



(21)申請案號：098112698

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 04 月 16 日

(51)Int. Cl. : **H02J13/00 (2006.01)**(71)申請人：台達電子工業股份有限公司(中華民國) DELTA ELECTRONICS, INC. (TW)
桃園縣龜山鄉興邦路 31 之 1 號

(72)發明人：李聖華 LI, SHENG HUA (TW)

(74)代理人：曾國軒；王麗茹

(56)參考文獻：

TW 493314

TW 509832

TW 591845

TW I284797

TW M346967

審查人員：崔久豪

申請專利範圍項數：32 項 圖式數：5 共 53 頁

(54)名稱

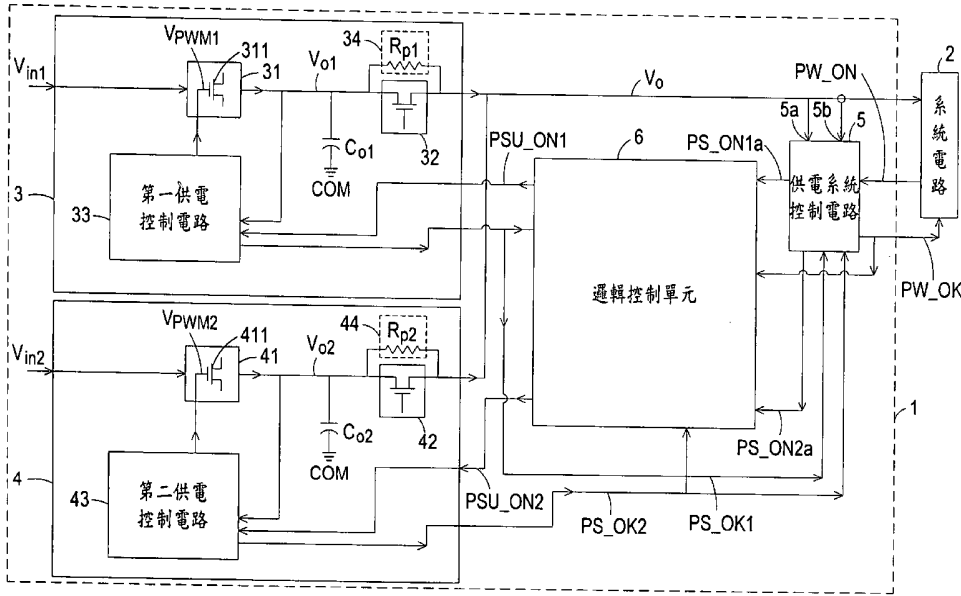
電源供應器及具複數個電源供應器之供電系統

POWER SUPPLY AND POWER SYSTEM EMPLOYING PLURAL POWER SUPPLIES

(57)摘要

本案關於一種電源供應器及具複數個電源供應器之供電系統，該電源供應器包括：第一輸出電源電路，用以產生第一內輸出電壓；第一輸出保護電路連接於第一輸出電源電路的電源輸出端，用以限制電流方向；第一輸出電容；第一預充電路連接於第一輸出保護電路的電源輸入端與電源輸出端之間，用以提供預充電路徑；以及第一供電控制電路；第一電源開啟訊號由禁能狀態改變為致能狀態時，第一供電控制電路提供責任週期相對較大或最大值的脈衝寬度調變訊號至第一開關電路的控制端，啟動第一輸出電源電路開始運作，使第一內輸出電壓較快速地上升至額定電壓值。

A power supply and power system employing plural power supplies are disclosed. The power supply comprises a first power output circuit for generating a first internal output voltage, a first protection circuit coupled to the output terminal of the first power output circuit for limiting the flowing direction of current, a first output capacitor, a first pre-charging circuit coupled to the input terminal of the first protection circuit and a power output terminal for providing a pre-charging path, and a first power control circuit. When a first power start signal is changed from disabling status to enabling status, the first power control circuit provides a PWM signal with relatively larger or maximum duty cycle to the control terminal of the first switch circuit to start the operation of the first power output circuit so that the first internal output voltage can be promptly increased to a predetermined value.



第一圖

- 1 . . . 供電系統
- V_{in1} . . . 第一輸入電壓
- V_{in2} . . . 第二輸入電壓
- V_o . . . 輸出電壓
- 2 . . . 系統電路
- 3 . . . 第一電源供應器
- 4 . . . 第二電源供應器
- 5 . . . 供電系統控制電路
- 6 . . . 邏輯控制單元
- PSU_ON1 . . . 第一電源開啟訊號
- PSU_ON2 . . . 第二電源開啟訊號
- PS_OK1 . . . 第一電源狀態訊號
- PS_OK2 . . . 第二電源狀態訊號
- 5a . . . 電壓檢測端
- 5b . . . 電流檢測端
- PS_ON1a . . . 第一主開啟訊號
- PS_ON2a . . . 第二主開啟訊號
- PW_OK . . . 系統電源狀態訊號
- 31 . . . 第一輸出電源電路
- 32 . . . 第一輸出保護電路
- C_{o1} . . . 第一輸出電容
- R_{p1} . . . 第一預充電阻

- 33 . . . 第一供電控制電路
- 311 . . . 第一開關電路
- V_{o1} . . . 第一內輸出電壓
- COM . . . 共接端
- V_{PWM1} . . . 第一脈衝寬度調變訊號
- 41 . . . 第二輸出電源電路
- 42 . . . 第二輸出保護電路
- C_{o2} . . . 第二輸出電容
- R_{p2} . . . 第二預充電阻
- 43 . . . 第二供電控制電路
- 411 . . . 第五開關電路
- V_{o2} . . . 第二內輸出電壓
- V_{PWM2} . . . 第二脈衝寬度調變訊號

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本案係關於一種電源供應器以及供電系統，尤指一種快速啟動之電源供應器以及具複數個電源供應器之供電系統。

【先前技術】

近年來隨著科技的進步，具有各式各樣不同功能的電子產品已逐漸被研發出來，這些具有各式各樣不同功能的電子產品不但滿足了人們的各種不同需求，更融入每個人的日常生活，使得人們生活更為便利。

這些各式各樣不同功能的電子產品係由各種電子元件所組成，而每一個電子元件所需的電源電壓不盡相同，因此，現今的供電系統提供的交流電源並不適合直接提供給電子產品使用。為了提供適當的電壓給每一個電子元件使其正常運作，這些電子產品需要藉由電源轉換電路將交流電源，例如一般的市電，轉換為適當的電壓給電子產品使用。

電源供應器依其電路架構的不同，約可粗略地區分為線性式和交換式電源供應器兩種，簡單的線性式電源供應器是由變壓器、二極體整流器和電容濾波器所組成，其優點是電路簡單且成本低，但是因使用較大的變壓器且轉換效率低，所以無法使用在體積較小或長時間使用的電子產品中。相較於線性式電源供應器，交換式電源供應器具有

較高的轉換效率及較小的體積，因此，長時間使用或小型化的電子產品大多會使用交換式電源供應器。

此外，隨著電子產品的耗電量與應用的場合不同，供電系統可能使用複數個電源供應器同時供電至電子產品，例如，於供電系統建置初期可選用單個電源供應器以降低建置成本，之後，供電系統再藉由增加電源供應器的數量而提升供電容量。除此之外，供電容量已足夠下再增加額外的電源供應器與原來的電源供應器同時供電，則可以防止因為單個電源供電器故障造成供電中斷而使電子產品停止運作之問題。

由於傳統電源供應器啟動速度慢，所以額外增加用以備援的電源供應器必需持續運作，於其中一個電源供應器故障時才能持續提供足夠的供電容量至電子產品。雖然，可以使每一個電源供應器運作於輕載(light load)，但是每一個電源供應器的運作效率卻因此而下降。再著，即使電子產品運作於低耗電的狀態時，只需要部分電源供應器運作即可提供足夠的供電容量，但是所有的電源供應器還是會持續運作，使得供電系統的整體運作效率下降。

因此，如何發展一種可改善上述習知技術缺失之電源供應器及具複數個電源供應器之供電系統，實為相關技術領域者目前所迫切需要解決之問題。

【發明內容】

本案之目的在於提供一種電源供應器及具複數個電源供應器之供電系統，該電源供應器於啟動運作時具有較快的啟動速度，可以應用於具複數個電源供應器之供電系統，而該具複數個電源供應器之供電系統利用電源供應器的快速啟動特性使部分電源供電器可以選擇性地停止提供電能，進而提高每一個電源供應器運作效率，相對使供電系統亦具有高的運作效率，更於其中一個電源供電器故障時，可以提供足夠的供電容量且不會中斷供電。

為達上述目的，本案之一較廣義實施態樣為提供一種電源供應器，用以接收第一輸入電壓之電能而產生輸出電壓至系統電路，電源供應器包括：第一輸出電源電路，包含第一開關電路用以接收第一輸入電壓之電能且藉由第一開關電路的導通或截止產生第一內輸出電壓；第一輸出保護電路，連接於第一輸出電源電路的電源輸出端，用以限制電流方向，且第一內輸出電壓之電能係經由第一輸出保護電路傳送至該系統電路；第一輸出電容，連接於第一輸出電源電路的電源輸出端；第一預充電路，連接於第一輸出保護電路的電源輸入端與電源輸出端之間，用以提供預充電路徑；以及第一供電控制電路，分別連接於第一開關電路的控制端與第一輸出電源電路的電源輸出端，用以因應第一電源開啟訊號判斷是否提供第一脈衝寬度調變訊號至第一開關電路的控制端；其中，第一電源開啟訊號由禁能狀態改變為致能狀態時，第一供電控制電路提供責任週

期相對較大或最大值的脈衝寬度調變訊號至第一開關電路的控制端，啟動第一輸出電源電路開始運作，使第一內輸出電壓較快速地上升至額定電壓值。

為達上述目的，本案之另一較廣義實施態樣為提供一種具複數個電源供應器之供電系統，用以接收第一輸入電壓或第二輸入電壓之電能而產生輸出電壓至系統電路，具複數個電源供應器之供電系統包含：第一電源供應器，第一電源供應器的電源輸出端連接於系統電路，用以因應第一電源開啟訊號產生輸出電壓提供至系統電路，且產生對應的第一電源狀態訊號；第二電源供應器，第二電源供應器的電源輸出端連接於系統電路，用以因應第二電源開啟訊號產生輸出電壓提供至系統電路，且產生對應的第二電源狀態訊號；供電系統控制電路，連接於第一電源供應器、第二電源供應器與系統電路，用以依據第一電源狀態訊號以及第二電源狀態訊號產生第一主開啟訊號與第二主開啟訊號以控制第一電源供應器與第二電源供應器是否提供電能至系統電路，且產生對應的系統電源狀態訊號；以及邏輯控制單元連接於第一電源供應器、第二電源供應器與供電系統控制電路，用以因應第一電源狀態訊號、第二電源狀態訊號、第一主開啟訊號、第二主開啟訊號以及系統電源狀態訊號產生第一電源開啟訊號與第二電源開啟訊號而控制第一電源供應器與第二電源供應器是否提供電能至系統電路。

【實施方式】

體現本案特徵與優點的一些典型實施例將在後段的說明中詳細敘述。應理解的是本案能夠在不同的態樣上具有各種的變化，其皆不脫離本案的範圍，且其中的說明及圖示在本質上係當作說明之用，而非用以限制本案。

本案之供電系統係由複數個電源供應器構成，並不限電源供應器的數目，以下供電系統將以兩個電源供應器為例，說明供電系統的運作原理。請參閱第一圖，其係為本案較佳實施例之具複數個電源供應器之供電系統之電路方塊示意圖。如第一圖所示，本案之供電系統 1 係具有複數個電源供應器，且藉由複數個電源供應器接收第一輸入電壓 V_{in1} 或第二輸入電壓 V_{in2} 之電能而產生額定的輸出電壓 V_o 。至電子產品的系統電路 2，於本實施例，該供電系統 1 係接收直流電的第一輸入電壓 V_{in1} 或第二輸入電壓 V_{in2} 且包含：第一電源供應器 3、第二電源供應器 4、供電系統控制電路 5 以及邏輯控制單元 6 (Logical control unit)，其中，第一電源供應器 3 與第二電源供應器 4 的電源輸出端連接於系統電路 2，用以各自因應第一電源開啟訊號 PSU_ON1 與第二電源開啟訊號 PSU_ON2 而分別接收第一輸入電壓 V_{in1} 與第二輸入電壓 V_{in2} 之電能而產生額定的輸出電壓 V_o 提供至系統電路 2。

此外，第一電源供應器 3 與第二電源供應器 4 更連接於供電系統控制電路 5 與邏輯控制單元 6，除了分別接收第一電源開啟訊號 PSU_ON1 與第二電源開啟訊號

PSU_ON2 外，更會分別產生第一電源狀態訊號 PS_OK1 與第二電源狀態訊號 PS_OK2 傳送至供電系統控制電路 5 與邏輯控制單元 6，用以分別表示第一電源供應器 3 與第二電源供應器 4 是否正確地運作而提供電能至系統電路 2。

供電系統控制電路 5 連接於第一電源供應器 3、第二電源供應器 4、系統電路 2 與邏輯控制單元 6，且藉由電壓檢測端 5a 與電流檢測端 5b 偵測系統電路 2 的耗電量，並依據系統電路 2 的耗電量大小、第一電源狀態訊號 PS_OK1 以及第二電源狀態訊號 PS_OK2 適時地產生第一主開啟訊號 PS_ON1a 與第二主開啟訊號 PS_ON2a 以控制第一電源供應器 3 與第二電源供應器 4 是否運作而提供電能至系統電路 2。同時，供電系統控制電路 5 更會依據第一電源狀態訊號 PS_OK1 與第二電源狀態訊號 PS_OK2 產生系統電源狀態訊號 PW_OK，以提供給系統電路 2 判斷供電系統 1 是否正確地運作。

邏輯控制單元 6 連接於第一電源供應器 3、第二電源供應器 4 與供電系統控制電路 5，用以因應第一電源狀態訊號 PS_OK1、第二電源狀態訊號 PS_OK2、第一主開啟訊號 PS_ON1a、第二主開啟訊號 PS_ON2a 以及系統電源狀態訊號 PW_OK 產生第一電源開啟訊號 PSU_ON1 與第二電源開啟訊號 PSU_ON2，且藉由第一電源開啟訊號 PSU_ON1 與第二電源開啟訊號 PSU_ON2 控制第一電源供應器 3 與第二電源供應器 4 是否運作而提供電能至系統電路 2。

於本實施例中，邏輯控制單元 6 由非時序式的組合邏

輯(combinational logic)組成，而供電系統控制電路 5 則為時序式控制電路或時序式邏輯電路(time sequence logic circuit)，例如數位訊號處理器(digital signal processor, DSP)或微控制器。由於時序式控制電路會依據時脈訊號(clock signal)運作，所以供電系統控制電路 5 的反應速度會比邏輯控制單元 6 慢。舉例而言，數位訊號處理器或微控制器的運作是利用執行程式而實現各種功能，因此，供電系統控制電路 5 依據系統電路 2 的耗電量大小、第一電源狀態訊號 PS_OK1 以及第二電源狀態訊號 PS_OK2 判斷而產生對應的第一主開啟訊號 PS_ON1a 與第二主開啟訊號 PS_ON2a 時，需要經過數個時脈訊號的週期時間，反應速度較慢。

相反地，邏輯控制單元 6 不會依據時脈訊號運作，當第一電源狀態訊號 PS_OK1、第二電源狀態訊號 PS_OK2、第一主開啟訊號 PS_ON1a、第二主開啟訊號 PS_ON2a 或系統電源狀態訊號 PW_OK 的狀態改變時，邏輯控制單元 6 會依據第一電源狀態訊號 PS_OK1、第二電源狀態訊號 PS_OK2、第一主開啟訊號 PS_ON1a、第二主開啟訊號 PS_ON2a 以及系統電源狀態訊號 PW_OK 立即產生對應的第一電源開啟訊號 PSU_ON1 與第二電源開啟訊號 PSU_ON2，使第一電源供應器 3 與第二電源供應器 4 立即對應作動，反應速度較快。

於本實施例中，當系統電路 2 的耗電量大於第一電源供應器 3 或第二電源供應器 4 其中一之額定供電量時，表

示第一電源供應器 3 或第二電源供應器 4 其中一無法提供足夠的電能至系統電路 2。此時，供電系統控制電路 5 會產生致能狀態(enable)的第一主開啟訊號 PS_ON1a 與第二主開啟訊號 PS_ON2a，再經由邏輯控制單元 6 對應產生致能狀態的第一電源開啟訊號 PSU_ON1 與第二電源開啟訊號 PSU_ON2，分別使第一電源供應器 3 與第二電源供應器 4 運作而同時提供電能至系統電路 2。

當系統電路 2 的耗電量小於第一電源供應器 3 或第二電源供應器 4 其中一之額定供電量時，表示第一電源供應器 3 或第二電源供應器 4 其中一就可以提供足夠的電能至系統電路 2。此時，供電系統控制電路 5 所產生之第一主開啟訊號 PS_ON1a 與第二主開啟訊號 PS_ON2a 其中之一為致能狀態，且另一個為禁能狀態(disable)，再經由邏輯控制單元 6 使對應的第一電源開啟訊號 PSU_ON1 與第二電源開啟訊號 PSU_ON2 其中之一為致能狀態，且另一個為禁能狀態，進而使第一電源供應器 3 與第二電源供應器 4 其中之一運作而提供電能至系統電路 2。

接續，當原本提供電能至系統電路 2 的第一電源供應器 3 或第二電源供應器 4 其中之一突然無法持續提供電能時，例如第一電源供應器 3 或第二電源供應器 4 故障、第一輸入電壓 V_{in1} 或第二輸入電壓 V_{in2} 之電壓異常或中斷等因素造成突然無法持續提供電能時，突然無法持續提供電能的第一電源供應器 3 或第二電源供應器 4 會使對應的第一電源狀態訊號 PS_OK1 或第二電源狀態訊號 PS_OK2 對

應由致能狀態改變為禁能狀態，表示無法持續提供電能。

此時，雖然供電系統控制電路 5 無法立即因應禁能狀態的第一電源狀態訊號 PS_OK1 或第二電源狀態訊號 PS_OK2 反應而將對應的另一第一主開啟訊號 PS_ON1a 或第二主開啟訊號 PS_ON2a 由禁能狀態改變為致能狀態，但是，反應速度較快的邏輯控制單元 6 會立即因應禁能狀態的第一電源狀態訊號 PS_OK1 或第二電源狀態訊號 PS_OK2 將對應的另一第一電源開啟訊號 PSU_ON1 或第二電源開啟訊號 PSU_ON2 立即由禁能狀態改變為致能狀態，使原本未提供電能的第一電源供應器 3 或第二電源供應器 4 立即運作而提供電能至系統電路 2，進而使供電系統 1 可以持續提供足夠的能量至系統電路 2。之後，反應速度較慢的供電系統控制電路 5 才會因應禁能狀態的第一電源狀態訊號 PS_OK1 或第二電源狀態訊號 PS_OK2 將對應的另一第一主開啟訊號 PS_ON1a 或第二主開啟訊號 PS_ON2a 由禁能狀態改變為致能狀態。

舉例而言，當系統電路 2 的耗電量小於第一電源供應器 3 之額定供電量時，表示第一電源供應器 3 可以提供足夠的電能至系統電路 2。此時，供電系統控制電路 5 會產生致能狀態的第一主開啟訊號 PS_ON1a 與禁能狀態的第二主開啟訊號 PS_ON2a，再經由邏輯控制單元 6 因應致能狀態的第一主開啟訊號 PS_ON1a 與禁能狀態的第二主開啟訊號 PS_ON2a 將對應的第一電源開啟訊號 PSU_ON1 設定為致能狀態，而對應的第二電源開啟訊號 PSU_ON2 設定

為禁能狀態，進而使第一電源供應器 3 運作而提供電能至系統電路 2，而第二電源供應器 4 停止提供電能至系統電路 2。

接續，當第一電源供應器 3 故障、第一輸入電壓 V_{in1} 之電壓異常或中斷，造成提供電能至系統電路 2 的第一電源供應器 3 突然無法持續提供電能時，突然無法持續提供電能的第一電源供應器 3 會將第一電源狀態訊號 PS_OK1 由致能狀態改變為禁能狀態，表示第一電源供應器 3 無法持續提供電能。此時，反應速度較快的邏輯控制單元 6 會立即因應禁能狀態的第一電源狀態訊號 PS_OK1 將對應的另一第二電源開啟訊號 PSU_ON2 立即由禁能狀態改變為致能狀態，使原本未提供電能的第二電源供應器 4 立即運作而提供電能至系統電路 2，進而使供電系統 1 可以持續提供足夠的能量至系統電路 2。之後，反應速度較慢的供電系統控制電路 5 才會因應禁能狀態的第一電源狀態訊號 PS_OK1 將對應的另一第二主開啟訊號 PS_ON2a 由禁能狀態改變為致能狀態。由於，供電系統 1 可以持續提供足夠的能量至系統電路 2，因此，系統電源狀態訊號 PW_OK 會持續維持為致能狀態。

於本實施例中第一電源供應器 3 包含：第一輸出電源電路 31、第一輸出保護電路 32(環型保護電路 ORing)、第一輸出電容 C_{o1} 、第一供電控制電路 33 以及第一預充電路 34，其中，第一輸出電源電路 31 包含第一開關電路 311，用以接收第一輸入電壓 V_{in1} 之電能且藉由第一開關電路

311 的導通或截止產生為直流電壓的第一內輸出電壓 V_{o1} 。

第一輸出保護電路 32 連接於第一輸出電源電路 31 的電源輸出端與第一電源供應器 3 的電源輸出端之間，用以依據第一內輸出電壓 V_{o1} 與輸出電壓 V_o 之電壓值判斷第一輸出保護電路 32 的電源輸入端與電源輸出端之間是否可為導通狀態，以限制電流方向。當第一輸出保護電路 32 為導通狀態時，第一內輸出電壓 V_{o1} 之電能可以經由第一輸出保護電路 32 傳送至第一電源供應器 3 的電源輸出端與電子產品的系統電路 2。若第一輸出電源電路 31 的電源輸出端發生短路(short)、第一輸出電源電路 31 故障或第一輸出電源電路 31 停止運作等因素，而使輸出電壓 V_o 大於第一內輸出電壓 V_{o1} 之電壓值時，第一輸出保護電路 32 會斷開(open)，以確保輸出電壓 V_o 可以持續地維持在額定電壓值，例如 12 伏特(V)。

第一輸出電容 C_{o1} 連接於第一輸出電源電路 31 的電源輸出端與共接端 COM 之間，於本實施例中第一預充電路 34 為第一預充電阻 R_{p1} ，且連接於第一輸出保護電路 32 的電源輸入端與電源輸出端之間，用以在第一輸出電源電路 31 停止運作而停止提供電能時提供預充電路徑。至於，第一電源供應器 3 之另一電源供應器，第二電源供應器 4 會運作而提供電能至系統電路 2，使輸出電壓 V_o 維持在額定的電壓值，而輸出電壓 V_o 之電能會經由第一預充電阻 R_{p1} 對第一輸出電容 C_{o1} 預先充電，而將第一內輸出電壓 V_{o1} 之電壓值預先提升且大於零電壓值。

第一供電控制電路 33 分別連接於第一開關電路 311 的控制端、第一輸出電源電路 31 的電源輸出端、供電系統控制電路 5 以及邏輯控制單元 6，用以因應第一電源開啟訊號 PSU_ON1 判斷是否提供第一脈衝寬度調變訊號 V_{PWM1} 至第一開關電路 311 的控制端，以控制第一開關電路 311 導通與截止地運作，進而使第一輸出電源電路 31 產生額定電壓值的第一內輸出電壓 V_{o1} 與輸出電壓 V_o 。以提供電能至系統電路 2，且因應第一電源供應器 3 的運作產生對應的第一電源狀態訊號 PS_OK1，表示第一電源供應器 3 是否正確地運作而提供電能至系統電路 2。

當第一電源開啟訊號 PSU_ON1 為禁能狀態時，第一供電控制電路 33 會依據禁能狀態的第一電源開啟訊號 PSU_ON1 停止提供第一脈衝寬度調變訊號 V_{PWM1} 至第一開關電路 311 的控制端，使第一開關電路 311 停止運作，第一輸出電源電路 31 停止提供電能至系統電路 2，同時對應產生禁能狀態的第一電源狀態訊號 PS_OK1。此時，第一輸出保護電路 32 會斷開，第一輸出電容 C_{o1} 或第一內輸出電壓 V_{o1} 的電壓值會低於額定電壓值，但不會為零電壓值，因為輸出電壓 V_o 之電能會經由第一預充電阻 R_{p1} 對第一輸出電容 C_{o1} 預先充電。

若第一電源開啟訊號 PSU_ON1 由禁能狀態改變為致能狀態時，雖然，第一內輸出電壓 V_{o1} 不為零電壓值，且第一內輸出電壓 V_{o1} 與額定電壓值相差已經較小，但是，第一供電控制電路 33 卻會提供責任週期(duty cycle)較大或

最大的第一脈衝寬度調變訊號 V_{PWM1} 至第一開關電路 311 的控制端，啟動第一輸出電源電路 31 開始運作，使第一內輸出電壓 V_{o1} 較快速地上升至額定電壓值，第一輸出保護電路 32 由斷開狀態改變為導通狀態，第一內輸出電壓 V_{o1} 之電能經由第一輸出保護電路 32 傳送至第一電源供應器 3 的電源輸出端與系統電路 2。此時，第一供電控制電路 33 會對應產生致能狀態的第一電源狀態訊號 PS_OK1，表示第一電源供應器 3 正確地運作而提供電能至系統電路 2。

相似地，第二電源供應器 4 包含：第二輸出電源電路 41、第二輸出保護電路 42、第二輸出電容 C_{o2} 、第二供電控制電路 43 以及第二預充電路 44，其中，第二輸出電源電路 41 包含第五開關電路 411，用以接收第二輸入電壓 V_{in2} 之電能且藉由第五開關電路 411 的導通或截止產生為直流電壓的第二內輸出電壓 V_{o2} 。

第二輸出保護電路 42 連接於第二輸出電源電路 41 的電源輸出端與第二電源供應器 4 的電源輸出端之間，用以依據第二內輸出電壓 V_{o2} 與輸出電壓 V_o 之電壓值判斷第二輸出保護電路 42 的電源輸入端與電源輸出端之間是否可為導通狀態，以限制電流方向。當第二輸出保護電路 42 為導通狀態時，第二內輸出電壓 V_{o2} 之電能可以經由第二輸出保護電路 42 傳送至第二電源供應器 4 的電源輸出端與電子產品的系統電路 2。若第二輸出電源電路 41 的電源輸出端發生短路、第二輸出電源電路 41 故障或第二輸出電源電路 41 停止運作等因素，而使輸出電壓 V_o 大於第二內輸出

電壓 V_{o2} 之電壓值時，第二輸出保護電路 42 會斷開，以確保輸出電壓 V_o 可以持續地維持在額定電壓值。

第二輸出電容 C_{o2} 連接於第二輸出電源電路 41 的電源輸出端與共接端 COM 之間，於本實施例中第二預充電路 44 為第二預充電阻 R_{p2} ，且連接於第二輸出保護電路 42 的電源輸入端與電源輸出端之間，用以在第二輸出電源電路 41 停止運作而停止提供電能時提供預充電路徑。此時，第二電源供應器 4 之另一電源供應器，第一電源供應器 3 會運作而提供電能至系統電路 2，使輸出電壓 V_o 維持在額定的電壓值，而輸出電壓 V_o 之電能會經由第二預充電阻 R_{p2} 對第二輸出電容 C_{o2} 預先充電，而將第二內輸出電壓 V_{o2} 之電壓值預先提升且大於零電壓值。

第二供電控制電路 43 分別連接於第五開關電路 411 的控制端、第二輸出電源電路 41 的電源輸出端、供電系統控制電路 5 以及邏輯控制單元 6，用以因應第二電源開啟訊號 PSU_ON2 判斷是否提供第二脈衝寬度調變訊號 V_{PWM2} 至第五開關電路 411 的控制端，以控制第五開關電路 411 依據第二脈衝寬度調變訊號 V_{PWM2} 導通或截止，進而使第二輸出電源電路 41 產生額定電壓值的第二內輸出電壓 V_{o2} 與輸出電壓 V_o 以提供電能至系統電路 2，且因應第二供電控制電路 43 的運作產生對應的第二電源狀態訊號 PS_OK2 ，表示第二電源供應器 4 未正確地運作而提供電能至系統電路 2。

當第二電源開啟訊號 PSU_ON2 為禁能狀態時，第二

供電控制電路 43 會依據禁能狀態的第二電源開啟訊號 PSU_ON2 停止提供第二脈衝寬度調變訊號 V_{PWM2} 至第五開關電路 411 的控制端，使第五開關電路 411 停止運作，第二輸出電源電路 41 停止提供電能至系統電路 2，同時對應產生禁能狀態的第二電源狀態訊號 PS_OK2。此時，第二輸出保護電路 42 會斷開，第二輸出電容 C_{o2} 或第二內輸出電壓 V_{o2} 的電壓值會低於額定電壓值，但不會為零電壓值，因為輸出電壓 V_o 之電能會經由第二預充電阻 R_{p2} 對第二輸出電容 C_{o2} 預先充電。

若第二電源開啟訊號 PSU_ON2 由禁能狀態改變為致能狀態時，雖然，第二內輸出電壓 V_{o2} 不為零電壓值，且第二內輸出電壓 V_{o2} 與額定電壓值相差已經較小，但是，第二供電控制電路 43 卻會提供責任週期較大或最大的第二脈衝寬度調變訊號 V_{PWM2} 至第五開關電路 411 的控制端，啟動第二輸出電源電路 41 開始運作，使第二內輸出電壓 V_{o2} 較快速地上升至額定電壓值，第二輸出保護電路 42 由斷開狀態改變為導通狀態，第二內輸出電壓 V_{o2} 之電能經由第二輸出保護電路 42 傳送至第二電源供應器 4 的電源輸出端與系統電路 2。此時，第二供電控制電路 43 會對應產生致能狀態的第二電源狀態訊號 PS_OK2，表示第二電源供應器 4 正確地運作而提供電能至系統電路 2。

於一些實施例中，供電系統 1 只由第一輸入電壓 V_{in1} 或第二輸入電壓 V_{in2} 其中單一個提供電能至第一電源供應器 3 與第二電源供應器 4(未圖示)，而運作方式相似，於此

不再贅述。

請參閱第二圖 A 並配合第一圖，第二圖 A 為本案較佳實施例之具複數個電源供應器之供電系統之細部電路示意圖。如第二圖 A 所示，邏輯控制單元 6 包含第一主判斷電路 61a、第一次判斷電路 61b、第二主判斷電路 62a 以及第二次判斷電路 62b，其中，第一主判斷電路 61a 包含第一反邏輯閘 61a1(NOT logic gate)與第一或邏輯閘 61a2(OR logic gate)，第一反邏輯閘 61a1 的輸入端連接於供電系統控制電路 5，第一反邏輯閘 61a1 的輸出端連接於第一或邏輯閘 61a2 的其中一個輸入端，而第一或邏輯閘 61a2 的另外兩個輸入端各自連接於第二電源供應器 4 的第二供電控制電路 43 與供電系統控制電路 5，第一或邏輯閘 61a2 輸出端連接於第一次判斷電路 61b。

第一主判斷電路 61a 依據第二電源供應器 4 的第二供電控制電路 43 產生的第二電源狀態訊號 PS_OK2、供電系統控制電路 5 產生的第二主開啟訊號 PS_ON2a 以及系統電源狀態訊號 PW_OK 對應產生第一次開啟訊號 PS_ON1b 傳送至第一次判斷電路 61b，用以提供第一次判斷電路 61b 判斷是否需要立即啟動第一電源供應器 3 運作而提供電能至系統電路 2。

於本實施例中，第一次判斷電路 61b 為第一反及邏輯閘(NAND logic gate)，第一反及邏輯閘 61b 的兩個輸入端各自連接於供電系統控制電路 5 與第一或邏輯閘 61a2 的輸出端，用以依據致能狀態的第一主開啟訊號 PS_ON1a 或致

能狀態的第一次開啟訊號 PS_ON1b 判斷是否需要產生致能狀態的第一電源開啟訊號 PSU_ON1 啟動第一電源供應器 3 運作而提供電能至系統電路 2。此外，於一些實施例中，第一次判斷電路 61b 可以設置於第一電源供應器 3 內(未圖示)，當第一次判斷電路 61b 設置於第一電源供應器 3(未圖示)內時，第一電源供應器 3 一樣是利用第一次判斷電路 61b 依據第一主開啟訊號 PS_ON1a 與第一次開啟訊號 PS_ON1b 產生對應之致能狀態之第一電源開啟訊號 PSU_ON1 使第一電源供應器 3 啟動運作而提供電能至系統電路 2。

相似地，第二主判斷電路 62a 包含第二反邏輯閘 62a1(NOT logic gate)與第二或邏輯閘 62a2(OR logic gate)，第二反邏輯閘 62a1 的輸入端連接於供電系統控制電路 5，第二反邏輯閘 62a1 的輸出端連接於第二或邏輯閘 62a2 的其中一個輸入端，而第二或邏輯閘 62a2 的另外兩個輸入端各自連接於第一電源供應器 3 的第一供電控制電路 33 與供電系統控制電路 5，第二或邏輯閘 62a2 輸出端連接於第二次判斷電路 62b。

第二主判斷電路 62a 依據第一電源供應器 3 的第一供電控制電路 33 產生的第一電源狀態訊號 PS_OK1、供電系統控制電路 5 產生的第一主開啟訊號 PS_ON1a 以及系統電源狀態訊號 PW_OK 對應產生第二次開啟訊號 PS_ON2b 傳送至第二次判斷電路 62b，用以提供第二次判斷電路 62b 判斷是否需要立即啟動第二電源供應器 4 運作而提供電能

至系統電路 2。

於本實施例中，第二次判斷電路 62b 為第二反及邏輯閘(NAND logic gate)，第二反及邏輯閘 62b 的兩個輸入端各自連接於供電系統控制電路 5 與第二或邏輯閘 62a2 的輸出端，用以依據致能狀態的第二主開啟訊號 PS_ON2a 或致能狀態的第二開啟訊號 PS_ON2b 判斷是否需要產生致能狀態的第二電源開啟訊號 PSU_ON2 啟動第二電源供應器 4 運作而提供電能至系統電路 2。同樣地，於一些實施例中，第二次判斷電路 62b 可以設置於第二電源供應器 4 內(未圖示)，若第二次判斷電路 62b 設置於第二電源供應器 4(未圖示)內時，第二電源供應器 4 一樣是利用第二次判斷電路 62b 依據第二主開啟訊號 PS_ON2a 與第二次開啟訊號 PS_ON2b 產生對應之致能狀態之第二電源開啟訊號 PSU_ON2 使第二電源供應器 4 啟動運作而提供電能至系統電路 2。

於本實施例中，第一供電控制電路 33 包含第一迴授電路 331、第一輸出電源控制電路 332、第一微控制器 333 以及第二開關電路 334，而第二供電控制電路 43 包含第二迴授電路 431、第二輸出電源控制電路 432、第二微控制器 433 以及第六開關電路 434。

請參閱第二圖 B 並配合第二圖 A 與第一圖，第二圖 B 為第二圖 A 之第一供電控制電路之細部電路示意圖。如第二圖 B 所示，第一迴授電路 331 連接於第一輸出電源電路 31 的電源輸出端與第一輸出電源控制電路 332，用以因應

第一內輸出電壓 V_{o1} 對應產生第一迴授訊號 V_{f1} 至第一輸出電源控制電路 332。第一輸出電源控制電路 332 連接於第一迴授電路 331、第一微控制器 333 以及第二開關電路 334，用以依據第一迴授訊號 V_{f1} 對應產生第一脈衝寬度調變訊號 V_{PWM1} ，且經由第二開關電路 334 傳送至第一開關電路 311 的控制端，使第一開關電路 311 依據第一脈衝寬度調變訊號 V_{PWM1} 導通或截止，進而使第一輸出電源電路 31 產生額定電壓值的第一內輸出電壓 V_{o1} 與輸出電壓 V_o 。以提供電能至系統電路 2。

第二開關電路 334 連接於第一開關電路 311 的控制端與第一輸出電源控制電路 332 之間，且受第一微控制器 333 控制其導通或截止。第二開關電路 334 於導通時，第一脈衝寬度調變訊號 V_{PWM1} 會經由第二開關電路 334 傳送至第一開關電路 311 的控制端。

第一微控制器 333 分別連接於第二開關電路 334 的控制端、第一輸出電源控制電路 332、第一輸出電源電路 31 的電源輸出端、供電系統控制電路 5 以及邏輯控制單元 6，用以因應第一電源開啟訊號 PSU_ON1 控制第一輸出電源控制電路 332 是否運作，且控制第二開關電路 334 是否導通，並於第一電源供應器 3 正確地運作而提供電能至系統電路 2 時，產生致能狀態的第一電源狀態訊號 PS_OK1 至供電系統控制電路 5 與邏輯控制單元 6。

請參閱第二圖 C 並配合第二圖 A、第二圖 C 與第一圖，第二圖 C 為第二圖 A 之第二供電控制電路之細部電路

示意圖。如第二圖 C 所示，第二迴授電路 431 連接於第二輸出電源電路 41 的電源輸出端與第二輸出電源控制電路 432，用以因應第二內輸出電壓 V_{o2} 對應產生第二迴授訊號 V_{f2} 至第二輸出電源控制電路 432。第二輸出電源控制電路 432 連接於第二迴授電路 431、第二微控制器 433 以及第六開關電路 434，用以依據第二迴授訊號 V_{f2} 對應產生第二脈衝寬度調變訊號 V_{PWM2} ，且經由第六開關電路 434 傳送至第五開關電路 411 的控制端，使第五開關電路 411 依據第二脈衝寬度調變訊號 V_{PWM2} 導通或截止，進而使第二輸出電源電路 41 產生額定電壓值的第二內輸出電壓 V_{o2} 與輸出電壓 V_o 以提供電能至系統電路 2。

第六開關電路 434 連接於第五開關電路 411 的控制端與第二輸出電源控制電路 432 之間，且受第二微控制器 433 控制其導通或截止。第六開關電路 434 於導通時，第二脈衝寬度調變訊號 V_{PWM2} 會經由第六開關電路 434 傳送至第五開關電路 311 的控制端。

第二微控制器 433 分別連接於第六開關電路 434 的控制端、第二輸出電源控制電路 432、第二輸出電源電路 41 的電源輸出端、供電系統控制電路 5 以及邏輯控制單元 6，用以因應第二電源開啟訊號 PSU_ON2 控制第二輸出電源控制電路 432 是否運作，且控制第六開關電路 434 是否導通，並於第二電源供應器 4 正確地運作而提供電能至系統電路 2 時，產生致能狀態的第二電源狀態訊號 PS_OK2 至供電系統控制電路 5 與邏輯控制單元 6。

請參閱第三圖並配合第二圖 A，第三圖為本案另一較佳實施例之具複數個電源供應器之供電系統之細部電路示意圖。第三圖與第二圖 A 不同之處在於第三圖之第一電源供應器 3 更包含第一輸出電阻 R_{o1} (假負載，Dummy load)、第三開關電路 36、第一匯流排電容 C_{b1} 、第一輸入電源電路 35 以及第一輸入電源控制電路 335，而第二電源供應器 4 更包含第二輸出電阻 R_{o2} 、第七開關電路 46、第二匯流排電容 C_{b2} 、第二輸入電源電路 45 以及第二輸入電源控制電路 435。

如第三圖所示，第一輸出電阻 R_{o1} 與第三開關電路 36 串聯連接於第一輸出電源電路 31 的電源輸出端與共接端 COM 之間，第三開關電路 36 的控制端連接於第一次判斷電路 61b 的輸出端。於第一開關電路 311 運作而使第一電源供應器 3 提供電能至系統電路 2 時，致能狀態的第一電源開啟訊號 PSU_ON1 會使第三開關電路 36 導通，因此，第一輸出電阻 R_{o1} 會連接於第一輸出電源電路 31 的電源輸出端與共接端 COM 之間，用以使第一輸出電源電路 31 更穩定地運作。相反地，於第一電源供應器 3 停止提供電能至系統電路 2 時，禁能狀態的第一電源開啟訊號 PSU_ON1 會使第三開關電路 36 截止，此時第一輸出電源電路 31 雖然停止提供電能至第一輸出電容 C_{o1} ，但是輸出電壓 V_o 之電能會經由第一預充電阻 R_{p1} 對第一輸出電容 C_{o1} 預先充電，使第一內輸出電壓 V_{o1} 之電壓值充電至較高的電壓準位。

第一輸入電源電路 35 包含第四開關電路 351，第一輸入電源電路 35 的電源輸出端連接於第一輸出電源電路 31 的電源輸入端，即第一輸入電源電路 35 連接於第一電源供應器 3 的電源輸入端與第一輸出電源電路 31 的電源輸入端之間，用以將交流電的第一輸入電壓 V_{in1} 轉換為直流電的第一匯流排電壓 V_{b1} 。

於本實施例中，第一供電控制電路 33 更包含第一輸入電源控制電路 335，連接於第四開關電路 351 的控制端與第一微控制器 333，用以產生第一功率因數校正訊號 V_{PFC1} 至第四開關電路 351 的控制端，使第一電源供應器 3 運作在較高功率因數值。第一匯流排電容 C_{b1} 連接於第一輸出電源電路 31 的電源輸入端與共接端 COM 之間，用以儲存電能。

相似地，第二輸出電阻 R_{o2} 與第七開關電路 46 串聯連接於第二輸出電源電路 41 的電源輸出端與共接端 COM 之間，第七開關電路 46 的控制端連接於第二次判斷電路 62b 的輸出端。於第二開關電路 411 運作時，致能狀態的第二電源開啟訊號 PSU_ON2 會使第七開關電路 46 導通，因此，第二輸出電阻 R_{o2} 會連接於第二輸出電源電路 41 的電源輸出端與共接端 COM 之間，用以使第二輸出電源電路 41 更穩定地運作。相反地，於第二電源供應器 4 停止提供電能至系統電路 2 時，禁能狀態的第二電源開啟訊號 PSU_ON2 會使第七開關電路 46 截止，此時第二輸出電源電路 41 雖然停止提供電能至第二輸出電容 C_{o2} ，但是輸出電壓 V_o 之

電能會經由第二預充電阻 R_{p2} 對第二輸出電容 C_{o2} 預先充電，使第二內輸出電壓 V_{o2} 之電壓值充電至較高的電壓準位。

第二輸入電源電路 45 包含第八開關電路 451，第二輸入電源電路 45 的電源輸出端連接於第二輸出電源電路 41 的電源輸入端，即第二輸入電源電路 45 連接於第二電源供應器 4 的電源輸入端與第二輸出電源電路 41 的電源輸入端之間，用以將交流電的第二輸入電壓 V_{in2} 轉換為直流電的第二匯流排電壓 V_{b2} 。

於本實施例中，第二供電控制電路 43 更包含第二輸入電源控制電路 435，連接於第八開關電路 451 的控制端與第二微控制器 433，用以產生第二功率因數校正訊號 V_{PFC2} 至第八開關電路 451 的控制端，使第二電源供應器 4 運作在較高功率因數值。第二匯流排電容 C_{b2} 連接於第二輸出電源電路 41 的電源輸入端與共接端 COM 之間，用以儲存電能。

相似地，當系統電路 2 的耗電量大於第一電源供應器 3 或第二電源供應器 4 其中一之額定供電量時，表示第一電源供應器 3 或第二電源供應器 4 其中一無法提供足夠的電能至系統電路 2。此時，供電系統控制電路 5 會產生致能狀態的第一主開啟訊號 PS_ON1a 與第二主開啟訊號 PS_ON2a ，再經由邏輯控制單元 6 對應產生致能狀態的第一電源開啟訊號 PSU_ON1 與第二電源開啟訊號 PSU_ON2 ，分別使第一電源供應器 3 與第二電源供應器 4

運作而同時提供電能至系統電路 2。

當系統電路 2 的耗電量小於第一電源供應器 3 或第二電源供應器 4 其中之一之額定供電量時，表示第一電源供應器 3 或第二電源供應器 4 其中之一就可以提供足夠的電能至系統電路 2。此時，供電系統控制電路 5 所產生之第一主開啟訊號 PS_ON1a 與第二主開啟訊號 PS_ON2a 其中之一為致能狀態，且另一個為禁能狀態，再經由邏輯控制單元 6 使對應的第一電源開啟訊號 PSU_ON1 與第二電源開啟訊號 PSU_ON2 為致能狀態，且另一個對應為禁能狀態，進而使第一電源供應器 3 與第二電源供應器 4 其中之一運作而提供電能至系統電路 2。

此外，若停止供電的電源供應器為第一電源供應器 3 時，禁能狀態的第一電源開啟訊號 PSU_ON1 會使第三開關電路 36、第二開關電路 334 與第一輸出保護電路 32 斷開，因此，第一輸出電源控制電路 332 所產生的第一脈衝寬度調變訊號 V_{PWM1} 無法經由第二開關電路 334 傳送至第一開關電路 311 的控制端，第一開關電路 311 會停止運作，而輸出電壓 V_o 之電能會經由第一預充電阻 R_{p1} 對第一輸出電容 C_{o1} 預先充電，而將第一內輸出電壓 V_{o1} 之電壓值預先提升且大於零電壓值。雖然，第一內輸出電壓 V_{o1} 之電壓值已經預先提升且大於零電壓值，但是，第一內輸出電壓 V_{o1} 的電壓值還是持續低於額定電壓值，所以第一輸出電源控制電路 332 內之迴授補償電路(未圖示)，例如比例微分電路(PI)、比例微分積分電路(PID)或比例積分電路(PD)，會

使第一脈衝寬度調變訊號 V_{PWM1} 的責任週期為較大或最大值。同時，第一微控制器 333 更會因應致能狀態的第一電源開啟訊號 PSU_ON1 控制第一輸入電源控制電路 335 間歇性地產生第一功率因數校正訊號 V_{PFC1} ，例如脈衝省略模式 (pulse skipping mode)、脈衝模式 (burst mode) 或非導通時間調變 (off time modulation)，以降低第一輸入電源電路 35 的電能消耗，例如第四開關電路 351 的切換損失 (switch loss)，使供電系統 1 的整體效率提高，且第一匯流排電壓 V_{b1} 不為零電壓值，例如大於零電壓值或為額定電壓值。

反相地，若停止供電的電源供應器為第二電源供應器 4 時，禁能狀態的第二電源開啟訊號 PSU_ON2 會使第七開關電路 46、第六開關電路 434 與第二輸出保護電路 42 斷開，因此，第二輸出電源控制電路 432 所產生的第二脈衝寬度調變訊號 V_{PWM2} 無法經由第六開關電路 434 傳送至第五開關電路 411 的控制端，第五開關電路 411 會停止運作，而輸出電壓 V_o 之電能會經由第二預充電阻 R_{p2} 對第二輸出電容 C_{o2} 預先充電，而將第二內輸出電壓 V_{o2} 之電壓值預先提升且大於零電壓值。雖然，第二內輸出電壓 V_{o2} 之電壓值已經預先提升且大於零電壓值，但是，第二內輸出電壓 V_{o2} 的電壓值還是持續低於額定電壓值，所以第二輸出電源控制電路 432 內之迴授補償電路 (未圖示) 會使第二脈衝寬度調變訊號 V_{PWM2} 的責任週期為較大或最大值。同時，第二微控制器 433 更會因應致能狀態的第二電源開啟訊號 PSU_ON2 控制第二輸入電源控制電路 435 間歇性地產生第

二功率因數校正訊號 V_{PFC2} ，以降低第二輸入電源電路 45 的電能消耗，例如第八開關電路 451 的切換損失，使供電系統 1 的整體效率提高。

接續，當原本提供電能至系統電路 2 的第一電源供應器 3 或第二電源供應器 4 其中之一突然無法持續提供電能時，突然無法持續提供電能的第一電源供應器 3 或第二電源供應器 4 會使對應的第一電源狀態訊號 PS_OK1 或第二電源狀態訊號 PS_OK2 對應由致能狀態改變為禁能狀態，表示無法持續提供電能。此時，第一主判斷電路 61a 或第二主判斷電路 62a 會立即依據由致能狀態改變為禁能狀態的第一電源狀態訊號 PS_OK1 或第二電源狀態訊號 PS_OK2 將對應的另一第一次開啟訊號 PS_ON1b 或第二次開啟訊號 PS_ON2b 由禁能狀態改變為致能狀態，再經由第一次判斷電路 61b 或第二次判斷電路 62b 將對應的第一電源開啟訊號 PSU_ON1 或第二電源開啟訊號 PSU_ON2 由禁能狀態改變為致能狀態，使原本未提供電能至系統電路 2 的電源供應器啟動運作以提供電能至系統電路 2，進而使供電系統 1 可以持續提供足夠的能量至系統電路 2。之後，反應速度較慢的供電系統控制電路 5 才會依據由致能狀態改變為禁能狀態的第一電源狀態訊號 PS_OK1 或第二電源狀態訊號 PS_OK2 將對應的另一第一主開啟訊號 PS_ON1a 或第二主開啟訊號 PS_ON2a 由禁能狀態改變為致能狀態。

舉例而言，當系統電路 2 的耗電量小於第一電源供應器 3 之額定供電量時，表示第一電源供應器 3 可以提供足

夠的電能至系統電路 2。此時，供電系統控制電路 5 會產生致能狀態的第一主開啟訊號 PS_ON1a 與禁能狀態的第二主開啟訊號 PS_ON2a，再經由邏輯控制單元 6 因應致能狀態的第一主開啟訊號 PS_ON1a 與禁能狀態的第二主開啟訊號 PS_ON2a 將對應的第一電源開啟訊號 PSU_ON1 設定為致能狀態，而對應的第二電源開啟訊號 PSU_ON2 設定為禁能狀態，進而使第一電源供應器 3 運作而提供電能至系統電路 2，而第二電源供應器 4 停止提供電能至系統電路 2。

接續，當第一電源供應器 3 故障、第一輸入電壓 V_{in1} 之電壓異常或中斷，造成提供電能至系統電路 2 的第一電源供應器 3 突然無法持續提供電能時，突然無法持續提供電能的第一電源供應器 3 會將第一電源狀態訊號 PS_OK1 由致能狀態改變為禁能狀態，表示第一電源供應器 3 無法持續提供電能。此時，反應速度較快的第二主判斷電路 62a 會立即因應禁能狀態的第一電源狀態訊號 PS_OK1 將對應的另一第二次開啟訊號 PS_ON2b 立即由禁能狀態改變為致能狀態，再經由第二次判斷電路 62b 將對應的第二電源開啟訊號 PSU_ON2 由禁能狀態改變為致能狀態，使原本未提供電能至系統電路 2 的第二電源供應器 4 啟動運作。

由於，第二電源供應器 4 於未提供電能至系統電路 2 時，第二輸出電源控制電路 432 會提供責任週期較大或最大值的第二脈衝寬度調變訊號 V_{PWM2} ，且第二內輸出電壓 V_{o2} 與第二匯流排電壓 V_{b2} 不為零電壓值，因此，第一輸出

電源電路 31 與第一輸入電源電路 35 可以更快速地啟動運作，使第二電源供應器 4 更快地提供電能至系統電路 2，進而使供電系統 1 可以持續提供足夠的能量至系統電路 2。之後，反應速度較慢的供電系統控制電路 5 才會依據由致能狀態改變為禁能狀態的第一電源狀態訊號 PS_OK1 將對應的另一第二主開啟訊號 PS_ON2a 由禁能狀態改變為致能狀態。

於本實施例中，第一電源開啟訊號 PSU_ON1、第二電源開啟訊號 PSU_ON2、第一電源狀態訊號 PS_OK1、第二電源狀態訊號 PS_OK2、第一主開啟訊號 PS_ON1a、第二主開啟訊號 PS_ON2a、第一次開啟訊號 PS_ON1b 以及第二次開啟訊號 PS_ON2b 的致能狀態分別為高電位、高電位、高電位、高電位、低電位、低電位、低電位以及低電位。相反地，第一電源開啟訊號 PSU_ON1、第二電源開啟訊號 PSU_ON2、第一電源狀態訊號 PS_OK1、第二電源狀態訊號 PS_OK2、第一主開啟訊號 PS_ON1a、第二主開啟訊號 PS_ON2a、第一次開啟訊號 PS_ON1b 以及第二次開啟訊號 PS_ON2b 的禁能狀態分別為低電位、低電位、低電位、低電位、高電位、高電位、高電位以及高電位。

本案之第一供電控制電路 33、第二供電控制電路 43 以及供電系統控制電路 5 可以是但不限定為數位訊號處理器 (digital signal processor, DSP) 或微處理器 (micro processor)。第一輸出電源控制電路 332 與第二輸出電源控制電路 432 可以是但不限定為脈衝寬度調變控制器 (pulse

width modulation controller, PWM controller)或脈衝頻率調變控制器 (pulse frequency modulation controller, PFM controller)。供電系統控制電路 5 與第一微控制器 333 可以是但不限定為微控制器 (microcontroller unit) 或數位訊號處理器。第一輸入電源控制電路 335 與第二輸入電源控制電路 435 可以是但不限定為功率因數校正控制器 (Power Factor Correction Controller, PFC controller)。此外，本案之開關電路可以是但不限定由雙載體電晶體 (Bipolar Junction Transistor, BJT) 或金氧半場效電晶體 (Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor, MOSFET) 組成。

綜上所述，本案之電源供應器於啟動運作時具有較快的啟動速度，可以應用於具複數個電源供應器之供電系統，而該具複數個電源供應器之供電系統利用本案之電源供應器之快速啟動特性使部分電源供電器可以選擇性地停止提供電能，只由部分電源供電器運作提供電能至電子產品的系統電路 2。由於運作的電源供電器相對提供較高的電量，因此每一個提供電能的電源供應器運作效率提高，相對使供電系統亦具有較高的運作效率。更可於其中一個電源供電器故障時，藉由反應速度較快的邏輯控制單元 6 快速地啟動原本未供電的電源供電器立即運作而提供電能至系統電路 2，使供電系統 1 可以持續提供足夠的供電容量，不會因為其中一個電源供電器故障而中斷供電。

本案得由熟習此技術之人士任施匠思而為諸般修

飾，然皆不脫如附申請專利範圍所欲保護者。

【圖式簡單說明】

第一圖：為本案較佳實施例之具複數個電源供應器之供電系統之電路方塊示意圖。

第二圖 A：為本案較佳實施例之具複數個電源供應器之供電系統之細部電路示意圖。

第二圖 B：為第二圖 A 之第一供電控制電路之細部電路示意圖。

第二圖 C：為第二圖 A 之第二供電控制電路之細部電路示意圖。

第三圖：為本案另一較佳實施例之具複數個電源供應器之供電系統之細部電路示意圖。

【主要元件符號說明】

供電系統：1

第一輸入電壓： V_{in1}

第二輸入電壓： V_{in2}

輸出電壓： V_o

系統電路：2

第一電源供應器：3

第二電源供應器：4

供電系統控制電路：5

邏輯控制單元：6

第一電源開啟訊號：PSU_ON1

第二電源開啟訊號：PSU_ON2

第一電源狀態訊號：PS_OK1

第二電源狀態訊號：PS_OK2

電壓檢測端：5a

電流檢測端：5b

第一主開啟訊號：PS_ON1a

第二主開啟訊號：PS_ON2a

系統電源狀態訊號：PW_OK

第一輸出電源電路：31

第一輸出保護電路：32

第一輸出電容： C_{o1}

第一預充電阻： R_{p1}

第一供電控制電路：33

第一開關電路：311

第一內輸出電壓： V_{o1}

共接端：COM

第一脈衝寬度調變訊號： V_{PWM1}

第二輸出電源電路：41

- 第二輸出保護電路：42
- 第二輸出電容： C_{o2}
- 第二預充電阻： R_{p2}
- 第二供電控制電路：43
- 第五開關電路：411
- 第二內輸出電壓： V_{o2}
- 第二脈衝寬度調變訊號： V_{PWM2}
- 第一主判斷電路：61a
- 第一次判斷電路：61b
- 第二主判斷電路：62a
- 第二次判斷電路：62b
- 第一反邏輯閘：61a1
- 第一或邏輯閘：61a2
- 第一次開啟訊號：PS_ON1b
- 第二反邏輯閘：62a1
- 第二或邏輯閘：62a2
- 第二次開啟訊號：PS_ON2b
- 第一迴授電路：331
- 第一輸出電源控制電路：332
- 第一微控制器：333

- 第二開關電路：334
- 第二迴授電路：431
- 第二輸出電源控制電路：432
- 第二微控制器：433
- 第六開關電路：434
- 第一迴授訊號： V_{f1}
- 第二迴授訊號： V_{f2}
- 第一輸出電阻： R_{o1}
- 第三開關電路：36
- 第一匯流排電容： C_{b1}
- 第一輸入電源電路：35
- 第一輸入電源控制電路：335
- 第二輸出電阻： R_{o2}
- 第七開關電路：46
- 第二匯流排電容： C_{b2}
- 第二輸入電源電路：45
- 第二輸入電源控制電路：435
- 第四開關電路：351
- 第一功率因數校正訊號： V_{PFC1}
- 第八開關電路：451

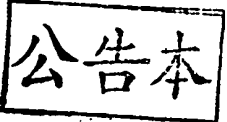
第二功率因數校正訊號： V_{PFC2}

第一預充電路：34

第二預充電路：44

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)



※申請案號：98112698

※申請日：98.4.16

※IPC 分類：H02J 13/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

電源供應器及具複數個電源供應器之供電系統/ POWER SUPPLY
AND POWER SYSTEM EMPLOYING PLURAL POWER SUPPLIES

二、中文發明摘要：

本案關於一種電源供應器及具複數個電源供應器之供電系統，該電源供應器包括：第一輸出電源電路，用以產生第一內輸出電壓；第一輸出保護電路連接於第一輸出電源電路的電源輸出端，用以限制電流方向；第一輸出電容；第一預充電路連接於第一輸出保護電路的電源輸入端與電源輸出端之間，用以提供預充電路徑；以及第一供電控制電路；第一電源開啟訊號由禁能狀態改變為致能狀態時，第一供電控制電路提供責任週期相對較大或最大值的脈衝寬度調變訊號至第一開關電路的控制端，啟動第一輸出電源電路開始運作，使第一內輸出電壓較快速地上升至額定電壓值。

三、英文發明摘要：

A power supply and power system employing plural

power supplies are disclosed. The power supply comprises a first power output circuit for generating a first internal output voltage, a first protection circuit coupled to the output terminal of the first power output circuit for limiting the flowing direction of current, a first output capacitor, a first pre-charging circuit coupled to the input terminal of the first protection circuit and a power output terminal for providing a pre-charging path, and a first power control circuit. When a first power start signal is changed from disabling status to enabling status, the first power control circuit provides a PWM signal with relatively larger or maximum duty cycle to the control terminal of the first switch circuit to start the operation of the first power output circuit so that the first internal output voltage can be promptly increased to a predetermined value.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（一）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

供電系統：1

第一輸入電壓： V_{in1}

第二輸入電壓： V_{in2}

輸出電壓： V_o

系統電路：2

第一電源供應器：3

七、申請專利範圍：

1. 一種電源供應器，用以接收一第一輸入電壓之電能而產生一輸出電壓至一系統電路，該電源供應器包括：

一第一輸出電源電路，包含一第一開關電路用以接收該第一輸入電壓之電能且藉由該第一開關電路的導通或截止產生一第一內輸出電壓；

一第一輸出保護電路，連接於該第一輸出電源電路的電源輸出端，用以限制電流方向，且該第一內輸出電壓之電能係經由該第一輸出保護電路傳送至該系統電路；

一第一輸出電容，連接於該第一輸出電源電路的電源輸出端；

一第一預充電路，連接於該第一輸出保護電路的電源輸入端與電源輸出端之間，用以提供一預充電路徑；
以及

一第一供電控制電路，分別連接於該第一開關電路的控制端與該第一輸出電源電路的電源輸出端，用以因應一第一電源開啟訊號判斷是否提供一第一脈衝寬度調變訊號至該第一開關電路的控制端；

其中，該第一電源開啟訊號由禁能狀態改變為致能狀態時，該第一供電控制電路提供責任週期相對較大或最大值的該第一脈衝寬度調變訊號至該第一開關電路的控制端，啟動該第一輸出電源電路開始運作。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之電源供應器，更包含：

一 第一輸出電阻；

一 第三開關電路，與第一輸出電阻串聯連接於該第一輸出電源電路的電源輸出端與一共接端之間，且於致能狀態的該第一電源開啟訊號傳送至該第三開關電路控制端時，該第三開關電路導通，使該第一輸出電阻連接於該第一輸出電源電路的電源輸出端與該共接端之間，用以使該第一輸出電源電路更穩定地運作。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之電源供應器，更包含一第一匯流排電容接於該第一輸出電源電路的電源輸入端與該共接端之間，用以儲存電能。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之電源供應器，其中該第一供電控制電路包含：

一 第一迴授電路，連接於該第一輸出電源電路的電源輸出端，用以因應該第一內輸出電壓對應產生一第一迴授訊號；

一 第一輸出電源控制電路，連接於該第一迴授電路，用以依據該第一迴授訊號對應產生該第一脈衝寬度調變訊號；

一 第二開關電路，連接於該第一開關電路的控制端與該第一輸出電源控制電路之間，且該第二開關電路導通時，該第一脈衝寬度調變訊號經由該第二開關電路傳送至該第一開關電路的控制端，使該第一開關電路依據該第一脈衝寬度調變訊號導通或截止，進而使該第一輸

出電源電路產生額定電壓值的該第一內輸出電壓與該輸出電壓以提供電能至該系統電路；以及

一第一微控制器，連接於該第二開關電路的控制端、該第一輸出電源控制電路、該第一輸出電源電路的電源輸出端，用以因應該第一電源開啟訊號控制該第一輸出電源控制電路是否運作，且控制該第二開關電路是否導通。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之電源供應器，於該電源供應器提供電能至該系統電路時，該第一供電控制電路的該第一微控制器產生致能狀態的一第一電源狀態訊號。
6. 如申請專利範圍第 4 項所述之電源供應器，更包含一第一輸入電源電路，該第一輸入電源電路包含一第四開關電路，且該第一輸入電源電路的電源輸出端連接於該第一輸出電源電路的電源輸入端，用以將該第一輸入電壓轉換為一第一匯流排電壓。
7. 如申請專利範圍第 6 項所述之電源供應器，其中該第一供電控制電路更包含一第一輸入電源控制電路，連接於該第四開關電路的控制端與該第一微控制器，用以產生一第一功率因數校正訊號至該第四開關電路的控制端。
8. 如申請專利範圍第 7 項所述之電源供應器，其中該第一微控制器會因應致能狀態的該第一電源開啟訊號控制該第一輸入電源控制電路間歇性地產生該第一功率因數校正訊號，使該第一匯流排電壓為大於零電壓值或為額定電壓值。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之電源供應器，其中該第一輸出保護電路依據該第一內輸出電壓與該輸出電壓之電壓值判斷該第一輸出保護電路的電源輸入端與該電源輸出端之間是否可為導通狀態。
10. 如申請專利範圍第 1 項所述之電源供應器，其中該第一預充電路為一第一預充電阻，且於該第一電源開啟訊號為致能狀態時，提供該預充電路徑，使該輸出電壓之電能經由該第一預充電阻對該第一輸出電容預先充電，而將該第一內輸出電壓之電壓值預先提升且大於零電壓值。
11. 如申請專利範圍第 1 項所述之電源供應器，更包含一第一次判斷電路，該第一次判斷電路連接於該第一供電控制電路，用以依據致能狀態的一第一主開啟訊號或致能狀態的一第一次開啟訊號判斷是否需要產生致能狀態的該第一電源開啟訊號啟動該電源供應器運作而提供電能至該系統電路。
12. 一種具複數個電源供應器之供電系統，用以接收一第一輸入電壓或/及一第二輸入電壓之電能而產生一輸出電壓至一系統電路，該具複數個電源供應器之供電系統包含：
 - 一第一電源供應器，該第一電源供應器的電源輸出端連接於該系統電路，用以因應一第一電源開啟訊號產生該輸出電壓提供至該系統電路，且產生對應的一第一電源狀態訊號；

一第二電源供應器，該第二電源供應器的電源輸出端連接於該系統電路，用以因應一第二電源開啟訊號產生該輸出電壓提供至該系統電路，且產生對應的一第二電源狀態訊號；

一供電系統控制電路，連接於該第一電源供應器、該第二電源供應器與該系統電路，用以依據該第一電源狀態訊號以及該第二電源狀態訊號產生一第一主開啟訊號與一第二主開啟訊號以控制該第一電源供應器與該第二電源供應器是否提供電能至該系統電路，且產生對應的一系統電源狀態訊號；以及

一邏輯控制單元連接於該第一電源供應器、該第二電源供應器與該供電系統控制電路，用以因應該第一電源狀態訊號、該第二電源狀態訊號、該第一主開啟訊號、該第二主開啟訊號以及該系統電源狀態訊號產生該第一電源開啟訊號與該第二電源開啟訊號而控制該第一電源供應器與該第二電源供應器是否提供電能至該系統電路。

- 13.如申請專利範圍第 12 項所述之具複數個電源供應器之供電系統，其中該邏輯控制單元的反應速度較該供電系統控制電路快。
- 14.如申請專利範圍第 12 項所述之具複數個電源供應器之供電系統，其中該邏輯控制單元為非時序式的組合邏輯，該供電系統控制電路為時序式控制電路或時序式邏輯電路。

- 15.如申請專利範圍第 12 項所述之具複數個電源供應器之供電系統，其中該供電系統控制電路依據該系統電路的耗電量大小、該第一電源狀態訊號以及該第二電源狀態訊號產生該第一主開啟訊號與該第二主開啟訊號以控制該第一電源供應器與該第二電源供應器是否提供電能至該系統電路，且產生對應的該系統電源狀態訊號。
- 16.如申請專利範圍第 15 項所述之具複數個電源供應器之供電系統，當該系統電路的耗電量大於該第一電源供應器或該第二電源供應器其中一之額定供電量時，該供電系統控制電路產生致能狀態的該第一主開啟訊號與該第二主開啟訊號，再經由該邏輯控制單元對應產生致能狀態的該第一電源開啟訊號與該第二電源開啟訊號，分別使該第一電源供應器與該第二電源供應器運作而同時提供電能至該系統電路。
- 17.如申請專利範圍第 15 項所述之具複數個電源供應器之供電系統，當該系統電路的耗電量小於該第一電源供應器或該第二電源供應器其中一之額定供電量時，該供電系統控制電路所產生之該第一主開啟訊號與該第二主開啟訊號其中之一為致能狀態，且另一個為禁能狀態，再經由該邏輯控制單元使對應的該第一電源開啟訊號與該第二電源開啟訊號為致能狀態，且另一個對應為禁能狀態，進而使該第一電源供應器與該第二電源供應器其中之一提供電能至該系統電路。
- 18.如申請專利範圍第 17 項所述之具複數個電源供應器之供電系統，當原本提供電能至該系統電路的該第一電源

供應器或該第二電源供應器其中之一突然無法持續提供電能，且對應的該第一電源狀態訊號或該第二電源狀態訊號對應由致能狀態改變為禁能狀態時，該邏輯控制單元因應禁能狀態的該第一電源狀態訊號或該第二電源狀態訊號將對應的另一該第一電源開啟訊號或該第二電源開啟訊號立即由禁能狀態改變為致能狀態，使原本未提供電能的該第一電源供應器或該第二電源供應器提供電能至該系統電路。

19. 如申請專利範圍第 12 項所述之具複數個電源供應器之供電系統，其中該供電系統控制電路依據該第一電源狀態訊號與該第二電源狀態訊號產生該系統電源狀態訊號，以提供給該系統電路判斷該具複數個電源供應器之供電系統是否正確地運作。
20. 如申請專利範圍第 12 項所述之具複數個電源供應器之供電系統，其中該第一電源供應器與該第二電源供應器皆由該第一輸入電壓提供電能，或分別由該第一輸入電壓或該第二輸入電壓提供電能至該第一電源供應器與該第二電源供應器。
21. 如申請專利範圍第 12 項所述之具複數個電源供應器之供電系統，其中該邏輯控制單元包含：

一第一主判斷電路，連接於該供電系統控制電路與該第二電源供應器，用以依據該第二電源狀態訊號、該第二主開啟訊號以及該系統電源狀態訊號對應產生一第一次開啟訊號；

的電源輸出端，用以限制電流方向，且該第一內輸出電壓之電能係經由該第一輸出保護電路傳送至該系統電路；

一第一輸出電容，連接於該第一輸出電源電路的電源輸出端；

一第一預充電路，連接於該第一輸出保護電路的電源輸入端與電源輸出端之間，用以提供一預充電路徑；以及

一第一供電控制電路，分別連接於該第一開關電路的控制端與該第一輸出電源電路的電源輸出端，用以因應該第一電源開啟訊號判斷是否提供一第一脈衝寬度調變訊號至該第一開關電路的控制端；

其中，該第一電源開啟訊號由禁能狀態改變為致能狀態時，該第一供電控制電路會提供責任週期相對較大或最大值的該第一脈衝寬度調變訊號至該第一開關電路的控制端，啟動該第一輸出電源電路開始運作。

24.如申請專利範圍第 23 項所述之具複數個電源供應器之供電系統，其中該第一電源供應器更包括：

一第一輸出電阻；

一第三開關電路，與第一輸出電阻串聯連接於該第一輸出電源電路的電源輸出端與一共接端之間，且於致能狀態的第一電源開啟訊號傳送至該第三開關電路控制端時，該第三開關電路導通，使該第一輸出電阻連接於

該第一輸出電源電路的電源輸出端與該共接端之間，用以使該第一輸出電源電路更穩定地運作。

25.如申請專利範圍第 24 項所述之具複數個電源供應器之供電系統，其中該第一電源供應器更包含一第一匯流排電容接於該第一輸出電源電路的電源輸入端與該共接端之間，用以儲存電能。

26.如申請專利範圍第 23 項所述之具複數個電源供應器之供電系統，其中該第一供電控制電路包含：

一第一迴授電路，連接於該第一輸出電源電路的電源輸出端，用以因應該第一內輸出電壓對應產生一第一迴授訊號；

一第一輸出電源控制電路，連接於該第一迴授電路，用以依據該第一迴授訊號對應產生該第一脈衝寬度調變訊號；

一第二開關電路，連接於該第一開關電路的控制端與該第一輸出電源控制電路之間，且該第二開關電路導通時，該第一脈衝寬度調變訊號經由該第二開關電路傳送至該第一開關電路的控制端，使該第一開關電路依據該第一脈衝寬度調變訊號導通或截止，進而使該第一輸出電源電路產生額定電壓值的該第一內輸出電壓與該輸出電壓以提供電能至該系統電路；以及

一第一微控制器，連接於該第二開關電路的控制端、該第一輸出電源控制電路、該第一輸出電源電路的電源輸出端，用以因應該第一電源開啟訊號控制該第一

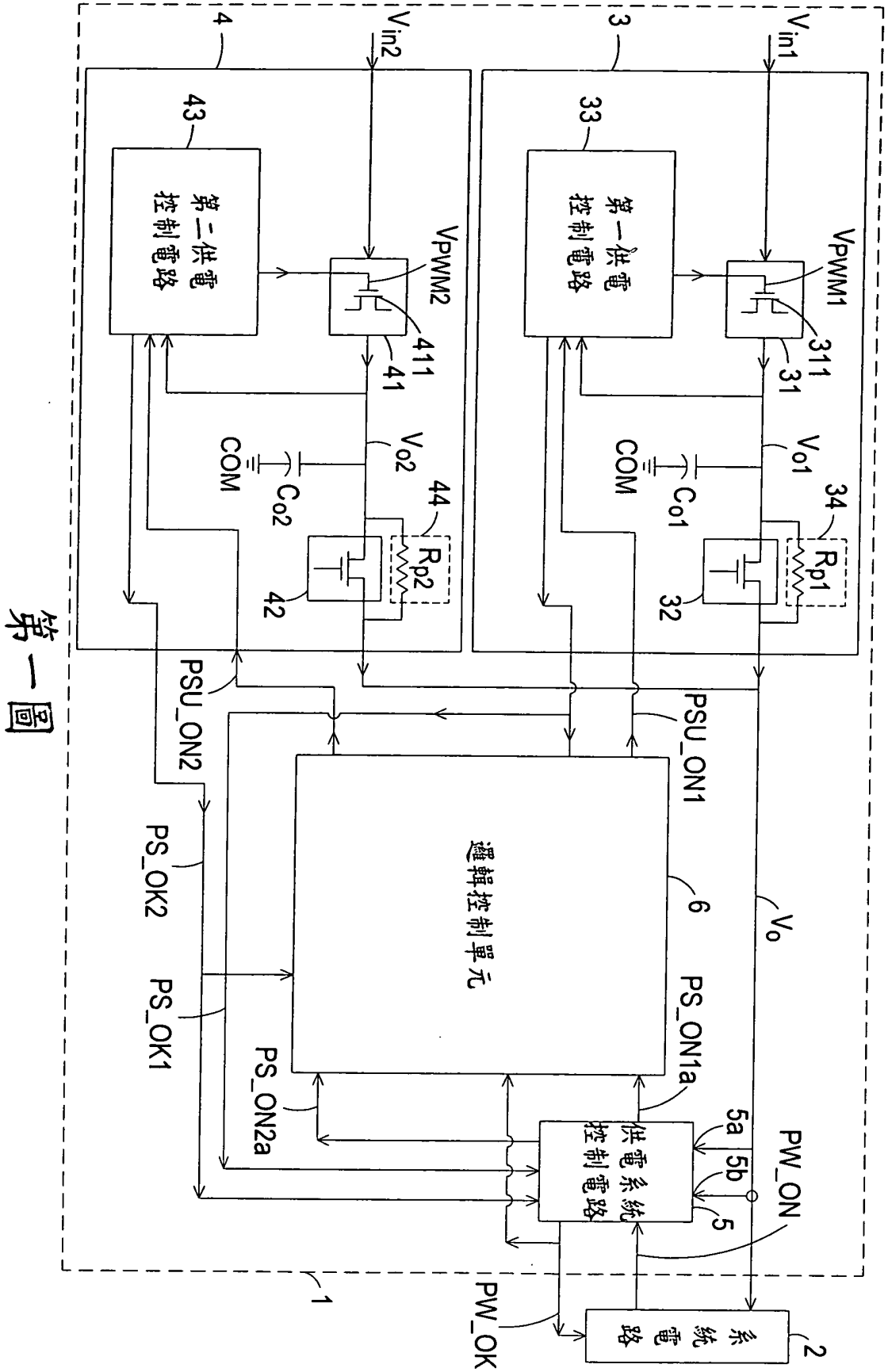
輸出電源控制電路是否運作，且控制該第二開關電路是否導通。

27. 如申請專利範圍第 26 項所述之具複數個電源供應器之供電系統，於該第一電源供應器提供電能至該系統電路時，該第一供電控制電路的該第一微控制器產生致能狀態的一第一電源狀態訊號。
28. 如申請專利範圍第 26 項所述之具複數個電源供應器之供電系統，其中該第一電源供應器更包含一第一輸入電源電路，該第一輸入電源電路包含一第四開關電路，且該第一輸入電源電路的電源輸出端連接於該第一輸出電源電路的電源輸入端，用以將該第一輸入電壓轉換為一第一匯流排電壓。
29. 如申請專利範圍第 28 項所述之具複數個電源供應器之供電系統，其中該第一供電控制電路更包含一第一輸入電源控制電路，連接於該第四開關電路的控制端與該第一微控制器，用以產生一第一功率因數校正訊號至該第四開關電路的控制端。
30. 如申請專利範圍第 29 項所述之具複數個電源供應器之供電系統，其中該第一微控制器會因應致能狀態的該第一電源開啟訊號控制該第一輸入電源控制電路間歇性地產生該第一功率因數校正訊號，使該第一匯流排電壓為大於零電壓值或為額定電壓值。
31. 如申請專利範圍第 23 項所述之具複數個電源供應器之供電系統，其中該第一輸出保護電路依據該第一內輸出

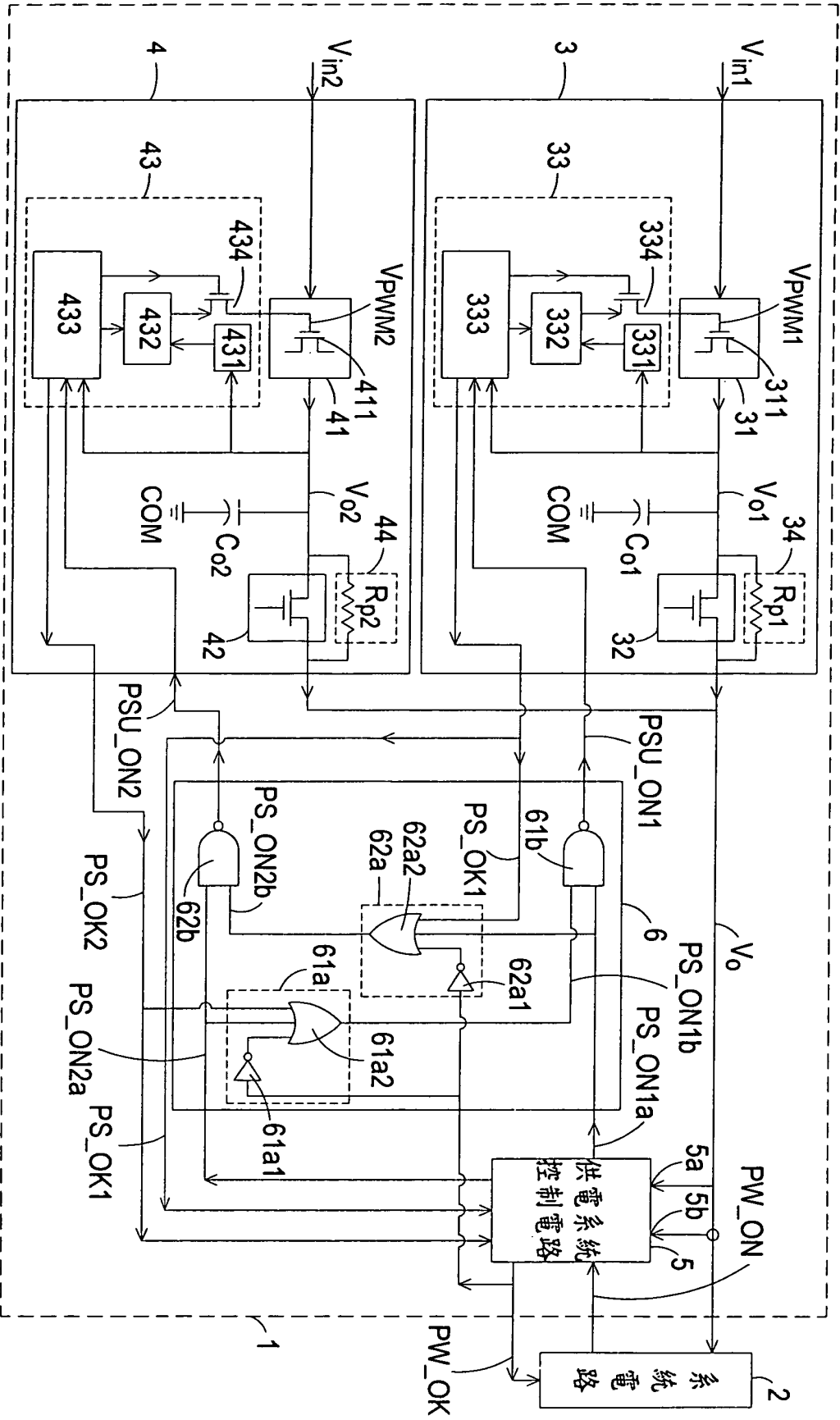
電壓與該輸出電壓之電壓值判斷該第一輸出保護電路的電源輸入端與該電源輸出端之間是否可為導通狀態。

32. 如申請專利範圍第 23 項所述之具複數個電源供應器之供電系統，其中該第一預充電路為一第一預充電阻，且於該第一電源開啟訊號為致能狀態時，提供該預充電路徑，使該輸出電壓之電能經由該第一預充電阻對該第一輸出電容預先充電，而將該第一內輸出電壓之電壓值預先提升且大於零電壓值。

八、圖式：

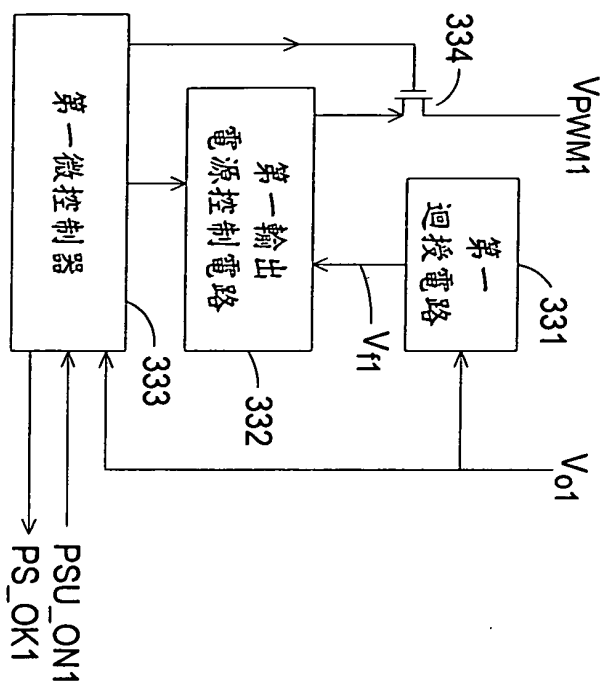


第一圖



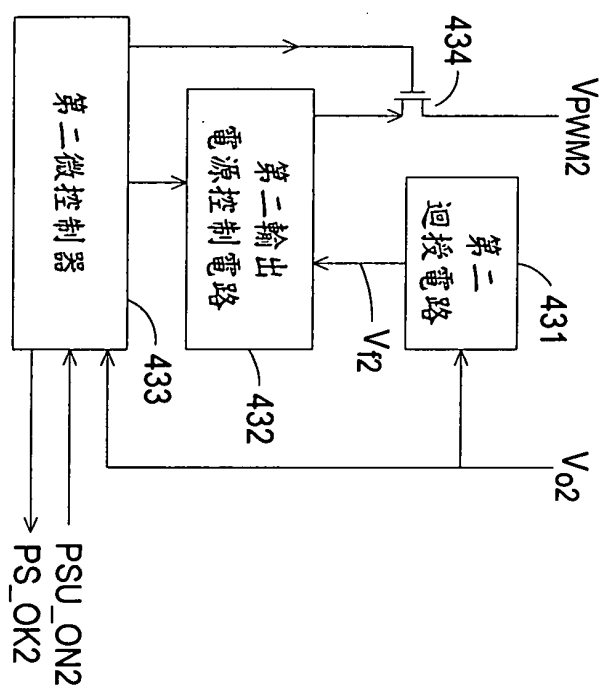
第二圖A

33

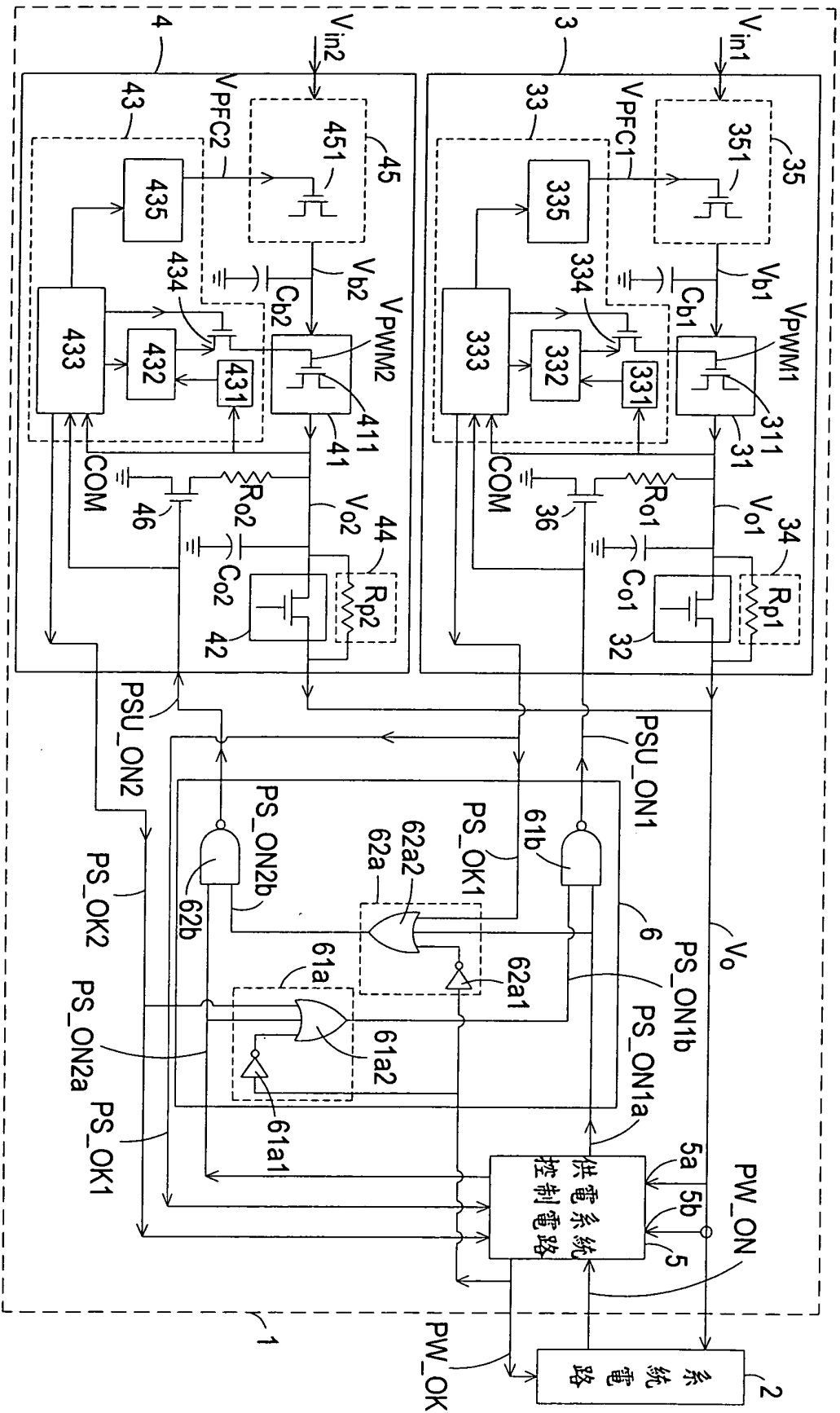


第二圖B

43



第二圖C



第三圖

power supplies are disclosed. The power supply comprises a first power output circuit for generating a first internal output voltage, a first protection circuit coupled to the output terminal of the first power output circuit for limiting the flowing direction of current, a first output capacitor, a first pre-charging circuit coupled to the input terminal of the first protection circuit and a power output terminal for providing a pre-charging path, and a first power control circuit. When a first power start signal is changed from disabling status to enabling status, the first power control circuit provides a PWM signal with relatively larger or maximum duty cycle to the control terminal of the first switch circuit to start the operation of the first power output circuit so that the first internal output voltage can be promptly increased to a predetermined value.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（一）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

供電系統：1

第一輸入電壓： V_{in1}

第二輸入電壓： V_{in2}

輸出電壓： V_o

系統電路：2

第一電源供應器：3

第二電源供應器：4	供電系統控制電路：5
邏輯控制單元：6	第一電源開啟訊號：PSU_ON1
第二電源開啟訊號：PSU_ON2	第一電源狀態訊號：PS_OK1
第二電源狀態訊號：PS_OK2	電壓檢測端：5a
電流檢測端：5b	第一主開啟訊號：PS_ON1a
第二主開啟訊號：PS_ON2a	系統電源狀態訊號：PW_OK
第一輸出電源電路：31	第一輸出保護電路：32
第一輸出電容： C_{o1}	第一預充電阻： R_{o1}
第一供電控制電路：33	第一開關電路：311
第一內輸出電壓： V_{o1}	共接端：COM
第一脈衝寬度調變訊號： V_{PWM1}	第二輸出電源電路：41
第二輸出保護電路：42	第二輸出電容： C_{o2}
第二預充電阻： R_{o2}	第二供電控制電路：43
第五開關電路：411	第二內輸出電壓： V_{o2}
第二脈衝寬度調變訊號： V_{PWM2}	

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

一 第一次判斷電路，連接於該第一主判斷電路的輸出端、該供電系統控制電路與該第一電源供應器，用以依據致能狀態的該第一主開啟訊號或致能狀態的該第一次開啟訊號判斷是否需要產生致能狀態的該第一電源開啟訊號啟動該第一電源供應器提供電能至該系統電路；

一 第二主判斷電路，連接於該供電系統控制電路與該第一電源供應器，用以依據該第一電源狀態訊號、該第一主開啟訊號以及該系統電源狀態訊號對應產生一第二次開啟訊號；以及

一 第二次判斷電路，連接於該第二主判斷電路的輸出端、該供電系統控制電路與該第二電源供應器，用以依據致能狀態的該第二主開啟訊號或致能狀態的該第二次開啟訊號判斷是否需要產生致能狀態的該第二電源開啟訊號啟動該第二電源供應器提供電能至該系統電路。

22. 如申請專利範圍第 12 項所述之具複數個電源供應器之供電系統，其中該第一電源供應器更包含一第一次判斷電路，該第二電源供應器更包含一第二次判斷電路。

23. 如申請專利範圍第 12 項所述之具複數個電源供應器之供電系統，其中該第一電源供應器包括：

一 第一輸出電源電路，包含一第一開關電路用以接收該第一輸入電壓之電能且藉由該第一開關電路的導通或截止產生一第一內輸出電壓；

一 第一輸出保護電路，連接於該第一輸出電源電路