

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2008年8月21日 (21.08.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/099780 A1

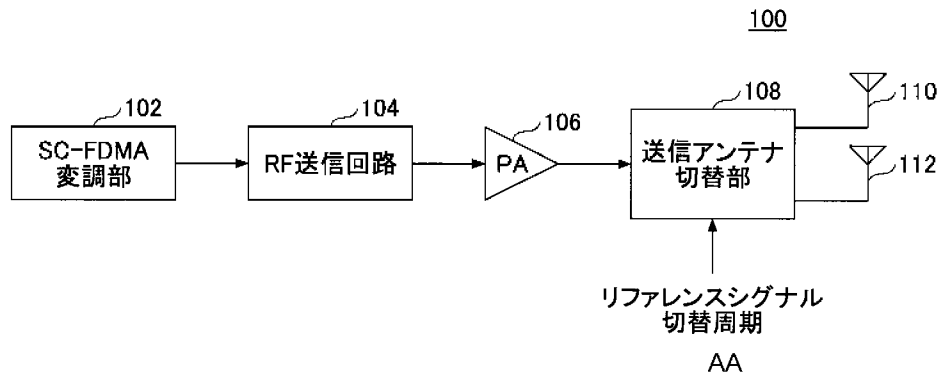
- (51) 国際特許分類:
H04B 7/08 (2006.01) H04B 7/26 (2006.01)
H04B 7/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/052137
- (22) 国際出願日: 2008年2月8日 (08.02.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2007-034133 2007年2月14日 (14.02.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 エヌ・ティ・ティ・ドコモ (NTT DOCOMO, 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; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 樋口 健一
- (74) 代理人: 伊東 忠彦 (ITO, Tadahiko); 〒1506032 東京都渋谷区恵比寿4丁目20番3号 恵比寿ガーデンプレイスタワー32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, 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, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,

[続葉有]

(54) Title: BASE STATION DEVICE, USER DEVICE, AND COMMUNICATION CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 基地局装置及びユーザ装置並びに通信制御方法

[図9]



- 102 SC-FDMA MODULATION UNIT
- 104 RF TRANSMISSION CIRCUIT
- 108 TRANSMISSION ANTENNA SWITCHING UNIT
- AA REFERENCE SIGNAL SWITCHING CYCLE

(57) Abstract: A base station device used in a radio communication system in which a transmission diversity is applied in the uplink includes: reference signal measuring means which measures a reception level of a reference signal; switching cycle deciding means which decides the switching cycle of an antenna for transmitting the reference signal according to the reception level measured by the reference signal measuring means; and report means for reporting the antenna switching cycle decided by the switching cycle decision means.

(57) 要約: 上りリンクにおいて送信ダイバーシティが適用される無線通信システムにおける基地局装置に、リファレンスシグナルの受信レベルを測定するリファレンスシグナル測定手段と、リファレンスシグナル測定手段において測定された受信レベルに

[続葉有]

WO 2008/099780 A1



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, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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, 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).

(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,

添付公開書類:
— 国際調査報告書

明 細 書

基地局装置及びユーザ装置並びに通信制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、LTE(Long Term Evolution)システムに関し、特に基地局装置及びユーザ装置並びに通信制御方法に関する。

背景技術

[0002] W-CDMAやHSDPAの後継となる通信方式、すなわちLTE(Long Term Evolution)システムが、W-CDMAの標準化団体3GPPにより検討され、無線アクセス方式として、下りリンクについてはOFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)、上りリンクについてはSC-FDMA(Single-Carrier Frequency Division Multiple Access)が検討されている(例えば、非特許文献1参照)。

[0003] OFDMは、周波数帯域を複数の狭い周波数帯域(サブキャリア)に分割し、各周波数帯上にデータを載せて伝送を行う方式であり、サブキャリアを周波数上に、一部重なりあいながらも互いに干渉することなく密に並べることで、高速伝送を実現し、周波数の利用効率を上げることができる。

[0004] SC-FDMAは、周波数帯域を分割し、複数の端末間で異なる周波数帯域を用いて伝送することで、端末間の干渉を低減することができる伝送方式である。SC-FDMAでは、送信電力の変動が小さくなる特徴を持つことから、端末の低消費電力化及び広いカバレッジを実現できる。

[0005] また、LTEシステムでは、送信ダイバーシチを適用することが検討されている。送信ダイバーシチは、高容量及びセル端に位置するユーザ装置(UE: User Equipment)に対する高スループット・高カバレッジを実現するために有効である。

[0006] しかし、LTEシステムでは、ユーザ装置が2個のRF回路を備えることは必須ではない。したがって、上りリンク、すなわちユーザ装置から基地局装置に対して送信ダイバーシチを行う場合では、1個のRF回路を使用して送信ダイバーシチを実現する技術が必要である。

[0007] 例えば、予め決定された時間で送信アンテナを切り替えて、上りリンクで2本のアン

テナから交互に送信するTSTD(Time Switched Transmit Diversity)がある。TSTDは、スケジューリングを適用しないチャネル、例えばランダムアクセスチャネル(RACH: Random Access CHannel)に対して有効である。

[0008] また、フィードバックを使用して送信するアンテナを決定する閉ループアンテナ選択ダイバーシチ法(Closed Loop(CL)-based antenna switching transmit diversity(ASTD))がある。この閉ループアンテナ選択ダイバーシチ法は、スケジューリングが適用されるチャネルに対して有効である。閉ループアンテナ選択ダイバーシチ法では、基地局装置(eNB: eNodeB)側で各アンテナから送信されるリファレンスシグナルの受信品質、例えばCQIが測定され、測定されたリファレンスシグナルの受信品質に基づいて送信するアンテナが選択され、その結果がアンテナセレクションコマンドによりユーザ装置にフィードバックされる(例えば、非特許文献2参照)。

非特許文献1:3GPP TR 25.814 (V7.1.0), "Physical Layer Aspects for Evolved UTRA," September 2006

非特許文献2:3GPP R1-070097, "Performance Evaluation of Closed Loop-Based ANTENNA Switching Transmit Diversity in E-UTRA Uplink," January, 2007

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0009] しかしながら、上述した背景技術には以下の問題がある。

[0010] しかし、上述した閉ループアンテナ選択ダイバーシチ法は、コンセプトベースであり、具体的な基地局装置およびユーザ装置の構成などについては提案されていない。

[0011] この閉ループアンテナ選択ダイバーシチ法を適用する場合には、1つのRF回路をスイッチにより切替えることにより2本の送信アンテナから送信する必要がある。また、CQIに応じた閉ループ型アンテナ切替えを行うためには、ユーザ装置はCQI測定用のパイロット信号を2つの送信アンテナから定期的に交互に送信する必要がある。具体的には、ユーザ装置は、送信ダイバーシチを適用するか否かに関わらず、自ユーザ装置に割り当てられたリソースを使用して、例えば先頭のサブフレームでサウンディングリファレンスシグナル(Sounding Reference Signal)を送信する必要がある。例えば、サウンディングリファレンスシグナルを送信するアンテナは、データ送信に

割り当てられたアンテナに応じて決定される。

- [0012] 一例として、アンテナ #1とアンテナ #2の2本のアンテナを備えるユーザ装置において、データを送信するアンテナとしてアンテナ #1が選択されている場合について、図1を参照して説明する。このようなユーザ装置では、例えばサブフレーム毎にリファレンスシグナル(サウンディングリファレンスシグナル)が送信されるが、予め決定された所定の周期で、リファレンスシグナルを送信するアンテナが切り替えられる、例えば4サブフレームに1回リファレンスシグナルを送信するアンテナが切り替えられる。すなわち、4サブフレームのうち3サブフレームではデータ送信用に割り当てられたアンテナからサウンディングリファレンスシグナルが送信され、1サブフレームではデータ送信用に割り当てられていないアンテナからサウンディングリファレンスシグナルが送信される。
- [0013] サウンディングリファレンスシグナルは、データを送信するアンテナとして選択されたアンテナにおける周波数スケジューリングに使用される。したがって、データを送信するアンテナとして選択されたアンテナから送信されるサウンディングリファレンスシグナルの送信回数を減少させるとスケジューリングの精度が悪くなる。一方、データを送信するアンテナとして選択されていないアンテナ #2からのサウンディングリファレンスシグナルの送信回数を減少させるとアンテナの切り替え回数が減少し、特にフェージング周期が短く、アンテナの切り替えを頻繁に行う必要がある場合に通信の品質が悪くなる。
- [0014] 例えば、図2に示すようにフェージング周期が短い場合には、頻繁に受信品質のよいアンテナが入れ替わる。時間間隔(1)ではアンテナ #1の受信品質がよく、時間間隔(2)ではアンテナ #2の受信品質がよく、時間間隔(3)ではアンテナ #1の受信品質がよく、時間間隔(4)ではアンテナ #2の受信品質がよい。この場合、データを送信するアンテナとして選択されていないアンテナ #2からのサウンディングリファレンスシグナルの送信回数が減少すると、受信品質がよくない時間間隔でもデータを送信するアンテナとして選択されているアンテナ #1から送信され続けられることになるため好ましくない。
- [0015] 一方、図3に示すようにフェージング周期が長い場合には、受信品質のよいアンテナ

ナが入れ替わる頻度は少なくなる。時間間隔(1)ではアンテナ#1の受信品質がよく、時間間隔(2)ではアンテナ#2の受信品質がよい。この場合、データを送信するアンテナとして選択されていないアンテナ#2からのサウンディングリファレンスシグナルの送信回数が減少しても、受信品質の変動が小さく、データを送信するアンテナの切替えが生じる回数は少ないため、問題は少ない。

[0016] 本発明は上述した従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、その目的は、送信ダイバーシチが適用される移動通信システムにおいて、リファレンスシグナルを送信するアンテナを切替える周期を適切に制御できる基地局装置及びユーザ装置並びに通信制御方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0017] 上記課題を解決するため、本発明の基地局装置は、

上りリンクにおいて送信ダイバーシチが適用される無線通信システムにおける基地局装置であって：

ユーザ装置は、複数のアンテナを備え、前記基地局装置により通知されたアンテナの切替え周期にしたがって、前記複数のアンテナを切替えて上りリンクでリファレンスシグナルを送信し、

前記リファレンスシグナルの受信レベルを測定するリファレンスシグナル測定手段；
前記リファレンスシグナル測定手段において測定された受信レベルに基づいて、リファレンスシグナルを送信するアンテナの切替え周期を決定する切替え周期決定手段；

前記切替え周期決定手段において決定されたアンテナの切替え周期を通知する通知手段；

を備えることを特徴の1つとする。

[0018] このように構成することにより、ユーザ装置により送信されたリファレンスシグナルの受信レベルに基づいて、リファレンスシグナルを送信するアンテナの切替え周期を決定し、通知できる。

[0019] 本発明のユーザ装置は、

上りリンクにおいて送信ダイバーシチを適用する無線通信システムにおけるユーザ

装置であって：

自ユーザ装置が上りリンクで送信するリファレンス信号の受信レベルに基づいて、基地局装置において決定されたリファレンスシグナルを送信するアンテナの切替え周期が通知され、

複数のアンテナ；

前記アンテナの切替え周期に基づいて、リファレンスシグナルを送信するアンテナを切替えるアンテナ切替え手段；

を備えることを特徴の1つとする。

[0020] このように構成することにより、基地局装置において決定されたリファレンスシグナルを送信するアンテナの切替え周期にしたがって、リファレンスシグナルを送信するアンテナを切替える送信ダイバーシチを適用できる。

[0021] 本発明の通信制御方法は、

上りリンクにおいて送信ダイバーシチが適用される無線通信システムにおける通信制御方法であって：

前記ユーザ装置が、基地局装置により通知されたアンテナの切替え周期にしたがって、複数のアンテナを切替えて上りリンクでリファレンスシグナルを送信するリファレンスシグナル送信ステップ；

前記基地局装置が、前記リファレンスシグナルの受信レベルを測定するリファレンスシグナル測定ステップ；

前記基地局装置が、前記リファレンスシグナル測定ステップにおいて測定された受信レベルに基づいて、リファレンスシグナルを送信するアンテナの切替え周期を決定する切替え周期決定ステップ；

前記基地局装置が、前記切替え周期決定ステップにおいて決定されたアンテナの切替え周期を、前記ユーザ装置に通知する通知ステップ；

を有することを特徴の1つとする。

[0022] このようにすることにより、ユーザ装置により送信されたリファレンスシグナルの受信レベルに基づいて、リファレンスシグナルを送信するアンテナの切替え周期を決定し、通知できる。

発明の効果

[0023] 本発明の実施例によれば、送信ダイバーシチが適用される移動通信システムにおいて、リファレンスシグナルを送信するアンテナを切替える周期を適切に制御できる基地局装置及びユーザ装置並びに通信制御方法を実現できる。

図面の簡単な説明

- [0024] [図1]閉ループアンテナ選択ダイバーシチ法を示す説明図である。
[図2]フェージングの変動を示す説明図である。
[図3]フェージングの変動を示す説明図である。
[図4]本発明の実施例に係る無線通信システムを示すブロック図である。
[図5]本発明の実施例に係るサブフレーム及びTTIを示す説明図である。
[図6]本発明の実施例に係るサブフレーム及びTTIを示す説明図である。
[図7]本発明の一実施例にかかる基地局装置を示す部分ブロック図である。
[図8]フェージング周期とサウンディングリファレンスシグナルを送信するアンテナを切替える周期との関係を示すテーブルである。
[図9]本発明の一実施例にかかるユーザ装置を示す部分ブロック図である。
[図10]本発明の一実施例にかかるリファレンスシグナルの送信方法を示す説明図である。
[図11]本発明の一実施例にかかる基地局装置の動作を示すフロー図である。
[図12]リファレンスシグナルの受信強度とサウンディングリファレンスシグナルを送信するアンテナを切替える周期との関係を示すテーブルである。
[図13]本発明の一実施例にかかる基地局装置の動作を示すフロー図である。

符号の説明

- [0025] 50 セル
100₁、100₂、100₃、100_n ユーザ装置
102 SC-FDMA変調部
104 RF送信回路
106 パワーアンプ(PA: Power Amplifier)
108 送信アンテナ切替部

110、112 アンテナ
200 基地局装置
202 送受信アンテナ
204 送受共用部
206 受信RF部
208 リファレンスシグナル測定部
210 送信アンテナ切替周期決定部
212 記憶部
214 送信RF部
300 アクセスメトリック装置
400 コアネットワーク
1000 無線通信システム

発明を実施するための最良の形態

[0026] 次に、本発明を実施するための最良の形態を、以下の実施例に基づき図面を参照しつつ説明する。

尚、実施例を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を用い、繰り返しの説明は省略する。

[0027] 本発明の実施例に係る基地局装置が適用される無線通信システムについて、図4を参照して説明する。

[0028] 無線通信システム1000は、例えばEvolved UTRA and UTRAN(別名:LTE(Long Term Evolution)、或いは、Super 3G)が適用されるシステムであり、基地局装置(eNB:eNode B)200と複数のユーザ装置(UE:User Equipment)100_n(100₁、100₂、100₃、 \dots 100_n、nはn>0の整数)とを備える。基地局装置200は、上位局、例えばアクセスメトリック装置300と接続され、アクセスメトリック装置300は、コアネットワーク400と接続される。ここで、ユーザ装置100_nはセル50において基地局装置200とEvolved UTRA and UTRANにより通信を行う。

[0029] 以下、ユーザ装置100_n(100₁、100₂、100₃、 \dots 100_n)については、同一の構成、機能、状態を有するので、以下では特段の断りがない限りユーザ装置100_nとして説

明を進める。

- [0030] 無線通信システム1000は、無線アクセス方式として、下りリンクについてはOFDM (周波数分割多元接続)、上りリンクについてはSC-FDMA (シングルキャリア-周波数分割多元接続)が適用される。上述したように、OFDMは、周波数帯域を複数の狭い周波数帯域(サブキャリア)に分割し、各周波数帯域上にデータを載せて伝送を行う方式である。SC-FDMAは、周波数帯域を分割し、複数の端末間で異なる周波数帯域を用いて伝送することで、端末間の干渉を低減することができる伝送方式である。
- [0031] ここで、LTEにおける通信チャネルについて説明する。
- [0032] 下りリンクについては、各ユーザ装置100_nで共有して使用される下り共有物理チャネル(PDSCH: Physical Downlink Shared Channel)と、LTE用の下り制御チャネルとが用いられる。下りリンクでは、LTE用の下り制御チャネルにより、下り共有物理チャネルにマッピングされるユーザの情報やトランスポートフォーマットの情報、上り共有物理チャネルにマッピングされるユーザの情報やトランスポートフォーマットの情報、上り共有物理チャネルの送達確認情報などが通知され、下り共有物理チャネルによりユーザデータが伝送される。
- [0033] 上りリンクについては、各ユーザ装置100_nで共有して使用される上り共有物理チャネル(PUSCH: Physical Uplink Shared Channel)と、LTE用の上り制御チャネルとが用いられる。尚、上り制御チャネルには、上り共有物理チャネルと時間多重されるチャネルと、周波数多重されるチャネルの2種類がある。
- [0034] 上りリンクでは、LTE用の上り制御チャネルにより、下りリンクにおける共有物理チャネルのスケジューリング、適応変復調・符号化(AMC: Adaptive Modulation and Coding)、送信電力制御(TPC: Transmit Power Control)に用いるための下りリンクの品質情報(CQI: Channel Quality Indicator)及び下りリンクの共有物理チャネルの送達確認情報(HARQ ACK information)が伝送される。また、上り共有物理チャネルによりユーザデータが伝送される。
- [0035] 上りリンク伝送では、タイムスロットとしての1サブフレーム当たり7個のロングブロック(LB: Long Block)を用いることが検討されている。そして、1TTI(Transmit Ti

me Interval)は、2サブフレームで構成される。すなわち、1TTIは、図5に示すように、14個のロングブロックにより構成される。上記14個のロングブロックの内の2個のロングブロックには、データ復調用のリファレンス信号(デモジュレーションリファレンスシグナル)(Demodulation Reference Signal)がマッピングされる。また、上記14個の内の、上述したDemodulation Reference Signalがマッピングされているロングブロック以外の1つのロングブロックにおいて、スケジューリングや上りリンクのAMC、TPCなど上り共有物理チャネルの送信フォーマットの決定に用いられるサウンディング用のリファレンス信号(サウンディングリファレンスシグナル)(Sounding Reference Signal)が送信される。

[0036] 上記Sounding Reference Signalが送信されるロングブロックにおいては、符号分割多重(CDM: Code Division Multiplexing)により複数のユーザ装置からのSounding Reference Signalが多重される。上記Demodulation Reference Signalは、例えば、1TTI内の4番目のロングブロックと11番目のロングブロックにマッピングされる。また、上記Sounding Reference Signalは、例えば、1TTI内の1番目のロングブロックにマッピングされる。

[0037] あるいは、上りリンクにおける伝送フォーマットとして、各サブフレーム当たり2個のショートブロック(SB: Short Block)と6個のロングブロックを用いることも検討されている。そして、1TTIは、2サブフレームで構成される。すなわち、1TTIは、図6に示すように、4個のショートブロックと12個のロングブロックにより構成される。上記12個のロングブロックの内の1個のロングブロックには、Sounding Reference Signal)がマッピングされる。上記Sounding Reference Signalが送信されるロングブロックにおいては、CDMにより複数のユーザ装置からのSounding Reference Signalが多重される。

[0038] 4個のショートブロックは、Demodulation Reference Signalの伝送に使用される。上記Demodulation Reference Signalは、例えば、1TTI内の4個のショートブロックにマッピングされる。また、上記Sounding Reference Signalは、例えば、1TTI内の1番目のロングブロックにマッピングされる。

[0039] 上りリンクにおいて、各ユーザ装置100は、周波数方向はRB(Resource Block: _n

リソースブロック)単位、時間方向はTTI単位でデータ送信を行う。LTEにおいては、1RBは180kHzである。

[0040] また、上りリンクにおいて、各ユーザ装置100_nは、複数のRBに渡ってSounding Reference Signalを送信する。

[0041] 次に、本発明の実施例に係る基地局装置200について、図7を参照して説明する。

[0042] 本実施例に係る基地局装置200は、ユーザ装置100_nの移動速度に応じて切り替え周期を変更する。本実施例では、ユーザ装置100_nの移動速度を示す指標としてフェージング周期を用いる場合について説明するが、他の指標を用いるようにしてもよい。ユーザ装置100_nの移動速度が速くなるとフェージング変動が速くなりフェージング周期も短くなるので、より短い周期でアンテナ選択を行う必要がある。

[0043] また、本実施例では、閉ループ制御で追従できないほどユーザ装置100_nが高速に移動する場合にはアンテナ選択周期を逆に極端に長くするか、閉ループアンテナ選択ダイバーシチを停止する構成をとる。このようにすることにより、無駄なリファレンス信号の送信を抑えることができる。

[0044] 本実施例に係る基地局装置200は、送受信アンテナ202と、送受共用部204と、受信RF部206と、リファレンスシグナル測定部208と、送信アンテナ切替周期決定部210と、記憶部212と、送信RF部214とを備える。

[0045] 上りリンクによりユーザ装置100_nから送信されるサウンディングリファレンスシグナルは、送受信アンテナ202及び送受共用部204を介して、受信RF部206において受信される。

[0046] 受信RF部206では、サウンディングリファレンスシグナルの受信処理が行われ、リファレンスシグナル測定部208に入力される。

[0047] リファレンスシグナル測定部208は、例えば受信されたサウンディングリファレンスシグナルに基づいて、その受信レベルを測定し、フェージング周期を求める。ここで、フェージング周期は、予め決定された所定の観測期間において、サウンディングリファレンスシグナルの受信レベルが、予め決定された所定の閾値以上となる回数を算出し、該回数に基づいて求められる。例えば、予め決定された所定の閾値が零である場合には、その零をクロスする回数が求められる。リファレンスシグナル測定部208は

、測定したフェージング周期を送信アンテナ切替周期決定部210に入力する。

- [0048] 送信アンテナ切替周期決定部210は、入力されたフェージング周期に基づいて、記憶部212に記憶されたフェージング周期とサウンディングリファレンスシグナルを送信するアンテナを切替える周期との対応を示すテーブルを参照して、リファレンスシグナルを送信するアンテナを切替える周期を決定する。送信アンテナ切替周期決定部210は、決定されたリファレンスシグナルを送信するアンテナを切替える周期を、送信RF部214に入力する。送信RF部214は、入力されたリファレンスシグナルを送信するアンテナを切替える周期を、送受共用部204を介して送信する。例えば、送信RF部214は、下りチャンネル、例えば、下りL1/L2制御チャンネル又は専用の制御チャンネルを使用してユーザ装置100 に通知する。
- [0049] 記憶部212には、図8に示すように、フェージング周期とサウンディングリファレンスシグナルを送信するアンテナを切替える周期との対応を示すテーブルが記憶される。このテーブルでは、移動速度が速いほど、すなわちフェージング周期が短いほど、送信間隔が短くなるように作成される。
- [0050] また、移動速度が予め定めた値、例えば当該閉ループ制御による追従ができなくなる速度よりも速くなったとき、サウンディングリファレンスシグナルを送信するアンテナを切替える周期を長くする。又は、アンテナ選択ダイバーシチを停止するようにしてもよい。例えば、当該閉ループ制御による追従ができなくなる速度に対応するフェージング周期未満、例えばフェージング周期が2サブフレーム未満となった場合にはサウンディングリファレンスシグナルを送信するアンテナを切替える周期を長くするか又はアンテナ選択ダイバーシチを停止する。
- [0051] 次に、本発明の実施例に係るユーザ装置100について、図9を参照して説明する。
- [0052] 本実施例に係るユーザ装置100は、SC-FDMA変調部102と、RF送信回路104と、パワーアンプ(PA:Power Amplifier)106と、送信アンテナ切替部108と、アンテナ110と、アンテナ112とを備える。送信アンテナ切替部108には、基地局装置200により送信されたリファレンスシグナルを送信するアンテナを切替える周期(リファレンスシグナル切替え周期)が入力される。
- [0053] ベースバンド処理されたサウンディングリファレンスシグナルは、SC-FDMA変調

部102に入力され、SC-FDMA方式の変調処理が行われ、RF送信回路104に入力される。

- [0054] RF送信回路104は、変調処理が行われたサウンディングリファレンスシグナルを、設定された上りリンクの送信周波数帯に応じたRF周波数に変換する。RF変換された信号は、PA106で増幅される。
- [0055] PA106で増幅された信号は、送信アンテナ切替部108において、基地局装置200から通知されたリファレンスシグナル切替周期に基づいて切替えられたアンテナにより送信される。
- [0056] 例えば、図10に示すように、基地局装置200から送信されたリファレンスシグナル切替周期にしたがって、共有データチャネルの送信用に選択されているアンテナにかかわらず、決められた順序で交互にリファレンス信号が送信される。図10には、サウンディングリファレンスシグナルを送信するアンテナが、1サブフレーム毎に切替えられる場合を示す。
- [0057] 具体的には、送信アンテナ切替部108は、リファレンスシグナル切替周期に基づいて、サブフレームを示す番号をリファレンスシグナル切替周期で割った余りに基づいて、データ送信用に割り当てられたアンテナでサウンディングリファレンスシグナルを送信するか否かを判断する。
- [0058] 例えば、リファレンスシグナル切替周期として4[サブフレーム]が通知され、余りが0、1及び2の場合にはデータ送信用に割り当てられたアンテナでサウンディングリファレンスシグナルを送信することが決定され、余りが3の場合にはデータ送信用に割り当てられていないアンテナでサウンディングリファレンスシグナルを送信することが決定される場合について説明する。
- [0059] この場合、サブフレーム#1及び#2では、データ送信用に割り当てられたアンテナでサウンディングリファレンスシグナルが送信され、サブフレーム#3では、データ送信用に割り当てられていないアンテナでサウンディングリファレンスシグナルが送信され、サブフレーム#4では、データ送信用に割り当てられているアンテナでサウンディングリファレンスシグナルが送信される。例えば、データ送信用にアンテナ#1が割り当てられ、サブフレーム#3でデータ送信用としてアンテナ#2が割り当てられた場合

には、サブフレーム #4ではデータ送信用として割り当てられているアンテナ #2によりサウンディングリファレンスシグナルが送信される。

- [0060] このようにすることにより、リファレンス信号を送信するアンテナの切り替えパターン、すなわちリファレンスシグナルを送信するアンテナを切替える周期さえ送受信機間、すなわち基地局装置200—ユーザ装置間で分かっているならば、送信を制御するのに追加の制御情報を不要にできる。
- [0061] 次に、本実施例に係る無線通信システム1000における基地局装置200の動作について、図11を参照して説明する。リファレンスシグナル測定部208は、ユーザ装置100_nから送信されたリファレンスシグナル(サウンディングリファレンスシグナル)の受信レベル、例えばCQIを測定する(ステップS1102)。
- [0062] 次に、リファレンスシグナル測定部208は、測定されたサウンディングリファレンスシグナルの受信レベルに基づいて、フェージング周期を算出する(ステップS1104)。例えば、リファレンスシグナル測定部208は、グリファレンスシグナルの受信レベルが、予め決定された所定の観測期間において、予め決定された所定の閾値以上となる回数を算出し、フェージング周期を求める。
- [0063] 次に、送信アンテナ切替え周期決定部210は、フェージング周期に基づいて、リファレンスシグナルを送信するアンテナの切替え周期を決定する(ステップS1106)。
- [0064] 次に、送信アンテナ切替え周期決定部210は、決定されたリファレンスシグナルを送信するアンテナの切替え周期を、送信RF部214を介してユーザ装置100_nに通知する(ステップS1108)。
- [0065] 次に、本発明の他の実施例に係る無線通信システムについて説明する。
- [0066] 本実施例に係る無線通信システム、基地局装置及びユーザ装置の構成は、図4、図7及び図9を参照して説明した構成と同様であるため、その説明を省略する。
- [0067] 本実施例に係る基地局装置200は、ユーザ装置100_nの位置に応じて、リファレンスシグナルを送信するアンテナを切替える周期を変更する。例えば、ユーザ装置100_nがセル端に位置すると判断される状況ほど、切り替える周期が短くなるように決定する。セル端に位置するユーザ装置100_nほど送信ダイバーシチ効果が必要である。したがって、このようなユーザ装置100_nに対する切り替え周期を短くすることにより、

大きなダイバーシチ効果を得られるようにできる。一方、セル中心に近い領域に位置するユーザ装置100_nに対しては切り替え周期を長くするか、閉ループアンテナ選択ダイバーシチを停止する。

- [0068] 本実施例に係る基地局装置200では、リファレンスシグナル測定部208において、リファレンスシグナルの受信強度(受信レベル)を測定し、送信アンテナ切替え周期決定部210に入力する。
- [0069] 送信アンテナ切替え周期決定部210は、入力されたリファレンスシグナルの受信強度に基づいて、記憶部212に記憶されたリファレンスシグナルの受信強度とサウンディングリファレンスシグナルを送信するアンテナを切替える周期との対応を示すテーブルを参照して、送信アンテナの切替え周期を決定する。送信アンテナ切替え周期決定部210は、決定された送信アンテナの切替え周期を、送信RF部214に入力する。送信RF部214は、入力された送信アンテナの切替え周期を、送受共用部204を介して送信する。例えば、送信RF部214は、下りチャンネル、例えば、下りL1/L2制御チャンネル又は専用の制御チャンネルを使用してユーザ装置100_nに通知する。
- [0070] 記憶部212には、図12に示すように、リファレンスシグナルの受信強度とサウンディングリファレンスシグナルを送信するアンテナを切替える周期との対応を示すテーブルが記憶される。このテーブルでは、リファレンスシグナルの受信強度が低いほど、ユーザ装置100_nはセル端に近い領域に位置すると判断されるため、アンテナを切替える周期が短くなるように作成される。一方、リファレンスシグナルの受信強度が高いほど、ユーザ装置100_nはセル中心に近い領域位置すると判断されるため、アンテナを切替える周期が長くなるように作成される。
- [0071] また、リファレンスシグナルの受信強度が予め定めた値よりも低くなったとき、例えば当該閉ループ制御による追従ができなくなる場合のアンテナを切替える周期に対応する受信強度よりも低くなったとき(閉ループ制御による追従ができなくなる場合のアンテナを切替える周期に対応する受信強度未満となったとき)には、リファレンスシグナルを送信するアンテナを切替える周期を長くする。又はアンテナ選択ダイバーシチを停止するようにしてもよい。
- [0072] 次に、本実施例に係る無線通信システム1000における基地局装置200の動作に

ついて、図13を参照して説明する。リファレンスシグナル測定部208は、ユーザ装置100_nから送信されたリファレンスシグナルの受信強度(受信レベル)を測定する(ステップS1302)。

[0073] 次に、送信アンテナ切替え周期決定部210は、リファレンスシグナルの受信強度に基づいて、リファレンスシグナルを送信するアンテナの切替え周期を決定する(ステップS1304)。

[0074] 次に、送信アンテナ切替え周期決定部210は、決定されたリファレンスシグナルを送信するアンテナの切替え周期を、送信RF部214を介してユーザ装置100_nに通知する(ステップS1306)。

[0075] 本実施例においては、ユーザ装置100_nから受信される上りリファレンス信号により、ユーザ装置100_nのセル内での位置を感知する場合について説明したが、共有データチャンネル受信信号強度の測定結果、送信電力制御(TPC: Transmit Power Control)コマンドの値などにより、ユーザ装置100_nのセル内での位置を感知するようにしてもよい。

[0076] 上述した実施例においては、基地局装置200が、ユーザ装置100_nから受信される上りリファレンス信号から当該ユーザ装置100_nの移動速度を感知し、予め用意した変換テーブルによりリファレンスシグナルを送信するアンテナを切替える周期(送信パターン)へ変換する場合について説明した。

[0077] また、基地局装置200が、ユーザ装置100_nから受信される上りリファレンス信号及び/又は共有データチャンネル受信信号強度の測定、送信電力制御(TPC: Transmit Power Control)コマンドの値などにより、ユーザ装置100_nのセル内での位置を感知し、予め用意した変換テーブルによりリファレンスシグナルを送信するアンテナを切替える周期(送信パターン)へ変換する場合について説明した。

[0078] このように、基地局装置200側でリファレンスシグナルを送信するアンテナを切替える周期を決定するのではなく、ユーザ装置100_nが自ユーザ装置100_nの移動速度及び/又は自ユーザ装置100_nのセル内での位置を感知し、予め用意した変換テーブルによりリファレンスシグナルを送信するアンテナを切替える周期(送信パターン)へ変換するようにしてもよい。例えば、ユーザ装置100_nは、下りリファレンス信号から推

定されるフェージング変動速度、ユーザ装置100_nに搭載されたGPS(Global Positioning System)により推定される移動速度などに基づいて、移動速度を感知することができる。また、例えば、ユーザ装置100_nは、接続している基地局装置200からのパスロスまたは接続している基地局装置200のパスロスと該基地局装置に隣接している(周辺の)基地局装置のパスロス比の測定、GPSにより得られる地理情報と予め搭載された基地局装置の位置情報との照合、TPCコマンドの値などにより、自ユーザ装置100_nのセル内での位置を感知することができる。

[0079] このように、ユーザ装置100_nが送信間隔を決定する場合、その決定結果は上りチャンネル、上り個別制御チャンネルにより基地局装置200に通知される。

[0080] 本発明は上記の実施形態によって記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施形態、実施例及び運用技術が明らかとなろう。

[0081] すなわち、本発明はここでは記載していない様々な実施形態等を含むことは勿論である。従って、本発明の技術的範囲は上記の説明から妥当な特許請求の範囲に係る発明特定事項によってのみ定められるものである。

[0082] 説明の便宜上、本発明を幾つかの実施例に分けて説明したが、各実施例の区分けは本発明に本質的ではなく、2以上の実施例が必要に応じて使用されてよい。発明の理解を促すため具体的な数値例を用いて説明したが、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よい。

[0083] 以上、本発明は特定の実施例を参照しながら説明されてきたが、各実施例は単なる例示に過ぎず、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。説明の便宜上、本発明の実施例に係る装置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。本発明は上記実施例に限定されず、本発明の精神から逸脱することなく、様々な変形例、修正例、代替例、置換例等が包含される。

[0084] 本国際出願は、2007年2月14日に出願した日本国特許出願2007-034133号に基づく優先権を主張するものであり、2007-034133号の全内容を本国際出願に援用する。

請求の範囲

- [1] 上りリンクにおいて送信ダイバーシチが適用される無線通信システムにおける基地局装置であつて：
ユーザ装置は、複数のアンテナを備え、前記基地局装置により通知されたアンテナの切替え周期にしたがって、前記複数のアンテナを切替えて上りリンクでリファレンスシグナルを送信し、
前記リファレンスシグナルの受信レベルを測定するリファレンスシグナル測定手段；
前記リファレンスシグナル測定手段において測定された受信レベルに基づいて、リファレンスシグナルを送信するアンテナの切替え周期を決定する切替え周期決定手段；
前記切替え周期決定手段において決定されたアンテナの切替え周期を通知する通知手段；
を備えることを特徴とする基地局装置。
- [2] 請求項1に記載の基地局装置において：
前記リファレンスシグナルの受信レベルとサウンディングリファレンスシグナルを送信するアンテナを切替える周期との関係を示すテーブル；
を備え、
前記切替え周期決定手段は、前記テーブルに基づいて、前記リファレンスシグナルを送信するアンテナの切替え周期を決定することを特徴とする基地局装置。
- [3] 請求項2に記載の基地局装置において：
前記テーブルでは、受信レベルが悪くなるにしたがって、前記リファレンスシグナルを送信するアンテナの切替え周期として短い周期が対応付けられることを特徴とする基地局装置。
- [4] 請求項2に記載の基地局装置において：
前記切替え周期決定手段は、予め設定される受信レベル未満となる場合、サウンディングリファレンスシグナルを送信するアンテナを切替える周期を長くする又はアンテナ選択ダイバーシチを停止することを特徴とする基地局装置。
- [5] 請求項1に記載の基地局装置において：

前記リファレンスシグナルの受信レベルに基づいて、フェージング周期を求めるフェージング周期測定手段；

フェージング周期とサウンディングリファレンスシグナルを送信するアンテナを切替える周期との関係を示すテーブル；

を備え、

前記切替え周期決定手段は、前記テーブルに基づいて、前記リファレンスシグナルを送信するアンテナの切替え周期を決定することを特徴とする基地局装置。

[6] 請求項5に記載の基地局装置において：

前記テーブルでは、フェージング周期短くなるにしたがって、前記リファレンスシグナルを送信するアンテナの切替え周期として短い周期が対応付けられることを特徴とする基地局装置。

[7] 請求項5に記載の基地局装置において：

前記切替え周期決定手段は、予め設定されるフェージング周期未満となる場合、サウンディングリファレンスシグナルを送信するアンテナを切替える周期を長くする又はアンテナ選択ダイバーシチを停止することを特徴とする基地局装置。

[8] 上りリンクにおいて送信ダイバーシチを適用する無線通信システムにおけるユーザ装置であって：

上りリンクで送信するリファレンス信号の受信レベルに基づいて、基地局装置において決定されたリファレンスシグナルを送信するアンテナの切替え周期が通知され、複数のアンテナ；

前記アンテナの切替え周期に基づいて、リファレンスシグナルを送信するアンテナを切替えるアンテナ切替え手段；

を備えることを特徴とするユーザ装置。

[9] 上りリンクにおいて送信ダイバーシチが適用される無線通信システムにおける通信制御方法であって：

ユーザ装置が基地局装置により通知されたアンテナの切替え周期にしたがって、複数のアンテナを切替えてリファレンスシグナルを送信するリファレンスシグナル送信ステップ；

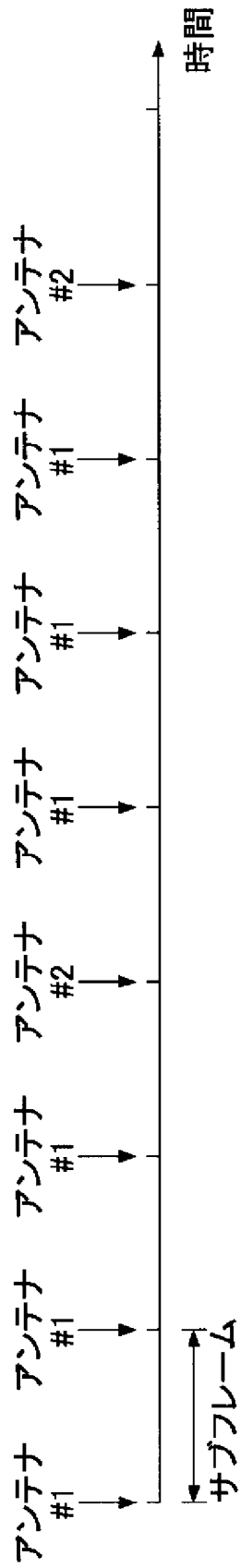
前記基地局装置が、前記リファレンスシグナルの受信レベルを測定するリファレンスシグナル測定ステップ；

前記基地局装置が、前記リファレンスシグナル測定ステップにおいて測定された受信レベルに基づいて、リファレンスシグナルを送信するアンテナの切替え周期を決定する切替え周期決定ステップ；

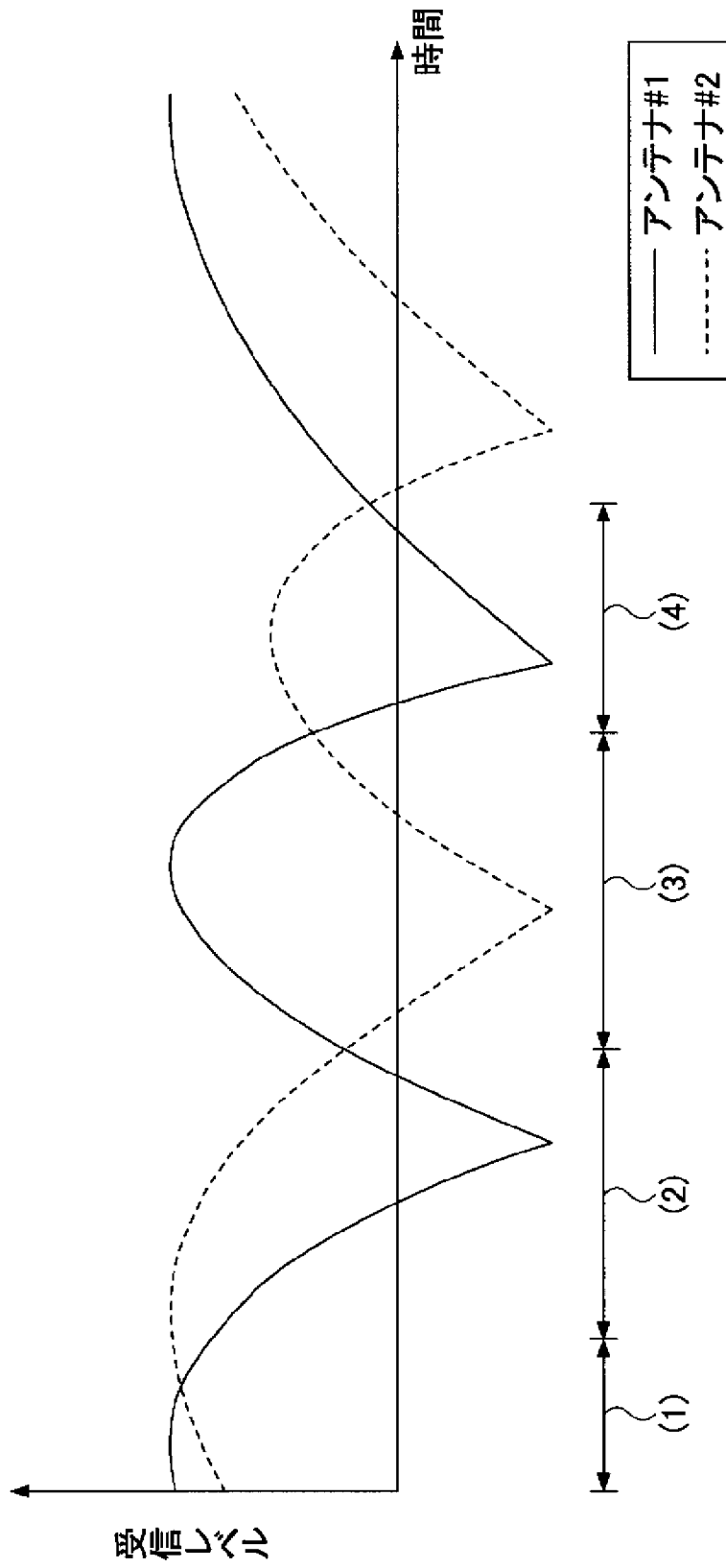
前記基地局装置が、前記切替え周期決定ステップにおいて決定されたアンテナの切替え周期を、前記ユーザ装置に通知する通知ステップ；

を有することを特徴とする送信制御方法。

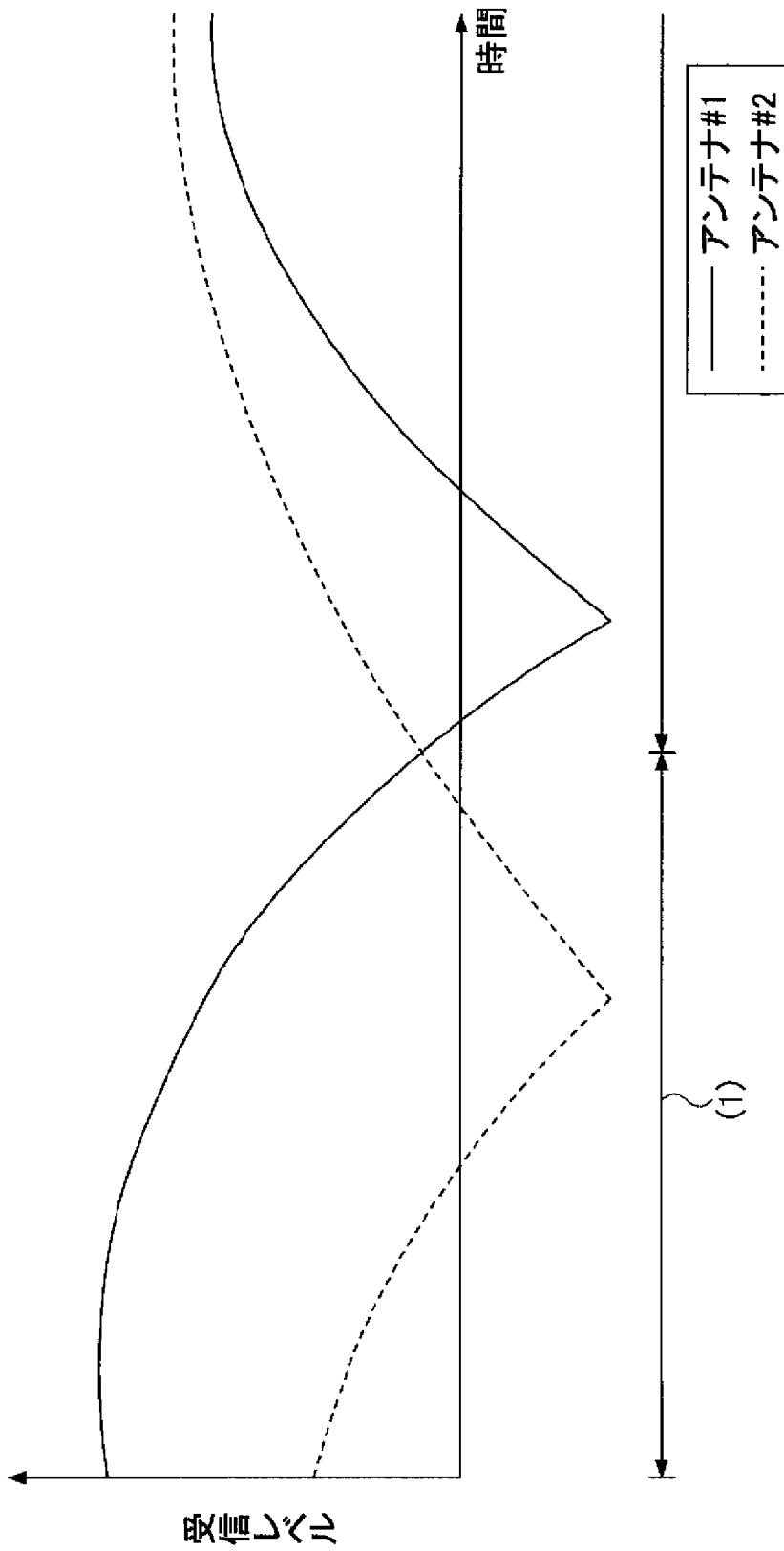
[図1]



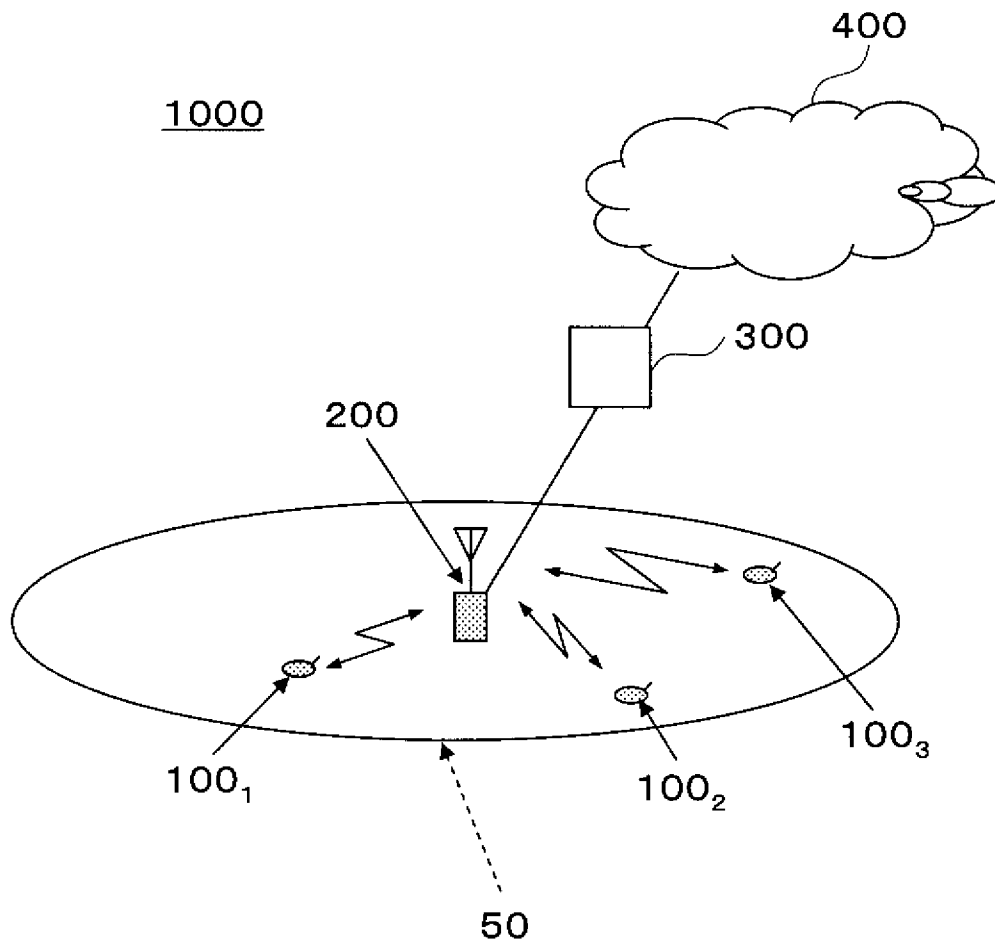
[図2]



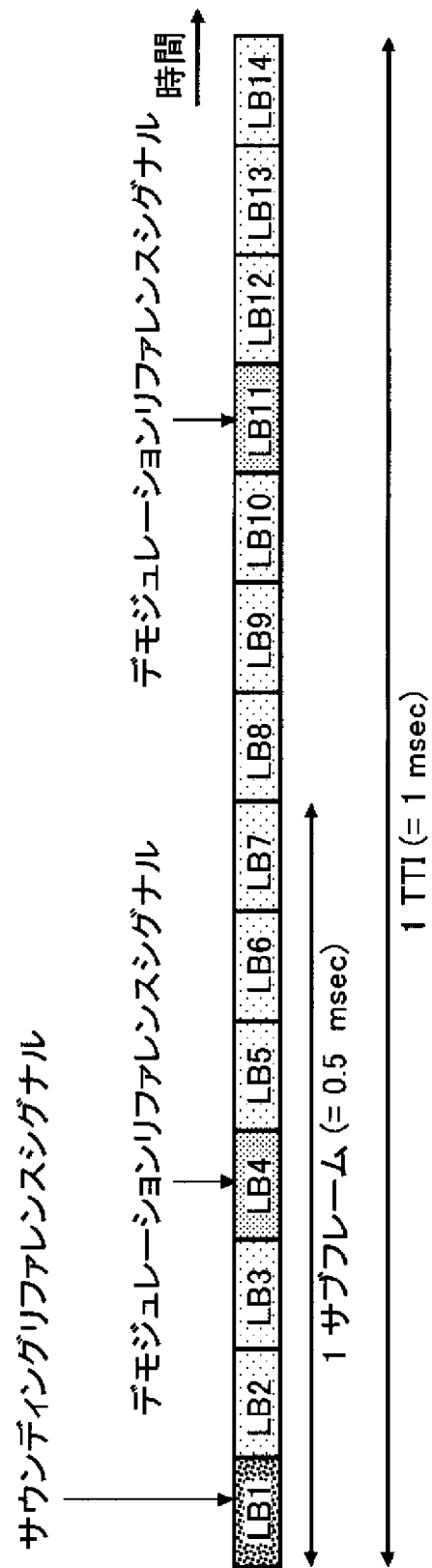
[図3]



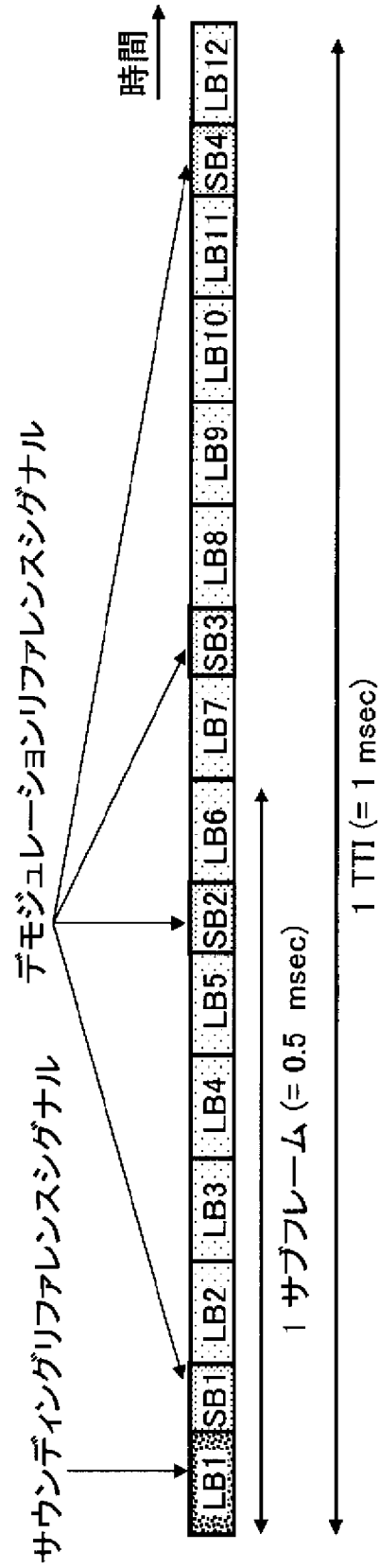
[図4]



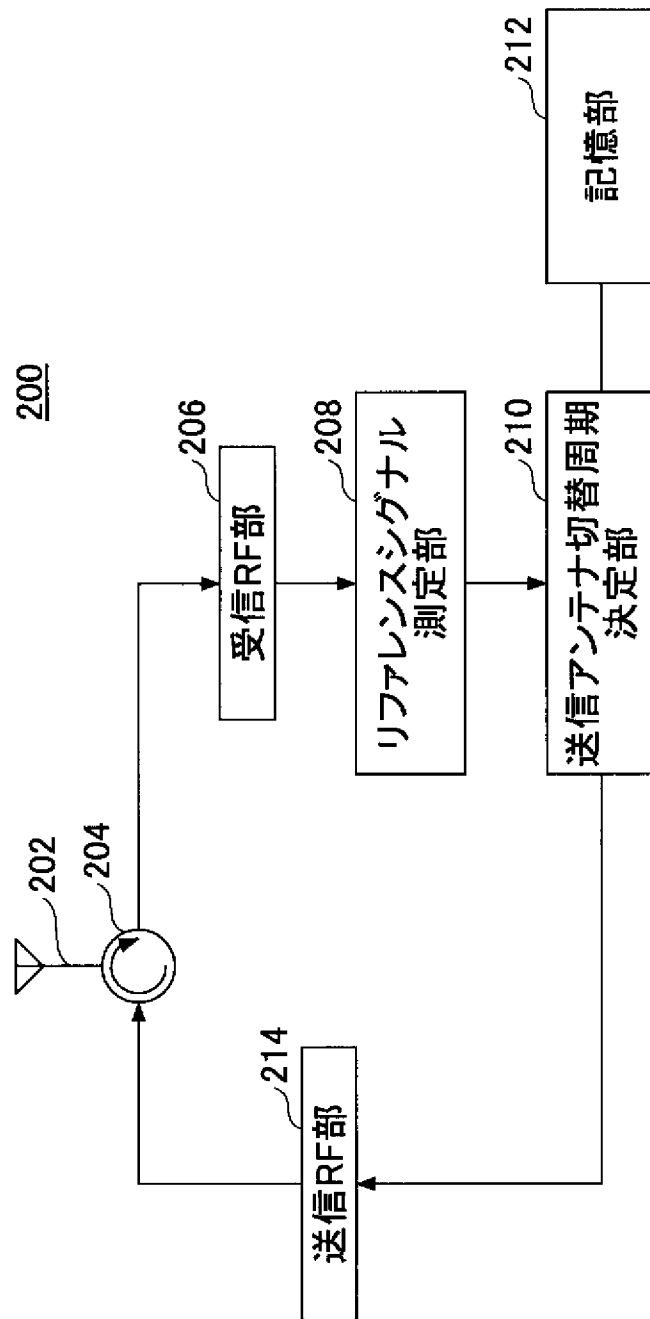
[図5]



[図6]



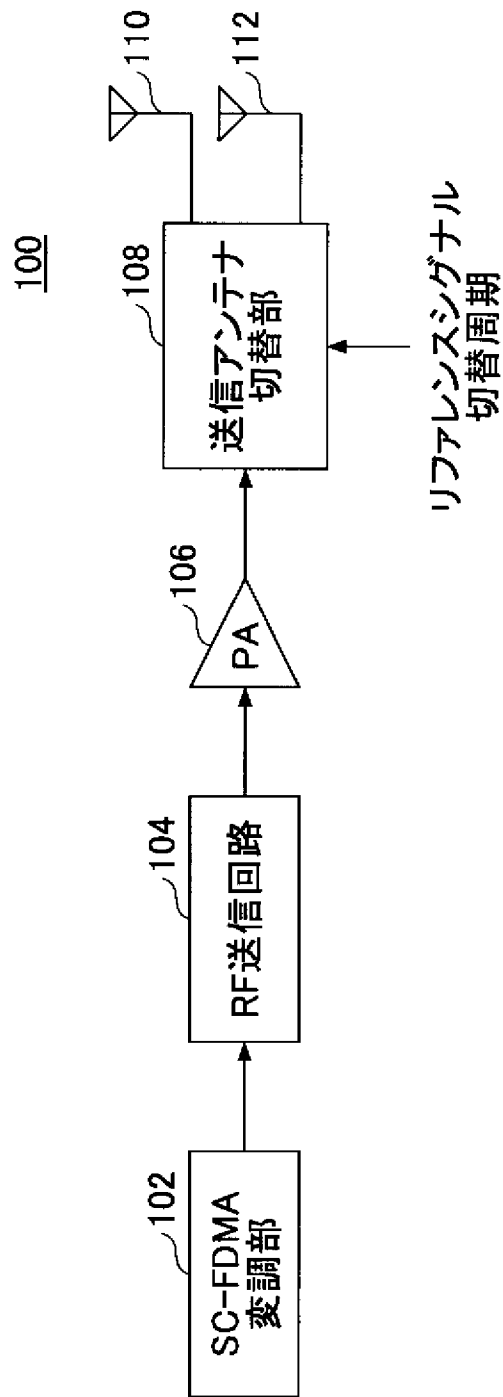
[図7]



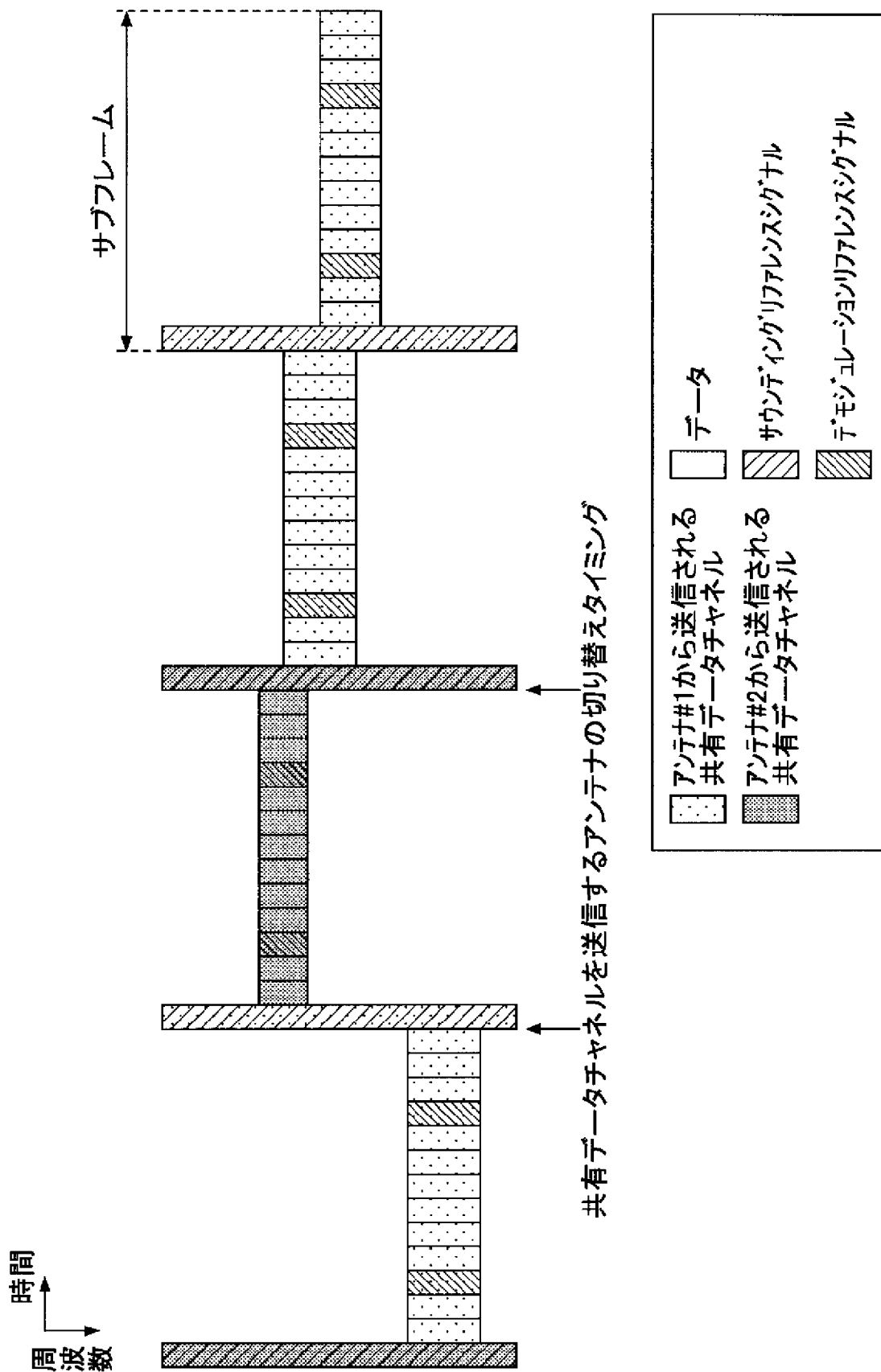
[図8]

フェージング周期 [サブフレーム]	サウンディングリファレンスシグナル を送信するアンテナを切替える周期 [サブフレーム]
~2	OFF
~4	1
~6	2
⋮	⋮

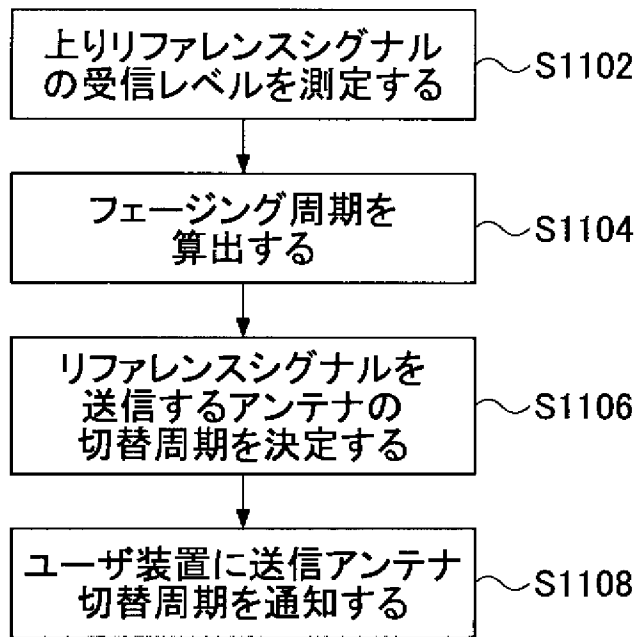
[図9]



[図10]



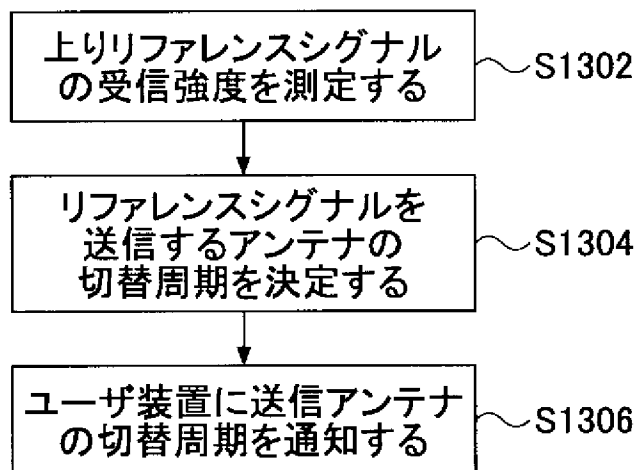
[図11]



[図12]

リファレンスシグナルの受信強度	サウンディングリファレンスシグナルを送信するアンテナを切替える周期 [サブフレーム]
低	1
中	2
高	4

[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/052137

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04B7/08(2006.01) i, H04B7/06(2006.01) i, H04B7/26(2006.01) 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)
H04B7/08, H04B7/06, H04B7/26

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	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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, Performance Evaluation of Closed Loop-Based Antenna Switching Transmit Diversity in E-UTRA Uplink, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #47bis, R1-070097, 2007.01.19	1-9
Y A	WO 2006/104029 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 05 October, 2006 (05.10.06), Par. Nos. [0051] to [0070]; Figs. 5 to 8 (Family: none)	1-4, 8, 9 5-7
Y A	JP 01-196928 A (Sony Corp.), 08 August, 1989 (08.08.89), Full text; all drawings (Family: none)	1-4, 8, 9 5-7

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 24 April, 2008 (24.04.08)	Date of mailing of the international search report 13 May, 2008 (13.05.08)
--	---

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/052137

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-279450 A (Clarion Co., Ltd.), 12 October, 2006 (12.10.06), Full text; all drawings (Family: none)	4
Y	JP 2004-320528 A (Mitsubishi Electric Corp.), 11 November, 2004 (11.11.04), Par. Nos. [0023] to [0030]; Fig. 2 (Family: none)	5
Y A	JP 07-162350 A (Hitachi, Ltd.), 23 June, 1995 (23.06.95), Par. Nos. [0009], [0015]; Fig. 8 & US 5559838 A	5-7 2-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04B7/08(2006.01)i, H04B7/06(2006.01)i, H04B7/26(2006.01)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. H04B7/08, H04B7/06, H04B7/26			
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 1971-2008年 日本国実用新案登録公報 1996-2008年 日本国登録実用新案公報 1994-2008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	
Y	NTT DoCoMo, Performance Evaluation of Closed Loop-Based Antenna Switching Transmit Diversity in E-UTRA Uplink, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #47bis, R1-070097, 2007.01.19	1-9	
Y	WO 2006/104029 A1 (松下電器産業株式会社) 2006.10.05,	1-4, 8, 9	
A	段落【0051】 - 【0070】, 第5-8図 (ファミリーなし)	5-7	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> 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 24.04.2008		国際調査報告の発送日 13.05.2008	
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) 原田 聖子	5W 3360
		電話番号 03-3581-1101 内線 3574	

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 請求の範囲の番号
Y	JP 01-196928 A (ソニー株式会社) 1989.08.08, 全文, 全図	1-4, 8, 9
A	(ファミリーなし)	5-7
Y	JP 2006-279450 A (クラリオン株式会社) 2006.10.12, 全文, 全図 (ファミリーなし)	4
Y	JP 2004-320528 A (三菱電機株式会社) 2004.11.11, 段落【0023】 - 【0030】, 第2図 (ファミリーなし)	5
Y	JP 07-162350 A (株式会社日立製作所) 1995.06.23, 段落【0009】, 【0015】, 第8図	5-7
A	& US 5559838 A	2-4