

(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
2024年2月1日(01.02.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/023937 A1

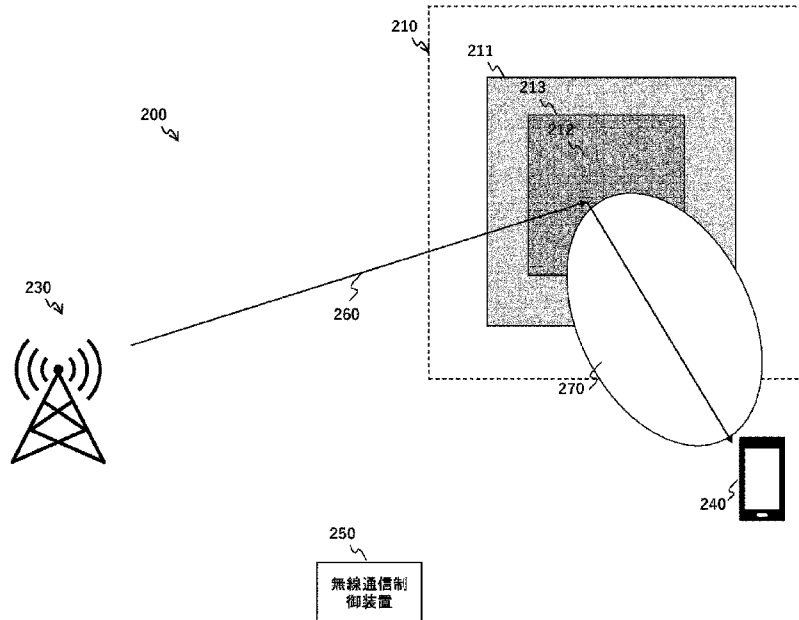
- (51) 国際特許分類:
H04W 16/26 (2009.01) H04W 52/02 (2009.01)
H04W 16/28 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/028819
- (22) 国際出願日: 2022年7月26日(26.07.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 岩 淵 匡 史 (IWABUCHI, Masashi); 〒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 Tokyo (JP). 大宮陸 (OMIYA, Riku); 〒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 Tokyo (JP). 米田 拓海 (YONEDA, Takumi); 〒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 Tokyo (JP). 小川 智明 (OGAWA, Tomoaki); 〒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 Tokyo (JP). 鷹取 泰司 (TAKATORI, Yasushi); 〒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 Tokyo (JP).

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

(54) Title: WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, WIRELESS COMMUNICATION METHOD, AND WIRELESS COMMUNICATION CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 無線通信システム、無線通信方法、無線通信制御装置



250 Wireless communication control device

(57) Abstract: The present disclosure relates to a wireless communication system related to reconfigurable intelligent surface (RIS), and the object of the present disclosure is to provide a wireless communication system equipped with RIS that can reduce power consumption. A wireless communication system according to the present disclosure comprises: a wireless radio wave reflection device that reflects incident radio waves toward a wireless terminal device; a wireless base station that transmits radio waves that are incident on the wireless radio wave reflection device; and a wireless

〒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, 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, 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, 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, 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))

communication control device. The wireless communication control device is configured to execute a process for receiving position information on the wireless terminal device; a process for determining the number of driving elements driven by the wireless radio wave reflection device, depending on at least one of the quality of reception by the wireless terminal device of the reflected radio waves reflected by the wireless radio wave reflection device or the distance between the wireless radio wave reflection device and the wireless terminal device; and a process for transmitting information on the number of driving elements to the wireless radio wave reflection device. The wireless radio wave reflection device is configured to execute a process for driving elements on the basis of the information on the number of driving elements.

(57) 要約: 本開示は、Reconfigurable Intelligent Surface (RIS) に係る無線通信システムに関し、消費電力を低減することができるRISを備えた無線通信システムの提供を目的とする。本開示の無線通信システムは、無線端末装置に向けて入射電波を反射する無線電波反射装置と、無線電波反射装置に入射する電波を発信する無線基地局と、無線通信制御装置とを備える。無線通信制御装置は、無線端末装置の位置情報を受信する処理と、無線電波反射装置により反射される反射電波の無線端末装置による受信品質、および無線電波反射装置と無線端末装置間の距離の、少なくとも一方に応じて、無線電波反射装置が駆動する駆動素子数を決定する処理と、駆動素子数の情報を無線電波反射装置に送信する処理とを実行するように構成される。無線電波反射装置は、駆動素子数の情報に基づき、素子を駆動する処理を実行するように構成される。

明 細 書

発明の名称：

無線通信システム、無線通信方法、無線通信制御装置

技術分野

[0001] 本開示は、Reconfigurable Intelligent Surface (RIS) に係る無線通信システム、無線通信方法、無線通信制御装置に関する。

背景技術

[0002] Reconfigurable Intelligent Surface (RIS) は、電波を反射する反射板の一種であり、反射面の特性が可変であることから、無線伝搬路制御技術の1つとして注目されている。例えば、通常の反射板は特定の方向にしか電波を反射できないのに対し、RISは電波の反射方向を動的に切替えることが可能である。RISは十分な大きさの反射面を用いて電波を反射することによって、見通し外のエリアを移動する端末へ電波を届けることを可能にする。

[0003] 非特許文献1 参照には、代表的なRISの構成が示されている。RISは電波の反射方向の制御を電氣的に行う。RISの反射面が大きくなるほど、反射面を構成するのに必要な素子数が増加する。RISの素子数が増えるほど消費電力も増加する。

[0004] RIS適用による無線システムへの影響については、たとえば非特許文献2および非特許文献3に記載されている。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 非特許文献1：“Using Any Surface to Realize a New Paradigm for Wireless Communications”, COMMUNICATIONS OF THE ACM, VOL. 61, NO. 11, pp.30-33 (2018).

非特許文献2：“Wireless Communications Through Reconfigurable Intelli

gent Surfaces” , IEEE Access, vol. 7, pp. 116753–116773 (2019).

非特許文献3 : ” Intelligent Reflecting Surface Enhanced Wireless Network via Joint Active and Passive Beamforming” , IEEE TRANSACTIONS ON WIRELESS COMMUNICATIONS, VOL. 18, NO. 11, pp.5394–5409 (2019).

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] 従来のRISは、反射面の大型化に伴い、多数の素子を電氣的に制御しなければならず、消費電力が大きいという課題があった。
- [0007] 本開示は上述の課題を解決するため、消費電力を低減することができるRISを備えた無線通信システムを提供することを第一の目的とする。
- [0008] 更に、本開示は、消費電力を低減することができるRISを用いた無線通信方法を提供することを第二の目的とする。
- [0009] 更に、本開示は、消費電力を低減することができるRISの制御に用いる無線通信制御装置を提供することを第三の目的とする。

課題を解決するための手段

- [0010] 本開示の第一の態様は、上記の目的を達成するため、反射部に複数の素子を備え、前記素子ごとに、入射電波に対して位相の変化量の調整を行い、無線端末装置に向けて前記入射電波を反射する無線電波反射装置と、
前記無線電波反射装置に入射する電波を発信する無線基地局と、
無線通信制御装置と、
を備え、
前記無線通信制御装置は、
前記無線端末装置の位置情報を受信する処理と、
前記無線電波反射装置により反射される反射電波の前記無線端末装置による受信品質、および前記無線電波反射装置と前記無線端末装置間の距離の、少なくとも一方に応じて、前記無線電波反射装置が駆動する駆動素子数を決定する駆動素子数決定処理と、
前記駆動素子数の情報を前記無線電波反射装置に送信する処理と、

を実行するように構成され、

前記無線電波反射装置は、前記駆動素子数の情報に基づき、前記素子を駆動する処理を実行するように構成される無線通信システムであることが望ましい。

[0011] また、本開示の第二の態様は、反射部に複数の素子を備え、前記素子ごとに、無線基地局から入射する入射電波に対して位相の変化量の調整を行い、無線端末装置に向けて前記入射電波を反射する無線電波反射装置を用いた無線通信方法であって、

無線通信制御装置は、

前記無線端末装置の位置情報を受信する処理と、

前記無線電波反射装置により反射される反射電波の前記無線端末装置による受信品質、および前記無線電波反射装置と前記無線端末装置間の距離の、少なくとも一方に応じて、前記無線電波反射装置が駆動する駆動素子数を決定する駆動素子数決定処理と、

前記駆動素子数の情報を前記無線電波反射装置に送信する処理と、

を実行し、

前記無線電波反射装置は、前記駆動素子数の情報に基づき、前記素子を駆動する処理を実行する無線通信方法であることが望ましい。

[0012] また、本開示の第三の態様は、反射部に複数の素子を備え、前記素子ごとに、入射電波に対して位相の変化量の調整を行い、無線端末装置に向けて前記入射電波を反射する無線電波反射装置の制御に用いる無線通信制御装置であって、

前記無線端末装置の位置情報を受信する処理と、

前記無線電波反射装置により反射される反射電波の前記無線端末装置による受信品質、および前記無線電波反射装置と前記無線端末装置間の距離の、少なくとも一方に応じて、前記無線電波反射装置が駆動する駆動素子数を決定する駆動素子数決定処理と、

前記駆動素子数の情報を前記無線電波反射装置に送信する処理と、

を実行するように構成される無線通信制御装置であることが望ましい。

発明の効果

[0013] 本開示の第一から第三の態様によれば、消費電力を低減することができる R I S を備えた無線通信システム、および消費電力を低減することができる R I S を用いた無線通信方法、および消費電力を低減することができる R I S の制御に用いる無線通信制御装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]比較例に係る、従来の R I S の構成を示す図である。

[図2]本開示の実施の形態 1 に係る、無線通信システムを説明する図である。

[図3]本開示の実施の形態 1 に係る、無線通信システムの詳しい構成を示すブロック図である。

[図4] (a) R I S の反射部が有する素子の全部を駆動した場合と、(b) 一部のみを駆動した場合の、反射電波の特性を比較した図である。

[図5] (a) 端末装置の位置が R I S から遠い場合に好適な、R I S の駆動素子数を説明する図、および (b) 端末装置の位置が R I S から近い場合に好適な、R I S の駆動素子数を説明する図である。

[図6]本開示の実施の形態 1 に係る、R I S の駆動素子数を決定するフローチャートである。

[図7]本開示の実施の形態 2 に係る、無線通信システムを説明する図である。

[図8]本開示の実施の形態 2 に係る、R I S の駆動素子数を決定するフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0015] 比較例

ここではまず、比較例として従来技術について説明する。図 1 は比較例に係る、従来の R I S の構成を示す図である。従来の R I S 110 において、反射部 101 は、入射した電波を反射する。反射部 101 は、複数の素子 102 を有し、素子 102 を介して入射電波の位相を必要な量だけずらす。制御部 103 は、反射部 101 が有する素子 102 のすべてに対して電氣的な

制御を行い、電波に与える位相の変化量を調整する。通信部 104 は外部機器と通信し、電波に与えるべき位相の変化量のデータ、または位相の変化量を算出するために必要なデータを受信する。また、受信した情報を制御部 103 に出力する。電源部 105 は、電力を R I S 110 の各部へ供給する。電源部 105 は外部電源 106 に有線接続される。外部電源 106 は商用電源等である。

[0016] このように、従来の R I S 110 においては、反射部 101 が有する素子 102 のすべてに対して電氣的な制御を行うために、消費電力が大きかった。

[0017] 実施の形態 1

図 2 は、本開示の実施の形態 1 に係る、無線通信システムを説明する図である。無線通信システム 200 において、R I S 210 の反射部 211 は基地局 230 から入射した入射電波 260 を反射する。また、図 1 の比較例と同様に、反射部 211 は複数の素子 212 を有する。反射された反射電波 270 は、端末装置 240 に向けて発せられる。

[0018] 無線基地局（以下、基地局と称する）230 は無線基地局である。基地局 230 から発信され、R I S 210 の反射部 211 に到達した電波が、入射電波 260 である。

[0019] 無線端末装置（以下、端末装置と称する）240 は、携帯電話などの移動端末の他、固定設置されたセンサ端末などである。端末装置 240 は R I S 210 から発せられた反射電波 270 を受信する。

[0020] 無線通信制御装置 250 は、R I S 210 の制御に必要な計算を行い、R I S 210 を制御する。

[0021] このように、無線通信システム 200 において、R I S 210 は、無線通信制御装置 250 により制御され、無線基地局 230 から入射した入射電波 260 に対して反射特性の動的な切り替えを行う。生成した反射電波 270 は端末装置 240 に向けて発せられる。

[0022] なお、無線通信制御装置 250 は、R I S 210 および端末装置 240 と

無線通信できる位置であればどこに配置されてもよく、R I S 2 1 0 内に含まれていてもよい。もしくは無線基地局 2 3 0 に含まれていてもよいし、無線端末 2 4 0 に含まれていてもよい。

[0023] 図 3 は、本開示の実施の形態 1 に係る、無線通信システムの詳しい構成を示すブロック図である。無線通信システム 2 0 0 は、R I S 2 1 0 を備える。図 1 の比較例と同様に、R I S 2 1 0 は反射部 2 1 1、制御部 2 2 0、通信部 2 2 1 を有する。また反射部 2 1 1 は、素子 2 1 2 を備える。

[0024] 制御部 2 2 0 は、無線通信制御装置 2 5 0 にて計算された駆動素子数の情報に基づき、反射部 2 1 1 が備える素子 2 1 2 のうち、必要な数だけを電氣的に制御する。制御部 2 2 0 が素子 2 1 2 の一部のみを駆動させた場合は、図 2 の例のように、反射面の有効範囲 2 1 3 が、反射部 2 1 1 の範囲に比べて小さくなる。一方、制御部 2 2 0 が素子 2 1 2 をすべて駆動させた場合は、反射面の有効範囲 2 1 3 と反射部 2 1 1 の範囲は等しくなる。

[0025] 通信部 2 2 1 は無線通信制御装置 2 5 0 にて計算された駆動素子数の計算結果等のデータを受信し、制御部 2 2 0 に出力する。

[0026] また、本実施の形態の R I S 2 1 0 は、外部電源に接続された電源部を有しない。代わりに、発電部 2 2 3 を有し、自家発電を行う。発電部 2 2 3 で発電された電力は給電部 2 2 2 から各部へと供給される。

[0027] 本実施形態の R I S 2 1 0 は、駆動素子数を制御して消費電力を低減しているため、外部からの電力供給に頼ることなく動作することができる。しかしながら、比較例と同様に外部電源に接続してもよく、R I S 2 1 0 の使用条件に適した設計をすればよい。

[0028] 端末装置 2 4 0 は、センサ部 2 4 1 と通信部 2 4 2 を備える。センサ部 2 4 1 は端末装置 2 4 0 自身の位置情報を取得する。具体的には G P S や L i D A R 等を用いて取得する。センサ部 2 4 1 は基地局 2 3 0 から送信される電波の受信電力を測定してもよい。この場合、センサ部 2 4 1 が検知する電波は、たとえば R I S 2 1 0 から反射された反射電波 2 7 0 である。一方、通信部 2 4 2 は、端末装置 2 4 0 自身の位置情報等のデータを無線通信制御

装置 250 に送信する。

[0029] 無線通信制御装置 250 は R I S 制御部 251 と通信部 252 を備える。

R I S 制御部 251 は端末装置 240 の位置情報をもとに R I S 210 における駆動素子数を計算し、通信部 252 に出力する。通信部 252 は R I S 210 の駆動素子数の情報を R I S 210 に送信する。

[0030] 以上説明したように、無線通信システム 200 において、無線通信制御装置 250 は端末装置 240 の位置情報をもとに R I S 210 における駆動素子数を計算する。この駆動素子数の情報に基づき、R I S 210 は、必要な数の素子 212 を駆動する。

[0031] 図 4 は、(a) R I S の反射部が有する素子の全部を駆動した場合と、(b) 一部のみを駆動した場合の、反射電波の特性を比較した図である。まず、図 4 (a) は素子の全部を駆動した場合である。この場合、反射面の有効範囲 213 は反射部 211 の範囲に等しい。また、この場合は、反射面を最大まで使用して入射電波 260 を反射することができるため、反射利得が大きい。さらに、反射幅が狭く指向性に優れた反射電波 270 を生みだすことができる。しかしながら、消費電力は大きい。

[0032] つぎに、図 4 (b) は素子の一部のみを駆動した場合である。素子数を制限することで反射面の有効範囲 213 が極端に小さくなりすぎる場合は、素子 212 を全部駆動する場合に比べ、反射利得は小さくなる。しかしながら、素子 212 の一部のみを駆動したとしても、入射電波 260 を十分に反射できる反射面積を確保できている場合には、全素子駆動の場合と同程度の反射利得が得られる。なお、反射幅は、全素子駆動の場合と比べて広くなる。消費電力の点では、素子 212 の制限数に応じて、消費電力を低減することができる。

[0033] 以上説明したように、R I S 210 においては素子 212 の一部のみを駆動することで消費電力を低減することができる。しかしながら、反射利得と反射幅の点においては、全素子駆動に比べ、デメリットが生じる場合もある。

[0034] 図5は、(a) 端末装置の位置がR I Sから遠い場合に好適な、R I Sの駆動素子数を説明する図、および(b) 端末装置の位置がR I Sから近い場合に好適な、R I Sの駆動素子数を説明する図である。

[0035] まず、図5 (a) のようにユーザが操作する端末装置240がR I S 210から遠い場合には、反射電波270が端末装置240まで伝搬するまでに波面が広がり、受信強度が下がる効果が無視できなくなる。そこで、R I S 210の反射利得を大きくし、反射幅が狭く指向性の良い反射電波270を生成する必要がある。すなわち、R I S 210が備える全ての素子212を駆動するのが好ましいといえる。

[0036] つぎに、図5 (b) のようにユーザが操作する端末装置240がR I S 210から近い場合である。この場合は、伝搬とともに反射電波270の波面が広がり、端末装置240において受信強度が下がる効果が小さいため、R I S 210の反射利得を大きくし、反射幅の狭い反射電波270を生成する必要がない。したがって、この場合は、消費電力低減の観点から、素子212の一部のみを駆動するのが好ましい。

[0037] このように、ユーザが操作する端末装置240とR I S 210間の距離に応じて、好適な駆動数素子を決定することで、図4で説明したような、駆動素子数を制限することによるデメリットを回避できる。

[0038] また、図5 (a) および(b) に示した、端末装置240とR I S 210の距離と、R I Sの駆動素子数の関係は、端末装置の測位誤差の観点からも、好適であるといえる。一般に、R I S 210から指向性の良い反射電波270を生成すると、測位誤差の影響で、端末装置240の正確な位置へと電波が到達しないことがあり得る。しかしながら、図5 (a) のようにR I S 210と端末装置240との距離が遠ければ、反射電波270が端末装置240に到達するまでに波面が広がる効果により、端末装置240の測位誤差の影響は小さくなる。

[0039] 反対に、図5 (b) のようにR I S 210と端末装置240距離が短い場合は、波面が広がる効果が期待できないため、本来であれば端末装置240

の測位誤差の影響を受けやすいといえる。しかしながら、本実施の形態では、素子の一部の駆動により反射幅の広い反射電波 270 を生成することから、端末装置 240 における電波の受信において、測位誤差の影響を抑えることができる。

[0040] 以上図 5 を用いて説明したように、ユーザが操作する端末装置 240 と R I S 210 間の距離に応じで R I S の素子 212 の駆動数を調節することで、端末装置 240 が受信する反射電波 270 の受信強度を確保しながら、消費電力を低減することができる。

[0041] 図 6 は、本開示の実施の形態 1 に係る、R I S の駆動素子数を決定するフローチャートである。なお、ここでは基地局 230 を電波の送信点 230 と言い換え、端末装置 240 を受信点 240 と言い換える。まず、無線通信制御装置 250 が、処理を開始する（ステップ 280）。ここで、処理開始時点において基地局 230 と R I S 210 は固定された位置にあり、これらの位置は既知であるとする。また、端末装置 240 の位置は、端末装置 240 から無線通信制御装置 250 に直接通知されるか、センサ情報から推定可能であるとする。

[0042] 次に、送信点 230 と R I S 210 間距離 d_1 を算出する。さらに、端末装置 240 の位置情報に基づき、および R I S 210 と受信点 240 間距離 d_2 を算出する（ステップ 281）。

[0043] 次に第一フレネル半径 r を算出する（ステップ 282）。第一フレネル半径は以下の（式 1）で求めることができる。ただし、 λ は入射電波の波長である。

[0044] [数 1]

$$r = \sqrt{\lambda \frac{d_1 d_2}{d_1 + d_2}} \quad \dots \text{（式 1）}$$

[0045] （式 1）において、第一フレネル半径 r は、送信点と R I S 210 間距離 d_1 、および R I S 210 と受信点間距離 d_2 の 2 種類の距離に応じて定まる

パラメータであり、R I S 2 1 0 の位置における電波の領域の大きさを表す。

[0046] 例えば、基地局 2 3 0 および端末装置 2 4 0 が R I S 2 1 0 から近い距離にあるときは、R I S 2 1 0 の位置において電波が広がる効果が小さいため第一フレネル半径 r は小さくなる。逆に、基地局 2 3 0 および端末装置 2 4 0 が R I S 2 1 0 から遠い距離にあるときは、R I S 2 1 0 の位置において電波が広がる効果が大きいので、第一フレネル半径 r は大きくなる。

[0047] このように、第一フレネル半径 r を求めることで、送信点と R I S 2 1 0 間距離 d_1 、および R I S 2 1 0 と受信点間距離 d_2 に応じた、R I S 2 1 0 の位置における電波の領域の大きさを推定することができる。

[0048] つぎに、反射部 2 1 1 の反射面積 S を算出する（ステップ 2 8 3）。反射面積 S の算出においては、第一フレネル半径 r から求められる円の直径 $2r$ と、反射部 2 1 1 の 1 辺の長さ L （単位は、例えば m である）との比較を行う。比較結果に基づき、以下の（式 2）により反射面積 S を求める。

[数2]

$$S = \begin{cases} L^2 (L < 2r) \\ \pi r^2 (L \geq 2r) \end{cases} \quad \dots \text{（式 2）}$$

[0049] （式 2）において、 $L < 2r$ とは、R I S 2 1 0 の位置における電波の領域の大きさの直径値が反射部 2 1 1 の 1 辺の長さ L より大きいことを意味する。この場合は、入射電波 2 6 0 を十分に反射するだけの反射面積を確保するため、反射面積 S を反射部 2 1 1 の面積 L^2 に等しいとする。

[0050] 一方、（式 2）において、 $L \geq 2r$ とは、R I S 2 1 0 の位置における電波の領域の大きさの直径値が、反射部 2 1 1 の 1 辺の長さ L 以下であることを意味する。この場合は、反射面を最大まで使用して反射させる必要がないため、反射面積 S は第一フレネル半径から求まる面積 πr^2 に等しいとする。

[0051] つぎに、反射面積 S から R I S 2 1 0 における駆動素子数 N を決定する（ステップ 2 8 4）。駆動素子数 N は以下の（式 3）で求められる。ただし、

δS は素子212の配置密度(単位は、例えば個/ m^2)である。

[数3]

$$N = \delta S \quad \dots (\text{式 } 3)$$

[0052] 最後に、処理を終了する(ステップ285)

[0053] 以上説明したように、無線通信制御装置250は、第一フレネル半径 r を求めることで、送信点とRIS210間距離 d_1 、およびRIS210と受信点間距離 d_2 に応じた、RIS210の位置における電波の領域の大きさを推定することができる。さらに、電波の領域の大きさの直径値と、反射部211の1辺の長さ L の比較に基づき、RIS210の駆動素子数を決定することができる。

[0054] なお、反射部211上において、各素子212の位置座標が分かっている場合は、ステップ283において $S = \pi r^2$ として反射面積 S を求めた後に、面積 $S = \pi r^2$ の円の中心を反射部211の中心とする処理を追加してもよい。

[0055] 以上説明したように、本実施の形態における無線通信システム200は、基地局230とRIS210間距離、およびユーザが操作する端末装置240とRIS210間距離に応じて、RIS210の反射部211が備える素子212の駆動数を決定する。これにより、消費電力を低減することができる。消費電力を低減することで、外部電源でなく環境発電等の自家発電により運転する場合でも、長期間にわたり通信品質を改善するようにRIS210を運転することができる。

[0056] ここで、本実施形態においては、基地局230とRIS210間距離、およびユーザが操作する端末装置240とRIS210間距離に応じて、駆動素子数 N を決定した。しかしながら、たとえば、基地局230とRIS210の距離が近く、RIS210に到達する入射電波の強度が十分に確保されているなどの場合は、基地局230とRIS210間距離を考慮する必要はない。すなわち、この場合は、端末装置240とRIS210間距離のみから駆動素子数 N を決定することができる。なお、この点については以下の実

施の形態2においても共通である。

[0057] また、本開示において無線通信制御装置250が行う処理は、CPUとメモリを備え、メモリにプログラムを格納したコンピュータを用いて、プログラムで実行するようにしてもよい。もしくはFPGA (Field Programmable Gate Array) などの集積回路を用いて、プログラムで実行するようにしてもよい。尚、プログラムは、記憶媒体に記録して提供されてもよいし、ネットワークを通して提供されてもよい。なお、この点は以下の実施の形態2においても共通である。

[0058] [請求項で使用する用語との対応]

本実施形態、およびこれ以降の実施形態で説明するRIS210を、無線電波反射装置と名付ける。

[0059] また、本実施形態で説明した駆動素子数を決定する処理を、駆動素子数決定処理と名付ける。駆動素子数決定処理は、例えば図6に示した一連の処理である。ただし、図6は一例であって、本開示の技術的範囲を限定するものではない。

[0060] また、本実施形態で説明した反射面積の算出処理を反射面積算出処理と名付ける。反射面積算出処理は、例えばステップ283で行われる処理である。ただし、ステップ283は一例であって、本開示の技術的範囲を限定するものではない。

[0061] 実施の形態2

図7は、本開示の実施の形態2に係る、無線通信システムを説明する図である。無線通信システム300は、実施の形態1と共通であるが、RIS210は、複数の反射部211(1)、211(2)、・・・、211(4)を備える。

[0062] このように複数の反射部211を組み合わせることで大きなRIS210を構成する場合は、駆動する反射部211の数を調整することにより駆動素子数を制御してもよい。例えば、図7の例においては、反射部211(1)のみが駆動し、それ以外の反射部211(2)、・・・、211(4)は使用して

いない状態である。

[0063] 図8は、本開示の実施の形態2に係る、RISの駆動素子数を決定するフローチャートである。まず、無線通信制御装置250が、処理を開始する（ステップ310）。次に、駆動する反射部211の数を表すKの値を $K=1$ とする（ステップ311）。次に、端末装置240における反射電波270の受信信号に対して、シグナルノイズ比（以下SNRと称する） P_r を測定する（ステップ312）。

[0064] なお、SNRに代えて、受信電力、通信速度、MCS（Modulation and Coding Scheme）インデックス等を用いてもよい。これらも無線端末240のセンサ部241で測定し、無線通信制御装置250に通知される。

[0065] さらに、測定したSNR P_r があらかじめ設定した閾値 P_{th} よりも大きいかな否かを判定する（ステップ313）。測定したSNR P_r が閾値 P_{th} よりも大きいと認められる場合は、現状の反射部211の駆動数で規定の受信電力を満たしていることから、駆動する反射部211の数Kは、そのままの値を維持する（ステップ314）。

[0066] つぎに、ステップ314において決定された反射部211の駆動数をもとに、RIS210における駆動素子数Nを決定する（ステップ315）。RIS210における駆動素子数Nは、1つの反射部211が備える素子212の数をMとして、以下の（式4）により求められる。

[数4]

$$N = KM \quad \cdots \text{（式4）}$$

[0067] なお、ステップ315において駆動素子数Nを決定する代わりに、反射部211の数Kをそのまま出力してもよい。

[0068] ステップ315まで進んだ場合は、処理を終了する（ステップ316）。

[0069] 一方、ステップ313において測定したSNR P_r が閾値 P_{th} よりも大きいと認められない場合は、規定の受信電力を達成できていないことを意味する。この場合は反射部211の数を増やす必要があることから、現在駆動

している反射部 211 の数 K が、上限値 K_{max} に等しいか否かを判定する処理を行う（ステップ 317）。上限値 K_{max} に等しいと認められない場合とは、まだ駆動していない反射部 211 が残っている状態である。そこで $K = (K + 1)$ とし、駆動する反射部 211 の数を 1 つ増やす（ステップ 318）。

[0070] つぎに、ステップ 318 において決定された反射部 211 の駆動数 K をもとに、（式 4）を用いて RIS 210 における駆動素子数 N を決定する（ステップ 319）。ステップ 319 の後はステップ 312 に戻る。

[0071] なお、ステップ 319 において駆動素子数 N を決定する代わりに、反射部 211 の数 K をそのまま出力してもよい。

[0072] 一方、ステップ 317 において、駆動する反射部 211 の数 K が、上限値 K_{max} に等しいと認められる場合は、すべての反射部 211 をすでに駆動している状態である。この場合は、 $SNR < P_r$ が、 SNR の許容最小値 P_{min} よりも小さいかを判定する処理をさらに行う（ステップ 320）。なお、許容最小値 P_{min} とは端末装置 240 が RIS 210 からの反射電波 270 を正しく受信したとみなせる最低限度の SNR であり、閾値 P_{th} 以下の値である。

[0073] ステップ 320 において、 $SNR < P_r$ が、許容最小値 P_{min} よりも小さいとは認められない場合は、端末装置 240 において最低限度の SNR は確保できていることを意味する。この場合は、駆動する反射部 211 の数 K を K_{max} に維持したままにする（ステップ 314）。

[0074] 一方、 $SNR < P_r$ が、許容最小値 P_{min} よりも小さいと認められる場合は、RIS 210 を使用しても効果がないことを意味する。そこで、反射部 211 をすべてオフにして、RIS 210 の使用を中止するため、 $K = 0$ に設定する（ステップ 321）。この場合は、駆動する反射部 211 の数 K を 0 に維持する（ステップ 314）。

[0075] 以上のフローチャートで説明したように、無線通信制御装置 250 は、端末装置 240 による反射電波 270 の受信品質に基づき、駆動反射部数を決定し、RIS 210 における駆動素子数を決定することができる。

[0076] なお、図 8 の例では、端末装置 240 における反射電波 270 による受信

品質に基づき、駆動反射部数を決定した。しかしながら、実施の形態1の図6において説明したように、基地局230とRIS210間距離、およびユーザが操作する端末装置240とRIS210間距離に応じて、駆動反射部数を決定してもよい。2つの基準の少なくとも一方に基づき駆動反射部数を決定すればよく、両方の基準を同時に使用してもよい。

[0077] 同様に、実施の形態1においても、これら2つの基準の少なくとも一方に基づき駆動素子数を決定すればよい。

[0078] 以上説明したように、本実施の形態における無線通信システム300は、複数の反射部211から構成されたRIS210において、駆動する反射部211の数を調整することにより、駆動素子数を制御することができる。これにより、RIS210の消費電力を低減することができる。

[0079] なお、本実施形態では、反射部211を複数備えるRIS210において、駆動する反射部211の数を調整することにより駆動素子数を制御する方法を説明した。しかしながら、実施の形態1の図6において説明したように、各々の反射部211内において、駆動する素子数を制御してもよい。

[0080] 以上説明したように、本開示によれば、消費電力を低減することができるRIS210を備えた無線通信システム、および消費電力を低減することができるRISを用いた無線通信方法を提供することができる。さらには、消費電力を低減することができるRISの制御に用いる無線通信制御装置を提供することができる。

符号の説明

- [0081] 110 従来のRIS
101、211 反射部
102、212 素子
103、220 制御部
104、221 通信部
105 電源部
106 外部電源

2 0 0、3 0 0 無線通信システム

2 1 0 R I S

2 1 3 反射面の有効範囲

2 3 0 基地局、送信点

2 4 0 端末装置、受信点

2 4 1 センサ部

2 4 2 通信部

2 5 0 無線通信制御装置

2 5 1 R I S制御部

2 5 2 通信部

2 6 0 入射電波

2 7 0 反射電波

請求の範囲

- [請求項1] 反射部に複数の素子を備え、前記素子ごとに、入射電波に対して位相の変化量の調整を行い、無線端末装置に向けて前記入射電波を反射する無線電波反射装置と、
- 前記無線電波反射装置に入射する電波を発信する無線基地局と、
- 無線通信制御装置と、
- を備え、
- 前記無線通信制御装置は、
- 前記無線端末装置の位置情報を受信する処理と、
- 前記無線電波反射装置により反射される反射電波の前記無線端末装置による受信品質、および前記無線電波反射装置と前記無線端末装置間の距離の、少なくとも一方に応じて、前記無線電波反射装置が駆動する駆動素子数を決定する駆動素子数決定処理と、
- 前記駆動素子数の情報を前記無線電波反射装置に送信する処理と、
- を実行するように構成され、
- 前記無線電波反射装置は、前記駆動素子数の情報に基づき、前記素子を駆動する処理を実行するように構成される無線通信システム。
- [請求項2] 前記無線電波反射装置は、前記反射部を複数備え、
- 前記無線通信制御装置は、
- 前記駆動素子数決定処理においては、駆動反射部数を決定することで前記駆動素子数を決定する処理を含む、請求項1に記載の無線通信システム。
- [請求項3] 前記無線通信制御装置は、
- 前記駆動素子数決定処理においては、
- 前記無線基地局と前記無線電波反射装置間の距離を d_1 とし、前記無線電波反射装置と前記無線端末装置間の距離を d_2 とし、前記電波の波長を λ として、以下の式で表される第一フレネル半径 r を求める処理と、

$$r = \sqrt{\lambda \frac{d_1 d_2}{d_1 + d_2}}$$

前記第一フレネル半径 r から推定される、前記無線電波反射装置の位置における前記電波の領域の大きさと、前記反射部の大きさとの比較に基づき、反射面積を算出する反射面積算出処理と、

前記反射面積に基づき前記駆動素子数を決定する処理と、
を実行するように構成される請求項 1 または 2 に記載の無線通信システム。

[請求項4]

前記無線通信制御装置は、

前記反射面積算出処理においては、前記無線電波反射装置の位置における前記電波の領域の大きさを $2r$ とし、前記反射部の大きさを L として、以下の式により前記反射面積を算出する請求項 3 に記載の無線通信システム。

$$S = \begin{cases} L^2 (L < 2r) \\ \pi r^2 (L \geq 2r) \end{cases}$$

[請求項5]

前記無線通信制御装置は、

前記駆動素子数決定処理においては、前記受信品質と前記受信品質の閾値との比較に基づき、前記駆動素子数を決定する、請求項 1 または 2 に記載の無線通信システム。

[請求項6]

反射部に複数の素子を備え、前記素子ごとに、無線基地局から入射する入射電波に対して位相の変化量の調整を行い、無線端末装置に向けて前記入射電波を反射する無線電波反射装置を用いた無線通信方法であって、

無線通信制御装置は、

前記無線端末装置の位置情報を受信する処理と、

前記無線電波反射装置により反射される反射電波の前記無線端末装置による受信品質、および前記無線電波反射装置と前記無線端末装置間の距離の、少なくとも一方に応じて、前記無線電波反射装置が駆動する駆動素子数を決定する駆動素子数決定処理と、

前記駆動素子数の情報を前記無線電波反射装置に送信する処理と、
を実行し、

前記無線電波反射装置は、前記駆動素子数の情報に基づき、前記素子を駆動する処理を実行する無線通信方法。

[請求項7]

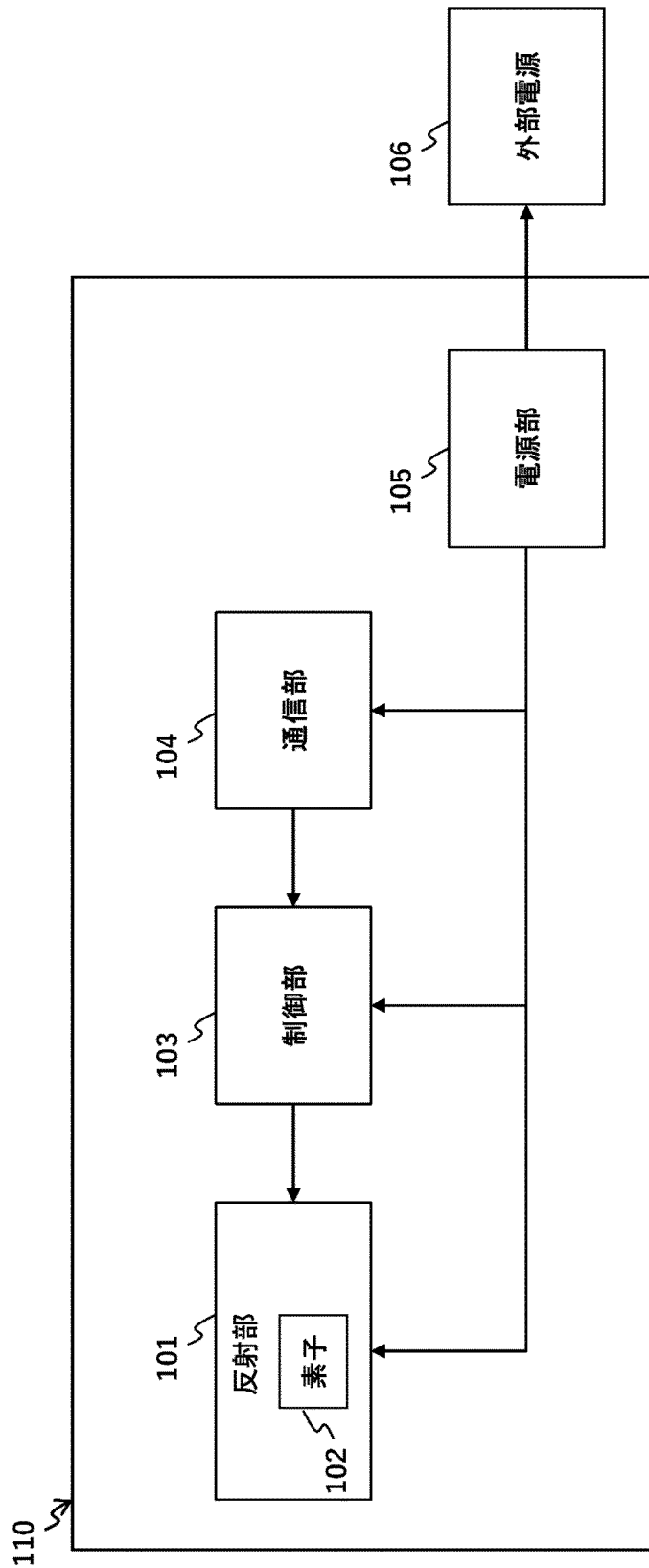
反射部に複数の素子を備え、前記素子ごとに、入射電波に対して位相の変化量の調整を行い、無線端末装置に向けて前記入射電波を反射する無線電波反射装置の制御に用いる無線通信制御装置であって、

前記無線端末装置の位置情報を受信する処理と、

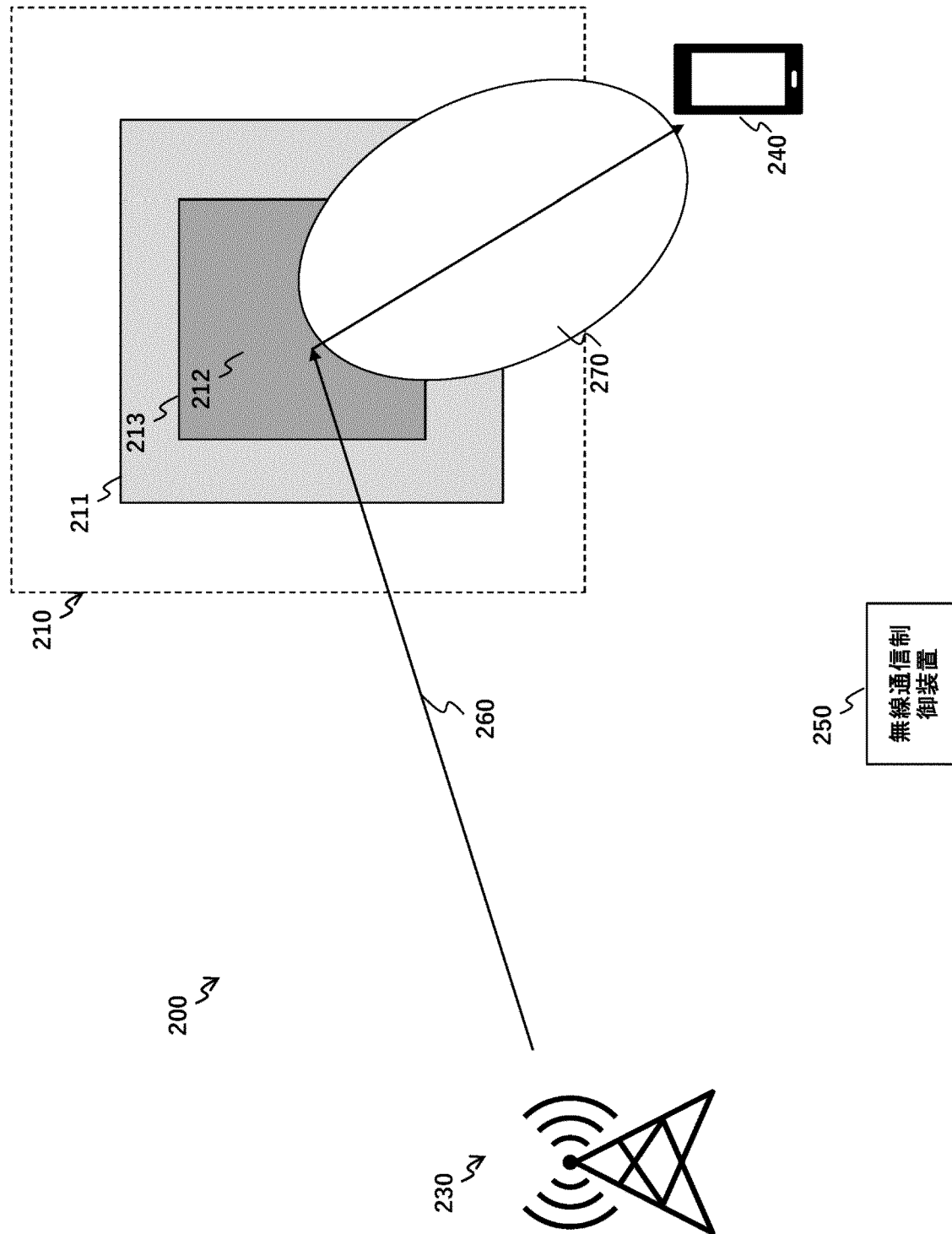
前記無線電波反射装置により反射される反射電波の前記無線端末装置による受信品質、および前記無線電波反射装置と前記無線端末装置間の距離の、少なくとも一方に応じて、前記無線電波反射装置が駆動する駆動素子数を決定する駆動素子数決定処理と、

前記駆動素子数の情報を前記無線電波反射装置に送信する処理と、
を実行するように構成される無線通信制御装置。

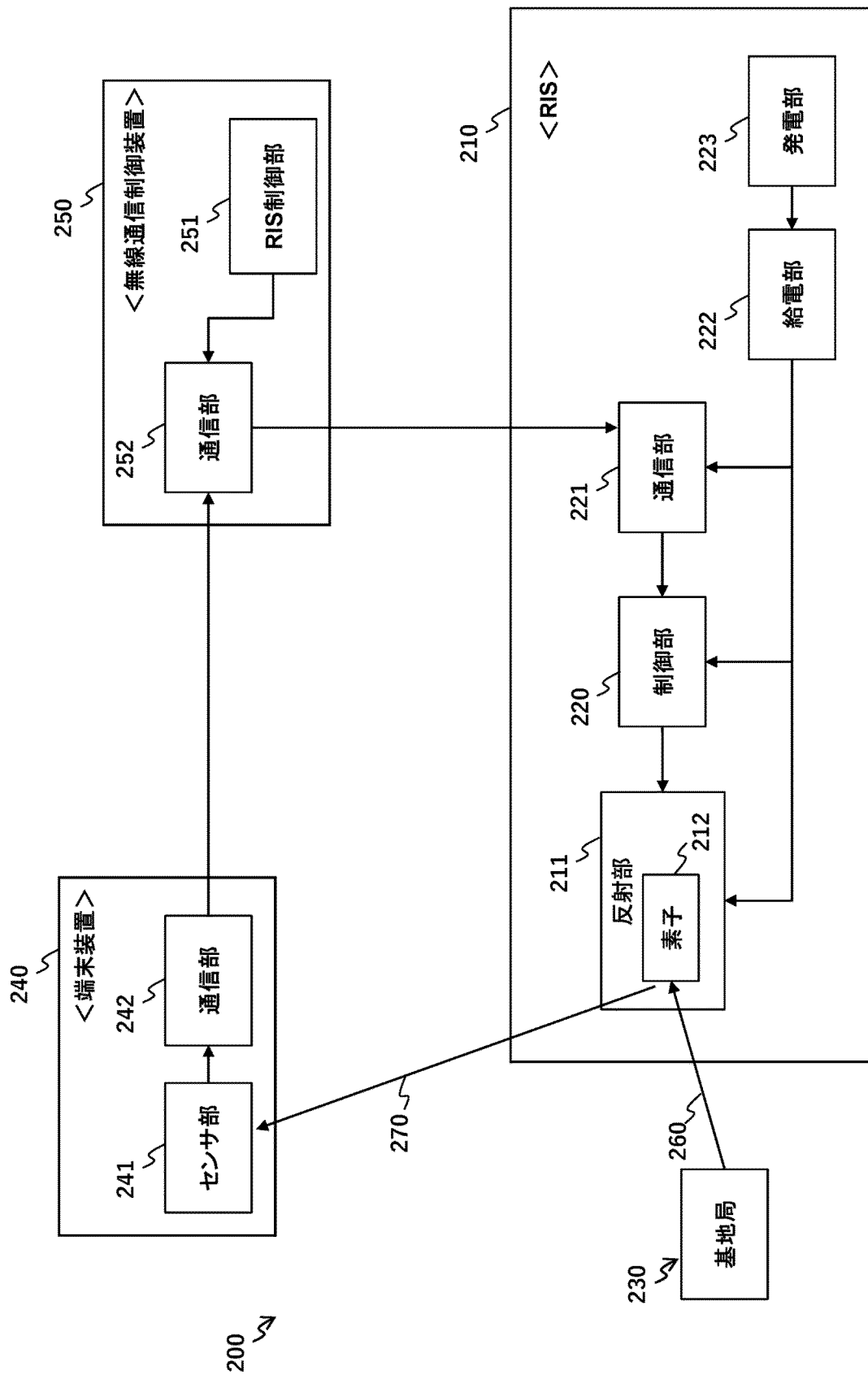
[図1]



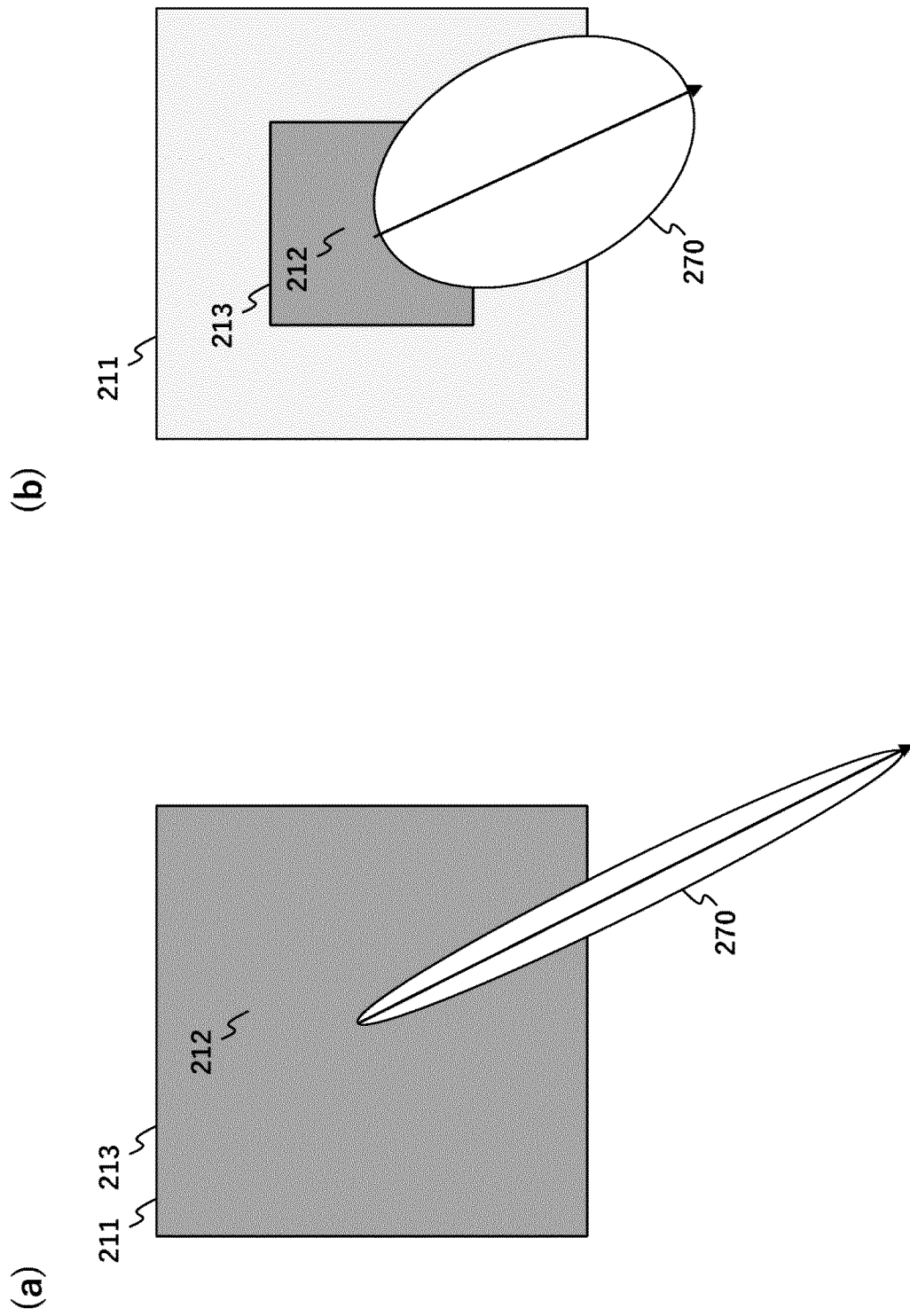
[図2]



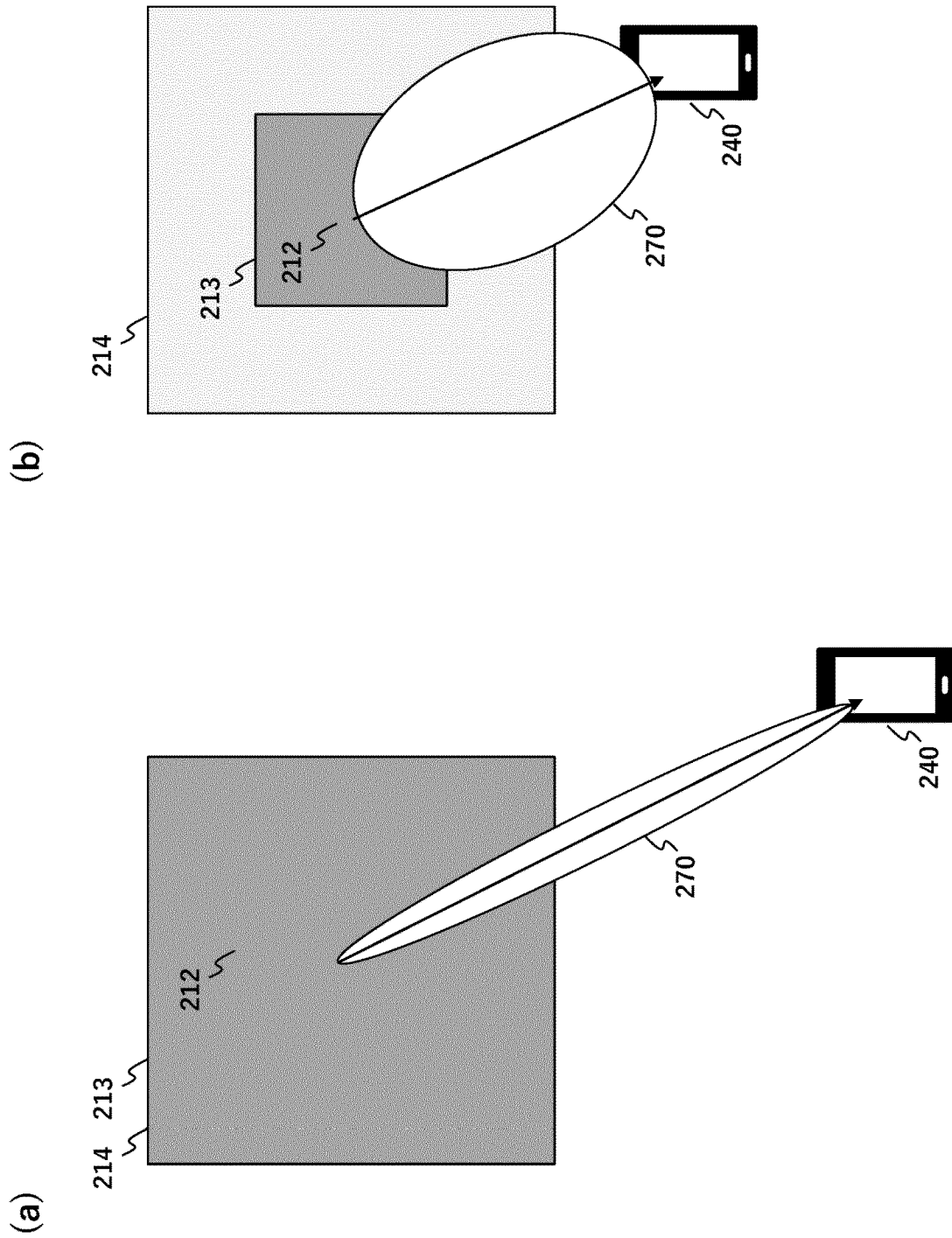
[図3]



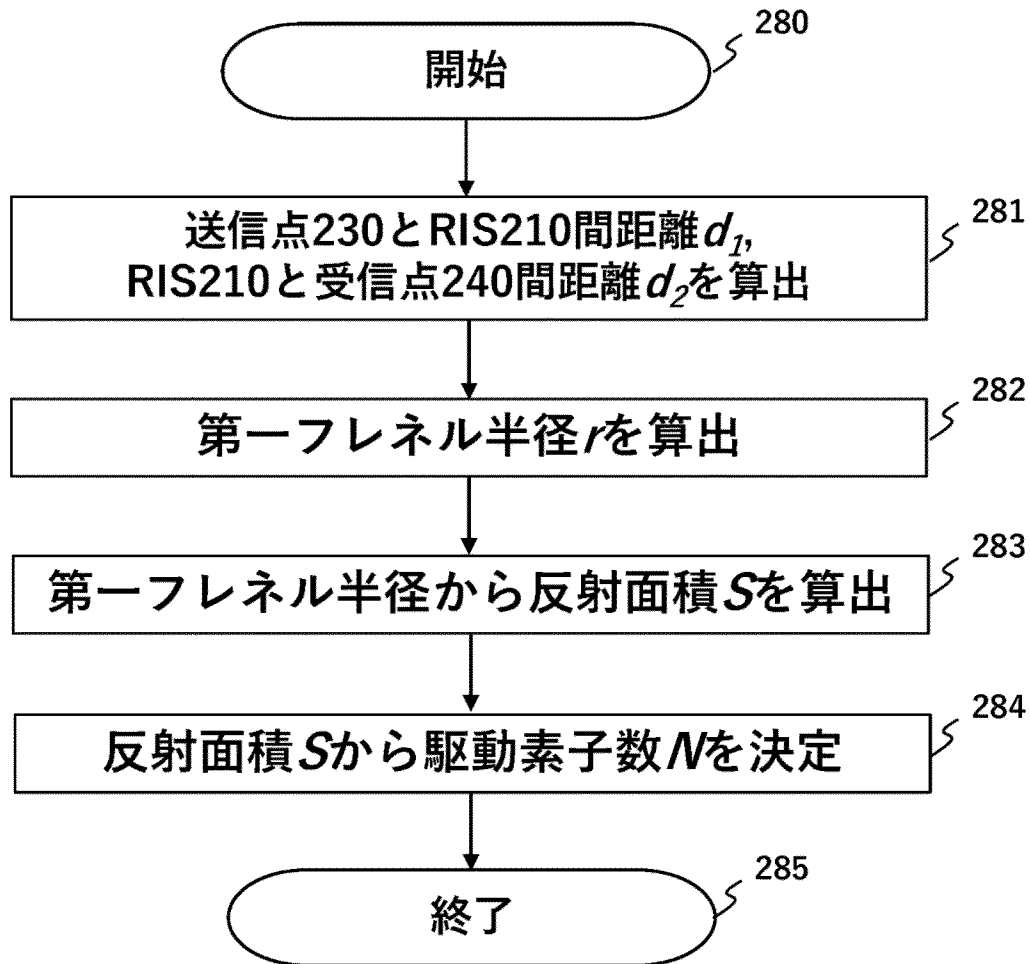
[図4]



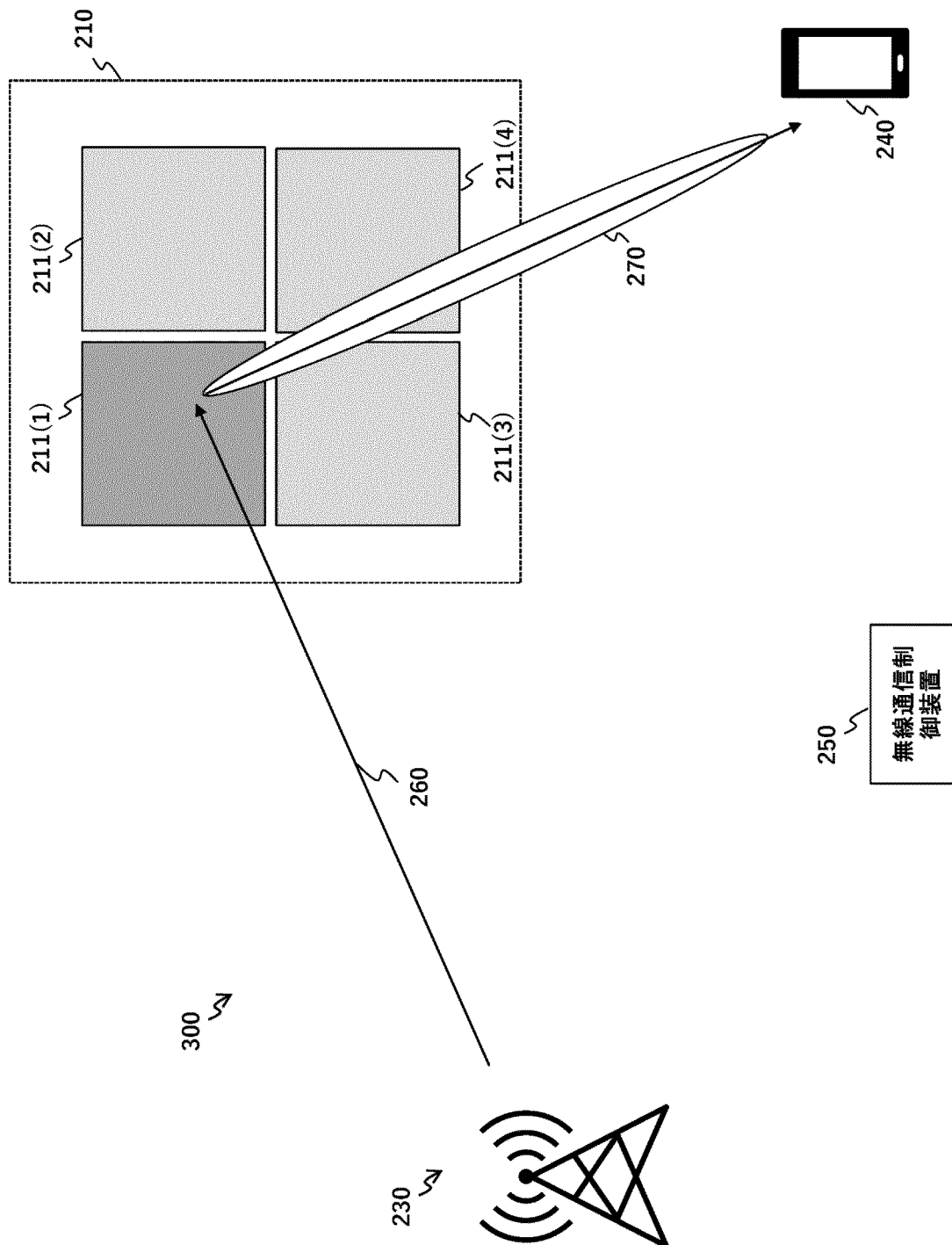
[図5]



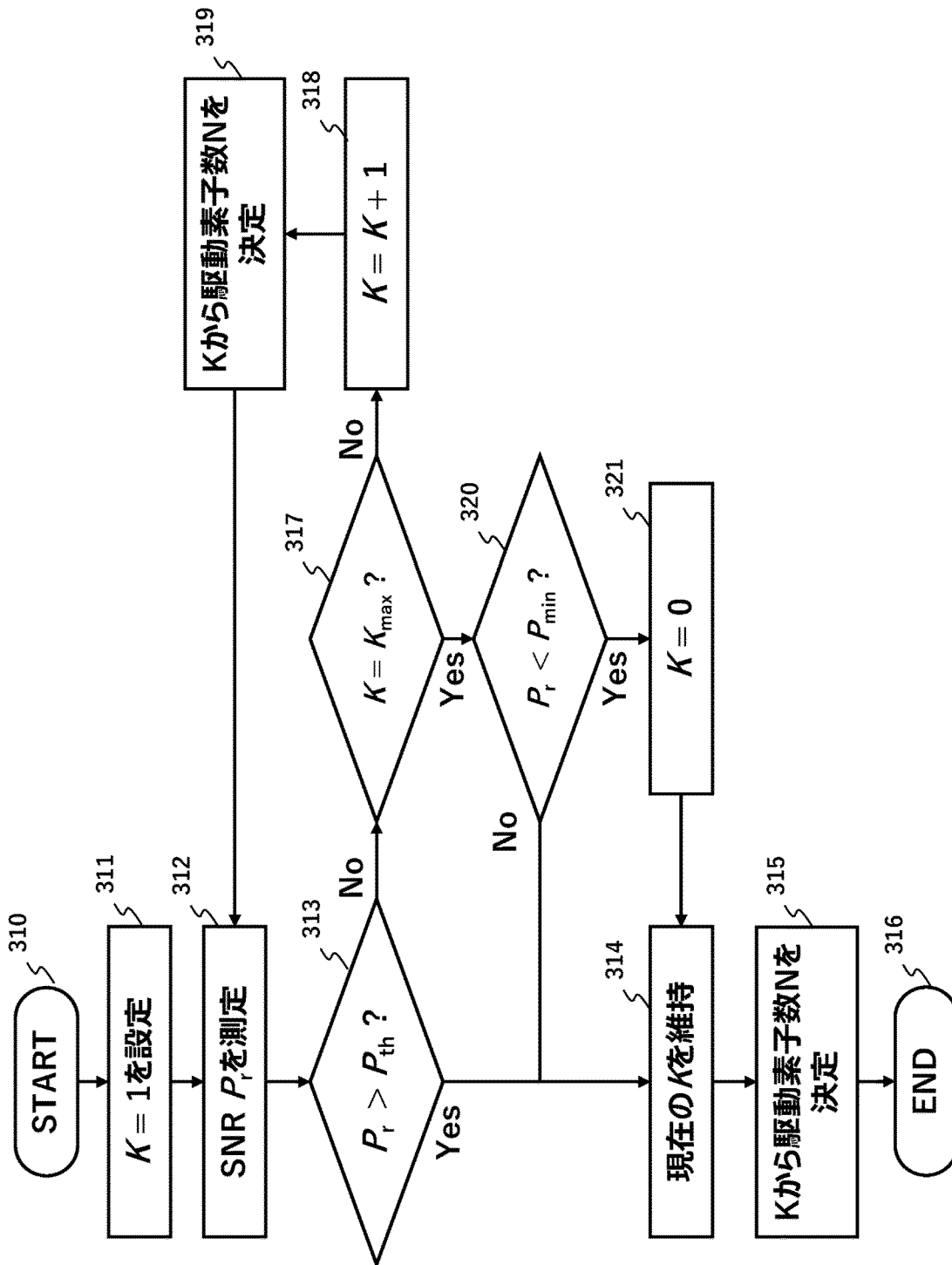
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/028819

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04W 16/26 (2009.01)i; H04W 16/28 (2009.01)i; H04W 52/02 (2009.01)i FI: H04W16/26; H04W16/28; H04W52/02 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) H04W4/00-99/00; H04B7/02-7/12 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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) IEEE Xplore																	
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>HU, Xiaoling et. al., Location Information Aided Multiple Intelligent Reflecting Surface Systems, IEEE TRANSACTIONS ON COMMUNICATIONS, Volume 68, Issue 12, 31 August 2020, pp. 7948-7962 entire text</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>MAZLOUM, Nafiseh et. al., Initial Analysis of Dynamic Panel Activation for Large Intelligent Surfaces, 2021 IEEE Workshop on Signal Processing Systems (SiPS), 19 October 2021, pp. 18-22 entire text</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2022/150118 A1 (GOOGLE LLC) 14 July 2022 (2022-07-14) paragraphs [0034], [0039]-[0050]</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2021/239311 A1 (BRITISH TELECOMMUNICATIONS PUBLIC LIMITED CO.) 02 December 2021 (2021-12-02) p. 11, line 25 to p. 12, line 6, p. 20, lines 9-20</td> <td>1-7</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	A	HU, Xiaoling et. al., Location Information Aided Multiple Intelligent Reflecting Surface Systems, IEEE TRANSACTIONS ON COMMUNICATIONS, Volume 68, Issue 12, 31 August 2020, pp. 7948-7962 entire text	1-7	A	MAZLOUM, Nafiseh et. al., Initial Analysis of Dynamic Panel Activation for Large Intelligent Surfaces, 2021 IEEE Workshop on Signal Processing Systems (SiPS), 19 October 2021, pp. 18-22 entire text	1-7	A	WO 2022/150118 A1 (GOOGLE LLC) 14 July 2022 (2022-07-14) paragraphs [0034], [0039]-[0050]	1-7	A	WO 2021/239311 A1 (BRITISH TELECOMMUNICATIONS PUBLIC LIMITED CO.) 02 December 2021 (2021-12-02) p. 11, line 25 to p. 12, line 6, p. 20, lines 9-20	1-7
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
A	HU, Xiaoling et. al., Location Information Aided Multiple Intelligent Reflecting Surface Systems, IEEE TRANSACTIONS ON COMMUNICATIONS, Volume 68, Issue 12, 31 August 2020, pp. 7948-7962 entire text	1-7															
A	MAZLOUM, Nafiseh et. al., Initial Analysis of Dynamic Panel Activation for Large Intelligent Surfaces, 2021 IEEE Workshop on Signal Processing Systems (SiPS), 19 October 2021, pp. 18-22 entire text	1-7															
A	WO 2022/150118 A1 (GOOGLE LLC) 14 July 2022 (2022-07-14) paragraphs [0034], [0039]-[0050]	1-7															
A	WO 2021/239311 A1 (BRITISH TELECOMMUNICATIONS PUBLIC LIMITED CO.) 02 December 2021 (2021-12-02) p. 11, line 25 to p. 12, line 6, p. 20, lines 9-20	1-7															
☐ 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 14 October 2022		Date of mailing of the international search report 25 October 2022															
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/JP2022/028819

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2022/150118	A1	14 July 2022	(Family: none)	
WO	2021/239311	A1	02 December 2021	(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 52/02(2009.01)i FI: H04W16/26; H04W16/28; H04W52/02										
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; H04B7/02-7/12										
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>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022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	1971-2022年	日本国実用新案登録公報	1996-2022年	日本国登録実用新案公報	1994-2022年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2022年									
日本国実用新案登録公報	1996-2022年									
日本国登録実用新案公報	1994-2022年									
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語） IEEE Xplore										
C. 関連すると認められる文献										
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号								
A	Xiaoling Hu, et. al., Location Information Aided Multiple Intelligent Reflecting Surface Systems, IEEE TRANSACTIONS ON COMMUNICATIONS, Volume 68, Issue 12, 2020.08.31, pp.7948-7962 全文	1-7								
A	Nafiseh Mazloum, et. al., Initial Analysis of Dynamic Panel Activation for Large Intelligent Surfaces, 2021 IEEE Workshop on Signal Processing Systems (SiPS), 2021.10.19, pp.18-22 全文	1-7								
A	WO 2022/150118 A1 (GOOGLE LLC) 14.07.2022 (2022-07-14) 段落 [0034]、[0039] - [0050]	1-7								
A	WO 2021/239311 A1 (BRITISH TELECOMMUNICATIONS PUBLIC LIMITED COMPANY) 02.12.2021 (2021-12-02) 第11ページ第25行-第12ページ第6行、第20ページ第9-20行	1-7								
☐ 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 “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 “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 </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 “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 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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 14.10.2022	国際調査報告の発送日 25.10.2022									
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） 倉本 敦史 5J 3249 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/JP2022/028819

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2022/150118	A1	14.07.2022	(ファミリーなし)	
WO	2021/239311	A1	02.12.2021	(ファミリーなし)	