

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4032257号
(P4032257)

(45) 発行日 平成20年1月16日(2008.1.16)

(24) 登録日 平成19年11月2日(2007.11.2)

(51) Int. Cl.	F I
H O 4 L 12/28 (2006.01)	H O 4 L 12/28 3 O O Z
H O 4 B 7/26 (2006.01)	H O 4 B 7/26 X

請求項の数 5 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2004-189759 (P2004-189759)	(73) 特許権者	000004237
(22) 出願日	平成16年6月28日(2004.6.28)		日本電気株式会社
(65) 公開番号	特開2006-14028 (P2006-14028A)		東京都港区芝五丁目7番1号
(43) 公開日	平成18年1月12日(2006.1.12)	(74) 代理人	100123788
審査請求日	平成17年4月22日(2005.4.22)		弁理士 宮崎 昭夫
		(74) 代理人	100127454
			弁理士 緒方 雅昭
		(74) 代理人	100106138
			弁理士 石橋 政幸
		(72) 発明者	森本 伸一
			東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
			式会社内
		(72) 発明者	黒川 英貴
			東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
			式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線LANにおける省電力化方法、基地局、端末局、無線LANシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線LANシステムにおける端末局であって、

該端末局が帰属する基地局に、前記端末局宛のデータの送信を促すPS-Poll信号を送信する第1の手段と、

前記基地局からデータフレームを受信すると、前記基地局にACK信号を送信し、前記端末局を送受信機能が停止するDormant状態に遷移させる第2の手段と、

前記基地局に帰属するときに前記基地局から受信するAssociation Response情報から、前記基地局が当該端末局宛のデータを有しない場合でも、PS-Poll信号に応答して、中身の無いデータフレームを送信する基地局であるか否かを判断し、そのような基地局である場合にのみ、前記第2の手段を作動させる第3の手段と、

を有することを特徴とする端末局。

【請求項2】

無線LANシステムの端末局における省電力化方法であって、

前記端末局が帰属する基地局に、前記端末局宛のデータの送信を促すPS-Poll信号を送信するPS-Poll信号送信ステップと、

前記基地局に帰属するときに前記基地局から受信するAssociation Response情報から、前記基地局が当該端末局宛のデータを有しない場合でも、PS-Poll信号に応答して、中身の無いデータフレームを送信する基地局であるか否かを判断する判断ステップと、

10

20

前記判断ステップにおいて中身の無いデータフレームを送信する基地局であると判断された場合に、前記基地局からデータフレームを受信すると、前記基地局にACK信号を送信し、前記端末局を送受信機能が停止するD o z e状態に遷移させるステップと、
を含むことを特徴とする省電力化方法。

【請求項3】

無線LANシステムにおける基地局であって、

該基地局に帰属する端末局から、該端末局宛のデータの送信を促すP S - P o l l 信号を受信すると、前記端末局に前記P S - P o l l 信号の受信成功を示すACK信号を送信する手段と、

前記端末局から前記P S - P o l l 信号を受信すると、前記端末局宛のデータがある場合には、当該データを含むデータフレームを生成して送信し、前記端末局宛のデータがない場合には、中身の無いデータフレームを生成して送信する手段と、

前記端末局が前記基地局に帰属するときに、前記基地局が前記端末局宛のデータを有しない場合でも、P S - P o l l 信号に応答して、中身の無いデータフレームを送信する基地局であるか否かを判断させる情報を、前記基地局から送信するA s s o c i a t i o n R e s p o n s e 情報を用いて送信する手段と、

を有することを特徴とする基地局。

【請求項4】

無線LANシステムの基地局における省電力化方法であって、

端末局が前記基地局に帰属するときに、前記基地局が前記端末局宛のデータを有しない場合でも、P S - P o l l 信号に応答して、中身の無いデータフレームを送信する基地局であるか否かを判断させる情報を、前記基地局から送信するA s s o c i a t i o n R e s p o n s e 情報を用いて送信するステップと、

前記基地局に帰属する端末局から、該端末局宛のデータの送信を促すP S - P o l l 信号を受信すると、前記端末局に前記P S - P o l l 信号の受信成功を示すACK信号を送信するステップと、

前記端末局から前記P S - P o l l 信号を受信すると、前記端末局宛のデータがある場合には、当該データを含むデータフレームを生成して送信し、前記端末局宛のデータがない場合には、中身の無いデータフレームを生成して送信するステップと、

を有することを特徴とする省電力化方法。

【請求項5】

少なくとも基地局と端末局とから構成される無線LANシステムであって、

前記基地局は、

該基地局に帰属する端末局から、該端末局宛のデータの送信を促すP S - P o l l 信号を受信すると、前記端末局に前記P S - P o l l 信号の受信成功を示すACK信号を送信する手段と、

前記端末局から前記P S - P o l l 信号を受信すると、前記端末局宛のデータがある場合には、当該データを含むデータフレームを生成して送信し、前記端末局宛のデータがない場合には、中身の無いデータフレームを生成して送信する手段と、

前記端末局が前記基地局に帰属するときに、前記基地局が前記端末局宛のデータを有しない場合でも、P S - P o l l 信号に応答して、中身の無いデータフレームを送信する基地局であるか否かを判断させる情報を、前記基地局から送信するA s s o c i a t i o n R e s p o n s e 情報を用いて送信する手段と、

を有し、

前記端末局は、

該端末局が帰属する基地局に、前記端末局宛のデータの送信を促すP S - P o l l 信号を送信する第1の手段と、

前記基地局からデータフレームを受信すると、前記基地局にACK信号を送信し、前記端末局を送受信機能が停止するD o z e状態に遷移させる第2の手段と、

前記基地局に帰属するときに前記基地局から受信するA s s o c i a t i o n R e s

10

20

30

40

50

p o n s e 情報から、前記基地局が当該端末局宛のデータを有しない場合でも、P S - P o l l 信号に応答して、中身の無いデータフレームを送信する基地局であるか否かを判断し、そのような基地局である場合にのみ、前記第 2 の手段を作動させる第 3 の手段と、有することを特徴とする、無線 L A N システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線 L A N、特に、I E E E 802.11 準拠の無線 L A N における省電力化に関する。

【背景技術】

10

【0002】

I E E E 802.11 準拠の無線 L A N における省電力化は、例えば、図 1 のようなシーケンスにより行われている (I E E E S t d 802.11、9.7 F r a m e e x c h a n g e s e q u e n c e s、T a b l e 21 F r a m e s e q u e n c e s (非特許文献 1) を参照)。

【0003】

図 1 (a) は、基地局に端末局向けデータが蓄積されていない場合のシーケンスである。端末局は、自局向け下りデータの送信を要求するために、送受信機能がオンとなる A c t i v e モードに遷移した後、基地局にデータ送信を促す制御パケットである P S - P o l l を基地局に送信する (ステップ 101)。基地局は、P S - P o l l を誤り無く受信すると、受信成功通知信号 A C K を送信する (ステップ 102)。端末局は、A C K の受信完了により、送受信機能がオフとなる D o z e 状態に遷移する。

20

【0004】

図 1 (b) は、基地局に端末局向けデータが蓄積されている場合のシーケンスである。端末局は、自局向け下りデータの送信を要求するために、A c t i v e モードに遷移した後、P S - P o l l を基地局に送信する (ステップ 111)。基地局は、P S - P o l l を誤り無く受信すると、データフレームを送信する (ステップ 112)。端末局は、データフレームを誤り無く受信すると、A C K を送信する (ステップ 113)。端末局は、A C K の送信完了により、D o z e 状態に遷移する。

【0005】

30

図 2 は、このときの端末局の動作を示すフローチャートである。端末局は、受信動作を開始すると、A c t i v e 状態に遷移する (ステップ 201)。次に、基地局に対して、当該端末局向けデータの送信要求として、P S - P o l l を送信する (ステップ 202)。次に、P S - P o l l に対する基地局の応答が A C K か D a t a かの受信判定を行なう (ステップ 203)。A C K も D a t a も受信できなかった場合、再度 P S - P o l l 送信を行う (ステップ 202)。A C K を受信した場合、基地局には自端末局向けデータは蓄積されていないと判断し、D o z e 状態に遷移する (ステップ 205)。D a t a を受信した場合、端末局は、基地局に対して A C K を送信し (ステップ 204)、D o z e 状態に遷移して (ステップ 205)、受信動作を完了する。

【0006】

40

以上において、基地局に端末局向けデータが蓄積されている場合、基地局は、端末局から P S - P o l l 信号を誤り無く受信すると、D a t a フレームを返信していた。しかしながら、一般に市販されている無線 L A N 基地局では、端末局からの P S - P o l l に対して、当該端末局向けデータの有無によらず、A C K を返信するようになっていることが多い。これは、D a t a フレームの送信完了には時間がかかるために、とりあえず、端末局に対して P S - P o l l 信号を誤り無く受信したことを伝えるためである。そして、I E E E 802.11 においても、A C K を返信することが認められている。

【0007】

図 3 には、基地局が、端末局からの P S - P o l l に対して、当該端末局向けデータの有無によらず、A C K を返信する場合のシーケンスが示されている (非特許文献 1 を参照

50

）。

【0008】

図3(a)は、基地局に端末局向けデータが蓄積されていない場合のシーケンスである。端末局は、自局向け下りデータの送信を要求するためにActiveモードに遷移した後、PS-Pollを基地局に送信する(ステップ301)。基地局は、PS-Pollを誤り無く受信すると、ACKを送信する(ステップ302)。

【0009】

図3(b)は、基地局に端末局向けデータが蓄積されている場合のシーケンスである。端末局は、自局向け下りデータの送信を要求するために、Activeモードに遷移した後、PS-Pollを基地局に送信する(ステップ311)。基地局は、PS-Pollを誤り無く受信すると、ACKを送信する(ステップ312)。端末局向けのデータが蓄積されている場合、さらにデータフレームを送信する(ステップ313)。端末局は、データフレームを誤り無く受信すると、ACKを送信する(ステップ314)。

【非特許文献1】IEEE Std 802.11, 9.7 Frame exchange sequences, Table 21 Frame sequences

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

このように、一般的な無線LANのPower Saveモードでのデータ通信は、基地局における端末局向けデータの有無によって、端末局－基地局間のフレームシーケンスが異なっている。そして、図3のように、基地局が、端末局からのPS-Pollに対して、当該端末局向けデータの有無によらず、ACKを返信する場合には、端末局は、基地局にデータが蓄積されていない場合のDose状態への遷移判断が難しく、消費電力の低減が困難であった。なぜなら、端末局は、ACKを受信した時点では、自端末局向けデータの有無を判断することができないため、速やかにDose状態に遷移することができないからである(ACKを受信した時点では、基地局において端末局向けデータが存在するかどうか分からない。したがって、端末局向けデータがない場合には、そのままDose状態に遷移するわけにはいかない)。

【0011】

本発明は、基地局における端末局向けデータの有無によらず、端末局において速やかにDose状態への遷移が可能となる、無線LANにおける省電力化方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記目的を達成するために、本発明の省電力化方法は、基地局が、基地局に帰属する端末局から、この端末局宛のデータの送信を促すPS-Poll信号を受信すると、端末局にPS-Poll信号の受信成功を示すACK信号を送信し、さらに、端末局宛のデータがある場合には、当該データを含むデータフレームを送信し、端末局宛のデータがない場合には、中身の無いデータフレームを送信する。そして、端末局が、このデータフレーム(中身の無いデータフレームを含む)を受信すると、基地局にACK信号を送信した後、送受信機能が停止するDose状態に遷移する。

【0013】

以上により、端末局宛のデータがない場合であっても、基地局にACK信号を送信し終わるとDose状態に遷移するので、Dose状態への遷移判断が容易になる。

【発明の効果】

【0014】

以上説明したように、本発明によれば、基地局に端末局向けデータが蓄積されていない場合においても、端末局からのPS-Pollに対して、データが蓄積されている場合と同じ動作を行なうため、端末局は一連のフレーム交換手順が完了したことによって、Dose状態に遷移することができるので、端末局の省電力化が可能となる効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

次に、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0016】

図4には、本発明の一実施形態のIEEE802.11準拠の無線LANにおける省電力化方法のシーケンスが示されている。図3と同様に、基地局が、端末局からのPS-Pollに対して、当該端末局向けデータの有無によらず、ACKを返信する。

【0017】

図4(a)は、基地局に端末局向けデータが蓄積されていない場合のシーケンスである。端末局は、自局向け下りデータの送信を要求するために、Activeモードに遷移した後、PS-Pollを基地局に送信する(ステップ401)。基地局は、PS-Pollを誤り無く受信すると、ACKを送信する(ステップ402)。基地局はまた、PS-Pollに対して、端末局向けのデータが蓄積されていないので、データの中身が無いデータフレームを端末局に送信する(ステップ403)。端末局は、このデータの中身の無いデータフレームを誤り無く受信すると、ACKを送信する(ステップ404)。端末局はACKの送信完了により、Doze状態に遷移する。

10

【0018】

図4(b)は、基地局に端末局向けデータが蓄積されている場合のシーケンスである。端末局は、自局向け下りデータの送信を要求するために、Activeモードに遷移した後、PS-Pollを基地局に送信する(ステップ411)。基地局は、PS-Pollを誤り無く受信すると、ACKを送信する(ステップ412)。基地局はまた、PS-Pollに対して、端末局向けのデータが蓄積されているので、データフレームを端末局に送信する(ステップ413)。端末局は、データフレームを誤り無く受信すると、ACKを送信する(ステップ414)。端末局はACKの送信完了により、Doze状態に遷移する。

20

【0019】

このようにして、本発明では、基地局に端末局向けデータが蓄積されていない場合においても、端末局からのPS-Pollに対して、データが蓄積されている場合と同じ動作を行なうため、端末局は一連のフレーム交換手順が完了したことによって(ACK信号送信の完了によって)、Doze状態に遷移することができる。

30

【0020】

図5には、図4の場合の端末局の動作を示すフローチャートが示されている。端末局は受信動作を開始すると、Active状態に遷移する(ステップ501)。次に、基地局に対して、当該端末局向けデータの送信要求としてPS-Pollを送信する(ステップ502)。そして、PS-Pollに対する基地局の応答であるACK受信判定を行なう(ステップ503)。ACKを受信できなかった場合、再度PS-Poll送信に移る。ACKを受信した場合、基地局から送られる自端末局向けデータ受信(ここで受信されるデータフレームは、データの中身が無いデータフレームを含む)を行なう(ステップ504)。データを受信した場合、端末局は基地局に対してACKを送信し(ステップ505)、Doze状態に遷移し(ステップ506)、受信動作を完了する。

40

【0021】

本発明の他の実施形態として、端末局は基地局帰属時に、基地局のAssociation Response情報から、当該基地局がIEEE802.11に準拠した基地局であるか(すなわち、端末局からのPS-Pollに対して、当該端末局宛のデータが無い場合、ACK信号のみを返す基地局)、本発明の基地局(すなわち、端末局からのPS-Pollに対して、当該端末局宛のデータが無い場合でも、ACK信号のみならず中身の無いデータフレームを返す基地局)であるかを判断し、図3または図4のシーケンスを選択するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0022】

50

【図 1】 I E E E 8 0 2 . 1 1 準拠の無線 L A N における、従来技術の省電力化方法のシーケンスを示した図である。(a) は、基地局に端末局向けデータが蓄積されていない場合のシーケンスであり、(b) は、基地局に端末局向けデータが蓄積されている場合のシーケンスである。

【図 2】 図 1 のときの端末局の動作を示すフローチャートである。

【図 3】 従来技術において、基地局が、端末局からの P S - P o l l に対して、当該端末局向けデータの有無によらず、A C K を返信する場合のシーケンスを示した図である。(a) は、基地局に端末局向けデータが蓄積されていない場合のシーケンスであり、(b) は、基地局に端末局向けデータが蓄積されている場合のシーケンスである。

【図 4】 I E E E 8 0 2 . 1 1 準拠の無線 L A N における、本発明の省電力化方法のシーケンスを示した図である。(a) は、基地局に端末局向けデータが蓄積されていない場合のシーケンスであり、(b) は、基地局に端末局向けデータが蓄積されている場合のシーケンスである。

10

【図 5】 図 4 のときの端末局の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【 0 0 2 3 】

1 0 1、1 1 1、3 0 1、3 1 1、4 0 1、4 1 1 P S - P o l l 送受信

1 0 2、1 1 3、3 0 2、3 1 2、3 1 4、4 0 2、4 0 4、4 1 2、4 1 4 A C K 送受信

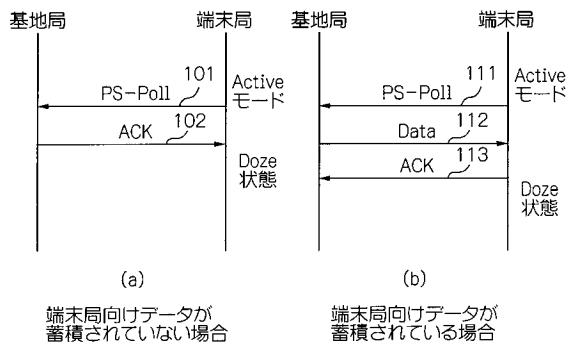
1 1 2、3 1 3、4 0 3、4 1 3 D a t a 送受信

20

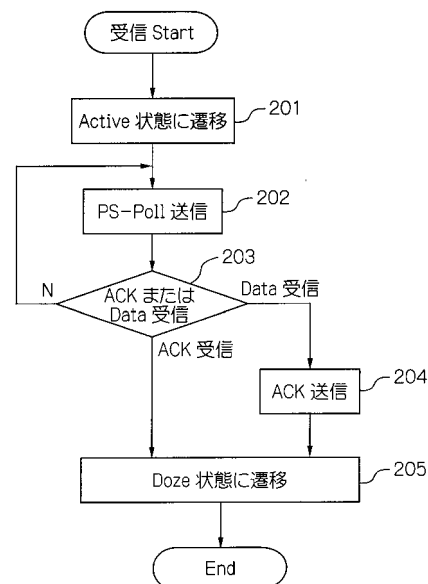
2 0 1 ~ 2 0 5 ステップ

5 0 1 ~ 5 0 6 ステップ

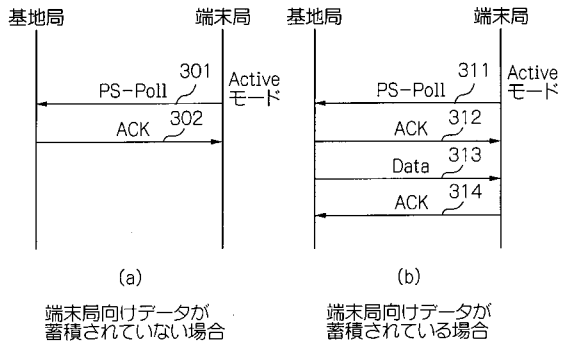
【図 1】



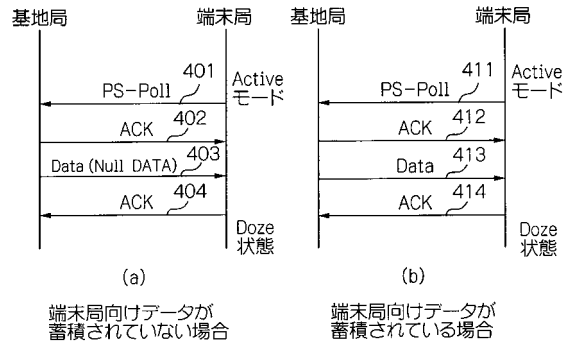
【図 2】



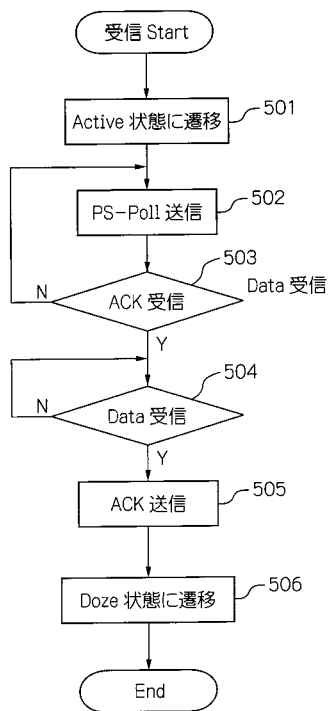
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 大森 陽子
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

審査官 土居 仁士

(56)参考文献 特表2007-515903 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04L 12/28
H04B 7/26