

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-515200

(P2017-515200A)

(43) 公表日 平成29年6月8日 (2017. 6. 8)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G06F 13/38 (2006.01)</b>	G06F 13/38 320A	5B077
<b>G06F 3/00 (2006.01)</b>	G06F 3/00 A	
	G06F 13/38 350	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2016-557314 (P2016-557314)	(71) 出願人	397050741
(86) (22) 出願日	平成27年4月29日 (2015. 4. 29)		マイクロチップ テクノロジー インコーポレイテッド
(85) 翻訳文提出日	平成28年9月14日 (2016. 9. 14)		MICROCHIP TECHNOLOGY INCORPORATED
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/028252		アメリカ合衆国 85224-6199
(87) 国際公開番号	W02015/168261		アリゾナ チャンドラー ウェスト チャンドラー ブルヴァード 2355
(87) 国際公開日	平成27年11月5日 (2015. 11. 5)	(74) 代理人	100078282
(31) 優先権主張番号	61/985, 758		弁理士 山本 秀策
(32) 優先日	平成26年4月29日 (2014. 4. 29)	(74) 代理人	100113413
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 森下 夏樹
(31) 優先権主張番号	14/698, 526		
(32) 優先日	平成27年4月28日 (2015. 4. 28)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 USBハブの二重モードポートにおける切断検出のためのシステムおよび方法

## (57) 【要約】

USBハブは、複数の下流ポートと、少なくとも1つの二重モードポートであって、下流ポートから上流ポートに切り替え可能であるように構成されている、二重モードポートと、上流ポートとして動作しているとき、ホストが接続されているかどうかを検出するためのホスト検出回路とを含む。一実施形態において、前記少なくとも1つの二重モードポートは、DP接続ラインおよびDM接続ラインをさらに備え、DM接続ラインは、ホスト検出回路と結合されており、上流ポートとして動作しているとき、ホストの接続は、ホスト検出回路を用いて決定されることができ、ホスト検出回路は、ホストが切断されると、所定の論理値がDMラインにおいて識別されるようにする。

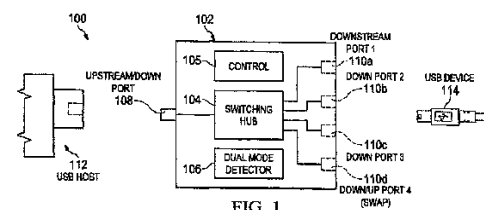


FIG. 1

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ＵＳＢハブであって、  
複数の下流ポートと、  
少なくとも１つの二重モードポートであって、前記二重モードポートは、下流ポートから上流ポートに切り替え可能であるように構成されている、二重モードポートと、  
上流ポートとして動作しているとき、ホストが接続されているかどうかを検出するホスト検出回路と  
を備えている、ＵＳＢハブ。

**【請求項 2】**

10

前記回路は、前記二重モードポートが一時停止状態に入った場合、動作可能である、請求項 1 に記載の ＵＳＢハブ。

**【請求項 3】**

前記少なくとも１つの二重モードポートは、ＤＰ接続ラインおよびＤＭ接続ラインをさらに備え、  
前記ＤＭ接続ラインは、前記ホスト検出回路と結合されており、  
上流ポートとして動作しているとき、前記ホストの接続は、前記ホスト検出回路を用いて決定されることができ、前記ホスト検出回路は、ホストが切断されると、所定の論理値が前記ＤＭラインにおいて識別されるようにする、請求項 1 に記載の ＵＳＢハブ。

**【請求項 4】**

20

前記ホスト検出回路は、電流源を備えている、請求項 3 に記載の ＵＳＢハブ。

**【請求項 5】**

前記電流源は、前記ＤＭ接続ラインと接地との間に結合されている  $10\ \mu\text{A}$  電流源である、請求項 4 に記載の ＵＳＢハブ。

**【請求項 6】**

前記ホスト検出回路は、前記ＤＭ接続ラインに結合されているプルアップレジスタを備えている、請求項 3 に記載の ＵＳＢハブ。

**【請求項 7】**

30

コントローラをさらに含み、前記コントローラは、前記ホストが切断されたと決定された場合、前記二重モードポートが下流ポートとしての機能に戻るよう切り替わるように、前記二重モードポートにおけるモードを切り替えるように構成されている、請求項 1 に記載の ＵＳＢハブ。

**【請求項 8】**

方法であって、  
二重モードポートを含む ＵＳＢハブにおいて、前記二重モードポートの ＵＳＢポート機能を下流ポートとしての第 1 のモードから上流ポートとしての第 2 のモードに切り替えることと、  
一時停止状態に入ると、ホスト検出回路によって提供される ＤＭ接続ラインの論理レベルを周期的にサンプリングし、ホストが依然として接続されているかどうかを決定することと  
を含む、方法。

40

**【請求項 9】**

前記ホスト検出回路は、前記ＤＭ接続ラインと接地との間に結合されている電流源を備えている、請求項 8 に記載の方法。

**【請求項 10】**

前記電流源は、 $10\ \mu\text{A}$  電流源を備えている、請求項 9 に記載の方法。

**【請求項 11】**

前記ホスト検出回路は、前記ＤＭ接続ラインに結合されているプルアップレジスタを備えている、請求項 8 に記載の方法。

**【請求項 12】**

50

D P 接続ラインに結合されているプルアップレジスタをさらに含み、前記ホストは、前記 D P 接続ラインと前記 D M 接続ラインとが同一の所定の論理レベルを有していると決定された場合、接続されているとして検出される、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 13】

前記ホストが切断されたと決定された場合、前記二重モードポートが下流ポートとしての機能に戻るよう切り替わるように、前記二重モードポートにおけるモードを切り替えることを含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 14】

U S B ハブであって、

コントローラと、

複数の下流ポートと、

少なくとも 1 つの二重モードポートであって、前記二重モードポートは、前記コントローラによって下流ポートから上流ポートに切り替え可能であるように構成されている、二重モードポートと、

上流ポートとして動作しているとき、ホストが接続されているかどうかの指示を前記コントローラに提供するホスト検出回路と、  
を備えている、U S B ハブ。

【請求項 15】

前記回路は、前記二重モードポートが一時停止状態に入った場合、動作可能である、請求項 14 に記載の U S B ハブ。

【請求項 16】

前記少なくとも 1 つの二重モードポートは、D P 接続ラインおよび D M 接続ラインをさらに備え、

前記 D M 接続ラインは、前記ホスト検出回路と結合されており、

上流ポートとして動作しているとき、前記ホストの接続は、前記ホスト検出回路を用いて決定されることができ、前記ホスト検出回路は、ホストが切断されると、所定の論理値が前記 D M 接続ラインにおいて識別されるようにする、請求項 15 に記載の U S B ハブ。

【請求項 17】

前記ホスト検出回路は、電流源を備えている、請求項 14 に記載の U S B ハブ。

【請求項 18】

前記電流源は、前記 D M 接続ラインと接地との間に結合されている  $10 \mu A$  電流源である、請求項 17 に記載の U S B ハブ。

【請求項 19】

前記ホスト検出回路は、前記 D M 接続ラインに結合されているプルアップレジスタを備えている、請求項 16 に記載の U S B ハブ。

【請求項 20】

前記コントローラは、前記ホストが切断されたと決定された場合、前記二重モードポートが、下流ポートとしての機能に戻るよう切り替わるように、前記二重モードポートにおけるモードを切り替えるように構成されている、請求項 15 に記載の U S B ハブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

( 関連出願の引用 )

本願は、米国特許仮出願第 61 / 985 , 758 号 ( 2014 年 4 月 29 日出願 ) のコンバージョンであり、その利益を主張し、上記出願は、完全に記載されているかのようにその全体が参照により本明細書に引用される。

【0002】

( 技術分野 )

本開示は、ユニバーサルシリアルバス ( U S B ) 技術に関し、特に、U S B 2 . 0 および U S B 3 . 0 ハブデバイスに関する。

10

20

30

40

50

## 【背景技術】

## 【0003】

ユニバーサルシリアルバス（USB）1.0規格は、コンピュータと、キーボード、プリンタ、カーソルポインティングデバイス、外部ドライブ等の周辺デバイスとの間の通信を標準化するためのバスおよびインターフェースを提供するために、1990年代に最初に開発された。以降、USBは、バージョン2.0および3.0に進化し、コンピュータならびにスマートフォン、タブレットコンピュータ、およびMP3プレーヤ等のポータブルデバイスにおいて普遍的になりつつある。

## 【0004】

一般に、USB通信では、1つのデバイスがホストとして役割を果たす一方、別のデバイスがデバイスとして役割を果たす。ホストは、バスに給電し、コマンドを発行し、概して、接続の制御を維持する。デバイスは、バスの制御のためのいかなるアクティビティも開始しない。例えば、パーソナルコンピュータは、USB「サム」ドライブデバイスに対するホストとして役割を果たす。

10

## 【0005】

On-the-Go規格は、単一ホストおよび単一デバイスが、役割を入れ替えることを可能にする。例えば、いくつかのタブレットコンピュータは、デバイスの役割として機能し、パーソナルコンピュータホストに結合されると、大容量記憶デバイスとして動作し得るが、キーボード等の周辺デバイスに結合されると、ホストとして機能し得る。

## 【0006】

USBハブは、より多くのデバイスが接続され得るように、単一USBポートをいくつかに拡張する。例えば、パーソナルコンピュータまたは自動車用エンターテインメントシステムは、複数の外部USBポートを含むが、各ポートに対する専用USBコントローラではなく、内部ハブを有し得る。しかしながら、理解され得るように、On-the-Goデバイスを伴うUSBハブを採用することにおいて難点が生じ得る。

20

## 【0007】

しかしながら、本願の譲受人によって生産されたFlexconnect対応ハブ（USB2.0およびUSB3.0ハブ）は、上流（ホスト）側ポートを下流（デバイス）側ポートのうちの1つと入れ替えることができるという点において、本業界において独自性を発揮する。実際、二重の役割（ホスト/デバイス）は、下流ポートからハブを引き継ぐことができる。そのようなFlexconnect対応ハブに関する詳細は、完全に本明細書に記載される場合と同様に、参照することによってその全体として本明細書に組み込まれる、米国特許第7,480,753号に見出され得る。

30

## 【0008】

通常、USBホストは、VBUSと呼ばれる信号を提供し、それが存在することをハブに伝える。VBUSはまた、ハブに給電するために使用され得る、電力信号でもある。iPad（登録商標）のような二重役割のデバイスが、デバイス側ポートに差し込まれる場合、それは、それがホストである場合でも、常時、電力を受信することを所望する。ここではホストとして役割を果たすデバイスが、VBUSを提供しないので、ハブが、USB2.0ホストが切断されたかどうかを把握する方法はない。アクティビティのないことは、十分なインジケータではない。アクティビティがないとき、ハブは、単に、一時停止状態になり、電力を節約する。

40

## 【0009】

すなわち、ハブがVBUSをホストに提供している場合、ホストが一時停止に入ったかどうか、または切断されているかどうかを判断する方法はない。通常のUSB動作は、ホストが切断されると、VBUSの存在が消失すると予期する。VBUSが常時存在する状態では、ハブは、USB一時停止の場合とホスト切断の場合を解釈可能でなければならない。

## 【0010】

故に、USBハブの二重役割のUSBポートにおけるホストの切断を検出する方法の必

50

要性がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

【特許文献1】米国特許第7,480,753号明細書

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0012】

種々の実施形態によると、切断を検出するために、ハブが一時停止になると、内部ファームウェアは、USBバッテリー充電接触検出を使用して、ホストが消失したことを検出する。したがって、ハブは、VBUSを提供し、USBホストが切断された場合を検出することが可能となるであろう。

10

【0013】

実施形態によるUSBハブは、複数の下流ポートと、少なくとも1つの二重モードポートであって、下流ポートから上流ポートに切り替え可能であるように構成されている、二重モードポートと、上流ポートとして動作しているとき、ホストが接続されているかどうかを検出するためのホスト検出回路とを含む。

【0014】

いくつかの実施形態では、回路は、二重モードポートが一時停止状態に入った場合、動作可能である。いくつかの実施形態では、少なくとも1つの二重モードポートはさらに、DP接続ラインと、DM接続ラインとを含む。そのようなDM接続ラインは、上流ポートとして動作しているとき、ホスト検出回路と結合されることができ、ホストの接続は、ホストが切断された場合に所定の論理値をDMラインにおいて識別させるホスト検出回路を用いて決定されることができる。

20

【0015】

いくつかの実施形態では、ホスト検出回路は、電流源を含む。いくつかの実施形態では、電流源は、DM接続ラインと接地との間に結合されている10 $\mu$ A電流源である。いくつかの実施形態では、ホスト検出回路は、DM接続ラインに結合されているプルアップレジスタを含む。

【0016】

30

いくつかの実施形態では、ハブは、ホストが切断されたと決定された場合、二重モードポートが、下流ポートとしての機能に戻るよう切り替わるように、二重モードポートにおけるモードを切り替えるように構成される、コントローラを含む。

【0017】

実施形態による方法は、二重モードポートを含むUSBハブにおいて、二重モードポートのUSBポート機能を下流ポートとしての第1のモードから上流ポートとしての第2のモードに切り替えることと、一時停止状態に入ると、ホスト検出回路によって提供されるDM接続ラインの論理レベルを周期的にサンプリングし、ホストが依然として接続されているかどうかを決定することとを含む。

【0018】

40

いくつかの実施形態では、ホスト検出回路は、DM接続ラインと接地との間に結合されている電流源を含む。いくつかの実施形態では、電流源は、10 $\mu$ A電流源を備えている。いくつかの実施形態では、ホスト検出回路は、DM接続ラインに結合されているプルアップレジスタを含む。いくつかの実施形態では、プルアップレジスタは、DP接続ラインに結合され、ホストは、DP接続ラインおよびDM接続ラインが同一の所定の論理レベルを有していると決定された場合、接続されているとして検出される。いくつかの実施形態では、二重モードポートは、ホストが切断されたと決定された場合、下流ポートとしての機能に戻るよう切り替わる。

【0019】

実施形態によるUSBハブは、コントローラと、複数の下流ポートと、少なくとも1つ

50

の二重モードポートであって、コントローラによって下流ポートから上流ポートに切り替え可能であるように構成されている、二重モードポートと、上流ポートとして動作しているとき、ホストが接続されているかどうかの指示をコントローラに提供するホスト検出回路とを含む。

【0020】

いくつかの実施形態では、回路は、二重モードポートが一時停止状態に入った場合、動作可能である。いくつかの実施形態では、少なくとも1つの二重モードポートはさらに、ホスト検出回路と結合される、DP接続ラインと、DM接続ラインとを含む。上流ポートとして動作しているとき、ホストの接続は、ホスト検出回路を用いて決定されることができる。ホスト検出回路は、ホストが切断されると、所定の論理値がDM接続ラインにおいて識別されるようにする。

10

【0021】

いくつかの実施形態では、ホスト検出回路は、電流源を含む。いくつかの実施形態では、電流源は、DM接続ラインと接地との間に結合されている10 $\mu$ A電流源である。いくつかの実施形態では、ホスト検出回路は、DM接続ラインに結合されているプルアップレジスタを含む。いくつかの実施形態では、コントローラは、ホストが切断されたと決定された場合、二重モードポートが、下流ポートとしての機能に戻るよう切り替わるように、二重モードポートにおけるモードを切り替えるように構成される。

【0022】

本開示のこれらおよび他の側面は、以下の説明および付随の図面と併せて検討されるとき、より深く認識および理解されるであろう。しかしながら、以下の説明は、本開示および多数のその具体的詳細の種々の実施形態を示すが、所与の例証として与えられ、限定ではないことを理解されたい。多くの代用、修正、追加、および/または並べ替えが、その精神から逸脱することなく、本開示の範囲内で行われ得、本開示は、全てのそのような代用、修正、追加、および/または並べ替えを含む。

20

【図面の簡単な説明】

【0023】

本明細書に付随し、その一部を形成する図面は、本開示のある側面を描写するために含まれる。図面に図示される特徴は、必ずしも、正確な縮尺で描かれていないことに留意されたい。本開示およびその利点のより完全な理解は、類似参照番号が類似特徴を示す、付随の図面と関連して検討される、以下の説明を参照して得られ得る。

30

【0024】

【図1】図1は、実施形態による、例示的システムの略図である。

【0025】

【図2】図2は、実施形態による、例示的ポート構成の略図である。

【0026】

【図3】図3は、実施形態による、例示的アナログポートインターフェースを図示する、略図である。

【0027】

【図4】図4Aおよび図4Bは、図3のポートの動作を図示する。

40

【0028】

【図5】図5Aおよび図5Bは、図3のポートの別の実施形態の動作を図示する。

【0029】

【図6】図6は、実施形態の動作を図示する、フロー図である。

【0030】

【図7A】図7A - 図7Cは、実施形態による、ホスト検出を使用し得るシステムの動作を図示する。

【0031】

【図7B】図7A - 図7Cは、実施形態による、ホスト検出を使用し得るシステムの動作を図示する。

50

## 【 0 0 3 2 】

【図 7 C】図 7 A - 図 7 C は、実施形態による、ホスト検出を使用し得るシステムの動作を図示する。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 3 3 】

本開示および種々の特徴ならびにその有利な詳細は、付随の図面に図示され、以下の説明に詳述される、例示的、したがって、非限定的である実施形態を参照することによって、より完全に説明される。しかしながら、発明を実施するための形態および具体的実施例は、好ましい実施形態を示すが、例証のみとして与えられ、限定としてではないことを理解されたい。公知のプログラミング技法、コンピュータソフトウェア、ハードウェア、オペレーティングプラットフォーム、およびプロトコルの説明は、詳細において本開示を不必要に曖昧にしないように、省略され得る。本発明の根本概念の精神および／または範囲内の種々の代用、修正、追加、ならびに／もしくはは並べ替えは、本開示から当業者に明白となるであろう。

## 【 0 0 3 4 】

ここで図面を参照して、特に、図 1 に注意を向けると、実施形態による、例示的 USB ハブ環境を図示する略図が、示される。示されるように、システム 100 は、ハブ 102 と、1 つ以上の制御プロセッサ 105 と、USB ホスト 112 と、USB デバイス 114 とを含む。

## 【 0 0 3 5 】

図示される実施形態では、USB ハブ 102 は、3 つの下流ポート 110 a、110 b、110 c と、入れ替え可能下流ポート 110 d と、入れ替え可能上流ポート 108 とを有する。切り替えハブ 104 は、ポート 108 と 110 a - 110 d との間の切り替えを提供する。制御プロセッサ 105 は、以下により詳細に説明されるように、USB ポートを経由して、信号を受信および処理し、上流から下流機能性へのポートの切り替えを監視するように機能する。

## 【 0 0 3 6 】

USB ハブ 102 は、典型的には、ポート 110 a - 110 d の全てが下流ポートとして機能する一方、ポート 108 が上流ポートとして機能するように動作する。しかしながら、ある場合には、USB ハブ 102 は、ポート 108 の機能とポート 110 d の機能とを入れ替え得る。したがって、ポート 108 は、下流ポートとして機能するであろう一方、ポート 110 d は、上流ポートとして機能するであろう。加えて、USB ハブ 102 は、以下により詳細に説明されるように、二重モード検出回路 106 を含み得る。USB ハブ 102 は、本願の譲受人から利用可能な USB 46 x 4 ハブとして具現化され得る。

## 【 0 0 3 7 】

図 2 に示されるのは、実施形態による、例示的入れ替えポート接続である。示されるように、システム 200 は、USB ハブ 202 と、USB ホスト 204 とを含む。USB ハブ 202 は、ホスト検出または二重モード検出アナログフロントエンド (AFE) 回路 210 を有する、入れ替えポート 209 を含む。簡潔にするために、ハブの残りのポートおよび構成要素は、示されていない。同様に、USB ホスト 204 は、USB AFE ポート回路 212 と、ホスト送受信機 214 とを含む。

## 【 0 0 3 8 】

USB ホスト 204 および USB ハブ 202 は、USB バス 206 を介して結合される。そのような USB バス 206 は、典型的には、4 つのライン: Vbus 216、D- (DM と称される) 218、D+ (D+ と称される) 220、および接地 222 を含む。Vbus 216 および接地 222 が電力を提供する一方、データは、DP 220 および DM 218 上で搬送される。加えて、いくつかの USB コネクタ (具体的には、μ またはミニ AB コネクタ) は、追加の ID ライン 223 を採用する。

## 【 0 0 3 9 】

以下により詳細に説明されるように、ハブ入れ替えポート 209 は、DM 218 および

10

20

30

40

50

D P 2 2 0 ラインを介して、ホストの存在を検出するように構成される。

【 0 0 4 0 】

それを行うための例示的回路は、図 3 に関してより具体的に示される。示されるのは、ハブ上のハブ二重モード入れ替えポート 3 0 2 と、U S B ホスト上の U S B ホストポート 3 0 4 ( デバイスとして以前は機能していた ) とである。

【 0 0 4 1 】

U S B ホストポート 3 0 4 は、D P に接続される接続回路 3 1 0 と、D M に接続される接続回路 3 1 2 とを含む。回路 3 1 0 は、1 5 k ブルダウンレジスタ 3 1 6 a を用いて D P に結合する。加えて、電圧源と、4 5 レジスタと、スイッチとを含む、ドライバ 3 1 4 c が、D P に結合される。最後に、D P は、コンパレータ 3 1 8 a に結合され、コンパレータ 3 1 8 a の他の入力は、1 . 6 V 源に結合される。同様に、回路 3 1 2 は、1 5 k ブルダウンレジスタ 3 1 6 b を用いて D M に結合する。加えて、電圧源と、4 5 レジスタと、スイッチとを含む、ドライバ 3 1 4 d が、D M に結合される。最後に、D M は、コンパレータ 3 1 8 b に結合され、コンパレータ 3 1 8 b の他の入力は、1 . 6 V 源に結合される。D P および D M は、差分データペアとして機能し、1 または 0 が、ドライバ 3 1 4 c 、 3 1 4 d と、ハブ入れ替えポート 3 0 2 上の対応するドライバ 3 1 4 a 、 3 1 4 b とを交互に使用することによって、伝送される。

【 0 0 4 2 】

ハブ入れ替えポート 2 0 3 は、D P 回路 3 0 6 と、D M 回路 3 0 8 とを含む。図示される実施形態では、D P 回路 3 0 6 は、電圧源と、4 5 レジスタと、スイッチとを備えているドライバ 3 1 4 a を含む。D P 回路 3 0 6 はさらに、3 . 3 V に結合される 1 . 5 k ブルアップレジスタと、一方の入力が基準電圧に、別の入力が D P ラインに結び付けられる、コンパレータ 3 2 0 とを含む。

【 0 0 4 3 】

D M 回路 3 0 8 は、同様に、電圧源と、4 5 レジスタと、スイッチとを備えているドライバ 3 1 4 b と、一方の入力が基準電圧に、別の入力が D M ラインに結び付けられる、コンパレータ 3 2 2 とを含む。加えて、図示される実施形態では、1 0  $\mu$  A 電流源 3 2 6 が、D M ラインに結合されて提供される。レジスタおよび他の構成要素の値は、必要に応じて、好適に変更され得ることに留意されたい。したがって、図は、例示にすぎない。

【 0 0 4 4 】

動作時、以下により詳細に説明されるように、ホスト 2 0 4 が、フレームパケットの状態 ( S O F ) ( 図示せず ) の送信を停止する場合、ハブ 2 0 2 は、3 m s 以内に、一時停止状態に入ることになる。これが生じると、ハブの制御プロセッサ ( 図 1 ) は、D P / D M ピンの状態を周期的にサンプリングし、ホストの存在を決定する。

【 0 0 4 5 】

ホストが存在する場合、D M 上のホストの 1 5 k ブルダウンレジスタ 3 1 6 b は、D M ピンがハブによって論理 0 としてサンプリングされるようにするであろう。ホストが切断される場合、1 0  $\mu$  A 電流源 3 2 6 は、D M ピンがハブによって論理 1 としてサンプリングされるようにするであろう。ホストが、切断されていると決定される場合、ハブは、入れ替え状態をディスエーブルにし、デフォルト上流ポートに戻り、制御をオリジナルホストに返すであろう。

【 0 0 4 6 】

これは、図 4 A および図 4 B により具体的に示される。図 4 A では、示されるように、ホストが接続されている場合、ハブ上の 1 . 5 k ブルアップレジスタ 3 2 4 およびホスト上の 1 5 k ブルダウンレジスタ 3 1 6 a は、D P ライン内に回路を形成する。同様に、電流源 3 2 6 およびブルダウンレジスタ 3 1 6 b は、D M ライン上に回路を画定する。しかしながら、図 4 B では、ホストが切断される場合、ブルアップレジスタ 3 2 4 は、D P ラインを 1 にブルアップする。同様に、電流源 3 2 6 は、D M ラインに高を登録させる。

【 0 0 4 7 】

10

20

30

40

50



いくつかの実施形態では、電流源 3 2 6 は、DMラインに結び付けられる十分に大きなプルアップレジスタ（例えば、1 2 5 k $\Omega$ ）と置換され得る。これは、図 5 A および図 5 B に示される。図 5 A では、ホストが接続されていると、プルアップレジスタ 5 0 2 およびプルダウンレジスタ 3 1 6 b は、DMライン上に回路を画定する。切断される場合、プルアップレジスタ 5 0 2 は、DMラインをプルアップする。

#### 【0048】

バッテリー充電器検出回路に類似するが、そのような回路は、通常、USBハブ上に提供されないことに留意されたい。さらに、従来のバッテリー充電器検出回路では、そのような回路、10  $\mu$ A 源、または 1 2 5 k $\Omega$  プルアップレジスタは、通常、DMではなく、DPに適用される。

#### 【0049】

実施形態の動作が、図 6 のフロー図に関してより具体的に示される。最初に、ステップ 6 0 2 において、二重モードポート上の上流ホストと下流デバイスとが、機能を切り替える。これは、例えば、ホストとして機能することを所望することをハブに示す、USBデバイスによって送信される設定パケットに応答し得る。

#### 【0050】

ハブコントローラは、次いで、ステップ 6 0 4 において、フレームコマンドの開始に対してラインを監視するであろう。ステップ 6 0 6 において決定されるように、フレームコマンドの開始が終了する場合、ハブは、ステップ 6 0 8 において、DMラインの状態の監視を開始するであろう。6 1 0 において決定されるように、DMラインが低である場合、ホストは、ステップ 6 1 2 において、切断されていると決定される。その場合、ステップ 6 1 4 において、デフォルトホスト/デバイス構成が、復元される。DMラインが低ではなかった場合、ステップ 6 1 6 において、ハブは、一時停止状態に入るであろう。次に、ステップ 6 1 8 において決定されるように、フレームまたは他のコマンドの開始を検出する場合、一時停止状態を終了し、プロセスは、ステップ 6 0 4 に戻るであろう。

#### 【0051】

請求されるような実施形態は、特に、自動車用エンターテインメントおよび情報（「インフォテインメント」）システムと連動した動作に好適であり得る。そのようなシステムは、図 7 A - 7 C に関して示される。示されるように、システム 7 0 0 は、USBケーブル 7 0 6 および  $\mu$  A B ポート 7 0 8 を介してハブシステム 7 0 4 に結合される、インフォテインメントユニット 7 0 2 を含む。ハブシステム 7 0 4 は、切り替えハブ 7 1 6 と、1 つ以上の内蔵 USB デバイス 7 1 0 と、電力スイッチ 7 1 2 と、A ポート 7 1 4 とを含み得る。切り替えハブ 7 1 6 は、前述のように動作する、ホスト検出回路 7 1 8 を含み得る。図示される実施形態では、切り替えハブ 7 1 6 は、F l e x ライン 7 2 0 を介して  $\mu$  A B ポートに、F l e x \_ V b u s 7 2 2 を介してその V b u s ピンに接続される。図示される実施形態では、V b u s はまた、切り替えハブ 7 1 6 の V B U S \_ D E T 入力に結合される。

#### 【0052】

A 側では、切り替えハブ 7 1 6 は、S W A P ライン 7 2 8 を介して、A ポートの DP および DM ピンに結合する。外部デバイスからの V b u s は、7 2 6 において、電力スイッチ 7 1 2 に提供される。最後に、切り替えハブ 7 1 6 は、制御ライン 7 2 4 を介して、電力スイッチ 7 1 2 を制御する。デバイスが接続されている場合、電力スイッチ 7 1 2 は、常時、オンにされたままである。

#### 【0053】

デバイスモードにおける環境 7 0 0 の動作は、図 7 B に示される。概して、動作時、ハブシステム 7 0 4 は、バッテリー充電を下流 A ポート 7 1 4 上でイネーブルにされ、他の下流ポートをエニュメレートしている（例えば、USB デバイス 7 1 0 が結合されるもの）。スマートフォンが A ポート 7 1 4 に接続されると、V b u s 電圧およびバッテリー充電ハンドシェイクを検出し、充電を開始する。インフォテインメントユニット 7 0 2 は、スマートフォン 7 3 2 a をエニュメレートおよび制御する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 4 】

より具体的には、図 7 B に示されるように、7 2 4 a において、切り替えハブ 7 1 6 は、電力制御ラインを高にプルし、バッテリー充電をイネーブルにする。それに応答して、電力スイッチ 7 1 2 は、7 2 6 a において、V b u s に電力を提供する。インフォテインメントユニット 7 0 2 は、7 2 2 a において、V B U S \_ D E T を高に駆動し、エニュメレートする準備ができたことを信号伝達する。ホストポート 7 2 0 a は、切り替えハブ 7 1 6 を検出し、それに結合されるデバイス 7 2 0 a をエニュメレートするであろう。切り替えハブ 7 1 6 は、次いで、U S B ケーブル 7 3 0 を介して U S B ポート A 7 1 4 に接続されるスマートフォン 7 3 2 a を検出し、デバイスとしてエニュメレートするであろう。

【 0 0 5 5 】

いくつかの実施形態では、インフォテインメントユニット 702 は、次いで、ユーザがそれとともに提供されるインターフェースを使用することを所望する場合、またはそれがより多くの能力を提供する場合、切り替えハブ 716 の制御をスマートフォン 732 b に渡し得る。これは、図 7C により具体的に示される。

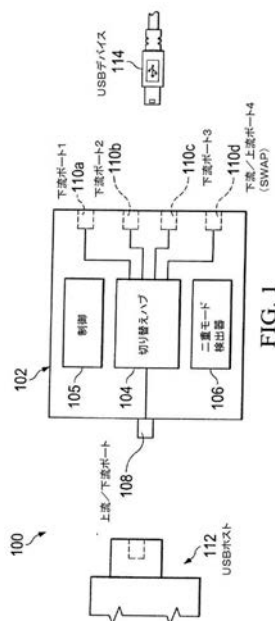
【 0 0 5 6 】

示されるように、スマートフォン 732b から受信された設定コマンドに応答して、インフォテインメントユニット 702 は、方向変更が所望されることの指示を受信する。インフォテインメントユニット 702 は、次いで、方向変更コマンドをスマートフォン 732b に送信する。ハブは、次いで、周辺およびインフォテインメントユニットをエニュメレートする。

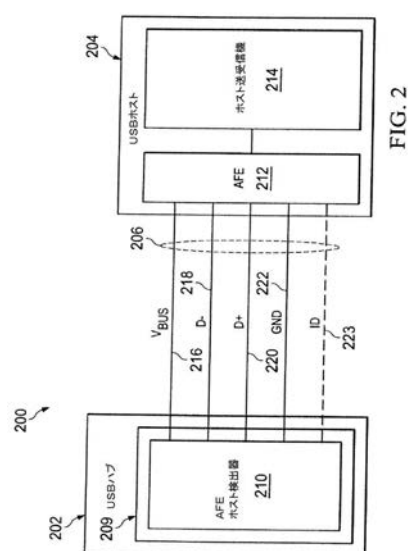
【 0 0 5 7 】

前述のように、方向変更の間、USBデバイス710は、依然として、下流デバイスとして機能し、電力スイッチは、オンのままである。スマートフォンが、接続から除去される場合、前述のように、ホストとしてのその不在が検出されるであろう。

【 図 1 】



【 図 2 】



10

20

【図 3】

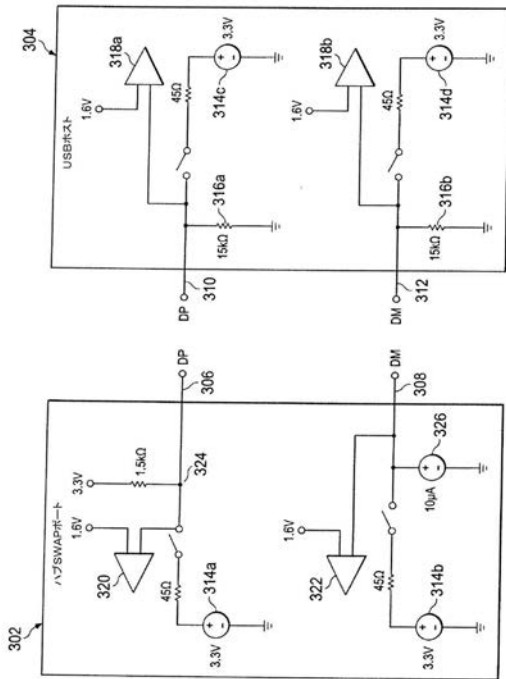


FIG. 3

【図 4 A】

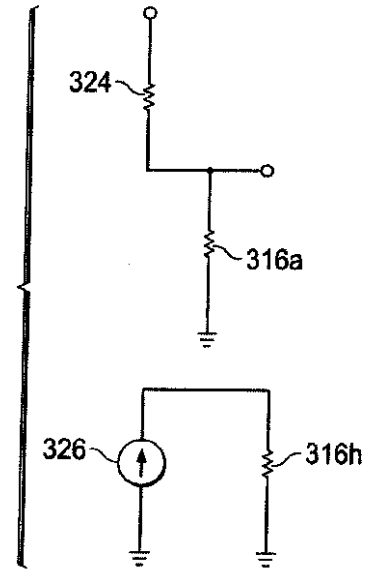


FIG. 4A

【図 4 B】

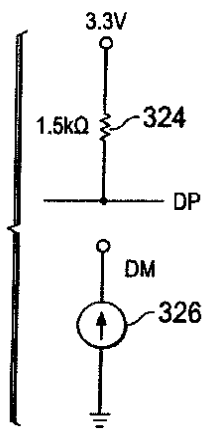


FIG. 4B

【図 5 A】

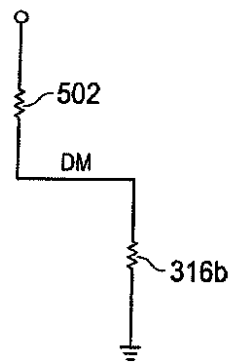


FIG. 5A

【図 5 B】

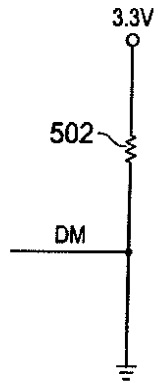


FIG. 5B

【図 6】

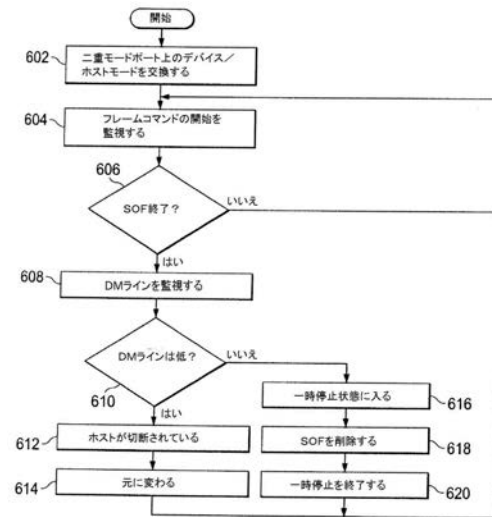


FIG. 6

【図 7 A】

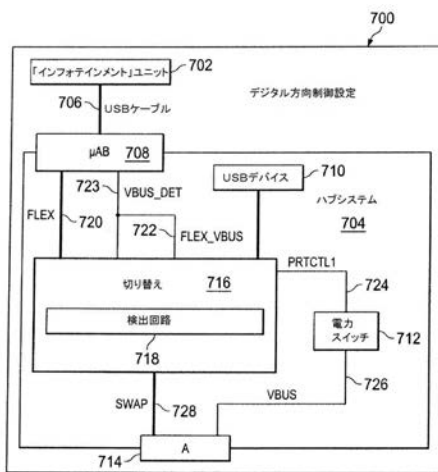


FIG. 7A

【図 7 B】

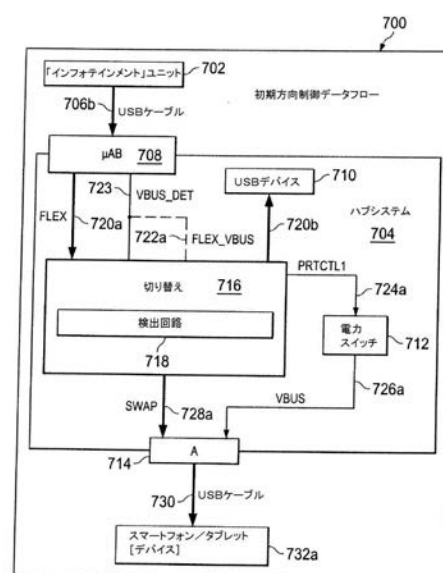


FIG. 7B

【図 7 C】

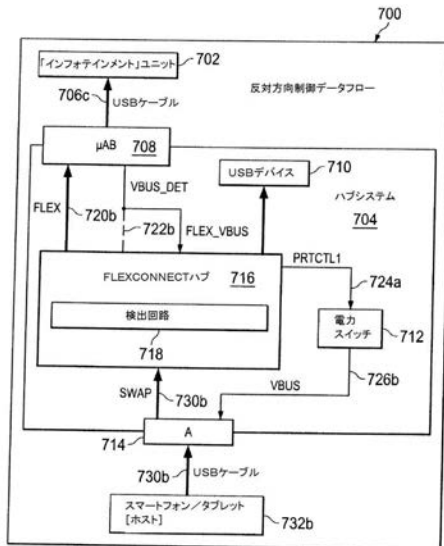


FIG. 7C

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/US2015/028252

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G06F13/40  
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 2004/019732 A1 (OVERTOON ERIC J [US] ET AL) 29 January 2004 (2004-01-29) figure 2 paragraph [0001] paragraph [0018] - paragraph [0028] paragraph [0036]	1,2,7,8, 13 3-6,9-11
Y	US 2006/076977 A1 (ZHU XIAOMING [US]) 13 April 2006 (2006-04-13) paragraph [0038] - paragraph [0046]	3-6,9-11
X	US 2007/255885 A1 (BOHM MARK R [US] ET AL) 1 November 2007 (2007-11-01) cited in the application figure 6 paragraph [0001] paragraph [0036] - paragraph [0045] paragraph [0052] - paragraph [0055] ----- -/-	1,7,8,13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 July 2015

Date of mailing of the international search report

23/07/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sentier, Ludovic

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/US2015/028252

(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004/088449 A1 (SAKAKI SEIJI [JP]) 6 May 2004 (2004-05-06) figures 2,3 paragraph [0026] - paragraph [0028] paragraph [0045] - paragraph [0052] -----	1,8
A	"AN1700 - FlexConnect Applications", Microchip Technology Inc, 25 March 2014 (2014-03-25), pages 1-15, XP055201602, Retrieved from the Internet: URL:http://ww1.microchip.com/downloads/en/ AppNotes/00001700A.pdf [retrieved on 2015-07-10] the whole document -----	1-20

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/US2015/028252

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004019732	A1	29-01-2004	AU 2003251788 A1 16-02-2004
			CN 1672139 A 21-09-2005
			EP 1540483 A1 15-06-2005
			KR 20050026011 A 14-03-2005
			US 2004019732 A1 29-01-2004
			WO 2004012090 A1 05-02-2004
US 2006076977	A1	13-04-2006	NONE
US 2007255885	A1	01-11-2007	KR 20070105855 A 31-10-2007
			SG 136925 A1 29-11-2007
			TW 200821846 A 16-05-2008
			US 2007255885 A1 01-11-2007
US 2004088449	A1	06-05-2004	CN 1508705 A 30-06-2004
			JP 2004157604 A 03-06-2004
			US 2004088449 A1 06-05-2004



## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 スティール, ブリガム

アメリカ合衆国 アリゾナ 8 5 1 4 0, サン タン バレー, イー. ヘザー ドライブ  
8 0 5

(72)発明者 ゴーシュ, アティシュ

アメリカ合衆国 テキサス 7 8 7 3 3, オースティン, シニック ブラフ ドライブ 9 6  
0 6

Fターム(参考) 5B077 HH01 NN02