

双面影印

公告本

申請日期	90.7.12
案號	90117059
類別	HO/M 1/2

A4
C4

529228

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明名稱	中文	電源供應器隔離電路及方法
	英文	POWER SUPPLY ISOLATION CIRCUIT AND METHOD
二、發明人	姓名	(1)布蘭德利 D. 維尼克 (2)羅伯特 B. 史密斯
	國籍	美國
	住、居所	(1)美國科羅拉多州柯林斯堡克雷斯頓圓環4847號 (2)美國科羅拉多州勒弗倫·斯普林格列德路7762號
三、申請人	姓名 (名稱)	美商·惠普公司
	國籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國加州帕羅亞托·哈諾維街3000號
	代表人 姓名	安 O. 巴斯金

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝
訂
線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

美 國 (地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， 有 無主張優先權
 2000,12,15 09/738,829

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（1）

發明領域

本發明係關於並聯連接的電源供應器，且更特別關於藉由使用mosfet而並聯連接的電源供應器，其中mosfet被用來監視電源供應器之電流輸出、且把電源供應器彼此隔離。

發明背景

如電腦的許多電子裝置具有於相當低電壓的高功率需求。據此，與這些裝置相關聯之電源供應器需要來輸出相當高電流以符合高功率需求。為了達成高電流需要，數個電源供應器之輸出典型上並聯地彼此連接。電源供應器之此並聯連接允許其電流輸出被加總、且提供冗餘性。據此，若一電源供應器故障，正供應有電源的系統將由其他供應器來供電、且將不故障。

各電源供應器之輸出典型上連接於供用來把電源供應器彼此隔離的一電子裝置或組件。例如，二極體可連接在電源供應器之輸出和電子裝置間。當電源供應器作用時，二極體導通從電源供應器到電子裝置的電流。在電源供應器之一個不作用的情形中，與不作用電源供應器相關聯之二極體停止導通電流。據此，不作用電源供應器被隔離、且被防止從其餘作用電源供應器來拉掉電流。上述隔離也防止電源供應器之其餘組合的電壓輸出因不作用電源供應器之負載而掉落。

為了導通由一電源供應器供應的高電流，電源供應器之輸出可能必須連接於並聯連接的數個二極體。這些二極

五、發明說明 (2)

體在導通電流時發散大量熱能，其需要預置來把熱量從二極體、和設置在二極體附近的其他電子組件引掉。例如，散熱器可實體地附於二極體來從二極體引掉熱量。在另一例子中，二極體可安裝於在二極體區中具有大量銅箔來把熱量從二極體引掉的一印刷電路板。

除了散熱問題外，多個二極體佔用印刷電路板之大量面積，其表示至少兩問題。第一，當電子裝置變得較複雜和較小時，其印刷電路板之面積需要變小、且由實體上儘可能多的組件來佔用。多個二極體及其相關聯對流裝置佔用印刷電路板上的有用面積，其不然可由電子組件來佔用。第二問題係由二極體佔用的大面積之印刷電路板因位在附近的熱量發散二極體之數量而將變得過熱。當印刷電路板隨著較多電子組件而變得較密時，在二極體附近的電子組件可受由二極體產生的過度熱量之不利影響。據此，總之過度熱量可不利地影響電子裝置之操作。

使用用來隔離之二極體的再一問題係其順向壓降相對於一低電壓電源供應器係相當高。例如，一肖特基矽晶二極體典型上具有約0.4伏特之順向壓降。因此，需要3.3伏特之一典型處理電路需要由輸出3.7伏特之電源供應器來供電，以克服二極體之順向壓降。另外，電源供應器必須輸出更多功率來克服因二極體之順向壓降而由二極體發散的功率。

需要克服一些或所有這些問題的一電源供應器系統。

五、發明說明 (3)

發明之概要

本發明指向包含操作性地並聯連接的至少兩電源供應器之一電源系統。各電源供應器之輸出可連接於一切換裝置之一輸入。切換裝置之輸出可連接在一起來提供電源系統之輸出。切換裝置可具有控制在該等輸入和輸出間的電流流動、如電氣輸入的控制器。作為一例，切換裝置可為n通道mosfet，其源極連接於其個別電源供應器、汲極連接於電源系統之輸出、且控制器為閘極。

如一差分放大器的一電壓測量裝置可連接跨過各切換裝置之輸入和輸出，以測量跨過各切換裝置之電壓降。電壓測量裝置可輸出代表此壓降的一信號。作為一例，此信號可為指出在切換裝置之輸入和輸出間的壓降之極性。電壓測量裝置之輸出可連接於一比較器之輸入。比較器之輸出可連接於切換裝置之控制器，來控制流過切換裝置的電流。

當一電源供應器作用時，在其相關聯切換裝置之輸入的電壓高於在其相關聯切換裝置之輸出的電壓。電壓測量裝置測量此差值、且把代表此差值的一信號輸出到比較器。若電壓測量裝置之輸出大於一預選值，則比較器把一信號輸出到切換裝置之控制器，其使切換裝置導通電流。電源供應器然後操作性地連接於其餘電源供應器和電源系統之輸出。

若一電源供應器不作用，其輸出掉落至零伏特。據此，跨過其相關聯切換裝置的壓降之極性將改變，其由電壓測

五、發明說明（4）

量裝置來量出。電壓測量裝置把一信號輸出到指出經反轉極性的比較器。此信號將不大於預選值，故比較將把一信號輸出到切換裝置，使它停止導通電流。不作動電源供應器因此與其餘作動電源供應器隔離。在一例子中，切換裝置為一mosfet，其中mosfet之內部本體二極體用來隔離不作動電源供應器和其餘作動電源供應器。

圖式之簡單描述

第1圖係一電源供應器電路之結構方塊圖；及

第2圖係第1圖之電源供應器電路的一詳細結構電路圖。

發明之詳細描述

第1和2圖一般上描述一電源供應器系統100，其可包括具有一輸出120的第一電源供應器12和具有一輸出170的第二電源供應器。電源供應器系統100也可包括第一切換裝置124（有時參照為第一mosfet）。第一切換裝置124可具有一第一切換裝置輸入（源極）、一第一切換裝置輸出（汲極）、和一第一切換裝置控制器（閘極）。第一切換裝置之輸入可電氣地連接於第一電源供應器112之輸出120。第一切換裝置124之輸出可操作性地連接於第二電源供應器114之輸出170。一第一電壓測量裝置140操作性地連接在第一切換裝置124之輸入和輸出間。第一電壓測量裝置140可具有適於輸出代表在第一切換裝置之輸入和輸出間的差值之一信號的一輸出。第一電壓測量裝置140之輸出操作性地連接於第一切換裝置124之控制器。

五、發明說明 (5)

第1和2圖一般上也說明一電源供應器系統100，其可包括具有一輸出120的第一電源供應器112和具有一輸出170的第二電源供應器。電源供應器系統100也可包括第一mosfet 124，其中第一mosfet 124之源極操作性地連接於第一電源供應器112之輸出120、且第一mosfet 124之汲極操作性地連接於第二電源供應器之輸出170。一第一電壓測量裝置140可操作性地連接在第一mosfet 124之源極和汲極間。第一電壓測量裝置140可具有適於產生代表在第一mosfet 124之源極和汲極間的電壓差值之一信號的一輸出。具有一輸入和一輸出的一第一電壓比較器150可操作性地連接於測量裝置140之輸出。比較器150之輸出可操作性地連接於第一mosfet 124之閘極。

第1和2圖一般上也說明用來隔離第一電源供應器112和第二電源供應器114的方法。該方法可包括提供具有一輸入、一輸出、和一控制器的一第一切換裝置124。第一切換裝置124之輸入可連接於第一電源供應器之輸出。第一切換裝置124之輸出可操作性地連接至第二電源供應器114之輸出。在第一切換裝置之輸入和輸出間的電壓差可被測量。電流在該電壓差大於一預選值時可導通流過第一切換裝置124。流過第一切換裝置124的電流在電壓差不大於預選值時可被打斷。

已一般地描述電源供應器電路100，現在將較詳細來描述。第1圖中說明電源供應器電路100之一簡化方塊圖。電源供應器電路100之一非限定例子的更詳細電路結構圖

五、發明說明 (6)

將進一步描述於下。

電源供應器電路100用來把電源提供到電子組件110。電源供應器電路100除其他組件外可具有第一電源供應器112(有時參照為PS1)和第二電源供應器114(有時參照為PS2)。如較詳細描述於下的，第一電源供應器112和第二電源供應器114之輸出操作性地並聯連接在一起，來把其經加總電源供應到電子組件110。操作性連接如下述地也用來把第一電源供應器112和第二電源供應器114彼此隔離。因此，一電源供應器之故障或其他不動作不致使它從其他電源供應器和電子組件110來拉掉電流、且因此電源。第一電源供應器112之隔離係由一第一監視電路116來提供、而第二電源供應器114之隔離由一第二監視電路118來提供。

與第一監視電路116組合的第一電源供應器112將被描述、而後描述與第二監視電路118組合的第二電源供應器114。第一電源供應器112可具有一輸出120。作為一非限定例子，輸出120可提供針對六十六瓦特之一最大功率輸出於二十安培之最大電流的3.3伏特。作為一非限定例子，第一電源供應器112可為可從Artesyn技術公司商業上獲得的如模型NXA66之型式。輸出120可連接於一線路122，其又可連接至一第一mosfet 124(有時參照為Q1)之源極。作為一例，第一mosfet 124可為具有汲極至源極之極低電阻(例如，四毫歐姆)的一功率n通道mosfet。作為一非限定例子，第一mosfet 124可為可從加州愛友西崗多市的國際整流器公司商業上獲得、對應於規格IRLBL 1304之型式。

五、發明說明 (7)

在第一mosfet 124中的汲極至源極電流可藉由在閘極上施加偏壓電壓而在一導通和截止模式間做切換。汲極和源極間的上述電阻在第一mosfet 124在導通模式時呈現。當電流從源極流到汲極時，與電流流動對應的一電壓在源極和汲極間產生。如將更詳細描述於下的，此電壓被用來判定電流流動，包括電流流過第一mosfet 124之方向。如技術中已知的，一mosfet具有作用於源極和汲極間的一內部本體二極體，其中此二極體之陽極連接於源極、且陰極連接至汲極。如將更詳細描述於下的，內部本體二極體在第一電源供應器112不作動之情形中用來隔離電源供應器電路100中的第一電源供應器112和其他組件。

一第一差分放大器140(有時參照為U1)可分別由線路142和144而電氣地連接在第一mosfet 124之源極和汲極間。請注意到第1圖中未顯示的其他組件可與第一差分放大器140連接。第一差分放大器140可用來測量在第一mosfet 124之源極和汲極間的壓降。請瞭解到使用一差分放大器來測量電壓只係用來說明，且可使用其他電壓測量裝置來測量在第一mosfet 124之源極和汲極間的壓降。第一差分放大器140之輸出可經由線路152來電氣地連接至一第一電壓比較器150(有時參照為U2)。第一電壓比較器150可用來把第一差分放大器140之輸出與一預選電壓V1比較。第一電壓比較器150之輸出經由線路154來電氣地連接至第一mosfet 124之閘極。請注意到第1圖中未顯示的其他電子組件可與第一電壓比較器150聯結。

五、發明說明 (8)

已描述與第一監視電路116組合之第一電源供應器112，現在將描述與第二監視電路118組合的第二電源供應器114。

請注意到與第二監視電路118組合的第二電源供應器114實質上和與第一監視電路116組合的第一電源供應器112相同。第二電源供應器114可與第一電源供應器112相同、且可具有一輸出170。作為一非限定例子，輸出170提供針對六十六瓦特之輸出功率於二十安培之最大電流的3.3伏特。一線路172可把第二電源供應器114之輸出170連接至一第二mosfet 174(有時參照為Q2)之源極。作為一例，第二mosfet 174可為具有汲極至源極的極低電阻之一功率n通道mosfet、且可與第一mosfet 124相同。

一第二差分放大器180(有時參照為U4)可藉由線路182和184而分別電氣地連接在第二mosfet 174之源極和汲極間。第二差分放大器180可用來測量在第二mosfet 174之源極和汲極間的壓降。請瞭解到使用一差分放大器來測量電壓只係用來說明，且可使用其他電壓測量裝置來測量在第二mosfet 174之源極和汲極間的壓降。也請瞭解到第1圖中未顯示的其他組件可與第二差分放大器180聯結。第二差分放大器180之輸出可經由線路192來電氣地連接至一第二電壓比較器190(有時參照為U3)。第二電壓比較器190可用來把第二差分放大器180之輸出與預選電壓V1比較。第二電壓比較器190之輸出經由線路194來電氣地連接至第二mosfet 174之閘極。請瞭解到第1圖中未顯示的其他電子組

五、發明說明（9）

件可與第二電壓比較器190聯結。

如第1圖中顯示的，第一mosfet 124和第二mosfet 174之汲極被電氣地連接在一起來形成線路130。在此說明的非限定實施例中之線路130被用來把電源提供到電子組件110。據此，電子組件110被供有等於第一電源供應器112和第二電源供應器114兩者之功率輸出總和的功率。

已描述電源供應器電路100之組件，現在將描述電源供應器電路100之操作。

電源供應器電路100之目的係把電源、且因此電流供應到電子組件110。電子組件110可能需要比單一電源供應器所能供應者更多之電流。因此，數個電源供應器被並聯連接來提供所需電流。同樣地，電源供應器電路100可藉由具有多個並聯連接的電源供應器來提供冗餘性。據此，若一電源供應器故障，另一電源供應器將能夠把電源提供到電子組件110。在此描述之非限定實施例中，第一電源供應器112和第二電源供應器114的兩電源供應器被操作性地並聯連接，來把電流供應到電子組件110。然而請瞭解到，可並聯連接任何數目之電源供應器來把電流供應到電子組件110。也請瞭解到只有需要與電源供應器電路100之其他組件隔離的電源供應器才需要具有與它們聯結的監視電路。

如上述的，第一電源供應器112和第二電源供應器114兩者輸出電流來把電源提供到電子組件110。在此描述之非限定實施例中，兩電源供應器112、114輸出針對各六十六瓦特之最大功率於二十安培之最大電流的3.3伏特。第一電

五、發明說明 (10)

源供應器112與第一監視電路116聯結地操作將被描述，接著簡單描述第二電源供應器114與第二監視電路118聯結之操作。請注意到第一監視電路116和第二監視電路118實質上彼此相同。電源供應器電路100之操作的更詳細描述被進一步提供於下。

假設第一mosfet 124起初截止且第二電源供應器114起初作動，零伏特將呈現於第一mosfet 124之汲極。據此，零伏特將呈現於第一差分放大器140之反相輸入。第一mosfet 124之源極將具有3.3伏特之電壓，其將呈現在第一差分放大器140之非反相輸入上。至第一差分放大器140的這些輸入將使它輸出一正電壓，其被預選為大於電壓V1。第一差分放大器140之輸出電壓呈現在第一電壓比較器150之非反相輸入上。因為在第一電壓比較器150之非反相輸入上的電壓大於在第一電壓比較器150之反相輸入上的電壓，故第一電壓比較器150輸出一高電壓於線路154上。高電壓因此呈現在第一mosfet 124之閘極上，使第一mosfet124導通。第一mosfet 124然後導通電流。

當第一mosfet 124導通時，電流從汲極流到源極。第一mosfet 124在導通時具有極低的汲極至源極電阻，其將產生對應於流過它的電流之一電壓。低電阻產生一低電壓；然而，低電阻允許高電流通過第一mosfet 124而不發散大量熱能。當第一mosfet 124導通時，源極處的電壓稍高於汲極處的電壓，意味電流從第一電源供應器112流到電子組件110。第一差分放大器140之增益被預選使得它能夠

五、發明說明 (11)

測量第一mosfet 124之源極和汲極間的小電壓差。第一差分放大器140之增益也足夠高來在測到第一mosfet 124之源極和汲極間的小電壓差時使第一差分放大器140之輸出大於電壓V1。據此，第一電壓比較器150將繼續把一高電壓輸出到第一mosfet 124之閘極，保持第一mosfet 124導通。

與第二監視電路118連結的第二電源供應器114以和與第一監視電路116連結的第一電源供應器112相同之方式來工作。當第一電源供應器112和第二電源供應器114兩者都作動時，電子組件110能夠從其兩者拉出電流。請注意到可把任何數目之電源供應器和監視電路電氣地並聯連接到線路130，來增加供應到電子組件110的電流。也請注意到較佳地電源供應器具有共用的電流、或使其參考點連接在一起。如可參考第1圖看到的，在輕負載之情形下，只有一個mosfet可導通。在大負載之情形下，兩mosfet可導通。

在具有多個電源供應器之一傳統電源系統中，一單一電源供應器之故障使整個電源系統故障。此部份是由於個別電源供應器具有低的輸出電阻。因此，當一電源供應器故障時，其輸出電壓掉落到零，使它從其餘作動電源供應器汲出電流。作用在電源系統上的低電壓和電流汲出之此組合整個引起電源系統之電壓掉落、且從電源系統輸出的電流拉入故障的電源供應器。據此，能夠供應到電子組件的功率明顯縮減。

如下述的，在此描述的電源供應器電路100在單一電

五、發明說明（12）

源供應器故障時將不故障。下面描述說明第一電源供應器112之故障或不作動。在第一電源供應器112故障或不作動時，其輸出電壓掉落到零，且電流流動或嘗試流入第一電源供應器112。據此，電流嘗試從第一mosfet 124之汲極流到其源極，其切換第一mosfet 124之極性使得汲極處在比源極高的電壓。請注意到在此描述的監視電路116典型上能夠在任何明顯電流可從汲極流到源極前使第一mosfet 124截止。相關於第一差分放大器140，第一mosfet 124上的經反轉極性使反相輸入處在比非反相輸入高的電壓。因此，第一差分放大器140輸出一低電壓，其中該低電壓不足以引起第一電壓比較器150來如詳述於下地輸出一高電壓。

自第一差分放大器140輸出的低電壓使第一電壓比較器150把一低電壓輸出到第一mosfet 124之閘極。在閘極上的此低電壓使第一mosfet 124截止。在第一mosfet 124內的內部本體二極體然後作用來阻止電流流過第一mosfet 124，其把第一電源供應器112與電源供應器電路內的其他組件隔離。第一mosfet 124將保持截止直到源極處在比汲極高的電壓為止，其指出第一電源供應器112變為作動。如更詳細描述於下的，第一電壓比較器150可具有內建的遲滯，來在截止狀態和導通狀態間的過渡期間防止第一mosfet 124重複地導通和截止。

在電子組件110拉出過多電流之情形中，第一mosfet 124將保持導通。例如，若在電子組件110中發生短路或若電源供應器電路100內的其他電源供應器故障，則第一電源

五、發明說明 (13)

供應器112將被強迫來輸出高電流。因為第一mosfet 124保持導通，係mosfet、而非內部本體二極體將發散由流過第一mosfet 124的高電流所產生之熱量。這減輕可因流過第一mosfet 124的高電流而發生於內部本體二極體之任何損壞。因為汲極和源極間的電阻很低，過度電流將不使第一mosfet 124發散一過量之熱能。因此，不需要浪費的對流方法或裝置來冷卻第一mosfet 124。請注意到在電子組件拉出過多電流時第二mosfet 174將以與第一mosfet 124相同之方式來操作。

已根據第1圖之簡圖而描述了電源供應器電路100之一簡單實施例，現在將描述電源供應器電路100之更詳細實施例。

第2圖中說明電源供應器電路100之一非限定實施例的一詳細結構說明。第2圖之電路的組件之數值顯示在第1表中。

一電壓VREF被建立，其相似於上述之電壓V1。電壓VREF係藉由使用一十二伏特電源供應器、一齊納二極體D1和三個電阻器R1、R2、和R3，而建立在第2圖之電源供應器電路100中。作為一非限定例子，齊納二極體D1可為一2.4伏特齊納二極體。基於第1表中列出的電阻器之數值，一電壓VREF在電源供應器不作動時被設定於約0.46伏特、且在電源供應器作動時設定於約0.59伏特。請注意到電壓VREF之數值可依賴電源供應器電路100和使用在電源供應器電路100內的其他組件之應用而改變。

五、發明說明 (14)

一電阻器R4連接在第一電源供應器PS1(也參照為第一電源供應器112)之輸出120和第一差分放大器U1(也參照為第一差分放大器140)之非反相輸入間。一電阻器R5連接在第一差分放大器U1之非反相輸入和VREF間。一電容器C1連接在第一差分放大器U1之非反相輸入和接地間。電容器用來壓制雜訊和暫態使得它們不影響第一差分放大器U1之輸出。電容器C1之值已選擇來壓制暫態、且防止電源供應器電路100因雜訊的截止。

第1表

<u>元件</u>	<u>型式、數值或額定值</u>
C1、C2、C3、C4	10pf
C2、C4、C5、C6	0.1uf
D1	2.4伏特齊納
D2、D3	12伏特齊納
PS1、PS2	3.3伏特
Q1、Q2	IRLBL 1304 mosfet
R1	1.25k
R2	10k
R3	2.49k
R4、R7、R8、R12、R15、R17	1k
R5、R6、R13、R14	100k
R9、R11	511k
R10、R16	1.25k
U1、U4	LM358
U2、U3	LM393

五、發明說明 (15)

藉由把第一差分放大器U1之非反相輸入透過電阻器連接至VREF，第一差分放大器U1之非反相輸入將絕不變為零伏特。例如，若第一電源供應器PS1故障或不然使其輸出掉落到零伏特，則第一差分放大器U1之非反相輸入將仍保持高於零伏特。在此描述之實施例中，第一差分放大器U1之非反相輸入在第一電源供應器PS1之輸出120掉落到零伏特時將掉落到大約0.0046伏特。在第一差分放大器U1之非反相輸入上的此偏壓用來防止電源供應器電路116之振盪。已發現到若第一差分放大器U1之非反相輸入透過電阻器R5而接地，則系統可能因電路係一閉迴路而變得不穩定。此不穩定性可能使第一電壓比較器U2(也參照為第一電壓比較器150)振盪，其又引起第一mosfet Q1上的閘極電壓來振盪。據此，第一mosfet Q1於閘極電壓振盪之頻率而截止和導通。

電壓VREF因係在電源供應器電路100內的一方便電壓而施於電阻器R5。然而，請瞭解到與VREF不同的電壓值可施於電阻器R5，只要相同電壓被施於第二電壓比較器U2。

第一差分放大器U1被組配為單一側。正電源輸入被連接於一個十二伏特供應器、且負電源輸入接地。據此，當第一差分放大器U1變成正飽和時，它將輸出大約10.5伏特。同樣地，當第一差分放大器U1變成負飽和時，它將輸出大約零伏特。一電容器C2被用來以一傳統方式而壓制在十二伏特電源供應器線路上的雜訊。

一回授電阻器R6和一回授電容器C3被連接在第一差

五、發明說明（16）

分放大器U1之反相輸入和輸出間。第一mosfet Q1之汲極經由電阻器R7也連接至第一差分放大器U1之反相輸入。與第一差分放大器U1聯結、相對於第一mosfet Q1之源極至汲極電壓之增益與電阻器R6由電阻器R7之值除的數值大約成比例。在此描述之非限定實施例中，此增益大約為一百。與第一差分放大器U1相關聯之增益已選擇使得在第一電源供應器PS1之最大輸出電流的情況下，第一差分放大器U1輸出大約八伏特。更特別地，當第一電源供應器PS1透過第一mosfet Q1之0.004歐姆的導通電阻來輸出二十安培時，一百之增益使第一差分放大器U1輸出八伏特加VREF。請注意到電容器C3用為一低通濾波器來壓制高頻雜訊或其他改變被第一差分放大器U1放大和輸出。電容器C3之值已選擇來防止第一監視電路116因系統中的雜訊而截止。

第一差分放大器U1之輸出透過一電阻器R8而連接至第一電壓比較器U2之非反相輸入。一回授電阻器R9連接在第一電壓比較器U2之非反相輸入和第一電壓比較器U2之輸出間。在電源供應器電路100之非限定實施例中，R8和R9之組合用來提供針對第一mosfet 124之導通和截止電壓的遲滯。據此，第一mosfet 124在其導通或截止時將不振盪。第一電壓比較器U2之反相輸入被偏壓於電壓VREF。第一電壓比較器U2將不使第一mosfet Q1導通直到由第一差分放大器U1施加的一電壓只稍大於電壓VREF為止。像第一差分放大器U1地，第一電壓比較器U2係單一側，使其

五、發明說明 (17)

正電源輸入連接於十二伏特電源供應器、而其負電源輸入接地。一電容器如參考第一差分放大器U1而描述地用來壓制在十二伏特供應器上的雜訊。

第一電壓比較器U2之輸出連接於第一mosfet Q1之閘極。藉由使第一電壓比較器U2之輸出變成正或負飽和，第一mosfet Q1被導通或截止。第一mosfet Q1之閘極經由一拉上電阻器R10也連接至一齊納二極體D2和十二伏特供應器。因第一電壓比較器U2之輸出係一開路集極器而需要拉上電阻器R10。齊納二極體D2防止在第一mosfet Q1之閘極上的電壓超過十二伏特。第二監視電路118之組件和組件配置係與第一監視電路116相同、且因此將不詳述。

已描述第一監視電路116之組件，現在將描述電源供應器電路100之操作。將用第一電源供應器PS1和第二電源供應器PS2兩者在作動和不作動模式中來描述電源供應器電路100之幾個操作情況。

電源供應器電路100以第一電源供應器PS1和電子組件兩者都截止或不然不作動來開始操作。同樣地，電源供應器電路100以電壓VREF於零伏特來開始操作。參考於第一電源供應器112和第一監視電路116，零伏特呈現於第一差分放大器140之反相輸入。當十二伏特電源供應器開始供電時，大約等於VREF的一電壓開始呈現於第一差分放大器U1和第二差分放大器U4之非反相輸入。更特別地，等於 $(101VREF(1k/(1k+100k)))$ 的一電壓呈現在第一差分放大器U1和第二差分放大器U4之非反相輸入。據此，非反相輸入

五、發明說明 (18)

係於比反相輸入高的一電壓。於第一差分放大器U1和第二差分放大器U4之輸入的電壓使它們把大於VREF的電壓分別輸出到第一電壓比較器U2和第二電壓比較器U3。第一電壓比較器U2和第二電壓比較器U3輸出將使第一mosfet Q1和第二mosfet Q2分別導通的電壓。請注意到上述程序將只發生於在第一差分放大器U1之非反相輸入上的偏移電壓大於零伏特。若偏移電壓小於零伏特，則第一mosfet Q1將不導通直到一電壓開始出現在第一電源供應器PS1之輸出上為止。十二伏特電源供應器可對第一電源供應器PS1和第二電源供應器PS2兩者來供電。因此，當十二伏特電源供應器導通時，第一電源供應器PS1和第二電源供應器PS2將導通。然而，它們可能不同時導通。例如，內部特性可使第一電源供應器PS1在第二電源供應器PS2前來導通。當此發生時，在此例中係第二mosfet Q2的對應mosfet截止且把電源供應器隔離。當第二電源供應器PS2導通時，第二mosfet Q2將也導通使得第二電源供應器PS2變得電氣地連接於電子組件110。

已描述電源供應器電路100之打開電源程序，現在將描述第一電源供應器PS1和第二電源供應器PS2兩者都操作的電源供應器電路100之操作。

在下面操作情況中，假設第一電源供應器PS1和第二電源供應器PS2兩者都作動且第一mosfet Q1和第二mosfet Q2兩者階導通。也假設電子組件110正拉出高電流，例如二十安培。因此，線路130具有大約3.3伏特之電壓。在一

五、發明說明 (19)

實施例中，電源供應器之遠距感測確定3.3伏特呈現在線路130上。於第一mosfet Q1之源極的電壓將大約等於由0.004歐姆之導通電阻乘十安培加上3.3伏特。據此，於第一mosfet 124之源極的電壓稍高於汲極處的電壓。

第一差分放大器U1和其聯結組件針對大約一百之一增益來把電壓 V_{SD} 放大。因為於第一mosfet Q1之汲極的電壓稍小於在第一mosfet Q1之源極的電壓，故第一差分放大器U1輸出一正電壓。與第一差分放大器U1相關聯之增益使它在第一mosfet 124上的一相當小之源極至汲極電壓 V_{SD} 上輸出一相當高的電壓。第一差分放大器U1之輸出大約等於流過第一mosfet Q1之電流乘以第一mosfet Q1之導通電阻乘以與第一差分放大器U1相關聯之增益加上VREF。第一差分放大器U1之輸出連接於第一電壓比較器U2之非反相輸入。第一電壓比較器U2在第一差分放大器U1之輸出稍大於VREF時使其內部電晶體導通。這使第一電壓比較器U2之輸出電壓大約為十二伏特。此輸出電壓被齊納二極體D2調節、且由拉上電阻器R10來維持。輸出電壓施於第一mosfet Q1之閘極，其使第一mosfet Q1保持導通。

已描述有第一電源供應器PS1和第二電源供應器PS2都作動的電源供應器電路100，現在將描述含第一電源供應器PS1不作動而第二電源供應器PS2作動的電源供應器電路100。此一情形可能發生在第一電源供應器PS1在第二電源供應器PS2被解除動作前而解除動作時。此低情形也可能發生在第一電源供應器PS1故障時。

五、發明說明（20）

當第一電源供應器PS1不作動時，輸出120將變成一虛擬短路、且將汲出電流。在此情形中，第一mosfet Q1之汲極處在比源極高的電壓。第一差分放大器U1然後將負性地飽和，使它輸出零伏特。第一差分放大器之輸出小於VREF，故第一電壓比較器U2也負性地飽和，使零伏特被施於第一mosfet Q1之閘極。據此，第一mosfet Q1截止。當第一mosfet Q1截止時，第一mosfet Q1之內部本體二極體用來把第一電源供應器PS1與電源供應器電路100之其他組件隔離。據此，第一電源供應器PS1不能自線路130拉掉電流、且將不影響線路130上的電壓或自電子組件110拉掉功率。請注意到在第一電源供應器PS1與電子組件110隔離時，第二電源供應器PS2繼續把電源供應到電子組件110。因此，電子組件110不受擾亂地繼續操作。

電源供應器電路100之另一操作模式在電子組件110或連接於它的其他組件短路或不然拉掉過多電流時發生。在此情形中，第一mosfet Q1之源極保持於比汲極高的電壓，因此，第一mosfet Q1保持導通。然而，第一mosfet Q1之內部本體二極體被旁通、且過度電流流過第一mosfet Q1之本體。因在第一mosfet Q1導通時其源極和汲極間的很低電阻，在第一mosfet Q1內耗用很少能量，旗其防止它過熱或不然損壞。據此，需要用很少設計來從第一mosfet 124對流熱量。

請注意到第一電壓比較器U2和第二電壓比較器U3可具有遲滯。這在第一差分放大器U1和第二差分放大器U4

五、發明說明 (21)

之輸出通過其臨界電壓時可防止它們振盪。

已描述電源供應器電路100之一些非限定實施例，現在將描述電源供應器電路100之其他實施例。

第一mosfet Q1和第二mosfet Q2在此已描述為功率mosfet。請瞭解到可使用其他切換裝置來取代功率mosfet。例如，可使用類比切換器。在另一例子中，具有跨過其接觸點之損失的一繼電器可使用來取代mosfet。在一些情形中，如電容器的一裝置可能必須與電子組件並聯來使用，以防止電子組件的電壓在一電源供應器之解除動作時的掉落。

第一差分放大器U1和第一差分放大器U4在此已描述為測量裝置。請注意到其他裝置可測量跨過mosfet或其他切換裝置的壓降。也請注意到測量裝置可操作性地連接於切換裝置。例如，測量裝置之輸出可操作性地連接至mosfet之閘極。在又一實施例中，第一差分放大器U1和第一電壓比較器U2兩者可為單一裝置。

第一電源供應器PS1和第二電源供應器PS2可各把足夠電源供應到電子組件110。因此，一電源供應器之故障將使它與其他電源供應器隔離，且它將不自其餘電源供應器汲出電源。

在此已只詳述了發明之一說明性和目前較佳實施例，請瞭解到，發明性觀念可另外來實施和使用、且所附申請專利範圍意圖被組構來包括除了由習知技術限定的範圍外之此等改變。

五、發明說明 (22)

元件標號對照

100... 電源供應器系統

110... 電子組件

112... 第一電源供應器

114... 第二電源供應器

116... 第一監視電路

118... 第二監視電路

120、170... 輸出

124、Q1... 第一切換裝置、第一mosfet

140、U1... 第一電壓測量裝置、第一差分放大器

130、142、144、152、154、172、182、184、192、194

...線路

150... 第一電壓比較器

174... 第二mosfet

180、U2... 第二差分放大器

190、U3... 第二電壓比較器

C1-C8... 電容器

D1-D3... 齊納二極體

PS1、PS2... 電源供應器

Q1、Q2... 功率電晶體

R1-R17... 電阻器

U1-U4... 積體電路

四、中文發明摘要(發明之名稱： 電源供應器隔離電路及方法)

一種電源系統(100)具有操作性地並聯連接於一第二電源供應器(114)的一第一電源供應器(112)。第一電源供應器(112)之輸出(120)連接於如一個mosfet的一切換裝置(124)之輸入。切換裝置(124)之輸出係電源系統(100)之輸出。如一差分放大器的一測量裝置(140)測量切換裝置(124)之輸入和輸出間的極性。連接於切換裝置(124)的一控制器(150)在第一極性呈現在該等輸入和輸出間時允許切換裝置(124)來導通電流。控制器(150)在第二極性呈現在輸入和輸出間時中斷電流之流動。

英文發明摘要(發明之名稱： POWER SUPPLY ISOLATION CIRCUIT AND METHOD)

A power system (100) has a first power supply (112) operatively connect in parallel to a second power supply (114). The output (120) of the first power supply (112) is connected to the input of a switching device (124), such as a mosfet. The output of the switching device (124) is the output of the power system (100). A measuring device (140), such as a differential amplifier measures the polarity between the input and output of the switching device (124). A controller (150) connected to the switching device (124) permits the switching device (124) to conduct current if a first polarity is present between the input and the output. The controller (150) interrupts current flow if a second polarity is present between the input and the output.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種電源供應器系統(100)，包含：
 - 一第一電源供應器(112)，具有一第一電源供應器輸出(120)；
 - 一第二電源供應器(114)，具有一第二電源供應器輸出(170)；
 - 一第一切換裝置(124)，包含一第一切換裝置輸入、一第一切換裝置輸出、和一第一切換裝置控制器；該第一切換裝置輸入係電氣地連接於該第一電源供應器輸出(120)；該第一切換裝置輸出係操作性地連接於該第二電源供應器輸出(170)；及
 - 一第一電壓測量裝置(140)，操作性地連接在該第一切換裝置輸入和該第一切換裝置輸出間，該第一電壓測量裝置(140)具有一第一電壓測量裝置輸出，該第一電壓測量裝置(140)適於輸出一信號到代表在該第一切換裝置輸入和該第一切換裝置輸出處的電壓間之差值的該第一電壓測量裝置輸出上；該第一電壓測量裝置輸出係操作性地連接於該第一切換裝置控制器。
2. 依據申請專利範圍第1項之系統(100)，其中該第一電壓測量裝置(140)係操作性地連接在該第一切換裝置輸入和該第一切換裝置輸出間的一差分放大器。
3. 依據申請專利範圍第1項之系統(100)，其更包含：
 - 一第二切換裝置(174)，包含一第二切換裝置輸入、一第二切換裝置輸出、和一第二切換裝置控制器；

六、申請專利範圍

該第二切換裝置輸入係連接於該第二電源供應器輸出(170)；該第二切換裝置輸出係操作性地連接於該第一切換裝置輸出；及

一第二電壓測量裝置(180)，操作性地連接在該第二切換裝置輸入和該第二切換裝置輸出間，該第二電壓測量裝置(180)具有一第二電壓測量裝置輸出，該第二電壓測量裝置(180)適於輸出一信號到代表在該第二切換裝置輸入和該第二切換裝置輸出處的電壓間之差值的該第二電壓測量裝置輸出上；

該第二電壓測量裝置輸出係操作性地連接於該第二切換裝置控制器。

4. 一種電源供應器系統(100)，包含：

一第一電源供應器(112)，具有一第一電源供應器輸出(120)；

一第二電源供應器(114)，具有一第二電源供應器輸出(170)；

一第一個mosfet(124)，其中該第一個mosfet(124)之源極係操作性地連接於該第一電源供應器輸出(120)；其中該第一個mosfet(124)之汲極係操作性地連接於該第二電源供應器輸出(170)；

一第一電壓測量裝置(140)，操作性地連接在該第一個mosfet(124)之該源極和該汲極間，該第一電壓測量裝置(140)具有適於產生代表在該第一個mosfet(124)之該源極和該汲極間的電壓差值之一信號之一測量裝置

六、申請專利範圍

輸出；及

一第一電壓比較器(150)，包含一比較器輸入和一比較器輸出，該比較器輸入係操作性地連接於該測量裝置輸出，該比較器輸出係操作性地連接於該第一個mosfet(124)之閘極。

5. 依據申請專利範圍第4項之系統(100)，其中該第一電壓比較器(150)適於在由該第一電壓測量裝置(140)產生的該信號係代表在該第一個mosfet(124)之該源極和該汲極間大於一預選定值的一電壓差值時，來輸出一預選定電壓。
6. 依據申請專利範圍第4項之系統(100)，其中該第一電壓測量裝置(140)係一運算放大器。
7. 依據申請專利範圍第6項之系統(100)，其中該運算放大器(140)之非反相輸入係操作性地連接至該第一電源供應器輸出(120)、且該運算放大器(140)之反相輸入被操作性地連接至該電源系統(100)之輸出。
8. 依據申請專利範圍第6項之系統(100)，其中一預選定電壓透過一電阻器而操作性地連接至該運算放大器(140)之該非反相輸入，該預選定電壓小於該第一電源供應器(112)之最大電壓輸出。
9. 依據申請專利範圍第6項之系統(100)，其更包含：

一第二個mosfet(174)，其中該第二個mosfet(174)之源極係操作性地連接於該第二電源供應器輸出(170)；其中該第二個mosfet(174)之汲極係操作性地

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

六、申請專利範圍

連接於該第一mosfet(124)之該汲極；

一第二電壓測量裝置(180)，操作性地連接在該第二個mosfet(174)之該源極和該汲極間，該第二電壓測量裝置(180)具有適於產生代表在該第二個mosfet(174)之該源極和該汲極間的電壓差值之一信號的一測量裝置輸出；及

一第二電壓比較器(190)，包含一第二比較器輸入和一第二比較器輸出，該第二比較器輸入係操作性地連接於該測量裝置輸出，該第二比較器輸出係操作性地連接於該第二個mosfet(174)之閘極。

10. 一種用來把第一電源供應器(112)與第二電源供應器(114)隔離之方法，該第一電源供應器(112)具有一第一電源供應器輸出(120)、且該第二電源供應器(114)具有一第二電源供應器輸出(170)，該方法包含：

提供一第一切換裝置(124)，該第一切換裝置(124)具有一第一切換裝置輸入、一第一切換裝置輸出、和一第一切換裝置控制器；

把該第一切換裝置輸入操作性地連接於該第一電源供應器輸出(120)；

把該第一切換裝置輸出操作性地連接於該第二電源供應器輸出(170)；

測量在該第一切換裝置輸入和該第一切換裝置輸出間的電壓差值；

當該電壓差值大於一預選值時使電流通過該

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · 訂 · 線

六、申請專利範圍

第一切換裝置(124); 及

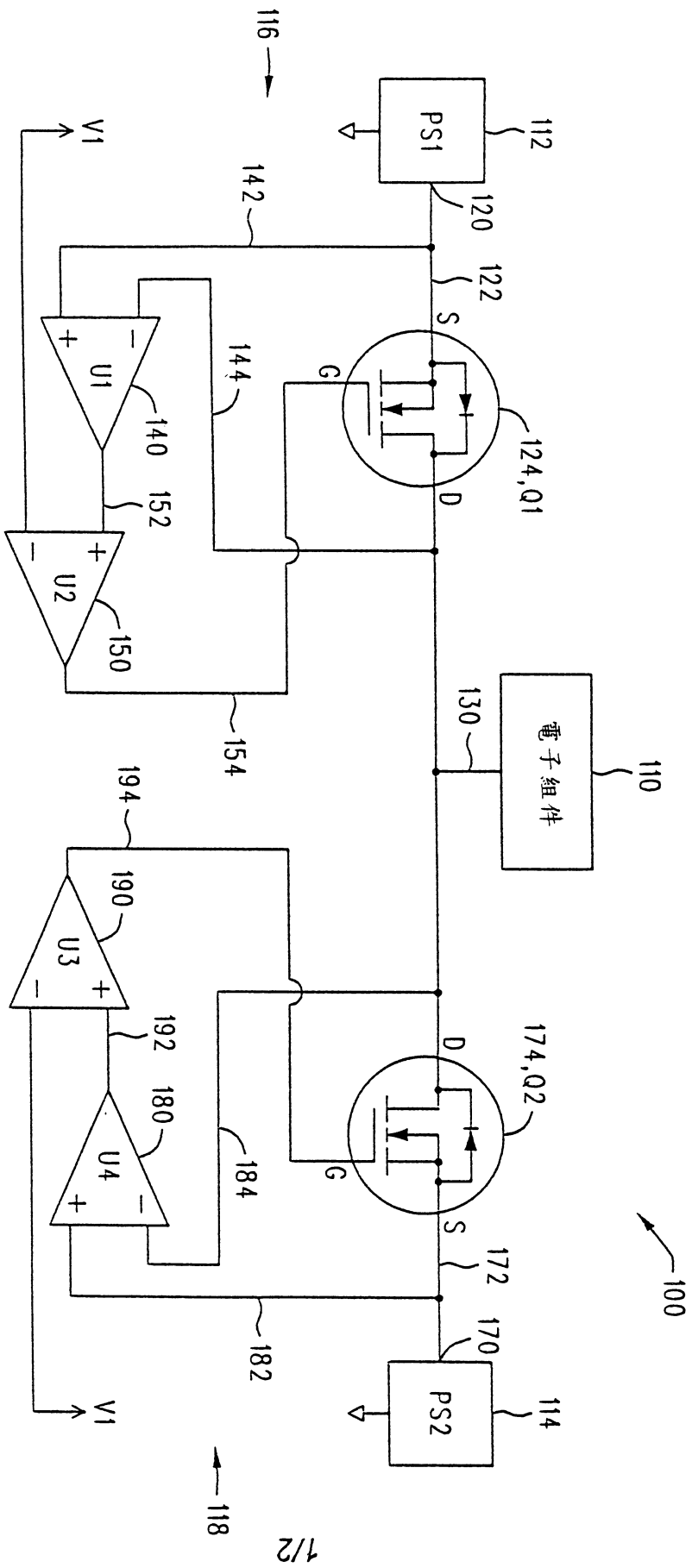
當該電壓差值不大於該預選值時中斷流過該第一
切換裝置(124)之電流。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

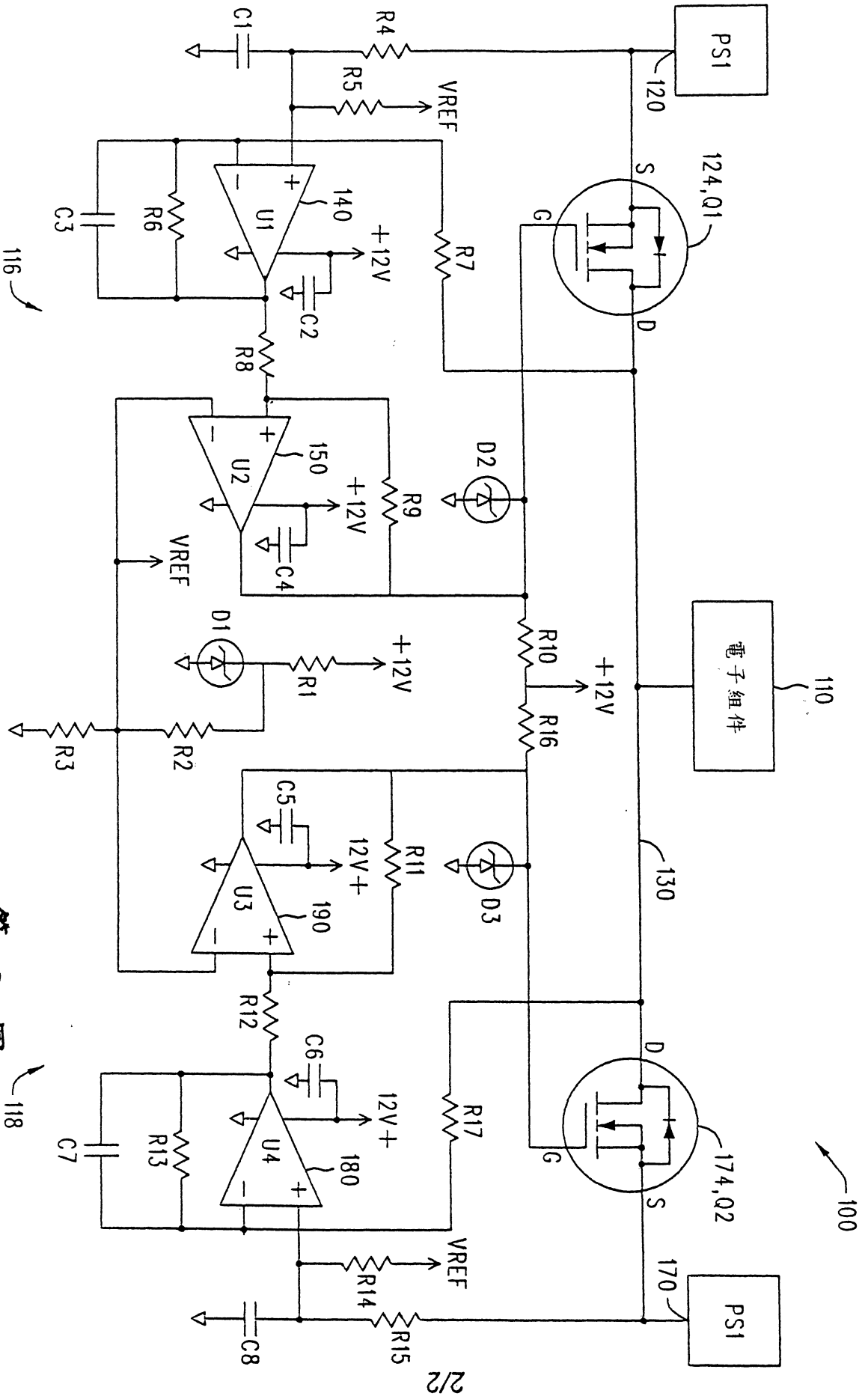
裝

訂

線



第 1 圖



第 2 圖