

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3884005号
(P3884005)

(45) 発行日 平成19年2月21日(2007.2.21)

(24) 登録日 平成18年11月24日(2006.11.24)

(51) Int. Cl. F I
H O 4 L 12/28 (2006.01) H O 4 L 12/28 3 O 7

請求項の数 31 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2003-402191 (P2003-402191)	(73) 特許権者	390019839
(22) 出願日	平成15年12月1日(2003.12.1)		三星電子株式会社
(65) 公開番号	特開2004-312691 (P2004-312691A)		S a m s u n g E l e c t r o n i c s
(43) 公開日	平成16年11月4日(2004.11.4)		C o . , L t d .
審査請求日	平成15年12月1日(2003.12.1)		大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
(31) 優先権主張番号	2002-076039	(74) 代理人	100064908
(32) 優先日	平成14年12月2日(2002.12.2)		弁理士 志賀 正武
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100089037
前置審査			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】 アドホックネットワークでの電力消費減少装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

起動周期ごとに非活性状態から前記非活性状態より電力消費の多い活性状態に変換する周期的活性状態変換部と、

前記周期的活性状態変換部で変換された活性状態でビーコンフレームを受信するビーコンフレーム受信部と、

前記ビーコンフレーム受信部が前記ビーコンフレームを受信した場合において、前記受信されたビーコンフレームのフィールド値のうち、前記活性状態が所定の期間保持される状態である起動ウインドウの期間値が有効な場合、前記起動ウインドウと設定する起動ウインドウ設定部と、

前記起動ウインドウ設定部で設定された起動ウインドウで前記期間値に対してカウントする起動ウインドウ期間カウント部と、

前記起動ウインドウ設定部で設定された前記起動ウインドウで A T I M メッセージ以外のデータフレームを送受信するデータフレーム送受信部と、

前記起動ウインドウ期間カウント部でカウントを終了した場合、前記起動ウインドウから前記非活性状態に変換する非活性状態変換部とを含むことを特徴とする電力消費減少装置。

【請求項2】

前記起動ウインドウ設定部は、前記ビーコンフレーム受信部で所定の時間内に前記ビーコンフレームを受信できないか、所定の時間内に前記ビーコンフレームを受信し、前記受

信されたビーコンフレームに含まれた起動ウインドウの長さ値が有効でない場合、前記活性状態から前記非活性状態に変換することを特徴とする請求項 1 に記載の電力消耗減少装置。

【請求項 3】

前記起動ウインドウ期間カウント部は、前記起動ウインドウの期間値からカウント周期ごとに所定の単位値ほど反復的に減ずることによりカウントすることを特徴とする請求項 1 に記載の電力消耗減少装置。

【請求項 4】

前記活性状態は全電力が供給されている状態であり、前記非活性状態は前記活性状態への変換に必要な最小の電力が供給されている状態であることを特徴とする請求項 1 に記載の電力消耗減少装置。

10

【請求項 5】

前記電力消耗減少装置は、所定の無線アドホックネットワーク上の第 1 ステーションの装置であることを特徴とする請求項 1 に記載の電力消耗減少装置。

【請求項 6】

前記ビーコンフレームは、前記起動周期ごとに前記ビーコンフレームを送信したステーションを除外した、前記無線アドホックネットワーク上の全てのステーションに所定のチャンネルを介して送信されるフレームであることを特徴とする請求項 5 に記載の電力消耗減少装置。

【請求項 7】

20

前記データフレーム送受信部は、

前記チャンネルに対する使用競争を通じ、独占的に前記チャンネルに対する使用権を獲得した場合、前記第 1 ステーションを除外した、前記無線アドホックネットワーク上の全てのステーションに前記データフレームのうち、第 1 データフレームを前記チャンネルを介して送信するデータフレーム送信部と、

前記ビーコンフレームを受信して前記起動ウインドウにある第 2 ステーションが前記第 1 データフレームを前記チャンネルを介して受信した場合、前記データフレーム送信部から送信された第 1 データフレームに対する肯定応答フレームを前記第 2 ステーションから前記チャンネルを介して受信する肯定応答フレーム受信部とを含むことを特徴とする請求項 6 に記載の電力消耗減少装置。

30

【請求項 8】

前記データフレーム送信部は、前記第 1 データフレームをブロードキャスト方式で送信することを特徴とする請求項 7 に記載の電力消耗減少装置。

【請求項 9】

前記データフレーム送信部は、前記データフレーム送信部で独占的に前記チャンネルに対する使用権を獲得できない場合において、または前記肯定応答フレーム受信部から前記肯定応答フレームを受信していない場合において、前記起動ウインドウ以後に設定された起動ウインドウで前記チャンネルに対する使用競争を通じて独占的に前記チャンネルに対する使用権を獲得した場合、前記第 1 ステーションを除外した前記無線アドホックネットワーク上の全てのステーションに前記データフレームのうち、前記第 1 データフレームを前記チャンネルを介して再び送信することを特徴とする請求項 7 に記載の電力消耗減少装置。

40

【請求項 10】

前記非活性状態変換部は、前記起動ウインドウ期間カウント部でカウントを終了していない場合において、前記データフレーム送信部で独占的に前記チャンネルに対する使用権を獲得できない場合、または前記肯定応答フレーム受信部から前記肯定応答フレームを受信した場合、前記起動ウインドウから前記非活性状態に変換することを特徴とする請求項 7 に記載の電力消耗減少装置。

【請求項 11】

前記非活性状態変換部は、前記起動ウインドウ期間カウント部でカウントを終了する直

50

前に、前記データフレーム送信部で前記第1データフレームに対する送信を完了できない場合、前記期間値を所定値ほど増加させることを特徴とする請求項7に記載の電力消費減少装置。

【請求項12】

前記データフレーム送受信部は、

前記ビーコンフレームを受信して前記起動ウインドウにおいて、前記チャンネルに対する使用権を獲得した第3ステーションから前記データフレームのうち、第2データフレームを前記チャンネルを介して受信するデータフレーム受信部と、

前記データフレーム受信部で前記第2データフレームを受信し、前記第2データフレームの目的地フィールドが前記第1ステーションを示す場合において、前記チャンネルに対する使用競争を通じ、独占的に前記チャンネルに対する使用権を獲得した場合、前記第3ステーションから受信された第2データフレームに対する肯定応答フレームを前記チャンネルを介して送信する肯定応答フレーム送信部とを含むことを特徴とする請求項6に記載の電力消費減少装置。

10

【請求項13】

前記肯定応答フレーム送信部は、独占的に前記チャンネルに対する使用権を獲得できない場合において、前記起動ウインドウ以後に設定された起動ウインドウで前記チャンネルに対する使用競争を通じ、独占的に前記チャンネルに対する使用権を獲得した場合、前記第3ステーションに前記肯定応答フレームを前記チャンネルを介して再び送信することを特徴とする請求項12に記載の電力消費減少装置。

20

【請求項14】

前記非活性状態変換部は、前記起動ウインドウ期間カウント部でカウントを終了していない場合において、前記データフレーム受信部で前記第2データフレームを受信できないか、前記第2データフレームを受信し、前記第2データフレームの目的地フィールドが前記第1ステーションを示さない場合、または前記肯定応答フレーム送信部で独占的に前記チャンネルに対する使用権を獲得できないか、前記肯定応答フレームを送信した場合、前記起動ウインドウから前記非活性状態に変換することを特徴とする請求項12に記載の電力消費減少装置。

【請求項15】

前記非活性状態変換部は、前記起動ウインドウ期間カウント部でカウントを終了する直前に、前記データフレーム受信部で前記第2データフレームに対する受信を完了できない場合、前記期間値を所定値ほど増加させることを特徴とする請求項12に記載の電力消費減少装置。

30

【請求項16】

(a) 起動周期ごとに非活性状態から前記非活性状態より電力消費の多い活性状態に変換する段階と、

(b) 前記変換された活性状態でビーコンフレームを受信する段階と、

(c) 前記(b)段階で前記ビーコンフレームを受信した場合において、前記受信されたビーコンフレームのフィールド値のうち、前記活性状態が所定の期間保持される状態である起動ウインドウの期間値が有効な場合、前記起動ウインドウと設定する段階と、

40

(d1) 前記設定された起動ウインドウで前記期間値に対してカウントする段階と、

(d2) 前記(c)段階で設定された前記起動ウインドウでA T I Mメッセージ以外のデータフレームを送受信する段階と、

(e) 前記(d1)段階でカウントを終了した場合、前記起動ウインドウから前記非活性状態に変換する段階とを含むことを特徴とする電力消費減少方法。

【請求項17】

前記(c)段階は、前記(a)段階で所定の時間内に前記ビーコンフレームを受信できないか、所定の時間内に前記ビーコンフレームを受信し、前記受信されたビーコンフレームに含まれた起動ウインドウの長さ値が有効でない場合、前記活性状態から前記非活性状態に変換することを特徴とする請求項16に記載の電力消費減少方法。

50

【請求項 18】

前記(d)段階は、前記起動ウインドウの期間値からカウント周期ごとに所定の単位値ほど反復的に減ずることによりカウントすることを特徴とする請求項16に記載の電力消費減少方法。

【請求項 19】

前記活性状態は全電力が供給されている状態であり、前記非活性状態は前記活性状態への変換に必要な最小の電力が供給されている状態であることを特徴とする請求項16に記載の電力消費減少方法。

【請求項 20】

前記電力消費減少方法は、所定の無線アドホックネットワーク上の第1ステーションで使われる方法であることを特徴とする請求項16に記載の電力消費減少方法。 10

【請求項 21】

前記ビーコンフレームは、前記起動周期ごとに前記ビーコンフレームを送信したステーションを除外した前記無線アドホックネットワーク上の全てのステーションに所定のチャンネルを介して送信されるフレームであることを特徴とする請求項20に記載の電力消費減少方法。

【請求項 22】

前記(d)段階は、

(d21)前記チャンネルに対する使用競争を通じ、独占的に前記チャンネルに対する使用権を獲得した場合、前記第1ステーションを除外した、前記無線アドホックネットワーク上の全てのステーションに前記データフレームのうち、第1データフレームを前記チャンネルを介して送信する段階と、 20

(d22)前記ビーコンフレームを受信して前記起動ウインドウにある第2ステーションが前記第1データフレームを前記チャンネルを介して受信した場合、前記送信された第1データフレームに対する肯定応答フレームを前記第2ステーションから前記チャンネルを介して受信する段階とを含むことを特徴とする請求項21に記載の電力消費減少方法。

【請求項 23】

前記(d21)段階は、前記第1データフレームをブロードキャスト方式で送信することを特徴とする請求項22に記載の電力消費減少方法。

【請求項 24】

前記(d21)段階は、前記(d21)段階で独占的に前記チャンネルに対する使用権を獲得できない場合において、または前記(d22)段階で前記肯定応答フレームを受信していない場合において、前記起動ウインドウ以後に設定された起動ウインドウで前記チャンネルに対する使用競争を通じて独占的に前記チャンネルに対する使用権を獲得した場合、前記第1ステーションを除外した前記無線アドホックネットワーク上の全てのステーションに前記データフレームのうち、前記第1データフレームを前記チャンネルを介して再び送信することを特徴とする請求項22に記載の電力消費減少方法。 30

【請求項 25】

前記(e)段階は、前記(d1)段階でカウントを終了していない場合において、前記(d21)段階で独占的に前記チャンネルに対する使用権を獲得できない場合、または前記(d22)段階で前記肯定応答フレームを受信した場合、前記起動ウインドウから前記非活性状態に変換することを特徴とする請求項22に記載の電力消費減少方法。 40

【請求項 26】

前記(e)段階は、前記(d1)段階でカウントを終了する直前に、前記(d21)段階で前記第1データフレームに対する送信を完了できない場合、前記期間値を所定値ほど増加させることを特徴とする請求項22に記載の電力消費減少方法。

【請求項 27】

前記(d)段階は、

(d21)前記ビーコンフレームを受信して前記起動ウインドウにおいて、前記チャンネルに対する使用権を獲得した第3ステーションから前記データフレームのうち、第2デ 50

ータフレームを前記チャンネルを介して受信する段階と、

(d 2 2) 前記 (d 2 1) 段階で前記第 2 データフレームを受信し、前記第 2 データフレームの目的地フィールドが前記第 1 ステーションを示す場合において、前記チャンネルに対する使用競争を通じて独占的に前記チャンネルに対する使用権を獲得した場合、前記第 3 ステーションから受信された第 2 データフレームに対する肯定応答フレームを前記チャンネルを介して送信する段階とを含むことを特徴とする請求項 2 1 に記載の電力消費減少方法。

【請求項 2 8】

前記 (d 2 2) 段階は、独占的に前記チャンネルに対する使用権を獲得できない場合において、前記起動ウインドウ以後に設定された起動ウインドウで前記チャンネルに対する使用競争を通じて独占的に前記チャンネルに対する使用権を獲得した場合、前記第 3 ステーションに前記肯定応答フレームを前記チャンネルを介して再び送信することを特徴とする請求項 2 7 に記載の電力消費減少方法。

10

【請求項 2 9】

前記 (e) 段階は、前記 (d 1) 段階でカウントを終了していない場合において、前記 (d 2 1) 段階で前記第 2 データフレームを受信できないか、前記第 2 データフレームを受信し、前記第 2 データフレームの目的地フィールドが前記第 1 ステーションを示さない場合、または前記 (d 2 2) 段階で独占的に前記チャンネルに対する使用権を獲得できないか、前記肯定応答フレームを送信した場合、前記起動ウインドウから前記非活性状態に変換することを特徴とする請求項 2 7 に記載の電力消費減少方法。

20

【請求項 3 0】

前記 (e) 段階は、前記 (d 1) 段階でカウントを終了する直前に、前記 (d 2 1) 段階で前記第 2 データフレームに対する受信を完了できない場合、前記期間値を所定値ほど増加させることを特徴とする請求項 2 7 に記載の電力消費減少方法。

【請求項 3 1】

請求項 1 6 ないし 3 0 のうちいずれの 1 項に記載の方法をコンピュータで実行させるためのプログラムを記録したコンピュータで読み込める記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は電力消費減少装置及び方法に関する。

30

【背景技術】

【0 0 0 2】

電力管理は全種の無線ネットワーク環境で最も争点になっている事項のうちの 1 つである。それは、そのようなネットワークを構成している装置がバッテリーにより作動する移動端末機であるためである。しかし、従来にはネットワークの作業処理量を極大化させるために電力消費を多少無視し、全電力状態でだけ作動する製品を開発してきた。今後、その使用が幾何級数的に増えるマルチメディアデータの送信、このような大容量データはさらに速い送信速度を要求しており、送信速度が速くなりつつそれによる電力消費が比例的に増加するために、弱電力プロトコルの開発がいつの時より重要になった。

40

【0 0 0 3】

図 1 はビーコンフレームの要素 T I M (T r a f f i c I n d i c a t i o n M e s s a g e) のフォーマットである。

【0 0 0 4】

無線ネットワークはインフラネットワークとアドホックネットワークとに分類される。インフラネットワークは A P (A c c e s s P o i n t) を構築して既存の有線 L A N を無線 L A N に拡張させたものであり、アドホックネットワークは純粋に無線端末機だけで L A N が構成されたものを言う。インフラネットワークでは、非活性状態にある全てのステーションはビーコンフレームを受けるために、一時的に活性状態に変わる。示された T I M の p a r t i a l v i r t u a l b i t m a p (部分仮想ビットマップ) という

50

フィールドの情報を通じ、ビーコンフレームを受けたステーションはAPが自体に送られるデータを有しているか否かを確認する。例えば、このフィールドが1にセットされているならば、APがバッファリングされたデータであるということである。これを通じ、バッファリングされたデータをAPが有していると確認すれば、ステーションはそのデータを受けのために、活性状態を保持する。また、APがバッファリングされたデータを有していないならば、該ステーションはネットワーク情報を`セットした後、再び非活性状態に戻り、電力消費を減らす。一方、アドホックネットワークの場合はAPが存在しないので、ATIM (Ad-hoc Traffic Indicator Message) ウィンドウとATIMメッセージとは管理フレームを利用して電力消費を減らす。

【0005】

図2はビーコンフレームの元素IBSS (Independent Basic Service Set) のフォーマットである。

【0006】

ATIMウィンドウは全てのステーションが活性状態に保持される一定期間であり、ビーコンフレームに含まれているIBSS元素のATIMウィンドウフィールドにその期間が定義されている。

【0007】

図3はATIMメッセージのフォーマットである。

【0008】

ATIMウィンドウ期間には、ATIMメッセージという管理フレームが交換されるが、これは非活性状態にあるステーションに源泉地(ソース)ステーションが送るデータがあることを知らせるのに使用する。図示されたATIMメッセージのフォーマットを見れば分かるように(ATIMメッセージは一般的な管理フレームのフレームボディ部分がヌル(null)になった場合)、そのフレーム自体は特別の意味を有しておらず、ただ目的地(destination)ステーションにバッファリングされたデータがあるということを知らせ、ATIMウィンドウが終了した後もステーションを活性状態としておく。

【0009】

図4は従来のATIMウィンドウによる電力消費減少装置で使われる信号の波形図である。

【0010】

それぞれのビーコンフレーム送信周期のTBTT (Target Beacon Transmission Time) から送信されるビーコンフレームを手始めに、全てのステーションはネットワーク情報を受けて新しくセットするために活性状態に変わり、これと同時にATIMウィンドウが始まる(41)。

【0011】

第1ステーションはATIMウィンドウ期間中にATIMメッセージを第2ステーションに送信し、バッファリングされたデータがあるということを第2ステーションに知らせ(42)、この事実を知った第2ステーションは次のATIMウィンドウが終了するまで活性状態としておく(43)。従って、第1ステーションは第2ステーションにデータを送る。ATIMメッセージを受けられていない第3ステーションはATIMウィンドウが終了すれば、非活性状態に戻って電力消費を減らす(44)。

【0012】

ATIMメッセージの送信は肯定応答フレーム(IEEE 802.11a標準ではACKフレーム)の受信いかんで成功した送信を確認する。もし、肯定応答フレームを受信できていないならば、送信失敗と見なし、バックオフアルゴリズムによりバックオフタイムが割り当てる期間、待っていて再び送信を試みる。もし、与えられたATIMウィンドウで送信できないならば、次のATIMウィンドウで試み続ける。マルチキャストされるATIMメッセージの場合には、ACKフレームを要求しない。ATIMメッセージの送信はIEEE 802.11の基本であるDCF (Distributed Coordi

10

20

30

40

50

nation Function)方式を通じて媒体に接近するので、チャンネル競争を基本とする。従って、ステーションとのチャンネル競争を通じてなされ、競争で失敗したステーションはバックオフタイムにより割り当てられた時間ほど待っていて、再びチャンネル競争を行う。与えられたA T I Mウインドウが終了すれば、基本的にステーションは非活性状態に戻り、電力消費を減らすが、A T I Mメッセージを受けたステーションだけA T I Mウインドウが終了した後でも続けて活性状態となっており、実際のデータ送信を受ける。A T I Mウインドウが終了すれば、実質的なデータ送信のための期間が図示されたように存在するが(42、43)、A T I Mメッセージを受けたステーションは実質的なデータ送信のための送信期間だけでデータ交換が可能である。そして、次のA T I Mウインドウが終了する時点まで活性状態となっている。一般的に、A T I Mウインドウと実際データ送信がなされる期間との比は1 : 4ほどである。実際にデータをやりとりする期間でもIEEE 802.11標準の基本であるDCF方式を使用してチャンネル競争を行う。従って、競争で勝ったステーションだけ選択されたチャンネルを介してデータ送信を行い、競争に敗れたステーションはバックオフアルゴリズムにより、一定期間待っていて再びチャンネル競争を行う。打ち続くチャンネル競争の失敗により与えられた期間、データ送信の不可能な場合は、次に来るA T I Mウインドウが率いるデータ送信期間でデータ送信を行う。

10

【0013】

従って、従来のA T I Mウインドウを利用した電力消費減少方法の場合、A T I Mウインドウ期間で送信されるA T I Mメッセージフレームの場合、フレームペイロードがヌル値としていなくなるデータ情報も有してあらず、ただA T I Mメッセージを受けたステーションを活性状態に保持させるためであるから、これは明確なネットワークオーバーヘッドになるという問題点があった。

20

【0014】

図5はIEEE 802.11aの物理的階層のさまざまなモードについての表を示す図面である。

【0015】

ネットワークの性能を分析する時、一般的にネットワーク作業処理量を計算する。作業処理量を計算する時、管理と制御フレームとは考慮しないので、実質的なデータに該当するデータフレームだけを利用して計算する。

30

【0016】

[数式1]

作業処理量 = MPDUペイロード長さ / 成功したデータ送信のために使われた期間

ここで、MPDUはMac Protocol Data Unitの略語であり、実際データフレームを指す。IEEE 802.11aを使用する時、データ送信のための全体期間を知るためには、データシンボルの個数を知らねばならない。求められたシンボルにIEEE 802.11aで使われるシンボル間のインターバルである4 usを掛け合わせれば長さが分かる。

【0017】

[数式2]

シンボルの個数 = Ceiling((16 + 8 * MPDUの長さ + 6) / BPS)

数式2のBPSは図示された表を利用して求める。データ送信率を54 Mbpsとし、全ての条件を理想的な場合に合わせ、数式1を利用してネットワーク作業処理量を求めれば、最大作業処理量が30.8087 Mbpsまで出てくる。

40

【0018】

[数式3]

平均バックオフ間隔 $I = (2^I * (CW_{min} + 1) - 1) / 2 * SlotTime$
 $, 0 \leq I \leq 6$

$= (CW_{max}) / 2 * SlotTime, I \geq 6$

ここで、Iはチャンネル競争の失敗で連続的に再トライした送信の回数である。

50

【0019】

ネットワーク作業処理量に影響を与える要因として最も一般的な場合はエラー発生による送信遅延である。バックオフタイムと再送信とが最も代表的な場合と言える。まず、バックオフタイムの場合、チャンネル競争で失敗するたびに、バックオフ間隔を新しく付与するが、数式3を利用してそれぞれの失敗によるバックオフ間隔を計算する。最大作業処理量が30.8087Mbpsである理想的の場合は、ネットワーク衝突を考慮してはならないので、平均バックオフインターバル値を0回試みた時として計算する。すなわち、数式3でI値を0として求める。衝突が一回起きた時、すなわちI値を1として作業処理量を求めれば、上述の最大作業処理量より4.8065Mbpsほど減少し、全体の15.60%ほど作業処理量が減少する。再送信の場合を見れば、10個のフレームを送ろうとする時、このうち1つのフレームでエラーが発生し、全体の10%の再送信が起こるとすれば、最大作業処理量より2.5035Mbpsほど減り、全体の8.13%ほど作業処理量が減少する。従って、ネットワーク作業処理量に最も大きい影響を与えるもののうちの1つがバックオフ間隔であるということが分かる。

10

【0020】

従って、従来のATIMウィンドウを利用した電力消費減少方法の場合、ATIMウィンドウ期間とデータ送信期間の2カ所でのこのようなバックオフ間隔を使用するので、それだけネットワーク作業処理量に大きい影響を与えるという問題点があった。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0021】

本発明がなそうとする技術的課題は、IEEE 802.11a標準によるアドホックネットワーク環境で従来のATIMウィンドウ方式より効果的な電力減少装置及び方法を提供するところにある。

【課題を解決するための手段】

【0022】

前記技術的課題を解決するための本発明による電力消費減少装置は、起動周期ごとに非活性状態から前記非活性状態より電力消費が多く活性状態に変換する周期的活性状態変換部と、前記周期的活性状態変換部で変換された活性状態でビーコンフレームを受信するビーコンフレーム受信部と、前記ビーコンフレーム受信部が前記ビーコンフレームを受信した場合において、前記受信されたビーコンフレームのフィールド値のうち、前記活性状態が所定の期間保持される状態である起動ウィンドウの期間値が有効な場合、前記起動ウィンドウと設定する起動ウィンドウ設定部と、前記起動ウィンドウ設定部で設定された起動ウィンドウで前記期間値に対してカウントする起動ウィンドウ期間カウント部と、前記起動ウィンドウカウント部でカウントを終了した場合、前記起動ウィンドウから前記非活性状態に変換する非活性状態変換部とより構成される。

30

【0023】

前記技術的課題を解決するための本発明による電力消費減少方法は、(a)起動周期ごとに非活性状態から前記非活性状態より電力消費が多く活性状態に変換する段階と、(b)前記変換された活性状態でビーコンフレームを受信する段階と、(c)前記(b)段階で前記ビーコンフレームを受信した場合において、前記受信されたビーコンフレームのフィールド値のうち、前記活性状態が所定の期間保持される状態である起動ウィンドウの期間値が有効な場合、前記起動ウィンドウと設定する段階と、(d1)前記設定された起動ウィンドウで前記期間値に対してカウントをする段階と、(e)前記(d1)段階でカウントを終了した場合、前記起動ウィンドウから前記非活性状態に変換する段階とより構成される。

40

【発明の効果】

【0024】

本発明によれば、起動ウィンドウ期間だけ、活性状態であればよいために、非活性状態の期間ほど電力消費を減らせるという効果がある。また、本発明では起動ウィンドウ期間

50

だけでバックオフアルゴリズムを使用することにより、ネットワーク作業処理量に最も大きい影響を与える要因であるバックオフアルゴリズムを1つ除去し、ネットワーク作業処理量を増やせるという効果がある。また本発明によれば、A T I M ウィンドウを起動ウィンドウに置き換えることにより、ネットワークオーバーヘッドと見なされてきたA T I M メッセージとそれに対する肯定応答フレームとを除去する、すなわちネットワークオーバーヘッドを除去する効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下、図面を参照しつつ本発明の望ましい実施例を詳細に説明する。

【0026】

図6は本発明による電力消費減少装置の構成図である。

【0027】

電力消費減少装置は、周期的活性状態変換部61、ビーコンフレーム受信部62、起動ウィンドウ設定部63、起動ウィンドウ期間カウント部64、データフレーム送受信部65、及び非活性状態変換部66より構成される。

【0028】

周期的活性状態変換部61は起動周期ごとに非活性状態から非活性状態より電力消費の多い活性状態に変換する。ここで、活性状態は全電力が供給されている状態であり、非活性状態は活性状態への変換に必要な最小の電力が供給されている状態である。非活性状態にはドーズ状態、スリップ状態などさまざまな状態が該当する。本発明が主に適用される I E E E 802.11a スペック (5GHz 無線バンドでの無線 LAN に関する物理的階層標準) では、非活性状態をドーズ状態と特定している。

【0029】

ビーコンフレーム受信部62は周期的活性状態変換部61で変換された活性状態でビーコンフレームを受信する。一般的に、無線ネットワークはそれぞれのステーションが分離されて離れているために、ネットワーク情報を共有する必要がある。このために、インフラネットワークではAPが自体が有しているネットワーク情報を周辺の全てのステーションに伝達し、アドホックネットワークではさまざまなステーションのうち、1つがマスターになって自体が有しているネットワーク情報を周辺の全てのステーションに伝達する。ネットワーク情報のうち、代表的なものが同期化情報であり、同期化情報が載ったビーコンフレームを周囲の全てのステーションに送信し、無線ネットワーク上の全てのステーションを同期化させる。無線ネットワーク上のステーションは一般的に移動端末機であるから、電力消費を最小化するために、電力消費の少ない非活性状態とする。ビーコンフレームを受信しようとするなら、ビーコンフレームが送信される周期ごとに無線ネットワーク上の全てのステーションはアウェーク (awake) 状態になければならないが、すなわち活性状態になければならないが、この周期がまさに起動周期であり、I E E E 802.11a では T B T T と定義している。換言すれば、T B T T 時点でマスターステーションが周期的にビーコンフレームを送信する。この時、ビーコンフレームを受信するステーションはその内部にあるローカルタイマの作動で T B T T 時点で活性状態におかれ、またビーコンフレームによりローカルタイマが同期化される。従って、常に一定の時点、すなわち T B T T 時点で無線ネットワーク上の全てのステーションは同時に活性状態におかれる。

【0030】

起動ウィンドウ設定部63はビーコンフレーム受信部62がビーコンフレームを受信した場合において、受信されたビーコンフレームのフィールド値のうち、活性状態が所定の期間保持される状態である起動ウィンドウの期間値が有効な場合、起動ウィンドウと設定する。

【0031】

前記の起動ウィンドウは I E E E 802.11a スペック上の A T I M ウィンドウの場に新しいウィンドウを定義したものであると言える。起動ウィンドウ期間には、従来の

10

20

30

40

50

A T I M ウィンドウ期間のように全てのステーションが起動しており（すなわち、活性状態にあり）、起動ウィンドウも A T I M ウィンドウのようにビーコンフレームで始まる。この時、起動ウィンドウの期間値は既存の A T I M ウィンドウ期間値と同じでなければならないが、これはそれぞれのウィンドウ期間には全てのステーションが全電力モードに戻る活性状態であるゆえに、その期間値が同じであってこそ、従来の A T I M ウィンドウに比べて電力消費の減少を期待できる。起動ウィンドウが始まれば、全てのステーションはデータフレームをいつでもやりとりできる状態になるために、実際データをやりとりできる環境になる。それで、本発明では従来の A T I M メッセージのような管理フレームを送らずに、起動ウィンドウで実際データを直接送る方法を考慮する。すなわち、従来の A T I M メッセージがデータをやりとりすることができるように、ウィンドウ期間が終了した 10 後にもステーションが活性状態となっているように保持させる役割だけを果たすのみ、それ以外の機能がないために、実際に全てのステーションが活性状態になっている起動ウィンドウから直ちにデータを送ることにより、A T I M メッセージのようなネットワークオーバーヘッドを除去できる。このように、A T I M メッセージのような管理フレームを送らずに、直ちに実際データを目的地に送れるのは起動ウィンドウ期間中に全てのステーションが起動しているために可能である。

【 0 0 3 2 】

また、電力消費を最小化するために、起動ウィンドウ設定部 6 3 はビーコンフレーム受信部 6 2 で所定の時間内にビーコンフレームを受信できないか、所定の時間内にビーコンフレームを受信し、受信されたビーコンフレームに含まれた起動ウィンドウの期間値が有効でない場合（例えば、起動ウィンドウの期間値 = 0 ）、直ちに活性状態から非活性状態に変換する。同期化フレームに過ぎないビーコンフレームを受信するために、ステーションシステムを全電力状態で駆動させるか、受信されたビーコンフレームに含まれた起動ウィンドウの期間値が有効でなく、起動ウィンドウが必要ない期間にもステーションシステムを全電力状態で駆動させることは電力浪費となる。 20

【 0 0 3 3 】

起動ウィンドウ期間カウント部 6 4 は起動ウィンドウ設定部 6 3 で設定された起動ウィンドウで前記期間値に対してカウントをする。前記のように、従来の A T I M ウィンドウの場に新しい起動ウィンドウを定義し、この期間に実際データを送信する。そして、この期間が終われば全てのステーションは再び非活性状態に戻る方式の電力管理を使用する。 30 起動ウィンドウ期間が終了する時点は全てのステーションが受けるビーコンフレームで具現し、前記のようにビーコンフレームのうちに起動ウィンドウの期間を示す情報が入っている。

【 0 0 3 4 】

一般的に、起動ウィンドウの期間値からカウント周期ごとに所定の単位値（普通、数 μ s ）ほど反復的に減ずることによりカウントする。すなわち、全てのステーションは自体だけのローカルタイマであるので、ローカルタイマを有して起動ウィンドウの期間値をカウントする。起動ウィンドウ期間が終了する時点は起動ウィンドウの期間値が 0 になる時点である。

【 0 0 3 5 】

データフレーム送受信部 6 5 は起動ウィンドウ設定部 6 3 で設定された前記起動ウィンドウで所定のデータフレームを送受信する。非活性状態変換部 6 6 は起動ウィンドウカウント部 6 4 でカウントを終了した場合、起動ウィンドウから非活性状態に変換する。 40

【 0 0 3 6 】

電力消費減少装置が I E E E 8 0 2 . 1 1 a スペック上の無線アドホックネットワーク上のあるステーションの装置である場合、前記起動周期ごとにマスターになるステーションがビーコンフレームを無線アドホックネットワーク上の全てのステーションにあるチャンネル（I E E E 8 0 2 . 1 1 a スペックによれば、5 G H z ）を介して送信する。

【 0 0 3 7 】

図 7 は前記図 6 のデータ送受信部の詳細構成図である。 50

【 0 0 3 8 】

データフレームを送信する方向（源泉地ステーション）の電力消費減少装置のデータフレーム送受信部 6 5 はデータフレーム送信部 7 1、及び肯定応答フレーム受信部 7 2 より構成される。

【 0 0 3 9 】

データフレーム送信部 7 1 は前記チャンネルに対する使用競争を通じ、独占的に前記チャンネルに対する使用権を獲得した場合、第 1 ステーションを除外した、無線アドホックネットワーク上の全てのステーションにデータフレームのうち、第 1 データフレーム（第 1 ステーションが第 2 ステーションに送信しようとするデータフレーム）を前記チャンネルを介して送信する。ここで、前記チャンネルに対する使用競争を通じて独占的に前記チャンネルに対する使用権を獲得した場合というのは前記チャンネルを他のステーションが使用しているかを調べ、この時チャンネルが未使用中ならば、優先的に使用することを言う。未使用中のチャンネルにまず第一に接近（access）するステーションがそのチャンネルを使用するようになるという意味で、「競争」という用語を使用し、IEEE 802.11 の標準用語である。

10

【 0 0 4 0 】

この時、データフレーム送信部 7 1 は第 1 データフレームをブロードキャスト方式で送信する。これは第 1 データフレームを第 1 ステーション周囲の全てのステーションに同時に送信することを言う。第 1 データフレームを受信した第 1 ステーション周囲の全てのステーションのうち、第 1 データフレームの目的地フィールドが示すアドレスを有するステーションだけ第 1 データフレームを受信して処理し、残りのステーションは第 1 データフレームを廃棄する。

20

【 0 0 4 1 】

肯定応答フレーム受信部 7 2 はビーコンフレームを受信して起動ウインドウにある第 2 ステーションが第 1 データフレームを前記チャンネルを介して受信した場合、データフレーム送信部 7 1 から送信された第 1 データフレームに対する肯定応答フレームを第 2 ステーションから前記チャンネルを介して受信する。

【 0 0 4 2 】

データフレーム送信部 7 1 はデータフレーム送信部 7 1 で独占的に前記チャンネルに対する使用権を獲得できない場合において、または肯定応答フレーム受信部 7 2 で肯定応答フレームを受信していない場合において、現在起動ウインドウ以後に設定された後で起動ウインドウで前記チャンネルに対する使用競争を通じて独占的に前記チャンネルに対する使用権を獲得した場合、第 1 ステーションを除外した無線アドホックネットワーク上の全てのステーションにデータフレームのうち、第 1 データフレームを前記チャンネルを介して再び送信する。

30

【 0 0 4 3 】

ここで、独占的に前記チャンネルに対する使用権を獲得できない場合というのは他のステーションに使用権を先取りされた場合、または他のステーションと同時に使用権を獲得することにより送信衝突が発生し、いかなるステーションでも前記チャンネルを使用できない場合を言う。このような場合、次の起動ウインドウで再トライを行う。衝突の場合にはバックオフアルゴリズムを使用して再トライを行う。すなわち、衝突現象が起きれば、乱数発生により順序を決定して一定の遅延待機時間ほど待った後、送信を再トライする。再衝突する可能性は乱数発生により時間が調整されるためにはるかに減る。

40

【 0 0 4 4 】

起動ウインドウ期間中に実際データ送信の成功いかんは肯定応答フレーム（一般的に ACK フレームと呼ぶ）の受信いかんで決定する。従って、肯定応答フレーム受信部 7 2 で現在の起動ウインドウ期間内に肯定応答フレームを受信できていない場合、非活性状態変換部 6 6 は起動ウインドウカウント部 6 4 でカウントを終了した時点で、起動ウインドウから非活性状態に変換し、次の起動ウインドウで再トライを行う。

【 0 0 4 5 】

50

非活性状態変換部 66 は起動ウインドウカウント部 64 でカウントを終了していない場合において、データフレーム送信部 71 で独占的に前記チャンネルに対する使用権を獲得できていない場合、または肯定応答フレーム受信部 72 で肯定応答フレームを受信した場合、起動ウインドウから非活性状態に変換する。カウントが終了していない場合でも、前期のような場合は続けて活性状態に留まる必要がないために、電力消費減少のために、起動ウインドウから非活性状態に変換する。また、非活性状態変換部 66 は起動ウインドウカウント部 64 でカウントを終了する直前に、データフレーム送信部 65 で第 1 データフレームに対する送信を完了できていない場合、期間値を所定値ほど増加させる。すなわち、起動ウインドウ期間、データを全部送信したならば、データ送信が完了した時点で、すなわち肯定応答フレームを受信した時点で非活性状態に戻り、一方で起動ウインドウ期間は終了するが、ステーションが送ろうとするデータが残っているならば、ステーションは自体が送るデータの送信時間を計算し、起動ウインドウ期間を延長させる。

10

【0046】

データフレームを受信する方向（目的地ステーション）の電力消費減少装置のデータフレーム送受信部 65 はデータフレーム受信部 73、及び肯定応答フレーム送信部 74 より構成される。

【0047】

データフレーム受信部 73 はビーコンフレームを受信して起動ウインドウにあり、前記チャンネルに対する使用権を獲得した第 3 ステーションからデータフレームのうち、第 2 データフレーム（第 3 ステーションが第 1 ステーションに送信したデータフレーム）を前記チャンネルを介して受信する。

20

【0048】

肯定応答フレーム送信部 74 で第 2 データフレームを受信し、第 2 データフレームの目的地フィールドが第 1 ステーションを示す場合において、前記チャンネルに対する使用競争を通じ、独占的に前記チャンネルに対する使用権を獲得した場合、第 3 ステーションから受信された第 2 データフレームに対する肯定応答フレームを前記チャンネルを介して送信する。この時、肯定応答フレーム送信部 74 は独占的に前記チャンネルに対する使用権を獲得できない場合ならば、現在起動ウインドウ以後に設定された次の起動ウインドウで前記チャンネルに対する使用競争を通じ、独占的に前記チャンネルに対する使用権を獲得し、第 3 ステーションで肯定応答フレームを前記チャンネルを介して再び送信する。

30

【0049】

この時、非活性状態変換部 66 は起動ウインドウカウント部 64 でカウントを終了していない場合でも、データフレーム受信部 73 で第 2 データフレームを受信できないか、第 2 データフレームを受信したが、第 2 データフレームの目的地フィールドが第 1 ステーションを示さない場合、または前記肯定応答フレーム送信部 74 で独占的に前記チャンネルに対する使用権を獲得できないか、すでに肯定応答フレームを送信した場合、電力消費を減らすために、起動ウインドウから非活性状態に変換する。また、非活性状態変換部 66 は起動ウインドウカウント部 64 でカウントを終了する直前に、データフレーム受信部 73 で第 2 データフレームに対する受信を完了できない場合、起動ウインドウ期間値を所定値ほど増加させる。すなわち、起動ウインドウの期間、データを全部受信したならば、データ受信が完了した時点で、すなわち肯定応答フレームを送信した時点で非活性状態に戻り、一方で起動ウインドウ期間は終了するが、ステーションが受けようとするデータが残っているならば、ステーションは自体が受けるデータの送信時間を計算し、起動ウインドウ期間を延長させる。

40

【0050】

図 8 は本発明による電力消費減少装置で使われる信号の波形図である。

【0051】

起動周期ごとに、すなわち T B T T 時点で同期化情報が載せられたビーコンフレームを周囲の全てのステーションに送信し、無線ネットワーク上の全てのステーションを同期化する（81）。ビーコンフレームを受信した第 1 ステーションと第 2 ステーションとはビ

50

ーコンフレームのフィールド値のうち、起動ウインドウの期間値ほど、起動ウインドウを設定する（82、83）。本発明では電力消費を減らすために、従来のA T I Mメッセージのような管理フレームを送らずに、起動ウインドウで実際データを直接やりとりし、期間ウインドウ期間が終了すれば、活性状態から非活性状態に変換する（82、83）。

【0052】

図示されたように、本発明では従来に実際データを送って受けるために、ステーションが起動している期間は実際に使用せず非活性状態にあるので、この部分のバックオフアルゴリズムを除去した。すなわち、従来にはA T I Mメッセージを送る期間と実際データを送る期間の2期間でチャンネル競争を行うので、2期間に使われるそれぞれのバックオフタイマがネットワークの作業処理量に多くの影響を与えることがあった。しかし、本発明では実際データを直ちにやりとりすることにより、実質的なチャンネル競争を一回に減らし、これを通じてネットワーク作業処理量に与える影響を最小化した。さらに、A T I MメッセージとそのA C Kメッセージのようなネットワークオーバーヘッドをなくすことにより生じるネットワークの性能向上も期待できる。A T I Mウインドウが終了すれば、ステーションが非活性状態に入っていったように、起動ウインドウが終了すれば実際データを送っているステーションを除外した全てのステーションは非活性状態に戻るので、浪費される電力消費を減らす。例えば、従来には非常に少量のデータを送る時、ステーションは実際にデータを全て送ったにもかかわらず、次のA T I Mウインドウが終了するまで活性状態に残っていて不必要な電力を消費していた。しかし、本発明ではデータを全部送受信し、起動ウインドウが終了した状態ならば非活性状態に戻るため、不必要な電力消費を最小化できる。

【0053】

図9は本発明による電力消費減少方法のフローチャートである。

【0054】

起動周期ごとに非活性状態から非活性状態より電力消費の多い活性状態に変換する（91）。ここで、活性状態は全電力が供給されている状態であり、非活性状態は活性状態への変換に必要な最小の電力が供給されている状態である。

【0055】

次に、変換された活性状態でビーコンフレームを受信する（92）。

【0056】

次に、ビーコンフレームを受信した場合において、受信されたビーコンフレームのフィールド値のうち、活性状態が所定の期間保持される状態である起動ウインドウの期間値が有効な場合（93）、起動ウインドウを設定する（94）。もし、一定の時間内にビーコンフレームを受信できないか、所定の時間内にビーコンフレームを受信し、受信されたビーコンフレームに含まれた起動ウインドウの長さ値が有効でない場合、活性状態から非活性状態に変換する。

【0057】

次に、設定された起動ウインドウで期間値に対してカウントをする（951）。一般的に、起動ウインドウの期間値からカウント周期ごとに所定の単位値（普通、1秒）ほど反復的に減ずることによりカウントする。次に、設定された起動ウインドウで所定のデータフレームを送受信する（952）。次に、カウントを終了した場合（96）、起動ウインドウから非活性状態に変換する（97）。

【0058】

電力消費減少方法が無線アドホックネットワーク上の第1ステーションで使われる方法の場合、ビーコンフレームは起動周期ごとにビーコンフレームを送信したステーションを除外した、無線アドホックネットワーク上の全てのステーションに所定のチャンネルを介して送信されるフレームである。

【0059】

図10は源泉地ステーションでデータフレームを送信する方法のフローチャートである。

【0060】

チャンネルに対する使用競争を通じ、独占的にチャンネルに対する使用権を獲得した場合(101)、第1ステーションを除外した、無線アドホックネットワーク上の全てのステーションにデータフレームのうち、第1データフレーム(第1ステーションが第2ステーションに送信しようとするデータフレーム)を前記チャンネルを介して送信する(102)。ここで、第1データフレームをブロードキャスト方式で送信する。次に、ビーコンフレームを受信して起動ウインドウにある第2ステーションが第1データフレームを前記チャンネルを介して受信した場合(103)、送信された第1データフレームに対する肯定応答フレームを第2ステーションから前記チャンネルを介して受信する(104)。

【0061】

ここで、独占的に前記チャンネルに対する使用権を獲得できていない場合(101)において、または肯定応答フレームを受信できていない場合において(104)、現在起動ウインドウ以後に設定された次の起動ウインドウで前記チャンネルに対する使用競争を通じ、独占的に前記チャンネルに対する使用権を獲得した場合、第1ステーションを除外した、無線アドホックネットワーク上の全てのステーションにデータフレームのうち、第1データフレームを前記チャンネルを介して再び送信する(1012)。

【0062】

ここで、カウントを終了していない場合において、独占的に前記チャンネルに対する使用権を獲得できていない場合(101)、または肯定応答フレームを受信した場合(104)、起動ウインドウから非活性状態に変換する(1011、105)。また、カウントを終了する直前に、第1データフレームに対する送信を完了できていない場合(1031)、期間値を所定値ほど増加させる(1032)。

【0063】

図11は目的地ステーションでデータフレームを受信する方法のフローチャートである。

【0064】

ビーコンフレームを受信して起動ウインドウにおいて、前記チャンネルに対する使用権を獲得した第3ステーションからデータフレームのうち、第2データフレームを前記チャンネルを介して受信する(111)。次に、第2データフレームを受信し(113)、第2データフレームの目的地フィールドが第1ステーションを示す場合において(112)、前記チャンネルに対する使用競争を通じ、独占的に前記チャンネルに対する使用権を獲得した場合(114)、第3ステーションから受信された第2データフレームに対する肯定応答フレームを前記チャンネルを介して送信する(115)。

【0065】

ここで、独占的に前記チャンネルに対する使用権を獲得できない場合において(114)、現在起動ウインドウ以後に設定された次の起動ウインドウで前記チャンネルに対する使用競争を通じ、独占的に前記チャンネルに対する使用権を獲得した場合、第3ステーションに肯定応答フレームを前記チャンネルを介して再び送信する。

【0066】

ここで、カウントを終了していない場合において、第2データフレームを受信できないか(111)、前記第2データフレームを受信し、前記第2データフレームの目的地フィールドが前記第1ステーションを示さない場合(112)、または独占的に前記チャンネルに対する使用権を獲得できないか(114)、肯定応答フレームを送信した場合(115)、起動ウインドウから前記非活性状態に変換する(116、1141)。また、カウントを終了する直前に、第2データフレームに対する受信を完了できていない場合、期間値を所定値ほど増加させる(1142)。

【0067】

図12は従来方式による波形図と本発明による波形図とを比較した図面である。

【0068】

それぞれのビーコンフレーム送信周期のT B T Tで送信されるビーコンフレームを始め

10

20

30

40

50

に、全てのステーションはネットワーク情報を受けて新しくセットするために活性状態に変わり、これと同時に A T I M ウィンドウ、または起動ウィンドウが始まる (1 2 1)。

【 0 0 6 9 】

従来方式の場合、A T I M メッセージは単純にデータを受けるように目的地ステーションを起動状態にしておくだけ、重要な役割はしない (1 2 2)。従って、このような A T I M メッセージはネットワークオーバーヘッドと見なされてきたゆえに、本発明では A T I M ウィンドウを起動ウィンドウに置き換えることにより、A T I M メッセージとそれに対する肯定応答フレームを除去した (1 2 3)。すなわち、ネットワークオーバーヘッドを除去した。

【 0 0 7 0 】

従来の場合、実際データをやりとりするデータ伝送期間には活性状態となっていなければならないので、図示されたようにデータをやりとりする源泉地ステーションと目的地ステーションとは常に活性状態にななければならない (1 2 2)。一方、本発明では起動ウィンドウ期間だけ、活性状態であればよいために、図示されたように非活性状態の期間ほど電力消費を減らせる (1 2 3)。

【 0 0 7 1 】

従来の場合、A T I M ウィンドウ期間と実際データをやりとりする期間であるデータ伝送期間とで、それぞれ 2 つのバックオフアルゴリズムを使用する (1 2 2)。一方、本発明では前記のように、起動ウィンドウ期間でだけバックオフアルゴリズムを使用することにより、ネットワーク作業処理量に最も大きい影響を与える要因であるバックオフアルゴリズム 1 つを除去し、ネットワーク作業処理量を増やせる (1 2 1)。

【 0 0 7 2 】

図 1 3 は従来方式及び本発明による作業処理量についての模擬試験結果を示す図面である。

【 0 0 7 3 】

数式 3 を利用し、作業処理量を計算する方法を使用し、実験条件はエネルギーと関連し、送信中のステーションは全電力を使用し、非活性状態のステーションは電力を使用しないと仮定した。また、ビーコンフレーム間隔は 1 0 m s とし、A T I M ウィンドウと起動ウィンドウの大きさは 2 . 5 m s とした。従って、A T I M ウィンドウを使用する方法では実際にデータを送信できる期間が 7 . 5 m s となる。また、あるフレームの大きさはイーザネット標準である 1 5 0 0 バイトとし、1 5 0 0 バイトサイズのフレーム 1 つを送信するのにかかる時間は平均バックオフ間隔を含んで 3 8 9 . 5 s であるから、1 つのステーションが既存の A T I M ウィンドウを使用すれば、理論的には最高 1 9 個までのフレームを送れ、起動ウィンドウでは最高 6 個まで送れる。しかし、実際には起動ウィンドウにはさまざまなウィンドウ長さ概念が入るので、理論的な数値より多くのフレームを送れる。従って、1 つのステーションだけ送ると仮定すれば、A T I M ウィンドウで送れる量ほど送れる。

【 0 0 7 4 】

このような模擬実験は 2 種の模擬実験群を通じて結果を誘導した。全ての実験群は理想的な場合と仮定し、ステーション間の衝突を考えずに実験をした。すなわち、それぞれのステーションはチャンネル競争を通じて送ろうとするデータを連続的に全て送れると仮定した。最初の実験は 6 個のステーションがデータ送信を願い、このステーションはそれぞれ 1 5 0 0 バイトサイズのフレーム 2 個を送ろうとすると仮定した。2 番目の実験は 6 個のステーションがそれぞれ 1 5 0 0 バイトサイズのフレームを 1 つずつ送ろうとすると仮定した。

【 0 0 7 5 】

実験結果：2 個のフレームを送ろうとする時は図示されたように、A T I M ウィンドウを使用する時が起動ウィンドウを使用する時より良好な作業処理量を得られた。一方、1 個のフレームを送ろうとする時は作業処理量において、2 方法に差がなかった。しかし、この実験は全ての条件を理想的な場合と仮定したゆえに、実際にはより多くのチャンネル

10

20

30

40

50

競争とネットワークオーバーヘッドとがあるA T I Mウインドウを使用する方に作業処理量がより多くの影響を受けるものと見られる。

【0076】

図14は従来方式及び本発明による電力消費量に関する模擬試験結果を示す図面である。

【0077】

電力消費を見れば、A T I Mウインドウを使用する時に実際データを送信する区間が全体ピーコン間隔の75%を占めるので、長さが同じ起動ウインドウが終了した後で、全てのステーションがドーズ状態に入る場合より、75%の電力がより使用されると見られる。図示されたように、2方法の電力消費について示されており、結論的に起動ウインドウはデータ送信に関係した2ステーションがA T I Mウインドウを使用する時より電力消費を75%ほどさらに減らせることを示す。

10

【0078】

一方、前述の本発明の実施例はコンピュータで実行できるプログラムで作成可能であり、コンピュータで読み込める記録媒体を利用して前記プログラムを動作させる汎用デジタルコンピュータで具現できる。

【0079】

また、前述の本発明の実施例で使われたデータの構造はコンピュータで読み込める記録媒体にいくつかの手段を介して書き込める。

【0080】

前記コンピュータで読み込める記録媒体はマグネチック貯蔵媒体(例えば、ROM、フロッピー(登録商標)ディスク、ハードディスクなど)、光学的判読媒体(例えば、CD-ROM、DVDなど)、及びキャリアウェーブ(例えば、インターネットを介した伝送)のような貯蔵媒体を含む。

20

【0081】

今まで本発明についてその望ましい実施例を中心に述べた。本発明が属する技術分野で当業者は本発明が本発明の本質的な特性から外れない範囲で変形された形態に具現できることが理解できるであろう。従って、開示された実施例は限定的な観点でなくして説明的な観点で考慮されねばならない。本発明の範囲は前述した説明でなくして特許請求の範囲に示され、それと同等な範囲内にある全ての差異点は本発明に含まれたものと解釈されね

30

【産業上の利用可能性】

【0082】

本発明は、例えば移動端末機の電力消費を減少させるための移動端末機内部の回路製造に利用される。

【図面の簡単な説明】

【0083】

【図1】ピーコンフレームの要素T I Mのフォーマットである。

【図2】ピーコンフレームの要素I B S Sのフォーマットである。

【図3】A T I Mメッセージのフォーマットである。

40

【図4】従来のA T I Mウインドウによる電力消費減少装置で使われる信号の波形図である。

【図5】I E E E 802.11aの物理的階層のさまざまなモードについての表を示す図面である。

【図6】本発明による電力消費減少装置の構成図である。

【図7】図6のデータ送受信部の詳細構成図である。

【図8】本発明による電力消費減少装置で使われる信号の波形図である。

【図9】本発明による電力消費減少方法のフローチャートである。

【図10】源泉地ステーションでデータフレームを送信する方法のフローチャートである。

50

【図11】目的地ステーションでデータフレームを受信する方法のフローチャートである。

【図12】従来方式による波形図と本発明による波形図とを比較した図面である。

【図13】従来方式及び本発明による作業処理量についての模擬試験結果を示す図面である。

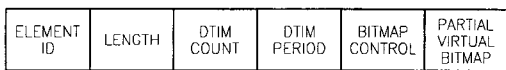
【図14】従来方式及び本発明による電力消費量についての模擬試験結果を示す図面である。

【符号の説明】

【0084】

- 61 周期的活性状態変換部
- 62 ビーコンフレーム受信部
- 63 起動ウインドウ設定部
- 641 起動ウインドウカウント部
- 642 データ送受信部
- 65 非活性状態変換部

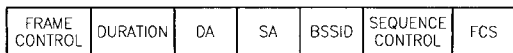
【図1】



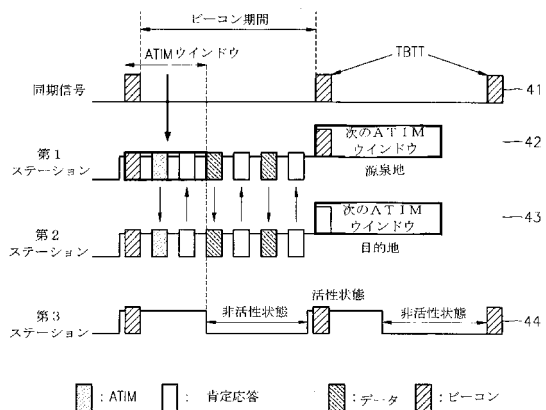
【図2】



【図3】



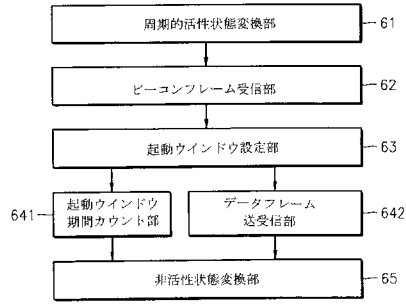
【図4】



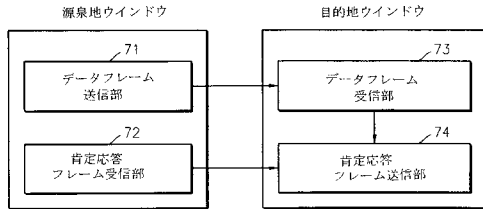
【図5】

MODE	MODULATION	CODE RATE	DATE RATE	BPS
1	BPSK	1/2	6Mbps	24
2	BPSK	3/4	9Mbps	36
3	BPSK	1/2	12Mbps	48
4	BPSK	3/4	18Mbps	54
5	16-QAM	1/2	24Mbps	96
6	16-QAM	3/4	36Mbps	144
7	64-QAM	2/3	48Mbps	192
8	64-QAM	3/4	54Mbps	216

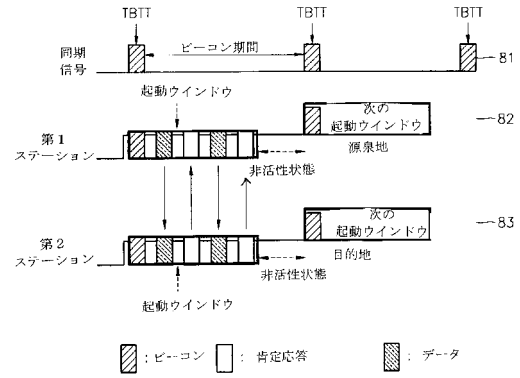
【図6】



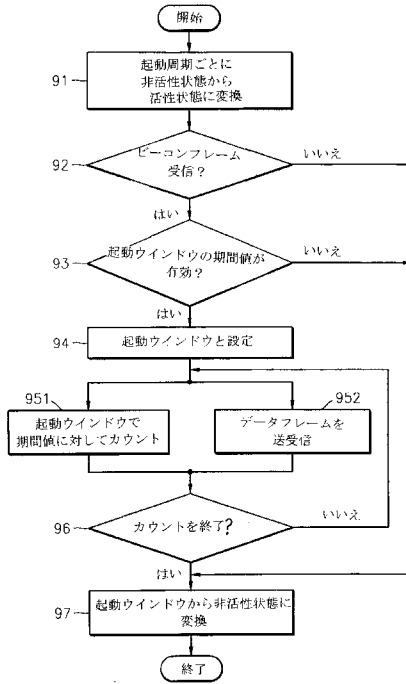
【図7】



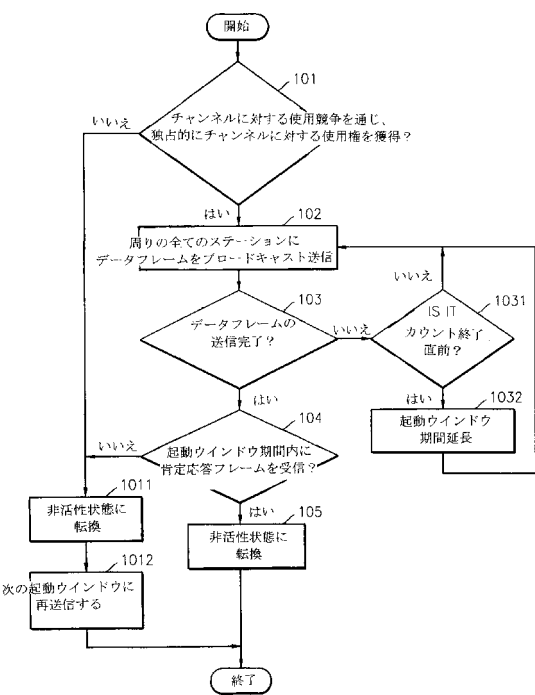
【図8】



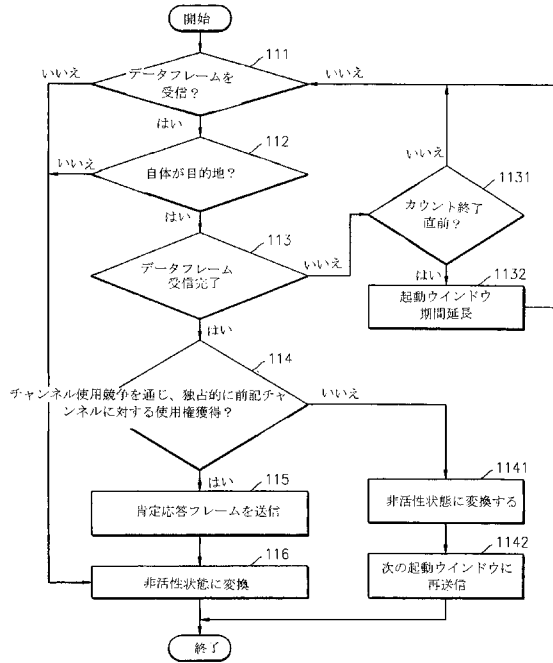
【図9】



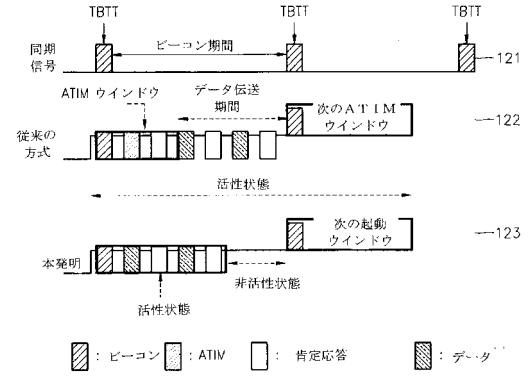
【図10】



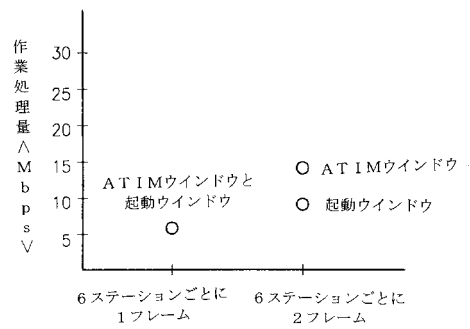
【図11】



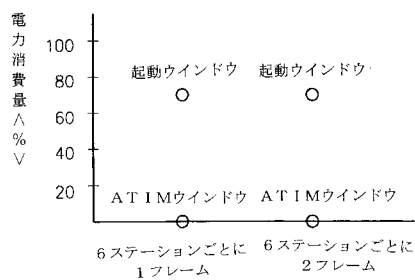
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 李 成熙

大韓民国ソウル特別市陽川区新月2洞475番地 ソウルガーデンアパート2棟304号

審査官 土居 仁士

(56)参考文献 IEEE Std 802.11-1997, 1997年 6月26日, p133-136

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 12/28 - 12/46