



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I618451 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 03 月 11 日

(21)申請案號：106120476 (22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 06 月 20 日

(51)Int. Cl. : H05B41/14 (2006.01) H01R39/00 (2006.01)

(30)優先權：2016/06/30 日本 2016-131045

(71)申請人：松下知識產權經營股份有限公司(日本)PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：中村將之 NAKAMURA, MASAYUKI (JP)；三宅智裕 MIYAKE, TOMOHIRO (JP)；後藤潔 GOTO, KIYOSHI (JP)；宮本賢吾 MIYAMOTO, KENGO (JP)

(74)代理人：周良謀；周良吉

(56)參考文獻：

TW	I378621	TW	I436563
TW	201349725A	CN	102523650A
US	2008/0049367A1	US	2011/0080111A1
US	2012/0074792A1		

審查人員：陳裕民

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：2 共 30 頁

(54)名稱

保護電路及配線器具

PROTECTION CIRCUIT AND WIRING DEVICE

(57)摘要

本發明旨在提供一種保護電路及配線器具，能於不經由負載而將交流電源連接至開關部的兩端間之情況下保護開關部。保護電路(1)係用於具備開關部(2)與開關控制部(61)之配線器具(10)。開關部(2)具有控制端子，且電性連接至交流電源(8)與負載(7)之串聯電路的兩端所分別電性連接之輸入端子(TM1)及輸入端子(TM2)間，依據輸入至控制端子之控制信號而切換串聯電路的兩端間之導通/非導通。保護電路(1)具備電流偵測部(110)與保護用開關(120)。電流偵測部(110)偵測開關部(2)所流通之電流(I1)。保護用開關(120)電性連接至控制端子與基準電位點之間，且當由電流偵測部(110)偵測之電流(I1)的電流值超過閾值時即成為開動(ON)。

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 1 . . . 保護電路
- 2 . . . 開關部(開關電路)
- 3 . . . 相位偵測部
- 4 . . . 輸入部
- 5 . . . 電源部
- 6 . . . 微電腦
- 7 . . . 負載
- 8 . . . 交流電源
- 9 . . . 開關驅動部
- 10 . . . 配線器具
- 11 . . . 過電流保護部
- 20 . . . 顯示部
- 21 . . . 閘極((第一)控制端子)
- 22 . . . 閘極((第二)控制端子)
- 30 . . . 通知部
- 31 . . . 第一偵測部
- 32 . . . 第二偵測部
- 61 . . . 開關控制部
- 62 . . . 保護用控制部
- 91 . . . 第一驅動部
- 92 . . . 第二驅動部
- 110 . . . 電流偵測部
- 120 . . . 保護用開關
- 200 . . . 光源
- 620 . . . 計數部
- C1 . . . 電容器
- D1~D6 . . . 二極體
- D31、D32 . . . 二極體
- I1 . . . 電流
- P1、P2 . . . 連接點

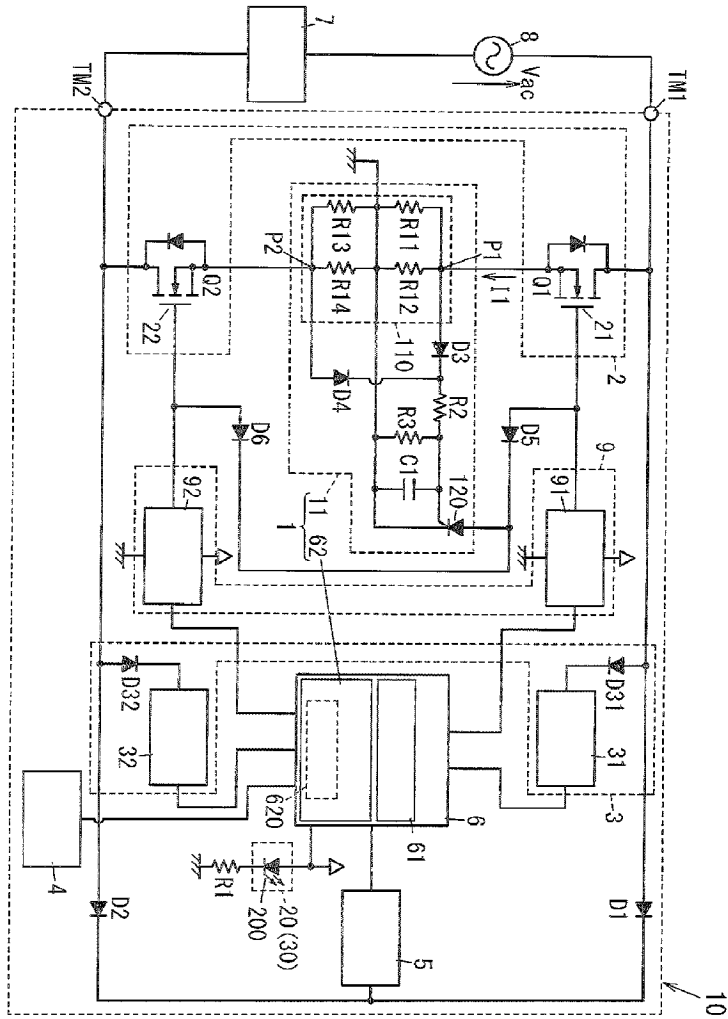


圖 1

Q1 . . . 第一開關元  
件

Q2 . . . 第二開關元  
件

R1~R3 . . . 電阻

R11、R12 . . . 電阻  
(第一電阻)

R13、R14 . . . 電阻  
(第二電阻)

TM1 . . . 輸入端子  
(第一輸入端子)

TM2 . . . 輸入端子  
(第二輸入端子)

Vac . . . 交流電壓

【發明圖式】

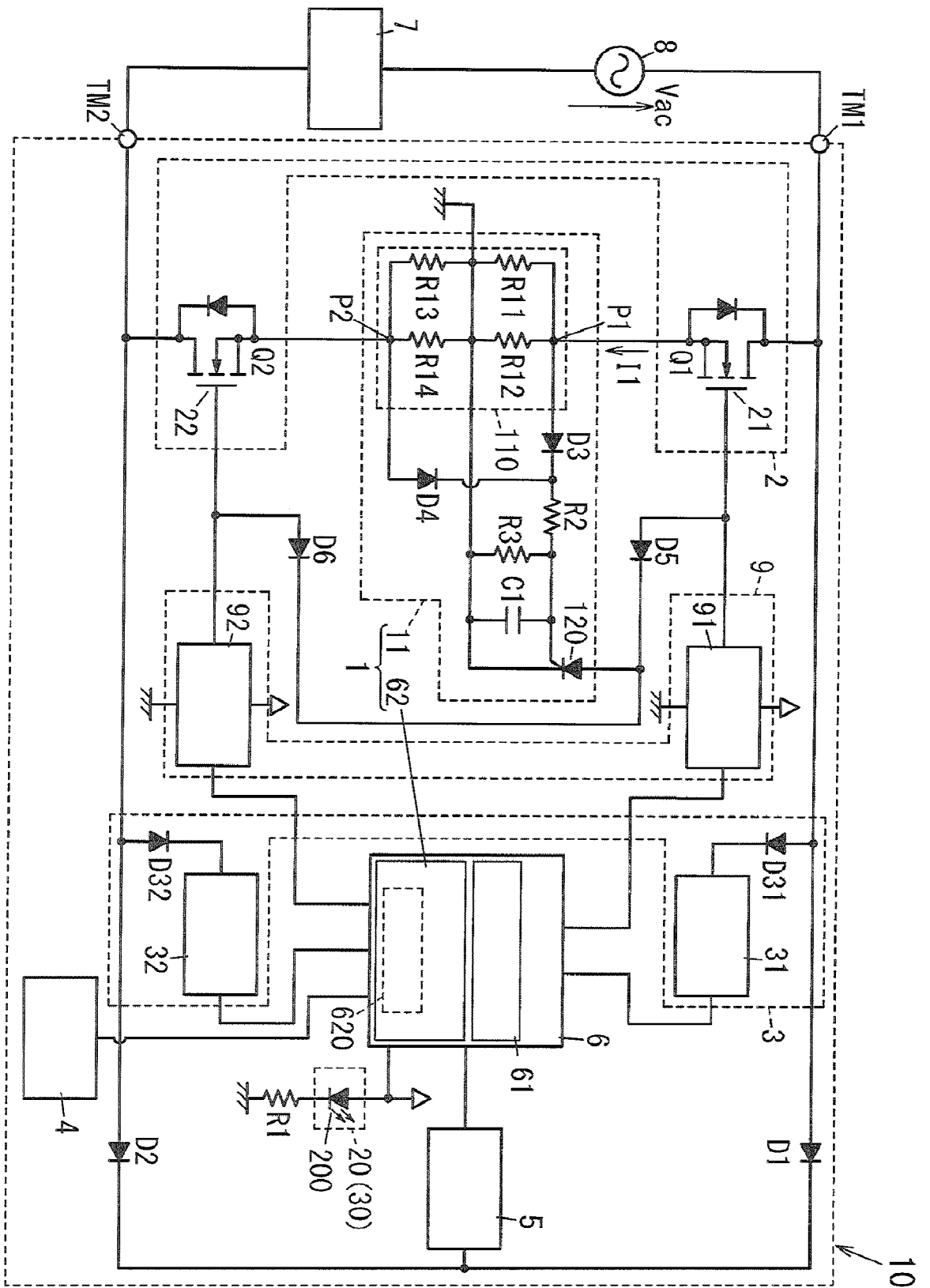


圖 1

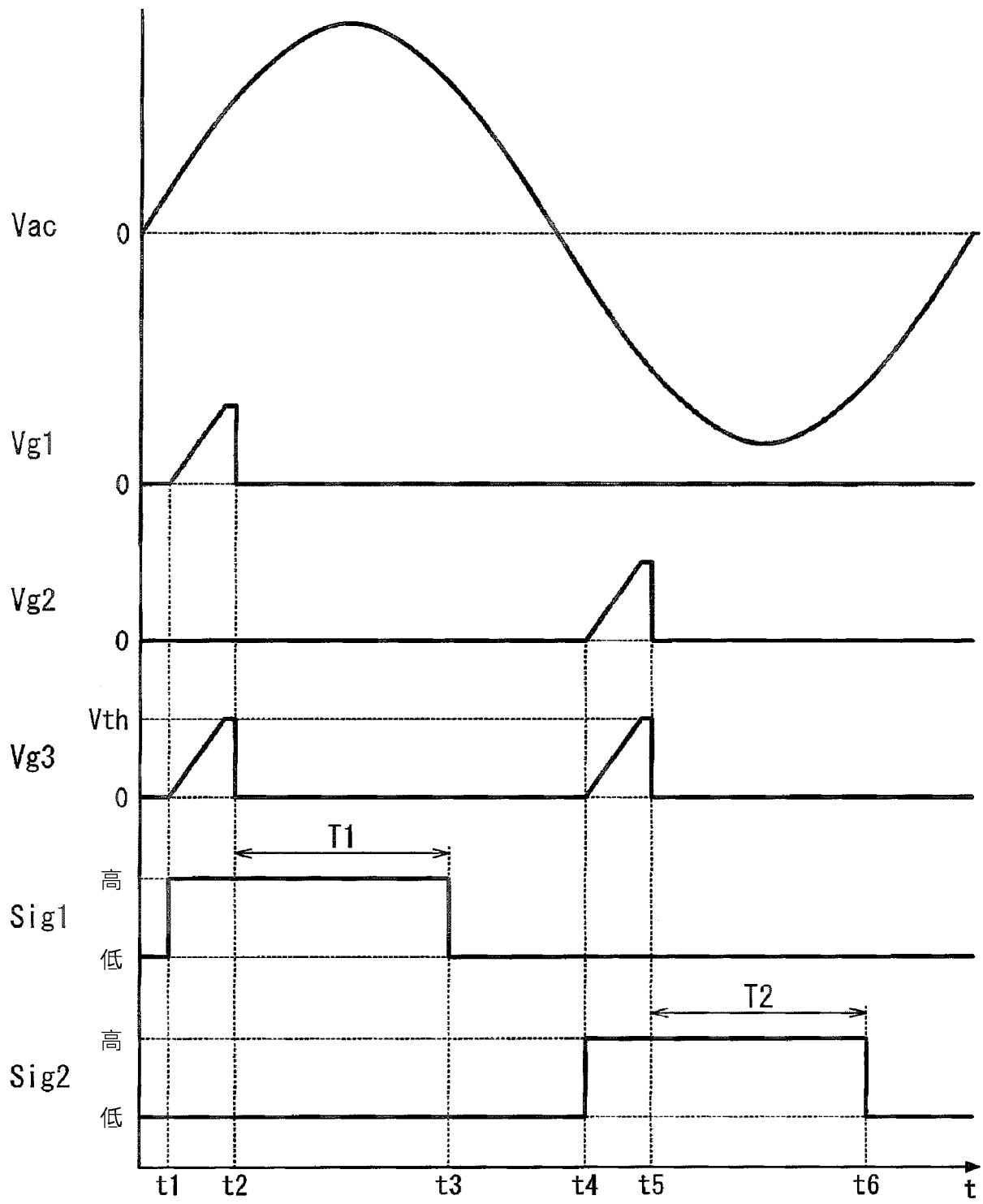


圖 2

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 保護電路及配線器具

【英文發明名稱】 PROTECTION CIRCUIT AND WIRING DEVICE

【技術領域】

【0001】

本發明一般係關於保護電路及配線器具，更詳細而言，係關於一種用以保護開關部之保護電路及配線器具，此開關部係電性連接至交流電源與負載之串聯電路的兩端所分別電性連接之一對輸入端子間。

【先前技術】

【0002】

以往提供有一種將照明負載加以調光之調光器（例如日本專利申請公開號2001-307890（以下稱作「文獻1」））。文獻1所記載之調光器具備：半導體開閉元件；調光控制電路，控制半導體開閉元件之導通角；過電流偵測電路，偵測半導體開閉元件所流通之過電流；以及一對端子。一對端子間連接有照明負載與市售電源之串聯電路。又，一對端子間連接有半導體開閉元件。

【0003】

文獻1所記載之調光器之中，當過電流偵測電路偵測出半導體開閉元件所流通之過電流時，則調光控制電路將照明負載的調光比限制為預定調光比以下。其結果，半導體開閉元件所流通之電流係半導體開閉元件的額定電流以下。

〔先前技術文獻〕

〔專利文獻〕

日本申請專利公開號2001-307890

第1頁，共21頁(發明說明書)

**【發明內容】****【0004】**

〔發明所欲解決之問題〕

然而，如文獻1所記載之調光器（配線器具）之中，例如於施工者失誤而不經由照明負載地將市售電源連接至一對端子間之情況下，會有半導體開閉元件（開關部）損壞之可能性。

〔解決問題之方式〕

**【0005】**

本發明鑒於上述問題，目的在於提供一種保護電路及配線器具，其於不經由負載而將交流電源連接至開關部的兩端間之情況下能保護開關部。

**【0006】**

本發明一態樣之保護電路使用於具備開關電路與開關控制部之配線器具。前述開關電路具有控制端子，且電性連接至交流電源與負載之串聯電路的兩端所分別電性連接之第一輸入端子及第二輸入端子間，依據往前述控制端子之控制信號而切換前述串聯電路的前述兩端間之導通／非導通。前述開關控制部控制前述開關電路。前述保護電路具備電流偵測部與保護用開關。前述電流偵測部偵測前述開關電路所流通之電流。前述保護用開關電性構成為：連接至前述控制端子與基準電位點之間，且當由前述電流偵測部所偵測出之前述電流的電流值超過閾值時即成為開動(ON)。

**【0007】**

本發明一態樣之配線器具備上述保護電路、開關電路、開關控制部。前述開關電路具有控制端子，且電性連接至交流電源與負載之串聯電路的兩端所分別電性連接之第一輸入端子及第二輸入端子間，並依據往前述控制端子之控制

信號而切換前述串聯電路的前述兩端間之導通／非導通。前述開關控制部控制前述開關電路。

### 【圖式簡單說明】

#### 【0008】

圖1係將本發明的一實施形態之保護電路及配線器具的構成加以顯示之概略電路圖。

圖2係將同上之保護電路所成之保護動作加以顯示之時序圖。

### 【實施方式】

#### 【0009】

〔實施發明之較佳形態〕

以下，參照圖式具體說明本發明實施形態之保護電路及配線器具。其中，以下說明之構成僅為本發明的一例，本發明不限定於下述實施形態。因此，即使此實施形態以外，只要係不脫離本發明的技術思想之範圍，則可因應設計等而進行各種變更。

#### 【0010】

本實施形態的配線器具10例如係二線式調光裝置（以下亦稱作調光裝置10），且如圖1所示，係於與負載7電性串聯地連接至交流電源8之狀態下使用。負載7例如係照明負載，且具備作為光源之LED（Light Emitting Diode，發光二極體）元件與使LED元件點亮之點亮電路。交流電源8例如係單相220〔V〕、50〔Hz〕的市售電源。調光裝置10就一例而言可應用於牆壁開關等。

#### 【0011】

調光裝置10如圖1所示，具備保護電路1、開關部2、相位偵測部3、輸入部4、電源部5、微電腦6、開關驅動部9、顯示部20、一對輸入端子TM1、TM2。本實施形態之中，輸入端子TM1係第一輸入端子，輸入端子TM2係第二輸入端子。

#### 【0012】

開關部（開關電路）2構成為：電性連接至交流電源8與負載7之串聯電路的兩端間，且切換交流電源8與負載7之串聯電路的兩端間之導通／非導通。開關部2例如具有以串聯方式電性連接至一對輸入端子TM1、TM2間之第一開關元件Q1及第二開關元件Q2（以下稱作開關元件Q1、Q2）。開關元件Q1、Q2例如係由增強形n通道MOSFET（Metal-Oxide-Semiconductor Field Effect Transistor；金屬氧化半導體場效電晶體）構成的半導體開關元件。

#### 【0013】

開關元件Q1、Q2在輸入端子TM1、TM2間，彼此反向串聯地電性連接（即所謂的反向串聯連接）。本實施形態如圖1所示，開關元件Q1在關停(OFF)時使自輸入端子TM2朝輸入端子TM1方向之電流I1流通，開關元件Q2在關停時使自輸入端子TM1朝輸入端子TM2方向之電流I1流通。意即，開關元件Q1、Q2經由後述之電流偵測部110而源極彼此相互連接。開關元件Q1的汲極連接至輸入端子TM1，開關元件Q2的汲極連接至輸入端子TM2。兩開關元件Q1、Q2的源極經由電流偵測部110而連接至電源部5的接地。開關元件Q1的閘極21（控制端子）電性連接至後述第一驅動部91的輸出端子，開關元件Q2的閘極22（控制端子）連接至後述第二驅動部92的輸出端子。此外，對調光裝置10的內部電路而言，電源部5的接地係基準電位點。

#### 【0014】

相位偵測部3將施加至輸入端子TM1、TM2間之交流電壓Vac的相位加以偵測。於所此指之「相位」包含交流電壓Vac的零交叉點、交流電壓Vac的極性（正

極性、負極性)。本實施形態之中，相位偵測部3構成為：當偵測出交流電壓 $V_{ac}$ 的零交叉點時，則將偵測信號輸出至微電腦6。相位偵測部3具有二極體D31、第一偵測部31、二極體D32、第二偵測部32。第一偵測部31經由二極體D31而電性連接至輸入端子TM1。第二偵測部32經由二極體D32而電性連接至輸入端子TM2。第一偵測部31偵測交流電壓 $V_{ac}$ 從負極性半周期變遷至正極性半周期之際的零交叉點。第二偵測部32偵測交流電壓 $V_{ac}$ 從正極性半周期變遷至負極性半周期之際的零交叉點。

#### 【0015】

亦即，當第一偵測部31偵測出使輸入端子TM1成為正極之電壓從未滿基準值之狀態變遷至基準值以上之狀態時，則判斷為零交叉點。同樣，當第二偵測部32偵測出使輸入端子TM2成為正極之電壓從未滿基準值之狀態變遷至基準值以上之狀態時，則判斷為零交叉點。基準值係設定為0〔V〕附近之值（絕對值）。舉例而言，第一偵測部31的基準值係+數〔V〕左右，第二偵測部32的基準值係-數〔V〕左右。因此，利用第一偵測部31及第二偵測部32偵測之零交叉點的偵測點，比嚴謹定義上的零交叉點（0〔V〕）更慢了些許時間。

#### 【0016】

輸入部4從使用者所操作之操作部接收表示調光位準之信號，且將接收之信號作為調光信號輸出至微電腦6。輸入部4於輸出調光信號之際，可加工亦可不加工接收之信號。調光信號係將負載7之光輸出的大小加以指定之數值等，亦會有包含使負載7成為熄滅狀態之「關停（OFF）位準」之情況。此外，操作部只要係接受使用者的操作而將表示調光位準之信號輸出至輸入部4之構成即可，例如係可變電阻器、旋轉開關、旋轉編碼器、觸控式平板、遙控器、或智慧型手將等通信終端等。

#### 【0017】

微電腦6具有開關控制部61與保護用控制部62。開關控制部61基於來自相位偵測部3之偵測信號（來自第一偵測部31之偵測信號及來自第二偵測部32之偵測信號）及來自輸入部4之調光信號而控制開關部2。開關控制部61將開關元件Q1、Q2各者分別控制。具體而言，開關控制部61利用第一驅動信號控制開關元件Q1、利用第二控制信號控制開關元件Q2。此外，於後詳述保護用控制部62。

#### 【0018】

微電腦6藉由使CPU（Central Processing Unit；中央處理器）執行記憶體所記錄的程式，而實現作為開關控制部61及保護用控制部62之功能。利用CPU執行之程式，於此事先記錄於微電腦6的記憶體，但亦可係記錄於如記憶體卡之非暫時記錄媒體而提供，亦可經由網路等電訊線路而提供。

#### 【0019】

開關驅動部9具有：第一驅動部91，驅動（開動／關停控制）開關元件Q1；以及第二驅動部92，驅動（開動／關停控制）開關元件Q2。第一驅動部91從開關控制部61接受第一驅動信號，而將閘極電壓施加至開關元件Q1。藉此，第一驅動部91將開關元件Q1加以開動／關停控制。同樣，第二驅動部92從開關控制部61接受第二驅動信號，而將閘極電壓施加至開關元件Q2。藉此，第二驅動部92將開關元件Q2加以開動／關停控制。

#### 【0020】

電源部5經由二極體D1而電性連接至輸入端子TM1，經由二極體D2而電性連接至輸入端子TM2。藉此，在由一對二極體D1、D2與二個開關元件Q1、Q2各自的寄生二極體構成之二極體橋，將施加至輸入端子TM1、TM2間之交流電壓Vac加以全波整流而供給至電源部5。而且，電源部5將已全波整流之交流電壓Vac加以平滑化，並產生驅動電源及控制電源。驅動電源係開關驅動部9的驅動用電源，例如係10〔V〕。控制電源係微電腦6的動作用電源，例如係3〔V〕。

**【0021】**

顯示部20具有因應調光裝置10的動作狀態而點亮／熄滅之光源200。光源200例如係LED元件。LED元件的陽極電性連接至微電腦6，且電性連接至由電源部5所產生之驅動電源的高壓側。LED元件的陰極經由電阻R1而電性連接至驅動電源的低壓側（接地）。顯示部20構成為藉由從微電腦6輸出之信號而使光源200點亮／熄滅。具體而言，顯示部20構成為：於調光裝置10成為關停而負載7熄滅時使光源200點亮，於調光裝置10成為開動而負載7以預定調光位準點亮時使光源200熄滅。藉此，能讓使用者知道調光裝置10的動作狀態。

**【0022】**

此外，負載7的點亮電路，從由調光裝置10相位控制之交流電壓Vac的波形讀取調光位準，使LED元件之光輸出的大小變化。於此，點亮電路就一例而言具有洩露電路等確保電流用電路。因此，即使於調光裝置10的開關部2係非導通之期間，亦可將電流通至負載7。

**【0023】**

其次，說明本實施形態之調光裝置10的調光動作。以下說明之中，以所謂反相位控制方式（尾隨邊緣方式；trailing edge）之情況例示開關控制部61所行之開關部2的控制方式。

**【0024】**

首先，說明交流電壓Vac於正極性半周期中之調光裝置10的動作。當第一偵測部31偵測出交流電壓Vac從負極性半周期變遷至正極性半周期之際的零交叉點時，則開關控制部61將第一驅動信號輸出至第一驅動部91而使開關元件Q1成為開動。又，當因應來自輸入部4之調光信號的導通時間經過後，則開關控制部61使開關元件Q1成為關停。開關元件Q1的開動期間中，一對輸入端子TM1、TM2間從開動之開關元件Q1經由關停之開關元件Q2的寄生二極體而導通。

**【0025】**

其次，說明交流電壓 $V_{ac}$ 於負極性半周期中之調光裝置10的動作。當第二偵測部32偵測出交流電壓 $V_{ac}$ 從正極性半周期變遷至負極性半周期之際的零交叉點時，則開關控制部61將第二驅動信號輸出至第二驅動部92而使開關元件Q2成為開動。又，當因應來自輸入部4之調光信號的導通時間經過後，則開關控制部61使開關元件Q2成為關停。開關元件Q2的開動期間中，一對輸入端子TM1、TM2間從開動之開關元件Q2經由關停之開關元件Q1的寄生二極體而導通。

**【0026】**

本實施形態之調光裝置10藉由以上說明之依每一交流電壓 $V_{ac}$ 的半周期而交替重複正極性半周期之動作與負極性半周期之動作，而進行負載7的調光。

**【0027】**

然而，在將上述調光裝置10加以施工之際，正確而言係經由負載7而將交流電源8連接至一對輸入端子TM1、TM2間。但是，舉例而言，會有以下情況：施工者失誤而不經由負載7而將交流電源8連接至一對輸入端子TM1、TM2間。因此以如下方式構成調光裝置10：即使於施工者失誤而不經由負載7而將交流電源8連接至一對輸入端子TM1、TM2間之情況下，亦能保護開關元件Q1、Q2。本實施形態的調光裝置10設有用以保護開關元件Q1、Q2之保護電路1。以下詳細說明保護電路1。

**【0028】**

保護電路1如圖1所示，具有過電流保護部11、保護用控制部62、通知部30。過電流保護部11具有電流偵測部110、保護用開關120。

**【0029】**

電流偵測部110如圖1所示，由四個電阻R11~R14構成。電流偵測部110電性連接至開關元件Q1的源極與開關元件Q2的源極之間。意即，電流偵測部110構

成為將開關元件Q1、Q2間所流通之電流I1加以偵測。電流偵測部110具有電阻R11、R13之串聯電路、電阻R12、R14之串聯電路。電阻R11、R13的連接點及電阻R12、R14的連接點連接至電源部5的接地。電阻R11、R12的另一端部連接至「汲極係連接至輸入端子TM1之開關元件Q1」的源極，電阻R13、R14的另一端部連接至「汲極係連接至輸入端子TM2之開關元件Q2」的源極。意即，電阻R11、R12與電阻R13、R14，在二個開關元件Q1、Q2間以相對於電源部5的接地呈對稱之方式連接。交流電壓Vac的正極性半周期之中，當由電阻R11、R12偵測出過電流時，則保護用開關120成為開動。又，交流電壓Vac的負極性半周期之中，當由電阻R13、R14偵測出過電流時，則保護用開關120成為開動。本實施形態之中，電阻R11、R12係第一電阻，電阻R13、R14係第二電阻。

#### 【0030】

保護用開關120例如係閘流體。閘流體的陽極經由二極體D5而連接至開關元件Q1的閘極21（控制端子），且經由二極體D6而連接至開關元件Q2的閘極22（控制端子）。閘流體的陰極電性連接至電源部5的接地。意即，本實施形態之中，電源部5的接地係基準電位點。閘流體的閘極經由電阻R2及二極體D3而電性連接至下者之連接點P1：電阻R11、R12；以及開關元件Q1的源極。又，閘流體的閘極經由電阻R2及二極體D4而連接至下者之連接點P2：電阻R13、R14；以及開關元件Q2的源極。再者，閘流體的陰極與閘極之間電性連接有電阻R3、且電性連接有電容器C1。

#### 【0031】

保護用控制部62如同上述，係藉由利用CPU執行微電腦6的記憶體所記錄之程式而實現。保護用控制部62具有計數部620。計數部620將開關元件Q1、Q2所流通之電流I1的電流值超過閾值之次數加以計數，換言之係將過電流（短路電流）流過開關元件Q1、Q2之次數加以計數。於過電流未流過開關元件Q1、Q2之狀態

下，保護用開關120成為關停，因此保護用開關120的陽極的電位係與電源部5中之驅動電源的高壓側同電位。另一方面，當過電流流過開關元件Q1、Q2時，則保護用開關120成為開動，且保護用開關120的陽極的電位與電源部5的接地同電位。計數部620監視保護用開關120的陽極的電位。而且，計數部620將保護用開關120的陽極的電位與電源部5的接地同電位之次數加以計數，藉以將過電流流過開關元件Q1、Q2之次數加以計數。而且，保護用控制部62使開關控制部61以下述方式控制開關部2：當計數部620的計數值達到規定值（例如10次）時，則使交流電源8與負載7之間固定為非導通。換言之，當計數部620的計數值達到規定值時，則保護用控制部62使開關控制部61令開關元件Q1、Q2成為關停。

### 【0032】

如同上述將交流電源8與負載7之間固定為非導通後，當例如關停斷路器而藉以停止自交流電源8往調光裝置10之供電時，則重置保護用控制部62（計數部620）的計數值。藉此，解除交流電源8與負載7之間的非導通。於未解除錯誤配線之情況下，則再次偵測出異常（過電流），而計數部620開始計數。而且，當計數部620的計數值達到規定值時，交流電源8與負載7之間固定為非導通。另一方面，當解除由於施工者之錯誤配線時（成為正確配線狀態時），則於配線器具10係調光裝置之情況下，能進行因應調光位準之調光控制。又，如同後述，於配線器具10係調節器之情況下，能進行因應調節器的設定之速度調節控制。意即，本實施形態的調光裝置10之中，當停止來自交流電源8之供電而計數部620的計數值重置時，則保護用控制部62以交流電源8與負載7之間不固定為非導通之方式，使開關控制部61控制開關部2。

### 【0033】

本實施形態的調光裝置10之中，於交流電壓 $V_{ac}$ 之正極性半周期，開關元件Q1、Q2所流通之電流 $I_1$ 的電流值超過閾值，且於交流電壓 $V_{ac}$ 之負極性半周期，

電流I1的電流值超過閾值。換言之，於交流電壓Vac之一周期中，電流I1的電流值超過閾值二次。因此，於計數部620的計數值達到交流電壓Vac的五周期份量之時間點，保護用控制部62以交流電源8與負載7之間固定為非導通之方式，使開關控制部61控制開關部2。此外，本實施形態的調光裝置10之中，直至例如因停電等而交流電源8被遮斷為止，持續施加交流電壓Vac，因此計數部620的計數值於交流電源8停電時重置。

#### 【0034】

通知部30構成為通知係至少在以下一狀態之情形：開關元件Q1、Q2所流通之電流I1的電流值超過閾值之狀態（以下稱作第一狀態）；以及計數部620的計數值達到規定值之狀態（以下稱作第二狀態）。本實施形態之中，將上述調光裝置10的顯示部20兼用為通知部30。通知部30構成為因從保護用控制部62輸出之信號而點亮熄滅。舉例而言，判斷出保護用控制部62係第一狀態之情況下，通知部30依據來自保護用控制部62的信號而以預定間隔（例如間隔1秒）使光源200點亮熄滅。又，判斷出保護用控制部62係第二狀態之情況下，通知部30依據來自保護用控制部62的信號而以與第一狀態不同之間隔（例如間隔0.5秒）使光源200點亮熄滅。如上所述，能藉由通知部30而告知使用者調光裝置10係至少在第一狀態與第二狀態之一者。又，藉由將配線器具10的顯示部20作為通知部30而兼用，相較於另外設置通知部30之情況而言，能刪減零件件數。

#### 【0035】

其次，參照圖2而具體說明保護電路1的保護動作。圖2係由交流電源8輸出之交流電壓Vac的一周期份量的時序圖。圖2中之Vg1係施加至開關元件Q1的閘極21之閘極電壓。圖2中之Vg2係施加至開關元件Q2的閘極22之閘極電壓。圖2中之Vg3係施加至保護用開關120的閘極之閘極電壓。圖2中之Sig1係由開關控制

部61輸出至第一驅動部91之第一驅動信號。圖2中之Sig2係由開關控制部61輸出至第二驅動部92之第二驅動信號。

### 【0036】

於時刻 $t_1$ ，交流電壓 $V_{ac}$ 的極性係正極性，因此微電腦6的開關控制部61對著第一驅動部91輸出高位準之第一驅動信號Sig1。第一驅動部91接受高位準之第一驅動信號Sig1，而將閘極電壓 $V_{g1}$ 施加至開關元件Q1的閘極21。此時，第一驅動部91以從時刻 $t_1$ 至時刻 $t_2$ 為止使開關元件Q1成為開動之方式，依比例增加閘極電壓 $V_{g1}$ 。又，此時，從時刻 $t_1$ 至時刻 $t_2$ 為止對著保護用開關120的閘極施加與閘極電壓 $V_{g1}$ 同樣波形的閘極電壓 $V_{g3}$ （開關元件Q1與電阻R11、R12之連接點P1的電位）。

### 【0037】

於時刻 $t_2$ ，閘極電壓 $V_{g3}$ 的電壓值達到閾值 $V_{th}$ ，保護用開關120成為開動。當保護用開關120成為開動時，則開關元件Q1的閘極21所累積之電荷經由二極體D5而流通至保護用開關120。其結果，閘極電壓 $V_{g1}$ 成為0〔V〕，開關元件Q1成為關停。當開關元件Q1成為關停時，則開關部2所流通之電流 $I_1$ 成為0〔A〕，閘極電壓 $V_{g3}$ 亦成為0〔V〕。

### 【0038】

此外，於時刻 $t_2$ ，閘極電壓 $V_{g3}$ 亦成為0〔V〕，但至時刻 $t_3$ 為止第一驅動信號Sig1為高位準，因此電流繼續流至保護用開關120。其結果，即使於閘極從電壓 $V_{g3}$ 成為0〔V〕之時刻 $t_2$ 至時刻 $t_3$ 為止之期間T1，保護用開關120亦維持開動的狀態，且藉此開關元件Q1亦維持關停的狀態。而且，於時刻 $t_3$ ，因為當第一驅動信號Sig1從高位準成為低位準時，則閘極電壓 $V_{g3}$ 成為0〔V〕，所以保護用開關120成為關停。

### 【0039】

於時刻 $t_4$ ，交流電壓 $V_{ac}$ 的極性係負極性，因此開關控制部61對著第二驅動部92輸出高位準之第二驅動信號 $Sig_2$ 。第二驅動部92接受高位準之第二驅動信號 $Sig_2$ ，而將閘極電壓 $V_{g2}$ 施加至開關元件Q2的閘極22。此時，第二驅動部92以從時刻 $t_4$ 至時刻 $t_5$ 為止使開關元件Q2成為開動之方式，依比例增加閘極電壓 $V_{g2}$ 。又，此時，從時刻 $t_4$ 至時刻 $t_5$ 為止將與閘極電壓 $V_{g2}$ 同樣波形的閘極電壓 $V_{g3}$ （開關元件Q2與電阻R13、R14之連接點P2的電位）施加至保護用開關120的閘極。

#### 【0040】

於時刻 $t_5$ ，閘極電壓 $V_{g3}$ 的電壓值達到閾值 $V_{th}$ ，保護用開關120成為開動。當保護用開關120成為開動時，則開關元件Q2的閘極22所累積之電荷經由二極體D6而流通至保護用開關120。其結果，閘極電壓 $V_{g2}$ 成為0〔V〕，開關元件Q2成為關停。當開關元件Q2成為關停時，則開關部2所流通之電流 $I_1$ 成為0〔A〕，閘極電壓 $V_{g3}$ 亦成為0〔V〕。

#### 【0041】

此外，於時刻 $t_5$ ，閘極電壓 $V_{g3}$ 亦成為0〔V〕，於至時刻 $t_6$ 為止第二驅動信號 $Sig_2$ 為高位準，因此電流繼續流至保護用開關120。其結果，即使於閘極電壓 $V_{g3}$ 成為0〔V〕之時刻 $t_5$ 至時刻 $t_6$ 為止的期間 $T_2$ ，保護用開關120亦維持開動的狀態，且藉此開關元件Q2亦維持關停的狀態。而且，於時刻 $t_6$ ，因為當第二驅動信號 $Sig_2$ 從高位準成為低位準時，則閘極電壓 $V_{g3}$ 係0〔V〕，所以保護用開關120成為關停。

#### 【0042】

本實施形態的保護電路1能重複進行以上說明之交流電壓 $V_{ac}$ 的一周期的動作。意即，保護電路1構成為於經過交流電壓 $V_{ac}$ 的一周期之時間點回復為初期狀態。而且，本實施形態的保護電路1構成為：於計數部620的計數值達規定值之時間點，而將交流電源8與負載7之間固定為非導通。

**【0043】**

又，本實施形態的保護電路1之中，對於電源部5的接地而將電阻R11、R12連接至開關元件Q1側，且將電阻R13、R14連接至開關元件Q2側。藉此，雖然使用單一保護用開關120，但亦能橫跨交流電壓Vac的一周期而偵測過電流。

**【0044】**

於此，於不經由負載7而將交流電源8連接至輸入端子TM1、TM2間之狀態下，開關元件Q1或Q2成為開動時，開關部2所流通之電流I1宜為開動之開關元件Q1或Q2的額定電流以下。換言之，宜以開關部2所流通之電流I1係開動之開關元件Q1或Q2的額定電流以下之方式，設定電阻R11~R14的電阻值。藉此，即使於不經由負載7而將交流電源8連接至輸入端子TM1、TM2間之情況下，亦能保護開關部2，且更具有開關元件Q1、Q2不易損壞之優點。

**【0045】**

以下說明上述實施形態的變形例。

**【0046】**

上述實施形態已說明配線器具10係調光裝置之情況，但配線器具10不限於調光裝置，舉例而言，亦可係進行電動機的速度調節之調節器。於此情況，負載7係以電動機為動力源之換氣扇或循環扇等。意即，負載7亦不限於照明負載。又，配線器具10亦可係例如定時器等電子開關。

**【0047】**

再者，上述實施形態係由以反向串聯方式電性連接之二個開關元件Q1、Q2構成開關部2，但亦可由例如雙閘極構造之開關元件構成開關部2。於此情況，開關元件宜係例如使用GaN（氮化鎵）等寬能隙的半導體材料之雙閘極（Double Gate；Dual Gate）構造之半導體元件。而且，開關部2宜包含在輸入端子TM1、

TM2中以所謂反向串聯的方式連接之一對二極體。藉由此構成，則相較於利用二個開關元件Q1、Q2構成開關部2之情況而言，能降低導通損失。

**【0048】**

又，上述實施形態已說明微電腦6所行之開關部2的控制方式係反相位控制方式之情況，但開關部2的控制方式不限於反相位控制方式，亦可係正相位控制方式（前導邊緣方式；Leading Edge）。於此情況，於從交流電壓Vac的半周期中途至零交叉點為止之期間，一對輸入端子TM1、TM2導通。

**【0049】**

再者，上述實施形態已說明針對計數部620的計數值之規定值係10之情況，但只要係構成為不因湧入電流等而錯誤偵測，則規定值不限定於10。亦即，規定值可設定在2~9之間，亦可設定為11以上。

**【0050】**

又，使負載7成為熄滅狀態之「關停位準」，可含於亦可不含於從輸入部4輸入之調光信號。「關停位準」不含於調光信號之情況下，宜另外設置用以使負載7成為熄滅狀態之機械式開關（例如按鈕開關等）。於此情況，計數部620的計數值宜構成為於因機械式開關而負載7成為熄滅狀態時重置。

**【0051】**

再者，將開關部2加以構成之二個開關元件Q1、Q2各者不限於增強形的n通道MOSFET，亦可例如係IGBT（Insulated Gate Bipolar Transistor；絕緣閘雙極電晶體）等。又，保護用開關120不限於閘流體，亦可例如係IGBT或MOSFET等。

**【0052】**

再者，開關部2之中，用以實現一方向開動狀態之整流元件（二極體）不限於開關元件Q1、Q2的寄生二極體，亦可係外接的二極體。於此情況，二極體亦可與開關元件Q1、Q2各者內置於同一封裝。

**【0053】**

又，上述實施形態之中，開關控制部61與保護用控制部62構成為利用單一微電腦6實現，但開關控制部與保護用控制部亦可構成為利用分別的微電腦實現。

**【0054】**

又，於開關部2所流通之電流I1的電流值與閾值之比較，電流I1的電流值「超過」閾值，亦可包含電流I1的電流值與閾值相等之情況。亦即，「超過」亦可與「以上」同義。意即，是否包含電流I1的電流值與閾值相等之情況可視閾值的設定狀況而任意變更，因此「超過」與「以上」之間無技術上的差異。

**【0055】**

再者，上述實施形態之中，構成為於第一狀態與第二狀態雙方係由通知部30通知，但只要構成為在第一狀態與第二狀態的至少一狀態中由通知部30通知即可。

**【0056】**

又，上述實施形態之中，電流偵測部110具有二個電阻R11、R12作為第一電阻，且具有二個電阻R13、R14作為第二電阻，但就第一電阻及第二電阻而言，只要分別具有一個電阻即可。

**【0057】**

（結論）

如同可由上述實施形態明瞭，第一態樣之保護電路（1）使用於具備開關部（2）與開關控制部（61）之配線器具（10）。開關部（2）具有控制端子（閘極（21、22）），且電性連接至交流電源（8）與負載（7）之串聯電路的兩端所分別電性連接之（第一）輸入端子（TM1）及（第二）輸入端子（TM2）間。而且，開關部（2）依據往控制端之控制信號而將交流電源（8）與負載（7）之

串聯電路的兩端間之導通／非導通加以切換。開關控制部(61)控制開關部(2)。保護電路(1)具備電流偵測部(110)與保護用開關(120)。電流偵測部(110)偵測開關部(2)所流通之電流(I1)。保護用開關(120)構成為：電性連接至控制端子與基準電位點(本實施形態中係電源部(5)的接地)，且當由電流偵測部(110)所偵測之電流(I1)的電流值超過閾值時即成為開動。

#### 【0058】

依據第一態樣，則當開關部(2)所流通之電流(I1)的電流值超過閾值時，保護用開關(120)成為開動，往開關部(2)的控制端之控制信號不輸入至控制端子。藉此，停止交流電源(8)與負載(7)之串聯電路的兩端間之導通／非導通之切換，電流(I1)不流至開關部(2)。因此，舉例而言，即使於施工者失誤而不經由負載(7)地將交流電源(8)連接至開關部(2)的兩端間之情況下，亦能保護開關部(2)。

#### 【0059】

第二態樣之保護電路1係於第一態樣中，開關部(2)更具有以反相串聯方式電性連接之第一開關元件(Q1)及第二開關元件(Q2)。保護用開關(120)電性連接至「作為控制端子之第一開關元件(Q1)的第一控制端子(閘極(21))」與基準電位點之間，且電性連接至「作為控制端子之第二開關元件(Q2)的第二控制端子(閘極(22))」與基準電位點之間。

#### 【0060】

依據第二態樣，於交流電壓(Vac)的正極性半周期開動之第一開關元件(Q1)與於負極性半周期開動之第二開關元件(Q2)係連接至單一保護用開關(120)。因此，即使於橫跨交流電壓(Vac)的一周期產生過電流之情況下，亦能藉由單一保護用開關(120)而降低過電流。但是，此構成並非保護電路(1)的必須

構成，亦可例如對於第一開關元件（Q1）及第二開關元件（Q2）各者而連接各別的保護用開關。

#### 【0061】

第三態樣之保護電路（1）係於第二態樣中，電流偵測部（110）更具有至少一個第一電阻（R11、R12）、至少一個第二電阻（R13、R14）。第一電阻連接至「第一端係電性連接至（第一）輸入端子（TM1）之第一開關元件（Q1）」的第二端與基準電位點之間。第二電阻電性連接至「第一端係（第二）輸入端子（TM1）之第二開關元件（Q2）」的第二端與基準電位點之間。

#### 【0062】

依據第三態樣，則即使使用單一保護用開關（120），亦能橫跨交流電壓（Vac）的一周期而偵測過電流。但是，此構成並非保護電路（1）的必須構成，電流偵測部（110）亦可不具有第一電阻及第二電阻。

#### 【0063】

第四態樣之保護電路（1）係於第一至三態樣任一者中，更具備保護用控制部（62）。保護用控制部（62）具有：計數部（620），將開關部（2）所流通之電流（I1）的電流值超過閾值之次數加以計數。而且，保護用控制部（62）構成為：當計數部（620）的計數值達到規定值時，則使開關控制部（61）將交流電源（8）與負載（7）之串聯電路的兩端間固定為非導通。

#### 【0064】

依據第四態樣，則於計數部（620）的計數值達到規定值之時間點，交流電源（8）與負載（7）之串聯電路的兩端間固定為非導通，因此能降低湧入電流等所導致之誤偵測。但是，此構成並非保護電路（1）的必須構成，亦可省略保護用控制部（62）。

#### 【0065】

第五態樣之保護電路（1）係於第四態樣之中，更具備通知部（30）。通知部（30）通知係至少在以下一狀態之情形：開關部（2）所流通之電流（I1）的電流值超過閾值之狀態；以及計數部（620）的計數值達到規定值之狀態。

#### 【0066】

依據第五態樣，則能告知使用者過電流（短路電流）流至開關部（2）。但是，此構成並非保護電路（1）的必須構成，亦可省略通知部（30）。

#### 【0067】

第六態樣之保護電路（16）係於第五態樣中，將具有因應配線器具（10）的動作狀態而點亮／熄滅之光源（200）之顯示部（20）兼用為通知部（30）。

#### 【0068】

依據第六態樣，則亦可不另外設置通知部（30），且相較於另外設置通知部（30）之情況，能刪減零件件數。但是，此構成並非保護電路（1）的必須構成，亦可設置有別於顯示部（20）之通知部（30）。

#### 【0069】

第七態樣之配線器具（10）具備第一至第六態樣任一者的保護電路（1）、開關部（2）、開關控制部（61）。開關部（2）具有控制端子（閘極（21、22）），且電性連接至交流電源（8）與負載（7）之串聯電路的兩端間所分別電性連接之（第一）輸入端子（TM1）及（第二）輸入端子（TM2）間。而且，開關部（2）依據往控制端子之控制信號而將交流電源（8）與負載（7）之串聯電路的兩端間之導通／非導通加以切換。開關控制部（61）控制開關部（2）。

#### 【0070】

依據第七態樣，則藉由使用上述保護電路（1），而能於不經由負載（7）而將交流電源（8）連接至開關部（2）的兩端間之情況下，保護開關部（2）。

## 【符號說明】

## 【0071】

1	保護電路
2	開關部（開關電路）
3	相位偵測部
4	輸入部
5	電源部
6	微電腦
7	負載
8	交流電源
9	開關驅動部
10	配線器具
11	過電流保護部
20	顯示部
21	閘極（（第一）控制端子）
22	閘極（（第二）控制端子）
30	通知部
31	第一偵測部
32	第二偵測部
61	開關控制部
62	保護用控制部
91	第一驅動部
92	第二驅動部
110	電流偵測部

120	保護用開關
200	光源
620	計數部
C1	電容器
D1~D6	二極體
D31、D32	二極體
I1	電流
P1、P2	連接點
Q1	第一開關元件
Q2	第二開關元件
R1~R3	電阻
R11、R12	電阻（第一電阻）
R13、R14	電阻（第二電阻）
Sig1	第一驅動信號
Sig2	第二驅動信號
TM1	輸入端子（第一輸入端子）
TM2	輸入端子（第二輸入端子）
Vac	交流電壓
Vg1~3	閘極電壓
Vth	閾值
T1、T2	期間
t1~t6	時刻



**公告本**  
**【發明摘要】**

【中文發明名稱】 保護電路及配線器具

【英文發明名稱】 PROTECTION CIRCUIT AND WIRING DEVICE

**【中文】**

本發明旨在提供一種保護電路及配線器具，能於不經由負載而將交流電源連接至開關部的兩端間之情況下保護開關部。保護電路（1）係用於具備開關部（2）與開關控制部（61）之配線器具（10）。開關部（2）具有控制端子，且電性連接至交流電源（8）與負載（7）之串聯電路的兩端所分別電性連接之輸入端子（TM1）及輸入端子（TM2）間，依據輸入至控制端子之控制信號而切換串聯電路的兩端間之導通／非導通。保護電路（1）具備電流偵測部（110）與保護用開關（120）。電流偵測部（110）偵測開關部（2）所流通之電流（I1）。保護用開關（120）電性連接至控制端子與基準電位點之間，且當由電流偵測部（110）偵測之電流（I1）的電流值超過閾值時即成為開動(ON)。

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- |   |           |
|---|-----------|
| 1 | 保護電路      |
| 2 | 開關部（開關電路） |
| 3 | 相位偵測部     |
| 4 | 輸入部       |
| 5 | 電源部       |
| 6 | 微電腦       |
| 7 | 負載        |

## 【發明申請專利範圍】

### 【第1項】

一種保護電路，係用於具備開關電路與開關控制部之配線器具；該開關電路具有控制端子，且電性連接至「交流電源與負載之串聯電路的兩端所分別電性連接之第一輸入端子與第二輸入端子之間」，依據輸入至該控制端子之控制信號而切換該串聯電路的該兩端間之導通／非導通；該開關控制部控制該開關電路；

該保護電路的特徵為具備：

電流偵測部，偵測流過該開關電路之電流；以及

保護用開關，電性連接至該控制端子與基準電位點之間，且當由該電流偵測部所偵測之該電流的電流值超過閾值時即成為開動(ON)。

### 【第2項】

如申請專利範圍第1項之保護電路，其中，

該開關電路具有：第一開關元件及第二開關元件，彼此串聯地電性連接；

且該第一開關元件構成為，該第一開關元件關停(OFF)時電流自該第二輸入端子流向該第一輸入端子，

該第二開關元件構成為，該第二開關元件關停時電流自該第一輸入端子流向該第二輸入端子，

該保護用開關電性連接至作為該控制端子之「該第一開關元件的第一控制端子」與該基準電位點之間，且電性連接至作為該控制端子之「該第二開關元件的第二控制端子」與該基準電位點之間。

### 【第3項】

如申請專利範圍第2項之保護電路，其中，

該電流偵測部具有：

至少一個第一電阻，電性連接至「第一端係電性連接至該第一輸入端子之該第一開關元件的第二端」與該基準電位點之間；以及

至少一個第二電阻，電性連接至「第一端係電性連接至該第二輸入端子之該第二開關元件的第二端」與該基準電位點之間。

**【第4項】**

如申請專利範圍第1至3項中任一項之保護電路，其中，

更具備保護用控制部，

該保護用控制部具有：計數部，將該電流值超過該閾值的次數加以計數；

且該保護用控制部構成爲：當該計數部的計數值達到規定值時，則使該開關控制部將該串聯電路的該兩端間固定爲非導通。

**【第5項】**

如申請專利範圍第4項之保護電路，其中，

更具備通知部，用以將係爲至少下列一者之狀態之情形加以通知：該電流值超過該閾值之狀態、及該計數值達到該規定值之狀態。

**【第6項】**

如申請專利範圍第5項之保護電路，其中，

以一顯示部兼用作為該通知部，該顯示部具有因應於該配線器具的動作狀態而點亮／熄滅之光源。

**【第7項】**

一種配線器具，具備：

如申請專利範圍第1至6項中任一項之保護電路；

開關電路，具有控制端子，且電性連接至交流電源與負載之串聯電路的兩端所分別電性連接之第一輸入端子與第二輸入端子之間，依據輸入至該控制端子之控制信號而切換該串聯電路的該兩端間之導通／非導通；以及

開關控制部，控制該開關電路。



**公告本**  
**【發明摘要】**

【中文發明名稱】 保護電路及配線器具

【英文發明名稱】 PROTECTION CIRCUIT AND WIRING DEVICE

**【中文】**

本發明旨在提供一種保護電路及配線器具，能於不經由負載而將交流電源連接至開關部的兩端間之情況下保護開關部。保護電路（1）係用於具備開關部（2）與開關控制部（61）之配線器具（10）。開關部（2）具有控制端子，且電性連接至交流電源（8）與負載（7）之串聯電路的兩端所分別電性連接之輸入端子（TM1）及輸入端子（TM2）間，依據輸入至控制端子之控制信號而切換串聯電路的兩端間之導通／非導通。保護電路（1）具備電流偵測部（110）與保護用開關（120）。電流偵測部（110）偵測開關部（2）所流通之電流（I1）。保護用開關（120）電性連接至控制端子與基準電位點之間，且當由電流偵測部（110）偵測之電流（I1）的電流值超過閾值時即成為開動(ON)。

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- |   |           |
|---|-----------|
| 1 | 保護電路      |
| 2 | 開關部（開關電路） |
| 3 | 相位偵測部     |
| 4 | 輸入部       |
| 5 | 電源部       |
| 6 | 微電腦       |
| 7 | 負載        |

8	交流電源
9	開關驅動部
10	配線器具
11	過電流保護部
20	顯示部
21	閘極（（第一）控制端子）
22	閘極（（第二）控制端子）
30	通知部
31	第一偵測部
32	第二偵測部
61	開關控制部
62	保護用控制部
91	第一驅動部
92	第二驅動部
110	電流偵測部
120	保護用開關
200	光源
620	計數部
C1	電容器
D1~D6	二極體
D31、D32	二極體
I1	電流
P1、P2	連接點
Q1	第一開關元件

Q2	第二開關元件
R1~R3	電阻
R11、R12	電阻（第一電阻）
R13、R14	電阻（第二電阻）
TM1	輸入端子（第一輸入端子）
TM2	輸入端子（第二輸入端子）
Vac	交流電壓

【特徵化學式】 無