

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4601330号
(P4601330)

(45) 発行日 平成22年12月22日 (2010.12.22)

(24) 登録日 平成22年10月8日 (2010.10.8)

(51) Int. Cl.		F I			
G 0 6 F	3/06	(2006.01)	G O 6 F	3/06	3 O 1 Y
G 0 6 F	1/26	(2006.01)	G O 6 F	1/00	3 3 O Z
G 1 1 B	20/10	(2006.01)	G 1 1 B	20/10	D
G 1 1 B	31/00	(2006.01)	G 1 1 B	31/00	N
			G 1 1 B	31/00	5 2 3 Z

請求項の数 13 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2004-155300 (P2004-155300)
 (22) 出願日 平成16年5月25日 (2004.5.25)
 (65) 公開番号 特開2005-339067 (P2005-339067A)
 (43) 公開日 平成17年12月8日 (2005.12.8)
 審査請求日 平成19年5月22日 (2007.5.22)

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100093241
 弁理士 宮田 正昭
 (74) 代理人 100101801
 弁理士 山田 英治
 (74) 代理人 100086531
 弁理士 澤田 俊夫
 (73) 特許権者 305054429
 株式会社ワークビット
 神奈川県大和市中央一丁目1番2号
 (74) 代理人 100101801
 弁理士 山田 英治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子機器及びその制御方法、情報処理装置、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】

他の情報処理装置の外付け装置として動作することが可能な電子機器であって、
 前記情報処理装置に接続する接続手段と、
 前記接続手段を介して前記情報処理装置からのコマンドを処理するコマンド処理手段と

、
 充電バッテリーと、
 前記バッテリーの充電動作を制御する充電制御手段と、
 前記接続手段において電源供給機能を持つインターフェースに接続されたときに、前記
 情報処理装置の外付け装置として動作する通常動作モードと、外付け装置としての動作を
 停止し前記充電バッテリーの充電を行なう充電モードとを選択する動作モード管理手段とを
 備え、

前記コマンド処理手段は、充電モード下では、外付け装置としての動作を停止している
 にも拘らず前記情報処理装置側で異常が発生しないように、他の電子機器としての応答を
 エミュレートする、
 ことを特徴とする電子機器。

【請求項2】

機器内に固定された記憶装置をさらに備え、
 前記動作モード管理手段は、通常動作モード下では、前記記憶装置を前記情報処理装置
 の外部記憶装置として動作させ、充電モード下では、前記記憶装置の動作を停止させ、

前記コマンド処理手段は、通常動作モード下では前記情報処理装置からのコマンドを外部記憶装置として通常に処理し、充電モード下では前記情報処理装置からのコマンドをリムーバブル記憶装置として処理する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の電子機器。

【請求項 3】

前記コマンド処理手段は、充電モード下では、前記情報処理装置からのコマンドに対し、リムーバブル記憶装置にメディアが装填されていない旨のエラーを返す、
ことを特徴とする請求項 2 に記載の電子機器。

【請求項 4】

前記コマンド処理手段は、充電モード下では、前記情報処理装置からの問い合わせコマンドに対し、当該機器がリムーバブル記憶装置である旨の応答メッセージを返す、
ことを特徴とする請求項 2 に記載の電子機器。

10

【請求項 5】

前記コマンド処理手段は、充電モード下で、前記情報処理装置からの問い合わせコマンドに対する応答メッセージに含まれる装置識別情報フィールドに、当該機器が充電モード下であることを識別可能な文字列を当該フィールドのフォーマットに則った形式で記載する、
ことを特徴とする請求項 2 に記載の電子機器。

【請求項 6】

前記コマンド処理手段は、充電モード下で、前記情報処理装置からの問い合わせコマンドに対する応答メッセージに含まれる装置識別情報フィールドに、当該機器の状態又は当該機器を構成する部品を識別可能な文字列を当該フィールドのフォーマットに則った形式で記載する、
ことを特徴とする請求項 2 に記載の電子機器。

20

【請求項 7】

他の情報処理装置の外付け装置として動作することが可能な電子機器の制御方法であって、前記電子機器は充電バッテリーを備え、

前記電子機器が電源供給機能を持つインターフェースに接続されたときに、前記情報処理装置の外付け装置として動作する通常動作モードと、外付け装置としての動作を停止し前記充電バッテリーの充電を行なう充電モードとを選択する動作モード管理ステップと、

30

充電モード下では、外付け装置としての動作を停止しているにも拘らず前記情報処理装置側で異常が発生しないように、他の電子機器としての応答をエミュレートするコマンド処理ステップと、

を有することを特徴とする電子機器の制御方法。

【請求項 8】

前記電子機器は固定された記憶装置を備え、

前記動作モード管理ステップでは、通常動作モード下では、前記記憶装置を前記情報処理装置の外部記憶装置として動作させ、充電モード下では、前記記憶装置の動作を停止させ、

前記コマンド処理ステップでは、通常動作モード下では前記情報処理装置からのコマンドを外部記憶装置として通常に処理し、充電モード下では前記情報処理装置からのコマンドをリムーバブル記憶装置として処理する、

40

ことを特徴とする請求項 7 に記載の電子機器の制御方法。

【請求項 9】

前記コマンド処理ステップでは、充電モード下では、前記情報処理装置からのコマンドに対し、リムーバブル記憶装置にメディアが装填されていない旨のエラーを返す、
ことを特徴とする請求項 8 に記載の電子機器の制御方法。

【請求項 10】

前記コマンド処理ステップでは、充電モード下では、前記情報処理装置からの問い合わせコマンドに対し、当該機器がリムーバブル記憶装置である旨の応答メッセージを返す、

50

ことを特徴とする請求項 8 に記載の電子機器の制御方法。

【請求項 1 1】

前記コマンド処理ステップでは、充電モード下で、前記情報処理装置からの問い合わせコマンドに対する応答メッセージに含まれる装置識別情報フィールドに、当該機器が充電モード下であることを識別可能な文字列を当該フィールドのフォーマットに則った形式で記載する、

ことを特徴とする請求項 8 に記載の電子機器の制御方法。

【請求項 1 2】

前記コマンド処理ステップでは、充電モード下で、前記情報処理装置からの問い合わせコマンドに対する応答メッセージに含まれる装置識別情報フィールドに、当該機器の状態又は当該機器を構成する部品を識別可能な文字列を当該フィールドのフォーマットに則った形式で記載する、

ことを特徴とする請求項 8 に記載の電子機器の制御方法。

【請求項 1 3】

他の情報処理装置の外付け装置として動作することが可能で充電バッテリーを備えた電子機器の制御をコンピュータ上で実行するようにコンピュータ可読形式で記述されたコンピュータ・プログラムであって、前記コンピュータに対し、

前記電子機器が電源供給機能を持つインターフェースに接続されたときに、前記情報処理装置の外付け装置として動作する通常動作モードと、外付け装置としての動作を停止し前記充電バッテリーの充電を行なう充電モードとを選択する動作モード管理ステップと、

充電モード下では、外付け装置としての動作を停止しているにも拘らず前記情報処理装置側で異常が発生しないように、他の電子機器としての応答をエミュレートするコマンド処理ステップと、

を実行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】

【技術分野】

【0001】

本発明は、充電池により駆動する電子機器及びその制御方法、情報処理装置、並びにコンピュータ・プログラムに係り、特に、パーソナル・コンピュータなどの他の情報処理装置に外付け接続され、充電用の電源の供給を受けることができる電子機器及びその制御方法、情報処理装置、並びにコンピュータ・プログラムに関する。

【0002】

さらに詳しくは、本発明は、パーソナル・コンピュータなどの他の情報処理装置に外付け接続され周辺機器として動作するとともに、自走式の動作を行なう電子機器及びその制御方法、情報処理装置、並びにコンピュータ・プログラムに係り、特に、ハード・ディスクなどのデータやコンテンツを蓄積する記憶装置を備え、パーソナル・コンピュータなどの他の情報処理装置に接続され外部記憶装置として動作するとともに、自らもコンテンツ再生などのデータやコンテンツの処理を行なうことができる電子機器及びその制御方法、情報処理装置、並びにコンピュータ・プログラムに関する。

【背景技術】

【0003】

昨今の技術革新に伴い、デスクトップ型やノートブック型など各種パーソナル・コンピュータ（PC）が開発され市販されている。この種の装置は、通常、周辺機器接続用のインターフェースを備えており、キーボードやマウス、プリンタ、モデムなどのさまざまな周辺機器を増設することにより、操作環境を整えたり、ハードウェア資源を確保したりすることができる。

【0004】

パーソナル・コンピュータ用のインターフェースとしては、古くはシリアル・ポートやパラレル・ポートなどが知られているが、最近では、USB（Universal Se

10

20

30

40

50

ri al Bus) が急速に普及してきている。また、キーボードやマウス、プリンタ、スキャナ、モデム、ハード・ディスク・ドライブ、CD-RWドライブ、DVDドライブなど、USBデバイスの種類も豊富である。USBは、シリアル・バスなのでケーブルが比較的細いこと、ハブを用いて周辺機器をツリー接続が可能なこと、さまざまな転送モードをサポートすることなどに特徴があり、汎用のインターフェースとして広く認識されている。

【0005】

ここで、USBで接続される機器は、USBポート若しくはUSBケーブル(以下、単にUSBケーブルとする)で接続した場合に上流に位置付けられるUSBホストと、下流に位置付けられるUSBデバイスに分類される。すなわち、USBホストは接続されたUSBデバイスに命令を送るなどして制御し、USBデバイスはUSBホストの指示に従って動作する。また、USBには、データ・ライン(D+、D-)以外に、VBUS(並びにGND)というホストからデバイスに対して電源を供給する電源ラインが用意されている。

10

【0006】

USBホストからUSBデバイスへは、VBUSを介して、5Vで最大500mAの電源を供給することができる。VBUSから供給されている電源を利用して動作するデバイス(装置)のことを「USBバスパワーデバイス」と呼ぶ。VBUSから供給される電流は、ローパワーポートにおいては最大100mA、ハイ・パワーポートにおいては最大500mAである。

20

【0007】

但し、USBデバイスをUSBケーブル経由でUSBホストに接続した直後は、VBUSから使用する電流は必ず100mA以下でなければならないという規格上の制限がある。VBUSの電流を100mAより多く消費するハイパワーデバイスの場合は、接続直後は100mA以下で動作し、“Configuration”と呼ばれる初期処理が終了し、接続されたポートがハイパワーポートであることが確認されて初めて500mAを超える電流を消費できるようになる。

【0008】

VBUSを使用すれば、携帯電話などの携帯型電子機器を充電することも可能である(例えば、特許文献1、特許文献2を参照のこと)。ところが、現存するハイパワーデバイスの中には、充電、又はランプを点灯するといったような単純な機能しか持たず、USBデバイスとして正しくホストに認識されなくても、VBUSから電流さえ供給されていればそれを利用するといったものも多く見られる。この種のデバイスはUSBホストに対しConfiguration手続を行なわないことから、USBケーブルを介して接続されているにも拘らず、USBホストはデバイスを認識せず、したがってUSBホストがアクセスすることはない。しかしながら、これらはUSBデバイスとしては規格を満たさないものであり、ローパワーポートに接続された場合にはポートの能力以上の電流を消費しようとしてホスト(ハブ)や、それに接続されている他のUSBデバイスの動作に不具合を引き起こす可能性がある。このような問題を防ぐには、例え充電のような単純な機能しか持たない場合であっても、正しくUSBデバイスとして認識される機能を持たせる必要がある。

30

40

【0009】

ところで、USBデバイスの中には、USBケーブル経由でパーソナル・コンピュータなどのUSBホストの周辺機器として動作する以外に、自走機能を持つものがある。その一例として、ハード・ディスクを内蔵したバッテリー駆動のポータブル・メディア・プレーヤなどを挙げることができる。

【0010】

この種の電子機器は、USBケーブルを介してパーソナル・コンピュータに接続されている間は、USBデバイスとしての外付けハード・ディスク装置(以下、USBハード・ディスクとも呼ぶ)として動作する一方、USBケーブルから解放されたとき(USBケ

50

ケーブルに接続されたままでも可)に、スタンドアロン状態でメディア・プレーヤとして動作し、ハード・ディスク内の映像や音楽などのコンテンツの再生出力処理を当該機器内で行なうことができる。

【0011】

また、この種の電子機器がUSBケーブルに接続する目的は、USBハード・ディスクなどのUSBデバイス、すなわちパーソナル・コンピュータの周辺機器としての通常の動作を行なう以外に、スタンドアロン状態で必要となる電源を得る、すなわちVBUS経由でパーソナル・コンピュータ本体から得られる電源により内蔵バッテリーの充電を行なうことが挙げられる。本明細書では、USBケーブルに接続された電子機器が前者のUSBデバイスとして動作することを「通常モード」と呼び、USBデバイスとしての動作を停止してバッテリーの充電を行なう後者の動作を「充電モード」と呼ぶことにする。

10

【0012】

例えば、USBのデータ転送におけるスレーブ側に設定され且つ通常動作モードに設定された場合には、USBの電源ラインから、電源や蓄電池からの電源、又は外部電源からの電源をUSBのデータ転送を制御するデータ転送制御回路に供給するとともに、USBのデータ転送におけるスレーブ側に設定され且つ充電モードに設定された場合に、USBの電源ラインからの電源を蓄電池に供給する電子機器について提案がなされている(例えば、特許文献3を参照のこと)。

【0013】

ここで、USBハード・ディスクの場合を例にとり、充電モードにおける動作について

20

考察してみる。

【0014】

充電モード下では、充電効率を高めるために、ハード・ディスク・ドライブの電源をオフにし、VBUS経由で供給される電流をハード・ディスクではなく充電バッテリーに供給する。

【0015】

一方、当該USBハード・ディスクは、USBケーブルに接続した後に正当なUSBデバイスとしてConfiguration手続きを行なっていることから、パーソナル・コンピュータなどのUSBホストは、このUSBハード・ディスクを大容量記憶装置として正しく認識している。したがって、USBホスト側からは、ハード・ディスクに対する読み出しや書き込みなど通常のディスクアクセスを始めとする各種の命令を発行する。

30

【0016】

ところが、充電モード下では、ハード・ディスクの電源は切られており、一切の動作はできない。このため、命令に対して応答しないとか、エラーを返すなどの処理が行なわれることになる。ハード・ディスクに対する読み書きなどの基本的な命令が正しく実行されないと、USBホスト側においては重大な不具合として扱われ、命令がタイムアウトするまで7秒以上システムが応答しなくなる、重大なエラーによるシステムの異常が発生する、といった問題を引き起こす結果となってしまう。

【0017】

USBハード・ディスク用のまま、充電モードにおける応答を修正しなかった場合、USBデバイスとしての応答をモードに応じて変更する必要が無いので、充電モード用のUSBプログラムを作成する手間は省けるが、上述した問題が生じる。

40

【0018】

このような問題を避けるには、充電モード時において、ホストからアクセスされたときに、デバイスの異常と認識されないようにする必要がある。このためには通常モード時とは違うUSBデバイスとしてホストに認識させる必要があるが、充電モードと通常モードが全く違うプログラム(ファームウェア)になってしまうと、開発・評価の工数が大きくなる上、USBコントローラを制御するためのプログラムを格納するためのメモリ・サイズを大きくしなければならないなどの問題が生じる。

【0019】

50

【特許文献1】特開2000-201204号公報

【特許文献2】特開2000-339067号公報

【特許文献3】特開2003-61256号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0020】

本発明の目的は、パーソナル・コンピュータなどの他の情報処理装置に外付け接続され、充電用の電源の供給を受けることができる、優れた電子機器及びその制御方法、情報処理装置、並びにコンピュータ・プログラムを提供することにある。

【0021】

本発明のさらなる目的は、パーソナル・コンピュータなどの他の情報処理装置に外付け接続されて周辺機器として動作するとともに、自走式の動作を行なうことができる、優れた電子機器及びその制御方法、情報処理装置、並びにコンピュータ・プログラムを提供することにある。

【0022】

本発明のさらなる目的は、内蔵バッテリーと他の情報処理装置に外付け接続するインターフェースとを備え、電源供給機能を持つインターフェースに接続されたときに、コマンドを発行する情報処理装置側で異常が生じることのないように、外付け接続された周辺機器として標準的な動作を行なう通常モードと、インターフェースから供給される電源を利用して内蔵バッテリーを充電する充電モードとを選択的に動作することができる、優れた電子機器及びその制御方法、情報処理装置、並びにコンピュータ・プログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0023】

本発明は、上記課題を参酌してなされたものであり、その第1の側面は、他の情報処理装置の外付け装置として動作することが可能な電子機器であって、

前記情報処理装置に接続する接続手段と、

前記接続手段を介して前記情報処理装置からのコマンドを処理するコマンド処理手段と

、

充電バッテリーと、

前記バッテリーの充電動作を制御する充電制御手段と、

前記接続手段において電源供給機能を持つインターフェースに接続されたときに、前記情報処理装置の外付け装置として動作する通常動作モードと、外付け装置としての動作を停止し前記充電バッテリーの充電を行なう充電モードとを選択する動作モード管理手段とを備え、

前記コマンド処理手段は、動作モードに応じたコマンドの処理を行なう、ことを特徴とする電子機器である。

【0024】

本発明に係る電子機器は、パーソナル・コンピュータなど他の情報処理装置に接続され、通常の周辺装置として動作する機能と、内蔵バッテリーにより機器単独で動作する機能を兼ね備えている。

【0025】

例えば、本発明に係る電子機器は、内蔵の充電バッテリーを備え、前記接続手段において電源供給機能を持つインターフェースに接続されたときに、前記動作モード管理手段は、前記情報処理装置の外付け装置として動作する通常動作モードと、外付け装置としての動作を停止し前記充電バッテリーの充電を行なう充電モードとを選択するようにしてもよい。

【0026】

一方、この電子機器を正当な周辺機器として認識した情報処理装置側からは、通常動作モード又は充電モードの如何に拘わらず、コマンドが発行される。ところが、充電モード下では、電子機器は周辺装置としての一切の動作ができないため、命令に対して応答せず

10

20

30

40

50

、情報処理装置側では重大なエラーによるシステムの異常が発生しかねないという問題がある。

【0027】

これに対し、本発明によれば、前記コマンド処理手段は、充電モード下では、他の電子機器としての応答をエミュレートすることで、情報処理装置側では重大なエラーによるシステムの異常が生じないようにした。

【0028】

例えば、電子機器がハード・ディスク・ドライブを内蔵し、通常動作モード下では外付けの大容量記憶装置として動作する場合であっても、充電モード下では、外付け装置としての動作を停止している。このような場合、前記コマンド処理手段は、充電モード下では、外付け装置としての動作を停止しているにも拘らず、前記情報処理装置側で異常が発生しないようにリムーバブル記憶装置としての応答をエミュレートする

10

【0029】

また、前記コマンド処理手段は、充電モード下において、前記情報処理装置からサポート外のコマンドを受け取ったときには、リムーバブル記憶装置にメディアが装填されていない旨のエラーを返すようにする。

【0030】

リムーバブル記憶装置にメディアが無いという状態は、フロッピー（登録商標）・ディスク・ドライブやCD-ROMドライブなどのように、ごく普通に見られる状態であり、このエラーが返されてもシステムに異常が発生することは無く、メディアが無いため、読み書きなどの命令が送られることも無い。すなわち、リムーバブル記憶装置としての動作をエミュレートすることにより、情報処理装置はメディアが装填されていないドライブとして問題なく扱うことができ、深刻なシステム・エラーを生じなくて済む。

20

【0031】

また、このようなエミュレートを行なうための充電モードの動作プログラムは、通常動作モードの動作プログラムとの相違が少ないので、最小限のプログラム修正により実現することが可能であり、開発期間やコストを低減することができる。

【0032】

また、前記コマンド処理手段は、充電モード下では、前記情報処理装置からの問い合わせ（Inquiry）コマンドに対し、当該機器がリムーバブル記憶装置である旨の応答メッセージを返すようにしてもよい。このとき、問い合わせコマンドに対する応答メッセージに含まれる装置識別情報フィールドに、例えば、“INACTIVE DEVICE”といったような、当該機器が充電モード下であることを識別可能な文字列を当該フィールドのフォーマットに則った形式で記載するようにしてもよい。あるいは、この装置識別情報フィールドに、当該機器の状態又は当該機器を構成する部品を識別可能な文字列を当該フィールドのフォーマットに則った形式で記載するようにしてもよい。

30

【0033】

このような場合、問い合わせコマンドを発行し応答メッセージを受け取る情報処理装置側では、周辺機器としての当該電子機器をハードウェア操作するデバイス・ドライバのプログラムを変更することなく、応答メッセージを正常に処理することができる。また、応答メッセージの実体的な内容を処理するアプリケーションは、“INACTIVE DEVICE”の現実の意味を正確に解釈し、当該電子機器が充電モード下にあることを検知することができる。また、これに応答して、デスクトップ上に電子機器の充電モード・アイコンや通常動作モード・アイコンを提示することができる。

40

【0034】

また、本発明に係る電子機器は、自走動作時のキー操作の有効/無効指示するホールド・スイッチをさらに備えていてもよい。

【0035】

前記接続手段により前記情報処理装置に接続されていないときには、このホールド・スイッチの操作により、自走動作動作時のキー操作の有効/無効の設定を行なう。

50

【0036】

一方、前記接続手段により前記情報処理装置に接続されているときには、前記動作モード管理手段は、前記ホールド・スイッチのオフ状態で前記情報処理装置の外付け装置として動作する通常動作モードを選択し、前記ホールド・スイッチのオン状態で外付け装置としての動作を停止し前記充電バッテリーの充電を行なう充電モードを選択するようにしてもよい。

【0037】

これにより、電子機器は、モード切替スイッチを新たに配設する必要がなくなり、スイッチの数を節約することが可能である。

【0038】

また、本発明の第2の側面は、他の情報処理装置の外付け装置として動作することが可能で充電バッテリーを備えた電子機器の制御をコンピュータ・システム上で実行するようにコンピュータ可読形式で記述されたコンピュータ・プログラムであって、

前記電子機器が電源供給機能を持つインターフェースに接続されたときに、前記情報処理装置の外付け装置として動作する通常動作モードと、外付け装置としての動作を停止し前記充電バッテリーの充電を行なう充電モードとを選択する動作モード管理ステップと、

動作モードに応じたコマンドの処理を行なうコマンド処理ステップと、を具備することを特徴とするコンピュータ・プログラムである。

【0039】

本発明の第2の側面に係るコンピュータ・プログラムは、コンピュータ・システム上で所定の処理を実現するようにコンピュータ可読形式で記述されたコンピュータ・プログラムを定義したものである。換言すれば、本発明の第2の側面に係るコンピュータ・プログラムをコンピュータ・システムにインストールすることによって、コンピュータ・システム上では協働的作用が発揮され、本発明の第1の側面に係る電子機器と同様の作用効果を得ることができる。

【発明の効果】

【0040】

本発明によれば、パーソナル・コンピュータなどの他の情報処理装置に外付け接続され、充電用の電源の供給を受けることができる、優れた電子機器及びその制御方法、情報処理装置、並びにコンピュータ・プログラムを提供することができる。

【0041】

また、本発明によれば、パーソナル・コンピュータなどの他の情報処理装置に外付け接続され周辺機器として動作するとともに、自走式の動作を行なうことができる、優れた電子機器及びその制御方法、情報処理装置、並びにコンピュータ・プログラムを提供することができる。

【0042】

本発明に係る電子機器は、内蔵バッテリーと他の情報処理装置に外付け接続するインターフェースを備え、電源供給機能を持つインターフェースに接続されたときに、コマンドを発行する情報処理装置側で異常が生じることのないように、外付け接続された周辺機器として標準的な動作を行なう通常モードと、インターフェースから供給される電源を利用して内蔵バッテリーを充電する充電モードを選択して動作することができる。

【0043】

例えば、電子機器がハード・ディスク装置である場合には、通常モード時には大容量記憶装置として動作し、充電モード時にはリムーバブル記憶装置と見せかけるようになっている。この場合、充電モードを実装するファームウェアと通常モードのファームウェアの相違を最小限に抑え、開発工数やプログラム用のメモリを節約することができる。

【0044】

また、電子機器は、充電モード時にサポートしていない命令を情報処理装置から受け取ったときには、リムーバブル記憶装置にメディアが装填されていないことを示すエラーを返すようにエミュレートすることで、情報処理装置側で異常が発生することを防ぐことが

10

20

30

40

50

できる。

【0045】

本発明のさらに他の目的、特徴や利点は、後述する本発明の実施形態や添付する図面に基づくより詳細な説明によって明らかになるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0046】

本発明は、パーソナル・コンピュータに外付け接続され、周辺機器として動作することができる電子機器に関する。以下では、パーソナル・コンピュータ用の周辺機器インターフェースとしてUSBを適用した実施形態について説明する。

【0047】

本発明の実施形態に係る電子機器は、正当なUSBデバイスとして動作するものとする。すなわち、USBデバイスとしての電子機器をUSBケーブル経由でUSBホストとしてのパーソナル・コンピュータに接続した直後はVBUSから使用する電流は100mA以下で動作し、その後、USBホストとConfiguration手続きを行ない、接続されたポートがハイパワーポートであることが確認されたときに500mA以上の動作を開始する。

【0048】

また、本実施形態に係る電子機器は、ハード・ディスクを備えたUSBハード・ディスクであり、USBケーブルに接続されたときには、パーソナル・コンピュータなどのUSBホスト側に対し大容量記憶装置として動作する。

【0049】

また、本実施形態に係る電子機器は、USBケーブルに接続されてUSBハード・ディスクとして動作する以外に、ハード・ディスクを内蔵したバッテリー駆動のポータブル・メディア・プレーヤとして動作し、ハード・ディスク内の映像や音楽などのコンテンツの再生を当該機器内で行なうことができる。

【0050】

本実施形態に係る電子機器は、USBケーブルに接続した場合には、パーソナル・コンピュータなどのUSBホストに対しUSBハード・ディスクとして通常に動作する通常モードと、USBインターフェースの電源ラインを利用して内蔵バッテリーを充電する充電モードを持つ。充電モード下では、ハード・ディスクの電源はオフとなる。

【0051】

また、本実施形態に係る電子機器は、正当なUSBデバイスとしてConfiguration手続きを行なうことから、通常モード時は勿論、充電モード下であってもUSBホスト側からコマンドが発行される。

【0052】

ここで、充電モード下では、ハード・ディスクの電源は切られており、一切の動作はできないため、命令に対して応答せず、パーソナル・コンピュータ側では重大なエラーによるシステムの異常が発生しかねないという問題がある。これに対し、本実施形態では、以下で説明するように、充電モード下のUSBデバイスをUSBホストが異常と認識しないように、USBホストからのコマンド処理をエミュレートするようにしている。

【0053】

このようなエミュレート動作を実現するための充電モードのファームウェアは、通常モードのファームウェアとの相違が最小限で抑えることができることから、開発工数やプログラム用のメモリ・サイズを節約することができる。

【0054】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態について詳解する。

【0055】

図1には、パーソナル・コンピュータのハードウェア構成を模式的に示している。

【0056】

このシステムは、プロセッサ11を中心に構成されている。プロセッサ11は、オペレ

10

20

30

40

50

ーティング・システム（OS）が提供するプログラム実行環境下で、メモリ12に記憶されたプログラムに基づいて各種の処理を実行する。また、プロセッサ11は、バス13を介して接続されている各種の周辺機器を制御している。バス13に接続された周辺機器は次のようなものである。

【0057】

メモリ12は、例えばDRAM（Dynamic RAM）などの半導体メモリで構成され、プロセッサ11において実行されるプログラム・コードをロードしたり、実行プログラムの作業データを一時格納したりするために使用される。メモリ12は、プロセッサ11のメモリ空間を構成する。

【0058】

ディスプレイ・コントローラ14は、プロセッサ11から送られてくる描画命令に従って表示画像を生成し、表示装置15に送る。ディスプレイ・コントローラ14に接続された表示装置15は、ディスプレイ・コントローラ14から送られた表示画像情報に従い、その画像を画面に表示出力する。

【0059】

本実施形態では、ディスプレイ・コントローラ14はビットマップ表示形式をサポートし、オペレーティング・システムは表示装置15のスクリーン上でGUI（Graphical User Interface）操作環境を提供している。したがって、デスクトップ上では、アプリケーションやその他のプログラム、プリンタなどのハードウェア資源を象徴する複数のアイコンが表示されており、ユーザは、アイコンに直接的な操作を印
20
加することで所望の処理を起動することができる。また、インターフェース接続される周辺機器の動作状態をインジケートする状態アイコンもデスクトップ上に配設されており、ユーザはシステムの状態を視覚的にモニタすることができる。また、本実施形態では、電源供給機能を持つインターフェースに接続された周辺機器における充電状態などを示す専用アイコンを表示する（後述）。

【0060】

入出力インターフェース16は、キーボード17やマウス18が接続されており、キーボード17やマウス18からの入力信号をプロセッサ11へ転送する。

【0061】

ネットワーク・インターフェース22は、LAN（Local Area Network）やインターネットなどの外部ネットワークに接続されており、インターネットを介したデータ通信を制御する。すなわち、プロセッサ11から送られたデータをインターネット上の他の装置へ転送するとともに、インターネットを介して送られてきたデータを受け取りプロセッサ11に渡す。例えば、プログラムやデータなどをネットワーク経由で外部から受信することができる。

【0062】

ハード・ディスク装置（HDD：Hard Disk Drive）コントローラ19には、HDDなどの大容量外部記憶装置20が接続されており、HDDコントローラ19が接続されたHDD20へのデータの入出力を制御する。HDD20には、プロセッサが実行すべきオペレーティング・システム（OS）のプログラム、アプリケーション・プログラ
40
ム、ドライバ・プログラム、さらにはプログラムによって参照又は再生処理が行なわれるデータやコンテンツなどが格納されている。

【0063】

USBコントローラ21は、1基以上のUSBポートを備え、USBケーブルを介して接続されるUSBデバイスとバス13との間でインターフェース・プロトコルを実現する。USBは、シリアル・バスなのでケーブルが比較的細いこと、ハブを用いて周辺機器をツリー接続が可能なこと、さまざまな転送モードをサポートすることなどに特徴があり、汎用のインターフェースとして広く認識されている。

【0064】

USBには、データ・ライン（D+、D-）以外に、VBUS（並びにGND）という
50

10

20

30

40

50

ホストからデバイスに対して電源を供給する電源ラインが用意されている。すなわち、USBインターフェースは電源供給機能を備えている。USBホストからUSBデバイスへは、VBUSを介して、5Vで最大500mAの電源を供給することができる。

【0065】

USBデバイスとしては、キーボードやマウス、プリンタ、スキャナ、モデム、ハード・ディスク・ドライブ、CD-RWドライブ、DVDドライブなどが挙げられる。また、USBデバイスの中には、USBケーブルで接続された周辺機器として動作する以外に自走機能を持つものもある。例えば、ポータブル・メディア・プレーヤとしても動作するUSBハード・ディスクである。自走機能兼用のUSBデバイスの多くは、バッテリー駆動であり、VBUS経由で充電を行なうようになっている。

10

【0066】

正規のUSBデバイスは、USBケーブル経由でUSBホストとしてのパーソナル・コンピュータに接続した直後は、VBUSから使用する電流は必ず100mA以下でなければならぬという規格上の制限がある。VBUSの電流を100mAより多く消費するハイパワーデバイスの場合は、接続直後は100mA以下で動作し、“Configuration”と呼ばれる初期処理が終了し、接続されたポートがハイパワーポートであることが確認されて初めて500mAを超える電流を消費できるようになる。Configuration手続きを経たUSBデバイスは、USBホストとしてのパーソナル・コンピュータによって認識されている。例えば、USBハード・ディスクは、Configuration手続きにより認識された後、ファイル・システムの管理下に置かれ、通常のファイル・アクセスが可能となる。

20

【0067】

なお、パーソナル・コンピュータなどの情報処理装置を構成するためには、図1に示した以外にも多くの電気回路などが必要である。但し、これらは当業者には周知であり、また、本発明の要旨を構成するものではないので、本明細書中では省略している。また、図面の錯綜を回避するため、図中の各ハードウェア・ブロック間の接続も一部しか図示していない点を了承されたい。

【0068】

図2には、本発明の一実施形態に係る電子機器としてのUSBデバイスのハードウェア構成を模式的に示している。

30

【0069】

本実施形態に係るUSBハード・ディスクは、ハード・ディスクを備えたUSBデバイスであり、USBケーブルに接続されたときには、正規のUSBデバイスとしてConfiguration手続きを行ない、パーソナル・コンピュータから認識され、大容量記憶装置として動作することができる。すなわち、USBハード・ディスクは、パーソナル・コンピュータに対しUSBハード・ディスクとして通常に動作する通常モードと、USBインターフェースの電源ラインを利用して内蔵バッテリーを充電する充電モードを持つ。充電モード下では、ハード・ディスクの電源はオフとなる。

【0070】

また、このUSBハード・ディスクは、自走機能を備え、ハード・ディスクを内蔵したバッテリー駆動のポータブル・メディア・プレーヤとして動作し、ハード・ディスク内の映像や音楽などのコンテンツの再生を当該機器内で行なうこともできる。

40

【0071】

図2に示すUSBハード・ディスクは、USB/ATAブリッジ31と、MPU32と、ハード・ディスク・ドライブ(HDD)33と、バッテリー(充電式電池)34と、充放電制御部35と、電源選択スイッチ36と、ホールド・スイッチ(モード切替スイッチ)37と、ACアダプタ検出部38を備えている。

【0072】

USB/ATAブリッジ31は、ATAインターフェースのHDD33をUSBインターフェースに接続して使用するためのプロトコル変換ICである。USB/ATAブリッ

50

ジ 3 1 は、例えば USB コントローラ IC と汎用ワンチップ・マイクロコンピュータを用いて実装され、内蔵 ROM (図示しない) 若しくは外付け ROM に格納されているファームウェアを内蔵 RAM (図示しない) に展開して所定の処理を実行することができる。例えば、HDD などの記憶装置を USB Mass Storage Class 規格のデバイスとして動作させるのに必要な機能を内蔵 ROM に格納されたファームウェアとしてあらかじめ有している。また、書き換え可能な外付け ROM によって、充電モード時のファームウェアなど USB デバイス用プログラムを比較的容易且つ安価に変更することができる。

【 0 0 7 3 】

なお、ATA (AT Attachment) は、パーソナル・コンピュータ内のバスにハード・ディスクを接続する実質標準である IDE (Integrated Device Electronics) を標準化した規格である。

10

【 0 0 7 4 】

MPU (Micro Processing Unit) 3 2 は、本装置全体の動作を統括的に制御するメイン・コントローラであり、主に電源選択スイッチ 3 6 による電源ソース (VBUS、バッテリー、ACアダプタ) の切換え処理、モード・スイッチ (ホールド・スイッチ) 3 7 並びに USB / ATA ブリッジ 3 1 への USB ケーブル (USB ホスト) の接続又は非接続に応じた動作モードの管理、HDD 3 3 に格納されている映像や音楽コンテンツの再生などの自走時の動作制御、並びにバッテリー 3 4 の充放電動作や AC アダプタ (外部商用電源) による給電動作などの電源の管理などを行なう。

20

【 0 0 7 5 】

バッテリー 3 4 は、USB ハード・ディスクが USB 接続されたパーソナル・コンピュータの周辺機器としてではなく、USB 非接続時に自走機能により単独の装置として動作する際に主電源に用いられ、例えばリチウムイオンなどの充電バッテリーが利用される。

【 0 0 7 6 】

充放電制御部 3 5 は、充電モード下におけるバッテリー 3 4 への入力電流の供給や、バッテリー駆動時すなわち放電時におけるバッテリー 3 4 からの出力電流の制御を行なう。

【 0 0 7 7 】

電源選択スイッチ 3 6 は、USB ケーブル内の VBUS 経由で供給される 5 V 電源電圧、又は一般商用電源から AC アダプタ経由で得られる 5 V 電源電圧、バッテリーのいずれかを DC / DC コンバータ 3 9 に出力する。

30

【 0 0 7 8 】

ホールド・スイッチ 3 7 は、自走動作時のキー操作の有効 / 無効指示する操作子であり、自走機能によりコンテンツ再生を行なうときの操作キー (図示しない) の誤操作を防止するために設けられている。

【 0 0 7 9 】

AC アダプタ検出部 3 8 は、AC アダプタ経由で一般商用電源からの外部電源が供給されているかどうかを検出する。MPU 3 2 は、この検出出力に基づいて、AC アダプタによる外部電源による装置動作又はバッテリー充電、あるいは USB ケーブルの VBUS からの供給電源による装置動作又はバッテリー充電を決定することができる。通常モードの場合は AC アダプタの有無に関わらず、常に VBUS で動作する。充電モード時は USB ハード・ディスクに AC アダプタが接続されているときには、VBUS を使用しないで AC アダプタから得られる外部電源により駆動する。

40

【 0 0 8 0 】

DC / DC コンバータ 3 9 は、5 V 入力電圧を、HDD 3 3 を始めとする各部の駆動電圧 (例えば、3 . 3 V) にレベル変換して駆動電源として供給する。但し、充電モード下では、DC / DC コンバータ 3 9 は、MPU 3 2 からの指示に基づいて HDD 3 3 への給電を停止する。

【 0 0 8 1 】

なお、図示しないが、USB ハード・ディスクは、自走機能によりコンテンツ再生した

50

ときの映像及び音響出力用のディスプレイやスピーカ、再生時の再生、停止、早送り、巻き戻しなどのキー操作を行なうためにユーザ・インターフェースを備えている。

【 0 0 8 2 】

本実施形態に係る U S B ハード・ディスクは、U S B インターフェース経由でパーソナル・コンピュータなどに接続したときには、U S B デバイスすなわち大容量記憶装置として動作するが、U S B に接続しない状態でも単独で音楽プレーヤなどとして使用できる自走機能を備えている。バッテリー 3 4 は、この単独動作時に使用する。また、ホールド・スイッチ 3 7 は、単体動作のときにキーが誤って押されたときの誤動作を防ぐ。

【 0 0 8 3 】

ホールド・スイッチ 3 7 は U S B 接続時には意味を持たないため、これを利用し、U S B ホストに接続したときのホールド・スイッチ 3 7 の状態に応じて通常モードと充電モードの切り替えを行なうことができる。すなわち、ホールド・スイッチ 3 7 は、U S B 接続時にはモード切替スイッチとして働くことになる。これにより、スイッチの数を節約することが可能である。勿論、ホールド・スイッチ 3 7 の他に、別途モード切替スイッチを設けても構わない。

【 0 0 8 4 】

図 3 には、本実施形態に係る U S B ハード・ディスクの動作モードの遷移を示している。

【 0 0 8 5 】

図示のように、U S B ハード・ディスクの動作モードは、U S B インターフェース経由でパーソナル・コンピュータに接続されている U S B 接続モードと、U S B ケーブルから解放されている U S B 非接続モードに大別される。

【 0 0 8 6 】

U S B 非接続モードでは、U S B ホストとしてのパーソナル・コンピュータによる支配から解放され、装置単独すなわちポータブル・メディア・プレーヤとして動作することができる。

【 0 0 8 7 】

図示のように、U S B 非接続モード内では、ホールド・スイッチ 3 7 がオフされ、装置単独すなわちポータブル・メディア・プレーヤとして動作する自走モードと、ホールド・スイッチ 3 7 がオンされキー操作が禁止されているホールド・モードを備えている。すなわち、ホールド・スイッチ 3 7 のオンによりホールド・モードに遷移し、ホールド・スイッチ 3 7 のオフによりキー操作が許可され、自走モードに遷移する。

【 0 0 8 8 】

一方、U S B 接続モードでは、U S B ケーブル中の V B U S から駆動電源が供給されるとともに、U S B ホストとしてのパーソナル・コンピュータの大容量記憶装置として動作することができる。

【 0 0 8 9 】

図示のように、U S B 接続モード内では、ホールド・スイッチ 3 7 のオフにより装置動作が許可され、パーソナル・コンピュータの周辺機器すなわち大容量記憶装置として動作する通常モードと、ホールド・スイッチ 3 7 のオンにより装置動作が停止するとともにバッテリー 3 4 の充電を行なう充電モードを備えている。充電モード下では、H D D 3 3 への駆動電源の供給は停止される。すなわち、ホールド・スイッチ 3 7 をオンしてから U S B ケーブルを接続することにより充電モードに遷移する。

【 0 0 9 0 】

10

20

30

40

【表 1】

	ホールド・スイッチ・オン	ホールド・スイッチ・オフ
USB非接続	キー操作無効	キー操作有効
USB接続	充電モード	通常モード

10

【0091】

ここで、USB接続モード内における通常モードと、充電モードについて詳解する。まず、通常モードの場合について説明する。

【0092】

USBケーブルが接続されたときに、MPU32は、ホールド・スイッチ37の状態を調べる。そして、ホールド・スイッチ37がオフであれば、MPU32は、通常モードになるように、USB/ATAブリッジ31へモード選択信号(Mode SEL)を出力する。

【0093】

USB/ATAブリッジ31は、モード選択信号を確認し、通常モードと判断すると、USBホストとしてのパーソナル・コンピュータとの間でConfiguration手続を行なう。

20

【0094】

このとき、接続されたUSBポートがローパワーポートと判断された場合には、DPC端子がインアクティブのままとなるが、ハイパワーポートと判断された場合には、DPC端子がアクティブになる。MPU32は、DPC端子がアクティブになったら、DC/DCコンバータ39に指示を出力して、HDD33の電源をオンにする。以降、当該装置は、USB接続されたパーソナル・コンピュータの周辺機器、すなわちUSBハード・ディスクとして動作する。

30

【0095】

次に、充電モードの場合について説明する。

【0096】

USBケーブルが接続されたときにホールド・スイッチ37がオンになっていると、MPU32は、充電モードになるように、USB/ATAブリッジ31へモード選択信号(Mode SEL)を出力する。

【0097】

USB/ATAブリッジ31は、モード選択信号を確認し、充電モードと判断して、USBホストとしてのパーソナル・コンピュータとの間でConfiguration手続を行なう。

40

【0098】

このとき、接続されたUSBポートがローパワーポートと判断された場合には、DPC端子がインアクティブのままとなるが、ハイパワーポートと判断された場合には、DPC端子がアクティブになる。MPU32は、DPC端子がアクティブになっても、HDD33の電源をオンにせずに、充放電制御部35に支持を出力してバッテリー34への充電を開始する。

【0099】

この充電モード下では、USB/ATAブリッジ31は、USBホストとしてのパーソナル・コンピュータから発行されるコマンドに対し、メディアの入っていないリムーバブル・ドライブとしてシステムに認識されるように応答する。また、USBホストがメディ

50

アへの読み書きなどの命令を受け取った場合には「メディアが入っていない」ことを示すエラー・コードを返し続けるようにする。

【0100】

リムーバブル・ドライブにメディアが無いという状態は、フロッピー（登録商標）・ディスク・ドライブやCD-ROMドライブなどのように、パーソナル・コンピュータではごく普通に見られる状態であり、このエラーが返されてもシステムに異常が発生することは無く、メディアが無いため、読み書きなどの命令が送られることも無い。

【0101】

すなわち、本方式によれば、実際はリムーバブル・ドライブとしての機能を有していないデバイスでありながら、ホストから見るとメディアの入っていないドライブとして問題なく扱うことができ、深刻なシステム・エラーを起こすことも無い。

10

【0102】

また、リムーバブル・ドライブをエミュレートするのに必要な処理の大部分は、元々USB/ATAブリッジ31のプログラムが持っているUSB大容量記憶装置の機能の一部を利用することで実現できるため、全く別のUSBデバイスをエミュレートする場合に比べてプログラムの修正が少なく済む、という利点がある。

【0103】

図4には、本実施形態に係るUSBハード・ディスクが電源投入後に行う動作手順をフローチャートの形式で示している。

【0104】

USBハード・ディスクは、USBケーブルが接続されたとき（ステップS1）、充電モードに設定されているかどうかをチェックする（ステップS2）。本実施形態では、USB接続時におけるホールド・スイッチ37のオン/オフにより充電モードが設定される（前述）。

20

【0105】

ここで、充電モードに設定されている場合には、MPU32は、充電モードになるように、USB/ATAブリッジ31へモード選択信号を出力する（ステップS3）。

【0106】

USB/ATAブリッジ31は、このモード選択信号に応答して、リムーバブル・ディスク・ドライブとして動作するよう、USBホストとしてのパーソナル・コンピュータとのConfiguration手続を行なう（ステップS4）。

30

【0107】

次いで、MPU32は、電源供給をUSBのVBUSに設定し（ステップS5）、VBUSの充電電流値（例えば350mA）を充放電制御部35に設定する（ステップS6）。その後、バッテリー34への充電動作が開始される（ステップS7）。

【0108】

バッテリー34の充電動作中に、ACアダプタが接続されたことがACアダプタ検出部38により検出された場合には（ステップS8）、MPU32は、電源供給をUSBケーブルからACアダプタへ切り換え（ステップS9）、ACアダプタの充電電流値（例えば1.4A）を充放電制御部35に設定する（ステップS10）。また、ACアダプタが接続されない場合には、USBケーブルからの電源供給によるバッテリー34の充電を継続する（ステップS17）。

40

【0109】

その後、USBケーブルが抜き取られた場合には（ステップS11）、本処理ルーチン全体を終了する。

【0110】

一方、ステップS2において、充電モードではない、すなわちホールド・スイッチ37がオフされていると判断された場合には、MPU32は、USBハード・ディスクが、本来の周辺機器として動作する通常モードとなるように、USB/ATAブリッジ31へモード選択信号（Mode SEL）を出力する（ステップS12）。

50

【0111】

USB/A TAブリッジ31は、モード選択信号を確認し、通常モードすなわち外部記憶装置として、パーソナル・コンピュータとのConfiguration手続を行なう(ステップS13)。

【0112】

そして、Configuration手続を終えると、HDD33の電源を投入し(ステップS14)、パーソナル・コンピュータの外部記憶装置として動作を行なう(ステップS15)。

【0113】

その後、USBケーブルが抜き取られた場合には(ステップS16)、本処理ルーチン全体を終了する。

10

【0114】

本実施形態に係るUSBハード・ディスクは、充電モード又は通常モードのいずれであっても、USBホストとしてのパーソナル・コンピュータとのConfiguration手続を行なうことから、パーソナル・コンピュータはUSBハード・ディスクを認識し、各種のコマンドを発行する。

【0115】

ここで、充電モード下でパーソナル・コンピュータがコマンドを発行した際に、重大なシステム・エラーが発生することを回避するために、上述したように、USB接続時の充電モード下では、USB/A TAブリッジ31は、メディアの入っていないリムーバブル・ドライブとしてシステムに認識されるように応答する。また、USBホストがメディアへの読み書きなどの命令を受け取った場合には「メディアが入っていない」ことを示すエラー・コードを返し続けるようにする。

20

【0116】

また、本実施形態に係るUSBハード・ディスクは、自走機能を備え、ハード・ディスクを内蔵したバッテリー駆動のポータブル・メディア・プレーヤとして動作し、ハード・ディスク内の映像や音楽などのコンテンツの再生を当該機器内で行なうこともできる。

【0117】

図5には、本実施形態に係るUSBハード・ディスクが、充電モード下でUSBホストとの間で行なうコマンド・シーケンスの例を示している。但し、図示の例は、USB Mass Storage Classのコマンド・シーケンスである。

30

【0118】

まず、USBホスト側からInquiry(問い合わせ)コマンドが発行されたときには、充電モード下のUSBハード・ディスクは、リムーバブル・ディスクとして認識されるように、他のデバイスとしてエミュレートした応答を行なうとともに、装置状態(Status)は正常(OK)であると返す。例えば、応答メッセージのデバイス・タイプとしてリムーバブル・ディスクであると記載する。

【0119】

また、USBホスト側から通常のコマンド(Inquiryコマンド及びRequest Senseコマンドを除く)が発行された場合には、USBハード・ディスクは、エラー(実行不能)である旨を返す。

40

【0120】

これに対し、USBホストは、エラーの原因を究明するためのRequest Senseコマンドを発行する。ここで、USBハード・ディスクは、リムーバブル記憶装置にメディアが装填されていない旨のエラーを返すようにする。

【0121】

リムーバブル・ディスク・ドライブにメディアが無いという状態は、フロッピー(登録商標)・ディスク・ドライブやCD-ROMドライブなどのように、ごく普通に見られる状態であり、このエラーが返されても、USBホスト側で異常が発生することは無い。また、メディアが無いため、USBホストから読み書きなどの命令が送られることも無い。

50

すなわち、USBハード・ディスクはリムーバブル・ディスク・ドライブとしての動作をエミュレートすることにより、USBホストはメディアが装填されていないドライブとして問題なく扱うことができ、深刻なシステム・エラーを生じなくて済む。

【0122】

図6には、USBホストとして動作するパーソナル・コンピュータがUSB接続されるUSBデバイスに対して行なうコマンド処理手順をフローチャートの形式で示している。

【0123】

USBホスト側からは、まずコマンドを発行し(ステップS21)、USB接続されているUSBデバイスへのデータ送信又はデータ受信を行なう(ステップS22)。

【0124】

ここで、USBデバイス側からステータスとしてエラーが返された場合には(ステップS23)、Request Senseコマンドを発行して(ステップS24)、これに 응답してUSBデバイスから返されるSense Dataに基づいて、エラーの詳細を得る(ステップS25)。

【0125】

図7には、USBデバイス側のUSB/ATAブリッジ31がUSBホストから発行されるInquiryコマンドに対する処理手順をフローチャートの形式で示している。

【0126】

USBホストからInquiryコマンドを受信すると(ステップS31)、まず自分自身の動作モードの確認を行なう(ステップS32)。動作モードは、MPU31から出力されるモード選択信号(若しくはホールド・スイッチ37のオン/オフ)を基に確認することができる。

【0127】

USBデバイスが通常モードで動作しているときには、USB/ATAブリッジ31は、標準のInquiryデータをUSBホストに返し(ステップS33)、ステータスとして正常(OK)を示す(ステップS34)。

【0128】

一方、USBデバイスが充電モードで動作しているときには、USB/ATAブリッジ31は、充電モード用のInquiryデータをUSBホストに返し(ステップS35)、ステータスとして正常(OK)を示す(ステップS36)。

【0129】

図8には、USBデバイス側のUSB/ATAブリッジ31がUSBホストから発行されるコマンドに対する処理手順をフローチャートの形式で示している。

【0130】

USBホストからコマンドを受信すると(ステップS41)、まず自分自身の動作モードの確認を行なう(ステップS42)。動作モードは、MPU31から出力されるモード選択信号(若しくはホールド・スイッチ37のオン/オフ)を基に確認することができる。

【0131】

USBデバイスが通常モードで動作しているときには、USB/ATAブリッジ31は、標準のコマンド処理を行なう(ステップS43)。そして、正常に処理が終了したかどうかを確認し(ステップS44)、正常終了した場合にはステータスとして正常(OK)を示し(ステップS45)、そうでない場合には、エラー・コードをセットする(ステップS46)。

【0132】

一方、USBデバイスが充電モードで動作しているときには、USB/ATAブリッジ31は、USBホストからのコマンドの種別をチェックする(ステップS47)。

【0133】

USBホストからのコマンドがInquiry又はRequest Senseコマンドであった場合には、充電モード用のコマンド処理を行ない(ステップS48)、ステー

10

20

30

40

50

タスとして正常（OK）を示す（ステップS49）。

【0134】

また、USBホストからのコマンドが上記以外の場合には、コマンド処理を行わず（ステップS50）、“Medium Not Present”（メディアが存在しない）という旨のエラー・コードをセットする（ステップS51）。

【0135】

本実施形態に係るUSBハード・ディスクは、USBデバイスとしてではなく、充電を行なうためにUSBホストに接続される場合であっても、Configuration手続を行ないUSBホスト側から正しく認識されることから、USBホストや他のUSBデバイスに不具合を引き起こすことはない。

10

【0136】

また、充電モード下では、USBホストからの命令に対しては、図5を参照しながら説明したように、エミュレートした他のデバイスとして応答することにより、USBホスト側での重大なエラーが発生することを回避することができる。

【0137】

また、このようなエミュレートを行なうための充電動作モードの動作プログラムは、通常動作モードの動作プログラムとの相違が少ないので、最小限のプログラム修正により実現することが可能であり、開発期間やコストを低減することができる。

【0138】

なお、USB/ATAブリッジ31は、充電モード下において、USBホストからのInquiryコマンドに対し、リムーバブル・ディスク・ドライブである旨の応答メッセージを返すとき、この応答メッセージ中の特定のフィールドに、当該機器が充電モード下であることを識別可能な文字列を当該フィールドのフォーマットに則った形式で記載するようにしてもよい。あるいは、この装置識別情報フィールドに、当該機器の状態又は当該機器を構成する部品を識別可能な文字列を当該フィールドのフォーマットに則った形式で記載するようにしてもよい。

20

【0139】

例えば、応答メッセージに含まれる装置識別情報フィールドに、“INACTIVE DEVICE”と記載する。あるいは、装置名フィールドに、ハード・ディスクなどの部品名を付加して記載する。

30

【0140】

このような場合、Inquiryコマンドを発行し応答メッセージを受け取るUSBホスト側では、周辺機器としての当該電子機器をハードウェア操作するデバイス・ドライバのプログラムを変更することなく、応答メッセージを正常に処理することができる。また、応答メッセージの実体的な内容を処理するアプリケーションは、“INACTIVE DEVICE”の意味を正確に解釈し、当該電子機器が充電モード下にあることを検知することができる（図9を参照のこと）。

【0141】

また、これにตอบสนองして、デスクトップ上にUSBハード・ディスクの充電モード・アイコンや通常動作モード・アイコンを提示することができる。図10及び図11には、充電モード・アイコン並びに通常モード・アイコンの表示例をそれぞれ示している。

40

【産業上の利用可能性】

【0142】

以上、特定の実施形態を参照しながら、本発明について詳解してきた。しかしながら、本発明の要旨を逸脱しない範囲で当業者が該実施形態の修正や代用を成し得ることは自明である。

【0143】

本明細書では、パーソナル・コンピュータにUSBインターフェースを経由して周辺機器としてのUSBハード・ディスクを接続する場合を例にとって本発明の実施形態について説明してきたが、本発明の要旨はこれに限定されるものではない。例えばIEEE13

50

94 (i . L i n k) などのUSB以外のインターフェース規格を用いて機器同士を接続する場合や、PDA (P e r s o n a l D i g i t a l A s s i s t a n t) などハード・ディスク以外の電子機器をパーソナル・コンピュータに接続する場合であっても、本発明が同様に実現可能であることは言うまでもない。

【0144】

要するに、例示という形態で本発明を開示してきたのであり、本明細書の記載内容を限定的に解釈するべきではない。本発明の要旨を判断するためには、冒頭に記載した特許請求の範囲の欄を参酌すべきである。

【図面の簡単な説明】

【0145】

【図1】図1は、パーソナル・コンピュータのハードウェア構成を模式的に示した図である。

【図2】図2は、本発明の一実施形態に係るUSBデバイスのハードウェア構成を模式的に示した図である。

【図3】図3は、本発明の一実施形態に係るUSBハード・ディスクの動作モードの遷移を示した状態遷移図である。

【図4】図4は、本発明の一実施形態に係るUSBハード・ディスクが電源投入後に行う動作手順を示したフローチャートである。

【図5】図5は、本発明の一実施形態に係るUSBハード・ディスクが、充電モード下でUSBホストとの間で行なうコマンド・シーケンスの例を示した図である。

【図6】図6は、USBホストとして動作するパーソナル・コンピュータがUSB接続されるUSBデバイスに対して行なうコマンド処理手順を示したフローチャートである。

【図7】図7は、USBデバイス側のUSB/A TAブリッジ31がUSBホストから発行されるInquiryコマンドに対する処理手順を示したフローチャートである。

【図8】図8は、USBデバイス側のUSB/A TAブリッジ31がUSBホストから発行されるコマンドに対する処理手順を示したフローチャートである。

【図9】図9は、USBハード・ディスクが充電モード下でリムーバブル・ディスク・ドライブをエミュレートしてInquiryコマンドに回答したときの動作を説明するための図である。

【図10】図10は、充電モード・アイコンの表示例を示した図である。

【図11】図11は、通常モード・アイコンの表示例を示した図である。

【符号の説明】

【0146】

- 11 ... プロセッサ
- 12 ... メモリ
- 13 ... バス
- 14 ... ディスプレイ・コントローラ
- 15 ... 表示装置
- 16 ... 入出力インターフェース
- 17 ... キーボード
- 18 ... マウス
- 19 ... ハード・ディスク・コントローラ
- 20 ... ハード・ディスク・ドライブ
- 21 ... USBコントローラ
- 22 ... ネットワーク・インターフェース
- 31 ... USB/A TAブリッジ
- 32 ... MPU
- 33 ... HDD
- 34 ... バッテリ
- 35 ... 充放電制御部

10

20

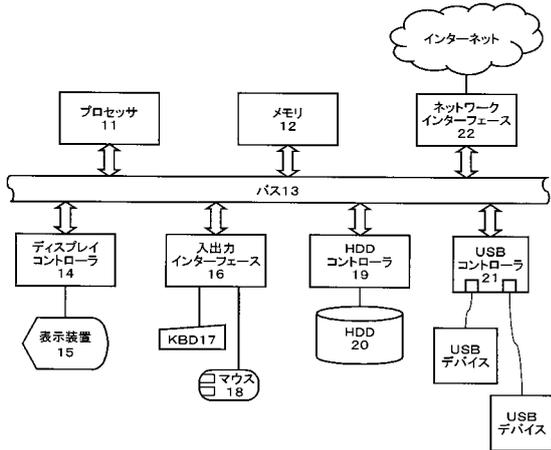
30

40

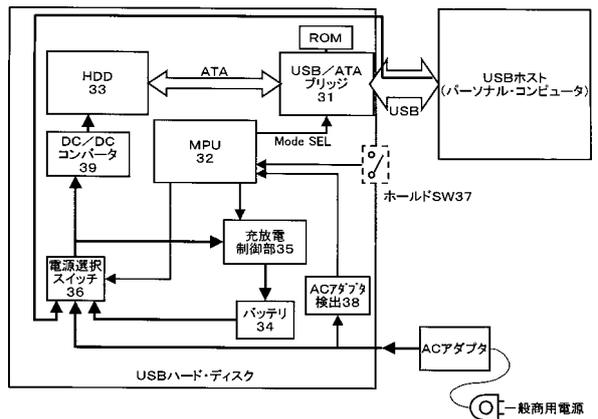
50

- 3 6 ... 電源選択スイッチ
- 3 7 ... ホールド・スイッチ
- 3 8 ... A Cアダプタ検出部

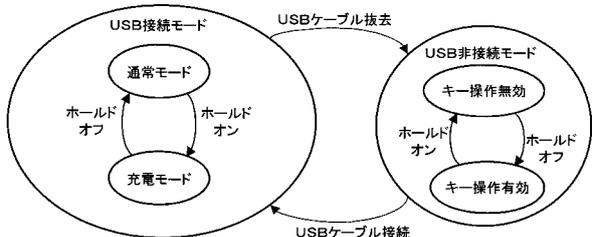
【 図 1 】



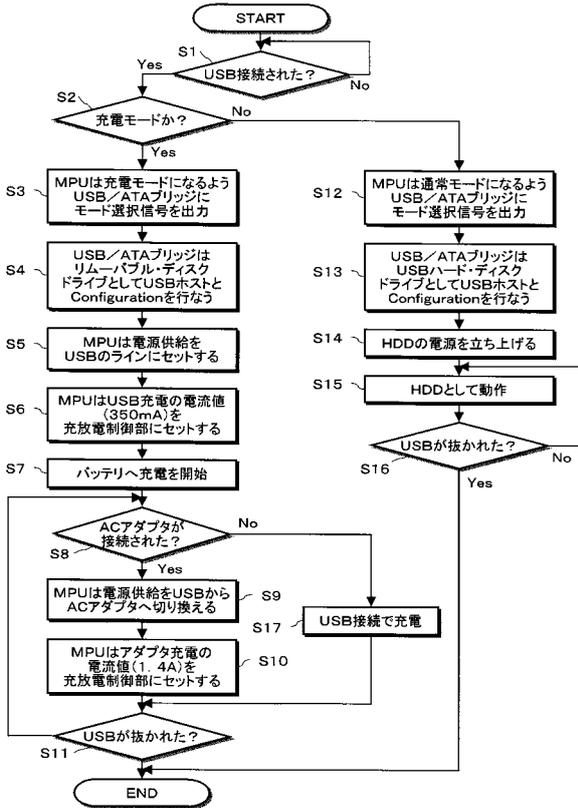
【 図 2 】



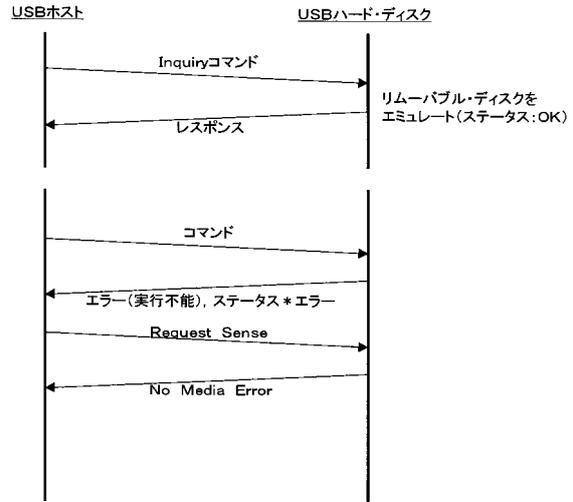
【 図 3 】



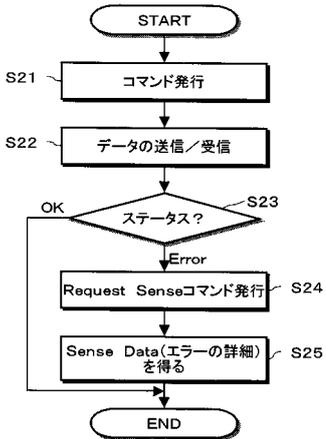
【図4】



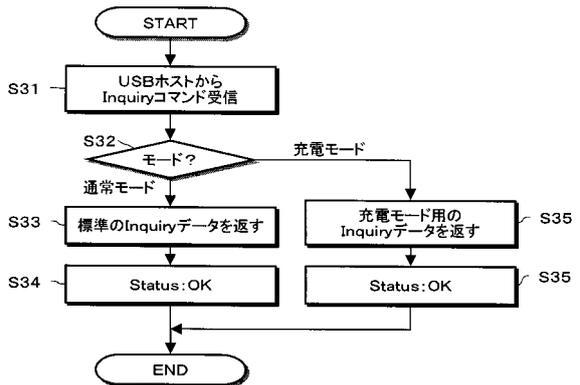
【図5】



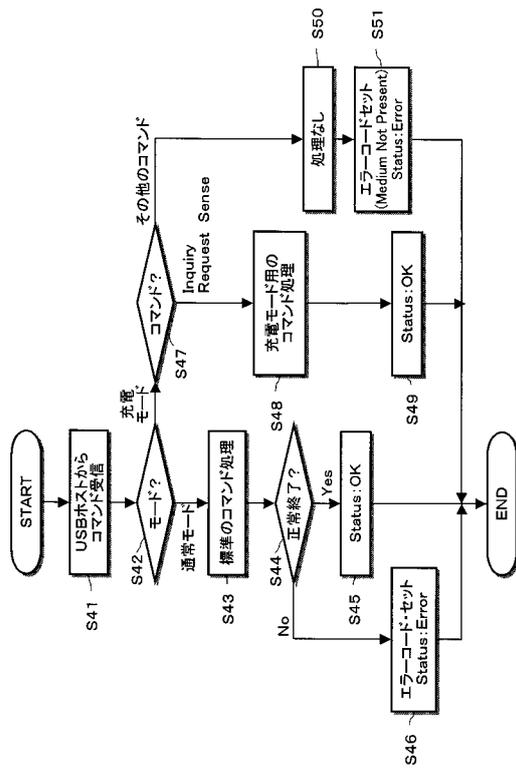
【図6】



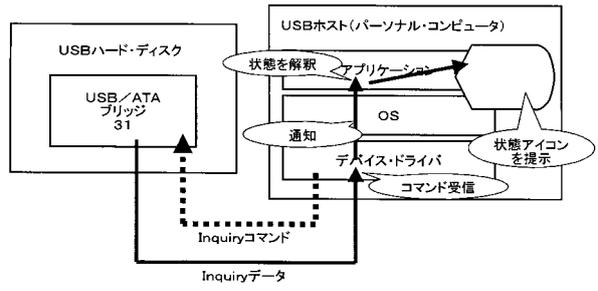
【図7】



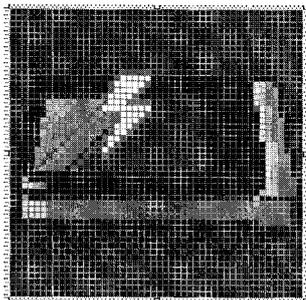
【 図 8 】



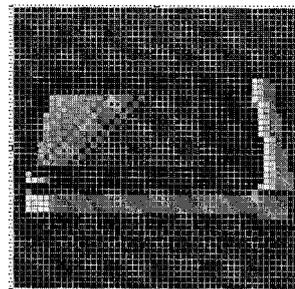
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



フロントページの続き

(74)代理人 100093241

弁理士 宮田 正昭

(74)代理人 100086531

弁理士 澤田 俊夫

(72)発明者 末松 俊成

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 菅沢 正司

東京都品川区東五反田2丁目17番1号 ソニーイーエムシーエス株式会社内

(72)発明者 望月 利幸

神奈川県大和市中央一丁目1番25号 株式会社ワークビット内

(72)発明者 秀永 洋之

神奈川県大和市中央一丁目1番25号 株式会社ワークビット内

審査官 坂東 博司

(56)参考文献 特開平07-095147(JP,A)

特開平05-181430(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 3/06

G06F 1/26

G11B 20/10

G11B 31/00