

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4949515号
(P4949515)

(45) 発行日 平成24年6月13日(2012.6.13)

(24) 登録日 平成24年3月16日(2012.3.16)

(51) Int.Cl.

F 1

HO4W 28/04 (2009.01)
HO4W 72/04 (2009.01)HO4Q 7/00 263
HO4Q 7/00 542

請求項の数 20 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2010-519864 (P2010-519864)
 (86) (22) 出願日 平成20年8月7日 (2008.8.7)
 (65) 公表番号 特表2010-536228 (P2010-536228A)
 (43) 公表日 平成22年11月25日 (2010.11.25)
 (86) 國際出願番号 PCT/KR2008/004601
 (87) 國際公開番号 WO2009/020363
 (87) 國際公開日 平成21年2月12日 (2009.2.12)
 審査請求日 平成22年2月8日 (2010.2.8)
 (31) 優先権主張番号 10-2007-0079246
 (32) 優先日 平成19年8月7日 (2007.8.7)
 (33) 優先権主張國 韓国 (KR)
 (31) 優先権主張番号 10-2007-0113640
 (32) 優先日 平成19年11月8日 (2007.11.8)
 (33) 優先権主張國 韓国 (KR)

(73) 特許権者 503447036
 サムスン エレクトロニクス カンパニー
 リミテッド
 大韓民国キョンギード、スウォンーシ、ヨ
 ントン-ク、マエタンードン 416
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆
 (74) 代理人 100110364
 弁理士 実廣 信哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ハイブリッド自動再送要求をサポートする移動通信システムにおけるパケット送受信装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ハイブリッド自動再送要求(HARQ)をサポートする通信システムにおけるデータを送受信する方法であって、(a) HARQプロセス情報とパーシステント伝送リソース割り当て周期情報を受信する過程と、(b) 前記パーシステント伝送リソース割り当て周期情報によって割り当てられた伝送リソースを通じてデータを受信する過程と、(c) 前記HARQプロセス情報と、前記パーシステント伝送リソース割り当て周期情報と、時間情報と、を用いてHARQプロセス識別子を計算する過程と、(d) 前記計算されたHARQプロセス識別子に対応するHARQプロセスに前記受信されたデータを伝達する過程と、を含むことを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記HARQプロセス情報は、パーシステント伝送リソース割り当てのためのHARQプロセスの個数を含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記時間情報は、SFN(System Frame Number)とサブフレーム番号により決定されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

10

20

前記HARQプロセス識別子は、次の数式により決定され、

$$\text{HARQプロセス識別子} = s \bmod n$$

ここで、sはt/iから求められた整数であり、tは前記時間情報であり、iは前記パーシステント伝送リソース割り当て周期情報であり、nは前記HARQプロセス情報であることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項5】

L1/L2制御情報の伝送が存在するか否かを確認する過程と、

前記L1/L2制御情報の伝送がないと、前記(b)、(c)、(d)過程を遂行する過程と、

前記L1/L2制御情報の伝送があると、前記L1/L2制御情報によってデータを受信し、前記L1/L2制御情報に対応するHARQプロセスに前記受信されたデータを伝達する過程と、

をさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項6】

ハイブリッド自動再送要求(HARQ)をサポートする通信システムにおけるデータを送受信する方法であって、

HARQプロセス情報とパーシステント伝送リソース割り当て周期情報を送信する過程と、

前記パーシステント伝送リソース割り当て周期情報によって割り当てられた伝送リソースを通じてデータを送信する過程と、

を含み、

ここで、前記データのHARQプロセス識別子(identifier)は、前記HARQプロセス情報と、前記パーシステント伝送リソース割り当て周期情報と、時間情報と、により決定されることを特徴とする方法。

【請求項7】

前記HARQプロセス情報は、パーシステント伝送リソース割り当てのためのHARQプロセスの個数を含むことを特徴とする請求項6に記載の方法。

【請求項8】

前記時間情報は、SFN(System Frame Number)とサブフレーム番号により決定されることを特徴とする請求項6に記載の方法。

【請求項9】

前記HARQプロセス識別子は、次の数式により決定され、

$$\text{HARQプロセス識別子} = s \bmod n$$

ここで、sはt/iから求められた整数であり、tは前記時間情報であり、iは前記パーシステント伝送リソース割り当て周期情報であり、nは前記HARQプロセス情報であることを特徴とする請求項6に記載の方法。

【請求項10】

L1/L2制御情報の伝送が存在するか否かを確認する過程と、

前記L1/L2制御情報の伝送がないと、前記決定されたHARQプロセス識別子と前記パーシステント伝送リソース割り当て周期情報によって割り当てられた伝送リソースを用いて前記データを伝送する過程と、

前記L1/L2制御情報の伝送があると、前記L1/L2制御情報によって前記HARQプロセス識別子を設定し、前記L1/L2制御情報を伝送する過程と、

をさらに含むことを特徴とする請求項6に記載の方法。

【請求項11】

ハイブリッド自動再送要求(HARQ)をサポートする通信システムにおけるデータを送受信する装置であって、

HARQプロセス情報とパーシステント伝送リソース割り当て周期情報を受信し、前記パーシステント伝送リソース割り当て周期情報によって割り当てられた伝送リソースを通じてデータを受信する受信部と、

HARQプロセス識別子(identifier)に対応する前記受信部から受信されたデータのた

10

20

30

40

50

めのHARQ動作を遂行するHARQプロセスと、

前記HARQプロセス情報と、前記パーシステント伝送リソース割り当て周期情報と、時間情報と、を用いて前記HARQプロセス識別子を計算する制御部と、を含むことを特徴とする装置。

【請求項12】

前記HARQプロセス情報は、パーシステント伝送リソース割り当てのためのHARQプロセスの個数を含むことを特徴とする請求項11に記載の装置。

【請求項13】

前記時間情報は、SFN(System Frame Number)とサブフレーム番号により決定されることを特徴とする請求項11に記載の装置。

10

【請求項14】

前記HARQプロセス識別子は、次の式により決定され、

$$\text{HARQプロセス識別子} = s \bmod n$$

ここで、sはt/iから求められた整数であり、tは前記時間情報であり、iは前記パーシステント伝送リソース割り当て周期情報であり、nは前記HARQプロセス情報であることを特徴とする請求項11に記載の装置。

【請求項15】

前記制御部は、L1/L2制御情報の伝送が存在するか否かを確認し、

前記L1/L2制御情報の伝送がないと、前記制御部は前記HARQプロセス情報と前記パーシステント伝送リソース割り当て周期情報と前記時間情報とを用いて前記HARQ IDを計算し、前記受信部は前記計算されたHARQ IDに対応するHARQプロセスに前記受信されたデータを伝達し、

20

前記L1/L2制御情報の伝送があると、前記制御部は前記L1/L2制御情報によってデータを受信し、前記L1/L2制御情報に対応するHARQプロセスに前記受信されたデータを伝達することを特徴とする請求項11に記載の装置。

【請求項16】

ハイブリッド自動再送要求(HARQ)をサポートする通信システムにおけるデータを送受信する装置であって、

HARQプロセス情報と、パーシステント伝送リソース割り当て周期情報と、時間情報と、によりHARQプロセス識別子(identifier)を決定する制御部と、

30

前記HARQプロセス識別子に基づいて前記データを格納するHARQプロセスと、

前記HARQプロセス情報と前記パーシステント伝送リソース割り当て周期情報を送信し、前記パーシステント伝送リソース割り当て周期情報によって割り当てられた伝送リソースを通じて前記データを送信する送信部と、

を含むことを特徴とする装置。

【請求項17】

前記HARQプロセス情報は、パーシステント伝送リソース割り当てのためのHARQプロセスの個数を含むことを特徴とする請求項16に記載の装置。

【請求項18】

前記時間情報は、SFN(System Frame Number)とサブフレーム番号により決定されることを特徴とする請求項16に記載の装置。

40

【請求項19】

前記HARQプロセス識別子は、次の式により決定され、

$$\text{HARQプロセス識別子} = s \bmod n$$

ここで、sはt/iから求められた整数であり、tは前記時間情報であり、iは前記パーシステント伝送リソース割り当て周期情報であり、nは前記HARQプロセス情報であることを特徴とする請求項16に記載の装置。

【請求項20】

前記制御部は、L1/L2制御情報の伝送が存在するか否かを確認し、

前記L1/L2制御情報の伝送がないと、前記送信部は前記決定されたHARQプロセ

50

ス識別子と前記パーシステント伝送リソース割り当て周期情報によって割り当てられた伝送リソースを用いて前記データを伝送し、

前記L1/L2制御情報の伝送があると、前記制御部は前記L1/L2制御情報によつて前記HARQプロセス識別子を設定し、前記送信部は前記L1/L2制御情報を伝送することを特徴とする請求項16に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は移動通信システムにおけるパケットを送受信する装置及び方法に関するもので、特にハイブリッド自動再送要求(Hybrid Automatic Repeat reQuest:以下、“HARQ”と称する)方式をサポートする移動通信システムにおけるパケットの送受信装置及び方法に関する。 10

【背景技術】

【0002】

携帯電話ユーザーのための通信サービスを提供するために開発された移動通信システムは、第1及び第2世代を経て第3世代に進化するに従って多様なサービスを提供するよう 20に発展している。特に、移動通信システムは、基本的なサービスとして音声サービスを提供するとともに、パケットデータサービスを提供するように発展している。移動通信システムの発展にもかかわらず、音声サービスは、依然として重要なサービスとして予想されている。

【0003】

現在次世代移動通信システムのうちの一つとして、3GPP(3rd Generation Partnership Project)で標準化作業が進行中であるLTE(Long Term Evolution)は、VoIP(Voice over Internet Protocol)技術を用いて音声サービスを提供する方案が検討されている。VoIP技術を用いて音声サービスを提供する場合に、パーシステントリソース(persistent resource)割り当ては、すべてのVoIPパケットに対してリソース割り当て情報を伝送する負担を避けるために使用される。ここで、“パーシステントリソース”は、別途の割り当て情報なしに特定のユーザー端末(User Equipment:UE)に周期的に割り当たられる伝送リソースを意味する。VoIPパケットは、所定時間の間に音声サービスが継続してリソースで割り当てられなければならないので、通常パーシステントリソースを用いて提供される。 30

【0004】

パーシステントリソースがHARQ初期伝送又は最初のHARQ伝送のみに対して提供されると、通常のリソースはHARQ再伝送に対して提供される。

【0005】

図1は、パーシステントリソースを通じてVoIPパケットの送受信を示す。図1を参考すると、パーシステントリソース周期(interval)165は、任意のUEにVoIP通信サービスを提供する。斜線で示すダウンリンクパーシステントリソース105,145,170は、パーシステントリソース周期165ごとに割り当てられる。

【0006】

UEは、最初のパーシステントリソース105を通じてダウンリンクパケットを受信する。UEは、ダウンリンクパケットの誤りをチェックする。ダウンリンクパケットに誤りがあると、UEは、所定の時点でアップリンクリソースを用いてHARQ否定応答(Negative Acknowledge:NACK)信号110を伝送する。その後、基地局(Evolved Node B:ENB)は、参照符号115で示す任意の時点で制御チャンネルを通じてUEにHARQ再伝送パケットの伝送を示す情報を提供し、参照符号120で示す時点でHARQ再伝送パケットを伝送する。HARQ再伝送パケットを受信すると、UEは、HARQプロセスに格納されたHARQパケットとソフトコンバイニングしてこの誤りをチェックする。誤りが相変らず存在する場合には、UEは、所定の時点でアップリンクリソースを通じてHARQ NACK信号125を伝送する。所定回数のHARQ再伝送以後にも相変らず誤 40

りが存在すると、UEは、再伝送ルーチンを終了する。しかしながら、所定回数の再伝送がなされる前に、UEは、HARQ再伝送を通じて誤りが除去されるまで、HARQ再伝送パケットを関連プロセスに格納されているパケットとソフトコンバイニングする動作を反復する。

【0007】

上述したように、HARQ動作は、誤りが存在するパケットを再伝送されたパケットとソフトコンバイニングすることで、パケットの誤り可能性を減少させる技術である。HARQの再伝送時に、ENBは、所定のダウンリンク制御チャンネルを通じて伝送されるL1(Layer1)/L2(Layer2)制御情報におけるリソース割り当て情報と、HARQプロセス識別子とを共に含み、任意のHARQ再伝送パケットがどのHARQプロセスに格納されているパケットとソフトコンバイニングしなければならないかを示す。例えば、図1に示すように、HARQプロセス識別子がxである再伝送パケットは、HARQプロセス識別子がxであるプロセスに格納されているパケットとソフトコンバイニングされる。

【0008】

しかしながら、パーシステントリソースが使用される場合に、初期HARQ伝送あるいは最初のn回のHARQ伝送ではL1/L2制御情報が伝送されないようにする。この場合、HARQプロセス識別子も伝送されない。したがって、受信装置はパーシステントリソースを通じて受信されたパケットと再伝送されたHARQパケットをマッピングさせることができないので、HARQソフトコンバイニングを正しく遂行することができない。さらに、任意の時点でパーシステントリソースを通じて受信された数個のHARQパケットが存在する場合に、任意の再伝送パケットがどのパケットとソフトコンバイニングされなければならないかに対しても明確でない。

【0009】

最初のパーシステントリソース105を通じて受信されたパケットのHARQ動作が完了する前にパーシステントリソース周期165が満了する場合、すなわち図1に示すように、NACK信号を3回伝送し、2回の再伝送がなされた時点で該当するパーシステントリソース周期165が満了した場合に、次のパーシステントリソース周期が始まるので、新たなパケットが2番目のパーシステントリソース145を通じて伝送されることができる。

【0010】

しかしながら、UEは、次の周期のパーシステントリソース145を通じて受信された新たなパケットに対しても、ダウンリンクパケットの誤りをチェックし、ダウンリンクパケットの誤りが存在する場合には、UEは、所定の時点でNACK/AACK信号を伝送するためのアップリンク伝送リソースを通じてNACK信号150を伝送する。その後、再伝送されたパケットが受信された場合に、再伝送されたパケットが前の周期に再伝送が完了していないパケット105の再伝送パケットであるか否か、あるいは再伝送されたパケットが現在のパーシステントリソース周期に割り当てられたリソースを通じて受信されたパケット145の再伝送パケットであるか否か、を判定する方法がないという問題点を有する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

したがって、本発明は上記した従来技術の問題点に鑑みてなされたものであって、その目的は、HARQをサポートする移動通信システムにおいてパーシステントリソースを用いるパケットのソフトコンバイニング装置及び方法を提供することにある。

【0012】

本発明の他の目的は、HARQをサポートする移動通信システムにおいて、再伝送パケットのソフトコンバイニング誤りを減少させる装置及び方法を提供することにある。

【0013】

また、本発明の目的は、HARQをサポートする移動通信システムにおいて、再伝送パ

10

20

30

40

50

ケットのソフトコンバイニング誤りのため、不必要的再伝送を防止する装置及び方法を提供することにある。

【0014】

さらに、本発明の目的は、HARQパケットを送受信する装置及び方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記のような目的を達成するために、本発明の一態様によれば、HARQを用いるパーティションを传送する移動通信システムのUEによってパーティションリソースを区別するための方法を提供する。パーティションリソースを割り当てる場合に指定されたHARQ識別子を予め受信して格納する段階と、パケットデータの受信時に予め設定されたHARQ識別子を用いてパケットの誤りを検出する段階と、再伝送パケットの受信プロセスを遂行する段階と、を具備する。

10

【0016】

本発明の他の態様によれば、HARQを用いてパーティションリソースを传送する移動通信システムのENBによってパーティションリソースを識別するための方法を提供する。パーティションリソースを割り当てる場合にHARQ識別子を予め定義して呼を設定する段階と、パケットデータの通信時に予め設定されたHARQ識別子を用いてパケットを传送する段階と、を具備する。

20

【0017】

また、本発明の他の態様によれば、パーティションリソースを、HARQを用いて传送する移動通信システムにおいてパーティションリソースを識別するためのUE装置を提供する。UE装置は、受信されたデータの復調及び復号を遂行する受信部と、通常のHARQパケット受信用プロセスとパーティションリソース専用(persistent resource-dedicated)HARQプロセスを含むHARQプロセスと、パーティションリソースの割り当ての際に予め指定されたHARQ識別子を受信して貯蔵し、再伝送パケットの受信時にパーティションリソースに基づいたHARQ識別子を用いて再伝送パケットの受信を制御する制御部と、を含む。

【0018】

さらに、本発明の他の態様によれば、HARQを用いるパーティションリソースを传送する移動通信システムにおいてパーティションリソースを区別して传送するためのENB装置を提供する。ENB装置は、通常のHARQパケット送信用プロセスとパーティションリソース専用HARQプロセスを含むHARQプロセスと、パーティションリソースを割り当てるUEに使用するためのパーティションリソース専用HARQプロセス識別子を管理するHARQ識別子管理部と、特定のUEにパーティションリソースの割り当て時にHARQ識別子管理部からHARQ識別子を予め判定し、パケットデータ通信時に予め設定されたHARQ識別子を用いてパケットを传送するように制御する制御部とを含む。

30

【発明の効果】

【0019】

本発明は、パーティションリソースを通じてHARQ方式で再伝送されるパケットを識別できる。また、本発明は、パーティションリソースを通じて受信したパケットと再伝送されたHARQパケットをマッピングしてHARQソフトコンバイニングを提供する。また、任意の時点でパーティションリソースを通じて受信したHARQパケットがいくつか存在する場合、任意の再伝送パケットがどのパケットと結合されなければならないかを決定することによって該当プロセッサが正しいソフトコンバイニングを遂行する。したがって、本発明は、パケットの認知誤りによる通信失敗又は不必要的再伝送を防止できる利点がある。また、本発明は、受信器の複雑度を増加させずにパーティションリソースのHARQ方式を使用することができる利点を有する。

40

【図面の簡単な説明】

【0020】

50

【図1】パーシステントリソースを通じてVoIPパケットの送受信を示す図である。

【図2】本発明の第1の実施形態により、ENBとUEとの間でHARQ再伝送パケットを送受信する手順の信号フローを示す図である。

【図3】本発明の第1の実施形態により、UEにおけるパーシステントリソースをHARQ方式で受信する動作を示すフローチャートである。

【図4】本発明の第2の実施形態により、LTEシステムのフレームとSFN及びサブフレーム番号を示す図である。

【図5】本発明の第2の実施形態によるUEにおけるHARQプロセスによるデータ受信動作を示すフローチャートである。

【図6】本発明の第3の実施形態により、パーシステントリソースのHARQプロセスに対する手順を示す図である。 10

【図7】本発明の第3の実施形態によるUEにおけるHARQパケットの受信動作を示すフローチャートである。

【図8】本発明によるENBにおいて、パーシステントリソースを通じてHARQパケットを送信する動作を示すフローチャートである。

【図9】本発明が適用されるUE装置の内部を示すブロック構成図である。

【図10】本発明によるENB装置の内部を示すブロック構成図である。

【図11】本発明の第4の実施形態により、パーシステントリソースのHARQプロセスに対する手順を示す図である。 20

【図12】本発明の第4の実施形態によるUEにおけるHARQパケットの受信動作を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明の望ましい実施形態を添付の図面を参照して詳細に説明する。

【0022】

下記の説明で、本発明に関連した公知の機能又は構成に関する具体的な説明が本発明の要旨を不明にすると判断された場合に、その詳細な説明を省略する。また、後述する用語は、本発明の機能を考慮して定義されたものであって、ユーザー、運用者の意図、又は慣例によって変わることができる。したがって、上記用語は、本明細書の全体内容に基づいて定義されなければならない。 30

【0023】

本発明は、4つの望ましい実施形態を参照して説明する。本発明の第1の実施形態において、UE及びENBは、パーシステントリソースを通じて受信されたパケットのHARQ動作に使用するHARQプロセスの識別子を予め約束し、予め約束されたHARQプロセスの識別子を用いて再伝送中にパーシステントリソースを通じて受信されたパケットと結合させる。

【0024】

本発明の第2及び第3の実施形態において、パーシステントリソースを通じてパケットが受信され、HARQ受信が完了しない数個のパケットが存在する場合に、HARQ再伝送パケットとどんなプロセスのデータがソフトコンバイニングしなければならないかを判定することができる。それによって、本発明は、パーシステントリソース専用HARQプロセスを数個設定し、所定の規則を用いてパーシステントリソースを通じて受信されたパケットとHARQプロセスとの識別子との間のマッピング関係を定義する方法及び装置を提供する。 40

【0025】

本発明の第4の実施形態において、再伝送番号を用いて、ソフトコンバイニングするパケットが格納されたHARQプロセスを識別する方法を提供する。

【0026】

<第1の実施形態>

本発明の第1の実施形態において、ENBは、パーシステントリソースが割り当てられ 50

るUEに、パーシステントリソース専用HARQプロセスの識別子と、HARQプロセスのソフトバッファサイズを、呼設定プロセスを通じてシグナリングする。UEとENBは、以後パーシステントリソースを通じて送受信されるHARQパケットと関連したHARQ再伝送を、パーシステントリソース専用HARQプロセスを通じて遂行する。

【0027】

図2は、本発明により、ENBとUEとの間のHARQ再伝送パケットを送受信する手順の信号フローを示す。

【0028】

図2を参照すれば、UE205とENB210を含む通信システムにおいて、ENB210は、ステップ215で、無線ペアラセットアップのような呼設定メッセージを通じてUE205にパーシステントリソース関連情報及びパーシステントリソース専用HARQプロセスの識別子及びソフトバッファサイズをUEに伝送する。ここで、“パーシステントリソース専用HARQプロセス”は、パーシステントリソースを通じて受信されたパケットのHARQ動作に使用されるHARQプロセスを意味する。説明の便宜のために、パーシステントリソース専用HARQプロセスの識別子は“x”として称する。パーシステントリソース関連情報は、例えばパーシステントリソースの周期となることができる。パーシステントリソースとして使用されるリソースに関する情報は、実際のデータ送受信が差し迫った場合に伝送されることができる。

10

【0029】

HARQプロセス識別子は、HARQ再伝送パケットがどのHARQプロセスに格納されたデータとソフトコンバイニングされなければならないかを示す。HARQプロセスは、誤りが存在するHARQパケットを格納するソフトバッファを含み、HARQプロセス識別子は、任意のHARQパケットをどのソフトバッファに格納されているデータとソフトコンバイニングしなければならないかを示す情報である。UE205は、設定メッセージの受信時に、パーシステントリソースを通じて受信されるパケットに使用するHARQプロセスの識別子とHARQプロセスのバッファサイズを識別し、このサイズのソフトバッファを有するHARQプロセスを設定する。そして、UE205は、HARQプロセスをパーシステントリソース専用HARQプロセスとして識別する。

20

【0030】

パーシステントリソースがUE205に割り当てられる場合に、ENB210は、所定の時点でのパーシステントリソースを通じてパケットを伝送する。したがって、UE205は、ステップ220で、伝送されたパケットを受信する。最初のHARQ伝送のみがパーシステントリソースを通じて実行されることが可能である。以下の説明では、nは、1であると仮定する。言い換えると、初期HARQ伝送のみがパーシステントリソースを通じて実行される。ステップ220でパーシステントリソースを通じて受信されたパケットは、便宜上“パケットA”として称する。パケットAがパーシステントリソースを通じて伝送されるため、L1/L2制御情報は伝送されない。したがって、パケットAに対するHARQプロセス識別子は伝送されない。

30

【0031】

UE205は、初期伝送されたパケットAに対して、CRC(Cyclic Redundancy Check)演算のように、誤り検出プロセスを遂行する。誤りが存在すると、UE205は、パーシステントリソースを通じて受信されたパケットをパーシステントリソース専用HARQプロセスとして約束されたHARQプロセスxに格納する。ここで、L1/L2制御情報がパーシステントリソースを通じて受信されたHARQパケットと共にシグナリングされないので、HARQパケットと共にシグナリングされるHARQプロセス識別子を参照できない。したがって、本発明は、パーシステントリソースを通じて受信されたHARQパケット用にHARQプロセスを予め割り当て、パーシステントリソースを通じて受信されたHARQパケットを予め割り当てられたHARQプロセスに格納する。

40

【0032】

その後、UE205は、ステップ225で、所定の時点で応答チャンネルのように、伝

50

送リソースを通じて否定的HARQフィードバック、すなわちHARQ_NACKを伝送する。例えば、HARQフィードバックは、1ビットの情報を含むことができる。

【0033】

ENB210は、ステップ225で否定的HARQフィードバックを受信すると、参照符号230で示す適切な時点でHARQ再伝送を遂行し、該当するHARQ再伝送がパーシステントリソース関連HARQ再伝送であると、呼設定プロセスで約束されたHARQプロセス識別子xをL1/L2制御チャンネルに含めて伝送する。パーシステントリソースを通じて受信されたHARQパケットに対して否定的HARQフィードバックが伝送されたUE205は、ステップ230で伝送されるHARQパケットを受信するために、L1/L2制御チャンネルを監視してスケジューリングされるHARQパケットがあるか否かをチェックする。このようなチェックは、HARQプロセス識別子を通じてなされることができる。10

【0034】

より具体的に説明すると、任意のHARQパケットは、UE205にスケジューリングされるので、HARQパケットが初期伝送されたHARQパケットでなく、再伝送されたHARQパケットであり、HARQパケットのHARQプロセス識別子がパーシステントリソース専用に約束されたxであると、UE205は、再伝送されたHARQパケットがパーシステントリソース関連再伝送であると判定できる。したがって、UE205は、ステップ235で、ステップ230で再伝送されたHARQパケットをパーシステントリソース専用HARQプロセスであるプロセスxに格納されているデータとソフトコンバイニングする。20

【0035】

したがって、ステップ230で受信された再伝送HARQパケットはHARQパケットBとして定義される場合に、UE205は、ステップ235で、HARQパケットAをHARQパケットBとソフトコンバイニングする。ソフトコンバイニングした後に、UE205は、誤りが存在するか否かを判定するために、CRCのような誤り検出プロセスを遂行する。ソフトコンバイニングしたにもかかわらず、誤りが存在すると、UE205は、ステップ240で、所定の時点で応答チャンネルのような伝送リソースを用いて否定的HARQフィードバックを伝送する。30

【0036】

それに応じて、ステップ245で、ENB210は、所定の時点で約束された伝送リソースを用いてHARQパケットを再伝送する。このとき、予め約束されたxは、再伝送されるHARQパケットのHARQプロセス識別子として使用され、再伝送されるHARQパケットがパーシステントリソース関連再伝送であることを表示する。30

【0037】

ステップ245で、L1/L2制御チャンネルを通じてHARQプロセス識別子を含むHARQ再伝送を感知すると、UE205は、再伝送されたHARQパケットがパーシステントリソース関連再伝送であることを識別する。その後、UE205は、HARQパケットをプロセス識別子xで識別されるソフトバッファに格納されるデータとソフトコンバイニングし、誤りがあるか否かに対してチェックする。例えば、ステップ245で受信されたHARQパケットがHARQパケットCとして呼ばれると、UE205は、HARQプロセス識別子xと一緒に受信されたHARQパケットCを、HARQプロセスxに格納されているデータ、すなわちHARQパケットAをHARQパケットBとのソフトコンバイニングによって得られたデータとソフトコンバイニングする。UE205は、HARQ動作を所定の条件を満たすまで、例えばソフトコンバイニングされたHARQパケットに誤りが存在せず、あるいは最大の再伝送回数に至るまで継続する。40

【0038】

図3は、本発明により、UEでパーシステントリソースをHARQ方式で受信する場合の動作を示すフローチャートである。

【0039】

50

図3を参照すれば、ステップ305の呼設定プロセスで、UEは、パーシステントリソース専用HARQプロセスの識別子とソフトバッファのサイズを含む信号を受信する。UEは、ソフトバッファサイズに対応するソフトバッファをパーシステントリソース専用ソフトバッファとして割り当て、ソフトバッファをHARQプロセス識別子にマッピングする。

【0040】

UEにパーシステントリソースが割り当てられる場合に、UEは、ステップ310で、パーシステントリソースを通じてHARQパケットを受信する。HARQパケットを受信すると、UEは、ステップ313で、HARQパケットに誤りがあるか否かをチェックするために、HARQパケットにCRC演算を遂行する。その結果、誤りがないと、UEは、ステップ310で、HARQパケットを上位階層に伝送した後に、パーシステントリソースを通じてHARQパケットが受信されるまで待機する。

10

【0041】

しかしながら、ステップ313で誤りがあると、UEは、ステップ315で、パーシステントリソースを通じて受信されたパケットを、約束されたパーシステントリソース専用HARQプロセスに格納し、応答チャンネルを通じてNACK信号を送信する。その後、UEは、ステップ320で、HARQ再伝送を受信するためにL1/L2制御チャンネルを監視する。以後、UEは、ステップ325で、自機にスケジューリングされたHARQパケットが存在するか否かをチェックする。このようなチェックは、HARQパケットのHARQプロセス識別子がパーシステントリソース専用HARQプロセスの識別子に該当するか否かをチェックすることによってなされる。したがって、ステップ325で、HARQプロセスが約束されたHARQプロセスであると、UEは、ステップ330で、受信されたHARQパケットを約束されたパーシステントリソース専用HARQプロセスに格納されたHARQパケットとソフトコンバイニングする。その後、UEは、ステップ313で、誤り検出動作を遂行する。UEは、所定の条件を満たすまでHARQ動作を反復する。

20

【0042】

しかしながら、HARQプロセスは、ステップ325で約束されたHARQプロセスでないと、UEは、ステップ323で、上述した従来技術による所定の必要な動作を遂行する。すなわち、UEは、受信されたHARQパケットのHARQプロセス識別子に基づき、HARQパケットとソフトコンバイニングするHARQプロセスのデータを判定し、誤りの存在をチェックし、HARQフィードバック情報を伝送する動作を遂行する。

30

【0043】

上述したように、スケジューリングされたパーシステントリソース専用HARQプロセスの識別子とソフトバッファサイズを予め指定することによって、UEは、L1/L2制御情報なしに、パーシステントリソースを通じて受信されたHARQパケットをどのHARQ再伝送パケットと結合しなければならないかを判定できる。

【0044】

<第2の実施形態>

上述したように、本発明の第1の実施形態では、一つのパーシステントリソース専用HARQプロセスのみが割り当てられる。しかしながら、これは、次の周期のパーシステントリソース割り当て時点前まで完了されるように、任意のパーシステントリソースに対するHARQ再伝送を制限する。すなわち、一つのパーシステントリソース専用HARQプロセス識別子のみが存在する場合には、HARQ再伝送160がパーシステントリソースを通じて伝送されたHARQパケット145に対する再伝送であるか、あるいはパーシステントリソースを通じて伝送されたHARQパケット105に対する再伝送であるかを判定できない。その結果、HARQ再伝送は、次のパーシステントリソース割り当て時点以後に実行されることができないようになる。

40

【0045】

したがって、この問題を解決するために、本発明の第2の実施形態は、数個のパーシス

50

テントリソース専用 H A R Q プロセスを割り当て、パーシステントリソースが使用された時点とパーシステントリソース専用 H A R Q プロセスが一対一でマッピングされる規則を定義する。

【 0 0 4 6 】

例えれば、H A R Q プロセス x と H A R Q プロセス y がパーシステントリソースに割り当てられ、任意の H A R Q パケットが時点 z でパーシステントリソースを通じて受信されると、時点情報 z が H A R Q プロセス x 又は H A R Q プロセス y に一対一でマッピングされるように数式が定義される。それによって、パーシステントリソースが、任意の時点でプロセス識別子 x 又は y と共に受信された H A R Q パケットにマッピングされる時点を判定可能にする。前述したように、パーシステントリソースが規則的間隔で周期的に割り当たられるため、パーシステントリソースが割り当たられる時点を循環する整数で置換することは多様な方法で可能であり、以下に望ましい実施形態を提示する。10

【 0 0 4 7 】

移動通信システムは、一定の時間情報を維持するために所定時間間隔で増加するシステムカウンタを含む。E N B は、システム情報にカウンタ値を含めてU E に通知することによって、U E とE N B は、同一の時間情報を共有する。U M T S 移動通信システムは、1 0 m s e c ごとに増加するシステムフレーム番号(System Frame Number : S F N)をシステムカウンタとして使用する。また、L T E システムは、類似したカウンタを使用し、U M T S システムのように、1 0 m s e c ごとに1 ずつ増加するS F N が使用されると仮定する。この仮定に基づいたフレームを図4に示す。20

【 0 0 4 8 】

図4は、本発明による仮定でL T E システムのフレームとそのS F N 及びサブフレーム番号を示す。

【 0 0 4 9 】

図4において、横軸は時間を、縦軸はリソースを、各々示す。図面の最も上部に、S F N 4 0 5 と各S F N に対して0 ~ 9 のサブフレーム番号4 1 0 を示す。L T E システムにおいて、図面に示すように、最小時間単位は1 m s e c サイズのサブフレームであり、1 0 個のサブフレームは一つのフレームを形成し、各フレームはそれぞれのS F N が割り当たられる。S F N は、有限サイズを有し、1 2 ビットのS F N がU M T S と同様に使用されると、S F N は0 と4 0 9 5との間で循環する値を有する。L T E システムにおいて、任意のサブフレームは、0 と9との間の値を有するサブフレーム番号4 1 0 と、0 と4 0 9 5との間の値を有するS F N 4 0 5 で識別される。30

【 0 0 5 0 】

任意のパーシステントリソースが割り当たられる時点は、S F N とサブフレーム番号に置換でき、ここでは、S F N とサブフレーム番号との組み合わせは“時間情報”と呼ばれる。この時間情報は、<式1>のよう示される。

【 0 0 5 1 】

【 数 1 】

$$\text{時間情報} = \text{S F N} + \text{サブフレーム番号} \times 0 . 1 \quad \dots \quad (\text{式 } 1)$$

40

【 0 0 5 2 】

例えれば、パーシステントリソース4 1 5 の時間情報は(4 3 4 , 6)であり、パーシステントリソース4 2 0 の時間情報は(4 3 6 , 6)である。特定の時点で、パーシステントリソースの時間情報からパーシステントリソース専用 H A R Q プロセス識別子を計算することは、パーシステントリソース割り当て周期4 3 0 とパーシステントリソース専用に(又はパーシステントリソースに関連して)割り当たられる H A R Q プロセスの個数を入力とする関数を定義することによって可能である。したがって、パーシステントリソース専用 H A R Q プロセス識別子は、下記の<式2>に示すように得られる。

【 0 0 5 3 】

50

【数2】

パーシステントリソース専用HARQプロセス識別子 = $F_1(i, n, t) \dots$ (式2)

【0054】

<式2>において、 i は10ms单位で表示されるパーシステントリソース割り当て周期を、 n はパーシステントリソース専用HARQプロセスの個数を、 t はパーシステントリソースが割り当てられる時点の時間情報を、各々示す。

【0055】

例えば、パーシステントリソース専用HARQプロセスのインデックスの計算について、HARQプロセスのインデックスは下記の<式3>の方法を用いて時間情報から計算され、実際のHARQプロセスの識別子はこのインデックスから判定することができる。 10

【0056】

【数3】

パーシステントリソース専用HARQプロセスのインデックス =
 $MOD[s, n], s = ceiling[t/i, 1] \dots$ (式3)

【0057】

<式3>において、 i は10ms单位のパーシステントリソース割り当て周期を、 n はパーシステントリソース専用HARQプロセスの個数を、 t はパーシステントリソースが割り当てられる時点の時間情報を、各々意味する。 20

【0058】

パーシステントリソース専用HARQプロセスに変換されるHARQプロセスのインデックスは、パーシステントリソース専用HARQプロセスの集合で特定HARQプロセスの相対的順序と関連した情報である。例えば、 $x_0, x_1, x_2, \dots, x_n$ がパーシステントリソース専用HARQプロセス識別子を任意のUEに割り当てられると、プロセスインデックス0はHARQプロセス x_0 を、インデックス1はHARQプロセス x_1 を、インデックス2はHARQプロセス x_2 を、インデックスnはHARQプロセス x_n を、各々示す。パーシステントリソース専用HARQプロセス識別子とHARQプロセスインデックスとの関係は、呼設定プロセスを通じてUEに通知することができる。

【0059】

<式3>は、一つのパーシステントリソースが1周期で割り当てられる場合を仮定する。すなわち、<式3>は、パーシステントリソースがHARQの最初伝送のみに対して割り当てられる場合に適用される。数個のパーシステントリソースが1周期で割り当てられると、例えばパーシステントリソースが最初のn回のHARQ伝送に使用されるように割り当てられると、<式3>において、 t は初期伝送に使用されるパーシステントリソースが割り当てられる時点の時間情報を意味する。<式3>において、パーシステントリソース割り当て周期を20ms、パーシステントリソース専用HARQプロセスの個数を3と仮定すると、最初のパーシステントリソース415のHARQプロセスインデックスは1であり、関連HARQプロセス識別子は x_1 となる。また、2番目のパーシステントリソース420のHARQプロセスインデックスは2であり、それに関連したHARQプロセス識別子は x_2 である。最後に、パーシステントリソース425のHARQプロセスインデックスは0であり、その関連HARQプロセス識別子は x_0 である。 40

【0060】

したがって、UEは、パーシステントリソースを通じてHARQパケットを受信すると、初期受信時点の時間情報を用いてHARQパケットに関連したHARQプロセス識別子を計算し、その後にHARQプロセス識別子を用いてHARQパケットに対するHARQ再伝送を識別する。

【0061】

図5は、本発明の第2の実施形態による、UEにおけるHARQプロセスによるデータ受信動作を示すフローチャートである。 50

【0062】

図5を参照すれば、UEは、ステップ505で、呼設定を遂行する。呼設定の際に、UEは、パーシステントリソース専用HARQプロセス識別子とソフトバッファサイズに関する情報を受信する。パーシステントリソース用に割り当てられるHARQプロセスの個数がnとして定義される場合に、UEは、パーシステントリソース用バッファサイズに該当するn個のソフトバッファが割り当てられる。また、UEは、呼設定プロセスで、パーシステントリソース専用HARQプロセス識別子インデックスとHARQプロセス識別子との間のマッピング情報を含むシグナリングを受信する。要するに、n個のプロセス $x_0, x_1, x_2, \dots, x_{n-1}$ がパーシステントリソース用に割り当てられる場合に、UEは、マッピング情報に基づいてHARQプロセス識別子インデックスと実際のHARQプロセス識別子との関係を把握する。例えば、HARQプロセス1、HARQプロセス3、及びHARQプロセス7がパーシステントリソース用に割り当てられる場合に、パーシステントリソース専用HARQプロセス識別子インデックス及びHARQプロセス識別子との間のマッピング情報は、<式4>のように示される。

【0063】

【数4】

$$\text{HARQプロセス } 1 = \text{HARQプロセス識別子インデックス } 0$$

$$\text{HARQプロセス } 3 = \text{HARQプロセス識別子インデックス } 1$$

$$\text{HARQプロセス } 7 = \text{HARQプロセス識別子インデックス } 2$$

10

..... (式4)

20

【0064】

UEは、呼設定プロセスでパーシステントリソース割り当て周期を示すシグナリングを受信する。説明の便宜のために、フレーム単位で表示されるパーシステントリソース割り当て周期は“i”として呼ばれる。パーシステントリソース割り当て周期が20 msecであり、iは2(i=2)に設定される。

【0065】

任意の時点でパーシステントリソースがUEに割り当てられた後に、UEは、ステップ510で、周期的に来るパーシステントリソースを通じてHARQパケットを受信する。パーシステントリソースを通じてHARQパケットを受信すると、UEは、ステップ515で、<式3>を用いてパーシステントリソースを通じて受信したHARQパケットに適用されるHARQプロセスインデックスを計算し、このインデックスによって指示されるHARQプロセス識別子をチェックする。さらに、UEは、パーシステントリソースを通じて受信したHARQパケットをHARQプロセス識別子にマッピングする。その後、UEは、ステップ520で、パーシステントリソースを通じて受信されたHARQパケットに対するCRC演算を遂行し、HARQパケットに誤りがあるか否かをチェックする。

30

【0066】

その結果、誤りが存在すると、UEは、HARQパケットを上位階層に伝送した後に、ステップ510で、HARQパケットが次のパーシステントリソースを通じて受信されるまで待機する。

40

【0067】

しかしながら、誤りがあると、UEは、ステップ525で、パーシステントリソースを通じて受信されたパケットを、ステップ515で計算されたHARQプロセス識別子に該当するHARQプロセスに格納し、応答チャンネルを通じて否定応答信号NACKを送信する。その後、UEは、ステップ530で、HARQ再伝送を受信するためにL1/L2制御チャンネルを監視する。スケジューリングされるHARQパケットを検出すると、UEは、ステップ535で、HARQパケットのHARQプロセス識別子をステップ515で計算されたパーシステントリソース専用HARQプロセスに該当するかをチェックする。HARQパケットのHARQプロセス識別子がパーシステントリソース専用HARQプロセス識別子と一致する場合は、UEは、HARQ再伝送を実行する。

50

UEに該当すると、UEは、ステップ545に進行し、そうでなければ、ステップ540に進行する。

【0068】

UEは、ステップ540で、従来技術によって所定の必要な動作を遂行する。すなわち、UEは、受信されたHARQパケットのHARQプロセス識別子に基づいて、受信されたHARQパケットとソフトコンバイニングするHARQプロセスに格納されているパケットを判定し、その誤り有無をチェックし、そのチェック結果によりHARQフィードバック情報を伝送する。しかしながら、ステップ545で、UEは、受信されたHARQパケットを該当パーシステントリソース専用HARQプロセスに格納されたデータとソフトコンバイニングする。その後、UEは、誤り検出動作を遂行するステップ520に戻る。
UEは、所定の条件を満たすまでHARQ動作を反復する。

【0069】

<第3の実施形態>

本発明の第3の実施形態は、L1/L2制御チャネルを通じてパーシステントリソース専用HARQプロセス識別子が受信される時点からパーシステントリソースの相対的な割り当てシーケンスを用いて、任意のHARQプロセス識別子をソフトコンバイニングされるデータが格納されているHARQプロセスにマッピングする。ENB及びUEは、n個のHARQプロセスをパーシステントリソース用に使用するように約束し、パーシステントリソース専用HARQプロセスに絶対的な識別子でなく相対的な識別子を割り当てる。例えば、相対的な識別子は、再伝送HARQパケットが何番目の以前周期のパーシステントリソースを通じて伝送されたHARQパケットとソフトコンバイニングされなければならないかを指示する。

【0070】

さらに具体的に、UE及びENBは、呼設定プロセスでパーシステントリソース専用HARQプロセス識別子とHARQプロセス識別子の意味について、次のように約束する。この約束は、パーシステントリソースに使用されるHARQプロセス x_0 は、直前周期に割り当てられるパーシステントリソースを通じて受信されたHARQパケットが格納されているHARQプロセスを意味し、HARQプロセス x_1 は、2番目の以前周期に割り当てられるパーシステントリソースを通じて受信されたHARQパケットが格納されているHARQプロセスを意味し、HARQプロセス x_2 は3番目の以前周期に割り当てられるパーシステントリソースを通じて受信されたHARQパケットが格納されているHARQプロセスを意味するように予めなされる。

【0071】

図6は、本発明の第3の実施形態により、パーシステントリソースのHARQプロセスの手順を示す。

【0072】

図6を参照すれば、UEがパーシステントリソースを通じてHARQパケットを最初に受信すると、UEは、パーシステントリソースに割り当てられたHARQプロセスのうち、データが格納されていない任意のHARQプロセスにHARQパケットを格納する。その後、UEは、参考符号620によって表されたように、任意の時点でHARQパケットの再伝送を受信することができる。すると、UEは、HARQパケットのHARQプロセス識別子をチェックする。HARQ識別子が x_0 であると(625)、UEは、直前のパーシステントリソースを通じて受信されたHARQパケット615が格納されたHARQプロセスに再伝送HARQパケットを伝達する。すなわち、UEは、HARQプロセス識別子 x_0 と一緒に伝送されたHARQパケット620を直前のパーシステントリソースを通じて受信されたHARQパケット615が格納されたHARQプロセスに格納されているデータとソフトコンバイニングする。

【0073】

HARQ識別子が x_1 であると(630)、UEは、HARQ識別子が2番目の以前パーシステントリソースを通じて受信されたHARQパケット610が格納されているHAR

10

20

30

40

50

Qプロセスを示すことを識別する。その後、UEは、HARQプロセスに格納されているデータとHARQパケット620をソフトコンバイニングする。HARQ識別子が×2であると(635)、UEは、HARQ識別子が3番目の以前パーシステントリソースを通じて受信されたHARQパケット605が格納されているHARQプロセスを示すことを識別する。その後、UEは、HARQプロセスに格納されているHARQパケットとHARQパケット620をソフトコンバイニングする。

【0074】

図7は、本発明の第3の実施形態によるUEのHARQパケットの受信動作を示すフローチャートである。

【0075】

図7を参照すれば、ステップ705の呼設定プロセスにおいて、UEは、パーシステントリソース専用HARQプロセス識別子とソフトバッファサイズを含む信号を受信する。パーシステントリソースに割り当てられたHARQプロセスの個数がnとして定義される場合に、UEは、パーシステントリソースに対してバッファサイズに該当するn個のソフトバッファを割り当てる。UEは、呼設定プロセスでパーシステントリソース専用HARQプロセス識別子の意味を示す信号を受信する。すなわち、UEは、特定のHARQプロセス識別子が何番目の以前パーシステントリソースに関連したプロセス識別子に該当するかを示す情報を含むシグナリングを受信する。UEは、n個のプロセス $x_0, x_1, x_2, \dots, x_{n-1}$ をパーシステントリソース専用HARQプロセス識別子として識別し、各HARQプロセス識別子の意味は、<式5>として定義される。

【0076】

【数5】

$$\begin{aligned}
 \text{HARQプロセス } x_0 &= \text{直前パーシステントリソースに関連したプロセス識別子} \\
 \text{HARQプロセス } x_1 &= 2 \text{番目以前のパーシステントリソースに関連したプロセス} \\
 &\quad \text{識別子} \\
 \text{HARQプロセス } x_2 &= 3 \text{番目以前のパーシステントリソースに関連したプロセス} \\
 &\quad \text{識別子} \\
 &\quad \dots \\
 \text{HARQプロセス } x_{n-1} &= n \text{番目以前のパーシステントリソースに関連したプロセス} \\
 &\quad \text{識別子} \\
 &\quad \dots \\
 &\quad \dots \dots \quad (\text{式5})
 \end{aligned}$$

【0077】

呼設定プロセスを完了したUEは、任意の時点でパーシステントリソースが割り当てられると、UEは、ステップ710で、パーシステントリソースを通じてHARQパケットを受信する。その後、UEは、ステップ715で、パーシステントリソースを通じて受信されたHARQパケットに対してCRC演算を遂行し、HARQパケットに誤りがあるか否かをチェックする。その結果、誤りが存在しないと、UEは、HARQパケットを上位階層に伝達した後に、ステップ710で、HARQパケットがパーシステントリソースを通じて受信されるまで待機する。

【0078】

しかしながら、誤りが存在すると、UEは、ステップ720で、パーシステントリソースを通じて受信して誤りが存在するHARQパケットを現在使用されていない、データが格納されていないパーシステントリソース専用HARQプロセスのうちの一つに格納し、その後にNACK信号を伝送する。そして、ステップ725で、UEは、HARQ再伝送を受信するためにL1/L2制御チャンネルを監視する。UEがL1/L2制御チャンネルを監視しつつスケジューリングされるHARQパケットを受信すると、UEは、ステップ730で、HARQパケットのHARQプロセス識別子がステップ715で計算されたパーシステントリソース専用HARQプロセスのうちいずれか一つに対応するかをチェックする。受信されたHARQパケットのHARQプロセス識別子がパーシステントリソース

10

20

30

40

50

専用HARQプロセスのうちいずれか一つに対応すると、UEは、ステップ735に進行し、それともステップ740に進行する。

【0079】

ステップ740で、UEは、従来技術に従って所定の動作を遂行する。すなわち、UEは、受信されたHARQパケットを、このパケットのHARQプロセス識別子で表されたHARQプロセスに格納されているパケットとソフトコンバイニングし、誤りの有無をチェックし、HARQフィードバック情報を伝送する動作を遂行する。

【0080】

しかしながら、UEは、ステップ735で、受信されたHARQパケットのHARQプロセス識別子に基づき、HARQパケットがどのプロセスに関連するパケットであるかをチェックする。すなわち、HARQプロセスの識別子が x_m であると、UEは、プロセス識別子がm番目の以前パーシステントリソースに関連したプロセスを示すことを識別する。したがって、UEは、受信したHARQパケットをm番目の以前パーシステントリソースを通じて受信されたHARQパケットが格納されたプロセスに格納されているデータとソフトコンバイニングする。その後、UEは、誤り検出動作を遂行するステップ715に戻る。UEは、HARQ動作を所定の条件を満たすまで反復する。

【0081】

図8は、本発明によるENBでパーシステントリソースを通じてHARQパケットを送信する動作を示すフローチャートである。

【0082】

図8を参照すると、ENBは、ステップ805で、VoIPのようなパーシステントリソースを割り当てるべきUEにパーシステントリソースを割り当てる。その後に、ENBは、ステップ810で、パーシステントリソースを用いてUEにHARQパケットを伝送する。ENBは、ステップ815で、UEから受信されたHARQフィードバックに基づいて再传送を遂行するか否かを判定する。すなわち、ENBは、NACK信号(NACK)あるいは肯定応答信号(ACK)を受信したか否かを判定するために、UEからの応答チャネルをチェックする。その結果、ACK信号を受信した場合には、ENBは、ステップ810で、次の時点でパーシステントリソースを通じてHARQパケットを伝送する。

【0083】

しかし、ENBがNACK信号を受信した場合には、ステップ820で、ENBは、所定のスケジューリングアルゴリズムを遂行してHARQ再传送のための伝送リソースを決定する。その後、ENBは、ステップ825で、再传送に使用されるHARQプロセスの識別子を決定する。上述した第1の実施形態が適用される場合、ENBは、UEとの呼設定プロセスで約束されたパーシステントリソース専用HARQプロセス識別子を再传送に使用する。また、第2の実施形態が適用される場合に、ENBは、UEとの呼設定プロセスで約束したパーシステントリソース専用HARQプロセス識別子のうち、パーシステントリソースを通じてHARQパケットが传送される時点の時間情報から得られるHARQプロセス識別子を再传送に使用する。第3の実施形態が適用される場合に、ENBは、UEと呼設定プロセスで約束したパーシステントリソース専用HARQプロセス識別子のうち、再传送されるパケットが传送される時点と、パーシステントリソースを通じてHARQパケットが传送される時点との時間差に基づいて適切なHARQプロセス識別子を選択する。ENBは、ステップ830で、割り当てられた伝送リソースと選択されたHARQプロセス識別子を用いてHARQパケットを再传送する。その後、ENBは、ステップ815で、他の再传送が必要であるか否かをチェックする。

【0084】

図9は、本発明が適用されるUE装置の内部を示すブロック構成図である。図9では、本発明に必要な構成のみを示し、本発明の説明と関係ない部分は示さないことに留意しなければならない。

【0085】

図9を参照すると、UE装置は、上位階層装置905と、通常のHARQプロセッサ9

10

20

30

40

50

13とパーシステントリソース専用HARQプロセッサ915とを含むHARQプロセス910と、送受信部925と、制御部920とを含む。HARQプロセッサ913，915は、各々サービスに対応して少なくとも一つのプロセッサを含む。

【0086】

制御部920は、送受信部925を通じてL1/L2制御情報を受信し、受信されたL1/L2制御情報を通じて識別された伝送リソースを用いてHARQパケットを受信する。また、制御部920は、受信されたHARQパケットをどのHARQプロセスに伝達するかを判定する。さらに、制御部920は、パーシステントリソースを通じてHARQパケットを受信する場合、パーシステントリソースに割り当てられたHARQプロセスに格納されるように制御する。すなわち、制御部920は、L1/L2制御チャンネルを通じて獲得したHARQプロセス識別子に基づき、パーシステントリソースを通じて受信されたHARQパケットに対して、どのパケットに対する再伝送であるかを判定し、再伝送されたHARQパケットが適切なHARQプロセスに伝達されるように送受信部925を制御する。言い換れば、制御部920は、第1の実施形態によって呼設定プロセスで約束したパーシステントリソース専用HARQプロセス識別子を有する再伝送パケットを受信するように送受信部925を制御する。10

【0087】

また、制御部920は、第2の実施形態によって呼設定プロセスで獲得した情報を用いてパーシステントリソースを通じてHARQパケットが伝送される時点の時間情報から生成されるHARQプロセス識別子をチェックすることによって、再伝送パケットを受信するように送受信部925を制御する。20

【0088】

そして、制御部920は、第3の実施形態によって再伝送されるパケットが伝送される時点とパーシステントリソースを通じてHARQパケットが伝送された時点との時間差に基づいてHARQプロセス識別子を選択し、選択された識別子を有する再伝送パケットを受信するように、送受信部925を制御する。

【0089】

さらに、制御部920は、第4の実施形態により、ENBからシグナリングされる再伝送シーケンス番号(Retransmission Sequence Number: RSN)を用いて、パーシステントリソース割り当て時点との関係を通じて識別子を検出し、該当識別子に関連したHARQプロセスを選択する。30

【0090】

送受信部925は、無線チャンネルを通じてL1/L2制御情報又はHARQパケットを受信する。一般に、送受信部925は、RF(Radio Frequency)部、アンテナ、及びモデムを含むことができる。

【0091】

HARQプロセス910は、HARQ動作を遂行するために提供されるソフトバッファを含み、HARQプロセス識別子によって識別される。したがって、HARQプロセス910は、メモリで実現できる。ここで、このパーシステントリソース専用HARQプロセッサ915は、パーシステントリソースに関連したHARQパケットを格納する。40

【0092】

上位階層装置905は、HARQプロセスに成功的に受信されたパケットを受信して所定の動作を遂行する装置である。

【0093】

図10は、本発明によるENB装置の内部を示すブロック構成図である。

【0094】

図10を参照すると、ENB装置は、上位階層装置1005と、通常のHARQプロセッサ1013及びパーシステントリソース専用HARQプロセッサ1015が含まれるHARQ階層装置(又はHARQプロセス)1010と、送受信部1025と、スケジューラ及び制御チャンネルプロセッサ1020と、パーシステントリソース専用HARQプロセ50

ス識別子管理部 1030 とを含む。

【0095】

スケジューラ及び制御チャンネルプロセッサ 1020 は、所定のスケジューリング動作を通じて UE に伝送リソースを割り当て、L1/L2 制御情報を生成して UE に伝送する。スケジューラ及び制御チャンネルプロセッサ 1020 は、パーシステントリソースを通じて伝送される HARQ パケットに対する再伝送時にパーシステントリソース専用 HARQ プロセス識別子管理部 1030 から通知される HARQ プロセス識別子を受信する。

【0096】

パーシステントリソース専用 HARQ プロセス識別子管理部 1030 は、パーシステントリソース用に割り当てられた HARQ プロセスの識別子を管理する。パーシステントリソース専用 HARQ プロセス識別子管理部 1030 は、パーシステントリソースを通じて伝送される HARQ パケットに対する再伝送の実行前に、使用されるパーシステントリソース専用 HARQ プロセス識別子を選択してスケジューラ及び制御チャンネル処理部 1020 に通知する。すなわち、パーシステントリソース専用 HARQ プロセス識別子管理部 1030 は、本発明の第 1 の実施形態により、呼設定プロセスで約束したパーシステントリソース専用 HARQ プロセス識別子を再伝送のために使用する。

10

【0097】

第 2 の実施形態が適用される場合に、呼設定プロセスで約束したパーシステントリソース専用 HARQ プロセス識別子のうち、パーシステントリソースを通じて HARQ パケットが伝送される時点の時間情報から生成される HARQ プロセス識別子を再伝送のために使用する。

20

【0098】

第 3 の実施形態が適用される場合に、ENB は、UE と呼設定プロセスで約束したパーシステントリソース専用 HARQ プロセス識別子のうち、再伝送パケットが伝送される時点とパーシステントリソースを通じて HARQ パケットが伝送される時点との時間差に基づき、適切な HARQ プロセス識別子を選択する。

【0099】

第 4 の実施形態において、パーシステントリソース専用 HARQ プロセス識別子管理部 1030 は、RSN を用いてパーシステントリソース割り当て時点との関係に基づいて識別子を選択する。

30

【0100】

送受信部 1025 は、無線チャネルを通じて L1/L2 制御情報又は HARQ パケットを伝送するための装置である。送受信部 1025 は、アンテナ、RF 部、モデムを含むことができる。HARQ プロセス 1010 は、HARQ 動作を遂行するために提供されるソフトバッファを含み、メモリで実現することができる。ソフトバッファは、HARQ プロセス識別子で識別される。パーシステントリソース専用 HARQ プロセス 1015 は、パーシステントリソースに関連した HARQ パケットのみを処理する。

【0101】

上位階層装置 1005 は、HARQ プロセス 1010 で成功的に受信されたパケットを受信し、所定の動作を遂行する。

40

【0102】

< 第 4 の実施形態 >

本発明の第 4 の実施形態は、HARQ プロセス識別子でなく他の情報を用いて、ソフトコンバイニングするパケットが格納されている HARQ プロセスを識別する方法を提供する。本発明の第 4 の実施形態は、RSN のようにソフトコンバイニング関連情報を用いて HARQ プロセス識別子を示す。

【0103】

RSN は、HARQ 再伝送のシーケンスを示す情報である。本発明の第 4 の実施形態は、所定周期に利用可能な RSN 範囲を制限することによって、受信されたデータの RSN 値を用いて、数個の HARQ プロセスのうちいずれか一つに格納されたデータとソフトコ

50

ンバイニングしなければならないかを判定する。例えば、8個のR S Nコードポイント $r_1 \sim r_8$ が定義されるシステムにおいて、任意の時点でパーシステントリソースを通じて受信されたH A R Qパケットの再伝送に対するR S Nは、下記の<式6>に示すように定義される規則に従って決定される。

【0104】

【数6】

パーシステントリソース以後に最初のパーシステントリソースが割り当てられる時点まで使用されることができるR S N = r_1, r_2

パーシステントリソース以後に2番目のパーシステントリソースが割り当てられる時点まで使用されることができるR S N = r_3, r_4

パーシステントリソース以後に3番目のパーシステントリソースが割り当てられる時点まで使用されることができるR S N = r_5, r_6

パーシステントリソース以後に4番目のパーシステントリソースが割り当てられる時点まで使用されることができるR S N = r_7, r_8

..... (式6)

10

【0105】

任意の時点でL1/L2制御チャネルを成功的にデコーディングすると、UEは、L1/L2制御チャネルのH A R Qプロセス識別子をチェックし、H A R Qプロセス識別子がパーシステントリソースを通じて受信されたデータに対する再伝送を示すと、UEは、L1/L2制御チャネルのR S Nをチェックする。R S Nが r_1 又は r_2 であると(1125)、データは最寄り(nearest)のパーシステントリソース割り当て時点でパーシステントリソースを通じて受信したデータ1115に対する再伝送を表すため、UEは、最寄りのパーシステントリソースを通じて受信されたデータ1115とソフトコンバイニングする。R S Nが r_3 又は r_4 であると(1130)、データは現在時点から2番目のパーシステントリソース割り当て時点でパーシステントリソースを通じて受信されたデータ1110とソフトコンバイニングする。R S Nが r_5 又は r_6 であると(1135)、データは現在から以前の3番目のパーシステントリソース割り当て時点でパーシステントリソースを通じて受信されるデータ1105に対する再伝送を示すので、UEは、現在から以前の3番目のパーシステントリソース割り当て時点でデータ1105とソフトコンバイニングする。

20

【0106】

図12は、本発明の第4の実施形態により、UEでH A R Qパケットを受信する動作を示すフローチャートである。

【0107】

図12を参照すると、UEは、ステップ1205の呼設定プロセスで、パーシステントリソース専用H A R Qプロセスを示すH A R Qプロセス識別子、パーシステントリソース専用H A R Qプロセスの個数とソフトバッファサイズ、及びR S Nの利用可能な区間を含むシグナリングするように受信する。より詳細に説明すると、パーシステントリソース用に割り当てられたH A R Qプロセスの個数がnとして定義された場合に、UEは、バッファサイズに対応するn個のソフトバッファをパーシステントリソース用に割り当てる。

30

【0108】

また、UEは、呼設定プロセスでパーシステントリソース専用H A R Qプロセスの識別子を含むシグナリングを受信する。識別子の個数はパーシステントリソース用に割り当てられるH A R Qプロセスの個数と関係なく常に一つであり、パーシステントリソース専用H A R Qプロセス識別子は任意の時点で受信されるデータがパーシステントリソースを通じて受信されたデータに対する再伝送であることだけを示し、R S N/再伝送マッピング情報は受信されたデータがどのH A R Qプロセスに格納されているデータに対する再伝送であるかを示す。

【0109】

40

50

UEは、呼設定プロセスで、パーシステントリソース専用HARQプロセスを識別できる情報、すなわちRSNとパーシステントリソース割り当て時点との関係に関する情報を含むシグナリングを受信する。この情報は、任意のRSNxが何番目の以前パーシステントリソース割り当て時点のパーシステントリソースを通じて受信したパケットに対する再伝送に対して使用されるかを示す情報である。ここでは、この情報をRSN/再伝送マッピング情報として称する。このとき、 $r_1 \sim r_n$ までのn個のRSNが存在する場合に、RSN/再伝送マッピング情報は、下記の<式7>のように生成されることができる。

【0110】

【数7】

10

r_1 ：直前のパーシステントリソース割り当て時点のパーシステントリソースを通じて受信されたパケットに対する再伝送に使用される。
...

r_m ：x番目の以前パーシステントリソース割り当て時点のパーシステントリソースを通じて受信されたパケットに対する再伝送に使用される。
...

r_n ：y番目の以前パーシステントリソース割り当て時点のパーシステントリソースを通じて受信されたパケットに対する再伝送に使用される。
..... (式7)

【0111】

20

<式7>の詳細は、例として説明される。0～3の4個のRSNがあると仮定すれば、RSN/再伝送マッピング情報は、下記のように生成できる。

【0112】

0：直前パーシステントリソース割り当て時点でパーシステントリソースを通じて受信したパケットに対する再伝送用に使用。

1：直前パーシステントリソース割り当て時点でパーシステントリソースを通じて受信したパケットに対する再伝送用に使用。

2：2番目の以前パーシステントリソース割り当て時点でパーシステントリソースを通じて受信したパケットに対する再伝送用に使用。

3：3番目の以前パーシステントリソース割り当て時点でパーシステントリソースを通じて受信したパケットに対する再伝送用に使用。

【0113】

呼設定プロセスを完了したUEは任意の時点でパーシステントリソースが割り当てられると、UEは、ステップ1210で、パーシステントリソースを通じてHARQパケットを受信する。その後に、UEは、ステップ1215でパーシステントリソースを通じて受信したHARQパケットに対してCRC演算を遂行し、HARQパケットに誤りがあるか否かをチェックする。その結果、誤りが存在しないと、UEは、HARQパケットを上位階層に伝達し、ステップ1210で、HARQパケットが次のパーシステントリソースを通じて受信されるまで待機する。

【0114】

40

一方、誤りがあると、UEは、ステップ1220で、パーシステントリソースを通じてHARQパケットを受信し、誤りのあるHARQパケットを現在使用されていない、他のデータが格納されていないパーシステントリソース専用HARQプロセスのうちの一つに格納された後に、NACK信号を伝送する。その後に、UEは、ステップ1225で、HARQ再伝送を受信するためにL1/L2制御チャンネルを監視する。

【0115】

このようにL1/L2制御チャンネルを監視しつつ、自機にスケジューリングされるHARQパケットを受信すると、UEは、ステップ1230で、HARQパケットのHARQプロセス識別子が呼設定プロセスで把握されるパーシステントリソース専用HARQプロセス識別子であるか否かをチェックする。受信されたHARQパケットのHARQプロ

50

セス識別子が、HARQパケットがパーシステントリソースを通じて受信されるHARQパケットに対する再伝送であることを示すと、UEは、ステップ1235に進行し、そうでないと、ステップ1240に進行する。

【0116】

ステップ1240で、UEは、従来技術に従って所定の動作を遂行する。すなわち、受信したHARQパケットをパケットのHARQプロセス識別子で表すHARQプロセスに格納されるパケットとソフトコンバイニングし、誤りの有無をチェックし、HARQ FIFOバック情報を伝送する動作を遂行する。

【0117】

しかしながら、UEは、ステップ1235で、受信されたHARQパケットのRSNに基づき、HARQパケットがどのプロセスと関連したパケットであるかをチェックする。すなわち、RSNが任意のkであると、UEは、RSN/再伝送マッピング情報に基づき、kが何番目の以前パーシステントリソース割り当て時点のパーシステントリソースを通じて受信したパケットに対する再伝送を示すかを確認し、上記パケットを受信されたHARQパケットとソフトコンバイニングする。その後に、UEは、ステップ1215で、誤り検出動作を遂行する。UEは、HARQ動作を所定の条件を満たすまで反復する。

【0118】

以上、本発明を具体的な実施形態に関して図示及び説明したが、添付した特許請求の範囲により規定されるような本発明の精神及び範囲を外れることなく、形式や細部の様々な変更が可能であることは、当該技術分野における通常の知識を持つ者には明らかである。

10

20

【符号の説明】

【0119】

UE ユーザー端末

ENB 基地局(Evolved Node B)

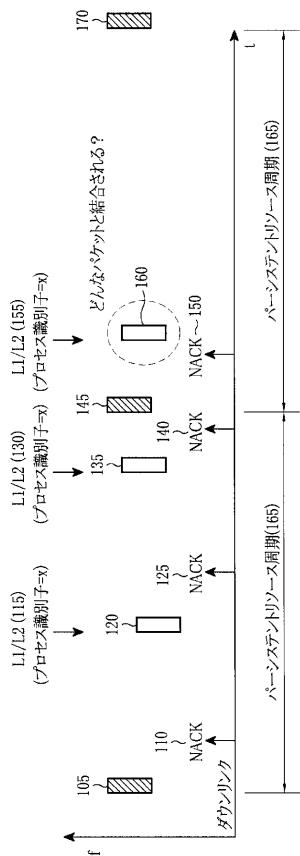
HARQ ハイブリッド自動再送要求

RSN 再送シーケンス番号

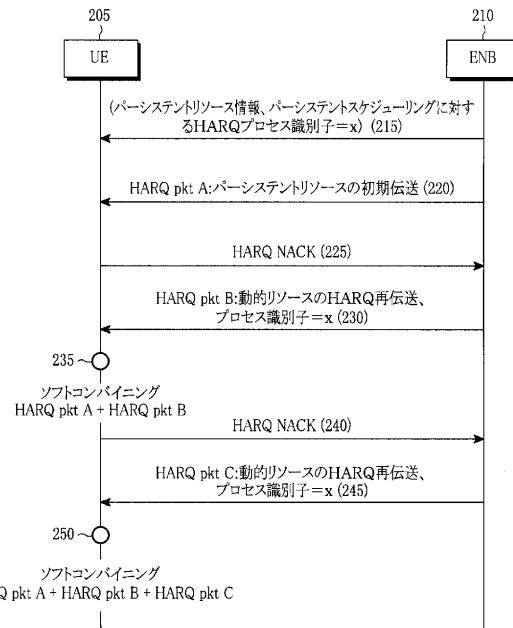
SFN システムフレーム番号(System Frame Number)

LTE ロング・ターム・エボリューション(Long Term Evolution)

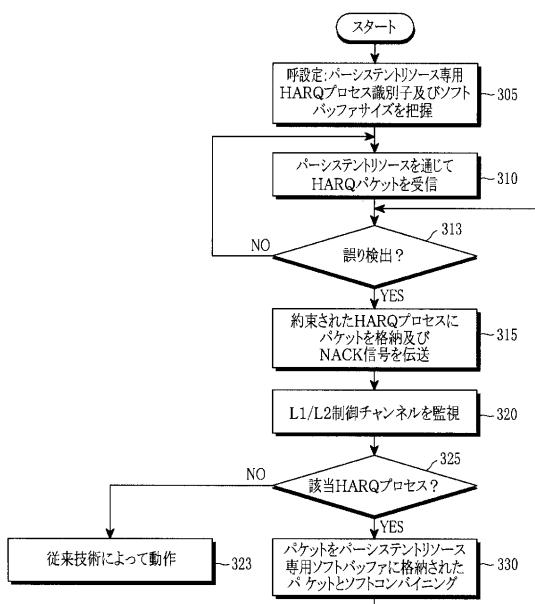
【図1】



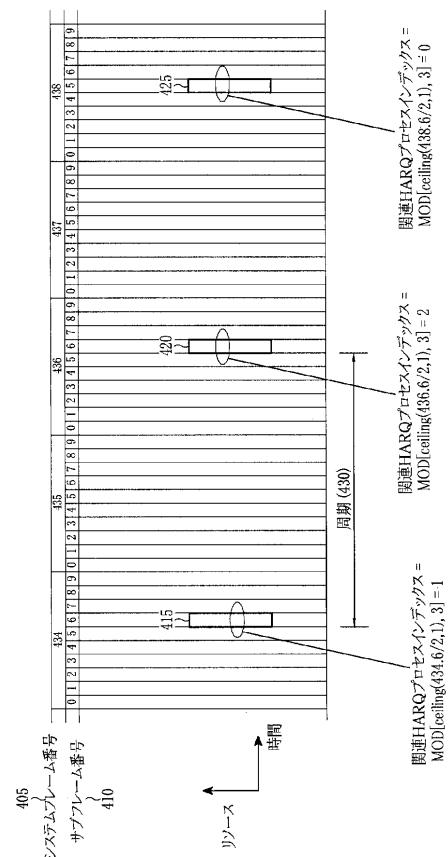
【図2】



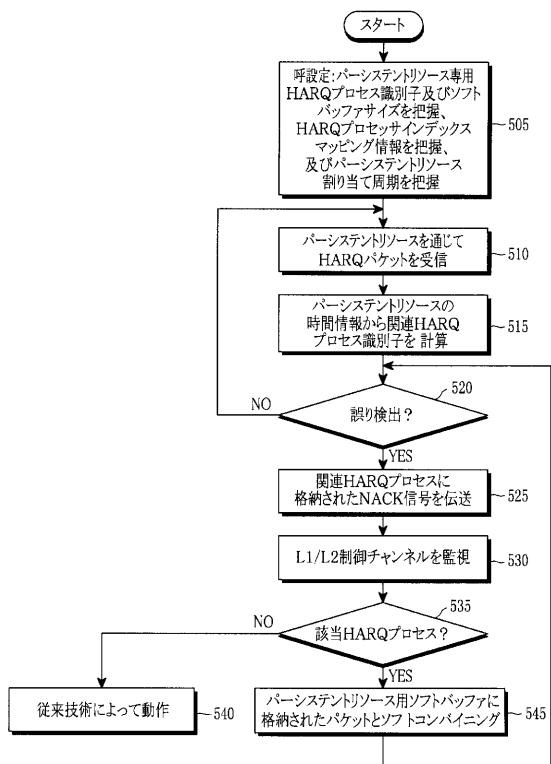
【図3】



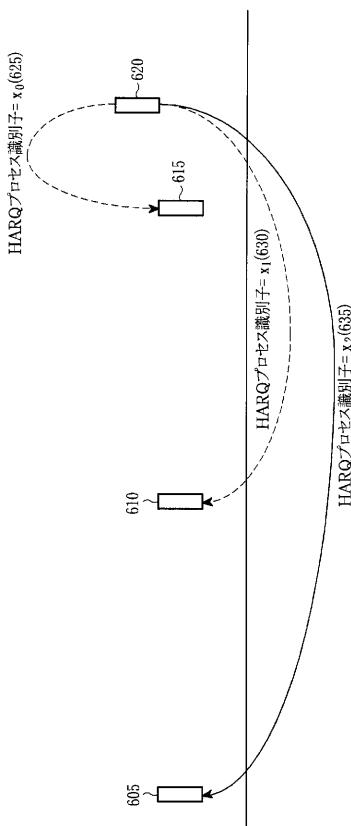
【図4】



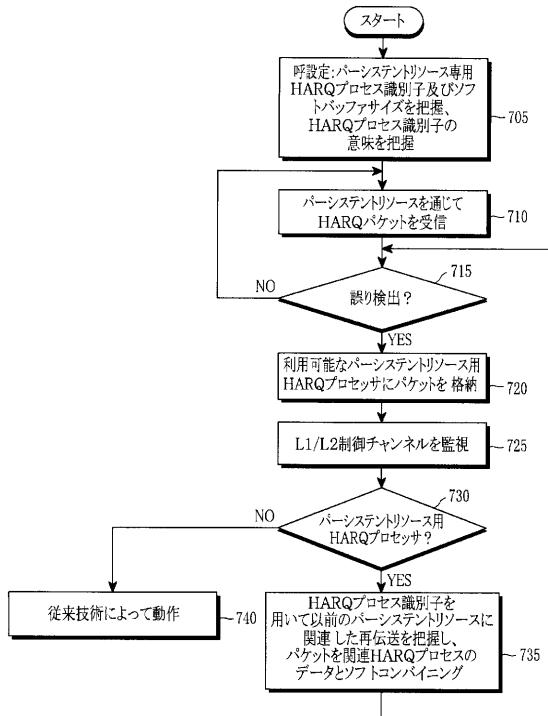
【図5】



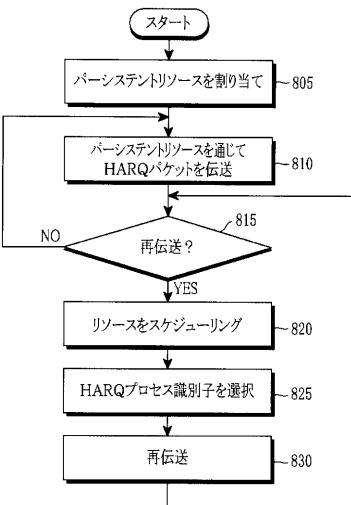
【図6】



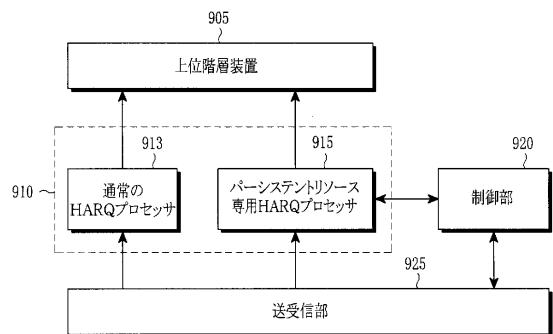
【図7】



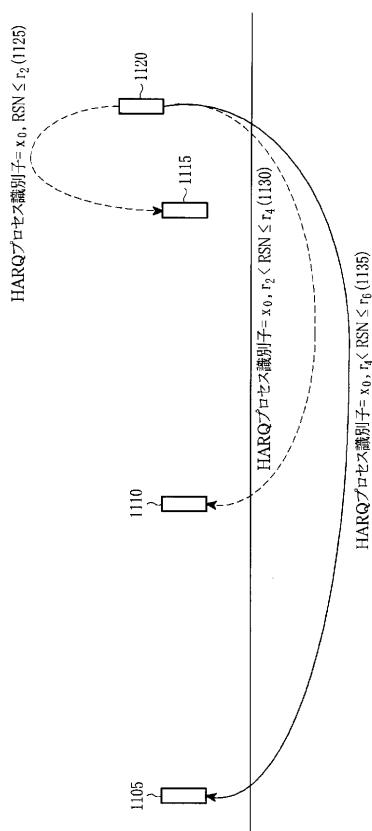
【図8】



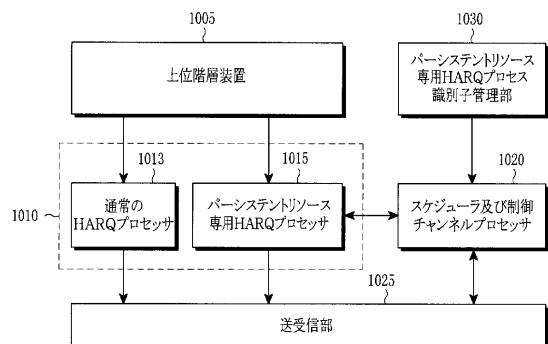
【図9】



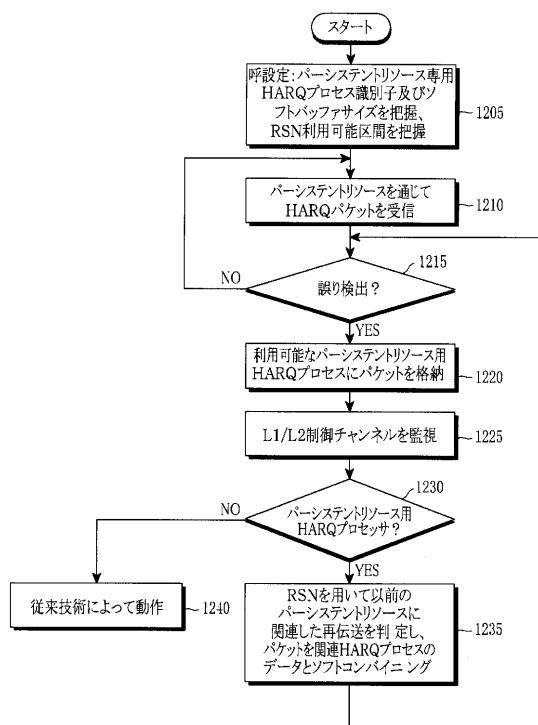
【図11】



【図10】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 ソン - フン・キム

大韓民国・キヨンギ - ド・443 - 737・スウォン - シ・ヨントン - グ・ヨントン - ドン・(番地なし)・チョンミョンマウル・3 - ダンジ・アパート・#321 - 1003

(72)発明者 ゲルト・ヤン・ファン・リースハウト

イギリス・TW18・4QE・ステインズ・ミドルセックス・コミュニケーション・ハウス・サウス・ストリート・(番地なし)・サムスン・エレクトロニクス・リサーチ・インスティテュート

(72)発明者 ファン - ジュン・クウォン

大韓民国・キヨンギ - ド・443 - 726・スウォン - シ・ヨントン - グ・ヨントンードン・(番地なし)・ビョクジョクゴル・9 - ダンジ・ロッテ・アパート・#944 - 1510

(72)発明者 ジュ - ホ・イ

大韓民国・キヨンギ - ド・443 - 736・スウォン - シ・ヨントン - グ・ヨントン - ドン・(番地なし)・サルグゴル・ヒュンダイ・アパート・#730 - 304

審査官 松野 吉宏

(56)参考文献 国際公開第2006/114689 (WO, A2)

Alcatel-Lucent, Persistent DL Scheduling and VoIP, R2-071368, フランス, 3GPP, 2007年3月30日, p.1-5, URL, http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_57bis/Documents/R2-071368.zip

Ericsson, MAC Stage 3 text proposal for semi persistent DL scheduling, R2-072702, フランス, 3GPP, 2007年6月29日, p.1-3, URL, http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_58bis/Docs/R2-072702.zip

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00