

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号  
特許第4630282号  
(P4630282)

(45) 発行日 平成23年2月9日 (2011.2.9)

(24) 登録日 平成22年11月19日 (2010.11.19)

(51) Int.Cl.  
H03K 17/945 (2006.01)

F I  
H03K 17/945 D

請求項の数 5 (全 6 頁)

|               |                               |           |                         |
|---------------|-------------------------------|-----------|-------------------------|
| (21) 出願番号     | 特願2006-533024 (P2006-533024)  | (73) 特許権者 | 505287047               |
| (86) (22) 出願日 | 平成16年5月13日 (2004.5.13)        |           | タッチセンサー テクノロジーズ, エルエルシー |
| (65) 公表番号     | 特表2006-529074 (P2006-529074A) |           | アメリカ合衆国 60187 イリノイ、     |
| (43) 公表日      | 平成18年12月28日 (2006.12.28)      |           | ホイトン、 ノース ガブレス プール      |
| (86) 国際出願番号   | PCT/US2004/014970             |           | バード 203                 |
| (87) 国際公開番号   | W02004/105244                 | (74) 代理人  | 100066692               |
| (87) 国際公開日    | 平成16年12月2日 (2004.12.2)        |           | 弁理士 浅村 皓                |
| 審査請求日         | 平成19年5月14日 (2007.5.14)        | (74) 代理人  | 100072040               |
| (31) 優先権主張番号  | 60/470,961                    |           | 弁理士 浅村 肇                |
| (32) 優先日      | 平成15年5月15日 (2003.5.15)        | (74) 代理人  | 100091339               |
| (33) 優先権主張国   | 米国 (US)                       |           | 弁理士 清水 邦明               |
|               |                               | (74) 代理人  | 100094673               |
|               |                               |           | 弁理士 林 拓三                |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 2線タッチ・センサ・インターフェース

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2線インターフェースを有するタッチ制御スイッチ装置であって、  
高電圧源に結合された高電圧端子と、  
低電圧源に結合された低電圧端子と、  
前記高電圧端子に結合された第1端子と、前記低電圧端子に結合された第2端子とを有する出力スイッチと、  
前記高電圧端子に結合された第1端子を有する第1ダイオードと、  
前記低電圧端子に結合された第1端子と、前記第1ダイオードの第2端子に結合された第2端子とを有する第1キャパシタと、  
少なくとも1つの検出電極と該少なくとも1つの検出電極に結合された制御回路とを含むタッチセンサであって、前記制御回路は、前記第1ダイオードと前記第1キャパシタの接合部に電圧調整器を介して結合された入力とを有し、前記制御回路はさらに前記出力スイッチの制御入力端子に結合された制御出力を有する、タッチセンサと、  
前記第1ダイオードの前記第2端子および前記第1キャパシタの前記第2端子に結合されたパワー入力と、前記制御回路に結合されたパワー出力とを有する電圧調整器と、  
所定の基準に従って、前記出力スイッチを選択的に動作および非動作にする実施可能回路とを含む、前記タッチ制御スイッチ装置。

【請求項 2】

前記第1ダイオードと前記低電圧端子間に結合されたツェナーダイオードをさらに含む

，請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記ツェナーダイオードは前記第 1 キャパシタに並列に接続されている，請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記出力スイッチは，前記電圧調整器の前記出力が所定の電圧より低くなったとき，非動作にされる，請求項 1 に記載の装置。

【請求項 5】

前記出力スイッチは，前記電圧調整器の前記出力が所定の電圧より低くなったとき，開にされる，請求項 1 に記載の装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願に対するクロス・リファレンス)

2003 年 5 月 15 日に出願された米国特許仮出願シリアル No. 60/470,961 号からの優先権を本出願は請求し、同仮出願の開示はここで援用される。

【背景技術】

【0002】

1. 技術分野

本発明は電界効果センサを 2 線のみを用いて制御システムまたは被制御装置に相互に接続する方法及び装置に関する。

20

【0003】

2. 関連技術

タッチ・センサは、しばしば、機械的スイッチの置換用に望ましい。しかるに、機械的スイッチをタッチ・センサで置換する際には、或る限定が生じる。例えば、典型的機械的スイッチは簡単な 2 端子デバイスであるのに対して、従来のタッチ・センサは典型的には動作に 3 線、即ち、電力入力線、接地線、出力線を必要とする。従って、タッチ・センサで機械的スイッチを置換することは、機械的スイッチでの使用に要求されない第 3 番目の線の追加をしばしば要する。これは、コスト及び複雑性を増加して、機械的スイッチ置換用としてのタッチ・センサの使用を或るアプリケーションでは禁止することになる。

30

【実施例】

【0004】

図 1 は本発明の好ましい実施例によるデバイス 10 を概念的に表すブロック線図である。端子 J1, J2 は動作電圧源（図示無し）、例えば、本発明によりセンサ装置で置換されるべき機械的スイッチに入出する配線に結合される。スイッチング・ダイオード D1 の第 1 及び第 2 の端子が端子 J1 及びキャパシタ C1 の第 1 の端子に結合される。蓄積キャパシタ C1 の第 2 端子は端子 J2 に結合される。スイッチング・ダイオード D1 と蓄積キャパシタ C1 の接合（junction）は電圧調整器 VR の入力へ結合される。電圧調整器 VR の出力はタッチ・センサ TS 及び下電圧検出器（undervoltage, detector）UD の入力へ結合される。タッチ・センサ TS 及び下電圧検出器 UD の出力は出力スイッチ OS の入力に結合され、その電力端子は端子 J1, J2 に、それぞれ結合される。電圧調整器 VR、下電圧検出器 UD、及びタッチ・センサ TS の各々の接地は端子 J2 に結合される。

40

【0005】

動作において、端子 J1, J2 間にかかる電圧はスイッチング・ダイオード D1 を介して蓄積キャパシタ C1 を充電する。端子 J1, J2 間にかかる電圧はまたスイッチング・ダイオード D1 を介して電圧調整器 VR をバイアスする。タッチ・センサ TS の入力への電圧調整器 VR からの出力が所定電圧より大である限り、下電圧検出器 UD はタッチ・センサ TS が出力スイッチ OS を制御することを可能にする。この状態においてタッチ・センサ TS が駆動されなければ、出力スイッチ OS は「オフ」、若しくは、非導通であり、開いた機械的スイッチを模倣（emulating）する。この状態でタッチ・センサ TS が駆動されると、出力

50

スイッチOSは「オン」、若しくは、導通となって、閉じた機械的スイッチを模倣する。しかしながら、タッチ・センサTSの入力への電圧調整器VRからの出力が或る所定電圧より低ければ、下電圧検出器UDは出力スイッチOSを非動作（disable）にする。この状態では、出力スイッチOSはタッチ・センサTSの状態に係わらずオフに留まる。

#### 【0006】

出力スイッチOSがオフの時は、上記のように、端子J1、J2間にかかる電圧が蓄積キャパシタC1に供給される。出力スイッチOSがオンの時は、それは端子J1、J2を実質的に短絡し、スイッチング・ダイオードD1を逆バイアスして、いかなる充電電圧も蓄積キャパシタC1から除去する。この状態では、蓄積キャパシタC1は電圧調整器VR及びタッチ・センサTSを通して放電する。結果的に、電圧調整器VRに対する入力電圧が上記の所定電圧より大の電圧調整器出力電圧（そしてタッチ・センサ入力電圧）を維持するには不十分なレベルへ蓄積キャパシタC1は放電する。電圧調整器VRからの出力電圧がその所定電圧より下がる時は、下電圧検出器UDが出力スイッチOSを非動作にし、該スイッチを開、若しくは「オフ」状態に戻す。出力スイッチOSが開、若しくは、「オフ」になると、電圧が再度スイッチング・ダイオードD1を通して蓄積キャパシタC1に印加されて、該キャパシタを充電して、電圧調整器VRをバイアスする。典型的な物理的実施例では、上記のサイクルは反復し、タッチ・センサTSが連続的に駆動される時間の約95%以上の時間で出力スイッチOSは閉若しくは「オン」であって、タッチ・センサTSが駆動されない時間の100%で開若しくは「オフ」である。

#### 【0007】

図2は本発明の好適実施例により商業的に入手される部品を用いて構成されたデバイス20の概略を示す。デバイス20は図1で上記したデバイス10に類似するが、図1実施例の電圧調整器VR及び下電圧検出器UDの機能を単一のデバイス、即ち、電圧調整器U1に組み込んでいる。電圧調整器U1は、種々あるなかでも、ナショナル・セミコンダクタから得られるLP2951電圧調整器で好ましく実施される。同デバイスの“error”ピンが出力スイッチOSの制御入力へ結合される。電圧調整器U1の出力電圧（そして、従って、タッチ・センサTSに対する入力電圧）が所定電圧より低い時には、電圧調整器U1の“error”ピン、そして、それ故に、出力スイッチOSに対する制御入力が内部的に接地へ結ばれる。電圧調整器U1の出力電圧（そして、従って、タッチ・センサTSに対する入力電圧）がその所定電圧より大である時には、電圧調整器U1の“error”ピンは本質的にオープン回路へ内部的に結ばれる。

#### 【0008】

デバイス20は図1の実施例には示されない次の追加の回路要素を含む：端子J1とスイッチング・ダイオードD1との間に結合された第1ピーク電流限定抵抗R5；スイッチング・ダイオードD1と蓄積キャパシタC1との間に結合された第2ピーク電流限定抵抗R1；蓄積キャパシタC1と並列に結合されたツェナーダイオードD2；タッチ・センサTSの出力と出力スイッチOSに対する制御入力との間に結合された電流限定抵抗R2；タッチ・センサTSに対する入力と端子J2との間に結合された第2キャパシタC2。第1及び第2ピーク電流限定抵抗R1及びR5は省略できるが、自動車用アプリケーションではEMC関係を緩和するために望ましく、他のアプリケーションでもまた望ましいかもしれない。ツェナーダイオードD2は、例えば、誘導負荷を持つシステムで生じ得る過渡高電圧から電圧調整器VRを保護する。即ち、ツェナーダイオードD2（そして、故に、電圧調整器VRに対する入力電圧）が所定値を超えるならば、ツェナーダイオードD2は入力電圧をその所定電圧にクランプする。もし過渡保護が関心事でないならば、ツェナーダイオードD2は特定のアプリケーションから省略できる。第2キャパシタC2は電圧調整器U1を安定化するために提供される。

#### 【0009】

好適実施例において、タッチ・センサTSはWheaton, IllinoisのTouch Sensor Technologies から得られるTS100 制御回路を用いるタッチ・センサで実施される。かかるデバイスは米国特許第6, 320, 282号に記載され、同特許の開示はここで援用される。出力スイッチOSは電界効果トランジスタ（FET）であることが好ましいが、当業者に知られ

るように、出力スイッチOSは他の方法でも実施できる。

#### 【0010】

図2の実施例は図1の実施例に機能的に類似する。即ち、端子J1,J2間にかかる電圧はスイッチング・ダイオードD1及び第1、第2電流限定抵抗R5、R1を通して蓄積キャパシタC1を充電する。端子J1,J2間にかかる電圧は、また、スイッチング・ダイオードD1及び第1、第2電流限定抵抗R5、R1を通して電圧調整器U1をバイアスする。タッチ・センサTSの入力に対する電圧調整器U1からの出力が所定電圧より大である限り、電圧調整器U1の“error”ピンは、上記のように、本質的にオープン回路であるものに内部的に結ばれる。この状態において、電圧調整器U1はタッチ・センサTSをして出力スイッチOSの制御を可能にする。即ち、タッチ・センサTSが非駆動であれば、出力スイッチOSは「オフ」であり、開いた機械的スイッチを模倣し、そしてタッチ・センサTSが駆動されれば、出力スイッチOSは「オン」であり、閉じた機械的スイッチを模倣する。しかしながら、タッチ・センサTSの入力に対する電圧調整器U1からの出力が所定電圧より下まわれば、電圧調整器U1は、上記のように、出力スイッチOSの制御入力を接地に結ぶことにより出力スイッチOSを非動作とする。この状態において、タッチ・センサTSの状態にかかわらず、出力スイッチOSはオフに留まる。

10

#### 【0011】

出力スイッチOSがオフの時は、図1に関して上記したように、端子J1,J2間にかかる電圧は蓄積キャパシタC1に印加される。出力スイッチOSがオンの時は、それは端子J1、J2を実質的に短絡して、スイッチング・ダイオードD1を逆バイアスし、いかなる充電電圧も蓄積キャパシタC1から除去する。この状態では、蓄積キャパシタC1は電圧調整器U1及びタッチ・センサTSを通して放電する。結果的に、電圧調整器U1に対する入力電圧が上記の所定電圧より大の電圧調整器U1出力電圧（そしてタッチ・センサTS入力電圧）を維持するには不十分なレベルへ蓄積キャパシタC1は放電する。電圧調整器U1からの出力電圧が所定電圧より下がる時は、電圧調整器U1は（上記のように、その制御入力を電圧調整器U1を通して接地することにより）出力スイッチOSを開にし「オフ」状態に戻す。出力スイッチOSが非動作になると、電圧が再度スイッチング・ダイオードD1を通して蓄積キャパシタC1に印加されて、該キャパシタを充電して、電圧調整器U1をバイアスする。プロトタイプ実施例では、上記のサイクルは反復し、タッチ・センサTSが連続的に駆動される時間の約91.1%以上の時間で出力スイッチOSは閉若しくは「オン」であって、タッチ・センサTSが駆動されない時間の100%で開若しくは「オフ」である。これは図3で図解されて、タッチ・センサTSが連続的に活性化（stimulate）される時間の関数として出力スイッチにかかる電圧のプロットを示す。

20

30

#### 【0012】

図4は本発明の代替実施例を図解する。図4の実施例は電圧調整器U1及びキャパシタC2を少略していることを除けば、図2の実施例に類似する。ここで、ツェナーダイオードD2は過渡保護及び電圧調整の両方を提供するために選択される。本実施例はまた出力スイッチOSの制御入力及び電流限定抵抗R2の間に結合されたプルダウン抵抗R3を追加している。プルダウン抵抗R3はタッチ・センサTSの特性に依存して、オプションである。更に、特に、当業者に知られるように、タッチ・センサTSがアクティブ・ハイ出力のみを持つならば、プルダウン抵抗R3は出力スイッチOSに対する制御入力に制御電圧を発生するのに役立つ。もし、タッチ・センサTSがアクティブ・ハイ出力及びアクティブ・ロウ出力の両方を持つならば、プルダウン抵抗R3は省略されるかオープン回路で置換されても良い。更に、電流限定抵抗R2の省略も可能である。

40

#### 【0013】

動作において、端子J1,J2間にかかる電圧は第1、第2ピーク電流限定抵抗R5,R1及びスイッチング・ダイオードD1を通して蓄積キャパシタC1及びタッチ・センサTSの入力に印加される。タッチ・センサTSが活性化される時は、その出力は高（high）になり、プルダウン抵抗R3と出力スイッチOSに対する制御入力との接合に電位を生じて、出力スイッチOSを「オン」状態にバイアスする。出力スイッチOSがオンになると、端子J1は出力ス

50

スイッチOSを通して端子J2と実質的に短絡し、スイッチング・ダイオードD1を逆バイアスしていかなる充電電圧も蓄積キャパシタC1から除去する。この状態において、蓄積キャパシタC1はタッチ・センサTSを通して放電する。それが放電するにつれて、蓄積キャパシタC1間の電圧がタッチ・センサTSを駆動するには不十分になるまで蓄積キャパシタC1はタッチ・センサTSを給電し続ける。この時点では、タッチ・スイッチTSは活性化されていても又は非活性であっても出力スイッチOSの制御端子にはや出力を発生せず、スイッチOSは開になる。出力スイッチOSが開になると、端子J1, J2間にかかる電圧は再度蓄積キャパシタC1に印加されて上記サイクルが反復する。図4の実施例は図2の実施例と同程度の大きさレベルの精度と制御を提供しないけれども、図2の実施例よりも低コストで、多くのアプリケーションで十分に働くために十分な精度を持ち得る。

10

## 【0014】

図中で記述された電圧、抵抗、及びキャパシタンスの値は代表的な、好ましい値である。他の値の電圧、抵抗、及びキャパシタンスも当業者に容易に決定されるように、良く使用され得る。

## 【0015】

本発明の幾つかの実施例が上記に示され記載されたが、本発明の精神から離れることなく多くの修正が出来ることは当業者に自明であり、本発明の範囲は特許請求の範囲に定められる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0016】

20

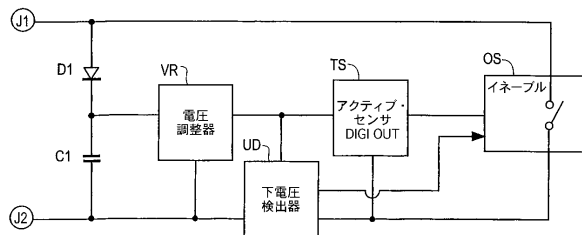
【図1】 本発明概念を図解するブロック線図である。

【図2】 本発明の好ましい実施例による装置を図解する概略線図である。

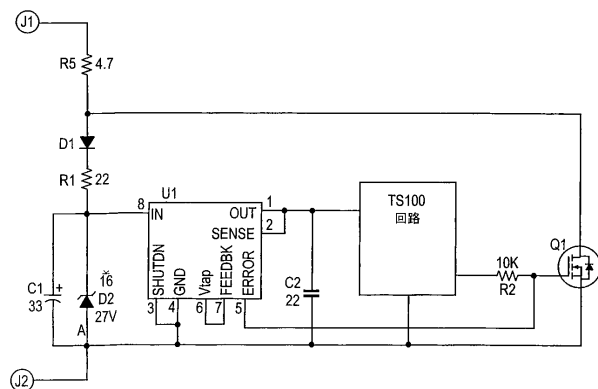
【図3】 本発明の好ましい実施例による出力スイッチの時間関数としての出力電圧を示すグラフである。

【図4】 本発明の別の好ましい実施例による装置を示す概略線図である。

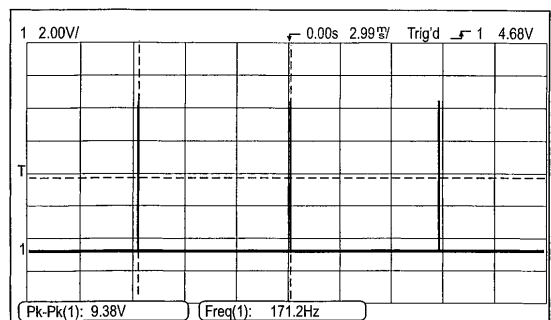
## 【図1】



## 【図2】

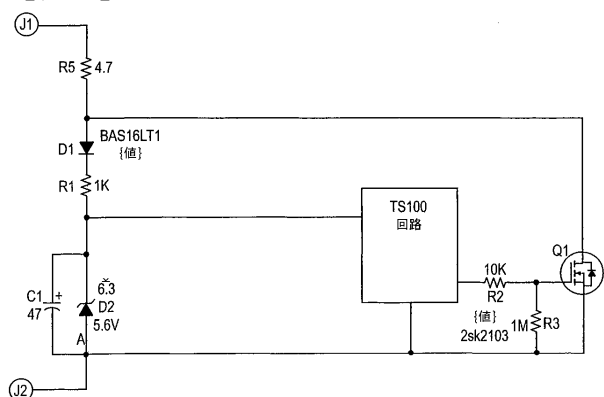


## 【図3】



「オフ」タイムは~54uS,  
「オン」タイムは~6.1mS,  
デューティサイクル (オンパーセント) ~99.1%

## 【図4】



---

フロントページの続き

(72)発明者 オークストラ、エリック、ジェイ.  
アメリカ合衆国、ミシガン、ホランド、ランサム ストリート 16418

審査官 矢頭 尚之

(56)参考文献 米国特許第05412255 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H03K 17/945