

(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
2023年7月20日(20.07.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/135752 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 72/08 (2009.01) H04W 84/06 (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/001158

(22) 国際出願日: 2022年1月14日(14.01.2022)

(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: 小島 康義 (KOJIMA Yasuyoshi); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 五藤 大介 (GOTO Daisuke); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 糸川 喜代彦

(ITOKAWA Kiyohiko); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 坂元 一光 (SAKAMOTO Kazumitsu); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 景山 知哉 (KAGEYAMA Tomoya); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP).

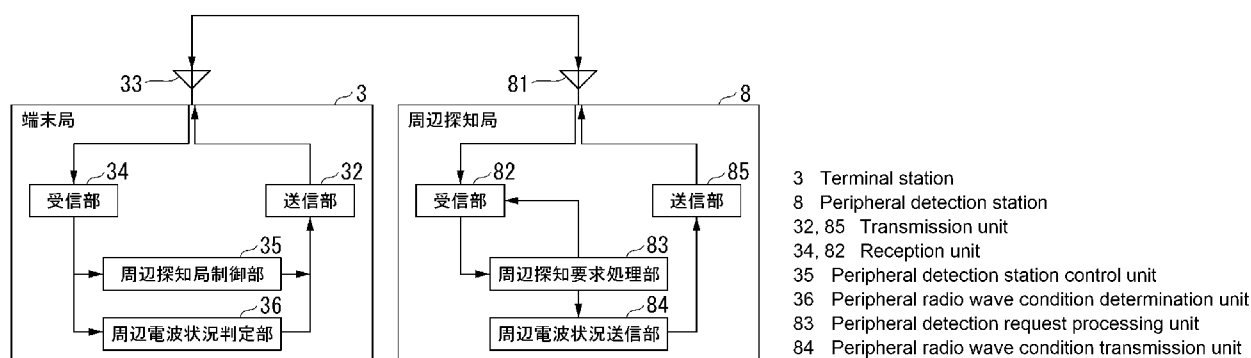
(74) 代理人: 特許業務法人 志賀国際特許事務所 (SHIGA INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).

(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,

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

(54) 発明の名称: 無線通信システム、通信装置及び無線通信方法

[図5]



(57) Abstract: Provided is a wireless communication system having a first communication device, one or more second communication devices disposed in the periphery of the first communication device, and a mobile relay device. The second communication device comprises: a second reception unit that attempts to receive radio waves in a predetermined band, and measures reception strength; and a second transmission unit that transmits reception result information indicating a peripheral radio wave condition based on the reception strength measured by the second reception unit to the first communication device. The first communication device comprises: a first reception unit that attempts to receive radio waves in the predetermined band, and measures reception strength; a determination unit that determines a band for use in transmitting data to the relay device, on the basis of the peripheral radio wave condition based on the reception strength measured by the first reception unit and the reception result information transmitted from the second transmission unit; and a first transmission unit that transmits the data to the relay device using the band determined by the determination unit.

[続葉有]

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))

(57) 要約: 第一通信装置と、前記第一通信装置の周辺に配置された一以上の第二通信装置と、移動する中継装置とを有する無線通信システムにおいて、前記第二通信装置は、所定の帯域の電波の受信を試み、受信強度を計測する第二受信部と、前記第二受信部によって計測された前記受信強度に基づく周辺電波状況を示す受信結果情報を第一通信装置へ送信する第二送信部と、を備え、前記第一通信装置は、前記所定の帯域の電波の受信を試み、受信強度を計測する第一受信部と、前記第一受信部によって計測された前記受信強度に基づく周辺電波状況と、前記第二送信部から送信された前記受信結果情報に基づく周辺電波状況と、に基づいて、前記中継装置へのデータの送信に用いる帯域を決定する決定部と、前記決定部によって決定された前記帯域を用いて前記中継装置へ前記データを送信する第一送信部と、を備える。

明 細 書

発明の名称：無線通信システム、通信装置及び無線通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、無線通信システム、通信装置及び無線通信方法に関する。

背景技術

[0002] I o T (Internet of Things) 技術の発展により、各種センサを備えた I o T 端末を様々な場所に設置することが検討されている。I o T 端末は、例えば、海上のブイや船舶、山岳地帯などの、基地局の設置が困難な場所に設置される場合もある。そこで、様々な場所に設置された I o T 端末により得られたデータを収集するため、当該 I o T 端末から基地局へのデータの伝送を、低軌道衛星 (L E O : Low Earth Orbit) に搭載された中継装置に中継させる技術が検討されている。

[0003] 地上には、多くの I o T 端末が設置される。そこで、低軌道衛星が、同じタイミングで送信された複数の L P W A (Low Power Wide Area) 端末信号を複数アンテナにより受信し、I o T 端末ごとの信号に分離する技術がある。これにより、低軌道衛星が収容する I o T 端末の数を増加させることが可能となる。

[0004] 従来、I o T 端末は、低軌道衛星との通信において、特定の周波数の電波を一定期間受信する。I o T 端末は、互いに干渉する他の端末が存在しないことを確認した場合、低軌道衛星へデータを送信する。しかしながら、複数の I o T 端末が互いに信号の到達範囲外に位置する場合、I o T 端末は電波干渉が生じることを互いに認識することができず、混信等が生じる隠れ端末問題が発生することがある。

[0005] このような隠れ端末問題に対し、非特許文献 1 に記載の技術は、制御信号である R T S (Request to send) / C T S (Clear to send) を送受信することによってデータの送信タイミングを制御し、電波干渉の発生を防止する。

先行技術文献

非特許文献

- [0006] 非特許文献1: S. Khurana, et al., "Effect of hidden terminals on the performance of IEEE 802.11 MAC protocol," Proceedings 23rd Annual Conference on Local Computer Networks, IEEE, pp.12-20, October 1998.

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] しかしながら、IoT端末と低軌道衛星との間で通信を行う場合には、IoT端末から低軌道衛星へ制御信号を送信しても、その後、当該低軌道衛星から他のIoT端末へ制御信号が届かない。そのため、この場合、上記のようなRTS/CTS等の制御信号を用いる技術を適用することができず、電波干渉の発生を防止することが難しいという課題がある。
- [0008] 上記事情に鑑み、本発明は、電波干渉の発生をより低減させることができる無線通信システム、通信装置及び無線通信方法を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

- [0009] 本発明の一態様は、第一通信装置と、前記第一通信装置の周辺に配置された一以上の第二通信装置と、移動する中継装置とを有する無線通信システムであって、前記第二通信装置は、所定の帯域の電波の受信を試み、受信強度を計測する第二受信部と、前記第二受信部によって計測された前記受信強度に基づく周辺電波状況を示す受信結果情報を第一通信装置へ送信する第二送信部と、を備え、前記第一通信装置は、前記所定の帯域の電波の受信を試み、受信強度を計測する第一受信部と、前記第一受信部によって計測された前記受信強度に基づく周辺電波状況と、前記第二送信部から送信された前記受信結果情報に基づく周辺電波状況と、に基づいて、前記中継装置へのデータの送信に用いる帯域を決定する決定部と、前記決定部によって決定された前記帯域を用いて前記中継装置へ前記データを送信する第一送信部と、を備え

る無線通信システムである。

[0010] また、本発明の一態様は、第一通信部と、前記第一通信部の周辺に配置された一以上の第二通信部とを有し、移動する中継装置との通信を行う通信装置であって、前記第二通信部は、所定の帯域の電波の受信を試み、受信強度を計測する第二受信部と、前記第二受信部によって計測された前記受信強度に基づく周辺電波状況を示す受信結果情報を第一通信部へ送信する第二送信部と、を備え、前記第一通信部は、前記所定の帯域の電波の受信を試み、受信強度を計測する第一受信部と、前記第一受信部によって計測された前記受信強度に基づく周辺電波状況と、前記第二送信部から送信された前記受信結果情報に基づく周辺電波状況と、に基づいて、前記中継装置へのデータの送信に用いる帯域を決定する決定部と、前記決定部によって決定された前記帯域を用いて前記中継装置へ前記データを送信する第一送信部と、を備える通信装置である。

[0011] また、本発明の一態様は、第一通信装置と、前記第一通信装置の周辺に配置された一以上の第二通信装置と、移動する中継装置とによる無線通信方法であって、前記第二通信装置が、所定の帯域の電波の受信を試み、受信強度を計測する第二受信ステップと、前記第二通信装置が、前記第二受信ステップによって計測された前記受信強度に基づく周辺電波状況を示す受信結果情報を第一通信装置へ送信する第二送信ステップと、前記第一通信装置が、前記所定の帯域の電波の受信を試み、受信強度を計測する第一受信ステップと、前記第一通信装置が、前記第一受信ステップによって計測された前記受信強度に基づく周辺電波状況と、前記第二送信ステップによって送信された前記受信結果情報に基づく周辺電波状況と、に基づいて、前記中継装置へのデータの送信に用いる帯域を決定する決定ステップと、前記第一通信装置が、前記決定ステップによって決定された前記帯域を用いて前記中継装置へ前記データを送信する第一送信ステップと、を有する無線通信方法である。

[0012] また、本発明の一態様は、第一通信部と、前記第一通信部の周辺に配置された一以上の第二通信部とを有し、移動する中継装置との通信を行う通信装

置による無線通信方法であって、前記第二通信部が、所定の帯域の電波の受信を試み、受信強度を計測する第二受信ステップと、前記第二通信部が、前記第二受信ステップによって計測された前記受信強度に基づく周辺電波状況を示す受信結果情報を第一通信部へ送信する第二送信ステップと、前記第一通信部が、前記所定の帯域の電波の受信を試み、受信強度を計測する第一受信ステップと、前記第一通信部が、前記第一受信ステップによって計測された前記受信強度に基づく周辺電波状況と、前記第二送信ステップによって送信された前記受信結果情報に基づく周辺電波状況と、に基づいて、前記中継装置へのデータの送信に用いる帯域を決定する決定ステップと、前記第一通信部が、前記決定ステップによって決定された前記帯域を用いて前記中継装置へ前記データを送信する第一送信ステップと、を有する無線通信方法である。

発明の効果

[0013] 本発明により、電波干渉の発生をより低減させることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]実施形態における無線通信システムの構成図である。

[図2]実施形態における無線通信システムの処理を示すフロー図である。

[図3]実施形態における無線通信システムの処理を示すフロー図である。

[図4]実施形態における端末局と周辺探知局との位置関係の一例を示す図である。

[図5]実施形態における端末局及び周辺探知局の機能構成を示すブロック図である。

[図6]従来の無線通信システムの処理を示すフロー図である。

[図7]実施形態における無線通信システムの処理を示すフロー図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、図面を参照しながら本発明の実施形態を詳細に説明する。まず、実施形態の無線通信システムによる、端末局と移動中継局と基地局との間における基本的なデータ伝送の構成について説明する。

[0016] [無線通信システムの基本構成]

図1は、実施形態における無線通信システム1の構成図である。無線通信システム1は、移動中継局2と、端末局3と、基地局4とを有する。無線通信システム1が有する移動中継局2、端末局3及び基地局4それぞれの数は任意であるが、端末局3の数は多数であることが想定される。

[0017] 移動中継局2は、移動体に搭載され、通信可能なエリアが時間の経過により移動する中継装置の一例である。移動中継局2は、例えば、LEO (Low Earth Orbit) 衛星に備えられる。LEO衛星の高度は2000km以下であり、地球の上空を1周約1.5時間程度で周回する。端末局3及び基地局4は、地上や海上など地球上に設置される。端末局3は、例えば、IoT端末である。端末局3は、センサが検出した環境データ等のデータを収集し、移動中継局2へ無線により送信する。同図では、2台の端末局3のみを示している。

[0018] 移動中継局2は、地球の上空を移動しながら、複数の端末局3それぞれから送信されたデータを無線信号により受信する。移動中継局2は、受信したこれらのデータを蓄積し、蓄積しておいたデータを、基地局4との通信が可能なタイミングで一括して基地局4へ無線送信する。基地局4は、移動中継局2から端末局3が収集したデータを受信する。

[0019] 移動中継局として、静止衛星や、ドローン、HAPS (High Altitude Platform Station) などの無人航空機に搭載された中継局を用いることが考えられる。しかし、静止衛星に搭載された中継局の場合、地上のカバーエリア（フットプリント）は広いものの、高度が高いために、地上に設置されたIoT端末に対するリンクバジェットは非常に小さい。一方、ドローンやHAPSに搭載された中継局の場合、リンクバジェットは高いものの、カバーエリアが狭い。さらには、ドローンにはバッテリーが、HAPSには太陽光パネルが必要である。

[0020] 本実施形態では、LEO衛星に移動中継局2を搭載する。よって、リンクバジェットは限界内に収まることに加え、LEO衛星は、大気圏外を周回す

るために空気抵抗がなく、燃料消費も少ない。また、ドローンやHAPSに中継局を搭載する場合と比較して、フットプリントも大きい。

[0021] LEO衛星に搭載された移動中継局2は、高速で移動しながら通信を行う。そのため、個々の端末局3や基地局4が、移動中継局2と通信を行うことができる時間帯は限られている。具体的には、地上で見ると、移動中継局2は、10分程度で上空を通り過ぎる。また、端末局3には、様々な仕様の無線通信方式が使用される。

[0022] そこで、移動中継局2は、移動中の現在位置におけるカバレッジ内の端末局3から端末アップリンク信号を受信し、受信した端末アップリンク信号の波形データを保存しておく。移動中継局2は、カバレッジに基地局4が存在するタイミングにおいて、端末アップリンク信号の波形データを設定した基地局ダウンリンク信号を、基地局4に無線送信する。基地局4は、移動中継局2から受信した基地局ダウンリンク信号を復調して端末アップリンク信号の波形データを得る。基地局4は、波形データが表す端末アップリンク信号に対して復調及び復号を行うことにより、端末局3が送信したデータである端末送信データを得る。

[0023] 以下、移動中継局2、端末局3、及び基地局4の構成について、それぞれ説明する。

[0024] 図1に示されるように、移動中継局2は、アンテナ21と、端末通信部22と、データ記憶部23と、基地局通信部24と、アンテナ25とを備える。

[0025] 端末通信部22は、受信部221と、受信波形記録部222とを有する。受信部221は、アンテナ21により端末アップリンク信号を受信する。受信波形記録部222は、受信部221が受信した端末アップリンク信号の受信波形をサンプリングし、サンプリングにより得られた値を示す波形データを生成する。受信波形記録部222は、アンテナ21における端末アップリンク信号の受信時刻と、生成した波形データとを設定した受信波形情報をデータ記憶部23に書き込む。データ記憶部23は、受信波形記録部222に

より書き込まれた受信波形情報を記憶する。

[0026] 基地局通信部 24 は、任意の無線通信方式の基地局ダウンリンク信号により受信波形情報を基地局 4 へ送信する。基地局通信部 24 は、記憶部 241 と、制御部 242 と、送信データ変調部 243 と、送信部 244 とを備える。記憶部 241 は、移動中継局 2 を搭載している L E O 衛星の軌道情報と、基地局 4 の位置とに基づいて、予め計算された送信開始タイミングを記憶する。L E O の軌道情報は、任意の時刻における L E O 衛星の位置、速度、移動方向などを得ることが可能な情報である。送信時刻は、例えば、送信開始タイミングからの経過時間で表してもよい。

[0027] 制御部 242 は、記憶部 241 に記憶された送信開始タイミングにおいて、受信波形情報を基地局 4 に送信するように送信データ変調部 243 及び送信部 244 を制御する。送信データ変調部 243 は、データ記憶部 23 から受信波形情報を送信データとして読み出し、読み出した送信データを変調して基地局ダウンリンク信号を生成する。送信部 244 は、基地局ダウンリンク信号を電気信号から無線信号に変換し、アンテナ 25 から送信する。

[0028] 図 1 に示されるように、端末局 3 は、データ記憶部 31 と、送信部 32 と、1 本または複数本のアンテナ 33 とを備える。

[0029] データ記憶部 31 は、センサデータなどを記憶する。送信部 32 は、データ記憶部 31 からセンサデータを端末送信データとして読み出し、読み出した端末送信データを設定した端末アップリンク信号をアンテナ 33 から無線により送信する。

[0030] 送信部 32 は、例えば、L P W A (Low Power Wide Area) により信号を送信する。L P W A には、L o R a W A N (登録商標)、S i g f o x (登録商標)、L T E - M (Long Term Evolution for Machines)、N B (Narrow Band) - I o T 等があるが、任意の無線通信方式を用いることができる。また、送信部 32 は、他の端末局 3 と時分割多重、O F D M (Orthogonal Frequency Division Multiplexing: 直交周波数分割多重) などにより送信を行ってもよい。

- [0031] 送信部 3 2 は、使用する無線通信方式において予め決められた方法により、自局が端末アップリンク信号の送信に使用するチャネル及び送信タイミングを決定する。また、送信部は、使用する無線通信方式において予め決められた方法により、複数本のアンテナ 3 3 から送信する信号のビーム形成を行ってもよい。
- [0032] 図 1 に示されるように、基地局 4 は、アンテナ 4 1 と、受信部 4 2 と、基地局信号受信処理部 4 3 と、端末信号受信処理部 4 4 とを備える。
- [0033] 受信部 4 2 は、アンテナ 4 1 により受信した端末ダウンリンク信号を、電気信号に変換する。基地局信号受信処理部 4 3 は、受信部 4 2 が電気信号に変換した受信信号の復調及び復号を行い、受信波形情報を得る。基地局信号受信処理部 4 3 は、受信波形情報を端末信号受信処理部 4 4 に出力する。
- [0034] 端末信号受信処理部 4 4 は、受信波形情報が示す端末アップリンク信号の受信処理を行う。このとき、端末信号受信処理部 4 4 は、端末局 3 が送信に使用した無線通信方式により受信処理を行って端末送信データを取得する。端末信号受信処理部 4 4 は、端末信号復調部 4 4 1 と、端末信号復号部 4 4 2 とを備える。
- [0035] 端末信号復調部 4 4 1 は、波形データを復調し、復調により得られたシンボルを端末信号復号部 4 4 2 に出力する。端末信号復調部 4 4 1 は、波形データが示す信号に対して、移動中継局 2 のアンテナ 2 1 が受信した端末アップリンク信号のドップラーシフトを補償する処理を行ってから、復調を行ってもよい。アンテナ 2 1 が受信した端末アップリンク信号が受けるドップラーシフトは、端末局 3 の位置と、移動中継局 2 が搭載されている L E O の軌道情報に基づき予め計算される。端末信号復号部 4 4 2 は、端末信号復調部 4 4 1 が復調したシンボルを復号し、端末局 3 から送信された端末送信データを得る。
- [0036] [無線通信システムの基本的な動作]

以下、無線通信システム 1 の基本的な動作を説明する。図 2 は、端末局 3 からアップリンク信号を送信する場合の無線通信システム 1 の処理を示すフ

ロー図である。

[0037] 端末局 3 は、外部又は内部に備えられた図示しないセンサが検出したデータを随時取得し、取得したデータをデータ記憶部 31 に書き込む（ステップ S111）。送信部 32 は、データ記憶部 31 からセンサデータを端末送信データとして読み出す。送信部 32 は、移動中継局 2 を搭載した LEO 衛星の軌道情報に基づいて予め得られた送信開始タイミングにおいて、端末送信データを設定した端末アップリンク信号をアンテナ 33 から無線送信する（ステップ S112）。端末局 3 は、ステップ S111 からの処理を繰り返す。

[0038] 移動中継局 2 の受信部 221 は、端末局 3 から送信された端末アップリンク信号を受信する（ステップ S121）。送信元の端末局 3 の無線通信方式によって、同一の周波数については時分割で 1 台の端末局 3 からのみ端末アップリンク信号を受信する場合と、同一の周波数で同時に複数台の端末局 3 から端末アップリンク信号を受信する場合がある。受信波形記録部 222 は、受信部 221 が受信した端末アップリンク信号の波形を表す波形データと、受信時刻とを対応付けた受信波形情報をデータ記憶部 23 に書き込む（ステップ S122）。移動中継局 2 は、ステップ S121 からの処理を繰り返す。

[0039] 図 3 は、移動中継局 2 から基地局ダウンリンク信号を送信する場合の無線通信システム 1 の処理を示すフロー図である。移動中継局 2 の基地局通信部 24 が有する制御部 242 は、記憶部 241 に記憶された送信開始タイミングであることを検出すると、受信波形情報の送信を送信データ変調部 243 及び送信部 244 に指示する（ステップ S211）。

[0040] 送信データ変調部 243 は、データ記憶部 23 に蓄積していた受信波形情報を送信データとして読み出し、読み出した送信データを変調し、基地局ダウンリンク信号を生成する。送信部 244 は、送信データ変調部 243 が生成した基地局ダウンリンク信号を無線によりアンテナ 25 から送信する（ステップ S212）。移動中継局 2 は、ステップ S211 からの処理を繰り返す。

す。

[0041] 基地局4のアンテナ41は、移動中継局2から基地局ダウンリンク信号を受信する（ステップS221）。受信部42は、アンテナ41が受信した基地局ダウンリンク信号を電気信号の受信信号に変換して、基地局信号受信処理部43に出力する。基地局信号受信処理部43は、受信信号を復調し、復調した受信信号を復号する（ステップS222）。基地局信号受信処理部43は、復号により得られた受信波形情報を端末信号受信処理部44に出力する。

[0042] 端末信号受信処理部44は、受信波形情報に含まれる波形データが表す端末アップリンク信号の受信処理を行う（ステップS223）。具体的には、端末信号復調部441は、波形データが表す受信信号に含まれる無線通信方式固有の情報に基づいて、端末局3が端末アップリンク信号の送信に用いた無線通信方式を特定する。端末信号復調部441は、特定した無線通信方式に従って、波形データが表す受信信号を復調し、復調により得られたシンボルを、端末信号復号部442に出力する。

[0043] 端末信号復号部442は、端末信号復調部441から入力したシンボルを特定された無線通信方式により復号し、端末局3から送信された端末送信データを得る。なお、端末信号復号部442は、SIC（Successive Interference Cancellation）のように、計算負荷が大きな復号方式を用いることも可能である。基地局4は、ステップS221からの処理を繰り返す。

[0044] [干渉検出に係る無線通信システムの構成]

以下、干渉検出に係る無線通信システム1の構成について説明する。本実施形態における端末局3は、移動中継局2との通信において、移動中継局2へ所望のデータを送信する前に、予め一定期間、特定の周波数の電波の受信を試みる。端末局3は、受信結果に基づいて、互いに干渉する他の端末局3が存在しないことを確認した場合に、移動中継局2へデータを送信する。

[0045] また、本実施形態における無線通信システム1では、各端末局3の周囲に1以上の周辺探知局8がそれぞれ設置される。端末局3と同様に、周辺探知

局 8 も、予め一定期間、特定の周波数の電波の受信を試みる。周辺探知局 8 は、受信結果を端末局 3 へ送信する。端末局 3 は、自装置での受信結果だけでなく、1 以上の周辺探知局 8 での受信結果も加味して、互いに干渉する他の端末局 3 が存在するか否かを確認する。これにより、端末局 3 は、より広い範囲での受信結果に基づいて互いに干渉する他の端末局 3 が存在するか否かを確認することができる。

[0046] このような構成を備えることで、本実施形態における無線通信システム 1 では、端末局 3 は、互いに干渉する他の端末局 3 をより精度高く検出することができる。これにより、本実施形態における無線通信システム 1 は、移動中継局 2 と端末局 3 との間に通信における電波干渉の発生をより低減させることができる。

[0047] なお、本実施形態では、周辺探知局 8 は、特定の周波数の電波の受信を試み、受信結果を端末局 3 へ送信することに特化した受信専用の無線局であるものとしたが、これに限られるものではない。例えば、周辺探知局 8 の各々が、移動中継局 2 との間でデータを送受信する端末局 3 として適宜機能する構成であってもよい。

[0048] 図 4 は、端末局 3 と周辺探知局 8 との位置関係の一例を示す図である。図 4 に示されるように、複数の周辺探知局 8 は、例えば、端末局 3 の位置を中心とした略同心円上の位置に所定の間隔で設置される。これにより、端末局 3 は、より広い範囲での受信状態に基づいて互いに干渉する他の端末局 3 が存在するか否かを確認することができる。

[0049] なお、端末局 3 と周辺探知局 8 との位置関係は図 1 に示されるような位置関係に限られるものではない。例えば、端末局 3 の周辺に、地形の起伏等の電波を遮蔽する遮蔽物、あるいは、建物等の電波を反射する障害物等が存在する場合もある。このような場合、周辺探知局 8 は、電波の送受信の強度、変調方式、及び干渉源の種類（パルス波やホワイトノイズ等）に応じて、適切な位置に配置されることが望ましい。

[0050] なお、周辺探知局 8 と端末局 3 との通信は、無線通信及び有線通信のいずれ

れであっても構わない。

[0051] 以下、干渉検出に係る端末局 3 及び周辺探知局 8 の構成について説明する。図 5 は、干渉検出に係る端末局 3 及び周辺探知局 8 の機能構成を示すブロック図である。なお、図 5 では、干渉検出に係る機能構成のみが記載され、その他の機能構成について記載は省略されている。すなわち、端末局 3 は、図 1 のブロック図に示される機能構成に加えて、図 5 のブロック図に示される機能構成をさらに備えている。なお、図 5 において、図 1 と共通する機能部については、同一の符号を付し説明を省略することがある。

[0052] 図 5 に示されるように、端末局 3 は、送信部 3 2 と、アンテナ 3 3 と、受信部 3 4 と、周辺探知局制御部 3 5 と、周辺電波状況判定部 3 6 とを含んで構成される。

[0053] 送信部 3 2 は、周辺探知局制御部 3 5 から出力される周辺探知要求を取得する。周辺探知要求とは、端末局 3 が移動中継局 2 へのデータの送信に使用したい帯域の受信を、一定期間、周辺探知局 8 に行わせるための要求信号である。送信部 3 2 は、取得した周辺探知要求をアンテナ 3 3 により周辺探知局 8 へ送信する。

[0054] また、送信部 3 2 は、周辺電波状況判定部 3 6 による判定により、一定期間を通して、端末局 3 及び周辺探知局 8 において受信レベルが所定の閾値を超えたと判定されなかった場合に、上記の使用したい帯域を用いて、移動中継局 2 へ所望のデータを送信する。

[0055] 受信部 3 4 は、一定期間、移動中継局 2 へのデータの送信に使用したい帯域の受信を試みる。受信部 3 4 は、受信結果を示す情報を周辺電波状況判定部 3 6 へ出力する。

[0056] また、受信部 3 4 は、1 以上の周辺探知局から送信された受信結果情報をそれぞれ受信する。受信結果情報とは、上記の周辺探知要求に対し周辺探知局 8 によって試みられた、上記の使用したい帯域を用いた受信の結果を示す情報である。受信部 3 4 は、受信した受信結果情報を周辺電波状況判定部 3 6 へ出力する。

- [0057] 周辺探知局制御部 35 は、例えば端末局 3 と移動中継局 2 とが通信可能となったタイミングで、送信部 32 及びアンテナ 33 を介して、周辺探知要求を 1 以上の周辺探知局 8 へそれぞれ送信する。
- [0058] 周辺電波状況判定部 36 は、移動中継局 2 へのデータの送信に使用したい帯域での受信部 34 による受信の受信結果を示す情報と、1 以上の周辺探知局からそれぞれ取得した受信結果情報とを、受信部 34 からそれぞれ取得する。周辺電波状況判定部 36 は、取得したこれらの情報に基づいて、一定期間を通して、端末局 3 又は周辺探知局 8 において受信レベルが所定の閾値を超えなかったか否かを判定する。周辺電波状況判定部 36 は、一定期間を通して、端末局 3 及び周辺探知局 8 において受信レベルが所定の閾値を超えなかったと判定された場合、送信部 32 に、上記の使用したい帯域を用いて移動中継局 2 へ所望のデータを送信させる。
- [0059] また、図 5 に示されるように、周辺探知局 8 は、アンテナ 81 と、受信部 82 と、周辺探知要求処理部 83 と、周辺電波状況送信部 84 と、送信部 85 とを含んで構成される。
- [0060] 受信部 82 は、端末局 3 から送信された周辺探知要求をアンテナ 81 により受信する。受信部 82 は、受信した周辺探知要求を周辺探知要求処理部 83 へ出力する。
- [0061] 周辺探知要求処理部 83 は、受信部 82 から出力された周辺探知要求を取得する。周辺探知要求処理部 83 は、取得した周辺探知要求に基づき、一定期間、移動中継局 2 へのデータの送信に使用したい帯域の受信を、受信部 82 及びアンテナ 81 により試みる。
- [0062] 周辺探知要求処理部 83 は、一定期間を通して、受信レベルが所定の閾値を超えなかったか否かを判定する。周辺探知要求処理部 83 は、上記の判定の結果を示す受信結果情報を周辺電波状況送信部 84 へ出力する。
- [0063] 周辺電波状況送信部 84 は、周辺探知要求処理部 83 から出力された受信結果情報を取得する。周辺電波状況送信部 84 は、取得した受信結果情報を、送信部 85 及びアンテナ 81 により端末局 3 へ送信する。

[0064] [干渉検知に係る端末局及び周辺探知局の動作]

以下、干渉検知に係る端末局 3 及び周辺探知局 8 の動作について説明するが、説明を分かり易くするため、まず干渉検知に係る従来の端末局の動作の一例について説明する。

[0065] 図 6 は、干渉検知に係る従来の端末局の動作を示すフロー図である。図 6 のフロー図が示す従来の端末局の動作は、当該従来の端末局と移動中継局とが通信可能となったタイミングで開始される。

[0066] まず、従来の端末局は、一定期間、移動中継局へのデータの送信に使用したい帯域の受信を試みる（ステップ S 9 0 1）。

[0067] 次に、従来の端末局は、受信レベルを計測し、計測された受信レベルが所定の閾値を超えているか否かを判定する（ステップ S 9 0 2）。

[0068] 次に、従来の端末局は、一定期間を通して、受信レベルが所定の閾値を超えなかったと判定された場合（ステップ S 9 0 2・NO）、上記の使用したい帯域を用いて、移動中継局へ所望のデータを送信する（ステップ S 9 0 3）。以上で、図 6 のフロー図が示す、干渉検出に係る従来の端末局の動作が終了する。

[0069] 以下、本実施形態における無線通信システム 1 の端末局 3 及び周辺探知局 8 の干渉検知に係る動作の一例について説明する。図 7 は、干渉検知に係る端末局 3 及び周辺探知局 8 の動作を示すフロー図である。図 7 のフロー図が示す端末局 3 及び周辺探知局 8 の動作は、例えば端末局 3 と移動中継局 2 とが通信可能となったタイミングで開始される。

[0070] まず、端末局 3 の周辺探知局制御部 3 5 は、送信部 3 2 及びアンテナ 3 3 を介して、周辺探知要求を 1 以上の周辺探知局 8 へそれぞれ送信する（ステップ S 3 0 1）。

[0071] 次に、端末局 3 の受信部 3 4 は、一定期間、移動中継局 2 へのデータの送信に使用したい帯域での受信を、アンテナ 3 3 により試みる（ステップ S 3 0 2）。受信部 3 4 は、受信結果を示す情報を周辺電波状況判定部 3 6 へ出力する。また、受信部 3 4 は、周辺探知局 8 から送信される受信結果情報の

受信を待ち受ける。

[0072] 次に、周辺探知局 8 の受信部 8 2 は、上記のステップ S 3 0 1 において端末局 3 から送信される周辺探知要求の受信を待ち受ける（ステップ S 4 0 1）。

[0073] 周辺探知局 8 の受信部 8 2 は、端末局 3 から送信された周辺探知要求をアンテナ 8 1 により受信した場合（ステップ S 4 0 2 ・ Y E S）、受信した周辺探知要求を周辺探知要求処理部 8 3 へ出力する。周辺探知要求処理部 8 3 は、一定期間、移動中継局 2 へのデータの送信に使用したい帯域での受信を、受信部 8 2 及びアンテナ 8 1 により試みる（ステップ S 4 0 3）。

[0074] 次に、周辺探知局 8 の周辺探知要求処理部 8 3 は、一定期間を通して、受信レベルが所定の閾値を超えなかったか否かを判定する。周辺探知要求処理部 8 3 は、上記の判定の結果を示す受信結果情報を周辺電波状況送信部 8 4 へ出力する。周辺電波状況送信部 8 4 は、取得した受信結果情報を、送信部 8 5 及びアンテナ 8 1 により端末局 3 へ送信する（ステップ S 4 0 4）。以上で、図 7 のフロー図が示す、干渉検出に係る周辺探知局 8 の動作が終了する。

[0075] 次に、端末局 3 の受信部 3 4 は、1 以上の周辺探知局から送信された受信結果情報をそれぞれ受信する（ステップ S 3 0 3）。受信部 3 4 は、取得した受信結果情報を周辺電波状況判定部 3 6 へ出力する。

[0076] 次に端末局 3 の周辺電波状況判定部 3 6 は、移動中継局 2 へのデータの送信に使用したい帯域での受信部 3 4 による受信の受信結果と、1 以上の周辺探知局からそれぞれ取得した受信結果情報が示す受信結果とに基づいて、一定期間を通して、端末局 3 又は周辺探知局 8 において受信レベルが所定の閾値を超えなかったか否かを判定する（ステップ S 3 0 4）。

[0077] 次に、上記の一定期間を通して、端末局 3 及び周辺探知局 8 において受信レベルが所定の閾値を超えたと判定されなかった場合（ステップ S 3 0 4 ・ N O）、端末局 3 の送信部 3 2 は、上記の使用したい帯域を用いて、移動中継局 2 へ所望のデータを送信する（ステップ S 3 0 5）。以上で、図 7 のフ

ロー図が示す、干渉検出に係る端末局 3 の動作が終了する。

[0078] 以上説明したように、本実施形態における無線通信システム 1 は、端末局 3 の周辺に設置された 1 以上の周辺探知局 8 を備える。端末局 3 は、移動中継局 2 へのデータの送信に使用する帯域を決定するため、使用したい帯域が他の端末局 3 と干渉するか否かを事前に確認する。このとき、端末局 3 は、一定期間、使用したい帯域の受信を試みることにより確認を行う。

[0079] さらに、端末局 3 は、自装置における確認だけでなく、自装置の周辺に設置された 1 以上の周辺探知局 8 にも同様に、上記の使用したい帯域での受信を行わせ、確認を行わせる。端末局 3 は、1 以上の周辺探知局 8 から受信結果情報を収集する。これにより、端末局 3 は、より広範囲における受信状況に基づいて、使用したい帯域が他の端末局 3 と干渉するか否かを確認することができる。よって、本実施形態における無線通信システム 1 は、移動中継局 2 と端末局 3 との間に通信において、電波干渉の発生をより低減させることができる。

[0080] また、本実施形態における無線通信システム 1 では、例えば RTS 及び CTS 等の送信タイミングを制御するための制御信号を用いる必要がない。これにより、移動中継局 2 と端末局 3 とが互いに通信を行う時間帯が限定されている無線通信システムにおいても電波干渉の発生の抑制が可能になる。

[0081] また、以上説明した実施形態によれば、移動中継局は、端末局から受信した無線の端末アップリンク信号を復調することなく、その受信信号波形の情報の保存及び蓄積を行い、基地局に通信可能なタイミングで無線により伝送する。基地局は、移動中継局における受信信号波形により表される端末アップリンク信号に復調・復号などの受信処理を行う。よって、低軌道衛星を用いた無線通信システムに、通信方式に依存しない非再生中継方式を適用することができる。

[0082] また、非再生中継を行うため、移動中継局は、端末局に用いられる無線通信方式を実装する必要がない。例えば、新たな無線通信方式で通信する端末局が加わった場合でも、移動中継局に変更を行う必要なく、地上に設置され

た基地局にその無線通信方式を追加する変更を行えばよい。したがって、以上説明した実施形態によれば、様々なＩｏＴシステムの同時収容が可能であり、ＩｏＴシステムの更新にも容易に対応可能である。

[0083] また、以上説明した実施形態によれば、各端末局が受けた大きなドップラーシフトを移動中継局で処理せず、基地局で行うことが可能であるため、ドップラーシフトを補償するための複雑な非線形演算を移動中継局に実装する必要がない。

[0084] なお、上記実施形態において、移動中継局が搭載される移動体がＬＥＯ衛星である場合について説明したが、当該移動体は、静止衛星、ドローン、又はＨＡＰＳ等、上空を飛行することが可能なその他の飛行体であってもよい。

[0085] なお、移動中継局２は、複数本のアンテナ２５により基地局ダウンリンク信号を送信するようにしてもよい。例えば、基地局ダウンリンク信号の送信に、ＭＩＭＯ（Multiple Input Multiple Output）が用いられてもよい。この場合、移動中継局２は、複数の端末局３から受信し、蓄積しておいたデータを、基地局４と通信可能なタイミングで、短い時間で一括して品質良く送信することができる。

[0086] なお、移動中継局２は、複数のアンテナ２１により端末アップリンク信号を受信するようにしてもよい。例えば、移動中継局２は、端末局３から受信した端末アップリンク信号をダイバーシティー受信や、ＭＩＭＯ受信などにより受信するようにしてもよい。この場合、移動中継局２は、端末局３との間のリンクバジェットを向上させることができる。

[0087] 上述した実施形態によれば、無線通信システムは、第一通信装置と、第一通信装置の周辺に配置された一以上の第二通信装置と、移動する中継装置とを有する。例えば、無線通信システムは実施形態における無線通信システム１であり、第１通信装置は実施形態における端末局３であり、第二通信装置は実施形態における周辺探知局８であり、中継装置は実施形態における移動中継局２である。

[0088] 第二通信装置は、第二受信部と第二送信部とを備える。第二受信部は、所定の帯域の電波の受信を試み、受信強度を計測する。第二送信部は、第二受信部によって計測された受信強度に基づく周辺電波状況を示す受信結果情報を第一通信装置へ送信する。例えば、所定の帯域は実施形態における端末局 3 が移動中継局 2 へのデータの送信に使用したい帯域であり、第二受信部は実施形態における周辺探知局 8 の受信部 8 2 であり、第二送信部は実施形態における周辺探知局 8 の送信部 8 5 である。

[0089] 第一通信装置は、第一受信部と、決定部と、第一送信部とを備える。第一受信部は、所定の帯域の電波の受信を試み、受信強度を計測する。決定部は、第一受信部によって計測された受信強度に基づく周辺電波状況と、第二送信部から送信された受信結果情報に基づく周辺電波状況と、に基づいて、中継装置へのデータの送信に用いる帯域を決定する。第一送信部は、決定部によって決定された帯域を用いて中継装置へデータを送信する。例えば、第一受信部は実施形態における受信部 3 4 であり、決定部は実施形態における周辺電波状況判定部 3 6 であり、第一送信部は実施形態における送信部 3 2 である。

[0090] なお、第一送信部は、第二受信部に所定の帯域の電波の受信を行わせるための要求情報を送信する。この場合、第二受信部は、要求情報を受信した場合に所定の帯域の電波の受信を行う。例えば、要求情報は実施形態における周辺探知要求である。

[0091] なお、第一送信部は、第一受信部及び第二受信部が中継装置と通信可能なタイミングで要求情報を送信する。例えば、通信可能なタイミングは実施形態における移動中継局 2 が端末局 3 及び周辺探知局 8 の上空を通過するタイミングである。

[0092] なお、中継装置は、低軌道衛星に備えられ、第一通信装置及び第二通信装置は、地球上に設置されてもよい。

[0093] なお、無線通信システムは、第三通信装置をさらに有していてもよい。例えば、第三通信装置は実施形態における基地局 4 である。この場合、中継装

置は、中継装置送信部を備える。例えば、中継装置送信部は実施形態における送信部 244 である。中継装置送信部は、第一通信装置から取得したデータを、第三通信装置と通信可能なタイミングで第三通信装置へ送信する。例えば、通信可能なタイミングは実施形態における移動中継局 2 が基地局 4 の上空を通過するタイミングである。

[0094] 上述した実施形態における無線通信システム 1 の構成の一部又は全部をコンピュータで実現するようにしてもよい。その場合、この機能を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することによって実現してもよい。なお、ここでいう「コンピュータシステム」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録媒体」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、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」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、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム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も含んでもよい。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであってもよく、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであってもよく、FPGA (Field Programmable Gate Array) 等のプログラマブルロジックデバイスを用いて実現されるものであってもよい。

[0095] 以上、この発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。

符号の説明

[0096] 1…無線通信システム, 2…移動中継局, 3…端末局, 4…基地局, 8…周辺探知局, 21…アンテナ, 22…端末通信部, 23…データ記憶部, 24…基地局通信部, 25…アンテナ, 31…データ記憶部, 32…送信部, 33…アンテナ, 34…受信部, 35…周辺探知局制御部, 36…周辺電波状況判定部, 41…アンテナ, 42…受信部, 43…基地局信号受信処理部, 44…端末信号受信処理部, 81…アンテナ, 82…受信部, 83…周辺探知要求処理部, 84…周辺電波状況送信部, 85…送信部, 221…受信部, 222…受信波形記録部, 241…記憶部, 242…制御部, 243…送信データ変調部, 244…送信部, 441…端末信号復調部, 442…端末信号復号部

請求の範囲

- [請求項1] 第一通信装置と、前記第一通信装置の周辺に配置された一以上の第二通信装置と、移動する中継装置とを有する無線通信システムであって、
- 前記第二通信装置は、
- 所定の帯域の電波の受信を試み、受信強度を計測する第二受信部と、
- 、
- 前記第二受信部によって計測された前記受信強度に基づく周辺電波状況を示す受信結果情報を第一通信装置へ送信する第二送信部と、
- を備え、
- 前記第一通信装置は、
- 前記所定の帯域の電波の受信を試み、受信強度を計測する第一受信部と、
- 前記第一受信部によって計測された前記受信強度に基づく周辺電波状況と、前記第二送信部から送信された前記受信結果情報に基づく周辺電波状況と、に基づいて、前記中継装置へのデータの送信に用いる帯域を決定する決定部と、
- 前記決定部によって決定された前記帯域を用いて前記中継装置へ前記データを送信する第一送信部と、
- を備える無線通信システム。
- [請求項2] 前記第一送信部は、前記第二受信部に前記所定の帯域の電波の受信を行わせるための要求情報を送信し、
- 前記第二受信部は、前記要求情報を受信した場合に前記所定の帯域の電波の受信を行う
- 請求項1に記載の無線通信システム。
- [請求項3] 前記第一送信部は、前記第一受信部及び前記第二受信部が前記中継装置と通信可能なタイミングで前記要求情報を送信する。
- 請求項2に記載の無線通信システム。

- [請求項4] 前記中継装置は、低軌道衛星に備えられ、
前記第一通信装置及び前記第二通信装置は、地球上に設置される
請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の無線通信システム。
- [請求項5] 第三通信装置をさらに有し、
前記中継装置は、
前記第一通信装置から取得した前記データを、前記第三通信装置と
通信可能なタイミングで前記第三通信装置へ送信する中継装置送信部
を備える請求項1から4のうちいずれか一項に記載の無線通信システム。
- [請求項6] 第一通信部と、前記第一通信部の周辺に配置された一以上の第二通信部とを有し、移動する中継装置との通信を行う通信装置であって、
前記第二通信部は、
所定の帯域の電波の受信を試み、受信強度を計測する第二受信部と、
、
前記第二受信部によって計測された前記受信強度に基づく周辺電波状況を示す受信結果情報を第一通信部へ送信する第二送信部と、
を備え、
前記第一通信部は、
前記所定の帯域の電波の受信を試み、受信強度を計測する第一受信部と、
前記第一受信部によって計測された前記受信強度に基づく周辺電波状況と、前記第二送信部から送信された前記受信結果情報に基づく周辺電波状況と、に基づいて、前記中継装置へのデータの送信に用いる帯域を決定する決定部と、
前記決定部によって決定された前記帯域を用いて前記中継装置へ前記データを送信する第一送信部と、
を備える通信装置。
- [請求項7] 第一通信装置と、前記第一通信装置の周辺に配置された一以上の第

二通信装置と、移動する中継装置とによる無線通信方法であって、

前記第二通信装置が、所定の帯域の電波の受信を試み、受信強度を計測する第二受信ステップと、

前記第二通信装置が、前記第二受信ステップによって計測された前記受信強度に基づく周辺電波状況を示す受信結果情報を第一通信装置へ送信する第二送信ステップと、

前記第一通信装置が、前記所定の帯域の電波の受信を試み、受信強度を計測する第一受信ステップと、

前記第一通信装置が、前記第一受信ステップによって計測された前記受信強度に基づく周辺電波状況と、前記第二送信ステップによって送信された前記受信結果情報に基づく周辺電波状況と、に基づいて、前記中継装置へのデータの送信に用いる帯域を決定する決定ステップと、

前記第一通信装置が、前記決定ステップによって決定された前記帯域を用いて前記中継装置へ前記データを送信する第一送信ステップと、

を有する無線通信方法。

[請求項8]

第一通信部と、前記第一通信部の周辺に配置された一以上の第二通信部とを有し、移動する中継装置との通信を行う通信装置による無線通信方法であって、

前記第二通信部が、所定の帯域の電波の受信を試み、受信強度を計測する第二受信ステップと、

前記第二通信部が、前記第二受信ステップによって計測された前記受信強度に基づく周辺電波状況を示す受信結果情報を第一通信部へ送信する第二送信ステップと、

前記第一通信部が、前記所定の帯域の電波の受信を試み、受信強度を計測する第一受信ステップと、

前記第一通信部が、前記第一受信ステップによって計測された前記

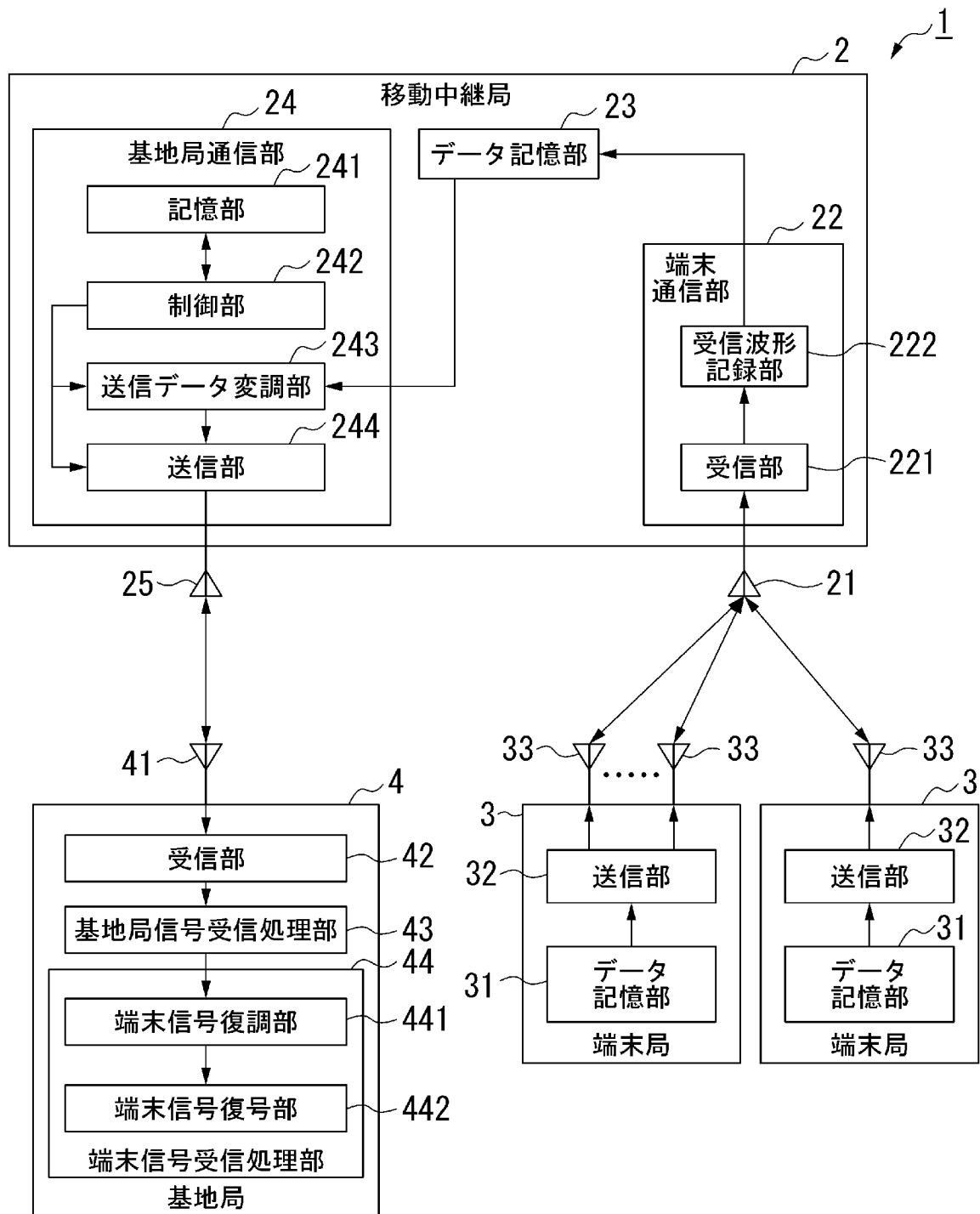
受信強度に基づく周辺電波状況と、前記第二送信ステップによって送信された前記受信結果情報に基づく周辺電波状況と、に基づいて、前記中継装置へのデータの送信に用いる帯域を決定する決定ステップと、

、

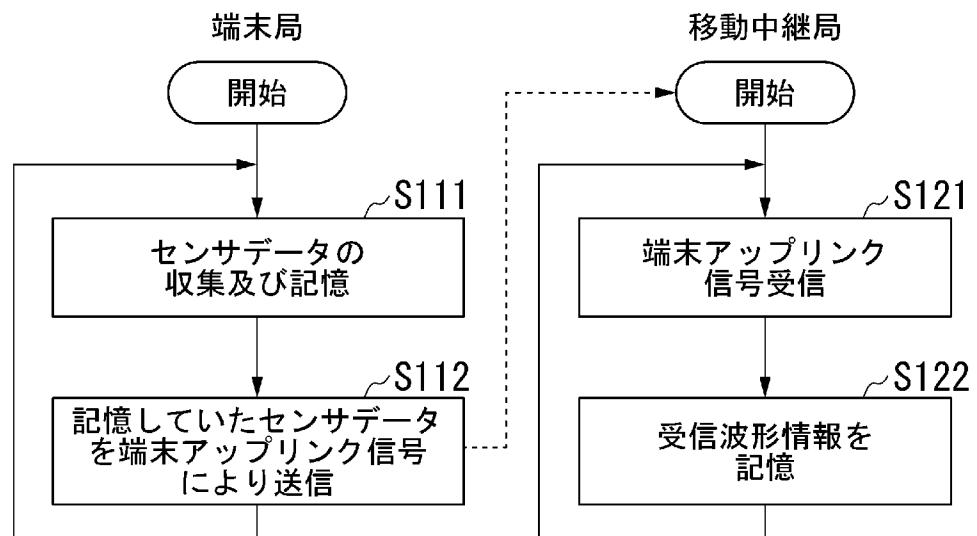
前記第一通信部が、前記決定ステップによって決定された前記帯域を用いて前記中継装置へ前記データを送信する第一送信ステップと、

を有する無線通信方法。

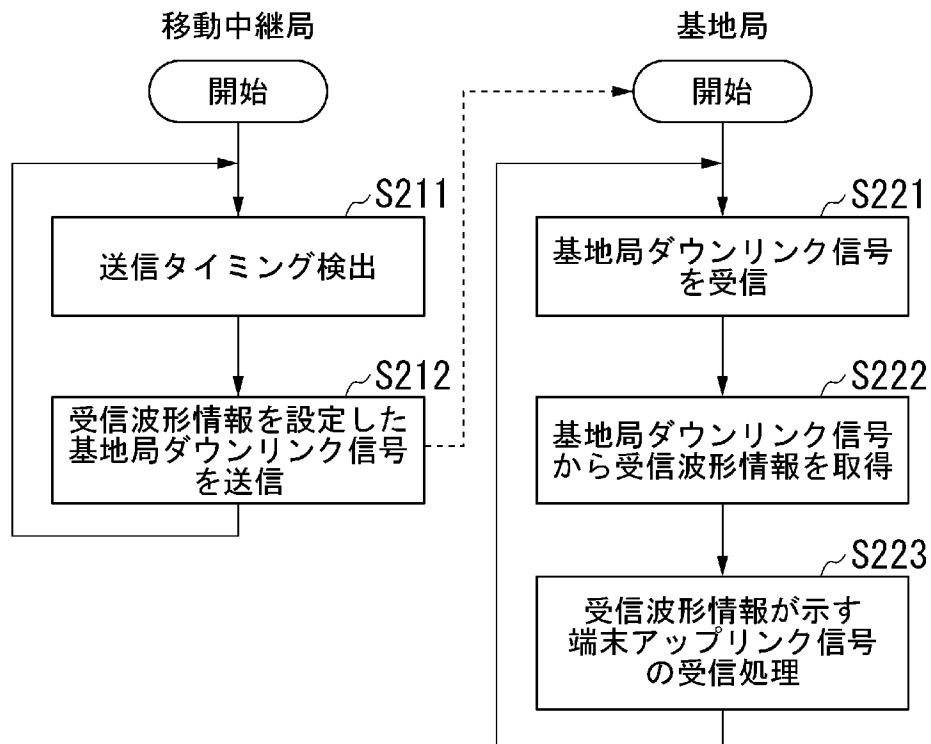
[図1]



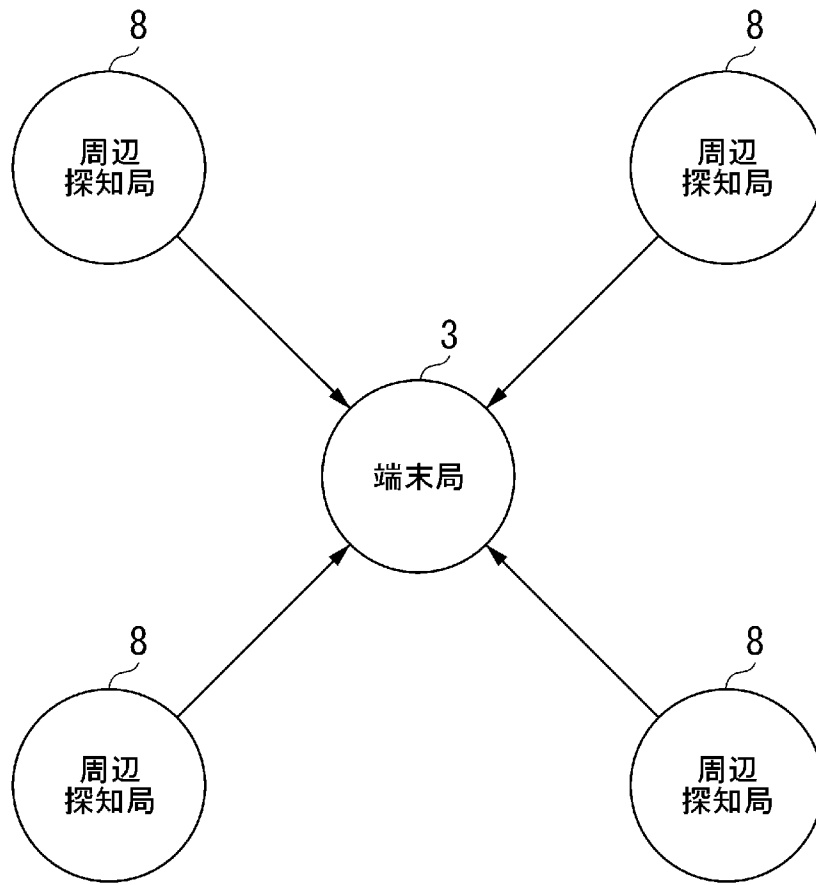
[図2]



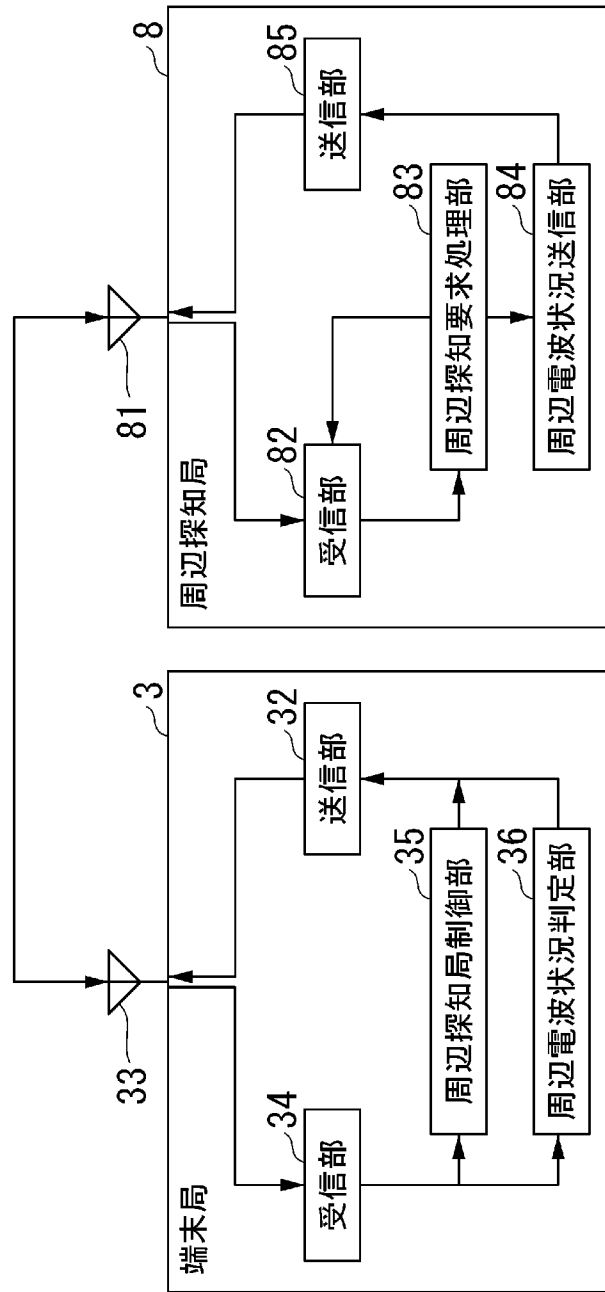
[図3]



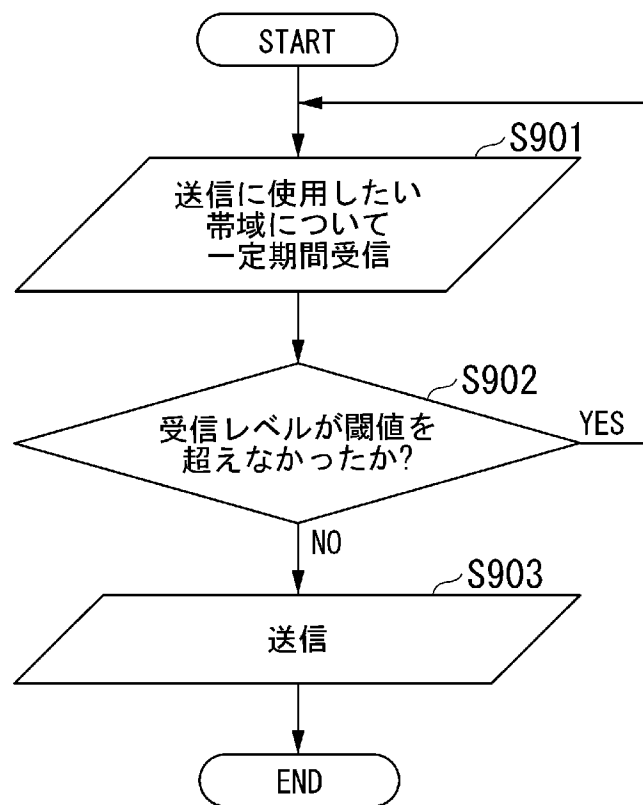
[図4]



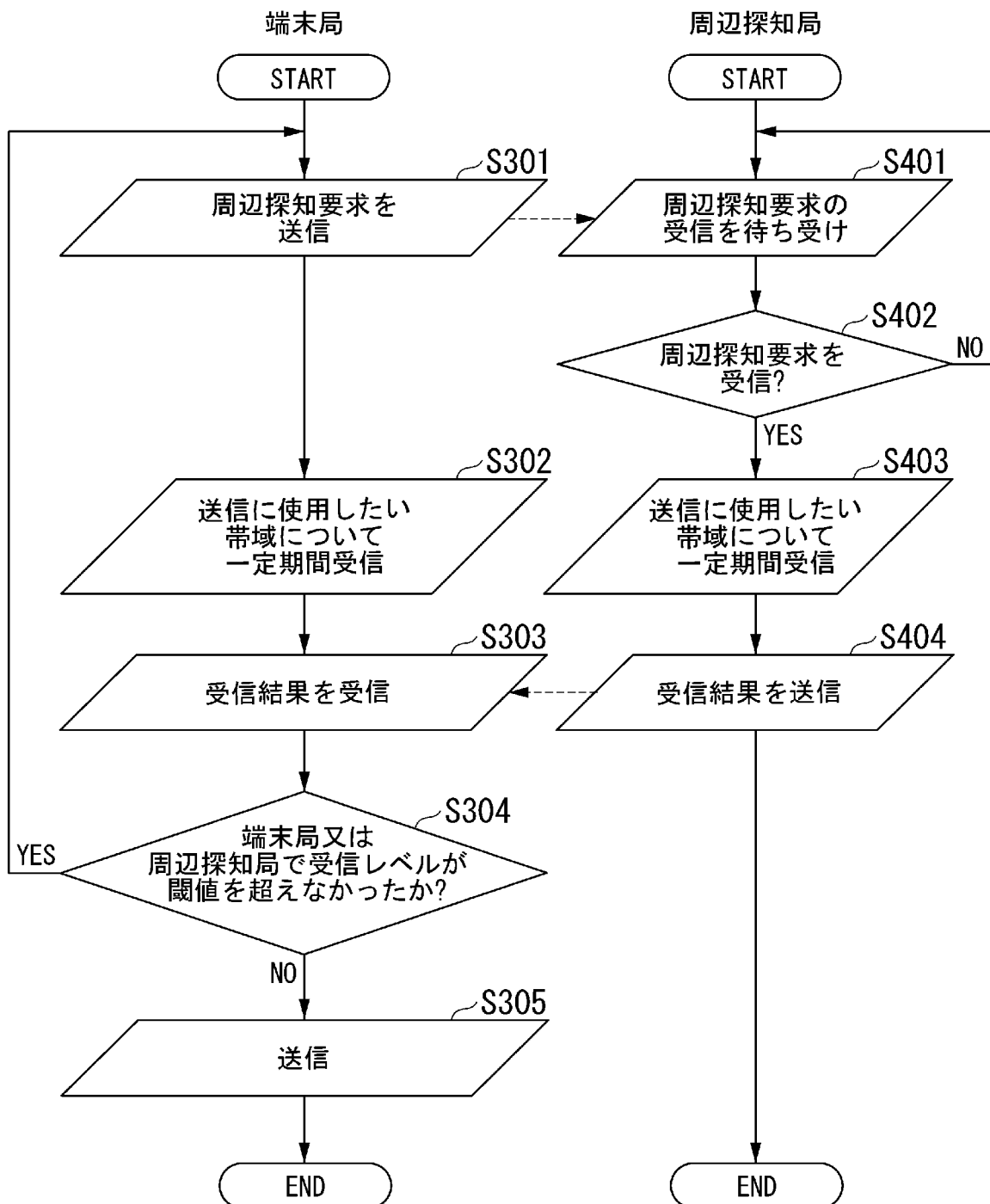
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/001158

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04W 72/08**(2009.01)i; **H04W 84/06**(2009.01)i

FI: H04W72/08 110; H04W84/06

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)

H04W72/08; H04W84/06

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2022/008120 A1 (NOKIA TECHNOLOGIES OY) 13 January 2022 (2022-01-13) p. 11, lines 3-14, p. 12, lines 1-33	1-8
Y	JP 2018-78447 A (ADVANCED TELECOMMUNICATION RES INST INT) 17 May 2018 (2018-05-17) paragraphs [0048]-[0049], [0065]-[0068]	1-8
Y	US 2021/0399797 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)) 23 December 2021 (2021-12-23) paragraph [0049]	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

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

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

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

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

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

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

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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 April 2022

Date of mailing of the international search report

19 April 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/JP2022/001158

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2022/008120	A1	13 January 2022	(Family: none)	
JP	2018-78447	A	17 May 2018	(Family: none)	
US	2021/0399797	A1	23 December 2021	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04W 72/08(2009.01)i; H04W 84/06(2009.01)i FI: H04W72/08 110; H04W84/06		
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）） H04W72/08; H04W84/06		
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 1971-2022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）		
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	WO 2022/008120 A1 (NOKIA TECHNOLOGIES OY) 13.01.2022 (2022-01-13) 第11ページ第3-14行、第12ページ第1-33行	1-8
Y	JP 2018-78447 A (株式会社国際電気通信基礎技術研究所) 17.05.2018 (2018-05-17) 段落 [0048] - [0049]、[0065] - [0068]	1-8
Y	US 2021/0399797 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)) 23.12.2021 (2021-12-23) 段落 [0049]	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 11.04.2022		国際調査報告の発送日 19.04.2022
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/JP2022/001158

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2022/008120	A1	13.01.2022	(ファミリーなし)	
JP	2018-78447	A	17.05.2018	(ファミリーなし)	
US	2021/0399797	A1	23.12.2021	(ファミリーなし)	