

(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
2009年8月13日(13.08.2009)

PCT

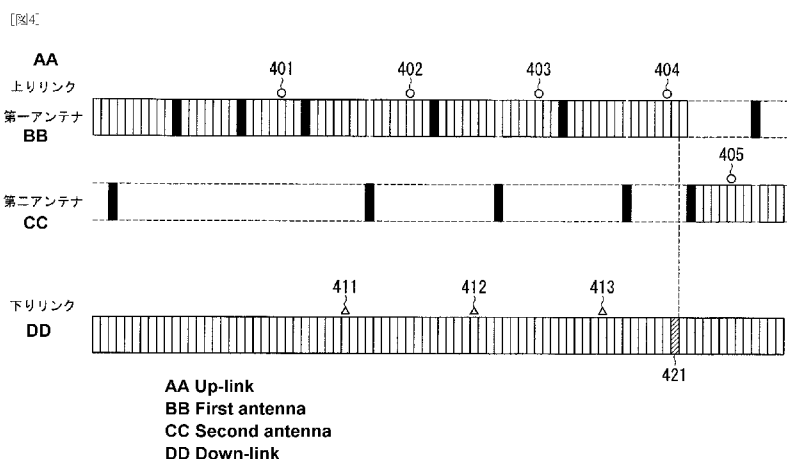
(10) 国際公開番号
WO 2009/099024 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 24/10 (2009.01) H04W 88/02 (2009.01)
H04B 7/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/051695
- (22) 国際出願日: 2009年2月2日(02.02.2009)
- (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 2008-025401 2008年2月5日(05.02.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社 (Sharp Kabushiki Kaisha) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 高木 佑介 (TAKAGI, Yuhsuke) [JP/—], 彦惣 桂二 (HIKOSO, Keiji) [JP/—], 坂本 充 (SAKAMOTO, Mitsuru) [JP/—], 下鍋 忠 (SHIMONABE, Tadashi) [JP/—], 大島 章 (OHSHIMA, Akira) [JP/—].
- (74) 代理人: 船山 武, 外 (FUNAYAMA, Takeshi et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

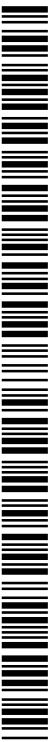
(54) Title: MOBILE COMMUNICATION DEVICE, BASE STATION DEVICE, WIRELESS CONTROL METHOD, AND MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 移動通信装置、基地局装置、無線制御方法、及び移動通信システム



(57) Abstract: Disclosed is a mobile communication device that is equipped with a plurality of antennas for sending and receiving wireless signals and with a baseband processor, which selects from a plurality of antennas a transmission antenna to use to transmit a data signal based on instructions by a base station device, and transmits a data signal using said transmission antenna, wherein the baseband processor determines the timing to send a reference signal using an idle antenna that is not being used to transmit a data signal, based on the possibility that the transmitting antenna will be switched, and sends a reference signal based on the determined timing.

(57) 要約: 移動通信装置であって、無線信号の送受信を行うための複数のアンテナと、基地局装置の指示に基づき、複数のアンテナから、データ信号の送信に使用される送信アンテナを選択し、この送信アンテナを使用してデータ信号を送信するベースバンド処理部と、を備え、ベースバンド処理部は、送信アンテナが切り替わる可能性に基づき、データ信号の送信に使用されていない待機アンテナを使用してリファレンス信号を送信するタイミングを決定し、決定されたタイミングに基づいてリファレンス信号を送信する。



WO 2009/099024 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

移動通信装置、基地局装置、無線制御方法、及び移動通信システム 技術分野

[0001] 本発明は、移動通信装置、基地局装置、無線制御方法、及び移動通信システムに関する。

本願は、2008年2月5日に、日本に出願された特願2008-025401号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 基地局装置からの送信信号を移動通信装置において受信する場合は、基地局装置と移動通信装置との相対位置の変動により、レイリーフェージングが発生する。このレイリーフェージングの発生により、受信信号の位相や振幅が大きく変動する。そして、移動通信装置は、このような変動を伴う受信において信号振幅が大きく落ちた場合、受信信号の特性が大幅に劣化し、復調処理を行うことが困難になってしまうという問題を生じる。このような現象は、逆方向のリンク、即ち移動通信装置から送信された信号を基地局装置において受信する場合にも同様に生じ得る。

このようなレイリーフェージングへの対策として、従来から各種手法が提案されている。一つの例として、移動通信装置側で、複数のアンテナを使用することによって、空間ダイバーシティ効果を得る手法がある。

[0003] 空間ダイバーシティとは、空間的に離れた複数のアンテナを用いて信号を送信又は受信することにより、ダイバーシティ効果を得る技術である。空間ダイバーシティを導入することにより、一方のアンテナから送信された受信信号の振幅が大きく落ち込んだ場合に、他方のアンテナを利用して送信を行うことが可能となる。空間ダイバーシティは、アンテナ間の空間的相関が低くなると、それらのアンテナから送信された信号それぞれに対する受信側での受信電界強度が独立に変動する、という特性を利用する。

[0004] 複数のアンテナの利用方法として、どちらか一方を選択して送信する手法と、それぞれについて何らかの重み付けを施した後に双方から同時送信することで、受信側

で最適な受信ができるよう指向性を制御する手法とが考えられる。また複数アンテナの他の利用方法として、電波環境が良好な場合には、双方のアンテナより異なるデータ列を並列で送信する空間多重(MIMO:Multi Input Multi Output)も考えられる。

ただし、指向性を制御する方式やMIMO方式では、アンテナを複数持つだけでなく、PA(Power Amplifier)を含め、信号の送信に係る装置を2系統備える必要がある。そのため、移動通信装置のサイズ、コストが大きくなるという問題を生じる。

従って、どちらか一方のアンテナを選択しそのアンテナのみによって信号の送信を実行する方法を採用することが、移動通信装置として簡便である。また、この方法によっても空間ダイバーシティの効果を十分に得ることが可能である。

[0005] 基地局装置において、移動通信装置の複数のアンテナから一つのアンテナを選択する処理を実行するためには、以下のような処理が必要となる。まず、移動通信装置は、各アンテナから、リファレンス信号を送信する。そして、基地局装置は、各アンテナから送信されたリファレンス信号を受信し、それぞれのリファレンス信号についての品質指標を得る。そして、基地局装置は、その品質指標に基づいて、いずれのアンテナによって通信を行うべきか選択する。

このように、複数のアンテナから一つのアンテナを選択して送信するシステムでは、データ送信を行なっているアンテナに限らず、移動通信装置が備える他のアンテナからもリファレンス信号を送信する必要がある。そのため、結果的には、時折アンテナを切り替えてリファレンス信号を送信する必要があるが生じる。

以下、図を用いて、基地局装置がリファレンス信号に基づいて実行するアンテナの切替処理について説明する。

[0006] 図15は、上述したリファレンス信号送信に伴う問題点を示す図である。図15は、移動通信装置から基地局装置への通信(上りリンク)の状況と、基地局装置から移動通信装置への通信(下りリンク)の状況を表す。図15において、移動通信装置は第一アンテナ11及び第二アンテナという二つのアンテナを備える。図15は、上から順に、第一アンテナ11における上りリンク、第二アンテナにおける上りリンク、下りリンクの様子をそれぞれ示す。なお、図15において横軸は時間を表す。

図15では、移動通信装置は、8シンボル毎にリファレンス信号を第一アンテナ11と第二アンテナから交互に送信する。図15において、黒塗りの四角は、リファレンス信号を表す。また、白色の四角は、データ信号を示す。基地局装置は、第一アンテナ11及び第二アンテナから送信されたリファレンス信号を受信して、各アンテナから送信される信号の品質を測定する。この測定結果に基づき、基地局装置は、今後の変調方式、符号化方式などを、この品質に最適化するように決定し、移動通信装置に指示する。

[0007] 図15に示されるように、たとえ第一アンテナによるデータ信号の送信が行われている間であるとしても、第一アンテナのみならず第二アンテナからもリファレンス信号が送信される。なぜなら、基地局において第二アンテナから送信された信号の方が良い品質であると判断された場合は、使用されるアンテナが第二アンテナに切り替えられるためである。このような切り換えが行われる可能性があるため、第二アンテナからもリファレンス信号の送信が行われる必要がある。以下、データ信号の送信を行っているアンテナを「送信アンテナ」と呼び、データ信号の送信を行っていないアンテナを「待機アンテナ」と呼ぶ。

[0008] 図15では、リファレンス信号P1を基地局装置が受信した際に、基地局装置が第二アンテナの方が品質がよいと判断する。その場合、基地局装置は、移動通信装置に対し、アンテナ切替要求信号P2を送信することによって、送信アンテナを切り替えることについて指示を行う。

移動通信装置は、アンテナ切替要求信号P2を受信すると、次のリファレンス信号の送信タイミングから、送信アンテナを指示に従って第二アンテナに切り替える。このような動作によって、常に最適なアンテナによる安定した通信を行なうことが可能となる。

[0009] また、リファレンス信号は、基地局装置におけるアンテナ切り替えの判断のみに用いられるわけではない。例えば、現在検討されているLTE(Long Term Evolution: 3GPP(3rd Generation Partnership Project)の発展系)においては、リソースの割り当てや、AMC(Adaptive Modulation and Coding: 適応変調方式)などの判定を行うためにも、リファレンス信号が利用されることが検討されている(非特許文献1参照)。

非特許文献1：“Closed Loop Antenna Switching in E-UTRA Uplink”、[online]、3GPP TSG RAN WG1 Meeting #48、[平成20年1月18日検索]、インターネット<URL:ftp://ftp.3gpp.org/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_48/Docs/R1-070860.zip>

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0010] ところが、従来の技術によれば、待機アンテナがリファレンス信号を送信するタイミングでは、送信アンテナによるリファレンス信号の送信が実行されない(図15におけるタイミングP3参照)。その場合、送信アンテナについて、タイミングP3における品質評価は、基地局装置において実行されない。そのため、次のデータ送信区間P4における送信アンテナについて、リソースブロック割り当てやAMC制御を、基地局装置が最適に実行することが難しくなる。そして、このような問題に対処すべく、マージンを考慮し、直前に測定した送信アンテナの信号品質に基づいて、若干劣化することを想定したAMC設定を行う必要が生じてしまう。その結果、送信アンテナの最新の信号品質に対応した制御を行うことができず、スループットが低下し、システムとしての特性劣化を招いてしまうという問題があった。即ち、最適なリソース割り当てやAMCを実現できず、通信品質が劣化するという問題があった。

[0011] そこで本発明は、複数のアンテナにおいてリファレンス信号を送信するシステムにおいて、通信品質の劣化を抑止することのできる装置及び方法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] 本発明の第一の態様は、移動通信装置であって、無線信号の送受信を行うための複数のアンテナ及びベースバンド処理部を備える。ベースバンド処理部は、基地局装置の指示に基づき、複数のアンテナから、データ信号の送信に使用されるアンテナ(送信アンテナ)を選択し、この送信アンテナを使用してデータ信号を送信する。さらに、ベースバンド処理部は、送信アンテナが切り替わる切替可能性に基づき、データ信号の送信に使用されていないアンテナ(待機アンテナ)を使用してリファレンス信号を送信するタイミングを決定し、決定されたタイミングに基づいてリファレンス信号を送信する。

[0013] このように構成された本発明の第一の態様によれば、送信アンテナが切り替わる切替可能性に基づいて、待機アンテナによるリファレンス信号の送信タイミングが決定される。

より具体的には、ベースバンド処理部は、この切替可能性が低いほど、待機アンテナからのリファレンス信号送信の頻度が低くなるように、タイミングを決定する。逆に、ベースバンド処理部は、この切替可能性が高いほど、待機アンテナからのリファレンス信号送信の頻度が高くなるように、タイミングを決定する。待機アンテナから送信されるリファレンス信号は、専ら送信アンテナの切り替え判断に用いられる。このため、送信アンテナが切り替えられる切替可能性が低い場合は、待機アンテナから送信されるリファレンス信号は、その頻度が低くても切り替えに問題は生じにくい。一方、待機アンテナから送信されるリファレンス信号の頻度が低くなることに伴って、送信アンテナから送信されるリファレンス信号の頻度が高くなる。そのため、送信アンテナから送信されるリファレンス信号に基づいて、基地局によるリソース割り当てやAMC制御が適切に実行される。従って、複数のアンテナにおいてリファレンス信号を送信するシステムにおいて、通信品質の劣化を抑止することが可能となる。

[0014] 本発明の第一の態様において、ベースバンド処理部は、待機アンテナを使用してリファレンス信号を送信するタイミングについて複数のパターンを有し、切替可能性を送信アンテナと待機アンテナとの信号品質の差に基づいて判断し、送信アンテナと待機アンテナとの信号品質の差が大きいほど待機アンテナからのリファレンス信号送信の頻度が低いパターンを選択し、差が小さいほど待機アンテナからのリファレンス信号送信の頻度が高いパターンを選択し、選択されたパターンに基づいてリファレンス信号を送信するように構成されても良い。

[0015] 本発明の第一の態様において、ベースバンド処理部は、切替可能性を送信アンテナと待機アンテナとの信号品質の差に基づいて判断し、送信アンテナと待機アンテナとの信号品質の差が閾値よりも小さい場合に、待機アンテナからリファレンス信号を送信するように構成されても良い。

[0016] 本発明の第一の態様において、ベースバンド処理部は、待機アンテナを使用してリファレンス信号を送信するタイミングについて複数のパターンを有し、切替可能性を

送信アンテナの切り換え処理の発生に基づいて判断し、送信アンテナの切り換えが発生した直後は待機アンテナからのリファレンス信号送信の頻度が高いパターンを選択し、その後所定の条件を満たした場合に待機アンテナからのリファレンス信号送信の頻度が低いパターンを選択し、選択されたパターンに基づいてリファレンス信号を送信するように構成されても良い。

[0017] 本発明の第一の態様は、自装置の移動速度を測定する移動速度測定部をさらに備えるように構成されても良い。この場合、ベースバンド処理部は、切替可能性を測定された移動速度に基づいて判断し、測定された移動速度が遅いほど待機アンテナからのリファレンス信号送信の頻度が低いパターンを選択し、測定された移動速度が速いほど待機アンテナからのリファレンス信号送信の頻度が高いパターンを選択し、選択されたパターンに基づいてリファレンス信号を送信するように構成されても良い。

[0018] 本発明の第二の態様は、無線信号の送受信を行うための複数のアンテナと、複数のアンテナから、データ信号の送信に使用される送信アンテナを選択し、この送信アンテナを使用してデータ信号を送信するベースバンド処理部と、を備える移動通信装置と無線通信を行う基地局装置である。基地局装置は、複数のアンテナから受信されるリファレンス信号の品質指標に基づいて、送信アンテナの切り換えを決定し、送信アンテナが切り替わる切替可能性に基づきデータ信号の送信に使用されていない待機アンテナを使用してリファレンス信号を送信するタイミングを決定するベースバンド部を備える。

このように構成された本発明の第二の態様によっても、本発明の第一の態様と同様の作用及び効果を奏することができる。

[0019] 本発明の第三の態様は、移動通信装置から基地局装置へ空間ダイバーシティにより信号を送信する移動通信システムにおいて、基地局装置は、移動通信装置から基地局装置へリファレンス信号が送信されるアンテナとタイミングが設定される送信パターンを、移動通信装置へ指示し、移動通信装置は、基地局装置から指示された送信パターンに従って、リファレンス信号を送信することを特徴とする。

[0020] 本発明の第三の態様は、前記送信パターンは移動通信装置毎に指示されることを特徴としても良い。

本発明の第三の態様は、複数のパターンの1つを選択することによりリファレンス信号の送信周期を決定することを特徴としても良い。

[0021] 本発明の第三の態様は、前記複数のパターンとして、2本のアンテナでリファレンス信号を交互に送信するパターンと、交互に送信しないパターンとを有することを特徴としても良い。

[0022] 本発明の第三の態様において、移動通信装置は、新たな指示があるまでは基地局装置から指示された前記送信パターンに従って、リファレンス信号を送信することを特徴としても良い。

[0023] 本発明の第四の態様は、移動通信装置から基地局装置へ空間ダイバーシティにより信号を送信する移動通信システムにおける基地局装置であって、移動通信装置から基地局装置へリファレンス信号が送信されるアンテナとタイミングが設定される送信パターンを、移動通信装置へ指示することを特徴とする。

[0024] 本発明の第四の態様は、前記送信パターンは移動通信装置毎に指示されることを特徴としても良い。

本発明の第四の態様において、前記送信パターンは複数の送信パターンから選択された一つの送信パターンであってリファレンス信号の送信周期を設定することを特徴としても良い。

[0025] 本発明の第四の態様は、前記複数のパターンとして、2本のアンテナでリファレンス信号を交互に送信するパターンと、交互に送信しないパターンとを有することを特徴としても良い。

[0026] 本発明の第五の態様は、移動通信装置から基地局装置へ空間ダイバーシティにより信号を送信する移動通信システムにおける移動通信装置であって、移動通信装置から基地局装置へリファレンス信号が送信されるアンテナとタイミングが設定される送信パターンの指示を基地局装置から受信し、指示に従ってリファレンス信号を送信することを特徴とする。

[0027] 本発明の第五の態様において、前記送信パターンは複数の送信パターンから選択された一つの送信パターンであって前記パターンに基づいて定まる送信周期に基づいてリファレンス信号を送信することを特徴としても良い。

[0028] 本発明の第五の態様は、新たな指示があるまでは基地局装置から指示された前記送信パターンに従って、リファレンス信号を送信することを特徴としても良い。

[0029] 本発明は、上述した移動通信装置又は基地局装置として機能するコンピュータが行う無線制御方法として特定されても良い。

発明の効果

[0030] 本発明によれば、移動通信装置において、送信アンテナの切り替えが発生する可能性が低い場合は、待機アンテナからのリファレンス信号送信を削減し、送信アンテナからのリファレンス信号送信の頻度を高くする。そのため、送信アンテナの切り替え処理を最適に実行することができないという不都合を生じさせることなく、送信アンテナにおけるリファレンス信号に基づいた適切な制御(リソース割り当てやAMC制御など)を実現させることが可能となる。従って、このような制御の実現により、通信品質の劣化を抑止できる。

図面の簡単な説明

- [0031] [図1]本発明による移動通信システムのネットワーク構成を示す図である。
- [図2]第一実施形態に係る移動通信装置の機能構成を示す概略ブロック図である。
- [図3]第一実施形態に係る基地局装置の機能構成を示す概略ブロック図である。
- [図4]移動通信システムの第一実施形態におけるリファレンス信号送信の動作を示す図である。
- [図5]第一実施形態に係るベースバンド処理部が行うパターン選択処理の動作を示すフローチャートである。
- [図6]第二実施形態に係る移動通信装置の機能構成を示す概略ブロック図である。
- [図7]移動通信システムの第二実施形態におけるリファレンス信号送信の動作を示す図である。
- [図8]第二実施形態に係るベースバンド処理部が行う動作を示すフローチャートである。
- [図9]第三実施形態に係る移動通信装置の機能構成を示す概略ブロック図である。
- [図10]第三実施形態に係る基地局装置の機能構成を示す概略ブロック図である。
- [図11]移動通信システムの第三実施形態におけるリファレンス信号送信の動作を示す

す図である。

[図12]第三実施形態に係るベースバンド処理部が行う動作を示すフローチャートである。

[図13]第四実施形態に係る移動通信装置の機能構成を示す概略ブロック図である。

[図14]第四実施形態に係るベースバンド処理部が行う動作を示すフローチャートである。

[図15]従来技術におけるリファレンス信号送信に伴う問題点を示す図である。

符号の説明

[0032] 10…移動通信装置, 11…第一アンテナ, 12…第二アンテナ, 13…第一受信部, 14…第二受信部, 15…ベースバンド処理部, 151…, 152…, 16…送信部, 17…アンテナスイッチ, 18…移動速度測定部, 20…基地局装置, 21…アンテナ, 22…受信部, 23…ベースバンド処理部, 231…, 232…, 24…送信部, 100…移動通信システム

発明を実施するための最良の形態

[0033] [第一実施形態]

図1は、移動通信システム100a(第一実施形態)のネットワーク構成を示す図である。移動通信システム100aは、複数のアンテナを備えた移動通信装置10aと、基地局装置20aとを含む。移動通信装置10aは、基地局装置20aと無線通信を行う。また、移動通信装置10aは、基地局装置20aを介することにより、他の移動通信装置と無線通信を行う。

移動通信装置10aは、複数のアンテナを備える。移動通信装置10aは、基地局装置20aに対し、送信アンテナ及び待機アンテナを用いて、リファレンス信号を送信する。特に、待機アンテナを用いて送信されるリファレンス信号は、基地局装置20aにおいて、移動通信装置10aと無線通信を行う上でどのアンテナを用いることが適切であるか判断するために送信される。移動通信装置10aは、待機アンテナを用いてリファレンス信号を送信するタイミングを、送信アンテナが切り替わる可能性に基づいて決定する。以下、移動通信装置10a及び基地局装置20aについて詳細に説明する。

[0034] 図2は、移動通信装置10aの機能構成を示す概略ブロック図である。移動通信装

置10aは、第一アンテナ11、第二アンテナ12、第一受信部13、第二受信部14、ベースバンド処理部15a、送信部16、及びアンテナスイッチ17を備える。

第一アンテナ11及び第二アンテナ12は、公知の無線通信用アンテナを用いて構成できる。第一アンテナ11は、受信された信号を第一受信部13へ渡す。第二アンテナ12は、受信された信号を第二受信部14へ渡す。また、第一アンテナ11及び第二アンテナ12は、アンテナスイッチ17を介して受け取る信号を送出する。

[0035] 第一受信部13は、第一アンテナ11によって受信された信号を、ベースバンド信号に変換した後アナログデジタル変換して復調し、デジタルベースバンド信号を出力する。第二受信部14は、第二アンテナ12によって受信された信号をベースバンド信号に変換した後アナログデジタル変換して復調し、デジタルベースバンド信号を出力する。

ベースバンド処理部15aは、第一受信部13から出力されるデジタルベースバンド信号及び第二受信部14から出力されるデジタルベースバンド信号を、ダイバーシティ合成する。また、ベースバンド処理部15aは、データ信号の送信に用いるアンテナを選択し、送信部16及びアンテナスイッチ17の制御を行う。また、ベースバンド処理部15aは、パターン記憶部151を備え、パターン記憶部151の記憶される複数のパターンを用いて、リファレンス信号の送信に係る制御を行う。リファレンス信号の送信に係る制御については後述する。

[0036] 送信部16は、ベースバンド処理部15aから出力される、送信すべきベースバンドデータ列について、デジタルアナログ変換などの送信処理を行なう。アンテナスイッチ17は、ベースバンド処理部15aからの指示に基づき、送信部16からの出力を、第一アンテナ11と第二アンテナ12とのいずれに渡すか選択する。

なお、移動通信装置10aは、送信を行う場合はいずれか一つのアンテナを用いて送信が行われるが、受信を行う場合は全てのアンテナを用いて受信が行われ、受信された信号はベースバンド処理部15aへ入力される。

[0037] 図3は、基地局装置20aの機能構成を示す概略ブロック図である。基地局装置20aは、アンテナ21、受信部22、ベースバンド処理部23a、及び送信部24を備える。

アンテナ21は、公知の無線通信用アンテナを用いて構成できる。アンテナ21は、

受信された信号を受信部22へ渡す。また、アンテナ21は、送信部24から受け取る信号を送出する。

[0038] 受信部22は、アンテナ21によって受信された信号を、ベースバンド信号に変換した後アナログデジタル変換して復調し、デジタルベースバンド信号を出力する。ベースバンド処理部23aは、受信部22から出力されるデジタルベースバンド信号を受け、各種処理を行なう。例えば、ベースバンド処理部23aは、受信部22を介して受信された各リファレンス信号の品質指標を取得し、通信に用いられるアンテナを選択し、移動通信装置10aに対して指示を行う。送信部24は、ベースバンド処理部23aから出力される、送信すべきベースバンドデータ列について、デジタルアナログ変換などの送信処理を行なう。

図4は、移動通信システム100aにおけるリファレンス信号送信に係る動作例を示す図である。なお、図4では、リファレンス信号の送信タイミングは黒塗りの四角で示される。以下、図4を用いて、移動通信システム100aにおけるリファレンス信号送信に係る動作について説明する。

[0039] 従来技術による移動通信装置は、固定的な頻度(例えば図15では2回に1回)で、待機アンテナからリファレンス信号を送信していた。これに対し、移動通信システム100aは、リファレンス信号の送信頻度のパターンを複数有し、このような複数のパターンに従って、リファレンス信号の送信を行う。図4は、待機アンテナが4回に1回の頻度でリファレンス信号を送信するパターン(第一パターン)と、待機アンテナが2回に1回の頻度でリファレンス信号を送信するパターン(第二パターン)との、二つのパターンを示す。なお、“待機アンテナがn回に1回の頻度でリファレンス信号を送信する”とは、送信アンテナ及び待機アンテナによるリファレンス信号の送信がn回行われる間に、待機アンテナが1回のリファレンス信号の送信を実行するとの意味である。

[0040] いずれのパターンでリファレンス信号の送信を行うかについては、移動通信装置10aのベースバンド処理部15aが選択を行う。以下、ベースバンド処理部15aによって実行されるこの処理を、「パターン選択処理」という。ベースバンド処理部15aは、パターン選択処理を行った後、判断結果を、パターン要求信号(図4において丸印を付して記載する。)として基地局装置20aへ送信する。

基地局装置20aのベースバンド処理部23aは、パターン要求信号を受信すると、要求を了承する。そして、ベースバンド処理部23aは、使用するパターン(パターン選択処理によって選択されたパターン)を指示するための信号として、パターン選択信号(図4において三角印を付して記載する。)を、移動通信装置10aへ送信する。移動通信装置10aは、パターン選択信号を受信すると、指示されたパターンでリファレンス信号の送信を実行する。

[0041] 図4では、まず、移動通信装置10aは第一パターンで動作し、第一アンテナ11が送信アンテナとして動作する。ベースバンド処理部15aは、各パターンで動作している最中に、次のパターンを選択すべくパターン選択処理を実行する。例えば、第一パターンで動作している間は、リファレンス信号が4回送信される間にパターン選択処理を実行する。なお、実際の設計におけるパターン選択処理のタイミングは、適宜選択される。ただし、上述したパターン要求信号及びパターン選択信号の送受信処理は、パターン選択処理の後に実行される。そのため、その処理に要する時間なども考慮した上でそのタイミングが設計される。

[0042] 図4では、最初のパターン選択処理において、ベースバンド処理部15aは、第二パターンを選択すべきと判断する。そのため、ベースバンド処理部は、最初のパターン要求信号において、第二パターンを選択する旨の信号を送信する(図4のパターン要求信号401)。このパターン要求信号を受けて、基地局装置20aのベースバンド処理部23aは、第二パターンを選択する旨のパターン選択信号を送信する(図4のパターン選択信号411)。その後、移動通信装置10aは、ベースバンド処理部15aの制御により、第二パターンで動作をする。

[0043] 図4では、その後のパターン選択処理において、ベースバンド処理部15aは第二パターンを選択する。そのため、パターン要求信号402~404は、第二パターンが要求される旨を含む。その後、基地局装置20aのベースバンド処理部23aは、第一アンテナ11及び第二アンテナから送信されたリファレンス信号の品質指標を比較し、第二アンテナを用いて通信を行うべきと判断する。そして、ベースバンド処理部23aは、アンテナ切替要求信号421(図4において斜線にて表された四角)を送信する。

ベースバンド処理部15aは、基地局装置20aから受信されるアンテナ切替要求信

号に基づき、送信アンテナを第二アンテナに切り替える。なお、このとき、図4では移動通信装置10aは第二パターンで動作している。

[0044] 図5は、ベースバンド処理部15aが行うパターン選択処理の動作を示すフローチャートである。Lcは、基地局装置20aから送信される下りリンク信号を送信アンテナで受信した際の信号の品質指標を示す。Luは、同信号を、待機アンテナで受信した際の受信信号の品質指標を示す。品質指標は、SNR(信号対雑音比)、BLER(誤り率)、RSSI(受信電界強度)など、信号の受信品質を表す値であればどのような値が用いられても良い。以下、図5を用いて、ベースバンド処理部15aにおけるパターン選択処理の動作について説明する。

[0045] ベースバンド処理部15aは、送信アンテナ及び待機アンテナにおいて受信された下りリンクの信号の品質指標を取得する(S01)。次に、ベースバンド処理部15aは、送信アンテナにおける受信信号の品質指標Lcと、待機アンテナにおける受信信号の品質指標Luとの比較を行う(S02)。

[0046] 比較した結果、LcとLuとの差が閾値以上である場合(S02-YES)、ベースバンド処理部15aは、第一パターンを選択し、パターン要求信号を送信する(S03)。具体的には、ベースバンド処理部15aは、送信部16を介して、送信アンテナから送信される信号のデータ部分を利用して、基地局装置20aにパターン要求信号を送信する。基地局装置20aは、パターン要求信号を受信すると、この要求を了承する。そして、基地局装置20aは、この移動通信装置10aに対して、下りデータ部分を利用して、第一パターンで動作することを指示するためのパターン選択信号を送信する。移動通信装置10aのベースバンド処理部15aは、パターン選択信号を受信すると、この指示内容に従って、送信部16及びアンテナスイッチ17を制御し、次のパターン選択信号受信まで第一パターンでリファレンス信号の送信を実行する。

[0047] LcとLuとの差が閾値以上である場合、即ち送信アンテナにおける受信品質が待機アンテナにおける受信品質に比べて十分に高い場合には、送信アンテナの切り換えが基地局装置20aにおいて行われる可能性が低く、高頻度に待機アンテナからのリファレンス信号をモニタする必要はない。そのため、このように待機アンテナからのリファレンス信号の送信タイミングを少なくしても、弊害は生じにくい。逆に、このように

送信アンテナによるリファレンス信号の送信タイミングが高頻度となることにより、現在の送信アンテナによる送信処理に対して的確なリソース割り当てやAMCを実現させ、高スループットを得ることが可能となる。

[0048] 一方、LcとLuとの差が閾値未満である場合(S02-NO)、ベースバンド処理部15aは、第二パターンを選択し、パターン要求信号を送信する(S04)。具体的には、ベースバンド処理部15aは、送信部16を介して、送信アンテナからデータ部分を利用して、基地局装置20aにパターン要求信号を送信する。基地局装置20aは、パターン要求信号を受信すると、この要求を了承し、この移動通信装置10aに対して、下りデータ部分を利用して、第二パターンで動作することを指示するためのパターン選択信号を送信する。移動通信装置10aのベースバンド処理部15aは、パターン選択信号を受信すると、この指示内容に従って、送信部16及びアンテナスイッチ17を制御し、次のパターン選択信号受信まで第二パターンで動作する。

[0049] このように、ベースバンド処理部15aは、送信アンテナの切り替えの発生可能性(切替可能性)が低いかな否かを、送信アンテナにおける品質指標と待機アンテナにおける品質指標との差が大きいかな否か(閾値以上であるかな否か)によって判断する。従って、ベースバンド処理部15aは、この品質指標の差に基づいて、リファレンス信号の送信パターンを選択する。

具体的には、ベースバンド処理部15aは、基地局装置20aによる送信アンテナの切り換えの発生可能性が低い場合(即ち上記の品質指標の差が閾値よりも大きい場合)には、待機アンテナによるリファレンス信号の送信頻度が低いパターン(第一パターン)を選択する。一方、ベースバンド処理部15aは、基地局装置20aによる送信アンテナの切り換えの発生可能性が高い場合(即ち上記の品質指標の差が閾値よりも小さい場合)には、待機アンテナによるリファレンス信号の送信頻度が高いパターン(第二パターン)を選択する。そして、ベースバンド処理部15aは、選択されたパターンに従って、リファレンス信号を送信する。

しかし、移動通信システム100aを設計するに当たって、これらの具体的な方法には限定されない。他の方法については、変形例として後述する。

[0050] このように構成されることにより、送信アンテナの切り換えの発生可能性が低い場合

には、待機アンテナによるリファレンス信号の送信頻度が低く制御される。本来ならば、待機アンテナによるリファレンス信号の送信頻度が低くなると、基地局装置20aにおける待機アンテナの無線通信環境の把握の精度が低下し、送信アンテナの切り替えのタイミングに悪影響が生じる。しかしながら、送信アンテナの切り替えの発生可能性が低い場合には、このような悪影響が発生する可能性は低い。これに対し、待機アンテナのリファレンス信号の送信頻度が低くなると、相対的に、送信アンテナのリファレンス信号の送信頻度は高くなる。そのため、基地局装置20aにおいて、送信アンテナにおける無線通信環境の把握の精度が向上する。そのため、リソース割り当てやAMC制御の精度を向上させることが可能となり、待機アンテナによるリファレンス信号の送信に伴う通信品質の劣化を抑止することができる。

[0051] [変形例]

パターン要求信号及びパターン選択信号は、どのような方法で送受信されても良い。例えば、パターン要求信号とパターン選択信号とのいずれか一方又は双方が、上位レイヤメッセージを利用して送受信されても良い。また、パターン要求信号とパターン選択信号とのいずれか一方又は双方が、下位レイヤにおいてビット列でパターンを示すことによって送受信されても良い。この場合、本実施形態ではパターンが二つであるため、選択されたパターンを、下位レイヤの1ビットのみ表すことが可能である。

また、移動通信システム100aは、リファレンス信号の送信パターンを変えようとするときだけ、パターン要求信号及びパターン選択信号の送受信が行われるように構成されても良い。この場合は、例えば図4においては、パターン要求信号402～405及びパターン選択信号412、413は送受信されない。このように構成されることにより、送受信される信号の数を減らし、移動通信システム100aにおけるスループットを向上させることが可能となる。

[0052] また、上述した本実施形態では、移動通信装置10aが2本、基地局装置20aが1本のアンテナを備える場合を例として示したが、各装置が備えるアンテナの本数は、本条件に限定されない。従って、移動通信装置10aが3本以上のアンテナを有するように構成されても良いし、基地局装置20aが2本以上のアンテナを有するように構成されても良い。

移動通信装置10aが3本以上のアンテナを有する場合、待機アンテナも複数本となる場合がある。この場合、リファレンス信号の送信パターンとして、全ての待機アンテナからリファレンス信号が送信されるパターンが設けられても良いし、待機アンテナの一部(例えば、品質指標の良い待機アンテナ)のみからリファレンス信号が送信されるパターンが設けられても良い。待機アンテナの一部のみからリファレンス信号が送信されるパターンが設けられる場合は、ベースバンド処理部15aは、待機アンテナと送信アンテナとの比較のみならず、待機アンテナ同士についても品質指標の比較を行う。そして、ベースバンド処理部15aは、この比較結果に基づき、リファレンス信号の送信を行う待機アンテナを選択する。

[0053] また、上述した本実施形態では、リファレンス信号の送信パターンが二つ用意されたが、このパターンの数は二つに限定される必要は無い。三つ以上のパターンが用意される場合は、その数に応じて二以上の閾値を用意されても良い。

また、上述した本実施形態では、第一パターンでは4回に1回、第二パターンでは2回に1回というように、待機アンテナからもリファレンス信号が送信されるパターンのみが適用された。これに対し、待機アンテナからリファレンス信号が送信されないパターンが適用されても良い。例えば、第一パターンでは待機アンテナからリファレンス信号が送信されず、第二パターンでは2回に1回の頻度で待機アンテナからリファレンス信号が送信されても良い。このように構成されることにより、送信アンテナによるリファレンス信号の送信タイミングの頻度がさらに高くなり、現在の送信アンテナによる送信処理に対して、よりの確なリソースの割り当てやAMCを実現させ、高スループットを得ることが可能となる。

[0054] また、上述した本実施形態では、あらかじめ複数のパターンが用意され、その中からいずれかを選択することで、各アンテナにおけるリファレンス信号の送信周期が決定される。これに対し、移動通信装置10a又は基地局装置20aによって、この送信周期が直接指示されても良い。周期の決定は、例えば L_u と L_c の差から周期を導出するための式や、 L_u と L_c の差及び周期を関連付けたテーブル等を用いることにより決定できる。

また、この決定の後には、例えば2回に1回であればパターン要求信号やパターン選

択信号として“2”を、8回に1回であれば“8”を送信するように構成されても良い。この場合、“3”以上の数字を送信する場合には、さらに周期中のどのタイミングで待機アンテナによるリファレンス信号の送付を行うべきかについて指示が必要となる。例えば、8回に1回の頻度で待機アンテナからリファレンス信号が送信され、そのタイミングの位置が3番目(即ち、送信アンテナによるリファレンス信号の送信が2回完了し、次のタイミングにおいて待機アンテナからリファレンス信号が送信される)の場合、周期を“8”、位置を“3”として送信するように構成しても良い。このように構成されることにより、より自由度の高い制御が可能となり、スループット向上が期待できる。

[0055] また、周期と位置のパラメータを直接送るのではなく、パラメータにインデックスを対応させ、パラメータの代わりにインデックスを送付してもよい。この場合、パラメータとインデックスの対応付けは、予め基地局装置20aと移動通信装置10aそれぞれの読み取り専用の記憶装置に記憶されても良い。また、基地局装置20aと移動通信装置10aとの間で予め通信を行い、この通信に基づいて両装置がインデックスの対応付けを記憶しても良い。このとき、インデックスの対応付けを行う主体は、基地局装置20aと移動通信装置10aとのいずれであっても良い。

[0056] また、上述した本実施形態では、移動通信装置10aが、下りリンク(基地局装置20aから移動通信装置10aへの送信)の受信時に、アンテナ間の受信品質差を測定しパターンを判断を行う。これに対し、基地局装置20aがこの判断を行っても良い。例えば、基地局装置20aが、上りリンク(移動通信装置10aから基地局装置20aへの送信)において、受信されたリファレンス信号の品質指標を測定し、この判断を行っても良い。

具体的には、基地局装置20aは、上りリンクのリファレンス信号におけるアンテナ間の受信品質差が、上述した閾値よりも大きければ第一パターンを選択し、閾値よりも小さければ第二パターンを選択する。そして、基地局装置20aは、選択されたパターンについて、パターン選択信号を移動通信装置10aへ送信する。基地局装置20aにおいてこのような処理はベースバンド処理部23aによって実行される。

このように、待機アンテナにおけるリファレンス信号の送信のタイミングを決定するための信号品質指標は、必ずしも下りリンクにおける受信信号の品質指標に限られる

必要は無い。即ち、この信号の品質指標には、各アンテナにおける無線通信環境を表す指標であればどのような信号の品質指標が適用されても良い。

[0057] また、上述した本実施形態では、移動通信装置10aと基地局装置20aとの間で、選択されたパターンの同期を図る処理は、移動通信装置10aからパターン要求信号への送信と、その後の基地局装置20aから移動通信装置10aへのパターン選択信号の送信によって実施される。これに対し、パターンの同期を図る処理として他の方法が採用されても良い。例えば、移動通信装置10aにおいてパターンが選択される場合には、移動通信装置10aからパターン選択信号を送信するのみで、パターンの同期を図っても良い。また、基地局装置20aにおいてパターンが選択される場合には、基地局装置20aからパターン選択信号を送信するのみで、パターンの同期を図っても良い。また、基地局装置20aにおいてパターンが選択される場合には、基地局装置20a及び移動通信装置10aは、まず基地局装置20aがパターン要求信号を送信し、その後移動通信装置10aがパターン選択信号を送信することにより、パターンの同期を図っても良い。

[0058] さらに、パターンの同期を行うことなく、以下のような方法によって、基地局装置20aが各リファレンス信号に係るアンテナを把握しても良い。移動通信装置10aのベースバンド処理部15aは、リファレンス信号にアンテナ識別子を含めて送信を行う。基地局装置20aのベースバンド処理部23aは、受信されたリファレンス信号に含まれるアンテナ識別子を参照することにより、このリファレンス信号の送信に使用されたアンテナを把握し、アンテナ切り替えの判断を実行する。このように構成されることにより、パターン要求信号の送信処理や、パターン選択信号の送信処理などを実施することなく、基地局装置20aにおいてリファレンス信号の送信元アンテナを把握することが可能となる。従って、パターン要求信号やパターン選択信号の送受信処理に要していた処理時間を省き、スループットの向上を図ることが可能となる。また、基地局装置20aのベースバンド処理部23は、アンテナ識別子に代えて、リファレンス信号の送信に使用されるアンテナ毎に異なるように予め定められたリファレンス信号送信の時間や、周波数などに基づいて、リファレンス信号が送信されたアンテナを認識しても良い。このような構成は、例えばリファレンス信号において、符号を乗算し、その符号を

異ならせることにより実現されても良い。

[0059] [第二実施形態]

上述した第一実施形態では、待機アンテナによるリファレンス信号送信について、複数のパターンが予め用意され、その中からいずれかのパターンが選択されることにより、リファレンス信号の送信タイミングが決定された。これに対し、第二実施形態では、所定の周期で、待機アンテナからリファレンス信号を送信するか否かについて判断が実施され、その判断に基づいてリファレンス信号の送信タイミングが決定される。以下、第二実施形態である移動通信システム100bについて説明する。なお、移動通信システム100bのネットワーク構成は、図1に示される移動通信システム100aと同様であるため、説明を省く。

[0060] 移動通信システム100b(第二実施形態)は、移動通信装置10b及び基地局装置20bを含む。移動通信装置10bは、待機アンテナからリファレンス信号の送信を行うか否か判断する点で、移動通信装置10aと異なり、他の構成については同様である。また、基地局装置20bは、移動通信装置10bから送信されるリファレンス信号送信要求に基づいて、待機アンテナによるリファレンス信号のタイミングを把握する点で、基地局装置20aと異なり、他の構成については同様である。以下、主にこの異なる点について説明する。ただし、基地局装置20bについては、上述したように、ベースバンド処理部23bの処理に用いられる受信信号が、ベースバンド処理部23aと異なるのみである。従って、その相違点についてのみ説明し、図を用いた詳細な説明は省略する。

[0061] 図6は、移動通信装置10bの機能構成を示す概略ブロック図である。移動通信装置10bのベースバンド処理部15bは、複数のパターンの中からパターンを選択するのではなく、待機アンテナからリファレンス信号を送信するか否かについて判断する。そのため、ベースバンド処理部15bにとっては、リファレンス信号の送信パターンは不要である。従って、ベースバンド処理部15bは、ベースバンド処理部15aとは異なり、パターン記憶部151を有さない。

ベースバンド処理部15bは、所定の周期で、待機アンテナからリファレンス信号の送信を行うか否かの判断を行う。以下、この処理を「待機アンテナ使用判断処理」という。ベースバンド処理部15bは、送信アンテナ及び待機アンテナそれぞれを用いて受

信される信号の品質指標の差に基づいて、待機アンテナ使用判断処理を行う。そして、移動通信装置10bは、待機アンテナ使用判断処理を行い、待機アンテナからリファレンス信号を送信すべきと判断した場合は、リファレンス信号送信要求を基地局装置20bに送信する。

次に、移動通信システム100bのリファレンス信号送信に係る動作について説明する。図7は、移動通信システム100bにおけるリファレンス信号送信に係る動作例を示す図である。なお、図7では、リファレンス信号の送信タイミングを黒塗りの四角で示す。

[0062] 図7では、まず、移動通信装置10bの第一アンテナ11が送信アンテナとして動作する。ベースバンド処理部15bは、リファレンス信号が送信された次のタイミングで、待機アンテナ使用判断処理を行う(図7においてクロス印を付して記載する。)。ベースバンド処理部15bは、待機アンテナを用いてリファレンス信号を送信する必要がないと判断すると(701~704における待機アンテナ使用判断処理)、リファレンス信号送信要求の送信は行わない。そして、ベースバンド処理部15bは、次のリファレンス信号送信のタイミングでも、送信アンテナを用いてリファレンス信号を送信する。

一方、ベースバンド処理部15bは、待機アンテナを用いてリファレンス信号を送信すべきと判断すると(705における待機アンテナ使用判断処理)、リファレンス信号送信要求710(図7において黒塗りの丸印を付して記載する。)を送信する。

[0063] 基地局装置20bのベースバンド処理部23bは、リファレンス信号送信要求を受信すると、要求を了承し、了承信号720(図7において黒塗りの三角印を付して記載する。)を送信する。移動通信装置10bは、了承信号を受信すると、次のリファレンス信号送信タイミングにおいて、待機アンテナからリファレンス信号730を送信する。その後、ベースバンド処理部15bは、これまでの処理と同様に、送信アンテナからのリファレンス信号送信を継続しながら、待機アンテナ使用判断処理を定期的に行う(706及び707における待機アンテナ使用判断処理)。

[0064] 図8は、ベースバンド処理部15bが行う処理の動作を示すフローチャートである。図8において、Lcは、基地局装置20bから送信される下りリンク信号を、送信アンテナで受信した際の受信信号の品質指標を示す。Luは、同信号を、待機アンテナで受信し

た際の受信信号の品質指標を示す。以下、図8を用いて、ベースバンド処理部15bにおける処理の動作について説明する。

ベースバンド処理部15bは、送信アンテナ及び待機アンテナにおいて受信された下りリンクの信号の品質指標を取得する(S11)。次に、ベースバンド処理部15bは、送信アンテナにおける受信信号の品質指標(Lc)と、待機アンテナにおける受信信号の品質指標(Lu)との比較を行う(S12)。

[0065] 比較した結果、LcとLuとの差が閾値以上である場合(S12-YES)、ベースバンド処理部15bは、リファレンス信号送信要求を送信しない。一方、LcとLuとの差が閾値未満である場合(S12-NO)、ベースバンド処理部15bは、待機アンテナからリファレンス信号を送信することを決定し、リファレンス信号送信要求を基地局装置20bに送信する(S13)。

リファレンス信号送信要求及び了承信号の送信方法の具体例について説明する。ベースバンド処理部15bは、送信部16を介して、送信アンテナからデータ部分を利用して、基地局装置20bにリファレンス信号送信要求を送信する。基地局装置20bは、下りデータ部分を利用して、了承信号を送信する。

[0066] このように、ベースバンド処理部15bは、送信アンテナの切り替えの発生可能性(切替可能性)が低いか否かについて、ベースバンド処理部15aと同様に判断を行う。ただし、ベースバンド処理部15bは、切替可能性が高い場合、即ち送信アンテナと待機アンテナとの品質指標が閾値を超えている場合は、待機アンテナによるリファレンス信号の送信を実行しない。このような動作は、品質指標が閾値を超えている場合は、送信アンテナによる通信が安定しておりアンテナの切り換えが行われる可能性が低いいため、特に問題を生じさせることなく実現できる。そして、ベースバンド処理部15bは、待機アンテナによるリファレンス信号の送信を実行しない分、送信アンテナによるリファレンス信号の送信を実行することが可能となる。従って、送信アンテナの切り換えタイミングを逸することなく、送信アンテナによるリファレンス信号の送信頻度を高くすることができる。従って、リソース割り当てやAMC制御を的確に動作させることができ、高スループットを実現することができる。

[0067] [変形例]

上述した本実施形態では、品質指標の差が閾値を下回る度に、待機アンテナからリファレンス信号が1回送信される。しかしながら、品質指標の差が閾値を下回る度に、待機アンテナによるリファレンス信号の送信が複数回実施されてもよい。例えば、リファレンス信号の送信タイミングにおいて複数回連続して待機アンテナによるリファレンス信号が実施されても良い。また、待機アンテナと送信アンテナとが交互にリファレンス信号の送信を複数回行っても良い。

また、リファレンス信号送信要求と了承信号とのいずれか一方又は双方が、上位レイヤメッセージを利用して送受信されても良い。また、リファレンス信号送信要求と了承信号とのいずれか一方又は双方が、当該信号を表す1ビットのデータとして、下位レイヤで送信されても良い。

[0068] また、上述した本実施形態では、移動通信装置10bが2本、基地局装置20bが1本のアンテナを備える場合を例として示したが、特に本条件に限定される必要は無い。従って、移動通信装置10bが3本以上のアンテナを有するように構成されても良いし、基地局装置20bが3本以上のアンテナを有するように構成されても良い。

また、移動通信装置10bが3本以上のアンテナを有することにより、待機アンテナの本数が複数となる場合、ベースバンド処理部15bは、リファレンス信号送信要求に、いずれの待機アンテナからリファレンス信号を送信するのかという情報を含めても良い。この情報は、各アンテナに割り当てられたビット列によって表すことができる。例えば、移動通信装置10bが4アンテナを具備している場合、リファレンス信号送信要求は、例えば2ビットの信号として構成され、使用されるアンテナを直接指定できるように構成されても良い。この場合、ベースバンド処理部15bは、待機アンテナの中で信号品質の最も高いアンテナを指定するように構成されても良い。

[0069] また、上述したように待機アンテナが複数本存在する場合、ベースバンド処理部15bは、特に使用する待機アンテナを指定せず、所定の順番に従って各待機アンテナからのリファレンス信号送信を行うように構成することもできる。例えば、ベースバンド処理部15bは、リファレンス信号送信要求を送信し了承信号を受信した後、リファレンス信号を、待機アンテナを順に切り替えることにより、各待機アンテナから送信するように構成されても良い。この場合、どのような順番で待機アンテナが使用されるか、予

め基地局装置20bと移動通信装置10bとで同期をとっておく必要がある。

また、待機アンテナ使用判断処理が実施されるタイミングは、上述したタイミングに限定される必要は無い。従って、この周期は、リファレンス信号の送信タイミングの周期よりも長くても良い。

[0070] [第三実施形態]

上述した第一実施形態では、第一パターン又は第二パターンが選択される度に、待機アンテナによるリファレンス信号の送信タイミング制御に特化した信号(例えばパターン要求信号やパターン選択信号)の送受信処理が発生する。これに対し、移動通信システム100c(第三実施形態)においては、パターン切替トリガが用いられることにより、待機アンテナによるリファレンス信号の送信タイミング制御に特化した信号の送受信を伴うことなく、パターンの切り替えが実行される。以下、第三実施形態である移動通信システム100cについて説明する。なお、移動通信システム100cのネットワーク構成は、図1に示される移動通信システム100cと同様であるため、説明を省く。

移動通信システム100cは、移動通信装置10c及び基地局装置20cを含む。移動通信装置10cは、ベースバンド処理部15aに代えてベースバンド処理部15cを備える点で、移動通信装置10aと異なり、他の構成については同様である。基地局装置20cは、ベースバンド処理部23aに代えてベースバンド処理部23cを備える点で、基地局装置20aと異なる。以下、主にこの異なる点について説明する。

[0071] 本実施形態では、移動通信装置10cのベースバンド処理部15c及び基地局装置20cのベースバンド処理部23cは、待機アンテナからリファレンス信号を送信するタイミングのパターンを有する。例えば、ベースバンド処理部15c及びベースバンド処理部23cは、第一実施形態において用いられたものと同様の、第一パターン及び第二パターンを有する。また、ベースバンド処理部15c及びベースバンド処理部23cは、パターンの切り替えに関するトリガを有する。各パターン及びトリガは、予め両装置に備えられても良いし、無線通信を行う際にいずれか一方から他方へ通知することにより同期がとられても良い。

[0072] 移動通信装置10c及び基地局装置20cは、第一パターンから第二パターンへ切り

替わるトリガ(以下、「第一トリガ」という。)、及び第二パターンから第一パターンへ切り替わるトリガ(以下、「第二トリガ」という。)を有する。この場合、第一トリガは、待機アンテナによるリファレンス信号の頻度が高くなる際のトリガであり、第二トリガはその逆である。このため、第一トリガには、送信アンテナが切り替わる可能性が高い状況、即ち送信アンテナと待機アンテナとの品質指標の相違が小さいと推定される状況で生じるイベントが適用される。例えば、アンテナ切替要求信号の送受信(即ち、送信アンテナの切り替え)を第一トリガとして用いることができる。送信アンテナの切り替えが発生した直後は、上述した品質指標の相違が小さく、再び切り換えが発生する可能性が高いためである。

また、第二トリガには、送信アンテナが切り替わる可能性が低い状況、即ち送信アンテナと待機アンテナとの品質指標の相違が大きいと推定される状況で生じるイベントが適用される。例えば、アンテナ切替要求信号の送受信からの一定時間経過や、アンテナ切替要求信号送受信後の所定回数のリファレンス信号送信を第二トリガとして用いることができる。

[0073] 図9は、移動通信装置10cの機能構成を示す概略ブロック図である。移動通信装置10cのベースバンド処理部15cは、カウンタ152を備える。ベースバンド処理部15cは、上述した第二トリガとして、送信アンテナの切り替え後に、待機アンテナから所定回数のリファレンス信号が送信されることを第二トリガとして用いる。カウンタ152は、送信アンテナの切り替え後に、待機アンテナから送信されたリファレンス信号の回数をカウントする。

図10は、基地局装置20cの機能構成を示す概略ブロック図である。基地局雄地20cのベースバンド処理部23cは、パターン記憶部231及びカウンタ232を備える。ベースバンド処理部23cも、移動通信装置10cと同じパターン及びトリガを有する。そのため、パターン記憶部231は、上述した第一パターン及び第二パターンを記憶する。また、カウンタ232は、送信アンテナの切り替え後に、待機アンテナから送信されたリファレンス信号の回数(言い換えれば、このリファレンス信号を受信した回数)をカウントする。

[0074] 図11(a)及び(b)は、移動通信システム100cにおけるリファレンス信号送信に係る

動作例を示す図である。図11(a)及び(b)では、リファレンス信号の送信タイミングは黒塗りの四角で示される。以下、図11(a)及び(b)を用いて、移動通信システム100cにおけるリファレンス信号送信に係る動作について説明する。

図11(a)及び(b)において、第一トリガは、送信アンテナの切り替え処理である。また、第二トリガは、第二パターンの最中に待機アンテナからの2回目のリファレンス信号送信処理である。なお、第二パターンの最中に、第一トリガが発生した場合には、その後改めて0から、待機アンテナからのリファレンス信号送信処理の回数がカウントされる。

[0075] 図11(a)では、図に表れる直前に送信アンテナの切り替え処理が発生し、ベースバンド処理部15cは、第一アンテナを送信アンテナとして使用している。また、この送信アンテナの切り替え処理が第一トリガとなり、ベースバンド処理部15cは、第二パターンを開始させている。このとき、基地局装置20cのベースバンド処理部23cも、自身が送信したアンテナ切替要求信号に基づき、第二パターンの開始を認識する。

その後、送信アンテナの切り替え処理が発生することなく、待機アンテナからリファレンス信号1101、1102が送信される。ベースバンド処理部15cは、この二回のリファレンス信号の送信を第二トリガとして、第二パターンから第一パターンへパターンを切り替える。また、基地局装置20cにおいては、ベースバンド処理部23cが、この二回のリファレンス信号を受信することを第二トリガとして、第一パターンへの切り換えを認識する。その後は、ベースバンド処理部15cは、新たな送信アンテナの切り替えが生じるまで、第一パターンでリファレンス信号を送信する。

[0076] 次に、図11(b)について説明する。図11(b)では、ベースバンド処理部15cは、第一アンテナを送信アンテナとして使用し、第一パターンで動作している。その後、基地局装置20cがアンテナ切替要求信号を送信し、これを移動通信装置10cが受信する(タイミング1110)。ベースバンド処理部15c及びベースバンド処理部23cは、このアンテナ切替要求信号の送受信を第一トリガとして、第二パターンでの動作を開始する。また、ベースバンド処理部15cは、第二アンテナを送信アンテナとして使用する。

次に、待機アンテナから2回目のリファレンス信号を送信する前に、さらに基地局装

置20cはアンテナ切替要求信号を送信し、これを移動通信装置10cが受信する(タイミング1111)。ベースバンド処理部15c及びベースバンド処理部23cは、このアンテナ切替要求信号の送受信に基づき、待機アンテナによるリファレンス信号送信の回数を数えるカウンタをリセットする。

[0077] その後、ベースバンド処理部15c及びベースバンド処理部23cは、待機アンテナによるリファレンス信号送信の回数をカウントする。そして、ベースバンド処理部15c及びベースバンド処理部23cは、アンテナ切り替えの処理が発生することなく待機アンテナによるリファレンス信号が2回送信された場合に、これを第二トリガとしてパターンの切り換えを行う。

[0078] 図12は、ベースバンド処理部15cが行う処理のうち、リファレンス信号の送信パターンに関する動作を示すフローチャートである。ベースバンド処理部15cは、アンテナ切替要求信号を受信し(S20-YES)、現在第一パターンで動作している場合(S21-YES)、これを第一トリガとして、リファレンス信号の送信パターンを第二パターンへ切り替える(S22)。そして、待機アンテナによるリファレンス信号の送信回数をカウントするためのカウンタをリセットする(S23)。一方、ベースバンド処理部15cは、現在第二パターンで動作している場合(S21-NO)、パターンの切り換えを行うことなく、カウンタをリセットする(S23)。

ベースバンド処理部15cは、アンテナ切替要求信号を受信せず(S20-NO)、待機アンテナからリファレンス信号を送信した場合(S24-YES)、カウンタをインクリメントする(S25)。そして、ベースバンド処理部15cは、インクリメント後のカウンタが、所定値(図11(a)及び(b)においては“2”)を超えたか否か判断する(S26)。カウンタが所定値を超えた場合(S26-YES)、ベースバンド処理部15cは、これを第二トリガとして、リファレンス信号の送信パターンを第一パターンへ切り替える(S27)。そして、ベースバンド処理部15cは、カウンタをリセットする(S28)。

[0079] 以上の処理は、ベースバンド処理部15cが、リファレンス信号の送信パターンを判断するための処理である。従って、ベースバンド処理部15cは、この処理の他にも、送信アンテナの切り換え処理や、リファレンス信号の送信処理なども並行して実行する。また、ベースバンド処理部15c及びベースバンド処理部23cにおける、パターン

及びトリガに関する処理は、信号の送信と受信という違いのみであり、同様のものである。そのため、ベースバンド処理部23cの動作についての説明は省略する。

本実施形態によれば、基地局装置20c及び移動通信装置10cは、待機アンテナによるリファレンス信号の送信タイミング制御に特化した信号(例えばパターン要求信号やパターン選択信号やリファレンス信号送信要求など)の送受信を行うことなく、パターンの切り替えを実行する。従って、このような信号の送受信に要する時間を削減し、スループットを向上させることができる。

[0080] また、送信アンテナの切り替えが発生した直後は、一般的には送信アンテナと待機アンテナとの信号の品質差はほとんどない。そのため、待機アンテナにおけるリファレンス信号の送信タイミングの周期が短いパターンを選択しておくことにより、基地局装置20cが送信アンテナを適切に選択することができる。

また、送信アンテナの切り替えが発生することなく所定の期間が経過した状態(図11(a)及び(b)では、待機アンテナから2回目のリファレンス信号が送信された状態)では、現在の送信アンテナによる信号の品質が安定していると推定できる。このため、このような場合には、アンテナの切り換えが発生する可能性が低いと推定されるため、待機アンテナによるリファレンス信号の送信頻度が低い(即ち、送信アンテナによるリファレンス信号の送信頻度が高い)パターンを選択し、AMC制御を優先することによって、送信アンテナの切り換えに不都合を生じさせることなく、高スループットを実現できる。

[0081] [変形例]

なお、リファレンス信号の送信パターンは複数種類であればよく、その数は限定されない。例えば、 n 回に1回のペースで待機アンテナからリファレンス信号を送信していたとして、所定の回数(例えば、2回、 $n/2$ 回、など)待機アンテナからのリファレンス信号の送信があった後に、所定の増加率(例えば、 $n+1$ 、 $2n$ 、など)に従って n の値が増加するように制御されても良い。この制御は、ベースバンド処理部15c及びベースバンド処理部23cによって行われる。

また、切り換えのタイミングは、待機アンテナによるリファレンス信号の送信回数のみに基づく必要もなく、例えば送信アンテナによるリファレンス信号の送信回数も含めて、所定の回数の送信があった場合として設計されても良い。

[0082] [第四実施形態]

上述した第一実施形態は、上りリンク又は下りリンクにおける受信信号の品質指標に基づいて、送信アンテナが切り替わる可能性を判断した。これに対し、本発明の第四実施形態は、移動通信装置の移動速度を測定し、その移動速度に基づいて、送信アンテナが切り替わる可能性を判断する。以下、本発明の第四実施形態である移動通信システム100dについて説明する。なお、移動通信システム100dのネットワーク構成は、図1に示される移動通信システム100aと同様であるため、説明を省く。

[0083] 移動通信システム100d(第四実施形態)は、移動通信装置10d及び基地局装置20dを含む。以下、移動通信システム100dについて説明する。ただし、基地局装置20dについては、基地局装置20aとその構成はほとんど変わらないため、相違点についてのみ説明し、図を用いた詳細な説明は省略する。

図13は、移動通信装置10dの機能構成を示す概略ブロック図である。移動通信装置10dは、移動速度測定部18をさらに備える点、及びベースバンド処理部15aに代えてベースバンド処理部15dを備える点で、移動通信装置10aと異なる。ベースバンド処理部15dは、移動速度に基づいてリファレンス信号のパターンを選択する点で、ベースバンド処理部15aと異なる。また、ベースバンド処理部15dは、リファレンス信号のパターンを選択する度ではなく、パターンが切り替わる際にのみパターン要求信号の送信を行う点で、ベースバンド処理部15aと異なる。そして、移動通信装置10dは、他の構成については移動通信装置10aと同様である。

また、基地局装置20dのベースバンド処理部23dは、パターン要求信号が受信されない場合は、その前と同じパターンでリファレンス信号が送信されると判断する点で基地局装置20aのベースバンド処理部23aと異なり、他の点においては同様に構成される。以下、移動通信システム100dについて、移動通信システム100aと異なる点を中心に説明する。

[0084] 移動速度測定部18は、第一受信部13及び第二受信部14から、移動速度測定可能な信号を受け取る。移動速度測定可能な信号とは、例えば、同期検波がなされていない状態で既知信号(データ復調用リファレンス信号など)のデータ変調成分が除去された位相情報などである。移動速度測定部18は、このような位相情報を得て、

分散を求めることにより、高速移動になるほど位相分散が大きくなる性質を利用して、移動速度を求めることができる。なお、移動速度測定部18による移動速度の測定方法は、上述した方法に限定される必要は無く、移動通信装置10dの移動速度を測定可能であれば他のどのような方法が適用されても良い。移動速度測定部18は、得られた移動速度を、ベースバンド処理部15dに出力する。

[0085] ベースバンド処理部15dは、パターン記憶部151を有する。パターン記憶部151が記憶する内容(第一パターン及び第二パターン)は、ベースバンド処理部15aにおけるパターン記憶部151が記憶する内容と同様である。また、ベースバンド処理部15dは、移動速度に関する閾値を予め有する。ベースバンド処理部15dは、移動速度がこの閾値よりも大きい場合、第二パターンを選択する。一方、移動速度がこの閾値よりも小さい場合、ベースバンド処理部15dは、第一パターンを選択する。そして、選択されたパターンが、その時点で実行されているパターンと異なる場合には、ベースバンド処理部15dは、パターンを切り替えるためにパターン要求信号を基地局装置20dへ送信する。このようなパターン要求信号の送信は、送信アンテナから送信されるデータ部分を利用して行われる。

基地局装置20dのベースバンド処理部23dは、パターン要求信号を得ることで、どのタイミングで、待機アンテナからリファレンス信号が送信されるのかを判断することができる。

[0086] 図14は、移動通信装置10dが行う処理の動作を示すフローチャートである。以下、図14を用いて、移動通信装置10dの動作について説明する。移動速度測定部18は、移動通信装置10dの移動速度を測定する(S31)。そして、移動速度測定部18は、測定された移動速度をベースバンド処理部15dへ出力する。

ベースバンド処理部15dは、入力された移動速度が閾値よりも大きいか否か判断する(S32)。移動速度が閾値よりも大きい場合(S32-YES)、ベースバンド処理部15dは第二パターンを選択する(S33)。一方、移動速度が閾値よりも小さい場合(S32-NO)、ベースバンド処理部15dは、第一パターンを選択する(S34)。次に、ベースバンド処理部15dは、選択されたパターンが、現在のパターンと異なるか否か判断する(S35)。選択されたパターンと現在のパターンとが同じである場合(S35-NO)、ベ

ースバンド処理部15dは、処理を終了する。一方、選択されたパターンと現在のパターンとが異なる場合(S35-YES)、ベースバンド処理部15dは、基地局装置20dに対しパターン要求信号を送信する(S36)。この処理は、所定の周期で繰り返される。

このように構成された移動通信装置100dによれば、移動速度に基づいて、切替可能性が推定される。即ち、移動速度が速い場合には、無線通信環境が悪化し送信アンテナの切り換えが発生する可能性が高いと推定できる。このため、移動速度が速い場合(即ち、測定された移動速度が閾値以上である場合)には、待機アンテナからのリファレンス信号送信の頻度を高くすることによって、送信アンテナの切り換えを適切に行うことを可能とする。

一方、移動速度が遅い場合には、無線通信環境が安定し送信アンテナの切り換えが発生する可能性が低いと推定できる。このため、移動速度が遅い場合(即ち、測定された移動速度が閾値未満である場合)には、待機アンテナからのリファレンス信号送信の頻度を低くしたとしても、送信アンテナの切り替えに悪影響を及ぼしにくい。また、このように待機アンテナからのリファレンス信号送信の頻度が低くなることにより、相対的に送信アンテナのリファレンス信号の送信頻度が高くなる。そのため、基地局装置20dにおいて、送信アンテナにおける無線通信環境の把握の精度が向上する。そのため、リソース割り当てやAMC制御の精度を向上させることが可能となり、待機アンテナによるリファレンス信号の送信に伴う通信品質の劣化を抑止することができる。

[0087] [変形例]

移動速度に基づいたパターン選択処理は、基地局装置20dにおいて実行されても良い。この場合、移動速度測定部18から基地局装置20dに対して、測定された移動速度が通知されても良いし、基地局装置20dに移動速度測定部を備えることにより移動速度の測定が行われても良い。

また、第一実施形態や第二実施形態において示された各変形例が、本実施形態に適用されても良い。また、第一実施形態や第二実施形態におけるベースバンド処理部15aやベースバンド処理部15bの処理と、本実施形態におけるベースバンド処理部15dの処理とが組合されても良い。例えば、受信信号の品質指標及び移動速度

に基づいて、リファレンス信号の送信パターンの選択や、待機アンテナからのリファレンス信号送信の要否が判断されても良い。

[0088] なお、上述した実施形態における移動通信装置10a～10d及び基地局装置20a～20dの一部、例えば、ベースバンド処理部15a～15dやベースバンド処理部23a～23dの機能は、コンピュータによって実現されても良い。その場合、この機能を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することによって実現しても良い。なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、OSや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間の間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものも含んでも良い。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良く、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであっても良い。

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

産業上の利用可能性

[0089] 基地局装置と移動通信装置との間で行われる無線通信の制御に利用することができる。

請求の範囲

- [1] 無線信号の送受信を行うための複数のアンテナと、
基地局装置の指示に基づき、前記複数のアンテナから、データ信号の送信に使用される送信アンテナを選択し、この送信アンテナを使用してデータ信号を送信するベースバンド処理部と、
を備え、
前記ベースバンド処理部は、前記送信アンテナが切り替わる切替可能性に基づき、データ信号の送信に使用されていない待機アンテナを使用してリファレンス信号を送信するタイミングを決定し、決定されたタイミングに基づいてリファレンス信号を送信することを特徴とする
移動通信装置。
- [2] 前記ベースバンド処理部は、前記切替可能性が低いほど、待機アンテナからのリファレンス信号送信の頻度が低くなるようにタイミングを決定し、前記切替可能性が高いほど、待機アンテナからのリファレンス信号送信の頻度が高くなるようにタイミングを決定することを特徴とする、請求項1に記載の移動通信装置。
- [3] 前記ベースバンド処理部は、前記待機アンテナを使用してリファレンス信号を送信するタイミングについて複数のパターンを有し、前記切替可能性を前記送信アンテナと前記待機アンテナとの信号品質の差に基づいて判断し、前記送信アンテナと前記待機アンテナとの信号品質の差が大きいほど待機アンテナからのリファレンス信号送信の頻度が低いパターンを選択し、前記差が小さいほど待機アンテナからのリファレンス信号送信の頻度が高いパターンを選択し、選択されたパターンに基づいてリファレンス信号を送信することを特徴とする請求項1又は2に記載の移動通信装置。
- [4] 前記ベースバンド処理部は、前記切替可能性を前記送信アンテナと前記待機アンテナとの信号品質の差に基づいて判断し、前記送信アンテナと前記待機アンテナとの信号品質の差が閾値よりも小さい場合に、前記待機アンテナからリファレンス信号を送信することを特徴とする請求項1又は2に記載の移動通信装置。
- [5] 前記ベースバンド処理部は、前記待機アンテナを使用してリファレンス信号を送信するタイミングについて複数のパターンを有し、前記切替可能性を前記送信アンテナ

の切り換え処理の発生に基づいて判断し、送信アンテナの切り換えが発生した直後は待機アンテナからのリファレンス信号送信の頻度が高いパターンを選択し、その後所定の条件を満たした場合に待機アンテナからのリファレンス信号送信の頻度が低いパターンを選択し、選択されたパターンに基づいてリファレンス信号を送信することを特徴とする請求項1又は2に記載の移動通信装置。

- [6] 自装置の移動速度を測定する移動速度測定部をさらに備え、
前記ベースバンド処理部は、前記切替可能性を測定された移動速度に基づいて判断し、測定された移動速度が遅いほど待機アンテナからのリファレンス信号送信の頻度が低いパターンを選択し、測定された移動速度が速いほど待機アンテナからのリファレンス信号送信の頻度が高いパターンを選択し、選択されたパターンに基づいてリファレンス信号を送信することを特徴とする請求項1又は2に記載の移動通信装置。
- [7] 無線信号の送受信を行うための複数のアンテナと、
前記複数のアンテナから、データ信号の送信に使用される送信アンテナを選択し、この送信アンテナを使用してデータ信号を送信するベースバンド処理部と、を備える移動通信装置と無線通信を行う基地局装置であって、
前記複数のアンテナから受信されるリファレンス信号の品質指標に基づいて、送信アンテナの切り換えを決定し、送信アンテナが切り替わる切替可能性に基づきデータ信号の送信に使用されていない待機アンテナを使用してリファレンス信号を送信するタイミングを決定するベースバンド部を備える
基地局装置。
- [8] 無線信号の送受信を行うための複数のアンテナを備える移動通信装置が、基地局装置の指示に基づき、前記複数のアンテナから、データ信号の送信に使用される送信アンテナを選択するステップと、
前記移動通信装置が、この送信アンテナを使用してデータ信号を送信するステップと、
前記移動通信装置が、前記送信アンテナが切り替わる切替可能性に基づき、データ信号の送信に使用されていない待機アンテナを使用してリファレンス信号を送信す

- るタイミングを決定するステップと、
決定されたタイミングでリファレンス信号を送信するステップと、
を含む無線制御方法。
- [9] 移動通信装置から基地局装置へ空間ダイバーシティにより信号を送信する移動通信システムにおいて、
基地局装置は、移動通信装置から基地局装置へリファレンス信号が送信されるアンテナとタイミングが設定される送信パターンを、移動通信装置へ指示し、
移動通信装置は、基地局装置から指示された送信パターンに従って、リファレンス信号を送信することを特徴とする移動通信システム。
- [10] 前記送信パターンは移動通信装置毎に指示されることを特徴とする請求項9記載の移動通信システム。
- [11] 複数のパターンの1つを選択することによりリファレンス信号の送信周期を決定することを特徴とする請求項9記載の移動通信システム。
- [12] 前記複数のパターンとして、2本のアンテナでリファレンス信号を交互に送信するパターンと、交互に送信しないパターンとを有することを特徴とする請求項11記載の移動通信システム。
- [13] 移動通信装置は、新たな指示があるまでは基地局装置から指示された前記送信パターンに従って、リファレンス信号を送信することを特徴とする請求項9～12のいずれかに記載の移動通信システム。
- [14] 移動通信装置から基地局装置へ空間ダイバーシティにより信号を送信する移動通信システムにおける基地局装置であって、
移動通信装置から基地局装置へリファレンス信号が送信されるアンテナとタイミングが設定される送信パターンを、移動通信装置へ指示することを特徴とする基地局装置。
- [15] 前記送信パターンは移動通信装置毎に指示されることを特徴とする請求項14記載の基地局装置。
- [16] 前記送信パターンは複数の送信パターンから選択された一つの送信パターンであ

ってリファレンス信号の送信周期を設定することを特徴とする請求項14記載の基地局装置。

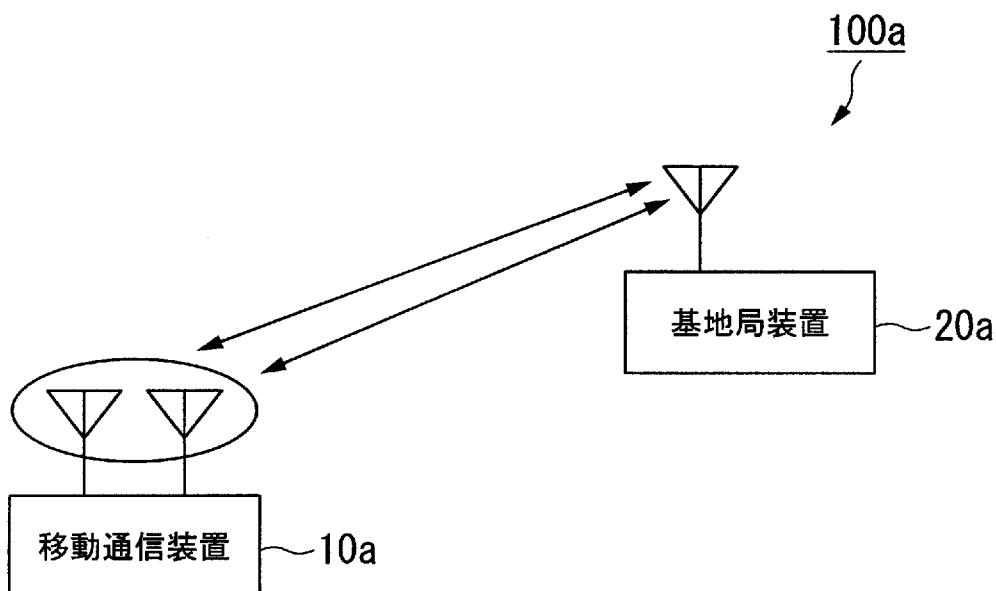
[17] 前記複数のパターンとして、2本のアンテナでリファレンス信号を交互に送信するパターンと、交互に送信しないパターンとを有することを特徴とする請求項16記載の基地局装置。

[18] 移動通信装置から基地局装置へ空間ダイバーシティにより信号を送信する移動通信システムにおける移動通信装置であって、
移動通信装置から基地局装置へリファレンス信号が送信されるアンテナとタイミングが設定される送信パターンの指示を基地局装置から受信し、指示に従ってリファレンス信号を送信することを特徴とする移動通信装置。

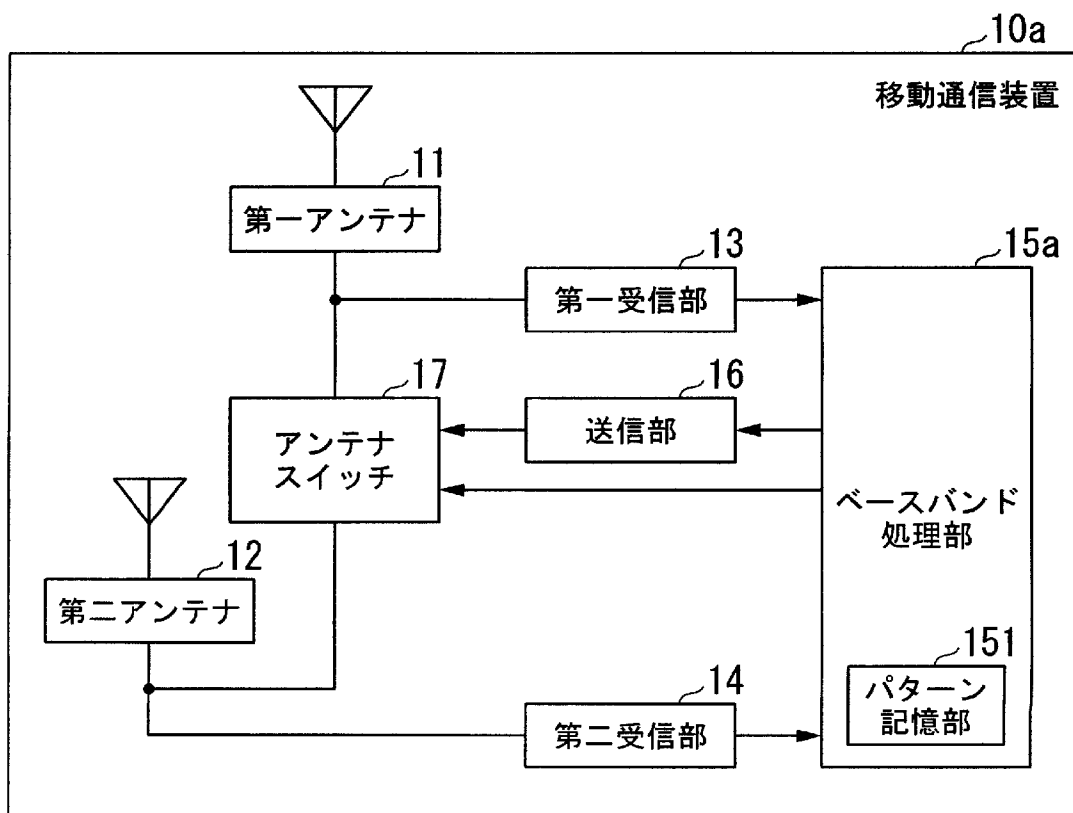
[19] 前記送信パターンは複数の送信パターンから選択された一つの送信パターンであって前記パターンに基づいて定まる送信周期に基づいてリファレンス信号を送信することを特徴とする請求項18記載の移動通信装置。

[20] 新たな指示があるまでは基地局装置から指示された前記送信パターンに従って、リファレンス信号を送信することを特徴とする請求項18または19記載の移動通信装置。
。

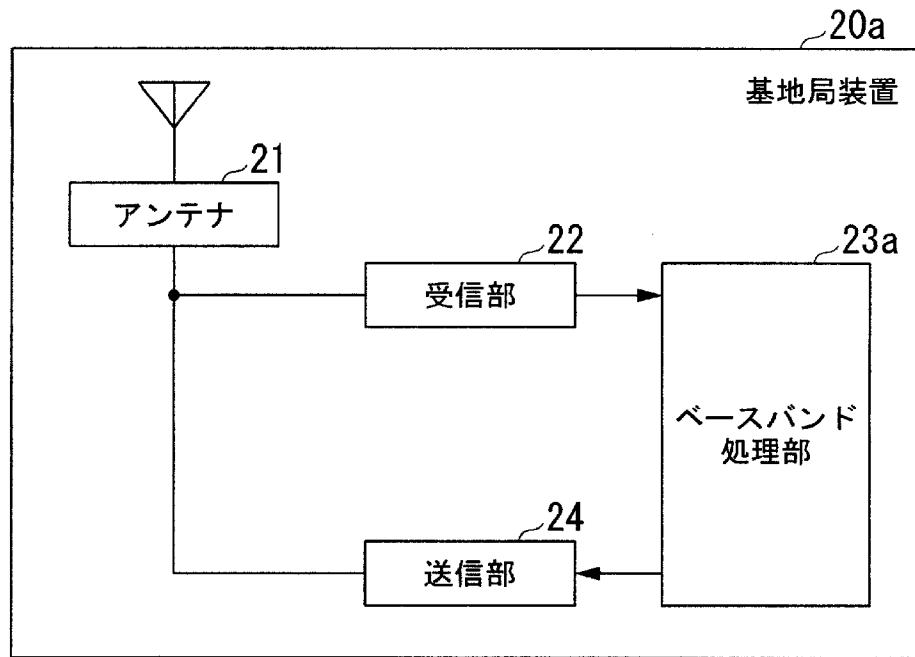
[図1]



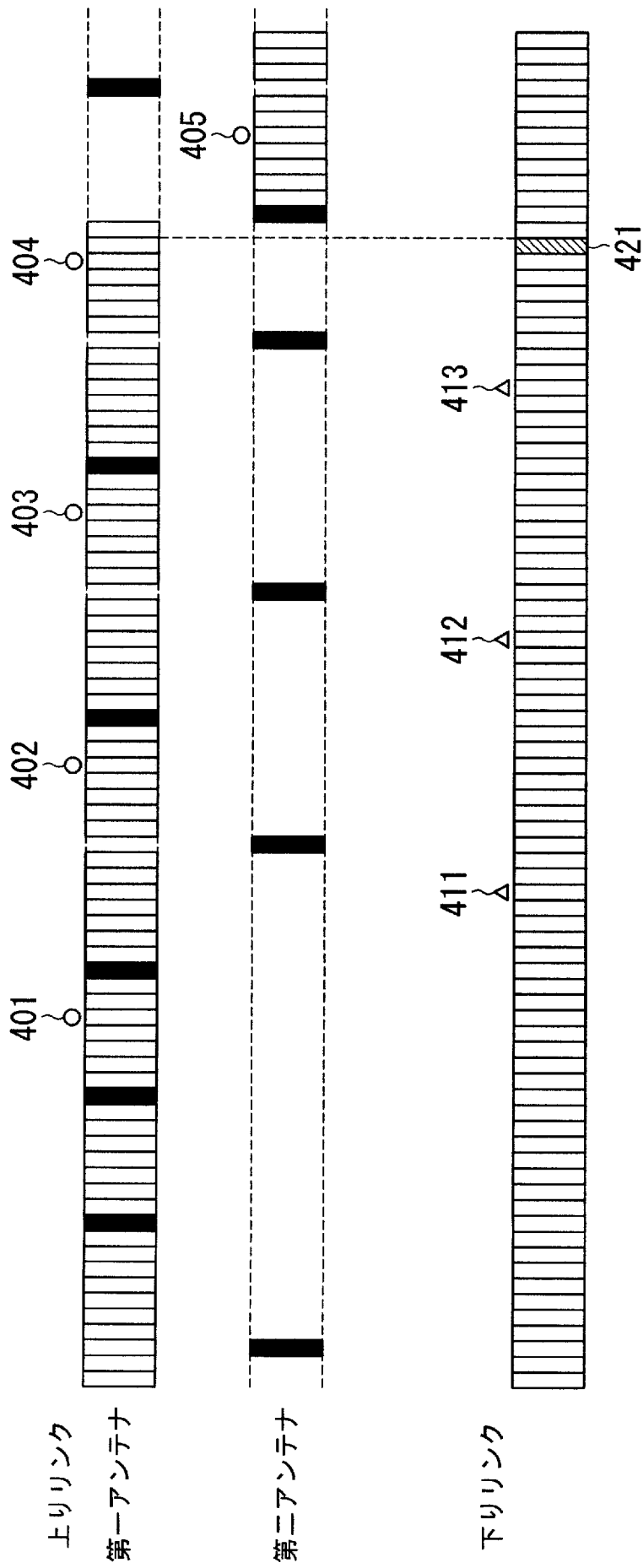
[図2]



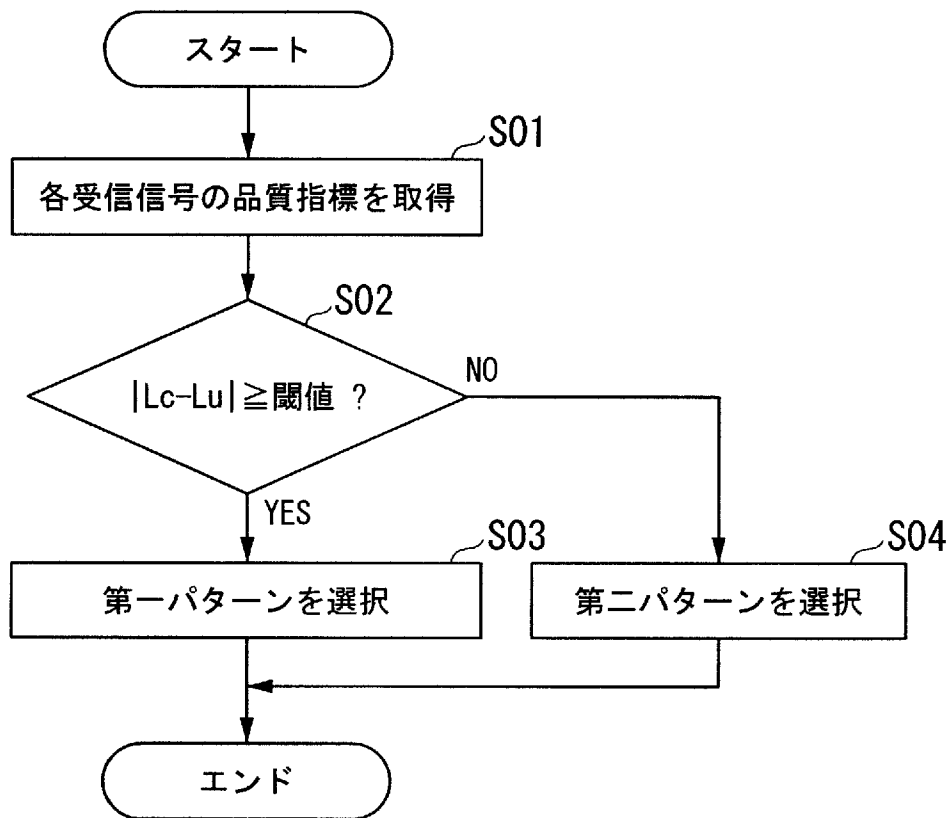
[図3]



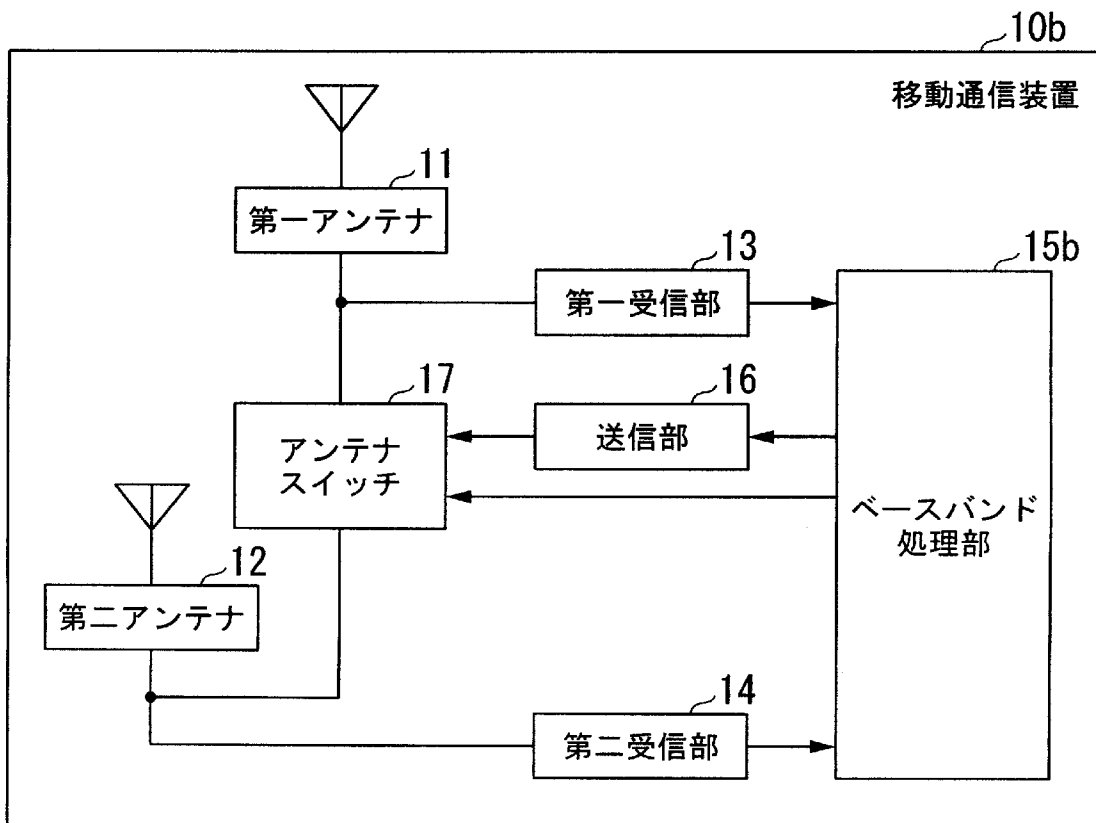
[図4]



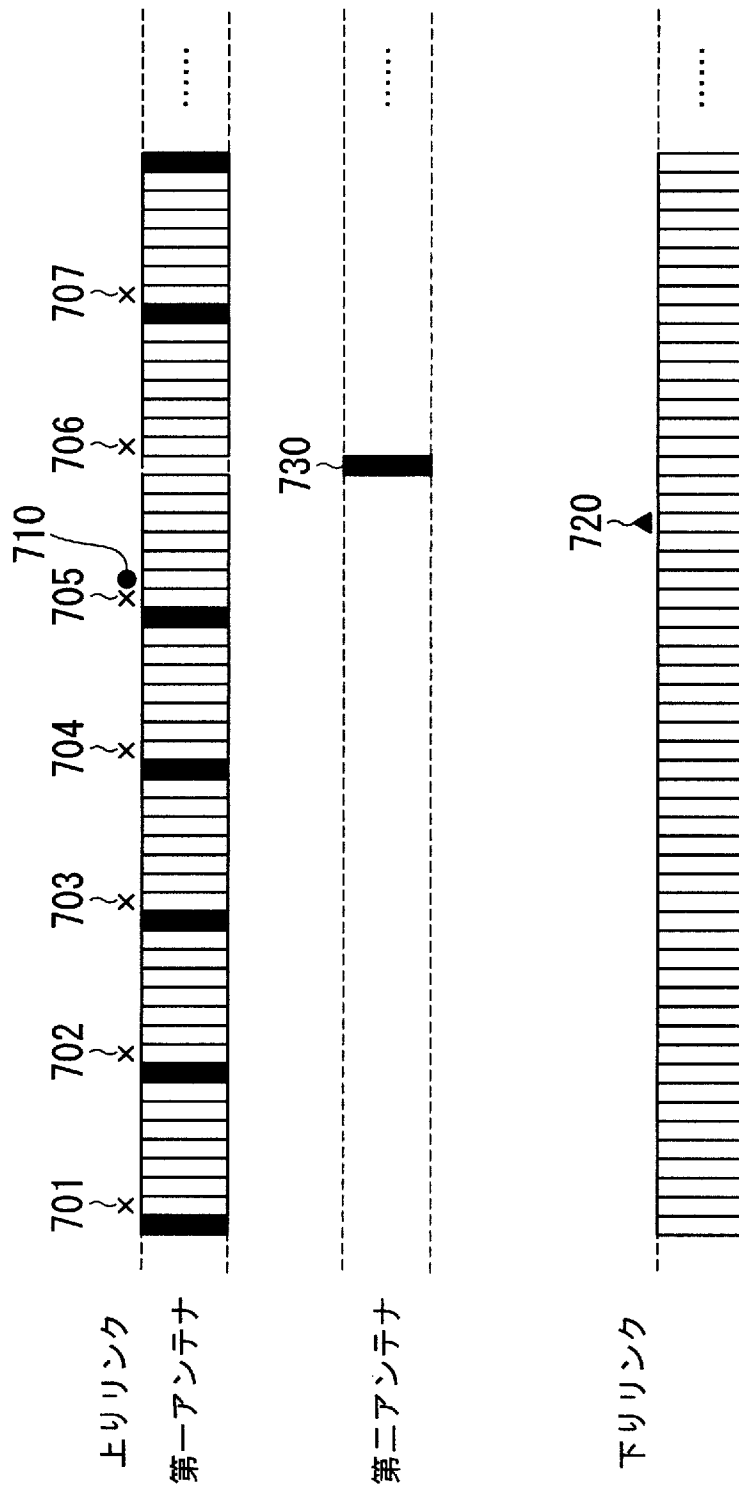
[図5]



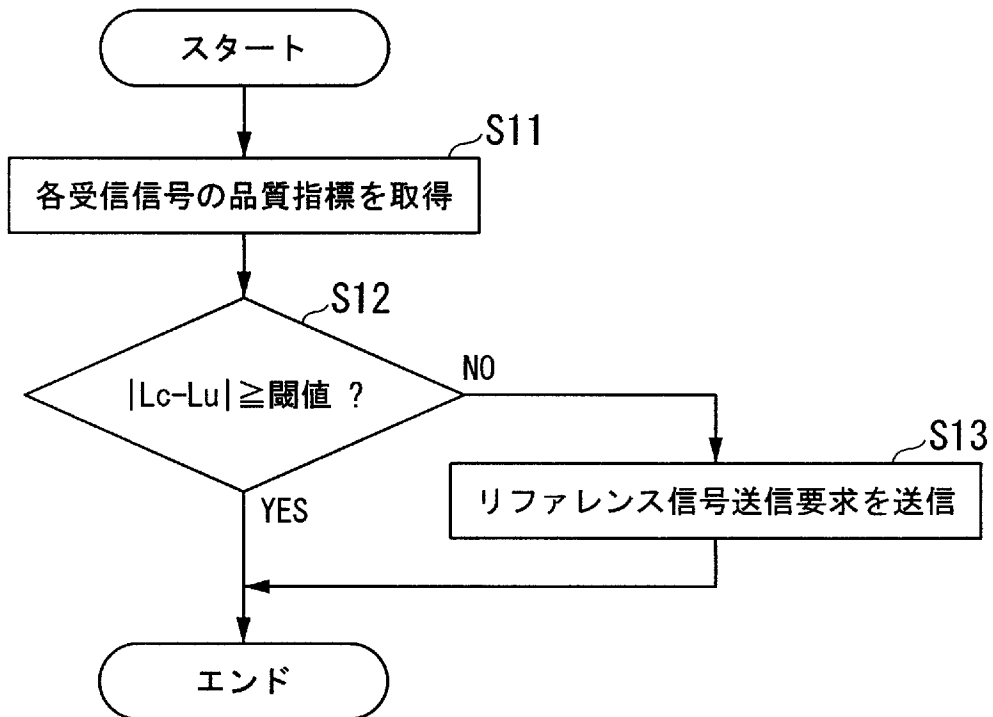
[図6]



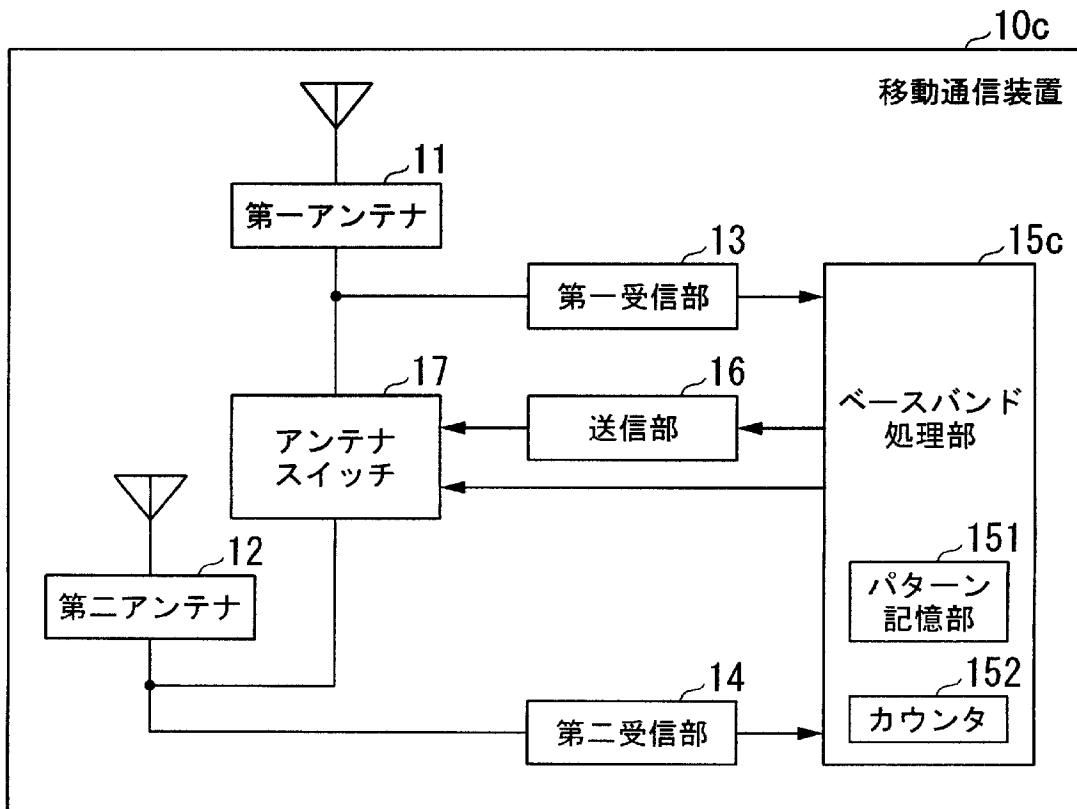
[図7]



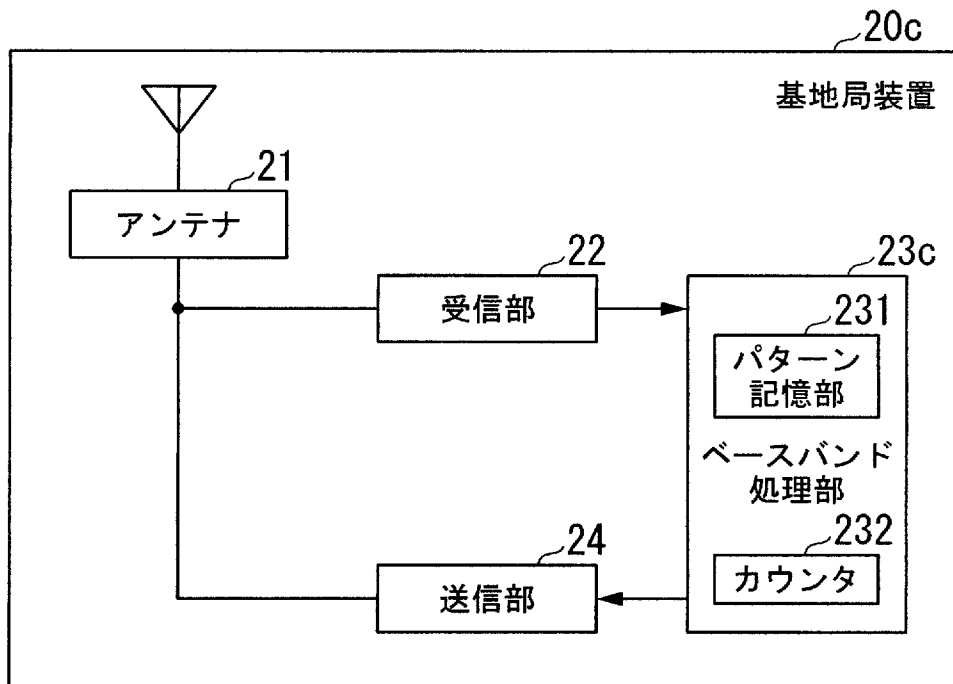
[図8]



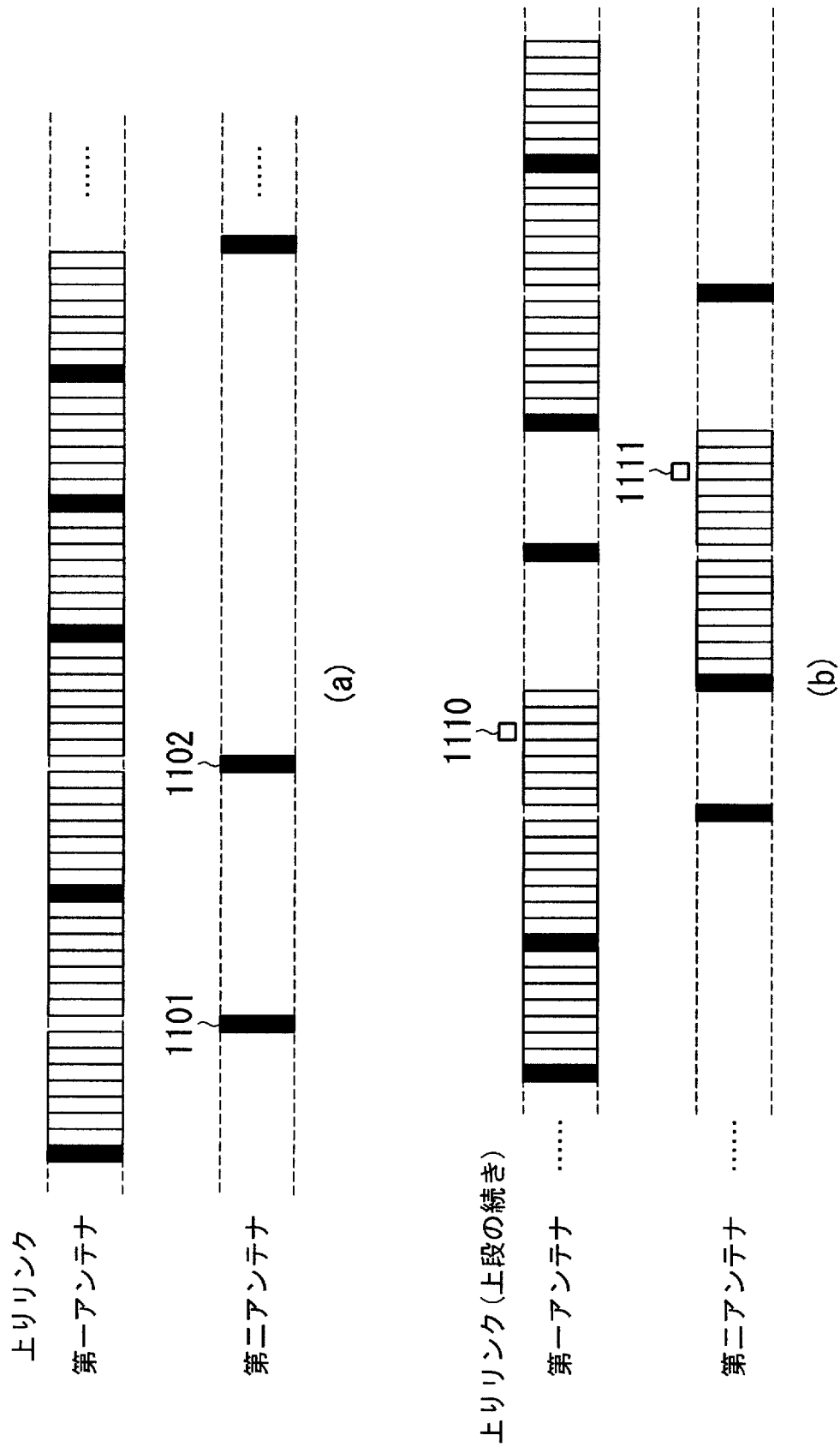
[図9]



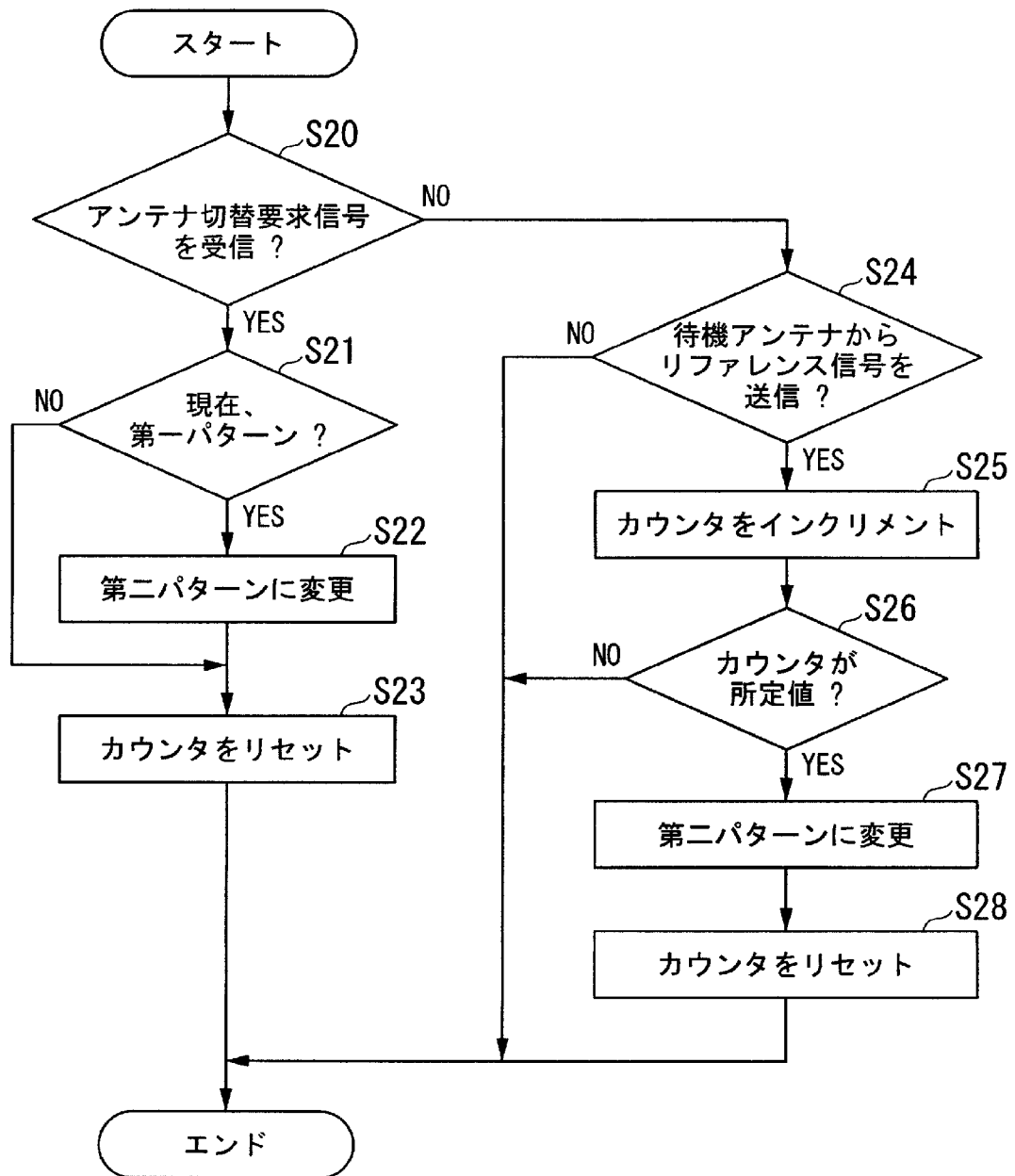
[図10]



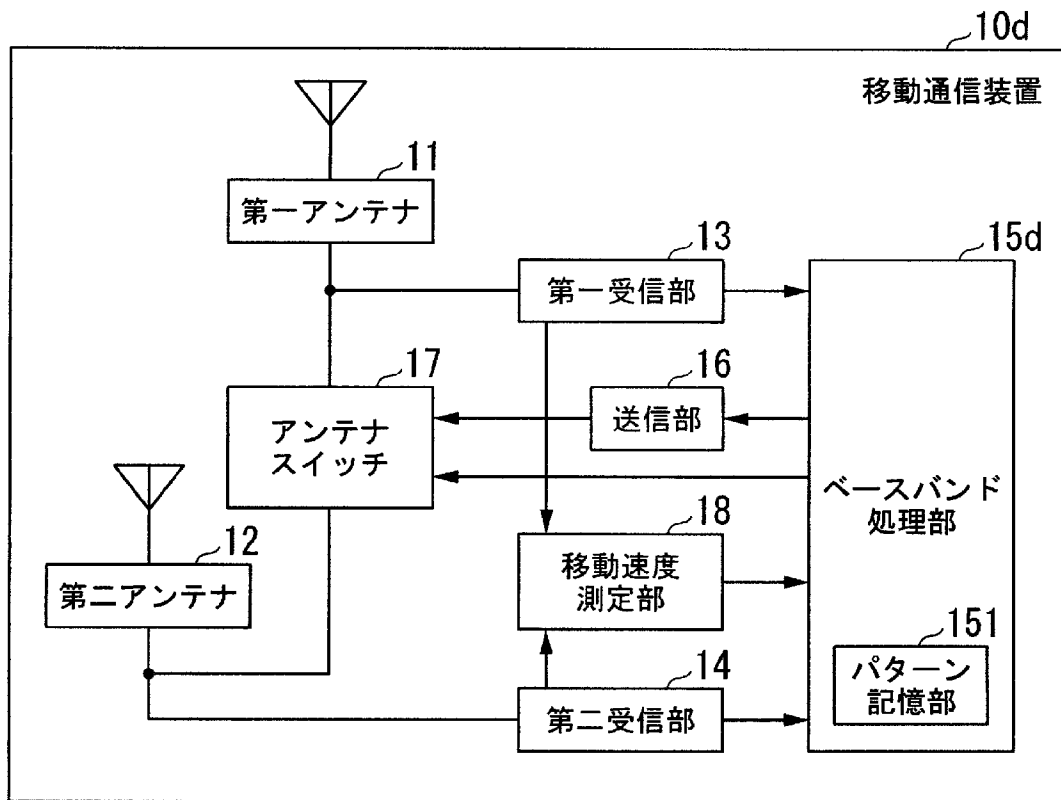
[図11]



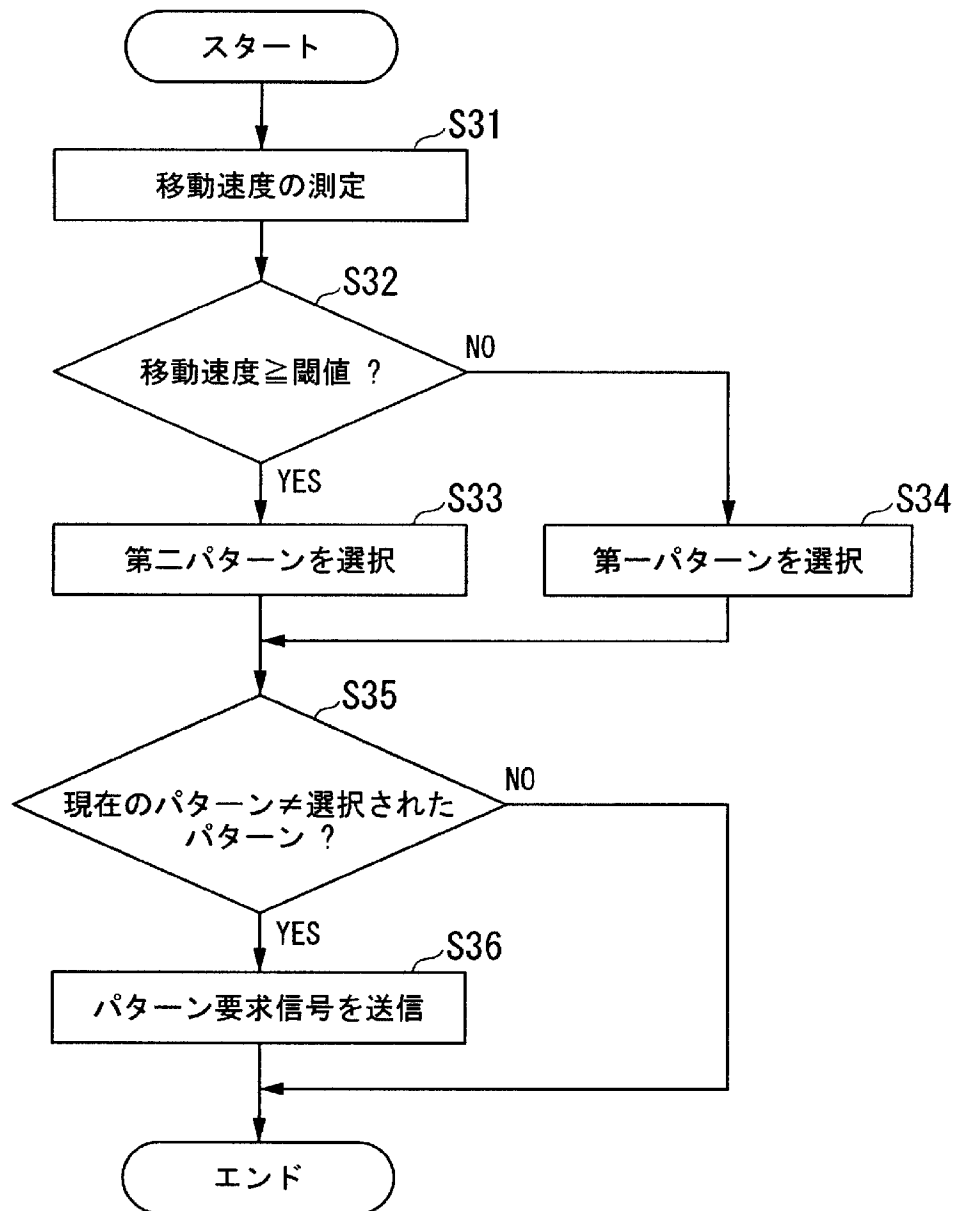
[図12]



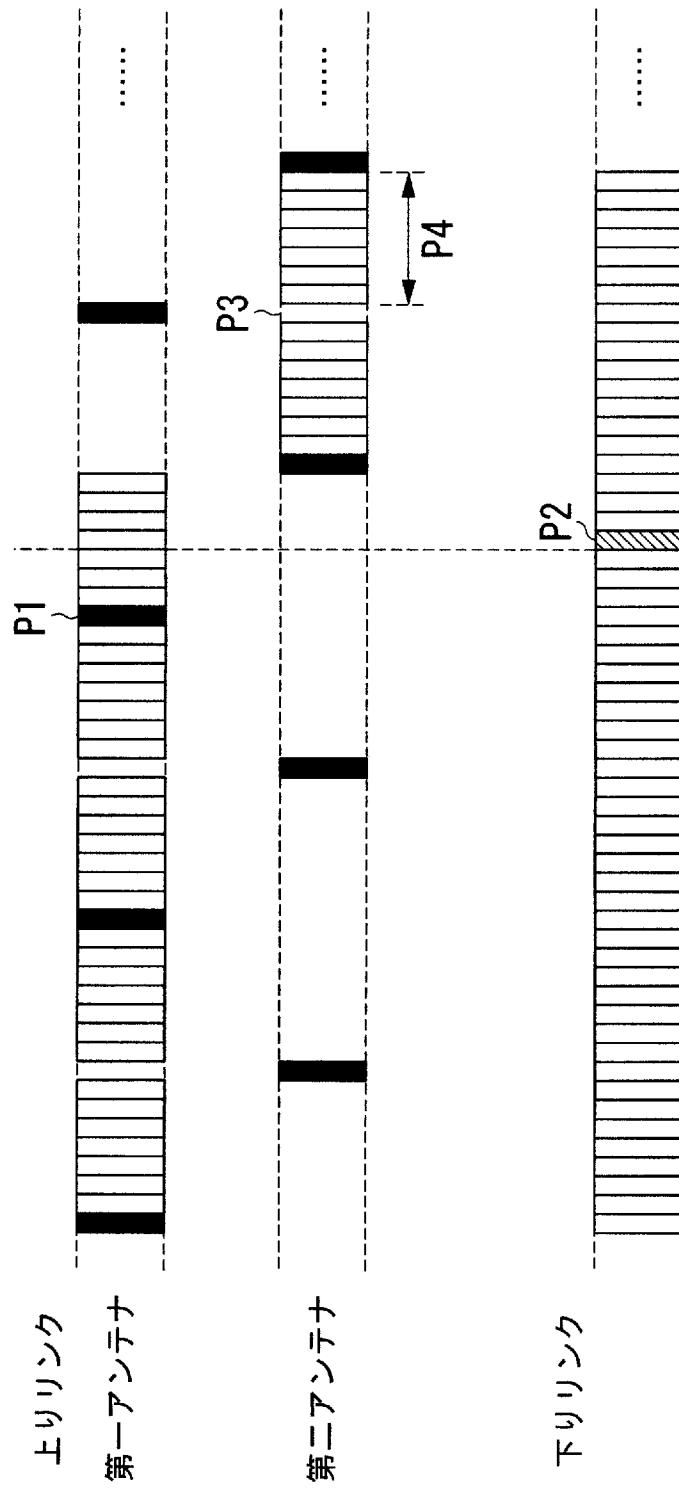
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/051695

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04W24/10(2009.01) i, H04B7/06(2006.01) i, H04W88/02(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-H04W99/00, H04B7/00

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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 A	3GPP TSG RAN WG1 Meeting #51bis R1-080017, "UL Sounding RS Control Signaling for Closed Loop Antenna Selection," Mitsubishi Electric, 18th January 2008	9-20 1-8
P, X	JP 2008-199424 A (NTT Docomo Inc.), 28 August, 2008 (28.08.08), Particularly, Par. No. [0046] (Family: none)	9-20
A	3GPP TSG RAN WG1 Meeting #48 R1-070860, "Closed Loop Antenna Switching in E-UTRA Uplink," NTT DoCoMo, et al., 16th February 2007	1-20

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 17 February, 2009 (17.02.09)	Date of mailing of the international search report 24 February, 2009 (24.02.09)
-------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

特許協力条約

PCT

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
〔PCT18条、PCT規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 PC-11709	今後の手続きについては、様式PCT/ISA/220 及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 9 / 0 5 1 6 9 5	国際出願日 (日.月.年) 0 2 . 0 2 . 2 0 0 9	優先日 (日.月.年) 0 5 . 0 2 . 2 0 0 8
出願人 (氏名又は名称) シャープ株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条 (PCT18条) の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。

この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語に関し、この国際調査は以下のものに基づき行った。

出願時の言語による国際出願

出願時の言語から国際調査のための言語である _____ 語に翻訳された、
この国際出願の翻訳文 (PCT規則12.3(a)及び23.1(b))

b. この国際調査報告は、PCT規則91の規定により国際調査機関が認めた又は国際調査機関に通知された明らかな誤りの訂正を考慮して作成した (PCT規則43.6の2(a))。

c. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでいる (第I欄参照)。

2. 請求の範囲の一部の調査ができない (第II欄参照)。

3. 発明の単一性が欠如している (第III欄参照)。

4. 発明の名称は 出願人が提出したものを承認する。

次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は 出願人が提出したものを承認する。

第IV欄に示されているように、法施行規則第47条第1項 (PCT規則38.2) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 図面に関して

a. 要約書とともに公表される図は、

第 4 図とする。 出願人が示したとおりである。

出願人は図を示さなかったため、国際調査機関が選択した。

本図は発明の特徴を一層よく表しているため、国際調査機関が選択した。

b. 要約とともに公表される図はない。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H04W24/10(2009.01)i, H04B7/06(2006.01)i, H04W88/02(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 - H04W99/00, H04B7/00

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 1971-2009年
 日本国実用新案登録公報 1996-2009年
 日本国登録実用新案公報 1994-2009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 請求の範囲の番号
X A	3GPP TSG RAN WG1 Meeting #51bis R1-080017, "UL Sounding RS Control Signaling for Closed Loop Antenna Selection," Mitsubishi Electric, 18th January 2008	9-20 1-8
P, X	JP 2008-199424 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2008.08.28, 特に第 0046 段落参照 (ファミリーなし)	9-20
A	3GPP TSG RAN WG1 Meeting #48 R1-070860, "Closed Loop Antenna Switching in E-UTRA Uplink," NTT DoCoMo, et al., 16th February 2007	1-20

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。

<p>* 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</p>	<p>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</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

国際調査を完了した日 17.02.2009	国際調査報告の発送日 24.02.2009
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 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) 丸山 高政	5 J	9 5 7 0
	電話番号 03-3581-1101 内線 3534		