

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年1月27日(27.01.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/018815 A1

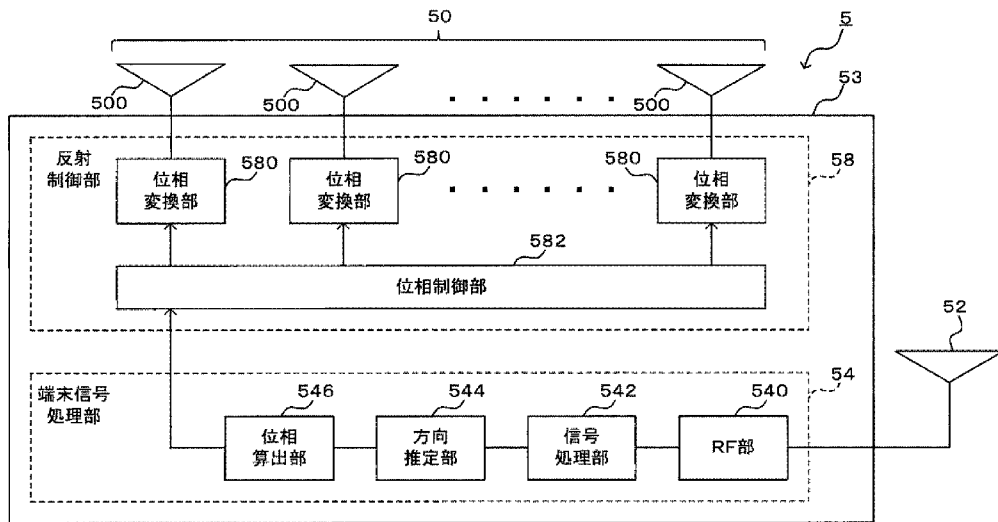
- (51) 国際特許分類:
H04W 16/26 (2009.01) H04W 64/00 (2009.01)
H04W 16/28 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/028175
- (22) 国際出願日: 2020年7月20日(20.07.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 岩 渕 匡 史 (IWABUCHI, Masashi); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 1

N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 小川 智明 (OGAWA, Tomoaki); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 1 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 村上 友規 (MURAKAMI, Tomoki); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 1 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 大宮 陸 (OMIYA, Riku); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 1 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 鷹取 泰司 (TAKATORI, Yasushi); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 1 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人高田・高橋国際特許事務所 (TAKADA, TAKAHASHI & PARTNERS);

(54) Title: REFLECTION DIRECTION CONTROL SYSTEM, REFLECTION DIRECTION CONTROL DEVICE, REFLECTION DIRECTION CONTROL METHOD, AND REFLECTION DIRECTION CONTROL PROGRAM

(54) 発明の名称: 反射方向制御システム、反射方向制御装置、反射方向制御方法、及び反射方向制御プログラム



- | | |
|------------------------------------|-------------------------------|
| 54 Terminal signal processing unit | 544 Direction estimating unit |
| 58 Reflection control unit | 546 Phase calculating unit |
| 540 RF unit | 580 Phase converting unit |
| 542 Signal processing unit | 582 Phase control unit |

(57) Abstract: A reflection direction control system according to the present invention comprises: a reflective part provided with a plurality of reflective elements; a direction estimating unit that, on the basis of base station position information indicating a preset base station position, estimates the incident direction of radio waves, transmitted by the base

〒1040045 東京都中央区築地 1 丁目 1 2 番 2
2 号 コンワビル 7 階 Tokyo (JP).

- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

station, on the reflective part; a phase calculating unit that, on the basis of the radio wave incident direction estimated by the direction estimating unit and position information about the wireless terminal received from the wireless terminal, calculates the phases of radio waves to be reflected by each among the plurality of reflective elements such that the radio waves transmitted by the base station are reflected, by the reflective part, toward the wireless terminal; and a phase control unit that, on the basis of the phases calculated by the phase calculating unit, controls the phases of the radio waves reflected by each among the plurality of reflective elements.

(57) 要約：反射方向制御システムは、複数の反射素子を備える反射部と、予め設定された基地局の位置を示す基地局位置情報に基づいて、反射部に対して当該基地局が送信する電波の入射方向を推定する方向推定部と、方向推定部が推定した電波の入射方向、及び無線端末から受信した当該無線端末の位置情報に基づいて、基地局が送信する電波を反射部が無線端末に向けて反射させるように、複数の反射素子それぞれが反射すべき電波の位相を算出する位相算出部と、位相算出部が算出した位相に基づいて、複数の反射素子それぞれが反射する電波の位相を制御する位相制御部とを有する。

明 細 書

発明の名称：

反射方向制御システム、反射方向制御装置、反射方向制御方法、及び反射方向制御プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、反射方向制御システム、反射方向制御装置、反射方向制御方法、及び反射方向制御プログラムに関する。

背景技術

[0002] 無線アクセスの高速大容量化を図るために、広帯域を確保可能な高周波数帯を活用することが注目されている。例えば、第5世代移動通信システムでは28GHz帯を、無線LAN規格であるIEEE802.11ad（ミリ波無線LANシステム）では60GHz帯を用いて高速大容量化を実現している。

[0003] 高周波数帯の電波は、低周波数帯の電波よりも減衰しやすく、回折しづらい電波特性を有している。そのため、高周波数帯を活用する場合、伝送距離が短いことや、遮蔽によって受信品質が大きく劣化することが課題となっている。

[0004] 電波の減衰を補償するためには、送受信局において多素子アンテナを用いたビームフォーミングが有効である。すなわち、ビームフォーミング利得によって電波減衰を補償し、伝送距離を延ばすことが可能である。

[0005] ビームフォーミングでは、送受信局の双方で特定の方向からの電波を強く送受信するため、受信局では電力の高い1つのパスからの電波を主に受信することになる。その結果、ビームフォーミングでは空間多重数が1（又は、偏波多重により2）にとどまり、同一信号を受信することによる空間ダイバーシチ効果も得づらくなっている。

[0006] 一方、遮蔽や見通し外における受信品質の劣化を改善するためには、多数のアンテナを設置する方法がある。例えば、多くの送信アンテナを設置する

ことにより、遮蔽や見通し外となる範囲を少なくすることができる。また、多くの送信アンテナを設置することにより、上述したビームフォーミングにおける課題を解決することも可能である。

[0007] しかし、多数の送信アンテナを設置することは、ネットワークコストの増加や設置場所の不足を招いてしまうという問題がある。多数の送信点を設けるという観点では、より低コストであり、かつ、設置規模や制約が小さい反射板などを活用することも有効である。

[0008] 従来は、反射特性を動的に制御することは困難であった。しかし、メタサーフェスやアレー素子構成を用いた反射特性の動的制御が可能な反射板（動的反射板）が開発可能となったことから、動的反射板を用いて遮蔽や見通し外の範囲を小さくしつつ、空間多重化や空間ダイバーシチ利得を得る方法が実現可能となっている（例えば、非特許文献 1， 2， 3 参照）。

[0009] 動的反射板を制御する方法には、動的反射板が電波を反射させるときに、電波の位相を制御することによって電波の特性を変化させる方法がある。例えば、送受信局間のチャネル情報（CSI：Channel State Information）に基づいて、アレー素子で構成された動的反射板が反射させる電波の位相を変化させる方法がある（例えば、非特許文献 3 参照）。

先行技術文献

非特許文献

[0010] 非特許文献1：C.Liaskos, A.Tsioliaridou, A.Pitsillides, S.Ioannidis, and I.Akyildiz, "Using Any Surface to Realize a New Paradigm for Wireless Communications", Communications of the ACM, Nov. 2018., Vol.61, No.11, pp.30-33

非特許文献2：E.Baser, M.D.Renzo, J.D.Rosny, M.Debbah, M-SAlouini, and R.Zhang, "Wireless Communications Through Reconfigurable Intelligent Surfaces", IEEE Access, Aug. 2019., Vol.7, pp.116753-116773

非特許文献3：Q.Wu, and R.Zhang, "Intelligent Reflecting Surface Enhanced Wireless Network via Joint Active and Passive Beamforming", IEEE

transaction on wireless communications, Nov. 2019., vol.18, no.11, pp .5394-5409

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0011] しかしながら、送受信局間のチャネル情報に基づく従来方式では、受信局における特性を最適な状態にすることが可能であるが、電波が経由するアレー素子ごとのチャネル情報が必要になってしまう。例えば、動的反射板が100個のアレー素子からなる場合、100通りのチャネル情報に基づいて位相の変化量を算出する必要がある。
- [0012] つまり、チャネル情報を取得するために、大きなオーバーヘッドが生じてしまう。また、アレー素子それぞれの位相の変化量を算出するためには、一定の計算リソースが必要であると考えられるため、位相の変化量を基地局側で算出することが想定される。この場合には、基地局に新たな機能を持たせなければ、動的反射板による品質改善を実現することができない。
- [0013] また、基地局と動的反射板とは、離れた場所に設置されることが想定される。そのため、従来方法では、基地局が算出した位相の変化量を動的反射板に反映させるための通信手段が必要になり、動的反射板も当該基地局と連携するための機能が必要であった。
- [0014] 本発明は、上述した課題を鑑みてなされたものであり、電波の反射方向を少ない演算量で動的に制御することができる反射方向制御システム、反射方向制御装置、反射方向制御方法、及び反射方向制御プログラムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0015] 本発明の一態様にかかる反射方向制御システムは、複数の反射素子を備える反射部と、予め設定された基地局の位置を示す基地局位置情報に基づいて、前記反射部に対して当該基地局が送信する電波の入射方向を推定する方向推定部と、前記方向推定部が推定した電波の入射方向、及び無線端末から受信した当該無線端末の位置情報に基づいて、基地局が送信する電波を前記反

射部が無線端末に向けて反射させるように、複数の前記反射素子それぞれが反射すべき電波の位相を算出する位相算出部と、前記位相算出部が算出した位相に基づいて、複数の前記反射素子それぞれが反射する電波の位相を制御する位相制御部とを有することを特徴とする。

[0016] また、本発明の一態様にかかる反射方向制御装置は、予め設定された基地局の位置を示す基地局位置情報に基づいて、複数の反射素子を備える反射部に対して当該基地局が送信する電波の入射方向を推定する方向推定部と、前記方向推定部が推定した電波の入射方向、及び無線端末から受信した当該無線端末の位置情報に基づいて、基地局が送信する電波を前記反射部が無線端末に向けて反射させるように、複数の前記反射素子それぞれが反射すべき電波の位相を算出する位相算出部と、前記位相算出部が算出した位相に基づいて、複数の前記反射素子それぞれが反射する電波の位相を制御する位相制御部とを有することを特徴とする。

[0017] また、本発明の一態様にかかる反射方向制御方法は、予め設定された基地局の位置を示す基地局位置情報に基づいて、複数の反射素子を備える反射部に対して当該基地局が送信する電波の入射方向を推定する方向推定工程と、推定した電波の入射方向、及び無線端末から受信した当該無線端末の位置情報に基づいて、基地局が送信する電波を前記反射部が無線端末に向けて反射させるように、複数の前記反射素子それぞれが反射すべき電波の位相を算出する位相算出工程と、算出した位相に基づいて、複数の前記反射素子それぞれが反射する電波の位相を制御する位相制御工程とを含むことを特徴とする。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、電波の反射方向を少ない演算量で動的に制御することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]一実施形態にかかる無線通信システムの構成例を示す図である。

[図2]無線端末が有する機能を例示する機能ブロックである。

[図3]一実施形態にかかる反射方向制御システムが有する機能を例示する機能ブロックである。

[図4]反射部に対する電波の入射方向及び反射方向と、反射部の設置方向との関係を模式的に示す図である。

[図5]反射方向制御システムを備えた無線通信システムの動作例を示すシーケンス図である。

[図6]一実施形態にかかる反射方向制御装置のハードウェア構成例を示す図である。

[図7]動的反射板を備えた比較例の無線通信システムの構成例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0020] 一実施形態にかかる反射方向制御システムを説明するにあたって、まず、本発明がなされるに至った背景について説明する。図7は、動的反射板を備えた比較例の無線通信システム10の構成例を示す図である。

[0021] 無線通信システム10は、基地局11と無線端末12とが無線通信を行うために、複数の反射素子を備える動的反射板13が電波を反射させて中継する。このとき、基地局11は、動的反射板13が備える複数の反射素子の全てに対するチャネル情報(CSI: Channel State Information)を取得し、動的反射板13が反射させる電波の位相を調整する。

[0022] したがって、基地局11は、一般的な基地局としての機能に加えて、複数の反射素子の全てに対するチャネル情報を取得して処理する高度な信号処理機能と、動的反射板13に対して反射特性を変化させるための位相に関する情報を通知する機能が必要である。

[0023] つまり、基地局11は、チャネル情報を取得するためのオーバーヘッドが増加し、反射素子の数が多ければ動的反射板13が反射させる電波の位相を動的に制御するための演算量が膨大になってしまう。

[0024] 次に、一実施形態にかかる反射方向制御システムを備えた無線通信システムについて説明する。図1は、一実施形態にかかる無線通信システム1の構

成例を示す図である。図 1 に示すように、無線通信システム 1 は、例えば 1 台以上の基地局 2 と、1 台以上の無線端末 3 とが反射方向制御システム 5 を介して無線通信を行うように構成されている。

[0025] 反射方向制御システム 5 は、複数の反射素子を備えた動的反射板を制御することにより、基地局 2 が送信する信号を無線端末 3 それぞれに対して中継し、無線端末 3 それぞれが送信する信号を基地局 2 へ中継する。無線端末 3 は、自局の位置を測定（測位）する機能を備え、測定した自局の位置を示す位置情報を反射方向制御システム 5 へ送信する。

[0026] 反射方向制御システム 5 は、予め設定された基地局 2 の位置を示す基地局位置情報に基づいて、動的反射板に対して基地局 2 が送信する電波の入射方向を推定する。また、反射方向制御システム 5 は、推定した電波の入射方向、及び無線端末 3 から受信した当該無線端末 3 の位置情報に基づいて、基地局 2 が送信する電波を無線端末 3 に向けて反射させるように、複数の反射素子それぞれが反射すべき電波の位相を算出する。そして、反射方向制御システム 5 は、算出した位相に基づいて、複数の反射素子それぞれが反射する電波の位相を制御する。

[0027] つまり、反射方向制御システム 5 は、複数の反射素子の全てに対するチャネル情報を用いることなく、反射素子の全てに対するチャネル情報を処理する高度な信号処理機能を備えていなくても、電波の反射方向を動的に制御することができる。ここでは、反射方向制御システム 5 は、電波の位相を動的に制御する場合を例に説明するが、電力増幅器を有するリピータによって電波を中継する中継装置として構成されてもよい。また、反射方向制御システム 5 は、任意に設定されたタイミングで電波の反射方向を動的に制御してもよい。

[0028] 次に、無線通信システム 1 を構成する各部について詳述する。図 2 は、無線端末 3 が有する機能を例示する機能ブロックである。図 2 に示すように、無線端末 3 は、例えば測位部 30、信号生成部 32、信号処理部 34、RF 部 36、及びアンテナ部 38 を有する。

[0029] 測位部 30 は、当該無線端末 3 の位置を測定（又は推定）し、当該無線端末 3 の位置を示す位置情報を信号生成部 32 に対して出力する。例えば、測位部 30 は、基地局 2 と無線端末 3 との間の通信に用いられる無線通信システム 1（例えば、セルラシステム）の信号を用いて無線端末 3 の位置を測定（測位）する。このとき、測位部 30 は、複数の基地局 2 から受信した信号を用いて測位を行う。

[0030] また、測位部 30 は、基地局 2 と無線端末 3 との間の通信に用いられる無線通信システム 1 の信号とは異なる無線通信システム（例えば、Wi-Fi（登録商標）、Bluetooth（登録商標））の信号を用いてもよい。また、測位部 30 は、図示しない GPS（Global Positioning System）により自身の位置を測位してもよいし、センサ類（例えば、ジャイロセンサ、気圧センサ、カメラ、レーザー、赤外線、LiDAR）を用いて測位を行ってもよい。また、測位部 30 は、複数の方法の組合せによって測位を行ってもよい。

[0031] 信号生成部 32 は、例えば測位部 30 から入力された位置情報を含む通知信号を生成し、生成した通知信号を信号処理部 34 に対して出力する。通知信号には、測位部 30 から入力された無線端末 3 の位置情報に加えて、無線端末 3 の識別信号、及び、無線端末 3 が測定した基地局 2 との間の通信品質に関する情報を含んでもよい。なお、信号生成部 32 は、予め設定された周期で通知信号を生成してもよいし、無線端末 3 が測定した基地局 2 との間の通信品質が所定値以下になった場合に通知信号を生成してもよい。

[0032] 信号処理部 34 は、信号生成部 32 から入力された通知信号を送信するために、当該通知信号を無線通信システム 1 における無線信号に変調し、変調した無線信号を RF 部 36 に対して出力する。また、信号処理部 34 は、アンテナ部 38 及び RF 部 36 を介して受信した信号を復調する機能を有する。

[0033] RF 部 36 は、信号処理部 34 が変調した送信信号を所定の電波に変換して送信するため、又はアンテナ部 38 が受信した無線信号に対して信号処理部 34 が信号処理を行うために必要な処理を行う。例えば、RF 部 36 は、

信号増幅、システム帯域からのダウンコンバージョン、又はシステム帯域へのアップコンバージョン、及びフィルタリングなどの処理を行う。

[0034] アンテナ部38は、通知信号及びこれに関連する無線信号を反射方向制御システム5又は基地局2との間で送受信する。

[0035] なお、無線端末3は、位置情報を含む通知信号を他の送信信号と同一の周波数帯で送信してもよいし、異なる周波数帯で送信してもよい。例えば、無線端末3は、基地局2との間での通信では高周波数帯を用い、当該通知信号の送信では低周波数帯を用いてもよい。これにより、無線端末3は、当該通知信号の伝送において、高周波数帯の電波の届きにくさを回避し、反射方向制御システム5に対して通知信号を送信しやすくなる。

[0036] また、当該通知信号は、ブロードキャスト信号、マルチキャスト信号、及びユニキャスト信号のいずれであってもよい。また、無線端末3は、基地局2との間の通信に用いる無線通信システム1の信号とは異なる無線通信システム（例えば、Wi-Fi（登録商標）又はBluetooth（登録商標））の信号を用いて通知信号を送信してもよい。この場合、無線端末3は、反射方向制御システム5との間でリンクを確立し、確立したリンクを用いて反射方向制御システム5へマルチキャスト信号又はユニキャスト信号を送信してもよい。

[0037] 図3は、一実施形態にかかる反射方向制御システム5が有する機能を例示する機能ブロックである。図3に示すように、反射方向制御システム5は、例えば反射部50、アンテナ部52、及び反射方向制御装置53を有する。

[0038] 反射部50は、複数の反射素子500を備え、例えば複数の反射素子500がアレー状に配置された動的反射板である。反射素子500は、基地局2が送信する電波、及び、無線端末3が送信する電波を反射方向制御装置53の制御に応じて反射させる。例えば、反射素子500は、いわゆるメタマテリアルであり、電波を反射させるときに位相をシフトさせる特性を有する。

[0039] アンテナ部52は、無線端末3との間で電波を送受信する。具体的には、アンテナ部52は、無線端末3が送信する電波（無線信号）を受信して受信信号（通知信号など）を反射方向制御装置53へ出力し、反射方向制御装置

５３が出力する信号を無線端末３へ送信する。

[0040] 反射方向制御装置５３は、例えば、端末信号処理部５４及び反射制御部５８を有し、無線端末３が送信した通知信号に基づいて反射素子５００それぞれを制御する。

[0041] 端末信号処理部５４は、ＲＦ部５４０、信号処理部５４２、方向推定部５４４、及び位相算出部５４６を有する。

[0042] ＲＦ部５４０は、アンテナ部５２が受信した電波に対し、信号処理部５４２がデジタル信号処理を行うために必要な信号処理を行う。また、ＲＦ部５４０は、信号処理部５４２が処理した送信信号を所定の電波に変換して送信するために必要な処理を行う。例えば、ＲＦ部５４０は、信号増幅、システム帯域からのダウンコンバージョン、又はシステム帯域へのアップコンバージョン、及びフィルタリングなどの処理を行う。

[0043] 信号処理部５４２は、通知信号を含む無線信号を復調する機能を備え、例えば復調信号から無線端末３を識別する識別信号を抽出して方向推定部５４４へ出力する。また、信号処理部５４２は、無線信号を送信するために、例えば無線端末３との無線通信に用いる制御信号の変調などを行ってＲＦ部５４０へ出力する。

[0044] 方向推定部５４４は、例えば、予め設定された基地局２の位置を示す基地局位置情報と、予め設定された反射部５０の位置及び設置方向に基づいて、反射部５０に対して基地局２が送信する電波の入射方向を推定し、推定した入射方向を位相算出部５４６に対して出力する。

[0045] 方向推定部５４４は、当該反射方向制御システム５が設置されたときに反射部５０の位置及び設置方向が設定されてもよい。また、反射方向制御システム５が自身の位置及び設置方向を測定する機能を備え、当該機能によって方向推定部５４４が反射部５０の位置及び設置方向を取得してもよい。

[0046] また、方向推定部５４４は、基地局２が送信する電波の反射部５０に対する入射方向及び反射方向（入射角及び反射角）、並びに、無線端末３が送信する電波の反射部５０に対する入射方向及び反射方向（入射角及び反射角）

を推定するように構成されてもよい。

[0047] 例えば、方向推定部544は、無線端末3が送信した通知信号に含まれる無線端末3の位置情報と、反射部50の位置及び設置方向に基づいて、無線端末3が送信する電波の反射部50による反射方向（反射角）を推定してもよい。

[0048] また、方向推定部544は、電波の到来方向を推定する機能を備えていてもよく、定期的に基地局2から送信された信号を用いてキャリブレーションを行い、入射角を推定するように構成されてもよい。

[0049] 図4は、反射部50に対する電波の入射方向及び反射方向と、反射部50の設置方向との関係を模式的に示す図である。なお、図4においては、下りリンク伝送時の電波の入射方向及び反射方向が示されているが、上りリンク伝送時には、入射方向及び反射方向が逆になり、入射角と反射角が入れ替わる。ここでは、方向推定部544は、予め反射部50の位置及び設置方向を示す情報を取得しているとする。

[0050] なお、反射方向制御システム5は、GPS（Global Positioning System）により反射部50の位置を測位してもよいし、ジャイロセンサを用いて自身の設置方向及び傾きを測定してもよい。そして、反射方向制御システム5は、測定結果を逐次更新して記憶する。

[0051] また、方向推定部544は、反射部50から基地局2への方向を示す方向情報を予め取得してもよい。例えば、方向推定部544は、反射部50から基地局2への方向を示す方向情報を、当該反射方向制御システム5が設置されたときに取得してもよいし、基地局2の位置と反射部50の位置に基づいて推定してもよい。

[0052] さらに、反射方向制御システム5は、基地局2の位置を推定し、予め取得した反射部50の位置情報及び設置方向を用いて、反射部50から基地局2への方向を算出してもよい。

[0053] このように、方向推定部544は、反射部50から基地局2への方向を示す方向情報を用いて、図4に示した入射角を推定してもよい。また、方向推

定部 544 は、無線端末 3 から受信した無線端末 3 の位置情報と、上述した方法で取得した反射部 50 の位置情報及び設置方向とを用いて、図 4 に示した反射角を推定してもよい。

[0054] なお、方向推定部 544 は、下りリンク伝送時には、反射部 50 の設置方向に対する反射部 50 から無線端末 3 への方角を、基地局 2 からの電波を反射させる反射角として推定してもよい。また、方向推定部 544 は、上りリンク伝送時には、反射部 50 の設置方向に対する無線端末 3 から反射部 50 への方角を、無線端末 3 からの電波を入射させる入射角として推定してもよい。

[0055] 位相算出部 546 は、方向推定部 544 が推定した電波の入射方向、及び無線端末 3 から受信した位置情報に基づいて、基地局 2 が送信する電波を反射部 50 が無線端末 3 に向けて反射させるように、複数の反射素子 500 それぞれが反射すべき電波の位相を算出する。そして、位相算出部 546 は、算出した位相を示す情報を反射制御部 58 に対して出力する。ここで、位相算出部 546 は、例えば図 4 に示した入射角と反射角（入射方向及び反射方向）を用いて電波の位相を算出する。

[0056] また、位相算出部 546 は、反射部 50 から無線端末 3 への方角に代えて、複数の無線端末 3 の位置情報を参照し、最も多くの無線端末 3 が存在する可能性が高い位置への方角に反射部 50 がビームフォーミングを行うように電波の位相を算出してもよい。

[0057] 例えば、位相算出部 546 は、複数の無線端末 3 の位置情報を用いて無線端末 3 相互の距離を算出し、無線端末 3 相互の距離が所定値以下となる複数の無線端末 3 をクラスタ化してもよい。

[0058] また、位相算出部 546 は、クラスタ内の無線端末 3 それぞれの位置情報から、クラスタ内の無線端末 3 の位置重心点を求め、反射部 50 から無線端末 3 への方角に代えて、反射部 50 から無線端末 3 の位置重心点への方角を用いてもよい。

[0059] つまり、位相算出部 546 は、所定方向から入射される電波を、所定条件

を満たす複数の無線端末3からなるクラスタに向けて反射部50が反射させるように、複数の反射素子500それぞれが反射すべき電波の位相を算出してもよい。

[0060] また、位相算出部546は、予め定められた優先度に基づいて、複数の反射素子500それぞれが反射すべき電波の位相を反射部50ごとに算出してもよい。

[0061] また、位相算出部546は、複数の無線端末3が送信した電波を1つの反射部50が反射させる場合、複数の反射素子500を複数の反射素子群に分割し、反射素子群ごとに異なる無線端末3に向けて電波を反射させるように、反射素子500それぞれが反射すべき電波の位相を算出してもよい。

[0062] 反射制御部58は、複数の位相変換部580と、位相変換部580それぞれを制御する位相制御部582とを有する。位相変換部580は、例えば反射素子500それぞれに対して個別に設けられ、反射素子500が反射する電波の位相を位相制御部582からの制御に応じて変化させる変換を行う。位相制御部582は、位相算出部546が算出した位相に基づいて位相変換部580それぞれを制御する。

[0063] 例えば、位相制御部582は、位相算出部546が算出した位相に基づいて、複数の反射素子500それぞれが反射させる電波の位相が少しずつずれるように、複数の位相変換部580それぞれを制御する。例えば、反射素子500が上述したメタマテリアルである場合、位相変換部580は、位相制御部582の制御に応じて反射素子500の特性を変化させることにより、反射素子500による位相シフト量を動的に変化させる。このように、位相制御部582は、メタマテリアルの特性変化、位相変化量の乗算、又は所定の遅延の付与などにより、反射部50が所定の方にビームフォーミングを行うように制御を行う。

[0064] 反射素子500に対する制御可能な位相量が離散的である場合、位相制御部582は、位相算出部546が算出した位相（位相変化量）に最も近い位相量を、設定可能な位相量の中から選択して複数の位相変換部580それぞれ

れを制御する。

[0065] また、位相制御部 582 は、方向推定部 544 が推定した入射方向及び反射方向（入射角及び反射角）に基づいて、複数の反射素子 500 それぞれを制御するように構成されてもよい。例えば、位相制御部 582 が制御可能な値が予め限定されて固定されたモードとして設計されている場合、方向推定部 544 は、推定した入射角と反射角を用いて最適なモードを算出し、算出したモード情報を位相制御部 582 に対して出力してもよい。

[0066] また、位相制御部 582 は、例えば次の（１）～（５）のように、複数の無線端末 3 に対して優先度を決定するように制御を行ってもよい。

[0067] （１） [受信電力に基づく無線端末 3 の優先度付け]

無線端末 3 は、反射方向制御システム 5 からの距離が近いほど、反射方向制御システム 5 による恩恵を受けやすい。また、反射方向制御システム 5 からの距離が遠い無線端末 3、すなわち受信電力が小さかった無線端末 3 を優先してしまうと、周辺に配置されている多くの反射方向制御システム 5 が同一の無線端末 3 に対して反応し、単一の無線端末 3 に対して必要以上に多くの反射方向制御システム 5 が使用され得る。

[0068] そこで、位相制御部 582 は、反射方向制御システム 5 が測定した受信電力が大きい順に無線端末 3 をリスト化し、受信電力が大きい無線端末 3 の方向を優先させて反射方向に決定する。なお、位相制御部 582 は、無線端末 3 から測定結果を受信するたびに当該リストを更新する。

[0069] （２） [送信信号に付加された無線端末 3 の品質情報に基づく優先度付け]

無線端末 3 は、自身が測定した品質情報を送信信号（通知信号）に付加することができるようにされている。反射方向制御システム 5 は、通知信号を受信すると、当該品質情報を確認し、品質が悪い無線端末 3 から順に並べたリストを作成し、品質が悪い無線端末 3 の方向を優先させて反射方向に決定する。なお、位相制御部 582 は、無線端末 3 から測定結果を受信するたびに当該リストを更新する。

[0070] (3) [推定した方向又は位置に基づく無線端末3の優先度付け]

方向推定部544は、例えば無線端末3それぞれの位置情報に基づいて、無線端末3それぞれに対して反射すべき方向を推定する。

[0071] 位相制御部582は、反射方向制御システム5が複数の無線端末3から通知信号を受信した場合、方向又は位置が同一又はほぼ同じである無線端末3ごとにグループ化する。また、位相制御部582は、2つの無線端末3に対する推定方向の差分を取り、差分が所定値以下であれば同一グループとして関連付けてもよい。この場合、位相制御部582は、全ての無線端末3の組合せに対してグループ化を行う。

[0072] また、位相制御部582は、無線端末3の位置に基づいてグループ化する場合にも、2つの無線端末3から通知された位置情報に基づいて無線端末3間の距離を算出し、算出した距離が所定値以下であれば同一グループとして関連付けてもよい。

[0073] また、位相制御部582は、グループ化処理の後、無線端末3の数が多いグループの方向を反射方向として決定してもよい。このとき、位相制御部582は、グループ内の任意に選択した代表の無線端末3について推定した方向を用いてもよいし、グループ内の全ての無線端末3の推定方向の平均値を用いてもよいし、当該平均値に最も近い方向に位置する無線端末3の方向を用いてもよい。

[0074] さらに、位相制御部582は、無線端末3の位置を用いる場合、グループ内の任意に選択した代表の無線端末3の位置、グループ内の全ての無線端末3の位置の重心点、重心点に最も近い無線端末3の位置への方向を適用してもよい。

[0075] (4) [無線端末3の位置に基づく無線端末3の優先度付け]

位相制御部582は、通知信号から取得できる無線端末3の位置情報と、反射方向制御システム5自身の位置情報とを用いて無線端末3と反射方向制御システム5との距離を算出し、算出した距離が短い順に無線端末3をリスト化し、距離が短い無線端末3の方向を優先して反射方向としてもよい。な

お、位相制御部 582 は、無線端末 3 から測定結果を受信するたびに当該リストを更新する。

[0076] (5) [組合せに基づく無線端末 3 の優先度付け]

位相制御部 582 は、上述した (1) ~ (4) の方法に基づいて、受信電力、品質情報、推定方向又は位置の 2 以上の組み合わせに基づいて優先度をリスト化し、反射方向を設定してもよい。

[0077] さらに、反射方向制御システム 5 は、複数の無線端末 3 からの通知信号を受信した場合、反射方向制御システム 5 が備える複数の反射素子 500 を分割し、分割した反射素子群ごとに反射方向を制御することにより、1 つの反射方向制御システム 5 が複数の反射方向に反射できるように位相を制御してもよい。

[0078] 例えば、N 個の反射素子 500 を有する反射方向制御システム 5 は、4 台の無線端末 3 から通知信号を受信した場合、無線端末 3 ごとに $N/4$ 個の反射素子 500 を用いて無線端末 3 それぞれの方向へ電波を反射するように制御してもよい。この場合、反射後の利得は減少するものの、複数の無線端末 3 の通信品質を同時に改善することができる。

[0079] 次に、反射方向制御システム 5 を備えた無線通信システム 1 の動作例について説明する。図 5 は、反射方向制御システム 5 を備えた無線通信システム 1 の動作例を示すシーケンス図である。

[0080] まず、無線端末 3 は、自身の位置を測位し (S100)、自身の位置情報を含む通知信号を反射方向制御システム 5 に対して送信する。

[0081] 反射方向制御システム 5 は、無線端末 3 から受信した位置情報に基づいて、反射部 50 に対して無線端末 3 が送信する電波の入射方向を推定する (S102)。

[0082] 次に、各反射方向制御システム 5 は、推定した方向に入射される電波を反射部 50 が基地局 2 に向けて反射させるように、複数の反射素子 500 それぞれが反射すべき電波の位相を算出する (S104)。

[0083] そして、各反射方向制御システム 5 は、複数の反射素子 500 それぞれが

反射する電波の位相制御（反射方向制御）を行う（S106）。その後、無線端末3及び基地局2は、相互に通信（下り信号及び上り信号）を行う。

[0084] このように、反射方向制御システム5は、無線端末3から受信した位置情報に基づいて、反射素子500それぞれが反射する電波の位相を制御するので、電波の反射方向を少ない演算量で動的に制御することができる。また、反射方向制御システム5は、電波の到来時に反射素子500それぞれが反射させる電波の位相を制御するので、基地局2によるカバレッジを拡大することも可能である。

[0085] なお、反射方向制御システム5（又は反射方向制御装置53）が有する各機能は、それぞれ一部又は全部がPLD（Programmable Logic Device）やFPGA（Field Programmable Gate Array）等のハードウェアによって構成されてもよいし、CPU等のプロセッサが実行するプログラムとして構成されてもよい。

[0086] 例えば、本発明にかかる反射方向制御装置53は、コンピュータとプログラムを用いて実現することができ、プログラムを記憶媒体に記録することも、ネットワークを通して提供することも可能である。

[0087] 図6は、一実施形態にかかる反射方向制御装置53のハードウェア構成例を示す図である。図6に示すように、例えば反射方向制御装置53は、入力部600、出力部610、通信部620、CPU630、メモリ640及びHDD650がバス660を介して接続され、コンピュータとしての機能を備える。また、反射方向制御装置53は、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体670との間でデータを入出力することができるようにされている。

[0088] 入力部600は、例えばキーボード及びマウス等である。出力部610は、例えばディスプレイなどの表示装置である。通信部620は、例えば無線のネットワークインターフェースである。

[0089] CPU630は、上述したように反射方向制御装置53を構成する各部を制御し、所定の処理等を行う。メモリ640及びHDD650は、データ等を記憶する記憶部である。

[0090] 記憶媒体 670 は、反射方向制御装置 53 が有する機能を実行させるプログラム等を記憶可能にされている。なお、反射方向制御装置 53 を構成するアーキテクチャは図 6 に示した例に限定されない。

[0091] ここでいう「コンピュータ」とは、OS や周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータ読み取り可能な記憶媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM 等の可搬媒体等の記憶装置のことをいう。

[0092] さらに「コンピュータ読み取り可能な記憶媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間の間、動的にプログラムを保持するものや、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータ内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものを含んでもよい。

[0093] 以上、図面を参照して本発明の実施形態を説明してきたが、上述の実施形態は、本発明の例示に過ぎず、本発明が上述の実施形態に限定されるものではないことは明らかである。したがって、本発明の技術思想及び範囲を逸脱しない範囲で、構成要素の追加、省略、置換、その他の変更が行われてもよい。

符号の説明

[0094] 1・・・無線通信システム、2・・・基地局、3・・・無線端末、5・・・反射方向制御システム、30・・・測位部、32・・・信号生成部、34・・・信号処理部、36・・・RF部、38・・・アンテナ部、50・・・反射部、52・・・アンテナ部、53・・・反射方向制御装置、54・・・端末信号処理部、58・・・反射制御部、500・・・反射素子、540・・・RF部、542・・・信号処理部、544・・・方向推定部、546・・・位相算出部、580・・・位相変換部、582・・・位相制御部、600・・・入力部、610・・・出力部、620・・・通信部、630・・・CPU、640・・・メモリ、650・・・HDD、660・・・バス、670・・・記憶媒体

請求の範囲

[請求項1]

複数の反射素子を備える反射部と、

予め設定された基地局の位置を示す基地局位置情報に基づいて、前記反射部に対して当該基地局が送信する電波の入射方向を推定する方向推定部と、

前記方向推定部が推定した電波の入射方向、及び無線端末から受信した当該無線端末の位置情報に基づいて、基地局が送信する電波を前記反射部が無線端末に向けて反射させるように、複数の前記反射素子それぞれが反射すべき電波の位相を算出する位相算出部と、

前記位相算出部が算出した位相に基づいて、複数の前記反射素子それぞれが反射する電波の位相を制御する位相制御部と

を有することを特徴とする反射方向制御システム。

[請求項2]

前記位相算出部は、

基地局が送信する電波を、所定条件を満たす複数の無線端末からなるクラスタに向けて前記反射部が反射させるように、複数の前記反射素子それぞれが反射すべき電波の位相を算出すること

を特徴とする請求項1に記載の反射方向制御システム。

[請求項3]

前記位相算出部は、

予め定められた優先度に基づいて、複数の前記反射素子それぞれが反射すべき電波の位相を前記反射部ごとに算出すること

を特徴とする請求項1又は2に記載の反射方向制御システム。

[請求項4]

前記位相算出部は、

複数の無線端末が送信した電波を1つの前記反射部が反射させる場合、複数の前記反射素子を複数の反射素子群に分割し、前記反射素子群ごとに異なる無線端末に向けて電波を反射させるように、前記反射素子それぞれが反射すべき電波の位相を算出すること

を特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の反射方向制御システム。

[請求項5] 予め設定された基地局の位置を示す基地局位置情報に基づいて、複数の反射素子を備える反射部に対して当該基地局が送信する電波の入射方向を推定する方向推定部と、

前記方向推定部が推定した電波の入射方向、及び無線端末から受信した当該無線端末の位置情報に基づいて、基地局が送信する電波を前記反射部が無線端末に向けて反射させるように、複数の前記反射素子それぞれが反射すべき電波の位相を算出する位相算出部と、

前記位相算出部が算出した位相に基づいて、複数の前記反射素子それぞれが反射する電波の位相を制御する位相制御部と

を有することを特徴とする反射方向制御装置。

[請求項6] 予め設定された基地局の位置を示す基地局位置情報に基づいて、複数の反射素子を備える反射部に対して当該基地局が送信する電波の入射方向を推定する方向推定工程と、

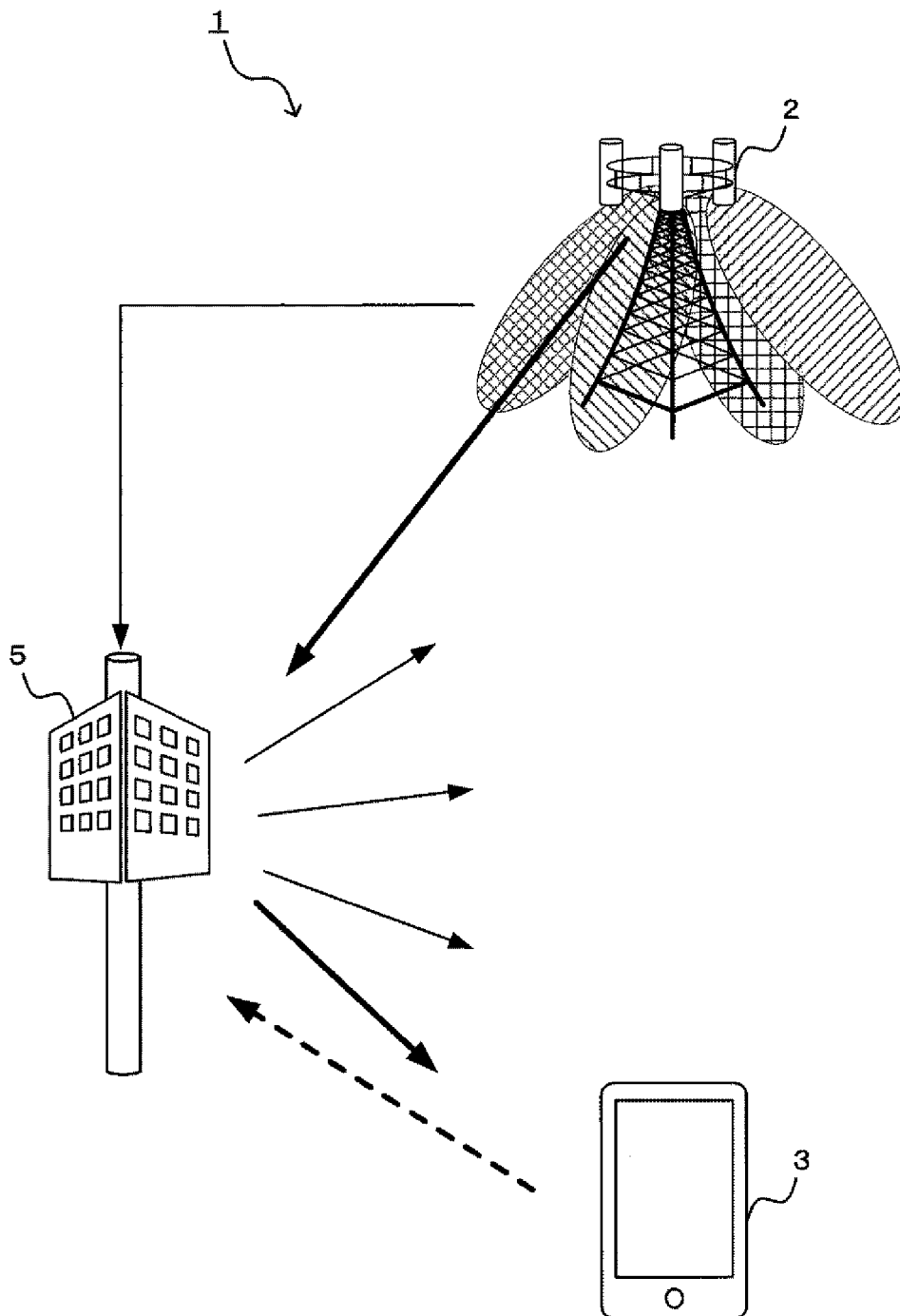
推定した電波の入射方向、及び無線端末から受信した当該無線端末の位置情報に基づいて、基地局が送信する電波を前記反射部が無線端末に向けて反射させるように、複数の前記反射素子それぞれが反射すべき電波の位相を算出する位相算出工程と、

算出した位相に基づいて、複数の前記反射素子それぞれが反射する電波の位相を制御する位相制御工程と

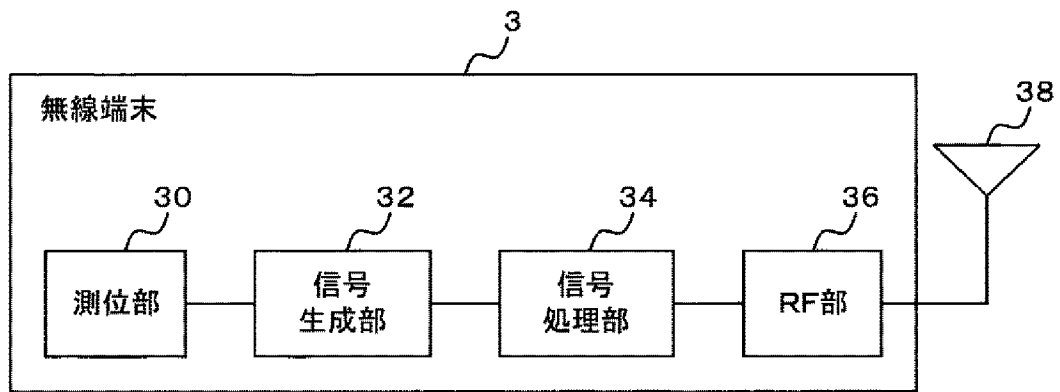
を含むことを特徴とする反射方向制御方法。

[請求項7] 請求項5に記載の反射方向制御装置の各部としてコンピュータを機能させるための反射方向制御プログラム。

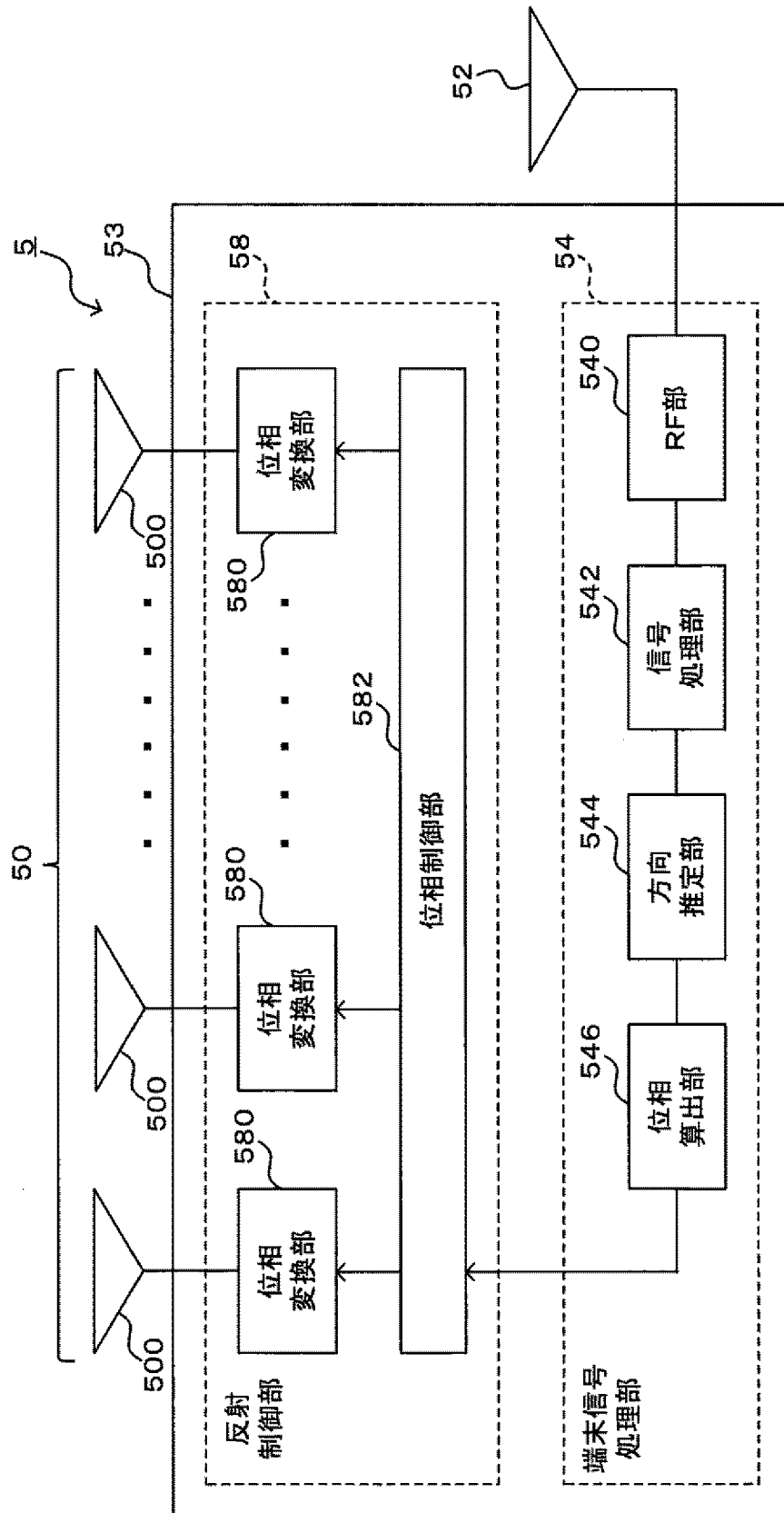
[図1]



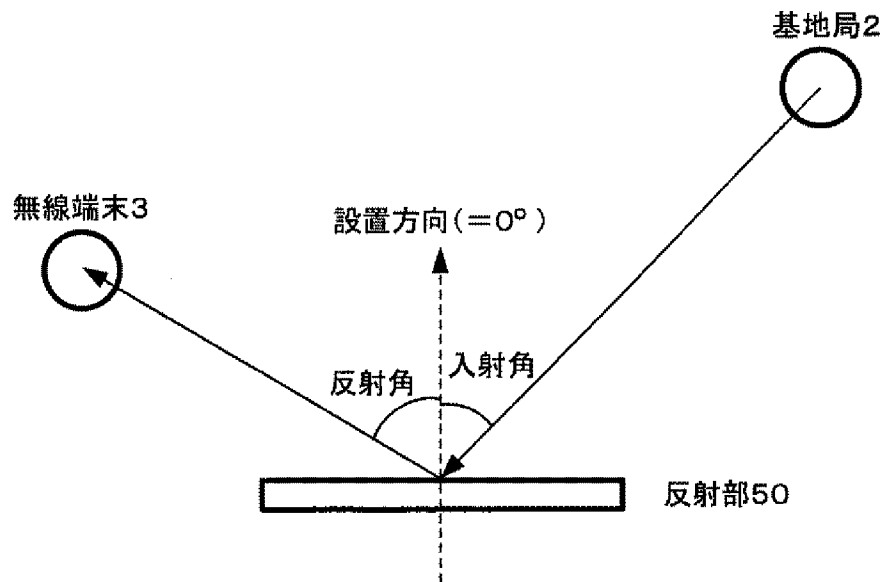
[図2]



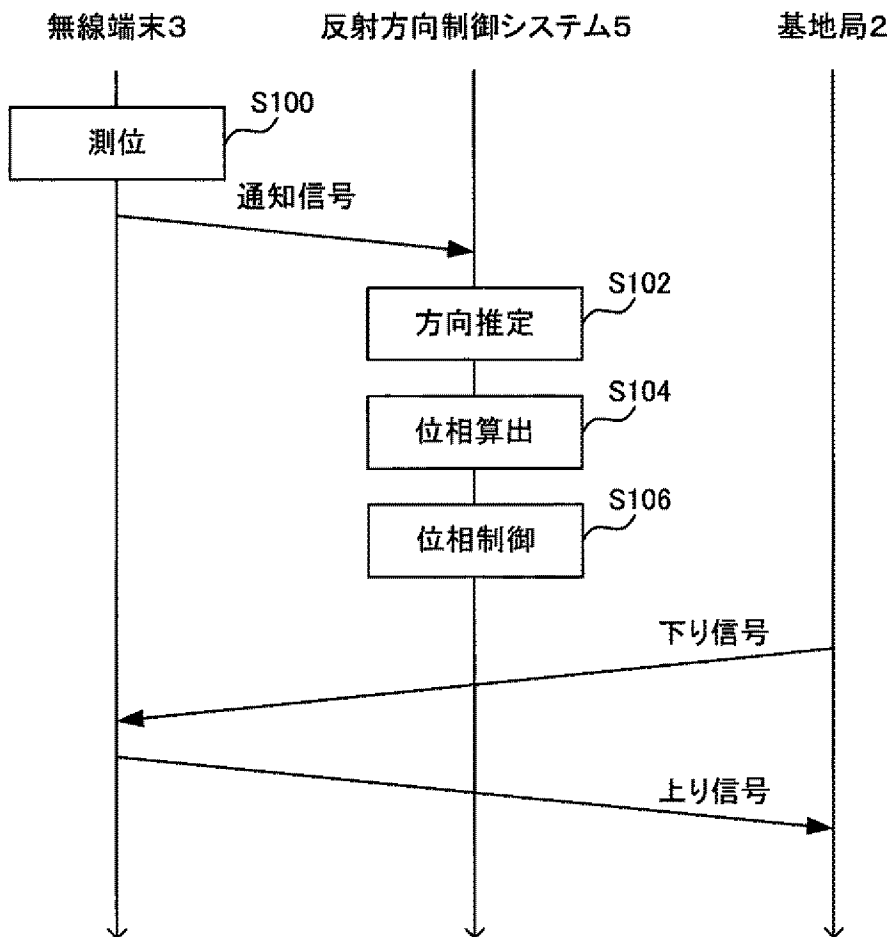
[図3]



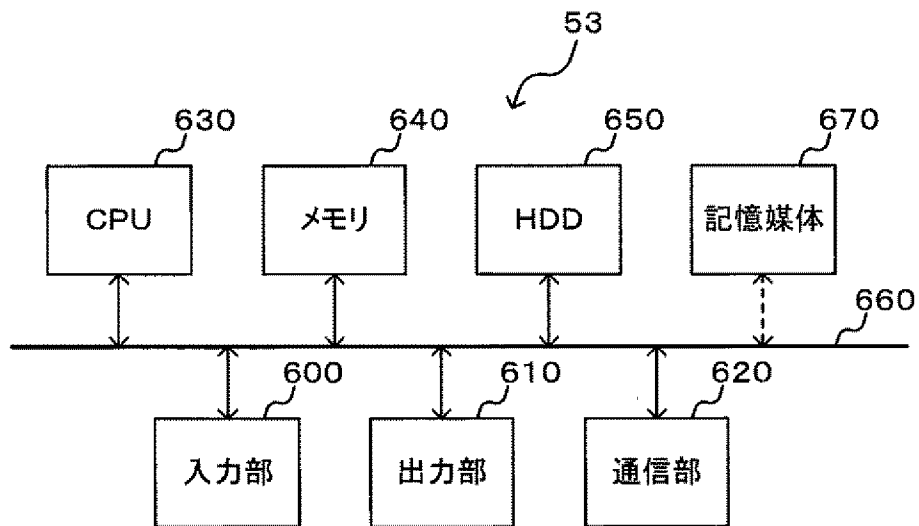
[図4]



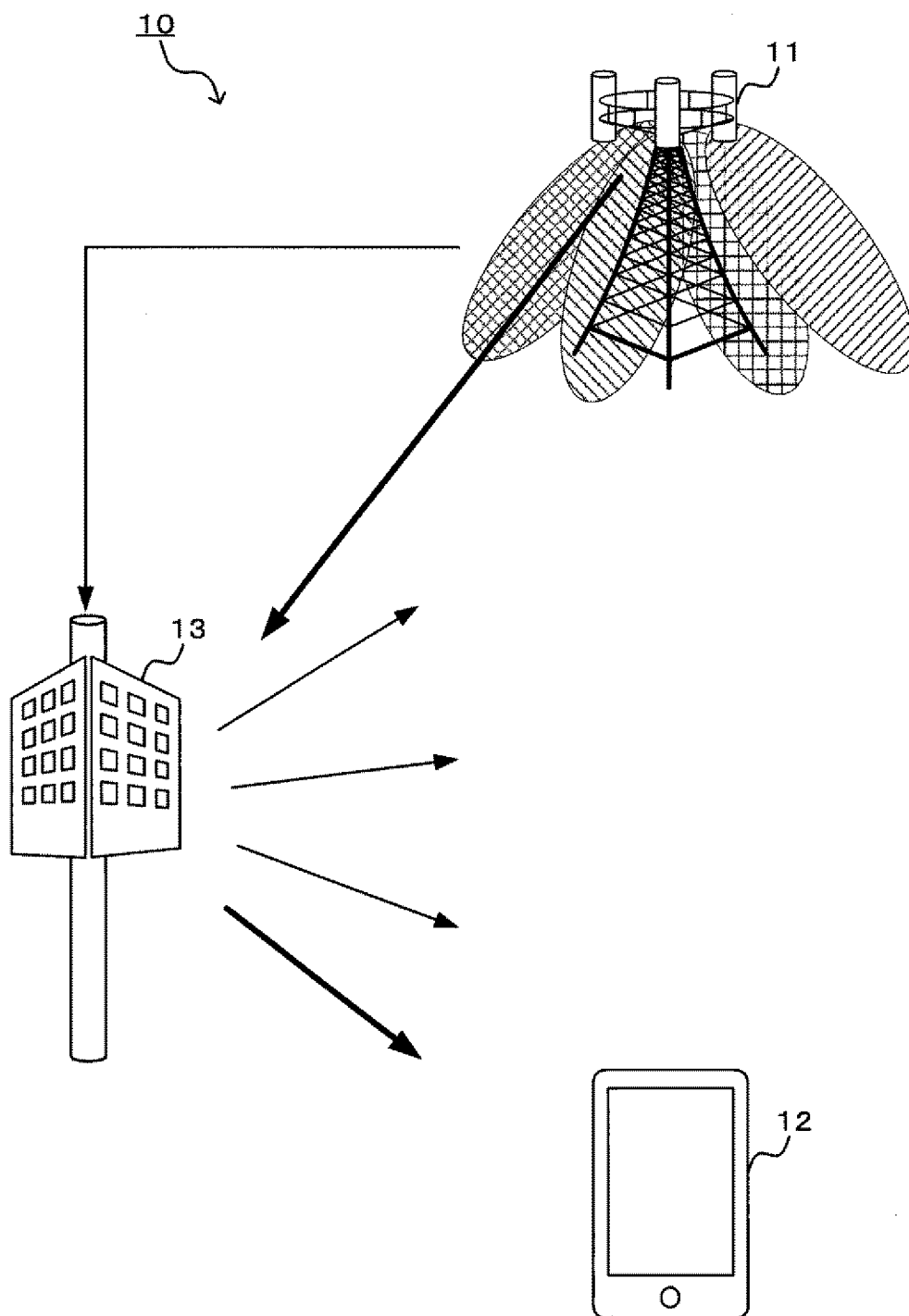
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/028175

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04W16/26 (2009.01) i, H04W16/28 (2009.01) i, H04W64/00 (2009.01) i
FI: H04W16/28130, H04W16/26, H04W64/00

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. H04W4/00-99/00

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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.
Y	CUI, Y. S. et al., An efficient CSI acquisition method for intelligent reflecting surface-assisted mmWave networks, arXiv:1912.12076v1 [cs.IT], 27 December 2019, section III.D	1-7
Y	JP 2017-028450 A (NTT DOCOMO, INC.) 02 February 2017 (2017-02-02), paragraph [0024], fig. 5	1-7
Y	ZHENG, B. X. et al., Intelligent reflecting surface-assisted multiple access with user pairing: NOMA or OMA?, IEEE Communications Letters, vol. 24, no. 4, 27 January 2020, section II, fig. 1	2-4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 October 2020

Date of mailing of the international search report

10 November 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/JP2020/028175

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WYMEERSCH, H. et al., Radio localization and mapping with reconfigurable intelligent surfaces, arXiv: 1912.09401v2[eess.SP], 11 June 2020, CHALLENGES AND OPPORTUNITIES, RIS control, p. 6	4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/028175

JP 2017-028450 A 02 February 2017 (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 16/28(2009.01)i; H04W 64/00(2009.01)i FI: H04W16/28 130; H04W16/26; H04W64/00														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020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				
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												
Y	Yaoshen Cui et al., An Efficient CSI Acquisition Method for Intelligent Reflecting Surface-assisted mmWave Networks, arXiv:1912.12076v1 [cs.IT], 2019.12.27 Section III.D	1-7												
Y	JP 2017-028450 A（株式会社NTTドコモ）02.02.2017（2017-02-02） 段落[0024]、図5	1-7												
Y	Beixiong Zheng et al., Intelligent Reflecting Surface-Assisted Multiple Access With User Pairing: NOMA or OMA?, IEEE COMMUNICATIONS LETTERS, VOL. 24, NO. 4, 2020.01.27 Section II, Fig. 1	2-4												
Y	Henk Wymeersch et al., Radio Localization and Mapping with Reconfigurable Intelligent Surfaces, arXiv: 1912.09401v2 [eess.SP], 2020.06.11 CHALLENGES AND OPPORTUNITIES, RIS control, p.6	4												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの													
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの													
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 29.10.2020	国際調査報告の発送日 10.11.2020													
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） 町田 舞 5J 1158 電話番号 03-3581-1101 内線 3534													

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/JP2020/028175

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2017-028450 A	02.02.2017	(ファミリーなし)	