

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4400937号
(P4400937)

(45) 発行日 平成22年1月20日(2010.1.20)

(24) 登録日 平成21年11月6日(2009.11.6)

(51) Int.Cl. F I
G 0 6 F 3/00 (2006.01) G O 6 F 3/00 R
G 0 6 F 13/14 (2006.01) G O 6 F 13/14 3 3 O Z

請求項の数 2 (全 12 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平9-264165 (22) 出願日 平成9年9月29日(1997.9.29) (65) 公開番号 特開平11-110097 (43) 公開日 平成11年4月23日(1999.4.23) 審査請求日 平成16年9月28日(2004.9.28)</p>	<p>(73) 特許権者 503121103 株式会社ルネサステクノロジ 東京都千代田区大手町二丁目6番2号 (73) 特許権者 391024515 株式会社ルネサスデザイン 兵庫県伊丹市瑞原四丁目1番地 (74) 代理人 100064746 弁理士 深見 久郎 (74) 代理人 100085132 弁理士 森田 俊雄 (74) 代理人 100083703 弁理士 仲村 義平 (74) 代理人 100096781 弁理士 堀井 豊</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 USBデバイス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ホストコンピュータの外部に接続されるUSBデバイスであって、
 前記USBデバイスから前記ホストコンピュータへデータ送信可能な第1状態とデータ送信を行わない第2状態とのうちのいずれかの状態の設定をされる設定手段と、
 一端がUSB規格の信号線に接続され、前記ホストコンピュータに前記USBデバイスが接続されていることを前記ホストコンピュータが認識するための所定電圧を供給するためのプルアップ抵抗と、
 一端が電源に接続され、他端が前記プルアップ抵抗の他端に接続され、前記設定手段に前記第1状態の設定がされると導通状態となり、前記設定手段に前記第2状態の設定がされると非導通状態となる第1のスイッチ手段と、
 一端が前記プルアップ抵抗の他端に接続され、他端がグラウンドに接続され、前記設定手段に前記第1状態の設定がされると非導通状態となり、前記設定手段に前記第2状態の設定がされると導通状態となる第2のスイッチ手段とを備えたUSBデバイス。

10

【請求項2】

ホストコンピュータの外部に接続されるUSBデバイスであって、
 前記USBデバイスから前記ホストコンピュータへデータ送信可能な第1状態とデータ送信を行わない第2状態と待機状態である第3状態とのうちのいずれかの状態の設定をされる設定手段と、
 一端がUSB規格の信号線に接続され、前記ホストコンピュータに前記USBデバイス

20

が接続されていることを前記ホストコンピュータが認識するための所定電圧を供給するためのプルアップ抵抗と、

一端が電源に接続され、他端が前記プルアップ抵抗の他端に接続され、前記設定手段に前記第 1 状態の設定がされると導通状態となり、前記設定手段に前記第 2 状態の設定がされると非導通状態となり、前記設定手段に前記第 3 状態が設定されると高インピーダンス状態となるスイッチ手段とを備えた USB デバイス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、USB (Universal Serial Bus Specification version 1.0, 1996 年 1 月 19 日) 規格の元でホストコンピュータと接続されるデバイスの使用又は不使用の状況等を伝達する使用状況伝達装置及び使用状況伝達方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図 9 は USB 規格におけるホストコンピュータとデバイス間の接続関係を示す回路図であり、図において、1 は例えばマウス、キーボード、ペンタブレットやゲームパッドなどのデバイス、2 はプルアップ電源、3 は USB 規格の信号線 D^- をプルアップする USB 規格のプルアップ抵抗、4 はホストコンピュータ 5 とデバイス 1 を接続するコネクタ、5 は例えばパソコンなどのホストコンピュータ、6 はデバイス 1 から信号線 D^- 及び信号線 D^+ を介してデータを受信するとともに、信号線 D^- 及び信号線 D^+ を介してデータをデバイス 1 に送信するホストコンピュータ 5 の入出力部、7 は信号線 D^- をプルダウンする USB 規格のプルダウン抵抗、8 は信号線 D^+ をプルダウンする USB 規格のプルダウン抵抗である。

【0003】

次に動作について説明する。

まず、USB 規格による通信方式では、図 9 に示すように、ホストコンピュータ 5 とデバイス 1 間を 4 つの信号線 (信号線 D^- 、信号線 D^+ 、5 V 電源線 V_{CC} 、グランド線 GND) で接続する。

そして、USB 規格による通信方式では、デバイス 1 がホストコンピュータ 5 にデータを伝送する場合には、デバイス 1 が信号線 D^- と信号線 D^+ 間に差動信号を出力することにより (具体的には、信号線 D^- に L レベルの信号を出力するときは信号線 D^+ に H レベルの信号を出力し、信号線 D^- に H レベルの信号を出力するときは信号線 D^+ に L レベルの信号を出力する)、データをホストコンピュータ 5 に送信する。これにより、ホストコンピュータ 5 の入出力部 6 がデバイス 1 からのデータを受信し、図示せぬホストコンピュータ 5 の CPU がデータの内容を解析する。

【0004】

なお、従来はデバイス 1 がホストコンピュータ 5 に接続されている状態において、デバイス 1 の使用又は不使用の状況を伝達することができる使用状況伝達装置がなく、ホストコンピュータ 5 はデバイス 1 が物理的に接続されている限り、現在使用中であるとして、例えば、ホストコンピュータ 5 の CPU が周期的に入出力部 6 の受信状況を監視するなどの処理が行われていた。

【0005】

因みに、デバイス 1 がホストコンピュータ 5 と物理的に接続されている場合、プルアップ電源 2 及びプルアップ抵抗 3 が信号線 D^- の電位 V_M をプルアップすることにより、信号線 D^- の電位 V_M が設定値 V_{TH1} より高くなり (図 10 (a) 参照)、一方、デバイス 1 がホストコンピュータ 5 と物理的に接続されていない場合、信号線 D^- の電位 V_M はプルアップされず、信号線 D^- の電位 V_M が設定値 V_{TH2} より低くなる (図 10 (b) 参照)。

従って、ホストコンピュータ 5 は信号線 D^- の電位 V_M を設定値 V_{TH1} 及び設定値 V_{TH2}

と比較することにより、デバイス 1 が物理的に接続されているか否かを判断することができる。

【 0 0 0 6 】

【 発明が解決しようとする課題 】

従来は使用状況伝達装置が存在していなかったため、デバイス 1 がホストコンピュータ 5 と物理的に接続されているか否かを判断できても、デバイス 1 が現在使用中であるか否かの判断ができず、デバイス 1 がホストコンピュータ 5 と物理的に接続されている限り、実際にデバイス 1 を使用していないときでも、ホストコンピュータ 5 は実際にデバイス 1 を使用しているときと同様の通信処理等が必要となり、ホストコンピュータ 5 の処理負担を低減することができない課題があった。

10

また、デバイス 1 がホストコンピュータ 5 と物理的に接続されている限り、実際にデバイス 1 を使用していないときでも、プルアップ電源 2 からプルアップ抵抗 3 及びプルダウン抵抗 7 を介してグラウンドに電流が流れるため、消費電流を低減することができないなどの課題もあった。

【 0 0 0 7 】

この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、デバイスが現在使用中であるか否かを示す情報をホストコンピュータに伝達することができる使用状況伝達装置及び使用状況伝達方法を得ることを目的とする。

【 0 0 0 8 】

【 課題を解決するための手段 】

20

この発明に係る使用状況伝達装置は、設定手段によりデバイスを使用する旨の設定がされると、電源とプルアップ抵抗間を電氣的に接続し、設定手段によりデバイスを使用しない旨の設定がされると、電源とプルアップ抵抗間を電氣的に非接続とするようにしたものである。

【 0 0 0 9 】

この発明に係る使用状況伝達装置は、設定手段によりデバイスを使用する旨の設定がされると、プルアップ抵抗とグラウンド間を電氣的に非接続とし、設定手段によりデバイスを使用しない旨の設定がされると、プルアップ抵抗とグラウンド間を電氣的に接続するようにしたものである。

【 0 0 1 0 】

30

この発明に係る使用状況伝達装置は、設定手段によりデバイスを待機させる旨の設定がされると、電源とプルアップ抵抗間にインピーダンスを付加するようにしたものである。

【 0 0 1 1 】

この発明に係る使用状況伝達方法は、デバイスを使用しない場合には U S B 規格の第 1 の信号線及び第 2 の信号線に対して L レベルの信号を出力するようにしたものである。

【 0 0 1 2 】

【 発明の実施の形態 】

以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態 1 .

図 1 はこの発明の実施の形態 1 による使用状況伝達装置を示す回路図であり、図において、11 は例えばマウス、キーボード、ペンタブレットやゲームパッドなどのデバイス、12 はホストコンピュータ 13 とデバイス 11 を接続するコネクタ、13 は例えばパソコンなどのホストコンピュータである。

40

【 0 0 1 3 】

また、14 は実際にデバイス 11 を使用する場合は、ホストコンピュータ 13 に伝送するデータに応じて L レベルの信号又は H レベルの信号をレジスタ 15 及びレジスタ 17 に格納するとともに、L レベルの信号をレジスタ 19 に格納し、実際にデバイス 11 を使用しない場合は、H レベルの信号をレジスタ 19 に格納する CPU (設定手段)、15 は CPU 14 から出力された信号を格納するレジスタ、16 はレジスタ 15 に格納されている信号を U S B 規格の信号線 D⁻ に出力するバッファ、17 は CPU 14 から出力された信号

50

を格納するレジスタ、18はレジスタ17に格納されている信号をUSB規格の信号線D⁺に出力するバッファである。

【0014】

また、19はデバイス11を使用する場合にはCPU14からLレベルの信号を受信して格納し、デバイス11を使用しない場合にはCPU14からHレベルの信号を受信して格納するレジスタ(設定手段)、20はプルアップ電源(電源)、21は一端が信号線D⁻に接続され、信号線D⁻をプルアップするUSB規格のプルアップ抵抗、22は一端がプルアップ電源20に接続される一方、他端がプルアップ抵抗21の他端に接続され、レジスタ19にLレベルの信号が格納されると導通状態となり、レジスタ19にHレベルの信号が格納されると非導通状態となるPチャネルMOSトランジスタなどのゲート(切換手段)である。

10

【0015】

さらに、23はデバイス11から信号線D⁻及び信号線D⁺を介してデータを受信するとともに、信号線D⁻及び信号線D⁺を介してデータをデバイス11に送信するホストコンピュータ13の入出力部、24は信号線D⁻をプルダウンするUSB規格のプルダウン抵抗、25は信号線D⁺をプルダウンするUSB規格のプルダウン抵抗である。

【0016】

次に動作について説明する。

まず、USB規格による通信方式では、図1に示すように、ホストコンピュータ13とデバイス11間を4つの信号線(信号線D⁻、信号線D⁺、5V電源線V_{CC}、グランド線GND)で接続する。

20

【0017】

そして、USB規格による通信方式では、デバイス11がホストコンピュータ13にデータを伝送する場合には、デバイス11が信号線D⁻と信号線D⁺間に差動信号を出力することにより(具体的には、信号線D⁻にLレベルの信号を出力するときは信号線D⁺にHレベルの信号を出力し、信号線D⁻にHレベルの信号を出力するときは信号線D⁺にLレベルの信号を出力する)、データをホストコンピュータ13に送信する。これにより、ホストコンピュータ13の入出力部23がデバイス11からのデータを受信し、図示せぬホストコンピュータ13のCPUがデータの内容を解析する。

その逆に、ホストコンピュータ13がデバイス11にデータを伝送する場合には、ホストコンピュータ13の入出力部23が信号線D⁻と信号線D⁺間に差動信号を出力することにより、データをデバイス11に送信する。これにより、デバイス11のCPU14がホストコンピュータ13からのデータをバスを介して受信し、データの内容を解析する。

30

【0018】

このように、デバイス11がホストコンピュータ13と物理的に接続されて、実際に使用されるときは、CPU14はレジスタ19にLレベルの信号を格納する。これにより、ゲート22は導通状態となるため、プルアップ電源20とプルアップ抵抗21間が電氣的に接続されて、信号線D⁻の電位V_Mがプルアップされることになる。

従って、レジスタ15にHレベルの信号が格納された場合には、図2(a)に示すように、信号線D⁻の電位V_Mが設定値V_{TH1}より高くなるので、ホストコンピュータ13はこの状態を検知することにより、デバイス11が現在使用中であると判断することができる。

40

【0019】

ただし、デバイス11からホストコンピュータ13に伝送するデータによってはレジスタ15に格納される信号がLレベルとなるため、デバイス11を現在使用していても、信号線D⁻の電位V_Mが設定値V_{TH1}より高くなりなくなり、ホストコンピュータ13は信号線D⁻の電位V_Mを監視しても、デバイス11が現在使用中であることを検知できなくなる。

しかし、USB規格の通信方式では、信号線D⁻と信号線D⁺間に差動信号が出力されるので、レジスタ15に格納される信号がLレベルの信号であるときは、一部の例外を除き

50

、レジスタ 17 に格納される信号は H レベルの信号となるため（パケットの送信が終了するときは双方のレジスタに L レベルの信号が格納される）、信号線 D⁺ の電位 V_N が図示せぬ設定値 V_{TH3} より高くなる。

従って、上記のようなデータを伝送する場合でも、ホストコンピュータ 13 は信号線 D⁺ の電位 V_N を監視することによりデバイス 11 が現在使用中であると判断することができる。

即ち、ホストコンピュータ 13 は、信号線 D⁻ の電位 V_M 又は信号線 D⁺ の電位 V_N の何れか一方が設定値より高い場合には、デバイス 11 が現在使用中であると判断することができる。

【0020】

一方、デバイス 11 がホストコンピュータ 13 と物理的に接続されているが、実際に使用されていないときは、CPU 14 はレジスタ 19 に H レベルの信号を格納する。これにより、ゲート 22 は非導通状態となるため、プルアップ電源 20 とプルアップ抵抗 21 間を電氣的に非接続となり、信号線 D⁻ の電位 V_M がプルアップされない状態となる。

そして、デバイス 11 が実際に使用されないときは、通常デバイス 11 にはデータが何も入力されないため、レジスタ 15 及びレジスタ 17 は初期状態となり（L レベルの信号が格納されているのと等価な状態）、信号線 D⁻ の電位 V_M 及び信号線 D⁺ の電位 V_N は 0 V となってそれぞれ設定値 V_{TH2}、V_{TH4}（図示せず）より低くなる。

従って、ホストコンピュータ 13 はこの状態を検知することにより、デバイス 11 が現在使用されていないと判断することができる。

【0021】

なお、パケットの送信が終了するときはレジスタ 15 及びレジスタ 17 の双方に L レベルの信号が格納されて、信号線 D⁻ の電位 V_M 及び信号線 D⁺ の電位 V_N がそれぞれ 0 V となるが、かかる信号の出力は約 1.3 μs 程度の短い期間であり、USB 規格では、2.5 μs 以上の期間連続して 0 V であることをもってデバイス 11 の接続状態を判断するように定めているので、パケット送信の終了を示す信号によってデバイス 11 が不使用であると判断するおそれはない。

【0022】

以上で明らかのように、この実施の形態 1 によれば、CPU 14 によりデバイス 11 を使用する旨の設定がされると、プルアップ電源 20 とプルアップ抵抗 21 間を電氣的に接続し、CPU 14 によりデバイス 11 を使用しない旨の設定がされると、プルアップ電源 20 とプルアップ抵抗 21 間を電氣的に非接続とするようにしたので、デバイス 11 がホストコンピュータ 13 と物理的に接続されている状態において、デバイス 11 が現在使用中であるか否かを示す情報をホストコンピュータ 13 に伝達することができるようになり、その結果、ホストコンピュータ 13 は実際にデバイス 11 を使用していないときは、デバイス 11 との通信処理等が不要となり、ホストコンピュータ 13 の処理負担を低減することができる効果を奏する。

また、実際にデバイス 11 を使用していないときは、プルアップ電源 20 からプルアップ抵抗 21 及びプルダウン抵抗 24 を介してグラウンドに流れる電流がゲート 22 により遮断されるため、消費電流を低減することができるなどの効果も奏する。

【0023】

実施の形態 2 .

図 3 はこの発明の実施の形態 2 による使用状況伝達装置を示す回路図であり、図において、図 1 のものと同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。

26 は一端がプルアップ抵抗 21 の他端に接続される一方、他端がグラウンドに接続され、レジスタ 19 に L レベルの信号が格納されると非導通状態となり、レジスタ 19 に H レベルの信号が格納されると導通状態となる N チャネル MOS トランジスタなどのゲート（スイッチ手段）である。

【0024】

次に動作について説明する。

10

20

30

40

50

ゲート 26 を設けた以外は上記実施の形態 1 と同様であるので、ゲート 26 の動作についてのみ説明する。

実際にデバイス 11 を使用する場合は、上述したように、レジスタ 19 に L レベルの信号が格納されるので、ゲート 26 は非導通状態となり、信号線 D⁻ の電位 V_M は、上記実施の形態 1 の場合と同様に、プルアップされて設定値 V_{TH1} より高くなる。

【 0 0 2 5 】

一方、実際にデバイス 11 を使用しない場合は、上述したように、レジスタ 19 に H レベルの信号が格納されるので、ゲート 26 は導通状態となり、プルアップ抵抗 21 はグラウンドと電氣的に接続された状態となる。

従って、この実施の形態 2 によれば、プルアップ電源 20 とプルアップ抵抗 21 間の電氣的な接続関係を単に非接続とする実施の形態 1 と異なり、信号線 D⁻ の電位 V_M が強制的に 0 V とされるので（実施の形態 1 における信号線 D⁻ の電位 V_M は徐々に低下して 0 V となる）、ホストコンピュータ 13 は実施の形態 1 の場合よりも素早くデバイス 11 の不使用状態を認識することができる効果を奏する。

【 0 0 2 6 】

実施の形態 3 .

図 4 はこの発明の実施の形態 3 による使用状況伝達装置を示す回路図であり、図において、図 1 のものと同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。

27 は実際にデバイス 11 を使用する場合は、L レベルの信号をレジスタ 19 に格納するとともに、H レベルの信号（または L レベルの信号）をレジスタ 28 に格納し、実際にデバイス 11 を使用しない場合は、H レベルの信号をレジスタ 19 及びレジスタ 28 に格納し、デバイス 11 を待機させる場合は、H レベルの信号をレジスタ 19 に格納するとともに、L レベルの信号をレジスタ 28 に格納する CPU（設定手段）、28 は CPU 27 が出力する信号を格納するレジスタ（設定手段）、29 はレジスタ 28 に L レベルの信号が格納されると、プルアップ電源 20 とプルアップ抵抗 21 間にインピーダンスを付加したのと等価な状態となる高インピーダンスをもつ P チャネル MOS トランジスタなどのゲートであり、ゲート 22 と共に切換手段を構成する。

【 0 0 2 7 】

次に動作について説明する。

上記実施の形態 1, 2 では、使用又は不使用を設定するものについて説明したが、不使用を設定した場合、上述したように、信号線 D⁻ の電位 V_M は 0 V となるので、次に信号線 D⁻ の電位 V_M を設定値 V_{TH1} より高くしてデバイス 11 の使用を設定する際、信号線 D⁻ の電位 V_M が設定値 V_{TH1} より高くなるまで、ある程度の時間待つ必要がある。

【 0 0 2 8 】

そこで、この実施の形態 3 では、デバイス 11 を現在使用していないが、近い将来使用の予定がある場合には、信号線 D⁻ の電位 V_M を 0 V とせず、信号線 D⁻ の電位 V_M を設定値 V_{TH1} よりわずかに低い電位にして、直ちにデバイス 11 の使用を開始することができる待機状態（アイドル状態）の設定を可能にしたものである。

【 0 0 2 9 】

即ち、図 5 に示すように、レジスタ 19 及びレジスタ 28 に格納する信号の組合せにより、デバイス 11 の使用、不使用又は待機を設定することができる。

具体的には、実際にデバイス 11 を使用する場合には、CPU 27 がレジスタ 19 に L レベルの信号を格納するとともに、レジスタ 28 に H レベルの信号（または L レベルの信号）を格納すると、ゲート 22 が導通状態となるため、ゲート 29 の状態に拘わらず、プルアップ電源 20 がプルアップ抵抗 21 と電氣的に接続され、使用状態となる。

【 0 0 3 0 】

次に、実際にデバイス 11 を使用しない場合には、CPU 27 がレジスタ 19 に H レベルの信号を格納するとともに、レジスタ 28 に H レベルの信号を格納すると、ゲート 22 及びゲート 29 が非導通状態となるため、プルアップ電源 20 がプルアップ抵抗 21 と電氣的に非接続され、不使用状態となる。

10

20

30

40

50

そして、デバイス 11 を待機させる場合には、CPU 27 がレジスタ 19 に H レベルの信号を格納するとともに、レジスタ 28 に L レベルの信号を格納すると、ゲート 22 が非導通状態となり、ゲート 29 がインピーダンス状態となるため、プルアップ電源 20 とプルアップ抵抗 21 間にインピーダンスを付加したのと等価な状態とされ、待機状態となる。

【0031】

なお、USB 規格では、プルアップ電源 20 が約 3.3 V、プルアップ抵抗 21 が 1.5 K、プルダウン抵抗 24 が 15 K、バッファ 16 が出力する L レベルの信号の電位 V_M が最大 0.3 V、設定値 V_{TH2} が最大 0.8 V に設定されるので、ゲート 29 は ON 抵抗値が 150 K のものが採用される。

【0032】

以上で明らかのように、この実施の形態 3 によれば、CPU 27 によりデバイス 11 を待機させる旨の設定がされると、プルアップ電源 20 とプルアップ抵抗 21 間にインピーダンスを付加するようにしたので、デバイス 11 の不使用時の消費電流を低減しつつ（ゲート 29 は高インピーダンスを有しているがプルアップ電源 20 とプルアップ抵抗 21 は電氣的には接続されているので、多少の電流は流れる）、デバイス 11 の使用を開始する際、デバイス 11 の使用を早期に開始することができる効果を奏する。

【0033】

実施の形態 4 .

上記実施の形態 1 では、ゲート 22 等の状態を切り換えることにより、デバイス 11 の使用又は不使用を設定するものについて示したが、実際にデバイス 11 を使用しない場合には、CPU 14 がレジスタ 15、17 に L レベルの信号を格納するように、プログラムを作成することができる場合には、信号線 D^- （第 1 の信号線）及び信号線 D^+ （第 2 の信号線）に対して L レベルの信号を出力することができるので、デバイス 11 がホストコンピュータ 13 と物理的に接続されている状態において、デバイス 11 が現在使用中であるか否かを示す情報をホストコンピュータ 13 に伝達することができるようになり、その結果、ホストコンピュータ 13 は実際にデバイス 11 を使用していないときは、デバイス 11 との通信処理等が不要となり、ホストコンピュータ 13 の処理負担を低減することができる効果がある。

【0034】

実施の形態 5 .

上記実施の形態 1 ~ 4 では、CPU 27 等がレジスタ 19 等に設定内容を格納するものについて示したが、外部スイッチ等を設け、その外部スイッチ等の状態がレジスタ 19 等に格納されるようにしてもよい。

【0035】

実施の形態 6 .

上記実施の形態 1 ~ 4 では、信号線 D^- にプルアップ抵抗 21 やゲート 22 等を接続して信号線 D^- の電位 V_M を制御するものについて示したが、信号線 D^+ にプルアップ抵抗 21 やゲート 22 等を接続して信号線 D^+ の電位 V_N を制御するようにしてもよい。

【0036】

実施の形態 7 .

上記実施の形態 1 ~ 4 では、デバイス 11 の中にプルアップ電源 20 やゲート 22 を設けたものについて示したが、図 6 に示すように、デバイス 11 の外にプルアップ電源 20 やゲート 22 を設けてもよい。

【0037】

実施の形態 8 .

上記実施の形態 1 ~ 4 では、デバイス 11 がホストコンピュータ 13 と物理的に接続されているが、実際に使用されないときは、レジスタ 15 及びレジスタ 17 が初期状態となって、信号線 D^- の電位 V_M 及び信号線 D^+ の電位 V_N が 0 V となるものについて示したが、図 7 に示すように、実際に使用されないときは、レジスタ 30 及びレジスタ 31 に L レベルの信号を格納することにより、強制的にバッファ 16 及びバッファ 18 が何も出力し

10

20

30

40

50

ない状態（ハイインピーダンス状態）に遷移させるようにしてもよい（図 8 参照）。

【 0 0 3 8 】

これにより、上記実施の形態 1 等では、実際に使用されないときでもバッファ 16 等を通じて電流がグラウンドに流れていたが、この実施の形態 8 によれば、バッファ 16, 18 がハイインピーダンス状態となるため、バッファ 16 等を通じてグラウンドに流れる電流が遮断され、さらに消費電流を低減することができる。

【 0 0 3 9 】

なお実施の形態 1 ~ 8 では、信号線 D^+ , D^- の入力をバスに直接入力する形態であるが、必要に応じてバスへの入力データを保持する回路を設けてもよい。

【 0 0 4 0 】

【発明の効果】

以上のように、この発明によれば、設定手段によりデバイスを使用する旨の設定がされると、電源とプルアップ抵抗間を電氣的に接続し、設定手段によりデバイスを使用しない旨の設定がされると、電源とプルアップ抵抗間を電氣的に非接続とするように構成したので、デバイスがホストコンピュータと物理的に接続されている状態において、デバイスが現在使用中であるか否かを示す情報をホストコンピュータに伝達することができるようになり、その結果、ホストコンピュータは実際にデバイスを使用していないときは、デバイスとの通信処理等が不要となり、ホストコンピュータの処理負担を低減することができる効果がある。

また、実際にデバイスを使用していないときは、電源からプルアップ抵抗及びプルダウン抵抗を介してグラウンドに流れる電流が切換手段により遮断されるため、消費電流を低減することができるなどの効果もある。

【 0 0 4 1 】

この発明によれば、設定手段によりデバイスを使用する旨の設定がされると、プルアップ抵抗とグラウンド間を電氣的に非接続とし、設定手段によりデバイスを使用しない旨の設定がされると、プルアップ抵抗とグラウンド間を電氣的に接続するように構成したので、USB規格の信号線の電位が強制的に 0 V とされるようになり、ホストコンピュータが素早くデバイスの不使用状態を認識することができる効果がある。

【 0 0 4 2 】

この発明によれば、設定手段によりデバイスを待機させる旨の設定がされると、電源とプルアップ抵抗間にインピーダンスを付加するように構成したので、不使用時の消費電流を低減しつつ、デバイスの使用を開始する際、デバイスの使用を早期に開始することができる効果がある。

【 0 0 4 3 】

この発明によれば、デバイスを使用しない場合には USB 規格の第 1 の信号線及び第 2 の信号線に対して L レベルの信号を出力するように構成したので、デバイスがホストコンピュータと物理的に接続されている状態において、デバイスが現在使用中であるか否かを示す情報をホストコンピュータに伝達することができるようになり、その結果、ホストコンピュータは実際にデバイスを使用していないときは、デバイスとの通信処理等が不要となり、ホストコンピュータの処理負担を低減することができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の実施の形態 1 による使用状況伝達装置を示す回路図である。

【図 2】 信号線 D^- の電位 V_M の変化を示すグラフ図である。

【図 3】 この発明の実施の形態 2 による使用状況伝達装置を示す回路図である。

【図 4】 この発明の実施の形態 3 による使用状況伝達装置を示す回路図である。

【図 5】 デバイスの状態を説明する表図である。

【図 6】 この発明の実施の形態 7 による使用状況伝達装置を示す回路図である。

【図 7】 この発明の実施の形態 8 による使用状況伝達装置を示す回路図である。

【図 8】 バッファの状態を説明する表図である。

【図 9】 USB 規格におけるホストコンピュータとデバイス間の接続関係を示す回路図

10

20

30

40

50

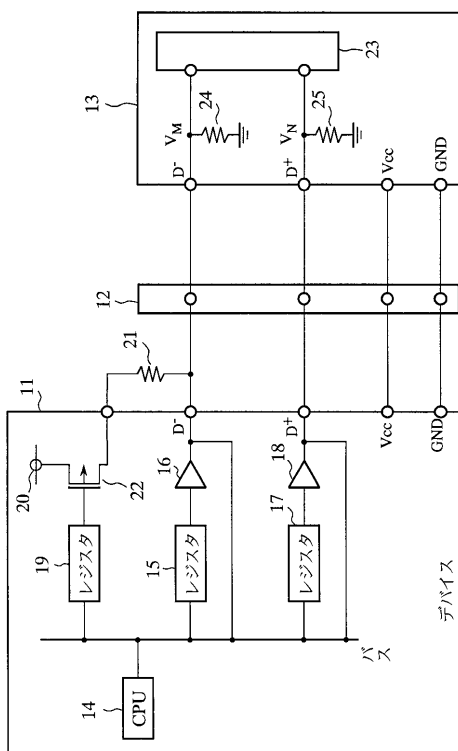
である。

【図10】 信号線D⁻の電位V_Mの変化を示すグラフ図である。

【符号の説明】

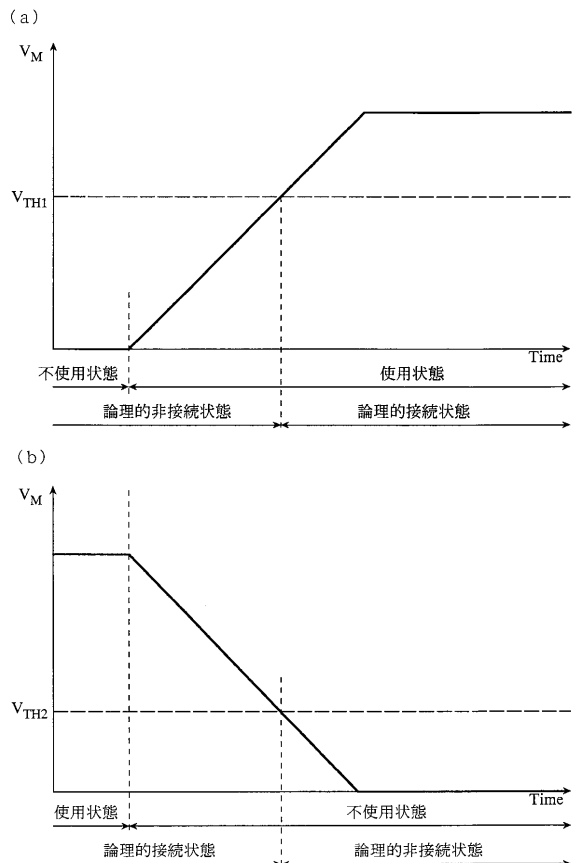
11 デバイス、14, 27 CPU(設定手段)、19, 28 レジスタ(設定手段)、20 プルアップ電源(電源)、21 プルアップ抵抗、22, 29 ゲート(切換手段)、26 ゲート(スイッチ手段)。

【図1】

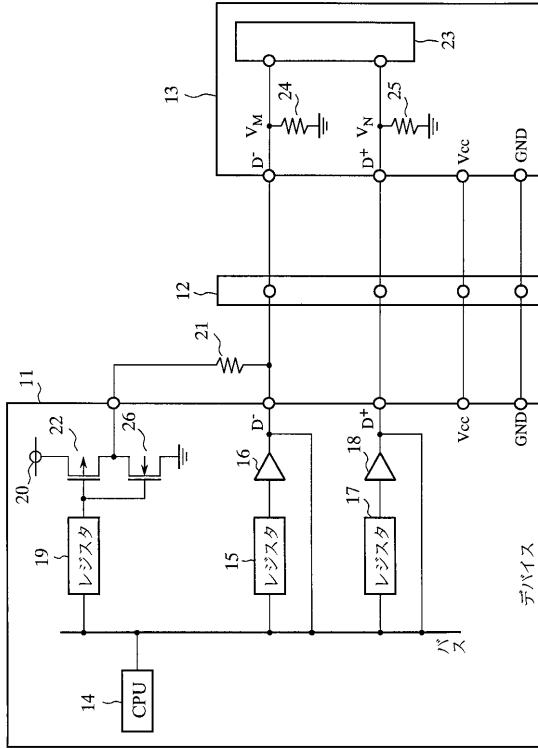


- 14 : CPU (設定手段)
- 19 : レジスタ (設定手段)
- 20 : プルアップ電源 (電源)
- 21 : プルアップ抵抗
- 22 : ゲート (切換手段)

【図2】

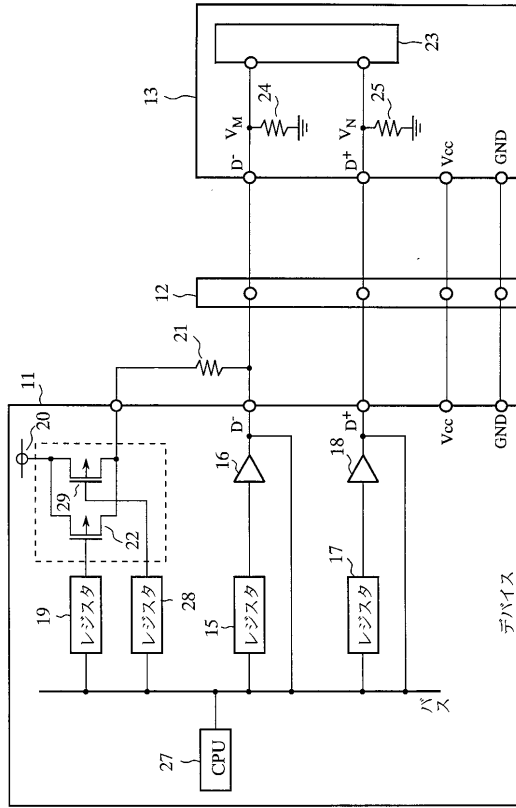


【図3】



26: ゲート (スイッチ手段)

【図4】

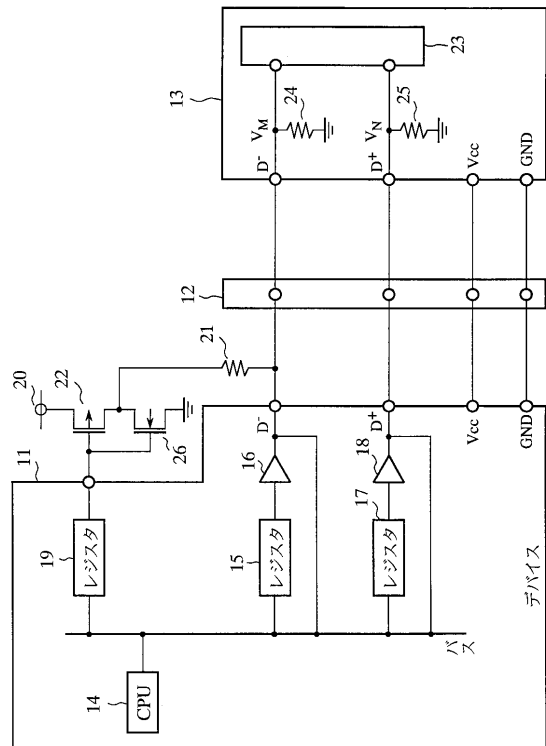


27: CPU (設定手段)
28: レジスタ (設定手段)
29: ゲート (切換手段)

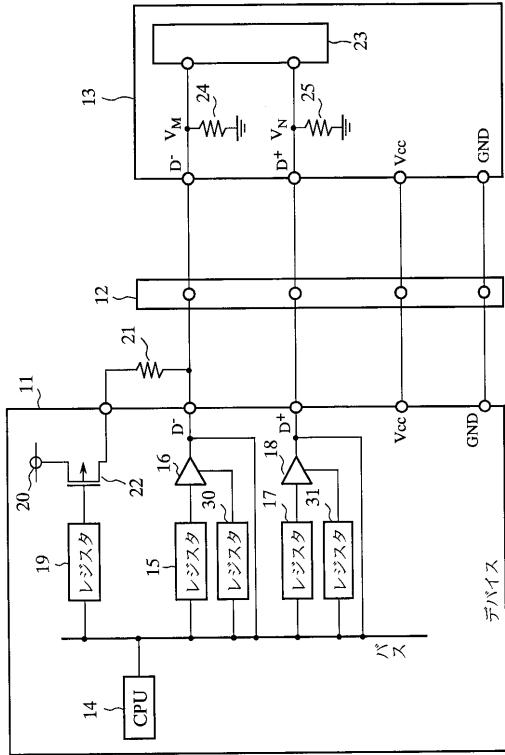
【図5】

レジスタ 19	レジスタ 28	ゲート22	ゲート29	デバイス 11の状態
L	L	導通状態	インピーダンス 状態	使用
L	H	導通状態	非導通状態	使用
H	L	非導通状態	インピーダンス 状態	待機
H	H	非導通状態	非導通状態	不使用

【図6】



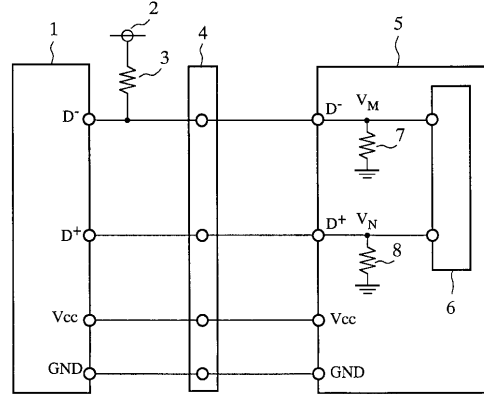
【図7】



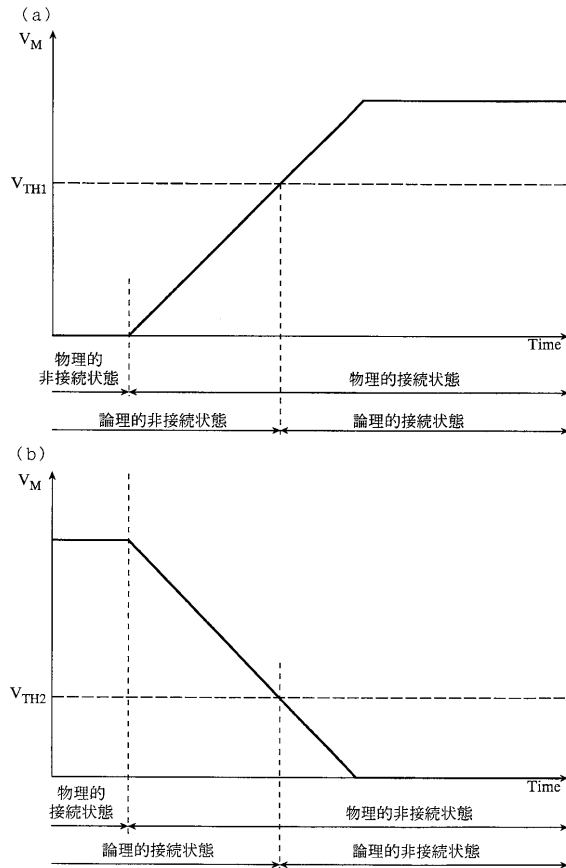
【図8】

レジスタ15 (レジスタ17)	レジスタ30 (レジスタ31)	バッファ16の状態 (バッファ18の状態)
L	L	出力しない状態 (ハイインピーダンス状態)
H	L	出力しない状態 (ハイインピーダンス状態)
L	H	L出力
H	H	H出力

【図9】



【図10】



フロントページの続き

(74)代理人 100098316

弁理士 野田 久登

(74)代理人 100109162

弁理士 酒井 將行

(74)代理人 100111246

弁理士 荒川 伸夫

(72)発明者 前村 浩之

兵庫県伊丹市中央3丁目1番17号 三菱電機セミコンダクタソフトウェア株式会社内

(72)発明者 宇多 暢也

兵庫県伊丹市中央3丁目1番17号 三菱電機セミコンダクタソフトウェア株式会社内

審査官 横山 佳弘

(56)参考文献 特開昭63-211415(JP,A)

特開平09-054637(JP,A)

特開平08-137591(JP,A)

特開平09-046213(JP,A)

枝 洋樹, Windows 98の追い風受け品ぞろえすむUSB付きLSI, 日経エレクトロニクス NIKKEI ELECTRONICS, 日本, 日経BP社, 1997年 8月18日, 第696号, p. 141-148

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 3/00

G06F 13/14

G06F 1/00

G06F 13/38