

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 11 月 5 日(05.11.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/166792 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 16/14 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/061362
- (22) 国際出願日: 2015 年 4 月 13 日(13.04.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-093303 2014 年 4 月 30 日(30.04.2014) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 留場 宏道(TOMEBA Hiromichi). 後藤 淳悟(GOTO Jungo). 中村 理(NAKAMURA Osamu). 若原 史郎(WAKAHARA Shiro). 浜口 泰弘(HAMAGUCHI Yasuhiro).
- (74) 代理人: 福地 武雄(FUKUCHI Takeo); 〒1500031 東京都渋谷区桜丘町 3 番 1 号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

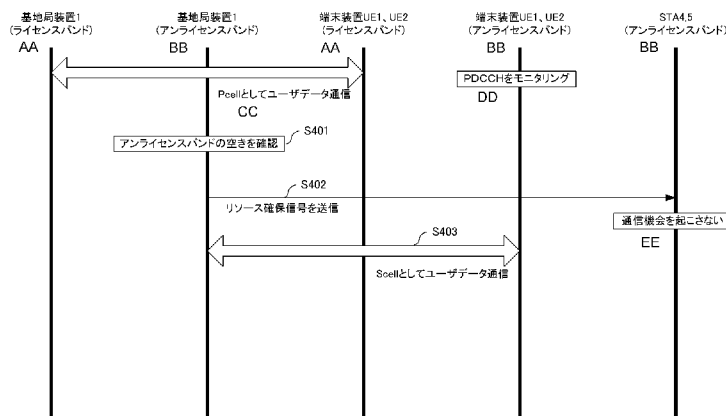
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: BASE-STATION DEVICE, TERMINAL DEVICE, AND COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 基地局装置、端末装置、および通信方法



1 Base-station device
S401 Check availability of unlicensed band
S402 Transmit resource-securing signal
S403 Exchange user data, acting as Scell
UE1, UE2 Terminal device
AA Licensed band
BB Unlicensed band
CC Exchange user data, acting as Pcell
DD Monitor PDCCH
EE Do not create communication opportunities

(57) Abstract: This invention provides a base-station device, a terminal device, and a communication method that make it possible to implement an LTE-A system in which, while minimizing interference from an existing system, carrier aggregation is applied to an unlicensed band, improving throughput. This base-station device is part of a communication system in which a first communication scheme applied to a frequency band that can be used in an exclusive manner is applied to a frequency band that cannot be used in an exclusive manner. On the basis of a second communication scheme that is different from the aforementioned first communication scheme, this base-station device transmits, to the frequency band that cannot be used in an exclusive manner, a resource-securing signal that secures said frequency band. After transmitting said resource-securing signal, the base-station device applies the first communication scheme to the frequency band that cannot be used in an exclusive manner.

(57) 要約: 既存システムからの干渉を抑えつつ、アンライセンスバンドにCAを適用しスループット改善するLTE-Aシステムを実現可能な基地局装置、端末装置および通信方法を提供する。本発明の基地局装置は、専用的に使用できる周波数帯域に適用される第1の通信方式を、専用的に使用できない周波数帯域に適用する通信システムが備え、前記第1の通信方式とは異なる第2の通信方式に基づいて、前記専用的に使用できない周波数帯域を確保するリソース確保信号を前記専用的に使用できない周波数帯域に送信し、前記リソース確保信号を送信したのち、前記専用的に使用できない周波数帯域に、前記第1の通信方式を適用する。

明 細 書

発明の名称： 基地局装置、端末装置、および通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、基地局装置、端末装置、および通信方法に関する。

背景技術

[0002] 第3. 9世代の携帯電話の無線通信システムであるLTE (Long Term Evolution) システムの標準化が完了し、現在は第4世代の無線通信システムの1つとして、LTEシステムをより発展させたLTE-A (LTE-Advanced、IMT-Aなどとも称する。) システムの標準化が行なわれている。

[0003] LTE-Aシステム (LTE Rel.10以降) では、LTEシステムの1つのシステム帯域をコンポーネントキャリア (CC:Component Carrier、serving cellとも称される) とし、複数のCCを同時に使用するキャリアアグリゲーション (CA:Carrier Aggregation) 技術が採用されている。CAを行なう場合には、1つのCCはすべての機能を実現できるプライマリセル (Pcell:Primary cell) として用いられ、その他のCCはセカンダリセル (Scell:Secondary cell) として用いられる。

[0004] LTEシステムがデータトラフィックの急増に対処していく上で、周波数資源の確保は重要な課題である。これまでLTEシステムが想定した周波数バンド (周波数帯域) は、無線事業者がサービスを提供する国や地域から使用許可が得られた、いわゆるライセンスバンド (licensed band) と呼ばれる周波数バンドであり、利用可能な周波数帯域には限りがある。

[0005] そこで最近、国や地域からの使用許可を必要としない、いわゆるアンライセンスバンド (unlicensed band) と呼ばれる周波数バンドを用いたLTEシステムの提供が議論されている (非特許文献1 参照)。LTE-Aシステムより採用されているCA技術をアンライセンスバンドにも適用することで、LTE-Aシステムで利用できる周波数帯域の広帯域化を実現でき、高効率にデータトラフィックの急増に対処できるものとして期待されている。

先行技術文献

非特許文献

- [0006] 非特許文献1：RP-140259、“Study on Licensed-Assisted Access using LTE,” 3GPP TSG RAN Meeting #63、2014年 3月。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] しかし、アンライセンスバンドでは、IEEE 802.11システムに代表されるように、LTEとは異なるRAT (Radio access technology) による通信が行なわれる可能性がある。したがって、LTE-Aシステムが単純にCA技術によりライセンスバンドと同様の制御方法でアンライセンスバンドを用いると、アンライセンスバンドを用いる既存システムからの干渉等により、スループットは劣化してしまう。
- [0008] 本発明はこのような事情を鑑みてなされたものであり、その目的は、アンライセンスバンドを用いる既存システムからの干渉を抑えつつ、アンライセンスバンドを含めたCA技術を行なうことでスループット改善するLTE-Aシステムを実現可能な基地局装置、端末装置、および通信方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0009] 上述した課題を解決するための本発明に係る基地局装置、端末装置、および通信方法は、次の通りである。
- [0010] (1) すなわち、本発明の基地局装置は、専用的に使用できる周波数帯域に適用される第1の通信方式を、専用的に使用できない周波数帯域に適用する通信システムが備え、前記専用的に使用できる周波数帯域と共に前記専用的に使用できない周波数帯域を使用して端末装置と通信が可能な基地局装置であって、前記専用的に使用できない周波数帯域を、複数の周波数帯域に分割し、前記複数の周波数帯域に対し、前記第1の通信方式を適用する優先順

位を与え、前記優先順位と、前記第 1 の通信方式とは異なる第 2 の通信方式に基づいて、前記複数の周波数帯域の少なくとも一つを確保するリソース確保信号を、前記専用的に使用できない周波数帯域に送信し、前記リソース確保信号を送信したのち、前記専用的に使用できない周波数帯域に、前記第 1 の通信方式を適用することを特徴とする。

[0011] このような基地局装置は、前記専用的に使用できない周波数帯域を複数の周波数帯域に分割し、前記複数の周波数帯域に対し、前記第 1 の通信方式を適用する優先順位を与え、前記複数の周波数帯域の少なくとも一つを確保してから、前記専用的に使用できない周波数帯域に前記第 1 の通信方式を適用することができる。よって、基地局装置は、アンライセンスバンドを用いる既存システムからの干渉の影響を軽減できるから、通信システムのスループットを改善できる。

[0012] (2) また、本発明の基地局装置は、前記優先順位を示す情報を、前記端末装置に対して、上位レイヤでシグナリングする、上記(1)に記載の基地局装置であることを特徴とする。

[0013] このような基地局装置は、前記優先順位を示す情報を、前記端末装置に対して、上位レイヤでシグナリングできるから、前記複数の周波数帯域を柔軟に利用可能となり、通信システムのスループットを改善できる。

[0014] (3) また、本発明の基地局装置は、前記第 1 の通信方式を適用する前記専用的に使用できない複数の周波数帯域を示す情報を、前記端末装置に対して、上位レイヤでシグナリングする、上記(1)に記載の基地局装置であることを特徴とする。

[0015] このような基地局装置は、前記第 1 の通信方式を適用する前記専用的に使用できない複数の周波数帯域を示す情報を、前記端末装置に対して明示できる。よって、前記端末装置は前記シグナリングに基づいて、前記専用的に使用できない周波数帯域に対する信号処理を行なうことが可能となるから、前記端末装置の複雑性を軽減できる。

[0016] (4) また、本発明の基地局装置は、複数の端末装置と通信が可能であり

、前記複数の端末装置の１つに対して、前記複数の周波数帯域の１つを割り当てる、上記（１）から上記（３）のいずれかに記載の基地局装置であることを特徴とする。

[0017] このような基地局装置は、前記複数の端末装置の１つに対して、前記複数の周波数帯域の１つを割り当てることで、前記専用的に使用できない周波数帯域を占有するエリアを小さくすることができる。よって、基地局装置は、既存システムからの干渉の影響を軽減できるから、通信システムのスループットを改善できる。

[0018] （５）また、本発明の基地局装置は、前記リソース確保信号は、前記基地局装置を送信元とするCTS－t o－s e l fである、上記（１）から上記（４）のいずれかに記載の基地局装置であることを特徴とする。

[0019] このような基地局装置は、前記リソース確保信号として、CTS－t o－s e l fを送信することで、前記専用的に使用できない周波数帯域が確保し、アンライセンズバンドを用いる既存システムからの干渉の影響を軽減できるから、通信システムのスループットを改善できる。

[0020] （６）また、本発明の端末装置は、専用的に使用できる周波数帯域に適用される第１の通信方式を専用的に使用できない周波数帯域に適用する通信システムが備え、前記専用的に使用できない周波数帯域を複数の周波数帯域に分割する基地局装置と、前記専用的に使用できる周波数帯域と共に前記専用的に使用できない周波数帯域を使用して通信が可能な端末装置であって、前記専用的に使用できない複数の周波数帯域の少なくとも一つの周波数帯域において、前記第１の通信方式に基づいた制御信号のモニタリングを行なうことを特徴とする。

[0021] このような端末装置は、前記専用的に使用できない複数の周波数帯域の少なくとも一つの周波数帯域において、前記第１の通信方式に基づいた制御信号のモニタリングを行なうことができる。よって、前記制御信号に基づいて、前記専用的に使用できない周波数帯域において前記基地局装置より送信される信号を受信可能となる。よって、通信システムのスループットを改善で

きる。

[0022] (7) また、本発明の端末装置は、前記複数の周波数帯域に対し前記第1の通信方式が適用される優先順位を示す情報が前記基地局装置から上位レイヤでシグナリングされ、前記シグナリングに基づいて、前記専用的に使用できない周波数帯域における前記モニタリングを開始する、上記(6)に記載の端末装置であることを特徴とする。

[0023] このような端末装置は、前記シグナリングに基づいて、前記専用的に使用できない周波数帯域における前記モニタリングを行なうことができるから、前記モニタリングに係る信号処理の複雑性を軽減できる。

[0024] (8) また、本発明の端末装置は、前記第1の通信方式が適用される前記専用的に使用できない複数の周波数帯域を示す情報が前記基地局装置から上位レイヤでシグナリングされ、前記シグナリングに基づいて、前記専用的に使用できない周波数帯域における前記モニタリングを開始する、上記(6)に記載の端末装置であることを特徴とする。

[0025] このような端末装置は、前記シグナリングに基づいて、前記専用的に使用できない周波数帯域における前記モニタリングを行なうことができるから、前記モニタリングに係る信号処理の複雑性を軽減できる。

[0026] (9) また、本発明の端末装置は、前記専用的に使用できない周波数帯域において、前記第1の通信方式とは異なる第2の通信方式に基づいて前記基地局装置から送信される前記専用的に使用できない周波数帯域を確保するリソース確保信号を復調可能であり、前記リソース確保信号が送信された周波数帯域において、前記モニタリングを開始する、上記(7)または上記(8)に記載の端末装置であることを特徴とする。

[0027] このような端末装置は、前記リソース確保信号に基づいて、前記専用的に使用できない周波数帯域における前記モニタリングを行なうことができるから、前記モニタリングに係る信号処理の複雑性を軽減できる。

[0028] (10) また、本発明の端末装置は、前記リソース確保信号は、前記基地局装置を送信元とするCTS-to-selfである、上記(9)に記載の

端末装置であることを特徴とする。

[0029] このような端末装置は、前記CTS—t o—s e l fに基づいて、前記専用のに使用できない周波数帯域における前記モニタリングを制御可能となるから、前記モニタリングに係る信号処理の複雑性を軽減できる。

[0030] (11) また、本発明の通信方法は、専用のに使用できる周波数帯域に適用される第1の通信方式を、専用のに使用できない周波数帯域に適用する通信システムが備え、前記専用のに使用できる周波数帯域と共に前記専用のに使用できない周波数帯域を使用して端末装置と通信が可能な基地局装置の通信方法であって前記専用のに使用できない周波数帯域を、複数の周波数帯域に分割するステップと、前記複数の周波数帯域に対し、前記第1の通信方式を適用する優先順位を与えるステップと、前記優先順位と、前記第1の通信方式とは異なる第2の通信方式に基づいて、前記複数の周波数帯域の少なくとも一つを確保するリソース確保信号を、前記専用のに使用できない周波数帯域に送信するステップと、前記リソース確保信号を送信したのち、前記専用のに使用できない周波数帯域に、前記第1の通信方式を適用するステップと、を備えることを特徴とする。

[0031] このような通信方法により、基地局装置は、前記専用のに使用できない周波数帯域を複数の周波数帯域に分割し、前記複数の周波数帯域に対し、前記第1の通信方式を適用する優先順位を与え、前記複数の周波数帯域の少なくとも一つを確保してから、前記専用のに使用できない周波数帯域に前記第1の通信方式を適用することができる。よって、基地局装置は、アンライセンズバンドを用いる既存システムからの干渉の影響を軽減できるから、通信システムのスループットを改善できる。

[0032] (12) また、本発明の通信方法は、専用のに使用できる周波数帯域に適用される第1の通信方式を専用のに使用できない周波数帯域に適用する通信システムが備え、前記専用のに使用できない周波数帯域を複数の周波数帯域に分割する基地局装置と、前記専用のに使用できる周波数帯域と共に前記専用のに使用できない周波数帯域を使用して通信が可能な端末装置の通信方法

であって、前記専用的に使用できない複数の周波数帯域の少なくとも一つの周波数帯域において、前記第 1 の通信方式に基づいた制御信号のモニタリングを行なうステップを備えることを特徴とする。

[0033] このような通信方法により、端末装置は、前記専用的に使用できない複数の周波数帯域の少なくとも一つの周波数帯域において、前記第 1 の通信方式に基づいた制御信号のモニタリングを行なうことができる。よって、前記制御信号に基づいて、前記専用的に使用できない周波数帯域において前記基地局装置より送信される信号を受信可能となる。よって、通信システムのスループットを改善できる。

[0034] (13) また、本発明の基地局装置は、前記リソース確保信号の信号帯域幅と、前記リソース確保信号を送信した後に前記専用的に使用出来ない周波数帯域で送信する信号の信号帯域幅が異なることを特徴とする、上記(1)に記載の基地局装置である。

[0035] このような基地局装置は、前記リソース確保信号の信号帯域幅とは異なる信号帯域幅の信号を、前記リソース確保信号を送信した後に前記専用的に使用出来ない周波数帯域に送信することができるから、リソースを柔軟に利用することが可能となり、ひいては、通信システムのスループットを改善できる。

発明の効果

[0036] 本発明によれば、アンライセンスバンドを用いる既存システムからの干渉を最小限としつつ、ライセンスバンドに加えて、アンライセンスバンドを用いたCA技術が実現される。この結果、通信システムのスループットを改善することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0037] [図1]本発明に係る通信システムの一例を示す図である。

[図2]本発明の基地局装置の一構成例を示す概略ブロック図である。

[図3]本発明の端末装置の一構成例を示す概略ブロック図である。

[図4]本発明の第 1 の実施形態に係る通信の一例を示すシーケンスチャートで

ある。

[図5]本発明の第2の実施形態に係る通信の一例を示すシーケンスチャートである。

発明を実施するための形態

[0038] [1. 第1の実施形態]

本実施形態における通信システムは、基地局装置（送信装置、セル、送信点、送信アンテナ群、送信アンテナポート群、コンポーネントキャリア、evolved Node B (eNB)、小基地局装置、Radio Remote Head (RRH)）および端末装置（端末、移動端末、受信点、受信端末、受信装置、受信アンテナ群、受信アンテナポート群、User Equipment (UE)）を備える。

[0039] 図1は、本発明の第1の実施形態に係るセルラシステムの下り回線（ダウンリンク）の一例を示す概略図である。図1のセルラシステムでは、広いカバレッジ（セル半径が大きい）の基地局装置（eNB）1が存在し、基地局装置1と接続する端末装置UE1と端末装置UE2が存在する。また、基地局装置1のカバレッジ範囲には、既存のLTE 802.11システム（以下では単に802.11システムとも称する）に基づいて通信を行なうSTA（Station）4とSTA5も存在するものとし、STA4とSTA5はアンライセンスバンドにおいて、802.11システムに基づいて通信を行なう可能性があるものとする。ここで、アンライセンスバンドとは、無線事業者が国や地域から使用許可を必要とせずにサービスの提供が可能な周波数帯域（周波数バンド）を指す。つまり、アンライセンスバンドとは特定の無線事業者が専用的に使用することができない周波数バンドである。なお、基地局装置1のカバレッジ範囲に802.11システム以外のアンライセンスバンドを用いる既存システム（例えばBluetooth（登録商標））に基づいて通信を行なう可能性がある装置が存在していても良い。

[0040] 端末装置UE1と端末装置UE2は、基地局装置1と通信を行なうためのコンポーネントキャリア（サービングセル）のうちの一つをPcell（Primary cell）として接続しており、使用されている周波数バンドはライセンス

バンドであるものとする。ここで、ライセンスバンドとは、無線事業者がサービスを提供する国や地域から使用許可が得られた周波数バンドを指す。つまり、ライセンスバンドとは特定の無線事業者が専用的に使用することが可能な周波数バンドである。

[0041] 本実施形態に係る基地局装置 1 は、通信システムが利用可能なアンライセンスバンドを全周波数帯域に渡って利用可能であるものし、それを 1 チャンネルとして扱う。そして、基地局装置 1 は、端末装置 U E 1 と端末装置 U E 2 に対して該アンライセンスバンドの一部を S c e l l (Secondary cell) として設定 (Activation) し、C A により端末装置 U E 1 および端末装置 U E 2 とデータ通信を行なう。基地局装置 1 は、アンライセンスバンドの一部に L T E 方式を適用する可能性があることを端末装置 U E 1 と端末装置 U E 2 に通知することができる。例えば、基地局装置 1 はアンライセンスバンドの一部を S c e l l として設定する可能性がある旨を、P c e l l で送信する信号や、R R C (Radio resource control) シグナル等の、上位レイヤのシグナルに含めることができる。

[0042] 本実施形態に係る端末装置 U E 1 と端末装置 U E 2 は、基地局装置 1 が下りリンクデータ伝送の制御情報を送信するチャンネル、例えば P D C C H (Physical Downlink Control Channel) のモニタリングを、ライセンスバンドに加えて、アンライセンスバンドでも行なうことができる。各端末装置における P D C C H のモニタリングには、同期処理と、下りリンク制御情報が送信される可能性がある C C において、下りリンク制御情報である D C I (Downlink control information) を復号するためのブラインドデコーディングが含まれる。各端末装置は、基地局装置 1 から通知されるアンライセンスバンドの一部に L T E 方式が適用される可能性を示す情報に基づいて、P D C C H のモニタリングを開始することができる。また、各端末装置は、通信システムが利用可能な全てのアンライセンスバンドにわたって、P D C C H のモニタリングを行なうことが可能である。

[0043] 図 2 は、本発明の第 1 の実施形態に係る基地局装置 1 の構成の一例を示す

ブロック図である。図2に示す通り、基地局装置1は、上位層部101と、制御部102と、送信部103と、受信部104と、アンテナ105と、を備える。

[0044] 上位層部101は、媒体アクセス制御 (MAC:Medium Access Control) 層、パケットデータ統合プロトコル (Packet Data Convergence Protocol:PDCP) 層、無線リンク制御 (Radio Link Control:RLC) 層、無線リソース制御 (Radio Resource Control:RRC) 層の処理を行なう。また、上位層部101は、送信部103と、受信部104の制御を行なうための情報を生成し、制御部102に出力する。また、上位層部101は、基地局装置1がアンライセンスバンドの一部をS c e l lとして設定する可能性を示す情報を制御部102に出力する機能を有していても良い。制御部102は、上位層部101と送信部103と受信部104を制御する。

[0045] 送信部103は、更に物理チャネル信号生成部1031と、多重部1032と、制御信号生成部1033と、無線送信部1034を備える。物理チャネル信号生成部1031は、基地局装置1がP c e l lおよびS c e l lで、端末装置U E 1および端末装置U E 2に送信するベースバンド信号を生成する。物理チャネル信号生成部1031が生成する信号は、P c e l lおよびS c e l lのP D C C Hと、下りリンクデータを送信するP D S C H (Physical downlink shared channel) で送信する信号を含む。なお、下りリンクの信号には、E P D C C H (Enhanced Physical Downlink Control Channel) や参照信号であるC R S (Cell-specific Reference Signal)、C S I - R S (Channel State Information-Reference Signal)、D M R S (De-Modulation Reference Signal) や同期信号であるP S S / S S S (Primary Synchronization Signal / Secondary Synchronization Signal) など含まれても良い。なお、図1において端末装置数を2としたため、端末装置U E 1および端末装置U E 2に送信するベースバンド信号を生成する例を示したが、本実施形態はこれに限定されない。

[0046] 多重部1032は、物理チャネル信号生成部1031が生成する信号と、

制御信号生成部 1033 が生成する信号とを多重する。本実施形態において、制御信号生成部 1033 が生成する信号については後述する。

[0047] 無線送信部 1034 は、多重部 1032 が生成するベースバンド信号を無線周波数（Radio frequency（RF））帯の信号に変換する処理を行なう。無線送信部 1034 が行なう処理には、デジタル・アナログ変換、フィルタリング、ベースバンド帯から RF 帯への周波数変換等が含まれる。

[0048] アンテナ 105 は、送信部 103 が生成した信号を、端末装置 UE 1 および端末装置 UE 2 に対して送信する。

[0049] 基地局装置 1 は、端末装置 UE 1 および端末装置 UE 2 から送信された信号を受信する機能も備える。アンテナ 105 は、端末装置 UE 1 および端末装置 UE 2 から送信された信号を受信し、受信部 104 に出力する。

[0050] 受信部 104 は、物理チャネル信号復調部 1041 と無線受信部 1042 を備える。無線受信部 1042 は、アンテナ 105 から入力された RF 帯の信号をベースバンド帯に変換する。無線受信部 1042 が行なう処理には、RF 帯からベースバンド帯への周波数変換、フィルタリング、アナログ・デジタル変換等が含まれる。また、受信部 104 が行なう処理には、特定の周波数バンドにおいて周辺の干渉を測定し、該周波数バンドを確保する（キャリアセンス）機能が含まれていても良い。

[0051] 物理チャネル信号復調部 1041 は、無線受信部 1042 が出力するベースバンド帯の信号を復調する。物理チャネル信号復調部 1041 が復調する信号には、端末装置 UE 1 および端末装置 UE 2 が上りリンクで送信される制御情報を送信する P U C C H（Physical Uplink Control Channel）と、上りリンクデータを送信する P U S C H（Physical uplink shared channel）で送信する信号が含まれる。物理チャネル信号復調部 1041 は、P D C C H で送信された上りリンクに関する制御情報に基づいて、P U S C H で送信される上りリンクデータを復調することができる。また、物理チャネル信号復調部 1041 には、キャリアセンス機能が含まれていても良い。

[0052] 図 3 は、本実施形態に係る端末装置 UE 1 および端末装置 UE 2 の一構成

例を示すブロック図である。図3に示すように、端末装置UE1および端末装置UE2は、上位層部201と、制御部202と、送信部203と、受信部204と、アンテナ205を備える。

[0053] 上位層部201は、MAC層、PDCP層、RLC層、RRC層の処理を行なう。また、上位層部201は、送信部203と、受信部204の制御を行なうための情報を生成し、制御部202に出力する。

[0054] アンテナ205は、基地局装置1が送信した信号を受信し、受信部204に出力する。

[0055] 受信部104は、物理チャネル信号復調部2041とPDCCHモニタリング部2042と無線受信部2043を備える。無線受信部2043は、アンテナ205から入力されたRF帯の信号をベースバンド帯に変換する。無線受信部2043が行なう処理には、RF帯からベースバンド帯への周波数変換、フィルタリング、アナログ・デジタル変換等が含まれる。

[0056] PDCCHモニタリング部2042は、無線受信部2043が出力するベースバンド帯の信号に対してPDCCHやEPDCCHのモニタリングを行ない、基地局装置1がPDCCHやEPDCCHで送信する制御情報を取得する。本実施形態に係るPDCCHモニタリング部2042は、アンライセンズバンドにおいても、PDCCHのモニタリングを行なうことができる。PDCCHモニタリング部2042は、基地局装置1がアンライセンズバンドでDCIを配置する可能性のある全ての周波数帯域においてPDCCHのモニタリングを行なうことができる。

[0057] 物理チャネル信号復調部2041は、PDCCHモニタリング部2042が取得した制御情報に基づいて無線受信部2043が出力するベースバンド帯の信号を復調する。物理チャネル信号復調部2041が復調する信号には、基地局装置1がPDSCHで送信する信号が含まれる。物理チャネル信号復調部2041は、PDCCHもしくはEPDCCHで送信されるDCIに基づいて、PDSCHで送信される下りリンクデータを復調することができる。

- [0058] 端末装置UE 1 および端末装置UE 2 は、信号を送信する機能も備える。アンテナ205は、送信部203が生成したRF帯の信号を、基地局装置1に対して送信する。
- [0059] 送信部203は、物理チャネル信号生成部2031と、無線送信部2032を備える。物理チャネル信号生成部2031は、端末装置UE 1 および端末装置UE 2 が基地局装置1に送信するベースバンド帯の信号を生成する。物理チャネル信号生成部2031が生成する信号は、端末装置UE 1 および端末装置UE 2 がPUCCHおよびPUSCHで送信する信号を含む。
- [0060] 無線送信部2032は、物理チャネル信号生成部2031が生成したベースバンド帯の信号をRF帯の信号に変換する。無線送信部2032が行なう処理には、デジタル・アナログ変換、フィルタリング、ベースバンド帯からRF帯への周波数変換等が含まれる。
- [0061] 本実施形態において、基地局装置1は、端末装置UE 1 と端末装置UE 2 に対して、さらにアンライセンスバンドの一部をS c e l l (Secondary cell) としてCA (Carrier aggregation) を行なう事を考える。しかし、基地局装置1のカバレッジ範囲には、既存の802.11通信を行なうSTA4とSTA5が存在するため、基地局装置1がアンライセンスバンドの一部を単純に使ってしまうとお互いに干渉を及ぼしてしまう。
- [0062] そこで、基地局装置1は、自装置のカバレッジ範囲の少なくとも一部の範囲で、予めアンライセンスバンドを確保するためのリソース確保信号を、該アンライセンスバンドを用いて送信する。リソース確保信号の種類や送信方法は、何かに限定されるものではないが、例えば、基地局装置1は、802.11システムで用いられている干渉プロテクション技術に基づいて、リソース確保信号を生成し、送信することができる。
- [0063] 802.11システムでは、自律分散制御方式であるCSMA/CA (Carrier sense multiple access with collision avoidance) と呼ばれるアクセス方式が採用されている。CSMA/CAでは、各端末装置が周辺の干渉を測定（キャリアセンス）し、干渉が測定されない場合に通信を行なうことで

自律的な多重アクセスを実現している。しかし、キャリアセンスが可能な距離（キャリアセンスエリアと呼ぶ）には限界があるため、お互いのキャリアセンスエリアから外れている2つの端末装置が同時に送信してしまい、他端末装置に干渉を引き起こしてしまう場合もある。そのため、802.11システムにはいくつかの干渉プロテクション技術が採用されている。

[0064] RTS／CTS（Request-to-send/clear-to-send）では、送信を所望する端末装置が、送信宛ての端末装置に対してRTSを送信する。RTS宛先端末装置は、RTSを受信後、キャリアセンスを行ない、干渉が測定されなければ、CTSをRTS送信端末装置に送信する。このとき、RTSを受信したRTS宛先端末装置以外の端末装置と、CTSを受信したCTS宛先端末装置以外の端末装置は、予め設定されるNAV（Network allocation vector）の期間は、パケットの送信を止める。よって、少なくともRTS宛先端末装置とCTS宛先端末装置のキャリアセンスエリアでは、干渉は発生しない。

[0065] 一方、CTS-to-selfとは、これから送信を希望する端末装置が、CTSを自分宛てとして送信する機能である。前述したように、CTSを受信したCTS宛先端末装置以外の端末装置は、NAVの間はパケットの送信を止めるから、端末装置はCTS-to-selfを送信することで、少なくともCTS-to-selfが届くエリアからの干渉の発生は起こらなくなる。

[0066] そこで、本実施形態に係る基地局装置1は、アンライセンスバンドの一部をSceiIとしたCAを行なう前に、該アンライセンスバンドにおいて、CTS-to-selfをリソース確保信号として送信する。そのため、基地局装置1の制御信号生成部1033は、802.11システムのフレームフォーマットに沿ってCTS-to-self信号を生成する。多重部1032は制御信号生成部1033が生成したCTS-to-self信号を、アンライセンスバンドから送信されるように送信信号に多重する。よって、基地局装置1は、ライセンスバンドで送っているLTEシステムのフレーム

フォーマットとは異なるフォーマットの信号を、アンライセンスバンドにおいて送信することになる。

[0067] STA 4 と STA 5 は、アンライセンスバンドにおいて、いずれも自装置宛てではないCTSを認識できるから、NAVの間はパケットの送信を止めることになる。そのため、基地局装置1は、少なくとも自装置が送信したCTS-to-selfが届く範囲においては、アンライセンスバンドを一定期間確保することができる。

[0068] 基地局装置1は、CTS-to-selfを送信したのち、アンライセンスバンドをSceiIとしたCAを行ない、端末装置UE1および端末装置UE2のいずれか、もしくは両方との間でデータ通信を行なう。このとき、基地局装置1が送信するリソース確保信号と、基地局装置1がSceiIで送る信号の帯域幅は異なっても構わない。ライセンスバンドで送信されるPceiIの信号と、アンライセンスバンドで送信されるSceiIの信号とは同期がとれていなくても構わない。端末装置UE1と端末装置UE2は、基地局装置1が設定したSceiIのPDCCHで送信される制御情報をブラインドデコーディングし、検出したDCIに基づいて、SceiIの下りリンクデータを送信するPDSCHを復調することが可能である。ただし、制御情報の検出方法はブラインドデコーディングと異なる検出方法でも良い。また、各端末装置は、SceiIとして使用する可能性のあるアンライセンスバンドを基地局装置より上位層の制御情報で予め通知され、指定されたSceiIでCTS-to-selfを受信した場合のみ制御情報の検出を行なっても良い。

[0069] なお、基地局装置1は、RTSやCTSをリソース確保信号として、アンライセンスバンドより送信しても良い。また、制御信号生成部1033は、アンライセンスバンドで送信するCTS-to-self、CTS、およびRTSのフレーム内に、NAVの値を記載することができる。基地局装置1が該アンライセンスバンドを占有できるのは、NAVの間となるから、制御部102は、SceiIで送る信号のフレーム長が、制御信号生成部103

3がCTS-*to-self*に記載するNAVよりも短くなるように制御する。例えば、LTE方式のデータフレームは、1ミリ秒(ms)の長さをもつサブフレームから構成されているから、制御部102は、Nm sがNAVよりも小さくなるような整数Nを選択し、Scellで送る信号のフレーム長をNm sと設定することができる。また、制御部102は、先にNを決定したのち、NAVの値がNm sよりも長くなるように制御信号生成部1033を制御することもできる。

[0070] また、アンライセンスバンドにおいてキャリアセンスを行なっているSTA4とSTA5は、該アンライセンスバンドで干渉を観測している間は通信を開始しないため、基地局装置1は、該アンライセンスバンドより、802.11システムとは異なる通信方式の信号をリソース確保信号として送信することができる。この場合、制御信号生成部1033が生成するリソース確保信号は、単純なインパルス信号でも良いし、既存の通信方式のフレームの一部でも良い。このとき、制御信号生成部1033が生成するリソース確保信号の帯域幅は、何かに限定されるものではない。例えば、制御信号生成部1033はリソース確保信号の帯域幅を802.11システムの1チャンネル当たりの帯域幅である20MHzとしても良いし、LTEシステムの1CC当たりの帯域幅である1.4MHz、3MHz、5MHz、10MHz、15MHzおよび20MHzのいずれかの帯域幅としても良い。なお、制御信号生成部1033が生成するリソース確保信号の帯域幅と、Scellで送信される信号の帯域幅が異なっても構わない。

[0071] 図4は、本実施形態に係る基地局装置1と、端末装置UE1と端末装置UE2との間の、ライセンスバンドとアンライセンスバンドにおける通信の一例を示すシーケンスチャートである。ここでは、端末装置UE1と端末装置UE2は、基地局装置1をPcellとして接続しており、使用されている周波数バンドはライセンスバンドであるものとする。また、端末装置UE1と端末装置UE2は、基地局装置1から通知されるアンライセンスバンドの一部にLTE方式が適用される可能性を示す情報に基づいて、利用される可

能性のある全てのアンライセンスバンドにおいて、PDCCHのモニタリングを開始しているものとする。

[0072] 基地局装置1は、アンライセンスバンドをSce11としてCAを行なうにあたり、初めにアンライセンスバンドにおいてキャリアセンスを行ない、キャリアセンスエリアにおいて、当該アンライセンスバンドでの通信が行われていない事を確認する（ステップS401）。そのため、基地局装置1は無線受信部1042または物理チャネル復調部1041のいずれか、または両方が該アンライセンスバンドにてキャリアセンスを行ない、基地局装置1周辺の干渉電力を測定し、制御部102に出力する。

[0073] 次いで、基地局装置1は、キャリアセンスの結果に基づいて、CTS-torsoをアンライセンスバンドにおいて、802.11システムのフレームフォーマットに基づいて送信する（ステップS402）。このとき、STA4および5は、自分宛てではないCTSを受信するため、以降NAVの期間は通信を停止する。

[0074] 次いで、基地局装置1は、アンライセンスバンドをSce11としたCAにより、端末装置UE1と端末装置UE2との間でデータ通信を行なう（ステップS403）。ステップS403には、端末装置UE1と端末装置UE2が、Sce11のPDCCHで送信されるDCIに基づいて、基地局装置1がSce11のPDSCHで送信する下りリンクデータを復調する処理や、端末装置UE1と端末装置UE2が、Sce11のPDCCHで送信されるDCIに基づいて、基地局装置1にSce11のPUCCHおよびPUSCHで送信する信号を送信する処理等が含まれる。以上が、本実施形態に係る通信の一例である。

[0075] なお、本実施形態に係る端末装置UE1および端末装置UE2は、基地局装置1が送信するCTS-torso、RTS、およびCTSを復調する機能を更に有していても構わない。この場合、上記では端末装置UE1と端末装置UE2は、アンライセンスバンドにおけるPDCCHのモニタリングを常に行なっていることになるが、CTS-torsoに基地局装置

1が発信元である情報（送信機アドレス）が含まれる場合、C T S - t o o - s e l f が送信されたアンライセンスバンドにおいて、端末装置U E 1と端末装置U E 2がP D C C Hのモニタリング（つまりブラインドデコーディング）を開始するとしても良い。端末装置U E 1と端末装置U E 2は、さらにC T S - t o o - s e l f が送信されたアンライセンスバンドのみならず、利用可能なアンライセンスバンドすべて（あるいは一部）においてP D C C Hのモニタリングを開始しても良い。また、端末装置U E 1と端末装置U E 2は、C T S、あるいはC T S - t o o - s e l f によって確保される期間（デュレーション）後に、P D C C Hのモニタリングを終了しても良い。端末装置U E 1と端末装置U E 2は、C T S、あるいはC T S - t o o - s e l f によって確保される期間を、C T S、あるいはC T S - t o o - s e l f から読み取ることが可能である。このような制御を行なうことによって、アンライセンスバンドにおけるモニタリング期間を削減できる。この結果、端末装置の消費電力を抑えることができる。また、端末装置U E 1および端末装置U E 2は、C T S - t o o - s e l f をはじめとする、基地局装置1がアンライセンスバンドで送信するリソース確保信号に基づいて、該アンライセンスバンドのチャネル品質を測定しても良い。

[0076] また、本実施形態に係る基地局装置1は、アンライセンスバンドにおいて802.11システムで定義されるビーコン（beacon）を送信する機能を有していても良い。ビーコンには、送信元を示すS e r v i c e S e t I Dなど、ビーコンを送信した装置の情報が複数個含まれている。端末装置U E 1および端末装置U E 2が、ビーコンを復調可能である場合、基地局装置1はビーコンに記載する複数の情報の内容を特定の組み合わせとすることや、ビーコンに特定の情報を記載するで、ビーコンを送信しているアンライセンスバンドにL T E方式が適用される可能性を、端末装置U E 1および端末装置U E 2に通知することができる。さらに、基地局装置1は、S T A 4やS T A 5が一部の情報を正しく復調できないようにビーコンを生成し、アンライセンスバンドから送信しても良い。この場合、S T A 4やS T A 5の周

辺において、該アンライセンスバンドにおいて送信されているビーコンが、基地局装置1より送信されているビーコンのみであれば、STA4とSTA5が該アンライセンスバンドを用いる確率を下げることができる。つまり、本実施形態に係る基地局装置1は、ビーコンをリソース確保信号として用いることも可能である。

[0077] なお、PcellとScellの信号の同期がとれている場合、基地局装置1は、PcellのPDCCHを用いて、ScellのPDSCHの伝送のための制御情報を、端末装置UE1と端末装置UE2に送信しても良い。また、基地局装置は、PcellのEPDCCHを用いて、ScellのPDSCHの伝送のための制御情報を、端末装置UE1と端末装置UE2に送信しても良い。

[0078] また、基地局装置1がアンライセンスバンドを用いたCAを継続する場合、基地局装置1は、CTS-to-selfを周期的に送ること、アンライセンスバンドを確保し続けることが可能である。

[0079] また、基地局装置1はアンライセンスバンドを複数の周波数バンドに分割して、各周波数バンドにおいて、それぞれリソース確保信号を送信することができる。基地局装置1が行なうアンライセンスバンドの分割方法（例えば、1バンド当たりの帯域幅など）は、何かに限定されるものではないが、例えば、基地局装置1は802.11システムと同様に、20MHz毎にアンライセンスバンドを分割することができる。また、基地局装置1は20MHz毎に分割された複数のアンライセンスバンドのセンター周波数（キャリア周波数）を、802.11システムで規定されている周波数としても良い。また、基地局装置1は、LTEシステムの1CC当たりの帯域幅を1単位としてアンライセンスバンドを分割しても良い。また、基地局装置1は、制御情報生成部1033が生成するリソース確保信号の信号帯域幅に基づいて、1バンド当たりの帯域幅を決定することもできる。

[0080] また、基地局装置1は、複数のアンライセンスバンドが利用可能である場合に、複数のアンライセンスバンドに対してCAを適用する優先順位を予め

決定しておくことができる。そして、基地局装置 1 は、複数のアンライセンズバンドの優先順位に関連付けられた情報を、端末装置 UE 1 と端末装置 UE 2 とに、RRC (Radio resource control) シグナル等によって、上位レイヤでシグナリングすることができる。

[0081] 例えば、基地局装置 1 の上位層部 101 は、複数のアンライセンズバンドのうち、所定の一つのアンライセンズバンドを優先的に用いるように決定する。そして、基地局装置 1 は優先的に用いるアンライセンズバンドを示す情報を、端末装置 UE 1 と端末装置 UE 2 に、予めシグナリングする。このように制御することで、複数のアンライセンズバンドの一部のみが、LTE システムに用いられることになるため、基地局装置 1 のカバレッジ範囲に存在する STA 4 および STA 5 は、LTE システムに用いられていない他のアンライセンズバンドにおいて、既存の 802.11 システムに基づいて通信を行なう事が可能となる。また、基地局装置 1 の上位層部 101 は、アンライセンズバンドを用いる既存のシステムとの間の干渉を軽減するように、所定の複数のアンライセンズバンドを優先的に用いるように決定することもできる。

[0082] また、実施形態に係る端末装置 UE 1 および端末装置 UE 2 は、リソース確保信号を送信する機能を更に有していても構わない。基地局装置 1 は、CTS-to-self によって確保される期間 (デュレーション) が終了する前に、端末装置 UE 1 および端末装置 UE 2 に対して、アンライセンズバンドにてリソース確保信号を送信するように制御しても良い。各端末装置が送信するリソース確保信号は、基地局装置 1 や自装置を宛先とした RTS や CTS でも良いし、単なるインパルス信号でも良い。

[0083] また、基地局装置 1 が Pcell もしくは Scell の PDCCH で端末装置 UE 1 と端末装置 UE 2 に送信する DCI には、基地局装置 1 が Pcell もしくは Scell の PDSCH で端末装置 UE 1 と端末装置 UE 2 に送信するデータや、端末装置 UE 1 と端末装置 UE 2 が Pcell もしくは Scell の PUSCH で送信するデータのリソース割り当て情報が含まれ

る。リソース割り当て情報には、PDSCHおよびPUSCHで送信されるデータが配置されるRB (Resource block) を指定する情報が含まれる。

[0084] 基地局装置1は、PcellのPDCCHを用いて、ScellのPDSCHのリソース割り当て情報を送る際に、基地局装置1が上位レイヤでシグナリングするアンライセンスバンドの優先順位とリソース割り当て情報を関連付けても良い。例えば、基地局装置1がPcellのPDCCHで送信するRB番号が、アンライセンスバンドの優先順位に応じて、ScellのPDSCHで送信されるデータが配置されるRB番号となるように、基地局装置1がDCIを生成することが可能である。なお、基地局装置1が、ScellのPDSCHのリソース割り当て情報をScellのPDCCHを用いて送信する場合、基地局装置1はアンライセンスバンドの優先順位は無視しても良い。

[0085] なお、基地局装置1は、アンライセンスバンドの優先順位を、利用可能な全てのアンライセンスバンドに対して与えても良い。また、基地局装置1は、複数のアンライセンスバンドを予め複数のバンドで構成される複数の集合にグループ化し、グループ毎に優先順を与えても良いし、各グループで共通の優先順を与えても良い。複数のアンライセンスバンドのグループ分けの方法として、基地局装置1は、例えば、2.4GHz帯のアンライセンスバンドと、5GHz帯のアンライセンスバンドとにグループ分けすることが出来る。

[0086] また、基地局装置1は、アンライセンスバンドの優先順位に基づいて、リソース確保信号を送信するアンライセンスバンドを決定しても良い。例えば、基地局装置1は、利用可能な複数のアンライセンスバンドのうち、1つのアンライセンスバンドに対してのみ、リソース確保信号を送信しても構わない。

[0087] また、基地局装置1は、複数のアンライセンスバンドが利用可能である場合に、1つのアンライセンスバンドに割り当てる端末装置数を少なくすることができる。例えば、基地局装置1は、1つのアンライセンスバンドには、

1つの端末装置（例えば端末装置UE1）だけを割り当てるように、リソース割り当てを行なうことができる。このように制御することで、特に上りリンクのCAに利用されるアンライセンスバンドは、当該アンライセンスバンドが割り当てられた端末装置UE1の上りリンクの信号が届く範囲（これを端末装置UE1のカバレッジ範囲と呼ぶ）においてのみ、LTEシステムに占有されることになる。端末装置UE1のカバレッジ範囲が、基地局装置1のカバレッジ範囲よりも狭い場合、基地局装置1のカバレッジ範囲に存在する一方で、端末装置UE1のカバレッジ範囲には存在しない装置は、例えば802.11システムに基づいて該アンライセンスバンドにおいて通信を行なう事が可能である。

[0088] また、基地局装置1は、リソース確保信号を送信するアンライセンスバンドを周期的に変更しても構わない。このように制御することで、ある特定のアンライセンスバンドがLTEシステムに長時間に渡って占有されることが無くなるため、例えば、特定のアンライセンスバンドのみで通信可能な装置の通信機会が確保される。

[0089] また、本実施形態に係る通信システムは、複数の基地局装置を備えていても良い。このとき、各基地局装置が複数のアンライセンスバンドに与える優先順位は、基地局装置間の干渉を小さくするように与えることができる。例えば、各基地局装置がリソース確保信号を送信する周波数バンドは、一般的なセルラシステムで使用される周波数繰り返し規則（3セル繰り返し、7セル繰り返し等）に従って決定されても構わない。なお、基地局装置間の干渉が許容できる範囲にあるならば、隣接する基地局装置は、同じ周波数バンドにリソース確保信号を送信（すなわち、1セル繰り返し）しても良い。また、基地局装置は、接続している端末装置の性能（例えば、セル間干渉抑圧能力等）に基づいて、リソース確保信号を送信する周波数バンドの優先順位を決定しても良い。

[0090] 以上説明してきた方法により、基地局装置1は、アンライセンスバンドを用いる既存のシステムとお互いに干渉を回避しながら、端末装置UE1と端

末装置UE 2との間で、アンライセンスバンドをS c e l lとしたCAにより、データ通信を行なうことが可能となる。

[0091] [2. 第2の実施形態]

本実施形態においても、第1の実施形態と同様に、端末装置UE 1と端末装置UE 2は、基地局装置1をP c e l lとして接続しており、使用されている周波数バンドはライセンスバンドであるものとする。なお、本実施形態に係る無線通信システムの概要、基地局装置1の構成、端末装置UE 1と端末装置UE 2の構成は、第1の実施形態と同じとする。

[0092] 本実施形態においては、基地局装置1は、アンライセンスバンドを用いたCAを行なう前に、端末装置UE 1と端末装置UE 2に対して、予めアンライセンスバンドを用いたCAを行なう旨を、ライセンスバンドを用いて上位レイヤ（例えばRRC）によりシグナリングする。

[0093] 基地局装置1が上位レイヤによりシグナリングする情報は、アンライセンスバンドを用いたCAを行なうか否かを示す1ビットの情報でも良い。また、基地局装置1が複数のアンライセンスバンドを利用可能である場合、基地局装置1が実際にCAに使用するアンライセンスバンドを指定する情報でも良いし、複数のアンライセンスバンドの優先順位を示す情報でも良い。基地局装置1が上位レイヤによりシグナリングする情報は、上位層部101が生成する。また、基地局装置1が上位レイヤによりシグナリングする情報には、基地局装置1が該アンライセンスバンドを占有する期間を示す情報が含まれていても良い。

[0094] 端末装置UE 1と端末装置UE 2の上位層部201は、基地局装置1の上位レイヤのシグナリングに基づいて、アンライセンスバンドにおけるP D C C Hのモニタリングの有無を決定し、制御部202に制御情報を出力する。例えば、上位層部201は、基地局装置1からの上位レイヤのシグナリングにより、基地局装置1がアンライセンスバンドを用いたCAを行なう可能性があることを認識したあとに、受信部204が、アンライセンスバンドにおけるP D C C Hのモニタリングを開始するように制御部202に制御情報を

出力することができる。

[0095] また、上位層部201は、基地局装置1からの上位レイヤのシグナリングにより、基地局装置1が実際にCAに使用するアンライセンスバンドや、複数のアンライセンスバンドの優先順位を認識した後に、受信部204が、該アンライセンスバンドにおけるPDCCHのモニタリングを開始するように制御部202に制御情報を出力することができる。

[0096] 図5は、本実施形態に係る基地局装置1と、端末装置UE1と端末装置UE2との間の、ライセンスバンドとアンライセンスバンドにおける通信の一例を示すシーケンスチャートである。ここでは、端末装置UE1と端末装置UE2は、基地局装置1をPcellとして接続しており、使用されている周波数バンドはライセンスバンドであるものとする。

[0097] 基地局装置1は、アンライセンスバンドをScellとしたCAを行なうにあたり、はじめに、基地局装置1は、アンライセンスバンドの一部をScellとしたCAを行なう旨を、端末装置UE1と端末装置UE2に対して、ライセンスバンドを用いて、上位レイヤでシグナリングする（ステップS501）。

[0098] 端末装置UE1と端末装置UE2は、基地局装置1からの上位レイヤのシグナリングに基づいて、アンライセンスバンドにおけるPDCCHのモニタリングを開始する（ステップS502）。このとき、端末装置UE1と端末装置UE2は、基地局装置1からの上位レイヤのシグナリングにより、基地局装置1が実際にCAに使用するアンライセンスバンドや、複数のアンライセンスバンドの優先順位を認識した場合、当該アンライセンスバンドにおいてのみ、PDCCHのモニタリングを行なうことができる。

[0099] 次いで、基地局装置1は、アンライセンスバンドにおいてキャリアセンスを行ない、キャリアセンスエリアにおいて、当該アンライセンスバンドでの通信が行なわれていない事を確認する（ステップS503）。

[0100] 次いで、基地局装置1は、リソース確保信号（例えば802.11システムのフレームフォーマットに基づいたCTS-to-self）をアンライセンスバンド

において送信する（ステップS504）。STA4およびSTA5が該CTS-t-o-o-s-e-l-fを受信した場合、STA4およびSTA5は、該CTS-t-o-o-s-e-l-fが自分宛てではないことを把握できるから、以降NAVの期間は通信を停止する。

[0101] 次いで、基地局装置1は、アンライセンスバンドをS-c-e-l-lとしたCAにより、端末装置UE1および端末装置UE2との間でデータ通信を行なう（ステップS505）。端末装置UE1と端末装置UE2は、S-c-e-l-lのPDCCHで送信されるDCIに基づいて、基地局装置1がS-c-e-l-lのPDSCHで送信する下りリンクデータを復調する。また、端末装置UE1と端末装置UE2は、S-c-e-l-lのPDCCHで送信されるDCIに基づいて、基地局装置1にS-c-e-l-lのPUCCHおよびPUSCHで送信する信号を送信する。以上が、本実施形態に係る通信の一例である。

[0102] なお、端末装置UE1および端末装置UE2は、PDCCHのモニタリングを、上位レイヤからのシグナリングによって停止しても良い。これにより、基地局装置1が通信に利用しないアンライセンスバンドでのモニタリングによる消費電力を抑えることができる。

[0103] また、通信システムが複数のアンライセンスバンドを利用可能である場合にPDCCHモニタリング部2042がPDCCHをモニタリングするアンライセンスバンドは、基地局装置1から上位レイヤでシグナリングに基づいて決定しても良い。

[0104] また、端末装置UE1および端末装置UE2がCTS-t-o-o-s-e-l-fを受信する機能を有している場合、PDCCHモニタリング部2042は、基地局装置1から上位レイヤでシグナリングされたアンライセンスバンドのうち、無線受信部2043がCTS-t-o-o-s-e-l-fを受信したアンライセンスバンドにおいてのみPDCCHのモニタリングを開始しても良いし、無線受信部2043がCTS-t-o-o-s-e-l-fを受信したアンライセンスバンドを優先してモニタリングしても良い。このとき、端末装置UE1および端末装置UE2は、CTS-t-o-o-s-e-l-fに記載のNAVの期間以降は、アン

ライセンスバンドにおけるPDCCHのモニタリングを停止しても良い。このように制御されることで、端末装置UE 1および端末装置UE 2のPDCCHのモニタリングに係る負荷（例えば消費電力）を軽減することが可能である。

[0105] また、端末装置UE 1および端末装置UE 2が行なうPDCCHのモニタリングは、ブラインドデコーディングとは限らない。例えば、端末装置UE 1および端末装置UE 2は、基地局装置1からの上位レイヤのシグナリングや、基地局装置1がPcellで送信するPDCCHやEPDCCHの情報に基づいて、基地局装置1がScellのPDCCHやEPDCCHで送信する制御情報の少なくとも一部（例えば、UE-specific search spaceに配置される制御情報）が配置される無線リソースを把握することができるから、PDCCHモニタリング部2042は該無線リソースから直接DCIを読み取ることもできる。

[0106] また、基地局装置1は、Scellで送信するPDSCHを復調する制御情報を、ScellのEPDCCHを用いて送信しても良い。このとき、端末装置UE 1および端末装置UE 2は、基地局装置1がPcellのPDCCHやEPDCCHで送信する制御情報や、上位レイヤからのシグナリングに基づいて、ScellのEPDCCHを復調することができる。

[0107] 以上、説明してきたように、本実施形態の方法によれば、端末装置UE 1と端末装置UE 2がアンライセンスバンドのPDCCHのモニタリングを行なう時間タイミングや、周波数バンドを、基地局装置1からの上位レイヤのシグナリングにより事前に把握可能となるから、端末装置UE 1と端末装置UE 2のPDCCHのモニタリングに係る負荷を軽減することが可能となる。

[0108] [3. 全実施形態共通]

なお、本発明に係る基地局装置及び端末装置で動作するプログラムは、本発明に関わる上記実施形態の機能を実現するように、CPU等を制御するプログラム（コンピュータを機能させるプログラム）である。そして、これら

装置で取り扱われる情報は、その処理時に一時的にRAMに蓄積され、その後、各種ROMやHDDに格納され、必要に応じてCPUによって読み出し、修正・書き込みが行なわれる。プログラムを格納する記録媒体としては、半導体媒体（例えば、ROM、不揮発性メモリカード等）、光記録媒体（例えば、DVD、MO、MD、CD、BD等）、磁気記録媒体（例えば、磁気テープ、フレキシブルディスク等）等のいずれであっても良い。また、ロードしたプログラムを実行することにより、上述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムの指示に基づき、オペレーティングシステムあるいは他のアプリケーションプログラム等と共同して処理することにより、本発明の機能が実現される場合もある。

[0109] また市場に流通させる場合には、可搬型の記録媒体にプログラムを格納して流通させたり、インターネット等のネットワークを介して接続されたサーバコンピュータに転送したりすることができる。この場合、サーバコンピュータの記憶装置も本発明に含まれる。また、上述した実施形態における端末装置および基地局装置の一部、または全部を典型的には集積回路であるLSIとして実現しても良い。受信装置の各機能ブロックは個別にチップ化しても良いし、一部、または全部を集積してチップ化しても良い。各機能ブロックを集積回路化した場合に、それらを制御する集積回路制御部が付加される。

[0110] また、集積回路化の手法はLSIに限らず専用回路、または汎用プロセッサで実現しても良い。また、半導体技術の進歩によりLSIに代替する集積回路化の技術が出現した場合、当該技術による集積回路を用いることも可能である。

[0111] なお、本願発明は上述の実施形態に限定されるものではない。本願発明の端末装置は、移動局装置への適用に限定されるものではなく、屋内外に設置される据え置き型、または非可動型の電子機器、たとえば、AV機器、キッチン機器、掃除・洗濯機器、空調機器、オフィス機器、自動販売機、その他生活機器などに適用出来ることは言うまでもない。

[0112] 以上、この発明の実施形態を、図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も特許請求の範囲に含まれる。

産業上の利用可能性

[0113] 本発明は、基地局装置、端末装置、および通信方法に用いて好適である。

[0114] なお、本国際出願は、2014年4月30日に出願した日本国特許出願第2014-093303号に基づく優先権を主張するものであり、日本国特許出願第2014-093303号の全内容を本国際出願に援用する。

符号の説明

[0115] 1 基地局装置

UE 1、UE 2 端末装置

4、5 STA

101、201 上位層部

102、202 制御部

103、203 送信部

104、204 受信部

105、204 アンテナ

1031、2031 物理チャネル信号生成部

1032 多重部

1033 制御信号生成部

1034、2032 無線送信部

1041、2041 物理チャネル信号復調部

1042、2043 無線受信部

2042 PDCCHモニタリング部

請求の範囲

- [請求項1] 専用的に使用できる周波数帯域に適用される第1の通信方式を、専用的に使用できない周波数帯域に適用する通信システムが備え、前記専用的に使用できる周波数帯域と共に前記専用的に使用できない周波数帯域を使用して端末装置と通信が可能な基地局装置であって、
- 前記専用的に使用できない周波数帯域を、複数の周波数帯域に分割し、
- 前記複数の周波数帯域に対し、前記第1の通信方式を適用する優先順位を与え、
- 前記優先順位と、前記第1の通信方式とは異なる第2の通信方式に基づいて、前記複数の周波数帯域の少なくとも一つを確保するリソース確保信号を、前記専用的に使用できない周波数帯域に送信し、
- 前記リソース確保信号を送信したのち、前記専用的に使用できない周波数帯域に、前記第1の通信方式を適用することを特徴とする基地局装置。
- [請求項2] 前記優先順位を示す情報を、前記端末装置に対して、上位レイヤでシグナリングすることを特徴とする、請求項1に記載の基地局装置。
- [請求項3] 前記第1の通信方式を適用する前記専用的に使用できない複数の周波数帯域を示す情報を、前記端末装置に対して、上位レイヤでシグナリングすることを特徴とする、請求項1に記載の基地局装置。
- [請求項4] 前記基地局装置は、複数の端末装置と通信が可能であり、
- 前記複数の端末装置の1つに対して、前記複数の周波数帯域の1つを割り当てることを特徴とする請求項1から請求項3の何れか1項に記載の基地局装置。
- [請求項5] 前記リソース確保信号は、前記基地局装置を送信元とするC T S－t o－s e l fであることを特徴とする、請求項1から4の何れか1項に記載の基地局装置。
- [請求項6] 専用的に使用できる周波数帯域に適用される第1の通信方式を専用

的に使用できない周波数帯域に適用する通信システムが備え、前記専用のに使用できない周波数帯域を複数の周波数帯域に分割する基地局装置と、前記専用のに使用できる周波数帯域と共に前記専用のに使用できない周波数帯域を使用して通信が可能な端末装置であって、

前記専用のに使用できない複数の周波数帯域の少なくとも一つの周波数帯域において、前記第1の通信方式に基づいた制御信号のモニタリングを行なうことを特徴とする端末装置。

[請求項7] 前記複数の周波数帯域に対し前記第1の通信方式が適用される優先順位を示す情報が前記基地局装置から上位レイヤでシグナリングされ、

前記シグナリングに基づいて、前記専用のに使用できない周波数帯域における前記モニタリングを開始することを特徴とする請求項6に記載の端末装置。

[請求項8] 前記第1の通信方式が適用される前記専用のに使用できない複数の周波数帯域を示す情報が前記基地局装置から上位レイヤでシグナリングされ、前記シグナリングに基づいて、前記専用のに使用できない周波数帯域における前記モニタリングを開始することを特徴とする請求項6に記載の端末装置。

[請求項9] 前記専用のに使用できない周波数帯域において、前記第1の通信方式とは異なる第2の通信方式に基づいて前記基地局装置から送信される前記専用のに使用できない周波数帯域を確保するリソース確保信号を復調可能であり、

前記リソース確保信号が送信された周波数帯域において、前記モニタリングを開始することを特徴とする請求項7または請求項8に記載の端末装置。

[請求項10] 前記リソース確保信号は、前記基地局装置を送信元とするC T S - t o - s e l fであることを特徴とする請求項9に記載の端末装置。

[請求項11] 専用のに使用できる周波数帯域に適用される第1の通信方式を、専

用的に使用できない周波数帯域に適用する通信システムが備え、前記専用のに使用できる周波数帯域と共に前記専用のに使用できない周波数帯域を使用して端末装置と通信が可能な基地局装置の通信方法であって

前記専用のに使用できない周波数帯域を、複数の周波数帯域に分割するステップと、

前記複数の周波数帯域に対し、前記第 1 の通信方式を適用する優先順位を与えるステップと、

前記優先順位と、前記第 1 の通信方式とは異なる第 2 の通信方式に基づいて、前記複数の周波数帯域の少なくとも一つを確保するリソース確保信号を、前記専用のに使用できない周波数帯域に送信するステップと、

前記リソース確保信号を送信したのち、前記専用のに使用できない周波数帯域に、前記第 1 の通信方式を適用するステップと、を備えることを特徴とする通信方法。

[請求項12]

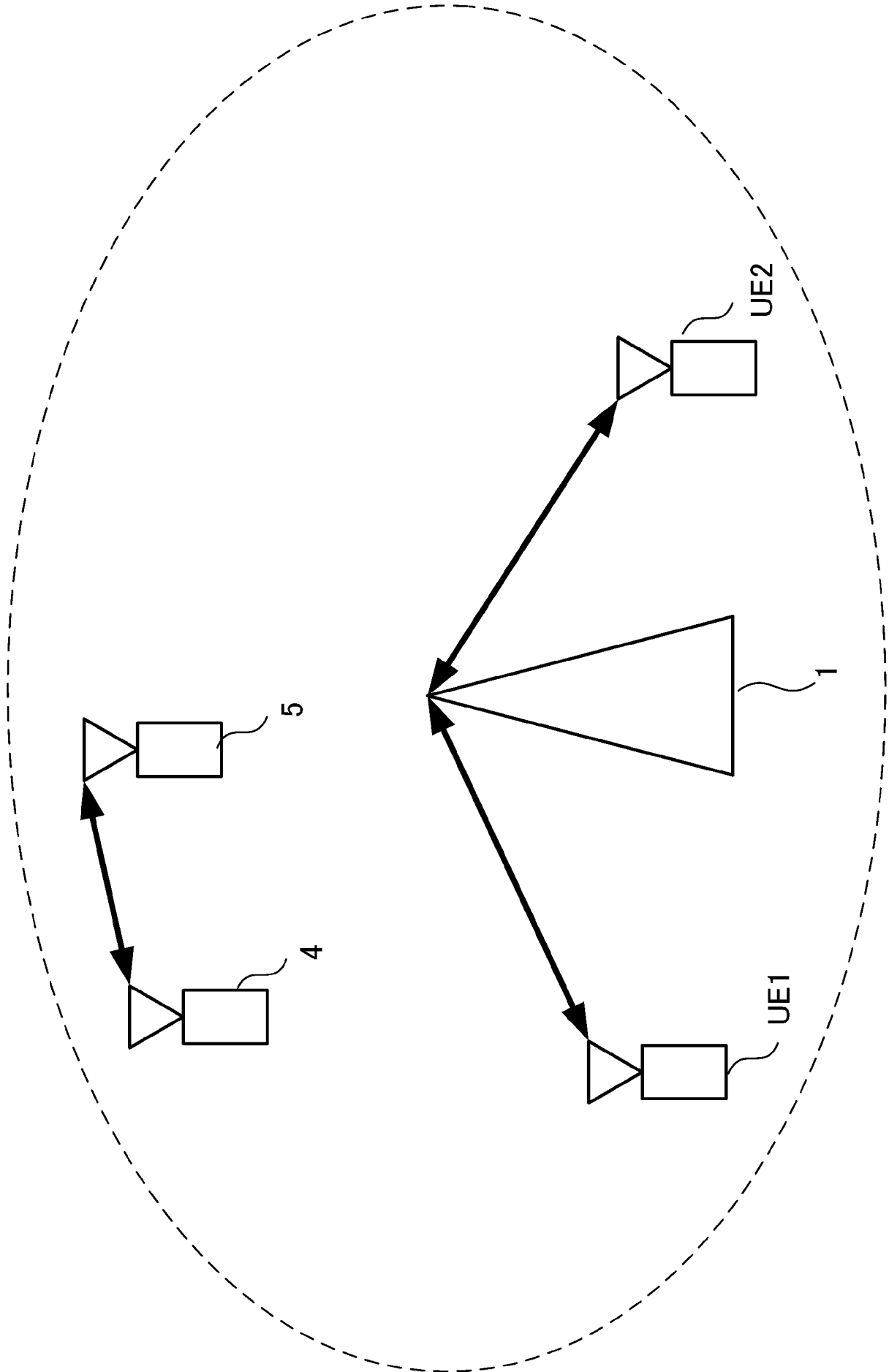
専用のに使用できる周波数帯域に適用される第 1 の通信方式を専用のに使用できない周波数帯域に適用する通信システムが備え、前記専用のに使用できない周波数帯域を複数の周波数帯域に分割する基地局装置と、前記専用のに使用できる周波数帯域と共に前記専用のに使用できない周波数帯域を使用して通信が可能な端末装置の通信方法であって、

前記専用のに使用できない複数の周波数帯域の少なくとも一つの周波数帯域において、前記第 1 の通信方式に基づいた制御信号のモニタリングを行なうステップを備えることを特徴とする通信方法。

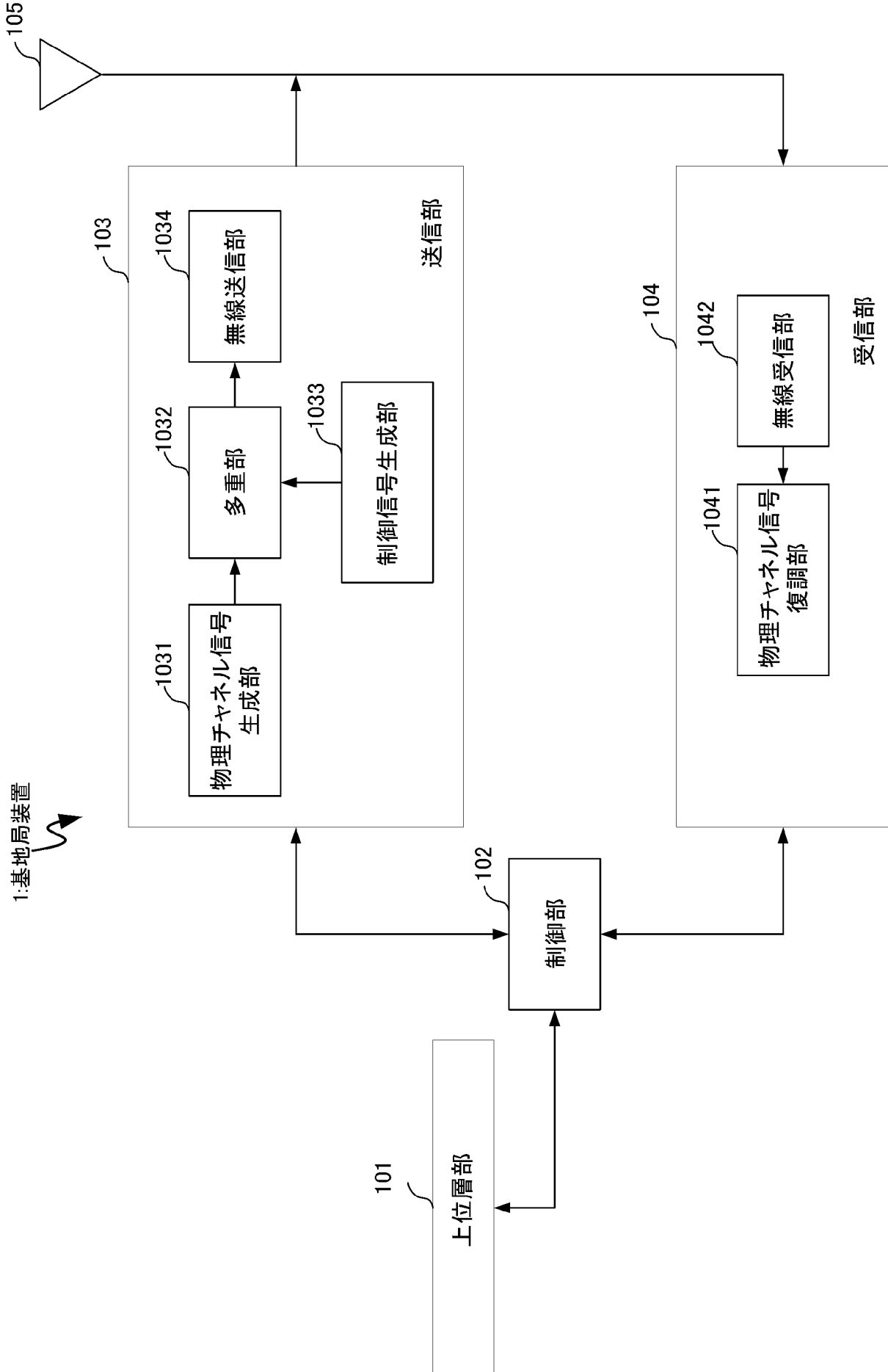
[請求項13]

前記リソース確保信号の信号帯域幅と、前記リソース確保信号を送信した後に前記専用のに使用出来ない周波数帯域で送信する信号の信号帯域幅が異なることを特徴とする、請求項 1 に記載の基地局装置。

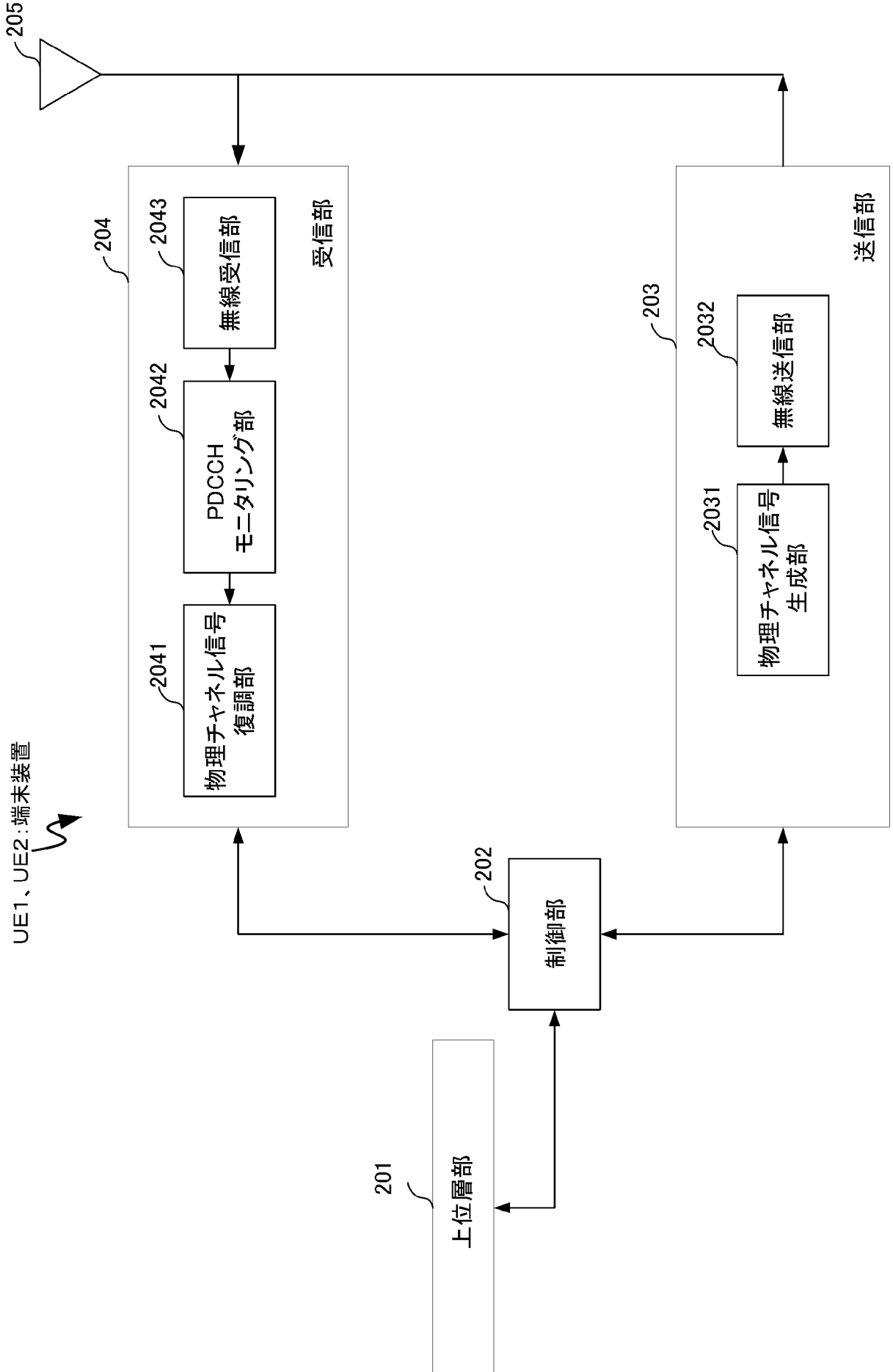
[図1]



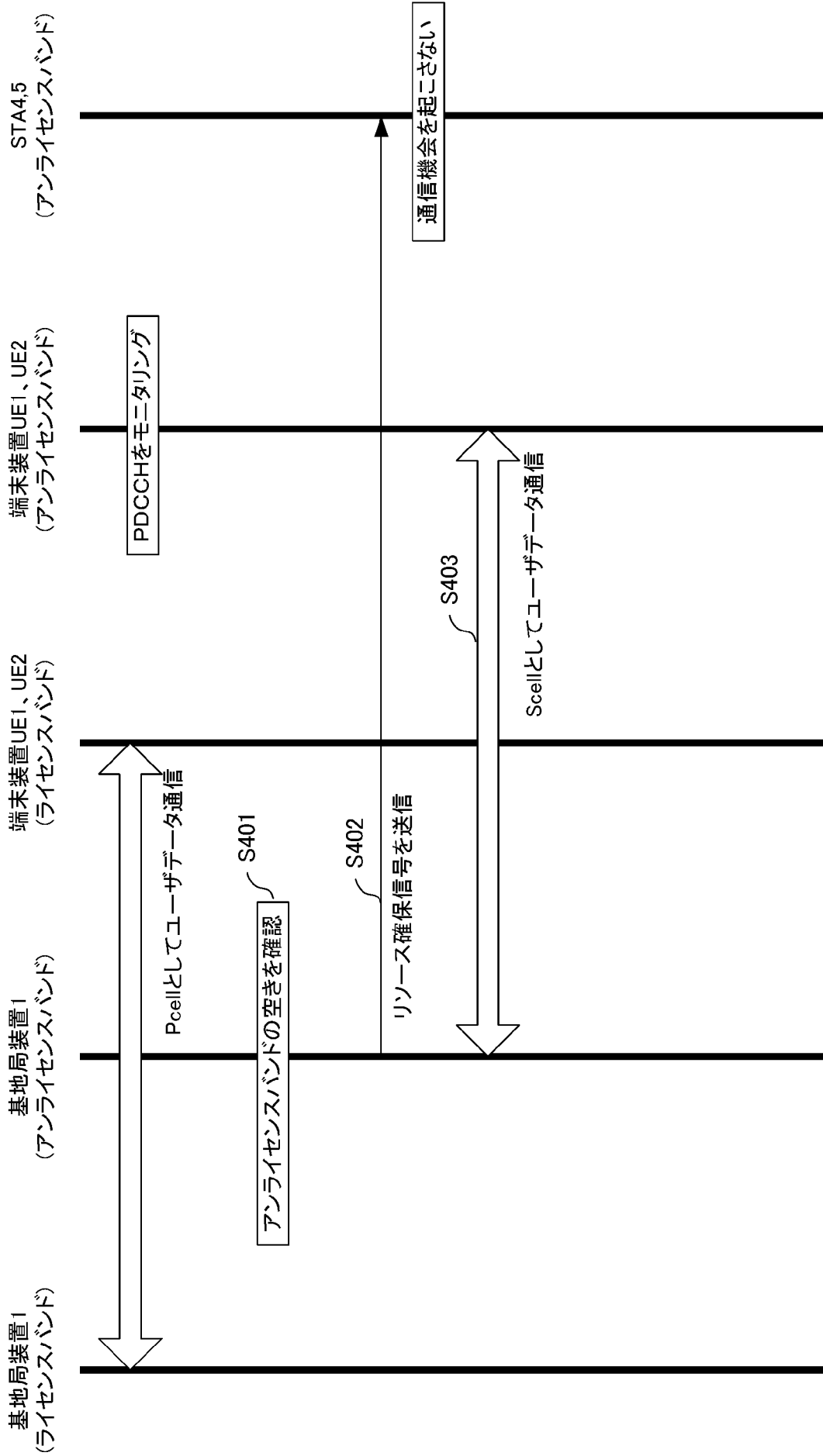
[図2]



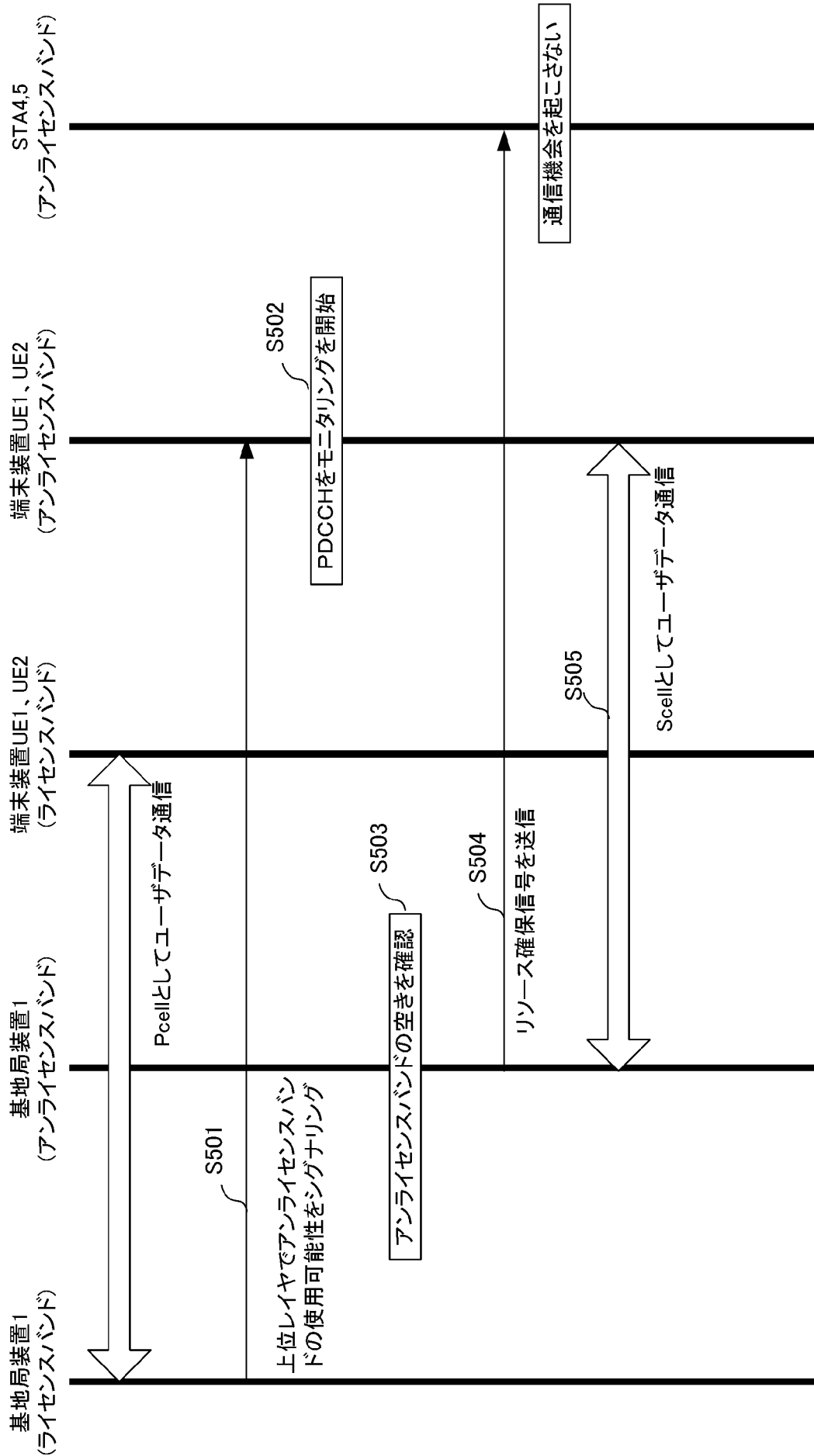
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/061362

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W16/14(2009.01) i, H04W72/04(2009.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 2014/035415 A1 (NOKIA SIEMENS NETWORK OY), 06 March 2014 (06.03.2014), paragraphs [0138] to [0143] (Family: none)	6, 12 1-5, 7-11, 13
Y	JP 2010-166504 A (NTT Docomo Inc.), 29 July 2010 (29.07.2010), paragraphs [0031], [0032] (Family: none)	1-5, 7-11, 13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 June 2015 (19.06.15)

Date of mailing of the international search report
30 June 2015 (30.06.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04W16/14(2009.01)i, H04W72/04(2009.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	WO 2014/035415 A1 (NOKIA SIEMENS NETWORK OY) 2014.03.06, 段落 [0 1 3 8] - [0 1 4 3] (ファミリーなし)	6, 12
Y		1-5, 7-11, 13
Y	JP 2010-166504 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2010.07.29, 段落 [0 0 3 1]、[0 0 3 2] (ファミリーなし)	1-5, 7-11, 13

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

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 9 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

3 0 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

東 昌秋

5 J

5 5 8 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 3 4