(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4月30日(30.04.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/085255 A1

(51) 国際特許分類:
H04B 7/0413 (2017.01) *H04B 1/40* (2015.01)
H01Q 3/04 (2006.01) *H04L 27/26* (2006.01)
H01Q 3/24 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/041195

(22) 国際出願日： 2019年10月18日(18.10.2019)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

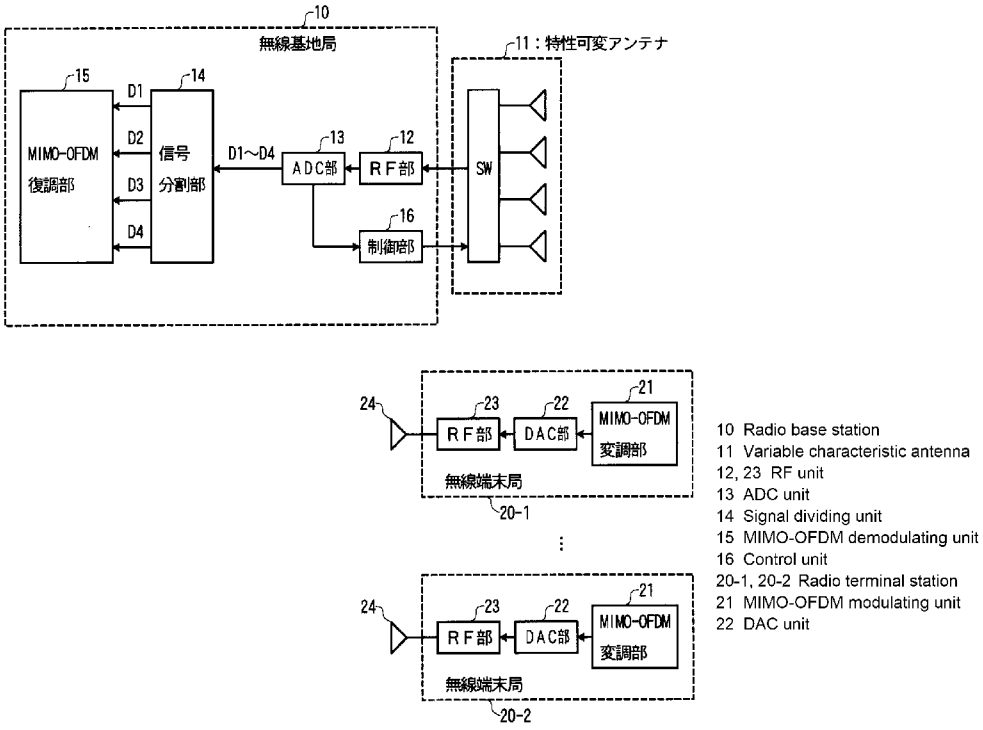
(30) 優先権データ：
特願 2018-201282 2018年10月25日(25.10.2018) JP

(71) 出願人: 日本電信電話株式会社 (**NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目５番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 村上 友規 (**MURAKAMI, Tomoki**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町３丁目９－１１ ＮＴＴ知的財産センタ内 Tokyo (JP). 中平 俊朗(**NAKAHIRA, Toshiro**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町３丁目９－１１ ＮＴＴ知的財産センタ内 Tokyo (JP). 大宮 陸(**OMIYA, Riku**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町３丁目９－１１ ＮＴＴ知的財産センタ内 Tokyo (JP). 石原 浩一(**ISHIHARA, Koichi**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町３丁目９－１１ ＮＴＴ知的財産センタ内 Tokyo (JP). 林 崇文(**HAYASHI, Takafumi**);

(54) **Title:** RADIO BASE STATION, AND RADIO BASE STATION RECEPTION METHOD

(54) 発明の名称： 無線基地局および無線基地局受信方法



(57) **Abstract:** This radio base station is provided with: a variable characteristic antenna having an antenna characteristic that can be selected or switched in accordance with a variation timing having a prescribed period; an RF unit which subjects a signal received by the variable characteristic antenna to a reception process; an ADC unit which samples an analog signal input from the RF unit using a sampling period corresponding to the variation timing of the antenna characteristic of the variable characteristic antenna; a signal dividing unit which divides a digital signal input from the ADC unit into a

WO 2020/085255 A1

［続葉有］

〒1808585 東京都武蔵野市緑町３丁目９－１１ ＮＴＴ知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人：古谷 史旺，外(**FURUYA, Fumio** et al.)；〒1600023 東京都新宿区西新宿１丁目１９番５号 第２明宝ビル９階 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, 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)）

digital signal for each antenna characteristic, and outputs the same; an MIMO-OFDM demodulating unit into which the digital signals divided by the signal dividing unit are input, and which performs a prescribed MIMO-OFDM demodulation process; and a control unit which periodically selects or switches the antenna characteristic of the variable characteristic antenna in accordance with the sampling period of the ADC unit.

(57) 要約：所定の周期的な可変タイミングに応じてアンテナ特性の選択または切り替えが可能な特性可変アンテナと、特性可変アンテナに受信した信号に対して受信処理を行うＲＦ部と、ＲＦ部から入力するアナログ信号を特性可変アンテナのアンテナ特性の可変タイミングに対応するサンプリング周期でサンプリングするＡＤＣ部と、ＡＤＣ部から入力するデジタル信号をアンテナ特性ごとのデジタル信号として分割し出力する信号分割部と、信号分割部で分割したデジタル信号を入力し、所定のＭＩＭＯ－ＯＦＤＭの復調処理を行うＭＩＭＯ－ＯＦＤＭ復調部と、ＡＤＣ部のサンプリング周期に応じて、特性可変アンテナのアンテナ特性を周期的に選択または切り替える制御部とを備える。

明　細　書

発明の名称 ： 無線基地局および無線基地局受信方法

技術分野

[0001] 本発明は、複数の無線端末局から送信されるＭＩＭＯ－ＯＦＤＭ信号を受信する無線基地局において、複数のアンテナに対するＲＦ部およびＡＤＣ部を共用化する無線基地局および無線基地局受信方法に関する。

背景技術

[0002] ５GHz帯の電波を用いた高速無線アクセスシステムとして、ＩＥＥＥ８０２．１１ａ規格、ＩＥＥＥ８０２．１１ｎ規格、ＩＥＥＥ８０２．１１ａｃ規格（以下、１１ａ規格、１１ｎ規格、１１ａｃ規格という）に基づく無線ＬＡＮがある。１１ａ規格では、直交周波数分割多重（ＯＦＤＭ:Orthogonal Frequency Division Multiplexing ）変調方式をベースとして、マルチパスフェージング環境での特性を安定化させて、最大54Mbit/s の伝送速度を実現している。さらに、１１ｎ規格では、複数のアンテナを用いて同一の無線チャネルで空間分割多重を行うＭＩＭＯ（Multiple Input Multiple Output ）や、20MHzの周波数チャネルを２つ同時に利用して40MHzの周波数チャネルを利用するチャネルボンディング技術を用いて、最大 600Mbit/s の伝送速度を実現している。

[0003] また、１１ａｃの規格（非特許文献１）では、20MHzの周波数チャネルを８つまで同時に利用し、最大 160MHzの周波数チャネルとして利用するチャネルボンディング技術や、同一の無線チャネルで複数の宛先に対して異なる信号を同時伝送する下り回線のマルチユーザＭＩＭＯ技術等を利用し、１１ｎ規格より高速かつ高効率な無線通信を実現している。

[0004] 現在では、伝送速度の向上に加えて伝送効率の向上にも焦点を当てたＩＥＥＥ８０２．１１ａｘ規格（以下、１１ａｘ規格という）の策定も進められている。１１ａｘ規格では、同時伝送による空間的な周波数再利用の促進、ＯＦＤＭ変調方式の効率改善、また、マルチユーザ伝送として、上下回線の

ＯＦＤＭＡ伝送と上り回線のマルチユーザＭＩＭＯ伝送が追加される予定である。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 非特許文献1：IEEE Std 802.11ac-2013, Dec. 2013

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 図５は、従来の無線基地局の構成例を示す。

図５において、無線基地局５０は、複数（ここでは４本）のアンテナ５１－１～５１－４、複数のＲＦ部５２－１～５２－４、複数のＡＤＣ部５３－１～５３－４、ＭＩＭＯ－ＯＦＤＭ復調部５４により構成される。なお、一般的に無線基地局に搭載される機能ブロックについては省略している。

[0007] アンテナ５１－１～５１－４で受信したＭＩＭＯ－ＯＦＤＭ信号は、それぞれＲＦ部５２－１～５２－４に入力する。ＲＦ部５２－１～５２－４は、アンテナ５１－１～５１－４からそれぞれ入力するＭＩＭＯ－ＯＦＤＭ信号に対して、増幅・周波数変更・フィルタリングなどのアナログ処理を施し、変換した信号をそれぞれＡＤＣ部５３－１～５３－４に出力する。ここでのＲＦ部は、一般的な無線装置のＲＦフロントエンドの機能が搭載されることを想定する。ＡＤＣ部５３－１～５３－４は、ＲＦ部５２－１～５２－４から入力する各アンテナ特性に対応するアナログ信号をデジタル信号に変換し、そのデジタル信号を並列にＭＩＭＯ－ＯＦＤＭ復調部５４に出力する。ＭＩＭＯ－ＯＦＤＭ復調部５４は、各アンテナ特性に応じて並列に入力するデジタル信号Ｄ１～Ｄ４に対して、無線ＬＡＮシステム等で規定されるＭＩＭＯ－ＯＦＤＭの復調処理を行う。

[0008] このように、これまでの無線基地局では、受信信号に対してＭＩＭＯ－ＯＦＤＭ復調を行うためには、アンテナ数に応じたＲＦ部およびＡＤＣ部を設置する必要があった。さらに、近年の５Ｇなどの無線通信システムでは、マ

ッシブＭＩＭＯ伝送のようにアンテナ数の増大が飛躍的に進んでいるため、ＲＦ部およびＡＤＣ部の増加に伴うコストおよび消費電力の増加に関する課題を解決することが求められている。

[0009] 本発明は、複数の無線端末局から送信されるＭＩＭＯ－ＯＦＤＭ信号を受信する無線基地局において、受信のサンプリング周期に同期してアンテナ特性を周期的に切り替えることにより、ＲＦ部およびＡＤＣ部を共用化することができる無線基地局および無線基地局受信方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 第１の発明は、ＯＦＤＭ変調による上り回線マルチユーザＭＩＭＯ信号を受信する無線基地局において、所定の周期的な可変タイミングに応じてアンテナ特性の選択または切り替えが可能な特性可変アンテナと、特性可変アンテナに受信した信号に対して受信処理を行い、受信処理したアナログ信号を出力するＲＦ部と、ＲＦ部から入力するアナログ信号を特性可変アンテナのアンテナ特性の可変タイミングに対応するサンプリング周期でサンプリングし、デジタル信号に変換して出力するＡＤＣ部と、ＡＤＣ部から入力するデジタル信号をアンテナ特性ごとのデジタル信号として分割し出力する信号分割部と、信号分割部で分割したデジタル信号を入力し、所定のＭＩＭＯ－ＯＦＤＭの復調処理を行うＭＩＭＯ－ＯＦＤＭ復調部と、ＡＤＣ部のサンプリング周期に応じて、特性可変アンテナのアンテナ特性を周期的に選択または切り替える所定の可変タイミングを特性可変アンテナに与える制御部とを備える。

[0011] 第１の発明の無線基地局において、特性可変アンテナは、それぞれ異なるアンテナ特性をもつ複数のアンテナ素子と、複数のアンテナ素子の１つを所定の可変タイミングに応じて選択するスイッチとを備える。

[0012] 第１の発明の無線基地局において、特性可変アンテナは、それぞれ異なるアンテナ特性をもつ複数のアンテナ素子と、複数のアンテナ素子の出力を所定の可変タイミングに応じてそれぞれ異なる組合せで合成し、アンテナ特性

を切り替える合成部とを備える。

[0013] 第１の発明の無線基地局において、特性可変アンテナは、１本の給電アンテナ素子と、給電アンテナ素子を所定の可変タイミングに応じた速度で移動または振動または回転させてアンテナ特性を切り替える可動手段とを備える。

[0014] 第１の発明の無線基地局において、特性可変アンテナは、固定の給電アンテナ素子と、少なくとも１つの無給電アンテナ素子または反射板と、無給電アンテナ素子または反射板を所定の可変タイミングに応じた速度で移動または振動または回転させてアンテナ特性を切り替える可動手段とを備える。

[0015] 第２の発明は、ＯＦＤＭ変調による上り回線マルチユーザＭＩＭＯ信号を受信する無線基地局受信方法において、所定の周期的な可変タイミングに応じてアンテナ特性の選択または切り替えが可能な特性可変アンテナで上り回線マルチユーザＭＩＭＯ信号を受信し、ＲＦ部で、特性可変アンテナに受信した信号に対して受信処理を行い、受信処理したアナログ信号を出力し、ＡＤＣ部で、ＲＦ部から入力するアナログ信号を特性可変アンテナのアンテナ特性の可変タイミングに対応するサンプリング周期でサンプリングし、デジタル信号に変換して出力し、信号分割部で、ＡＤＣ部から入力するデジタル信号をアンテナ特性ごとのデジタル信号として分割して出力し、ＭＩＭＯ－ＯＦＤＭ復調部で、信号分割部で分割したデジタル信号を入力し、所定のＭＩＭＯ－ＯＦＤＭの復調処理を行い、制御部で、ＡＤＣ部のサンプリング周期に応じて、特性可変アンテナのアンテナ特性を周期的に選択または切り替える所定の可変タイミングを特性可変アンテナに与える。

発明の効果

[0016] 本発明は、ＯＦＤＭ変調を用いる無線基地局が複数の無線端末局からの信号をＭＩＭＯ受信する環境において、無線基地局は受信のサンプリング周期に同期してアンテナ特性を周期的に変化させ、当該アンテナで取得したデータを同一のアンテナ特性ごとに分割し、その受信信号を異なる信号としてＭＩＭＯ－ＯＦＤＭ受信することで、ＲＦ部およびＡＤＣの共用化によるコス

トおよび消費電力の低減が可能となる

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明における無線基地局および無線端末局の構成例を示す図である。

[図2]本発明における上り回線のマルチユーザＭＩＭＯ伝送のシーケンスの一例を示す図である。

[図3]特性可変アンテナ１１の他の構成例を示す図である。

[図4]本発明における無線基地局の他の構成例を示す図である。

[図5]従来の無線基地局の構成例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0018] 図１は、本発明における無線基地局および無線端末局の構成例を示す。

図１において、無線基地局１０と無線通信可能な範囲であるサービスエリア内に２以上の無線端末局２０－１，２０－２が存在する。

[0019] 無線基地局１０は、特性可変アンテナ１１、ＲＦ部１２、ＡＤＣ部１３、信号分割部１４、ＭＩＭＯ－ＯＦＤＭ復調部１５、制御部１６により構成される。なお、一般的に基地局に搭載される機能ブロックについては省略している。

[0020] 特性可変アンテナ１１は、制御部１６から入力する制御信号に応じてアンテナ特性（指向性・出力・位相など）を周期的に切り替えるアンテナである。例えば、図５に示す従来のアンテナ５１－１～５１－４の１つをスイッチＳＷで周期的に切り替える構成に対応する。特性可変アンテナ１１のその他の例については後述する。この特性可変アンテナ１１で受信した信号を１つのＲＦ部１２に出力する。

[0021] ＲＦ部１２は、特性可変アンテナ１１から入力した信号に対して、増幅・周波数変更・フィルタリングなどの処理を行い、処理した信号をＡＤＣ部１３に出力される。すなわち、一般的な無線装置のＲＦフロントエンドの機能である。ＡＤＣ部１３では、ＲＦ部１２から入力するアナログ信号をデジタル信号に変更し、信号分割部１４に出力する。また、ＡＤＣ部のサンプリング周期を制御部１６に通知する。信号分割部１４では、ＡＤＣ部１３から入

力された信号をサンプリング周期に同期して分割し、ＭＩＭＯ－ＯＦＤＭ復調部１５に出力する。ＭＩＭＯ－ＯＦＤＭ復調部１５では、信号分割部１４で分割した信号について、無線ＬＡＮシステム等で規定されるＭＩＭＯ－ＯＦＤＭの復調処理を行う。

[0022] ここで、特性可変アンテナ１１において、例えば４本のアンテナの１つを周期的に選択することによりアンテナ特性を周期的に切り替える場合には、ＡＤＣ部１３は、図５に示す従来のＡＤＣ部５３のサンプリング周期の４倍とし、各アンテナ特性に対応する信号Ｄ１～Ｄ４を時分割で出力する。制御部１６は、ＡＤＣ部１３のサンプリング周期で４本のアンテナの１つを選択してアンテナ特性を切り替える。また、信号分割部１４は、このサンプリング周期で各アンテナ特性に対応する信号Ｄ１～Ｄ４を分割してＭＩＭＯ－ＯＦＤＭ復調部１５に出力する。その結果、信号分割部１４の４つの出力ポートには、それぞれ同じアンテナ特性の信号Ｄ１～Ｄ４が周期的に出力される。

[0023] なお、ＡＤＣ部１３でオーバーサンプリングすることによって、さらに細かく標本化し、それらの信号の合成によって少ない周期の信号を発生させてもよい。

[0024] また、特性可変アンテナ１１のスイッチＳＷにおいて、複数のアンテナを同時に選択してその合成した信号をＲＦ部１２に出力してもよい。

[0025] 無線端末局２０－１，２０－２は、ＭＩＭＯ－ＯＦＤＭ変調部２１、ＤＡＣ部２２、ＲＦ部２３、アンテナ２４により構成され、従来構成と同様である。なお、一般的に端末局に搭載される機能ブロックについては省略している。

[0026] ＭＩＭＯ－ＯＦＤＭ変調部２１は、無線ＬＡＮシステム等で規定されるＭＩＭＯ－ＯＦＤＭの変調処理を行い、変調信号をＤＡＣ部２２に出力する。ＤＡＣ部２２は、ＭＩＭＯ－ＯＦＤＭ部２１から入力するデジタル信号をアナログ信号に変更し、ＲＦ部２３に出力する。ＲＦ部２３は、ＤＡＣ部２２から入力する信号に対して、増幅・周波数変更・フィルタリングなどの処理

を行い、処理した信号をアンテナ２４に出力する。すなわちＲＦ部２３は、一般的な無線装置のＲＦフロントエンドの機能である。アンテナ２４は、ＲＦ部２３から入力する信号を空中に放射する。

[0027] 図２は、本発明における上り回線のマルチユーザＭＩＭＯ伝送のシーケンスの一例を示す。

図２において、無線基地局１０は、上り回線のマルチユーザＭＩＭＯ伝送を行うために、トリガー信号を無線端末局２０－１，２０－２に送信する。トリガー信号とは、無線端末局同士の送信タイミング・送信電力・周波数などの同期をとるための信号であり、無線ＬＡＮ規格のＩＥＥＥ８０２．１１ａｘで規定されるフレームである。また、トリガー信号は、無線基地局１０の特性可変アンテナ１１の所定のアンテナ特性で送信され、そのアンテナ特性はトリガー信号の送信中に変化させないこととする。

[0028] 次に、トリガー信号を受信した無線端末局２０－１，２０－２は、トリガー信号に従い、各種パラメータの同期のもと、上り回線のマルチユーザＭＩＭＯ伝送のＯＦＤＭ信号を生成して無線基地局１０に送信する。一方、無線基地局１０は図１の構成により、上り回線のマルチユーザＭＩＭＯ伝送のＯＦＤＭ信号を特性可変アンテナ１１のアンテナ特性を周期的に切り替えながら受信する。受信した信号について誤りがないかを確認し、その結果を応答確認信号によって無線端末局２０－１と２０－２に所定のアンテナ特性で送信する。

[0029] なお、トリガー信号および応答確認信号は、特性可変アンテナ１１の４本のアンテナの１つを選択および固定して送信してもよいし、所定のアンテナ特性を有する専用のアンテナを用いて送信してもよい。

[0030] 図３は、特性可変アンテナ１１の他の構成例を示す。

図３(1)の特性可変アンテナ１１は、合成部１１１で複数のアンテナで受信した信号を合成してＲＦ部１２に出力する構成である。アンテナ特性は、合成するアンテナの組合せにより切り替えられる。例えば、４本のアンテナであれば、２本のアンテナの組合せで６通りのアンテナ特性が得られるので

、１本のアンテナによるアンテナ特性を含めて合計10通りのアンテナ特性が得られる。ＡＤＣ部１３のサンプリング周期を従来の10倍にすることにより対応可能である。また、各アンテナに移相器やアッテネータを用いてウエイトを乗算する構成としてもよい。

[0031] 図３(2)の特性可変アンテナ１１は、１本の給電アンテナ素子１１２を制御部１６の制御により高速に移動（振動）または回転させることにより、アンテナ特性を可変とする構成である。なお、給電アンテナ素子１１２の移動（振動）は円形のレール上を周回させる構成、または直線のレール上を往復運動させる構成により可能である。給電アンテナ素子１１２の回転はロータリージョイントを用いることにより可能である。

[0032] 図３(3)の特性可変アンテナ１１は、固定された給電アンテナ素子１１３の周りに１または複数の無給電アンテナ素子１１４を配置し、無給電アンテナ素子１１４を制御部１６の制御により高速に移動（振動）または回転させることにより、アンテナ特性を可変とする構成である。無給電アンテナ素子１１４の移動（振動）または回転の方法は、図３(2)の場合と同様である。また、無給電アンテナ素子１１４に替えて、反射板を用いてもよい。なお、反射板は、アンテナ特性を変化させるために、反射板を複雑な面で構成してもよい。また、無給電アンテナ素子１１４に接続される容量を可変させることで、アンテナ特性を可変させる構成としてもよい。

[0033] 図４は、本発明における無線基地局の他の構成例を示す。

図４において、図１に示す特性可変アンテナ１１と、無線基地局１０のＲＦ部１２、ＡＤＣ部１３、信号分割部１４を２セット備え、各信号分割部１４の出力をＭＩＭＯ－ＯＦＤＭ復調部１５に入力する構成である。ただし、２セットの特性可変アンテナ１１のアンテナは共通であり、制御部１６はスイッチＳＷ１，ＳＷ２でそれぞれ選択するアンテナが異なるように制御する。

[0034] また、図３(1)に示す合成部１１１を用いた特性可変アンテナ１１についても同様に構成することができ、それぞれ合成するアンテナの組合せが異な

るように制御する。

符号の説明

[0035] １０　無線基地局

１１　特性可変アンテナ

１２　ＲＦ部

１３　ＡＤＣ部

１４　信号分割部

１５　ＭＩＭＯ－ＯＦＤＭ復調部

１６　制御部

２０　無線端末局

２１　ＭＩＭＯ－ＯＦＤＭ変調部

２２　ＤＡＣ部

２３　ＲＦ部

２４　アンテナ

１１１　合成部

１１２，１１３　給電アンテナ素子

１１４　無給電アンテナ素子

請求の範囲

[請求項1] ＯＦＤＭ変調による上り回線マルチユーザＭＩＭＯ信号を受信する無線基地局において、

所定の周期的な可変タイミングに応じてアンテナ特性の選択または切り替えが可能な特性可変アンテナと、

前記特性可変アンテナに受信した信号に対して受信処理を行い、受信処理したアナログ信号を出力するＲＦ部と、

前記ＲＦ部から入力するアナログ信号を前記特性可変アンテナのアンテナ特性の可変タイミングに対応するサンプリング周期でサンプリングし、デジタル信号に変換して出力するＡＤＣ部と、

前記ＡＤＣ部から入力するデジタル信号を前記アンテナ特性ごとのデジタル信号として分割し出力する信号分割部と、

前記信号分割部で分割したデジタル信号を入力し、所定のＭＩＭＯ－ＯＦＤＭの復調処理を行うＭＩＭＯ－ＯＦＤＭ復調部と、

前記ＡＤＣ部のサンプリング周期に応じて、前記特性可変アンテナのアンテナ特性を周期的に選択または切り替える前記所定の可変タイミングを前記特性可変アンテナに与える制御部と

を備えたことを特徴とする無線基地局。

[請求項2] 請求項１に記載の無線基地局において、

前記特性可変アンテナは、

それぞれ異なる前記アンテナ特性をもつ複数のアンテナ素子と、

前記複数のアンテナ素子の１つを前記所定の可変タイミングに応じて選択するスイッチと

を備えたことを特徴とする無線基地局。

[請求項3] 請求項１に記載の無線基地局において、

前記特性可変アンテナは、

それぞれ異なる前記アンテナ特性をもつ複数のアンテナ素子と、

前記複数のアンテナ素子の出力を前記所定の可変タイミングに応じ

てそれぞれ異なる組合せで合成し、前記アンテナ特性を切り替える合成部と

を備えたことを特徴とする無線基地局。

[請求項4] 請求項１に記載の無線基地局において、

前記特性可変アンテナは、

１本の給電アンテナ素子と、

前記給電アンテナ素子を前記所定の可変タイミングに応じた速度で移動または振動または回転させて前記アンテナ特性を切り替える可動手段と

を備えたことを特徴とする無線基地局。

[請求項5] 請求項１に記載の無線基地局において、

前記特性可変アンテナは、

固定の給電アンテナ素子と、

少なくとも１つの無給電アンテナ素子または反射板と、

前記無給電アンテナ素子または反射板を前記所定の可変タイミングに応じた速度で移動または振動または回転させて前記アンテナ特性を切り替える可動手段と

を備えたことを特徴とする無線基地局。

[請求項6] ＯＦＤＭ変調による上り回線マルチユーザＭＩＭＯ信号を受信する無線基地局受信方法において、

所定の周期的な可変タイミングに応じてアンテナ特性の選択または切り替えが可能な特性可変アンテナで前記上り回線マルチユーザＭＩＭＯ信号を受信し、

ＲＦ部で、前記特性可変アンテナに受信した信号に対して受信処理を行い、受信処理したアナログ信号を出力し、

ＡＤＣ部で、前記ＲＦ部から入力するアナログ信号を前記特性可変アンテナのアンテナ特性の可変タイミングに対応するサンプリング周期でサンプリングし、デジタル信号に変換して出力し、

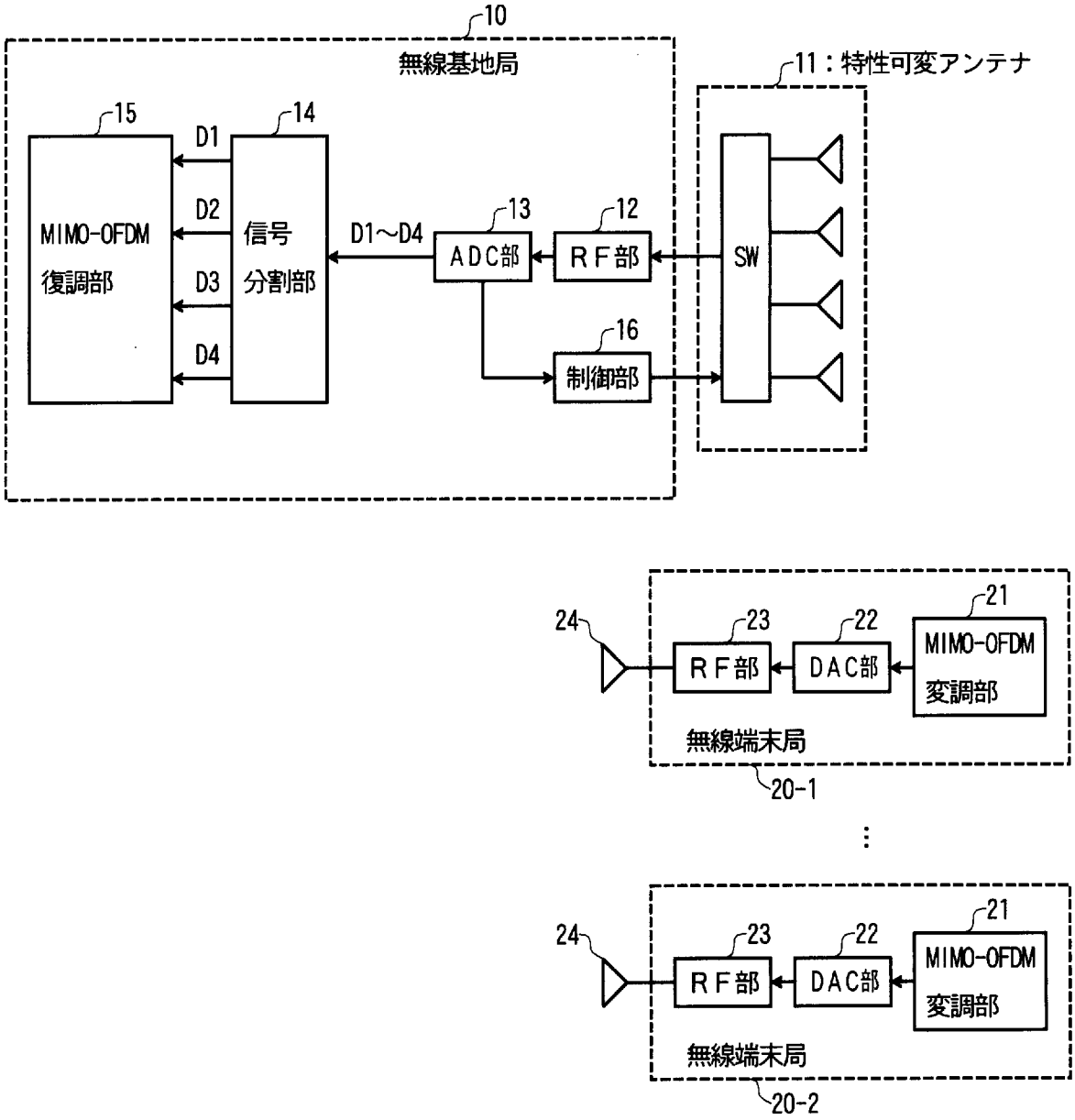
信号分割部で、前記ＡＤＣ部から入力するデジタル信号を前記アンテナ特性ごとのデジタル信号として分割して出力し、

ＭＩＭＯ－ＯＦＤＭ復調部で、前記信号分割部で分割したデジタル信号を入力し、所定のＭＩＭＯ－ＯＦＤＭの復調処理を行い、

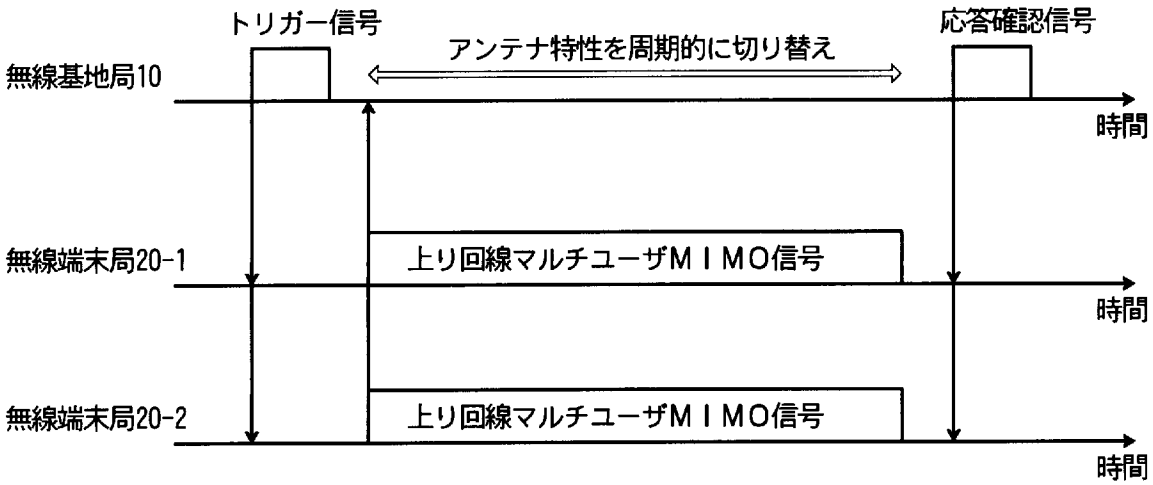
制御部で、前記ＡＤＣ部のサンプリング周期に応じて、前記特性可変アンテナのアンテナ特性を周期的に選択または切り替える前記所定の可変タイミングを前記特性可変アンテナに与える

ことを特徴とする無線基地局受信方法。

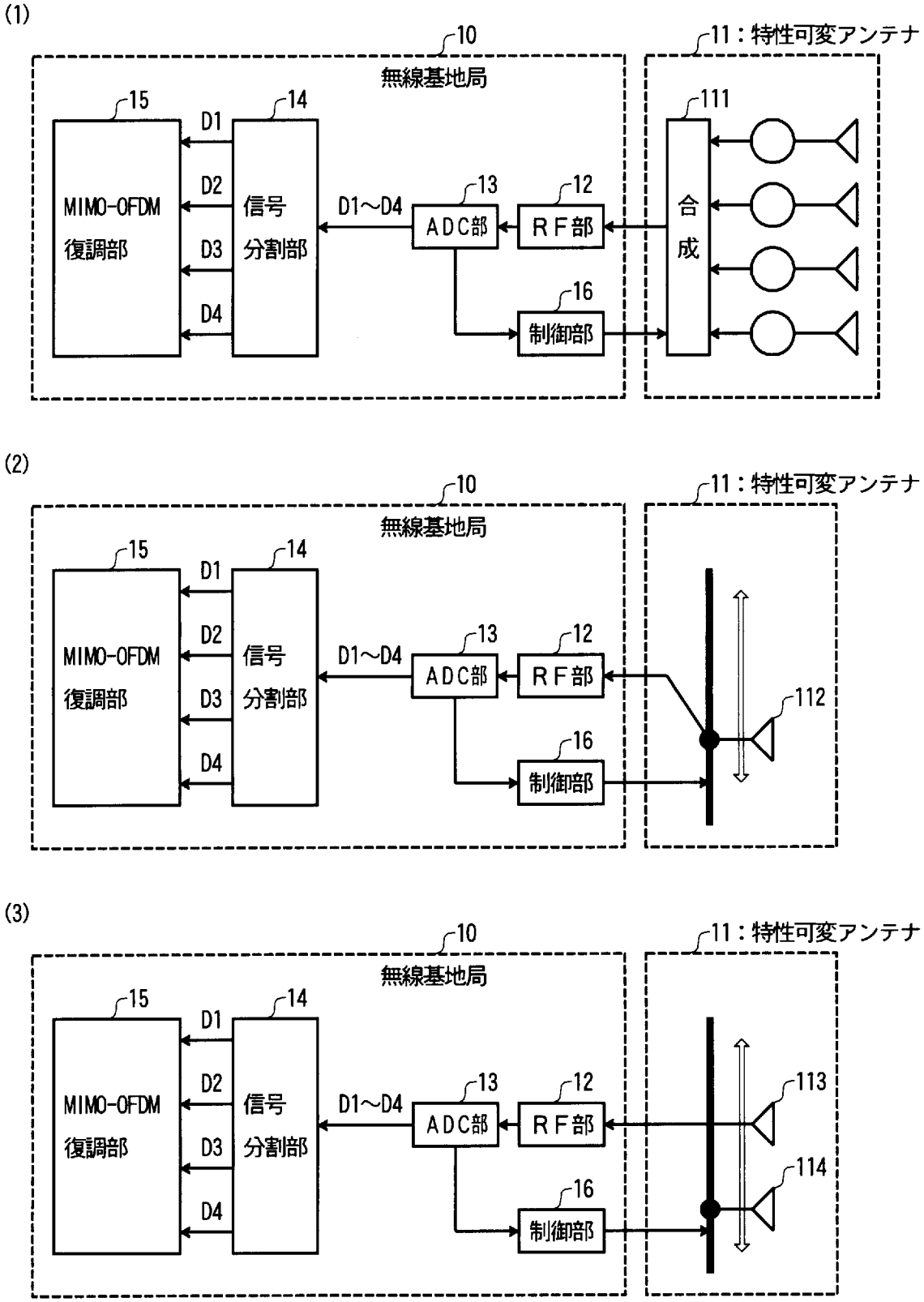
[図1]


10
無線基地局
11：特性可変アンテナ
15
14
D1
D2
D3
D4
MIMO-OFDM
復調部
信号
分割部
D1～D4
13
ADC部
12
RF部
SW
16
制御部
24
23
22
21
RF部
DAC部
MIMO-OFDM
変調部
無線端末局
20-1
24
23
22
21
RF部
DAC部
MIMO-OFDM
変調部
無線端末局
20-2

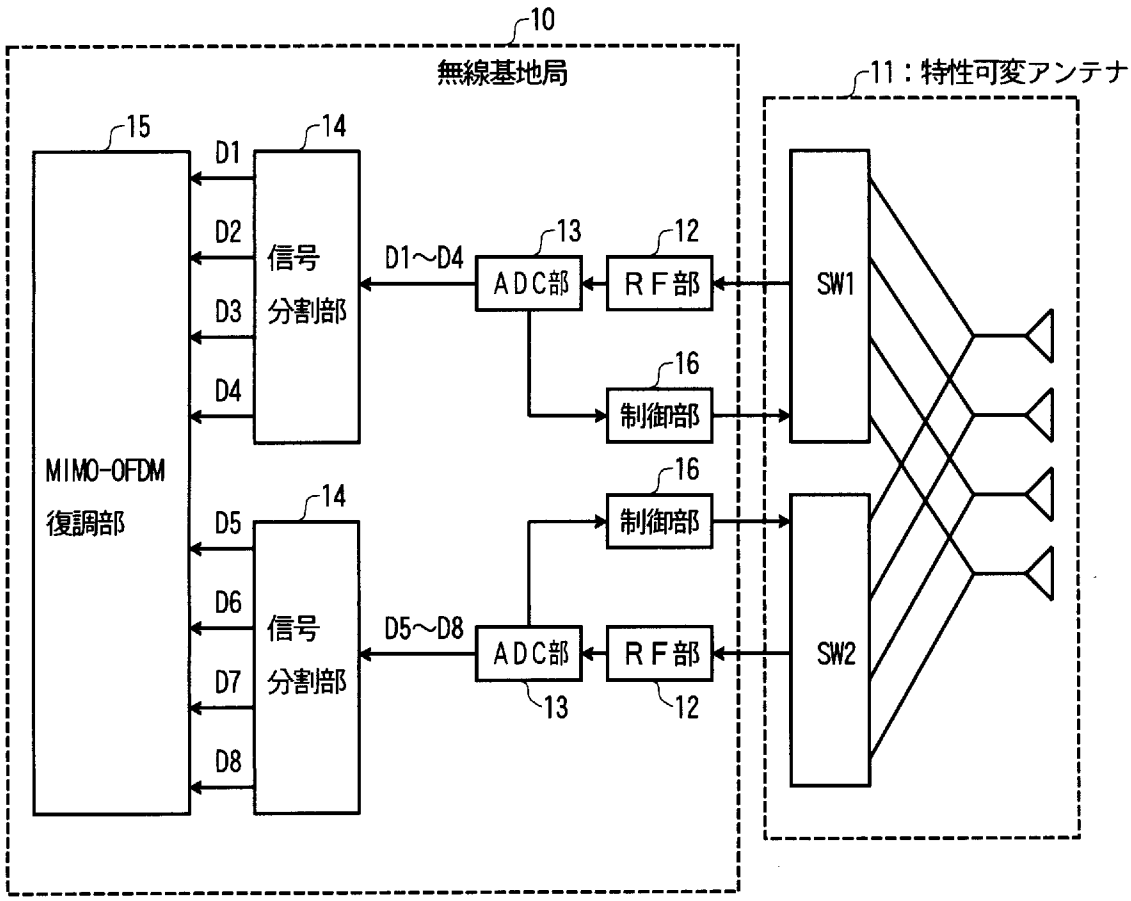
[図2]


トリガー信号
アンテナ特性を周期的に切り替え
応答確認信号
無線基地局10
時間
無線端末局20-1
上り回線マルチユーザＭＩＭＯ信号
時間
無線端末局20-2
上り回線マルチユーザＭＩＭＯ信号
時間

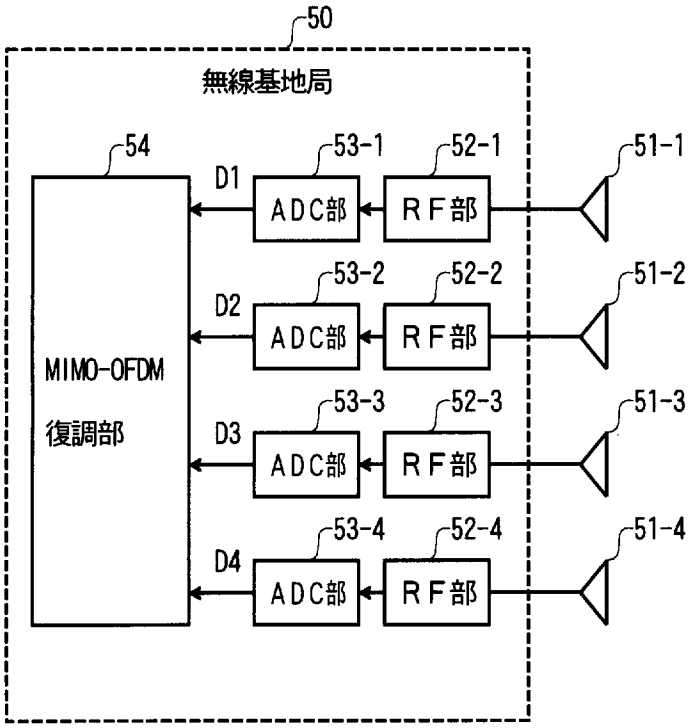
[図3]


(1)
10
無線基地局
11：特性可変アンテナ
15
14
D1
D2
D3
D4
MIMO-OFDM
復調部
信号
分割部
D1～D4
13
ADC部
12
RF部
111
合
成
16
制御部
(2)
10
無線基地局
11：特性可変アンテナ
15
14
D1
D2
D3
D4
MIMO-OFDM
復調部
信号
分割部
D1～D4
13
ADC部
12
RF部
112
16
制御部
(3)
10
無線基地局
11：特性可変アンテナ
15
14
D1
D2
D3
D4
MIMO-OFDM
復調部
信号
分割部
D1～D4
13
ADC部
12
RF部
113
114
16
制御部

[図4]


10
無線基地局
11：特性可変アンテナ
15
14
D1
D2
D3
D4
信号
分割部
D1～D4
13
ADC部
12
RF部
SW1
16
制御部
MIMO-OFDM
復調部
14
D5
D6
D7
D8
信号
分割部
D5～D8
ADC部
13
RF部
12
16
制御部
SW2

[図5]


50
無線基地局
54
MIMO-OFDM
復調部
D1
D2
D3
D4
53-1
53-2
53-3
53-4
ADC部
52-1
52-2
52-3
52-4
RF部
51-1
51-2
51-3
51-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/041195

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. H04B7/0413(2017.01)i, H01Q3/04(2006.01)i, H01Q3/24(2006.01)i, H04B1/40(2015.01)i, H04L27/26(2006.01)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. H04B7/0413, H01Q3/04, H01Q3/24, H04B1/40, H04L27/26

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)
IEEE Xplore

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2013-533681 A (ENTROPIC COMMUNICATIONS, INC.) 22 August 2013, paragraphs [0015]-[0025], fig. 2 & US 2011/0299630 A1, paragraphs [0021]-[0031], fig. 2 & WO 2011/156342 A2 & CN 103098404 A & KR 10-2013-0111934 A	1-2, 6 3 4-5
Y A	JP 2009-81578 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 16 April 2009, paragraphs [0081], [0082], fig. 8, 9 & US 2009/0080579 A1, paragraphs [0101], [0102], fig. 8, 9 & KR 10-2009-0031805 A	3 1-2, 4-6
A	JP 2005-328505 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 24 November 2005, paragraphs [0016]-[0022], fig. 1 & US 2005/0233717 A1, paragraphs [0027]-[0031], fig. 1 & CN 1684391 A	1-6

☒ 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	Date of mailing of the international search report
27.11.2019	10.12.2019
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/JP2019/041195

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2015-43550 A (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORP.) 05 March 2015, paragraph [0026], fig. 1 (Family: none)	1-6

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０４１１９５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04B7/0413(2017.01)i, H01Q3/04(2006.01)i, H01Q3/24(2006.01)i, H04B1/40(2015.01)i, H04L27/26(2006.01)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.　H04B7/0413, H01Q3/04, H01Q3/24, H04B1/40, H04L27/26

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）

IEEE Xplore

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 Y A	JP 2013-533681 A（エントロピック・コミュニケーションズ・インコーポレイテッド）2013.08.22, 段落[0015]-[0025],図２ & US 2011/0299630 A1,pars.[0021]-[0031],FIG.2 & WO 2011/156342 A2 & CN 103098404 A & KR 10-2013-0111934 A	1-2,6 3 4-5
Y A	JP 2009-81578 A（三星電子株式会社）2009.04.16, 段落[0081]-[0082],図8-9 & US 2009/0080579 A1,pars.[0101]-[0102],FIGs.8-9 & KR 10-2009-0031805 A	3 1-2,4-6

☑　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。

＊　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	国際調査報告の発送日
２７．１１．２０１９	１０．１２．２０１９

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　５Ｋ　５８８７
吉江　一明
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５５６

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
A	JP 2005-328505 A (松下電器産業株式会社) 2005.11.24, 段落[0016]-[0022],図１ & US 2005/0233717 A1,pars.[0027]-[0031],FIG.1 & CN 1684391 A	1-6
A	JP 2015-43550 A (日本電信電話株式会社) 2015.03.05, 段落[0026], 図１（ファミリーなし）	1-6