

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6547737号
(P6547737)

(45) 発行日 令和1年7月24日 (2019.7.24)

(24) 登録日 令和1年7月5日 (2019.7.5)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4W 16/14 (2009.01)	HO 4W 16/14
HO 4W 74/08 (2009.01)	HO 4W 74/08
HO 4W 84/12 (2009.01)	HO 4W 84/12
HO 4W 72/04 (2009.01)	HO 4W 72/04 1 1 1
HO 4W 88/06 (2009.01)	HO 4W 88/06

請求項の数 24 (全 47 頁)

(21) 出願番号 特願2016-508575 (P2016-508575)
 (86) (22) 出願日 平成27年1月29日 (2015.1.29)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2015/052585
 (87) 国際公開番号 W02015/141293
 (87) 国際公開日 平成27年9月24日 (2015.9.24)
 審査請求日 平成30年1月17日 (2018.1.17)
 (31) 優先権主張番号 特願2014-55144 (P2014-55144)
 (32) 優先日 平成26年3月18日 (2014.3.18)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

前置審査

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 110002147
 特許業務法人酒井国際特許事務所
 (72) 発明者 高野 裕昭
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
 式会社内

審査官 望月 章俊

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

セルラーシステムの無線通信と無線 LAN (Local Area Network) 規格に従った無線通信との間で共用される周波数帯域を使用して前記セルラーシステムの無線通信を行う装置候補である端末装置を示す情報を取得する取得部と、

前記端末装置が前記装置候補であることを前記端末装置に通知する制御部と、
 を備え、

前記制御部は、前記セルラーシステムの周波数を使用して測定期間を前記端末装置に通知する、装置。

【請求項 2】

前記制御部は、前記セルラーシステムの無線通信に前記周波数帯域が使用される前に、前記端末装置が前記装置候補であることを前記端末装置に通知する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記制御部は、前記セルラーシステム用の他の周波数帯域を使用して、前記端末装置が前記装置候補であることを前記端末装置に通知する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

前記制御部は、システム情報ブロックの中で、又は、前記端末装置への個別のシグナリングにより、前記端末装置が前記装置候補であることを前記端末装置に通知する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 5】

前記制御部は、前記セルラーシステムの無線通信に前記周波数帯域が使用される前に、NAV (Network Allocation Vector) を設定するための持続時間情報を含むフレームを前記周波数帯域を使用して送信するように前記端末装置に指示する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 6】

前記制御部は、前記セルラーシステム用の他の周波数帯域を使用して、前記周波数帯域を使用して前記フレームを送信するように前記端末装置に指示する、請求項 5 に記載の装置。

【請求項 7】

前記制御部は、前記フレームを送信するタイミングを特定するための情報を、前記端末装置に提供する、請求項 6 に記載の装置。

【請求項 8】

前記制御部は、前記持続時間情報、又は前記持続時間情報を特定するための情報を、前記端末装置に提供する、請求項 6 に記載の装置。

【請求項 9】

前記制御部は、前記端末装置による前記フレームの送信をトリガする他のフレームにより、前記周波数帯域を使用して前記フレームを送信するように前記端末装置に指示する、請求項 5 に記載の装置。

【請求項 10】

前記制御部は、前記端末装置による上記周波数帯域についてのキャリアセンスの結果に基づいて、前記周波数帯域を前記セルラーシステムの無線通信に使用するかを判定する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 11】

前記制御部は、前記セルラーシステム用の他の周波数帯域を使用した無線通信と、前記周波数帯域を使用した無線通信とを同期させる、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 12】

前記制御部は、前記周波数帯域を使用して前記セルラーシステムの無線通信が行われる期間を、前記セルラーシステムの無線通信を行う 1 つ以上の端末装置に通知する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 13】

前記制御部は、前記 1 つ以上の端末装置の少なくとも一部による前記周波数帯域についての測定の結果に基づいて、前記装置候補を決定する、請求項 12 に記載の装置。

【請求項 14】

前記装置は、前記セルラーシステムの基地局、当該基地局のための基地局装置、又は当該基地局装置のためのモジュールである、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 15】

前記測定期間は、前記周波数帯域を使用してセルラー通信が行われる期間である、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 16】

前記制御部は、前記共用される周波数帯域を使用した無線通信の開始を、前記セルラーシステムの周波数を使用して前記端末装置から受信した、前記測定期間における前記端末装置によるキャリアセンスの結果に基づいて制御する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 17】

端末装置が、セルラーシステムの無線通信と無線 LAN (Local Area Network) 規格に従った無線通信との間で共用される周波数帯域を使用して前記セルラーシステムの無線通信を行う装置候補であることを、前記セルラーシステムの基地局による通知を通じて認識する認識部と、

前記端末装置が前記装置候補である場合に、前記セルラーシステムの無線通信に前記周波数帯域を使用するための制御を行う制御部と、

10

20

30

40

50

を備え、

前記制御部は、前記セルラーシステムの周波数を使用して前記基地局から通知される測定期間を受信し、前記測定期間においてキャリアセンスを行う、装置。

【請求項 18】

前記制御部は、NAVを設定するための持続時間情報を含むフレームが前記周波数帯域を使用して送信されるように前記端末装置による当該フレームの送信を制御することを含む、請求項 17 に記載の装置。

【請求項 19】

前記制御部は、前記端末装置によるキャリアセンスの結果を前記基地局に報告することを含む、請求項 17 に記載の装置。

10

【請求項 20】

前記制御部は、前記セルラーシステム用の他の周波数帯域についての同期の獲得の結果に基づいて、前記周波数帯域についての同期を獲得する、請求項 17 に記載の装置。

【請求項 21】

前記認識部は、前記周波数帯域を使用して前記セルラーシステムの無線通信が行われる期間を、前記基地局による通知を通じて認識し、

前記制御部は、前記期間において、前記周波数帯域についての測定を行う、請求項 17 に記載の装置。

【請求項 22】

前記装置は、前記端末装置、又は前記端末装置のモジュールである、請求項 17 に記載の装置。

20

【請求項 23】

前記測定期間は、前記周波数帯域を使用してセルラー通信が行われる期間である、請求項 17 に記載の装置。

【請求項 24】

前記セルラーシステムの複信方式は、FDD (Frequency Division Duplex) であり、

前記周波数帯域は、前記セルラーシステムにおいてダウンリンク帯域として使用される、請求項 1 に記載の装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、装置に関する。

【背景技術】

【0002】

3GPP (3rd Generation Partnership Project) において、システムスループットを向上させる様々な技術が議論されている。システムスループットを向上するためには、使用する周波数を増やすことが一番の近道と言える。3GPPでは、リリース10及びリリース11において、キャリアアグリゲーション (Carrier Aggregation: CA) という技術が検討された。CAは、20MHzの帯域幅を有するコンポーネントキャリアを束ねて使用することにより、システムスループット及び最大のデータレートを向上させる技術である。このCAの技術を採用するためには、CCとして使用可能な周波数帯域が必要である。そのため、セルラーシステムの無線通信に使用可能なさらなる周波数帯域が求められている。

40

【0003】

例えば、特許文献1には、事業者ごとに専用に割り当てられる専用周波数帯域に加えて、登録した事業者が使用可能な登録制周波数帯域と、所定の条件が満たされる場合に使用可能なアンライセンズバンドとを使用することを可能にする技術が開示されている。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2006-094001号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、例えば、無線LAN (Local Area Network) の無線通信に使用される周波数帯域が、セルラーシステムの無線通信にも使用される場合に、上記周波数帯域は、上記セルラーシステムの無線通信に適切に使用されない可能性がある。

【0006】

一例として、セルラーシステムも上記周波数帯域をCSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance) に基づいて使用することが考えられる。しかし、CSMA/CAは、同時には1対1の通信のみを可能にする仕組みであるので、1つの基地局と複数の端末装置とにより周波数帯域が同時に使用され得るセルラーシステムにCSMA/CAがそのまま適用されると、望ましくない結果がもたらされ得る。例えば、隠れ端末問題が解決されないまま、セルラーシステムの無線通信が行われる。

【0007】

そこで、セルラーシステムの無線通信と無線LAN規格に準拠した無線通信との間で共用される周波数帯域をセルラーシステムにおいてより適切に使用することを可能にする仕組みが提供されることが望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本開示によれば、セルラーシステムの無線通信と無線LAN (Local Area Network) 規格に従った無線通信との間で共用される周波数帯域を使用して上記セルラーシステムの無線通信を行う装置候補である端末装置を示す情報を取得する取得部と、上記端末装置が上記装置候補であることを上記端末装置に通知する制御部と、を備える装置が提供される。

【0009】

また、本開示によれば、端末装置が、セルラーシステムの無線通信と無線LAN (Local Area Network) 規格に従った無線通信との間で共用される周波数帯域を使用して上記セルラーシステムの無線通信を行う装置候補であることを、上記セルラーシステムの基地局による通知を通じて認識する認識部と、上記端末装置が上記装置候補である場合に、上記セルラーシステムの無線通信に上記周波数帯域を使用するための制御を行う制御部と、を備える装置が提供される。

【発明の効果】

【0010】

以上説明したように本開示によれば、セルラーシステムの無線通信と無線LAN規格に準拠した無線通信との間で共用される周波数帯域をセルラーシステムにおいてより適切に使用することが可能になる。なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記効果とともに、又は上記効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、又は本明細書から把握され得る他の効果が奏されてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】IEEE 802.11のフレームフォーマットを説明するための説明図である。

【図2】LTEのフレームフォーマットを説明するための説明図である。

【図3】本開示の実施形態に係るセルラーシステムの概略的な構成の一例を示す説明図である。

【図4】スモールセルと重なる無線LANの通信エリアの例を説明するための説明図である。

10

20

30

40

50

【図 5】マクロセルと重なる無線 LAN の通信エリアの例を説明するための説明図である。

【図 6】同実施形態に係る基地局の構成の一例を示すブロック図である。

【図 7】同実施形態に係るセルラー通信の第 1 の例を説明するための説明図である。

【図 8】同実施形態に係るセルラー通信の第 2 の例を説明するための説明図である。

【図 9】同実施形態に係るセルラー通信の第 3 の例を説明するための説明図である。

【図 10】同実施形態に係るセルラー通信の第 4 の例を説明するための説明図である。

【図 11】TDD が採用される場合のセルラー通信の一例を説明するための説明図である。

【図 12】FDD が採用される場合のセルラー通信の一例を説明するための説明図である

10

【図 13】FDD が採用される場合のセルラー通信の別の例を説明するための説明図である。

【図 14】同実施形態に係る端末装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図 15】同実施形態に係る処理の概略的な流れの第 1 の例を示すシーケンス図である。

【図 16】同実施形態に係る処理の概略的な流れの第 2 の例を示すシーケンス図である。

【図 17】同実施形態に係る処理の概略的な流れの第 3 の例を示すシーケンス図である。

【図 18】共用帯域についての同期の獲得の例を説明するための説明図である。

【図 19】同実施形態の第 1 の変形例に係る処理の概略的な流れの一例を示すフローチャートである。

20

【図 20】同実施形態の第 2 の変形例に係る処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図である。

【図 21】eNB の概略的な構成の第 1 の例を示すブロック図である。

【図 22】eNB の概略的な構成の第 2 の例を示すブロック図である。

【図 23】スマートフォンの概略的な構成の一例を示すブロック図である。

【図 24】カーナビゲーション装置の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下に添付の図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

30

【0013】

なお、説明は以下の順序で行うものとする。

1. はじめに

2. セルラーシステムの概略的な構成

3. 各装置の構成

3. 1. 基地局の構成

3. 2. 端末装置の構成

4. 処理の流れ

5. 第 1 の変形例

6. 第 2 の変形例

7. 応用例

7. 1. 基地局に関する応用例

7. 2. 端末装置に関する応用例

8. まとめ

40

【0014】

<< 1. はじめに >>

まず、図 1 及び図 2 を参照して、周波数帯域の共用、無線 LAN 規格に従った無線通信の技術、及びセルラーシステムの無線通信の技術を説明する。

50

【0015】

(周波数帯域の共用)

セルラーシステムの無線通信に使用可能なさらなる周波数帯域が求められている。例えば、セルラーシステムの無線通信（以下、「セルラー通信」と呼ぶ）に使用する周波数帯域として、5GHz帯が考えられる。

【0016】

しかし、5GHz帯は、無線LAN規格に従った無線通信（以下、「無線LAN通信」と呼ぶ）に使用されている。そのため、セルラーシステムが5GHz帯を使用する場合には、例えば、5GHz帯は、セルラー通信と無線LAN通信との間で共用（share）される。具体的には、例えば、5GHz帯の周波数帯域（例えば、無線LANのチャンネル）が、ある時間には無線LAN通信に使用され、別の時間にはセルラー通信に使用される。これにより、5GHz帯の周波数利用効率が向上する。なお、無線LAN規格には、IEEE 802.11a、11b、11g、11n、11ac及び11adなどがあり、これらの規格は、MAC層としてIEEE 802.11を採用することを特徴とする。

10

【0017】

無線LAN通信を行う装置は、世の中に既に広く普及している。そのため、後方互換性（Backward Compatibility）の観点から、無線LAN通信を行う装置の動作が変更されるのではなく、セルラー通信と無線LAN通信との間で周波数帯域を共用するための仕組みが、LTE（Long Term Evolution）の技術として検討され、LTEの新たな規格として定められることが望ましい。なお、上記新たな規格に準拠する端末装置は、共用される周波数帯域を使用するが、上記新たな規格に準拠しない端末装置は、共用される周波数帯域を使用しないと考えられる。

20

【0018】

LTE、LTE-Advanced又はこれらに準ずる通信規格に準拠したセルラーシステムでは、共用される周波数帯域は、例えば、コンポーネントキャリア（CC：Component Carrier）として使用されるであろう。さらに、セルラーシステム用の周波数帯域がPCCとして使用され、共用される周波数帯域はSCCとして使用されることが、想定される。また、セルラーシステム用の周波数帯域を使用して制御信号及びデータ信号が送受信され、共用される周波数帯域を使用してデータ信号が送受信され得る。

30

【0019】

(無線LAN規格に従った無線通信の技術)

図1を参照して、無線LAN規格に従った無線通信の技術として、IEEE 802.11のフレームフォーマットを説明する。図1は、IEEE 802.11のフレームフォーマットを説明するための説明図である。

【0020】

IEEE 802.11では、DATAフレーム及びACKフレームが基本のフレームである。ACKフレームは、DATAフレームが正しく受信された時に、DATAフレームの受信の成功を送信側に知らせるためのフレームである。DATAフレーム及びACKフレームのみにより無線LAN通信が行われ得るが、一般的に、さらにRTS（Request To Send）フレーム及びCTS（Clear To Send）フレームという2つのフレームが使用される。

40

【0021】

無線LAN通信を行う各端末装置は、RTSフレームを送信する前に、DIFS（DCF（Distributed Coordination Function）InterFrame Space）という期間の間、信号が送信されていないことを確認する。これは、キャリアセンスと呼ばれる。DIFSが経過した時点で各端末装置が同時に信号を送信し始めると、信号が衝突してしまう。そのため、各端末装置は、端末装置ごとにランダムに設定されるバックオフ時間だけ待機し、バックオフ時間の間にも信号が送信されていなければ信号を送信する。

【0022】

基本的には、端末装置は、いずれかの信号を検出している間は、信号を送信できない。

50

しかし、隠れ端末問題というものが存在するので、NAV (Network Allocation Vector) という値の設定のための持続時間 (Duration) フィールドを含む RTS フレーム及び CTS フレームが追加された。当該持続時間フィールドに含まれる値に基づいて、NAV が設定される。NAV を設定した端末装置は、当該 NAV の期間にわたって信号の送信を控える。

【0023】

まず、DATA フレームを送信する第1の端末装置が RTS フレームを送信する。すると、当該第1の端末装置の周囲に位置する他の端末装置は、RTS フレームを受信し、RTS フレームの中の持続時間フィールドに含まれる値を取得する。そして、当該他の端末装置は、例えば、自身のNAVを、取得された上記値に設定し、当該NAVの期間にわたって信号の送信を控える。例えば、当該NAVの期間は、RTS フレームの終了から ACK フレームの終了までの期間である。

10

【0024】

また、DATA フレームを受信する第2の端末装置が、RTS フレームの受信に応じて、RTS フレームの終了から SIFS (Short InterFrame Space) だけ後に、CTS フレームを送信する。すると、上記第2の端末装置の周囲に位置する他の端末装置は、CTS フレームを受信し、CTS フレームの中の持続時間フィールドに含まれる値を取得する。そして、当該他の端末装置は、例えば、自身のNAVを、取得された上記値に設定し、当該NAVの期間にわたって信号の送信を控える。当該NAVの期間は、CTS フレームの終了から ACK フレームの終了までの期間である。これにより、例えば、上記第1の端末装置の近くにはいないが、上記第2の端末装置の近くにいる他の端末装置 (即ち、上記第1の端末装置にとっての隠れ端末) が、上記第1の端末装置と上記第2の端末装置との通信の間に信号を送信することを、防ぐことができる。

20

【0025】

なお、RTS フレームは、持続時間フィールドの他に、フレーム制御フィールド、受信アドレスフィールド、送信アドレスフィールド及び FCS (Frame Check Sequence) を含む。また、CTS フレームは、持続時間フィールドの他に、フレーム制御フィールド、受信アドレスフィールド及び FCS を含む。

【0026】

また、IEEE 802.11 シリーズの規格における DIFS 及び SIFS は、例えば

30

以下のような長さを有する。

【0027】

【表1】

	802.11b	802.11g	802.11a	802.11n	802.11ac
SIFS	10 us	10 us	16 us	16 us	16 us
DIFS	50 us	28 us	34 us	34 us	34 us

【0028】

(セルラーシステムの無線通信の技術)

(a) フレームフォーマット

図2を参照して、LTEのフレームフォーマットを説明する。図2は、LTEのフレームフォーマットを説明するための説明図である。

40

【0029】

まず、LTEでは、無線フレーム (Radio Frame) という時間の単位が用いられる。1無線フレームは、10msである。個々の無線フレームは、0~1023のいずれかであるSFN (System Frame Number) により識別される。

【0030】

無線フレームは、#0~#9により各々識別される10個のサブフレームを含む。各サ

50

ブフレームは、1 ms である。さらに、各サブフレームは、2 個のスロットを含み、各スロットは、例えば 7 個の OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) シンボルを含む。即ち、各サブフレームは、14 個の OFDM シンボルを含む。なお、図 2 に示されるフレームフォーマットは、ダウンリンクのフレームフォーマットであり、アップリンクのフレームフォーマットは、OFDM シンボルの代わりに、SC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access) シンボルを含む。

【0031】

(b) キャリアアグリゲーション
— コンポーネントキャリア

リリース 10 のキャリアアグリゲーションでは、最大で 5 つのコンポーネントキャリア (CC) が束ねられて、UE (User Equipment) により使用される。各 CC は、最大 20 MHz 幅の帯域である。キャリアアグリゲーションでは、周波数方向で連続する CC が使用される場合と、周波数方向で離れた CC が使用される場合とがある。キャリアアグリゲーションでは、使用される CC を UE 毎に設定することが可能である。

10

【0032】

— PCC と SCC

キャリアアグリゲーションでは、UE により使用される複数の CC のうちの 1 つが特別な CC である。当該 1 つの特別な CC は、PCC (Primary Component Carrier) と呼ばれる。また、上記複数の CC のうちの残りは、SCC (Secondary Component Carrier) と呼ばれる。PCC は、UE によって異なり得る。

20

【0033】

PCC は、複数の CC の中で最も重要な CC であるので、通信品質が最も安定している CC であることが望ましい。なお、どの CC を PCC とするかは、実際には、どのように実装するかに依存する。

【0034】

SCC は、PCC に追加される。また、追加された既存の SCC は、削除されることが可能である。なお、SCC の変更は、既存の SCC の削除と新たな SCC の追加により行われる。

【0035】

— PCC の決定手法及び変更手法

30

UE の接続が最初に確立され、UE の状態が、RRC (Radio Resource Control) Idle から RRC Connected に遷移する場合には、UE が接続の確立の際に使用する CC が、当該 UE にとっての PCC となる。より具体的には、接続確立 (Connection Establishment) の手続きを通じて接続が確立される。その際に、UE の状態は、RRC Idle から RRC Connected に遷移する。また、上記手続きに使用される CC が、上記 UE にとっての PCC となる。なお、上記手続きは、UE 側から開始される手続きである。

【0036】

また、PCC の変更は、周波数間ハンドオーバーにより行われる。より具体的には、接続再構成 (Connection Reconfiguration) の手続きにおいてハンドオーバーが指示されると、PCC のハンドオーバーが行われ、PCC が変更される。なお、上記手続きは、ネットワーク側から開始される手続きである。

40

【0037】

— SCC の追加

上述したように、SCC は、PCC に追加される。その結果、SCC は、PCC に付随する。換言すると、SCC は、PCC に従属する。SCC の追加は、接続再構成の手続きを通じて行われることが可能である。なお、当該手続きは、ネットワーク側から開始される手続きである。

【0038】

— SCC の削除

50

上述したように、S C Cは、削除されることができる。S C Cの削除は、接続再構成の手続きを通じて行われることが可能である。具体的には、メッセージの中で指定される特定のS C Cが削除される。なお、上記手続きは、ネットワーク側から開始される手続きである。

【0039】

また、全てのS C Cの削除は、接続再確立（Connection Re-establishment）の手続きを通じて行われることが可能である。

【0040】

－P C Cの特別な役割

接続確立の手続き、N A S（Non-Access Stratum）シグナリングの送受信、及び物理アップリンク制御チャネル（P U C C H：Physical Uplink Control Channel）でのアップリンク制御信号の送受信は、S C Cでは行われず、P C Cのみで行われる。

【0041】

また、無線リンク障害（R L F：Radio Link Failure）の検出及びその後の接続再確立の手続きも、S C Cでは行われず、P C Cのみで行われる。

【0042】

－キャリアアグリゲーションのためのバックホールの条件

例えば、S C Cのダウンリンク信号に対するA C K（Acknowledgement）は、P C CのP U C C Hで送信される。上記A C Kは、e N B（evolved Node B）によるデータの再送に使用されるので、上記A C Kの遅延は許容されない。したがって、U EにとってのP C CであるC Cを使用する第1のe N Bと、U EにとってのS C CであるC Cを使用する第2のe N Bとが異なる場合には、当該第1のe N Bと当該第2のe N Bとの間のバックホールでの遅延はせいぜい10ms程度であることが望まれる。

【0043】

<<2. セルラーシステムの概略的な構成>>

続いて、図3～図5を参照して、本開示の実施形態に係るセルラーシステム1の概略的な構成を説明する。図3は、本開示の実施形態に係るセルラーシステム1の概略的な構成の一例を示す説明図である。図3を参照すると、システム1は、基地局100及び端末装置200を含む。セルラーシステム1は、例えば、L T E、L T E－A d v a n c e d、又はこれらに準ずる通信規格に準拠したシステムである。

【0044】

（基地局100）

基地局100は、セルラーシステム1の無線通信（セルラー通信）を行う。即ち、基地局100は、端末装置200との無線通信を行う。例えば、基地局100は、基地局100の通信エリアであるセル10内に位置する端末装置200との無線通信を行う。具体的には、例えば、基地局100は、端末装置200へのダウンリンク信号を送信し、端末装置200からのアップリンク信号を受信する。

【0045】

一例として、基地局100は、スモール基地局であり、セル10はスモールセルである。別の例として、基地局100は、マクロ基地局であってもよく、セル10はマクロセルであってもよい。

【0046】

（端末装置200）

端末装置200は、セルラーシステムの無線通信（セルラー通信）を行う。

【0047】

例えば、端末装置200は、基地局100との無線通信を行う。例えば、端末装置200は、基地局100のセル10内に位置する場合に、基地局100との無線通信を行う。具体的には、例えば、端末装置200は、基地局100からのダウンリンク信号を受信し、基地局100へのアップリンク信号を送信する。

【0048】

10

20

30

40

50

また、端末装置 200 は、他の端末装置（例えば、他の端末装置 200 など）との無線通信を行い得る。例えば、端末装置 200 は、装置間（Device-to-Device：D2D）通信を行い得る。また、端末装置 200 は、端末装置により形成される LN（Localized Network）内で無線通信を行い得る。

【0049】

なお、端末装置 200 は、他の無線通信を行ってもよい。例えば、端末装置 200 は、無線 LAN 規格に準拠した無線通信（無線 LAN 通信）を行なってもよい。

【0050】

（使用される周波数帯域）

セルラーシステム 1 の無線通信（即ち、セルラー通信）には、セルラーシステム 1 用の周波数帯域（以下、「セルラー帯域」と呼ぶ）が使用される。当該セルラー帯域は、例えば、セルラーシステム 1 の事業者에게 割当てられた帯域であり、ライセンスバンドと呼ばれ得る。

10

【0051】

とりわけ本開示の実施形態では、セルラー通信には、無線 LAN 規格に準拠した無線通信（即ち、無線 LAN 通信）に使用される周波数帯域も使用される。即ち、セルラー通信には、セルラー通信と無線 LAN 通信との間で共用される周波数帯域（以下、「共用帯域」と呼ぶ）も使用される。上記共用帯域は、例えば、無線 LAN のチャンネルである。一例として、上記共用帯域は、20MHz のチャンネルである。

20

【0052】

（無線 LAN）

セル 10 内には、無線 LAN の通信エリアが存在し得る。即ち、セル 10 と無線 LAN の通信エリアとが重なり得る。以下、この点について図 4 及び図 5 を参照して具体例を説明する。

【0053】

図 4 は、スモールセルと重なる無線 LAN の通信エリアの例を説明するための説明図である。図 4 を参照すると、スモール基地局である基地局 100 及び端末装置 200 が示されている。さらに、その周辺には、無線 LAN のアクセスポイント 30、及び無線 LAN 通信を行う端末装置 50 が存在する。そして、アクセスポイント 30 の通信エリア 40 は、スモールセルであるセル 10 と重なる。

30

【0054】

図 5 は、マクロセルと重なる無線 LAN の通信エリアの例を説明するための説明図である。図 5 を参照すると、マクロ基地局である基地局 100 及び端末装置 200 が示されている。さらに、その周辺には、無線 LAN のアクセスポイント 30、及び無線 LAN 通信を行う端末装置 50 が存在する。そして、アクセスポイント 30 の通信エリア 40 は、マクロセルであるセル 10 と重なる。

【0055】

なお、無線 LAN 通信（即ち、無線 LAN 規格に準拠した無線通信）は、無線 LAN アクセスポイントと（無線 LAN 通信を行う）端末装置との間の無線通信に加えて、無線 LAN 通信を行う端末装置間の、無線 LAN 規格に準拠した無線通信も含み得る。一例として、無線 LAN 通信は、Wi-Fi Direct に従った無線通信も含み得る。

40

【0056】

以上、本開示の実施形態に係るセルラーシステム 1 を説明した。なお、セルラーシステム 1 は、1 つの基地局 100 のみではなく、複数の基地局 100 を含む得る。また、セルラーシステム 1 は、基地局 100 及び端末装置 200 に加えて、他の装置を含む得る。例えば、セルラーシステム 1 は、コアネットワークノード（例えば、MME（Mobility Management Entity）、S-GW（Serving Gateway）及び P-GW（Packet data network Gateway）など）を含む得る。

【0057】

50

<< 3. 各装置の構成 >>

続いて、図 6～図 14 を参照して、本開示の実施形態に係る各装置の構成を説明する。

【0058】

< 3. 1. 基地局の構成 >

まず、図 6 を参照して、本開示の実施形態に係る基地局 100 の構成の一例を説明する。図 6 は、本開示の実施形態に係る基地局 100 の構成の一例を示すブロック図である。図 6 を参照すると、基地局 100 は、アンテナ部 110、無線通信部 120、ネットワーク通信部 130、記憶部 140 及び処理部 150 を備える。

【0059】

(アンテナ部 110)

10

アンテナ部 110 は、無線通信部 120 により出力される信号を電波として空間に放射する。また、アンテナ部 110 は、空間の電波を信号に変換し、当該信号を無線通信部 120 へ出力する。

【0060】

(無線通信部 120)

無線通信部 120 は、信号を送受信する。例えば、無線通信部 120 は、セル 10 内に位置する端末装置 200 へのダウンリンク信号を送信し、セル 10 内に位置する端末装置 200 からのアップリンク信号を受信する。

【0061】

例えば、無線通信部 120 は、セルラーシステム 1 用の周波数帯域（即ち、セルラー帯域）を使用して信号を送受信する。また、とりわけ本開示の実施形態では、無線通信部 120 は、セルラー通信と他の無線通信（例えば、無線 LAN 通信）との間で共用される周波数帯域（即ち、共用帯域）を使用して信号を送受信する。

20

【0062】

(ネットワーク通信部 130)

ネットワーク通信部 130 は、他のノードと通信する。例えば、ネットワーク通信部 130 は、コアネットワークノード（例えば、MME、S-GW 及び P-GW など）と通信する。また、例えば、ネットワーク通信部 130 は、他の基地局 100 と通信する。

【0063】

(記憶部 140)

30

記憶部 140 は、基地局 100 の動作のためのプログラム及びデータを一時的にまたは恒久的に記憶する。

【0064】

(処理部 150)

処理部 150 は、基地局 100 の様々な機能を提供する。処理部 150 は、情報取得部 151 及び通信制御部 153 を含む。なお、処理部 150 は、これらの構成要素以外の他の構成要素をさらに含み得る。

【0065】

(情報取得部 151)

40

情報取得部 151 は、セルラー通信と無線 LAN 通信との間で共用される周波数帯域（即ち、共用帯域）を使用してセルラー通信を行う装置候補である端末装置 200 を示す情報（以下、「装置候補情報」）を取得する。

【0066】

例えば、処理部 150（例えば、情報取得部 151、通信制御部 153、又は他の構成要素）は、基地局 100 と通信可能な複数の端末装置 200 の中から、上記共用帯域を使用してセルラー通信を行う装置候補を決定する。そして、当該装置候補である端末装置 200 を示す情報（即ち、装置候補情報）が、記憶部 140 に記憶される。その後、いずれかのタイミングで、情報取得部 151 は、上記装置候補情報を取得する。

【0067】

一例として、上記装置候補情報は、上記装置候補である各端末装置 200 の識別情報を

50

含むリストである。

【0068】

(通信制御部153)

(a) 装置候補の通知

通信制御部153は、端末装置200が上記装置候補であることを当該端末装置200に通知する。

【0069】

—通知のタイミング

例えば、通信制御部153は、セルラー通信に上記共用帯域が使用される前に、端末装置200が上記装置候補であることを当該端末装置200に通知する。これにより、例えば、上記装置候補である端末装置200に、セルラー通信に上記共用帯域を使用するための事前の動作を行わせることが可能になる。

10

【0070】

—使用する周波数帯域

例えば、通信制御部153は、セルラー帯域を使用して、端末装置200が上記装置候補であることを当該端末装置200に通知する。

【0071】

具体的には、例えば、通信制御部153は、基地局100及び端末装置200がセルラー通信に使用するセルラー帯域（例えば、コンポーネントキャリア）を使用して、上記端末装置200が上記装置候補であることを上記端末装置200に通知する。

20

【0072】

—通知の手法

例えば、通信制御部153は、情報取得部151により取得される装置候補情報に基づいて、上記装置候補である端末装置200に、当該端末装置200が上記装置候補であることを通知する。より具体的には、例えば、通信制御部153は、上記装置候補情報に識別情報が含まれる端末装置200に、当該端末装置200が上記装置候補であることを通知する。

【0073】

—第1の例：SIBの中での通知

一例として、通信制御部153は、システム情報ブロック（System Information Block：SIB）の中で、端末装置200が上記装置候補であることを、当該端末装置200に通知する。

30

【0074】

例えば、上記SIBは、上記装置候補情報を含む。上述したように、一例として、当該装置候補情報は、上記装置候補である各端末装置200の識別情報を含むリストである。通信制御部153による制御を通じて、基地局100は、上記装置候補情報を含むSIBを送信する。例えば、通信制御部153は、上記SIBを生成する。また、例えば、通信制御部153は、上記装置候補情報を含む上記SIBに無線リソースを割り当てる。

【0075】

これにより、例えば、少ない無線リソースで多数の端末装置200への通知が可能になる。

40

【0076】

—第2の例：シグナリングによる通知

別の例として、通信制御部153は、上記装置候補である端末装置200への個別のシグナリングにより、端末装置200が上記装置候補であることを、当該端末装置200に通知してもよい。

【0077】

例えば、上記個別のシグナリングは、RRC（Radio Resource Control）シグナリングであってもよい。通信制御部153による制御を通じて、基地局100は、上記装置候補である端末装置200へのRRCシグナリングにより、当該端末装置200が上記装置

50

候補であることを示すメッセージを送信してもよい。例えば、通信制御部 153 は、当該メッセージを生成してもよい。また、例えば、通信制御部 153 は、当該メッセージに無線リソースを割り当ててもよい。

【0078】

これにより、例えば、上記装置候補である端末装置 200 への迅速な通知が可能になる。

【0079】

以上のように、通信制御部 153 は、端末装置 200 が上記装置候補であることを当該端末装置 200 に通知する。これにより、例えば、上記共用帯域をセルラーシステム 1 においてより適切に使用することが可能になる。具体的には、例えば、上記装置候補である
10 端末装置 200 に、上記共用帯域をセルラー通信に使用するための動作を行わせることが可能になる。また、上記装置候補ではない端末装置 200 は、特段の動作を行わなくてもよいので、上記装置候補ではない端末装置 200 の動作の増加が抑えられ得る。

【0080】

(b) 共用帯域の使用の判定

例えば、通信制御部 153 は、基地局 100 が上記共用帯域をセルラー通信に使用する前に、上記共用帯域をセルラー通信に使用するかを判定する。

【0081】

例えば、通信制御部 153 は、上記装置候補である端末装置 200 による上記共用帯域についてのキャリアセンスの結果に基づいて、上記共用帯域をセルラー通信に使用するか
20 を判定する。

【0082】

具体的には、例えば、上記装置候補である 1 つ以上の端末装置 200 が、上記共用帯域についてのキャリアセンスを行い、当該キャリアセンスの結果を基地局 100 に提供する。そして、通信制御部 153 は、上記 1 つ以上の端末装置 200 による上記キャリアセンスの結果に基づいて、上記共用帯域をセルラー通信に使用するかを判定する。一例として、上記 1 つ以上の端末装置 200 のうちの、所定数の又は所定の割合の端末装置 200 の
30 キャリアセンスの結果が、上記共用帯域を使用して信号が送信されていないことを示す場合に、通信制御部 153 は、上記共用帯域をセルラー通信に使用すると判定する。別の例として、上記 1 つ以上の端末装置 200 の全てのキャリアセンスの結果が、上記共用帯域を使用して信号が送信されていないことを示す場合に、通信制御部 153 は、上記共用帯域をセルラー通信に使用すると判定してもよい。

【0083】

これにより、例えば、セルラー通信のための上記共用帯域の使用の際に、端末装置 200 の周辺における上記共用帯域の使用状況が考慮される。そのため、端末装置 200 によるセルラー通信と無線 LAN 通信との間の干渉の発生が抑えられ得る。

【0084】

(c) フレームの送信

例えば、通信制御部 153 は、セルラー通信に上記共用帯域が使用される前に、NAV を設定するための持続時間情報を含むフレームが上記共用帯域を使用して送信されるよう
40 に、基地局 100 による当該フレームの送信を制御する。

【0085】

これにより、例えば、上記フレームを受信する、無線 LAN 通信を行う端末装置（以下、「無線 LAN 装置」と呼ぶ）に、上記 NAV を設定させることが、可能になる。即ち、基地局 100 の周辺に位置する無線 LAN 装置に上記 NAV を設定させることが可能になる。よって、上記共用帯域を使用してセルラー通信が行われる際に、基地局 100 の周辺に位置する無線 LAN 装置による上記共用帯域の使用が防がれ得る。

【0086】

ーフレーム

例えば、上記フレームは、持続時間（Duration）フィールドを有し、当該持続時間フィ
50

ールドの中に上記持続時間情報を含む。

【0087】

一例として、上記フレームは、R T Sフレームである。別の例として、上記フレームは、C T Sフレームであってもよい。さらに別の例として、上記フレームは、R T Sフレーム及びC T Sフレームに類する他の種類のフレームであってもよい。

【0088】

ー持続時間情報

上述したように、上記持続時間情報は、N A Vを設定するための情報である。例えば、上記持続時間情報は、持続時間を示す。また、当該持続時間は、上記フレームの送信後の期間であって、上記共用帯域を使用してセルラー通信が行われる当該期間をカバーする。例えば、当該持続時間は、通信制御部153により決定される。

10

【0089】

このような持続時間情報を含むフレームの送信により、例えば、当該フレームを受信する無線LAN装置（即ち、基地局100の周辺に位置する無線LAN装置）に、上記共用帯域を使用してセルラー通信が行われる期間をカバーするN A Vを設定させることが、可能になる。よって、上記共用帯域を使用してセルラー通信が行われる期間にわたって、基地局100の周辺に位置する無線LAN装置による上記共用帯域の使用が防がれ得る。

【0090】

なお、上記持続時間情報により示される持続時間は、上記共用帯域を使用してセルラー通信が行われる期間の一部をカバーしてもよい。そして、上記フレームの送信後のいずれかのタイミングに、通信制御部153による制御を通じて、N A Vを設定するための持続時間情報を含む追加のフレームが送信されてもよい。また、当該追加のフレームの送信後のいずれかのタイミングに、さらなる追加のフレームが送信されてもよい。通信制御部153による制御を通じて、このように1つ以上の追加のフレームが異なるタイミングで送信されてもよい。追加のフレームが送信されるたびに、無線LAN装置は、当該追加のフレームを受信し、当該追加のフレームに含まれる持続時間情報に基づいてN A Vを更新し得る。その結果、上記フレーム及び上記1つ以上の追加のフレームに含まれる持続時間情報により、上記共用帯域を使用してセルラー通信が行われる上記時間がカバーされ得る。また、このような手法によれば、例えば、上記共用帯域がセルラー通信に使用される期間をより長くすることができる。

20

30

【0091】

ー送信のタイミング

上記フレームは、例えば、上記共用帯域を使用して信号が送信されない期間がD I F S及びバックオフ時間の和になるタイミングで送信される。例えば、通信制御部153は、このように上記フレームが送信され始めるように制御を行う。

【0092】

なお、上記フレームは、上記共用帯域を使用して信号が送信されない期間がD I F Sになる前に送信され始めてもよい。これにより、例えば、より確実に上記共用帯域を使用して上記フレームを送信することが可能になる。さらに、上記フレームは、上記共用帯域を使用して信号が送信されない期間がS I F Sよりも長くなった後に（且つD I F Sになる前に）送信され始めてもよい。これにより、例えば、上記フレームの信号が、無線LAN通信の信号に衝突することを回避することができる。

40

【0093】

ー制御の具体的な内容

例えば、処理部150（通信制御部153又は他の構成要素）は、上記共用帯域についてのキャリアセンスを行う。そして、上記共用帯域を使用して信号が送信されない期間がD I F S及びバックオフ時間の和になると、通信制御部153は、N A Vを設定するための持続時間情報を含むフレームの送信をトリガする。すると、処理部150（通信制御部153又は他の構成要素）は、N A Vを設定するための持続時間情報を含むフレームを生成する。また、例えば、処理部150（通信制御部153又は他の構成要素）スクランブ

50

リング、符号化、インターリービング、シンボルマッピング及び／又は変調などにより、上記フレームの物理レイヤの信号を生成し、当該信号を無線通信部120に送信させる。

【0094】

(d) フレームの送信の指示

例えば、通信制御部153は、セルラー通信に上記共用帯域が使用される前に、NAVを設定するための持続時間情報を含むフレームを上記共用帯域を使用して送信するように、上記装置候補である端末装置200に指示する。

【0095】

これにより、例えば、上記共用帯域を使用してセルラー通信が行われる前に、上記装置候補である端末装置200に上記フレームを送信させることが可能になる。その結果、上記フレームを受信する無線LAN装置が上記NAVを設定し得る。即ち、上記装置候補である端末装置200の周辺に位置する無線LAN装置に上記NAVを設定させることが可能になる。よって、上記共用帯域を使用してセルラー通信が行われる際に、上記端末装置200の周辺に位置する無線LAN装置による上記共用帯域の使用が防がれ得る。即ち、隠れ端末問題が解決され得る。

【0096】

－フレーム

例えば、上記フレームは、持続時間フィールドを有し、当該持続時間フィールドの中に上記持続時間情報を含む。

【0097】

一例として、上記フレームは、CTSフレームである。別の例として、上記フレームは、RTSフレームであってもよい。さらに別の例として、上記フレームは、CTSフレーム及びRTSフレームに類する他の種類のフレームであってもよい。

【0098】

－指示の手法

－第1の例：セルラー帯域を使用した指示

第1の例として、通信制御部153は、セルラー帯域を使用して、上記共用帯域を使用して上記フレームを送信するように上記端末装置200に指示する。

【0099】

例えば、通信制御部153は、基地局100及び端末装置200がセルラー通信に使用するセルラー帯域（例えば、コンポーネントキャリア）を使用して、上記共用帯域を使用して上記フレームを送信するように上記端末装置200に指示する。

【0100】

一例として、通信制御部153は、上記装置候補である上記端末装置200への個別のシグナリングにより、上記共用帯域を使用して上記フレームを送信するように上記端末装置200に指示する。例えば、通信制御部153による制御を通じて、基地局100は、上記装置候補である端末装置200へのRRCSigナリングにより、上記共用帯域を使用した上記フレームの送信を指示するためのフレーム送信指示メッセージを送信する。例えば、通信制御部153は、当該メッセージを生成する。また、例えば、通信制御部153は、当該メッセージに無線リソースを割り当てる。

【0101】

セルラー帯域を使用して指示を行うことにより、例えば、端末装置200は、RTSフレームを解釈することなく、CTSフレームなどのフレームを送信することが可能になる。即ち、端末装置200にとっての負担が軽減され得る。また、端末装置200への個別のシグナリングにより、例えば、上記装置候補である端末装置200への迅速な通知が可能になる。

【0102】

なお、通信制御部153は、例えば、NAVを設定するための持続時間情報を含むフレーム（例えば、RTSフレーム）を基地局100が送信した後に、上記共用帯域を使用して上記フレームを送信するように上記端末装置200に指示する。

【0103】

また、通信制御部153は、個別のシグナリングの代わりに、SIBの中で、上記共用帯域を使用して上記フレームを送信するように上記端末装置200に指示してもよい。

【0104】

——タイミング情報の提供

例えば、通信制御部153は、上記フレームを送信するタイミングを特定するための情報（以下、「タイミング情報」と呼ぶ）を、上記端末装置200に提供する。

【0105】

具体的には、例えば、通信制御部153による制御を通じて、基地局100は、セルラー帯域を使用して、上記タイミング情報を含むフレーム送信指示メッセージを端末装置200へ送信する。

10

【0106】

例えば、上記タイミングは、NAVを設定するための持続時間情報を含むフレーム（例えば、RTSフレーム）を基地局100が送信した後のいずれかのタイミングである。

【0107】

上記タイミング情報の提供により、例えば、端末装置200によるフレームの送信のタイミングを基地局100が制御することが可能になる。また、上記タイミング情報の提供により、例えば、複数の端末装置200にフレームを同時に送信させることが可能になる。

【0108】

20

——持続時間情報の提供

また、例えば、通信制御部153は、上記フレームに含まれる上記持続時間情報を、端末装置200に提供する。あるいは、通信制御部153は、当該持続時間情報を特定するための情報を、上記端末装置200に提供する。

【0109】

具体的には、例えば、通信制御部153による制御を通じて、基地局100は、セルラー帯域を使用して、上記フレームに含まれる上記持続時間情報（又は上記持続時間情報を特定するための情報）を含むフレーム送信指示メッセージを端末装置200へ送信する。

【0110】

例えば、上記持続時間情報により示される持続時間は、端末装置200により送信される上記フレームの送信の終了時点からSIFSが経過した時点から、基地局100により送信されるフレームに含まれる持続時間情報により示される持続時間が終了する時点までの持続時間である。

30

【0111】

上記持続時間情報の提供により、例えば、端末装置200により送信されるフレームを受信する無線LAN装置が信号の送信を控える期間を基地局100が制御することが可能になる。

【0112】

——第2の例：フレームの送信をトリガする他のフレームによる指示

第2の例として、通信制御部153は、上記端末装置200による上記フレームの送信をトリガする他のフレームにより、上記共用帯域を使用して上記フレームを送信するように上記端末装置200に指示してもよい。

40

【0113】

上述したように、例えば、通信制御部153は、NAVを設定するための持続時間情報を含むフレームが上記共用帯域を使用して（基地局100により）送信されるように、当該フレームの送信を制御する。例えば、当該フレームが、上記他のフレーム（即ち、上記端末装置200による上記フレームの送信をトリガする他のフレーム）である。

【0114】

例えば、上記他のフレームは、受信アドレスフィールドを有し、当該受信アドレスフィールドの中に所定の値を含む。そして、上記装置候補である端末装置200は、上記共用

50

帯域を使用して、受信アドレスフィールドの中に上記所定の値を含む上記他のフレームを受信すると、上記共用帯域を使用して、NAVを設定するための持続時間情報を含むフレームを送信する。なお、受信アドレスフィールドの代わりに他のフィールド（例えば、送信アドレスフィールド）に所定の値が含まれてもよく、端末装置200は、上記共用帯域を使用して、上記所定の値を含むフレームを受信すると、上記共用帯域を使用して、上記他のフレームを送信してもよい。

【0115】

一例として、上記他のフレームは、RTSフレームであり、上記装置候補である端末装置200によるCTSフレームの送信をトリガする。

【0116】

上記他のフレームによる指示により、例えば、上記装置候補である上記端末装置200に、上記フレームをより迅速に送信させることが可能になる。

【0117】

（e）セルラー通信

例えば、通信制御部153は、セルラーシステム1の無線通信（即ち、セルラー通信）を制御する。

【0118】

例えば、通信制御部153は、上記共用帯域を使用した無線通信を制御する。また、例えば、通信制御部153は、セルラー帯域を使用した無線通信を制御する。

【0119】

ー共用帯域を使用したセルラー通信の例

以下、図7～図13を参照して、上記共用帯域を使用したセルラー通信の例を説明する。

【0120】

ー第1の例

図7は、本開示の実施形態に係るセルラー通信の第1の例を説明するための説明図である。図7を参照すると、まず、基地局100は、共用帯域を使用してRTSフレームを送信する。また、基地局100は、セルラー帯域を使用して、タイミング情報及び持続時間情報を含むフレーム送信指示メッセージを端末装置200へ送信する。端末装置200は、上記タイミング情報により示されるタイミングで、上記共用帯域を使用して、上記持続時間情報を含むCTSフレームを送信する。そして、当該CTSフレームの送信（又は受信）の終了時点からSIFSが経過した時点で、基地局100は、上記共用帯域を使用して端末装置200とのセルラー通信を開始する。なお、基地局100は、RTSフレームに応じて設定されるNAVの期間（又はCTSフレームに応じて設定されるNAVの期間）の経過前に、セルラー通信を終了する。

【0121】

ー第2の例

図8は、本開示の実施形態に係るセルラー通信の第2の例を説明するための説明図である。図8を参照すると、まず、基地局100は、共用帯域を使用してRTSフレームを送信する。すると、端末装置200は、当該RTSフレームの受信に応じて、上記共用帯域を使用してCTSフレームを送信する。そして、当該CTSフレームの送信（又は受信）の終了時点からSIFSが経過した時点で、基地局100は、上記共用帯域を使用して端末装置200とのセルラー通信を開始する。なお、基地局100は、RTSフレームに応じて設定されるNAVの期間（又はCTSフレームに応じて設定されるNAVの期間）の経過前に、セルラー通信を終了する。

【0122】

ー第3の例

図9は、本開示の実施形態に係るセルラー通信の第3の例を説明するための説明図である。図9を参照すると、基地局100は、セルラー帯域を使用して、タイミング情報及び持続時間情報を含むフレーム送信指示メッセージを端末装置200へ送信し、端末装置2

10

20

30

40

50

00は、上記タイミング情報により示されるタイミングで、上記共用帯域を使用して、上記持続時間情報を含むCTSフレームを送信する。そして、当該CTSフレームの送信（又は受信）の終了時点からSIFSが経過した時点で、基地局100は、上記共用帯域を使用して端末装置200とのセルラー通信を開始する。なお、基地局100は、CTSフレームに応じて設定されるNAVの期間の経過前に、セルラー通信を終了する。

【0123】

ー第4の例

図10は、本開示の実施形態に係るセルラー通信の第4の例を説明するための説明図である。図10を参照すると、基地局100は、共用帯域を使用してRTSフレームを送信する。そして、当該RTSフレームの送信（又は受信）の終了時点からSIFSが経過した時点で、基地局100は、上記共用帯域を使用して端末装置200とのセルラー通信を開始する。なお、基地局100は、RTSフレームに応じて設定されるNAVの期間の経過前に、セルラー通信を終了する。

10

【0124】

ー複信方式

セルラーシステム1では、複信方式としてTDD（Time Division Duplex）又はFDD（Frequency Division Duplex）が採用される。即ち、セルラーシステム1の複信方式は、TDD又はFDDである。

【0125】

ーTDD

第1の例として、セルラーシステム1では、複信方式としてTDDが採用される。即ち、セルラーシステム1の複信方式は、TDDである。この場合に、上記共用帯域は、セルラーシステム1においてダウンリンク及びアップリンクの両方のための帯域として使用される。以下、図11を参照して、TDDが採用される場合のセルラー通信の一例を説明する。

20

【0126】

図11は、TDDが採用される場合のセルラー通信の一例を説明するための説明図である。図11を参照すると、例えば、共用帯域を使用してセルラー通信が行われる期間内では、ダウンリンクサブフレームで、基地局100が共用帯域を使用して端末装置200へ信号を送信し、端末装置200が当該信号を受信する。また、上記期間内では、アップリンクサブフレームでは、端末装置200が上記共用帯域を使用して基地局100へ信号を送信し、基地局100が当該信号を受信する。

30

【0127】

なお、図11の例では、1無線フレームのみのセルラー通信が示されているが、当然ながら、2フレーム以上のセルラー通信が行われてもよい。この点は、図11のみではなく、後述する図12及び図13にもあてはまる。

【0128】

ーFDD

第2の例として、セルラーシステム1では、複信方式としてFDDが採用される。即ち、セルラーシステム1の複信方式は、FDDである。

40

【0129】

例えば、セルラーシステム1において上記共用帯域に含まれる一部の帯域が、ダウンリンク帯域として使用され、上記共用帯域に含まれる他の一部の帯域が、アップリンク帯域として使用される。以下、図12を参照して、FDDが採用される場合のセルラー通信の一例を説明する。

【0130】

図12は、FDDが採用される場合のセルラー通信の一例を説明するための説明図である。図12を参照すると、例えば、共用帯域を使用してセルラー通信が行われる期間内では、共用帯域のうちの一部の帯域をダウンリンク帯域として使用して基地局100が端末装置200へ信号を送信し、端末装置200が当該信号を受信する。また、上記期間内で

50

は、上記共用帯域のうちの他の一部の帯域をアップリンク帯域として使用して端末装置 200 が基地局 100 へ信号を送信し、基地局 100 が当該信号を受信する。

【0131】

なお、共用帯域の一部の帯域をダウンリンク帯域として使用され、当該共用帯域の他の一部の帯域がアップリンク帯域として使用される代わりに、2つの共用帯域が使用されてもよい。この場合に、セルラーシステム1において、当該2つの共用帯域のうちの一方がダウンリンク帯域として使用され、当該2つの共用帯域のうちの他方がアップリンク帯域として使用されてもよい。

【0132】

また、共用帯域が、ダウンリンク帯域及びアップリンク帯域の一方として使用されてもよい。例えば、共用帯域が、セルラーシステム1においてダウンリンク帯域として使用されてもよい。そして、セルラー帯域が、上記共用帯域に対応するアップリンク帯域として使用されてもよい。即ち、共用帯域に関連するアップリンク制御信号は、セルラー帯域を使用して端末装置200により基地局100へ送信されてもよい。以下、この点について、図13を参照して具体例を説明する。

10

【0133】

図13は、FDDが採用される場合のセルラー通信の別の例を説明するための説明図である。図13を参照すると、例えば、共用帯域を使用してセルラー通信が行われる期間内では、共用帯域をダウンリンク帯域として使用して基地局100が端末装置200へ信号を送信し、端末装置200が当該信号を受信してもよい。なお、当該共用帯域に関連するアップリンク制御信号は、セルラー帯域を使用して端末装置200により基地局100へ送信されてもよい。

20

【0134】

共用帯域をダウンリンク帯域として使用することにより、例えば、隠れ端末問題が軽減され得る。具体的には、例えば、端末装置200は上記共用帯域を使用してアップリンク信号を送信しないので、端末装置200の周辺に位置する無線LAN装置の無線LAN通信への干渉が抑えられる。

【0135】

＜3. 2. 端末装置の構成＞

次に、図14を参照して、本開示の実施形態に係る端末装置200の構成の一例を説明する。図14は、本開示の実施形態に係る端末装置200の構成の一例を示すブロック図である。図14を参照すると、端末装置200は、アンテナ部210、無線通信部220、記憶部230及び処理部240を備える。

30

【0136】

(アンテナ部210)

アンテナ部210は、無線通信部220により出力される信号を電波として空間に放射する。また、アンテナ部210は、空間の電波を信号に変換し、当該信号を無線通信部220へ出力する。

【0137】

(無線通信部220)

40

無線通信部220は、信号を送受信する。例えば、無線通信部220は、端末装置200がセル10内に位置する場合に、基地局100からのダウンリンク信号を受信し、基地局100へのアップリンク信号を送信する。

【0138】

例えば、無線通信部220は、セルラー帯域を使用して信号を送受信する。また、とりわけ本開示の実施形態では、無線通信部220は、セルラー通信と他の無線通信（例えば、無線LAN通信）との間で共用される周波数帯域（即ち、共用帯域）を使用して信号を送受信する。

【0139】

(記憶部230)

50

記憶部 230 は、端末装置 200 の動作のためのプログラム及びデータを一時的にまたは恒久的に記憶する。

【0140】

(処理部 240)

処理部 240 は、端末装置 200 の様々な機能を提供する。処理部 240 は、認識部 241 及び通信制御部 243 を含む。なお、処理部 240 は、これらの構成要素以外の他の構成要素をさらに含み得る。

【0141】

(認識部 241)

認識部 241 は、端末装置 200 が、セルラー通信と無線 LAN 通信との間で共用される共用帯域を使用してセルラー通信を行う装置候補であることを、基地局 100 による通知を通じて認識する。

10

【0142】

例えば、端末装置 200 が、上記共用帯域を使用してセルラー通信を行う装置候補である場合には、上述したように、基地局 100 (通信制御部 153) は、端末装置 200 が上記装置候補であることを、端末装置 200 に通知する。そのため、認識部 241 は、基地局 100 による通知に応じて、端末装置 200 が上記装置候補であることを認識する。

【0143】

(通信制御部 243)

通信制御部 243 は、端末装置 200 が上記装置候補である場合に、セルラー通信に上記共用帯域を使用するための制御を行う。

20

【0144】

(a) キャリアセンスの結果の報告

例えば、セルラー通信に上記共用帯域を使用するための上記制御は、端末装置 200 によるキャリアセンスの結果を基地局 100 に報告することを含む。即ち、通信制御部 243 は、端末装置 200 が上記装置候補である場合に、端末装置 200 によるキャリアセンスの結果を基地局 100 に報告する。

【0145】

具体的には、例えば、認識部 241 が、端末装置 200 が上記装置候補であることを認識すると、処理部 240 (通信制御部 243 又は他の構成要素) は、上記共用帯域についてのキャリアセンスを行う。即ち、処理部 240 は、上記共用帯域を使用して信号が送信されているかを確認する。そして、通信制御部 243 は、セルラー帯域を使用して、上記キャリアセンスの結果を基地局 100 に報告する。一例として、上記キャリアセンスの上記結果は、上記共用帯域を使用して信号が送信されているか否かを示す情報である。

30

【0146】

このようなキャリアセンスの結果の報告により、例えば、基地局 100 が、端末装置 200 の周辺における上記共用帯域の使用状況を知ることが可能になる。そのため、セルラー通信のための上記共用帯域の使用の際に、端末装置 200 の周辺における上記共用帯域の使用状況が考慮される。そのため、端末装置 200 によるセルラー通信と無線 LAN 通信との間の干渉の発生が抑えられ得る。

40

【0147】

(b) フレームの送信

例えば、セルラー通信に上記共用帯域を使用するための上記制御は、NAV を設定するための持続時間情報を含むフレームが上記共用帯域を使用して送信されるように端末装置 200 による当該フレームの送信を制御することを含む。即ち、通信制御部 243 は、NAV を設定するための持続時間情報を含むフレームが上記共用帯域を使用して送信されるように、端末装置 200 による当該フレームの送信を制御する。

【0148】

ーフレーム

例えば、上記フレームは、持続時間フィールドを有し、当該持続時間フィールドの中に

50

上記持続時間情報を含む。

【0149】

一例として、上記フレームは、CTSフレームである。別の例として、上記フレームは、RTSフレームであってもよい。さらに別の例として、上記フレームは、CTSフレーム及びRTSフレームに類する他の種類のフレームであってもよい。

【0150】

ー基地局による指示に応じた送信

例えば通信制御部243は、基地局100による指示に応じて、上記フレームが上記共用帯域を使用して送信されるように、端末装置200による当該フレームの送信を制御する。

10

【0151】

ー第1の例：セルラー帯域を使用した指示

第1の例として、基地局100は、セルラー帯域を使用して、上記共用帯域を使用して上記フレームを送信するように端末装置200に指示する。そして、通信制御部243は、この指示に応じて、上記フレームが上記共用帯域を使用して送信されるように、端末装置200による当該フレームの送信を制御する。

【0152】

例えば、上記フレームを送信するタイミングを特定するためのタイミング情報が、基地局100により端末装置200に提供される。そして、通信制御部243は、当該タイミング情報から特定されるタイミングで上記フレーム（例えば、CTSフレーム）が送信されるように、端末装置200による上記フレームの送信を制御する。

20

【0153】

また、例えば、上記フレームに含まれる持続時間情報（又は、当該持続時間情報を特定するための情報）が、基地局100により端末装置200に提供される。そして、通信制御部243は、基地局100により提供される上記持続時間情報を含むフレーム（例えば、CTSフレーム）が送信されるように、端末装置200による上記フレームの送信を制御する。

【0154】

ー第2の例：フレームの送信をトリガする他のフレームによる指示

第2の例として、基地局100は、端末装置200による上記フレームの送信をトリガする他のフレームにより、上記共用帯域を使用して上記フレームを送信するように端末装置200に指示する。そして、通信制御部243は、上記他のフレームの受信に応じて、上記フレームが上記共用帯域を使用して送信されるように、端末装置200による当該フレームの送信を制御する。

30

【0155】

例えば、上記他のフレームは、受信アドレスフィールド（又は他のフィールド）を有し、当該受信アドレスフィールド（又は他のフィールド）の中に所定の値を含む。そのため、通信制御部243は、受信アドレスフィールド（又は他のフィールド）の中に上記所定の値を含む他のフレームの受信に応じて、上記フレームが上記共用帯域を使用して送信されるように、端末装置200による当該フレームの送信を制御する。

40

【0156】

一例として、上記他のフレームは、RTSフレームであり、上記端末装置200によるCTSフレームの送信をトリガする。即ち、基地局100は、上記共用帯域を使用してRTSフレームを送信し、端末装置200は、当該RTSフレームの受信に応じて、上記共用帯域を使用してCTSフレームを送信する。

【0157】

以上のように、端末装置200により上記フレームが送信される。これにより、例えば、端末装置200により送信される上記フレームを受信する無線LAN装置が上記NAVを設定し得る。即ち、上記装置候補である端末装置200の周辺に位置する無線LAN装

50

置に上記NAVを設定させることが可能になる。よって、上記共用帯域を使用してセルラー通信が行われる際に、上記端末装置200の周辺に位置する無線LAN装置による上記共用帯域の使用が防がれ得る。即ち、隠れ端末問題が解決され得る。

【0158】

(c) セルラー通信

例えば、通信制御部243は、端末装置200によるセルラー通信を制御する。

【0159】

例えば、通信制御部243は、上記共用帯域を使用した端末装置200によるセルラー通信を制御する。また、例えば、通信制御部243は、セルラー帯域を使用した端末装置200によるセルラー通信を制御する。

10

【0160】

<<4. 処理の流れ>>

続いて、図15～図17を参照して、本開示の実施形態に係る処理の例を説明する。

【0161】

(第1の例)

図15は、本開示の実施形態に係る処理の概略的な流れの第1の例を示すシーケンス図である。

【0162】

基地局100は、共用帯域を使用してセルラー通信を行う装置候補である端末装置200を示す装置候補情報を取得し、セルラー帯域を使用して、端末装置200が上記装置候補であることを当該端末装置200に通知する(S301)。

20

【0163】

その後、端末装置200は、上記共用帯域についてのキャリアセンスを行う(S303)。そして、端末装置200は、セルラー帯域を使用して、上記キャリアセンスの結果を基地局100に報告する(S305)。

【0164】

さらに、基地局100は、上記キャリアセンスの結果に基づいて、上記共用帯域をセルラー通信に使用するかを判定する(S307)。例えば、基地局100は、上記共用帯域をセルラー通信に使用すると判定される。

【0165】

そして、基地局100は、上記共用帯域についてのキャリアセンスを行い(S309)、上記共用帯域を使用して信号が送信されない期間がDIFS及びバックオフ時間の和になると、RTSフレームを送信する(S311)。

30

【0166】

また、基地局100は、セルラー帯域を使用して、タイミング情報及び持続時間情報を含むフレーム送信指示メッセージを送信する(S313)。

【0167】

すると、端末装置200は、上記タイミング情報から特定されるタイミングで、上記共用帯域を使用して、上記持続時間情報を含むCTSフレームを送信する(S315)。

【0168】

基地局100及び端末装置200は、CTSフレームの送信後の期間に、上記共用帯域を使用してセルラー通信を行う(S317)。即ち、基地局100及び端末装置200は、当該期間に、セルラー通信の信号を送信する。

40

【0169】

なお、フレーム送信指示メッセージが送信されず、端末装置200が、基地局100により上記共用帯域を使用して送信されるRTSフレームの受信に応じて、上記共用帯域を使用してCTSフレームを送信してもよい。

【0170】

また、上述したように、基地局100は、RTSフレームの代わりに、他の種類のフレームを送信してもよい。また、端末装置200は、CTSフレームの代わりに、他の種類

50

のフレームを送信してもよい。

【0171】

(第2の例)

図16は、本開示の実施形態に係る処理の概略的な流れの第2の例を示すシーケンス図である。当該第2の例は、端末装置200によりキャリアセンスの結果が報告されない場合の例である。

【0172】

図16に示される上記第2の例のステップS331～S341は、図15に示される上記第1の例のステップS301、S309～S317と同じである。よって、ここでは重複する記載を省略する。

10

【0173】

(第3の例)

図17は、本開示の実施形態に係る処理の概略的な流れの第3の例を示すシーケンス図である。当該第3の例は、端末装置200によりフレーム(例えば、CTSフレーム)が送信されない場合の例である。

【0174】

図17に示される上記第3の例のステップS361～S371は、図15に示される上記第1の例のステップS301～S311と同じである。よって、ここでは重複する記載を省略し、ステップS373のみを説明する。

【0175】

20

基地局100及び端末装置200は、RTSフレームの送信後の期間に、上記共用帯域を使用してセルラー通信を行う(S373)。即ち、基地局100及び端末装置200は、当該期間に、セルラー通信の信号を送信する。

【0176】

<<5. 第1の変形例>>

続いて、図18及び図19を参照して、本開示の実施形態の第1の変形例を説明する。

【0177】

(概略)

第1の変形例では、基地局100は、共用帯域を使用した無線通信と、セルラー帯域を使用した無線通信とを同期させる。また、端末装置200は、セルラー帯域についての同期の獲得(achieve)の結果に基づいて、上記共用帯域についての同期を獲得(achieve)する。

30

【0178】

これにより、例えば、上記共用帯域がセルラー通信に使用される際に、端末装置200が上記共用帯域を使用してセルラー通信をより素早く開始することが可能になる。

【0179】

(基地局100：通信制御部153)

(e)セルラー通信

第1の変形例では、通信制御部153は、セルラー帯域を使用した無線通信と、上記共用帯域を使用した無線通信とを同期させる。

40

【0180】

例えば、通信制御部153は、セルラー帯域を使用した無線通信と、上記共用帯域を使用した無線通信とを、時間方向において同期させる。より具体的には、例えば、通信制御部153は、セルラー帯域についての無線フレームと、上記共用帯域についての無線フレームとを同期させる。

【0181】

なお、例えば、上セルラー帯域と上記共用帯域については同一の送受信機が使用され、上記セルラー帯域と上記共用帯域の無線通信とは、周波数方向において同期する。ここで、周波数方向の同期とは、周波数方向へのずれが所定の程度(例えば、500Hzなど)

50

以下であることを意味する。

【0182】

(端末装置200：通信制御部243)

(c) セルラー通信

第1の変形例では、通信制御部243は、セルラー帯域についての同期の獲得の結果に基づいて、上記共用帯域についての同期を獲得する。

【0183】

例えば、通信制御部243は、上記セルラー帯域についての同期を獲得する。そして、上記共用帯域がセルラー通信に使用されるようになると、通信制御部243は、上記セルラー帯域についての同期の獲得の結果に基づいて、上記共用帯域についての同期を獲得する。以下、図18を参照して、具体例を説明する。

10

【0184】

図18は、共用帯域についての同期の獲得の例を説明するための説明図である。図18を参照すると、セルラー帯域及び共用帯域が示されている。基地局100は、セルラー帯域を使用した無線通信と、共用帯域を使用した無線通信とを、時間方向及び周波数方向において同期させている。まず、通信制御部243は、共用帯域がセルラー通信に使用される前に、セルラー帯域についての時間方向及び周波数方向の同期を獲得する。その後、セルラー通信のための共用帯域の使用が開始されると、通信制御部243は、上記セルラー帯域についての時間方向及び周波数方向の同期の結果に基づいて、上記共用帯域についての時間方向及び周波数方向における同期を獲得する。例えば、通信制御部243は、上記共用帯域についての無線フレームを、上記セルラー帯域についての無線フレームに合わせることで、上記共用帯域についての時間方向の同期を獲得する。また、例えば、通信制御部243は、上記セルラー帯域についての周波数方向のずれの修正と同様に、上記共用帯域についての周波数方向のずれの修正を行うことで、上記共用帯域についての周波数方向の同期を獲得する。

20

【0185】

このような上記共用帯域についての同期の獲得により、例えば、上記共用帯域がセルラー通信に使用される際に、端末装置200が上記共用帯域を使用してセルラー通信をより素早く開始することが可能になる。

【0186】

より具体的には、例えば、上記共用帯域がセルラー通信に使用され始めてから、端末装置200が、上記共用帯域についての同期を獲得すると、端末装置200が上記共用帯域を使用してセルラー通信（例えば、データの送受信など）を開始するのが遅くなり得る。また、上記共用帯域がセルラー通信に使用される前には、上記共用帯域において同期信号が送信されていないので、端末装置200は、上記共用帯域についての同期を獲得することができない。そこで、上述したように、例えば、セルラー帯域についての同期の獲得の結果に基づいて、共用帯域についての同期を獲得することにより、端末装置200が上記共用帯域を使用してセルラー通信をより素早く開始することが可能になる。

30

【0187】

(処理の流れ)

図19は、本実施形態の第1の変形例に係る処理の概略的な流れの一例を示すフローチャートである。当該処理は、端末装置200の処理である。

40

【0188】

通信制御部243は、セルラー帯域についての同期を獲得する(S401)。

【0189】

そして、通信制御部243は、端末装置200が共用帯域を使用するかを判定する(S403)。端末装置200が共用帯域を使用しない場合には(S403：NO)、処理はステップS401へ戻る。

【0190】

端末装置200が共用帯域を使用する場合には(S403：YES)、通信制御部24

50

3 は、セルラー帯域についての同期の獲得の結果に基づいて、上記共用帯域についての同期を獲得する（S405）。そして、処理は終了する。

【0191】

<<6. 第2の変形例>>

続いて、図20を参照して、本開示の実施形態の第2の変形例を説明する。

【0192】

（概略）

第2の変形例では、基地局100は、共用帯域を使用してセルラー通信が行われる期間を、1つ以上の端末装置200に通知する。当該1つ以上の端末装置200は、上記共用帯域を使用してセルラー通信を行う装置候補に限られない。これにより、例えば、端末装置200は、上記共用帯域についての測定を行うことが可能になる。

10

【0193】

また、端末装置200は、基地局100による通知を通じて上記期間を認識し、当該期間において上記共用帯域についての測定を行う。これにより、例えば、基地局100は、上記共用帯域を使用してセルラー通信を行う装置候補をより適切に決定することが可能になる。

【0194】

（基地局100：通信制御部153）

（f）共用帯域を使用してセルラー通信が行われる期間の通知

20

第2の変形例では、通信制御部153は、上記共用帯域を使用してセルラー通信が行われる期間を、1つ以上の端末装置200に通知する。当該1つ以上の端末装置200は、上記共用帯域を使用してセルラー通信を行う装置候補に限られない。

【0195】

－共用帯域を使用してセルラー通信が行われる期間

例えば、基地局100は、上記共用帯域についてのキャリアセンスの後に、上記共用帯域を使用して、NAVを設定するための持続時間情報を含むフレーム（例えば、RTSフレーム）を送信する。すると、上記共用帯域を使用してセルラー通信が行われる期間が決まる。そして、通信制御部153は、当該期間を1つ以上の端末装置200に通知する。

【0196】

－通知のタイミング

30

例えば、通信制御部153は、上記共用帯域がセルラー通信に使用可能になった後に、上記期間を1つ以上の端末装置200に通知する。

【0197】

具体的には、例えば、通信制御部153は、NAVを設定するための持続時間情報を含むフレームが基地局100及び／又は端末装置200により送信された後に、上記期間を1つ以上の端末装置200に通知する。

【0198】

－通知の具体的な内容

一例として、通信制御部153は、上記期間の終了時点の通知により、上記期間を1つ以上の端末装置200に通知する。別の例として、通信制御部153は、上記期間の長さの通知により、上記期間を1つ以上の端末装置200に通知してもよい。

40

【0199】

－通知の手法

一例として、通信制御部153は、1つ以上の端末装置200の各々への個別のシグナリング（例えば、RRCSigナリング）により、上記期間を1つ以上の端末装置200に通知する。この場合に、例えば、通信制御部153は、基地局100と上記1つ以上の端末装置200の各々との間のセルラー通信に使用されるセルラー帯域を使用して、上記個別のシグナリングにより、上記期間を1つ以上の端末装置200に通知する。

【0200】

50

別の例として、通信制御部 153 は、SIB の中で、上記期間を 1 つ以上の端末装置 200 に通知してもよい。この場合に、例えば、通信制御部 153 は、各セルラー帯域（例えば、各コンポーネントキャリア）の SIB の中で、上記期間を 1 つ以上の端末装置 200 に通知してもよい。即ち、上記期間の通知に各セルラー帯域（例えば、各コンポーネントキャリア）が使用されてもよい。

【0201】

以上のように、上記共用帯域を使用してセルラー通信が行われる期間が 1 つ以上の端末装置 200 に通知される。これにより、例えば、端末装置 200 は、上記共用帯域についての測定を行うことが可能になる。より具体的には、例えば、上記共用帯域がセルラー通信に使用されていない間には、上記共用帯域を使用して CRS などが送信されないので、端末装置 200 は、上記共用帯域についての測定を行うことができない。そこで、上記共用帯域を使用してセルラー通信が行われる期間の端末装置 200 への通知により、例えば、端末装置 200 は、上記共用帯域についての測定を行うことが可能になる。

10

【0202】

（g）装置候補の決定

例えば、第 2 の変形例では、通信制御部 153 は、上記 1 つ以上の端末装置の少なくとも一部による上記共用帯域についての測定の結果に基づいて、上記装置候補（即ち、共用帯域を使用してセルラー通信を行う装置候補）を決定する。

【0203】

後述するように、端末装置 200 は、上記共用帯域を使用してセルラー通信が行われる期間を通知されると、当該期間において上記共用帯域についての測定を行い、上記共用帯域についての測定の結果を基地局 100 へ報告する。そして、通信制御部 153 は、当該測定の当該結果に基づいて、上記装置候補を決定する。一例として、上記共用帯域においてより良好な通信品質を伴う所定数の端末装置 200 が、上記装置候補として決定される。

20

【0204】

これにより、例えば、上記共用帯域を使用したセルラー通信の通信品質が向上し得る。

【0205】

（端末装置 200：認識部 241）

第 2 の変形例では、認識部 241 は、上記共用帯域を使用してセルラー通信が行われる期間を、基地局 100 による通知を通じて認識する。

30

【0206】

上述したように、基地局 100 は、上記共用帯域を使用してセルラー通信が行われる期間を端末装置 200 に通知する。すると、認識部 241 は、当該期間を認識する。

【0207】

（端末装置 200：通信制御部 243）

（d）測定

第 2 の変形例では、通信制御部 243 は、上記共用帯域を使用してセルラー通信が行われる期間において、上記共用帯域についての測定を行う。

【0208】

例えば、通信制御部 243 は、上記期間において、上記共用帯域において送信される CRS についての測定を行う。例えば、通信制御部 243 は、上記共用帯域についての RSRP (Reference Signal Received Power) 及び／又は RSRQ (Reference Signal Received Quality) を測定する。

40

【0209】

また、通信制御部 243 は、上記共用帯域についての測定の結果を、基地局 100 へ報告する。即ち、通信制御部 243 は、上記共用帯域についての測定報告を行う。一例として、通信制御部 243 は、上記測定の上記結果によらず、上記共用帯域についての測定報告を行う。別の例として、通信制御部 243 は、上記測定の上記結果が所定の条件を満たす（例えば、測定値が所定の閾値を超えるなど）場合に、上記共用帯域についての測定報

50

告を行ってもよい。

【0210】

これにより、例えば、基地局100は、上記装置候補をより適切に決定することが可能になる。

【0211】

(処理の流れ)

図20は、本実施形態の第2の変形例に係る処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図である。

【0212】

基地局100は、共用帯域がセルラー通信に使用される期間を1つ以上の端末装置200に通知する(S421)。

【0213】

すると、上記1つ以上の端末装置200の各々は、上記期間において上記共用帯域についての測定を行い(S423)、上記測定の結果を基地局100へ報告する(S425)。

【0214】

その後、基地局100は、上記1つ以上の端末装置200からの上記測定の上記結果に基づいて、上記共用帯域を使用してセルラー通信を行う装置候補を決定する(S427)。

【0215】

なお、上記1つ以上の端末装置200の全てではなく一部のみが、上記測定の上記結果を報告してもよい。

【0216】

<<7. 応用例>>

本開示に係る技術は、様々な製品へ応用可能である。例えば、基地局100は、マクロeNB又はスモールeNBなどのいずれかの種類のeNB(evolved Node B)として実現されてもよい。スモールeNBは、ピコeNB、マイクロeNB又はホーム(フェムト)eNBなどの、マクロセルよりも小さいセルをカバーするeNBであってよい。その代わりに、基地局100は、Node B又はBTS(Base Transceiver Station)などの他の種類の基地局として実現されてもよい。基地局100は、無線通信を制御する本体(基地局装置ともいう)と、本体とは別の場所に配置される1つ以上のRRH(Remote Radio Head)とを含んでもよい。また、後述する様々な種類の端末が一時的に又は半永続的に基地局機能を実行することにより、基地局100として動作してもよい。

【0217】

また、例えば、端末装置200は、スマートフォン、タブレットPC(Personal Computer)、ノートPC、携帯型ゲーム端末、携帯型/ドングル型のモバイルルータ若しくはデジタルカメラなどのモバイル端末、又はカーナビゲーション装置などの車載端末として実現されてもよい。また、端末装置200は、M2M(Machine To Machine)通信を行う端末(MTC(Machine Type Communication)端末ともいう)として実現されてもよい。さらに、端末装置200の少なくとも一部の構成要素は、これら端末に搭載されるモジュール(例えば、1つのダイで構成される集積回路モジュール)として実現されてもよい。

【0218】

<7. 1. 基地局に関する応用例>

(第1の応用例)

図21は、本開示に係る技術が適用され得るeNBの概略的な構成の第1の例を示すブロック図である。eNB800は、1つ以上のアンテナ810、及び基地局装置820を有する。各アンテナ810及び基地局装置820は、RFケーブルを介して互いに接続され得る。

【0219】

アンテナ 810 の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMO アンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、基地局装置 820 による無線信号の送受信のために使用される。eNB 800 は、図 21 に示したように複数のアンテナ 810 を有し、複数のアンテナ 810 は、例えば eNB 800 が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図 21 には eNB 800 が複数のアンテナ 810 を有する例を示したが、eNB 800 は単一のアンテナ 810 を有してもよい。

【0220】

基地局装置 820 は、コントローラ 821、メモリ 822、ネットワークインタフェース 823 及び無線通信インタフェース 825 を備える。

【0221】

コントローラ 821 は、例えば CPU 又は DSP であってよく、基地局装置 820 の上位レイヤの様々な機能を動作させる。例えば、コントローラ 821 は、無線通信インタフェース 825 により処理された信号内のデータからデータパケットを生成し、生成したパケットをネットワークインタフェース 823 を介して転送する。コントローラ 821 は、複数のベースバンドプロセッサからのデータをバンドリングすることによりバンドルドパケットを生成し、生成したバンドルドパケットを転送してもよい。また、コントローラ 821 は、無線リソース管理 (Radio Resource Control)、無線ベアラ制御 (Radio Bearer Control)、移動性管理 (Mobility Management)、流入制御 (Admission Control) 又はスケジューリング (Scheduling) などの制御を実行する論理的な機能を有してもよい。また、当該制御は、周辺の eNB 又はコアネットワークノードと連携して実行されてもよい。メモリ 822 は、RAM 及び ROM を含み、コントローラ 821 により実行されるプログラム、及び様々な制御データ（例えば、端末リスト、送信電力データ及びスケジューリングデータなど）を記憶する。

【0222】

ネットワークインタフェース 823 は、基地局装置 820 をコアネットワーク 824 に接続するための通信インタフェースである。コントローラ 821 は、ネットワークインタフェース 823 を介して、コアネットワークノード又は他の eNB と通信してもよい。その場合に、eNB 800 と、コアネットワークノード又は他の eNB とは、論理的なインタフェース（例えば、S1 インタフェース又は X2 インタフェース）により互いに接続されてもよい。ネットワークインタフェース 823 は、有線通信インタフェースであってもよく、又は無線バックホールのための無線通信インタフェースであってもよい。ネットワークインタフェース 823 が無線通信インタフェースである場合、ネットワークインタフェース 823 は、無線通信インタフェース 825 により使用される周波数帯域よりも高い周波数帯域を無線通信に使用してもよい。

【0223】

無線通信インタフェース 825 は、LTE (Long Term Evolution) 又は LTE-Advanced などのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、アンテナ 810 を介して、eNB 800 のセル内に位置する端末に無線接続を提供する。無線通信インタフェース 825 は、典型的には、ベースバンド (BB) プロセッサ 826 及び RF 回路 827 などを含み得る。BB プロセッサ 826 は、例えば、符号化／復号、変調／復調及び多重化／逆多重化などを行なってよく、各レイヤ（例えば、L1、MAC (Medium Access Control)、RLC (Radio Link Control) 及び PDCP (Packet Data Convergence Protocol)）の様々な信号処理を実行する。BB プロセッサ 826 は、コントローラ 821 の代わりに、上述した論理的な機能の一部又は全部を有してもよい。BB プロセッサ 826 は、通信制御プログラムを記憶するメモリ、当該プログラムを実行するプロセッサ及び関連する回路を含むモジュールであってもよく、BB プロセッサ 826 の機能は、上記プログラムのアップデートにより変更可能であってもよい。また、上記モジュールは、基地局装置 820 のスロットに挿入されるカード若しくはブレードであってもよく、又は上記カード若しくは上記ブレードに搭載されるチップであってもよい。一方、RF 回路 827 は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ 810 を介して無線信

10

20

30

40

50

号を送受信する。

【0224】

無線通信インタフェース825は、図21に示したように複数のBBプロセッサ826を含み、複数のBBプロセッサ826は、例えばeNB800が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。また、無線通信インタフェース825は、図21に示したように複数のRF回路827を含み、複数のRF回路827は、例えば複数のアンテナ素子にそれぞれ対応してもよい。なお、図21には無線通信インタフェース825が複数のBBプロセッサ826及び複数のRF回路827を含む例を示したが、無線通信インタフェース825は単一のBBプロセッサ826又は単一のRF回路827を含んでもよい。

【0225】

さらに、無線通信インタフェース825は、セルラー通信方式に加えて、無線LAN通信方式をサポートしてもよく、その場合に、無線LAN通信方式のBBプロセッサ826及びRF回路827を含んでもよい。

【0226】

図21に示したeNB800において、図6を参照して説明した情報取得部151及び通信制御部153は、無線通信インタフェース825（例えば、BBプロセッサ826）において実装されてもよい。あるいは、これらの構成要素の一部は、コントローラ821において実装されてもよい。一例として、eNB800は、無線通信インタフェース825の一部（例えば、BBプロセッサ826）若しくは全部、及び／又コントローラ821を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて情報取得部151及び通信制御部153が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを情報取得部151及び通信制御部153として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに情報取得部151及び通信制御部153の動作を実行させるためのプログラム）を記憶し、当該プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを情報取得部151及び通信制御部153として機能させるためのプログラムがeNB800にインストールされ、無線通信インタフェース825（例えば、BBプロセッサ826）及び／又コントローラ821が当該プログラムを実行してもよい。以上のように、情報取得部151及び通信制御部153を備える装置としてeNB800、基地局装置820又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを情報取得部151及び通信制御部153として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記憶した読み取り可能な記憶媒体が提供されてもよい。

【0227】

また、図21に示したeNB800において、図6を参照して説明した無線通信部120は、無線通信インタフェース825（例えば、RF回路827）において実装されてもよい。また、アンテナ部110は、アンテナ810において実装されてもよい。また、ネットワーク通信部130は、コントローラ821及び／又はネットワークインタフェース823において実装されてもよい。

【0228】

（第2の応用例）

図22は、本開示に係る技術が適用され得るeNBの概略的な構成の第2の例を示すブロック図である。eNB830は、1つ以上のアンテナ840、基地局装置850、及びRRH860を有する。各アンテナ840及びRRH860は、RFケーブルを介して互いに接続され得る。また、基地局装置850及びRRH860は、光ファイバケーブルなどの高速回線で互いに接続され得る。

【0229】

アンテナ840の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMOアンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、RRH860による無線信号の送受信のために使用される。eNB830は、図22に示したように複数のアンテナ840を有し、複数のアンテナ840は、例えばeNB830が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図22にはeNB830が複数のアンテナ840を有する例を示したが

10

20

30

40

50

、eNB830は単一のアンテナ840を有してもよい。

【0230】

基地局装置850は、コントローラ851、メモリ852、ネットワークインタフェース853、無線通信インタフェース855及び接続インタフェース857を備える。コントローラ851、メモリ852及びネットワークインタフェース853は、図21を参照して説明したコントローラ821、メモリ822及びネットワークインタフェース823と同様のものである。

【0231】

無線通信インタフェース855は、LTE又はLTE-Advancedなどのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、RRH860及びアンテナ840を介して、RRH860に対応するセクタ内に位置する端末に無線接続を提供する。無線通信インタフェース855は、典型的には、BBプロセッサ856などを含み得る。BBプロセッサ856は、接続インタフェース857を介してRRH860のRF回路864と接続されることを除き、図21を参照して説明したBBプロセッサ826と同様のものである。無線通信インタフェース855は、図22に示したように複数のBBプロセッサ856を含み、複数のBBプロセッサ856は、例えばeNB830が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図22には無線通信インタフェース855が複数のBBプロセッサ856を含む例を示したが、無線通信インタフェース855は単一のBBプロセッサ856を含んでもよい。

10

【0232】

さらに、無線通信インタフェース855は、セルラー通信方式に加えて、無線LAN通信方式をサポートしてもよく、その場合に、無線LAN通信方式のBBプロセッサ856を含んでもよい。

20

【0233】

接続インタフェース857は、基地局装置850（無線通信インタフェース855）をRRH860と接続するためのインタフェースである。接続インタフェース857は、基地局装置850（無線通信インタフェース855）とRRH860とを接続する上記高速回線での通信のための通信モジュールであってもよい。

【0234】

また、RRH860は、接続インタフェース861及び無線通信インタフェース863を備える。

30

【0235】

接続インタフェース861は、RRH860（無線通信インタフェース863）を基地局装置850と接続するためのインタフェースである。接続インタフェース861は、上記高速回線での通信のための通信モジュールであってもよい。

【0236】

無線通信インタフェース863は、アンテナ840を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース863は、典型的には、RF回路864などを含み得る。RF回路864は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ840を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース863は、図22に示したように複数のRF回路864を含み、複数のRF回路864は、例えば複数のアンテナ素子にそれぞれ対応してもよい。なお、図22には無線通信インタフェース863が複数のRF回路864を含む例を示したが、無線通信インタフェース863は単一のRF回路864を含んでもよい。

40

【0237】

図22に示したeNB830において、図6を参照して説明した情報取得部151及び通信制御部153は、無線通信インタフェース855（例えば、BBプロセッサ856）において実装されてもよい。あるいは、これらの構成要素の少なくとも一部は、コントローラ851において実装されてもよい。一例として、eNB830は、無線通信インタフェース855の一部（例えば、BBプロセッサ856）若しくは全部、及び／又コントロ

50

ーラ 851 を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて情報取得部 151 及び通信制御部 153 が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを情報取得部 151 及び通信制御部 153 として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに情報取得部 151 及び通信制御部 153 の動作を実行させるためのプログラム）を記憶し、当該プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを情報取得部 151 及び通信制御部 153 として機能させるためのプログラムが eNB 830 にインストールされ、無線通信インタフェース 855（例えば、BB プロセッサ 856）及び／又コントローラ 851 が当該プログラムを実行してもよい。以上のように、情報取得部 151 及び通信制御部 153 を備える装置として eNB 830、基地局装置 850 又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを情報取得部 151 及び通信制御部 153 として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記憶した読み取り可能な記憶媒体が提供されてもよい。

10

【0238】

また、図 22 に示した eNB 830 において、例えば、図 6 を参照して説明した無線通信部 120 は、無線通信インタフェース 863（例えば、RF 回路 864）において実装されてもよい。また、アンテナ部 110 は、アンテナ 840 において実装されてもよい。また、ネットワーク通信部 130 は、コントローラ 851 及び／又はネットワークインタフェース 853 において実装されてもよい。

【0239】

<7. 2. 端末装置に関する応用例>

20

（第 1 の応用例）

図 23 は、本開示に係る技術が適用され得るスマートフォン 900 の概略的な構成の一例を示すブロック図である。スマートフォン 900 は、プロセッサ 901、メモリ 902、ストレージ 903、外部接続インタフェース 904、カメラ 906、センサ 907、マイクロフォン 908、入力デバイス 909、表示デバイス 910、スピーカ 911、無線通信インタフェース 912、1 つ以上のアンテナスイッチ 915、1 つ以上のアンテナ 916、バス 917、バッテリー 918 及び補助コントローラ 919 を備える。

【0240】

プロセッサ 901 は、例えば CPU 又は SoC (System on Chip) であってよく、スマートフォン 900 のアプリケーションレイヤ及びその他のレイヤの機能を制御する。メモリ 902 は、RAM 及び ROM を含み、プロセッサ 901 により実行されるプログラム及びデータを記憶する。ストレージ 903 は、半導体メモリ又はハードディスクなどの記憶媒体を含み得る。外部接続インタフェース 904 は、メモリーカード又は USB (Universal Serial Bus) デバイスなどの外付けデバイスをスマートフォン 900 へ接続するためのインタフェースである。

30

【0241】

カメラ 906 は、例えば、CCD (Charge Coupled Device) 又は CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) などの撮像素子を有し、撮像画像を生成する。センサ 907 は、例えば、測位センサ、ジャイロセンサ、地磁気センサ及び加速度センサなどのセンサ群を含み得る。マイクロフォン 908 は、スマートフォン 900 へ入力される音声を音声信号へ変換する。入力デバイス 909 は、例えば、表示デバイス 910 の画面上へのタッチを検出するタッチセンサ、キーパッド、キーボード、ボタン又はスイッチなどを含み、ユーザからの操作又は情報入力を受け付ける。表示デバイス 910 は、液晶ディスプレイ (LCD) 又は有機発光ダイオード (OLED) ディスプレイなどの画面を有し、スマートフォン 900 の出力画像を表示する。スピーカ 911 は、スマートフォン 900 から出力される音声信号を音声に変換する。

40

【0242】

無線通信インタフェース 912 は、LTE 又は LTE-Advanced などのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、無線通信を実行する。無線通信インタフェース 912 は、典型的には、BB プロセッサ 913 及び RF 回路 914 などを含み得る。BB プロ

50

セッサ 913 は、例えば、符号化／復号、変調／復調及び多重化／逆多重化などを行なうてよく、無線通信のための様々な信号処理を実行する。一方、RF 回路 914 は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ 916 を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース 912 は、BB プロセッサ 913 及び RF 回路 914 を集積したワンチップのモジュールであってもよい。無線通信インタフェース 912 は、図 23 に示したように複数の BB プロセッサ 913 及び複数の RF 回路 914 を含んでもよい。なお、図 23 には無線通信インタフェース 912 が複数の BB プロセッサ 913 及び複数の RF 回路 914 を含む例を示したが、無線通信インタフェース 912 は単一の BB プロセッサ 913 又は単一の RF 回路 914 を含んでもよい。

【0243】

さらに、無線通信インタフェース 912 は、セルラー通信方式に加えて、無線 LAN 通信方式をサポートしてもよく、その場合に、無線 LAN 通信方式の BB プロセッサ 913 及び RF 回路 914 を含んでもよい。また、無線通信インタフェース 912 は、近距離無線通信方式又は近接無線通信方式などのさらに他の種類の無線通信方式をサポートしてもよく、その場合に、無線通信方式ごとの BB プロセッサ 913 及び RF 回路 914 を含んでもよい。

【0244】

アンテナスイッチ 915 の各々は、無線通信インタフェース 912 に含まれる複数の回路（例えば、異なる無線通信方式のための回路）の間でアンテナ 916 の接続先を切り替える。

【0245】

アンテナ 916 の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMO アンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、無線通信インタフェース 912 による無線信号の送受信のために使用される。スマートフォン 900 は、図 23 に示したように複数のアンテナ 916 を有してもよい。なお、図 23 にはスマートフォン 900 が複数のアンテナ 916 を有する例を示したが、スマートフォン 900 は単一のアンテナ 916 を有してもよい。

【0246】

さらに、スマートフォン 900 は、無線通信方式ごとにアンテナ 916 を備えてもよい。その場合に、アンテナスイッチ 915 は、スマートフォン 900 の構成から省略されてもよい。

【0247】

バス 917 は、プロセッサ 901、メモリ 902、ストレージ 903、外部接続インタフェース 904、カメラ 906、センサ 907、マイクロフォン 908、入力デバイス 909、表示デバイス 910、スピーカ 911、無線通信インタフェース 912 及び補助コントローラ 919 を互いに接続する。バッテリー 918 は、図中に破線で部分的に示した給電ラインを介して、図 23 に示したスマートフォン 900 の各ブロックへ電力を供給する。補助コントローラ 919 は、例えば、スリープモードにおいて、スマートフォン 900 の必要最低限の機能を動作させる。

【0248】

図 23 に示したスマートフォン 900 において、図 14 を参照して説明した認識部 241 及び通信制御部 243 は、無線通信インタフェース 912（例えば、BB プロセッサ 913）において実装されてもよい。あるいは、これらの構成要素の少なくとも一部は、プロセッサ 901 又は補助コントローラ 919 において実装されてもよい。一例として、スマートフォン 900 は、無線通信インタフェース 912 の一部（例えば、BB プロセッサ 913）若しくは全部、プロセッサ 901、及び／又は補助コントローラ 919 を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて認識部 241 及び通信制御部 243 が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを認識部 241 及び通信制御部 243 として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに認識部 241 及び通信制御部 243 の動作を実行させるためのプログラム）を記憶し、当該プログラムを実

10

20

30

40

50

行してもよい。別の例として、プロセッサを認識部241及び通信制御部243として機能させるためのプログラムがスマートフォン900にインストールされ、無線通信インタフェース912（例えば、BBプロセッサ913）、プロセッサ901、及び／又は補助コントローラ919が当該プログラムを実行してもよい。以上のように、認識部241及び通信制御部243を備える装置としてスマートフォン900又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを認識部241及び通信制御部243として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記憶した読み取り可能な記憶媒体が提供されてもよい。

【0249】

また、図23に示したスマートフォン900において、例えば、図14を参照して説明した無線通信部220は、無線通信インタフェース912（例えば、RF回路914）において実装されてもよい。また、アンテナ部210は、アンテナ916において実装されてもよい。

【0250】

（第2の応用例）

図24は、本開示に係る技術が適用され得るカーナビゲーション装置920の概略的な構成の一例を示すブロック図である。カーナビゲーション装置920は、プロセッサ921、メモリ922、GPS（Global Positioning System）モジュール924、センサ925、データインタフェース926、コンテンツプレーヤ927、記憶媒体インタフェース928、入力デバイス929、表示デバイス930、スピーカ931、無線通信インタフェース933、1つ以上のアンテナスイッチ936、1つ以上のアンテナ937及びバッテリー938を備える。

【0251】

プロセッサ921は、例えばCPU又はSOCであってよく、カーナビゲーション装置920のナビゲーション機能及びその他の機能を制御する。メモリ922は、RAM及びROMを含み、プロセッサ921により実行されるプログラム及びデータを記憶する。

【0252】

GPSモジュール924は、GPS衛星から受信されるGPS信号を用いて、カーナビゲーション装置920の位置（例えば、緯度、経度及び高度）を測定する。センサ925は、例えば、ジャイロセンサ、地磁気センサ及び気圧センサなどのセンサ群を含み得る。データインタフェース926は、例えば、図示しない端子を介して車載ネットワーク941に接続され、車速データなどの車両側で生成されるデータを取得する。

【0253】

コンテンツプレーヤ927は、記憶媒体インタフェース928に挿入される記憶媒体（例えば、CD又はDVD）に記憶されているコンテンツを再生する。入力デバイス929は、例えば、表示デバイス930の画面上へのタッチを検出するタッチセンサ、ボタン又はスイッチなどを含み、ユーザからの操作又は情報入力を受け付ける。表示デバイス930は、LCD又はOLEDディスプレイなどの画面を有し、ナビゲーション機能又は再生されるコンテンツの画像を表示する。スピーカ931は、ナビゲーション機能又は再生されるコンテンツの音声を出力する。

【0254】

無線通信インタフェース933は、LTE又はLTE-Advancedなどのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、無線通信を実行する。無線通信インタフェース933は、典型的には、BBプロセッサ934及びRF回路935などを含み得る。BBプロセッサ934は、例えば、符号化／復号、変調／復調及び多重化／逆多重化などを行なってよく、無線通信のための様々な信号処理を実行する。一方、RF回路935は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ937を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース933は、BBプロセッサ934及びRF回路935を集積したワンチップのモジュールであってもよい。無線通信インタフェース933は、図24に示したように複数のBBプロセッサ934及び複数のRF回路935を含んでもよい。

なお、図 2 4 には無線通信インタフェース 9 3 3 が複数の B B プロセッサ 9 3 4 及び複数の R F 回路 9 3 5 を含む例を示したが、無線通信インタフェース 9 3 3 は単一の B B プロセッサ 9 3 4 又は単一の R F 回路 9 3 5 を含んでもよい。

【0 2 5 5】

さらに、無線通信インタフェース 9 3 3 は、セルラー通信方式に加えて、無線 L A N 通信方式をサポートしてもよく、その場合に、無線 L A N 通信方式の B B プロセッサ 9 3 4 及び R F 回路 9 3 5 を含んでもよい。また、無線通信インタフェース 9 3 3 は、近距離無線通信方式又は近接無線通信方式などのさらに他の種類の無線通信方式をサポートしてもよく、その場合に、無線通信方式ごとの B B プロセッサ 9 3 4 及び R F 回路 9 3 5 を含んでもよい。

10

【0 2 5 6】

アンテナスイッチ 9 3 6 の各々は、無線通信インタフェース 9 3 3 に含まれる複数の回路（例えば、異なる無線通信方式のための回路）の間でアンテナ 9 3 7 の接続先を切り替える。

【0 2 5 7】

アンテナ 9 3 7 の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、M I M O アンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、無線通信インタフェース 9 3 3 による無線信号の送受信のために使用される。カーナビゲーション装置 9 2 0 は、図 2 4 に示したように複数のアンテナ 9 3 7 を有してもよい。なお、図 2 4 にはカーナビゲーション装置 9 2 0 が複数のアンテナ 9 3 7 を有する例を示したが、カーナビゲーション装置 9 2 0 は単一のアンテナ 9 3 7 を有してもよい。

20

【0 2 5 8】

さらに、カーナビゲーション装置 9 2 0 は、無線通信方式ごとにアンテナ 9 3 7 を備えてもよい。その場合に、アンテナスイッチ 9 3 6 は、カーナビゲーション装置 9 2 0 の構成から省略されてもよい。

【0 2 5 9】

バッテリー 9 3 8 は、図中に破線で部分的に示した給電ラインを介して、図 2 4 に示したカーナビゲーション装置 9 2 0 の各ブロックへ電力を供給する。また、バッテリー 9 3 8 は、車両側から給電される電力を蓄積する。

【0 2 6 0】

30

図 2 4 に示したカーナビゲーション装置 9 2 0 において、図 1 4 を参照して説明した認識部 2 4 1 及び通信制御部 2 4 3 は、無線通信インタフェース 9 3 3 （例えば、B B プロセッサ 9 3 4 ）において実装されてもよい。あるいは、これらの構成要素の少なくとも一部は、プロセッサ 9 2 1 において実装されてもよい。一例として、カーナビゲーション装置 9 2 0 は、無線通信インタフェース 9 3 3 の一部（例えば、B B プロセッサ 9 3 4 ）若しくは全部及び／又はプロセッサ 9 2 1 を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて認識部 2 4 1 及び通信制御部 2 4 3 が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを認識部 2 4 1 及び通信制御部 2 4 3 として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに認識部 2 4 1 及び通信制御部 2 4 3 の動作を実行させるためのプログラム）を記憶し、当該プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを認識部 2 4 1 及び通信制御部 2 4 3 として機能させるためのプログラムがカーナビゲーション装置 9 2 0 にインストールされ、無線通信インタフェース 9 3 3 （例えば、B B プロセッサ 9 3 4 ）及び／又はプロセッサ 9 2 1 が当該プログラムを実行してもよい。以上のように、認識部 2 4 1 及び通信制御部 2 4 3 を備える装置としてカーナビゲーション装置 9 2 0 又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを認識部 2 4 1 及び通信制御部 2 4 3 として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記憶した読み取り可能な記憶媒体が提供されてもよい。

40

【0 2 6 1】

また、図 2 4 に示したカーナビゲーション装置 9 2 0 において、例えば、図 1 4 を参照して説明した無線通信部 2 2 0 は、無線通信インタフェース 9 3 3 （例えば、R F 回路 9

50

35)において実装されてもよい。また、アンテナ部210は、アンテナ937において実装されてもよい。

【0262】

また、本開示に係る技術は、上述したカーナビゲーション装置920の1つ以上のブロックと、車載ネットワーク941と、車両側モジュール942とを含む車載システム（又は車両）940として実現されてもよい。即ち、認識部241及び通信制御部243を備える装置として車載システム（又は車両）940が提供されてもよい。車両側モジュール942は、車速、エンジン回転数又は故障情報などの車両側データを生成し、生成したデータを車載ネットワーク941へ出力する。

【0263】

<<8. まとめ>>

ここまで、図1～図24を参照して、本開示の実施形態に係る装置及び各処理を説明した。

【0264】

本開示の実施形態によれば、基地局100は、セルラー通信と無線LAN通信との間で共用される周波数帯域（即ち、共用帯域）を使用して上記セルラー通信を行う装置候補である端末装置を示す情報を取得する取得部と、上記端末装置が上記装置候補であることを上記端末装置に通知する制御部と、を備える。

【0265】

また、本開示の実施形態によれば、端末装置200は、端末装置200が、セルラー通信と無線LAN通信との間で共用される周波数帯域（即ち、共用帯域）を使用してセルラー通信を行う装置候補であることを、基地局100による通知を通じて認識する認識部と、端末装置200が上記装置候補である場合に、セルラー通信に上記周波数帯域を使用するための制御を行う制御部と、を備える。

【0266】

これにより、例えば、上記周波数帯域（即ち、共用帯域）をセルラーシステム1においてより適切に使用することが可能になる。具体的には、例えば、上記装置候補である端末装置200に、上記共用帯域をセルラー通信に使用するための動作を行わせることが可能になる。また、上記装置候補ではない端末装置200は、特段の動作を行わなくてもよいので、上記装置候補ではない端末装置200の動作の増加が抑えられ得る。

【0267】

以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態を説明したが、本開示は係る例に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、請求の範囲に記載された範囲内において、各種の変更例又は修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

【0268】

例えば、セルラーシステムがLTE、LTE-Advanced、又はこれらに準ずる通信規格に準拠したシステムである例を説明したが、本開示は係る例に限定されない。例えば、通信システムは、他の通信規格に準拠したシステムであってもよい。

【0269】

また、例えば、セルラーシステムの無線通信とは異なる他の無線通信が無線LAN通信（即ち、無線LAN規格に準拠した無線通信）である例を説明したが、本開示は係る例に限定されない。例えば、上記他の無線通信は、無線LAN通信以外の無線通信（例えば、CSMAを採用する他の通信規格に準拠した無線通信）であってもよい。

【0270】

また、本明細書の各処理における処理ステップは、必ずしもフローチャート又はシーケンス図に記載された順序に沿って時系列に実行されなくてよい。例えば、各処理における処理ステップは、フローチャート又はシーケンス図として記載した順序と異なる順序で実行されても、並列的に実行されてもよい。

【0271】

10

20

30

40

50

また、本明細書の装置（例えば、基地局又は端末装置）に備えられるプロセッサ（例えば、CPU、DSPなど）を上記装置の構成要素（例えば、通信制御部）として機能させるためのコンピュータプログラム（換言すると、上記プロセッサに上記装置の構成要素の動作を実行させるためのコンピュータプログラム）も作成可能である。また、当該コンピュータプログラムを記憶した記憶媒体も提供されてもよい。また、上記コンピュータプログラムを記憶するメモリと、上記コンピュータプログラムを実行可能な1つ以上のプロセッサとを備える装置（例えば、完成品、又は完成品のためのモジュール（部品、処理回路若しくはチップなど））も提供されてもよい。また、上記装置の構成要素（例えば、通信制御部）の動作を含む方法も、本開示に係る技術に含まれる。

【0272】

10

また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的又は例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記効果とともに、又は上記効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

【0273】

なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

(1)

セルラーシステムの無線通信と無線LAN (Local Area Network) 規格に従った無線通信との間で共用される周波数帯域を使用して前記セルラーシステムの無線通信を行う装置候補である端末装置を示す情報を取得する取得部と、

前記端末装置が前記装置候補であることを前記端末装置に通知する制御部と、
を備える装置。

20

(2)

前記制御部は、前記セルラーシステムの無線通信に前記周波数帯域が使用される前に、前記端末装置が前記装置候補であることを前記端末装置に通知する、前記(1)に記載の装置。

(3)

前記制御部は、前記セルラーシステム用の他の周波数帯域を使用して、前記端末装置が前記装置候補であることを前記端末装置に通知する、前記(1)又は(2)に記載の装置。

(4)

30

前記制御部は、システム情報ブロックの中で、又は、前記端末装置への個別のシグナリングにより、前記端末装置が前記装置候補であることを前記端末装置に通知する、前記(1)～(3)のいずれか1項に記載の装置。

(5)

前記制御部は、前記セルラーシステムの無線通信に前記周波数帯域が使用される前に、NAV (Network Allocation Vector) を設定するための持続時間情報を含むフレームを前記周波数帯域を使用して送信するように前記端末装置に指示する、前記(1)～(4)のいずれか1項に記載の装置。

(6)

前記制御部は、前記セルラーシステム用の他の周波数帯域を使用して、前記周波数帯域を使用して前記フレームを送信するように前記端末装置に指示する、前記(5)に記載の装置。

40

(7)

前記制御部は、前記フレームを送信するタイミングを特定するための情報を、前記端末装置に提供する、前記(6)に記載の装置。

(8)

前記制御部は、前記持続時間情報、又は前記持続時間情報を特定するための情報を、前記端末装置に提供する、前記(6)又は(7)に記載の装置。

(9)

前記制御部は、前記端末装置による前記フレームの送信をトリガする他のフレームによ

50

り、前記周波数帯域を使用して前記フレームを送信するように前記端末装置に指示する、前記（５）に記載の装置。

（１０）

前記制御部は、前記端末装置による上記周波数帯域についてのキャリアセンスの結果に基づいて、前記周波数帯域を前記セルラーシステムの無線通信に使用するかを判定する、前記（１）～（９）のいずれか１項に記載の装置。

（１１）

前記制御部は、前記セルラーシステム用の他の周波数帯域を使用した無線通信と、前記周波数帯域を使用した無線通信とを同期させる、前記（１）～（１０）のいずれか１項に記載の装置。

10

（１２）

前記制御部は、前記周波数帯域を使用して前記セルラーシステムの無線通信が行われる期間を、前記セルラーシステムの無線通信を行う１つ以上の端末装置に通知する、前記（１）～（１１）のいずれか１項に記載の装置。

（１３）

前記制御部は、前記１つ以上の端末装置の少なくとも一部による前記周波数帯域についての測定の結果に基づいて、前記装置候補を決定する、前記（１２）に記載の装置。

（１４）

前記装置は、前記セルラーシステムの基地局、当該基地局のための基地局装置、又は当該基地局装置のためのモジュールである、前記（１）～（１３）のいずれか１項に記載の装置。

20

（１５）

端末装置が、セルラーシステムの無線通信と無線ＬＡＮ（Local Area Network）規格に従った無線通信との間で共用される周波数帯域を使用して前記セルラーシステムの無線通信を行う装置候補であることを、前記セルラーシステムの基地局による通知を通じて認識する認識部と、

前記端末装置が前記装置候補である場合に、前記セルラーシステムの無線通信に前記周波数帯域を使用するための制御を行う制御部と、
を備える装置。

（１６）

30

前記制御は、NAVを設定するための持続時間情報を含むフレームが前記周波数帯域を使用して送信されるように前記端末装置による当該フレームの送信を制御することを含む、前記（１５）に記載の装置。

（１７）

前記制御は、前記端末装置によるキャリアセンスの結果を基地局に報告することを含む、前記（１５）又は（１６）に記載の装置。

（１８）

前記制御部は、前記セルラーシステム用の他の周波数帯域についての同期の獲得の結果に基づいて、前記周波数帯域についての同期を獲得する、前記（１５）～（１７）のいずれか１項に記載の装置。

40

（１９）

前記認識部は、前記周波数帯域を使用して前記セルラーシステムの無線通信が行われる期間を、前記基地局による通知を通じて認識し、

前記制御部は、前記期間において、前記周波数帯域についての測定を行う、
前記（１５）～（１８）のいずれか１項に記載の装置。

（２０）

前記装置は、前記端末装置、又は前記端末装置のモジュールである、前記（１５）～（１９）のいずれか１項に記載の装置。

（２１）

前記セルラーシステムの複信方式は、FDD（Frequency Division Duplex）であり

50

、
前記周波数帯域は、前記セルラーシステムにおいてダウンリンク帯域として使用される
、
前記（１）～（２０）のいずれか１項に記載の装置。

（２２）

セルラーシステムの無線通信と無線ＬＡＮ（Local Area Network）規格に従った無線通信との間で共用される周波数帯域を使用して前記セルラーシステムの無線通信を行う装置候補である端末装置を示す情報を取得することと、

プロセッサにより、前記端末装置が前記装置候補であることを前記端末装置に通知することと、

を含む方法。

10

（２３）

セルラーシステムの無線通信と無線ＬＡＮ（Local Area Network）規格に従った無線通信との間で共用される周波数帯域を使用して前記セルラーシステムの無線通信を行う装置候補である端末装置を示す情報を取得することと、

前記端末装置が前記装置候補であることを前記端末装置に通知することと、
をプロセッサに実行させるためのプログラム。

（２４）

セルラーシステムの無線通信と無線ＬＡＮ（Local Area Network）規格に従った無線通信との間で共用される周波数帯域を使用して前記セルラーシステムの無線通信を行う装置候補である端末装置を示す情報を取得することと、

前記端末装置が前記装置候補であることを前記端末装置に通知することと、
をプロセッサに実行させるためのプログラムを記録した読み取り可能な記録媒体。

20

（２５）

端末装置が、セルラーシステムの無線通信と無線ＬＡＮ（Local Area Network）規格に従った無線通信との間で共用される周波数帯域を使用して前記セルラーシステムの無線通信を行う装置候補であることを、前記セルラーシステムの基地局による通知を通じて認識することと、

前記端末装置が前記装置候補である場合に、前記セルラーシステムの無線通信に前記周波数帯域を使用するための制御をプロセッサにより行うことと、
を含む方法。

30

（２６）

端末装置が、セルラーシステムの無線通信と無線ＬＡＮ（Local Area Network）規格に従った無線通信との間で共用される周波数帯域を使用して前記セルラーシステムの無線通信を行う装置候補であることを、前記セルラーシステムの基地局による通知を通じて認識することと、

前記端末装置が前記装置候補である場合に、前記セルラーシステムの無線通信に前記周波数帯域を使用するための制御を行うことと、
をプロセッサに実行させるためのプログラム。

（２７）

端末装置が、セルラーシステムの無線通信と無線ＬＡＮ（Local Area Network）規格に従った無線通信との間で共用される周波数帯域を使用して前記セルラーシステムの無線通信を行う装置候補であることを、前記セルラーシステムの基地局による通知を通じて認識することと、

前記端末装置が前記装置候補である場合に、前記セルラーシステムの無線通信に前記周波数帯域を使用するための制御を行うことと、
をプロセッサに実行させるためのプログラムを記録した読み取り可能な記録媒体。

40

（２８）

セルラーシステムの無線通信と無線ＬＡＮ規格に従った無線通信との間で共用される周波数帯域を使用して前記セルラーシステムの無線通信が行われる期間を、前記セルラーシ

50

システムの無線通信を行う 1 つ以上の端末装置に通知する制御部、
を備える装置。

(2 9)

プロセッサにより、セルラーシステムの無線通信と無線 LAN 規格に従った無線通信との間で共用される周波数帯域を使用して前記セルラーシステムの無線通信が行われる期間を、前記セルラーシステムの無線通信を行う 1 つ以上の端末装置に通知すること、を含む方法。

(3 0)

セルラーシステムの無線通信と無線 LAN 規格に従った無線通信との間で共用される周波数帯域を使用して前記セルラーシステムの無線通信が行われる期間を、前記セルラーシステムの無線通信を行う 1 つ以上の端末装置に通知すること、をプロセッサに実行させるためのプログラム。

10

(3 1)

セルラーシステムの無線通信と無線 LAN 規格に従った無線通信との間で共用される周波数帯域を使用して前記セルラーシステムの無線通信が行われる期間を、前記セルラーシステムの無線通信を行う 1 つ以上の端末装置に通知すること、をプロセッサに実行させるためのプログラムを記録した読み取り可能な記録媒体。

(3 2)

セルラーシステムの無線通信と無線 LAN 規格に従った無線通信との間で共用される周波数帯域を使用して前記セルラーシステムの無線通信が行われる期間を、前記セルラーシステムの基地局による通知を通じて認識する認識部と、

20

前記期間において、前記周波数帯域についての測定を行う制御部と、
を備える装置。

(3 3)

セルラーシステムの無線通信と無線 LAN 規格に従った無線通信との間で共用される周波数帯域を使用して前記セルラーシステムの無線通信が行われる期間を、前記セルラーシステムの基地局による通知を通じて認識することと、

プロセッサにより、前記期間において、前記周波数帯域についての測定を行うことと、
を含む方法。

(3 4)

30

セルラーシステムの無線通信と無線 LAN 規格に従った無線通信との間で共用される周波数帯域を使用して前記セルラーシステムの無線通信が行われる期間を、前記セルラーシステムの基地局による通知を通じて認識することと、

前記期間において、前記周波数帯域についての測定を行うことと、
をプロセッサに実行させるためのプログラム。

(3 5)

セルラーシステムの無線通信と無線 LAN 規格に従った無線通信との間で共用される周波数帯域を使用して前記セルラーシステムの無線通信が行われる期間を、前記セルラーシステムの基地局による通知を通じて認識することと、

40

前記期間において、前記周波数帯域についての測定を行うことと、
をプロセッサに実行させるためのプログラムを記録した読み取り可能な記録媒体。

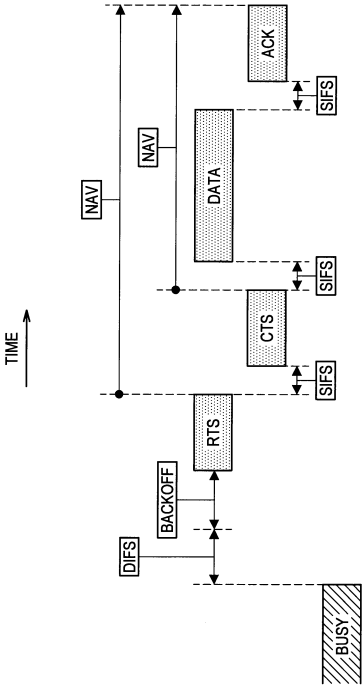
【 0 2 7 4 】

- 1 セルラーシステム
- 1 0 セル
- 3 0 アクセスポイント
- 4 0 通信エリア
- 5 0 端末装置
- 1 0 0 基地局
- 1 5 1 情報取得部
- 1 5 3 通信制御部

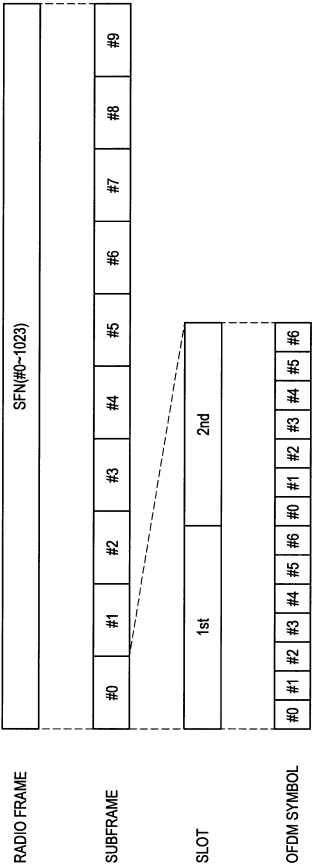
50

- 2 0 0 端末装置
- 2 4 1 認識部
- 2 4 3 通信制御部

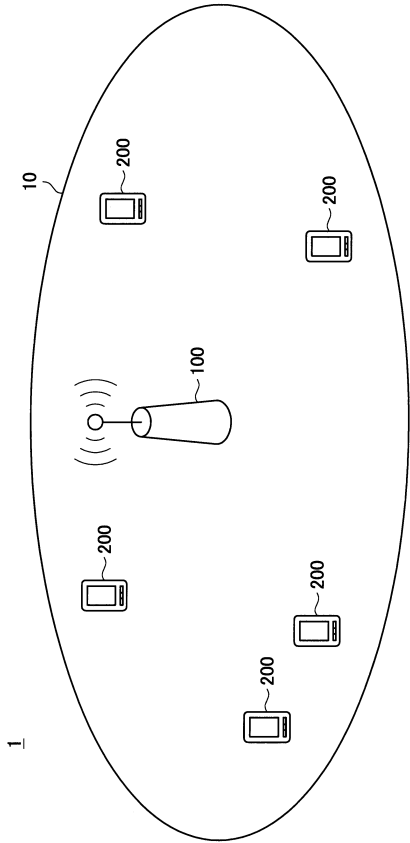
【図 1】



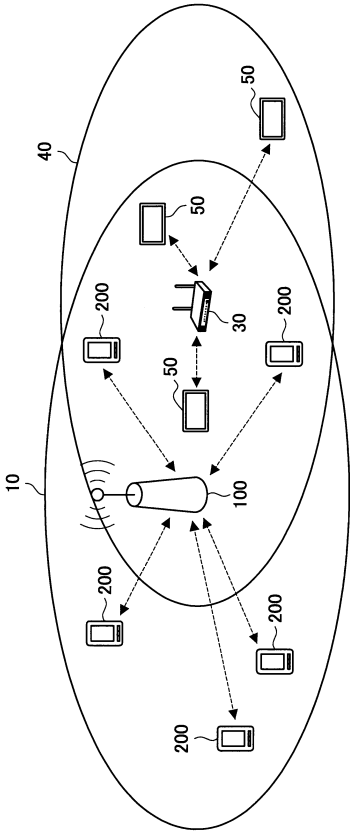
【図 2】



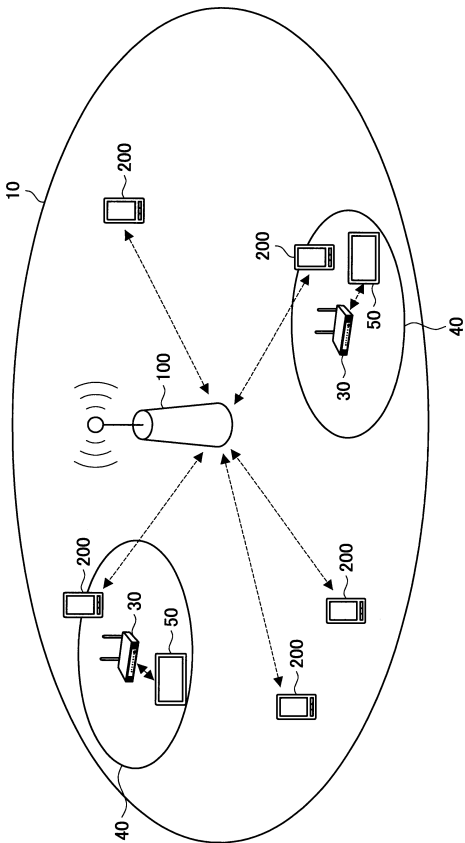
【図 3】



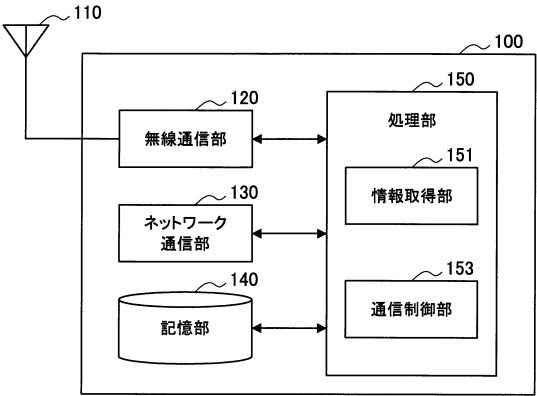
【図 4】



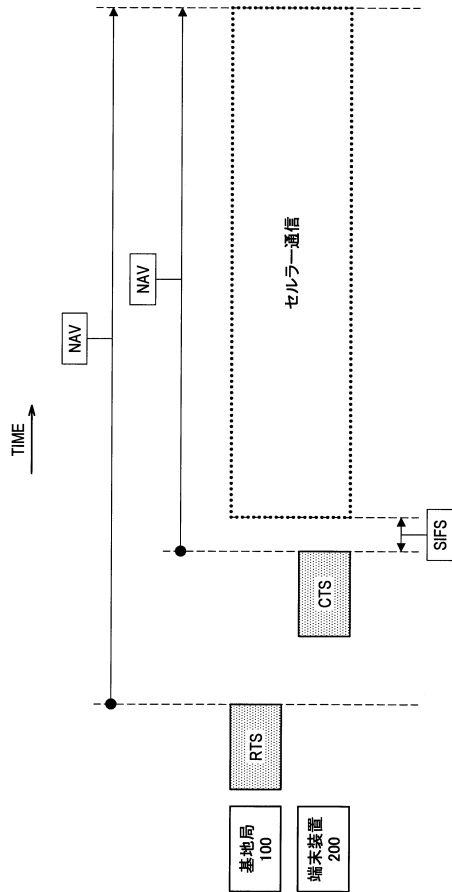
【図 5】



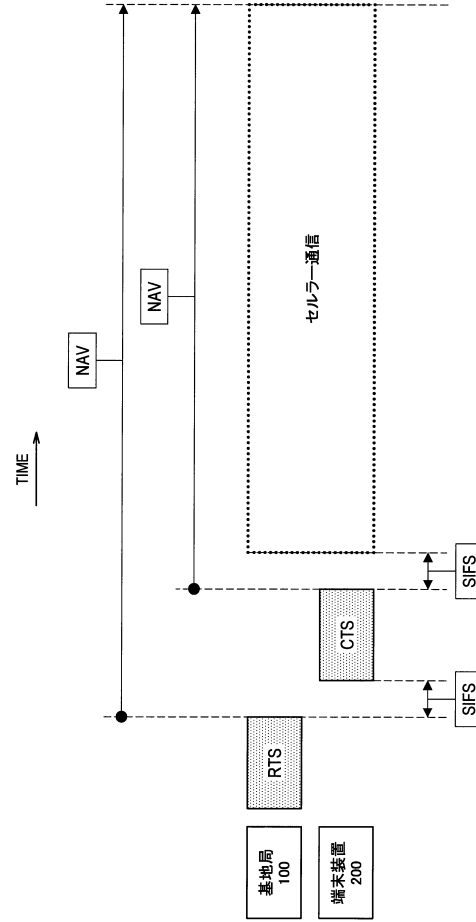
【図 6】



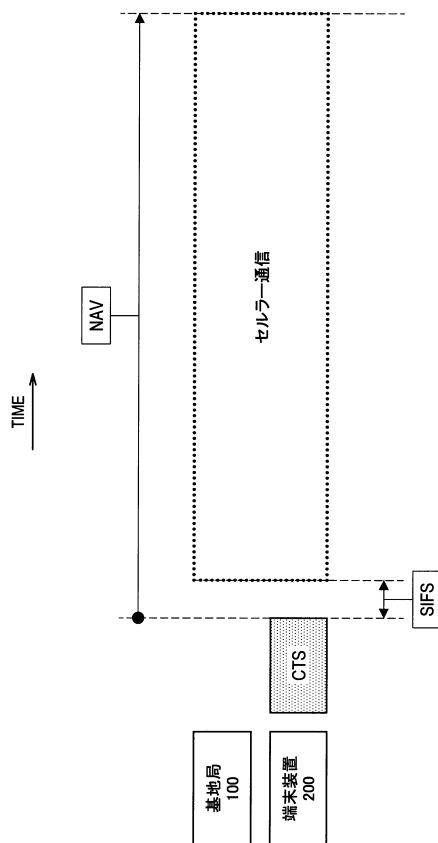
【図 7】



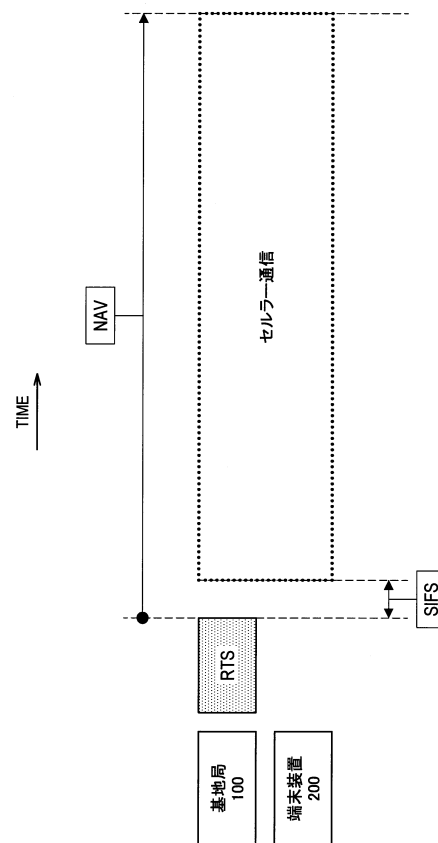
【図 8】



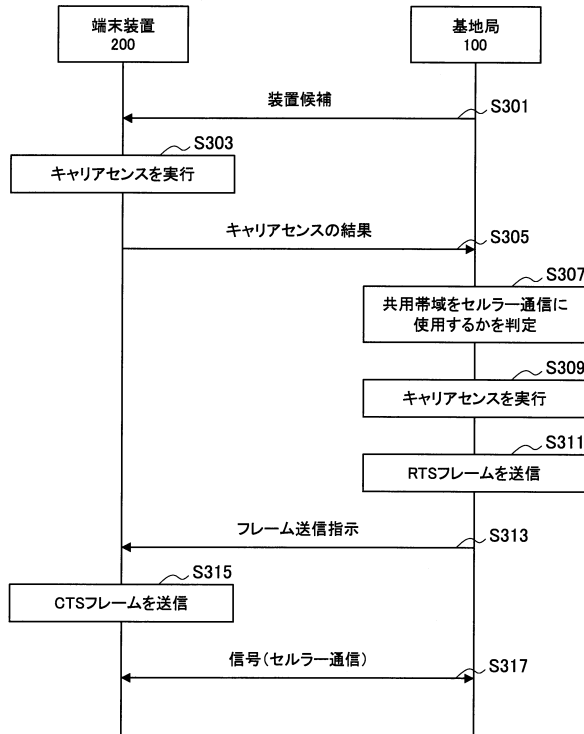
【図 9】



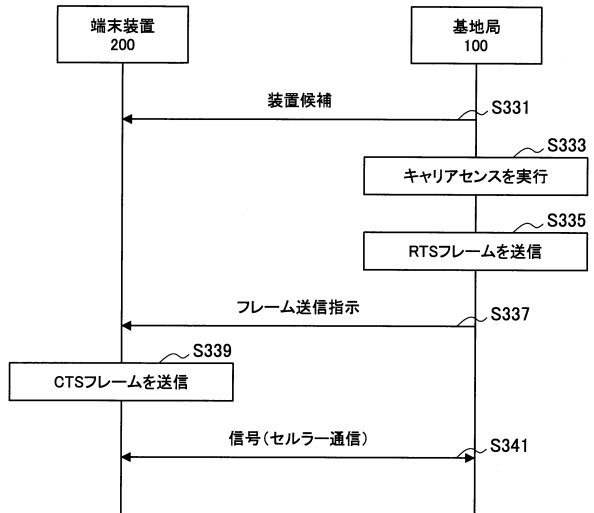
【図 10】



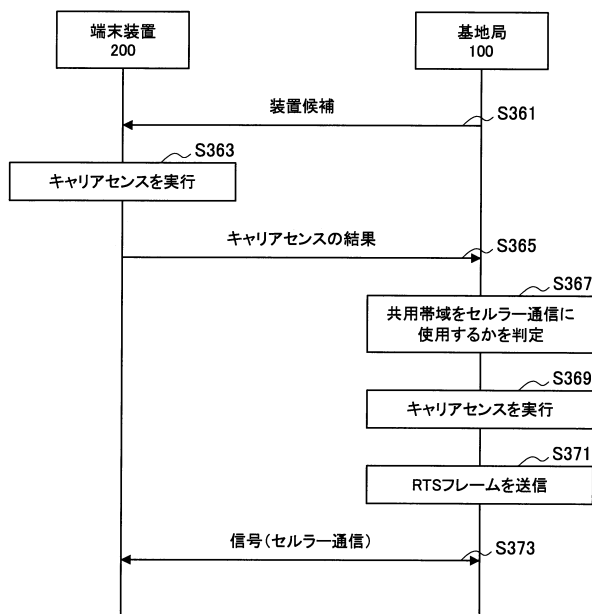
【図 15】



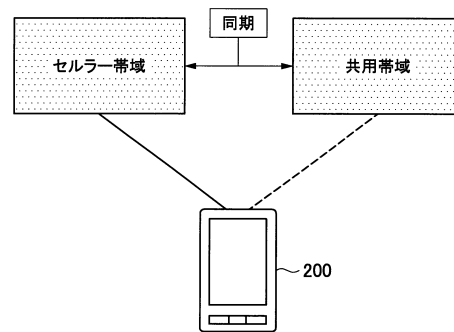
【図 16】



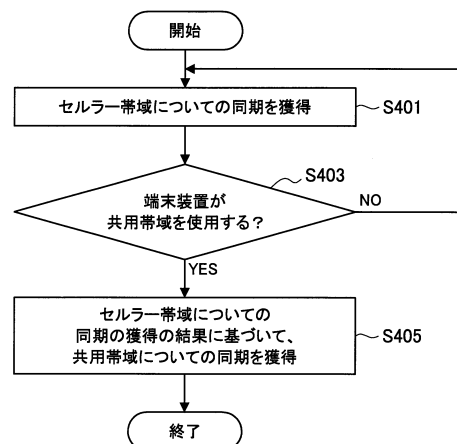
【図 17】



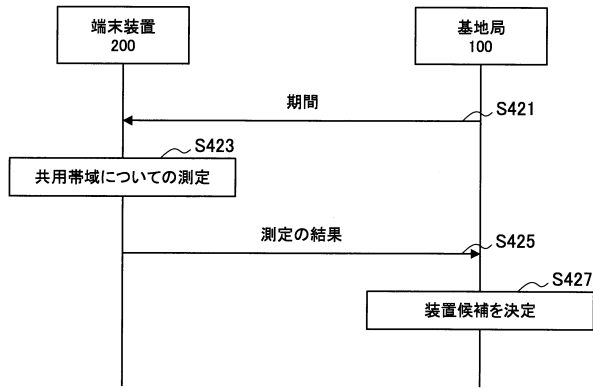
【図 18】



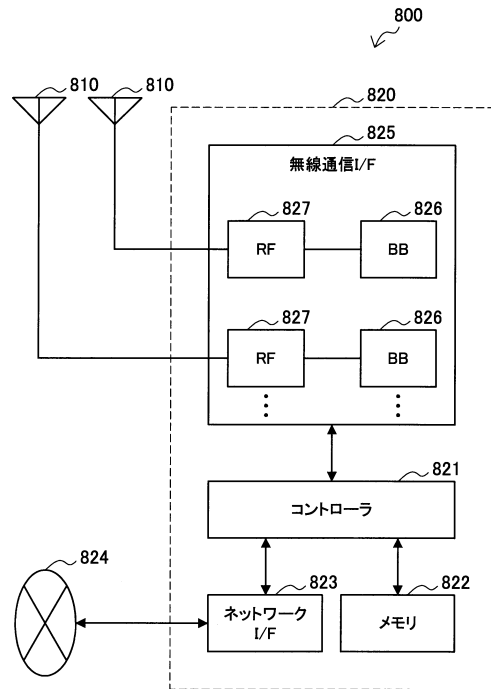
【図 19】



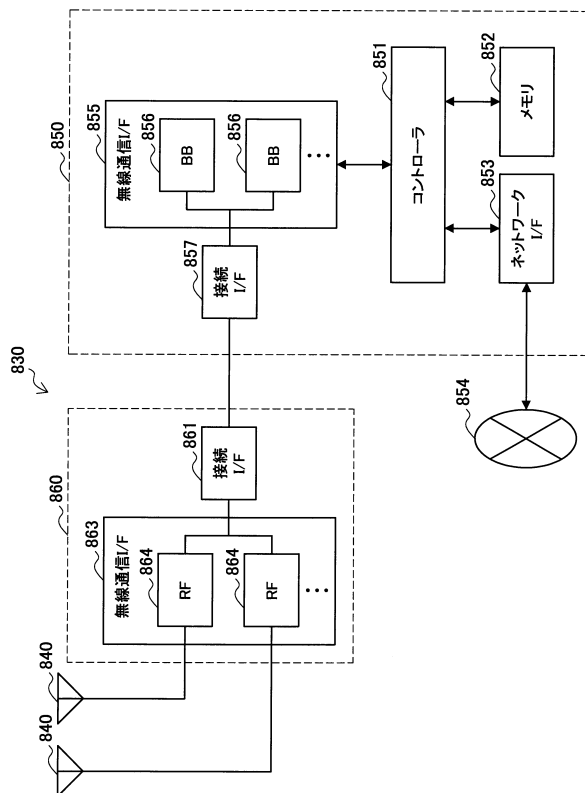
【図 20】



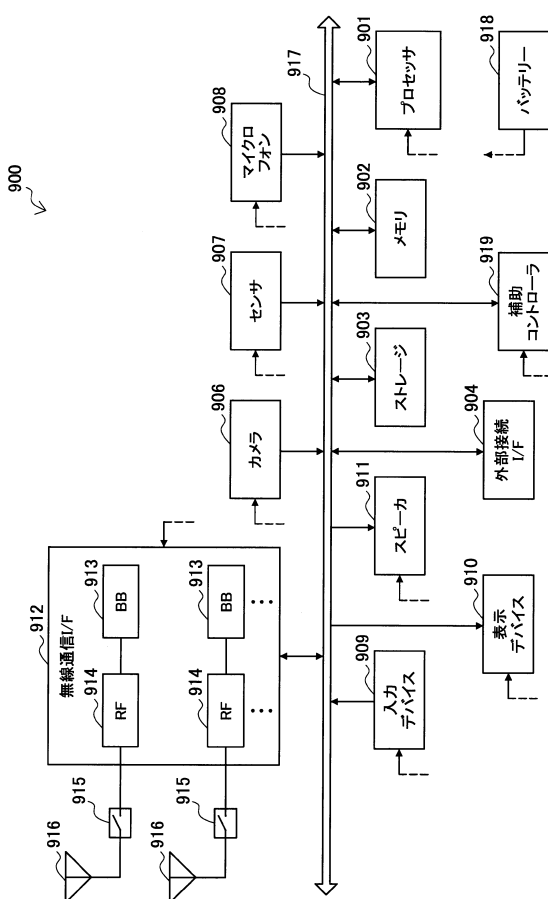
【図 21】



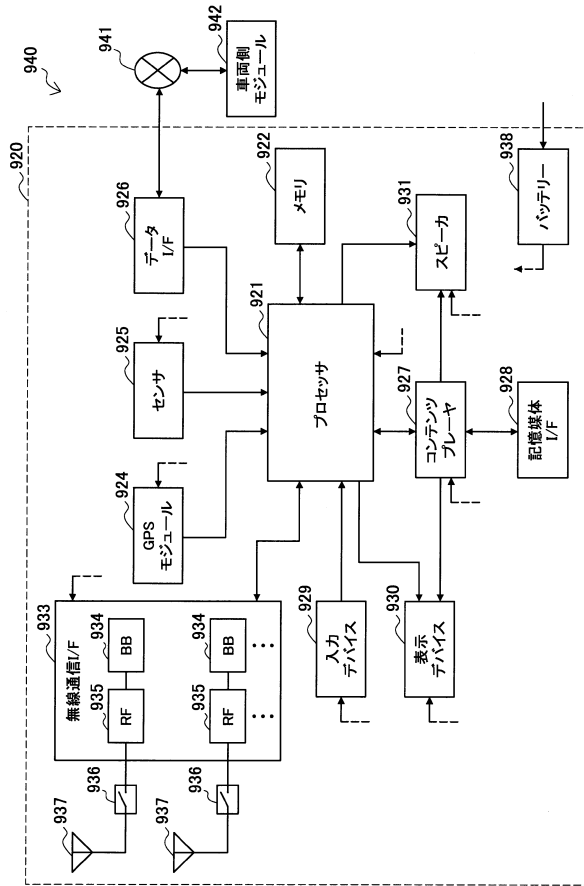
【図 22】



【図 23】



【図 24】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2014-49931 (JP, A)

Huawei, Ericsson, Qualcomm, CMCC, Verizon, Summary of a workshop on LTE in Unlicensed Spectrum[online], 3GPP TSG-RAN#63 RP-140060, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/TSG_RAN/TSGR_63/Docs/RP-140060.zip>, 2014年 3月 3日

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W4/00-H04W99/00

H04B7/24-H04B7/26

3GPP TSG RAN WG1-4

SA WG1-4

CT WG1、4