

(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2005-209205
(P2005-209205A)

(43) 公開日 平成17年8月4日(2005.8.4)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G06F 1/32	G06F 1/00 332B	5B011
G06K 17/00	G06K 17/00 B	5B058

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2005-13355 (P2005-13355)
 (22) 出願日 平成17年1月20日 (2005.1.20)
 (31) 優先権主張番号 10/762,684
 (32) 優先日 平成16年1月20日 (2004.1.20)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 597113099
 スタンダード マイクロシステムズ コー
 ポレーション
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州 117
 88、ホウボウジ、アーケイ ドライブ
 80
 (74) 代理人 100064621
 弁理士 山川 政樹
 (74) 代理人 100098394
 弁理士 山川 茂樹
 (72) 発明者 ヘンリー・ウルツブルク
 アメリカ合衆国・78758・テキサス州
 ・オースティン・ゴールデン クアイル・
 10603

最終頁に続く

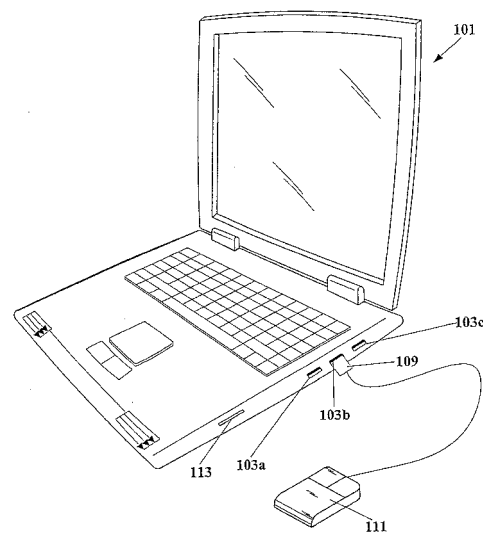
(54) 【発明の名称】 取外し可能媒体デバイスを有するシステムでの電力削減のシステムおよび方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 メモリ・カードに一定時間アクセスがない場合には、電力を与えないようにし、消費電力を低減して、電池寿命への悪影響を防止する。

【解決手段】 いくつかの実施形態で、カード・リーダ内のカードが、第1の指定された時間のうちにアクセスされていない場合に、そのカードの電源を切ることができる。カードにアクセスする試みが行われた場合に、カードに電力を与えることができる。いくつかの実施形態で、メモリ・カードが、カード・リーダのメモリ・カード・スロットにあるが、第2の指定された時間の間にアクセスされていない場合に、電氣的に再接続するようにカード・リーダに知らせるのにサイドバンド信号が使用可能であるならば、カード・リーダをホスト・コントローラから電氣的に切断することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プロセッサと、
前記プロセッサに結合されたホスト・コントローラと、
前記ホスト・コントローラに結合されたカード・リーダーと
を含むシステムであって、前記カード・リーダーに挿入されたメモリ・カードが第 1 の指定された時間のうちにアクセスされていない場合に、前記カード・リーダーが前記メモリ・カードに電力を与えないシステム。

【請求項 2】

前記カード・リーダーが前記プロセッサを収納したコンピュータ・システムの内部にある請求項 1 に記載のシステム。 10

【請求項 3】

前記カード・リーダーが前記プロセッサを収納したコンピュータ・システムの外部にある請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記メモリ・カードがフラッシュ・メモリ・カードである請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 5】

前記メモリ・カードが、Smart Media (商標) (SM) メモリ・カード、x D Picture Cards (商標) (xD)、Memory Stick (商標)、High Speed Memory Stick (HSMS)、Memory Stick PRO (商標) (MS PRO)、Secure Digital (SD) メモリ・カード、Multi Media Memory (商標) メモリ・カード (MMC)、NAND フラッシュ、Compact Flash (商標) (CF)、または CF フォーム・ファクタ Advanced Technology Attachment (ATA) ハード・ドライブを含む請求項 4 に記載のシステム。 20

【請求項 6】

前記第 1 の指定された時間が約 0 秒から約 10 秒である請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記メモリ・カードがアクセスされる場合に、電力が前記メモリ・カードに与えられる請求項 1 に記載のシステム。 30

【請求項 8】

前記カードが第 2 の指定された時間にアクセスされていない場合に、前記カード・リーダーが前記ホスト・コントローラから電氣的に切断される請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 9】

前記第 2 の指定された時間が約 0 分から約 10 分の範囲内である請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 10】

前記カードにアクセスする試みがある場合に、前記ホスト・コントローラに電氣的に再接続するように前記カード・リーダーに知らせるのにサイドバンド信号が使用される請求項 8 に記載のシステム。 40

【請求項 11】

前記ホスト・コントローラが、前記カード・リーダーに周辺バス・インターフェースを与える請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 12】

コンピュータに結合されたカード・リーダー内のメモリ・カードに電力を与えることと、メモリ・カードが第 1 の指定された時間中にアクセスされたかどうかを検出することと、
メモリ・カードが第 1 の指定された時間中にアクセスされていない場合に、前記メモリ・カードから電力を除去することと、
メモリ・カードが第 1 の指定された時間中にアクセスされた場合に、前記メモリ・カー 50

ドへの電力供給を継続することとを含む方法。

【請求項 13】

前記メモリ・カードがフラッシュ・メモリ・カードである請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

前記第 1 の指定された時間が約 0 秒から約 10 秒である請求項 12 に記載の方法。

【請求項 15】

前記メモリ・カードがアクセスされる場合に、電力が前記メモリ・カードに与えられる請求項 12 に記載の方法。

【請求項 16】

前記カードが第 2 の指定された時間の間にアクセスされていない場合に、前記カード・リーダが前記ホスト・コントローラから電氣的に切断される請求項 12 に記載の方法。

【請求項 17】

前記カードにアクセスする試みがある場合に、前記ホスト・コントローラに電氣的に再接続するように前記カード・リーダに知らせるのにサイドバンド信号が使用される請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

前記第 2 の指定された時間が約 0 分から約 10 分までの範囲である請求項 16 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、全般的にはコンピュータ・システムの分野に関し、具体的には、周辺デバイスに関する。

【背景技術】

【0002】

Universal Serial Bus (USB) は、コンピュータ・システムへの周辺デバイスの結合を可能にする。USB は、ホスト・コンピュータと広範囲の同時にアクセス可能なデバイス間のデータ交換のためのシリアル・バスである。このバスを用いると、ホストの動作中に、周辺機器を接続し、構成し、使用し、切断することができる。たとえば、フラッシュ・メモリ・カードを読み取るカード・リーダを、USB を介してホスト・コンピュータに結合させることができる。USB ベースのシステムは、USB ホスト・コントローラがホスト・システムに存在することと、ホスト・システムのオペレーティング・システム (OS) が、USB と USB Mass Storage Class Device をサポートすることを必要とする。USB ハブを USB ホスト・コントローラに結合させて、USB ホスト・コントローラを介して複数の USB デバイスをホスト・システムに結合させることができる。さらに、他の USB ハブを USB ハブに結合させて、USB ホスト・コントローラへの追加の USB デバイス接続を行うことができる。

【0003】

近年、エレクトロニクス市場は、半導体メモリを使用するアプライアンスやパーソナル・エレクトロニクス・デバイスの急増を見た。たとえば、伝統的なフィルム・カメラは、直接にパーソナル・コンピュータ (PC) にダウンロードでき、保管できるイメージを記録できるデジタル・カメラに対して、市場シェアを失ってきた。デジタル・カメラによって記録される絵は、Joint Photographic Experts Group (JPEG)、Graphic Interchange Format (GIF)、またはビットマップ (BMP) などの一般的なグラフィックス・ファイル・フォーマットに簡単に変換でき、電子メール添付ファイルとして送信するか、ウェブ・ページやオンライン写真アルバムにポストすることができる。多くのデジタル・カメラが、たとえば Moving Picture Experts Group (MPEG) などの標準デジタル・ビデオ・フォーマットで短いビデオ・クリップを取り込むこともでき、この

10

20

30

40

50

ビデオ・クリップも、パーソナル・コンピュータ（PC）またはノートブック・コンピュータに直接にダウンロードし、保管することができる。通常は半導体メモリを使用する他のデバイスに、携帯情報端末（PDA）、ポケットPC、ビデオ・ゲーム機、Moving Picture Experts Group Layer-3 Audio（MP3）プレイヤーが含まれる。

【0004】

最も広く使用されている半導体メモリ・デバイスに、小さい取外し可能メモリ・カードとして構成されたフラッシュ・メモリ・チップが含まれ、これは、一般にフラッシュ・メモリ・カードと呼ばれる。現在市場にあるフラッシュ・メモリ・カードの大多数は、通常は、Compact Flash（商標）、MultiMediaMemory（商標）メモリ・カード（MMC）、関連するSecure Digital Memoryカード（SD）、SmartMedia（商標）メモリ・カード（SM）、xD Picture Cards（商標）（xD）、およびMemory Stick（商標）の1つである。ほとんどのデジタル・カメラが、たとえばCompact Flash（商標）メモリ・カードを使用して、イメージを記録する。多くのPDAモデルが、Memory Stick（商標）メモリ・カードを使用してデータを保持する。一部のMP3プレイヤーは、音楽ファイルをSMメモリ・カードに保管する。一般に、PDAや他のハンドヘルド・デバイスによって、フラッシュ・メモリ・カードを使用して保存されるデータは、PCにも転送されるかダウンロードされる。本明細書では、用語「フラッシュ・メモリ」が、その普通の意味のすべての範囲を有することが意図され、これには、一般に、上で説明したさまざまなタイプの不揮発性半導体メモリ・デバイスが含まれる。

10

20

【0005】

通常、フラッシュ・メモリ・カードは、それを使用するデバイスから簡単に取り外すことができる。たとえば、Compact Flash（商標）メモリ・カードは、フィルムを標準カメラから取り外すように、デジタル・カメラから取り外すことができる。その後、フラッシュ・メモリ・カードを、PCに結合された適当なフラッシュ・メモリ・カード・リーダーに挿入し、イメージ・ファイルをPCに直接にコピーすることができる。より小さいハンドヘルド・コンピュータやPDAの大多数が、現在、Compact Flash（商標）メモリ・カードを受け取るスロットを有するが、ほとんどのPCは、それを有しておらず、したがって、フラッシュ・メモリ・カード・リーダーをPCに接続する必要がある。ごく最近に、フラッシュ・メモリ・カード・リーダーとPCの間の好ましいインターフェースは、Universal Serial Busであり、この場合に、フラッシュ・メモリ・カードは、USBケーブルを介してPCのUSBポートに接続される。ポータブル・コンピュータまたはノートブックPCは、通常は、PCメモリ・カード（以前はPersonal Computer Memory card International Association、PCMCIAと称した）スロットも有し、このスロットは、フラッシュ・メモリ・カード・リーダーとして構成されたPCMCIAメモリ・カードを受け取ることができる。

30

【0006】

全部で多数の異なるメモリ・カード・フォーマットは、PCだけではなく、組み込みシステムなどの他のデジタル・システムにも関する多数のインターフェース要件がある。メモリ・カード・フォーマットごとに異なるアダプタが必要である。デスクトップPCとポータブルPCへのフラッシュ・メモリ・カードのインターフェースを合併する解決策の1つが、ほとんどの人気のあるフォーマットを読み取ることができるマルチフォーマット・フラッシュ・メモリ・カード・リーダーを設計し、製造することであった。そのようなメモリ・カード・リーダーを、現在人気のあるフラッシュ・メモリ・カード・フォーマットと共に使用できることを示すために、時々、「セブン・イン・ワン」リーダーと称する。上で示したように、そのようなマルチフォーマット・カード・リーダーは、通常は、USBインターフェースを用いて設計される。

40

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

USBインターフェース付きで設計されたマルチフォーマット・カード・リーダーやUSBハブなどのUSBデバイスは、通常は、USBケーブルを介してホストPCおよび/またはノートブックPCに接続されるが、組み込みUSBデバイスとしてコンピュータ内に設計される場合もある。通常、カード・リーダーまたはハブなどの組み込みUSBデバイスのコンピュータへの追加は、コンピュータの電力消費に悪影響を及ぼす。一般に、コンピュータのUSBホスト・コントローラに接続されたUSBデバイスは、コンピュータの中央処理装置(CPU)が低電力状態、たとえばC3状態に入るのを妨げる可能性がある。USBホスト・コントローラは、バス・マスタリング周辺機器として、USBデバイスに接続されている限りPCIバスをアクティブに保ち、CPUに低電力状態に移行させない可能性がある。これは、組み込みデバイス(たとえば組み込みカード・リーダー)について特に問題になるであろう。不要な電力が、使用されていないメモリ・カードに電力を供給するのに使用される可能性もある。1つまたは複数のメモリ・カードが、メモリ・カード・リーダーに挿入されている時に、これらのメモリ・カードは、通常は、メモリ・カード・リーダーがサスペンド・モードでない限り、完全に電力を供給される。その場合に、メモリ・カードは、通常は100mAまでを浪費し、電池寿命に悪影響を及ぼす。

10

【課題を解決するための手段】

【0008】

さまざまな実施態様で、USBホスト・コントローラに結合されたUSBデバイス(たとえば、USBハブまたはカード・リーダー)は、アップストリーム・ポートを介してUSBホスト・コントローラと通信することができる。いくつかの実施態様では、追加のUSBポートを設けるためにUSBハブがUSBポートに結合される。データがUSBデバイスからUSBホスト・コントローラに送られ、中央処理装置(CPU)によって使用される。いくつかの実施態様で、USBデバイスが、電源を切られるか、アクティブ状態でない(たとえば、USBカード・リーダーにカードが存在しないか、USBハブにデバイスが接続されていない)場合に、アルゴリズム(たとえば、デバイスのファームウェアからの)を実施し、USBホスト・コントローラからUSBデバイスを電氣的に切断することができる。いくつかの実施態様で、USBデバイスがUSBホスト・コントローラから電氣的に切断され、バス・マスタリング周辺機器からのシステム・アクティビティがPCIバス上で発生していないと、CPUは、低電力状態に入る(他のシステム条件も満たされる必要がある場合がある)。

20

30

【0009】

さまざまな実施態様で、カード・リーダーなどのUSBデバイスを、ラップトップ機などのポータブル・コンピュータに組み込むことができる。カード・リーダーは、カード・リーダーに挿入されたメモリ・カードからデータを読み取ることができる。メモリ・カードがカード・リーダーに挿入されていない場合に、カード・リーダーのファームウェア内のアルゴリズムを実施し、カード・リーダーをUSBホスト・コントローラから電氣的に切断することができる。いくつかの実施態様で、カード・リーダーがUSBホスト・コントローラから電氣的に切断されており、バス・マスタリング周辺機器からのシステム・アクティビティがPCIバス上で発生していない時に、CPUが低電力状態に入る(他の条件も満たされる必要がある場合がある)。いくつかの実施態様で、電氣的に切断し、電氣的に再接続すべき時をカード・リーダーに知らせるコンピュータからのサイドバンド信号によって、カード・リーダーをUSBホスト・コントローラから電氣的に切断するか、電氣的に再接続することができる。

40

【0010】

いくつかの実施態様では、カードがカード・リーダーに挿入されているが、指定された時間(たとえば10秒間)の間にアクセスされていない場合に、カード・リーダーがカードへの電源を切ることができる。カードがアクセスされると、カード・リーダーは、カードへの電力を復元させる。いくつかの実施態様で、カード・リーダーのファームウェア内のアルゴ

50

リズムが、カードの電源を入れ、切ることができる。いくつかの実施態様で、サイドバンド信号をカード・リーダに送って、カードの電力が切られた後に電氣的に接続するようにカード・リーダに知らせることができる。いくつかの実施形態で、カード・リーダが電氣的に切断されるとほぼ同時に、カードの電源を切ることができる。いくつかの実施態様で、サイドバンド信号を使用して、電氣的に再接続すべき時をカード・リーダに知らせることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明の前述ならびに他の目的、特徴、および長所は、添付図面と共に読まれる時に、次の詳細な説明を参照することによってより完全に理解することができる。

10

【0012】

本発明は、さまざまな修正形態および代替形態を許すが、本発明の特定の実施形態を、例として図面に示し、本明細書で詳細に説明する。しかし、図面およびそれに対する詳細な説明が、開示される特定の形態に本発明を制限することを意図されたものではなく、逆に、その意図が、請求項によって定義される本発明の趣旨および範囲に含まれるすべての修正形態、同等物、および代替形態を含むことであることを理解されたい。見出しは、編成のみを目的とし、説明または請求項を制限または解釈するのに使用されることを意図されていない。さらに、単語「できる」が、本明細書全体で、強制的な意味（すなわち、～しなければならない）ではなく、許可の意味で（すなわち、～する能力を有する、～することができる）使用される。単語「含む」およびその派生物は、「～を含むがこれに制限されない」を意味する。単語「接続され」は、「直接にまたは間接に接続される」を意味する。

20

【0013】

図1に、さまざまな実施形態のためのポータブル・コンピュータ101の実施形態を示す。本発明の実施形態は、さまざまなタイプのコンピュータのシステムと共に使用することができる。ポータブル・コンピュータ101は1つの例示の実施形態である。

【0014】

いくつかの実施形態で、ポータブル・コンピュータ101は、Universal Serial Bus (USB) デバイス（たとえば、コンピュータ・マウス111、スキャナ、プリンタ、外部メモリ・デバイス、カメラ、携帯情報端末 (PDA)、キーボード、タッチスクリーン、ジョイスティック）などの（これに制限はされない）複数の周辺デバイスと共に使用することができる。他の周辺デバイスも企図されている。

30

【0015】

図2は、ポータブル・コンピュータ101の一実施形態のブロック図である。いくつかの実施形態で、ノース・ブリッジ205（集積チップ）が、中央処理装置 (CPU) 203とシステム・メモリ201をperipheral component interconnect (PCI) バス207（コンピュータに周辺機器を接続するのに使用される）に結合されている。図からわかるように、サウス・ブリッジ209がPCIバス207に結合されている。いくつかの実施形態で、サウス・ブリッジ209は、USBポート213を介してUSBデバイス215と通信するためのUSBホスト・コントローラ211を含んでいる。USBポート213とUSBデバイス215は、コンピュータに内蔵するか外付けとすることができる。いくつかの実施形態で、USBホスト・コントローラ211は、USBデバイス215とコンピュータの間の周辺バス・インターフェースを提供することができる。

40

【0016】

図1をもう一度参照すると、いくつかの実施形態で、カード・リーダ113などのUSBデバイスが、PCチップセット内のUSBホスト・コントローラ211を介してコンピュータ（たとえばポータブル・コンピュータ101）と通信することができる。USBホスト・コントローラ211は、接続されたUSBデバイスとの通信を調整することができる（たとえば、バス上の帯域幅のスケジューリング）。USBホスト・コントローラ21

50

1に結合されたUSBデバイスとの通信速度に、low speed (LS)、full speed (FS)、high speed (HS)を含めることができる。いくつかの実施形態では、USBデバイスは、1つまたは複数のUSBポート103を介してコンピュータ(たとえばポータブル・コンピュータ101)に結合されている。USBポート103は、ポータブル・コンピュータ101に、またはポータブル・コンピュータ101に結合されたドッキング・ステーション(図示せず)にある。USBコネクタ109をUSBポート103に挿入して、USBデバイスをポータブル・コンピュータ101に結合させることができる。

【0017】

いくつかの実施形態で、ハブ(図示せず)をポータブル・コンピュータ101のUSBポート103に結合させて、追加USBポートを設けることができる。内部ハブを使用して、複数のUSBポートを設けることができる。たとえば、内部ハブによって、USBポート103a、103b、103cを設けることができる。いくつかの実施形態で、ハブを、ポータブル・コンピュータ101に内蔵することができ、いくつかの実施形態で、内蔵ハブを、ポータブル・コンピュータ101のドッキング・ステーション内に置くことができる。他の外部ハブをUSBポート103の1つに結合して、使用のための追加USBポートを設けることができる。複数のハブを一緒に連鎖して、より多くのUSBポートを設けることができる。

10

【0018】

いくつかの実施形態で、USBホスト・コントローラ211は、USBポート103に接続される時にUSBデバイスを検出し、そのUSBデバイスに質問し(たとえば、そのデバイスとの通信に使用される速度と、デバイス機能を見つけるため)、そのUSBをサポートするドライバをロードすることができる。USBデバイスは、制御転送、割込み転送、バルク転送、アイソクロナス転送を使用してUSBホスト・コントローラ211と通信することができる。さらに、USBデバイスは、USBバスを介して電力を得ることができるが、一部のUSBデバイスは、それ自体の電源を有する。USBデバイスが、USBポート103からプラグを抜かれる時に、USBホスト・コントローラは、そのUSBデバイスの不在を検出し、ドライバをアンロードすることができる。いくつかの実施形態で、USBハブは、デバイスがUSBハブに結合されるまで、USBホスト・コントローラ211に電氣的に接続されないものでよい。さらに、一部のカード・リーダ113は、

20

30

【0019】

図3に、USBホスト・コントローラ211に結合されたカード・リーダ301の実施形態を示す。いくつかの実施形態で、カード・リーダ301を、ポータブル・コンピュータ101などのコンピュータに組み込むことができる。カード・リーダ301は、アップストリーム・ポート305を介してUSBホスト・コントローラ211と通信することができる。カード・リーダ301は、コントローラ325と物理インターフェース303を使用して、データの読取、書込、転送を助けることができる。メモリ・カード309を、メモリ・カード・スロット307を介してカード・リーダ301に挿入することができる。カード・リーダ301は、1つのメモリ・カード・スロット307を有するものとして図示されているが、複数のカード・スロットを有するカード・リーダ301を使用することもできる。いくつかの実施形態で、メモリ・カードを、Smart Media(商標)(SM)メモリ・カード、xD Picture Cards(商標)(xD)、Memory Stick(商標)、High Speed Memory Stick(HSMS)、Memory Stick PRO(商標)(MSPRO)、Secure Digital(SD)メモリ・カード、MultiMedia Memory(商標)メモリ・カード(MMC)、NANDフラッシュ、Compact Flash(商標)(CF)、またはCFフォームファクタAdvanced Technology Attachment(ATA)ハード・ドライブとすることができる。他のメモリ・カードも、

40

50

企図されている。さまざまな実施形態で、アップストリーム・ポート 305 とデバイス（図示せず）の間のケーブルは、電源線 321、グラウンド 324、一对のデータ線 322、323（D+ および D-）を有し、カード・リーダ 301 とコンピュータの間でデータを転送する。full speed カード・リーダの場合に、カード・リーダ 301 が USB ポートに接続される時に、カード・リーダ 301 は、D+ 信号線 322 のプル・アップ抵抗（図示せず）を使用して、D+ 信号線 322 を約 3.3 ボルトにプル・アップする。USB ホスト・コントローラは、バス上のカード・リーダ 301 の存在を検出し、カード・リーダ 301 をリセットすることができる。high speed デバイスは、リセット中に high speed カード・リーダなどのデバイスが D- 信号線 323 をハイに駆動することによって「チャープ（chirp）」することを除いて、full speed デバイスと同一の形で接続される。USB ホスト・コントローラは、D+ 信号線と D- 信号線を交互にハイに駆動することによって応答する。high speed デバイスが、交番するチャープを検出する時に、その high speed デバイスは、プル・アップ抵抗を電氣的に除去して、信号線を平衡化し、high speed での通信を継続する。いくつかの実施形態で、D+ 信号線と D- 信号線（322、323）が、接続インジケータ機構 302 を介して物理インターフェース 303 と相互作用する。

10

【0020】

いくつかの実施形態で、メモリ・カード 309 がカード・リーダ 301 に挿入されていない（すなわち、カード・リーダ 301 がアクティブ状態でない）か、カード・リーダ 301 自体が電源を切られている場合に、アルゴリズム（たとえば、カード・リーダ 301 のファームウェアに保管された）をカード・リーダ 301 で実施して、カード・リーダ 301 を USB ホスト・コントローラ 211 から電氣的に切断することができる。ファームウェアは、カード・リーダによってアクセス可能な読取専用メモリ（ROM）またはプログラマブル読取専用メモリ（PROM）に置くことができる（たとえば、内部メモリまたは外部メモリ）。たとえば、ファームウェアを、カード・リーダの外部に接続/切断して電氣的切断機能をアクティブ化/非アクティブ化することができる電氣的消去可能プログラマブル読取専用メモリ（EEPROM）に置くことができる。full speed デバイスを電氣的に切断するために、プル・アップ抵抗を、D+ 信号線から電氣的に除去する（たとえば、高インピーダンスまたは「トライステート」にセットする）。USB ホスト・コントローラは、これを切断と解釈することができる。high speed デバイスを電氣的に切断するために、D+ 信号線と D- 信号線の両方を、トライステートにする（高インピーダンスにセットする）ことができる。

20

30

【0021】

いくつかの実施形態で、カード・リーダ 301 が USB ホスト・コントローラ 211 から電氣的に切断され、バス・マスタリング周辺機器からのシステム・アクティビティが PCI バス 207 上で発生していない時に、CPU 203 が低電力状態に入る。いくつかの実施形態で、メモリ・カード 309 が、メモリ・カード・スロット 307 内にあるが、第 1 の指定された時間（たとえば 10 秒間）の間にアクセスされていない場合に、メモリ・カード 309 の電源を切ることができる。いくつかの実施形態で、サイドバンド信号が使用可能な場合に、サイドバンド信号を送って、電氣的に切断すべき時と電氣的に再接続すべき時をカード・リーダ 301 に知らせる。一実施形態で、カードが、第 2 の指定された時間（たとえば 10 分間）の間にアクセスされていない場合に、カード・リーダ 301 にサイドバンド信号を送って、USB ホスト・コントローラ 211 から電氣的に切断するように知らせる。いくつかの実施形態で、カード・リーダ 301 は、必要な時に電氣的に接続するように知らせるサイドバンド信号をカード・リーダ 301 に送ることができない限り、メモリ・カード 309 を挿入されたままで USB ホスト・コントローラ 211 から電氣的に切断することができない。カード・リーダ 301 の実施形態を図 3 に示したが、他の実施形態では、取り出し可能媒体を有する他のデバイスを含むことができることを理解されたい。さらに、図 4 からわかるように、USB ホスト・コントローラ 211 に結合された他のデバイスを電氣的に切断することもできる。

40

50

【0022】

図4に、USBホスト・コントローラ211に結合されたUSBデバイス401の実施形態を示す。いくつかの実施形態で、USBデバイス401を、ポータブル・コンピュータ101などのコンピュータに組み込むことができる。USBデバイス401は、アップストリーム・ポート305を介してUSBホスト・コントローラ211と通信することができる。いくつかの実施形態で、USBデバイス401は、コントローラ325と物理インターフェース303を有する。データを、USBデバイス401からUSBホスト・コントローラ211に送り、その後、CPU203によって使用することができる。いくつかの実施形態で、USBデバイス401が電源を切られているか、デバイス401がアクティブ状態でない場合に、アルゴリズムを実施して、USBデバイス401をUSBホスト・コントローラ211から電氣的に切断することができる。しかし、いくつかの実施形態で、USBデバイス401がUSBホスト・コントローラに電氣的に再接続するように知らせる形（たとえば、カード・リーダーにカードを挿入することによるか、USBホストにデバイスを接続することによって）を有しない限り、USBデバイス401を電氣的に切断することができない。いくつかの実施形態で、サイドバンド信号を使用して、電氣的に切断すべき時および電氣的に再接続すべき時をUSBデバイス401に知らせるのに使用することができる場合に、USBデバイス401が第2の指定された時間（たとえば10分間）使用されていない場合に、電氣的に切断するようにUSBデバイス401に知らせることができる。その場合に、サイドバンド信号は、電氣的に再接続するようにUSBデバイス401に知らせるのに使用することができる。

10

20

【0023】

いくつかの実施形態で、USBデバイス401がUSBホスト・コントローラ211から電氣的に切断され、バス・マスタリング周辺機器からのシステム・アクティビティがPCIバス207上で発生していない時に、CPU203は、低電力状態に入ることができる。いくつかの実施形態で、USBデバイス401を、USBデバイス401の物理インターフェースを介して電氣的に切断することができる。たとえば、上で説明したように、物理インターフェース303が、USBデバイス401上でD+信号線またはD-信号線とD-信号線（すなわちFストランシーバとHストランシーバ）をトライステートにし（すなわち、高インピーダンスにセットする）、universal serial busのすべての終端を除去することができる。

30

【0024】

図5に、接続検出口ジック511と物理インターフェース303を有するハブ501の実施形態を示す。いくつかの実施形態で、ハブ501を使用して、USBデバイス用の複数のダウンストリーム・ポート513を設けることができる。たとえば、ハブ501が、ポータブル・コンピュータ101に内蔵される場合に、ダウンストリーム・ポート513を、USBポート103（図1参照）を介して設けることができる。ハブ501は、物理インターフェース303を使用して、アップストリーム・ポート305を介して通信することができる。いくつかの実施形態で、アップストリーム・ポート305を、外部USBポート（たとえばUSBポート103）とすることができ、あるいは、ハブがポータブル・コンピュータ101に内蔵される場合に、USBホスト・コントローラ211への内部接続とすることができる。さまざまな実施形態で、接続検出口ジック511がハブ501内に設けられて、デバイスがダウンストリーム・ポート513に結合されたかどうかを検出する。自動切断ロジック507を、EEPROM509からロードされる構成ビットによってアクティブ化することができる。いくつかの実施形態で、自動切断ロジック507を、ハブ501に内蔵されたファームウェアによってアクティブ化することができる。いくつかの実施形態で、接続検出口ジック511がダウンストリーム・ポート513に結合されたデバイスを検出しない場合に、無ポート信号517を自動切断ロジック507に送ることができる。自動切断ロジック507は、自動切断ロジック507がEEPROM509からの構成ビット519によって構成され、接続検出口ジック511から無ポート信号517を受け取る場合に、物理インターフェース303に切断信号515を送ることが

40

50

できる。いくつかの実施形態で、デバイスがハブ501に結合されていない場合に、待機期間の後にハブ501を電氣的に切断することができる。待機期間中にデバイスがハブ501に結合される場合には、ハブを電氣的に切断することができない。

【0025】

いくつかの実施形態で、サイドバンド信号を使用して、電氣的に切断すべき時と電氣的に再接続すべき時をハブ501に知らせることができる。ハブ501は、第2の指定された時間のうちに（たとえば10分間）使用されていない場合に、コンピュータ101からのサイドバンド信号によって、電氣的に切断するように知らされる。サイドバンド信号は、後に電氣的に再接続するようにハブ501に知らせるのに使用することができる。いくつかの実施形態で、コンピュータがサスペンド・モードに入って低機能性モードに入るようにハブ501に知らせる時に、サイドバンド信号がハブ501に送られ、この低機能性モードでは、ハブ501は、コンピュータをサスペンド・モードからアクティブ化/ウェイクアップを試みるデバイス（たとえば、ハブ501に結合されたマウスからの動き）だけに応答することができる。低機能性モードと、サイドバンド信号によって知らされる他のモードは、ハブ501からの低い電力の使用となる。

【0026】

図6に、USBホスト・コントローラからデバイスを電氣的に切断する方法の実施形態の流れ図を示す。下で説明する方法のさまざまな実施形態で、説明されるステップの1つまたは複数、並列に実行したり、示されるものと異なる順序で実行したり、または完全に省略できることに留意されたい。他の追加ステップを、望みに応じて実行することもできる。

【0027】

601で、デバイスがUSBホスト・コントローラに結合され、アクティブ状態であるかどうかを判定する。たとえば、カード・リーダー内にカードがありまたはデバイスがUSBハブに接続されていれば、そのカード・リーダーとUSBハブはアクティブ状態であることを示している。

【0028】

603で、デバイスがアクティブ状態でない場合に、デバイスを、USBホスト・コントローラから電氣的に切断する。いくつかの実施形態で、デバイスがアクティブ状態でない場合に、デバイスが比較的すばやくアクティブになる場合に備えて、待機期間の後に電氣的に切断する。デバイスが、待機期間（たとえば2から3秒）中にアクティブになると、デバイスは電氣的に切断されない。他の待機期間（たとえば、1から2分、10から20分など）も企図されている。いくつかの実施形態で、ファームウェアに、デバイスがアクティブ状態でない場合にデバイスを電氣的に切断するアルゴリズムを含めることができる。しかし、いくつかの実施形態で、USBホスト・コントローラに電氣的に再接続することを知らされる形（たとえば、ユーザがカード・リーダーにカードを挿入するか、コンピュータからサイドバンド信号を受け取ることによる）を有しない限り、USBデバイスを電氣的に切断することができない。

【0029】

605で、デバイスがアクティブ状態である場合に、デバイスとUSBホスト・コントローラ間の電気接続を維持する。

【0030】

607で、デバイスが電氣的に切断された後にデバイスがアクティブ状態に入る場合に、609で、デバイスをホスト・コントローラに電氣的に再接続し、流れを601から再開する。デバイスがアクティブ状態でない場合に、611で、デバイスを電氣的に切断された状態に維持し、流れを607に継続する。

【0031】

図7に、USBホスト・コントローラからカード・リーダーを電氣的に切断する方法の実施形態の流れ図を示す。下で説明する方法のさまざまな実施形態で、説明されるステップの1つまたは複数、並列に実行したり、示されるものと異なる順序で実行したり、また

10

20

30

40

50

は完全に省略できることに留意されたい。他の追加ステップを、望みに応じて実行することもできる。

【0032】

701で、メモリ・カードが、USBホスト・コントローラに結合されたカード・リーダのメモリ・カード・スロットにあるかどうかを判定する。他の実施形態で、取外し可能記憶媒体が、取外し可能記憶媒体の読取デバイス内にあるかどうかを判定する。

【0033】

703で、メモリ・カード・スロットにメモリ・カードがない場合に、705で、カード・リーダを、USBホスト・コントローラから電氣的に切断する。いくつかの実施形態で、カード・リーダ内にメモリ・カードがない場合に、ユーザがカードを替える場合に備えて、待機期間の後にカード・リーダを電氣的に切断する。カードが、待機期間（たとえば2から3秒）中に挿入される場合に、カード・リーダを電氣的に接続することはできない。他の待機期間も企図されている。いくつかの実施形態で、カード・リーダを電氣的に切断するために、カード・リーダの物理インターフェースがカード・リーダのFSトランスミッタとHSトランスミッタの両方をトライステートにし、universal serial busからすべての終端を除去する。たとえば、D+信号線（full speedデバイス）またはD+信号線とD-信号線（high speedデバイス）を、高インピーダンスにセットする。

【0034】

707で、メモリ・カードがメモリ・カード・スロットにある場合に、メモリ・カードが第1の指定された時間のうちにアクセスされたかどうかを判定する。いくつかの実施形態で、第1の指定された時間を、約10秒とすることができる。他の第1の指定された時間も企図されている。

【0035】

708で、メモリ・カードが第1の指定された時間のうちにアクセスされている場合には、カードに電力を与えたままにし、流れは707に継続する。

【0036】

709で、メモリ・カードが第1の指定された時間のうちにアクセスされていない場合に、カードの電源を切る。

【0037】

715で、ホスト・コントローラがカードへのアクセスを試みる場合に、719で、カードの電源を入れ、流れは707に継続する。

【0038】

717で、ホスト・コントローラがカードへのアクセスを試みない場合に、カードを電源を切られた状態に維持し、流れを715に戻す。

【0039】

711で、カード・リーダがUSBホスト・コントローラから電氣的に切断された後に、カードがカード・リーダに挿入されたかどうかの判定を行う。

【0040】

712で、カードがカード・リーダに挿入されていない場合には、カード・リーダを電氣的に切断された状態に維持することができ、流れを711で継続することができる。

【0041】

713で、カードがカード・リーダに挿入されている場合に、カード・リーダを電氣的に再接続することができ、流れを707で継続することができる。

【0042】

図8に、USBホスト・コントローラからハブを電氣的に切断する方法の実施形態の流れ図を示す。下で説明する方法のさまざまな実施形態で、説明されるステップの1つまたは複数、並列に実行し、示されるものと異なる順序で実行し、または完全に省略できることに留意されたい。他の追加ステップを、望みに応じて実行することもできる。

【0043】

10

20

30

40

50

801で、デバイスがハブに結合されているかどうかの判定を行う。いくつかの実施形態で、接続検出口ジックを実施して、デバイスがハブに結合されているかどうかを判定する。

【0044】

803で、デバイスがハブに結合されていない場合に、805で、USBホスト・コントローラからハブを電氣的に切断する。いくつかの実施形態で、デバイスがハブに結合されていない場合に、デバイスを替える時間をユーザに与えるために、待機期間の後にハブを電氣的に切断する。待機期間中にデバイスがハブに結合されると、ハブは電氣的に切断されない。いくつかの実施形態で、自動切断ロジックを実施して、ハブをUSBホスト・コントローラから電氣的に切断することができる。

10

【0045】

807で、デバイスがハブに結合されている場合に、ハブとUSBホスト・コントローラに間の接続を維持し、803に流れが戻る。

【0046】

809で、ハブがUSBホスト・コントローラから電氣的に切断された後にデバイスがハブに接続されると、811で、ハブをホスト・コントローラに電氣的に再接続する。

【0047】

813で、デバイスがハブに接続されていない場合に、ハブを電氣的に切断された状態に維持し、809に流れが戻る。

【0048】

図9に、CPUを調整する方法の実施形態の流れ図を示す。下で説明する方法のさまざまな実施形態で、説明されるステップの1つまたは複数、並列に実行し、示されるものと異なる順序で実行し、または完全に省略できることに留意されたい。他の追加ステップを、望みに応じて実行することもできる。

20

【0049】

901で、USBホスト・コントローラに接続されたUSBデバイスがあるかどうかを判定する。

【0050】

903で、USBホスト・コントローラに結合されたデバイスがある場合に、デバイスとUSBホスト・コントローラ間の接続を維持し、905で、CPUをアクティブ状態に維持する。

30

【0051】

907で、USBホスト・コントローラに結合されたデバイスがない場合に、USBホスト・コントローラは、PCIバスに信号を出さない。いくつかの実施形態で、PCIバス上のアクティビティがなく、CPUを低電力状態にする他の条件が満たされる場合に、CPUが低電力状態に入る。

【0052】

図10に、ハブに接続されている間にCPUを調整する方法の実施形態の流れ図を示す。下で説明する方法のさまざまな実施形態で、説明されるステップの1つまたは複数、並列に実行し、示されるものと異なる順序で実行し、または完全に省略できることに留意されたい。他の追加ステップを、望みに応じて実行することもできる。

40

【0053】

1001で、USBデバイスがハブに結合されているかどうかの判定を行う。

【0054】

1003で、ハブに結合されているUSBデバイスがある場合に、ハブとUSBホスト・コントローラ間の接続を維持し、1005で、CPUをアクティブ状態に維持することができる。

【0055】

1007で、ハブに結合されたUSBデバイスがない場合に、ハブをUSBホスト・コントローラから電氣的に切断する。

50

【0056】

1009で、USBホスト・コントローラはPCIバスに信号を出さない。いくつかの実施形態で、PCIバス上のアクティビティがなく、CPUを低電力状態にする他の条件が満たされる場合に、CPUが低電力状態に入る。

【0057】

本明細書で使用される記憶媒体に、さまざまなタイプのメモリ・デバイスまたはストレージ・デバイスのいずれでも含めることができる。用語「記憶媒体」は、たとえばCD-ROM、フロッピ・ディスク、またはテープ・デバイスなどのインストール媒体、DRAM、DDR RAM、SRAM、EDORAM、Rambus RAMなどのコンピュータ・システム・メモリまたはランダム・アクセス・メモリ、あるいはたとえばハード・ドライブなどの磁気媒体または光ストレージなどの不揮発性メモリを含むことが意図されている。記憶媒体に、他のタイプのメモリまたはその組合せも含めることができる。さらに、記憶媒体を、プログラムが実行される第1コンピュータに配置することができ、あるいは、インターネットなどのネットワークを介して第1コンピュータに接続される第2の異なるコンピュータに配置することができる。後者の場合に、第2コンピュータは、実行のために第1コンピュータにプログラム命令を供給することができる。用語「記憶媒体」に、たとえばネットワークを介して接続された異なるコンピュータ内など、異なる位置に存在することができる複数の記憶媒体を含めることができる。さらに、本明細書で使用される担体媒体すなわち、上で説明した記憶媒体ならびに電気信号、電磁信号、またはデジタル信号などの信号は、バス、ネットワーク、および/または無線リンクなどの通信媒体を介して伝えられる。コンピュータ・システム101に、本発明の一実施形態による1つまたは複数のコンピュータ・プログラムまたはソフトウェア・コンポーネントを保管できる記憶媒体を含めることができる。たとえば、記憶媒体に、本明細書に記載の方法を実行するために実行可能なソフトウェア・プログラム（たとえばファームウェア）を保管する、EEPROMなどの読取専用メモリまたはプログラム可能読取専用メモリあるいはフラッシュ・メモリを含めることができる。さらに、さまざまな実施形態に、担体媒体上で、前述の説明に従って実施される命令および/またはデータを受け取るか保管することを含めることができる。

【0058】

本発明のさまざまな態様のさらなる修正形態および代替実施形態が、この説明に鑑みて当業者に明白になる。したがって、この説明は、例示的なものとしてのみ解釈されるべきであり、本発明を実行する一般的な形を当業者に教示するためのものである。本明細書で示され、説明された本発明の形態が、現在好ましい実施形態として解釈されなければならないことを理解されたい。要素および材料を、本明細書に示され、説明されたものについて置換することができ、部分およびプロセスを逆転することができ、本発明のある特徴を独立に利用することができ、そのすべてが、本発明のこの説明の利益を有した後に当業者に明白になる。請求項に記載の本発明の趣旨および範囲から逸脱せずに、本明細書に記載の要素に対する変更を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図1】さまざまな実施形態のためのポータブル・コンピュータを示す図である。
【図2】実施形態による、コンピュータの一実施形態を示すブロック図である。
【図3】実施形態による、USBホスト・コントローラに結合されたカード・リーダーを示す図である。
【図4】実施形態による、USBホスト・コントローラに結合されたUSBデバイスを示す図である。
【図5】実施形態による、接続検出ロジックおよび物理インターフェースを有するハブを示す図である。
【図6】実施形態による、USBホスト・コントローラからデバイスを電氣的に切断し、電氣的に再接続する方法を示す流れ図である。

10

20

30

40

50

【図7】実施形態による、USBホスト・コントローラからカード・リーダを電氣的に切断し、電氣的に再接続する方法を示す流れ図である。

【図8】実施形態による、USBホスト・コントローラからハブを電氣的に切断し、電氣的に再接続する方法を示す流れ図である。

【図9】実施形態による、CPUを調整する方法を示す流れ図である。

【図10】実施形態による、ハブに接続されている間にCPUを調整する方法を示す流れ図である。

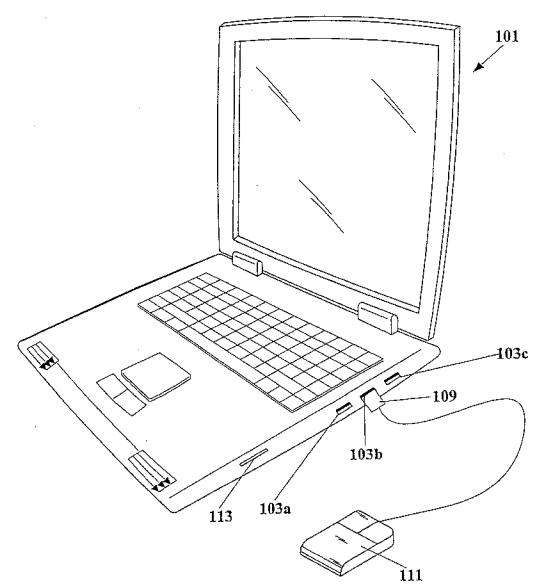
【符号の説明】

【0060】

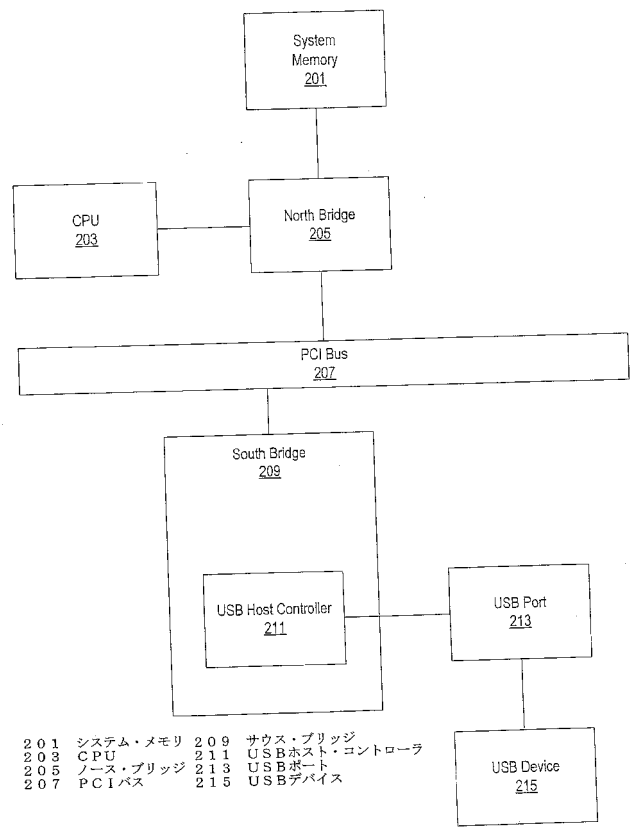
211 USBホスト・コントローラ、301 カード・リーダ、302 接続インジケータ機構、303 物理インターフェース、305 アップストリーム・ポート、307 メモリ・カード・スロット、309 メモリ・カード、321 電源線、322、323 データ線、324 グラウンド、325 コントローラ

10

【図1】

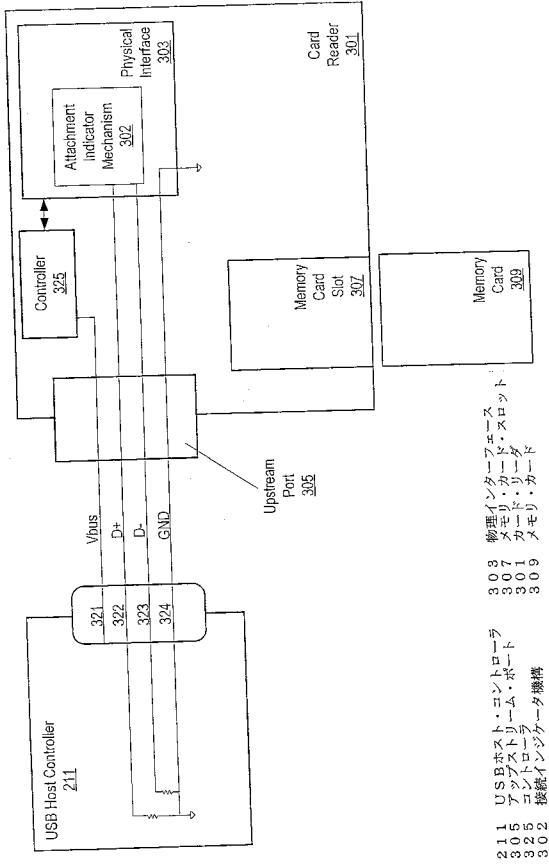


【図2】

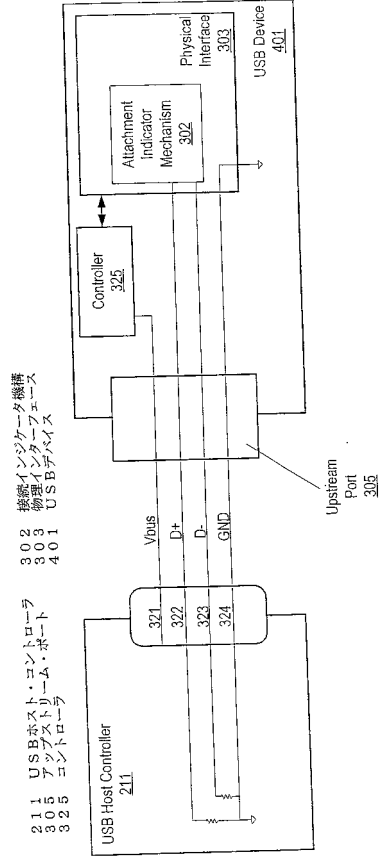


201 システム・メモリ	209 サウス・ブリッジ
203 CPU	211 USBホスト・コントローラ
205 ノース・ブリッジ	213 USBポート
207 PCIバス	215 USBデバイス

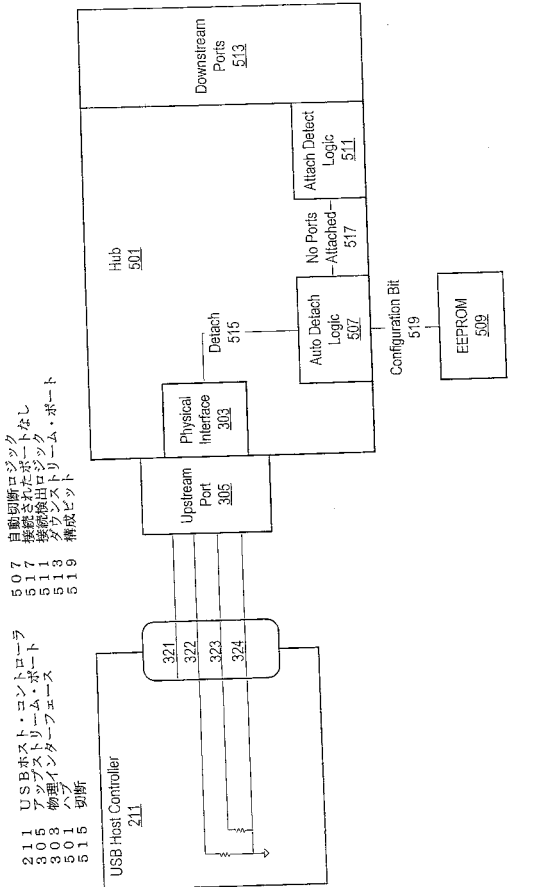
【 図 3 】



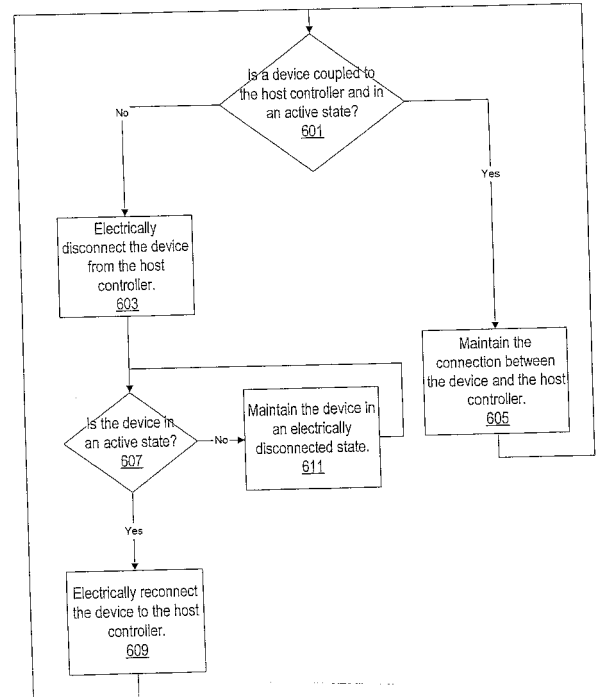
【 図 4 】



【 図 5 】



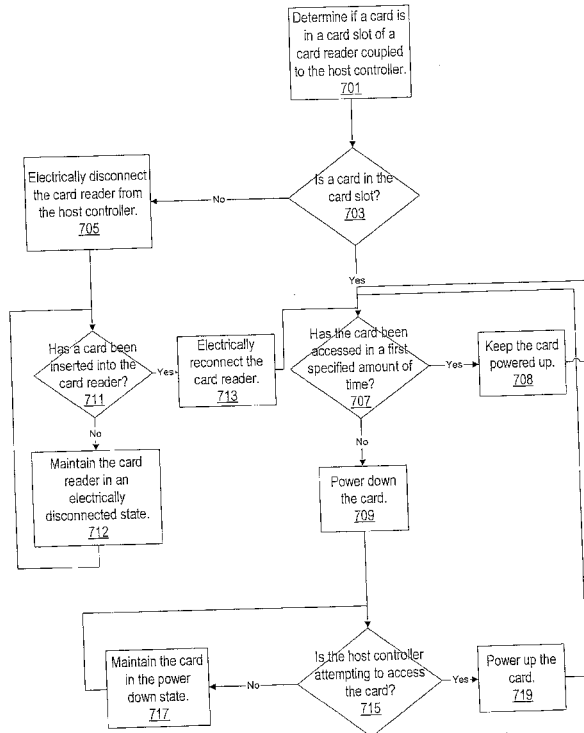
【 図 6 】



601 デバイスがホスト・コントローラに結合され、アクティブ状態であるか
 603 デバイスをホスト・コントローラから電氣的に切断する
 605 デバイスとホスト・コントローラ間の電氣接続を維持する
 607 デバイスがアクティブ状態であるか
 611 デバイスを電氣的に切断された状態に維持する
 609 デバイスをホスト・コントローラに電氣的に再接続する

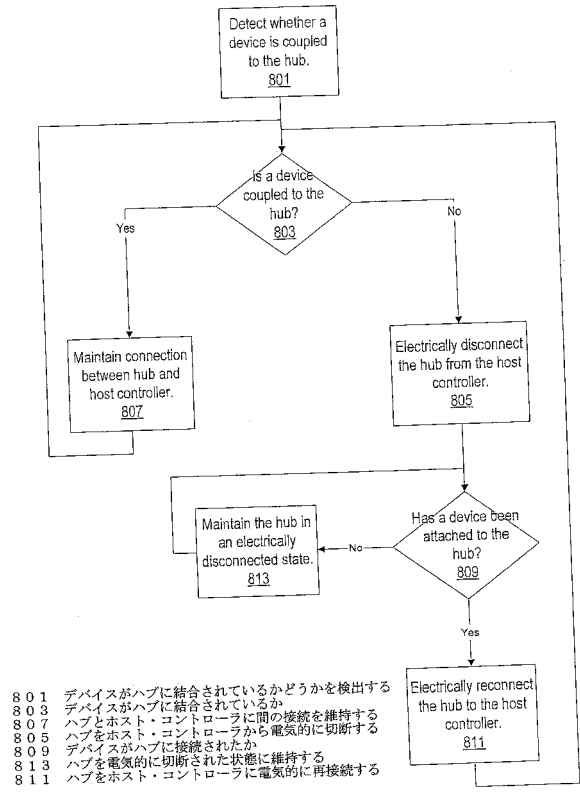
507 自動切断ロジック
 517 接続されたポートなし
 511 接続検出ロジック
 513 ダウンストリーム・ポート
 519 構成ビット

【 図 7 】



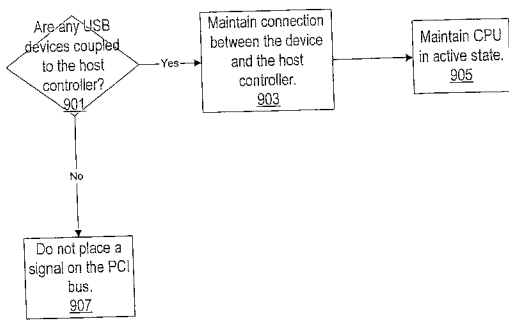
- 701 カードが、ホスト・コントローラに結合されたカード・リーダーのカード・スロットにあるかどうかを判定する
- 703 カード・スロットにカードがあるか
- 705 カード・リーダーをホスト・コントローラから電氣的に切断する
- 707 カードがカード・リーダーに挿入されたか
- 711 カード・リーダーを電氣的に切断された状態に維持する
- 712 カード・リーダーを電氣的に再接続する
- 713 カードが第1の指定された時間のうちにアクセスされたか
- 708 カードに電力を与えたままにする
- 709 カードの電源を切る
- 715 ホスト・コントローラがカードへのアクセスを試みるか
- 717 カードを電源を切られた状態に維持する
- 719 カードの電源を入れる

【 図 8 】



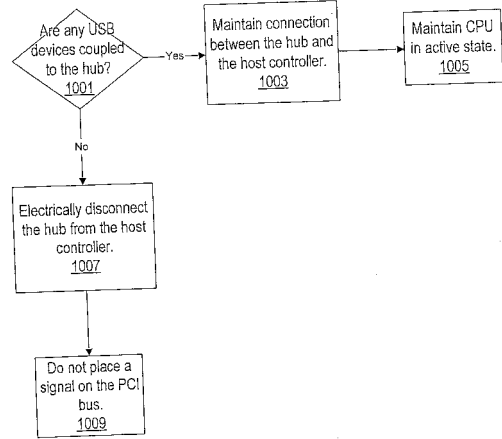
- 801 デバイスがハブに結合されているかどうかを検出する
- 803 デバイスがハブに結合されているか
- 807 ハブとホスト・コントローラ間の接続を維持する
- 805 ハブをホスト・コントローラから電氣的に切断する
- 809 デバイスがハブに接続されたか
- 811 ハブを電氣的に切断された状態に維持する
- 813 ハブをホスト・コントローラに電氣的に再接続する

【 図 9 】



- 901 ホスト・コントローラに結合されたUSBデバイスがあるか
- 903 デバイスとホスト・コントローラ間の接続を維持する
- 905 CPUをアクティブ状態に維持する
- 907 PCIバスに信号を出さない

【 図 10 】



- 1001 USBデバイスがハブに結合されているか
- 1003 ハブとホスト・コントローラ間の接続を維持する
- 1005 CPUをアクティブ状態に維持する
- 1007 ハブをホスト・コントローラから電氣的に切断する
- 1009 PCIバスに信号を出さない

フロントページの続き

Fターム(参考) 5B011 DA06 EA02 EB01 EB02 EB07 KK02 LL14 MA04 MA07
5B058 CA22 CA26 KA40