

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5645609号
(P5645609)

(45) 発行日 平成26年12月24日(2014.12.24)

(24) 登録日 平成26年11月14日(2014.11.14)

(51) Int.Cl.

F 1

HO4W 52/02 (2009.01)
HO4W 84/12 (2009.01)HO4W 52/02
HO4W 84/12

請求項の数 7 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2010-247840 (P2010-247840)
 (22) 出願日 平成22年11月4日 (2010.11.4)
 (65) 公開番号 特開2012-100172 (P2012-100172A)
 (43) 公開日 平成24年5月24日 (2012.5.24)
 審査請求日 平成25年10月10日 (2013.10.10)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100076428
 弁理士 大塚 康徳
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (74) 代理人 100116894
 弁理士 木村 秀二
 (74) 代理人 100130409
 弁理士 下山 治
 (74) 代理人 100134175
 弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】通信装置、通信装置の制御方法、およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

他の通信装置と通信する通信装置であって、
 前記他の通信装置と通信する第1のモードと、前記第1のモードよりも前記通信装置の消費電力を低減させて前記他の通信装置と通信する第2のモードと、の各モードを切り替える切替手段と、

前記切替手段により前記第1のモードから前記第2のモードへ切り替えられる際に、複数のフレームに対して1つの確認応答を送信する通信の停止を前記他の通信装置に要求する要求手段と、

前記第2のモードである際に、前記他の通信装置から複数のフレームに対して1つの確認応答を送信する通信の開始を要求された場合、1つの確認応答に対応する複数のフレームのサイズと、前記第2のモードで利用される受信バッファのサイズとの大小を判定する判定手段と、

前記判定手段による判定結果に応じて、前記第2のモードのまま、複数のフレームに対して1つの確認応答を送信する通信を開始する開始手段と、

を備えることを特徴とする通信装置。

【請求項 2】

前記第2のモードである場合に、複数のフレームに対して1つの確認応答を送信する通信の開始要求を前記他の通信装置から受信する受信手段をさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の通信装置。

【請求項 3】

1つの確認応答に対応する複数のフレームのサイズが、前記第2のモードで利用される受信バッファのサイズよりも小さいと判定された場合、前記開始手段は、前記第2のモードのまま、複数のフレームに対して1つの確認応答を送信する通信を開始することを特徴とする請求項1または2に記載の通信装置。

【請求項 4】

1つの確認応答に対応する複数のフレームのサイズが、前記第2のモードで利用される受信バッファのサイズよりも大きいと判定された場合、前記開始手段は、前記第2のモードから前記第1のモードに切り替えて、複数のフレームに対して1つの確認応答を送信する通信を開始することを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の通信装置。

10

【請求項 5】

1つの確認応答に対応する複数のフレームのサイズが、前記第2のモードで利用される受信バッファのサイズよりも大きいと判定された場合、前記開始要求に応じた通信の開始を拒絶する拒絶手段をさらに備えることを特徴とする請求項2に記載の通信装置。

【請求項 6】

他の通信装置と通信する通信装置の制御方法であって、前記他の通信装置と通信する第1のモードと、前記第1のモードよりも前記通信装置の消費電力を低減させて前記他の通信装置と通信する第2のモードとの各モードを切り替える切替工程と、

前記第1のモードから前記第2のモードへ切り替えられる際に、複数のフレームに対して1つの確認応答を送信する通信の停止を前記他の通信装置に要求する要求工程と、

前記第2のモードである際に、前記他の通信装置から複数のフレームに対して1つの確認応答を送信する通信の開始を要求された場合、1つの確認応答に対応する複数のフレームのサイズと、前記第2のモードで利用される受信バッファのサイズとの大小を判定する判定工程と、

前記判定の結果に応じて、前記第2のモードのまま、複数のフレームに対して1つの確認応答を送信する通信を開始する開始工程と、

を備えることを特徴とする通信装置の制御方法。

【請求項 7】

コンピュータを請求項1から5のいずれか1項に記載の通信装置として動作させるためのプログラム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、省電力モードで他の装置と通信する通信装置、通信装置の制御方法、およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年IEEE802.11規格に準拠した無線LAN機器が数多く製品化され利用されている。IEEE802.11e規格では物理層でのチャネル利用効率を向上させるためのBlockAckがサポートされている。BlockAckとは、従来一つのフレームに対してAck(応答確認)を返していたものを、複数のフレームに対してまとめて確認応答できるようにしたものである。これにより、一つのフレームを送信する度にAckを待つのではなく、複数のフレームを連續して送信することができる。また、IEEE802.11n規格では高速化を実現するために、複数のMACフレームをアグリゲート(連結)して送信するアグリゲーションをサポートしている。MPDU(MAC proto col data unit)単位でフレームをアグリゲートするA-MPDU(aggregation MPDU)では、これらのアグリゲートされた各フレームに対する確認応答としてIEEE802.11eと同様にBlockAckが利用される。BlockAckにより、アグリゲートされた各MPDUサブフレームに対して、それぞれ確認応答す

40

50

ることができる。

【0003】

ところで近年、様々な製品機器において低消費電力化が求められている。そこで待機時の消費電力を低減するために、ネットワーク上の他の通信機器からの要求が発生するまで、通信制御に関わらないブロックをオフすることによって、消費電力の低減を図る省電力モードを有する通信機器がある。このような通信機器では、待機時には省電力モードにしておくことで消費電力を低減し、他のネットワーク機器からの要求に応じて、通信制御部以外のブロックもオンにした通常モードに切り替えて所定の処理を実行する。省電力モードでは、消費電力を低減するために一部回路がオフされるため、使用できるリソースに制約が生じる。また、このような省電力モードから通常モードに切り替えるためには、他の制御部をオンにする必要があるため、通常モードに切り替えるまでに一定の時間を要する場合がある。

【0004】

このような通信機器が、省電力モード時にアグリゲーションフレームを受信するとフレームをロスする可能性がある。すなわち、省電力モードで利用できる記憶領域が小さいと、次々と受信されるアグリゲーションフレームをその記憶領域に格納することができない可能性がある。さらに、通常モードに切り替えて受信しようとした場合でも、通常モードに切り替えるのに時間がかかるてしまい、その間にアグリゲーションされたフレームの一部をロスしてしまう可能性がある。IEEE802.11eのBlockAckにおいても、受信側からのBlockAckを期待して、複数のフレームを連続して送信されてきた場合には、受信側においてフレームをロスしてしまう可能性が同様に生じる。

【0005】

特許文献1では、通信装置が省電力モードになる際に基地局に対して、省電力モードに入る要求をしておくことで、省電力モード中に他装置から接続性テストのメッセージが送信された場合に、基地局に代理で応答してもらうことが開示されている。

【0006】

特許文献2では、通信装置が受信したデータフレームの時間情報の履歴の統計を取り、その統計結果に基づいて通信装置が省電力モードで動作するか否かを決定することが開示されている。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特表2003-517741号公報

【特許文献2】特開2006-238320号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、省電力モードの通信装置に対してアグリゲーションフレームや連続してフレームが送信されることで、フレームのロスが発生してしまう場合があった。

【0009】

40

上記の課題に鑑み、本発明は、消費電力を低減させつつ、連続送信されるフレームのロスを低減することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記の目的を達成する本発明に係る通信装置は、

他の通信装置と通信する通信装置であって、

前記他の通信装置と通信する第1のモードと、前記第1のモードよりも前記通信装置の消費電力を低減させて前記他の通信装置と通信する第2のモードと、の各モードを切り替える切替手段と、

50

前記切替手段により前記第1のモードから前記第2のモードへ切り替えられる際に、複数のフレームに対して1つの確認応答を送信する通信の停止を前記他の通信装置に要求する要求手段と、

前記第2のモードである際に、前記他の通信装置から複数のフレームに対して1つの確認応答を送信する通信の開始を要求された場合、1つの確認応答に対応する複数のフレームのサイズと、前記第2のモードで利用される受信バッファのサイズとの大小を判定する判定手段と、

前記判定手段による判定結果に応じて、前記第2のモードのまま、複数のフレームに対して1つの確認応答を送信する通信を開始する開始手段と、

を備えることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、消費電力を低減させつつ、連続送信されるフレームのロスを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】第1または第2実施形態に係る無線LAN機器の構成図。

【図2】第1乃至第4実施形態に係るネットワークの構成図。

【図3】IEEE 802.11eで規定されるActionフレームの一部を示す図。

【図4】第1または第2実施形態に係る通常モードから省電力モードへの切替方法を示す図。

20

【図5】第1実施形態に係る省電力モードから通常モードへの切替方法を示す図。

【図6】第2実施形態に係る省電力モードから通常モードへの切替方法を示す図。

【図7】第3または第4実施形態に係る無線LAN機器の構成図。

【図8】第3または第4実施形態に係る通常モードから省電力モードへの切替方法を示す図。

【図9】第3実施形態に係る省電力モードから通常モードへの切替方法を示す図。

【図10】第4実施形態に係る省電力モードから通常モードへの切替方法を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

30

(第1実施形態)

図1を参照して、無線LAN機器101の構成を示している。無線LAN機器101は、IEEE 802.11n規格に則った無線LAN通信が可能な通信機器である。無線LAN機器101は、システム制御部102と、システム記憶部103と、アプリケーション処理部104と、インターフェース部105と、無線通信部106とを備える。

【0014】

システム制御部102は、システム記憶部103に保存されたプログラムを実行することにより、無線LAN機器101全体を制御するためのCPUである。システム記憶部103は、システム制御部102が実行するプログラムと、そのプログラムを実行するのに必要なデータとを記憶するためのRAMである。また、システム記憶部103は、連続送信される複数のフレームや、アグリゲーションフレームを複数受信可能な十分なサイズの受信バッファを有する。

40

【0015】

アプリケーション処理部104は、無線LAN機器101のアプリケーション機能を実現するために、システム制御部102によって制御されるハードウェア装置である。例えば、無線LAN機器101が無線LAN対応プリンタであれば、アプリケーション処理とは印刷であり、アプリケーション処理部104は印刷エンジンに相当する。

【0016】

無線通信部106は、無線LANアダプタや無線LANカードであり、IEEE 802.11nにおけるデータリンク層および物理層の制御を行う。

50

【0017】

インターフェース部105は、システム制御部102と無線通信部106とを接続するためのインターフェースである。無線通信部106がUSBインターフェースを有する無線LANアダプタである場合、インターフェース部105はUSBインターフェースである。同様に、無線通信部106がPCI Express型の無線LANカードであれば、インターフェース部105はPCI Expressインターフェースとなる。システム制御部102はインターフェース部105を介して無線通信部106を制御する。

【0018】

次に、図2を参照して、無線LAN機器101が参加しているネットワークを説明する。無線LAN機器101はネットワーク203に参加しており、アクセスポイント201を介してPC202と通信を行う。

10

【0019】

無線LAN機器101は、通信制御に関わらないブロックをオフすることによって、所定の機能の消費電力、例えば通信処理以外の機能の消費電力の低減を図る省電力モードと、通常モードとの何れかで機能する。無線LAN機器101は、アクセスポイント201またはPC202からの通信が一定時間発生しないと、省電力モードに切り替える。そして、無線LAN機器101は、アクセスポイント201またはPC202からの通信が発生すると、必要に応じて省電力モードから通常モードに切り替えて動作する。

【0020】

無線LAN機器101の通常モードにおける動作の詳細について説明する。

20

【0021】

無線LAN機器101は、通常モードでは、システム制御部102が無線通信部106の制御をするとともに、データリンク層よりも上位の通信層の処理を行うことで、アクセスポイント201およびPC202と通信処理を行う。また、PC202からの処理要求に応じて、無線LAN機器101は、アプリケーション処理部104を制御してアプリケーション処理を実施する。

【0022】

アクセスポイント201は、無線LAN機器101にA-MPDUフレームを送信したい場合に、まず、ADDRA Requestを無線LAN機器101に対して送信してBlockAckストリーム確立要求をする。ADDRA RequestはIEEE802.11eで定義されたAction Frameであり、図3(a)に示される形式のフレームである。無線LAN機器101は、無線通信部106を介してADDRA Requestを受信すると、それに対する応答としてADDRA Responseを送信する。ADDRA ResponseはIEEE802.11eで定義されたAction Frameであり、図3(b)に示される形式のフレームである。無線通信部106は、BlockAckストリームの確立を許可する場合には、ADDRA ResponseのStatus CodeをSUCCESS(=38)として応答する。また、BlockAckストリームの確立を許可しない場合には、Status CodeをDECLINED(=37)として応答する。本実施形態では、通常モードでは、アクセスポイント201からのADDRA Requestに対して、常にStatus CodeをSUCCESSとしてADDRA Responseを応答するものとする。

30

【0023】

このADDRA RequestとADDRA Responseとのやりとりにより、BlockAckストリームが確立され、アクセスポイント201は無線LAN機器101に対してアグリゲーションフレームを送信する準備ができたことになる。BlockAckストリームが確立されると無線通信部106は、システム制御部102に対してBlockAckストリームを確立したことを探知する。システム制御部102は、BlockAckストリームが確立状態であることをシステム記憶部103に記憶しておく。

【0024】

40

50

B l o c k A c k ストリーム確立後、アクセスポイント 2 0 1 は、無線 L A N 機器 1 0 1 へ、単一のフレームではなく、アグリゲーションフレームで送信することができる。無線通信部 1 0 6 でアグリゲーションフレームが受信されると、無線通信部 1 0 6 は、受信されたアグリゲーションフレームを分割する。そして、分割された各サブフレームを、インターフェース部 1 0 5 を介してシステム記憶部 1 0 3 へ転送して、システム制御部 1 0 2 へ通知する。システム制御部 1 0 2 は通知を受けると、システム記憶部 1 0 3 に格納されたサブフレームに対して、それぞれネットワーク層以上のプロトコル処理を実施する。なお、図 3 (c) については後述する。

【 0 0 2 5 】

図 4 を参照して、無線 L A N 機器 1 0 1 の通常モードから省電力モードへの切り替え処理について説明する。通常モードにある無線 L A N 機器 1 0 1 は、一定時間ネットワークからの要求が発生せず、システム制御部 1 0 2 で必要な処理が発生しなかった場合に、通常モードから省電力モードに切り替える。

【 0 0 2 6 】

S 4 0 1 において、システム制御部 1 0 2 は、B l o c k A c k ストリームのステータス確認処理を実施する。具体的には、システム制御部 1 0 2 は、システム記憶部 1 0 3 から B l o c k A c k ストリームの状態を読み出し、B l o c k A c k ストリームが既に確立されているかを確認する。このとき、B l o c k A c k ストリームが確立されていなかった場合は、S 4 0 2 、S 4 0 3 、および S 4 0 4 における各処理は実施せず、S 4 0 5 以降から処理を実施することになる。

【 0 0 2 7 】

S 4 0 2 において、S 4 0 1 で B l o c k A c k ストリームが確立されていた場合、システム制御部 1 0 2 は、無線通信部 1 0 6 に B l o c k A c k ストリーム切断を要求する。

【 0 0 2 8 】

S 4 0 3 において、無線通信部 1 0 6 は、S 4 0 2 でシステム制御部 1 0 2 から B l o c k A c k ストリーム切断を要求されると、アクセスポイント 2 0 1 に対して I E E E 8 0 2 . 1 1 e 規格で定義された A c t i o n F r a m e である D E L B A を送信する。すなわち、無線通信部 1 0 6 は、アクセスポイント 2 0 1 に対して送信停止要求を送信する。D E L B A のフレームフォーマットは、図 3 (c) に示されるとおりである。

【 0 0 2 9 】

アクセスポイント 2 0 1 は、D E L B A を受信すると、B l o c k A c k ストリームが切断されたとして、アグリゲーションフレームを送信しない。アクセスポイント 2 0 1 は、再度アグリゲーションフレームを送信したい場合には、無線 L A N 機器 1 0 1 に A D D B A R e q u e s t (受信要求) を送信する。そして、無線 L A N 機器 1 0 1 から A D D B A R e s p o n s e が返ってきて、再度 B l o c k A c k ストリームが確立されるまでは、アクセスポイント 2 0 1 は、アグリゲーションフレームを送信することはできない。

【 0 0 3 0 】

S 4 0 4 において、無線通信部 1 0 6 は、S 4 0 3 で D E L B A を送信した後に、システム制御部 1 0 2 に対して、B l o c k A c k ストリーム切断の完了を通知する。システム制御部 1 0 2 は、B l o c k A c k ストリームの切断完了通知を受信すると、システム記憶部 1 0 3 に保持してある B l o c k A c k ストリームの状態の更新を行う。

【 0 0 3 1 】

次に、S 4 0 5 において、システム制御部 1 0 2 は、無線通信部 1 0 6 に対して通常モードから省電力モードに切り替えることを要求する。

【 0 0 3 2 】

S 4 0 6 において、無線通信部 1 0 6 は、通常モードでの動作から省電力モードでの動作に切り替えて、システム制御部 1 0 2 へ通知する。

【 0 0 3 3 】

10

20

30

40

50

S 4 0 7において、システム制御部1 0 2は、無線通信部1 0 6から省電力モードに切り替えたことの通知を受信すると、省電力モード切替処理を実施し、消費電力を低減させた状態にする。具体的には、システム制御部1 0 2のクロックをダウンする。また、アプリケーション処理部1 0 4による処理を停止し、消費電力を低減する。また、システム記憶部1 0 3がD R A M (Dynamic Random Access Memory)であった場合、S e l f - R e f r e s h m o d eにする等して、消費電力を抑えてもよい。これらの処理を行い、システム制御部1 0 2は、省電力モード切替処理を完了し、無線L A N機器1 0 1は省電力モードで動作する。

【0 0 3 4】

次に、無線L A N機器1 0 1における省電力モードでの動作について説明する。省電力モードは、無線通信部1 0 6で他の機器からの要求を待つ状態である。システム制御部1 0 2およびアプリケーション処理部1 0 4は、特に処理を実施しない。無線通信部1 0 6は、データリンク層のみで処理できるフレームが来た場合には、無線通信部1 0 6のみで処理を行い、システム記憶部1 0 3にフレームを転送したり、システム制御部1 0 2に通知したりはしない。ただし、アクセスポイント2 0 1との接続が切断されるなど、システム制御部1 0 2に通知した方がよい情報があれば、省電力モードから通常モードに切り替えて、システム制御部1 0 2に通知する。また、A R PリクエストおよびT C Pコネクションの接続要求など、データリンク層よりも上位層で処理が必要なフレームを受信した場合には、省電力モードから通常モードに切り替えて処理を行う。

【0 0 3 5】

図5を参照して、省電力モード時に、無線L A N機器1 0 1がアクセスポイント2 0 1からA D D B A R e q u e s tを受信した場合の処理について説明する。無線L A N機器1 0 1は、A D D B A R e q u e s tを受信すると、通常モードに切り替える。

【0 0 3 6】

まずS 5 0 1において、無線通信部1 0 6によりアクセスポイント2 0 1からのA D D B A R e q u e s tを検出すると、システム制御部1 0 2に対して通常モード切替要求を通知する。

【0 0 3 7】

S 5 0 2において、システム制御部1 0 2は、無線通信部1 0 6から通常モード切替要求を受ける。

【0 0 3 8】

S 5 0 3において、システム制御部1 0 2は、通常モード切替処理を実施する。通常モード切替処理では、システム制御部1 0 2は、クロックを上げ、アプリケーション処理部1 0 4を起動する。また、システム記憶部1 0 3がS e l f - R e f r e s h m o d eである場合、システム制御部1 0 2は、システム記憶部1 0 3を通常のアクセスできる状態に戻す。これらの処理により、無線L A N機器1 0 1は通常モードに切り替わる。

【0 0 3 9】

S 5 0 4において、システム制御部1 0 2は通常モードへの切り替えを完了すると、無線通信部1 0 6に対して通常モードへ切り替えたことを通知する。

【0 0 4 0】

S 5 0 5において、無線通信部1 0 6は、S 5 0 5で通常モード切替通知を受けると、S 5 0 1で受信されたA D D B A R e q u e s tに対しての応答として、A D D B A R e s p o n s eをアクセスポイント2 0 1へ送信する。このとき、無線通信部1 0 6は、A D D B A R e s p o n s eのS t a t u s C o d eはS U C C E S Sに設定して、B l o c k A c kストリームの確立を許可する。以上の処理により、無線通信部1 0 6は、アクセスポイント2 0 1との間でB l o c k A c kストリームを確立する。

【0 0 4 1】

S 5 0 6において、無線通信部1 0 6は、S 5 0 5でB l o c k A c kストリームが確立すると、システム制御部1 0 2に対してB l o c k A c kストリームの確立が完了したことを通知する。システム制御部1 0 2はB l o c k A c kストリームの確立の通

10

20

30

40

50

知を受けると、システム記憶部 103 に現在の Block Ack ストリームの状態を保持しておく。

【0042】

以上の処理により、無線 LAN 機器 101 は、省電力モード中に ADDBA Request を受信すると、通常モードに切り替えた後に、Block Ack ストリームの確立を完了して、通常モードでアグリゲーションフレームを受信する。

【0043】

第 1 実施形態によれば、以上のように通常モードと省電力モードを切り替えることによって、省電力モードでアグリゲーションフレームを受信することによってフレームをロスすることを防ぐことができる。すなわち、通常モードから省電力モードに切り替える前に、S403 で Block Ack ストリームを切断することで、省電力モードに切り替わった後にアクセスポイント 201 からアグリゲーションフレームが送信されることを防ぐことが可能である。また、省電力モード中に ADDBA Request を受信した場合には、Block Ack ストリームの確立が完了する前に、省電力モードから通常モードに切り替える。これにより、省電力モード中にアグリゲーションフレームが送信されることを防ぎ、ロスが発生しないようにすることができる。

【0044】

(第 2 実施形態)

図 6 を参照して、第 2 実施形態に係る省電力モードから通常モードへの切替方法を説明する。

【0045】

第 2 実施携帯に係る無線 LAN 機器は、図 1 で説明した無線 LAN 機器 101 と同様の構成であり、無線 LAN 機器 101 が参加するネットワークも図 2 で説明したネットワークと同様である。また、無線 LAN 機器 101 の通常モードから省電力モードに切り替えるときの処理は、図 4 で説明した処理と同様である従って、これらについては説明を省略する。

【0046】

まず、第 2 実施形態に係る省電力モード中にアクセスポイント 201 から ADDBA Request を受信したときの無線 LAN 機器 101 の処理を説明する。

【0047】

S601において、無線通信部 106 は、アクセスポイント 201 から ADDBA Request を受信する。

【0048】

S602において、S601 で ADDBA Request を受信すると、無線通信部 106 は、Status Code を DECLINED として ADDBA Response をアクセスポイント 201 へ返す。すなわち、無線通信部 106 は、省電力モード中に おいてはアクセスポイント 201 と Block Ack ストリームを確立することを許可せずに拒絶する。そして、無線通信部 106 は、システム制御部 102 に対しては、アクセスポイント 201 から ADDBA Request を受信したことを探知せずに省電力モードのままで動作する。

【0049】

以上のように、省電力モード中に ADDBA Request を受信した場合に、Block Ack ストリームの確立を禁止するために、省電力モード中にアグリゲーションフレームを受信しない構成である。

【0050】

本実施形態によれば、省電力モード中に無線 LAN 機器 101 にアクセスポイント 201 からアグリゲーションフレームが送信されても、無線 LAN 機器 101 でそのアグリゲーションフレームをロスすることが発生しないという効果がある。

【0051】

(第 3 実施形態)

10

20

30

40

50

図7を参照して、第3実施形態に係る無線LAN機器701の構成を説明する。無線LAN機器701は、IEEE802.11n規格に則った無線LAN通信が可能な通信機器である。無線LAN機器701は、システム制御部702と、アプリケーション処理部703と、CPU間通信部704と、システム記憶部705と、通信システム制御部706と、通信システム記憶部707と、インターフェース部708と、無線通信部709とを備える。

【0052】

システム制御部702は、システム記憶部705に保存されたプログラムを実行することにより、無線LAN機器701全体を制御するためのCPUである。アプリケーション処理部703は、第1実施形態のアプリケーション処理部104と同様に無線LAN機器701がアプリケーション処理を実施するために必要なハードウェア装置である。

10

【0053】

CPU間通信部704は、システム制御部702と通信システム制御部706とがCPU間通信を行うためのハードウェア装置である。システム制御部702がCPU間通信部704にデータを書き込むと、通信システム制御部706に割り込みが発生し、通信システム制御部706は書き込まれたデータを読み出すことができる。また、同様にして通信システム制御部706がシステム制御部702にデータを通知することができる。システム記憶部705は、システム制御部702が実行するプログラムと、そのプログラムを実行するのに必要なデータとが格納されているRAMである。また、通常モードで無線通信部709が受信したフレームもシステム記憶部705に格納される。

20

【0054】

通信システム制御部706は、通信システム記憶部707に格納されているプログラムを実行し、インターフェース部708を介して無線通信部709を制御するためのCPUである。通信システム記憶部707は、通信システム制御部706が実行するプログラムと、そのプログラムを実行するのに必要なデータとが格納されているRAMである。また、省電力モードで無線通信部709が受信したフレームも通信システム記憶部707に格納される。インターフェース部708は、通信システム制御部706と無線通信部709とを接続するためのインターフェースであり、第1実施形態のインターフェース部105と同様に例えばUSBインターフェースやPCI Expressなどである。無線通信部709もまた第1実施形態の無線通信部106と同様にUSBインターフェースを有する無線LANアダプタやPCI Express型の無線LANカードである。

30

【0055】

無線LAN機器701が参加するネットワークは、図2で示され、そのネットワーク構成は第1実施形態と同じであるので説明を省略する。

【0056】

無線LAN機器701は、通常モードと省電力モードとを有する。無線LAN機器701は、アクセスポイント201またはPC202からの通信が一定時間発生しないと、省電力モードに切り替える。そして、アクセスポイント201またはPC202からの通信が発生すると、必要に応じて省電力モードから通常モードに切り替えて動作する。

40

【0057】

無線LAN機器701は、通常モードでは、通信システム制御部706が無線通信部709を制御するとともにTCP/IPプロトコルの処理を行う。そして、システム制御部702がTCP/IPプロトコルよりも上位層の処理を行うことにより、アクセスポイント201またはPC202との通信処理を実施する。具体的には、無線通信部709は、データリンク層で処理できるフレームに対しては無線通信部709で処理を行う。そして、TCP/IPプロトコルのようなデータリンク層だけで処理できないフレームを受信した場合には、インターフェース部708を介してシステム記憶部705に該フレームを転送して、通信システム制御部706に通知する。通信システム制御部706は該フレームに対してTCP/IPプロトコル処理を行い、TCP/IPよりも上位層の処理もシステム制御部706が行う。

50

【0058】

第3実施形態では通信システム制御部706が、BlockAckストリームのステータス情報を管理する。すなわち、無線通信部709は、アクセスポイント201からADDDBA Requestを受信すると、当該ADDDBA Requestを通信システム制御部706へ通知する。通信システム制御部706は、BlockAckストリームが確立状態であることを通信システム記憶部707に保存する。

【0059】

図8を参照して、無線LAN機器701が通常モードから省電力モードへ切り替えるときの処理について説明する。

【0060】

S801において、まず、システム制御部702は、通信システム制御部706に対して、省電力モードに切り替えることを通知する。

【0061】

S802において、通信システム制御部706は、S801で省電力モード切替要求を受けると、通信システム記憶部707を読み出し、BlockAckストリームのステータスを確認する。ここで、BlockAckストリームが確立されていなかった場合には、S803からS805までの各処理を実施しない。ここでは、BlockAckストリームが確立されていたものとして説明する。

【0062】

S803において、通信システム制御部706は、無線通信部709に対してBlockAckストリームの切断要求を行う。

【0063】

S804において、無線通信部709は、S803で該要求を受けると、BlockAckストリームを解消するために、アクセスポイント201に対してDELB Aを送信する。DELB Aフレームの構成は、図3(c)で示したとおりである。DELB Aを送信するとBlockAckストリームは解消される。

【0064】

S805において、S804でBlockAckストリームが解消されると、無線通信部709は、通信システム制御部706に対して、BlockAckストリーム切断完了の通知をする。

【0065】

S806において、通信システム制御部706は、S805でBlockAckストリームの切断完了の通知を受けると、通信システム制御部706を省電力モードに切り替えるための処理を行う。具体的には、無線通信部709が受信したフレームの転送先をシステム記憶部705から通信システム記憶部707に変更するようにインターフェース部708に対して通知する。これ以降、受信したフレームはシステム記憶部705ではなく、通信システム記憶部707に保存される。

【0066】

S807において、通信システム制御部706は、省電力モード切替処理を完了すると、省電力モードに切り替えたことをシステム制御部702へ通知する。

【0067】

S808において、システム制御部702は、省電力モード切替処理を実施する。具体的には、システム制御部702のクロックをダウンする。また、アプリケーション処理部703での処理を停止し、消費電力を低減する。また、システム記憶部705がDRAMである場合、Sel f - Refresh modeにする等して消費電力を抑えてよい。これらの処理を行い、システム制御部702は省電力モード切替処理を完了し、無線LAN機器701は省電力モードで動作する。

【0068】

次に、無線LAN機器701における省電力モードでの動作について説明する。無線LAN機器701は、通信システム制御部706と無線通信部709とだけで処理できるよ

10

20

30

40

50

うなフレームを受信した場合は、省電力モードのままで該フレームに対して処理を行う。例えば、P C 2 0 2 で A R P リクエストを受信した場合には、通信システム制御部 7 0 6 が無線通信部 7 0 9 を制御して A R P リクエストに対しての応答を P C 2 0 2 へ送信する。一方、アクセスポイント 2 0 1 との接続が切断されたり、システム制御部 7 0 2 で処理する必要のあるフレームを受信したりした場合には、省電力モードから通常モードに切り替えて、システム制御部 7 0 2 に通知する。図 9 を参照して、無線 L A N 機器 7 0 1 が省電力モード中にアクセスポイント 2 0 1 から A D D B A R e q u e s t を受信したときの処理について説明する。

【 0 0 6 9 】

まず、S 9 0 1 において、通信システム制御部 7 0 6 は通信システム記憶部 7 0 7 に確保されている省電力モード用の受信バッファサイズと、A D D B A R e q u e s t の情報として付与されている B l o c k A c k P a r a m e t e r S e t の B u f f e r S i z e の要素とを比較する。省電力モード用の受信バッファサイズが B u f f e r S i z e の要素サイズ以上であると判定された場合は (S 9 0 1 ; Y E S) 、S 9 0 2 へ進む。一方、省電力モード用の受信バッファサイズが B u f f e r S i z e の要素サイズより小さいと判定された場合は (S 9 0 1 ; N O) 、S 9 0 3 へ進む。

【 0 0 7 0 】

S 9 0 2 において、アグリゲーションフレームをロスすることなく受信できるので、通信システム制御部 7 0 6 は S t a t u s C o d e を S U C C E S S として A D D B A R e s p o n s e をアクセスポイント 2 0 1 に送信する。これにより、B l o c k A c k ストリームが確立される。その後、S 9 0 6 へ進む。

【 0 0 7 1 】

S 9 0 6 において、通信システム制御部 7 0 6 は通信システム記憶部 7 0 7 にある B l o c k A c k ストリームのステータスを更新する。

【 0 0 7 2 】

S 9 0 3 において、アグリゲーションフレームをロスする可能性があるので、通信システム制御部 7 0 6 は、システム制御部 7 0 2 に通常モードに切り替えるように通知する。この通知に応じて、システム制御部 7 0 2 はクロックを上げ、アプリケーション処理部 7 0 3 を起動する。また、システム記憶部 7 0 5 を通常のアクセスできる状態に戻す。システム制御部 7 0 2 は通常モードに切り替えた後に、通信システム制御部 7 0 6 に対して、通常モードに切り替わったことを示す情報を通知する。

【 0 0 7 3 】

S 9 0 4 において、通信システム制御部 7 0 6 は、S 9 0 3 の処理の後、システム制御部 7 0 2 から通常モードに切り替わったことを示す情報の通知があったか否かを判定する。通知があったと判定された場合 (S 9 0 4 ; Y E S) 、S 9 0 5 へ進む。一方、通知がないと判定された場合 (S 9 0 4 ; N O) 、通知があるまで待機する。

【 0 0 7 4 】

S 9 0 5 において、通信システム制御部 7 0 6 は、S 9 0 4 においてシステム制御部 7 0 2 から通知を受けると、S t a t u s C o d e を S U C C E S S として A D D B A R e s p o n s e を、無線通信部 7 0 9 を介してアクセスポイント 2 0 1 に送信する。その後、S 9 0 6 へ進む。A D D B A R e s p o n s e を返すことにより、B l o c k A c k ストリームが確立されるので、S 9 0 6 において、通信システム記憶部 7 0 7 にある B l o c k A c k ストリームのステータスを更新する。以上で処理が終了する。

【 0 0 7 5 】

第3実施形態によれば、省電力モード中に使用可能な受信バッファサイズおよびアグリゲーションフレームを受信するのに必要なバッファサイズに応じて、省電力モードのまま B l o c k A c k ストリームを確立するか、通常モードに切り替えるかを決定できる。これにより、省電力モード中に、受信バッファサイズが小さいために、アグリゲーションフレームをロスすることを防ぐことができる。

【 0 0 7 6 】

10

20

30

40

50

(第4実施形態)

第4実施形態に係る無線LAN機器は、図7で説明した無線LAN機器701と同様の構成であり、無線LAN機器701が参加するネットワークも図2で説明したネットワークと同様の構成である。また、無線LAN機器701の通常モードから省電力モードに切り替えるときの処理は図8で説明した処理と同様である。これら、図2、図7、および図8での各説明は第3実施形態で説明した内容と同じであるので、ここでは説明を省略する。

【0077】

図10を参照して、省電力モード中にアクセスポイント201からADDDBA Requestを受信したときの、第4実施形態に係る無線LAN機器701の処理を説明する。

10

【0078】

まず、S1001において、通信システム制御部706は通信システム記憶部707に確保されている省電力モード用の受信バッファサイズと、ADDDBA Requestの情報として付与されているBLOCK Ack Parameter SetのBuffer Sizeの要素とを比較する。

【0079】

省電力モード用の受信バッファサイズがBuffer Sizeの要素サイズ以上であると判定された場合は(S1001; YES)、S1002へ進む。一方、省電力モード用の受信バッファサイズがBuffer Sizeの要素サイズより小さいと判定された場合は(S1001; NO)、S1004へ進む。

20

【0080】

S1002およびS1003の各処理は、それぞれS902およびS906の各処理と同じであるため、説明を省略する。

【0081】

S1004において、Status CodeをDECLINEDとしてADDDBA Responseを、無線通信部709を介してアクセスポイント201に送信する。これにより、Block Ackストリームの確立を拒否し、アクセスポイント201からアグリゲーションフレームが送信されることを防止する。

30

【0082】

第4実施形態によれば、省電力モード中に使用可能な受信バッファサイズおよびアグリゲーションフレームを受信するのに必要なバッファサイズに応じて、Block Ackストリームを確立するか、拒否するかを決定する。これにより、省電力モード中に、受信バッファサイズが小さいために、アグリゲーションフレームをロスすることを防ぐことができる。

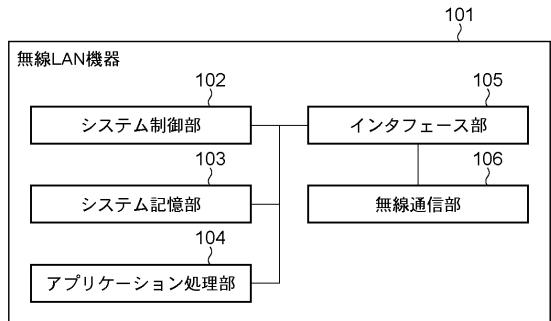
【0083】

(他の実施形態)

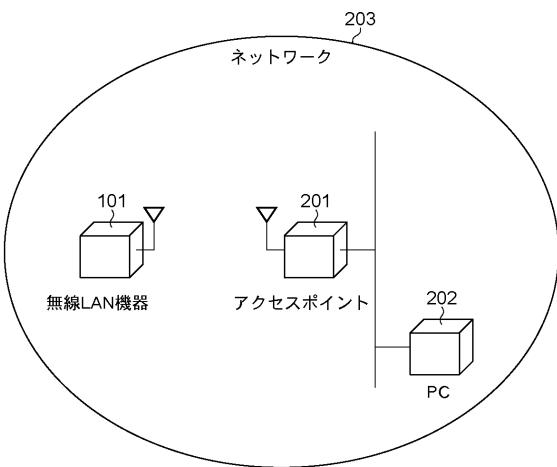
また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア(プログラム)を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ(またはCPUやMPU等)がプログラムを読み出して実行する処理である。

40

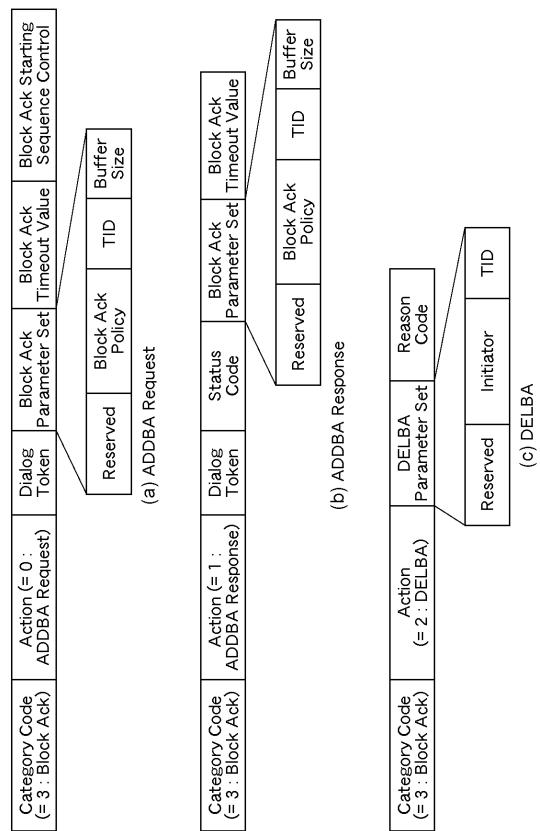
【図1】



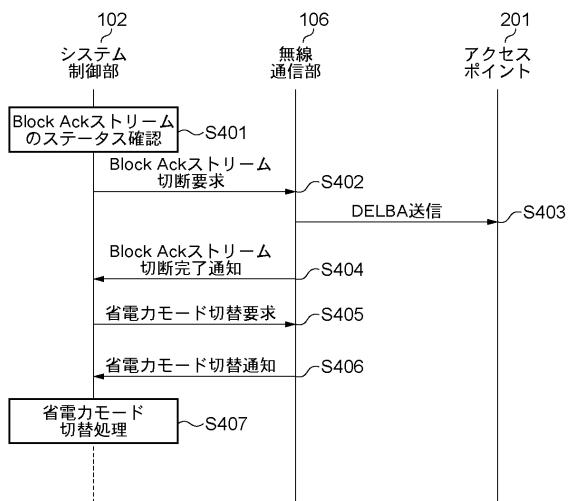
【図2】



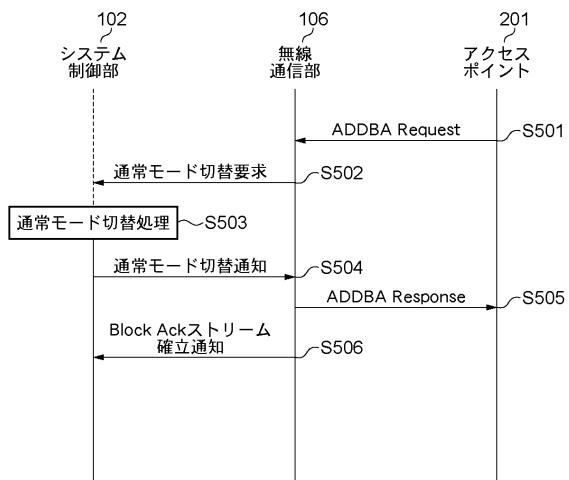
【図3】



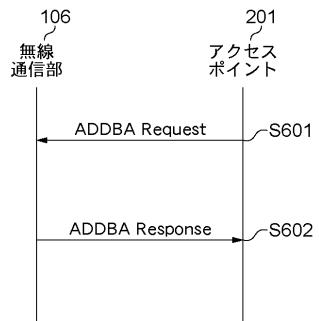
【図4】



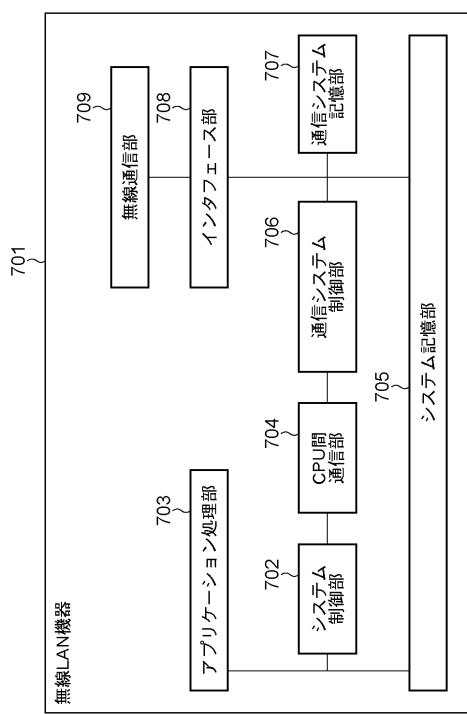
【図5】



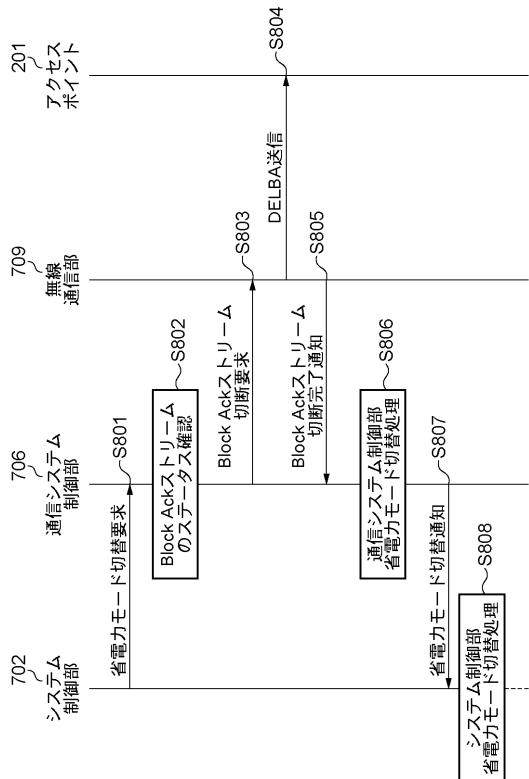
【図6】



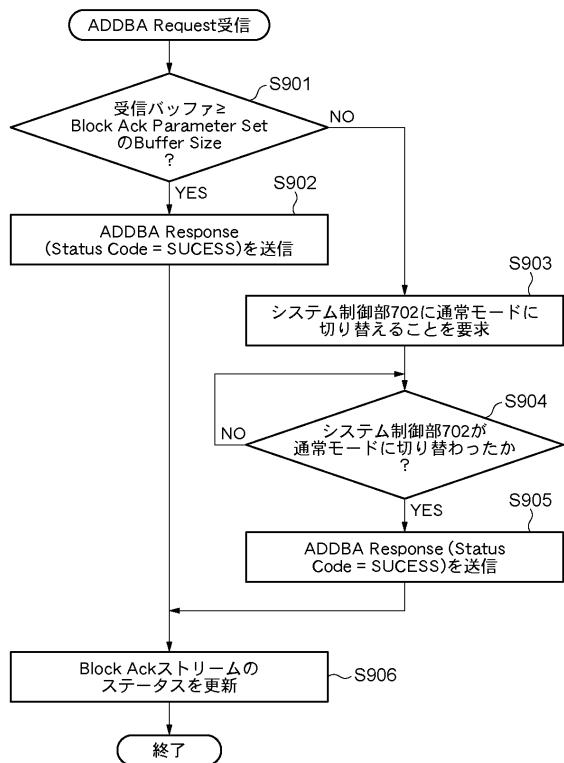
【図7】



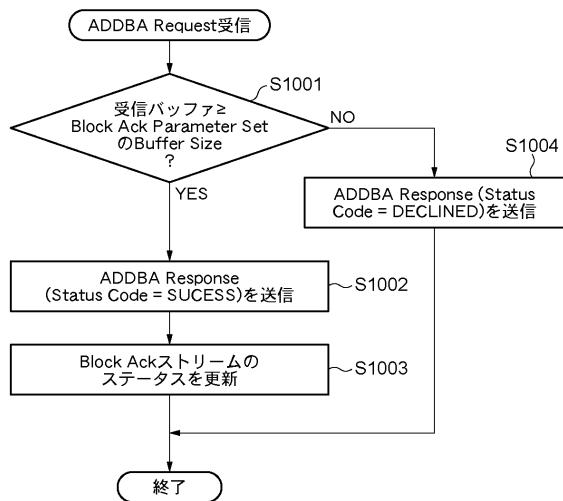
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 青木 仁志

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 深津 始

(56)参考文献 特開2007-124249 (JP, A)

特開2007-006327 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 4/00 - H04W 99/00

H04B 7/24 - H04B 7/26