(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
2018年9月27日(27.09.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/173229 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 74/08 (2009.01) *H04W 52/36* (2009.01)
H04W 16/28 (2009.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2017/011877

(22) 国際出願日： 2017年3月23日(23.03.2017)

(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:株式会社ＮＴＴドコモ(**NTT DOCOMO, INC.**) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町２丁目１１番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 小 原 知 也 (**OHARA, Tomoya**); 〒1006150 東京都千代田区永田町２丁目１１番１号 山王パークタワー 株式会社ＮＴＴドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 原田 浩樹(**HARADA, Hiroki**); 〒1006150 東京都千代田区永田町２丁目１１番１号 山王パークタワー 株式会社ＮＴＴドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP).

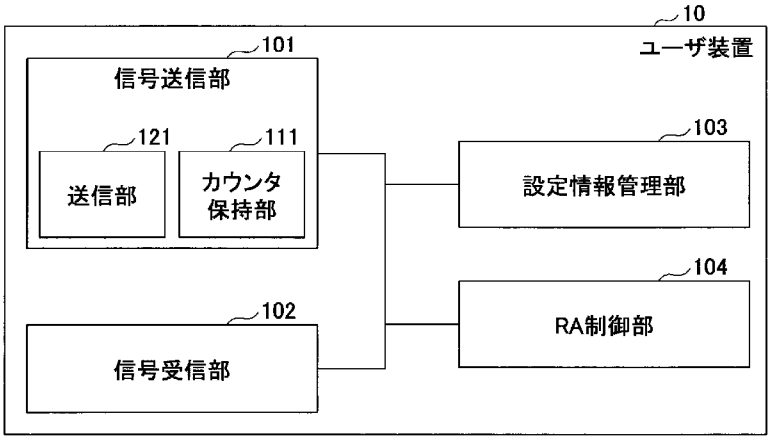
(74) 代理人:伊東 忠重, 外(**ITOH, Tadashige** et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目１番１号 丸の内 ＭＹ ＰＬＡＺＡ (明治安田生命ビル) １６階 Tokyo (JP).

(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, 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, SM,

(54) **Title:** USER DEVICE AND RANDOM ACCESS PREAMBLE TRANSMISSION METHOD

(54) 発明の名称： ユーザ装置、及びランダムアクセスプリアンブル送信方法

［図14］



10 User device
101 Signal transmission unit
102 Signal reception unit
103 Setting information management unit
104 RA control unit
111 Counter storage unit
121 Transmission unit

(57) **Abstract:** A user device for a wireless communication system that includes the user device and a base station. The user device comprises: a transmission unit that uses a beam from among a plurality of beams to transmit a random access preamble; and a counter storage unit that, for each beam, stores a counter that indicates the number of times that power ramping was performed during transmission of the random access preamble.

WO 2018/173229 A1

［続葉有］

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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: 基地局とユーザ装置とを有する無線通信システムにおける前記ユーザ装置は、複数のビームのうちのあるビームを使用してランダムアクセスプリアンブルの送信を行う送信部と、前記ランダムアクセスプリアンブルの送信において行ったパワーランピングの回数を示すカウンタをビーム毎に保持するカウンタ保持部とを備える。

明　細　書

発明の名称 ：

ユーザ装置、及びランダムアクセスプリアンブル送信方法

技術分野

[0001] 本発明は、無線通信システムにおけるユーザ装置に関連するものである。

背景技術

[0002] ＬＴＥ（Ｌｏｎｇ　Ｔｅｒｍ　Ｅｖｏｌｕｔｉｏｎ）では、ユーザ装置が基地局と接続を確立する場合、あるいは再同期を行う場合等に、ランダムアクセス（ＲＡ　：　Ｒａｎｄｏｍ　Ａｃｃｅｓｓ）が行われる（非特許文献１）。ＬＴＥでは、ランダムアクセスにおいて、ユーザ装置は、ＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅを送信した後にＲＡＲ（Ｒａｎｄｏｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｒｅｓｐｏｎｓｅ）を受信しない場合、予め決められたステップで送信電力を増加させて再送を行うパワーランピング（ｐｏｗｅｒ　ｒａｍｐｉｎｇ）を実施する。

[0003] また、３ＧＰＰ（３ｒｄ　Ｇｅｎｅｒａｔｉｏｎ　Ｐａｒｔｎｅｒｓｈｉｐ　Ｐｒｏｊｅｃｔ）では、システム容量の更なる大容量化、データ伝送速度の更なる高速化、無線区間における更なる低遅延化等を実現するために、ＮＲ（Ｎｅｗ　Ｒａｄｉｏ）あるいは５Ｇと呼ばれる無線通信方式の検討が進んでいる。ＮＲでは、１０Ｇｂｐｓ以上のスループットを実現しつつ無線区間の遅延を１ｍｓ以下にするという要求条件を満たすために、様々な無線技術の検討が行われている。

[0004] ＮＲでは、ＬＴＥと同様の低い周波数帯から、ＬＴＥよりも更に高い周波数帯までの幅広い周波数を使用することが想定されている。特に、高周波数帯では伝搬ロスが増大することから、それを補うために、ビーム幅の狭いビームフォーミングを適用することが検討されている。

[0005] ビームフォーミングを適用して信号を送信する場合、基地局又はユーザ装置は、ビーム探索（ｂｅａｍ　ｓｗｅｅｐｉｎｇ）等を行うことで、通信相

手側で受信品質が良好になるように送信ビームの方向を決定することが考えられる。同様に、ビームフォーミングを適用して信号を受信する場合も、基地局又はユーザ装置は、通信相手側からの受信品質が良好になるように受信ビームの方向を決定することが考えられる。

先行技術文献

非特許文献

[0006] 非特許文献1：３ＧＰＰ　ＴＳ　３６．３２１　Ｖ１４．１．０　（２０１６－１２）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ＮＲにおいても、ＬＴＥでのランダムアクセス手順と同様のランダムアクセス手順が行われることが想定されており、ユーザ装置は、パワーランピングを適用した再送を行うことが想定される。また、ＮＲでは、ＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅの送信に送信ビームフォーミングが適用されることが想定されている。この場合、ユーザ装置は、ＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅの再送において、ビームスイッチング（ｂｅａｍ　ｓｗｉｔｃｈｉｎｇ）を行って、前回の送信から送信ビームを変更する場合がある。

[0008] ユーザ装置は、パワーランピングを行う際に、パワーランピングカウンタ（ｐｏｗｅｒ　ｒａｍｐｉｎｇ　ｃｏｕｎｔｅｒ）により、パワーランピングの回数を管理することで、ＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅの送信電力の大きさを管理する。

[0009] 例えば、ユーザ装置は、全ての送信ビームに共通に１つのパワーランピングカウンタを保持し、送信ビームに拠らずに、再送の度にパワーランピングを行って、パワーランピングカウンタを増加させることが考えられる。また、再送においてビームスイッチングを行った際には前回送信電力と同等の送信電力を使用し、ビームスイッチングを行わない場合にパワーランピングを行うことも考えられる。これらの場合、ユーザ装置が送信ビームを変更する

場合に、変更前の送信ビームの送信電力をベースにして再送を行うことになる。しかし、送信ビームの特性は、送信ビーム毎に大きく異なる可能性があるため、無駄に大きな送信電力を使用し、非効率となる可能性がある。また、他セル等への干渉が大きくなる可能性もある。

[0010] また、ユーザ装置は、全ての送信ビームに共通に１つのパワーランピングカウンタを保持し、送信ビームの変更を行う度に、パワーランピングカウンタをリセットすることも考えられる。しかし、この場合、ユーザ装置は、変更後の送信ビームを使用して初期送信電力で再送を行うため、再送回数が増え、非効率となる可能性がある。

[0011] すなわち、従来技術では、ランダムアクセス手順にビームスイッチングを適用する場合において、効率的なＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅの送信ができない可能性があるという課題があった。

[0012] 本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、ユーザ装置と基地局を有し、ランダムアクセス手順にビームスイッチングが適用される無線通信システムにおいて、ユーザ装置が効率的にランダムアクセスプリアンブルを送信することを可能とする技術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

[0013] 開示の技術によれば、基地局とユーザ装置とを有する無線通信システムにおける前記ユーザ装置であって、

複数のビームのうちのあるビームを使用してランダムアクセスプリアンブルの送信を行う送信部と、

前記ランダムアクセスプリアンブルの送信において行ったパワーランピングの回数を示すカウンタをビーム毎に保持するカウンタ保持部と

を備えることを特徴とするユーザ装置が提供される。

発明の効果

[0014] 開示の技術によれば、ユーザ装置と基地局を有し、ランダムアクセス手順にビームスイッチングが適用される無線通信システムにおいて、ユーザ装置が効率的にランダムアクセスプリアンブルを送信することを可能とする技術

が提供される。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の実施の形態に係る無線通信システムの構成図である。

[図2]ランダムアクセス手順の例を説明するための図である。

[図3]基地局２０から送信されるビームを説明するための図である。

[図4]ＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅの送信方法を説明するための図である。

[図5]ＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅの送信方法を説明するための図である。

[図6]再送の例を説明するための図である。

[図7]実際例１におけるユーザ装置１０の動作例を説明するための図である。

[図8]実際例１におけるユーザ装置１０の動作例を説明するための図である。

[図9]実際例２におけるシーケンス図である。

[図10]実際例２におけるユーザ装置１０の動作例を説明するための図である。

[図11]実際例２におけるユーザ装置１０の動作例を説明するための図である。

[図12]実際例２におけるユーザ装置１０の動作例を説明するための図である。

[図13]実際例２におけるユーザ装置１０の動作例を説明するための図である。

[図14]ユーザ装置１０の機能構成の一例を示す図である。

[図15]基地局２０の機能構成の一例を示す図である。

[図16]ユーザ装置１０及び基地局２０のハードウェア構成の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、図面を参照して本発明の実施の形態（本実施の形態）を説明する。なお、以下で説明する実施の形態は一例に過ぎず、本発明が適用される実施の形態は、以下の実施の形態に限られるわけではない。

[0017] 本実施の形態の無線通信システムが動作するにあたっては、適宜、既存技

術を使用できる。ただし、当該既存技術は例えば既存のＬＴＥであるが、既存のＬＴＥに限られない。また、本明細書で使用する「ＬＴＥ」は、特に断らない限り、ＬＴＥ－Ａｄｖａｎｃｅｄ、及び、ＬＴＥ－Ａｄｖａｎｃｅｄ以降の方式（例：ＮＲ）を含む広い意味を有するものとする。

[0018] また、以下で説明する実施の形態では、既存のＬＴＥで使用されているランダムアクセス、ＲＡ ｐｒｅａｍｂｌｅ、ＲＡＲ、ＲＡＲ ｗｉｎｄｏｗ、ＳＩＢ、その他の用語を使用しているが、これは記載の便宜上のためであり、これらと同様の信号、機能等が他の名称で呼ばれてもよい。

[0019] また、本実施の形態では、ＬＴＥで規定されているランダムアクセス手順をベースとするランダムアクセス手順を例として取り上げている。しかし、本発明の適用先は、当該ＬＴＥで規定されているランダムアクセス手順をベースとするランダムアクセス手順に限らない。

[0020] 以下ではまず、システム全体構成、及びランダムアクセス手順の基本的な動作例を基本例として説明し、その後で本発明に係る実施例である実施例１、２を説明する。実施例１、２は基本例をベースとする。ただし、実施例１、２が、以下で説明する基本例以外の動作を行うランダムアクセス方式をベースとすることとしてもよい。

[0021] （基本例）

＜システム全体構成＞

図１に本実施の形態に係る無線通信システムの構成図を示す。本実施の形態に係る無線通信システムは、図１に示すように、ユーザ装置１０、及び基地局２０を含む。図１には、ユーザ装置１０、及び基地局２０が１つずつ示されているが、これは例であり、それぞれ複数であってもよい。

[0022] ユーザ装置１０は、スマートフォン、携帯電話機、タブレット、ウェアラブル端末、Ｍ２Ｍ（Ｍａｃｈｉｎｅ－ｔｏ－Ｍａｃｈｉｎｅ）用通信モジュール等の無線通信機能を備えた通信装置であり、基地局２０に無線接続し、無線通信システムにより提供される各種通信サービスを利用する。基地局２０は、１つ以上のセルを提供し、ユーザ装置１０と無線通信する通信装置で

ある。ユーザ装置１０と基地局２０はいずれも、ビームフォーミングを行って信号の送受信を行うことが可能である。

[0023] 本実施の形態において、複信（Ｄｕｐｌｅｘ）方式は、ＴＤＤ（Ｔｉｍｅ Ｄｉｖｉｓｉｏｎ Ｄｕｐｌｅｘ）方式でもよいし、ＦＤＤ（Ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ Ｄｉｖｉｓｉｏｎ Ｄｕｐｌｅｘ）方式でもよい。

[0024] また、以下の説明において、送信ビームを用いて信号を送信することは、プリコーディングベクトルが乗算された（プリコーディングベクトルでプリコードされた）信号を送信することと同義である。同様に、受信ビームを用いて信号を受信することは、所定の重みベクトルを受信した信号に乗算することと同義である。また、送信ビームを用いて信号を送信することは、特定のアンテナポートで信号を送信することと表現されてもよい。同様に、受信ビームを用いて信号を受信することは、特定のアンテナポートで信号を受信することと表現されてもよい。アンテナポートとは、３ＧＰＰの規格で定義されている論理アンテナポートを指す。なお、送信ビーム及び受信ビームの形成方法は、上記の方法に限られるわけではない。例えば、複数アンテナを備えるユーザ装置１０／基地局２０において、それぞれのアンテナの角度を変える方法を用いてもよいし、プリコーディングベクトルを用いる方法とアンテナの角度を変える方法を組み合わせる方法を用いてもよいし、その他の方法を用いてもよい。

[0025] 以下、基地局２０からの信号送信に用いられるビームをＢＳ送信ビームと呼び、基地局２０が信号受信に用いるビームをＢＳ受信ビームと呼び、ユーザ装置１０からの信号送信に用いられるビームをＵＥ送信ビームと呼び、ユーザ装置１０が信号受信に用いるビームをＵＥ受信ビームと呼ぶ。

[0026] ＜ランダムアクセス手順について＞

図２を参照して、本実施の形態におけるランダムアクセス手順の例（ｃｏｎｔｅｎｔｉｏｎ ｂａｓｅｄの例）を説明する。本実施の形態では、一例として、ＬＴＥでのランダムアクセス手順と同様の、パワーランピングを行うランダムアクセス手順（非特許文献１）を実行することとしている。ただ

し、ランダムアクセス手順における信号の送受信において、ユーザ装置１０と基地局２０はそれぞれ、送信ビーム及び受信ビームを適用する。なお、一部の信号送受信がオムニ送信／受信となってもよい。

[0027] 基地局２０は、ｂｅａｍ　ｓｗｅｅｐｉｎｇを行って、ＢＳ送信ビーム毎にブロードキャスト情報、及び同期信号（ＳＳ：ｓｙｎｃｈｒｏｎｉｚａｔｉｏｎ　ｓｉｇｎａｌ、以下、ＳＳと記載する）を、それぞれの所定の周期で送信している（ステップＳ１１）。ブロードキャスト情報と同期信号の送信周期は同じでもよいし、異なっていてもよい。また、後述するＳＩＢ（Ｓｙｓｔｅｍ　Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ　Ｂｌｏｃｋ）も、ＢＳ送信ビーム毎に所定の周期で送信される。ＳＩＢを「システム情報」と称しても良い。

[0028] ＢＳ送信ビームのイメージを図３に示す。図３の例では、Ａ、Ｂ、Ｃの３つのＢＳ送信ビームが示されている。３つのＢＳ送信ビームのそれぞれにおいて、ブロードキャスト情報、ＳＳ、ＳＩＢ等が送信される。ｂｅａｍ　ｓｗｅｅｐｉｎｇでは、例えば、時間毎（例：シンボル毎）にＢＳ送信ビームが切り替えられる。

[0029] ブロードキャスト情報は、例えば、ＰＢＣＨで送信される基本的なシステム情報（ＬＴＥでのＭＩＢに相当）である。ＳＳは、例えば、Ｐ－ＳＳとＳ－ＳＳの２種類の信号（符号系列）を有する。Ｐ－ＳＳは、例えば、シンボルタイミング同期等を目的とする信号であり、Ｓ－ＳＳは、例えば、無線フレーム同期等を目的とする信号である。

[0030] ユーザ装置１０は、あるＢＳ送信ビームにより、ブロードキャスト情報、又は、ＳＳ、又は、「ブロードキャスト情報及びＳＳ」を受信することにより当該ＢＳ送信ビームを識別することができる。ＢＳ送信ビームを識別するとは、例えば、当該ＢＳ送信ビームの識別子（ＩＤ）を検出することである。ＢＳ送信ビームのＩＤがアンテナポート番号であってもよい。例えば、ＢＳ送信ビームのＩＤは、ブロードキャスト情報に含まれることとしてもよいし、ＳＳに含まれることとしてもよい。また、ＢＳ送信ビームのＩＤが、ブロードキャスト情報又はＳＳが送信されるリソース（時間及び／又は周波数

のリソース）に対応付けられており、ユーザ装置１０は、ブロードキャスト情報又はＳＳを受信したリソースによりＢＳ送信ビームを識別してもよい。

[0031] Ｐ－ＳＳ、Ｓ－ＳＳ、ブロードキャスト情報のいずれかを含んだブロックをＳＳブロック（ＳＳ－ｂｌｏｃｋ）と呼ぶこととしてもよい。ユーザ装置１０は、基地局２０から送信されるＳＳブロックを受信できたこと（ＳＳブロックの内容を把握できたこと）が、当該ＳＳブロックに紐付けられたＢＳ送信ビームを識別できたことである、としてもよい。この場合、例えば、ユーザ装置１０は、受信したＳＳブロックの内容、もしくはＳＳブロックを受信したリソースからＢＳ送信ビームのＩＤを識別する。

[0032] ＳＳブロックのリソースとＢＳ送信ビームとが紐付いている場合、ユーザ装置１０が識別する「ＢＳ送信ビームのＩＤ」は、ＢＳ送信ビーム用に割り当てられるＩＤ（これを「ｂｅａｍ　ＩＤ」とする）である必要はない。例えば、上記のＳＳブロックの時間位置（例：シンボルインデックス）が、ＢＳ送信ビームに紐付けられているとともに、ＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅを送信するために使用するリソースであるＲＡＣＨリソースサブセットと紐付けられる。この場合、この時間位置（例：シンボルインデックス）が「ＢＳ送信ビームのＩＤ」と考えることができる。この場合、ユーザ装置１０は、上記のＳＳブロックの時間位置（例：シンボルインデックス）を認識するだけでよい。また、この場合、例えば、ｂｅａｍ　ＩＤはブロードキャスト情報に含まれることとしてもよい。

[0033] また、ＳＳブロックのリソースとＢＳ送信ビームとが紐付いているとは、例えば、ＢＳ送信ビームＡとＢＳ送信ビームＢがある場合に、ある時間単位の周期で、毎回、シンボルＡで同じＢＳ送信ビームＡが使用され、シンボルＢで同じＢＳ送信ビームＢが使用される、ということである。

[0034] また、ＳＳブロックのリソースとＢＳ送信ビームとが紐付いていない場合には、例えば、基地局２０がユーザ装置１０に対してブロードキャスト情報にｂｅａｍ　ＩＤを含めて送信し、ユーザ装置１０は、ブロードキャスト情報により送信されるｂｅａｍ　ＩＤを読み取ることで、ＢＳ送信ビームを識

別する。

[0035] 本実施の形態における技術は、上記の２パターンのどちらにも適用可能である。図２のステップＳ１２において、ユーザ装置１０は、ステップＳ１１において受信できたブロードキャスト情報及び／又はＳＳ（これを「ブロードキャスト情報／ＳＳ」と表記する）のＢＳ送信ビームに対応するリソース（これをＲＡＣＨリソースサブセットと呼ぶ）を用いて、ＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅ（Ｍｅｓｓａｇｅ１）を送信する。

[0036] 基地局２０は、ＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅを検出すると、その応答であるＲＡ　ｒｅｓｐｏｎｓｅ（ＲＡＲ、Ｍｅｓｓａｇｅ２）をユーザ装置１０に送信する（ステップＳ１３）。ＲＡ　ｒｅｓｐｏｎｓｅを受信したユーザ装置１０は、所定の情報を含むＭｅｓｓａｇｅ３を基地局２０に送信する（ステップＳ１４）。Ｍｅｓｓａｇｅ３は、例えば、ＲＲＣ　ｃｏｎｎｅｃｔｉｏｎ　ｒｅｑｕｅｓｔである。

[0037] Ｍｅｓｓａｇｅ３を受信した基地局２０は、Ｍｅｓｓａｇｅ４（例：ＲＲＣ　ｃｏｎｎｅｃｔｉｏｎ　ｓｅｔｕｐ）をユーザ装置１０に送信する。ユーザ装置１０は、上記の所定の情報がＭｅｓｓａｇｅ４に含まれていることを確認すると、当該Ｍｅｓｓａｇｅ４が、上記のＭｅｓｓａｇｅ３に対応する自分宛てのＭｅｓｓａｇｅ４であることを認識し、ランダムアクセス手順を完了する。一方、Ｍｅｓｓａｇｅ４においてユーザ装置１０が所定の情報を確認できなかった場合は、ランダムアクセスの失敗と見なし、再度ＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅの送信から手順を実行する。

[0038] ＜ＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅの送信方法について＞

上記のステップＳ１２におけるＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅの送信方法の例をより詳細に説明する。

[0039] 本実施の形態では、ユーザ装置１０は、基地局２０からｂｅａｍ　ｓｗｅｅｐｉｎｇを適用して送信された複数のブロードキャスト情報／ＳＳのうち、受信できたブロードキャスト情報／ＳＳを選択する。これは、受信できたブロードキャスト情報／ＳＳを送信するＢＳ送信ビームを選択することと同

じである。ここでの「受信できた」とは、例えば、良い受信品質で受信できたことであるが、これに限られない。

[0040] 本実施の形態では、基地局２０からのＢＳ送信ビームと、ユーザ装置１０からＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅを送信するために使用するリソースであるＲＡＣＨリソースサブセットとが対応付けられている。ユーザ装置１０は、選択したＢＳ送信ビームに対応するＲＡＣＨリソースサブセットを用いてＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅを送信する。

[0041] 一例として、図４には、ユーザ装置１０側のＲＡＣＨリソースサブセットとしてＡ、Ｂ、Ｃが示されている。ＲＡＣＨリソースサブセットＡ、Ｂ、Ｃはそれぞれ、例えば、図３に示したようなＢＳ送信ビームＡ、Ｂ、Ｃに対応する。なお、図４は、複数のＲＡＣＨリソースサブセットが時間方向で分けられることにより、各ＢＳ送信ビームと対応付けられているが、これは一例に過ぎない。複数のＲＡＣＨリソースサブセットが周波数方向で分けられることにより、各ＢＳ送信ビームと対応付けられてもよいし、複数のＲＡＣＨリソースサブセットが時間・周波数の単位で分けられることにより、各ＢＳ送信ビームと対応付けられてもよい。

[0042] 図４の例では、ユーザ装置１０が、ＢＳ送信ビームＢで送信されるブロードキャスト情報／ＳＳを受信できた場合を示しており、ユーザ装置１０は、ＢＳ送信ビームＢに対応するＲＡＣＨリソースサブセットＢでＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅを送信する。なお、図４のＲＡＣＨリソースサブセットＢの枠内には、ＵＥ送信ビームのイメージが示されている。

[0043] 基地局２０は、ユーザ装置１０から受信したＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅのリソースに基づき、ユーザ装置１０において受信されたブロードキャスト情報／ＳＳ（ＢＳ送信ビーム）を決定できる。図４の例の場合、基地局２０は、ＲＡＣＨリソースサブセットＢによりＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅを受信するので、ＲＡＣＨリソースサブセットＢに対応するＢＳ送信ビームＢが、ユーザ装置１０により受信可能な適切なＢＳ送信ビームであると判断できる。例えば、その後のユーザ装置１０への信号送信において当該ＢＳ送信ビームＢを

使用することができる。なお、図４において、基地局２０側でＥ、Ｆ、Ｇで示したビームは、ＢＳ受信ビームを示すものであり、この例では、図示するように、基地局２０が受信側のｂｅａｍ　ｓｗｅｅｐｉｎｇを行っていることを示している。

[0044] また、図４には、ＲＡＲ　ｗｉｎｄｏｗが示される。本実施の形態では、既存のＬＴＥと同様に、ＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅを送信したユーザ装置１０が、ＲＡＲ　ｗｉｎｄｏｗで示される所定時間内に、ＲＡ　ｒｅｓｐｏｎｓｅを監視し、ＲＡ　ｒｅｓｐｏｎｓｅを受信しない場合に、ランダムアクセス失敗であると判断する。ただし、これは一例であり、ランダムアクセス成否判定処理として、既存のＬＴＥと異なる処理を行うこととしてもよい。

[0045] 図４の例は、ユーザ装置１０が１つのＢＳ送信ビームによりブロードキャスト情報／ＳＳを受信できた場合を示している。あるいは、図４の例は、ユーザ装置１０が複数のＢＳ送信ビームでブロードキャスト情報／ＳＳを受信でき、当該複数のＢＳ送信ビームのうち、ブロードキャスト情報／ＳＳを最も良く受信できた（例：受信品質が最良の）１つのＢＳ送信ビームを選択した場合を示している。

[0046] また、図５に示すように、ユーザ装置１０は、ＲＡＣＨリソースサブセット内の周波数及び／又は時間方向において、ＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅを多重して送信することとしてもよい。図５には、異なるＵＥ送信ビームによる複数のＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅ送信が、Ａ、Ｂ、Ｃで示すように多重されていることが示されている。

[0047] また、図６は、再送が行われる場合の一例を示している。図６は、ユーザ装置１０が、再送の際に、初送（あるいは前回再送）時におけるＲＡＣＨリソースサブセットとは異なるＲＡＣＨリソースサブセットを使用してＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅを送信するケースを示している。また、図６は、再送時に、前回送信時のＵＥ送信ビームと異なるＵＥ送信ビームを使用する例、すなわち、ビームスイッチングを行うことも示している。なお、ユーザ装置１０は、初送（あるいは前回再送）時におけるＲＡＣＨリソースサブセットと同

じＲＡＣＨリソースサブセットを使用して再送を行うこととしてもよい。この場合でも、ビームスイッチングが適用されてもよい。パワーランピングの動作については、実施例１、２において後述する。

[0048] ＜ＲＡＣＨリソースサブセットを通知する方法について＞

本実施の形態では、基地局２０が、ユーザ装置１０に対し、ＢＳ送信ビームに対応するＲＡＣＨリソースサブセットを示す情報を送信する。ユーザ装置１０は、当該情報に基づき、受信したブロードキャスト情報／ＳＳのＢＳ送信ビームに対応するＲＡＣＨリソースサブセットを知ることができる。一例として、ユーザ装置１０が、ＢＳ送信ビームＡに対応するＲＡＣＨリソースサブセットとして、ＲＡＣＨリソースサブセットＡを示す情報を基地局２０から受信した場合において、ユーザ装置１０が、ＢＳ送信ビームＡを選択してＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅを送信する場合には、ユーザ装置１０は、ＲＡＣＨリソースサブセットＡを用いてＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅを送信する。

[0049] 基地局２０からユーザ装置１０に通知される「ＲＡＣＨリソースサブセットを示す情報」は、当該ＲＡＣＨリソースサブセットの時間・周波数リソースを示す情報（例：リソースインデックス）でもよいし、当該ＲＡＣＨリソースサブセットの時間リソース（時間位置）を示す情報であってもよいし、その他の情報であってもよい。

[0050] 例えば、上記の情報は、ＢＳ送信ビーム毎に、ＢＳ送信ビームにより送信されるＳＩＢを用いて通知される。また、あるＢＳ送信ビームにより送信されるＳＩＢの中に他のＢＳ送信ビームに対応するＲＡＣＨリソースサブセットの情報が含まれていてもよい。

[0051] 以下、ビームスイッチング及びパワーランピングが適用されるランダムアクセス手順において、ユーザ装置１０が、効率的にＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅを送信することを可能とする技術として、実施例１、２を説明する。下記の各実施例で説明される処理は、矛盾が生じない限り、他の実施例で説明される処理と組み合わせて実施することが可能である。

[0052] （実施例１）

実施例１において、ユーザ装置１０は、全体の送信回数をカウントするカウンタ（これをＴｃｏｕｎｔｅｒとする）と、ＵＥ送信ビーム（以下、ＵＥ送信ビームを”ビーム”と呼ぶ）毎の、パワーランピング回数をカウントするパワーランピングカウンタを保持する。

[0053] 図７、図８を参照して、実施例１におけるユーザ装置１０の動作例を説明する。図７に示すように、本動作例では、ユーザ装置１０は３つのビームを使用する。また、ユーザ装置１０は、送信電力として小、中、大の３段階の送信電力を使用する。なお、３段階の送信電力を使用することは一例であり、より多くの段階の送信電力を使用してもよいし、２段階の送信電力を使用してもよい。

[0054] ユーザ装置１０は、全体の送信回数をカウントするカウンタであるＴｃｏｕｎｔｅｒと、ビーム１でのパワーランピングの回数をカウントするパワーランピングカウンタであるｃｏｕｎｔｅｒ１と、ビーム２でのパワーランピングの回数をカウントするパワーランピングカウンタであるｃｏｕｎｔｅｒ２と、ビーム３でのパワーランピングの回数をカウントするパワーランピングカウンタであるｃｏｕｎｔｅｒ３を保持する。なお、本実施の形態では、あるビームでの最初の送信後、当該ビームのパワーランピングカウンタは１増加される。また、カウンタの実体は、例えば変数である。

[0055] 図７に示す例において、各ビームの初回送信電力は、「送信電力小」の送信電力である。各ビームにおいて、「送信電力小」でのＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅの送信が行われた後に、パワーランピングが実施される場合、「送信電力中」の送信電力でＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅの送信が実施される。また、各ビームにおいて、「送信電力中」でのＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅの送信が行われた後に、パワーランピングが実施される場合、「送信電力大」の送信電力でＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅの送信が実施される。

[0056] 「送信電力小」、「送信電力中」、「送信電力大」のそれぞれにおいて、ビーム間での送信電力は同じでもよいし、異なっていてもよい。また、「送信電力小」と「送信電力中」との間における送信電力の差分（パワーランピ

ングの送信電力増加ステップ幅）は、ビーム間で同じでもよいし、異なっていてもよい。また、「送信電力中」と「送信電力大」との間における送信電力の差分（パワーランピングの送信電力増加ステップ幅）は、ビーム間で同じでもよいし、異なっていてもよい。

[0057] 図７において、ビーム内に記載された数字は、全体の送信回数を示す。また、図８は、各カウンタの値を示す。図７に示す例では、１回目から４回目のＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅ送信においてランダムアクセスに成功せず（つまり、３回再送してもランダムアクセスに成功せず）、５回目のＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅ送信によりランダムアクセスに成功するものとする。

[0058] また、図７の例において、ユーザ装置１０は、ＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅ送信に使用するビームのパワーランピングカウンタを参照し、当該パワーランピングカウンタにより当該ビームで実施済みのパワーランピングの回数を把握し、当該回数に対応する送信電力よりも１段階大きな送信電力を使用する。ただし、各ビームでの初回の送信時には初期送信電力（「送信電力小」）を使用し、初期送信電力（「送信電力小」）での送信後、パワーランピングカウンタを１増加させる。初回の送信もパワーランピングを行ったことと見なせば、パワーランピングカウンタの値は、ＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅの送信において行ったパワーランピングの回数に等しい。また、初回の送信をパワーランピングを行ったことと見なさない場合でも、パワーランピングカウンタの値は、ＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅの送信において行ったパワーランピングの回数を示す。例えば、パワーランピングカウンタの値が３であることは、２回のパワーランピングを行ったことを示す。

[0059] 図７に示すように、ユーザ装置１０は、ビーム１で、初期送信電力を使用して１回目のＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅ送信を行う。図８に示すように、ユーザ装置１０は、１回目のＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅ送信後、Ｔｃｏｕｎｔｅｒ＝１とし、ｃｏｕｎｔｅｒ１＝１、ｃｏｕｎｔｅｒ２＝０、ｃｏｕｎｔｅｒ３＝０とする。

[0060] 次に、ユーザ装置１０は、例えば所定の規則に従って、ビーム１で２回目

の送信を行うことを決定する。ユーザ装置１０は、ビーム１のパワーランピングカウンタであるｃｏｕｎｔｅｒ１（＝１）を参照し、ビーム１での１回目の送信が行われたことを把握する。よって、ユーザ装置１０は、パワーランピングにより、「送信電力中」の送信電力を使用することを決定し、「送信電力中」の送信電力で２回目のＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅ送信を行う。図８に示すように、ユーザ装置１０は、２回目のＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅ送信後、Ｔｃｏｕｎｔｅｒ＝２とし、ｃｏｕｎｔｅｒ１＝２、ｃｏｕｎｔｅｒ２＝０、ｃｏｕｎｔｅｒ３＝０とする。

[0061] 次に、ユーザ装置１０は、ビーム１からビーム２へのビームスイッチングを行って、ＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅの送信を行うことを決定する。ユーザ装置１０は、ビーム２のパワーランピングカウンタであるｃｏｕｎｔｅｒ２（＝０）を参照し、ビーム２での送信が未だ行われていないことを把握する。よって、ユーザ装置１０は、「送信電力小」の送信電力を使用することを決定し、「送信電力小」の送信電力で３回目のＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅ送信を行う。図８に示すように、ユーザ装置１０は、３回目のＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅ送信後、Ｔｃｏｕｎｔｅｒ＝３とし、ｃｏｕｎｔｅｒ１＝２、ｃｏｕｎｔｅｒ２＝１、ｃｏｕｎｔｅｒ３＝０とする。

[0062] 次に、ユーザ装置１０は、ビーム２で４回目の送信を行うことを決定する。ユーザ装置１０は、ビーム２のパワーランピングカウンタであるｃｏｕｎｔｅｒ２（＝１）を参照し、ビーム２での１回目の送信が行われたことを把握する。よって、ユーザ装置１０は、パワーランピングにより、「送信電力中」の送信電力を使用することを決定し、「送信電力中」の送信電力で４回目のＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅ送信を行う。図８に示すように、ユーザ装置１０は、４回目のＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅ送信後、Ｔｃｏｕｎｔｅｒ＝４とし、ｃｏｕｎｔｅｒ１＝２、ｃｏｕｎｔｅｒ２＝２、ｃｏｕｎｔｅｒ３＝０とする。

[0063] 次に、ユーザ装置１０は、ビーム２からビーム１へのビームスイッチングを行って、ビーム１で５回目の送信を行うことを決定する。ユーザ装置１０

は、ビーム１のパワーランピングカウンタであるｃｏｕｎｔｅｒ１（＝２）を参照し、ビーム１での２回目の送信が行われたことを把握する。よって、ユーザ装置１０は、パワーランピングにより、「送信電力大」の送信電力を使用することを決定し、「送信電力大」の送信電力で５回目のＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅ送信を行う。図８に示すように、ユーザ装置１０は、５回目のＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅ送信後、Ｔｃｏｕｎｔｅｒ＝５とし、ｃｏｕｎｔｅｒ１＝３、ｃｏｕｎｔｅｒ２＝２、ｃｏｕｎｔｅｒ３＝０とする。

[0064] 全体の送信回数をカウントするカウンタの値と、ビーム毎のパワーランピングカウンタのそれぞれに対し、上限値が設定されてもよい。

[0065] 各カウンタの上限値は、ユーザ装置１０と基地局２０が予め保持しておいてもよいし、ブロードキャスト情報／ＳＳ、ＤＣＩ、ＭＡＣ信号、もしくは、ＲＲＣシグナリングにより、基地局２０からユーザ装置１０に通知されてもよい。

[0066] 例えば、図７の例は、全体の送信回数をカウントするカウンタの値の上限値として５が設定された場合の例と解釈してもよい。この解釈をする場合、例えば、ユーザ装置１０は、５回目のＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅを送信したが、ＲＡＲを受信できない場合でも、５回目以降のＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅの再送を行わない。この後、例えば、ユーザ装置１０は、異なるＲＡＣＨリソースサブセットを使用したＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅの初回送信を実行する。

[0067] また、仮に、図７の例で、各パワーランピングカウンタの上限値が２であるとすると、ユーザ装置１０は、４回目の送信後にカウンタ値が２に達しているビーム１とビーム２のいずれも、５回目の送信に使用しない。この場合、例えば、ユーザ装置１０は、５回目の送信にビーム３を使用し、「送信電力小」の送信電力で送信を行う。

[0068] 上記のように、ユーザ装置１０がビーム毎にパワーランピングカウンタを保持することで、例えば、図７の例において、ビーム１からのビームスイッチングによりビーム２を使用する３回目の送信で、「送信電力大」を使用することを回避できる。また、ユーザ装置１０は、ビーム２からのビームスイ

ッチングによりビーム１を使用する５回目の送信で、パワーランピングのリセットを行うことなく、ビーム１の２回目の送信電力の次のステップの送信電力を使用して送信を行うことができる。

[0069] よって、無駄に大きな送信電力を使用したり、パワーランピングがリセットされるといった非効率な動作を回避できる。すなわち、ランダムアクセス手順にビームスイッチングが適用される無線通信システムにおいて、ユーザ装置１０が効率的にＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅを送信することが可能となる。

[0070] （実施例２）

ユーザ装置１０は、ビームスイッチングを優先して、再送の度にビームスイッチングを行ってもよいし、パワーランピングを優先して、あるビームで最大の送信電力になるまで、ビームスイッチングを行わずに、パワーランピングを行うこととしてもよい。実施例２では、基地局２０からユーザ装置１０に、ビームスイッチングとパワーランピングのうちの優先する再送方式を通知し、ユーザ装置１０は、通知された再送方式に従って、ＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅ送信動作を実施する。基地局２０からユーザ装置１０への再送方式の通知は、例えば、ブロードキャスト情報／ＳＳ、ＤＣＩ、ＭＡＣ信号、もしくは、ＲＲＣシグナリングにより行われる。

[0071] 図９は、実施例２におけるシーケンスの例である。ステップＳ１０１において、基地局２０からユーザ装置１０に対し、優先する再送方式（ここでは、ビームスイッチング又はパワーランピング）を通知する。ユーザ装置１０は、ステップＳ１０１での通知に従って、ＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅの送信／再送を実行する（ステップＳ１０２、Ｓ１０３）。

[0072] 図１０、図１１は、図９のステップＳ１０１において、優先する再送方式として、ビームスイッチングが通知された場合の動作例を示す。ユーザ装置１０は、実施例１で説明した各カウンタと同じカウンタを保持する。

[0073] 図１０に示すように、ユーザ装置１０は、ビーム１で、初期送信電力を使用して１回目のＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅ送信を行う。図１１に示すように、ユーザ装置１０は、１回目のＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅ送信後、Ｔｃｏｕｎｔ

ｅｒ＝１とし、ｃｏｕｎｔｅｒ１＝１、ｃｏｕｎｔｅｒ２＝０、ｃｏｕｎｔｅｒ３＝０とする。

[0074] 次に、ユーザ装置１０は、ビーム２で２回目の送信を行うことを決定する。ユーザ装置１０は、ビーム２のパワーランピングカウンタであるｃｏｕｎｔｅｒ１（＝０）を参照し、ビーム２での送信が未だ行われていないことを把握する。よって、ユーザ装置１０は、「送信電力小」の送信電力を使用することを決定し、「送信電力小」の送信電力で２回目のＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅ送信を行う。図１１に示すように、ユーザ装置１０は、２回目のＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅ送信後、Ｔｃｏｕｎｔｅｒ＝２とし、ｃｏｕｎｔｅｒ１＝１、ｃｏｕｎｔｅｒ２＝１、ｃｏｕｎｔｅｒ３＝０とする。

[0075] 次に、ユーザ装置１０は、ビーム３でＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅの送信を行うことを決定する。ユーザ装置１０は、ビーム３のパワーランピングカウンタであるｃｏｕｎｔｅｒ３（＝０）を参照し、ビーム３での送信が未だ行われていないことを把握する。よって、ユーザ装置１０は、「送信電力小」の送信電力を使用することを決定し、「送信電力小」の送信電力で３回目のＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅ送信を行う。図１１に示すように、ユーザ装置１０は、３回目のＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅ送信後、Ｔｃｏｕｎｔｅｒ＝３とし、ｃｏｕｎｔｅｒ１＝１、ｃｏｕｎｔｅｒ２＝１、ｃｏｕｎｔｅｒ３＝１とする。

[0076] 次に、ユーザ装置１０は、ビーム１で４回目の送信を行うことを決定する。ユーザ装置１０は、ビーム１のパワーランピングカウンタであるｃｏｕｎｔｅｒ１（＝１）を参照し、ビーム１での１回目の送信が行われたことを把握する。よって、ユーザ装置１０は、パワーランピングにより、「送信電力中」の送信電力を使用することを決定し、「送信電力中」の送信電力で４回目のＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅ送信を行う。図１１に示すように、ユーザ装置１０は、４回目のＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅ送信後、Ｔｃｏｕｎｔｅｒ＝４とし、ｃｏｕｎｔｅｒ１＝２、ｃｏｕｎｔｅｒ２＝１、ｃｏｕｎｔｅｒ３＝１とする。以降、同様の処理が行われる。

[0077] 図１２、図１３は、図９のステップＳ１０１において、優先する再送方式として、パワーランピングが通知された場合の動作例を示す。ユーザ装置１０は、実施例１で説明した各カウンタと同じカウンタを保持する。

[0078] 図１２に示すように、ユーザ装置１０は、ビーム１で、初期送信電力を使用して１回目のＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅ送信を行う。図１３に示すように、ユーザ装置１０は、１回目のＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅ送信後、Ｔｃｏｕｎｔｅｒ＝１とし、ｃｏｕｎｔｅｒ１＝１、ｃｏｕｎｔｅｒ２＝０、ｃｏｕｎｔｅｒ３＝０とする。

[0079] 次に、ユーザ装置１０は、ビーム１で２回目の送信を行うことを決定する。ユーザ装置１０は、ビーム１のパワーランピングカウンタであるｃｏｕｎｔｅｒ１（＝１）を参照し、ビーム１での１回目の送信が行われたことを把握する。よって、ユーザ装置１０は、「送信電力中」の送信電力を使用することを決定し、「送信電力中」の送信電力で２回目のＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅ送信を行う。図１３に示すように、ユーザ装置１０は、２回目のＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅ送信後、Ｔｃｏｕｎｔｅｒ＝２とし、ｃｏｕｎｔｅｒ１＝２、ｃｏｕｎｔｅｒ２＝０、ｃｏｕｎｔｅｒ３＝０とする。

[0080] 次に、ユーザ装置１０は、ビーム１で３回目の送信を行うことを決定する。ユーザ装置１０は、ビーム１のパワーランピングカウンタであるｃｏｕｎｔｅｒ１（＝２）を参照し、ビーム１での２回目の送信が行われたことを把握する。よって、ユーザ装置１０は、「送信電力大」の送信電力を使用することを決定し、「送信電力大」の送信電力で３回目のＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅ送信を行う。図１３に示すように、ユーザ装置１０は、３回目のＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅ送信後、Ｔｃｏｕｎｔｅｒ＝３とし、ｃｏｕｎｔｅｒ１＝３、ｃｏｕｎｔｅｒ２＝０、ｃｏｕｎｔｅｒ３＝０とする。

[0081] 次に、ユーザ装置１０は、ビーム２でＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅの送信を行うことを決定する。ユーザ装置１０は、ビーム２のパワーランピングカウンタであるｃｏｕｎｔｅｒ２（＝０）を参照し、ビーム２での送信が未だ行われていないことを把握する。よって、ユーザ装置１０は、「送信電力小」の

送信電力を使用することを決定し、「送信電力小」の送信電力で４回目のＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅ送信を行う。図１３に示すように、ユーザ装置１０は、４回目のＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅ送信後、Ｔｃｏｕｎｔｅｒ＝３とし、ｃｏｕｎｔｅｒ１＝３、ｃｏｕｎｔｅｒ２＝１、ｃｏｕｎｔｅｒ３＝０とする。以降、同様の処理が実行される。

[0082] 実施例２においても、実施例１と同様に、ランダムアクセス手順にビームスイッチングが適用される無線通信システムにおいて、ユーザ装置１０が効率的にＲＡ　ｐｒｅａｍｂｌｅを送信することが可能となる。

[0083] （装置構成）

次に、これまでに説明した処理動作を実行するユーザ装置１０及び基地局２０の機能構成例を説明する。ユーザ装置１０及び基地局２０はそれぞれ、少なくとも実施例１、２を実施する機能を含む。ただし、ユーザ装置１０及び基地局２０はそれぞれ、実施例１、２の中の一部の機能のみを備えることとしてもよい。

[0084] ＜ユーザ装置＞

図１４は、ユーザ装置１０の機能構成の一例を示す図である。図１４に示すように、ユーザ装置１０は、信号送信部１０１と、信号受信部１０２と、設定情報管理部１０３と、ＲＡ制御部１０４とを有する。図１４に示す機能構成は一例に過ぎない。本実施の形態に係る動作を実行できるのであれば、機能区分及び機能部の名称はどのようなものでもよい。

[0085] 信号送信部１０１は、送信データから送信信号を作成し、当該送信信号を無線で送信する。信号受信部１０２は、各種の信号を無線受信し、受信した物理レイヤの信号からより上位のレイヤの信号を取得する。

[0086] 設定情報管理部１０３は、信号受信部１０２により基地局２０から受信した各種の設定情報を格納する。また、設定情報管理部１０３は、予め設定される設定情報も格納する。設定情報の内容は、例えば、各カウンタの上限値、実施例２での再送方式の情報、その他のパラメータ等である。

[0087] ＲＡ制御部１０４は、基本例、及び実施例１、２において説明した、ユー

ザ装置１０におけるランダムアクセス手順の制御を行う。なお、ＲＡ制御部１０４における信号送信に関する機能部を信号送信部１０１に含め、ＲＡ制御部１０４における信号受信に関する機能部を信号受信部１０２に含めてもよい。

[0088] 信号送信部１０１は、カウンタ保持部１１１と送信部１２１を含む。例えば、送信部１２１は、複数のビームのうちのあるビームを使用してランダムアクセスプリアンブルの送信を行うように構成され、カウンタ保持部１１１は、ランダムアクセスプリアンブルの送信において行ったパワーランピングの回数を示すカウンタをビーム毎に保持するように構成される。カウンタ保持部１１１をカウンタ記憶部と称してもよい。

[0089] なお、パワーランピングの実施に伴うカウンタのインクリメントについては、カウンタ保持部１１１が行ってもよいし、送信部１２１が行ってもよい。

[0090] また、送信部１２１は、ランダムアクセスプリアンブルの送信に使用するビームに対応するカウンタの値に基づいて、当該ビームによるランダムアクセスプリアンブルの送信に使用する送信電力を決定するように構成される。また、ビーム毎のカウンタのそれぞれに上限値が設定されてもよく、送信部１２１は、カウンタの値が上限値に達したビームをランダムアクセスプリアンブルの送信に使用しないこととしてもよい。また、カウンタ保持部１１１は、ランダムアクセスプリアンブルの全体の送信回数を示す送信カウンタを更に保持してもよく、送信部１２１は、当該送信カウンタの上限値の回数までランダムアクセスプリアンブルの送信／再送を行うことができる。

[0091] ＜基地局２０＞

図１５は、基地局２０の機能構成の一例を示す図である。図１５に示すように、基地局２０は、信号送信部２０１と、信号受信部２０２と、設定情報管理部２０３と、ＲＡ制御部２０４とを有する。図１５に示す機能構成は一例に過ぎない。本実施の形態に係る動作を実行できるのであれば、機能区分及び機能部の名称はどのようなものでもよい。

[0092] 信号送信部２０１は、ユーザ装置１０側に送信する信号を生成し、当該信号を無線で送信する機能を含む。信号受信部２０２は、ユーザ装置１０から送信された各種の信号を受信し、受信した信号から、例えばより上位のレイヤの情報を取得する機能を含む。

[0093] 設定情報管理部２０３は、予め設定される設定情報、及び、ユーザ装置１０に送信する各種の設定情報を格納する。設定情報の内容は、例えば、各カウンタの上限値、実施例２での再送方式の情報、その他のパラメータ等である。

[0094] ＲＡ制御部２０４は、基本例、実施例１、２において説明した、基地局２０におけるランダムアクセス手順の制御を行う。なお、ＲＡ制御部２０４における信号送信に関する機能部を信号送信部２０１に含め、ＲＡ制御部２０４における信号受信に関する機能部を信号受信部２０２に含めてもよい。

[0095] ＜ハードウェア構成＞

上記実施の形態の説明に用いたブロック図（図１４～図１５）は、機能単位のブロックを示している。これらの機能ブロック（構成部）は、ハードウェア及び／又はソフトウェアの任意の組み合わせによって実現される。また、各機能ブロックの実現手段は特に限定されない。すなわち、各機能ブロックは、物理的及び／又は論理的に複数要素が結合した１つの装置により実現されてもよいし、物理的及び／又は論理的に分離した２つ以上の装置を直接的及び／又は間接的に（例えば、有線及び／又は無線）で接続し、これら複数の装置により実現されてもよい。

[0096] また、例えば、本発明の一実施の形態におけるユーザ装置１０と基地局２０はいずれも、本実施の形態に係る処理を行うコンピュータとして機能してもよい。図１６は、本実施の形態に係るユーザ装置１０と基地局２０のハードウェア構成の一例を示す図である。上述のユーザ装置１０と基地局２０はそれぞれ、物理的には、プロセッサ１００１、メモリ１００２、ストレージ１００３、通信装置１００４、入力装置１００５、出力装置１００６、バス１００７などを含むコンピュータ装置として構成されてもよい。

[0097] なお、以下の説明では、「装置」という文言は、回路、デバイス、ユニットなどに読み替えることができる。ユーザ装置１０と基地局２０のハードウェア構成は、図に示した１００１～１００６で示される各装置を１つ又は複数含むように構成されてもよいし、一部の装置を含まずに構成されてもよい。

[0098] ユーザ装置１０と基地局２０における各機能は、プロセッサ１００１、メモリ１００２などのハードウェア上に所定のソフトウェア（プログラム）を読み込ませることで、プロセッサ１００１が演算を行い、通信装置１００４による通信、メモリ１００２及びストレージ１００３におけるデータの読み出し及び／又は書き込みを制御することで実現される。

[0099] プロセッサ１００１は、例えば、オペレーティングシステムを動作させてコンピュータ全体を制御する。プロセッサ１００１は、周辺装置とのインターフェース、制御装置、演算装置、レジスタなどを含む中央処理装置（ＣＰＵ：Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）で構成されてもよい。

[0100] また、プロセッサ１００１は、プログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュール又はデータを、ストレージ１００３及び／又は通信装置１００４からメモリ１００２に読み出し、これらに従って各種の処理を実行する。プログラムとしては、上述の実施の形態で説明した動作の少なくとも一部をコンピュータに実行させるプログラムが用いられる。例えば、図１４に示したユーザ装置１０の信号送信部１０１、信号受信部１０２、設定情報管理部１０３、ＲＡ制御部１０４は、メモリ１００２に格納され、プロセッサ１００１で動作する制御プログラムによって実現されてもよい。また、例えば、図１５に示した基地局２０の信号送信部２０１と、信号受信部２０２と、設定情報管理部２０３、ＲＡ制御部２０４は、メモリ１００２に格納され、プロセッサ１００１で動作する制御プログラムによって実現されてもよい。上述の各種処理は、１つのプロセッサ１００１で実行される旨を説明してきたが、２以上のプロセッサ１００１により同時又は逐次に実行されてもよ

い。プロセッサ１００１は、１以上のチップで実装されてもよい。なお、プログラムは、電気通信回線を介してネットワークから送信されても良い。

[0101] メモリ１００２は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、ＲＯＭ（Ｒｅａｄ Ｏｎｌｙ Ｍｅｍｏｒｙ）、ＥＰＲＯＭ（Ｅｒａｓａｂｌｅ Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ ＲＯＭ）、ＥＥＰＲＯＭ（Ｅｌｅｃｔｒｉｃａｌｌｙ Ｅｒａｓａｂｌｅ Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ ＲＯＭ）、ＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｍｅｍｏｒｙ）などの少なくとも１つで構成されてもよい。メモリ１００２は、レジスタ、キャッシュ、メインメモリ（主記憶装置）などと呼ばれてもよい。メモリ１００２は、本発明の一実施の形態に係る処理を実施するために実行可能なプログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュールなどを保存することができる。

[0102] ストレージ１００３は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、ＣＤ－ＲＯＭ（Ｃｏｍｐａｃｔ Ｄｉｓｃ ＲＯＭ）などの光ディスク、ハードディスクドライブ、フレキシブルディスク、光磁気ディスク（例えば、コンパクトディスク、デジタル多用途ディスク、Ｂｌｕ－ｒａｙ（登録商標）ディスク）、スマートカード、フラッシュメモリ（例えば、カード、スティック、キードライブ）、フロッピー（登録商標）ディスク、磁気ストリップなどの少なくとも１つで構成されてもよい。ストレージ１００３は、補助記憶装置と呼ばれてもよい。上述の記憶媒体は、例えば、メモリ１００２及び／又はストレージ１００３を含むデータベース、サーバその他の適切な媒体であってもよい。

[0103] 通信装置１００４は、有線及び／又は無線ネットワークを介してコンピュータ間の通信を行うためのハードウェア（送受信デバイス）であり、例えばネットワークデバイス、ネットワークコントローラ、ネットワークカード、通信モジュールなどともいう。例えば、ユーザ装置１０の信号送信部１０１及び信号受信部１０２は、通信装置１００４で実現されてもよい。また、基地局２０の信号送信部２０１及び信号受信部２０２は、通信装置１００４で実現されてもよい。

[0104] 入力装置１００５は、外部からの入力を受け付ける入力デバイス（例えば、キーボード、マウス、マイクロフォン、スイッチ、ボタン、センサなど）である。出力装置１００６は、外部への出力を実施する出力デバイス（例えば、ディスプレイ、スピーカー、LEDランプなど）である。なお、入力装置１００５及び出力装置１００６は、一体となった構成（例えば、タッチパネル）であってもよい。

[0105] また、プロセッサ１００１及びメモリ１００２などの各装置は、情報を通信するためのバス１００７で接続される。バス１００７は、単一のバスで構成されてもよいし、装置間で異なるバスで構成されてもよい。

[0106] また、ユーザ装置１０と基地局２０はそれぞれ、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（ＤＳＰ：Ｄｉｇｉｔａｌ Ｓｉｇｎａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｏｒ）、ＡＳＩＣ（Ａｐｐｌｉｃａｔｉｏｎ Ｓｐｅｃｉｆｉｃ Ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ Ｃｉｒｃｕｉｔ）、ＰＬＤ（Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ Ｌｏｇｉｃ Ｄｅｖｉｃｅ）、ＦＰＧＡ（Ｆｉｅｌｄ Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ Ｇａｔｅ Ａｒｒａｙ）などのハードウェアを含んで構成されてもよく、当該ハードウェアにより、各機能ブロックの一部又は全てが実現されてもよい。例えば、プロセッサ１００１は、これらのハードウェアの少なくとも１つで実装されてもよい。

[0107] （実施の形態のまとめ）

以上、説明したように、本実施の形態によれば、基地局とユーザ装置とを有する無線通信システムにおける前記ユーザ装置であって、複数のビームのうちのあるビームを使用してランダムアクセスプリアンブルの送信を行う送信部と、前記ランダムアクセスプリアンブルの送信において行ったパワーランピングの回数を示すカウンタをビーム毎に保持するカウンタ保持部とを備えることを特徴とするユーザ装置が提供される。

[0108] 上記の構成によれば、ランダムアクセス手順にビームスイッチングが適用される無線通信システムにおいて、ユーザ装置が効率的にランダムアクセスプリアンブルを送信することが可能となる。

[0109] 前記送信部は、前記ランダムアクセスプリアンブルの送信に使用するビームに対応する前記カウンタの値に基づいて、当該ビームによるランダムアクセスプリアンブルの送信に使用する送信電力を決定することとしてもよい。この構成により、使用するビームに応じたパワーランピングを適切に行うことができる。

[0110] 前記ビーム毎のカウンタのそれぞれに上限値が設定されてもよく、前記送信部は、カウンタの値が上限値に達したビームをランダムアクセスプリアンブルの送信に使用しないこととしてもよい。この構成により、ビーム毎に、パワーランピングの回数が過大になることを回避できる。

[0111] 前記カウンタ保持部は、ランダムアクセスプリアンブルの全体の送信回数を示す送信カウンタを更に保持してもよく、前記送信部は、前記送信カウンタの上限値の回数までランダムアクセスプリアンブルの送信を行うこととしてもよい。この構成により、ランダムアクセスプリアンブルの全体の送信回数が過大になることを回避できる。

[0112] また、本実施の形態により、基地局とユーザ装置とを有する無線通信システムにおける前記ユーザ装置が実行するランダムアクセスプリアンブル送信方法であって、前記ユーザ装置は、ランダムアクセスプリアンブルの送信において行ったパワーランピングの回数を示すカウンタをビーム毎に保持するカウンタ保持部を備えており、前記ランダムアクセスプリアンブル送信方法は、複数のビームのうちのあるビームを使用してランダムアクセスプリアンブルの送信を行う送信ステップと、前記送信ステップで使用したビームに対応するカウンタの値を増加させるステップとを備えることを特徴とするランダムアクセスプリアンブル送信方法が提供される。

[0113] 上記の構成によれば、ランダムアクセス手順にビームスイッチングが適用される無線通信システムにおいて、ユーザ装置が効率的にランダムアクセスプリアンブルを送信することが可能となる。

[0114] （実施形態の補足）

以上、本発明の実施の形態を説明してきたが、開示される発明はそのよう

な実施形態に限定されず、当業者は様々な変形例、修正例、代替例、置換例等を理解するであろう。発明の理解を促すため具体的な数値例を用いて説明がなされたが、特に断りのない限り、それらの数値は単なる一例に過ぎず適切な如何なる値が使用されてもよい。上記の説明における項目の区分けは本発明に本質的ではなく、２以上の項目に記載された事項が必要に応じて組み合わせて使用されてよいし、ある項目に記載された事項が、別の項目に記載された事項に（矛盾しない限り）適用されてよい。機能ブロック図における機能部又は処理部の境界は必ずしも物理的な部品の境界に対応するとは限らない。複数の機能部の動作が物理的には１つの部品で行われてもよいし、あるいは１つの機能部の動作が物理的には複数の部品により行われてもよい。実施の形態で述べた処理手順については、矛盾の無い限り処理の順序を入れ替えてもよい。処理説明の便宜上、ユーザ装置１０と基地局２０は機能的なブロック図を用いて説明されたが、そのような装置はハードウェアで、ソフトウェアで又はそれらの組み合わせで実現されてもよい。本発明の実施の形態に従ってユーザ装置１０が有するプロセッサにより動作するソフトウェア及び本発明の実施の形態に従って基地局２０が有するプロセッサにより動作するソフトウェアはそれぞれ、ランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）、フラッシュメモリ、読み取り専用メモリ（ＲＯＭ）、ＥＰＲＯＭ、ＥＥＰＲＯＭ、レジスタ、ハードディスク（ＨＤＤ）、リムーバブルディスク、ＣＤ－ＲＯＭ、データベース、サーバその他の適切な如何なる記憶媒体に保存されてもよい。

[0115] また、情報の通知は、本明細書で説明した態様／実施形態に限られず、他の方法で行われてもよい。例えば、情報の通知は、物理レイヤシグナリング（例えば、ＤＣＩ（Ｄｏｗｎｌｉｎｋ Ｃｏｎｔｒｏｌ Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ）、ＵＣＩ（Ｕｐｌｉｎｋ Ｃｏｎｔｒｏｌ Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ））、上位レイヤシグナリング（例えば、ＲＲＣ（Ｒａｄｉｏ Ｒｅｓｏｕｒｃｅ Ｃｏｎｔｒｏｌ）シグナリング、ＭＡＣ（Ｍｅｄｉｕｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｃｏｎｔｒｏｌ）シグナリング、ブロードキャスト情報（ＭＩＢ（

Ｍａｓｔｅｒ Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ Ｂｌｏｃｋ）、ＳＩＢ（Ｓｙｓｔｅｍ Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ Ｂｌｏｃｋ））、その他の信号又はこれらの組み合わせによって実施されてもよい。また、ＲＲＣシグナリングは、ＲＲＣメッセージと呼ばれてもよく、例えば、ＲＲＣ接続セットアップ（ＲＲＣ Ｃｏｎｎｅｃｔｉｏｎ Ｓｅｔｕｐ）メッセージ、ＲＲＣ接続再構成（ＲＲＣ Ｃｏｎｎｅｃｔｉｏｎ Ｒｅｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎ）メッセージなどであってもよい。

[0116] 本明細書で説明した各態様／実施形態は、ＬＴＥ（Ｌｏｎｇ Ｔｅｒｍ Ｅｖｏｌｕｔｉｏｎ）、ＬＴＥ－Ａ（ＬＴＥ－Ａｄｖａｎｃｅｄ）、ＳＵＰＥＲ ３Ｇ、ＩＭＴ－Ａｄｖａｎｃｅｄ、４Ｇ、５Ｇ、ＦＲＡ（Ｆｕｔｕｒｅ Ｒａｄｉｏ Ａｃｃｅｓｓ）、Ｗ－ＣＤＭＡ（登録商標）、ＧＳＭ（登録商標）、ＣＤＭＡ２０００、ＵＭＢ（Ｕｌｔｒａ Ｍｏｂｉｌｅ Ｂｒｏａｄｂａｎｄ）、ＩＥＥＥ ８０２．１１（Ｗｉ－Ｆｉ）、ＩＥＥＥ ８０２．１６（ＷｉＭＡＸ）、ＩＥＥＥ ８０２．２０、ＵＷＢ（Ｕｌｔｒａ－ＷｉｄｅＢａｎｄ）、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）、その他の適切なシステムを利用するシステム及び／又はこれらに基づいて拡張された次世代システムに適用されてもよい。

[0117] 本明細書で説明した各態様／実施形態の処理手順、シーケンス、フローチャートなどは、矛盾の無い限り、順序を入れ替えてもよい。例えば、本明細書で説明した方法については、例示的な順序で様々なステップの要素を提示しており、提示した特定の順序に限定されない。

[0118] 本明細書において基地局２０によって行われるとした特定動作は、場合によってはその上位ノード（ｕｐｐｅｒ ｎｏｄｅ）によって行われることもある。基地局２０を有する１つまたは複数のネットワークノード（ｎｅｔｗｏｒｋ ｎｏｄｅｓ）からなるネットワークにおいて、ユーザ装置１０との通信のために行われる様々な動作は、基地局２０および／または基地局２０以外の他のネットワークノード（例えば、ＭＭＥまたはＳ－ＧＷなどが考えられるが、これらに限られない）によって行われ得ることは明らかである。

上記において基地局２０以外の他のネットワークノードが１つである場合を例示したが、複数の他のネットワークノードの組み合わせ（例えば、ＭＭＥおよびＳ－ＧＷ）であってもよい。

[0119] 本明細書で説明した各態様／実施形態は単独で用いてもよいし、組み合わせて用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。

[0120] ユーザ装置１０は、当業者によって、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、またはいくつかの他の適切な用語で呼ばれる場合もある。

[0121] 基地局２０は、当業者によって、ＮＢ（ＮｏｄｅＢ）、ｅＮＢ（ｅｎｈａｎｃｅｄ　ＮｏｄｅＢ）、ｇＮＢ、ベースステーション（Ｂａｓｅ　Ｓｔａｔｉｏｎ）、またはいくつかの他の適切な用語で呼ばれる場合もある。

[0122] 本明細書で使用する「判断（ｄｅｔｅｒｍｉｎｉｎｇ）」、「決定（ｄｅｔｅｒｍｉｎｉｎｇ）」という用語は、多種多様な動作を包含する場合がある。「判断」、「決定」は、例えば、判定（ｊｕｄｇｉｎｇ）、計算（ｃａｌｃｕｌａｔｉｎｇ）、算出（ｃｏｍｐｕｔｉｎｇ）、処理（ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ）、導出（ｄｅｒｉｖｉｎｇ）、調査（ｉｎｖｅｓｔｉｇａｔｉｎｇ）、探索（ｌｏｏｋｉｎｇ　ｕｐ）（例えば、テーブル、データベースまたは別のデータ構造での探索）、確認（ａｓｃｅｒｔａｉｎｉｎｇ）した事を「判断」「決定」したとみなす事などを含み得る。また、「判断」、「決定」は、受信（ｒｅｃｅｉｖｉｎｇ）（例えば、情報を受信すること）、送信（ｔｒａｎｓｍｉｔｔｉｎｇ）（例えば、情報を送信すること）、入力（ｉｎｐｕｔ）、出力（ｏｕｔｐｕｔ）、アクセス（ａｃｃｅｓｓｉｎｇ）（例えば、メモリ中のデータにアクセスすること）した事を「判断」「決定」したとみなす事などを含み得る。また、「判断」、「決定」は、解決（ｒｅｓｏｌｖｉｎｇ）、選択（ｓｅｌｅｃｔｉｎｇ）、選定（ｃｈｏｏｓｉｎｇ

）、確立（ｅｓｔａｂｌｉｓｈｉｎｇ）、比較（ｃｏｍｐａｒｉｎｇ）などした事を「判断」「決定」したとみなす事を含み得る。つまり、「判断」「決定」は、何らかの動作を「判断」「決定」したとみなす事を含み得る。

[0123] 本明細書で使用する「に基づいて」という記載は、別段に明記されていない限り、「のみに基づいて」を意味しない。言い換えれば、「に基づいて」という記載は、「のみに基づいて」と「に少なくとも基づいて」の両方を意味する。

[0124] 「含む（ｉｎｃｌｕｄｅ）」、「含んでいる（ｉｎｃｌｕｄｉｎｇ）」、およびそれらの変形が、本明細書あるいは特許請求の範囲で使用されている限り、これら用語は、用語「備える（ｃｏｍｐｒｉｓｉｎｇ）」と同様に、包括的であることが意図される。さらに、本明細書あるいは特許請求の範囲において使用されている用語「または（ｏｒ）」は、排他的論理和ではないことが意図される。

[0125] 本開示の全体において、例えば、英語でのａ，ａｎ，及びｔｈｅのように、翻訳により冠詞が追加された場合、これらの冠詞は、文脈から明らかにそうではないことが示されていなければ、複数のものを含み得る。

[0126] 以上、本発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本発明が本明細書中に説明した実施形態に限定されるものではないということは明らかである。本発明は、特許請求の範囲の記載により定まる本発明の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって、本明細書の記載は、例示説明を目的とするものであり、本発明に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

符号の説明

[0127] １０　ユーザ装置

１０１　信号送信部

１０２　信号受信部

１０３　設定情報管理部

１０４　ＲＡ制御部

２０　基地局

２０１　信号送信部

２０２　信号受信部

２０３　設定情報管理部

２０４　ＲＡ制御部

１００１　プロセッサ

１００２　メモリ

１００３　ストレージ

１００４　通信装置

１００５　入力装置

１００６　出力装置

請求の範囲

[請求項1] 基地局とユーザ装置とを有する無線通信システムにおける前記ユーザ装置であって、

複数のビームのうちのあるビームを使用してランダムアクセスプリアンブルの送信を行う送信部と、

前記ランダムアクセスプリアンブルの送信において行ったパワーランピングの回数を示すカウンタをビーム毎に保持するカウンタ保持部と

を備えることを特徴とするユーザ装置。

[請求項2] 前記送信部は、前記ランダムアクセスプリアンブルの送信に使用するビームに対応する前記カウンタの値に基づいて、当該ビームによるランダムアクセスプリアンブルの送信に使用する送信電力を決定する

ことを特徴とする請求項１に記載のユーザ装置。

[請求項3] 前記ビーム毎のカウンタのそれぞれに上限値が設定されており、前記送信部は、カウンタの値が上限値に達したビームをランダムアクセスプリアンブルの送信に使用しない

ことを特徴とする請求項１又は２に記載のユーザ装置。

[請求項4] 前記カウンタ保持部は、ランダムアクセスプリアンブルの全体の送信回数を示す送信カウンタを更に保持し、

前記送信部は、前記送信カウンタの上限値の回数までランダムアクセスプリアンブルの送信を行う

ことを特徴とする請求項１ないし３のうちいずれか１項に記載のユーザ装置。

[請求項5] 基地局とユーザ装置とを有する無線通信システムにおける前記ユーザ装置が実行するランダムアクセスプリアンブル送信方法であって、

前記ユーザ装置は、ランダムアクセスプリアンブルの送信において行ったパワーランピングの回数を示すカウンタをビーム毎に保持するカウンタ保持部を備えており、前記ランダムアクセスプリアンブル送

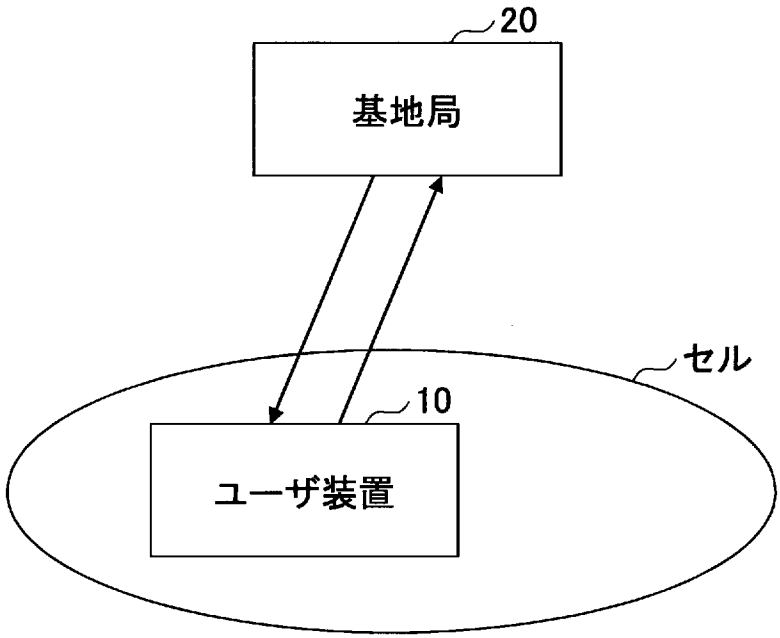
信方法は、

複数のビームのうちのあるビームを使用してランダムアクセスプリアンブルの送信を行う送信ステップと、

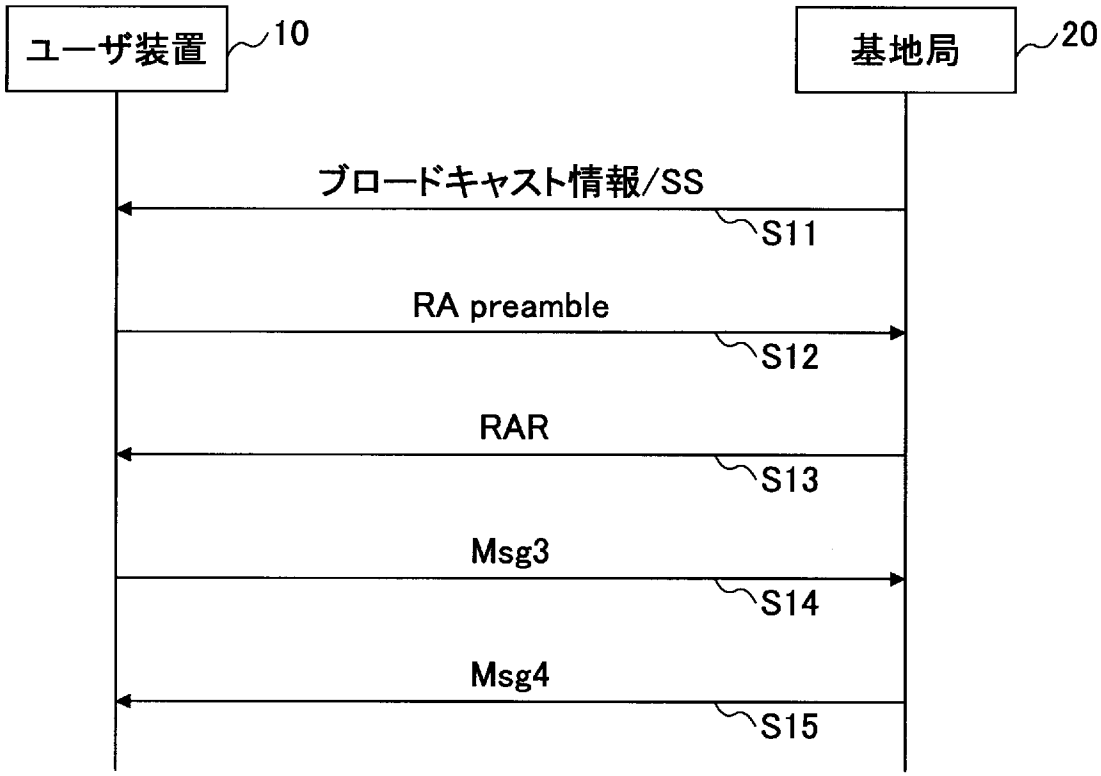
前記送信ステップで使用したビームに対応するカウンタの値を増加させるステップと

を備えることを特徴とするランダムアクセスプリアンブル送信方法。

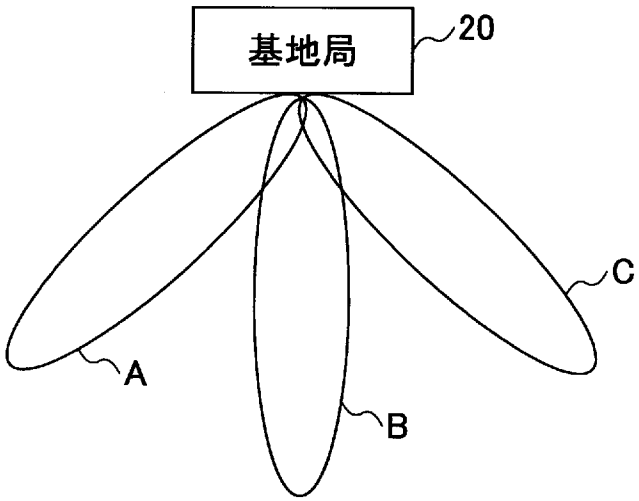
[図1]



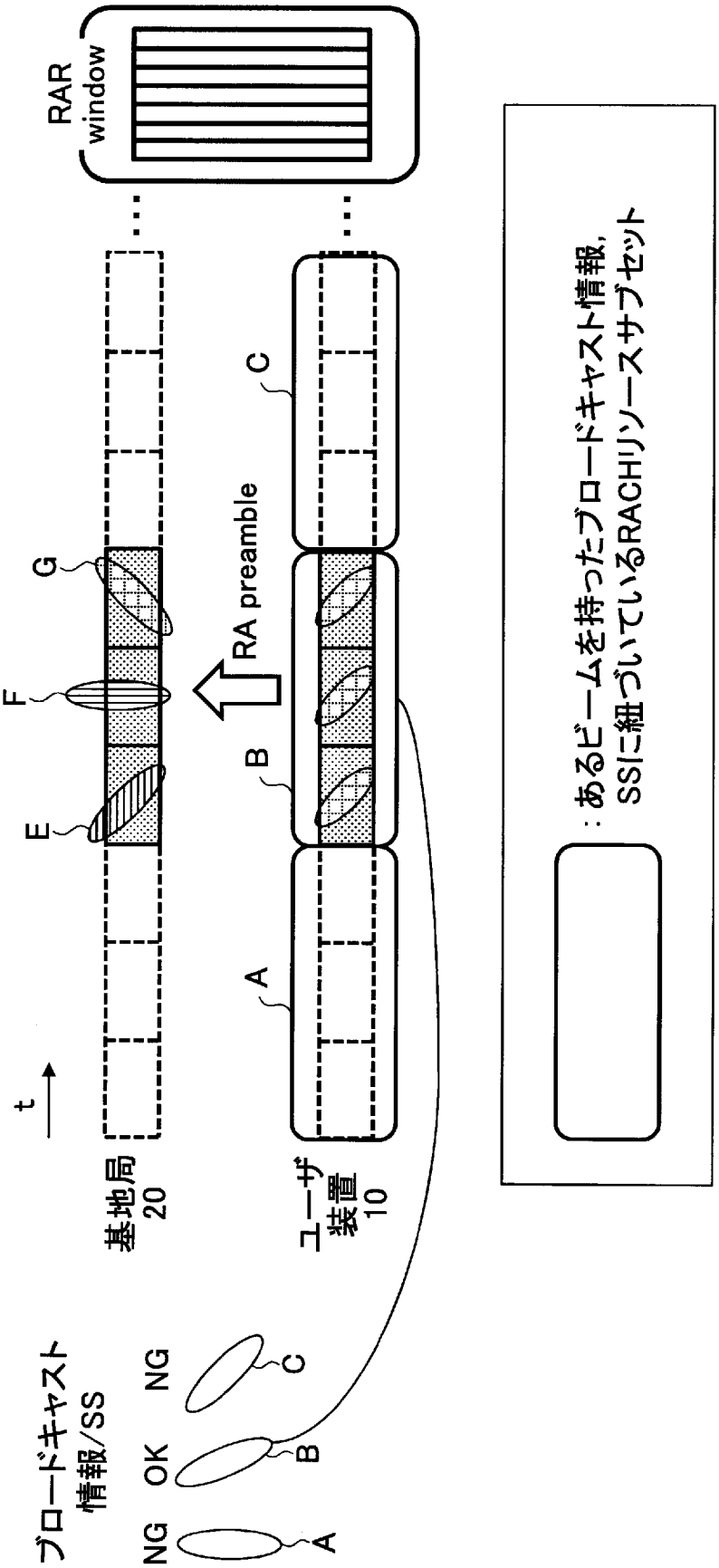
[図2]


ユーザ装置
10
基地局
20
ブロードキャスト情報/SS
S11
RA preamble
S12
RAR
S13
Msg3
S14
Msg4
S15

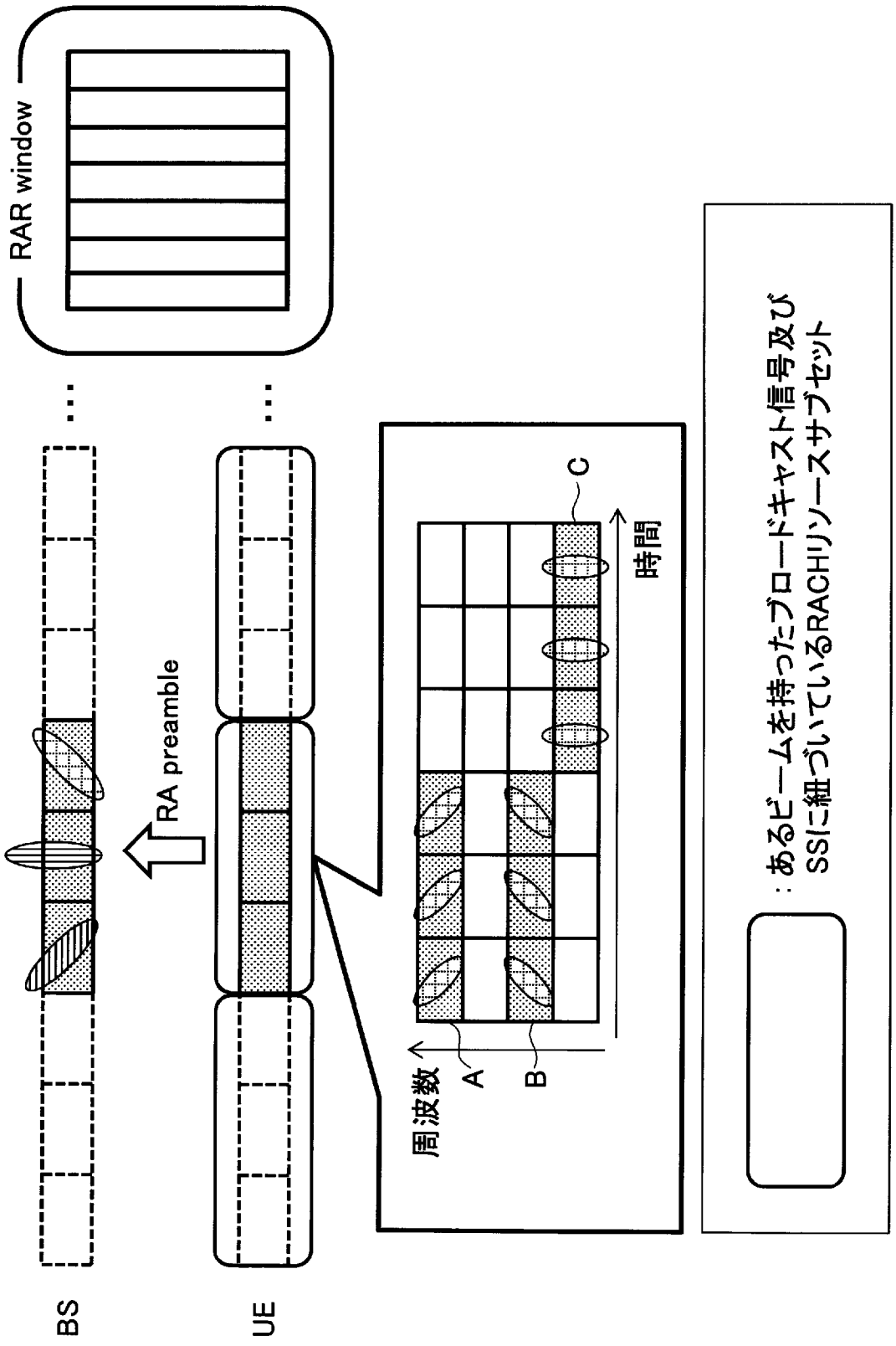
[図3]


基地局
20
A
B
C

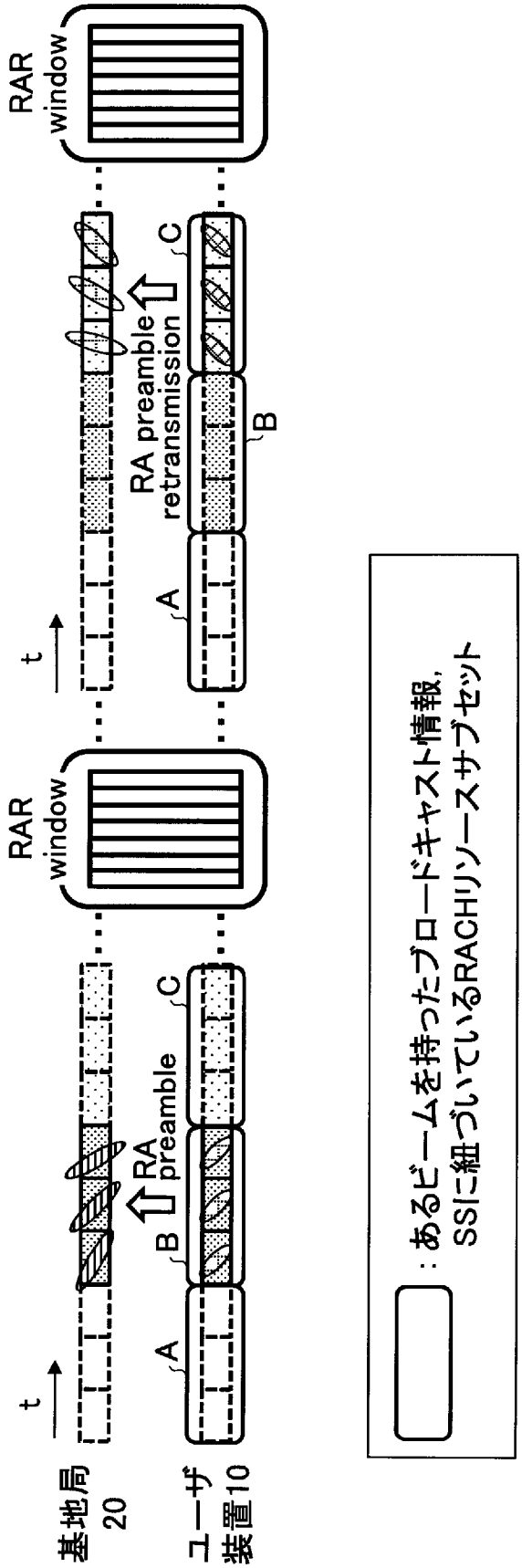
[図4]


RAR window
RA preamble
G
F
E
C
B
A
t
基地局 20
ユーザ装置 10
ブロードキャスト情報/SS
NG
OK
NG
A
B
C
：あるビームを持ったブロードキャスト情報，SSに紐づいているRACHリソースサブセット

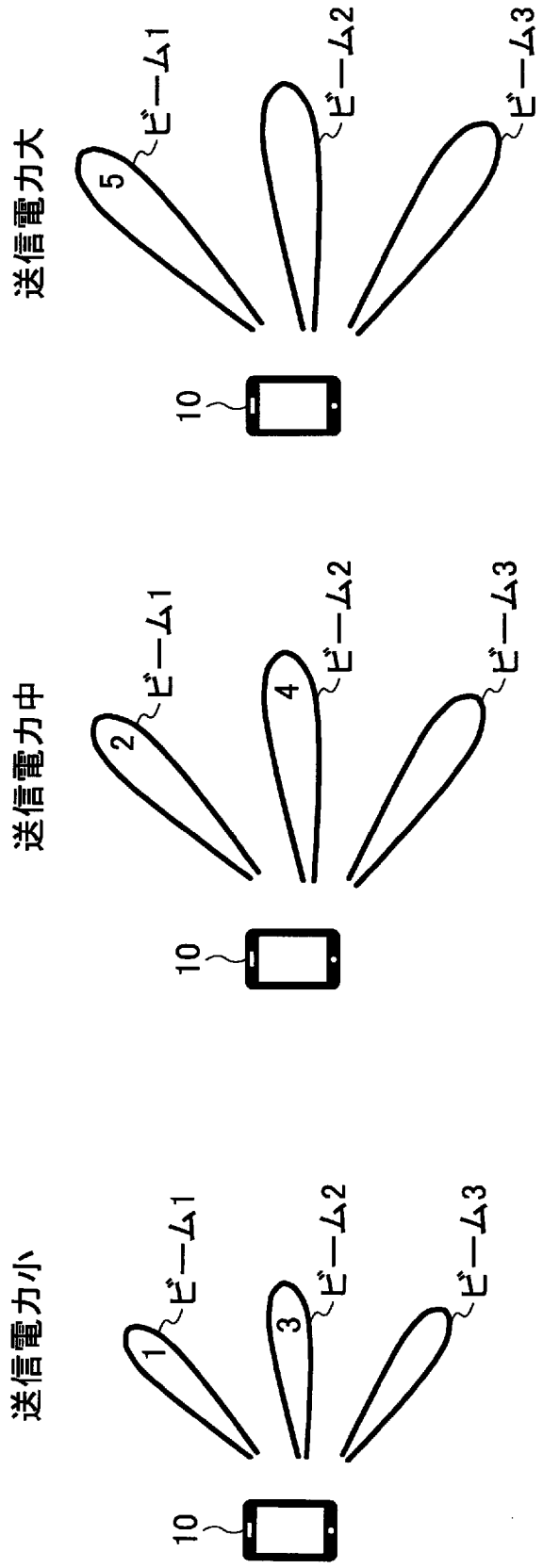
[図5]


RAR window
RA preamble
BS
UE
周波数
時間
A
B
C
：あるビームを持ったブロードキャスト信号及び
SSに紐づいているRACHリソースサブセット

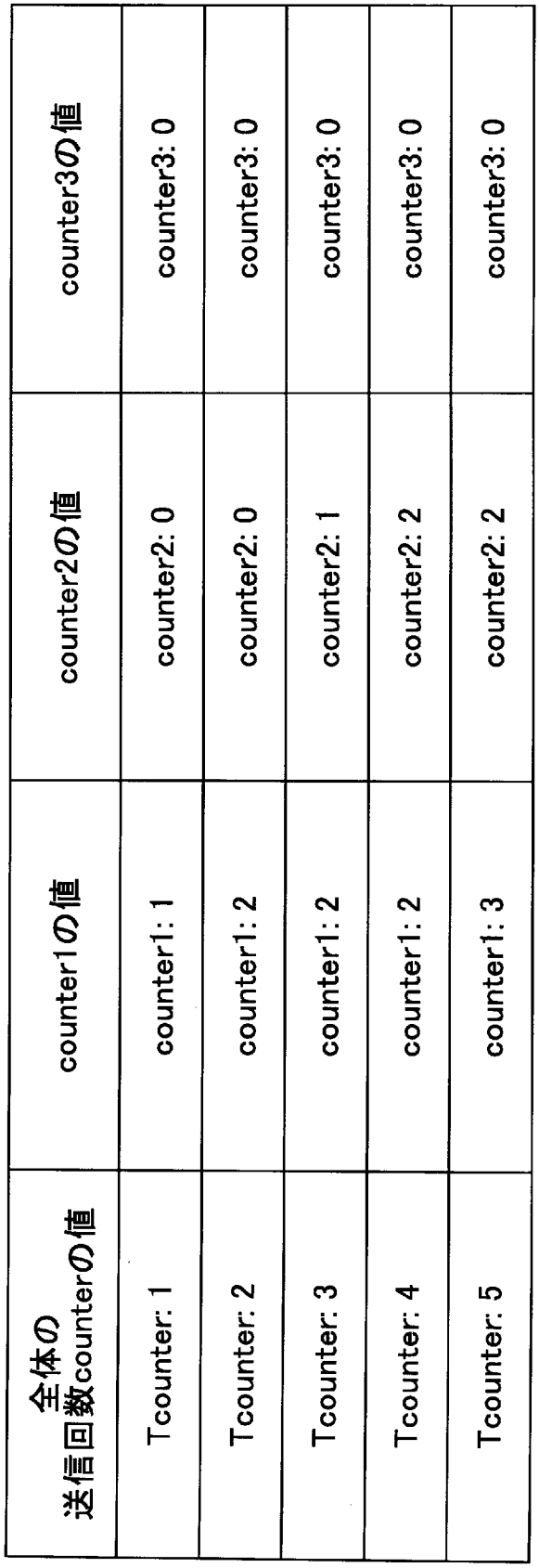
[図6]


基地局
20
ユーザ
装置10
t
A
B
RA
preamble
C
RAR
window
t
A
RA preamble
retransmission
C
B
RAR
window
：あるビームを持ったブロードキャスト情報，
SSに紐づいているRACHリソースサブセット

[図7]

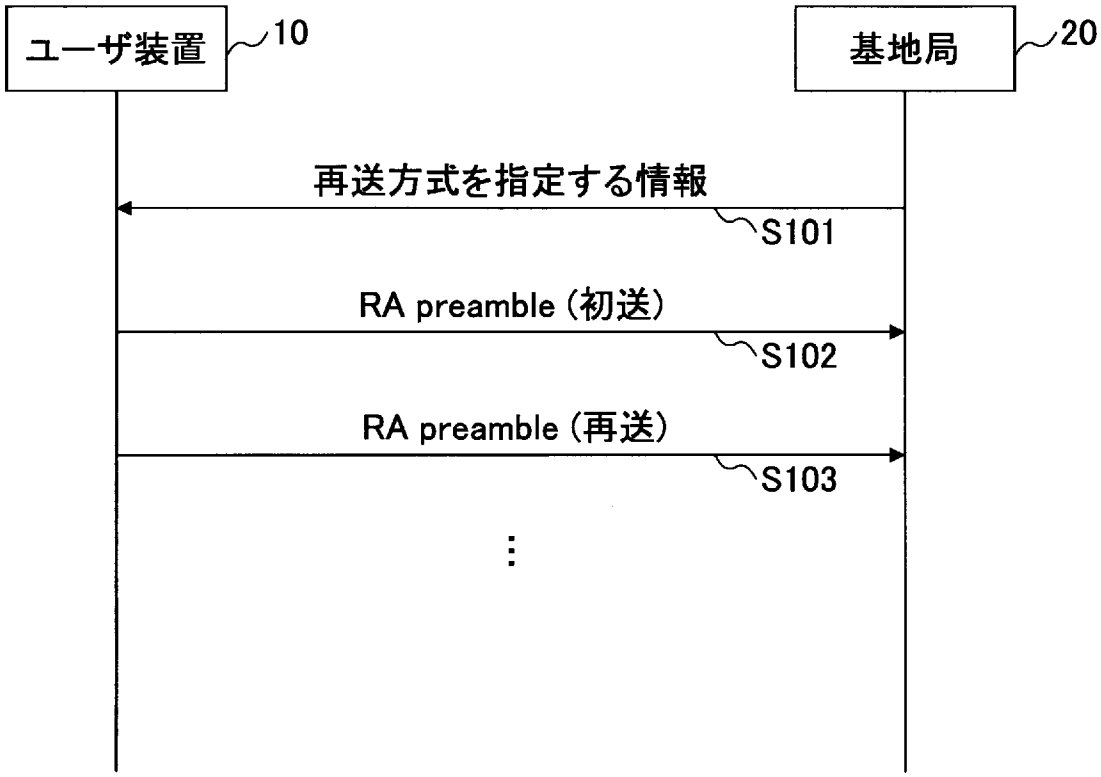

送信電力大
ビーム1
ビーム2
ビーム3
5
10
送信電力中
ビーム1
ビーム2
ビーム3
2
4
10
送信電力小
ビーム1
ビーム2
ビーム3
1
3
10

[図8]

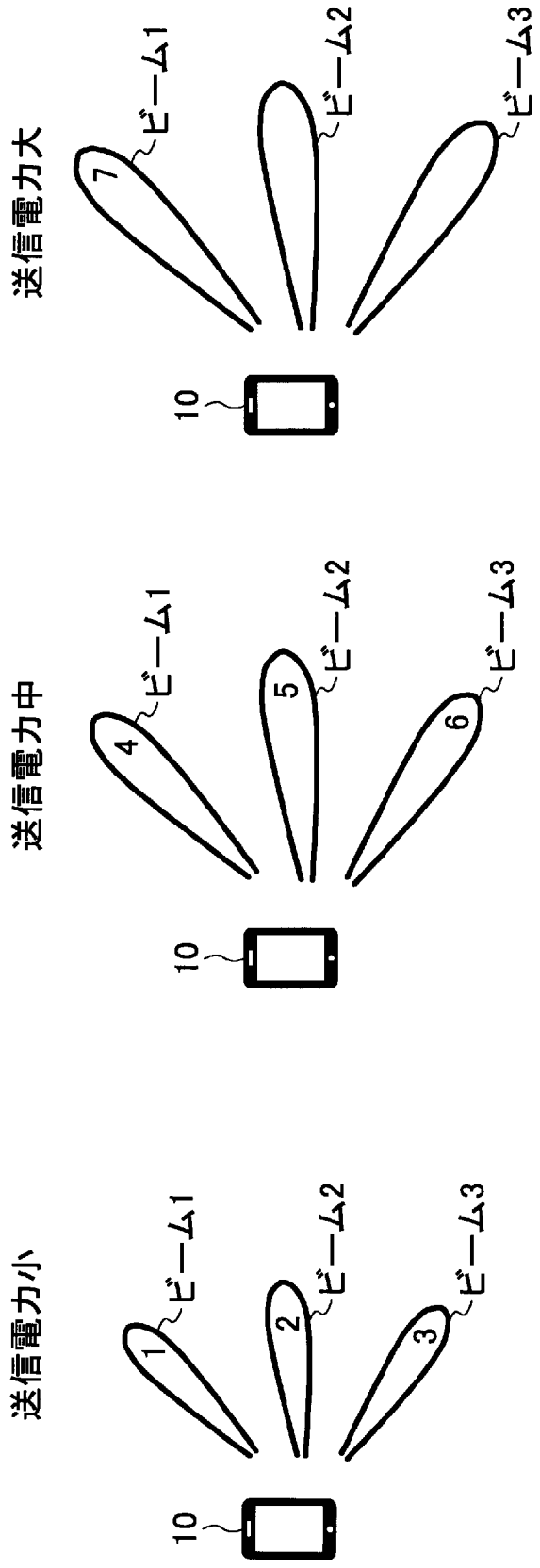


全体の送信回数counterの値	counter1の値	counter2の値	counter3の値
Tcounter: 1	counter1: 1	counter2: 0	counter3: 0
Tcounter: 2	counter1: 2	counter2: 0	counter3: 0
Tcounter: 3	counter1: 2	counter2: 1	counter3: 0
Tcounter: 4	counter1: 2	counter2: 2	counter3: 0
Tcounter: 5	counter1: 3	counter2: 2	counter3: 0

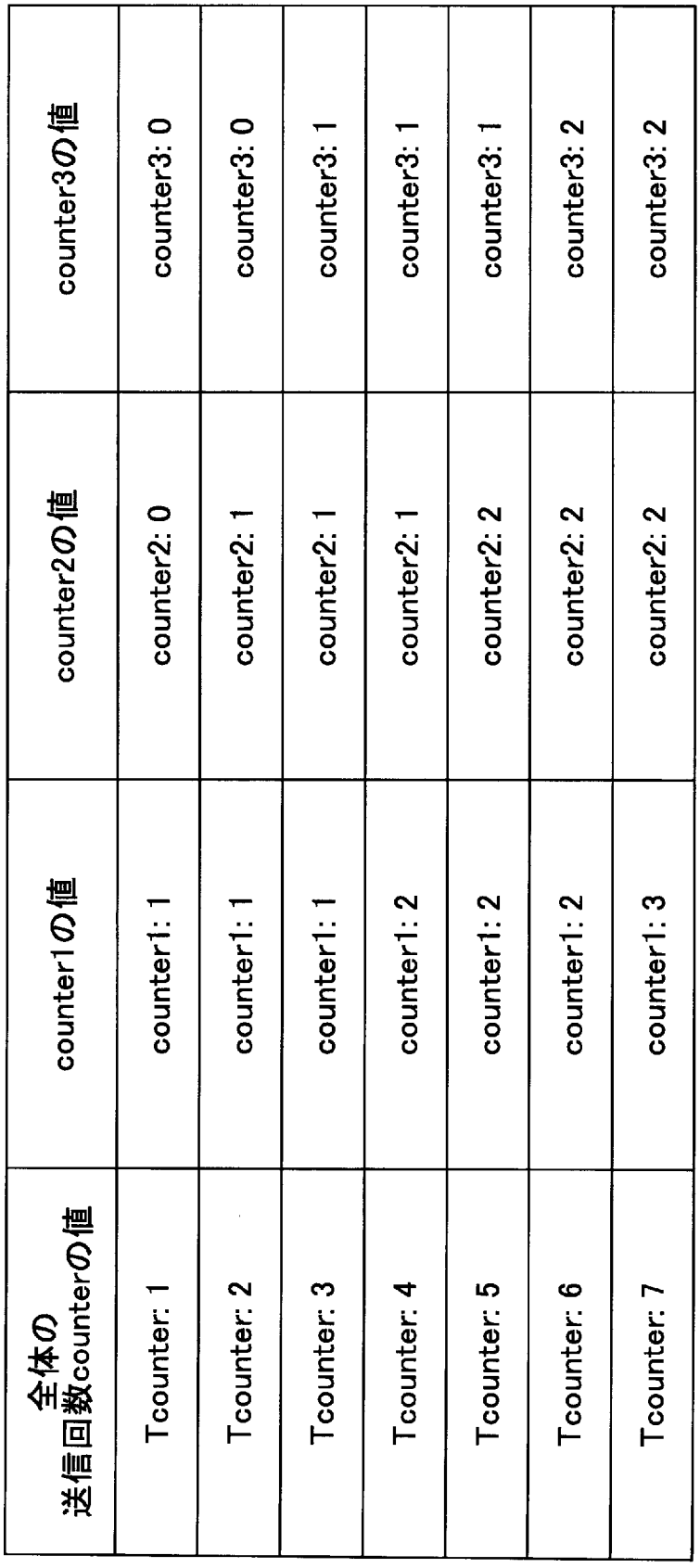
[図9]


ユーザ装置
10
基地局
20
再送方式を指定する情報
S101
RA preamble (初送)
S102
RA preamble (再送)
S103

[図10]

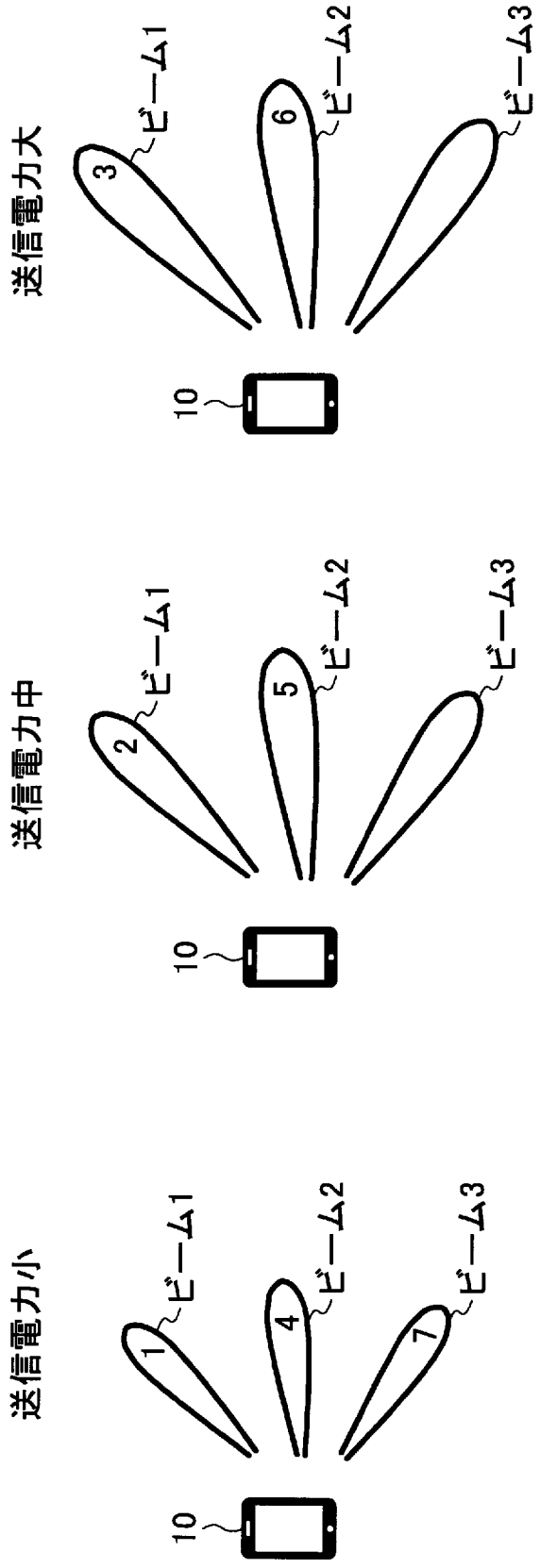

送信電力小
ビーム1
ビーム2
ビーム3
1
2
3
10
送信電力中
ビーム1
ビーム2
ビーム3
4
5
6
10
送信電力大
ビーム1
ビーム2
ビーム3
7
10

[図11]

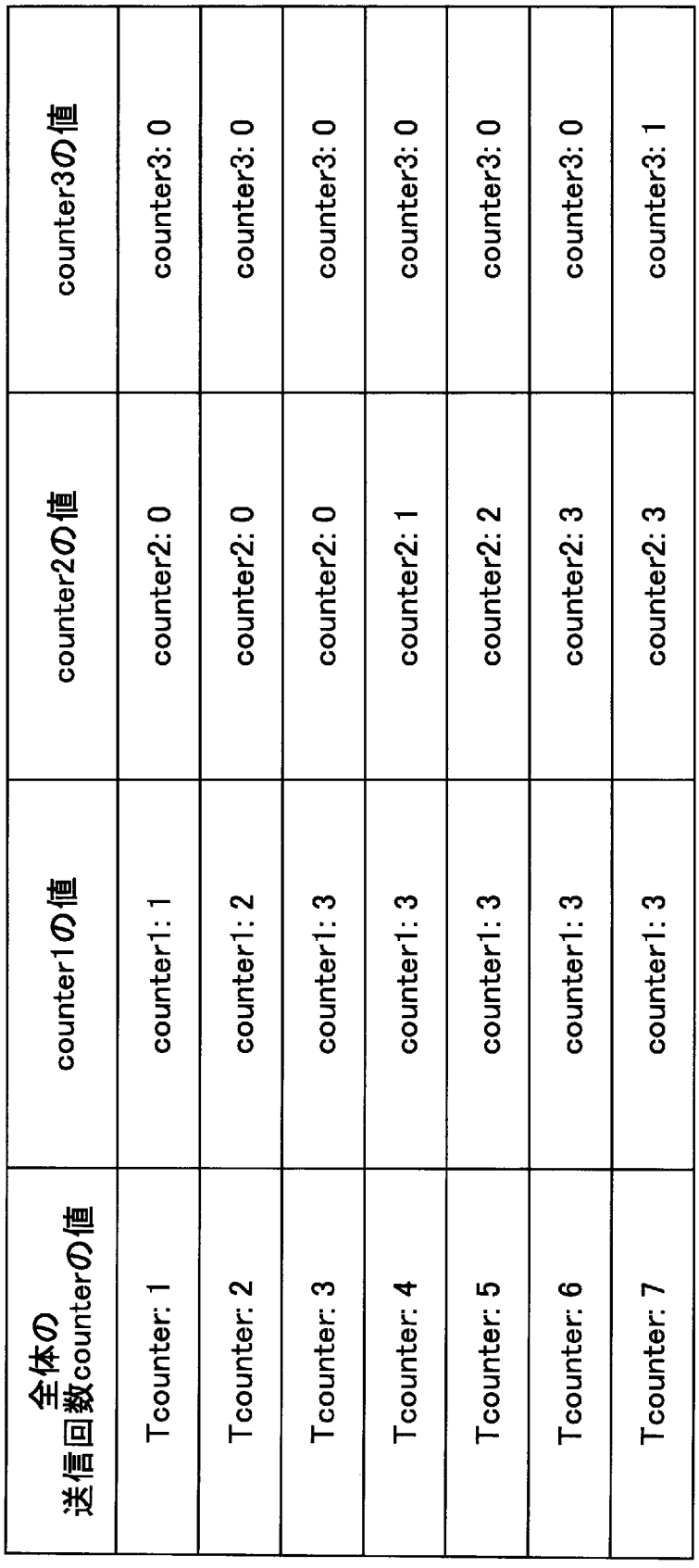


全体の送信回数counterの値	counter1の値	counter2の値	counter3の値
Tcounter: 1	counter1: 1	counter2: 0	counter3: 0
Tcounter: 2	counter1: 1	counter2: 1	counter3: 0
Tcounter: 3	counter1: 1	counter2: 1	counter3: 1
Tcounter: 4	counter1: 2	counter2: 1	counter3: 1
Tcounter: 5	counter1: 2	counter2: 2	counter3: 1
Tcounter: 6	counter1: 2	counter2: 2	counter3: 2
Tcounter: 7	counter1: 3	counter2: 2	counter3: 2

[図12]

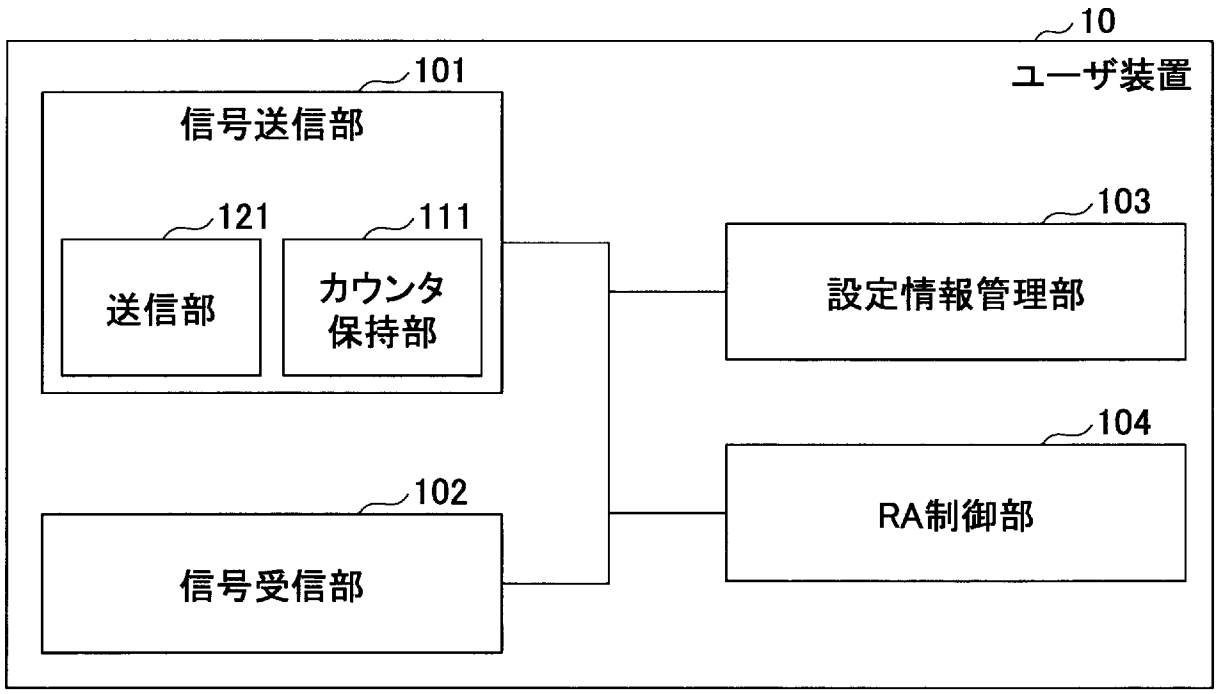

送信電力大
ビーム1
ビーム2
ビーム3
3
6
10
送信電力中
ビーム1
ビーム2
ビーム3
2
5
10
送信電力小
ビーム1
ビーム2
ビーム3
1
4
7
10

[図13]

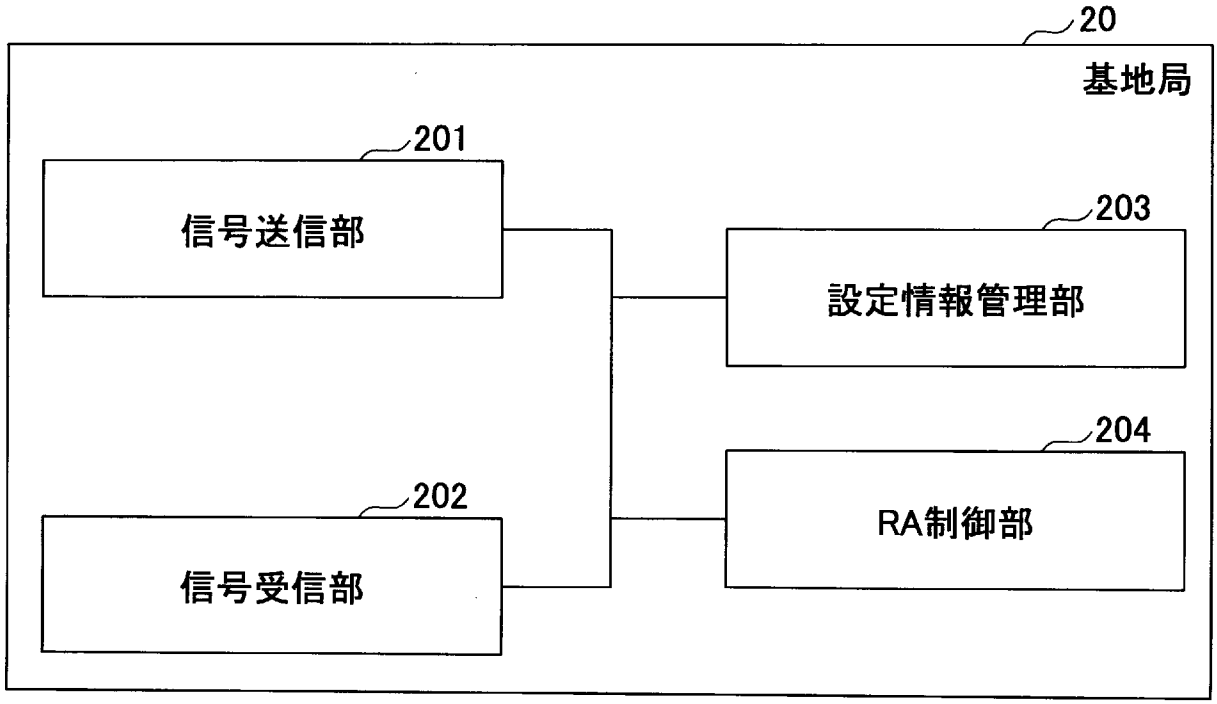


全体の送信回数counterの値	counter1の値	counter2の値	counter3の値
Tcounter: 1	counter1: 1	counter2: 0	counter3: 0
Tcounter: 2	counter1: 2	counter2: 0	counter3: 0
Tcounter: 3	counter1: 3	counter2: 0	counter3: 0
Tcounter: 4	counter1: 3	counter2: 1	counter3: 0
Tcounter: 5	counter1: 3	counter2: 2	counter3: 0
Tcounter: 6	counter1: 3	counter2: 3	counter3: 0
Tcounter: 7	counter1: 3	counter2: 3	counter3: 1

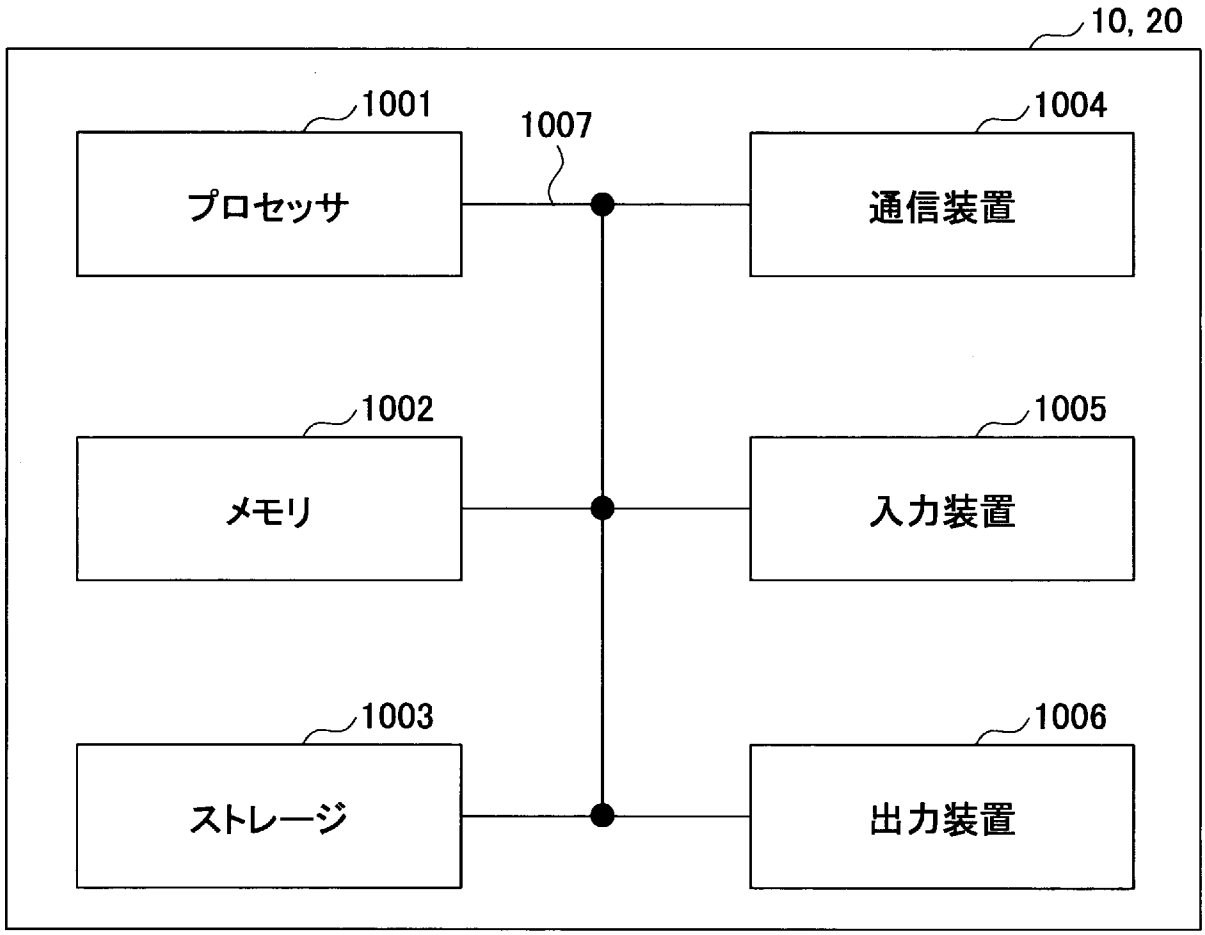
[図14]


10
ユーザ装置
101
信号送信部
121
送信部
111
カウンタ保持部
103
設定情報管理部
104
RA制御部
102
信号受信部

[図15]


20
基地局
201
信号送信部
203
設定情報管理部
204
RA制御部
202
信号受信部

[図16]


10, 20
1001
プロセッサ
1007
1004
通信装置
1002
メモリ
1005
入力装置
1003
ストレージ
1006
出力装置

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/011877

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04W74/08(2009.01)i, *H04W16/28*(2009.01)i, *H04W52/36*(2009.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04W4/00-99/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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	NTT DOCOMO,INC., Discussion on 4-step random access procedure for NR, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #88 R1-1702831, 2017.02.17, URL:http://3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_88/Docs/R1-1702831.zip	1-5
Y	Mitsubishi Electric, On RACH retransmission, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #88 R1-1701848, 2017.02.17, URL:http://3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_88/Docs/R1-1701848.zip	1-5
A	Sharp, RACH procedure for multi-Tx beam operation, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #88 R1-1703235, 2017.02.17, URL:http://3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_88/Docs/R1-1703235.zip	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	Date of mailing of the international search report
02 June 2017 (02.06.17)	13 June 2017 (13.06.17)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/011877

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
T	Mitsubishi Electric, et al., WF on Power Ramping Counter of RACH Msg.1 Retransmission, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #88bis R1-1706613, 2017.04.07, URL:http://3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_88b/Docs/R1-1706613.zip	1-5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０１１８７７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04W74/08(2009.01)i, H04W16/28(2009.01)i, H04W52/36(2009.01)i

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））

Int.Cl.　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

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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	NTT DOCOMO,INC., Discussion on 4-step random access procedure for NR, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #88 R1-1702831, 2017.02.17, URL:http://3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_88/Docs/R1-1702831.zip	1-5
Y	Mitsubishi Electric, On RACH retransmission, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #88 R1-1701848, 2017.02.17, URL:http://3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_88/Docs/R1-1701848.zip	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。

＊　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矛盾するものではなく、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	国際調査報告の発送日
０２．０６．２０１７	１３．０６．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｊ　３７９４
齋藤　浩兵
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５３４

Ｃ（続き）．　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	Sharp, RACH procedure for multi-Tx beam operation, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #88 R1-1703235, 2017.02.17, URL:http://3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_88/Docs/R1-1703235.zip	1-5
T	Mitsubishi Electric, et al., WF on Power Ramping Counter of RACH Msg.1 Retransmission, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #88bis R1-1706613, 2017.04.07, URL:http://3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_88b/Docs/R1-1706613.zip	1-5