

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5448403号  
(P5448403)

(45) 発行日 平成26年3月19日 (2014. 3. 19)

(24) 登録日 平成26年1月10日 (2014. 1. 10)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 6 F 1/32 (2006. 01)

G 0 6 F 1/00 3 3 2 Z

G 0 6 F 3/12 (2006. 01)

G 0 6 F 3/12 K

G 0 6 F 1/04 (2006. 01)

G 0 6 F 1/04 3 0 1 C

請求項の数 9 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2008-251685 (P2008-251685)  
 (22) 出願日 平成20年9月29日 (2008. 9. 29)  
 (65) 公開番号 特開2010-86068 (P2010-86068A)  
 (43) 公開日 平成22年4月15日 (2010. 4. 15)  
 審査請求日 平成23年9月14日 (2011. 9. 14)

(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 康德  
 (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】 通信装置及びその制御方法、並びにコンピュータプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の状態と、該第1の状態よりも消費電力の低い複数の第2の状態とを有する通信装置であって、

前記複数の第2の状態のうちのいずれかの状態を選択する選択手段と、

前記通信装置を、前記第1の状態から、前記選択手段により選択された状態に移行させる移行手段と、

前記複数の第2の状態のうちのいずれかの状態である場合に、他の通信装置から送信された信号に対して、前記第1の状態に移行することなく応答する応答手段とを有し、

前記複数の第2の状態の各々は前記通信装置の処理部における動作周波数が異なり、

前記選択手段は、前記応答手段が応答すべき信号の種別に基づき前記選択を行うことを特徴とする通信装置。

【請求項 2】

前記他の通信装置と通信するための前記処理部を更に有す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】

前記第1の状態は、前記複数の第2の状態のいずれの状態よりも、前記処理部における動作周波数が高いことを特徴とする請求項1又は2に記載の通信装置。

【請求項 4】

前記応答手段は、ICMPプロトコル、SNMPプロトコル、Sambaプロトコルの

10

20

うちの少なくともいずれかのプロトコルに従った応答を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

【請求項 5】

前記選択手段は、更に、前記通信装置が前記他の通信装置と無線接続しているか有線接続しているかに基づいて、前記複数の第 2 の状態のうちのいずれかの状態を選択することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

【請求項 6】

前記選択手段は、更に、前記通信装置が前記他の通信装置と暗号通信しているか否かに基づいて、前記複数の第 2 の状態のうちのいずれかの状態を選択することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

10

【請求項 7】

前記複数の第 2 の状態のうちのいずれかの状態から前記第 1 の状態に復帰させるための起動信号を前記他の通信装置から受信する受信手段を更に有することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

【請求項 8】

第 1 の状態と、該第 1 の状態よりも消費電力の低い複数の第 2 の状態とを有する通信装置の制御方法であって、

選択手段が、前記複数の第 2 の状態のうちのいずれかの状態を選択する選択工程と、

移行手段が、前記通信装置を、前記第 1 の状態から、前記選択工程において選択された状態に移行させる移行工程と、

20

応答手段が、前記複数の第 2 の状態のうちのいずれかの状態である場合に、他の通信装置から送信された信号に対して、前記第 1 の状態に移行することなく応答する応答工程とを有し、

前記複数の第 2 の状態の各々は前記通信装置の処理部における動作周波数が異なり、

前記選択工程では、前記応答工程において応答すべき信号の種別に基づき前記選択が行われることを特徴とする通信装置の制御方法。

【請求項 9】

コンピュータを請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の各手段を備える通信装置として機能させることを特徴とするコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、通信装置及びその制御方法、並びにコンピュータプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

PC（パーソナルコンピュータ）やその周辺機器では、いわゆるパワーマネジメント機能が実用化されているが、今後市場に出る他の情報処理システムにおいても、広くパワーマネジメント機能を設けることが必要になると考えられる。PCなどで用いられているパワーマネジメント機能に関しては、ACPI（Advanced Configuration and Power Interface）規格が知られている（非特許文献 1

40

【0003】

たとえば、ACPIでは、電源モードが次のように定義されている。

S0 フル稼働状態（通常動作状態）

S1 低消費電力状態（CPU/チップセットともに電源オン）

S2 低消費電力状態（CPU/キャッシュは電源オフ、チップセットは電源オン）

S3 スタンバイ状態

S4 休止状態（ハイバネーション）

S5 ソフトウェアによる電源オフ

現在のパワーマネジメント機能は、装置が使用されていない間、機能の一部を停止させ

50

て消費電力を低下させ、節電モード、たとえばスリープモードと呼ばれる状態（上記 A C P I の場合電源モード S 1 ~ S 5 のいずれか）に移行させる。また、装置に対するユーザーの操作や、外部装置からのアクセスを契機として通常状態（同 S 0 ）に復帰させる。

#### 【 0 0 0 4 】

外部の機器と通信するためのインターフェイスに対するアクセスを検出して低消費電力状態から復帰する構成も公知である。たとえば、イーサネット（登録商標）のようなネットワークインターフェイスでは、W O L（W a k e - O n - L A N）機能が知られている。

#### 【 0 0 0 5 】

W O L では、ネットワークインターフェイスを介して特定の packets を受信した時に、省電力状態の情報処理システムを復帰させる。この W O L で使用する特定の packets はいくつか提案されているが、たとえば、A M D 社が開発した M a g i c P a c k e t（登録商標）が知られている。

#### 【 0 0 0 6 】

この M a g i c P a c k e t は、ターゲット装置の M A C アドレスからフレームの情報フィールドを生成した特別なフォーマットのイーサネット packets であり、この packets により、目的の機器（だけ）を起動させることができる。M a g i c P a c k e t に対応したネットワークインターフェイスはその packets のパターンに反応するように作られており、自分の M A C アドレスを認識すると装置全体を起動させる信号を出力する。

#### 【 0 0 0 7 】

W O L 機能に関し、シリアルバスインターフェイスを有するコンピュータにおける外部機器よりウェイクアップ動作をさせる技術が提案されている（特許文献 1 を参照。）。また、W O L 実行時における通信部に収容されたサブ C P U の状態と電源供給制御に関する技術も提案されている（特許文献 2 を参照。）。

#### 【 0 0 0 8 】

また、W O L 機能を無線に拡張した W O W L A N（W a k e - O n - W i r e l e s s L A N）等の技術が提案されている（特許文献 3 を参照。）。

【非特許文献 1】"Advanced Configuration & Power Interface" Revision 3.0b October 10, 2006 インターネット URL: <http://www.acpi.info/>

【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 2 0 9 2 2 0 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 5 - 2 6 7 0 9 9 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 5 - 2 4 4 3 2 9 号公報

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【 0 0 0 9 】

情報処理システムが省電力状態であるときは、情報処理システムに具備されているサブシステムも省電力状態であることが望ましい。しかし、W O L 等ネットワークインターフェイスを介して、省電力状態である情報処理システムを通常状態に復帰させる場合、サブシステムへの供給電力を完全に O F F させることはできない。

#### 【 0 0 1 0 】

また、W O W L A N を使用する場合、他機器との間で無線通信の接続維持が必要であるために、有線において W O L を使用する場合とは異なる処理がサブシステムに必要である。さらに、W O L または W O W L A N を使用時においても、特定の packets には応答することや、packets 暗号化に必要な鍵交換の処理等、情報処理システムの省電力状態におけるサブシステムの付加的な動作も場合により求められる。

#### 【 0 0 1 1 】

そこで、情報処理システムが省電力状態であるときに、サブシステムに求められる処理の内容に応じて段階的にサブシステムの省電力状態を制御できることが求められる。

#### 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 1 2 】

上記課題を解決するための本発明は、第 1 の状態と、該第 1 の状態よりも消費電力の低い複数の第 2 の状態とを有する通信装置であって、  
前記複数の第 2 の状態のうちのいずれかの状態を選択する選択手段と、

前記通信装置を、前記第 1 の状態から、前記選択手段により選択された状態に移行させる移行手段と、

前記複数の第 2 の状態のうちのいずれかの状態である場合に、他の通信装置から送信された信号に対して、前記第 1 の状態に移行することなく応答する応答手段とを有し、

前記複数の第 2 の状態の各々は前記通信装置の処理部における動作周波数が異なり、

前記選択手段は、前記応答手段が応答すべき信号の種別に基づき前記選択を行うことを特徴とする。

10

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 3 】

本発明によれば、第 1 の状態よりも消費電力の低い複数の第 2 の状態のいずれかの状態に移行する場合に、当該複数の第 2 の状態のいずれかの状態のままで応答すべき信号の種別に応じて段階的に省電力状態を制御することができる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 1 4 】

以下、添付の図面を参照して発明の実施形態を説明する。以下では、有線規格に IEEE 802.3、無線規格に IEEE 802.11 を例に用いて説明するが、本発明が適用

20

## 【 0 0 1 5 】

図 1 に、本発明にかかる省電力手法を適用できるシステム例を示す。

## 【 0 0 1 6 】

情報処理システム 101 は、サブシステム 103 とメインシステム 102 を收容する情報処理システムである。メインシステム 102 は、情報処理システム 101 のアプリケーションを実行するためのシステムである。つまり、情報処理システム 101 が例えばテレビであれば表示であり、プリンタであれば印刷であり、カメラであれば撮像といったアプリケーションを担う。サブシステム 103 は、メインシステムでは行わない情報処理システム 101 の通信に係る処理を担う。サブシステム 103 は少なくとも 2 つの通信方式を收容するものとする。図 1 の例ではサブシステムは、2 つの通信方式が收容され、一方の通信方式が無線通信であり、他方の通信方式が有線通信である。

30

## 【 0 0 1 7 】

無線通信の外部インターフェイスは、例えばアンテナ 104 であったり、有線通信の外部インターフェイスは、例えばケーブルソケット 105 であったりする。各通信インターフェイスは、各通信媒体を介して他機器とネットワークを構築する。無線通信であればアンテナ 104 から、大気 106 を介して、無線通信機器 108 とネットワークを構築する。有線通信であれば、ケーブルソケット 105 に接続されたケーブル 107 を介して、他の有線通信機器 109 と有線ネットワークを構築する。情報処理システム 101 は、WOL および WOWLAN を適用できるものとする。

40

## 【 0 0 1 8 】

すなわち、情報処理システム 101 が省電力状態である場合には、メインシステム 102 は、アプリケーションの停止状態に入る。そのとき、サブシステム 103 は、有線または無線通信を継続して行っている。このときにおいて、外部より有線インターフェイスまたは無線インターフェイスを介して、Magic Packet または、それと同等機能をもつウェイクアップパターンを有するパケットを受信したとする。すると、メインシステム 102 は、アプリケーションの停止状態から、通常動作状態へ移行する。情報処理システム 101 が省電力状態である場合、サブシステム 103 も省電力状態を維持しながら、WOL または WOWLAN 機能を提供することが望ましい。本発明はそのような情報処理システムに適用する省電力制御手法を提供する。

50

## 【 0 0 1 9 】

## &lt; 第 1 の実施形態 &gt;

以下に、第 1 の実施形態について図 2 を用いて説明する。図 2 は、情報処理システム 1 0 1 の内部構成につき、メインシステム 1 0 2 とサブシステム 1 0 3 のハードウェア構成の一例をブロック図として表したものである。

## 【 0 0 2 0 】

本実施形態におけるサブシステム 1 0 3 は、以下の構成要素を有する。無線機能部 2 0 1 は、後述する U S B デバイスインターフェイス 2 1 5 などから構成される。サブ C P U 2 0 2 は、サブシステム 1 0 3 の処理全体の処理を担うサブ C P U であり、詳細については後述する。ローカルメモリ 2 0 3 は、サブシステム 1 0 3 に実装されるメモリであって、サブ C P U 2 0 2 が処理を行うプログラムや、通信フレーム送信 / 受信に必要なバッファメモリとして用意されている。

10

## 【 0 0 2 1 】

ローカルバス 2 0 4 は、サブ C P U が各機能ブロックまたは I C にアクセスするときに使用するバスである。信号線 2 0 5 は、後述の I P s e c I C 2 2 0 から、サブ C P U 2 0 2 へ割り込み信号を送るための信号線であり、イーサネットコントローラ I C 2 1 2 が、サブ C P U 2 0 2 に割り込み信号をアサートするのに使用される。

## 【 0 0 2 2 】

信号線 2 0 6 は、後述のイーサネットコントローラ I C 2 1 2 から、サブ C P U 2 0 2 へ割り込み信号を送るための信号線であって、イーサネットコントローラ I C 2 1 2 が、サブ C P U 2 0 2 に割り込み信号をアサートするのに使用される。信号線 2 0 7 は、後述の U S B ホストコントローラ I C 2 1 3 から、サブ C P U 2 0 2 へ割り込み信号を送るための信号線であって、U S B ホストコントローラ I C 2 1 3 が、サブ C P U 2 0 2 に割り込み信号をアサートするのに使用される。

20

## 【 0 0 2 3 】

信号線 2 0 8 は、サブ C P U 2 0 2 から、メイン C P U 2 2 3 へ割り込み信号を送るための信号線であって、サブ C P U 2 0 2 が、メイン C P U 2 2 3 に割り込み信号をアサートするのに使用される。信号線 2 0 9 は、後述のメイン C P U 2 2 3 から、サブ C P U 2 0 2 へ割り込み信号を送るための信号線であって、メイン C P U 2 2 3 が、サブ C P U 2 0 2 に割り込み信号をアサートするのに使用される。

30

## 【 0 0 2 4 】

割り込み処理部 2 1 0 は、メイン C P U 2 2 3 とサブ C P U 2 0 2 間で使用される割り込み信号に関する処理を行う。例えばメイン C P U 2 2 3 またはサブ C P U 2 0 2 が割り込み信号をアサートするときに、割り込み種類を割り込み処理部のレジスタに書き込んでおく。割り込み信号を受信したサブ C P U 2 0 2 またはメイン C P U 2 2 3 は、割り込み種類を割り込み処理部 2 1 0 のレジスタにアクセスすることにより特定する。また、割り込み処理部 2 1 0 は、メイン C P U 2 2 3 がローカルバス 2 0 4 を使用したアクセスをしたいとき、またサブ C P U 2 0 2 が後述のメインバス 2 2 6 を使用したアクセスをしたいときなどのバス調停機能も有する。

## 【 0 0 2 5 】

バスブリッジ処理部 2 1 1 は、メインバス 2 2 6 とローカルバス 2 0 4 を接続するために利用される。メインバス 2 2 6 とローカルバス 2 0 4 で使用されるプロトコルが異なる場合で、メイン C P U 2 2 3 またはサブ C P U 2 0 2 から、バスをまたぐアクセスが発生した場合、バスブリッジ処理部 2 1 1 で、プロトコル変換を行う。

40

## 【 0 0 2 6 】

イーサネット（登録商標）コントローラ I C 2 1 2 は、サブ C P U 2 0 2 やメイン C P U 2 2 3 と、後述の有線インターフェイス 2 1 9 との間の通信を仲介する第 1 のコントローラである。また、イーサネットコントローラ I C 2 1 2 が、有線インターフェイス 2 1 9 へデータを送信したときや、有線インターフェイス 2 1 9 からデータを受信した場合には、サブ C P U 2 0 2 へ割り込み信号をアサートする。さらに、イーサネットコントロー

50

ラ I C 2 1 2 には、W O L における M a g i c P a c k e t の解析機能がついているものとする。ウェイクアップパケットとしての M a g i c P a c k e t 等のような特定のパケットを検出した場合、後述の電力制御部 2 2 5 に割り込み信号をアサートする機能を有しているものとする。

【 0 0 2 7 】

U S B ホストコントローラ I C 2 1 3 は、U S B ホスト側の機能を持ち、U S B のプロトコルに従い、U S B ホスト I / F 2 1 4 を介したデータの送受信処理を行う第 2 のコントローラである。

【 0 0 2 8 】

U S B ホストインターフェイス 2 1 4 は、U S B プロトコルにおけるホスト側としての機能を持つ機能ブロックまたは I C における U S B のインターフェイスである。U S B デバイスインターフェイス 2 1 5 は、U S B プロトコルにおけるデバイス側としての機能を持つ機能ブロックまたは I C における U S B のインターフェイスである。

【 0 0 2 9 】

U S B デバイスコントローラ I C 2 1 6 は、U S B デバイス側の機能を持ち、U S B のプロトコルに従い、U S B デバイス I / F 2 1 5 を介したデータの送信受信処理、また後述の無線コントローラ I C 2 1 7 とのデータの送受信処理を行う。

【 0 0 3 0 】

無線コントローラ I C 2 1 7 は、U S B デバイスコントローラ I C 2 1 6 より受け取ったデータを解析する。もし、そのデータが無線で送出すべきデータであれば、該データを無線 L A N のプロトコルに従い、符号化・変調を施して、後述の無線インターフェイス 2 1 8 へ送信する。また、無線インターフェイス 2 1 8 を介して受信したデータの復調・復号化処理を行う。復調・復号化処理後のデータ種別を解析し、それがサブ C P U 2 0 2 または、メイン C P U 2 2 3 で必要としているデータと判断した場合、U S B デバイスコントローラ I C 2 1 6 に該データを送信する。

【 0 0 3 1 】

無線インターフェイス 2 1 8 は、無線コントローラ I C 2 1 7 より受け取ったデータを無線送信するため、また外部より無線データを取り込むためのインターフェイスである。有線インターフェイス 2 1 9 は、イーサネットコントローラ I C 2 1 2 より受け取ったデータを有線送信するため、また外部より有線データを取り込むためのインターフェイスである。

【 0 0 3 2 】

I P s e c I C 2 2 0 は、I P ネットワークにおける暗号処理を行う信号処理部である。I P s e c I C 2 2 0 の制御は、サブ C P U 2 0 2 が担う。信号線 2 2 1 は、イーサネットコントローラ I C 2 1 2 から、電力制御部 2 2 5 へウェイク信号を送るための信号線である。イーサネットコントローラ I C 2 1 2 が、有線インターフェイス 2 1 9 より M a g i c P a c k e t を受信した場合に、電力制御部 2 2 5 にウェイク信号をアサートするのに使用される。

【 0 0 3 3 】

信号線 2 2 2 は、サブ C P U 2 0 2 から、電力制御部 2 2 5 へウェイク信号を送るための信号線である。サブ C P U 2 0 2 が、有線インターフェイス 2 1 9 または、無線インターフェイス 2 1 8 より受信したパケットを解析する。そして、解析結果からメインシステムを省電力状態から復帰させる要因を検出した場合、電力制御部 2 2 5 にウェイク信号をアサートする。信号線 2 2 2 は、ウェイク信号アサートするのに使用される。

【 0 0 3 4 】

次に、メインシステム 1 0 2 の構成要素について説明する。

【 0 0 3 5 】

メイン C P U 2 2 3 は、情報処理システム全体のアプリケーション制御を担う。メインメモリ 2 2 4 は、メイン C P U 2 2 3 の実行するプログラムを格納し、また、メイン C P U 2 2 3 で扱うデータ用バッファメモリとしての役割を担う。電力制御部 2 2 5 は、情報

10

20

30

40

50

処理システム全体の電力を制御する機能ブロックであり、後述の電源制御部 2 2 7 とクロック制御部 2 2 8 とを有する。

【 0 0 3 6 】

電源制御部 2 2 7 は、サブシステム 1 0 3 において予め決められたパートごとに電源供給の ON / OFF の制御ができるものであれば、どのような機能が備わっていてもよい。ここでは説明のため、サブシステム 1 0 3 に収容する全ての IC、CPU、メモリ、インターフェイスにおける電源供給の ON / OFF の制御を行うことが出来るものとして説明する。

【 0 0 3 7 】

クロック制御部 2 2 8 は、サブシステム 1 0 3 に収容される機能ブロックに予め決められたパートにおいてクロック周波数の切り替えの制御ができるものであれば、どのような機能が備わっていてもよい。ここでは説明のため、サブ CPU 2 0 2 のクロック周波数を段階的に制御できる機能をもつものとして説明する。

10

【 0 0 3 8 】

電力制御部 2 2 5 は、外部よりウェイク信号を受信すると、予め定められたウェイク時における各 IC、機能部、サブ CPU 2 0 2、ローカルメモリ 2 0 3 に対し、所望の電源供給がされるよう電源制御部 2 2 7 に指示する。またサブ CPU 2 0 2 の動作クロック周波数をウェイク時における所望の動作クロック周波数にするように、クロック制御部 2 2 8 に指示を与える。なお、通常起動時から、省電力状態に移行する場合は、電力制御部 2 2 5 に対し、サブ CPU 2 0 2 が直接制御指示を与えても良いし、メイン CPU 2 2 3 がサブ CPU 2 0 2 からの要請を受けて電力制御部 2 2 5 に指示を与えても良い。

20

【 0 0 3 9 】

信号線 2 2 9 は、メインシステム 1 0 2 またはサブシステム 1 0 3 とは独立して電力制御部 2 2 5 にウェイクアップ信号を送信するための信号線である。例えばメインシステム 1 0 2 とサブシステム 1 0 3 を収容する情報処理システムにおいて、ユーザーから与えられたボタン押下操作などを検知した場合に、メインシステム 1 0 2 に送信するために利用される。また、サブシステム 1 0 3 を利用した方法とは異なる方法で、ウェイクアップ信号を送信するために使用される。

【 0 0 4 0 】

次に、図 3 を参照して、サブ CPU 2 0 2 が有する処理部について説明する。

30

【 0 0 4 1 】

割り込み処理部 3 0 1 は、メイン CPU 2 2 3、イーサネットコントローラ IC 2 1 2、IPsec IC 2 2 0、USB ホストコントローラ IC 2 1 3 よりアサートされる割り込み信号を検出し、検出結果より次に実行する処理を決定する。

【 0 0 4 2 】

USB ホスト処理部 3 0 2 は、ローカルメモリからデータを USB ホストコントローラ IC 2 1 3 へ送り、その後 USB ホスト I / F 2 1 4 へ、データの送信を行うよう命令を与える。また、USB ホストコントローラからの割り込み信号を受け、USB ホストコントローラ IC からデータを受信し、ローカルメモリへ格納する処理を行う。

【 0 0 4 3 】

プロトコル処理部 3 0 3 は、プロトコル処理を行う。ここでは説明のため、OS I 参照モデルにおいて、第 2 層であるデータリンク層から第 7 層であるアプリケーション層までにおけるプロトコル処理を行うものとする。メインシステム 1 0 2 より与えられたデータに対して、使用している通信方式や通信相手に応じて、所望のプロトコル処理を施し送信する処理を行う。また、イーサネットコントローラ IC 2 1 2 または、USB ホストコントローラ IC 2 1 3 より受信したデータを解析し、その次の処理の決定を行う。例えば、メインシステム 1 0 2 宛のデータであったと解析した場合は、メインシステム 1 0 2 に送信する。

40

【 0 0 4 4 】

有線 LAN 処理部 3 0 4 は、イーサネットコントローラ IC に対し、他機器に送信して

50

欲しいデータフレームを送信や、イーサネットコントローラ IC に対しての制御命令の送信を行う。無線 LAN 処理部 305 は、無線 LAN コントローラ IC へのコマンドの発効を行う処理を行う。また、プロトコル処理部 303 より生成されたデータフレームにさらに無線フレームまたは、前記無線 LAN コントローラ IC へのコマンドを必要に応じて付与する処理を行う。

#### 【0045】

コマンド解析部 306 は、メインシステム 102 から受け取ったデータに、サブ CPU 202 または、サブシステム 103 に対するコマンドが含まれているか、またコマンド種が何であるかについて解析する。通信パラメータ検出部 307 は、コマンド解析部 306 により、解析を行った結果コマンドが通信設定に関するものであった場合、サブシステム 103 が担う通信に関するパラメータ設定なども含まれているか解析する。設定される通信パラメータには、たとえば通信時の通信媒体、通信相手、通信プロトコル方式、暗号方式、通信速度が挙げられる。

10

#### 【0046】

通信パラメータ記憶部 308 は、通信パラメータ検出部 307 より検出した通信パラメータを記憶しておく。省電力モード記憶部 309 は、具体的には、通信パラメータと省電力モードが対応付けられたテーブルである。詳細は図 7 を参照して後述する。

#### 【0047】

省電力モード移行部 310 は、メインシステム 102 より省電力状態になることを通知されると、現在の通信状態や通信パラメータに応じたサブシステム 103 の省電力状態に移行するために、電力制御部へ制御命令を送信する。または、メイン CPU 223 に、サブシステム 103 を現在の通信状態や通信パラメータに応じた省電力状態に移行するために必要や情報を送信する。情報を受けたメイン CPU 223 は、前記情報を元に、サブシステム 103 を省電力状態にするための制御命令を電力制御部 225 に送信する。

20

#### 【0048】

ウェイクアップ信号送信部 311 は、下記、ウェイクアップ条件検出部 312 で、他機器より受信したデータにウェイクアップパターンを検出した場合、電力制御回路 227 にウェイクアップ信号を送信する。312 は、データリンク層から、アプリケーション層までの各層において、ウェイクアップパターンを解析する機能を持つ。つまり、イーサネットコントローラ IC 212 または、USB ホストコントローラ IC 213 より受信したデータ中にウェイクアップパターンが含まれているか否か検出する。詳細な説明については後述する。

30

#### 【0049】

次に、図 4 を参照して発明の第 1 の実施形態に対応するメインシステム 102、サブシステム 103 及び他機器 426 の動作について説明する。図 4 は、発明の第 1 の実施形態に対応するメインシステム 102、サブシステム 103、他機器 426 の動作の一例を示したシーケンス図である。なお、図 4 における他機器 426 とは、図 1 における無線通信機器 108 または、有線通信機器 109 を表す。また、他機器 426 の詳細な動作説明については、本発明の骨子ではないので割愛する。

#### 【0050】

図 4 において、当初は、メインシステム 102、サブシステム 103 共に、電源が OFF されている状態もしくは省電力状態に置かれている。そこに、ステップ S401 で、例えばユーザーのボタン操作が行われることにより、ステップ S402 でメインシステム 102 が起動処理に入る。

40

#### 【0051】

ステップ S403 及び S404 においてメインシステム 102 及びサブシステム 103 とともに、システムの通常起動状態となる。

その状態において、ステップ S405 でメインシステム 102 より他機器との通信接続に通信方式に使用されるパラメータがサブシステム 103 に送信される。続くステップ S406 では、サブシステム 103 は受信したパラメータを保持する。その後、ステップ S4

50



０７において、メインシステム１０２からサブシステム１０３に対し、接続要求が送信される。これに対しステップＳ４０８においてサブシステム１０３は、保持しておいたパラメータを元に、他機器４２６との接続処理を開始する。

【００５２】

ステップＳ４０９では、一連の接続開始処理を経て、他機器４２６とサブシステム１０３の接続が確立される。ステップＳ４１０では、接続が確立したことをサブシステム１０３が、メインシステム１０２に通知する。他機器４２６との接続が確立されたメインシステム１０２は、ステップＳ４１１にてアプリケーションを起動する。このアプリケーションが使用するデータが、他機器４２６とメインシステム１０２との間でやり取りされるようになる。その後、ステップＳ４１３においてメインシステム１０２は、要求されたアプリケーションを終了する。アプリケーションを実行する必要がなくなったメインシステム１０２は、ステップＳ４１４において省電力状態に移行する旨をサブシステム１０３に通知する。

10

【００５３】

通知を受けたサブシステム１０３は、ステップＳ４１５にて、メインシステム１０２が省電力状態の間にサブシステム１０３がウェイクアップパターンを含むパケット（起動信号）を受信した場合、メインシステム１０２を起こす必要があるか否かを判定する。ここで、メインシステム１０２を起こす必要があるときはウェイクアップモードを動作させるのに必要な電力配分を決定する。それを元に、サブシステム１０３はメインシステム１０２が省電力状態時におけるサブシステム１０３が適用する省電力モードを決定する。ステップＳ４１６では、決定した省電力モードをメインシステム１０２へ通知する。

20

【００５４】

通知を受けたメインシステム１０２はステップＳ４１７にて、メインシステム１０２を省電力状態にする処理を行うと共に、サブシステム１０３からの通知を元にサブシステム１０３を省電力状態にする処理を行う。ステップＳ４１８ではメインシステム１０２が、ステップＳ４１９ではサブシステム１０３が、それぞれ省電力状態となる。ただし、サブシステム１０３はウェイクアップモードが動作している状態（Ｓ４２０）における省電力状態である。

【００５５】

上記状態で、ステップＳ４２１において他機器４２６よりウェイクアップパターン（起動パターン）を含むパケットを受信すると、サブシステム１０３が動作しているウェイクアップモードに応じた処理部でパケットを解析する。解析結果に応じて、サブシステム１０３は、ステップＳ４２２にてウェイクアップ信号をメインシステム１０２に送信する。

30

【００５６】

ウェイクアップ信号を受信したメインシステム１０２は、ステップＳ４２３にて省電力状態から通常起動状態に移行するための処理を開始し、その後、ステップＳ４２４、Ｓ４２５にてメインシステム１０２、サブシステム１０３共に通常起動状態となる。

【００５７】

次に、図５及び図６を参照して、発明の第１の実施形態におけるサブシステム１０３の動作を説明する。図５は、発明の第１の実施形態に対応するサブシステム１０３の全動作の一例を示すフローチャートである。図６は、発明の第１の実施形態に対応する省電力モード移行時におけるサブシステム１０３の詳細な処理の一例を示すフローチャートである。まず、図５について説明する。

40

【００５８】

ステップＳ５０１は、サブシステム１０３の動作の開始を表している。ステップＳ５０２は、サブシステム１０３が、省電力状態であるか否かを条件に分岐することを示している。ここで、サブシステム１０３が省電力状態である場合にはステップＳ５１４へ分岐し、サブシステム１０３が省電力状態では無い場合は、ステップＳ５０３へ分岐する。

【００５９】

ステップＳ５０３は、サブシステム１０３が完全に電源が供給されていなく、完全に停

50

止している状態か否かを条件に分岐することを示している。ここで、サブシステム 103 に電力が供給されていなく、完全に停止している状態であるときは、ステップ S 515 へ分岐し、そうでない場合はステップ S 504 へ分岐する。

【0060】

ステップ S 504 は、サブシステム 103 が省電力状態でも完全停止状態でもない、すなわち通常起動状態において、メインシステム 102 からサブシステム 103 が情報を受け取ったか否かを条件に分岐することを示している。ここで、メインシステム 102 からの情報を受け取ったか否かは、メイン CPU 223 からサブ CPU 202 へ対し割り込み信号が送信されたか否かにより判定することができる。メインシステム 102 より情報を受け取った場合はステップ S 505 へ分岐し、受け取らなかった場合はステップ S 511 へ分岐する。なお、割込信号が送信された場合は、割り込み処理部 301 により割り込み処理を実行し、例えばメインシステム 102 からの情報が格納されている領域へサブ CPU 202 がアクセスして情報を取得する。

10

【0061】

ステップ S 505 は、サブシステム 103 がメインシステム 102 より受け取った情報を解析する処理を表している。具体的には、サブ CPU 202 のコマンド解析部 306 で、メインシステム 102 より受け取った情報の中にコマンドが含まれているか否かを解析し、さらにコマンドが含まれている場合には、その処理内容も解析を行う。

【0062】

ステップ S 506 は、メインシステム 102 から受け取った情報の中に、メインシステム 102 が省電力状態に移行することに関する情報が含まれているか否かを条件に分岐することを示している。省電力状態への移行に関する情報が含まれていた場合はステップ S 510 へ分岐し、該情報以外であった場合は、ステップ S 507 へ分岐する。

20

【0063】

ステップ S 507 は、メインシステム 102 よりサブシステム 103 が受け取った情報の中に通信設定に関するパラメータ情報が含まれているか否かを条件に分岐することを示している。サブ CPU 202 の通信パラメータ検出部 307 がその処理を担うものとする。通信パラメータには、様々なものが含まれる。例えば無線通信の確立に使用されるアソシエート情報や、データ通信時に使用される暗号処理のアルゴリズムといったものも含まれる。暗号処理には、無線区間で使用される WEP、WPA、WPA2 といったものや、有線または無線によらず共通で使用される IPsec といったものまで含まれる。また、メインシステム 102 が省電力状態から通常動作状態に移行するトリガとなる、マジックパターンの登録情報といったものも含まれる。

30

【0064】

メインシステム 102 からの情報に、通信パラメータに関するものが含まれている場合はステップ S 508 へ分岐し、通信パラメータに関するものが含まれていない場合はステップ S 509 へ分岐する。

【0065】

ステップ S 508 は、メインシステム 102 からサブシステム 103 に与えられた情報に通信設定に関するパラメータが存在した場合、そのパラメータを保存する処理を示している。サブ CPU 202 の通信パラメータ記憶部 308 がローカルメモリ 203 に対して記憶処理を行う。これら通信パラメータの設定情報を元に、メインシステム 102 とサブシステム 103 が省電力状態になった時におけるサブシステム 103 のウェイクアップモードを決定する。

40

【0066】

ステップ S 509 は、メインシステム 102 よりサブシステム 103 が受け取った情報をもとに、サブシステム 103 が各種処理を実行することを表している。例えば他機器に対して送信して欲しいデータをメインシステム 102 より受信した場合は、適当なパケットにデータを載せて送信処理を行う。

【0067】

50

ステップS 5 1 0 は、メインシステム 1 0 2 がステップS 5 1 0 より省電力状態への移行通知があったことに對し、サブシステム 1 0 3 も省電力状態へ移行するために必要な一連の処理を表している。詳細は、図 6 で説明する。

【 0 0 6 8 】

ステップS 5 1 1 は、外部機器から、有線インターフェイス 2 1 9 または無線インターフェイス 2 1 8 より、情報を受け取ったか否かを条件に分岐することを示している。外部機器から情報を受け取った場合はステップS 5 1 3 へ分岐し、情報を受け取っていない場合はステップS 5 1 2 へ分岐する。

【 0 0 6 9 】

ステップS 5 1 2 は、サブシステム 1 0 3 が、メインシステム 1 0 2 から外部機器からも情報を受信していない状態で、アイドル処理を行っていることを示している。

10

【 0 0 7 0 】

ステップS 5 1 3 は、サブシステム 1 0 3 が受け取った外部機器より受け取った情報に応じた処理を行うことを示している。例えば受け取った情報が、メインシステム 1 0 2 が必要としているアプリケーションデータである場合は、メインシステム 1 0 2 へ情報が届いたことを通知する。そして、メインシステム 1 0 2 がアクセスできる場所へデータを格納しておく。

【 0 0 7 1 】

ステップS 5 1 4 は、サブシステム 1 0 3 がウェイクアップモードで動作中であるか否かを条件に分岐することを示している。ウェイクアップモードで動作中である場合はステップS 5 1 6 へ分岐し、ウェイクアップモードで動作していない場合はステップS 5 1 5 へ分岐する。

20

【 0 0 7 2 】

ステップS 5 1 5 は、サブシステム 1 0 3 が完全に電力供給がされていない状態であるか、省電力状態であってもウェイクアップモードで動作しておらず、何も処理することが無い状態を示している。従って、メインシステム 1 0 2 より電力供給が行われ、通常起動状態となるまで、動作停止していることになる。

【 0 0 7 3 】

ステップS 5 1 6 は、サブシステム 1 0 3 が、外部機器より現在動作しているウェイクアップモードでウェイクアップパターン検出可能なウェイクアップパターンを含むパケットを受信したか否かで分岐することを示している。ウェイクアップパターンを含むパケットを受信した場合はステップS 5 1 7 へ分岐し、ウェイクアップパターンを含むパケットを受信していない場合はステップS 5 1 8 へ分岐する。

30

【 0 0 7 4 】

ステップS 5 1 7 は、サブシステム 1 0 3 が、ウェイクアップパターンを含むパケットを受信した場合において、メインシステム 1 0 2 にウェイクアップ信号を送信する処理を示している。ステップS 5 1 8 は、ウェイクアップモード動作中であるサブシステム 1 0 3 において、ウェイクアップ信号を受信するまで、ウェイクアップモード動作を継続する処理を示している。

【 0 0 7 5 】

40

次に、省電力状態移行時におけるサブシステム 1 0 3 の詳細な動作フローについて図 6 を用いて説明する。

【 0 0 7 6 】

ステップS 6 0 1 は、省電力状態移行時におけるサブシステム 1 0 3 の一連処理の開始を表している。具体的には、メインシステム 1 0 2 よりサブシステム 1 0 3 が受信した情報の中に、メインシステム 1 0 2 が省電力状態に移行することの通知情報が含まれていることを検知したところである。

【 0 0 7 7 】

ステップS 6 0 2 は、通信パラメータ記憶部 3 0 8 によって記憶された情報の中に、無線通信構築のための情報が保存されているか否かを条件に分岐することを示している。も

50

し、この情報が記憶されている場合には、外部機器よりウェイクアップパターンを含むパケットが無線を介してサブシステム 103 に送信される可能性があると判断し、無線通信によるウェイクアップモード動作を ON させることを決定する。無線通信構築のための情報が保存されている場合は、ステップ S 603 へ分岐し、該情報が保存されていない場合は、ステップ S 604 へ分岐する。

【0078】

ステップ S 603 は、有線 LAN が接続されているか否かを条件に分岐することを示している。サブ CPU 202 は、事前にイーサネットコントローラ IC より、有効な有線 LAN 接続の存在の有無を確認しておき、それにより判断を行う。有線 LAN 接続が使用されていた場合はステップ S 607 へ分岐し、使用していなかった場合はステップ S 608 へ分岐する。

10

【0079】

ステップ S 604 は、ステップ S 603 と同様である。有線 LAN 接続が使用されていた場合はステップ S 606 へ分岐し、使用していなかった場合はステップ S 605 へ分岐する。

【0080】

ステップ S 605 は、メインシステム 102 が省電力状態時、サブシステム 103 のウェイクアップモード動作を必要とするデフォルト設定があるか否かを条件に分岐することを示している。この条件判断を行っているときは、サブシステム 103 は有線通信 / 無線通信の両方とも使用されていない状態である。この状態においてサブシステム 103 のウェイクアップモードを設定するデフォルト設定が存在する場合はステップ S 610 へ分岐し、存在しない場合はステップ S 609 へ分岐する。

20

【0081】

ステップ S 606 は、サブシステム 103 が外部機器と通信を行っていた時に、IPsec IC 220 を使用していたか否かを条件に分岐することを示している。IPsec IC 220 を使用していた場合は、ステップ S 612 へ分岐し、使用していない場合には、ステップ S 611 へ分岐する。

【0082】

ステップ S 607 は、ステップ S 606 と同様である。IPsec IC 220 を使用していた場合はステップ S 613 へ分岐し、使用していない場合にはステップ S 614 へ分岐する。ステップ S 608 も、ステップ S 606 と同様である。IPsec IC 220 を使用していた場合はステップ S 615 へ分岐し、使用していない場合にはステップ S 616 へ分岐する。

30

【0083】

ステップ S 609 は、メインシステム 102 が省電力状態時、サブシステム 103 は完全停止状態であることを決定する処理を示している。今、有線 / 無線ともに外部機器と通信できない状態で、かつメインシステム 102 が省電力状態時におけるサブシステム 103 のウェイクアップモードに関するデフォルト設定も無い状態である。従って、サブシステム 103 は、メインシステム 102 が省電力状態時において、サブシステム 103 のウェイクアップモードは使用しないと判断する。

40

【0084】

ステップ S 610 は、メインシステムが省電力状態時、サブシステム 103 はデフォルト設定における省電力状態であることを決定する処理を示している。この場合のデフォルト設定とは、ユーザーからの設定情報を事前に取得しておき、メインシステム 102 がサブシステム 103 に通知しておくことで実現できる。デフォルト設定の一つとしては、サブシステム 103 は有線 LAN における、イーサネットコントローラ IC 212 のマジックパケット検出機能のみ使用するウェイクアップモードで省電力状態に移行するといったものがある。これにより、もしイーサネットケーブルが接続され有効な有線ネットワークが確立した場合、外部機器からのマジックパケット送信でメインシステム 102 を通常起動状態へ復帰することが可能になる。この場合、サブシステム 103 は、イーサネットコ

50

ントローラ I C 2 1 2 のみ電源を入れておき、他はすべての電源供給を停止できる。

【 0 0 8 5 】

ステップ S 6 1 1 は、以下のようにサブシステム 1 0 3 の各 I C において電源供給を制御し、サブシステム 1 0 3 の省電力状態に移行することを決定する処理を示す。

【 0 0 8 6 】

サブ C P U 2 0 2 ... O F F

イーサネットコントローラ I C 2 1 2 ... O N

U S B ホストコントローラ I C 2 1 3 ... O F F

I P s e c I C 2 2 0 ... O F F

この条件下では、有線接続のみが使用されており、また I P s e c I C 2 2 0 も使用されていないので、メインシステム 1 0 2 が省電力状態時には、サブシステム 1 0 3 もイーサネットコントローラ I C 2 1 2 のみ起動しておく。そして、イーサネットコントローラ I C 2 1 2 のマジックパケット検出時のみ、ウェイクアップ動作を実行する。そのときのウェイクアップ信号は、イーサネットコントローラ I C 2 1 2 からメインシステム 1 0 2 の電力制御部 2 2 5 へ通知される。

10

【 0 0 8 7 】

ステップ S 6 1 2 は、以下のようにサブシステム 1 0 3 の各 I C において電源供給を制御し、サブシステム 1 0 3 の省電力状態に移行することを決定する処理を示す。

【 0 0 8 8 】

サブ C P U 2 0 2 ... O N

イーサネットコントローラ I C 2 1 2 ... O N

U S B ホストコントローラ I C 2 1 3 ... O F F

I P s e c I C 2 2 0 ... O N

この条件下では、有線接続のみが使用されており、また I P s e c I C 2 2 0 が使用されていた状態である。そのため、メインシステム 1 0 2 が省電力状態時には、サブシステム 1 0 3 も、イーサネットコントローラ I C 2 1 2、I P s e c I C 2 2 0、また I P s e c I C 2 2 0 を制御するサブ C P U 2 0 2 を起動しておく。これにより、I P プロトコルにおいて暗号処理がされているパケットもサブ C P U により解析を行うことができる。

20

【 0 0 8 9 】

よってマジックパケットをイーサネットコントローラ I C 2 1 2 が受信した場合のみ、ウェイクアップ信号を送信するといったサブシステム 1 0 3 の機能以外にも様々な機能をサブシステム 1 0 3 が提供することができる。例えば特定のプロトコル、例えば、T C P プロトコルや、S N M P プロトコル等 I P より上位レイヤにおけるプロトコル受信した場合に、応答を返すといった処理が、I P プロトコルにおける暗号化がなされていても可能となる。

30

【 0 0 9 0 】

これらの処理は、通常ユーザー要求を受けたメインシステム 1 0 2 より、サブ C P U 2 0 2 へ要求されるケースが考えられるが、もちろんデフォルト設定に反映させておいても良い。すなわちサブ C P U 2 0 2 が起動している状態であれば、あるプロトコルを含むパケットを受信した場合は必ず応答するといったことデフォルトで設定しておいても良い。

40

【 0 0 9 1 】

さらに補足しておく、発明のサブシステム 1 0 3 におけるサブ C P U 2 0 2 を起動しておくことにより、サブシステム 1 0 3 は、様々なウェイクアップモードを提供できる。

【 0 0 9 2 】

ここで、ウェイクアップ条件検出部 3 1 2 について説明する。例えば、イーサネットコントローラ I C 2 1 2 はマジックパケットの検出機能しか持っていないとする。しかし、ユーザー設定でサブ C P U 2 0 2 にウェイクアップパターンを予め登録しておけば、サブ C P U 2 0 2 によるウェイクアップパターン解析とウェイクアップ信号送信を行うことにより、ウェイクアップ動作を実現できる。また、プロトコル処理部 3 0 3 において扱うプロトコルに応じて、様々なレイヤにおけるウェイクアップ処理を提供することができる。

50

## 【 0 0 9 3 】

それは、例えばプリンタなどの機能を有する情報処理システムにおいて、外部機器より印刷開始データを受信することにより、省電力状態であったプリンタが通常起動に復帰するといったことも実現できることを意味する。

## 【 0 0 9 4 】

なお、サブCPU 202のウェイクアップパターン検出とは、単純な特定デジタルデータ列をハードウェア処理により検出するもののみではなく、ソフトウェアでの条件判断処理した結果による検出も含むことを述べておく。

## 【 0 0 9 5 】

ステップS 6 1 3は、以下のようにサブシステム103の各ICにおいて電源供給を制御し、サブシステム103の省電力状態に移行することを決定する処理を示す。

10

## 【 0 0 9 6 】

サブCPU 202 ... ON

イーサネットコントローラIC 2 1 2 ... ON

USBホストコントローラIC 2 1 3 ... ON

IPsec IC 2 2 0 ... ON

この条件下では、有線接続 / 無線接続の両方が使用されており、またIPsec IC 2 2 0も使用されているので、メインシステム102が省電力状態時には、サブシステム103は、上記すべてをONしておく必要がある。これにより、有線 / 無線両方からのデータを省電力状態時でも扱うことができ、さらにIPプロトコルの暗号解析も可能である。しかし、サブシステム103の省電力効果としては、電源制御のみでは実現できない条件下である。

20

## 【 0 0 9 7 】

ステップS 6 1 4は、以下のようにサブシステム103の各ICにおいて電源供給を制御し、サブシステム103の省電力状態に移行することを決定する処理を示す。

## 【 0 0 9 8 】

サブCPU 202 ... ON

イーサネットコントローラIC 2 1 2 ... ON

USBホストコントローラIC 2 1 3 ... ON

IPsec IC 2 2 0 ... OFF

30

この条件下では、有線接続 / 無線接続の両方が使用されており、またIPsec IC 2 2 0が使用されていないので、メインシステム102が省電力状態時には、サブシステム103は、IPsec IC 2 2 0のみ電源をOFFすることを決定する。これにより、有線 / 無線両方からのデータを省電力状態時でも扱うことができる。

## 【 0 0 9 9 】

ステップS 6 1 5は、以下のようにサブシステム103の各ICにおいて電源供給を制御し、サブシステム103の省電力状態に移行することを決定する処理を示す。

## 【 0 1 0 0 】

サブCPU 202 ... ON

イーサネットコントローラIC 2 1 2 ... OFF

USBホストコントローラIC 2 1 3 ... ON

IPsec IC 2 2 0 ... ON

40

この条件下では、無線接続のみが使用されており、またIPsec IC 2 2 0が使用されている場合である。従って、メインシステム102が省電力状態時には、サブシステム103は、イーサネットコントローラIC 2 1 2のみ電源をOFFすることを決定する。有線LANが使用できないので、無線LAN経由で受信したパケットからウェイクアップパターンをサブCPU 202が検出し、メインシステム102へウェイクアップ信号を送信するといったウェイクアップモードを使用することになる。

## 【 0 1 0 1 】

ステップS 6 1 6は、以下のようにサブシステム103の各ICにおいて電源供給を制

50

御し、サブシステム 103 の省電力状態に移行することを決定する処理を示す。

【0102】

サブCPU202...ON

イーサネットコントローラIC212...OFF

USBホストコントローラIC213...ON

IPsecIC220...OFF

この条件下では、無線接続のみが使用されており、またIPsecIC220が使用されていない場合である。従って、メインシステム102が省電力状態時には、サブシステム103は、イーサネットコントローラIC212とIPsecIC220の電源をOFFすることを決定する。有線LANが使用できないので、無線LAN経由で受信したパケットからウェイクアップパターンをサブCPU202が検出し、メインシステム102へウェイクアップ信号を送信するといったウェイクアップモードを使用することになる。ステップS615との違いは、IPプロトコルにより暗号化されたパケットを解析できない点である。

10

【0103】

ステップS617は、サブシステム103が決定した、メインシステム102が省電力時にサブシステム103が適用する省電力状態をメインシステム102に通知する処理を示している。電力制御部225に対し直接サブシステム103が制御要求することが可能であれば、直接行っても良い。メインCPU223のみ電力制御部225を制御することが可能である場合は、サブCPU202は、メインCPU223に対し、サブシステム103が適用する省電力状態を通知し、メインCPU223が電力制御部225に要求を送ればよい。

20

【0104】

ステップS618は、メインシステム102が省電力状態時に、サブシステム103が適用する省電力状態とウェイクアップモードを決定し、メインシステム102に要求を通知するまでの一連の処理が終了したことを示す。

【0105】

以上のように図6のフローチャートを参照して、サブシステム103の詳細な動作を説明してきた。

【0106】

なお、本実施形態における省電力モードは、大きく2通りに分けることができる。第1の省電力モードでは、サブCPU202に電源供給を行わずイーサネットコントローラIC212に電源供給を行うものである。この場合は、省電力状態からの復帰にイーサネットコントローラIC212のWOL機能を利用し、外部との通信に無線接続は使用されず、また、IPsecIC220も利用されない。

30

【0107】

第2の省電力モードでは、サブCPU202に電源供給を行い、省電力状態からの復帰をサブCPU202が制御する。この場合は、有線接続と、無線接続とのいずれか或いは両方が使用されていても良いし、また、IPsecIC220が利用されてもされなくても良い。

40

【0108】

ここで、省電力モードの決定を効率化するために、例えば省電力モード記憶部309に図7に示すようなテーブルを記憶させておくことができる。この場合、通信パラメータ記憶部308が記憶する通信パラメータと図7のテーブルの登録内容とを比較することにより、図6で説明した処理を容易に実現できる。図7では、通信パラメータとして、「有線接続のみ」、「無線接続のみ」、「両方」、また3通りの接続形式についてそれぞれ「IPsecIC220」の使用の有無が想定されている。そして、それぞれの条件について、サブCPU202、イーサネットコントローラIC212、USBホストコントローラIC213及びIPsecIC220のON/OFFが登録されている。

【0109】

50

以上の本実施形態によれば、WOLまたはWOWLANの使用の有無や、サブシステムに求められる処理の内容に応じて段階的にサブシステムの省電力状態を制御することが可能となる。また、サブシステムの無駄な電力消費を抑えても、WOLまたはWOWLANのような有線または無線による復帰要求に基いてシステムを省電力状態から復帰させることができる。

#### 【0110】

##### [第2の実施形態]

以上に発明の第1の実施形態を説明してきたが、これらは発明の実施の一例にすぎない。本発明は、以下のように実施することも可能である。

#### 【0111】

例えば、サブシステム103がメインシステム102より、メインシステム102の省電力状態への移行通知を受け取る前、または受け取ると同時に、省電力状態時におけるサブシステム103への要求動作を指定しても良い。例として、メインシステム102が省電力状態においても、外部機器から送られてくるパケットにおいて特定のプロトコルには応答するような指示を与えたとする。このように指示を与えて動作させておくことにより、本発明を適用した情報処理システムは、省電力状態においても外部より情報処理システムの探索が可能となる。省電力状態移行時において、メインシステム102より受け取った上記指示を最優先として、サブCPU202はサブシステム103の省電力状態時にも必ず動作させておくといった制御を行っても良い。

#### 【0112】

サブCPU202を常に動作させるような状況下にも、サブCPU202に供給するクロック周波数を制御することにより、サブCPU202の消費電力を低減させて省電力効果を図ることができる。例えば、図7の電源制御とは別に、クロック制御に関するテーブルを省電力モード記憶部309に用意しておくことができる。その例を図8に示す。図8は、通信方式と、通信パラメータ及びサブCPU202における必要処理を指標として要求されるクロック速度について記載されたものである。

#### 【0113】

通信パラメータ及びサブCPU202における必要処理の例としては、IPsecIC220を使用した通信、ICMPプロトコルにおける応答処理、SNMPプロトコル受信時における応答処理を例にあげている。さらに、Sambaプロトコル受信時における応答処理や、無線使用時におけるWEP、WPA、WPA2といった暗号処理や、アソシエート情報を元にした無線接続維持処理なども例に記載する。

#### 【0114】

図8に記載されている数字は、最大クロック周波数で動作させたときを100としたとき、各処理において要求されるクロック周波数について割合で示したものである。サブCPU202の最大クロック周波数が100MHzである場合に、例えば、IPsecIC220を使用した通信を有線接続のみで行う場合は、20MHzのクロック周波数が要求される。さらにICMPパケットの応答処理も行う場合は、先の20に10を加算した、30MHzのクロック周波数が必要であるというように使用される。さらに、ある処理と他の処理の組み合わせに応じてクロック周波数を一意に決定するようなテーブルを用意しておいても良い。決定したクロック周波数に関しては、サブCPU202からメインシステム102に対し、先の説明で述べたICの電源制御情報と同時に送信し、適用するといった方法を用いることが可能である。

#### 【0115】

実際の通信で使用される通信パラメータごとに対応付けしておくことにより、図8以外の通信設定にも柔軟にサブCPU202のクロック制御による省電力制御が実現できる。

#### 【0116】

本発明におけるサブシステムに收容される各通信処理を担うコントローラは、どのように実装されても良い。第1の実施形態ではICとして実装しているが、本実施形態では、例えばサブCPU202と同じチップ内部に実装されても良い。そのときに、チップに供

10

20

30

40

50



給する電源またはクロックがチップ内部の各ブロックに対して、独立に供給可能であれば本発明を適用できる。

【 0 1 1 7 】

また、第 1 の実施形態に挙げた無線機能部 2 0 1 も同様である。第 1 の実施形態では、無線機能部 2 0 1 はサブ CPU 2 0 2 が実装された基板とは異なる基板で、基板間接続には USB インターフェイスを使用している。しかし、サブシステム 1 0 3 の制御を担うサブ CPU 2 0 2 と同一基板またはチップ上に実装されても良い。

【 0 1 1 8 】

さらに、本発明を適用できる省電力制御手法は、先の説明に述べた、省電力状態における IC の電源制御以外にも適用できる。例えば、無線機能部 2 0 1 に実装された全ての機能が、USB デバイス I / F 2 1 5 を介して供給されるものである場合について考える。この場合、USB デバイス I / F 2 1 5 への電源供給の有無をサブシステム 1 0 3 が無線通信の使用の有無に応じて判断してメインシステム 1 0 2 へ通知することにより、省電力効果を向上させることができる。

【 0 1 1 9 】

以上のように、発明の実施形態によれば、WOL または WOWLAN を動作させながら、低消費電力モードとなっている情報処理システムにおいて、サブシステムも WOL または WOWLAN を動作させながら低消費電力状態にできる。よって、情報処理システム全体としての低消費電力効果を向上できる。

【 0 1 2 0 】

【 その他の実施形態 】

なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【 0 1 2 1 】

また、本発明の目的は、前述した機能を実現するコンピュータプログラムのコードを記録した記憶媒体を、システムに供給し、そのシステムがコンピュータプログラムのコードを読み出し実行することによっても達成される。この場合、記憶媒体から読み出されたコンピュータプログラムのコード自体が前述した実施形態の機能を実現し、そのコンピュータプログラムのコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成する。また、そのプログラムのコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム（OS）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した機能の実現される場合も含まれる。

【 0 1 2 2 】

さらに、以下の形態で実現しても構わない。すなわち、記憶媒体から読み出されたコンピュータプログラムコードを、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込む。そして、そのコンピュータプログラムのコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わる CPU など実際の処理の一部または全部を行って、前述した機能の実現される場合も含まれる。

【 0 1 2 3 】

本発明を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明したフローチャートに対応するコンピュータプログラムのコードが格納されることになる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 2 4 】

【 図 1 】 発明の第 1 の実施形態に対応する情報処理システムの構成の一例を示す図である。

【 図 2 】 発明の第 1 の実施形態に対応するメインシステム 1 0 2 及びサブシステム 1 0 3 のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

【 図 3 】 発明の第 1 の実施形態に対応するサブ CPU 2 0 2 の有する処理機能を説明する

ための図である。

【図４】発明の第１の実施形態に対応するメインシステム１０２、サブシステム１０３、他機器４２６の動作の一例を示したシーケンス図である。

【図５】発明の第１の実施形態に対応するサブシステム１０３の全動作の一例を示すフローチャートである。

【図６】発明の第１の実施形態に対応する省電力モード移行時におけるサブシステム１０３の詳細な処理の一例を示すフローチャートである。

【図７】発明の第２の実施形態に対応する省電力状態時にサブシステム１０３が適用する電源制御の一例を示す図である。

【図８】発明の第２の実施形態に対応する省電力状態時にサブシステム１０３が適用するクロック制御の一例を示す図である。

【符号の説明】

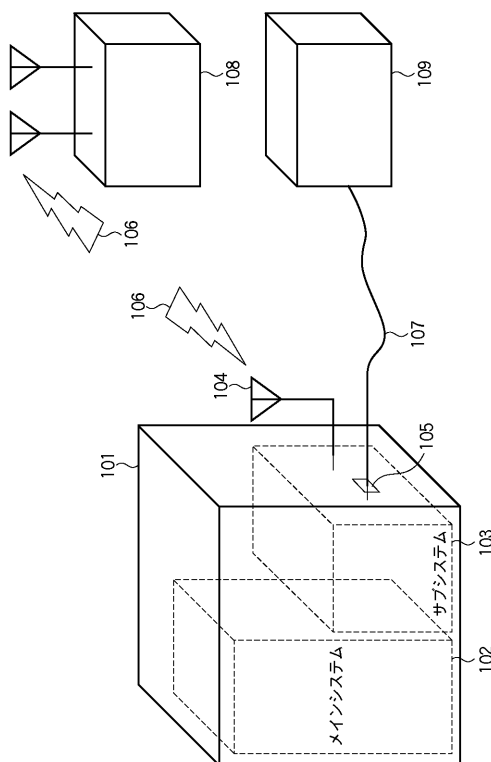
【０１２５】

- １０１ 情報処理システム
- １０２ メインシステム
- １０３ サブシステム
- １０４ アンテナ
- １０５ ケーブルソケット
- １０６ 大気
- １０７ 接続ケーブル
- １０８ 無線通信機器
- １０９ 有線通信機器

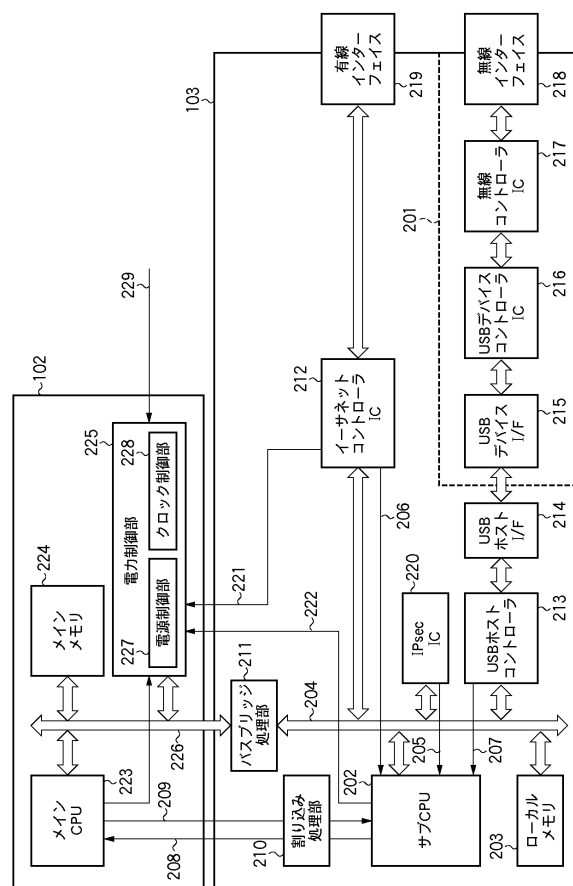
10

20

【図１】



【図２】





【図 7】

| IPsec<br>IC | ユニット<br>通信方式 | サブCPU | イーサネット<br>コントローラ<br>IC | USBホスト<br>コントローラ<br>IC | IPsec<br>IC |
|-------------|--------------|-------|------------------------|------------------------|-------------|
|             |              |       |                        |                        |             |
| 有り          | 有線接続のみ       | ON    | ON                     | OFF                    | ON          |
|             | 無線接続のみ       | ON    | OFF                    | ON                     | ON          |
|             | 両方           | ON    | ON                     | ON                     | ON          |
| なし          | 有線接続のみ       | OFF   | ON                     | OFF                    | OFF         |
|             | 無線接続のみ       | ON    | OFF                    | ON                     | OFF         |
|             | 両方           | ON    | ON                     | ON                     | OFF         |

【図 8】

| 通信パラメータ<br>or 必要処理<br>通信方式 | IPsec | ICMP応答 | SNMP応答 | Samba応答 | WEP | WPA<br>WPA2 | アソシエート<br>情報あり |
|----------------------------|-------|--------|--------|---------|-----|-------------|----------------|
|                            |       |        |        |         |     |             |                |
| 有線接続のみ                     | 20    | 10     | 10     | 20      | 1   | 1           | 15             |
| 無線接続のみ                     | 20    | 10     | 10     | 40      | 20  | 40          | 15             |
| 両方                         | 30    | 10     | 10     | 50      | 20  | 40          | 15             |

---

フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 基治

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 三浦 みちる

(56)参考文献 特開2003-228444(JP,A)

特開2004-249687(JP,A)

特開2006-309731(JP,A)

特開2007-148594(JP,A)

特開2008-097475(JP,A)

特開2008-139932(JP,A)

特開2008-141290(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 1/04

G06F 1/32

G06F 3/12