

(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
2021年9月10日(10.09.2021)

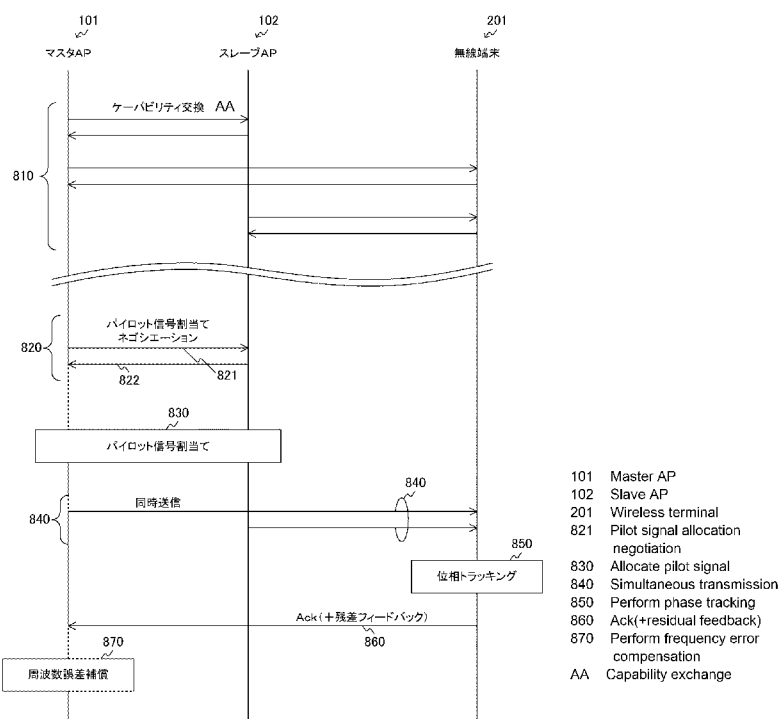


(10) 国際公開番号
WO 2021/176783 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 16/28 (2009.01) H04L 27/26 (2006.01)
H04W 72/04 (2009.01) H04B 7/024 (2017.01)
H04B 17/309 (2015.01) H04W 28/16 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/044869
- (22) 国際出願日: 2020年12月2日(02.12.2020)
- (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 2020-036688 2020年3月4日(04.03.2020) JP
- (71) 出願人: ソニーグループ株式会社(SONY GROUP CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 田中 健 (TANAKA, Ken); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 丸島 敏一 (MARUSHIMA, Toshikazu); 〒1600022 東京都新宿区新宿3-3-2 京王新宿三丁目第二ビル 5F クラフト国際特許事務所 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,

(54) Title: WIRELESS BASE STATION AND WIRELESS TERMINAL

(54) 発明の名称: 無線基地局および無線端末



(57) Abstract: The present invention easily executes phase tracking when a plurality of wireless base stations are simultaneously performing transmission. According to the present invention, a wireless base station performs cooperative transmission to a wireless terminal in cooperation with a cooperating wireless base station. The wireless base station comprises a wireless control unit and a communication unit. The wireless control unit selects a reference signal with the cooperating wireless base station that is to perform the cooperative transmission and generates the selected reference signal. The com-



WO 2021/176783 A1

EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, 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, 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))

munication unit transmits a signal that includes the reference signal to the wireless terminal in cooperation with the cooperating wireless base station. On the basis of the reference signal received, the wireless terminal estimates the frequency error between the wireless base stations performing the cooperative transmission.

(57) 要約 : 複数の無線基地局により同時に送信を行う際の位相トラッキングを容易に実現する。無線基地局は、協調無線基地局と協調して無線端末に送信する協調送信を行う。無線基地局は、無線制御部と通信部とを備える。無線制御部は、協調送信を行う協調無線基地局との間で参照信号について取り決めを行い、取り決めた参照信号を生成する。通信部は、参照信号を含む信号を、協調無線基地局と協調して無線端末に送信する。無線端末は、受信した参照信号に基づいて、協調送信を行う無線基地局間の周波数誤差を推定する。

明 細 書

発明の名称：無線基地局および無線端末

技術分野

[0001] 本技術は、無線基地局および無線端末に関する。詳しくは、同時送信を行う複数の無線基地局を含む無線システムにおける無線基地局および無線端末に関する。

背景技術

[0002] 無線LANでは、1つのベーシックサービスセット(BSS)内でアクセスポイント(APまたはBS)および端末(STAまたはUE)が、自律的にBSS内の送信権を獲得して通信を行う。送信端末に複数のアンテナが搭載されている場合、複数のアンテナを同時に用いた伝送(BF:ビームフォーミング)によって所望の宛先端末へ高利得で伝送することができ、BSS内のシステムスループットが向上できる。一般に、ビームフォーミングで得られる利得は同時に用いるアンテナ数に比例する。このビームフォーミングを拡張して、互いに協調した複数のAP(以下、マルチAPと称する。)による伝送によりシステムスループットを向上させることができる。

[0003] マルチAPの方式は複数あり、互いの合計分となるアンテナをもつ仮想的な1台のAPとして送信するCJT(Coherent Joint Transmission)、APごとに独自にビームを形成して共通の受信端末に送信するNCJT(Non-Coherent Joint Transmission)、および、APごとに独自にビームを形成して互いに異なる端末に通信する際に互いの通信端末へ干渉とならないようにヌルを形成するコーディネイティド・ヌリング(Coordinated Nulling)が存在する。これらは、いずれも複数APが存在する環境において、複数AP間で協調しない場合よりも高いシステムスループットを実現することができる。このうち互いの合計分となるアンテナをもつ仮想的な1台のアクセスポイントとして送信するCJTは、マルチAPの中でも最も高いスループットを実現することができる。その一方で、CJTは、マルチAP間で仮想的な1台

のアクセスポイントとして動作させるためにアクセスポイント間の搬送周波数を高精度で同期させる必要がある。また、マルチAPと端末間においても周波数同期を行う必要がある。しかし、実システムにおいて、互いの搬送周波数を完全に同期させることは難しく、周波数の残留誤差、すなわち残差CFO (residual Carrier Frequency Offset) が生じる。

[0004] 無線通信システムで広く使われている変調方式であるOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 変調方式では、サブキャリア毎に異なるデータ系列を挿入することが可能であるが、各OFDMシンボル内の特定のサブキャリアに既知系列（以下、パイロット信号）が挿入される。残差CFOによって各サブキャリアに挿入された系列は、時間とともに共通の複素位相回転を生じるが、端末はパイロット信号の位相回転を打ち消すように補償（位相トラッキング）を実施する。CJTにおいて、端末に対してマルチAPを構成する各アクセスポイントの残差CFOは異なるため、各アクセスポイントの残差CFOを推定して位相トラッキングを実施する必要がある。しかし、マルチAP間でパイロット信号を同じサブキャリアに挿入すると、残差CFOが異なるパイロット信号が多重されてしまうために、位相トラッキングが正確に実施されにくいという問題がある。そのため、例えば、基地局毎に固有の疑似直交系列を用いてパイロット信号を分離するような、パイロット信号の割り当てを行うシステムが提案されている（例えば、特許文献1参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：国際公開第2010/079985号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上述の従来技術では、基地局毎に固有の疑似直交系列を用いてパイロット信号の分離を図っている。しかしながら、疑似直交系列の性質上、端末がア

クセスポイント毎に残差CFOを推定することが難しく、CJTにおいて位相トラッキングを行うことが困難になるという問題がある。

[0007] 本技術はこのような状況に鑑みて生み出されたものであり、複数の無線基地局により同時に送信を行う際の位相トラッキングを容易に実現することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本技術は、上述の問題点を解消するためになされたものであり、その第1の側面は、協調送信を行う協調無線基地局との間で取り決めた参照信号を生成する無線制御部と、上記参照信号を含む信号を上記協調無線基地局と協調して無線端末に送信する通信部とを具備する無線基地局である。これにより、協調無線基地局（例えば、スレーブアクセスポイント）との間で取り決めた参照信号を含む信号を協調無線基地局と協調して無線端末に送信するという作用をもたらす。

[0009] また、この第1の側面において、上記参照信号は、異なる周波数、異なる時間、および、異なる系列の少なくとも何れか1つを利用して送信されてもよい。これにより、参照信号の直交性を担保して、受信側における分離を容易にするという作用をもたらす。

[0010] また、この第1の側面において、上記通信部は、上記協調送信に先立って対応可能な協調方式に関する情報を上記協調無線基地局および上記無線端末との間で交換するようにしてもよい。これにより、協調送信に先立って対応可能な協調方式を確認するという作用をもたらす。

[0011] また、この第1の側面において、上記無線制御部は、上記参照信号の生成に先立って上記協調送信における上記参照信号の割当てを上記協調無線基地局との間で取り決めるようにしてもよい。これにより、参照信号の生成に先立って協調送信における参照信号の割当てを取り決めるという作用をもたらす。

[0012] また、この第1の側面において、上記無線制御部は、上記協調方式で用いられる周波数帯のうち周波数チャンネル毎の情報と上記周波数チャンネルに関する

る情報を取り決めてもよい。また、上記無線制御部は、上記協調無線基地局の台数に関する情報、上記協調無線基地局を識別する情報、上記協調無線基地局に割り当てる番号を含む情報の少なくとも1つについて取り決めてもよい。また、上記無線制御部は、上記参照信号の挿入の有無を示す情報、上記参照信号を挿入するシンボルを示す情報、および、上記受信端末で参照信号を分離するための系列の少なくとも1つを含む情報を上記協調無線基地局毎に取り決めてもよい。

[0013] また、この第1の側面において、上記通信部は、上記協調送信において上記協調無線基地局に関する情報を上記無線端末に送信するようにしてもよい。これにより、協調無線基地局に関する情報を協調送信において無線端末に知らせるという作用をもたらす。

[0014] また、この第1の側面において、上記通信部は、上記協調無線基地局に関する情報として、上記協調送信で利用する任意の周波数チャネル毎の情報を上記無線端末に送信してもよい。また、上記通信部は、上記協調無線基地局に関する情報として、上記協調無線基地局に割り当てる識別番号を上記無線端末に送信してもよい。また、上記協調無線基地局に関する情報は、上記協調無線基地局との間で決められたコードブックと併せることにより上記参照信号の割当てを決定するための情報であってもよい。

[0015] また、この第1の側面において、上記協調送信において上記無線端末から通知された周波数同期に関する情報に基づいて周波数誤差の補償を行う信号処理部をさらに具備してもよい。これにより、無線端末から通知された周波数同期に関する情報に基づいて周波数誤差の補償を行うという作用をもたらす。

[0016] また、本技術の第2の側面は、協調送信を行う協調無線基地局から参照情報を受信する無線制御部と、上記参照情報を含む信号を上記協調無線基地局と協調して無線端末に送信する通信部とを具備する無線基地局である。これにより、協調無線基地局（例えば、マスタアクセスポイント）から受信した参照情報を含む信号を協調無線基地局と協調して無線端末に送信するという

作用をもたらす。

[0017] また、この第2の側面において、上記通信部は、上記協調送信において上記協調無線基地局に関する情報を上記無線端末に送信するようにしてもよい。これにより、協調無線基地局に関する情報を協調送信において無線端末に知らせるといった作用をもたらす。

[0018] また、この第2の側面において、上記通信部は、上記協調無線基地局に関する情報として、上記協調送信で利用する任意の周波数チャネル毎の情報を上記無線端末に送信してもよい。また、上記通信部は、上記協調無線基地局に関する情報として、上記協調無線基地局に割り当てる識別番号を上記無線端末に送信してもよい。また、上記協調無線基地局に関する情報は、上記協調無線基地局との間で決められたコードブックと併せることにより上記参照信号の割当てを決定するための情報であってもよい。

[0019] また、この第2の側面において、上記協調送信において上記無線端末から通知された周波数同期に関する情報に基づいて周波数誤差の補償を行う信号処理部をさらに具備してもよい。これにより、無線端末から通知された周波数同期に関する情報に基づいて周波数誤差の補償を行うという作用をもたらす。

[0020] また、本技術の第3の側面は、複数の無線基地局から協調送信された信号から参照情報に基づいて参照信号を分離して上記複数の無線基地局間の周波数誤差を推定するチャネル推定部と、上記推定された周波数誤差に基づいて上記協調送信された信号の移相補償を行う信号処理部とを具備する無線端末である。これにより、協調送信された信号から周波数誤差を推定して移相補償を行うという作用をもたらす。

[0021] また、この第3の側面において、上記チャネル推定部は、上記複数の無線基地局間で決められたコードブックと上記情報とに基づいて上記参照信号を分離するようにしてもよい。これにより、さらにコードブックに基づいて参照信号を分離するという作用をもたらす。

[0022] また、この第3の側面において、上記推定された周波数誤差に関する情報

を上記複数の無線基地局の少なくとも1つに送信する通信部をさらに具備してもよい。これにより、推定された周波数誤差に関する情報を無線基地局に知らせるといった作用をもたらす。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本技術の実施の形態における無線ネットワークシステムの構成例を示す図である。

[図2]本技術の実施の形態における無線通信装置300の構成例を示す図である。

[図3]本技術の実施の形態における無線ネットワークシステムの動作例を示すシーケンス図である。

[図4]本技術の実施の形態におけるケーパビリティ交換810で通知されるフレームの構成例を示す図である。

[図5]本技術の実施の形態におけるパイロット信号割当てネゴシエーション820で通知されるフレームの構成例を示す図である。

[図6]本技術の実施の形態における同時送信840で通知されるデータユニットの構成例を示す図である。

[図7]本技術の実施の形態におけるAck860で通知されるフレームの構成例を示す図である。

[図8]本技術の実施の形態におけるパイロット信号割当てネゴシエーション820で通知されるフレーム構成の変形例を示す図である。

[図9]本技術の実施の形態における同時送信840で通知されるデータユニット構成の変形例を示す図である。

[図10]本技術の実施の形態におけるパイロット信号の割当て例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、本技術を実施するための形態（以下、実施の形態と称する）について説明する。説明は以下の順序により行う。

1. 実施の形態

2. 変形例

[0025] <1. 実施の形態>

[無線ネットワークシステム]

図1は、本技術の実施の形態における無線ネットワークシステムの構成例を示す図である。

[0026] ここでは、複数のアクセスポイント11および12が協調して同時送信（JT：Joint Transmission）を行うことを想定する。この同時送信を行うアクセスポイント11および12をまとめて、マルチAPと称する。マルチAPを構成するアクセスポイントは、3台以上であってもよい。また、この例では、同時送信の送信先として無線端末201を示しているが、同時に複数の無線端末との通信も可能である。

[0027] マルチAPの協調方式を決定するために、マルチAPの協調方式の決定主体をマスタAPと定義し、マスタAPからの通知によって協調方式を実施するアクセスポイントをスレーブAPと定義する。なお、マスタAPはシェアリングAP（Sharing AP）と呼ばれることがあり、スレーブAPはシェアードAP（Shared AP）と呼ばれることがある。マスタAPは、マルチAPの協調方式に携わってもよい。例えば、同図において、アクセスポイント11をマスタAPとし、アクセスポイント12をスレーブAPとしてもよい。以下では、アクセスポイント11をマスタAP101、アクセスポイント12をスレーブAP102と称するが、スレーブAPは複数のアクセスポイントであってもよい。なお、マスタAPおよびスレーブAPは、APに固定的に決められるものではなく、マルチAP内で動的に決められてもよい。たとえば、ある時刻t1において、AP1がマスタAPでAP2がスレーブAPとなり、異なる時刻t2において、AP1はスレーブAPでAP2がマスタAPとなってもよい。

[0028] [装置構成]

図2は、本技術の実施の形態における無線通信装置300の構成例を示す図である。ここにいう無線通信装置300には、マスタAP101、スレー

ブAP102、および、無線端末201が含まれる。また、例えば、無線通信装置300は、これらAPや端末に搭載される無線通信モジュールや集積回路であってもよい。

[0029] 無線通信装置300は、通信部310、制御部321、電源部322、および、アンテナ319を備える。通信部310は複数存在してもよい。

[0030] 通信部310は、無線制御部311、データ処理部312、変復調部313、信号処理部314、チャネル推定部315、無線インターフェース部316、および、アンプ部317を備える。無線インターフェース部316、アンプ部317およびアンテナ319は、これらを1組とし、1つ以上の組が構成要素となってもよい。また、アンプ部317は、無線インターフェース部316にその機能が内包されてもよい。通信部310は、例えばLSI (Large Scale Integration) によって実現される。

[0031] データ処理部312は、上位層よりデータが入力される送信時において、そのデータから無線送信のためのパケットを生成し、メディアアクセス制御 (MAC : Media Access Control) のためのヘッダの付加や誤り検出符号の付加等の処理を実施し、処理後のデータを変復調部313に供給する。一方、変復調部313からの入力がある受信時において、MACヘッダの解析、パケット誤りの検出、リオーダー処理等を実施し、処理後のデータを自身のプロトコル上位層へ提供する。

[0032] 無線制御部311は、各部間の情報の受け渡しを行う。また変復調部313および信号処理部314におけるパラメータ設定、データ処理部312におけるパケットのスケジューリング、変復調部313、信号処理部314、無線インターフェース部316およびアンプ部317のパラメータ設定および送信電力制御を行う。

[0033] 変復調部313は、送信時にはデータ処理部312からの入力データに対し、無線制御部311によって設定された物理層 (PHY : Physical Layer) に関するパラメータに基づいて、データシンボルストリームを生成し、信号処理部314に供給する。具体的には、無線制御部311によって符号化

方式および変調方式に基づいて、符号化、インターリーブおよび変調を行い、データシンボルストリームを生成して信号処理部 314 に供給する。受信時には信号処理部 314 からの入力に対して送信時とは逆の処理を行い、データ処理部 312 または無線制御部 311 にデータを供給する。

[0034] 信号処理部 314 は、送信時には必要に応じて変復調部 313 からの入力に対して空間分離に供される信号処理を行い、得られた一つ以上の送信シンボルストリームをそれぞれの無線インターフェース部 316 に供給する。これに加えて、無線制御部 311 によって設定された物理層に関するパラメータに基づいて、物理層のプリアンプルの付加やパイロット信号の挿入を行う。なお、必要に応じてパイロット信号を生成してもよい。また、信号処理部 314 は、受信時には、それぞれの無線インターフェース部 316 から入力された受信シンボルストリームに対して信号処理を行い、必要に応じて受信したパイロット信号を参照した位相トラッキングや、ストリームの空間分解を行って変復調部 313 に供給する。

[0035] チャネル推定部 315 は、それぞれの無線インターフェース部 316 からの入力信号のうち、プリアンプル部分およびトレーニング信号部分から、自端末と受信信号との周波数誤差の推定、伝搬路の複素チャネル利得情報の算出を実施する。推定された周波数誤差や、算出された複素チャネル利得情報は、無線制御部 311 を介して変復調部 313 での復調処理および信号処理部 314 での信号処理に利用される。

[0036] 無線インターフェース部 316 は、送信時には信号処理部 314 からの入力をアナログ信号に変換し、フィルタリング、搬送波周波数へのアップコンバート、位相制御を実施し、アンテナ 319 またはアンプ部 317 に送出する。受信時にはアンテナ 319 またはアンプ部 317 からの入力に対して逆の処理を実施し、信号処理部 314 およびチャネル推定部 315 にデータを供給する。

[0037] アンプ部 317 は、送信時には無線インターフェース部 316 から入力されたアナログ信号を所定の電力まで増幅し、アンテナ 319 へと送出する。

受信時にはアンテナ 319 から入力された信号を所定の電力まで増幅して無線インターフェース部 316 に出力する。このアンプ部 317 は、送信時の機能および受信時の機能のうち少なくとも一方における全部または一部が、無線インターフェース部 316 に内包されていてもよい。また、このアンプ部 317 は、送信時の機能および受信時の機能のうち少なくとも一方における全部または一部が、通信部 310 の外の構成要素であってもよい。

[0038] 制御部 321 は、無線制御部 311 および電源部 322 の制御を行う。また、この制御部 321 は、無線制御部 311 の少なくとも一部の動作を、無線制御部 311 の代わりに実施してもよい。

[0039] 電源部 322 は、バッテリー電源または固定電源によって構成され、無線通信装置 300 の各部に対して電力を供給する。

[0040] これらの構成のうち、無線制御部 311 および制御部 321 が、以下の動作を行うように各部を制御する。

[0041] [動作]

図 3 は、本技術の実施の形態における無線ネットワークシステムの動作例を示すシーケンス図である。

[0042] ここでは、無線端末 201 が存在していて、無線端末 201 に対して同時送信を実施可能なマスタ AP 101 およびスレーブ AP 102 がマルチ AP として存在していることを想定する。

[0043] [ケーパビリティ交換]

まず、マルチ AP による同時送信が実施可能であるかを、マスタ AP 101、スレーブ AP 102 および無線端末 201 間で互いに通知する。これをケーパビリティ交換 (Capability Exchange) 810 と称する。

具体的には、マスタ AP 101 およびスレーブ AP 102 は、同時送信による送信が可能で、無線端末 201 は同時送信によって送信された信号を受信できることが通知される。なお、同時送信 (Joint Transmission) のうち CJT (Coherent Joint Transmission) または NCJT (Non-Coherent Joint Transmission) に対して、それぞれ送信および受信の可否を示す情報が通知

されてもよい。

[0044] また、同時送信が可能であることは、間接的に同時送信に必要な精度の周波数同期が実行できると解釈されてもよい。たとえば、NCJTのみが実施可能である場合は高精度の周波数同期を実施できないが、CJTが実施可能である場合は高精度の周波数同期が実行できると解釈されてもよい。

[0045] なお、ケーパリティ交換810は、特許請求の範囲に記載の通信部の一例である。

[0046] [パイロット信号割当てネゴシエーション]

ケーパリティ交換810によって、マルチAPと無線端末201との間で同時送信による伝送が可能であることが通知された後、マルチAPで同時送信を実施すると決定したマスタAP101は、スレーブAP102に対してパイロット信号の割当てを決めるための情報を通知する(821)。マスタAP101から通知821を受けたスレーブAP102は、マスタAP101に対してパイロット信号の割当ての決定するための情報を通知する(822)。これらの取り決めのやりとりをパイロット信号割当てネゴシエーション(Pilot Allocation Negotiation)820と称する。

[0047] 例えば、マスタAP101が同時送信におけるパイロット信号の割当てを示す情報を通知(821)し、スレーブAP102は承認したことを示す情報が通知(822)されてもよい。また、マスタAP101が同様に複数の候補を示す情報を通知(821)し、スレーブAP102がその中から選択した候補を返す(822)ようになされてもよい。

[0048] パイロット信号割当てネゴシエーション820は、マルチAPが同時送信を実施する毎に先立って行われてもよいが、必ずしも同時送信を実施する毎に実施されなくてもよい。例えば、マスタAP101およびスレーブAP102として割り当てられた場合に用いるパイロット信号の割り当て方がマルチAP間で共通している場合は、マルチAPを構成するアクセスポイントがマスタAP101およびスレーブAP102として割り当てられたと同時に暗黙的にパイロット信号の割り当てが決定されてもよい。この場合、マスタ

AP101およびスレーブAP102の割り当てが変わらない限りこの割り当て方を踏襲するように決められてもよい。

[0049] なお、パイロット信号割当てネゴシエーション820は、特許請求の範囲に記載の無線制御部の一例である。

[0050] パイロット信号割当てネゴシエーション820が実施された後、マルチAPを構成する各アクセスポイントは、同時送信を実施する際にパイロット信号割当てネゴシエーション820によって決められたパイロット信号の割り当てを行う(830)。

[0051] なお、パイロット信号割当て830は、特許請求の範囲に記載の無線制御部の一例である。

[0052] [同時送信]

パイロット信号割当てネゴシエーション820によって同時送信におけるパイロット信号割当てが決められたマルチAPは、決められたパイロット信号の割り当てに従って、パイロット信号を割り当てて、無線端末201に対して同時送信(例えば、CJT)を実施する(840)。

[0053] なお、同時送信の実施に先立って、マルチAP間で無線端末201に送信するデータの共有やマルチAP間の周波数同期を実施してもよい。

[0054] なお、同時送信840は、特許請求の範囲に記載の通信部の一例である。

[0055] [位相トラッキング]

マルチAPから同時送信によって信号を受信した無線端末201は、マルチAPに対し周波数同期を実施するとともに、割り当てられたパイロット信号に基づいて位相トラッキング(Phase Tracking)850を実施する。その際、マルチAP間で決められたコードブックを参照してもよい。

[0056] 位相トラッキングの実施法は各種存在する。例えば、IEEE802.11で規定されたパイロット信号割当てに対して、パイロット信号の複素位相回転量が微小の範囲で適用できる簡易なアルゴリズムが提案されている(A. Troya, M. Krstic, and K. Maharatna, "Simplified residual phase correction mechanism for the IEEE 802.11a standard," in Proc. IEEE VTC-Fall

, Oct. 2003, vol. 2, pp. 1137-1141.)。ここで提示されているアルゴリズムは、1つの送信器に対する位相トラッキングのアルゴリズムであるが、これをマルチAPにも適用することができる。その際、マルチAPを構成するアクセスポイント間で完全に周波数が同期していなければ、1つのアクセスポイントに対し位相トラッキングを実施するようにしてもよい。または、複数のアクセスポイント間の平均周波数に対する位相トラッキングを実施してもよい。これにより、マルチAPに対する残差周波数誤差の影響を低減することができる。

[0057] なお、位相トラッキング850は、特許請求の範囲に記載のチャンネル推定部および信号処理部の一例である。

[0058] [Ack]

マルチAPから同時送信による信号の受信を完了したと判断した無線端末201は、正常に受信したことを示す情報Ack (Acknowledgement) 860をマルチAPに通知する。このとき、無線端末201は、パイロット信号によってマスタAP101とスレーブAP102との間の残差CFOを推定することが可能であり、この残差CFOを示す情報 (Residual CFO Feedback) とともにAck 860を通知してもよい。

[0059] なお、Ack 860は、特許請求の範囲に記載の通信部の一例である。

[0060] Ack 860を受信したマスタAP101は、通知された残差CFOを示す情報に基づいて、マルチAP間の残差CFOを低減するように周波数誤差を補償してもよい(870)。

[0061] なお、周波数誤差補償870は、特許請求の範囲に記載の信号処理部の一例である。

[0062] [フレーム構成]

以下では、上述のシーケンス図において説明した各フレーム等の構成について詳細に説明する。

[0063] [ケーパビリティ交換]

図4は、本技術の実施の形態におけるケーパビリティ交換810で通知さ

れるフレームの構成例を示す図である。

- [0064] このケーパビリティ交換 810 の通知フレームは、通知フレームを送信した無線端末 201 が同時送信を実施できるか否かを通知するために用いられる。本フレームは、「宛先アドレス」、「送信元アドレス」、「フレームコントロール」および「EHT (Extremely High Throughput) ケーパビリティ」から構成されるが、これらに限定されない。なお、「宛先アドレス」、「送信元アドレス」および「フレームコントロール」については、後続の図で示されるフレーム等においても同様の情報を通知するため、後続のフレーム等における説明は省略する。
- [0065] 「宛先アドレス」(TA) は、このフレームの宛先となる端末を示す情報を含む。例えば、宛先端末の MAC アドレスを示す情報が含まれてもよいが、特定の複数台端末や本フレームを受信できる全ての端末を宛先端末とする場合、それらの端末で受信されてもよいことを示す情報が含まれてもよい。
- 「送信元アドレス」(RA) は、このフレームの送信元となる端末を示す情報を含む。「宛先アドレス」と同様に、送信元の MAC アドレスを示す情報が含まれてもよい。
- [0066] 「フレームコントロール」(Frame Control) は、このフレームがケーパビリティ交換 810 で通知されるフレームであることを示す情報を含む。ただし、「フレームコントロール」内だけに含まれている必要はなく、本フレーム内の他の情報と併せることによって本フレームがケーパビリティ交換 810 として通知されるフレームであることを示すように構成されていてもよい。
- [0067] 「EHT ケーパビリティ」(EHT Capabilities) は、このフレームを送信する無線通信装置の能力を示す情報が含まれ、特に同時送信が実施可能であることを示す情報が含まれる。この「EHT ケーパビリティ」には「エレメント ID」、「長さ」および「EHT ケーパビリティ情報」の少なくとも 1 つが含まれるが、構成要素はこれらに限定されない。
- [0068] 「エレメント ID」(Element ID) は、このエレメントが「EHT ケーパ

ビリティ」であることを示す情報を含む。「長さ」(Length)は、「EHTケーパビリティ」として格納される情報の長さを示す情報を含む。「EHTケーパビリティ情報」(EHT Capability Information)は、本フレームを送信する端末の能力を示す情報を含む。この「EHTケーパビリティ情報」には、「同時送信」の情報が含まれるが、構成要素はこれらに限定されない。

[0069] 「EHTケーパビリティ情報」の「同時送信」(Joint Transmission)は、同時送信の実施可否を示す情報を含む。また、「同時送信」には、いくつかの方式に対する実施可否を詳細に示す情報が含まれてもよい。例えば、「同時送信」が3ビットで表された場合、

「000」は、方式によらず同時送信が実施できないことを示し、

「010」は、同時送信のうちNCJTの受信だけができることを示し、

「011」は、同時送信のうちNCJTの送信および受信ができることを示し、

「100」は、CJTまたはNCJTに関わらず送信のみが実施できることを示し、

「101」は、CJTまたはNCJTに関わらず送信および受信の両方が実施できることを示すように構成されてもよい。

[0070] [パイロット信号割当てネゴシエーション]

図5は、本技術の実施の形態におけるパイロット信号割当てネゴシエーション820で通知されるフレームの構成例を示す図である。

[0071] このパイロット信号割当てネゴシエーション820で通知されるフレームは、同時送信を行うことができるマルチAP間において、同時送信におけるパイロット信号の割当てを決定するための情報を通知するときに用いられる。本フレームは、「宛先アドレス」、「送信元アドレス」、「フレームコントロール」、「同時送信制御エレメント」および「同時送信通知エレメント」から構成されるが、構成要素はこれらに限定されない。

[0072] 「同時送信制御エレメント」(Joint Transmission Control element)は、後続の「同時送信通知エレメント」の長さを推定するために用いられるが

、用途はこれに限定されない。なお、「同時送信制御エレメント」は、「同時送信通知エレメント」と併せて1つのエレメントとして定義されてもよい。この「同時送信制御エレメント」には、「エレメントID」、「長さ」および「同時送信端末数」の少なくとも1つが含まれるが、構成要素はこれらに限定されない。

[0073] 「エレメントID」 (Element ID) は、このエレメントが「同時送信制御エレメント」であることを示す情報を含む。「長さ」 (Length) は、このエレメントの長さを示す情報を含む。「同時送信端末数」 (JT STA Num) は、後続の「同時送信通知エレメント」内の「端末情報」フィールドの数を示す情報を含む。

[0074] 「同時送信通知エレメント」 (Joint Transmission Announcement element) は、同時送信におけるパイロット信号の割当てを通知する他、同時送信で宛先となる無線端末201への伝送で用いる周波数帯を示す情報を含む。この「同時送信通知エレメント」には、「エレメントID」、「長さ」、「パイロット信号割当て」および「端末情報」の少なくとも1つが含まれるが、構成要素はこれらに限定されない。

[0075] 「エレメントID」 (Element ID) は、このエレメントが「同時送信通知エレメント」であることを示す情報を含む。「長さ」 (Length) は、このエレメントの長さを示す情報を含む。「パイロット信号割当て」 (Pilot Allocation) は、マルチAPを構成するアクセスポイント毎にパイロット信号の割り当てを示す情報を含む。「端末情報」 (STA Info) は、同時送信の宛先となる無線端末201に対して割り当てられる周波数帯を示す情報を含む。

[0076] 「パイロット信号割当て」には、「チャンネル数」および「チャンネル」のサブフィールドが少なくとも1つ含まれる。「チャンネル数」 (Channel Num) は、後続の「チャンネル」サブフィールドの数を示す情報を含む。「チャンネル」 (Channel) は、各チャンネルが示す周波数帯においてマルチAPを構成する任意のアクセスポイントに対するパイロット信号の割当てを示す情報を含む。

[0077] また、各「チャンネル」には、「チャンネルID」および「割当てタイプ」の

情報が格納されている。「チャンネルID」(Channel ID)は、「チャンネルサブフィールド」が示す対象となる周波数帯を示す情報を含む。「割当てタイプ」(Allocation type)は、「チャンネルID」で示された周波数帯において、マルチAPを構成する任意のアクセスポイントに対するパイロット信号の割当てを示す情報を含む。

[0078] 「割当てタイプ」は、「AP数」、「BSSID#i」および「割当てタイプ#i」の情報を含む。「AP数」(AP Num)は、「割当てタイプ」内では言及されるアクセスポイントの台数を示す情報を含む。「BSSID#i」は、それぞれ異なるアクセスポイントを個別に示す情報を含む。「割当てタイプ#i」(Allocation Type #i)は、各BSSIDに対応するアクセスポイントのパイロット信号の割り当てを示す情報を含む。ここで、iは、1から $N_{AP}^{(1)}$ の整数である。例えば、「AP数」として $N_{AP}^{(1)}$ を示す情報を含み、「BSSID#i」には各々指定するアクセスポイントのMACアドレスによって決められた情報を含んでもよい。

[0079] 「割当てタイプ#i」には、以下の様な割当てを示す情報のうちいずれか1つが共通して含まれてもよい。具体的には、「チャンネルID」で示された周波数帯において、「BSSID#i」で示されたアクセスポイントが、(1)パイロット信号を挿入するか否かを示す情報、(2)何れのOFDMシンボルにパイロット信号を挿入するかを示す情報、および、(3)複数のサブキャリアおよびOFDMシンボルに亘ってパイロット信号が挿入される場合に無線端末201でパイロット信号を分離するための直交系列を示す情報、である。

[0080] この場合、アクセスポイント毎に互いのパイロット信号の直交性が保たれるようなパイロット信号の割当てを行うことにより、無線端末201において容易に位相トラッキングを行うことができる。ここにいう直交性とは、異なる周波数、異なる時間、および、異なる系列の少なくとも何れか1つを利用することをいう。

[0081] 「端末情報」には、「BSSID」および「チャンネル」のサブフィールド

が少なくとも1つ含まれる。「BSSID」は、それぞれ異なる無線端末を示す情報を含む。「チャンネル」(Channel)は、「BSSID」で示された無線端末に対して、同時送信時に割り当てる周波数帯域を示す情報を含む。

[0082] [同時送信]

図6は、本技術の実施の形態における同時送信840で通知されるデータユニット(PPDU: Physical-layer-convergence-Protocol Data Unit)の構成例を示す図である。

[0083] この同時送信840で通知されるデータユニットは、パイロット信号割当てネゴシエーション820によって、マルチAP間でパイロット信号の割当てが決定されたマルチAPが無線端末201にデータを伝送するとき用いられる。このデータユニットは、「Legacy」、「EHT-SIG」、「EHT-STF」、「EHT-LTF」、「送信元アドレス」、「宛先アドレス」および「データ」から構成されるが、構成要素はこれらだけに限定されない。

[0084] 「Legacy」は、本フレームを受信した無線端末201が後続のフィールドを復調するため、フレーム検出、AGC(Auto Gain Control)、周波数同期、時刻同期、伝搬路推定を実施するための系列を含む。「EHT-SIG」は、マルチAP間で割り当てたパイロット信号に関する情報を含む。「EHT-STF」および「EHT-LTF」は、「Legacy」に加えて更にAGC、周波数同期、時刻同期や伝搬路推定の精度を向上させるために必要な系列を含む。「送信元アドレス」は、送信元であるマルチAPを示す情報を含む。「宛先アドレス」は、宛先である無線端末201を示す情報を含む。「データ」は、マルチAPから無線端末201に送るデータを含む。

[0085] ここで、「Legacy」は、1つのフィールドではなく、複数のフィールドから構成されてもよい。たとえば、フレーム検出、AGC、粗い精度の時刻同期を行うフィールドと、周波数同期、細かい精度で時刻同期を行うためのフィールドに分かれて構成されてもよい。また、「EHT-SIG」に

は、上述のパイロット信号に関する情報の他、後続で用いられる帯域幅の情報が含まれてもよいが、構成要素はこれらに限定されない。

[0086] また、「EHT-SIG」には、「チャンネル数」および「チャンネル#i」のサブフィールドが1つ以上含まれるが、構成要素はこれらに限定されない。「チャンネル数」(Channel Number)は、後続の「チャンネル#i」サブフィールドの数(N_c)を示す情報を含む。すなわち、「チャンネル#i」のiは、1から N_c の整数である。「チャンネル#i」(Channel #i)は、この「チャンネル#i」サブフィールド内の「チャンネルID」で示された周波数帯におけるマルチAPのパイロット信号の割当てを示す情報を含む。

[0087] 「チャンネル#i」サブフィールドには、「チャンネルID」および「割当てタイプ」のサブフィールドが1つ以上含まれるが、構成要素はこれらに限定されない。「チャンネルID」(Channel ID)は、後続の「割当てタイプ」で言及するチャンネルを示す情報を含む。「割当てタイプ」(Allocation Type)は、「チャンネルID」で示された周波数帯におけるマルチAPのパイロット信号の割当てに関する情報を含む。

[0088] このように、この実施の形態における同時送信840では、マルチAPのパイロット信号の割当てを示す情報とともに送信が行われる。

[0089] [Ack]

図7は、本技術の実施の形態におけるAck860で通知されるフレームの構成例を示す図である。

[0090] このAck860は、同時送信840で通知されたフレームを受信した無線端末201が、受信応答とパイロット信号を挿入したアクセスポイントの残差CFOとをマルチAPへ通知するために用いられる。このフレームは、「フレームコントロール」、「長さ」、「送信元アドレス」、「残差CFOフィードバック」および「FCS」から構成されるが、構成要素はこれらに限定されない。

[0091] 「フレームコントロール」(Frame Control)は、本フレームがAck860として通知されるフレームであることを示す情報を含む。「長さ」(Lengt

h) は、本フレームの長さを示す情報を含む。「送信元アドレス」(RA)は、送信元である無線端末201を示す情報を含む。「残差CF0フィードバック」(Residual CF0 Feedback)は、マルチAPを構成する任意のアクセスポイントに対する残差CF0を示す情報を含む。「FCS」(Frame Check Sequence)は、受信した本フレームに対して誤り検出または誤り訂正を行うために必要な系列を含む。

[0092] 「残差CF0フィードバック」には、「マルチAP数」および「残差CF0 AP#i」のサブフィールドが1つ以上含まれる。

[0093] 「マルチAP数」(Multi AP Number)は、「残差CF0フィードバック」で言及する残差CF0を示すアクセスポイントの数を示す情報を含む。「残差CF0 AP#i」(Residual CF0 AP#i)は、各アクセスポイントの残差CF0を示す情報を含む。ここで、iは、1から M_{AP} の整数である。例えば、「マルチAP数」として M_{AP} を含む情報を含み、「残差CF0 AP#i」はマルチAPを構成するアクセスポイントのBSSIDと、無線端末201に対するアクセスポイントとの残差CF0を示す値を含む。

[0094] このように、本技術の実施の形態によれば、同時送信840においてマルチAPのパイロット信号の割当てを示す情報を送信することにより、これを受信した無線端末201において位相トラッキング850を行うことができる。また、無線端末201において生成された残差CF0をAck860とともに通知することにより、マルチAPにおいて周波数誤差補償870を行うことができる。

[0095] <2. 変形例>

[パイロット信号割当てネゴシエーションの変形例]

上述の実施の形態では、パイロット信号割当てネゴシエーション820において、「パイロット信号割当て」の「割当てタイプ」を用いてアクセスポイントのパイロット信号の割当てを個別に示していた。これに対し、この変形例では、MACアドレスの大小によってパイロット信号の割当てを決めるという規則を想定する。これにより、「割当てタイプ」による明示が不要に

なる。

[0096] 図8は、本技術の実施の形態におけるパイロット信号割当てネゴシエーション820で通知されるフレーム構成の変形例を示す図である。

[0097] ここでは、上述の実施の形態におけるパイロット信号割当てネゴシエーション820との差分である、「同時送信通知エレメント」について説明する。この変形例における「同時送信通知エレメント」には、「エレメントID」、「長さ」および「パイロット信号割当て」の少なくとも1つが含まれるが、構成要素はこれらに限定されない。

[0098] 「エレメントID」(Element ID)は、このエレメントが「同時送信通知エレメント」であることを示す情報を含む。「長さ」(Length)は、このエレメントの長さを示す情報を含む。「パイロット信号割当て」(Pilot Allocation)は、マルチAPを構成する任意のアクセスポイントに対するパイロット信号の割当てに関する情報を含む。

[0099] 「パイロット信号割当て」には、「AP数」、「BSSID#i」および「AP#iID」のサブフィールドが1つ以上含まれる。

[0100] 「AP数」(AP Num)は、Pilot Allocationで対象とするアクセスポイントの台数を示す情報を含む。「BSSID#i」は、アクセスポイントの識別番号を示す情報を含む。「AP#iID」は、各「BSSID#i」で示されたアクセスポイントに対するパイロット信号の割当てに関する情報を含む。ここで、iは、1から N_{AP} の整数である。例えば、「AP数」として N_{AP} を示す情報を含み、「BSSID#i」はMACアドレスによって決められる値を示す情報を含み、「AP#iID」は、 N_{AP} 以下の自然数を示す情報を含む。

[0101] この変形例では、「BSSID#i」で示されたアクセスポイントは、「AP#iID」で示された情報と、事前にマルチAP間で決められたパイロット信号の割当てのコードブックとを参照してパイロット信号の割当てを決定することを想定している。

[0102] [同時送信の変形例]

図9は、本技術の実施の形態における同時送信840で通知されるデータユニット構成の変形例を示す図である。

[0103] 上述の実施の形態ではチャンネル毎に「割当てタイプ」の情報を示していたが、この変形例ではアクセスポイント毎にパイロット信号の割当てに関する情報を示す。

[0104] ここでは、上述の実施の形態における同時送信840との差分である、「EHT-SIG」について説明する。この変形例における「EHT-SIG」は、「マルチAP数」および「AP情報#i」の少なくとも1つが含まれるが、構成要素はこれらに限定されない。

[0105] 「マルチAP数」(Multi AP Number)は、後続の「AP情報#i」サブフィールドの数(N_{AP})を示す情報を含む。「AP情報#i」(AP Info #i)は、マルチAPを構成するアクセスポイント毎のパイロット信号の割当てに関する情報を含む。ここで、iは、1から N_{AP} の整数である。

[0106] 以下では、具体的な一例として、同時送信840の変形例によるデータユニットにおける「データ」(Data)部がOFDM変調方式で伝送される場合について説明する。

[0107] 図10は、本技術の実施の形態におけるパイロット信号の割当て例を示す図である。同図は、「データ」部を構成する複数のOFDMシンボルを示している。

[0108] 無線端末201は各OFDMシンボルを切り出し、周波数変換により、各サブキャリアに挿入されたシンボルを復調する。このとき、OFDMシンボル内で観測される全ての遅延波が、同じOFDMシンボル内で用いられているシンボルによる遅延波となるようにCP(Cyclic Prefix)が先頭に挿入されている。CPでは、直後のOFDMシンボルの任意の末尾の時間領域波形が用いられてもよいが、これに限定されない。

[0109] 同図では、3台のアクセスポイント(AP#1、AP#2およびAP#3)がマルチAPを構成することを想定している。OFDMシンボル毎にパイロット信号が挿入されているが、アクセスポイント間で互いに異なるサブキ

キャリアおよびOFDMシンボルにパイロット信号が挿入されるように実施されている。ただし、全てのOFDMシンボル内に全てのアクセスポイントパイロット信号が挿入されている必要はない。

[0110] AP # 1、AP # 2およびAP # 3を示す情報が「AP情報 # 1」乃至「AP情報 # 3」に含まれており、マルチAPを構成するアクセスポイント台数である「3」を示す情報が「マルチAP数」に含まれている場合、これらの情報を用いてパイロット信号の割当て方がマルチAPおよび無線端末201間で既知であるとする。

[0111] この場合、無線端末201は、「EHT-SIG」内の「マルチAP数」および「AP情報 # 1」乃至「AP情報 # 3」に示された情報によって、マルチAPを構成するアクセスポイントがパイロット信号をどこに挿入しているかを推定することができる。そして、これにより、無線端末201は、各アクセスポイントの残差CFOを推定することができる。

[0112] なお、上述の実施の形態においては、無線端末201は、「EHT-SIG」内の各「チャンネル # i」の「割当てタイプ」に示された情報によって、マルチAPを構成するアクセスポイントがパイロット信号をどこに挿入しているか推定することができ、各アクセスポイントの残差CFOを推定することができる。

[0113] なお、上述の実施の形態は本技術を具現化するための一例を示したものであり、実施の形態における事項と、特許請求の範囲における発明特定事項とはそれぞれ対応関係を有する。同様に、特許請求の範囲における発明特定事項と、これと同一名称を付した本技術の実施の形態における事項とはそれぞれ対応関係を有する。ただし、本技術は実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において実施の形態に種々の変形を施すことにより具現化することができる。

[0114] また、上述の実施の形態において説明した処理手順は、これら一連の手順を有する方法として捉えてもよく、また、これら一連の手順をコンピュータに実行させるためのプログラム乃至そのプログラムを記憶する記録媒体とし

て捉えてもよい。この記録媒体として、例えば、CD (Compact Disc)、MD (MiniDisc)、DVD (Digital Versatile Disc)、メモリカード、ブルーレイディスク (Blu-ray (登録商標) Disc) 等を用いることができる。

[0115] なお、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって、限定されるものではなく、また、他の効果があってもよい。

[0116] なお、本技術は以下のような構成もとることができる。

(1) 協調送信を行う協調無線基地局との間で取り決めた参照信号を生成する無線制御部と、

前記参照信号を含む信号を前記協調無線基地局と協調して無線端末に送信する通信部と

を具備する無線基地局。

(2) 前記参照信号は、異なる周波数、異なる時間、および、異なる系列の少なくとも何れか1つを利用して送信される

前記(1)に記載の無線基地局。

(3) 前記通信部は、前記協調送信に先立って対応可能な協調方式に関する情報を前記協調無線基地局および前記無線端末との間で交換する

前記(1)または(2)に記載の無線基地局。

(4) 前記無線制御部は、前記参照信号の生成に先立って前記協調送信における前記参照信号の割当てを前記協調無線基地局との間で取り決める

前記(1)から(3)のいずれかに記載の無線基地局。

(5) 前記参照信号割当て取り決め部は、前記協調方式で用いられる周波数帯のうち周波数チャンネル毎の情報と前記周波数チャンネルに関する情報を取り決める

前記(4)に記載の無線基地局。

(6) 前記無線制御部は、前記協調無線基地局の台数に関する情報、前記協調無線基地局を識別する情報、前記協調無線基地局に割り当てる番号を含む情報の少なくとも1つについて取り決める

前記(4)または(5)に記載の無線基地局。

(7) 前記無線制御部は、前記参照信号の挿入の有無を示す情報、前記参照信号を挿入するシンボルを示す情報、および、前記無線端末で参照信号を分離するための系列の少なくとも1つを含む情報を前記協調無線基地局毎に取り決める

前記(4)から(6)のいずれかに記載の無線基地局。

(8) 前記通信部は、前記協調送信において前記協調無線基地局に関する情報を前記無線端末に送信する

前記(1)から(7)のいずれかに記載の無線基地局。

(9) 前記通信部は、前記協調無線基地局に関する情報として、前記協調送信で利用する任意の周波数チャネル毎の情報を前記無線端末に送信する

前記(8)に記載の無線基地局。

(10) 前記通信部は、前記協調無線基地局に関する情報として、前記協調無線基地局に割り当てる識別番号を前記無線端末に送信する

前記(8)または(9)に記載の無線基地局。

(11) 前記協調無線基地局に関する情報は、前記協調無線基地局との間で決められたコードブックと併せることにより前記参照信号の割当てを決定するための情報である

前記(8)から(10)のいずれかに記載の無線基地局。

(12) 前記協調送信において前記無線端末から通知された周波数同期に関する情報に基づいて周波数誤差の補償を行う信号処理部

をさらに具備する前記(1)から(11)のいずれかに記載の無線基地局。

(13) 協調送信を行う協調無線基地局から参照情報を受信する無線制御部と、

前記参照情報を含む信号を前記協調無線基地局と協調して無線端末に送信する通信部と

を具備する無線基地局。

(14) 前記通信部は、前記協調送信において前記協調無線基地局に関する情報を前記無線端末に送信する

前記（１３）に記載の無線基地局。

（１５）前記通信部は、前記協調無線基地局に関する情報として、前記協調送信で利用する任意の周波数チャネル毎の情報を前記無線端末に送信する

前記（１４）に記載の無線基地局。

（１６）前記通信部は、前記協調無線基地局に関する情報として、前記協調無線基地局に割り当てる識別番号を前記無線端末に送信する

前記（１４）または（１５）に記載の無線基地局。

（１７）前記協調無線基地局に関する情報は、前記協調無線基地局との間で決められたコードブックと併せることにより前記参照信号の割当てを決定するための情報である

前記（１４）から（１６）のいずれかに記載の無線基地局。

（１８）前記協調送信において前記無線端末から通知された周波数同期に関する情報に基づいて周波数誤差の補償を行う信号処理部

をさらに具備する前記（１３）から（１７）のいずれかに記載の無線基地局。

（１９）複数の無線基地局から協調送信された信号から参照情報に基づいて参照信号を分離して前記複数の無線基地局間の周波数誤差を推定するチャンネル推定部と、

前記推定された周波数誤差に基づいて前記協調送信された信号の移相補償を行う信号処理部と

を具備する無線端末。

（２０）前記チャンネル推定部は、前記複数の無線基地局間で決められたコードブックと前記情報とに基づいて前記参照信号を分離する

前記（１９）に記載の無線端末。

（２１）前記推定された周波数誤差に関する情報を前記複数の無線基地局の少なくとも１つに送信する通信部

をさらに具備する

前記（１９）または（２０）に記載の無線端末。

符号の説明

- [0117] 1 1、1 2 アクセスポイント
- 1 0 1 マスタアクセスポイント
- 1 0 2 スレーブアクセスポイント
- 2 0 1 無線端末
- 3 0 0 無線通信装置
- 3 1 0 通信部
- 3 1 1 無線制御部
- 3 1 2 データ処理部
- 3 1 3 変復調部
- 3 1 4 信号処理部
- 3 1 5 チャネル推定部
- 3 1 6 無線インターフェース部
- 3 1 7 アンプ部
- 3 1 9 アンテナ
- 3 2 1 制御部
- 3 2 2 電源部
- 8 1 0 ケーパビリティ交換
- 8 2 0 パイロット信号割当てネゴシエーション
- 8 3 0 パイロット信号割当て
- 8 4 0 同時送信 (Joint Transmission)
- 8 5 0 位相トラッキング (Phase Tracking)
- 8 6 0 A c k
- 8 7 0 周波数誤差補償

請求の範囲

- [請求項1] 協調送信を行う協調無線基地局との間で取り決めた参照信号を生成する無線制御部と、
前記参照信号を含む信号を前記協調無線基地局と協調して無線端末に送信する通信部と
を具備する無線基地局。
- [請求項2] 前記参照信号は、異なる周波数、異なる時間、および、異なる系列の少なくとも何れか1つを利用して送信される
請求項1記載の無線基地局。
- [請求項3] 前記通信部は、前記協調送信に先立って対応可能な協調方式に関する情報を前記協調無線基地局および前記無線端末との間で交換する
請求項1記載の無線基地局。
- [請求項4] 前記無線制御部は、前記参照信号の生成に先立って前記協調送信における前記参照信号の割当てを前記協調無線基地局との間で取り決める
請求項1記載の無線基地局。
- [請求項5] 前記無線制御部は、前記協調方式で用いられる周波数帯のうち周波数チャンネル毎の情報と前記周波数チャンネルに関する情報を取り決める
請求項4記載の無線基地局。
- [請求項6] 前記無線制御部は、前記協調無線基地局の台数に関する情報、前記協調無線基地局を識別する情報、前記協調無線基地局に割り当てる番号を含む情報の少なくとも1つについて取り決める
請求項4記載の無線基地局。
- [請求項7] 前記無線制御部は、前記参照信号の挿入の有無を示す情報、前記参照信号を挿入するシンボルを示す情報、および、前記無線端末で参照信号を分離するための系列の少なくとも1つを含む情報を前記協調無線基地局毎に取り決める
請求項4記載の無線基地局。

- [請求項8] 前記通信部は、前記協調送信において前記協調無線基地局に関する情報を前記無線端末に送信する
請求項1記載の無線基地局。
- [請求項9] 前記通信部は、前記協調無線基地局に関する情報として、前記協調送信で利用する任意の周波数チャンネル毎の情報を前記無線端末に送信する
請求項8記載の無線基地局。
- [請求項10] 前記通信部は、前記協調無線基地局に関する情報として、前記協調無線基地局に割り当てる識別番号を前記無線端末に送信する
請求項8記載の無線基地局。
- [請求項11] 前記協調無線基地局に関する情報は、前記協調無線基地局との間で決められたコードブックと併せることにより前記参照信号の割当てを決定するための情報である
請求項8記載の無線基地局。
- [請求項12] 前記協調送信において前記無線端末から通知された周波数同期に関する情報に基づいて周波数誤差の補償を行う信号処理部をさらに具備する請求項1記載の無線基地局。
- [請求項13] 協調送信を行う協調無線基地局から参照情報を受信する無線制御部と、
前記参照情報を含む信号を前記協調無線基地局と協調して無線端末に送信する通信部と
を具備する無線基地局。
- [請求項14] 前記通信部は、前記協調送信において前記協調無線基地局に関する情報を前記無線端末に送信する
請求項13記載の無線基地局。
- [請求項15] 前記通信部は、前記協調無線基地局に関する情報として、前記協調送信で利用する任意の周波数チャンネル毎の情報を前記無線端末に送信する

請求項 1 4 記載の無線基地局。

[請求項16] 前記通信部は、前記協調無線基地局に関する情報として、前記協調無線基地局に割り当てる識別番号を前記無線端末に送信する

請求項 1 4 記載の無線基地局。

[請求項17] 前記協調無線基地局に関する情報は、前記協調無線基地局との間で決められたコードブックと併せることにより前記参照信号の割当てを決定するための情報である

請求項 1 4 記載の無線基地局。

[請求項18] 前記協調送信において前記無線端末から通知された周波数同期に関する情報に基づいて周波数誤差の補償を行う信号処理部

をさらに具備する請求項 1 3 記載の無線基地局。

[請求項19] 複数の無線基地局から協調送信された信号から参照情報に基づいて参照信号を分離して前記複数の無線基地局間の周波数誤差を推定するチャンネル推定部と、

前記推定された周波数誤差に基づいて前記協調送信された信号の移相補償を行う信号処理部と

を具備する無線端末。

[請求項20] 前記チャンネル推定部は、前記複数の無線基地局間で決められたコードブックと前記情報とに基づいて前記参照信号を分離する

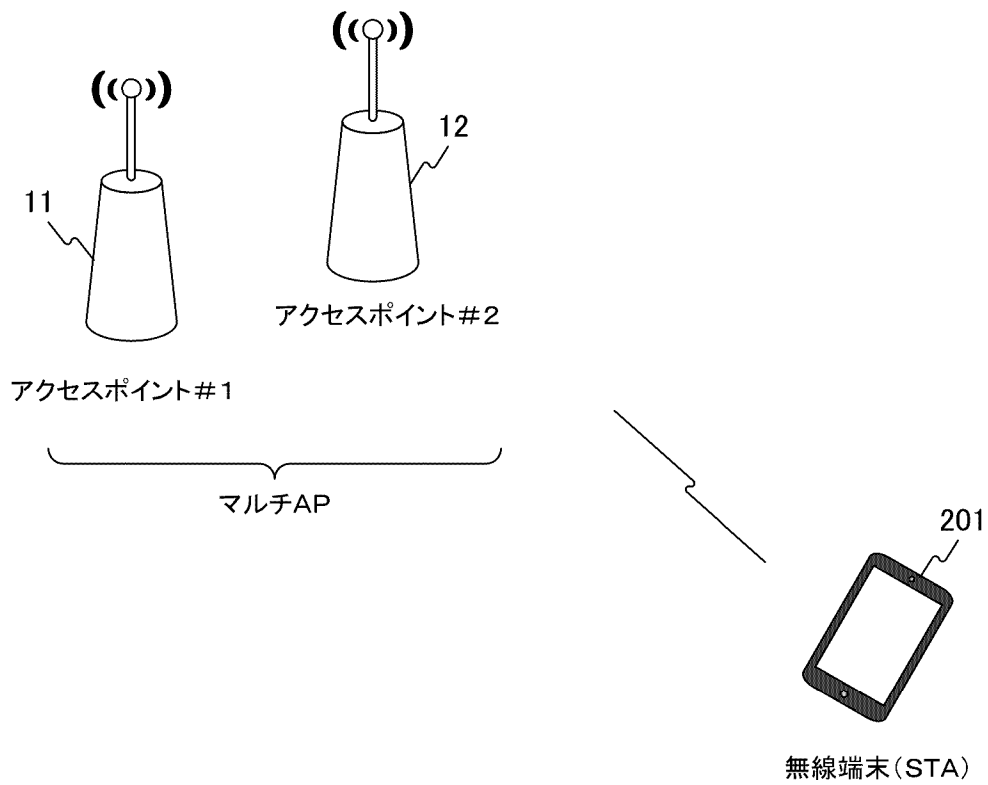
請求項 1 9 記載の無線端末。

[請求項21] 前記推定された周波数誤差に関する情報を前記複数の無線基地局の少なくとも 1 つに送信する通信部

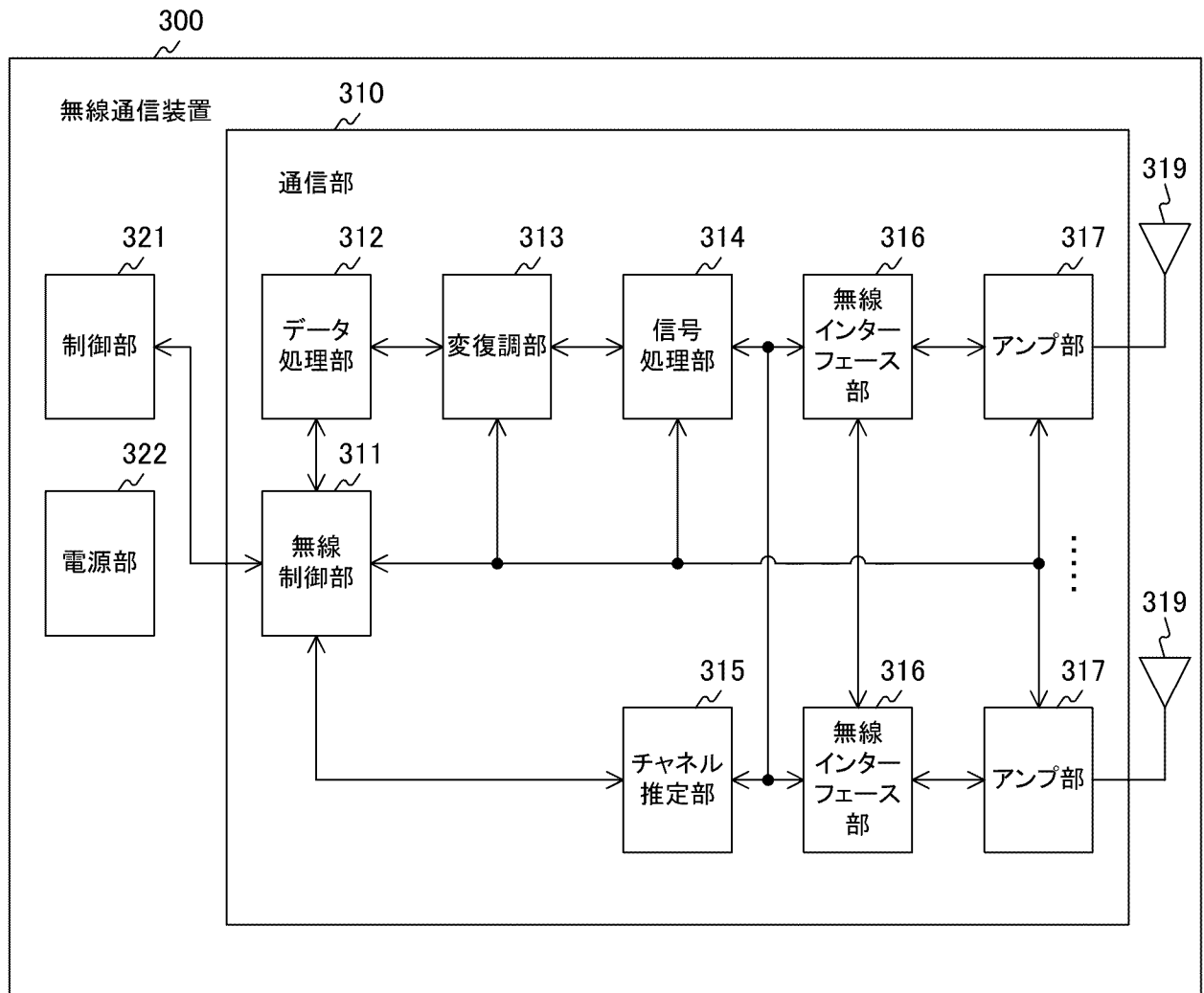
をさらに具備する

請求項 1 9 記載の無線端末。

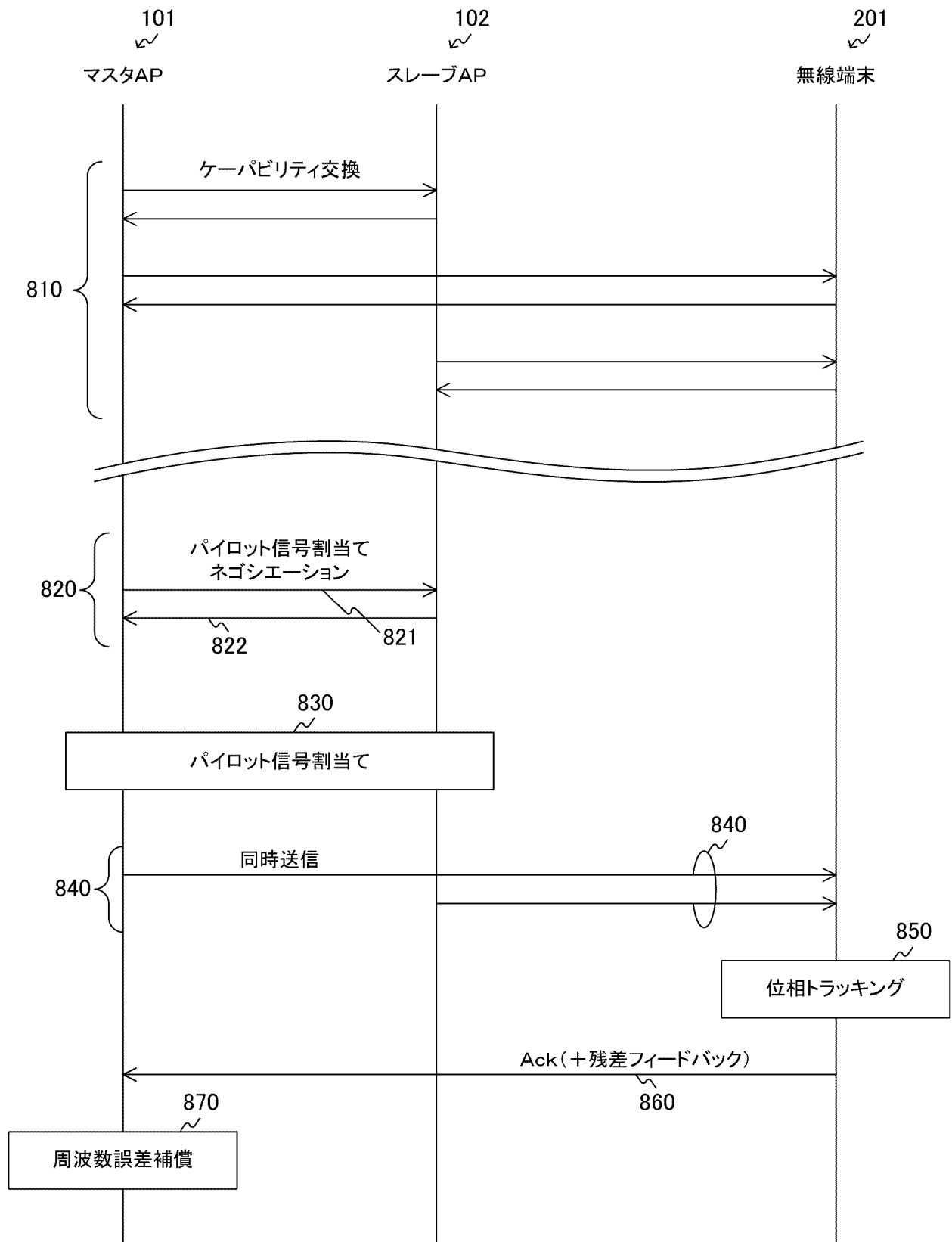
[図1]



[図2]

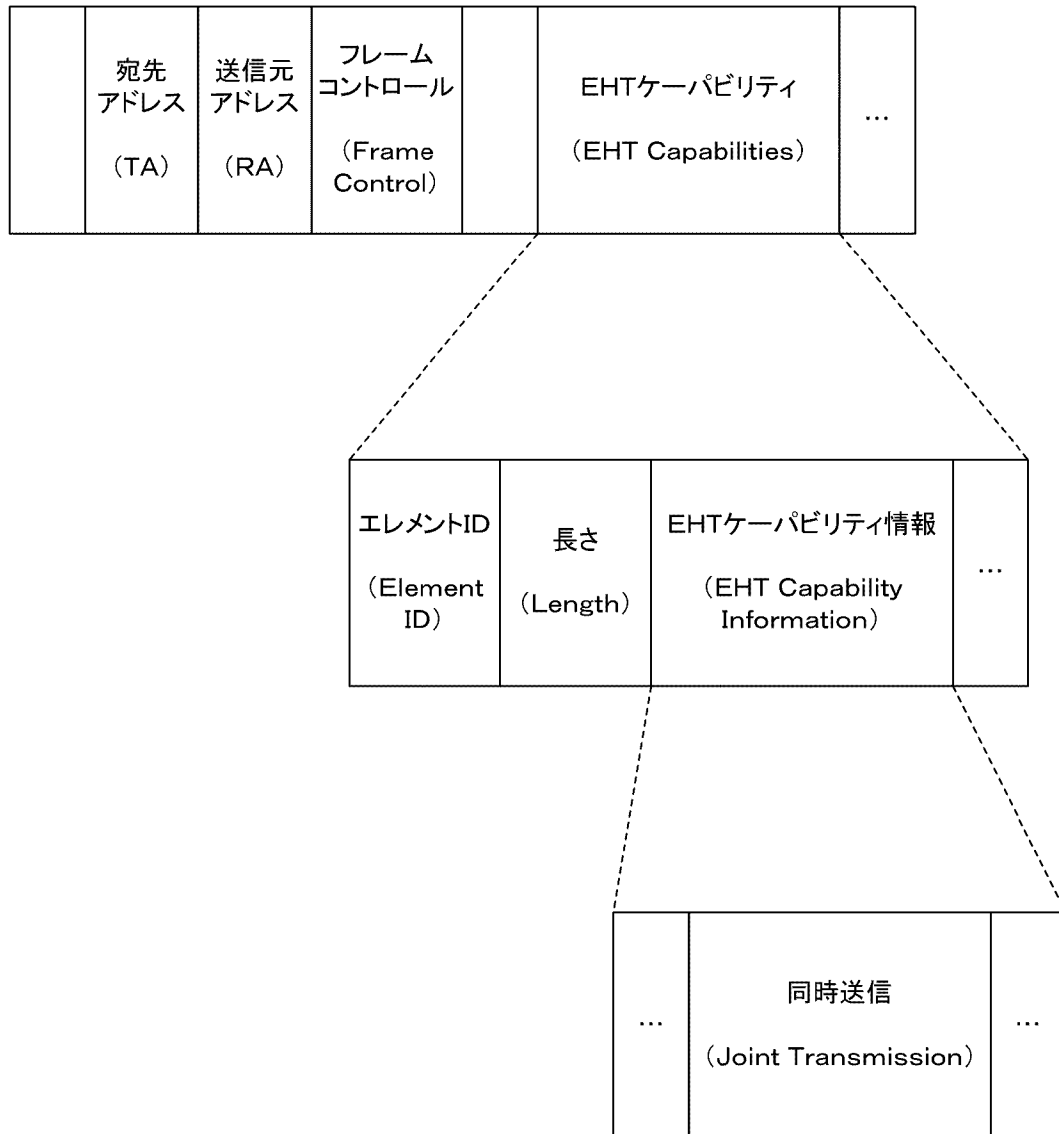


[図3]



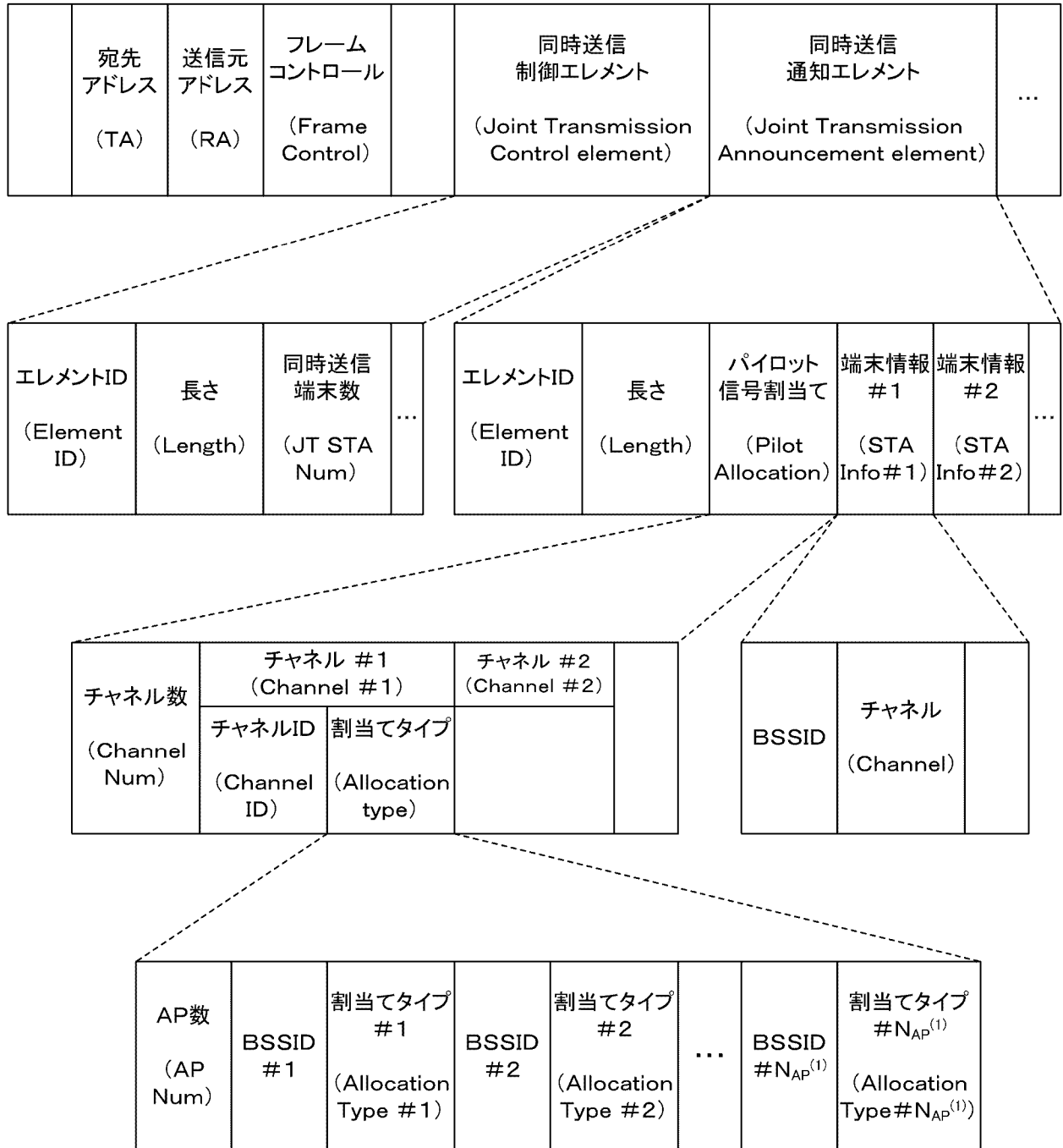
[図4]

ケーパビリティ交換
(Capability Exchange)



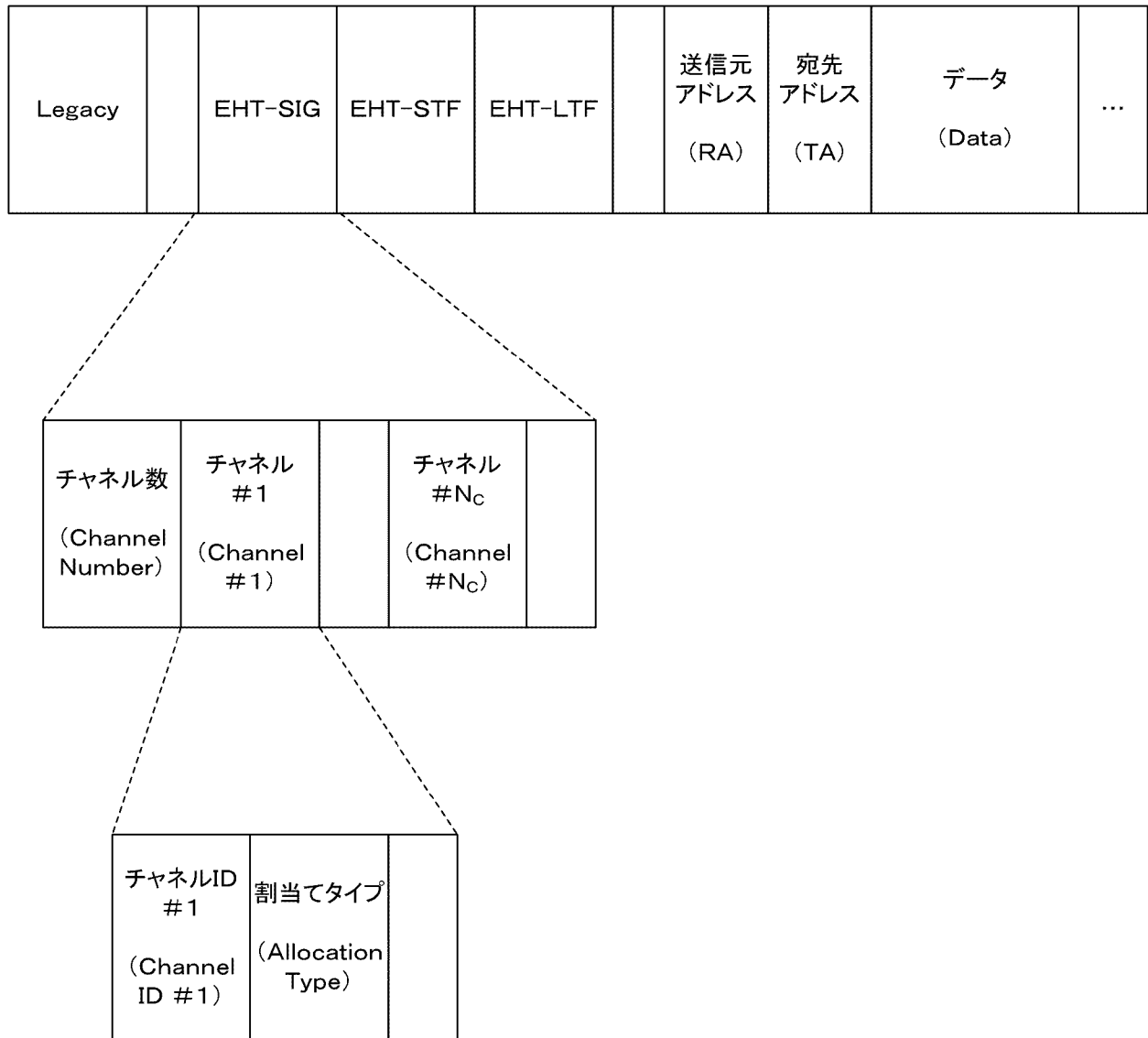
[図5]

パイロット信号割当てネゴシエーション
(Pilot Allocation Negotiation)



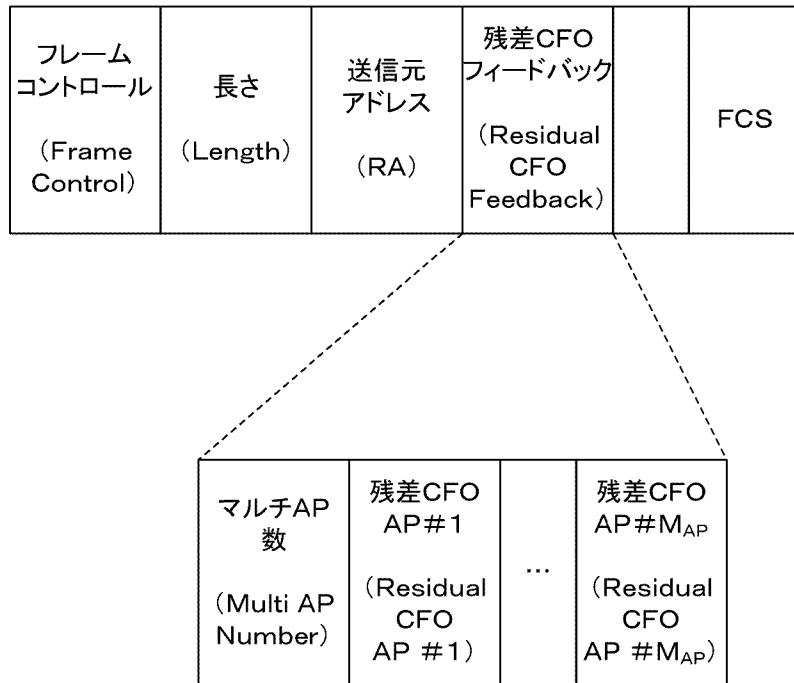
[図6]

同時送信
(Joint Transmission)



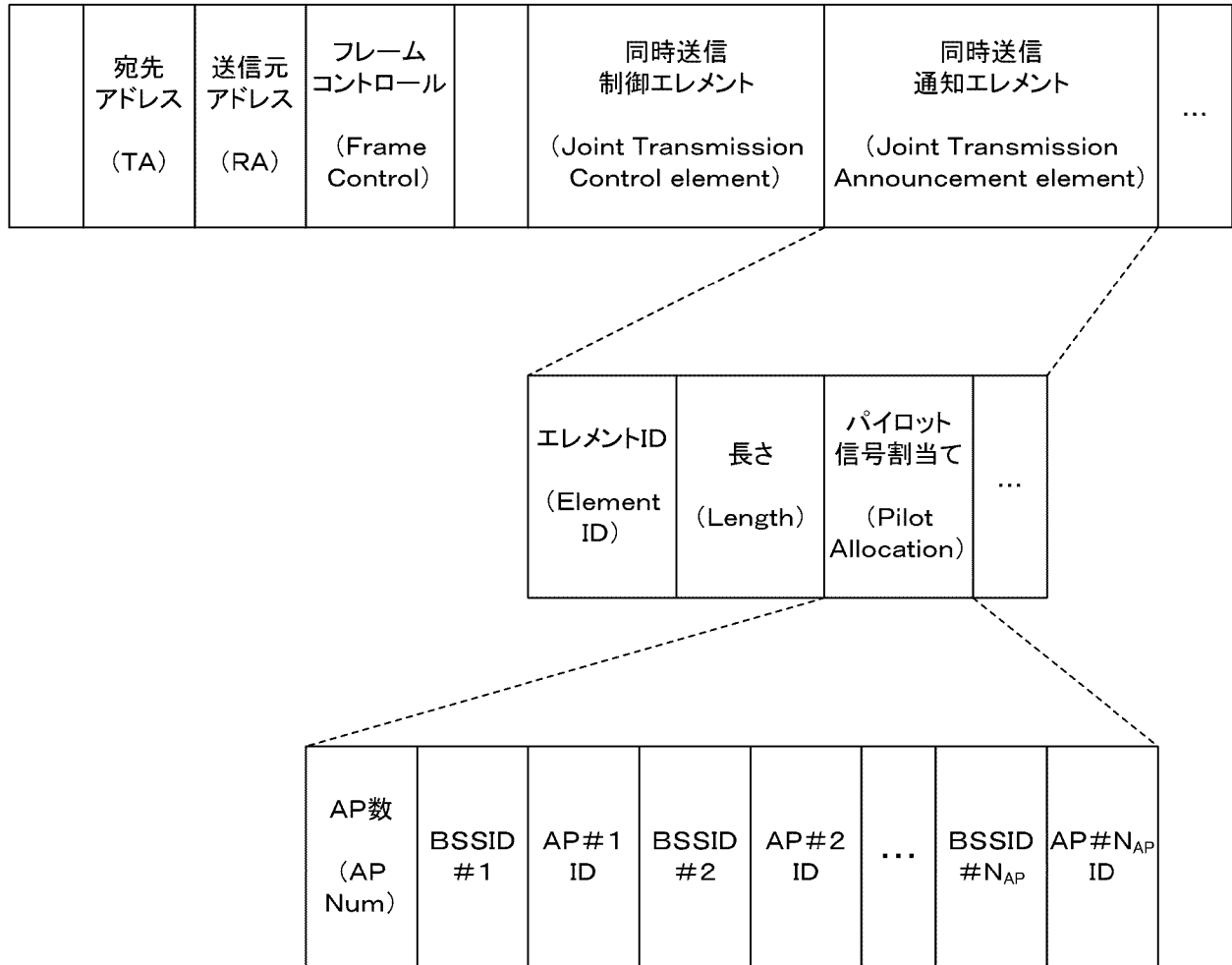
[図7]

Ack(+残差CFOフィードバック)



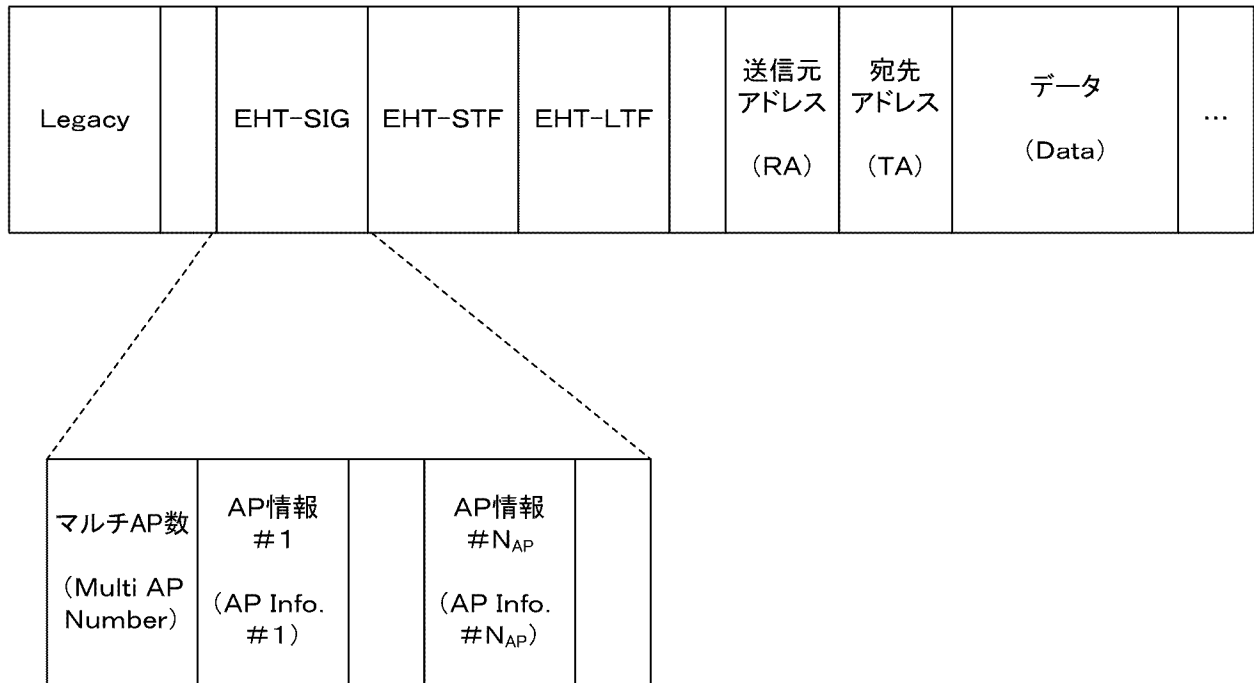
[図8]

パイロット信号割当てネゴシエーション
(Pilot Allocation Negotiation)

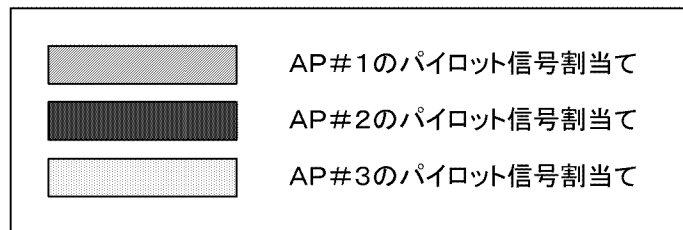
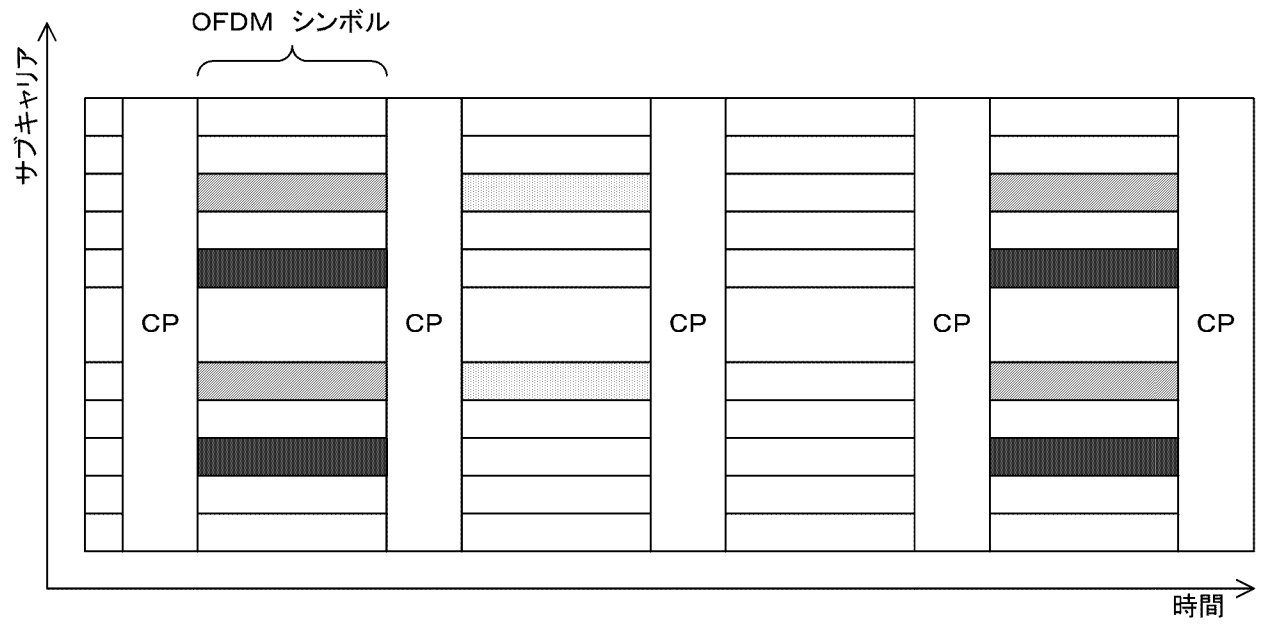


[図9]

同時送信
(Joint Transmission)



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/044869

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. H04W16/28(2009.01)i, H04W72/04(2009.01)i, H04B17/309(2015.01)i, H04L27/26(2006.01)i, H04B7/024(2017.01)i, H04W28/16(2009.01)i FI: H04W28/16, H04W16/28150, H04W72/04136, H04W72/04132, H04W72/04131, H04B7/024, H04L27/26114, H04B17/309 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>										
<p>B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl. H04W4/00-99/00, H04B17/309, H04L27/26, H04B7/024</p>										
<p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Published examined utility model applications of Japan</td> <td style="text-align: right;">1922-1996</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Published unexamined utility model applications of Japan</td> <td style="text-align: right;">1971-2021</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Registered utility model specifications of Japan</td> <td style="text-align: right;">1996-2021</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Published registered utility model applications of Japan</td> <td style="text-align: right;">1994-2021</td> </tr> </table>			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
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									
<p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>										
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p>										
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.								
X Y	JP 2012-531858 A (HUAWEI TECHNOLOGY CO., LTD.) 10 December 2012 (2012-12-10), paragraphs [0038]-[0046], [0051], [0052], [0074]-[0078], fig. 1, 7, 8	1-2, 4-7 3, 8-21								
Y	JP 2016-501465 A (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 18 January 2016 (2016-01-18), paragraphs [0073]-[0082], fig. 7A	3								
Y	JP 2016-515777 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 30 May 2016 (2016-05-30), paragraph [0090]	8-11, 13-18								
Y	JP 2012-085237 A (PANASONIC CORPORATION) 26 April 2012 (2012-04-26), paragraphs [0005]-[0011], [0051]-[0060], fig. 1, 2	12, 18, 21								
Y	JP 2015-126412 A (NTT DOCOMO, INC.) 06 July 2015 (2015-07-06), paragraphs [0032]-[0043], fig. 7	19-21								
<table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:50%;"><input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.</td> <td style="width:50%;"><input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.</td> </tr> </table>			<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.						
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.									
<table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> * 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 </td> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> "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 </td> </tr> </table>			* 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						
* 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 12 February 2021		Date of mailing of the international search report 22 February 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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/044869

JP 2012-531858 A	10 December 2012	US 2012/0099547 A1 paragraphs [0065]-[0073], [0078], [0079], [0105]-[0109], fig. 1, 7, 8 WO 2011/000302 A1 EP 2451202 A1 CN 102388635 A
JP 2016-501465 A	18 January 2016	US 2015/0288427 A1 paragraph [0123]-[0130], fig. 7A WO 2014/074919 A1 EP 2918123 A1 KR 10-2015-0082558 A CN 104904292 A
JP 2016-515777 A	30 May 2016	US 2016/0028463 A1 paragraph [0099] WO 2014/161183 A1 EP 2961215 A1 CN 104255053 A KR 10-2015-0131369 A
JP 2012-085237 A	26 April 2012	WO 2012/049859 A1 paragraphs [0005]-[0011], [0051]-[0060], fig. 1, 2
JP 2015-126412 A	06 July 2015	US 2016/0337993 A1 paragraphs [0050]-[0061], fig. 7 WO 2015/098456 A1 CN 105850196 A

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>H04W 16/28(2009.01)i; H04W 72/04(2009.01)i; H04B 17/309(2015.01)i; H04L 27/26(2006.01)i; H04B 7/024(2017.01)i; H04W 28/16(2009.01)i FI: H04W28/16; H04W16/28 150; H04W72/04 136; H04W72/04 132; H04W72/04 131; H04B7/024; H04L27/26 114; H04B17/309</p>																																			
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H04W4/00-99/00; H04B17/309; H04L27/26; H04B7/024</p> <p>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</p> <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> <p>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）</p>			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																																		
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 2012-531858 A (▲ホア▼▲ウェイ▼技術有限公司) 10.12.2012 (2012-12-10) 段落[0038]-[0046], [0051]-[0052], [0074]-[0078], 図1,7-8</td> <td>1-2,4-7</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>3,8-21</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2016-501465 A (インターデジタル パテント ホールディングス インコーポレ イテッド) 18.01.2016 (2016-01-18) 段落[0073]-[0082], 図7A</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2016-515777 A (華為技術有限公司) 30.05.2016 (2016-05-30) 段落[0090]</td> <td>8-11,13-18</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2012-085237 A (パナソニック株式会社) 26.04.2012 (2012-04-26) 段落[0005]-[0011], [0051]-[0060], 図1-2</td> <td>12,18,21</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2015-126412 A (株式会社NTTドコモ) 06.07.2015 (2015-07-06) 段落[0032]-[0043], 図7</td> <td>19-21</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p> <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*	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 2012-531858 A (▲ホア▼▲ウェイ▼技術有限公司) 10.12.2012 (2012-12-10) 段落[0038]-[0046], [0051]-[0052], [0074]-[0078], 図1,7-8	1-2,4-7	Y		3,8-21	Y	JP 2016-501465 A (インターデジタル パテント ホールディングス インコーポレ イテッド) 18.01.2016 (2016-01-18) 段落[0073]-[0082], 図7A	3	Y	JP 2016-515777 A (華為技術有限公司) 30.05.2016 (2016-05-30) 段落[0090]	8-11,13-18	Y	JP 2012-085237 A (パナソニック株式会社) 26.04.2012 (2012-04-26) 段落[0005]-[0011], [0051]-[0060], 図1-2	12,18,21	Y	JP 2015-126412 A (株式会社NTTドコモ) 06.07.2015 (2015-07-06) 段落[0032]-[0043], 図7	19-21	* 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*	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 2012-531858 A (▲ホア▼▲ウェイ▼技術有限公司) 10.12.2012 (2012-12-10) 段落[0038]-[0046], [0051]-[0052], [0074]-[0078], 図1,7-8	1-2,4-7																																	
Y		3,8-21																																	
Y	JP 2016-501465 A (インターデジタル パテント ホールディングス インコーポレ イテッド) 18.01.2016 (2016-01-18) 段落[0073]-[0082], 図7A	3																																	
Y	JP 2016-515777 A (華為技術有限公司) 30.05.2016 (2016-05-30) 段落[0090]	8-11,13-18																																	
Y	JP 2012-085237 A (パナソニック株式会社) 26.04.2012 (2012-04-26) 段落[0005]-[0011], [0051]-[0060], 図1-2	12,18,21																																	
Y	JP 2015-126412 A (株式会社NTTドコモ) 06.07.2015 (2015-07-06) 段落[0032]-[0043], 図7	19-21																																	
* 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																																			
<p>国際調査を完了した日</p> <p>12.02.2021</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>22.02.2021</p>																																		
<p>名称及びあて先</p> <p>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</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>石原 由晴 5J 3782</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3534</p>																																		

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/JP2020/044869

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2012-531858 A	10.12.2012	US 2012/0099547 A1 段落[0065]-[0073], [0078]- [0079], [0105]-[0109], 図 1, 7-8 WO 2011/000302 A1 EP 2451202 A1 CN 102388635 A	
JP 2016-501465 A	18.01.2016	US 2015/0288427 A1 段落[0123]-[0130], 図7A WO 2014/074919 A1 EP 2918123 A1 KR 10-2015-0082558 A CN 104904292 A	
JP 2016-515777 A	30.05.2016	US 2016/0028463 A1 段落[0099] WO 2014/161183 A1 EP 2961215 A1 CN 104255053 A KR 10-2015-0131369 A	
JP 2012-085237 A	26.04.2012	WO 2012/049859 A1 段落[0005]-[0011], [0051]- [0060], 図1-2	
JP 2015-126412 A	06.07.2015	US 2016/0337993 A1 段落[0050]-[0061], 図7 WO 2015/098456 A1 CN 105850196 A	