

(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



(10) 国際公開番号

WO 2009/157311 A1

(43) 国際公開日
2009年12月30日(30.12.2009)

PCT

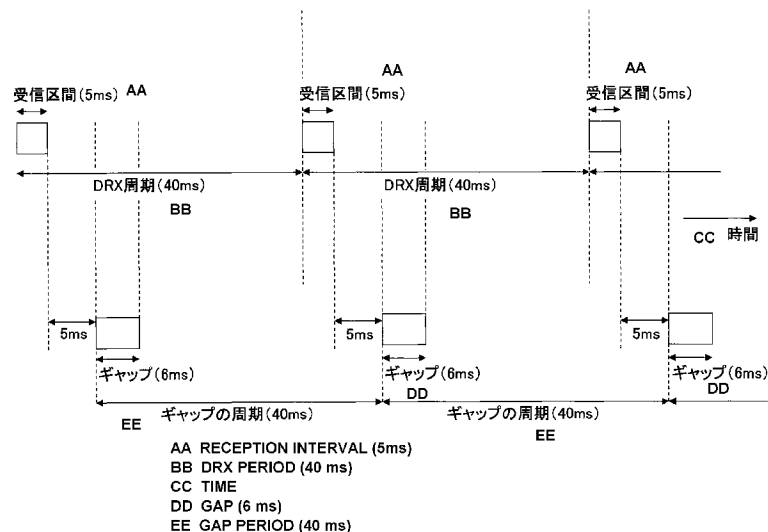
- (51) 国際特許分類:
H04W 72/12 (2009.01) H04J 11/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/060638
- (22) 国際出願日: 2009年6月10日(10.06.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-165137 2008年6月24日(24.06.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 エヌ・ティ・ティ・ドコモ(NTT DoCoMo, Inc.) [JP/JP]; 〒1006150 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): 石井 啓之 (ISHII, Hiroyuki) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町2丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP).
- (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, 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, 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, PE, 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,

[続葉有]

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

(54) 発明の名称: 基地局装置及び通信制御方法

[図6]



(57) Abstract: A base station device includes: a means for allocating to a user device, a time interval for measuring a reception quality in a different frequency different from the frequency allocated to the user device; and a means for allocating to a user device in which intermittent reception control is performed, a time interval for the intermittent reception. The means for allocating a time interval for measurement sets a time interval for measurement during a time duration excluding the time interval for the intermittent reception and the time interval for retransmission of a downlink signal.

(57) 要約: 基地局装置は、ユーザ装置に対して、当該ユーザ装置に割り当てられた周波数とは異なる異周波数における受信品質の測定のための時間区間を割り当てる手段と、間欠受信制御が行われるユーザ装置に対して、該間欠受信のための時間区間を割り当てる手段とを有する。測定のための時間区間を割り当てる手段は、間欠受信のための時間区間及び下りリンクの信号の再送が行われる時間区間以外の時間区間に、測定のための時間区間を設定する。

WO 2009/157311 A1

CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, 添付公開書類:
TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 基地局装置及び通信制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、移動通信システムに関し、特に基地局装置及び通信制御方法に関する。

背景技術

[0002] W-CDMA(Wideband Code Division Multiple Access)やHSPA(High Speed Packet Access)の後継となる通信方式、すなわち、ロングタームエボリューション(LTE: Long Term Evolution)が、W-CDMAの標準化団体3GPP(3rd Generation Partnership Project)により検討されている。

[0003] LTEでは、無線アクセス方式として、下りリンクについてはOFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiplexing Access)、上りリンクについてはSC-FDMA(Single-Carrier Frequency Division Multiple Access)が適用されることが検討されている(例えば、非特許文献1参照)。

[0004] OFDMAは、特定の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。OFDMAによれば、サブキャリアを周波数軸上で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。

[0005] また、SC-FDMAは、特定の周波数帯域を分割し、複数のユーザ装置の間で異なる周波数帯域を用いて伝送することで、複数のユーザ装置の間における干渉を低減することができる伝送方式である。SC-FDMAによれば、送信電力の変動が小さくなる特徴を有することから、ユーザ装置の低消費電力化及び広いカバレッジを実現することができる。

[0006] LTEは、上りリンク、下りリンクともに1つないし2つ以上の物理チャネルを複数のユーザ装置で共有して通信を行うシステムである。複数のユーザ装置で共有されるチャネルは、一般に共有チャネルと呼ばれ、LTEにおいては、

上りリンクにおいては物理上りリンク共有チャネル(PUSCH: Physical Uplink Shared Channel)であり、下りリンクにおいては物理下りリンク共有チャネル(PDSCH: Physical Downlink Shared Channel)である。また、該共有チャネルは、トランスポートチャネルとしては、上りリンクにおいては上りリンク共有チャネル(UL-SCH: Uplink Shared Channel)であり、下りリンクにおいては下りリンク共有チャネル(DL-SCH: Downlink Shared Channel)である。

[0007] そして、上述したような共有チャネルを用いた通信システムにおいては、サブフレーム(Sub-frame) (LTEでは1ms) 毎に、どのユーザ装置に対して共有チャネルを割り当てるかをシグナリングする必要がある。このシグナリングに用いられる制御チャネルは、LTEでは、物理下りリンク制御チャネル(PDCCH: Physical Downlink Control Channel)又は下りリンクL1/L2制御チャネル(DL-L1/L2 Control Channel)又は下りリンク制御情報(DCI: Downlink Control Information)と呼ばれる。物理下りリンク制御チャネルの情報には、例えば、下りリンクスケジューリング情報又はダウンリンクスケジューリングインフォメーション(Downlink Scheduling Information)、上りリンクスケジューリンググラント(Uplink Scheduling Grant)、送信電力制御コマンドビット(Transmission Power Control Command Bit)等が含まれる(例えば、非特許文献2参照)。また、Sub-frameは、TTI(Transmission Time Interval)と呼ばれてもよい。

[0008] 下りリンクスケジューリング情報や上りリンクスケジューリンググラントが、どのユーザ装置に対して共有チャネルを割り当てるかをシグナリングするための情報に相当する。尚、下りリンクスケジューリング情報は、下りリンクスケジューリンググラントと呼ばれてもよいし、下りリンクアサインメント情報と呼ばれてもよい。

[0009] 尚、LTEの上りリンクにおいては、HARQの方式として、同期型のハイブリッド自動再送制御(Synchronous HARQ)が適用される。すなわち、上りリンクの共有チャネルの再送は、図1に示すように、初回送信のタイミングから、予

め決められたタイミングで、より具体的には、一定の周期で行われる。図 1 においては、8Sub-frameの周期で、上りリンクの共有チャネルの再送が行われる場合を示す。尚、該8Sub-frameという値は一例であり、8Sub-frame以外の周期で再送が行われてもよい。

[0010] 移動通信システムにおいては、ユーザ装置は、通信を行っているセルから隣接セルに移動する場合には、通信を行う基地局装置を切り替えるハンドオーバーを行う。そして、ユーザ装置は、ハンドオーバー(HO: Handover)に先だつて、ハンドオーバー先の候補となる隣接セルの品質を測定し、測定結果を基地局に報告する。該品質は例えばリファレンス信号の受信レベルや受信SINR等で表現される。基地局装置への報告はメジャーメントレポート(Measurement Report)により行われる。基地局装置はメジャーメントレポートに基づいて、ユーザ装置がハンドオーバーすべきことを決定し、ハンドオーバーを指示するメッセージが、ユーザ装置にハンドオーバーコマンド(Handover Command)として通知される。

[0011] ここで、ハンドオーバー先のセルは同一システムの同一周波数のセルだけでなく、同一システムの異なる周波数のセルであるかもしれないし、異なる無線アクセス技術(RAT: Radio Access Technology)を使用しているセルかもしれない。異なる無線アクセス技術を使用しているセルの周波数は、一般的に、ハンドオーバー元と異なる周波数であるため、必然的に、ハンドオーバー先のセルの周波数は、ハンドオーバー元のセルの周波数と異なる。

[0012] 図 2 は異周波セル間のハンドオーバーが行われる様子を模式的に示す。図 2 では、第 1 周波数 f_1 の移動通信システム及び第 2 周波数 f_2 の移動通信システムを含むロングタームエボリューション方式のシステムと、それらとは異なる周波数 f_3 を使用するWCDMA方式のシステムとが示されている。異周波又は異RATのシステム間でハンドオーバーを行うことについては、例えば非特許文献 2 で説明されている。

[0013] ここで、一般に、ユーザ装置は無線信号処理部を 1 つしか備えていないので、異なる周波数の各々について同時に信号の送受信を行うことはできない

。このため、在圏セル（サービングセル）の周波数と異なる周波数のセル（異周波セル）を測定する場合、該異周波数と同調し直す必要がある。よって、異周波セルの測定においては、基地局装置からユーザ装置に、測定のためのギャップ期間が通知され、そのギャップ期間において、ユーザ装置は、異周波セルの測定を行う。より具体的には、例えば、RRCメジャーメントコントロールにより、ギャップ期間の長さ、ギャップ期間の訪れる周期、異周波セルの周波数等が基地局装置からユーザ装置に通知され、ユーザ装置は、指定されたギャップ期間の間に、異周波測定を行う。異周波測定には、周波数の変更、同期チャネルの捕捉、品質測定、周波数の変更等の処理が含まれる。該ギャップは、例えば、メジャメントギャップと呼ばれてもよい。尚、前記RRCメジャーメントコントロールというRRCメッセージは、メジャメントコンフィグレーション（MeasConfig）と呼ばれてもよい。MeasConfigは、メジャメントの構成を指定するRRCメッセージである。

[0014] 図3に、該ギャップのイメージ図を示す。図3においては、ギャップ期間の長さが6msで、ギャップ周期が40msに設定されている。尚、「異周波測定」は、異周波のセルをサーチし、その品質を測定するだけでなく、異RATのセルをサーチし、その品質を測定することも含む概念である。

[0015] 上述したように、ユーザ装置は、ギャップ期間の間に異周波測定を行うため、結果として、該ギャップ期間の間においては、在圏セル（サービングセル）における基地局装置との通信を行うことができない。

[0016] また、LTEにおいては、間欠受信（DRX: Discontinuous Reception）制御が適用される。間欠受信制御は、基地局装置とユーザ装置とが接続中であり、かつ、通信すべきデータが存在しない場合に適用され、間欠受信状態にあるユーザ装置は、周期的に、すなわち、間欠的に下りリンクの制御チャネルPDCCHを受信する。この場合、ユーザ装置は、全てのタイミングではなく、間欠的に下りリンクの制御チャネルPDCCHを受信すればよいため、バッテリーの消費電力を低減することが可能となる。

[0017] 図4に、間欠受信制御のイメージ図を示す。図4においては、受信区間の

長さが5msで、DRXが1280ms周期に設定されている。尚、該受信区間は、ON区間、または、On-durationと呼ばれてもよい。

- [0018] 尚、該間欠受信(DRX: Discontinuous Reception)制御は、セミパーシステントスケジューリング(Semi Persistent Scheduling)が適用される場合には、通信すべきデータが存在する場合にも適用されてもよい。これは、Semi Persistent Schedulingにより伝送されるデータは、周期的に送信されることを前提としているため、全ての時間区間において、下りリンクの制御チャネルPDCCHを受信する必要がないためである。尚、該Semi Persistent Schedulingは、VoIP等を実現するために検討されているスケジューリング方法である。下りリンクに関しては、基地局装置(eNB)は、PDCCHを介して下りスケジューリング情報をユーザ装置に対して送信したサブフレーム(割当開始時点)を起点として、該下り無線リソース(PDSCH)を、所定周期で固定的に当該ユーザ装置に割り当てる。また、上りリンクに関しては、基地局装置(eNB)は、PDCCHを介して下りリンク制御情報(DCI)をユーザ装置に対して送信したサブフレームから4ms後のサブフレーム(割当開始時点)を起点として、該上り無線リソース(PUSCH)を、所定周期で固定的に当該ユーザ装置に割り当てる。

先行技術文献

非特許文献

- [0019] 非特許文献1: 3GPP TR36.211 (V8.1.0)、“Physical Channel and Modulation”、2007年11月
非特許文献2: 3GPP TS36.300 (V8.3.0)、“E-UTRA and E-UTRAN Overall description”、2007年11月

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0020] 上述したように、異周波測定のためのギャップ期間においては、ユーザ装置は、在圏セル(サービングセル)における基地局装置との通信を行うこと

ができない。一方、間欠受信制御においては、下りリンクの制御チャネルPDCCHを受信するための受信区間が間欠的に設定される。ユーザ装置は、受信区間においてのみ、下りリンクの制御チャネルPDCCHの受信を行う。

[0021] 異周波測定のためのギャップ期間が設定され、更に間欠受信制御が行われる場合、該ギャップ期間と、該受信区間とを適切に設定しなければ、様々な問題が生じる。

[0022] 図5は、間欠受信制御における受信区間とメジャメントギャップとの衝突を示す。受信区間が、ギャップ期間の一部又は全てと重複している場合、ユーザ装置は、該受信区間において、下りリンクの制御チャネルPDCCHを受信できない。PDCCHを受信できないため、ユーザ装置が間欠受信状態から通常の通信状態に復帰するのが困難となるという問題が生じる。図5には、一例として、DRX周期及びGapの周期が共に40msである場合を示す。

[0023] 図6は、上りリンクの共有チャネルの再送とメジャメントギャップとの衝突を示す。受信区間が、ギャップ期間と全く重複していない場合でも、該受信区間から該ギャップ期間までの時間が小さい場合には、該受信区間において下りリンクの制御チャネルPDCCHにより指定された上りリンクの共有チャネルの再送が、該ギャップ期間に衝突するという問題が生じる。図6には、一例として、DRX周期及びGapの周期が共に40msであり、該受信区間から該ギャップ期間までの時間が5msである場合を示す。尚、LTEの上りリンクでは、上述したように、同期型のHARQが適用されるため、該衝突を避けることは困難である。該衝突は、Semi Persistent Schedulingが適用されている場合に、特に問題になると想定される。

[0024] あるいは、例えば、セル内に複数のユーザ装置が存在する場合に、全ユーザ装置に対して、全く同じタイミングで、ギャップ期間や受信区間が設定されている場合、ある特定のタイミングで、多数のユーザ装置のためのメジャメントギャップの管理や間欠受信制御の管理を行うことになり、基地局装置の処理負荷が、その特定のタイミングだけ高くなるという問題が生じる。

[0025] そこで、本発明は、上述の課題に鑑みてなされたものであり、間欠受信の

受信区間とギャップ期間との重複、上りリンクの再送とギャップ期間との衝突、ある特定のタイミングにおける基地局の処理負荷の増大を低減すること、を可能とする基地局装置及び通信制御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

- [0026] 上記課題を解決するために、本基地局装置は、
- ユーザ装置に対して、当該ユーザ装置に割り当てられた周波数とは異なる異周波数における受信品質の測定のための時間区間を割り当てる手段と、
- 間欠受信制御が行われるユーザ装置に対して、該間欠受信のための時間区間を割り当てる手段と
- を有し、
- 前記測定のための時間区間を割り当てる手段は、前記間欠受信のための時間区間及び
- 下りリンクの信号の再送が行われる時間区間以外の時間区間に、前記測定のための時間区間を設定する。

- [0027] 本通信制御方法は、
- 基地局装置が、ユーザ装置に対して、当該ユーザ装置に割り当てられた周波数とは異なる異周波数における受信品質の測定のための時間区間を割り当てるステップと、
- 前記基地局装置が、間欠受信制御が行われるユーザ装置に対して、該間欠受信のための時間区間を割り当てるステップと
- を有し、
- 前記測定のための時間区間を割り当てるステップでは、前記間欠受信のための時間区間及び下りリンクの信号の再送が行われる時間区間以外の時間区間に、前記測定のための時間区間を設定する。

発明の効果

- [0028] 開示された基地局装置及び通信制御方法によれば、間欠受信の受信区間とギャップ期間との重複、上りリンクの再送とギャップ期間との衝突、ある特定のタイミングにおける基地局の処理負荷の増大を低減すること、ができる

。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]再送制御を示す説明図である。

[図2]異周波／異RATハンドオーバを示す説明図である。

[図3]メジャメントギャップを示す説明図である。

[図4]DRX制御を示す説明図である。

[図5]DRX制御における受信区間とメジャメントギャップとの衝突を示す説明図である。

[図6]上りリンクの共有チャネルの再送とメジャメントギャップとの衝突を示す説明図である。

[図7]一実施例に係る通信システムを示す説明図である。

[図8]一実施例に係る基地局装置を示す部分ブロック図である。

[図9]一実施例に係る基地局装置の動作を示す説明図である。

[図10]一実施例に係る基地局装置におけるリソースブロック使用量の算出処理を示す説明図である。

[図11]一実施例に係る基地局装置におけるリソースブロック使用量の算出処理を示すフロー図である。

[図12]一実施例に係る基地局装置におけるDRX ON区間設定処理を示す説明図である。

[図13]一実施例に係る基地局装置を示す部分ブロック図である。

[図14]一実施例に係る基地局装置におけるリソースブロック使用量の算出処理を示す説明図である。

[図15]一実施例に係る基地局装置におけるリソースブロック使用量の算出処理を示すフロー図である。

[図16]一実施例に係る基地局装置におけるDRX ON区間設定処理を示す説明図である。

[図17]一実施例に係る基地局装置の動作を示すフロー図である。

発明を実施するための形態

[0030] 以下、本発明の実施例を、図面を参照しつつ説明する。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。

[0031] (第1の実施例)

＜無線通信システム＞

図7は、本実施例に係る無線通信システムを示す。

[0032] 無線通信システム1000は、例えばEvolved UTRA and UTRAN（別名：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、あるいは、移動局とも呼ばれる）100_n（100₁、100₂、100₃、・・・100_n、 n は $n > 0$ の整数）とを備える。基地局装置200は、上位局、例えばアクセスゲートウェイ装置300と接続され、アクセスゲートウェイ装置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。尚、前記アクセスゲートウェイは、MME/SGW（Mobility Management Entity/Serving Gateway）と呼ばれてもよい。

[0033] 以下、ユーザ装置100_n（100₁、100₂、100₃、・・・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として説明を進める。

[0034] 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OFDMA（直交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、OFDMA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マルチキャリア伝送方式である。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シングルキャリア伝送方式である。

[0035] ここで、Evolved UTRA and UTRANにおける通信チャネルについて説明す

る。

[0036] 下りリンクについては、各ユーザ装置 100 で共有される物理下りリンク共有チャネル(PDSCH: Physical Downlink Shared Channel)と、物理下りリンク制御チャネル(PDCCH: Physical Downlink Control Channel)とが用いられる。物理下りリンク制御チャネルは下りリンクL1/L2制御チャネルとも呼ばれる。また、PDCCHにマッピングされる情報は、下りリンク制御情報(DCI: Downlink Control Information)と呼ばれてもよい。該物理下りリンク共有チャネルにより、ユーザデータ、すなわち、通常のデータ信号が伝送される。なお、PDSCHにマッピングされるトランスポートチャネルは、下りリンク共有チャネル(DL-SCH: Downlink Shared Channel)である。

[0037] また、PDCCHにより、ダウンリンク／アップリンクスケジューリンググラントや送信電力制御コマンドビットなどが伝送される。ダウンリンクスケジューリンググラント(DL Scheduling Grant)には、例えばPDSCHを用いて通信を行うユーザのIDや、当該ユーザデータのトランスポートフォーマットの情報が含まれる。トランスポートフォーマットの情報には、データサイズや変調方式やHARQに関する情報や、下りリンクのリソースブロックの割り当て情報などが含まれる。アップリンクスケジューリンググラント(UL Scheduling Grant)には、例えばPUSCHを用いて通信を行うユーザのIDや、当該ユーザデータのトランスポートフォーマットの情報が含まれる。トランスポートフォーマットの情報には、データサイズや変調方式に関する情報や上りリンクのリソースブロックの割り当て情報や上りリンクの共有チャネルに送信電力に関する情報などが含まれる。ここで、上りリンクのリソースブロックは、周波数リソースに相当し、リソースユニットと呼ばれてもよい。

[0038] PDCCHがマッピングされるOFDMシンボルには、物理制御フォーマットインジケータチャネル(PCFICH: Physical Control Format Indicator Channel)や物理HARQインジケータチャネル(PHICH: Physical HARQ Indicator Channel)が含まれる。すなわち、PDCCH、PCFICH及びPHICHは、所定数個以下のOFDMシンボルに多重されて送信される。PCFICHは、PDCCHがマッピングされるOFDMシンボルに多重されて送信される。

FDMシンボル数を、UEに対して通知するためのチャネルである。PHICHは、PUSCHに対する送達確認情報を伝送するためのチャネルである。また、PCFICH及びPHICHは、PDCCHと並列的な関係にあるチャネルとして定義されてもよい。また、PCFICH及びPHICHは、PDCCHに含まれる情報要素として定義されてもよい。

[0039] 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物理上りリンク共有チャネル (PUSCH: Physical Uplink Shared Channel) と、物理上りリンク制御チャネルとが用いられる。物理上りリンク共有チャネルにより、ユーザデータ、すなわち、通常のリデータ信号が伝送される。なお、PUSCHにマッピングされるトランスポートチャネルは、上りリンク共有チャネル (UL-SCH: Uplink Shared Channel) である。また、物理上りリンク制御チャネル Physical Uplink Control Channel (PUCCH) 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処理や適応変調符号化 (AMC: Adaptive Modulation and Coding) に用いるための下りリンクの品質情報 (CQI: Channel Quality Indicator)、及び、物理下りリンク共有チャネルの送達確認情報 (Acknowledgement Information) が伝送される。送達確認情報の内容は、送信信号が適切に受信されたことを示す肯定応答 (ACK: Acknowledgement) 又はそれが適切に受信されなかったことを示す否定応答 (NACK: Negative Acknowledgement) の何れかで表現される。

尚、かかる下りリンクの品質情報は、「CQI」や「プレコーディングマトリクスインジケータ (PMI: Pre-coding Matrix Indicator)」や「ランクインジケータ (RI: Rank Indicator)」をまとめたインディケータである「チャネルステートインジケータ (CSI: Channel State Indicator)」と呼ばれてもよい。

[0040] 物理上りリンク制御チャネルでは、CQIや送達確認情報に加えて、上りリンクの共有チャネルのリソース割り当てを要求するスケジューリング要求 (Scheduling Request) が送信されてもよい。ここで、上りリンクの共有チャネル

のリソース割り当てとは、あるサブフレームの物理下りリンク制御チャネルを用いて、後続のサブフレームにおいて上りリンクの共有チャネルを用いて通信を行ってよいことを基地局装置 200 がユーザ装置 100 に通知することを意味する。

[0041] 尚、上記CQIや送達確認情報、Scheduling Requestは、前記PUSCHが送信される場合には、前記PUSCHに多重されて送信されてもよい。

[0042] 下りリンクにおいては、UE間で共通に使用されるパイロット信号として、下りリンクリファレンス信号(DL RS: Downlink Reference Signal)が送信される。DL RSは、PDSCH、PDCCH、PCFICH、PHICHの復号のためのチャネル推定、下りリンクの無線品質情報であるCQIの算出に使用される。

[0043] <基地局装置>

図8は、本実施例に係る基地局装置200を示す。

[0044] 本実施例においては、説明の便宜上、下りリンクと上りリンクとに分けて説明する。

[0045] <下りリンク>

下りリンクについて説明する。

[0046] 本実施例に係る基地局装置200は、ユーザ装置100に対して、割当開始時点を開始点として所定の周期で、固定的に下り無線リソースを割り当てる。また、該基地局装置200は、該下り無線リソースを用いて、下りデータを送信する。該下り無線リソースには、PDSCHを送信する無線リソースが含まれてもよい。

[0047] 本実施例に係る基地局装置200は、RB使用量算出処理部202と、DRX ON区間設定処理部204と、Talk Spurt状態管理部206と、PDSCH送信処理部208と、送達確認情報受信処理部210と、メジャメントギャップ設定処理部212と、PDCCH送信処理部214とを有する。

[0048] RB使用量算出処理部202は、セミパーシステントスケジューリングにおける送信周期内のサブフレームに関して、リソースの使用量を算出する。該送信周期は、所定の周期であってもよい。サブフレームは、タイムフレーム

と呼ばれてもよい。ここで、リソースには、周波数リソースが含まれる。リソース使用量には、リソースブロックの量又は数が含まれる。例えば、LTE方式では、1リソースブロックは180kHzである。また、1サブフレームは1msである。例えば、所定周期を20msとした場合には、RB使用量算出処理部202は、20サブフレームの各サブフレームに関して、リソース使用量を算出する。

[0049] DRX ON区間設定処理部204は、RB使用量算出処理部202と接続され、セル内の間欠受信(DRX: Discontinuous transmission)制御が行われる各ユーザ装置100に対して、受信区間を設定する。該受信区間は、DRX状態のON区間である。例えば、DRX ON区間設定処理部204は、RB使用量算出処理部202により算出されたリソース使用量に基づいて、DRX ON区間を設定する。

[0050] あるいは、DRX ON区間設定処理部204は、前記リソース使用量に基づいて、DRX ON区間を設定する代わりに、各サブフレームあたりの、DRX ON区間であるユーザ装置の数に基づいて、DRX ON区間を設定してもよい。より具体的には、そのDRX ON区間内の「DRX ON区間であるユーザ装置の数」が最も小さくなるように、DRX ON区間を設定してもよい。あるいは、各サブフレームあたりの、DRX ON区間の開始地点であるユーザ装置の数に基づいて、DRX ON区間を設定してもよい。より具体的には、「DRX ON区間の開始地点であるユーザ装置の数」が最も小さいサブフレームが、DRX ON区間の開始地点となるように、DRX ON区間を設定してもよい。

[0051] Talk Spurt状態管理部206は、RB使用量算出処理部202と接続され、セル内の各ユーザ装置のTalk Spurt状態、言い換えればセミパーシステントスケジューリングによるリソース割当を行うか否かについての管理を行う。ここで、セミパーシステントスケジューリングにおけるリソース割り当てでは、割り当て開始時点を起点として、所定周期で固定的に割り当てられている下り無線リソースを用いて下りリンクのデータを送信する。該下りリンクの無線リソースには、PDSCHが含まれる。

- [0052] PDSCH送信処理部208は、Talk Spurt状態管理部206と接続され、Talk Spurt状態がONであるユーザ装置100に対して、割当開始時点を起点として所定周期で定期的に割当られる下りリンクの無線リソースを用いて下りリンクのデータを送信する。該下りリンクの無線リソースには、PDSCHが含まれる。
- [0053] 送達確認情報受信処理部210は、PDSCH送信処理部208と接続され、下りリンクの無線リソースに対する送達確認情報を受信する。該下り無線リソースには、PDSCHが含まれる。
- [0054] メジャメントギャップ設定処理部212は、DRX ON区間設定処理部204及びTalk Spurt状態管理部206と接続され、在圏セル（サービングセル）の周波数と異なる異周波数のセル（異周波セル）を測定するためのギャップ期間を設定する。該メジャメントギャップでは、ユーザ装置100は、異周波数測定を行う。また、該メジャメントギャップでは、ユーザ装置100は、異RAT測定を行ってもよい。該メジャメントギャップの周期は、例えば、20msの倍数であってもよい。例えば、該メジャメントギャップの周期として、40msや80ms、120msが含まれてもよい。
- [0055] メジャメントギャップ設定処理部212は、DRX制御が行われているユーザ装置に対しては、該DRX制御における受信区間とメジャメントギャップとが衝突しないようにギャップ区間（メジャメントギャップ）を割り当てる。特に、セミパーシステントスケジューリングが適用されるユーザ装置に対しては、下りリンクの信号を受信する期間が限られるため、メジャメントギャップ設定処理部212は、DRX制御が行われているユーザ装置に対しては、該DRX制御における受信区間とメジャメントギャップとが衝突しないようにギャップ区間（メジャメントギャップ）を割り当てる。ここで、前記下りリンクの信号とは、例えば、PDCCHである。また、メジャメントギャップ設定処理部212は、該DRX制御における受信区間において下りリンクの制御チャネルPDCCHにより指定された、上りリンクの共有チャネルの再送とメジャメントギャップとが衝突しないようにギャップ区間（メジャメントギャップ）を割り当て

る。尚、下りリンクの共有チャネルの再送とメジャメントギャップとが衝突しないようにギャップ区間（メジャメントギャップ）を割り当ててもよい。具体的には、メジャメントギャップ設定処理部 212 は、図 9 に示すように、DRX 制御における受信区間の直前にギャップ区間（メジャメントギャップ）を設定する。言い換えれば、メジャメントギャップ設定処理部 212 は、DRX 制御における受信区間の直前のサブフレームを含むようにメジャメントギャップを設定する。設定されたメジャメントギャップは、例えば RRC メジャメントコントロールにより、ユーザ装置 100 に通知される。尚、前記 RRC メジャメントコントロールという RRC メッセージは、MeasConfig と呼ばれてもよい。MeasConfig は、メジャメントの構成を指定する RRC メッセージである。

[0056] 例えば、ある基準時点に対して、 m サブフレームシフトした時点から DRX 制御が開始された場合について説明する。この場合、 n 番目の DRX 制御における受信区間の開始時点 A は、式 (1) により示される。式 (1) において、 α は DRX 周期を示す。

$$[0057] \quad A = \alpha \times n + m \quad (1)$$

例えば、DRX 周期 $\alpha = 20$ とした場合、 $A = 20 \times n + m$ により示される。

[0058] また、メジャメントギャップの開始時点 B は、式 (2) により示される。式 (2) において、 β はメジャメントギャップの周期を示す。

$$[0059] \quad B = \beta \times n + k \quad (2)$$

例えば、メジャメントギャップの周期 $\beta = 40$ とした場合、 $B = 40 \times n + k$ により示される。

[0060] メジャメントギャップを例えば 6 ms とした場合には、 $k = m - 6$ により示される。また、 $k = m - 26$ としてもよい。

[0061] 尚、DRX 制御における受信区間の直前にギャップ区間（メジャメントギャップ）を設定する場合で、かつ、前記ギャップ区間を設定するタイミングが複数存在する場合（例えば、前記例における $k = m - 6$ と $k = m - 26$ ）、メジャメントギャップ設定処理部 212 は、各サブフレームあたりの、ギャップ区間であるユーザ装置の数に基づいて、前記ギャップ区間を設定してもよ

い。より具体的には、前記ギャップ区間を設定するタイミングが複数存在する場合、ギャップ区間であるユーザ装置の数が最も小さいタイミングに、前記ギャップ区間を設定してもよい。この場合、上記処理を、セル内のユーザ装置 100 に対して順次行った場合、結果として、各サブフレームあたりのギャップ区間であるユーザ装置の数が均等になるようにギャップ区間を設定することになる。各サブフレームあたりのギャップ区間であるユーザ装置の数が均等になるとは、すなわち、基地局の処理負荷を、時間方向に均等化することであり、結果として、基地局の処理負荷が特定のタイミングだけ高くなるということを避けることが可能となる。

[0062] あるいは、メジャメントギャップ設定処理部 212 は、DRX制御における受信区間の直前にギャップ区間（メジャメントギャップ）を設定する場合で、かつ、前記ギャップ区間を設定するタイミングが複数存在する場合（例えば、前記例における $k = m - 6$ と $k = m - 26$ ）に、前記複数のタイミングの中から、ランダムに前記タイミングを選択してもよい。例えば、前記例のように $k = m - 6$ と $k = m - 26$ の 2 つのタイミングが存在する場合には、0.5 の確率で $k = m - 6$ を選択し、残りの 0.5 の確率で $k = m - 26$ を選択してもよい。この場合、結果として、各サブフレームあたりのギャップ区間であるユーザ装置の数が均等になるようにギャップ区間を設定することになる。各サブフレームあたりのギャップ区間であるユーザ装置の数が均等になるとは、すなわち、基地局の処理負荷を、時間方向に均等化することであり、結果として、基地局の処理負荷が特定のタイミングだけ高くなるということを避けることが可能となる。

尚、上述した例において、メジャメントギャップ設定処理部 212 は、DRX制御における受信区間の直前にギャップ区間（メジャメントギャップ）を設定しているが、代わりに、DRX制御における受信区間の少し前にギャップ区間（メジャメントギャップ）を設定してもよい。より具体的には、前記 DRX 制御における受信区間の前に 1 ms のカード的な区間を設け、そのガード的な区間の直前にギャップ区間（メジャメントギャップ）を設定してもよい。

この場合、上述した式（１）、（２）の例においては、 $k = m - 7$ または $k = m - 27$ となる。尚、上記ガード的な区間の大きさは 1 ms であってもよいし、 2 ms であってもよいし、それ以外の値であってもよい。

[0063] PDCCH送信処理部 214 は、PDSCH送信処理部 208 と接続され、セミパーシステントスケジューリングのための初回送信のリソースを通知することが決定された場合、当該ユーザ装置に対して、下りリンクスケジューリングインフォメーションを送信する。該下りリンクスケジューリングインフォメーションには、固定的割当信号が含まれる。該下りリンクスケジューリングインフォメーションは、PDCCHにマッピングされる。

なお、かかる固定的割当信号、すなわち、Semi Persistent スケジューリングのための初回送信のリソースを通知するPDCCHは、セミパーシステントスケジューリング無線ネットワークテンポラリーID (SPS-RNTI (Radio Network Temporary Identity)) によりCRCがマスキングされたPDCCHと呼ばれてもよい。ここで、SPSは、Semi-Persistent Schedulingの略である。

[0064] 図10は、RB使用量算出処理部 202 において行われるリソースブロック使用量の算出処理を示す。

[0065] 所定周期内のサブフレームをセミパーシステントサブフレームと定義する。RB使用量算出処理部 202 は、各セミパーシステントサブフレームについて、リソース使用量を算出する。図10には、該リソース使用量は、DL_Resource(m) (m は、0又は $0 < m$ の整数)により示される。図10において、 m はセミパーシステントサブフレームのインデックスを示す。図10において、 M はセミパーシステントサブフレームの総数を示す。言い換えれば、 M は所定の周期に含まれるサブフレームの総数を示す。

[0066] セミパーシステントサブフレーム毎のリソース使用量DL_Resource(m)は、セミパーシステントサブフレーム $\#m$ において、同期信号(SCH: synchronization channel)／物理報知チャネル(P-BCH: Physical-Broadcast Channel)、ダイナミック報知チャネル(D-BCH: Dynamic-Broadcast Channel)、ペー

ジングチャネル(PCH: Paging Channel)、ランダムアクセスチャネル応答(RACH response)、MBMS(Multimedia Broadcast Multicast Service)、セミパーシステントスケジューリングが適用されるDL-SCHに割り当てられるリソースブロック(RB: Resource Block)の数に相当する。

[0067] 図 1 1 は、RB使用量算出処理部 2 0 2 における処理フローを示す。

[0068] セミパーシステントサブフレームのインデックスを 0 に設定する (ステップ S 1 1 0 2)。

[0069] セミパーシステントサブフレーム #m における DL_Resource (m) の値が初期化される (ステップ S 1 1 0 4)。

[0070] DL_Resource (m) に同期信号と物理報知チャネルに使用されるリソースブロック $RB_{SCH/P-BCH}$ を加算する (ステップ S 1 1 0 6)。同期信号と物理報知チャネルに使用されるリソースブロック $RB_{SCH/P-BCH}$ は、セミパーシステントサブフレーム #m において、同期信号、物理報知チャネルが送信されるか否かに基づいて、計算される。例えば、セミパーシステントサブフレーム #m において同期信号又は物理報知チャネルが送信される場合、 $RB_{SCH/P-BCH}$ は 6 とする。セミパーシステントサブフレーム #m において同期信号又は物理報知チャネルが送信されない場合、 $RB_{SCH/P-BCH}$ は 0 とする。また、例えば、セミパーシステントサブフレーム #m において同期信号又は物理報知チャネルが送信される場合、 $RB_{SCH/P-BCH}$ は 7 としてもよい。

[0071] DL_Resource (m) にダイナミック報知チャネルに使用されるリソースブロック RB_{D-BCH} を加算する (ステップ S 1 1 0 8)。ダイナミック報知チャネルに使用されるリソースブロック RB_{D-BCH} は、セミパーシステントサブフレーム #m において、ダイナミック報知チャネルが送信されるか否かに基づいて計算される。例えば、セミパーシステントサブフレーム #m においてダイナミック報知チャネルが送信される場合、 $RB_{D-BCH} = RB_{S1} \times Weight_{S1} + RB_{S2} \times Weight_{S2} + \dots$ とする。セミパーシステントサブフレーム #m においてダイナミック報知チャネルが送信されない場合、 RB_{D-BCH} は 0 とする。ここで、S1、S2、 $\dots$ は、ダイナミック報知チャネルの種類を示すインデックスである。なお、S1、S2、 $\dots$

は、SI-1、SI-2、・・・と呼ばれてもよい。ここで、SIはSystem Informationの略である。 RB_{S1} 及び RB_{S2} は、それぞれダイナミック報知チャネルS1及びダイナミック報知チャネルS2に割り当てられるリソースブロック数である。また、 $Weight_{S1}$ 及び $Weight_{S2}$ は、重み係数である。ステップS 1 1 0 8では、セミパーシステントサブフレーム#mにおいて送信される可能性のある全ダイナミック報知チャネルについて、そのリソースブロックの数がカウントされる。また、ダイナミック報知チャネルの送信周期は、上述した所定周期に比べて長い場合がある。この場合、あるセミパーシステントサブフレーム#mの中でもダイナミック報知チャネルが送信される場合と送信されない場合がある。重み係数を使用することにより、ダイナミック報知チャネルの送信周期のリソース使用量への影響を調整することができる。例えば、所定周期が20msであり、D-BCHの送信周期が80msである場合には、重み付け係数を $Weight=20/80=0.25$ としてもよい。また、例えば、所定周期が20msであり、D-BCHの送信周期が80msである場合には、重み付け係数を $Weight=1.0$ としてもよい。尚、ダイナミック報知チャネルは、より具体的には、SIB1またはSystem Information (SI) Messageであつてもよい。すなわち、SIB1またはSI messageの総称として、D-BCHと呼ばれてもよい。また、SIは、SIB1以外の1つ以上のSystem Information Block (SIB) から構成されていてもよい。

[0072] DL_Resource(m)にページングチャネルに使用されるリソースブロック RB_{PCH} を加算する(ステップS 1 1 1 0)。ページングチャネルに使用されるリソースブロック RB_{PCH} は、過去にセミパーシステントサブフレーム#mにおいて送信されたページングチャネルのリソースブロック数の時間平均値($RB_{PCH, average}$)に基づいて計算される。例えば、 $RB_{PCH}=RB_{PCH, average} \times weight_{PCH}$ により計算されてもよい。ここで、 $weight_{PCH}$ は、PCHのためのリソースをどの程度まで確保するかを調節するための係数である。例えば、PCHのためのリソースの変動量が大きく、PCHのためのリソースを余分に確保する必要がある場合には、 $weight_{PCH}=2$ を設定されてもよい。また、例えば、PCHのためのリソースの変動量が小さく、

PCHのためのリソースを余分に確保する必要がない場合には、 $\text{weight}_{\text{PCH}}=1$ を設定されてもよい。ステップS 1 1 1 0により、セミパーシステントサブフレーム#mにおいて、平均的にPCHに割り当てられるリソースブロックの数がリソースの使用量 $\text{DL_Resource}(m)$ としてカウントされる。

[0073] $\text{DL_Resource}(m)$ にRACH応答に使用されるリソースブロック $\text{RB}_{\text{RACHres}}$ を加算する（ステップS 1 1 1 2）。RACH応答に使用されるリソースブロック $\text{RB}_{\text{RACHres}}$ は、過去にセミパーシステントサブフレーム#mにおいて送信されたRACH応答のリソースブロック数の時間平均値($\text{RB}_{\text{RACHres, average}}$)に基づいて計算される。例えば、 $\text{RB}_{\text{RACHres}} = \text{RB}_{\text{RACHres, average}} \times \text{weight}_{\text{RACHres}}$ により計算されてもよい。ここで、 $\text{weight}_{\text{RACHres}}$ は、RACH応答のためのリソースをどの程度まで確保するかを調節するための係数である。例えば、RACH応答のためのリソースの変動量が大きく、RACH応答のためのリソースを余分に確保する必要がある場合には、 $\text{weight}_{\text{RACHres}}=2$ を設定されてもよい。また、例えば、RACH応答のためのリソースの変動量が小さく、RACH応答のためのリソースを余分に確保する必要がない場合には、 $\text{weight}_{\text{RACHres}}=1$ を設定されてもよい。ステップS 1 1 1 2により、セミパーシステントサブフレーム#mにおいて、平均的にRACH応答に割り当てられるリソースブロックの数がリソースの使用量 $\text{DL_Resource}(m)$ としてカウントされる。

[0074] $\text{DL_Resource}(m)$ にMBMSに使用されるリソースブロック RB_{MBMS} を加算する（ステップS 1 1 1 4）。MBMSに使用されるリソースブロック RB_{MBMS} は、セミパーシステントサブフレーム#mにおいて、MBMSが送信されるか否かに基づいて、計算される。例えば、セミパーシステントサブフレーム#mにおいてMBMSが送信される場合、 $\text{RB}_{\text{MBMS, tmp}} = \text{RB}_{\text{MBMS}} \times \text{Weight}_{\text{MBMS}}$ とする。セミパーシステントサブフレーム#mにおいてMBMSが送信されない場合、 $\text{RB}_{\text{MBMS, tmp}}$ は0とする。ここで、 $\text{Weight}_{\text{MBMS}}$ は、MBMSの送信周期による影響を補正するための重み付け係数である。ステップS 1 1 1 4により、セミパーシステントサブフレーム#mにおいて、MBMSが送信される場合に、MBMSに割り当てられるリソースブロックの数がリソースの使用量 $\text{DL_Resource}(m)$ としてカウントされる。

[0075] DL_Resource(m)にセミパーシステントスケジューリングにより下りリンクに割り当てられたリソースブロック $RB_{\text{Persistent, DL}}$ を加算する（ステップS 1116）。セミパーシステントスケジューリングにより下りリンクに割り当てられたリソースブロック $RB_{\text{Persistent, DL}}$ は、過去にセミパーシステントサブフレーム#mにおいて送信されたセミパーシステントスケジューリングによりリソースが割り当てられた下りデータのリソースブロック数の時間平均値($RB_{\text{Persistent, average, DL}}$)に基づいて計算される。例えば、 $RB_{\text{Persistent, DL}} = RB_{\text{Persistent, average, DL}} \times \text{weight}_{\text{Persistent, DL}}$ により計算されてもよい。実際には、ダイナミックスケジューリングによりリソースの割り当てが行われた下りデータに関しても、セミパーシステントスケジューリングによるリソースの割り当てが行われる予定の下りデータが含まれる場合には、そのリソースブロック数をセミパーシステントスケジューリングによりリソースが割り当てられた下りデータのリソースブロック数として計算を行ってもよい。ここで、下りデータには、新規送信及び再送の両方が含まれる。尚、前記下りデータとして、新規送信及び再送の両方が含まれるのではなく、新規送信のみが含まれるとして、前記 $RB_{\text{Persistent, average, DL}}$ が計算されてもよい。

[0076] セミパーシステントサブフレーム#mにおいて、複数のセミパーシステントスケジューリングによりリソースが割り当てられた下りデータが送信される場合には、複数の、セミパーシステントスケジューリングによりリソースが割り当てられた下りデータのRB数の合計値をセミパーシステントスケジューリングによりリソースが割り当てられた下りデータのリソースブロック数とする。

[0077] 重み付け係数 $\text{weight}_{\text{Persistent, DL}}$ は、セミパーシステントスケジューリングによりリソースが割り当てられた下りデータのリソースを、どの程度まで確保するかを調節するための係数である。例えば、重み付け係数 $\text{weight}_{\text{Persistent, DL}}$ は、セミパーシステントスケジューリングによりリソースが割り当てられた下りデータのリソースのための変動量が大きく、セミパーシステントスケジューリングによりリソースが割り当てられた下りデータのリソースを余分に確保

する必要がある場合には、 $\text{weight}_{\text{Persistent, DL}}=2$ と設定されてもよい。また、例えば、重み付け係数 $\text{weight}_{\text{Persistent, DL}}$ は、セミパーシステントスケジューリングによりリソースが割り当てられた下りデータのリソースのための変動量が小さく、セミパーシステントスケジューリングによりリソースが割り当てられた下りデータのリソースを余分に確保する必要がある場合には、 $\text{weight}_{\text{Persistent, DL}}=1$ と設定されてもよい。ステップS 1 1 1 6により、セミパーシステントサブフレーム#mにおけるセミパーシステントスケジューリングによりリソースが割り当てられた下りデータに割り当てられるリソースブロックの数が、リソースの使用量 $\text{DL_Resource}(m)$ としてカウントされる。

[0078] 以上のステップS 1 1 0 4ーステップS 1 1 2 0における処理により、所定期間内の各サブフレームに関するリソース使用量が算出される。

[0079] DRX ON区間設定処理部2 0 4において行われるDRX ON区間設定処理について、図1 2を参照して説明する。

[0080] 移动通信システムにおいては、ユーザ装置1 0 0のバッテリーセービングを目的としてDRX制御（間欠受信制御）が行われる。DRX制御は、通信すべきデータ量が存在しない場合、或いは、通信すべきデータ量がセミパーシステントスケジューリングにより割り当てられるリソースのみにより送信可能なデータである場合に行われる。DRX制御では、基地局装置2 0 0から信号を受信する区間（ON区間、間欠受信における受信区間）と、基地局装置2 0 0から信号を受信しない区間（OFF区間、間欠受信における非受信区間）とに分けて、基地局装置2 0 0とユーザ装置1 0 0との間で通信が行われる。ユーザ装置1 0 0は、OFF区間において、上りリンクの信号の送信及び下りリンクの信号の受信を行わずに済むため、消費電力を低減することができる。

[0081] DRX ON区間設定処理部2 0 4は、RB使用量算出処理部2 0 2によって算出されたリソース量に基づいて、ユーザ装置1 0 0のDRXのON区間を設定するようにしてもよい。例えば、DRX ON区間設定処理部2 0 4は、ON区間内に含まれるセミパーシステントサブフレームのリソース使用量が最も小さくなるようにDRXのON区間を設定するようにしてもよい。一例として、所定期間が20ms

であり、セミパーシステントサブフレーム#0-#19が定義され、かつリソース使用量が、それぞれ、2, 3, . . . , 2, 5である場合について説明する。

- [0082] ここで、ON区間の長さが2ms(2サブフレーム)である場合、ON区間内に含まれるセミパーシステントサブフレームのリソース使用量が最も小さくなるようなON区間はセミパーシステントサブフレーム#0, #1となる。この場合、DRX ON区間設定処理部204は、ユーザ装置100のDRXのON区間として、セミパーシステントサブフレーム#0, #1を設定する。あるユーザ装置100に対してDRXのON区間として設定されたセミパーシステントサブフレームは、当該ユーザ装置に対してセミパーシステントスケジューリングにより割り当てられた下り無線リソースにより、下りデータの送信が行われるため、リソース使用量が増大する。従って、ON区間内に含まれるセミパーシステントサブフレームのリソース使用量が最も小さくなるように、DRXのON区間を設定する処理を、セル内のユーザ装置100に対して順次行った場合、結果として、各セミパーシステントサブフレームのリソース使用量が均等になるようにDRXのON区間を設定することになる。ここで、各セミパーシステントサブフレームのリソース使用量が均等になるとは、効率よくリソースの割り当てが行われていることを示す。

なお、上述した例において、DRX ON区間設定処理部204は、ON区間内に含まれる「Persistent Sub-frame」のリソース使用量が最も小さくなるように、DRXのON区間を設定しているが、代わりに、セル内の移動局UE間でON区間の位置がランダムになるようにDRXのON区間を設定してもよい。

- [0083] <上りリンク>

上りリンクについて、図13を参照して説明する。

- [0084] 本実施例に係る基地局装置200は、ユーザ装置100から、割当開始時点を起点として所定周期で固定的に割り当てられる上り無線リソースを用いて、上りデータを受信する。該上り無線リソースには、PUSCHを送信する無線リソースが含まれてもよい。

- [0085] 本実施例に係る基地局装置 200 は、RB 使用量算出処理部 202 と、DRX ON 区間設定処理部 204 と、Talk Spurt 状態管理部 206 と、メジャメントギャップ設定処理部 212 と、PDCCH 送信処理部 214 と、送達確認情報送信部 216 と、PUSCH 受信処理部 218 とを有する。
- [0086] RB 使用量算出処理部 202 は、セミパーシステントスケジューリングにおける送信周期内のサブフレームに関して、リソースの使用量を算出する。該送信周期は、所定の周期であってもよい。サブフレームは、タイムフレームと呼ばれてもよい。ここで、リソースには、周波数リソースが含まれる。リソース使用量には、リソースブロックの量又は数が含まれる。例えば、LTE 方式では、1 リソースブロックは 180kHz である。また、1 サブフレームは 1ms である。例えば、所定周期を 20ms とした場合には、RB 使用量算出処理部 202 は、20 サブフレームの各サブフレームに関して、リソース使用量を算出する。
- [0087] DRX ON 区間設定処理部 204 は、RB 使用量算出処理部 202 と接続され、セル内の各ユーザ装置 100 の間欠受信における受信区間を設定する。該受信区間は、DRX 状態の ON 区間である。例えば、DRX ON 区間設定処理部 204 は、RB 使用量算出処理部 202 により算出されたリソース使用量に基づいて、DRX ON 区間を設定する。
- [0088] あるいは、DRX ON 区間設定処理部 204 は、前記リソース使用量に基づいて、DRX ON 区間を設定する代わりに、各サブフレームあたりの、DRX ON 区間であるユーザ装置の数に基づいて、DRX ON 区間を設定してもよい。より具体的には、その DRX ON 区間内の「DRX ON 区間であるユーザ装置の数」が最も小さくなるように、DRX ON 区間を設定してもよい。あるいは、各サブフレームあたりの、DRX ON 区間の開始地点であるユーザ装置の数に基づいて、DRX ON 区間を設定してもよい。より具体的には、「DRX ON 区間の開始地点であるユーザ装置の数」が最も小さいサブフレームが、DRX ON 区間の開始地点となるように、DRX ON 区間を設定してもよい。
- [0089] Talk Spurt 状態管理部 206 は、RB 使用量算出処理部 202 と接続され、

セル内の各UEのTalk Spurt状態、言い換えればセミパーシステントスケジューリングによるリソース割当を行うか否かについての管理を行う。ここで、セミパーシステントスケジューリングにおけるリソース割当では、割り当て開始時点を起点として、所定周期で固定的に割り当てられている上り無線リソースを用いて上りデータを送信する。該下り無線リソースには、PUSCHが含まれる。

[0090] PUSCH受信処理部218は、Talk Spurt状態管理部206と接続され、Talk Spurt状態がONであるユーザ装置100に対して、割当開始時点を起点として所定周期で固定的に割当られる上り無線リソースを用いて上りデータを受信する。該上り無線リソースには、PUSCHが含まれる。

[0091] 送達確認情報送信部216は、PUSCH受信処理部218と接続され、上り無線リソースに対する送達確認情報を送信する。該上り無線リソースには、PUSCHが含まれる。

[0092] メジャメントギャップ設定処理部212は、DRX ON区間設定処理部204及びTalk Spurt状態管理部206と接続され、在圏セル（サービングセル）の周波数と異なる異周波数のセル（異周波セル）を測定するためのギャップ期間を設定する。該メジャメントギャップでは、ユーザ装置100は、異周波数測定を行う。また、該メジャメントギャップでは、ユーザ装置100は、異RAT測定を行う。該メジャメントギャップの周期は、例えば、20msの倍数であってもよい。例えば、該メジャメントギャップの周期として、40msや80ms、120msが含まれてもよい。メジャメントギャップ設定処理部212は、DRX制御が行われているユーザ装置に対しては、該DRX制御における受信区間とメジャメントギャップとが衝突しないように割り当てる。特に、セミパーシステントスケジューリングが適用されるユーザ装置に対しては、下りリンクの信号を受信する期間が限られるため、メジャメントギャップ設定処理部212は、DRX制御が行われているユーザ装置に対しては、該DRX制御における受信区間とメジャメントギャップとが衝突しないように割り当てる。ここで、前記下りリンクの信号とは、例えば、PDCCHである。また、メジャメントギャ

アップ設定処理部212は、上りリンクのセミパーシステントスケジューリングにおいては、同期型のハイブリッド自動再送制御が適用されるため、その再送回数が小さい段階で、再送のタイミングとメジャメントギャップとが衝突しないように、前記メジャメントギャップを割り当ててもよい。これは、再送タイミングが固定されているため、メジャメントギャップとの衝突を回避することができないためである。すなわち、メジャメントギャップ設定処理部212は、できる限り、再送回数が大きい段階で、再送のタイミングとメジャメントギャップとが衝突するように、前記メジャメントギャップを割り当ててもよい。一般に、再送回数が大きくなればなるほど、その確率は小さくなる。例えば、1回の誤り率が10%とすると、2回目の送信の確率は10%、3回目の送信の確率は1%、…となる。よって、「できる限り、再送回数が大きい段階で、再送のタイミングとメジャメントギャップとが衝突するように、前記メジャメントギャップを割り当てる」とは、言い換えれば、上りリンクの信号の再送のタイミングが、メジャメントギャップと衝突する確率が低くなるように、メジャメントギャップを割り当てることを意味する。さらに言い換えれば、「できる限り、再送回数が大きい段階で、再送のタイミングとメジャメントギャップとが衝突するように、前記メジャメントギャップを割り当てる」とは、メジャメントギャップを、上りリンクの再送が行われる確率が低い時間区間に割り当てられることを意味する。具体的には、メジャメントギャップ設定処理部212は、図9を参照して説明したように、DRX制御における受信区間の直前に設定する。

[0093] 例えば、ある基準時点に対して、 m サブフレームシフトした時点からDRX制御が開始された場合について説明する。この場合、 n 番目のDRX制御における受信区間の開始時点 A は、上述した式(1)により示される。例えば、DRX周期 $\alpha = 20$ とした場合、 $A = 20 \times n + m$ により示される。

[0094] また、メジャメントギャップの開始時点 B は、上述した式(2)により示される。例えば、メジャメントギャップの周期 $\beta = 40$ とした場合、 $B = 40 \times n + k$ により示される。

[0095] メジャメントギャップを例えば 6 ms とした場合には、 $k = m - 6$ により示される。また、 $k = m - 26$ としてもよい。

[0096] 尚、DRX制御における受信区間の直前にギャップ区間（メジャメントギャップ）を設定する場合で、かつ、前記ギャップ区間を設定するタイミングが複数存在する場合（例えば、前記例における $k = m - 6$ と $k = m - 26$ ）、メジャメントギャップ設定処理部 212 は、各サブフレームあたりの、ギャップ区間であるユーザ装置の数に基づいて、前記ギャップ区間を設定してもよい。より具体的には、前記ギャップ区間を設定するタイミングが複数存在する場合、ギャップ区間であるユーザ装置の数が最も小さいタイミングに、前記ギャップ区間を設定してもよい。この場合、上記処理を、セル内のユーザ装置 100 に対して順次行った場合、結果として、各サブフレームあたりのギャップ区間であるユーザ装置の数が均等になるようにギャップ区間を設定することになる。各サブフレームあたりのギャップ区間であるユーザ装置の数が均等になるとは、すなわち、基地局の処理負荷を、時間方向に均等化することであり、結果として、基地局の処理負荷が特定のタイミングだけ高くなるということを避けることが可能となる。

あるいは、メジャメントギャップ設定処理部 212 は、DRX制御における受信区間の直前にギャップ区間（メジャメントギャップ）を設定する場合で、かつ、前記ギャップ区間を設定するタイミングが複数存在する場合（例えば、前記例における $k = m - 6$ と $k = m - 26$ ）に、前記複数のタイミングの中から、ランダムに前記タイミングを選択してもよい。例えば、前記例のように $k = m - 6$ と $k = m - 26$ の 2 つのタイミングが存在する場合には、0.5 の確率で $k = m - 6$ を選択し、残りの 0.5 の確率で $k = m - 26$ を選択してもよい。この場合、結果として、各サブフレームあたりのギャップ区間であるユーザ装置の数が均等になるようにギャップ区間を設定することになる。各サブフレームあたりのギャップ区間であるユーザ装置の数が均等になるとは、すなわち、基地局の処理負荷を、時間方向に均等化することであり、結果として、基地局の処理負荷が特定のタイミングだけ高くなるという

ことを避けることが可能となる。

尚、上述した例において、メジャメントギャップ設定処理部 212 は、DRX 制御における受信区間の直前にギャップ区間（メジャメントギャップ）を設定しているが、代わりに、DRX 制御における受信区間の少し前にギャップ区間（メジャメントギャップ）を設定してもよい。より具体的には、前記 DRX 制御における受信区間の前に 1 ms のガード的な区間を設け、そのガード的な区間の直前にギャップ区間（メジャメントギャップ）を設定してもよい。この場合、上述した式（１）、（２）の例においては、 $k = m - 7$ または $k = m - 27$ となる。尚、上記ガード的な区間の大きさは 1 ms であってもよいし、2 ms であってもよいし、それ以外の値であってもよい。

[0097] PDCCH 送信処理部 214 は、PUSCH 受信処理部 218 と接続され、セミパーシステントスケジューリングのための初回送信のリソースを通知することが決定された場合、当該ユーザ装置に対して、上りリンクスケジューリンググラントを送信する。該上りリンクスケジューリンググラントには、固定的割当信号が含まれる。該上りリンクスケジューリンググラントは、PDCCH にマッピングされる。

なお、かかる固定的割当信号、すなわち、Semi Persistent スケジューリングのための初回送信のリソースを通知する PDCCH は、SPS-RNTI により CRC がマスキングされた PDCCH と呼ばれてもよい。ここで、SPS は、Semi-Persistent Scheduling の略である。

[0098] RB 使用量算出処理部 202 において行われるリソースブロック使用量の算出処理について、図 14 を参照して詳細に説明する。

[0099] 所定周期内のサブフレームをセミパーシステントサブフレームと定義する。RB 使用量算出処理部 202 は、各セミパーシステントサブフレームについて、リソース使用量を算出する。図 14 には、該リソース使用量は、UL_Resource(m) (m は、0 又は $0 < m$ の整数) により示される。図 14 において、m はセミパーシステントサブフレームのインデックスを示す。図 14 において、M は

セミパーシステントサブフレームの総数を示す。言い換えれば、Mは所定周期に含まれるサブフレームの総数を示す。

- [0100] セミパーシステントサブフレーム毎のリソース使用量UL_Resource (m) は、セミパーシステントサブフレーム#mにおいて、ランダムアクセスチャネル(RACH: Random Access Channel)、RACH Message 3 (ランダムアクセスチャネル用メッセージ)、セミパーシステントスケジューリングが適用されるUL-SCHに割り当てられるリソースブロック(RB: Resource Block)の数、ガードRB (保護用リソースブロック) の数に相当する。
- [0101] RB使用量算出処理部202における処理フローについて、図15を参照して説明する。
- [0102] セミパーシステントサブフレームのインデックスを0に設定する(ステップS1502)。
- [0103] セミパーシステントサブフレーム#mにおけるUL_Resource (m) の値が初期化される(ステップS1504)。
- [0104] UL_Resource (m) の値に、ランダムアクセスチャネルに使用されるリソースブロックRB_{PRACH}の値を加算する(ステップS1506)。ランダムアクセスチャネルに使用されるリソースブロックRB_{PRACH}は、セミパーシステントサブフレーム#mにおいて、PRACH(Physical Random Access Channel)が送信されるか否かに基づいて計算される。例えば、セミパーシステントサブフレーム#mにおいてPRACHが送信される場合、RB_{PRACH}は6とする。セミパーシステントサブフレーム#mにおいてPRACHが送信されない場合、RB_{PRACH}は0とする。該ステップS1506の処理により、セミパーシステントサブフレーム#mにおいて、PRACHが送信される場合に、該PRACHに割り当てられリソースブロックの数がリソース使用量UL_Resource (m) としてカウントされる。
- [0105] UL_Resource (m) の値に、保護用リソースブロックに使用されるリソースブロックRB_{GuardRB}の値を加算する(ステップS1508)。保護用リソースブロックに使用されるリソースブロックRB_{GuardRB}は、セミパーシステントサブフレーム#mにおいて、割り当てられているGuard RB(保護用リソースブロック)の

数である。すなわち、セミパーシステントサブフレーム# m において割り当てられているGuard RBの数がカウントされる。該ステップS 1508の処理により、セミパーシステントサブフレーム# m において割り当てられているGuard RBの数がリソース使用量UL_Resource(m)としてカウントされる。尚、Guard RBの数の代わりに、PUCCHの数が、リソース使用量UL_Resource(m)としてカウントされてもよい。

[0106] UL_Resource(m)の値に、RACHメッセージ3に使用されるリソースブロック RB_{RACHM3} の値を加算する(ステップS 1510)。RACHメッセージ3に使用されるリソースブロック RB_{RACHM3} は、過去にセミパーシステントサブフレーム# m において送信されたRACHメッセージ3のリソースブロック数の時間平均値($RB_{RACHM3, average}$)に基づいて計算される。例えば、 $RB_{RACHM3} = RB_{RACHM3, average} \times weight_{RACHM3}$ により計算されてもよい。ここで、 $weight_{RACHM3}$ は、RACHメッセージ3のためのリソースをどの程度まで確保するかを調節するための係数である。例えば、RACHメッセージ3のためのリソースの変動量が大きく、RACHメッセージ3のためのリソースを余分に確保する必要がある場合には、 $weight_{RACHM3}=2$ を設定されてもよい。また、例えば、RACHメッセージ3のためのリソースの変動量が小さく、RACHメッセージ3のためのリソースを余分に確保する必要がない場合には、 $weight_{RACHM3}=1$ と設定されてもよい。ステップS 1510により、セミパーシステントサブフレーム# m において、平均的にRACHメッセージ3に割り当てられるリソースブロックの数がリソースの使用量UL_Resource(m)としてカウントされる。

[0107] UL_Resource(m)の値に、セミパーシステントスケジューリングにより、リソースが割り当てられた上りデータのリソースブロック数 $RB_{PersistentUL}$ の値を加算する(ステップS 1512)。尚、前記上りデータには、新規送信及び再送の両方が含まれる。尚、前記上りデータとして、新規送信及び再送の両方が含まれるのではなく、新規送信のみが含まれるとして、前記 $RB_{Persistent, UL}$ が加算されてもよい。セミパーシステントスケジューリングにより、リソースが割り当てられた上りデータのリソースブロック数 $RB_{PersistentUL}$ は、過去にセミ

パーシステントサブフレーム# m において送信されたセミパーシステントスケジューリングによりリソースが割り当てられた上りデータのリソースブロック数の時間平均値($RB_{\text{Persistent, average, UL}}$)に基づいて計算される。例えば、 $RB_{\text{Persistent, UL}} = RB_{\text{Persistent, average, UL}} \times \text{weight}_{\text{Persistent, UL}}$ により計算されてもよい。ここで、 $\text{weight}_{\text{Persistent, UL}}$ は、セミパーシステントスケジューリングによりリソースが割り当てられた上りデータのリソースを、どの程度まで確保するかを調節するための係数である。例えば、重み付け係数 $\text{weight}_{\text{Persistent, UL}}$ は、セミパーシステントスケジューリングによりリソースが割り当てられた上りデータのリソースのための変動量が大きく、セミパーシステントスケジューリングによりリソースが割り当てられた上りデータのリソースを余分に確保する必要がある場合には、 $\text{weight}_{\text{Persistent, UL}}=2$ を設定されてもよい。また、例えば、セミパーシステントスケジューリングによりリソースが割り当てられた上りデータのためのリソースの変動量が小さく、セミパーシステントスケジューリングによりリソースが割り当てられた上りデータのためのリソースを余分に確保する必要がない場合には、 $\text{weight}_{\text{Persistent, UL}}=1$ と設定されてもよい。ステップS 1512により、セミパーシステントサブフレーム# m におけるセミパーシステントスケジューリングによりリソースが割り当てられた上りデータに割り当てられるリソースブロックの数がリソースの使用量 $UL_Resource(m)$ としてカウントされる。

[0108] 上述したステップS 1504とステップS 1512により、所定周期内の各サブフレームに関するリソース使用量が算出される。

[0109] DRX ON区間設定処理部204において行われるDRX ON区間設定処理について、図16を参照して説明する。

[0110] 移動通信システムにおいては、ユーザ装置100のバッテリーセービングを目的としてDRX制御（間欠受信制御）が行われる。DRX制御は、通信すべきデータ量が存在しない場合、或いは、通信すべきデータ量がセミパーシステントスケジューリングにより割り当てられるリソースのみにより送信可能なデータである場合に行われる。DRX制御では、基地局装置200から信号を受

信する区間（ON区間、間欠受信における受信区間）と、基地局装置 200 から信号を受信しない区間（OFF区間、間欠受信における非受信区間）とに分けて、基地局装置 200 とユーザ装置 100 との間で通信が行われる。ユーザ装置 100 は、OFF区間において、上りリンクの信号の送信及び下りリンクの信号の受信を行わずに済むため、消費電力を低減することができる。

[0111] DRX ON区間設定処理部 204 は、RB使用量算出処理部 202 によって算出されたリソース量に基づいて、ユーザ装置 100 のDRXのON区間を設定するようにしてもよい。例えば、DRX ON区間設定処理部 204 は、ON区間内に含まれるセミパーシステントサブフレームのリソース使用量が最も小さくなるようにDRXのON区間を設定するようにしてもよい。一例として、所定周期が20msであり、セミパーシステントサブフレーム#0-#19が定義され、かつリソース使用量が、それぞれ、2, 3, . . . , 2, 5である場合について説明する。

[0112] ここで、ON区間の長さが2ms(2サブフレーム)である場合、ON区間内に含まれるセミパーシステントサブフレームのリソース使用量が最も小さくなるようなON区間はセミパーシステントサブフレーム#0, #1となる。この場合、DRX ON区間設定処理部 204 は、ユーザ装置 100 のDRXのON区間として、セミパーシステントサブフレーム#0, #1を設定する。あるユーザ装置 100 に対してDRXのON区間として設定されたセミパーシステントサブフレームは、当該ユーザ装置に対してセミパーシステントスケジューリングにより割り当てられた上り無線リソースにより、上りデータの送信が行われるため、リソース使用量が増大する。従って、ON区間内に含まれるセミパーシステントサブフレームのリソース使用量が最も小さくなるように、DRXのON区間を設定する処理を、セル内のユーザ装置 100 に対して順次行った場合、結果として、各セミパーシステントサブフレームのリソース使用量が均等になるようにDRXのON区間を設定することになる。ここで、各セミパーシステントサブフレームのリソース使用量が均等になるとは、効率よくリソースの割り当てが行われていることを示す。

尚、上述した例において、DRX ON区間設定処理部 12 は、ON区間

内に含まれる「Persistent Sub-frame」のリソース使用量が最も小さくなるように、DRXのON区間を設定しているが、代わりに、セル内の移動局UE間でON区間の位置がランダムになるようにDRXのON区間を設定してもよい。

[0113] 本実施例に係る基地局装置200の動作について、図17を参照して説明する。

[0114] 基地局装置200は、各サブフレームのリソース使用量を測定する（ステップS1702）。例えば、RB使用量算出測定部202は、上述したように各サブフレームのリソース使用量を測定する。

[0115] 基地局装置200は、DRXの受信区間内のリソース使用量の合計値が最も小さくなるように、DRX制御における受信区間を決定する。例えば、DRX ON区間設定処理部204は、DRX制御を行うと決定したユーザ装置に対して、該DRXの受信区間内のリソース使用量の合計値が最も小さくなるように、DRX受信区間を決定する。

[0116] 基地局装置200は、DRX制御における受信区間の直前に、前記メジャメントギャップを設定する。尚、基地局装置200は、DRX制御における受信区間の直前で、かつメジャメントギャップが設定されているユーザ装置の数が少ないサブフレームを含むようにメジャメントギャップを設定してもよい。例えば、メジャメント設定処理部212は、DRX制御における受信区間の直前で、かつメジャメントギャップが設定されているユーザ装置の数が少ないサブフレームを含むようにメジャメントギャップを設定してもよい。

[0117] 上述した実施例において、DRX ON区間設定処理部204は、上りリンク及び下りリンクのリソース使用量に基づいて、DRX ON区間を設定するようにしてもよい。この場合、RB使用量算出処理部202は、上りリンク及び下りリンクのリソース使用量を算出するようにしてもよい。あるいは、DRX ON区間設定処理部204は、各サブフレームあたりの、DRX ON区間であるユーザ装置の数に基づいて、DRX ON区間を設定してもよい。

[0118] 上述した実施例においては、上りリンクと下りリンクとに分けて説明した

が、両機能を1つの基地局装置が有するようにしてもよい。この場合、基地局装置は、図8を参照して説明した基地局装置の機能と図13を参照して説明した基地局装置の機能とを有する。

[0119] また、上述した実施例においては、Semi Persistent Schedulingが適用される場合に関して説明を行ったが、Semi Persistent Schedulingが適用されず、Dynamic Schedulingのみが行われる場合にも、同様の処理を適用することが可能となる。すなわち、基地局装置は、Dynamic Schedulingのみが行われる場合にも、DRX制御における受信区間（ON区間）の直前に、前記メジヤメントギャップを設定してもよい。この場合、DRX制御における受信区間（ON区間）は、例えば、セル内のUE間で受信区間（ON区間）の位置がランダムになるように設定されてもよい。あるいは、DRX制御における受信区間（ON区間）は、各UEに対して、DRX周期内の受信区間の候補の中からRound Robinにより割り当てられてもよい。例えば、DRX周期が20msで、On-Durationの長さが4msである場合、前記DRX周期内の受信区間（ON区間）の候補は、Sub-frame #0~#3、Sub-frame #1~#4、Sub-frame #2~#5、...、Sub-frame #19~#22である（ここで、#20~#23は、#0~#3と同じである）であり、基地局装置は、前記受信区間の候補の中からラウンドロビン（Round Robin）により各UEに対して設定するDRX制御における受信区間（ON区間）を選択してもよい。尚、前記DRX周期内の受信区間（ON区間）の候補は、Sub-frame #0~#3、Sub-frame #4~#7、Sub-frame #8~#11、Sub-frame #12~#15、Sub-frame #16~#19であってもよい（ここで、#20~#23は、#0~#3と同じである）。DRX周期内の受信区間（ON区間）の候補をSub-frame #0~#3、Sub-frame #4~#7、Sub-frame #8~#11、Sub-frame #12~#15、Sub-frame #16~#19とする場合、前記DRX周期内の受信区間（ON区間）の候補は、互いに重複しない。尚、前記DRX周期内の受信区間（ON区間）の候補とは、割り当て可能なDRX周期内の受信区間（ON区間）であってもよい。

[0120] 本実施例によれば、間欠受信の受信区間とギャップ期間との重複、上りリンクの再送とギャップ期間との衝突を低減できる。

- [0121] 本実施例によれば、セル内に複数のユーザ装置が存在する場合に、各ユーザ装置に対して、異なるタイミングでギャップ期間や受信区間を設定できる。このため、ある特定のタイミングで、多数のユーザ装置のためのメジャメントギャップの管理や間欠受信制御の管理を行うことがなくなり、基地局装置の処理負荷がある特定のタイミングだけ高くなることを低減できる。
- [0122] 尚、上述した実施例においては、Evolved UTRA and UTRAN(別名: Long Term Evolution, 或いは, Super 3G) が適用されるシステムにおける例を記載したが、本発明に係る基地局装置及びユーザ装置並びに通信制御方法は、下りリンクにおいてOFDMA方式を用いる全てのシステムにおいて適用することが可能である。
- [0123] 説明の便宜上、発明の理解を促すため具体的な数値例を用いて説明されるが、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。
- [0124] 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。
- [0125] 本国際出願は、2008年6月24日に提出した日本国特許出願2008-165137号に基づく優先権を主張するものであり、2008-165137号の全内容を本国際出願に援用する。

符号の説明

- [0126] 50 セル
100 ($100_1 - 100_n$) ユーザ装置
200 基地局装置
202 RB使用量算出処理部

- 2 0 4 DRX ON区間設定処理部
- 2 0 6 Talk Spurt状態管理部
- 2 0 8 PDSCH送信処理部
- 2 1 0 送達確認情報受信処理部
- 2 1 2 メジヤメントギャップ設定処理部
- 2 1 4 PDCCH送信処理部
- 2 1 6 送達確認情報送信部
- 2 1 8 PUSCH受信処理部
- 3 0 0 アクセスゲートウェイ装置
- 4 0 0 コアネットワーク

請求の範囲

- [請求項1] ユーザ装置に対して、当該ユーザ装置に割り当てられた周波数とは異なる異周波数における受信品質の測定のための時間区間を割り当てる手段と、
- 間欠受信制御が行われるユーザ装置に対して、該間欠受信のための時間区間を割り当てる手段と
- を有し、
- 前記測定のための時間区間を割り当てる手段は、前記間欠受信のための時間区間以外の時間区間で、かつ、上りリンクの信号の再送が行われる確率が低い時間区間に、前記測定のための時間区間を設定することを特徴とする基地局装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の基地局装置において、
- 前記受信品質の測定のための時間区間を割り当てる手段は、前記間欠受信のための時間区間の直前のサブフレームを含むように前記測定のための時間区間を設定することを特徴とする基地局装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の基地局装置において、
- 前記受信品質の測定のための時間区間を割り当てる手段は、
- 前記間欠受信のための時間区間の開始時点から、受信品質の測定のための時間区間の長さだけ前の時点を起点とするように、受信品質の測定のための時間区間を割り当てることを特徴とする基地局装置。
- [請求項4] 請求項1に記載の基地局装置において、
- 前記間欠受信のための時間区間を割り当てる手段は、各タイムフレームのリソース使用量に基づいて、間欠受信のための時間区間を割り当てることを特徴とする基地局装置。
- [請求項5] 請求項4に記載の基地局装置において、
- 前記間欠受信のための時間区間を割り当てる手段は、間欠受信における受信区間内のタイムフレームのリソース使用量の合計値が最小となるように、該間欠受信における受信区間を設定することを特徴とす

る基地局装置。

[請求項6]

請求項4に記載の基地局装置において、

前記間欠受信のための時間区間を割り当てる手段は、タイムフレームあたりの、受信品質の測定のための時間区間であるユーザ装置の数が、均等になるように、該間欠受信における受信区間を設定することを特徴とする基地局装置。

[請求項7]

請求項4に記載の基地局装置において、

前記間欠受信のための時間区間を割り当てる手段は、割り当て可能な受信品質の測定のための時間区間の中から、ラウンドロビンにより、該間欠受信における受信区間を設定することを特徴とする基地局装置。

[請求項8]

請求項1に記載の基地局装置において、

前記受信品質の測定のための時間区間を割り当てる手段は、ユーザ装置に対して、当該基地局装置が属するシステムに含まれる異なる周波数のセル及び／又は該システムに適用されている無線アクセス技術とは異なる無線アクセス技術が適用されているセルにおける受信品質の測定のための時間区間を割り当てることを特徴とする基地局装置。

[請求項9]

請求項1に記載の基地局装置において、

前記受信品質の測定のための時間区間を割り当てる手段は、RRCにおけるMeasurement Configurationを指定するMessageにより、割り当てる時間区間を通知することを特徴とする基地局装置。

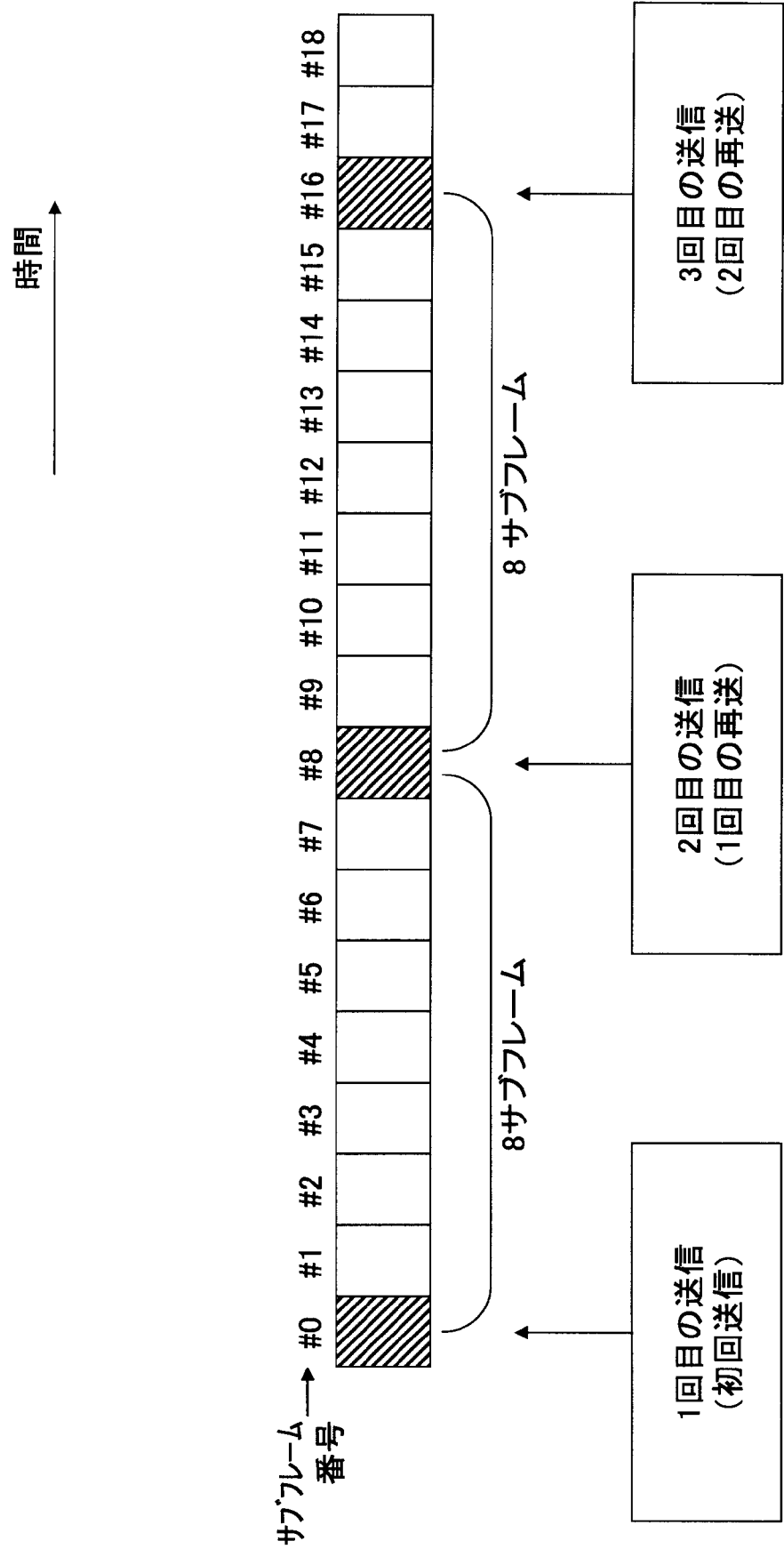
[請求項10]

基地局装置が、ユーザ装置に対して、当該ユーザ装置に割り当てられた周波数とは異なる異周波数における受信品質の測定のための時間区間を割り当てるステップと、

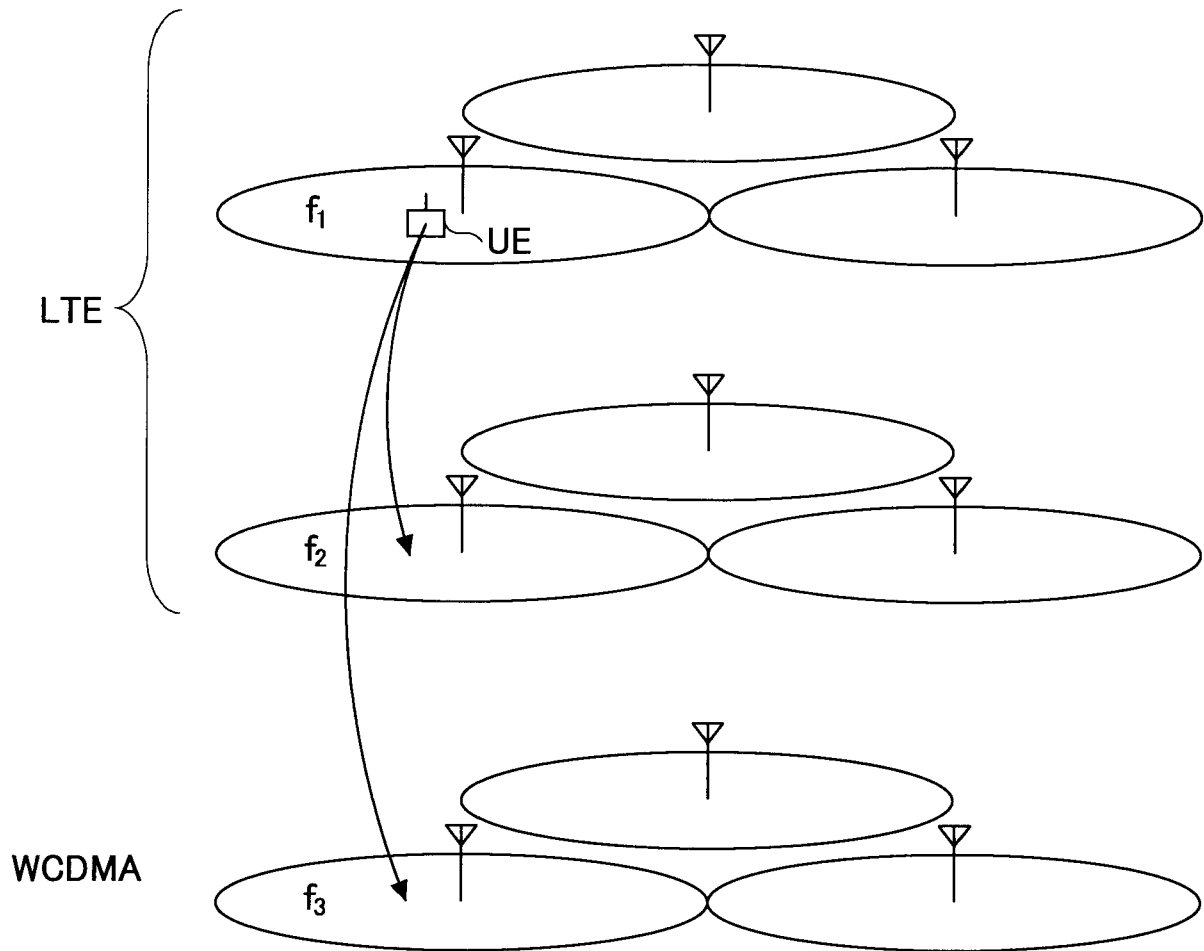
前記基地局装置が、間欠受信制御が行われるユーザ装置に対して、該間欠受信のための時間区間を割り当てるステップとを有し、

前記測定のための時間区間を割り当てるステップでは、前記間欠受信のための時間区間及び下りリンクの信号の再送が行われる時間区間以外の時間区間に、前記測定のための時間区間を設定することを特徴とする通信制御方法。

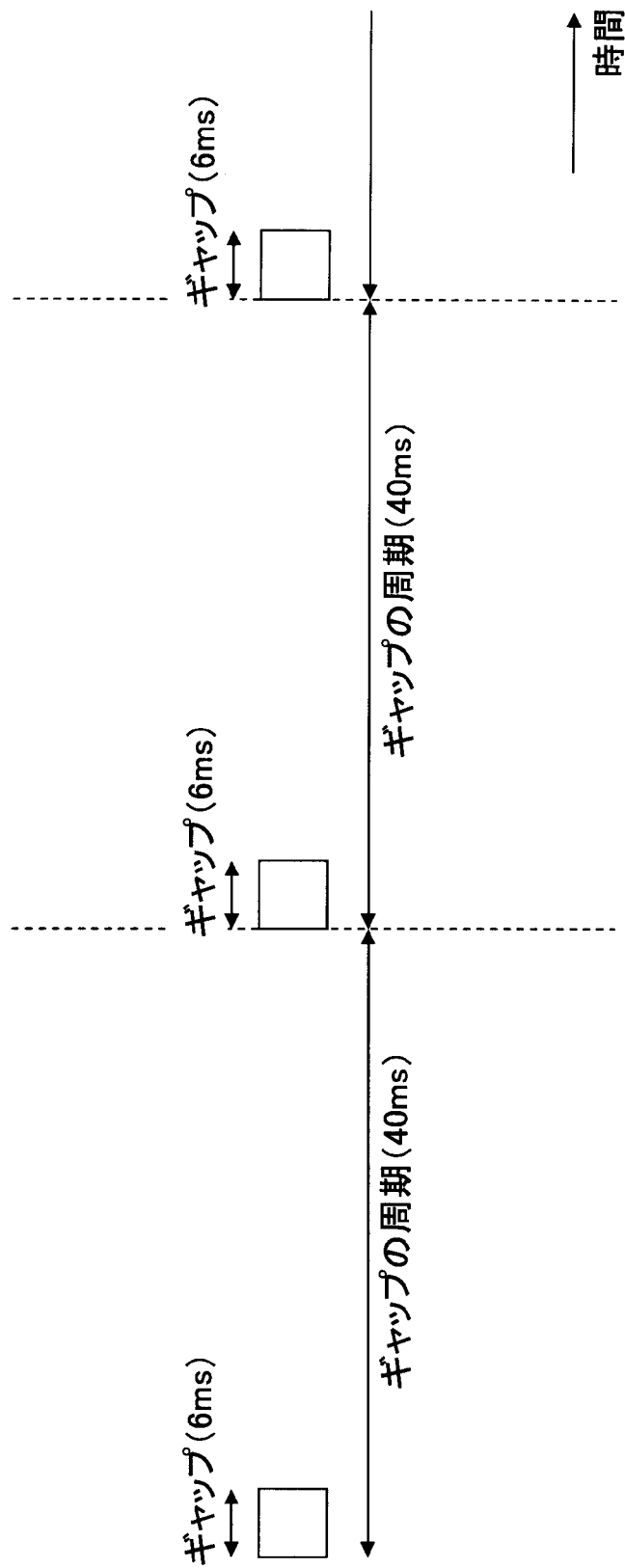
[図1]



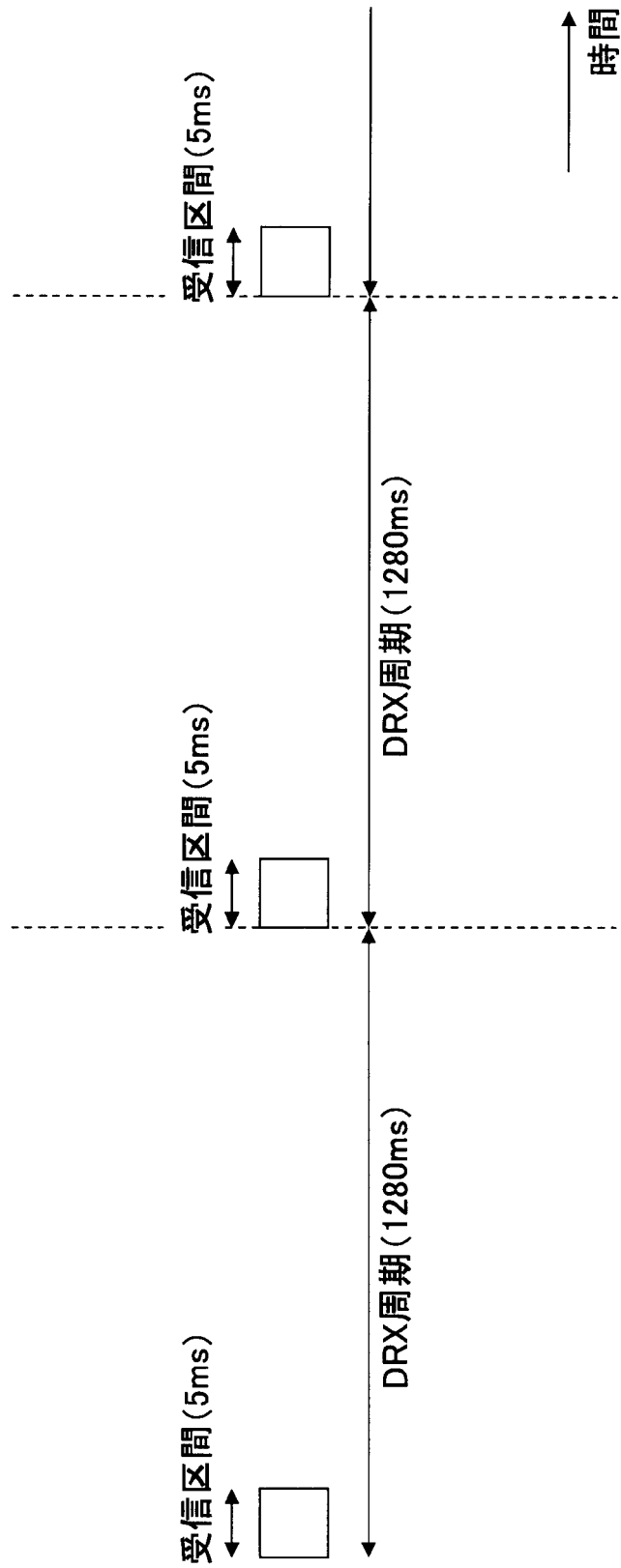
[図2]



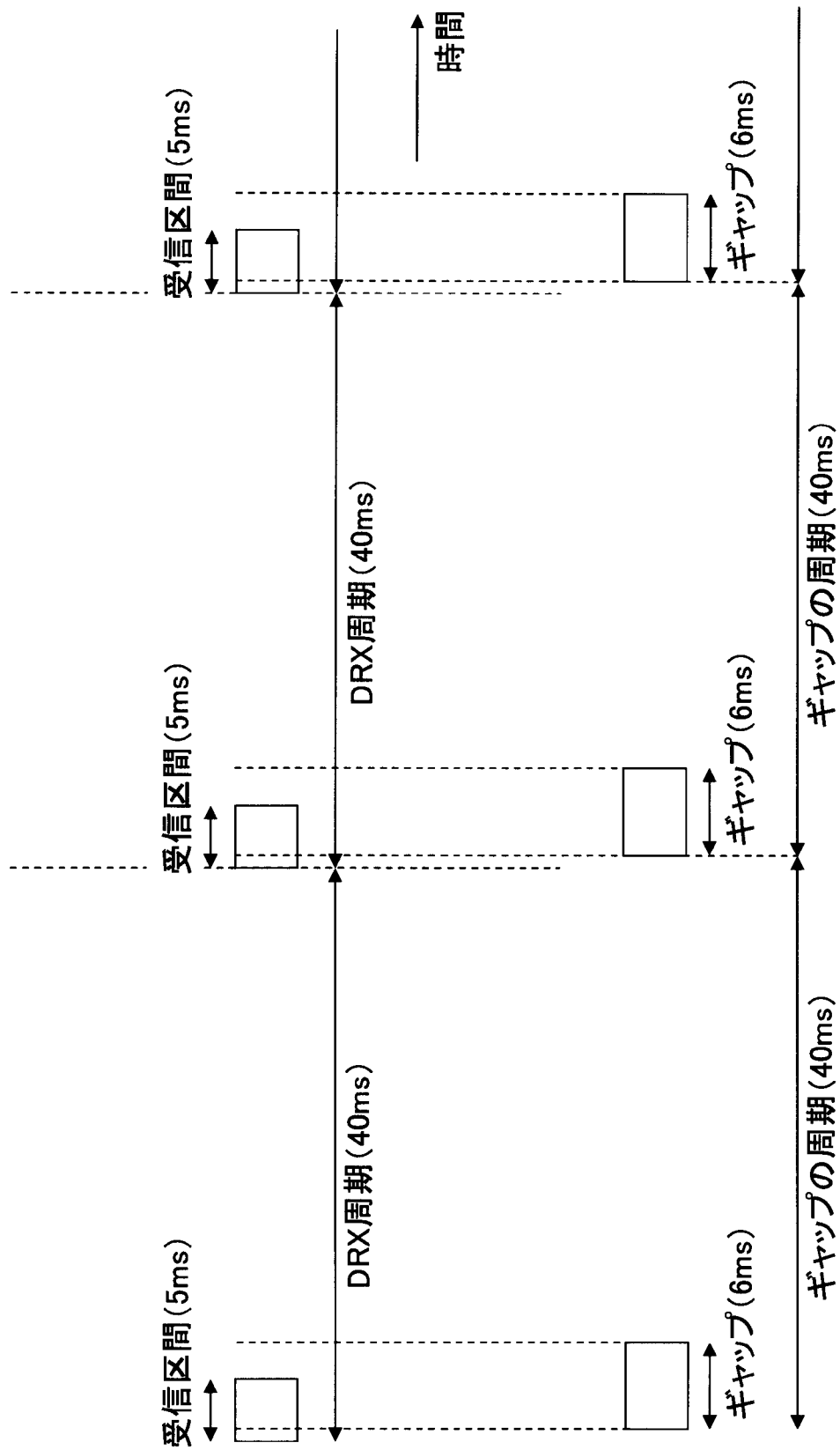
[図3]



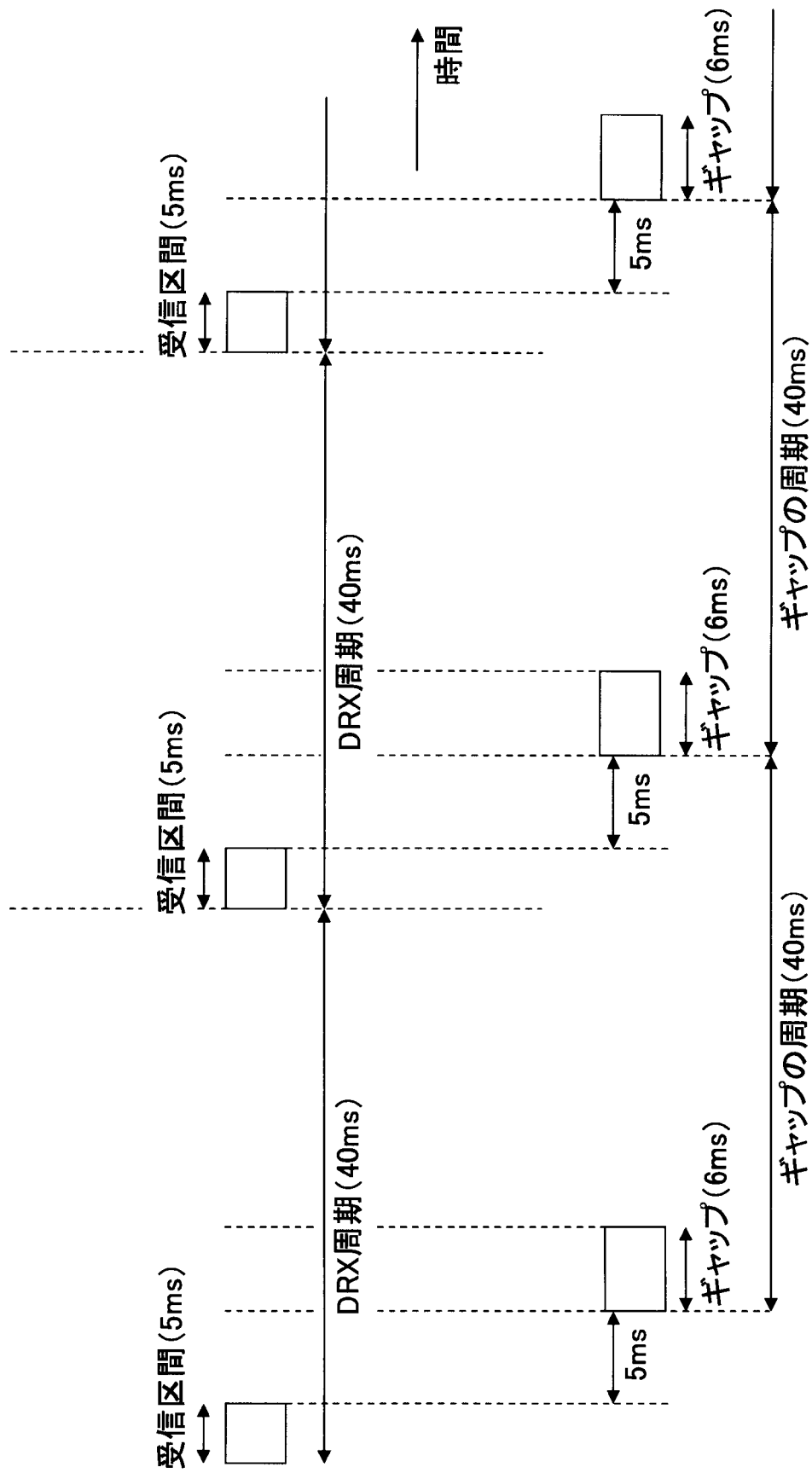
[図4]



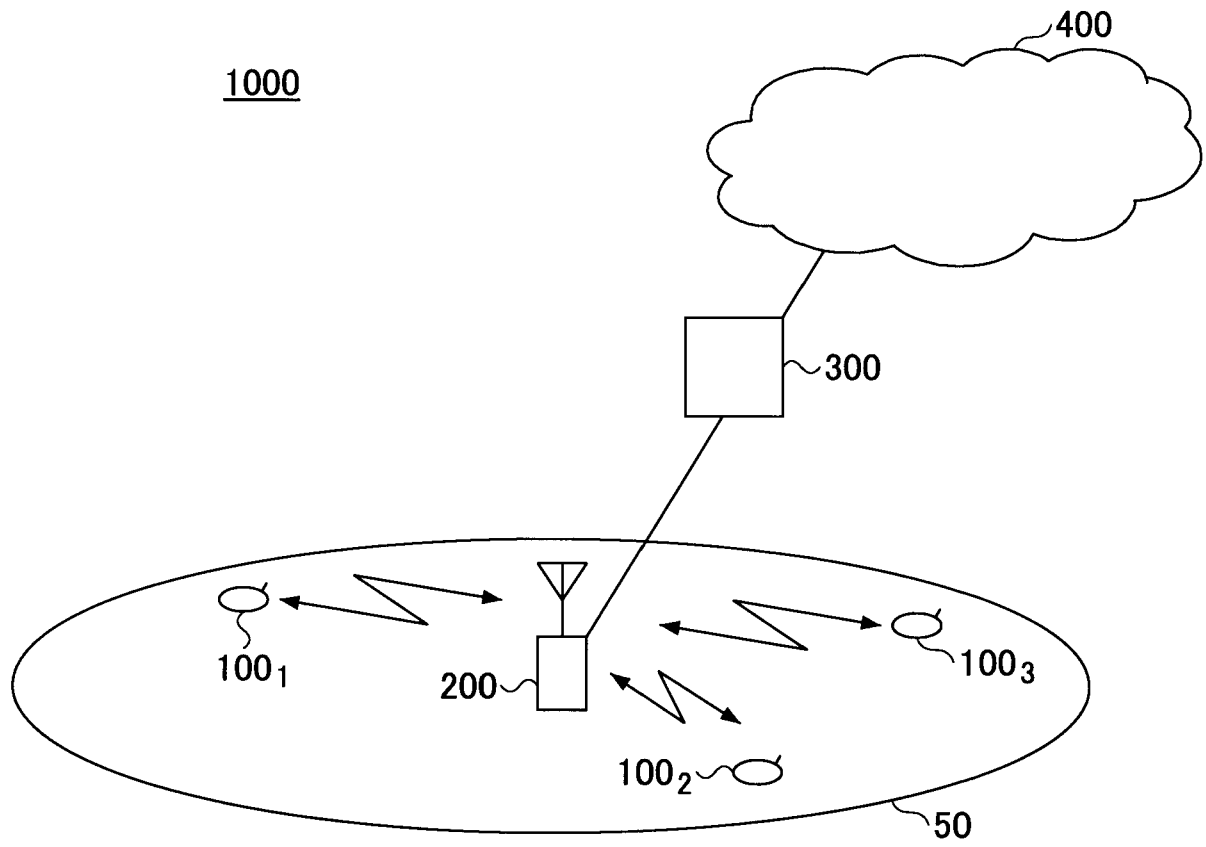
[図5]



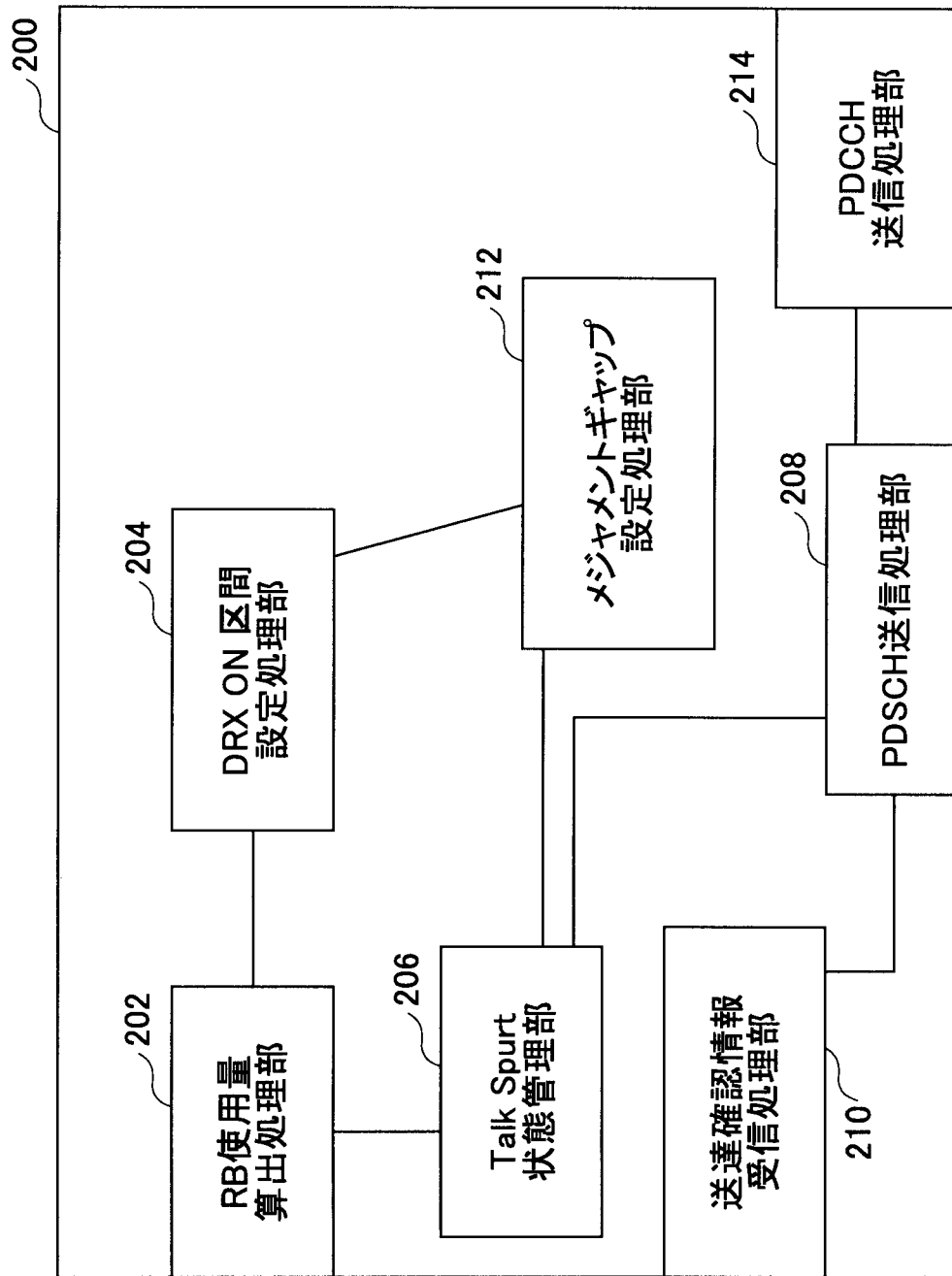
[図6]



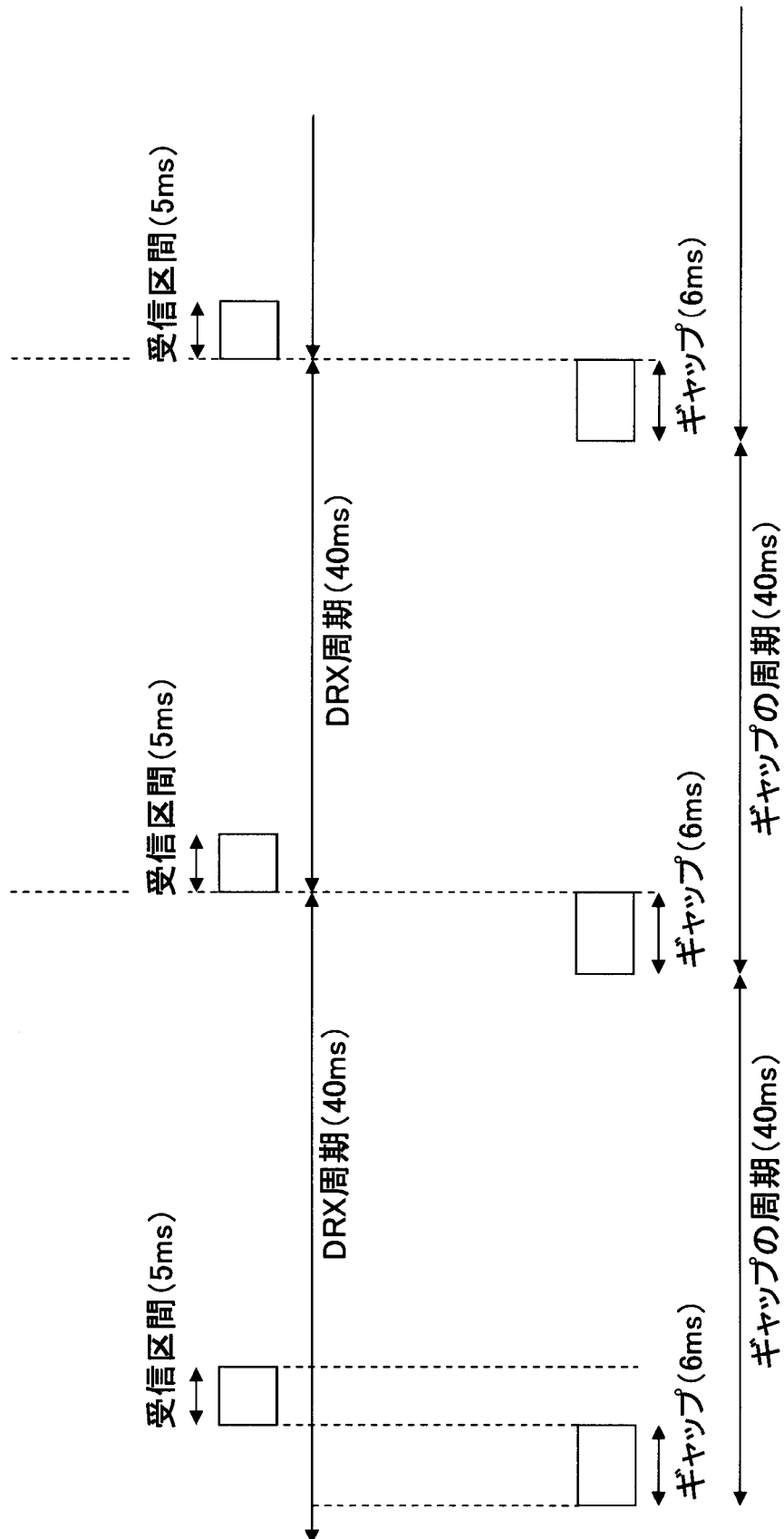
[図7]



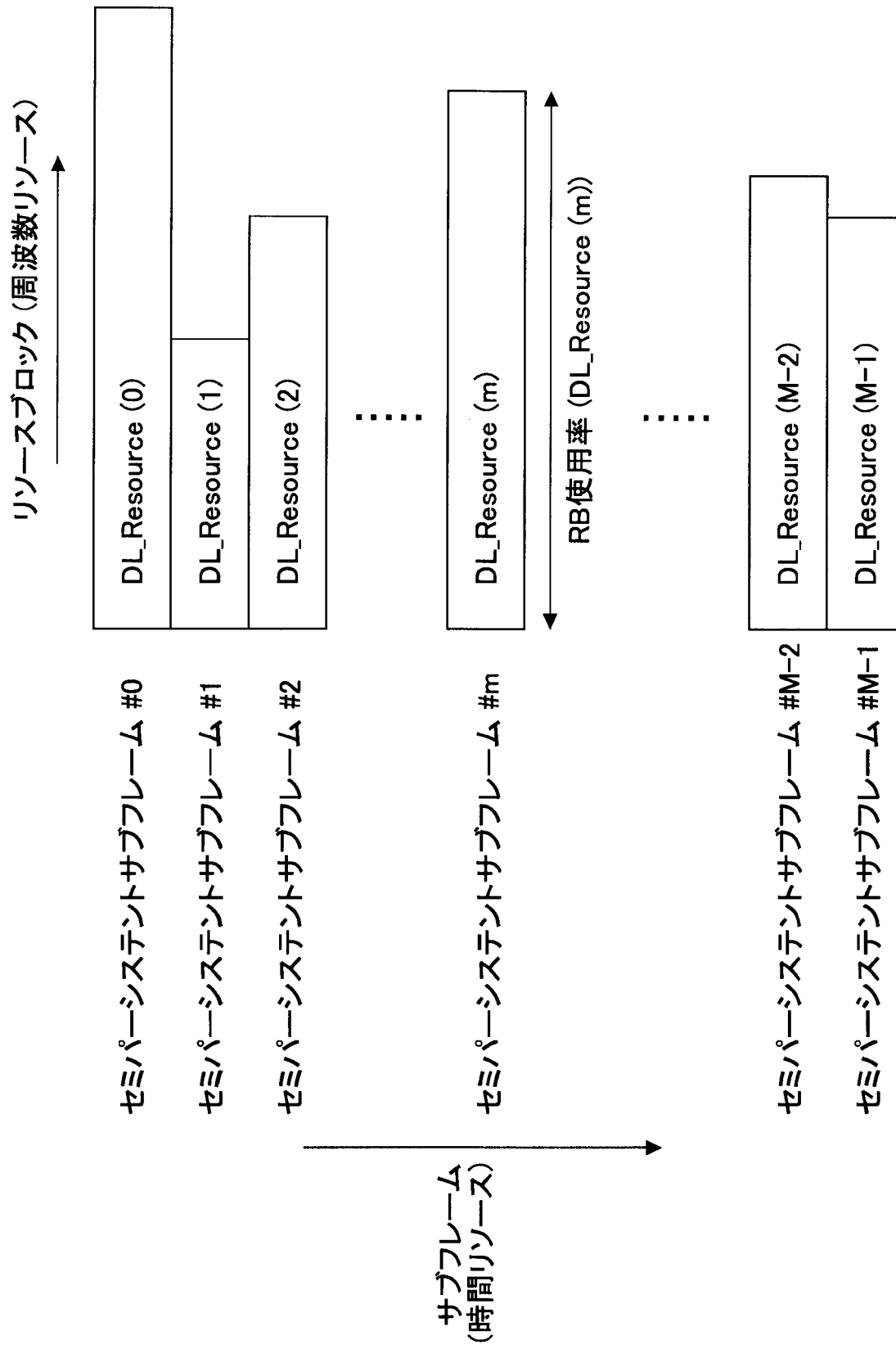
[図8]



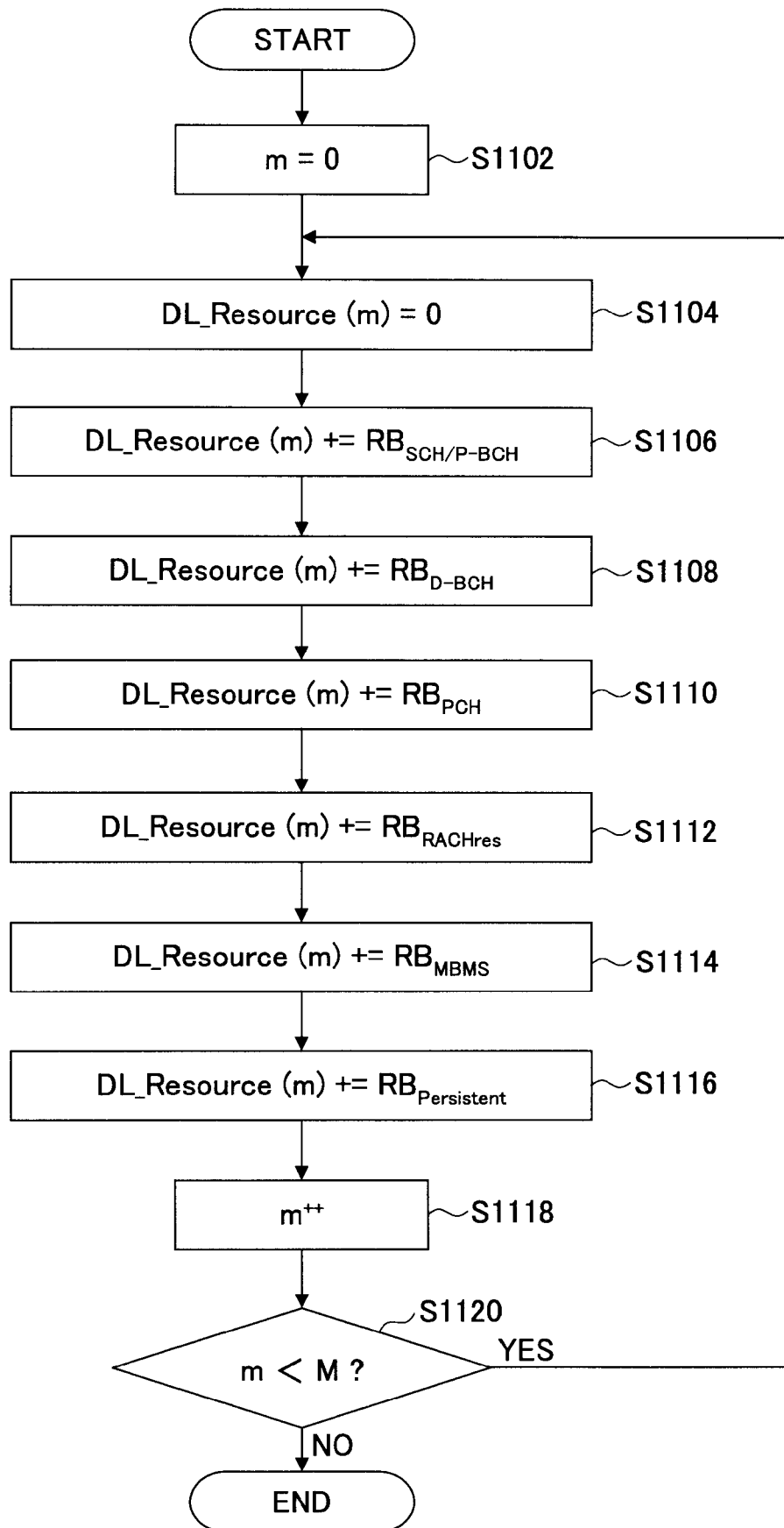
[図9]



[図10]

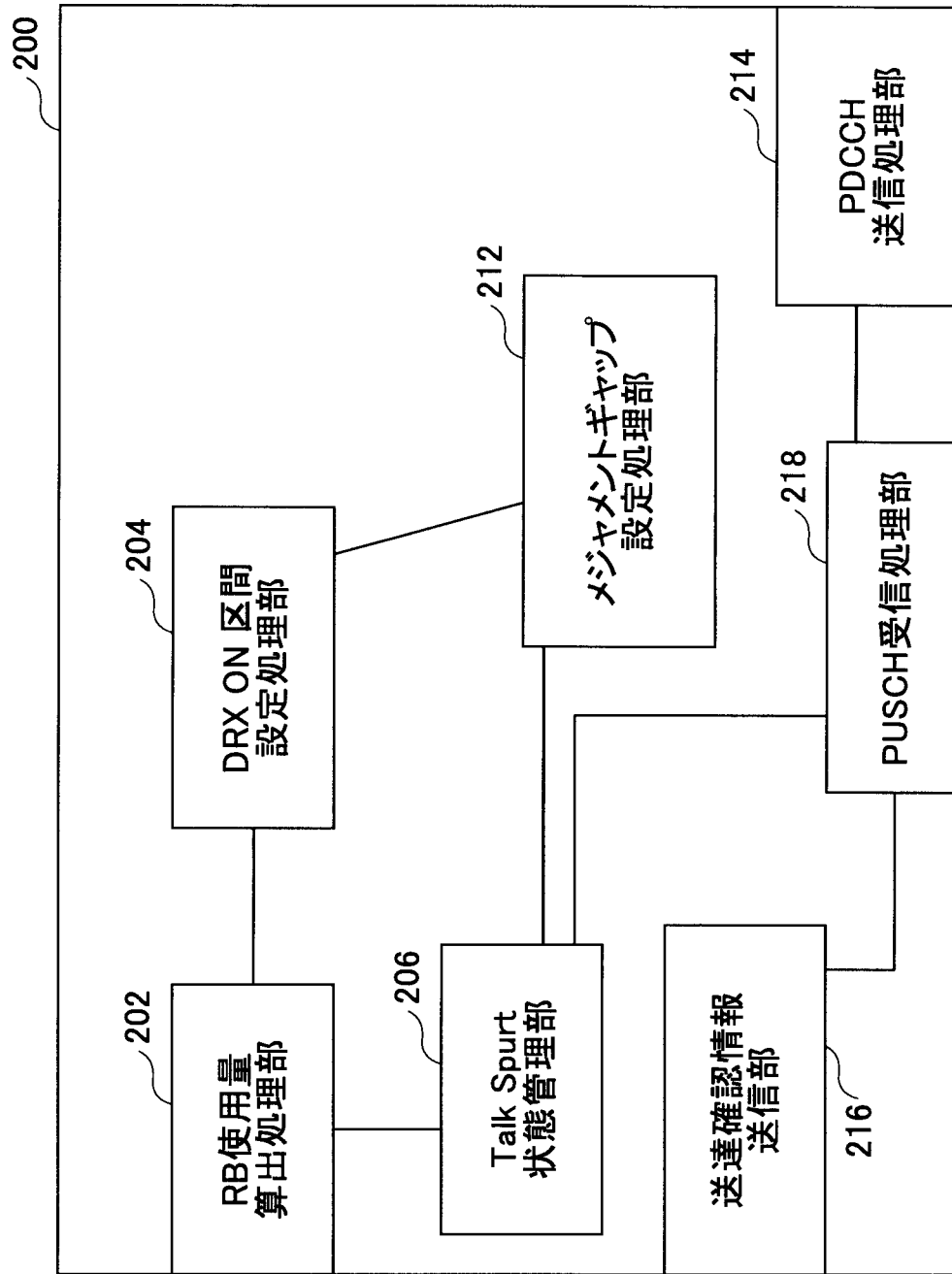


[図11]

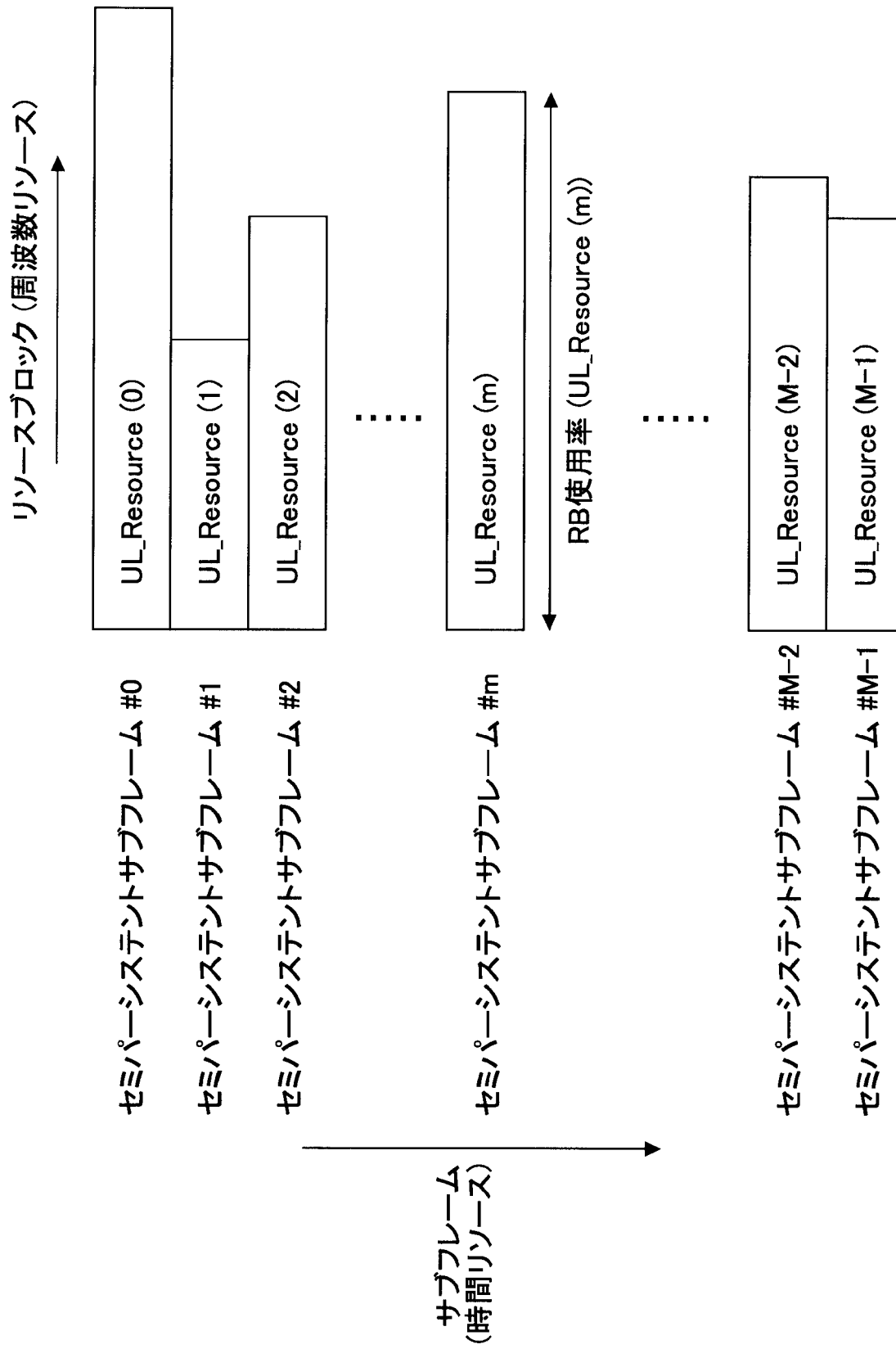


セミパースメント サブフレーム	#0	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12	#13	#14	#15	#16	#17	#18	#19
RB使用量	2	3	8	7	10	4	6	5	2	5	10	11	8	7	10	4	6	5	2	5

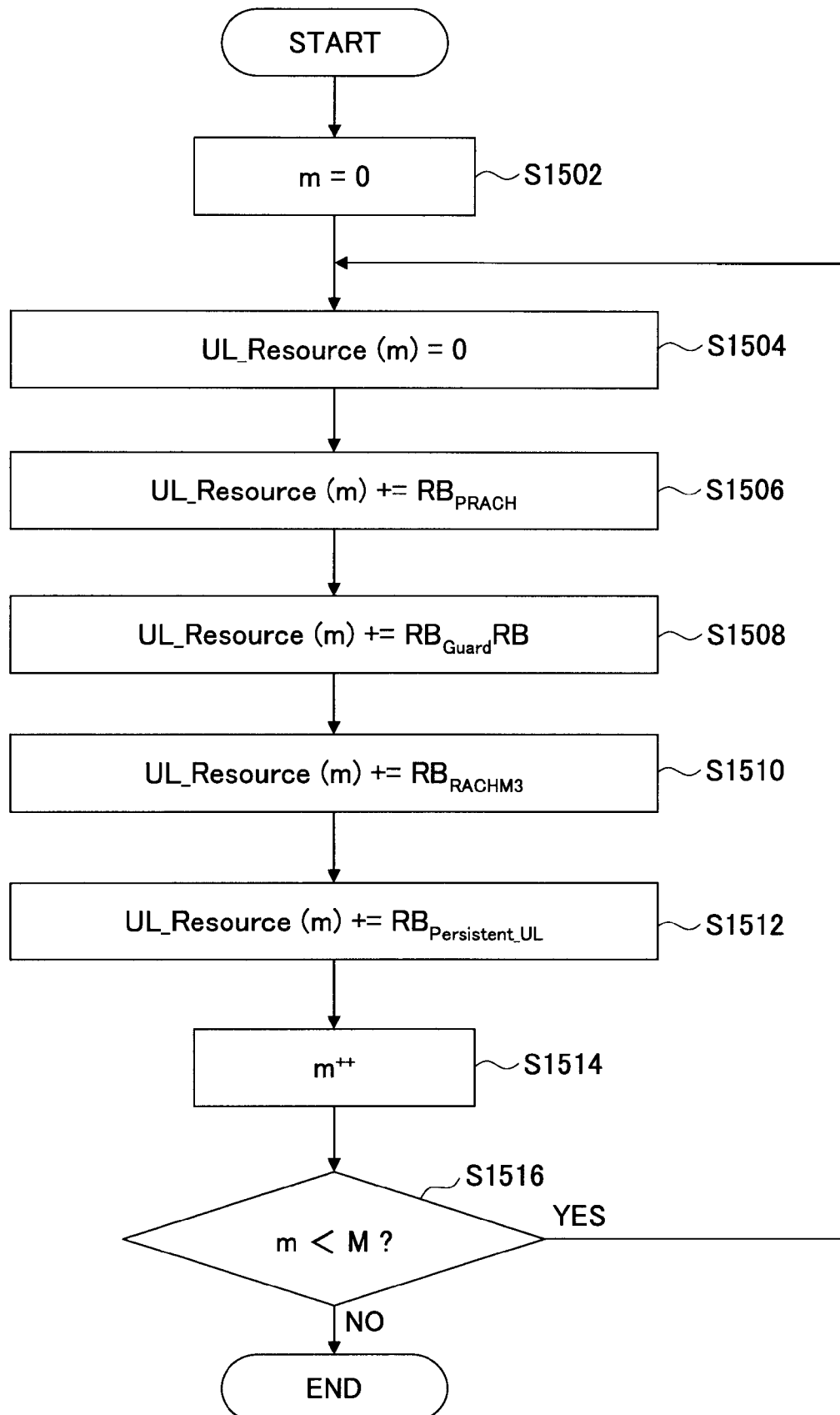
[図13]



[図14]



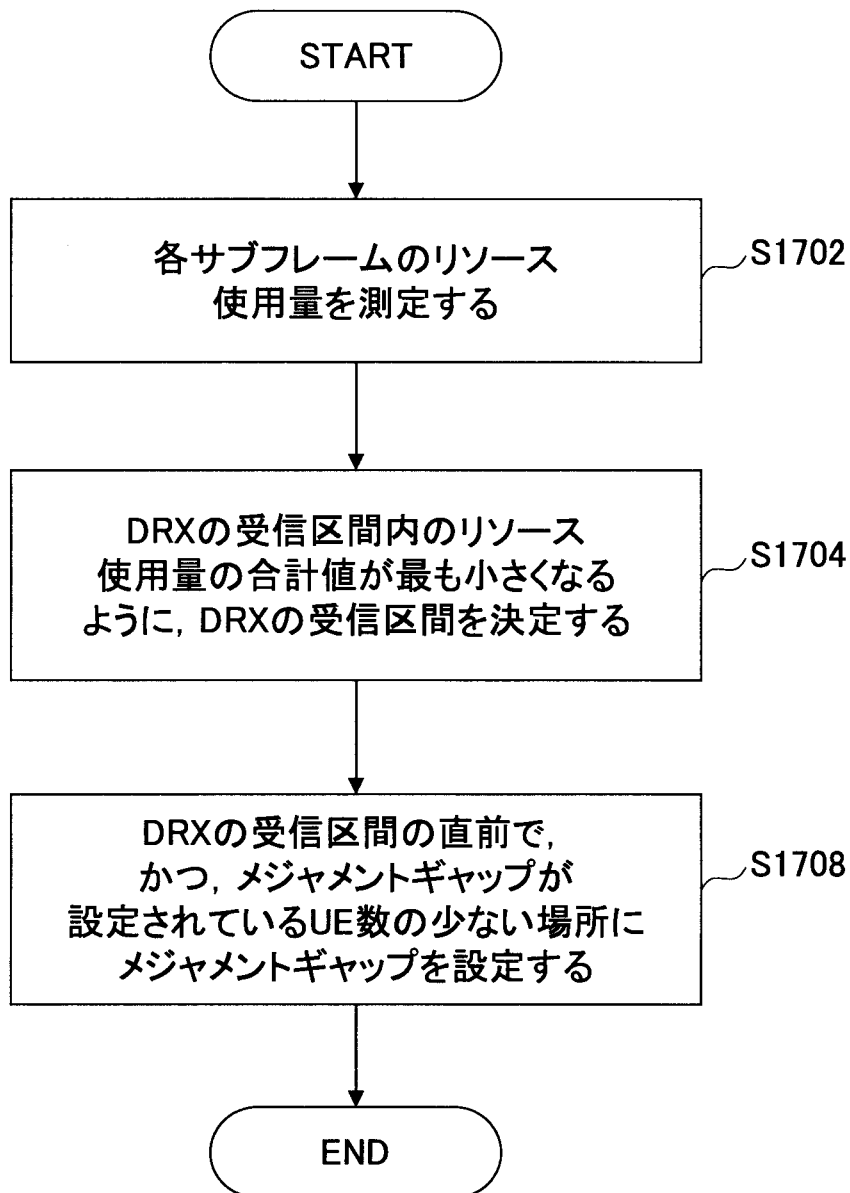
[図15]



[図16]

セミパーシステント サブフレーム	#0	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12	#13	#14	#15	#16	#17	#18	#19
RB使用量	2	3	8	7	10	4	6	5	2	5	10	11	8	7	10	4	6	5	2	5

[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/060638

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W72/12(2009.01)i, H04J11/00(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)

H04W72/12, H04J11/00

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	Panasonic, Relation between DRX and Gap for Measurement, 3GPP TSG RAN WG2 #60 R2-074856, 2007.11	10 1-9

☐ 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

26 August, 2009 (26.08.09)

Date of mailing of the international search report

08 September, 2009 (08.09.09)

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, H04J11/00(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（I P C）） Int.Cl. H04W72/12, H04J11/00			
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 <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> 日本国実用新案公報 日本国公開実用新案公報 日本国実用新案登録公報 日本国登録実用新案公報 </div> <div> 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 1 9 7 1 - 2 0 0 9 年 1 9 9 6 - 2 0 0 9 年 1 9 9 4 - 2 0 0 9 年 </div> </div>			
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 A	Panasonic, Relation between DRX and Gap for Measurement, 3GPP TSG RAN WG2 #60 R2-074856, 2007.11		1 0 1 ~ 9
☐ 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。			
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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）</p> <p>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「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> </div> <div style="flex: 1;"> <p>の日の後に公表された文献</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「&」 同一パテントファミリー文献</p> </div> </div>			
国際調査を完了した日 2 6 . 0 8 . 2 0 0 9		国際調査報告の発送日 0 8 . 0 9 . 2 0 0 9	
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） 富田 高史 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 3 4	