

(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
2021年9月23日(23.09.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/186573 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 16/18 (2009.01) *H04W 52/06* (2009.01)
H04W 88/08 (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/011783

(22) 国際出願日: 2020年3月17日(17.03.2020)

(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: 中平俊朗 (NAKAHIRA, Toshiro); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). アベセカラヒランタ (ABEYSEKERA, Hirantha); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 石原浩一 (ISHIHARA, Koichi); 〒1808585 東京都武蔵野

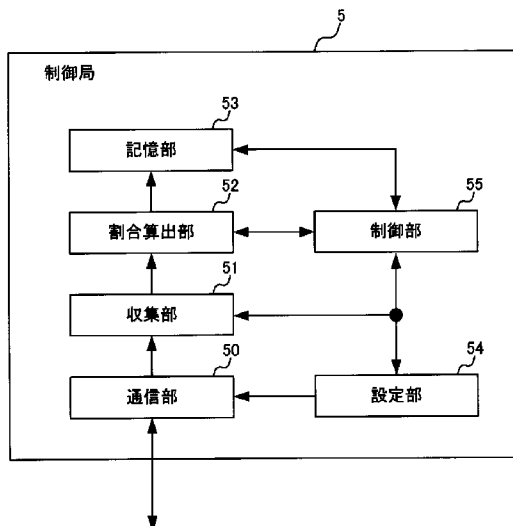
市緑町3丁目9-1 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 鷹取泰司 (TAKATORI, Yasushi); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人高田・高橋国際特許事務所 (TAKADA, TAKAHASHI & PARTNERS); 〒1040045 東京都中央区築地1丁目12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, 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, 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,

(54) Title: COMMUNICATION CONTROL METHOD, CONTROL STATION, AND COMMUNICATION CONTROL PROGRAM

(54) 発明の名称: 通信制御方法、制御局、及び通信制御プログラム



5 Control station
50 Communication unit
51 Collection unit
52 Proportion calculation unit
53 Storage unit
54 Setting unit
55 Control unit

(57) Abstract: A communication control method that controls transmission power transmitted by base stations in a coverage area that is covered by the plurality of base stations, wherein: the transmission power of each of the base stations is set so as to be at the maximum thereof; if the transmission power of each of the base stations is maximized, a proportion is calculated for each base station in terms of the coverage area of individual coverage areas, which are ranges in which respective base stations individually accommodate a terminal station; if the maximum value of the calculated proportions deviates by at least a prescribed value from an average value, the transmission power of any of the base stations for which the proportion is at the maximum value is reduced, and the proportion in terms of the coverage area of the individual coverage areas is calculated anew for each base station; and thus control is continuously executed until the maximum value of the calculated proportions deviates from the average value by less than the prescribed value.

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: 複数の基地局によりカバーされるカバーエリアで基地局それぞれが送信する送信電力を制御する通信制御方法において、基地局それぞれの送信電力を最大にするように設定し、基地局それぞれが送信電力を最大にした場合に、基地局それぞれが個別に端末局を収容する範囲となる個別カバーエリアのカバーエリアに対する割合を基地局ごとに算出し、算出した割合の最大値が平均値から所定値以上乖離している場合に、割合が最大値となっている基地局のいずれかの送信電力を下げさせ、個別カバーエリアのカバーエリアに対する割合を基地局ごとに新たに算出し、算出した割合の最大値が平均値から所定値未満の乖離となるまで制御を継続する。

明 細 書

発明の名称：通信制御方法、制御局、及び通信制御プログラム 技術分野

[0001] 本発明は、通信制御方法、制御局、及び通信制御プログラムに関する。

背景技術

[0002] 例えば、2.4GHz帯又は5GHz帯の電波を用いた無線通信システムとして、IEEE802.11a規格、及びIEEE802.11g規格などに基づくものがある。ここで、直交周波数分割多重（OFDM:Orthogonal Frequency Division Multiplexing）変調方式を用いることにより、マルチパスフェージング環境での特性を安定化させて、最大54Mbit/sの伝送速度を実現することが可能である。

[0003] また、IEEE802.11n規格に基づく無線通信システムでは、2.4GHz帯又は5GHz帯において、複数アンテナを用いて同一の無線チャネルで空間分割多重を行うMIMO（Multiple Input Multiple Output）や、20MHzの周波数チャネルを2つ同時に利用して40MHzの周波数チャネルを利用するチャネルボンディング技術を用いて、最大600Mbit/sの伝送速度を実現している。

[0004] また、IEEE802.11ac規格に基づく無線通信システムでは、5GHz帯において、20MHzの周波数チャネルを8つまで同時に利用し、最大160MHzの周波数チャネルとして利用するチャネルボンディング技術や、同一の無線チャネルで複数の宛先に対して異なる信号を同時伝送するマルチユーザMIMO技術等を利用し、IEEE802.11n規格より高速かつ高効率な無線通信を実現している（例えば、非特許文献1参照）。

[0005] また、無線通信システムにおいて、基地局の送信電力が低ければ電波が所定の領域（カバーエリア）内で十分に届かず、逆に基地局の送信電力が高ければセル間の電波干渉を生じさせるため、適切なカバーエリアを形成するために基地局の送信電力制御を行うことがある。

[0006] 例えば、従来は、無線通信システムが形成するカバーエリア全体において端末局が所定の受信電力を得ることができるように、基地局の送信電力を制御する送信電力制御法が考えられていた。

先行技術文献

非特許文献

[0007] 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 802.11-2016, Dec. 2016.

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、従来の送信電力制御法では、基地局がカバーエリア全体に対して均一に配置され、かつ基地局周辺の遮蔽や電波伝搬環境などが同一である場合には特に問題が生じないが、実環境では送信電力制御が仕様に対して不十分になることがある。

[0009] 例えば、カバーエリア全体に対して基地局の配置が不均一であったり、基地局周辺の環境がそれぞれ異なる場合には、カバーエリア全体において端末局が所定の受信電力を得ることができるように制御すると、基地局ごとにセル（収容範囲：個別カバーエリア）の大きさが異なってくることがある。

[0010] また、端末局は、自局が検出できる基地局が複数存在する場合、一般的に最も受信電力が高い基地局への接続を試みる。このとき、一部の基地局に端末局の接続が集中してしまい、無線通信システムにおける混雑が発生してしまうことがある。

[0011] 本発明は、無線通信システム内の一部の基地局に対して端末局の接続が集中することを防止することができる通信制御方法、制御局、及び通信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

[0012] 本発明の一態様にかかる通信制御方法は、複数の基地局によりカバーされるカバーエリアで前記基地局それぞれが送信する送信電力を制御する通信制御方法において、前記基地局それぞれの送信電力を最大にするように設定する設定工程と、前記基地局それぞれが送信電力を最大にした場合に、前記基地局それぞれが個別に端末局を収容する範囲となる個別カバーエリアの前記カバーエリアに対する割合を前記基地局ごとに算出する割合算出工程と、算出した割合の最大値が平均値から所定値以上乖離している場合に、割合が最大値となっている前記基地局のいずれかの送信電力を下げさせ、前記個別カバーエリアの前記カバーエリアに対する割合を前記基地局ごとに新たに算出するように制御する制御工程とを含み、前記制御工程では、算出した割合の最大値が平均値から所定値未満の乖離となるまで制御を継続することを特徴とする。

[0013] また、本発明の一態様にかかる制御局は、複数の基地局によりカバーされるカバーエリアで前記基地局それぞれが送信する送信電力を制御する制御局において、前記基地局それぞれの送信電力を最大にするように設定する設定部と、前記基地局それぞれが送信電力を最大にした場合に、前記基地局それぞれが個別に端末局を収容する範囲となる個別カバーエリアの前記カバーエリアに対する割合を前記基地局ごとに算出する割合算出部と、前記割合算出部が算出した割合の最大値が平均値から所定値以上乖離している場合に、割合が最大値となっている前記基地局のいずれかの送信電力を下げさせ、前記個別カバーエリアの前記カバーエリアに対する割合を前記基地局ごとに新たに前記割合算出部が算出するように制御する制御部とを有し、前記制御部は、前記割合算出部が算出した割合の最大値が平均値から所定値未満の乖離となるまで制御を継続することを特徴とする。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、無線通信システム内の一部の基地局に対して端末局の接続が集中することを防止することができる。

図面の簡単な説明

- [0015] [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局が有する機能を示す機能ブロック図である。
- [図3]一実施形態にかかる制御局が行う通信制御の具体例を示すフローチャートである。
- [図4]基地局の個別カバーエリアと、無線通信システムのカバーエリアとの関係を模式的に示す図である。
- [図5]一実施形態にかかる制御局が通信制御を行う過程を模式的に示す図である。
- [図6]一実施形態にかかる制御局のハードウェア構成例を示す図である。

発明を実施するための形態

- [0016] 以下に、図面を用いて無線通信システムの一実施形態を説明する。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、複数の端末局2が無線通信によって接続可能な3台の基地局3-1~3-3と、ネットワーク4に接続された制御局5とを有する。なお、基地局3-1~3-3のように複数ある構成のいずれかを特定しない場合には、単に基地局3などと略記する。
- [0017] 端末局2は、基地局3が送信するビーコンなどの信号を受信し、受信信号の信号強度（受信電力）、受信位置及び自局のMACアドレスなどの情報を基地局3に対して送信する。
- [0018] 基地局3-1~3-3は、それぞれセル（収容範囲：個別カバーエリア）が他の基地局3のセルと重なるように設置されており、ネットワーク4に接続されている。
- [0019] ここで、個別カバーエリアとは、その地点（端末局2の受信位置）において、端末局2が受信する受信電力が最大となっている基地局3-1~3-3のいずれかが、その地点に位置する端末局2を収容（カバー）していると定義したときに、基地局3それぞれが個別にカバーする範囲を示すこととする。

- [0020] なお、個別カバーエリアは、上述した定義に限定されることなく、例えば端末局 2 が受信する受信電力が所定値以上となる信号を送信する基地局 3 が当該端末局 2 を収容する領域であるとされてもよい。
- [0021] このとき、基地局 3-1~3-3 の少なくともいずれかは、所定の領域（カバーエリア）100 内に位置する端末局 2 との間で無線通信を可能にされている。ここでは、基地局 3-1~3-3 それぞれのセルの集合、すなわち基地局 3-1~3-3 が無線通信を可能にする領域がカバーエリア 100 となっている。
- [0022] なお、カバーエリア 100 は、端末局 2 が存在しない領域を除外して設定されてもよいし、端末局 2 が多く存在する領域に重み付けを設定されてもよい。
- [0023] さらに、基地局 3-1~3-3 は、端末局 2 が送信した受信電力（信号強度）と、取得した受信位置及び MAC アドレスを端末局 2 それぞれから受信可能にされている。
- [0024] 図 2 は、一実施形態にかかる制御局 5 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、制御局 5 は、例えば、通信部 50、収集部 51、割合算出部 52、記憶部 53、設定部 54、及び制御部 55 を有する。そして、制御局 5 は、基地局 3-1~3-3 が無線通信を可能にする 1 つのカバーエリア 100（図 1 参照）に対して、基地局 3 それぞれが送信する送信電力を制御する。
- [0025] 具体的には、通信部 50 は、ネットワーク 4 を介して基地局 3-1~3-3 それぞれとの間で通信を行う通信インターフェースである。
- [0026] 収集部 51 は、通信部 50 を介して、基地局 3-1~3-3 が端末局 2 から受信する信号強度、受信位置及び MAC アドレスなどを収集し、割合算出部 52 に対して出力する。
- [0027] 割合算出部 52 は、収集部 51 が収集した信号強度、受信位置及び MAC アドレスなどに基づいて、基地局 3-1~3-3 それぞれが個別に端末局 2 を収容する範囲となる個別カバーエリア 10-1~10-3（図 4 参照）の

カバーエリア１００に対する割合（個別カバーエリア割合）を基地局３ごとに算出し、算出結果を記憶部５３及び制御部５５に対して出力する。

[0028] 記憶部５３は、割合算出部５２が算出した結果、及び制御局５が備える通信制御プログラムなどを記憶する。

[0029] 設定部５４は、例えば初期値として基地局３－１～３－３それぞれの送信電力を最大にするように、通信部５０を介して設定を行う。また、設定部５４は、制御部５５の制御に応じて、基地局３－１～３－３それぞれの送信電力を設定する。

[0030] 制御部５５は、制御局５を構成する各部を制御する。例えば、制御部５５は、割合算出部５２が算出した割合の最大値が平均値から所定値以上乖離している場合に、割合が最大値となっている基地局３－１～３－３のいずれかの送信電力を下げさせ、個別カバーエリアのカバーエリアに対する割合を基地局３ごとに新たに割合算出部５２が算出するように制御する。

[0031] また、制御部５５は、割合算出部５２が算出した割合の最大値が平均値から所定値未満の乖離となるまで制御を継続する。また、制御部５５は、カバーエリア１００内に位置する端末局２の全てが基地局３－１～３－３の少なくともいずれかと無線通信を可能にする範囲内で、基地局３－１～３－３のいずれかの送信電力を下げさせるように制御する。制御部５５は、所定の基地局３に対し、送信電力を上げるように制御を行ってもよい。

[0032] 次に、制御局５が行う通信制御の具体例について、図３～図５を用いて説明する。図３は、制御局５が行う通信制御の具体例を示すフローチャートである。図４は、基地局３－１～３－３それぞれの個別カバーエリア１０－１～１０－３と、無線通信システム１のカバーエリア１００との関係を模式的に示す図である。図５は、制御局５が通信制御を行う過程を模式的に示す図である。

[0033] ステップ１００（Ｓ１００）において、設定部５４は、通信部５０及びネットワーク４を介して、基地局３－１～３－３それぞれの送信電力を最大にする設定を行う。

- [0034] ステップ102 (S102) において、割合算出部52は、例えば収集部51が収集した信号強度、受信位置及びMACアドレスなどに基づいて、個別カバーエリア10-1～10-3のカバーエリア100に対する割合（個別カバーエリア割合）を基地局3ごとに算出する。
- [0035] 例えば、図4に示すように、割合算出部52は、初期値測定として、基地局3-1の個別カバーエリア10-1、基地局3-2の個別カバーエリア10-2、及び基地局3-3の個別カバーエリア10-3のカバーエリア100に対する割合を基地局3ごとに算出する。
- [0036] このとき、図4及び図5にも示すように、基地局3-1～3-3それぞれに対する制御局5からの電力制御値は0 dBmである。また、基地局3-1の個別カバーエリア割合は50%、基地局3-2の個別カバーエリア割合は30%、基地局3-3の個別カバーエリア割合は20%となっている。
- [0037] なお、図4に示した丸（○）印それぞれは、個別カバーエリア10-1～10-3内で基地局3-1～3-3それぞれが送信する信号を端末局2が受信する一様に設定された受信位置（信号強度の測定点）を模式的に示している。
- [0038] ステップ104 (S104) において、制御部55は、個別カバーエリア割合の最大値が平均値から所定値以上乖離しているか否かを判定する。制御部55は、個別カバーエリア割合の最大値が平均値から所定値以上乖離していると判定した場合（S104：Yes）にはS106の処理に進み、所定値以上乖離していないと判定した場合（S104：No）には処理を終了する。
- [0039] このとき、制御部55は、例えば個別カバーエリア割合のばらつき（標準偏差）に基づいて、個別カバーエリア割合の最大値が平均値から所定値以上乖離しているか否かを判定する。初期値測定時には、個別カバーエリア割合のばらつきは、12.5となっている。
- [0040] ステップ106 (S106) において、制御部55は、送信電力が平均値から最も乖離している基地局3を選択する。

- [0041] ステップ108 (S108) において、制御部55は、S106の処理で選択した基地局3の送信電力に関し、平均値からの乖離が所定値未満であるか否かを判定する。制御部55は、平均値からの乖離が所定値未満である場合 (S108: Yes) にはS112の処理に進み、平均値からの乖離が所定値未満でない場合 (S108: No) にはS110の処理に進む。
- [0042] ステップ110 (S110) において、設定部54は、制御部55の制御に応じて、当該基地局3の電力制御値を所定ステップだけ下げる設定を行い、S102の処理に戻る。例えば、設定部54は、図5に示した1回目制御のように、個別カバーエリア割合の最大値が平均値から所定値以上乖離している基地局3-1に対し、電力制御値を-3 dBmとする電力制御を行う。ここでは、電力制御値を-3 dBmとする電力制御を、電力制御の1ステップとするが、1ステップの電力制御値の大きさは可変であるとする。
- [0043] このとき、基地局3-1の個別カバーエリア割合は40%、基地局3-2の個別カバーエリア割合は40%、基地局3-3の個別カバーエリア割合は20%となる (S102参照)。また、個別カバーエリア割合のばらつきは、9.4となる。
- [0044] ステップ112 (S112) において、設定部54は、制御部55の制御に応じて、当該基地局3の電力制御値を所定ステップだけ上げる設定を行い、S102の処理に戻る。
- [0045] このように、制御局5は、個別カバーエリア割合の最大値が平均値から所定値以上乖離していないと判定するまで処理を継続する。
- [0046] 例えば、設定部54は、図5に示した2回目制御のように、個別カバーエリア割合の最大値が平均値から所定値以上乖離している基地局3-2に対し、電力制御値を-3 dBmとする電力制御を行う。
- [0047] このとき、基地局3-1の個別カバーエリア割合は40%、基地局3-2の個別カバーエリア割合は30%、基地局3-3の個別カバーエリア割合は30%となる。また、個別カバーエリア割合のばらつきは、4.7となる。
- [0048] さらに、制御局5は、個別カバーエリア割合の最大値が平均値から所定値

以上乖離していると判定した場合、設定部 54 は、図 5 に示した 3 回目制御のように、個別カバーエリア割合の最大値が平均値から所定値以上乖離している基地局 3-1 に対し、電力制御値を -6 dBm とする電力制御を行う。

[0049] このとき、基地局 3-1 の個別カバーエリア割合は 35%、基地局 3-2 の個別カバーエリア割合は 33%、基地局 3-3 の個別カバーエリア割合は 30% となる。また、個別カバーエリア割合のばらつきは、2.1 となる。

[0050] 例えば、制御局 5 は、個別カバーエリア割合のばらつきが 3 未満である場合に、個別カバーエリア割合の最大値が平均値から所定値以上乖離していないと判定する。この場合、制御局 5 は、図 5 に示した 3 回目制御を行った後に、通信制御の処理を終了する。

[0051] このように、無線通信システム 1 は、基地局 3-1 ~ 3-3 それぞれの個別カバーエリアを均等に近づけることができ、無線通信システム 1 内の一部の基地局 3 に対して端末局 2 の接続が集中することを防止することができる。

[0052] また、無線通信システム 1 は、基地局 3-1 ~ 3-3 が無線通信を可能にする領域をカバーエリア 100 として上述した処理を行うので、カバーエリア 100 内で基地局 3-1 ~ 3-3 のいずれからでも信号を受信することができない「不感地帯」を発生させないように、基地局 3-1 ~ 3-3 それぞれの送信電力を制御することができる。

[0053] また、無線通信システム 1 は、基地局 3 ごとに送信電力の制御範囲（上限及び下限）を設定し、基地局 3 それぞれに必要な最低電力を確保するように構成されてもよい。

[0054] なお、端末局 2、基地局 3、及び制御局 5 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。

[0055] 例えば、本発明にかかる制御局 5 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。

[0056] 図6は、一実施形態にかかる制御局5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、例えば制御局5は、入力部500、出力部510、通信部520、CPU530、メモリ540及びHDD550がバス560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、制御局5は、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体570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。

[0057] 入力部500は、例えばキーボード及びマウス等である。出力部510は、例えばディスプレイなどの表示装置である。通信部520は、例えば有線のネットワークインターフェースである。

[0058] CPU530は、制御局5を構成する各部を制御し、所定の処理等を行う。メモリ540及びHDD550は、データ等を記憶する記憶部を構成する。特に、メモリ540は、上述した処理に用いる各データを記憶する。記憶媒体570は、制御局5が有する機能を実行させる通信制御プログラム等を記憶可能にされている。なお、制御局5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。

[0059] すなわち、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。

[0060] 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。

[0061] 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

[0062] 1・・・無線通信システム、2・・・端末局、3-1～3-3・・・基地局、4・・・ネットワーク、5・・・制御局、10-1～10-3・・・個別カバーエリア、50・・・通信部、51・・・収集部、52・・・割合算出部、53・・・記憶部、54・・・設定部、55・・・制御部、100・・・カバーエリア、500・・・入力部、510・・・出力部、520・・・通信部、530・・・CPU、540・・・メモリ、550・・・HDD、560・・・バス、570・・・記憶媒体

請求の範囲

- [請求項1] 複数の基地局によりカバーされるカバーエリアで前記基地局それぞれが送信する送信電力を制御する通信制御方法において、
- 前記基地局それぞれの送信電力を最大にするように設定する設定工程と、
- 前記基地局それぞれが送信電力を最大にした場合に、前記基地局それぞれが個別に端末局を収容する範囲となる個別カバーエリアの前記カバーエリアに対する割合を前記基地局ごとに算出する割合算出工程と、
- 算出した割合の最大値が平均値から所定値以上乖離している場合に、割合が最大値となっている前記基地局のいずれかの送信電力を下げさせ、前記個別カバーエリアの前記カバーエリアに対する割合を前記基地局ごとに新たに算出するように制御する制御工程と
- を含み、
- 前記制御工程では、
- 算出した割合の最大値が平均値から所定値未満の乖離となるまで制御を継続すること
- を特徴とする通信制御方法。
- [請求項2] 前記制御工程では、
- 前記カバーエリア内に位置する端末局の全てが複数の前記基地局の少なくともいずれかと無線通信を可能にする範囲内で、前記基地局のいずれかの送信電力を下げさせるように制御すること
- を特徴とする請求項1に記載の通信制御方法。
- [請求項3] 複数の基地局によりカバーされるカバーエリアで前記基地局それぞれが送信する送信電力を制御する制御局において、
- 前記基地局それぞれの送信電力を最大にするように設定する設定部と、
- 前記基地局それぞれが送信電力を最大にした場合に、前記基地局そ

れぞれが個別に端末局を収容する範囲となる個別カバーエリアの前記カバーエリアに対する割合を前記基地局ごとに算出する割合算出部と、

前記割合算出部が算出した割合の最大値が平均値から所定値以上乖離している場合に、割合が最大値となっている前記基地局のいずれかの送信電力を下げさせ、前記個別カバーエリアの前記カバーエリアに対する割合を前記基地局ごとに新たに前記割合算出部が算出するように制御する制御部と

を有し、

前記制御部は、

前記割合算出部が算出した割合の最大値が平均値から所定値未満の乖離となるまで制御を継続すること

を特徴とする制御局。

[請求項4]

前記制御部は、

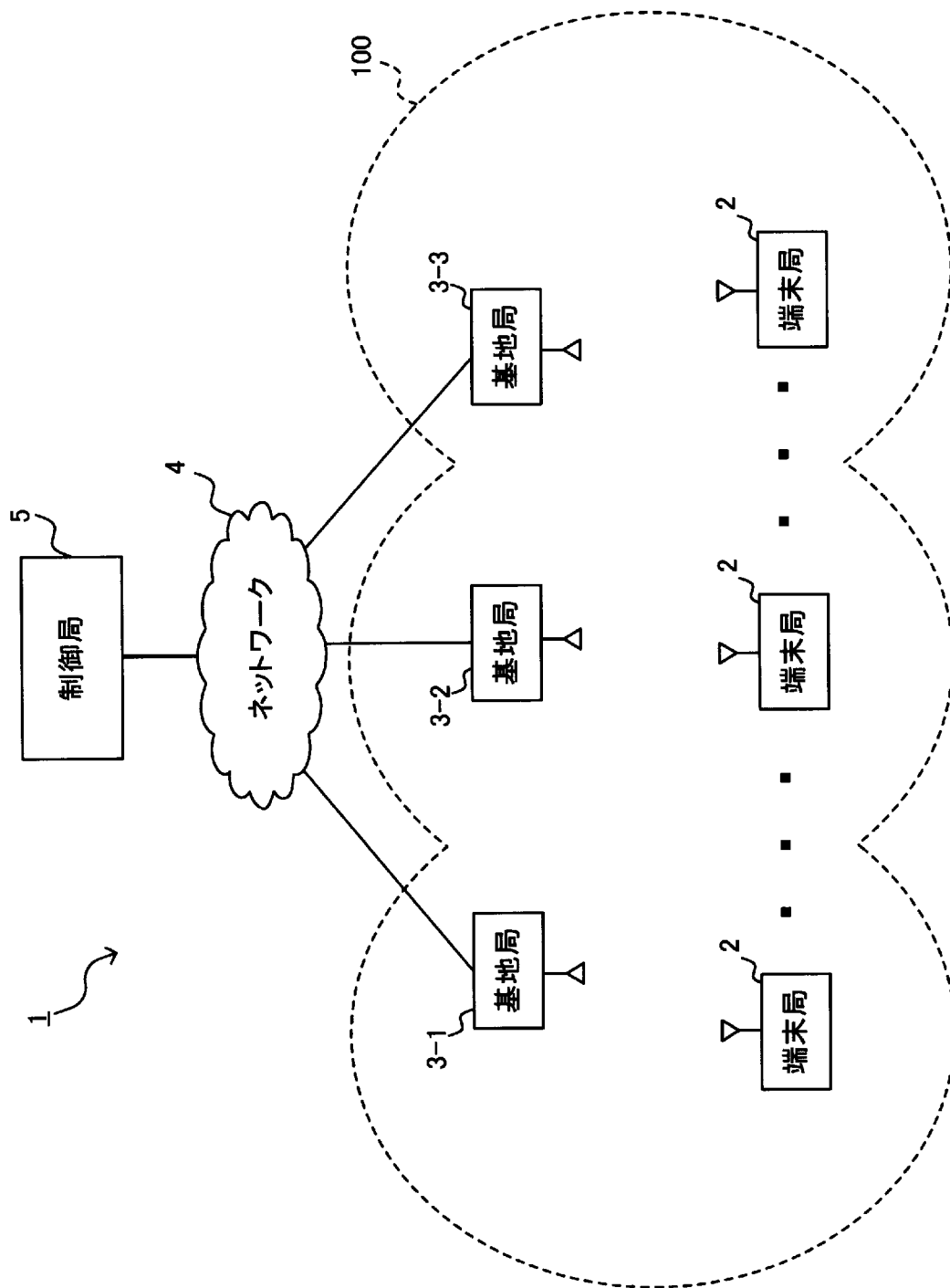
前記カバーエリア内に位置する端末局の全てが複数の前記基地局の少なくともいずれかと無線通信を可能にする範囲内で、前記基地局のいずれかの送信電力を下げさせるように制御すること

を特徴とする請求項3に記載の制御局。

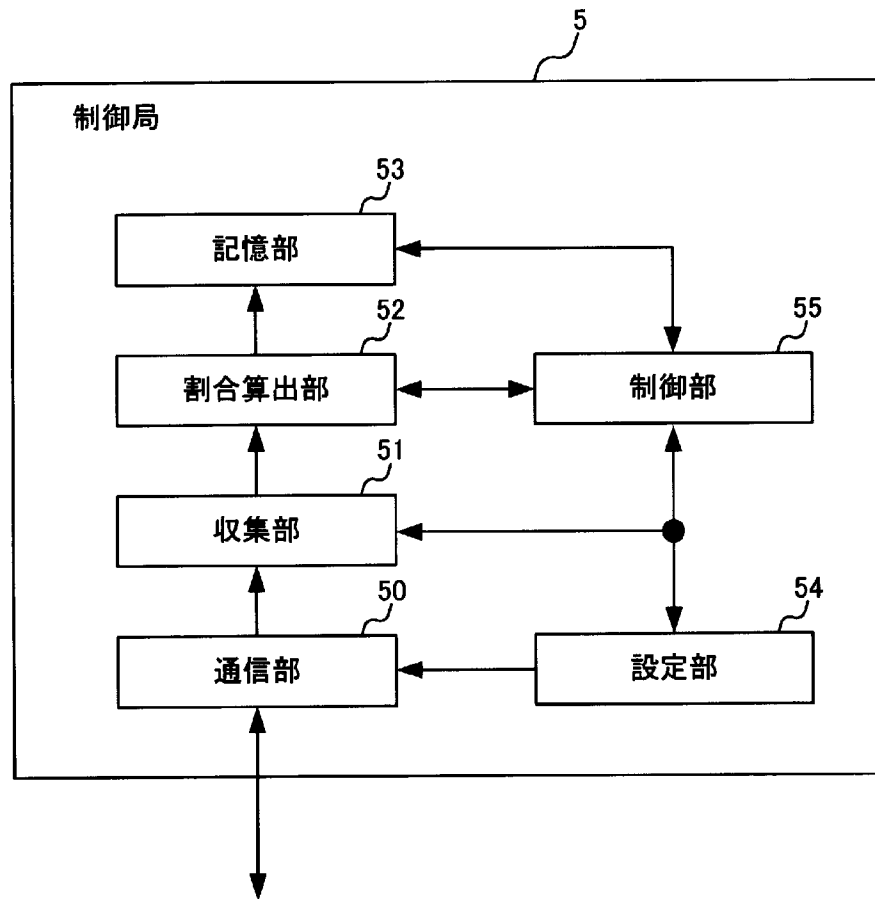
[請求項5]

請求項3又は4に記載の制御局の各部としてコンピュータを機能させるための通信制御プログラム。

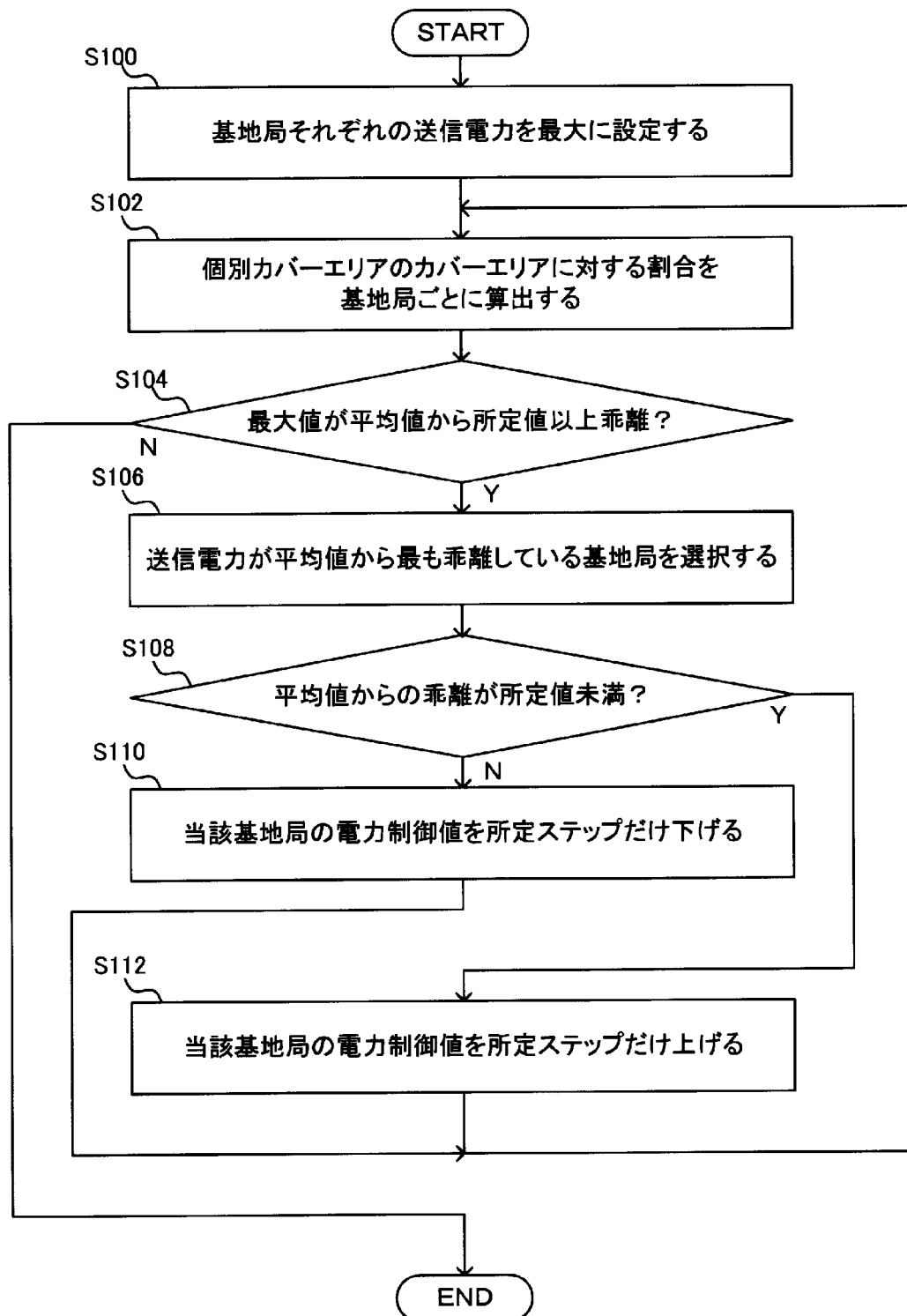
[図1]



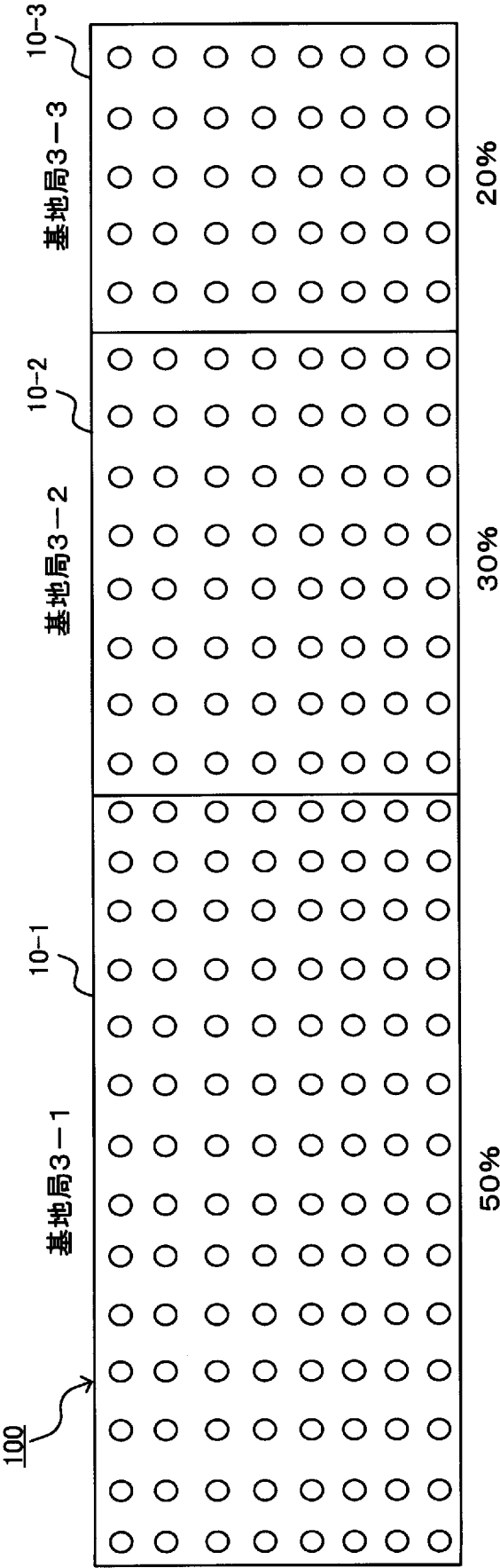
[図2]



[図3]



[図4]

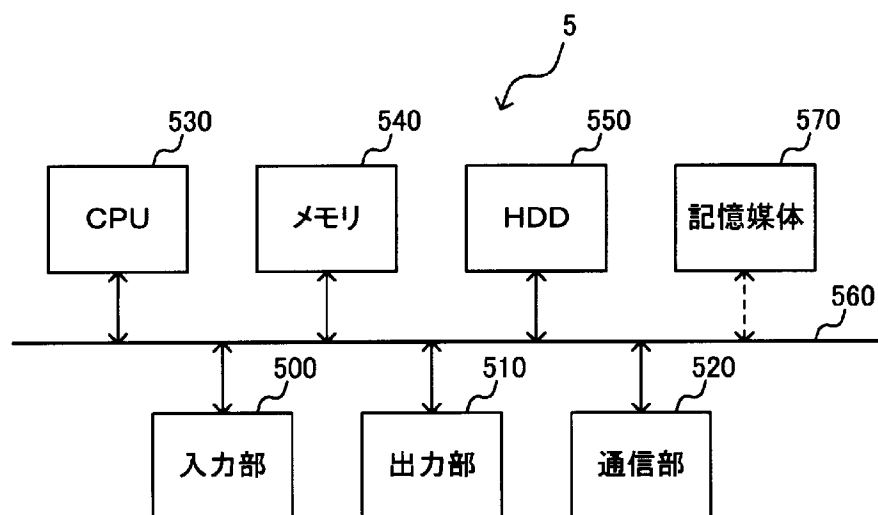


[図5]



	初期値測定		1回目制御		2回目制御		3回目制御	
	電力 制御値 (dBm)	個別カバ エリア割合 (%)	電力 制御値 (dBm)	個別カバ エリア割合 (%)	電力 制御値 (dBm)	個別カバ エリア割合 (%)	電力 制御値 (dBm)	個別カバ エリア割合 (%)
基地局 3-1	0	50	-3	40	-3	40	-6	35
基地局 3-2	0	30	0	40	-3	30	-3	33
基地局 3-3	0	20	0	20	0	30	0	30
個別カバ エリア割合の ばらつき	12.5		9.4		4.7		2.1	

[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/011783

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H04W16/18 (2009.01) i, H04W88/08 (2009.01) i, H04W52/06 (2009.01) i
FI: H04W16/18, H04W52/06, H04W88/08

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

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.
A	JP 2013-504907 A (ALCATEL LUCENT) 07 February 2013, paragraphs [0031]-[0033]	1-5
A	JP 10-042338 A (AT & T WIRELESS SERVICES INC.) 13 February 1998, paragraphs [0049]-[0054], fig. 2	1-5

☐ 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
12.08.2020

Date of mailing of the international search report
25.08.2020

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

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/011783

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2013-504907 A	07.02.2013	US 2012/0225628 A1 paragraphs [0030]- [0032] WO 2011/029503 A1 EP 2296410 A1 CN 102640545 A KR 10-2012-0063512 A	
JP 10-042338 A	13.02.1998	US 2002/0142788 A1 paragraphs [0054]- [0057], fig. 2	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04W 16/18(2009.01)i; H04W 88/08(2009.01)i; H04W 52/06(2009.01)i FI: H04W16/18; H04W52/06; H04W88/08														
B. 調査を行った分野														
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） 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												
A	JP 2013-504907 A（アルカテルルーセント）07.02.2013（2013-02-07） 段落[0031]-[0033]	1-5												
A	JP 10-042338 A（エイ・ティ・アンド・ティ・ワイヤーレス・サービスズ・イン コーポレーテッド）13.02.1998（1998-02-13） 段落[0049]-[0054]，図2	1-5												
☐ 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。														
<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 12.08.2020	国際調査報告の発送日 25.08.2020													
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） 石原 由晴 5J 3782 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/JP2020/011783

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2013-504907	A	07.02.2013	US	2012/0225628	A1	
				段落[0030]-[0032]			
				WO	2011/029503	A1	
				EP	2296410	A1	
				CN	102640545	A	
JP	10-042338	A	13.02.1998	KR	10-2012-0063512	A	
				US	2002/0142788	A1	
				段落[0054]-[0057], 図2			