

(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
2020年12月10日(10.12.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/245960 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 76/36 (2018.01) H04W 88/04 (2009.01)
H04W 84/00 (2009.01)

対馬 孔聖(TSUSHIMA Kosei); 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/022422

(74) 代理人: 龍華国際特許業務法人(RYUKA IP LAW FIRM); 〒1631522 東京都新宿区西新宿1-6-1 新宿エルタワー22階 Tokyo (JP).

(22) 国際出願日: 2019年6月5日(05.06.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 本田技研工業株式会社 (HONDA MOTOR CO.,LTD.) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目1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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

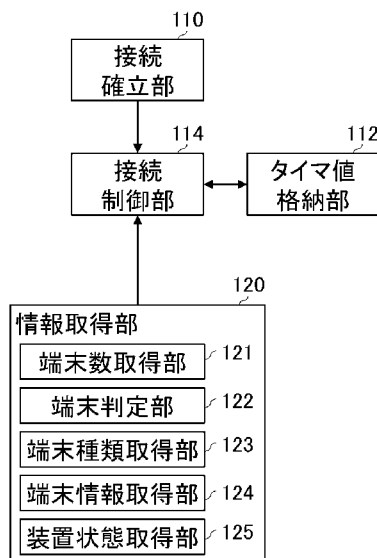
(72) 発明者: 大 ▲ 高 ▼ 優 (OTAKA Masaru); 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).

(54) Title: WIRELESS BASE STATION, COMMUNICATION SYSTEM, PROGRAM, CONTROL METHOD, AND WIRELESS COMMUNICATION DEVICE

(54) 発明の名称: 無線基地局、通信システム、プログラム、制御方法、及び無線通信装置

[図4]

100



110 Connection establishment unit
112 Timer value storage unit
114 Connection control unit
120 Information acquisition unit
121 Number of terminals acquisition unit
122 Termination determination unit
123 Type of terminal acquisition unit
124 Terminal information acquisition unit
125 Device state acquisition unit

(57) Abstract: The present invention desirably provides a technique that makes it possible to minimize the incidence of events in which a communication connection between a wireless base station and a relay device that is present in the service area of the wireless base station and relays communication between the wireless base station and the communication terminal is disestablished, making it impossible for the communication of the communication terminal to be transferred. Provided is a wireless base station comprising: a connection establishment unit for establishing a communication con-

[続葉有]



WO 2020/245960 A1

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：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

nection with a wireless communication device; and a connection control unit which, when the wireless communication device is a wireless relay device having a relay function to relay communication between the wireless base station and a communication terminal, maintains the connection with the wireless communication device even when the duration of no communication with the wireless communication device has elapsed a first duration, and which, when the wireless communication device is not a wireless relay device, releases the connection with the wireless communication device in accordance with the fact that the duration of no communication with the wireless communication device has elapsed the first duration.

(57) 要約：無線基地局に在圏して無線基地局と通信端末との通信を中継する中継装置と無線基地局との通信接続が切断されることによって、通信端末の通信を転送できなくなる事態の発生を抑制可能な技術を提供することが望ましい。無線基地局であって、無線通信装置と通信接続を確立する接続確立部と、無線通信装置が、無線基地局と通信端末との通信を中継する中継機能を有する無線中継装置である場合、無線通信装置と通信しない時間が第1の時間を経過しても、無線通信装置との接続を解放せず、無線通信装置が無線中継装置でない場合、無線通信装置と通信しない時間が第1の時間を経過したことに応じて、無線通信装置との接続を解放するよう制御する接続制御部とを備える無線基地局を提供する。

明 細 書

発明の名称：

無線基地局、通信システム、プログラム、制御方法、及び無線通信装置
技術分野

[0001] 本発明は、無線基地局、通信システム、プログラム、制御方法、及び無線通信装置に関する。

背景技術

[0002] 基地局として機能する移動可能な中継装置が知られていた（例えば、特許文献 1 参照）。

〔先行技術文献〕

〔特許文献〕

〔特許文献 1〕 特開 2 0 1 1 - 0 2 9 9 8 8 号公報

解決しようとする課題

[0003] 無線基地局に在圏して無線基地局と通信端末との通信を中継する中継装置と無線基地局との通信接続が切断されることによって、通信端末の通信を転送できなくなる事態の発生を抑制可能な技術を提供することが望ましい。

一般的開示

[0004] 本発明の第 1 の態様によれば、無線基地局が提供される。無線基地局は、無線通信装置と通信接続を確立する接続確立部を備えてよい。無線基地局は、無線通信装置が、無線基地局と通信端末との通信を中継する中継機能を有する無線中継装置である場合、無線通信装置と通信しない時間が第 1 の時間を経過しても、無線通信装置との接続を解放せず、無線通信装置が無線中継装置でない場合、無線通信装置と通信しない時間が前記第 1 の時間を経過したことに応じて、無線通信装置との接続を解放するよう制御する接続制御部を備えてよい。

[0005] 上記接続制御部は、上記無線通信装置が、上記無線中継装置であり、かつ、上記無線通信装置と無線通信接続を確立している上記通信端末が有る場合

、上記無線通信装置と通信しない時間が第 1 の時間を経過しても、上記無線通信装置との接続を解放しなくてよい。上記接続制御部は、上記無線通信装置が上記無線中継装置である場合、上記無線通信装置と通信しない時間と比較するタイマ値を無限長に設定してよい。上記接続制御部は、上記無線通信装置が上記無線中継装置である場合、上記無線通信装置と通信しない時間と比較するタイマ値を、上記第 1 の値よりも長い第 2 の値に設定してよい。上記制御装置は、上記無線通信装置が上記無線中継装置である場合に、上記無線通信装置と無線通信接続を確立している上記通信端末の数を取得する端末数取得部を備えてよく、上記接続制御部は、上記タイマ値を、上記通信端末の数が多いほど長い値に設定してよい。上記端末数取得部は、上記無線通信装置と無線通信接続を確立している上記通信端末の数が変化した場合に、変化後の上記通信端末の数を取得してよい。

[0006] 上記無線基地局は、上記無線通信装置が上記無線中継装置である場合に、上記無線通信装置と無線通信接続を確立している上記通信端末が有るか否かを判定する端末判定部を備えてよく、上記接続制御部は、上記無線通信装置が上記無線中継装置であり、かつ、上記無線通信装置と無線通信接続を確立している上記通信端末が有る場合、上記無線通信装置と通信しない時間が上記第 1 の時間を経過しても、上記無線通信装置との接続を解放せず、上記無線通信装置が上記無線中継装置であり、かつ、上記無線通信装置と無線通信接続を確立している上記通信端末が無い場合、上記無線通信装置と通信しない時間が上記第 1 の時間を経過したことに応じて、上記無線通信装置との接続を解放するよう制御してよい。上記無線基地局は、上記無線通信装置が上記無線中継装置である場合に、上記無線通信装置と無線通信接続を確立している上記通信端末の種類を取得する端末種類取得部を備えてよく、上記接続制御部は、上記無線通信装置が上記無線中継装置であり、かつ、上記通信端末の種類が所定の種類である場合、上記無線通信装置と通信しない時間が上記第 1 の時間を経過しても、上記無線通信装置との接続を解放せず、上記無線通信装置が上記無線中継装置であり、かつ、上記通信端末の種類が上記所

定の種類でない場合、上記無線通信装置と通信しない時間が上記第 1 の時間を経過したことに応じて、上記無線通信装置との接続を解放するように制御してよい。

[0007] 上記無線基地局は、上記無線通信装置が上記無線中継装置である場合に、上記無線通信装置と無線通信接続を確立している上記通信端末の動作状態を取得する端末状態取得部を備えてよく、上記接続制御部は、上記無線通信装置が上記無線中継装置であり、かつ、上記通信端末の動作状態が所定の状態である場合、上記無線通信装置と通信しない時間が上記第 1 の時間を経過しても、上記無線通信装置との接続を解放せず、上記無線通信装置が上記無線中継装置であり、かつ、上記通信端末の動作状態が上記所定の状態でない場合、上記無線通信装置と通信しない時間が上記第 1 の時間を経過したことに応じて、上記無線通信装置との接続を解放するように制御してよい。上記無線基地局は、上記無線通信装置が上記無線中継装置である場合に、上記無線通信装置の動作状態を取得する装置状態取得部を備えてよく、上記接続制御部は、上記無線通信装置が上記無線中継装置であり、かつ、上記無線通信装置の動作状態が所定の状態である場合、上記無線通信装置と通信しない時間が上記第 1 の時間を経過しても、上記無線通信装置との接続を解放せず、上記無線通信装置が上記無線中継装置であり、かつ、上記無線通信装置の動作状態が上記所定の状態でない場合、上記無線通信装置と通信しない時間が上記第 1 の時間を経過したことに応じて、上記無線通信装置との接続を解放するように制御してよい。

[0008] 上記接続制御部は、上記無線通信装置から受信した接続要求に、上記無線通信装置が上記無線中継装置であることを示す情報が含まれている場合、上記無線通信装置が上記無線中継装置であると判定し、含まれていない場合、上記無線通信装置が上記無線中継装置でないと判定してよい。上記接続制御部は、上記無線通信装置から受信した、上記無線通信装置が受信している電波の測定報告に、上記無線通信装置が上記無線中継装置であることを示す情報が含まれている場合、上記無線通信装置が上記無線中継装置であると判定

し、含まれていない場合、上記無線通信装置が上記無線中継装置でないと判定してよい。

[0009] 本発明の第2の態様によれば、上記無線基地局と、上記無線通信装置とを備え、上記無線通信装置は、無線中継装置であり、上記無線通信装置は、上記無線通信装置と無線通信接続を確立している上記通信端末と上記無線基地局との通信を中継する通信中継部と、上記通信端末と上記無線基地局との通信の中継をしない時間が上記第1の時間より短い第2の時間を経過した場合に、上記通信端末からデータを受信していない場合であっても、上記無線基地局に対してデータを送信するデータ送信部とを有する、通信システムが提供される。データ送信部は、無線基地局の上位レイヤを宛先とするデータを無線基地局に対して送信してよい。

[0010] 本発明の第3の態様によれば、コンピュータを、上記無線基地局として機能させるためのプログラムが提供される。

[0011] 本発明の第4の態様によれば、無線基地局によって実行される制御方法が提供される。制御方法は、無線通信装置と通信接続を確立する接続確立段階を備えてよい。制御方法は、無線通信装置が、無線基地局と通信端末との通信を中継する中継機能を有する無線中継装置でない場合、無線通信装置と通信しない時間が第1の時間を経過したことに応じて、無線通信装置との接続を解放するよう制御し、無線通信装置が無線中継装置である場合、無線通信装置と通信しない時間が第1の時間を経過しても、無線通信装置との接続を解放しない接続制御段階を備えてよい。

[0012] 本発明の第5の態様によれば、無線通信装置が提供される。無線通信装置は、無線基地局との無線通信接続を確立する基地局接続確立部を備えてよい。無線通信装置は、通信端末との無線通信接続を確立する端末接続確立部を備えてよい。無線通信装置は、通信端末と無線基地局との通信を中継する通信中継部を備えてよい。無線通信装置は、通信端末と無線基地局との通信を中継しない時間が第1の時間を経過した場合に、通信端末からデータを受信していない場合であっても、無線基地局に対してデータを送信するデータ送

信部を備えてよい。データ送信部は、無線基地局の上位レイヤを宛先とするデータを無線基地局に対して送信してよい。

[0013] なお、上記の発明の概要は、本発明の必要な特徴の全てを列挙したものではない。また、これらの特徴群のサブコンビネーションもまた、発明となりうる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]通信システム10の一例を概略的に示す。

[図2]無線基地局100と、通信端末300及び車両200のそれぞれとの間の処理の流れの一例を概略的に示す。

[図3]車両200及び無線基地局100による処理の流れの一例を概略的に示す。

[図4]無線基地局100の機能構成の一例を概略的に示す。

[図5]車両200及び無線基地局100による処理の流れの一例を概略的に示す。

[図6]車両200及び無線基地局100による処理の流れの一例を概略的に示す。

[図7]車両200及び無線基地局100による処理の流れの一例を概略的に示す。

[図8]車載装置210の機能構成の一例を概略的に示す。

[図9]無線基地局100として機能するコンピュータ1200のハードウェア構成の一例を概略的に示す。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は請求の範囲にかかる発明を限定するものではない。また、実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

[0016] 図1は、通信システム10の一例を概略的に示す。通信システム10は、無線基地局100及び車両200を備える。本実施形態に係る車両200は

、無線基地局１００のセル１０２に在圏して、無線基地局１００と通信端末３００との通信を中継する中継機能を有する。車両２００が無線基地局１００のセル１０２に在圏しているとは、車両２００がセル１０２内に位置して無線基地局１００と無線通信接続を確立していることであってよい。車両２００は、無線中継装置の一例であってよい。

[0017] 無線基地局１００は、任意の移動体通信方式に準拠してよい。無線基地局１００は、例えば、３Ｇ（３rd Generation）通信方式に準拠する。無線基地局１００は、例えば、ＬＴＥ（Long Term Evolution）通信方式に準拠する。無線基地局１００は、eNB（eNodeB）であってよい。また、無線基地局１００は、例えば、５Ｇ（5th Generation）通信方式に準拠する。無線基地局１００は、gNB（gNodeB）であってよい。無線基地局１００は、６Ｇ（6th Generation）通信方式以降の移動体通信方式に準拠してもよい。ここでは、無線基地局１００がＬＴＥ通信方式に準拠している場合を主に例に挙げて説明する。

[0018] 無線基地局１００は、ネットワーク２０に接続されている。ネットワーク２０は、移動体通信ネットワークを含む。ネットワーク２０は、インターネットを含んでもよい。

[0019] 車両２００は、自動車であってよい。車両２００は、無線通信機能を有していれば、どのような種類の自動車であってもよい。車両２００は、例えば、ガソリン車であってよく、また、いわゆるエコカーであってもよい。エコカーの種類としては、HV（Hybrid Vehicle）、PHEV／PHV（Plug-in Hybrid Vehicle）、EV（Electric Vehicle）、及びFCV（Fuel Cell Vehicle）等が挙げられる。車両２００は、どのような用途の自動車であってもよい。車両２００は、例えば、自家用車であってよく、また、タクシー及びバス等の事業用の車両であってもよい。

[0020] 通信端末３００は、例えば、スマートフォン等の携帯電話、タブレット端

末、ウェアラブル端末、及びPC (Personal Computer) 等である。また、通信端末300は、IoT (Internet of Things) 端末であってもよい。

[0021] 車両200は、例えば、無線通信エリア202を生成して、無線通信エリア202に在圏している通信端末300との間で無線通信を実行する。通信端末300が無線通信エリア202に在圏しているとは、通信端末300が無線通信エリア202内に位置して車両200と無線通信接続を確立していることであってよい。なお、通信端末300が車両200によって生成されている無線通信エリア202に在圏していることを、通信端末300が車両200に在圏していると記載する場合がある。

[0022] 車両200と通信端末300との無線通信の通信方式は、セルラ通信方式であってよい。すなわち、車両200は、移動基地局であってよい。また、車両200と通信端末300との無線通信の通信方式は、Wi-Fi通信方式であってもよい。すなわち、車両200は、移動可能な無線アクセスポイントであってよい。

[0023] 本実施形態に係る無線基地局100は、無線通信装置と無線通信接続を確立した場合であって、当該無線通信装置が中継機能を有する無線中継装置でない場合、無線通信装置と通信しない時間が、予め設定されたタイマ値によって示される第1の時間を経過したことに応じて、無線通信装置との無線通信接続を解放するように制御する。一方、無線基地局100は、無線通信装置が無線中継装置である場合には、無線通信装置と通信しない時間が第1の時間を経過しても、無線通信装置との無線通信接続を解放しない。

[0024] 無線基地局100は、例えば、無線通信接続を確立した無線通信装置が無線中継装置であった場合、タイマ値を、第1の時間よりも長い第2の時間を示すように変更する。これにより、無線通信接続を確立した無線通信装置が無線中継装置である場合、無線中継装置でない場合と比較して、無線通信接続を解放するまでの時間を長くすることができる。

[0025] また、無線基地局100は、例えば、無線通信接続を確立した無線通信装

置が無線中継装置であった場合、タイマ値を、無限長に設定する。これにより、無線通信接続を確立した無線通信装置が無線中継装置である場合、通信しない時間が継続したことを理由には、無線通信接続を解放しないようにできる。

[0026] 従来の無線基地局は、無線通信装置の種類に関わらず、通信しない時間が予め設定されたタイマ値によって示される時間を経過したことに応じて、無線通信装置との無線通信接続を解放するように制御していた。具体的には、従来の無線基地局は、通信しない時間がタイマ値によって示される時間を経過したことに応じて、RRC (Radio Resource Control) Connection Releaseを無線通信装置に送信することによって、無線通信接続を解放させていた。

[0027] 無線通信装置が無線中継装置である場合、無線通信装置には複数の通信端末300が在圏し得る。複数の通信端末300が在圏している状態で、無線中継装置と無線基地局との無線通信接続が解放されてしまうと、複数の通信端末300のそれぞれからCプレーンの信号が複数回送信されることになり、無線中継装置の処理負荷が過度に高まってしまう場合がある。また、複数の通信端末300に通信遅延が発生してしまい、通信端末300を利用するユーザの体感品質が低下してしまう場合がある。それに対して、本実施形態に係る無線基地局100によれば、無線通信装置が無線中継装置である場合には、タイマ値が長くされたり、タイマ値が無限長に設定されたりするので、これらの事態の発生を抑制したり、防止したりすることができる。

[0028] 図2は、無線基地局100と、通信端末300及び車両200のそれぞれとの間の処理の流れの一例を概略的に示す。

[0029] ステップ（ステップをSと省略して記載する場合がある。）102では、通信端末300が、無線基地局100に対して接続要求を送信する。S104では、通信端末300と無線基地局100とが無線通信接続を確立する。

[0030] S106では、通信端末300と無線基地局100との間でデータ通信が行われる。S108では、通信端末300と無線基地局100との間でデー

タ通信が行われる。S 1 1 0では、無線基地局 1 0 0と通信端末 3 0 0とが通信しない時間が、タイマ値によって示される時間を経過したことに応じて、無線基地局 1 0 0が、接続解放を通信端末 3 0 0に送信する。これにより、通信端末 3 0 0と無線基地局 1 0 0との無線通信接続は解放される。

[0031] S 1 1 2では、車両 2 0 0が、自身が中継機能を有することを示す情報を含む接続要求を無線基地局 1 0 0に送信する。S 1 1 4では、無線基地局 1 0 0が、車両 2 0 0に対するタイマ値を無限長または比較的長い期間に設定する。比較的長い期間とは 1 2 0分程度の時間であるが、これに限らず 3 0分以上であってもよい。S 1 1 6では、車両 2 0 0と無線基地局 1 0 0とが無線通信接続を確立する。

[0032] S 1 1 8では、車両 2 0 0と無線基地局 1 0 0との間でデータ通信が行われる。S 1 2 0では、車両 2 0 0と無線基地局 1 0 0との間でデータ通信が行われる。S 1 2 2では、S 1 2 0において車両 2 0 0と無線基地局 1 0 0とがデータ通信を行ってから、比較的長い時間を経過した後に、車両 2 0 0と無線基地局 1 0 0との間でデータ通信が行われる。S 1 2 4では、車両 2 0 0と無線基地局 1 0 0との間でデータ通信が行われる。

[0033] このように、無線基地局 1 0 0と無線通信接続を確立する無線通信装置が、中継機能を有する車両 2 0 0である場合に、タイマ値を無限長に設定することによって、データ通信を行わない時間が所定の時間を経過したことを条件には、無線通信接続の解放を行わないようにすることができる。これにより、複数の通信端末 3 0 0のそれぞれからCプレーンの信号が複数回送信されることによって車両 2 0 0の処理負荷が過度に高まってしまったり、複数の通信端末 3 0 0に通信遅延が発生してしまったりすることを防止できる。

[0034] 図 2では、車両 2 0 0が、自身が中継機能を有することを示す情報を接続要求に含める例を示したが、これに限らない。車両 2 0 0は、中継機能のオンオフが可能であって、中継機能をオンにする場合に、その旨を無線基地局 1 0 0に通知してもよい。

[0035] 図 3は、車両 2 0 0及び無線基地局 1 0 0による処理の流れの一例を概略

的に示す。ここでは、車両 200 の中継機能がオフである状態を開始状態として説明する。

[0036] S202では、車両200が、無線基地局100に対して接続要求を送信する。S204では、車両200と無線基地局100とが無線通信接続を確立する。

[0037] S206では、車両200が、中継機能をオンにする。S208では、車両200が、中継機能をオンにしたことを無線基地局100に通知する。車両200は、任意の方法で、当該通知を行ってよい。例えば、車両200は、中継機能をオンにしたことを示すメッセージを無線基地局100に送信する。また、車両200は、Measurement Report (MRと記載する場合がある。) に中継機能をオンにしたことを示す情報を含めて、無線基地局100に送信してもよい。S210では、無線基地局100が、車両200に対するタイマ値を無限長に設定する。

[0038] S212では、車両200が、中継機能をオフにする。S214では、車両200が、中継機能をオフにしたことを無線基地局100に通知する。車両200は、任意の方法で、当該通知を行ってよい。例えば、車両200は、中継機能をオフにしたことを示すメッセージを無線基地局100に送信する。また、車両200は、MRに中継機能をオフにしたことを示す情報を含めて、無線基地局100に送信してもよい。S214では、無線基地局100が、車両200に対するタイマ値をデフォルトの値に設定する。

[0039] 図4は、無線基地局100の機能構成の一例を概略的に示す。無線基地局100は、接続確立部110、タイマ値格納部112、接続制御部114、及び情報取得部120を備える。

[0040] 接続確立部110は、無線通信装置との間で無線通信接続を確立する。接続確立部110は、無線通信装置から受信した接続要求に応じて、無線通信装置と無線通信接続を確立してよい。

[0041] タイマ値格納部112は、タイマ値を格納する。タイマ値格納部112は、接続対象毎のタイマ値を格納してよい。タイマ値は、無線通信接続を確立

した無線通信装置との間で通信しない時間と比較するためのものであってよい。

[0042] 具体例として、タイマ値格納部112は、RRC Connection Releaseのためのタイマ値を格納する。また、タイマ値格納部112は、UE Context Releaseのためのタイマ値を格納してよい。また、タイマ値格納部112は、DRX (Discontinuous Reception) のためのタイマ値を格納してよい。

[0043] UE Context Releaseのためのタイマ値のデフォルト値として、例えば、1秒間等の任意の値が設定され得る。DRXのためのタイマ値のデフォルト値として、例えば、5秒間等の、UE Context Releaseのためのタイマ値よりも長い任意の値が設定され得る。RRC Connection Releaseのためのタイマ値のデフォルト値として、例えば、DRXのためのタイマ値よりも長い10秒間等の任意の値が設定され得る。

[0044] 接続制御部114は、接続確立部110によって無線通信装置との間で確立された無線通信接続に関する制御を行う。接続制御部114は、無線基地局100と無線通信装置とが通信しない時間（無通信時間と記載する場合がある。）が、タイマ値格納部112に格納されているタイマ値によって示される時間を経過したことに応じて、無線通信接続を解放する制御を行う。

[0045] 接続制御部114は、例えば、無通信時間がUE Context Releaseのためのタイマ値によって示される時間を経過した場合に、UE Context Release RequestをMME (Mobility Management Entity) に送信する。また、接続制御部114は、例えば、無通信時間がDRXのためのタイマ値によって示される時間を経過した場合に、無線通信装置をnon Active Timeに移行させる。また、接続制御部114は、例えば、無通信時間がRRC Connection Releaseのためのタイマ値によって示される時間を経過したことに応じて、RRC Connection Release

a s e を無線通信装置に送信する。

[0046] 情報取得部 120 は、各種情報を取得する。接続制御部 114 は、情報取得部 120 によって取得された情報に基づいて、接続確立部 110 によって無線通信装置との間で確立された無線通信接続に関する制御を行ってよい。例えば、接続制御部 114 は、情報取得部 120 によって取得された情報に基づいて、タイマ値格納部 112 に格納されているタイマ値を変更する。接続制御部 114 は、例えば、情報取得部 120 によって取得された情報に基づいて、タイマ値の長さを長くする。具体例として、接続制御部 114 は、UE Context Release のためのタイマ値を、1 秒間から 10 秒間に変更し、DRX のためのタイマ値を 5 秒間から 50 秒間に変更し、UE Context Release のためのタイマ値を 10 秒間から 100 秒間に変更する。変更する長さは任意の長さであってよい。

[0047] 情報取得部 120 は、端末数取得部 121、端末判定部 122、端末種類取得部 123、端末情報取得部 124、及び装置状態取得部 125 を有する。情報取得部 120 がこれらの全ての構成を有することは必須とは限らない。

[0048] 端末数取得部 121 は、接続確立部 110 によって接続が確立された無線通信装置が無線中継装置である場合に、無線通信装置と無線通信接続を確立している通信端末 300 の数を取得する。端末数取得部 121 は、無線通信装置と無線通信接続を確立している通信端末 300 の数が変化した場合に、変化後の通信端末 300 の数を取得してよい。端末数取得部 121 は、例えば、無線通信装置から、通信端末 300 の数の通知を受ける。接続制御部 114 は、タイマ値格納部 112 に格納されているタイマ値を、通信端末 300 の数が多いほど長い値に設定してよい。

[0049] 端末判定部 122 は、接続確立部 110 によって接続が確立された無線通信装置が無線中継装置である場合に、無線通信装置と無線通信接続を確立している通信端末 300 が有るか否かを判定する。接続制御部 114 は、無線通信装置が無線中継装置であり、かつ、無線通信装置と無線通信接続を確立

している通信端末300が有る場合、無線通信装置と通信しない時間が第1の時間を経過しても、無線通信装置との接続を解放せず、無線通信装置が無線中継装置であり、かつ、無線通信装置と無線通信接続を確立している通信端末300が無い場合、無線通信装置と通信しない時間が第1の時間を経過したことに応じて、無線通信装置との接続を解放するよう制御してよい。

[0050] 端末種類取得部123は、接続確立部110によって接続が確立された無線通信装置が無線中継装置である場合に、無線通信装置と無線通信接続を確立している通信端末300の種類を取得する。端末種類取得部123、例えば、無線通信装置から、通信端末300の種類の通知を受ける。接続制御部114は、無線通信装置が無線中継装置であり、かつ、通信端末300の種類が所定の種類である場合、無線通信装置と通信しない時間が第1の時間を経過しても、無線通信装置との接続を解放せず、無線通信装置が無線中継装置であり、かつ、通信端末300の種類が所定の種類でない場合、無線通信装置と通信しない時間が第1の時間を経過したことに応じて、無線通信装置との接続を解放するよう制御してよい。所定の種類とは、スマートフォン等と比較して、通信が途絶えることの悪影響がより大きいものとして登録された種類であってよい。当該所定の種類として、例えば、通信によって制御される自動運転車や、通信によって制御される遠隔医療機器等が挙げられる。

[0051] 端末情報取得部124は、接続確立部110によって接続が確立された無線通信装置が無線中継装置である場合に、無線通信装置と無線通信接続を確立している通信端末300の動作状態を取得する。端末情報取得部124は、例えば、車両200から、通信端末300の動作状態の通知を受ける。接続制御部114は、無線通信装置が無線中継装置であり、かつ、通信端末300の動作状態が所定の状態である場合、無線通信装置と通信しない時間が第1の時間を経過しても、無線通信装置との接続を解放せず、無線通信装置が無線中継装置であり、かつ、通信端末300の動作状態が前記所定の状態でない場合、無線通信装置と通信しない時間が第1の時間を経過したことに応じて、無線通信装置との接続を解放するよう制御してよい。所定の状態と

は、スマートフォン等によるデータ通信と比較して、通信が途絶えることの悪影響がより大きいものとして登録された状態であってよい。当該所定の状態の例として、自動運転車が自動運転されている状態や、遠隔医療機器が遠隔制御されている状態等が挙げられる。

[0052] 装置状態取得部 125 は、接続確立部 110 によって接続が確立された無線通信装置が無線中継装置である場合に、無線通信装置の動作状態を取得する。装置状態取得部 125 は、例えば、無線通信装置から無線通信装置の動作状態の通知を受ける。接続制御部 114 は、無線通信装置が無線中継装置であり、かつ、無線通信装置の動作状態が所定の状態である場合、無線通信装置と通信しない時間が第 1 の時間を経過しても、無線通信装置との接続を解放せず、無線通信装置が無線中継装置であり、かつ、無線通信装置の動作状態が所定の状態でない場合、無線通信装置と通信しない時間が第 1 の時間を経過したことに応じて、無線通信装置との接続を解放するように制御してよい。所定の状態とは、無線通信装置が、中継機能を実行する上で望ましい状態として登録された状態であってよい。当該所定の状態の例として、無線通信装置が車両 200 である場合において、車両 200 が停止している状態が挙げられる。また、当該所定の状態の例として、無線通信装置がバッテリーを搭載している車両 200 である場合において、車両 200 が充電中である状態が挙げられる。

[0053] 接続制御部 114 は、無線通信装置から受信した接続要求に、無線通信装置が無線中継装置であることを示す情報が含まれている場合、無線通信装置が無線中継装置であると判定し、含まれていない場合、無線通信装置が無線中継装置でないと判定してよい。また、接続制御部 114 は、無線通信装置から受信した、無線通信装置が受信している電波の測定報告に、無線通信装置が無線中継装置であることを示す情報が含まれている場合、無線通信装置が無線中継装置であると判定し、含まれていない場合、無線通信装置が無線中継装置でないと判定してよい。

[0054] 図 5 は、車両 200 及び無線基地局 100 による処理の流れの一例を概略

的に示す。ここでは、RRCに従ったメッセージによって車両200と無線基地局100とが通信する場合を例に挙げて説明するが、車両200及び無線基地局100は、RRC以外の規格に従ったメッセージによって通信してもよい。

[0055] S302では、車両200が、車両200が中継機能を有することを示す「Relay」を含むRRC Connection Requestを無線基地局100に送信する。S304では、無線基地局100が、「Relay」を含むRRC Connection Requestを受信したことに応じて、送信元の車両200に対するタイマ値を無限長に設定する。

[0056] S306では、無線基地局100が、RRC Connection Setupを車両200に送信する。S308では、車両200が、RRC Connection Setup Completeを無線基地局100に送信する。当該処理によって、車両200と無線基地局100との無線通信接続が確立する。

[0057] 図6は、車両200及び無線基地局100による処理の流れの一例を概略的に示す。ここでも、RRCに従ったメッセージによって車両200と無線基地局100とが通信する場合を例に挙げて説明するが、車両200及び無線基地局100は、RRC以外の規格に従ったメッセージによって通信してもよい。

[0058] S402では、車両200が、RRC Connection Requestを無線基地局100に送信する。S404では、無線基地局100が、RRC Connection Setupを車両200に送信する。S406では、車両200が、RRC Connection Setup Completeを無線基地局100に送信する。当該処理によって、車両200と無線基地局100との無線通信接続が確立する。

[0059] S408では、車両200が中継機能をオンにする。車両200には、1又は複数の通信端末300が在圏する。S410では、車両200が、Measurement Reportに、中継機能がオンになったことを示す

「Relay ON」と、車両200に在圏している通信端末300の数を示す「N」とを含めて、無線基地局100に送信する。

[0060] S412では、無線基地局100が、S410において受信したMeasurement Reportに「Relay ON」が含まれていることに応じて、車両200に対応するタイマ値を変更する。無線基地局100は、車両200に在圏している通信端末300の数を示す「N」の数が多いほど、より長い時間を示すようにタイマ値を変更してよい。

[0061] S414では、車両200が、中継機能をオフにする。S416では、車両200が、Measurement Reportに、中継機能がオフになったことを示す「Relay END」を含めて、無線基地局100に送信する。S418では、無線基地局100が、S416において、「Relay END」を含むMeasurement Reportを受信したことに応じて、車両200に対応するタイマ値を変更する。無線基地局100は、車両200に対応するタイマ値を、デフォルト値に変更してよい。

[0062] 上記実施形態では、無線基地局100が、無線中継装置である無線通信装置に対するタイマ値を長くしたり、無限長にしたりすることによって、無線基地局100と無線通信装置との無線通信接続が解放されにくくしたり、解放されないようにする例を挙げて説明した。しかし、これに限らず、無線中継装置である無線通信装置が、無線基地局100と無線通信装置との無線通信接続が解放されにくくしたり、解放されないようにするための処理を実行してもよい。

[0063] 図7は、車両200及び無線基地局100による処理の流れの一例を概略的に示す。S502では、車両200が、無線基地局100に対して接続要求を送信する。S504では、車両200と無線基地局100とが無線通信接続を確立する。S506では、車両200が、中継機能をオンにする。

[0064] S508では、通信端末300が、車両200に対して接続要求を送信する。S510では、通信端末300と車両200とが無線通信接続を確立する。S512及びS514では、通信端末300が、車両200を介して無

線基地局１００とデータ通信を行う。

[0065] Ｓ５１６では、車両２００が、Ｓ５１４において、データの中継を行った後、通信端末３００からも無線基地局１００からも何もデータを受信しないまま所定時間が経過したことに応じて、無線基地局１００に対してダミーデータを送信する。Ｓ５１８では、車両２００が、Ｓ５１６において無線基地局１００に対してダミーデータを送信した後、通信端末３００からも無線基地局１００からも何もデータを受信しないまま所定時間が経過したことに応じて、無線基地局１００に対してダミーデータを送信する。Ｓ５２０及びＳ５２２では、通信端末３００が、車両２００を介して無線基地局１００とデータ通信を行う。

[0066] 図７に示したように、車両２００が、通信端末３００と無線基地局１００との通信を中継しない時間が所定時間を経過した場合に、無線基地局１００に対してダミーデータを送信することによって、無線基地局１００と車両２００とが通信しない時間がタイマ値によって示される時間を経過したことによって無線基地局１００が接続を解放してしまうことを防止できる。所定時間は、無線基地局１００において設定されているタイマ値よりも短い時間を示すように、任意に設定されてよい。車両２００は、例えば、無線基地局１００と無線通信接続を確立した後で、無線基地局１００と最後に通信を行ってから、無線基地局１００から接続開放を受信するまでの時間を計測して、計測時間よりも短い時間を当該所定時間として設定してもよい。

[0067] 図８は、車載装置２１０の機能構成の一例を概略的に示す。車載装置２１０は車両２００に搭載されることができる。車載装置２１０は、基地局接続確立部２１２、端末接続確立部２１４、通信中継部２１６、及びデータ送信部２１８を備える。

[0068] 基地局接続確立部２１２は、無線基地局１００と無線通信接続を確立する。端末接続確立部２１４は、通信端末３００と無線通信接続を確立する。通信中継部２１６は、無線基地局１００と通信端末３００との通信を中継する。

- [0069] データ送信部 218 は、通信端末 300 と無線基地局 100 との通信を中継しない時間が第 1 の時間を経過した場合に、通信端末 300 からデータを受信していない場合であっても、無線基地局 100 に対してデータを送信する。データ送信部 218 は、ダミーデータを無線基地局 100 に対して送信してよい。データ送信部 218 が送信するダミーデータは、無線基地局 100 に、無線基地局 100 と車両 200 とのデータ通信が継続していると判定させることができれば、どのようなデータであってもよい。
- [0070] データ送信部 218 は、例えば、ダミーデータとして、無線基地局 100 の上位レイヤを宛先とするデータを、無線基地局 100 に対して送信してよい。データ送信部 218 は、無線基地局 100 の上位レイヤに位置する任意の装置を宛先とするデータを無線基地局 100 に対して送信してよい。データ送信部 218 は、例えば、ネットワーク 20 内の移動体通信ネットワークにおけるコアネットワーク内に配置された任意の装置を宛先とするデータを無線基地局 100 に対して送信する。また、データ送信部 218 は、ネットワーク 20 内のインターネットに接続されている任意の装置を宛先とするデータを無線基地局 100 に対して送信してもよい。
- [0071] 第 1 の時間は、例えば、車載装置 210 の設計者、及び車両 200 の乗員等によって設定され得る。また、第 1 の時間は、通信中継部 216 によって自動的に設定されてもよい。通信中継部 216 は、例えば、無線基地局 100 と無線通信接続を確立した後で、無線基地局 100 と最後に通信を行ってから、無線基地局 100 から接続開放を受信するまでの時間を計測して、計測時間よりも短い時間を当該第 1 の時間として設定する。
- [0072] 図 9 は、無線基地局 100、車載装置 210、又は通信端末 300 として機能するコンピュータ 1200 のハードウェア構成の一例を概略的に示す。コンピュータ 1200 にインストールされたプログラムは、コンピュータ 1200 を、上記実施形態に係る装置の 1 又は複数の「部」として機能させ、又はコンピュータ 1200 に、上記実施形態に係る装置に関連付けられるオペレーション又は当該 1 又は複数の「部」を実行させることができ、及び／

又はコンピュータ 1200 に、上記実施形態に係るプロセス又は当該プロセスの段階を実行させることができる。そのようなプログラムは、コンピュータ 1200 に、本明細書に記載のフローチャート及びブロック図のブロックのうちのいくつか又はすべてに関連付けられた特定のオペレーションを実行させるべく、CPU 1212 によって実行されてよい。

[0073] 本実施形態によるコンピュータ 1200 は、CPU 1212、RAM 1214、及びグラフィックコントローラ 1216 を含み、それらはホストコントローラ 1210 によって相互に接続されている。コンピュータ 1200 はまた、通信インタフェース 1222、記憶装置 1224、及び IC カードドライバのような入出力ユニットを含み、それらは入出力コントローラ 1220 を介してホストコントローラ 1210 に接続されている。記憶装置 1224 は、ハードディスクドライブ及びソリッドステートドライブ等であってよい。コンピュータ 1200 はまた、ROM 1230 及びタッチパネルのようなレガシの入出力ユニットを含み、それらは入出力チップ 1240 を介して入出力コントローラ 1220 に接続されている。

[0074] CPU 1212 は、ROM 1230 及び RAM 1214 内に格納されたプログラムに従い動作し、それにより各ユニットを制御する。グラフィックコントローラ 1216 は、RAM 1214 内に提供されるフレームバッファ等又はそれ自体の中に、CPU 1212 によって生成されるイメージデータを取得し、イメージデータがディスプレイデバイス 1218 上に表示されるようにする。コンピュータ 1200 は、ディスプレイデバイス 1218 を備えていなくてもよく、その場合、グラフィックコントローラ 1216 は、イメージデータが外部のディスプレイデバイスに表示されるようにする。

[0075] 通信インタフェース 1222 は、無線通信ネットワークを介して他の電子デバイスと通信する。記憶装置 1224 は、コンピュータ 1200 内の CPU 1212 によって使用されるプログラム及びデータを格納する。IC カードドライバは、プログラム及びデータを IC カードから読み取り、及び／又はプログラム及びデータを IC カードに書き込む。

[0076] ROM 1230はその中に、アクティブ化時にコンピュータ1200によって実行されるブートプログラム等、及び／又はコンピュータ1200のハードウェアに依存するプログラムを格納する。入出力チップ1240はまた、USBポート等を介して、様々な入出力ユニットを入出力コントローラ1220に接続してよい。

[0077] プログラムは、ICカードのようなコンピュータ可読記憶媒体によって提供される。プログラムは、コンピュータ可読記憶媒体から読み取られ、コンピュータ可読記憶媒体の例でもある記憶装置1224、RAM1214、又はROM1230にインストールされ、CPU1212によって実行される。これらのプログラム内に記述される情報処理は、コンピュータ1200に読み取られ、プログラムと、上記様々なタイプのハードウェアリソースとの間の連携をもたらす。装置又は方法が、コンピュータ1200の使用に従い情報のオペレーション又は処理を実現することによって構成されてよい。

[0078] 例えば、通信がコンピュータ1200及び外部デバイス間で実行される場合、CPU1212は、RAM1214にロードされた通信プログラムを実行し、通信プログラムに記述された処理に基づいて、通信インタフェース1222に対し、通信処理を命令してよい。通信インタフェース1222は、CPU1212の制御の下、RAM1214、記憶装置1224、又はICカードのような記録媒体内に提供される送信バッファ領域に格納された送信データを読み取り、読み取られた送信データをネットワークに送信し、又はネットワークから受信した受信データを記録媒体上に提供される受信バッファ領域等へ書き込む。

[0079] また、CPU1212は、記憶装置1224、ICカード等のような外部記録媒体に格納されたファイル又はデータベースの全部又は必要な部分がRAM1214に読み取られるようにし、RAM1214上のデータに対し様々なタイプの処理を実行してよい。CPU1212は次に、処理されたデータを外部記録媒体にライトバックしてよい。

[0080] 様々なタイプのプログラム、データ、テーブル、及びデータベースのよう

な様々なタイプの情報が記録媒体に格納され、情報処理を受けてよい。CPU 1212は、RAM 1214から読み取られたデータに対し、本開示の随所に記載され、プログラムの命令シーケンスによって指定される様々なタイプのオペレーション、情報処理、条件判断、条件分岐、無条件分岐、情報の検索／置換等を含む、様々なタイプの処理を実行してよく、結果をRAM 1214に対しライトバックする。また、CPU 1212は、記録媒体内のファイル、データベース等における情報を検索してよい。例えば、各々が第2の属性の属性値に関連付けられた第1の属性の属性値を有する複数のエントリが記録媒体内に格納される場合、CPU 1212は、当該複数のエントリの中から、第1の属性の属性値が指定されている条件に一致するエントリを検索し、当該エントリ内に格納された第2の属性の属性値を読み取り、それにより予め定められた条件を満たす第1の属性に関連付けられた第2の属性の属性値を取得してよい。

[0081] 上で説明したプログラム又はソフトウェアモジュールは、コンピュータ 1200上又はコンピュータ 1200近傍のコンピュータ可読記憶媒体に格納されてよい。また、専用通信ネットワーク又はインターネットに接続されたサーバシステム内に提供されるハードディスク又はRAMのような記録媒体が、コンピュータ可読記憶媒体として使用可能であり、それによりプログラムを、ネットワークを介してコンピュータ 1200に提供する。

[0082] 上記実施形態におけるフローチャート及びブロック図におけるブロックは、オペレーションが実行されるプロセスの段階又はオペレーションを実行する役割を持つ装置の「部」を表わしてよい。特定の段階及び「部」が、専用回路、コンピュータ可読記憶媒体上に格納されるコンピュータ可読命令と共に供給されるプログラマブル回路、及び／又はコンピュータ可読記憶媒体上に格納されるコンピュータ可読命令と共に供給されるプロセッサによって実装されてよい。専用回路は、デジタル及び／又はアナログハードウェア回路を含んでよく、集積回路（IC）及び／又はディスクリート回路を含んでよい。プログラマブル回路は、例えば、フィールドプログラマブルゲートアレ

イ（FPGA）、及びプログラマブルロジックアレイ（PLA）等のような、論理積、論理和、排他的論理和、否定論理積、否定論理和、及び他の論理演算、フリップフロップ、レジスタ、並びにメモリエLEMENTを含む、再構成可能なハードウェア回路を含んでよい。

[0083] コンピュータ可読記憶媒体は、適切なデバイスによって実行される命令を格納可能な任意の有形なデバイスを含んでよく、その結果、そこに格納される命令を有するコンピュータ可読記憶媒体は、フローチャート又はブロック図で指定されたオペレーションを実行するための手段を作成すべく実行され得る命令を含む、製品を備えることになる。コンピュータ可読記憶媒体の例としては、電子記憶媒体、磁気記憶媒体、光記憶媒体、電磁記憶媒体、半導体記憶媒体等が含まれてよい。コンピュータ可読記憶媒体のより具体的な例としては、フロッピー（登録商標）ディスク、ディスケット、ハードディスク、ランダムアクセスメモリ（RAM）、リードオンリメモリ（ROM）、消去可能プログラマブルリードオンリメモリ（EPROM又はフラッシュメモリ）、電氣的消去可能プログラマブルリードオンリメモリ（EEPROM）、静的ランダムアクセスメモリ（SRAM）、コンパクトディスクリードオンリメモリ（CD-ROM）、デジタル多用途ディスク（DVD）、ブルーレイ（登録商標）ディスク、メモリスティック、集積回路カード等が含まれてよい。

[0084] コンピュータ可読命令は、アセンブラ命令、命令セットアーキテクチャ（ISA）命令、マシン命令、マシン依存命令、マイクロコード、ファームウェア命令、状態設定データ、又はSmalltalk、JAVA（登録商標）、C++等のようなオブジェクト指向プログラミング言語、及び「C」プログラミング言語又は同様のプログラミング言語のような従来の手続型プログラミング言語を含む、1又は複数のプログラミング言語の任意の組み合わせで記述されたソースコード又はオブジェクトコードのいずれかを含んでよい。

[0085] コンピュータ可読命令は、汎用コンピュータ、特殊目的のコンピュータ、

若しくは他のプログラム可能なデータ処理装置のプロセッサ、又はプログラマブル回路が、フローチャート又はブロック図で指定されたオペレーションを実行するための手段を生成するために当該コンピュータ可読命令を実行すべく、ローカルに又はローカルエリアネットワーク（LAN）、インターネット等のようなワイドエリアネットワーク（WAN）を介して、汎用コンピュータ、特殊目的のコンピュータ、若しくは他のプログラム可能なデータ処理装置のプロセッサ、又はプログラマブル回路に提供されてよい。プロセッサの例としては、コンピュータプロセッサ、処理ユニット、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ等を含む。

[0086] 以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に、多様な変更又は改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。その様な変更又は改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、請求の範囲の記載から明らかである。

[0087] 請求の範囲、明細書、及び図面中において示した装置、システム、プログラム、及び方法における動作、手順、ステップ、及び段階などの各処理の実行順序は、特段「より前に」、「先立って」などと明示しておらず、また、前の処理の出力を後の処理で用いるのでない限り、任意の順序で実現しうることに留意すべきである。請求の範囲、明細書、及び図面中の動作フローに関して、便宜上「まず、」、「次に、」などを用いて説明したとしても、この順で実施することが必須であることを意味するものではない。

符号の説明

[0088] 10 通信システム、20 ネットワーク、100 無線基地局、102 セル、110 接続確立部、112 タイマ値格納部、114 接続制御部、120 情報取得部、121 端末数取得部、122 端末判定部、123 端末種類取得部、124 端末情報取得部、125 装置状態取得部、200 車両、210 車載装置、212 基地局接続確立部、214 端

末接続確立部、216 通信中継部、218 データ送信部、300 通信
端末、1200 コンピュータ、1210 ホストコントローラ、1212
CPU、1214 RAM、1216 グラフィックコントローラ、12
18 ディスプレイデバイス、1220 入出力コントローラ、1222
通信インタフェース、1224 記憶装置、1230 ROM、1240
入出力チップ

請求の範囲

- [請求項1] 無線基地局であって、
無線通信装置と通信接続を確立する接続確立部と、
前記無線通信装置が、前記無線基地局と通信端末との通信を中継する中継機能を有する無線中継装置である場合、前記無線通信装置と通信しない時間が第1の時間を経過しても、前記無線通信装置との接続を解放せず、前記無線通信装置が前記無線中継装置でない場合、前記無線基地局と前記無線通信装置とが通信しない時間が前記第1の時間を経過したことに応じて、前記無線通信装置との接続を解放するよう制御する接続制御部と
を備える無線基地局。
- [請求項2] 前記接続制御部は、前記無線通信装置が、前記無線中継装置であり、かつ、前記無線通信装置と無線通信接続を確立している前記通信端末が有る場合、前記無線基地局と前記無線通信装置とが通信しない時間が第1の時間を経過しても、前記無線通信装置との接続を解放しない、請求項1に記載の無線基地局。
- [請求項3] 前記接続制御部は、前記無線通信装置が前記無線中継装置である場合、前記無線基地局と前記無線通信装置とが通信しない時間と比較するタイマ値を、無限長に設定する、請求項1に記載の無線基地局。
- [請求項4] 前記接続制御部は、前記無線通信装置が前記無線中継装置である場合、前記無線基地局と前記無線通信装置とが通信しない時間と比較するタイマ値を、前記第1の時間よりも長い第2の時間に設定する、請求項1に記載の無線基地局。
- [請求項5] 前記無線通信装置が前記無線中継装置である場合に、前記無線通信装置と無線通信接続を確立している前記通信端末の数を取得する端末数取得部
を備え、
前記接続制御部は、前記タイマ値を、前記通信端末の数が多いほど

長い値に設定する、請求項 4 に記載の無線基地局。

[請求項6] 前記端末数取得部は、前記無線通信装置と無線通信接続を確立している前記通信端末の数が増加した場合に、増加後の前記通信端末の数を取得する、請求項 5 に記載の無線基地局。

[請求項7] 前記無線通信装置が前記無線中継装置である場合に、前記無線通信装置と無線通信接続を確立している前記通信端末が有るか否かを判定する端末判定部

を備え、

前記接続制御部は、前記無線通信装置が前記無線中継装置であり、かつ、前記無線通信装置と無線通信接続を確立している前記通信端末が有る場合、前記無線通信装置と通信しない時間が前記第 1 の時間を経過しても、前記無線通信装置との接続を解放せず、前記無線通信装置が前記無線中継装置であり、かつ、前記無線通信装置と無線通信接続を確立している前記通信端末が無い場合、前記無線通信装置と通信しない時間が前記第 1 の時間を経過したことに応じて、前記無線通信装置との接続を解放するように制御する、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の無線基地局。

[請求項8] 前記無線通信装置が前記無線中継装置である場合に、前記無線通信装置と無線通信接続を確立している前記通信端末の種類を取得する端末種類取得部

を備え、

前記接続制御部は、前記無線通信装置が前記無線中継装置であり、かつ、前記通信端末の種類が所定の種類である場合、前記無線通信装置と通信しない時間が前記第 1 の時間を経過しても、前記無線通信装置との接続を解放せず、前記無線通信装置が前記無線中継装置であり、かつ、前記通信端末の種類が前記所定の種類でない場合、前記無線通信装置と通信しない時間が前記第 1 の時間を経過したことに応じて、前記無線通信装置との接続を解放するように制御する、請求項 1 から

7 のいずれか一項に記載の無線基地局。

[請求項9] 前記無線通信装置が前記無線中継装置である場合に、前記無線通信装置と無線通信接続を確立している前記通信端末の動作状態を取得する端末状態取得部

を備え、

前記接続制御部は、前記無線通信装置が前記無線中継装置であり、かつ、前記通信端末の動作状態が所定の状態である場合、前記無線通信装置と通信しない時間が前記第1の時間を経過しても、前記無線通信装置との接続を解放せず、前記無線通信装置が前記無線中継装置であり、かつ、前記通信端末の動作状態が前記所定の状態でない場合、前記無線通信装置と通信しない時間が前記第1の時間を経過したことに応じて、前記無線通信装置との接続を解放するように制御する、請求項1から8のいずれか一項に記載の無線基地局。

[請求項10] 前記無線通信装置が前記無線中継装置である場合に、前記無線通信装置の動作状態を取得する装置状態取得部

を備え、

前記接続制御部は、前記無線通信装置が前記無線中継装置であり、かつ、前記無線通信装置の動作状態が所定の状態である場合、前記無線通信装置と通信しない時間が前記第1の時間を経過しても、前記無線通信装置との接続を解放せず、前記無線通信装置が前記無線中継装置であり、かつ、前記無線通信装置の動作状態が前記所定の状態でない場合、前記無線通信装置と通信しない時間が前記第1の時間を経過したことに応じて、前記無線通信装置との接続を解放するように制御する、請求項1から9のいずれか一項に記載の無線基地局。

[請求項11] 前記接続制御部は、前記無線通信装置から受信した接続要求に、前記無線通信装置が前記無線中継装置であることを示す情報が含まれている場合、前記無線通信装置が前記無線中継装置であると判定し、含まれていない場合、前記無線通信装置が前記無線中継装置でないと判

定する、請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の無線基地局。

[請求項12] 前記接続制御部は、前記無線通信装置から受信した、前記無線通信装置が受信している電波の測定報告に、前記無線通信装置が前記無線中継装置であることを示す情報が含まれている場合、前記無線通信装置が前記無線中継装置であると判定し、含まれていない場合、前記無線通信装置が前記無線中継装置でないと判定する、請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の無線基地局。

[請求項13] 請求項 1 から 12 のいずれか一項に記載の無線基地局と、
前記無線通信装置と
を備え、
前記無線通信装置は、無線中継装置であり、
前記無線通信装置は、
前記無線通信装置と無線通信接続を確立している前記通信端末と前記無線基地局との通信を中継する通信中継部と、
前記通信端末と前記無線基地局との通信の中継をしない時間が前記第 1 の時間より短い第 2 の時間を経過した場合に、前記通信端末からデータを受信していない場合であっても、前記無線基地局に対してデータを送信するデータ送信部と
を有する、通信システム。

[請求項14] 前記データ送信部は、前記無線基地局の上位レイヤを宛先とする前記データを前記無線基地局に対して送信する、請求項 13 に記載の通信システム。

[請求項15] コンピュータを、請求項 1 から 12 のいずれか一項に記載の無線基地局として機能させるためのプログラム。

[請求項16] 無線基地局によって実行される制御方法であって、
無線通信装置と通信接続を確立する接続確立段階と、
前記無線通信装置が、前記無線基地局と通信端末との通信を中継する中継機能を有する無線中継装置である場合、前記無線通信装置と通

信しない時間が第1の時間を経過しても、前記無線通信装置との接続を解放せず、前記無線通信装置が前記無線中継装置でない場合、前記無線通信装置と通信しない時間が前記第1の時間を経過したことに応じて、前記無線通信装置との接続を解放するよう制御する接続制御段階と

を備える制御方法。

[請求項17]

無線基地局との無線通信接続を確立する基地局接続確立部と、
通信端末との無線通信接続を確立する端末接続確立部と、
前記通信端末と前記無線基地局との通信を中継する通信中継部と、
前記通信端末と前記無線基地局との通信を中継しない時間が第1の時間を経過した場合に、前記通信端末からデータを受信していない場合であっても、前記無線基地局に対してデータを送信するデータ送信部と

を備える無線通信装置。

[請求項18]

前記データ送信部は、前記無線基地局の上位レイヤを宛先とする前記データを前記無線基地局に対して送信する、請求項17に記載の無線通信装置。

[請求項19]

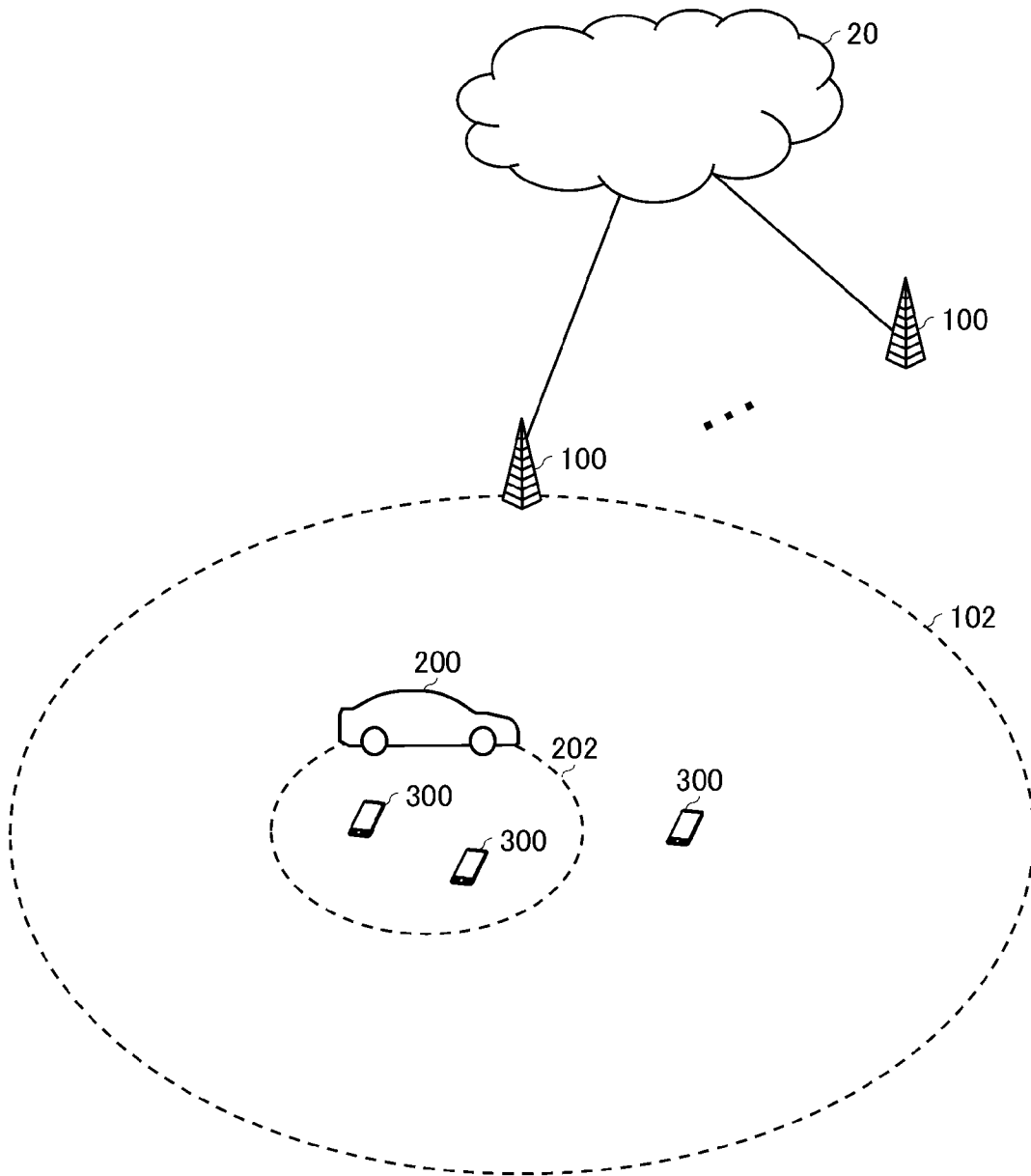
コンピュータを、請求項17又は18に記載の無線通信装置として機能させるためのプログラム。

[請求項20]

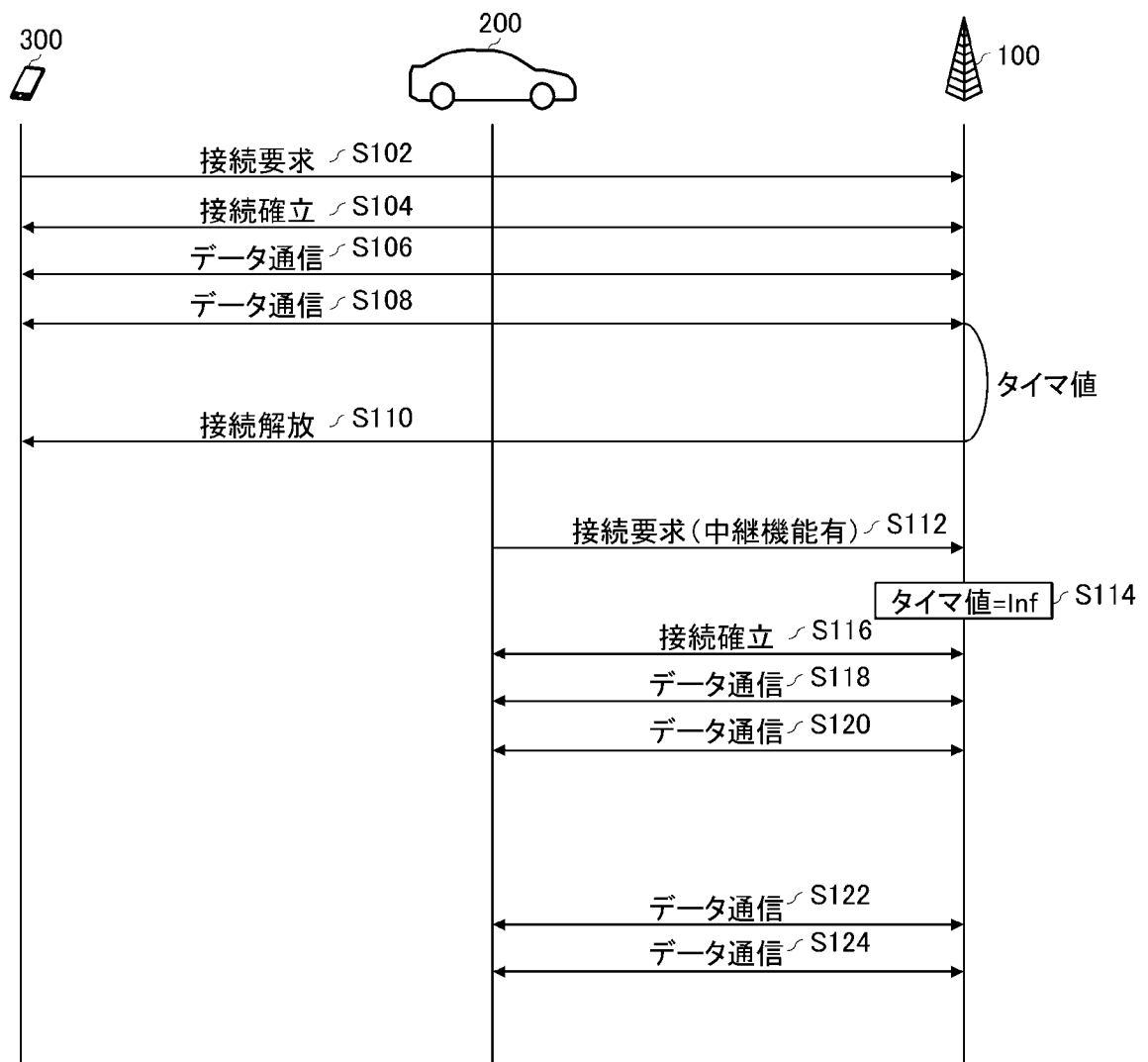
無線通信装置によって実行される制御方法であって、
無線基地局との無線通信接続を確立する基地局接続確立段階と、
通信端末との無線通信接続を確立する端末接続確立段階と、
前記通信端末と前記無線基地局との通信を中継する通信中継段階と、
、
前記通信端末と前記無線基地局との通信を中継しない時間が第1の時間を経過した場合に、前記通信端末からデータを受信していない場合であっても、前記無線基地局に対してデータを送信するデータ送信段階と

を備える制御方法。

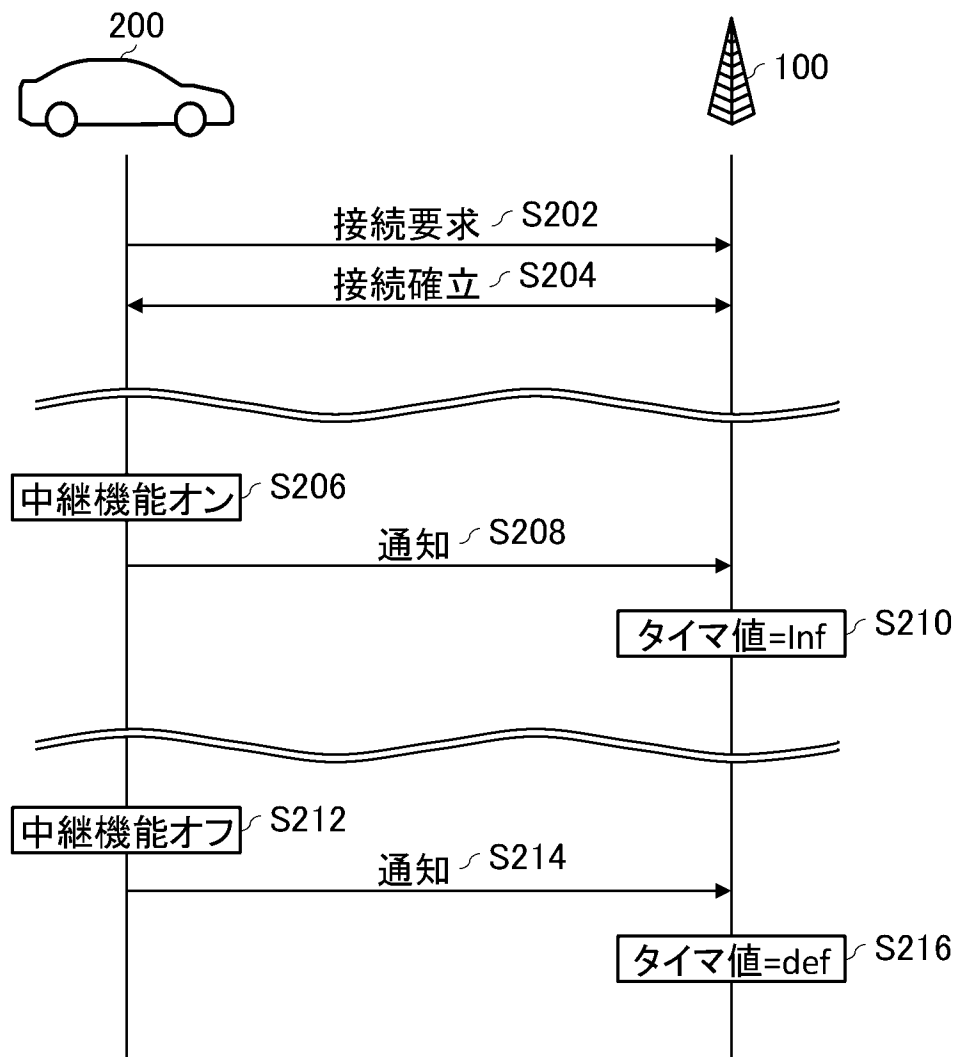
[図1]

10

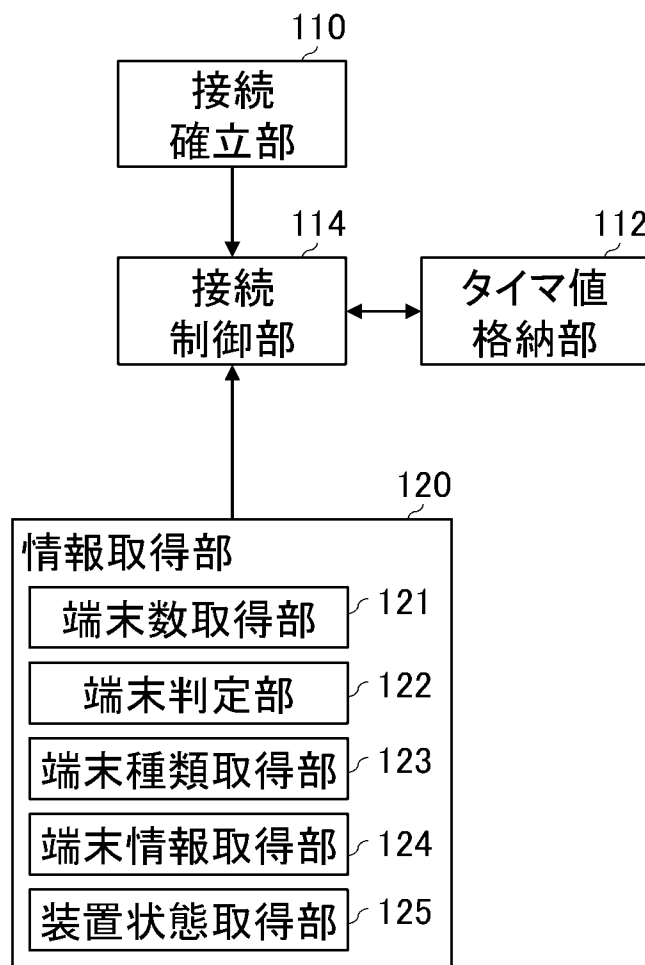
[図2]



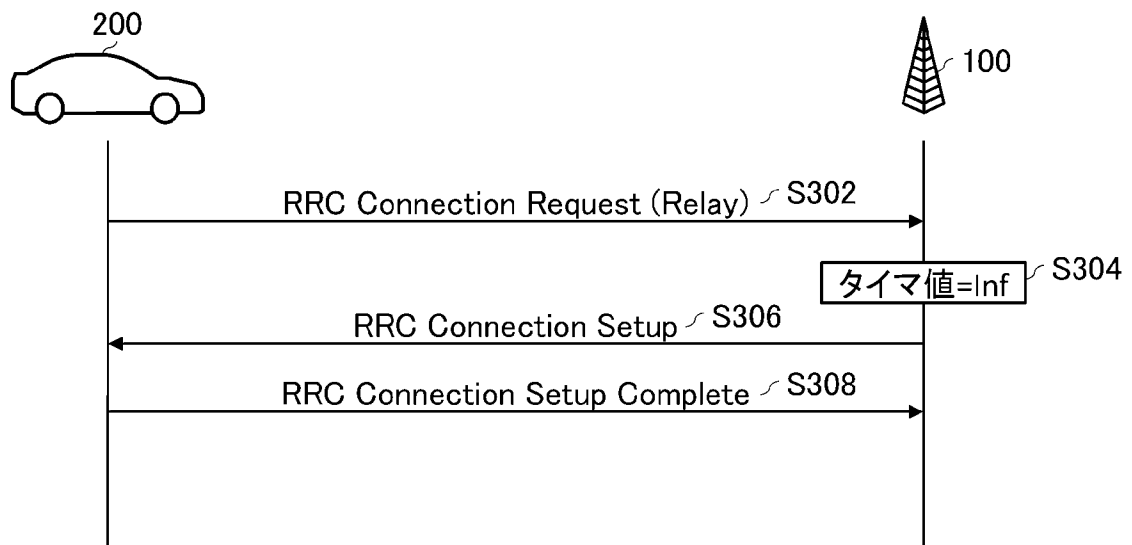
[図3]



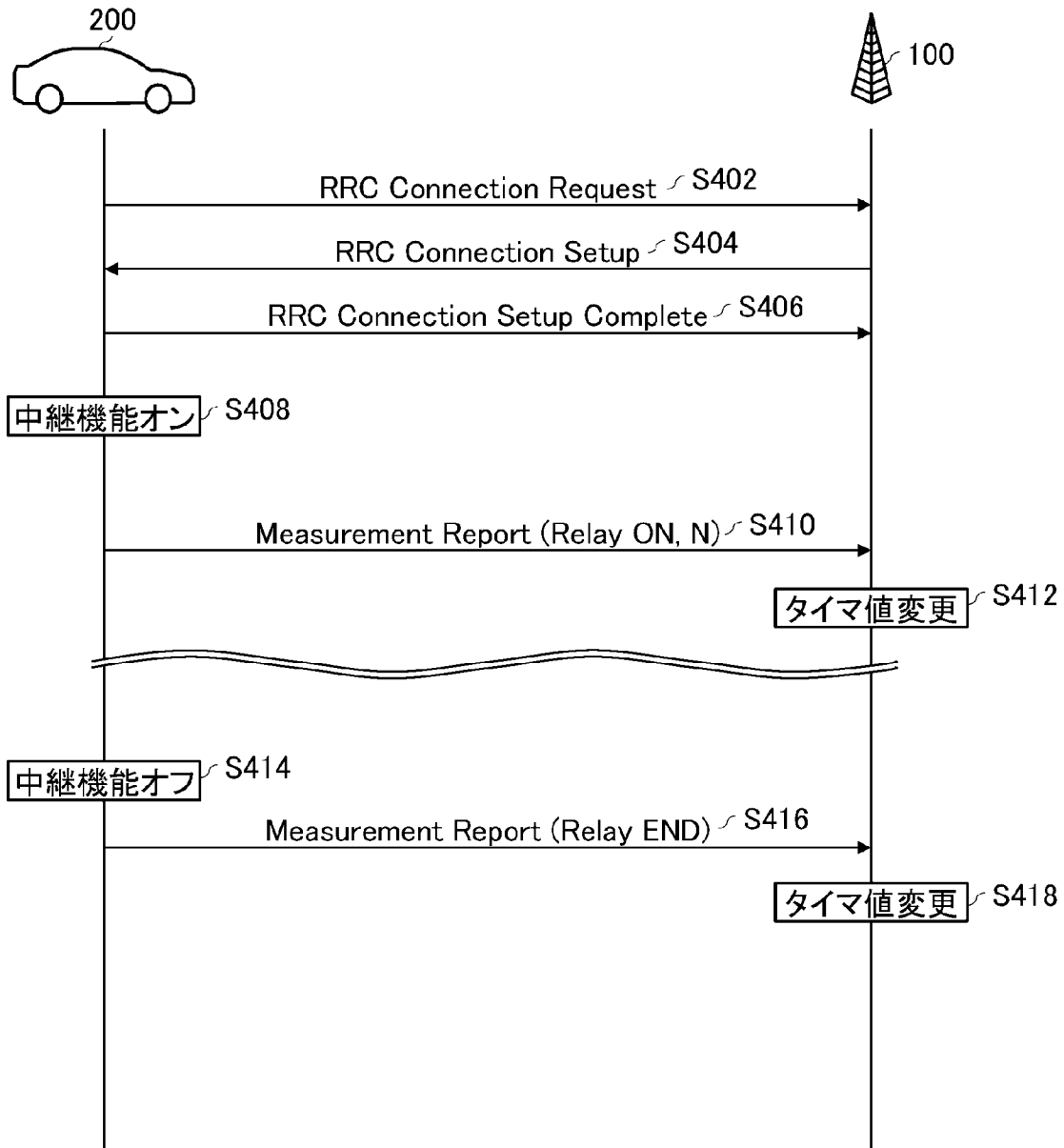
[図4]

100

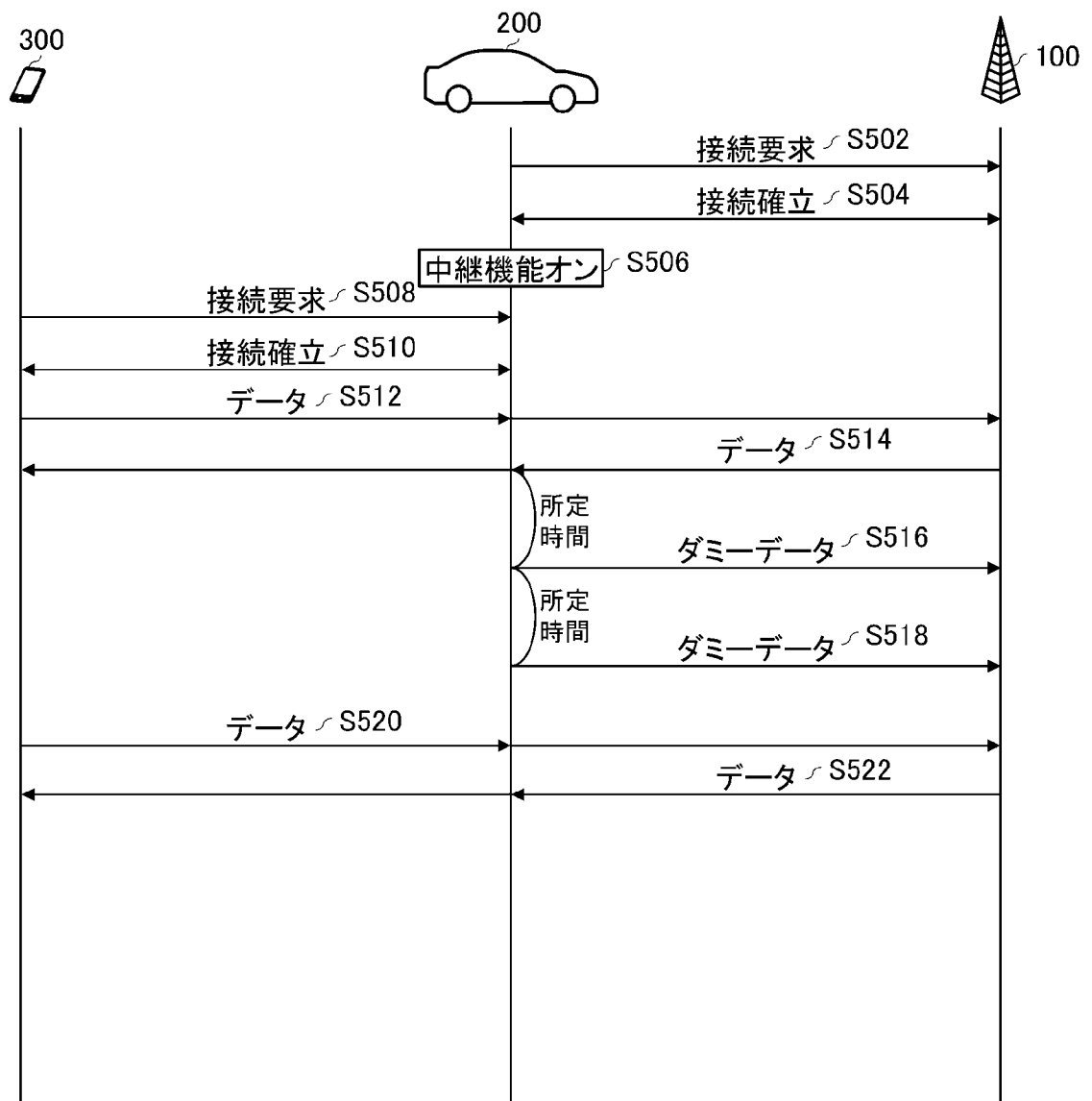
[図5]



[図6]

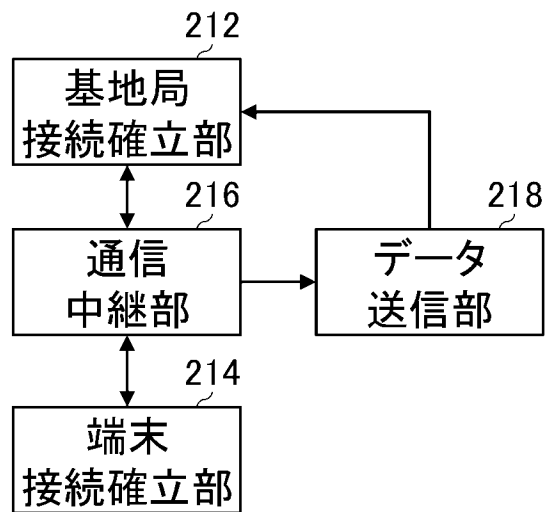


[図7]

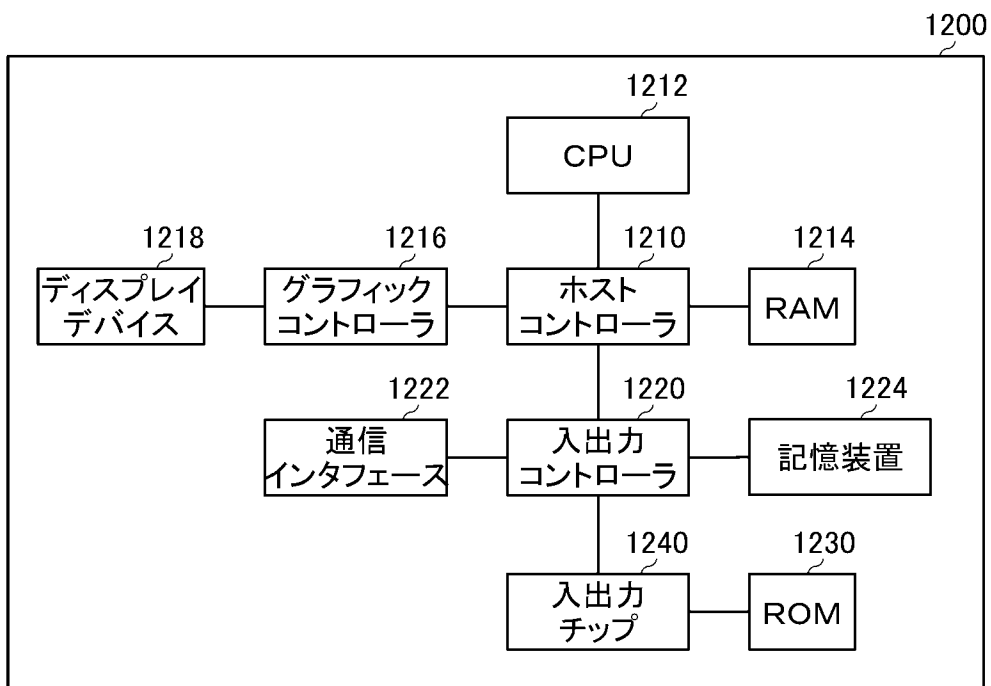


[図8]

210



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/022422

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04W76/36 (2018.01) i, H04W84/00 (2009.01) i, H04W88/04 (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)

Int.Cl. H04W76/36, H04W84/00, H04W88/04

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	LG ELECTRONICS INC., Connection establishment of remote UE [online], 3GPP TSG-RAN WG2#91 R2-153788, 24 August 2015, section 2.1, internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_91/Docs/R2-153788.zip>	1-4, 7, 11, 15-16
A		5-6, 8-10, 12-14
Y	JP 2018-191130 A (SONY CORP.) 29 November 2018, fig. 12 & WO 2018/203443 A1	1-2, 7, 15-16



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

"I" 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
18 July 2019 (18.07.2019)

Date of mailing of the international search report
06 August 2019 (06.08.2019)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/022422

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-289734 A (TOSHIBA DIGITAL MEDIA ENGINEERING CORPORATION) 14 October 2004, paragraphs [0011]-[0012], [0027]-[0029], fig. 5 (Family: none)	1-4, 11, 15-16
Y	WO 2011/111214 A1 (FUJITSU LTD.) 15 September 2011, paragraph [0002] & US 2012/0322363 A1, paragraph [0003]	1-4, 15-16
X	JP 2011-29898 A (SUMITOMO DAINIPPON PHARMA CO., LTD.) 10 February 2011, paragraphs [0082]-[0083], fig. 1, 3, 5 (Family: none)	17-20
A	JP 2013-143672 A (NTT DOCOMO INC.) 22 July 2013, paragraph [0029] & US 2014/0328239 A1, paragraph [0037] & WO 2013/105334 A1 & EP 2804428 A1	8-10
A	WO 2016/079993 A1 (NEC CORP.) 26 May 2016, paragraph [0029] (Family: none)	8-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/022422

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/022422

<Continuation of Box No. III>

Document 1: LG ELECTRONICS INC., Connection establishment of remote UE [online], 3GPP TSG-RAN WG2#91 R2-153788, 24 August 2015, section 2.1

Regarding an eNB (the "wireless base station" of the present invention) which communicates via a remote UE (the "wireless communication device" other than "wireless relay device" of the present invention) and a relay UE (the "wireless communication device" which is "wireless relay device" of the present invention), document 1 indicates that the remote UE is released when an inactivity timer expires ("the time during which communication is not performed exceeds a first time" of the present invention). Here, since the remote UE is released when the inactivity timer expires, the inactivity timer is considered to be an inactivity timer for communication with the remote UE, i.e., "the time during which the wireless base station and the wireless communication device do not communicate" "when the wireless communication device is not the wireless relay device".

(Invention 1) Claims 1-17

Claims 1-17 have a special technical feature of a "wireless base station" wherein "when the wireless communication device is a wireless relay device having a relay function of relaying communication between the wireless base station and a communication terminal, the wireless communication device is not disconnected even if the time during which communication with the wireless communication device is not performed exceeds a first time". Thus, claims 1-17 are classified as invention 1.

(Invention 2) Claims 18-20

Claims 18-20 share, with claim 1 classified as invention 1, a common technical feature in which a "wireless relay device relays communication between a wireless base station and a communication terminal". However, this technical feature does not make a contribution over the prior art in light of the disclosure of document 1, and is thus not considered to be a special technical feature. Furthermore, these inventions do not share other identical or corresponding special technical features.

Furthermore, claims 18-20 are not dependent on claim 1. Furthermore, claims 18-20 are not substantially identical or equivalent to any of the claims classified as invention 1.

Therefore, claims 18-20 cannot be classified as invention 1.

Claims 18-20 have a special technical feature of a "wireless communication device" wherein "data is transmitted to a wireless base station even if data is not received from a communication terminal when the time during which a relay of communication between the communication terminal and the communication base station is not performed exceeds a first time". Thus, claims 18-20 are classified as invention 2.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04W76/36(2018.01)i, H04W84/00(2009.01)i, H04W88/04(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 (IPC))

Int.Cl. H04W76/36, H04W84/00, H04W88/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	LG Electronics Inc., Connection establishment of remote UE[online], 3GPP TSG-RAN WG2#91 R2-153788, 2015.08.24, 第2.1節, インターネット<	1-4, 7, 11, 15-16
A	URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_91/Docs/R2-153788.zip>	5-6, 8-10, 12-14
Y	JP 2018-191130 A (ソニー株式会社) 2018.11.29, [図12] & W02018/203443 A1	1-2, 7, 15-16

☑ 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

18.07.2019

国際調査報告の発送日

06.08.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

桑原 聡一

5 J

3984

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2004-289734 A (東芝デジタルメディアエンジニアリング株式会社) 2004.10.14, [0011] - [0012]、[0027] - [0029]、[図5] (ファミリーなし)	1-4, 11, 15-16
Y	WO 2011/111214 A1 (富士通株式会社) 2011.09.15, [0002] & US 2012/0322363 A1, [0003]	1-4, 15-16
X	JP 2011-29898 A (大日本住友製薬株式会社) 2011.02.10, [0082] - [0083]、[図1]、[図3]、[図5] (ファミリーなし)	17-20
A	JP 2013-143672 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2013.07.22, [0029] & US 2014/0328239 A1, [0037] & WO 2013/105334 A1 & EP 2804428 A1	8-10
A	WO 2016/079993 A1 (日本電気株式会社) 2016.05.26, [0029] (ファミリーなし)	8-10

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

文献1：LG Electronics Inc., Connection establishment of remote UE[online],
3GPP TSG-RAN WG2#91 R2-153788, 2015.08.24, 第2.1節

（特別ページへ続く）

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

文献１には、リモートUE（本願発明の「無線中継装置でない場合」の「無線通信装置」）とリレーUE（本願発明の「無線中継装置である場合」の「無線通信装置」）を介して通信しているeNB（本願発明の「無線基地局」）において、イナクティビティタイマが満了（本願発明の「通信しない時間が第１の時間を経過」）するとリモートUEを解放することが記載されている。ここで、イナクティビティタイマが満了するとリモートUEを解放するので、当該イナクティビティタイマは、リモートUEとの通信におけるイナクティビティタイマ、すなわち、「前記無線通信装置が前記無線中継装置でない場合」における「前記無線基地局と前記無線通信装置とが通信しない時間」であると認められる。

（発明１）請求項１－１７

請求項１－１７は、「無線基地局」において「前記無線通信装置が、前記無線基地局と通信端末との通信を中継する中継機能を有する無線中継装置である場合、前記無線通信装置と通信しない時間が第１の時間を経過しても、前記無線通信装置との接続を解放せず」という特別な技術的特徴を有しているので、発明１に区分する。

（発明２）請求項１８－２０

請求項１８－２０は、発明１に区分された請求項１と、「無線中継装置」が「無線基地局と通信端末との通信を中継する」という共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該技術的特徴は、文献１の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、これらの発明の間には、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

さらに、請求項１８－２０は、請求項１の従属請求項ではない。また、請求項１８－２０は、発明１に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項１８－２０は発明１に区分できない。

そして、請求項１８－２０は、「無線通信装置」において、「通信端末と無線基地局との通信を中継しない時間が第１の時間を経過した場合に、前記通信端末からデータを受信していない場合であっても、前記無線基地局に対してデータを送信する」という特別な技術的特徴を有しているので、発明２に区分する。