

(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8月24日(24.08.2023)

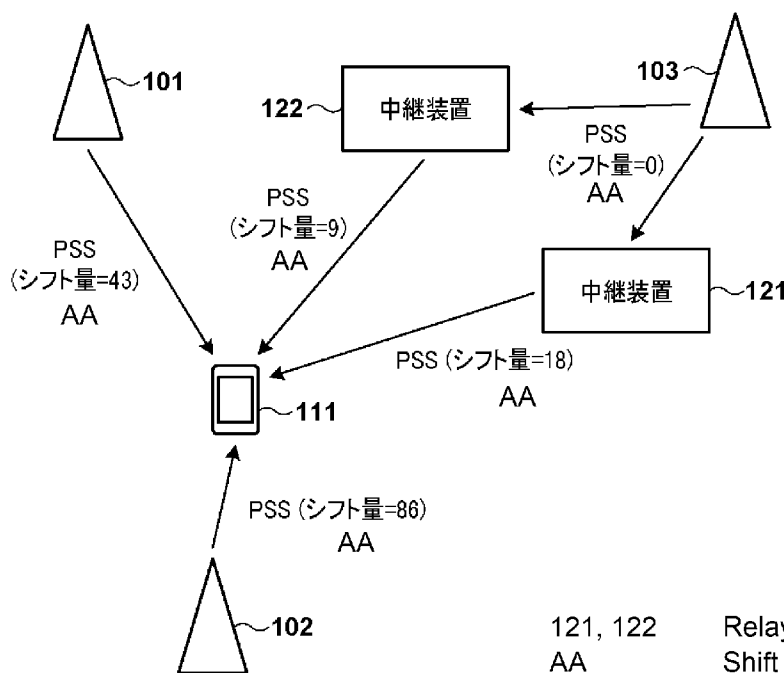


(10) 国際公開番号
WO 2023/157693 A1

- (51) 国際特許分類:
G01S 5/14 (2006.01) *H04W 16/26* (2009.01)
G01S 5/10 (2006.01) *H04W 64/00* (2009.01)
H04B 7/15 (2006.01) *H04W 88/04* (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/003751
- (22) 国際出願日: 2023年2月6日(06.02.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2022-022190 2022年2月16日(16.02.2022) JP
- (71) 出願人: K D D I 株式会社 (**KDDI CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1638003 東京都新宿区西新宿二丁目3番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 小 竹 啓 輝 (**KOTAKE, Hiroki**); 〒1638003 東京都新宿区西新宿二丁目3番2号 K D D I 株式会社内 Tokyo (JP). 柴 山 昌也(**SHIBAYAMA, Masaya**); 〒1638003 東京都新宿区西新宿二丁目3番2号 K D D I 株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 弁 理 士 法 人 大 塚 国 際 特 許 事 務 所 (**OHTSUKA PATENT OFFICE, P.C.**); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町3番6号 紀尾井町パークビル7F 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, KE,

(54) **Title:** RELAY DEVICE, TERMINAL DEVICE, CONTROL METHOD, AND PROGRAM FOR IMPROVING POSITION ESTIMATION ACCURACY

(54) 発明の名称: 位置推定精度の向上のための中継装置、端末装置、制御方法、及びプログラム



(57) **Abstract:** A relay device which relays a wireless signal received from a base station device to a terminal device, upon receiving a predetermined signal generated using a first sequence from the base station device, relays, to the terminal device, a predetermined signal corresponding to a signal generated using a second sequence that corresponds to the first sequence and that is not used when the base station device generates the predetermined signal.

KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, CV, 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, 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))

(57) 要約：基地局装置から受信した無線信号を端末装置へ中継する中継装置は、第1の系列を用いて生成された所定の信号を基地局装置から受信した場合に、その第1の系列に対応する第2の系列であって、基地局装置がその所定の信号を生成する際に使用されることがない第2の系列を用いて生成される信号に対応する所定の信号を端末装置へ中継する。

明 細 書

発明の名称：

位置推定精度の向上のための中継装置、端末装置、制御方法、及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、中継装置を用いた無線通信システムにおける位置推定技術に関する。

背景技術

[0002] 無線通信システムでは、端末装置の位置を特定することにより、その位置に応じた通信サービスをその端末装置に提供することができる。端末装置は、例えば、全地球航法衛星システム（GNSS）を用いて、人工衛星から送出された電波を測定することにより自装置の位置を特定し、基地局装置を介してその情報をネットワークに通知しうる。一方で、端末装置がGNSSによる測位を使用できない場合や、GNSSによる測位機能が無効化している場合などが生じうる。このような場合、例えば、端末装置が複数の基地局装置から送出された電波を測定し、その電波が到達したタイミング（伝搬時間）や到来方向に基づいて、端末装置の位置を推定する手法を使用することができる。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] セルラ通信システムでは、通信可能エリアを増やすために、基地局装置又は端末装置から到来した電波を増幅して出力する中継装置（例えば無線レピータ）が使用されうる。中継装置が使用される場合、その中継装置内部での中継動作によって、基地局装置から送出された電波が端末装置へ到達するまでの遅延が長期化してしまいうる。この遅延により、端末装置から見て基地局装置が実際よりも遠方に存在すると判定されてしまい、その結果、端末装置の測位誤差が非常に大きくなってしまいうる。

課題を解決するための手段

- [0004] 本発明は、中継装置が使用される無線通信システムにおける測位精度を向上させる技術を提供する。
- [0005] 本発明の一態様による中継装置は、基地局装置から受信した無線信号を端末装置へ中継する中継手段と、第1の系列を用いて生成された所定の信号を前記基地局装置から受信した場合に、当該第1の系列に対応する第2の系列であって、前記基地局装置が前記所定の信号を生成する際に使用されることがない前記第2の系列を用いて生成される信号に対応する前記所定の信号を前記端末装置へ中継するように前記中継手段を制御する制御手段と、を有する。
- [0006] 本発明の一態様による端末装置は、到来した所定の信号を検出する検出手段と、検出した前記所定の信号と当該所定の信号の送信元の基地局装置の位置とに基づいて前記端末装置の位置を推定する推定手段と、を有し、前記推定手段は、第1の系列を用いて生成された前記所定の信号を検出した場合に当該所定の信号が検出されたタイミングを用いて前記端末装置の位置を推定し、当該第1の系列に関連する第2の系列であって、前記基地局装置が前記所定の信号を生成する際に使用されることがない前記第2の系列を用いて生成される信号に対応する前記所定の信号を検出した場合に、中継装置における中継処理に関連する時間だけ、前記所定の信号が検出された前記タイミングより早く前記所定の信号が到来したこととなるように前記タイミングを補正して、前記端末装置の位置を推定する。

発明の効果

- [0007] 本発明によれば、中継装置が使用される無線通信システムにおける測位精度を向上させることができる。
- [0008] 本発明のその他の特徴及び利点は、添付図面を参照とした以下の説明により明らかになるであろう。なお、添付図面においては、同じ若しくは同様の構成には、同じ参照番号を付す。

図面の簡単な説明

[0009] 添付図面は明細書に含まれ、その一部を構成し、本発明の実施の形態を示し、その記述と共に本発明の原理を説明するために用いられる。

[図1]図1は、無線通信システムの構成例を示す図である。

[図2]図2は、PSSの中継処理の例を説明する図である。

[図3]図3は、中継装置および端末装置のハードウェア構成例を示す図である。

[図4]図4は、中継装置の機能構成例を示す図である。

[図5]図5は、端末装置の機能構成例を示す図である。

[図6]図6は、無線通信システムにおいて実行される処理の流れの例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、添付図面を参照して実施形態を詳しく説明する。なお、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではなく、また実施形態で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明に必須のものとは限らない。実施形態で説明されている複数の特徴のうち二つ以上の特徴は任意に組み合わせられてもよい。また、同一若しくは同様の構成には同一の参照番号を付し、重複した説明は省略する。

[0011] (システム構成)

図1に、本実施形態に係る無線通信システムの構成例を示す。本無線通信システムは、端末装置が基地局装置と接続して無線通信を行うロングタームエボリューション(LTE)や第5世代(5G)のセルラ通信規格に準拠したセルラ通信システムでありうる。なお、本無線通信システムは、セル端や不感地帯における無線品質を向上させるために中継装置を採用しているものとする。なお、図1では、基地局装置101～基地局装置103と端末装置111とが存在し、例えば基地局装置103の通信を中継するために中継装置121が用意されている例を示している。端末装置111は、基地局装置101～基地局装置103のいずれかと接続して通信を実行可能に構成されている。なお、端末装置111は、基地局装置103と接続する際には、中

継装置 121 を介して接続を確立する。なお、中継装置 121 は、例えば、到来した信号に対して復調等を行わずに増幅して出力する非再生中継装置（無線レピータ）でありうる。

[0012] 本無線通信システムでは、端末装置 111 が、基地局装置 101～基地局装置 103 のそれぞれから送出された所定の信号を検出して、その検出したタイミングに基づいて、端末装置 111 自身の位置を推定する。端末装置 111 は、3 つ以上の基地局装置（例えば、基地局装置 101～基地局装置 103）のそれぞれの位置と、それらの基地局装置からそれぞれ送出された所定の信号を検出したタイミングの差、すなわち、到来時間差（TDOA）に基づいて、自装置の位置を推定することができる。

[0013] 一方で、端末装置 111 は、基地局装置 103 から送出された所定の信号を、中継装置 121 を介して受信する。このため、例えば中継装置 121 による増幅および出力などの処理遅延によって、基地局装置 103 から送出された所定の信号が端末装置 111 において受信されるまでの時間が、中継装置 121 を介した端末装置 111 と基地局装置 103 との間の電波の伝搬経路の長さに対応しなくなり、端末装置 111 の位置の推定結果の誤差が大きくなってしまう。一方で、所定の信号が中継装置 121 を介して端末装置 111 に到達したことを端末装置 111 が認識することが可能であれば、中継装置 121 における処理遅延の分だけ早く所定の信号が端末装置 111 に到達したこととなるように、端末装置 111 における所定の信号の受信タイミングを補正することができる。この補正後のタイミングが、中継装置 121 を介した端末装置 111 と基地局装置 103 との間の電波の伝搬経路の長さに対応するタイミングとなる。この場合、端末装置 111 は、例えば、その補正後のタイミングにおいて基地局装置 103 からの所定の信号が端末装置 111 に直接到達したものとして扱って位置推定を行いうる。また、端末装置 111 は、例えば、補正後のタイミングを、基地局装置 103 と中継装置 121 との間の距離に対応する時間だけさらに早めたタイミングに補正して、その再補正後のタイミングにおいて、中継装置 121 から送出された所定

の信号が端末装置 111 に到達したものと扱う。そして、端末装置 111 は、基地局装置 101、基地局装置 102、及び中継装置 121 から到来した所定の信号の受信タイミングの差に基づいて自装置の位置推定を行うことにより、位置推定精度を向上させることができる。

[0014] 一方で、中継装置 121 が到来した無線信号を増幅して復調せずに送出するように構成される無線レピータである場合、端末装置 111 に到達した信号が、基地局装置 103 から直接到達したものであるか中継装置 121 を介して到達したものが区別可能でない。このため、端末装置 111 は、受信タイミングの適切な補正を行うことができない。本実施形態では、このような事情に鑑み、中継装置 121 の処理によって、端末装置 111 に到達した信号が、基地局装置 103 から直接到達した信号であるか、中継装置 121 を介して到達した信号であるかを判別可能とし、端末装置 111 が受信タイミングの適切な補正を行うことを可能とする。

[0015] 本実施形態の中継装置 121 は、基地局装置 103 から所定の信号を受信した場合に、そのまま増幅して出力するのではなく、所定の処理を実行した後の信号を送出する。例えば、基地局装置 103 から送出される所定の信号は第 1 の系列を用いて生成される。この場合、端末装置 111 は、その所定の信号が所定電力レベル以上で到来した場合には、その第 1 の系列を用いて、その所定の信号を検出することができる。本実施形態では、中継装置 121 も、第 1 の系列を用いて、その所定の信号を検出できるようにする。そして、中継装置 121 は、この第 1 の系列を用いて生成された所定の信号を受信した場合には、その第 1 の系列に対応すると共に第 1 の系列とは異なる第 2 の系列を用いて生成された所定の信号を中継する。ここで、第 2 の系列は、基地局装置 103 によって所定の信号が送信される際には使用されることのない系列でありうる。これによれば、端末装置 111 は、第 1 の系列を用いて所定の信号を検出した場合には、その所定の信号が基地局装置 103 から直接到達したものと判定し、第 2 の系列を用いて所定の信号を検出した場合には、その所定の信号が中継装置 121 を介して到達したものと

と判定することができる。

[0016] なお、基地局装置 103 が所定の信号を送信する際には第 1 の系列を使用するが、この第 1 の系列として使用可能な系列は複数のパターンを有しうる。例えば、所定の信号がプライマリ同期信号 (PSS) である場合、基地局装置 103 は、事前に用意された所定の系列をそのまま第 1 の系列として用いるか、又は、その所定の系列に対して所定のシフト量だけサイクリックシフトを施した系列を第 1 の系列として使用しうる。なお、サイクリックシフトとは、所定の系列の先頭位置を変更し、その先頭位置より前に存在する部分系列を系列の末尾に付加することによって得られる。例えば、それぞれのシンボルに 0~99 のインデックスが付された長さが 100 の系列に対して、シフト量 10 のサイクリックシフトを施すことにより、先頭位置が 10 となり、インデックスが 99 のシンボルの後に、インデックスが 0~9 の部分系列が付加された系列が得られる。ここで、PSS は、長さが 127 の Zadoff-Chu 系列に対して、(1) シフトしない (シフト量=0)、(2) シフト量=43、及び (3) シフト量=86 の 3 通りのシフト量が規定されている。このため、所定の信号として PSS が用いられる場合、このシフト量にそれぞれ対応する 3 通りの系列のいずれかが第 1 の系列として使用されうる。これに対して、中継装置 121 は、その 3 通りの系列のいずれとも異なる系列を第 2 の系列として使用しうる。なお、例えば 3 通りの第 1 の系列にそれぞれ対応する $3 \times N$ ($N \geq 1$) 通りの第 2 の系列が用意されうる。中継装置 121 は、基地局装置 103 から受信した信号がその 3 通りの第 1 の系列のうちのいずれを用いて生成されたかを特定し、特定された系列に対応する N 通りの第 2 の系列の中から使用する系列を選択して、その選択した系列所定の信号を生成して端末装置 111 へ転送しうる。なお、第 2 の系列は、第 1 の系列を生成する際に使用される所定の系列とは無関係の系列でありうる。また、第 2 の系列は、一例において、第 1 の系列を生成する際に用いられる所定の系列と直交する系列でありうる。第 1 の系列として使用可能な複数の系列のそれぞれに対応する第 2 の系列を用意しておくことにより、端末

装置 1 1 1 において検出された所定の信号が、第 1 の系列として使用可能な複数の系列のいずれに対応するものであるか、そして、どの基地局装置によって送信された所定の信号に対応するかを特定することができるようになる。

[0017] なお、上述のように、所定の信号は P S S でありうる。この場合に、第 1 の系列が上述のように所定の系列に対して第 1 のシフト量（シフト量 = 0、4 3、又は 8 6）だけサイクリックシフトを施して得られる系列である。この場合、その第 1 のシフト量として取りえない第 2 のシフト量だけ、所定の系列に対してサイクリックシフトを施して得られる系列を第 2 の系列としうる。例えば、第 1 のシフト量が 0 の場合、その第 1 のシフト量に対して関連付けられる第 2 のシフト量が 9、1 8、2 7 のように設定されうる。また、第 1 のシフト量が 4 3 の場合、その第 1 のシフト量に対して関連付けられる第 2 のシフト量が 5 2、6 1、7 0 のように設定され、第 1 のシフト量が 8 6 の場合、その第 1 のシフト量に対して関連付けられる第 2 のシフト量が 9 5、1 0 4、1 1 3 のように設定されうる。この場合、例えば、（第 1 のシフト量 + $9 \times N$ ）が第 2 のシフト量として用いられうる（ $N = 1, 2, 3$ ）。なお、中継装置 1 2 1 は、受信した P S S に対応する第 1 のシフト量から対応する第 2 のシフト量を特定し、その第 2 のシフト量に対応する系列を用いて新たに P S S を生成しうる。ただし、この場合、中継装置 1 2 1 は、受信した P S S における受信品質などが反映された形式で、すなわち、基地局装置 1 0 3 から受信した P S S の特性を失わせない形式で、新規に生成した P S S を変形して送出しうる。なお、中継装置 1 2 1 は、受信した P S S に対して対応するシフト量のサイクリックシフトを施すことにより、その受信した P S S を変形して、新規に P S S を生成することなく、第 2 のシフト量に対応する P S S を送出するようにしてもよい。

[0018] 既知の系列を用いた相関検出により算出された値のピークを検出することにより、その既知の系列を用いた所定の信号が送信されたことが検出される。これに対して、所定の系列に対してサイクリックシフトを施すことにより

別の系列が生成される場合、その別の系列を用いて生成された所定の信号に対しても、その所定の系列による相関検出を行った際に、シフト量に対応する時間だけずれたタイミングでピークが発生しうる。このとき、所定の系列による相関検出のピークが発生するタイミングのずれが、1つのOFDM（直交周波数分割多重）シンボルに対して付加されるサイクリックプリフィクスの範囲内に含まれる場合、いずれのシフト量に対応するかの判定に誤りが生じうる。すなわち、ある系列によって生成されたOFDMシンボルに対して、一定の遅延波が発生することが想定されており、そのためにサイクリックプリフィクスが付加されるため、その系列を用いて相関検出を行った場合、そのサイクリックプリフィクスの範囲内で遅延波に対応するピークが検出される。一方で、その系列に対してサイクリックシフトを施すことによって得られる異なる系列を用いて相関検出を行った場合、タイミングがずれてピークが発生する。この時に、サイクリックシフトのシフト量が十分に大きくない場合、そのタイミングのずれが大きくなり、例えば、遅延波と同様のタイミングでピークが発生してしまうことがある。この場合、出現したピークがサイクリックシフト前の系列に対応するのか、サイクリックシフト後の系列に対応するのかが判別できなくなってしまう。このため、本実施形態では、ピーク出現タイミングのずれが、PSSのシンボル区間（OFDMシンボル及びサイクリックプリフィクスの区間）のうちのサイクリックプリフィクス区間を超えるように、シフト量が設定されうる。なお、このシフト量は、2つの第2の系列の間の関係にも適用されうる。

[0019] なお、このようなシフト量は、例えばOFDMシンボルに付加されるサイクリックプリフィクスの長さに基づいて特定される。一例において、上述のように、1つの第1の系列に対して、第2の系列を生成するための3つのシフト量のパターン $9 \times N$ （ $N = 1, 2, 3$ ）が特定されうる。なお、1つの第1の系列に対して、複数の第2の系列が関連付けられる場合、その複数の第2の系列がそれぞれ別個の中継装置に関連付けられてもよい。これによれば、端末装置111が、受信したPSSが第2の系列のいずれに対応するか

を特定することによって、そのPSSを中継した中継装置がいずれであるかを特定することができる。例えば、中継装置ごとに、中継処理に関連する遅延時間が異なる場合、どの中継装置からPSSが中継されたかに応じて、異なる時間量だけ受信タイミングを補正しうる。これにより、中継装置の特性の違いを考慮して、位置推定の制度をより向上させることができる。

[0020] このような処理が行われる場合の動作の概要を図2に示す。なお、ここでは、基地局装置101、基地局装置102、及び、基地局装置103が、Zadoff-Chu系列に対して、それぞれ、シフト量=43、86、及び0のサイクリックシフトを施した系列を用いたPSSを送出するものとする。そして、第1の中継装置121は、受信したPSSに対して、さらにシフト量=18のサイクリックシフトを施した系列に対応するPSSを中継し、第2の中継装置122は、受信したPSSに対して、さらにシフト量=9のサイクリックシフトを施した系列に対応するPSSを中継するものとする。すなわち、第1の中継装置121は、シフト量が43のサイクリックシフトを施した系列を用いたPSSを受信した場合には、元々のZadoff-Chu系列に対してシフト量が $43 + 18 = 61$ のサイクリックシフトを施した系列に対応するPSSを出力しうる。また、第2の中継装置122は、シフト量が43のサイクリックシフトを施した系列を用いたPSSを受信した場合には、元々のZadoff-Chu系列に対してシフト量が $43 + 9 = 52$ のサイクリックシフトを施した系列に対応するPSSを出力しうる。なお、図2では、第1の中継装置121及び第2の中継装置122が共に基地局装置103からの信号を中継するように構成されている。したがって、基地局装置103は、シフト量が0のサイクリックシフトを施した系列を用いたPSSを送出しているため、第1の中継装置121及び第2の中継装置122は、それぞれ、シフト量が18及び9のサイクリックシフトを施した系列に対応するPSSを中継することとなる。

[0021] なお、各中継装置におけるシフト量は、例えば中継対象となる基地局装置から設定情報を受信することによって、又は通信事業者による手動設定によ

って、事前設定されうる。なお、いずれの場合であっても、基地局装置と中継装置との間で、シフト量の情報が共有される。また、基地局装置は、各中継装置における中継処理に要する時間など、受信タイミングの補正に使用される時間の情報を保持しうる。そして、基地局装置は、例えば、システム情報（例えばSIB1）によって、自装置の通信を中継する中継装置のそれぞれについて、中継処理に関連する時間と、系列のシフト量とを示す情報を報知しうる。なお、中継装置を特定可能な情報は通知されなくてもよい。すなわち、端末装置111がシフト量とPSSの受信タイミングの補正量との関係を認識することができれば足りる。端末装置111は、この情報を取得することにより、基地局装置から送出されたPSSがどの中継装置によって中継されたかに応じて、その中継装置における中継処理に対応する時間量だけ受信タイミングを補正することができ、位置推定精度を向上させることができる。

[0022] 図2では、端末装置111が、基地局装置101から送信された、Zadoff-Chu系列に対してシフト量が43のサイクリックシフトが施された系列を用いて生成されたPSSを検出する。また、端末装置111は、基地局装置102から送信された、Zadoff-Chu系列に対してシフト量が86のサイクリックシフトが施された系列を用いて生成されたPSSを検出する。これらのシフト量は、基地局装置から直接送信される場合のシフト量であるため、端末装置111は、これらのPSSについては中継装置を介さずに受信したと判定することができる。なお、端末装置111は、シフト量が43であるか86であるかに応じて、そのPSSが基地局装置101から送出されたものであるか基地局装置102から送出されたものであるかを特定することができる。すなわち、端末装置111は、検出したPSSが、基地局装置101と基地局装置102とのいずれから送出されたものであるかを特定することができる。

[0023] 一方で、端末装置111は、基地局装置103から送信された、サイクリックシフトが施されていない（シフト量が0の）Zadoff-Chu系列

を用いて生成されたPSSを検出することはできない。このとき、第1の中継装置121は、上述のようにして、Zadoff-Chu系列に対してシフト量が18のサイクリックシフトが施された系列に対応するPSSを中継する。また、第2の中継装置122は、Zadoff-Chu系列に対してシフト量が9のサイクリックシフトが施された系列に対応するPSSを中継する。これにより、端末装置111は、シフト量が9及び18のZadoff-Chu系列に対応するPSSを検出することができる。端末装置111は、シフト量が0、43、86のいずれでもないため、これらのPSSが中継装置を介して受信されたと判定することができる。また、端末装置111は、シフト量が9及び18の場合、中継装置によってシフト量が0のZadoff-Chu系列に対応するPSSが中継されたと判定することができる。このため、端末装置111は、基地局装置103からのPSSが、中継装置によって中継されて到達したことを特定することができる。端末装置111は、この場合、PSSを実際に受信したタイミングより、中継処理に関連する時間だけ早いタイミングで基地局装置103からのPSSが直接到達したこととなるように、PSSの受信タイミングを補正する。なお、中継処理に関連する時間は、基地局装置103から（中継装置121や中継装置122を介して）通知されうる。また、例えば、第1の中継装置121と第2の中継装置122とでそれぞれ中継処理に関連する時間が異なる場合、シフト量とその時間を示す情報とが関連付けられて端末装置111に通知されうる。例えば、第1の中継装置121における中継処理に関連する第1の時間を示す情報と、第1の中継装置121におけるシフト量=18とを関連付けた情報が端末装置111に通知される。また、第2の中継装置122における中継処理に関連する第2の時間を示す情報と、第2の中継装置122におけるシフト量=9とを関連付けた情報が端末装置111に通知される。これにより、端末装置111は、シフト量=18のZadoff-Chu系列に対応するPSSを受信したタイミングより第1の時間だけ早いタイミング、又は、シフト量=9のZadoff-Chu系列に対応するPSSを受信した

タイミングより第2の時間だけ早いタイミングを、基地局装置103からのPSSが受信されたタイミングとして扱う。なお、端末装置111は、シフト量=18のZadoff-Chu系列に対応するPSSを受信したタイミングより第1の時間だけ早いタイミングと、シフト量=9のZadoff-Chu系列に対応するPSSを受信したタイミングより第2の時間だけ早いタイミングとの平均タイミングを、基地局装置103からのPSSが受信されたタイミングとして扱ってもよい。

[0024] 端末装置111は、上述のようにして、基地局装置101及び基地局装置102からのPSSを受信したタイミングと、基地局装置103からのPSSが受信されたと推定される補正後のタイミングとを用いて、到来時間差(TDOA)に基づいて、自装置の位置を推定する。このTDOAに基づく位置推定については従来技術であるため、ここでは説明しない。

[0025] なお、上述のPSSは、所定の信号の一例であり、別の信号が用いられてもよい。例えば、位置測定のために新規に定義された信号が用いられてもよい。また、第1の系列及び第2の系列は、所定の系列に対してサイクリックシフトを施して生成される系列でなくてもよい。すなわち、端末装置において検出可能であるように所定の候補の中から選択された系列によって所定の信号が生成され、かつ、第1の系列と第2の系列とが相互に異なり、かつ、第2の系列から1つの対応する第1の系列が特定される関係であれば足りる。

[0026] なお、中継装置121は、上述の処理を実行するために、少なくとも所定の信号を特定し、その所定の信号を変形及び増幅して出力する機能を有する。例えば、中継装置121は、受信した所定の信号についての復調処理を実行して第1の系列を特定し、その第1の系列に対してさらにサイクリックシフトを施すことによって、第2の系列を生成して、その第2の系列に基づく所定の信号を再生して中継する。なお、中継装置121は、受信した所定の信号が生成される際に用いられた第1の系列を特定した場合に、第1の系列に対応する第2の系列を用いて別途用意した所定の信号を、受信した参照

信号に代えて送信するようにしうる。なお、中継装置 121 は、所定の信号の受信タイミングから所定時間経過後に、変形後の又は別途用意した第 2 の系列に基づく所定の信号を出力するように構成されうる。

[0027] また、中継装置 121 は、所定の信号と異なる信号については、無線レピータとして、その信号の復調処理を実行することなく増幅して中継しうる。すなわち、中継装置 121 は、所定の信号に対して上述の処理を実行するための機能を有し、他の信号に対しては非再生中継を実行する無線レピータとして機能しうる。

[0028] (装置構成)

図 3 は、中継装置 121 のハードウェア構成例を示す図である。中継装置 121 は、一例において、プロセッサ 301、ROM 302、RAM 303、記憶装置 304、及び通信回路 305 を含んで構成される。プロセッサ 301 は、汎用の CPU (中央演算装置) や、ASIC (特定用途向け集積回路) 等の、1 つ以上の処理回路を含んで構成されるコンピュータであり、ROM 302 や記憶装置 304 に記憶されているプログラムを読み出して実行することにより、装置の全体の処理や、上述の各処理を実行する。ROM 302 は、中継装置 121 が実行する処理に関するプログラムや各種パラメータ等の情報を記憶する読み出し専用メモリである。RAM 303 は、プロセッサ 301 がプログラムを実行する際のワークスペースとして機能し、また、一時的な情報を記憶するランダムアクセスメモリである。記憶装置 304 は、例えば着脱可能な外部記憶装置等によって構成される。通信回路 305 は、例えば、LTE や 5G の無線通信用の回路によって構成される。なお、図 2 では、1 つの通信回路 305 が図示されているが、中継装置 121 は、複数の通信回路を有しうる。例えば、中継装置 121 は、LTE 用および 5G 用の無線通信回路とアンテナを有しうる。

[0029] なお、端末装置 111 も、図 3 と同様のハードウェア構成を有しうる。

[0030] 図 4 は、中継装置 121 の機能構成例を示す図である。中継装置 121 は、例えば、中継処理部 401、PSS 検出部 402、及び PSS 変形部 40

3を含む。なお、これらの機能部は、例えば、プロセッサ301が、ROM302や記憶装置304に記憶されたプログラムを実行することによって実装されうる。ただし、これに限られず、例えばこれらの機能部の一部または全部が専用のハードウェアを用いて実装されてもよい。なお、中継装置121が実行すべき処理については上述したため、ここでは中継装置121の機能構成を大まかに概説するにとどめる。

[0031] 中継処理部401は、基地局装置103から受信した信号を増幅して端末装置111へ送信し、また、端末装置111から受信した信号を増幅して基地局装置103へ送信する。中継装置121は例えば非再生中継装置（無線レピータ）であり、中継処理部401は、PSSなどの測位に用いる所定の信号以外の信号を復調・復号を行うことなく増幅して（必要に応じて周波数変換して）出力するように構成される。なお、中継装置121が再生中継装置である場合、中継処理部401は、受信した信号を復調・復号して、それにより得られたデータ系列を符号化・変調して無線信号を再生して出力するように構成されうる。

[0032] PSS検出部402は、PSS（所定の信号）が送信されうる周波数および時間リソースにおいて、PSSの検出処理を実行する。PSS検出部402は、例えば、その周波数および時間リソースにおいて、基地局装置103がPSSを生成する際に使用されうる第1の系列を用いて相関検出を実行し、相関値にピークが出現した場合に、PSSが到来したと判定しうる。PSS変形部403は、PSS検出部402によってPSSが検出された場合に、そのPSSを、中継装置121を介してPSSが到達したことを端末装置111が特定可能な形式に変形する。例えば、PSS変形部403は、受信したPSSに対応する第1の系列に対して所定のシフト量だけサイクリックシフトを施して、基地局装置103がPSSの送信に使用することがない第2の系列に対応するPSSを出力しうる。なお、PSS変形部403は、例えば、PSS検出部402においてPSSの検出に使用された第1の系列に対応する第2の系列を用いて、PSSを新たに生成してもよい。PSS変形

部403によって出力された変形後の又は新たに生成されたPSSは、中継処理部401を介して送出される。

[0033] 図5は、端末装置111の機能構成例を示す図である。端末装置111は、例えば、PSS検出タイミング特定部501と、検出タイミング補正部502と、位置推定部503とを含む。なお、これらの機能部は、例えば、プロセッサ301が、ROM302や記憶装置304に記憶されたプログラムを実行することによって実装されうる。ただし、これに限られず、例えばこれらの機能部の一部または全部が専用のハードウェアを用いて実装されてもよい。

[0034] PSS受信タイミング特定部501は、各基地局装置から送出されうるPSSと、各中継装置から転送されうるPSSとを検出して、その検出タイミングを特定する。PSS受信タイミング特定部501は、例えば、各基地局装置がPSSの生成に使用することができるシフト量でサイクリックシフトを施されたZadoff-Chu系列を用いて、各基地局装置から送出されたPSSを検出し、その検出タイミングを特定する。また、PSS受信タイミング特定部501は、中継装置によってシフト量が変更されたZadoff-Chu系列を用いて、各中継装置によって中継されたPSSを検出し、その検出タイミングを特定する。受信タイミング補正部502は、中継装置によって中継されたPSSが検出された場合に、実際の検出タイミングより、中継装置による中継処理に関連する時間だけ早くPSSが到達したこととなるように、検出タイミングを補正する。なお、中継装置121における中継処理に関連する時間は、中継処理そのものに要する時間でありうるが、それだけに限られない。例えば、端末装置111の位置から基地局装置の位置までの直線距離と、中継装置121を介してPSSが受信される場合の端末装置111から基地局装置までの経路の距離との経路差の期待値に対応する時間が、中継処理に関連する時間として含まれてもよい。例えば、中継装置121によって通信が中継される端末装置の少なくとも一部について事前にGNSS等を用いて位置を測定しておき、その結果の分布から、経路差の期

待値が特定されうる。一例において、中継装置 1 2 1 による中継を経て P S S が受信された場合には、この経路差の期待値分だけ実際の受信タイミングより早く P S S が基地局装置に到達したこととなるように、タイミングの補正が行われうる。

[0035] 位置推定部 5 0 3 は、例えば、到来時間差 (T D O A) に基づく測位を実行する。位置推定部 5 0 3 は、P S S 検出タイミング特定部 5 0 1 又は検出タイミング補正部 5 0 2 によって取得された、複数の (例えば 3 つの) 基地局装置からの P S S の検出タイミングの差に基づいて、端末装置 1 1 1 の位置を推定する。すなわち、位置推定部 5 0 3 は、P S S が中継装置 1 2 1 による中継を介さずに端末装置 1 1 1 に到達した場合には実際に P S S が受信されたタイミングを用いて、中継装置 1 2 1 による中継を介して受信された場合には補正後のタイミングを用いて、T D O A に基づく位置推定を実行する。

[0036] (処理の流れ)

続いて、図 6 を用いて、無線通信システムにおいて実行される処理の流れの例について説明する。

[0037] 基地局装置 1 0 1 は、例えば Z a d o f f - c h u 系列に対してシフト量が 4 3 のサイクリックシフトを施して得られる系列を用いて P S S を生成し、周囲に向けて送出する。また、基地局装置 1 0 2 は、例えば Z a d o f f - c h u 系列に対してシフト量が 8 6 のサイクリックシフトを施して得られる系列を用いて P S S を生成し、周囲に向けて送出する (S 6 0 1)。端末装置 1 1 1 は、この P S S を直接受信することができるものとする。端末装置 1 1 1 は、基地局装置 1 0 1 が P S S を生成する際に使用した系列を用いて相関検出を行うことにより、基地局装置 1 0 1 からの P S S を検出し、また、基地局装置 1 0 2 が P S S を生成する際に使用した系列を用いて相関検出を行うことにより、基地局装置 1 0 2 からの P S S を検出する。そして、端末装置 1 1 1 は、この場合、Z a d o f f - c h u 系列に対してシフト量が 4 3 及び 8 6 のサイクリックシフトを施して得られる系列を用いた相関検

出によりPSSを検出することができたものとする。この場合、端末装置111は、基地局装置101及び基地局装置102からのPSSが中継装置を経ずに到達したと判定し(S602)、そのPSSを検出したタイミングをそのまま保持する(S603)。なお、端末装置111は、中継装置が使用された場合のシフト量に変更された系列を用いて相関検出を行うが、基地局装置101及び基地局装置102からの信号を中継する中継装置が周囲に存在しない場合、その系列に対応するPSSを検出することはない。

[0038] 一方、基地局装置103も、基地局装置101及び基地局装置102と同様に、例えばZadoff-Chu系列に対してサイクリックシフトを施さずに得られる(シフト量が0の)系列を用いてPSSを生成し、周囲に向けて送出する(S604)。これに対して、端末装置111は、基地局装置103からの信号を直接受信することのできない位置に存在し、基地局装置103がPSSを生成する際に使用した系列を用いて相関検出を行っても、PSSを検出することができない。一方、端末装置111は、中継装置が使用された場合のシフト量に変更された系列を用いて相関検出を行うことにより、基地局装置103から送出されて中継装置121によって中継されたPSSを検出することができる(S605)。すなわち、端末装置111は、Zadoff-Chu系列に対してシフト量が18のサイクリックシフトを施して得られる系列を用いた相関検出によりPSSを検出することができる。この場合、端末装置111は、基地局装置103からのPSSが中継装置121を経て到達したと判定し(S606)、そのPSSを検出したタイミングを補正する(S607)。そして、端末装置111は、S603で得られた基地局装置101及び基地局装置102からのPSSの検出タイミングと、S607で取得された補正後の基地局装置103からのPSSの検出タイミングとを用いて、TDOAに基づく位置推定を実行する(S608)。なお、上述の例では、説明を簡単にするために、基地局装置101及び基地局装置102からのPSSの検出と、基地局装置103からのPSSの検出とが異なるタイミングで行われる例を示したが、これらの処理は並行して行わ

れてもよい。

[0039] 以上のようにして、本実施形態では、中継装置 1 2 1 による中継処理に起因した遅延の影響を取り除いて各基地局装置からの P S S の受信タイミングが特定されるため、端末装置 1 1 1 の位置の推定精度を向上させることができる。よって、国連が主導する持続可能な開発目標（S D G s）の目標 9「レジリエントなインフラを整備し、持続可能な産業化を推進するとともに、イノベーションの拡大を図る」に貢献することが可能となる。

[0040] 発明は上記の実施形態に制限されるものではなく、発明の要旨の範囲内で、種々の変形・変更が可能である。

[0041] 本願は、2022年2月16日提出の日本国特許出願特願2022-022190を基礎として優先権を主張するものであり、その記載内容の全てを、ここに援用する。

請求の範囲

- [請求項1] 中継装置であって、
基地局装置から受信した無線信号を端末装置へ中継する中継手段と、
、
第1の系列を用いて生成された所定の信号を前記基地局装置から受信した場合に、当該第1の系列に対応する第2の系列であって、前記基地局装置が前記所定の信号を生成する際に使用されることがない前記第2の系列を用いて生成される信号に対応する前記所定の信号を前記端末装置へ中継するように前記中継手段を制御する制御手段と、
を有する中継装置。
- [請求項2] 前記第1の系列は、所定の系列に対して第1のシフト量だけサイクリックシフトを施して得られる系列または前記所定の系列そのものであり、前記第2の系列は、前記第1のシフト量として使用されることがない第2のシフト量だけ前記所定の系列に対してサイクリックシフトを施して得られる系列である、請求項1に記載の中継装置。
- [請求項3] 前記第2のシフト量は、前記第1のシフト量として使用可能な値に対して所定のシフト量を加算したシフト量である、請求項2に記載の中継装置。
- [請求項4] 前記所定のシフト量は、直交周波数分割多重（OFDM）のシンボルに付加されるサイクリックプリフィクスの長さに基づいて設定される、請求項3に記載の中継装置。
- [請求項5] 前記所定の信号は、プライマリ同期信号（PSS）である、請求項1から4のいずれか1項に記載の中継装置。
- [請求項6] 前記中継手段は、前記所定の信号と異なる信号が前記基地局装置から受信された場合に、当該信号の復調処理を実行することなく増幅して前記端末装置へ転送する、請求項1から5のいずれか1項に記載の中継装置。
- [請求項7] 端末装置であって、

到来した所定の信号を検出する検出手段と、

検出した前記所定の信号と当該所定の信号の送信元の基地局装置の位置とに基づいて前記端末装置の位置を推定する推定手段と、を有し、

前記推定手段は、

第1の系列を用いて生成された前記所定の信号を検出した場合に当該所定の信号が検出されたタイミングを用いて前記端末装置の位置を推定し、

当該第1の系列に関連する第2の系列であって、前記基地局装置が前記所定の信号を生成する際に使用されることがない前記第2の系列を用いて生成される信号に対応する前記所定の信号を検出した場合に、中継装置における中継処理に関連する時間だけ、前記所定の信号が検出された前記タイミングより早く前記所定の信号が到来したこととなるように前記タイミングを補正して、前記端末装置の位置を推定する、

端末装置。

[請求項8] 前記中継処理に関連する時間を示す情報を前記基地局装置から取得する取得手段をさらに有する請求項7に記載の端末装置。

[請求項9] 前記取得手段は、前記基地局装置から報知されるシステム情報から前記中継処理に関連する時間を示す情報を取得する、請求項8に記載の端末装置。

[請求項10] 複数の前記中継装置が存在する場合に、前記取得手段は、当該複数の前記中継装置のそれぞれについて、前記中継処理に関連する時間を示す情報を取得する、請求項8又は9に記載の端末装置。

[請求項11] 前記複数の前記中継装置のそれぞれに対して異なる前記第2の系列が対応し、

前記推定手段は、前記第2の系列を用いて生成される信号に対応する前記所定の信号を検出した場合に、前記複数の前記中継装置のうち

の当該第2の系列に対応する前記中継装置に関連付けられた前記中継処理に関連する時間だけ前記タイミングを補正する、

請求項10に記載の端末装置。

[請求項12]

基地局装置から受信した無線信号を端末装置へ中継する中継手段を有する中継装置によって実行される制御方法であって、

第1の系列を用いて生成された所定の信号を前記基地局装置から受信した場合に、当該第1の系列に対応する第2の系列であって、前記基地局装置が前記所定の信号を生成する際に使用されることがない前記第2の系列を用いて生成される信号に対応する前記所定の信号を前記端末装置へ中継するように前記中継手段を制御することを含む制御方法。

[請求項13]

端末装置によって実行される制御方法であって、

到来した所定の信号を検出することと、

検出した前記所定の信号と当該所定の信号の送信元の基地局装置の位置とに基づいて前記端末装置の位置を推定することと、

を含み、

前記端末装置の位置の推定では、

第1の系列を用いて生成された前記所定の信号を検出した場合に当該所定の信号が検出されたタイミングを用いて前記端末装置の位置が推定され、

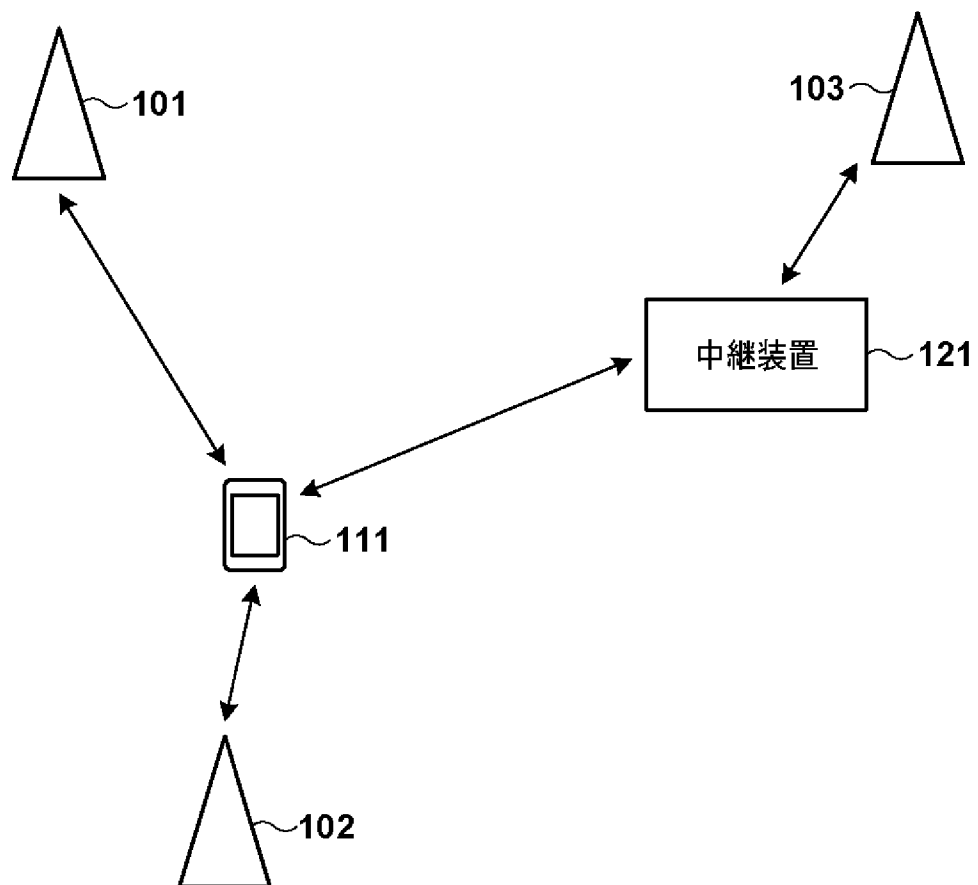
当該第1の系列に関連する第2の系列であって、前記基地局装置が前記所定の信号を生成する際に使用されることがない前記第2の系列を用いて生成される信号に対応する前記所定の信号を検出した場合に、中継装置における中継処理に関連する時間だけ、前記所定の信号が検出された前記タイミングより早く前記所定の信号が到来したことになるように前記タイミングを補正して、前記端末装置の位置が推定される、

制御方法。

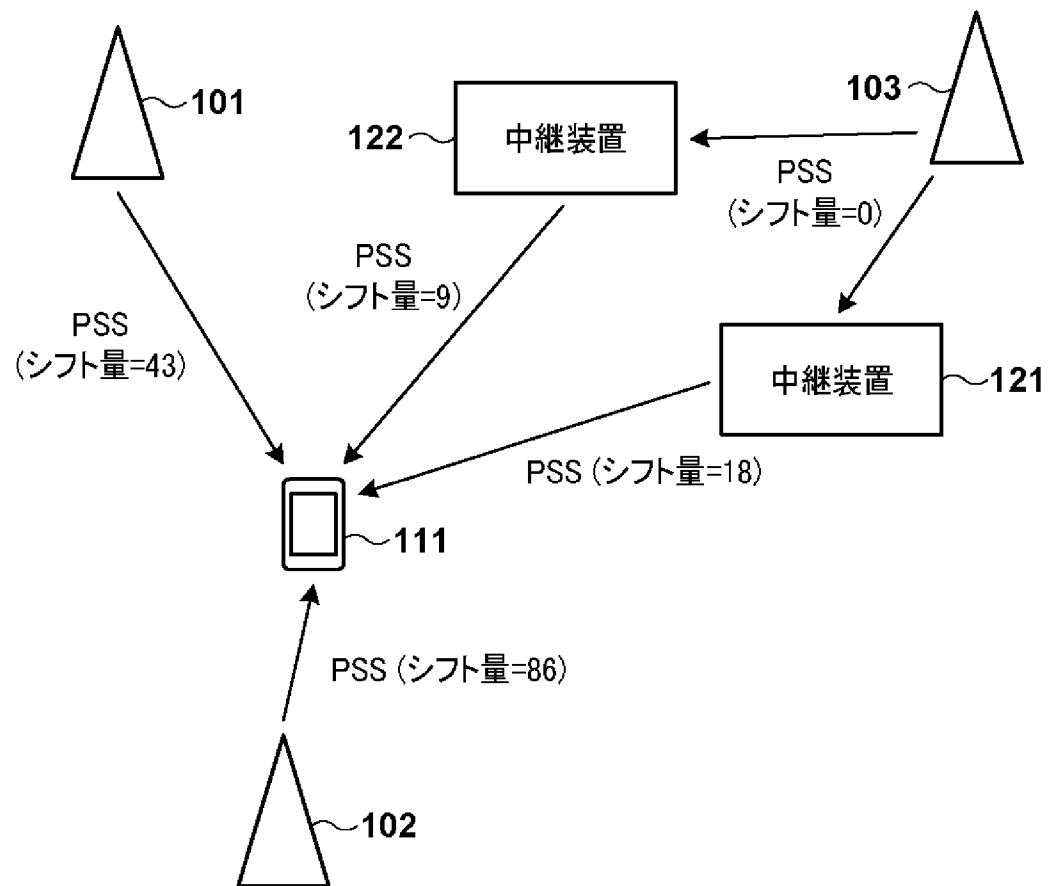
[請求項14] コンピュータを、請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の中継装置として機能させるためのプログラム。

[請求項15] コンピュータを、請求項 7 から 11 のいずれか 1 項に記載の端末装置として機能させるためのプログラム。

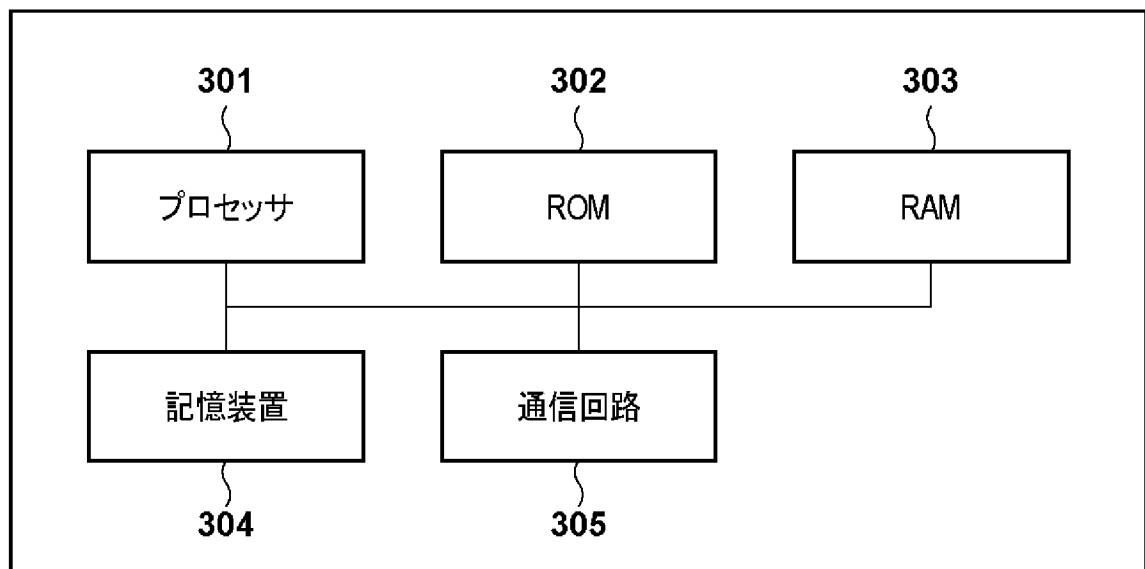
[図1]



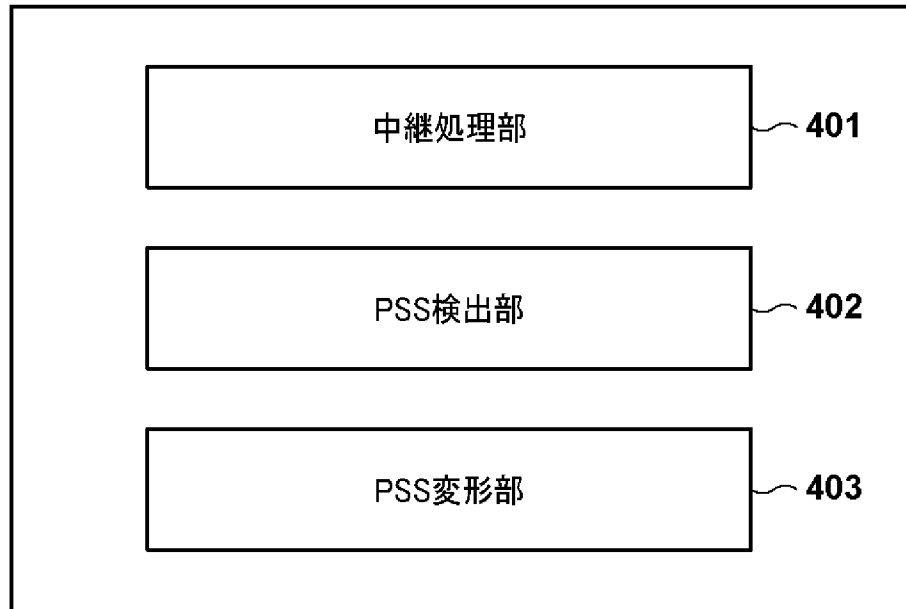
[図2]



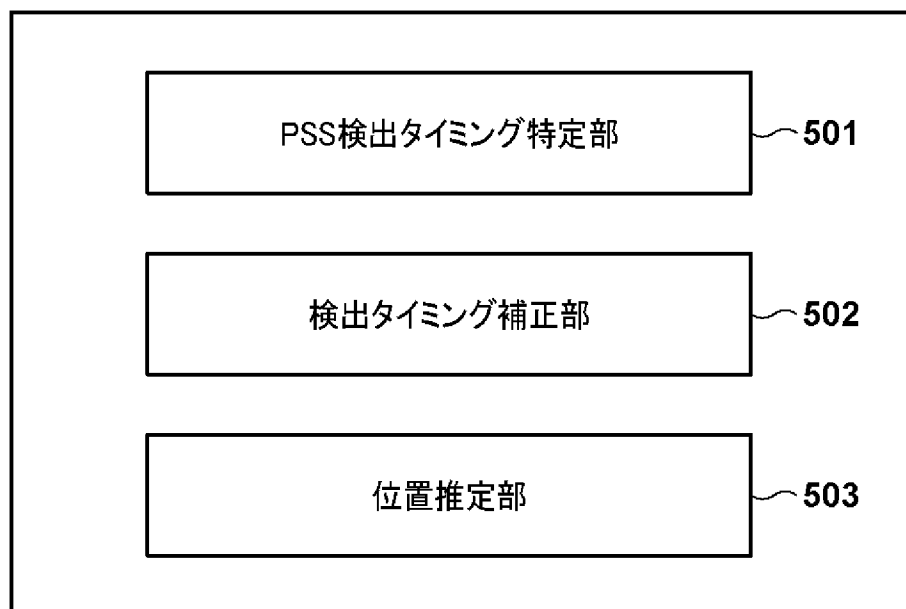
[図3]



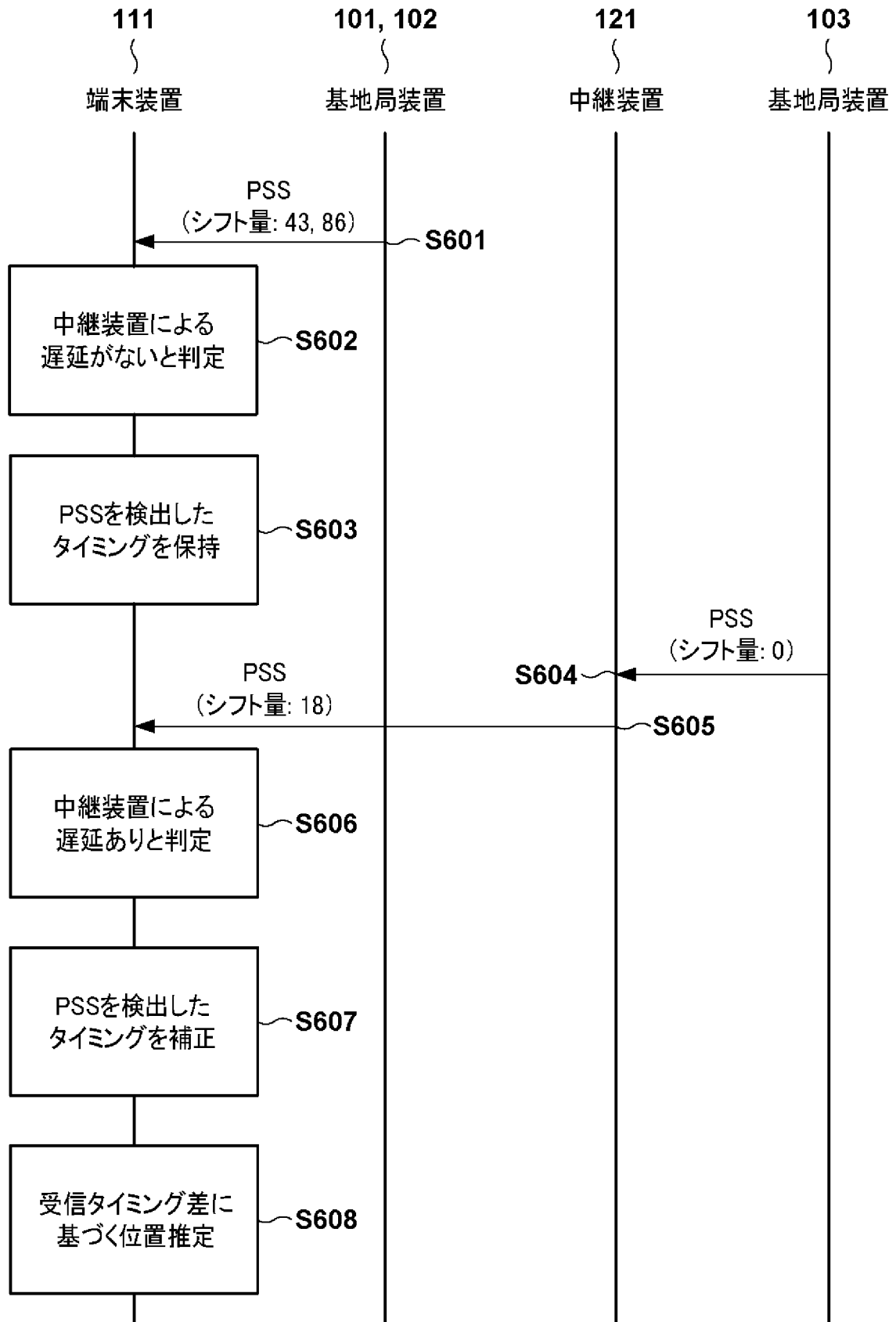
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/003751

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01S 5/14(2006.01)i; **G01S 5/10**(2006.01)i; **H04B 7/15**(2006.01)i; **H04W 16/26**(2009.01)i; **H04W 64/00**(2009.01)i; **H04W 88/04**(2009.01)i

FI: G01S5/14; G01S5/10 Z; H04B7/15; H04W16/26; H04W64/00 140; H04W88/04

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)

G01S5/00-G01S5/14; G01S1/00-G01S1/68; H04B7/24-H04B7/26; H04W4/00-H04W99/00

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 1971-2023
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.
X	JP 2012-70366 A (SHARP CORP) 05 April 2012 (2012-04-05) paragraphs [0132]-[0166], fig. 27-32	1-6, 12, 14
A	paragraphs [0132]-[0166], fig. 27-32	7-11, 13, 15
A	JP 2018-538729 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 27 December 2018 (2018-12-27) entire text, all drawings	1-15
A	JP 2015-534768 A (QUALCOMM INCORPORATED) 03 December 2015 (2015-12-03) entire text, all drawings	1-15
A	JP 2012-147182 A (NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>) 02 August 2012 (2012-08-02) entire text, all drawings	1-15
A	US 2020/0296680 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 17 September 2020 (2020-09-17) entire text, all drawings	1-15



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

28 March 2023

Date of mailing of the international search report

11 April 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/JP2023/003751

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2012-70366	A	05 April 2012	US 2013/0157667 A1 paragraphs [0335]-[0403], fig. 27-32	
JP	2018-538729	A	27 December 2018	US 2018/0254869 A1 entire text, all drawings WO 2017/075807 A1 EP 3364700 A1 CN 107852710 A	
JP	2015-534768	A	03 December 2015	US 2014/0153420 A1 entire text, all drawings WO 2014/046690 A1 EP 2898340 A1 CN 104641249 A	
JP	2012-147182	A	02 August 2012	(Family: none)	
US	2020/0296680	A1	17 September 2020	WO 2020/190607 A1 EP 3939363 A2 CN 113544981 A KR 10-2021-0141485 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01S 5/14(2006.01)i; G01S 5/10(2006.01)i; H04B 7/15(2006.01)i; H04W 16/26(2009.01)i; H04W 64/00(2009.01)i; H04W 88/04(2009.01)i FI: G01S5/14; G01S5/10 Z; H04B7/15; H04W16/26; H04W64/00 140; H04W88/04		
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）） G01S5/00-G01S5/14; G01S1/00-G01S1/68; H04B7/24-H04B7/26; H04W4/00-H04W99/00		
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 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
X	JP 2012-70366 A（シャープ株式会社）05.04.2012（2012-04-05） 段落0132-0166, 図27-32	1-6, 12, 14
A	段落0132-0166, 図27-32	7-11, 13, 15
A	JP 2018-538729 A（ホアウェイ・テクノロジーズ・カンパニー・リミテッド） 27.12.2018（2018-12-27） 全文, 全図	1-15
A	JP 2015-534768 A（クアルコム・インコーポレイテッド）03.12.2015（2015-12-03） 全文, 全図	1-15
A	JP 2012-147182 A（日本電信電話株式会社）02.08.2012（2012-08-02） 全文, 全図	1-15
A	US 2020/0296680 A1（QUALCOMM INC.）17.09.2020（2020-09-17） 全文, 全図	1-15
☐ 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 28.03.2023		国際調査報告の発送日 11.04.2023
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） 佐藤 宙子 2M 9316 電話番号 03-3581-1101 内線 3216

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/JP2023/003751

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2012-70366	A	05.04.2012	US	2013/0157667	A1	
				段落0335-0403, 図27-32			
JP	2018-538729	A	27.12.2018	US	2018/0254869	A1	
				全文, 全図			
				WO	2017/075807	A1	
				EP	3364700	A1	
				CN	107852710	A	
JP	2015-534768	A	03.12.2015	US	2014/0153420	A1	
				全文, 全図			
				WO	2014/046690	A1	
				EP	2898340	A1	
				CN	104641249	A	
JP	2012-147182	A	02.08.2012	(ファミリーなし)			
US	2020/0296680	A1	17.09.2020	WO	2020/190607	A1	
				EP	3939363	A2	
				CN	113544981	A	
				KR	10-2021-0141485	A	