

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6563480号  
(P6563480)

(45) 発行日 令和1年8月21日(2019.8.21)

(24) 登録日 令和1年8月2日(2019.8.2)

(51) Int.Cl.	F 1
GO6F 13/42 (2006.01)	GO6F 13/42 320A
GO6F 13/38 (2006.01)	GO6F 13/38 350
GO6F 3/00 (2006.01)	GO6F 3/00 Q
GO6F 1/26 (2006.01)	GO6F 1/26 306

請求項の数 16 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2017-504164 (P2017-504164)	(73) 特許権者	507364838 クアルコム、インコーポレイテッド
(86) (22) 出願日	平成27年7月24日 (2015.7.24)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 921 21 サンディエゴ モアハウス ドラ イブ 5775
(65) 公表番号	特表2017-523522 (P2017-523522A)	(74) 代理人	100108453 弁理士 村山 靖彦
(43) 公表日	平成29年8月17日 (2017.8.17)	(74) 代理人	100163522 弁理士 黒田 晋平
(86) 國際出願番号	PCT/US2015/042006	(72) 発明者	デヴダット・パットナイク アメリカ合衆国・カリフォルニア・921 21・サン・ディエゴ・モアハウス・ドラ イブ・5775
(87) 國際公開番号	W02016/018753		
(87) 國際公開日	平成28年2月4日 (2016.2.4)		
審査請求日	平成30年7月9日 (2018.7.9)		
(31) 優先権主張番号	14/444,443		
(32) 優先日	平成26年7月28日 (2014.7.28)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ユニバーサルシリアルバス(USB)3.xホストからのUSB仕様改訂2.0(USB 2.0)ポータブル電子デバイスのより高電流の充電を可能にするための装置、方法、およびシステム

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

ユニバーサルシリアルバス仕様改訂2.0(USB 2.0)コントローラを備えるUSB 2.0ポータブルデバイスであって、前記USB 2.0コントローラが、

USB 2.0ケーブルを介してUSB 3.xホスト内の接続されたUSB 3.xコントローラを検出すること、

前記USB 2.0ケーブルを介して要求を前記USB 3.xホストに送ることであって、前記要求が、

前記USB 2.0ケーブルを介してUSB 2.0ポータブルデバイスについてUSB 2.0において指定される最大充電電流を引き出すように要求するように構成された第1のUSB 2.0データ構造と、

前記USB 2.0ケーブルを介して前記USB 2.0ポータブルデバイスについて前記USB 2.0において指定される前記最大充電電流よりも高い充電電流を引き出すように少なくとも1つの予約済み要素内で要求するように構成された第2のUSB 2.0データ構造とを含む、こと、

前記最大充電電流または前記より高い充電電流を引き出すための前記要求が許可されるかどうかを示す応答を前記USB 3.xホストから受信することであって、前記USB 3.xホストが、前記第1のUSB 2.0データ構造内の前記要求、および前記第2のUSB 2.0データ構造内の前記要求を検討するように構成される、こと、および

前記より高い充電電流を引き出すための前記要求が許可される場合、前記USB 2.0ケー

10

20

ブルを介して前記USB\_3.xホストから前記より高い充電電流を引き出すことであって、前記第1のUSB\_2.0データ構造および前記第2のUSB\_2.0データ構造が記述子を含む、ことを行うように構成された、USB\_2.0ポータブルデバイス。

【請求項2】

前記USB\_2.0コントローラが、前記より高い充電電流を引き出すための前記要求が許可されない場合、前記USB\_2.0ケーブルを介して前記USB\_3.xホストから前記最大充電電流までを引き出すようにさらに構成される請求項1に記載のUSB\_2.0ポータブルデバイス。 10

【請求項3】

前記USB\_2.0コントローラが、USB\_2.0 GET\_DESCRIPTOR/CONFIG制御メッセージを受信したことに応答して、USB\_2.0 CONFIGURATION記述子制御メッセージ内で前記より高い充電電流を引き出すための前記要求を送るようにさらに構成される請求項1に記載のUSB\_2.0ポータブルデバイス。 10

【請求項4】

前記USB\_2.0コントローラが、  
第1のUSB\_2.0 CONFIGURATION記述子および少なくとも1つの第2のUSB\_2.0 CONFIGURATION記述子が前記USB\_2.0 CONFIGURATION記述子制御メッセージ内に格納されることを示すためにUSB\_2.0 DEVICE記述子制御メッセージ内のbNumConfigurationsフィールドを設定し、  
前記USB\_2.0ケーブルを介する前記USB\_2.0ポータブルデバイスについての前記USB\_2.0において指定される前記最大充電電流を引き出すように要求するために、前記第1のUSB\_2.0 CONFIGURATION記述子を前記第1のUSB\_2.0データ構造として前記USB\_2.0 CONFIGURATION記述子制御メッセージ内に含め、 20

前記USB\_2.0ケーブルを介する前記USB\_2.0ポータブルデバイスについて前記USB\_2.0において指定される前記最大充電電流よりも高い充電電流を引き出すように要求するために、前記少なくとも1つの第2のUSB\_2.0 CONFIGURATION記述子を前記第2のUSB\_2.0データ構造として前記USB\_2.0 CONFIGURATION記述子制御メッセージ内に含める  
ように構成される請求項3に記載のUSB\_2.0ポータブルデバイス。 20

【請求項5】

前記USB\_2.0コントローラが、  
前記第1のUSB\_2.0 CONFIGURATION記述子内のbMaxPowerフィールド内に前記USB\_2.0において指定される前記最大充電電流を含むようにさらに構成されることによって、前記USB\_2.0 CONFIGURATION記述子制御メッセージ内に前記第1のUSB\_2.0 CONFIGURATION記述子を含め、 30

前記少なくとも1つの第2のUSB\_2.0 CONFIGURATION記述子内のbMaxPowerフィールド内に前記USB\_2.0において指定される前記最大充電電流よりも高い充電電流を含むようにさらに構成されることによって、前記USB\_2.0 CONFIGURATION記述子制御メッセージ内に前記少なくとも1つの第2のUSB\_2.0 CONFIGURATION記述子を含める  
ように構成される請求項4に記載のUSB\_2.0ポータブルデバイス。 30

【請求項6】

前記USB\_2.0コントローラが、前記第1のUSB\_2.0 CONFIGURATION記述子内のbMaxPowerフィールド内で500ミリアンペア(mA)を示すようにさらに構成されるか、または、 40

前記USB\_2.0において指定される前記最大充電電流よりも高い充電電流が、500ミリアンペア(mA)より上、かつ1500mA以下である、請求項5に記載のUSB\_2.0ポータブルデバイス。 40

【請求項7】

前記USB\_2.0において指定される前記最大充電電流よりも高い充電電流を示す251(0xFB)と255(0xFF)との間の少なくとも1つの予約済み値にbMaxPowerフィールドを設定するようにさらに構成されることによって、前記USB\_2.0コントローラが前記少なくとも1つの第2のUSB\_2.0 CONFIGURATION記述子内の前記bMaxPowerフィールド内に前記より高い充電電流を含めるように構成され、任意に、 50

前記USB\_2.0コントローラが、500ミリアンペア(mA)より上、かつ1500mA以下の前記USB\_2.0において指定される前記最大充電電流よりも高い充電電流を示す251(0xFB)と255(0xFF) 50

)との間の前記少なくとも1つの予約済み値に前記bMaxPowerフィールドを設定するようさら構成される、請求項5に記載のUSB 2.0ポータブルデバイス。

#### 【請求項 8】

前記USB 2.0コントローラが、前記より高い充電電流を引き出すための前記要求が予約済み値において許可されるかどうかを示すUSB 2.0 SET\_CONFIGURATION制御メッセージを前記USB 3.xホストから受信するように構成されることによって、前記USB 3.xホストから前記応答を受信するようにさらに構成される請求項1に記載のUSB 2.0ポータブルデバイス。

#### 【請求項 9】

前記USB 2.0コントローラが、USB 2.0 GET\_STATUS要求制御メッセージを受信したこと10に応答して、USB 2.0 GET\_STATUS応答制御メッセージ内の前記要求を送るようにさらに構成される請求項1に記載のUSB 2.0ポータブルデバイス。

#### 【請求項 10】

前記USB 2.0コントローラが、GetStatus()要求によって返されるUSB 2.0情報内の少なくとも1つの予約済みビットを前記USB 2.0 GET\_STATUS応答制御メッセージ内のデバイスデータ構造に設定することによって、前記要求を送るようにさらに構成される請求項9に記載のUSB 2.0ポータブルデバイス。

#### 【請求項 11】

前記より高い充電電流が、500ミリアンペア(mA)より上、かつ1500mA以下である請求項10に記載のUSB 2.0ポータブルデバイス。

20

#### 【請求項 12】

前記USB 2.0コントローラが、500ミリアンペア(mA)より上、かつ1500mA以下の前記USB 2.0において指定される前記最大充電電流よりも高い充電電流を示す、前記GetStatus()要求によって返される前記USB 2.0情報内のD2とD15との間の前記少なくとも1つの予約済みビットを前記デバイスデータ構造に設定するようにさらに構成される請求項10に記載のUSB 2.0ポータブルデバイス。

#### 【請求項 13】

前記USB 2.0コントローラが、USB 2.0 SET\_FEATURE制御メッセージ内の前記第2のUSB 2.0データ構造の前記少なくとも1つの予約済み要素内で許可を受信するようにさらに構成され、任意に、

30

前記USB 2.0コントローラが、HIGH\_CURRENT\_CHARGING\_MODE機能セレクタを含む前記少なくとも1つの予約済み要素内で前記許可を受信するようにさらに構成される、請求項9に記載のUSB 2.0ポータブルデバイス。

#### 【請求項 14】

前記USB 2.0コントローラが、前記より高い充電電流を引き出すための許可が受諾されるかどうかを示すUSB 2.0制御メッセージを前記USB 3.xホストに送るようにさらに構成され、任意に、

前記USB 2.0コントローラが、前記より高い充電電流を引き出すための前記許可が受諾される場合、前記USB 3.xホストにUSB 2.0 ZLP制御メッセージを送るようにさらに構成される、または、

40

前記USB 2.0コントローラが、前記より高い充電電流を引き出すための前記許可が受諾されない場合、前記USB 3.xホストにUSB 2.0 STALL制御メッセージをさらに送るように構成される、請求項9に記載のUSB 2.0ポータブルデバイス。

#### 【請求項 15】

USB 3.xホストからより高い充電電流を引き出すユニバーサルシリアルバス仕様改訂2.0(USB 2.0)ポータブルデバイスの方法であって、

USB 2.0ケーブルを介してUSB 3.xホスト内の接続されたUSB 3.xコントローラを検出するステップと、

前記USB 2.0ケーブルを介して要求を前記USB 3.xホストに送るステップであって、前記要求が、

50

前記USB 2.0ケーブルを介してUSB 2.0ポータブルデバイスについてUSB 2.0において指定される最大充電電流を引き出すように要求するように構成された第1のUSB 2.0データ構造と、

前記USB 2.0ケーブルを介して前記USB 2.0ポータブルデバイスについて前記USB 2.0において指定される前記最大充電電流よりも高い充電電流を引き出すように少なくとも1つの予約済み要素内で要求するように構成された第2のUSB 2.0データ構造と

を含むステップと、

前記最大充電電流または前記より高い充電電流を引き出すための前記要求が許可されるかどうかを示す応答を前記USB 3.xホストから受信するステップであって、前記USB 3.xホストが、前記第1のUSB 2.0データ構造内の前記要求、および前記第2のUSB 2.0データ構造内の前記要求を検討するように構成される、ステップと、

前記より高い充電電流を引き出すための前記要求が許可される場合、前記USB 2.0ケーブルを介して前記USB 3.xホストから前記より高い充電電流を引き出すステップであって、前記第1のUSB 2.0データ構造および前記第2のUSB 2.0データ構造が記述子を含む、ステップと

を含む方法。

#### 【請求項16】

USB 3.xホストからユニバーサルシリアルバス仕様改訂2.0(USB 2.0)ポータブルデバイスを充電するためのシステムであって、

請求項1から14のいずれか一項に記載のUSB 2.0ポータブルデバイスと、USB 2.0レセプタクルと、USB 3.xホストと、USB 3.x レセプタクルと、USB 2.0ケーブルとを含み、

前記USB 2.0ポータブルデバイスが、前記USB 2.0コントローラおよび前記USB 2.0レセプタクルを備え、

前記USB 2.0コントローラが、

前記USB 2.0ケーブルを介してUSB 3.xホスト内に接続されたUSB 3.xコントローラを検出すること、

前記USB 2.0ケーブルを介して前記USB 3.xホストに前記要求を送ることであって、前記要求が、

前記USB 2.0ケーブルを介してUSB 2.0ポータブルデバイスについてUSB 2.0において指定される前記最大充電電流を引き出すように要求するように構成された前記第1のUSB 2.0データ構造と、

前記USB 2.0ケーブルを介して前記USB 2.0ポータブルデバイスについて前記USB 2.0において指定される前記最大充電電流よりも高い充電電流を引き出すように少なくとも1つの予約済み要素内で要求するように構成された前記第2のUSB 2.0データ構造と

を含む、こと、

前記最大充電電流または前記より高い充電電流を引き出すための前記要求が許可されるかどうかを示す応答を前記USB 3.xホストから受信することであって、前記USB 3.xホストが、前記第1のUSB 2.0データ構造内の前記要求、および前記第2のUSB 2.0データ構造内の前記要求を検討するように構成される、こと、および

前記より高い充電電流を引き出すための前記要求が許可される場合、前記USB 2.0ケーブルを介して前記USB 3.xホストから前記より高い充電電流を引き出すことであって、前記第1のUSB 2.0データ構造および前記第2のUSB 2.0データ構造が記述子を含む、ことを行うように構成され、

前記USB 2.0レセプタクルが、前記USB 3.xホストに接続するために前記USB 2.0ケーブルに取り付けられた第1のUSB 2.0プラグを係合するように構成され、

前記USB 3.xホストが、前記USB 3.xコントローラと前記USB 3.xレセプタクルとを備え、

前記USB 3.xコントローラが、

前記USB 2.0ケーブルを介して前記USB 2.0ポータブルデバイス内の前記USB 2.0コントローラを検出し、

10

20

30

40

50

前記要求を前記USB 2.0ケーブルを介して前記USB 2.0コントローラから受信し、  
前記第1のUSB 2.0データ構造内の前記要求、および前記第2のUSB 2.0データ構造内の前記要求を検討し、

前記最大充電電流または前記より高い充電電流を引き出すための前記要求が許可されるかどうかを示す応答を前記USB 2.0コントローラに送り、

前記より高い充電電流を引き出すための許可が受諾される場合、前記USB 2.0ケーブルを介して前記USB 2.0ポータブルデバイスに前記より高い充電電流を供給する  
ように構成され、

前記USB 3.xレセプタクルが、前記USB 2.0ポータブルデバイスに接続するために前記USB 2.0ケーブルに取り付けられた第2のUSB 2.0プラグを係合するように構成され、 10

前記USB 2.0ケーブルが、前記USB 2.0ケーブルの一端に前記第1のUSB 2.0プラグを備え、前記USB 2.0ケーブルの他端に前記第2のUSB 2.0プラグを備える、システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

優先権主張

本願は、参考によりその全体が本明細書に組み込まれる、2014年7月28日に出願された「APPARATUSES, METHODS, AND SYSTEMS FOR ENABLING HIGHER CURRENT CHARGING OF UNIVERSAL SERIAL BUS (USB) SPECIFICATION REVISION 2.0 (USB 2.0) PORTABLE ELECTRONIC DEVICES FROM USB 3.X HOSTS」という名称の米国特許出願第14/444,443号の優先権を主張する。 20

【0002】

本開示の技術は、一般には、USBホストに接続されたユニバーサルシリアルバス(USB)ケーブルを介するポータブル電子デバイスの電池の充電に関する。

【背景技術】

【0003】

スマートフォン、タブレット、ラップトップコンピュータなどのポータブル電子デバイスは、充電式電池によって電力供給され得る。これらの充電式電池は、周期的な再充電を必要とする。ユニバーサルシリアルバス(USB)は、パーソナルコンピュータおよび電子デバイスの間のデータおよび電力転送のためのケーブル、コネクタ、通信プロトコルを定義する業界標準である。ポートは、データ転送ポートならびにポータブル電子デバイスの充電式電池を充電するための充電ポートの両方のために使用され得る。 30

【0004】

この点で、図1は、USB仕様改訂2.0(USB 2.0: USB Specification Revision 2.0)ポータブル電子デバイス12(「ポータブルデバイス12」)内のUSB 2.0コントローラ10と、USB 3.xホスト16内のUSB 3.xコントローラ14との間の物理的接続性を示す。USB 2.0コントローラ10およびUSB 3.xコントローラ14は、それぞれUSB 2.0ソフトウェアドライバ11およびUSB 3.xソフトウェアドライバ15によって制御される。一端では、USB 2.0ポータブルデバイス12が、USB 2.0 micro-Bレセプタクル18とともに組み込まれる。他端では、USB 3.xホスト16が、USB 3.x enhanced SuperSpeed standard-Aレセプタクル20を露出する。一端にUSB 2.0 micro-Bプラグ24、他端にUSB 2.0 standard-Aプラグ26を備える着脱可能USB 2.0ケーブル22が、USB 3.xホスト16にUSB 2.0ポータブルデバイス12を接続する。USB 2.0ケーブルは、VBUS導体、GND導体、D-導体、およびD+導体を有する。USB 2.0 micro-Bレセプタクル18は、VBUSピン28(1)、GNDピン30(1)、D-ピン32(1)、およびD+ピン34(1)を有する。VBUSピン28(1)およびGNDピン30(1)は充電のために使用され、D-ピン32(1)およびD+ピン34(1)はプロトコルハンドシェークおよびデータ転送のために使用される。USB 3.x enhanced SuperSpeed standard-Aレセプタクル20は、USB 2.0インターフェース36およびUSB 3.x SuperSpeedインターフェース38を有する。USB 2.0インターフェース36は、VBUSピン28(2)、GNDピン30(2)、D-ピン32(2)、およびD+ピン34(2)を有する。USB 3.x SuperSpeedインターフェース38は、追加のピン、すなわちSSTX-ピン40、SSTX+ピン42、SSRX-ピン46、およびS 40

SRX+ピン48を有する。SSTX-ピン40およびSSTX+ピン42はSuperSpeed送信のために使用され、SSRX-ピン46およびSSRX+ピン48はSuperSpeed受信のために使用される。

#### 【0005】

図1のUSB 2.0ポートブルデバイス12は、電池充電仕様1.2(BC1.2)に従って、接続された標準下流側ポート(SDP)としてUSB 3.xホスト16から最大500mAの充電電流を引き出すことが許される。USB 2.0で指定されるハードウェアベースの機構によって、USB 2.0コントローラ10は、D+ピン34(1)をHIGHにプルすることによってUSB 2.0コントローラ10自体をUSB 2.0互換デバイスとして提示する。次いで、USB 3.xコントローラ14は、USB 2.0ポートブルデバイス12をUSB 2.0互換デバイスとして検出し、USB 2.0に従ってUSB 2.0ポートブルデバイス12の動作モードを選択する。USB 2.0は、充電のためにUSBデバイスとホストとの間で交換される標準メッセージ記述子を提供する。したがって、USB 3.xコントローラ14は、USB 2.0ケーブル22が安全により多くの電流を搬送することができるとしても、USB 2.0ポートブルデバイス12がBC1.2に従って最大500mAを引き出すことを可能にする。しかしながら、その代わりにUSB 2.0ポートブルデバイス12がUSB 3.xケーブル(図示せず)でUSB 3.xホスト16に接続されたUSB 3.x互換デバイスである場合、USB 3.xコントローラ14は、BC1.2に従うより高速な充電時間のために、USB 2.0ポートブルデバイス12が最大900mAを引き出すことを可能にする。10

#### 【発明の概要】

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0006】

詳細な説明で開示される態様は、USB 3.xホストからのユニバーサルシリアルバス(USB)仕様改訂2.0(USB 2.0)ポートブル電子デバイス(「USB 2.0ポートブルデバイス」)により高電流の充電を可能にするための充電装置、方法、およびシステムを含む。本明細書で開示される態様では、USB 2.0ケーブルによってUSB 3.xホストに接続されたUSB 2.0ポートブルデバイスが、USB 2.0ポートブルデバイスについてUSB 2.0の下で指定されるよりも多くの充電電流を引き出すことを可能にすることが望ましい。USB 2.0ケーブルは、USB 2.0において指定される電流制限よりも多くの電流を安全に搬送することができる。しかしながら、互換性および相互運用性の理由でUSB 2.0ポートブルデバイスがUSB 2.0に依然として準拠することも望ましい。USB 2.0ポートブルデバイスがUSB 2.0に依然として準拠するために、USB 2.0ポートブル電子デバイスについてより高い充電電流を可能にするために、USB 2.0ポートブルデバイスとUSB 3.xホストとの間で情報を交換するために使用されるUSB 2.0データ構造フォーマットが変更されないことが望ましい。そうでない場合、そのような結果、USB 2.0ポートブルデバイスがUSB 2.0と非互換となり、USB 2.0認証のために必要なUSB 2.0準拠試験に合格することができなくなり得る。20

#### 【0007】

この点で、本明細書で開示される態様では、修正済みUSB 2.0ソフトウェアドライバ(「USB 2.0コントローラ」)を有するUSB 2.0コントローラが、USB 2.0ポートブルデバイス内に設けられる。修正済みUSB 3.xソフトウェアドライバ(「USB 3.xコントローラ」)を有するUSB 3.xコントローラが、USB 3.xホスト内に設けられる。USB 2.0コントローラおよびUSB 3.xコントローラは、それぞれUSB 2.0およびUSB 3.xと互換性がある。いくつかの態様では、USB 2.0ポートブルデバイスがUSB 2.0ケーブルを介するUSB 2.0で指定されるよりも高い充電電流をUSB 3.xホストに要求することを可能にするために、USB 2.0で提供されない新しいデータ構造をサポートすることなく、USB 2.0コントローラは、USB 3.xコントローラから受信したUSB 2.0標準デバイス要求に応答して、既存のUSB 2.0データ構造(たとえば、記述子のような固定データ構造)内の1つまたは複数の予約済み要素においてUSB 3.xホストにより高い充電電流を要求することができるよう構成される。USB 3.xコントローラは、USB 2.0コントローラから受信したUSB 2.0データ構造内の予約済み要素内により高い充電電流を求める要求を受信および認識し、より高い充電電流をUSB 2.0ポートブルデバイスに供給するように構成される。30

#### 【0008】

50

この点で、一態様では、USB 2.0コントローラがUSB 2.0ポータブルデバイス内に設けられる。USB 2.0コントローラは、USB 2.0ケーブルを介してUSBホスト内の接続されたUSBコントローラを検出するように構成される。USB 2.0コントローラはまた、USB 2.0ケーブルを介して少なくとも1つのUSB 2.0データ構造の少なくとも1つの予約済み要素内の要求をUSBホストに送り、USB 2.0ケーブルを介してUSB 2.0ポータブルデバイスについてUSB 2.0において指定される最大充電電流よりも高い充電電流を引き出すように構成される。USB 2.0コントローラはまた、より高い充電電流を引き出すための要求が許可されるかどうかを示す応答をUSBホストから受信するように構成される。より高い充電電流を引き出すための要求が許可される場合、USB 2.0コントローラは、USB 2.0ケーブルを介してホストからより高い充電電流を引き出すように構成される。

10

#### 【0009】

別の態様では、USB 2.0ポータブルデバイスがUSB 3.xホストからより高い充電電流を引き出す方法が提供される。方法は、USB 2.0ケーブルを介してUSBホスト内の接続されたUSBコントローラを検出することを含む。方法はまた、USB 2.0ケーブルを介してUSBホストに要求を送り、少なくとも1つのUSB 2.0データ構造の少なくとも1つの予約済み要素内でUSB 2.0ケーブルを介してUSB 2.0ポータブルデバイスについてUSB 2.0において指定される最大充電電流よりも高い充電電流を引き出すように構成される。方法は、より高い充電電流を引き出すための要求が許可されるかどうかを示す応答をUSBホストから受信すること、およびより高い充電電流を引き出すための要求が許可される場合、USB 2.0ケーブルを介してUSBホストからより高い充電電流を引き出すことをさらに含む。

20

#### 【0010】

追加の態様では、USB 3.xホストからUSB 2.0ポータブルデバイスを充電するためのシステムが提供される。システムは、USB 2.0ポータブルデバイス、USB 3.xホスト、およびUSB 2.0ケーブルを備える。USB 2.0ポータブルデバイスは、USB 2.0コントローラおよびUSB 2.0レセプタクルを備える。USB 2.0コントローラは、USB 2.0ケーブルを介してホスト内の接続されたUSBコントローラを検出するように構成される。USB 2.0コントローラはまた、USB 2.0ケーブルを介して接続されたUSBホストに要求を送り、少なくとも1つのUSB 2.0データ構造の少なくとも1つの予約済み要素内でUSB 2.0ケーブルを介してUSB 2.0ポータブルデバイスについてUSB 2.0において指定される最大充電電流よりも高い充電電流を引き出すように構成される。USB 2.0コントローラは、より高い充電電流を引き出すための要求が許可されるかどうかを示す応答をUSBコントローラから受信し、より高い充電電流を引き出すための要求が許可される場合、USB 2.0ケーブルを介してUSBホストからより高い充電電流を引き出すようにさらに構成される。USB 2.0レセプタクルは、USBホストに接続するためにUSB 2.0ケーブルに取り付けられた第1のUSB 2.0プラグを係合するように構成される。USB 3.xホストはUSB 3.xコントローラを備える。USB 3.xコントローラは、USB 2.0ケーブルを介してUSB 2.0ポータブルデバイス内のUSB 2.0コントローラを検出するように構成される。USB 3.xコントローラはまた、USB 2.0ケーブルを介してUSB 2.0コントローラから要求を受信し、少なくとも1つのUSB 2.0データ構造の少なくとも1つの予約済み要素内でUSB 2.0ケーブルを介してUSB 2.0ポータブルデバイスについてUSB 2.0において指定される最大充電電流よりも高い充電電流を引き出すように構成される。USB 3.xコントローラは、より高い充電電流を引き出すための要求が許可されるかどうかを示す応答をUSB 2.0コントローラに送り、より高い充電電流を引き出すための要求が受諾される場合、USB 2.0ケーブルを介してUSB 2.0ポータブルデバイスにより高い充電電流を供給するようにさらに構成される。USB 3.xレセプタクルは、USB 2.0ポータブルデバイスに接続するためにUSB 2.0ケーブルに取り付けられた第2のUSB 2.0プラグを係合するように構成される。USB 2.0ケーブルは、USB 2.0ケーブルの一端に第1のUSB 2.0プラグを備え、USB 2.0ケーブルの他端に第2のUSB 2.0プラグを備える。

30

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0011】

【図1】USB 2.0ケーブルを使用してUSB 3.xホスト内の例示的USB 3.xコントローラに接

40

50

続されたUSB 2.0ポータブルデバイス内の例示的ユニバーサルシリアルバス仕様改訂2.0(USB 2.0)コントローラの略図である。

【図2】既存のUSB 2.0データ構造の1つまたは複数の予約済み要素内でUSB 3.xコントローラにより高い充電電流を要求するように構成されたUSB 2.0ポータブルデバイス内の例示的USB 2.0コントローラの略図である。

【図3】接続されたUSB 3.0ホストからUSB 2.0内で指定される最大充電電流よりも高い充電電流を引き出すように要求することを含む、USB 2.0ポータブルデバイスのUSB 2.0制御メッセージおよびUSB 2.0制御メッセージのペイロードとして搬送されるUSB 2.0記述子の例示的シグナリングフローを示す流れ図である。

【図4 A】図2のUSB 3.xコントローラからより高い充電電流を引き出すように要求するために図2のUSB 2.0コントローラによって使用され得るUSB 2.0デバイス記述子の例示的フォーマットを示すテーブルである。 10

【図4 B】図2のUSB 3.xコントローラからより高い充電電流を引き出すように要求するために図2のUSB 2.0コントローラによって使用され得る1つまたは複数の予約済み要素を有するUSB 2.0構成記述子の例示的フォーマットを示すテーブルである。

【図5】図2のUSB 3.xコントローラからより高い充電電流を引き出すように要求するために図2のUSB 2.0コントローラによって使用されるように構成された1つまたは複数の予約済み要素を有する図5AのUSB 2.0デバイス記述子および図5BのUSB 2.0構成記述子の例示的構造および符号化を示すブロック図である。

【図6】接続された修正済みUSB 3.xホストからUSB 2.0において指定される最大充電電流よりも高い充電電流を引き出すように要求するためにUSB 2.0ポータブルデバイスのUSB 2.0制御メッセージおよびUSB 2.0制御メッセージのペイロードとして搬送されるUSB 2.0データ構造の別の例示的シグナリングフローを示す流れ図である。 20

【図7】図2のUSB 3.xコントローラによって送られたUSB 2.0 GET\_STATUS要求に応答して図2のUSB 2.0コントローラによって返されるデータ構造の例示的構造および符号化を示すブロック図である。

【図8】図2のUSB 2.0コントローラによって要求されるより高い充電電流を許可するために図2のUSB 3.xコントローラによって使用されるように構成された1つまたは複数の予約済み要素を有するUSB 2.0 SET FEATURE制御メッセージの例示的構造および符号化を示すブロック図である。 30

【図9】図2のUSB 2.0コントローラを含むUSB 2.0ポータブルデバイスを含み得る例示的なプロセッサベースのポータブル電子デバイスのブロック図である。

#### 【発明を実施するための形態】

##### 【0012】

次に図面を参照しながら、本開示のいくつかの例示的態様が説明される。「例示的」という語は、本明細書では「一例、事例、または例示として働くこと」を意味するために使用される。「例示的」なものとして本明細書で説明されるどんな態様も、必ずしも他の態様よりも好ましい、または有利であると解釈されるべきではない。

##### 【0013】

発明を実施するための形態で開示される態様は、USB 3.xホストからのユニバーサルシリアルバス仕様改訂2.0(USB 2.0: USB Specification Revision 2.0)ポータブル電子デバイス(「USB 2.0ポータブルデバイス」)のより高電流の充電を可能にするための装置、方法、およびシステムを含む。本明細書で開示される態様では、USB 2.0ケーブルによってUSB 3.xホストに接続されたUSB 2.0ポータブルデバイスが、USB 2.0ポータブルデバイスについてUSB 2.0の下で指定されるよりも多くの充電電流を引き出すことを可能にすることが望ましい。USB 2.0ケーブルは、USB 2.0において指定される電流制限よりも多くの電流を安全に搬送することができる。しかしながら、互換性および相互運用性の理由でUSB 2.0ポータブルデバイスがUSB 2.0に依然として準拠することも望ましい。USB 2.0ポータブルデバイスがUSB 2.0に依然として準拠するために、USB 2.0ポータブル電子デバイスについてより高い充電電流を可能にするために、USB 2.0ポータブルデバイスとUSB 3.xホスト 40

との間で情報を交換するために使用されるUSB 2.0データ構造フォーマットが変更されないことが望ましい。そうでない場合、そのような結果、USB 2.0ポータブルデバイスがUSB 2.0と非互換となり、USB 2.0認証のために必要なUSB 2.0準拠試験に合格することができなくなり得る。

( 0 0 1 4 )

データ構造は、送信側と受信機との間のデータ交換を可能にするように定義されたフォーマット済みデータコンテナである。たとえば、データ構造は、USB 2.0およびUSB 3.x内の記述子およびビットマップを含み得る。

【 0 0 1 5 】

この点で、図2は、この例では、USB 2.0ポータブルデバイス62内の、修正済みUSB 2.0ソフトウェアドライバ61(「USB 2.0コントローラ」)を備える例示的USB 2.0コントローラ60を示す。修正済みUSB 2.0ソフトウェアドライバ61は、USB 2.0に従って動作するようにUSB 2.0コントローラ60を制御するようにプログラムされる。さらに、修正済みUSB 2.0ソフトウェアドライバ61は、USB 2.0ポータブルデバイス62が、USB 2.0ポータブルデバイス62についてUSB 2.0の下で指定されるよりも多くの充電電流を要求し、引き出すこと可能にするように修正される。USB 2.0コントローラ60は、USB 2.0ケーブル22を通じて、USB 3.xホスト66内の修正済みUSB 3.xソフトウェアドライバ65を備えるUSB 3.xコントローラ64に通信可能に接続される。同様に、修正済みUSB 3.xソフトウェアドライバ65は、USB 3.xに従って動作するようにUSB 3.xコントローラ64を制御するようにプログラムされる。さらに、修正済みUSB 3.xソフトウェアドライバ65は、USB 3.xホスト66が、USB 2.0ポータブルデバイス62についてUSB 2.0の下で指定されるよりも多くの充電電流をUSB 2.0ポータブルデバイス62が引き出すための許可を与えること可能にするように修正される。USB 2.0ポータブルデバイス62がUSB 2.0ケーブル22によってUSB 3.xホスト66に接続されるとき、USB 2.0ポータブルデバイス62は、USB 3.xホスト66から充電電流を引き出すことによってその充電式電池(図示せず)を充電する。USB 2.0は、USB 2.0ケーブル22を介してUSB 2.0ポータブルデバイス62がUSB 3.xホスト66から引き出すことのできる最大充電電流(たとえば、500mA)を制限する。しかしながら、USB 3.xは、USB 3.xホスト66が、接続されたUSB 3.xポータブルデバイス(図示せず)により高い充電電流(たとえば900mA)を供給すること可能にするが、そのようにすることができるのは、USB 3.xケーブル(図示せず)を介してのみである。USB 2.0ポータブルデバイス62をUSB 3.xホスト66に接続するUSB 2.0ケーブル22は、500mAより高い充電電流を安全に搬送するように設計される。非限定的な例では、USB 2.0ケーブル22は、最大1500mAの充電電流を安全に搬送することができる。したがって、USB 2.0ポータブルデバイス62がUSB 2.0充電電流(たとえば、500mA)をサポートすることによってUSB 2.0に依然として準拠することができる場合、USB 2.0ケーブル22によってUSB 3.xホスト66に接続されるとき、USB 2.0ポータブルデバイス62が、USB 2.0仕様(USB 2.0)よりも高い(たとえば、500mAよりも高い)充電電流を引き出すことが可能となることが望ましい。

【 0 0 1 6 】

この点で、図1のUSB 2.0コントローラ10ではなく、USB 2.0コントローラ60がUSB 2.0ポートブルデバイス62内に設けられる。さらに、図1のUSB 3.xコントローラ14ではなく、USB 3.xコントローラ64がUSB 3.xホスト66内に設けられる。USB 2.0コントローラ60は、修正済みUSB 2.0ソフトウェアドライバ61によってプログラムされ、修正済みUSB 2.0ソフトウェアドライバ61は、USB 2.0に準拠するように構成されるが、USB 2.0ケーブル22を介してUSB 3.xコントローラ64にUSB 2.0に指定されるよりも高い(たとえば、500mAよりも高い)充電電流を要求し、引き出すための追加の「修正済み」機能を含む。同様に、USB 3.xコントローラ64は、修正済みUSB 3.xソフトウェアドライバ65によってプログラムされ、修正済みUSB 3.xソフトウェアドライバ65は、USB 3.xに準拠するように設計され、USB 2.0ケーブル22を介してUSB 2.0ポートブルデバイス62により高い充電電流を供給し得る。以下でより詳細に論じられるいくつかの例では、USB 2.0コントローラ60から受信されたより高い充電電流要求に応答して、より高い充電電流が供給され得る。USB 2.0コントローラ

ラ60は、USB 3.xコントローラ64から受信したUSB 2.0標準デバイス要求に応答して、500mAよりも高い充電電流を引き出すように要求するように構成される。以下でより詳細に論じられるいくつかの態様では、USB 2.0コントローラ60内の修正済みUSB 2.0ソフトウェアドライバ61およびUSB 3.xコントローラ64内の修正済みUSB 3.xソフトウェアドライバ65は、より高い充電電流をUSB 2.0コントローラ60によって要求し、USB 3.xホスト66から引き出すことを可能にするようにプログラムされる。しかしながら、USB 2.0コントローラ60が、それぞれUSB 2.0コントローラ60およびUSB 3.xコントローラ64内のハードウェア構成要素またはハードウェア構成要素とソフトウェアドライバの組合せによってUSB 3.xホスト66により高い充電電流を要求し、引き出すことを可能にすることも可能である。

## 【0017】

10

USB 3.xホスト66からUSB 2.0ポータブルデバイス62によってより高い充電電流を引き出すことを可能にするため、図2のUSB 2.0コントローラ60とUSB 3.xコントローラ64との間の例示的対話を説明するために、図3が与えられる。図3は、USB 2.0ポータブルデバイス62のUSB 2.0コントローラ60とUSB 3.xホスト66との間のUSB 2.0制御メッセージの例示的シグナリング交換シーケンス68を示す。例示的シグナリング交換シーケンス68のメッセージフローは、USB 2.0コントローラ60がUSB 2.0において指定されるよりも高い充電電流を引き出すように要求するための一連のUSB 2.0制御メッセージを示す。図2の要素は図3とともに参照され、ここでは再び説明されない。

## 【0018】

20

図3を参照すると、USB 2.0ポータブルデバイス62は、USB 2.0ケーブル22によってUSB 3.xホスト66に接続されるとき、接続済み状態80、電源投入状態82、デフォルト状態84、アドレス状態86、および構成済み状態88を経て進行する。USB 2.0ポータブルデバイス62が充電、およびUSB 3.xホスト66との間のデータ転送の準備ができる前に、USB 2.0ポータブルデバイス62のUSB 2.0コントローラ60が、USB 2.0ケーブル22への接続を検出する。電源投入状態82では、USB 2.0コントローラ60は、この例ではUSB 2.0において指定されるようなUSB 2.0ケーブル22を介して、USB 3.xホスト66から、この例では最大100mAの充電電流を引き出すことができる。デフォルト状態84では、USB 2.0コントローラ60は、USB 2.0において指定されるデフォルトアドレスにUSB 2.0コントローラ60をアドレス指定可能にする、USB 3.xホスト66からのリセットを待機する。アドレス状態86では、USB 3.xホスト66との間のデータ交換を行うことができるよう、USB 3.xホスト66によってUSB 2.0コントローラ60に固有アドレスが割り当てられる。USB 3.xホスト66によって割り当てられた固有アドレスを受信した後、USB 2.0コントローラ60は、例示的シグナリング交換シーケンス68に基づいて充電電流を要求し得る。

## 【0019】

30

図3を参照すると、アドレス状態86においてUSB 2.0コントローラ60に固有アドレスを割り当てた後、USB 3.xコントローラ64は、USB 2.0において定義される列挙手続きの部分として、USB 2.0標準デバイス要求制御メッセージ90を送信する。非限定的な例として、USB 2.0標準デバイス要求制御メッセージ90は、USB 2.0 GET\_DESCRIPTOR/DEVICE制御メッセージ71である。USB 2.0標準デバイス要求制御メッセージ90の受信時に、USB 2.0ポータブルデバイス62内のUSB 2.0コントローラ60は、USB 2.0標準デバイス応答制御メッセージ91を送り、USB 2.0標準デバイス応答制御メッセージ91は、一例としてUSB 2.0デバイス記述子制御メッセージ72である。USB 2.0デバイス記述子制御メッセージ72はUSB 2.0 DEVICE記述子をペイロードとして含む。USB 2.0 DEVICE記述子フォーマット98が、以下でより詳細に論じられる図4Aに図示されている。USB 3.xコントローラ64は、USB 2.0標準構成要求制御メッセージ92を送信することによってUSB 2.0列挙に進み、USB 2.0標準構成要求制御メッセージ92は、非限定的な例としてUSB 2.0 GET\_DESCRIPTOR/CONFIG制御メッセージ73である。それに応答して、USB 2.0コントローラ60は、USB 2.0ケーブル22を介してUSB 3.xホスト66に充電電流構成要求93を送る。図3の例によれば、充電電流構成要求93はUSB 2.0 CONFIGURATION記述子制御メッセージ74であり、USB 2.0 CONFIGURATION記述子制御メ<sup>ツ</sup>

40

50

セージ74はUSB 2.0 CONFIGURATION記述子をペイロードとして含む。USB 2.0 CONFIGURATION記述子フォーマット99が、以下でやはり詳細に論じられる図4Bに示されている。図3の例では、USB 2.0コントローラ60が、USB 2.0ケーブル22を介してUSB 2.0において指定されるよりも高い充電電流をUSB 3.xホスト66に要求することを可能にするために、USB 2.0コントローラ60は、2つ以上のUSB 2.0 CONFIGURATION記述子を含む充電電流構成要求93をUSB 3.xホスト66に送るように構成される。第1のUSB 2.0 CONFIGURATION記述子は、この例ではUSB 2.0において指定される充電電流レベル要求500mAを含む。第2のUSB 2.0 CONFIGURATIONは、USB 2.0 CONFIGURATION記述子の予約済み要素内に、500mAより高い充電電流レベル要求、たとえば900mAを含む。USB 2.0記述子内の予約済み要素は、使用されないが、記述子フォーマットを変更することなく使用され得るフィールドまたは値である。したがって、USB 2.0記述子のこの例では、USB 2.0コントローラ60は、USB 2.0記述子内の予約済み要素を使用して、USB 3.xホスト66により高い充電電流を要求するように構成され得、したがって依然としてUSB 2.0と互換性がある。USB 2.0において指定されるよりも高い充電電流を要求するためにUSB 2.0コントローラ60によって使用され得る、USB 2.0 CONFIGURATION記述子内の予約済み要素に関するより例示的な詳細は、図4A、図4B、および図5に関して以下でより詳細に説明される。

#### 【 0 0 2 0 】

図3に戻ると、シグナリング交換シーケンス68のこの時点において、USB 2.0コントローラ60は、より高い充電電流を要求するために予約済み要素で符号化されたUSB 2.0 CONFIGURATION記述子をUSB 3.xホスト66が認識および処理するように構成されるかどうかの知識を有さない。この点で、USB 3.xコントローラ64は、USB 2.0コントローラ60がUSB 3.xホスト66から引き出すために許可される充電電流を示すために充電電流構成応答94を送るように構成される。USB 2.0コントローラ60は、USB 3.xホスト66から充電電流構成応答94を受信する。充電電流構成応答94は、この例ではUSB 2.0 SET\_CONFIGURATION制御メッセージ75である。充電電流構成応答94は、充電電流構成要求93においてUSB 2.0コントローラ60から受信したUSB 2.0 CONFIGURATION記述子のうちの1つを特定する、指定された構成値を含む。先に論じられた例を参照すると、USB 2.0コントローラ60は、それぞれ500mAの充電電流レベル要求および500mAより高い充電電流レベル要求(たとえば、900mA)について、充電電流構成要求93内に2つのUSB 2.0 CONFIGURATION記述子を含み得る。したがって、充電電流構成応答94内の指定された構成値は、500mAの充電電流レベル要求または500mAより高い充電電流レベル要求(たとえば、900mA)のいずれかが許可されることを示す。USB 2.0によれば、USB 2.0ポートブルデバイス62のUSB 2.0コントローラ60は、構成済み状態88に達した後、充電電流構成応答94内の指定された構成値によって特定される充電電流レベルを引き出すために開始し得る。

#### 【 0 0 2 1 】

既存のUSB 2.0記述子内の予約済み要素を使用して特定の符号化を説明するのを助けるために、図4Aおよび図4Bは、それぞれUSB 2.0において定義されるUSB 2.0 DEVICE記述子フォーマット98およびUSB 2.0 CONFIGURATION記述子フォーマット99を示す。図2の要素は図4Aおよび図4Bとともに参照され、本明細書では再び説明されない。USB 2.0 DEVICE記述子では、bcdUSBフィールドがUSB仕様リリース番号を定義する。たとえば、USB 2.0、USB 3.0などである。bNumConfigurationsフィールドは、図3のUSB 2.0 CONFIGURATION記述子制御メッセージ74内で送られることになるCONFIGURATION記述子の数を示す。USB 2.0 CONFIGURATION記述子において、bMaxPowerフィールドは、所望の充電電流レベルを2mAの単位で示す。たとえば、bMaxPowerフィールド内の数値50は、所望の充電電流100mA( $50 \times 2\text{mA}$ )を示す。USB 2.0は、500mA充電電流に対応する、bMaxPowerフィールドについての最大値250(0xFA)を定義する。251(0xFB)(包含的)と255(0xFF)(包含的)との間の数値が、その中の予約済み要素である。このことは、USB 2.0 CONFIGURATION記述子制御メッセージ74内に、異なるより高い充電電流レベルに関連する最大5つのUSB 2.0 CONFIGURATION記述子があり得ることを意味する。

#### 【 0 0 2 2 】

10

20

30

40

50

図3に関して上記で論じられたように、USB 2.0コントローラ60は、USB 2.0 CONFIGURATION記述子内の1つまたは複数の予約済み要素内で、より高い充電電流を要求するように構成される。USB 3.xコントローラ64は、USB 2.0コントローラ60がUSB 3.xホスト66から引き出すための許可される充電電流を示すために、充電電流構成応答94を送るように構成される。図5は、USB 3.xホスト66により高い充電電流を要求するためにUSB 2.0コントローラ60によって利用され得、許可される充電電流を示すためにUSB 3.xコントローラ64が充電電流構成応答94を送るための例示的符号化方法を示す。

#### 【 0 0 2 3 】

この点で、図5に示されるように、USB 2.0 DEVICE記述子100、第1のUSB 2.0 CONFIGURATION記述子102、および第2のUSB 2.0 CONFIGURATION記述子104が示されている。USB 2.0 コントローラ60は、USB 2.0を示すように構成されたbcdUSBフィールドと、異なるより高い充電電流レベルを要求するために使用される2つ以上のUSB 2.0 CONFIGURATION記述子を示すように構成されたbNumConfigurationsフィールドとを有するUSB 2.0 DEVICE記述子100を提供するように構成され得る。USB 2.0コントローラ60は、USB 2.0によって許可される最大充電電流(たとえば、500mA)をbMaxPowerフィールド内の数値250(0xFA)によって要求するために第1のUSB 2.0 CONFIGURATION記述子102を提供するように構成され得る。USB 2.0コントローラ60がUSB 2.0において指定されるよりも高い充電電流を要求することを可能にするために、この例では、USB 2.0コントローラ60は、第2のUSB 2.0 CONFIGURATION記述子104も提供するように構成される。第2のUSB 2.0 CONFIGURATION記述子104は、USB 2.0 CONFIGURATION記述子104フォーマットにどんなビットも追加することなく251(0xFB)と255(0xFF)との間の予約済み要素のうちの1つにbMaxPowerフィールドを設定することによってより高い充電電流を求める要求を含む。この非限定的な例では、900mAの充電電流要求を表すために、数値255(0xFF)がUSB 2.0コントローラ60によって指定される。

#### 【 0 0 2 4 】

引き続き図5を参照すると、USB 3.xコントローラ64は、第1のUSB 2.0 CONFIGURATION記述子102と第2のUSB 2.0 CONFIGURATION記述子104の両方を受信するように構成される。USB 3.xコントローラ64は、第1のUSB 2.0 CONFIGURATION記述子102と第2のUSB 2.0 CONFIGURATION記述子104の両方の中の充電電流要求を検討し得る。USB 3.xホスト66は、USB 2.0コントローラ60からのUSB 2.0 CONFIGURATION記述子内のbMaxPowerフィールド内の予約済み要素内により高い充電電流要求を認識するように構成される場合、USB 3.xコントローラ64は、USB 2.0コントローラ60に充電電流構成応答94を送り、USB 3.xホスト66から引き出すべき、要求されたより高い充電電流を明示的に特定する。USB 3.xホスト66が、USB 2.0コントローラ60からのUSB 2.0 CONFIGURATION記述子内のbMaxPowerフィールド内の予約済み要素内により高い充電電流要求を認識するように構成されない場合、USB 3.xホスト66は、第2のUSB 2.0 CONFIGURATION記述子104内により高い充電電流要求を無視する。USB 3.xホスト66は、USB 2.0コントローラ60による第1のUSB 2.0 CONFIGURATION記述子102内の充電電流要求を認識し、USB 2.0において指定された充電電流レベルまでのより低い充電電流を明示的に可能にするために充電電流構成応答94を送る。したがって、USB 2.0 CONFIGURATION記述子内の予約済み要素を使用してUSB 2.0において指定されるよりも高い充電電流を要求するようにUSB 2.0コントローラ60を構成することによって、USB 2.0コントローラ60は、依然としてUSB 2.0と互換性があるが、USB 3.xホスト66が予約済み要素内により高い充電電流要求を認識するようにUSB 3.xコントローラ64とともに構成される場合、より高い充電電流も要求し得る。

#### 【 0 0 2 5 】

USB 2.0コントローラ60は、必要に応じて他のより高い充電電流レベルのためにUSB 2.0 CONFIGURATION記述子のbMaxPowerフィールド内の他の予約済み要素を指定するように構成され得ることに留意されたい。たとえば、より高い充電電流1500mAを表現するために数値254(0xFE)が構成され得る。USB 3.xコントローラ64も、USB 2.0コントローラ60内で構成されるのと同一の所期のより高い充電電流として予約済み要素を理解するように構成されていることになる。

10

20

30

40

50

## 【0026】

USB 2.0 CONFIGURATION記述子以外の他のUSB 2.0データ構造も、USB 2.0において指定されるよりも高い充電電流をUSB 3.xホスト66に要求するために、USB 2.0ポータブルデバイス62のUSB 2.0コントローラ60によって利用され得る予約済み要素を含み得る。

## 【0027】

図3に戻ると、より高い充電電流を要求および許可するための例示的シグナリング交換シーケンス68は、アドレス状態86においてUSB 2.0コントローラ60に固有アドレスが割り当てられるときに始まり、USB 2.0コントローラ60が構成済み状態88に構成されるときに終了する。実際には、USB 2.0コントローラ60が構成済み状態88に構成された後、USB 2.0コントローラ60がより高い充電電流を要求することも可能である。図6は、USB 2.0コントローラ60が構成済み状態88に構成された後の、USB 2.0ポータブルデバイス62のUSB 2.0コントローラ60とUSB 3.xホスト66との間の例示的シグナリング交換シーケンス70を示すために与えられる。この点で、図6のシグナリング交換シーケンス70は、図3の例示的シグナリング交換シーケンス68とともに、またはそれとは関わりなく実施され得る。図2および図3の要素は図6とともに参照され、ここでは再び説明されない。シグナリング交換シーケンス68とは関わりなく実施される場合、シグナリング交換シーケンス70は、任意の回数、任意の時間に実施され得、それによってUSB 3.xホスト66が充電電流を動的に制御することが可能となる。10

## 【0028】

図6を参照すると、構成済み状態88に構成された後、USB 2.0ポータブルデバイス62内のUSB 2.0コントローラ60は、USB 3.xホスト66から充電電流を引き出す。図3で説明されるシグナリング交換シーケンス68によれば、USB 2.0コントローラ60によって引き出される充電電流は、標準充電電流(たとえば、500mA)であり得、またはUSB 2.0列挙中により高い充電電流を要求するようにUSB 2.0コントローラ60が構成される場合、より高い充電電流(たとえば、900mA)であり得る(たとえば、構成プロセスは、図3のアドレス状態86と構成済み状態88との間で行われる)。図6のシグナリング交換シーケンス70によれば、USB 3.xコントローラ64は、USB 2.0コントローラ60の現ステータスを得るためにUSB 2.0標準デバイス要求制御メッセージ95を送信する。非限定的な例として、USB 2.0標準デバイス要求制御メッセージ95は、USB 2.0 GET\_STATUS要求制御制御メッセージ76である。USB 2.0標準デバイス要求制御メッセージ95の受信時に、USB 2.0ポータブルデバイス62内のUSB 2.0コントローラ60は、USB 2.0ケーブル22を介してUSB 3.xホスト66に充電電流構成要求96を送る。図6の例によれば、充電電流構成要求96はUSB 2.0 GET\_STATUS応答制御メッセージ77である。USB 2.0 GET\_STATUS応答制御メッセージ77は、GetStatus()要求によってペイロードとしてデバイスに返される情報(以後、説明の便宜上、「GET\_STATUSビットマップ」と呼ぶ)として知られるUSB 2.0データ構造を含む。ビットマップは、複数のビットからなるデータ構造の一タイプである。ビットマップ内の複数のビット各々は、異なる事前定義された意味をそれぞれ表す数値0または1を有し得る。USB 2.0 GET\_STATUSビットマップフォーマットおよび符号化は図7に示されており、以下でより詳細に論じられる。図6の例では、USB 2.0コントローラ60がUSB 2.0ケーブル22を介してUSB 2.0において指定されるよりも高い充電電流をUSB 3.xホスト66に要求することを可能にするために、USB 2.0コントローラ60は、少なくとも500mAより高い、たとえば900mAの充電電流を要求するように少なくとも予約済みビットがその中に符号化されるGET\_STATUSビットマップを含む充電電流構成要求96を送るように構成される。ビットマップ内の予約済みビットは、使用されないが、ビットマップフォーマットを変更することなく再定義によって使用され得るビットである。したがって、GET\_STATUSビットマップのこの例では、USB 2.0コントローラ60は、GET\_STATUSビットマップ内の予約済みビットを使用して、USB 3.xホスト66により高い充電電流を要求するように構成され得、したがって依然としてUSB 2.0と互換性がある。3040

## 【0029】

引き続き図6を参照すると、USB 3.xコントローラ64は、USB 3.xホスト66が提供することができ、提供する用意がある、500mAよりも高い、要求された充電電流を引き出すよう

にUSB 2.0コントローラ60に許可を与えるために、充電電流構成応答97内でUSB 2.0標準機能セレクタ記述子を送るように構成される。図6の例によれば、充電電流構成応答97は、ペイロード内にUSB 2.0標準機能セレクタ記述子を含むUSB 2.0 SET\_FEATURE制御メッセージ78である。USB 2.0機能セレクタ記述子は、別のタイプのデータ構造である。USB 2.0標準機能セレクタ記述子のフォーマットおよび符号化は図8に示されており、本開示では後で詳細に説明される。USB 2.0コントローラ60がUSBハブ(図示せず)を通じてUSB 3.xホスト66に接続されない場合、USB 3.xコントローラ64は、USB 2.0コントローラ60が500mAよりも高い充電電流を引き出すことを可能にするための許可を与える。したがって、USB 2.0標準機能セレクタ記述子は予約済み要素を有する場合、USB 3.xコントローラ64は、より高い充電電流がUSB 2.0コントローラ60によって引き出されることが許可されるという指示をそのような予約済み要素内で提供するように構成され得る。USB 2.0コントローラ60は、USB 3.xホスト66がより高い充電電流を引き出すことを許可することを認識するよう、受信されたUSB 2.0標準機能セレクタ内の予約済み要素を認識するように構成され得る。それに応答して、望まれる場合、USB 2.0コントローラ60は、USB 3.xホスト66によって与えられるより高い充電電流を受諾し得、または許可を拒否することによって構成済み状態88において構成される元の充電電流を引き出す。USB 3.xホスト66によって与えられるより高い充電電流を受諾または拒否するために、USB 2.0コントローラ60は、それぞれUSB 2.0 ZLP制御メッセージ79またはUSB 2.0 STALL制御メッセージ79(1)を送信するように構成される。

## 【0030】

10

図7は、GetStatus()要求によってデバイスに返される例示的USB 2.0情報105を示す(「GET\_STATUSビットマップ」)。例示的GET\_STATUSビットマップ105は、D0からD15と符号が付けられた合計16ビットを有する。16ビットの各々は、事前定義された意味を示すために数値0または1で符号化され得る。例示的GET\_STATUSビットマップ105内の16ビットの中で、ビットD0およびD1は、それぞれSelf-PoweredおよびRemote-Wakeupステータスを示すためにUSB 2.0によってすでに使用されている。ビットD2からD15は現在予約されており、予約済みビットのいずれかが、500mAより高い充電電流を要求するために再定義され得る。GET\_STATUSビットマップ105内の複数の予約済みビットが、500mAより高い複数の充電電流レベルを要求するために符号化され得る。たとえば、ビットD2が、900mA充電電流を要求するために使用され得、ビットD3が、1500mA充電を要求するために使用され得、以下同様である。GET\_STATUSビットマップ105内の予約済みビットを認識するように構成されることによって、USB 3.xコントローラ64は、USB 2.0標準機能セレクタ記述子内の予約済み要素を使用して、対応するより高い充電電流を引き出すための許可をUSB 2.0コントローラ60に与え得る。

## 【0031】

30

この点で、図8は、USB 3.xホスト66が提供することができ、提供する用意がある、要求されたより高い充電電流をUSB 2.0コントローラ60が引き出すための許可をUSB 2.0 SET\_FEATURE制御メッセージ78内の予約済み要素内にUSB 3.xコントローラ64が符号化するための例示的符号化方法を示す。USB 2.0コントローラ60およびUSB 3.xコントローラ64はどちらも、USB 2.0 SET\_FEATURE制御メッセージ78内で提供される、指定された予約済み値による充電電流レベルに関する意味について合意するように構成され得る。

## 【0032】

40

図8に示されるように、図6のUSB 2.0 SET\_FEATURE制御メッセージ78は、複数の標準機能セレクタ記述子106を含む。USB 2.0において定義される標準機能セレクタ記述子106は、可能な機能セレクタ107として、値フィールド108内の数値1によって特定されるDEVICE\_REMOTE\_WAKEUP、値フィールド108内の数値0によって特定されるEND\_POINT\_HALT機能セレクタ、および値フィールド108内の数値2によって特定されるTEST\_MODE機能セレクタを含む。標準機能セレクタ記述子106内の関連する機能セレクタ107の値フィールド108内の2より大きい値は予約される。したがって、USB 3.xコントローラ64は、値フィールド108内の2より大きい予約済み値で許可されるよりも高い充電電流を表す別の機能セレクタ107を含

50

むように構成され得る。この例では、USB 2.0コントローラ60がより高い充電電流を引き出すことをUSB 3.xホスト66が許可する場合、非限定的な例として、USB 3.xコントローラ64は、値フィールド108内に予約済み値3を有する標準機能セレクタ記述子106内の機能セレクタ107として、HIGH\_CURRENT\_CHARGING\_MODE\_Xを提供するように構成され、Xは数値(たとえば、1、2、...)を表す。非限定的な例として、HIGH\_CURRENT\_CHARGING\_MODE\_1およびHIGH\_CURRENT\_CHARGING\_MODE\_2は、それぞれ900mAおよび1500mAの充電電流を表すように構成され得る。

#### 【 0 0 3 3 】

USB 2.0コントローラ60が、USB 3.xコントローラ64によって送られる標準機能セレクタ記述子106内のHIGH\_CURRENT\_CHARGING\_MODE機能セレクタ107内の許可されるより高い充電電流を認識するように構成される場合、USB 2.0コントローラ60は、許可されるより高い充電電流をUSB 3.xホスト66から引き出すことを選び得る。あるいは、USB 2.0コントローラ60は、USB 3.xコントローラ64によって送られる標準機能セレクタ記述子106内の機能セレクタ107内の許可されるより高い充電電流の指示を無視するように構成され得る。または、USB 2.0ポータブルデバイス62が標準機能セレクタ記述子106内の機能セレクタ107内の予約済み値を認識するように構成されない場合、USB 2.0ポータブルデバイス62は、USB 3.xコントローラ64によって示される、許可されるより高い充電電流が、予約済み要素内のより高い充電電流を許可するためにUSB 3.xコントローラ64を備えるUSB 3.xホスト66から引き出されると許可されると認識しない。

#### 【 0 0 3 4 】

本明細書で開示される態様による、USB 3.xホストからのUSB 2.0ポータブルデバイスのより高電流の充電を可能にするための装置、方法、およびシステムは、USB 2.0ケーブルまたはUSB 3.xケーブルを介するUSB 3.xホストからのUSB 3.xポータブルデバイスのより高電流の充電を可能にするために適用され得る。USB 3.xポータブルデバイスでは、同一ではないが、同様の予約済みフィールドの使用が当てはまる。

#### 【 0 0 3 5 】

本明細書で開示される態様による、USB 3.xホストからのUSB 2.0ポータブルデバイスのより高電流の充電を可能にする装置、方法、およびシステムはまた、任意のプロセッサベースのデバイス内に設けられ、または統合される。限定はしないが、例は、セットトップボックス、エンターテイメントユニット、ナビゲーションデバイス、通信デバイス、固定位置データユニット、モバイル位置データユニット、携帯電話、セルラーフォン、コンピュータ、ポータブルコンピュータ、デスクトップコンピュータ、携帯情報端末(PDA)、モニタ、コンピュータモニタ、テレビジョン、同調器、ラジオ、衛星ラジオ、音楽プレーヤ、デジタル音楽プレーヤ、ポータブル音楽プレーヤ、デジタルビデオプレーヤ、ビデオプレーヤ、デジタルビデオディスク(DVD)プレーヤ、およびポータブルデジタルビデオプレーヤを含む。

#### 【 0 0 3 6 】

この点で、図9は、図2に示されるUSB 2.0コントローラ60を利用し得るプロセッサベースのシステム110の一例を示す。この例では、プロセッサベースのシステム110は、1つまたは複数のプロセッサ114をそれぞれ含む、1つまたは複数の中央演算処理装置(CPU)112を含む。CPU112は、一時的に記憶されたデータに迅速にアクセスするために、プロセッサ114に結合されたキャッシュメモリ116を有し得る。CPU112はシステムバス118に結合され、プロセッサベースのシステム110内に含まれるマスタおよびスレーブデバイスを相互結合し得る。周知のように、CPU112は、システムバス118を介してアドレス、制御、およびデータ情報を交換することによってこれらの他のデバイスと通信する。たとえば、CPU112は、スレーブデバイスの一例としてメモリコントローラ120にバストランザクション要求を通信し得る。図8には示されていないが、複数のシステムバス118が設けられ得、各システムバス118は異なるファブリックを構成する。

#### 【 0 0 3 7 】

他のマスタおよびスレーブデバイスがシステムバス118に接続され得る。図9に示される

10

20

30

40

50

ように、これらのデバイスは、メモリシステム122、1つまたは複数の入力デバイス124、1つまたは複数の出力デバイス126、1つまたは複数のネットワークインターフェースデバイス128、および1つまたは複数のディスプレイコントローラ130を例として含み得る。入力デバイス124は、限定はしないが、入力キー、スイッチ、ボイスプロセッサなどを含む任意のタイプの入力デバイスを含み得る。出力デバイス126は、限定はしないが、オーディオ、ビデオ、他の視覚インジケータなどを含む任意のタイプの出力デバイスを含み得る。ネットワークインターフェースデバイス128は、ネットワーク132との間のデータの交換を可能にするように構成された任意のデバイスであり得る。ネットワーク132は、限定はしないが、ワイヤードまたはワイヤレスネットワーク、プライベートまたは公衆ネットワーク、ローカルエリアネットワーク(LAN)、ワイドローカルエリアネットワーク(WLAN)、およびインターネットを含む任意のタイプのネットワークであり得る。ネットワークインターフェースデバイス128は、所望の任意のタイプの通信プロトコルをサポートするように構成され得る。メモリシステム122は、1つまたは複数のメモリユニット134(0~N)を含み得る。

#### 【 0 0 3 8 】

USB 2.0コントローラ60(1)は、システムバス118に接続され得る別のスレーブデバイスである。USB 2.0コントローラ60(1)はUSB 2.0ケーブル22(1)に接続され得、USB 2.0ケーブル22(1)は、少なくともVBUSピン28(3)、GNDピン30(3)、D-ピン32(3)、およびD+ピン34(3)を有する。CPU112は、システムバス118を介してUSB 2.0コントローラ60(1)にアクセスし、USB 2.0コントローラ60(1)の機能を設定または制御するように構成され得る。

#### 【 0 0 3 9 】

CPU112はまた、システムバス118を介してディスプレイコントローラ130にアクセスし、1つまたは複数のディスプレイ136に送られる情報を制御するように構成され得る。ディスプレイコントローラ130は、1つまたは複数のビデオプロセッサ138を介して表示される情報をディスプレイ136に送り、1つまたは複数のビデオプロセッサ138は、表示される情報をディスプレイ136に適したフォーマットに処理する。ディスプレイ136は、限定はしないが、陰極線管(CRT)、液晶ディスプレイ(LCD)、プラズマディスプレイなどを含む、任意のタイプのディスプレイを含み得る。

#### 【 0 0 4 0 】

本明細書で開示される態様に関連して説明された様々な例示的論理ブロック、モジュール、回路、およびアルゴリズムが、電子ハードウェア、メモリもしくは別のコンピュータ可読媒体内に記憶され、プロセッサもしくは他の処理デバイスによって実行される命令、またはその両方の組合せとして実装され得ることを当業者はさらに理解されよう。本明細書で説明されるマスタデバイス、およびスレーブデバイスは、例として、任意の回路、ハードウェア構成要素、集積回路(IC)、またはICチップ内で利用され得る。本明細書で開示されるメモリは、任意のタイプおよびサイズのメモリであり得、任意のタイプの所望の情報を記憶するように構成され得る。この互換性を明確に示すために、様々な例示的構成要素、ブロック、モジュール、回路、およびステップが、その機能の点で上記で一般的に説明された。そのような機能がどのように実装されるかは、特定の応用例、設計の選択肢、および/またはシステム全体に課される設計制約に依存する。当業者は、特定の応用例ごとに様々な方式で記載の機能を実装し得るが、そのような実装決定は、本開示の範囲からの逸脱を引き起こすと解釈されるべきではない。

#### 【 0 0 4 1 】

本明細書で開示される態様とともに説明される様々な例示的論理ブロック、モジュール、および回路は、プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)もしくは他のプログラマブル論理デバイス、ディスクリートゲートもしくはトランジスタロジック、ディスクリートハードウェア構成要素、または本明細書で説明される機能を実施するように設計されたそれらの任意の組合せで実装または実施され得る。プロセッサはマイクロプロセッサであり得るが、代替実施形態では、プロセッサは、任意の従来型プロセッサ、コントローラ、マイクロコ

10

20

30

40

50

ントローラ、または状態機械であり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえばDSPとマイクロプロセッサの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、1つまたは複数のマイクロプロセッサとDSPコア、または任意の他のそのような構成として実装され得る。

#### 【0042】

本明細書で開示される態様は、ハードウェア、またはハードウェア内に記憶される命令として実施され得、たとえば、ランダムアクセスメモリ(RAM)、フラッシュメモリ、読み取り専用メモリ(ROM)、電気プログラマブルROM(EPROM)、電気消去可能プログラマブルROM(E PROM)、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、CD-ROM、または当技術分野で周知の任意の他の形態のコンピュータ可読媒体内に常駐し得る。例示的記憶媒体は、プロセッサが記憶媒体から情報を読み取り、記憶媒体に情報を書き込み得るようにプロセッサに結合される。代替実施形態では、記憶媒体はプロセッサと一緒に得る。プロセッサおよび記憶媒体はASIC内にあり得る。ASICはリモート局内にあり得る。代替実施形態では、プロセッサおよび記憶媒体は、別個の構成要素としてリモート局、基地局、またはサーバ内にあり得る。10

#### 【0043】

本明細書の例示的態様のいずれかで説明される動作ステップは、例および議論を提供するために説明されることにも留意されたい。説明される動作は、図示されるシーケンス以外の多数の異なるシーケンスで実施され得る。さらに、単一の動作ステップで説明される動作は、実際にはいくつかの異なるステップで実施され得る。さらに、例示的態様で論じられる1つまたは複数の動作ステップが組み合わされ得る。流れ図で示される動作ステップは、当業者には容易に明らかとなるような多数の異なる修正の対象となり得ることを理解されたい。様々な異なる技術および技法のいずれかを使用して情報および信号が表現され得ることも当業者は理解されよう。たとえば、上記の説明全体を通じて参照され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁場もしくは磁気粒子、光場あるいは光粒子、またはそれらの任意の組合せによって表現され得る。20

#### 【0044】

本開示の先の説明は、当業者が本開示を作成または使用することを可能にするために与えられる。本開示に対する様々な修正が当業者には容易に明らかとなり、本明細書で定義される一般原理は、本開示の精神または範囲から逸脱することなく、他の変形形態に適用され得る。したがって、本開示は、本明細書で説明される例および設計に限定されないものとし、本明細書で開示される原理および新規な特徴に適合する最も広い範囲が本開示には与えられるべきである。30

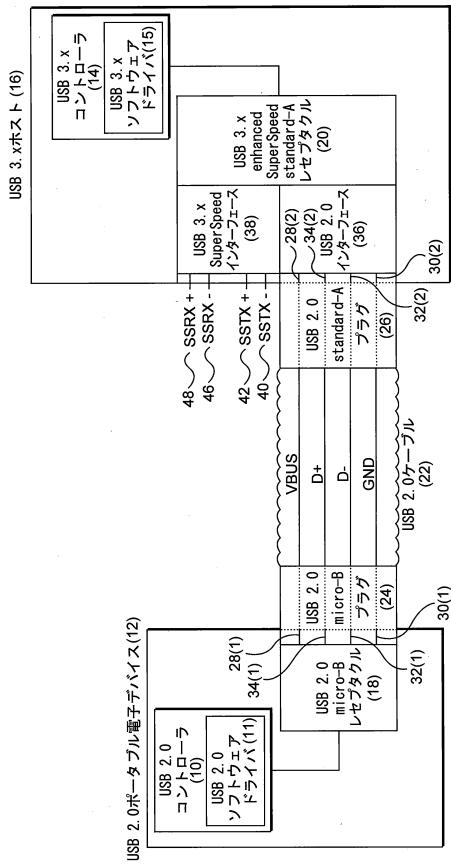
#### 【符号の説明】

#### 【0045】

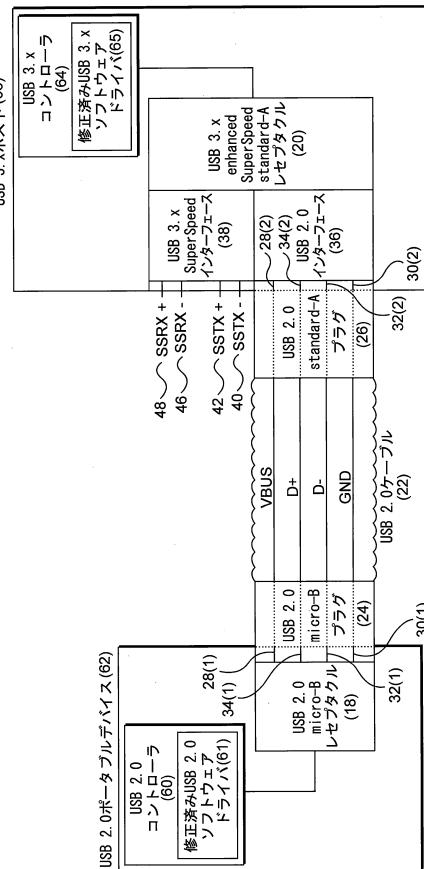
- |    |  |    |
|----|--|----|
| 12 | USB 2.0ポータブル電子デバイス                           |    |
| 10 | USB 2.0コントローラ                                |    |
| 16 | USB 3.xホスト                                   |    |
| 14 | USB 3.xコントローラ                                | 40 |
| 18 | USB 2.0 micro-Bレセプタクル                        |    |
| 20 | USB 3.x enhanced SuperSpeed standard-Aレセプタクル |    |
| 22 | 着脱可能USB 2.0ケーブル                              |    |
| 24 | USB 2.0 micro-Bプラグ                           |    |
| 26 | USB 2.0 standard-Aプラグ                        |    |
| 28 | VBUSピン                                       |    |
| 30 | GNDピン  |    |
| 32 | D-ピン   |    |
| 34 | D+ピン   |    |
| 36 | USB 2.0インターフェース                              | 50 |

38	USB 3.x SuperSpeedインターフェース	
40	SSTX- ピン	
42	SSTX+ ピン	
46	SSRX- ピン	
48	SSRX+ ピン	
60	USB 2.0コントローラ	
61	修正済みUSB 2.0ソフトウェアドライバ	
62	USB 2.0ポータブルデバイス	
64	USB 3.xコントローラ	
66	USB 3.xホスト	10
100	USB 2.0 DEVICE記述子	
102	第1のUSB 2.0 CONFIGURATION記述子	
104	第2のUSB 2.0 CONFIGURATION記述子	
105	USB 2.0情報	
106	標準機能セレクタ記述子	
110	プロセッサベースのシステム	
112	中央演算処理装置(CPU)	
114	プロセッサ	
116	キャッシュメモリ	
118	システムバス	20
120	メモリコントローラ	
122	メモリシステム	
124	入力デバイス	
126	出力デバイス	
128	ネットワークインターフェースデバイス	
130	ディスプレイコントローラ	
132	ネットワーク	
134	メモリユニット	
136	ディスプレイ	
138	ビデオプロセッサ	30

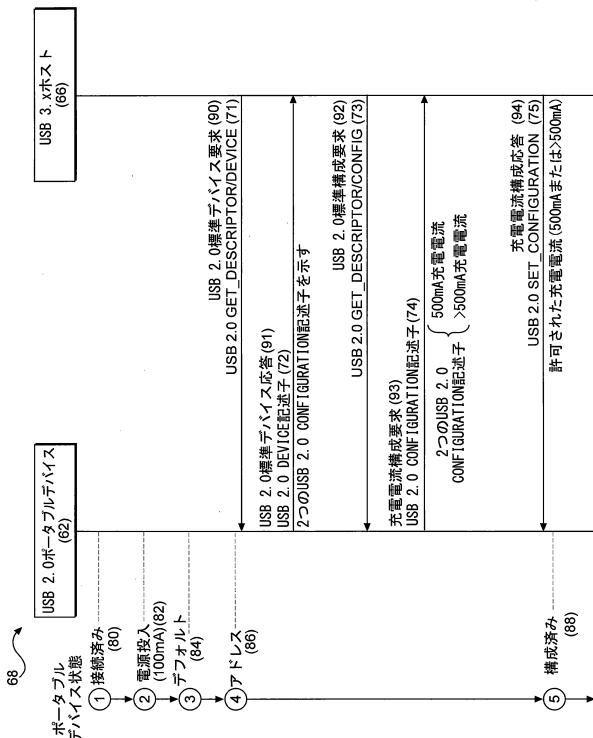
〔 四 1 〕



【 义 2 】



【図3】



【図4A】

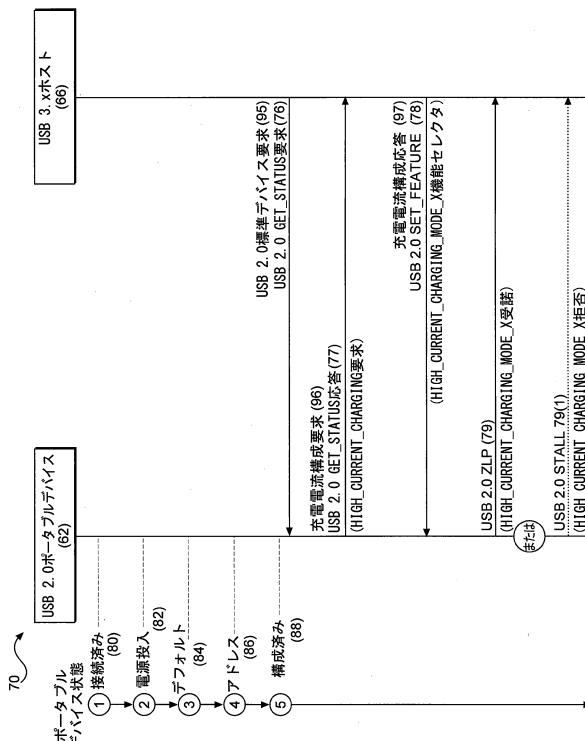
USB 2.0 DEVICE記述子フォーマット					
オフセット	フィールド	サイズ	値	説明	
0	bLength	1	数	この記述子のバイト単位のサイズ	
1	bDescriptorType	1	定数	[DEV1]DE記述子タイプ(=1)	
2	bcdUSB	2	BCD	USB仕様リリース番号	
4	bDeviceClass	1	クラス	00hは各インターフェースがそれ自体のクラスを定義する。このタグは定義したクラス名/クラスを意味する。他の値はクラスコードでなければならない	
5	bDeviceSubClass	1	サブクラス	USB-IFによって割り当てられるサブクラスコード	
6	bDeviceProtocol	1	プロトコル	USB-IFによって割り当てられるプロトコルコード	
7	bMaxPacketSize0	1	エンドポイント0についての最大パケットサイズ	8、16、32、または64でなければならない	
8	idVendor	2	ID	ベンダID USB-IFから得られなければならない	
10	idProduct	2	ID	製造業者によって割り当られる	
12	bcdDevice	2	BDC	バナリコード化された10進数によるデバイスリリース番号	
14	iManufacturer	1	索引	製造業者を記述する文字記述子の索引 文字がない場合、0に設定される	
15	iProduct	1	索引	製品を記述する文字記述子の索引 文字がない場合、0に設定される	
16	iSerialNumber	1	索引	デバイスシリアル番号を記述する文字記述子の索引 文字がない場合、0に設定される	
17	bNumConfigurations	1	数	可能な構成数	

【図4B】

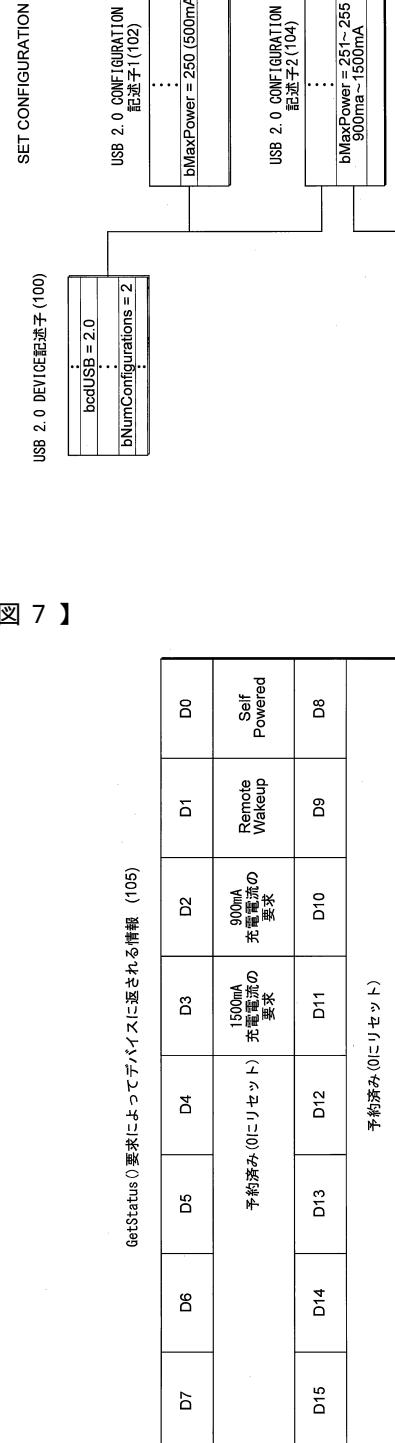
【図5】

USB 2.0 DEVICE記述子フォーマット (99)				
オフセット	フィールド	サイズ	値	説明
0	bLength	1	数	この記述子のバイナリ単位のサイズ
1	bDescriptorType	1	定数	CONFIGURATION記述子タイプ(=2)
2	wTotalLength	2	数	この記述子および続くすべての記述子内の合計バイナリ数
3	bNumInterfaces	1	数	この構成によってサポートされるインターフェース数
4	bConfigurationValue	1	数	この構成を選択するためにSet Configurationによって使用される値
5	iConfiguration	1	索引	構成を記述する文字配列子の索引 構成がない場合、0に設定される
6	bmAttributes	1	ビットマップ	D7:1に設定されなければならぬ D6: Self-Powered D5: Remote Wakeup D4...D0:0に設定される
7	bMaxPower	1	mA	この構成内のデバイスによつて引き出される最大電流

【図6】



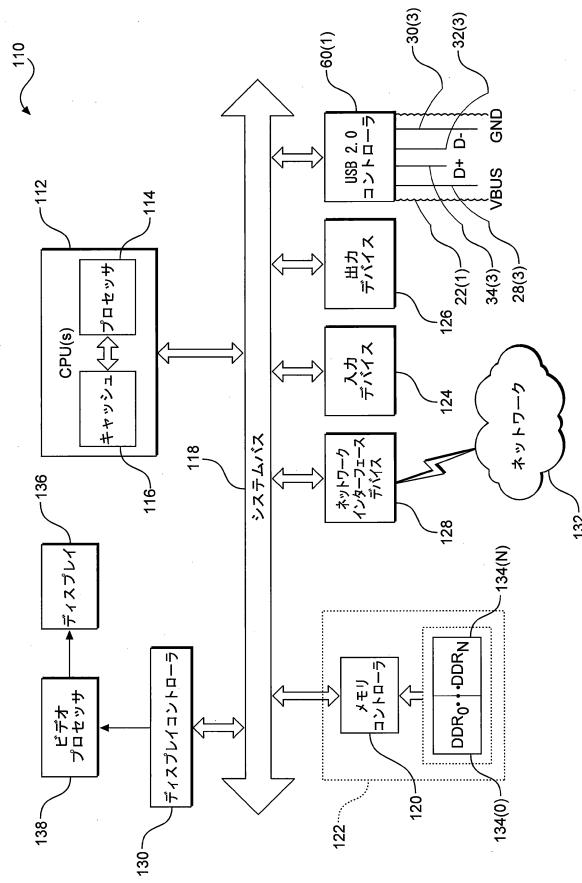
【図7】



【図8】

機能セレクタ(107)	受信側	値(106)
DEVICE_REMOTE_WAKEUP	デバイス	1
END_POINT_HALT	エンドポイント	0
TEST_MODE	デバイス	2
HIGH_CURRENT_CHARGING_MODE_X	デバイス	$\geq 3$ (X=0, 1, 2,...)

【図9】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ジェイ・ユ・ジェ・チエ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライヴ・577  
5

(72)発明者 テレンス・ブライアン・レンブル

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライヴ・577  
5

審査官 田中 啓介

(56)参考文献 特開2007-233719(JP,A)

特開2007-072907(JP,A)

特開2012-185661(JP,A)

特開2009-176190(JP,A)

米国特許出願公開第2007/0143505(US,A1)

特開2006-065859(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F1/26-3/00

G06F13/38-13/42

(54)【発明の名称】ユニバーサルシリアルバス(USB)3.xホストからのUSB仕様改訂2.0(USB 2.

0)ポータブル電子デバイスのより高電流の充電を可能にするための装置、方法、およびシステム