

(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2010-20439

(P2010-20439A)

(43) 公開日 平成22年1月28日(2010.1.28)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
G06F 1/26 (2006.01) G06F 1/00 331E 5B011
 G06F 1/00 331A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2008-178710 (P2008-178710)
 (22) 出願日 平成20年7月9日(2008.7.9)

(71) 出願人 000004237
 日本電気株式会社
 東京都港区芝五丁目7番1号
 (74) 代理人 100064621
 弁理士 山川 政樹
 (72) 発明者 長田 公隆
 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
 Fターム(参考) 5B011 DA13 DB27 EB03

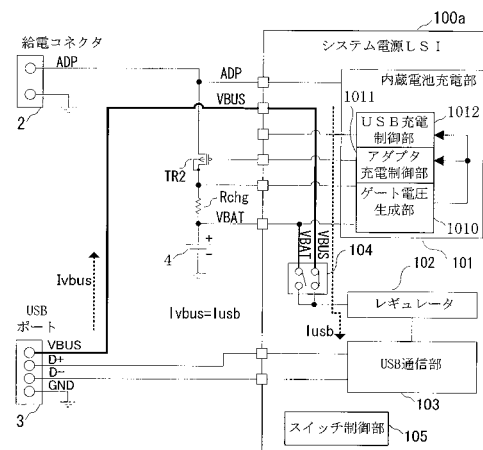
(54) 【発明の名称】 システム電源LSIおよび電子機器

(57) 【要約】

【課題】 USBの規格の範囲内で効率よくUSB充電とUSB通信を同時に実現する。

【解決手段】 システム電源LSI 100aは、ACアダプタまたはUSBから内蔵電池4を充電する内蔵電池充電部101と、ホストとUSB通信を行うUSB通信部103と、USB通信部103に電力を供給するシリーズレギュレータ102と、シリーズレギュレータ102の入力の切り替えを行うスイッチ104とを内蔵している。ホストからUSBポート3を介して内蔵電池4を充電するUSB充電とUSB通信部103を用いたUSB通信とを同時に実行する場合には、スイッチ104に内蔵電池4の出力側を選択させる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

USBポートを介してホストと通信を行うUSB通信手段に電力を供給するシステム電源LSIにおいて、

前記USB通信手段に電力を供給するレギュレータと、

外部に設けられた電池の出力を前記レギュレータの入力に接続するか、前記USBポートからの電源ラインを前記レギュレータの入力に接続するかを切り替え可能なスイッチとを備え、

前記ホストから前記USBポートを介して前記電池を充電するUSB充電と前記USB通信手段を用いたUSB通信とを同時に実行する場合に、前記スイッチに前記電池の出力側を選択させることを特徴とするシステム電源LSI。

10

【請求項 2】

請求項1記載のシステム電源LSIにおいて、

さらに、外部の電源から給電コネクタを介して供給される充電電流を制御して前記電池を充電する電池充電手段を備えることを特徴とするシステム電源LSI。

【請求項 3】

請求項2記載のシステム電源LSIにおいて、

前記電池充電手段は、前記USB充電を行う場合に、前記ホストから前記USBポートを介して供給される充電電流を制御して前記電池を充電することを特徴とするシステム電源LSI。

20

【請求項 4】

請求項1記載のシステム電源LSIにおいて、

さらに、前記USB充電と前記USB通信とを同時に実行する場合に、前記スイッチに前記電池の出力側を選択させ、前記USB充電を実行しない場合に、前記スイッチに前記USBポートからの電源ラインを選択させるスイッチ制御手段を備えることを特徴とするシステム電源LSI。

【請求項 5】

USBポートを介してホストと通信を行うUSB通信手段に電力を供給するシステム電源LSIを備えた電子機器において、

前記USBポートと、

前記システム電源LSIと、

このシステム電源LSIの内部または外部に設けられた前記USB通信手段と、

電子機器に電力を供給する電池とを有し、

前記システム電源LSIは、

前記USB通信手段に電力を供給するレギュレータと、

前記電池の出力を前記レギュレータの入力に接続するか、前記USBポートからの電源ラインを前記レギュレータの入力に接続するかを切り替え可能なスイッチとを備え、

前記ホストから前記USBポートを介して前記電池を充電するUSB充電と前記USB通信手段を用いたUSB通信とを同時に実行する場合に、前記スイッチに前記電池の出力側を選択させることを特徴とする電子機器。

30

40

【請求項 6】

請求項5記載の電子機器において、

さらに、前記システム電源LSIは、外部の電源から給電コネクタを介して供給される充電電流を制御して前記電池を充電する電池充電手段を備えることを特徴とする電子機器。

【請求項 7】

請求項6記載の電子機器において、

前記電池充電手段は、前記USB充電を行う場合に、前記ホストから前記USBポートを介して供給される充電電流を制御して前記電池を充電することを特徴とする電子機器。

【請求項 8】

50

請求項 5 記載の電子機器において、

さらに、前記 USB 充電と前記 USB 通信とを同時に実行する場合に、前記スイッチに前記電池の出力側を選択させ、前記 USB 充電を実行しない場合に、前記スイッチに前記 USB ポートからの電源ラインを選択させるスイッチ制御手段を、前記システム電源 L S I の内部または外部に備えることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、USB ポートを介してホストと通信を行う USB 通信部に電力を供給するシステム電源 L S I、およびシステム電源 L S I を備えた電子機器に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

携帯電話機等の携帯端末装置は、一般的に USB (Universal Serial Bus) の通信機能を内蔵している。近年では USB 通信機能の他に、USB から内蔵電池を充電する USB 充電機能を備えた製品も増え続けている。図 3 は本発明に関連する USB 通信機能と USB 充電機能とを備えたシステム電源 L S I を使用する携帯端末装置のブロック図である。なお、図 3 では、電源関係以外の構成の記載を省略している。

【0003】

システム電源 L S I 100 は、AC アダプタまたは USB から内蔵電池 4 を充電する内蔵電池充電部 101 と、図示しないパーソナルコンピュータ (以下、PC とする) 等のホストと USB 通信を行う USB 通信部 (USB-PHY) 103 と、USB 通信部 103 に電力を供給するシリアルレギュレータ 102 とを内蔵した L S I である。

20

図示しない AC アダプタは、外部から内蔵電池 4 を充電するための給電コネクタ 2 に接続される。システム電源 L S I 100 の内蔵電池充電部 101 は、トランジスタ T R 2 を制御し、AC アダプタからの充電電流をトランジスタ T R 2 で制限して内蔵電池 4 を充電する。

【0004】

USB ポート 3 は、USB 規格準拠の B コネクタである。この USB ポート 3 には PC などのホストが接続され、ホストからバスパワー V B U S が供給される。システム電源 L S I 100 の内蔵電池充電部 101 は、トランジスタ T R 1 を制御し、AC アダプタの場合と同様にホストからの充電電流をトランジスタ T R 1 で制限して内蔵電池 4 を充電する。

30

【0005】

シリアルレギュレータ 102 は、USB 通信部 103 に電力を供給する。USB 通信部 103 は、USB ポート 3 の D + / D - 端子を介してホストとの USB 通信を行う。

USB の規格では、バスパワー V B U S の供給能力 I v b u s として、ローパワーポート (給電能力 100 m A) とハイパワーポート (給電能力 500 m A : オプション) の 2 種類のホストやハブ (HUB) が規定されている。通信速度が 12 M b p s のフルスピード (Full Speed) では USB 通信部 103 の消費電流 I u s b は前記のローパワーポートの給電能力 100 m A に対して十分小さい値であったが、通信速度が 480 M b p s のハイ

40

スピード (High Speed) になると、USB 通信部 103 の消費電流 I u s b は 60 ~ 70 m A 程度に達する。この値は、携帯端末装置で PC と USB 接続しデータ通信を利用するケースでは無視できない消費電流である。

【0006】

したがって、携帯電話機やデジタルカメラなどにおいては、USB 通信部 103 の電源供給元として機器の内蔵電池 4 を利用するよりも、USB ポート 3 を介してホストから供給されるバスパワー V B U S を利用した方が USB 利用時の使用時間が改善されることから、USB 通信部の電源はバスパワー V B U S を利用する方が一般的であった (例えば特許文献 1、特許文献 2 参照)。

【0007】

50

【特許文献1】特開2003-280771号公報

【特許文献2】特開2004-287887号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

図3に示した携帯端末装置において、USBからの充電とUSB通信とを同時に行うためには、内蔵電池充電部101が制御するトランジスタTR1による充電電流 I_{chg} とUSB通信部103の消費電流 I_{usb} との総和がバスパワーVBUSの供給能力 I_{vbus} (100mA または 500mA)以内に収まるように設計する必要があった。USB通信部103の動作電流は周囲温度やLSI製造時のバラつきにより変動する。

10

【0009】

したがって、図3に示した携帯端末装置では、USB通信部103の消費電流 I_{usb} の最悪値を見込んだ上でUSB規格内に収まるように、内蔵電池4の充電電流 I_{chg} を決定する必要があった。しかし、このような充電電流 I_{chg} の決定方法では、バスアイドル状態等でUSB通信部103の消費電流 I_{usb} がほぼゼロに等しい場合でも、消費電流 I_{usb} の最悪値を見込んだ充電電流 I_{chg} のまま固定されるので、バスパワーVBUSの電力を有効利用できないという問題点があった。

【0010】

特許文献1に開示された電子機器では、USB充電機能とUSB通信機能の同時使用を実現している。しかしながら、この電子機器においてUSBから充電しているのは、時計などの駆動のための容量の小さいバックアップ用電池であって、図3に示した内蔵電池4のように装置全体に電力を供給するための電池ではない。したがって、バックアップ用電池の充電電流は小さい値で充分なので、上記のような問題点は発生しないが、機器全体に電力を供給するような容量の大きい電池にUSBから充電しようすると、上記と同じ問題点が発生する。

20

一方、特許文献2に開示された電子機器では、USB通信時には内蔵電池の充電を行わないようになっており、USB充電機能とUSB通信機能の同時使用を実現できていなかった。

【0011】

本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、USBの規格の範囲内で効率よくUSB充電とUSB通信を同時に実現可能なシステム電源LSIおよび電子機器を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明は、USBポートを介してホストと通信を行うUSB通信手段に電力を供給するシステム電源LSIにおいて、前記USB通信手段に電力を供給するレギュレータと、外部に設けられた電池の出力を前記レギュレータの入力に接続するか、前記USBポートからの電源ラインを前記レギュレータの入力に接続するかを切り替え可能なスイッチとを備え、前記ホストから前記USBポートを介して前記電池を充電するUSB充電と前記USB通信手段を用いたUSB通信とを同時に実行する場合に、前記スイッチに前記電池の出力側を選択させることを特徴とするものである。

40

また、本発明のシステム電源LSIの1構成例は、さらに、外部の電源から給電コネクタを介して供給される充電電流を制御して前記電池を充電する電池充電手段を備えることを特徴とするものである。

また、本発明のシステム電源LSIの1構成例において、前記電池充電手段は、前記USB充電を行う場合に、前記ホストから前記USBポートを介して供給される充電電流を制御して前記電池を充電することを特徴とするものである。

また、本発明のシステム電源LSIの1構成例は、さらに、前記USB充電と前記USB通信とを同時に実行する場合に、前記スイッチに前記電池の出力側を選択させ、前記USB充電を実行しない場合に、前記スイッチに前記USBポートからの電源ラインを選択

50

させるスイッチ制御手段を備えることを特徴とするものである。

【0013】

また、本発明は、USBポートを介してホストと通信を行うUSB通信手段に電力を供給するシステム電源LSIを備えた電子機器において、前記USBポートと、前記システム電源LSIと、このシステム電源LSIの内部または外部に設けられた前記USB通信手段と、電子機器に電力を供給する電池とを有し、前記システム電源LSIは、前記USB通信手段に電力を供給するレギュレータと、前記電池の出力を前記レギュレータの入力に接続するか、前記USBポートからの電源ラインを前記レギュレータの入力に接続するかを切り替え可能なスイッチとを備え、前記ホストから前記USBポートを介して前記電池を充電するUSB充電と前記USB通信手段を用いたUSB通信とを同時に実行する場合に、前記スイッチに前記電池の出力側を選択させることを特徴とするものである。

10

また、本発明の電子機器の1構成例は、さらに、前記システム電源LSIは、外部の電源から給電コネクタを介して供給される充電電流を制御して前記電池を充電する電池充電手段を備えることを特徴とするものである。

また、本発明の電子機器の1構成例において、前記電池充電手段は、前記USB充電を行う場合に、前記ホストから前記USBポートを介して供給される充電電流を制御して前記電池を充電することを特徴とするものである。

また、本発明の電子機器の1構成例は、さらに、前記USB充電と前記USB通信とを同時に実行する場合に、前記スイッチに前記電池の出力側を選択させ、前記USB充電を実行しない場合に、前記スイッチに前記USBポートからの電源ラインを選択させるスイッチ制御手段を、前記システム電源LSIの内部または外部に備えることを特徴とするものである。

20

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、USB充電機能とUSB通信機能の同時使用時には、USB通信手段の動作電流を電池から取るようにしたので、USBから利用可能な電力をUSB規格の制限内で有効に利用することが可能になる。つまり、バスアイドル状態等でUSB通信手段の消費電流がほぼゼロに等しい場合には、電池の充電がより効果的に行われることになる。したがって、本発明では、USBの規格の範囲内で効率よくUSB充電とUSB通信を同時に実現可能である。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明の実施の形態に係るシステム電源LSIを使用する電子機器のブロック図である。本実施の形態の電子機器の例としては、USB通信機能を備えた携帯端末装置がある。携帯端末装置としては、携帯電話機、PHS(Personal Handyphone System)、PDA(Personal Data Assistance, Personal Digital Assistants: 個人向け携帯型情報通信機器)等がある。なお、図1では、電源関係以外の構成の記載を省略している。電池4からは、システム電源LSI100aを含む電子機器内部の各構成に対して電力が供給される。

【0016】

本実施の形態のシステム電源LSI100aは、ACアダプタまたはUSBから内蔵電池4を充電する内蔵電池充電部101と、図示しないPC等のホストとUSB通信を行うUSB通信部(USB-PHY)103と、USB通信部103に電力を供給するシリーズレギュレータ102と、シリーズレギュレータ102の入力の切り替えを行うスイッチ104と、スイッチ104を制御するスイッチ制御部105とを内蔵している。

40

【0017】

図示しないACアダプタは、給電コネクタ2に接続される。システム電源LSI100aの内蔵電池充電部101は、トランジスタTR2を制御し、ACアダプタからの充電電流をトランジスタTR2で制限して内蔵電池4を充電する。図1におけるRchgは、充電電流を検出するための高精度の抵抗である。内蔵電池充電部101のゲート電圧生成部

50

1010は、抵抗 R_{chg} により検出した充電電流が規定値になるようにトランジスタTR2のゲート電圧を生成する。アダプタ充電制御部1011は、ゲート電圧生成部1010が生成したゲート電圧をトランジスタTR2のゲートに供給し、ゲート電圧制御により定電流充電(CC:Constant Current)を行う。

【0018】

一方、USBポート3にPCなどのホストが接続されると、ホストからバスパワーVBUSが供給される。内蔵電池充電部101は、トランジスタTR1を制御し、ホストからの充電電流をトランジスタTR1で制限して内蔵電池4を充電する。内蔵電池充電部101のゲート電圧生成部1010は、抵抗 R_{chg} により検出した充電電流が規定値になるようにトランジスタTR1のゲート電圧を生成する。USB充電制御部1012は、ゲート電圧生成部1010が生成したゲート電圧をトランジスタTR1のゲートに供給し、ゲート電圧制御により定電流充電を行う。

10

【0019】

なお、給電コネクタ2にACアダプタが接続されている場合には、ACアダプタから内蔵電池4を充電し、USBポート3にホストが接続されている場合には、ホストから内蔵電池4を充電するが、給電コネクタ2にACアダプタが接続されると共にUSBポート3にホストが接続されている場合には、ACアダプタとホストからの充電電流を併用して内蔵電池4を充電するようにしてもよい。

【0020】

スイッチ104は、シリーズレギュレータ102の入力ノードを内蔵電池4の出力VBATに接続するか、USBのバスパワーVBUSに接続するかの切り替えを行う。

20

【0021】

以下、本実施の形態のシステム電源LSI100aの動作を詳細に説明する。まず、電子機器がUSB充電機能とUSB通信機能の同時使用に対応している場合について説明する。この場合、スイッチ制御部105は、図1に示すように、スイッチ104を内蔵電池4の出力VBAT側に切り替える。これにより、内蔵電池4からスイッチ104を介してシリーズレギュレータ102へ電流が供給されることになる。

【0022】

このように、USB充電機能とUSB通信機能の同時使用時には、USB通信部103の動作電流は内蔵電池4から取ることになるので、USBのバスパワーVBUSの消費電流 I_{vbus} はUSB充電による充電電流 I_{chg} のみとなる。USB充電による充電電流 I_{chg} は内蔵電池充電部101によるトランジスタTR1の制御によって、高精度に制御することが可能なので、充電電流 I_{chg} がUSBのバスパワーVBUSの規格内(100mAまたは500mA)に収まるように高精度に制御することが可能である。また、USB通信部103の動作電流は内蔵電池4から供給されるので、USBから利用可能な電力をUSB規格の制限内で有効に利用することが可能になる。つまり、バスアイドル状態等でUSB通信部103の消費電流 I_{usb} がほぼゼロに等しい場合には、内蔵電池4の充電がより効果的に行われることになる。したがって、本実施の形態では、USBの規格の範囲内で効率よくUSB充電とUSB通信を同時に実現可能である。また、本実施の形態では、スイッチ104を設けることにより、USB充電機能とUSB通信機能の同時使用に対応する場合と、後述のようにUSB充電機能に対応しない場合とを容易に切り替えることができる。

30

40

【0023】

次に、電子機器がUSB充電機能とUSB通信機能の同時使用に対応しない場合について図2を用いて説明する。つまり、ここではUSB通信のみを行い、USB充電を行わないため、トランジスタTR1が省略されている。

通信速度が12Mbpsのフルスピード(Full Speed)ではUSB通信部103の消費電流 I_{usb} は前記のローパワーポートの給電能力100mAに対して十分小さい値である。一方、通信速度が480Mbpsのハイスピード(High Speed)になると、USB通信部103の消費電流 I_{usb} は60~70mA程度に達する。この値は、携帯端末装置

50

等の電子機器でPCとUSB接続しデータ通信を利用するケースでは無視できない消費電流である。

【0024】

したがって、USB通信部103の電源供給元として内蔵電池4を利用するよりも、USBポート3を介してホストから供給されるバスパワーVBUSを利用した方がUSB利用時の使用時間が改善されることから、USB通信部103の電源はバスパワーVBUSを利用する方が好ましい。以上の理由から、USB充電に対応しない場合、スイッチ制御部105は、図2に示すように、スイッチ104をバスパワーVBUS側に切り替える。これにより、ホストからUSBポート3およびスイッチ104を介してシリアルレギュレータ102へ電流が供給されることになる。

10

【0025】

このように、USB充電に対応しない場合には、スイッチ104をバスパワーVBUS側に切り替えることにより、USB通信部103の電力をホストから供給されるバスパワーVBUSで賄うことができるので、USB使用時の内蔵電池4の使用時間を長くすることができる。

【0026】

なお、本実施の形態では、システム電源LSI100aの内部にUSB通信部103がある場合について説明しているが、これに限るものではなく、システム電源LSI100aの外部にUSB通信部103があってもよい。

また、本実施の形態では、システム電源LSI100aの内部にスイッチ制御部105がある場合について説明しているが、これに限るものではなく、システム電源LSI100aの外部にスイッチ制御部105があってもよい。

20

【産業上の利用可能性】

【0027】

本発明は、USB通信部に電力を供給するシステム電源LSI、およびシステム電源LSIを備えた電子機器に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明の実施の形態に係るシステム電源LSIを使用する電子機器のブロック図である。

30

【図2】本発明の実施の形態において電子機器がUSB充電機能とUSB通信機能の同時使用に対応しない場合について説明するための図である。

【図3】本発明に関連するUSB通信機能とUSB充電機能とを備えたシステム電源LSIを使用する携帯端末装置のブロック図である。

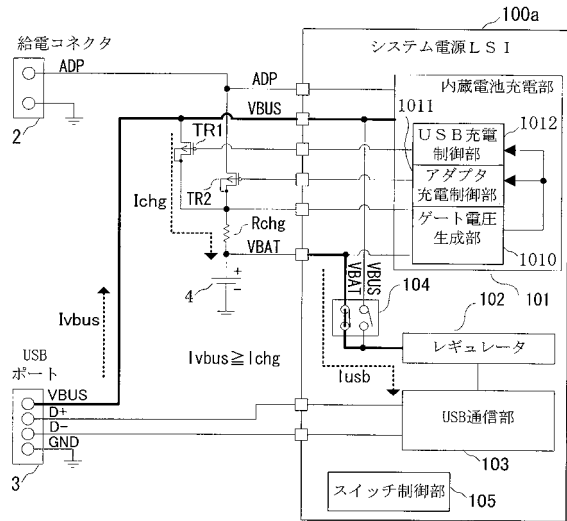
【符号の説明】

【0029】

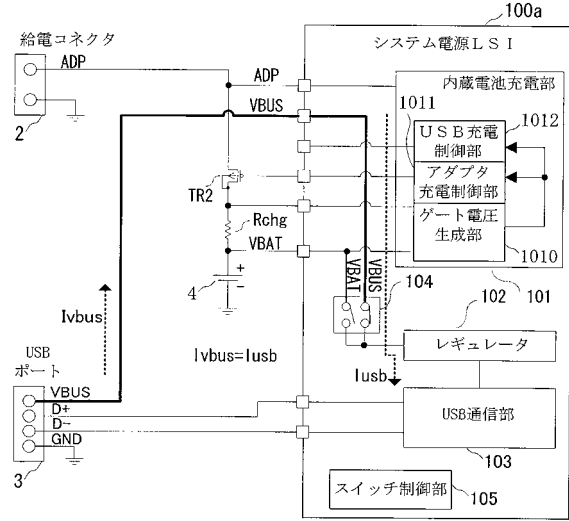
2...給電コネクタ、3...USBポート、4...内蔵電池、100a...システム電源LSI、101...内蔵電池充電部、102...シリアルレギュレータ、103...USB通信部、104...スイッチ、105...スイッチ制御部、1010...ゲート電圧生成部、1011...アダプタ充電制御部、1012...USB充電制御部。

40

【図 1】



【図 2】



【図 3】

