

(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
2012年6月21日(21.06.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/081674 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 72/12 (2009.01) H04W 16/28 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/079073
- (22) 国際出願日: 2011年12月15日(15.12.2011)
- (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 2010-282317 2010年12月17日(17.12.2010) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 京セラ株式会社(KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): ▲高▼松信昭(TAKAMATSU, Nobuaki) [JP/JP]; 〒2248502 神奈川県横浜市都筑区加賀原2-1-1 京セラ株式会社横浜事業所内 Kanagawa (JP). 八木 雅浩(YAGI, Masahiro) [JP/JP]; 〒2248502 神奈川県横浜

市都筑区加賀原2-1-1 京セラ株式会社横浜事業所内 Kanagawa (JP). 佐藤 義三(SATO, Yoshizo) [JP/JP]; 〒5748501 大阪府大東市三洋町1-3-4 京セラ株式会社大阪大東事業所内 Osaka (JP). 中田 政明(NAKATA, Masaaki) [JP/JP]; 〒2248502 神奈川県横浜市都筑区加賀原2-1-1 京セラ株式会社横浜事業所内 Kanagawa (JP). 藤田 博己(FUJITA, Hiroki) [JP/JP]; 〒2248502 神奈川県横浜市都筑区加賀原2-1-1 京セラ株式会社横浜事業所内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: キュリーズ特許業務法人(Curiuse Patent Professional Corporation); 〒1050002 東京都港区愛宕1丁目6番7号 Tokyo (JP).

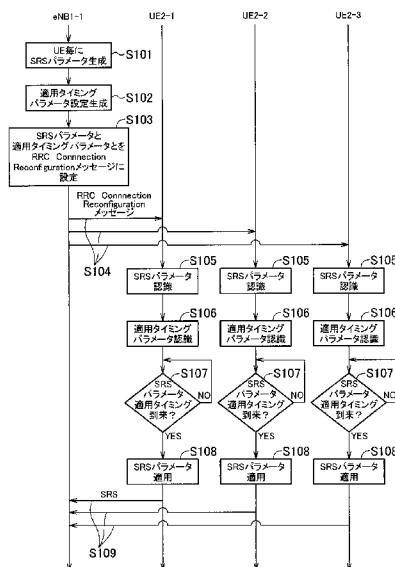
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,

[続葉有]

(54) Title: WIRELESS BASE STATION, WIRELESS TERMINAL, AND COMMUNICATION CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 無線基地局、無線端末及び通信制御方法

[図8]



S101 Generate SRS parameter for each UE
S102 Generate application timing parameter setting
S103 Set SRS parameter and application timing parameter to RRC Connection Reconfiguration Message
S104 RRC Connection Reconfiguration Message
S105 Recognize SRS parameter
S106 Recognize application timing parameter
S107 Has SRS parameter application timing arrived?
S108 Apply SRS parameter

(57) Abstract: An eNB (1-1) transmits to UE (2-1) - UE (2-3) an RRC Connection Reconfiguration message, wherein an SRS parameter, which differs for each of UE (2-1) - UE (2-3), and a common application timing parameter for each of the UE (2-1) - UE (2-3), are set. The UE (2-1) - UE (2-3) receive the RRC Connection Reconfiguration message, and recognize the SRS parameter and the application timing parameter set in the message. Furthermore, when the SRS parameter application timing arrives as denoted by the application timing parameter, the UE (2-1) - UE (2-3) apply the SRS parameter to the SRS and transmit the SRS.

(57) 要約: eNB 1-1 は、UE 2-1 乃至 UE 2-3 毎に異なる SRS パラメータと、UE 2-1 乃至 UE 2-3 毎に共通の適用タイミングパラメータとが設定された RRC Connection Reconfiguration メッセージを、UE 2-1 乃至 UE 2-3 へ送信する。UE 2-1 乃至 UE 2-3 は、RRC Connection Reconfiguration メッセージを受信し、当該メッセージに設定された、SRS パラメータと適用タイミングパラメータとを認識する。更に、UE 2-1 乃至 UE 2-3 は、適用タイミングパラメータによって示される、SRS パラメータの適用タイミングが到来した場合、SRS に対して、SRS パラメータを適用し、当該 SRS を送信する。

WO 2012/081674 A1



MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：無線基地局、無線端末及び通信制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、無線通信システム内に構成される無線基地局、無線端末、無線基地局における通信制御方法、無線端末における通信制御方法に関する。

背景技術

[0002] 3 G P P (Third Generation Partnership Project) において、規格化された L T E (Long Term Evolution) に対応する無線通信システムでは、無線基地局 (e N B) と無線端末 (U E) との間の無線通信において、e N B が U E に対して無線リソース (リソースブロック : R B) の割り当てを行っている (例えば、非特許文献 1 参照)。e N B は、適宜、U E に割り当てるリソースブロックを変更している。例えば、e N B は、大量のデータの送信先の U E や、通信の優先順位の高い U E に対しては、広帯域のリソースブロックを割り当てる。

[0003] また、L T E に対応する無線通信システムでは、e N B と U E との間の無線通信に、周波数分割複信 (F D D : Firequency Division Duplex) と、時分割複信 (T D D : Time Division Duplex) との何れかが採用される。

[0004] 更に、T D D を採用する L T E (T D D - L T E) の無線通信システムでは、e N B と、移動する U E との間の通信品質を確保すべく、e N B が、U E が送信する上りの無線信号であるサウンディング参照信号 (S R S) の受信状況に応じて、アンテナウェイトを算出し、下りの無線信号の送信時に送信先の U E の方向へ適応的にビームを向ける制御 (ビームフォーミング) や、送信先以外の U E の方向へヌルを向ける制御 (ヌルステアリング) を行うことが検討されている。

[0005] U E に割り当てられるリソースブロックが適宜変更される環境下において、ビームフォーミングやヌルステアリングを実現するためには、S R S の周波数帯に、当該 U E に割り当てようとするリソースブロックの周波数帯が含

まれている必要がある。すなわち、SRSの周波数帯も、適宜切り替えられる必要がある。

[0006] このため、eNBは、以下の処理を行う。eNBは、SRSの送信内容や送信方法等のパラメータを含んだ、RRC (Radio Resource Control) Connection Reconfigurationメッセージを、UEへ送信する。UEは、応答メッセージである、RRC Connection Reconfiguration Completeメッセージを、eNBへ送信し、パラメータに従って、SRSを切り替えて送信する。eNBは、SRSの受信状況に応じて、アンテナウェイトを算出する。

先行技術文献

非特許文献

[0007] 非特許文献1：3GPP TS 36.211 V8.7.0 "Physical Channels and Modulation", MAY 2009

発明の概要

[0008] しかし、従来、UEにおけるSRSの切り替えタイミングは、当該UEの性能や、RRC Connection Reconfigurationメッセージの伝搬遅延に依存する。このため、eNBが、複数のUEに対して同時にRRC Connection Reconfigurationメッセージを送信しても、各UEにおけるSRSの切り替えタイミングが一致しないことがある。従って、複数のUEが、同時に同一周波数のSRSを送信してしまい、SRSの衝突が発生する可能性がある。

[0009] 上記問題点に鑑み、本発明は、複数の無線端末が同時に同一周波数の参照信号を送信してしまうことを防止した、無線基地局、無線端末及び通信制御方法を提供することを目的とする。

[0010] 上述した課題を解決するために、本発明は以下のような特徴を有している。本発明の特徴は、無線端末(UE 2-1乃至UE 2-3)が接続可能な無線基地局(eNB 1-1)であって、前記無線端末が送信する参照信号(SRS)に関するパラメータの適用を前記無線端末に要求する適用要求メッセ

ージ (RRC Connection Reconfiguration メッセージ) を、前記無線端末へ送信し、前記パラメータの適用のタイミングに関する情報を、前記無線端末へ送信する、ように構成されることを要旨とする。

[0011] このような無線基地局は、無線端末に対して、参照信号に関するパラメータとともに、当該パラメータの適用のタイミングに関する情報をも送信する。従って、無線端末は、タイミングに関する情報に基づくタイミングでパラメータを適用し、参照信号を送信することができる。このため、各無線端末における参照信号の切り替えを可能な限り同一タイミングとすることができ、複数の無線端末が同時に同一周波数の参照信号を送信してしまうことが防止できる。

[0012] 前記適用要求メッセージは、前記パラメータの適用のタイミングに関する情報を含んでもよい。

[0013] 前記パラメータの適用のタイミングに関する情報は、基準となる時刻からの遅延時間、及び、前記パラメータの適用のタイミングを示す時刻の少なくともいずれかであってもよい。

[0014] 前記パラメータは、前記参照信号の周波数帯域、及び、前記参照信号の送信周期の少なくともいずれかであってもよい。

[0015] 本発明の特徴は、無線基地局 (eNB 1-1) に接続可能な無線端末 (UE 2-1 乃至 UE 2-3) であって、前記無線端末が送信する参照信号 (SR S) に関するパラメータの適用を前記無線端末に要求する適用要求メッセージ (RRC Connection Reconfiguration メッセージ) を、前記無線基地局から受信し、保持している前記パラメータの適用のタイミングに関する情報に基づいて、前記パラメータの適用のタイミングを制御する、ように構成されることを要旨とする。

[0016] このような無線端末は、参照信号に関するパラメータの適用のタイミングに関する情報に基づくタイミングでパラメータを適用し、参照信号を送信することができる。このため、各無線端末における参照信号の切り替えを可能

な限り同一タイミングとすることができ、複数の無線端末が同時に同一周波数の参照信号を送信してしまうことが防止できる。

[0017] 前記無線端末は、前記パラメータの適用のタイミングに関する情報を、前記無線基地局から受信してもよい。

[0018] 本発明の特徴は、無線端末を接続可能な無線基地局における通信制御方法であって、前記無線基地局が、前記無線端末が送信する参照信号に関するパラメータの適用を前記無線端末に要求する適用要求メッセージを、前記無線端末へ送信し、前記無線基地局が、前記パラメータの適用のタイミングに関する情報を、前記無線端末へ送信することを要旨とする。

[0019] 本発明の特徴は、無線基地局に接続可能な無線端末における通信制御方法であって、前記無線端末が、自端末が送信する参照信号に関するパラメータの適用を前記無線端末に要求する適用要求メッセージを、前記無線基地局から受信し、前記無線端末が、保持している前記パラメータの適用のタイミングに関する情報に基づいて、前記パラメータの適用のタイミングを制御することを要旨とする。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の実施形態に係る無線通信システムの全体概略構成図である。

[図2]本発明の実施形態に係る、リソースブロックのフォーマットを示す図である。

[図3]本発明の実施形態に係る、フレームのフォーマットを示す図である。

[図4]本発明の実施形態に係る、無線基地局と無線端末との間の無線通信において利用可能な無線リソースの周波数帯の構成を示す図である。

[図5]本発明の実施形態に係る、無線基地局の構成図である。

[図6]本発明の実施形態に係る、無線端末の構成図である。

[図7]本発明の実施形態に係る、SRSの送信周波数帯の時間遷移を示す図である。

[図8]本発明の実施形態に係る、無線通信システムの動作を示すシーケンス図である。

発明を実施するための形態

[0021] 次に、図面を参照して、本発明の実施形態を説明する。具体的には、無線通信システムの構成、無線基地局の構成、無線端末の構成、無線通信システムの動作、作用・効果、その他の実施形態について説明する。以下の実施形態における図面の記載において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付している。

[0022] (1) 無線通信システムの構成

図1は、本発明の実施形態に係る無線通信システム10の全体概略構成図である。

[0023] 図1に示す無線通信システム10は、TDD-LTEの無線通信システムである。無線通信システム10は、無線基地局(eNB)1-1と、無線端末(UE)2-1、無線端末(UE)2-2、無線端末(UE)2-3とを含む。

[0024] UE2-1乃至UE2-3は、eNB1-1によるリソースブロックの割り当て対象である。この場合、eNB1-1を基準とすると、UE2-1乃至UE2-3は、サービング無線端末である。また、eNB1-1以外の図示しないeNBを基準とすると、UE2-1乃至UE2-3は、非サービング無線端末である。

[0025] eNB1-1とUE2-1乃至UE2-3との間の無線通信には、時分割複信が採用されるとともに、下りの無線通信にはOFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiplexing Access)、上りの無線通信にはSC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access) が採用される。ここで、下りとは、eNB1-1からUE2-1乃至UE2-3へ向かう方向を意味する。上りとは、UE2-1乃至UE2-3からeNB1-1へ向かう方向を意味する。

[0026] eNB1-1は、セル3-1内のUE2-1乃至UE2-3に対して、無線リソースとしてのリソースブロック(RB: Resource Block)を割り当てる。

- [0027] リソースブロックは、下りの無線通信に用いられる下りリソースブロック（下りRB）と、上りの無線通信に用いられる上りリソースブロック（上りRB）とがある。複数の下りリソースブロックは、周波数方向及び時間方向に配列される。同様に、複数の上りリソースブロックは、周波数方向及び時間方向に配列される。
- [0028] 図2は、リソースブロックのフォーマットを示す図である。図2に示すように、リソースブロックは、時間方向では、1 [ms] の時間長を有する1つのサブフレームによって構成される。サブフレームは、シンボルS1乃至シンボルS14からなる。これらシンボルS1乃至シンボルS14のうち、シンボルS1乃至シンボルS7は、前半のタイムスロット（タイムスロット1）を構成し、シンボルS8乃至シンボルS14は、後半のタイムスロット（タイムスロット2）を構成する。
- [0029] 図2に示すように、リソースブロックは、周波数方向では、180 [kHz] の周波数幅を有する。また、リソースブロックは、15 [kHz] の周波数幅を有する12個のサブキャリアF1乃至F12からなる。
- [0030] また、時間方向においては、複数のサブフレームによって1つのフレームが構成される。図3は、フレームのフォーマットを示す図である。図3に示すフレームは、10個のサブフレームによって構成される。フレームには、10個のサブフレームが、下りリソースブロックのサブフレーム、下りリソースブロック及び上りリソースブロック双方のサブフレーム（スペシャルサブフレーム：SSF）、上りリソースブロックのサブフレーム、上りリソースブロックのサブフレーム、下りリソースブロックのサブフレーム、下りリソースブロックのサブフレーム、スペシャルサブフレーム、上りリソースブロックのサブフレーム、上りリソースブロックのサブフレーム、下りリソースブロックのサブフレームの順で含まれている。以下、1フレームに含まれる2つのスペシャルサブフレームのうち、前方のスペシャルサブフレームを第1SSF301と称し、後方のスペシャルサブフレームを第2SSF302と称する。なお、スペシャルサブフレームは、サブフレーム内において、

ガードタイムを挟んで前半のタイムスロットが下りの無線通信に利用され、後半のタイムスロットが上りの無線通信に利用される。

[0031] また、周波数方向においては、 $eNB1-1$ と $UE2-1$ 乃至 $UE2-3$ との間の無線通信において利用可能な無線リソースの周波数帯、換言すれば、 $UE2-1$ に対して割り当て可能な周波数帯（割り当て周波数帯）は、複数のリソースブロックの個数分の帯域を有する。

[0032] 図4は、 $eNB1-1$ と $UE2-1$ 乃至 $UE2-3$ との間の無線通信において利用可能な周波数帯の構成を示す図である。 $eNB1-1$ と $UE2-1$ 乃至 $UE2-3$ との間の無線通信において利用可能な全周波数帯は、100個のリソースブロック分の帯域であるが、ここでは、図4に示すように、 $eNB1-1$ と $UE2-1$ 乃至 $UE2-3$ との間の無線通信において、96個のリソースブロック分の帯域が利用されるものとする。また、周波数帯を、24個のリソースブロック分の帯域を有する周波数帯1乃至周波数帯4に分割する。

[0033] 下りリソースブロックは、時間方向に、下りの制御情報伝送用の制御情報チャネル（ $PDCCH$: Physical Downlink Control Channel）と、下り方向のユーザデータ伝送用の共有データチャネル（ $PDSCH$: Physical Downlink Shared Channel）とにより構成される。

[0034] 一方、上りリソースブロックは、上りの無線通信に使用可能な全周波数帯の両端では、上りの制御情報伝送用の制御情報チャネル（ $PUCCH$: Physical Uplink Control Channel）が構成され、中央部では、上りのユーザデータ伝送用の共有データチャネル（ $PUSCH$: Physical Uplink Shared Channel）が構成される。

[0035] （2）無線基地局の構成

図5は、 $eNB1-1$ の構成図である。図5に示すように、 $eNB1-1$ は、複数のアンテナ素子により構成されるアレイアンテナにアンテナウェイトを適用するアダプティブアレイ方式の無線基地局であり、制御部102、記憶部103、I/F部104、無線通信部106、変調・復調部107、

アンテナ素子１０８Ａ、アンテナ素子１０８Ｂ、アンテナ素子１０８Ｃ、アンテナ素子１０８Ｄを含む。アンテナ素子１０８Ａ乃至アンテナ素子１０８Ｄは、アレイアンテナを構成する。

[0036] 制御部１０２は、例えばＣＰＵによって構成され、ｅＮＢ１－１が具備する各種機能を制御する。制御部１０２は、サウンディング参照信号（ＳＲＳ）の送信周波数帯の設定、ＵＥ２－１乃至ＵＥ２－３に対するリソースブロック（ＲＢ）の割り当て、アンテナウェイトの算出等を行う。記憶部１０３は、例えばメモリによって構成され、ｅＮＢ１－１における制御などに用いられる各種情報を記憶する。

[0037] Ｉ／Ｆ部１０４は、Ｘ２インタフェースを介して、他のｅＮＢとの間で通信可能である。また、Ｉ／Ｆ部１０４は、Ｓ１インターフェースを介して、図示しないＥＰＣ（Evolved Packet Core）、具体的には、ＭＭＥ（Mobility Management Entity）／Ｓ－ＧＷ（Serving Gateway）と通信可能である。

[0038] 無線通信部１０６は、アンテナ素子１０８Ａ乃至アンテナ素子１０８Ｄを介して、ＵＥ２－１から送信される上り無線信号を受信する。更に、無線通信部１０６は、受信した上り無線信号をベースバンド信号に変換（ダウンコンバート）し、変調・復調部１０７へ出力する。

[0039] 変調・復調部１０７は、入力されたベースバンド信号の復調及び復号処理を行う。これにより、ＵＥ２－１が送信した上り無線信号に含まれるデータが得られる。データは制御部１０２へ出力される。

[0040] また、変調・復調部１０７は、制御部１０２からのデータの符号化及び変調を行い、ベースバンド信号を得る。無線通信部１０６は、ベースバンド信号を下り無線信号に変換（アップコンバート）する。更に、無線通信部１０６は、アンテナ素子１０８Ａ乃至アンテナ素子１０８Ｄを介して、下り無線信号を送信する。

[0041] 制御部１０２は、ＵＥ２－１乃至ＵＥ２－３毎に、スペシャルサブフレームのタイミングで当該ＵＥ２－１乃至ＵＥ２－３がサウンディング参照信号（ＳＲＳ）を送信する際に使用する周波数帯（ＳＲＳ送信周波数帯）を設定

する。ここで、SRSは、eNB 1-1におけるアンテナウェイトの算出で参照すべき信号であり、無線周波数帯の上り無線信号である。

[0042] 具体的には、制御部102は、SRS送信周波数帯の帯域幅に対応するパラメータ、SRS送信周波数帯の中心周波数に対応するパラメータ、SRSの送信周期等のSRSに関するパラメータ（SRSパラメータ）を設定する。SRSの送信周波数帯は、UE 2-1乃至UE 2-3毎にSRS送信周波数帯が重複しないように設定される。従って、SRSパラメータは、UE 2-1乃至UE 2-3毎に異なる。例えば、制御部102は、UEへ送信すべきデータ量が多いほど、当該UEに対応するSRS送信周波数帯を広く設定する。また、制御部102は、無線通信におけるUEの優先順位が高いほど、当該UEに対応するSRS送信周波数帯を広く設定する。

[0043] 次に、制御部102は、RRC（Radio Resource Control） Connection Reconfigurationメッセージの情報要素である、SoundingRS-UL-Configに、SRSパラメータを設定する。

[0044] 制御部102は、UEが、SRSの切り替えに際してSRSパラメータを適用するタイミングに関するパラメータ（適用タイミングパラメータ）を生成する。例えば、適用タイミングパラメータは、RRC Connection Reconfigurationメッセージを受信したフレームから所定数後のフレームで、UEがSRSパラメータを適用することを要求する情報である。あるいは、適用タイミングパラメータは、SRSパラメータの適用タイミングを示す絶対時刻の情報である。

[0045] 次に、制御部102は、各RRC（Radio Resource Control） Connection Reconfigurationメッセージの情報要素である、SoundingRS-UL-Configに、共通の同一の適用タイミングパラメータを設定する。

[0046] 更に、制御部102は、SRSパラメータと適用タイミングパラメータとが設定された、UE 2-1乃至UE 2-3毎のRRC Connecti

on Reconfigurationメッセージを変調・復調部107へ出力する。

[0047] 変調・復調部107は、RRC Connection Reconfigurationメッセージの符号化及び変調を行い、ベースバンド信号を得る。無線通信部106は、ベースバンド信号を下り無線信号に変換し、アンテナ素子108A乃至アンテナ素子108Dを介して、下り無線信号を送信する。

[0048] なお、UE2-1乃至UE2-3毎のRRC Connection Reconfigurationメッセージの送信は、各UEに対して同時に行われる必要はない。例えば、適用タイミングパラメータが、RRC Connection Reconfigurationメッセージを受信したフレームから所定数後のフレームで、UEがSRSパラメータを適用することを要求する情報である場合には、UE2-1乃至UE2-3におけるRRC Connection Reconfigurationメッセージの受信タイミングが、同一のフレーム内に収まるように、当該RRC Connection Reconfigurationメッセージが送信されればよい。また、適用タイミングパラメータが、SRSパラメータの適用タイミングを示す絶対時刻の情報である場合には、当該絶対時刻が到来するよりも所定時間前までに、RRC Connection Reconfigurationメッセージが送信されればよい。

[0049] UE2-1乃至UE2-3は、RRC Connection Reconfigurationメッセージに対応する下り無線信号を受信する。

[0050] UE2-1乃至UE2-3は、RRC Connection Reconfigurationメッセージに設定されているSRSパラメータに基づいて、SRSパラメータであるSRS送信周波数帯、SRSの送信周期等を認識する。また、UE2-1乃至UE2-3は、RRC Connection Reconfigurationメッセージに設定されている適用タイミングパラメータに基づいて、SRSパラメータの適用タイミング

を認識する。

[0051] UE 2-1 乃至 UE 2-3 は、SRS パラメータの適用タイミングに対応するスペシャルサブフレームのタイミングが到来すると、認識した SRS 送信周波数帯を用いて SRS を送信する。その後も、UE 2-1 乃至 UE 2-3 は、SRS の送信周期で定められる送信タイミングが到来する毎に、SRS を送信する。

[0052] eNB 1-1 内の無線通信部 106 は、アンテナ素子 108A 乃至アンテナ素子 108D を介して、UE 2-1 乃至 UE 2-3 から送信される SRS を受信する。更に、無線通信部 106 は、受信した SRS をベースバンド信号に変換し、変調・復調部 107 へ出力する。また、無線通信部 106 は、受信した SRS の周波数帯の情報を制御部 102 へ出力する。変調・復調部 107 は、入力されたベースバンド信号の復調及び復号処理を行う。これにより、UE 2-1 乃至 UE 2-3 が送信した SRS に含まれるデータが得られる。データは制御部 102 へ出力される。

[0053] 制御部 102 は、UE 2-1 乃至 UE 2-3 に対して、下りリソースブロックを割り当てる。

[0054] また、制御部 102 は、各アンテナ素子 108A 乃至アンテナ素子 108D 毎に、SRS の受信時において信号対干渉雑音比 (SINR) が最大となるアンテナウェイト (受信ウェイト) を算出し、当該受信ウェイトを送信ウェイトとして設定する。

[0055] その後、制御部 102 は、割り当てた下りリソースブロックを用いて、変調・復調部 107、無線通信部 106 及びアンテナ素子 108A 乃至アンテナ素子 108D を介して、UE 2-1 へ下り無線信号を送信する。

[0056] (3) 無線端末の構成

図 6 は、UE 2-1 の構成図である。図 6 に示すように、UE 2-1 は、制御部 202、記憶部 203、無線通信部 206、変調・復調部 207、アンテナ 208 を含む。UE 2-2 及び UE 2-3 も同様の構成を有する。

[0057] 制御部 202 は、例えば CPU によって構成され、UE 2-1 が具備する

各種機能を制御する。制御部202は、SRSの送信周波数帯を設定する。記憶部203は、例えばメモリによって構成され、UE2-1における制御などに用いられる各種情報を記憶する。

[0058] 無線通信部206は、アンテナ208を介して、eNB1-1から送信される下り無線信号を受信する。更に、無線通信部206は、受信した下り無線信号をベースバンド信号に変換（ダウンコンバート）し、変調・復調部207へ出力する。

[0059] 変調・復調部207は、入力されたベースバンド信号の復調及び復号処理を行う。これにより、eNB1-1が送信した下り無線信号に含まれるデータが得られる。データは制御部202へ出力される。

[0060] また、変調・復調部207は、制御部202からのデータの符号化及び変調を行い、ベースバンド信号を得る。無線通信部206は、ベースバンド信号を上り無線信号に変換（アップコンバート）する。更に、無線通信部206は、アンテナ208を介して、上り無線信号を送信する。

[0061] 制御部202は、アンテナ208、無線通信部206及び変調・復調部207を介して、eNB1-1からの下り無線信号に対応する、RRC Connection Reconfiguration メッセージを受信する。

[0062] 制御部202は、RRC Connection Reconfiguration メッセージに設定されているSRSパラメータである、SRS送信周波数帯、SRSの送信周期等を認識する。また、制御部202は、RRC Connection Reconfiguration メッセージに設定されている適用タイミングパラメータに基づいて、SRSパラメータの適用タイミングを認識する。

[0063] 制御部202は、SRSパラメータの適用タイミングに対応するスペシャルサブフレームのタイミングが到来すると、認識したSRS送信周波数帯を用いてSRSを、変調・復調部207、無線通信部206及びアンテナ208を介して送信する。

- [0064] その後も、制御部202は、SRSの送信周期で定められる送信タイミングが到来する毎に、SRSを、変調・復調部207、無線通信部206及びアンテナ208を介して送信する。
- [0065] 図7は、SRSの送信周波数帯の時間遷移を示す図である。図7において、UE2-1乃至UE2-3が、最初に受信したRRC Connection Reconfiguration メッセージに、スペシャルサブフレーム301を示す適用タイミングパラメータが設定され、次に受信したRRC Connection Reconfiguration メッセージに、スペシャルサブフレーム302を示す適用タイミングパラメータが設定されているものとする。
- [0066] この場合、スペシャルサブフレーム301のタイミングが到来すると、UE2-1乃至UE2-3は、最初に受信したRRC Connection Reconfiguration メッセージに含まれるSRSパラメータに基づいて、SRSの送信周波数帯を切り替えて、当該SRSを送信する。図7の例では、UE2-1は、SRSの送信周波数帯を周波数帯1、周波数帯2及び周波数帯3に切り替えて、当該SRSを送信する。UE2-2は、SRSの送信周波数帯を周波数帯4の半分の周波数帯に切り替えて、当該SRSを送信する。UE2-3は、SRSの送信周波数帯を周波数帯4の他の半分に切り替えて、当該SRSを送信する。その後も、UE2-1乃至UE2-3は、スペシャルサブフレームのタイミングで、切り替え後のSRSを送信する。
- [0067] 更に、スペシャルサブフレーム302のタイミングが到来すると、UE2-1乃至UE2-3は、最初に受信したRRC Connection Reconfiguration メッセージに含まれるSRSパラメータに基づいて、SRSの送信周波数帯を切り替えて、当該SRSを送信する。図7の例では、UE2-1は、SRSの送信周波数帯を周波数帯1に切り替えて、当該SRSを送信する。UE2-2は、SRSの送信周波数帯を周波数帯2及び周波数帯3に切り替えて、当該SRSを送信する。UE2-3は、

S R Sの送信周波数帯を周波数帯4に切り替えて、当該S R Sを送信する。
その後も、U E 2-1乃至U E 2-3は、スペシャルサブフレームのタイミングで、切り替え後のS R Sを送信する。

[0068] (4) 無線通信システムの動作

図8は、無線通信システム10の動作を示すシーケンス図である。

[0069] ステップS101において、eNB1-1は、U E 2-1乃至U E 2-3毎に、S R Sパラメータを生成する。

[0070] ステップS102において、eNB1-1は、U E 2-1乃至U E 2-3に共通の適用タイミングパラメータを生成する。

[0071] ステップS103において、eNB1-1は、U E 2-1乃至U E 2-3毎のRRC Connection Reconfigurationメッセージに、S R Sパラメータと適用タイミングパラメータとを設定する。

[0072] ステップS104において、eNB1-1は、U E 2-1乃至U E 2-3に、当該UEに対応するRRC Connection Reconfigurationメッセージを送信する。U E 2-1乃至U E 2-3は、自身に対応するRRC Connection Reconfigurationメッセージを受信する。

[0073] ステップS105において、U E 2-1乃至U E 2-3は、RRC Connection Reconfigurationメッセージに含まれるS R Sパラメータを認識する。

[0074] ステップS106において、U E 2-1乃至U E 2-3は、RRC Connection Reconfigurationメッセージに含まれる適用タイミングパラメータを認識する。

[0075] ステップS107において、U E 2-1乃至U E 2-3は、適用タイミングパラメータによって示される、S R Sパラメータの適用タイミングが到来したか否かを判定する。

[0076] S R Sパラメータの適用タイミングが到来した場合、ステップS108において、U E 2-1乃至U E 2-3は、S R Sに対して、S R Sパラメータ

を適用する。

[0077] ステップS109において、UE2-1乃至UE2-3は、SRSパラメータが適用されたSRSを送信する。eNB1-1は、SRSを受信する。

[0078] (5) 作用・効果

以上説明したように、本実施形態によれば、eNB1-1は、UE2-1乃至UE2-3毎に異なるSRSパラメータと、UE2-1乃至UE2-3毎に共通の適用タイミングパラメータとが設定されたRRC Connection Reconfigurationメッセージを、UE2-1乃至UE2-3へ送信する。UE2-1乃至UE2-3は、RRC Connection Reconfigurationメッセージを受信し、当該メッセージに設定された、SRSパラメータと適用タイミングパラメータとを認識する。更に、UE2-1乃至UE2-3は、適用タイミングパラメータによって示される、SRSパラメータの適用タイミングが到来した場合、SRSに対して、SRSパラメータを適用し、当該SRSを送信する。

[0079] eNB1-1からUE2-1乃至UE2-3へ送信される、RRC Connection Reconfigurationメッセージに、適用タイミングパラメータが設定されることにより、UE2-1乃至UE2-3におけるSRSの切り替えを可能な限り同一タイミングとすることができ、UE2-1乃至UE2-3が同時に同一周波数のSRSを送信してしまうことが防止できる。

[0080] また、UE2-1乃至UE2-3が送信するSRSの周波数帯が重複しないため、eNB1-1がSRSの受信状況に応じて、アンテナウェイトを算出し、ビームフォーミングや、ヌルステアリングを行う場合に、これらビームフォーミングや、ヌルステアリングの性能が向上する。

[0081] (6) その他の実施形態

上記のように、本発明は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

となる。

- [0082] 上述した実施形態では、eNB1-1は、RRC Connection Reconfigurationメッセージに、UE2-1乃至UE2-3に共通の適用タイミングパラメータを設定して送信した。一方UE2-1乃至UE2-3は、受信したRRC Connection Reconfigurationメッセージに設定されている適用タイミングパラメータを認識した。
- [0083] しかし、予め、無線通信システム10の全体において、共通の適用タイミングパラメータを用意しておき、UE2-1乃至UE2-3の記憶部203に記憶させてもよい。
- [0084] この場合、eNB1-1内の制御部102は、RRC Connection Reconfigurationメッセージに、SRSパラメータのみを設定して送信する。
- [0085] 一方、UE2-1乃至UE2-3内の制御部202は、受信したRRC Connection Reconfigurationメッセージに設定されたSRSパラメータを認識するとともに、記憶部203に記憶された適用タイミングパラメータを認識する。更に、制御部202は、SRSパラメータの適用タイミングが到来した場合、SRSに対して、SRSパラメータを適用し、当該SRSを送信する。
- [0086] また、上述した実施形態では、スペシャルサブフレームのタイミングをUE2-1乃至UE2-3におけるSRSの送信タイミングとした。しかし、SRSの送信タイミングは、これに限定されず、予めeNB1-1とUE2-1乃至UE2-3との間で合意されている共通のタイミングであればよい。但し、SRSの送信タイミングは、少なくとも1フレームの時間内に一度存在することが好ましい。
- [0087] また、上述した実施形態では、eNB1-1は、受信ウェイトを送信ウェイトとして用いたが、受信ウェイトとは無関係に送信ウェイトを算出するようにしてもよい。このように本発明は、ここでは記載していない様々な実

施形態等を包含するということを理解すべきである。

[0088] なお、日本国特許出願第2010-282317号（2010年12月17日出願）の全内容が、参照により、本願明細書に組み込まれている。

産業上の利用可能性

[0089] 以上のように、本発明に係る無線基地局、無線端末及び通信制御方法は、SRSに関するパラメータの適用のタイミングを無線基地局が制御できるため、無線通信分野において有用である。

請求の範囲

- [請求項1] 無線端末が接続可能な無線基地局であって、
前記無線端末が送信する参照信号に関するパラメータの適用を前記無線端末に要求する適用要求メッセージを、前記無線端末へ送信し、
前記パラメータの適用のタイミングに関する情報を、前記無線端末へ送信する、
ように構成される無線基地局。
- [請求項2] 前記適用要求メッセージは、前記パラメータの適用のタイミングに関する情報を含む請求項1に記載の無線基地局。
- [請求項3] 前記パラメータの適用のタイミングに関する情報は、基準となる時刻からの遅延時間、及び、前記パラメータの適用のタイミングを示す時刻の少なくともいずれかである請求項1に記載の無線基地局。
- [請求項4] 前記パラメータは、前記参照信号の周波数帯域、及び、前記参照信号の送信周期の少なくともいずれかである請求項1に記載の無線基地局。
- [請求項5] 無線基地局に接続可能な無線端末であって、
前記無線端末が送信する参照信号に関するパラメータの適用を前記無線端末に要求する適用要求メッセージを、前記無線基地局から受信し、
保持している、前記パラメータの適用のタイミングに関する情報に基づいて、前記パラメータの適用のタイミングを制御する、
ように構成される無線端末。
- [請求項6] 前記パラメータの適用のタイミングに関する情報を、前記無線基地局から受信する請求項5に記載の無線端末。
- [請求項7] 無線端末が接続可能な無線基地局における通信制御方法であって、
前記無線基地局が、前記無線端末が送信する参照信号に関するパラメータの適用を前記無線端末に要求する適用要求メッセージを、前記無線端末へ送信し、

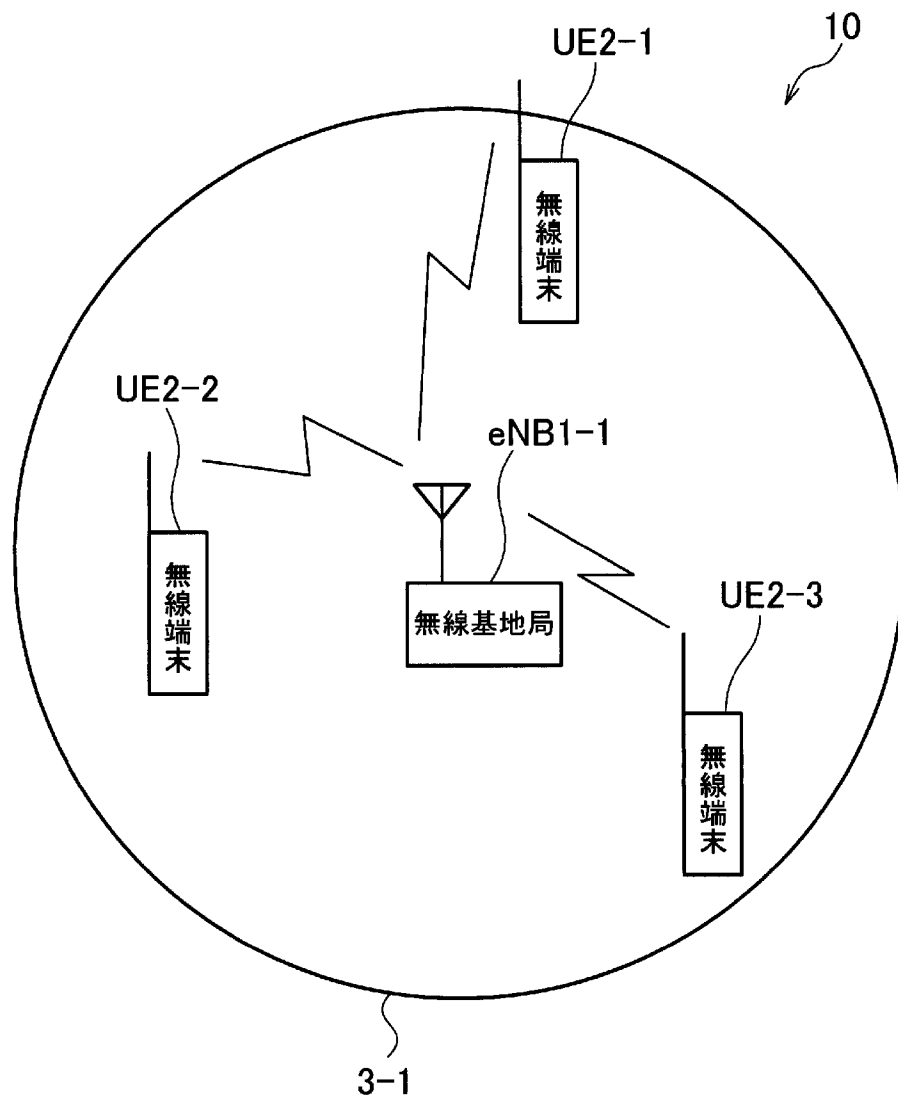
前記無線基地局が、前記パラメータの適用のタイミングに関する情報を、前記無線端末へ送信する通信制御方法。

[請求項8]

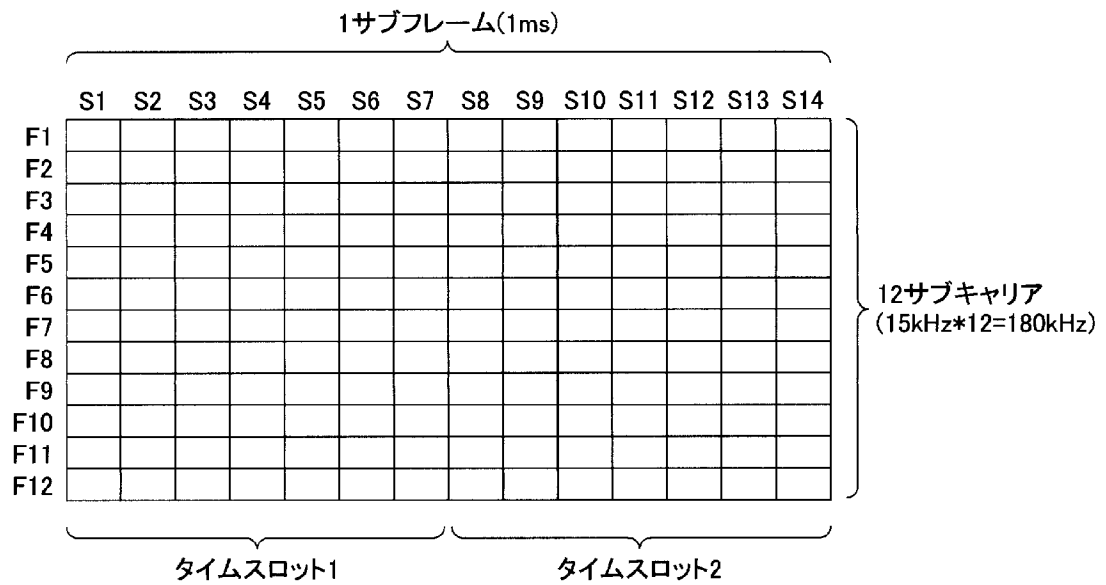
無線基地局に接続可能な無線端末における通信制御方法であって、
前記無線端末が、自端末が送信する参照信号に関するパラメータの適用を前記無線端末に要求する適用要求メッセージを、前記無線基地局から受信し、

前記無線端末が、保持している前記パラメータの適用のタイミングに関する情報に基づいて、前記パラメータの適用のタイミングを制御する通信制御方法。

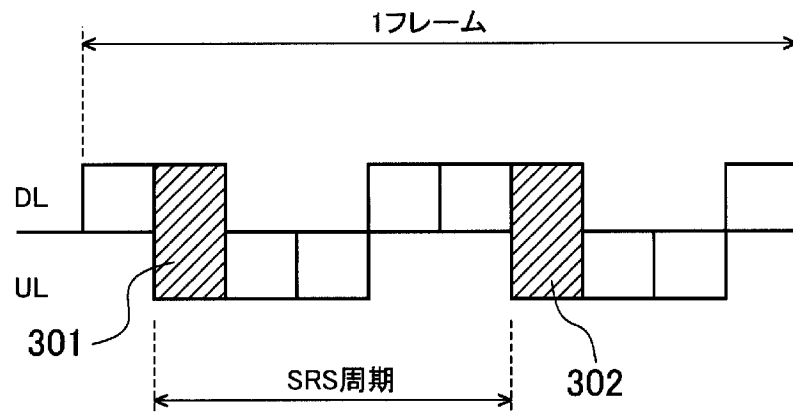
[図1]



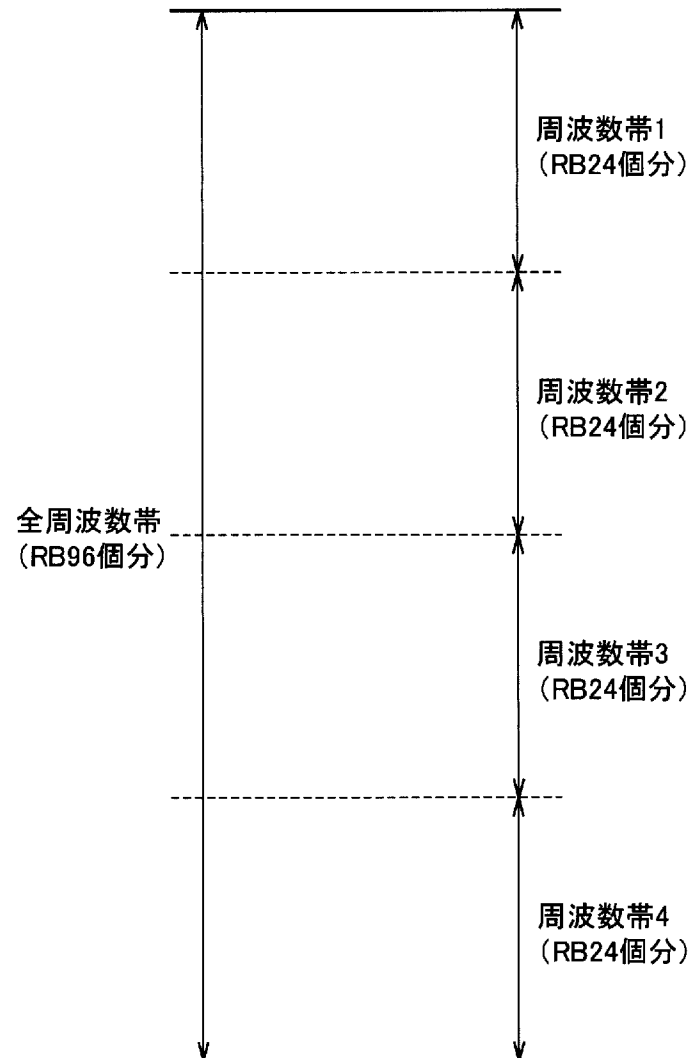
[図2]



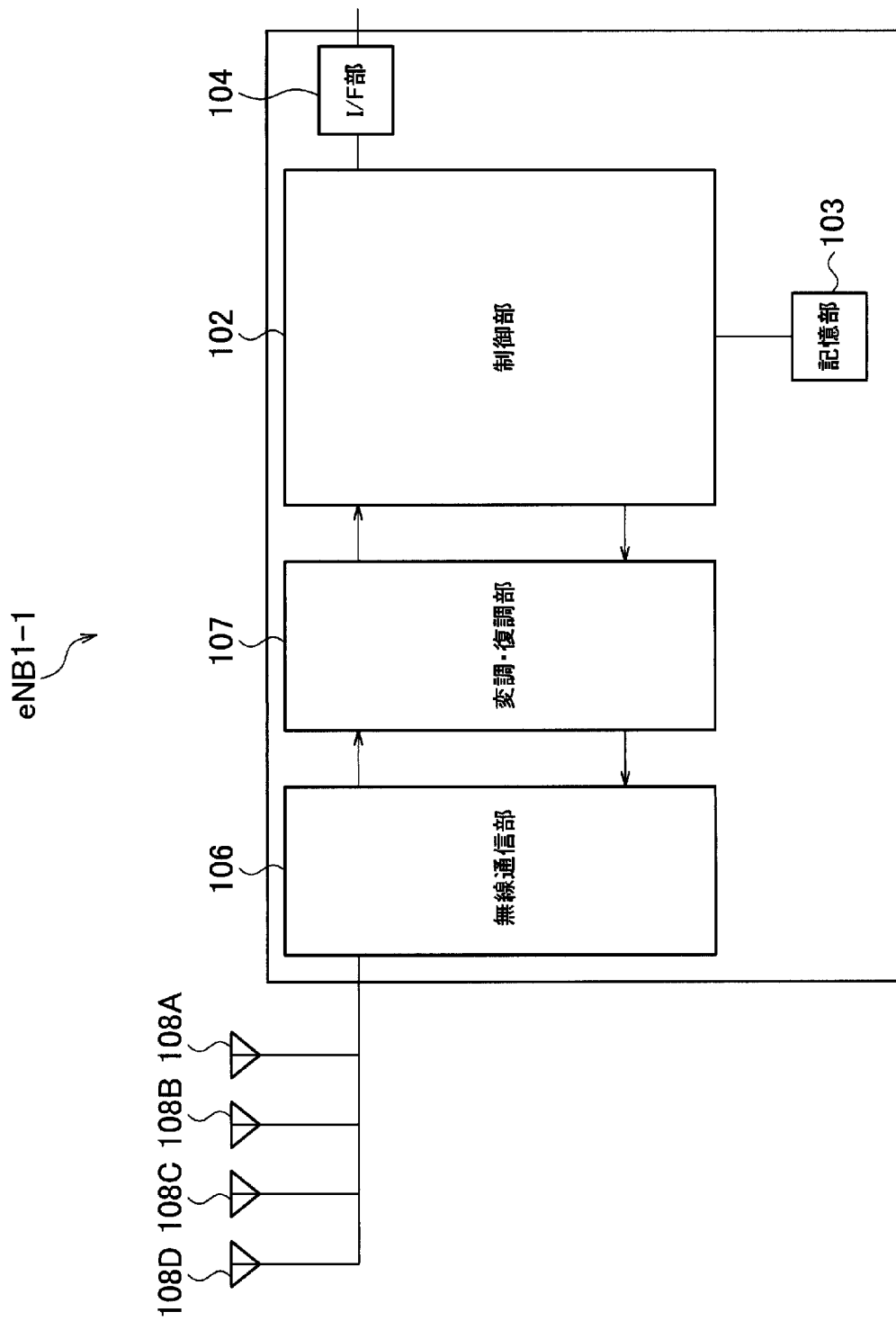
[図3]



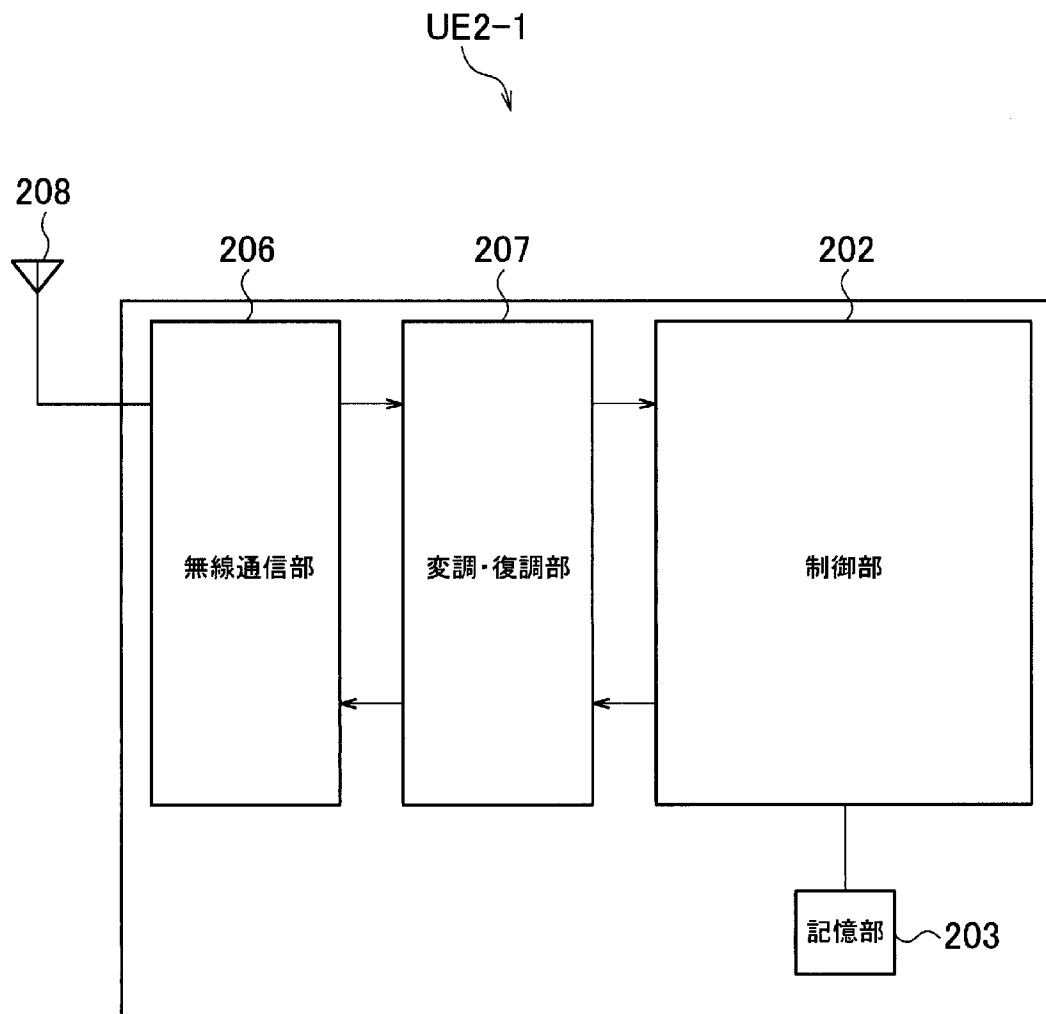
[図4]



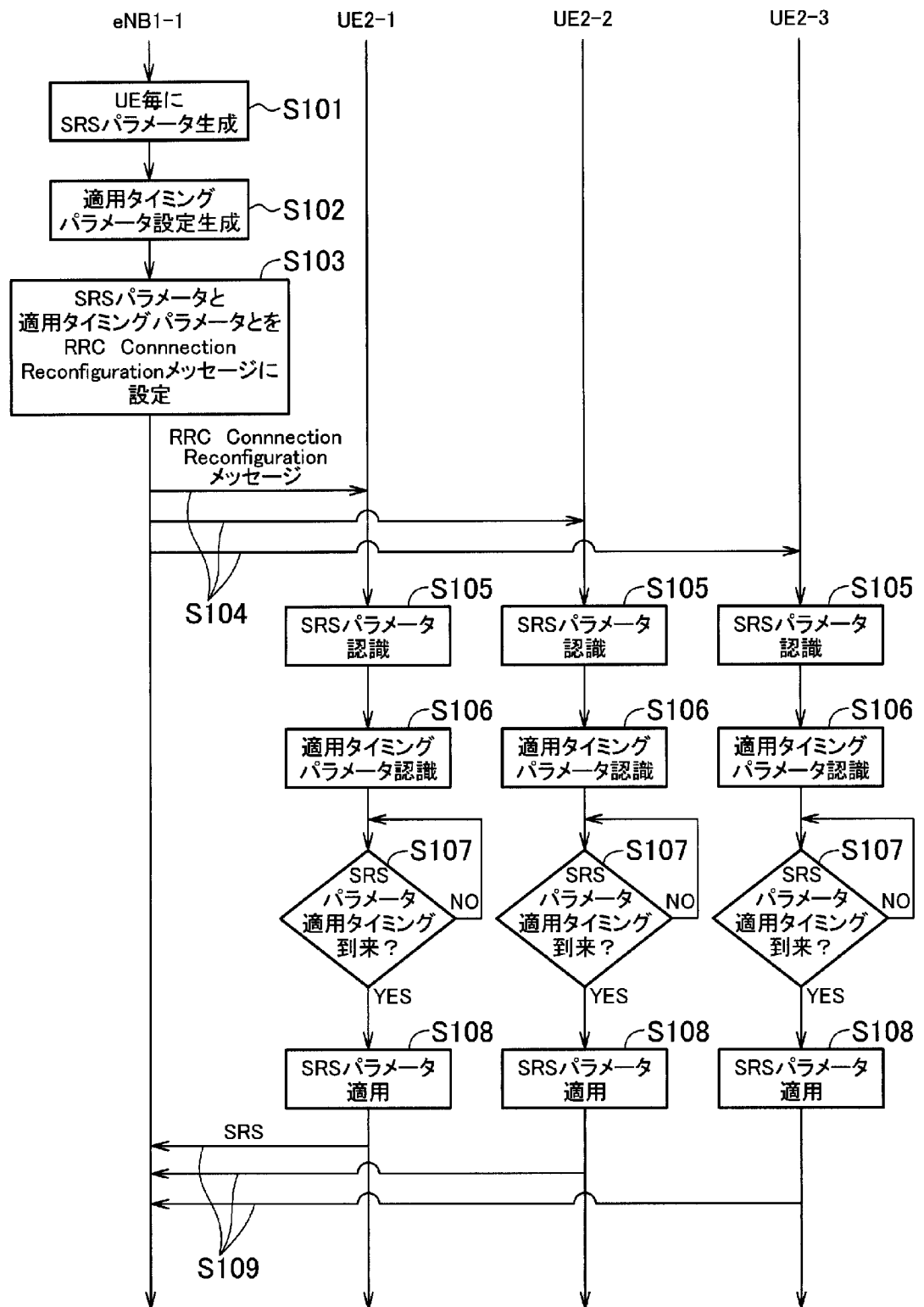
[図5]



[図6]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/079073

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W72/12 (2009.01) i, H04W16/28 (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)

H04W72/12, H04W16/28

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2009-060595 A (Mitsubishi Electric Research Laboratories, Inc.), 19 March 2009 (19.03.2009), paragraphs [0047] to [0053], [0069] to [0075]; fig. 5A, B & US 2009/0042615 A1 & US 2009/0042616 A1 & EP 2023503 A2 & EP 2023504 A2	1-8

☐ 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
02 February, 2012 (02.02.12)

Date of mailing of the international search report
14 February, 2012 (14.02.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. H04W72/12(2009.01)i, H04W16/28(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（I P C））

Int.Cl. H04W72/12, H04W16/28

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2009-060595 A（三菱・エレクトリック・リサーチ・ラボラトリーズ・インコーポレイテッド）2009.03.19, 段落【0047】-【0053】, 【0069】-【0075】, 第 5A, B 図 & US 2009/0042615 A1 & US 2009/0042616 A1 & EP 2023503 A2 & EP 2023504 A2	1-8

☐ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日
0 2 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日
1 4 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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）	5 J	4 2 3 2
齋藤 哲		
電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 3 4		