含む）、ユーザ端末20の全体構成を説明する。図15は、本実施の形態に係る無線基地局10の全体構成図である。

【0079】

図15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。

【0080】

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SGW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。

【0081】

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。

【0082】

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帯に変換する。アンプ部102は、周波数変換された無線周波数信号を增幅して送受信アンテナ101により送信する。

【0083】

なお、スマート基地局12の各送受信部103は、検出／測定用信号（例えば、ディスカバリー信号など）を送信してもよい。また、マクロ基地局11又はスマート基地局12の各送受信部103は、上位レイヤ制御情報（例えば、上述のDS構成情報、DRX情報、DS検出期間1回あたりのDS周期の回数k）を送信してもよい。このように、各送受信部103は、本発明の送信部を構成する。

【0084】

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。

【0085】

10

20

30

40

50

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 处理、IDFT 处理、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。

【0086】

図 16 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 と、ベースバンド信号処理部 204 と、アプリケーション部 205 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、周波数 F1、F2 を切り替えて受信を行う。

10

【0087】

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 处理や、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。

【0088】

20

なお、送受信部 203 は、スマート基地局 12 からの検出 / 測定用信号 (例えば、ディスカバリー信号など) を受信してもよい。また、送受信部 203 は、上位レイヤ制御情報 (例えば、上述の DS 構成情報、DRX 情報) を、マクロ基地局 11 から受信してもよい。このように、送受信部 203 は、本発明の受信部を構成する。

【0089】

30

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-A R Q (Hybrid A R Q)) の送信処理や、チャネル符号化、ブリコーディング、DFT 处理、IFFT 处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帯に変換する。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。

【0090】

次に、図 17、18 を参照し、マクロ基地局 11、ユーザ端末 20 の機能構成について詳述する。図 17 に示すマクロ基地局 11 の機能構成は、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 18 に示すユーザ端末 20 の機能構成は、主に、ベースバンド信号処理部 204 によって構成される。

【0091】

40

図 17 は、本実施の形態に係るマクロ基地局 11 の機能構成図である。図 17 に示すように、マクロ基地局 11 は、DS 構成情報生成部 301、DRX 情報生成部 302 を具備する。本発明の生成部は、DS 構成情報生成部 301、DRX 情報生成部 302 によって構成される。

【0092】

DS 構成情報生成部 301 は、ディスカバリー信号 (DS) 構成情報 (送信構成情報) を生成する。具体的には、DS 構成情報生成部 301 は、DS 周期、DS 送信期間、DS 開始オフセットの少なくとも一つを決定する。上述のように、DS 周期は、ディスカバリー信号の送信周期であり、DS 送信期間は、ディスカバリー信号の送信期間 (送信時間長) であり、DS 開始オフセットは、無線フレームの先頭から DS 送信期間を開始するまでの開始オフセットである。

【0093】

50

D S 構成情報生成部 301 は、決定した D S 周期、D S 送信期間、D S 開始オフセットの少なくとも一つを含む D S 構成情報を生成し、送受信部 103 に出力する（第 1 - 3 様様）。D S 構成情報は、R R C シグナリングなどの上位レイヤシグナリングにより、ユーザ端末 20 に通知される。また、D S 構成情報は、伝送路インターフェース 106 を介して、マクロ基地局 11 配下のスマートルーム基地局 12 に通知されてもよい。

【0094】

また、D S 構成情報生成部 301 は、D S 検出期間 1 回あたりの D S 周期の回数 k を決定し、送受信部 103 に出力してもよい（第 3 様様）。当該回数 k は、R R C シグナリングなどの上位レイヤシグナリングにより、ユーザ端末 20 に通知される。

【0095】

D R X 情報生成部 302 は、D R X 情報（間欠受信情報）を生成する。具体的には、D R X 情報生成部 302 は、D R X 周期、オン期間タイマ、D R X 開始オフセットの少なくとも一つを決定する。上述のように、D R X 周期は、オン期間とオフ期間とを繰り返す周期を示す。オン期間タイマは、オン期間の時間長を示す。また、D R X 開始オフセットは、図 4 に示すように、無線フレームの先頭からオン期間が開始されるまでの開始オフセットであり、オン期間のタイミングを示す。

【0096】

また、D R X 情報生成部 302 は、決定された D R X 周期、オン期間タイマ、D R X 開始オフセットの少なくとも一つ含む D R X 情報を生成し、送受信部 103 に出力する（第 1 - 3 様様）。また、D R X 情報は、R R C シグナリングなどの上位レイヤシグナリングにより、ユーザ端末に通知される。

【0097】

図 18 は、本実施の形態に係るユーザ端末 20 の機能構成図である。図 18 に示すように、ユーザ端末 20 は、D S 検出期間設定部 401、測定部 402 を具備する。本発明の設定部は、D S 検出期間設定部 401 によって構成される。

【0098】

D S 検出期間設定部 401 は、D S 構成情報と D R X 情報とに基づいて、D S 送信期間の少なくとも一つと一致するように、D S 検出期間を設定する。なお、D S 検出期間は、D R X 周期で繰り返されるオン期間であってもよいし（第 1 様様）、当該オン期間とは別に受信回路をオンにする期間であってもよい（第 2、3 様様）。また、D S 構成情報と D R X 情報とは、マクロ基地局 11 又はスマートルーム基地局 12 から送受信部 203 によって受信され、D S 検出期間設定部 401 に入力される。

【0099】

具体的には、D S 検出期間設定部 401 は、D R X 周期と D S 開始オフセットとに基づいて決定されるタイミングに、D S 検出期間として D R X 周期で繰り返されるオン期間を設定してもよい（第 1 様様）。この場合、D R X 周期は、D S 周期の k (k - 1) 倍に設定される。例えば、D S 検出期間設定部 401 は、上記式（1）が満たされるタイミングに、上記オン期間を設定してもよい。

【0100】

また、D S 検出期間設定部 401 は、D S 開始オフセットと D S 周期と D R X 周期とユーザ端末 20 の電池残量とに基づいて決定されるタイミングに、D R X 周期で繰り返されるオン期間とは別に D S 検出期間を設定してもよい（第 2 様様）。例えば、D S 検出期間設定部 401 は、上記式（2）に基づいて決定されるタイミングに、D S 検出期間を設定してもよい。

【0101】

また、D S 検出期間設定部 401 は、D S 検出期間 1 回あたりの D S 周期の回数 k と D S 周期と D S 開始オフセットとに基づいて決定されるタイミングに、D R X 周期で繰り返されるオン期間とは別に D S 検出期間を設定してもよい（第 3 様様）。例えば、D S 検出期間設定部 401 は、上記式（3）が満たされるタイミングに、D S 検出期間を設定してもよい。なお、回数 k は、送受信部 203 でマクロ基地局 11 から受信され、D S 検出期

10

20

30

40

50

間設定部 401 に入力される。

【0102】

測定部 402 は、DS 検出期間設定部 401 で設定された DS 検出期間において、同周波メジャメントにより、スマートセル C2 を検出する。具体的には、測定部 402 は、DS 検出期間において、スマート基地局 11 から送信されるディスカバリー信号の受信品質を測定する。上述のように、受信品質は、RSRP、RSRQ、SINR、SNR などを含む。

【0103】

また、測定部 402 は、DRX 周期で繰り返されるオン期間において、同周波メジャメントにより、スマートセル C2 を検出してよい。具体的には、測定部 402 は、オン期間において、スマート基地局 11 から送信されるディスカバリー信号の受信品質を測定する。

10

【0104】

また、測定部 402 は、測定結果をメジャメントレポートとして送受信部 203 に出力する。このメジャメントレポートは、例えば、RRCS シグナリングなどの上位レイヤシグナリングにより、マクロ基地局 11 に通知される。

【0105】

本実施の形態に係る無線通信システム 1 によれば、DS 周期で繰り返される DS 送信期間の少なくとも一つに一致するように、ユーザ端末における DS 検出期間が設定される。このため、図 6 に示すように、オン期間を DS 周期以上に長く設定せずとも、DS 検出期間と DS 送信周期とを重複させることができる。この結果、ユーザ端末の消費電力を増大させずに、スマートセルをより確実に検出できる。

20

【0106】

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。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。

【符号の説明】

【0107】

30

1 … 無線通信システム

10 … 無線基地局

11 … 無線基地局（マクロ基地局）

12、12a、12b … 無線基地局（スマート基地局）

20 … ユーザ端末

30 … コアネットワーク

101 … 送受信アンテナ

102 … アンプ部

103 … 送受信部

104 … ベースバンド信号処理部

40

105 … 呼処理部

106 … 伝送路インターフェース

201 … 送受信アンテナ

202 … アンプ部

203 … 送受信部

204 … ベースバンド信号処理部

205 … アプリケーション部

301 … DS 構成情報生成部

302 … DRX 情報生成部

401 … DS 検出期間設定部

50

4 0 2 ... 测定部

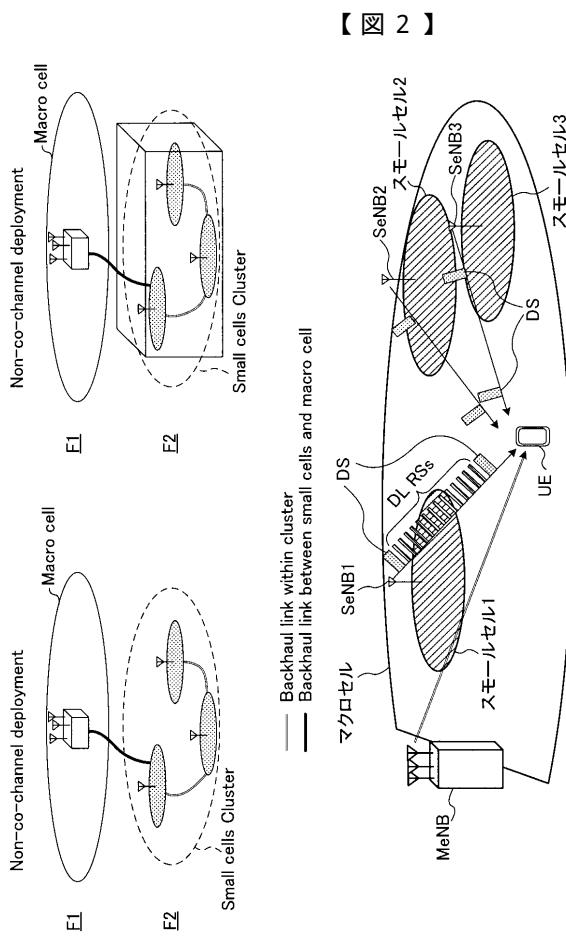
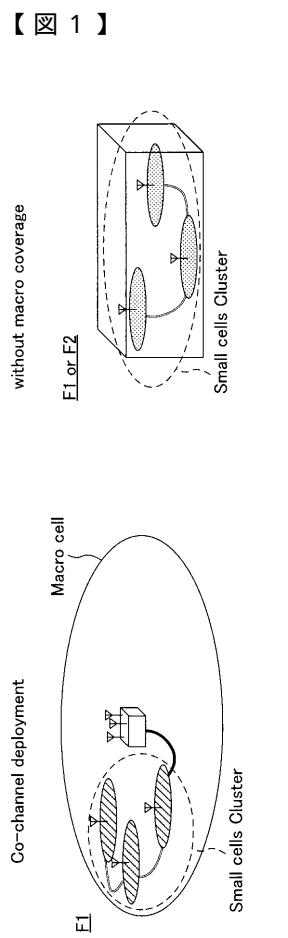


図2A

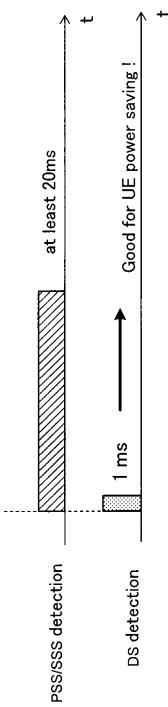
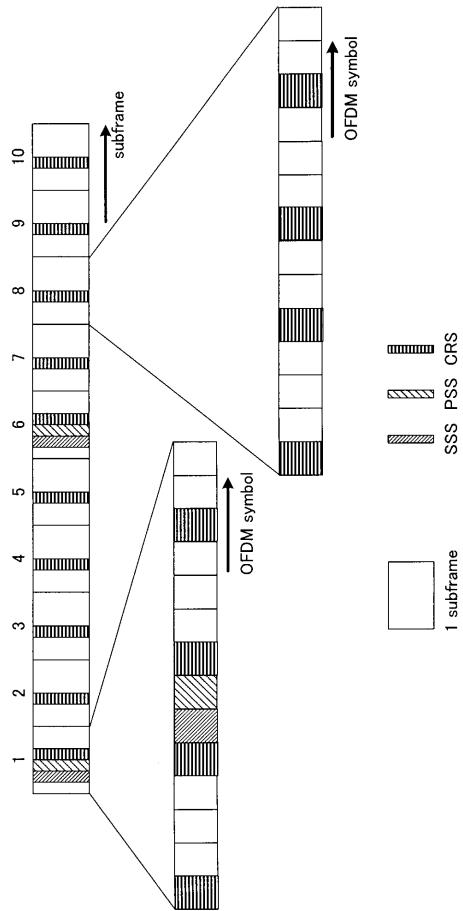
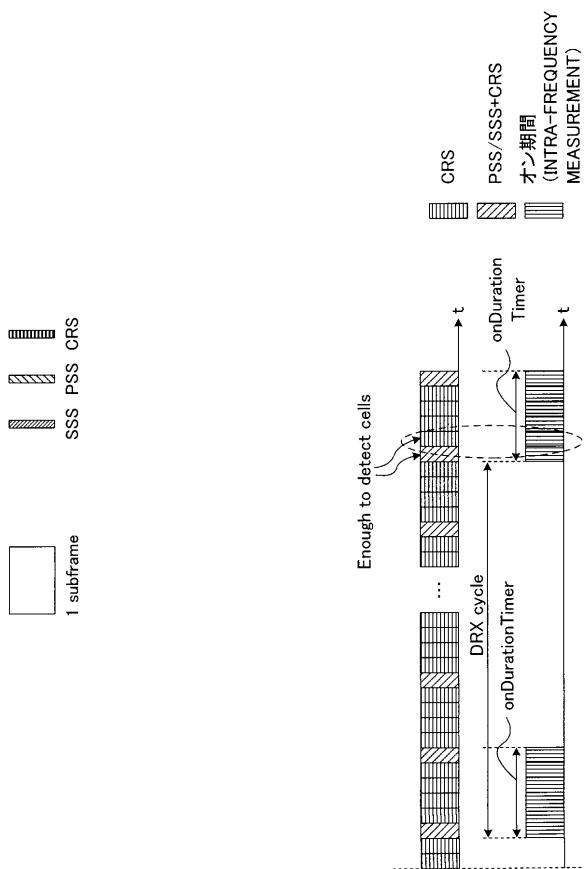


図2B

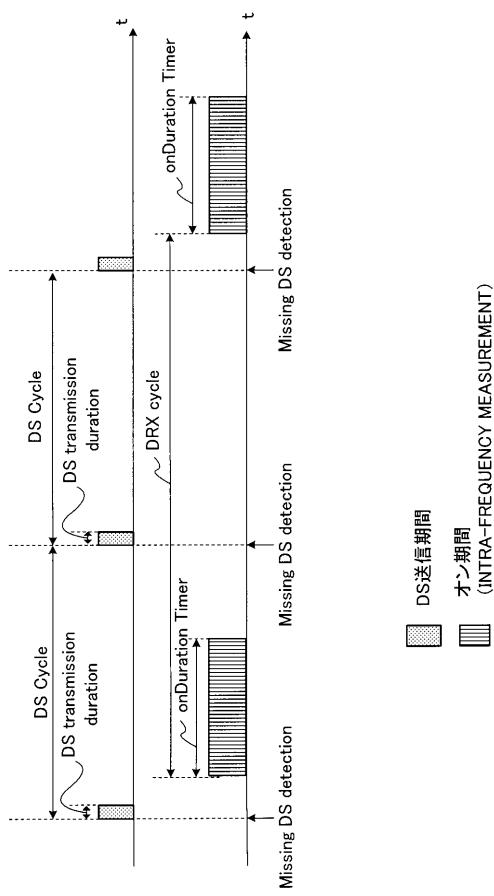
【図3】



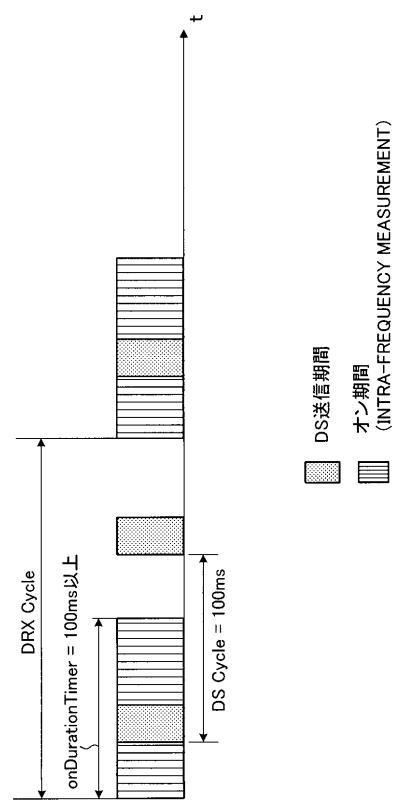
【図4】



【図5】



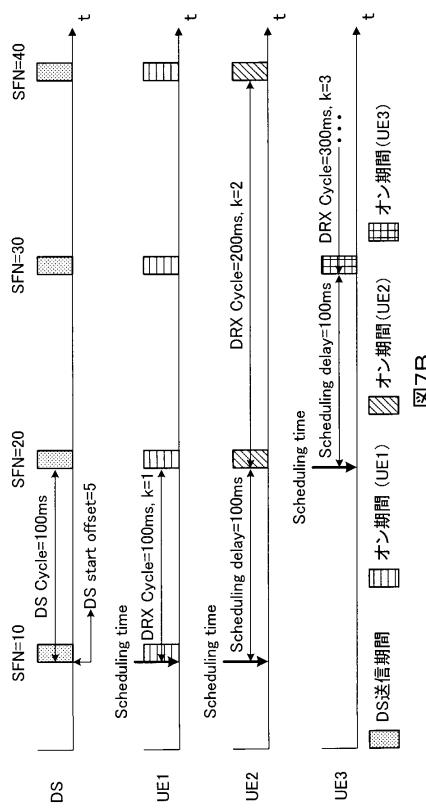
【図6】



【図7】

	DS Cycle	DS Start offset	50%<P_remain<80%	DRX Cycle
100ms	5		m=1	50ms

図9A



【図8】



図7B

【図9】

DS Cycle	DS Start offset	50%<P_remain<80%	DRX cycle + n
100ms	5	m=1	75+1 * 100-3*50-25 => k=3, n=25

図9A

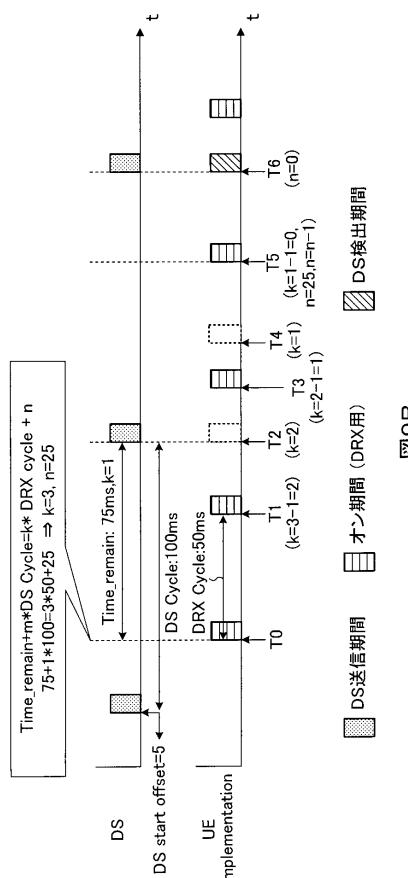
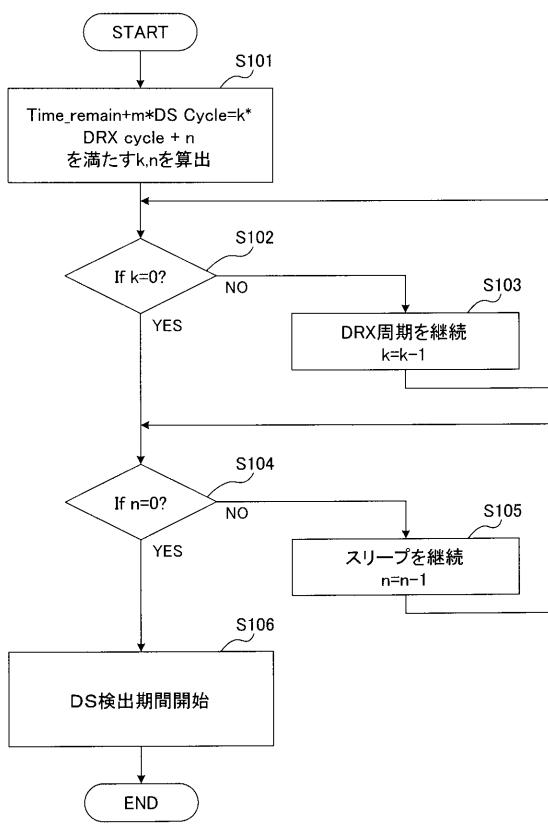


図9B

【図10】



【図 1 1】

	UE power saving	Chance to detect DS rate	UE behavior control	Scheduling delay
Baseline	Bad, except for actual onDurationTimer needed is 100ms	Uncertainty, <100% (NOTE 2)	Network	No delay
Option 1	Better compared to option 2&3	Uncertainty, <100%	Network	Large delay
Option 2	Good (NOTE 1)	Certainty, <100%	UE-self	No delay
Option 3			Network	No delay

【図 1 3】

	UE power saving	Chance to detect DS rate	UE behavior control	Scheduling delay
Baseline	Bad, except for actual onDurationTimer needed is 100ms	Uncertainty, <100% (NOTE 2)	Network	No delay
Option 1	Better compared to option 2&3	Uncertainty, <100%	Network	Large delay
Option 2	Good (NOTE 1)	Certainty, <100%	UE-self	No delay
Option 3			Network	No delay

NOTE 1: UE power saving depends on active time of DRX

NOTE 2: The chance to detect DS depends on DRX configuration

図11A

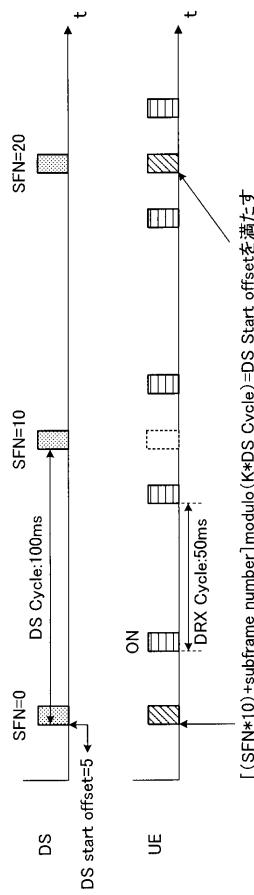


図11B

Option	Baseline	1	2 and 3
DRX Cycle	200ms	200ms	200ms
onDurationTimer	100ms	50ms	50ms
Option 2, m=1, Option 3, k=2.			

図12A

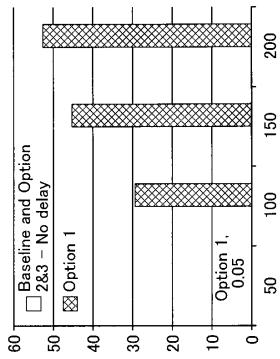


図12C

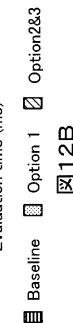
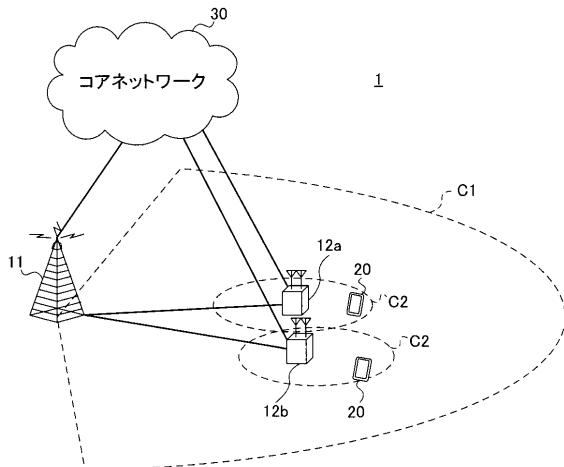
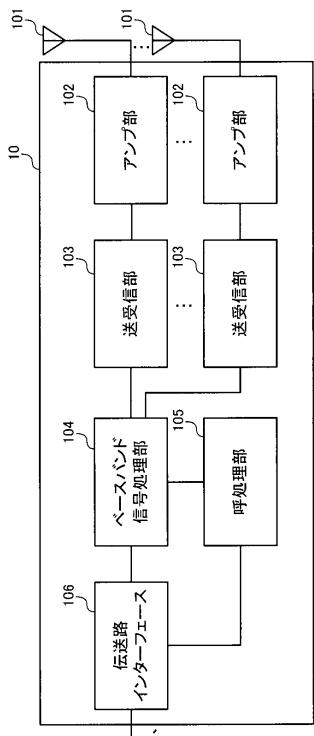


図12B

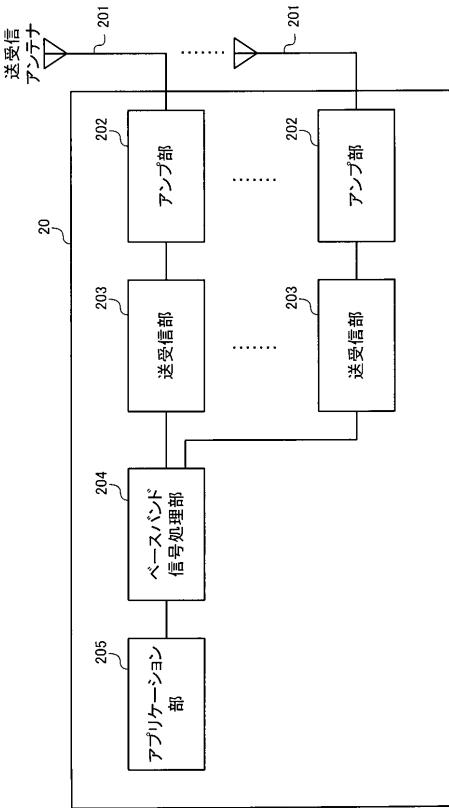
【図 1 4】



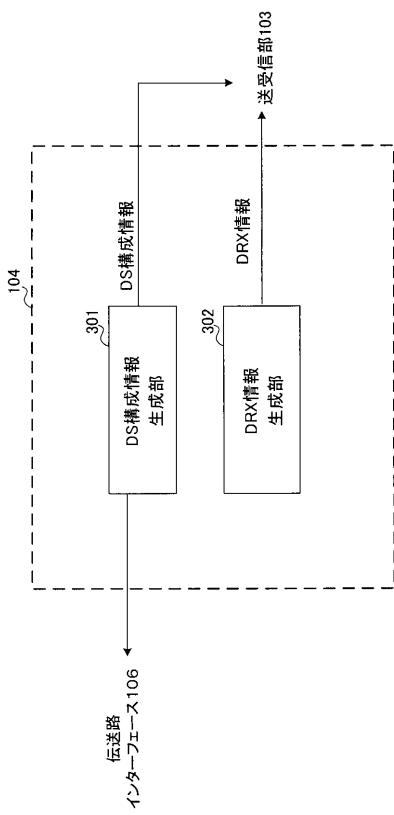
【図 1 5】



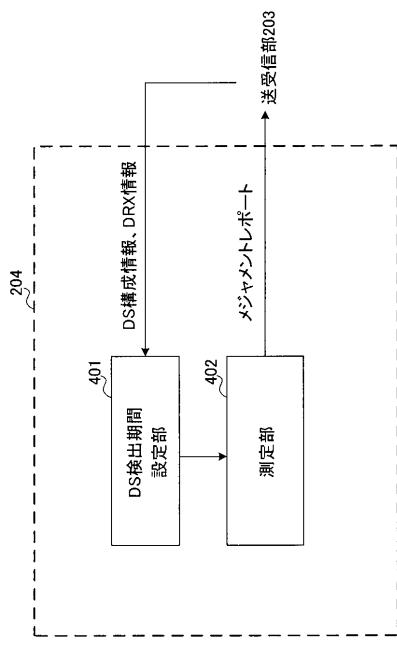
【図 1 6】



【図 1 7】



【図 1 8】



マクロ基地局11

フロントページの続き

(72)発明者 リュー リュー

中華人民共和国 100190 北京市海澱区科学院南路2号融科資訊中心工イ座7層 都科摩(北京)通信技術研究中心内

(72)発明者 チン ラン

中華人民共和国 100190 北京市海澱区科学院南路2号融科資訊中心工イ座7層 都科摩(北京)通信技術研究中心内

審査官 倉本 敦史

(56)参考文献 國際公開第2008/149534 (WO, A1)

CMCC , Procedures for efficient discovery of small cells , 3GPP TSG-RAN WG1 #73, R1-132547 , 2013年 5月 , pp.1-5 , U R L , http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_r11/TSGR1_73/Docs/R1-132547.zip

Potevio , Small cell discovery based on continuous measurement , 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #81bis R2-131091 , 2013年 4月 4日 , pp.1-5

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 04 W 4 / 00 - 99 / 00
3 G P P T S G R A N W G 1 - 4
S A W G 1 - 2
C T W G 1