

(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
2022年1月20日(20.01.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/014093 A1

(51) 国際特許分類:

H04W 16/26 (2009.01) H04B 7/026 (2017.01)
H04W 16/28 (2009.01) H04B 7/0413 (2017.01)
H04W 72/04 (2009.01) H04B 7/204 (2006.01)

ンフラシステムズ株式会社 (TOSHIBA
INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS
CORPORATION) [JP/JP]; 〒2120013 神奈川県
川崎市幸区堀川町7番地34 Kanagawa (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/009615

(22) 国際出願日: 2021年3月10日(10.03.2021)

(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 2020-120027 2020年7月13日(13.07.2020) JP

(71) 出願人: 株式会社 東芝 (KABUSHIKI KAISHA
TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1050023 東京都港区芝
浦一丁目1番1号 Tokyo (JP). 東芝イ

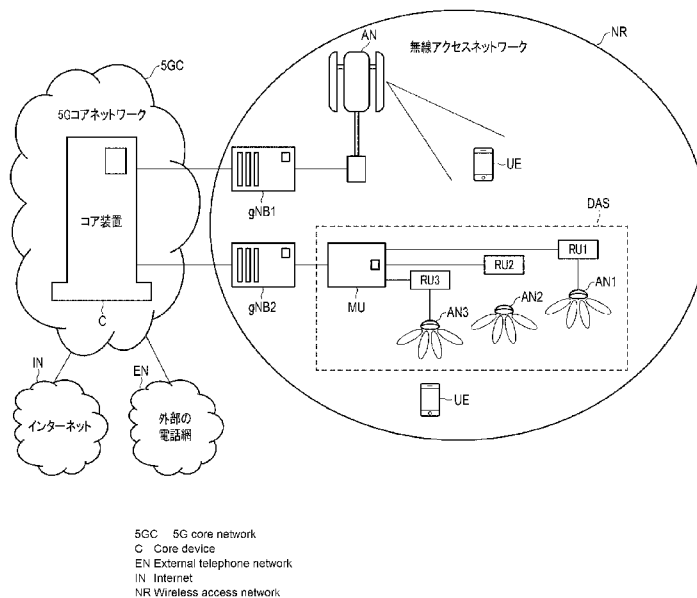
(72) 発明者: 丹後 俊宏 (TANGO, Toshihiro);
〒2120013 神奈川県川崎市幸区堀川町7
番地34 東芝インフラシステムズ
株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 蔵田 昌俊, 外 (KURATA, Masatoshi et
al.); 〒1050014 東京都港区芝三丁目2番1
号 セレスティン芝三井ビルディング11階
鈴榮特許総合事務所内 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,

(54) Title: COMMUNICATION RELAY DEVICE AND RECORDING MEDIUM IN WHICH COMPUTER PROGRAM IS STORED

(54) 発明の名称: 通信中継装置およびコンピュータプログラムを記憶した記憶媒体



(57) Abstract: Provided are: a communication relay device with which it is possible to improve communication quality with a mobile station; and a storage medium in which a computer program is stored. A communication relay device according to one embodiment of the present invention is provided with a detection unit and a control unit. The detection unit detects a mobile station positioned within a cover area formed by a plurality of child devices. The control unit controls, for the plurality of child devices, on the basis of the detection results from the detection unit, a communication resource

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, IT, JO, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))

used for communication by the child devices with the mobile station.

(57) 要約: 移動局との通信品質を向上させることが可能な通信中継装置およびコンピュータプログラムを記憶した記憶媒体を提供する。実施形態の通信中継装置は、検出部と制御部を備える。検出部は、複数の子機の形成するカバーエリア内に位置する移動局を検出する。制御部は、検出部の検出結果に基づいて、複数の子機に対して、子機が移動局との通信に用いる通信リソースを制御する。

明 細 書

発明の名称：

通信中継装置およびコンピュータプログラムを記憶した記憶媒体

技術分野

[0001] この発明の実施形態は、通信中継装置およびコンピュータプログラムを記憶した記憶媒体に関する。

背景技術

[0002] 5 G（第5世代移動通信システム）において注目される技術の1つとしてビームフォーミングがある。これは1つのアンテナ上の複数のアンテナ素子を協調動作させ、任意の方向に電波のビームを形成することで、カバレッジの拡大や複数ユーザとの同時通信によるセル容量拡大を実現する機能であり、一般的には超多素子のアンテナ（Massive MIMO）との組合せにより実現される。

[0003] ところで、5 G以前より、移動通信システムの屋内のカバレッジ対策として、DAS（Distributed Antenna System）システムがある。DASシステムは、移動局と基地局との間を中継するものであって、親機と分散配置された複数の子機からなる。親機は、1つの基地局の信号を複数の子機に分配し、各子機は、それぞれのアンテナから同一の下り信号を出力することで、1つのセルとしてエリアを構築する。

[0004] 5 Gシステムの普及に伴ってDASシステムの需要はさらに高まり、通信品質の安定や向上がますます求められることが見込まれる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国特許第6 5 6 7 4 3 8号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明が解決しようとする課題は、移動局との通信品質を向上させること

が可能な通信中継装置およびコンピュータプログラムを記憶した記憶媒体を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 実施形態の通信中継装置は、検出部と制御部を備える。検出部は、複数の子機の形成するカバーエリア内に位置する移動局を検出する。制御部は、検出部の検出結果に基づいて、複数の子機に対して、子機が移動局との通信に用いる通信リソースを制御する。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、通信中継システムを含む移動通信システムを示す図である。
[図2]図2は、図1に示した親機の構成例を示す図である。
[図3]図3は、図2に示したUL信号処理部の構成例を示す図である。
[図4]図4は、図3に示したUL MUX SWの構成例を示す図である。
[図5]図5は、図1に示したDL信号処理部の構成例を示す図である。
[図6]図6は、図5に示したDL MUX SWの構成例を示す図である。
[図7]図7は、図1に示した親機の処理を説明するためのフローチャートである。
[図8]図8は、分散アンテナシステムの動作例を説明するための図である。

実施形態

[0009] 以下、図面を参照して、一実施形態に係わる通信中継システムについて説明する。

図1は、第5世代移動通信システム、いわゆる5Gの一部を示すものである。この移動通信システムは、5Gコアネットワーク5GC (5th Generation Core network) と、無線アクセスネットワークNR (New radio) を備える。図1の例では、無線アクセスネットワークNRに、通信中継システムを含む場合を示している。

[0010] 5Gコアネットワーク5GCは、無線アクセスネットワークNRを制御し、トラフィックを束ねて外部のネットワーク（インターネットIN、外部の電話網ENなど）とやりとりを行うものであり、その中枢としてコア装置C

を備える。コア装置Cは、例えば、認証・セキュリティ管理、セッション管理、ポリシー制御、パケット転送等を行う。

[0011] 一方、無線アクセスネットワークNRは、複数の基地局装置（例えば、図1のgNB（gNodeB）1、gNB2）を備える。基地局装置gNB1、gNB2は、コア装置Cによって制御され、それぞれ移動局UE（User Equipment）と通信可能な無線通信エリア（いわゆる、セル）を形成する。

[0012] より具体的には、基地局装置gNB1は、ビルの屋上や専用の鉄塔に設けられたアンテナ装置ANを通じて移動局UEと無線通信し、移動局UEをコア装置Cを通じて5Gコアネットワーク5GCに接続する。また基地局装置gNB1は、アンテナ装置AN上の多数のアンテナ素子における信号の位相を制御するマッシブMIMO（Massive MIMO）によってビームフォーミングを行い、通信容量の増大などに寄与している。

[0013] 基地局装置gNB2は、基地局装置gNB1と同様の機能を備えるが、アンテナ装置ANの代わりに分散アンテナシステムDASを通じて、移動局UEと無線通信し、移動局UEをコア装置Cを通じて5Gコアネットワーク5GCに接続する。

[0014] 分散アンテナシステムDASは、特殊な場所（例えば、建造物や地下街、その他構造物の内部、過疎地あるいは過密地、鉄塔建設が困難や制限のある地域、イベント会場などといったアンテナ装置ANの非常設場所など）において、アンテナ装置ANに比して相対的に小規模な無線通信エリアを形成するために用いられ、図1に示すように、親機MU（Master Unit）、子機RU（Remote Unit）1～RU3、アンテナAN1～AN3を備える。

[0015] 親機MUは、当該分散アンテナシステムDASの各部を統括して制御するものであって、アンテナ（AN1～AN3）および子機（RU1～RU3）を介して移動局UEを基地局装置gNB2と通信可能にする通信中継装置としての役割を担うものである。なお、親機MUは、子機RU1～RU3とそれぞれ光通信回線によって接続される場合、一般に、光リピータと称されることもある。

- [0016] アンテナAN1～AN3は、それぞれ対応する子機RU1～RU3に1対1で接続され、それぞれ多数のアンテナ素子からなり、送信RF信号および／または受信RF信号の位相調整により指向性が制御（ビームフォーミング）されるマッシブMIMO（Massive MIMO）に対応したものである。
- [0017] この実施形態では、説明を簡明にするために、各アンテナAN1～AN3は、同時に最大で4個のビームをそれぞれ任意の方向に形成するビームフォーミングを行うものとして説明し、後に詳述する親機MUについても、説明を簡明にするために、上記4個のビームに対応した同時に最大で4個のストリームを処理（中継）するものとして説明する。
- [0018] なお、実際の装置では、最大4個に限定されるものではなく、3以下や5以上でもよい。また各アンテナAN1～AN3が形成するビーム数は、固定したものでなく、使用するアンテナ素子数を可変するなどして動的に変化させてもよい。
- [0019] 子機RU1～RU3は、それぞれ対応するアンテナAN1～AN3に1対1で接続されるとともに、親機MUと光通信回線を介して通信できるように接続可能なものである。また子機RU1～RU3は、それぞれ対応するアンテナAN1～AN3に対して位相調整によるビームフォーミングを行うことが可能であるとともに、受信強度の計測とビームフォーミングによって、移動局UEが存在する方向を検出（サーチ）することができる。
- [0020] より具体的には、アップリンクについて子機RU1～RU3は、それぞれ対応するアンテナAN1～AN3によって得られた各RF信号に対して位相調整（ビームフォーミング）を行い、最大4個のビームにそれぞれ対応する受信RF信号を得る。なお、子機RU1～RU3におけるビームフォーミングでは、最大4個のビームのうち、親機MUが各移動局UEに割り当てたストリーム数に応じたビームが移動局UEに向けて形成される。
- [0021] そして子機RU1～RU3は、各ビームに対応する受信RF信号をダウンコンバートし、同時に最大で4個のビームにそれぞれ対応する4個の受信信号に復調する。そして、子機RU1～RU3は、それぞれ復調した受信信号

をシリアルに束ねた後、電気信号から光信号に変換（光搬送波を変調）して、上記光通信回線を通じて親機MUに伝送する。なお、上記受信信号に含まれるストリームをULストリーム信号と称する。

[0022] 一方、ダウンリンクについて子機RU1～RU3は、上記光通信回線を通じて親機MUから伝送される光信号を電気信号に変換して、同時に最大で4個のストリームにそれぞれ対応する信号（以下、DLストリーム信号と称する）に復調する。

[0023] そして、子機RU1～RU3は、上記DLストリーム信号を用いて搬送波を変調した送信RF信号を生成して、この送信RF信号をそれぞれ接続されたアンテナAN1～AN3に出力して空間に放射する。なお、子機RU1～RU3は、それぞれ同時に最大で4個のビームを形成するビームフォーミングが可能であり、DLストリーム信号毎にビームを形成して送信を行う。すなわち、復調によって4個のDLストリーム信号が得られた場合には、子機RU1～RU3は、4つのビームを形成し、各ビームが1つのDLストリーム信号を送信する。

[0024] 次に、親機MUについて、詳細に説明する。図2は、親機MUの構成例を示すものである。すなわち、親機MUは、ポートP1～P3、伝送部10、UL（Up Link）信号処理部20、DL（Down Link）信号処理部30、制御部100を備える。

ポートP1～P3は、それぞれ子機RU1～RU3に対応し、1対1で光通信回線に対し接続可能とするものであるとともに、UL信号処理部20とDL信号処理部30に接続される。

[0025] アップリンクについてポートP1～P3は、それぞれ対応する子機RU1～RU3から送られる光信号を電気信号に変換して、ビームにそれぞれ対応する最大4個の受信信号（子機RU1～RU3にて復調された各ビームの受信信号）に復調して平行に出力する。この復調された各受信信号は、UL信号処理部20に出力される。

[0026] またポートP1～P3は、各受信信号から子機RU1～RU3より送られ

た情報を取得する情報取得部として機能し、上記復調された各受信信号を監視し、この受信信号に含まれる移動局UEからの通信開始要求（PRACH）の検出や、各受信信号（ULストリーム信号）に割り当てられたストリームIDの検出を行う。さらにポートP1～P3は、位置検出部として機能し、上記検出結果などから、各子機RU1～RU3が形成するカバーエリア内に位置する移動局UEの存在を検出する。これらの検出結果は、制御部100に通知される。

[0027] 一方、ダウンリンクについてポートP1～P3は、DL信号処理部30からそれぞれ同時に最大で4個のDLストリーム信号が入力される。そして、ポートP1～P3は、入力されたDLストリーム信号をシリアルに束ねて、電気信号から光信号に変換（光搬送波の変調）して、上記光通信回線を通じてそれぞれ対応する子機RU1～RU3に伝送する。

[0028] 伝送部10は、基地局装置gNB2に接続される通信回線を収容し、この通信回線を通じて基地局装置gNB2と通信を行うものである。具体的には、アップリンクについて伝送部10は、UL信号処理部20から入力されたUL信号（同時に最大4個）を基地局装置gNB2に伝送する。一方、ダウンリンクについて伝送部10は、上記通信回線を通じて基地局装置gNB2から伝送されるDL信号（同時に最大4個）を受信し、DL信号処理部30に出力する。

[0029] UL信号処理部20は、制御部100の制御にしたがって、ポートP1～P3から入力される各ビームの受信信号を選択的に加算する信号加算処理を施し、UL信号として伝送部10に出力する。上記信号加算処理については、後に詳述する。

[0030] DL信号処理部30は、制御部100の制御にしたがって、伝送部10から入力されるDL信号を選択的にポートP1～P3に分配出力する信号分配処理を施す。上記信号分配処理については、後に詳述する。

[0031] 制御部100は、親機MUの各部を統括して制御する制御中枢であって、制御プログラムや制御データを記憶するメモリ（図示しない）と、上記制御

プログラムおよび上記制御データに基づく処理を実行するプロセッサ（図示しない）を備え、これらにより各種制御機能を実現する。なお、上記制御プログラムは、上記メモリ以外の記憶媒体によって提供され得る。制御の詳細については、後述の動作の説明で詳述する。

[0032] 次に、図3を参照して、UL信号処理部20の構成例について説明する。

UL信号処理部20は、アップリンク・マルチプレクサ・スイッチ（UL MUX SW）211～213と、加算処理部221～224とを備える。

[0033] UL MUX SW 211～213は、それぞれポートP1～P3に1対1で対応し、ポートP1～P3からそれぞれ出力される、最大4個の受信信号が入力され、これらの信号を制御部100からのUL切替信号 α 、 β 、 γ にしたがって選択的に多重化して出力を行う。

[0034] ここで、図4を参照して、UL MUX SW 211の構成例について説明する。なお、UL MUX SW 212および213の構成も同様であることより、説明を省略する。ただし、UL切替信号 α 、 β 、 γ は、互いに異なりうる。

UL MUX SW 211は、切替制御部2110、多重化器2111～2114、出力用スイッチ2115を備える。

[0035] 多重化器2111～2114は、それぞれ4個の入力端を備え、ポートP1から出力される、最大4個の受信信号が入力される。そして、切替制御部2110からの指示にしたがって、入力された受信信号を選択的に多重化して、多重化受信信号として出力用スイッチ2115に出力する。

[0036] 出力用スイッチ2115は、多重化器2111～2114に対応する独立した4個のスイッチを備え、各スイッチには、それぞれ対応する多重化器2111～2114から多重化受信信号が入力される。そして、切替制御部2110からの指示にしたがって、多重化受信信号をスイッチの出力端より出力する。この出力端は、UL MUX SW 211の出力端となっている。

[0037] 切替制御部2110は、制御部100からのUL切替信号 α にしたがって

、多重化器 2 1 1 1 ~ 2 1 1 4 および出力用スイッチ 2 1 1 5 を制御し、多重化と出力を制御する。すなわち、UL 切替信号 α にしたがった制御により、ポート P 1 から出力される最大 4 個の受信信号が選択的に多重化されるとともに、多重化受信信号の出力と出力先が制御される。

[0038] 再び、図 3 を参照する。加算処理部 2 2 1 ~ 2 2 4 は、それぞれ 3 つの入力端を備え、UL MUX SW 2 1 1 ~ 2 1 3 がそれぞれ有する 4 個の出力端の 1 つに接続されており、上記 3 つの入力端に上記多重化受信信号が入力される。そして、加算処理部 2 2 1 ~ 2 2 4 は、最大で 3 つの多重化受信信号を加算（合成）し、この加算した多重化受信信号を UL 信号として伝送部 1 0 に出力する。

[0039] 次に、図 5 を参照して、DL 信号処理部 3 0 の構成例について説明する。

DL 信号処理部 3 0 は、ダウンリンク・マルチプレクサ・スイッチ（DL MUX SW）3 1 1 ~ 3 1 3 を備える。

[0040] DL MUX SW 3 1 1 ~ 3 1 3 は、それぞれポート P 1 ~ P 3 に 1 対 1 で対応し、伝送部 1 0 から出力される、最大 4 個の DL 信号がそれぞれ入力され、これらの DL 信号を制御部 1 0 0 からの DL 切替信号 χ 、 ϕ 、 ω にしたがって選択的に多重化して対応するポート P 1 ~ P 3 に出力する。なお、DL MUX SW 3 1 1 ~ 3 1 3 は、多重化せずに、出力することも可能である。

[0041] ここで、図 6 を参照して、DL MUX SW 3 1 1 の構成例について説明する。なお、DL MUX SW 3 1 2 および 3 1 3 の構成も同様であることより、説明を省略する。ただし、DL 切替信号 χ 、 ϕ 、 ω は、互いに異なりうる。

DL MUX SW 3 1 1 は、切替制御部 3 1 1 0、多重化器 3 1 1 1 ~ 3 1 1 4 を備える。

[0042] 多重化器 3 1 1 1 ~ 3 1 1 4 は、それぞれ 4 個の入力端を備え、伝送部 1 0 から出力される、最大 4 個の DL 信号がそれぞれ分配されて入力される。そして、切替制御部 2 1 1 0 からの指示にしたがって、多重化器 3 1 1 1 ~

3 1 1 4 は、入力された D L 信号を選択的に多重化して、1 つの信号として出力する。また多重化器 3 1 1 1 ~ 3 1 1 4 は、それぞれポート P 1 が有する 4 つの入力端のいずれかに 1 対 1 で対応しており、上記多重化によって得た信号をそれぞれ対応するポート P 1 の入力端に出力する。

[0043] 切替制御部 3 1 1 0 は、制御部 1 0 0 からの D L 切替信号 χ にしたがって、多重化器 3 1 1 1 ~ 3 1 1 4 を制御し、多重化と出力を制御する。すなわち、D L 切替信号 χ にしたがった切替制御部 3 1 1 0 の制御により、最大 4 個の D L 信号が選択的に多重化され、ポート P 1 が有する 4 つの入力端のいずれか、または全部に出力できる。

[0044] 次に、上記通信中継システムの動作について説明する。以下の説明では特に、分散アンテナシステム D A S の動作について説明する。図 7 は、親機 M U の制御部 1 0 0 の制御フローを説明するためのフローチャートである。

[0045] 分散アンテナシステム D A S の運用が開始されると、制御部 1 0 0 は、図 7 に示す処理を実行して、ポート P 1 ~ P 3 から通知される検出結果を監視し、各子機 R U 1 ~ R U 3 を通じた通信（通信開始、通信中、通信終了）を監視する。すなわち、制御部 1 0 0 は、各子機 R U 1 ~ R U 3 が形成するカバーエリアに存在する移動局 U E から通信開始要求が発生したり、同カバーエリア内の移動局 U E が行っている通信セッションが終了するのを監視および待機する。

[0046] ここで例えば、子機 R U 1 のカバーエリアに存在する移動局 U E が通信開始要求を送信したとすると、アンテナ A N 1 および子機 R U 1 によって上記通信開始要求が受信され、光通信回線を通じて親機 M U のポート P 1 に上記通信開始要求が到達する。上記通信開始要求の例としては、P R A C H (Physical Random Access Channel) などの信号が考えられる。

[0047] 上記通信開始要求が到達したポート P 1 は、上記通信開始要求の発生を検出し、この旨を制御部 1 0 0 に通知する。これに対して制御部 1 0 0 は、上記通知を行ったポートが P 1 であることを認識し、ステップ 7 0 1 に移行する。

- [0048] 上記では、子機RU1を通じた通信開始要求を検出する場合を例に挙げたが、子機RU2（あるいはRU3）についても同様の動作によりポートP2（あるいはP3）から通知が行われ、制御部100は、P2（あるいはP3）から通知があったことを認識する。
- [0049] なお、分散アンテナシステムDASの動作の初期状態では、ダウンリンクストリームについて親機MUは、基地局装置gNB2からのDL信号を各子機RU1～RU3に分配出力する。また、初期状態の子機RU1～RU3は、互いに同じアルゴリズムにしたがって、同じ方向にビームを形成してDL信号の送信を行う。ただし、初期設定として、所定の方にビームを形成するように、子機RU1～RU3に異なる設定を施すことも可能である。
- [0050] ステップ701において制御部100は、すべてのポートP1～P3から検出結果を取得し、この検出結果から通信中の移動局UEの数を子機RU1～RU3毎にカウントし、ステップ702に移行する。
- [0051] 通信中の移動局UEの数をカウントする方法としては、例えば、移動局UEから基地局装置gNB2に向けて送信されるPRACHをポートP1～P3や制御部100が監視し、その数を移動局UEを区別して子機RU1～RU3毎にカウントしておくようにしてもよい。
- [0052] ステップ702において制御部100は、ストリーム割り当て処理を実行し、ステップ703に移行する。具体的には、制御部100は、所定のストリーム割り当てアルゴリズムにしたがって、上記通信開始要求を行った移動局UEや既に通信中の移動局UEに対して、ストリームID1～ID4の割り当てを行い、ステップ703に移行する。なお、既に通信中に移動局UEに対しては、割り当てるストリームIDの見直しになるが、変更しないようにしてもよい。
- [0053] 上記ストリーム割り当てアルゴリズムは、様々な要素を考慮したものが考えられるが、例えば、親機MUが処理できるストリームの数（この例では4個）、親機MUが収容する子機の数（この例では、RU1～RU3の3個）、各子機RU1～RU3のカバーエリア内に存在する移動局UEの数（例え

ば、P R A C Hを制御部100が認識した数)、親機MUと各子機RU1～RU3との間の最大ストリーム数(この例では4個)、各子機RU1～RU3と移動局UEとの間の最大ストリーム数(この例では4個)、各リソースの通信品質、移動局UEが利用する通信の種別、移動局UEの通信能力などに基づいて、各移動局UEに割り当てるストリームIDを決定する。

[0054] なお、これらの情報のうち、親機MUや子機RU1～RU3に関する情報は、親機MUの記憶部(図示しない)に予め記憶するようにしてもよい。また子機RU1～RU3や移動局UEについての情報は、制御部100がポートP1～P3を通じて、子機RU1～RU3や移動局UEから動的に取得するようにしてもよい。

[0055] ステップ703において制御部100は、各子機RU1～RU3に対して、ステップ702で移動局UEに割り当てたストリームIDを通知し、ステップ704に移行する。具体的には、制御部100は、各子機RU1～RU3に対して、例えば、移動局UEの識別情報と、割り当てたストリームIDとを対応付けて通知する。

[0056] またここで、通知を受けた各子機RU1～RU3は、移動局UE毎に、通知されたストリームIDの数に応じた通信リソースを確保し、所定の手順にしたがって、各移動局UEとの間に通信リンクを確立する。

[0057] ステップ704において制御部100は、ステップ702で移動局UEに割り当てたストリームIDに基づいて、各ポートP1～P3からそれぞれ出力される4個の信号に対する信号加算処理を行い、これにより4個のUL信号を生成してステップ705に移行する。

[0058] この信号加算処理では、各ポートP1～P3からそれぞれ出力される4個の信号を選択的に加算して4個のUL信号を生成するものであって、移動局UEから送られたストリームを含まない信号の一部または全部が除外されて加算処理が行われる。これにより、少なくとも移動局UEから送られたストリームを含む信号については、上記4個のUL信号のいずれかに含まれることになる。

[0059] より具体的には、制御部100は、ステップ702で移動局UEに割り当てたストリームIDに基づいて、各ポートP1～P3からそれぞれ出力される4個の信号のうち、割り当てたストリームIDに対応する信号を加算させるためのUL切替信号 α 、 β 、 γ を生成して、UL信号処理部20の信号加算処理を制御する。

[0060] ステップ705において制御部100は、UL信号処理部20および伝送部10を制御して、UL信号処理部20の信号加算処理によって得られた4個のUL信号を伝送部10により基地局装置gNB2に伝送させることを開始し、当該処理を終了する。

[0061] 以後、制御部100は、再び図7に示す処理を開始し、ポートP1～P3から通知される検出結果を監視し、各子機RU1～RU3について、通信（通信開始、通信中、通信終了）を監視する。各子機RU1～RU3が形成するカバーエリアに存在する移動局UEから通信開始要求が発生したり、同カバーエリア内の移動局UEが行っている通信セッションが終了した場合には、制御部100は、再び、ステップ701以降の処理を実行する。

[0062] 次に、図8を参照して、具体的な例を挙げて動作を説明する。

図8（a）に示すように、子機RU1～RU3のうち、子機RU1のカバーエリアにのみ通信を求める移動局UE1が存在する場合、すなわち、移動局UE1から通信開始要求が送信され、他の子機RU2、RU3のカバーエリアには移動局が存在しない場合を考える。

[0063] この場合、制御部100は、ステップ701で得た各ポートP1～P3の検出結果から、子機RU1のカバーエリアにのみ移動局UE1が存在することを認識し、ステップ702の上記ストリーム割り当てアルゴリズムにより、子機RU1に対して、例えば4個すべてのストリームID1～ID4を割り当て、残る子機RU2、RU3には、0個のストリームを割り当てる。

[0064] これにより子機RU1は、ステップ703にて移動局UE1にストリームID1～ID4を割り当てることを通知し、この4個のストリーム（ULストリーム信号）のための通信リソースを確保するとともに、所定の手順にし

たがって移動局UE 1との間に、4個のストリームで通信するための通信リンクを確立する。より具体的には、子機RU 1は、4個のULストリーム信号を受信するために、アンテナAN 1で形成可能な4個すべてのビーム、すなわちストリームID 1～ID 4にそれぞれ対応するビームを移動局UE 1の方向に向けて形成する。

[0065] 一方、親機MUにおいては、制御部100は、ステップ702で移動局UE 1に割り当てたストリームID 1～ID 4を割り当てたことより、子機RU 1に割り当てたストリームがID 1～ID 4、残る子機RU 2、RU 3に割り当てたストリームが0個であることを認識し、割り当てたストリームID に対応する信号を加算させるためのUL切替信号 α 、 β 、 γ を生成する。

[0066] このとき、UL切替信号 α は、UL MUX SW 211に対して、ポートP 1から入力される、子機RU 1の4つのビームにそれぞれ対応する4つの信号を対応する加算処理部221～224に出力させる指示の信号である。

[0067] 一方、UL切替信号 β は、UL MUX SW 212に対して、ポートP 2から入力される、子機RU 2の4つのビームにそれぞれ対応する4つの信号の一部または全部を加算処理部221～224に出力させない指示の信号である。

[0068] 同様に、UL切替信号 γ は、UL MUX SW 213に対して、ポートP 3から入力される、子機RU 3の4つのビームにそれぞれ対応する4つの信号の一部または全部を加算処理部221～224に出力させない指示の信号である。

[0069] これにより、加算処理部221～224は、ポートP 1から入力される子機RU 1の4つのストリームID 1～ID 4の信号を、他の子機RU 2、RU 3からの信号をほとんど、あるいは全く加算することなく、それぞれ伝送部10に出力する。このように、加算処理部221～224では、実際に通信に利用される信号に、通信に利用することが予期されていない信号が加算されることが抑制されている。

[0070] 次に、図8（b）に示す例について説明する。

この例では、子機RU1～RU3の各カバーエリアに、それぞれ1つの移動局UE（UE1、UE2、UE3）が存在する。あるいは、図7（a）に示した状態（移動局UE1のみが存在）から、子機RU2、RU3の各カバーエリアにそれぞれ移動局UE2、UE3が移動してきた場合（あるいは、もともと子機RU2、RU3の各カバーエリアにそれぞれ存在した移動局UE2、UE3が、通信を行っていない状態から通信開始要求を行った場合）と考えてもよい。

[0071] この場合、制御部100は、ステップ701で得た各ポートP1～P3の検出結果から、子機RU1～RU3の各カバーエリアに、それぞれ1つの移動局UE（UE1、UE2、UE3）が存在し、3つの移動局がそれぞれ通信を求めることを認識する。そして制御部100は、ステップ702の上記ストリーム割り当てアルゴリズムにより、子機RU1に対して、例えば2個のストリームID1、ID2を割り当て、残る子機RU2、RU3には、それぞれ1個のストリームID3、ID4を割り当てる。

[0072] ストリームの割り当て数が、子機RU2やRU3よりも子機RU1の方が多き理由としては、例えば、（1）移動局UE1が移動局UE2、UE3よりも先にすでに通信中であった場合、（2）無線伝送路の環境が移動局UE2やUE3よりも移動局UE1の方が良好（あるいは劣悪）だった場合、（3）通信の種別が、移動局UE2やUE3よりも移動局UE1の方が必要とするリソースが多かった場合、（4）移動局UE1が移動局UE2、UE3よりも優先される機器（管理者、特別なサービスの利用者など）であった場合、（5）移動局UE1が移動局UE2、UE3よりも通信性能が高い機器であった（例えば、移動局UE2、UE3に2つのストリームを利用する能力がない）場合などがさまざまな理由が考えられる。これらの諸条件に優先度の重み付けを行って、ステップ702のストリーム割り当て処理を実行することが考えられる。

[0073] これにより子機RU1は、ステップ703にて移動局UE1にストリーム

1 D 1, 1 D 2 を割り当てることを通知し、2 個のストリーム（UL ストリーム信号）のための通信リソースを確保するとともに、所定の手順にしたがって移動局 UE 1 との間に、2 個のストリームで通信するための通信リンクを確立する。より具体的には、2 個の UL ストリーム信号を受信するために、子機 RU 1 は、アンテナ AN 1 で形成可能な 4 個のビームのうち 2 個のビーム、すなわちストリーム 1 D 1, 1 D 2 にそれぞれ対応するビームを移動局 UE 1 の方向に向けて形成する。

[0074] 同様に、子機 RU 2 は、ステップ 703 にて移動局 UE 2 にストリーム 1 D 3 を割り当てることを通知し、1 個のストリーム（UL ストリーム信号）のための通信リソースを確保するとともに、所定の手順にしたがって移動局 UE 2 との間に、1 個のストリームで通信するための通信リンクを確立する。より具体的には、1 個の UL ストリーム信号を受信するために、子機 RU 2 は、アンテナ AN 2 で形成可能な 4 個のビームのうち 1 個のビーム、すなわちストリーム 1 D 3 に対応するビームを移動局 UE 2 の方向に向けて形成する。

[0075] 同様に、子機 RU 3 は、ステップ 703 にて移動局 UE 3 にストリーム 1 D 4 を割り当てることを通知し、1 個のストリーム（UL ストリーム信号）のための通信リソースを確保するとともに、所定の手順にしたがって移動局 UE 3 との間に、1 個のストリームで通信するための通信リンクを確立する。より具体的には、1 個の UL ストリーム信号を受信するために、子機 RU 3 は、アンテナ AN 3 で形成可能な 4 個のビームのうち 1 個のビーム、すなわちストリーム 1 D 4 に対応するビームを移動局 UE 3 の方向に向けて形成する。

[0076] 一方、親機 MU においては、制御部 100 は、ステップ 702 で移動局 UE 1 に 2 個のストリーム 1 D 1, 1 D 2 を割り当て、移動局 UE 2, UE 3 にはそれぞれ 1 個のストリーム 1 D 3, 1 D 4 を割り当てたことに基づいて、UL 切替信号 α , β , γ を生成する。

[0077] このとき、UL 切替信号 α は、UL MUX SW 211 に対して、ポー

ト P 1 から入力される、子機 R U 1 の 4 つのビームにそれぞれ対応する 4 つの信号のうち、ストリーム I D 1、I D 2 に対応する信号を加算処理部 2 2 1、2 2 2 に出力させる指示の信号である。

[0078] 一方、UL 切替信号 β は、UL MUX SW 2 1 2 に対して、ポート P 2 から入力される、子機 R U 2 の 4 つのビームにそれぞれ対応する 4 つの信号のうち、ストリーム I D 3 に対応する信号については必ず加算処理部 2 2 3 に出力させ、残る 3 つの信号については、一部または全部を加算処理部 2 2 1 ~ 2 2 4 に出力させない指示信号である。

[0079] 同様に、UL 切替信号 γ は、UL MUX SW 2 1 3 に対して、ポート P 3 から入力される、子機 R U 3 の 4 つのビームにそれぞれ対応する 4 つの信号のうち、ストリーム I D 4 に対応する信号については必ず加算処理部 2 2 3 に出力させ、残る 3 つの信号については、一部または全部を加算処理部 2 2 1 ~ 2 2 4 に出力させない指示信号である。

すなわち、UL 切替信号 α 、 β 、 γ は、通信に使用されていない信号の一部または全部を加算処理部 2 2 1 ~ 2 2 4 に出力させない指示を含む信号である。

[0080] これにより、加算処理部 2 2 1、2 2 2 は、ポート P 1 から入力される子機 R U 1 の 2 つのストリーム I D 1、I D 2 の信号を、他の子機 R U 2、R U 3 からの信号をほとんど、あるいは全く加算することなく、それぞれ伝送部 1 0 に出力する。

[0081] 同様に、加算処理部 2 2 3 は、ポート P 2 から入力される子機 R U 2 の 1 つストリーム I D 3 の信号を、他の子機 R U 1、R U 3 からの信号をほとんど、あるいは全く加算することなく伝送部 1 0 に出力する。

[0082] 同様に、加算処理部 2 2 4 は、ポート P 3 から入力される子機 R U 3 の 1 つストリーム I D 4 の信号を、他の子機 R U 1、R U 2 からの信号をほとんど、あるいは全く加算することなく伝送部 1 0 に出力する。

すなわち、加算処理部 2 2 1 ~ 2 2 4 では、実際に通信に利用される信号に、通信に使用されていない信号（通信が予期されていない信号）が加算さ

れることが抑制されている。

[0083] 以上のように、上記構成の通信中継システムでは、複数の子機 R U 1 ~ R U 3 を備える分散アンテナシステム D A S において、自律的に子機毎に必要なストリーム割り当てを行い、各子機は割り当てられたストリームについて自律的にビームフォーミングを行うようにしている。

[0084] したがって、上記構成の通信中継システムによれば、移動局の存在に応じて各子機に通信リソースを割り当てるようにしているので、分散アンテナシステム D A S における通信リソースを効率的に利用することができ、ひいては、通信品質の向上に寄与する。

[0085] また上記構成の通信中継システムでは、複数の子機 R U 1 ~ R U 3 を基地局装置 g N B 2 に接続する親機 M U において、子機 R U 1 ~ R U 3 による受信信号を加算（合成）して基地局装置 g N B 2 に伝送する際に、通信に使用されていない信号（通信が予期されていない信号）については一部または全部を加算しないようにしている。

[0086] したがって、上記構成の通信中継システムによれば、親機 M U から基地局装置 g N B 2 に伝送される信号に不要な信号成分が加算されることが抑制されるので、N F の劣化を改善し、通信品質の向上に寄与する。

[0087] なお、この発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また上記実施形態に開示されている複数の構成要素を適宜組み合わせることによって種々の発明を形成できる。また例えば、実施形態に示される全構成要素からいくつかの構成要素を削除した構成も考えられる。さらに、異なる実施形態に記載した構成要素を適宜組み合わせてもよい。

[0088] 例えば、上記実施の形態では、基地局装置 g N B 2 が、分散アンテナシステム D A S に直接接続されている場合を例に説明したが、基地局装置 g N B 2 と分散アンテナシステム D A S との間に、分配数を増やすための中継器を設け、複数の分散アンテナシステム D A S を基地局装置 g N B 2 に接続するようにしてもよい。

[0089] また、上記実施の形態では、親機MUの制御部100が、各子機RU1～RU3に割り当てるストリームを決定したが、これに限定されるものではない。例えば、子機RU1～RU3が備える制御部が、自らのカバーエリアに存在する移動局UEの数や、親機MUから通知される空きのストリーム数などに基づいて、自らが使用するストリーム数を決定するようにしてもよい。あるいは、制御部100と同様の処理を、前述した中継器が行い、この中継器が各分散アンテナシステムDASに対して、ストリームを割り当てるようにしてもよい。

[0090] また、上記実施の形態では、図7に示した制御の初期状態において、ダウンリンクストリームについて親機MUは、基地局装置gNB2からのDL信号を各子機RU1～RU3に分配出力すると説明したが、図5および図6に示したように、親機MUは、基地局装置gNB2から送られる最大4個のDL信号を制御部100からのDL切替信号 χ 、 ϕ 、 ω にしたがって選択的に任意のポートP1～P3に出力する機能を備えている。

[0091] このため、例えば、ステップ702のストリーム割り当て処理によるアップリンクストリーム割り当てが行われた後は、この割り当ての結果を参照し、アップリンクストリームを割り当てた子機(RU1～RU3)に対して、同数のダウンリンクストリームを割り当てて、それに応じたダウンリンクストリームの送信を各子機RU1～RU3に行わせるようにしてもよい。

その他、この発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形を施しても同様に実施可能であることはいうまでもない。

[0092] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

請求の範囲

- [請求項1] 移動局と無線通信する複数の子機が接続可能であり、前記移動局から前記子機を通じて送信された信号を基地局に伝送する通信中継装置において、
- 前記子機の形成するカバーエリア内に位置する移動局を検出する検出部と、
- この検出部の検出結果に基づいて、前記子機に対して、前記子機が前記移動局との通信に用いる通信リソースを制御する制御部と、
- を具備した通信中継装置。
- [請求項2] さらに、前記子機から情報を取得する取得部を備え、
- 前記制御部は、前記取得部が取得した情報と、前記検出部の検出結果に基づいて、前記複数の子機に対して、前記子機が前記移動局との通信に用いる通信リソースを制御する、請求項1に記載の通信中継装置。
- [請求項3] 移動局と無線通信する複数の子機が接続可能であり、前記移動局から前記子機を通じて送信された信号を基地局に伝送する通信中継装置において、
- 前記複数の子機からそれぞれ送信される信号を受信する受信部と、
- この受信部が受信した信号を加算して、前記基地局に伝送する信号を生成する加算部と、
- 前記受信部が受信した信号のうち、通信に使用されていない信号を前記加算部が加算しないように制御する制御部と、
- を具備した通信中継装置。
- [請求項4] さらに、前記子機から情報を取得する取得部を備え、
- 前記制御部は、前記取得部が取得した情報に基づいて、前記受信部が受信した信号のうち、通信に使用されていない信号を前記加算部が加算しないように制御する、請求項3に記載の通信中継装置。
- [請求項5] 移動局と無線通信する複数の子機が接続可能であり、前記移動局か

ら前記子機を通じて送信された信号を基地局に伝送する通信中継装置で用いられるコンピュータを、

前記子機の形成するカバーエリア内に位置する移動局を検出する検出部と、

この検出部の検出結果に基づいて、前記子機に対して、前記子機が前記移動局との通信に用いる通信リソースを制御する制御部と、

して機能させるコンピュータプログラムを記憶した記憶媒体。

[請求項6]

移動局と無線通信する子機が複数接続可能であり、前記移動局から前記子機を通じて送信された信号を基地局に伝送する通信中継装置で用いられるコンピュータを、

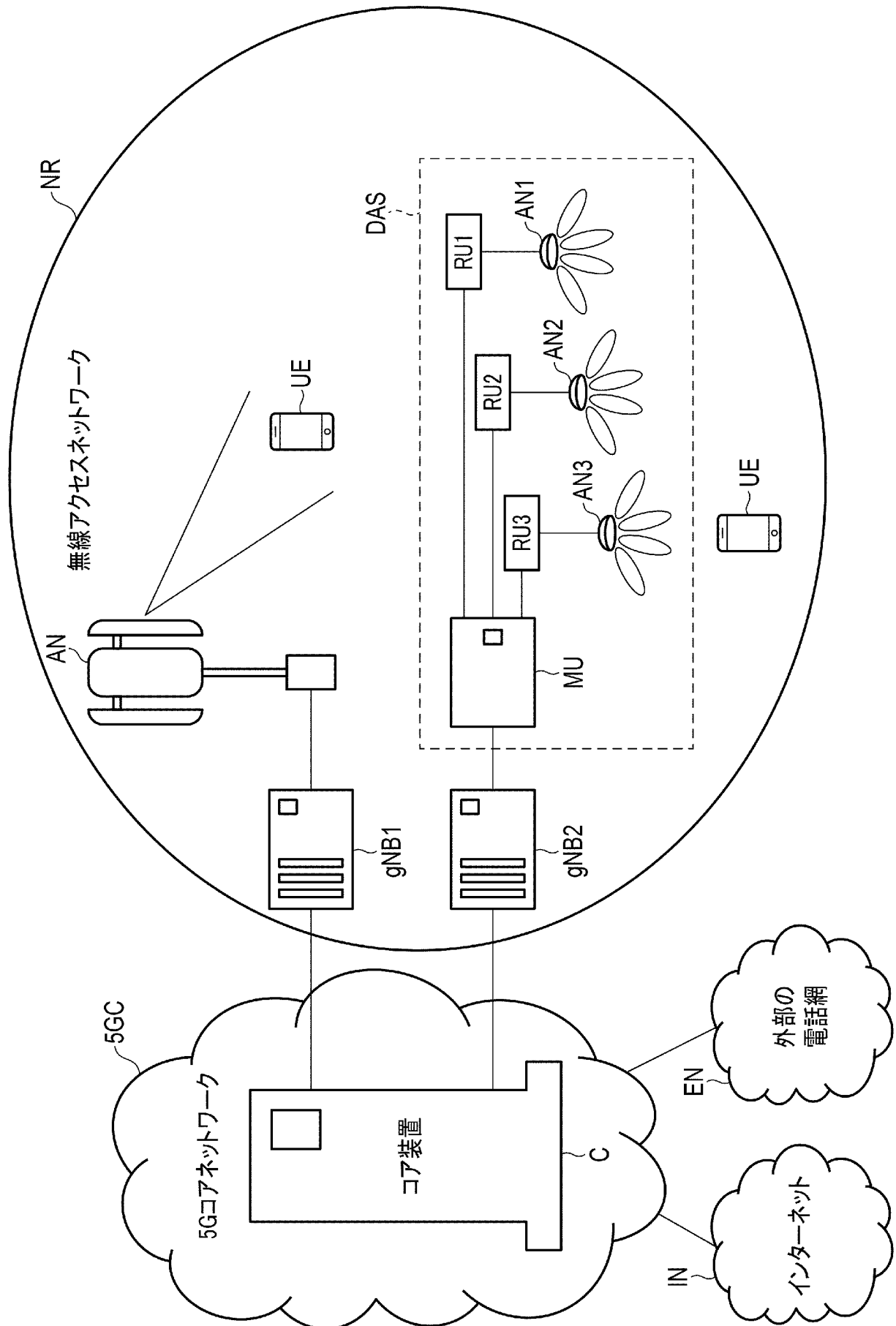
複数の子機からそれぞれ送信される信号を受信する受信部と、

この受信部が受信した信号を加算して、前記基地局に伝送する信号を生成する加算部と、

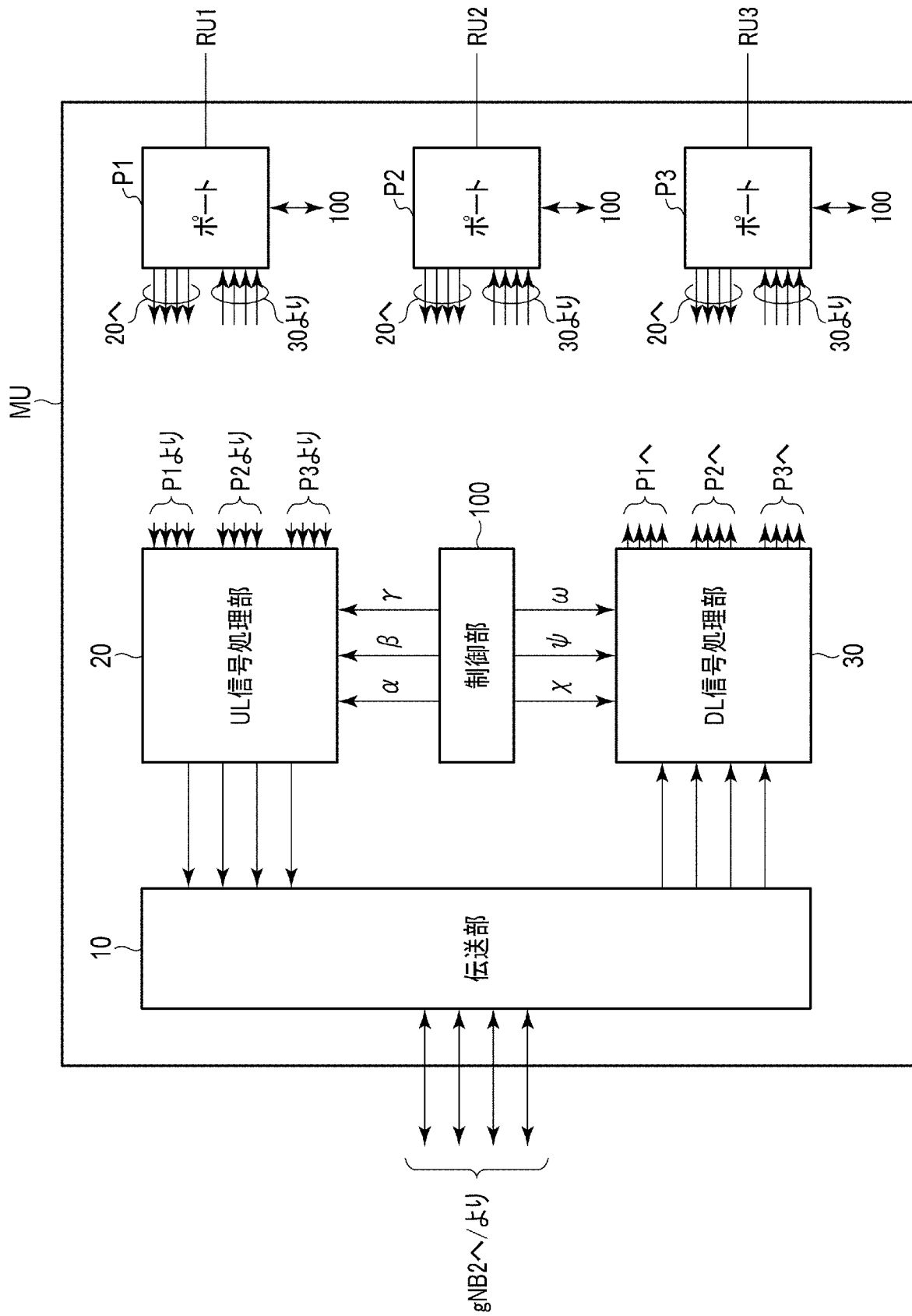
前記受信部が受信した信号のうち、通信に使用されていない信号を前記加算部が加算しないように制御する制御部と、

して機能させるコンピュータプログラムを記憶した記憶媒体。

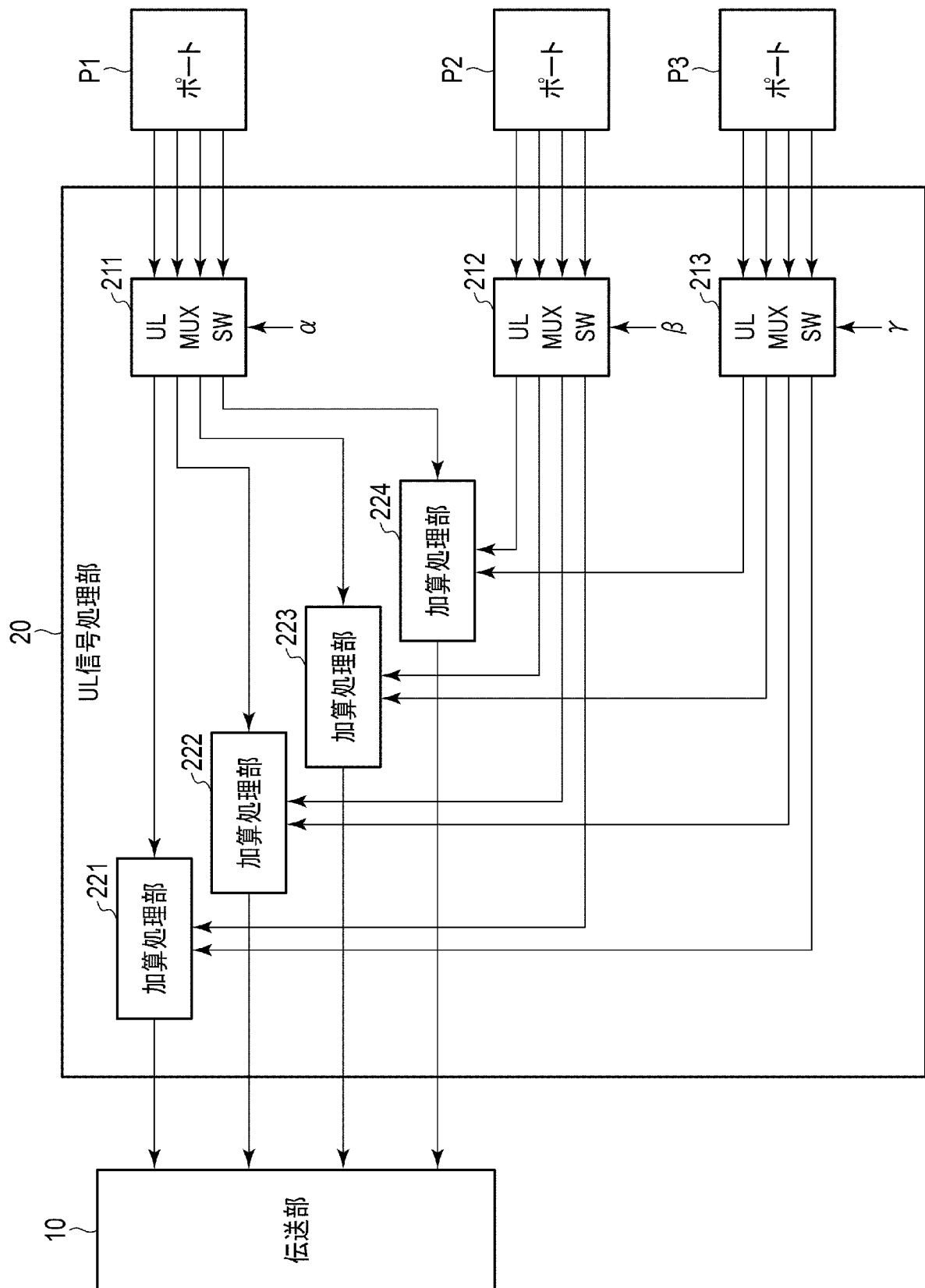
[図1]



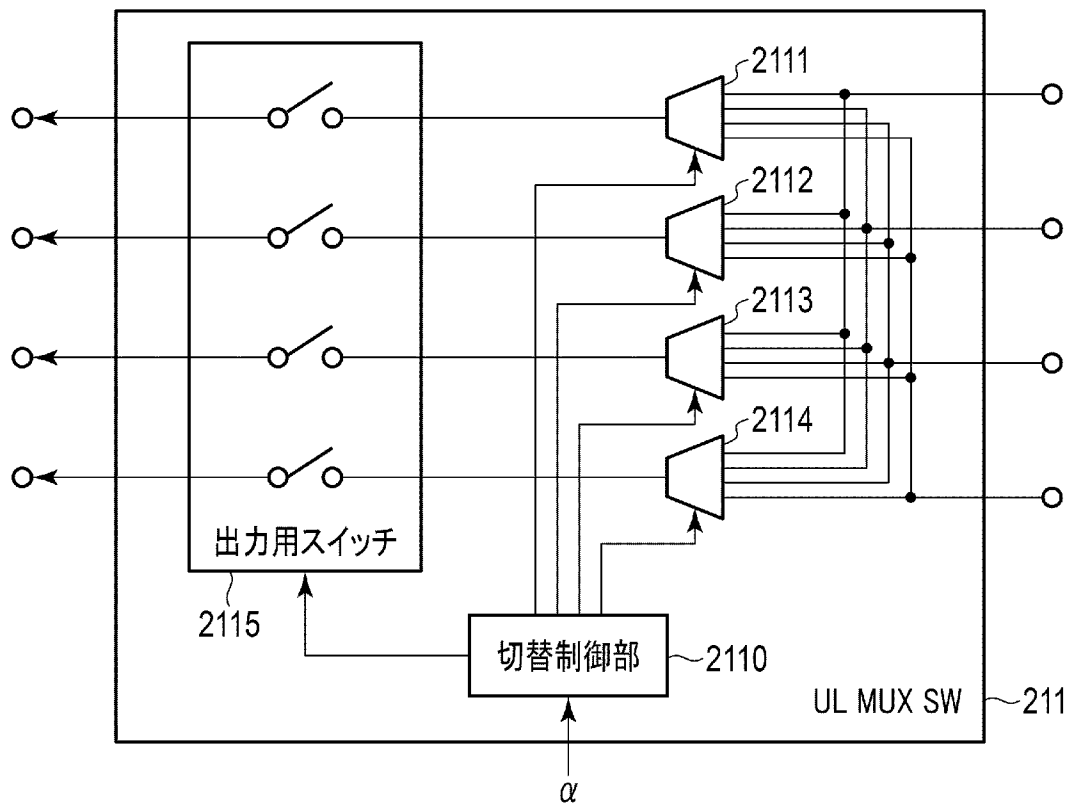
[図2]



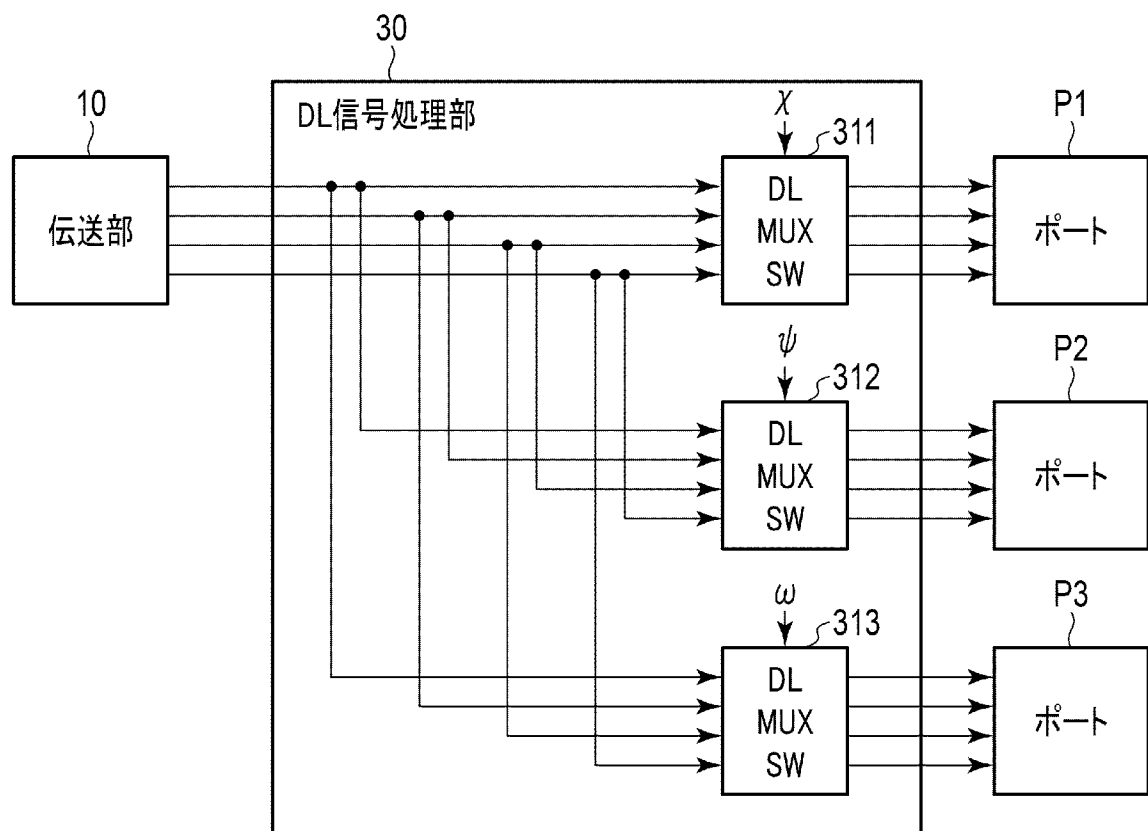
[図3]



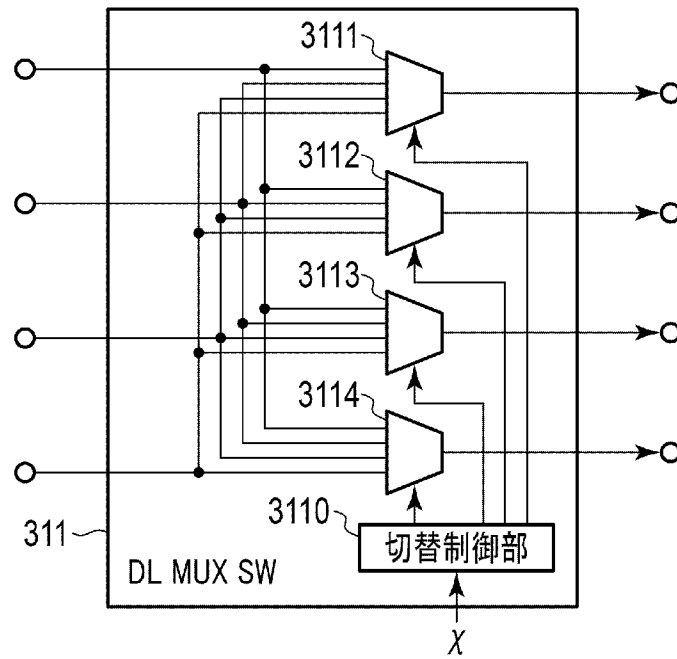
[図4]



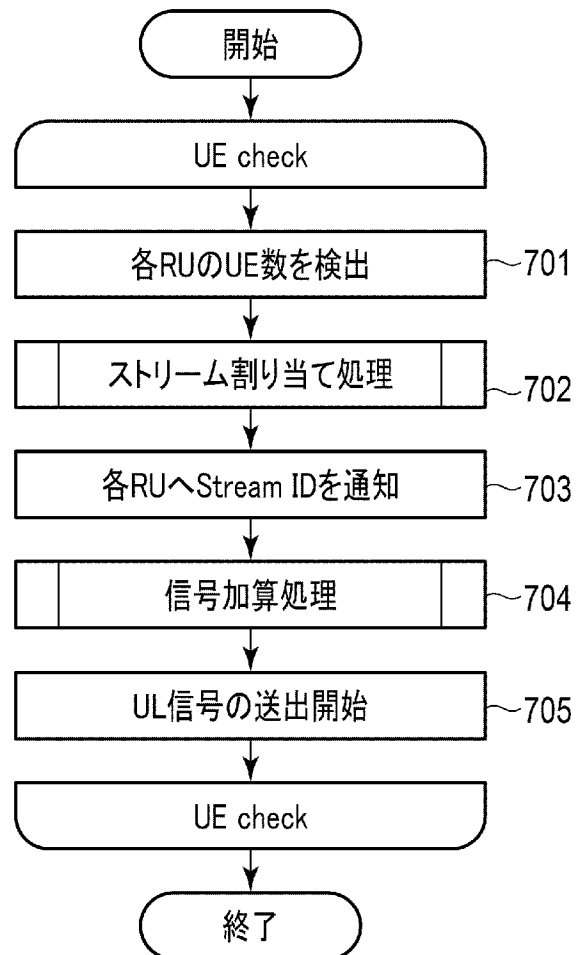
[図5]



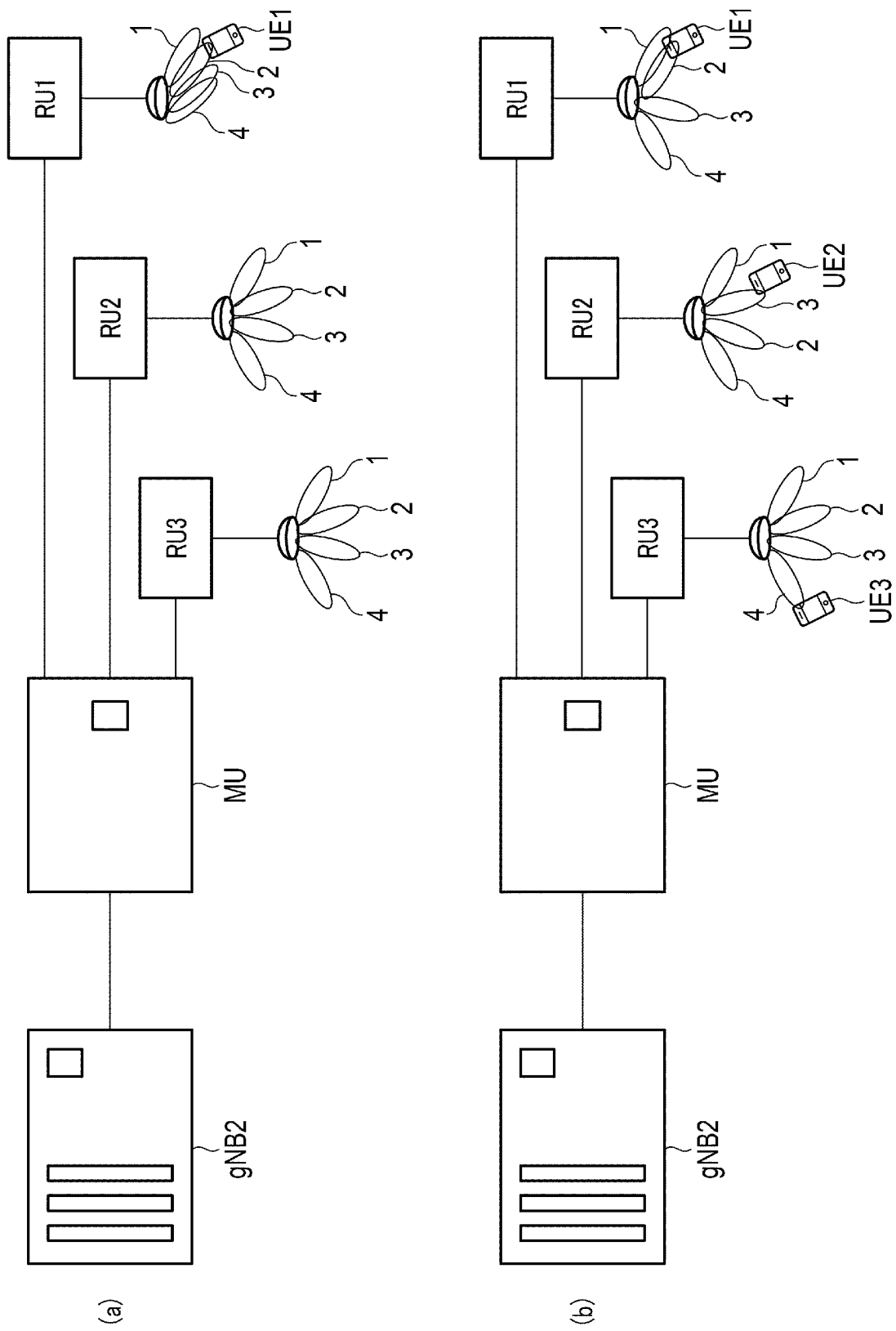
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/009615

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H04W16/26 (2009.01) i, H04W16/28 (2009.01) i, H04W72/04 (2009.01) i,
H04B7/026 (2017.01) i, H04B7/0413 (2017.01) i, H04B7/204 (2006.01) i
FI: H04W16/26, H04W16/28 130, H04B7/204, H04B7/0413 300, H04B7/026, H04W72/04 110

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. H04W4/00-99/00, H04B7/026, H04B7/0413, H04B7/204

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 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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	JP 2014-500635 A (DALI SYSTEMS CO., LTD.) 09 January 2014, paragraphs [0019], [0030], [0048]- [0052], fig. 4	1, 2, 5
X	JP 2020-77973 A (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORP.) 21 May 2020, paragraphs [0027], [0033]- [0037], [0046], [0063], fig. 3, 5	3, 4, 6

☐ 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
26.05.2021

Date of mailing of the international search report
08.06.2021

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/JP2021/009615

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

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/009615

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2014-500635 A	09.01.2014	WO 2012/024345 A2 paragraphs [0019], [0030], [0048]- [0052], fig. 4 US 2012/0039320 A1 KR 10-2013-0138748 A CN 103597807 A	
JP 2020-77973 A	21.05.2020	WO 2020/095718 A1 paragraphs [0027], [0033]-[0037], [0046], [0063], fig. 3, 5	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/009615

(Continuation of Box No. III)

Document 1: JP 2014-500635 A (DALI SYSTEMS CO., LTD.) 09 January 2014, paragraphs [0019], [0030], [0048]–[0052], fig. 4
& WO 2012/024345 A2, paragraphs [0019], [0030], [0048]–[0052], fig. 4
& US 2012/0039320 A1 & KR 10-2013-0138748 A & CN 103597807 A

(Invention 1) Claims 1, 2, 5

Document 1 indicates that:

a plurality of remote radio head units (RRU) that communicate with a mobile user wirelessly are connected to a digital access unit (DAU), and the DAU receives a data stream of an uplink signal converted by the RRUs, converts the data stream to an RF signal, and distributes the RF signal to a base station;

the DAU detects carrier frequency and time slot that are active for each RRU, and identifies a mobile user positioned in a specific cell on the basis of a detected wireless signature;

the DAU acquires, from the RRUs, together with a data packet, header information that uniquely identifies the RRUs; and

for each RRU uniquely identified by the header information, a time slot that is active in each frequency carrier is detected, and the wireless resource configuration is adaptively changed on the basis of the load of the specific frequency carrier. Claims 1, 2, and 5 lack novelty in light of document 1 and thus do not have a special technical feature.

Therefore, claims 1, 2, and 5 are classified as invention 1.

(Invention 2) Claims 3, 4, 6

Claims 3, 4, and 6 cannot be said to share the same or corresponding features with claims 1, 2, and 5 classified as invention 1. Additionally, claims 3, 4, and 6 are not substantially identical or similarly closely related to any of the claims classified as invention 1.

Therefore, claims 3, 4, and 6 cannot be classified as invention 1.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04W 16/26(2009.01)i; H04W 16/28(2009.01)i; H04W 72/04(2009.01)i; H04B 7/026(2017.01)i; H04B 7/0413(2017.01)i; H04B 7/204(2006.01)i FI: H04W16/26; H04W16/28 130; H04B7/204; H04B7/0413 300; H04B7/026; H04W72/04 110														
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）） H04W4/00-99/00; H04B7/026; H04B7/0413; H04B7/204														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2021年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2021年	日本国実用新案登録公報	1996-2021年	日本国登録実用新案公報	1994-2021年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2021年													
日本国実用新案登録公報	1996-2021年													
日本国登録実用新案公報	1994-2021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	JP 2014-500635 A（ダリ システムズ カンパニー リミテッド）09.01.2014（2014-01-09） 段落[0019], [0030], [0048]-[0052], 図4	1, 2, 5												
X	JP 2020-77973 A（日本電信電話株式会社）21.05.2020（2020-05-21） 段落[0027], [0033]-[0037], [0046], [0063], 図3, 図5	3, 4, 6												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 26.05.2021	国際調査報告の発送日 08.06.2021													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 齋藤 浩兵 5J 1793 電話番号 03-3581-1101 内線 3534													

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の国際調査機関は認めた。

文献1：JP 2014-500635 A（ダリ システムズ カンパニー リミテッド）09.01.2014（2014-01-09）
段落[0019],[0030],[0048]-[0052],図4
& WO 2012/024345 A2, 段落[0019],[0030],[0048]-[0052],図4
& US 2012/0039320 A1 & KR 10-2013-0138748 A & CN 103597807 A

（発明1）請求項1、2、5

文献1には、

デジタルアクセスユニット（DAU）には、モバイルユーザと無線通信を行う複数の遠隔無線ヘッドユニット（RRU）が接続されること、また、DAUは、RRUによって変換されたアップリング信号のデータストリームを受信して、RF信号に変換して基地局へ配信すること、

DAUは、各RRUに関していずれのキャリア周波数やタイムスロットが活性であるかを検出し、また、検出した無線シグナチャに基づいて、特定のセルに位置するモバイルユーザを特定すること、

DAUは、RRUを一意に識別するヘッダ情報をデータパケットと一緒にRRUから取得すること、並びに、ヘッダ情報によって一意に識別される各RRUに関して、各周波数キャリアにおけるいずれのタイムスロットが活性であるかを検出して、特定の周波数キャリアの負荷に基づいて、無線リソース構成を適応的に変更すること、が記載されており、請求項1、2、5は、文献1により新規性が欠如しているため、特別な技術的特徴を有しない。

したがって、請求項1、2、5を発明1に区分する。

（発明2）請求項3、4、6

請求項3、4、6は、発明1に区分された請求項1、2、5と、同一の又は対応する技術的特徴を有しているとはいえない。さらに、請求項3、4、6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3、4、6は発明1に区分できない。

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。

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/009615

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2014-500635	A	09.01.2014	WO 2012/024345 A2 段落[0019], [0030], [0048]- [0052], 図4 US 2012/0039320 A1 KR 10-2013-0138748 A CN 103597807 A	
JP	2020-77973	A	21.05.2020	WO 2020/095718 A1 段落[0027], [0033]-[0037], [0046], [0063], 図3, 図5	