

(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
2025年6月5日(05.06.2025)



(10) 国際公開番号

WO 2025/115151 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 16/26 (2009.01) H04W 88/08 (2009.01)
H04W 48/16 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/042825
- (22) 国際出願日: 2023年11月29日(29.11.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人:株式会社NTTドコモ(NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町2丁目11番1号 (JP). 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 (JP).
- (72) 発明者:後藤 健太(GOTOU, Kenta); 〒1006150 東京都千代田区永田町2丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内 (JP). 須山 聡(SUYAMA, Satoshi); 〒1006150 東京都千代田区永田町2丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内 (JP). 村山 大輔(MURAYAMA, Daisuke); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1

1 NTT 知的財産センタ内 (JP). 岩渕 匡史(IWABUCHI, Masashi); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT 知的財産センタ内 (JP). 山田 貴之(YAMADA, Takayuki); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT 知的財産センタ内 (JP).

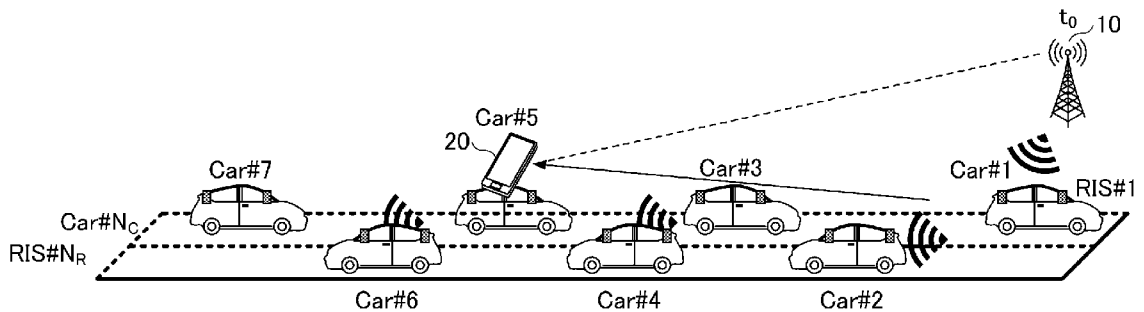
(74) 代理人:伊東 忠重, 外(ITO, Tadashige et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号 丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 16階 (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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,

(54) Title: BASE STATION AND COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 基地局及び通信方法

[図13]



(57) Abstract: This base station includes: an acquisition unit that acquires position information of each of a terminal and a plurality of radio relay devices; a control unit that, on the basis of the position information, selects a radio relay device to be controlled included in the plurality of radio relay devices; and a transmission unit that transmits radio waves to the selected radio relay device.

(57) 要約: 基地局は、端末及び複数の無線中継装置の位置情報をそれぞれ取得する取得部と、前記位置情報に基づいて、前記複数の無線中継装置に含まれる制御対象となる無線中継装置を選択する制御部と、前記選択された無線中継装置に電波を送信する送信部とを有する。

[続葉有]

WO 2025/115151 A1

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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： 基地局及び通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、無線通信システムにおける基地局及び通信方法に関する。

背景技術

[0002] 3 G P P（登録商標）（3rd Generation Partnership Project）では、システム容量の更なる大容量化、データ伝送速度の更なる高速化、無線区間における更なる低遅延化等を実現するために、5 GあるいはN R（New Radio）と呼ばれる無線通信方式（以下、当該無線通信方式を「N R」という。）の検討が進んでいる。5 Gでは、1 0 G b p s以上のスループットを実現しつつ無線区間の遅延を1 m s以下にするという要求条件を満たすために、様々な無線技術及びネットワークアーキテクチャの検討が行われている（例えば非特許文献1）。

[0003] 次世代通信では、高周波数帯の使用が見込まれている。当該高周波数帯の特性による、散乱体数の減少、シャドーウィング効果の低下及び距離減衰の増加等の観点から、通信品質の改善が要求される。通信品質を担保するビーム制御及び環境等が必要とされると想定される。

[0004] 例えば、高周波数帯域では、電波の強い直進性等によって、不感地帯が発生しやすい問題がある。そこで、パッシブなリピータ又はアクティブ型の反射板（R I S : Reconfigurable Intelligent Surface）、信号を受信及び増幅し再放射するスマートリピータ等を用いて、マルチパス環境下において、通信品質を改善させる方法が試行されている（例えば非特許文献2）。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 非特許文献1：3GPP TS 38.300 V17.6.0 (2023-09)

非特許文献2：N T T ドコモ，「ホワイトペーパー 5 Gの高度化と6 G」

（2 0 2 1－0 2、3．0版） インターネット<URL: <https://www.nttdoco>

mo.co.jp/binary/pdf/corporate/technology/whitepaper_6g/DOCOMO_6G_White_PaperJP_20210203.pdf>

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 基地局等の電波発生源から端末等の電波受信先に電波を反射させるか又は透過させて当該電波を中継する反射板又はスマートリピータ等の無線中継装置を運用するとき、反射波が少ない環境では、空間多重数の増加による容量改善が困難であった。

[0007] 本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、無線通信システムにおいて、無線中継装置を使用して通信品質を改善することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 開示の技術によれば、端末及び複数の無線中継装置の位置情報をそれぞれ取得する取得部と、前記位置情報に基づいて、前記複数の無線中継装置に含まれる制御対象となる無線中継装置を選択する制御部と、前記選択された無線中継装置に電波を送信する送信部とを有する基地局が提供される。

発明の効果

[0009] 開示の技術によれば、無線通信システムにおいて、無線中継装置を使用して通信品質を改善することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の実施の形態における無線通信システムを説明するための図である。

[図2]本発明の実施の形態における基地局10の機能構成の一例を示す図である。

[図3]本発明の実施の形態における端末20の機能構成の一例を示す図である。

[図4]本発明の実施の形態における無線中継装置30の機能構成の一例を示す図である。

[図5]本発明の実施の形態における無線中継装置30の動作例を示す図である。

[図6]高周波数帯域における通信の例を示す図である。

[図7]本発明の実施の形態における反射型の無線中継装置30の例を示す図である。

[図8]本発明の実施の形態における透過型の無線中継装置30の例を示す図である。

[図9]本発明の実施の形態における通信の例(1)を示す図である。

[図10]本発明の実施の形態における通信の例(2)を示す図である。

[図11]本発明の実施の形態における通信環境の例を示す図である。

[図12]本発明の実施の形態におけるモビリティにRISを設置する例(1)を示す図である。

[図13]本発明の実施の形態におけるモビリティにRISを設置する例(2)を示す図である。

[図14]本発明の実施の形態におけるモビリティにRISを設置する例(3)を示す図である。

[図15]本発明の実施の形態におけるモビリティにRISを設置する例(4)を示す図である。

[図16]本発明の実施の形態におけるモビリティにRISを設置する例(5)を示す図である。

[図17]本発明の実施の形態におけるモビリティにRISを設置する例(6)を示す図である。

[図18]本発明の実施の形態における静止物にRISを設置する例(1)を示す図である。

[図19]本発明の実施の形態におけるRISを制御する例を説明するためのフローチャートである。

[図20]本発明の実施の形態における基地局10、端末20又は無線中継装置30のハードウェア構成の一例を示す図である。

[図21]本発明の実施の形態における車両2001の構成の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。なお、以下で説明する実施の形態は一例であり、本発明が適用される実施の形態は、以下の実施の形態に限られない。

[0012] 本発明の実施の形態の無線通信システムの動作にあたっては、適宜、既存技術が使用される。ただし、当該既存技術は、例えば既存のLTEであるが、既存のLTEに限られない。また、本明細書で使用する用語「LTE」は、特に断らない限り、LTE-Advanced、及び、LTE-Advanced以降の方式（例：NR）を含む広い意味を有するものとする。

[0013] また、以下で説明する本発明の実施の形態では、既存のLTEで使用されているSS (Synchronization signal)、PSS (Primary SS)、SSS (Secondary SS)、PBCH (Physical broadcast channel)、PRACH (Physical random access channel)、PDCCH (Physical Downlink Control Channel)、PDSCH (Physical Downlink Shared Channel)、PUCCH (Physical Uplink Control Channel)、PUSCH (Physical Uplink Shared Channel)等の用語を使用する。これは記載の便宜上のためであり、これらと同様の信号、機能等が他の名称で呼ばれてもよい。また、NRにおける上述の用語は、NR-SS、NR-PSS、NR-SSS、NR-PBCH、NR-PRACH等に対応する。ただし、NRに使用される信号であっても、必ずしも「NR-」と明記しない。

[0014] また、本発明の実施の形態において、複信 (Duplex) 方式は、TDD (Time Division Duplex) 方式でもよいし、FDD (Frequency Division Duplex) 方式でもよいし、又はそれ以外（例えば、Flexible Duplex等）の方式でもよい。

[0015] また、本発明の実施の形態において、無線パラメータ等が「設定される (Configure)」とは、所定の値が予め設定 (Pre-configure) されることであつ

てもよいし、基地局 10 又は端末 20 から通知される無線パラメータが設定されることであってもよい。

[0016] 図 1 は、本発明の実施の形態における無線通信システムを説明するための図である。本発明の実施の形態における無線通信システムは、図 1 に示されるように、基地局 10 及び端末 20 を含む。基地局 10 及び端末 20 は、それぞれ複数であってもよい。

[0017] 基地局 10 は、1 つ以上のセルを提供し、端末 20 と無線通信を行う通信装置である。無線信号の物理リソースは、時間領域及び周波数領域で定義され、時間領域は OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) シンボル数で定義されてもよいし、周波数領域はサブキャリア数又はリソースブロック数で定義されてもよい。また、時間領域における TTI (Transmission Time Interval) がスロット又はサブスロットであってもよいし、TTI がサブフレームであってもよい。

[0018] 基地局 10 は、複数のセル（複数の CC (コンポーネントキャリア)）を束ねて端末 20 と通信を行うキャリアアグリゲーションを行うことが可能である。キャリアアグリゲーションでは、1 つのプライマリセル (PCell, Primary Cell) と 1 以上のセカンダリセル (SCell, Secondary Cell) が使用される。

[0019] 基地局 10 は、同期信号及びシステム情報等を端末 20 に送信する。同期信号は、例えば、NR-PSS 及び NR-SSS である。システム情報は、例えば、NR-PBCH あるいは PD-SCH にて送信され、ブロードキャスト情報ともいう。図 1 に示されるように、基地局 10 は、DL (Downlink) で制御信号又はデータを端末 20 に送信し、UL (Uplink) で制御信号又はデータを端末 20 から受信する。なお、ここでは、PUCCH、PDCCH 等の制御チャネルで送信されるものを制御信号と呼び、PUSCH、PDSCH 等の共有チャネルで送信されるものをデータと呼んでいるが、このような呼び方は一例である。

[0020] 端末 20 は、スマートフォン、携帯電話機、タブレット、ウェアラブル端

末、M2M (Machine-to-Machine) 用通信モジュール等の無線通信機能を備えた通信装置である。図1に示されるように、端末20は、DLで制御信号又はデータを基地局10から受信し、ULで制御信号又はデータを基地局10に送信することで、無線通信システムにより提供される各種通信サービスを利用する。なお、端末20をUEと呼び、基地局10をgNBと呼んでもよい。

[0021] 端末20は、複数のセル(複数のCC)を束ねて基地局10と通信を行うキャリアアグリゲーションを行うことが可能である。キャリアアグリゲーションでは、1つのプライマリセルと1以上のセカンダリセルが使用される。また、PUCCHを有するPUCCH-SCellが使用されてもよい。

[0022] また、本発明の実施の形態における無線通信システムにおいて、基地局10は、一例として5G又は6Gで運用される無線基地局であり、セルを形成する。なお、セルは、比較的サイズの大きいセルであり、マクロセルと呼ばれる。

[0023] 基地局10A-基地局10Dは、5G又は6Gで運用される基地局である。基地局10A-基地局10Dは、マクロセルと比較してサイズが小さいセルCA-セルDをそれぞれ形成する。セルA-セルDは、スモールセル又はマクロセル等と呼ばれてもよい。図1に示されるように、セルA-セルDは、マクロセルに含まれるように形成されてもよい。

[0024] マクロセルは、一般に1つの基地局がカバーする半径数百メートルから数十キロメートルの通信可能エリアと解釈されてもよい。また、スモールセルは、送信電力が小さく、マクロセルと比較して小さいエリアをカバーするセルの総称と解釈されてもよい。

[0025] なお、基地局10及び基地局0A-基地局10Dは、gNodeB (gNB) またはBS (Base Station) などと表記されてもよい。また、端末20は、UE又はMSなどと表記されてもよい。さらに、基地局及び端末の数や種類を含む無線通信システムの具体的な構成は、図1に示した例に限定されない。

[0026] また、無線通信システムは、必ずしも5G又は6Gに従った無線通信シス

テムに限定されない。例えば、無線通信システムは、6 Gの次世代の無線通信システム、あるいはLTEに従った無線通信システムであってもよい。

[0027] 基地局10及び基地局10A－基地局10Dは、一例として、端末20と5 G又は6 Gに従った無線通信を実行する。基地局10及び基地局10A－基地局10D及び端末20は、複数のアンテナ素子から送信される無線信号を制御することによって、より指向性の高いビームを生成するマッシブMIMO (Massive Multiple-Input Multiple-Output)、複数のコンポーネントキャリア(CC)を束ねて用いるキャリアアグリゲーション(CA)、端末20と2つのNG-RANノードそれぞれとの間において同時に通信を行うデュアルコネクティビティ(DC)、および、gNB等の無線通信ノード間の無線バックホールと端末20への無線アクセスとが統合されたIAB (Integrated Access and Backhaul) 等に対応してもよい。

[0028] また、無線通信システムは、3 GPPリリース15において規定されている以下の周波数レンジ (Frequency Range, FR) よりも高い高周波数帯域にも対応し得る。例えば、FR1として、410 MHz－7.125 GHzに対応してもよいし、FR2として、24.25 GHz－52.6 GHzに対応してもよい。さらに、無線通信システムは、52.6 GHzを超え、114.25 GHzまでの周波数帯域に対応してもよい。当該周波数帯域はミリ波帯と呼ばれてもよい。

[0029] ここで、マッシブMIMOに対応する基地局10は、ビームを送信できる。マッシブMIMOとは、一般的に、100素子以上のアンテナ素子を有するアンテナを用いたMIMO通信を意味し、複数ストリームの多重化効果などによって、従来よりも高速な無線通信が可能となる。また、高度なビームフォーミングも可能となる。ビーム幅は、使用する周波数帯域又は端末20の状態等に応じて動的に変更し得る。また、狭いビームを用いることによるビームフォーミング利得による受信信号電力の増加を図ることができる。さらに、与干渉の低減及び無線リソースの有効利用等の効果が見込まれる。

[0030] また、無線通信システムは、無線中継装置30を含んでよい。本発明の実

施の形態において、一例として、無線中継装置30は、反射板(RIS)、位相制御リフレクタ、パッシブリピータ、IRS(インテリジェント反射面: Intelligent Reflecting Surface)等であってもよい。反射板(RIS: Reconfigurable Intelligent Surface)の具体例として、メタマテリアル反射板、動的メタサーフェス、メタサーフェスレンズ等と呼ばれるものであってもよい(例えば非特許文献2)。

[0031] 本発明の実施の形態において、無線中継装置30は、例えば、基地局10Aから送信された無線信号を中継する。本発明の実施の形態の説明において「中継」とは、「反射」、「透過」、「集約(電波を略一点に集中させること)」及び「回折」のうち少なくとも一つを指してもよい。端末20は、無線中継装置30によって中継された無線信号を受信できる。さらに、無線中継装置30は、端末20から送信された無線信号を中継してもよいし、基地局10から送信された無線信号を中継してもよい。

[0032] 一例として、無線中継装置30は、端末20に向けて中継する無線信号の位相を変化させることができる。このような観点から、無線中継装置30は、位相可変リフレクタと呼ばれてもよい。なお、本実施の形態において、無線中継装置30は、無線信号の位相を変化させて中継する機能を有するものとする場合があるが、これに限られない。また、無線中継装置30は、リピータ、中継装置、リフレクトアレイ、IRS、或いはトランスミッタレイ等と呼ばれてもよい。

[0033] また、本発明の実施の形態において、RIS等の無線中継装置30は、Battery less device、メタマテリアル機能装置、Intelligent reflecting surface、Smart repeater等と呼ばれてもよい。一例として、RIS又はスマートリピータ等の無線中継装置30は、以下1)～5)に示される機能を有するものとして定義されてもよい。

[0034] 1) 基地局10から送信される信号の受信機能を有してもよい。当該信号は、DL信号である、SSB(SS/PBCH block)、PDCCH、PDSCH、D

M-RS (Demodulation Reference Signal)、PT-RS (Phase Tracking Reference Signal)、CSI-RS (Channel Status Information Reference Signal)、RS専用信号等であってもよい。メタマテリアル機能に係る情報を運ぶ信号の受信機能を有してもよい。なお、当該信号を端末20に送信する送信機能を有してもよい。SSBは、同期信号及び報知情報を含む信号であってもよい。

[0035] 2) 基地局10への信号の送信機能を有してもよい。当該信号は、UL信号である、PRACH、PUCCH、PUSCH、DM-RS、PT-RS、SS、RS専用信号等であってもよい。メタマテリアル機能に係る情報の送信機能を有してもよい。なお、当該信号を端末20から受信する受信機能を有してもよい。

[0036] 3) 基地局10とのフレーム同期機能を有してもよい。なお、端末20とのフレーム同期機能を有してもよい。

[0037] 4) 基地局10又は端末20から送信された信号の反射機能を有してもよい。例えば、当該反射機能は、位相変更に係る機能、ビーム制御に係る機能（例えば、TCI (Transmission Configuration Indication) -state、QCL (Quasi Co Location) の制御に係る機能、ビームの選択適用、空間フィルタ／プリコーディングウェイトの選択適用）であってもよい。

5) 基地局10又は端末20から送信された信号の電力変更機能を有してもよい。例えば、当該電力変更機能は、電力増幅であってもよい。

[0038] また、RS又はスマートリピータ等の無線中継装置30における「受信して送信」や「中継」とは、以下の機能Aまで行われるが、以下の機能Bまでは行われずに送信されることを意味してもよい。

機能A：移相器を適用する。

機能B：補償回路（例えば、増幅、フィルタ）は介さない。

[0039] 他の例として、

機能A：移相器及び補償回路を適用する。

機能B：周波数変換は介さない。

[0040] なお、R I S等の無線中継装置30において、位相が変化されるとき、振幅が増幅されてもよい。また、R I S等の無線中継装置30における「中継」とは、レイヤ2又はレイヤ3レベルの処理を行わずに、受信した信号をそのまま送信すること、物理層レベルで受信した信号をそのまま送信すること、あるいは、信号を解釈せずに受信した信号をそのまま送信することを意味してもよい（その際、位相の変化や振幅の増幅等が行われてもよい）。

[0041] （装置構成）

次に、本発明の実施の形態における処理及び動作を実行する基地局10、端末20及び無線中継装置30の機能構成例を説明する。基地局10、端末20及び無線中継装置30は後述する実施例を実行する機能を含む。ただし、基地局10、端末20及び無線中継装置30はそれぞれ、実施例のうちのいずれかの機能のみを備えてもよい。

[0042] ＜基地局10＞

図2は、基地局10の機能構成の一例を示す図である。図2に示されるように、基地局10は、送信部110と、受信部120と、設定部130と、制御部140とを有する。図2に示される機能構成は一例に過ぎない。本発明の実施の形態に係る動作を実行できるのであれば、機能区分及び機能部の名称はどのようなものでもよい。送信部110と受信部120とを通信部と呼んでもよい。

[0043] 送信部110は、端末20側に送信する信号を生成し、当該信号を無線で送信する機能を含む。受信部120は、端末20から送信された各種の信号を受信し、受信した信号から、例えばより上位のレイヤの情報を取得する機能を含む。また、送信部110は、端末20へNR-PSS、NR-SSS、NR-PBCH、DL/UL制御信号、DLデータ等を送信する機能を有する。また、送信部110は、実施例で説明する設定情報等を送信する。

[0044] 設定部130は、予め設定される設定情報、及び、端末20に送信する各種の設定情報を記憶装置に格納し、必要に応じて記憶装置から読み出す。制御部140は、例えば、リソース割り当て、基地局10全体の制御等を行う

。なお、制御部１４０における信号送信に関する機能部を送信部１１０に含め、制御部１４０における信号受信に関する機能部を受信部１２０に含めてもよい。また、送信部１１０、受信部１２０をそれぞれ送信機、受信機と呼んでもよい。なお、制御部１４０は、情報を取得する取得部を含んでもよい。

[0045] ＜端末２０＞

図３は、端末２０の機能構成の一例を示す図である。図３に示されるように、端末２０は、送信部２１０と、受信部２２０と、設定部２３０と、制御部２４０とを有する。図３に示される機能構成は一例に過ぎない。本発明の実施の形態に係る動作を実行できるのであれば、機能区分及び機能部の名称はどのようなものでもよい。送信部２１０と受信部２２０とを通信部と呼んでもよい。

[0046] 送信部２１０は、送信データから送信信号を作成し、当該送信信号を無線で送信する。受信部２２０は、各種の信号を無線受信し、受信した物理レイヤの信号からより上位のレイヤの信号を取得する。また、送信部２１０はＨＡＲＱ－ＡＣＫを送信し、受信部２２０は、実施例で説明する設定情報等を受信する。

[0047] 設定部２３０は、受信部２２０により基地局１０から受信した各種の設定情報を記憶装置に格納し、必要に応じて記憶装置から読み出す。また、設定部２３０は、予め設定される設定情報も格納する。制御部２４０は、端末２０全体の制御等を行う。なお、制御部２４０における信号送信に関する機能部を送信部２１０に含め、制御部２４０における信号受信に関する機能部を受信部２２０に含めてもよい。また、送信部２１０、受信部２２０をそれぞれ送信機、受信機と呼んでもよい。

[0048] ＜無線中継装置３０＞

図４は、本発明の実施の形態における無線中継装置３０の機能構成の一例を示す図である。図４に示されるように、無線中継装置３０は、送信部３１０、受信部３２０、制御部３３０、可変部３４０及びアンテナ部３５０を有

する。本発明の実施の形態に係る動作を実行できるのであれば、機能区分及び機能部の名称はどのようなものでもよい。送信部310と受信部320とを通信部と呼んでもよい。

[0049] アンテナ部350には、可変部340に接続された少なくとも1つのアンテナが含まれる。例えば、アンテナ部350は、アレイアンテナとして配置されてもよい。本発明の実施の形態において、アンテナ部350を特に中継アンテナと呼ぶ場合がある。なお、可変部340及びアンテナ部350を中継部と呼んでもよい。

[0050] 可変部340は、アンテナ部350に接続されており、位相、負荷、振幅等を変化させることができる。例えば、可変部340は、可変位相器、移相器、アンプ等であってもよい。例えば、電波発生源から中継アンテナに届いた電波の位相を変えることにより、電波の向き又はビーム等を変化させることができる。

[0051] 制御部330は、可変部340を制御する制御手段である。本発明の実施の形態において、制御部330は、基地局10又は端末20からの電波を信号解釈せず中継する際の中継状態を制御する制御部として機能する。ここで、制御部330は、基地局10又は端末20から通信部を介して受信した制御情報に基づいて中継状態を変化させてもよく、基地局10又は端末20からの電波の受信状態に基づいて、中継状態を変化させてもよい。例えば、制御部330は、SSB等の制御情報に基づいて、適切な受信ビームと送信ビーム（の向き）を選択し、可変部340を制御してもよい。同様に、制御部330は、受信状態から、受信品質あるいは受信電力が最も大きい等の基準に基づいて、適切な受信方向と送信方向の組み合わせを選択し、可変部340を制御してもよい。

[0052] また、本発明の実施の形態において、制御部330は、例えば、端末20又は基地局10Aとアンテナ部350との間の伝搬路に関する情報（受信状態により推定した情報及び制御情報を含む。以下同様）に基づいて、可変部340を制御することができる。例えば、制御部330は、アクティブリビ

ータ又はR I S等の公知手法を用いて、基地局10Aから受信した電波を、送信電力を用いずに、位相を変化させることによって、電波受信先（この場合は端末20）等の特定の方向へ中継することができる。具体的には、制御部330は、推定した伝搬路情報 H_{PT} 及び H_{RP} に基づいて、端末20又は基地局10Aに向けて中継するために無線信号の位相を制御する。すなわち、ビームフォーミング等と同様の原理で、アレーアンテナ等の位相を変化させることで、特定の方向へ電波を中継することができる。なお、無線中継装置30は、制御部330によって無線信号（電波）の位相のみを制御して（変化させて）おり、中継される無線信号の電力の増幅などを行うことなく、無給電で中継してもよい。

[0053] また、制御部330は、本発明の実施の形態において、受信状態により情報を取得してもよい。また、受信部320は、基地局10A又は端末20からの制御情報を取得してもよい。例えば、受信部320は、基地局10A又は端末20から送信された、SSB等の各種の信号（上述の機能で例示した各種の信号を含む）を制御情報として受信してもよい。

[0054] また、制御部330は、可変部340の制御時の受信状態（例えば、受信電力の変化等）に基づいて、電波発生源（例えば、基地局10A又は端末20）とアンテナ部350間の伝搬路情報（ H_{PT} 及び H_{RP} ）を推定してもよい。

[0055] 各伝搬路に関する伝搬路情報（伝搬チャネル情報）は、具体的には、振幅又は位相等の情報であり、本発明の実施の形態において、アンテナ部350に到来する電波の伝搬路に関して推定した情報である。一例として、制御部330は、I/Q（In-phase/Quadrature）検波と同様の原理で、アレー状のアンテナ部350の可変部340の位相を直交に切り替えたときの受信電力の変化に基づいて、アンテナ部350の伝搬路情報を推定してもよい。

[0056] 図5は、本発明の実施の形態における無線中継装置30の動作例を示す図である。図5に示されるように、一例として、無線中継装置30は、基地局10A（他の基地局10等でもよい）と、端末20との間に介在し、基地局

10Aと端末20との間において送受信される無線信号を中継（反射、透過、集約、回折等）する。

[0057] 具体例として、基地局10Aと端末20とは、無線品質が良好な場合には、無線中継装置30を経由せずに、直接、無線信号を送受信する。一方、基地局10Aと端末20との間に遮蔽物がある場合等、当該無線品質が劣化した場合、無線中継装置30は、基地局10Aと端末20との間において送受信される無線信号を中継する。

[0058] 具体的には、無線中継装置30は、可変位相器等の可変部340の制御時の受信電力の変化に基づいて、基地局10A又は端末20等の電波発生源と中継アンテナ間の伝搬路情報 H_{PT} 、 H_{RT} を推定し、推定した伝搬路情報に基づいて、可変位相器などの可変部340を制御することにより端末20等の電波受信先に向けて無線信号を中継する。なお、伝搬路情報 H_{PT} 、 H_{RT} を推定することに限られず、無線中継装置30は、基地局10A又は端末20から受信した制御情報に基づいて、可変位相器などの可変部340を制御することにより基地局10A又は端末20等の電波受信先に向けて無線信号を中継してもよい。

[0059] ここで、伝搬路あるいは伝搬チャネルとは、無線通信の個々の通信路であり、ここでは、各送受信アンテナ（図中の基地局アンテナ及び端末アンテナ等）間の通信路である。

[0060] 一例として、無線中継装置30は、マッシュMIMOに対応した小型多素子アンテナを有するアンテナ部350と、無線信号、実質的には、電波の位相を特定の位相に変化させる可変位相器あるいは移相器を有する可変部340を備え、可変部340を用いて、端末20又は基地局10Aに中継される電波の位相を制御する。

[0061] 図6は、高周波数帯域における通信の例を示す図である。図6に示されるように、数GHz～数十GHz以上の高周波数帯域を用いる場合において、電波の強い直進性によって、不感地帯が発生しやすい。基地局10Aと端末20との間が見通せる場合、当該高周波数帯域を用いる場合でも、基地局1

0 Aと端末20間の無線通信に影響はない。一方、例えば、建造物又は樹木など、遮蔽物によって、基地局10Aと端末20との間の見通しが遮蔽されると、無線品質が大幅に劣化する。すなわち、端末20が遮蔽物によって遮蔽される不感地帯に移動すると、通信が途絶えることになり得る。

[0062] 高速大容量、かつ低遅延特性を活かしたアプリケーション（遠隔操作等）の存在を考慮すると、不感地帯を解消し、無線通信システム内での通信が途絶えることなく、基地局と端末とが接続を確保することが重要である。

[0063] そこで、RIS又はスマートリピータ等の電波伝搬制御装置のように、基地局10Aと端末20との間の電波を中継することができる技術が開発されている。このように、基地局信号の伝搬特性を制御することで通信特性を改善させることができ、信号源不要でカバレッジ拡大、基地局の増設による設置及び運用コストの減少を図ることができる。

[0064] 従来の電波伝搬制御装置では、パッシブ型とアクティブ型がある。パッシブ型は、制御情報が不要であるというメリットがあるものの、移動体又は環境変動等に追従することができない。一方、アクティブ型は、制御情報が必要でオーバーヘッドが増加するデメリットがあるものの、制御アンテナの負荷（位相）状態を変化させて、電波の伝搬特性を可変的に制御可能であり、移動体及び環境変動等にも追従することができる。

[0065] アクティブ型の電波伝搬制御装置と制御手法には、フィードバック（FB）規範と伝搬路情報規範の2つのタイプがある。FB規範では、可変型の電波伝搬制御装置が、負荷（位相）状態をランダムに変化させたときの通信状態を、端末20等にフィードバックしてもらい、最適条件を探索する。一方、伝搬路情報規範では、基地局と電波伝搬制御装置との間の伝搬路情報に基づいて負荷状態を決定し、最適な電波伝搬制御が可能となる。本発明の実施の形態においては、いずれのタイプであっても適用可能である。

[0066] また、中継方法としては、反射、透過、回折、集約等のタイプがあるが、本実施の形態において、一例として、以下に、反射型と透過型の構成例について説明する（回折型と集約型は非特許文献2等参照）。

[0067] 図7は、本発明の実施の形態における反射型の無線中継装置30の例を示す図である。反射型の無線中継装置30のシステム構成の一例について、図7を用いて説明する。図7は、基地局10A等の送信アンテナTxと、透過型の無線中継装置30の中継アンテナSxと、端末20等の受信アンテナRxの関係を示した図である。図7に示すように、本発明の実施の形態においては、MIMOを一例としており、Tx-Sx間の複数の伝搬路と、Sx-Rx間の複数の伝搬路が存在しており、無線中継装置30は、中継アンテナSxの可変位相器等を有する可変部340を制御して電波を中継する。

[0068] 図7に示されるように、反射型の場合、アレー状の中継アンテナは、同じ方向に向けられて配置されている。これにより、中継アンテナの位相条件を複数変化させた際に観測される受信状態に基づいて、中継アンテナの伝搬路を推定することができる。

[0069] 図8は、本発明の実施の形態における透過型の無線中継装置30の例を示す図である。透過型の無線中継装置30のシステム構成の一例について、図8を用いて説明する。図8は、基地局10A等の送信アンテナTxと、透過型の無線中継装置30の中継アンテナSxと、端末20等の受信アンテナRxの関係を示した図である。図8に示されるように、本発明の実施の形態においては、MIMOを一例としており、Tx-Sx間の複数の伝搬路と、Sx-Rx間の複数の伝搬路が存在しており、無線中継装置30は、図示の如く、中継アンテナSxの可変位相器等の可変部340を介して、一方の側から到来した電波を他方の側へ中継する。このように、透過型の場合、図左側の基準アンテナと図右側中継アンテナは、一方の側から到来した電波を他方の側へ中継することができるように、それぞれ一対で反対方向に向けられて配置されている。透過型、反射型のいずれであっても、電力検出器等により、中継アンテナに届いた電力を検出できるように構成して、受信状態を計測してもよい。また、中継アンテナの位相条件を複数変化させた際に観測される受信信号に基づいて、中継アンテナの伝搬路を推定することができる。

[0070] 例えば6G等の将来のネットワークでは、5Gと比較してさらに高い品質

が要求される。例えば、テラbpsオーダの超高速、光通信レベルの高信頼低遅延等が求められる。また、超カバレッジ拡張、超長距離通信、超信頼性通信、仮想セル、フレキシブルネットワーク、メッシュネットワーク、サイドリンクの強化、RIS又はスマートリピータを考慮した設計が必要となる。

[0071] 当該品質の実現に向けて、非常に高い周波数、例えばテラHz波の利用が想定される。例えば、テラHz波のような非常に高い周波数を利用する場合、超広帯域利用による高速化、シンボル長の短さによる低遅延化が利点として想定される一方、減衰率の大きさによるカバレッジの狭さ、直進性の高さによる信頼性の低下等の欠点も想定される。6G通信が必要とされる各地点に対して、どのように冗長性を確保するか、すなわちどのように通信の送信ポイントを増加させるかを検討することが要求される。

[0072] 上述のように、RISは、基地局10又は端末20から送信されるビームを所定の方向に反射又は透過し、端末20又は基地局10に届ける。パッシブ型RISは、移動局の位置に応じて反射角度又はビーム幅等の制御を変更しない装置であって、制御情報が不必要である一方、精密なビーム制御が困難である。アクティブ型RISは、移動局の位置に応じて反射角度及びビーム幅等の制御を変更する装置であって、精密なビーム制御が可能である一方、制御情報が必要なためオーバーヘッドは増大する。RISにより、通信の送信ポイントを増加させることができる。

[0073] なお、RISは、以下1)～4)に示される名称であってもよく、これらに限定されない。

- 1) バッテリレスデバイス (Battery less device)
- 2) メタマテリアル機能装置
- 3) インテリジェント反射板 (Intelligent reflecting surface)
- 4) スマートリピータ (Smart repeater)

[0074] RISは、所定の機能を有する装置であればよく、当該所定の機能は例えば以下に示される1)及び2)の少なくとも一つの機能であってもよい。

[0075] 1) UE機能

基地局10から送信される信号の受信機能（例えば、DL信号、SSB、PDCCH、PDSCH、DM-RS、PT-RS、CSI-RS、RIS専用信号）。当該受信機能により、下記2)メタマテリアル機能に係る情報を受信してもよい。基地局10への信号の送信機能（例えば、UL信号、PACH、PUCCH、PUSCH、DM-RS、PT-RS、SRS、RIS専用信号）。当該送信機能により、下記2)メタマテリアル機能に係る情報を送信してもよい。基地局10とのフレーム同期機能。

[0076] 2) メタマテリアル機能

基地局10又は端末20から送信された信号の反射機能（例えば、位相変更）。RISが有する複数の反射素子ごとに位相を変更して信号の反射を行ってもよいし、複数の反射素子で共通の位相変更を行って信号の反射を行ってもよい。ビーム制御に係る機能（例えば、TCI-state、QCLの制御に係る機能、ビームの選択適用、空間フィルタ／プリコーディングウェイトの選択適用）。基地局10又は端末20から送信された信号の電力変更機能（例えば、電力増幅）。RISが有する反射素子ごとに異なる電力変更を行ってもよいし、複数の反射素子で共通の電力変更を行ってもよい。

[0077] RISにおける「受信して送信」は、電波／信号を反射することを意味してもよい。以降では「基地局」、「端末」の用語を使用するが、これらに限定されず、通信装置に置換されてもよい。RISはスマートリピータ、中継機等に置換されてもよい。

[0078] 例えば、RISは、以下1)－6)に示される想定で動作してもよい。

- 1) ネットワークオペレータがRISを設定する
- 2) RISは固定されており移動しない
- 3) RISは一つのみの基地局からの信号を中継する
- 4) 制御信号の受信及び送信が可能
- 5) 半二重複信で動作する
- 6) 単一のRIS環境

[0079] 上述のように、無線通信ネットワークの通信エリアの柔軟かつ低コストな拡張を目的として、RIS、スマートリピータ等の活用が考えられる。RIS又はスマートリピータと、IABノードとの大きな差分として、IABノードはベースバンド信号処理を行うが、RIS又はスマートリピータはベースバンド処理を行わない。RIS又はスマートリピータの送信方向又は送信ビーム等の制御を行うため、基地局10と、RIS又はスマートリピータとの間で、接続が確立され、設定情報が予め定義されてもよい。

[0080] 例えば、端末20が、複数のRIS又はスマートリピータ等の無線中継装置30を介した信号を使用する場合の以下のように動作してもよい。なお、以下の説明において、RISは、スマートリピータと置換されてもよい。

[0081] 図9は、本発明の実施の形態における通信の例(1)を示す図である。図9に示されるように、RIS30の存在は透過的(transparent)であり、基地局10及び端末20は、RIS30を介して通信していることを認知しないケース1が想定される。

[0082] 図10は、本発明の実施の形態における通信の例(2)を示す図である。図10に示されるように、RIS30の存在は非透過的であり、基地局10及び端末20は、RIS30を介して通信していることを認知するケース2が想定される。

[0083] ここで、5Gエボリューション及び6Gに向けた無線アクセスネットワークの性能向上のため、従来のようなセルベースの設計された無線アクセスネットワーク構成から、ヘテロジーニアスネットワークをさらに拡張し、複数のセルエリアを重複させ、周囲の中継ノードを含めて端末間も連携させることで、無線ネットワークの接続経路を増加させる新たなネットワークトポロジ(New Radio Network Topology, NRNT)が検討されている。

[0084] NRNTにより、カバレッジを拡大し、パス選択の余地を増加させ、見通しエリアの拡大、遮蔽の回避、MIMO空間多重数の増加等が期待できる。NRNTの要素技術に上述の反射板技術を高度化したメタサーフェスあるいはRISがある。メタサーフェスは、波長に対して小さい構造体を周期配置

して任意の誘電率及び透磁率を実現する人工媒質（メタマテリアル）の一種である。R I Sは、上述のように面内の散乱特性が可変であり、反射方向又は透過方向を動的に制御可能なデバイスである。

[0085] N R N Tを実現する上で、セルラネットワークの電波環境の改善を考える。メタサーフェス、R I S又は中継装置をモビリティ又は静止物に設置し、電波伝搬の方向を制御することで、端末の受信品質を向上させてもよい。なお、モビリティとは、車両等の移動体であってもよい。

[0086] 一方、反射波が少ない環境、例えば、ルーラルエリア、高速道路等においては、M I M O空間多重数の増加による容量改善が困難である。また、モビリティ特に高速移動体との通信においては、ドップラシフトが発生し、通信品質の劣化が生じる。なお、ドップラシフトとは、音波又は電磁波等の波の発生源が移動したり波の観測者が移動することにより、波の発生源と観測者との間に相対的な速度が存在するとき、波の周波数が実際とは異なる値として観測される現象をいう。

[0087] 図11は、本発明の実施の形態における通信環境の例を示す図である。図11の破線に示されるように、基地局10Aの電波は基本的に下方向に放射されるため、建造物の高層階には基地局の電波は届きにくい。また、遠くの高所からの電波は見通しが良いため届きやすくなるものの、基地局10Bとの距離が離れているため、図11の破線に示されるように、端末20から基地局10Bへの電波は届きにくい。

[0088] 図12は、本発明の実施の形態におけるモビリティにR I Sを設置する例（1）を示す図である。図13は、本発明の実施の形態におけるモビリティにR I Sを設置する例（2）を示す図である。図12及び図13に示されるように、モビリティにR I Sを設置し、反射パスを増加させてもよい。図12に示されるように、ドップラシフトを最小化するため、端末20と同一の方向に同程度の速度で移動するR I S30に移動方向に対して垂直に基地局10から電波を放射し、R I S30は当該電波を反射又は透過させて、ターゲット端末20に放射してもよい。

[0089] 図13は、高速道路における動作を示す例であり、RIS#1を搭載するCar#1から、ターゲット端末を搭載するCar#5に電波を放射する例を示す。例えば、以下1)－6)に示す動作が実行されてもよい。

[0090] 1) 端末及びRISは、端末及びRIS、又は車両の位置情報を定期的に基地局に通知してもよいし、基地局が当該位置情報を推定してもよい。

2) 基地局は、当該位置情報から、車両の移動速度すなわち端末又はRISの移動速度を推定する。なお、基地局は当該位置情報から車両の移動方向を推定してもよい。

3) 基地局から電波を送信するとき(t_0)、ターゲット端末への直接的なパスは存在しないものとする。

4) 基地局は、基地局とRISの相対速度、及びRISとターゲット端末の相対速度の和が最小となるRISを選択する。なお、相対速度は、車両の移動速度及び移動方向から算出されてもよい。

5) 基地局は、複数のRISを選択してもよい。例えば、基地局とRISの相対速度、及びRISとターゲット端末の相対速度の和がより小さいものから順にRISを複数選択してもよい。

6) 選択されたRISは、基地局から送信された電波をターゲット端末に反射及び／又は透過する。当該動作を基地局がRISに指示してもよい。

[0091] 図14は、本発明の実施の形態におけるモビリティにRISを設置する例(3)を示す図である。図15は、本発明の実施の形態におけるモビリティにRISを設置する例(4)を示す図である。図14及び図15に示されるように、モビリティにRISを設置し、反射パスを増加させてもよい。図14に示されるように、電力損失及び遅延を最小化するため、基地局10に最も近いRIS30Bは当該電波を反射又は透過させて、ターゲット端末20に放射してもよい。

[0092] 図14は、高速道路における動作を示す例であり、RISを搭載するCar#3から、ターゲット端末を搭載するCar#5に電波を放射する例を示す。例えば、以下1)－4)に示す動作が実行されてもよい。

- [0093] 1) 端末及びR I Sは、端末及びR I S、又は車両の位置情報を定期的に基地局に通知してもよいし、基地局が当該位置情報を推定してもよい。
- 2) 基地局から電波を送信するとき (t_0)、ターゲット端末への直接的なパスは存在しないものとする。
- 3) 基地局は、当該位置情報から、基地局ーR I S間及びR I Sーターゲット間の距離の総和が最小となるR I Sを選択する。なお、基地局は、複数のR I Sを選択してもよい。例えば、当該総和がより小さいものから順にR I Sを複数選択してもよい。
- 4) 選択されたR I Sは、基地局から送信された電波をターゲット端末に反射及び／又は透過する。当該動作を基地局がR I Sに指示してもよい。
- [0094] 図16は、本発明の実施の形態におけるモビリティにR I Sを設置する例(5)を示す図である。図16に示されるように、モビリティにR I Sを設置し、反射パスを増加させてもよい。図16に示されるように、ドップラシフト、電力損失及び遅延を最小化するようにR I Sを選択し、当該電波を反射又は透過させて、ターゲット端末20に放射してもよい。
- [0095] 図16は、高速道路における動作を示す例であり、例えば、以下1)ー6)に示す動作が実行されてもよい。
- [0096] 1) 端末及びR I Sは、端末及びR I S、又は車両の位置情報を定期的に基地局に通知してもよいし、基地局が当該位置情報を推定してもよい。
- 2) 基地局は、当該位置情報から、車両の移動速度すなわち端末又はR I Sの移動速度を推定する。なお、基地局は当該位置情報から車両の移動方向を推定してもよい。
- 3) 基地局から電波を送信するとき (t_0)、ターゲット端末への直接的なパスは存在しないものとする。
- 4) 基地局は、当該位置情報から、基地局ーR I S間及びR I Sーターゲット間の距離の和と、基地局とR I Sの相対速度及びR I Sとターゲット端末の相対速度の和との総和が最小となるR I Sを選択する。なお、当該距離の和と、当該相対速度の和には、それぞれに設定された異なる重みが乗じられ

て当該総和が算出されてもよい。なお、相対速度は、車両の移動速度及び移動方向から算出されてもよい。

5) 基地局は、複数のR I Sを選択してもよい。例えば、当該総和がより小さいものから順にR I Sを複数選択してもよい。

6) 選択されたR I Sは、基地局から送信された電波をターゲット端末に反射及び／又は透過する。当該動作を基地局がR I Sに指示してもよい。

[0097] 図17は、本発明の実施の形態におけるモビリティにR I Sを設置する例(6)を示す図である。図17に示されるように、モビリティ、及び標識又は建造物等の静止物にR I Sを設置し、反射パスを増加させてもよい。図17に示されるように、移動方向に対してより垂直に電波を放射することで、ドップラシフトを最小化するようにR I Sを選択し、当該電波を反射又は透過させて、ターゲット端末20に放射してもよい。

[0098] 図17は、高速道路における動作を示す例であり、例えば、以下1)－6)に示す動作が実行されてもよい。

[0099] 1) 端末及びR I Sは、端末及びR I S、又は車両の位置情報を定期的に基地局に通知してもよいし、基地局が当該位置情報を推定してもよい。

2) 基地局は、当該位置情報から、車両の移動速度すなわち端末又はR I Sの移動速度を推定する。なお、基地局は当該位置情報から車両の移動方向を推定してもよい。

3) 基地局から電波を送信するとき(t_0)、ターゲット端末への直接的なパスは存在しないものとする。

4) 基地局は、基地局とR I Sの相対速度、及びR I Sとターゲット端末の相対速度の和が最小となるR I Sを選択する。なお、相対速度は、車両の移動速度及び移動方向から算出されてもよい。

5) 基地局は、複数のR I Sを選択してもよい。例えば、基地局とR I Sの相対速度、及びR I Sとターゲット端末の相対速度の和がより小さいものから順にR I Sを複数選択してもよい。

6) 選択されたR I Sは、基地局から送信された電波をターゲット端末に反

射及び／又は透過する。当該動作を基地局がR I Sに指示してもよい。

[0100] また、図17に示されるように、電力損失及び遅延を最小化するように、ターゲット端末までのパスが最小となるモビリティ、及び標識又は建造物等の静止物に設置されたR I Sを選択してもよい。

[0101] 1) 端末及びR I Sは、端末及びR I S、又は車両の位置情報を定期的に基地局に通知してもよいし、基地局が当該位置情報を推定してもよい。

2) 基地局から電波を送信するとき(t_0)、ターゲット端末への直接的なパスは存在しないものとする。

3) 基地局は、当該位置情報から、基地局-R I S間及びR I S-ターゲット間の距離の総和が最小となるR I Sを選択する。なお、基地局は、複数のR I Sを選択してもよい。例えば、当該総和がより小さいものから順にR I Sを複数選択してもよい。

4) 選択されたR I Sは、基地局から送信された電波をターゲット端末に反射及び／又は透過する。当該動作を基地局がR I Sに指示してもよい。

[0102] 図18は、本発明の実施の形態における静止物にR I Sを設置する例(1)を示す図である。図18に示されるように、基地局からの電波をメタサーフェス又はR I Sで建造物上層階に反射してもよい。メタサーフェス又はR I Sは他の中継装置に置換されてもよい。例えば、メタサーフェス又はR I Sの設置位置の候補は、建造物の側壁、窓ガラス、屋上の床面、看板、デジタルサイネージ、地面等であってもよい。例えば、図18に示されるように、基地局の高度 h_B 、R I Sの高度 h_R 、端末の高度 h_U には、 $h_R < h_B < h_U$ の大小関係があってもよい。すなわち、端末の高度が最も高く、R I Sの高度が最も低い設置状況であってもよい。

[0103] メタサーフェス又はR I Sの設置位置は以下のように決定されてもよい。

[0104] 1) 位置情報(基地局及び端末)及びメタサーフェス又はR I Sの設置位置の候補におけるメタサーフェス又はR I Sの入射角及び／又は反射角から、ユーザ要求に関する最適化関数を作成する。

2) メタサーフェス又はR I Sの設置可否、ユーザ要求の閾値等を拘束条件

とし、当該最適化関数を解き、設置位置を決定する。

[0105] ユーザ要求とは、例えば、データレート、レイテンシ、品質、コスト、消費電力、体感等であってもよい。

[0106] 図19は、本発明の実施の形態におけるRISを制御する例を説明するためのフローチャートである。図19は、図18において、反射方向を動的に制御できるRISを使用する場合の制御対象となるRISの決定方法を示す。

[0107] ステップS101において、基地局は、端末位置情報を定期的に取得するか又は端末位置を推定する。ステップS102において、基地局は、端末位置情報に基づいて、基地局－端末間に位置するRISをグルーピングする。なお、基地局及びRISの位置情報は既知であってもよい。図18では、グループA、グループBにRISはグルーピングされており、グループAを選択する例を示す。

[0108] ステップS103において、基地局は、選択したグループから未制御のRISを選択する。なお、基地局、RIS及びUEの位置情報から算出されるRISの実効面積、RISの入射角及び／又は反射角、距離減衰等に基づいて、基地局の送信電力から所望エリアの受信電力を推定し、最も端末の受信電力が高くなるRISを選択してもよい。

[0109] ステップS104において、基地局は、基地局－RIS－端末の位置情報等から、これまでに選択したRIS#nすべてを用いるときの端末#nの通信品質を推定する。ステップS105において、基地局は、推定した通信品質が閾値を超えるか否かを判定する。閾値を超える場合（S105のYES）、フローを終了し、閾値を超えない場合（S105のNO）、ステップS103に進み、RIS選択数を増加させる。

[0110] 上述の実施例により、移動体あるいは静止物に無線中継装置30を設置し、電波伝搬の方向を制御することで端末の受信品質を向上させることができる。

[0111] すなわち、無線通信システムにおいて、無線中継装置を使用して通信品質

を改善することができる。

[0112] (ハードウェア構成)

上記実施形態の説明に用いたブロック図(図2、図3及び図4)は、機能単位のブロックを示している。これらの機能ブロック(構成部)は、ハードウェア及びソフトウェアの少なくとも一方の任意の組み合わせによって実現される。また、各機能ブロックの実現方法は特に限定されない。すなわち、各機能ブロックは、物理的又は論理的に結合した1つの装置を用いて実現されてもよいし、物理的又は論理的に分離した2つ以上の装置を直接的又は間接的に(例えば、有線、無線などを用いて)接続し、これら複数の装置を用いて実現されてもよい。機能ブロックは、上記1つの装置又は上記複数の装置にソフトウェアを組み合わせることで実現されてもよい。

[0113] 機能には、判断、決定、判定、計算、算出、処理、導出、調査、探索、確認、受信、送信、出力、アクセス、解決、選択、選定、確立、比較、想定、期待、見做し、報知(broadcasting)、通知(notifying)、通信(communicating)、転送(forwarding)、構成(configuring)、再構成(reconfiguring)、割り当て(allocating、mapping)、割り振り(assigning)などがあるが、これらに限られない。たとえば、送信を機能させる機能ブロック(構成部)は、送信部(transmitting unit)あるいは送信機(transmitter)と呼称される。いずれも、上述したとおり、実現方法は特に限定されない。

[0114] 例えば、本開示の一実施の形態における基地局10、端末20及び無線中継装置30等は、本開示の無線通信方法の処理を行うコンピュータとして機能してもよい。図20は、本開示の一実施の形態に係る基地局10、端末20及び無線中継装置30のハードウェア構成の一例を示す図である。上述の基地局10、端末20及び無線中継装置30は、物理的には、プロセッサ1001、記憶装置1002、補助記憶装置1003、通信装置1004、入力装置1005、出力装置1006、バス1007などを含むコンピュータ

装置として構成されてもよい。

[0115] なお、以下の説明では、「装置」という文言は、回路、デバイス、ユニット等に読み替えることができる。基地局 10、端末 20 及び無線中継装置 30 のハードウェア構成は、図に示した各装置を 1 つ又は複数含むように構成されてもよいし、一部の装置を含まずに構成されてもよい。

[0116] 基地局 10、端末 20 及び無線中継装置 30 における各機能は、プロセッサ 1001、記憶装置 1002 等のハードウェア上に所定のソフトウェア（プログラム）を読み込ませることによって、プロセッサ 1001 が演算を行い、通信装置 1004 による通信を制御したり、記憶装置 1002 及び補助記憶装置 1003 におけるデータの読み出し及び書き込みの少なくとも一方を制御したりすることによって実現される。

[0117] プロセッサ 1001 は、例えば、オペレーティングシステムを動作させてコンピュータ全体を制御する。プロセッサ 1001 は、周辺装置とのインターフェース、制御装置、演算装置、レジスタ等を含む中央処理装置（CPU：Central Processing Unit）で構成されてもよい。例えば、上述の制御部 140、制御部 240 等は、プロセッサ 1001 によって実現されてもよい。

[0118] また、プロセッサ 1001 は、プログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュール又はデータ等を、補助記憶装置 1003 及び通信装置 1004 の少なくとも一方から記憶装置 1002 に読み出し、これらに従って各種の処理を実行する。プログラムとしては、上述の実施の形態において説明した動作の少なくとも一部をコンピュータに実行させるプログラムが用いられる。例えば、図 2 に示した基地局 10 の制御部 140 は、記憶装置 1002 に格納され、プロセッサ 1001 で動作する制御プログラムによって実現されてもよい。また、例えば、図 3 に示した端末 20 の制御部 240 は、記憶装置 1002 に格納され、プロセッサ 1001 で動作する制御プログラムによって実現されてもよい。上述の各種処理は、1 つのプロセッサ 1001 によって実行される旨を説明してきたが、2 以上のプロセッサ 1001 によ

り同時又は逐次に実行されてもよい。プロセッサ1001は、1以上のチップによって実装されてもよい。なお、プログラムは、電気通信回線を介してネットワークから送信されてもよい。

[0119] 記憶装置1002は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、ROM (Read Only Memory)、EPROM (Erasable Programmable ROM)、EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM)、RAM (Random Access Memory)等の少なくとも1つによって構成されてもよい。記憶装置1002は、レジスタ、キャッシュ、メインメモリ（主記憶装置）等と呼ばれてもよい。記憶装置1002は、本開示の一実施の形態に係る通信方法を実施するために実行可能なプログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュール等を保存することができる。

[0120] 補助記憶装置1003は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、CD-ROM (Compact Disc ROM)等の光ディスク、ハードディスクドライブ、フレキシブルディスク、光磁気ディスク（例えば、コンパクトディスク、デジタル多用途ディスク、Blu-ray（登録商標）ディスク）、スマートカード、フラッシュメモリ（例えば、カード、スティック、キードライブ）、フロッピー（登録商標）ディスク、磁気ストリップ等の少なくとも1つによって構成されてもよい。上述の記憶媒体は、例えば、記憶装置1002及び補助記憶装置1003の少なくとも一方を含むデータベース、サーバその他の適切な媒体であってもよい。

[0121] 通信装置1004は、有線ネットワーク及び無線ネットワークの少なくとも一方を介してコンピュータ間の通信を行うためのハードウェア（送受信デバイス）であり、例えばネットワークデバイス、ネットワークコントローラ、ネットワークカード、通信モジュールなどともいう。通信装置1004は、例えば周波数分割複信（FDD: Frequency Division Duplex）及び時分割複信（TDD: Time Division

Duplex)の少なくとも一方を実現するために、高周波スイッチ、デュプレクサ、フィルタ、周波数シンセサイザなどを含んで構成されてもよい。例えば、送受信アンテナ、アンプ部、送受信部、伝送路インターフェース等は、通信装置1004によって実現されてもよい。送受信部は、送信部と受信部とで、物理的に、または論理的に分離された実装がなされてもよい。

[0122] 入力装置1005は、外部からの入力を受け付ける入力デバイス（例えば、キーボード、マウス、マイクロフォン、スイッチ、ボタン、センサ等）である。出力装置1006は、外部への出力を実施する出力デバイス（例えば、ディスプレイ、スピーカー、LEDランプ等）である。なお、入力装置1005及び出力装置1006は、一体となった構成（例えば、タッチパネル）であってもよい。

[0123] また、プロセッサ1001及び記憶装置1002等の各装置は、情報を通信するためのバス1007によって接続される。バス1007は、単一のバスを用いて構成されてもよいし、装置間ごとに異なるバスを用いて構成されてもよい。

[0124] また、基地局10、端末20及び無線中継装置30は、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP: Digital Signal Processor)、ASIC(Application Specific Integrated Circuit)、PLD(Programmable Logic Device)、FPGA(Field Programmable Gate Array)等のハードウェアを含んで構成されてもよく、当該ハードウェアにより、各機能ブロックの一部又は全てが実現されてもよい。例えば、プロセッサ1001は、これらのハードウェアの少なくとも1つを用いて実装されてもよい。

[0125] さらに、無線中継装置30は、可変部340及びアンテナ部350を構成するハードウェアとして、可変位相器、移相器、アンプ、アンテナ、アレイアンテナ等を必要に応じて有してもよい。

[0126] 図21に車両2001の構成例を示す。図21に示すように、車両200

1は駆動部2002、操舵部2003、アクセルペダル2004、ブレーキペダル2005、シフトレバー2006、前輪2007、後輪2008、車軸2009、電子制御部2010、各種センサ2021～2029、情報サービス部2012と通信モジュール2013を備える。本開示において説明した各態様／実施形態は、車両2001に搭載される通信装置に適用されてもよく、例えば、通信モジュール2013に適用されてもよい。

[0127] 駆動部2002は例えば、エンジン、モータ、エンジンとモータのハイブリッドで構成される。操舵部2003は、少なくともステアリングホイール（ハンドルとも呼ぶ）を含み、ユーザによって操作されるステアリングホイールの操作に基づいて前輪及び後輪の少なくとも一方を操舵するように構成される。

[0128] 電子制御部2010は、マイクロプロセッサ2031、メモリ（ROM、RAM）2032、通信ポート（I/Oポート）2033で構成される。電子制御部2010には、車両2001に備えられた各種センサ2021～2029からの信号が入力される。電子制御部2010は、ECU（Electronic Control Unit）と呼んでも良い。

[0129] 各種センサ2021～2029からの信号としては、モータの電流をセンシングする電流センサ2021からの電流信号、回転数センサ2022によって取得された前輪や後輪の回転数信号、空気圧センサ2023によって取得された前輪や後輪の空気圧信号、車速センサ2024によって取得された車速信号、加速度センサ2025によって取得された加速度信号、アクセルペダルセンサ2029によって取得されたアクセルペダルの踏み込み量信号、ブレーキペダルセンサ2026によって取得されたブレーキペダルの踏み込み量信号、シフトレバーセンサ2027によって取得されたシフトレバーの操作信号、物体検知センサ2028によって取得された障害物、車両、歩行者等を検出するための検出信号等がある。

[0130] 情報サービス部2012は、カーナビゲーションシステム、オーディオシステム、スピーカ、テレビ、ラジオといった、運転情報、交通情報、エンタ

ーテイメント情報等の各種情報を提供するための各種機器と、これらの機器を制御する1つ以上のECUとから構成される。情報サービス部2012は、外部装置から通信モジュール2013等を介して取得した情報を利用して、車両2001の乗員に各種マルチメディア情報及びマルチメディアサービスを提供する。

[0131] 運転支援システム部2030は、ミリ波レーダ、LiDAR (Light Detection and Ranging)、カメラ、測位ロケータ（例えば、GNSS等）、地図情報（例えば、高精細（HD）マップ、自動運転車（AV）マップ等）、ジャイロシステム（例えば、IMU (Inertial Measurement Unit)、INS (Inertial Navigation System) 等）、AI (Artificial Intelligence) チップ、AIプロセッサといった、事故を未然に防止したりドライバの運転負荷を軽減したりするための機能を提供するための各種機器と、これらの機器を制御する1つ以上のECUとから構成される。また、運転支援システム部2030は、通信モジュール2013を介して各種情報を送受信し、運転支援機能又は自動運転機能を実現する。

[0132] 通信モジュール2013は通信ポートを介して、マイクロプロセッサ2031および車両2001の構成要素と通信することができる。例えば、通信モジュール2013は通信ポート2033を介して、車両2001に備えられた駆動部2002、操舵部2003、アクセルペダル2004、ブレーキペダル2005、シフトレバー2006、前輪2007、後輪2008、車軸2009、電子制御部2010内のマイクロプロセッサ2031及びメモリ（ROM、RAM）2032、センサ2021～29との間でデータを送受信する。

[0133] 通信モジュール2013は、電子制御部2010のマイクロプロセッサ2031によって制御可能であり、外部装置と通信を行うことが可能な通信デバイスである。例えば、外部装置との間で無線通信を介して各種情報の送受信を行う。通信モジュール2013は、電子制御部2010の内部と外部のどちらにあってもよい。外部装置は、例えば、基地局、移動局等であっても

よい。

[0134] 通信モジュール２０１３は、電子制御部２０１０に入力された電流センサからの電流信号を、無線通信を介して外部装置へ送信する。また、通信モジュール２０１３は、電子制御部２０１０に入力された、回転数センサ２０２２によって取得された前輪や後輪の回転数信号、空気圧センサ２０２３によって取得された前輪や後輪の空気圧信号、車速センサ２０２４によって取得された車速信号、加速度センサ２０２５によって取得された加速度信号、アクセルペダルセンサ２０２９によって取得されたアクセルペダルの踏み込み量信号、ブレーキペダルセンサ２０２６によって取得されたブレーキペダルの踏み込み量信号、シフトレバーセンサ２０２７によって取得されたシフトレバーの操作信号、物体検知センサ２０２８によって取得された障害物、車両、歩行者等を検出するための検出信号等についても無線通信を介して外部装置へ送信する。

[0135] 通信モジュール２０１３は、外部装置から送信されてきた種々の情報（交通情報、信号情報、車間情報等）を受信し、車両２００１に備えられた情報サービス部２０１２へ表示する。また、通信モジュール２０１３は、外部装置から受信した種々の情報をマイクロプロセッサ２０３１によって利用可能なメモリ２０３２へ記憶する。メモリ２０３２に記憶された情報に基づいて、マイクロプロセッサ２０３１が車両２００１に備えられた駆動部２００２、操舵部２００３、アクセルペダル２００４、ブレーキペダル２００５、シフトレバー２００６、前輪２００７、後輪２００８、車軸２００９、センサ２０２１～２０２９等の制御を行ってもよい。

[0136] （実施の形態のまとめ）

以上、説明したように、本発明の実施の形態によれば、端末及び複数の無線中継装置の位置情報をそれぞれ取得する取得部と、前記位置情報に基づいて、前記複数の無線中継装置に含まれる制御対象となる無線中継装置を選択する制御部と、前記選択された無線中継装置に電波を送信する送信部とを有する基地局が提供される。

- [0137] 上記の構成により、移動体あるいは静止物に無線中継装置 30 を設置し、電波伝搬の方向を制御することで端末の受信品質を向上させることができる。すなわち、無線通信システムにおいて、無線中継装置を使用して通信品質を改善することができる。
- [0138] 前記制御部は、前記位置情報に基づいて、自装置と前記複数の無線中継装置に含まれる第 1 の無線中継装置間の第 1 の相対速度及び前記第 1 の無線中継装置と前記端末間の第 2 の相対速度を推定し、前記第 1 の相対速度及び前記第 2 の相対速度の和が最小となる、前記複数の無線中継装置に含まれる制御対象となる無線中継装置を選択してもよい。当該構成により、移動体あるいは静止物に無線中継装置 30 を設置し、電波伝搬の方向を制御することで端末の受信品質を向上させることができる。
- [0139] 前記制御部は、前記位置情報に基づいて、自装置と前記第 1 の無線中継装置間の第 1 の距離及び前記第 1 の無線中継装置と前記端末間の第 2 の距離を推定し、前記第 1 の距離及び前記第 2 の距離の和が最小となる、前記複数の無線中継装置に含まれる制御対象となる無線中継装置を選択してもよい。当該構成により、移動体あるいは静止物に無線中継装置 30 を設置し、電波伝搬の方向を制御することで端末の受信品質を向上させることができる。
- [0140] 前記複数の無線中継装置は、異なる複数の移動体にそれぞれ設置されてもよい。当該構成により、移動体あるいは静止物に無線中継装置 30 を設置し、電波伝搬の方向を制御することで端末の受信品質を向上させることができる。
- [0141] 前記制御部は、前記端末の位置情報に基づいて、前記複数の無線中継装置をグループ化していずれかのグループを選択し、推定した前記端末における通信品質が閾値を超えるまで、前記選択されたグループに含まれる制御対象の無線中継装置の数を増加させてもよい。当該構成により、移動体あるいは静止物に無線中継装置 30 を設置し、電波伝搬の方向を制御することで端末の受信品質を向上させることができる。
- [0142] また、本発明の実施の形態によれば、端末及び複数の無線中継装置の位置

情報をそれぞれ取得する手順と、前記位置情報に基づいて、前記複数の無線中継装置に含まれる制御対象となる無線中継装置を選択する手順と、前記選択された無線中継装置に電波を送信する手順とを基地局が実行する通信方法が提供される。

[0143] 上記の構成により、移動体あるいは静止物に無線中継装置 30 を設置し、電波伝搬の方向を制御することで端末の受信品質を向上させることができる。すなわち、無線通信システムにおいて、無線中継装置を使用して通信品質を改善することができる。

[0144] (実施形態の補足)

以上、本発明の実施の形態を説明してきたが、開示される発明はそのような実施形態に限定されず、当業者は様々な変形例、修正例、代替例、置換例等を理解するであろう。発明の理解を促すため具体的な数値例を用いて説明がなされたが、特に断りのない限り、それらの数値は単なる一例に過ぎず適切な如何なる値が使用されてもよい。上記の説明における項目の区分けは本発明に本質的ではなく、2以上の項目に記載された事項が必要に応じて組み合わせて使用されてよいし、ある項目に記載された事項が、別の項目に記載された事項に（矛盾しない限り）適用されてよい。機能ブロック図における機能部又は処理部の境界は必ずしも物理的な部品の境界に対応するとは限らない。複数の機能部の動作が物理的には1つの部品で行われてもよいし、あるいは1つの機能部の動作が物理的には複数の部品により行われてもよい。実施の形態で述べた処理手順については、矛盾の無い限り処理の順序を入れ替えてもよい。処理説明の便宜上、基地局 10 及び端末 20 は機能的なブロック図を用いて説明されたが、そのような装置はハードウェアで、ソフトウェアで又はそれらの組み合わせで実現されてもよい。本発明の実施の形態に従って基地局 10 が有するプロセッサにより動作するソフトウェア及び本発明の実施の形態に従って端末 20 が有するプロセッサにより動作するソフトウェアはそれぞれ、ランダムアクセスメモリ（RAM）、フラッシュメモリ、読み取り専用メモリ（ROM）、EPROM、EEPROM、レジスタ、

ハードディスク（HDD）、リムーバブルディスク、CD-ROM、データベース、サーバその他の適切な如何なる記憶媒体に保存されてもよい。

[0145] また、情報の通知は、本開示で説明した態様／実施形態に限られず、他の方法を用いて行われてもよい。例えば、情報の通知は、物理レイヤシグナリング（例えば、DCI（Downlink Control Information）、UCI（Uplink Control Information））、上位レイヤシグナリング（例えば、RRC（Radio Resource Control）シグナリング、MAC（Medium Access Control）シグナリング）、報知情報（MIB（Master Information Block）、SIB（System Information Block））、その他の信号又はこれらの組み合わせによって実施されてもよい。また、RRCシグナリングは、RRCメッセージと呼ばれてもよく、例えば、RRC接続セットアップ（RRC Connection Setup）メッセージ、RRC接続再構成（RRC Connection Reconfiguration）メッセージ等であってもよい。

[0146] 本開示において説明した各態様／実施形態は、LTE（Long Term Evolution）、LTE-A（LTE-Advanced）、SUPER 3G、IMT-Advanced、4G（4th generation mobile communication system）、5G（5th generation mobile communication system）、6th generation mobile communication system（6G）、xth generation mobile communication system（xG）（xG（xは、例えば整数、小数））、FRA（Future Radio Access）、NR（new Radio）、New radio access（NX）、Future generation radio access（FX）、W-CDMA（登録商標）、GSM（登録商標）、CDMA2000、UMB（Ultra Mobile Broadband）、IEEE 802.11（Wi-Fi（登録商標））、IEEE 802.16（WiMAX（登録商標））、IEEE 802.20、UWB（Ultra-WideBand）、Bluetooth（登録商標）、その他の適切なシステムを利用するシステム及びこれらに基づいて拡張、修正、作成、規定された次世代システムの少なくとも一つに適用されてもよい。また、複数のシステムが組み合わされて（例えば、LTE及びLTE-Aの少なくとも

も一方と5Gとの組み合わせ等)適用されてもよい。

[0147] 本明細書で説明した各態様／実施形態の処理手順、シーケンス、フローチャート等は、矛盾の無い限り、順序を入れ替えてもよい。例えば、本開示において説明した方法については、例示的な順序を用いて様々なステップの要素を提示しており、提示した特定の順序に限定されない。

[0148] 本明細書において基地局10によって行われるとした特定動作は、場合によってはその上位ノード(upper node)によって行われることもある。基地局10を有する1つ又は複数のネットワークノード(network nodes)からなるネットワークにおいて、端末20との通信のために行われる様々な動作は、基地局10及び基地局10以外の他のネットワークノード(例えば、MME又はS-GW等が考えられるが、これらに限られない)の少なくとも1つによって行われ得ることは明らかである。上記において基地局10以外の他のネットワークノードが1つである場合を例示したが、他のネットワークノードは、複数の他のネットワークノードの組み合わせ(例えば、MME及びS-GW)であってもよい。

[0149] 本開示において説明した情報又は信号等は、上位レイヤ(又は下位レイヤ)から下位レイヤ(又は上位レイヤ)へ出力され得る。複数のネットワークノードを介して入出力されてもよい。

[0150] 入出力された情報等は特定の場所(例えば、メモリ)に保存されてもよいし、管理テーブルを用いて管理してもよい。入出力される情報等は、上書き、更新、又は追記され得る。出力された情報等は削除されてもよい。入力された情報等は他の装置へ送信されてもよい。

[0151] 本開示における判定は、1ビットで表される値(0か1か)によって行われてもよいし、真偽値(Boolean:true又はfalse)によって行われてもよいし、数値の比較(例えば、所定の値との比較)によって行われてもよい。

[0152] ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、他の名称で呼ばれるかを問わず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、

プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行可能ファイル、実行スレッド、手順、機能などを意味するよう広く解釈されるべきである。

[0153] また、ソフトウェア、命令、情報などは、伝送媒体を介して送受信されてもよい。例えば、ソフトウェアが、有線技術（同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線（DSL : Digital Subscriber Line）など）及び無線技術（赤外線、マイクロ波など）の少なくとも一方を使用してウェブサイト、サーバ、又は他のリモートソースから送信される場合、これらの有線技術及び無線技術の少なくとも一方は、伝送媒体の定義内に含まれる。

[0154] 本開示において説明した情報、信号などは、様々な異なる技術のいずれかを使用して表されてもよい。例えば、上記の説明全体に渡って言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、チップなどは、電圧、電流、電磁波、磁界若しくは磁性粒子、光場若しくは光子、又はこれらの任意の組み合わせによって表されてもよい。

[0155] なお、本開示において説明した用語及び本開示の理解に必要な用語については、同一の又は類似する意味を有する用語と置き換えてもよい。例えば、チャンネル及びシンボルの少なくとも一方は信号（シグナリング）であってもよい。また、信号はメッセージであってもよい。また、コンポーネントキャリア（CC : Component Carrier）は、キャリア周波数、セル、周波数キャリアなどと呼ばれてもよい。

[0156] 本開示において使用する「システム」及び「ネットワーク」という用語は、互換的に使用される。

[0157] また、本開示において説明した情報、パラメータなどは、絶対値を用いて表されてもよいし、所定の値からの相対値を用いて表されてもよいし、対応する別の情報を用いて表されてもよい。例えば、無線リソースはインデックスによって指示されるものであってもよい。

[0158] 上述したパラメータに使用する名称はいかなる点においても限定的な名称ではない。さらに、これらのパラメータを使用する数式等は、本開示で明示的に開示したものと異なる場合もある。様々なチャネル（例えば、P U C C H、P D C C Hなど）及び情報要素は、あらゆる好適な名称によって識別できるので、これらの様々なチャネル及び情報要素に割り当てている様々な名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。

[0159] 本開示においては、「基地局（B S : Base Station）」、「無線基地局」、「基地局」、「固定局（fixed station）」、「N o d e B」、「e N o d e B（e N B）」、「g N o d e B（g N B）」、「アクセスポイント（access point）」、「送信ポイント（transmission point）」、「受信ポイント（reception point）」、「送受信ポイント（transmission/reception point）」、「セル」、「セクタ」、「セルグループ」、「キャリア」、「コンポーネントキャリア」などの用語は、互換的に使用され得る。基地局は、マクロセル、スモールセル、フェムトセル、ピコセルなどの用語で呼ばれる場合もある。

[0160] 基地局は、1つ又は複数（例えば、3つ）のセルを収容することができる。基地局が複数のセルを収容する場合、基地局のカバレッジエリア全体は複数のより小さいエリアに区分でき、各々のより小さいエリアは、基地局サブシステム（例えば、屋内用の小型基地局（R R H : R e m o t e R a d i o H e a d））によって通信サービスを提供することもできる。「セル」又は「セクタ」という用語は、このカバレッジにおいて通信サービスを行う基地局及び基地局サブシステムの少なくとも一方のカバレッジエリアの一部又は全体を指す。

[0161] 本開示においては、「移動局（M S : Mobile Station）」、「ユーザ端末（user terminal）」、「ユーザ装置（U E : User Equipment）」、「端末」などの用語は、互換的に使用され得る。

[0162] 移動局は、当業者によって、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレ

スデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、又はいくつかの他の適切な用語で呼ばれる場合もある。

[0163] 基地局及び移動局の少なくとも一方は、送信装置、受信装置、通信装置などと呼ばれてもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、移動体に搭載されたデバイス、移動体自体などであってもよい。当該移動体は、乗り物（例えば、車、飛行機など）であってもよいし、無人で動く移動体（例えば、ドローン、自動運転車など）であってもよいし、ロボット（有人型又は無人型）であってもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、必ずしも通信動作時に移動しない装置も含む。例えば、基地局及び移動局の少なくとも一方は、センサなどのIoT（Internet of Things）機器であってもよい。

[0164] また、本開示における基地局は、ユーザ端末で読み替えてもよい。例えば、基地局及びユーザ端末間の通信を、複数の端末20間の通信（例えば、D2D（Device-to-Device）、V2X（Vehicle-to-Everything）などと呼ばれてもよい）に置き換えた構成について、本開示の各態様／実施形態を適用してもよい。この場合、上述の基地局10が有する機能を端末20が有する構成としてもよい。また、「上り」及び「下り」などの文言は、端末間通信に対応する文言（例えば、「サイド（side）」）で読み替えられてもよい。例えば、上りチャネル、下りチャネルなどは、サイドチャネルで読み替えられてもよい。

[0165] 同様に、本開示におけるユーザ端末は、基地局で読み替えてもよい。この場合、上述のユーザ端末が有する機能を基地局が有する構成としてもよい。

[0166] 本開示で使用する「判断(determining)」、「決定(determining)」という用語は、多種多様な動作を包含する場合がある。「判断」、「決定」は、例えば、判定(judging)、計算(calculating)、算出(computing)、処理(processing)、導出(deriving)、調査(investigating)、探索(looking up、search、

inquiry) (例えば、テーブル、データベース又は別のデータ構造での探索)、確認(ascertaining)した事を「判断」「決定」したとみなす事などを含み得る。また、「判断」、「決定」は、受信(receiving) (例えば、情報を受信すること)、送信(transmitting) (例えば、情報を送信すること)、入力(input)、出力(output)、アクセス(accessing) (例えば、メモリ中のデータにアクセスすること)した事を「判断」「決定」したとみなす事などを含み得る。また、「判断」、「決定」は、解決(resolving)、選択(selecting)、選定(choosing)、確立(establishing)、比較(comparing)などした事を「判断」「決定」したとみなす事を含み得る。つまり、「判断」「決定」は、何らかの動作を「判断」「決定」したとみなす事を含み得る。また、「判断(決定)」は、「想定する(assuming)」、「期待する(expecting)」、「みなす(considering)」などで読み替えられてもよい。

[0167] 「接続された(connected)」、「結合された(coupled)」という用語、又はこれらのあらゆる変形は、2又はそれ以上の要素間の直接的又は間接的なあらゆる接続又は結合を意味し、互いに「接続」又は「結合」された2つの要素間に1又はそれ以上の中間要素が存在することを含むことができる。要素間の結合又は接続は、物理的なものであっても、論理的なものであっても、或いはこれらの組み合わせであってもよい。例えば、「接続」は「アクセス」で読み替えられてもよい。本開示で使用する場合、2つの要素は、1又はそれ以上の電線、ケーブル及びプリント電気接続の少なくとも一つを用いて、並びにいくつかの非限定的かつ非包括的な例として、無線周波数領域、マイクロ波領域及び光(可視及び不可視の両方)領域の波長を有する電磁エネルギーなどを用いて、互いに「接続」又は「結合」されることができると考えることができる。

[0168] 参照信号は、RS (Reference Signal) と略称することもでき、適用される標準によってパイロット(Pilot)と呼ばれてもよい。

[0169] 本開示において使用する「に基づいて」という記載は、別段に明記されていない限り、「のみに基づいて」を意味しない。言い換えれば、「に基づい

て」という記載は、「のみに基づいて」と「に少なくとも基づいて」の両方を意味する。

[0170] 本開示において使用する「第1の」、「第2の」などの呼称を使用した要素へのいかなる参照も、それらの要素の量又は順序を全般的に限定しない。これらの呼称は、2つ以上の要素間を区別する便利な方法として本開示において使用され得る。したがって、第1及び第2の要素への参照は、2つの要素のみが採用され得ること、又は何らかの形で第1の要素が第2の要素に先行しなければならないことを意味しない。

[0171] 上記の各装置の構成における「手段」を、「部」、「回路」、「デバイス」等に置き換えてもよい。

[0172] 本開示において、「含む(include)」、「含んでいる(including)」及びそれらの変形が使用されている場合、これらの用語は、用語「備える(comprising)」と同様に、包括的であることが意図される。さらに、本開示において使用されている用語「又は(or)」は、排他的論理和ではないことが意図される。

[0173] 無線フレームは時間領域において1つ又は複数のフレームによって構成されてもよい。時間領域において1つ又は複数の各フレームはサブフレームと呼ばれてもよい。サブフレームは更に時間領域において1つ又は複数のスロットによって構成されてもよい。サブフレームは、ニューメロロジ(numerology)に依存しない固定の時間長(例えば、1ms)であってもよい。

[0174] ニューメロロジは、ある信号又はチャネルの送信及び受信の少なくとも一方に適用される通信パラメータであってもよい。ニューメロロジは、例えば、サブキャリア間隔(SCS: SubCarrier Spacing)、帯域幅、シンボル長、サイクリックプレフィックス長、送信時間間隔(TTI: Transmission Time Interval)、TTIあたりのシンボル数、無線フレーム構成、送受信機が周波数領域において行う特定のフィルタリング処理、送受信機が時間領域において行う特定のウィンドウイング処理などの少なくとも1つを示してもよい。

- [0175] スロットは、時間領域において1つ又は複数のシンボル（OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) シンボル、SC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access) シンボル等）で構成されてもよい。スロットは、ニューメロロジに基づく時間単位であってもよい。
- [0176] スロットは、複数のミニスロットを含んでもよい。各ミニスロットは、時間領域において1つ又は複数のシンボルによって構成されてもよい。また、ミニスロットは、サブスロットと呼ばれてもよい。ミニスロットは、スロットよりも少ない数のシンボルによって構成されてもよい。ミニスロットより大きい時間単位で送信されるPDSCH（又はPUSCH）は、PDSCH（又はPUSCH）マッピングタイプAと呼ばれてもよい。ミニスロットを用いて送信されるPDSCH（又はPUSCH）は、PDSCH（又はPUSCH）マッピングタイプBと呼ばれてもよい。
- [0177] 無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、いずれも信号を伝送する際の時間単位を表す。無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、それぞれに対応する別の呼称が用いられてもよい。
- [0178] 例えば、1サブフレームは送信時間間隔（TTI : Transmission Time Interval）と呼ばれてもよいし、複数の連続したサブフレームがTTIと呼ばれてよいし、1スロット又は1ミニスロットがTTIと呼ばれてもよい。つまり、サブフレーム及びTTIの少なくとも一方は、既存のLTEにおけるサブフレーム（1ms）であってもよいし、1msより短い期間（例えば、1〜13シンボル）であってもよいし、1msより長い期間であってもよい。なお、TTIを表す単位は、サブフレームではなくスロット、ミニスロットなどと呼ばれてもよい。
- [0179] ここで、TTIは、例えば、無線通信におけるスケジューリングの最小時間単位のことをいう。例えば、LTEシステムでは、基地局が各端末20に対して、無線リソース（各端末20において使用することが可能な周波数帯域幅、送信電力など）を、TTI単位で割り当てるスケジューリングを行う

。なお、TTIの定義はこれに限られない。

[0180] TTIは、チャネル符号化されたデータパケット（トランスポートブロック）、コードブロック、コードワードなどの送信時間単位であってもよいし、スケジューリング、リンクアダプテーションなどの処理単位となってもよい。なお、TTIが与えられたとき、実際にトランスポートブロック、コードブロック、コードワードなどがマッピングされる時間区間（例えば、シンボル数）は、当該TTIよりも短くてもよい。

[0181] なお、1スロット又は1ミニスロットがTTIと呼ばれる場合、1以上のTTI（すなわち、1以上のスロット又は1以上のミニスロット）が、スケジューリングの最小時間単位となってもよい。また、当該スケジューリングの最小時間単位を構成するスロット数（ミニスロット数）は制御されてもよい。

[0182] 1msの時間長を有するTTIは、通常TTI（LTE Rel. 8-12におけるTTI）、ノーマルTTI、ロングTTI、通常サブフレーム、ノーマルサブフレーム、ロングサブフレーム、スロットなどと呼ばれてもよい。通常TTIより短いTTIは、短縮TTI、ショートTTI、部分TTI（partial又はfractional TTI）、短縮サブフレーム、ショートサブフレーム、ミニスロット、サブスロット、スロットなどと呼ばれてもよい。

[0183] なお、ロングTTI（例えば、通常TTI、サブフレームなど）は、1msを超える時間長を有するTTIで読み替えてもよいし、ショートTTI（例えば、短縮TTIなど）は、ロングTTIのTTI長未満かつ1ms以上のTTI長を有するTTIで読み替えてもよい。

[0184] リソースブロック（RB）は、時間領域及び周波数領域のリソース割当単位であり、周波数領域において、1つ又は複数個の連続した副搬送波（subcarrier）を含んでもよい。RBに含まれるサブキャリアの数は、ニューメロロジに関わらず同じであってもよく、例えば12であってもよい。RBに含まれるサブキャリアの数は、ニューメロロジに基づいて決定されてもよい。

[0185] また、RBの時間領域は、1つ又は複数個のシンボルを含んでもよく、1

スロット、1 ミニスロット、1 サブフレーム、又は1 T T I の長さであってもよい。1 T T I、1 サブフレームなどは、それぞれ1 つ又は複数のリソースブロックで構成されてもよい。

[0186] なお、1 つ又は複数のR Bは、物理リソースブロック（P R B : Physical RB）、サブキャリアグループ（S C G : Sub-Carrier Group）、リソースエレメントグループ（R E G : Resource Element Group）、P R B ペア、R B ペアなどと呼ばれてもよい。

[0187] また、リソースブロックは、1 つ又は複数のリソースエレメント（R E : Resource Element）によって構成されてもよい。例えば、1 R E は、1 サブキャリア及び1 シンボルの無線リソース領域であってもよい。

[0188] 帯域幅部分（B W P : Bandwidth Part）（部分帯域幅などと呼ばれてもよい）は、あるキャリアにおいて、あるニューメロロジ用の連続する共通R B（common resource blocks）のサブセットのことを表してもよい。ここで、共通R Bは、当該キャリアの共通参照ポイントを基準としたR Bのインデックスによって特定されてもよい。P R Bは、あるB W Pで定義され、当該B W P内で番号付けされてもよい。

[0189] B W Pには、U L用のB W P（U L B W P）と、D L用のB W P（D L B W P）とが含まれてもよい。端末2 0に対して、1 キャリア内に1 つ又は複数のB W Pが設定されてもよい。

[0190] 設定されたB W Pの少なくとも1 つがアクティブであってもよく、端末2 0は、アクティブなB W Pの外で所定の信号／チャネルを送受信することを想定しなくてもよい。なお、本開示における「セル」、「キャリア」などは、「B W P」で読み替えられてもよい。

[0191] 上述した無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルなどの構造は例示に過ぎない。例えば、無線フレームに含まれるサブフレームの数、サブフレーム又は無線フレームあたりのスロットの数、スロット内に含まれるミニスロットの数、スロット又はミニスロットに含まれるシンボル及びR Bの数、R Bに含まれるサブキャリアの数、並びにT T I内の

シンボル数、シンボル長、サイクリックプレフィックス（C P : Cyclic Prefix）長などの構成は、様々に変更することができる。

[0192] 本開示において、例えば、英語でのa, an及びtheのように、翻訳により冠詞が追加された場合、本開示は、これらの冠詞の後に続く名詞が複数形であることを含んでもよい。

[0193] 本開示において、「AとBが異なる」という用語は、「AとBが互いに異なる」ことを意味してもよい。なお、当該用語は、「AとBがそれぞれCと異なる」ことを意味してもよい。「離れる」、「結合される」などの用語も、「異なる」と同様に解釈されてもよい。

[0194] 本開示において説明した各態様／実施形態は単独で用いられてもよいし、組み合わせて用いられてもよいし、実行に伴って切り替えて用いられてもよい。また、所定の情報の通知（例えば、「Xであること」の通知）は、明示的に行うものに限られず、暗黙的（例えば、当該所定の情報の通知を行わない）ことによって行われてもよい。

[0195] なお、本開示において、可変部340及びアンテナ部350は、中継部の一例である。

[0196] 以上、本開示について詳細に説明したが、当業者にとっては、本開示が本開示中に説明した実施形態に限定されるものではないということは明らかである。本開示は、請求の範囲の記載により定まる本開示の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって、本開示の記載は、例示説明を目的とするものであり、本開示に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

符号の説明

[0197] 10 基地局
110 送信部
120 受信部
130 設定部
140 制御部

2 0	端末
2 1 0	送信部
2 2 0	受信部
2 3 0	設定部
2 4 0	制御部
3 0	無線中継装置
3 1 0	送信部
3 2 0	受信部
3 3 0	制御部
3 4 0	可変部
3 5 0	アンテナ部
1 0 0 1	プロセッサ
1 0 0 2	記憶装置
1 0 0 3	補助記憶装置
1 0 0 4	通信装置
1 0 0 5	入力装置
1 0 0 6	出力装置
2 0 0 1	車両
2 0 0 2	駆動部
2 0 0 3	操舵部
2 0 0 4	アクセルペダル
2 0 0 5	ブレーキペダル
2 0 0 6	シフトレバー
2 0 0 7	前輪
2 0 0 8	後輪
2 0 0 9	車軸
2 0 1 0	電子制御部
2 0 1 2	情報サービス部

2013	通信モジュール
2021	電流センサ
2022	回転数センサ
2023	空気圧センサ
2024	車速センサ
2025	加速度センサ
2026	ブレーキペダルセンサ
2027	シフトレバーセンサ
2028	物体検出センサ
2029	アクセルペダルセンサ
2030	運転支援システム部
2031	マイクロプロセッサ
2032	メモリ（ROM, RAM）
2033	通信ポート（IOポート）

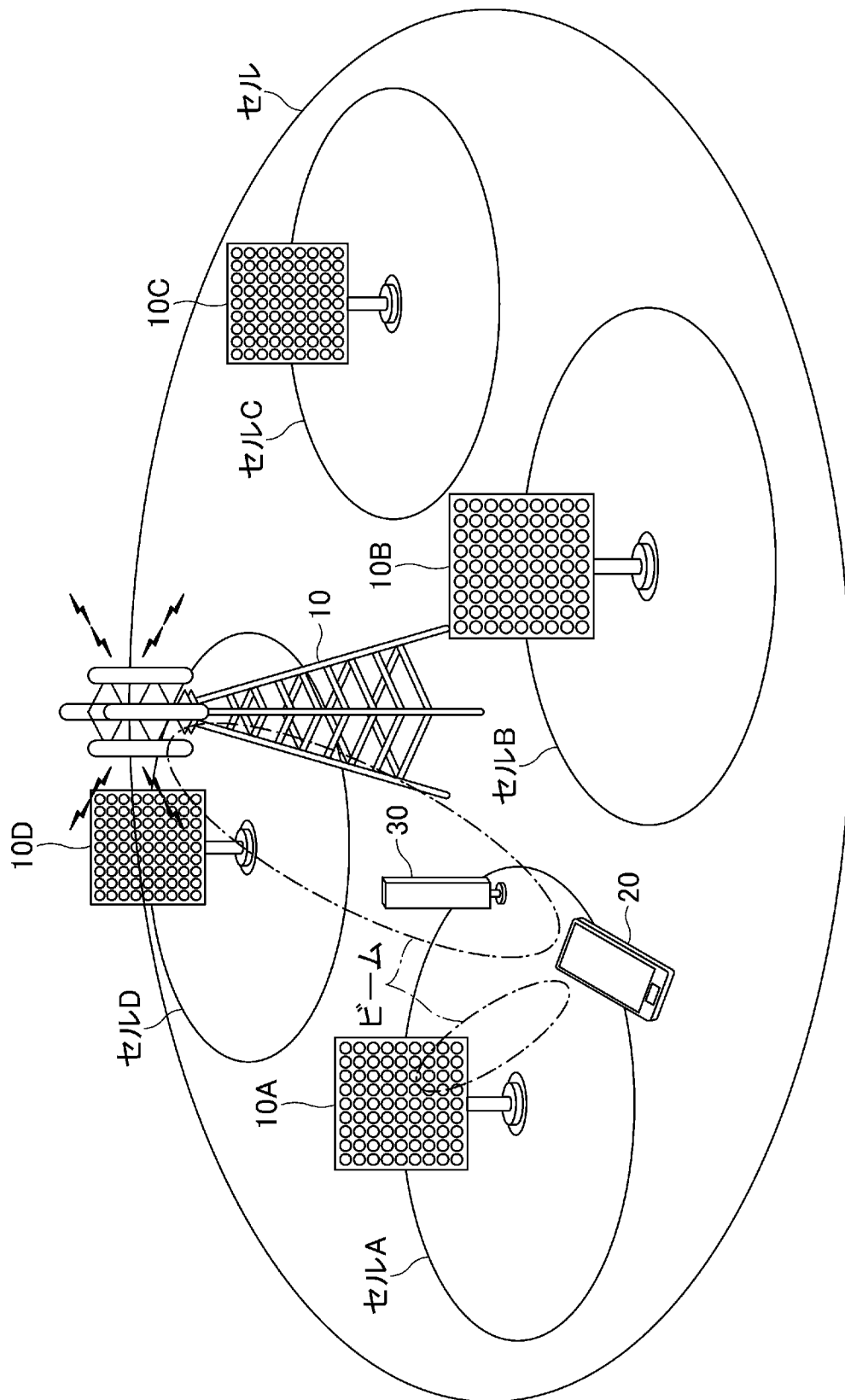
請求の範囲

- [請求項1] 端末及び複数の無線中継装置の位置情報をそれぞれ取得する取得部と、
- 前記位置情報に基づいて、前記複数の無線中継装置に含まれる制御対象となる無線中継装置を選択する制御部と、
- 前記選択された無線中継装置に電波を送信する送信部とを有する基地局。
- [請求項2] 前記制御部は、前記位置情報に基づいて、自装置と前記複数の無線中継装置に含まれる第1の無線中継装置間の第1の相対速度及び前記第1の無線中継装置と前記端末間の第2の相対速度を推定し、前記第1の相対速度及び前記第2の相対速度の和が最小となる、前記複数の無線中継装置に含まれる制御対象となる無線中継装置を選択する請求項1記載の基地局。
- [請求項3] 前記制御部は、前記位置情報に基づいて、自装置と前記第1の無線中継装置間の第1の距離及び前記第1の無線中継装置と前記端末間の第2の距離を推定し、前記第1の距離及び前記第2の距離の和が最小となる、前記複数の無線中継装置に含まれる制御対象となる無線中継装置を選択する請求項1記載の基地局。
- [請求項4] 前記複数の無線中継装置は、異なる複数の移動体にそれぞれ設置される請求項1記載の基地局。
- [請求項5] 前記制御部は、前記端末の位置情報に基づいて、前記複数の無線中継装置をグループ化していずれかのグループを選択し、推定した前記端末における通信品質が閾値を超えるまで、前記選択されたグループに含まれる制御対象の無線中継装置の数を増加させる請求項1記載の基地局。
- [請求項6] 端末及び複数の無線中継装置の位置情報をそれぞれ取得する手順と、
- 前記位置情報に基づいて、前記複数の無線中継装置に含まれる制御

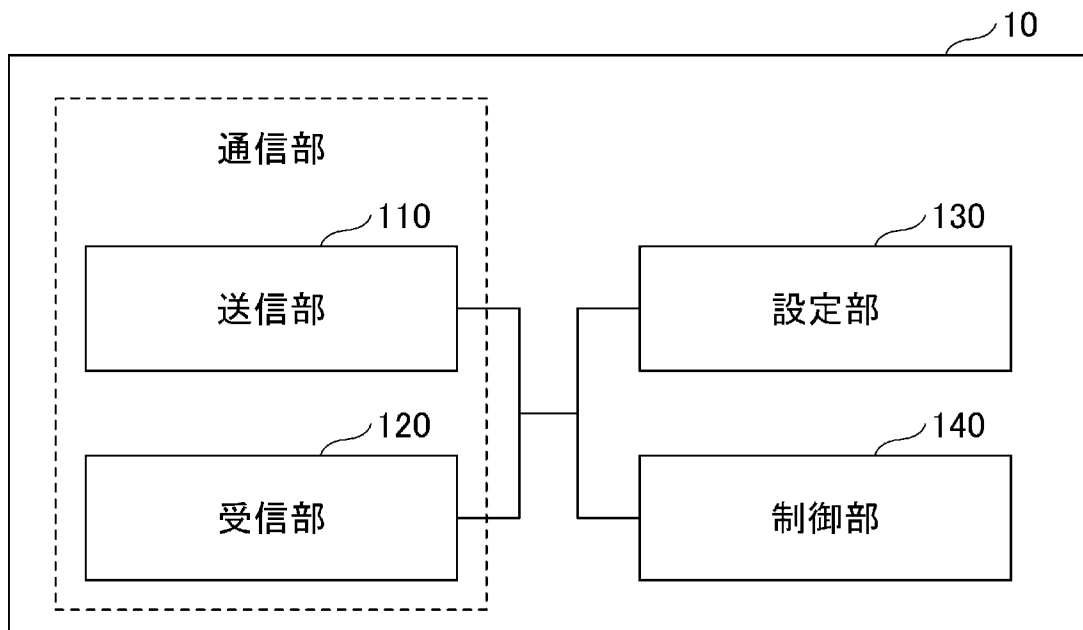
対象となる無線中継装置を選択する手順と、

前記選択された無線中継装置に電波を送信する手順とを基地局が実行する通信方法。

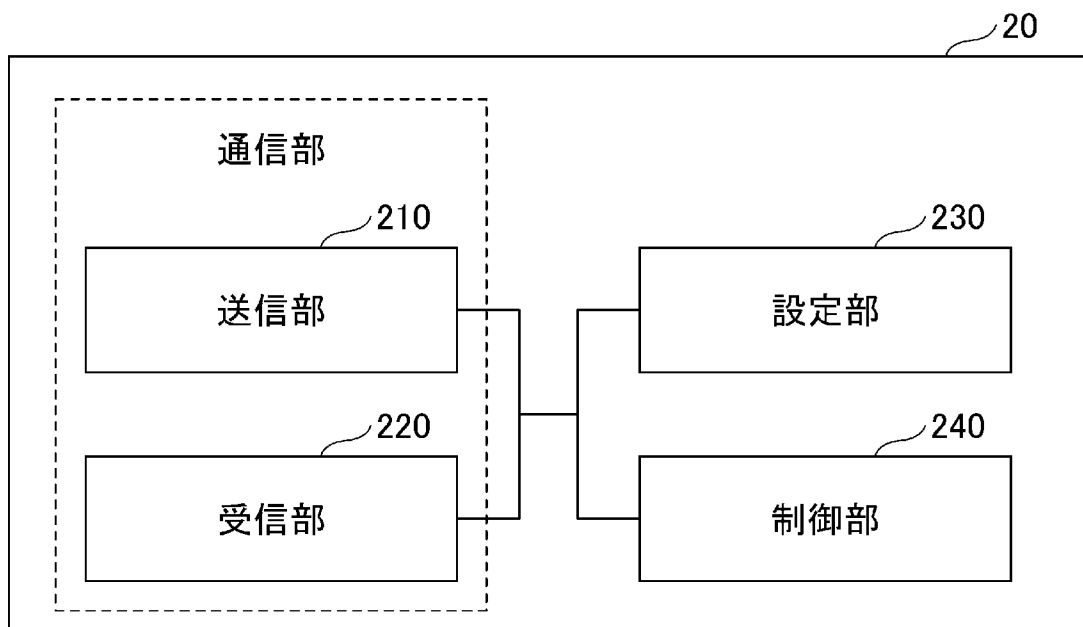
[図1]



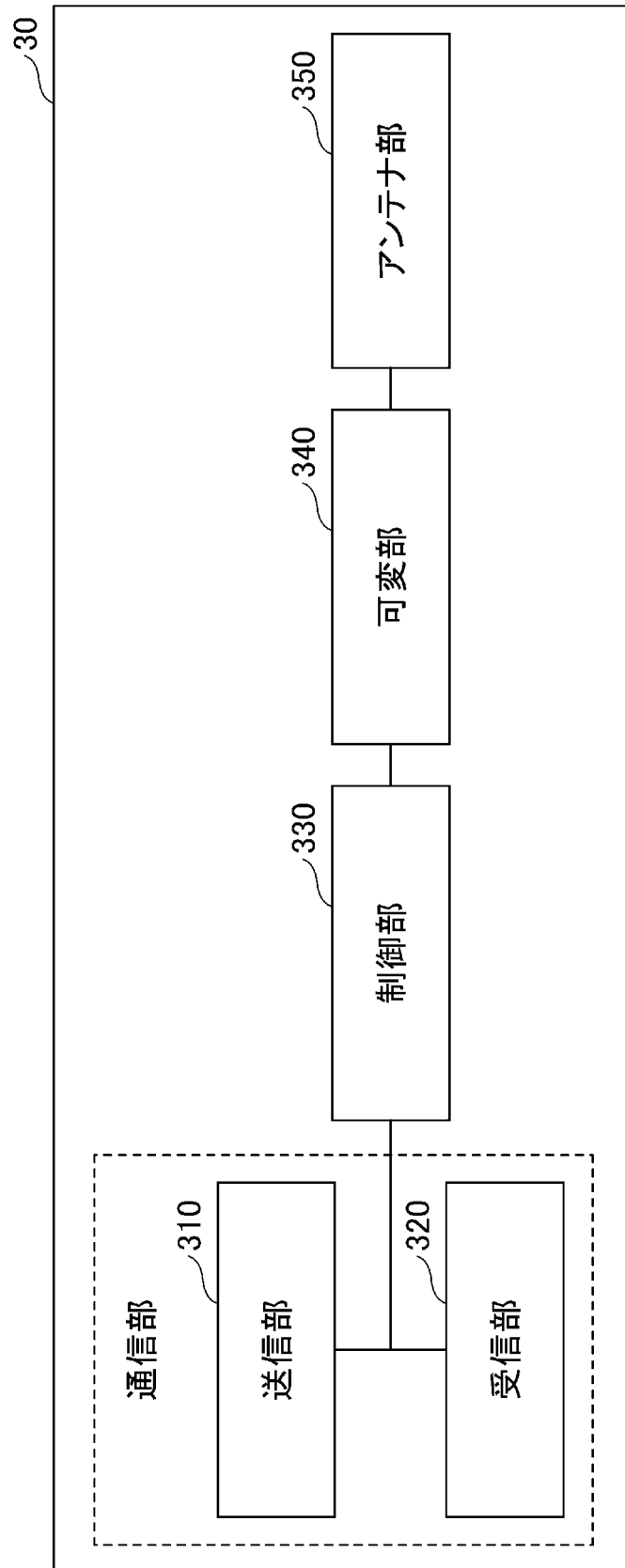
[図2]



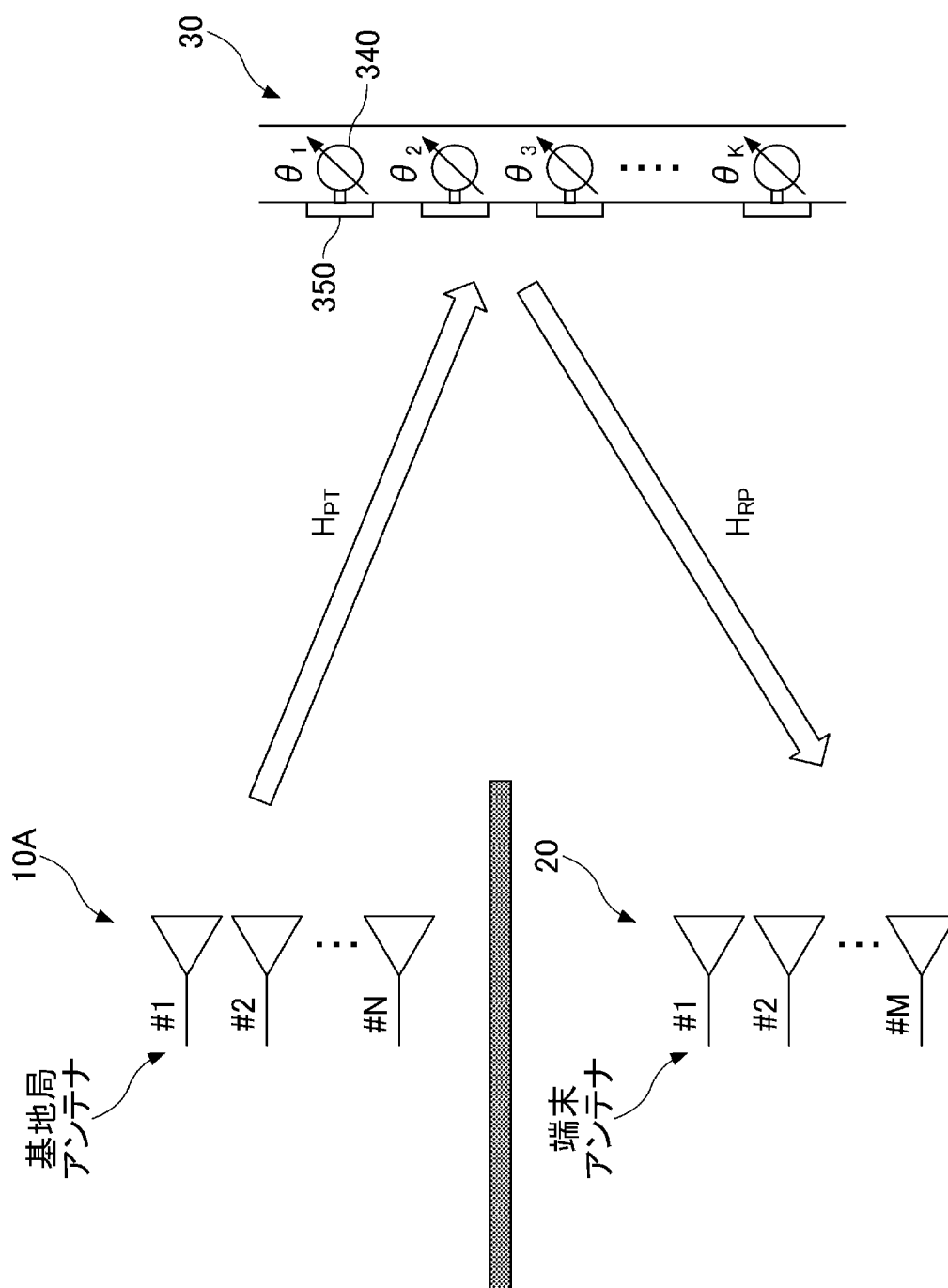
[図3]



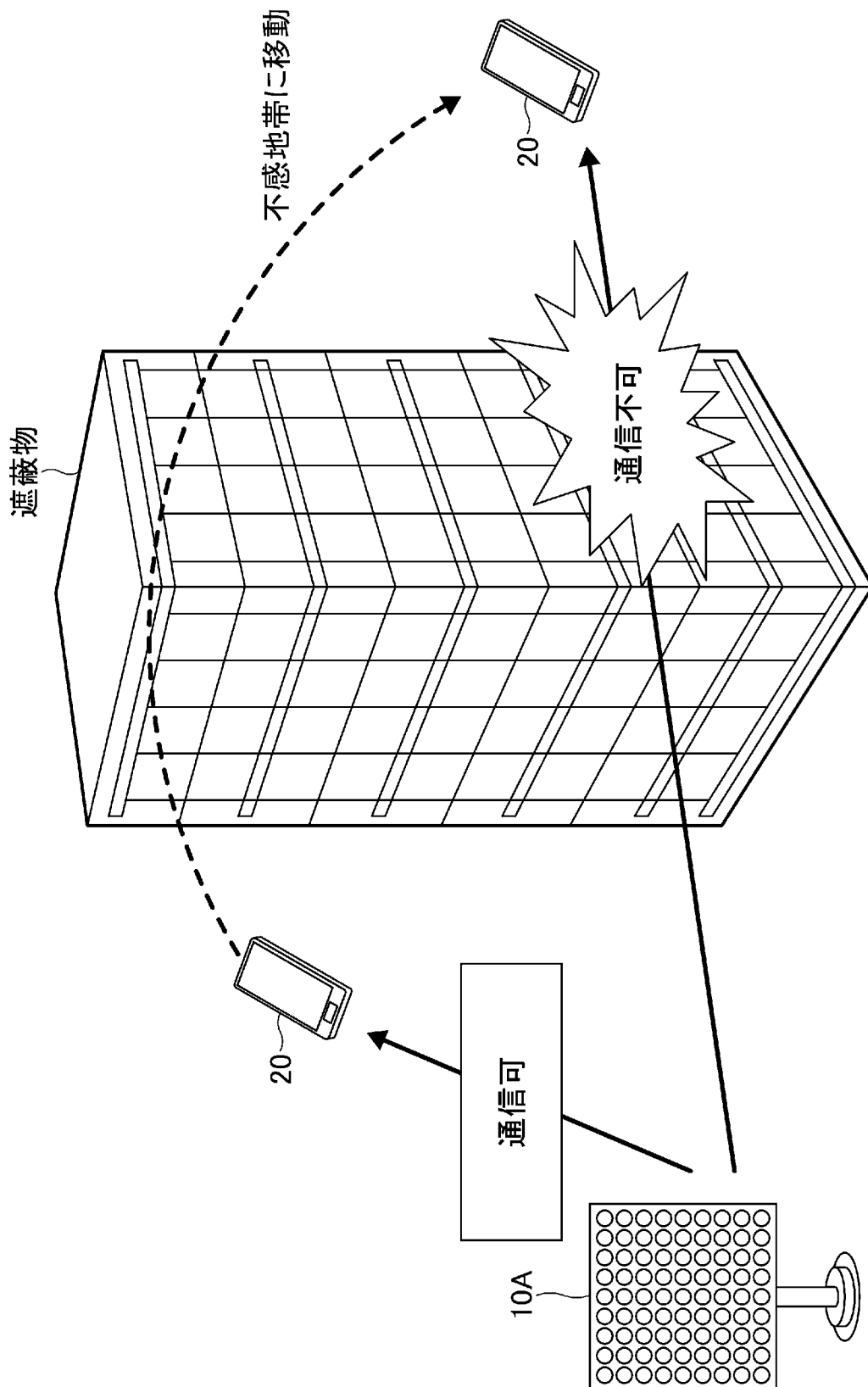
[図4]



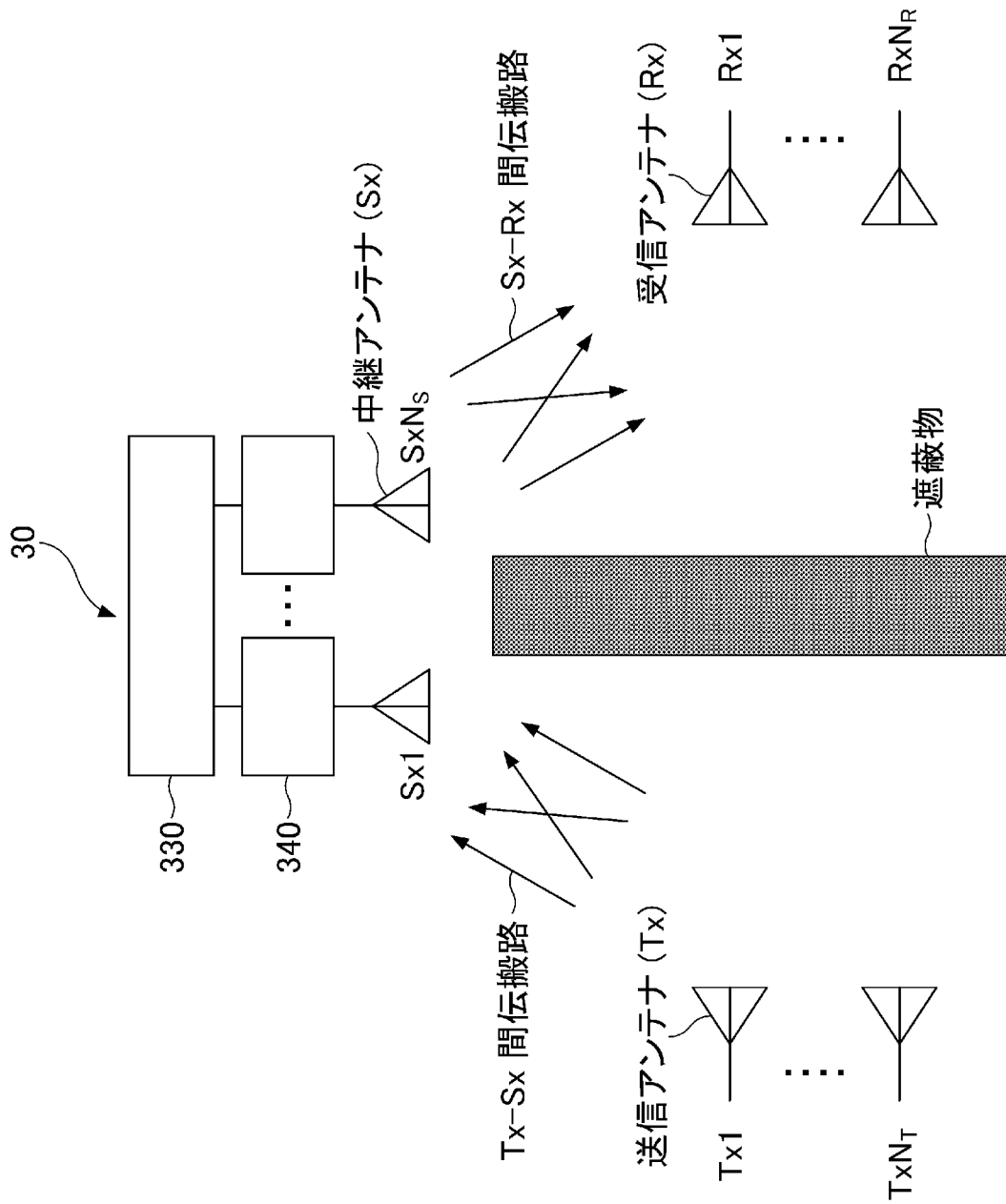
[図5]



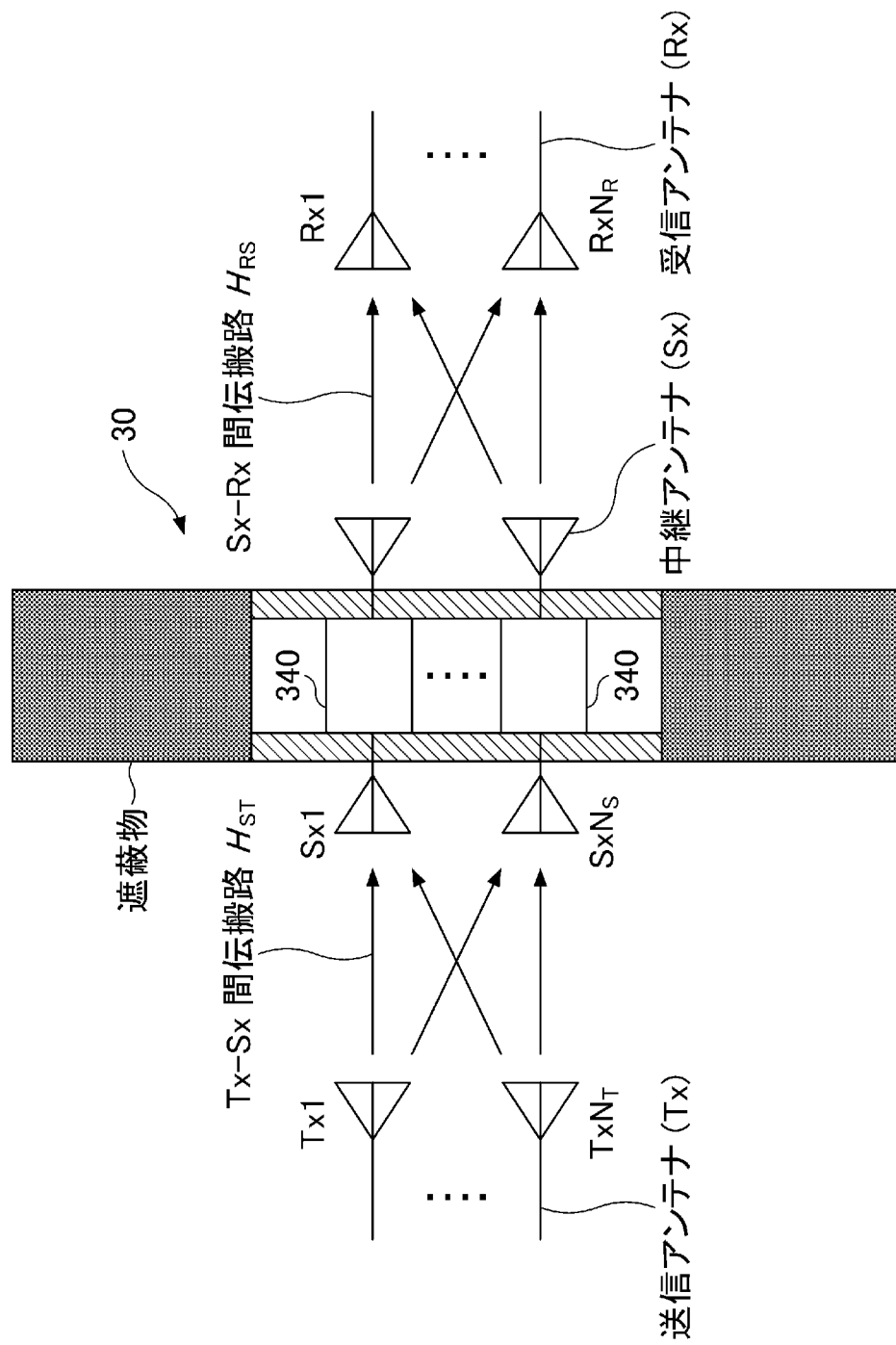
[図6]



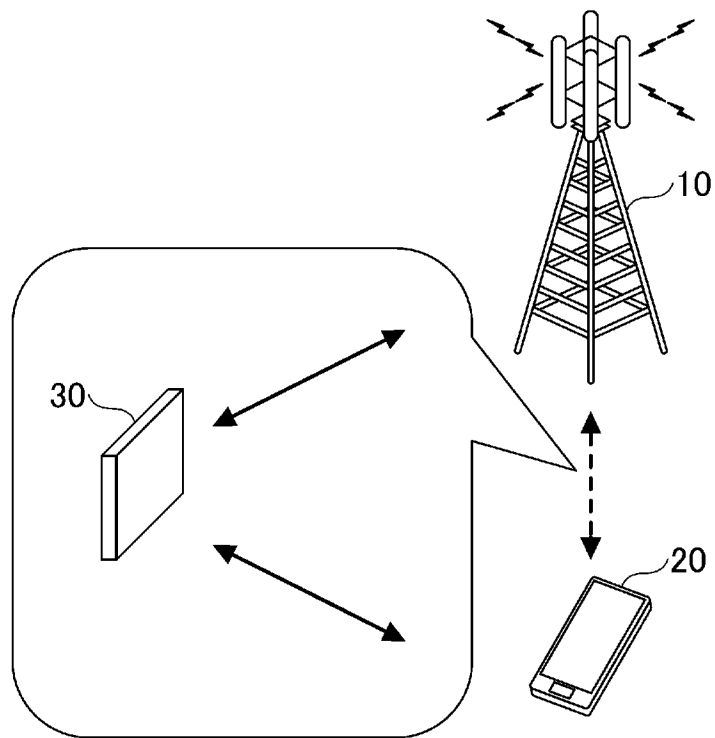
[図7]



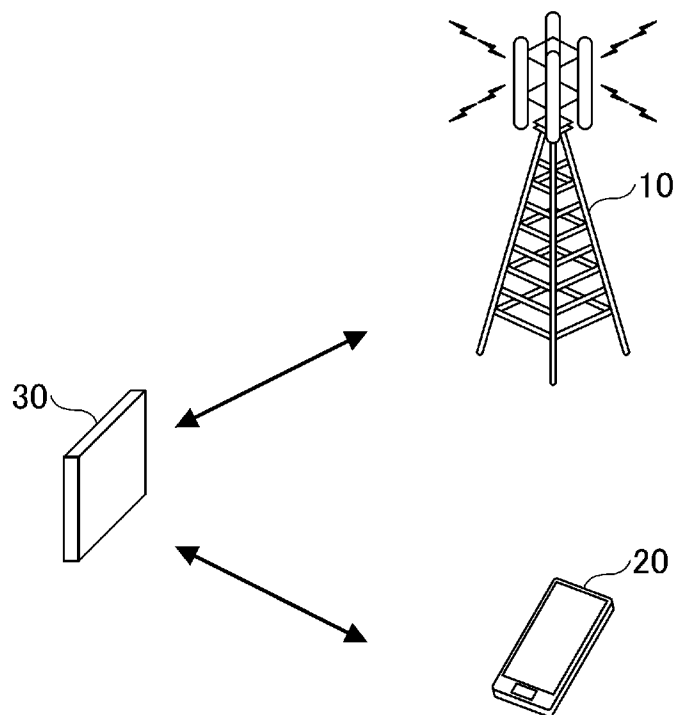
[図8]



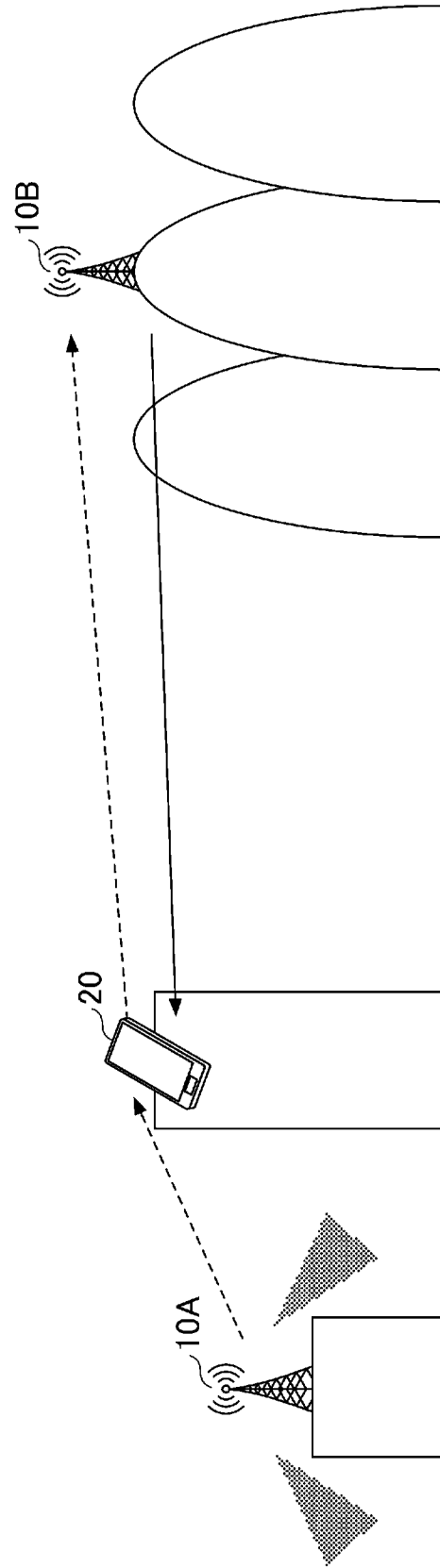
[図9]



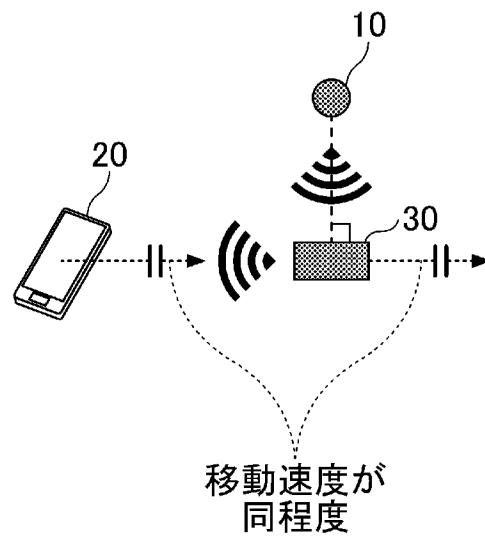
[図10]



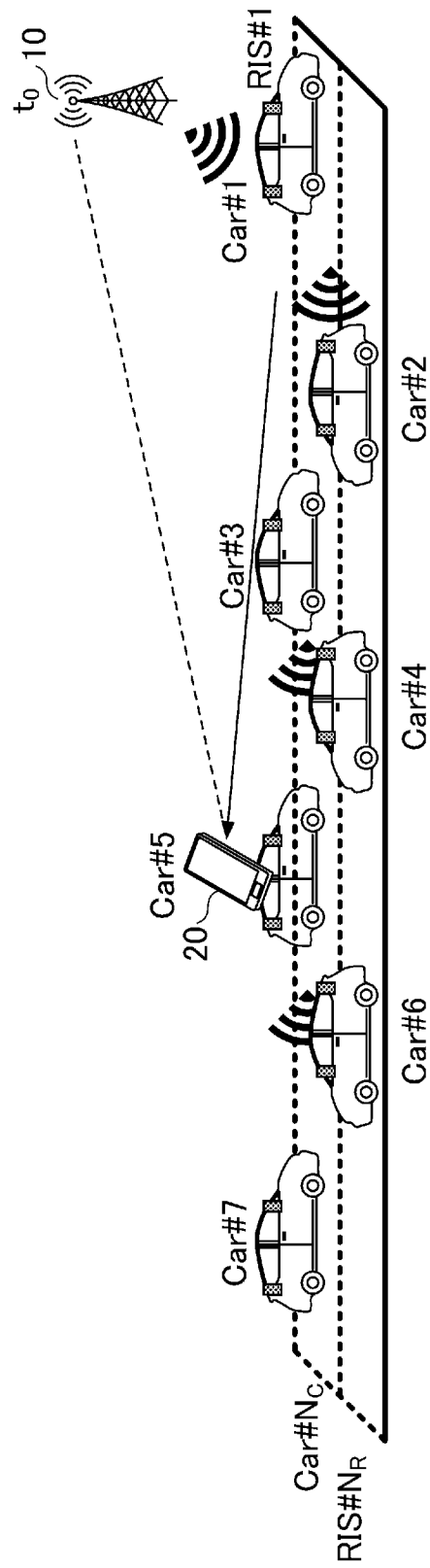
[図11]



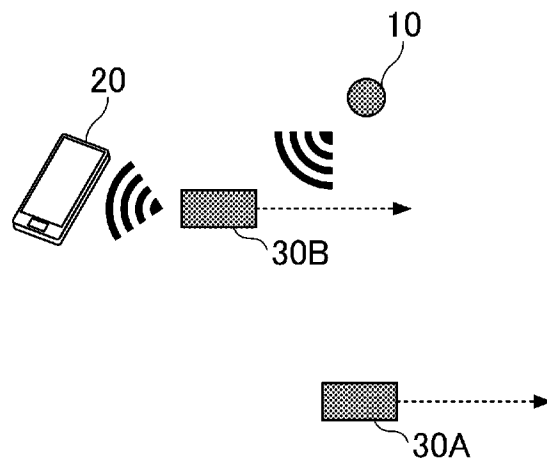
[図12]



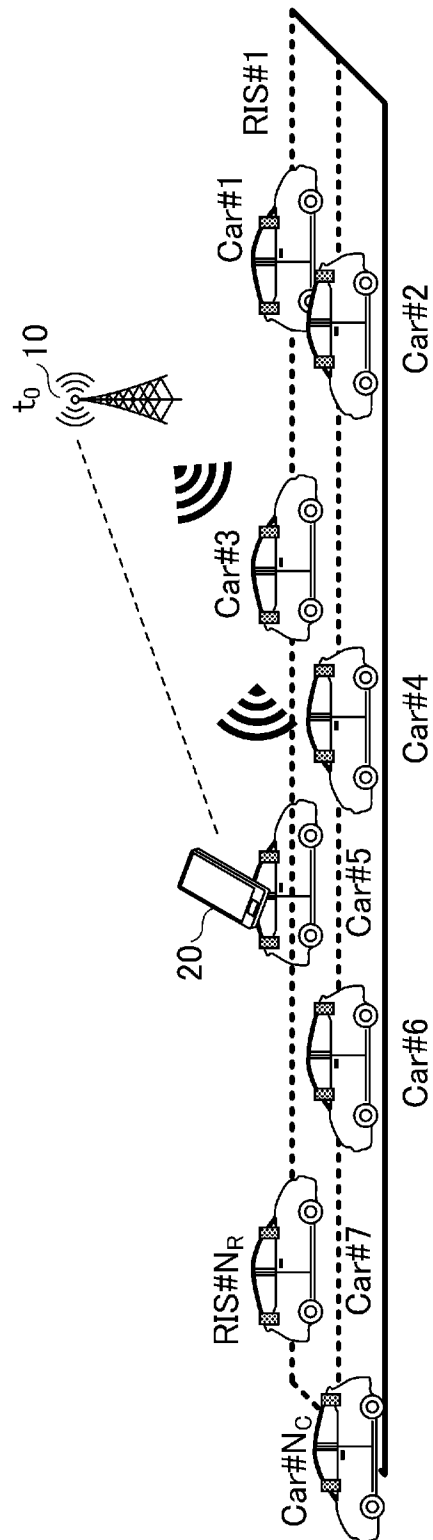
[図13]



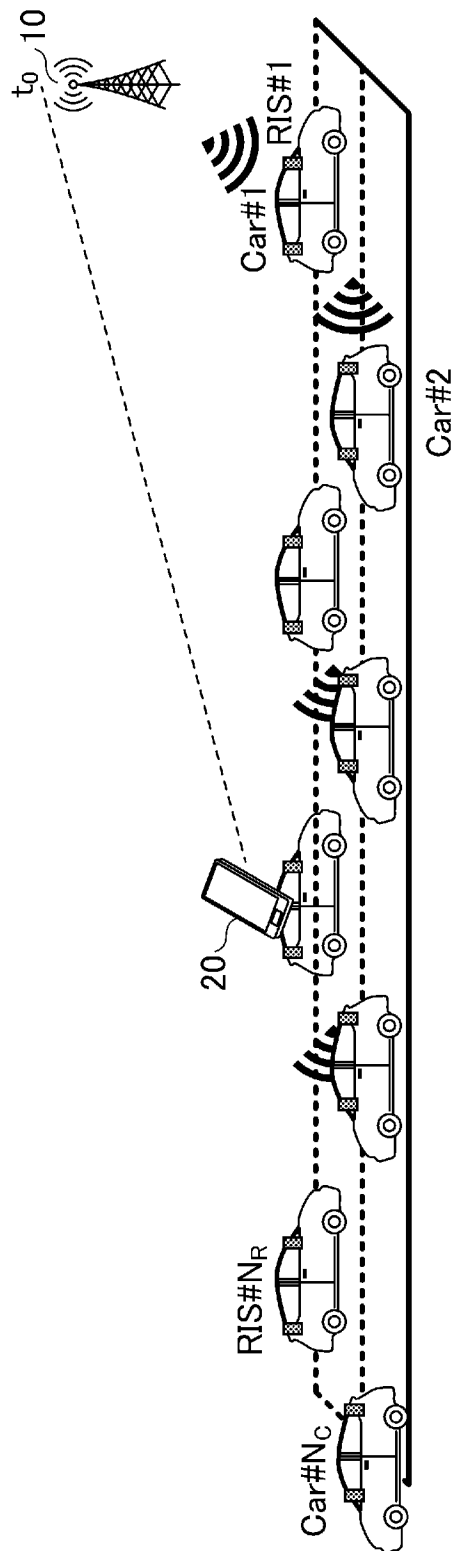
[図14]



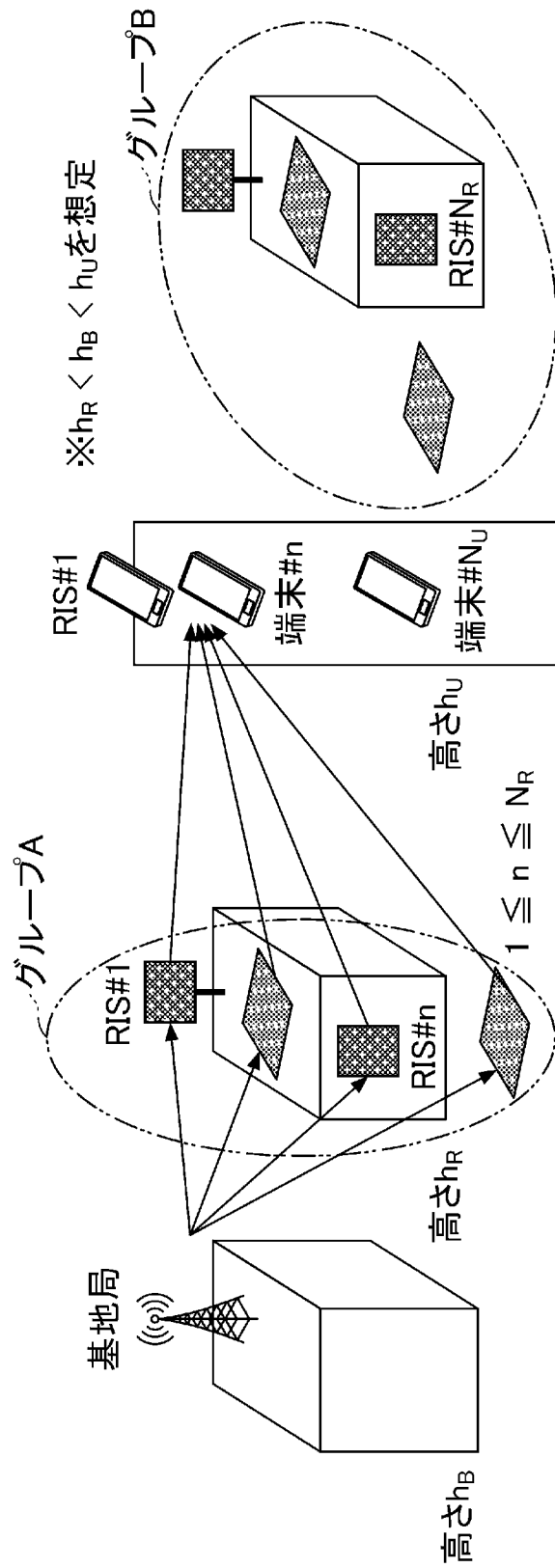
[図15]



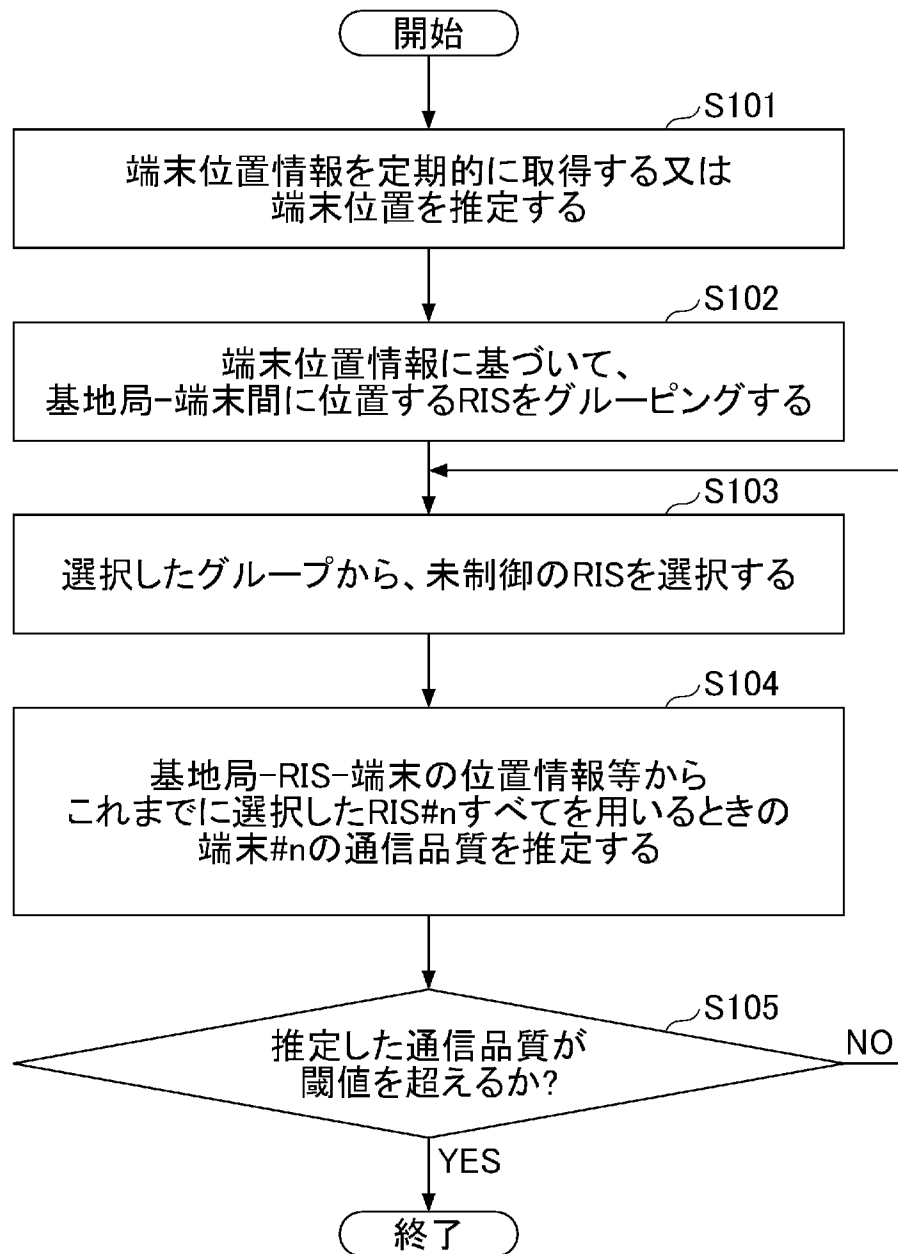
[図16]



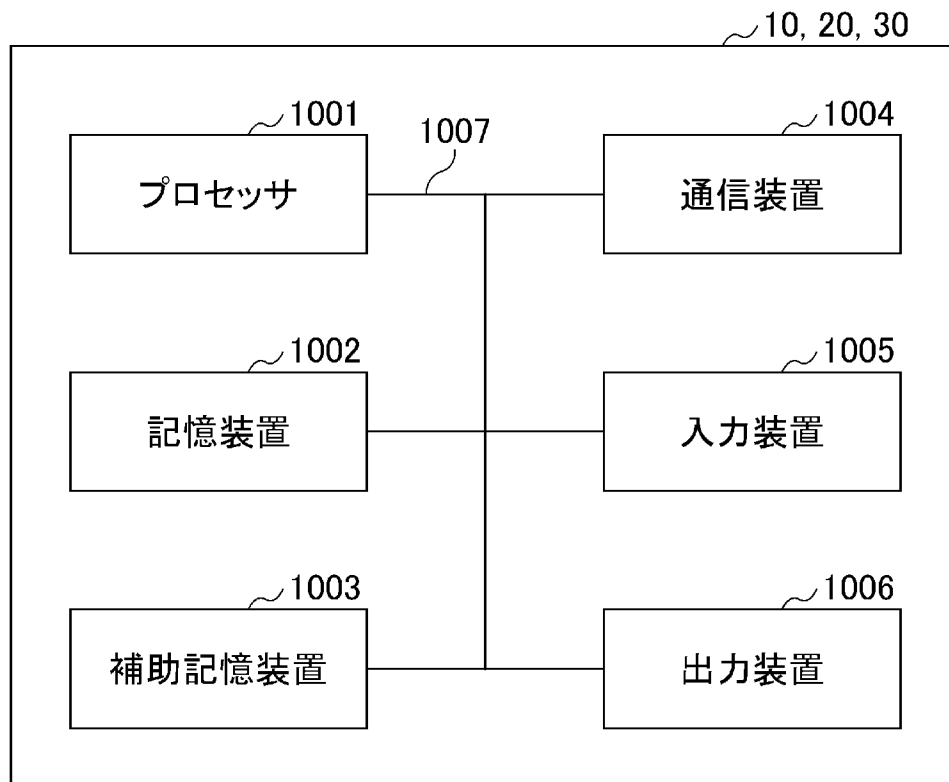
[図18]



[図19]



[図20]



[illegible]

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/042825

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04W 16/26**(2009.01)i; **H04W 48/16**(2009.01)i; **H04W 88/08**(2009.01)i

FI: H04W16/26; H04W48/16 134; H04W88/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W16/26; H04W48/16; H04W88/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024

Registered utility model specifications of Japan 1996-2024

Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2023/139846 A1 (KONICA MINOLTA, INC.) 27 July 2023 (2023-07-27) paragraphs [0008]-[0086]	1, 3, 6
Y		2, 4
A		5
Y	JP 2011-503998 A (KMW INC.) 27 January 2011 (2011-01-27) paragraphs [0022]-[0031]	2, 4
A		5
A	WO 2023/042271 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 23 March 2023 (2023-03-23) paragraphs [0015]-[0024]	5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

14 May 2024

Date of mailing of the international search report

28 May 2024

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
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/JP2023/042825

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2023/139846	A1	27 July 2023	(Family: none)	
JP	2011-503998	A	27 January 2011	US 2010/0297937 A1 paragraphs [0033]-[0042] WO 2009/061136 A2 KR 10-2009-0046579 A	
WO	2023/042271	A1	23 March 2023	(Family: none)	

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 48/16(2009.01)i; H04W 88/08(2009.01)i FI: H04W16/26; H04W48/16 134; H04W88/08		
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）） H04W16/26; H04W48/16; H04W88/08 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 1971-2024年 日本国実用新案登録公報 1996-2024年 日本国登録実用新案公報 1994-2024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 Y A	WO 2023/139846 A1（コニカミノルタ株式会社）27.07.2023（2023-07-27） 第0008段落から第0086段落	1,3,6 2,4 5
Y A	JP 2011-503998 A（ケイエムダブリュ インコーポレーテッド）27.01.2011（2011-01-27） 第0022段落から第0031段落	2,4 5
A	WO 2023/042271 A1（三菱電機株式会社）23.03.2023（2023-03-23） 第0015段落から第0024段落	5
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “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 14.05.2024	国際調査報告の発送日 28.05.2024	
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） 米倉 明日香 5J 4686 電話番号 03-3581-1101 内線 3533	

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/JP2023/042825

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2023/139846	A1	27.07.2023	(ファミリーなし)	
JP	2011-503998	A	27.01.2011	US 2010/0297937 A1	
				第 0 0 3 3 段落から第 0 0	
				4 2 段落	
				WO 2009/061136 A2	
				KR 10-2009-0046579 A	
WO	2023/042271	A1	23.03.2023	(ファミリーなし)	