

(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24日(24.12.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/255261 A1

(51) 国際特許分類:

H04W 48/10 (2009.01) H04W 76/18 (2018.01)
H04W 16/26 (2009.01) H04W 88/10 (2009.01)
H04W 36/38 (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/024123

(22) 国際出願日: 2019年6月18日(18.06.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

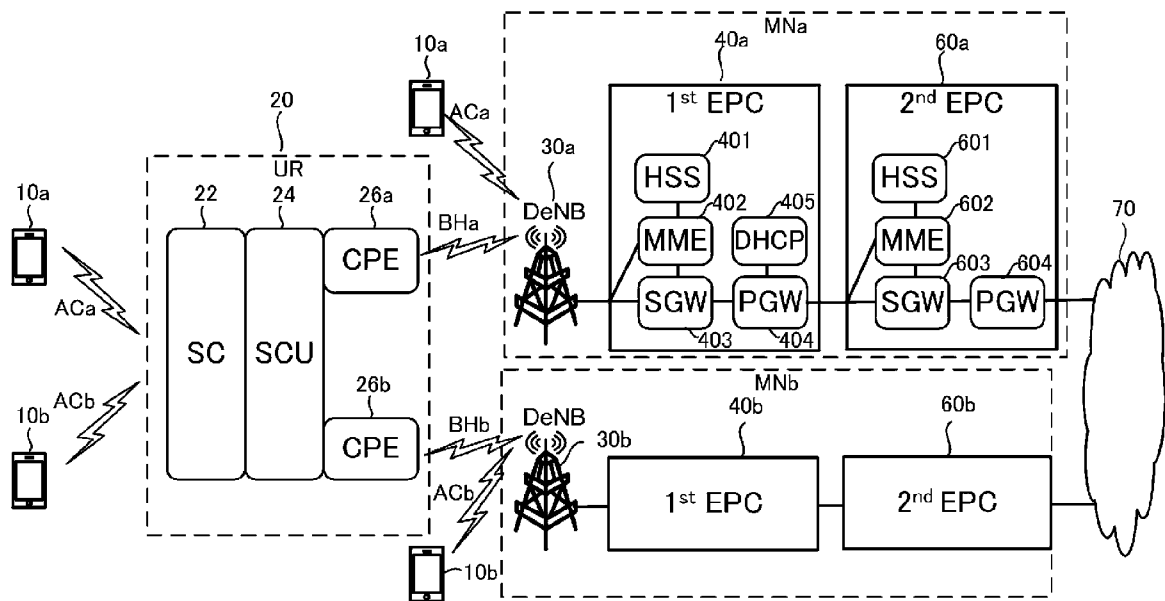
(71) 出願人: ソフトバンク株式会社(SOFTBANK CORP.) [JP/JP]; 〒1057317 東京都港区東新橋一丁目9番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 近藤 充弘 (KONDO, Mitsuhiro); 〒1057317 東京都港区東新橋一丁目9番1号 ソ

フトバンク株式会社内 Tokyo (JP). 野町 真規 (NOMACHI, Masanori); 〒1057317 東京都港区東新橋一丁目9番1号 ソフトバンク株式会社内 Tokyo (JP). 南里 将彦(NANRI, Masahiko); 〒1057317 東京都港区東新橋一丁目9番1号 ソフトバンク株式会社内 Tokyo (JP). 野口 和人(NOGUCHI, Kazuhito); 〒1057317 東京都港区東新橋一丁目9番1号 ソフトバンク株式会社内 Tokyo (JP). 福元 志郎(FUKUMOTO, Shiro); 〒1057317 東京都港区東新橋一丁目9番1号 ソフトバンク株式会社内 Tokyo (JP). 阿部 達朗(ABE, Tatsuro); 〒1057317 東京都港区東新橋一丁目9番1号 ソフトバンク株式会社内 Tokyo (JP). 飯田 基貴(IIDA, Motoki);

(54) Title: RELAY DEVICE AND RELAY METHOD

(54) 発明の名称: 中継装置及び中継方法



100

(57) Abstract: Provided is a relay technology that improves user convenience. A relay device (20) according to an embodiment relays communication between a terminal device (10) and a donor cell base station (30). The relay device (20) comprises: an access communication unit (22) which connects with one or more terminal devices (10); and a plurality of backhaul communication units (26) which respectively establish backhaul communication paths BH associated with specific identification information ID with the donor cell base station (30) associated with the specific identification in-



〒1057317 東京都港区東新橋一丁目9番1号
ソフトバンク株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 稲葉 良幸, 外 (INABA, Yoshiyuki et al.);

〒1066123 東京都港区六本木6-10-1
六本木ヒルズ森タワー23階 T M I
総合法律事務所 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, 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))

formation ID, wherein the terminal device (10) associated with the specific identification information ID is connected to the specific backhaul communication path (26) associated with the specific identification information ID, and when it is detected that a problem has occurred in any of the backhaul communication paths BH, the use of the backhaul communication path BH by the terminal device (10) corresponding to the specific identification information ID associated with the backhaul communication path BH is regulated.

(57) 要約: ユーザの利便性を向上させる中継技術を提供する。実施形態に係る中継装置(20)は、端末装置(10)とドナーセル基地局(30)との間の通信を中継する。中継装置(20)は、1以上の端末装置(10)と接続するアクセス通信部(22)と、特定の識別情報IDに対応付けられたドナーセル基地局(30)との間で特定の識別情報IDに対応付けられたバックホール通信路BHを各々確立する複数のバックホール通信部(26)と、を備え、特定の識別情報IDに対応付けられた端末装置(10)を特定の識別情報IDに対応付けられた特定のバックホール通信路(26)と接続し、何れかのバックホール通信路BHで問題が発生したことを検知した場合に、そのバックホール通信路BHに対応付けられた特定の識別情報IDに対応する端末装置(10)による、そのバックホール通信路BHの利用を規制する。

明 細 書

発明の名称： 中継装置及び中継方法

技術分野

[0001] 本発明は、端末装置とマクロセル基地局との間で通信を中継する中継技術に関する。

背景技術

[0002] 移動体通信に関する標準規格を策定する 3 G P P (The 3rd Generation Partnership Project) のリリース 8 において、通信規格として L T E (Long Term Evolution) が規定され運用されている (非特許文献 1)。L T E その他の通信規格に準拠した移動体通信システムでは、端末装置 (UE: User Equipment) のカバレッジを改善するために、マクロセル (Macro-cell) 基地局よりも小さなカバレッジエリアを有するスモールセル (Small-cell) 基地局が用いられている。

[0003] スモールセル基地局は、アクセス (AC: Access Link) 通信路を介して端末装置と接続する。またスモールセル基地局は、バックホール (BH: Backhaul Link) 通信路を介して移動体通信事業者 (MNO: Mobile Network Operator) が運営する移動体通信ネットワークと接続する。このようなスモールセル基地局に関する技術として、アクセス通信路とバックホール通信路に互いに異なる周波数帯域を割り当てる中継装置が考案されている (特許文献 1)。また、無線通信路を複数の移動体通ネットワークで共有するための規格も提案されている (非特許文献 2)。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献 1 : <http://www.3gpp.org/technologies/keywords-acronyms/98-lte>

非特許文献 2 : <http://www.3gpp.org/news-events/3gpp-news/1592-gush>

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2016-171536号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記先行技術文献に記載されているような移動体通信システムでは、端末装置及び中継装置は、特定の移動体通信事業者に対応付けられており、この特定の移動体通信事業者が運営するマクロセル基地局に接続される。この場合、中継装置は、移動体通信事業者毎に設けることとなり、スペース及び設備等は無駄が多くなる。

[0007] ここで、中継装置が複数の移動体通信事業者のマクロセル基地局に接続できるようになると、スペース及び設備上の無駄を抑制することが可能となる。この場合、中継装置は、複数の移動体通信事業者のマクロセル基地局と端末装置とを中継することになる。したがって、何れかの移動体通信事業者のバックホール通信路で問題が発生したとしても、中継装置による中継を停止することなく継続する必要がある。そのため、中継装置は、複数の移動体通信事業者全ての識別情報IDを含む報知情報を送信し続けることになる。

[0008] 他方、端末装置は、契約している移動体通信事業者の識別情報IDを含む報知情報を受信すると、アンテナマークを表示する等して通信が可能であることを表示する。したがって、問題が発生した移動体通信事業者の端末装置も上記報知情報を受信すると、通信が可能であることを表示することになる。この場合、端末装置のユーザは、通信が可能であると表示されているにもかかわらず、通信ができない状態となるため、ユーザの利便性が低下する要因になる。

[0009] 本実施形態は、上記の事情に鑑みてなされたものであり、複数の移動体通信事業者のマクロセル基地局と端末装置とを中継する技術においてユーザの利便性を向上させることができる中継装置及び中継方法の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 実施形態に係る中継装置は、端末装置とマクロセル基地局との間の通信を

中継する中継装置であって、1以上の端末装置と接続するアクセス通信部と、特定の識別情報に対応付けられたマクロセル基地局との間で前記特定の識別情報に対応付けられたバックホール通信路を各々確立する複数のバックホール通信部と、を備え、前記特定の識別情報に対応付けられた前記端末装置を前記特定の識別情報に対応付けられた特定のバックホール通信路に接続し、何れかのバックホール通信路で問題が発生したことを検知した場合に、問題が発生したバックホール通信路に対応付けられた前記特定の識別情報に基づいて、当該特定の識別情報に対応付けられた前記端末装置による、前記問題が発生したバックホール通信路の利用を規制する処理を実行する。

[0011] 実施形態に係る中継方法は、端末装置とドナーセル基地局との間の通信を中継する中継方法であって、1以上の端末装置と接続するステップと、特定の識別情報に対応付けられたマクロセル基地局との間で前記特定の識別情報に対応付けられたバックホール通信路を各々確立するステップと、前記特定の識別情報に対応付けられた前記端末装置を前記特定の識別情報に対応付けられた特定のバックホール通信路と接続するステップと、何れかのバックホール通信路で問題が発生したことを検知した場合に、問題が発生したバックホール通信路に対応付けられた前記特定の識別情報に基づいて、当該特定の識別情報に対応付けられた前記端末装置による、前記問題が発生したバックホール通信路の利用を規制する処理を実行するステップと、を含む。

発明の効果

[0012] 上記中継装置及び中継方法によれば、複数の移動体通信事業者のマクロセル基地局と端末装置とを中継する技術においてユーザの利便性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]実施形態に係る移動体通信システムを示すブロック図である。

[図2]実施形態に係る中継装置のハードウェア構成図である。

[図3]実施形態に係るバックホール通信部の動作を説明する模式図である。

[図4]実施形態に係る分割統合部の動作を説明する模式図である。

[図5A]実施形態に係るデータの分割動作を説明する模式図である。

[図5B]実施形態に係るデータの統合動作を説明する模式図である。

[図6A]実施形態に係る中継装置の第1の手法を説明する模式図である。

[図6B]実施形態に係る中継装置の第1の手法を説明する模式図である。

[図7A]実施形態に係る中継装置の第1の手法を説明するプログラムリストである。

[図7B]実施形態に係る中継装置の第1の手法を説明するプログラムリストである。

[図8]実施形態に係る中継装置の第2の手法を説明する模式図である。

[図9]実施形態に係る中継装置の第2の手法を説明するプログラムリストである。

[図10]実施形態に係る中継装置の第3の手法を説明する模式図である。

[図11]実施形態に係る中継装置の第3の手法を説明するプログラムリストである。

[図12]実施形態に係る中継装置の第4の手法を説明するプログラムリストである。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明する。以下の実施形態は、例示に過ぎず、明示しない種々の変形を排除しない。また、図面において、同一または類似の構成要素については同一または類似の符号を付している。

[0015] 本実施形態は、異なる移動体通信事業者 (Mobile Network Operator) が運営する移動体通信ネットワークMN (Mobile Network) に同時に接続可能な中継装置の一つの態様を例示する。以下の説明において、異なる移動体通信事業者をアルファベットの小文字で識別するものとする。例えば、移動体通信事業者aに対応付けられるシステムや構成には符号 (例えばX) に小文字aを付し、X aというように表記する。

[0016] (全体システム)

図 1 は、本実施形態 1 に係る移動体通信システムの構成を示す模式図である。図 1 に示すように、移動体通信システム 100 は、端末装置 10 a 及び 10 b、中継装置 20、並びに移動体通信ネットワーク MN a 及び MN b を備えて構成される。

[0017] 端末装置 10 a 及び 10 b は、スマートフォン、携帯電話等の移動体通信端末であり、図面では UE (User Equipment) とも表記する。以下、移動体通信事業者との対応付けが必要ではない場合には、単に「端末装置 10」と称する。

[0018] 移動体通信ネットワーク MN a は、移動体通信事業者 a が運営する基盤システムであり、移動体通信ネットワーク MN b は、移動体通信事業者 b が運営する基盤システムである。図 1 では、簡単のために、移動体通信事業者 a が管理する移動体通信ネットワーク MN a 及び移動体通信事業者 b が管理する移動体通信ネットワーク MN b のみが接続されている場合を例示してある。但し、さらに他の移動体通信事業者が管理する移動体通信ネットワークが接続されていてもよい。

[0019] 以下、説明を簡単にするため、移動体通信ネットワーク MN a 及び移動体通信ネットワーク MN b は同じ構成を有しているものとする。また、特段に移動体通信事業者を区別する必要がない場合には、数字の符号に小文字を付けずに表記して説明する。

[0020] (移動体通信ネットワーク)

移動体通信ネットワーク MN は、ドナーセル基地局 (donor-cell base station) 30、第 1 コアネットワーク (core network) 40、及び第 2 コアネットワーク 60 を備える。第 2 コアネットワーク 60 は、外部ネットワーク 70 (public data network) に接続される。

[0021] ドナーセル基地局 30 は、いわゆるマクロセル (macro-cell) 基地局としての構成を備える。ドナーセル基地局は、多数のマクロセル基地局のうち、端末装置や中継装置と無線ベアラによりバックホール通信路を確立しているものをいう。特に LTE 規格では、ドナーセル基地局を D e N B (Donor eNode

B)と表記することもある。基地局30は、各々が無線アクセスネットワーク(RAN: Radio Access Network)を形成するように動作する。ドナーセル基地局30は、中継装置20との間でバックホール通信路BHを確立するほか、端末装置10との間でも直接、アクセス通信路ACを確立するように構成されている。ドナーセル基地局30は、相対的に高出力の電波を発生することによって、半径数百メートルから十数キロメートルのサービスエリアであるマクロセルを提供する。

[0022] 第1コアネットワーク40及び第2コアネットワーク60は、特にLTE規格ではEPC (Evolved Packet Core)とも呼ばれ、協働して移動体通信事業者の基盤システムを形成する。

[0023] 第1コアネットワーク40は、主として、ドナーセル基地局30を制御してバックホール通信路BHの確立・解除を管理するネットワークである。

[0024] 具体的に、第1コアネットワーク40は、HSS (Home Subscriber Server) 401、MME (Mobility Management Entity) 402、SGW (Serving Gateway) 403、PGW (Packet Data Network Gateway) 404、及びDHCP (Dynamic Host Configuration Protocol server) 405を備える。

[0025] HSS 401は、配下のマクロセル基地局30の識別情報を管理するサーバである。MME 402は、マクロセル基地局の位置情報に基づいてハンドオーバーなどの動的管理を実行するノードである。SGW 403は、ユーザパケットデータを伝送するノードである。PGW 404は、第2コアネットワーク60とのインターフェースを有するノードである。DHCP 405は、移動体通信ネットワークを構成する各ノードやバックホール通信部26にIPアドレスを付与するサーバである。

[0026] 第2コアネットワーク60は、主として、アクセス通信部22及端末装置10を管理するネットワークである。例えば、第2コアネットワークEPC 60は、アクセス通信部22の位置管理やアクセス通信部22に接続する端末装置10への発呼・着呼の接続制御や課金管理等を実施する。

[0027] 具体的に、第2コアネットワークは、HSS601、MME602、SGW603、PGW604を備える。HSS601は、端末装置10を利用するユーザの加入者情報を管理するサーバである。MME602は、アクセス通信部22及び端末装置10の位置登録や呼び出し等のモビリティ管理を実行するノードである。SGW603は、ユーザパケットデータを伝送するノードである。PGW604は、外部ネットワーク70とのインターフェースを有するノードである。

[0028] 外部ネットワーク70は、図示しないIPマルチメディアサブシステムを介して接続される広帯域ネットワークであり、典型的にはインターネットである。IPマルチメディアサブシステムは、VoIP (Voice over Internet Protocol) による音声通話やマルチメディアサービスを取り扱う。

[0029] なお、移動体通信ネットワークMNの上記構成は例示であり、これに限られない。

[0030] (中継装置)

図1に示すように、中継装置20は、端末装置10とドナーセル基地局30との間の通信を中継する中継装置であり、アクセス通信部22、分割統合部24、及びバックホール通信部26を備える。図面では、中継装置20をUR (User Equipment Relay) とも称する。

[0031] 上記構成要素により、本実施形態の中継装置20は、端末装置10とドナーセル基地局30との間の通信を中継する以下の中継方法を実施可能に構成されている。

[0032] (1) 1以上の端末装置10と接続するステップ(アクセス通信部22)。

[0033] (2) 特定の識別情報IDに対応付けられたドナーセル基地局30との間で特定の識別情報IDに対応付けられたバックホール通信路BHを各々確立するステップ(バックホール通信部26)。

[0034] (3) 特定の識別情報IDに対応付けられた端末装置10を特定の識別情報IDに対応付けられた特定のバックホール通信路BHと接続するステップ

(分割統合部 24)。

[0035] 以下、各ステップを実行する構成要素について具体的に説明する。

アクセス通信部 22 は、1 以上の端末装置 10 と接続する通信装置である。図 1 では、アクセス通信部 22 は、移動体通信事業者 a に対応付けられた端末装置 10 a と、移動体通信事業者 b に対応付けられた端末装置 10 b とに接続している。アクセス通信部 22 は、端末装置 10 に対して相対的に低出力の電波を発生することによって、半径数メートルから数十メートルのサービスエリアであるスモールセルを構築する。このことから、アクセス通信部 22 を、LTE 規格では、ピコ eNB (evolved NodeB)、フェムト eNB、ホーム eNB とも呼ぶ。図面ではアクセス通信部 22 を SC (Small-cell) と表記する。

[0036] アクセス通信部 22 は、何れの端末装置 10 との間でも同一の周波数帯域の電波を介して接続し、アクセス通信路 AC を形成する。アクセス通信部 22 は、各端末装置 10 から受信したアップリンクデータを復調し、パケットデータのブロックとして受信順に出力する。また、アクセス通信部 22 は、分割統合部 24 から提供されたダウンリンクデータであるパケットデータのブロックを、共通の周波数帯域の搬送波で変調してアクセス通信路 AC を介して送信する。アップリンクデータ及びダウンリンクデータともに、複数のパケットデータのブロックにより構成されている。個々のブロックに付与されている識別情報 ID により対応する移動体通信事業者を識別することができる。アクセス通信部 22 は、ハードウェアを主体として構成される。但し、アクセス通信部 22 を、制御部がソフトウェアプログラムを実行することにより同様の機能を奏するように構成することも可能である。

[0037] バックホール通信部 26 は、特定の識別情報 ID に対応付けられたドナーセル基地局 30 との間で特定の識別情報 ID に対応付けられたバックホール通信路 BH を各々確立する。図 1 では、バックホール通信部 26 a が、移動体通信事業者 a を示す特定の識別情報 ID a に対応付けられたドナーセル基地局 30 a との間でバックホール通信路 BH a を確立している。また、バッ

クホール通信部 26b が、移動体通信事業者 b を示す特定の識別情報 IDb に対応付けられたドナーセル基地局 30b との間でバックホール通信路 BHb を確立している。

[0038] バックホール通信路 BH を介して送受信されるアップリンクデータ及びダウンリンクデータはそれぞれ対応するドナーセル基地局 30 が指定する周波数帯域の搬送波で変調された電波である。バックホール通信部 26 は、顧客構内装置 (CPE : Customer Premises Equipment) とも呼ばれる。バックホール通信部 26 は、ハードウェアを主体として構成される。但し、バックホール通信部 26 を、制御部がソフトウェアプログラムを実行することにより同様の機能を奏するように構成することも可能である。

[0039] バックホール通信部 26 が形成するバックホール通信路 BH は、空中線経路でパケットデータを伝送する経路である。パケットデータは、通信規格に従った所定の変調方式に従って所定の周波数帯域の搬送波で変調されている。

[0040] 分割統合部 (SCU : Splitting and Combining Unit) 24 は、特定の識別情報 ID に対応付けられた端末装置 10 を特定の識別情報 ID に対応付けられた特定のバックホール通信路 BH と接続するように構成されている。分割統合部 24 は、例えば、所定のハードウェアをソフトウェアで動作させることにより機能的に実現される。

[0041] 図 2 に、分割統合部 24 を中心とする中継装置 20 のハードウェア構成を例示する。図 2 に示すように、分割統合部 24 は、制御部 200、記憶部 204、インターフェース回路 206 及び 210 を備える。

[0042] 制御部 200 は、中央処理装置 (CPU : Central Processing Unit) 201 及びメモリ 202 を備えており、メモリ 202 に格納されるコンピュータソフトウェアプログラムを CPU 201 が実行することにより、分割統合部 24 を機能的に実現している。但し、分割統合部 24 をハードウェアのみにより同様の機能を奏するように構成することも可能である。

[0043] インターフェース回路 206 は、アクセス通信部 22 との間で統合データ

C Dを送受信する接続手段である。インターフェース回路210は、各バックホール通信部26との分割データS Dを送受信する接続手段である。

[0044] 記憶部204は、書き込んだ順番でデータが読み出されるように構成されたメモリである。具体的には、アップリンクでは、アクセス通信部22が端末装置10からアンテナ222を介して受信し、インターフェース回路206経由で内部バスに供給したパケットデータを、記憶部204が順番に記憶する。そして制御部200の制御により記憶部204から順次読み出されたパケットデータは、識別情報I Dに対応付けられたブロック単位で識別情報I Dに対応付けられたインターフェース回路210を介してバックホール通信部26に転送され、アンテナ262からドナーセル基地局30に向けて送信される。

[0045] また、ダウンリンクでは、バックホール通信部26がアンテナ262から受信してインターフェース回路210経由で内部バスに供給したパケットデータを、記憶部204が受信した順番に記憶していく。そして制御部200の制御により記憶部204から順次読み出されたパケットデータは、識別情報I Dに対応付けられたブロック単位で統合データC Dとしてインターフェース回路206を介してアクセス通信部22に転送され、アンテナ222から端末装置10に向けて送信される。

[0046] なお、図2に示したブロック図は例示に過ぎず、異なる構成により同様の機能を奏するように構成することも可能である。例えば、上記ブロック図では、アップリンクデータ及びダウンリンクデータを制御部200の管理する内部バスに供給していたが、アクセス通信部22とバックホール通信部26とをバッファメモリを介して直結し、制御部200は全体の制御機能のみを奏するように構成することも可能である。このような構成は、通信速度が相対的に高かったりトラフィックの容量が大きかったりする場合に妥当な構成である。

[0047] 図3を参照して、バックホール通信部26の機能を説明する。図3に示すように、移動体通信事業者を特定する識別情報I Dに対応させてバックホー

ル通信部 26 が複数並行して設けられている。

- [0048] 識別情報 I D は、移動体通信事業者を特定する固有情報であり、例えば、公衆陸上移動体ネットワーク番号 P L M N (Public Land Mobile Network) 番号を利用することができる。P L M N 番号は、3桁の国番号と事業者を特定する2-3桁のネットワーク番号で構成される。但し、識別情報 I D は P L M N 番号以外の体系で付与されてもよい。以下、簡単のために、移動体通信事業者 a の識別情報を I D a というように表記する。
- [0049] 図3では、バックホール通信部 26 a が、移動体通信事業者 a を特定する識別情報 I D a に対応付けられたドナーセル基地局 30 a との間でバックホール通信路 B H a を確立し、アクセス通信部 22 に接続する端末装置 10 a が移動体通信ネットワーク M N a に接続している。
- [0050] また、バックホール通信部 26 b が、移動体通信事業者 b を特定する識別情報 I D b に対応付けられたドナーセル基地局 30 b との間でバックホール通信路 B H a を確立し、アクセス通信部 22 に接続する端末装置 10 b が移動体通信ネットワーク M N b に接続している。
- [0051] さらに、バックホール通信部 26 c が、移動体通信事業者 c を特定する識別情報 I D c に対応付けられたドナーセル基地局 30 c との間でバックホール通信路 B H c を確立し、アクセス通信部 22 に接続する端末装置 10 c が移動体通信ネットワーク M N c に接続している。このように、事業が許可されている任意の移動体通信事業者 x について特定のバックホール通信路 B H x を確立可能なバックホール通信部 26 x を設けることが可能である。
- [0052] なお、バックホール通信部 26 の各々には、接続先の制限手段が設けられている。接続先の制限手段は、特定の移動体通信業者のみ接続を許可し、他の移動体通信事業者への接続を禁止する機能を有する。このような制限手段の代表例として、S I M (Subscriber Identity Module) が挙げられる。
- [0053] S I M には、特定の移動体通信事業者 x を特定するための識別情報 I D x が割り振られている。S I M は、各々に割り振られている識別情報 I D x によって特定される移動体通信事業者 x の運用する移動体通信ネットワーク M

N x にしか接続できず、他の移動体通信事業者 y の運用する移動体通信ネットワーク MN y への接続が制限される。本実施形態では、バックホール通信部 26 a、26 b、及び 26 c の各々に設けられた SIM には識別情報 ID a、ID b、及び ID c が割り振られている。これによって、バックホール通信部 26 a、26 b、及び 26 c は、各々、移動体通信ネットワーク MN a、MN b、及び MN c に専ら接続するようになっている。SIM は、ハードウェアである SIM カードの形態で各バックホール通信部 26 に着脱可能に構成されていてもよいし、ソフトウェアである e SIM (embedded SIM) として任意の識別情報 ID x を設定するように構成されていてもよい。

[0054] SIM カードは、標準 SIM、micro SIM、nano SIM といった各種形態で提供される。異なる識別情報 ID が割り振られた SIM カードを差し替えることで、異なる移動体通信ネットワーク MN に接続先を変更することが可能である。

[0055] e SIM を適用する場合には、例えば、書き換え可能なメモリカードとして、バックホール通信部 26 のカードリーダーに装着される。遠隔地から識別情報 ID を該当するバックホール通信部 26 のメモリカードにダウンロードすることが可能に構成される。例えば、バックホール通信部 26 a のメモリカードには、識別情報 ID a がダウンロードされる。この操作により、バックホール通信部 26 a は、移動体通信ネットワーク MN a に専ら接続するように設定される。e SIM によれば、メモリカードに一度特定の識別情報 ID x をダウンロードして移動体通信ネットワーク MN x に専ら接続するようになっていたとしても、後に他の識別情報 ID y をダウンロードして書き換えて異なる移動体通信ネットワーク MN y に専ら接続するように変更することが可能である。

[0056] 図 4 を参照して、分割統合部 24 の機能を説明する。図 4 に示すように、分割統合部 24 は、アクセス通信部 22 と複数のバックホール通信部 26 との間に設けられる。

[0057] 分割統合部 24 は、アクセス通信部 22 から提供されたアップリンクデー

タを当該アップリンクデータに含まれる識別情報 ID_x に対応付けられたバックホール通信路 BH_x を確立しているバックホール通信部 26_x に供給する。具体的には、分割統合部 24 の識別情報判定部 242 がアップリンクデータに含まれる識別情報 ID_x を参照する。そして、当該識別情報 ID_x が付されているパケットデータのブロックを、対応するバックホール通信部 26_x に供給する。この動作により、統合データ CD が移動体通信事業者ごとの分割データ SD に仕分けされることになる。

[0058] また、分割統合部 24 は、 1 以上のバックホール通信路 BH からのダウンリンクデータを順次アクセス通信部 22 に供給する。具体的に、バックホール通信部 26 により受信されて転送されてくるパケットデータを、到着順にブロック毎に統合して統合データ CD を生成する。この動作により、各移動体通信事業者から個別に送信されてきたパケットデータのブロックが統合されることになる。

[0059] 図 $5A$ を参照して、アップリンクデータの分割動作を説明する。図 $5A$ は、端末装置 $10b$ 、 $10a$ 、 $10c$ から、この順番で送信されたパケットデータのブロック ACb 、 ACa 、 ACc が連結された統合データ CD を、バックホール通信路 BH に分割して供給する場合を示している。各端末装置 10 からのパケットデータのブロックには、対応する移動体通信事業者を特定する識別情報 IDb 、 IDa 、 IDc が付されている。

[0060] 分割統合部 24 は、記憶部 204 (図 2 参照) に、到着順にパケットデータのブロックを書き込んでいく。そして、分割統合部 24 は、記憶部 204 の機能により、書き込まれた順番でパケットデータのブロックを読み出す。読み出されたパケットデータのブロックは、識別情報 ID_x に応じて移動体通信事業者 x ごとに仕分けされた分割データ SD_x として、バックホール通信部 26_x に供給される。供給された分割データ SD_x は、バックホール通信路 BH_x を介し、対応する移動体通信ネットワーク MN_x に送信される。

[0061] 図 $5B$ を参照して、ダウンリンクデータの統合動作を説明する。図 $5B$ は、移動体通信ネットワーク MNa 、 MNc 、 MNb から、この順番でパケッ

トデータのブロックがそれぞれのバックホール通信路B H a、B H c、B H b経由でバックホール通信部2 6 a、2 6 c、2 6 bに供給された場合を示している。それぞれのパケットデータのブロックには、対応する移動体通信事業者を特定する識別情報I D a、I D c、I D bが付されている。

[0062] 各バックホール通信部2 6 a、2 6 c、2 6 bは、到着順にパケットデータのブロックを出力する。分割統合部2 4は、出力順にパケットデータのブロックを記憶部2 0 4に書き込む。そして、分割統合部2 4は、記憶部2 0 4の機能により、書き込まれた順番でパケットデータのブロックを読み出し、統合データC Dとしてアクセス通信部2 2へ出力する。アクセス通信部2 2は、共通する周波数帯域で順次パケットデータのブロックを送信する。各端末装置1 0 a、1 0 c、1 0 bは、同一の周波数帯域で提供される全てのパケットデータを参照可能であるが、識別情報I D xにより自ら契約する移動体通信事業者xのために仕向けられたパケットデータのブロックのみを識別して受信する。

[0063] 上記のように構成された中継装置2 0は、何れかのバックホール通信路B H xで問題が発生したことを検知した場合に、そのバックホール通信路B H xに対応付けられた識別情報I D xに基づいて、その識別情報I D xに対応付けられた端末装置1 0 xによる、当該バックホール通信路B H xの利用を規制するための規制処理を実行する。

[0064] バックホール通信路B Hでの問題として、例えば、バックホール通信部2 6の故障、マクロセル基地局3 0の故障、マクロセル基地局3 0を含むバックホール通信路B Hで発生する通信障害等の異常、及びマクロセル基地局3 0を含むバックホール通信路B Hの回線混雑等が該当する。

[0065] 規制処理は、例えば、前述した制御部2 0 0のC P U 2 0 1が実行する。規制処理の内容として、例えば5つの手法を適用することができる。この5つの手法について、以下に順に説明する。

[0066] (第1の手法)

第1の手法における中継装置2 0は、何れかのバックホール通信路B H xで

問題が発生したことを検知した場合に、アクセス通信部 22 により送信される報知情報に含まれる複数の識別情報 I D x の中から、問題が発生したバックホール通信路 B H x に対応付けられた識別情報 I D x を削除する。

[0067] これにより、問題が発生したバックホール通信路 B H x に対応する移動体通信事業者と契約した端末装置 10 x に、そのバックホール通信路 B H x を経由した通信ができないことを示すマークやメッセージ等を表示させることができるようになる。したがって、端末装置 10 x のユーザにバックホール通信路 B H x を経由した通信が現在できなくなっていることを認識させることが可能になる。なお、バックホール通信路 B H x で問題が発生したことは、例えば、バックホール通信路 B H x 経由で受信するメッセージに基づいて、CPU 201 が検知する。

[0068] 図 6 A 及び図 6 B を参照して、具体的に説明する。図 6 A は、三つの移動体通信事業者のバックホール通信路 B H a、B H b 及び B H c に対応するドナーセル基地局 30 と、それぞれの移動体通信事業者と契約した端末装置 10 a、10 b 及び 10 c とが、中継装置 20 を介して通信可能な状態にあることを例示する。三つの移動体通信事業者の識別情報 I D (P L M N) は、“x x x - 1 2”、“x x x - 3 4”及び“x x x - 5 6”であり、これら三つの識別情報 I D を含む報知情報 B I が中継装置 20 から送信されている。中継装置 20 のセルに在圏する端末装置 10 a、10 b 及び 10 c には、それぞれ電波強度が良好であることを示すマークが表示されている。

[0069] 図 6 B は、一つの移動体通信事業者のバックホール通信路 B H a で問題が発生し、その移動体通信事業者と契約した端末装置 10 a によるバックホール通信路 B H a の利用が禁止されていることを例示する。中継装置 20 は、報知情報 B I に含まれる三つの識別情報 I D の中から、問題が発生したバックホール通信路 B H a に対応付けられた識別情報 I D a である“x x x - 1 2”を削除する。その結果、中継装置 20 のセルに在圏する端末装置 10 a には、通信ができないことを示すマークが表示され、端末装置 10 b 及び 10 c には、それぞれ電波強度が良好であることを示すマークが表示される。

[0070] 図 7 A 及び図 7 B に、報知情報に含まれる識別情報 I D を定義するプログラムの一例を示す。図 7 A は、図 6 A に対応するプログラムの一部である。同図のプログラムには、中継装置 20 を利用可能な移動体通信事業者の識別情報 I D x がそれぞれ定義されている。図 7 B は、図 6 B に対応するプログラムの一部である。同図のプログラムでは、中継装置 20 を利用可能な移動体通信事業者の識別情報 I D x を定義するリストから、問題が発生したバックホール通信路 B H a に対応付けられた識別情報 I D a である “x x x - 1 2” を定義する欄 L a が削除されている。

[0071] 第 1 の手法における中継装置 20 は、問題が発生したバックホール通信路 B H x で問題が解消したことを検知した場合に、アクセス通信部 22 により送信される報知情報に含まれる複数の識別情報 I D x に、問題が解消したバックホール通信路 B H x に対応付けられた識別情報 I D x を追加する。

[0072] これにより、問題が発生したバックホール通信路 B H x に対応する移動体通信事業者と契約した端末装置 10 x に、そのバックホール通信路 B H x を経由した通信が可能になったことを示すマークやメッセージ等を表示させることができるようになる。したがって、端末装置 10 x のユーザにバックホール通信路 B H x を経由した通信が可能になったことを認識させることが可能になる。なお、バックホール通信路 B H x で問題が解消したことは、例えば、バックホール通信路 B H x 経由で受信するメッセージに基づいて、C P U 201 が検知する。

[0073] (第 2 の手法)

第 2 の手法における中継装置 20 は、何れかのバックホール通信路 B H x で問題が発生したことを検知した場合に、問題が発生したバックホール通信路 B H x に対応付けられた識別情報 I D x に対応する端末装置 10 x からアクセスを要求するメッセージを受信したならば、アクセスの要求を保留するメッセージを端末装置 10 x に送信する。

[0074] これにより、問題が発生したバックホール通信路 B H x に対応する移動体通信事業者と契約した端末装置 10 x からアクセス要求を受信した場合に、

そのアクセス要求が保留されていることを示すマークやメッセージ等を端末装置 10x に表示させることができるようになる。したがって、端末装置 10x のユーザにバックホール通信路 BHx を経由した通信が現在できなくなっていることを認識させることが可能になる。

[0075] 図 8 を参照して、具体的に説明する。図 8 は、一つの移動体通信事業者のバックホール通信路 BH a で問題が発生し、その移動体通信事業者と契約した端末装置 10 a によるバックホール通信路 BH a の利用が保留されていることを例示する。同図に示すように、中継装置 20 に接続可能な三つの移動体通信事業者の識別情報 ID (PLMN) は、“xxx-12”、“xxx-34”及び“xxx-56”である。また、三つのバックホール通信路 BHx のうち、識別情報 ID が“xxx-12”に対応するバックホール通信路 BH a で問題が発生したことを示す。さらに、中継装置 20 のセルに在圏する端末装置 10 a、10 b 及び 10 c には、それぞれ電波強度が良好であることを示すマークが表示されている。

[0076] 図 8 の状況下で端末装置 10 a が、アクセスを要求するメッセージを中継装置 20 に送信すると、アクセスの要求を保留するメッセージが中継装置 20 から返信される。アクセスを要求するメッセージとして、例えば、RRC Connection Request を用いることができる。アクセスの要求を保留するメッセージとして、例えば、RRC Connection Reject を用いることができる。アクセスの要求を保留するメッセージには、例えば、待機時間 (Extended Wait Time) を格納することができる。この場合、アクセスの要求を保留するメッセージを受信した端末装置 10 a は、メッセージに含まれる待機時間が経過するまで、中継装置 20 へのアクセス要求を待機する。

[0077] 図 9 に、アクセスの要求を保留するメッセージに含める待機時間を設定するプログラムの一例を示す。同図のプログラムでは、待機時間を設定する欄 Pa にある“extendedWaitTime”パラメータにおいて、“1800”秒の待機時間が設定されている。

[0078] 第2の手法における中継装置20は、待機時間が経過した端末装置10xからアクセスを要求するメッセージを再度受信した場合に、問題が発生したバックホール通信路BHxで問題が解消したことを検知していなければ、アクセスの要求を保留するメッセージを端末装置10xに再度送信する。

[0079] これにより、問題が発生したバックホール通信路BHxで問題が解消するまでは、そのバックホール通信路BHxに対応する移動体通信事業者と契約した端末装置10xからアクセス要求を受信するたびに、アクセス要求が保留されていることを示すマークやメッセージ等を端末装置10xに表示させることができるようになる。したがって、端末装置10xのユーザにバックホール通信路BHxを経由した通信が現在できないことを認識させることが可能になる。

[0080] (第3の手法)

第3の手法における中継装置20は、何れかのバックホール通信路BHxで問題が発生したことを検知した場合に、問題が発生したバックホール通信路BHxに対応付けられた識別情報IDxに対応する端末装置10xからアクセスを要求するメッセージを受信したならば、その端末装置10xを中継装置20のセルとは異なるセルに強制的にハンドオーバーさせる。中継装置20のセルとは異なるセルは、例えば、中継装置20のセルと隣接するセルであり、かつ、端末装置10xが接続可能な移動体通信事業者のドナーセル基地局30xのセルであることが望ましい。

[0081] これにより、問題が発生したバックホール通信路BHxに対応する移動体通信事業者と契約した端末装置10xからアクセス要求を受信した場合に、その端末装置10xを強制的にハンドオーバーさせることができるようになる。したがって、端末装置10xのユーザは、バックホール通信路BHxを経由した通信が現在できなくなっていることを認識することなく通信を開始することが可能になる。

[0082] 図10を参照して、具体的に説明する。図10は、一つの移動体通信事業者のバックホール通信路BH aで問題が発生し、その移動体通信事業者と契

約した端末装置 10a を、ドナーセル基地局 30a のセルに強制的にハンドオーバーさせることを例示する。同図に示すように、中継装置 20 に接続可能な三つの移動体通信事業者の識別情報 ID (PLMN) は、“xxx-12”、“xxx-34”及び“xxx-56”である。また、三つのバックホール通信路 BHx のうち、識別情報 ID が“xxx-12”に対応するバックホール通信路 BH a で問題が発生したことを示す。さらに、中継装置 20 のセルに在圏する端末装置 10a、10b 及び 10c には、それぞれ電波強度が良好であることを示すマークが表示されている。

[0083] 図 10 の状況下で端末装置 10a が、アクセスを要求するメッセージを中継装置 20 に送信すると、ハンドオーバーさせるメッセージが中継装置 20 から返信される。ハンドオーバーさせるメッセージとして、例えば、RRC Connection Release with Redirection を用いることができる。ハンドオーバーさせるメッセージには、例えば、ハンドオーバー先を指定する情報として、接続先のドナーセル基地局を特定する情報又は接続先の周波数を特定する情報等を格納することができる。

[0084] 第 3 の手法における中継装置 20 は、ハンドオーバーさせた端末装置 10x からアクセスを要求するメッセージを再度受信した場合に、問題が発生したバックホール通信路 BHx で問題が解消したことを検知していなければ、その端末装置 10x を中継装置 20 のセルとは異なるセルに再度強制的にハンドオーバーさせる。

[0085] これにより、問題が発生したバックホール通信路 BHx に対応する移動体通信事業者と契約した端末装置 10x からアクセス要求を受信するたびに、その端末装置 10x を強制的にハンドオーバーさせることができるようになる。したがって、端末装置 10x のユーザは、バックホール通信路 BHx を経由した通信が現在できなくなっていることを認識することなく通信を継続することが可能になる。

[0086] (第 4 の手法)

第 4 の手法における中継装置 20 は、何れかのバックホール通信路 BHx で

問題が発生したことを検知した場合に、問題が発生したバックホール通信路 B H x に対応付けられた識別情報 I D x に対応するセルを規制する。つまり、問題が発生したバックホール通信路 B H x に対応する P L M N のセルを規制する。

[0087] これにより、規制されたセルに在圏する端末装置 1 0 x は、問題が発生したバックホール通信路 B H x を経由した通信ができない状態となるため、端末装置 1 0 x のユーザは、バックホール通信路 B H x を経由した通信が現在できなくなっていることを認識することができる。

[0088] 図 1 1 に、P L M N ごとにセルを規制するプログラムの一例を示す。同図のプログラムでは、例えば “S y s t e m I n f o r m a t i o n B l o c k T y p e 1” m e s s a g e に設けられる P L M N ごとのパラメータである “c e l l R e s e r v e d F o r O p e r a t o r U s e” に “R e s e r v e d” を設定することで、特定の P L M N のセルを規制している。

[0089] 第 4 の手法における中継装置 2 0 は、問題が発生したバックホール通信路 B H x で問題が解消したことを検知した場合に、問題が解消したバックホール通信路 B H x に対応付けられた識別情報 I D x に対応するセルの規制を解除する。

[0090] これにより、バックホール通信路 B H x で問題が解消すると、通信が規制されていた端末装置 1 0 x は、そのバックホール通信路 B H x を経由した通信ができるようになるため、端末装置 1 0 x のユーザは、セルの規制が解除されたことを認識することが可能となる。

[0091] (第 5 の手法)

第 5 の手法における中継装置 2 0 は、何れかのバックホール通信路 B H x で問題が発生したことを検知した場合に、問題が発生したバックホール通信路 B H x に対応付けられた識別情報 I D x に対応する端末装置 1 0 x のアクセスクラス (A c c e s s C l a s s) を規制する。つまり、問題が発生したバックホール通信路 B H x に接続可能な端末装置 1 0 x のアクセスクラスを規制する。全てのアクセスクラスを規制することが望ましいが、少なくと

も0～9のアクセスクラスを規制することが好ましい。

[0092] これにより、少なくとも一般ユーザの端末装置10については、問題が発生したバックホール通信路BHxを経由した通信ができない状態となるため、端末装置10xのユーザは、バックホール通信路BHxを経由した通信が現在できなくなっていることを認識することができる。

[0093] 図12に、PLMNごとにアクセスクラスを規制するプログラムの一例を示す。同図のプログラムでは、例えば“SystemInformationBlockType2” messageにおいてPLMNごとに設けられる“AC-BarringConfig”の中の“ac-BarringFactor”パラメータを、“p00”と設定することで、特定のPLMNのアクセスクラス0～9を規制している。

[0094] 第5の手法における中継装置20は、問題が発生したバックホール通信路BHxで問題が解消したことを検知した場合に、問題が解消したバックホール通信路BHxに対応付けられた識別情報IDxに対応する端末装置10xのアクセスクラスの規制を解除する。

[0095] これにより、バックホール通信路BHxで問題が解消すると、アクセスクラスにより通信が規制されていた端末装置10xは、そのバックホール通信路BHxを経由した通信ができるようになるため、端末装置10xのユーザは、アクセスクラスによる規制が解除されたことを認識することが可能となる。

[0096] 本実施形態1の中継装置20によれば、バックホール通信部26xが複数の移動体通信事業者に対してバックホール通信路を確立するように構成されているため、スペース及び設備上の無駄を抑制することができる。加えて、何れかのバックホール通信路BHxで問題が発生したことを検知した場合に、問題が発生したバックホール通信路BHxに対応付けられた識別情報IDxに基づいて、当該識別情報IDxに対応付けられた端末装置10xによる、問題が発生したバックホール通信路BHxの利用を規制する処理を実行するように構成されているため、ユーザの利便性を向上させることができる。

[0097] <その他の実施の形態>

以上のとおり本発明の実施形態を説明したが、この実施形態の開示に限定されるものと理解するべきではない。本発明は、上記実施形態に限定されることなく種々に変形して適用することが可能である。

[0098] 例えば、上記実施形態では、通信規格がLTEであることを前提として記載したが、これに限られない。

符号の説明

[0099] 10…端末装置、20…中継装置、22…アクセス通信部、24…分割統合部、26…バックホール通信部、30…ドナーセル（マクロセル）基地局、40…第1コアネットワーク、60…第2コアネットワーク、70…外部ネットワーク、100…移動体通信システム、200…制御部、201…中央処理装置（CPU）、202…メモリ

請求の範囲

- [請求項1] 端末装置とマクロセル基地局との間の通信を中継する中継装置であって、
- 1 以上の端末装置と接続するアクセス通信部と、
- 特定の識別情報に対応付けられたマクロセル基地局との間で前記特定の識別情報に対応付けられたバックホール通信路を各々確立する複数のバックホール通信部と、を備え、
- 前記特定の識別情報に対応付けられた前記端末装置を前記特定の識別情報に対応付けられた特定のバックホール通信路に接続し、
- 何れかのバックホール通信路で問題が発生したことを検知した場合に、問題が発生したバックホール通信路に対応付けられた前記特定の識別情報に基づいて、当該特定の識別情報に対応付けられた前記端末装置による、前記問題が発生したバックホール通信路の利用を規制する処理を実行する、
- 中継装置。
- [請求項2] 前記規制する処理は、
- 何れかのバックホール通信路で問題が発生したことを検知した場合に、前記アクセス通信部により送信される報知情報に含まれる複数の前記特定の識別情報の中から、問題が発生したバックホール通信路に対応付けられた前記特定の識別情報を削除する、
- 請求項 1 記載の中継装置。
- [請求項3] 前記規制する処理は、
- 問題が発生したバックホール通信路で問題が解消したことを検知した場合に、前記アクセス通信部により送信される報知情報に含まれる複数の前記特定の識別情報に、問題が解消したバックホール通信路に対応付けられた前記特定の識別情報を追加する、
- 請求項 2 記載の中継装置。
- [請求項4] 前記規制する処理は、

何れかのバックホール通信路で問題が発生したことを検知した場合に、問題が発生したバックホール通信路に対応付けられた前記特定の識別情報に対応する前記端末装置からアクセスを要求するメッセージを受信したときに、アクセスの要求を保留するメッセージを前記端末装置に送信する、

請求項 1 記載の中継装置。

[請求項5] 前記規制する処理は、

前記アクセスの要求を保留させた前記端末装置からアクセスを要求するメッセージを受信した場合に、問題が発生したバックホール通信路で問題が解消したことを検知していなければ、アクセスの要求を保留するメッセージを前記端末装置に送信する、

請求項 4 記載の中継装置。

[請求項6] 前記規制する処理は、

何れかのバックホール通信路で問題が発生したことを検知した場合に、問題が発生したバックホール通信路に対応付けられた前記特定の識別情報に対応する前記端末装置からアクセスを要求するメッセージを受信したときに、当該端末装置を自中継装置のセルとは異なるセルに強制的にハンドオーバーさせる、

請求項 1 記載の中継装置。

[請求項7] 前記規制する処理は、

前記ハンドオーバーさせた前記端末装置からアクセスを要求するメッセージを受信した場合に、問題が発生したバックホール通信路で問題が解消したことを検知していなければ、当該端末装置を自中継装置のセルとは異なるセルに強制的にハンドオーバーさせる、

請求項 6 記載の中継装置。

[請求項8] 前記規制する処理は、

何れかのバックホール通信路で問題が発生したことを検知した場合に、問題が発生したバックホール通信路に対応付けられた前記特定の

識別情報に対応するセルを規制する、
請求項 1 記載の中継装置。

[請求項9] 前記規制する処理は、
問題が発生したバックホール通信路で問題が解消したことを検知した場合に、問題が解消したバックホール通信路に対応付けられた前記特定の識別情報に対応するセルの規制を解除する、
請求項 8 記載の中継装置。

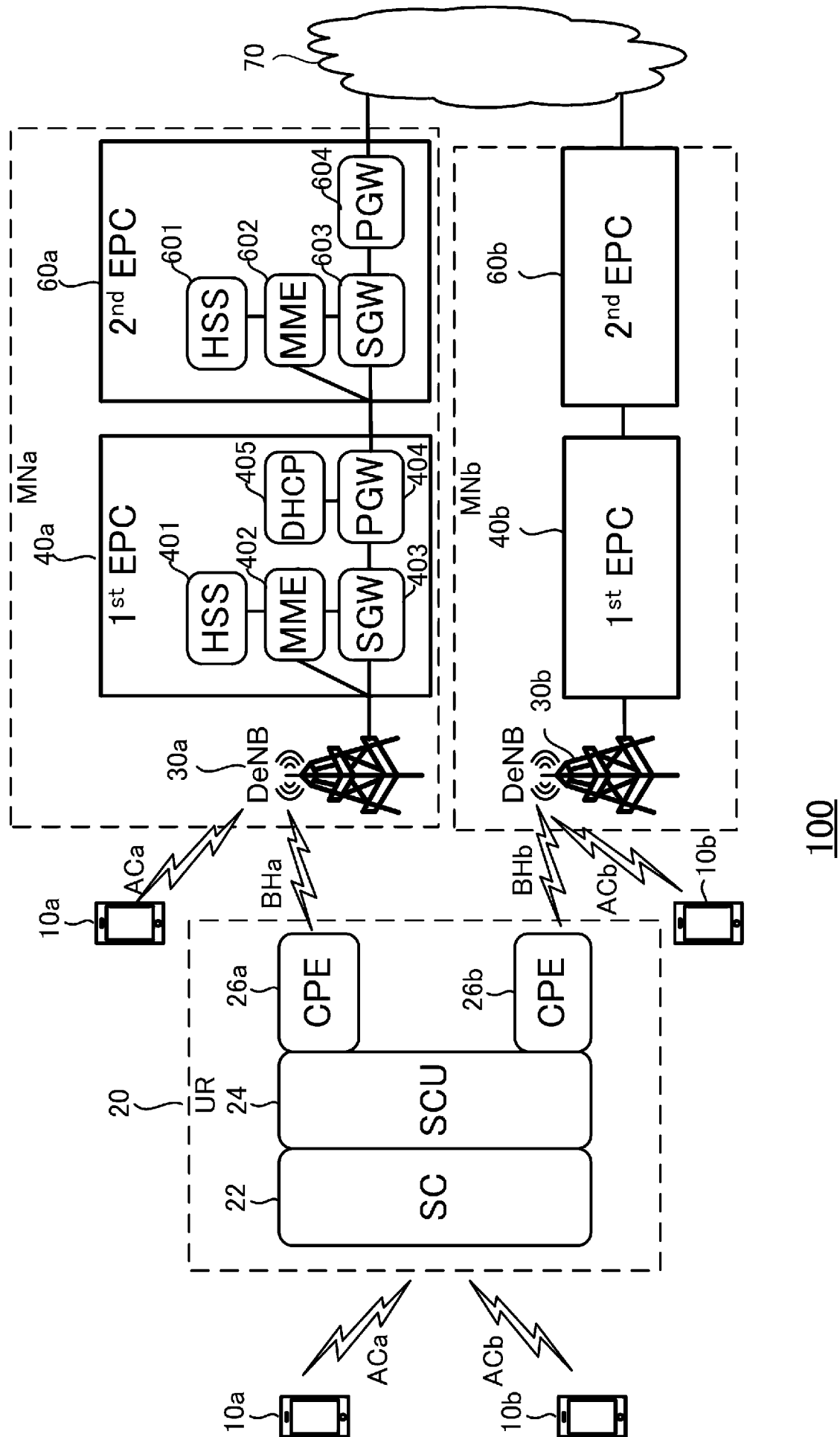
[請求項10] 前記規制する処理は、
何れかのバックホール通信路で問題が発生したことを検知した場合に、問題が発生したバックホール通信路に対応付けられた前記特定の識別情報に対応する前記端末装置のアクセスクラスを規制する、
請求項 1 記載の中継装置。

[請求項11] 前記規制する処理は、
問題が発生したバックホール通信路で問題が解消したことを検知した場合に、問題が解消したバックホール通信路に対応付けられた前記特定の識別情報に対応する前記端末装置のアクセスクラスの規制を解除する、
請求項 10 記載の中継装置。

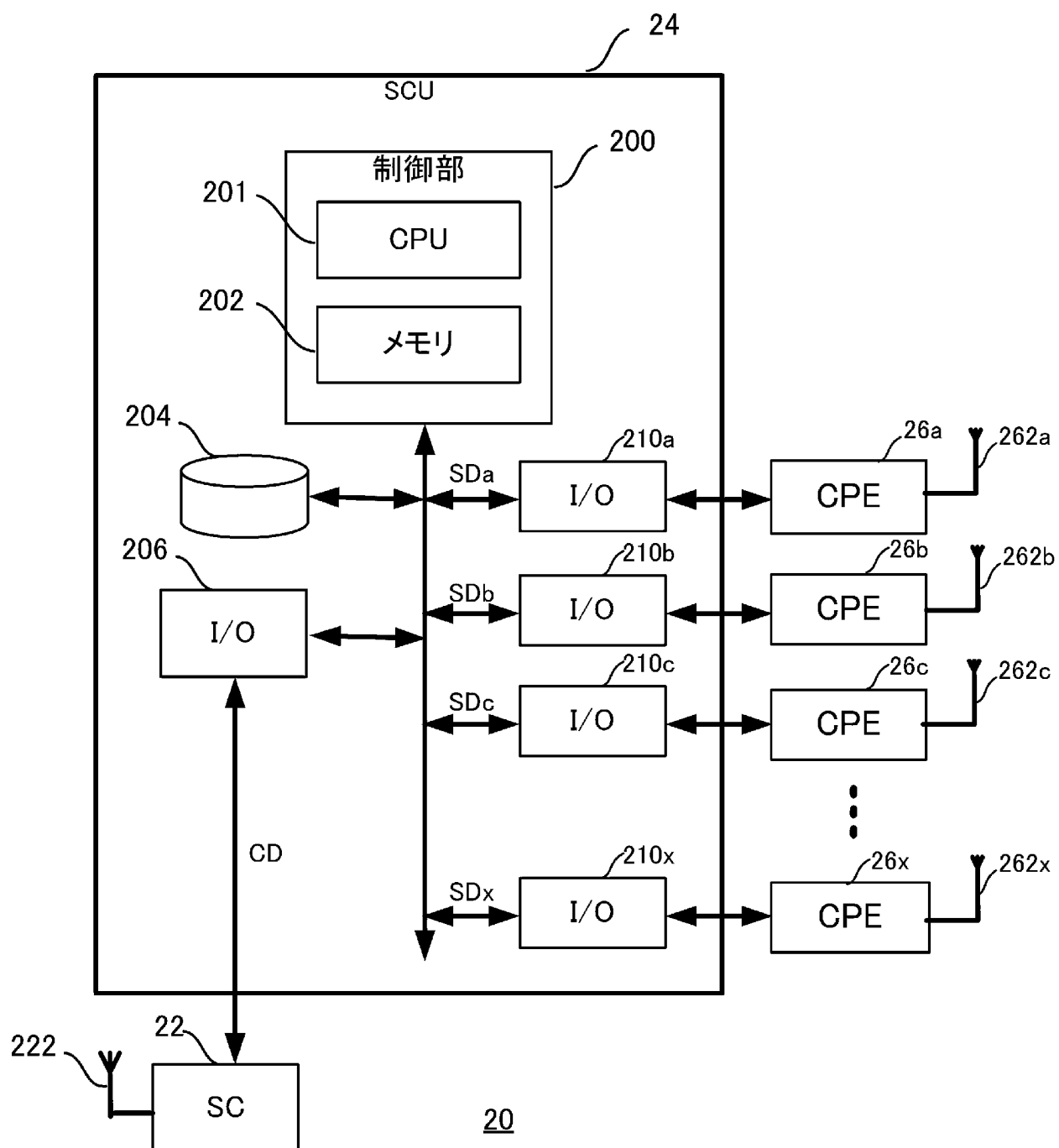
[請求項12] 端末装置とドナーセル基地局との間の通信を中継する中継方法であって、
1 以上の端末装置と接続するステップと、
特定の識別情報に対応付けられたマクロセル基地局との間で前記特定の識別情報に対応付けられたバックホール通信路を各々確立するステップと、
前記特定の識別情報に対応付けられた前記端末装置を前記特定の識別情報に対応付けられた特定のバックホール通信路と接続するステップと、
何れかのバックホール通信路で問題が発生したことを検知した場合

に、問題が発生したバックホール通信路に対応付けられた前記特定の識別情報に基づいて、当該特定の識別情報に対応付けられた前記端末装置による、前記問題が発生したバックホール通信路の利用を規制する処理を実行するステップと、
を含む中継方法。

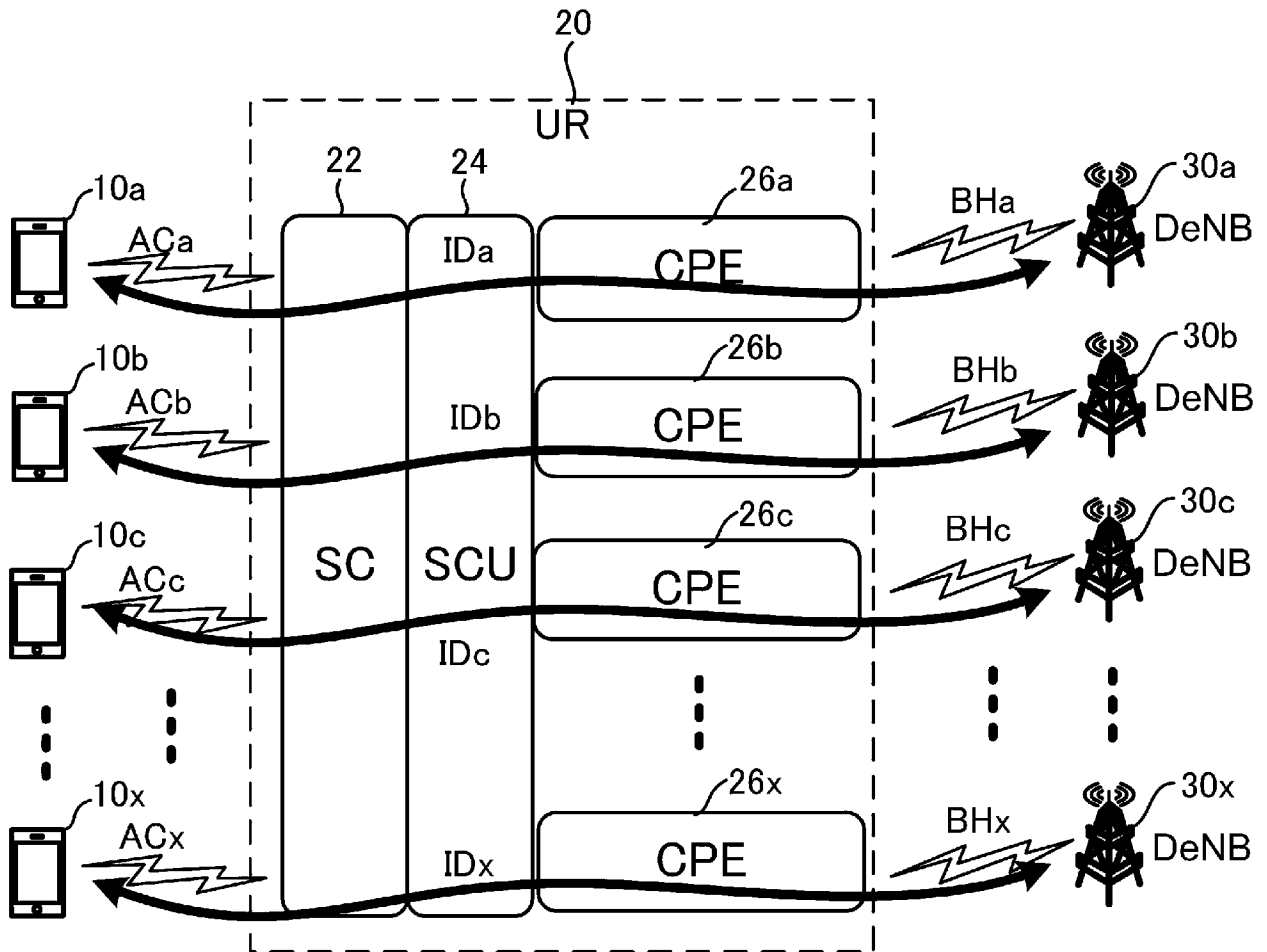
[図1]



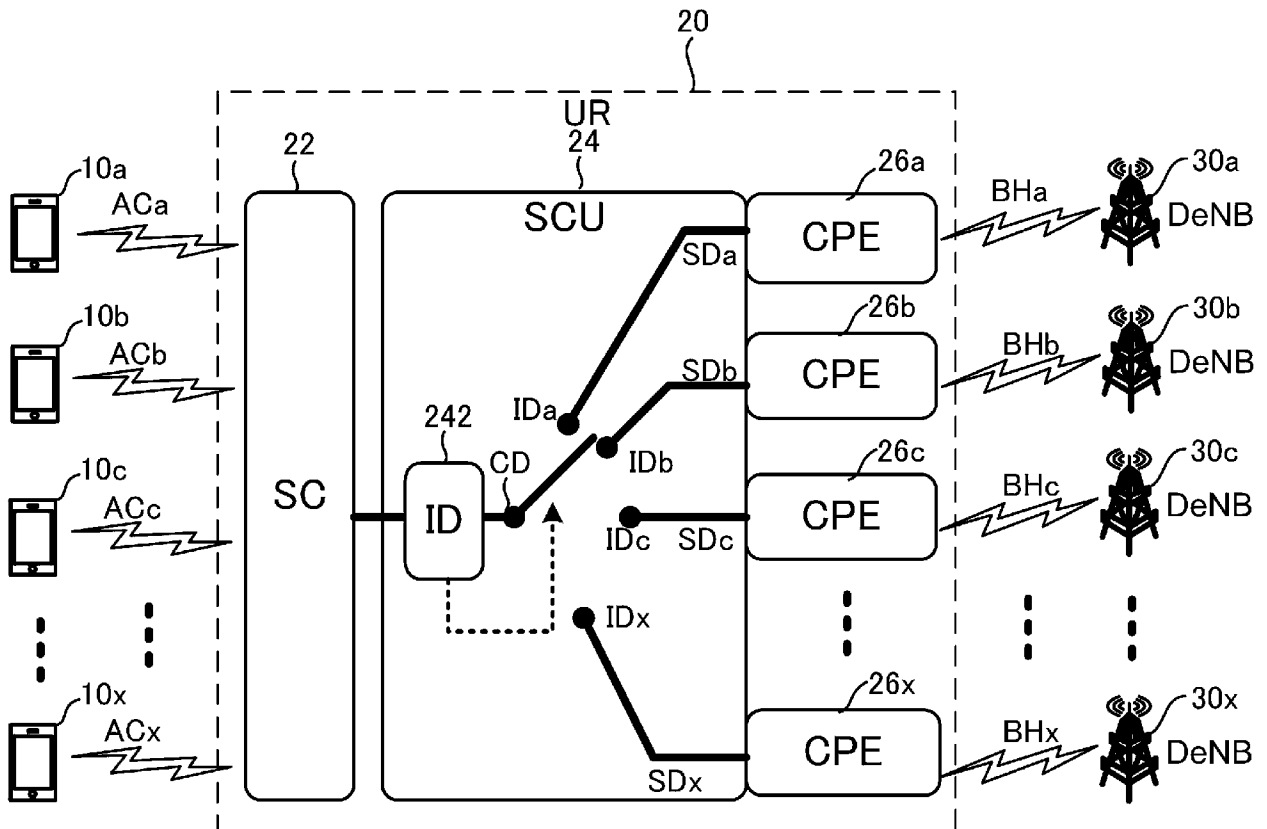
[図2]



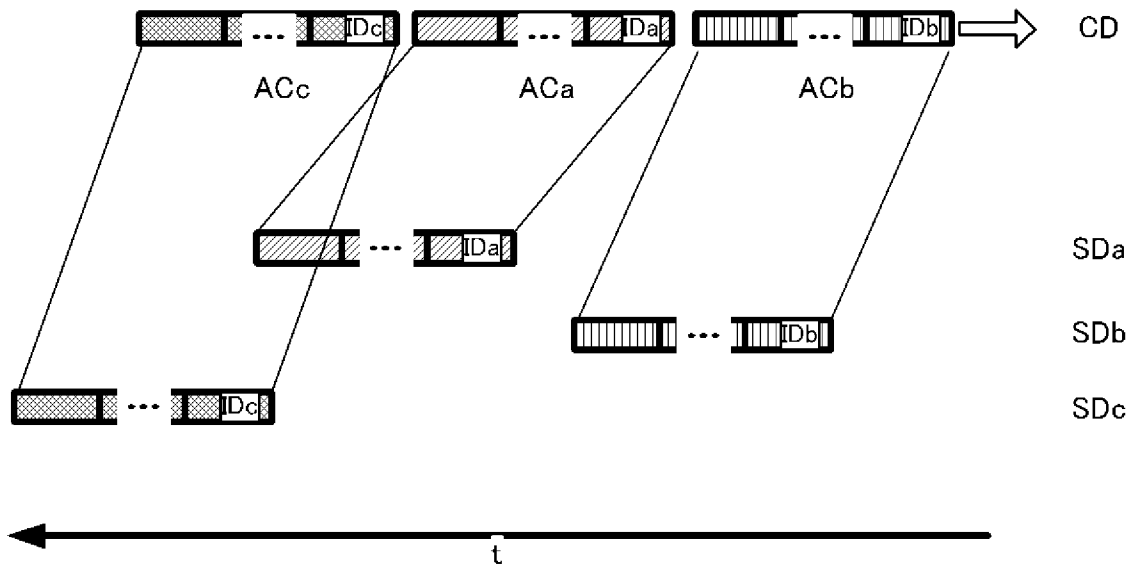
[図3]



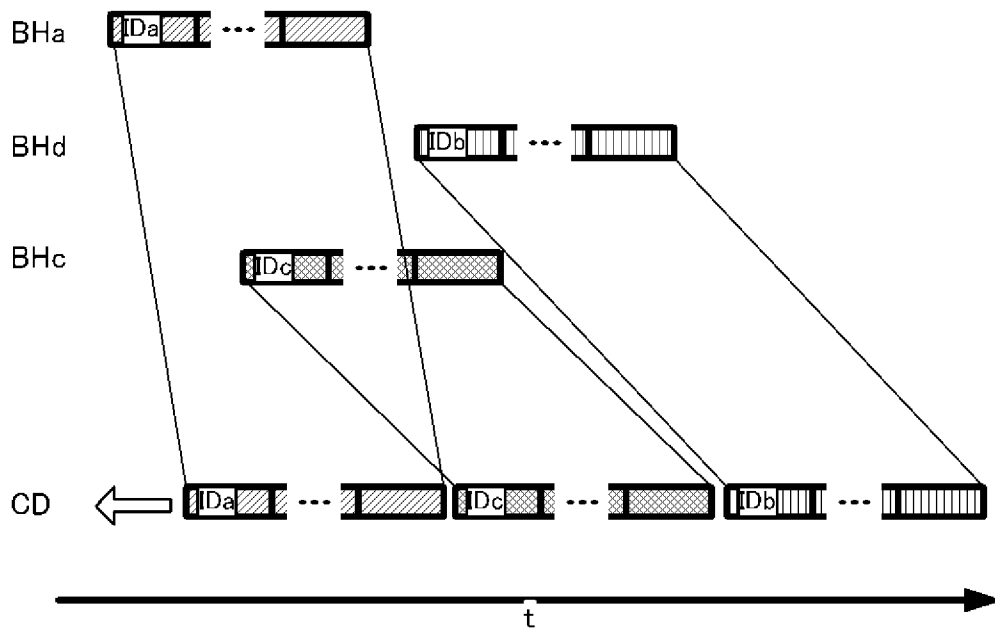
[図4]



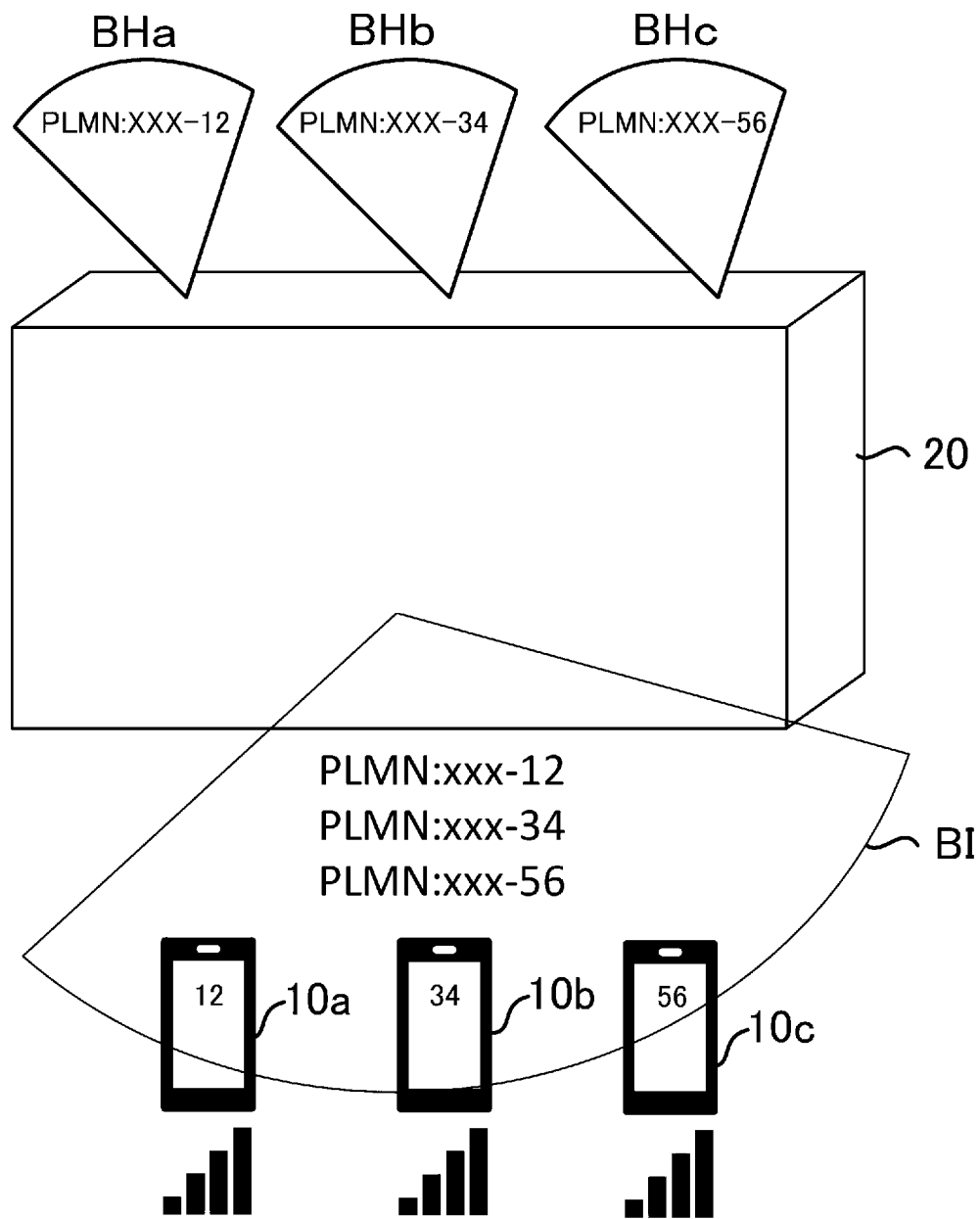
[図5A]



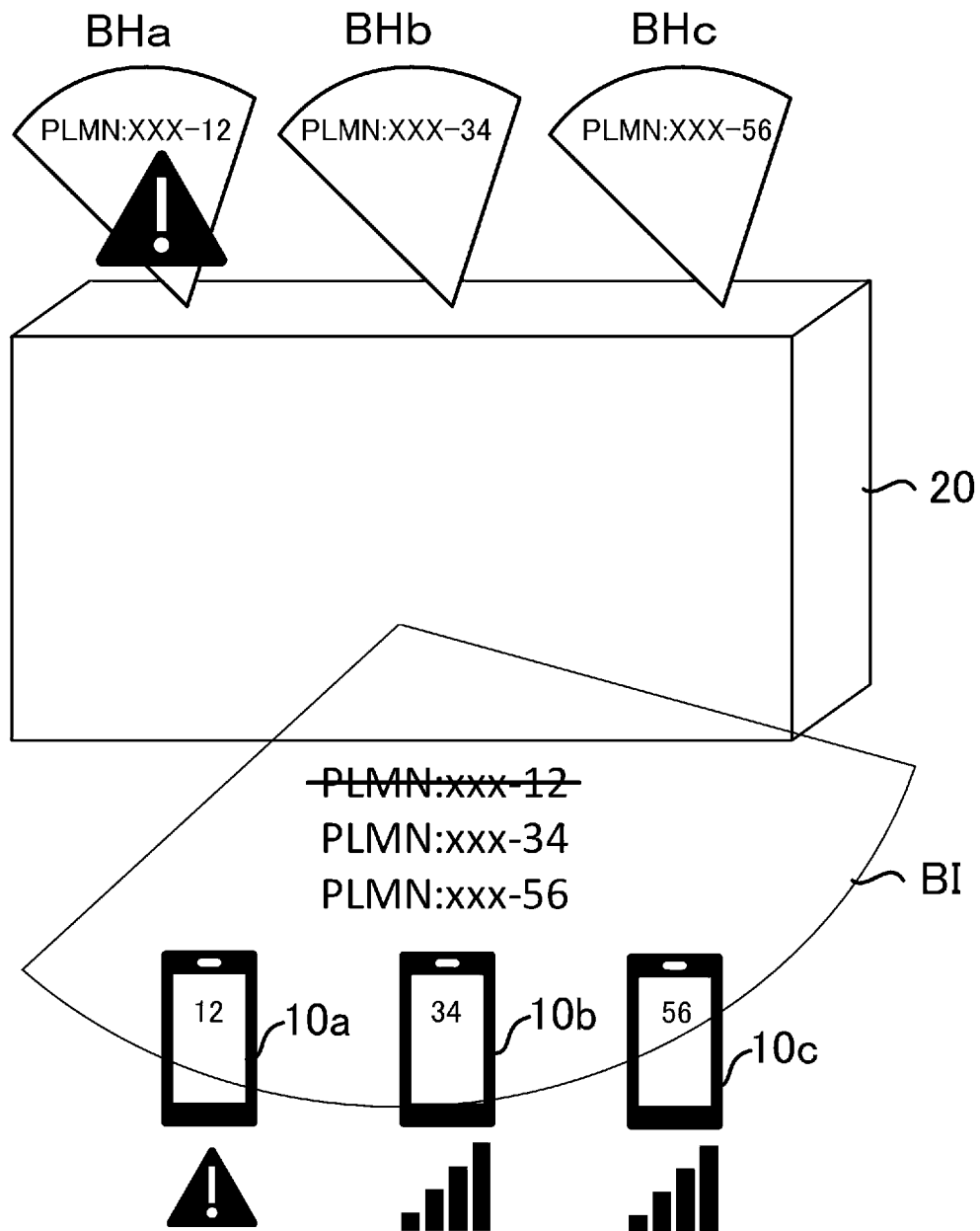
[図5B]



[図6A]



[図6B]



[図7A]

SystemInformationBlockType1:

[...]

CellAccessRelatedInfo:

PLMN Identity List

PLMN-Identity

mcc xxx

mnc 34

cellReservedForOperatorUse notReserved

PLMN-Identity

mcc xxx

mnc 12

cellReservedForOperatorUse notReserved

[図7B]

SystemInformationBlockType1:

[...]

CellAccessRelatedInfo:

PLMN Identity List

PLMN-Identity

mcc xxx

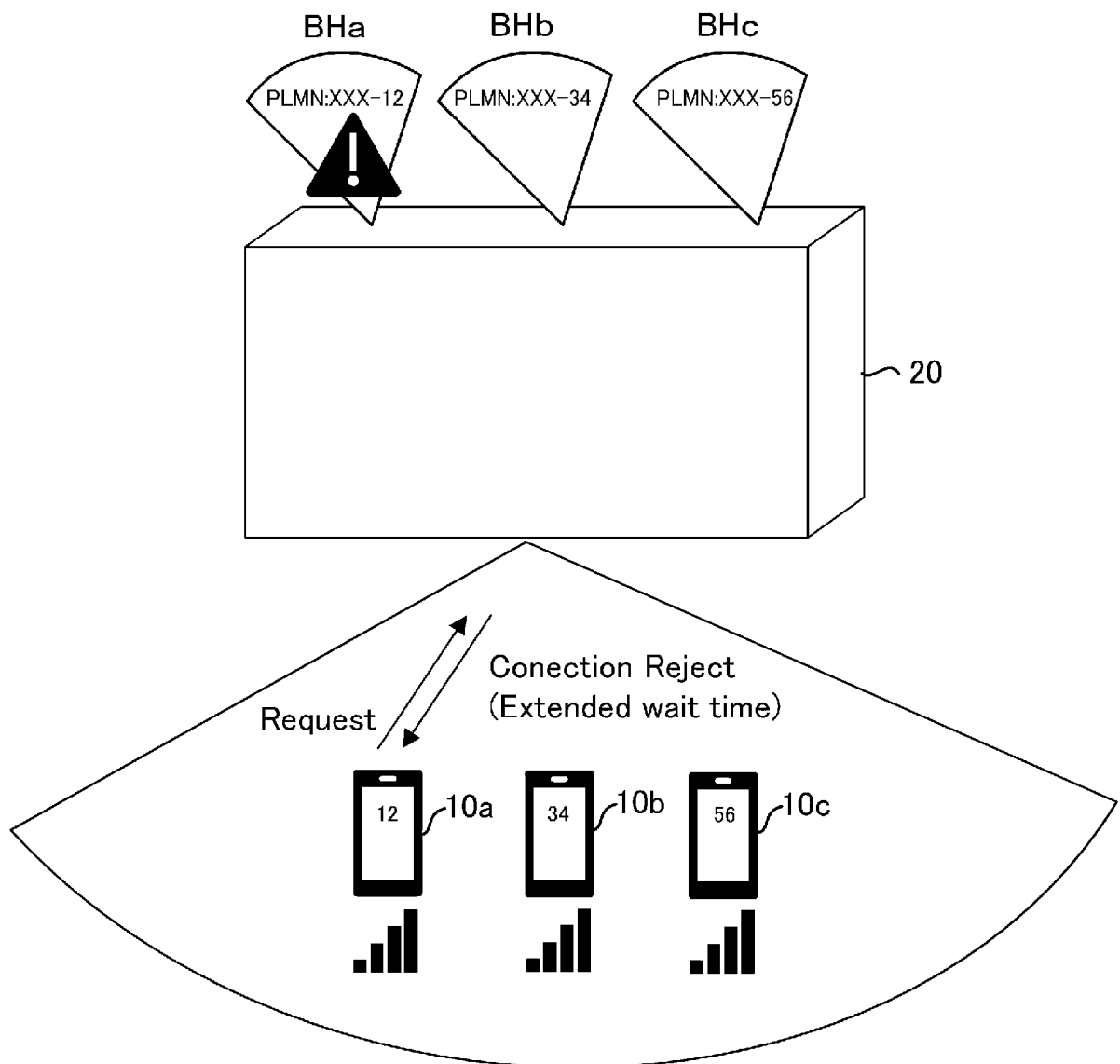
mnc 34

cellReservedForOperatorUse notReserved



La

[図8]



[9]

RRCConnectionReject message

```

-- ASN1START
SEQUENCE {
  CHOICE {
    CHOICE {
      rrcConnectionReject-r8
      spare3 NULL, spare2 NULL, spare1 NULL
    },
    criticalExtensionsFuture
  }
}
SEQUENCE {}

RRCConnectionReject-r8-IEs ::= SEQUENCE {
  waitTime
  nonCriticalExtension
  INTEGER (1..16)
  RRCConnectionReject-v8a0-IEs
}
OPTIONAL

RRCConnectionReject-v8a0-IEs ::= SEQUENCE {
  lateNonCriticalExtension
  nonCriticalExtension
  OCTET STRING
  RRCConnectionReject-v1020-IEs
}
OPTIONAL,
OPTIONAL

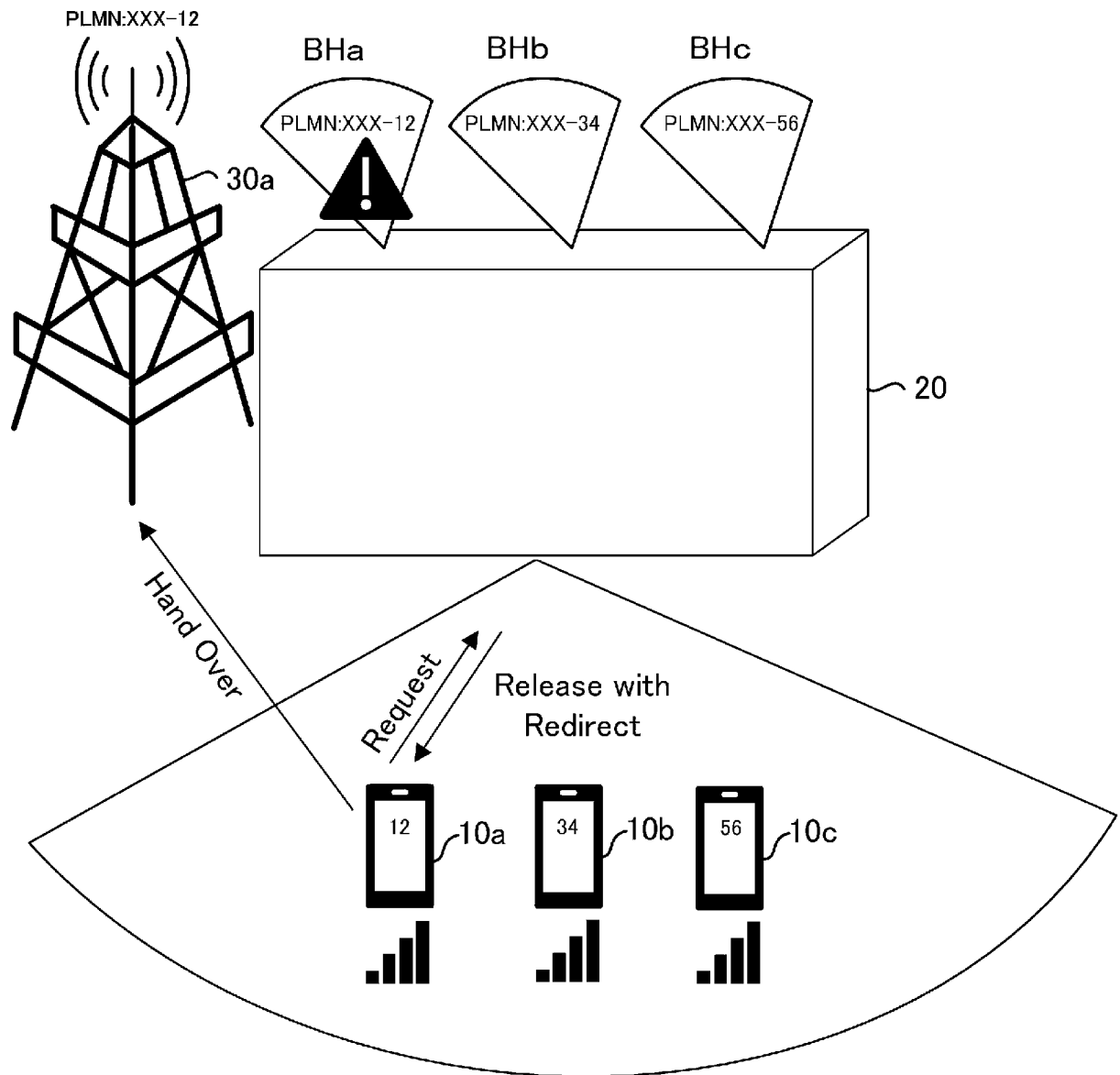
RRCConnectionReject-v1020-IEs ::= SEQUENCE {
  extendedWaitTime-r10
  nonCriticalExtension
  INTEGER (1..1800)
  RRCConnectionReject-v1130-IEs
}
OPTIONAL,
OPTIONAL

RRCConnectionReject-v1130-IEs ::= SEQUENCE {
  deprioritisationReq-r11
  deprioritisationType-r11
  deprioritisationTimer-r11
  SEQUENCE {
    ENUMERATED {frequency, e-utra},
    ENUMERATED {min5, min10, min15, min30}
  }
  OPTIONAL,
  -- Need ON
}

```

Pa

[図10]



[図11]

SystemInformationBlockType1:

[...]

PLMN-IdentityInfo ::=

plmn-Identity

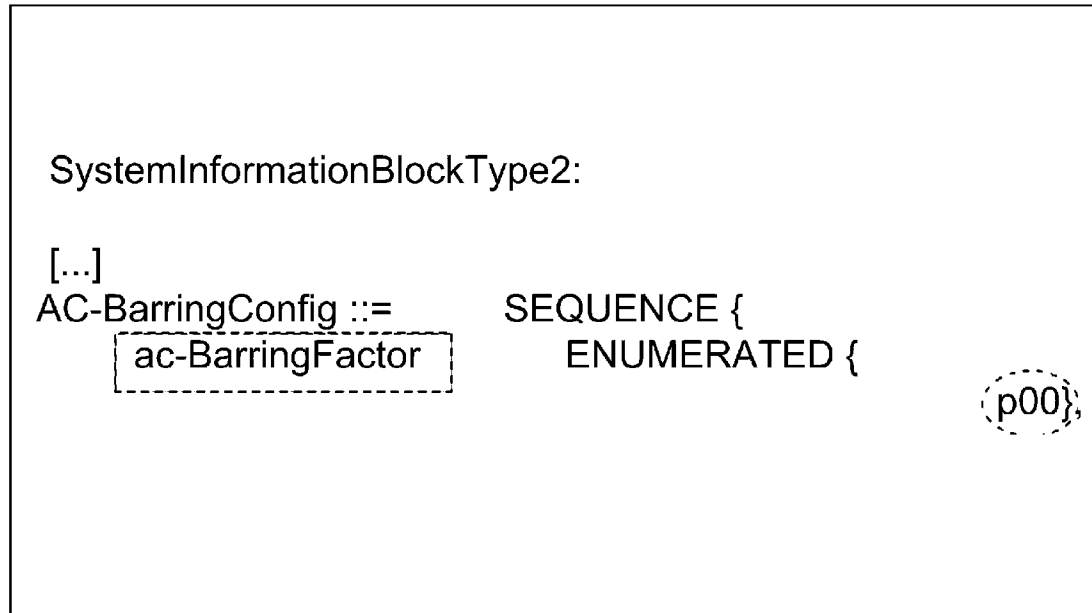
cellReservedForOperatorUse

SEQUENCE {

PLMN-Identity,

ENUMERATED {reserved, notReserved}

[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/024123

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H04W48/10 (2009.01) i, H04W16/26 (2009.01) i, H04W36/38 (2009.01) i, H04W76/18 (2018.01) i, H04W88/10 (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. H04W48/10, H04W16/26, H04W36/38, H04W76/18, H04W88/10

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.
A	WO 2013/069170 A1 (PANASONIC CORP.) 16 May 2013, paragraphs [0002]-[0018], fig. 1 & US 2014/0293867 A1, paragraphs [0002]-[0021], fig. 1	1-12

☐ 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
15.08.2019

Date of mailing of the international search report
27.08.2019

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04W48/10(2009.01)i, H04W16/26(2009.01)i, H04W36/38(2009.01)i, H04W76/18(2018.01)i, H04W88/10(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. H04W48/10, H04W16/26, H04W36/38, H04W76/18, H04W88/10

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 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 9 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
A	WO 2013/069170 A1 (パナソニック株式会社) 2013.05.16, [0002]-[0018], 図 1 & US 2014/0293867 A1, [0002]-[0021], Fig. 1	1-12

☐ 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 5 . 0 8 . 2 0 1 9

国際調査報告の発送日

2 7 . 0 8 . 2 0 1 9

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)

深津 始

5 J

9 3 8 3

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