



(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 I472775 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 02 月 11 日

(21)申請案號：102116739

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 05 月 10 日

(51)Int. Cl. : G01R19/165 (2006.01)

H02J7/00 (2006.01)

H02J9/06 (2006.01)

(71)申請人：光寶電子(廣州)有限公司(中國大陸) LITE-ON ELECTRONICS (GUANGZHOU) LIMITED (CN)

中國大陸

光寶科技股份有限公司(中華民國) LITE-ON TECHNOLOGY CORPORATION (TW)

臺北市內湖區瑞光路 392 號 22 樓

(72)發明人：林良俊 LIN, LIANG CHUN (TW)；周德昱 CHOU, TE YU (TW)；鄭明旺 CHENG, MING WANG (TW)；賴威列 LAI, WEI LIEH (TW)

(74)代理人：莊志強

(56)參考文獻：

TW 312338

TW 472426

審查人員：机亮燁

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：5 共 29 頁

(54)名稱

直流型不斷電系統及其電壓異常偵測方法

DC UNINTERRUPTIBLE POWER SYSTEM AND METHOD FOR DETECTING ABNORMAL VOLTAGE

(57)摘要

本發明實施例提供一種直流型不斷電系統，直流型不斷電系統包括多工器、電池單元、線性穩壓器、開關電晶體、電壓比較器與微控制器。多工器接收第一控制信號、第一參考電壓與第二參考電壓並且根據第一控制信號輸出控制電壓。開關電晶體具有一本體二極體，且本體二極體具有導通電壓。當直流型不斷電系統處於非放電模式，則開關電晶體進入截止狀態且線性穩壓器接收第一參考電壓，進而使輸出電壓與供電電壓之相減結果小於導通電壓以截止本體二極體。

A direct current (dc) uninterruptible power system is disclosed. The dc uninterruptible power system includes a multiplexer, a battery unit, a linear regulator, a switch-transistor, a voltage comparator and micro controller. The multiplexer receives a first control signal, a first reference voltage and a second reference voltage and outputs a control voltage according to the first control signal. The switch-transistor has a body diode and the body diode has a conduction voltage. When the dc uninterruptible power system is non-discharging mode, the switch-transistor is switched-off and the linear regulator receives the first reference voltage, so that the subtraction of the output voltage and the power-supply voltage is smaller than the conduction voltage to cut-off the body diode.

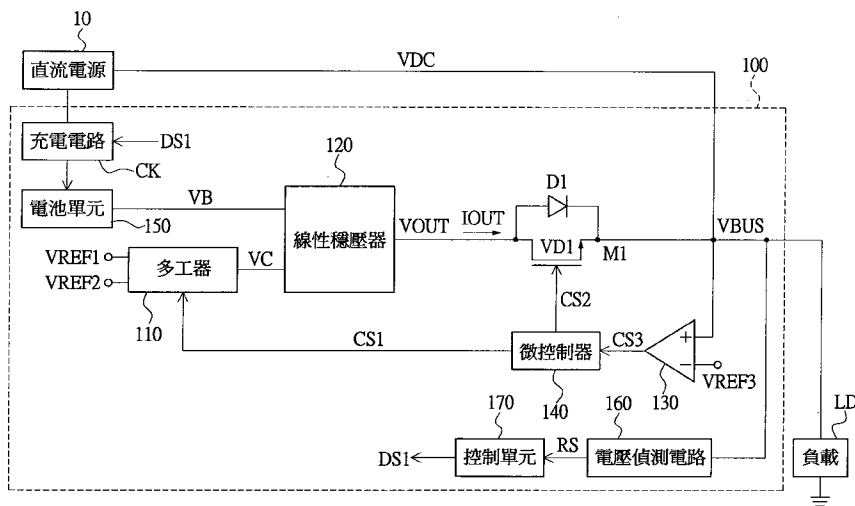


圖1

- 10 . . . 直流電源
- 100 . . . 直流型不斷電系統
- 110 . . . 多工器
- 120 . . . 線性穩壓器
- 130 . . . 電壓比較器
- 140 . . . 微控制器
- 150 . . . 電池單元
- 160 . . . 電壓偵測電路
- 170 . . . 控制單元
- CK . . . 充電電路
- CS1 . . . 第一控制信號
- CS2 . . . 第二控制信號
- CS3 . . . 第三控制信號
- D1 . . . 本體二極體
- DS1 . . . 充電信號
- IOUT . . . 輸出電流
- LD . . . 負載
- M1 . . . 開關電晶體
- RS . . . 電壓偵測結果
- VBUS . . . 供電電壓
- VB . . . 電池電壓
- VC . . . 控制電壓
- VD1 . . . 導通電壓
- VDC . . . 直流電壓
- VREF1 . . . 第一參考電壓
- VREF2 . . . 第二參考電壓
- VREF3 . . . 第三參考電壓
- VOUT . . . 輸出電壓

## 發明摘要

※ 申請案號：102116739

※ 申請日：102. 5. 10

※IPC 分類：

G01R	19/165	(2006.1)
H02J	7/00	(2006.1)
H02J	9/06	(2006.1)

## 【發明名稱】

直流型不斷電系統及其電壓異常偵測方法/ DC UNINTERRUPTIBLE POWER SYSTEM AND METHOD FOR DETECTING ABNORMAL VOLTAGE

## 【中文】

本發明實施例提供一種直流型不斷電系統，直流型不斷電系統包括多工器、電池單元、線性穩壓器、開關電晶體、電壓比較器與微控制器。多工器接收第一控制信號、第一參考電壓與第二參考電壓並且根據第一控制信號輸出控制電壓。開關電晶體具有一本體二極體，且本體二極體具有導通電壓。當直流型不斷電系統處於非放電模式，則開關電晶體進入截止狀態且線性穩壓器接收第一參考電壓，進而使輸出電壓與供電電壓之相減結果小於導通電壓以截止本體二極體。

## 【英文】

A direct current (dc) uninterruptible power system is disclosed. The dc uninterruptible power system includes a multiplexer, a battery unit, a linear regulator, a switch-transistor, a voltage comparator and micro controller. The multiplexer receives a first control signal, a first reference voltage and a second reference voltage and outputs a control voltage according to the first control signal. The switch-transistor has a body diode and the body diode has a conduction voltage. When the dc uninterruptible power system is non-discharging mode, the

switch-transistor is switched-off and the linear regulator receives the first reference voltage, so that the subtraction of the output voltage and the power-supply voltage is smaller than the conduction voltage to cut-off the body diode.

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第（1）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

- 10：直流電源
- 100：直流型不斷電系統
- 110：多工器
- 120：線性穩壓器
- 130：電壓比較器
- 140：微控制器
- 150：電池單元
- 160：電壓偵測電路
- 170：控制單元
- CK：充電電路
- CS1：第一控制信號
- CS2：第二控制信號
- CS3：第三控制信號
- D1：本體二極體
- DS1：充電信號
- IOUT：輸出電流
- LD：負載
- M1：開關電晶體
- RS：電壓偵測結果
- VBUS：供電電壓
- VB：電池電壓
- VC：控制電壓
- VD1：導通電壓
- VDC：直流電壓
- VREF1：第一參考電壓

VREF2：第二參考電壓

VREF3：第三參考電壓

VOUT：輸出電壓

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

# 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)

直流型不斷電系統及其電壓異常偵測方法 / DC UNINTERRUPTIBLE POWER SYSTEM AND METHOD FOR DETECTING ABNORMAL VOLTAGE

## 【技術領域】

本發明乃是關於一種直流型不斷電系統，特別是指一種直流型不斷電系統之電壓異常偵測方法。

## 【先前技術】

近年來隨著資訊產業的蓬勃發展，個人電腦、通訊設備、工作站等各式各樣的硬體設備正廣泛地運用在社會各階層。由於資訊本身即是一種具有高附加價值的產物，因此人們無不想盡辦法以確保資訊的安全與電腦系統的正常運作，因此對電源品質的要求也越形嚴格。由於電力電子設備大量地被使用，其所產生之諧波導致電力品質不良及天災等等因素，造成公用電力無法保證提供高品質的穩定電源，不斷電電源供應系統(Uninterruptible Power Supply；UPS)隨即成為電腦或通訊系統所不可或缺的必要配備。

不斷電系統(UPS)，可避免因電源異常所造成的資料損失與電子裝置損壞，並可有效保護電子裝置之內部元件，確保電子裝置之使用壽命與精確度。此外，在碰到緊急電力無法正常時例如突然斷電或停電，亦可作緩衝時間上的關機。目前，市面上的不斷電系統多屬外接式。亦即，將不斷電系統獨立地設置於主機之外部，與主機以電線作為電性連接。一般來說，不斷電系統通常具有放電及非放電模式，而切換此兩種模式之手段可透過偵測輸出端的供電狀況來作為模式切換之判別，因此如何準確及快速的偵

測供電狀況甚為重要。在使用上，為了要符合可以即時輸出大電流之效果，通常線性調節器需要維持開啟的狀態，並且同時搭配另一個開關元件(例如金氧半場效電晶體)來避免直流側電流回灌之情況發生。然而，當UPS於非放電模式，且線性調節器仍然維持開啟狀態下，電流將會透過金氧半場效電晶體中的本體二極體導通到輸出側，除了導致電壓比較器無法快速的偵測輸出側供電狀況，也將造成非放電模式下能量的損失，迫使得直流型不斷電系統中的電池需要經常地充電，大幅減少電池的使用壽命。

### 【發明內容】

本發明實施例提供一種直流型不斷電系統，直流型不斷電系統電性連接直流電源，在直流不斷電系統處於非放電模式下輸出直流電壓以作為供電電壓並提供至負載，其中直流電源中斷供電時，則直流不斷電系統進入放電模式，直流型不斷電系統包括多工器、電池單元、線性穩壓器、開關電晶體、電壓比較器與微控制器。多工器電性接收第一控制信號、第一參考電壓與第二參考電壓並且根據第一控制信號輸出控制電壓，其中控制電壓為第一參考電壓與第二參考電壓其中之一。電池單元透過充電電路電性連接至直流電源，電池單元用以在放電模式下輸出放電電流。線性穩壓器電性連接至電池單元，線性穩壓器接收電池電壓並連接多工器以接收控制電壓，並且根據控制電壓來選擇性輸出輸出電壓，其中不同電壓值之控制電壓對應至不同電壓值之輸出電壓，並且線性穩壓器維持開啟狀態以在放電模式下自電池單元提供放電電流至負載。開關電晶體具有一本體二極體，開關電晶體之閘極電性連接多工器，以接收第二控制信號並據此決定導通或截止狀態，其汲極電性連接線性穩壓器以接收輸出電壓，其源極電性連接至負載，其中本體二極體具有導通電壓，其中當直流型不斷電系統處於非放電模式，線性穩壓器所接收之控制電壓為第一參



考電壓且使得開關電晶體進入截止狀態，進而使輸出電壓與供電電壓之相減結果小於導通電壓以截止本體二極體。電壓比較器電性連接開關電晶體之源極以接收供電電壓，電壓比較器用以偵測直流電源是否中斷供電並且電壓比較器更接收第三參考電壓並將供電電壓與第三參考電壓予以進行比較後輸出第三控制信號。微控制器電性連接電壓比較器與多工器之間，微控制器接收第三控制信號並根據第三控制信號分別傳送第一及第二控制信號至對應的多工器與開關電晶體之閘極，以指示多工器選擇第一參考電壓與第二參考電壓兩者之一並且控制開關電晶體之導通或截止狀態。

在本發明其中一個實施例中，當直流型不斷電系統處於放電模式時，線性穩壓器所接收之控制電壓為第二參考電壓且使得開關電晶體進入導通狀態，進而使輸出電壓等於供電電壓之預定電壓值，其中非放電模式為由直流電源提供電能至負載，放電模式為由電池單元提供電能至負載。

在本發明其中一個實施例中，當電壓比較器判斷直流電源為正常供電時，則傳送第三控制信號至微控制器以使微控制器傳送第一及第二控制信號至多工器與開關電晶體，而多工器根據第一控制信號選擇第一參考電壓以作為控制電壓並傳送至線性穩壓器。

在本發明其中一個實施例中，當電壓比較器判斷直流電源中斷供電時，則傳送第三控制信號至微控制器以使微控制器傳送第一及第二控制信號至多工器與開關電晶體，而多工器根據第一控制信號選擇第二參考電壓以作為控制電壓並傳送至線性穩壓器。

在本發明其中一個實施例中，其中電壓比較器之正輸入端與負輸入端分別接收供電電壓與第一參考電壓，其中第一參考電壓小於供電電壓之預定電壓值。

在本發明其中一個實施例中，多工器包括第一開關與第二開關。第一開關之一端接收第一參考電壓，第一開關之另一端連接線性穩壓器，第一開關接收第一開關信號並據此決定導通或截止狀態。第二開關之一端接收第二參考電壓，第二開關之另一端連接線性穩壓器，第二開關接收第二開關信號並據此決定導通或截止狀態，其中第一及第二開關信號為第一控制信號。

本發明實施例提供一種電壓異常偵測方法，所述電壓異常偵測方法用於直流型不斷電系統，直流型不斷電系統電性連接直流電源，在所述直流不斷電系統處於非放電模式下輸出直流電壓以作為供電電壓並提供至負載，其中直流電源中斷供電時，則直流不斷電系統進入放電模式，直流型不斷電系統包括多工器、電池單元、線性穩壓器、開關電晶體、電壓比較器與微控制器。多工器電性接收第一控制信號、第一參考電壓與第二參考電壓並且根據第一控制信號輸出控制電壓，其中控制電壓為第一參考電壓與第二參考電壓其中之一。電池單元透過充電電路電性連接至直流電源，電池單元用以在放電模式下輸出放電電流。線性穩壓器電性連接至電池單元，線性穩壓器接收電池電壓並連接多工器以接收控制電壓，並且根據控制電壓來選擇性輸出輸出電壓，其中不同電壓值之控制電壓對應至不同電壓值之輸出電壓，並且線性穩壓器維持開啟狀態以在放電模式下自電池單元提供放電電流至負載。開關電晶體具有一本體二極體，開關電晶體之閘極電性連接多工器，以接收第二控制信號並據此決定導通或截止狀態，其汲極電性連接線性穩壓器以接收輸出電壓，其源極電性連接至負載，其中本體二極體具有導通電壓，其中當直流型不斷電系統處於非放電模式，線性穩壓器所接收之控制電壓為第一參考電壓且使得開關電晶體進入截止狀態，進而使輸出電壓與供電電壓之相減結果小於導通電壓以截止本體二極體。電壓比較器電性連接開關電晶體之源極以接收供電電壓，電壓比較器用以偵測直流電源

是否中斷供電並且電壓比較器更接收第三參考電壓並將供電電壓與第三參考電壓予以進行比較後輸出第三控制信號。微控制器電性連接電壓比較器與多工器之間，微控制器接收第三控制信號並根據第三控制信號分別傳送第一及第二控制信號至對應的多工器與開關電晶體之閘極，以指示多工器選擇第一參考電壓與第二參考電壓兩者之一並且控制開關電晶體之導通或截止狀態。電壓異常偵測方法包括以下步驟：偵測供電電壓；判斷直流型不斷電系統是否處於非放電模式；以及如果直流型不斷電系統處於非放電模式，則使線性穩壓器所接收之控制電壓為第一參考電壓且使開關電晶體進入截止狀態，進而使輸出電壓與供電電壓之相減結果小於導通電壓以截止本體二極體。

綜上所述，本發明實施例所提出之直流型不斷電系統及其電壓異常偵測方法，電壓比較器能夠在線性穩壓器開啟之情況下快速地偵測輸出側之供電電壓之供電狀況，同時減少非放電模式之電池單元或其它儲能裝置之能量損失，以達到正常供電之效果。

為使能更進一步瞭解本發明之特徵及技術內容，請參閱以下有關本發明之詳細說明與附圖，但是此等說明與所附圖式僅係用來說明本發明，而非對本發明的權利範圍作任何的限制。

### 【圖式簡單說明】

圖1為根據本發明實施例之直流型不斷電系統之電路示意圖。

圖2為對應圖1之直流型不斷電系統之驅動波形圖。

圖3為根據本發明實施例之直流型不斷電系統之電路示意圖。

圖4為對應圖3之直流型不斷電系統之驅動波形圖。

圖5為根據本發明實施例之電壓異常偵測方法之流程圖。

### 【實施方式】

在下文將參看隨附圖式更充分地描述各種例示性實施例，在隨附圖式中展示一些例示性實施例。然而，本發明概念可能以許多不同形式來體現，且不應解釋為限於本文中所闡述之例示性實施例。確切而言，提供此等例示性實施例使得本發明將為詳盡且完整，且將向熟習此項技術者充分傳達本發明概念的範疇。在諸圖式中，可為了清楚而誇示層及區之大小及相對大小。類似數字始終指示類似元件。

應理解，雖然本文中可能使用術語第一、第二、第三等來描述各種元件，但此等元件不應受此等術語限制。此等術語乃用以區分一元件與另一元件。因此，下文論述之第一元件可稱為第二元件而不偏離本發明概念之教示。如本文中所使用，術語「及/或」包括相關聯之列出項目中之任一者及一或多者之所有組合。

#### 〔直流型不斷電系統的實施例〕

請參照圖1，圖1為根據本發明實施例之直流型不斷電系統之電路示意圖。如圖1所示，直流型不斷電系統100電性連接直流電源10，在直流不斷電系統100處於非放電模式下輸出直流電壓VDC以作為供電電壓VBUS並提供至負載LD，其中直流電源10中斷供電時，則直流不斷電系統100進入放電模式。直流型不斷電系統100包括多工器110、線性穩壓器120、開關電晶體M1、電壓比較器130、微控制器140、電池單元150、電壓偵測電路160與控制單元170。電池單元150透過一充電電路CK電性連接至一直流電源10。線性穩壓器120電性連接多工器110並且連接至一電池單元150。開關電晶體M1之閘極連接微控制器140，開關電晶體M1之汲極連接線性穩壓器120，開關電晶體M1之源極連接至直流型不斷電系統100之輸出側與一負載LD。電壓比較器130之正輸入端連接開關電晶體M1之源極，電壓比較器130之負輸入端接收第三參考電壓VREF3。微控制器140連接至多工器110與電壓比較器130之間。電壓偵測電路160連接直流型不斷電系統100之輸出側以偵測供電電壓VBUS並據此

輸出電壓偵測結果RS。控制單元170連接電壓偵測電路160，並且根據電壓偵測結果RS輸出充電信號DS1至充電電路CK。

關於多工器110，多工器110接收第一控制信號CS1、第一參考電壓VREF1與第二參考電壓VREF2並且根據第一控制信號CS1輸出控制電壓VC至線性穩壓器120，其中控制電壓VC為第一參考電壓VREF1與第二參考電壓VREF2其中之一。也就是說，多工器110根據第一控制信號CS1來選擇第一參考電壓VREF1與第二參考電壓VREF2其中之一來作為線性穩壓器120之控制電壓VC。關於線性穩壓器120，線性穩壓器120接收電池電壓VB並且接收控制電壓VC，其中電池電壓VB為電池單元150所提供之電壓。在本實施例中，線性穩壓器120為輸出電壓VOUT可調之穩壓器，亦即線性穩壓器120根據控制電壓VC來選擇性輸出或調整輸出電壓VOUT之大小，並且線性穩壓器120維持開啟狀態以在放電模式下自電池單元150提供放電電流IOUT至負載LD。值得一提的是，線性穩壓器120在「放電模式」與「非放電模式」皆需要維持開啟之狀態，以符合即時大電流之效果。

關於開關電晶體M1，開關電晶體M1連接至線性穩壓器120與直流型不斷電系統100之輸出側之間，用以避免直流側電流回灌之情況發生。開關電晶體M1之閘極接收微控制器140所傳送之第二控制信號CS2並據此決定本身之導通或截止狀態，開關電晶體M1之汲極接收線性穩壓器120所傳送之輸出電壓VOUT，開關電晶體M1之源極輸出供電電壓VBUS至負載LD。再者，開關電晶體M1具有一本體二極體D1，所述本體二極體D1之陽極連接至開關電晶體M1之汲極，本體二極體D1之陰極連接至開關電晶體M1之源極，其中本體二極體D1具有一導通電壓VD1。

關於電壓比較器130，電壓比較器130之正輸入端與負輸入端分別接收供電電壓VBUS與第三參考電壓VREF3，並且將供電電壓VBUS與第三參考電壓VREF3予以比較，之後輸出含有供電狀態資

訊之第三控制信號CS3至微控制器140。簡單來說，在本實施例中，電壓比較器130用以偵測供電電壓VBUS來判斷直流電源10是否已中斷供電，其中第一參考電壓VREF3之電壓值小於供電電壓VBUS之預定電壓值，並且設計者可以根據電路設計需求或實際應用需求來進一步設計，並不以本實施例為限。

關於微控制器140，微控制器140接收含有供電狀態資訊之第三控制信號CS3並根據第三控制信號CS3分別傳送第一控制信號CS1及第二控制信號CS2至對應的多工器110與開關電晶體M1之閘極，以指示多工器110選擇第一參考電壓VREF1與第二參考電壓VREF2兩者之一並且控制開關電晶體M1之導通或截止狀態。

關於電池單元150，電池單元150用以在放電模式下輸出放電電流IOUT至負載LD。也就是說，在當電壓比較器130判斷且決定直流電源10為中斷供電時，直流不斷電系統100會進入放電模式並且透過電池單元150提供電能給負載LD使用。

接下來要教示的，是進一步說明直流型不斷電系統100的工作原理。在進行下述說明前，須先說明的是，電源供應電路(power supply circuit)包括直流電源10與直流型不斷電系統100。直流型不斷電系統100具有「非放電模式」與「放電模式」，可透過偵測電源供應電路之輸出側之供電狀況(亦即直流型不斷電系統100之輸出側)來切換直流型不斷電系統100之兩種模式，因此如何準確地及快速地偵測供電狀態甚為重要，並且為了符合可以即時提供大電流之效果，線性穩壓器120需要維持開啟之狀態。

請同時參照圖1與圖2，圖2為對應圖1之直流型不斷電系統之驅動波形圖。於「非放電模式」，直流電源10輸出一直流電壓VDC來作為供電電壓VBUS以提供電能至負載LD，並且當電壓偵測電路160偵測到由直流電源10來對負載LD提供電能時，會據此來傳送電壓偵測結果RS至控制單元170以使控制單元170傳送充電信號DS1至充電電路CK，進而使直流電源10透過一充電電路CK對電池單元

150進行充電，此時電池單元150亦會提供一電池電壓VB至線性穩壓器120。接著，當電壓比較器130將供電電壓VBUS與第三參考電壓VREF3予以比較後且據此判斷直流電源10處於正常供電狀態時，也就是說，供電電壓VBUS大於第三參考電壓VREF3時，則電壓比較器130會輸出高電壓準位之第三控制信號CS3至微控制器140，其中第三參考電壓VREF3之電壓值小於供電電壓VBUS之預定電壓值。接著，微控制器140根據所接收到之高電壓準位之第三控制信號CS3進行相關之控制機制，進一步來說，微控制器140會分別輸出低電壓準位之第二控制信號CS2與低電壓準位之第一控制信號CS1至對應的開關電晶體M1之閘極與多工器110。之後，多工器110會根據低電壓準位之第一控制信號CS1(亦即數位邏輯信號「0」)而選擇第一參考電壓VREF1以作為控制電壓VC且將控制電壓VC傳送至線性穩壓器120，同時，開關電晶體M1會根據低電壓準位之第二控制信號CS2而進入截止狀態。接下來，線性穩壓器120根據所接收到之控制電壓VC而輸出一輸出電壓VOUT，值得注意的是，在此「非放電模式」，線性穩壓器120所輸出之輸出電壓VOUT會使得直流型不斷電系統100滿足輸出電壓VOUT與供電電壓VBUS之相減結果小於導通電壓VD1之條件，也就是說，輸出電壓VOUT至少要小於供電電壓VBUS與導通電壓VD1之兩者總和以使本體二極體D1截止。據此，在「非放電模式」，當線性穩壓器120維持開啟之狀態時，輸出電流IOUT(電池單元150所提供之電能)並不會從本體二極體D1之電流路徑流至直流型不斷電系統100之輸出側，藉此不僅能夠有效地偵測電源供應電路之輸出側之供電電壓VBUS之電壓情況，並且能夠減少在「非放電模式」之能量損失，以免直流型不斷電系統100之電池單元150或儲存裝置需要經常地充電而減少電池之使用壽命。

關於「放電模式」，當在時間t11時，電壓比較器130將供電電壓VBUS與第三參考電壓VREF3予以比較後且偵測到直流電源10中

斷供電時，也就是說，當偵測到供電電壓VBUS下降且小於第三參考電壓VREF3時，則電壓比較器130會將高電壓準位之第三控制信號CS3轉態至低電壓準位並輸出第三控制信號CS3至微控制器140，其中第三參考電壓VREF3之電壓值小於供電電壓VBUS之預定電壓值。接著，微控制器140根據所接收到之低電壓準位之第三控制信號CS3進行相關之控制機制，進一步來說，微控制器140會分別輸出高電壓準位之第二控制信號CS2與高電壓準位之第一控制信號CS1至對應的開關電晶體M1之閘極與多工器110。之後，多工器110會根據高準位電壓之第一控制信號CS1(亦即數位邏輯信號「1」)而選擇第二參考電壓VREF2以作為控制電壓VC且將控制電壓VC傳送至線性穩壓器120，同時，開關電晶體M1會根據高電壓準位之第二控制信號CS2而進入導通狀態。接下來，線性穩壓器120根據所接收到之控制電壓VC而輸出一輸出電壓VOUT，值得注意的是，在此「放電模式」，線性穩壓器120所輸出之輸出電壓VOUT會使得直流型不斷電系統100滿足輸出電壓VOUT實質上等於供電電壓VBUS之預定電壓值之條件，也就是說，輸出電壓VOUT至少要大於供電電壓VBUS以使得開關電晶體M1之汲源極電壓大於零，其中在一實施例中，供電電壓VBUS之預定電壓值為12伏特。據此，在「放電模式」，線性穩壓器120會維持開啟之狀態以提供即時之大電流，並且輸出電流IOUT會從開關電晶體M1之電流路徑流至直流型不斷電系統100之輸出側以提供供電電壓VBUS至負載LD，亦即讓電池單元150提供電能至負載LD。據此，本揭露內容之電壓比較器130能夠在線性穩壓器120維持開啟之情況下快速地偵測電源供應電路之輸出側之供電狀況，並且透過輸出電壓可調之線性穩壓器120，使得直流型不斷電系統100能夠在「非放電模式」與「放電模式」都能夠有效地偵測電源供應電路之輸出側之供電狀態，並且能夠同時減少非放電模式之電池單元150或其它儲能裝置之能量損失，以達到正常供電之效果。



為了更詳細地說明本發明所述之直流型不斷電系統100的運作流程，以下將舉多個實施例中至少之一來作更進一步的說明。

在接下來的多個實施例中，將描述不同於上述圖1實施例之部分，且其餘省略部分與上述圖1實施例之部分相同。此外，為說明便利起見，相似之參考數字或標號指示相似之元件。

〔直流型不斷電系統的另一實施例〕

請參照圖3，圖3為根據本發明實施例之直流型不斷電系統之電路示意圖。與上述圖3實施例不同的是，在本實施例之直流型不斷電系統300中，多工器110包括第一開關SW1與第二開關SW2。第一開關SW1之一端接收第一參考電壓VREF1，第一開關SW1之另一端連接線性穩壓器120並且第一開關SW1接收第一開關信號SWS1並據此決定本身之導通或截止狀態。第二開關SW2之一端接收第一參考電壓VREF1，第二開關SW2之另一端連接線性穩壓器120並且第二開關SW2接收第二開關信號SWS2並據此決定本身之導通或截止狀態。須說明的是，在本實施例中，第一開關信號SWS1及第二開關信號SWS2皆為圖1實施例之第一控制信號CS1。

接下來要教示的，是進一步說明直流型不斷電系統300的工作原理。

請同時圖3及圖4，圖4為對應圖3之直流型不斷電系統之驅動波形圖。於「非放電模式」，直流電源10輸出一直流電壓VDC來作為供電電壓VBUS以提供電能至負載LD，並且當電壓偵測電路160偵測到由直流電源10來對負載LD提供電能時，會據此來傳送電壓偵測結果RS至控制單元170以使控制單元170傳送充電信號DS1至充電電路CK，進而使直流電源10透過一充電電路CK對電池單元150進行充電，此時電池單元150亦會提供一電池電壓VB至線性穩壓器120。接著，當電壓比較器130將供電電壓VBUS與第三參考電壓VREF3予以比較後且偵測到直流電源處於正常供電狀態時，則電壓比較器130會輸出高電壓準位之第三控制信號CS3至微控制器

140，其中第三參考電壓VREF3之電壓值小於供電電壓VBUS之預定電壓值。接著，微控制器140根據所接收到之高電壓準位之第三控制信號CS3進行相關之控制機制。進一步來說，微控制器140會分別輸出低電壓準位之第二控制信號CS2、高電壓準位之第一開關信號SWS1與低電壓準位之第二開關信號SWS2至對應的開關電晶體M1之閘極、第一開關SW1之控制端與第二開關SW2之控制端。之後，開關SW1及SW2會根據開關信號SWS1及SWS2而分別導通與截止以將第一參考電壓VREF1作為控制電壓VC而傳至線性穩壓器120，同時，開關電晶體M1會根據低電壓準位之第二控制信號CS2而進入截止狀態。接下來，線性穩壓器120根據所接收到之控制電壓VC而輸出一輸出電壓VOUT，值得注意的是，在此「非放電模式」，線性穩壓器120所輸出之輸出電壓VOUT會使得直流型不斷電系統300滿足輸出電壓VOUT與供電電壓VBUS之相減結果小於導通電壓VD1之條件，也就是說，輸出電壓VOUT至少要小於供電電壓VBUS與導通電壓VD1之兩者總和以使本體二極體D1截止。據此，在「非放電模式」，當線性穩壓器120維持開啟之狀態時，輸出電流IOUT並不會從本體二極體D1之電流路徑流至直流型不斷電系統300之輸出側，藉此不僅能夠有效地偵測電源供應電路之輸出側之供電電壓VBUS之電壓情況，且能夠減少在「非放電模式」之能量損失，以免直流型不斷電系統300之電池單元150或儲能裝置需要經常地充電而減少電池或儲能裝置之使用壽命。

同理，關於「放電模式」，當在時間t21時，電壓比較器130將供電電壓VBUS與第三參考電壓VREF3予以比較後且偵測到直流電源10中斷供電時，也就是說，當電壓比較器130偵測到供電電壓VBUS小於第三參考電壓VREF3時，則電壓比較器130會將高電壓準位之第三控制信號CS3轉態至低電壓準位並輸出第三控制信號CS3至微控制器140，其中第三參考電壓VREF3之電壓值小於供電電壓VBUS之預定電壓值。接著，微控制器140根據所接收到之低電壓

準位之第三控制信號CS3進行相關之控制機制。進一步來說，微控制器140會分別輸出高電壓準位之第二控制信號CS2至對應的開關電晶體M1之閘極並且會將高電壓準位之第一開關信號SWS1轉態至低電壓準位且將低電壓準位之第二開關信號SWS2轉態至高電壓準位而分別傳送至第一開關SW1及第二開關SW2之控制端。之後，開關SW1及SW2會根據開關信號SWS1及SWS2而分別截止與導通以將第二參考電壓VREF2作為控制電壓VC而傳至線性穩壓器120，同時，開關電晶體M1會根據高電壓準位之第二控制信號CS2而進入導通狀態。接下來，線性穩壓器120根據所接收到之控制電壓VC而輸出一輸出電壓VOUT，值得注意的是，在此「放電模式」，線性穩壓器120所輸出之輸出電壓VOUT會使得直流型不斷電系統300滿足輸出電壓VOUT實質上等於供電電壓VBUS之預定電壓值之條件，也就是說，輸出電壓VOUT至少要大於供電電壓VBUS以使得開關電晶體M1之汲源極電壓大於零，其中在一實施例中，供電電壓VBUS之預定電壓值為12伏特。據此，在「放電模式」，線性穩壓器120會維持開啟之狀態以提供即時之大電流，並且輸出電流IOUT會從開關電晶體M1之電流路徑流至直流型不斷電系統300之輸出側以提供供電電壓VBUS至負載LD，亦即讓電池單元150提供電能至負載LD。據此，本揭露內容之電壓比較器130能夠在線性穩壓器120維持開啟之情況下快速地偵測電源供應電路之供電狀況，並且透過輸出電壓可調之線性穩壓器120，使得直流型不斷電系統300能夠在「非放電模式」與「放電模式」都能夠有效地偵測供電電壓VBUS之供電狀態，並且能夠同時減少非放電模式之電池單元150或其它儲能裝置之能量損失，以達到正常供電之效果。

〔電壓異常偵測方法的一實施例〕

請參照圖5，圖5為根據本發明實施例之電壓異常偵測方法之流程圖。本實施例所述之例示步驟流程可利用如圖1或圖3所示的直流型不斷電系統100及300實施，故請一併參照圖1或圖3以利說明

及理解。電壓異常偵測方法包括以下步驟：偵測供電電壓（步驟S510）。判斷直流型不斷電系統是否處於一非放電模式（步驟S520）。如果直流型不斷電系統處於非放電模式時，則使線性穩壓器所接收之控制電壓為第一參考電壓且使開關電晶體進入截止狀態，進而使輸出電壓與供電電壓之相減結果小於導通電壓以截止本體二極體（步驟S530）。當直流型不斷電系統處於一放電模式，則使線性穩壓器所接收之控制電壓為第二參考電壓且使開關電晶體進入導通狀態，進而使輸出電壓等於供電電壓之預定電壓值（步驟S540）。關於直流型不斷電系統之電壓異常偵測方法之各步驟的相關細節在上述圖1～圖4實施例已詳細說明，在此恕不贅述。在此須說明的是，圖5實施例之各步驟僅為方便說明之須要，本發明實施例並不以各步驟彼此間的順序作為實施本發明各個實施例的限制條件。

#### 〔實施例的可能功效〕

綜上所述，本發明實施例所提出之直流型不斷電系統及其電壓異常偵測方法，電壓比較器能夠在線性穩壓器開啟之情況下快速地偵測輸出側之供電電壓之供電狀況，同時減少非放電模式之電池或其它儲能裝置之能量損失，以達到正常供電之效果。

以上所述僅為本發明之實施例，其並非用以侷限本發明之專利範圍。

#### 【符號說明】

- 10：直流電源
- 100、300：直流型不斷電系統
- 110：多工器
- 120：線性穩壓器
- 130：電壓比較器
- 140：微控制器

150：電池單元  
160：電壓偵測電路  
170：控制單元  
CK：充電電路  
CS1：第一控制信號  
CS2：第二控制信號  
CS3：第三控制信號  
D1：本體二極體  
DS1：充電信號  
IOUT：輸出電流  
LD：負載  
M1：開關電晶體  
RS：電壓偵測結果  
SW1：第一開關  
SWS1：第一開關信號  
SW2：第二開關  
SWS2：第二開關信號  
S510～S540：步驟  
t11、t21：時間  
VBUS：供電電壓  
VB：電池電壓  
VC：控制電壓  
VD1：導通電壓  
VDC：直流電壓  
VREF1：第一參考電壓  
VREF2：第二參考電壓  
VREF3：第三參考電壓  
VOUT：輸出電壓

## 申請專利範圍

1. 一種直流型不斷電系統，電性連接一直流電源，在該直流不斷電系統處於一非放電模式下輸一直流電壓以作為一供電電壓並提供至一負載，其中該直流電源中斷供電時，則該直流不斷電系統進入一放電模式，該直流型不斷電系統包括：
  - 一多工器，電性接收一第一控制信號、一第一參考電壓與一第二參考電壓並且根據該第一控制信號輸出一控制電壓，其中該控制電壓為該第一參考電壓與該第二參考電壓其中之一；
  - 一電池單元，透過一充電電路電性連接至該直流電源，該電池單元用以在該放電模式下輸出一放電電流；
  - 一線性穩壓器，電性連接至該電池單元，該線性穩壓器接收該電池電壓並連接該多工器以接收該控制電壓，並且根據該控制電壓來選擇性輸出一輸出電壓，其中不同電壓值之該控制電壓對應至該不同電壓值之該輸出電壓，並且該線性穩壓器維持開啓狀態以在該放電模式下自該電池單元提供該放電電流至該負載；
  - 一開關電晶體，具有一本體二極體，該開關電晶體之閘極電性連接該多工器，以接收一第二控制信號並據此決定導通或截止狀態，其汲極電性連接該線性穩壓器以接收該輸出電壓，其源極電性連接至該負載，其中該本體二極體具有一導通電壓，並且當該直流型不斷電系統處於該非放電模式，該線性穩壓器所接收之該控制電壓為該第一參考電壓且使得該開關電晶體進入截止狀態，進而使該輸出電壓與該供電電壓之相減結果小於該導通電壓以截止該本體二極體；
  - 一電壓比較器，電性連接該開關電晶體之源極以接收該供電電壓，該電壓比較器用以偵測該直流電源是否中斷供電並且

該電壓比較器更接收一第三參考電壓並將該供電電壓與該第三參考電壓予以進行比較後輸出一第三控制信號；以及一微控制器，電性連接該電壓比較器與該多工器之間，該微控制器接收該第三控制信號並根據該第三控制信號分別傳送該第一及該第二控制信號至對應的該多工器與該開關電晶體之閘極，以指示該多工器選擇該第一參考電壓與該第二參考電壓兩者之一並且控制該開關電晶體之導通或截止狀態。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之直流型不斷電系統，其中當該直流型不斷電系統處於該放電模式時，該線性穩壓器所接收之該控制電壓為該第二參考電壓且使得該開關電晶體進入導通狀態，進而使該輸出電壓等於該供電電壓之預定電壓值，其中該非放電模式為由該直流電源提供電能至該負載，該放電模式為由該電池單元提供電能至該負載。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之直流型不斷電系統，其中當該電壓比較器判斷該直流電源為正常供電時，則傳送該第三控制信號至該微控制器以使該微控制器傳送該第一及該第二控制信號至該多工器與該開關電晶體，而該多工器根據該第一控制信號選擇該第一參考電壓以作為該控制電壓並傳送至該線性穩壓器。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之直流型不斷電系統，其中當該電壓比較器判斷該直流電源中斷供電時，則傳送該第三控制信號至該微控制器以使該微控制器傳送該第一及該第二控制信號至該多工器與該開關電晶體，而該多工器根據該第一控制信號選擇該第二參考電壓以作為該控制電壓並傳送至該線性穩壓器。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之直流型不斷電系統，其中該電壓比較器之一正輸入端與一負輸入端分別接收該供電電壓與該

第一參考電壓，其中該第一參考電壓小於該供電電壓之預定電壓值。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之直流型不斷電系統，其中該多工器包括：
  - 一第一開關，其一端接收該第一參考電壓，其另一端連接該線性穩壓器，該第一開關接收一第一開關信號並據此決定導通或截止狀態；以及
  - 一第二開關，其一端接收該第二參考電壓，其另一端連接該線性穩壓器，該第二開關接收一第二開關信號並據此決定導通或截止狀態，其中該第一及該第二開關信號為該第一控制信號。
7. 一種電壓異常偵測方法，用於一直流型不斷電系統，該直流型不斷電系統電性連接一直流電源，在該直流不斷電系統處於一非放電模式下輸出一直流電壓以作為一供電電壓並提供至一負載，其中該直流電源中斷供電時，則該直流不斷電系統進入一放電模式，該直流型不斷電系統包括一多工器、一電池單元、一線性穩壓器、一開關電晶體、一電壓比較器與一微控制器，該多工器電性接收一第一控制信號、一第一參考電壓與一第二參考電壓並且根據該第一控制信號輸出一控制電壓，其中該控制電壓為該第一參考電壓與該第二參考電壓其中之一，該電池單元透過一充電電路電性連接該直流電源並且該電池單元用以在該放電模式下輸出一放電電流，該線性穩壓器電性連接至該電池單元，該線性穩壓器接收該電池電壓並連接該多工器以接收該控制電壓，並且根據該控制電壓來選擇性輸出一輸出電壓，其中不同電壓值之該控制電壓對應至該不同電壓值之該輸出電壓，並且該線性穩壓器維持開啟狀態以在該放電模式下自該電池單元提供該放電電流至該負載，該開關電晶體具有一本體二極體，該開關電晶體之閘極電性連接該多工器，以接



收一第二控制信號並據此決定導通或截止狀態，其汲極電性連接該線性穩壓器以接收該輸出電壓，其源極電性連接至該負載，其中該本體二極體具有一導通電壓，並且當該直流型不斷電系統處於該非放電模式，該線性穩壓器所接收之該控制電壓為該第一參考電壓且使得該開關電晶體進入截止狀態，進而使該輸出電壓與該供電電壓之相減結果小於該導通電壓以截止該本體二極體，該電壓比較器電性連接電性連接該開關電晶體之源極以接收該供電電壓，該電壓比較器用以偵測該直流電源是否中斷供電並且該電壓比較器更接收一第三參考電壓並將該供電電壓與該第三參考電壓予以進行比較後輸出一第三控制信號，該微控制器電性連接該電壓比較器與該多工器之間，該微控制器接收該第三控制信號並根據該第三控制信號分別傳送該第一及該第二控制信號至對應的該多工器與該開關電晶體之閘極，以指示該多工器選擇該第一參考電壓與該第二參考電壓兩者之一並且控制該開關電晶體之導通或截止狀態，該電壓異常偵測方法包括：

偵測該供電電壓；

判斷該直流型不斷電系統是否處於一非放電模式；以及

如果該直流型不斷電系統處於該非放電模式時，則使該線性穩壓器所接收之該控制電壓為該第一參考電壓且使該開關電晶體進入截止狀態，進而使該輸出電壓與該供電電壓之相減結果小於該導通電壓以截止該本體二極體。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之電壓異常偵測方法，其中當該直流型不斷電系統處於該放電模式時，該線性穩壓器所接收之該控制電壓為該第二參考電壓且使得該開關電晶體進入導通狀態，進而使該輸出電壓等於該供電電壓之預定電壓值，其中該非放電模式為由該直流電源提供電能至該負載，該放電模式為由該電池單元提供電能至該負載。

9. 如申請專利範圍第 7 項所述之電壓異常偵測方法，其中當該電壓比較器判斷該直流電源為正常供電時，則傳送該第三控制信號至該微控制器以使該微控制器傳送該第一及該第二控制信號至該多工器與該開關電晶體，而該多工器根據該第一控制信號選擇該第一參考電壓以作為該控制電壓並傳送至該線性穩壓器。
10. 如申請專利範圍第 7 項所述之電壓異常偵測方法，其中當該電壓比較器判斷該直流電源中斷供電時，則傳送該第三控制信號至該微控制器以使該微控制器傳送該第一及該第二控制信號至該多工器與該開關電晶體，而該多工器根據該第一控制信號選擇該第二參考電壓以作為該控制電壓並傳送至該線性穩壓器。



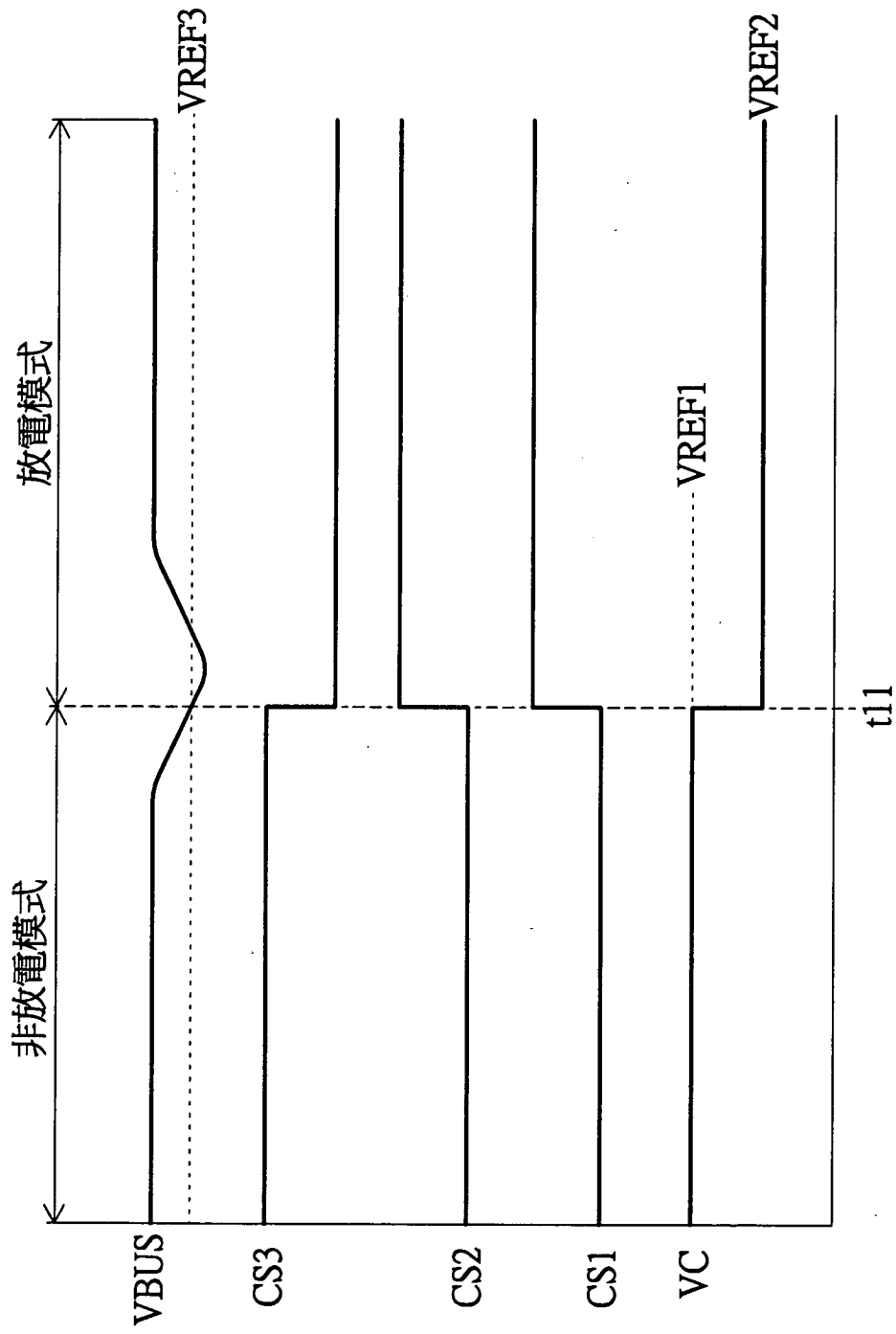


圖2

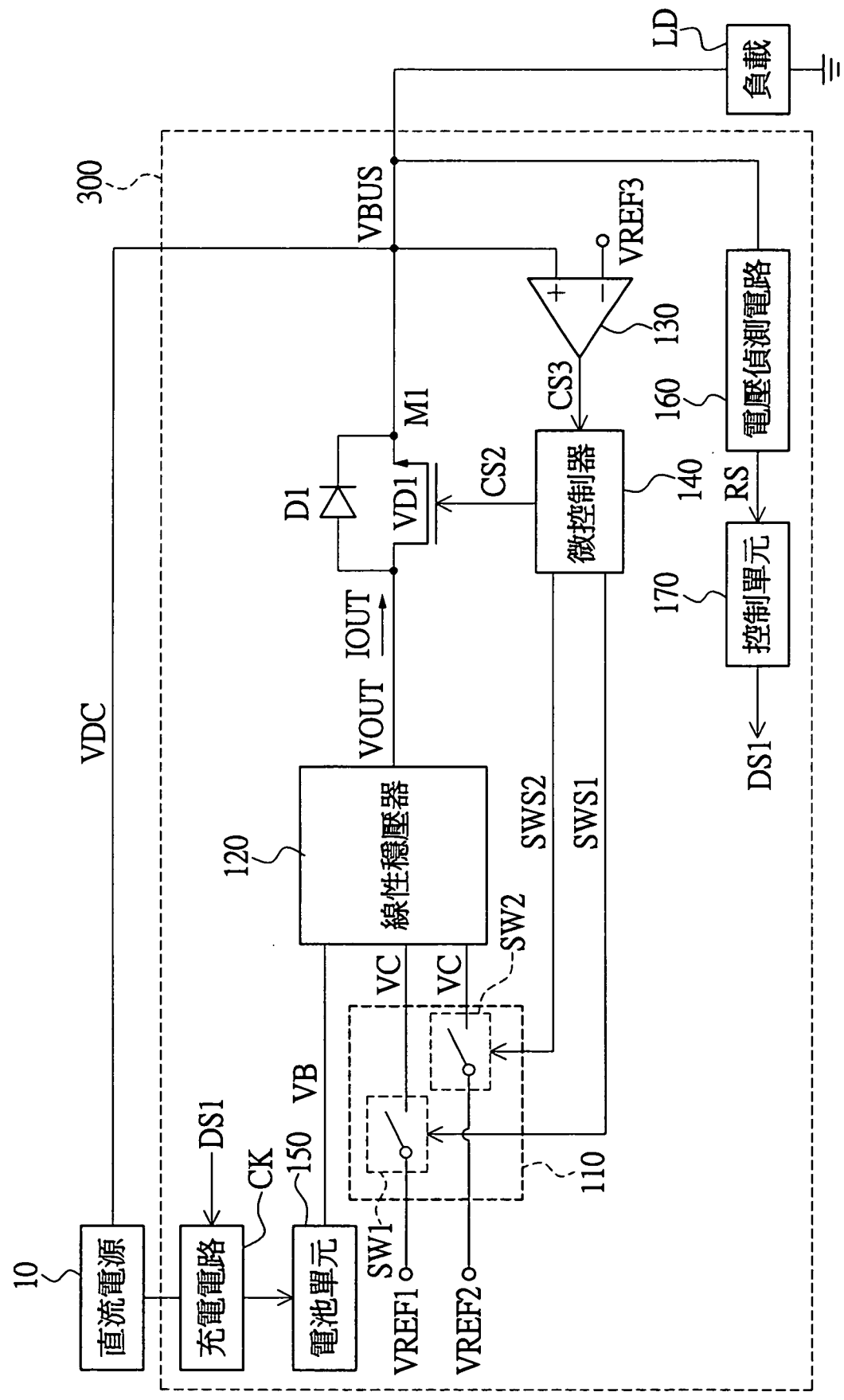


圖3

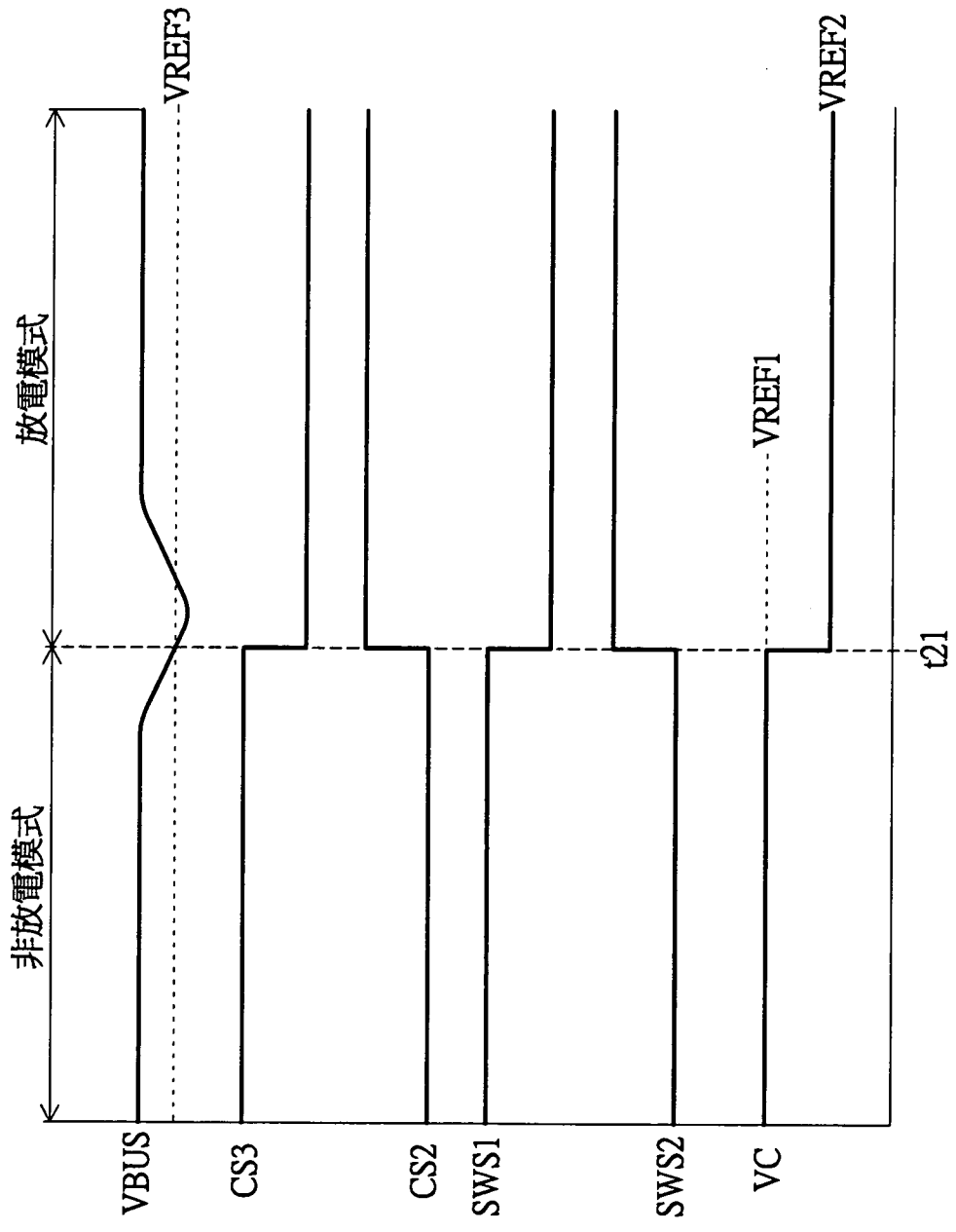


圖4

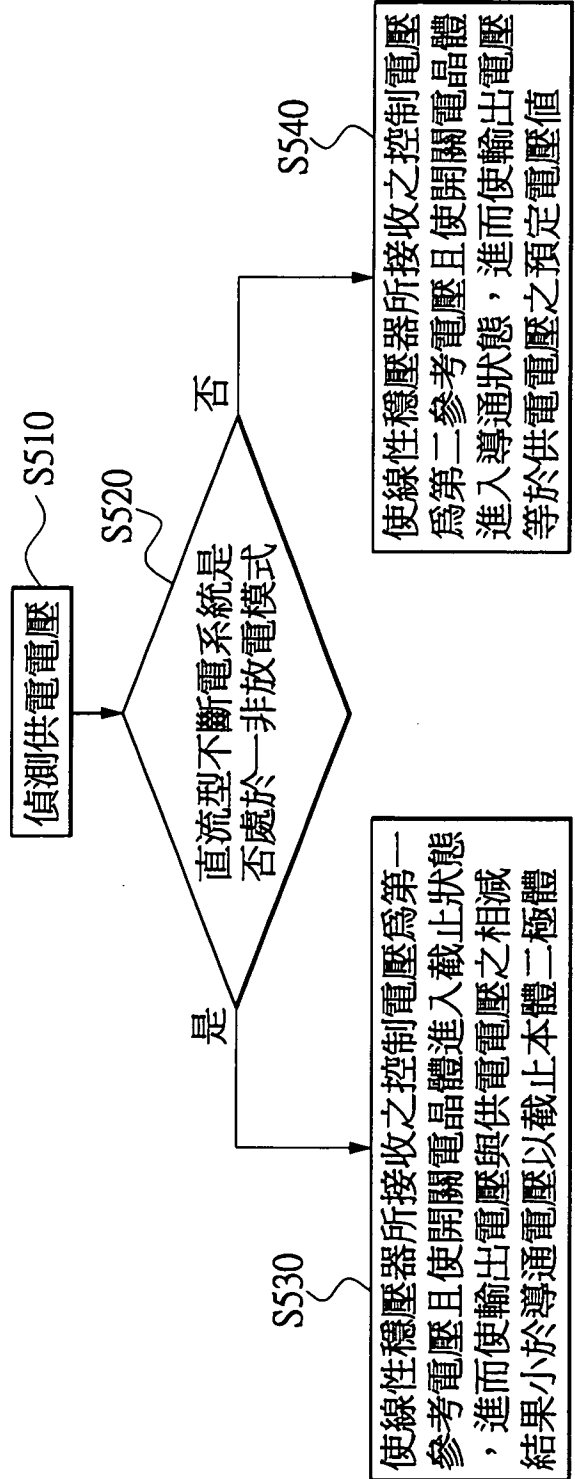


圖5