

(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2019-128761

(P2019-128761A)

(43) 公開日 令和1年8月1日(2019.8.1)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G06F 1/30 (2006.01)	G06F 1/30	Q 5B011
G06F 3/00 (2006.01)	G06F 3/00	Q 5G165
G06F 1/26 (2006.01)	G06F 1/26	F
H02J 1/00 (2006.01)	H02J 1/00	304D
	H02J 1/00	306F
審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 18 頁)		
(21) 出願番号	特願2018-9581 (P2018-9581)	(71) 出願人 000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成30年1月24日 (2018.1.24)	(74) 代理人 110001243 特許業務法人 谷・阿部特許事務所
		(72) 発明者 越谷 元樹 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ ヤノン株式会社内
		F ターム (参考) 5B011 DB20 EB03 GG06 JA12 5G165 DA01 EA01 FA01 GA04 GA06 HA07 JA04 LA02 MA09 NA02

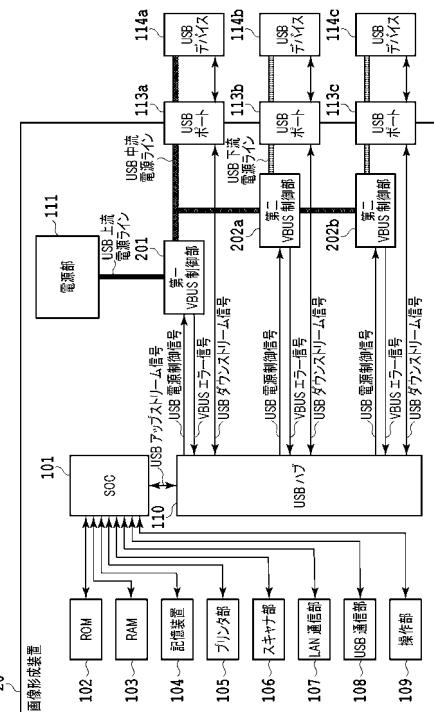
(54) 【発明の名称】電子機器、電子機器の制御方法及びプログラム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】各ポートに割り当てられた定格電流を超える電流を消費する周辺機器を、より簡易なシステム構成によって使用可能にする。

【解決手段】電子機器が備えるすべての外部インターフェースへの電流の供給源となる電源部と、複数の外部インターフェースのうち2以上の外部インターフェースに供給される合計の電流を保証し、複数の外部インターフェースのうち特定の外部インターフェースに対する電流の供給制御を行う、第一の電源制御部201と、第一の電源制御部から出力される電流を入力として、複数の外部インターフェースのうち特定の外部インターフェース以外の他の外部インターフェースに対する電流の供給制御を行う第二の電源制御部202a、202bと、を備える。第二の電源制御部が他の外部インターフェースに対する電流の供給を停止することで、第一の電源制御部が特定の外部インターフェースに対して供給可能な電流を増加させる。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

外部デバイスを接続するための複数の外部インターフェースを備えた電子機器であって、前記電子機器が備えるすべての外部インターフェースへの電流の供給源となる電源部と、前記複数の外部インターフェースのうち 2 以上の外部インターフェースに供給される合計の電流を保証し、前記複数の外部インターフェースのうち特定の外部インターフェースに対する電流の供給制御を行う、第一の電源制御部と、

前記第一の電源制御部から出力される電流を入力として、前記複数の外部インターフェースのうち前記特定の外部インターフェース以外の他の外部インターフェースに対する電流の供給制御を行う第二の電源制御部と、

を備え、

前記第二の電源制御部が前記他の外部インターフェースに対する電流の供給を停止することで、前記第一の電源制御部が前記特定の外部インターフェースに対して供給可能な電流を増加させる

ことを特徴とする電子機器。

【請求項 2】

前記第一及び第二の電源制御部は、電流の供給に用いるラインにおける所定の値を超える電流を過電流として検出手段を有し、

前記第一の電源制御部の前記検出手段によって過電流として検出される値は、前記合計の電流を保証する値に基づき設定され、

前記第二の電源制御部の前記検出手段によって過電流として検出される値は、前記他の外部インターフェースの定格電流を保証する値に基づき設定される

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電子機器。

【請求項 3】

前記第一及び第二の電源制御部は、前記所定の値に対応する閾値を設定する設定手段を備えることを特徴とする請求項 2 に記載の電子機器。

【請求項 4】

前記閾値は、前記検出手段に接続される固定抵抗器の抵抗値によって決定されることを特徴とする請求項 3 に記載の電子機器。

【請求項 5】

前記第一及び第二の電源制御部に対し、電流供給の開始及び停止を指示する外部インターフェース制御部と、

ユーザが、前記特定の外部インターフェースについての定格電流を増加させる設定を行うためのユーザインターフェースと、

をさらに備え、

前記ユーザインターフェースを介して、前記特定の外部インターフェースについての定格電流を増加させる設定がなされると、

前記外部インターフェース制御部は、前記第二の電源制御部に対して電流供給の停止を指示する信号を出力し、

前記第二の電源制御部は、対応する前記他の外部インターフェースへの電流供給を停止する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の電子機器。

【請求項 6】

前記他の外部インターフェースに前記外部デバイスが接続されている場合、前記ユーザインターフェースにおいて、前記特定の外部インターフェースについての定格電流を増加させる設定ができないこと特徴とする請求項 5 に記載の電子機器。

【請求項 7】

前記第二の電源制御部が複数の場合、前記特定の外部インターフェースで増加させる目標電流値に応じて、前記他の外部インターフェースへの電流供給を停止する前記第二の電源制御部の数が決定されることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の電子機器

10

20

30

40

50

。

【請求項 8】

前記電源部から前記第一電源制御部に向かう電流の供給に用いるラインが複数の系統に分かれており、

前記第一の電源制御部は、系統の数だけ設けられている

ことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の電子機器。

【請求項 9】

前記検出手段において過電流を検出すると、前記複数の外部インターフェースにおける前記外部デバイスの接続状況を示す情報を参照して、どの外部インターフェースに接続されている外部デバイスが原因なのかを判定する判定手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の電子機器。

10

【請求項 10】

前記外部インターフェースは、U S B (U n i v e r s a l S e r i a l B u s) 規格の外部インターフェースであることを特徴する請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の電子機器。

【請求項 11】

前記外部インターフェースは、U S B (U n i v e r s a l S e r i a l B u s) 規格の外部インターフェースであり、

前記外部インターフェース制御部は、U S B (U n i v e r s a l S e r i a l B u s) のH U B デバイスである

20

ことを特徴する請求項 5 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の電子機器。

【請求項 12】

外部デバイスを接続するための複数の外部インターフェースを備えた電子機器の制御方法であって、

前記電子機器は、

前記電子機器が備えるすべての外部インターフェースへの電流の供給源となる電源部と、

前記複数の外部インターフェースのうち 2 以上の外部インターフェースに供給される合計の電流を保証し、前記複数の外部インターフェースのうち特定の外部インターフェースに対する電流の供給制御を行う、第一の電源制御部と、

30

前記第一の電源制御部から出力される電流を入力として、前記複数の外部インターフェースのうち前記特定の外部インターフェース以外の他の外部インターフェースに対する電流の供給制御を行う第二の電源制御部と、

を備え、

ユーザ操作に従って、前記第二の電源制御部が前記他の外部インターフェースに対する電流の供給を停止することで、前記第一の電源制御部が前記特定の外部インターフェースに対して供給可能な電流を増加させる

ことを特徴とする電子機器の制御方法。

【請求項 13】

コンピュータを、請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の電子機器として機能させるためのプログラム。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、複数の外部インターフェースを有する電子機器における周辺機器への電源の供給制御技術に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来、電子機器とその周辺機器とを接続する外部インターフェースとして、U S B (U n i v e r s a l S e r i a l B u s) 規格が多く普及している。このU S B 規格では

50

、データ通信以外に、バスパワーとして、電子機器（情報処理装置）から対象の周辺機器に電流を供給できることも、その仕様の一部として規定されている。ＵＳＢの接続口（ＵＳＢポート）を介して周辺機器に電流を供給する場合、電子機器には、想定される周辺機器が安定して動作できる充分な電流（定格電流）を供給するための電源が実装される。しかしながら、周辺機器には様々なものが存在し、その中には消費電力が想定以上のものも存在し得るため、ＵＳＢポートの定格電流以上の電流（過電流）が引かれてしまう可能性がある。そこで、過電流から素子等を保護するために、通常、過電流を抑制するための回路（即ち、過電流制御回路）が電子機器には実装される。

【0003】

また、近年の電子機器は、ＵＳＢ等の外部インターフェースのポートを複数備えているのが一般的となっている。この場合、各ポートに対して上述の過電流制御回路が設けられる。例えばＵＳＢ2.0の場合、各々の過電流制御回路は500mAを超える電流を制限するため、その動作に500mA以上を要する周辺機器（例えば、ポータブルHDD等）は使用できないことになる。この点、例えば特許文献1には、ダミーコネクタによって確保した電流を特定のＵＳＢポートに回すことで、各ＵＳＢポートの定格電流を超える電流を消費する周辺機器を使用可能にする技術が提案されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2013-50944号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記特許文献1の技術では、ＵＳＢポートの定格電流を超える電流を消費する周辺機器に回す分の電流を確保するためにダミーコネクタという新たなハードウェア構成の追加が必要になるため、システム全体としてコストアップとなってしまう。そこで、本発明では、ダミーコネクタのようなハードウェア構成の別途追加を必要とせずに、外部インターフェースの各ポートの定格電流を超える電流を消費する周辺機器に対して十分な電流の供給を可能にすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

30

【0006】

本発明に係る電子機器は、外部デバイスを接続するための複数の外部インターフェースを備えた電子機器であって、前記電子機器が備えるすべての外部インターフェースへの電流の供給源となる電源部と、前記複数の外部インターフェースのうち2以上の外部インターフェースに供給される合計の電流を保証し、前記複数の外部インターフェースのうち特定の外部インターフェースに対する電流の供給制御を行う、第一の電源制御部と、前記第一の電源制御部から出力される電流を入力として、前記複数の外部インターフェースのうち前記特定の外部インターフェース以外の他の外部インターフェースに対する電流の供給制御を行う第二の電源制御部と、を備え、前記第二の電源制御部が前記他の外部インターフェースに対する電流の供給を停止することで、前記第一の電源制御部が前記特定の外部インターフェースに対して供給可能な電流を増加させる、ことを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、複数の外部インターフェースを有する電子機器において、各ポートの定格電流を超える電流を消費する周辺機器を、より簡易なシステム構成によって使用可能にできる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】従来技術の説明図

【図2】実施形態1に係る、複数のＵＳＢポートを備える画像形成装置のハードウェア構

50

成の一例を示すブロック図

【図3】(a)は第一V B U S制御部の内部構成を示す図、(b)は第二V B U S制御部の内部構成を示す図

【図4】特定のU S Bポートにおいてその定格電流を超える電流を必要とする周辺機器を使用可能にするための制御を示すフロー チャート

【図5】(a)～(c)は、実施形態1に係る、各U S Bポートへ向かう各電源ラインの通電状態を示す図

【図6】(a)～(e)は、実施形態1に係る、U S B設定用のU I画面の一例を示す図

【図7】(a)及び(b)は、V B U Sエラーの要因判別に用いるテーブルの一例を示す図

10

【図8】(a)～(c)は、エラーメッセージの一例を示す図

【図9】実施形態2に係る、複数のU S Bポートを備える画像形成装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図

【図10】(a)及び(b)は、実施形態2に係る、各U S Bポートへ向かう各電源ラインの通電状態を示す図

【図11】(a)及び(b)は、実施形態2に係る、U S B設定用のU I画面の一例を示す図

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明を実施する形態について図面を用いて説明する。なお、以下の実施形態において示す構成は一例に過ぎず、本発明は図示された構成に限定されるものではない。

20

【0010】

(従来技術)

本発明の実施形態の説明に入る前に、U S B規格の外部インターフェースを複数備えた電子機器を例にとって、従来技術について確認しておく。図1は、従来技術に係る、複数のU S Bポートを備える画像形成装置10のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。S O C (System on a Chip) 101は、内部にC P Uを搭載する、画像形成装置10全体を制御するコントローラである。R O M 102は、S O C 101を起動するためのプログラムや各種設定情報等を記憶するメモリである。R A M 103は、S O C 101が動作するためのワークメモリである。R A M 103は、各種プログラムの展開や演算処理結果の記憶、プリント、スキャン等の動作実行により画像処理された画像データの保存(記憶)に用いられる。記憶装置104は、例えば、H D DやS S D等で構成される、データサイズの大きなプログラムや各種データを記憶しておくための不揮発性の大容量記憶媒体である。プリンタ部105は、感光体ドラム、レーザー発振器、トナー定着器、モーター等で構成され、紙等の記録媒体に印刷処理を行う。スキャナ部106は、原稿検知センサ、読み取りセンサ、モーター等で構成され、不図示の原稿台にセットされた原稿を光学的に読み取る。L A N通信部107は、ネットワークコントローラ等で構成され有線又は無線のL A Nを介して、外部機器とネットワーク通信を行う。

30

【0011】

U S B通信部108は、U S Bデバイスコントローラやデバイス側のU S Bインターフェース(例えば、T y p e B)で構成される。U S B通信部108は、P C等の外部機器が有するホスト側のU S Bインターフェース(例えば、T y p e A)とU S Bケーブルで接続され、P C等との間でU S B規格の通信を行う。U S B通信部108は、後述のU S Bポート113a～113cと同様、U S B規格により外部機器と通信を行う。ただし、後述のU S Bポート113a～113cがホスト側の役割を担うのに対し、U S B通信部108はデバイス側の役割を担う点で両者は異なる。操作部109は、S O C 101から表示用の画像データを受信し、その画像データを画面に表示させる他、タッチパネルやキー等を介して、ユーザ操作を受け付け、当該ユーザ操作に対応する制御信号をS O C 101に送信するユーザインターフェースである。S O C 101は、操作部109を介して入力されたユーザ操作に基づく制御信号に従って、画像形成装置10が有する所定の機能(例えば

40

50

、コピー等)を実行したり各種設定の変更を行ったりする。USBハブ110は、SOC101とUSB規格のシリアルバスで接続された、ホスト側のUSBインターフェースを複数のポートに拡張する外部インターフェース制御部である。図1の例では、SOC101が有する1ポートのUSBインターフェースを3ポートまで増やして(拡張して)いる。以下、SOC101とUSBハブ110との間におけるUSB規格の通信用信号を、「USBアップストリーム信号」と呼ぶこととする。また、SOC101と、USBハブ110から分岐したUSBポート113a～113cとの間におけるUSB規格の通信用信号を、「USBダウンストリーム信号」と呼ぶこととする。なお、USBハブ110は、信号を分配してポートを増やす他、接続される周辺機器(外部デバイス)の検出、通信速度の制御、VBU_S制御部112a～112cとの間で各種信号の送受信を行う。以下、USBハブ110から出力される、VBU_S制御部112a～112cへの電源供給を制御する信号を、「USB電源制御信号」と呼ぶこととする。VBU_S制御部112a～112cは、電源部111からUSBポート113a～113cに供給される電源のON又はOFFを制御する電源制御部である。電源部111は、入力されたAC電源をDC電源に変換して、画像形成装置10内の各ユニットに必要な電源を供給する。電源部111は、画像形成装置10が備えるすべてのUSBポートで消費される電流の供給源である。ここでは、VBU_S制御部112a～112c以外のユニットへの電源ラインについては、図示を省略している。なお、図1に示す構成では、電源部111からUSBポート113a～113cに向かう電源供給用のラインのうち、VBU_S制御部112a～112cの入力側を「USB上流電源ライン」と呼ぶこととする。また、VBU_S制御部112a～112cの出力側の電源を「USB下流電源ライン」と呼ぶこととする。VBU_S制御部112a～112cは、各々、USBハブ110から送信されるUSB電源制御信号に基づいて、USBポート113a～113cへの電流の供給を制御する。例えば、VBU_S制御部112は、USB電源制御信号がディセーブル信号からイネーブル信号に変化したことを検知すると、内部接続をONに制御し、USB下流電源ラインを通じて所定の電流をUSBポート113へ供給する。USBポート113a～113cは、画像形成装置10に、USBインターフェースを有する周辺機器(以下、「USBデバイス」と呼ぶ。)を接続するためのホスト側のUSBコネクタである。USBデバイス114a～114cとしては、USBメモリ、USBキーボード、モバイル端末、USBカードリーダ、ポータブルHDD等がある。これらUSBデバイスは、画像形成装置10が備えるUSBポートの設計上の定格電流の下で動作することを想定しているが、所定形状の接続口を有していればあらゆるUSBデバイスがUSBポート113a～113cに接続可能である。そのため、場合によってはUSBポートの定格電流を超える電流を消費するUSBデバイスが接続されることもある。そして、このような想定外のUSBデバイスが接続された場合、許容値以上に電流が引かれるいわゆる過電流状態となってしまう。そこで、VBU_S制御部112a～112cは、電源の供給/停止の制御だけでなく、過電流を検出して通知する機能も有する。VBU_S制御部112a～112cの夫々からUSBハブ110(とその先のSOC101)に向かって出力される過電流の発生を通知する信号を「VBU_Sエラー信号」と呼ぶこととする。USBハブ110は、VBU_Sエラー信号を受信すると、USB電源制御信号をイネーブル信号からディセーブル信号に切り替えて、VBU_S制御部112a～112cからUSBポート113a～113cへの電源供給を遮断する。なお、過電流を検出する際の閾値は、USBポートの定格電流を満たすように設計されるのが一般的であり、本実施形態の場合は例えば500mAといった値である。

【実施形態1】

【0012】

以上述べたような従来技術と対比しつつ、本発明の実施形態について説明する。図2は、本実施形態に係る、複数のUSBポートを備える画像形成装置20のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。図2に示す画像形成装置20は、図1で示した従来技術に係る画像形成装置10と同様、USBポートを3つ備えており、基本的な構成要素において大きく異なるところはない。両者の違いは、各USBポート113a～113cに対

10

20

30

40

50

応するV B U S 制御部 1 1 2 a ~ 1 1 2 c と電源部 1 1 1 との接続形態にある。従来技術に係る画像形成装置 1 0 では、電源部 1 1 1 と、各 U S B ポート 1 1 3 a ~ 1 1 3 c に対応する 3 つのV B U S 制御部 1 1 2 a ~ 1 1 2 c とが、並列に接続されていた。これに対し、本実施形態に係る画像形成装置 2 0 では、電源部 1 1 1 と直に接続されているのは 1 個のV B U S 制御部（第一V B U S 制御部 2 0 1 ）のみである。残り 2 つのV B U S 制御部（第二V B U S 制御部 2 0 2 a 及び 2 0 2 b ）は、第一V B U S 制御部 2 0 1 の出力を入力として、第一V B U S 制御部 2 0 1 との間で並列に接続されている。以下では、図 1 で示す従来技術の内容と共通する部分は説明を省くこととし、本実施形態の特徴である、2 種類のV B U S 制御部による U S B ポート 1 1 3 a ~ 1 1 3 c への電源供給制御の違いを中心にその構成を説明する。

10

【 0 0 1 3 】

上述のとおり本実施形態の構成では、電源部 1 1 1 と 3 つのV B U S 制御部との接続形態が図 1 の従来技術とは異なっている。そこで本実施形態においては、電源部 1 1 1 から U S B ポート 1 1 3 a ~ 1 1 3 c に至るまでの電源ラインの各区間を、それぞれ以下のように呼ぶこととする。

【 0 0 1 4 】

- ・ 第一V B U S 制御部 2 0 1 の入力側の電源ライン： U S B 上流電源ライン
- ・ 第一V B U S 制御部 2 0 1 の出力側（第二V B U S 制御部 2 0 2 a 及び 2 0 2 b の入力側）の電源ライン： U S B 中流電源ライン
- ・ 第二V B U S 制御部 2 0 2 a 及び 2 0 2 b の出力側の電源ライン： U S B 下流電源ライン

20

【 0 0 1 5 】

ここで、本実施形態の第一及び第二V B U S 制御部の内部構造について詳しく説明する。図 3 (a) は第一V B U S 制御部 2 0 1 の内部構成、同 (b) は第二V B U S 制御部 2 0 2 a 及び 2 0 2 b の内部構成をそれぞれ示す図である。第一V B U S 制御部 2 0 1 と第二V B U S 制御部 2 0 2 a 及び 2 0 2 b は、過電流検出のために設定される閾値が異なるだけで各構成要素の機能は同じであるので、以下、第一V B U S 制御部 2 0 1 についてのみ説明する。

【 0 0 1 6 】

スイッチ部 3 0 0 は、一般的に F E T などのスイッチング素子で構成され、スイッチ制御部 3 0 1 からの信号に応じて、 U S B 上流電源ラインと U S B 中流電源ラインとの間の導通を制御する。スイッチ制御部 3 0 1 は、一般的にチャージポンプ回路とゲートロジック回路で構成され、スイッチ部 3 0 0 の動作制御信号を生成する。スイッチ制御部 3 0 1 は、後述する低電圧検出部 3 0 2 、過電流検出部 3 0 3 、過熱検出部 3 0 6 からの各種通知信号、及び U S B ハブ 1 1 0 からの U S B 電源制御信号に応じて、スイッチ部 3 0 0 の導通を制御する。また、スイッチ制御部 3 0 1 は、スイッチ部 3 0 0 を非導通状態に制御した際に、出力放電部 3 0 7 にその旨を通知することで、 U S B 中流電源ラインの放電制御を行う。低電圧検出部 3 0 2 は、 U S B 上流電源ラインに印加されている電圧が一定の電圧値以下となっていないかを監視し、一定の電圧値以下となった場合に、スイッチ制御部 3 0 1 にその旨を通知する。スイッチ制御部 3 0 1 は、低電圧検出部 3 0 2 から電圧が一定の電圧値以下になった旨の通知を受けると、スイッチ部 3 0 0 を非導通状態に制御する。これにより誤動作の発生を防止している。過電流検出部 3 0 3 は、 U S B 上流電源ラインや U S B 中流電源ラインを通じて流れる電流が、一定の電流値以上となった場合に、スイッチ制御部 3 0 1 及び U S B ハブ 1 1 0 にその旨を通知する。一般的には、入力側（ここでは U S B 上流電源ライン）と出力側（ここでは U S B 中流電源ライン）とを、抵抗を介して接続し、当該抵抗の前後の電圧を監視して電流値を検出する。スイッチ制御部 3 0 1 は過電流検出部 3 0 3 から過電流が検出された旨の通知を受けると、スイッチ部 3 0 0 を半導通状態にすることで U S B 中流電源ラインに流れる電流を制限する。また、過電流検出部 3 0 3 は、オーブンドレインの F E T などで構成される回路（不図示）を介して、 V B U S エラー通知信号を U S B ハブ 1 1 0 に出力する。閾値設定部 3 0 4 は、過電流

30

40

50

検出部 303 で検出する電流値の閾値を設定する。ここで設定される閾値は、第一 VBUS 制御部 201 に接続される過電流検出用の抵抗器 305 の抵抗値によって決定され、検出対象の電流値に応じた定数となる。つまり、本実施形態の抵抗器 305 には固定抵抗器を用い、閾値設定部 304 において設定される閾値は固定となる。ただし、設定したい閾値が同じであっても閾値設定部 304 の回路構造等によって抵抗器 305 の抵抗値は変わり得る。可変抵抗器や外部の調整回路を接続することで動的に閾値を変更することも可能であるが、この場合、回路や制御の追加等が必要になる。また、可変幅に応じた分のマージンを電源部 111 に持たせる必要も生じる。そのため、本実施形態では、回路の追加等を要しない固定抵抗器を採用した構成としている。過熱検出部 306 は、過電流制限状態が続く等によって第一 VBUS 制御部 201 の温度が一定値以上となっていないかを監視し、一定の温度以上となつた場合に、スイッチ制御部 301 に通知する。スイッチ制御部 301 は過熱検出部 306 から過熱状態である旨の通知を受けると、スイッチ部 300 を非導通状態に制御する。出力放電部 308 は、一般的に FET などのスイッチング素子で構成され、スイッチ制御部 301 からの制御の下、USB 中流電源ラインを放電させる。

【0017】

前述のとおり図 1 に示す従来技術の構成では、電源部 111 に対して 3 つの VBUS 制御部 112a ~ 112c を並列に接続していた。この場合において、各 VBUS 制御部内の過電流検出回路では、500mA を超える電流を過電流として検知するよう設定されていたとする。このとき、USB インタフェース全体で使用され得る最大電流値は、 $500\text{mA} \times 3\text{ポート分} = 1500\text{mA}$ となる。電源部 111 は、供給先の各ユニットにおけるこのような最大電流値を見越して、その供給能力（供給可能な総電流量）が設計される。実際は、ばらつきや突入電流などを加味して若干のマージンを持つように設計されるが、説明の便宜上、ここでは電源部 111 が、USB インタフェース用に最大 1500mA を供給可能に設計されているものとする。そして、図 2 に示す本実施形態の構成においても同様、電源部 111 は、各ポートの定格電流（= 500mA）の 3 ポート分（= 1500mA）の供給能力を持つものとする。この場合、制御部 111 と唯一直に接続される第一 VBUS 制御部 201 の内部の閾値設定部 304 では、2 以上（ここでは 3 つ）の USB ポート 113a ~ 113c が安定して動作可能となるよう、3 ポート分の合計の電流値を保証する閾値が設定される。すなわち、1500mA を超える電流を過電流として検出するための閾値が設定されることになる。そして、第一 VBUS 制御部 201 から出力される電流を入力とする第二 VBUS 制御部 202a 及び 202b の内部の閾値設定部 304 では、従来技術の場合と同様、500mA を超える電流を過電流として検出するための閾値が設定されることになる。このように本実施形態の構成では、第一 VBUS 制御部 201 と第二 VBUS 制御部 202a 及び 202b とでは過電流検出のための閾値設定に違いがある。しかし、従来技術の構成と同様、3 つの USB ポート 113a ~ 113c のそれぞれで使用可能な電流を 500mA とすることができる。

【0018】

まず、USB ポート 113b は第二 VBUS 制限部 202a によって、USB ポート 113c は第二 VBUS 制限部 202b によって、いずれも 500mA までの電流が保証されている。そして、許容値を 1500mA に設定している第一 VBUS 制限部 201 は、 $1500\text{mA} - 500\text{mA} \times 2 = 500\text{mA}$ が供給可能なので、USB ポート 113a も 500mA までの電流が保証されることになる。本実施形態の構成において、例えば USB ポート 113b に繋がる USB デバイス 114b が 500mA を超える過電流を引いた場合は、第二 VBUS 制御部 202a が USB ポート 113b への電流供給を遮断して電源部 111 の誤動作や破壊を防止する。また、USB ポート 113b 及び 113c に繋がる USB デバイス 114b 及び 114c がそれぞれ定格に近い 500mA 近辺の電流を引いているときに、USB ポート 113a に繋がる USB デバイス 114a が 500mA を超える過電流を引いたとする。この場合、第一 VBUS 制御部 201 が USB ポート 113a への電流供給を遮断することで電源部 111 の誤動作や破壊を防止する。上記以外にも様々なユースケースがあり得るが、本実施形態の構成であれば、故障した或いは規格

10

20

30

40

50

外のUSBデバイスがいずれかのUSBポートに接続されて過電流が発生したとしても、図1に示す従来技術に係る構成と同様に、電源部111を保護することが可能となる。

【0019】

次に、本実施形態の構成において、特定のUSBポートにおいてその動作に定格電流（ここでは500mA）以上の電流を必要とする周辺機器（例えば、ポータブルHDD等）を使用可能にするための制御を、図4のフローチャートを用いて説明する。図4のフローチャートに示す一連の処理は、画像形成装置20の主電源がONされて、RAM103に展開された所定のプログラムがSOC101によって実行されることで実現される。以下では、第二VBUSt制御部202bから電源供給を受けるUSBポート113cを無効化して使用不能にすることで、第一VBUSt制限部201から電流供給を直接受けるUSBポート113aで使用可能な電流値を増加させる制御を例に説明を行うものとする。

10

【0020】

画像形成装置20で主電源がONになったことを受けて、ステップ401では、所定の初期化処理を経て、電源部111からUSBインターフェース用の電源供給が開始される。電源部111が供給するのは例えば5Vの直流電源である。図5（a）は、このときのUSBポート113a～113cへ向かう各電源ラインの通電状態を示している。USBハブ110から各VBUSt制御部へ向かうUSB電源制御信号が破線で示されているのは、それがディセーブル信号であることを表している。そして、各電源ラインのうち実線で示す電源ラインはON状態を表し、破線で示す電源ラインはOFF状態を表している。すなわち、図5（a）の状態は、USB上流電源ラインのみ通電しており、USB中流電源ラインとUSB下流電源ラインには通電していない状態である。このとき、操作部109に表示される、USB設定用のUI画面の一例を図6（a）に示す。図6（a）のUI画面では、USBポートの使用／不使用を指定する「USBホスト」メニューの設定ボタン601が「OFF」になっている。これにより、USBハブ110からはディセーブルのUSB電源制御信号が各VBUSt制御部に出力される。ここでは、設定ボタン601の初期値をOFFとしたが、初期値がONであってもよい。なお、本実施形態の場合、初期化処理直後の時点では、各USBポート113a～113cに電源供給がされないようにしているので、この時点でのUI画面上のその他のメニューはユーザ選択ができないよう、例えばグレーアウトで表示される。つまり、全USBポートのうち特定のUSBポートで使用可能な電流量を変更して、定格電流を超える電流を消費する周辺機器（以下、「特定周辺機器」と呼ぶ。）を使用可能にするオプションメニューとその設定ボタン602もグレーアウトで表示される。なお、本実施形態のUI画面例では、オプションメニューを「HDDオプション」と表記しているが、特定周辺機器がHDDに限定されるものでないことはいうまでもない。

20

【0021】

ステップ402では、USBポート113a～113cを使用可能にする設定がユーザによってなされたかどうかが判定される。具体的には、図6（a）のUI画面にて、「USBホスト」メニューの設定ボタン601がユーザ操作によってONにされたかどうかが判定される。OFFのままであれば、後続のステップは不要であるため本処理を終了する。一方、ユーザ操作によってONになつていれば（図6（b）を参照）、ステップ403へ移行する。

30

【0022】

ステップ403では、USBポート113a～113cのすべてに対して電源供給が開始される。具体的には、SOC101からの指示に従ってUSBハブ110が、各VBUSt制御部に出力するUSB電源制御信号をイネーブル信号に変更する。図5（b）は、この変更後のUSBポート113a～113cへ向かう各電源ラインの通電状態を示している。図5（b）では、USBハブ110から各VBUSt制御部へ向かうUSB電源制御信号がイネーブル信号を表す実線になっている。そして、図5（a）では通電していない状態を表す破線で示されていたUSB中流電源ラインとUSB下流電源ラインが通電している状態を表す実線で示されている。

40

50

【0023】

ステップ404では、特定周辺機器を使用可能にするオプションメニューが有効に設定された場合に無効化される所定のUSBポート（ここではUSBポート113c）が現在使用されているかどうかが判定される。本実施形態の場合、USBポート113cにUSBデバイス114cが挿さっており、USBハブ110を介してSOC101と接続が確立されている場合、USBポート113cが現在使用されていると判定されることになる。図6（c）はUSBポート113cが使用されているときのUI画面の表示例を示している。いま、USBポート113cに対応する「Port 3」が「使用中」となっている。よって、この場合は、オプションメニューが有効のときに無効化されるUSBポートが、使用中であると判定されることになる。この際、「HDDオプション」の文字列とその設定ボタン602は、選択不能を表すグレーアウト表示のままとなる。判定の結果、オプションメニューが有効のときに無効化されるUSBポートが使用中であれば、当該USBポートを使用不能にできないため、本処理を抜ける。一方、使用中でなければステップ405に進む。

【0024】

ステップ405では、USB設定用のUI画面における、特定周辺機器を使用可能にするオプションメニューの表示が、ユーザ選択可能なように変更される。具体的には上述の図6（c）に示すグレーアウトの状態から、図6（d）に示す通常表示状態に、「HDDオプション」メニューの文字列とその設定ボタン602の表示が変更される。これにより、ユーザはオプションメニューとしての「HDDオプション」の選択が可能になる。

【0025】

続くステップ406では、USB設定用のUI画面において、オプションメニューが選択されたかどうかが判定される。例えば、上述の図6（d）に示すUI画面において、所定時間内に設定ボタン602が操作されてONになれば、ステップ407に進む。一方、設定ボタン602がOFFのまま変化がなければ、本処理を抜ける。

【0026】

ステップ407では、特定のUSBポートにおいて特定周辺機器の使用を可能にするため、当該特定のUSBポート以外のUSBポートのうち少なくとも一部のUSBポートへの電源供給が停止される。この場合において、“少なくとも一部”としているのは、電源供給を停止するUSBポートの数は、上記特定のUSBポートに供給したい目標電流値に応じて決まるためである。例えば、本実施形態の構成においても、USBポート113bと113cの両方について電源供給を停止することで、USBポート113aにおいて1500mAまでを使用可能にできる。前述のとおり、ここではUSBポート113aにおいて1000mAまでを使用可能にできればよいので、その分の電流量500mAを確保するべく、USBポート113bへの電源供給は維持したまま、USBポート113cへの電源供給のみが停止される。具体的には、USBハブ110から第二VBus制御部202bに向けて出力されるUSB電源制御信号がディセーブル信号に変更される。図5（c）は、この変更後のUSBポート113a～113cへ向かう各電源ラインの通電状態を示している。USBハブ110から第二VBus制御部202bへ向かうUSB電源制御信号がディセーブル信号を表す破線になっている。そして、図5（b）では通電している状態を表す実線で示されていた第二VBus制御部202bとUSBポート113cとの間のUSB下流電源ラインが通電していない状態を表す破線で示されている。こうしてUSBポート113cへの電源供給を停止することで、第二VBus制御部202bで保証されていた500mAを浮かすことができ、当該500mAをUSBポート113aへと回すことが可能になる。前述のとおり第一VBus制限部201は、電源部111がUSB用電源として供給可能な電流の許容値である1500mAを保証し、これを超える電流を過電流として検出するように閾値が設定されている。第二VBus制御部202bで保証していた500mAが浮いたことで、第一VBus制御部201の出力に直接接続されているUSBポート113aでは、1000mAまでが使用可能となる。図6（e）はこのときのUI画面の表示例を示している。USBポート113aに対応する「Port

10

20

30

40

50

1」の状態表示が「有効」から「有効+」に変わっている。これは各ポートの元々の定格電流以上の電流が使用可能な状態であることを表している。また、USBポート113cに対応する「Port 3」の状態表示が「有効」から「無効」に変わっている。これは当該ポートが使用不能になったことを表している。なお、「有効+」に代えて、例えば「1000mAまで可」といったように変更後の許容電流の上限値を表示するなどしてもよい。

【0027】

以上が、本実施形態に係る、特定のUSBポートにおいて元々の定格電流を超える電流を必要とする周辺機器を使用可能にするための制御の内容である。使用していないUSBポートを無効化することで、電源部が供給可能な電流量の範囲内で、過電流検知の閾値を可変にする回路等を追加することなく、特定周辺機器を使用可能とすることができる。

10

【0028】

なお、特定のUSBポートで元々の定格電流を超えた電流を使用可能に設定変更した後に、これを元の状態に戻す際の処理は、ユーザが、許容電流値を増加させた特定のUSBポートを使用していない状態で、オプションメニューの設定ボタン602をOFFにすればよい。これにより、第二V р B U S 制御部202bへのUSB電源制御信号がイネーブル信号に変更され、電流量確保のために無効化していたUSBポート113cへの電源供給が再開される。この結果、各USBポートに供給される電源の通電状態は図5(b)に示す状態に戻る。そして、USBポート113cの使用が再び可能となり、USBポート113aにおいても元々の定格電流である500mAまでに対応したUSBデバイスのみが使用可能となる。

20

【0029】

次に、本実施形態に係るUSBインターフェースへの電源供給の制御構成を採用する場合において、過電流の検出によってV р B U S 制御部から出力されるV р B U S エラー信号の出力前後の状態変化に基づいて、その要因を判別する方法を説明する。図7の(a)及び(b)は、判別に用いるテーブルの一例である。各USBポート113a~113cの接続状態の情報を保持しておき、USBハブ110を介していずれかのV р B U S 制御部からのV р B U S エラー信号をSOC101が受信すると、図7(a)及び(b)のテーブルを参照した判別処理が実行される。

30

【0030】

まず、図7(a)のテーブルについて説明する。列701~703には、V р B U S エラー信号が出力される直前のPort 1~3(ここでは、USBポート113a~113c)におけるUSBデバイスの接続状態を示すエラー通知前ステータスの情報を入る。ここで、列701はUSBポート113aへのUSBデバイス114aの接続の有無、列702はUSBポート113bへのUSBデバイス114bの接続の有無、列703はUSBポート113cへのUSBデバイス114cの接続の有無を示す情報を示す。図7(a)のテーブルでは、USBデバイスが接続されている場合を「使用中」、接続されていない場合を「未使用」としているが、V р B U S エラー信号が通知される前の接続状態を識別できる情報であればよい。これらエラー通知前ステータスの情報は、接続が確立すると遅滞なくRAM103等の記憶領域に保存される。列704には、V р B U S エラー信号がどのV р B U S 制御部から送信されたのかを示すエラー発信元の情報を入る。列705には、列701~703に格納されているエラー通知前ステータスと列704に格納されているエラー発信元との組み合わせからなる各条件(ここでは条件1~21)に応じた判別結果が入る。本実施形態では、複数の判別結果を識別するアルファベットA~Eを列705に格納しておき、以下に示すA~Eの内容を記した別のテーブルを図7(b)として用意している。

40

【0031】

- A: Port 1に接続されたUSBデバイスが規格外の電流を消費もしくは故障
- B: Port 2に接続されたUSBデバイスが規格外の電流を消費もしくは故障
- C: Port 3に接続されたUSBデバイスが規格外の電流を消費もしくは故障

50

D : Port 1 に接続された USB デバイスが規格外の電流を消費

E : 想定外の異常

【 0 0 3 2 】

条件 1 は、エラー通知前ステータスがすべて「未使用」の状況で、VBUS エラー信号を第一 VBUS 制御部 201 から受信したケースである。Port 2 (USB ポート 113b) や Port 3 (USB ポート 113c) に繋がる USB 下流電源ライン上で過電流が起きていた場合には、過電流の設定閾値が低い第二 VBUS 制御部 202a 及び 202b で電源供給が先に遮断されるはずである。よってこの場合は、Port 1 (=USB ポート 113a) に繋がる USB 中流電源ライン上で過電流が発生し、第一 VBUS 制御部 201 においてそれが検出されたことになる。したがって、この場合の判別結果は「A」となる。図 8 (a) は、判別結果が「A」の場合に操作部 109 に表示するエラーメッセージの一例を示している。このようなエラーメッセージにより、ユーザは USB ポートにおける異常の発生とその内容を把握することができる。

10

【 0 0 3 3 】

条件 2 は、エラー通知前ステータスがすべて「未使用」の状況で、VBUS エラー信号を第二 VBUS 制御部 202a から受信したケースである。この場合、Port 2 (=USB ポート 113b) に繋がる USB 下流電源ライン上で過電流が発生し、第二 VBUS 制御部 202a においてそれが検出されたことになる。したがって、この場合の判別結果は「B」となる。このとき、操作部 109 には、図 8 (a) における「Port 1」を「Port 2」としたエラーメッセージが表示される。

20

【 0 0 3 4 】

条件 3 は、エラー通知前ステータスがすべて「未使用」の状況で、VBUS エラー信号を第二 VBUS 制御部 202b から受信したケースである。この場合、Port 3 (=USB ポート 113c) に繋がる USB 下流電源ライン上で過電流が発生し、第二 VBUS 制御部 202b においてそれが検出されたことになる。したがって、この場合の判別結果は「C」となる。このとき、操作部 109 には、図 8 (a) における「Port 1」を「Port 3」としたエラーメッセージが表示される。

20

【 0 0 3 5 】

条件 4 は、エラー通知前ステータスが Port 1 について「使用中」、Port 2 及び Port 3 について「未使用」の状況で、VBUS エラー信号を第一 VBUS 制御部 201 から受信したケースである。この場合、Port 1 (USB ポート 113) に USB デバイスが正常に接続されている状況下で、第一 VBUS 制御部 201 からエラーが通知されたことになる。既に Port 1 に USB デバイスが接続されている場合、次に USB デバイスが接続されるのは Port 2 もしくは Port 3 である。Port 2 及び 3 に供給される電流は第二 VBUS 制御部 202a 及び 202b によりそれぞれ制限される。この状況下での第一 VBUS 制御部 201 からの VBUS エラー信号の出力は、USB デバイス 114a の消費電流と USB デバイス 114b もしくは 114c の消費電流との合計が、第一 VBUS 制御部 201 における過電流の閾値を超えたことを意味する。このようなケースでは、第一 VBUS 制御部 201 における過電流検出の設定閾値を 1500mA とする本実施形態の場合、既に接続・使用されていた USB デバイス 114a が 1000mA を超える電流を消費したことが想定される。したがって、この場合の判別結果は「D」となる。図 8 (b) は、判別結果が「D」の場合に操作部 109 に表示するエラーメッセージの一例を示している。

30

【 0 0 3 6 】

条件 5 は、エラー通知前ステータスが Port 1 について「使用中」、Port 2 及び Port 3 について「未使用」の状況で、VBUS エラー信号を第二 VBUS 制御部 202b から受信したケースである。この場合の判別結果は「B」となる。条件 6 は、エラー通知前ステータスが Port 1 について「使用中」、Port 2 及び Port 3 について「未使用」の状況で、VBUS エラー信号を第二 VBUS 制御部 202b から受信したケースである。この場合の判別結果は「C」となる。条件 7 は、エラー通知前ステータスが

40

50

Port 2について「使用中」、Port 1及びPort 3について「未使用」の状況で、V B U S エラー信号を第一V B U S 制御部 2 0 1 から受信したケースである。この場合の判別結果は「A」となる。

【0037】

条件8は、エラー通知前ステータスがPort 2について「使用中」、Port 1及びPort 3について「未使用」の状況で、V B U S エラー信号を第二V B U S 制御部 2 0 2 a から受信したケースである。このケースは、Port 2にはU S B デバイス 1 1 4 b が正常に接続されている状況であるにも関わらず、第二V B U S 制御部 2 0 2 a からV B U S エラー信号が出力されたという、通常では起こり得ない現象である。よって、この場合の判別結果は「E」となる。図8(c)は、判別結果が「E」の場合に操作部 1 0 9 に表示するエラーメッセージの一例を示している。

10

【0038】

残りの条件9～21のケースでも、前述した判別結果A～Eのいずれかに該当することになる。特定周辺機器を使用可能なU S B ポートを作り出す本実施形態の構成においても、上述のとおりU S B デバイスの異常を検知してユーザへその内容を通知することが可能である。

【0039】

なお、本実施形態では、S O C が持つU S B ホストの1ポートのインターフェースを、U S B ハブを使用することで3ポートまで増やした構成で説明したがこれに限定されない。例えば、内部的にU S B ハブの機能を持つS O C が、U S B ホストのインターフェースを直接3ポート持つ構成であってもよい。また、本実施形態ではU S B ポートが合計3ポートである場合を例に説明したが、トータルのポート数は3個より少なくてもよいし多くてもよい。さらに本実施形態では画像形成装置を例に説明したが、U S B ホストのインターフェースを持つ電子機器には幅広く適用可能である。また、外部インターフェースもU S B (U n i v e r s a l S e r i a l B u s) に限定されるものではなく、その他の通信規格であってもよい。

20

【0040】

以上のとおり本実施形態によれば、複数の外部インターフェースを有する電子機器において、各ポートの定格電流を超える電流を消費する周辺機器を、より簡易なシステム構成によって利用可能にできる。

30

【実施形態2】

【0041】

実施形態1では、U S B インターフェースを複数ポート備える電子機器において、各ポートの定格電流を超える電流を消費する周辺機器を1つのポートで使用可能にする態様について説明した。次に、定格電流を超える電流を消費する周辺機器を複数のポートで使用可能にする態様を、実施形態2として説明する。なお、実施形態1と共通する内容については説明を省略ないしは簡略化し、以下では差異点を中心に説明するものとする。

【0042】

図9は、本実施形態に係る、複数のU S B ポートを備える画像形成装置 2 0 ' のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。図9に示す画像形成装置 2 0 ' は、U S B ポートを4つ備えており、第一V B U S 制御部を2つ備えている点が実施形態1と大きく異なる。以下、実施形態1との相違点を中心にその構成を説明する。

40

【0043】

電源部 1 1 1 ' は、各ポートの定格電流を実施形態1と同様に 5 0 0 m A とし、計4つのU S B ポート 1 1 3 a ~ 1 1 3 d をサポート可能な 2 0 0 0 m A の供給能力を有するものとする。そして、U S B ハブ 1 1 0 ' は、U S B ホストのインターフェースを1ポートから4ポートまで増やし、S O C 1 0 1 からの制御信号を各U S B ポート 1 1 3 a ~ 1 1 3 d へ伝達したり、各V B U S 制御部からの通知信号をS O C 1 0 1 に伝達したりする。第一V B U S 制御部 9 0 1 a 及び 9 0 1 b は実施形態1の第一V B U S 制御部 2 0 1 に対応し、第二V B U S 制御部 9 0 2 a 及び 9 0 2 b は実施形態1の第二V B U S 制御部 2 0 2

50

b に対応する。本実施形態の構成の特徴は、電源部 111' から供給される電源を複数の系統（ここでは 2 系統）に分け、特定周辺機器を使用可能なポートを複数（ここでは 2 つ）創出する点にある。上述のとおり、本実施形態の電源部 111' は最大 2000mA が供給可能となっている。これを 2 分割して、一つの分岐に対して 2 ポート分の定格電流（= 1000mA）を供給可能にしている。よって、第一 VBUS 制御部 901a 及び 901b においては、1000mA を超える電流を過電流として検出可能な閾値がそれぞれ設定される。そして、この第一 VBUS 制御部 901a 及び 901b の出力である USB 中流電源ラインに接続される第二 VBUS 制御部 902a 及び 902b においては、500mA を超える電流を過電流として検出可能な閾値がそれぞれ設定されることになる。このような構成により、実施形態 1 と同様、各 USB ポートで使用可能な電流を 500mA とすることができる。10

【0044】

次に、上述した本実施形態の構成において、特定の USB ポートにて特定周辺機器を使用可能にするための制御を、前述の図 4 のフロー チャートに沿って説明する。

【0045】

まず、画像形成装置 20' の主電源が ON になったことを受けて電源部 111' から USB インタフェース用の電源供給が開始される（ステップ 401）。図 10 (a) は、このときの USB ポート 113a ~ 113d へ向かう各電源ラインの通電状態を示している。図 10 (a) の状態は、実施形態 1 の図 5 (a) と同様、USB 上流電源ラインのみ通電しており、USB 中流電源ラインと USB 下流電源ラインには通電していない状態である。このとき、操作部 109 に表示される、USB 設定用の UI 画面の一例を図 11 (a) に示す。Port 1 及び 2 をサポートする第一系統と、Port 3 及び 4 をサポートする第二系統の 2 系統が存在し、特定周辺機器を使用可能なポートを表す「HDD オプション」が 2 つになっている点で、実施形態 1 の図 6 (a) の UI 画面とは異なっている。20

【0046】

次に、USB ポート 113a ~ 113d を使用可能にするための「USB ホスト」メニューの設定ボタン 1101 がユーザ操作によって ON にされたかどうかが判定される（ステップ 402）。ON になっていれば（ステップ 402 で Yes）、すべての USB ポート 113a ~ 113d に対する電源供給が開始される（ステップ 403）。そして、特定周辺機器を使用可能にするオプションメニューが有効に設定された場合に無効化される所定の USB ポートが現在使用されているかどうかが判定される（ステップ 404）。ここでは大系統に属する USB ポート 113b と第二系統に属する USB ポート 113d が無効化対象の USB ポートである。これら無効化対象の USB ポートが使用中でなければ（ステップ 404 で No）、図 11 (a) の UI 画面におけるオプションメニューの表示がユーザ選択可能なように変更される（ステップ 405）。

【0047】

そして、少なくとも一方のオプションメニューが選択されると（ステップ 406 で Yes）、当該選択に係る特定の USB ポートと同一系統に属する他の USB ポートへの電源供給が停止される（ステップ 407）。例えば、HDD オプション 2 の設定ボタン 1103 が ON に設定されたとする。この場合、Port 3 に対応する USB ポート 113c において定格電流以上で動作する周辺機器を使用可能にするべく、Port 4 に対応する USB ポート 113d への電源供給が停止されることになる。図 10 (b) は、このときの USB ポート 113a ~ 113d へ向かう各電源ラインの通電状態を示しており、USB ポート 113d へ向かう USB 下流電源ラインが通電していない状態を表す破線に変わっている。これにより、第二 VBUS 制御部 902b で保証されていた 500mA が浮くことになる。そして、1000mA を超える電流を過電流として検出する第一 VBUS 制限部 901b によって、USB ポート 113c は 1000mA までの電流が使用可能なポートとなる。これと共に、UI 画面は図 11 (b) へと遷移し、Port 3 の状態表示が「有効」から「有効 +」に変わると共に、Port 4 の状態表示が「有効」から「無効」に変わることになる。40

【0048】

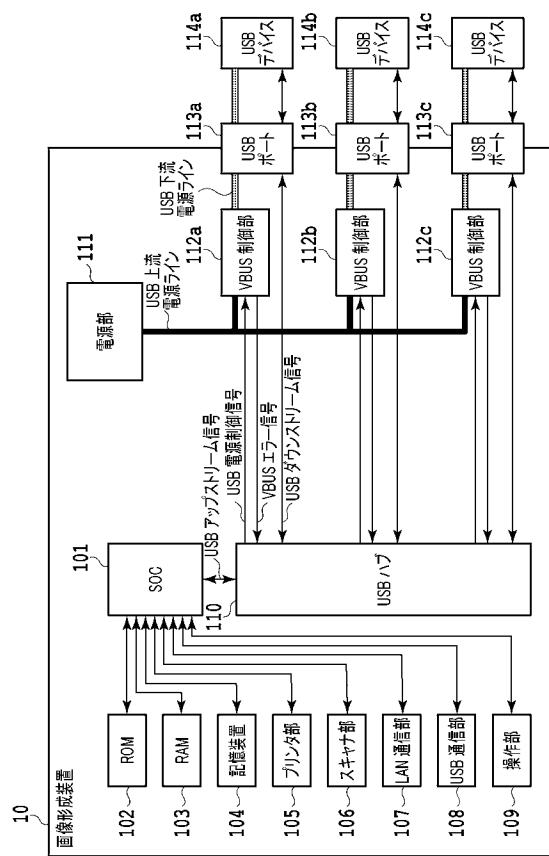
以上が、本実施形態に係る、USBインターフェースを複数ポート備える電子機器において、各ポートの定格電流を超える電流を消費する周辺機器を複数のポートで使用可能にするための制御の内容である。本実施形態では、計4つのポートを2系統に分け、各系統において1ポートを無効化して浮いた分の電流を他方のポートに回すことで、2つのポートで特定周辺機器を使用できるようにする例を説明したがこれに限定されない。例えば、より多くのポートを備えた電子機器において、電源部から供給される電源を3系統以上に分けてもよい。その際、実施形態1の内容と組み合わせて、各系統に属するポート数を3個以上にしてもよい。

【0049】

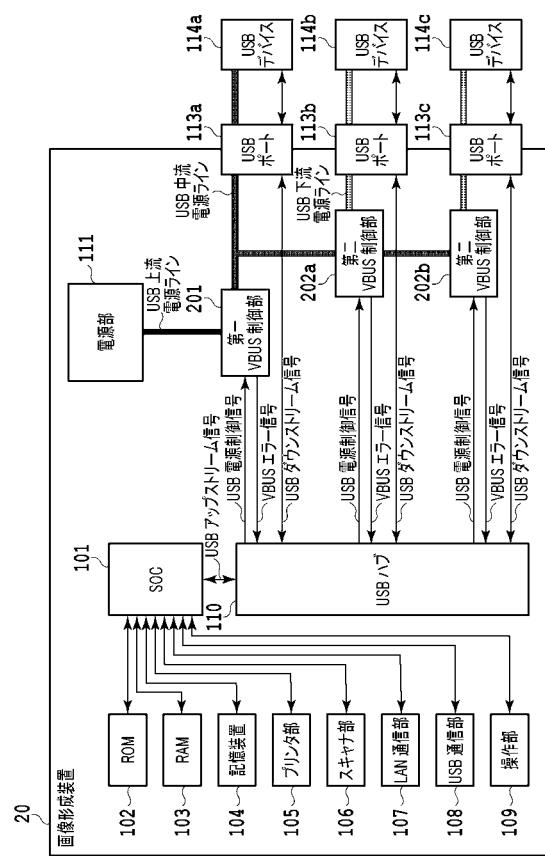
(その他の実施例)

本発明は、上述の実施形態の1以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける1つ以上のプロセッサーがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1以上の機能を実現する回路(例えば、ASIC)によっても実現可能である。

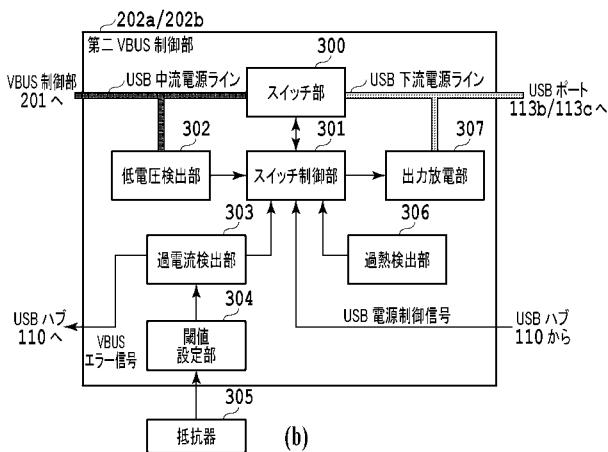
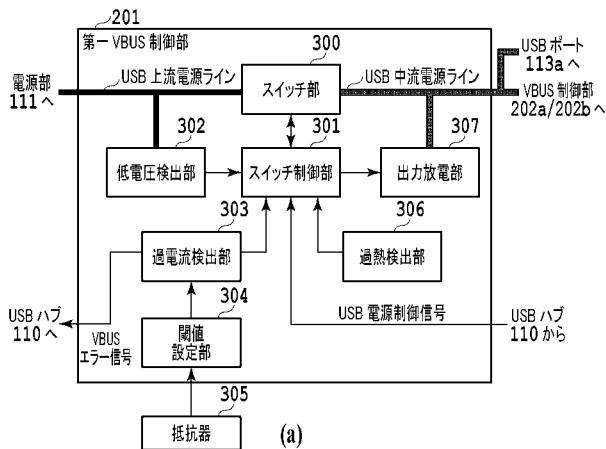
【図1】



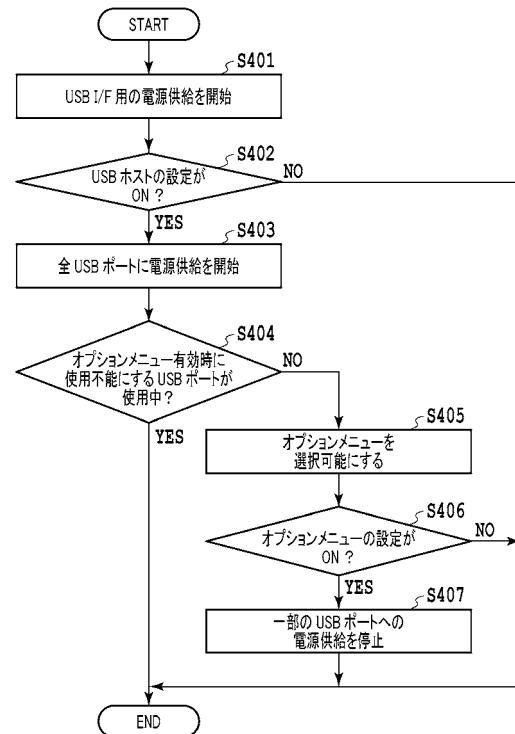
【図2】



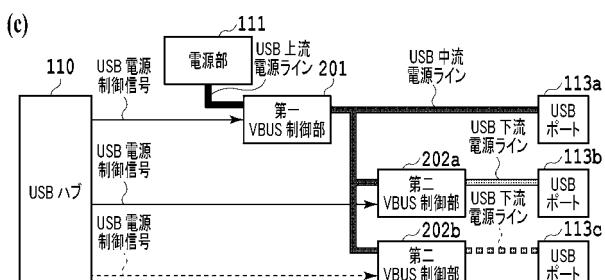
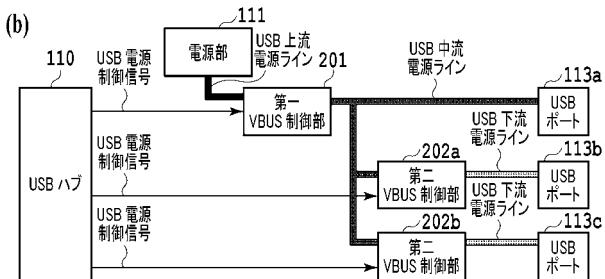
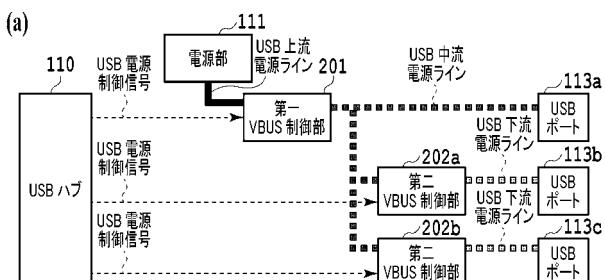
【図3】



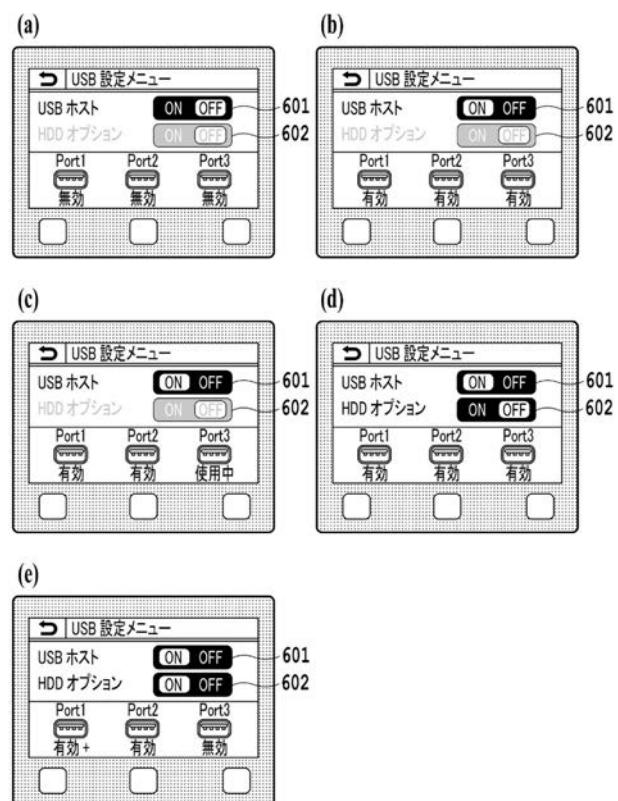
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

(a)

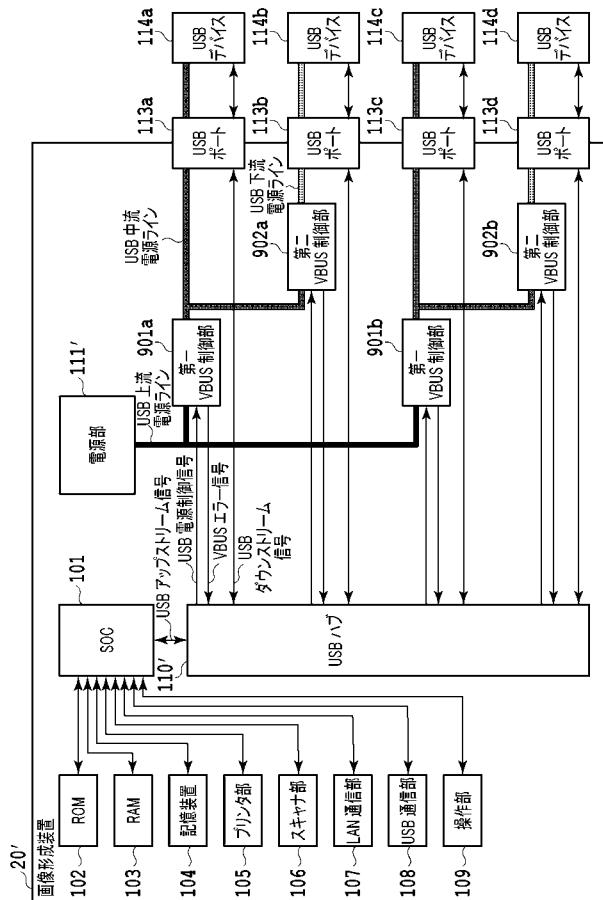
	エラー通知前ステータス			エラー発信元	判別結果
	Port 1	Port 2	Port 3		
条件 1	未使用	未使用	未使用	Port 1 の VBUS 制御部	A
条件 2	未使用	未使用	未使用	Port 2 の VBUS 制御部	B
条件 3	未使用	未使用	未使用	Port 3 の VBUS 制御部	C
条件 4	使用中	未使用	未使用	Port 1 の VBUS 制御部	D
条件 5	使用中	未使用	未使用	Port 2 の VBUS 制御部	B
条件 6	使用中	未使用	未使用	Port 3 の VBUS 制御部	C
条件 7	未使用	使用中	未使用	Port 1 の VBUS 制御部	A
条件 8	未使用	使用中	未使用	Port 2 の VBUS 制御部	E
条件 9	未使用	使用中	未使用	Port 3 の VBUS 制御部	C
条件 10	未使用	未使用	使用中	Port 1 の VBUS 制御部	A
条件 11	未使用	未使用	使用中	Port 2 の VBUS 制御部	B
条件 12	未使用	未使用	使用中	Port 3 の VBUS 制御部	E
条件 13	使用中	使用中	未使用	Port 1 の VBUS 制御部	D
条件 14	使用中	使用中	未使用	Port 2 の VBUS 制御部	E
条件 15	使用中	使用中	未使用	Port 3 の VBUS 制御部	C
条件 16	使用中	未使用	使用中	Port 1 の VBUS 制御部	D
条件 17	使用中	未使用	使用中	Port 2 の VBUS 制御部	B
条件 18	使用中	未使用	使用中	Port 3 の VBUS 制御部	E
条件 19	使用中	使用中	使用中	Port 1 の VBUS 制御部	E
条件 20	使用中	使用中	使用中	Port 2 の VBUS 制御部	E
条件 21	使用中	使用中	使用中	Port 3 の VBUS 制御部	E

701 702 703 704 705

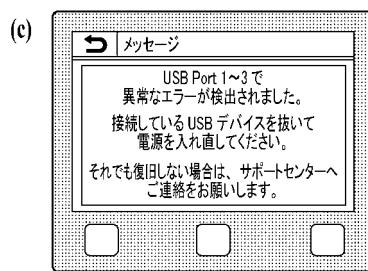
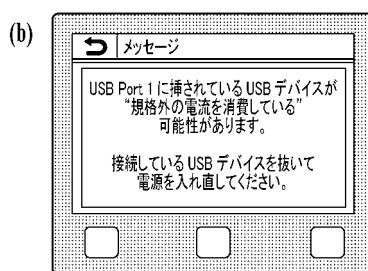
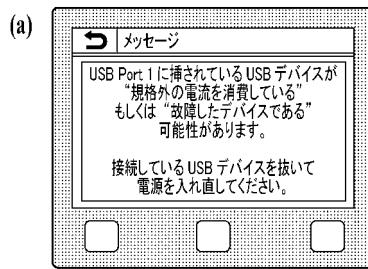
(b)

	判定内容
A	Port 1 のデバイスが規格外の電流を消費している、もしくは故障している
B	Port 2 のデバイスが規格外の電流を消費している、もしくは故障している
C	Port 3 のデバイスが規格外の電流を消費している、もしくは故障している
D	Port 1 のデバイスが規格外の電流を消費している
E	想定外の異常

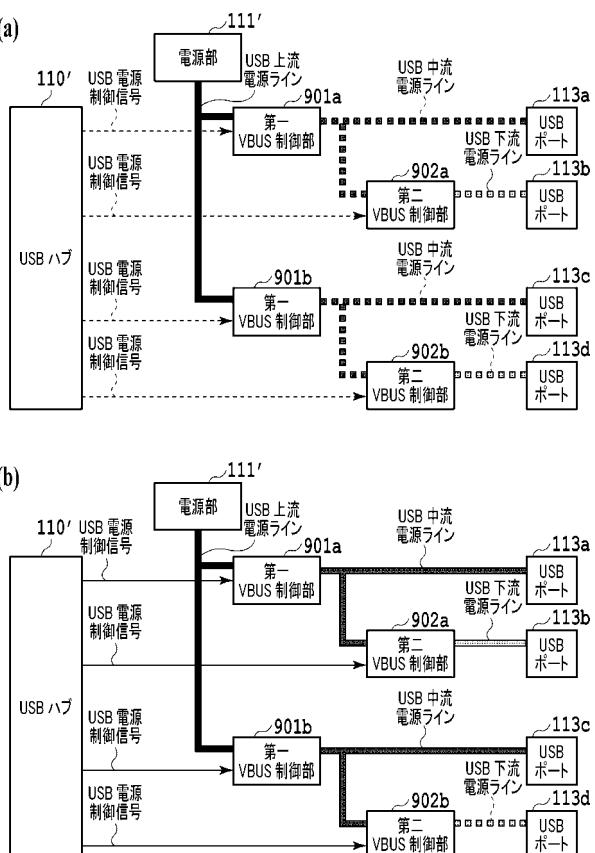
【図9】



【図8】



【図10】



【 図 1 1 】

