



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201521308 A

(43) 公開日：中華民國 104 (2015) 年 06 月 01 日

(21) 申請案號：103116049

(22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 05 月 06 日

(51) Int. Cl. :

*H02H3/20 (2006.01)**H02H7/20 (2006.01)*

(30) 優先權：2013/11/21

世界智慧財產權組織

PCT/JP2013/081430

(71) 申請人：三菱電機股份有限公司 (日本) MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (JP)  
日本

(72) 發明人：石川高文 ISHIKAWA, TAKAFUMI (JP)

(74) 代理人：洪武雄；陳昭誠

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：5 項 圖式數：3 共 20 頁

(54) 名稱

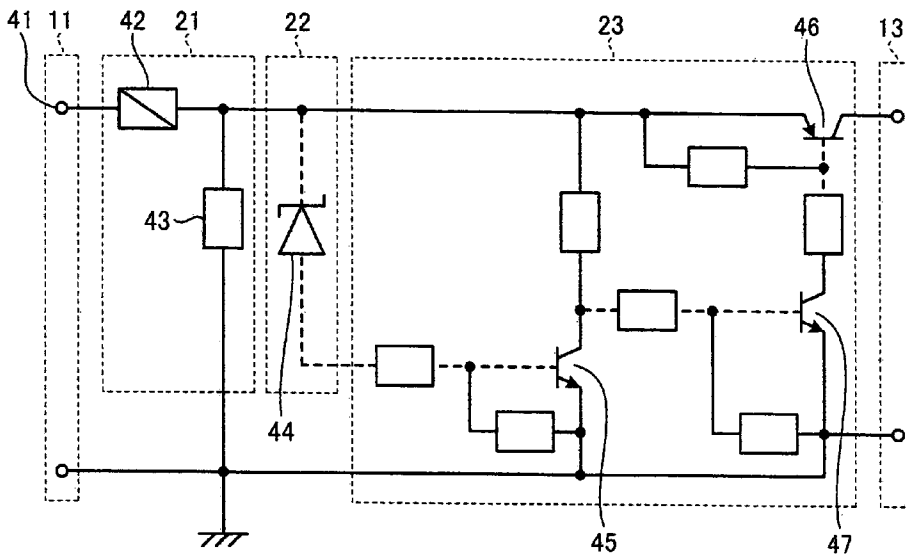
機器人控制裝置之保護電路

PROTECTION CIRCUIT FOR A ROBOT CONTROL DEVICE

(57) 摘要

本發明係構成有：第一電流遮斷手段 21，當從連接於交流電源 1 的電源電壓輸入端子 11 輸入的電流之電流值超過預定的臨界值時，將該電流遮斷；以及第二電流遮斷手段，當從電源電壓輸入端子 11 輸入的電壓之電壓值超過預定的臨界值時，將從第一電流遮斷手段 21 輸出的電流遮斷；作為第一電流遮斷手段 21，係設置有於從電源電壓輸入端子 11 流向直流輸出端子 13 的電流路徑上的電流遮斷元件 42；以及電阻 43，將通過電流遮斷元件 42 的電流引入接地側。

This invention provides a protection circuit for robot control device, the protection circuit has a first current cut off means 21 and a second current cut off means. The first current cut off means 21 cuts off the current when the value of the current inputted from a source voltage input terminal 11 connected to a power supply source 1 exceeds a predetermined threshold value, and the second current cut off means cuts off the current outputted from the first current cut off means 21 when the value of the voltage inputted from the source voltage terminal 11 exceeds a predetermined threshold value. The first current cut off means 21 contains a current cut off elements 42 provided on a current path from the source voltage input terminal 11 to a current output terminal 13, and a resistor 43 which draws the current passing through the current cut off element 42 to ground.



- 11 . . . 電源電壓輸入端子
- 13 . . . 直流輸出端子
- 21 . . . 第一電流遮斷手段
- 22 . . . 第一開關
- 23 . . . 第二開關
- 41 . . . 正極端子
- 42 . . . 電流遮斷元件
- 43 . . . 電阻
- 44 . . . 齊納二極體
- 45 . . . 第一電晶體
- 46 . . . 第三電晶體
- 47 . . . 第二電晶體

第3圖

201521308

## 發明摘要

※申請案號：103116049

※申請日：103.5.06

※IPC分類：

H02H 3/20 (2006.01)  
H02H 7/20 (2006.01)

## 【發明名稱】(中文/英文)

機器人控制裝置之保護電路

PROTECTION CIRCUIT FOR A ROBOT CONTROL  
DEVICE

## ● 【中文】

本發明係構成有：第一電流遮斷手段 21，當從連接於交流電源 1 的電源電壓輸入端子 11 輸入的電流之電流值超過預定的臨界值時，將該電流遮斷；以及第二電流遮斷手段，當從電源電壓輸入端子 11 輸入的電壓之電壓值超過預定的臨界值時，將從第一電流遮斷手段 21 輸出的電流遮斷；作為第一電流遮斷手段 21，係設置有於從電源電壓輸入端子 11 流向直流輸出端子 13 的電流路徑上的電流遮斷元件 42；以及電阻 43，將通過電流遮斷元件 42 的電流引入接地側。

## 【英文】

This invention provides a protection circuit for robot control device, the protection circuit has a first current cut off means 21 and a second current cut off means. The first current cut off means 21 cuts off the current when the value of the current inputted from a source voltage input terminal 11 connected to a power supply source 1 exceeds a predetermined threshold value, and the second current cut off means cuts off the current outputted from the first current cut off means 21 when the value of the voltage inputted from the source voltage terminal 11 exceeds a predetermined threshold value. The first current cut off means 21 contains a current cut off elements 42 provided on a current path from the source voltage input terminal 11 to a current output terminal 13, and a resistor 43 which draws the current passing through the current cut off element 42 to ground.

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第（ 3 ）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

- 11 電源電壓輸入端子
- 13 直流輸出端子
- 21 第一電流遮斷手段
- 22 第一開關
- 23 第二開關
- 41 正極端子
- 42 電流遮斷元件
- 43 電阻
- 44 齊納二極體
- 45 第一電晶體
- 46 第三電晶體
- 47 第二電晶體

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】**：

無。

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

## 【發明名稱】(中文/英文)

機器人控制裝置之保護電路

PROTECTION CIRCUIT FOR A ROBOT CONTROL  
DEVICE

## 【技術領域】

【0001】 本發明係關於機器人控制裝置之保護電路。

## 【先前技術】

【0002】 於用以控制機器人的機器人控制裝置中，係要求符合各種安全規格。對於輸入電源之過電壓故障的對策亦為該要求之一。

【0003】 以往，就為了符合安全規格而施行於電源電路的過電壓保護對策而言，係採用以下任一者的方法：

(1) 使用已受到由第三方機關進行之安全認證的電源製品，或

(2) 使用未受到由第三方機關進行之安全認證的電源製品，於該電源製品追加過電壓保護功能。

【0004】 其中，上述(1)的方法雖就過電壓保護對策的實現手段而言較為容易，但相較於未受到由第三方機關進行之安全認證的電源製品，存有購入價格大幅提高等的問題。

【0005】 另一方面，(2)的方法相較於(1)的方法可相當廉價地實現。因此，一般多藉由施行(2)的方法而

符合安全規格。

【0006】就過電壓保護對策的實現手段而言，例如於下述專利文獻 1 中，揭示有當誤輸入過大電壓時突波吸收器 (surge absorber) 將以短路模式 (short mode) 損壞而藉此確實地熔斷熔絲 (fuse) 的過電壓保護電路。

【0007】另外，於下述專利文獻 2 中，揭示有當輸入電壓成爲預定值以上時，藉由超過齊納二極體 (zener diode) 之齊納電壓而使齊納二極體導通，使閘流體 (thyristor) 成爲短路狀態，於電流熔絲流動過電流，該電流熔絲成爲開路狀態 (熔斷) 的過電壓保護電路。

( 先前技術文獻 )

( 專利文獻 )

【0008】

( 專利文獻 1 ) 日本特開 2010-263734 號公報

( 專利文獻 2 ) 日本特開平 2-179219 號公報

【發明內容】

( 發明所欲解決的問題 )

【0009】然而，就過電壓保護功能的追加而言，對於該過電壓保護功能有否正常運作，或即使零件等故障時作爲製品是否仍可確保安全性等，在安全認證中存有評價非常嚴格的情形，故結果多成爲過度的實現手段。

【0010】另外，於專利文獻 1 以及專利文獻 2 揭示的技術中，存有當突波吸收器或齊納二極體在開路狀態下故障時，則即使輸入過電壓亦不會使熔絲熔斷的問題。

【0011】 本發明係有鑑於上述問題而研發者，目的為在確保足以符合安全認證的充分安全性的同時，以簡易的電路構成提供機器人控制裝置的保護電路。

（解決問題的手段）

【0012】 為了解決上述問題達成目的，本發明係構成為具有：電源電壓輸入端子，連接於外部電源；第一電流遮斷手段，連接於前述電源電壓輸入端子，當從前述電源電壓輸入端子輸入的電流之電流值超過預定的臨界值時，將該電流遮斷；第二電流遮斷手段，設置於前述第一電流遮斷手段的後段，當從前述電源電壓輸入端子輸入的電壓之電壓值超過預定的臨界值時，將從前述第一電流遮斷手段輸出的電流遮斷；以及直流輸出端子，從前述第二電流遮斷手段輸出直流電流；前述第一電流遮斷手段係具有：電流遮斷元件，設置於從前述電源電壓輸入端子流向前述直流輸出端子的電流路徑上；以及電阻，將通過前述電流遮斷元件的電流引入接地(ground)側。

（發明的效果）

【0013】 依據本發明，可達成確保足以符合安全認證的充分安全性的同時，以簡易的電路構成予以實現的效果。

### 【圖式簡單說明】

【0014】

第 1 圖係顯示實施型態之機器人控制裝置的概略構成的圖。

第 2 圖係表示實施型態之過電壓保護電路部的方塊 (block) 圖。

第 3 圖係表示於第 2 圖所示之過電壓保護電路部之一構成例的圖。

### 【實施方式】

【0015】以下參照圖式詳細說明本發明之實施型態的機器人控制裝置之保護電路。又，本發明並非由以下所示之實施型態所限定者。

#### 【0016】

(實施型態)

第 1 圖係顯示本發明的實施型態之機器人控制裝置的概略構成的圖。從位於控制裝置 4 之外部的交流電源 1 輸入交流電流，使用來自該交流電源 1 的電力，藉由控制裝置 4 內的電力變換電路部 10 而產生用以驅動屬於控制裝置 4 之負載的機器人 5 的交流電流而輸入輸入機器人 5。另一面，來自位於控制裝置 4 之外部的直流電源 2 及 3 之各者的直流電流係通過電源電壓輸入端子 11 而輸入，驅動控制裝置 4 內的控制電路部 14 的控制電路。

【0017】構成本實施型態的機器人控制裝置之保護電路的過電壓保護電路部 12 係配置於直流電源 2 及 3 與控制電路部 14 之間。過電壓保護電路部 12 係於當從直流電源 2 或 3 輸入的電壓之電壓值因某種原因而超過預先設定的臨界值 (threshold) 時 (例如成爲過電壓狀態時)，爲了防止控制電路部 14 內的零件損壞，而將從直流電源 2 或 3

輸入的電流予以遮斷俾不使其經由直流輸入端子 13 輸出到控制電路部 14。另外，過電壓保護電路部 12 係於當從直流電源 2 或 3 輸入的電流之電流值因某種原因而超過預先設定的臨界值時（例如成爲過電流狀態時），爲了防止控制電路部 14 內的零件損壞，而將從直流電源 2 或 3 輸入的電流予以遮斷俾不使其經由直流輸入端子 13 輸出到控制電路部 14。

【0018】 第 2 圖爲實施型態之過電壓保護電路部 12 的方塊圖。過電壓保護電路部 12 係具有：第一電流遮斷手段 21、31；以及分別設置於第一電流遮斷手段 21、31 之後段側的第二電流遮斷手段 24、34。另外，第二電流遮斷手段 24 係分別具有第一開關(switch)22 以及第二開關 23，第二電流遮斷手段 34 係分別具有第一開關 32 以及第二開關 33。又，本實施型態中，第一電流遮斷手段 31 爲與第一電流遮斷手段 21 相同的電路構成，另外，構成第二電流遮斷手段 34 的第一開關 32 以及第二開關 33 的各者雖爲與構成第二電流遮斷手段 24 的第一開關 22 及第二開關 23 相同的電路構成，但亦可分別爲發揮與第一電流遮斷手段 21 或第二電流遮斷手段 24 相同之功能的其他電路構成。

【0019】 接著，針對構成第一電流遮斷手段 21 及第二電流遮斷手段 24 的第一開關 22 以及第二開關 23 的功能進行說明。又，第一電流遮斷手段 31 以及第二電流遮斷手段 34 之功能係分別與第一電流遮斷手段 21 及第二電流遮斷手段 24 相同或相等故省略其說明。

【0020】 第一電流遮斷手段 21 係具有於當從電源電壓輸入端子 11 輸入的電流因某種原因而超過預先設定的臨界值時（例如成爲過電流狀態時），以不使從電源電壓輸入端子 11 輸入的電流通到第一開關 22 以後之電路的方式進行遮斷的功能。

【0021】 第一開關 22 係於從電源電壓輸入端子 11 輸入的電壓之電壓值超過預先設定的臨界值時導通（on），而於低於該臨界值時成爲關斷（off）。

【0022】 第二開關 23 係連接於第一開關 22 與直流輸出端子 13 之間。在此，當從電源電壓輸入端子 11 輸入的電壓之電壓值低於預先設定的臨界值時，如前所述藉由第一開關 22 關斷而使第二開關 23 導通，藉此而從直流輸出端子 13 向控制電路部 14 輸出直流電壓。

【0023】 另一方面，當從電源電壓輸入端子 11 輸入的電壓之電壓值因某種原因而超過預先設定的臨界值時（例如成爲過電壓狀態時），如前所述藉由第一開關 22 導通而使第二開關 23 關斷，藉此而不從直流輸出端子 13 向控制電路部 14 輸出直流電壓。

【0024】 第 3 圖爲表示於第 2 圖所示之過電壓保護電路部 12 之一構成例的圖，例示有過電壓保護電路部 12 之中的第一電流遮斷手段 21、第一開關 22、以及第二開關 23 的電路構成。

【0025】 第一電流遮斷手段 21 的電流遮斷元件 42 係一端連接於電源電壓輸入端子的正極端子 41，另一端連接

於第一開關 22 的輸入端。亦即，電流遮斷元件 42 係被設置於從電源電壓輸入端子 11 流向直流輸出端子 13 的電流路徑上。作為電流遮斷元件 42 例如可使用熔絲等。若流通於該熔絲的電流值超過預先設定的臨界值，則於熔絲將有過電流通，使熔絲熔斷，電流被遮斷俾使電流不流入較第一開關 22 後方的電路區塊。

【0026】 另外，第一電流遮斷手段 21 的電阻 43 係一端連接於電流遮斷元件 42 的另一端，另一端連接於接地 (ground)。該電阻 43 係以將通過電流遮斷元件 42 的電流引入接地側的方式動作。

【0027】 在此，於電壓從電源電壓輸入端子 11 輸入的期間中，在一端連接於電流遮斷元件 42 且另一端接地的電阻 43 係經常有電流通。電流遮斷元件 42 遮斷時之電流值的臨界值(電流臨界值)係以下述之設計方式決定，當從電源電壓輸入端子 11 輸入的電壓之電壓值低於預先決定的臨界值時(電壓臨界值)使該電流臨界值大於流通於電阻 43 的電流之值。因此，當從電源電壓輸入端子 11 輸入的電壓之電壓值低於該臨界值時，不會有電流被電流遮斷元件 42 遮斷的情形。

【0028】 於第一開關 22 例如係使用齊納二極體 44 等。在此，當從電源電壓輸入端子 11 輸入的電壓之電壓值低於預先決定的臨界值時，齊納二極體 44 不導通。因此，第二開關 23 的第一電晶體 (transistor) 45 將保持關斷。此時，將從電源電壓輸入端子 11 對於第二開關 23 的第二電

晶體 47 的基極(base)供給基極電流，使第二電晶體 47 導通。若第二電晶體 47 導通，則第二開關 23 的第三電晶體 46 之基極電流將作為第三電晶體 46 自身的集極(collector)電流而流動，藉此導通第三電晶體 46。藉由以上，從電源電壓輸入端子 11 輸入的電壓係從直流輸出端子 13 對於控制電路部 14 輸出。

【0029】 另一方面，當從電源電壓輸入端子 11 輸入的電壓超過預先決定的臨界值時（成為過電壓狀態時），亦即，超過應保護控制電路的電壓時，齊納二極體 44 導通。當齊納二極體 44 導通，由於第二開關 23 的第一電晶體 45 將流通有基極電流，故第一電晶體 45 導通。當第一電晶體 45 導通時，由於第二開關 23 的第二電晶體 47 之基極、射極(emiter)間的電壓不會上升，故第二電晶體 47 不會流通基極電流，第二電晶體 47 關斷。因此，第三電晶體 46 的基極電流亦不會流通，第三電晶體 46 亦關斷。結果，成為不會從直流輸出端子 13 對於控制電路部 14 輸出電壓，而能發揮由過電壓保護電路部 12 進行的過電壓保護功能。亦即，藉由作為本實施型態的機器人控制裝置之保護電路動作的過電壓保護電路部 12 而從過電壓狀態中保護機器人控制裝置的控制電路部 14。

【0030】 以上的動作為齊納二極體 44 未故障時的動作。接著，對於齊納二極體故障時的動作，具體而言係在開路狀態及短路狀態故障時的動作進行說明。

【0031】 首先，於齊納二極體 44 在開路狀態下故障

的狀態中，當從電源電壓輸入端子 11 輸入的電壓上升而成爲過電壓狀態，超過預先決定的臨界值時，於電阻 43 流通的電流係依循歐姆(ohm)定律而增加。當該電流值超過預先決定的臨界值亦即電流遮斷元件 42 的熔斷電流時，將由電流遮斷元件 42 自身將於電流遮斷元件 42 流動的電流遮斷。結果，無論屬於主(main)電晶體的第三電晶體 46 爲導通或關斷，都不會從直流輸出端子 13 對於控制電路部 14 輸出電壓，而能發揮由過電壓保護電路部 12 進行的過電壓保護功能。亦即，藉由作爲本實施型態的機器人控制裝置之保護電路動作的過電壓保護電路部 12 而從過電壓狀態中保護機器人控制裝置的控制電路部 14。

【0032】 另外，於齊納二極體 44 在短路狀態下故障的情形，將與從電源電壓輸入端子 11 輸入的電壓值高於預先決定的臨界值時（成爲過電壓狀態時）相同地使第二開關 23 動作。由此，於齊納二極體 44 在短路狀態下故障的狀態中，從電源電壓輸入端子 11 輸入的電壓無論高於該臨界值或低於該臨界值，都不會從直流輸出端子 13 對於控制電路部 14 輸出電壓。

【0033】 由此，無論是在第一開關 22 亦即齊納二極體 44 在開路狀態下故障或在短路狀態下故障的情形中，當從電源電壓輸入端子 11 輸入的電壓超過預先決定的臨界值時（成爲過電壓狀態時），都不會從直流輸出端子 13 對於控制電路部 14 輸出電壓，而可在過電壓中保護控制電路部 14，而提高機器人控制裝置的安全性。

【0034】如以上所說明，依據本實施型態的機器人控制裝置之保護電路，係構成爲：當從連接於外部電源的電源電壓輸入端子輸入的電流的電流值超過預先決定的臨界值時將該電流遮斷的第一電流遮斷手段；以及當從連接於外部電源的電源電壓輸入端子輸入的電壓的電壓值超過預先決定的臨界值時將從第一電流遮斷手段輸出的電流予以遮斷的第二電流遮斷手段，就第一電流遮斷手段而言係具有：設置於從電源電壓輸入端子流向直流輸出端子的電流路徑上的電流遮斷元件；以及將通過電流遮斷元件的電流引入接地側的電阻，故即使在使用未受到由第三方進行之安全認證的電源製品的情形中，亦可實現確保了可充分符合安全認證之安全性的機器人控制裝置之保護電路。

【0035】又，電阻 43 的電阻值較佳係用以下方式設定：當在第一開關於開路狀態下故障且從電源電壓輸入端子輸入的電壓值超過預先決定的臨界值時，於電流遮斷元件將流通足以使電流遮斷元件將從電源電壓輸入端子輸入的電流遮斷的電流，而當從電源電壓輸入端子輸入的電壓值爲預先決定的臨界值以下時，則電流遮斷元件不會遮斷電流。藉由如上所述地設定電阻值，即可用簡單的電路構成實現機器人控制裝置的保護電路。

【0036】又，於以上的實施型態所示的構成爲本發明之構成的一例，亦可與其他的習知技術組合，且於不脫離本發明之趣旨的範圍內，亦可進行省略一部分等之變更而

構成，自不待言。

（產業上之可利用性）

【0037】如以上所述，本發明係有用於作為可確保足以符合安全認證的充分安全性，且同時以必要最小限度的電路構成而組成的機器人控制裝置之保護電路。

### 【符號說明】

#### 【0038】

1	交流電源
2、3	直流電源
4	控制裝置
5	機器人
10	電力變換電路部
11	電源電壓輸入端子
12	過電壓保護電路部
13	直流輸出端子
14	控制電路部
21、31	第一電流遮斷手段
22、32	第一開關
23、33	第二開關
24、34	第二電流遮斷手段
41	正極端子
42	電流遮斷元件
43	電阻
44	齊納二極體

45	第一電晶體
46	第三電晶體
47	第二電晶體

## 申請專利範圍

1. 一種機器人控制裝置的保護電路，包括：

電源電壓輸入端子，連接於外部電源；

第一電流遮斷手段，連接於前述電源電壓輸入端子，當從前述電源電壓輸入端子輸入的電流之電流值超過預定的臨界值時，將該電流遮斷；

第二電流遮斷手段，設置於前述第一電流遮斷手段的後段，當從前述電源電壓輸入端子輸入的電壓之電壓值超過預定的臨界值時，將從前述第一電流遮斷手段輸出的電流遮斷；以及

直流輸出端子，從前述第二電流遮斷手段輸出直流電流；

前述第一電流遮斷手段係具有：

電流遮斷元件，設置於從前述電源電壓輸入端流向前述直流輸出端子的電流路徑上；以及

電阻，將通過前述電流遮斷元件的電流引入接地側。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之機器人控制裝置的保護電路，其中，前述第二電流遮斷手段係具有：

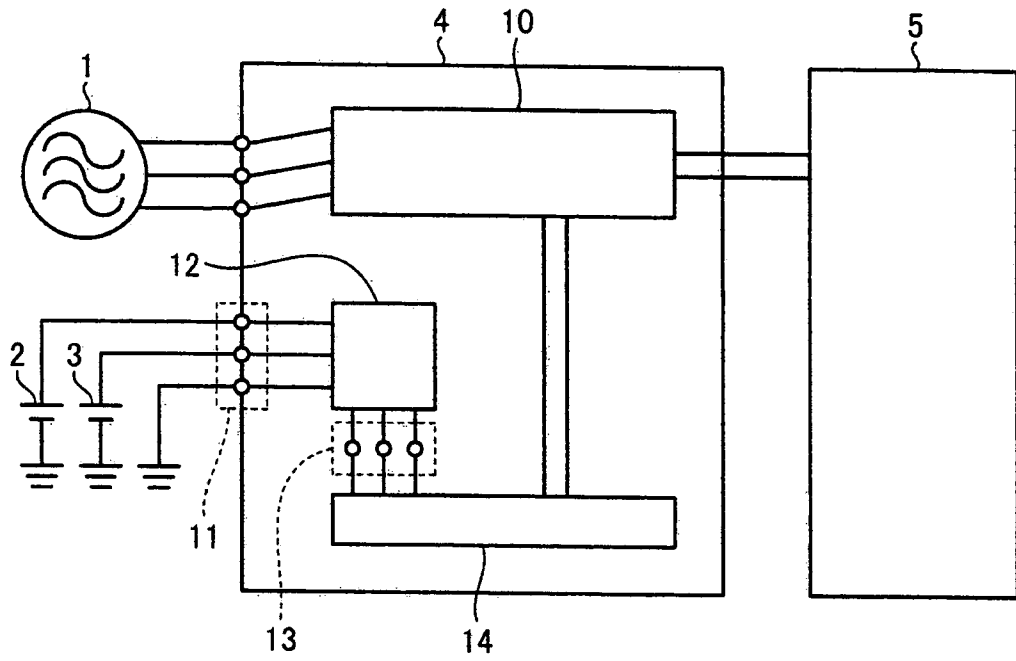
第一開關，當從前述電源電壓輸入端子輸入的電壓值超過預先決定的臨界值時導通；以及

第二開關，設置於前述第一開關的後段，當前述第一開關導通時該第二開關即關斷而遮斷從前述直流輸出端子輸出的電流。

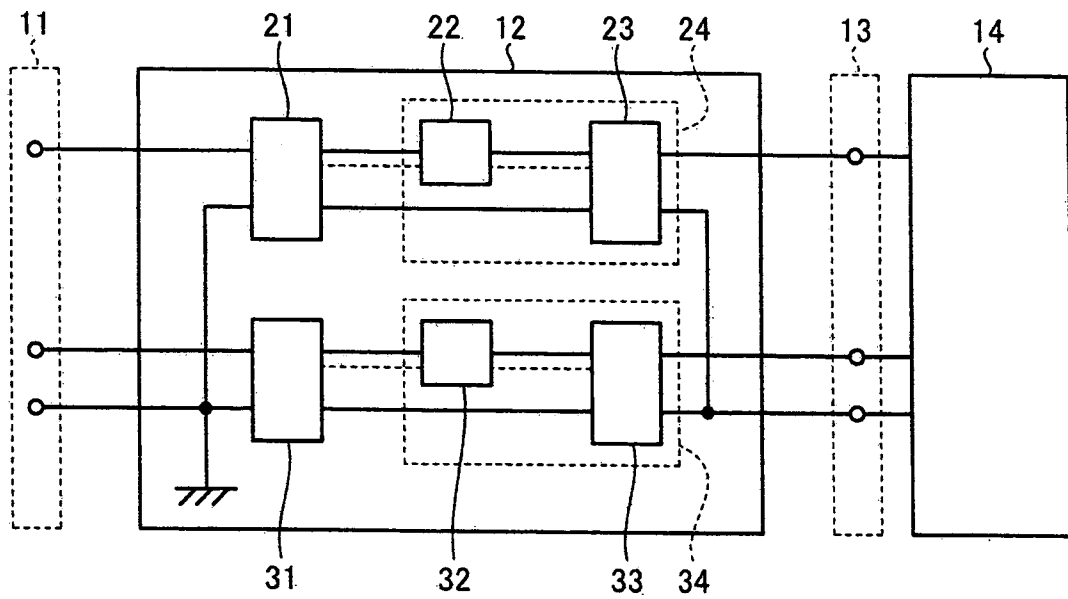
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之機器人控制裝置的保護電路，其中，前述電流遮斷元件係於在前述第一電流遮斷手段流通的電流超過預先決定的臨界值時遮斷流通於自身的電流而藉此遮斷從前述直流輸出端子輸出的電流。
4. 如申請專利範圍第 2 項或第 3 項所述之機器人控制裝置的保護電路，其中，前述電阻的電阻值係用以下方式設定：當在前述第一開關於開路狀態下故障且從前述電源電壓輸入端子輸入的電壓值超過預先決定的臨界值時，於前述電流遮斷元件即流通足以使前述電流遮斷元件將從前述電源電壓輸入端子輸入的電流遮斷的電流，而當從前述電源電壓輸入端子輸入的電壓值為預先決定的臨界值以下時，則前述電流遮斷元件不會遮斷電流。
5. 如申請專利範圍第 2 項或第 3 項所述之機器人控制裝置的保護電路，其中，前述第二開關係具有：
  - 第一電晶體，連接於前述第一開關，藉由前述第一電晶體而被控制成導通或關斷；
  - 第二電晶體，與前述第一電晶體的集極端子連接，藉由前述第一電晶體而被控制成導通或關斷；以及
  - 第三電晶體，與前述第二電晶體的集極端子連接，藉由前述第二電晶體而被控制成導通或關斷；而成為前述第一開關導通時前述第一電晶體導

通，藉由前述第一電晶體導通而使前述第二電晶體關斷，藉由前述第二電晶體關斷而使前述第三電晶體關斷，而使來自前述直流輸出端子的直流電流輸出被關斷的電路構成。

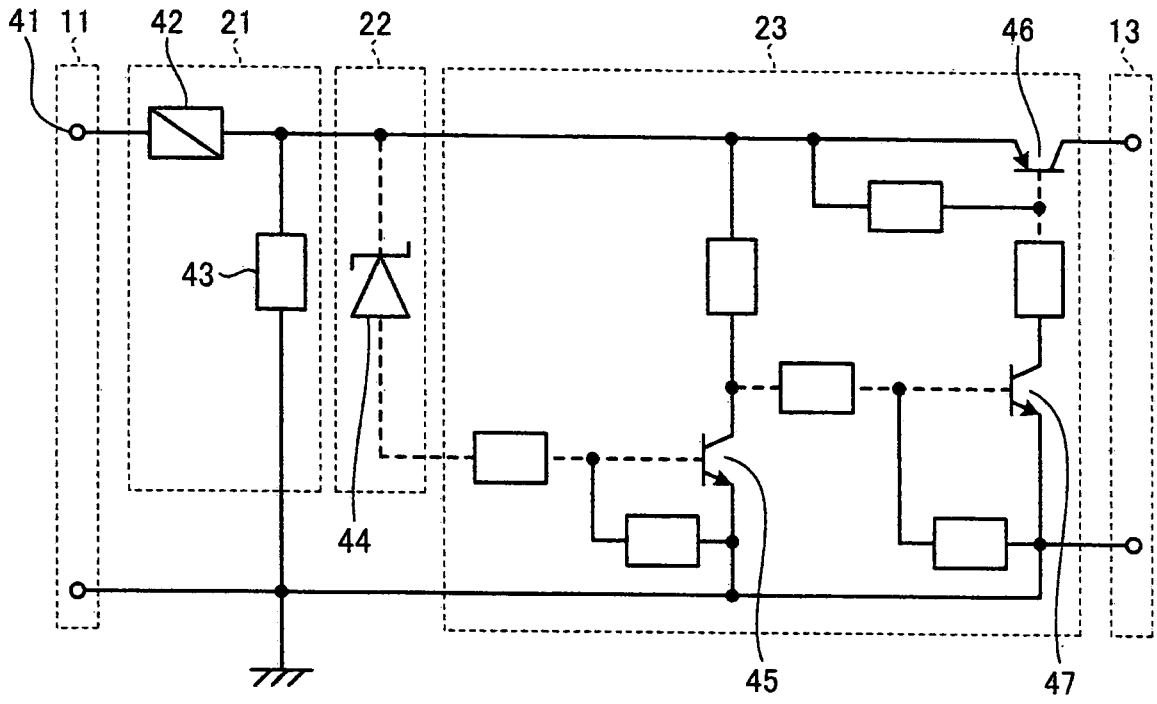
圖式



第1圖



第2圖



第3圖