

(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12月19日(19.12.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/257313 A1

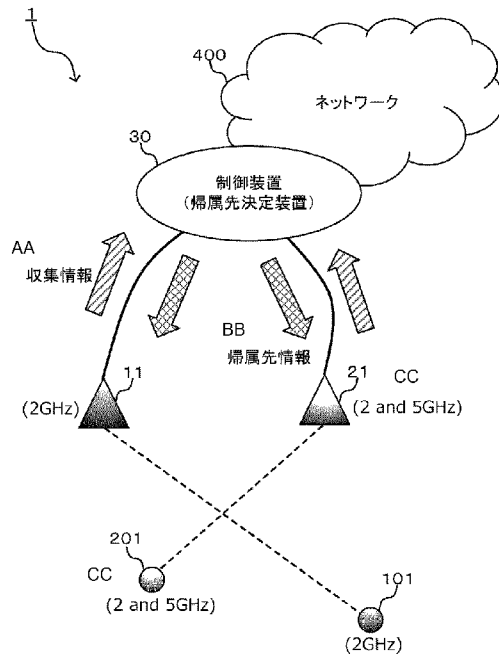
- (51) 国際特許分類:
H04W 24/02 (2009.01) H04W 72/0457 (2023.01)
H04W 8/24 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/022298
- (22) 国際出願日: 2023年6月15日(15.06.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: アベセカラ ヒランタ (ABEYSEKERA, Hirantha); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁

目9-11 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 岸田 朗(KISHIDA, Akira); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 大谷 花絵(OTANI, Hanae); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 山田 知之(YAMADA, Tomoyuki); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 永野 航太郎(NAGANO, Kotaro); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 岩谷 純一(IWATANI, Junichi); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 浅井 裕介(ASAI, Yusuke); 〒1808585 東京都武蔵野市

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

(54) 発明の名称: 無線通信システム、制御装置、無線通信方法及び無線通信プログラム

【図1】



30 Control device
(belonging destination determination device)
400 Network
AA Collected information
BB Belonging destination information
CC (2 and 5 GHz)

(57) Abstract: A wireless communication system according to one embodiment comprises: a collection unit that collects capability information of each of MLD wireless terminals, an MLD base station, wireless terminals, and a base station; a temporary allocation unit that temporarily allocates a belonging destination to each of the MLD wireless terminals and the wireless terminals such that each is accommodated by either the MLD base station or the base station; an estimation



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: 弁理士法人高田・高橋国際特許事
務所 (TAKADA, TAKAHASHI & PARTNERS);
〒1040045 東京都中央区築地 1 丁目 1 2 番 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, 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,
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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

unit that estimates the throughput of each of the MLD wireless terminals and the wireless terminals on the basis of the capability information and the temporarily allocated belonging destination; a temporary re-allocation unit that temporarily re-allocates the belonging destination to the MLD wireless terminal or the wireless terminal the estimated throughput of which is less than a predetermined threshold; and a processing unit that performs processing for determining a final belonging destination when the throughput of each of the MLD wireless terminals and the wireless terminals satisfies a predetermined condition by the temporarily re-allocated belonging destination.

(57) 要約: 一実施形態にかかる無線通信システムは、MLD無線端末、MLD基地局、無線端末、及び基地局それぞれのケーパビリティ情報を収集する収集部と、MLD無線端末及び無線端末それぞれに対し、MLD基地局及び基地局のいずれかが収容するように帰属先を仮割当する仮割当部と、ケーパビリティ情報、及び仮割当した帰属先に基づいて、MLD無線端末及び無線端末それぞれのスループットを推定する推定部と、推定したスループットが所定の閾値未満であるMLD無線端末又は無線端末に対し、帰属先を再仮割当する再仮割当部と、再仮割当した帰属先により、MLD無線端末及び無線端末それぞれのスループットが所定条件を満たしたときに、最終的な帰属先を決定する処理を行う処理部とを有する。

明 細 書

発明の名称：

無線通信システム、制御装置、無線通信方法及び無線通信プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、無線通信システム、制御装置、無線通信方法及び無線通信プログラムに関する。

背景技術

[0002] 例えば、IEEE 802.11be規格では、周波数チャネルの異なる複数の伝送路を活用してフレーム伝送を行うマルチリンク伝送（MLO：Multi-Link Operation）が規定される予定である（例えば、非特許文献1，2参照）。

[0003] MLOでは、1つの装置に異なる複数の無線インターフェースを搭載し、複数の伝送路を確立する機能が採用されており、このような装置はマルチリンクデバイス（MLD）と呼ばれる。

[0004] マルチリンク伝送は、例えば1つの筐体に複数の基地局機能を搭載するMLD AP（AP：Access Point）と、1つの筐体に複数の無線端末を搭載するMLD STA（STA：Station）との間でそれぞれリンクを形成する無線通信である。

[0005] したがって、マルチリンク伝送では、複数の伝送路を活用して異なるフレーム送信を行うことにより、スループットの向上や遅延時間の低減等が期待されている。

[0006] 一方、IEEE 802.11規格では、無線端末をどの基地局に帰属させるかを決定する方法（帰属先の決定）については規定されていない。例えば無線端末が複数の基地局に接続可能である環境において、無線端末が帰属先となる基地局を選択する方法は、ベンダーそれぞれの実装に任されている。

[0007] 例えば、無線端末の帰属先となる基地局を選択する方法としては、以下の4つの方法が一般的である。

- [0008] 1) 無線端末が最初に検出した基地局を選択する。
- 2) 最も信号強度を高く検出された基地局を選択する。
- 3) すでに帰属している無線端末の台数が最も少ない基地局を選択する。
- 4) 検出された複数の基地局の中から無作為に基地局を選択する。

先行技術文献

非特許文献

- [0009] 非特許文献1: IEEE Standard for Information Technology-Telecommunications and Information Exchange between Systems Local and Metropolitan Area Networks-Specific Requirements, Part 11: Wireless LAN Medium Access Control(MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications, IEEE Std 802.11TM - 2020, (Revision of IEEE Std 802.11 - 2016), P.255-256, P.1672-1678

非特許文献2: IEEE P802.11beTM D3.0, Draft Standard for Information technology- Telecommunications and information exchange between systems Local and metropolitan area networks- Specific requirements, Part 11 : Wireless LAN Medium Access Control(MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications, Amendment 8: Enhancements for extremely high throughput (EHT), IEEE P802.11beTM/D3.0, January 2023, (amendment to IEEE P802.11-REVme/TM1.3), P.479-586

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0010] 従来、MLOに対応する無線端末及び基地局と、MLOに非対応の無線端末及び基地局とが混在する環境においては、MLOに対応する無線端末が、MLOに非対応の基地局を帰属先として選択してしまうと、MLO機能を効果的に使用できないことがあった。
- [0011] 本発明は、MLOに対応する無線端末及び基地局と、MLOに非対応の無線端末及び基地局とが混在する環境においても、スループットの向上を可能

にすることができる無線通信システム、制御装置、無線通信方法及び無線通信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

[0012] 本発明の一実施形態にかかる無線通信システムは、M L Oに対応するM L D無線端末、及びM L Oに非対応の無線端末を収容可能な1台以上のM L D基地局と、M L Oに非対応の無線端末のみを収容可能な1台以上の基地局と、前記M L D基地局及び前記基地局それぞれを制御する制御装置とを備えた無線通信システムにおいて、前記制御装置が、前記M L D無線端末、前記M L D基地局、前記無線端末、及び前記基地局それぞれの無線通信能力を示すケーパビリティ情報を収集する収集部と、前記M L D無線端末及び前記無線端末それぞれに対し、前記M L D基地局及び前記基地局のいずれかが収容するように帰属先を仮割当する仮割当部と、前記収集部が収集したケーパビリティ情報、及び前記仮割当部が仮割当した帰属先に基づいて、前記M L D無線端末及び前記無線端末それぞれのスループットを推定する推定部と、前記推定部が推定したスループットが所定の閾値未満である前記M L D無線端末又は前記無線端末に対し、帰属先を再仮割当する再仮割当部と、前記再仮割当部が再仮割当した帰属先により、前記M L D無線端末及び前記無線端末それぞれのスループットが所定条件を満たしたときに、前記再仮割当部が再仮割当した帰属先を最終的な帰属先として決定する処理を行う処理部とを有することを特徴とする。

[0013] また、本発明の一実施形態にかかる制御装置は、M L Oに対応するM L D無線端末、及びM L Oに非対応の無線端末を収容可能な1台以上のM L D基地局と、M L Oに非対応の無線端末のみを収容可能な1台以上の基地局とを制御する制御装置において、前記M L D無線端末、前記M L D基地局、前記無線端末、及び前記基地局それぞれの無線通信能力を示すケーパビリティ情報を収集する収集部と、前記M L D無線端末及び前記無線端末それぞれに対し、前記M L D基地局及び前記基地局のいずれかが収容するように帰属先を仮割当する仮割当部と、前記収集部が収集したケーパビリティ情報、及び前

記仮割当部が仮割当した帰属先に基づいて、前記MLD無線端末及び前記無線端末それぞれのスループットを推定する推定部と、前記推定部が推定したスループットが所定の閾値未満である前記MLD無線端末又は前記無線端末に対し、帰属先を再仮割当する再仮割当部と、前記再仮割当部が再仮割当した帰属先により、前記MLD無線端末及び前記無線端末それぞれのスループットが所定条件を満たしたときに、前記再仮割当部が再仮割当した帰属先を最終的な帰属先として決定する処理を行う処理部とを有することを特徴とする。

[0014] また、本発明の一実施形態にかかる無線通信方法は、MLOに対応するMLD無線端末、及びMLOに非対応の無線端末を収容可能な1台以上のMLD基地局と、MLOに非対応の無線端末のみを収容可能な1台以上の基地局とを制御装置が制御する無線通信方法において、前記MLD無線端末、前記MLD基地局、前記無線端末、及び前記基地局それぞれの無線通信能力を示すケーパビリティ情報を収集する収集工程と、前記MLD無線端末及び前記無線端末それぞれに対し、前記MLD基地局及び前記基地局のいずれかが収容するように帰属先を仮割当する仮割当工程と、前記収集工程により収集したケーパビリティ情報、及び前記仮割当工程により仮割当した帰属先に基づいて、前記MLD無線端末及び前記無線端末それぞれのスループットを推定する推定工程と、前記推定工程により推定したスループットが所定の閾値未満である前記MLD無線端末又は前記無線端末に対し、帰属先を再仮割当する再仮割当工程と、前記再仮割当工程により再仮割当した帰属先により、前記MLD無線端末及び前記無線端末それぞれのスループットが所定条件を満たしたときに、前記再仮割当工程により再仮割当した帰属先を最終的な帰属先として決定する処理を行う処理工程とを含むことを特徴とする。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、MLOに対応する無線端末及び基地局と、MLOに非対応の無線端末及び基地局とが混在する環境においても、スループットの向上を可能にすることができる。

図面の簡単な説明

- [0016] [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]一実施形態にかかる制御装置が有する機能を例示する機能ブロック図である。
- [図3]一実施形態にかかる無線通信システムの動作例を示すフローチャートである。
- [図4]一実施形態にかかる無線通信システムがスループットを改善させた結果を例示するグラフである。
- [図5]一実施形態にかかる制御装置が有するハードウェア構成を例示する図である。
- [図6] (a) は、無線端末が最も強い信号強度を検出した基地局を選択して帰属した状態を模式的に示す図である。(b) は、無線端末が無線通信能力と距離に基づいて基地局を選択して帰属した状態を模式的に示す図である。

発明を実施するための形態

- [0017] 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6は、ML Oに対応する無線端末及び基地局と、ML Oに非対応の無線端末及び基地局とが混在する環境における無線端末の基地局に対する帰属を模式的に示す図である。図6 (a) は、無線端末が最も強い信号強度を検出した基地局を選択して帰属した状態を模式的に示す図である。図6 (b) は、無線端末が無線通信能力と距離に基づいて基地局を選択して帰属した状態を模式的に示す図である。
- [0018] ここで、基地局10は、例えば2GHz帯の電波のみを用いて無線通信を行うML Oに非対応の基地局であるとする。また、無線端末100は、例えば2GHz帯の電波のみを用いて無線通信を行うML Oに非対応の無線端末であるとする。
- [0019] また、基地局20は、例えば2GHz帯及び5GHz帯の電波を用いて無線通信を行うML Oに対応する基地局であるとする。また、無線端末200は、例えば2GHz帯及び5GHz帯の電波を用いて無線通信を行うML O

に対応する無線端末であるとする。なお、基地局 20 及び無線端末 200 が用いる電波の周波数帯は、920MHz や 6GHz であってもよいし、28GHz や 60GHz（ミリ波）であってもよい。

[0020] 以下、ML0に非対応の基地局10などを単に基地局と称し、ML0に対応する基地局20などをMLD基地局と称して区別する。また、ML0に非対応の無線端末100などを単に無線端末と称し、ML0に対応する無線端末200などをMLD無線端末と称して区別する。

[0021] また、基地局10と基地局20とを区別しない場合には、基地局をAP（Access Point）と記し、無線端末100と無線端末200とを区別しない場合には、無線端末をSTA（Station）と記す。

[0022] 図6（a）に示したように、例えば無線端末100は、APまでの距離が短く、RSSIが最も大きいAPである基地局20を帰属先として選択することがある。また、MLD無線端末である無線端末200は、APまでの距離が短く、RSSIが最も大きいAPであるML0に非対応の基地局10に接続することがある。この場合、MLD無線端末である無線端末200、及びMLD基地局である基地局20は、ML0の機能（能力）を最大限に発揮することができない。

[0023] また、図6（b）に示したように、基地局10は、無線端末100及び無線端末200のいずれも収容せず、無線端末100及び無線端末200のいずれもが、APまでの距離及び無線通信能力に応じて基地局20を帰属先として選択することがある。この場合、無線端末100、無線端末200、及び基地局20は、ML0の機能（能力）を最大限に発揮することができず、ネットワーク全体の最適化もできない。

[0024] 次に、一実施形態にかかる無線通信システム1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。

[0025] 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MLD基地局21と、1台以上の基地局11と、制御装置（帰属先決定装置）30とを有する。

[0026] ここで、基地局 11 は、例えば 2 GHz 帯の電波のみを用いて無線通信を行う MLO に非対応の基地局であるとする。また、無線端末 101 は、例えば 2 GHz 帯の電波のみを用いて無線通信を行う MLO に非対応の無線端末であるとする。

[0027] また、MLD 基地局 21 は、例えば 2 GHz 帯及び 5 GHz 帯の電波を用いて無線通信を行う MLO に対応する基地局であるとする。また、MLD 無線端末 201 は、例えば 2 GHz 帯及び 5 GHz 帯の電波を用いて無線通信を行う MLO に対応する無線端末であるとする。

[0028] また、基地局 11 と MLD 基地局 21 とを区別しない場合には、基地局を AP (Access Point) と記し、無線端末 101 と MLD 無線端末 201 とを区別しない場合には、無線端末を STA (Station) と記す。

[0029] 制御装置 (帰属先決定装置) 30 は、MLD 基地局 21 及び基地局 11 それぞれを制御する。例えば、制御装置 30 は、例えばネットワーク 400 に接続されており、基地局 11 及び MLD 基地局 21 からスペック情報 (無線通信能力を示すケーパビリティ情報) 及びリンクの運用情報などを収集し、無線端末 101 及び MLD 無線端末 201 が帰属すべき AP を示す情報 (帰属先情報) を基地局 11 及び MLD 基地局 21 に対して通知する。

[0030] 図 2 は、一実施形態にかかる制御装置 30 が有する機能を例示する機能ブロック図である。図 2 に示すように、制御装置 30 は、例えば通信部 300、収集部 302、仮割当部 304、推定部 306、再仮割当部 308、及び処理部 310 を有する。

[0031] 通信部 300 は、例えば基地局 11 及び MLD 基地局 21 それぞれと双方向通信を行う機能を有する。また、通信部 300 は、ネットワーク 400 を介して通信を行う機能を有していてもよい。

[0032] 収集部 302 は、通信部 300 を介して、MLD 無線端末 201、MLD 基地局 21、無線端末 101、及び基地局 11 それぞれの無線通信能力 (機器スペック) を示すケーパビリティ情報を収集し、推定部 306 に対して出力する。

- [0033] AP及びSTAそれぞれのケーパビリティ情報（スペック情報）は、Beacon, Association request, Association responseなどで交換される以下のような情報である。
- [0034] ケーパビリティ情報 = {MLO対応の可否、最大帯域幅、最大ストリーム数、最大アグリゲート数など}
- [0035] 例えば、STA-iがAP-jに帰属した場合に、STA-iの最大性能は、 $\min(\text{STA-iのケーパビリティ}, \text{AP-jのケーパビリティ})$ となる。なお、スペック情報は、不変であるため、一度収集されると再収集は不要である。
- [0036] また、収集部302は、MLD基地局21又は基地局11に対するMLD無線端末201及び無線端末101それぞれの接続状況を示すリンク情報（リンクの運用情報）を収集し、推定部306に対して出力してもよい。
- [0037] リンク情報には、例えば、各AP及びSTA間の信号強度により推定されるMCS（Modulation Coding Scheme）情報、APがすでに収容しているSTA台数、収容トラヒック情報、トラヒックの方向（上り・下り）、トラヒックの優先度（高優先、又は低優先）、リンクの他STAによるエアタイム占有度合い、及び再送率などが含まれる。なお、リンク情報は、無線通信システム1の運用状態に応じて変化するため、定期的に収集することが必要となる。
- [0038] 仮割当部304は、通信部300、MLD基地局21及び基地局11を介して、MLD無線端末201及び無線端末101それぞれに対し、MLD基地局21及び基地局11のいずれかが収容するように帰属先を仮割当する。そして、仮割当部304は、仮割当した帰属先を推定部306に対して出力する。
- [0039] 推定部306は、収集部302が収集したケーパビリティ情報、及び仮割当部304が仮割当した帰属先に基づいて、MLD無線端末201及び無線端末101それぞれのスループットを推定し、推定したスループットそれぞれを再仮割当部308に対して出力する。

- [0040] また、推定部306は、MLD基地局21又は基地局11に対するMLD無線端末201及び無線端末101それぞれの接続状況を示すリンク情報に基づいて、MLD無線端末201及び無線端末101それぞれのスループットを推定してもよい。
- [0041] 再仮割当部308は、推定部306が推定したスループットが所定の閾値未満であるMLD無線端末201又は無線端末101に対し、帰属先を再仮割当する。そして、再仮割当部308は、再仮割当した帰属先を処理部310に対して出力する。
- [0042] 処理部310は、再仮割当部308が再仮割当した帰属先により、MLD無線端末201及び無線端末101それぞれのスループットが所定条件を満たしたときに、再仮割当部308が再仮割当した帰属先を最終的な帰属先として決定する処理を行い、通信部300を介して処理結果をMLD基地局21及び基地局11に対して出力する。
- [0043] このように、制御装置30は、MLD無線端末201及び無線端末101それぞれの帰属先となるAPを決定する機能を有する。より具体的には、制御装置30は、以下の（A）～（C）のようにMLD無線端末201及び無線端末101それぞれの帰属先を決定する。
- [0044] （A）制御装置30は、帰属先を導出する対象となる各AP配下のSTAのスループットを最大化させるようにMLD無線端末201及び無線端末101それぞれの帰属先を決定する（スループットが最小となるSTA数を最大化する）。
- （B）制御装置30は、無線通信能力に応じてスループットを最大化させるようにMLD無線端末201及び無線端末101それぞれの帰属先を決定する（1リンクを有するSTAに比べて2リンクを有するSTAには、より大きなスループットが得られるように最適化する）。
- （C）制御装置30は、特定のリンクのスループットを最大化する（例えば、5GHzのリンクのスループットが最大になるように帰属先を決定する）。

- [0045] 次に、無線通信システム１の動作例について説明する。図３は、一実施形態にかかる無線通信システム１の動作例を示すフローチャートである。
- [0046] 図３に示すように、ステップ１００（Ｓ１００）において、無線通信システム１は、制御装置３０が各ＡＰ及び各ＳＴＡのケーパビリティ情報及びリンク情報を収集する。
- [0047] ステップ１０２（Ｓ１０２）において、制御装置３０は、帰属先未定のＳＴＡがあるか否かを判定し、帰属先未定のＳＴＡがある場合（Ｓ１０２：Ｙｅｓ）にはＳ１０４の処理に進み、帰属先未定のＳＴＡがない場合（Ｓ１０２：Ｎｏ）にはＳ１０８の処理に進む。
- [0048] ステップ１０４（Ｓ１０４）において、制御装置３０は、帰属先未定のＳＴＡを１台選択する。
- [0049] ステップ１０６（Ｓ１０６）において、制御装置３０は、選択したＳＴＡに対し、帰属可能な全てのＡＰの中の１台のＡＰを仮割当し、Ｓ１０２の処理に戻る。
- [0050] ステップ１０８（Ｓ１０８）において、制御装置３０は、各ＳＴＡのスループットを推定する。具体的には、制御装置３０は、ＡＰ及びＳＴＡそれぞれのケーパビリティ情報、及びリンク情報の少なくともいずれかに基づいて各ＳＴＡのスループットを推定する。
- [0051] ステップ１１０（Ｓ１１０）において、制御装置３０は、例えばスループットが所定の閾値未満である１台のＳＴＡを選択し、当該ＳＴＡに対するＡＰの再仮割当を実施する。
- [0052] ステップ１１２（Ｓ１１２）において、制御装置３０は、所定のスループット改善の有無を判定し、スループット改善があると判定した場合（Ｓ１１２：Ｙｅｓ）にはＳ１１６の処理に進み、スループット改善がないと判定した場合（Ｓ１１２：Ｎｏ）にはＳ１１４の処理に進む。
- [0053] 例えば、制御装置３０は、再仮割当を行った後の全ＳＴＡの中で所定割合のスループットが小さいＳＴＡ（下位Ｘ％のＳＴＡ）のスループットが改善したか否かを判定する。

- [0054] ステップ114 (S114)において、制御装置30は、再仮割当を行ったSTAの帰属先を再仮割当前のAPに戻す。
- [0055] ステップ116 (S116)において、制御装置30は、スループットを向上させる処理に対する終了条件を満たしたか否かを判定し、満たしていると判定した場合 (S116: Yes) にはS118の処理に進み、満たしていないと判定した場合 (S116: No) にはS110の処理に戻る。
- [0056] ここで、終了条件は、例えば処理の実施回数が所定値に達すること、スループットの改善速度が閾値以下になること、又は、全STAの推定スループットが自装置のケーパビリティの最大値になることなどであるとする。
- [0057] ステップ118 (S118)において、制御装置30は、各STAの帰属先を現時点の帰属先として決定し、APを介して各STAへ決定した結果を通知する。
- [0058] 図4は、一実施形態にかかる無線通信システム1がスループットを改善させた結果を例示するグラフである。ここでは、100 (m) × 100 (m) の評価エリアに、2リンク使用可能な無線端末と、1リンクしか使用できない無線端末とをそれぞれ10台ずつ混在させた場合の結果が示されている。なお、無線通信システム1がスループットを改善させた結果は、Proposedとして示されている。
- [0059] このように、一実施形態にかかる無線通信システム1は、MLOに対応する無線端末及び基地局と、MLOに非対応の無線端末及び基地局とが混在する環境において、STAを無作為にAPへ帰属させる場合よりも、STAを最大RSSIのAPへ帰属させる場合よりも、スループットを改善させることができる。
- [0060] なお、制御装置30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。
- [0061] 例えば、制御装置30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。

[0062] 図5は、一実施形態にかかる制御装置30が有するハードウェア構成を例示する図である。図5に示すように、制御装置30は、入力部50、出力部51、通信部52、CPU53、メモリ54及びHDD55がバス56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、制御装置30は、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体57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。

[0063] 入力部50は、例えばキーボード及びマウス等である。出力部51は、例えばディスプレイなどの表示装置である。

[0064] 通信部52は、例えば上述した通信部300に対応し、他の装置との間で通信を行う通信インターフェースである。

[0065] CPU53は、制御装置30を構成する各部を制御し、所定の処理等を行う。メモリ54及びHDD55は、データ等を記憶する。

[0066] 記憶媒体57は、制御装置30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、制御装置30を構成するアーキテクチャは図5に示した例に限定されない。

符号の説明

[0067] 1・・・無線通信システム、11・・・基地局、21・・・MLD基地局、30・・・制御装置、50・・・入力部、51・・・出力部、52・・・通信部、53・・・CPU、54・・・メモリ、55・・・HDD、56・・・バス、57・・・記憶媒体、101・・・無線端末、201・・・MLD無線端末、300・・・通信部、302・・・収集部、304・・・仮割当部、306・・・推定部、308・・・再仮割当部、310・・・処理部、400・・・ネットワーク

請求の範囲

- [請求項1] M L Oに対応するM L D無線端末、及びM L Oに非対応の無線端末を収容可能な1台以上のM L D基地局と、
- M L Oに非対応の無線端末のみを収容可能な1台以上の基地局と、
- 前記M L D基地局及び前記基地局それぞれを制御する制御装置と
- を備えた無線通信システムにおいて、
- 前記制御装置は、
- 前記M L D無線端末、前記M L D基地局、前記無線端末、及び前記基地局それぞれの無線通信能力を示すケーパビリティ情報を収集する収集部と、
- 前記M L D無線端末及び前記無線端末それぞれに対し、前記M L D基地局及び前記基地局のいずれかが収容するように帰属先を仮割当する仮割当部と、
- 前記収集部が収集したケーパビリティ情報、及び前記仮割当部が仮割当した帰属先に基づいて、前記M L D無線端末及び前記無線端末それぞれのスループットを推定する推定部と、
- 前記推定部が推定したスループットが所定の閾値未満である前記M L D無線端末又は前記無線端末に対し、帰属先を再仮割当する再仮割当部と、
- 前記再仮割当部が再仮割当した帰属先により、前記M L D無線端末及び前記無線端末それぞれのスループットが所定条件を満たしたときに、前記再仮割当部が再仮割当した帰属先を最終的な帰属先として決定する処理を行う処理部と
- を有することを特徴とする無線通信システム。
- [請求項2] 前記推定部は、
- 前記M L D基地局又は前記基地局に対する前記M L D無線端末及び前記無線端末それぞれの接続状況を示すリンク情報に基づいて、前記M L D無線端末及び前記無線端末それぞれのスループットを推定する

こと

を特徴とする請求項 1 に記載の無線通信システム。

[請求項3]

ML O に対応する ML D 無線端末、及び ML O に非対応の無線端末を収容可能な 1 台以上の ML D 基地局と、ML O に非対応の無線端末のみを収容可能な 1 台以上の基地局とを制御する制御装置において、

前記 ML D 無線端末、前記 ML D 基地局、前記無線端末、及び前記基地局それぞれの無線通信能力を示すケーパビリティ情報を収集する収集部と、

前記 ML D 無線端末及び前記無線端末それぞれに対し、前記 ML D 基地局及び前記基地局のいずれかが収容するように帰属先を仮割当する仮割当部と、

前記収集部が収集したケーパビリティ情報、及び前記仮割当部が仮割当した帰属先に基づいて、前記 ML D 無線端末及び前記無線端末それぞれのスループットを推定する推定部と、

前記推定部が推定したスループットが所定の閾値未満である前記 ML D 無線端末又は前記無線端末に対し、帰属先を再仮割当する再仮割当部と、

前記再仮割当部が再仮割当した帰属先により、前記 ML D 無線端末及び前記無線端末それぞれのスループットが所定条件を満たしたときに、前記再仮割当部が再仮割当した帰属先を最終的な帰属先として決定する処理を行う処理部と

を有することを特徴とする制御装置。

[請求項4]

前記推定部は、

前記 ML D 基地局又は前記基地局に対する前記 ML D 無線端末及び前記無線端末それぞれの接続状況を示すリンク情報に基づいて、前記 ML D 無線端末及び前記無線端末それぞれのスループットを推定すること

を特徴とする請求項 3 に記載の制御装置。

[請求項5] ML Oに対応するML D無線端末、及びML Oに非対応の無線端末を収容可能な1台以上のML D基地局と、ML Oに非対応の無線端末のみを収容可能な1台以上の基地局とを制御装置が制御する無線通信方法において、

前記ML D無線端末、前記ML D基地局、前記無線端末、及び前記基地局それぞれの無線通信能力を示すケーパビリティ情報を収集する収集工程と、

前記ML D無線端末及び前記無線端末それぞれに対し、前記ML D基地局及び前記基地局のいずれかが収容するように帰属先を仮割当する仮割当工程と、

前記収集工程により収集したケーパビリティ情報、及び前記仮割当工程により仮割当した帰属先に基づいて、前記ML D無線端末及び前記無線端末それぞれのスループットを推定する推定工程と、

前記推定工程により推定したスループットが所定の閾値未満である前記ML D無線端末又は前記無線端末に対し、帰属先を再仮割当する再仮割当工程と、

前記再仮割当工程により再仮割当した帰属先により、前記ML D無線端末及び前記無線端末それぞれのスループットが所定条件を満たしたときに、前記再仮割当工程により再仮割当した帰属先を最終的な帰属先として決定する処理を行う処理工程と

を含むことを特徴とする無線通信方法。

[請求項6] 前記推定工程では、

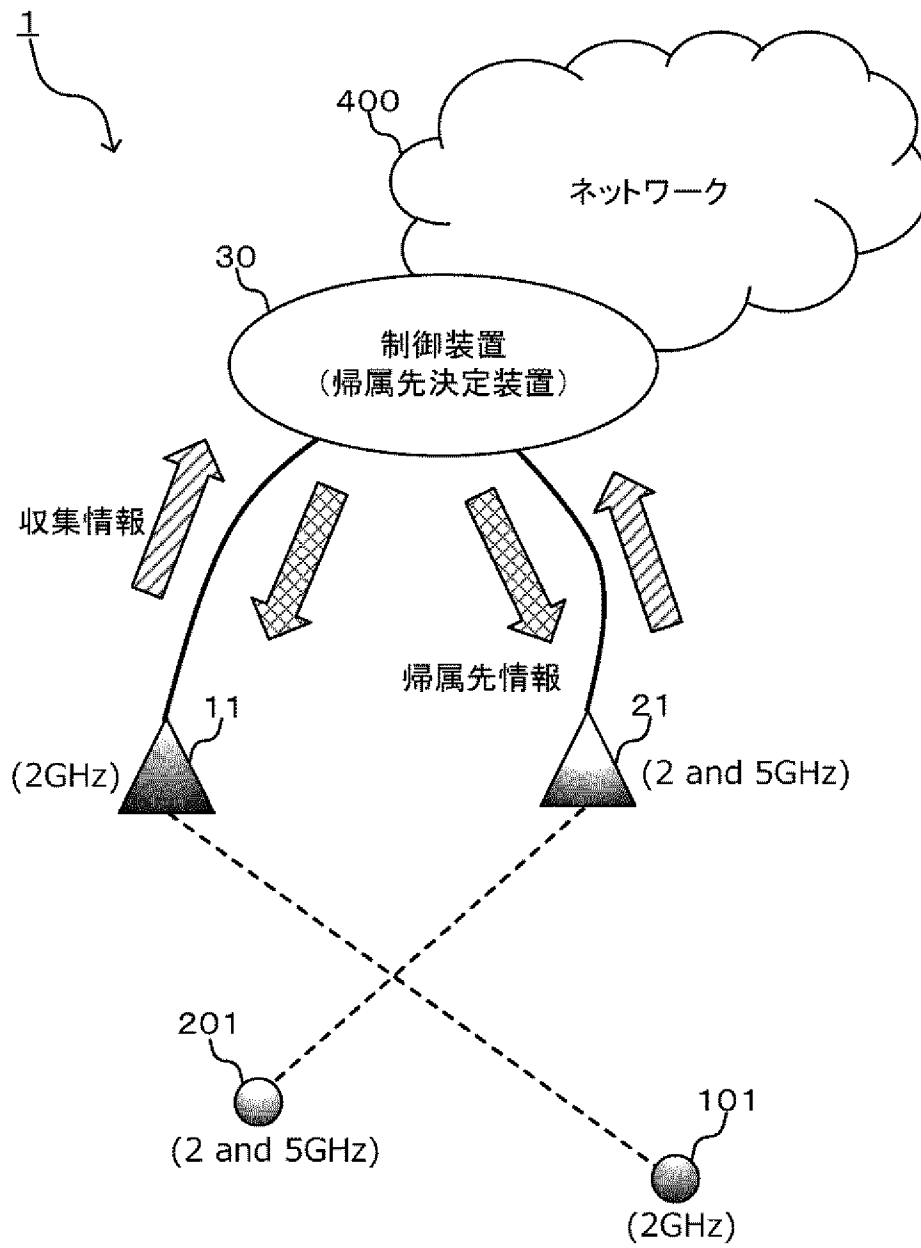
前記ML D基地局又は前記基地局に対する前記ML D無線端末及び前記無線端末それぞれの接続状況を示すリンク情報に基づいて、前記ML D無線端末及び前記無線端末それぞれのスループットを推定すること

を特徴とする請求項5に記載の無線通信方法。

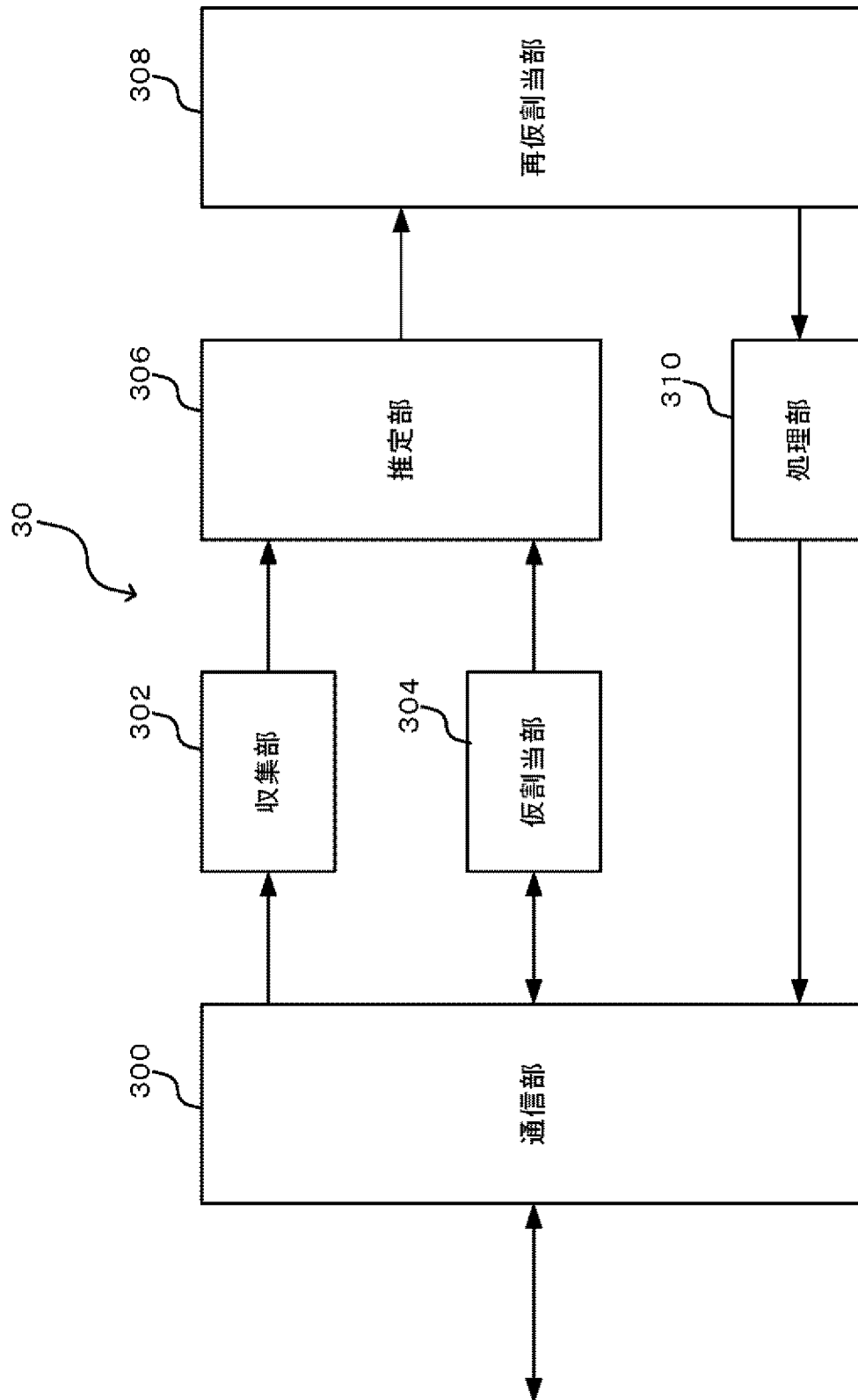
[請求項7] 請求項3又は4に記載の制御装置の各部としてコンピュータを機能

させるための無線通信プログラム。

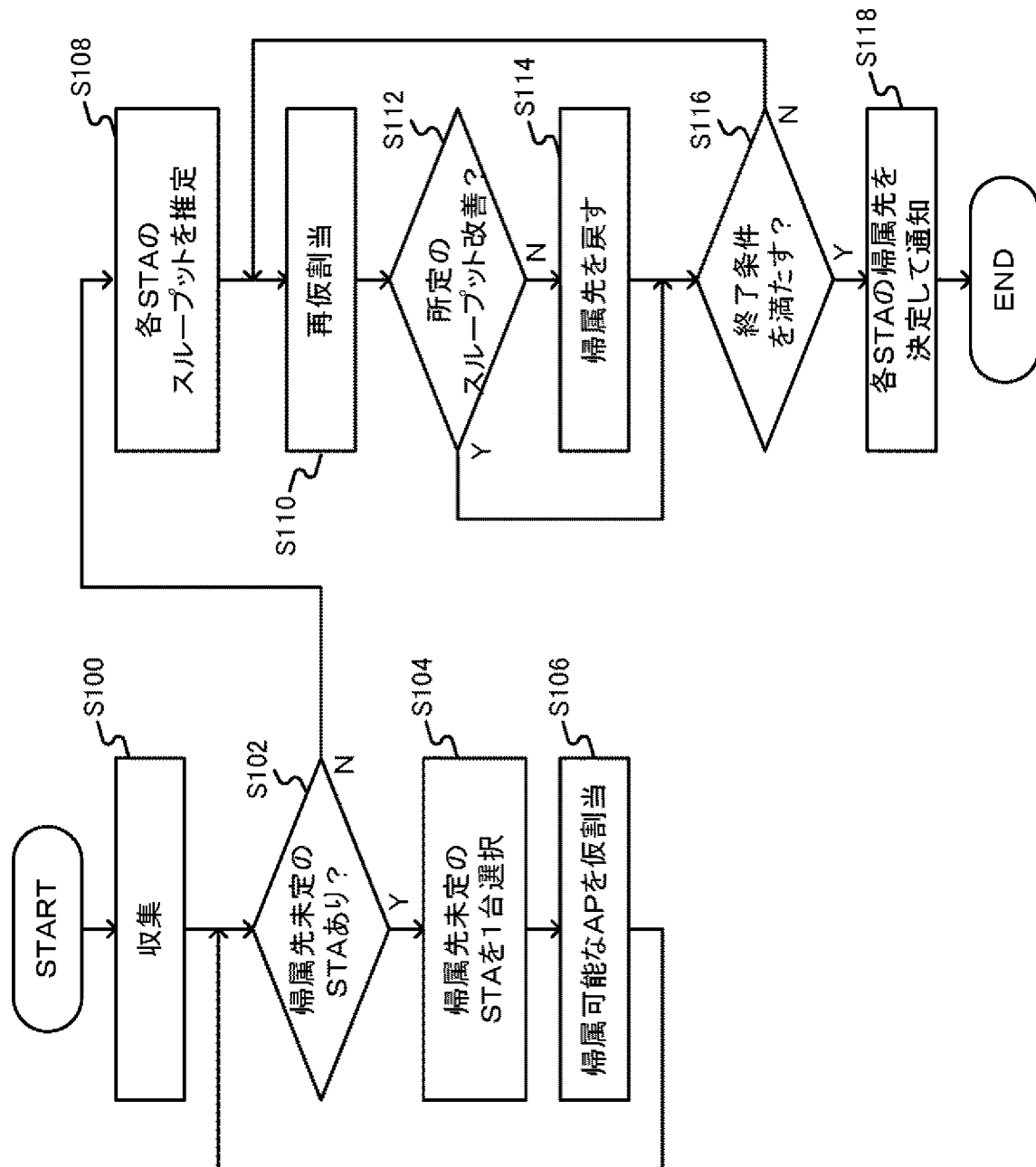
[図1]



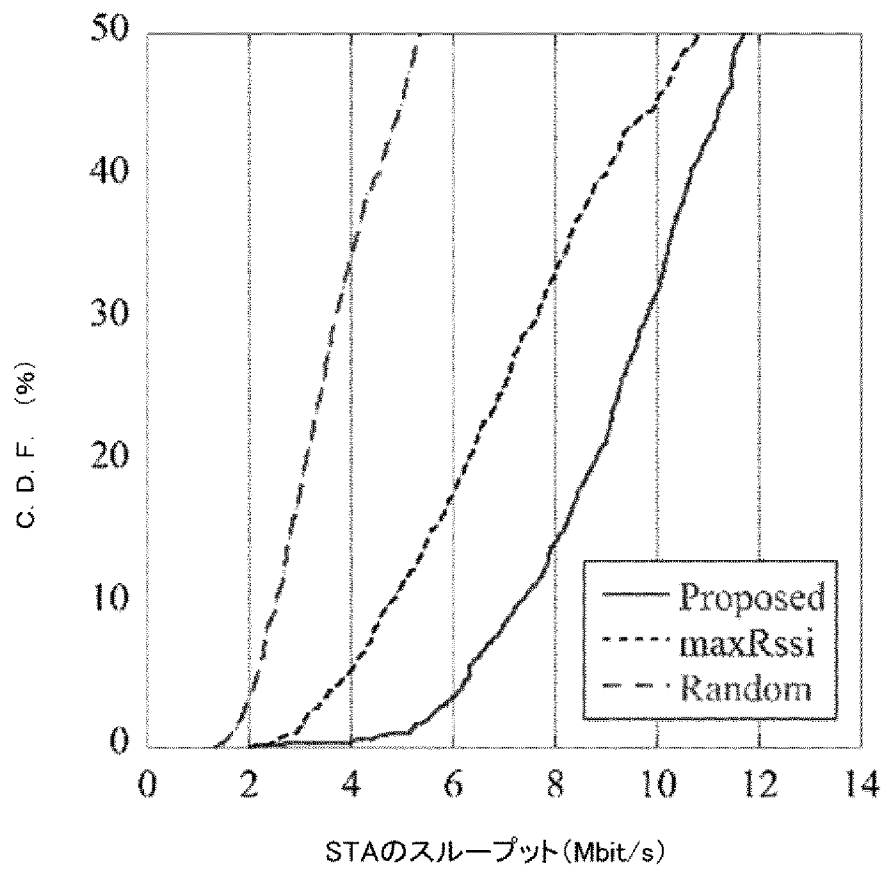
[図2]



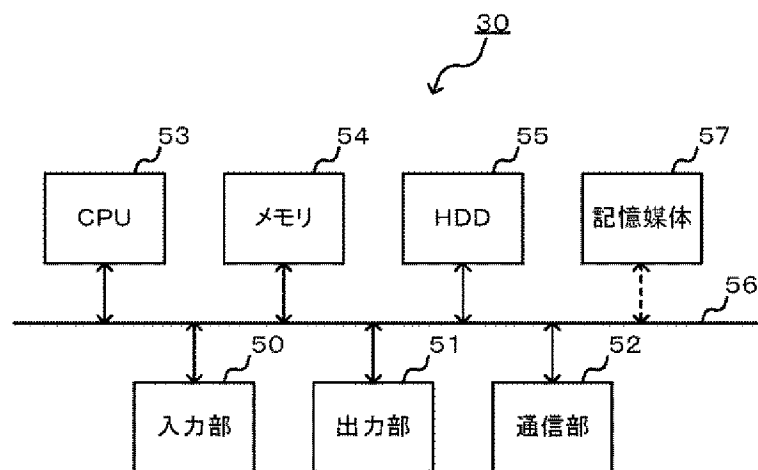
[図3]



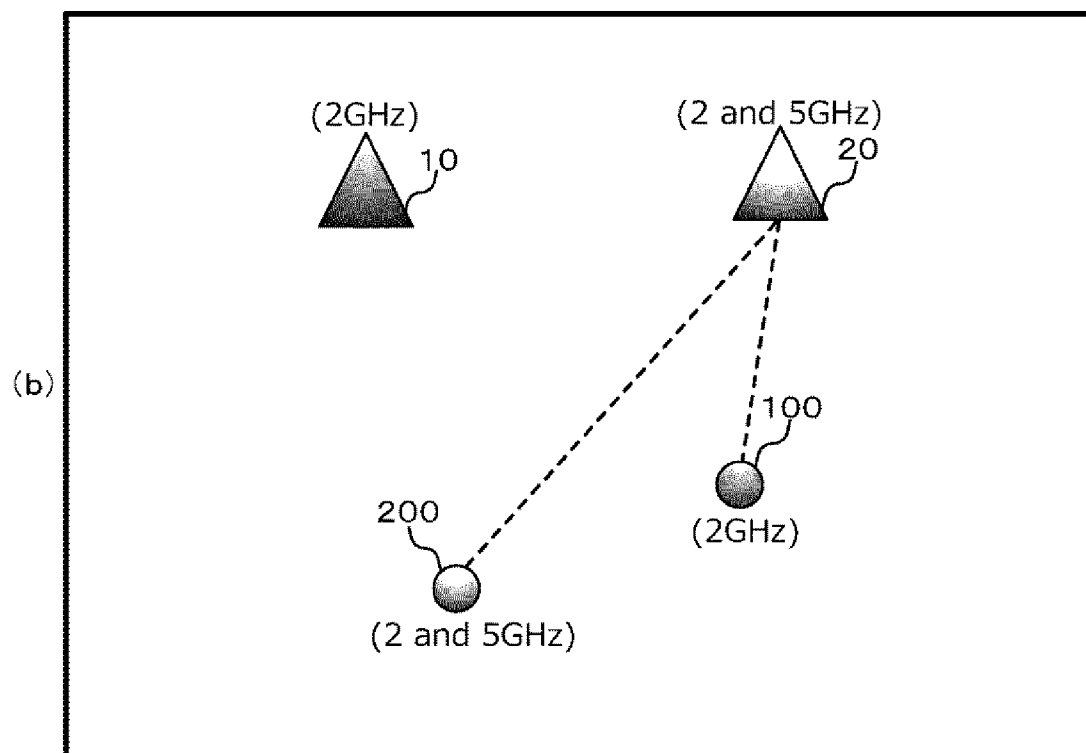
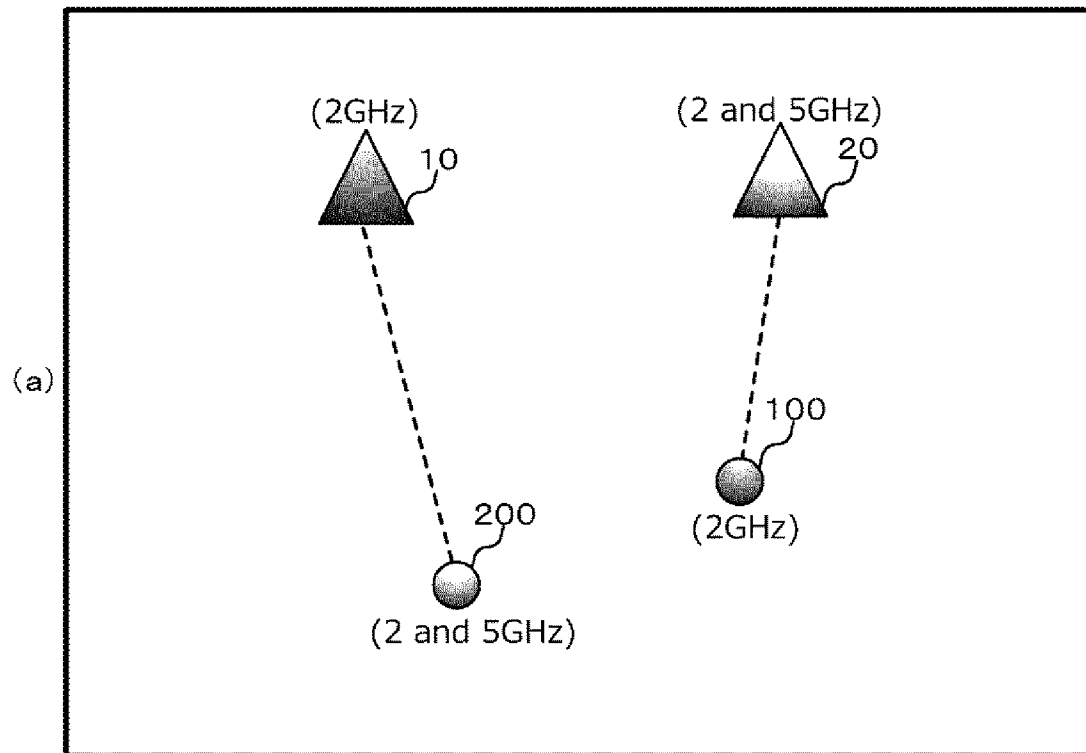
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/022298

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04W 24/02**(2009.01)i; **H04W 8/24**(2009.01)i; **H04W 72/0457**(2023.01)i

FI: H04W24/02; H04W8/24; H04W72/0457 110

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)

H04W24/02; H04W8/24; H04W72/0457

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 1971-2023

Registered utility model specifications of Japan 1996-2023

Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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.
A	WO 2021/246203 A1 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) 09 December 2021 (2021-12-09) paragraphs [0007], [0016]	1-7
A	WO 2023/033184 A1 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) 09 March 2023 (2023-03-09) paragraph [0073]	1-7
A	JP 2017-76860 A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE WEST CORP.) 20 April 2017 (2017-04-20) entire text	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

24 July 2023

Date of mailing of the international search report

08 August 2023

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/JP2023/022298

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2021/246203	A1	09 December 2021	(Family: none)	
WO	2023/033184	A1	09 March 2023	(Family: none)	
JP	2017-76860	A	20 April 2017	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04W 24/02(2009.01)i; H04W 8/24(2009.01)i; H04W 72/0457(2023.01)i FI: H04W24/02; H04W8/24; H04W72/0457 110		
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）） H04W24/02; H04W8/24; H04W72/0457 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 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023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
A	WO 2021/246203 A1（シャープ株式会社）09.12.2021（2021-12-09） [0007], [0016]	1-7
A	WO 2023/033184 A1（シャープ株式会社）09.03.2023（2023-03-09） [0073]	1-7
A	JP 2017-76860 A（西日本電信電話株式会社）20.04.2017（2017-04-20） 全文	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。		
* 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 “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 24.07.2023	国際調査報告の発送日 08.08.2023	
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） 桑原 聡一 5J 3984 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/JP2023/022298

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2021/246203	A1	09.12.2021	(ファミリーなし)	
WO	2023/033184	A1	09.03.2023	(ファミリーなし)	
JP	2017-76860	A	20.04.2017	(ファミリーなし)	