

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-178575

(P2004-178575A)

(43) 公開日 平成16年6月24日(2004.6.24)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G06F 11/00

H04L 12/56

F I

G06F 9/06

H04L 12/56

630J

300Z

テーマコード (参考)

5B076

5K030

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2003-380009 (P2003-380009)  
 (22) 出願日 平成15年11月10日 (2003.11.10)  
 (31) 優先権主張番号 02447218.5  
 (32) 優先日 平成14年11月13日 (2002.11.13)  
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. イーサネット
2. UNIX
3. Macintosh

(71) 出願人 501263810  
 トムソン ライセンシング ソシエテ ア  
 ノニム  
 Thomson Licensing S  
 . A.  
 フランス国, エフ-92100 ブロー  
 ニュ ビヤンクール, ケ アルフォンス  
 ル ガロ, 46番地

(74) 代理人 100061815  
 弁理士 矢野 敏雄

(74) 代理人 100094798  
 弁理士 山崎 利臣

(74) 代理人 100099483  
 弁理士 久野 琢也

最終頁に続く

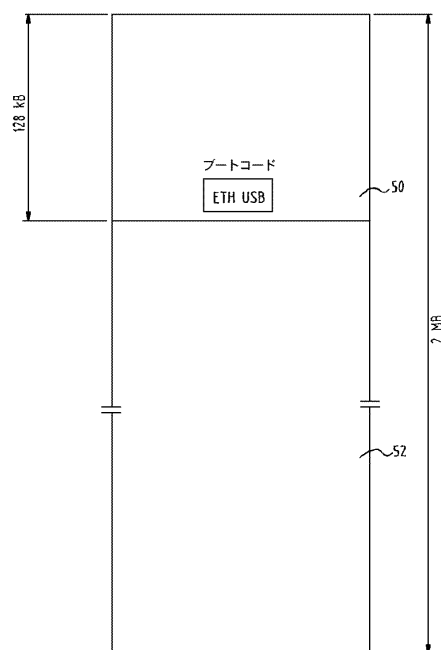
(54) 【発明の名称】 電子機器および該電子機器にファイルをダウンロードするためのシステムならびに方法

## (57) 【要約】

【課題】 通常オペレーション中に完全なプロトコルスタックコードによって動作可能なUSBインタフェースを備えたモデムなどのような電子機器において、そのブートオペレーション中にUSBインタフェースを介してこのような電子機器のソフトウェアをアップグレード可能にする。

【解決手段】 ブートコードはインタフェース用の軽量プロトコルスタックコードを有しており、この軽量プロトコルスタックコードは、完全なプロトコルスタックのレイヤのサブセットから成る。

【選択図】 図5



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

1 つの完全なプロトコルスタックコードにより通常オペレーション中に動作可能なインタフェースを備え、不揮発性メモリが設けられていて、該不揮発性メモリには機器ブートのコードが含まれている電子機器において、

該電子機器のソフトウェアはそのブートオペレーション中にアップグレード可能であり、

前記ブートコードは前記インタフェースのための軽量プロトコルスタックコードを有しており、該軽量プロトコルスタックは完全なプロトコルスタックのレイヤのサブセットから成ることを特徴とする電子機器。

10

## 【請求項 2】

前記ブートコードは、前記インタフェース検出用のコントロールコードと、該インタフェースを介した送受信のためのプロトコル処理コードを有する、請求項 1 記載の電子機器。

## 【請求項 3】

前記インタフェースは U S B インタフェースである、請求項 1 または 2 記載の電子機器。

## 【請求項 4】

前記ブートコードには、前記完全なプロトコルスタックコードについてイーサネットから U S B へのマッピングパートが含まれている、請求項 3 記載の電子機器。

20

## 【請求項 5】

第 2 のメモリを備えており、該第 2 のメモリはワイドエリアネットワーク ( W W A N ) を介した通信用の完全な U S B プロトコルスタックコードを有する、請求項 3 または 4 記載の電子機器。

## 【請求項 6】

イーサネットインタフェースと、ブートオペレーション中に該イーサネットインタフェースを介して送受信を行うためのコードが設けられている、請求項 1 から 5 のいずれか 1 項記載の電子機器。

## 【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項記載の電子機器にファイルをダウンロードするためのシステムにおいて、

30

前記電子機器と前記インタフェース用のドライバを備えたコンピュータとを有しており、

該コンピュータは前記インタフェースを介して前記電子機器と接続されており、遠隔の前記コンピュータに、前記電子機器と通信するためおよびダウンロードすべきファイルを供給するための実行可能なプログラムが含まれていることを特徴とする、

電子機器にファイルをダウンロードするためのシステム。

## 【請求項 8】

前記インタフェースは U S B インタフェースであり、該 U S B インタフェースのエンドポイント ( E P ) 4 および 5 各々においてコネクションが確立されて、U S B デバイスへのフレーム送信および U S B デバイスからのフレーム送信が許可される、請求項 7 記載のシステム。

40

## 【請求項 9】

U S B コネクションを備えた電子機器のメモリ部分にファイルをダウンロードする方法において、

少なくとも 1 つのコンピュータに U S B インタフェースが設けられていて、1 つまたは複数のコンピュータにファイルを格納するステップと、

少なくとも汎用シリアルバス ( U S B ) を介して前記電子機器を 1 つまたは複数のコンピュータに接続するステップと、

完全な U S B プロトコルスタックに比べて低減された U S B プロトコルスタックを利用

50

して、少なくとも1つのブートリクエストを前記電子機器から前記1つまたは複数のコンピュータへ前記USBインタフェースを介して送信するステップと、

前記1つまたは複数のコンピュータから前記電子機器へ少なくとも1つのブートリプライを送信するステップと、

前記電子機器から前記1つまたは複数のコンピュータのうち1つのコンピュータにファイル転送リクエストを送信するステップと、

前記格納されたファイルを前記1つのコンピュータから前記電子機器へ送信するステップを有することを特徴とする、

USBコネクションを備えた電子機器のメモリ部分にファイルをダウンロードする方法

10

#### 【請求項10】

USBコネクションとイーサネットコネクションを備えた電子機器のメモリ部分にファイルをダウンロードするための請求項9記載の方法において、

前記電子機器はイーサネットコネクションを介して少なくとも1つのコンピュータと接続されている、請求項9記載の方法。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

本発明は、1つの完全なプロトコルスタックコードにより通常オペレーション中に動作可能なインタフェースを備え、フラッシュメモリなどのような不揮発性メモリが設けられていて、該不揮発性メモリには機器ブート用のコードが含まれているモデムなどのような電子機器、および該電子機器にファイルをダウンロードするためのシステム、ならびに該電子機器のメモリ部分にファイルをダウンロードする方法に関する。

20

#### 【背景技術】

#### 【0002】

現在、電子機器用のソフトウェアのアップデートやバグフィックス等をユーザに配布するためにいくつかのメカニズムが存在する。第1の可能性として挙げられるのは、機器がアップグレードを必要としている場所まで技術者が出向いて、更新の必要なメモリセクションを置き換えることである。

#### 【0003】

いっそう効率的なフル稼働モード中のソフトウェアアップグレードもすでに知られており、これはたとえば汎用シリアルバス(Universal Serial Bus, USB)を介して行うことができる。1つの公知の方法によればソフトウェアアップグレードはフル稼働中のソフトウェアにおいて行われ、その際、新たなソフトウェアは最初にSDRAMにダウンロードされ、ついでフラッシュメモリにダウンロードされる。しかしこれには、フラッシュメモリへのダウンロード中に何らかのエラーが発生したら機器が動作不能状態になってしまうというリスクが伴う。

30

#### 【0004】

さらに、イーサネットインタフェースを介してブートオペレーション中にファイルをダウンロードすることもすでに知られている。この解決手段によればフラッシュメモリにブートコードが含まれており、このコードは典型的にはフラッシュメモリの最上部におかれ、そこにおいてフラッシュプログラミングツールによってプログラミングされる。このブートコードは機器の基板がスイッチオンされるとスタートし、イーサネットインタフェースを介してファイルをダウンロードするために用いられる。この目的でブートコードには、イーサネットポートを介してBOOTPリクエストを送信するためのブートストラッププロトコル Bootstrap protocol BOOTPと、イーサネットポートを介してファイルをダウンロードするための簡易ファイル転送プロトコル trivial file transfer protocol TFTP が含まれている。この種の機器にUSBを設けることができ、ここではUSBプロトコルスタックコードはブートコードではなく典型的にはオペレーションソフトウェア内に存在する。その理由はこのUSBコードのサイズが、たとえば4MBという典型的なサイズを

40

50

もつフラッシュメモリ内に格納するには大きすぎることによる。このためブートオペレーション中にUSBを介してソフトウェアをアップデートするのは不可能である。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の課題は、ブートオペレーション中にいっそう幅広いアップグレードを行わせる装置およびシステムならびに方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明によればこの課題は、電子機器のソフトウェアはそのブートオペレーション中にアップグレード可能であり、ブートコードは前記インタフェースのための軽量プロトコルスタックコードを有しており、該軽量プロトコルスタックは完全なプロトコルスタックのレイヤのサブセットから成ることを特徴とする電子機器により解決される。

【0007】

さらに上述の別の課題は、少なくとも1つのコンピュータにUSBインタフェースが設けられていて、1つまたは複数のコンピュータにファイルを格納するステップと、少なくとも汎用シリアルバス(USB)を介して前記電子機器を1つまたは複数のコンピュータに接続するステップと、完全なUSBプロトコルスタックに比べて低減されたUSBプロトコルスタックを利用して、少なくとも1つのブートリクエストを前記電子機器から前記1つまたは複数のコンピュータへ前記USBインタフェースを介して送信するステップと、前記1つまたは複数のコンピュータから前記電子機器へ少なくとも1つのブートリプライを送信するステップと、前記電子機器から前記1つまたは複数のコンピュータのうち1つのコンピュータにファイル転送リクエストを送信するステップと、前記格納されたファイルを前記1つのコンピュータから前記電子機器へ送信するステップを有することを特徴とする、USBコネクションを備えた電子機器のメモリ部分にファイルをダウンロードする方法により解決される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

電子機器の通常オペレーション中、インタフェースのすべてのオペレーションをコントロールするために、およびこのインタフェースに関連するすべてのプロトコルを処理するために、典型的にはオペレーションソフトウェア中に完全なプロトコルスタックコードが設けられている。典型的なインタフェースはたとえばUSB、USB2またはFirewireなどである。いっそう幅広いアップグレードオプションを提供する目的で本発明による電子機器は、この機器のソフトウェアがこの種のインタフェースを介してブートオペレーション中にもアップグレードが可能であるように構成されている。

【0009】

完全なプロトコルスタックコードは通例、大量のメモリを占有するものであり、フラッシュメモリ内のブートコードには適していない。電子機器のコストの点ではフラッシュメモリのサイズを制限するのが望ましい。したがって本発明の別の目的として挙げられるのは、不揮発性メモリ内の対応するブートコードサイズを小さく維持することである。この目的は、ブートオペレーション中にインタフェースを処理するための軽量プロトコルスタックコードだけをもつブートコードを使用することによって達成される。

【0010】

本発明の別の実施形態によれば、ブートコードは前記のインタフェースを検出するためのコントロールコードと、このインタフェースを介して送受信を行うためのプロトコル処理コードとを有している。この種のブートコードによってこのインタフェースを介してデータを送信できるようになり、このデータを電子機器のソフトウェアアップグレードのために機器のメモリに書き込むことができる。

【0011】

本発明の有利な実施形態によればインタフェースはUSBインタフェースである。完全

なUSBプロトコルスタックというのはかなり大きいプロトコルスタックであり、これは典型的にはオペレーションソフトウェア中に設けられているのに対し、ブートコードは軽量プロトコルスタックだけを使用することから小さく維持されており、つまりメモリサイズが低減される。

【0012】

さらに本発明の別の目的は、通常オペレーション中に完全なプロトコルスタックコードによって動作可能なUSBインタフェースを備えたモデムなどのような電子機器において、そのブートオペレーション中にUSBインタフェースを介してこのような電子機器のソフトウェアをアップグレード可能にすることである。

【0013】

このため本発明の別の観点によれば前述のブートコードには、前記の完全なプロトコルスタックコードのイーサネットからUSBへのマッピングパートが含まれている。このパートは、ワイドエリアネットワーク(WAN)を介した通信に必要とされるAAL5/A TM/USB(ATM: asynchronous transfer mode; AAL: ATM adaption layer)マッピングをサポートしていない。換言すれば、いくつかのレイヤが取り除かれている。しかしながらこのパートによって、少なくともUSBポートにおいて電子機器と接続されたコンピュータなどの適切な機器へBOOTPリクエストを首尾よく伝送可能にするために必要とされるカプセル化が保証される。さらに詳しくは、BOOTP、ユーザデータグラムプロトコル(UDP)ならびにインターネットプロトコル(IP)がブートオペレーション中に利用され、これによってBOOTP/UDP/IPをイーサネットにカプセル化することができ 10 20  
る。しかもUSBを介したこのイーサネットプロトコルスタックは完全なスタックと比べて軽量のプロトコルスタックであり、その結果としてブートコードがいっそう小さくなる。

【0014】

したがって本発明の別の観点によれば、ワイドエリアネットワーク(WAN)を介した通信のための完全なUSBプロトコルスタックコードが第2のメモリに含まれている。このコードは、通常オペレーション中にワイドエリアネットワーク(WAN)を介した通信に必要とされるAAL5/A TM/USBマッピングをサポートする。

【0015】

有利な実施形態によればモデムはさらにイーサネットインタフェースを有しており、この場合、ブートコードはブートオペレーション中にイーサネットを介して送受信するためのコードを有している。これによって、USBインタフェースを介したまたはイーサネットインタフェースを介したモデムのソフトウェアアップグレードが考慮される。 30

【0016】

本発明はさらに、前述の実施形態のいずれかに従って電子機器にファイルをダウンロードするためのシステムに関する。このシステムには、前述の電子機器と前述のインタフェース用のドライバを備えたコンピュータとが設けられていて、このコンピュータは前述のインタフェースを介して電子機器と接続されており、リモートのコンピュータには、電子機器と通信するためのおよびダウンロードすべきファイルを供給するための実行可能なプログラムコードが含まれている。USBインタフェースの場合、USBドライバはコンピュータ内部のUSBハードウェアをコントロールし、コンピュータ上のソフトウェアはプログラムインタフェースセットを介してこのドライバと通信することができる。 40

【0017】

実行可能なプログラムは一般にそれ自体PCにおいてアップグレードウィザードプログラムを成しており、これは一連のダイアログボックスを用いた手順を通してステップを追ってユーザをガイドするプログラムである。

【0018】

電子機器がUSBインタフェースとイーサネットインタフェースを有しているならば、アップグレードウィザードプログラムはUSBポートあるいはイーサネットポートの双方を介してアップグレード可能である。 50

## 【 0 0 1 9 】

ＵＳＢホスト通常はコンピュータとＵＳＢデバイスとの間の基本通信要素はパイプとエンドポイント（ＥＰ）である。エンドポイントは、ＵＳＢホストとＵＳＢデバイス内部のいくつかの機能との間の論理的な伝送経路である。エンドポイントは通常、単方向のみでデータを送信するために存在しており、それらはパイプなどのようにいっそう先進的な通信経路のために使用される。

## 【 0 0 2 0 】

本発明によるシステムの１つの特有の実施形態によれば、送信すべきフレームをＵＳＢデバイスへおよびそこから送信できるようにするため、ＵＳＢインタフェースのエンドポイント（ＥＰ）４および５においてそれぞれコネクションが確立される。エンドポイントは所定のプロトコルの使用と結びつけられており、ＥＰ４，ＥＰ５の選択はブートオペレーション中に使用される軽量プロトコルに関連づけられる。

10

## 【 0 0 2 1 】

このコネクションを可能にするためブートコードは、コントロールに使用されるＥＰ０と、バルクモードにおけるソフトウェアダウンロードインタフェースとして使用されるＥＰ４と、バルクモードにおける確認応答インタフェースとして用いられるＥＰ５をサポートしている。他のエンドポイントはブートオペレーション中は使用不能状態におかれ、ＥＰ４とＥＰ５以外のエンドポイントにおけるすべてのトラフィックは除かれる。

## 【 0 0 2 2 】

本発明はさらに、ＵＳＢコネクションを備えた電子機器のメモリ部分にファイルをダウンロードするための方法に関し、この方法は以下のステップから成る。すなわち、

20

- １つまたは複数のコンピュータにファイルを格納するステップ、ここで少なくとも１つのコンピュータにはＵＳＢインタフェースが設けられている；
- 前記電子機器を少なくとも汎用シリアルバス（ＵＳＢ）を介して１つまたは複数のコンピュータに接続するステップ；
- 完全なＵＳＢプロトコルスタックと比べて低減されたＵＳＢプロトコルスタックを使用し、ＵＳＢインタフェースを介して前記電子機器から１つまたは複数のコンピュータに少なくとも１つのリクエストを送信するステップ；
- 前記１つまたは複数のコンピュータから前記電子機器へ少なくとも１つのブートリプライを送信するステップ；
- 前記電子機器から前記１つまたは複数のコンピュータのうちの１つにファイル転送リクエストを送信するステップ；
- 格納されたファイルを前記１つのコンピュータから前記電子機器へ送信するステップ。

30

## 【 0 0 2 3 】

この方法の有利な実施形態によれば、上述のブートリクエストとブートリプライはＢＯＯＴＰプロトコルを使用する。また、上述のファイル転送リクエストおよび格納されたファイルの送信を、簡易ファイル転送プロトコル（ＴＦＴＰ）を使用して行うと有利である。ファイルが電子機器のメモリパートに格納されたならば、ダウンロードされたファイルの形式に応じてそのファイルからブートするのが有利である。

## 【 0 0 2 4 】

この方法における１つの特有の実施形態によれば、電子機器は少なくとも１つのコンピュータとイーサネットを介しても接続されている。この場合、ブートリクエストはＵＳＢインタフェースとイーサネットインタフェースの双方に送信される。最初の可能性によれば、最初にブートリプライを受け取ったインタフェースを介してファイル転送が確立される。他の可能性によれば、ＵＳＢインタフェースを介して接続されたコンピュータから受け取ったブートリプライとイーサネットインタフェースを介して接続されたコンピュータから受け取ったブートリプライの双方が、電子機器によって監視されることになる。たとえば転送すべきファイルの重要性あるいはバージョンなどに依存して、電子機器は複数のコンピュータのうちのいずれかに優先権を与えることができる。

40

## 【 0 0 2 5 】

50

本発明のさらに別の特徴や利点は、図面を参照しながら以下で説明する本発明の有利な実施形態の説明に示されている。

【実施例】

【0026】

図1には、本発明によるモデム1の主要ハードウェアコンポーネントの概観が描かれている。このハードウェアアーキテクチャによって、電話回線と1つまたは複数のコンピュータとの間のリンクが形成される。電話回線インタフェース3は典型的にはDSLターミネーションインタフェースであって、ここではRJ-11コネクタが使用される。

【0027】

ADSLモデム1はさらに第1のブロック2を有しており、これにはアナログフロントエンドと、アナログ回線インタフェースのターミネーションおよびデジタルデータをメインコントローラ4からアナログバンドパス信号に変換するための特定用途向け集積回路(ASIC)が含まれていて、このASICのことをADSL ASICと称する。アナログフロントエンドモジュールは、既存電話サービス網(POTS)信号をフィルタリング除去しADSL信号の通過を許可するハイパスフィルタと、アップストリーム信号とダウストリーム信号とを分離するため2線から4線へまたはその逆への変換を実行するハイブリッド回路たとえば受動回路網と、アップストリームラインドライバとダウストリームレシーバフィルタとによって構成されている。ADSL ASICによって、アナログ/デジタル変換(A/D)およびデジタル/アナログ変換(D/A)が行われる。メインコントローラ4は基本的にデジタルADSLモデムASIC、イーサネットATMアダプタおよびマイクロプロセッサを有している。

【0028】

デジタルADSLモデムASICにはDMT(digital multitone)変調の手法を用いる信号変復調器が含まれており、これによってイーサネットまたはUSBインタフェースから到来する信号が変調されてそれらがADSL, ASICに供給され、さらにその逆のことが行われる。

【0029】

コントローラには、シンクロナス・ダイナミック・ランダムアクセスメモリ5(SDRAM)とフラッシュメモリすなわち電氣的にプログラミング可能なリードオンリメモリ(EPROM)6から成るメモリプールが付属しており、このリードオンリメモリ6はブロック単位で消去および再プログラミング可能な不揮発性メモリである。フラッシュEPROMのサイズは典型的には2MBであって8MBまで拡張可能である。典型的には8MBのサイズであるSDRAMは、たとえば32bit幅のバスを介してメインコントローラ4と通信を行う。

【0030】

イーサネットインタフェース7は専用インタフェースを介してコントローラと接続されている。イーサネットインタフェース7は典型的には、RJ-45コネクタを備えた10/100BaseTインタフェースである。

【0031】

専用のUSB集積回路を含むUSBインタフェース11は、たとえば16bit幅のデータバスと1bit幅のアドレスバスから成るパラレルインタフェースを介して、メインコントローラ4と接続されている。

【0032】

この機器にはさらに、内部電源8と接続された標準電源プラグ9が設けられている。内部電源8の出力側から複数の電圧が供給され、たとえば12Vと3.3Vと1.8Vが供給される。これらの給電電圧によって、ハードウェアコンポーネントのために必要とされる電源が供給される。

【0033】

さらにこの機器には通常、LED(発光ダイオード)などのような複数の視覚的インジケータが設けられており、これによって機器の種々のハードウェアの振る舞いが表示され

る。モデムの通常オペレーション中、機器は以下のように動作する。電話回線から A D S L 信号が受信され、A A L 5 でカプセル化された所定のバーチャルチャネルとバーチャルパスの組み合わせをもつ標準 A T M セルに変換される。これらの組み合わせによって、到来トラフィックがオペレーションおよびメンテナンストラフィックから成りオンボードプロセッサによりルーティングされ処理されるのか、あるいはそのまま U S B またはイーサネットへ送られるべきブリッジされたイーサネットフレームから成るのか、あるいは U S B またはイーサネットへ転送されるルーティングされた I P パケットから成るのが決定される。

【 0 0 3 4 】

図 2 には、モデムシステムをブートするためのプロセスを示すフローチャートが描かれている。ボードがパワーオンされると、コントローラは内部 R O M からの実行コードをスタートさせ、それに応じてフラッシュメモリにおけるブートコードの開始アドレスにジャンプし、このアドレスはボードサポートパッケージ ( B S P ) のエントリポイントである。そこで B S P が実行開始される。

10

【 0 0 3 5 】

まだ実行されていない B S P のパートはブートコードとともに S D R A M にコピーされ、これにはグローバル変数および初期化されたデータが続く。プログラムカウンタは S D R A M 内のコードにセットされ、コントローラは実行を開始する。B S P がその初期化を完了すると、プログラムはブートコードのエントリポイントにジャンプする。

【 0 0 3 6 】

ついで B O O T P リクエストメッセージが送信され、B O O T P レスポンスタイマが実行を開始する。このメッセージの内容および使用されるプロトコルスタックについては、図 3 および図 4 を参照しながら詳しく説明する。その後、この機器はリプライ待ち状態となる。

20

【 0 0 3 7 】

タイムアウトした場合または無効なリプライである場合、矢印 1 6 で示されているように新たなリクエストが送信される。この再送信の回数はたとえば、タイムアウトまたは無効なリプライの場合の再試行回数を指定するリクエストパラメータに依存させることができる。有効なリプライメッセージが受信された場合には I P アドレスがセットされ、チェックブロック 1 7 で示されているようにこのリプライメッセージの内容がチェックされる。

30

【 0 0 3 8 】

リプライメッセージにファイル名が含まれている場合にはプロセスにおける以下のステップは、簡易ファイル転送プロトコル Trivial File Transter Protocol (TFTP) を利用したファイルのダウンロードである。つまりデータパケットがホストコンピュータから S D R A M に伝送され、これについては以下で詳しく説明する。

【 0 0 3 9 】

ダウンロードごとに、転送されたファイルのヘッダがチェックされる。ファイルはたとえば以下のフォーマットをもつ：

表 1

40

【 0 0 4 0 】



【表 1】

4	0	1	2	3
	ファイルフォーマット識別子			
	宛先開始アドレス			
	データフィールドの巡回冗長検査			
	ボードタイプ		タグエリアサイズ	
	タグコード	値 ... (n byte)		
	...	...		
	ファイルデータ（実際のデータ）			
	...			

10

## 【0041】

20

表 1 のすべての行は 4 byte である。ファイルヘッダの最初の 4 byte はファイルフォーマット識別子を表し、これにはたとえば BLI 1 つまり Boot Loader Image Version 1 が含まれている。

## 【0042】

ファイルの宛先を後続の 4 byte におくことができ、これには SDRAM またはフラッシュメモリ内の宛先開始アドレスが含まれている。

## 【0043】

オプションとしてタグコードが設けられており、これにはあらゆるタイプの情報が含まれていて、これによりたとえばファイルからブートするために用いられるアドレス、ファイルデータのトータルサイズ等が指定される。

30

## 【0044】

さらに図 2 を参照すると参照符号 22 で示されているようにデータは宛先に従い、SDRAM 内に残されるかまたはフラッシュメモリに格納される。後者の場合、フラッシュ照合パターンを含む宛先領域が消去され、データが書き込まれる。ついで書き込まれたデータがチェックされ、これはたとえば送信ファイルのファイルヘッダ中に存在する巡回冗長検査 (Cyclic Redundancy Check, CRC) の再計算および比較により行われる (表 1 参照)。モデムにより生成されたチェックデータが送信されたチェックデータと同じであれば、フラッシュ照合パターンが書き込まれる。それらが同じでなければ、線 24 で示されているようにリブートが実行される。

## 【0045】

40

問い合わせブロック 25 で規定されているこのプロセスの次のステップは、BOOTP リプライメッセージ中のフラグに依存する。このオプションは、ブロック 26 で表されているような所定のファイルエントリポイントでブートするためのものであり、あるいは問い合わせ 27 においてボードサポートパッケージ (Board Support Package, BSP) が存在しているならば、このパッケージから第 2 のブートを実行するためであり、あるいはそれが存在していないのであればスタートからリブートさせるためのものである。

## 【0046】

なお、上述の説明はプロセス中の主要なステップを表したにすぎないことは自明であり、さらに明らかなように、たいていのオペレーションは個々のモデム形式に依存して所定の回数反復可能なループを使ったタイムアウト方式を用いている。また、いくつかの付加

50

的なテストを実行させてもよい。

【0047】

図3には、ブートコードで用いられるプロトコルスタックが示されている。これは初期化 Init, 簡易ファイル転送プロトコル Trivial File Transfer Protocol (TFTP), ブートプロトコル Boot Protocol (BOOTP), ユーザデータプロトコル User Data Protocol (UDP), イーサネットコントロールメッセージプロトコル (ICMP), IP (Internet Protocol), アドレス解決プロトコル Address Resolution Protocol (ARP), イーサネット Ethernet, ETH USB (イーサネットをUSBにダイレクトにマッピングさせるプロトコル) によって構成されている。個別のプロトコルのタスクについてはあとで説明する。

【0048】

図4を参照するとそこには、ブートオペレーション中にファイルがダウンロードされ、いかなるエラーも発生しない場合の、モデムMとコンピュータPCとの間の通信について示す図が示されている。矢印28で表されているように、まずはじめにBOOTPリクエストがモデムからPCへ送信される。このメッセージにはMAC (Medium Access Control) アドレスのような情報、ベンダ固有の情報などが含まれており、これはイーサネットインタフェースとUSBインタフェースの双方へ送信される。

【0049】

次に図3を参照しながら、このBOOTPリクエストのフォーマットがどのようにして整えられるかについて説明する。INITモジュール30が初期化されると、まずはじめにBOOTPリクエストの最初のフィールドが構築され、それがBOOTPモジュール31に送られ、これによってMACアドレスなどのような情報を含む完全なBOOTPリクエストが合成されることになる。ついでUDP33、IP39、さらにインタフェースによってはイーサネット36またはUSBイーサネット35によって、プロトコルスタックを通過して下がっていくときにそれらのヘッダがBOOTPフレームに加えられる。物理層に到達すると、アクティブなインタフェースに従いUSBおよび/またはイーサネットネットワークを介してブロードキャストされる。

【0050】

MACレイヤ34はイーサネットインタフェースまたはUSBインタフェースへのアクセスをコントロールし、IPアドレスをフレーム伝送に使われる物理アドレスに変換するためにアドレス解決プロトコル (address resolution protocol, ARP) 38が用いられる。インターネットコントロールメッセージプロトコル (ICMP) によって、ICMPメッセージ送信時の動作異常たとえば輻輳の問題などを考慮することができる。このようなメッセージを受け取ったとき、IPによってその問題が扱われる。

【0051】

BOOTPリクエストが送信されると、モデムMはBOOTPリプライの待機状態をスタートさせる。有効なBOOTPリプライには要求された情報が含まれていなければ、それはたとえばモデムに割り当てられたIPアドレス、本発明による実施形態によればPCに含まれているTFTPサーバのIPアドレス、ダウンロードすべきファイル名のフルパスなどである。BOOTPリプライは最初はUSBインタフェースから受信され、このUSBインタフェースを介してさらに通信が行われ、これと同じことはイーサネットインタフェースについてもあてはまる。この実施形態によれば、リプライを出すPCがまず最初に優先権を獲得する。冒頭ですでに説明したように、最新のアップグレードファイルが格納されているPCに対して優先権を与えるなど、他のインプリメンテーションが可能である。

【0052】

矢印29および矢印40によって表されているのは、モデムが有効なBOOTPリプライを受け取ると、モデムによりTFTP伝送が初期化され、それによってTFTPリクエストがBOOTPリプライ中で指定されたIPアドレスのところにあるTFTPサーバへ送信されることである。このリクエストには、8192byteのTFTPブロックサイズに対するオプション・ネゴシエーションも含めることができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 3 】

ついでモデムは第 1 のデータパケットの到来を待つ。データパケットが到来すると、ファイルヘッダが分析されて、ファイルをフラッシュメモリに格納しその際にまず最初に S D R A M にバッファリングすべきか、あるいは S D R A M 内の適正なアドレスのところにただちに配置すべきかが決定される。

## 【 0 0 5 4 】

最初のパケットのデータが S D R A M 内に首尾よく配置された後、矢印 4 2 によって示されているように確認応答パケット ( acknowledgement packet, A C K ) がコンピュータへ送信される。これらのステップは最後のパケットを受信するまで繰り返される。

## 【 0 0 5 5 】

図 5 には種々のソフトウェアコンポーネントが概略的に描かれており、これは典型的には 2 M B のサイズをもつフラッシュメモリに格納されている。ブートコード 5 0 は典型的にはフラッシュメモリの最上位の 1 2 8 K B を満たしており、これには U S B コードのイーサネットプロトコル処理パート ( E T H U S B ) が含まれている。さらにこの領域は、L E D やタイマのようないくつかのハードウェアコンポーネントをアクセスするためのボードサポートパッケージ ( Board Support Package, B S P ) を使用している。フラッシュメモリにはさらに 5 2 のオペレーションソフトウェア、通常のオペレーションを目的としたファイルシステム、およびこのファイルシステムにより使用されるスペースが含まれている。

10

## 【 0 0 5 6 】

次に図 6 を参照すると、そこにはモデム M のソフトウェアアップグレード中に使用されるプロトコルを表すブロック図が示されており、ここでは U S B インタフェース 6 3 またはイーサネットインタフェース 6 2 を介してモデムに接続された P C 上でウィザードが実行される。U S B インタフェース 6 3 がアクティブであり、かつウィザード 6 1 が開始されると、U S B ドライバに対するコネクションが確立される。モデム M が U S B インタフェースを介してウィザードにつながると、ウィザードはモデム M により送信された B O O T P リクエストを待ち受けようとする。E P 5 を介してモデムの U S B インタフェースから到来する B O O T P リクエストは、U D P / I P / E T H / U S B フレーム内にカプセル化されている。U S B ドライバ 6 4 はこのフレームを非カプセル化してすなわちカプセルから取り出して、U D P / I P / E T H フレームを形成し、それに応じてこのフレームがさらに非カプセル化されてウィザード 6 1 に転送される。

20

30

## 【 0 0 5 7 】

その後、ウィザード 6 1 は B O O T P リプライを U S B ドライバ 6 4 に送信し、これは U D P / I P / E T H にカプセル化されることになる。ついで U S B ドライバ 6 4 は受信パケットを E P 4 を介して U S B デバイスに転送する。

## 【 0 0 5 8 】

同じようにしてモデム M は T F T P リクエストを送信し、これはウィザード 6 1 によって受信され、他方、ウィザード 6 1 は T F T P を使用してリクエストされたファイルを送信することによりリプライする。モデム M がイーサネットインタフェースを介してウィザードとつなげられるときも、同様のプロセスが行われる。

40

## 【 0 0 5 9 】

次に図 7 を参照すると、ここではモデム M はイーサネットインタフェースを介して第 1 の P C 1 に接続されており、U S B インタフェース 6 8 を介して第 2 の P C 2 に接続されている。この場合、ウィザード 6 1 は、T F T P 転送のために初期化されるインタフェースにソフトウェアをアップロードするだけであり、イーサネットインタフェースと U S B インタフェースの双方にはアップロードしない。

## 【 0 0 6 0 】

ここで説明し図面に示した実施形態は、特に P C ベースのオペレーティングシステムに係わるものであるが、本発明は P C ベースのオペレーティングシステムに限定されるものではなく、本発明を U N I X システムや M a c i n t o s h システムによっても利用でき

50

るし、あるいはUSBインタフェースを備えた他のいかなるシステムによっても利用できる。これまで1つの特定の実施形態について例示し説明してきたが、本発明は種々の変形実施形態を含むものであり、本発明の範囲は以下の特許請求の範囲に基づき規定されるものである。

【図面の簡単な説明】

【0061】

【図1】本発明によるモデムシステムの主要ハードウェアコンポーネントを示すブロック図である。

【図2】本発明の方法に従ってモデムシステムをブートするプロセスを示すフローチャートである。

【図3】本発明の1つの実施形態によるシステムのために使用されるプロトコルスタックのブロックダイアグラムである。

【図4】本発明の方法に従ったブートオペレーション中のモデムとコンピュータとの間の通信プロセスを示す図である。

【図5】本発明によるモデムのフラッシュメモリ内における様々なソフトウェアコンポーネントを示す図である。

【図6】本発明による方法を用いUSBを介してソフトウェアアップデートを実行するモデムとコンピュータから成るシステムを示す図である。

【図7】本発明によるモデムを示すブロック図であって、このモデムはイーサネットインタフェースを介して第1のPCと、USBインタフェースを介して第2のPCと接続されている。

10

20

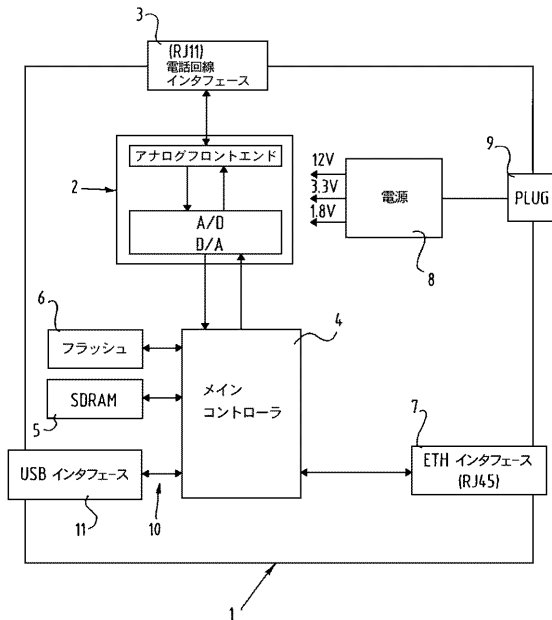
【符号の説明】

【0062】

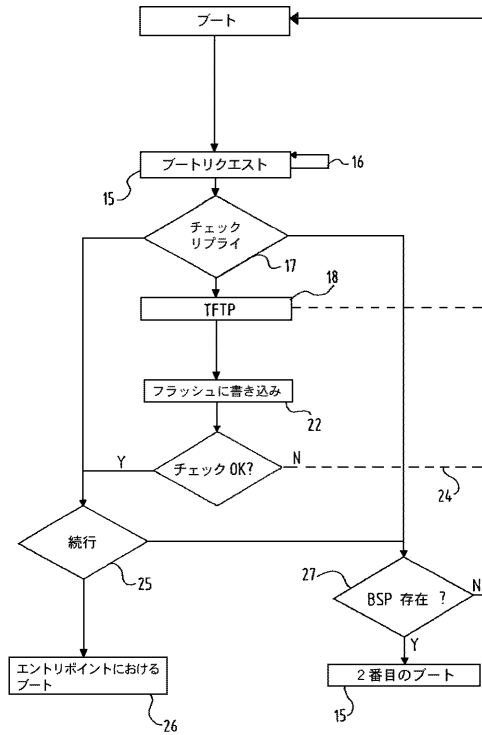
- 1 モデム
- 3 電話回線インタフェース
- 4 メインコントローラ
- 5 シンクロナス・ダイナミック・ランダムアクセスメモリ
- 6 フラッシュメモリ
- 7 イーサネットインタフェース
- 8 内部電源
- 9 標準電源プラグ
- 11 USBインタフェース

30

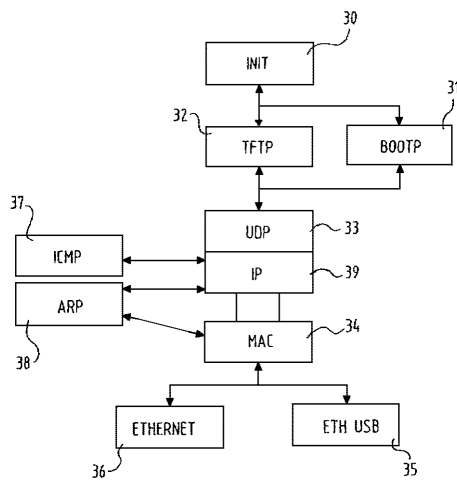
【図 1】



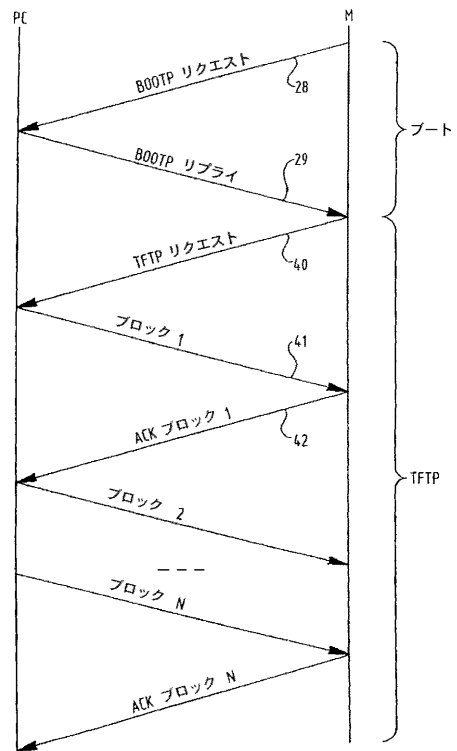
【図 2】



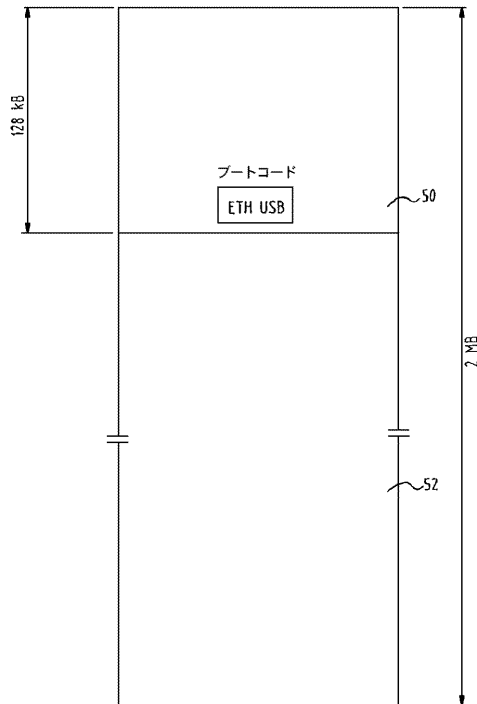
【図 3】



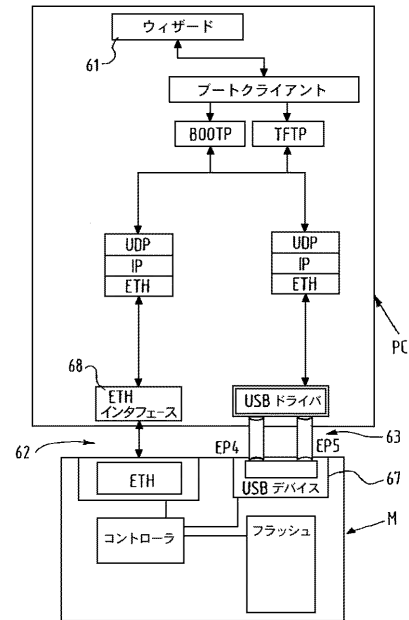
【図 4】



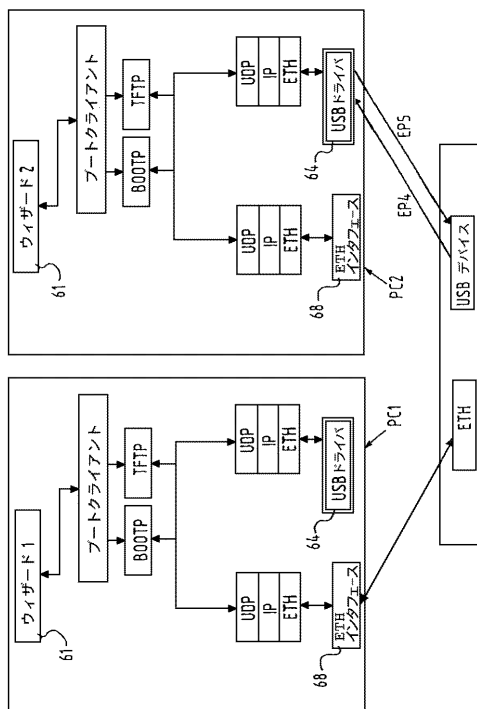
【図 5】



【図 6】



【図 7】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100114890

弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト

(72)発明者 ワエイル ベン イスマイル

ベルギー国 ゲント ズワイナールドセステーンウェーフ 5 4 1

(72)発明者 クリストル ハエサエルツ

ベルギー国 メルスブルーク ホーグフェルウェーフ 8

F ターム(参考) 5B076 BB06

5K030 GA11 HA08 HB19 KA05 MA13 MD04