

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2006-524929

(P2006-524929A)

(43) 公表日 平成18年11月2日(2006.11.2)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
HO4L 12/28 (2006.01)		HO4L 12/28	300Z	5K033
HO4B 7/26 (2006.01)		HO4B 7/26	X	5K067

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2006-500681 (P2006-500681)
 (86) (22) 出願日 平成16年4月28日 (2004. 4. 28)
 (85) 翻訳文提出日 平成17年10月26日 (2005.10.26)
 (86) 国際出願番号 PCT/KR2004/000981
 (87) 国際公開番号 W02004/098096
 (87) 国際公開日 平成16年11月11日 (2004.11.11)
 (31) 優先権主張番号 10-2003-0027233
 (32) 優先日 平成15年4月29日 (2003. 4. 29)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

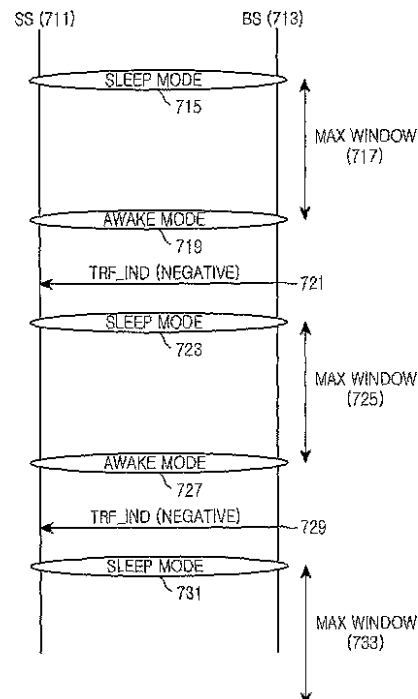
(71) 出願人 503447036
 サムスン エレクトロニクス カンパニー
 リミテッド
 大韓民国キョンギド、スウォンシ、ヨ
 ントンク、マエタンードン 416
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (74) 代理人 100110364
 弁理士 実広 信哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 広帯域無線接続通信システムにおけるスリープ期間を設定するための方法

(57) 【要約】

加入者端末機が基地局へ送信するか、又は基地局から受信するデータが存在しないスリープモードと、加入者端末機が基地局へ送信するか、又は基地局から受信するデータが存在するアウェイクモードとを有する広帯域無線接続システムを提供する。加入者端末機は、スリープモードの開始時点とアウェイクモードの開始時点との間のスリープ期間が与えられた最大ウィンドウ値に到達した後に、次のスリープモードを設定し、アウェイクモードの開始時点の後に、基地局から伝送されるデータがないことを示すトラヒック指示メッセージを受信し、スリープ要求メッセージを基地局へ伝送し、基地局からスリープ要求メッセージに対する応答メッセージを受信した後に、次のスリープモードで動作する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

加入者端末機が基地局へ送信するか、又は前記基地局から受信するデータが存在しないスリープモードと、前記加入者端末機が前記基地局へ送信するか、又は前記基地局から受信するデータが存在するアウェイクモードとを有する広帯域無線接続通信システムにおいて、前記加入者端末機が前記スリープモードの開始時点と前記アウェイクモードの開始時点との間のスリープ期間が与えられた最大ウィンドウ値に到達した後に、前記加入者端末機が次のスリープモードを設定する方法であって、

前記アウェイクモードの開始時点の後に、前記基地局から伝送されるデータがないことを示すトラヒック指示メッセージを受信するステップと、

10

スリープ要求メッセージを前記基地局へ伝送するステップと、

前記基地局から前記スリープ要求メッセージに対する応答メッセージを受信するステップと、

前記次のスリープモードで動作するステップと

を含むことを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記スリープ要求メッセージに対する応答メッセージは、基地局が決定した新たな最小ウィンドウ値及び最大ウィンドウ値を含むことを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

前記新たなウィンドウ値を受信する前記加入者端末機は、前記次のスリープモードのスリープ期間を前記新たな最小ウィンドウ値に設定することを特徴とする請求項 2 記載の方法。

20

【請求項 4】

前記スリープ期間が前記新たな最小ウィンドウ値に設定された後に、前記加入者端末機に伝送されるデータがない場合に、前記スリープ期間は、前記新たな最小ウィンドウ値から始めて、以前のスリープ期間を倍数演算することによって設定されることを特徴とする請求項 3 記載の方法。

【請求項 5】

前記加入者端末機へ伝送されるデータが存在する場合に、前記加入者端末機の接続識別子 (CID) とともに、前記トラヒック指示メッセージが伝送されることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

30

【請求項 6】

前記スリープ期間は、データのフレーム単位に設定されることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 7】

前記最大ウィンドウ値及び最小ウィンドウ値は、前記基地局から前記加入者端末機にあらかじめ割り当てられることを特徴とする請求項 2 記載の方法。

【請求項 8】

前記加入者端末機が前記最大ウィンドウ値の時間を経過した後に、聴取期間で前記基地局から受信されるデータがないことを示すメッセージを受信するステップと、

40

前記加入者端末機がスリープモードに遷移し、前記スリープモードに対するスリープ期間を最大ウィンドウ値に保持し、前記最大ウィンドウ値の反復回数を計算するステップと、

前記スリープ期間に前記最大ウィンドウ値を所定の回数だけ反復して適用し、前記加入者端末機が前記基地局に新たなウィンドウ値の割当てを要求するステップと、

前記基地局から前記新たなウィンドウ値を受信するステップと

を含むことを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 9】

前記最大ウィンドウ値の反復回数は、前記加入者端末機から前記基地局へ伝送されることを特徴とする請求項 8 記載の方法。

50

【請求項 10】

前記最大ウィンドウ値の反復回数は、スリープ要求メッセージに含まれたパラメータであることを特徴とする請求項 9 記載の方法。

【請求項 11】

加入者端末機が基地局へ送信するか、又は前記基地局から受信するデータが存在しないスリープモードと、前記加入者端末機が前記基地局へ送信するか、又は前記基地局から受信するデータが存在するアウェイクモードとを有する広帯域無線接続通信システムにおいて、前記加入者端末機が前記スリープモードの開始時点と前記アウェイクモードの開始時点との間のスリープ期間が与えられた最大ウィンドウ値に到達した後に、前記加入者端末機が次のスリープモードを設定する方法であって、

10

前記アウェイクモードの開始時点の後に、前記基地局から伝送されるデータがないことを示すトラヒック指示メッセージを受信するステップと、

前記次のスリープモードに対するスリープ期間を最大ウィンドウ値に設定した後に、前記次のスリープモードで動作するステップと

を含むことを特徴とする方法。

【請求項 12】

前記スリープ期間が前記最大ウィンドウ値に設定された後に、前記加入者端末機へ伝送されるデータがない場合に、前記スリープ期間を前記最大ウィンドウ値に保持することを特徴とする請求項 11 記載の方法。

【請求項 13】

前記加入者端末機へ伝送されるデータの有無は、前記基地局から伝送されたトラヒック指示メッセージを介して判断されることを特徴とする請求項 12 記載の方法。

20

【請求項 14】

前記加入者端末機へ伝送されるデータがある場合に、前記加入者端末機の接続識別子 (CID) とともに、前記トラヒック指示メッセージが伝送されることを特徴とする請求項 13 記載の方法。

【請求項 15】

前記スリープ期間は、データのフレーム単位に設定されることを特徴とする請求項 11 記載の方法。

【請求項 16】

加入者端末機が基地局へ送信するか、又は前記基地局から受信するデータが存在しないスリープモードと、前記加入者端末機が前記基地局へ送信するか、又は前記基地局から受信するデータが存在するアウェイクモードとを有する広帯域無線接続通信システムにおいて、前記加入者端末機が前記スリープモードの開始時点と前記アウェイクモードの開始時点との間のスリープ期間が与えられた最大ウィンドウ値に到達した後に、前記加入者端末機が次のスリープモードを設定する方法であって、

30

前記アウェイクモードの開始時点の後に、前記基地局から伝送されるデータがないことを示すトラヒック指示メッセージを受信するステップと、

前記次のスリープモードに対するスリープ期間を与えられた最小ウィンドウ値に設定した後に、前記次のスリープモードで動作するステップと

40

を含むことを特徴とする方法。

【請求項 17】

前記スリープ期間が前記最小ウィンドウ値に設定された後に、前記加入者端末機へ伝送されるデータがない場合に、前記スリープ期間は、前記最小ウィンドウ値から始めて、以前のスリープ期間を倍数演算することによって設定されることを特徴とする請求項 16 記載の方法。

【請求項 18】

前記加入者端末機へ伝送されるデータの有無は、前記基地局から伝送されたトラヒック指示メッセージを介して判断されることを特徴とする請求項 17 記載の方法。

【請求項 19】

50

前記加入者端末機へ伝送されるデータがある場合に、前記加入者端末機の接続識別子（C I D）とともに、前記トラヒック指示メッセージが伝送されることを特徴とする請求項 1 8 記載の方法。

【請求項 2 0】

前記スリープ期間は、データのフレーム単位に設定されることを特徴とする請求項 1 6 記載の方法。

【請求項 2 1】

前記最小ウィンドウ値から継続して倍数演算されたスリープ期間値が前記最大ウィンドウ値にさらに到達する場合、次のスリープ期間値を前記最小ウィンドウ値に設定するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 1 6 記載の方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、広帯域無線接続通信システムに関し、特に、直交周波数分割多重方式を使用する広帯域無線接続通信システムのスリープモード及びアウェイクモード制御方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

本発明は、広帯域無線接続通信システムに関し、特に、直交周波数分割多重（Orthogonal Frequency Division Multiplexing；O F D M）方式を使用する広帯域無線接続通信システムにおけるスリープモード及びアウェイクモードを制御するシステム及び方法に関する。

20

【0 0 0 3】

第 4 世代（4th Generation；以下‘4 G’と称する。）通信システムでは、約 1 0 0 M b p s の伝送速度を有する多様なサービス品質（Quality of Service；以下‘Q o S’と称する。）を有するサービスをユーザーに提供するための活発な研究が進められている。

【0 0 0 4】

一般的に、現在の第 3 世代（3rd Generation；以下‘3 G’と称する。）通信システムは、比較的好くないチャンネル環境を有する室外チャンネル環境では、3 8 4 k b p s 程度の伝送速度を支援し、比較的良好なチャンネル環境を有する室内チャンネル環境でも最大 2 M b p s 程度の伝送速度を支援する。一方、無線近距離通信ネットワーク（Local Area Network；以下‘L A N’と称する。）システム及び無線都市地域ネットワーク（Metropolitan Area Network；以下、‘M A N’と称する。）システムは、一般的に、2 0 M b p s ~ 5 0 M b p s の伝送速度を支援する。

30

【0 0 0 5】

従って、現在の 4 G 通信システムでは、4 G 通信システムが提供しようとする高速サービスを支援するために、比較的高い伝送速度を支援する無線 L A N システム及び無線 M A N システムに対して、移動性（mobility）及び高い Q o S を保証する新たな通信システムに関する研究が活発になされている。

40

【0 0 0 6】

上記無線 M A N システムは、そのサービス領域（coverage）が広く、高速の伝送速度を支援するために高速通信サービスの支援には適している。しかしながら、ユーザー、すなわち、加入者端末機（Subscriber Station；S S）の移動性を考慮しないシステムであるので、加入者端末機の高速度によるハンドオフ（handoff）もまったく考慮されていない。図 1 を参照して、上記無線 M A N の標準スペックである I E E E 8 0 2 . 1 6 a 通信システムの構成について詳細に説明する。

【0 0 0 7】

図 1 は、従来の直交周波数分割多重（Orthogonal Frequency Division Multiplexing；O F D M）/直交周波数分割多重接続（Orthogonal Frequency Division Multiple Acces

50

s ; OFDMA) (“OFDM / OFDMA” と称する。)方式を使用する広帯域無線接続通信システムの構成を概略的に示す。より詳細には、図1は、IEEE 802.16a 通信システムの構造を概略的に示す。

【0008】

しかしながら、図1を説明する前に、無線MANシステムは、広帯域無線接続 (Broadband Wireless Access ; BWA) 通信システムであって、無線LANシステムよりもサービス領域が広く、さらに高速の伝送速度を支援することに注意すべきである。IEEE 802.16a 通信システムは、無線MANシステムの物理チャンネル (physical channel) に広帯域 (broadband) 伝送ネットワークを支援するために、OFDM方式とOFDMA方式とを適用した通信システムである。

10

【0009】

すなわち、IEEE 802.16a 通信システムは、OFDM / OFDMA方式を使用する広帯域無線接続通信システムである。IEEE 802.16a 通信システムは、無線MANシステムにOFDM / OFDMA方式を適用するために、複数の副搬送波 (sub-carrier) を使用して物理チャンネル信号を送信することによって高速のデータ送信の支援を可能にする。

【0010】

一方、IEEE 802.16e 通信システムは、上述したIEEE 802.16a 通信システムの特性に加えて、加入者端末機の移動性をも考慮すべきであることを留意しなければならない。しかしながら、IEEE 802.16e 通信システムについては、具体的に規定されていない。上述したように、IEEE 802.16e 通信システムは、加入者端末機の移動性を考慮したシステムであるので、加入者端末機 (Subscriber Station ; SS) が、‘MS (Mobile Station)’ 又は ‘MSS (Mobile Subscriber Station)’ を意味すると仮定する。すなわち、MS 又は MSS は、上記 SS に移動性を与えた概念で理解されることができる。

20

【0011】

結果的に、IEEE 802.16a 通信システム及びIEEE 802.16e 通信システムのすべては、OFDM / OFDMA方式を使用する広帯域無線接続通信システムである。図1を参照すると、IEEE 802.16a 通信システムは、単一セル (single cell) 構造を有し、基地局100と、基地局100が管理する複数の加入者端末機110, 120, 130とから構成される。基地局100と加入者端末機110, 120, 130との間の信号の送受信は、OFDM / OFDMA方式を使用して行われる。

30

【0012】

上述したように、IEEE 802.16a 通信システムは、現在加入者端末機が固定された状態、すなわち、加入者端末機の移動性を全く考慮しない状態と単一セル構造のみを考慮している。しかしながら、上述したように、IEEE 802.16e 通信システムは、IEEE 802.16a 通信システムの特性に加えて加入者端末機の移動性を考慮する。従って、IEEE 802.16e システムは、多重セル (multi-cell) 環境での加入者端末機の移動性を考慮しなければならない。このように、多重セル環境での加入者端末機の移動性を提供するためには、加入者端末機及び基地局の動作が必然的に変更されなければならない。しかしながら、IEEE 802.16e 通信システムは、多重セル環境と加入者端末機の移動性を取り扱う何の方法も提案していない。

40

【0013】

一方、IEEE 802.16e 通信システムにおいて、加入者端末機の移動性を考慮する場合、加入者端末機の電力消費は、システム全体の資源を管理する際に重要な要因として作用する。従って、加入者端末機の電力消費を最小化させるための加入者端末機と基地局との間のスリープモード (SLEEP MODE) 動作及び上記スリープモード動作に対応するアウェイクモード (AWAKE MODE) 動作が提案された。

【0014】

図2を参照して、IEEE 802.16e 通信システムで現在提案しているスリープモ

50

ード動作について詳細に説明する。

【0015】

図2は、従来のIEEE802.16e通信システムで提案しているスリープモード動作を概略的に示す。図2を説明するに先立って、まず、上記スリープモードは、パケットデータが伝送されないアイドル(idle)期間で加入者端末機の電力消費を最小化するために提案された。すなわち、上記スリープモードで、上記パケットデータが伝送されないアイドル期間での加入者端末機の電力消費を最小化させるために、加入者端末機と基地局は、スリープモードに遷移する。

【0016】

一般的に、上記パケットデータは、バースト(burst)で発生するので、上記パケットデータが伝送されない期間でもパケットデータが伝送される期間と同一に動作されることは、不合理であるという理由で上記スリープモードが提案された。

【0017】

しかしながら、上記基地局及び上記加入者端末機がスリープモード中に、送信パケットデータが発生すると、上記基地局及び上記加入者端末機は、アウェイクモードへ同時に状態遷移して、パケットデータを送受信しなければならない。

【0018】

このようなスリープモード動作は、電力消費及びチャンネル信号間の干渉(interference)を最小化するための方案として提案された。しかしながら、上記パケットデータの特性は、主にトラフィック(traffic)に影響されるため、上記スリープモード動作は、上記パケットデータのトラフィック特性及び伝送方式などを考慮して適応的に遂行されなければならない。

【0019】

図2を参照すると、まず、参照番号211は、パケットデータ発生(packet data generation)のパターンを示し、上記データパターンは、複数のオン(ON)期間とオフ(OFF)期間とから構成される。上記オン期間は、パケットデータ、すなわち、トラフィックが発生するバースト期間であり、上記オフ期間は、トラフィックが発生しないアイドル期間である。このようなトラフィック発生パターン(pattern)に従って、加入者端末機は、スリープモード又はアウェイクモードに遷移して、加入者端末機の電力消費を最小化するとともに、チャンネル信号間の干渉を減少させることができる。

【0020】

そして、参照番号213は、加入者端末機の状態遷移(state transition)(またはモード遷移(mode transition))形態を示し、複数のアウェイクモードとスリープモードとから構成される。上記アウェイクモードは、トラフィックが発生する状態を意味し、基地局と加入者端末機との間の実質的なパケットデータの送受信が遂行される。これと反対に、上記スリープモードは、トラフィックが発生しない状態を意味し、基地局と加入者端末機との間のパケットデータの送受信が遂行されない。

【0021】

参照番号215は、加入者端末機の電力レベル(SS POWER LEVEL)形態を示す。図示するように、アウェイクモードの加入者端末機の電力レベルを‘K’として定義すると、スリープモードの加入者端末機の電力レベルは‘M’になる。アウェイクモードの加入者端末機の電力レベルKとスリープモードの加入者端末機の電力レベルMとを比較して見ると、上記M値がK値よりも非常に小さい。すなわち、上記スリープモードでは、パケットデータの送受信が遂行されないため、電力がほとんど消費されない。

【0022】

スリープモード動作を支援するために、IEEE802.16e通信システムで現在提案している方式を説明すると下記の通りである。しかしながら、IEEE802.16e通信システムで現在提案している方式を説明する前に、次のような前提条件を説明する。

【0023】

スリープモードに状態遷移するために、加入者端末機は、基地局からの状態遷移の承諾

10

20

30

40

50

を受信しなければならず、基地局は、加入者端末機がスリープモードに状態遷移するように承諾すると、送信パケットデータのバッファリング又はドラッピング動作を遂行しなければならない。

【0024】

また、基地局は、加入者端末機の聴取期間 (LISTENING INTERVAL) の間に、加入者端末機に伝送されるパケットデータが存在することを通知しなければならず、このとき、加入者端末機は、スリープモードから復帰して (awaken)、基地局から自分に伝送されるべきパケットデータが存在するか否かを確認しなければならない。ここで、“聴取期間”は、下記で詳細に説明する。

【0025】

基地局から自分に伝送されるパケットデータが存在することを感知すると、加入者端末機は、アウェイクモードに状態遷移して基地局からパケットデータを受信する。しかしながら、基地局から加入者端末機に伝送されるパケットデータが存在しないことを感知すると、加入者端末機は、スリープモードに戻るか、又はアウェイクモードをそのまま保持することができる。

10

【0026】

スリープモードとアウェイクモード動作を支援するために必要とされるパラメータを説明すると、下記の通りである。

【0027】

(1) スリープ期間 (SLEEP INTERVAL)

20

【0028】

上記スリープ期間は、加入者端末機が要請し、加入者端末機の要請に応じて基地局が割り当てる期間であって、加入者端末機がスリープモードへ状態遷移する時点からアウェイクモードに戻る時点までの期間 (time interval) を示す。結果的に、加入者端末機がスリープモードに滞在する時間として定義される。

【0029】

加入者端末機は、スリープ期間の後でも、スリープモードに持続的に存在することができる。この場合、予め設定されている最小ウィンドウ (MIN WINDOW ; minimum window) 又は最大ウィンドウ (MAX - WINDOW ; maximum window) 値を用いて、指数関数的に増加するアルゴリズム (exponentially increasing algorithm) を遂行することによって、スリープ期間を更新 (update) する。

30

【0030】

ここで、最小ウィンドウ値は、スリープ期間の最小値であり、最大ウィンドウ値は、スリープ期間の最大値である。また、最小ウィンドウ値及び最大ウィンドウ値は、フレーム数で示され、基地局がすべて割り当てる。これらの値は、下記で詳細に説明する。

【0031】

(2) 聴取期間 (LISTENING INTERVAL)

【0032】

聴取期間は、加入者端末機が要請し、加入者端末機の要請に応じて基地局が割り当てる期間であって、加入者端末機がしばらくの間スリープモードから復帰した後、基地局からの順方向リンク (downlink) 信号に同期し、トラフィック指示 (TRF __ IND ; traffic indication) メッセージのような順方向メッセージを受信する期間を示す。

40

【0033】

ここで、トラフィック指示 (TRF __ IND) メッセージは、加入者端末機に伝送されるトラフィックメッセージ (すなわち、パケットデータが存在することを示すメッセージ) であって、下記で詳細に説明する。加入者端末機は、トラフィック指示メッセージの値に従って、上記アウェイクモードに滞在するか、又は、さらにスリープモードへ状態遷移するかを決定する。

【0034】

(3) スリープ期間更新アルゴリズム (SLEEP INTERVAL UPDATE ALGORITHM)

50

【 0 0 3 5 】

加入者端末機は、スリープモードへ状態遷移すると、予め設定されている最小ウィンドウ値を最小スリープモード周期として見なし、スリープ期間を決定する。スリープ期間が経過した後、聴取期間の間に、加入者端末機がスリープモードから復帰して、基地局から伝送されるパケットデータが存在するか否かを確認する。基地局から伝送されるパケットデータが存在しないことが確認されると、加入者端末機は、スリープ期間を以前のスリープ期間 値より 2 倍長い値に設定し、継続してスリープモードに滞在する。

【 0 0 3 6 】

例えば、最小ウィンドウ値が ' 2 ' である場合、加入者端末機は、スリープ期間を 2 フレームに設定した後、2 フレームの間、スリープモードに滞在する。2 フレームが経過した後、加入者端末機は、スリープモードから復帰してトラヒック指示メッセージが受信されるか否かを判断する。

10

【 0 0 3 7 】

上記トラヒック指示メッセージが受信されないと、すなわち、基地局から加入者端末機に伝送されるパケットデータが存在しないと判断されると、加入者端末機は、スリープ期間を 2 フレームの 2 倍である 4 フレームに設定した後に、上記 4 フレームの間スリープモードに滞在する。

【 0 0 3 8 】

このように、スリープ期間は、最小ウィンドウ値から最大ウィンドウ値まで増加し、スリープ期間を更新するアルゴリズムは、スリープ期間更新アルゴリズムになる。

20

【 0 0 3 9 】

上述したようなスリープモード動作とアウェイクモード動作とを支援するために、I E E 8 0 2 . 1 6 e 通信システムで現在定義しているメッセージは、下記の通りである。

【 0 0 4 0 】

(1) スリープ要求 (S L P _ R E Q ; Sleep Request) メッセージ

【 0 0 4 1 】

スリープ要求メッセージは、加入者端末機から基地局に伝送され、加入者端末機がスリープモードへの状態遷移を要求するメッセージである。スリープ要求メッセージは、加入者端末機がスリープモードで動作するために要求されるパラメータ、すなわち、情報エレメント (Information Element ; I E) を含み、スリープ要求メッセージフォーマット (format) は、下記表 1 の通りである。

30

【 0 0 4 2 】

【 表 1 】

SYNTAX	SIZE	NOTES
SLP-REQ_MESSAGE_FORMAT() {		
MANAGEMENT MESSAGE TYPE = 45	8 bits	
MIN-WINDOW	6 bits	
MAX-WINDOW	10 bits	
LISTENING INTERVAL	8 bits	
}		

40

【 0 0 4 3 】

スリープ要求メッセージは、加入者端末機の連結識別子 (connection ID ; C I D) に基づいて伝送される専用メッセージ (dedicated message) であり、表 1 に示すスリープ要求メッセージの各情報エレメントについて説明すると、次の通りである。

【 0 0 4 4 】

まず、管理メッセージタイプ (MANAGEMENT MESSAGE TYPE) は、現在伝送されるメッセージのタイプを示す情報であって、管理メッセージタイプが 4 5 である場合 (MANAGEMENT MESSAGE TYPE=4 5)、スリープ要求メッセージを示す。

【 0 0 4 5 】

50

最小ウィンドウ (MIN - WINDOW) 値は、スリープ期間のために要求された開始値 (start value requested for the SLEEP INTERVAL (measured in frames)) を示し、最大ウィンドウ (MAX - WINDOW) 値は、スリープ期間のために要求された終了値 (stop value requested for the SLEEP INTERVAL (measured in frames)) を示す。すなわち、スリープ期間更新アルゴリズム (SLEEP INTERVAL UPDATE ALGORITHM) について説明するように、スリープ期間は、最小ウィンドウ値から最大ウィンドウ値の内で更新されることができる。

【0046】

また、聴取期間は、要求された聴取期間 (requested LISTENING INTERVAL (measured in frames)) を示す。また、聴取期間は、フレーム値で示される。

10

【0047】

(2) スリープ応答 (SLP_RSP; Sleep-Response) メッセージ

【0048】

スリープ応答メッセージは、スリープ要求メッセージに対する応答メッセージであって、加入者端末機が要求したスリープモードへの状態遷移を承諾するか否かを示すか、または、非要求指示 (unsolicited instruction) を示す。すなわち、スリープ応答メッセージは、スリープ要求メッセージに対する応答メッセージであるだけでなく、スリープ要求メッセージを受信しなくても伝送可能な非要求 (Unsolicited) メッセージである。

【0049】

ここで、上記非要求指示を示すメッセージとして使用されるスリープ応答メッセージについて、下記で詳細に説明するので、ここでは、その詳細な説明を省略する。スリープ応答メッセージは、加入者端末機がスリープモードで動作するために必要とする情報エレメントを示す。スリープ応答メッセージフォーマットは、下記表2の通りである。

20

【0050】

【表2】

SYNTAX	SIZE	NOTES
SLP-RSP_MESSAGE_FORMAT () {		
MANAGEMENT MESSAGE TYPE = 46	8 bits	
SLEEP-APPROVED	1 bit	0: SLEEP-MODE REQUEST DENIED 1: SLEEP-MODE REQUEST APPROVED
IF (SLEEP-APPROVED == 0) {		
RESERVED	7 bits	
} ELSE {		
START-TIME	7 bits	
MIN-WINDOW	6 bits	
MAX-WINDOW	10 bits	
LISTENING INTERVAL	8 bits	
}		
}		

30

40

【0051】

スリープ応答メッセージも加入者端末機の連結識別子を基準にして伝送される専用メッセージであり、表2に示すスリープ応答メッセージの各情報エレメントについて説明すると、次の通りである。

【0052】

上記管理メッセージタイプは、現在伝送されるメッセージのタイプを示す情報であって、上記管理メッセージタイプが46である場合 (MANAGEMENT MESSAGE TYPE = 46)、上記スリープ応答メッセージを示す。

【0053】

スリープ承諾 (SLEEP-APPROVED) 値は、1ビットで表現され、上記スリープ承諾値が

50

0'である場合、スリープモードへの遷移要求が拒否されること (SLEEP-MODE REQUEST DENIED) を示し、上記スリープ承諾値が '1' である場合、スリープモードへの遷移要求が承諾されること (SLEEP-MODE REQUEST APPROVED) を示す。また、上記スリープ承諾値が '0' である場合、7ビットの予約 (RESERVED) 領域が存在し、上記スリープ承諾値が '1' である場合、7ビットのタイム (START TIME) 領域、6ビットの最小ウィンドウ領域、10ビットの最大ウィンドウ領域、8ビットの聴取期間領域が存在する。

【0054】

ここで、上記開始タイム値は、加入者端末機が第1のスリープ期間 (the first SLEEP INTERVAL) に入るまで要求されるフレーム数を示し、上記スリープ応答メッセージを受信したフレームは含まれない。すなわち、加入者端末機は、上記スリープ応答メッセージを受信したフレームの次のフレームから上記開始タイム値に該当するフレームが経過した後、スリープモードへ状態遷移する。

10

【0055】

また、最小ウィンドウ値は、スリープ期間のための開始値 (start value for the SLEEP INTERVAL (measured in frames)) を示し、最大ウィンドウ値は、スリープ期間のための終了値 (stop value for the SLEEP INTERVAL (measured in frames)) を示す。聴取期間は、聴取期間のための値 (value for LISTENING INTERVAL (measured in frames)) を示す。

【0056】

(3) トラフィック指示 (TRF_IND; Traffic Indication) メッセージ

20

【0057】

上記トラフィック指示メッセージは、基地局が聴取期間の間に加入者端末機に伝送されるメッセージであって、基地局が加入者端末機に伝送するパケットデータの存在を示すのに使用される。上記トラフィック指示メッセージのフォーマットは、下記表3の通りである。

【0058】

【表3】

SYNTAX	SIZE	NOTES
TRF-IND_MESSAGE_FORMAT () {		
MANAGEMENT MESSAGE TYPE = 47	8 bits	
POSITIVE_INDICATION_LIST () {		TRAFFIC HAS BEEN ADDRESSED TO THE SS
NUM-POSITIVE	8 bits	
for (i=0; i< NUM-POSITIVE; i++) {		
CID	16 bits	BASIC CID OF THE SS
}		
}		
}		

30

【0059】

上記トラフィック指示メッセージは、上記スリープ要求メッセージとスリープ応答メッセージとは異なり、ブロードキャスティング (broadcasting) 方式にて伝送されるブロードキャスティングメッセージである。上記トラフィック指示メッセージは、基地局から所定の加入者端末機に伝送されるパケットデータが存在するか否かを示すメッセージであって、加入者端末機は、上記ブロードキャスティングされるトラフィック指示メッセージを聴取期間の間にデコーディングしてアウェイクモードへ状態遷移するか、または、上記スリープモードを持続的に保持するかを決定する。

40

【0060】

加入者端末機がアウェイクモードへ遷移する場合、加入者端末機は、フレーム同期 (frame sync) を確認し、加入者端末機が予想したフレームシーケンス番号 (frame sequence

50

number) とフレーム同期が一致しないと、アウェイクモードで損失されたパケットデータ (lost packet data) の再伝送を要求することができる。しかしながら、加入者端末機が聴取期間の間に上記トラヒック指示メッセージを受信できないか、または、上記トラヒック指示メッセージを受信したとしても、ポジティブ指示 (POSITIVE INDICATION) が含まれていないと、加入者端末機は、スリープモードに戻る。

【0061】

すると、表3に示すトラヒック指示メッセージの各情報エレメントについて説明すると、次の通りである。まず、上記管理メッセージタイプ (MANAGEMENT MESSAGE TYPE) は、現在伝送されるメッセージのタイプを示す情報であって、上記管理メッセージタイプが47である場合 (MANAGEMENT MESSAGE TYPE = 47)、上記トラヒック指示メッセージを示す。ポジティブ指示リスト (POSITIVE_INDICATION_LIST) は、ポジティブ加入者の個数 (NUM-POSITIVE) と、上記ポジティブ加入者のそれぞれの連結識別子と、を含む。すなわち、上記ポジティブ指示リストは、パケットデータが伝送される加入者端末機の個数及びその連結識別子 (connection identifier) を示す。

【0062】

図3は、従来のIEEE 802.16e通信システムで提案している加入者端末機の要求に応じて、加入者端末機がスリープモードへ遷移する手順を示す信号フロー図である。

【0063】

図3を参照すると、加入者端末機300は、ステップ311で、スリープモードへ遷移しようとする場合、基地局350にスリープ要求メッセージを伝送する。ここで、上記スリープ要求メッセージは、表1で説明したような情報エレメントを含む。加入者端末機300から上記スリープ要求メッセージを受信した基地局350は、加入者端末機300及び基地局350の状況を考慮して、加入者端末機300がスリープモードへ状態遷移することを承諾するか否かを判断し、その判断結果に従って、ステップ313で、加入者端末機300にスリープ応答メッセージを伝送する。

【0064】

ここで、基地局350は、加入者端末機300に伝送されるパケットデータが存在するか否かを考慮して、加入者端末機300がスリープモードへ状態遷移することを承諾するか否かを決定する。表2で説明したように、基地局350が上記スリープモードへの状態遷移を承諾する場合、スリープ承諾値を '1' に設定し、これと反対に、基地局350が上記スリープモードへの状態遷移を拒否する場合、スリープ承諾値を '0' に設定する。上記スリープ応答メッセージに含まれる情報エレメントは、表2で説明した通りである。

【0065】

基地局350からスリープ応答メッセージを受信した加入者端末機300は、上記スリープ応答メッセージに含まれたスリープ承諾値を分析し、スリープモードへの状態遷移が承諾された場合、ステップ315で、スリープモードへ状態遷移する。しかしながら、上記スリープ応答メッセージに含まれたスリープ承諾値がスリープモードへの状態遷移の拒否を示す場合、加入者端末機300は、現在のモード、すなわち、アウェイクモードを保持する。

【0066】

また、加入者端末機300は、上記スリープモードへ状態遷移するにつれて、上記スリープ応答メッセージから該当する情報エレメントを読み出してスリープモード動作を遂行する。

【0067】

図4は、従来のIEEE 802.16e通信システムで提案している基地局の制御下に、加入者端末機がスリープモードへ遷移する手順を示す信号フロー図である。

【0068】

しかしながら、図4を説明する前に、IEEE 802.16e通信システムでは、上記スリープ応答メッセージを、非要求指示を示すメッセージとして使用する案についても提案している。ここで、“非要求指示”とは、加入者端末機から別途の要求がないとして

10

20

30

40

50

も、基地局の指示、すなわち、制御の下に、加入者端末機が動作することを意味し、図4では、加入者端末機が上記非要求指示に従ってスリープモードへ状態遷移する場合を示す。

【0069】

図4を参照すると、ステップ411で、基地局450は、加入者端末機400にスリープ応答メッセージを送信する。ここで、上記スリープ応答メッセージは、表2で説明したような情報エレメントを含む。基地局450からスリープ応答メッセージを受信した加入者端末機400は、上記受信されたスリープ応答メッセージに含まれたスリープ承諾(SLEEP-APPROVED)値を分析し、スリープ承諾値がスリープモードへの状態遷移の承諾を示す場合、ステップ413で、スリープモードへ状態遷移する。

10

【0070】

図4において、上記スリープ応答メッセージが非要求指示メッセージとして使用されるので、上記スリープ承諾値は、'1'のみで表現される。また、加入者端末機400は、上記スリープモードへ状態遷移するにつれて、上記スリープ応答メッセージから該当する情報エレメントを読み出し、該当するスリープモード動作を遂行する。

【0071】

図5は、従来のIEEE802.16e通信システムで提案している基地局の制御下に、加入者端末機がアウェイクモードへ遷移する手順を示す信号フロー図である。

【0072】

図5を参照すると、基地局550は、加入者端末機500へ伝送されるトラヒック、すなわち、パケットデータが発生すると、ステップ511で、加入者端末機500へトラヒック指示メッセージを送信する。

20

【0073】

ここで、上記トラヒック指示メッセージは、表3で説明したような情報エレメントを含む。基地局550からトラヒック指示メッセージを受信した加入者端末機500は、上記トラヒック指示メッセージに上記ポジティブ指示(POSITIVE INDICATION)が存在するかどうかを検査する。上記ポジティブ指示が存在する場合、加入者端末機500は、上記トラヒック指示メッセージに含まれている連結識別子を読み出し、上記読み出された連結識別子が加入者端末機500自身の連結識別子と一致するかどうかを検査する。上記検査の結果、上記トラヒック指示メッセージに含まれた連結識別子が加入者端末機500自身の連結

30

【0074】

上記では、現在IEEE802.16e通信システムで提案しているスリープモード動作について説明した。次に、上述したスリープモード動作の問題点を説明すると、次の通りである。

【0075】

(1) ネットワーク(network)で伝送されたパケットデータは、ジッタリング(jittering)及びノードバッファリング(node buffering)により伝送遅延されることができ、また、ネットワークロード(network load)の均衡(balancing)及びシステム容量(system capacity)の増加のために、上記基地局が加入者端末機をスリープモードへ状態遷移するように制御することができる。

40

【0076】

現在のIEEE802.16e通信システムは、上述したように、基地局が非要求指示メッセージ(例えば、スリープ応答メッセージ)を使用して、加入者端末機をスリープモードへ状態遷移することができるようにする方法を提案する。しかしながら、上記非要求指示メッセージに基づく加入者端末機のスリープモードへの状態遷移は、基地局の一方的な動作であるので、加入者端末機に対する応答メッセージを必要とする。

【0077】

(2) 加入者端末機がスリープモードからアウェイクモードへ状態遷移を行う間にエ

50

ラーが発生すると、基地局側のバッファリング問題によって致命的なパケットデータの損失をもたらすことがある。

【0078】

現在のIEEE 802.16e通信システムは、上述したように、基地局がトラヒック指示メッセージを加入者端末機へ伝送して、上記加入者端末機がスリープモードからアウェイクモードへ状態遷移するように制御動作を遂行する。しかしながら、上記加入者端末機のスリープモードからアウェイクモードへの状態遷移も基地局の一方的な動作であるので、加入者端末機に対する応答メッセージを必要とする。

【0079】

ここで、上記トラヒック指示メッセージに対する応答メッセージが必要な理由をさらに具体的に説明すると、次の通りである。 10

【0080】

まず、基地局が伝送するパケットデータが発生するに従って、基地局は、加入者端末機へトラヒック指示メッセージを伝送し、上記トラヒック指示メッセージを伝送するに従って、上記基地局は、上記加入者端末機がスリープモードからアウェイクモードへ状態遷移を遂行したものと判断する。しかしながら、加入者端末機が伝送エラーにより上記トラヒック指示メッセージを受信することができなかった場合に、上記加入者端末機は、上記スリープモードに滞在する。

【0081】

このとき、上記加入者端末機がアウェイクモードに状態遷移したものと判断するので、上記基地局は、上記加入者端末機にパケットデータを伝送したとしても、上述したように、上記加入者端末機は、継続してスリープモードに滞在する。従って、上記加入者端末機は、上記基地局が伝送したパケットデータを受信することができない。結果的に、上記基地局が伝送したパケットデータは損失される。従って、上記基地局が伝送したトラヒック指示メッセージに対する応答メッセージを必要とする。 20

【0082】

(3) 上記加入者端末機がスリープモードからアウェイクモードへ状態遷移した後に、上記加入者端末機が受信されたパケットデータのシーケンス番号を損失するか、あるいは、上記受信されたパケットデータを損失する場合に、基地局は、上記損失されたパケットデータを上記加入者端末機へ再伝送しなければならない。このとき、上記パケットデータが損失されるか否かを判断するためには、データリンクレイヤーでのシーケンス再配列 (Sequence reordering) を遂行して、上記損失されたパケットデータの再伝送を要求する必要があり、上記パケットデータの再伝送による相対的な遅延が発生し、それに従って、上記パケットデータの伝送性能の劣化を引き起こす。 30

【0083】

一方、上述したように、上記スリープモードにある加入者端末機は、最小ウィンドウ値から始まるスリープ期間を設定し、上記スリープ期間を経過した後に、聴取期間の間に、基地局から伝送されたトラヒック指示メッセージに基づいて、上記加入者端末機自身に伝送されたパケットデータがあるか否かを確認する。上記加入者端末機の上記トラヒック指示メッセージを確認した結果として、上記加入者端末機自身に伝送されたパケットデータが存在しないことが確認されると、上記加入者端末機は、上記スリープ期間を以前のスリープ期間よりも2倍長い値に設定し、継続してスリープモードに滞在する。上記のような手順が反復されつつ、継続して伝送されるパケットデータが存在しない場合に、上記スリープ期間は、最大ウィンドウ値に到達する。 40

【0084】

このように、上記スリープ期間が上記最大ウィンドウ値に到達する場合に、上記加入者端末機が遂行しなければならない動作に対しては、これまでは、定義されていない。従って、上記加入者端末機のスリープ期間値が上記最大ウィンドウ値に到達する場合に、パケット伝送環境を考慮した上記加入者端末機又は基地局の効率的な対応方案を必要とする。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】**【0085】**

上記背景に鑑みて、本発明の目的は、広帯域無線接続通信システムにおけるスリープ期間を設定する方法を提供することにある。

【0086】

本発明の他の目的は、広帯域無線接続通信システムにおいて、スリープ期間が最大ウィンドウ値に到達する場合に、最大ウィンドウ値を保持するためのスリープ期間設定方法を提供することにある。

【0087】

本発明のまた他の目的は、広帯域無線接続通信システムにおいて、スリープ期間が最大ウィンドウ値に到達する場合に、以前に割り当てられた最小ウィンドウ値を割り当てて適用するスリープ期間設定方法を提供することにある。

【0088】

本発明のさらなる他の目的は、広帯域無線接続通信システムにおいて、スリープ期間が最大ウィンドウ値に到達する場合に、新たなウィンドウ値を基地局に要請して受信するスリープ期間設定方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0089】**

このような目的を達成するために、本発明の1つの特徴によると、加入者端末機が基地局へ送信するか、又は上記基地局から受信するデータが存在しないスリープモードと、上記加入者端末機が上記基地局へ送信するか、又は上記基地局から受信するデータが存在するアウェイクモードとを有する広帯域無線接続通信システムにおいて、上記加入者端末機が上記スリープモードの開始時点と上記アウェイクモードの開始時点との間のスリープ期間が与えられた最大ウィンドウ値に到達した後に、上記加入者端末機が次のスリープモードを設定する方法は、上記アウェイクモードの開始時点の後に、上記基地局から伝送されるデータがないことを示すトラヒック指示メッセージを受信するステップと、スリープ要求メッセージを上記基地局へ伝送するステップと、上記基地局から上記スリープ要求メッセージに対する応答メッセージを受信するステップと、上記次のスリープモードで動作するステップとを含むことを特徴とする。

【0090】

本発明の他の1つの特徴によると、加入者端末機が基地局へ送信するか、又は上記基地局から受信するデータが存在しないスリープモードと、上記加入者端末機が上記基地局へ送信するか、又は上記基地局から受信するデータが存在するアウェイクモードとを有する広帯域無線接続システムにおいて、上記加入者端末機が上記スリープモードの開始時点と上記アウェイクモードの開始時点との間のスリープ期間が与えられた最大ウィンドウ値に到達した後に、上記加入者端末機が次のスリープモードを設定する方法は、上記アウェイクモードの開始時点の後に、上記基地局から伝送されるデータがないことを示すトラヒック指示メッセージを受信するステップと、上記次のスリープモードに対するスリープ期間を最大ウィンドウ値に設定した後に、上記次のスリープモードで動作するステップとを含むことを特徴とする。

【0091】

本発明のまた他の特徴によると、加入者端末機が基地局へ送信するか、又は上記基地局から受信するデータが存在しないスリープモードと、上記加入者端末機が上記基地局へ送信するか、又は上記基地局から受信するデータが存在するアウェイクモードとを有する広帯域無線接続システムにおいて、上記加入者端末機が上記スリープモードの開始時点と上記アウェイクモードの開始時点との間のスリープ期間が与えられた最大ウィンドウ値に到達した後に、上記加入者端末機が次のスリープモードを設定する方法は、上記アウェイクモードの開始時点の後に、上記基地局から伝送されるデータがないことを示すトラヒック指示メッセージを受信するステップと、上記次のスリープモードに対するスリープ期間を与えられた最小ウィンドウ値に設定した後に、上記次のスリープモードで動作するステッ

ブとを含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0092】

本発明は、OFDM/OFDMA方式を使用する広帯域無線接続通信システム、すなわち、IEEE 802.16e通信システムにおけるスリープモード及びアウェイクモードで、スリープ期間を幾つかの方法にて設定することによって、スリープモードから不要に復帰することを防止し、その結果、効率的な電力管理を図ることができる、という長所がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0093】

以下、本発明による好適な一実施形態について添付した図面を参照しつつ詳細に説明する。下記の説明において、本発明の要旨のみを明瞭にする目的で、関連した公知の機能又は構成に関する具体的な説明は省略する。

【0094】

図6は、本発明の実施形態によるOFDM/OFDMA方式を使用する広帯域無線接続通信システムの構造を概略的に示す図である。

【0095】

しかしながら、図6を説明する前に、従来技術で説明したように、IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.16e通信システムは、IEEE 802.16a通信システムに加入者端末機 (Subscriber Station; SS) の移動性 (mobility) を考慮する通信システムであって、現在のところ具体的に提案されていない。

【0096】

一方、IEEE 802.16a通信システムの特性に加えて、加入者端末機の移動性を考慮するために、IEEE 802.16e通信システムは、多重セル (multi cell) 構造と、この多重セル間の加入者端末機のハンドオフを考慮することができる。従って、本発明は、図6に示すようなIEEE 802.16e通信システムの構造を提案する。

【0097】

そして、IEEE 802.16e通信システムは、直交周波数分割多重 (OFDM) 方式及び直交周波数分割多重接続 (OFDMA) 方式を使用する広帯域無線接続 (Broadband Wireless Access; BWA) 通信システムであり、説明の便宜上、図6では、OFDM/OFDMA方式を使用する広帯域無線接続通信システムがIEEE 802.16e通信システムの一例として説明される。

【0098】

図6を参照すると、IEEE 802.16e通信システムは、マルチセル構造 (セル600とセル650) を有し、セル600を制御する基地局 (Base Station; BS) 610と、セル650を制御する基地局640と、複数の加入者端末機611、613、630、651、653と、から構成される。

【0099】

基地局610、640と加入者端末機611、613、630、651、653との間の信号送受信は、OFDM/OFDMA方式を使用して遂行される。しかしながら、加入者端末機611、613、630、651、653のうちの加入者端末機630は、セル600とセル650との境界地域、すなわち、ハンドオフ領域に位置する。従って、IEEE 802.16e通信システムは、加入者端末機630に対する移動性を支援するためには、加入者端末機630に対するハンドオフを支援しなければならない。

【0100】

図6で説明したように、IEEE 802.16e通信システムは、IEEE 802.16a通信システムの特性に加えて、加入者端末機の移動性を考慮しなければならないので、結果的に、加入者端末機の電力消費は、システム全体の重要な要因として作用する。従って、加入者端末機の電力消費を最小化させるために、加入者端末機と基地局との間のスリープモード (SLEEP MODE) 動作及び上記スリープモード動作に対応するアウェイクモード

10

20

30

40

50

(AWAKE MODE)動作が提案された。

【0101】

しかしながら、現在のIEEE 802.16e通信システムで提案している上記スリープモード動作及びアウェイクモード動作において、スリープ期間が最大ウィンドウ値に到達した後の動作に対する制御方法がない、という問題点がある。

【0102】

本発明の実施形態に従って、上記スリープ期間を設定する方法は、最大ウィンドウ値をスリープ期間値として継続して保持する方法と、上記スリープ期間値を最小ウィンドウ値に設定した後に、最大ウィンドウ値まで上記スリープ期間値を増加させる動作を継続して反復する方法とを含む。また、上記スリープ期間値が最大ウィンドウ値に到達すると、新たなスリープ期間を設定するためのスリープ要求メッセージを送信する方法を含むことができる。

10

【0103】

上述したように、本発明は、スリープ期間を設定するための方法に対する3つの実施形態を提示する。以下、上記3つの実施形態を図7から図12を参照して詳細に説明する。

【0104】

第1の実施形態

【0105】

本発明による第1の実施形態として、図7及び図8を参照して、上記スリープ期間値を最大ウィンドウ(MAX-WINDOW)値に保持させる方法について説明する。

20

【0106】

一般に、スリープモードでスリープ期間が終了し、アウェイクモードへ遷移した後に、聴取期間内でトラヒック指示メッセージのネガティブ(negative)信号を受信すると、加入者端末機は、スリープモードへさらに遷移する。

【0107】

上記のように、加入者端末機がスリープモードから復帰した後に、データの送受信なしに、スリープモードへさらに遷移すると、基地局から伝送されるデータがない場合であるので、当分、伝送されるデータがない可能性が大きい。すると、上記スリープ期間が継続して2倍ずつ増加した後に、基地局があらかじめ指定した最大ウィンドウサイズに到達する。従って、本発明の第1の実施形態は、上記スリープ期間を上記最大ウィンドウ値に継続して保持する方法を提案する。

30

【0108】

上記のような方法に基づいて、上記加入者端末機と上記基地局との間のモードの変化及びスリープ期間の変化を図7に示す。

【0109】

図7を参照すると、スリープモード715にある加入者端末機711は、スリープ期間を最大ウィンドウ717に設定し、最大ウィンドウ717を経過した後に、アウェイクモード719で基地局713からトラヒック指示メッセージ721を受信する。

【0110】

一方、基地局713が伝送するデータがないので、加入者端末機711がトラヒック指示メッセージ721を介してネガティブ(negative)信号を受信すると、加入者端末機711及び基地局713は、スリープモード723へさらに遷移する。このとき、本発明の第1の実施形態に従って、上記スリープ期間は、上記以前のスリープ期間の最大ウィンドウ725を保持する。

40

【0111】

同一の方法にて、スリープモード723へさらに遷移した加入者端末機711は、上記スリープ期間(すなわち、最大ウィンドウ値)が経過した後に、アウェイクモード727へ遷移して、トラヒック指示メッセージをさらに確認する。

【0112】

加入者端末機711が上記トラヒック指示メッセージを介してネガティブ信号729を

50

受信すると、加入者端末機 7 1 1 は、スリープモード 7 3 1 へさらに遷移し、上述したように、上記スリープ期間を最大ウィンドウ 7 3 3 に継続して保持する。

【 0 1 1 3 】

結果的に、上記スリープ期間が基地局 7 1 3 が設定した最大ウィンドウ値に到達したので、これ以上のスリープ期間の増加はなく、加入者端末機 7 1 1 が基地局 7 1 3 からトラヒック指示メッセージを介してポジティブ (positive) 信号を受信するときまで、上記スリープ期間を最大ウィンドウ値に固定させる。

【 0 1 1 4 】

図 8 は、本発明の第 1 の実施形態に従う加入者端末機 7 1 1 での処理手順を示すフローチャートである。図 8 を参照すると、ステップ 8 1 1 で、加入者端末機 7 1 1 は、スリープ期間を最大ウィンドウ値に設定した後にスリープモードに進入する。このとき、現在のスリープフレーム (current sleep frame) は、 ' 0 ' に新たに設定され、ステップ 8 1 5 で、1 つのフレームが増加する度に、上記現在のスリープフレーム値も 1 つずつ増加する。上記現在のスリープフレーム値は、加入者端末機 7 1 1 がスリープモードへ遷移した後に、フレーム単位にカウント (count) された値を意味する。従って、上記スリープ期間に到達するときまで、上記現在のスリープフレーム値は、カウントされた後に ' 0 ' にさらに設定される。

10

【 0 1 1 5 】

一方、ステップ 8 1 3 で、上記現在のスリープフレーム値が上記スリープ期間に到達する場合に、加入者端末機 7 1 1 は、ステップ 8 1 7 で、アウェイクモードに遷移して、基地局 7 1 3 が送信した信号を受信する。

20

【 0 1 1 6 】

このとき、加入者端末機 7 1 1 は、基地局 7 1 3 からトラヒック指示メッセージを受信することができ、上記トラヒック指示メッセージは、基地局 7 1 3 が加入者端末機 7 1 1 へ送信するデータの有無を知らせる情報 (すなわち、ネガティブ又はポジティブ情報) を含む。

【 0 1 1 7 】

基地局 7 1 3 が加入者端末機 7 1 1 へ送信するデータが存在する場合に、すなわち、ステップ 8 1 9 で、上記トラヒック指示メッセージにポジティブ (positive) 情報が含まれる場合に、ステップ 8 2 1 で、加入者端末機 7 1 1 は、アウェイクモードを保持して、基地局 7 1 3 とデータを送受信する。

30

【 0 1 1 8 】

一方、上記トラヒック指示メッセージ内にネガティブ (negative) メッセージが含まれると、加入者端末機 7 1 1 は、ステップ 8 2 3 で、スリープモードへさらに遷移する。このような状態で、上記スリープ期間値が最大ウィンドウ値に到達したので、加入者端末機 7 1 1 が上記スリープモードへさらに遷移するとしても、ステップ 8 2 3 で、本発明の第 1 の実施形態に従って、上記スリープ期間を最大ウィンドウ値に保持する。

【 0 1 1 9 】

従って、上記現在のスリープフレームが ' 0 ' から最大ウィンドウまで増加する間に、加入者端末機 7 1 1 は、スリープモードを保持し、基地局 7 1 3 が伝送するデータが存在するので、アウェイクモードで、トラヒック指示メッセージを介してポジティブ情報を受信するときまで、上記スリープ期間を最大ウィンドウ値に継続して保持する。

40

【 0 1 2 0 】

同一の方法にて、ステップ 8 2 5 で、上記現在のスリープフレーム値がスリープ期間、すなわち、最大ウィンドウに到達しなかった場合に、加入者端末機 7 1 1 は、ステップ 8 2 7 で、フレームが経過する度に、上記現在のスリープフレーム値を 1 つずつ増加させる。しかしながら、上記現在のスリープフレーム値が上記スリープ期間に到達した場合に、加入者端末機 7 1 1 は、アウェイクモードに遷移して、基地局 7 1 3 から送信されたトラヒック指示メッセージを確認する過程を反復する。

【 0 1 2 1 】

50

例えば、最小ウィンドウ値が 2 m s であり、最大ウィンドウ値が 5 秒であり、基地局 7 1 3 から伝送されるデータがないため、加入者端末機 7 1 1 がトラヒック指示メッセージを介してネガティブ情報を継続して受信すると仮定する。このとき、最初にスリープモードへ遷移する時、スリープ期間は 2 m s になり、その後、上記スリープ期間は、4 m s、8 m s、及び 16 m s に 2 倍ずつ増加する。このように、上記スリープ期間が継続して増加して 5 秒に到達すると、上記スリープ期間は、継続して 5 秒に保持される。

【0122】

すなわち、本発明の第 1 の実施形態に従って、上記スリープ期間が最大ウィンドウ値に到達した後に、加入者端末機 7 1 1 がさらにスリープモードへ遷移する場合に、上記スリープ期間は、継続して最大ウィンドウ値を保持する。

10

【0123】

一方、上記のような方法は、変形も可能である。上記変形された方法は、上記スリープ期間を上記最大ウィンドウ値に継続して設定する代わりに、上記最大ウィンドウ値が一定の回数間に反復されると、上記スリープ期間を再設定することができる。

【0124】

例えば、上記スリープ期間が上記最大ウィンドウ値に到達した後に、上記スリープ期間が上記最大ウィンドウ値で 5 回反復された場合に、上記スリープ期間は、最小ウィンドウと最大ウィンドウとの間の値に再設定されることができる。上記方法は、不規則なトラヒック伝送の間さらに効率的であることもある。

【0125】

20

第 2 の実施形態

【0126】

以下、本発明による第 2 の実施形態として、図 9 及び図 10 を参照して、上記スリープ期間を最小ウィンドウ (MIN-WINDOW) 値に設定した後に、最大ウィンドウ値まで増加させる過程を反復する方法について説明する。

【0127】

基地局は、送信するデータがない場合に、ネガティブ情報を含むトラヒック指示メッセージを加入者端末機へ伝送し、上記メッセージを受信した加入者端末機は、継続してスリープモードに滞在する。しかしながら、上記基地局が送信するデータが実時間のデータではないので、上記データは、発生頻度の側面でランダムな特性を有する。

30

【0128】

従って、上記スリープ期間が上記最大ウィンドウに到達すると、上記スリープ期間を上記最小ウィンドウにさらに設定した後に、2 倍ずつ増加させる方法を考慮することができる。

【0129】

図 9 は、本発明の第 2 実施形態に従って、スリープ期間が最大ウィンドウ値に到達した場合に、上記スリープ期間を最小ウィンドウ値にさらに設定する手順を示す図である。

【0130】

図 9 を参照すると、スリープモードへ遷移した加入者端末機 9 1 1 が最大ウィンドウ値のスリープ期間を有する場合を仮定する。従って、上記スリープモード 9 1 5 へ遷移した加入者端末機 9 1 1 は、最大ウィンドウ値 9 1 7 が経過した後に、アウェイクモード 9 1 9 へ遷移した後に、基地局 9 1 3 からトラヒック指示メッセージ 9 2 1 を受信する。一方、上述したように、基地局 9 1 3 が伝送したトラヒック指示メッセージは、送信データの有無を示すポジティブ又はネガティブ情報を含む。

40

【0131】

加入者端末機 9 1 1 がアウェイクモードで受信した上記トラヒック指示メッセージからネガティブ情報を確認すると、加入者端末機 9 1 1 は、スリープモード 9 2 3 へさらに遷移する。このとき、加入者端末機 9 1 1 のスリープ期間を決定しなければならず、本発明による第 2 の実施形態は、上記スリープ期間が最大ウィンドウに到達した後に、上記スリープ期間を最小ウィンドウ値にさらに設定する方法を提案する。一方、上記最大ウィンド

50

ウ及び最小ウィンドウ値は、上述したように、基地局 9 1 3 があらかじめ決定して貯蔵した値であるので、加入者端末機 9 1 1 は、このような値を以前に認知する。

【 0 1 3 2 】

従って、上記スリープ期間が上記最大ウィンドウ値に到達した後に、加入者端末機 9 1 1 がスリープモードへさらに遷移する場合に、上記スリープ期間は、加入者端末機 9 1 1 がすでに認知している最小ウィンドウ値 9 2 5 に再設定される。すなわち、上記スリープ期間が最小ウィンドウ値に再設定され、スリープモード 9 2 3 へ遷移した場合に、加入者端末機 9 1 1 は、最小ウィンドウ値 9 2 5 の間のスリープモードを保持する。上記最小ウィンドウ値の時間が経過した後に、加入者端末機 9 1 1 は、9 2 9 で、アウェイクモード 9 2 7 に遷移して、基地局 9 1 3 が伝送したトラヒック指示メッセージを確認する。

10

【 0 1 3 3 】

上記受信されたトラヒック指示メッセージにネガティブ情報が含まれていると、基地局 9 1 3 から伝送されるデータがないので、スリープモード 9 3 1 へさらに遷移する。このとき、9 3 3 で、上記スリープ期間は、以前のスリープ期間である上記最小ウィンドウ値の 2 倍（すなわち、 $SLEEP\ INTERVAL = 2 * MIN - WINDOW$ ）の値に設定される。

【 0 1 3 4 】

すなわち、上記スリープ期間が上記最小ウィンドウ値の 2 倍に設定され、スリープモード 9 3 1 に遷移した場合に、加入者端末機 9 1 1 は、上記最小ウィンドウ値 9 3 3 の 2 倍の時間の間スリープモードを保持する。上記最小ウィンドウ値 9 3 3 の 2 倍の時間が経過した後に、加入者端末機 9 1 1 は、9 3 7 で、アウェイクモード 9 3 5 へ遷移して、基地局 9 1 3 から伝送されたトラヒック指示メッセージを確認する。

20

【 0 1 3 5 】

同様に、上記トラヒック指示メッセージにネガティブ情報が含まれる場合に、スリープモード 9 3 9 へさらに遷移して、上記手順を反復する。同一の方法にて、上記スリープ期間が経過した後に、上記スリープモードが保持される場合に、上記スリープ期間は、上記最小ウィンドウ値の 4 倍、8 倍、及び 1 6 倍に増加する。その結果、第 2 の実施形態は、上記スリープ期間が継続して増加して、上記最大ウィンドウ値に到達するときまで、基地局 9 1 3 からポジティブ情報を受信しなければ、さらに上記スリープ期間を上記最小ウィンドウ値に再設定する過程を反復する。

30

【 0 1 3 6 】

図 1 0 は、本発明の第 2 の実施形態による加入者端末機が遂行する動作を示すフローチャートである。図 1 0 を参照すると、最初のスリープ期間が最大ウィンドウに到達するまで遂行された過程は、図 8 に関連して説明した該当過程と同一である。すなわち、ステップ 1 0 1 1 で、スリープモードにある加入者端末機 9 1 1 のスリープ期間が最大ウィンドウ値に設定された場合に、ステップ 1 0 1 3 及びステップ 1 0 1 5 で、現在のスリープフレーム値は、フレームが経過する度に、' 0 ' から上記最大ウィンドウ値まで 1 つずつ増加される。

【 0 1 3 7 】

一方、上記現在のスリープフレームが増加して、上記スリープ期間（すなわち、最大ウィンドウ値）に到達する場合に、加入者端末機 9 1 1 は、ステップ 1 0 1 9 で、アウェイクモードに遷移して、基地局 9 1 3 から受信されたトラヒック指示メッセージを確認する。

40

【 0 1 3 8 】

上記確認の結果、上記受信されたトラヒック指示メッセージにポジティブ情報が含まれていると、基地局 9 1 3 から伝送されるデータがあることを意味する。この場合、加入者端末機 9 1 1 は、ステップ 1 0 2 3 で、基地局 9 1 3 とのデータ通信を遂行する。

【 0 1 3 9 】

一方、上記受信されたトラヒック指示メッセージにネガティブ情報が含まれていると、加入者端末機 9 1 1 は、スリープモードにさらに遷移し、上記スリープ期間を再設定する

50

。以前のスリープ期間が上記最大ウィンドウ値に設定されたので、次のスリープ期間は、上述したように、本発明の第2の実施形態に従って最小ウィンドウ値に設定される。

【0140】

ここで、ステップ1017で、K値は、本発明の実施形態に従って、上記スリープモードが反復される度に、上記スリープ期間を2倍ずつ増加させるための変数に設定される。従って、上記K値が最初'0'に設定された後に、上記スリープ期間が反復される度に、上記K値が1つずつ増加する。結果的に、上記スリープ期間は、ステップ1025で、上記最小ウィンドウの2倍、4倍、及び8倍に増加する。

【0141】

従って、ステップ1029で、フレームが経過する度に、現在のスリープフレーム値が1つずつ増加して、スリープ期間に到達すると、加入者端末機911は、ステップ1019で、アウェイクモードに遷移して、基地局913からトラヒック指示メッセージを受信する。上記受信されたトラヒック指示メッセージにネガティブ情報が含まれていると、加入者端末機911は、上記スリープ期間を2倍ずつ増加させる。一方、上記スリープ期間が継続して増加して、上記最大ウィンドウ値に到達すると、加入者端末機911は、上記スリープ期間を最小ウィンドウ値にさらに再設定した後に、上記過程を反復する。

【0142】

例えば、最小ウィンドウ値が2msであり、最大ウィンドウ値が5秒であり、基地局から伝送されるデータがないため、加入者端末機911は、トラヒック指示メッセージを介してネガティブ情報を継続して受信すると仮定する。このとき、最初にスリープモードに遷移する場合に、スリープ期間は、2msになり、その後、上記スリープ期間は、4ms、8ms、及び16msに2倍ずつ増加する。このように、上記スリープ期間が継続して増加して5秒に到達すると、次のスリープ期間は、上記最小ウィンドウ値である2msにさらに設定される。この後に、加入者端末機911は、4ms、8ms、及び16msに2倍ずつ増加させる過程を反復する。上記スリープ期間が継続して増加して、上記最大ウィンドウ値に到達する場合に、同一の方法にて、上記スリープ期間をさらに設定して、上記最小ウィンドウ値から増加させる。

【0143】

すなわち、本発明による第2の実施形態は、上記スリープ期間が上記最大ウィンドウ値に到達した後に、スリープモードにさらに遷移する場合に、上記スリープ期間を最小ウィンドウ値から増加させる過程を反復する方法を提案する。

【0144】

第3の実施形態

【0145】

以下、本発明による第3の実施形態として、図11及び図12を参照して、上記スリープ期間が最大ウィンドウ値に到達する場合に、新たなメッセージとして上記スリープ期間を再設定する方法について説明する。

【0146】

正常の状況では、スリープ期間が最小ウィンドウで2倍ずつ増加しつつ、基地局が送信するデータが存在しない場合に、上記スリープ期間が最大ウィンドウに到達する。このとき、加入者端末機が受信するデータの頻度が格段に減少されることがあるので、最小ウィンドウ値及び最大ウィンドウ値を増加させることが望ましい。すなわち、新たなスリープ期間を設定する必要がある。

【0147】

図11は、スリープ期間が最大ウィンドウに到達する場合に、上記加入者端末機がスリープ要求メッセージを送信することによって、新たなスリープ期間の設定を要求する手順を示す図である。上記第1及び第2の実施形態で説明したように、上記スリープ期間が最大ウィンドウ値1117に到達した後に、アウェイクモード1119に遷移して、基地局1113から受信されたトラヒック指示メッセージTRF_IND1121からネガティブ情報を確認すると、加入者端末機1111は、スリープモード1127へ遷移する。

【0148】

しかしながら、上記第1及び第2の実施形態では、加入者端末機1111が上記スリープ期間を自体的に再設定する一方、第3の実施形態では、基地局1113へスリープ要求メッセージSLP__REQ1123を送信することによって、スリープ期間の再設定を要求する。加入者端末機1111からスリープ要求メッセージSLP__REQ1123を受信すると、基地局1113は、適切なスリープ期間を設定し、上記設定されたスリープ期間をスリープ応答メッセージSLP__RSP1125を介して加入者端末機1111へ通知する。

【0149】

すると、加入者端末機1111は、上記受信されたスリープ応答メッセージ1125に含まれたスリープ期間の新たな最小ウィンドウ値（NEW MIN-WINDOW）1129だけスリープモード1127を保持した後に、アウェイクモード1131にさらに遷移する。加入者端末機1111がアウェイクモード1131へ遷移した後に、トラヒック指示メッセージ1133を介してネガティブ情報を確認すると、加入者端末機1111は、スリープモード1135にさらに遷移する。このとき、上記スリープ期間は、以前に設定された新たな最小ウィンドウ値の2倍（ $2 * \text{NEW MIN-WINDOW}$ ）の値に設定される。

【0150】

従って、スリープモード1135にある加入者端末機1111は、上記新たな最小ウィンドウ値の2倍値1137だけの時間が経過した後に、アウェイクモード1139へ遷移する。アウェイクモード1139で、加入者端末機1111は、基地局1113からトラヒック指示メッセージ1141を受信し、ネガティブ情報が上記受信されたトラヒック指示メッセージ1141に含まれる場合に、加入者端末機1111は、スリープモード1143へさらに遷移する。

【0151】

この後、上記スリープ期間は、上記新たに設定された最小ウィンドウ値の倍数（すなわち、2倍、4倍、8倍）値に増加する。上記スリープ期間が継続して増加して、新たに設定された最大ウィンドウ値に到達すると、上記スリープ期間は、上記新たに設定された最小ウィンドウ値に反復して再設定されることができる。一方、他の方法にて、上記スリープ期間が上記最大ウィンドウ値に到達する場合に、上記スリープ期間は、他の新たな最大ウィンドウ及び最小ウィンドウ値に設定されることもできる。このとき、同一の方法にて、加入者端末機1111は、スリープ要請メッセージを基地局1113へ伝送しなければならない。

【0152】

図12は、スリープ期間が最大ウィンドウ値に到達する場合に、加入者端末機がスリープ要求メッセージを基地局へ送信することによって、新たなスリープ期間を設定する手順を示すフローチャートである。

【0153】

図12を参照すると、最初のスリープ期間が最大ウィンドウ値に到達するまで遂行された過程は、図8及び図10に関連して説明した該当過程と同一である。加入者端末機1111が、スリープモードに進入すると、現在のスリープフレーム値は、'0'に新たに設定される。ステップ1215で、1つのフレームが経過する度に、上記現在のスリープフレーム値も1つずつ増加され、ステップ1213で、上記現在のスリープフレーム値が現在設定されたスリープ期間に到達する場合に、加入者端末機1111は、ステップ1217で、アウェイクモードへ遷移し、ステップ1219で、基地局1113が送信した信号を受信する。

【0154】

上述したように、基地局1113が送信した信号は、トラヒック指示メッセージを含み、上記トラヒック指示メッセージは、基地局1113が加入者端末機1111へ送信するデータの有無を知らせる信号を含む。基地局1113が加入者端末機1111へ送信するデータが存在する場合に、上記トラヒック指示メッセージにはポジティブ信号が含まれ、

10

20

30

40

50

ステップ 1 2 2 1 で、加入者端末機 1 1 1 1 は、アウェイクモードを保持し、データの送受信を遂行する。

【 0 1 5 5 】

一方、上記トラヒック指示メッセージにネガティブメッセージが含まれると、加入者端末機 1 1 1 1 は、スリープモードへさらに遷移する。本発明による第 3 の実施形態では、上記第 1 及び第 2 の実施形態とは異なって、スリープ期間値が最大ウィンドウに到達し、スリープモードへさらに遷移する場合に、加入者端末機 1 1 1 1 は、新たなスリープ期間を設定する必要性を認知し、ステップ 1 2 2 3 で、アウェイクモードで新たなスリープ期間の設定を要求するスリープ要求メッセージを基地局 1 1 1 3 へ送信する。

【 0 1 5 6 】

加入者端末機 1 1 1 1 から新たなスリープ期間を要求するスリープ要求メッセージを受信すると、基地局 1 1 1 3 は、ステップ 1 2 2 5 で、適切な新たなスリープ期間を含むスリープ応答メッセージを加入者端末機 1 1 1 1 へ送信する。

【 0 1 5 7 】

第 3 の実施形態では、上記第 2 の実施形態と同様に、スリープモードの反復回数に従って、スリープ期間を以前のスリープ期間の 2 倍値だけ増加させなければならないので、ステップ 1 2 2 9 で、スリープモードの反復回数を示す変数 K を設定し、上記スリープ期間が最大ウィンドウ値に到達すると、上記 K 値を ' 0 ' に設定する。

【 0 1 5 8 】

一方、加入者端末機 1 1 1 1 は、ステップ 1 2 3 1 で、スリープモードへ遷移した後に、スリープ期間を以前の最小ウィンドウ値ではなく、上記スリープ応答メッセージを介して新たに設定された最小ウィンドウ値に設定する。ステップ 1 2 3 3 で、上記現在のスリープフレーム値が上記新たな最小ウィンドウに到達すると、加入者端末機 1 1 1 1 は、ステップ 1 2 3 7 で、アウェイクモードに遷移し、ステップ 1 2 3 9 で、基地局が送信したトラヒック指示メッセージを受信する。上述したように、上記トラヒック指示メッセージにネガティブ信号が含まれると、加入者端末機 1 1 1 1 は、ステップ 1 2 3 1 で、基地局 1 1 1 3 が伝送するデータがないことを感知し、スリープモードへさらに遷移する。

【 0 1 5 9 】

このとき、スリープモードがもう一度反復されるので、ステップ 1 2 3 1 で、上記スリープ期間は、K 値が ' 1 ' に設定され、上記スリープ期間は、ステップ 1 2 3 1 で、上記スリープ応答メッセージを介して受信された新たな最小ウィンドウ値の 2 倍値に増加される。

【 0 1 6 0 】

一方、ステップ 1 2 3 5 で、フレームが経過するに従って、上記現在のスリープフレームも増加し、ステップ 1 2 3 3 で、上記現在のスリープフレーム値が現在設定されたスリープ期間に到達すると、加入者端末機 1 1 1 1 は、ステップ 1 2 3 7 で、スリープモードからアウェイクモードへ遷移する。上述したように、上記アウェイクモードへ遷移した加入者端末機 1 1 1 1 は、ポジティブ信号がトラヒック指示メッセージから確認されるときまで上記過程を反復する。

【 0 1 6 1 】

上記スリープ期間が上記新たに設定された最大ウィンドウ値にさらに到達すると、加入者端末機 1 1 1 1 は、他のスリープ期間の設定を要求するスリープ要求メッセージを送信し、受信されたスリープ応答メッセージに含まれた新たなスリープ期間を適用することによって、上記過程を反復する。

【 0 1 6 2 】

他の方法では、本発明による第 3 の実施形態を変形することもできる。上記変形された実施形態において、上記スリープ期間が上記最大ウィンドウ値に到達した後に、基地局 1 1 1 3 からトラヒック指示メッセージを介してネガティブ情報を受信すると、加入者端末機 1 1 1 1 は、上記スリープ要求メッセージを直接に伝送する代わりに、加入者端末機 1 1 1 1 のスリープ期間を上記最大ウィンドウ値に設定し、一定の回数だけステップ 1 2 1

10

20

30

40

50

1 からステップ 1 2 1 9 の過程を反復した後に、上記スリープ要求メッセージを送信する。

【0163】

この場合に、下記表 4 に示す RETRY MAX - WINDOW NUM を介して反復回数を基地局 1 1 1 3 へ通知するために、基地局 1 1 1 3 は、加入者端末機 1 1 1 1 のスリープ期間が最大ウィンドウ値に到達したことを認知し、上記スリープ期間を再設定する時に上記値を考慮する。

【0164】

【表 4】

SYNTAX	SIZE	NOTES
SLP-REQ_MESSAGE_FORMAT() {		
MANAGEMENT MESSAGE TYPE=45	8 bits	
RETRY MAX-WINDOW NUM	6 bits	
MIN-WINDOW	6 bits	
MAX-WINDOW	10 bits	
LISTENING INTERVAL	8 bits	
START TIME	7 bits	THIS PARAMETER EXISTS ONLY WHEN THE MESSAGE IS SENT BY THE BS
}		

10

20

【0165】

表 4 から分かるように、RETRY MAX - WINDOW NUM が従来のスリープ要求メッセージに付加される。すなわち、加入者端末機 1 1 1 1 のスリープ期間が上記最大ウィンドウ値に到達して、新たな最小ウィンドウ及び最大ウィンドウ値の割当てを受けようとする場合に、加入者端末機 1 1 1 1 は、上記貯蔵された最大ウィンドウ値の反復値を表 4 のスリープ要求メッセージを介して伝送することができる。

【0166】

上記スリープ要請メッセージを受信した基地局 1 1 1 3 は、スリープ応答メッセージを介して新たな最大ウィンドウ及び最小ウィンドウ値を加入者端末機 1 1 1 1 に割り当てる。

30

【0167】

以上、本発明の詳細について具体的な実施の形態に基づき説明してきたが、本発明の範囲を逸脱しない限り、各種の変形が可能なのは明らかである。従って、本発明の範囲は、上記実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲の記載及び該記載と同等なものにより定められるべきである。

【図面の簡単な説明】

【0168】

【図 1】 OFDM / OFDMA 方式を使用する広帯域無線接続通信システムの構成を概略的に示す図である。

【図 2】 IEEE 802.16e 通信システムで提案しているスリープモード動作を概略的に示す図である。

40

【図 3】 IEEE 802.16e 通信システムで提案している加入者端末機の要求に応じて、加入者端末機がスリープモードへ状態遷移する手順を示す信号フロー図である。

【図 4】 IEEE 802.16e 通信システムで提案している基地局の制御下に、加入者端末機がスリープモードへ状態遷移する手順を示す信号フロー図である。

【図 5】 IEEE 802.16e 通信システムで提案している基地局の制御下に、加入者端末機がアウェイクモードへ状態遷移する手順を示す信号フロー図である。

【図 6】 本発明の実施形態による OFDM / OFDMA 方式を使用する広帯域無線接続通信システムの構成を概略的に示す図である。

【図 7】 本発明の第 1 の実施形態によるスリープ期間が最大ウィンドウ値に到達した場合

50

に、スリープ期間を最大ウィンドウ値に保持する手順を示す信号フロー図である。

【図8】本発明の第1の実施形態によるスリープ期間が最大ウィンドウ値に到達した場合に、加入者端末機がスリープ期間を最大ウィンドウ値に保持する手順を示すフローチャートである。

【図9】本発明の第2の実施形態によるスリープ期間が最大ウィンドウ値に到達した場合に、スリープ期間を最小ウィンドウ値にさらに設定する手順を示す信号フロー図である。

【図10】本発明の第2の実施形態によるスリープ期間が最大ウィンドウ値に到達した場合に、加入者端末機がスリープ期間を最小ウィンドウ値にさらに設定する手順を示すフローチャートである。

【図11】本発明の第3の実施形態によるスリープ期間が最大ウィンドウ値に到達した場合に、新たなスリープ期間の設定を要求する手順を示す信号フロー図である。

【図12】本発明の第3の実施形態によるスリープ期間が最大ウィンドウ値に到達した場合に、加入者端末機が新たなスリープ期間の設定を要求する手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0169】

600, 650 セル

610, 640 基地局

611, 613, 630, 651, 653 加入者端末機

10

20

【図1】

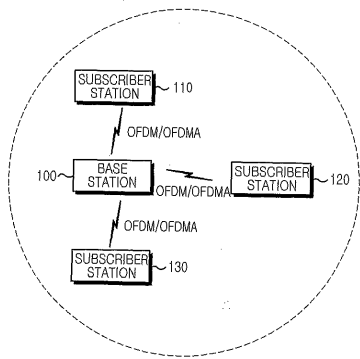


FIG.1

【図2】

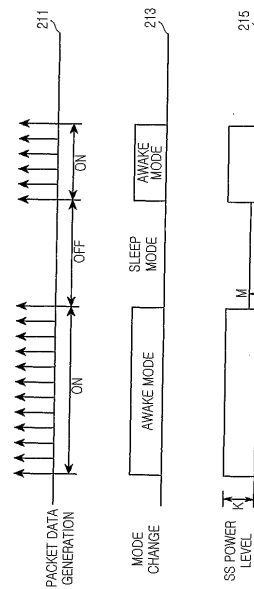


FIG.2

【図3】

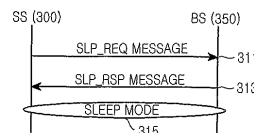


FIG.3

【 図 4 】

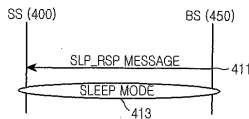


FIG.4

【 図 5 】

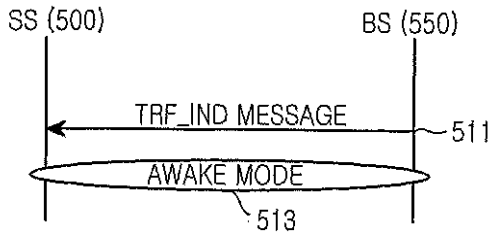


FIG.5

【 図 6 】

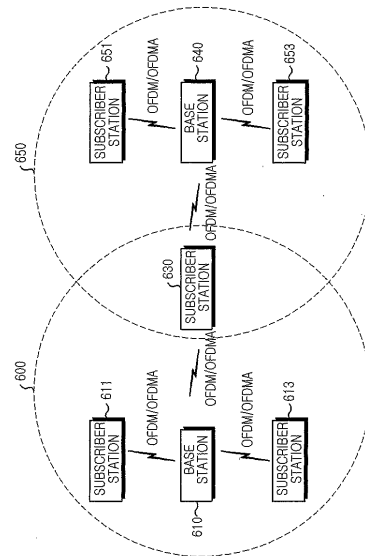


FIG.6

【 図 7 】

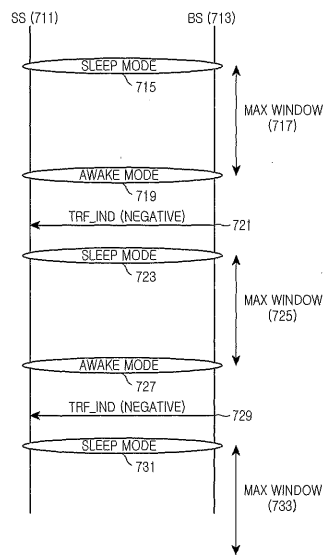


FIG.7

【 図 8 】

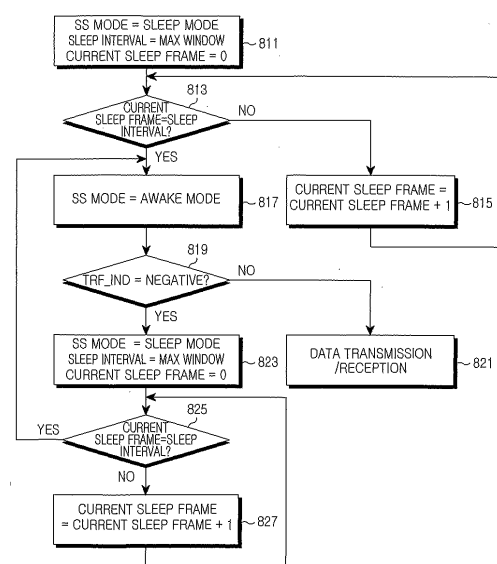


FIG.8

【 図 9 】

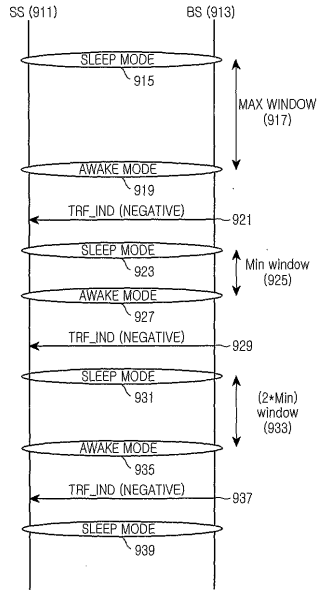


FIG.9

【 図 10 】

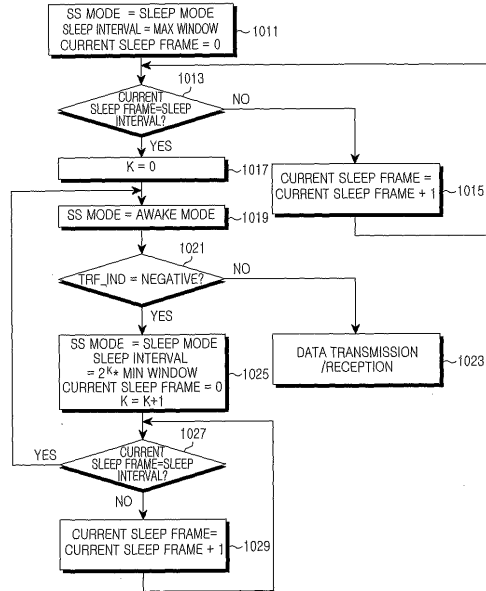


FIG.10

【 図 11 】

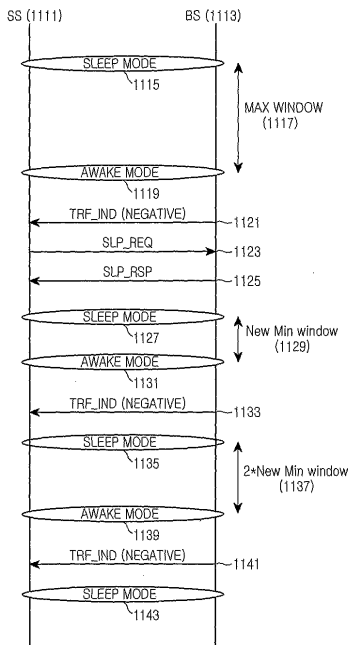


FIG.11

【 図 12 】

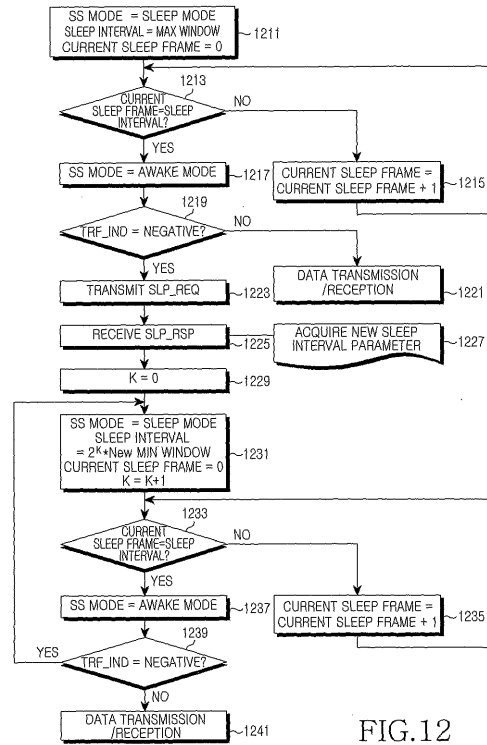




FIG.12

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/KR2004/000981
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC7 H04B 7/26		
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) IPC & H04B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched KR, JP as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) KIPONET, DELPHION & Keyword : "wireless", "network", "sleep", "interval" and similar terms		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	"IEEE 802.16e Sleep Mode", IEEE C802.16e-03/15r1, 11 March 2003 * page 2 - page 6 * retrieved at : http://grouper.ieee.org/groups/802/16/tge/contrib/C80216e-03_15r1.pdf	1 - 8, 11-20 9, 10, 21
P, X	"IEEE 802.16e Sleep Mode Enhanced", IEEE C802.16e-03/31, 13 May 2003 * the whole document * retrieved at : http://www.ieee802.org/16/tge/contrib/C80216e-03_31.pdf	1 - 21
A	US 5560021 (Frederick W. Vook et al) 24 September 1996 * column 4 line 62 - column7 line 19 *	1 - 21
A	US 5465392 (AT&T Global Information Solutions Co.) 7 November 1995 * the whole document *	1 - 21
A	US 2002/19215 (Hewlett-Packard Co.) 14 February 2002 * the whole document *	1 - 21
A	US 2002/34959 (Koninklijke Philips Electronics N.V.) 21 March 2002 * the whole document *	1 - 21
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 14 JULY 2004 (14.07.2004)		Date of mailing of the international search report 14 JULY 2004 (14.07.2004)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office 920 Dunsan-dong, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer SHIN, Jun Ho Telephone No. 82-42-481-8129 

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2004/000981

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5560021 A	1998-09-24	NONE	
US 5465392 A	1995-11-07	JP 07-183896 A2 EP 650279 A1	1995-07-21 1995-04-26
US 2002/19215 A1	2002-02-14	JP 11-177555 A2 EP 690726 A2	1999-07-02 1999-04-07
US 2002/34959 A1	2002-03-21	WO 02/23818 A2 JP 2004-509513 T2 EP 1317826 A2	2002-03-21 2004-03-25 2003-06-11

フロントページの続き

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72) 発明者 ソ - ヒョン・キム

大韓民国・ギョンギ - ド・442 - 470・スウォン - シ・パルダル - グ・ヨントン - ドン・(番地なし)・シンアン・アパート・#531 - 1402

(72) 発明者 チャン - ホイ・クー

大韓民国・ギョンギ - ド・463 - 010・ソンナム - シ・ブンダン - グ・ジョンジャ - ドン・241 - 8・セカンド・フロアー

(72) 発明者 ヨン - ムーン・ソン

大韓民国・ギョンギ - ド・430 - 013・アンヤン - シ・マナン - グ・アンヤン・3 - ドン・897 - 1・ジョンウ - ビラ・#102

(72) 発明者 ジュン - ジェ・ソン

大韓民国・ギョンギ - ド・463 - 010・ソンナム - シ・ブンダン - グ・ジョンジャ - ドン・181・サンロクマウル・ボソン・アパート・#401 - 905

Fターム(参考) 5K033 AA05 CA17 CB01 CB06 DA01 DA19 EA07 EB08

5K067 AA43 BB04 BB21 CC02 CC10 CC24 DD11 DD24 DD27 DD51

EE02 EE10 FF02 GG04 HH22 KK05