

(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2008-9898

(P2008-9898A)

(43) 公開日 平成20年1月17日(2008.1.17)

F 1				テーマコード (参考)
G06F	1/28	(2006.01)	G06F	1/00 333Z 5B011
G06F	3/00	(2006.01)	G06F	3/00 Q 5G004
HO2H	3/087	(2006.01)	HO2H	3/087 5G065
HO2H	3/20	(2006.01)	HO2H	3/20 A
HO2J	1/00	(2006.01)	HO2J	1/00 309H

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2006-181934 (P2006-181934)	(71) 出願人	000006220 ミツミ電機株式会社 東京都多摩市鶴牧2丁目11番地2
(22) 出願日	平成18年6月30日 (2006.6.30)	(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
		(72) 発明者	安部 修平 神奈川県厚木市酒井1601 ミツミ電機 株式会社厚木事業所内
		(72) 発明者	寺田 幸弘 神奈川県厚木市酒井1601 ミツミ電機 株式会社厚木事業所内
		F ターム (参考)	5B011 DA13 EB03 GG03 GG06 JA11 JA12 5G004 AA04 AB02 BA03 BA04 BA08 DA02 DC01 EA01 FA01
			最終頁に続く

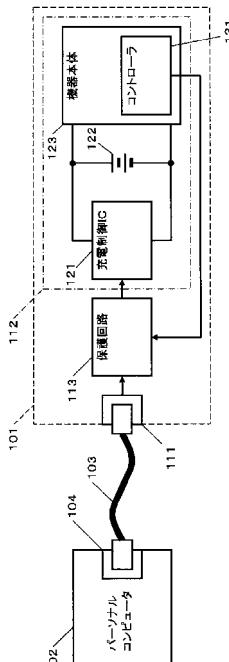
(54) 【発明の名称】保護回路及びUSB機器

(57) 【要約】

【課題】USBポートからの内部回路に電源を供給する電源供給回路及びUSB機器に関し、USB機器を過電圧、過電流から保護できる電源供給回路及びUSB機器を提供することを目的とする。

【解決手段】本発明は、USBポート(111)に供給される電源から内部回路(112)を保護する保護回路であって、USBポート(111)に供給される電圧/電流を検出する検出手段(121)と、検出手段(121)で検出された電圧/電流が過電圧/過電流のとき、USBポート(111)から内部回路(112)への電源の供給を切断するスイッチ手段(M11)とを有することを特徴とする。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

U S B ポートに供給される電源から内部回路を保護する保護回路であって、

前記 U S B ポートに供給される電圧 / 電流を検出する検出手段と、

前記検出手段で検出された電圧 / 電流が過電圧 / 過電流のとき、前記 U S B ポートから前記内部回路への電源の供給を切断するスイッチ手段とを有することを特徴とする保護回路。

【請求項 2】

前記内部回路は、電池を充電する充電制御回路であることを特徴とする請求項 1 記載の保護回路。

10

【請求項 3】

前記検出手段は、前記スイッチ手段の内部抵抗に印加される電圧を検出することを特徴とする請求項 1 記載の保護回路。

【請求項 4】

前記検出手段と前記スイッチ手段とは、各々異なる半導体装置から構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の保護回路。

【請求項 5】

一つの半導体装置から構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の保護回路。

【請求項 6】

U S B ポートに供給される電源により内部回路が駆動される U S B 機器であって、

20

前記 U S B ポートに供給される電圧 / 電流を検出する検出手段と、

前記検出手段で検出された電圧 / 電流が過電圧 / 過電流のとき、前記 U S B ポートから前記内部回路への電源の供給を切断するスイッチ手段とを有することを特徴とする U S B 機器。

【請求項 7】

前記内部回路は、電池を充電する充電制御回路であることを特徴とする請求項 4 記載の U S B 機器。

30

【請求項 8】

前記検出手段は、前記スイッチ手段の内部抵抗に印加される電圧を検出することを特徴とする請求項 6 記載の U S B 機器。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明は、保護回路及び U S B 機器に係り、特に、U S B ポートから供給される電源から内部回路に電源を供給する保護回路及び U S B 機器に関する。

【背景技術】**【0 0 0 2】**

近年、デジタル機器の発達にともない、コンピュータと接続して使用される機器が増加している。コンピュータとの接続を行うためのインターフェースとしては U S B インターフェースが普及している。U S B インターフェースの普及に伴って、U S B 機器が増加している。

40

【0 0 0 3】

U S B インターフェースは、信号ラインの他に 5 V の電源ラインを有する。U S B 機器では、この電源ラインに供給されている 5 V の電源を用いて機器に内蔵された 2 次電池などの充電を行う機器がある。このような U S B 機器では、パーソナルコンピュータなどの U S B ポートから電圧を供給する機器が U S B 規格通りの電圧の 5 V を出力していることを前提として、回路が設計されていた。このため、電源供給機器側の U S B ポートの出力電圧が過電圧 / 過電流状態である場合には U S B ポートを介して電源を供給される側の機器が過電圧 / 過電流によって破壊される恐れがある。

【0 0 0 4】

50

なお、USB機器の二次電池の充電制御及び過充電、過電流保護を行うための保護回路を内蔵したUSBケーブルが開発されている（特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2000-339067号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかるに、従来のUSB機器では、USBポートの過充電、過電流から機器の内部回路を保護することはできなかった。

【0006】

本発明は上記の点に鑑みてなされたもので、USB機器を過電圧、過電流から保護できる電源供給回路及びUSB機器を提供することを目的とする。 10

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、USBポート（111）に供給される電源から内部回路（112）を保護する保護回路であって、USBポート（111）に供給される電圧／電流を検出する検出手段（121）と、検出手段（121）で検出された電圧／電流が過電圧／過電流のとき、USBポート（111）から内部回路（112）への電源の供給を切断するスイッチ手段（M11）とを有することを特徴とする。

【0008】

内部回路（112）は、二次電池（122）を充電する充電制御回路であることを特徴とする。 20

【0009】

検出手段（121）は、スイッチ手段（M11）の内部抵抗に印加される電圧を検出することを特徴とする。

【0010】

検出手段（121）とスイッチ手段（M11）とは、各々異なる半導体装置から構成されていることを特徴とする。

【0011】

また、本発明は、USBポート（111）から電源により内部回路（112）が駆動されるUSB機器であって、USBポート（111）に供給される電圧／電流を検出する検出手段（121）と、検出手段（121）で検出された電圧／電流が過電圧／過電流のとき、USBポート（111）から内部回路（112）への電源の供給を切断するスイッチ手段（M11）とを有することを特徴とする。 30

【0012】

内部回路（112）は、二次電池（122）を充電する充電制御回路であることを特徴とする。

【0013】

検出手段（121）は、スイッチ手段（M11）の内部抵抗に印加される電圧を検出することを特徴とする。

【0014】

なお、上記参照符号はあくまでも参考であり、これによって、特許請求の範囲の記載が限定されるものではない。 40

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、USBポートからの内部回路に電源を供給するとき、USBポートに供給される電圧／電流を検出する検出手段と、検出手段で検出された電圧／電流が過電圧／過電流のとき、USBポートから内部回路への電源の供給を切断するスイッチ手段とを設けることにより、電源供給側機器のUSBポートが過電圧／過電流状態のとき検出手段がこれを検出し、スイッチ手段によりUSBポートから内部回路への電源の供給を切断することができ、これよって、内部回路を過電圧／過電流から保護できる。 50

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

図1は本発明の一実施例のシステム構成図を示す。

【0017】

本実施例のUSB機器101はUSBポート111を有しており、このUSBポート111はパーソナルコンピュータ102のUSBポート104にUSBケーブル103を介して接続され、USBケーブル103の電源ラインを通して供給される電源により内部電池122を充電するとともに、機器本体123を駆動可能とされている。

【0018】

USB機器101は、USBポート111、内部回路112、保護回路113を有する。USBポート111は、パーソナルコンピュータ102のUSBポート104にUSBケーブル103を介して接続されている。USBポート111の電源ラインは保護回路113に接続され、USBポート111の信号ラインは機器本体に接続されている。

【0019】

内部回路112は、充電制御IC121、二次電池122、機器本体123から構成されている。充電制御IC121は、保護回路113の出力電圧、すなわち、USBポート111の電源ラインに印加される電源電圧によって二次電池122の充放電制御を行う。

【0020】

二次電池122は、Ni-Cd電池、リチウムイオン電池などから構成されており、充電制御IC121及び機器本体123に接続されており、充電制御IC121によって充放電が制御される。

【0021】

機器本体123はUSB機器101の機能、例えば、デジタルオーディオプレーヤとしての機能を実行する回路部であり、コントローラ131が内蔵されている。コントローラ131は、電源投入時に保護回路113に対して制限電流値を設定する信号を供給する。

【0022】

保護回路113はUSBポート111と内部回路123との間に設けられ、USBポート111に供給される過電圧、過電流から内部回路123を保護する。

【0023】

図2は保護回路113のブロック構成図を示す。

【0024】

保護回路113は、保護IC114、及び、電流検出用抵抗Rsから構成されている。

【0025】

保護IC114は、端子T11にUSBポート111の正電極が接続され、端子T12にUSBポート111の負電極が接続されている。また、保護IC114の端子T13は、充電制御IC121に接続されている。

【0026】

また、保護IC114の端子T11と端子T14との間には、電流検出用抵抗Rsが接続されている。また、保護IC114の端子T15には、機器本体123に設けられたコントローラ131が接続されている。

【0027】

保護IC114は、トランジスタM11、電圧検出用抵抗R11、R12、誤差アンプAMP11、コンパレータCOMP11、COMP12、基準電圧源141、142、制限電流制御回路143、温度検出回路144、遅延ブロック145、インバータ146から構成されている。

【0028】

トランジスタM11はpチャネルMOS電界効果トランジスタから構成されており、ソース-ドレインが端子T14と端子T13との間に接続されており、過電圧/過電流状態でオフして、端子T11から端子T13への電流の供給を切断する。これによって、過電圧/過電流

10

20

30

40

50

状態で U S B ポート 1 1 1 の正電極から充電制御 I C 1 2 1 への電流の供給が切断される。

【 0 0 2 9 】

電圧検出用抵抗 R 11、R 12は、端子 T 11と端子 T 12との間に直列に接続されており、U S B ポート 1 1 1 から端子 T 11と端子 T 12との間に印加される電圧をその抵抗比に応じて分圧して、検出電圧 V sとしてコンパレータ C O M P 11の反転入力端子に供給する。

【 0 0 3 0 】

コンパレータ C O M P 11は、非反転入力端子に基準電圧源 1 4 1 から基準電圧 V ref11 が印加されている。コンパレータ C O M P 11は、U S B ポート 1 1 1 の正電極と負電極との間に印加される電圧の検出電圧 V sが基準電圧 V ref11より小さい状態、すなわち、通常状態のときには出力をハイレベルとし、U S B ポート 1 1 1 の正電極と負電極との間に印加される電圧の検出電圧 V sが基準電圧 V ref11より大きい状態、すなわち、過電圧状態になると出力をローレベルとする。コンパレータ C O M P 11の出力は、遅延ブロック 1 4 5 に供給される。

【 0 0 3 1 】

誤差アンプ A M P 11は、反転入力端子が端子 T 14に接続され、非反転入力端子が端子 T 11に接続されており、反転入力端子 - 非反転入力端子間に電流検出用抵抗 R sの両端の電圧が印加され、その電圧に応じた出力信号を出力する。誤差アンプ A M P 11の出力信号は、コンパレータ C O M P 12の反転入力端子に供給される。

【 0 0 3 2 】

なお、誤差アンプ A M P 11には、制限電流設定回路 1 4 3 が接続されている。制限電流設定回路 1 4 3 は、端子 T 15に供給される制限電流設定信号がハイレベルのときに誤差アンプ A M P 11を第 1 のゲイン G 11とし、端子 T 15に供給される制限電流設定信号がローレベルのときに誤差アンプ A M P 12のゲインを第 2 のゲイン G 12(< 第 1 のゲイン G 11) に設定する。

【 0 0 3 3 】

第 1 のゲイン G 11は抵抗 R s に流れる電流が 1 0 0 m A + のとき誤差アンプ A M P 11 の出力が基準電圧源 1 4 2 で生成される基準電圧 V ref12 となるように設定されている。また、第 2 のゲイン G 12は抵抗 R s に流れる電流が 5 0 0 m A + のときに誤差アンプ A M P 11の出力が基準電圧源 1 4 2 で生成される基準電圧 V ref12 となるように設定されている。なお、ここで、 = は、例えば、 = (検出誤差) + (マージン) に設定されている。

【 0 0 3 4 】

コンパレータ C O M P 12は誤差アンプ A M P 11の出力信号が基準電圧 V ref12より大きくなると出力をローレベルとし、誤差アンプ A M P 11の出力信号が基準電圧 V ref12より小さくなると出力をハイレベルとする。すなわち、制限電流が 1 0 0 m A に設定されているときに電流検出用抵抗 R s に流れる電流が 1 0 0 m A となると、出力をローレベルとするとともに、制限電流が 5 0 0 m A に設定されているときに電流検出用抵抗 R s に流れる電流が 5 0 0 m A となると出力をローレベルとする。また、コンパレータ C O M P 12には、温度検出回路 1 4 4 が接続されている。

【 0 0 3 5 】

温度検出回路 1 4 4 はトランジスタ M 11に近接して設けられており、トランジスタ M 11 の温度が一定温度以上になるとコンパレータ C O M P 12に供給する出力をローレベルにする。コンパレータ C O M P 11は温度検出回路 1 4 4 の出力がローレベルになると、非反転入力端子 - 反転入力端子間の電圧にかかわらず出力を強制的にローレベルにする。

【 0 0 3 6 】

コンパレータ C O M P 12の出力は、遅延ブロック 1 4 5 に供給されている。

【 0 0 3 7 】

遅延ブロック 1 4 5 にはコンパレータ C O M P 11の出力、及び、コンパレータ C O M P 12の出力が供給されており、コンパレータ C O M P 11の出力、及び、コンパレータ C O M P 12の出力が供給されている。

10

20

30

40

50

P12の出力のいずれかがローレベルときに、出力をローレベルとし、コンパレータCOMP11の出力、及び、コンパレータCOMP12の出力が共にハイレベルのときに、出力をハイレベルとする。すなわち、コンパレータCOMP11の出力、及び、コンパレータCOMP12の出力の論理積を出力する。また、このとき、電源オン時及び過電流検出時には、その出力を遅延させる。遅延ブロック145の出力は、インバータ146に供給される。インバータ146は、遅延ブロック145の出力を反転してトランジスタM11のゲートに供給する。

【0038】

トランジスタM11は、インバータ146の出力がハイレベルのときにオフし、インバータ146の出力がローレベルのときにオンする。すなわち、トランジスタM11は、過電圧、過電流状態になるとオフする。

【0039】

〔動作〕

まず、過電圧状態のときの動作を説明する。

【0040】

端子T11の電圧、すなわち、USBポート111の正電極と負電極との間の印加電圧が過電圧状態となると、検出電圧Vsが基準電圧Vref11より大きくなる。コンパレータCOMP11の出力がローレベルとなる。コンパレータCOMP11の出力がローレベルとなると、遅延してトランジスタM11がオフする。これによって、端子T13が過電圧状態となることを防止できる。

【0041】

次に過電流状態のときの動作を説明する。

【0042】

端子T13から出力される電流が過電流状態になると、電流検出用抵抗Rsに流れる電流が過電流状態になる。これにより誤差アンプAMP11の出力が基準電圧Vref12より大きくなる。これによって、コンパレータCOMP12の出力がローレベルとなる。コンパレータCOMP12の出力がローレベルになると、遅延して、トランジスタM11がオフする。これによって、端子T13から出力される電流が過電流状態となることを防止できる。

【0043】

また、起動時には、コンパレータCOMP11、COMP12の出力が遅延されて出力され、遅延ブロック145の出力は所定の遅延時間、ローレベルに維持される。このため、トランジスタM11は少なくとも所定の遅延時間、オフ状態に維持される。これによって、起動時などの不安定動作時に、誤差アンプAMP11、コンパレータCOMP11、COMP12が動作せず、トランジスタM11がオンし、端子T13が過電圧、あるいは、過電流状態となることを防止できる。

【0044】

遅延ブロック145は、過電流時にも遅延を行い、電流変動により、トランジスタM11がスイッチングすることを防止している。

【0045】

次にコントローラ131の動作を説明する。

【0046】

図3はコントローラ131の処理フローチャートを示す。

【0047】

コントローラ131はステップS1-1で電源が投入されると、ステップS1-2で内部メモリなどに設定された制限電流設定値を読み出す。

【0048】

次にコントローラ131はステップS1-3で内部メモリから読み出された制限電流設定値が100mAの場合、ステップS1-4で誤差アンプAMP11に供給する出力をハイレベルとする。これによって、誤差アンプAMP11のゲインが第1のゲインG11、すなわち、電流検出用抵抗Rsに流れる電流が100mA+でトランジスタM11がオフするよ

10

20

30

40

50

うに設定される。

【0049】

また、コントローラ131はステップS1-3で内部メモリから読み出された制限電流設定値が500mAの場合、ステップS1-5で誤差アンプAMP11に供給する出力をローレベルとする。これによって、誤差アンプAMP11のゲインが第2のゲインG12、すなわち、電流検出用抵抗Rsに流れる電流が500mA+でトランジスタM11がオフするように設定される。

【0050】

なお、コントローラ131は、ステップS1-6で電源が切斷されるまで、制限電流設定値を維持する。

【0051】

図4は保護回路113の変形例のブロック構成図を示す。同図中、図2と同一構成部分には同一符号を付し、その説明は省略する。

【0052】

本変形例の保護回路211は、電流検出用抵抗Rsに変えてトランジスタM11のオン抵抗を用いたものであり、端子T11を誤差アンプAMP11の非反転入力端子に接続し、端子T13を誤差アンプAMP11の反転入力端子に接続したものである。

【0053】

なお、上記実施例では、トランジスタM11を保護IC114、212に内蔵する構成と例に説明したが、トランジスタM11は図2、図4に一点鎖線で示すように保護IC114、212の外付け部品としてもよい。

【0054】

なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変形例が考えられることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1】本発明の一実施例のシステム構成図である。

【図2】保護回路113のブロック構成図である。

【図3】コントローラ131の処理フローチャートである。

【図4】保護回路113の変形例のブロック構成図である。

【符号の説明】

【0056】

101 USB機器、102 パーソナルコンピュータ、103 USBケーブル
104、111 USBポート

112 内部回路、113 保護回路

121 充電制御IC、122 二次電池、123 機器本体

131 コントローラ

141、142 基準電圧源、143 制限電流設定回路、144 温度検出回路

145 遅延ブロック、146 インバータ

AMP11 誤差アンプ、COMP11、COMP12 コンパレータ

Rs 電流検出用抵抗、R11、R12 抵抗

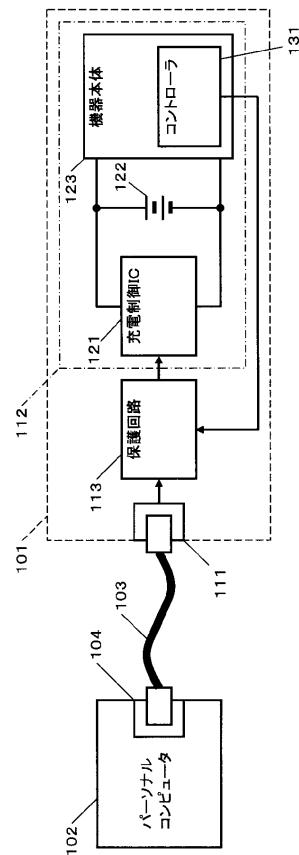
10

20

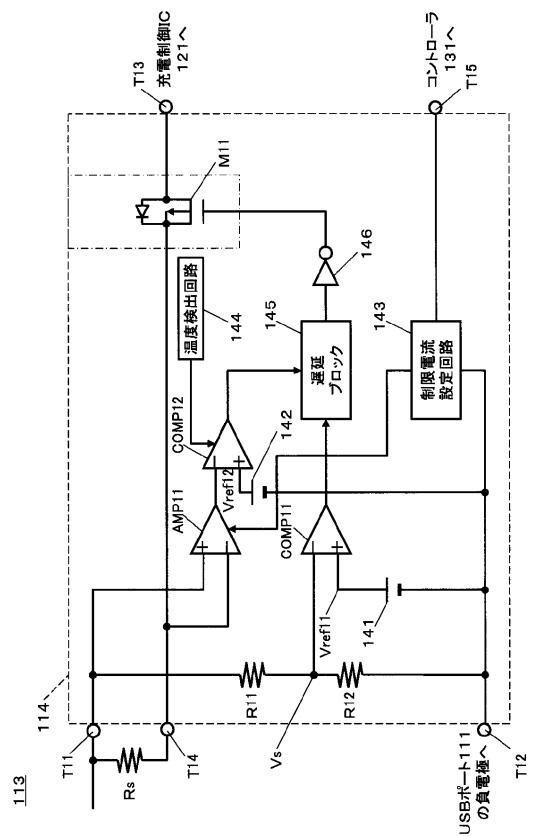
30

40

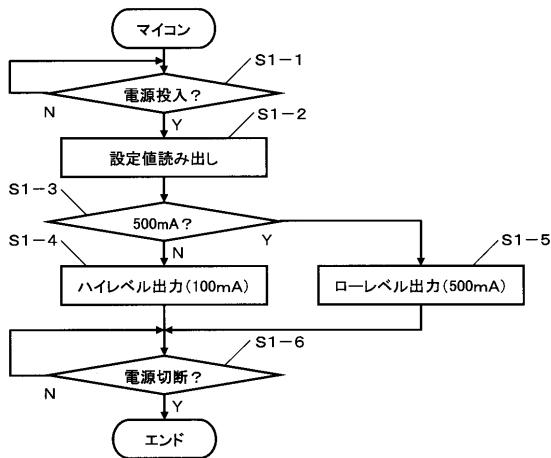
【図1】



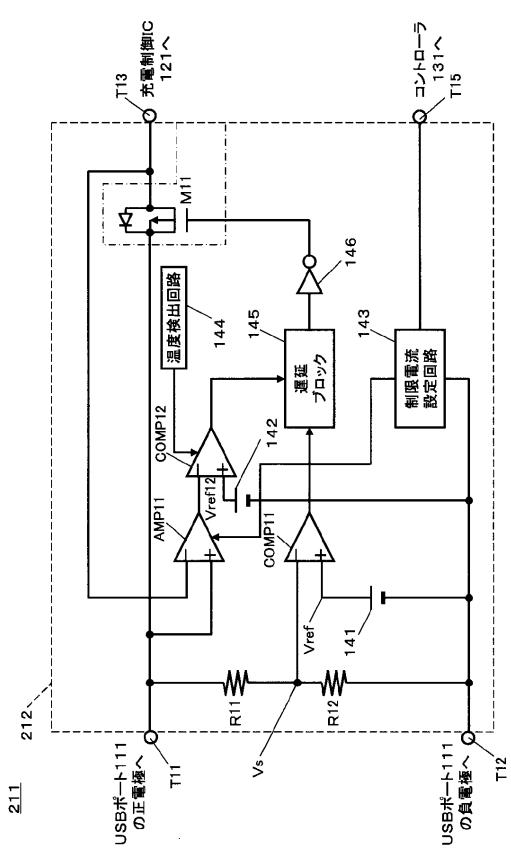
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

H 02 J 1/00 309 Q

F ターム(参考) 5G065 BA01 BA04 EA01 GA06 LA01 LA02 MA09 NA02 NA05