



(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 I762968 B

(45) 公告日：中華民國 111 (2022) 年 05 月 01 日

(21) 申請案號：109123279

(22) 申請日：中華民國 109 (2020) 年 07 月 10 日

(51) Int. Cl. :            **H02M1/12 (2006.01)**            **H02M7/04 (2006.01)**  
                               **G06F1/26 (2006.01)**            **H02J1/02 (2006.01)**  
                               **H02J7/02 (2016.01)**

(71) 申請人：宏碁股份有限公司 (中華民國) ACER INCORPORATED (TW)

新北市汐止區新台五路一段八十八號八樓

(72) 發明人：詹子增 CHAN, TZU-TSENG (TW)

(74) 代理人：吳豐任；戴俊彥

(56) 參考文獻：

TW	M366824	TW	201411976A
TW	201442406A	US	8582262B2

審查人員：黃釗田

申請專利範圍項數：5 項      圖式數：7      共 23 頁

(54) 名稱

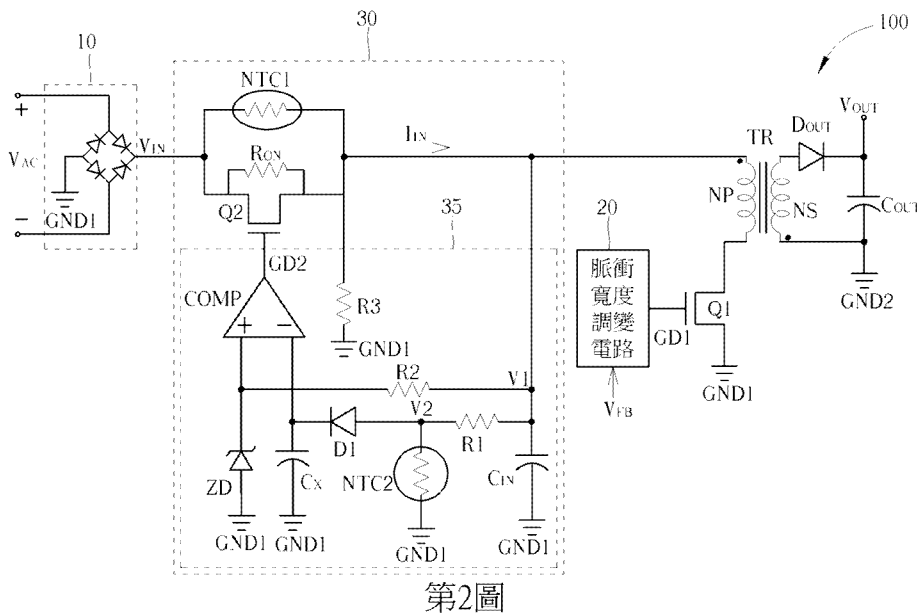
可抑制湧浪電流和降低耗能之電源供應器及相關運作方法

(57) 摘要

電源供應器包含變壓器、功率開關，及啟動電路。變壓器包含初級側繞組和次級側繞組，用來將輸入電壓轉換成輸出電壓。功率開關之第一端耦接至初級側繞組，第二端耦接至接地電位，而控制端用來接收一控制訊號。啟動電路耦接於輸入電壓和初級側繞組之間，用來依據電源供應器之操作溫度來選擇性地提供可抑制湧浪電流之一冷開機路徑或可降低耗能之一熱機路徑以將該輸入電壓傳送至初級側繞組。

A power supply includes a transformer, a power switch, and a start-up circuit. The transformer includes a primary-winding and a secondary winding and is configured to convert an input voltage into an output voltage. The power switch includes a first end coupled to the primary winding, a second end coupled to a ground level, and a control end for receiving a control signal. The start-up circuit, coupled between the input voltage and the primary winding, is configured to transmit the input voltage to the primary winding selectively via a cold-boot path capable of suppressing inrush current or a warm-machine path capable of reducing power consumption.

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 10:整流器  
 20:脈衝寬度調變電路  
 30:啟動電路  
 35:路徑選擇電路  
 100:電源供應器  
 TR:變壓器  
 NP:初級側繞組和匝數  
 NS:次級側繞組和匝數  
 C<sub>OUT</sub>:輸出電容  
 D<sub>OUT</sub>:輸出二極體  
 I<sub>IN</sub>:輸入電流  
 V<sub>IN</sub>:輸入電壓  
 V<sub>OUT</sub>:輸出電壓  
 V<sub>AC</sub>:交流電源  
 V<sub>FB</sub>:回授訊號  
 V<sub>1</sub>、V<sub>2</sub>:電壓  
 GND1、GND2:接地電位  
 GD1、GD2:控制訊號  
 Q1:功率開關  
 Q2:輔助開關  
 NTC1、NTC2:負溫度係數電阻  
 COMP:比較器  
 R1~R3:電阻  
 R<sub>ON</sub>:導通電阻  
 C<sub>IN</sub>:輸入電容  
 C<sub>x</sub>:穩壓電容  
 ZD:稽納二極體  
 D1:二極體



I762968

## 【發明摘要】

公告本

【中文發明名稱】可抑制湧浪電流和降低耗能之電源供應器及相關運作方法

【英文發明名稱】POWER SUPPLY CAPABLE OF SUPPRESSING INRUSH

CURRENT AND REDUCING POWER CONSUMPTION AND RELATED

OPERATION METHOD

## 【中文】

電源供應器包含變壓器、功率開關，及啟動電路。變壓器包含初級側繞組和次級側繞組，用來將輸入電壓轉換成輸出電壓。功率開關之第一端耦接至初級側繞組，第二端耦接至接地電位，而控制端用來接收一控制訊號。啟動電路耦接於輸入電壓和初級側繞組之間，用來依據電源供應器之操作溫度來選擇性地提供可抑制湧浪電流之一冷開機路徑或可降低耗能之一熱機路徑以將該輸入電壓傳送至初級側繞組。

## 【英文】

A power supply includes a transformer, a power switch, and a start-up circuit. The transformer includes a primary-winding and a secondary winding and is configured to convert an input voltage into an output voltage. The power switch includes a first end coupled to the primary winding, a second end coupled to a ground level, and a control end for receiving a control signal. The start-up circuit, coupled between the input voltage and the primary winding, is configured to transmit the input voltage to the primary winding selectively via a cold-boot path capable of suppressing inrush current or a warm-machine path capable of reducing power consumption.

【指定代表圖】第 ( 2 ) 圖。

【代表圖之符號簡單說明】

10 :	整流器
20 :	脈衝寬度調變電路
30 :	啟動電路
35 :	路徑選擇電路
100 :	電源供應器
TR :	變壓器
NP :	初級側繞組和匝數
NS :	次級側繞組和匝數
$C_{OUT}$ :	輸出電容
$D_{OUT}$ :	輸出二極體
$I_{IN}$ :	輸入電流
$V_{IN}$ :	輸入電壓
$V_{OUT}$ :	輸出電壓
$V_{AC}$ :	交流電源
$V_{FB}$ :	回授訊號
$V_1$ 、 $V_2$ :	電壓
GND1、GND2	接地電位
GD1、GD2	控制訊號
Q1 :	功率開關
Q2 :	輔助開關
NTC1、NTC2 :	負溫度係數電阻
COMP :	比較器

第 2 頁，共 3 頁(發明摘要)

R1~R3 :	電阻
R <sub>ON</sub> :	導通電阻
C <sub>IN</sub> :	輸入電容
C <sub>X</sub> :	穩壓電容
ZD :	稽納二極體
D1 :	二極體

**【特徵化學式】**

無

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】可抑制湧浪電流和降低耗能之電源供應器及相關運作方法

【英文發明名稱】POWER SUPPLY CAPABLE OF SUPPRESSING INRUSH CURRENT AND REDUCING POWER CONSUMPTION AND RELATED OPERATION METHOD

### 【技術領域】

【0001】 本發明相關於一種電源供應器及相關運作方法，尤指一種可抑制湧浪電流和降低耗能之電源供應器及相關運作方法。

### 【先前技術】

【0002】 電腦系統中不同組件所需的操作電壓不同，因此普遍採用電源供應器(power supply)以通過變壓、整流與濾波的方式，將交流電(AC)室內電源轉換為直流電(DC)以驅動不同零組件。先前技術的電源供應器通常包含一整流器、一變壓器、一功率開關、一脈衝寬度調變積體電路(PWM IC)，以及儲能元件(例如電容和電感)。藉由採用特定頻率來切換功率開關，電源供應器可依據一輸入電壓來重複地對儲能元件進行充電或放電，進而提供不同於輸入電壓的一輸出電壓。脈衝寬度調變積體電路可依據相關輸出電壓之一回授電壓來控制切換條件，進而適當地調節輸出電壓之值以維持恆定輸出。

【0003】 在電源供應器剛連結至市電時，其輸入電容可視為短路，因

第 1 頁，共 11 頁(發明說明書)

此在冷開機時會產生瞬間的大電流。為了避免上述湧浪電流(inrush current)損壞其它元件，另一種先前技術的電源供應器會在整流器和變壓器之初級側之間設置一負溫度係數(negative temperature coefficient, NTC)電阻。在冷開機時電源供應器之溫度較低，此時負溫度係數電阻之值較大，因此可抑制流進輸入電容之湧浪電流。當電源供應器熱機且平衡後其溫度較高，此時負溫度係數電阻之值會變小，因此不會影響整體電路運作。

【0004】 然而，高額定功率之電源供應器會產生較大值的輸入電流，使得在熱機狀態下的負溫度係數電阻上會消耗相當大的能量，導致電源供應器無法符合能源效率的要求。因此，需要一種可抑制湧浪電流和降低耗能之電源供應器。

#### 【發明內容】

【0005】 本發明提供一種可抑制湧浪電流和降低耗能之電源供應器，其包含一變壓器、一功率開關，以及一啟動電路。該變壓器包含一初級側繞組和一次級側繞組，用來將一輸入電壓轉換成一輸出電壓。該功率開關包含一第一端，耦接至該初級側繞組；一第二端，耦接至一接地電位；以及一控制端，用來接收一第一控制訊號。該啟動電路耦接於該輸入電壓和該初級側繞組之間，用來依據該電源供應器之操作溫度來選擇性地提供可抑制湧浪電流之一冷開機路徑或可降低耗能之一熱機路徑以將該輸入電壓傳送至該初級側繞組。

【0006】 本發明另提供一種在一電源供應器運作時抑制湧浪電流和

降低耗能之方法，其包含偵測該電源供應器之操作溫度；當判定該電源供應器係在一冷開機溫度下運作時，提供可抑制湧浪電流之一冷開機路徑以將一輸入電壓傳送至該電源供應器中一變壓器；以及當判定該電源供應器係在一熱機溫度下運作時，提供可降低耗能之一熱機路徑以將該輸入電壓傳送至該變壓器，其中該冷開機溫度低於該熱機溫度。

### 【圖式簡單說明】

#### 【0007】

第1圖為本發明實施例中一種可抑制湧浪電流和降低耗能之電源供應器的功能方塊圖。

第2圖為本發明實施例中電源供應器實作方式之示意圖。

第3圖為本發明實施例啟動電路中負溫度係數電阻NTC1之特性圖。第4圖為本發明實施例啟動電路中負溫度係數電阻NTC2之特性圖。

第5圖為本發明實施例中電源供應器在狀態一下運作時之等效電路圖。

第6圖為本發明實施例中電源供應器在狀態三下運作時之等效電路圖。

第7圖為本發明實施例中電源供應器運作時相關訊號之波形圖。

### 【實施方式】

【0008】 第1圖為本發明實施例中一種可抑制湧浪電流和降低耗能之電源供應器100的功能方塊圖。電源供應器100包含一整流器10、一脈衝寬度調變電路20、一啟動電路30、一變壓器TR、一功率開關Q1、一輸出電容C<sub>OUT</sub>，以及一輸出二極體D<sub>OUT</sub>。電源供應器100可將由市電供應之一輸入電壓V<sub>IN</sub>轉換成一輸出電壓V<sub>OUT</sub>，進而驅動一負載(由輸出電

第3頁，共11頁(發明說明書)



容 $C_{OUT}$ 來表示)。針對不同操作溫度，啟動電路30可選擇性地提供一冷開機路徑或一熱機路徑以將輸入電壓 $V_{IN}$ 傳送至變壓器TR。

【0009】 第2圖為本發明實施例中電源供應器100實作方式之示意圖。整流器10可為一橋式整流器，用來將市電供應之交流電源 $V_{AC}$ 轉換成輸入電壓 $V_{IN}$ 。然而，整流器10之實施方式並不限定本發明之範疇。

【0010】 變壓器TR包含一初級側繞組(由匝數 $N_P$ 來表示)和一次級側繞組(由匝數 $N_S$ 來表示)。初級側繞組 $N_P$ 透過啟動電路30耦接於輸入電壓 $V_{IN}$ ，次級側繞組 $N_S$ 透過輸出二極體 $D_{OUT}$ 耦接至電源供應器100之輸出端，而輸出電容 $C_{OUT}$ 耦接至電源供應器100之輸出端和一接地電位 $GND_2$ 之間，其中 $I_{IN}$ 代表流經變壓器TR初級側之輸入電流。在變壓器TR之運作中，相關電壓之關係為 $V_{IN}/V_{OUT}=N_P/N_S$ 。在升壓應用中，次級側繞組之匝數 $N_S$ 大於初級側繞組之匝數 $N_P$ ；在降壓應用中，次級側繞組之匝數 $N_S$ 小於初級側繞組之匝數 $N_P$ 。在本發明一實施例中， $N_P$ 和 $N_S$ 之值的比例可為40：2，然而變壓器TR中初級側繞組之匝數 $N_P$ 和次級側繞組之匝數 $N_S$ 並不限定本發明之範疇。

【0011】 功率開關Q1之第一端耦接至變壓器TR之初級側繞組 $N_P$ ，第二端耦接至一接地電位 $GND_1$ ，而控制端耦接至脈衝寬度調變電路20以接收一控制訊號 $GD_1$ 。脈衝寬度調變電路20會依據一回授訊號 $V_{FB}$ 來輸出具特定工作週期(duty cycle)之控制訊號 $GD_1$ ，進而讓功率開關Q1能在導通和截止狀態之間做高頻切換，其中回授訊號 $V_{FB}$ 之值相關於輸出電壓 $V_{OUT}$ 之值。也就是說，脈衝寬度調變電路20可依據電源供應器100

之輸出狀況來適應性地調整從變壓器TR之初級側感應到次級側之能量，進而達到穩定輸出的效果。

【0012】 啟動電路30包含一負溫度係數電阻NTC1、一負溫度係數電阻NTC2，以及一路徑選擇電路35。負溫度係數電阻NTC1耦接於整流器10和變壓器TR之初級側繞組NP之間，用來提供冷開機路徑以將輸入電壓 $V_{IN}$ 傳送至變壓器TR。輔助開關Q2之第一端耦接至整流器10，第二端耦接至變壓器TR之初級側繞組NP，而控制端耦接至路徑選擇電路35以接收一控制訊號GD2，其導通電阻由 $R_{ON}$ 來表示，用來提供熱機路徑以將輸入電壓 $V_{IN}$ 傳送至變壓器TR。路徑選擇電路35包含一比較器COMP、電阻R1~R3、一輸入電容 $C_{IN}$ 、一穩壓電容 $C_X$ 、一稽納二極體ZD，以及一二極體D1。路徑選擇電路35可偵測電源供應器100是否已經進入穩定的熱機狀態，透過輸出相對應之控制訊號GD2來導通或截止輔助開關Q2，進而選擇性地提供冷開機路徑或熱機路徑。

【0013】 在本發明中，負溫度係數電阻NTC1和NTC2之電阻值皆會隨著溫度上升而下降。當電源供應器100在冷開機溫度 $T_L$ 被啟動時，負溫度係數電阻NTC1之電阻值為 $R_{1L}$ ，而負溫度係數電阻NTC2之電阻值為 $R_{2L}$ ；當電源供應器100在運作一陣達到穩定狀態之熱機溫度 $T_H$ 時，負溫度係數電阻NTC1之電阻值為 $R_{1H}$ ，而負溫度係數電阻NTC2之電阻值為 $R_{2H}$ ，其中 $T_L < T_H$ ， $R_{1L} > R_{1H}$ ，且 $R_{2L} > R_{2H}$ 。在本發明實施例中，輔助開關Q2之導通電阻 $R_{ON}$ 會小於熱機溫度 $T_H$ 下負溫度係數電阻NTC1之電阻值 $R_{1H}$ 。也就是說，當輔助開關Q2為截止時(導通電阻 $R_{ON}$ 之值可視為無限大)，輸入電壓 $V_{IN}$ 會透過負溫度係數電阻NTC1(冷開機路徑)傳送至變

壓器TR；當輔助開關Q2為導通時( $R_{ON} < R_{1H} < R_{1L}$ )，輸入電壓 $V_{IN}$ 會透過輔助開關Q2(熱機路徑)傳送至變壓器TR。

【0014】 第3圖為本發明實施例啟動電路30中負溫度係數電阻NTC1之特性圖。第4圖為本發明實施例啟動電路30中負溫度係數電阻NTC2之特性圖。為了說明目的，假設冷開機溫度 $T_L$ 為 $25^\circ\text{C}$ ，熱機溫度 $T_H$ 為 $105^\circ\text{C}$ ，電阻值 $R_{1L}$ 為 $2\text{K}\Omega$ ，電阻值 $R_{1H}$ 為 $1.6\Omega$ ，電阻值 $R_{2L}$ 為 $10\text{K}\Omega$ ，而電阻值 $R_{2H}$ 為 $1.5\text{K}\Omega$ 。然而，上述元件之實作方式並不限定本發明之範疇。

【0015】 在路徑選擇電路35中，輸入電容 $C_{IN}$ 之第一端耦接至變壓器TR之初級側繞組NP，而第二端耦接至接地電位GND1。稽納二極體ZD之陽極耦接至接地電位GND1，而陰極耦接至比較器COMP之正輸出端。穩壓電容 $C_x$ 之第一端耦接至比較器COMP之負輸出端，而第二端耦接至接地電位GND1。二極體D1之陽極透過電阻R1耦接至輸入電容 $C_{IN}$ 之第一端，而陰極耦接至比較器COMP之負輸出端和穩壓電容 $C_x$ 之第一端之間。電阻R2耦接於輸入電容 $C_{IN}$ 之第一端和比較器COMP之正輸出端之間。電阻R3耦接至輔助開關Q2之第二端和接地電位GND1之間。

【0016】 在本發明中，啟動電路30可提供兩充電路徑，讓輸入電壓 $V_{IN}$ 選擇性地透過負溫度係數電阻NTC1或輔助開關Q2來對變壓器TR之初級側繞組NP或輸入電容 $C_{IN}$ 充電，其中輸入電容 $C_{IN}$ 上建立的電壓由V1來表示。接下來詳細說明本發明電源供應器100之三種運作狀態，其中

狀態一為在冷開機溫度 $T_L$ 被啟動時的初始狀態，狀態二為啟動後至達到熱機溫度 $T_H$ 前的過渡狀態，而狀態三為達到熱機溫度 $T_H$ 後的穩定狀態。

【0017】 第5圖為本發明實施例中電源供應器100在狀態一下運作時之等效電路圖。在狀態一下，負溫度係數電阻NTC1之電阻值為 $R_{1L}$ ，而輔助開關Q2尚未運作而呈開路，因此其導通電阻 $R_{ON}$ 之值可視為無限大，此時輸入電流 $I_{IN}$ 會流經負溫度係數電阻NTC1(冷開機路徑，由箭號 $S_L$ 表示)來對輸入電容 $C_{IN}$ 充電。接著，輸入電容 $C_{IN}$ 上建立的電壓 $V_1$ 會透過兩個路徑放電：第一路徑是經由電阻R2傳送到稽納二極體ZD之陰極，進而讓稽納二極體ZD崩潰而在比較器COMP之正輸出端提供一崩潰電壓 $V_z$ ；第二路徑是經由電阻R1和正向偏壓之二極體D1對穩壓電容 $C_x$ 充電，進而在比較器COMP之負輸出端提供一穩壓電壓 $V_x$ ，其中二極體D1之陽極上建立的電壓 $V_2$ 是由電阻R1和負溫度係數電阻NTC1對電壓 $V_1$ 分壓後在負溫度係數電阻NTC2上建立的電壓。由於在冷開機溫度 $T_L$ 下負溫度係數電阻NTC2之電阻值 $R_{2L}$ 較大，電壓 $V_2$ 之值會大於崩潰電壓 $V_z$ 之值，使得比較器COMP之正輸出端準位會低於負輸出端準位( $V_z < V_x$ )。在此種狀況下，比較器COMP會輸出具除能電位之控制訊號GD2，進而截止輔助開關Q2。因此，當電源供應器100在狀態一下運作時，輸入電壓 $V_{IN}$ 只會透過負溫度係數電阻NTC1來對變壓器TR之初級側繞組NP充電。由於在冷開機溫度 $T_L$ 下負溫度係數電阻NTC1之電阻值較大，因此可抑制流進輸入電容 $C_{IN}$ 之湧浪電流。

【0018】 在狀態二下，隨著電源供應器100逐漸熱機，負溫度係數電

第7頁，共11頁(發明說明書)

阻NTC1和NTC2之溫度也會持續上升，而其電阻值也會持續下降。當電源供應器100在狀態二下運作時，輸入電壓 $V_{IN}$ 持續透過負溫度係數電阻NTC1來對變壓器TR之初級側繞組NP充電。

【0019】 第6圖為本發明實施例中電源供應器100在狀態三下運作時之等效電路圖。在狀態三下，負溫度係數電阻NTC1和NTC2之溫度已達到熱機溫度 $T_H$ ，使得負溫度係數電阻NTC1之電阻值降至 $R_{1H}$ 而負溫度係數電阻NTC2之電阻值降至 $R_{2H}$ ，其中 $R_{1L} > R_{1H}$ 而 $R_{2L} > R_{2H}$ 。此時在負溫度係數電阻NTC2上建立之電壓 $V_2$ 也會變小，讓穩壓電容 $C_x$ 內儲存的能量低於崩潰電壓 $V_z$ ，使得比較器COMP之正輸出端準位會高於負輸出端準位( $V_z > V_x$ )。在此種狀況下，比較器COMP會輸出具致能電位之控制訊號GD2，進而導通輔助開關Q2。因此，當電源供應器100在狀態三下運作時，輸入電壓 $V_{IN}$ 只會透過輔助開關Q2來對變壓器TR之初級側繞組NP充電。由於輔助開關Q2之導通電阻 $R_{ON}$ 遠小於熱機溫度 $T_H$ 下負溫度係數電阻NTC1之電阻值 $R_{1H}$ ，因此可避免負溫度係數電阻NTC1造成的損耗。

【0020】 在本發明中，電阻R3之值遠大於電源供應器100之整體輸入阻抗，用來在輔助開關Q2導通時在其第二端建立一除能準位，以避免輸入電流 $I_{IN}$ 流經電阻R3。因此，電阻R3係用來穩定輔助開關Q2之導通狀態，但不會影響電源供應器100之整體運作。

【0021】 第7圖為本發明實施例中電源供應器運作時相關訊號之波形圖。為了說明目的， $R_{NTC2}$ 代表負溫度係數電阻NTC2之電阻值， $V_{NTC2}$ 代

表負溫度係數電阻NTC2上建立之電壓， $I_{NTC1}$ 代表流經負溫度係數電阻NTC1之電流， $V_{gs}(Q2)$ 代表輔助開關Q2之控制端和第二端之間的跨壓，而 $I_{ds}(Q2)$ 代表流經輔助開關Q2之電流。如第7圖所示，在冷開機啟動後的狀態一下，負溫度係數電阻NTC1呈現的較大電阻值可抑制流進輸入電容 $C_{IN}$ 之湧浪電流；在熱機後的狀態三下，電流不再流經負溫度係數電阻NTC1，因此不會消耗能量。

【0022】 在本發明中，輔助開關Q2之導通電阻 $R_{ON}$ 值可為 $40m\Omega$  (誤差 $\pm 10\%$ )，電阻R1之值可為 $36K\Omega$  (誤差 $\pm 5\%$ )，電阻R2之值可為 $23K\Omega$  (誤差 $\pm 5\%$ )，電阻R3之值可為 $3M\Omega$  (誤差 $\pm 10\%$ )，輸入電容 $C_{IN}$ 之值可為 $120\mu F$  (誤差 $\pm 10\%$ )，輸出電容 $C_{OUT}$ 之值可為 $680\mu F$  (誤差 $\pm 10\%$ )，穩壓電容 $C_x$ 之值可為 $4.7\mu F$  (誤差 $\pm 10\%$ )，而稽納二極體之耐壓可為 $15V$ 。然而，上述元件之實作方式並不限定本發明之範疇。

【0023】 在本發明實施例中，功率開關Q1和輔助開關Q2可為金屬氧化物半導體場效電晶體(metal-oxide-semiconductor field-effect transistor, MOSFET)、雙極性接面型電晶體(bipolar junction transistor, BJT)，或其它具類似功能的元件。對N型電晶體來說，致能電位為高電位，而除能電位為低電位；對P型電晶體來說，致能電位為低電位，而除能電位為高電位。然而，功率開關Q1和輔助開關Q2之種類並不限定本發明之範疇。

【0024】 綜上所述，本發明電源供應器100之啟動電路30可提供兩充電路徑，讓輸入電壓 $V_{IN}$ 選擇性地透過負溫度係數電阻NTC1或輔助開關

Q2來對變壓器TR之初級側繞組NP充電。在冷開機溫度 $T_L$ 下輸入電流 $I_{IN}$ 會流經負溫度係數電阻NTC1，此時負溫度係數電阻NTC1的較大電阻值可抑制湧浪電流；在達到熱機溫度 $T_H$ 時輸入電流 $I_{IN}$ 會流經輔助開關Q2，此時輔助開關Q2之導通電阻遠小於熱機溫度 $T_H$ 下負溫度係數電阻NTC1之電阻值，因此可避免負溫度係數電阻NTC1造成的損耗。因此，本發明之電源供應器可兼顧抑制湧浪電流和降低耗能。

以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明之涵蓋範圍。

### 【符號說明】

#### 【0025】

10：	整流器
20：	脈衝寬度調變電路
30：	啟動電路
35：	路徑選擇電路
100：	電源供應器
TR：	變壓器
NP：	初級側繞組和匝數
NS：	次級側繞組和匝數
$C_{OUT}$ ：	輸出電容
$D_{OUT}$ ：	輸出二極體
$I_{IN}$ ：	輸入電流
$V_{IN}$ ：	輸入電壓
$V_{OUT}$ ：	輸出電壓

$V_{AC}$ :	交流電源
$V_{FB}$ :	回授訊號
$V_X$ :	穩壓電壓
$V_Z$ :	崩潰電壓
$V1$ 、 $V2$ :	電壓
$GND1$ 、 $GND2$	接地電位
$GD1$ 、 $GD2$	控制訊號
$Q1$ :	功率開關
$Q2$ :	輔助開關
$NTC1$ 、 $NTC2$ :	負溫度係數電阻
$COMP$ :	比較器
$R1\sim R3$ :	電阻
$R_{ON}$ :	導通電阻
$C_{IN}$ :	輸入電容
$C_X$ :	穩壓電容
$ZD$ :	稽納二極體
$D1$ :	二極體



## 【發明申請專利範圍】

- 【請求項1】 一種可抑制湧浪電流和降低耗能之電源供應器，其包含：
- 一變壓器，其包含一初級側繞組和一次級側繞組，用來將一輸入電壓轉換成一輸出電壓；
  - 一功率開關，其包含：
    - 一第一端，耦接至該初級側繞組；
    - 一第二端，耦接至一接地電位；以及
    - 一控制端，用來接收一第一控制訊號；以及
  - 一啟動電路，耦接於該輸入電壓和該初級側繞組之間，用來依據該電源供應器之操作溫度來選擇性地提供可抑制湧浪電流之一冷開機路徑或可降低耗能之一熱機路徑以將該輸入電壓傳送至該初級側繞組，該啟動電路包含：
    - 一第一負溫度係數電阻，耦接於該輸入電壓和該初級側繞組之間以作為該冷開機路徑；
    - 一輔助開關，用來作為該熱機路徑，其包含：
      - 一第一端，耦接至該輸入電壓；
      - 一第二端，耦接至該初級側繞組；以及
      - 一控制端，耦接至一第二控制訊號；以及
  - 一路徑選擇電路，用來偵測該電源供應器之操作溫度，進而輸出相對應之該第二控制訊號以選擇性地導通或截止該輔助開關，該路徑選擇電路包含：
    - 一比較器，其包含：
      - 一正輸入端；
      - 一負輸入端；以及

一輸出端，用來依據該正輸入端和該負輸入端之電位關係來輸出該第二控制訊號；

一輸入電容，其包含：

一第一端，耦接至該初級側繞組；以及

一第二端，耦接至該接地電位；

一稽納二極體，其包含：

一陽極，耦接至該接地電位；以及

一陰極，耦接至該比較器之該正輸入端；

一穩壓電容，其包含：

一第一端，耦接至該比較器之該負輸入端；以及

一第二端，耦接至該接地電位；

一第一電阻；

一第二電阻，耦接於該比較器之該正輸入端和該輸入電容之該第一端之間；

一第一二極體，其包含：

一陽極，透過該第一電阻耦接至該輸入電容之該第一端；以及

一陰極，耦接至該比較器之該負輸入端和該穩壓電容之該第一端之間；以及

一第二負溫度係數電阻，其第一端耦接於該第一二極體之陽極和該第一電阻之間，而其第二端耦接至該接地電位。

**【請求項2】** 如請求項1所述之電源供應器，其中：

該路徑選擇電路另用來：

第2頁，共3頁(發明申請專利範圍)

當判定該電源供應器係在一冷開機溫度下運作時，輸出具一除能電位之該第二控制訊號以截止該輔助開關；以及  
當判定該電源供應器係在一熱機溫度下運作時，輸出具一除能電位之該第二控制訊號以導通該輔助開關；

該冷開機溫度低於該熱機溫度；且

該輔助開關之一導通電阻其值小於該第一負溫度係數電阻在該熱機溫度下之電阻值。

【請求項3】 如請求項1所述之電源供應器，其另包含一整流器，用來將一市電供應之一交流電源轉換成該輸入電壓。

【請求項4】 如請求項1所述之電源供應器，其另包含一脈衝寬度調變電路，用來依據一回授訊號來輸出具特定工作週期之該第一控制訊號，進而讓該功率開關能在一導通狀態和一截止狀態之間做切換，其中該回授訊號之值相關於該輸出電壓之值。

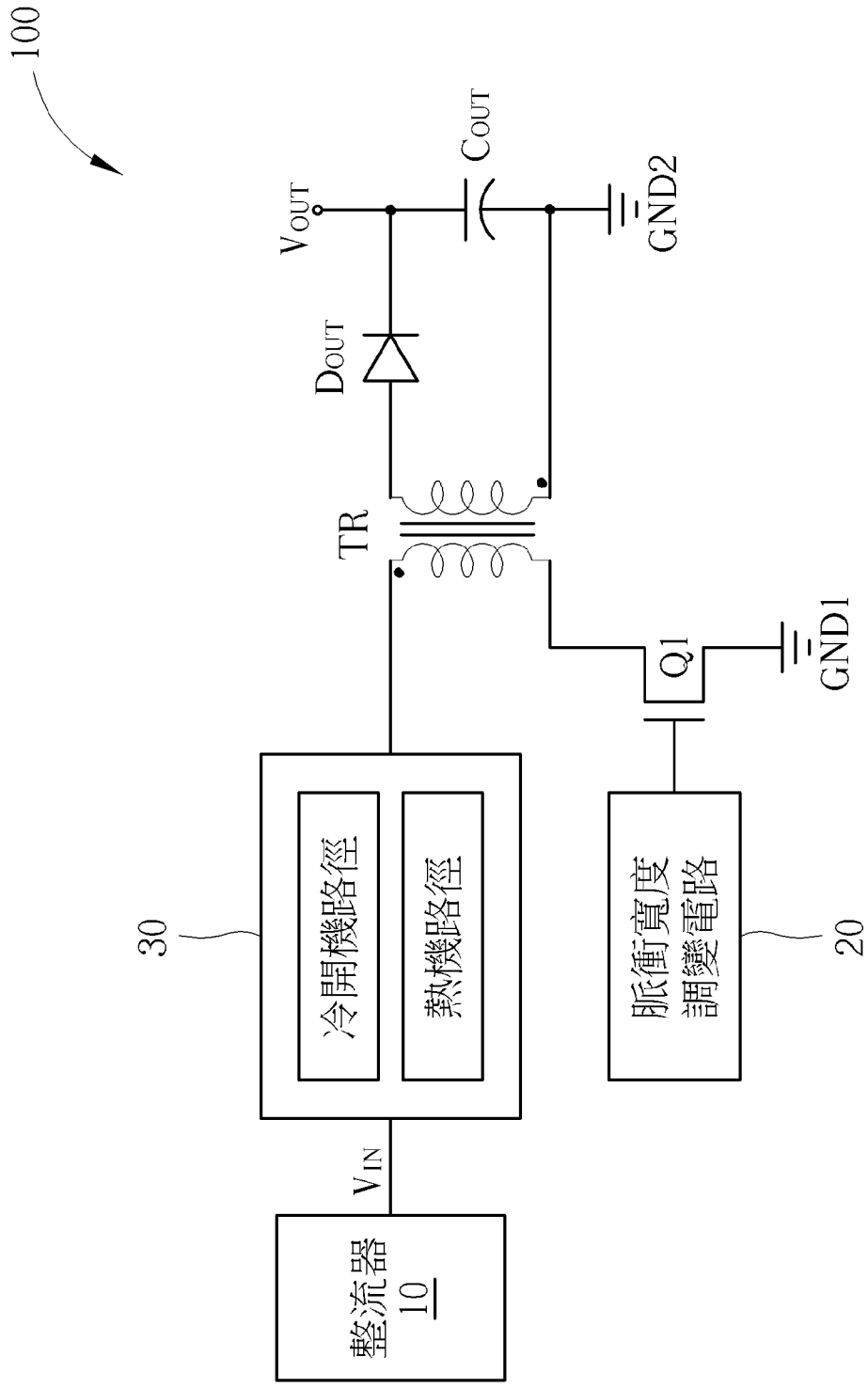
【請求項5】 如請求項1所述之電源供應器，其中：

該啟動電路另用來：

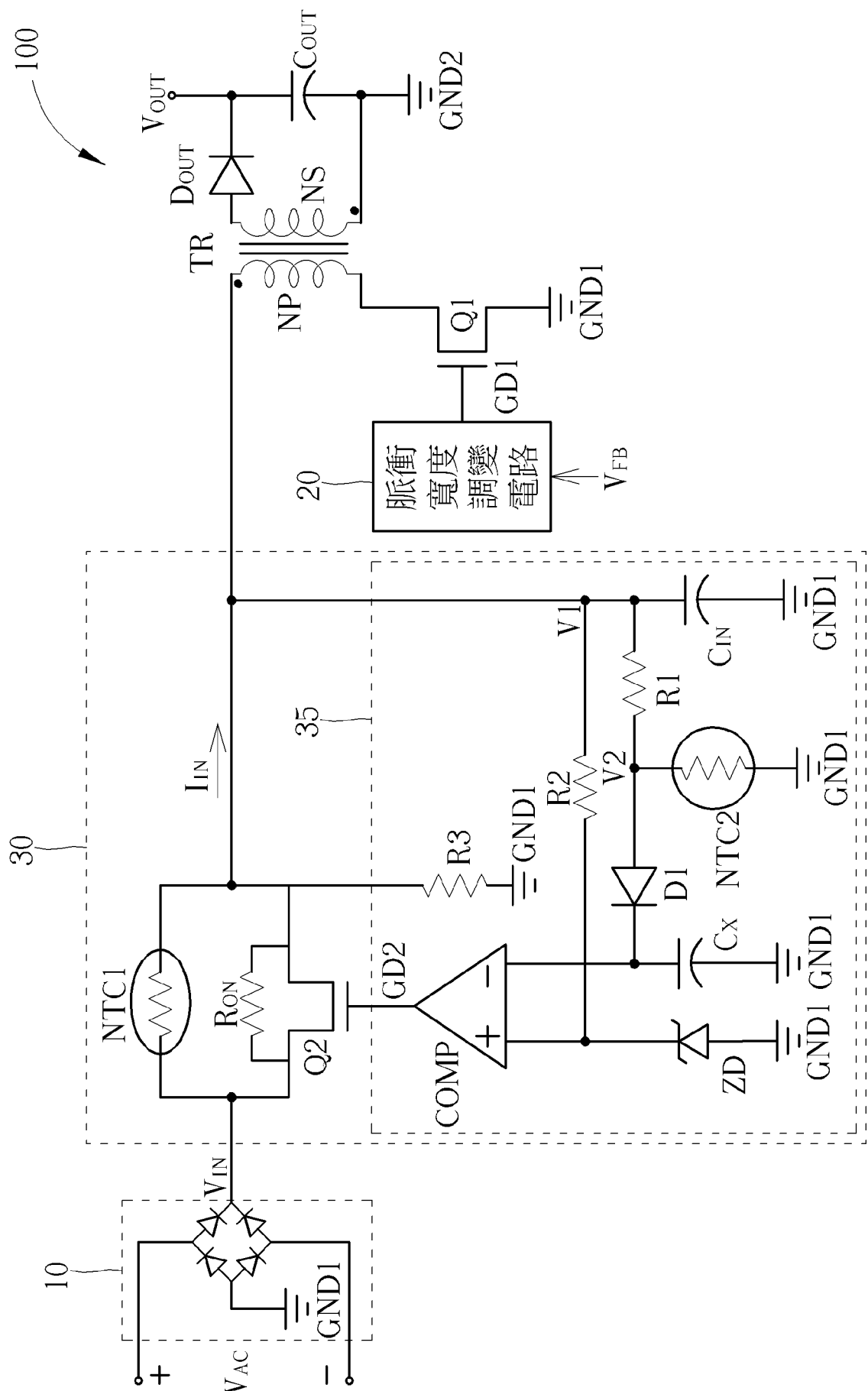
當判定該電源供應器係在一冷開機溫度下運作時，提供該冷開機路徑以將該輸入電壓傳送至該初級側繞組；以及  
當判定該電源供應器係在一熱機溫度下運作時，提供該熱機路徑以將該輸入電壓傳送至該初級側繞組；且

該冷開機溫度低於該熱機溫度。

【發明圖式】

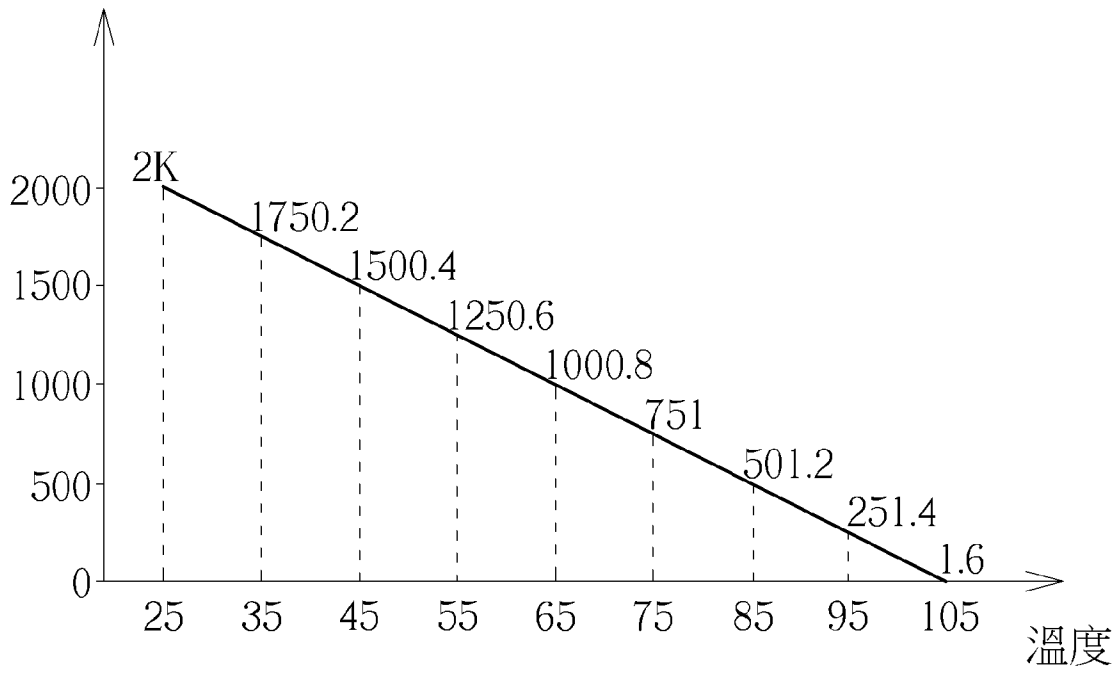


第1圖



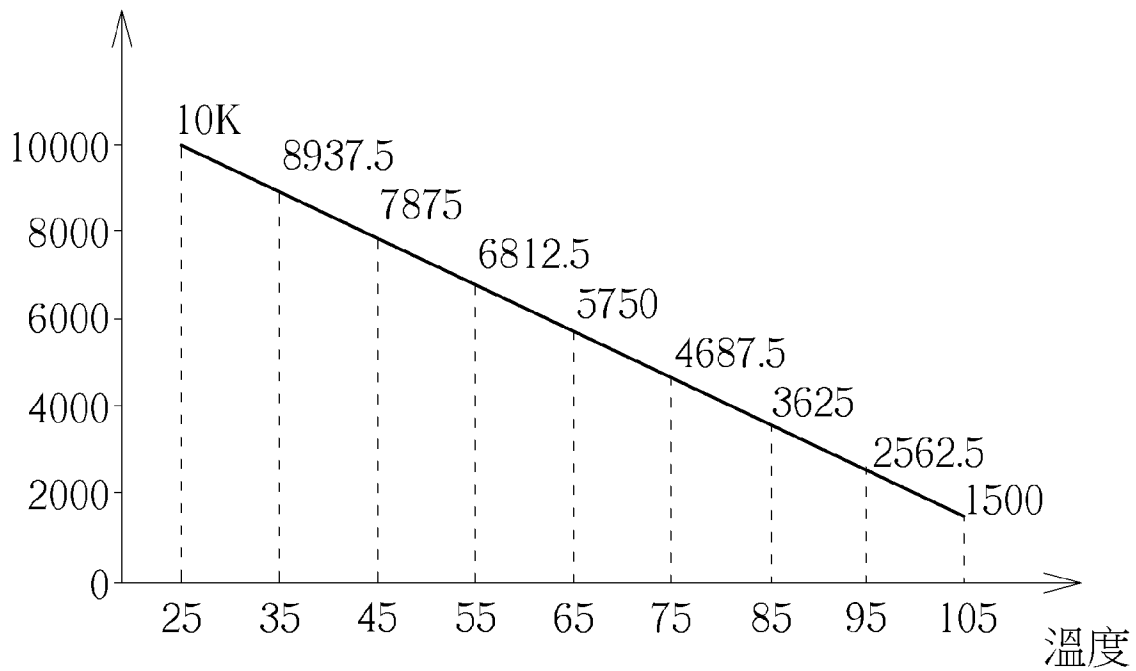
第2圖

NTC1之電阻值

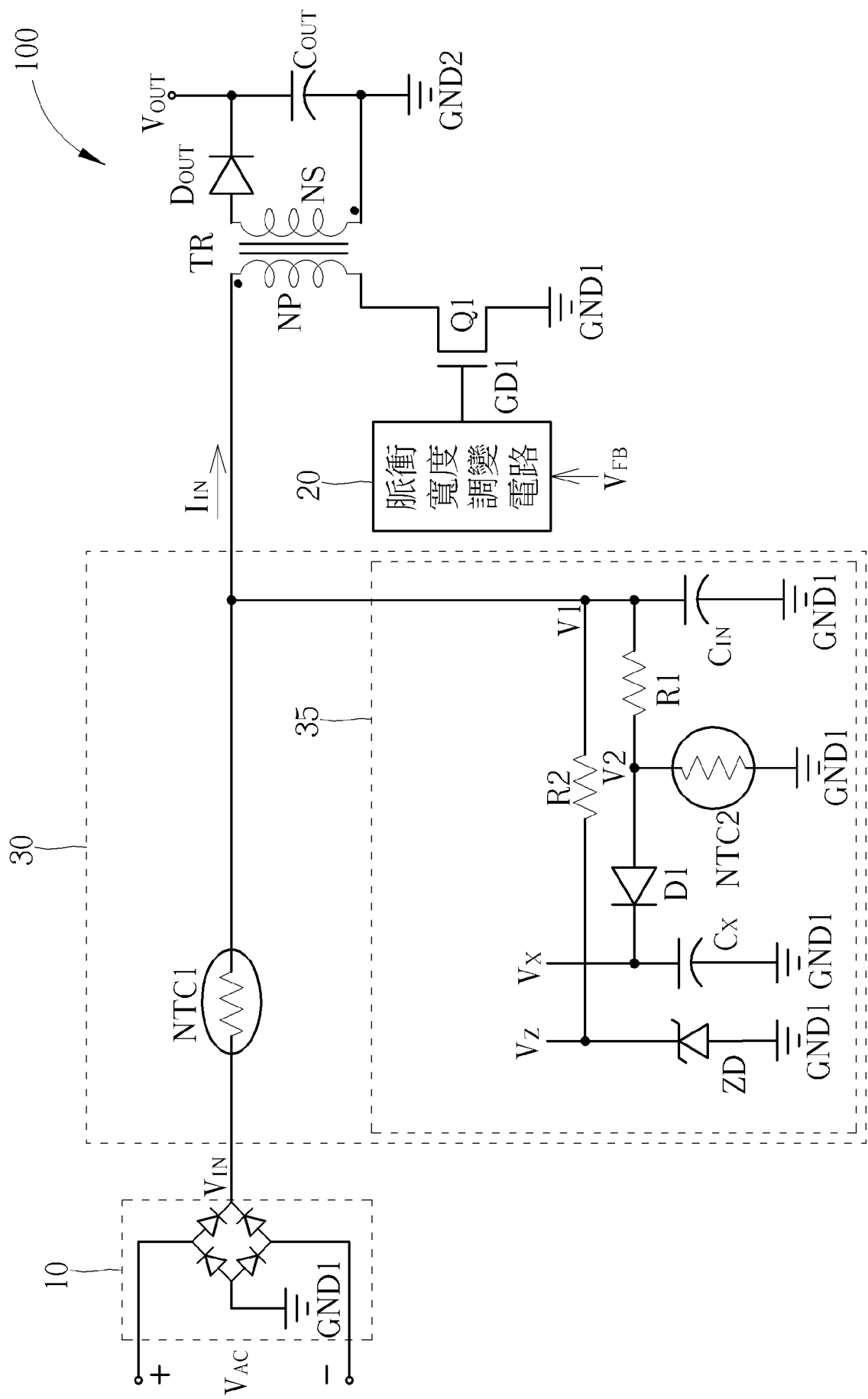


第3圖

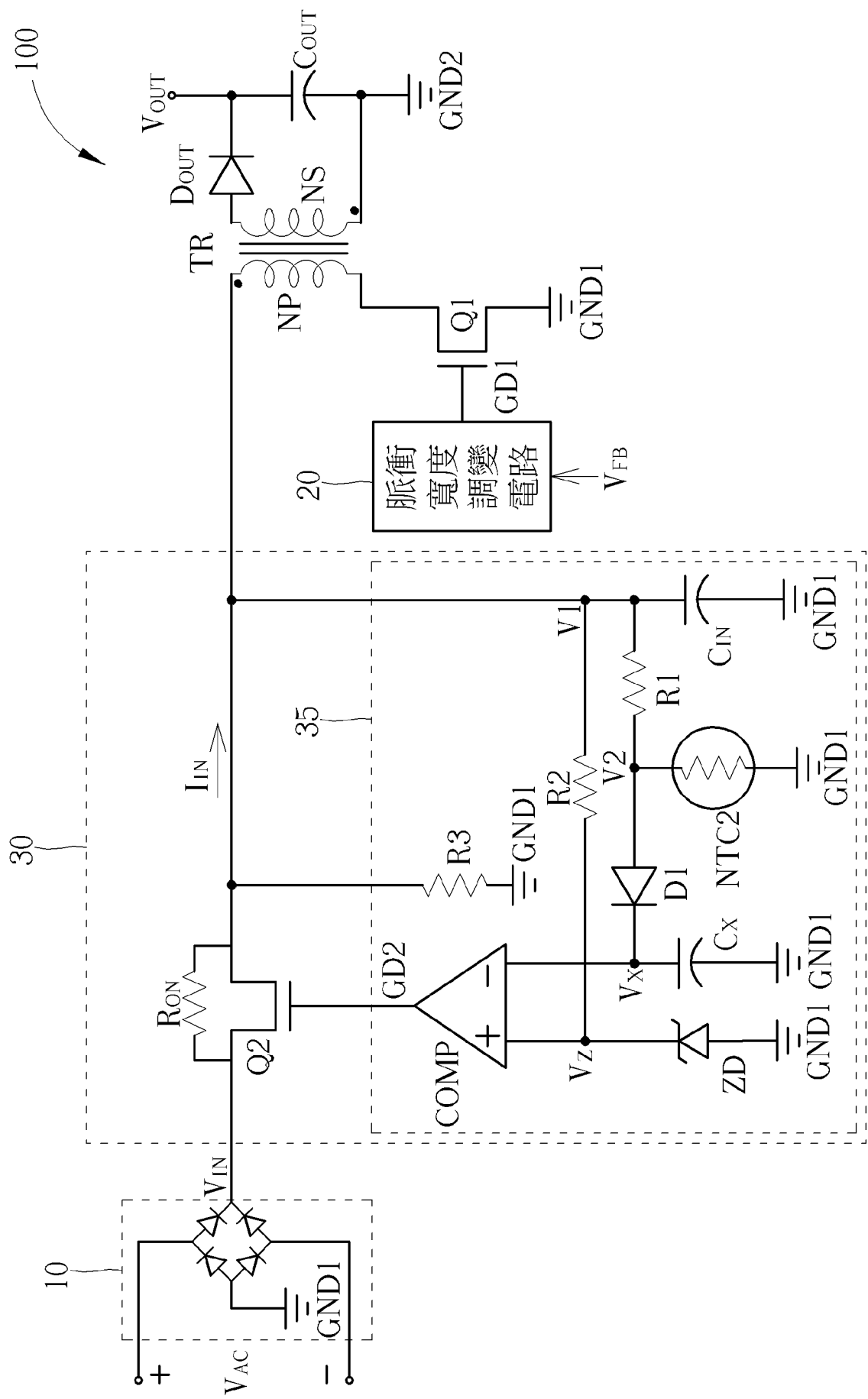
NTC2之電阻值



第4圖

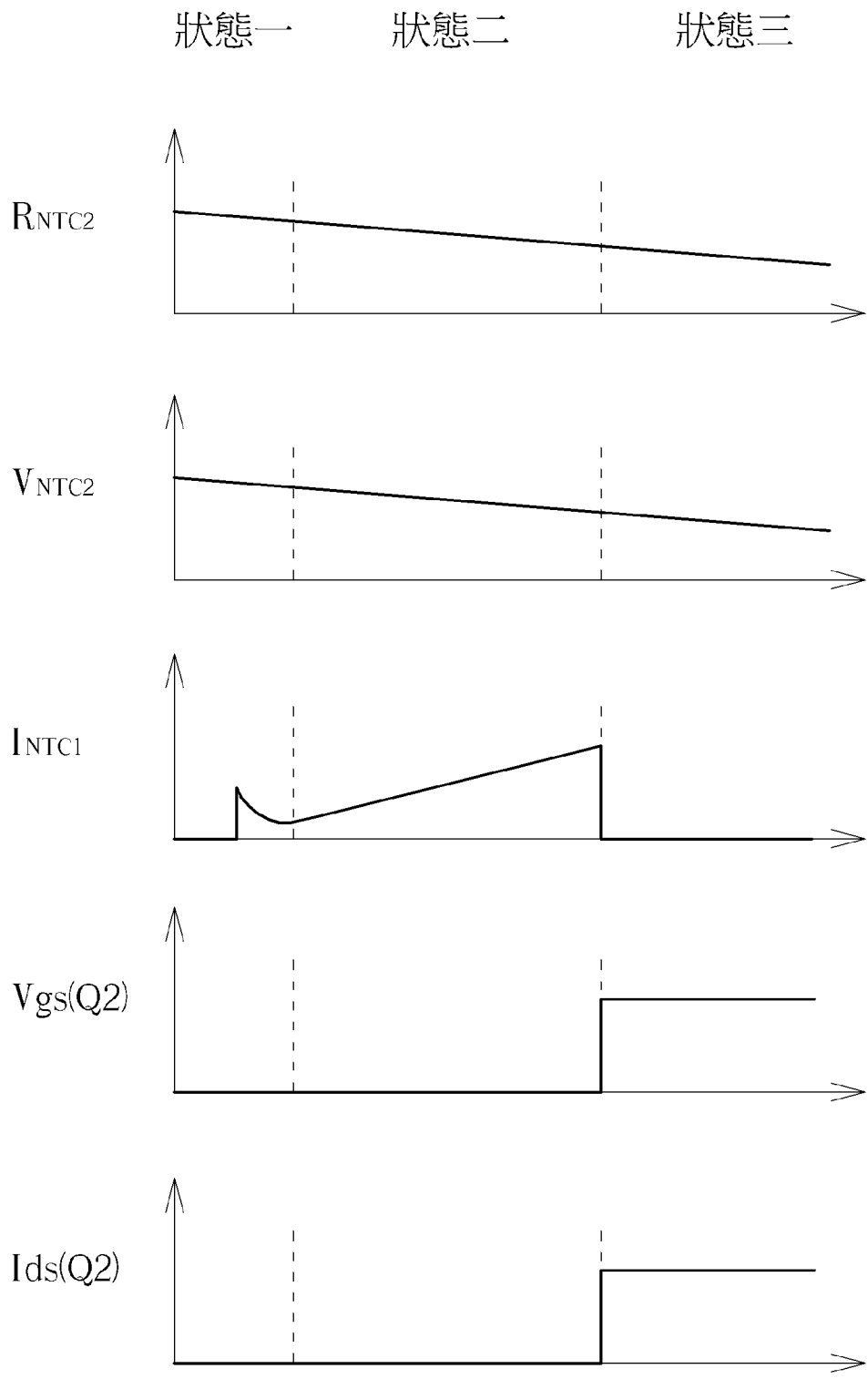


第5圖



第6圖





第7圖

第 6 頁，共 6 頁(發明圖式)