

(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11月26日(26.11.2020)

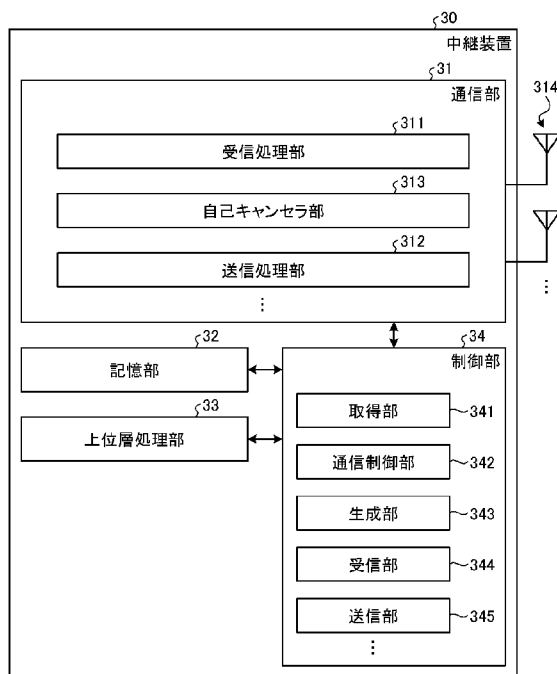


(10) 国際公開番号
WO 2020/235326 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 16/26 (2009.01) H04W 52/24 (2009.01)
H04W 16/28 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/018348
- (22) 国際出願日: 2020年4月30日(30.04.2020)
- (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 2019-096417 2019年5月22日(22.05.2019) JP
- (71) 出願人: ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 草島 直紀 (KUSASHIMA, Naoki); 〒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). 木村 亮太 (KIMURA, Ryota); 〒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). 澤井 亮 (SAWAI, Ryo); 〒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). 寺前 亨哉 (TERAMAE, Kyoya); 〒6068501 京都府京都市左京区吉田本町3番地1 国立大学法人京都大学内 Kyoto (JP). 水谷 圭一 (MIZUTANI, Keiichi); 〒6068501 京都府京都市左京区吉田本町3番地1 国立大学法人京都大学内 Kyoto (JP). 原田 博司 (HARADA, Hiroshi); 〒6068501 京都府京都市左京区吉田本町3番地1 国立大学法人京都大学内 Kyoto (JP).

(54) Title: COMMUNICATION DEVICE, INFORMATION PROCESSING DEVICE, COMMUNICATION METHOD, AND INFORMATION PROCESSING METHOD

(54) 発明の名称: 通信装置、情報処理装置、通信方法、及び情報処理方法



- 30 Relay device
- 31 Communication unit
- 32 Storage unit
- 33 Upper-layer processing unit
- 34 Control unit
- 311 Reception processing unit
- 312 Transmission processing unit
- 313 Self-canceller unit
- 341 Acquisition unit
- 342 Communication control unit
- 343 Generation unit
- 344 Reception unit
- 345 Transmission unit

(57) Abstract: This communication device is provided with: a communication unit which is capable of simultaneously performing data transmission and data reception using the same band; an acquisition unit which acquires information pertaining to self-interference that occurs when the data transmission and the data reception are performed simultaneously using the same band; and a communication control unit which performs control with regard to data transmission on the basis of the information pertaining to self-interference or on the basis of information that is from another device and that



WO 2020/235326 A1

- (74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関 3 丁目 8 番 1 号 虎の門三井ビルディング Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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))

has been generated on the basis of the information pertaining to self-interference.

(57) 要約: 通信装置は、同一帯域を使ってデータ送信とデータ受信とを同時に行うことが可能な通信部と、同一帯域を使って前記データ送信とデータ受信とを同時に行ったときに生じる自己干渉に関する情報を取得する取得部と、自己干渉に関する情報、若しくは自己干渉に関する情報に基づき生成された他の装置からの情報に基づいて、データ送信に関する制御を行う通信制御部と、を備える。

明 細 書

発明の名称：

通信装置、情報処理装置、通信方法、及び情報処理方法

技術分野

[0001] 本開示は、通信装置、情報処理装置、通信方法、及び情報処理方法に関する。

背景技術

[0002] 通信技術の進展により、周波数利用効率の向上や低遅延化等、通信パフォーマンスが大幅に向上している。しかしながら、近年では、通信パフォーマンスのさらなる向上に向けて通信技術の検討が進められている。例えば、近年では、周波数利用効率のさらなる向上のため、帯域内全二重通信 (in band full duplex) が考えられている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2005/045555号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、単に新たな通信技術を導入しただけでは、高い通信パフォーマンスが実現するとは限らない。例えば、帯域内全二重通信では、1つの通信装置が同一帯域を用いて送信と受信を同時に行うが、通信装置が送信する信号が自身の受信回路に漏れ込むことによって非常に強い自己干渉が発生する。そうすると、通信装置は、送信信号と受信信号の混信を避けるため、結局のところ従来の通信方式を使用せざるを得ず、結果として、高い通信パフォーマンスが実現されない可能性がある。

[0005] そこで、本開示では、高い通信パフォーマンスを実現可能な通信装置、情報処理装置、通信方法、及び情報処理方法を提案する。

課題を解決するための手段

[0006] 上記の課題を解決するために、本開示に係る一形態の通信装置は、同一帯域を使ってデータ送信とデータ受信とを同時に行うことが可能な通信部と、前記同一帯域を使って前記データ送信と前記データ受信とを同時に行ったときに生じる自己干渉に関する情報を取得する取得部と、前記自己干渉に関する情報、若しくは該自己干渉に関する情報に基づき生成された他の装置からの情報に基づいて、前記データ送信に関する制御を行う通信制御部と、を備える。

図面の簡単な説明

- [0007] [図1]帯域内全二重通信の概要を示す図である。
- [図2]帯域内全二重通信のバックホールリンク及びアクセスリンクの一例を示す図である。
- [図3]帯域内全二重通信で生じる残留自己干渉を説明する図である。
- [図4]帯域内全二重通信で生じる残留自己干渉を説明する図である。
- [図5]残留自己干渉を考慮した通信制御を示す図である。
- [図6]本開示の実施形態に係る通信システムの構成例を示す図である。
- [図7]本開示の実施形態に係る管理装置の構成例を示す図である。
- [図8]本開示の実施形態に係る基地局装置の構成例を示す図である。
- [図9]本開示の実施形態に係る中継装置の構成例を示す図である。
- [図10]中継装置の信号処理周りの具体的構成例を示す図である。
- [図11]本開示の実施形態に係る端末装置の構成例を示す図である。
- [図12]端末装置の信号処理周りの具体的構成例を示す図である。
- [図13]第1の通信システムを示す図である。
- [図14]第2の通信システムを示す図である。
- [図15]第3の通信システムを示す図である。
- [図16]上りバックホールリンクの送信電力制御シーケンスの一例を示す図である。
- [図17]上りバックホールリンクの送信電力制御シーケンスの一例を示す図で

ある。

[図18]上リアクセスリンクの送信電力制御シーケンスの一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下に、本開示の実施形態について図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の各実施形態において、同一の部位には同一の符号を付することにより重複する説明を省略する。

[0009] また、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する複数の構成要素を、同一の符号の後に異なる数字を付して区別する場合もある。例えば、実質的に同一の機能構成を有する複数の構成を、必要に応じて端末装置40₁、40₂及び40₃のように区別する。ただし、実質的に同一の機能構成を有する複数の構成要素の各々を特に区別する必要がない場合、同一符号のみを付する。例えば、端末装置40₁、40₂及び40₃を特に区別する必要が無い場合には、単に端末装置40と称する。

[0010] また、以下に示す項目順序に従って本開示を説明する。

1. はじめに

1-1. 帯域内全二重通信の概要

1-2. 残留自己干渉

2. 通信システムの構成

2-1. 通信システムの全体構成

2-2. 管理装置の構成

2-3. 基地局装置の構成

2-4. 中継装置の構成

2-5. 端末装置の構成

2-6. 想定システムの構成

3. 上りバックホールリンク送信から上リアクセスリンク受信への自己干渉

3-1. 全二重リレーシステムにおける全二重通信可能なリソース

- 3-2. 自己干渉に関する情報に基づき制御される対象
- 3-3. 自己干渉量の計算方法
- 3-4. 送信電力制御対象(1) : 上りバックホールリンク
- 3-5. 送信電力制御対象(2) : 上りアクセスリンク
- 4. 送信電力制御対象(1) 手法その1 : 親ノードによる制御
 - 4-1. 自己干渉に関する情報の親ノードへの報告
 - 4-1-1. 報告方法1 : パワーヘッドルームによる報告
 - 4-1-2. 報告方法2 : オーバロードインディケータによる報告
 - 4-1-3. 報告方法3 : CSIフィードバックの1つの情報として報告
 - 4-1-4. 報告方法4 : 上りリンク送信電力+干渉キャンセル能力を報告
 - 4-1-5. 報告方法5 : 計算した自己干渉量を報告
 - 4-1-6. 報告する自己干渉に関する情報
 - 4-2. 親ノードによる上りバックホールリンクのスケジューリング
 - 4-2-1. シグナリング1 : UL Grant
 - 4-2-2. シグナリング2 : TPCコマンド
 - 4-2-3. シグナリング3 : スロットフォーマットインディケータ
 - 4-2-4. シグナリング4 : RRCシグナリング
 - 4-2-5. その他のシグナリング
 - 4-3. 上りバックホールリンクの送信電力制御シーケンスの一例
- 5. 送信電力制御対象(1) 手法その2 : 子ノード自らの判断による制御
 - 5-1. オープンループ送信電力制御
 - 5-2. 条件による送信電力制御
 - 5-3. 上りバックホールリンクの送信電力制御シーケンスの一例
- 6. 送信電力制御対象(2) : 上りアクセスリンク

6-1. スケジューリング

6-2. 上りアクセスリンクの送信電力制御シーケンスの一例

7. 下りアクセスリンク送信から下りバックホールリンク受信への自己干渉

8. 変形例

9. むすび

[0011] <<1. はじめに>>

近年のモバイルトラフィック急増に伴い、周波数利用効率を向上させる革新技術の検討が盛んに行われている。その代表的な技術の一つとして、帯域内全二重通信 (in band full duplex) が考えられている。

[0012] <1-1. 帯域内全二重通信の概要>

図1は、帯域内全二重通信の概要を示す図である。従来の全二重通信 (full duplex) では、送信信号と受信信号の混信を避けるために、送信帯域と受信帯域で異なる周波数を用いて通信が行われる。対して、帯域内全二重通信では、同一帯域を用いて送信と受信とが同時に行われる。なお、帯域内全二重通信では、通信装置が送信する信号がその通信装置の受信回路に漏れ込むことによって非常に強い自己干渉が発生する。しかし、干渉キャンセル技術の進歩によってその自己干渉を軽減させることが可能となる。干渉キャンセル技術の進歩により、従来の全二重通信と比較して、周波数利用効率を最大で2倍とすることができると想定される。

[0013] 図2は、帯域内全二重通信のバックホールリンク及びアクセスリンクの一例を示す図である。本実施形態では、中継装置 (リレー局) に自己干渉キャンセラが搭載されることを想定した、バックホールリンクとアクセスリンク間の帯域内全二重通信を想定する。中継装置が、バックホールリンクとアクセスリンク間で帯域内全二重通信を行うことによって、周波数利用効率向上に加え、中継装置を経由することによるパケット伝送遅延を軽減することが可能となる。なお、本実施形態では、バックホールリンクとアクセスリンク間の帯域内全二重通信を一例として挙げるが、バックホールリンクとバック

ホールリンク間の帯域内全二重通信においても適用可能であり、同程度の効果が期待できる。

[0014] ここで、本実施形態の中継装置は、一方の通信装置から、他方の通信装置へと、情報を伝達する一装置である。具体的には、中継装置は、一方の通信装置からの信号を受信し、他方の通信装置へ信号を送信する装置である。本実施形態では、中継装置が行う通信は、一方の通信装置と中継装置との間、および、中継装置と他方の通信装置との間は無線通信であることを想定する。

[0015] <1-2. 残留自己干渉>

図3及び図4は、帯域内全二重通信で生じる残留自己干渉を説明する図である。上述したように、本実施形態では、中継装置等の通信装置に自己干渉キャンセラが搭載されることを想定する。しかしながら、干渉キャンセル技術を用いても全ての自己干渉を除去することは極めて困難であり、除去しきれなかった自己干渉（残留自己干渉）は、帯域内全二重通信を行う通信装置の受信特性を劣化させる。特に、送信電力が大きいと回り込む残留自己干渉電力も比例して大きくなるため、送信と同リソースを用いた受信を困難にさせる。

[0016] そこで、本実施形態の通信装置（例えば、帯域内全二重通信を行う中継装置）は、受信電力と残留自己干渉電力の影響を考慮しながら、帯域内全二重通信用の無線リソース（以下、全二重リソース（Full Duplex Resource）ともいう。）を使って送信される信号の送信電力を制御する。

[0017] 例えば、図3の例を使って説明すると、通信装置（例えば、中継装置或いは基地局装置）は、基地局装置（中継装置を含む。）および基地局装置（中継装置を含む。）間のリンクであるバックホールリンクと基地局装置（中継装置を含む。）と端末装置間のリンクであるアクセスリンク間で帯域内全二重通信が行われるリソースを認識する。そして、通信装置は、端末装置から送信される上りアクセスリンクの想定受信電力と、上りバックホールリンク（バックホールリンクにおける上り方向のリンク）を使ったデータ送信に

よって発生する残留自己干渉を予め推定し、推定受信品質（CQI：Channel Quality Indicator）を予測する。通信装置は、その推定受信品質に基づいて、上りアクセスリンクを使ったデータ送信の送信電力を上げるよう、データ送信側の他の通信装置（例えば端末装置）を制御する。または、制御元の通信装置（例えば、中継装置或いは基地局装置）は、上りバックホールリンクを使ったデータ送信の送信電力を下げるよう、自身（例えば、中継装置）或いは他の通信装置（制御元の通信装置が基地局装置なのであれば、中継装置）を制御する。

[0018] 図5は、残留自己干渉を考慮した通信制御を示す図である。本実施形態の通信制御により、通信装置は、品質の高い帯域内全二重通信を実現できる。結果として、通信装置は、高い通信パフォーマンスを実現できる。

[0019] 以上、本実施形態の概要を説明したが、以下、本実施形態の通信システム1を詳細に説明する。なお、以下の説明では、「帯域内全二重通信」のことを単に「全二重通信」ということがある。

[0020] <<2. 通信システムの構成>>

通信システム1は、基地局装置を備え、端末装置と無線接続が可能である。

[0021] なお、通信システム1は、LTE（Long Term Evolution）、NR（New Radio）等の無線アクセス技術（RAT：Radio Access Technology）に対応していてもよい。LTE及びNRは、セルラー通信技術の一種であり、基地局がカバーするエリアをセル状に複数配置することで端末装置の移動通信を可能にする。

[0022] なお、以下の説明では、「LTE」には、LTE-A（LTE-Advanced）、LTE-A Pro（LTE-Advanced Pro）、及びEUTRA（Evolved Universal Terrestrial Radio Access）が含まれるものとする。また、NRには、NRAT（New Radio Access Technology）、及びFEUTRA（Further EUTRA）が含まれるものとする。なお、単一の基地局は複数のセルを管理してもよい。以下の説明において、LTEに対応するセルはLTEセル

と呼称され、NRに対応するセルはNRセルと呼称される。

[0023] NRは、LTE (LTE-Advanced、LTE-Advanced Proを含む第4世代通信)の次の世代(第5世代)の無線アクセス技術(RAT)である。NRは、eMBB (Enhanced Mobile Broadband)、mMTC (Massive Machine Type Communications)及びURLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communications)を含む様々なユースケースに対応できる無線アクセス技術である。NRは、これらのユースケースにおける利用シナリオ、要求条件、及び配置シナリオなどに対応する技術フレームワークを目指して検討されている。

[0024] 以下、通信システム1の構成を具体的に説明する。

[0025] <2-1. 通信システムの全体構成>

図6は、本開示の実施形態に係る通信システム1の構成例を示す図である。通信システム1は、端末装置に無線アクセスネットワークを提供する無線通信システムである。例えば、通信システム1は、LTE、NR等の無線アクセス技術を使ったセルラー通信システムである。ここで、無線アクセスネットワークは、E-UTRAN (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network)やNG-RAN (Next Generation Radio Access Network)であってもよい。

[0026] 通信システム1は、図6に示すように、管理装置10と、基地局装置20と、中継装置30と、端末装置40と、を備える。通信システム1は、通信システム1を構成する各無線通信装置が連携して動作することで、ユーザに対し、移動通信が可能な無線ネットワークを提供する。本実施形態の無線ネットワークは、無線アクセスネットワークRANとコアネットワークCNとで構成される。なお、無線通信装置は、無線通信の機能を有する装置のことであり、図6の例では、基地局装置20、中継装置30、及び端末装置40が該当する。

[0027] 通信システム1は、管理装置10、基地局装置20、中継装置30、及び端末装置40をそれぞれ複数備えていてもよい。図6の例では、通信システ

ム1は、管理装置10として管理装置10₁、10₂等を備えている。また、通信システム1は、基地局装置20として基地局装置20₁、20₂、20₃等を備えており、中継装置30として中継装置30₁、30₂等を備えている。また、通信システム1は、端末装置40として端末装置40₁、40₂、40₃等を備えている。

[0028] なお、図中の装置は、論理的な意味での装置と考えてもよい。つまり、同図の装置の一部が仮想マシン (VM: Virtual Machine)、コンテナ (Container)、ドッカー (Docker) などで実現され、それらが物理的に同一のハードウェア上で実装されてもよい。

[0029] なお、LTEの基地局は、eNodeB (Evolved Node B) 又はeNBと称されることがある。また、NRの基地局は、NGRAN Node (Next Generation RAN node)、gNodeB又はgNBと称されることがある。また、LTE及びNRでは、端末装置 (移動局、移動局装置、又は端末ともいう。) はUE (User Equipment) と称されることがある。なお、端末装置は、通信装置の一種であり、移動局、移動局装置、又は端末とも称される。

[0030] 本実施形態において、通信装置という概念には、携帯端末等の持ち運び可能な移動体装置 (端末装置) のみならず、構造物や移動体に設置される装置も含まれる。構造物や移動体そのものを通信装置とみなしてもよい。また、通信装置という概念には、端末装置のみならず、基地局装置及び中継装置も含まれる。通信装置は、処理装置及び情報処理装置の一種である。また、通信装置は、送信装置又は受信装置と言い換えることが可能である。

[0031] [管理装置]

管理装置10は、無線ネットワークを管理する装置である。例えば、管理装置10は基地局装置20の通信を管理する装置である。例えば、管理装置10は、MME (Mobility Management Entity)、AMF (Access and Mobility Management Function)、或いは、SMF (Session Management Function) として機能する装置である。

- [0032] 管理装置10は、ゲートウェイ装置等とともに、コアネットワークCNを構成する。コアネットワークCNは、例えば、移動体通信事業者等の所定のエンティティ（主体）が有するネットワークである。例えば、コアネットワークCNは、EPC (Evolved Packet Core) や5GC (5G Core network) である。なお、所定のエンティティは、基地局装置20を利用、運用、及び／又は管理するエンティティと同じであってもよいし、異なってもよい。
- [0033] なお、管理装置10はゲートウェイの機能を有していてもよい。例えば、コアネットワークがEPCなのであれば、管理装置10は、S-GWやP-GWとしての機能を有していてもよい。また、コアネットワークが5GCなのであれば、管理装置10は、UPF (User Plane Function) としての機能を有していてもよい。また、管理装置10は、SMF、PCF、UDMなどであってもよい。コアネットワークCNはSMF、PCF、UDMなどを含んでもよい。
- [0034] なお、管理装置10は必ずしもコアネットワークCNを構成する装置でなくてもよい。例えば、コアネットワークCNがWCDMA (Wideband Code Division Multiple Access) やcdma2000 (Code Division Multiple Access 2000) のコアネットワークであるとする。このとき、管理装置10はRNC (Radio Network Controller) として機能する装置であってもよい。
- [0035] 管理装置10は、複数の基地局装置20それぞれと接続される。例えば5GSの場合、AMFとNG-RANの間には、N2レファレンスポイントが存在し、NGインタフェースを介してAMFとNG-RANが互いに論理接続される。
- [0036] 基地局装置20の通信を管理する。例えば、管理装置10は、端末装置40が、どの位置に存在するかを、複数のセルからなるエリア単位（例えば、Tracking Area、RAN Notification Area）で端末装置40ごとに管理する。なお、管理装置10は、端末装置40がどの基地局装置（或いはどのセル

)に接続しているか、どの基地局装置(或いはどのセル)の通信エリア内に存在しているか、等を端末装置40ごとに把握して管理してもよい。

[0037] 基地局装置20により提供されるセルはサービングセル(Serving cell)と呼ばれる。サービングセルはpCell(Primary Cell)及びsCell(Secondary Cell)を含んでいてもよい。デュアルコネクティビティ(Dual Connectivity)がUE(例えば、端末装置40)に提供される場合、マスターノード(MN: Master Node)によって提供されるpCell及びsCell(s)はマスターセルグループ(Master Cell Group)と呼ばれる。デュアルコネクティビティの例としては、EUTRA-EUTRA Dual Connectivity、EUTRA-NR Dual Connectivity (ENDC)、EUTRA-NR Dual Connectivity with 5GC、NR-EUTRA Dual Connectivity (NEDC)、NR-NR Dual Connectivityが挙げられる。

[0038] さらに、サービングセルはPSCell(Primary Secondary Cell又はPrimary SCG Cell)を含んでもよい。すなわち、デュアルコネクティビティがUEに提供される場合、SN(Secondary Node)によって提供されるPSCell及びsCell(s)はSCG(Secondary Cell Group)と呼ばれる。

[0039] 1つのセルには、1つのダウンリンクコンポーネントキャリア(Downlink Component Carrier)と1つのアップリンクコンポーネントキャリア(Uplink Component Carrier)が対応付けられてもよい。また、1つのセルに対応するシステム帯域幅は、複数の帯域部分(BWP: Bandwidth Part)に分割されてもよい。この場合、1又は複数のBWPがUEに設定され、1つのBWPがアクティブBWP(Active BWP)として、UEに使用されてもよい。また、セルごと、コンポーネントキャリアごと、又はBWPごとに、端末装置40が使用できる無線資源(例えば、周波数帯域、ヌメロロジー(サブキャリアスペーシング)、スロットフォーマット(Slot configuration))が異なってもよい。また、一つの基地局装置が複数のセルを提供してもよい。

[0040] [基地局装置]

基地局装置 20 は、端末装置 40 と無線通信する無線通信装置である。基地局装置 20 は通信装置の一種である。また、基地局装置 20 は情報処理装置の一種である。

[0041] 基地局装置 20 は、例えば、無線基地局 (Base Station、Node B、eNB、gNB、など) や無線アクセスポイント (Access Point) に相当する装置であってもよい。なお、基地局装置 20 が eNB、gNB などである場合、基地局装置 20 が 3GPP アクセス (3GPP Access) と称されてもよい。また、基地局装置 20 が無線アクセスポイント (Access Point) である場合、非 3GPP アクセス (Non-3GPP Access) と称されてもよい。また、基地局装置 20 は、無線リレー局 (Relay Node) であってもよい。また、基地局装置 20 は、RRH (Remote Radio Head) と呼ばれる光張り出し装置であってもよい。また、基地局装置 20 は、FPU (Field Pickup Unit) 等の受信局装置であってもよい。また、基地局装置 20 は、無線アクセス回線と無線バックホール回線を時分割多重、周波数分割多重、或いは、空間分割多重で提供する IAB (Integrated Access and Backhaul) ドナーノード、或いは、IAB リレーノードであってもよい。

[0042] なお、基地局装置 20 が gNB である場合、基地局装置は gNB CU (Central Unit) と gNB DU (Distributed Unit) の組み合わせ又はこれらのいずれかと称されてもよい。本実施形態では、無線通信システムの基地局のことを基地局装置ということがある。基地局装置 20 は、他の基地局装置 20 と無線通信可能に構成されていてもよい。例えば、複数の基地局装置 20 が eNB 同士、又は eNB と gNB の組み合わせである場合、当該装置間には X2 インタフェースで接続されてもよい。また、複数の基地局装置 20 が gNB 同士又は eNB と gNB の組み合わせである場合、当該装置間には Xn インタフェースで接続されてもよい。また、複数の基地局装置 20 が gNB CU と gNB DU の組み合わせである場合、当該装置間には F1 インタフェースで接続されてもよい。後述されるメッセージ・情報 (RRC シグナ

リング又はDCIの情報)は複数の基地局装置20間で(例えばX2、Xn、F1インタフェースを介して)通信されてもよい。

[0043] なお、基地局装置20が使用する無線アクセス技術は、セルラー通信技術であってもよいし、無線LAN技術であってもよい。勿論、基地局装置20が使用する無線アクセス技術は、これらに限定されず、他の無線アクセス技術であってもよい。基地局装置20が使用する無線アクセス技術は、LPWA (Low Power Wide Area) 通信技術であってもよい。ここで、LPWA通信は、LPWA規格に準拠した通信のことである。LPWA規格としては、例えば、ELTRES、ZETA、SIGFOX、LoRaWAN、NB-IoT等が挙げられる。勿論、LPWA規格はこれらに限定されず、他のLPWA規格であってもよい。その他、基地局装置20が使用する無線通信は、ミリ波を使った無線通信であってもよい。また、基地局装置20が使用する無線通信は、電波を使った無線通信であってもよいし、赤外線や可視光を使った無線通信(光無線)であってもよい。

[0044] 基地局装置20は、端末装置40とNOMA (Non-Orthogonal Multiple Access) 通信が可能であってもよい。ここで、NOMA通信は、非直交リソースを使った通信(送信、受信、或いはその双方)のことである。なお、基地局装置20は、他の基地局装置20及び中継装置30とNOMA通信可能に構成されていてもよい。

[0045] なお、基地局装置20は、基地局装置-コアネットワーク間インタフェース(例えば、S1 Interface等)を介してお互いに通信可能であってもよい。このインタフェースは、有線及び無線のいずれであってもよい。また、基地局装置は、基地局装置間インタフェース(例えば、X2 Interface、S1 Interface等)を介して互いに通信可能であってもよい。このインタフェースは、有線及び無線のいずれであってもよい。

[0046] なお、複数の基地局装置20は、基地局装置-コアネットワーク間インタフェース(例えば、NG Interface、S1 Interface等)を介してお互いに通信可能であってもよい。このインタフェースは、有線及び無線のいずれで

あってもよい。また、基地局装置は、基地局装置間インタフェース（例えば、Xn Interface、X2 Interface等）を介して互いに通信可能であってもよい。このインタフェースは、有線及び無線のいずれであってもよい。

[0047] 基地局装置20は、さまざまなエンティティ（主体）によって利用、運用、及び／又は管理されうる。例えば、エンティティとしては、移動体通信事業者（MNO：Mobile Network Operator）、仮想移動体通信事業者（MVNO：Mobile Virtual Network Operator）、仮想移動体通信イネーブラ（MVNE：Mobile Virtual Network Enabler）、ニュートラルホストネットワーク（NHN：Neutral Host Network）事業者、エンタープライズ、教育機関（学校法人、各自治体教育委員会、等）、不動産（ビル、マンション等）管理者、個人などが想定されうる。

[0048] 勿論、基地局装置20の利用、運用、及び／又は管理の主体はこれらに限定されない。基地局装置20は1事業者が設置及び／又は運用を行うものであってもよいし、一個人が設置及び／又は運用を行うものであってもよい。勿論、基地局装置20の設置・運用主体はこれらに限定されない。例えば、基地局装置20は、複数の事業者または複数の個人が共同で設置・運用を行うものであってもよい。また、基地局装置20は、複数の事業者または複数の個人が利用する共用設備であってもよい。この場合、設備の設置及び／又は運用は利用者とは異なる第三者によって実施されてもよい。

[0049] なお、基地局装置（基地局ともいう。）という概念には、ドナー基地局のみならず、リレー基地局（リレー局、中継局、中継基地局、或いは中継局装置ともいう。）も含まれる。また、基地局という概念には、基地局の機能を備えた構造物（Structure）のみならず、構造物に設置される装置も含まれる。

[0050] 構造物は、例えば、高層ビル、家屋、鉄塔、駅施設、空港施設、港湾施設、スタジアム等の建物である。なお、構造物という概念には、建物のみならず、トンネル、橋梁、ダム、堀、鉄柱等の構築物（Non-building structure）や、クレーン、門、風車等の設備も含まれる。また、構造物という概念に

は、陸上（狭義の地上）又は地中の構造物のみならず、栈橋、メガフロート等の水上の構造物や、海洋観測設備等の水中の構造物も含まれる。基地局装置は、処理装置、或いは情報処理装置と言い換えることができる。

[0051] 基地局装置20は、ドナー局であってもよいし、リレー局（中継局）であってもよい。また、基地局装置20は、固定局であってもよいし、移動局であってもよい。移動局は、移動可能に構成された無線通信装置（例えば、基地局装置）である。このとき、基地局装置20は、移動体に設置される装置であってもよいし、移動体そのものであってもよい。例えば、移動能力（Mobility）をもつリレー局装置は、移動局としての基地局装置20とみなすことができる。また、車両、ドローン（Aerial Vehicle）、スマートフォンなど、もともと移動能力がある装置であって、基地局装置の機能（少なくとも基地局装置の機能の一部）を搭載した装置も、移動局としての基地局装置20に該当する。

[0052] ここで、移動体は、スマートフォンや携帯電話等のモバイル端末であってもよい。また、移動体は、陸上（狭義の地上）を移動する移動体（例えば、自動車、自転車、バス、トラック、自動二輪車、列車、リニアモーターカー等の車両）であってもよいし、地中（例えば、トンネル内）を移動する移動体（例えば、地下鉄）であってもよい。

[0053] また、移動体は、水上を移動する移動体（例えば、旅客船、貨物船、ホバークラフト等の船舶）であってもよいし、水中を移動する移動体（例えば、潜水艇、潜水艦、無人潜水機等の潜水船）であってもよい。

[0054] また、移動体は、大気圏内を移動する移動体（例えば、飛行機、飛行船、ドローン等の航空機（Aerial Vehicle））であってもよいし、大気圏外を移動する移動体（例えば、人工衛星、宇宙船、宇宙ステーション、探査機等の人工天体）であってもよい。大気圏外を移動する移動体は宇宙移動体と言い換えることができる。

[0055] また、基地局装置20は、地上に設置される地上基地局装置（地上局装置）であってもよい。例えば、基地局装置20は、地上の構造物に配置される

基地局装置であってもよいし、地上を移動する移動体に設置される基地局装置であってもよい。より具体的には、基地局装置 20 は、ビル等の構造物に設置されたアンテナ及びそのアンテナに接続する信号処理装置であってもよい。勿論、基地局装置 20 は、構造物や移動体そのものであってもよい。「地上」は、陸上（狭義の地上）のみならず、地中、水上、水中も含む広義の地上である。なお、基地局装置 20 は、地上基地局装置に限られない。基地局装置 20 は、空中又は宇宙を浮遊可能な非地上基地局装置（非地上局装置）であってもよい。例えば、基地局装置 20 は、航空機局装置や衛星局装置であってもよい。

[0056] 航空機局装置は、航空機等、大気圏（成層圏を含む）内を浮遊可能な無線通信装置である。航空機局装置は、航空機等に搭載される装置であってもよいし、航空機そのものであってもよい。なお、航空機という概念には、飛行機、グライダー等の重航空機のみならず、気球、飛行船等の軽航空機も含まれる。また、航空機という概念には、重航空機や軽航空機のみならず、ヘリコプターやオートジャイロ等の回転翼機も含まれる。なお、航空機局装置（又は、航空機局装置が搭載される航空機）は、ドローン等の無人航空機であってもよい。

[0057] なお、無人航空機という概念には、無人航空システム（UAS：Unmanned Aircraft Systems）、つなぎ無人航空システム（tethered UAS）も含まれる。また、無人航空機という概念には、軽無人航空システム（LTA：Lighter than Air UAS）、重無人航空システム（HTA：Heavier than Air UAS）が含まれる。その他、無人航空機という概念には、高高度無人航空システムプラットフォーム（HAPs：High Altitude UAS Platforms）も含まれる。

[0058] 衛星局装置は、大気圏外を浮遊可能な無線通信装置である。衛星局装置は、人工衛星等の宇宙移動体に搭載される装置であってもよいし、宇宙移動体そのものであってもよい。衛星局装置となる衛星は、低軌道（LEO：Low Earth Orbiting）衛星、中軌道（MEO：Medium Earth Orbiting）衛星、静止（GEO：Geostationary Earth Orbiting）衛星、高楕円軌道（HEO：Highly

Elliptical Orbiting) 衛星の何れであってもよい。勿論、衛星局装置は、低軌道衛星、中軌道衛星、静止衛星、又は高楕円軌道衛星に搭載される装置であってもよい。

[0059] 基地局装置20のカバレッジの大きさは、マクロセルのような大きなものから、ピコセルのような小さなものであってもよい。勿論、基地局装置20のカバレッジの大きさは、フェムトセルのような極めて小さなものであってもよい。また、基地局装置20はビームフォーミングの能力を有していてもよい。この場合、基地局装置20はビームごとにセルやサービスエリアが形成されてもよい。

[0060] 図6の例では、基地局装置20₁は、中継装置30₁と接続されており、基地局装置20₂は、中継装置30₂と接続されている。基地局装置20₁は中継装置30₁を介して端末装置40と間接的に無線通信することが可能である。同様に、基地局装置20₂は、中継装置30₂を介して端末装置40と間接的に無線通信することが可能である。

[0061] [中継装置]

中継装置30は、基地局の中継局となる装置である。中継装置30は、基地局装置の一種である。また、中継装置30は情報処理装置の一種である。中継装置は、リレー基地局装置（或いはリレー基地局）と言い換えることができる。

[0062] 中継装置30は、端末装置40とNOMA通信等の無線通信をすることが可能である。中継装置30は、基地局装置20と端末装置40との通信を中継する。なお、中継装置30は、他の中継装置30及び基地局装置20と無線通信可能に構成されていてもよい。中継装置30は、地上局装置であってもよいし、非地上局装置であってもよい。中継装置30は基地局装置20とともに無線アクセスネットワークRANを構成する。

[0063] なお、本実施形態の中継装置は、固定された装置であっても、可動可能な装置であっても、浮遊可能な装置であってもよい。また、本実施形態の中継装置のカバレッジの大きさは特定の大きさに限定されない。例えば、中継装

置がカバーするセルは、マクロセルであっても、マイクロセルであっても、モールセルであってもよい。

[0064] また、本実施形態の中継装置は、中継の機能が満たされるのであれば、搭載される装置に限定されない。例えば、当該中継機は、スマートフォン等の端末装置に搭載されてもよいし、自動車や人力車に搭載されてもよいし、気球や飛行機、ドローンに搭載されてもよいし、テレビやゲーム機、エアコン、冷蔵庫、照明器具などの家電に搭載されてもよい。

[0065] その他、中継装置 30 の構成は上述した基地局装置 20 の構成と同様であってもよい。例えば、中継装置 30 は、上述した基地局装置 20 と同様に、移動体に設置される装置であってもよいし、移動体そのものであってもよい。移動体は、上述したように、スマートフォンや携帯電話等のモバイル端末であってもよい。また、移動体は、陸上（狭義の地上）を移動する移動体であってもよいし、地中を移動する移動体であってもよい。勿論、移動体は、水上を移動する移動体であってもよいし、水中を移動する移動体であってもよい。その他、移動体は、大気圏内を移動する移動体であってもよいし、大気圏外を移動する移動体であってもよい。また、基地局装置 20 は、地上局装置であってもよいし、非地上局装置であってもよい。このとき、中継装置 30 は、航空機局装置や衛星局装置であってもよい。

[0066] また、中継装置 30 のカバレッジの大きさは、基地局装置 20 と同様に、マクロセルのような大きなものから、ピコセルのような小さなものであってもよい。勿論、中継装置 30 のカバレッジの大きさは、フェムトセルのような極めて小さなものであってもよい。また、中継装置 30 はビームフォーミングの能力を有していてもよい。この場合、中継装置 30 はビームごとにセルやサービスエリアが形成されてもよい。

[0067] その他、中継装置 30 の構成は上述した基地局装置 20 の構成と同様であってもよい。

[0068] [端末装置]

端末装置 40 は、基地局装置 20 或いは中継装置 30 と無線通信する無線

通信装置である。端末装置40は、例えば、携帯電話、スマートデバイス（スマートフォン、又はタブレット）、PDA（Personal Digital Assistant）、パーソナルコンピュータである。また、端末装置40は、通信機能が具備された業務用カメラといった機器であってもよいし、FPU（Field Pickup Unit）等の通信機器が搭載されたバイクや移動中継車等であってもよい。また、端末装置40は、M2M（Machine to Machine）デバイス、又はIoT（Internet of Things）デバイスであってもよい。端末装置40は、例えば、MTC UE、NB-IoT UE、Cat. M UEと称呼されることがある。

[0069] また、端末装置40は、他の端末装置40とサイドリンク通信が可能であってもよい。端末装置40は、サイドリンク通信を行う際、HARQ等の自動再送技術を使用可能であってもよい。端末装置40は、基地局装置20及び中継装置30とNOMA通信が可能であってもよい。なお、端末装置40は、他の端末装置40との通信（サイドリンク）においてもNOMA通信が可能であってもよい。また、端末装置40は、他の通信装置（例えば、基地局装置20、中継装置30、及び他の端末装置40）とLPWA通信が可能であってもよい。その他、端末装置40が使用する無線通信は、ミリ波を使った無線通信であってもよい。なお、端末装置40が使用する無線通信（サイドリンク通信を含む。）は、電波を使った無線通信であってもよいし、赤外線や可視光を使った無線通信（光無線）であってもよい。

[0070] また、端末装置40は、移動体装置であってもよい。ここで、移動体装置は、移動可能な無線通信装置である。このとき、端末装置40は、移動体に設置される無線通信装置であってもよいし、移動体そのものであってもよい。例えば、端末装置40は、自動車、バス、トラック、自動二輪車等の道路上を移動する車両（Vehicle）、或いは、当該車両に搭載された無線通信装置であってもよい。なお、移動体は、モバイル端末であってもよいし、陸上（狭義の地上）、地中、水上、或いは、水中を移動する移動体であってもよい。また、移動体は、ドローン（Aerial UE）、ヘリコプター等の大気圏内を

移動する移動体であってもよいし、人工衛星等の大気圏外を移動する移動体であってもよい。

[0071] 端末装置40は、同時に複数の基地局装置または複数のセルと接続して通信を実施してもよい。例えば、1つの基地局装置が複数のセルを提供できる場合、端末装置40は、あるセルをpCellとして使用し、他のセルをsCellとして使用することでキャリアアグリゲーションを実行することができる。また、複数の基地局装置20がそれぞれ1又は複数のセルを提供できる場合、端末装置40は、一方の基地局装置(MN(例えば、MeNB又はMgNB))が管理する1又は複数のセルをpCell、又はpCellとsCell(s)として使用し、他方の基地局装置(Sn(例えば、SeNB又はSgNB))が管理する1又は複数のセルをpCell、又はpCellとsCell(s)として使用することでDC(Dual Connectivity)を実現することができる。DCはMC(Multi Connectivity)と称されてもよい。

[0072] なお、異なる基地局装置20のセル(異なるセル識別子又は同一セル識別子を持つ複数セル)を介して通信エリアをサポートしている場合に、キャリアアグリゲーション(CA:Carrier Aggregation)技術やデュアルコネクティビティ(DC:Dual Connectivity)技術、マルチコネクティビティ(MC:Multi-Connectivity)技術によって、それら複数のセルを束ねて基地局装置20と端末装置40とで通信することが可能である。或いは、異なる基地局装置20のセルを介して、協調送受信(CoMP:Coordinated Multi-Point Transmission and Reception)技術によって、端末装置40とそれら複数の基地局装置20が通信することも可能である。

[0073] なお、端末装置40は、必ずしも人が直接的に使用する装置である必要はない。端末装置40は、いわゆるMTC(Machine Type Communication)のように、工場の機械等に設置されるセンサであってもよい。また、端末装置40は、M2M(Machine to Machine)デバイス、又はIoT(Internet of Things)デバイスであってもよい。また、端末装置40は、D2D(Device to Device)やV2X(Vehicle to everything)に代表されるよ

うに、リレー通信機能を具備した装置であってもよい。また、端末装置40は、無線バックホール等で利用されるCPE (Client Premises Equipment) と呼ばれる機器であってもよい。

[0074] 以下、実施形態に係る通信システム1を構成する各装置の構成を具体的に説明する。なお、以下に示す各装置の構成はあくまで一例である。各装置の構成は、以下の構成とは異なってもよい。

[0075] <2-2. 管理装置の構成>

図7は、本開示の実施形態に係る管理装置10の構成例を示す図である。管理装置10は、無線ネットワークを管理する装置である。管理装置10は、通信部11と、記憶部12と、制御部13と、を備える。なお、図7に示した構成は機能的な構成であり、ハードウェア構成はこれとは異なってもよい。また、管理装置10の機能は、複数の物理的に分離された構成に分散して実装されてもよい。例えば、管理装置10は、複数のサーバ装置により構成されてもよい。

[0076] 通信部11は、他の装置と通信するための通信インタフェースである。通信部11は、ネットワークインタフェースであってもよいし、機器接続インタフェースであってもよい。例えば、通信部11は、NIC (Network Interface Card) 等のLAN (Local Area Network) インタフェースであってもよいし、USB (Universal Serial Bus) ホストコントローラ、USBポート等により構成されるUSBインタフェースであってもよい。また、通信部11は、有線インタフェースであってもよいし、無線インタフェースであってもよい。通信部11は、管理装置10の通信手段として機能する。通信部11は、制御部13の制御に従って基地局装置20と通信する。

[0077] 記憶部12は、DRAM (Dynamic Random Access Memory)、SRAM (Static Random Access Memory)、フラッシュメモリ、ハードディスク等のデータ読み書き可能な記憶装置である。記憶部12は、管理装置10の記憶手段として機能する。記憶部12は、例えば、端末装置40の接続状態を記憶する。例えば、記憶部12は、端末装置40のRRC (Radio Resour

ce Control) の状態や ECM (EPS Connection Management) の状態を記憶する。記憶部 12 は、端末装置 40 の位置情報を記憶するホームメモリとして機能してもよい。

[0078] 制御部 13 は、管理装置 10 の各部を制御するコントローラ (controller) である。制御部 13 は、例えば、CPU (Central Processing Unit)、MPU (Micro Processing Unit) 等のプロセッサにより実現される。例えば、制御部 13 は、管理装置 10 内部の記憶装置に記憶されている各種プログラムを、プロセッサが RAM (Random Access Memory) 等を作業領域として実行することにより実現される。なお、制御部 13 は、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) や FPGA (Field Programmable Gate Array) 等の集積回路により実現されてもよい。CPU、MPU、ASIC、及び FPGA は何れもコントローラとみなすことができる。

[0079] <2-3. 基地局装置の構成>

次に、基地局装置 20 の構成を説明する。図 8 は、本開示の実施形態に係る基地局装置 20 の構成例を示す図である。基地局装置 20 は、同一帯域を使ってデータ送信とデータ受信とを同時に行うことが可能である。例えば、基地局装置 20 は、端末装置 40 及び中継装置 30 等の他の無線通信装置と、帯域内全二重通信が可能である。基地局装置 20 は、他の無線通信装置と NOMA 通信が可能であってもよい。

[0080] 基地局装置 20 は、通信部 21 と、記憶部 22 と、上位層処理部 23 と、制御部 24 と、を備える。なお、図 8 に示した構成は機能的な構成であり、ハードウェア構成はこれとは異なってもよい。また、基地局装置 20 の機能は、複数の物理的に分離された構成に分散して実装されてもよい。

[0081] 通信部 21 は、他の無線通信装置 (例えば、端末装置 40、中継装置 30、及び他の基地局装置 20) と無線通信するための信号処理部である。通信部 21 は、同一帯域を使ってデータ送信とデータ受信とを同時に行うことが可能である。例えば、基地局装置 20 は、端末装置 40 及び中継装置 30 等の他の通信装置と、帯域内全二重通信が可能である。通信部 21 は、制御部

24の制御に従って動作する。通信部21は1又は複数の無線アクセス方式に対応する。例えば、通信部21は、NR及びLTEの双方に対応する。通信部21は、NRやLTEに加えて、W-CDMAやcdma2000に対応していてもよい。また、通信部21は、NOMAを使った通信に対応していてもよい。

[0082] 通信部21は、受信処理部211と、送信処理部212と、自己キャンセラ部213と、アンテナ214と、を備える。通信部21は、受信処理部211、送信処理部212、及びアンテナ214をそれぞれ複数備えていてもよい。なお、通信部21が複数の無線アクセス方式に対応する場合、通信部21の各部は、無線アクセス方式毎に個別に構成されうる。例えば、受信処理部211及び送信処理部212は、LTEとNRとで個別に構成されてもよい。

[0083] 受信処理部211は、アンテナ214を介して受信された上りリンク信号の処理を行う。受信処理部211は、無線受信部211aと、多重分離部211bと、復調部211cと、復号部211dと、を備える。

[0084] 無線受信部211aは、上りリンク信号に対して、ダウンコンバート、不要な周波数成分の除去、増幅レベルの制御、直交復調、デジタル信号への変換、ガードインターバル（サイクリックプレフィックス）の除去、高速フーリエ変換による周波数領域信号の抽出等を行う。多重分離部211bは、無線受信部211aから出力された信号から、PUSCH (Physical Uplink Shared Channel)、PUCCH (Physical Uplink Control Channel) 等の上りリンクチャネル及び上りリンク参照信号を分離する。復調部211cは、上りリンクチャネルの変調シンボルに対して、BPSK (Binary Phase Shift Keying)、QPSK (Quadrature Phase shift Keying) 等の変調方式を使って受信信号の復調を行う。復調部211cが使用する変調方式は、16QAM (Quadrature Amplitude Modulation)、64QAM、又は256QAMであってもよい。この場合、コンステレーション上の信号点は必ずしも等距離である必要はない。コンステレーションは、不均一コンス

レーション (NUC: Non Uniform Constellation) であってもよい。復号部 211d は、復調された上りリンクチャネルの符号化ビットに対して、復号処理を行う。復号された上りリンクデータ及び上りリンク制御情報は制御部 24 へ出力される。

[0085] 送信処理部 212 は、下りリンク制御情報及び下りリンクデータの送信処理を行う。送信処理部 212 は、符号化部 212a と、変調部 212b と、多重部 212c と、無線送信部 212d と、を備える。

[0086] 符号化部 212a は、制御部 24 から入力された下りリンク制御情報及び下りリンクデータを、ブロック符号化、畳み込み符号化、ターボ符号化等の符号化方式を用いて符号化を行う。なお、符号化部 212a は、ポーラ符号 (Polar code) による符号化、LDPC 符号 (Low Density Parity Check Code) による符号化を行ってもよい。変調部 212b は、符号化部 212a から出力された符号化ビットを BPSK、QPSK、16QAM、64QAM、256QAM 等の所定の変調方式で変調する。この場合、コンステレーション上の信号点は必ずしも等距離である必要はない。コンステレーションは、不均一コンステレーションであってもよい。多重部 212c は、各チャネルの変調シンボルと下りリンク参照信号とを多重化し、所定のリソースエレメントに配置する。無線送信部 212d は、多重部 212c からの信号に対して、各種信号処理を行う。例えば、無線送信部 212d は、高速フーリエ変換による時間領域への変換、ガードインターバル (サイクリックプレフィックス) の付加、ベースバンドのデジタル信号の生成、アナログ信号への変換、直交変調、アップコンバート、余分な周波数成分の除去、電力の増幅等の処理を行う。送信処理部 212 で生成された信号は、アンテナ 214 から送信される。

[0087] 自己キャンセラ部 213 は、基地局装置 20 自身のデータ送信による基地局装置 20 自身のデータ受信に与える自己干渉をキャンセルする。例えば、自己キャンセラ部 213 は、通信部 21 が帯域内全二重通信を行った場合の自己干渉をキャンセルする。例えば、自己キャンセラ部 213 は、送信処理

部 2 1 2 が生成した送信信号に基づいて、受信処理部 2 1 1 が取得した受信信号から上記送信信号による影響を取り除く。

[0088] 記憶部 2 2 は、DRAM、SRAM、フラッシュメモリ、ハードディスク等のデータ読み書き可能な記憶装置である。記憶部 2 2 は、基地局装置 2 0 の記憶手段として機能する。

[0089] 上位層処理部 2 3 は、ネットワーク上で上位に位置するノード（例えば、管理装置 1 0）と通信するための通信インタフェースである。例えば、上位層処理部 2 3 は、NIC等のLANインタフェースである。上位層処理部 2 3 は、有線インタフェースであってもよいし、無線インタフェースであってもよい。上位層処理部 2 3 は、基地局装置 2 0 のネットワーク通信手段として機能する。

[0090] 制御部 2 4 は、基地局装置 2 0 の各部を制御するコントローラ (controller) である。制御部 2 4 は、例えば、CPU (Central Processing Unit)、MPU (Micro Processing Unit) 等のプロセッサ (ハードウェアプロセッサ) により実現される。例えば、制御部 2 4 は、基地局装置 2 0 内部の記憶装置に記憶されている各種プログラムを、プロセッサがRAM (Random Access Memory) 等を作業領域として実行することにより実現される。なお、制御部 2 4 は、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) やFPGA (Field Programmable Gate Array) 等の集積回路により実現されてもよい。CPU、MPU、ASIC、及びFPGAは何れもコントローラとみなすことができる。

[0091] 制御部 2 4 は、図 8 に示すように、取得部 2 4 1 と、通信制御部 2 4 2 と、生成部 2 4 3 と、受信部 2 4 4 と、送信部 2 4 5 と、を備える。制御部 2 4 を構成する各ブロック (取得部 2 4 1 ~ 送信部 2 4 5) はそれぞれ制御部 2 4 の機能を示す機能ブロックである。これら機能ブロックはソフトウェアブロックであってもよいし、ハードウェアブロックであってもよい。例えば、上述の機能ブロックが、それぞれ、ソフトウェア (マイクロプログラムを含む。) で実現される 1 つのソフトウェアモジュールであってもよいし、半

導体チップ（ダイ）上の1つの回路ブロックであってもよい。勿論、各機能ブロックがそれぞれ1つのプロセッサ又は1つの集積回路であってもよい。機能ブロックの構成方法は任意である。

[0092] なお、制御部24は上述の機能ブロックとは異なる機能単位で構成されていてもよい。なお、制御部24を構成する各ブロック（取得部241～送信部245）の動作は、中継装置30の制御部を構成する各ブロックの動作と同様であってもよい。中継装置30の構成は後述する。

[0093] <2-4. 中継装置の構成>

次に、中継装置30の構成を説明する。図9は、本開示の実施形態に係る中継装置30の構成例を示す図である。中継装置30は、同一帯域を使ってデータ送信とデータ受信とを同時に行うことが可能である。例えば、中継装置30は、端末装置40及び中継装置30等の他の無線通信装置と、帯域内全二重通信が可能である。中継装置30は、他の無線通信装置とNOMA通信が可能であってもよい。

[0094] 中継装置30は、通信部31と、記憶部32と、上位層処理部33と、制御部34と、を備える。なお、図9に示した構成は機能的な構成であり、ハードウェア構成はこれとは異なってもよい。また、中継装置30の機能は、複数の物理的に分離された構成に分散して実装されてもよい。

[0095] 通信部31は、他の無線通信装置（例えば、基地局装置20、端末装置40、及び他の中継装置30）と無線通信するための信号処理部である。通信部31は、同一帯域を使ってデータ送信とデータ受信とを同時に行うことが可能である。例えば、通信部31は、基地局装置20及び端末装置40等の他の通信装置と、帯域内全二重通信が可能である。通信部31は、制御部34の制御に従って動作する。通信部31は1又は複数の無線アクセス方式に対応する。例えば、通信部31は、NR及びLTEの双方に対応する。通信部31は、NRやLTEに加えて、W-CDMAやcdma2000に対応していてもよい。また、通信部31は、NOMAを使った通信に対応していてもよい。

- [0096] 通信部31は、受信処理部311と、送信処理部312と、自己キャンセラ部313と、アンテナ314と、を備える。通信部31は、受信処理部311、送信処理部312、自己キャンセラ部313、及びアンテナ314をそれぞれ複数備えていてもよい。通信部31、受信処理部311、送信処理部312、自己キャンセラ部313、及びアンテナ314の構成は、基地局装置20の通信部21、受信処理部211、送信処理部212、自己キャンセラ部213、及びアンテナ214と同様である。
- [0097] 記憶部32は、DRAM、SRAM、フラッシュメモリ、ハードディスク等のデータ読み書き可能な記憶装置である。記憶部32は、中継装置30の記憶手段として機能する。記憶部32の構成は、基地局装置20の記憶部22と同様である。
- [0098] 上位層処理部33は、ネットワーク上で上位に位置するノードと通信するための通信インタフェースである。例えば、上位層処理部33は、NIC等のLANインタフェースである。上位層処理部33は、有線インタフェースであってもよいし、無線インタフェースであってもよい。上位層処理部33は、中継装置30のネットワーク通信手段として機能する。上位層処理部33は、制御部34の制御に従って基地局装置20と通信する。
- [0099] 制御部34は、中継装置30の各部を制御するコントローラである。制御部34は、例えば、CPU、MPU等のプロセッサ（ハードウェアプロセッサ）により実現される。例えば、制御部34は、中継装置30内部の記憶装置に記憶されている各種プログラムを、プロセッサがRAM等を作業領域として実行することにより実現される。なお、制御部34は、ASICやFPGA等の集積回路により実現されてもよい。CPU、MPU、ASIC、及びFPGAは何れもコントローラとみなすことができる。
- [0100] 制御部34は、図9に示すように、取得部341と、通信制御部342と、生成部343と、受信部344と、送信部345と、を備える。制御部34を構成する各ブロック（取得部341～送信部345）はそれぞれ制御部34の機能を示す機能ブロックである。これら機能ブロックはソフトウェア

ブロックであってもよいし、ハードウェアブロックであってもよい。例えば、上述の機能ブロックが、それぞれ、ソフトウェア（マイクロプログラムを含む。）で実現される1つのソフトウェアモジュールであってもよいし、半導体チップ（ダイ）上の1つの回路ブロックであってもよい。勿論、各機能ブロックがそれぞれ1つのプロセッサ又は1つの集積回路であってもよい。機能ブロックの構成方法は任意である。

[0101] なお、制御部34は上述の機能ブロックとは異なる機能単位で構成されていてもよい。なお、制御部34を構成する各ブロック（取得部341～送信部345）の動作は、基地局装置20の制御部24を構成する各ブロック（取得部241～送信部245）の動作と同様であってもよい。

[0102] 図10は、中継装置30の信号処理周りの具体的構成例を示す図である。図10に示す中継装置30は、受信処理部311と、送信処理部312と、自己キャンセラ部313と、アンテナ314と、記憶部32と、上位層処理部33と、制御部34と、を備える。

[0103] 受信処理部311は、アンテナ314を介して受信された上りリンク信号の処理を行う。受信処理部311は、無線受信部311aと、多重分離部311bと、復調部311cと、復号部311dと、チャンネル測定部311eを備える。チャンネル測定部311eは、多重分離部311bの処理結果に基づいてチャンネルの状態を測定するとともに、測定結果を多重分離部311b及び制御部34に出力する。無線受信部311a、多重分離部311b、復調部311c、及び復号部311dの機能は、基地局装置20の無線受信部211a、多重分離部211b、復調部211c、及び復号部211dの機能と同様である。

[0104] 送信処理部312は、下りリンク制御情報及び下りリンクデータの送信処理を行う。送信処理部312は、符号化部312aと、変調部312bと、多重部312cと、無線送信部312dと、下りリンク参照信号生成部312eと、を備える。下りリンク参照信号生成部312eは、ネットワーク上の下位のノードに送信する下りリンク参照信号を生成する。符号化部312

a、変調部312b、多重部312c、及び無線送信部312dの構成は、基地局装置20の符号化部212a、変調部212b、多重部212c、及び無線送信部212dの機能と同様である。

[0105] 自己キャンセラ部313は、中継装置30自身のデータ送信による中継装置30自身のデータ受信に与える自己干渉をキャンセルする。例えば、自己キャンセラ部313は、通信部31が帯域内全二重通信を行った場合の自己干渉をキャンセルする。例えば、自己キャンセラ部313は、無線送信部312dが生成した送信信号に基づいて、無線受信部311aが取得した受信信号から上記送信信号による影響を取り除く。

[0106] <2-5. 端末装置の構成>

次に、端末装置40の構成を説明する。図11は、本開示の実施形態に係る端末装置40の構成例を示す図である。端末装置40は、同一帯域を使ってデータ送信とデータ受信とを同時に行うことが可能である。例えば、端末装置40は、基地局装置20及び中継装置30等の他の無線通信装置と、帯域内全二重通信が可能である。端末装置40は、他の無線通信装置とNOMA通信が可能であってもよい。

[0107] 端末装置40は、通信部41と、記憶部42と、上位層処理部43と、入出力部44と、制御部45と、を備える。なお、図11に示した構成は機能的な構成であり、ハードウェア構成はこれとは異なってもよい。また、端末装置40の機能は、複数の物理的に分離された構成に分散して実装されてもよい。なお、端末装置40の構成において、上位層処理部43及び入出力部44は必須の構成要素でなくてもよい。

[0108] 通信部41は、他の無線通信装置（例えば、基地局装置20、中継装置30、及び他の端末装置40）と無線通信するための信号処理部である。通信部41は、同一帯域を使ってデータ送信とデータ受信とを同時に行うことが可能である。例えば、通信部31は、基地局装置20及び端末装置40等の他の通信装置と、帯域内全二重通信が可能である。通信部41は、制御部45の制御に従って動作する。通信部41は1又は複数の無線アクセス方式に

対応する。例えば、通信部41は、NR及びLTEの双方に対応する。通信部41は、NRやLTEに加えて、W-CDMAやcdma2000に対応していてもよい。また、通信部41は、NOMAを使った通信に対応していてもよい。

[0109] 通信部41は、受信処理部411と、送信処理部412と、自己キャンセラ部413と、アンテナ414と、を備える。通信部41は、受信処理部411、送信処理部412、自己キャンセラ部413、及びアンテナ414をそれぞれ複数備えていてもよい。通信部41、受信処理部411、送信処理部412、自己キャンセラ部413、及びアンテナ414の構成は、基地局装置20の通信部21、受信処理部211、送信処理部212、自己キャンセラ部213、及びアンテナ214と同様である。

[0110] 記憶部42は、DRAM、SRAM、フラッシュメモリ、ハードディスク等のデータ読み書き可能な記憶装置である。記憶部42は、端末装置40の記憶手段として機能する。記憶部42は、基地局装置20から取得した「未接続状態からの送信に関する情報（未接続送信用情報）」を記憶する。「未接続状態からの送信に関する情報（未接続送信用情報）」については後に詳述する。

[0111] 上位層処理部43は、ネットワーク上で上位に位置するノードと通信するための通信インタフェースである。例えば、上位層処理部43は、NIC等のLANインタフェースである。上位層処理部43は、有線インタフェースであってもよいし、無線インタフェースであってもよい。上位層処理部43は、端末装置40のネットワーク通信手段として機能する。上位層処理部43は、制御部45の制御に従って、他の装置と通信する。

[0112] 入出力部44は、ユーザと情報をやりとりするためのユーザインタフェースである。例えば、入出力部44は、キーボード、マウス、操作キー、タッチパネル等、ユーザが各種操作を行うための操作装置である。又は、入出力部44は、液晶ディスプレイ(Liquid Crystal Display)、有機ELディスプレイ(Organic Electroluminescence Display)等の表示装置である。入

出力部44は、スピーカー、ブザー等の音響装置であってもよい。また、入出力部44は、LED (Light Emitting Diode) ランプ等の点灯装置であってもよい。入出力部44は、端末装置40の入出力手段（入力手段、出力手段、操作手段又は通知手段）として機能する。

[0113] 制御部45は、端末装置40の各部を制御するコントローラである。制御部45は、例えば、CPU、MPU等のプロセッサ（ハードウェアプロセッサ）により実現される。例えば、制御部45は、端末装置40内部の記憶装置に記憶されている各種プログラムを、プロセッサがRAM等を作業領域として実行することにより実現される。なお、制御部45は、ASICやFPGA等の集積回路により実現されてもよい。CPU、MPU、ASIC、及びFPGAは何れもコントローラとみなすことができる。制御部45の構成は、中継装置30の制御部34の構成と同様であってもよい。

[0114] 図12は、端末装置40の信号処理周りの具体的構成例を示す図である。図12に示す端末装置40は、受信処理部411と、送信処理部412と、自己キャンセラ部413と、アンテナ414と、記憶部42と、上位層処理部43と、制御部45と、を備える。

[0115] 受信処理部411は、アンテナ414を介して受信された下りリンク信号の処理を行う。受信処理部411は、無線受信部411aと、多重分離部411bと、復調部411cと、復号部411dと、チャンネル測定部411eを備える。チャンネル測定部411eは、多重分離部411bの処理結果に基づいてチャンネルの状態を測定するとともに、測定結果を多重分離部411b及び制御部34に出力する。無線受信部411a、多重分離部411b、復調部411c、及び復号部411dの機能は、基地局装置20の無線受信部211a、多重分離部211b、復調部211c、及び復号部211dの機能と同様である。

[0116] 送信処理部412は、上りリンク制御情報及び上りリンクデータの送信処理を行う。送信処理部412は、符号化部412aと、変調部412bと、多重部412cと、無線送信部412dと、上りリンク参照信号生成部41

2 eと、を備える。上りリンク参照信号生成部4 1 2 eは、ネットワーク上の上位のノードに送信する上りリンク参照信号を生成する。符号化部4 1 2 a、変調部4 1 2 b、多重部4 1 2 c、及び無線送信部4 1 2 dの構成は、基地局装置2 0の符号化部2 1 2 a、変調部2 1 2 b、多重部2 1 2 c、及び無線送信部2 1 2 dの機能と同様である。

[0117] 自己キャンセラ部4 1 3は、端末装置4 0自身のデータ送信による端末装置4 0自身のデータ受信に与える自己干渉をキャンセルする。例えば、自己キャンセラ部4 1 3は、通信部4 1が帯域内全二重通信を行った場合の自己干渉をキャンセルする。例えば、自己キャンセラ部4 1 3は、無線送信部4 1 2 dが生成した送信信号に基づいて、無線受信部4 1 1 aが取得した受信信号から上記送信信号による影響を取り除く。

[0118] <2-6. 想定システムの構成>

本実施形態では、通信システム1として、以下の3つの全二重通信システムを想定する。

- (1) 第1の通信システム (想定システム1 A)
- (2) 第2の通信システム (想定システム1 B)
- (3) 第3の通信システム (想定システム1 C)

[0119] (1) 第1の通信システム (想定システム1 A)

図1 3は、第1の通信システムを示す図である。想定システム1 Aは、バックホールリンクとアクセスリンクの双方を使った帯域内全二重通信を行う。図1 3の例では、通信システム1 Aは、上りバックホールリンク（バックホールリンクにおける上り方向のリンク）と上りアクセスリンク（アクセスリンクにおける上り方向のリンク）の多重（multiplexing）を行っている。図1 3の例では、中継装置3 0が、同一帯域を使って上りバックホールリンクのデータ送信（以下、上りバックホールリンク送信という。）と、上りアクセスリンクのデータ受信（上りアクセスリンク受信という。）と、を同時に行っている。

[0120] (2) 第2の通信システム (想定システム2 A)

図14は、第2の通信システムを示す図である。想定システム1Bは、バックホールリンクとアクセスリンクの双方を使った帯域内全二重通信を行う。図14の例では、想定システム2Aは、下りバックホールリンク（バックホールリンクにおける下り方向のリンク）と下りアクセスリンク（アクセスリンクにおける下り方向のリンク）の多重（multiplexing）を行っている。図14の例では、中継装置30が、同一帯域を使って下りバックホールリンクのデータ受信（以下、下りバックホールリンク受信という。）と下りアクセスリンクのデータ送信（下りアクセスリンク受信という。）と、を同時に行っている。

[0121] （3）第3の通信システム（想定システム1C）

図15は、第3の通信システムを示す図である。想定システム1Cは、バックホールリンク若しくはアクセスリンクを使った帯域内全二重通信を行う。図15の例では、通信システム1Cは、上りバックホールリンクと下りバックホールリンクの多重（multiplexing）を行っている。図15の例では、中継装置30のが、同一帯域を使って上りバックホールリンク送信と下りバックホールリンク受信とを同時に行っている。

[0122] <<3. 上りバックホールリンク送信から上りアクセスリンク受信への自己干渉>>

上りバックホールリンク送信から上りアクセスリンク受信への自己干渉に関する通信制御について説明する。この通信制御は、例えば、上述の図13に示す想定システム1Aの通信制御に適用される。

[0123] なお、以下に示す通信制御は、上述の図15に示す通信システム1Cの通信制御に適用されてもよい。この場合、以下に示す上りバックホールリンク、及び上りアクセスリンクの記載は、適宜、上りリンク、又は下りリンクに置き換える。

[0124] <3-1. 全二重リレーシステムにおける全二重通信可能なリソース>

最初に、帯域内全二重通信が可能なリソースについて説明する。

[0125] 帯域内全二重通信が可能なリソースについて説明する前に、NRにおける

リソース状態の種類について説明しておく。なお、リソース状態はNRにおけるリソース状態に限定されない。

[0126] [リソース状態の種類]

NRではリソース状態の種類として以下の3つを設定可能である。なお、本実施形態の実施において、以下の3種類以外のリソース状態（例えば、サイドリンクを指定するリソース状態）が定義されてもよい。

(1) UL (アップリンク)

(2) DL (ダウンリンク)

(3) Flexible

[0127] 以下、(1)～(3)をそれぞれ説明する。

[0128] (1) UL (アップリンク)

リソース状態の種類としてULが設定された場合、当該リソースは、端末装置40において、上りリンクチャネル/信号を送信することが可能なリソースであることを示す。また、リソース状態の種類としてULが設定された場合、当該リソースは、基地局装置20において、上りリンクチャネル/信号を受信する可能性があるリソースであることを示す。

[0129] (2) DL (ダウンリンク)

リソース状態の種類としてDLが設定された場合、当該リソースは、端末装置40において、下りリンクチャネル/信号を受信することを期待するリソースであることを示す。また、リソース状態の種類としてDLが設定された場合、当該リソースは、基地局装置20において、下りリンクチャネル/信号を送信する可能性があるリソースであることを示す。

[0130] (3) Flexible

リソース状態の種類としてFlexibleが設定された場合、当該リソースは、端末装置40において、他のリソース状態として指示されていなければ、上りリンクチャネル/信号の送信、および、下りリンクチャネル/信号の受信の、両方を行わないリソースであることを示す。他のリソース状態として指示された場合には、端末装置40は、その指示されたリソース状態

の動作を行う。

[0131] [ULにおける帯域内全二重通信が可能なリソース]

上りバックホールリンクに対して下りアクセスリンクを割り当てることができる例としては、中継装置30が、基地局装置20から、RRCシグナリングによって、バックホールにUL、かつ、アクセスリンクにUL、Flexibleが設定された場合が想定される。

[0132] また、上りアクセスリンクに対して上りバックホールリンクを割り当てることができる例としては、中継装置30が、基地局装置20から、RRCシグナリングによって、アクセスリンクにUL、かつ、バックホールにソフトUL、ソフトDLまたはFlexibleのいずれかが設定された場合が想定される。

[0133] なお、ソフトULが設定されたリソースは、基地局装置20等からの指示によりUL、DL、または、Flexibleに設定されることができ、指示されなかった場合にはULとして設定される。

[0134] また、ソフトDLが設定されたリソースは、基地局装置20等からの指示によりUL、DL、または、Flexibleに設定されることができ、指示されなかった場合にはDLとして設定される。

[0135] <3-2. 自己干渉に関する情報に基づき制御される対象>

次に、自己干渉に関する情報に基づき制御される対象について説明する。

[0136] 自己干渉に関する情報（例えば、自己干渉量）に基づいて制御される対象としては以下が想定されうる。

- (1) 送信電力
- (2) ビームフォーミング
- (3) 無線リソース
- (4) 変調符号化方式 (MCS: Modulation and Coding Scheme)

[0137] 以下、(1)～(4)をそれぞれ説明する。

[0138] (1) 送信電力

例えば、帯域内全二重通信を行う通信装置（例えば、中継装置30）は、

自己干渉に関する情報に基づいて、帯域内全二重通信における送信電力を制御する。これにより、通信装置は、信号を送信した際に、受信回路に回り込む自己干渉の電力を低減することができる。

[0139] (2) ビームフォーミング

例えば、帯域内全二重通信を行う通信装置（例えば、中継装置30）は、自己干渉に関する情報に基づいて、帯域内全二重通信におけるデータ送信のビームフォーミングを制御する。通信装置は、受信ビームに対して、送信ビームを異なる方向に制御することで、受信回路に回り込む自己干渉の電力を低減することができる。

[0140] (3) 無線リソース

例えば、帯域内全二重通信を行う通信装置（例えば、中継装置30）は、自己干渉に関する情報に基づいて、帯域内全二重通信におけるデータ送信に使用する無線リソース（例えば、リソースブロックやシンボル長）を制御する。通信装置は、例えば、自己干渉量に応じて、無線リソース量を制御し、低SINR (Signal to Interference plus Noise Ratio) でも受信できるように符号化率を調整することで、品質の高い帯域内全二重通信を実現できる。

[0141] (4) 変調符号化方式 (MCS)

例えば、帯域内全二重通信を行う通信装置（例えば、中継装置30）は、自己干渉に関する情報に基づいて、帯域内全二重通信におけるデータ送信に使用する無線リソース（例えば、リソースブロックやシンボル長）を制御する。通信装置は、例えば、自己干渉量に応じて、MCSを制御し、低SINRでも受信できるように符号化率を調整することで、品質の高い帯域内全二重通信を実現できる。

[0142] <3-3. 自己干渉量の計算方法>

自己干渉に関する情報としては、中継装置30の自己干渉量が想定される。以下、自己干渉量の計算方法について説明する。

[0143] 中継装置30が自己干渉量を計算する場合、中継装置30は、以下のリソ

ースを使って自己干渉量を計算できる。

(1) バックホールリンクのULリソース

(2) アクセスリンクのDLリソース

[0144] 以下、(1)～(2)をそれぞれ説明する。

[0145] (1) バックホールリンクのULリソース

例えば、中継装置30は、SRS (Sounding Reference Signal) の送信リソースを用いて、自己干渉量 (自己干渉電力) を測定できる。

[0146] 例えば、周囲のセル/端末も同リソースで信号を送らないように調整した場合、中継装置30は、送信電力から測定電力を減算することで (すなわち、「送信電力-測定電力」により)、自己干渉量 (自己干渉電力) を計算できる。

[0147] 一方、周囲のセル/端末も同リソースで信号を送ることができる場合、中継装置30は、送信電力から測定電力とセル/端末間干渉電力を減算することで (すなわち、「送信電力-測定電力-セル/端末間干渉電力」により)、自己干渉量 (自己干渉電力) を計算できる。

[0148] (2) アクセスリンクのDLリソース

例えば、中継装置30は、ZP CSI-RS (Zero Power Channel State Information Reference Signal) が設定されたリソースを用いて自己干渉を測定できる。この場合、中継装置30は、ZP CSI-RSリソースと同じタイミングで、上りリンクチャネル/信号を送信する。干渉を測定するZP CSI-RSリソースは、CSI-IM (Channel State Information Interference Measurement) リソースとも呼称される。

[0149] 例えば、周囲のセル/端末も同リソースで信号を送らないように調整した場合、中継装置30は、送信電力から測定電力を減算することで (すなわち、「送信電力-測定電力」により)、自己干渉量 (自己干渉電力) を計算できる。

[0150] 一方、周囲のセル/端末も同リソースで信号を送ることができる場合、中継装置30は、送信電力から測定電力とセル/端末間干渉電力を減算するこ

とで（すなわち、「送信電力－測定電力－セル／端末間干渉電力」により）、自己干渉量（自己干渉電力）を計算できる。

[0151] <3－4. 送信電力制御対象（1）：上りバックホールリンク>

中継装置30は、上りアクセスリンクや後段の上りバックホールリンクに干渉を与えないように、自己干渉に関する情報に基づいて、上りバックホールリンクの送信制御（例えば、送信電力制御）を行う。

[0152] このとき、中継装置30は、自己干渉に関する情報に基づき生成された基地局装置20からの指示に基づいて、上りバックホールリンクの送信制御を行ってもよい。この制御手法については、後述の<5. 手法その1：親ノードによる制御>で詳細に述べる。なお、以下の説明では、帯域内全二重通信でデータ送信を行う通信装置（例えば、中継装置30）のネットワーク上で上位の装置（例えば、基地局装置20）のことを親ノードということがある。

[0153] 中継装置30は、自己干渉に関する情報に基づく自らの判断で上りバックホールリンクの送信電力制御を行ってもよい。この制御手法については、後述の<6. 手法その2：子ノード自らの判断による制御>で詳細に述べる。なお、以下の説明では、帯域内全二重通信でデータ送信を行う通信装置（例えば、中継装置30）のことを子ノードということがある。

[0154] <3－5. 送信電力制御対象（2）：上りアクセスリンク>

中継装置30は、自己干渉に関する情報（例えば、バックホールリンクに起因する自己干渉量）に基づいて、上りアクセスリンクの送信制御（例えば、スケジューリング）を行う。この制御手法については、後述の<7. 下りアクセスリンク送信から下りバックホールリンク受信への自己干渉>で詳細に述べる。

[0155] <<4. 送信電力制御対象（1）手法その1：親ノードによる制御>>

まず、手法その1について説明する。手法その1では、中継装置30は、自己干渉に関する情報に基づき生成された基地局装置20からの指示に基づいて、上りバックホールリンクの送信電力制御を行う。例えば、中継装置3

0は、親ノード（例えば、基地局装置20）からのスケジューリングによって、上りバックホールリンクの送信電力が制御される。

[0156] <4-1. 自己干渉に関する情報の親ノードへの報告>

親ノードが中継装置30のデータ送信を制御することを可能にするため、中継装置30は、自己干渉に関する情報（例えば、自己干渉量）を親ノードに送信する。報告方法としては、以下の方法が想定される。

[0157] [4-1-1. 報告方法1：パワーヘッドルームによる報告]

まず、報告方法としては、パワーヘッドルーム（Power head room）による報告が考えられる。パワーヘッドルームは、例えば、中継装置30の送信電力の余力を示すための情報（以下、送信電力余力の情報ともいう。）である。このとき、パワーヘッドルームは、自己干渉の干渉量に基づき補正されたものであってもよい。例えば、中継装置30は、最大送信電力から更に干渉量に応じたバックオフ（補正係数）を加算或いは減算し、パワーヘッドルームを計算してもよい。中継装置30は、そして、計算したパワーヘッドルームを親ノードに報告してもよい。

[0158] なお、パワーヘッドルームの具体例として、以下の式（1）にType 1 PHの式を示す。

[数1]

$$\begin{aligned}
 PH_{\text{type1,b,f,c}}(i,j,q_d,l) &= P_{\text{CMAX,f,c}}(i) \\
 &- \left\{ P_{\text{O_PUSCH,b,f,c}}(j) + 10 \log_{10} \left(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB,b,f,c}}^{\text{PUSCH}}(i) \right) + \alpha_{\text{b,f,c}}(j) \cdot PL_{\text{b,f,c}}(q_d) \right. \\
 &\left. + \Delta_{\text{TF,b,f,c}}(i) + f_{\text{b,f,c}}(i,l) \right\} \\
 &\dots (1)
 \end{aligned}$$

[0159] 式（1）中の各変数の意味は以下のとおりである。

[数2]

$P_{\text{CMAX},f,c}(i)$: サービングセルの周波数に対する最大送信電力

$P_{\text{O_PUSCH},b,f,c}(j)$: 上位層で設定される、目標受信電力

$M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i)$: PUSCHリソースが割り当てられた帯域幅

$\alpha_{b,f,c}(j)$: パスロス補正係数

$PL_{b,f,c}(q_d)$: パスロス

$\Delta_{\text{TF},b,f,c}(i)$: PUSCHのMCUに対応する補正係数

$f_{b,f,c}(i,l)$: オープンループ電力制御係数

i : PUSCH transmission occasion

j : parameter set configuration with index

where $j \in \{0, 1, \dots, J-1\}$

b : active UL BWP

f : carrier

c : serving cell

[0160] なお、全二重通信が適用されるPH（例えば、Type 4 PHと称される）の式は、例えば、以下の式（2）となる。

[数3]

$$\begin{aligned} PH_{\text{type1},b,f,c}(i,j,q_d,l) &= P_{\text{CMAX},f,c}(i) \\ &- \left\{ P_{\text{O_PUSCH},b,f,c}(j) + 10 \log_{10} \left(2^\mu \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i) \right) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot PL_{b,f,c}(q_d) \right. \\ &\quad \left. + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) + f_{b,f,c}(i,l) \right\} - FD(i) \end{aligned} \quad \dots (2)$$

[0161] 式（2）中、 $FD(i)$ は想定送信電力で送信した際の自己干渉量に基づいて算出された補正係数を示す。

[0162] [4-1-2. 報告方法2：オーバロードインディケータによる報告]

次に、報告方法として、オーバロードインディケータ (Overload Indicator) による報告が考えられる。

[0163] オーバロードインディケータとは、X2インタフェース (X2 interface) で用いられるシグナリングである。通信装置は、オーバロードインディケータを使って、所定の周波数における被干渉量をLow、Mid、Highの3レベルの情報で隣接セルに教えることが可能である。

[0164] 中継装置30は、オーバロードインディケータに自己干渉量を含めて親ノードに報告する。

[0165] [4-1-3. 報告方法3:CSIフィードバックの1つの情報として報告]

次に、報告方法として、CSI (Channel State Information) フィードバックの1つの情報として報告する方法が考えられる。CSIは、チャネルの情報を示す情報(以下、チャネル状態情報ともいう。)である。

[0166] 例えば、中継装置30は、周囲からの干渉情報に自己干渉情報を含めて親ノードに報告する。このとき、中継装置30は、帯域内全二重通信に対応するCSIと、非全二重通信(non-full duplex)に対応するCSIの2種類の情報を親ノード(例えば、基地局装置20にフィードバックしてもよい。ここで、非全二重通信は、帯域内全二重通信でない通信を示す。このとき、ここで、帯域内全二重通信に対応するCSIには、自己干渉情報を含めて報告される。一方、非全二重通信に対応するCSIには、自己干渉情報は含まれない。

[0167] 中継装置30は、周囲からの干渉情報とは別に自己干渉情報を親ノードに報告してもよい。このとき、中継装置30は、非全二重通信(non-full duplex)に対応するCSI(従来のCSI)を報告し、その従来のCSIに加えて、帯域内全二重通信を実現するのに必要な追加情報を報告する。ここで、非全二重通信は、帯域内全二重通信でない通信を示す。追加情報は、例えば、帯域内全二重通信環境における追加の干渉情報(クロスリンク間干渉、自己干渉を含む)である。

[0168] CSIフィードバックにおける、周囲からの干渉情報としては、例えば、CQI (Channel Quality Indicator)、L1-RSRQ (L1 Reference Signal Received Quality)、L1-RSSI (L1 Received Signal Strength Indicator)などが挙げられる。

[0169] [4-1-4. 報告方法4:上りリンク送信電力+干渉キャンセル能力を報告]

次に、報告方法として、上りリンク送信電力と干渉キャンセル能力とを報告することが想定される。親ノード（基地局装置 20）は、上りリンク送信電力から干渉キャンセル能力を引くことで、中継装置 30 の自己干渉量を推定することができる。

[0170] 親ノードへの干渉キャンセル能力の通知方法としては、中継装置 30 が、自身の干渉キャンセル能力に関するケイパビリティ情報を通知することが考えられる。ケイパビリティ情報は、例えば、所定のキャンセル能力が紐づいたケイパビリティインデックスである。表 1 は、ケイパビリティインデックスとキャンセル能力との対応の一例を示す表である。中継装置 30 は、所定の干渉キャンセル性能を保証するケイパビリティ情報により自身の干渉キャンセル能力を通知する。なお、複数の干渉キャンセル性能に対する複数のケイパビリティが定義されてもよい。

[0171] [表1]

ケイパビリティインデックスと、キャンセル能力との対応の一例

ケイパビリティインデックス	キャンセル能力
1	-130dB
2	-120dB
3	-110dB
4	-100dB
...	...

[0172] 中継装置 30 は、干渉キャンセル量を通知してもよい。例えば、中継装置 30 は、干渉キャンセルによって、低減することができる減衰量を dB で通知してもよい。

[0173] 基地局装置 20 は、上りリンク送信電力の情報と干渉キャンセル能力の情報に基づき中継装置 30 の自己干渉量を推定し、その推定結果に基づいて中継装置 30 への送信電力制御に関する指示を生成する。

[0174] [4-1-5. 報告方法 5 : 計算した自己干渉量を報告]

中継装置 30 は、計算した自己干渉量を報告してもよい。このとき、中継

装置30は、他の制御情報とは独立に、自己干渉量を親ノードに報告してもよい。

[0175] [4-1-6. 報告する自己干渉に関する情報]

上記報告方法1~5等の方法を使って親ノードに報告する「自己干渉に関する情報」としては、以下の情報が想定されうる。

- (1) 干渉量
- (2) 干渉を受けるリソースの情報
- (3) ビームに関する情報

[0176] 以下、(1)~(3)をそれぞれ説明する。

[0177] (1) 干渉量

干渉量は、量子化された干渉電力情報。ここで、干渉電力情報は、量子化された自己干渉電力の情報であってもよい。量子化された干渉電力情報としては、2レベルであれば、例えば、Low、Highが想定される。また、量子化された干渉電力情報としては、3レベルであればLow、Mid、Highが想定される。勿論、レベル数は、2レベル、3レベルに限られない。干渉電力情報のレベル数は、3レベルより多くてもよい。

[0178] (2) 干渉を受けるリソースの情報

干渉を受けるリソースの情報、時間および周波数の情報である。干渉を受けるリソースは、例えば、リソースブロックやスロット／シンボルによって表される。また、リソースは、DCI (Downlink Control Information) と同じ情報によって表されてもよい。例えば、リソースは、RIV (Resource Indication Value) およびSLIV (Start and Length Indicator Value) によって表されてもよい。ここで、RIVは、周波数軸におけるリソースの先頭と後方の組み合わせを表す。また、SLIVは、時間軸におけるリソースの先頭と長さの組み合わせを表す。

[0179] (3) ビームに関する情報

ビームに関する情報としては以下の(a)~(d)が想定される。

[0180] (a) バックホールリンクの上りリンク送信ビームおよび／またはアクセ

スリンクの上りリンク受信ビームに関する情報。

[0181] (b) バックホールリンクの上りリンク送信アンテナ（パネル）および/またはアクセスリンクの上りリンク受信アンテナ（パネル）に関する情報。

[0182] (c) バックホールリンクのSRI（SRS resource indicator）もしくはPRACHオケージョン、および/または、アクセスリンクのSSB（Synchronization Signal Block）インデックスもしくはCSI-RSインデックスに関する情報。

[0183] (d) バックホールリンクの上りリンクアンテナポートおよび/またはアクセスリンクの下りリンクアンテナポートに関する情報。

[0184] ビームまたはパネルの送受信組み合わせによって、自己干渉量が異なる。そこで、親ノード（例えば、基地局装置20）は、ビームまたはパネルの送受信組み合わせに基づき、中継装置30の自己干渉量を計算する。

[0185] 自己干渉に関する情報として、自己干渉電力の情報、および/または、干渉を受けるリソースの情報、および/または、ビームに関する情報が含まれて、親ノードに報告される。

[0186] <4-2. 親ノードによる上りバックホールリンクのスケジューリング>

自己干渉量の報告を受けた親ノードは、計算した自己干渉量を考慮して、上りバックホールリンクのスケジューリングを行う。親ノード（例えば、基地局装置20）は、子ノード（例えば、中継装置30）に対して、上りリンク送信電力を通常から下げる制御を行うことで、子ノードの自己干渉量を低減させることができる。

[0187] 親ノードによる子ノードの送信電力の制御は、トリガの種類によって以下の(a)、(b)に分類できる。下記の(a)は、明示的シグナリング（explicit signaling）、(b)は、黙示的シグナリング（implicit signaling）と言い換えることができる。勿論、制御のトリガは以下には限定されない。

[0188] (a) 送信電力制御に関するシグナリング受信による制御（明示的シグナリング）

例えば、動的シグナリングに含まれる、送信電力制御に関するビットフィールド (bit field) によって、親ノードから子ノードへ送信電力の調整が指示される。

[0189] (b) 他の制御情報に連動した制御 (黙示的シグナリング)

例えば、他の制御情報 (例えば、SFI (Slot Format Indicator) による帯域内全二重通信に関連する情報) に応じて、親ノードから子ノードへ送信電力の調整が指示される。

[0190] 送信電力制御に関するシグナリングとしては、以下の4-2-1~4-2-5のシグナリングが想定され得る。

[0191] [4-2-1. シグナリング1: UL Grant]

例えば、親ノードは、上りリンクスケジューリング情報 (例えば、DCI) に送信電力制御に関する情報を含ませる。子ノードは、送信電力制御に関する情報によって、送信電力を調整する。例えば、この送信電力制御に関する情報によって送信電力を制御するよう通知された子ノードは、送信電力を所定量 (例えば、数dB) 下げる。

[0192] 送信電力を下げるオフセット値 (上記「所定量」) は、固定値 (例えば、-3dB) であってもよいし、RRCシグナリングで値が設定されてもよい。また、オフセット値は、上りリンクの送信タイプ (例えば、チャンネル (PUSCH/PUCCH/PACH (Physical Random Access Channel) /SRS) や、データのQoS (Quality of Service) の種類 (例えば、eMBBまたはURLLC)) によって可変であってもよい。

[0193] [4-2-2. シグナリング2: TPC Command]

親ノードは、TPCコマンド (送信電力制御用の制御情報) により、子ノードの送信電力制御を行う。例えば、親ノードは、DCI format 2_2/2_3のように、端末共通DCIによって、子ノードの送信電力制御を行う。例えば、DCIに含まれるビットマップのうち、各数bitsを各端末に割り当てる。子ノードは、該bitsが表す状態に応じて、送信電力を制御する。

[0194] [4-2-3. シグナリング3: スロットフォーマットインディケータ]

親ノードは、スロットフォーマットインディケータ (slot format indicator) により帯域内全二重通信に関するリソースを指示する。スロットフォーマットインディケータによって、帯域内全二重通信に関するリソースであると指示された場合には、子ノードは送信電力を調整する。

[0195] [4-2-4. シグナリング4 : RRCシグナリング]

親ノードは、帯域内全二重通信が可能なリソースをRRCで指定する。全二重通信 (full duplex) が可能なリソースがRRCによって指定され、そのリソースで上りリンク送信を行う際には、子ノードは送信電力を調整する。

[0196] [4-2-5. その他のシグナリング]

送信電力制御に関するシグナリングは、上記4-2-1~4-2-4の組み合わせによって実現されてもよい。例えば、送信電力制御に関するシグナリングは、上記4-2-1と上記4-2-4の組み合わせによって実現されてもよい。帯域内全二重通信が可能であると指示されたリソースにおいて、UL Grantが指示された場合には、子ノードは送信電力を調整する。

[0197] <4-3. 上りバックホールリンクの送信電力制御シーケンスの一例>

図16は、上りバックホールリンクの送信電力制御シーケンスの一例を示す図である。以下、図16を参照しながら、上りバックホールリンクの送信電力制御シーケンスを説明する。

[0198] 中継装置30の生成部343は、自己干渉に関する情報に基づいて、帯域内全二重通信を行ったときに発生する自己干渉を推定する (ステップS101)。

[0199] 中継装置30の取得部341は、ステップS101の推定結果 (以下、上りリンクテスト信号の情報ともいう。) を、基地局装置20に送信する「自己干渉に関する情報」として取得する。ここで、自己干渉に関する情報は、自己干渉に関する情報が含まれる送信電力余力の情報 (例えば、パワーヘッドルーム) であってもよいし、自己干渉に関する情報が含まれるチャネル状態情報 (例えば、CSI) であってもよい。また、自己干渉に関する情報は

、干渉キャンセル能力の情報であってもよい。そして、中継装置30の送信部345は、基地局装置20に対して、自己干渉に関する情報を送信する（ステップS102）。

[0200] 基地局装置20の取得部241は、中継装置30から、自己干渉に関する情報を取得する。そして、基地局装置20の生成部243は、自己干渉に関する情報（例えば、上りリンクテスト信号の情報）に基づいて、自己干渉を含めた帯域内全二重通信適用時の上りアクセスリンクの推定SINRを計算する（ステップS103）。

[0201] 基地局装置20の生成部243は、推定したSINRに基づいて、中継装置30に上りリンク送信電力の変更を指示するための指示情報を生成する。基地局装置20の通信制御部242は、中継装置30の上りリンク送信電力を制御するため、送信部245を介して、生成部243が生成した指示情報を中継装置30に送信する（ステップS104）。このとき、基地局装置20の通信制御部242（又は、送信部245）は、送信電力制御コマンド（例えば、TPCコマンド）により指示を送信してもよいし、上りリンクスケジューリング情報（例えば、DCI）により指示を送信してもよい。

[0202] 中継装置30の受信部344は、基地局装置20から指示情報を受信する。そして、中継装置30の通信制御部342は、基地局装置20からの指示情報に基づいて、上りリンク送信電力値を変更する（ステップS105）。

[0203] そして、中継装置30は、帯域内全二重通信を行う。具体的には、中継装置30の送信部345（或いは通信制御部342）は、変更された上りリンク送信電力値を用いて、上りバックホールリンクの信号／チャネルを送信する（ステップS106a）。同時に、中継装置30の受信部344は、端末装置40からの上りアクセスリンクの信号／チャネルを受信する（ステップS106b）。

[0204] <<5. 送信電力制御対象（1）手法その2：子ノード自らの判断による制御>>

まず、手法その2について説明する。手法その2では、中継装置30は、

自己干渉に関する情報に基づき、自ら上りバックホールリンクの送信電力制御を行う。例えば、中継装置30は、親ノード（例えば、基地局装置20）からのスケジューリングによって、上りバックホールリンクの送信電力が制御される。

[0205] <5-1. オープンループ送信電力制御>

中継装置30は、オープンループ制御により送信電力を制御する。

[0206] このとき、中継装置30は、帯域内全二重通信を行う場合と行わない場合とで、異なるオープンループ制御を行う。例えば、中継装置30は、帯域内全二重通信でない通常の上りリンクに対するオープンループ制御と、帯域内全二重通信用の上りリンクに対するオープンループ制御とを別々に動作させる。具体的には、中継装置30は、帯域内全二重通信でない場合のオープンループ上りリンク電力制御ファクタ δ と、帯域内全二重通信用のオープンループ上りリンク電力制御ファクタ δ とを異なるものとする。

[0207] 帯域内全二重通信用の上りリンクに対するオープンループ制御としては、以下の例1、例2が想定されうる。なお、以下の説明において、親ノードとは中継装置30から見て親となるノードである。例えば、親ノードは基地局装置20である。また、子ノードは中継装置30から見て子となるノードである。例えば、子ノードは端末装置40である。

[0208] (例1)

中継装置30は、親ノード（例えば、基地局装置20）への上りリンク送信のACK/NACKの情報と、子ノード（例えば、端末装置40）からの上りリンク送信の受信成功/失敗の情報、の両方の情報に基づいて送信電力の制御を行う。例えば、親ノードへの上りリンク送信がNACKであった場合、中継装置30は、次の上りバックホールリンクの送信電力を上げる。子ノードからの上りリンク送信の受信失敗であった場合、中継装置30は、次の上りバックホールリンクの送信電力を下げる。

[0209] (例2)

中継装置30は、子ノード（例えば、端末装置40）からの上りリンク送

信の受信成功／失敗の情報は使用せず、親ノード（例えば、基地局装置 20）への上りリンク送信の ACK／NACK の情報に基づいて送信電力を制御する。

[0210] （例 3）

中継装置 30 は、親ノード（例えば、基地局装置 20）への上りリンク送信の ACK／NACK の情報は使用せず、子ノード（例えば、端末装置 40）からの上りリンク送信の受信成功／失敗の情報に基づいて送信電力を制御する。

[0211] <5-2. 条件による送信電力制御>

中継装置 30 は、条件により送信電力を制御する。例えば、中継装置 30 は、SINR により送信電力を制御する。例えば、中継装置 30 は、上りアクセスリンクの推定 SINR が小さい場合には、上りバックホールリンクの送信電力を下げ、自己干渉量を低減させる。このとき、中継装置 30 は、SINR の閾値によって送信電力のオフセットを考慮するか否かを判断してもよい。

[0212] <5-3. 上りバックホールリンクの送信電力制御シーケンスの一例>

図 17 は、上りバックホールリンクの送信電力制御シーケンスの一例を示す図である。以下、図 17 を参照しながら、上りバックホールリンクの送信電力制御シーケンスを説明する。

[0213] 中継装置 30 の受信部 344 は、端末装置 40 からの上りリンクテスト信号を受信する（ステップ S201）。

[0214] 中継装置 30 の生成部 343 は、端末装置 40 からの上りリンクテスト信号を基に、帯域内全二重通信を行ったときに発生する自己干渉を含めた、上りアクセスリンクの受信 SINR を推定する（ステップ S202）。

[0215] 中継装置 30 の取得部 341 は、ステップ S202 の推定結果（受信 SINR の推定情報）を自己干渉に関する情報として取得する。中継装置 30 の通信制御部 342 は、自己干渉に関する情報に基づいて自身の送信電力の制御（例えば、オープンループ制御や条件による制御）を行う。例えば、通信

制御部342は、受信SINRの推定情報に基づいて、上りバックホールリンクの上りリンク送信電力を変更する（ステップS203）。このとき、通信制御部342は、上述の<5-1. オープンループ送信電力制御>の例1で示すように、基地局装置20（第1の通信装置）へのデータ送信の成功或いは失敗の情報と、端末装置40（第2の通信装置）からのデータ受信の成功或いは失敗の情報と、に基づきオープンループ制御を行ってもよい。

[0216] そして、中継装置30は、帯域内全二重通信を行う。具体的には、中継装置30の送信部345（或いは通信制御部342）は、変更された上りリンク送信電力値を用いて、上りバックホールリンクの信号／チャネルを送信する（ステップS204a）。同時に、中継装置30の受信部344は、端末装置40からの上りアクセスリンクの信号／チャネルを受信する（ステップS204b）。

[0217] <<6. 送信電力制御対象（2）：上りアクセスリンク>>

次に、上りアクセスリンクの送信電力制御について述べる。

[0218] <6-1. スケジューリング>

中継装置30は、上りバックホールリンクに起因する自己干渉量を考慮して、上りアクセスリンクのスケジューリングを行う。

[0219] （例1）

例えば、中継装置30は、自己干渉量が小さい場合（例えば、自己干渉量が所定の閾値より小さい場合）、帯域内全二重通信ができるように、上りバックホールリンクのリソースに対して、上りアクセスリンクのスケジューリングを行う。一方、中継装置30は、自己干渉量大きい場合（例えば、自己干渉量が所定の閾値より大きい場合）、帯域内全二重通信を避けるように、上りバックホールリンクのリソースに対して、上りアクセスリンクのスケジューリングを行わない。

[0220] （例2）

例えば、中継装置30は、自己干渉量に応じて、上りアクセスリンクの送信電力を調整する。例えば、中継装置30は、自己干渉量大きい場合（例

例えば、自己干渉量が所定の閾値より大きい場合）、上リアクセスリンクの送信電力を上げ、自己干渉量が小さい場合（例えば、自己干渉量が所定の閾値より小さい場合）、上リアクセスリンクの送信電力を下げるように調整する。

[0221] なお、制御方法は、送信電力制御対象が上リバックホールリンクの場合と同様である。

[0222] <6-2. 上リアクセスリンクの送信電力制御シーケンスの一例>

図18は、上リアクセスリンクの送信電力制御シーケンスの一例を示す図である。以下、図18を参照しながら、上リアクセスリンクの送信電力制御シーケンスを説明する。

[0223] 中継装置30の受信部344は、端末装置40からの上リリンクテスト信号を受信する（ステップS301）。

[0224] 中継装置30の生成部343は、端末装置40からの上リリンクテスト信号を基に、帯域内全二重通信を行ったときに発生する自己干渉を含めた、上リアクセスリンクの受信SINRを推定する（ステップS302）。

[0225] 中継装置30の取得部341は、ステップS302の推定結果（受信SINRの推定情報）を自己干渉に関する情報として取得する。中継装置30の生成部343は、推定したSINRに基づいて、端末装置40に上リリンク送信電力の変更を指示するための指示情報を生成する。中継装置30の通信制御部342は、端末装置40の上リリンク送信電力を制御するため、送信部345を介して、生成部343が生成した指示情報を端末装置40に送信する（ステップS303）。

[0226] 端末装置40は、中継装置30からの指示情報に基づいて、上リリンク送信電力値を変更する（ステップS304）。

[0227] そして、中継装置30は、帯域内全二重通信を行う。具体的には、中継装置30の送信部345（或いは通信制御部342）は、変更された上リリンク送信電力値を用いて、上リバックホールリンクの信号／チャンネルを送信する（ステップS305a）。同時に、端末装置40は、変更された上リリン

ク送信電力値を用いて、上リアクセスリンクの信号／チャンネルを送信する。中継装置 30 の受信部 344 は、端末装置 40 からの上リアクセスリンクの信号／チャンネルを受信する（ステップ S 305 b）。

[0228] <<7. 下リアクセスリンク送信から下リバックホールリンク受信への自己干渉>>

次に、下リアクセスリンク送信から下リバックホールリンク受信への自己干渉に関する通信制御について説明する。この通信制御は、例えば、上述の図 14 に示す想定システム 1A の通信制御に適用される。

[0229] なお、以下に示す通信制御は、上述の図 15 に示す通信システム 1C の通信制御に適用されてもよい。この場合、以下に示す下リアクセスリンク、及び下リバックホールリンクの記載は、適宜、下リリンク、又は上リリンクに置き換える。

[0230] まず、帯域内全二重通信が可能なリソースとしては、アクセスリンクの DL リソースが想定される。

[0231] 中継装置 30 が自己干渉量を計算する場合、中継装置 30 は、バックホールリンクの UL リソースやアクセスリンクの DL リソースを使って自己干渉量を計算できる。

[0232] 送信電力の制御対象としては PDSCH (Physical Downlink Shared Channel) が想定される。PDSCH の送信電力は、自由に変更可能（実装依存で変更可能）である。

[0233] しかし、中継装置 30 は、SS (Synchronization Signals) / CRS の電力は変更しない。SS / CRS は、帯域内全二重通信により送信できない。中継装置 30 は、帯域内全二重通信が不可能なリソースを親ノードに教える。例えば、中継装置 30 は、DL スロットや SS / CRS リソースの情報を親ノードに報告する。

[0234] <<8. 変形例>>

上述の実施形態は一例を示したものであり、種々の変更及び応用が可能である。

- [0235] 例えば、上述の実施形態では、中継装置 30 が帯域内全二重通信を行うものとしたが、帯域内全二重通信を行う通信装置は中継装置 30 に限られない。例えば、帯域内全二重通信を行う通信装置は基地局装置 20 であってもよい。このとき、上述の中継装置 30、取得部 341、通信制御部 342、生成部 343、受信部 344、送信部 345 の記載は、基地局装置 20、取得部 241、通信制御部 242、生成部 243、受信部 244、送信部 245 に置き換えることができる。勿論、帯域内全二重通信を行う通信装置は端末装置 40 であってもよい。
- [0236] また、通信装置が、自己干渉に関する情報に基づき生成された他の装置（情報処理装置）からの情報に基づいて、前記データ送信に関する制御を行う場合、他の装置は基地局装置 20 に限られない。例えば、他の装置（情報処理装置）は、管理装置 10、中継装置 30、或いは端末装置 40 であってもよい。
- [0237] 本実施形態の管理装置 10、基地局装置 20、中継装置 30、又は端末装置 40 を制御する制御装置は、専用のコンピュータシステム、又は汎用のコンピュータシステムによって実現してもよい。
- [0238] 例えば、上述の動作（例えば、送受信処理）を実行するための通信プログラムを、光ディスク、半導体メモリ、磁気テープ、フレキシブルディスク等のコンピュータ読み取り可能な記録媒体に格納して配布する。そして、例えば、該プログラムをコンピュータにインストールし、上述の処理を実行することによって制御装置を構成する。このとき、制御装置は、基地局装置 20、中継装置 30、又は端末装置 40 の外部の装置（例えば、パーソナルコンピュータ）であってもよい。また、制御装置は、基地局装置 20、中継装置 30、又は端末装置 40 の内部の装置（例えば、制御部 24、制御部 34、又は制御部 45）であってもよい。
- [0239] また、上記通信プログラムをインターネット等のネットワーク上のサーバ装置が備えるディスク装置に格納しておき、コンピュータにダウンロード等できるようにしてもよい。また、上述の機能を、OS (Operating System)

とアプリケーションソフトとの協働により実現してもよい。この場合には、OS以外の部分を媒体に格納して配布してもよいし、OS以外の部分をサーバ装置に格納しておき、コンピュータにダウンロード等できるようにしてもよい。

[0240] また、上記実施形態において説明した各処理のうち、自動的に行われるものとして説明した処理の全部又は一部を手動的に行うこともでき、あるいは、手動的に行われるものとして説明した処理の全部又は一部を公知の方法で自動的に行うこともできる。この他、上記文書中や図面中で示した処理手順、具体的名称、各種のデータやパラメータを含む情報については、特記する場合を除いて任意に変更することができる。例えば、各図に示した各種情報は、図示した情報に限られない。

[0241] また、図示した各装置の各構成要素は機能概念的なものであり、必ずしも物理的に図示の如く構成されていることを要しない。すなわち、各装置の分散・統合の具体的形態は図示のものに限られず、その全部又は一部を、各種の負荷や使用状況などに応じて、任意の単位で機能的又は物理的に分散・統合して構成することができる。

[0242] また、上述の実施形態は、処理内容を矛盾させない領域で適宜組み合わせることが可能である。また、上述の実施形態のフローチャート及びシーケンス図に示された各ステップは、適宜順序を変更することが可能である。

[0243] また、例えば、本実施形態は、装置またはシステムを構成するあらゆる構成、例えば、システムL S I (Large Scale Integration) 等としてのプロセッサ、複数のプロセッサ等を用いるモジュール、複数のモジュール等を用いるユニット、ユニットにさらにその他の機能を付加したセット等（すなわち、装置の一部の構成）として実施することもできる。

[0244] なお、本実施形態において、システムとは、複数の構成要素（装置、モジュール（部品）等）の集合を意味し、全ての構成要素が同一筐体中にあるか否かは問わない。したがって、別個の筐体に収納され、ネットワークを介して接続されている複数の装置、及び、1つの筐体の中に複数のモジュールが

収納されている1つの装置は、いずれも、システムである。

[0245] また、例えば、本実施形態は、1つの機能を、ネットワークを介して複数の装置で分担、共同して処理するクラウドコンピューティングの構成をとることができる。

[0246] <9. むすび>

以上説明したように、本開示の一実施形態によれば、通信装置（例えば、中継装置30）は、同一帯域を使ってデータ送信とデータ受信とを同時に行うことが可能である。通信装置は、同一帯域を使ってデータ送信とデータ受信とを同時に行ったときに生じる自己干渉に関する情報を取得し、自己干渉に関する情報に基づいて、前記データ送信に関する制御を行う。若しくは、通信装置は、自己干渉に関する情報に基づき生成された他の装置（例えば、基地局装置20）からの情報に基づいて、データ送信に関する制御を行う。

[0247] これにより、通信装置は、同一帯域を使ったデータ送信とデータ受信の同時送信（例えば、帯域内全二重通信）を高品質に実現できる。結果として、通信装置は、高い通信パフォーマンスを実現できる。

[0248] 以上、本開示の各実施形態について説明したが、本開示の技術的範囲は、上述の各実施形態そのままに限定されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。また、異なる実施形態及び変形例にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

[0249] また、本明細書に記載された各実施形態における効果はあくまで例示であって限定されるものではなく、他の効果があってもよい。

[0250] なお、本技術は以下のような構成も取ることができる。

(1)

同一帯域を使ってデータ送信とデータ受信とを同時に行うことが可能な通信部と、

前記同一帯域を使って前記データ送信と前記データ受信とを同時に行ったときに生じる自己干渉に関する情報を取得する取得部と、

前記自己干渉に関する情報、若しくは該自己干渉に関する情報に基づき生

成された他の装置からの情報に基づいて、前記データ送信に関する制御を行う通信制御部と、を備える、

通信装置。

(2)

前記通信制御部は、前記自己干渉に関する情報、若しくは該自己干渉に関する情報に基づき生成された前記他の装置からの情報に基づいて、少なくとも、前記データ送信の送信電力を制御する、

前記(1)に記載の通信装置。

(3)

前記通信制御部は、前記自己干渉に関する情報、若しくは該自己干渉に関する情報に基づき生成された前記他の装置からの情報に基づいて、少なくとも、前記データ送信のビームフォーミングを制御する、

前記(1)又は(2)に記載の通信装置。

(4)

前記自己干渉に関する情報を前記他の装置に送信する送信部と、

前記自己干渉に関する情報に基づき生成された、前記他の装置からの前記データ送信に関する指示を受信する受信部と、を備え、

前記通信制御部は、前記他の装置から受信した前記指示に基づいて前記データ送信に関する制御を行う、

前記(1)～(3)のいずれかに記載の通信装置。

(5)

前記送信部は、前記自己干渉に関する情報として、前記自己干渉の干渉量に基づき補正された送信電力余力の情報を送信し、

前記受信部は、前記自己干渉に関する情報に基づき生成された、前記他の装置からの前記データ送信の送信電力に関する指示を受信し、

前記通信制御部は、前記他の装置から受信した前記指示に基づいて前記データ送信の送信電力を制御する、

前記(4)に記載の通信装置。

(6)

前記送信部は、前記自己干渉に関する情報として、前記自己干渉の干渉量の情報が含まれるチャネル状態情報を送信し、

前記受信部は、前記チャネル状態情報に基づき生成された前記指示を受信し、

前記通信制御部は、前記他の装置から受信した前記指示に基づいて前記データ送信に関する制御を行う、

前記(4)に記載の通信装置。

(7)

前記送信部は、前記自己干渉に関する情報として、干渉キャンセル能力の情報を送信し、

前記受信部は、前記干渉キャンセル能力の情報に基づき生成された前記指示を受信し、

前記通信制御部は、前記他の装置から受信した前記指示に基づいて前記データ送信に関する制御を行う、

前記(4)に記載の通信装置。

(8)

前記他の装置は、基地局装置であり、

前記データ送信に関する指示は、前記基地局装置からの上りリンクスケジューリング情報により送信される指示である、

前記(4)～(7)のいずれかに記載の通信装置。

(9)

前記他の装置は、基地局装置であり、

前記データ送信に関する指示は、前記基地局装置から送信される送信電力制御(TPC: Transmission Power Control)コマンドである、

前記(4)～(7)のいずれかに記載の通信装置。

(10)

前記通信制御部は、前記自己干渉に関する情報に基づいて前記データ送信

に関するオープンループ制御を行う、

前記（１）に記載の通信装置。

（１１）

前記通信制御部は、前記同一帯域を使って前記データ送信と前記データ受信とを同時に行う場合と行わない場合とで、異なるオープンループ制御を行う、

前記（１０）に記載の通信装置。

（１２）

前記通信部は、同一帯域を使って第１の通信装置への前記データ送信と前記第１の通信装置とは異なる第２の通信装置からの前記データ受信とを同時に行うことが可能であり、

前記通信制御部は、前記第１の通信装置への前記データ送信の成功或いは失敗の情報と、前記第２の通信装置からの前記データ受信の成功或いは失敗の情報と、に基づき前記オープンループ制御を行う、

前記（１０）又は（１１）に記載の通信装置。

（１３）

同一帯域を使ってデータ送信とデータ受信とを同時に行うことが可能な通信装置が該同一帯域を使って前記データ送信と前記データ受信とを同時に行ったときに生じる前記通信装置の自己干渉に関する情報を取得する取得部と、

前記自己干渉に関する情報に基づいて前記通信装置の前記データ送信に関する制御を行う通信制御部と、を備える、

情報処理装置。

（１４）

前記自己干渉に関する情報を前記通信装置から取得する取得部と、

前記自己干渉に関する情報に基づいて、前記通信装置の前記データ送信に関する指示を生成する生成部と、を備え、

前記通信制御部は、生成した前記指示により前記通信装置の前記データ送

信を制御する、

前記（１３）に記載の情報処理装置。

（１５）

前記取得部は、前記自己干渉に関する情報として、前記通信装置の干渉キャンセル能力の情報を取得し、

前記生成部は、前記干渉キャンセル能力の情報に基づいて、前記通信装置の前記データ送信に関する指示を生成する、

前記（１４）に記載の情報処理装置。

（１６）

前記生成部は、前記通信装置の前記データ送信の送信電力の情報と、前記通信装置の前記干渉キャンセル能力の情報と、に基づいて、前記通信装置の前記自己干渉の干渉量を推定し、推定した該干渉量に基づいて、前記通信装置への前記指示を生成する、

前記（１５）に記載の情報処理装置。

（１７）

前記通信制御部は、前記通信装置の前記自己干渉に関する情報に基づいて、少なくとも、前記通信装置の前記データ送信の送信電力を制御する、

前記（１３）～（１６）のいずれかに記載の情報処理装置。

（１８）

前記通信制御部は、前記自己干渉に関する情報に基づいて、少なくとも、前記データ送信のビームフォーミングを制御する、

前記（１３）～（１７）のいずれかに記載の情報処理装置。

（１９）

同一帯域を使ってデータ送信とデータ受信とを同時に行うことが可能な通信部が該同一帯域を使って前記データ送信と前記データ受信とを同時に行ったときに生じる自己干渉に関する情報を取得し、

前記自己干渉に関する情報若しくは該自己干渉に関する情報に基づく他の装置からの情報に基づいて、前記データ送信に関する制御を行う、

通信方法。

(20)

同一帯域を使ってデータ送信とデータ受信とを同時に行うことが可能な通信装置が該同一帯域を使って前記データ送信と前記データ受信とを同時に行ったときに生じる前記通信装置の自己干渉に関する情報を取得し、

前記自己干渉に関する情報に基づいて前記通信装置の前記データ送信に関する制御を行う、

情報処理方法。

(21)

コンピュータを、

同一帯域を使ってデータ送信とデータ受信とを同時に行うことが可能な通信部と、

前記同一帯域を使って前記データ送信と前記データ受信とを同時に行ったときに生じる自己干渉に関する情報を取得する取得部、

前記自己干渉に関する情報、若しくは該自己干渉に関する情報に基づき生成された他の装置からの情報に基づいて、前記データ送信に関する制御を行う通信制御部と、

として機能させるための通信プログラム。

(22)

コンピュータを、

同一帯域を使ってデータ送信とデータ受信とを同時に行うことが可能な通信装置が該同一帯域を使って前記データ送信と前記データ受信とを同時に行ったときに生じる前記通信装置の自己干渉に関する情報を取得する取得部、

前記自己干渉に関する情報に基づいて前記通信装置の前記データ送信に関する制御を行う通信制御部と、

として機能させるための情報処理プログラム。

符号の説明

[0251] 1 通信システム

- 1 0 管理装置
- 2 0 基地局装置
- 3 0 中継装置
- 4 0 端末装置
- 1 1 通信部
- 2 1、3 1、4 1 通信部
- 1 2、2 2、3 2、4 2 記憶部
- 1 3、2 4、3 4、4 5 制御部
- 2 3、3 3、4 3 上位層処理部
- 4 4 入出力部
- 2 1 1、3 1 1、4 1 1 受信処理部
- 2 1 1 a、3 1 1 a、4 1 1 a 無線受信部
- 2 1 1 b、3 1 1 b、4 1 1 b 多重分離部
- 2 1 1 c、3 1 1 c、4 1 1 c 復調部
- 2 1 1 d、3 1 1 d、4 1 1 d 復号部
- 3 1 1 e、4 1 1 e チャネル測定部
- 2 1 2、3 1 2、4 1 2 送信処理部
- 2 1 2 a、3 1 2 a、4 1 2 a 符号化部
- 2 1 2 b、3 1 2 b、4 1 2 b 変調部
- 2 1 2 c、3 1 2 c、4 1 2 c 多重部
- 2 1 2 d、3 1 2 d、4 1 2 d 無線送信部
- 3 1 2 e 下りリンク参照信号生成部
- 4 1 2 e 上りリンク参照信号生成部
- 2 1 3、3 1 3、4 1 3 自己キャンセラ部
- 2 1 4、3 1 4、4 1 4 アンテナ
- 2 4 1、3 4 1 取得部
- 2 4 2、3 4 2 通信制御部
- 2 4 3、3 4 3 生成部

2 4 4、3 4 4 受信部

2 4 5、3 4 5 送信部

請求の範囲

- [請求項1] 同一帯域を使ってデータ送信とデータ受信とを同時に行うことが可能な通信部と、
前記同一帯域を使って前記データ送信と前記データ受信とを同時に行ったときに生じる自己干渉に関する情報を取得する取得部と、
前記自己干渉に関する情報、若しくは該自己干渉に関する情報に基づき生成された他の装置からの情報に基づいて、前記データ送信に関する制御を行う通信制御部と、を備える、
通信装置。
- [請求項2] 前記通信制御部は、前記自己干渉に関する情報、若しくは該自己干渉に関する情報に基づき生成された前記他の装置からの情報に基づいて、少なくとも、前記データ送信の送信電力を制御する、
請求項1に記載の通信装置。
- [請求項3] 前記通信制御部は、前記自己干渉に関する情報、若しくは該自己干渉に関する情報に基づき生成された前記他の装置からの情報に基づいて、少なくとも、前記データ送信のビームフォーミングを制御する、
請求項1に記載の通信装置。
- [請求項4] 前記自己干渉に関する情報を前記他の装置に送信する送信部と、
前記自己干渉に関する情報に基づき生成された、前記他の装置からの前記データ送信に関する指示を受信する受信部と、を備え、
前記通信制御部は、前記他の装置から受信した前記指示に基づいて前記データ送信に関する制御を行う、
請求項1に記載の通信装置。
- [請求項5] 前記送信部は、前記自己干渉に関する情報として、前記自己干渉の干渉量に基づき補正された送信電力余力の情報を送信し、
前記受信部は、前記自己干渉に関する情報に基づき生成された、前記他の装置からの前記データ送信の送信電力に関する指示を受信し、
前記通信制御部は、前記他の装置から受信した前記指示に基づいて

前記データ送信の送信電力を制御する、

請求項4に記載の通信装置。

[請求項6] 前記送信部は、前記自己干渉に関する情報として、前記自己干渉の干渉量の情報が含まれるチャネル状態情報を送信し、

前記受信部は、前記チャネル状態情報に基づき生成された前記指示を受信し、

前記通信制御部は、前記他の装置から受信した前記指示に基づいて前記データ送信に関する制御を行う、

請求項4に記載の通信装置。

[請求項7] 前記送信部は、前記自己干渉に関する情報として、干渉キャンセル能力の情報を送信し、

前記受信部は、前記干渉キャンセル能力の情報に基づき生成された前記指示を受信し、

前記通信制御部は、前記他の装置から受信した前記指示に基づいて前記データ送信に関する制御を行う、

請求項4に記載の通信装置。

[請求項8] 前記他の装置は、基地局装置であり、

前記データ送信に関する指示は、前記基地局装置からの上りリンクスケジューリング情報により送信される指示である、

請求項4に記載の通信装置。

[請求項9] 前記他の装置は、基地局装置であり、

前記データ送信に関する指示は、前記基地局装置から送信される送信電力制御 (TPC : Transmission Power Control) コマンドである、

、

請求項4に記載の通信装置。

[請求項10] 前記通信制御部は、前記自己干渉に関する情報に基づいて前記データ送信に関するオープンループ制御を行う、

請求項1に記載の通信装置。

- [請求項11] 前記通信制御部は、前記同一帯域を使って前記データ送信と前記データ受信とを同時に行う場合と行わない場合とで、異なるオープンループ制御を行う、
請求項10に記載の通信装置。
- [請求項12] 前記通信部は、同一帯域を使って第1の通信装置への前記データ送信と前記第1の通信装置とは異なる第2の通信装置からの前記データ受信とを同時に行うことが可能であり、
前記通信制御部は、前記第1の通信装置への前記データ送信の成功或いは失敗の情報と、前記第2の通信装置からの前記データ受信の成功或いは失敗の情報と、に基づき前記オープンループ制御を行う、
請求項10に記載の通信装置。
- [請求項13] 同一帯域を使ってデータ送信とデータ受信とを同時に行うことが可能な通信装置が該同一帯域を使って前記データ送信と前記データ受信とを同時に行ったときに生じる前記通信装置の自己干渉に関する情報を取得する取得部と、
前記自己干渉に関する情報に基づいて前記通信装置の前記データ送信に関する制御を行う通信制御部と、を備える、
情報処理装置。
- [請求項14] 前記自己干渉に関する情報を前記通信装置から取得する受信部と、
前記自己干渉に関する情報に基づいて、前記通信装置の前記データ送信に関する指示を生成する生成部と、を備え、
前記通信制御部は、生成した前記指示により前記通信装置の前記データ送信を制御する、
請求項13に記載の情報処理装置。
- [請求項15] 前記取得部は、前記自己干渉に関する情報として、前記通信装置の干渉キャンセル能力の情報を取得し、
前記生成部は、前記干渉キャンセル能力の情報に基づいて、前記通信装置の前記データ送信に関する指示を生成する、

請求項 1 4 に記載の情報処理装置。

[請求項16] 前記生成部は、前記通信装置の前記データ送信の送信電力の情報と、前記通信装置の前記干渉キャンセル能力の情報と、に基づいて、前記通信装置の前記自己干渉の干渉量を推定し、推定した該干渉量に基づいて、前記通信装置への前記指示を生成する、

請求項 1 5 に記載の情報処理装置。

[請求項17] 前記通信制御部は、前記通信装置の前記自己干渉に関する情報に基づいて、少なくとも、前記通信装置の前記データ送信の送信電力を制御する、

請求項 1 3 に記載の情報処理装置。

[請求項18] 前記通信制御部は、前記自己干渉に関する情報に基づいて、少なくとも、前記データ送信のビームフォーミングを制御する、

請求項 1 3 に記載の情報処理装置。

[請求項19] 同一帯域を使ってデータ送信とデータ受信とを同時に行うことが可能な通信部が該同一帯域を使って前記データ送信と前記データ受信とを同時に行ったときに生じる自己干渉に関する情報を取得し、

前記自己干渉に関する情報若しくは該自己干渉に関する情報に基づく他の装置からの情報に基づいて、前記データ送信に関する制御を行う、

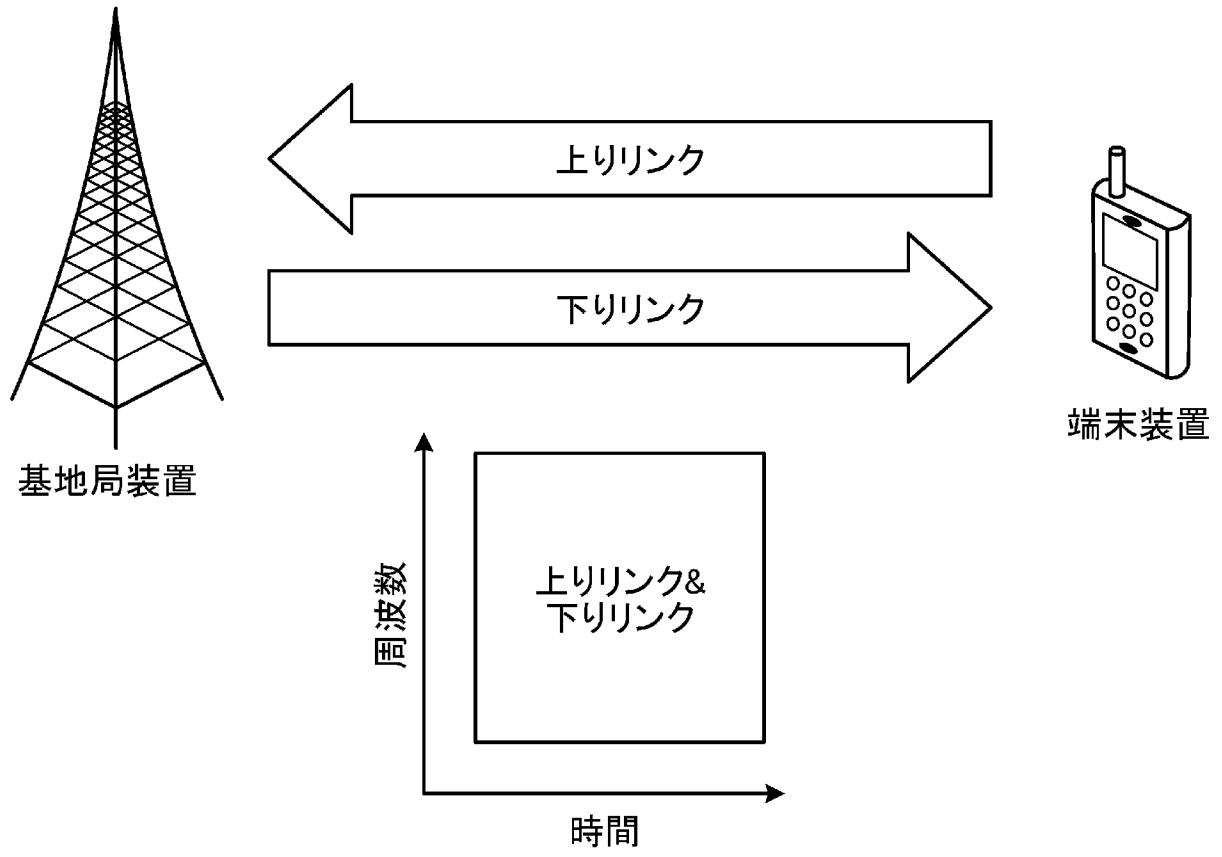
通信方法。

[請求項20] 同一帯域を使ってデータ送信とデータ受信とを同時に行うことが可能な通信装置が該同一帯域を使って前記データ送信と前記データ受信とを同時に行ったときに生じる前記通信装置の自己干渉に関する情報を取得し、

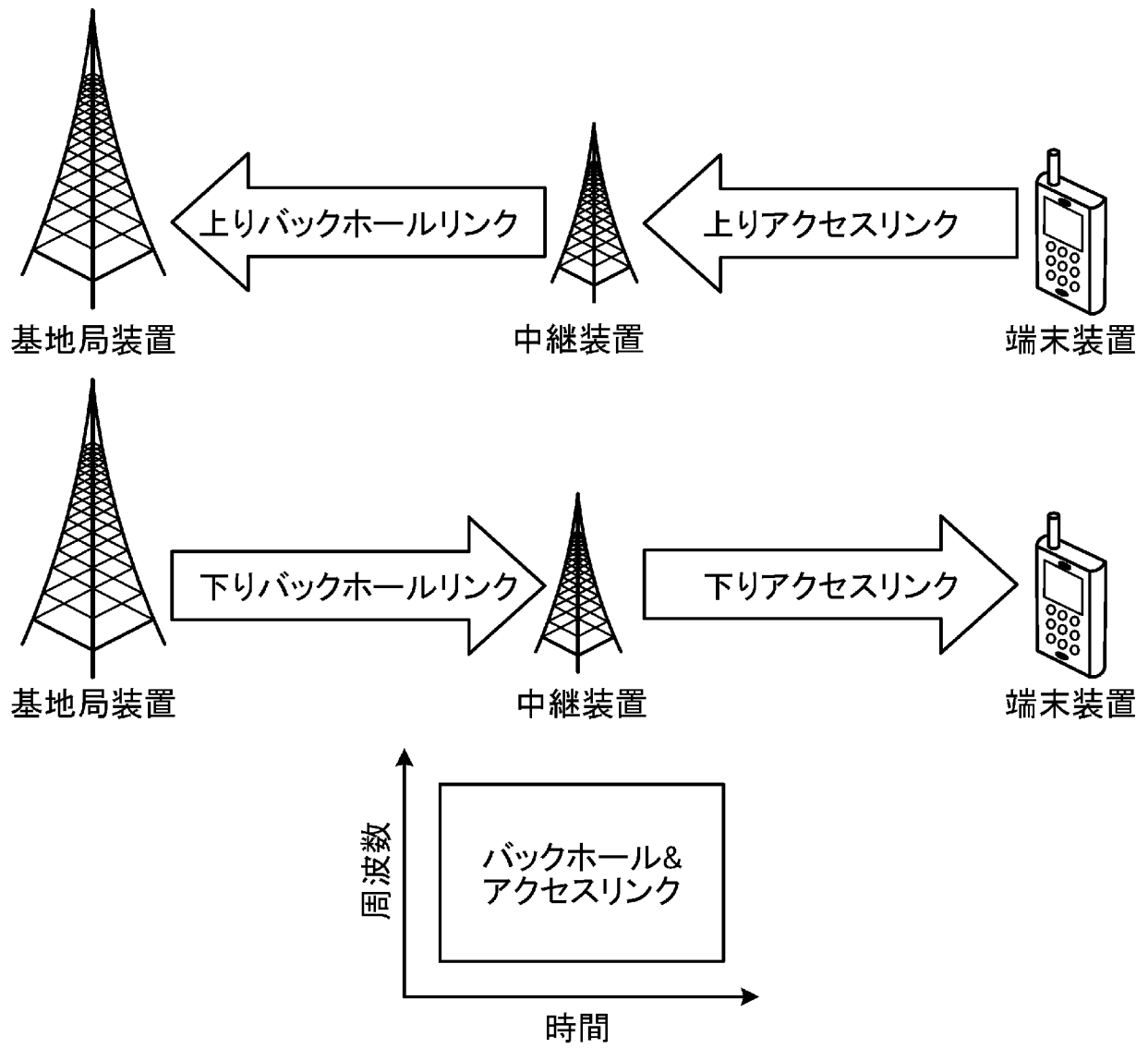
前記自己干渉に関する情報に基づいて前記通信装置の前記データ送信に関する制御を行う、

情報処理方法。

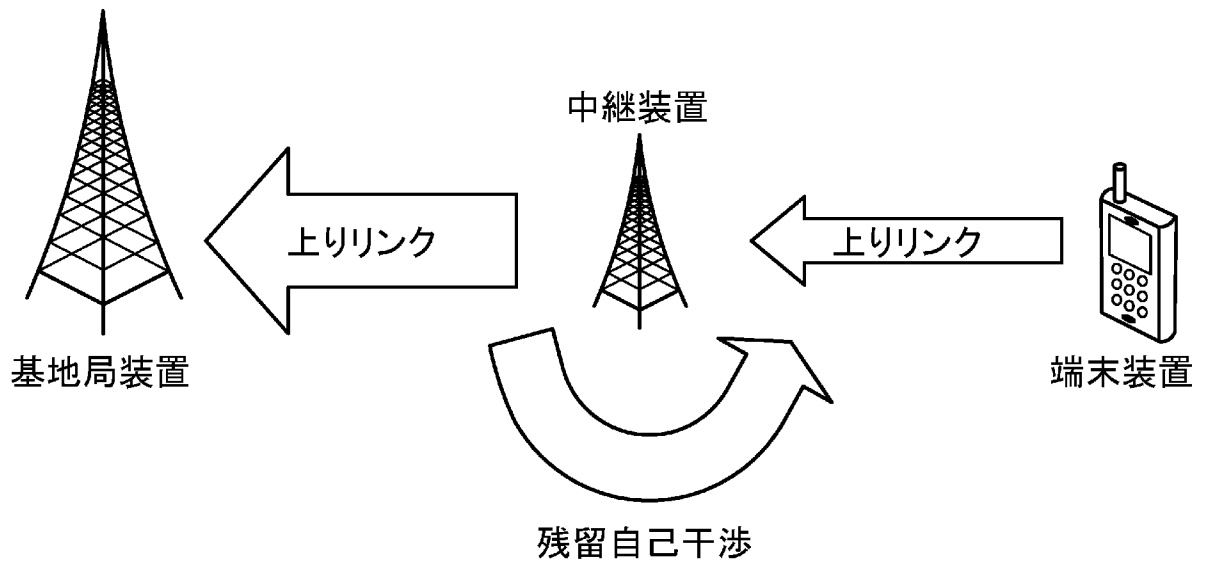
[図1]



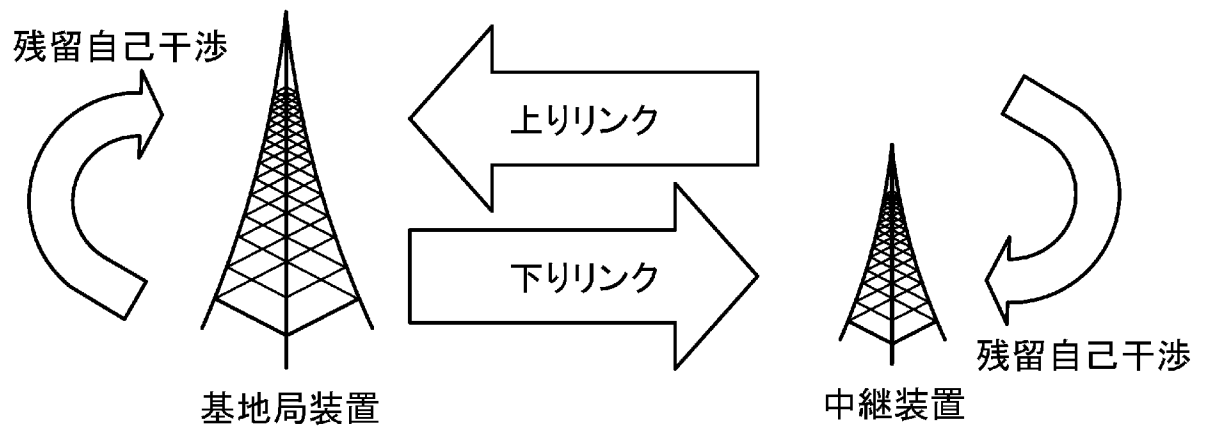
[図2]



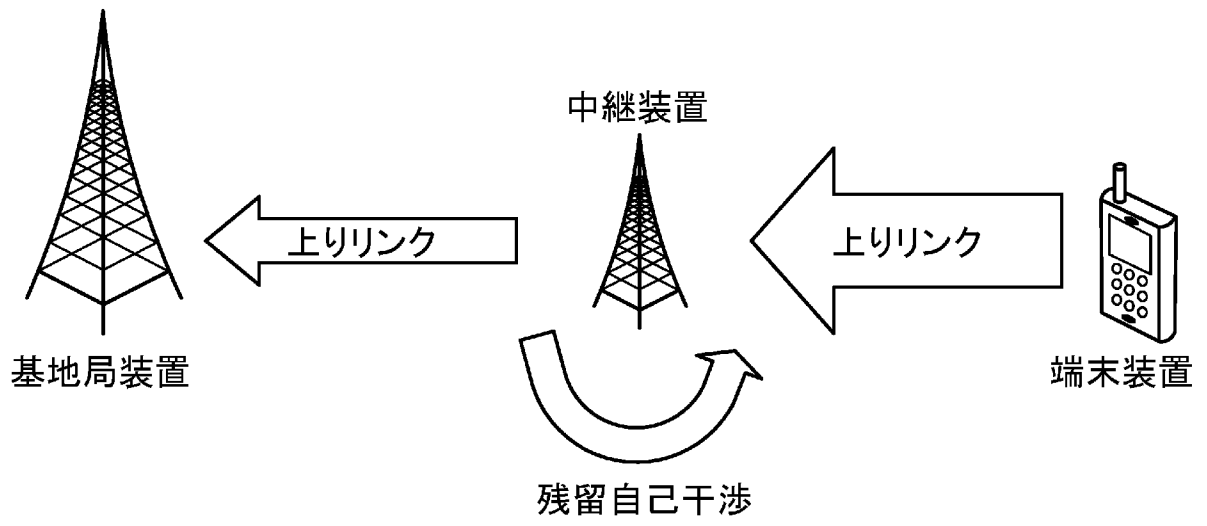
[図3]



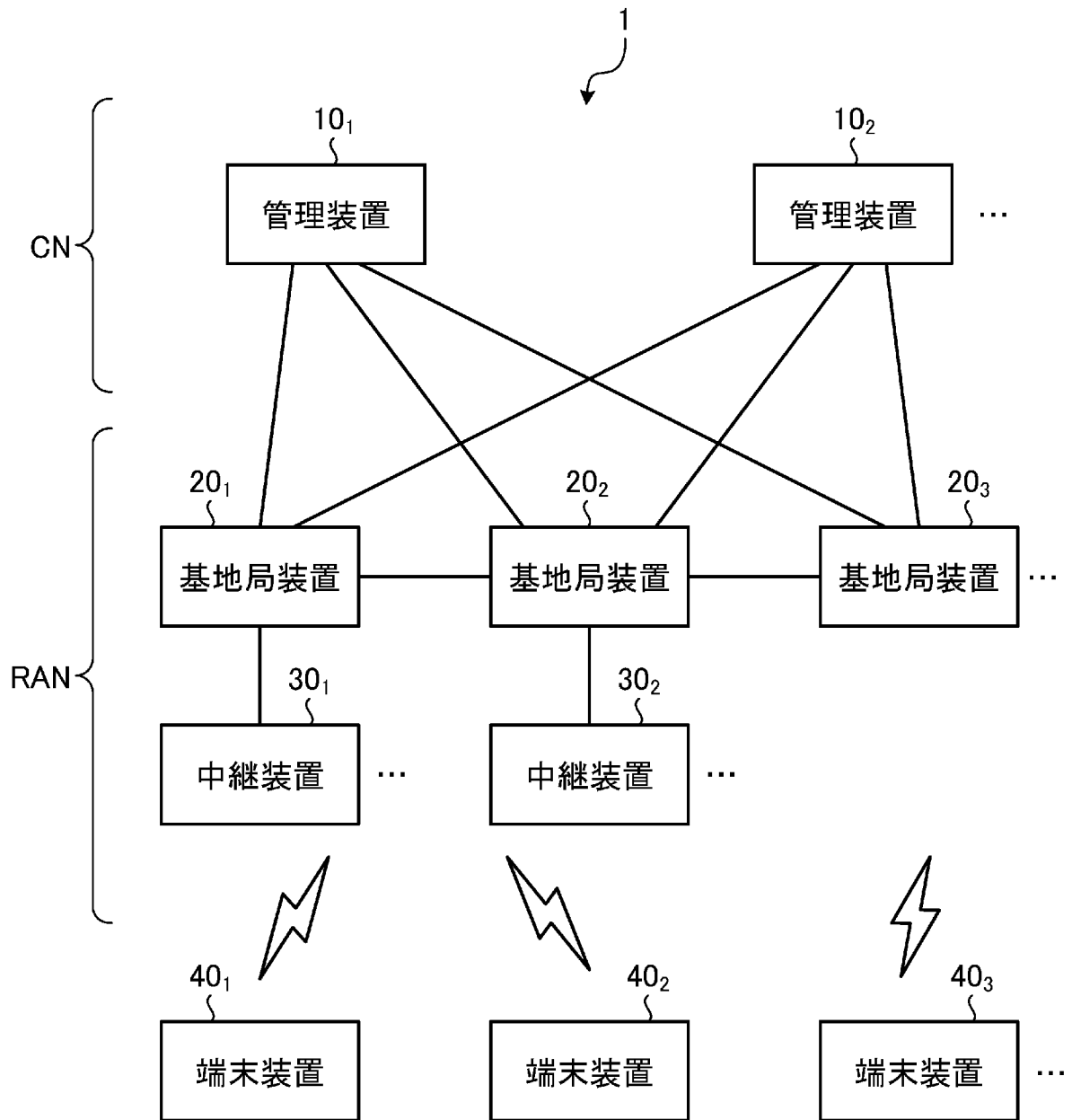
[図4]



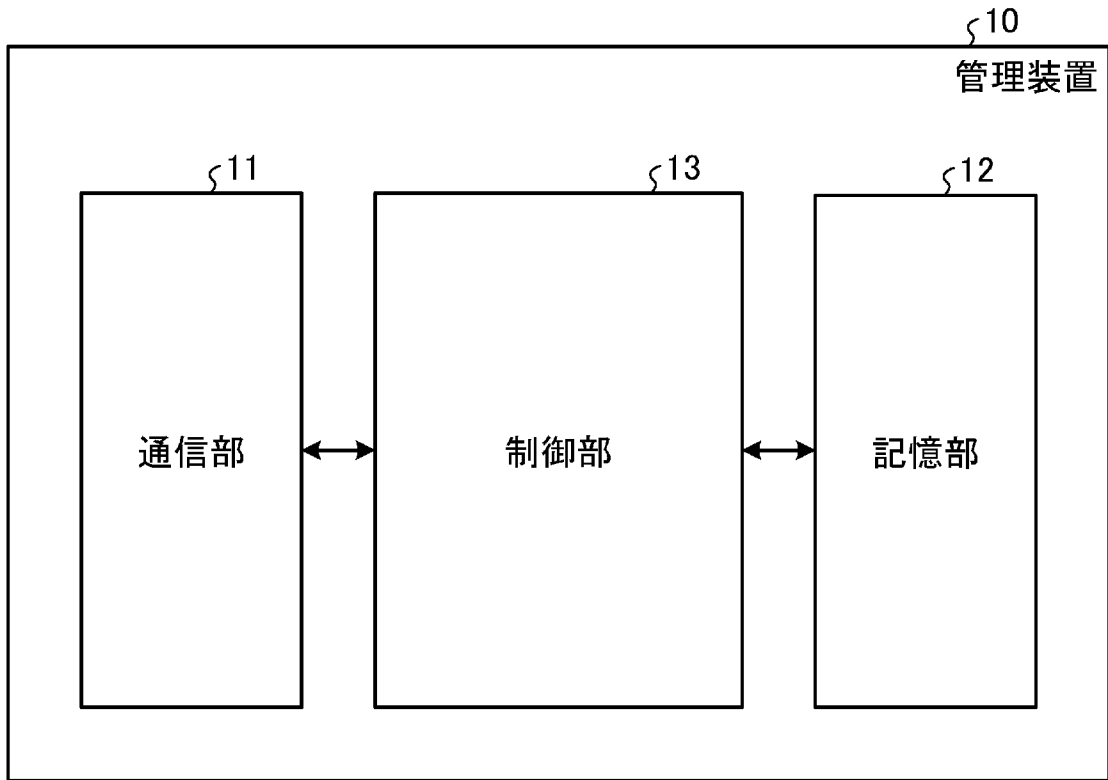
[図5]



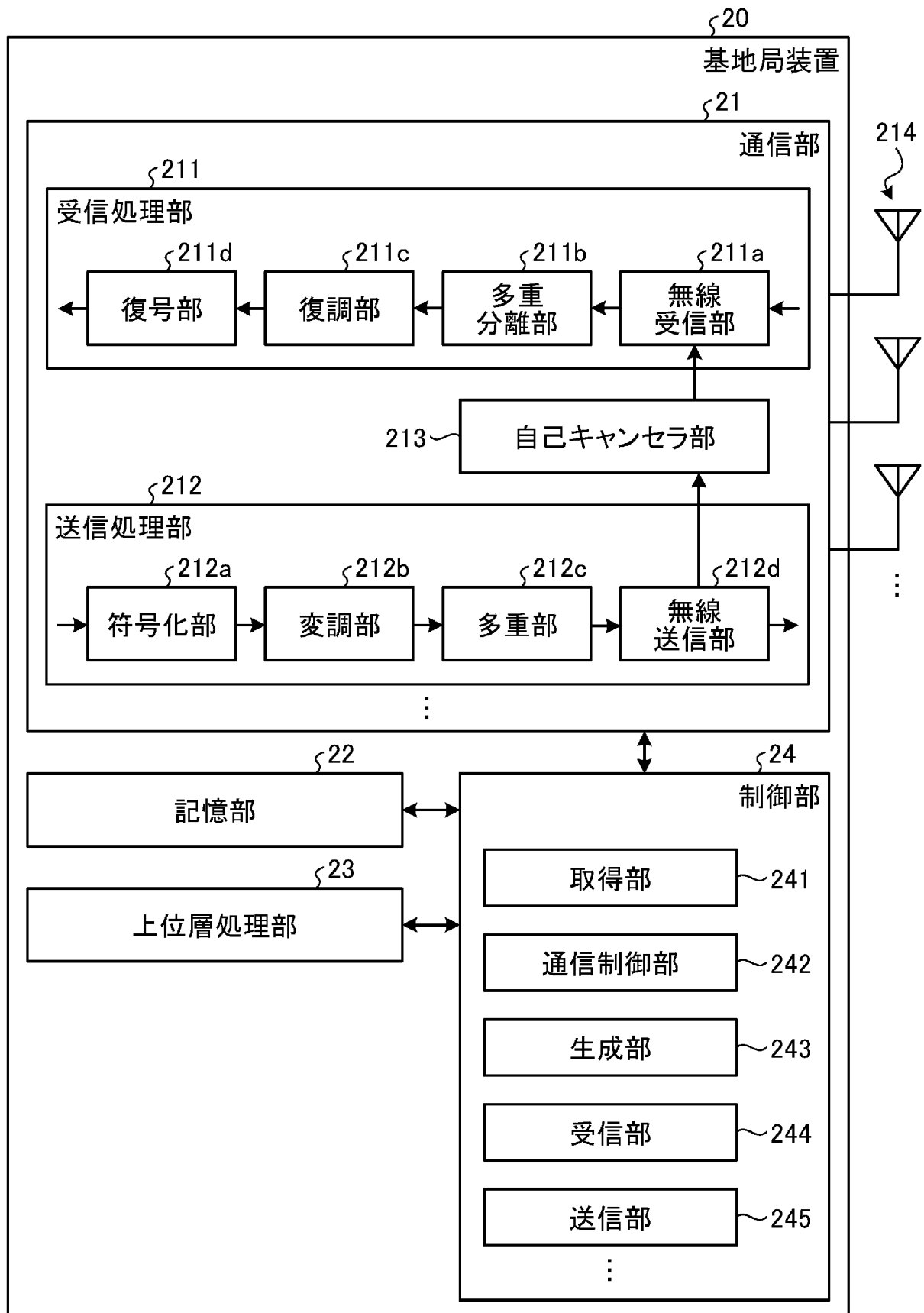
[图6]



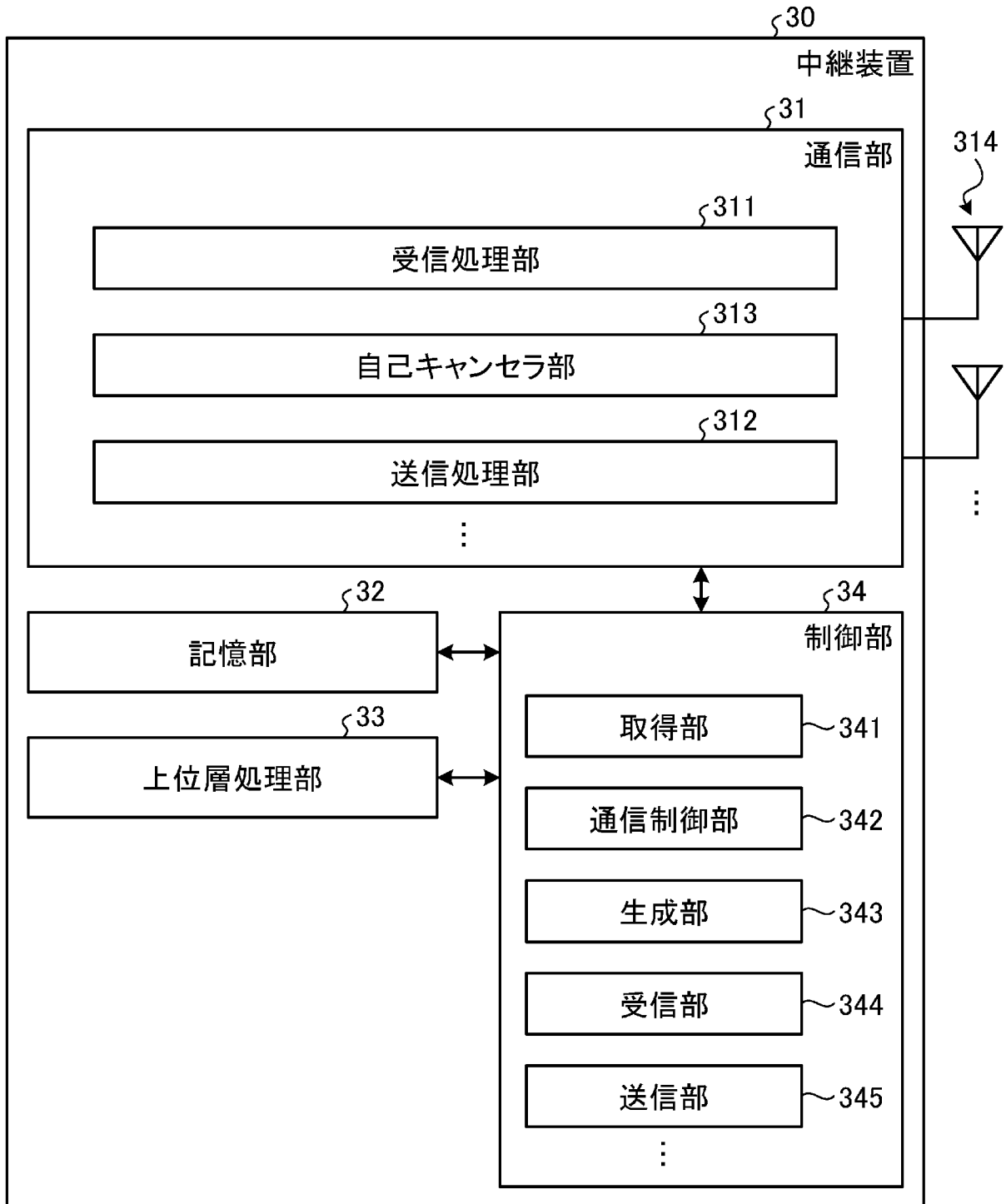
[図7]



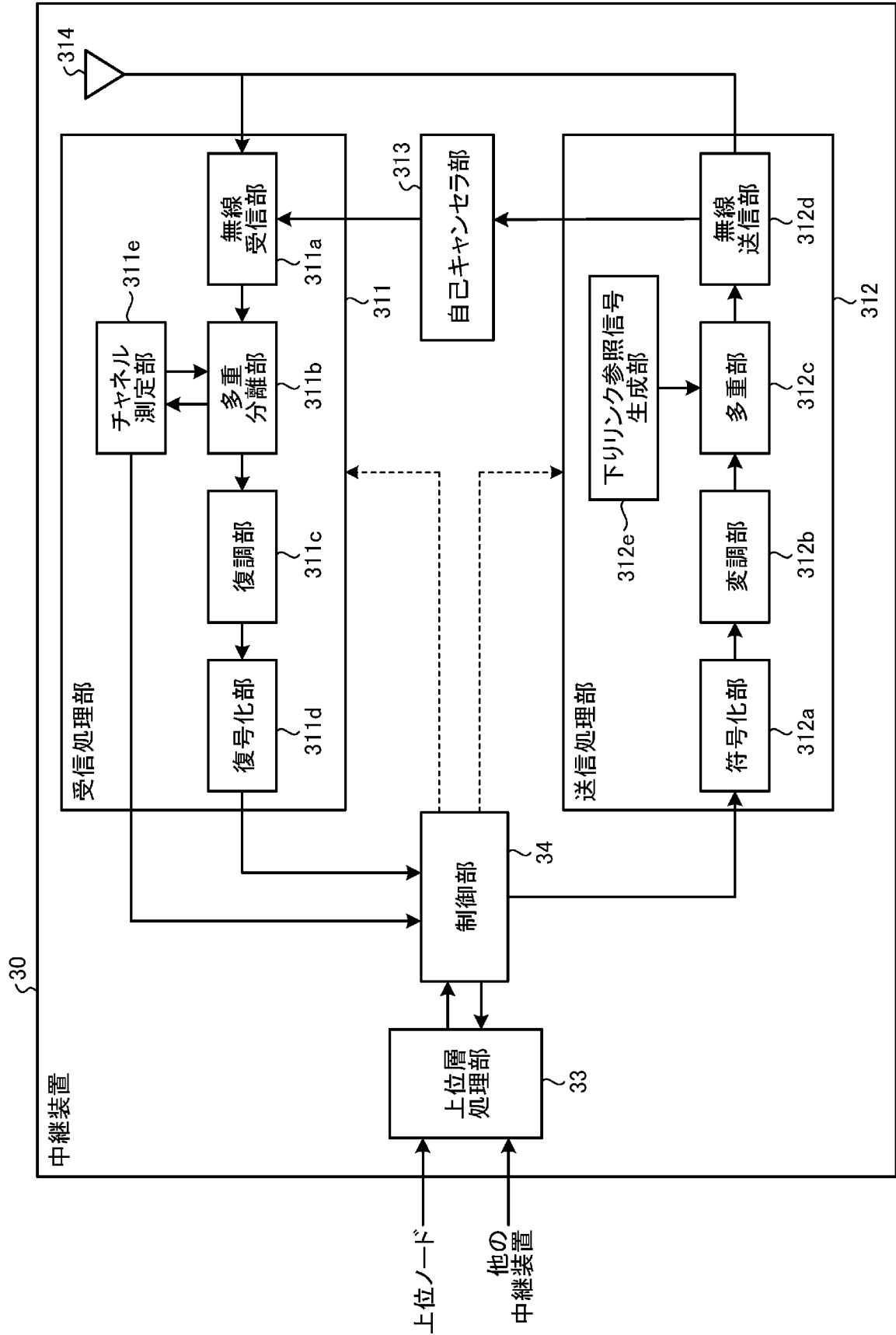
[図8]



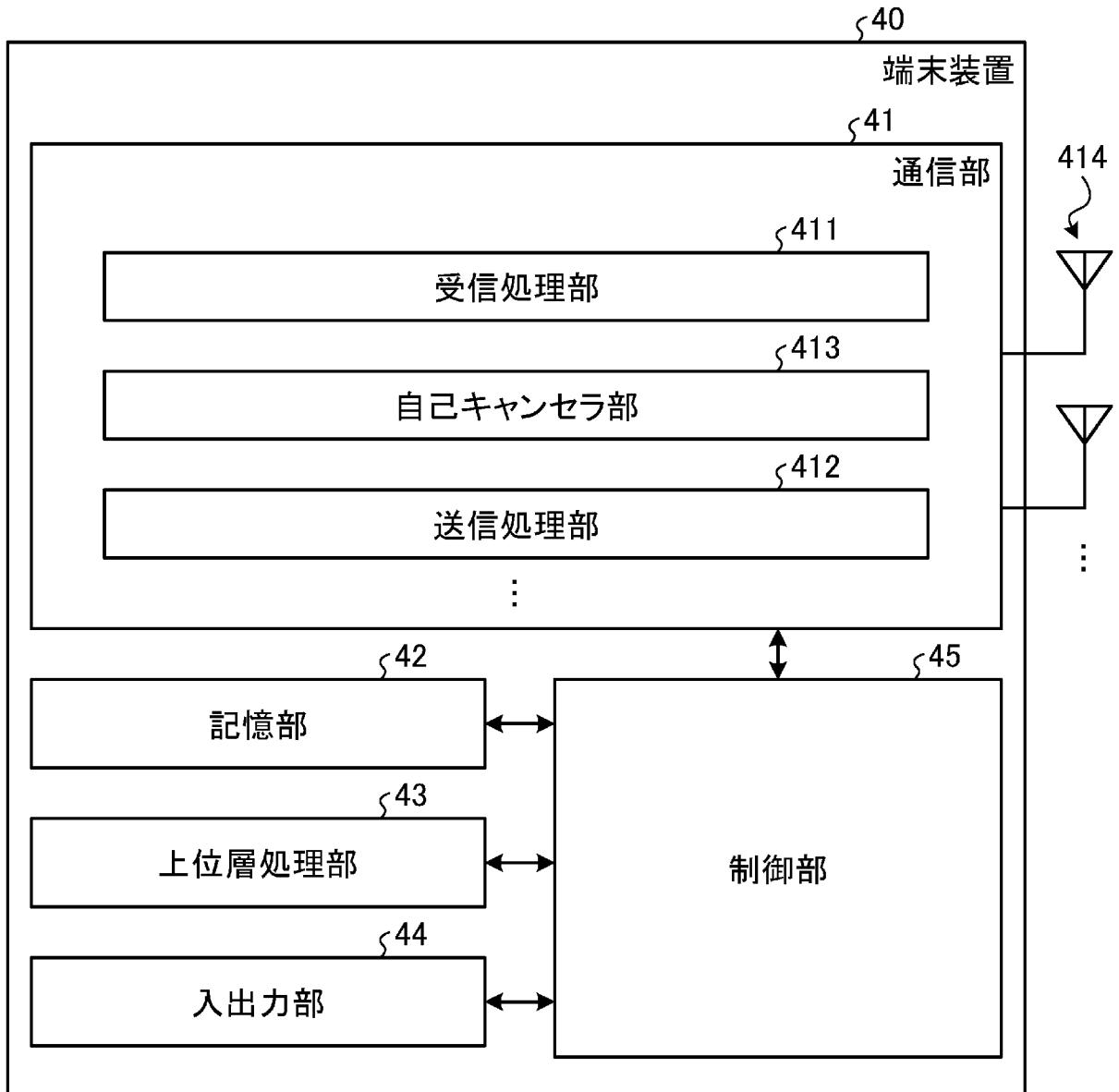
[図9]



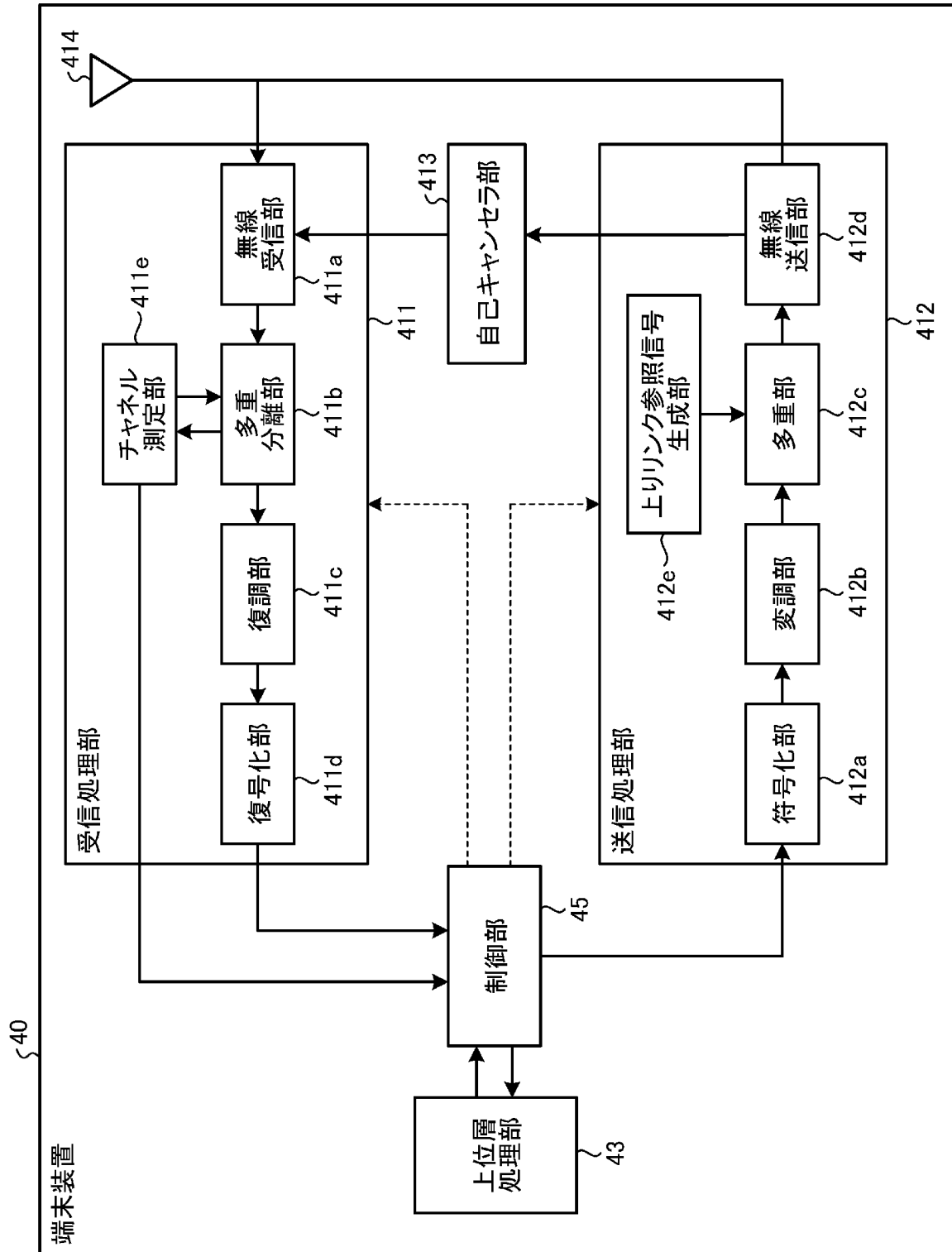
[図10]



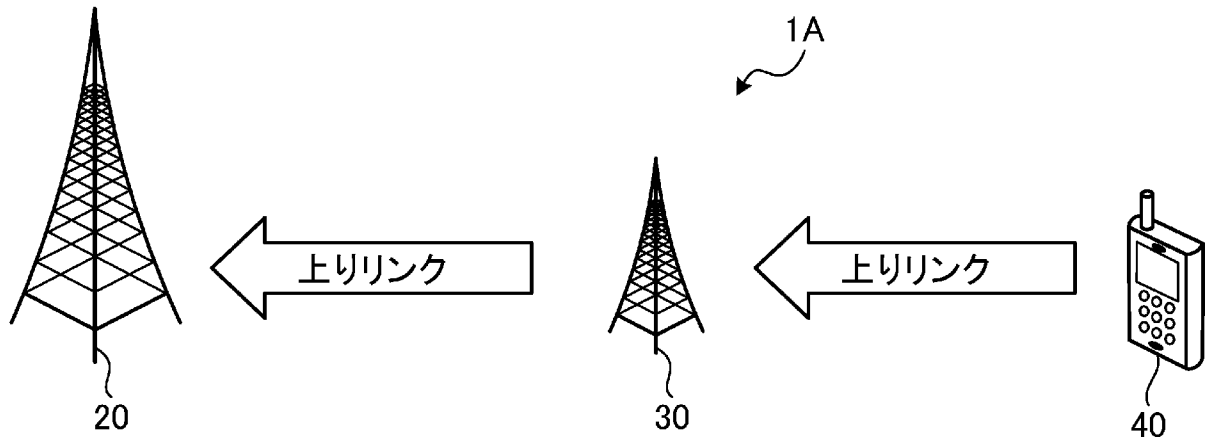
[図11]



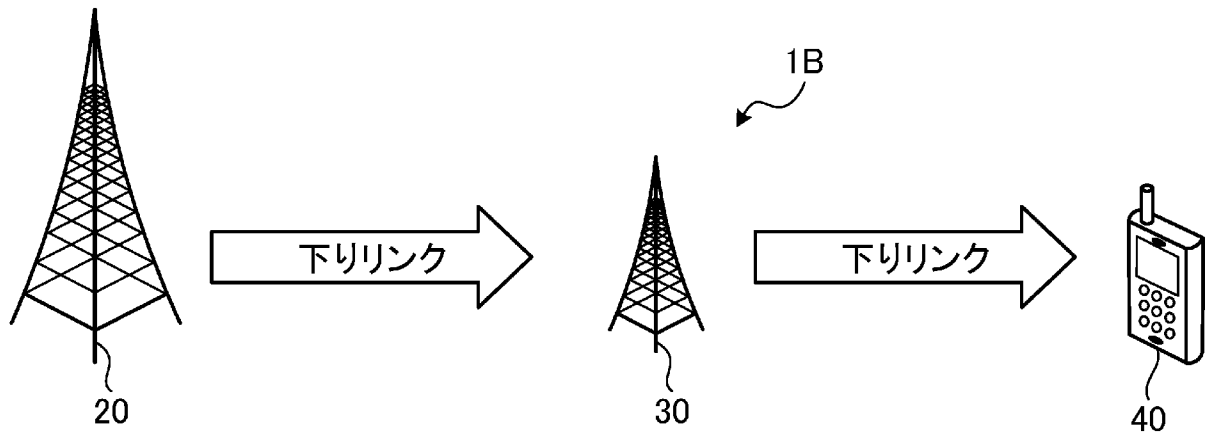
[図12]



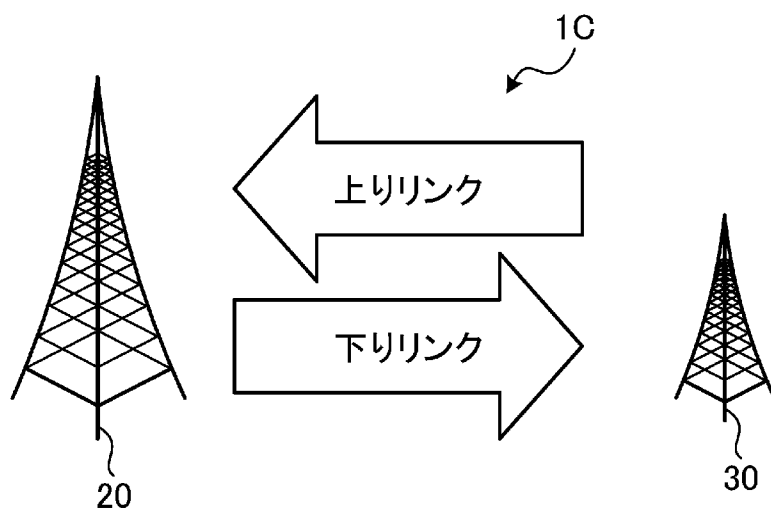
[図13]



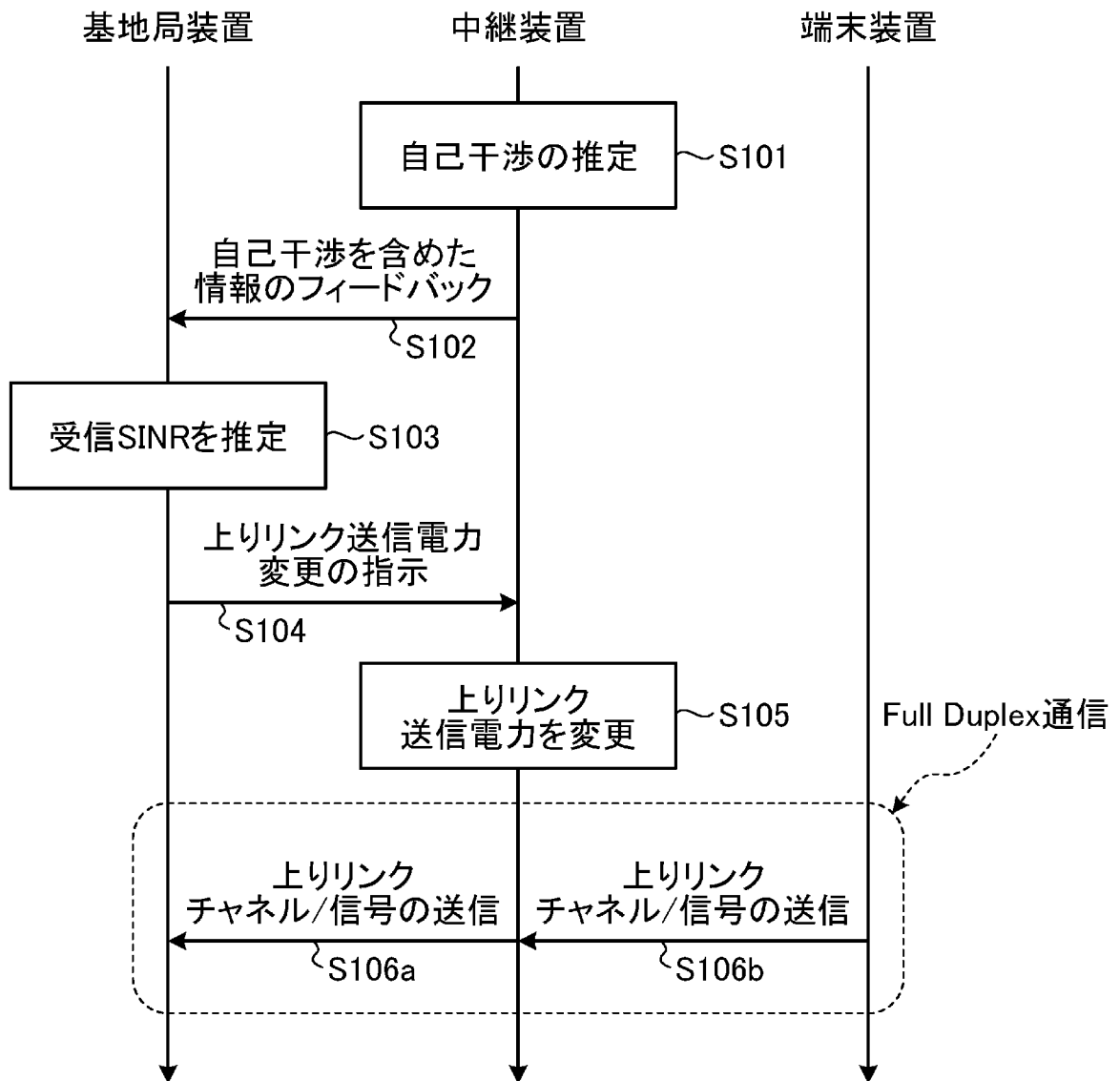
[図14]



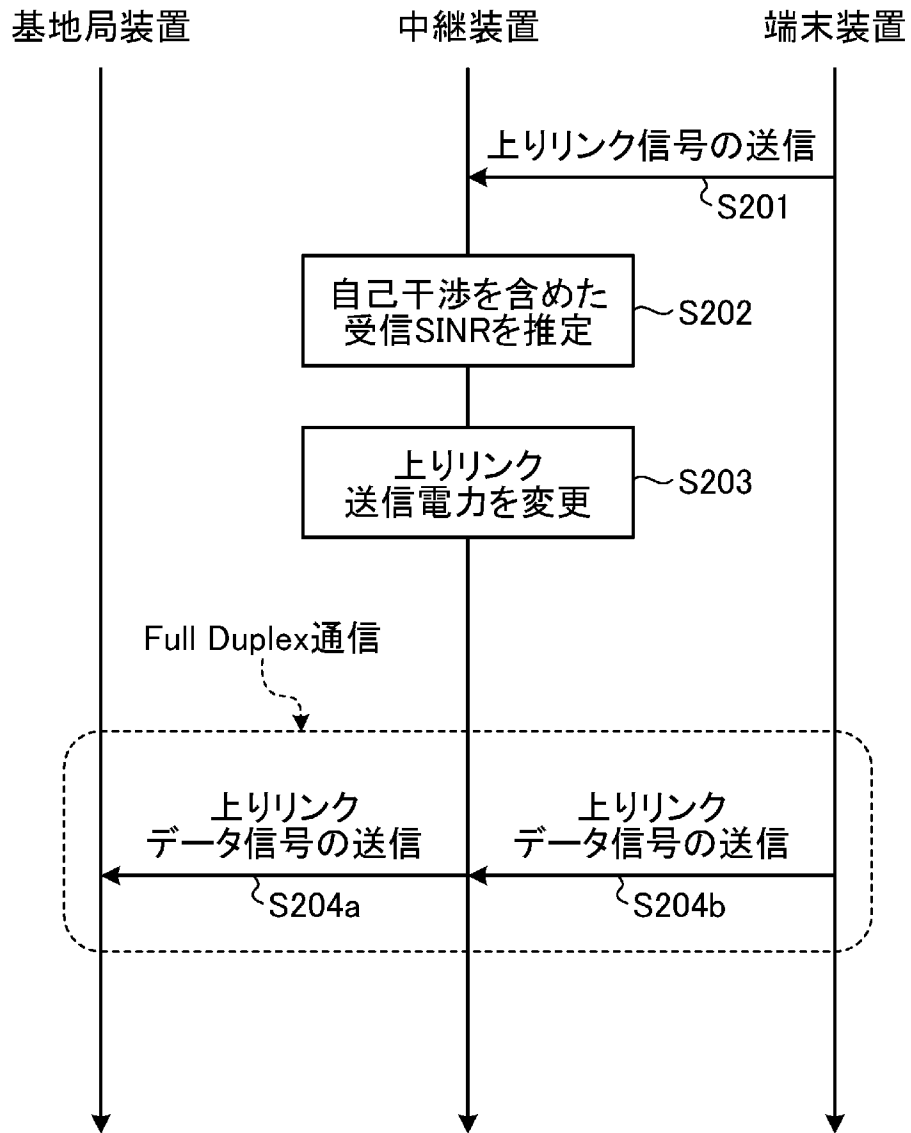
[図15]



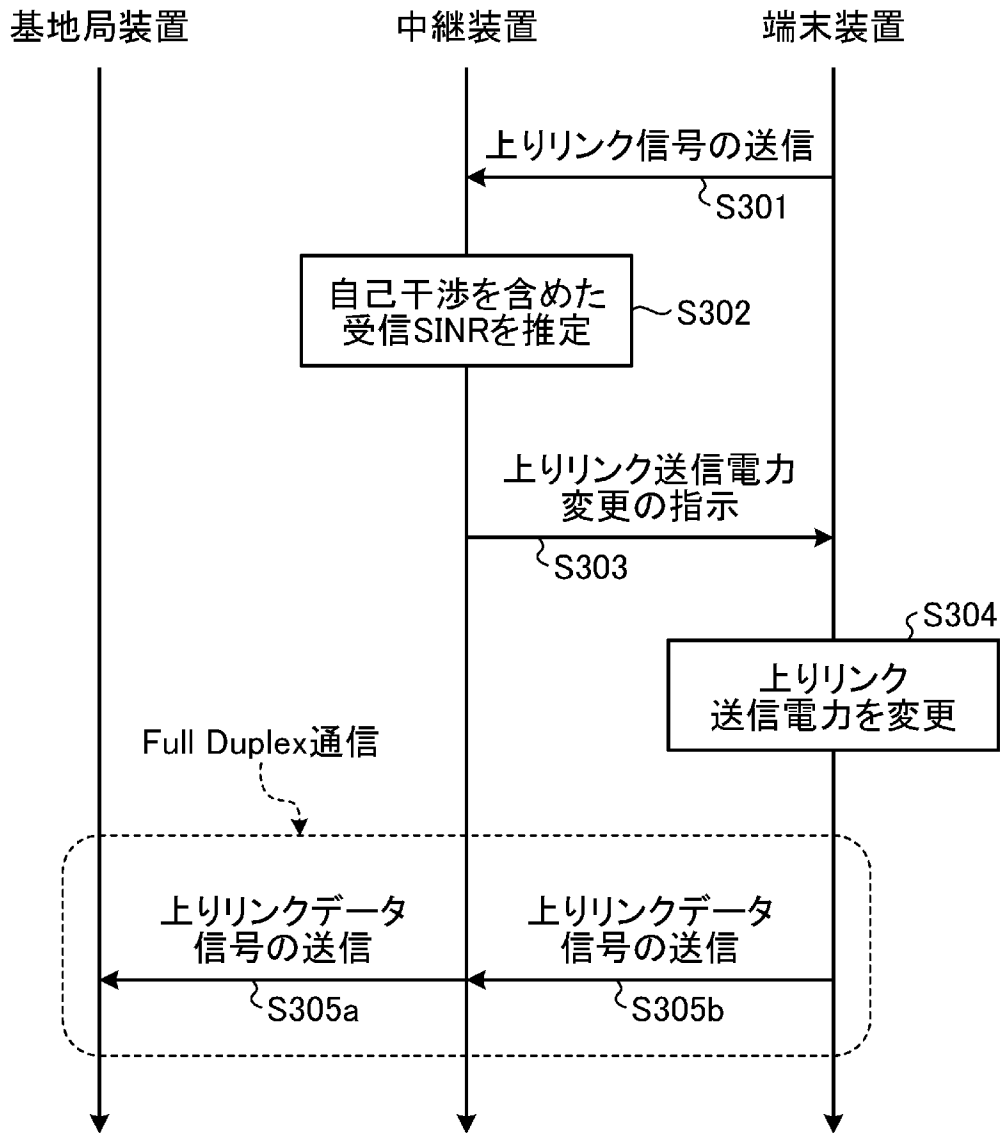
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/018348

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04W 16/26(2009.01)i; H04W 16/28(2009.01)i; H04W 52/24(2009.01)i FI: H04W52/24; H04W16/26; H04W16/28 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) H04W4/00-99/00</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-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:80%;">Published examined utility model applications of Japan</td> <td style="text-align: right;">1922-1996</td> </tr> <tr> <td>Published unexamined utility model applications of Japan</td> <td style="text-align: right;">1971-2020</td> </tr> <tr> <td>Registered utility model specifications of Japan</td> <td style="text-align: right;">1996-2020</td> </tr> <tr> <td>Published registered utility model applications of Japan</td> <td style="text-align: right;">1994-2020</td> </tr> </table>			Published examined utility model applications of Japan	1922-1996	Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020	Registered utility model specifications of Japan	1996-2020	Published registered utility model applications of Japan	1994-2020
Published examined utility model applications of Japan	1922-1996									
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020									
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020									
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020									
<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	JP 2019-57763 A (TOSHIBA CORP.) 11.04.2019 (2019-04-11) paragraphs [0002], [0016], [0025], [0045], [0078]-[0079], [0090]	1-3, 19								
Y	paragraphs [0002], [0016], [0025], [0045], [0078]-[0079], [0090]	2-3, 18								
X	WO 2011/111113 A1 (FUJITSU LTD.) 15.09.2011 (2011-09-15) paragraphs [0005]-[0006], [0060]-[0061], [0081]-[0083]	1, 4, 6, 8, 13-14, 19-20								
Y	paragraphs [0005]-[0006], [0060]-[0061], [0081]-[0083]	2-3, 5, 7, 9-12, 15-18								
Y	LG ELECTRONICS, Issues on multiplexing of WAN and D2D[online], 3GPP TSG-RAN WG1 #76b R1-141354, 04 April 2014, pp. 1-10, in particular, section 4.2 section 4.2	5, 9-12, 17								
<table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:50%; border: none;"><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.</td> <td style="width:50%; border: none;"><input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.</td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.						
<input checked="" 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-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:50%; border: none;"> * 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%; border: none;"> "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 11 August 2020 (11.08.2020)		Date of mailing of the international search report 18 August 2020 (18.08.2020)								
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/JP2020/018348

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	VIVO, Solutions for UE self-interference[online], 3GPP TSG RAN WG1 #90 R1-1712872, 25 August 2017, pp. 1-6, in particular, section 2.4 section 2.4	7, 15-16
A	JP 2018-152720 A (TOSHIBA CORP.) 27.09.2018 (2018-09-27) entire text, all drawings	1-20
A	HTC, In-band full duplexing in NR[online], 3GPP TSG-RAN WG1#86b R1-1610091, 14 October 2016, pp. 1-5 entire text, all drawings	1-20
A	LG ELECTRONICS, Motivation for new SI: Study on Flexible and Full Duplex for NR[online], 3GPP TSG RAN #83 RP-190265, 31 March 2019, pp. 1-11 entire text, all drawings	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/018348

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2019-57763 A	11 Apr. 2019	US 2019/0089515 A1 paragraphs [0003], [0036], [0050], [0070], [0104]- [0105], [0116]	
WO 2011/111113 A1	15 Sep. 2011	US 2013/0242771 A1 paragraphs [0010]- [0011], [0084]- [0085], [0110]-[0114]	
JP 2018-152720 A	27 Sep. 2018	US 2018/0263075 A1 entire text, all drawings	

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 52/24(2009.01)i FI: H04W52/24; H04W16/26; H04W16/28		
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 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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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 2019-57763 A (株式会社東芝) 11.04.2019 (2019-04-11) 段落[0002], [0016], [0025], [0045], [0078]-[0079], [0090]	1-3, 19
Y	段落[0002], [0016], [0025], [0045], [0078]-[0079], [0090]	2-3, 18
X	WO 2011/111113 A1 (富士通株式会社) 15.09.2011 (2011-09-15) 段落[0005]-[0006], [0060]-[0061], [0081]-[0083]	1, 4, 6, 8, 13-14, 19-20
Y	段落[0005]-[0006], [0060]-[0061], [0081]-[0083]	2-3, 5, 7, 9-12, 15-18
Y	LG Electronics, Issues on multiplexing of WAN and D2D[online], 3GPP TSG-RAN WG1 #76b R1-141354, 2014.04.04, pages 1-10, 特に第4.2節 第4.2節	5, 9-12, 17
Y	vivo, Solutions for UE self-interference[online], 3GPP TSG RAN WG1 #90 R1-1712872, 2017.08.25, pages 1-6, 特に第2.4節 第2.4節	7, 15-16
A	JP 2018-152720 A (株式会社東芝) 27.09.2018 (2018-09-27) 全文、全図	1-20
<input checked="" 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。		
* 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 “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 11.08.2020	国際調査報告の発送日 18.08.2020	
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） 吉村 真治▲郎▼ 5J 5885 電話番号 03-3581-1101 内線 3534	

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	HTC, In-band full duplexing in NR[online], 3GPP TSG-RAN WG1#86b R1-1610091, 2016.10.14, pages 1-5 全文、全図	1-20
A	LG Electronics, Motivation for new SI: Study on Flexible and Full Duplex for NR[online], 3GPP TSG RAN #83 RP-190265, 2019.03.21, pages 1-11 全文、全図	1-20

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/JP2020/018348

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2019-57763	A	11.04.2019	US	2019/0089515	A1	
				段落[0003], [0036], [0050], [0070], [0104]- [0105], [0116]			
WO	2011/111113	A1	15.09.2011	US	2013/0242771	A1	
				段落[0010]-[0011], [0084]-[0085], [0110]- [0114]			
JP	2018-152720	A	27.09.2018	US	2018/0263075	A1	
				全文、全図			