(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6977066号
(P6977066)
(45)発行日　令和3年12月8日(2021.12.8)　(24)登録日　令和3年11月12日(2021.11.12)

(51)Int.Cl.　　F I
H04W 56/00 (2009.01)　　H04W 56/00 130
H04W 72/04 (2009.01)　　H04W 72/04 133
H04W 74/08 (2009.01)　　H04W 74/08

請求項の数 11　(全 44 頁)

(21)出願番号　特願2019-570546 (P2019-570546)
(86)(22)出願日　平成30年8月10日 (2018.8.10)
(65)公表番号　特表2020-524463 (P2020-524463A)
(43)公表日　令和2年8月13日 (2020.8.13)
(86)国際出願番号　PCT/KR2018/009218
(87)国際公開番号　WO2019/031934
(87)国際公開日　平成31年2月14日 (2019.2.14)
審査請求日　令和1年12月19日 (2019.12.19)
(31)優先権主張番号　62/544,238
(32)優先日　平成29年8月11日 (2017.8.11)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国 (US)

(73)特許権者　502032105
エルジー　エレクトロニクス　インコーポレイティド
ＬＧ　ＥＬＥＣＴＲＯＮＩＣＳ　ＩＮＣ.
大韓民国，ソウル，ヨンドゥンポ－ク，ヨイ－デロ，１２８
１２８，　Ｙｅｏｕｉ－ｄａｅｒｏ，　Ｙｅｏｎｇｄｅｕｎｇｐｏ－ｇｕ，　０７３３６　Ｓｅｏｕｌ，Ｒｅｐｕｂｌｉｃ　ｏｆ　Ｋｏｒｅａ
(74)代理人　100099759
弁理士　青木　篤
(74)代理人　100123582
弁理士　三橋　真二

最終頁に続く

(54)【発明の名称】無線通信システムにおけるアップリンクタイミングを調整する方法、及びこのための装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
端末が無線通信システムにおけるアップリンクタイミングを調整する方法であって、
基地局に第１アップリンク信号を送信する段階と、
前記基地局から、前記第１アップリンク信号に基づいてＴＡ（Timing Advance）命令を受信する段階と、
前記基地局に、前記ＴＡ命令のＴＡ値に基づいて第２アップリンク信号を送信する段階と、を含み、
前記ＴＡ命令は、前記端末に対する複数の周波数リソース領域のサブキャリア間隔の中の最大のサブキャリア間隔に基づき、
前記ＴＡ値の最大値は、前記端末に対する複数の周波数リソース領域のサブキャリア間隔の中の最小のサブキャリア間隔に基づく、方法。
【請求項２】
複数の周波数領域は、同じＴＡＧ（timing advance group）に含まれる、請求項１に記載の方法。
【請求項３】
前記第１アップリンク信号は、前記基地局へのランダムアクセスのためのプリアンブルであり、
前記ＴＡ命令は、前記基地局が前記プリアンブルへの応答として送信するランダムアクセス応答に含まれる、請求項２に記載の方法。

【請求項４】
前記ＴＡ命令は、ＭＡＣ－ＣＥ（Medium Access Control-Control Element）を通じて受信される、請求項１に記載の方法。
【請求項５】
無線リソース制御接続は、前記端末に設定されており、
前記第２アップリンク信号は、物理アップリンク制御チャネル、物理アップリンク共有チャネル、及び／又はサウンディング参照信号の少なくとも一つである、請求項４に記載の方法。
【請求項６】
前記ＴＡ命令のフィールドの大きさは、前記ＴＡＧを構成する前記周波数リソース領域の前記サブキャリア間隔の最小のサブキャリア間隔に基づいて設定される、請求項２に記載の方法。
【請求項７】
前記ＴＡ命令の受信タイミングとアップリンク送信のタイミングとの間のオフセットは、前記サブキャリア間隔に従ってスロット単位で設定される、請求項２に記載の方法。
【請求項８】
無線通信システムにおけるアップリンクタイミングを調整するように設定される端末であって、
無線信号を送受信するための少なくとも一つのトランシーバと、
前記少なくとも一つのトランシーバと機能的に連結されている少なくとも一つのプロセッサと、を含み、
前記少なくとも一つのプロセッサは、
基地局に第１アップリンク信号を送信し、
前記基地局から、前記第１アップリンク信号に基づいてＴＡ（Timing Advance）命令を受信し、
前記基地局に、前記ＴＡ命令のＴＡ値に基づいて第２アップリンク信号を送信する、ように制御し、
前記ＴＡ命令は、前記端末に対する複数の周波数リソース領域のサブキャリア間隔の中の最大のサブキャリア間隔に基づき、
前記ＴＡ値の最大値は、前記端末に対する複数の周波数リソース領域のサブキャリア間隔の中の最小のサブキャリア間隔に基づく、端末。
【請求項９】
複数の周波数領域は、同じＴＡＧ（timing advance group）に含まれる、請求項８に記載の端末。
【請求項１０】
前記第１アップリンク信号は、前記基地局へのランダムアクセスのためのプリアンブルであり、
前記ＴＡ命令は、前記基地局が前記プリアンブルへの応答として送信するランダムアクセス応答に含まれる、請求項９に記載の端末。
【請求項１１】
前記ＴＡ命令は、ＭＡＣ－ＣＥ（Medium Access Control-Control Element）を通じて受信される、請求項８に記載の端末。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、無線通信システムに関し、より詳細には、アップリンクタイミング（ｕｐｌｉｎｋ　ｔｉｍｉｎｇ）を調整（ａｄｊｕｓｔ）するための方法、及びこれを支援する装置に関する。
【背景技術】
【０００２】

移動通信システムは、ユーザの活動性を保証しつつ、音声サービスを提供するために開発された。しかし、移動通信システムは、音声だけでなく、データサービスまで領域を拡張し、現在は爆発的なトラフィックの増加により、リソースの不足現象が引き起こされ、ユーザがより高速のサービスを要求するため、より発展した移動通信システムが求められている。

【０００３】

次世代移動通信システムの要求条件は、大きく爆発的なデータトラフィックの収容、ユーザ当たり転送率の画期的な増加、大幅に増加した接続デバイス数の収容、非常に低いエンドツーエンドの遅延（Ｅｎｄ－ｔｏ－Ｅｎｄ　Ｌａｔｅｎｃｙ）、高エネルギー効率を支援できなければならない。このために、デュアルコネクティビティ（Ｄｕａｌ　Ｃｏｎｎｅｃｔｉｖｉｔｙ）、大規模多重入出力（Ｍａｓｓｉｖｅ　ＭＩＭＯ：Ｍａｓｓｉｖｅ　Ｍｕｌｔｉｐｌｅ　Ｉｎｐｕｔ　Ｍｕｌｔｉｐｌｅ　Ｏｕｔｐｕｔ）、全二重（Ｉｎ－ｂａｎｄ　Ｆｕｌｌ　Ｄｕｐｌｅｘ）、非直交多元接続（ＮＯＭＡ：Ｎｏｎ－Ｏｒｔｈｏｇｏｎａｌ　Ｍｕｌｔｉｐｌｅ　Ａｃｃｅｓｓ）、超広帯域（Ｓｕｐｅｒ　ｗｉｄｅｂａｎｄ）支援、端末ネットワーキング（Ｄｅｖｉｃｅ　Ｎｅｔｗｏｒｋｉｎｇ）等、多様な技術が研究されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

本明細書は、無線通信システムにおけるアップリンクタイミングを調整する方法、及びこのための装置を提案する。

【０００５】

これに関して、本明細書は、ＴＡ（Ｔｉｍｉｎｇ　Ａｄｖａｎｃｅ）及びＴＡＧ（Ｔｉｍｉｎｇ　Ａｄｖａｎｃｅ　Ｇｒｏｕｐ）に対する情報を獲得する方法、及びこのための装置を提案する。また、本明細書は、ＴＡ命令（ＴＡ　ｃｏｍｍａｎｄ）を設定する方法、及びこのための装置を提案する。

【０００６】

本明細書で解決しようとする技術的課題は、以上で言及した技術的課題に制限されず、言及しないまた別の技術的課題は、以下の記載から本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者に明確に理解されるべきである。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

本発明の実施例に係る無線通信システムにおける端末がアップリンクタイミング（ｕｐｌｉｎｋ　ｔｉｍｉｎｇ）を調整（ａｄｊｕｓｔ）する方法において、前記方法は、基地局にアップリンク信号を送信する段階と、前記基地局から、前記アップリンク信号に基づいて設定されたＴＡ命令（Ｔｉｍｉｎｇ　Ａｄｖａｎｃｅ　ｃｏｍｍａｎｄ）を受信する段階と、前記ＴＡ命令によって指示されるＴＡ（Ｔｉｍｉｎｇ　Ａｄｖａｎｃｅ）を適用し、前記基地局へのアップリンク送信を行う段階とを含み、前記ＴＡ命令は、前記ＴＡが適用される少なくとも一つの周波数リソース領域（ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ　ｒｅｓｏｕｒｃｅ　ｒｅｇｉｏｎ）のサブキャリア間隔（ｓｕｂｃａｒｒｉｅｒ　ｓｐａｃｉｎｇ）によって解釈（ｉｎｔｅｒｐｒｅｔ）されることができる。

【０００８】

また、本発明の実施例に係る前記方法は、前記基地局から、ＴＡＧ（Ｔｉｍｉｎｇ　Ａｄｖａｎｃｅ　Ｇｒｏｕｐ）に対する情報を受信する段階をさらに含み、前記ＴＡ命令は、前記ＴＡＧに該当するＴＡ命令であり得る。

【０００９】

また、本発明の実施例に係る前記方法において、前記アップリンク信号は、前記基地局に対するランダムアクセス（ｒａｎｄｏｍ　ａｃｃｅｓｓ）のためのプリアンブル（ｐｒｅａｍｂｌｅ）であり、前記ＴＡ命令は、前記基地局が前記プリアンブルに対する応答として送信するランダムアクセス応答に含まれることができる。

【００１０】
また、本発明の実施例に係る前記方法において、前記ＴＡが以前に設定されたアップリンクタイミングの更新のために適用される場合、前記ＴＡ命令は、ＭＡＣ－ＣＥ（Ｍｅｄｉｕｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｃｏｎｔｒｏｌ－Ｃｏｎｔｒｏｌ Ｅｌｅｍｅｎｔ）に含まれて受信されることができる。このとき、前記端末は、無線リソース制御接続（Ｒａｄｉｏ Ｒｅｓｏｕｒｃｅ Ｃｏｎｔｒｏｌ ｃｏｎｎｅｃｔｉｏｎ）が設定された状態であり、前記アップリンク信号は、物理アップリンク制御チャネル（ｐｈｙｓｉｃａｌ ｕｐｌｉｎｋ ｃｏｎｔｒｏｌ ｃｈａｎｎｅｌ）、物理アップリンク共有チャネル（ｐｈｙｓｉｃａｌ ｕｐｌｉｎｋ ｓｈａｒｅｄ ｃｈａｎｎｅｌ）、又はサウンディング参照信号（ｓｏｕｎｄｉｎｇ ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ ｓｉｇｎａｌ）のうち少なくとも一つであってもよい。

【００１１】
また、本発明の実施例に係る前記方法において、前記ＴＡ命令は、前記ＴＡＧを構成する周波数リソース領域のサブキャリア間隔のうち、最大のサブキャリア間隔（ｌａｒｇｅｓｔ ｓｕｂｃａｒｒｉｅｒ ｓｐａｃｉｎｇ）に基づいて設定されることができる。

【００１２】
また、本発明の実施例に係る前記方法において、前記ＴＡ命令によって指示される最大のＴＡ値（ｍａｘｉｍｕｍ ＴＡ ｖａｌｕｅ）は、前記ＴＡＧを構成する周波数リソース領域のサブキャリア間隔のうち、最小のサブキャリア間隔（ｍｉｎｉｍｕｍ ｓｕｂｃａｒｒｉｅｒ ｓｐａｃｉｎｇ）に基づいて設定されることができる。このとき、前記ＴＡ命令のフィールドの大きさ（ｆｉｅｌｄ ｓｉｚｅ）は、前記ＴＡＧを構成する周波数リソース領域のサブキャリア間隔のうち、最小のサブキャリア間隔に基づいて設定されることができる。

【００１３】
また、本発明の実施例に係る前記方法において、前記ＴＡ命令の受信タイミングと前記アップリンク送信の実行タイミングとの間のオフセットは、前記サブキャリア間隔によってスロット単位（ｓｌｏｔ ｕｎｉｔ）で設定されることができる。

【００１４】
本発明の実施例に係る無線通信システムにおけるアップリンクタイミング（ｕｐｌｉｎｋ ｔｉｍｉｎｇ）を調整（ａｄｊｕｓｔ）する端末において、前記端末は、無線信号を送受信するためのＲＦモジュール（ｒａｄｉｏ ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ ｍｏｄｕｌｅ）と、前記ＲＦモジュールと機能的に連結されているプロセッサとを含み、前記プロセッサは、基地局にアップリンク信号を送信し、前記基地局から、前記アップリンク信号に基づいて設定されたＴＡ命令（Ｔｉｍｉｎｇ Ａｄｖａｎｃｅ ｃｏｍｍａｎｄ）を受信し、前記ＴＡ命令によって指示されるＴＡ（Ｔｉｍｉｎｇ Ａｄｖａｎｃｅ）を適用して前記基地局へのアップリンク送信を行うように制御し、前記ＴＡ命令は、前記ＴＡが適用される少なくとも一つの周波数リソース領域（ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ ｒｅｓｏｕｒｃｅ ｒｅｇｉｏｎ）のサブキャリア間隔（ｓｕｂｃａｒｒｉｅｒ ｓｐａｃｉｎｇ）によって解釈（ｉｎｔｅｒｐｒｅｔ）されることができる。

【００１５】
また、本発明の実施例に係る前記端末において、前記プロセッサは、前記基地局から、ＴＡＧ（Ｔｉｍｉｎｇ Ａｄｖａｎｃｅ Ｇｒｏｕｐ）に対する情報を受信するように制御し、前記ＴＡ命令は、前記ＴＡＧに該当するＴＡ命令であり得る。

【００１６】
また、本発明の実施例に係る前記端末において、前記アップリンク信号は、前記基地局に対するランダムアクセス（ｒａｎｄｏｍ ａｃｃｅｓｓ）のためのプリアンブル（ｐｒｅａｍｂｌｅ）であり、前記ＴＡ命令は、前記基地局が前記プリアンブルに対する応答として送信するランダムアクセス応答に含まれることができる。

【００１７】
また、本発明の実施例に係る前記端末において、前記ＴＡが以前に設定されたアップリ

ンクタイミングの更新のために適用される場合、前記ＴＡ命令は、ＭＡＣ－ＣＥ（Ｍｅｄｉｕｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｃｏｎｔｒｏｌ－Ｃｏｎｔｒｏｌ　Ｅｌｅｍｅｎｔ）に含まれて受信されることができる。

【００１８】

また、本発明の実施例に係る前記端末において、前記ＴＡ命令は、前記ＴＡＧを構成する周波数リソース領域のサブキャリア間隔のうち、最大のサブキャリア間隔（ｌａｒｇｅｓｔ　ｓｕｂｃａｒｒｉｅｒ　ｓｐａｃｉｎｇ）に基づいて設定されることができる。

【００１９】

また、本発明の実施例に係る前記端末において、前記ＴＡ命令によって指示される最大のＴＡ値（ｍａｘｉｍｕｍ　ＴＡ　ｖａｌｕｅ）は、前記ＴＡＧを構成する周波数リソース領域のサブキャリア間隔のうち、最小のサブキャリア間隔（ｍｉｎｉｍｕｍ　ｓｕｂｃａｒｒｉｅｒ　ｓｐａｃｉｎｇ）に基づいて設定されることができる。

【発明の効果】

【００２０】

本発明の実施例に係ると、多数のヌメロロジー（例：サブキャリア間隔、サイクリックプレフィックス）を支援する無線通信システムにおいても、微細にアップリンクタイミングを調整することができるという効果がある。

【００２１】

また、本発明の実施例に係ると、ＴＡ命令（Ｔｉｍｉｎｇ　Ａｄｖａｎｃｅ　ｃｏｍｍａｎｄ）のフィールドの大きさ（ｆｉｅｌｄ　ｓｉｚｅ）を最適化し、アップリンクタイミングの調整のオーバーヘッドを減少させることができるという効果がある。

【００２２】

本発明で得ることができる効果は、以上で言及した効果に制限されず、言及しないまた別の効果は、以下の記載から本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者に明確に理解されるべきである。

【図面の簡単な説明】

【００２３】

本発明に関する理解を助けるために詳細な説明の一部に含まれる添付図は、本発明に対する実施例を提供し、詳細な説明と共に本発明の技術的特徴を説明する。

【００２４】

【図１】本明細書で提案する方法が適用できるＮＲの全体的なシステム構造の一例を示す図である。

【図２】本明細書で提案する方法が適用できる無線通信システムにおけるアップリンクフレームとダウンリンクフレームとの間の関係を示す。

【図３】本明細書で提案する方法が適用できる無線通信システムで支援するリソースグリッド（ｒｅｓｏｕｒｃｅ　ｇｒｉｄ）の一例を示す。

【図４】本明細書で提案する方法が適用できるアンテナポート及びヌメロロジー別リソースグリッドの例を示す。

【図５】本明細書で提案する方法が適用できる自己完結型スロット（ｓｅｌｆ－ｃｏｎｔａｉｎｅｄ　ｓｌｏｔ）構造の一例を示す図である。

【図６】本発明が適用できる無線通信システムにおけるコンポーネントキャリア及びキャリアアグリゲーションの一例を示す。

【図７】ＮＲシステムにおけるキャリアアグリゲーションを考慮した配置シナリオ（ｄｅｐｌｏｙｍｅｎｔ　ｓｃｅｎａｒｉｏｓ）の例を示す。

【図８】本発明が適用できる無線通信システムにおいて競合ベースランダムアクセス手続を説明するための図である。

【図９】本明細書で提案する方法が適用できる無線通信システムにおけるアップリンクタイミングを調整するための端末の動作フローチャートを示す。

【図１０】本発明の一実施例に係る無線通信装置のブロック構成図を例示する。

【図１１】本発明の一実施例に係る通信装置のブロック構成図を例示する。

【発明を実施するための形態】
【００２５】
以下、本発明に係る好ましい実施形態を添付図を参照して詳細に説明する。添付図と共に以下に開示する詳細な説明は、本発明の例示的な実施形態を説明しようとするものであり、本発明が実施できる唯一な実施形態を示そうとするものではない。以下の詳細な説明は、本発明の完全な理解を提供するために具体的な細部事項を含む。しかし、通常の技術者は、本発明がこのような具体的な細部事項がなくとも、実施されることができるということを知っている。
【００２６】
いくつかの場合、本発明の概念が曖昧になることを避けるために、公知の構造及び装置は省略されるか、各構造及び装置の中核機能を中心としたブロック図の形式で示すことができる。
【００２７】
本明細書で、基地局は端末と直接的に通信を行うネットワークの終端ノード（ｔｅｒｍｉｎａｌ　ｎｏｄｅ）としての意味を有する。本文書で基地局によって行われるものと説明された特定の動作は、場合によっては基地局の上位ノード（ｕｐｐｅｒ　ｎｏｄｅ）によって行われてもよい。すなわち、基地局を含む多数のネットワークノード（ｎｅｔｗｏｒｋ　ｎｏｄｅｓ）からなるネットワークで端末との通信のために行われる多様な動作は、基地局又は基地局以外の他のネットワークノードによって行われ得ることは自明である。「基地局（ＢＳ：Ｂａｓｅ　Ｓｔａｔｉｏｎ）」は、固定局（ｆｉｘｅｄ　ｓｔａｔｉｏｎ）、Ｎｏｄｅ　Ｂ、ｅＮＢ（ｅｖｏｌｖｅｄ－ＮｏｄｅＢ）、ＢＴＳ（ｂａｓｅ　ｔｒａｎｓｃｅｉｖｅｒ　ｓｙｓｔｅｍ）、アクセスポイント（ＡＰ：Ａｃｃｅｓｓ　Ｐｏｉｎｔ）、ｇＮＢ（ｎｅｘｔ　ｇｅｎｅｒａｔｉｏｎ　ＮＢ、ｇｅｎｅｒａｌ　ＮＢ、ｇＮｏｄｅＢ）等の用語によって代替し得る。また、「端末（Ｔｅｒｍｉｎａｌ）」は、固定又はモビリティを有し、ＵＥ（Ｕｓｅｒ　Ｅｑｕｉｐｍｅｎｔ）、ＭＳ（Ｍｏｂｉｌｅ　Ｓｔａｔｉｏｎ）、ＵＴ（ｕｓｅｒ　ｔｅｒｍｉｎａｌ）、ＭＳＳ（Ｍｏｂｉｌｅ　Ｓｕｂｓｃｒｉｂｅｒ　Ｓｔａｔｉｏｎ）、ＳＳ（Ｓｕｂｓｃｒｉｂｅｒ　Ｓｔａｔｉｏｎ）、ＡＭＳ（Ａｄｖａｎｃｅｄ　Ｍｏｂｉｌｅ　Ｓｔａｔｉｏｎ）、ＷＴ（Ｗｉｒｅｌｅｓｓ　ｔｅｒｍｉｎａｌ）、ＭＴＣ（Ｍａｃｈｉｎｅ－Ｔｙｐｅ　ｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎ）装置、Ｍ２Ｍ（Ｍａｃｈｉｎｅ－ｔｏ－Ｍａｃｈｉｎｅ）装置、Ｄ２Ｄ（Ｄｅｖｉｃｅ－ｔｏ－Ｄｅｖｉｃｅ）装置等の用語で代替し得る。
【００２８】
以下で、ダウンリンク（ＤＬ：ｄｏｗｎｌｉｎｋ）は基地局から端末への通信を意味し、アップリンク（ＵＬ：ｕｐｌｉｎｋ）は端末から基地局への通信を意味する。ダウンリンクで、送信機は基地局の一部であり、受信機は端末の一部であり得る。アップリンクで、送信機は端末の一部であり、受信機は基地局の一部であり得る。
【００２９】
以下の説明で使用される特定の用語は、本発明の理解を助けるために提供され、このような特定の用語の使用は、本発明の技術的思想を外れない範囲で他の形態に変更され得る。
【００３０】
以下の技術は、ＣＤＭＡ(ｃｏｄｅ　ｄｉｖｉｓｉｏｎ　ｍｕｌｔｉｐｌｅ　ａｃｃｅｓｓ)、ＦＤＭＡ（ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ　ｄｉｖｉｓｉｏｎ　ｍｕｌｔｉｐｌｅ　ａｃｃｅｓｓ）、ＴＤＭＡ(ｔｉｍｅ　ｄｉｖｉｓｉｏｎ　ｍｕｌｔｉｐｌｅ　ａｃｃｅｓｓ)、ＯＦＤＭＡ（ｏｒｔｈｏｇｏｎａｌ　ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ　ｄｉｖｉｓｉｏｎ　ｍｕｌｔｉｐｌｅ　ａｃｃｅｓｓ）、ＳＣ－ＦＤＭＡ（ｓｉｎｇｌｅ　ｃａｒｒｉｅｒ　ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ　ｄｉｖｉｓｉｏｎ　ｍｕｌｔｉｐｌｅ　ａｃｃｅｓｓ）、ＮＯＭＡ（ｎｏｎ－ｏｒｔｈｏｇｏｎａｌ　ｍｕｌｔｉｐｌｅ　ａｃｃｅｓｓ）等のような様々な無線アクセスシステムに用いられることができる。ＣＤＭＡはＵＴＲＡ（ｕｎｉｖｅｒｓａｌ　ｔｅｒｒｅｓｔｒｉａｌ　ｒａｄｉｏ　ａｃｃｅｓｓ）やＣＤＭＡ２０００のような無線技術

（ｒａｄｉｏ ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｙ）で具現化できる。ＴＤＭＡは、ＧＳＭ（ｇｌｏｂａｌ ｓｙｓｔｅｍ ｆｏｒ ｍｏｂｉｌｅ ｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎｓ）／ＧＰＲＳ（ｇｅｎｅｒａｌ ｐａｃｋｅｔ ｒａｄｉｏ ｓｅｒｖｉｃｅ）／ＥＤＧＥ（ｅｎｈａｎｃｅｄ ｄａｔａ ｒａｔｅｓ ｆｏｒ ＧＳＭ ｅｖｏｌｕｔｉｏｎ）のような無線技術で具現化できる。ＯＦＤＭＡは、ＩＥＥＥ ８０２．１１（Ｗｉ－Ｆｉ）、ＩＥＥＥ ８０２．１６（ＷｉＭＡＸ）、ＩＥＥＥ ８０２－２０、Ｅ－ＵＴＲＡ（ｅｖｏｌｖｅｄ ＵＴＲＡ）等のような無線技術で具現化できる。ＵＴＲＡは、ＵＭＴＳ（ｕｎｉｖｅｒｓａｌ ｍｏｂｉｌｅ ｔｅｌｅｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎｓ ｓｙｓｔｅｍ）の一部である。３ＧＰＰ（３ｒｄ ｇｅｎｅｒａｔｉｏｎ ｐａｒｔｎｅｒｓｈｉｐ ｐｒｏｊｅｃｔ）ＬＴＥ（ｌｏｎｇ ｔｅｒｍ ｅｖｏｌｕｔｉｏｎ）は、Ｅ－ＵＴＲＡを用いるＥ－ＵＭＴＳ（ｅｖｏｌｖｅｄ ＵＭＴＳ）の一部であって、ダウンリンクでＯＦＤＭＡを採用し、アップリンクでＳＣ－ＦＤＭＡを採用する。ＬＴＥ－Ａ（ａｄｖａｎｃｅｄ）は３ＧＰＰ ＬＴＥの進化である。

【００３１】

また、５Ｇ ＮＲ（ｎｅｗ ｒａｄｉｏ）は、使用シナリオ（ｕｓａｇｅ ｓｃｅｎａｒｉｏ）によって、ｅＭＢＢ（ｅｎｈａｎｃｅｄ Ｍｏｂｉｌｅ Ｂｒｏａｄｂａｎｄ）、ｍＭＴＣ（ｍａｓｓｉｖｅ Ｍａｃｈｉｎｅ Ｔｙｐｅ Ｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎｓ）、ＵＲＬＬＣ（Ｕｌｔｒａ－Ｒｅｌｉａｂｌｅ ａｎｄ Ｌｏｗ Ｌａｔｅｎｃｙ Ｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎｓ）、Ｖ２Ｘ（ｖｅｈｉｃｌｅ－ｔｏ－ｅｖｅｒｙｔｈｉｎｇ）を定義する。

【００３２】

また、５Ｇ ＮＲの規格（ｓｔａｎｄａｒｄ）は、ＮＲシステムとＬＴＥシステムとの間の共存（ｃｏ－ｅｘｉｓｔｅｎｃｅ）によって、スタンドアローン（ＳＡ）と非スタンドアローン（ＮＳＡ）とに区分する。

【００３３】

また、５Ｇ ＮＲは、様々なサブキャリア間隔（ｓｕｂｃａｒｒｉｅｒ ｓｐａｃｉｎｇ）を支援し、ダウンリンクでＣＰ－ＯＦＤＭを、アップリンクでＣＰ－ＯＦＤＭ及びＤＦＴ－ｓ－ＯＦＤＭ（ＳＣ－ＯＦＤＭ）を支援する。

【００３４】

本発明の実施例は、無線アクセスシステムであるＩＥＥＥ ８０２、３ＧＰＰ、及び３ＧＰＰ２のうち少なくとも一つに開示された標準文書によって裏付けられることができる。すなわち、本発明の実施例のうち、本発明の技術的思想を明確に示すために説明していない段階または部分は、前記文書により裏付けられることができる。また、本文書で開示している全ての用語は、前記標準文書によって説明されることができる。

【００３５】

説明を明確にするために、３ＧＰＰ ＬＴＥ／ＬＴＥ－Ａ／ＮＲ（Ｎｅｗ ＲＡＴ）を中心に記述するが、本発明の技術的特徴がこれに制限されるわけではない。

【００３６】

用語の定義

【００３７】

ｅＬＴＥ ｅＮＢ：ｅＬＴＥ ｅＮＢは、ＥＰＣ及びＮＧＣに対する接続を支援するｅＮＢの進化（ｅｖｏｌｕｔｉｏｎ）である。

【００３８】

ｇＮＢ：ＮＧＣとの接続だけでなく、ＮＲを支援するノード。

【００３９】

新しいＲＡＮ：ＮＲまたはＥ－ＵＴＲＡを支援するか、またはＮＧＣと相互作用する無線アクセスネットワーク。

【００４０】

ネットワークスライス（ｎｅｔｗｏｒｋ ｓｌｉｃｅ）：ネットワークスライスは、終端間の範囲と共に特定の要求事項を要求する特定市場シナリオに対して最適化されたソリ

ューションを提供するようにｏｐｅｒａｔｏｒにより定義されたネットワーク。
【００４１】
ネットワーク機能（ｎｅｔｗｏｒｋ　ｆｕｎｃｔｉｏｎ）：ネットワーク機能は、よく定義された外部インターフェースとよく定義された機能的動作を有するネットワークインフラ内での論理的ノード。
【００４２】
ＮＧ－Ｃ：新しいＲＡＮとＮＧＣとの間のＮＧ２レファレンスポイント（ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ　ｐｏｉｎｔ）に使われる制御プレーンインターフェース。
【００４３】
ＮＧ－Ｕ：新しいＲＡＮとＮＧＣとの間のＮＧ３レファレンスポイント（ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ　ｐｏｉｎｔ）に使われるユーザプレーンインターフェース。
【００４４】
非スタンドアローン（Ｎｏｎ－ｓｔａｎｄａｌｏｎｅ）ＮＲ：ｇＮＢがＬＴＥ　ｅＮＢをＥＰＣに制御プレーン接続のためのアンカーとして要求するか、またはｅＬＴＥ　ｅＮＢをＮＧＣに制御プレーン接続のためのアンカーとして要求する配置構成。
【００４５】
非スタンドアローンＥ－ＵＴＲＡ：ｅＬＴＥ　ｅＮＢがＮＧＣに制御プレーン接続のためのアンカーとしてｇＮＢを要求する配置構成。
【００４６】
ユーザプレーンゲートウェイ：ＮＧ－Ｕインターフェースの終端点。
【００４７】
システム一般
【００４８】
図１は、本明細書で提案する方法が適用できるＮＲの全体的なシステム構造の一例を示す図である。
【００４９】
図１を参照すると、ＮＧ－ＲＡＮはＮＧ－ＲＡユーザプレーン（新しいＡＳ　ｓｕｂｌａｙｅｒ／ＰＤＣＰ／ＲＬＣ／ＭＡＣ／ＰＨＹ）及びＵＥ（Ｕｓｅｒ　Ｅｑｕｉｐｍｅｎｔ）に対する制御プレーン（ＲＲＣ）プロトコル終端を提供するｇＮＢで構成される。
【００５０】
前記ｇＮＢは、Ｘｎインターフェースを通じて相互接続される。
【００５１】
また、前記ｇＮＢは、ＮＧインターフェースを通じてＮＧＣに接続される。
【００５２】
より具体的には、前記ｇＮＢはＮ２インターフェースを通じてＡＭＦ（Ａｃｃｅｓｓ　ａｎｄ　Ｍｏｂｉｌｉｔｙ　Ｍａｎａｇｅｍｅｎｔ　Ｆｕｎｃｔｉｏｎ）に、Ｎ３インターフェースを通じてＵＰＦ（Ｕｓｅｒ　Ｐｌａｎｅ　Ｆｕｎｃｔｉｏｎ）に接続される。
【００５３】
ＮＲ（Ｎｅｗ　Ｒａｔ）ヌメロロジー（Ｎｕｍｅｒｏｌｏｇｙ）及びフレーム（ｆｒａｍｅ）構造
【００５４】
ＮＲシステムでは、多数のヌメロロジー（ｎｕｍｅｒｏｌｏｇｙ）が支援できる。ここで、ヌメロロジーはサブキャリア間隔（ｓｕｂｃａｒｒｉｅｒ　ｓｐａｃｉｎｇ）とＣＰ（Ｃｙｃｌｉｃ　Ｐｒｅｆｉｘ）のオーバーヘッドにより定義できる。この際、多数のサブキャリア間隔は基本サブキャリア間隔を整数Ｎ（または、μ）にスケーリング（ｓｃａｌｉｎｇ）することにより誘導できる。また、非常に高い搬送波周波数で非常に低いサブキャリア間隔を利用しないと仮定されても、用いられるヌメロロジーは周波数帯域と独立して選択できる。
【００５５】
また、ＮＲシステムでは多数のヌメロロジーに従う多様なフレーム構造が支援できる。

【００５６】
以下、ＮＲシステムで考慮できるＯＦＤＭ（Ｏｒｔｈｏｇｏｎａｌ　Ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ　Ｄｉｖｉｓｉｏｎ　Ｍｕｌｔｉｐｌｅｘｉｎｇ）ヌメロロジー及びフレーム構造を見てみる。
【００５７】
ＮＲシステムで支援される多数のＯＦＤＭヌメロロジーは、表１のように定義できる。
【００５８】
【表１】

μ	$\Delta f = 2^{\mu} \cdot 15$ [kHz]	Cyclic prefix
0	15	Normal
1	30	Normal
2	60	Normal, Extended
3	120	Normal
4	240	Normal
5	480	Normal

【００５９】
ＮＲシステムにおけるフレーム構造（ｆｒａｍｅ　ｓｔｒｕｃｔｕｒｅ）と関連して、時間領域の多様なフィールドの大きさは

$$T_s = 1/(\Delta f_{max} \cdot N_f)$$

の時間単位の倍数として表現される。ここで、

$$\Delta f_{max} = 480 \cdot 10^3$$

であり、

$$N_f = 4096$$

である。ダウンリンク（ｄｏｗｎｌｉｎｋ）及びアップリンク（ｕｐｌｉｎｋ）送信は

$$T_f = (\Delta f_{max} N_f / 100) \cdot T_s = 10\,\text{ms}$$

の区間を有する無線フレーム（ｒａｄｉｏ　ｆｒａｍｅ）で構成される。ここで、無線フレームは各々

$$T_{sf} = (\Delta f_{max} N_f / 1000) \cdot T_s = 1\,\text{ms}$$

の区間を有する１０個のサブフレーム（ｓｕｂｆｒａｍｅ）で構成される。この場合、アップリンクに対する１セットのフレーム及びダウンリンクに対する１セットのフレームが存在することができる。
【００６０】
図２は、本明細書で提案する方法が適用できる無線通信システムにおけるアップリンクフレームとダウンリンクフレームとの間の関係を示す。
【００６１】
図２に示すように、端末（Ｕｓｅｒ　Ｅｑｕｉｐｍｅｎｔ、ＵＥ）からのアップリンクフレーム番号ｉの送信は、該当端末での該当ダウンリンクフレームの開始より

$$T_{TA} = N_{TA} T_s$$

以前に始めなければならない。

【００６２】
ヌメロロジーμに対して、スロット（ｓｌｏｔ）はサブフレーム内で
$n_s^\mu \in \{0,\ldots,N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}-1\}$
の増加する順に番号が付けられて、無線フレーム内で
$n_{s,f}^\mu \in \{0,\ldots,N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}-1\}$
の増加する順に番号が付けられる。１つのスロットは
N_{symb}^μ
の連続するＯＦＤＭシンボルで構成され、
N_{symb}^μ
は用いられるヌメロロジー及びスロット設定（ｓｌｏｔ　ｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎ）によって決定される。サブフレームでスロット
n_s^μ
の開始は同一サブフレームでＯＦＤＭシンボル
$n_s^\mu N_{\text{symb}}^\mu$
の開始と時間的に整列される。
【００６３】
全ての端末が同時に送信及び受信できるものではなく、これはダウンリンクスロット（ｄｏｗｎｌｉｎｋ　ｓｌｏｔ）またはアップリンクスロット（ｕｐｌｉｎｋ　ｓｌｏｔ）の全てのＯＦＤＭシンボルが利用できないことを意味する。
【００６４】
表２はヌメロロジーμでの一般（ｎｏｒｍａｌ）ＣＰに対するスロット当たりのＯＦＤＭシンボルの数を示し、表３はヌメロロジーμでの拡張（ｅｘｔｅｎｄｅｄ）ＣＰに対するスロット当たりのＯＦＤＭシンボルの数を示す。
【００６５】
【表２】

μ	Slot configuration 0			1		
	N_{symb}^μ	$N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$	N_{symb}^μ	$N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$
0	14	10	1	7	20	2
1	14	20	2	7	40	4
2	14	40	4	7	80	8
3	14	80	8	–	–	–
4	14	160	16	–	–	–
5	14	320	32	–	–	–

【００６６】

【表３】

μ	Slot configuration					
	0			1		
	N^{μ}_{symb}	$N^{\text{slots},\mu}_{\text{frame}}$	$N^{\text{slots},\mu}_{\text{subframe}}$	N^{μ}_{symb}	$N^{\text{slots},\mu}_{\text{frame}}$	$N^{\text{slots},\mu}_{\text{subframe}}$
0	12	10	1	6	20	2
1	12	20	2	6	40	4
2	12	40	4	6	80	8
3	12	80	8	–	–	–
4	12	160	16	–	–	–
5	12	320	32	–	–	–

【００６７】

ＮＲ物理リソース（ＮＲ　Ｐｈｙｓｉｃａｌ　Ｒｅｓｏｕｒｃｅ）

【００６８】

ＮＲシステムにおける物理リソース（ｐｈｙｓｉｃａｌ　ｒｅｓｏｕｒｃｅ）に関して、アンテナポート（ａｎｔｅｎｎａ　ｐｏｒｔ）、リソースグリッド（ｒｅｓｏｕｒｃｅ　ｇｒｉｄ）、リソース要素（ｒｅｓｏｕｒｃｅ　ｅｌｅｍｅｎｔ）、リソースブロック（ｒｅｓｏｕｒｃｅ　ｂｌｏｃｋ）、キャリアパート（ｃａｒｒｉｅｒ　ｐａｒｔ）などが考慮できる。

【００６９】

以下、ＮＲシステムで考慮できる前記物理リソースに対して具体的に説明する。

【００７０】

まず、アンテナポートに関して、アンテナポートはアンテナポート上のシンボルが運搬されるチャネルが同一なアンテナポート上の他のシンボルが運搬されるチャネルから推論できるように定義される。１つのアンテナポート上のシンボルが運搬されるチャネルの広範囲特性（ｌａｒｇｅ－ｓｃａｌｅ　ｐｒｏｐｅｒｔｙ）が他のアンテナポート上のシンボルが運搬されるチャネルから類推できる場合、２本のアンテナポートはＱＣ／ＱＣＬ（ｑｕａｓｉ　ｃｏ－ｌｏｃａｔｅｄまたはｑｕａｓｉ　ｃｏ－ｌｏｃａｔｉｏｎ）関係にあるといえる。ここで、前記広範囲特性は遅延拡散（Ｄｅｌａｙ　ｓｐｒｅａｄ）、ドップラー拡散（Ｄｏｐｐｌｅｒ　ｓｐｒｅａｄ）、周波数シフト（Ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ　ｓｈｉｆｔ）、平均受信パワー（Ａｖｅｒａｇｅ　ｒｅｃｅｉｖｅｄ　ｐｏｗｅｒ）、受信タイミング（Ｒｅｃｅｉｖｅｄ　Ｔｉｍｉｎｇ）のうち、１つ以上を含む。

【００７１】

図３は、本明細書で提案する方法が適用できる無線通信システムで支援するリソースグリッド（ｒｅｓｏｕｒｃｅ　ｇｒｉｄ）の一例を示す。

【００７２】

図３を参考すると、リソースグリッドが周波数領域上に

$N^{\text{RB}}_{\text{sc}}N^{\text{RB}}_{\text{sc}}$

サブキャリアで構成され、１つのサブフレームが１４・２μＯＦＤＭシンボルで構成されることを例示的に記述するが、これに限定されるものではない。

【００７３】

ＮＲシステムにおいて、送信される信号（ｔｒａｎｓｍｉｔｔｅｄ　ｓｉｇｎａｌ）は

$N^{\text{RB}}_{\text{sc}}N^{\text{RB}}_{\text{sc}}$

サブキャリアで構成される１つまたはそれ以上のリソースグリッド及び

$2^{\mu}N^{(\mu)}_{\text{symb}}$

のＯＦＤＭシンボルにより説明される。ここで、

$N_{RB}^{\mu} \le N_{RB}^{max,\mu}$

である。前記

$N_{RB}^{max,\mu}$

は最大の送信帯域幅を示し、これは、ヌメロロジーだけでなく、アップリンクとダウンリンクとの間でも変わり得る。

【００７４】

この場合、図４のように、ヌメロロジーμ及びアンテナポートｐ別に１つのリソースグリッドが設定できる。

【００７５】

図４は、本明細書で提案する方法が適用できるアンテナポート及びヌメロロジー別リソースグリッドの例を示す。

【００７６】

ヌメロロジーμ及びアンテナポートｐに対するリソースグリッドの各要素はリソース要素（ｒｅｓｏｕｒｃｅ　ｅｌｅｍｅｎｔ）と称され、インデックス対

$(k,\bar{l})$

により固有に識別される。ここで、

$k=0,\ldots,N_{RB}^{\mu}N_{sc}^{RB}-1$

は周波数領域上のインデックスであり、

$\bar{l}=0,\ldots,2^{\mu}N_{symb}^{(\mu)}-1$

はサブフレーム内でのシンボルの位置を称する。スロットでリソース要素を称する時には、インデックス対

(k,l)

が用いられる。ここで、

$l=0,\ldots N_{symb}^{\mu}-1$

である。

【００７７】

ヌメロロジーμ及びアンテナポートｐに対するリソース要素

$(k,\bar{l})$

は複素値（ｃｏｍｐｌｅｘ　ｖａｌｕｅ）

$a_{k,\bar{l}}^{(p,\mu)}$

に該当する。混同（ｃｏｎｆｕｓｉｏｎ）する危険がない場合、または特定のアンテナポートまたはヌメロロジーが特定されない場合には、インデックスｐ及びμはドロップ（ｄｒｏｐ）されることができ、その結果、複素値は

$a_{k,\bar{l}}^{(p)}$

または

$a_{k,\bar{l}}$

になることができる。

【００７８】

また、物理リソースブロック（ｐｈｙｓｉｃａｌ　ｒｅｓｏｕｒｃｅ　ｂｌｏｃｋ）は

周波数領域上の

$N_{sc}^{RB}=12$

の連続的なサブキャリアとして定義される。周波数領域上で、物理リソースブロックは０から

$N_{RB}^{\mu}-1$

まで番号が付けられる。この際、周波数領域上の物理リソースブロックの番号（ｐｈｙｓｉｃａｌ　ｒｅｓｏｕｒｃｅ　ｂｌｏｃｋ　ｎｕｍｂｅｒ）

n_{PRB}

とリソース要素

(k,l)

との間の関係は、数１のように与えられる。

【００７９】

【数１】

$$n_{PRB}=\left\lfloor \frac{k}{N_{sc}^{RB}} \right\rfloor$$

【００８０】

また、キャリアパート（ｃａｒｒｉｅｒ　ｐａｒｔ）に関して、端末はリソースグリッドのサブセット（ｓｕｂｓｅｔ）のみを用いて受信または送信するように設定できる。この際、端末が受信または送信するように設定されたリソースブロックの集合（ｓｅｔ）は周波数領域上で０から

$N_{URB}^{\mu}-1$

まで番号が付けられる。

【００８１】

自己完結型（Ｓｅｌｆ－ｃｏｎｔａｉｎｅｄ）スロット構造

【００８２】

ＴＤＤシステムでデータ送信のレイテンシ（ｌａｔｅｎｃｙ）を最小化するために第５世代のＮｅｗ　ＲＡＴ（ＮＲ）では、図５のような自己完結型スロット構造（ｓｅｌｆ－ｃｏｎｔａｉｎｅｄ　ｓｌｏｔ　ｓｔｒｕｃｔｕｒｅ）を考慮している。

【００８３】

即ち、図５は、本明細書で提案する方法が適用できる自己完結型スロット構造の一例を示した図である。

【００８４】

図５において、斜線領域５１０は、ダウンリンク制御（ｄｏｗｎｌｉｎｋ　ｃｏｎｔｒｏｌ）領域を示し、黒色部分５２０は、アップリンク制御（ｕｐｌｉｎｋ　ｃｏｎｔｒｏｌ）領域を示す。

【００８５】

何ら表示のない部分５３０は、ダウンリンクデータの送信のために用いられてもよく、アップリンクデータの送信のために用いられてもよい。

【００８６】

このような構造の特徴は、１つのスロット内でＤＬ送信とＵＬ送信が順次に行われ、１つのスロット内でＤＬデータを送り、ＵＬ　Ａｃｋ／Ｎａｃｋも送受信できる。

【００８７】

このようなスロットを「自己完結型スロット（ｓｅｌｆ－ｃｏｎｔａｉｎｅｄ　ｓｌｏｔ）」と定義することができる。

【００８８】
即ち、このようなスロット構造を通じて、基地局はデータ送信のエラー発生の際、端末へデータを再送信するまでかかる時間を減らすことになり、これによって、最終のデータ伝達のレイテンシを最小化することができる。
【００８９】
このような自己完結型スロット構造において、基地局と端末は送信モードから受信モードへ切り替える過程又は受信モードから送信モードへ切り替える過程のための時間間隔（ｔｉｍｅ　ｇａｐ）が必要である。
【００９０】
このため、該当スロット構造において、ＤＬからＵＬへ切り替えられる時点の一部のＯＦＤＭシンボルがガード区間（ｇｕａｒｄ　ｐｅｒｉｏｄ、ＧＰ）に設定される。
【００９１】
キャリアアグリゲーション（Ｃａｒｒｉｅｒ　Ａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ）
【００９２】
本発明の実施例で考慮する通信環境は、マルチキャリア（Ｍｕｌｔｉ－ｃａｒｒｉｅｒ）の支援環境を全て含む。即ち、本発明で使用されるマルチキャリアシステム又はキャリアアグリゲーション（ＣＡ：Ｃａｒｒｉｅｒ　Ａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ）システムとは、広帯域を支援するために、目標とする広帯域を構成する際に目標帯域よりも小さい帯域幅（ｂａｎｄｗｉｄｔｈ）を有する１つ以上のコンポーネントキャリア（ＣＣ：Ｃｏｍｐｏｎｅｎｔ　Ｃａｒｒｉｅｒ）をアグリゲーション（ａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ）して使用するシステムを言う。
【００９３】
本発明において、マルチキャリアはキャリアのアグリゲーション（又は、搬送波集成）を意味し、この際のキャリアのアグリゲーションは、隣接した（ｃｏｎｔｉｇｕｏｕｓ）キャリア間のアグリゲーションだけでなく、隣接しない（ｎｏｎ－ｃｏｎｔｉｇｕｏｕｓ）キャリア間のアグリゲーションも意味する。また、ダウンリンクとアップリンクとの間に集成するコンポーネントキャリアの数は異なって設定されることができる。ダウンリンクコンポーネントキャリア（以下、「ＤＬ　ＣＣ」という。）の数とアップリンクコンポーネントキャリア（以下、「ＵＬ　ＣＣ」という）の数が同一である場合を対称的（ｓｙｍｍｅｔｒｉｃ）集成といい、その数が異なる場合を非対称的（ａｓｙｍｍｅｔｒｉｃ）集成という。このようなキャリアアグリゲーションは、搬送波集成、帯域幅集成（ｂａｎｄｗｉｄｔｈ　ａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ）、スペクトル集成（ｓｐｅｃｔｒｕｍ　ａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ）等の用語と混用して使用できる。
【００９４】
２つ以上のコンポーネントキャリアが結合されて構成されるキャリアアグリゲーションは、ＬＴＥ－Ａシステムでは１００ＭＨｚの帯域幅まで支援することを目標とする。目標の帯域よりも小さい帯域幅を有する１つ以上のキャリアを結合する際に、結合するキャリアの帯域幅は既存のＩＭＴシステムとの互換性（ｂａｃｋｗａｒｄ　ｃｏｍｐａｔｉｂｉｌｉｔｙ）維持のために、既存のシステムで使用する帯域幅に制限し得る。例えば、既存の３ＧＰＰ　ＬＴＥシステムでは、｛１．４、３、５、１０、１５、２０｝ＭＨｚの帯域幅を支援し、３ＧＰＰ　ＬＴＥ－ａｄｖａｎｃｅｄシステム（即ち、ＬＴＥ－Ａ）では既存のシステムとの互換性のために、前記の帯域幅のみを用いて２０ＭＨｚよりも大きい帯域幅を支援させることができる。また、本発明で使用されるキャリアアグリゲーションシステムは、既存のシステムで使用する帯域幅と関係なく、新たな帯域幅を定義し、キャリアアグリゲーションを支援させることもできる。
【００９５】
ＬＴＥ－Ａシステムは、無線リソースを管理するためにセル（ｃｅｌｌ）の概念を使用する。
【００９６】
前述したキャリアアグリゲーションの環境は、マルチセル（ｍｕｌｔｉｐｌｅ　ｃｅｌ

ｌｓ）環境と呼ばれ得る。セルは、ダウンリンクリソース（ＤＬ　ＣＣ）とアップリンクリソース（ＵＬ　ＣＣ）の一対の組み合わせで定義されるが、アップリンクリソースは、必須要素ではない。従って、セルはダウンリンクリソース単独、又はダウンリンクリソースとアップリンクリソースで構成されることができる。特定の端末がただ一つの設定されたサービングセル（ｃｏｎｆｉｇｕｒｅｄ　ｓｅｒｖｉｎｇ　ｃｅｌｌ）を有する場合、１つのＤＬ　ＣＣと１つのＵＬ　ＣＣを有することができるが、特定の端末が２つ以上の設定されたサービングセルを有する場合には、セルの数だけのＤＬ　ＣＣを有し、ＵＬ　ＣＣの数は、それと同一であってもよく、それよりも小さくてもよい。

【００９７】

或いは、その逆にＤＬ　ＣＣとＵＬ　ＣＣが構成されることもある。即ち、特定の端末が多数の設定されたサービングセルを有する場合、ＤＬ　ＣＣの数よりもＵＬ　ＣＣがさらに多いキャリアアグリゲーション環境も支援されることができる。即ち、キャリアアグリゲーション（ｃａｒｒｉｅｒ　ａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ）は、それぞれキャリアの周波数（セルの中心周波数）が互いに異なる２つ以上のセルのアグリゲーションで理解できる。ここで言う「セル（Ｃｅｌｌ）」は、一般的に使用される基地局がカバーする領域としての「セル」とは区分されなければならない。

【００９８】

ＬＴＥ－Ａシステムで使用されるセルは、プライマリーセル（ＰＣｅｌｌ：Ｐｒｉｍａｒｙ　Ｃｅｌｌ）及びセカンダリセル（ＳＣｅｌｌ：Ｓｅｃｏｎｄａｒｙ　Ｃｅｌｌ）を含む。ＰセルとＳセルは、サービングセル（Ｓｅｒｖｉｎｇ　Ｃｅｌｌ）として使用されることができる。ＲＲＣ＿ＣＯＮＮＥＣＴＥＤの状態にあるが、キャリアアグリゲーションが設定されていないか、キャリアアグリゲーションを支援しない端末の場合、Ｐセルのみで構成されたサービングセルがただ一つ存在する。これに対し、ＲＲＣ＿ＣＯＮＮＥＣＴＥＤの状態にあり、キャリアアグリゲーションが設定された端末の場合、１つ以上のサービングセルが存在することができ、サービングセル全体にはＰセルと一つ以上のＳセルが含まれる。

【００９９】

サービングセル（ＰセルとＳセル）は、ＲＲＣパラメータを通じて設定されることができる。ＰｈｙｓＣｅｌｌＩｄはセルの物理層の識別子であって、０から５０３までの整数値を有する。ＳＣｅｌｌＩｎｄｅｘはＳセルを識別するために使用される簡略な（ｓｈｏｒｔ）識別子であって、１から７までの整数値を有する。ＳｅｒｖＣｅｌｌＩｎｄｅｘは、サービングセル（Ｐセル又はＳセル）を識別するために使用される簡略な（ｓｈｏｒｔ）識別子であって、０から７までの整数値を有する。値０はＰセルに適用され、ＳＣｅｌｌＩｎｄｅｘはＳセルに適用するために予め付与される。即ち、ＳｅｒｖＣｅｌｌＩｎｄｅｘで最も小さいセルＩＤ（又はセルインデックス）を有するセルがＰセルになる。

【０１００】

Ｐセルは、プライマリー周波数（又は、ｐｒｉｍａｒｙ　ＣＣ）上で動作するセルを意味する。端末が初期の接続設定（ｉｎｉｔｉａｌ　ｃｏｎｎｅｃｔｉｏｎ　ｅｓｔａｂｌｉｓｈｍｅｎｔ）の過程を行うか、接続再設定の過程を行うのに使用されることができ、ハンドオーバーの過程で指示されたセルを称することもある。また、Ｐセルは、キャリアアグリゲーション環境で設定されたサービングセルのうち、制御関連通信の中心になるセルを意味する。即ち、端末は自身のＰセルでのみＰＵＣＣＨを割り当てられて送信することができ、システム情報を獲得するか、モニタリング手続を変更するのにＰセルのみを用いることができる。Ｅ－ＵＴＲＡＮ（Ｅｖｏｌｖｅｄ　Ｕｎｉｖｅｒｓａｌ　Ｔｅｒｒｅｓｔｒｉａｌ　Ｒａｄｉｏ　Ａｃｃｅｓｓ）は、キャリアアグリゲーション環境を支援する端末にモビリティ制御情報（ｍｏｂｉｌｉｔｙＣｏｎｔｒｏｌＩｎｆｏ）を含む上位層のＲＲＣ接続再設定（ＲＲＣＣｏｎｎｅｃｔｉｏｎＲｅｃｏｎｆｉｇｕｔａｉｏｎ）メッセージを用いて、ハンドオーバー手続のためにＰセルのみを変更することもある。

【０１０１】

Ｓセルは、セカンダリ周波数（又は、Ｓｅｃｏｎｄａｒｙ　ＣＣ）上で動作するセルを

意味することができる。特定の端末にＰセルは一つのみ割り当てられ、Ｓセルは一つ以上割り当てられることができる。Ｓセルは、ＲＲＣ接続が設定された以降に構成可能であり、更なる無線リソースを提供するのに使用されることができる。キャリアアグリゲーション環境で設定されたサービングセルのうちからＰセルを除いた残りのセル、即ち、ＳセルにはＰＵＣＣＨが存在しない。Ｅ－ＵＴＲＡＮはＳセルをキャリアアグリゲーション環境を支援する端末に追加する際に、ＲＲＣ＿ＣＯＮＮＥＣＴＥＤの状態にある関連したセルの動作と関連した全てのシステム情報を特定のシグナル（ｄｅｄｉｃａｔｅｄ　ｓｉｇｎａｌ）を通じて提供できる。システム情報の変更は、関連したＳセルの解除及び追加によって制御されることができ、このとき、上位層のＲＲＣ接続再設定（ＲＲＣＣｏｎｎｅｃｔｉｏｎＲｅｃｏｎｆｉｇｕｔａｉｏｎ）メッセージを用いることができる。Ｅ－ＵＴＲＡＮは、関連したＳセル内でブロードキャストするよりは、端末別に異なるパラメータを有する特定のシグナリング（ｄｅｄｉｃａｔｅｄ　ｓｉｇｎａｌｉｎｇ）をすることができる。

【０１０２】

初期のセキュリティ活性化過程が開始された以降、Ｅ－ＵＴＲＡＮは接続設定の過程で初期に構成されるＰセルに付加し、一つ以上のＳセルを含むネットワークを構成することができる。キャリアアグリゲーション環境で、Ｐセル及びＳセルはそれぞれのコンポーネントキャリアとして動作できる。以下の実施例では、プライマリーコンポーネントキャリア（ＰＣＣ）はＰセルと同じ意味に使用でき、セカンダリコンポーネントキャリア（ＳＣＣ）は、Ｓセルと同じ意味に使用できる。

【０１０３】

図６は、本発明が適用できる無線通信システムにおけるコンポーネントキャリア及びキャリアアグリゲーションの一例を示す。

【０１０４】

図６の（ａ）は、ＬＴＥシステムで使用される単一のキャリア構造を示す。コンポーネントキャリアには、ＤＬ　ＣＣとＵＬ　ＣＣがある。一つのコンポーネントキャリアは、２０ＭＨｚの周波数範囲を有することができる。

【０１０５】

図６の（ｂ）は、ＬＴＥ＿Ａシステムで使用されるキャリアアグリゲーション構造を示す。図６の（ｂ）の場合に、２０ＭＨｚの周波数の大きさを有する３つのコンポーネントキャリアが結合された場合を示す。ＤＬ　ＣＣとＵＬ　ＣＣがそれぞれ３つずつあるが、ＤＬ　ＣＣとＵＬ　ＣＣの数に制限があるわけではない。キャリアアグリゲーションの場合、端末は３つのＣＣを同時にモニタリングでき、ダウンリンクの信号／データを受信することができ、アップリンクの信号／データを送信することができる。

【０１０６】

もし、特定のセルでＮ個のＤＬ　ＣＣが管理される場合には、ネットワークは端末にＭ（Ｍ≦Ｎ）個のＤＬ　ＣＣを割り当てることができる。このとき、端末はＭ個の制限されたＤＬ　ＣＣのみをモニタリングし、ＤＬ信号を受信することができる。また、ネットワークは、Ｌ（Ｌ≦Ｍ≦Ｎ）個のＤＬ　ＣＣに優先順位を与え、主なＤＬ　ＣＣを端末に割り当てることができ、このような場合、ＵＥは必ずＬ個のＤＬ　ＣＣをモニタリングしなければならない。このような方式は、アップリンク送信にも同様に適用されることができる。

【０１０７】

ダウンリンクリソースの搬送波周波数（又はＤＬ　ＣＣ）とアップリンクリソースの搬送波周波数（又はＵＬ　ＣＣ）との間のリンケージ（ｌｉｎｋａｇｅ）は、ＲＲＣメッセージのような上位層のメッセージやシステム情報によって指示されることができる。例えば、ＳＩＢ２（Ｓｙｓｔｅｍ　Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ　Ｂｌｏｃｋ　Ｔｙｐｅ２）によって定義されるリンケージによってＤＬリソースとＵＬリソースとの組み合わせが構成できる。具体的に、リンケージは、ＵＬグラントを運ぶＰＤＣＣＨが送信されるＤＬ　ＣＣと前記ＵＬグラントを使用するＵＬ　ＣＣとの間のマッピング関係を意味してもよく、Ｈ

ＡＲＱのためのデータが送信されるＤＬ　ＣＣ（又はＵＬ　ＣＣ）とＨＡＲＱ　ＡＣＫ／ＮＡＣＫ信号が送信されるＵＬ　ＣＣ（又はＤＬ　ＣＣ）との間のマッピング関係を意味してもよい。

【０１０８】

端末に一つ以上のＳセルが設定されると、ネットワークは設定されたＳセルを活性化（ａｃｔｉｖａｔｅ）又は非活性化（ｄｅａｃｔｉｖａｔｅ）できる。Ｐセルは常時活性化される。ネットワークは活性／非活性（Ａｃｔｉｖａｔｉｏｎ／Ｄｅａｃｔｉｖａｔｉｏｎ）ＭＡＣ制御要素（ＭＡＣ　ｃｏｎｔｒｏｌ　ｅｌｅｍｅｎｔ）を送信することによって、Ｓセルを活性化又は非活性化する。

【０１０９】

活性／非活性ＭＡＣ制御要素は固定された大きさを有し、７個のＣフィールド（Ｃ－ｆｉｅｌｄ）と１個のＲフィールド（Ｒ－ｆｉｅｌｄ）とを含む単一のオクテット（ｏｃｔｅｔ）で構成される。Ｃフィールドは、各Ｓセルインデックス（ＳＣｅｌｌＩｎｄｅｘ）別に構成され、Ｓセルの活性／非活性の状態を指示する。Ｃフィールド値が「１」とセッティングされると、該当Ｓセルインデックスを有するＳセルの活性化を指示し、「０」とセッティングされると、該当Ｓセルインデックスを有するＳセルの非活性を指示する。

【０１１０】

また、端末は設定されたＳセル別にタイマー（ｓＣｅｌｌＤｅａｃｔｉｖａｔｉｏｎＴｉｍｅｒ）を維持し、タイマーが満了するとき、関連したＳセルを非活性化する。同一の初期のタイマー値がタイマー（ｓＣｅｌｌＤｅａｃｔｉｖａｔｉｏｎＴｉｍｅｒ）の各インスタンス（ｉｎｓｔａｎｃｅ）に適用され、ＲＲＣシグナリングによって設定される。Ｓセルが追加されるとき、又はハンドオーバー以降、初期のＳセルは非活性化の状態である。

【０１１１】

端末は各ＴＴＩでそれぞれの設定されたＳセルに対して、下記のような動作を行う。

【０１１２】

－　端末が特定のＴＴＩ（サブフレームｎ）でＳセルを活性化する活性／非活性ＭＡＣ制御要素を受信すると、端末は決められたタイミングに該当するＴＴＩ（サブフレームｎ＋８又はそれ以降）でＳセルを活性化し、該当Ｓセルと関連したタイマーを（再）開始させる。端末がＳセルを活性化するというのは、端末がＳセル上でＳＲＳ（Ｓｏｕｎｄｉｎｇ　Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ　Ｓｉｇｎａｌ）送信、ＳセルのためのＣＱＩ（Ｃｈａｎｎｅｌ　Ｑｕａｌｉｔｙ　Ｉｎｄｉｃａｔｏｒ）／ＰＭＩ（Ｐｒｅｃｏｄｉｎｇ　Ｍａｔｒｉｘ　Ｉｎｄｉｃａｔｏｒ）／ＲＩ（Ｒａｎｋ　Ｉｎｄｉｃａｔｉｏｎ）／ＰＴＩ（Ｐｒｅｃｏｄｉｎｇ　Ｔｙｐｅ　Ｉｎｄｉｃａｔｏｒ）報告、Ｓセル上でＰＤＣＣＨモニタリング、ＳセルのためのＰＤＣＣＨモニタリングのような一般のＳセル動作を適用するということを意味する。

【０１１３】

－　端末が特定のＴＴＩ（サブフレームｎ）でＳセルを非活性化する活性／非活性ＭＡＣ制御要素を受信するか、又は特定のＴＴＩ（サブフレームｎ）で活性化されたＳセルと関連したタイマーが満了すると、端末は決められたタイミングに該当するＴＴＩ（サブフレームｎ＋８又はそれ以降）でＳセルを非活性化し、該当Ｓセルのタイマーを中断し、該当Ｓセルと関連した全てのＨＡＲＱバッファーをフラッシュする（ｆｌｕｓｈ）。

【０１１４】

－　活性化されたＳセル上のＰＤＣＣＨがアップリンクグラント（ｕｐｌｉｎｋ　ｇｒａｎｔ）又はダウンリンク承認（ｄｏｗｎｌｉｎｋ　ａｓｓｉｇｎｍｅｎｔ）を指示するか、又は活性化されたＳセルをスケジューリングするサービングセル上のＰＤＣＣＨが活性化されたＳセルのためのアップリンクグラント（ｕｐｌｉｎｋ　ｇｒａｎｔ）又はダウンリンク承認（ｄｏｗｎｌｉｎｋ　ａｓｓｉｇｎｍｅｎｔ）を指示すると、端末は該当Ｓセルと関連したタイマーを再開する。

【０１１５】

－　Ｓセルが非活性化されると、端末はＳセル上でＳＲＳを送信せず、ＳセルのためのＣＱＩ／ＰＭＩ／ＲＩ／ＰＴＩを報告せず、Ｓセル上でＵＬ－ＳＣＨを送信せず、Ｓセル上でＰＤＣＣＨをモニターしない。

【０１１６】

前述したキャリアアグリゲーションに関する内容は、ＬＴＥ／ＬＴＥ－Ａシステムを基準に説明されているが、これは説明の便宜のためのものであるだけで、５Ｇ　ＮＲシステムにも同一又は類似し、拡張して適用できることは勿論である。特に、５Ｇ　ＮＲシステムで考慮できるキャリアアグリゲーションの配置シナリオは、図７の通りである。

【０１１７】

図７は、ＮＲシステムにおけるキャリアアグリゲーションを考慮した配置シナリオ（ｄｅｐｌｏｙｍｅｎｔ　ｓｃｅｎａｒｉｏｓ）の例を示す。

【０１１８】

図７を参考すると、Ｆ１及びＦ２は、それぞれ第１周波数（又は第１周波数帯域、第１キャリア周波数、第１中心周波数）に設定されたセル、及び第２周波数（又は第２周波数帯域、第２キャリア周波数、第２中心周波数）に設定されたセルを意味することができる。

【０１１９】

図７の（ａ）は、第１のＣＡ配置シナリオを示す。図７の（ａ）に示すように、Ｆ１セルとＦ２セルは同じ位置に存在（ｃｏ－ｌｏｃａｔｅｄ、ｏｖｅｒｌａｉｄ）し得る。この場合、２つのレイヤー（ｌａｙｅｒ）はいずれも充分なカバレッジ（ｃｏｖｅｒａｇｅ）を提供することができ、２つのレイヤーでのモビリティ（ｍｏｂｉｌｉｔｙ）が支援できる。該当シナリオは、Ｆ１セルとＦ２セルが同じ帯域（ｂａｎｄ）に存在する場合を含むことができる。該当シナリオでは、重なったＦ１セル及びＦ２セル間ではアグリゲーション（ａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ）が可能であると期待できる。

【０１２０】

図７の（ｂ）は、第２のＣＡ配置シナリオを示す。図７の（ｂ）に示すように、Ｆ１セルとＦ２セルは同じ位置に存在し得るが、Ｆ２セルはさらに大きい経路損失（ｐａｔｈ　ｌｏｓｓ）により、さらに小さいカバレッジを支援することもある。この場合、Ｆ１セルのみが充分なカバレッジを提供し、Ｆ２セルはスループット（ｔｈｒｏｕｇｈｐｕｔ）を改善するために用いられることができる。このとき、モビリティはＦ１セルのカバレッジに基づいて行われることができる。該当シナリオは、Ｆ１セルとＦ２セルが異なる帯域（例：Ｆ１セルは｛８００ＭＨｚ、２ＧＨｚ｝、Ｆ２セルは｛３．５ＧＨｚ｝）に存在する場合を含むことができる。該当シナリオでは、重なったＦ１セル及びＦ２セルの間ではアグリゲーション（ａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ）が可能であると期待できる。

【０１２１】

図７の（ｃ）は、第３のＣＡ配置シナリオを示す。図７の（ｃ）に示すように、Ｆ１セル及びＦ２セルは同じ位置に存在するが、セル境界のスループットを増加させるように、Ｆ２セルのアンテナはＦ２セルの境界に接続されることができる。この場合、Ｆ１セルは充分なカバレッジを提供するが、Ｆ２セルは潜在的にさらに大きい経路損失等による空白（ｈｏｌｅ）を有し得る。このとき、モビリティは、Ｆ１セルのカバレッジに基づいて行われることができる。該当シナリオは、Ｆ１セルとＦ２セルが異なる帯域（例：Ｆ１セルは｛８００ＭＨｚ、２ＧＨｚ｝、Ｆ２セルは｛３．５ＧＨｚ｝）に存在する場合を含むことができる。該当シナリオでは、同じ基地局（ｅＮＢ）のＦ１セル及びＦ２セルはカバレッジが重なる領域でアグリゲーション（ａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ）が可能であると期待できる。

【０１２２】

図７の（ｄ）は第４のＣＡ配置シナリオを示す。図７の（ｄ）に示すように、Ｆ１セルはマクロカバレッジ（ｍａｃｒｏ　ｃｏｖｅｒａｇｅ）を提供し、Ｆ２のリモートラジオヘッド（ｒｅｍｏｔｅ　ｒａｄｉｏ　ｈｅａｄｓ、ＲＲＨｓ）はホットスポット（ｈｏｔｓｐｏｔ）でのスループット改善のために用いられることができる。このとき、モビリ

ティは、Ｆ１セルのカバレッジに基づいて行われることができる。該当シナリオは、Ｆ１セル及びＦ２セルが同じ帯域（例：１．７ＧＨｚ等）でＤＬの非連続的なキャリア（ＤＬ ｎｏｎ－ｃｏｎｔｉｇｕｏｕｓ ｃａｒｒｉｅｒ）に該当する場合、及びＦ１セルとＦ２セルが異なる帯域（例：Ｆ１セルは｛８００ＭＨｚ、２ＧＨｚ｝、Ｆ２セルは｛３．５ＧＨｚ｝）に存在する場合を全て含むことができる。該当シナリオでは、Ｆ２セル（即ち、ＲＲＨｓ）は自身と連結された（ｕｎｄｅｒｌｙｉｎｇ）Ｆ１セル（即ち、マクロセル）とアグリゲーションが可能であると期待できる。

【０１２３】

図７の（ｅ）は、第５のＣＡ配置シナリオを示す。該当シナリオは前述した第２のＣＡ配置シナリオと類似するが、キャリア周波数のうち一つに対するカバレッジが拡張できるように周波数選択型リピータ（ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ ｓｅｌｅｃｔｉｖｅ ｒｅｐｅａｔｅｒ）が配置できる。該当シナリオでは、同じ基地局のＦ１セル及びＦ２セルは、カバレッジが重なる領域でアグリゲーションが可能であると期待できる。

【０１２４】

互いに異なるサービングセルによるものであるが、同じＴＴＩに対するＵＬグラント（ＵＬ ｇｒａｎｔｓ）、及びＤＬ割り当て（ＤＬ ａｓｓｉｇｎｍｅｎｔｓ）の物理層（ｐｈｙｓｉｃａｌ ｌａｙｅｒ）での（例：制御シンボルの数、伝播（ｐｒｏｐａｇａｔｉｏｎ）、及び配置シナリオに依存する）受信タイミング差（ｒｅｃｅｐｔｉｏｎ ｔｉｍｉｎｇ ｄｉｆｆｅｒｅｎｃｅ）は、ＭＡＣ動作に影響を与えないことがある。端末は、ｉｎｔｒａ－ｂａｎｄの非連続的ＣＡ及びｉｎｔｅｒ－ｂａｎｄの非連続的ＣＳでいずれもアグリゲーションされるＣＣのうち、３０ｕｓまでの相対伝播遅延差（ｒｅｌａｔｉｖｅ ｐｒｏｐａｇａｔｉｏｎ ｄｅｌａｙ ｄｉｆｆｅｒｅｎｃｅ）を処理する必要があり得る。これは、基地局の時間整列（ｔｉｍｅ ａｌｉｇｎｍｅｎｔ）が最大０．２６ｕｓに特定されるため、端末が受信機でモニタリングされるＣＣのうち、３０．２６ｕｓまでの遅延拡散（ｄｅｌａｙ ｓｐｒｅａｄ）を処理する必要があるということを意味することができる。また、これは、端末が多数のＴＡＧを有するｉｎｔｅｒ－ｂａｎｄのＣＡに対して３６．３７ｕｓのＴＡＧ間の最大のアップリンク送信タイミング差（ｍａｘｉｍｕｍ ｕｐｌｉｎｋ ｔｒａｎｓｍｉｓｓｉｏｎ ｔｉｍｉｎｇ ｄｉｆｆｅｒｅｎｃｅ）を処理すべきであるということを意味することができる。

【０１２５】

ＣＡが配置される場合、フレームタイミング（ｆｒａｍｅ ｔｉｍｉｎｇ）及びＳＦＮ（Ｓｙｓｔｅｍ Ｆｒａｍｅ Ｎｕｍｂｅｒ）はアグリゲーションされたセルにかけて整列されることができる。

【０１２６】

ランダムアクセス手続（Ｒａｎｄｏｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｐｒｏｃｅｄｕｒｅ）

【０１２７】

以下では、ＬＴＥ／ＬＴＥ－Ａシステムで提供するランダムアクセス手続（ｒａｎｄｏｍ ａｃｃｅｓｓ ｐｒｏｃｅｄｕｒｅ）について見てみる。

【０１２８】

ランダムアクセス手続は、端末が基地局とアップリンク同期を得るか、アップリンクの無線リソースの割り当てを受けるために使用される。端末の電源が入った後、端末は初期のセルとのダウンリンク同期を獲得し、システム情報を受信する。システム情報から使用可能なランダムアクセスプリアンブル（ｒａｎｄｏｍ ａｃｃｅｓｓ ｐｒｅａｍｂｌｅ）の集合と、ランダムアクセスプリアンブルの送信に使用される無線リソースに関する情報を得る。ランダムアクセスプリアンブルの送信に使用される無線リソースは、少なくとも一つ以上のサブフレームインデックスと周波数領域上のインデックスとの組み合わせで特定されることができる。端末はランダムアクセスプリアンブルの集合から任意に選択したランダムアクセスプリアンブルを送信し、前記ランダムアクセスプリアンブルを受信した基地局は、アップリンク同期のためのタイミング整列（ｔｉｍｉｎｇ ａｌｉｇｎｍｅｎｔ）値をランダムアクセス応答を通じて端末へ送る。これによって、端末はアップリン

ク同期を獲得する。
【０１２９】
ランダムアクセス手続は、ＦＤＤ（ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ ｄｉｖｉｓｉｏｎ ｄｕｐｌｅｘ）とＴＤＤ（ｔｉｍｅ ｄｉｖｉｓｉｏｎ ｄｕｐｌｅｘ）で共通の手続である。ランダムアクセス手続はセルのサイズに関係なく、キャリアアグリゲーション（ＣＡ：ｃａｒｒｉｅｒ ａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ）が設定された場合、サービングセル（ｓｅｒｖｉｎｇ ｃｅｌｌ）の数とも関係ない。
【０１３０】
まず、端末がランダムアクセス手続を行う場合としては、次のような場合がある。
【０１３１】
－ 端末が基地局とのＲＲＣ接続（ＲＲＣ Ｃｏｎｎｅｃｔｉｏｎ）がなく、ＲＲＣアイドルの状態で初期のアクセス（ｉｎｉｔｉａｌ ａｃｃｅｓｓ）を行う場合
【０１３２】
－ ＲＲＣ接続再確立手続（ＲＲＣ ｃｏｎｎｅｃｔｉｏｎ ｒｅ－ｅｓｔａｂｌｉｓｈｍｅｎｔ ｐｒｏｃｅｄｕｒｅ）を行う場合
【０１３３】
－ 端末がハンドオーバーの過程で、ターゲット（ｔａｒｇｅｔ）セルに初めてアクセスする場合
【０１３４】
－ 基地局の命令によってランダムアクセス手続が要求される場合
【０１３５】
－ ＲＲＣ接続状態中、アップリンクの時間同期が合わない状況で（ｎｏｎ－ｓｙｎｃｈｒｏｎｉｚｅｄ）ダウンリンクへ送信されるデータが発生する場合
【０１３６】
－ ＲＲＣ接続状態中、アップリンクの時間同期が合わないか（ｎｏｎ－ｓｙｎｃｈｒｏｎｉｚｅｄ）、無線リソースを要求するために使用される指定された無線リソースが割り当てられない状況で、アップリンクへ送信するデータが発生する場合
【０１３７】
－ ＲＲＣ接続状態中、タイミングアドバンス（ｔｉｍｉｎｇ ａｄｖａｎｃｅ）が必要な状況で、端末の位置決め（ｐｏｓｉｔｉｏｎｉｎｇ）を行う場合
【０１３８】
－ 無線リンク失敗（ｒａｄｉｏ ｌｉｎｋ ｆａｉｌｕｒｅ）又はハンドオーバー失敗（ｈａｎｄｏｖｅｒ ｆａｉｌｕｒｅ）の際に復旧過程を行う場合
【０１３９】
３ＧＰＰ Ｒｅｌ－１０では、キャリアアグリゲーションを支援する無線アクセスシステムで１つの特定のセル（例えば、Ｐセル）に適用可能なＴＡ（ｔｉｍｉｎｇ ａｄｖａｎｃｅ）値を複数のセルに共通して適用することを考慮した。但し、端末が互いに異なる周波数バンドに属した（即ち、周波数上で大きく離隔した）複数のセルまたは伝播（ｐｒｏｐａｇａｔｉｏｎ）特性が異なる複数のセルをアグリゲーションすることができる。また、特定のセルの場合、カバレッジの拡大又はカバレッジホールの除去のためにＲＲＨ（ｒｅｍｏｔｅ ｒａｄｉｏ ｈｅａｄｅｒ）（即ち、リピータ）、フェムトセル（ｆｅｍｔｏ ｃｅｌｌ）又はピコセル（ｐｉｃｏ ｃｅｌｌ）等のスモールセル（ｓｍａｌｌ ｃｅｌｌ）又はセカンダリ基地局（ＳｅＮＢ：ｓｅｃｏｎｄａｒｙ ｅＮＢ）がセル内に配置される状況で、端末は一つのセルを通じて基地局（即ち、マクロ基地局（ｍａｃｒｏ ｅＮＢ））と通信を行い、別のセルを通じてセカンダリ基地局と通信を行う場合、複数のセルが互いに異なる伝播遅延の特性を有することができる。この場合、一つのＴＡ値を複数のセルに共通して適用する方式で使用するアップリンク送信を行う場合、複数のセル上で送信されるアップリンク信号の同期に深刻な影響を与え得る。従って、複数のセルがアグリゲーションされたＣＡの状況で、複数のＴＡを有することが好ましく、３ＧＰＰ Ｒｅｌ－１１ではマルチＴＡ（ｍｕｌｔｉｐｌｅ ＴＡ）を支援するために、特定のセル

グループの単位でＴＡを独立して割り当てることを考慮する。これをＴＡグループ（ＴＡＧ：ＴＡ　ｇｒｏｕｐ）といい、ＴＡＧは一つ以上のセルを含むことができ、ＴＡＧ内に含まれた一つ以上のセルには、同じＴＡが共通して適用できる。このようなマルチＴＡを支援するために、ＭＡＣ　ＴＡ命令制御要素（ｅｌｅｍｅｎｔ）は２ビットのＴＡＧ識別子（ＴＡＧ　ＩＤ）と６ビットのＴＡ命令フィールドとで構成される。

【０１４０】

キャリアアグリゲーションが設定された端末は、Ｐセルに関して前記で説明したランダムアクセス手続を行う場合が発生すると、ランダムアクセス手続を行うことになる。Ｐセルが属したＴＡＧ（即ち、ｐＴＡＧ：ｐｒｉｍａｒｙ　ＴＡＧ）の場合、従来と同様にＰセルを基準に決定される、或いはＰセルに伴われるランダムアクセス手続を通じて調整されるＴＡをｐＴＡＧ内全てのセルに適用できる。これに対し、Ｓセルのみで構成されるＴＡＧ（即ち、ｓＴＡＧ：ｓｅｃｏｎｄａｒｙ　ＴＡＧ）の場合、ｓＴＡＧ内で特定のＳセルを基準に決定されるＴＡは、該当ｓＴＡＧ内全てのセルに適用でき、このとき、ＴＡは基地局によって開始され、ランダムアクセス手続によって獲得されることができる。具体的に、ｓＴＡＧ内でＳセルはＲＡＣＨ（Ｒａｎｄｏｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｃｈａｎｎｅｌ）リソースに設定され、基地局はＴＡを決定するためにＳセルでＲＡＣＨのアクセスを要求する。即ち、基地局はＰセルで送信されるＰＤＣＣＨのオーダーによってＳセル上でＲＡＣＨの送信を開始させる。Ｓセルのプリアンブルに対する応答メッセージは、ＲＡ－ＲＮＴＩを使用してＰセルを通じて送信される。端末はランダムアクセスの終了に成功したＳセルを基準に決定されるＴＡは、該当ｓＴＡＧ内全てのセルに適用できる。このように、ランダムアクセス手続はＳセルでも該当Ｓセルが属したｓＴＡＧのタイミング整列（ｔｉｍｉｎｇ　ａｌｉｇｎｍｅｎｔ）を獲得するためにＳセルでも行われることができる。

【０１４１】

ＬＴＥ／ＬＴＥ－Ａシステムでは、ランダムアクセスプリアンブル（ｒａｎｄｏｍ　ａｃｃｅｓｓ　ｐｒｅａｍｂｌｅ、ＲＡＣＨ　ｐｒｅａｍｂｌｅ）を選択する過程で、特定の集合内で端末が任意に一つのプリアンブルを選択して使用する競合ベースランダムアクセス手続（ｃｏｎｔｅｎｔｉｏｎ　ｂａｓｅｄ　ｒａｎｄｏｍ　ａｃｃｅｓｓ　ｐｒｏｃｅｄｕｒｅ）と、基地局が特定の端末にのみ割り当てたランダムアクセスプリアンブルを使用する非競合ベースランダムアクセス手続（ｎｏｎ－ｃｏｎｔｅｎｔｉｏｎ　ｂａｓｅｄ　ｒａｎｄｏｍ　ａｃｃｅｓｓ　ｐｒｏｃｅｄｕｒｅ）を全て提供する。但し、非競合ベースランダムアクセス手続は、前述したハンドオーバー過程、基地局の命令によって要求される場合、端末の位置決め（ｐｏｓｉｔｉｏｎｉｎｇ）及び／又はｓＴＡＧのためのタイミングアドバンスの整列に限って使用されることができる。ランダムアクセス手続が完了した後に、一般的なアップリンク／ダウンリンク送信が発生する。

【０１４２】

一方、リレーノード（ＲＮ：ｒｅｌａｙ　ｎｏｄｅ）もまた競合ベースランダムアクセス手続と非競合ベースランダムアクセス手続をいずれも支援する。リレーノードがランダムアクセス手続を行うとき、その時点でＲＮサブフレームの構成（ｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎ）を中断させる（ｓｕｓｐｅｎｄ）。即ち、これは、一時的にＲＮサブフレームの構成を廃棄することを意味する。以降、ランダムアクセス手続の完了に成功する時点でＲＮサブフレームの構成が再開される。

【０１４３】

図８は、本発明が適用できる無線通信システムで競合ベースランダムアクセス手続を説明するための図である。

【０１４４】

（１）第１メッセージ（Ｍｓｇ　１、ｍｅｓｓａｇｅ　１）

【０１４５】

まず、端末は、システム情報（ｓｙｓｔｅｍ　ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ）又はハンドオーバー命令（ｈａｎｄｏｖｅｒ　ｃｏｍｍａｎｄ）を通じて指示されたランダムアクセスプリアンブルの集合で任意に（ｒａｎｄｏｍｌｙ）一つのランダムアクセスプリアンブル

（ｒａｎｄｏｍ ａｃｃｅｓｓ ｐｒｅａｍｂｌｅ、ＲＡＣ ｐｒｅａｍｂｌｅ）を選択し、前記ランダムアクセスプリアンブルを送信することができるＰＲＡＣＨ（ｐｈｙｓｉｃａｌ ＲＡＣＨ）リソースを選択して送信する。

【０１４６】

ランダムアクセスプリアンブルは、ＲＡＣＨ送信チャネルで６ビットに送信され、６ビットはＲＡＣＨ送信した端末を識別するための５ビットの任意識別子（ｒａｎｄｏｍ ｉｄｅｎｔｉｔｙ）と、追加情報を示すための１ビット（例えば、第３メッセージ（Ｍｓｇ ３）の大きさを指示）で構成される。

【０１４７】

端末からランダムアクセスプリアンブルを受信した基地局は、プリアンブルをデコーディングし、ＲＡ－ＲＮＴＩを獲得する。ランダムアクセスプリアンブルが送信されたＰＲＡＣＨと関連したＲＡ－ＲＮＴＩは、該当端末が送信したランダムアクセスプリアンブルの時間－周波数リソースによって決定される。

【０１４８】

（２）第２メッセージ（Ｍｓｇ ２、ｍｅｓｓａｇｅ ２）

【０１４９】

基地局は、第１メッセージ上のプリアンブルを通じて獲得したＲＡ－ＲＮＴＩに指示（ａｄｄｒｅｓｓ）されるランダムアクセス応答（ｒａｎｄｏｍ ａｃｃｅｓｓ ｒｅｓｐｏｎｓｅ）を端末へ送信する。ランダムアクセス応答にはランダムアクセスプリアンブルの区分子／識別子（ＲＡ ｐｒｅａｍｂｌｅ ｉｎｄｅｘ／ｉｄｅｎｔｉｆｉｅｒ）、アップリンクの無線リソースを知らせるアップリンクグラント（ＵＬ ｇｒａｎｔ）、仮のセル識別子（ＴＣ－ＲＮＴＩ：Ｔｅｍｐｏｒａｒｙ Ｃ－ＲＮＴＩ）、及び時間同期値（ＴＡＣ：ｔｉｍｅ ａｌｉｇｎｍｅｎｔ ｃｏｍｍａｎｄ）が含まれ得る。ＴＡＣは、基地局が端末にアップリンクの時間整列（ｔｉｍｅ ａｌｉｇｎｍｅｎｔ）を維持するために送る時間同期値を指示する情報である。端末は、前記時間同期値を用いて、アップリンク送信のタイミングを更新する。端末が時間同期を更新すると、時間同期タイマー（ｔｉｍｅ ａｌｉｇｎｍｅｎｔ ｔｉｍｅｒ）を開始又は再開する。ＵＬグラントは、後述するスケジューリングメッセージ（第３メッセージ）の送信に使用されるアップリンクリソース割り当て及びＴＰＣ（ｔｒａｎｓｍｉｔ ｐｏｗｅｒ ｃｏｍｍａｎｄ）を含む。ＴＰＣは、スケジューリングされたＰＵＳＣＨのための送信パワーの決定に使用される。

【０１５０】

端末はランダムアクセスプリアンブルを送信した後に、基地局がシステム情報又はハンドオーバーの命令を通じて指示されたランダムアクセス応答ウィンドウ（ｒａｎｄｏｍ ａｃｃｅｓｓ ｒｅｓｐｏｎｓｅ ｗｉｎｄｏｗ）内で自身のランダムアクセス応答（ｒａｎｄｏｍ ａｃｃｅｓｓ ｒｅｓｐｏｎｓｅ）の受信を試み、ＰＲＡＣＨに対応するＲＡ－ＲＮＴＩにマスキングされたＰＤＣＣＨを検出し、検出されたＰＤＣＣＨによって指示されるＰＤＳＣＨを受信することになる。ランダムアクセス応答の情報は、ＭＡＣ ＰＤＵ（ＭＡＣ ｐａｃｋｅｔ ｄａｔａ ｕｎｉｔ）の形式で送信されることができ、前記ＭＡＣ ＰＤＵはＰＤＳＣＨを介して伝達されることができる。ＰＤＣＣＨには、前記ＰＤＳＣＨを受信すべき端末の情報と、前記ＰＤＳＣＨの無線リソースの周波数、及び時間情報、並びに前記ＰＤＳＣＨの送信形式等が含まれていることが好ましい。前述したように、ひとまず端末が自身に送信されるＰＤＣＣＨの検出に成功すると、前記ＰＤＣＣＨの情報によってＰＤＳＣＨに送信されるランダムアクセス応答を適切に受信することができる。

【０１５１】

ランダムアクセス応答ウィンドウは、プリアンブルを送信した端末がランダムアクセス応答のメッセージを受信するために待機する最大の時間的な区間を意味する。ランダムアクセス応答ウィンドウは、プリアンブルが送信される最後のサブフレームで３つのサブフレーム以降のサブフレームから開始し、「ｒａ－ＲｅｓｐｏｎｓｅＷｉｎｄｏｗＳｉｚｅ」の長さを有する。即ち、端末は、プリアンブルを送信が終了したサブフレームから３つ

のサブフレーム以降から確保したランダムアクセスウィンドウの間にランダムアクセス応答を受信するために待機する。端末は、システム情報（ｓｙｓｔｅｍ　ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ）を通じてランダムアクセスウィンドウサイズ（「ｒａ－ＲｅｓｐｏｎｓｅＷｉｎｄｏｗｓｉｚｅ」）のパラメータ値を獲得することができ、ランダムアクセスウィンドウサイズは、２から１０の間の値で決定されることができる。

【０１５２】

端末は基地局に送信したランダムアクセスプリアンブルと同一のランダムアクセスプリアンブルの区分子／識別子を有するランダムアクセス応答の受信に成功すると、ランダムアクセス応答のモニタリングを中止する。これに対し、ランダムアクセス応答ウィンドウが終了するまでランダムアクセス応答のメッセージを受信できないか、基地局に送信したランダムアクセスプリアンブルと同一のランダムアクセスプリアンブルの区分子を有する有効なランダムアクセス応答を受信できない場合、ランダムアクセス応答の受信は失敗したと見なされ、以降、端末はプリアンブルの再送信を行うことができる。

【０１５３】

前述したように、ランダムアクセス応答でランダムアクセスプリアンブルの区分子が必要な理由は、一つのランダムアクセス応答には一つ以上の端末のためのランダムアクセス応答の情報が含まれ得るため、前記ＵＬグラント、ＴＣ－ＲＮＴＩ、及びＴＡＣがどの端末に有効であるかを知らせることが必要であるためである。

【０１５４】

（３）第３メッセージ（Ｍｓｇ　３、ｍｅｓｓａｇｅ　３）

【０１５５】

端末が自身に有効なランダムアクセス応答を受信した場合には、前記ランダムアクセス応答に含まれた情報をそれぞれ処理する。即ち、端末はＴＡＣを適用させ、ＴＣ－ＲＮＴＩを格納する。また、ＵＬグラントを用いて、端末のバッファーに格納されたデータ又は新たに生成されたデータを基地局に送信する。端末の最初のアクセスの場合、ＲＲＣ層で生成されてＣＣＣＨを通じて伝達されたＲＲＣ接続の要求が第３メッセージに含まれて送信されてもよく、ＲＲＣ接続再確立手続の場合、ＲＲＣ層で生成されてＣＣＣＨを通じて伝達されたＲＲＣ接続再確立の要求が第３メッセージに含まれて送信されてもよい。また、ＮＡＳアクセス要求のメッセージを含んでもよい。

【０１５６】

第３メッセージは、端末の識別子が含まれなければならない。競合ベースランダムアクセス手続では、基地局でどんな端末が前記ランダムアクセス手続を行うか判断できないが、後日の衝突解決のためには、端末を識別しなければならないためである。

【０１５７】

端末の識別子を含ませる方法としては、二つの方法が存在する。第一の方法は、端末が前記ランダムアクセス手続以前に既に該当セルから割り当てられた有効なセル識別子（Ｃ－ＲＮＴＩ）を有していたのであれば、端末は前記ＵＬグラントに対応するアップリンク送信信号を通じて自身のセル識別子を送信する。これに対し、もしランダムアクセス手続以前に有効なセル識別子を割り当てられない場合、端末は自身の固有の識別子（例えば、Ｓ－ＴＭＳＩ又は任意の値（ｒａｎｄｏｍ　ｎｕｍｂｅｒ））を含めて送信する。一般に、前記固有の識別子はＣ－ＲＮＴＩよりも長い。ＵＬ－ＳＣＨ上の送信では、端末固有のスクランブリングが使用される。但し、端末がまだＣ－ＲＮＴＩの割り当てを受けていない場合であれば、スクランブリングはＣ－ＲＮＴＩに基づくことができず、代わりにランダムアクセス応答で受信したＴＣ－ＲＮＴＩが使用される。端末は、前記ＵＬグラントに対応するデータを送信したのであれば、衝突解決のためのタイマー（ｃｏｎｔｅｎｔｉｏｎ　ｒｅｓｏｌｕｔｉｏｎ　ｔｉｍｅｒ）を開始する。

【０１５８】

（４）第４メッセージ（Ｍｓｇ　４、ｍｅｓｓａｇｅ　４）

【０１５９】

基地局は、端末から第３メッセージを通じて該当端末のＣ－ＲＮＴＩを受信した場合、

受信したＣ－ＲＮＴＩを用いて端末に第４メッセージを送信する。これに対し、端末から第３メッセージを通じて前記固有の識別子（即ち、Ｓ－ＴＭＳＩ又は任意の値（ｒａｎｄｏｍ　ｎｕｍｂｅｒ））を受信した場合、ランダムアクセス応答で該当端末に割り当てたＴＣ－ＲＮＴＩを用いて第４メッセージを端末に送信する。ここで、第４メッセージは、Ｃ－ＲＮＴＩを含むＲＲＣ接続設定メッセージ（ＲＲＣ　ｃｏｎｎｅｃｔｉｏｎ　ｓｅｔｕｐ）が該当し得る。

【０１６０】

端末はランダムアクセス応答に含まれたＵＬグラントを通じて自身の識別子を含んだデータを送信した以降、衝突解決のために基地局の指示を待つ。即ち、特定のメッセージを受信するためにＰＤＣＣＨの受信を試みる。前記ＰＤＣＣＨを受信する方法においても、二つの方法が存在する。前記で言及したように、前記ＵＬグラントに対応して送信された第３メッセージが、自身の識別子がＣ－ＲＮＴＩである場合、自身のＣ－ＲＮＴＩを用いてＰＤＣＣＨの受信を試み、前記識別子が固有の識別子（即ち、Ｓ－ＴＭＳＩ又は任意の値（ｒａｎｄｏｍ　ｎｕｍｂｅｒ））である場合には、ランダムアクセス応答に含まれたＴＣ－ＲＮＴＩを用いてＰＤＣＣＨの受信を試みる。その後、前者の場合、もし前記衝突解決のタイマーが満了する前に自身のＣ－ＲＮＴＩを通じてＰＤＣＣＨを受信した場合に、端末は正常にランダムアクセス手続が行われたと判断し、ランダムアクセス手続を終了する。後者の場合には、前記衝突解決のタイマーが満了する前にＴＣ－ＲＮＴＩを通じてＰＤＣＣＨを受信した場合、前記ＰＤＣＣＨが指示するＰＤＳＣＨが伝達するデータを確認する。もし、前記データの内容に自身の固有の識別子が含まれていれば、端末は正常にランダムアクセス手続が行われたと判断し、ランダムアクセス手続を終了する。第４メッセージを通じて端末はＣ－ＲＮＴＩを獲得し、以降、端末とネットワークはＣ－ＲＮＴＩを用いて端末専用メッセージ（ｄｅｄｉｃａｔｅｄ　ｍｅｓｓａｇｅ）を送受信することになる。

【０１６１】

次は、ランダムアクセスで衝突解決のための方法について説明する。

【０１６２】

ランダムアクセスを行うにあたって衝突が発生する理由は、基本的にランダムアクセスプリアンブルの数が有限であるためである。即ち、基地局は、全ての端末に端末固有のランダムアクセスプリアンブルを付与することができないため、端末は共通のランダムアクセスプリアンブルのうちから任意に一つを選択して送信することになる。これによって、同一の無線リソース（ＰＲＡＣＨリソース）を通じて二つ以上の端末が同一のランダムアクセスプリアンブルを選択して送信することになる場合が発生するが、基地局では一つの端末から送信される一つのランダムアクセスプリアンブルとして判断することになる。これによって、基地局はランダムアクセス応答を端末に送信し、ランダムアクセス応答は一つの端末が受信するものと予測する。しかし、前述したように衝突が発生し得るため、二つ以上の端末が一つのランダムアクセス応答を受信することになり、これによって端末毎にそれぞれランダムアクセス応答の受信による動作を行うことになる。即ち、ランダムアクセス応答に含まれた一つのＵＬグラントを用いて、二つ以上の端末が互いに異なるデータを同じ無線リソースに送信することになるという問題点が発生する。これによって、前記データの送信は、全て失敗することもあり、端末の位置又は送信パワーによって特定の端末のデータのみを基地局で受信することもある。後者の場合、二つ以上の端末はいずれも自身のデータの送信が成功したと仮定するため、基地局は競争で失敗した端末に失敗事実に対する情報を知らせなければならない。即ち、前記競合の失敗又は成功に対する情報を知らせることを衝突解決（ｃｏｎｔｅｎｔｉｏｎ　ｒｅｓｏｌｕｔｉｏｎ）という。

【０１６３】

衝突解決の方法には二つの方法があるが、一つの方法は、衝突解決のタイマー（ｃｏｎｔｅｎｔｉｏｎ　ｒｅｓｏｌｕｔｉｏｎ　ｔｉｍｅｒ）を用いる方法と、もう一つの方法は、成功した端末の識別子を端末に送信する方法である。前者の場合は、端末がランダムアクセスの過程前に既に固有のＣ－ＲＮＴＩを有している場合に使用される。即ち、既に

Ｃ－ＲＮＴＩを有している端末は、ランダムアクセス応答によって自身のＣ－ＲＮＴＩを含んだデータを基地局に送信し、衝突解決のタイマーを作動する。また、衝突解決のタイマーが満了する前に、自身のＣ－ＲＮＴＩによって指示されるＰＤＣＣＨ情報が受信されると、端末は自身が競合で成功したと判断し、ランダムアクセスを正常に終わることになる。逆に、もし衝突解決のタイマーが満了する前に、自身のＣ－ＲＮＴＩによって指示されるＰＤＣＣＨが送信できていない場合は、自身が競合で失敗したと判断し、ランダムアクセスの過程を再度行うか、上位層に失敗事実を通報することができる。衝突解消方法のうちの後者の場合、即ち、成功した端末の識別子を送信する方法は、端末がランダムアクセスの過程前に固有のセル識別子がない場合に使用される。即ち、端末自身にセル識別子がない場合、ランダムアクセス応答に含まれたＵＬグラントの情報によってデータにセル識別子よりも上位の識別子（Ｓ－ＴＭＳＩ又はｒａｎｄｏｍ　ｎｕｍｂｅｒ）を含めて送信し、端末は衝突解決のタイマーを作動させる。衝突解決のタイマーが満了する前に、自身の上位の識別子を含んだデータがＤＬ－ＳＣＨへ送信された場合、端末はランダムアクセスの過程が成功したと判断する。これに対し、衝突解決のタイマーが満了する前に、自身の上位の識別子を含んだデータをＤＬ－ＳＣＨに送信を受けることができない場合には、端末はランダムアクセス過程が失敗したと判断することになる。

【０１６４】

一方、非競合ベースのランダムアクセス過程での動作は、図８に示した競合ベースのランダムアクセス過程と異なり、第１メッセージの送信及び第２メッセージの送信だけでランダムアクセス手続が終了することになる。但し、第１メッセージとして端末が基地局にランダムアクセスのプリアンブルを送信する前に、端末は基地局からランダムアクセスのプリアンブルが割り当てられることになり、この割り当てられたランダムアクセスのプリアンブルを基地局に第１メッセージとして送信し、基地局からランダムアクセスの応答を受信することによって、ランダムアクセス手続が終了することになる。

【０１６５】

前述したランダムアクセス手続に関する内容は、ＬＴＥ／ＬＴＥ－Ａシステムを基準に説明されているが、これは、説明の便宜のためのものであるだけで、５Ｇ　ＮＲシステムにも同一又は類似し、拡張して適用できることは勿論である。

【０１６６】

前述したように、５Ｇ　ＮＲシステム（以下、ＮＲシステム）では様々な活用シナリオ（ｕｓｅ　ｃａｓｅ　ｓｃｅｎａｒｉｏｓ）及び／又は様々な周波数帯域での配置が考慮できる。これによって、ＮＲシステムでは、ＣＣ（ｃｏｍｐｏｎｅｎｔ　ｃａｒｒｉｅｒ）別に様々なヌメロロジー（ｎｕｍｅｒｏｌｏｇｙ）を支援する方式が考慮できる。ここで、ヌメロロジーは、サブキャリア間隔（ｓｕｂｃａｒｒｉｅｒ　ｓｐａｃｉｎｇ）とサイクリックプレフィックス（ｃｙｃｌｉｃ　ｐｒｅｆｉｘ、ＣＰ）等を意味することができる。

【０１６７】

このような点を考慮し、本明細書ではヌメロロジーがＣＣ別及び／又はＣＣ間で異なり得るＮＲシステムのキャリアアグリゲーション（ｃａｒｒｉｅｒ　ａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ、ＣＡ）の状況で、タイミングの調整（ｔｉｍｉｎｇ　ａｄｊｕｓｔｍｅｎｔ）、即ち、送受信タイミングの調整を支援する方法を提案する。

【０１６８】

本明細書で言及されるＴＡ（Ｔｉｍｉｎｇ　Ａｄｖａｎｃｅ）は、基地局で直交的な（ｏｒｔｈｏｒｇｏｎａｌ）アップリンク／ダウンリンクの送受信（ＤＬ／ＵＬ　ｔｒａｎｓｍｉｓｓｉｏｎ　ａｎｄ　ｒｅｃｅｐｔｉｏｎ）を行うために、アップリンクサブフレーム（ｕｐｌｉｎｋ　ｓｕｂｆｒａｍｅ、ＵＬ　ｓｕｂｆｒａｍｅ）とダウンリンクサブフレーム（ｄｏｗｎｌｉｎｋ　ｓｕｂｆｒａｍｅ、ＤＬ　ｓｕｂｆｒａｍｅ）間の同期を合わせる目的で、端末で印加する（又は適用する）タイミングオフセット（ｔｉｍｉｎｇ　ｏｆｆｓｅｔ）を意味することができる。

【０１６９】

ＮＲシステムでは、前記で言及したＣＡ配置シナリオ等（例：第４のＣＡ配置シナリオ（ＨｅｔＮｅｔ））を考慮し、多数のＴＡＧ（Ｔｉｍｉｎｇ　Ａｄｖａｎｃｅ　Ｇｒｏｕｐ）、即ち、マルチＴＡＧ（ｍｕｌｔｉｐｌｅ　ＴＡＧ）を支援することができる。前述したように、ＴＡＧのうちのＰＣｅｌｌを含むＴＡＧはｐＴＡＧと称され、ＳＣｅｌｌのみで構成されたＴＡＧはｓＴＡＧと称され得る。

【０１７０】

このとき、初期のｐＴＡＧ（ｉｎｉｔｉａｌ　ｐＴＡＧ）に対する初期のタイミング情報（ｉｎｉｔｉａｌ　ｔｉｍｉｎｇ　ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ）はランダムアクセス手続（ｒａｎｄｏｍ　ａｃｃｅｓｓ　ｐｒｏｃｅｄｕｒｅ、ＲＡ　ｐｒｏｃｅｄｕｒｅ）を通じて獲得されることができる。以降、ｓＴＡＧに対するタイミング情報は、端末がＲＲＣ接続（ＲＲＣ　ｃｏｎｎｅｃｔｉｏｎ）が設定（ｓｅｔｕｐ）された状態（即ち、ＲＲ＿ＣＯＮＮＥＣＴＥＤ　ｓｔａｔｅ）である点を考慮し、ＰＤＣＣＨ（又はＮＰＤＣＣＨ）の順序（ｏｒｄｅｒ）に基づいた非競合ＲＡ手続（ｃｏｎｔｅｎｔｉｏｎ－ｆｒｅｅ　ＲＡ　ｐｒｏｃｅｄｕｒｅ　ｏｒ　ｎｏｎ－ｃｏｎｔｅｎｔｉｏｎ　ＲＡ　ｐｒｏｃｅｄｕｒｅ）を通じて獲得されることができる。

【０１７１】

以下、前述したＮＲシステムにおけるＣＡ動作（Ｃａｒｒｉｅｒ　Ａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ　ｏｐｅｒａｔｉｏｎ）を考慮し、本明細書ではｐＴＡＧのタイミング情報を獲得するための方法、ｓＴＡＧのタイミング情報を獲得するための方法、ＴＡ命令（ＴＡ　ｃｏｍｍａｎｄ）を設定する方法、ＳＣｅｌｌの活性化／再活性化のタイミング設定方法、及びタイミング差に対する要求条件（ｔｉｍｉｎｇ　ｄｉｆｆｅｒｅｎｃｅ　ｒｅｑｕｉｒｅｍｅｎｔ）を決定する方法について具体的に見る。

【０１７２】

第１実施例

【０１７３】

本実施例では、ＮＲシステムにおけるＣＡ動作を考慮し、ｐＴＡＧのタイミング情報を獲得する方法について見る。

【０１７４】

このとき、ＮＲシステムにおけるＣＡ動作を考慮し、ｐＴＡＧのタイミング情報を獲得するための方法として、ランダムアクセス手続（以下、ＲＡ手続）が用いられる。

【０１７５】

具体的に、ｐＴＡＧに対するＴＡ情報を獲得するために、ＰＣｅｌｌにランダムアクセスプリアンブル（Ｒａｎｄｏｍ　Ａｃｃｅｓｓ　ｐｒｅａｍｂｌｅ、以下、ＲＡプリアンブル）を送信することを始めにＲＡ手続が行われる必要がある。このとき、ｐＴＡＧＨに対するＴＡ情報の獲得のためのＲＡ手続として、競合ベースＲＡ手続（ｃｏｎｔｅｎｔｉｏｎ－ｂａｓｅｄ　ＲＡ　ｐｒｏｃｅｄｕｒｅ）又は非競合ベースＲＡ手続（ｃｏｎｔｅｎｔｉｏｎ－ｆｒｅｅ　ＲＡ　ｐｒｏｃｅｄｕｒｅ）が用いられる。

【０１７６】

ＮＲシステムにおけるＣＡ動作の場合、各ＣＣ（Ｃｏｍｐｏｎｅｎｔ　Ｃａｒｒｉｅｒ）のヌメロロジーが様々な値（例：サブキャリア間隔１５ｋＨｚ、３０ｋＨｚ、６０ｋＨｚ、１２０ｋＨｚ）のうちから選択されることができるため、これによる差が考慮される必要がある。例えば、サブキャリア間隔の差によって、シンボル、スロット、及び／又はサブフレームの長さが異なって設定できるが、これによって異なって設定される各段階での送信タイミング（ｔｒａｎｓｍｉｓｓｉｏｎ　ｔｉｍｉｎｇ）、カウンターの大きさ（ｃｏｕｎｔｅｒ　ｓｉｚｅ）等の差異点が考慮される必要がある。

【０１７７】

以下、ｐＴＡＧのタイミング情報を獲得する手続に対して、競合ベースＲＡ手続を用いる方法１－１）と、非競合ベースＲＡ手続を用いる方法１－２）について具体的に見てみる。方法１）及び方法２）は、説明の便宜のために区分されたものであるだけで、相互間で結合するか、一部の構成を置換して適用することもできることは勿論である。

【０１７８】
方法１－１）
【０１７９】
まず、競合ベースＲＡ手続を用いてｐＴＡＧのタイミング情報を獲得する方法について見てみる。
【０１８０】
競合ベースＲＡ手続で、基地局（例：ｇＮＢ）は、端末が第１段階で送信したプリアンブル（即ち、前述したＭｓｇ　１）の受信に成功する場合、プリアンブルの送信開始点（例：ｎ番目のサブフレーム）から一定時間以降から始まるＲＡＲウィンドウ（Ｒａｎｄｏｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｒｅｓｐｏｎｓｅ　ｗｉｎｄｏｗ）内でＲＡＲメッセージ（第２段階のメッセージ、即ち、前述したＭｓｇ　２）を端末に送信することができる。ここで、ＲＡＲウィンドウの開始点と終着点は、サブフレーム及び／又はスロット単位で設定されることができる。
【０１８１】
例えば、ＲＡＲウィンドウはｎ＋ｋ０番目のサブフレームで開始するように設定されることができる。このとき、ｎはプリアンブルの送信開始のサブフレームであるか、最後のサブフレームに該当し得る。但し、この場合、ＣＣのヌメロロジーによって、ｋ０に対応する絶対的時間（ａｂｓｏｌｕｔｉｏｎ　ｔｉｍｅ）がスケール（ｓｃａｌｅ）（即ち、特定の条件／値によって拡大又は縮小）し、基地局でＲＡＲ送信に要求される準備時間が不足するか、逆に時間が長すぎて遅延（ｌａｔｅｎｃｙ）や電力（ｐｏｗｅｒ）の側面で不利な点が発生することもある。
【０１８２】
このような問題を解決するために、ｋ０値が絶対的時間に設定されるか、ヌメロロジーに連動して、又は独立して設定したシンボル、スロット、及び／又はサブフレーム単位でＲＡＲウィンドウのタイミングが設定されることもできる。このとき、設定された値は、全てのヌメロロジーに対して共通して適用されるか、ヌメロロジー別に異なって適用された値であり得る。一例として、前述したヌメロロジーに連動してＲＡＲウィンドウのタイミングを設定する方法は、サブキャリア間隔がＭ倍増加すると、サブフレームの長さが１／Ｍと小さくなる点を考慮し、ＲＡＲウィンドウの開始点をｋ０＊Ｍのサブフレームと解釈する方法であり得る。
【０１８３】
或いは、別の例を挙げて、ＲＡＲウィンドウ内で基地局が端末に送信するＲＡＲメッセージ（即ち、Ｍｓｇ　２）がｎ＋ｋ１番目のサブフレームで送信されるように設定することもできる。この場合にも、ｎはプリアンブルの送信開始のサブフレームであるか、最後のサブフレームに該当することがあり、ｋ１値が絶対的時間に設定されるか、ヌメロロジーに連動して、又は独立して設定したシンボル、スロット、及び／又はサブフレーム単位でＲＡＲウィンドウのタイミングが設定されることもできる。前記例と同様に、設定された値は全てのヌメロロジーに対して共通して適用されるか、ヌメロロジー別に異なって適用された値であり得る。一例として、前述したヌメロロジーに連動して、ＲＡＲ送信のタイミングを設定する方法は、サブキャリア間隔がＭ倍増加するとサブフレームの長さが１／Ｍと小さくなる点を考慮し、ＲＡＲ送信の開始点をｋ１＊Ｍのサブフレームと解釈する方法であり得る。
【０１８４】
端末は、ＲＡＲ受信のサブフレーム（即ち、ＲＡＲを受信したサブフレーム）から一定時間以降に第３段階のメッセージ（即ち、前述したＭｓｇ　３）を送信することができる。例えば、ＲＡＲ受信のサブフレームをｎ番目のサブフレームと仮定すると、端末はｎ＋ｋ２番目のサブフレームで第３段階のメッセージを送信するように設定されることができる。
【０１８５】
この場合、前述したｋ０及び／又はｋ１と同様に、ｋ２値も絶対的時間に設定されるか

、ヌメロロジーに連動して、又は独立して設定したシンボル、スロット、及び／又はサブフレーム単位で第３段階のメッセージに対するウィンドウのタイミングが設定されることができる。前記例と同様に、設定された値は全てのヌメロロジーに対して共通して適用されるか、ヌメロロジー別に異なって適用された値であり得る。一例として、前述したヌメロロジーに連動してＭｓｇ　３に対する送信タイミングを設定する方法は、サブキャリア間隔がM倍増加するとサブフレームの長さが１／Ｍと小さくなる点を考慮し、Ｍｓｇ　３に対する送信開始点をｋ２＊Ｍのサブフレームと解釈する方法であり得る。

【０１８６】

方法１－２）

【０１８７】

次に、非競合ベースＲＡ手続を用いてｐＴＡＧのタイミング情報を獲得する方法について見てみる。

【０１８８】

端末が基地局（例：ｇＮＢ）からＰＤＣＣＨの順序（ＰＤＣＣＨ　ｏｒｄｅｒ）に対する情報を受信すると、該当端末は、ＰＤＣＣＨの順序が属したサブフレーム（例：ｎ番目のサブフレーム）から一定時間後に発生する（又は割り当てられる）ＰＤＣＣＨリソースを通じて、第１段階のメッセージ（即ち、Ｍｓｇ　１）を送信することができる。ここで、第１段階のメッセージの送信タイミング（即ち、Ｍｓｇ　１に対する送信タイミング）の最小値は、サブフレーム単位で設定されることができる。

【０１８９】

例えば、端末はｎ＋ｋ０番目のサブフレームから、又はそれ以降に始める最も早い時点のＰＲＡＣＨリソースを通じてプリアンブルを送信することができるように設定されることができる。ＣＣのヌメロロジーによってサブフレームの長さが異なって設定されるので、ｋ０に対応する絶対的時間（ａｂｓｏｌｕｔｉｏｎ　ｔｉｍｅ）がスケール（ｓｃａｌｅ）（即ち、特定の条件／値によって拡大又は縮小）し、端末でプリアンブルの送信に要求される準備時間が不足するか、逆に時間が長すぎて遅延や電力の側面で不利な点が発生することもある。

【０１９０】

このような問題を解決するために、ｋ０値が絶対的時間に設定されるか、ヌメロロジーに連動して、又は独立して設定したシンボル、スロット、及び／又はサブフレーム単位で設定されることもできる。このとき、設定された値は全てのヌメロロジーに対して共通して適用されるか、ヌメロロジー別に異なって適用された値であり得る。一例として、前述したヌメロロジーに連動してｋ０値を設定する方法は、サブキャリア間隔がM倍増加するとサブフレームの長さが１／Ｍと小さくなる点を考慮し、第１段階のメッセージ（即ち、Ｍｓｇ　１）送信の開始点をｋ０＊Ｍのサブフレームと解釈する方法であり得る。

【０１９１】

前述した方法１）の場合と同様に、方法２）の場合にも、ＲＡＲウィンドウの設定とＲＡＲ送信タイミングは絶対的時間に設定されるか、ヌメロロジーに連動して、又は独立して設定したシンボル、スロット、及び／又はサブフレーム単位で設定されることもできる。この場合にも、設定された値は全てのヌメロロジーに対して共通して適用されるか、ヌメロロジー別に異なって適用された値であり得る。

【０１９２】

また、前述した方法１）の場合と同様に、方法２）の場合にも、第３段階のメッセージ（即ち、Ｍｓｇ　３）の送信タイミングは絶対的時間に設定されるか、ヌメロロジーに連動して、又は独立して設定したシンボル、スロット、及び／又はサブフレーム単位で設定されることもできる。この場合にも、設定された値は全てのヌメロロジーに対して共通して適用されるか、ヌメロロジー別に異なって適用された値であり得る。

【０１９３】

第２実施例

【０１９４】

本実施例では、ＮＲシステムにおけるＣＡ動作を考慮し、ｓＴＡＧのタイミング情報を獲得する方法について見てみる。

【０１９５】

前述した第１実施例と同様に、ＮＲシステムにおけるＣＡ動作を考慮し、ｓＴＡＧのタイミング情報を獲得するための方法として、ランダムアクセス手続（以下、ＲＡ手続）が用いられる。

【０１９６】

具体的に、端末はｐＴＡＧに属するＰＣｅｌｌに対するＲＡ手続を通じてタイミングの調整（ｔｉｍｉｎｇ　ａｄｊｕｓｔｍｅｎｔ）（特に、アップリンクタイミングの調整）を行った後、ＲＲＣ接続設定の状態（ＲＲＣ　ｃｏｎｎｅｃｔｉｏｎ　ｓｅｔｕｐ　ｓｔａｔｅ、ＲＲＣ＿ＣＯＮＮＥＣＴＥＤ　ｓｔａｔｅ）に進入することができる。以降、設定されたＳＣｅｌｌに対するＳＣｅｌｌ追加手続（ＳＣｅｌｌ　ａｄｄｉｔｉｏｎ　ｐｒｏｃｅｄｕｒｅ）を通じて、ＳＣｅｌｌは活性化（ａｃｔｉｖａｔｉｏｎ）されることができる。この過程で、基地局（例：ｇＮＢ）は、該当ＳＣｅｌｌがｐＴＡＧに属するか、又はｓＴＡＧに属するか否かに対して、端末にシグナリングすることができる。

【０１９７】

該当ＳＣｅｌｌがｐＴＡＧに属する場合、ＰＣｅｌｌと同じＴＡ命令（ＴＡ　ｃｏｍｍａｎｄ）が共有できる。そうでない場合、即ち、該当ＳＣｅｌｌがｓＴＡＧに属する場合、端末はｓＴＡＧに対するタイミング情報を獲得するために、活性化されたＳＣｅｌｌに対してＲＡ手続を行うことができる。

【０１９８】

このとき、端末が行うＲＡ手続は、既に該当端末がＲＲＣ接続設定の状態にあるため、基地局がＰＤＣＣＨの順序（ＰＤＣＣＨ　ｏｒｄｅｒ）を送信することによって開始（ｉｎｉｔｉａｔｅ）されることができる。ここで、ＰＤＣＣＨの順序はタイミング情報を獲得することを希望するＳＣｅｌｌであるか、該当ＳＣｅｌｌと同じｓＴＡＧに属する別の活性化されたＳＣｅｌｌ（即ち、スケジューリングされたＳＣｅｌｌ）に関するものであってもよい。

【０１９９】

セルフキャリアスケジューリング（ｓｅｌｆ－ｃａｒｒｉｅｒ　ｓｃｈｅｄｕｌｉｎｇ）によるＰＤＣＣＨの順序を考慮し、端末がプリアンブル（即ち、ＲＡプリアンブル）を送信するＳＣｅｌｌからＰＤＣＣＨの順序が受信される場合を仮定することができる。

【０２００】

この場合、端末が基地局からＰＤＣＣＨの順序を受信すると、該当端末はＰＤＣＣＨの順序が属したサブフレーム（例：ｎ番目のサブフレーム）から一定時間後に発生する（又は割り当てられる）ＰＤＣＣＨリソースを通じて第１段階のメッセージ（即ち、Ｍｓｇ１）を送信することができる。ここで、第１段階のメッセージの送信タイミング（即ち、Ｍｓｇ　１に対する送信タイミング）の最小値はサブフレーム単位で設定されることができる。

【０２０１】

例えば、端末はｎ＋ｋ０番目のサブフレームから、又はそれ以降に始める最も早い時点のＰＲＡＣＨリソースを通じてプリアンブルを送信することができるように設定されることができる。

【０２０２】

また、前述した第１実施例の方法２）の場合と同様の理由で、ｋ０値は絶対的時間に設定されるか、ヌメロロジーに連動して、又は独立して設定したシンボル、スロット、及び／又はサブフレーム単位で設定されることもできる。このとき、設定された値は全てのヌメロロジーに対して共通して適用されるか、ヌメロロジー別に異なって適用された値であり得る。一例として、前述したヌメロロジーに連動してｋ０値を設定する方法は、サブキャリア間隔がＭ倍増加するとサブフレームの長さが１／Ｍと小さくなる点を考慮し、第１段階のメッセージ（即ち、Ｍｓｇ　１）送信の開始点をｋ０＊Ｍのサブフレームと解釈す

る方法であり得る。
【０２０３】
前述した第１実施例の方法１）の場合と同様に、この場合にも、ＲＡＲウィンドウの設定とＲＡＲ送信タイミングは絶対的時間に設定されるか、ヌメロロジーに連動して、又は独立して設定したシンボル、スロット、及び／又はサブフレーム単位で設定されることもできる。このとき、設定された値は全てのヌメロロジーに対して共通して適用されるか、ヌメロロジー別に異なって適用された値であり得る。
【０２０４】
また、前述した第１実施例の方法１）の場合と同様に、この場合にも、第３段階のメッセージ（即ち、Ｍｓｇ　３）の送信タイミングは絶対的時間に設定されるか、ヌメロロジーに連動して、又は独立して設定したシンボル、スロット、及び／又はサブフレーム単位で設定されることもできる。このとき、設定された値は全てのヌメロロジーに対して共通して適用されるか、ヌメロロジー別に異なって適用された値であり得る。
【０２０５】
端末はｓＴＡＧに対するＴＡ情報を獲得するために、ＳＣｅｌｌに対するＲＡ手続を行う前に、既にＰＣｅｌｌに対するＲＡ手続を通じて各段階でのタイミング（例：Ｍｓｇ１の送信タイミング、ＲＡＲのウィンドウタイミング、ＲＡＲの送信タイミング、Ｍｓｇ３の送信タイミング）を決定することができる。従って、この場合、ｐＴＡＧに対するＲＡ手続の各段階でのタイミングが、ＳＣｅｌｌに対するＲＡ手続にも同様に適用されることができる。或いは、端末は、前述した方法によって、ＰＣｅｌｌとは別に各段階でのタイミングを設定して用いることもできる。或いは、ＴＡ情報を獲得することを希望するＳＣｅｌｌとＰＣｅｌｌのヌメロロジーが同一であるか、特定の組み合わせに該当する場合に対して、条件的にｐＴＡＧに対するＲＡ手続の各段階でのタイミングが同様に適用されることもできる。
【０２０６】
第３実施例
【０２０７】
本実施例では、ＮＲシステムにおけるＣＡ動作を考慮し、ＴＡ命令（ＴＡ　ｃｏｍｍａｎｄ）を設定する方法について見てみる。
【０２０８】
まず、ＮＲシステムで初期（ｉｎｉｔｉａｌ）のタイミング調整手続は次のように行われることができる。
【０２０９】
基地局は、端末が送信したプリアンブル（即ち、ＲＡプリアンブル）から初期のＴＡ（ｉｎｉｔｉａｌ　ＴＡ）を推定した後、次の段階（即ち、ＲＡＲ送信段階）でＴＡ命令を端末に送信することができる。以降、端末はＴＡ命令を通じて伝達された初期のＴＡで第３段階のメッセージ（即ち、Ｍｓｇ　３）の送信タイミングを調整して送信し、残りのＲＡ手続を通じてＲＲＣ接続設定の状態に進入（又は到達）できる。
【０２１０】
端末がＲＲＣ接続設定の状態に進入した場合、特定のアップリンク信号（例：ＰＵＳＣＨ、ＰＵＣＣＨ、ＳＲＳ等）を通じてＴＡトラッキング（ＴＡ　ｔｒａｃｋｉｎｇ）が行われる。ここで、ＴＡトラッキングは、端末が送信したアップリンク信号に基づいてＴＡが修正又は更新される必要があるか否かを判断する動作を意味することができる。
【０２１１】
ＴＡに対する修正又は更新が必要であると判断される場合、基地局はＴＡ命令ＭＡＣ－ＣＥ（ＴＡ　ｃｏｍｍａｎｄ　Ｍｅｄｉｕｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｃｏｎｔｒｏｌ－Ｃｏｎｔｒｏｌ　Ｅｌｅｍｅｎｔ）を端末へ送信し、該当端末がＴＡの修正（又は補正、更新）を行うことができるように指示することができる。ここで、ＴＡ命令ＭＡＣ－ＣＥは、ＭＡＣ層でＴＡ命令を送信するように設定されたメッセージを意味することができる。
【０２１２】

このとき、端末がＴＡ命令を受信したタイミングから受信されたＴＡ値を用いて、アップリンクサブフレーム（又はスロット）に最初に補正するタイミングまでの時間（即ち、オフセット）はサブフレーム単位（又はスロット単位）で設定されることができる。例えば、端末がＴＡ命令をｎ番目のサブフレームに受信した場合、該当端末はｎ＋ｋ番目のサブフレームから受信されたＴＡ命令を反映し、アップリンク送信を行うように設定されることができる。サブフレーム単位は、サブキャリア間隔によってスケール（即ち、拡大又は縮小）できるので、ＴＡ命令を反映するタイミングは絶対的時間に設定されるか、ヌメロロジーに連動して、又は独立して設定したシンボル、スロット、及び／又はサブフレーム単位で設定されることもできる。ＴＡ命令は、最大支援可能なセルの半径（ｒａｄｉｕｓ）、サイクリックプレフィックス（ＣＰ）内での制御（例：ｃｏｎｔｒｏｌ　ｒｅｓｏｌｕｔｉｏｎ）等を考慮して設定されることができる。

【０２１３】

具体的に、前述したＮＲシステムにおけるＴＡ命令は、次のような方法３－１）乃至方法３－３）のうち少なくとも一つを用いて構成されることができる。ここで、方法３－１）乃至方法３－３）は、説明の便宜のために区分されたものであるだけで、相互間で結合するか、一部の構成を置換して適用することもできることは勿論である。

【０２１４】

ご参考までに、セルは特定の周波数リソース領域に割り当てられることができるので、本実施例で言及される周波数リソース領域は、セルに対応する概念と解釈されることができる。一例として、本明細書で、特定のセルのヌメロロジーは、特定の周波数リソース領域に設定されたヌメロロジーと意味するところが同一であり得る。

【０２１５】

また、本実施例において、ＴＡ命令の単位は、ＴＡ命令によって指示されるＴＡ値又は該当する値の単位を意味してもよく、端末がＴＡ命令が指示される、又は解釈する単位を意味してもよい。

【０２１６】

方法３－１）

【０２１７】

まず、ＴＡ命令の単位は、絶対的時間（例：マイクロ秒（ｕｓ）等）に設定されることができる。即ち、ＴＡ命令によって指示されるＴＡ値又はＴＡ値の単位は、絶対的時間で表現されることができる。

【０２１８】

この場合、最大のＴＡ値（これは、ＴＡフィールドの大きさと関連性のある）は固定された値に設定されることができる。また、該当方法は、全てのヌメロロジーに対して同様に適用されることができる。

【０２１９】

方法３－２）

【０２２０】

次に、ＴＡ命令の単位はＴＡが適用される周波数リソース領域（例：セル、ＣＣ等）のヌメロロジーと関連して解釈（ｉｎｔｅｒｐｒｅｔ）されることもできる。即ち、ＴＡ命令は、該当ＴＡが適用される周波数リソース領域のヌメロロジーによって（スケールされて）解釈されることができる。

【０２２１】

この場合、最大のＴＡ値（これは、ＴＡフィールドの大きさと関連する）は固定された値に設定されるか、基地局によって設定されることができる。基地局によって設定される方式の場合、最大のＴＡ値はブロードキャスト（ｂｒｏａｄｃａｓｔ）される情報（例：システム情報ブロック（ｓｙｓｔｅｍ　ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ　ｂｌｏｃｋ、ＳＩＢ）等）を通じてシステム情報（ｓｙｓｔｅｍ　ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ、ＳＩ）として伝達されることができる。

【０２２２】

例えば、該当方法は、ＴＡ命令によって指示されるＴＡの値をサブキャリア間隔によってスケールして（即ち、拡大又は縮小して）解釈する方式を意味することができる。

【０２２３】

方法３－３）

【０２２４】

次に、ＴＡ命令の単位は基地局によって決定され、システム情報（例：システム情報ブロック）を通じてＴＡ命令に対する情報がブロードキャスティングされることもある。即ち、ＴＡ命令の単位を基地局が設定し、これに対する情報がシステム情報ブロックを通じて伝達されることができる。

【０２２５】

この場合、最大のＴＡ値（これは、ＴＡフィールドの大きさと関連性のある）も基地局によって設定されるか、固定された値に設定されることができる。該当方法でシステム情報ブロックは、ＰＲＡＣＨフォーマットの設定（ＰＲＡＣＨ ｆｏｒｍａｔ ｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎ）等を通じて暗示的に指示されることができる。

【０２２６】

次のような例において、前述した方法３－１）乃至３－３）に対する選択又は適用が互いに異なって考慮されることができる。

【０２２７】

例えば、初期のＲＡ手続（ｉｎｉｔｉａｌ ｒａｎｄｏｍ ａｃｃｅｓｓ ｐｒｏｃｅｄｕｒｅ）で受信されるＲＡＲでのＴＡの場合について見てみる。この場合、基地局は端末が現在どんな状態であるか（例：ＲＲＣ設定接続の状態であるか）を仮定できないので、前述した方法３－１）が適用できる。或いは、動作（ｏｐｅｒａｔｉｎｇ）又は特定のヌメロロジー（例：基準ヌメロロジー（ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ ｎｕｍｅｒｏｌｏｇｙ））等に基づく前述した方法３－２）が適用されることもできる。

【０２２８】

即ち、初期のＲＡ手続の場合、ＴＡ命令に対して絶対的時間が設定される方法及び／又はＴＡ命令がヌメロロジー、特に、該当ＴＡが適用される周波数リソース領域（例：特定のセルに該当する周波数領域）のヌメロロジーによって設定される方法が適用できる。

【０２２９】

別の例を挙げて、端末が接続された状態（例：ＲＲＣ接続設定の状態）でアップリンク同期調整（ｕｐｌｉｎｋ ｓｙｎｃ ａｄｊｕｓｔｍｅｎｔ）のために受信されるＭＡＣ－ＣＥにおけるＴＡの場合について見てみる。この場合、基地局は端末の状態がＲＲＣ接続設定の状態であることが分かるので、ヌメロロジーを考慮する前述した方法３－２）が適用できる。或いは、ＴＡ命令設定の柔軟性（ｆｌｅｘｉｂｉｌｉｔｙ）のために、前述した方法３－３）が適用されることもできる。

【０２３０】

即ち、端末が既に基地局とＲＲＣ接続設定が完了した状態である場合、基地局によって送信されるＴＡ命令は、該当ＴＡが適用される周波数リソース領域のヌメロロジーによって解釈されることができる。このとき、ＴＡが以前に設定されたアップリンクタイミングの更新（例：ＴＡトラッキング等によるアップリンク同期調整）のために適用される場合、該当ＴＡを指示するＴＡ命令はＭＡＣ－ＣＥに含まれて端末に伝達されることができる。

【０２３１】

また別の例を挙げて、端末が接続された状態（例：ＲＲＣ接続設定の状態）でスケジューリング要求（ｓｃｈｅｄｕｌｉｎｇ ｒｅｑｕｅｓｔ、ＳＲ）等を目的とするＲＡ手続で受信されるＲＡＲでのＴＡの場合について見てみる。この場合、基地局は端末が現在どんな状態であるか（例：ＲＲＣ設定接続の状態であるか）を仮定できないので、前述した方法３－１）が適用できる。或いは、動作又は特定のヌメロロジー（例：基準ヌメロロジー（ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ ｎｕｍｅｒｏｌｏｇｙ））等に基づく前述した方法３－２）が適用されることもできる。

【０２３２】
また別の例を挙げて、ＰＤＣＣＨの順序（ＰＤＣＣＨ　ｏｒｄｅｒ）ベースのＲＡ手続（例：非競合ベースＲＡ手続）で受信されるＲＡＲでのＴＡの場合について見てみる。この場合、基地局は端末の状態がＲＲＣ接続設定の状態であることが分かるので、ヌメロロジーを考慮する前述した方法３－２）が適用できる。或いは、ＴＡ命令設定の柔軟性（ｆｌｅｘｉｂｉｌｉｔｙ）のために、前述した方法３－３）が適用されることもできる。
【０２３３】
また、基地局が端末のヌメロロジー（即ち、端末がアップリンク送信を行うために適用されるヌメロロジー）を知っている場合（例：前述した一番目の例及び／又は二番目の例の場合）、ＴＡ命令（即ち、ＴＡ命令の単位）、及び／又は最大のＴＡ値（これは、ＴＡフィールドの大きさと関連性のある）を設定する方法について具体的に見てみる。
【０２３４】
この場合、ＴＡＧを構成する周波数リソース領域（例：セル）間のヌメロロジーが異なる場合、ＴＡ命令及び／又は最大のＴＡ値はＴＡＧに属した特定のヌメロロジー（例：最大のサブキャリア間隔（ｌａｒｇｅｓｔ　ｓｕｂｃａｒｒｉｅｒ　ｓｐａｃｉｎｇ）を基準に設定されることができる。即ち、ＴＡＧが多数のヌメロロジーで構成される場合、該当ＴＡＧに対するＴＡ命令及び／又は最大のＴＡ値は、該当ＴＡＧを構成する特定のヌメロロジーによって設定又は解釈されることができる。このような方式は、次の例のように行われることができる。
【０２３５】
例えば、前述した方法３－２）又は方法３－３）を選択して適用する場合、ＴＡＧに属した特定のサブキャリア間隔を基準に設定する方法が考慮できる。即ち、ＴＡ命令の範囲を設定又は解釈する基準が、該当ＴＡＧに属した多数のサブキャリア間隔のうち、特定のサブキャリア間隔に設定されることができる。
【０２３６】
特に、ＴＡ命令の単位は最大のサブキャリア間隔の単位で設定され、及び／又は最大のＴＡ値は最小のサブキャリア間隔の単位で設定されることができる。ここで、最大のサブキャリア間隔及び最小のサブキャリア間隔は、それぞれ該当ＴＡＧを構成する多数のリソース領域のサブキャリア間隔のうち、最大値及び最小値を意味することができる。
【０２３７】
これに関して、既存のＬＴＥシステムでは１５ＫＨｚのサブキャリア間隔のみ支援し、ＴＡ命令の単位は１６Ｔｓで固定（ここで、１Ｔｓ＝１／（３０．７２ＭＨｚ）～＝０．０３２５ｕｓ）されている。このため、ＬＴＥシステムの一般ＣＰの長さ１４４Ｔｓ（又は１６０Ｔｓ）を考慮すると、ＴＡ命令の単位とＣＰ長の割合は、１６／１４４＝１／９であり、これによって、一般ＣＰ内に約９個のＴＡ命令の単位が存在する。一例として、ＬＴＥシステムのＴＡ命令の単位１６ＴｓをＮＲシステムでＴＡＧを構成する周波数リソース領域（例：セル）のサブキャリア間隔がそれぞれ１５ＫＨｚ、６０ＫＨｚである場合に対してそのまま適用すれば、６０ＫＨｚのサブキャリア間隔を用いる周波数リソース領域でＴＡ命令は１６Ｔｓである状態でＣＰ長が１／４と減少する。この場合、ＴＡ命令の単位とＣＰ長の割合が１６／（１４４／４）＝４／９となり、ＣＰ内に約２個程度のＴＡ調整単位のみ存在することになり、これによって、事実上ＴＡの微細な調整ができなくなる。
【０２３８】
特に、１５ＫＨｚと１２０ＫＨｚのサブキャリア間隔を使用する周波数リソース領域（例：セル）が同じＴＡＧ内に存在する場合は、問題がさらに深刻である。１２０ＫＨｚのサブキャリア間隔を使用する周波数リソース領域（例：セル）の場合、ＣＰ内に１個のＴＡ調整の単位が存在するため、事実上ＴＡ調整自体ができなくなる。
【０２３９】
このような問題点を補完するために、前述したＴＡ命令（即ち、ＴＡ命令の単位）を最大のサブキャリア間隔の単位で設定することによって、ヌメロロジーに関係なく、ＴＡＧ

を構成する全ての周波数リソース領域（例：セル）に対して少なくともＬＴＥシステムレベルのＴＡ微調整を支援することができる。一例として、このような方式を通じてＣＰ長内に約９個のＴＡ命令の単位が存在するように設定できる。

【０２４０】

一方、ＣＰ長は、ＣＰのオーバーヘッド（ＣＰ　ｏｖｅｒｈｅａｄ）が同一である場合、サブキャリア間隔に反比例することになる。これは、ＯＦＤＭシンボルの有効区間の長さがサブキャリア間隔に反比例するため、ＣＰのオーバーヘッド（即ち、ＣＰ長とＯＦＤＭシンボルの有効区間の割合）が一定である場合、ＣＰ長もサブキャリア間隔に反比例して増加するためである。

【０２４１】

従って、前述したように、ＴＡＧを構成する周波数リソース領域（例：セル）のヌメロロジーが異なる場合、ＴＡ命令が最小のサブキャリア間隔を有する周波数リソース領域（例：セル）のＣＰ範囲まで表現できるようにするために、ＴＡＧを構成する周波数リソース領域（例：セル）の最小のサブキャリア間隔を基準に最大のＴＡ値を設定させることができる。一例として、同じ区域（ｓｉｔｅ）で互いに異なるセル範囲（ｃｅｌｌ　ｒａｎｇｅ）が互いに異なるサブキャリア間隔を通じて支援される場合（例：最大のセル範囲を支援するサービスのために最小のサブキャリア間隔を用いる場合、最小のセル範囲を支援するサービスに対して最大のサブキャリア間隔を用いる場合）、同じ区域であるため、同じＴＡＧを構成することができる。この場合、同一のＴＡ命令で最大のセル範囲を支援するサービスまで支援するために、最小のサブキャリア間隔を基準に最大のＴＡ値を設定することが好ましいかもしれない。

【０２４２】

また、ＴＡを誘導するアップリンク信号（即ち、ＴＡ調整を発生させるアップリンク信号）が明示的に定義される場合、該当信号を送信したＣＣ（Ｃｏｍｐｏｎｅｎｔ　Ｃａｒｒｉｅｒ）のサブキャリア間隔を基準にＴＡ命令（即ち、ＴＡ命令の単位）及び／又は最大のＴＡ値が決定されることもできる。

【０２４３】

例えば、基地局でＴＡを決定させるために送信するアップリンク信号が予め設定又は定義できる。周波数リソース領域（例：セル）別又はＴＡＧ別に該当アップリンク信号が設定された状態で、設定されたアップリンク信号又はそのうちで実際に送信されたアップリンク信号のサブキャリア間隔を基準にＴＡ命令（即ち、ＴＡ命令の単位）及び最大のＴＡ値が決定されるように設定できる。該当方法は、該当ＴＡＧを構成する多数のサブキャリア間隔のうち、最大のサブキャリア間隔を基準にＴＡ命令の単位を設定し、最小のサブキャリア間隔を基準に最大のＴＡ値を決定する方法と比較し、ＴＡ命令フィールドの大きさを最適化することができるというメリットがある。即ち、ＴＡ命令フィールドのオーバーヘッドの減少の側面でメリットがある。

【０２４４】

また、基地局が（Ｎ）ＰＤＣＣＨの順序を送信する際に用いたＣＣ（Ｃｏｍｐｏｎｅｎｔ　Ｃａｒｒｉｅｒ）のサブキャリア間隔を基準にＴＡ命令（即ち、ＴＡ命令の単位）及び／又は最大のＴＡ値が決定されることもできる。

【０２４５】

（Ｎ）ＰＤＣＣＨの順序によるＲＡ手続は、ＲＲＣ接続設定の状態での動作であり、基地局が特定の端末に特定の周波数リソース領域（例：セル）に対してＲＡ手続を指示する方法である。従って、該当周波数リソース領域（例：セル）のサブキャリア間隔を基準にＴＡ命令の単位と最大のＴＡ値を設定することによって、最大のサブキャリア間隔を基準にＴＡ命令の単位を設定し、最小のサブキャリア間隔を基準に最大のＴＡ値を決定する方法と比較し、ＴＡ命令フィールドの大きさを最適化できるというメリットがある。即ち、ＴＡ命令フィールドのオーバーヘッドの減少の側面でメリットがある。

【０２４６】

また、本実施例において、初期のＴＡ命令（ｉｎｉｔｉａｌ　ＴＡ　ｃｏｍｍａｎｄ）

で最大のセルの半径まで支援し、トラッキングＴＡ命令（ｔｒａｃｋｉｎｇ　ＴＡ　ｃｏｍｍａｎｄ）を用いて初期のＴＡ命令よりも微細な調節を支援しようとする場合、初期のＴＡ命令とトラッキングＴＡ命令のビットフィールドの大きさ（ｂｉｔ　ｆｉｅｌｄ　ｓｉｚｅ）が異なって設定されるか、最小の調整単位が異なって設定されることもできる。

【０２４７】

例えば、トラッキングＴＡ命令の場合、最大の調整範囲は初期のＴＡ命令の場合よりも小さく、最小の調整単位は、初期のＴＡ命令の場合よりも小さく設定されることができる。或いは、前述したような目的で、同じ大きさ又は異なる大きさのビットフィールドを初期のＴＡ命令又はトラッキングＴＡ命令によって異なって解釈するように設定することもできる。或いは、前述したような目的で、基地局が設定した情報はシステム情報にブロードキャストされるか、ＰＲＡＣＨフォーマットの設定（ＰＲＡＣＨ　ｆｏｒｍａｔ　ｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎ）等を通じて暗示的に伝達されることもできる。

【０２４８】

また、端末が実際に適用するＴＡ調整の単位（例：Ｔｓ’’又はＴｃ’’）は、次のような方式で決定されることができる。

【０２４９】

まず、該当周波数帯域（ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ　ｂａｎｄ）で設定されることができる最大の帯域幅（ｂａｎｄｗｉｄｔｈ）によりＴｓが決定できる。以降、決定されたＴｓ（又はＴｃ）を基準として、ＴＡ基準（ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ）調整の単位Ｔｓ’（又はＴｃ’）が決定できる。例えば、Ｔｓ’はｋ＊Ｔｓで表現されることができ、ここで、ｋは動作又は特定の（基準）ヌメロロジー（例：特定のサブキャリア間隔、特定のＣＰ）に基づいて決定されることができる。

【０２５０】

Ｔｓ’が決定されると、実際の端末のＴＡ調整の単位は、動作又は特定の（基準）ヌメロロジーとの関係によって決定されることができる。このとき、端末のＴＡ調整の単位Ｔｓ’’は、ｍ＊Ｔｓ’（即ち、ｍ＊ｋ＊Ｔｓ）で表現されることができる。ここで、ｍはサブキャリア間隔のみを考慮する場合、基準サブキャリア間隔／端末サブキャリア間隔を意味することができる。一例として、基準サブキャリア間隔が１５ｋＨｚであり、端末サブキャリア間隔が６０ｋＨｚである場合、ｍは１／４であり得る。

【０２５１】

或いは、ＴＡＧを構成する周波数リソース領域（例：セル）間のヌメロロジーが異なる場合、ＴＡＧに属したヌメロロジーの組み合わせでＴＡ命令が構成されることもできる。例えば、第１サブキャリア間隔を有する端末のＴＡ調整の単位がＴｓ＿１であり、第２サブキャリア間隔を有する端末のＴＡ調整の単位がＴｓ＿２である場合、ＴＡ命令はａ＊Ｔｓ＿１＋ｂ＊Ｔｓ＿２の形態で構成されることもできる。

【０２５２】

第４実施例

【０２５３】

本実施例においては、ＮＲシステムでＳＣｅｌｌの活性化又は再活性化のタイミングを設定する方法について見てみる。

【０２５４】

ＮＲシステムにおけるＣＡ動作で、端末の電力節減のために、一つ又は多数の設定されたＳＣｅｌｌのうち、端末が用いない全て又は一部を非活性化（ｄｅａｃｔｉｖａｔｉｏｎ）させることができ、該当端末が必要とする場合、再活性化（ａｃｔｉｖａｔｉｏｎ）する方法が考慮できる。

【０２５５】

ＳＣｅｌｌの活性化又は再活性化（ｒｅａｃｔｉｖａｔｉｏｎ）の際に、端末が基地局から（ＭＡＣ－ＣＥを通じて）活性化又は非活性化の指示を特定のサブフレーム（例：ｎ番目のサブフレーム）に受信すると、端末はそれから一定時間後に該当ＳＣｅｌｌの非活性化タイマー（即ち、ＳＣｅｌｌＤｅａｃｔｉｖａｔｉｏｎＴｉｍｅｒ）を開始するか、

再活性化の場合には、これを再開するように設定されることができる。ここで、該当タイマーの開始点は、サブフレーム又はスロット単位で設定されることができる。一例として、該当タイマーは、ｎ＋ｋ３番目のサブフレームで開始するか、再開するように設定されることができる。

【０２５６】

具体的に、ＮＲシステムでヌメロロジーの多様性及び／又は大きい値のサブキャリア間隔を支援する点等を参考するとき、ＳＣｅｌｌの非活性化タイマーの開始又は再開のタイミングを設定するとき、次のような方法４－１）乃至４－３）が考慮できる。

【０２５７】

ここで、ＳＣｅｌｌの非活性化タイマーの開始又は再開のタイミングは、ＳＣｅｌｌの（再）活性化後のＳＲＳ送信タイミング（ＳＲＳ ｔｒａｎｓｍｉｓｓｉｏｎ ｔｉｍｉｎｇ）、ＣＳＩ報告タイミング（ＣＳＩ ｒｅｐｏｒｔｉｎｇ ｔｉｍｉｎｇ）、ＰＤＣＣＨモニタリングタイミング（ＰＤＣＣＨ ｍｏｎｉｔｏｒｉｎｇ ｔｉｍｉｎｇ）、及び／又はＰＨＲ（Ｐｏｗｅｒ Ｈｅａｄｒｏｏｍ Ｒｅｐｏｒｔ）トリガリングタイミング等を含むことができる。

【０２５８】

方法４－１）

【０２５９】

まず、ＳＣｅｌｌの活性化又は再活性化と関連したタイミングは、絶対的時間（例：マイクロ秒（ｕｓ）等）に設定されることができる。この場合、該当方法は全てのヌメロロジーに対して同様に適用されることができる。

【０２６０】

方法４－２）

【０２６１】

次に、ＳＣｅｌｌの活性化又は再活性化と関連したタイミングは、該当セル（即ち、該当セルの周波数リソース領域）のヌメロロジーと関連して解釈（ｉｎｔｅｒｐｒｅｔ）されることもできる。この場合、該当タイミングの値はサブキャリア間隔によってスケールされて解釈されることができる。

【０２６２】

方法４－３）

【０２６３】

次に、ＳＣｅｌｌの活性化又は再活性化と関連したタイミングは基地局によって決定され、システム情報（例：システム情報のブロック）を通じて該当情報がブロードキャスティングされることもできる。即ち、基地局はＳＣｅｌｌの活性化又は再活性化と関連したタイミングを設定し、これをシステム情報のブロックを通じてブロードキャストすることができる。

【０２６４】

第５実施例

【０２６５】

本実施例においては、ＮＲシステムでタイミング差（ｔｉｍｉｎｇ ｄｉｆｆｅｒｅｎｃｅ）に対する要求条件（ｒｅｑｕｉｒｅｍｅｎｔ）を決定する方法について見てみる。

【０２６６】

ＮＲシステムにおけるＣＡ動作でネットワークのセル半径（ｃｅｌｌ ｒａｄｉｕｓ）及び／又はＴＡＧの数を決定するとき、受信端（ｒｅｃｅｉｖｅｒ）のバッファーサイズ（ｂｕｆｆｅｒ ｓｉｚｅ）を考慮してセルの半径を制限し、ＴＡＧの数を制限するように設定できる。このため、端末が容認することができるタイミング差に対する要求条件が設定される必要があり、セルの半径及び／又はＴＡＧの数を決定するとき、このような要求条件が考慮できる。

【０２６７】

タイミング差に対する要求条件を決定するとき、該当周波数帯域で設定されることがで

きる最大の受信帯域幅（ｒｅｃｅｉｖｅｒ　ｂａｎｄｗｉｄｔｈ）とサイクリックプレフィックス（ＣＰ）が考慮される必要がある。これは、同じ端末のバッファーサイズ（ＵＥ　ｂｕｆｆｅｒ　ｓｉｚｅ）を仮定すると、受信帯域幅が大きいほど、ＣＰが小さいほどデータのスループット（ｄａｔａ　ｔｈｒｏｕｇｈｐｕｔ）が増加するので、ダウンリンクで制御情報がデータよりも遅延し、端末へ到達するときに容認できる遅延（ｄｅｌａｙ）が小さくなることがあるためである。また、端末のバッファーサイズは、端末の能力（ＵＥ　ｃａｐａｂｉｌｉｔｙ）と関連するため、端末のバッファーサイズ又は端末の能力によって、該当端末が支援可能なＴＡＧの数が制限されることもできる。

【０２６８】

また、スケジューリングされるセル（ｓｃｈｅｄｕｌｅｄ　ｃｅｌｌ）に対する受信側のバッファーサイズ（ｒｅｃｅｉｖｅｒ　ｂｕｆｆｅｒ　ｓｉｚｅ）の負担及び／又はスケジューリングされるセルに対するＨＡＲＱ遅延（ＨＡＲＱ　ｌａｔｅｎｃｙ）等を考慮し、クロスキャリアスケジューリング（ｃｒｏｓｓ－ｃａｒｒｉｅｒ　ｓｃｈｅｄｕｌｉｎｇ）を制限する方法も考慮されることができる。

【０２６９】

例えば、ＴＡの差が「Ｘ　ｕｓ」を超過及び／又はサブキャリア間隔の差が「Ｙ倍」を超過する二つのＣＣ（Ｃｏｍｐｏｎｅｎｔ　Ｃａｒｒｉｅｒ）間のクロスＣＣスケジューリングが許可されないことがある。具体的に、スケジューリングするセル（ｓｃｈｅｄｕｌｉｎｇ　ｃｅｌｌ）のＴＡとスケジューリングされるセル（ｓｃｈｅｄｕｌｅｄ　ｃｅｌｌ）のＴＡとの間の差が、「Ｘ　ｕｓ」を超過及び／又はスケジューリングするセルのサブキャリア間隔がスケジューリングされるセルのサブキャリア間隔よりも「Ｙ倍」以上である二つのＣＣ間のクロスＣＣスケジューリングが許可されないことがある。

【０２７０】

図９は、本明細書で提案する方法が適用できる無線通信システムでアップリンクタイミングを調整するための端末の動作フローチャートを示す。図９は、単に説明の便宜のためのものであるだけで、本発明の範囲を制限するものではない。

【０２７１】

図９を参考すると、該当端末はＮＲシステムでキャリアアグリゲーション（ＣＡ）動作を支援することを仮定し、前述した本明細書の実施例に基づいて動作する場合が仮定される。例えば、図９では、該当端末が前述した第３実施例で説明されたＴＡ命令の設定方式に基づいてアップリンクタイミング（即ち、アップリンク送信タイミング）を調整するように設定されることができる。

【０２７２】

端末は基地局にアップリンク信号（例：前述したＲＡプリアンブル、ＰＵＣＣＨ、ＰＵＳＣＨ、ＳＲＳ等）を送信することができる（Ｓ９０５段階）。

【０２７３】

以降、端末は基地局から自身が送信したアップリンク信号に基づいて設定されたＴＡ命令を受信することができる（Ｓ９１０段階）。一例として、前記ＴＡ命令は、前述した方法（例：第３実施例）に基づいて設定されることができる。

【０２７４】

ＴＡ命令を受信した端末は、該当ＴＡ命令によって指示されるＴＡを適用してアップリンク送信を行うことができる（Ｓ９１５段階）。

【０２７５】

このとき、ＴＡ命令は、ＴＡが適用される少なくとも一つの周波数リソース領域（例：セルに対応する周波数リソース領域）のサブキャリア間隔によって解釈されることができる。

【０２７６】

また、端末は基地局からＴＡＧに対する情報をさらに受信することができ、この動作は基地局からＴＡ命令を受信する前に行われることができる。この場合、端末が受信したＴＡ命令は、基地局によって指示されたＴＡＧに該当するＴＡ命令であり得る。

【０２７７】
前述したアップリンク信号がＲＡプリアンブルである場合、ＴＡ命令は基地局がプリアンブルに対する応答として送信するＲＡＲ（即ち、ＲＡＲメッセージ）に含まれることができる。
【０２７８】
或いは、該当ＴＡが以前に端末に設定又は指示されたアップリンクタイミングの更新（ｕｐｄａｔｅ）のために適用される場合、ＴＡ命令はＭＡＣ－ＣＥに含まれて受信されることができる。この場合、端末は無線リソース制御接続（ＲＲＣ接続）が設定された状態であることが仮定できる。
【０２７９】
また、前述した方法のように、ＴＡ命令はＴＡＧを構成する周波数リソース領域（例：セルに対応する周波数リソース領域）のサブキャリア間隔のうち、最大のサブキャリア間隔（ｌａｒｇｅｓｔ　ｓｕｂｃａｒｒｉｅｒ　ｓｐａｃｉｎｇ）に基づいて設定されることができる。また、ＴＡ命令によって指示される最大のＴＡ値は、ＴＡＧを構成する周波数リソース領域のサブキャリア間隔のうち、最小のサブキャリア間隔（ｍｉｎｉｍｕｍ　ｓｕｂｃａｒｒｉｅｒ　ｓｐａｃｉｎｇ）に基づいて設定されることができる。のみならず、ＴＡ命令の受信タイミングとＴＡ命令を適用してアップリンク送信を行うタイミング間のオフセットは、サブキャリア間隔によってサブフレーム又はスロット単位で設定されることができる。
【０２８０】
本発明が適用できる装置一般
【０２８１】
図１０は、本発明の一実施例に係る無線通信装置のブロック構成図を例示する。
【０２８２】
図１０を参照すると、無線通信システムは基地局（又はネットワーク）１０１０と端末１０２０とを含む。
【０２８３】
基地局１０１０は、プロセッサ（ｐｒｏｃｅｓｓｏｒ）１０１１、メモリ（ｍｅｍｏｒｙ）１０１２、及び通信モジュール（ｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎ　ｍｏｄｕｌｅ）１０１３を含む。
【０２８４】
プロセッサ１０１１は、前記図１乃至図９で提案された機能、過程及び／又は方法を具現化する。有線／無線インターフェースプロトコルの層は、プロセッサ１０１１により具現化されることができる。メモリ１０１２はプロセッサ１０１１と連結され、プロセッサ１０１１を駆動するための多様な情報を格納する。通信モジュール１０１３はプロセッサ１０１１と連結され、有線／無線信号を送信及び／又は受信する。
【０２８５】
前記通信モジュール１０１３は、無線信号を送信／受信するためのＲＦ部（ｒａｄｉｏ　ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ　ｕｎｉｔ）を含むことができる。
【０２８６】
端末１０２０は、プロセッサ１０２１、メモリ１０２２、及び通信モジュール（又はＲＦ部）１０２３を含む。プロセッサ１０２１は、前記図１乃至図９で提案された機能、過程及び／又は方法を具現化する。無線インターフェースプロトコルの層は、プロセッサ１０２１により具現化されることができる。メモリ１０２２はプロセッサ１０２１と連結され、プロセッサ１０２１を駆動するための多様な情報を格納する。通信モジュール１０２３はプロセッサ１０２１と連結され、無線信号を送信及び／又は受信する。
【０２８７】
メモリ１０１２、１０２２は、プロセッサ１０１１、１０２１の内部または外部にあってもよく、よく知られている多様な手段でプロセッサ１０１１、１０２１と連結されてもよい。

【０２８８】
また、基地局１０１０及び／又は端末１０２０は、一つのアンテナ（ｓｉｎｇｌｅ　ａｎｔｅｎｎａ）または複数アンテナ（ｍｕｌｔｉｐｌｅ　ａｎｔｅｎｎａ）を有することができる。
【０２８９】
図１１は、本発明の一実施例に係る通信装置のブロック構成図を例示する。
【０２９０】
特に、図１１は、前記図１０の端末をより詳細に例示する図である。
【０２９１】
図１１を参照すると、端末はプロセッサ（またはデジタル信号プロセッサ（ＤＳＰ：ｄｉｇｉｔａｌ　ｓｉｇｎａｌ　ｐｒｏｃｅｓｓｏｒ）１１１０、ＲＦモジュール（ＲＦ　ｍｏｄｕｌｅ）（またはＲＦユニット）１１３５、パワー管理モジュール（ｐｏｗｅｒ　ｍａｎａｇｅｍｅｎｔ　ｍｏｄｕｌｅ）１１０５、アンテナ（ａｎｔｅｎｎａ）１１４０、バッテリー（ｂａｔｔｅｒｙ）１１５５、ディスプレイ（ｄｉｓｐｌａｙ）１１１５、キーパッド（ｋｅｙｐａｄ）１１２０、メモリ（ｍｅｍｏｒｙ）１１３０、ＳＩＭカード（ＳＩＭ（Ｓｕｂｓｃｒｉｂｅｒ　Ｉｄｅｎｔｉｆｉｃａｔｉｏｎ　Ｍｏｄｕｌｅ）ｃａｒｄ）１１２５（この構成は選択的である）、スピーカー（ｓｐｅａｋｅｒ）１１４５、及びマイクロフォン（ｍｉｃｒｏｐｈｏｎｅ）１１５０を含んで構成されることができる。端末はまた、単一のアンテナまたは複数のアンテナを含むことができる。
【０２９２】
プロセッサ１１１０は、前記図１乃至図９で提案された機能、過程及び／又は方法を具現化する。無線インターフェースプロトコルの層は、プロセッサ１１１０により具現化されることができる。
【０２９３】
メモリ１１３０はプロセッサ１１１０と連結され、プロセッサ１１１０の動作と関連した情報を格納する。メモリ１１３０はプロセッサ１１１０の内部または外部にあってもよく、よく知られている多様な手段でプロセッサ１１１０と連結されてもよい。
【０２９４】
ユーザは、例えば、キーパッド１１２０のボタンを押すか（或いはタッチするか）、またはマイクロフォン１１５０を用いた音声駆動（ｖｏｉｃｅ　ａｃｔｉｖａｔｉｏｎ）によって電話番号などのような命令情報を入力する。プロセッサ１１１０は、このような命令情報を受信し、電話番号に電話をかけるなど、適切な機能を行うように処理する。駆動上のデータ（ｏｐｅｒａｔｉｏｎａｌ　ｄａｔａ）は、ＳＩＭカード１１２５またはメモリ１１３０から抽出することができる。また、プロセッサ１１１０は、ユーザが認知し、また便宜のために命令情報または駆動情報をディスプレイ１１１５上にディスプレイすることができる。
【０２９５】
ＲＦモジュール１１３５はプロセッサ１１１０に連結され、ＲＦ信号を送信及び／又は受信する。プロセッサ１１１０は通信を開始するために、例えば、音声通信データを構成する無線信号を送信するように命令情報をＲＦモジュール１１３５に伝達する。ＲＦモジュール１１３５は、無線信号を受信及び送信するために、受信機（ｒｅｃｅｉｖｅｒ）及び送信機（ｔｒａｎｓｍｉｔｔｅｒ）で構成される。アンテナ１１４０は、無線信号を送信及び受信する機能をする。無線信号を受信するとき、ＲＦモジュール１１３５はプロセッサ１１１０により処理するために信号を伝達し、基底帯域に信号を変換することができる。処理された信号は、スピーカー１１４５を介して出力される可聴または可読情報に変換されることができる。
【０２９６】
以上で説明された実施例は、本発明の構成要素と特徴が所定の形態で結合されたものである。各構成要素または特徴は、別途の明示的言及がない限り、選択的なものと考慮されるべきである。各構成要素または特徴は他の構成要素や特徴と結合されていない形態で実

施されることができる。また、一部の構成要素及び／又は特徴を結合し、本発明の実施例を構成することも可能である。本発明の実施例で説明される動作の順序は変更され得る。ある実施例の一部の構成や特徴は、他の実施例に含まれてもよく、または他の実施例の対応する構成または特徴と交換されてもよい。特許請求の範囲で明示的な引用関係がない請求項を結合して実施例を構成するか、出願後の補正により新たな請求項に含ませることができることは自明である。

【０２９７】

本発明に係る実施例は、多様な手段、例えば、ハードウェア、ファームウェア（ｆｉｒｍｗａｒｅ）、ソフトウェアまたはそれらの結合等により具現化できる。ハードウェアによる具現化の場合、本発明の一実施例は、一つまたはそれ以上のＡＳＩＣｓ（ａｐｐｌｉｃａｔｉｏｎ ｓｐｅｃｉｆｉｃ ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ ｃｉｒｃｕｉｔｓ）、ＤＳＰｓ（ｄｉｇｉｔａｌ ｓｉｇｎａｌ ｐｒｏｃｅｓｓｏｒｓ）、ＤＳＰＤｓ（ｄｉｇｉｔａｌ ｓｉｇｎａｌ ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ ｄｅｖｉｃｅｓ）、ＰＬＤｓ（ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ ｌｏｇｉｃ ｄｅｖｉｃｅｓ）、ＦＰＧＡｓ（ｆｉｅｌｄ ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ ｇａｔｅ ａｒｒａｙｓ）、プロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサ等により具現化できる。

【０２９８】

ファームウェアやソフトウェアによる具現化の場合、本発明の一実施例は、以上で説明された機能または動作を行うモジュール、手続、関数などの形態で具現化できる。ソフトウェアのコードは、メモリに格納され、プロセッサにより駆動できる。前記メモリは、前記プロセッサの内部または外部に位置し、既に公知となった多様な手段により前記プロセッサとデータをやり取りすることができる。

【０２９９】

本発明は、本発明の必須的特徴を外れない範囲で他の特定の形態で具体化できることは通常の技術者にとって自明である。従って、前述した詳細な説明は、全ての面で制限的に解釈されてはならず、例示的なものと考慮されるべきである。本発明の範囲は、添付された請求項の合理的解釈によって決定されなければならず、本発明の等価的範囲内での全ての変更は、本発明の範囲に含まれる。

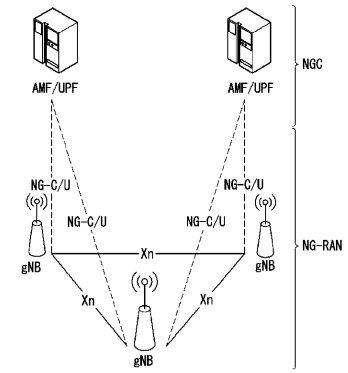
【産業上の利用可能性】

【０３００】

本発明の無線通信システムにおけるアップリンクタイミングを調整する方法は、３ＧＰＰ　ＬＴＥ／ＬＴＥ－Ａシステム、５Ｇに適用される例を中心に説明したが、他にも多様な無線通信システムに適用することが可能である。

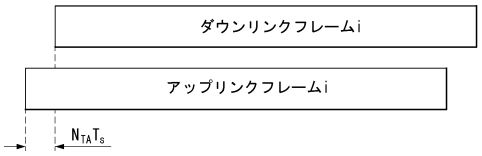
【図１】

[五1]



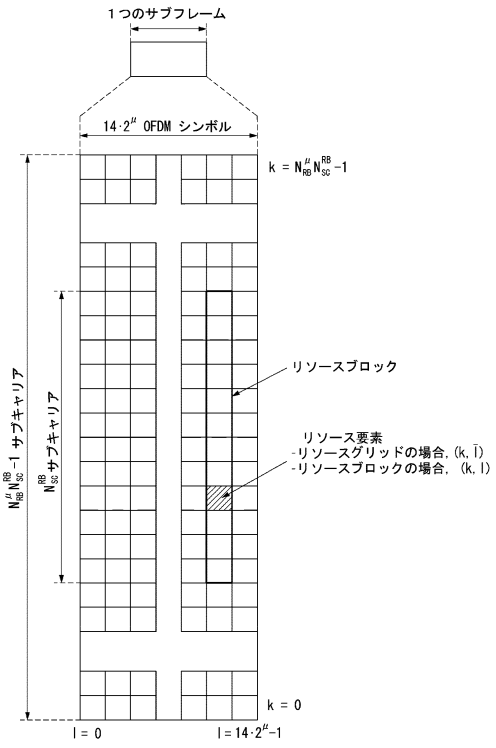
【図２】

図２



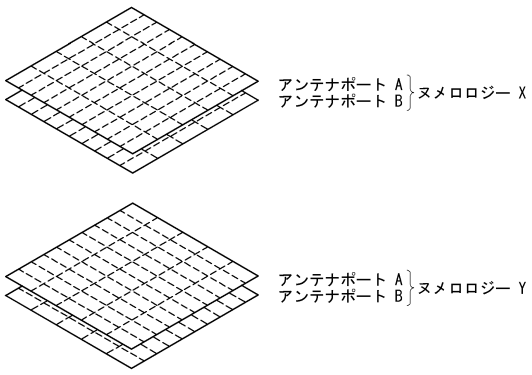
【図３】

図３



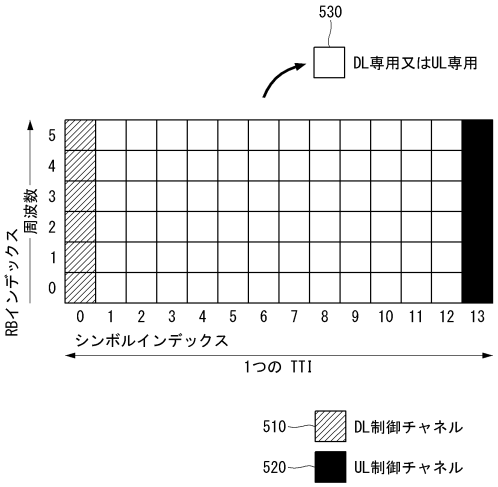
【図４】

図４



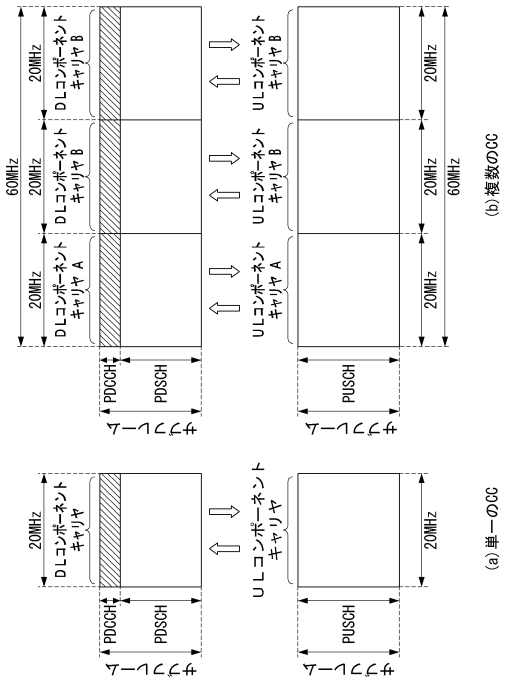
【図５】

図５



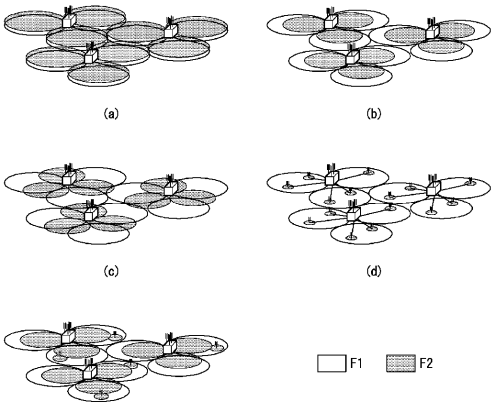
【図６】

図６



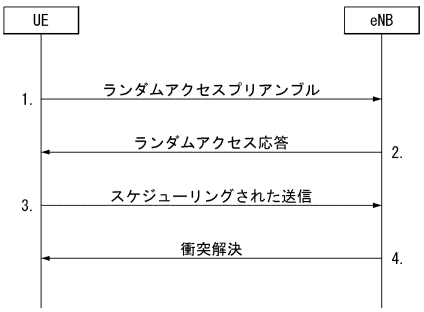
【図７】

[図7]



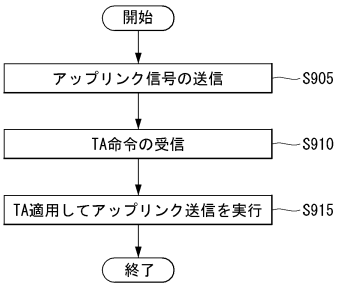
【図８】

図８



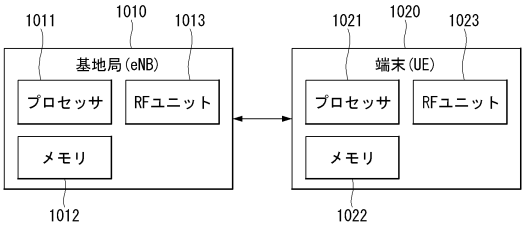
【図９】

図９



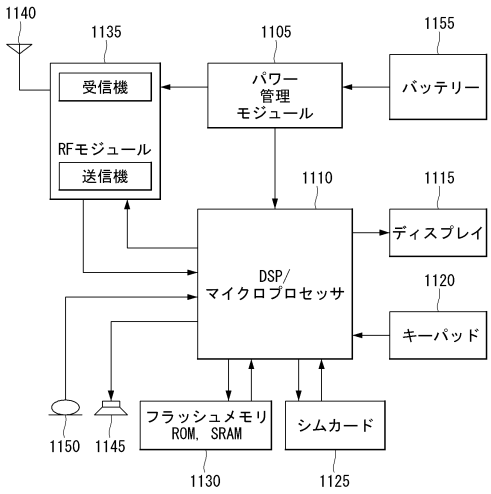
【図１０】

図１０



【図１１】

図１１


1140
1135
1105
1155
受信機
パワー
管理
モジュール
バッテリー
RFモジュール
送信機
1110
1115
ディスプレイ
DSP/
マイクロプロセッサ
1120
キーパッド
フラッシュメモリ
ROM, SRAM
シムカード
1150
1145
1130
1125

フロントページの続き

(74)代理人 100165191
弁理士 河合 章
(74)代理人 100114018
弁理士 南山 知広
(74)代理人 100159259
弁理士 竹本 実
(72)発明者 キム チェヒョン
大韓民国, ソウル ０６７７２, ソチョ－ク, ヤンジェ－デロ １１－ギル, １９, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター
(72)発明者 ヤン ソクチョル
大韓民国, ソウル ０６７７２, ソチョ－ク, ヤンジェ－デロ １１－ギル, １９, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター
(72)発明者 キム ソンウク
大韓民国, ソウル ０６７７２, ソチョ－ク, ヤンジェ－デロ １１－ギル, １９, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター
(72)発明者 パク チャンファン
大韓民国, ソウル ０６７７２, ソチョ－ク, ヤンジェ－デロ １１－ギル, １９, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター
(72)発明者 アン チュンキ
大韓民国, ソウル ０６７７２, ソチョ－ク, ヤンジェ－デロ １１－ギル, １９, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター

審査官 宮田 繁仁

(56)参考文献 国際公開第２０１２／０４２７３６（WO, Ａ１）
特表２０１７－５２２７５６（ＪＰ, Ａ）
Samsung, RACH Aspects for CA and DC[online], 3GPP TSG RAN WG1 adhoc_NR_AH_1706 R1-1710769, Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_AH/NR_AH_1706/Docs/R1-1710769.zip>, 2017年06月16日

(58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)
Ｈ０４Ｗ４／００－９９／００
３ＧＰＰ ＴＳＧ ＲＡＮ ＷＧ１－４
ＳＡ ＷＧ１－４
ＣＴ ＷＧ１、４