

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：97118463

※ 申請日期：97.5.20

※IPC 分類：H02M 7/12 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

可提升輕載效率的交換式電源供應器

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

康舒科技股份有限公司

代表人：(中文/英文)

許勝雄

住居所或營業所地址：(中文/英文)

台北縣淡水鎮淡金路三段 159 號

國 籍：(中文/英文)

中華民國

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 威廉惠勒 / William R. Wheeler

2. 林維亮

國 籍：(中文/英文)

1. 美國

2. 中華民國

四、聲明事項：

無

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種交換式電源供應器，尤指一種可提升輕載效率的交換式電源供應器。

【先前技術】

按，由於市電通常是交流電源，而電腦上之元件所需的工作電源通常是直流電源，因此一般電腦均必須透過一電源供應器電連接市電。

請參閱第六圖所示，既有的電源供應器係包括一交直流轉換單元(81)和一直流轉直流轉換器(82)，其中該交直流轉換單元(81)係電連接市電以取得交流電源，並將取得之交流電源轉換為直流電源後輸出，而該直流轉直流轉換器(82)則電連接該交直流轉換單元(81)以取得其輸出之直流電源，並將此直流電源進一步轉換為負載用直流電源後提供予負載(90)。

目前一般常見的交直流轉換單元(81)包括一整流器和一升壓式功率因數校正(power factor correction, 簡稱 PFC) 電路，其除了將交流電源轉換為與交流電源同相的直流電源之外，並可將直流電源升壓，例如升至 380 伏特，而該直流轉直流轉換器(82)則對應採用降壓電路，以將經該交直流轉換單元(81)升壓的直流電源降壓至負載(90)可使用的電壓準位後輸出予負載(90)，且該直流轉直流轉換器(82)可採用反馳式(flyback)轉換器、順向式(forward)轉換器或

推挽式(push-pull)轉換器，其主要係藉由操作其內一功率電晶體之開與關，來控制整體的轉換效率。

由於該功率電晶體之源極和汲極上的跨壓即是該交直流轉換單元(81)所輸出直流電源之電壓，因此當切換該功率電晶體之開與關時，其源極和汲極上的跨壓以及流經的電流即構成切換時所造成的損失；惟若負載(90)處於中、重載狀態時，由於輸出予負載(90)的整體功率大，因此切換損失相較於輸出功率所佔的比例較小，整體的運作效率尚佳。

然若負載(90)處於輕載狀態時，則由於輸出功率較小，因此切換損失加上其他維持基本電路運作的損耗相較於輸出功率所佔的比例則明顯較高，如此一來，即使得電源供應器的整體運作效率下降。是以，仍有待進一步檢討，並謀求可行的解決方案。

【發明內容】

為提高電源供應器的整體運作效率，本發明之主要目的在提供一種可提升輕載效率的交換式電源供應器，其藉由提供輕載時專用的小功率輕載供電電路，以達到提升輕載效率的目的。

為達成前述目的所採取之主要技術手段係令前述交換式電源供應器包括：

一交換式電源電路，係包括一整流單元、一功率因數校正單元和一第一直流轉直流轉換器，其中該整流單元係

對交流電源整流；該功率因數校正單元係連接該整流單元，以進行功率因數校正並輸出高壓直流電源；而該第一直流轉直流轉換器係連接該功率因數校正單元，供將該功率因數校正單元所輸出之直流電源降壓後輸出予負載；

一功率監控電路，係連接交流電源及該第一直流轉直流轉換器，又該功率監控電路係檢知交流電源功率，以判斷負載處於中重載或輕載狀態，當判斷為中重載時，控制該第一直流轉直流轉換器運作，以將該功率因數校正單元所輸出之直流電源降壓後輸出予負載，反之則令該第一直流轉直流轉換器停止輸出直流電源予負載；

一輕載供電電路，係包括一充電電路、一電池和一第二直流轉直流轉換器，其中該充電電路係連接該功率因數校正單元和該功率監控電路，當該功率監控電路判斷負載處於中重載時，該充電電路即受該功率監控電路控制而運作，將功率因數校正單元的直流電源轉換為一充電電源，當該功率監控電路判斷負載處於輕載時，該充電電路受該功率監控電路控制而停止運作；該電池係連接該充電電路，以由該充電電路充電；而該第二直流轉直流轉換器係連接該功率監控電路、電池和負載，當該功率監控電路判斷負載處於輕載時，該第二直流轉直流轉換器受該功率監控電路控制而運作，將電池所輸出之直流電源提供予負載。

利用上述技術手段，由於該輕載供電電路之電池的跨壓較小，因此在負載處於輕載狀態時，該輕載供電電路的

第二直流轉直流轉換器在切換時所產生的損失比例相較於輸出予負載之功率的比例相對地下降，因而得以提高該交換式電源供應器於輕載狀態時的運作效率。

【實施方式】

關於本發明之一較佳實施例，請參閱第一圖所示，係包括一交換式電源電路(10)、一功率監控電路(20)以及一輕載供電電路(30)。

請配合參閱第二圖所示，上述交換式電源電路(10)係包括：

一整流單元(11)，係供連接一交流電源(例如市電)並加以整流，於本實施例中係為一全波整流器；

一功率因數校正單元(12)，係連接該整流單元(11)，以進行功率因數校正並輸出高壓直流電源，於本實施例中，該功率因數校正單元(12)係由一電感(L1)、一二極體(D1)、一濾波電容(C1)、一第一主動開關(S1)以及一功率因數校正控制器(121)構成，該功率因數校正單元(12)係依該功率因數校正控制器(121)控制該第一主動開關(S1)之導通時間，而控制改變該功率因數校正單元(12)所輸出之直流電源電壓準位，又該功率因數校正控制器(121)係透過一分壓器(R1/R2)連接該濾波電容(C1)以及連接一與該全波整流器(11)連接之第一檢流電阻(RS1)，以取得電源迴路之電壓及電流，而據以對該整流單元(11)輸出之直流電源進行功率因數校正；

一第一直流轉直流轉換器(13)，係電連接該功率因數校正單元(12)，以將該功率因數校正單元(12)所輸出之直流電源降壓後輸出予負載(40)；又該第一直流轉直流轉換器(13)可為一反馳式(flyback)轉換器、順向式(forward)轉換器或推挽式(push-pull)轉換器，於本實施例中，其係為一順向式轉換器，該順向式轉換器係包含有一變壓器(131)、一第二主動開關(S2)、一第一脈寬調變控制器(132)及一濾波電容(C2)，其中該第二主動開關(S2)係電連接該變壓器(131)的一次側，該第一脈寬調變控制器(132)係電連接並控制該第二主動開關(S2)，而該濾波電容(C2)係電連接該變壓器(131)之二次側；又該第一脈寬調變控制器(132)進一步透過一光耦合器(133)電連接該濾波電容(C2)，以得知負載(40)的電壓準位變化，如此一來，該第一脈寬調變控制器(132)即可配合負載(40)上電壓準位的變化，而藉由調整該第二主動開關(S2)的導通時間，達到使提供給負載(40)之直流電源電壓準位維持穩定之目的。

上述功率監控電路(20)係連接該交流電源及該第一直流轉直流轉換器(13)，又該功率監控電路(20)係檢知交流電源功率，以判斷負載(40)處於中重載或輕載狀態，當偵測到負載(40)處於中重載時，該功率監控電路(20)即控制該第一直流轉直流轉換器(13)運作，以輸出降壓後之直流電源予負載(40)；於本實施例中，該功率監控電路(20)係包括：

一交流電偵測電路(21)，係連接於交流電源和該整流

單元(11)之間，以取得所輸入之交流電源大小；於本實施例中，該交流電偵測電路(21)係包括一電流取樣單元(211)和一電壓取樣單元(212)，其中該電流取樣單元(211)可為串聯電阻或為一比流器，其可取得所輸入之交流電源的電流訊號取出，而該電壓取樣單元(212)則為兩條跨接交流電源的導線和一全波整流器，以取得所輸入之交流電源的電壓準位訊號；

一控制器(22)，係連接該第一脈寬調變控制器(132)和該交流電偵測電路(21)，以檢知該負載(40)之狀態，當判斷負載(40)處於中重載狀態時，該控制器(22)即發出致能訊號予該第一直流轉直流轉換器(13)之第一脈寬調變控制器(132)，以輸出直流電源予負載(40)。

上述輕載供電電路(30)係包括：

一充電電路(31)，係連接該功率因數校正單元(12)和該功率監控電路(20)的控制器(22)，當該功率監控電路(20)判斷負載(40)處於中重載時，該充電電路(31)即受該功率監控電路(20)控制而運作，以將功率因數校正單元(12)的直流電源轉換為一充電電源，當該功率監控電路(20)判斷負載(40)處於輕載時，該充電電路(31)受該功率監控電路(20)控制而停止運作；又該充電電路(31)可為一反馳式轉換器、順向式轉換器或推挽式轉換器，於本實施例中係為一反馳式轉換器，其包含有一變壓器(311)、一第三主動開關(S3)、一第二脈寬調變控制器(312)及一濾波電容(C1)，其中該變壓器(311)之一次側係連接該功率因數校正單元

(12)之濾波電容(C1)，該第三主動開關(S3)係連接該變壓器(311)之一次側，該第二脈寬調變控制器(312)係連接該功率監控電路(20)的控制器(22)和該第三主動開關(S3)，當該控制器(22)判斷負載(40)處於中重載時，即驅動該第二脈寬調變控制器(312)控制該第三主動開關(S3)導通，而將功率因數校正單元(12)的直流電源轉換為一充電電源，而該濾波電容(C3)係連接該變壓器(311)的二次側；

一電池(32)，係連接該功率監控電路(20)的控制器(22)和該充電電路(31)的濾波電容(C3)，以取得該充電電路(31)所輸出之直流電源而行蓄電，且可由該控制器(22)取得該電池(32)之電壓準位(Vbat)；又上述反馳式轉換器係如前述順向式轉換器般，透過一光耦合器(313)得知該電池(32)的電壓準位變化，如此一來，該第二脈寬調變控制器(312)即可配合電池(32)上電壓準位的變化，而藉由調整該第三主動開關(S3)的導通時間，達到使提供給電池(32)之直流電源電壓準位維持穩定之目的；

一第二直流轉直流轉換器(33)，係連接該功率監控電路(20)之控制器(22)、電池(32)和負載(40)，當該控制器(22)判斷負載(40)處於輕載時，即控制該第二直流轉直流轉換器(33)將該電池(22)所輸出之直流電源輸出予負載(40)；於本實施例中，該第二直流轉直流轉換器(33)係為一降壓轉換器(buck converter)，其係由一第四主動開關(S4)、一電感(L3)、一二極體(D2)、一濾波電容(C4)以及一第三脈寬調變控制器(331)組成，該第三脈寬調變控制器(331)係連

接該功率監控電路(20)的控制器(22)，當該控制器(22)判斷負載(40)處於輕載時，即驅動該第三脈寬調變控制器(331)控制該第四主動開關(S4)導通，而將電池(32)所輸出之直流電源輸出予負載(40)。由於電池(32)的電壓較低，故該第四主動開關(S4)之跨壓較該第二主動開關(S2)的跨壓低，因此該第四主動開關(S4)之切換損失必然較低，而使輸出效率提高。

此外，該控制器(42)係進一步儲存有一輕載臨界值、一蓄電量臨界值、一電源異常轉換程序、一電源供應控制程序以及一蓄電量檢測程序。

請進一步參閱第三圖所示，該電源異常轉換程序包括下列步驟：

取得交流電源之電壓準位(500)；

判斷交流電源的電壓準位是否為零(501)；

若交流電源的電壓準位不為零，則由交換式電源電路持續輸出直流電源予負載(502)，係持續發出致能訊號予該第一直流轉直流轉換器(13)的第一脈寬調變控制器(132)，以輸出直流電源予負載(40)；

持續對輕載供電電路的電池充電(503)，係持續發出致能訊號予該輕載供電電路(30)之充電電路(31)的第二脈寬調變控制器(312)，令該充電電路(31)持續運作而對該輕載供電電路(30)之電池(32)充電，並重新執行「取得交流電源之電壓準位」(500)步驟；

若交流電源的電壓準位為零，即控制交流式電源電路

停止供電予負載(504)，係停止發出致能訊號予該第一直流轉直流轉換器(13)的第一脈寬調變控制器(132)；

停止對輕載供電電路的電池充電(505)，係停止發出致能訊號予該輕載供電電路(30)之充電電路(31)的第二脈寬調變控制器(312)，令該充電電路(31)停止該電池(32)充電；

控制輕載供電電路供電予負載(506)，係發出致能訊號予該第二直流轉直流轉換器(33)的第三脈寬調變控制器(331)，使第三脈寬調變控制器(331)開始控制該第四主動開關(S4)導通，進而由電池(32)供電予負載(40)。

請進一步參閱第四圖所示，該電源供應控制程序係包括下列步驟：

取得交流電源之輸入電流(600)，係透過該交流電偵測電路(21)之電流取樣單元(211)取得交流電源之輸入電流訊號；

判斷負載是否處於輕載狀態(601)，係比對該交流電源之輸入電流訊號和輕載臨界值，若該交流電源之輸入電流訊號不小於該輕載臨界值時，則表示負載係處於重載或中載狀態，因此再次進行「取得交流電源之輸入電流」(600)步驟，反之則繼續進行下列步驟；

停止對負載放電(602)，係停止發出致能訊號予該交換式電源電路(10)之第一直流轉直流轉換器(13)的第一脈寬調變控制器(132)，而停止對負載(40)放電；

停止對輕載供電電路的電池充電(603)，係停止發出致

能訊號予該輕載供電電路(30)之充電電路(31)的第二脈寬調變控制器(312)；

控制輕載供電電路輸出直流電源予負載(604)，係發出致能訊號予該輕載供電電路(30)之第二直流轉直流轉換器(33)的第三脈寬調變控制器(331)，令該第二直流轉直流轉換器(33)開始將電池(32)之直流電源輸出予負載(40)。

請進一步參閱第五圖所示，該蓄電量檢測程序係包括下列步驟：

取得輕載供電電路之電池的蓄電量(700)；

判斷輕載供電電路之電池的蓄電量是否充足(701)，係比對該電池(32)之電壓準位(Vbat)和蓄電量臨界值，若該電池(32)之電壓準位不小於該蓄電量臨界值，則表示電池(32)之電量仍充足，因此再進行「取得輕載供電電路之電池的蓄電量」(700)步驟，反之則繼續進行下列步驟；

控制輕載供電電路停止供電予負載(702)，係停止發出致能訊號予該第二直流轉直流轉換器(33)的第三脈寬調變控制器(331)，使第三脈寬調變控制器(331)停止控制該第四主動開關(S4)導通，進而不再由電池(32)供電予負載(40)；

控制交換式電源電路輸出直流電源予負載(703)，係發出致能訊號予該第一直流轉直流轉換器(13)的第一脈寬調變控制器(132)，以輸出直流電源予負載(40)；

控制對輕載供電電路之電池充電(704)，係發出致能訊號予該輕載供電電路(30)之充電電路(31)的第二脈寬調變

控制器(312)，令該充電電路(31)運作而對該輕載供電電路(30)之電池(32)充電，直至將輕載供電電路之電池的蓄電量充飽(705)後結束(706)此流程。

由上述可知，當負載(40)處於重載或中載狀態時，即由交流電源提供負載(40)所需之功率，因此交流電源將經由該交換式電源電路(10)處理後輸出予負載(40)，且該交換式電源電路(10)亦一併對該輕載供電電路(30)的電池(32)充電，使該輕載供電電路(30)的電池(32)保持充飽電的狀態；當負載(40)處於輕載狀態時，則該功率監控電路(20)可據以偵知，並令該交換式電源電路(10)停止輸出直流電源予負載(40)，改由該輕載供電電路(30)的電池(32)提供直流電源予負載(40)，是以，由於該輕載供電電路(30)所提供之直流電源係由電池(32)提供，因此該第四主動開關(S4)之跨壓較該第二主動開關(S2)的跨壓低，如此一來，當負載(40)處於輕載狀態時所產生的切換損失比例亦較低，因此可提高輕載狀態時的運作效率。

此外，當交流電源來源不正常時，例如停電，本發明亦可切換由該輕載供電電路(30)提供直流電源予負載(40)，而達到提供緊急用電之效果；再者，若輕載供電電路(30)之電池(32)的蓄電量不足，則本發明將會再切換由交流電源透過該交換式電源電路(10)供電予負載(40)。

惟本發明雖已於前述實施例中所揭露，但並不僅限於前述實施例中所提及之內容，在不脫離本發明之精神和範圍內所作之任何變化與修改，均屬於本發明之保護範圍。

綜上所述，本發明已具備顯著功效增進，並符合發明專利要件，爰依法提起申請。

【圖式簡單說明】

第一圖：係本發明之功能方塊圖。

第二圖：係本發明一較佳實施例之電路圖。

第三圖：係本發明一較佳實施例之電源異常轉換程序的流程圖。

第四圖：係本發明一較佳實施例之電源供應控制程序的流程圖。

第五圖：係本發明一較佳實施例之蓄電量檢測程序的流程圖。

第六圖：係既有電源供應器之功能方塊圖。

【主要元件符號說明】

(10)交換式電源電路

(11)整流單元

(12)功率因數校正單元

(121)功率因數校正控制器

(13)第一直流轉直流轉換器

(131)變壓器

(132)第一脈寬調變控制器

(133)光耦合器

(20)功率監控電路

- (21)交流電偵測電路
 - (211)電流取樣單元
 - (212)電壓取樣單元
- (22)控制器
- (30)輕載供電電路
- (31)充電電路
 - (311)變壓器
 - (312)第二脈寬調變控制器
- (32)電池
- (33)第二直流轉直流轉換器
 - (331)第三脈寬調變控制器
- (40)負載
- (81)交直流轉換單元
- (82)直流轉直流轉換器
- (90)負載

五、中文發明摘要：

本發明係一種可提升輕載效率的交換式電源供應器，係包括一交換式電源電路、一功率監控電路及一輕載供電電路，其中該交換式電源電路係依據負載的電壓變化將交流電源轉換為一穩定直流電源後予負載，若該功率監控電路偵測交流電源功率並判斷負載處於輕載狀態，該功率監控電路即控制輕載供電電路輸出小功率直流電源予輕載狀態下之負載，由於該輕載供電電路提供之直流電源功率小，因此在負載處於輕載狀態時所產生的切換損失比例亦較低，而得以提高輕載狀態時的運作效率。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種可提升輕載效率的交換式電源供應器，係包括：

一交換式電源電路，係包括一整流單元、一功率因數校正單元和一第一直流轉直流轉換器，其中該整流單元係對交流電源整流；該功率因數校正單元係連接該整流單元，以進行功率因數校正並輸出高壓直流電源；而該第一直流轉直流轉換器係連接該功率因數校正單元，供將該功率因數校正單元所輸出之直流電源降壓後輸出予負載；

一功率監控電路，係連接交流電源及該第一直流轉直流轉換器，又該功率監控電路係檢知交流電源功率，以判斷負載處於中重載或輕載狀態，當判斷為中重載時，控制該第一直流轉直流轉換器運作，以將該功率因數校正單元所輸出之直流電源降壓後輸出予負載，反之則令該第一直流轉直流轉換器停止輸出直流電源予負載；

一輕載供電電路，係包括一充電電路、一電池和一第二直流轉直流轉換器，其中該充電電路係連接該功率因數校正單元和該功率監控電路，當該功率監控電路判斷負載處於中重載時，該充電電路即受該功率監控電路控制而運作，將功率因數校正單元的直流電源轉換為一充電電源，當該功率監控電路判斷負載處於輕載時，該充電電路受該功率監控電路控制而停止運作；該電池係連接該充電電路，以由該充電電路充電；而該第二直流轉直流轉換器係連接該功率監控電路、電池和負載，當該功率監控電路判

斷負載處於輕載時，該第二直流轉直流轉換器受該功率監控電路控制而運作，將電池所輸出之直流電源提供予負載。

2. 如申請專利範圍第1項所述可提升輕載效率的交換式電源供應器，該充電電路至少包括一變壓器、一第三主動開關、一第二脈寬調變控制器及一濾波電容，其中該第二脈寬調變控制器係連接該功率監控電路，以由該功率監控電路發出致能訊號令該第二脈寬調變控制器運作，進而帶動充電電路運作而對電池充電。

3. 如申請專利範圍第2項所述可提升輕載效率的交換式電源供應器，該第二脈寬調變控制器係進一步透過一光耦合器連接該充電電路之濾波電容，以得知該電池的電壓準位變化，使該第二脈寬調變控制器藉由調整該第三主動開關的導通時間而穩定提供給電池之直流電源電壓準位。

4. 如申請專利範圍第2項所述可提升輕載效率的交換式電源供應器，該充電電路可為一反馳式轉換器、順向式轉換器或推挽式轉換器。

5. 如申請專利範圍第1項所述可提升輕載效率的交換式電源供應器，該第二直流轉直流轉換器係為一降壓轉換器，其至少包括一第四主動開關、一電感、一二極體、一濾波電容以及一第三脈寬調變控制器，且該第三脈寬調變控制器係連接該功率監控電路，當該功率監控電路發出致能訊號予該第三脈寬調變控制器時，該第三脈寬調變控

制器即控制該第四主動開關導通，而使電池輸出直流電源予負載。

6．如申請專利範圍第1至5項中任一項所述可提升輕載效率的交換式電源供應器，該功率監控電路係包括：

一交流電偵測電路，係連接於交流電源和該整流單元之間；及

一控制器，係連接該第一直流轉直流轉換器的第一脈寬調變控制器、該輕載供電電路的第二脈寬調變控制器、電池和第二直流轉直流轉換器以及該交流電偵測電路，以透過該交流電偵測電路偵測負載狀態，又該控制器係儲存有一電源供應控制程序，當負載處於中重載狀態時，即由該控制器控制該第一直流轉直流轉換器輸出直流電源予負載，當負載處於輕載狀態時，則由該控制器控制該第一直流轉直流轉換器停止對該負載輸出直流電源，改由輕載供電電路之電池對負載供電，並停止對該輕載供電電路之電池充電。

7．如申請專利範圍第6項所述可提升輕載效率的交換式電源供應器，該控制器係進一步儲存有一輕載臨界值，而該電源供應控制程序包括下列步驟：

取得交流電源之輸入電流，係透過該交流電偵測電路取得交流電源之輸入電流訊號；

判斷負載是否處於輕載狀態，係比對該交流電源之輸入電流訊號和輕載臨界值，若該交流電源之輸入電流訊號不小於該輕載臨界值時，則表示負載係處於重載或中載狀

態，因此再次進行「取得交流電源之輸入電流」步驟，反之則繼續進行下列步驟；

停止對負載放電，係控制第一直流轉直流轉換器停止對負載放電；

停止對輕載供電電路的電池充電，係控制該輕載供電電路之充電電路停止對電池充電；

控制輕載供電電路輸出直流電源予負載，係控制該輕載供電電路之第二直流轉直流轉換器將電池之直流電源輸出予負載。

8. 如申請專利範圍第7項所述可提升輕載效率的交換式電源供應器，該控制器係進一步儲存一蓄電量臨界值和一蓄電量檢測程序，該蓄電量檢測程序係包括下列步驟：

取得輕載供電電路之電池的蓄電量；

判斷輕載供電電路之電池的蓄電量是否充足，係比對該電池之電壓準位和蓄電量臨界值，若該電池之電壓準位不小於該蓄電量臨界值，則表示電池之電量仍充足，因此再進行「取得輕載供電電路之電池的蓄電量」步驟，反之則繼續進行下列步驟；

控制輕載供電電路停止供電予負載，係停止控制該第二直流轉直流轉換器不再將電池之直流電源提供予負載；

控制交換式電源電路輸出直流電源予負載，係控制該第一直流轉直流轉換器輸出直流電源予負載；

控制對輕載供電電路之電池充電，係控制該輕載供電

電路之充電電路對電池充電，直至將輕載供電電路之電池的蓄電量充飽後結束此程序。

9．如申請專利範圍第7項所述可提升輕載效率的交換式電源供應器，該控制器係進一步儲存一電源異常轉換程序，其包括下列步驟：

取得交流電源之電壓準位；

判斷交流電源的電壓準位是否為零；

若交流電源的電壓準位不為零，則由交換式電源電路持續輸出直流電源予負載，係控制該第一直流轉直流轉換器持續輸出直流電源予負載；

持續對輕載供電電路的電池充電，係控制該輕載供電電路之充電電路持續對該電池充電，並重新執行「取得交流電源之電壓準位」步驟；

若交流電源的電壓準位為零，即控制交流式電源電路停止供電予負載，係控制該第一直流轉直流轉換器停止輸出直流電源予負載；

停止對輕載供電電路的電池充電，係控制該輕載供電電路之充電電路停止電池充電；

控制輕載供電電路供電予負載，係控制該第二直流轉直流轉換器將電池的直流電源提供予負載。

10．如申請專利範圍第8項所述可提升輕載效率的交換式電源供應器，該控制器係進一步儲存一電源異常轉換程序，其包括下列步驟：

取得交流電源之電壓準位；

判斷交流電源的電壓準位是否為零；

若交流電源的電壓準位不為零，則由交換式電源電路持續輸出直流電源予負載，係控制該第一直流轉直流轉換器持續輸出直流電源予負載；

持續對輕載供電電路的電池充電，係控制該輕載供電電路之充電電路持續對該電池充電，並重新執行「取得交流電源之電壓準位」步驟；

若交流電源的電壓準位為零，即控制交流式電源電路停止供電予負載，係控制該第一直流轉直流轉換器停止輸出直流電源予負載；

停止對輕載供電電路的電池充電，係控制該輕載供電電路之充電電路停止電池充電；

控制輕載供電電路供電予負載，係控制該第二直流轉直流轉換器將電池的直流電源提供予負載。

1 1 . 如申請專利範圍第 9 項所述可提升輕載效率的交換式電源供應器，該交流電偵測電路係包括一電流取樣單元和一電壓取樣單元，其中該電流取樣單元取得所輸入之交流電源的電流訊號取出，而該電壓取樣單元係取得所輸入之交流電源的電壓準位訊號。

1 2 . 如申請專利範圍第 1 0 項所述可提升輕載效率的交換式電源供應器，該交流電偵測電路係包括一電流取樣單元和一電壓取樣單元，其中該電流取樣單元取得所輸入之交流電源的電流訊號取出，而該電壓取樣單元係取得所輸入之交流電源的電壓準位訊號。

1 3 · 如申請專利範圍第 1 1 項所述可提升輕載效率的交換式電源供應器，該電流取樣單元可為串聯電阻或為一比流器。

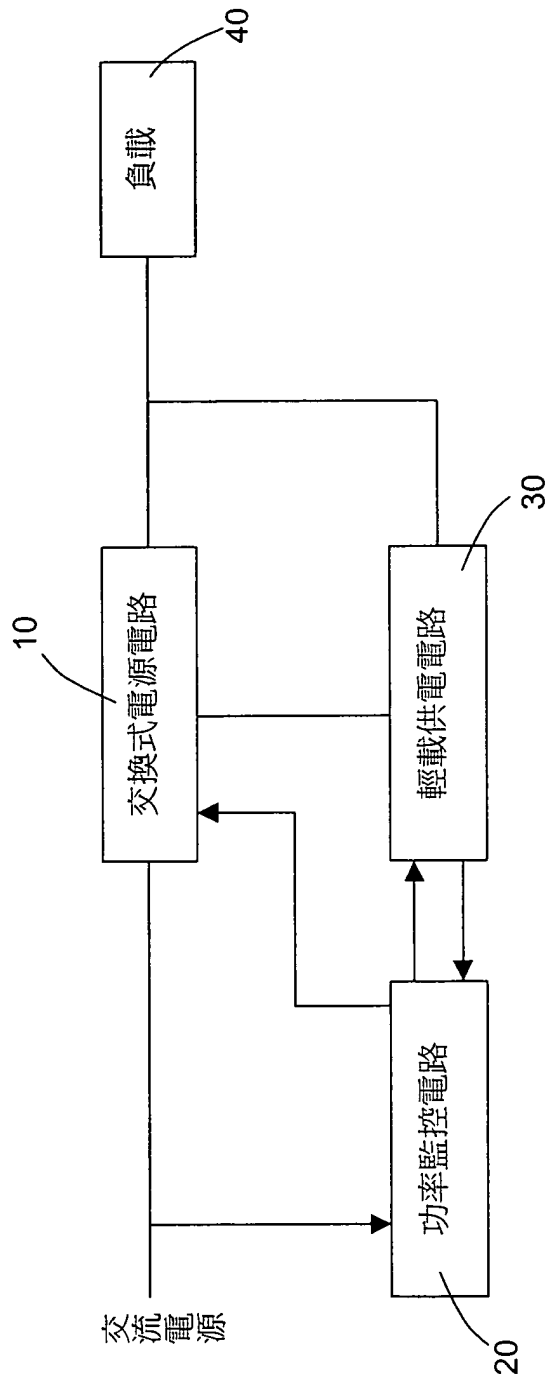
1 4 · 如申請專利範圍第 1 2 項所述可提升輕載效率的交換式電源供應器，該電流取樣單元可為串聯電阻或為一比流器。

1 5 · 如申請專利範圍第 1 至 5 項中任一項所述可提升輕載效率的交換式電源供應器，該功率因數校正單元係至少包括一電感、一二極體、一濾波電容、一第一主動開關以及一功率因數校正控制器。

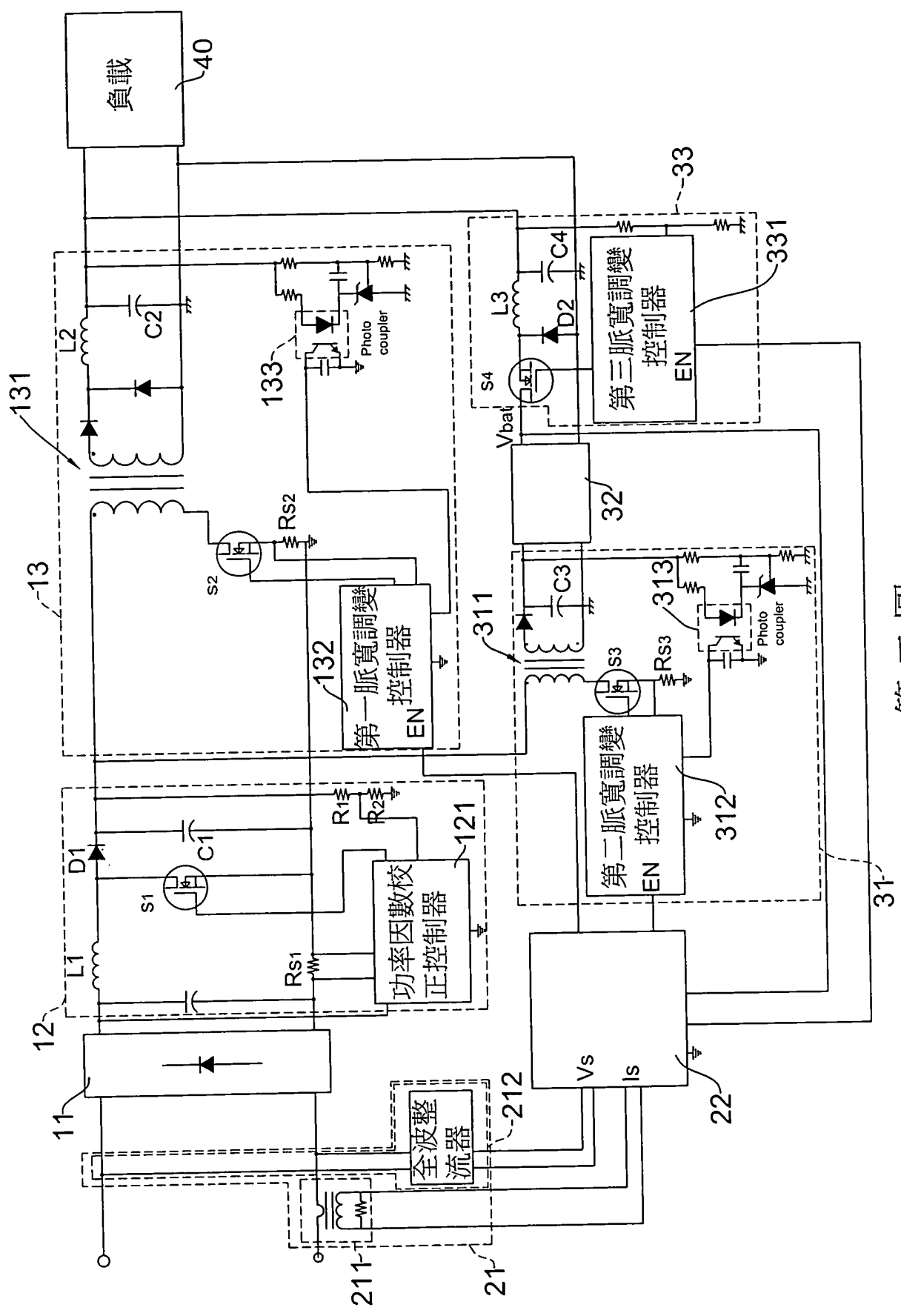
1 6 · 如申請專利範圍第 1 至 5 項中任一項所述可提升輕載效率的交換式電源供應器，該第一直流轉直流轉換器可為一反馳式轉換器、順向式轉換器或推挽式轉換器。

十一、圖式：

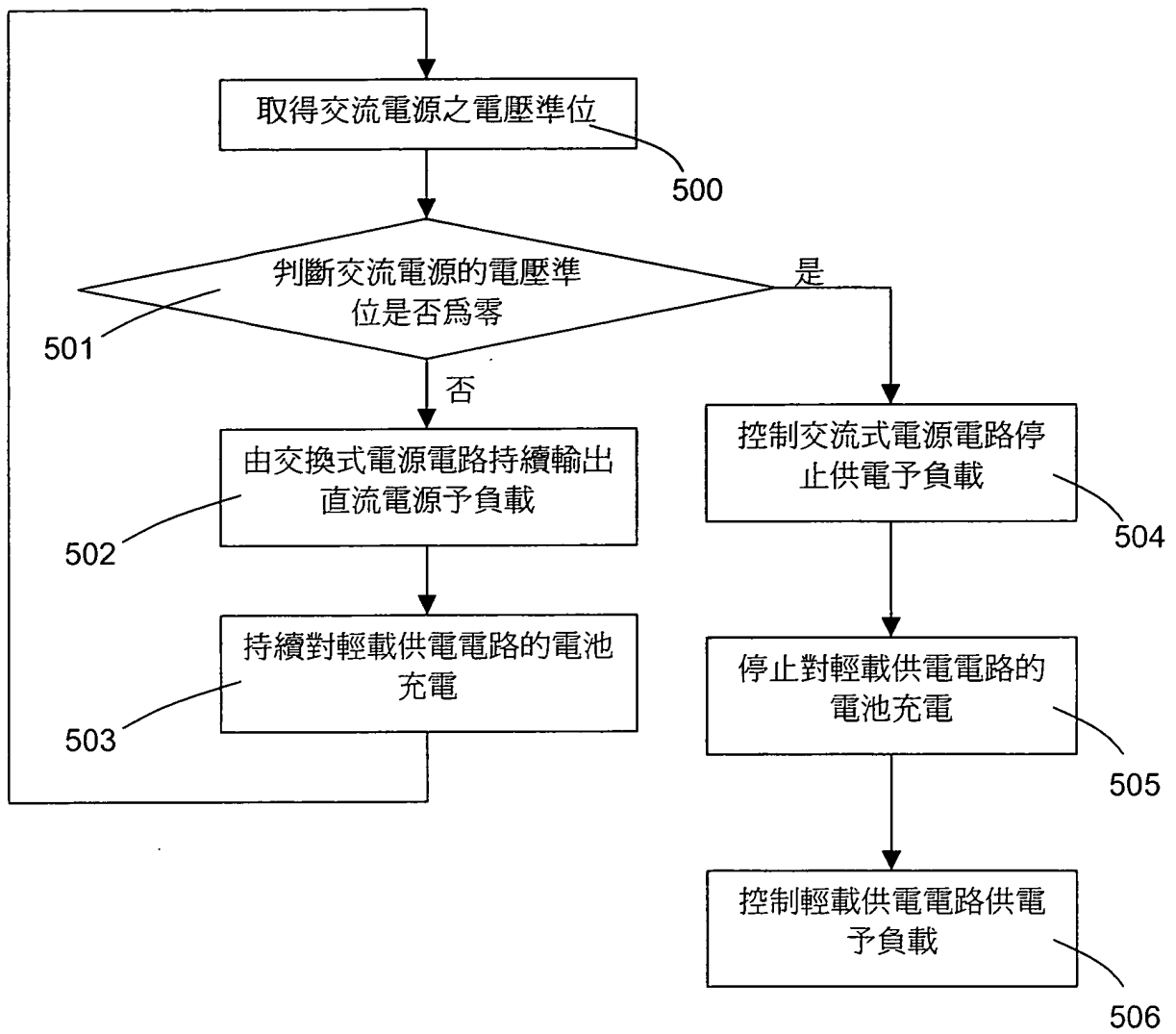
如次頁



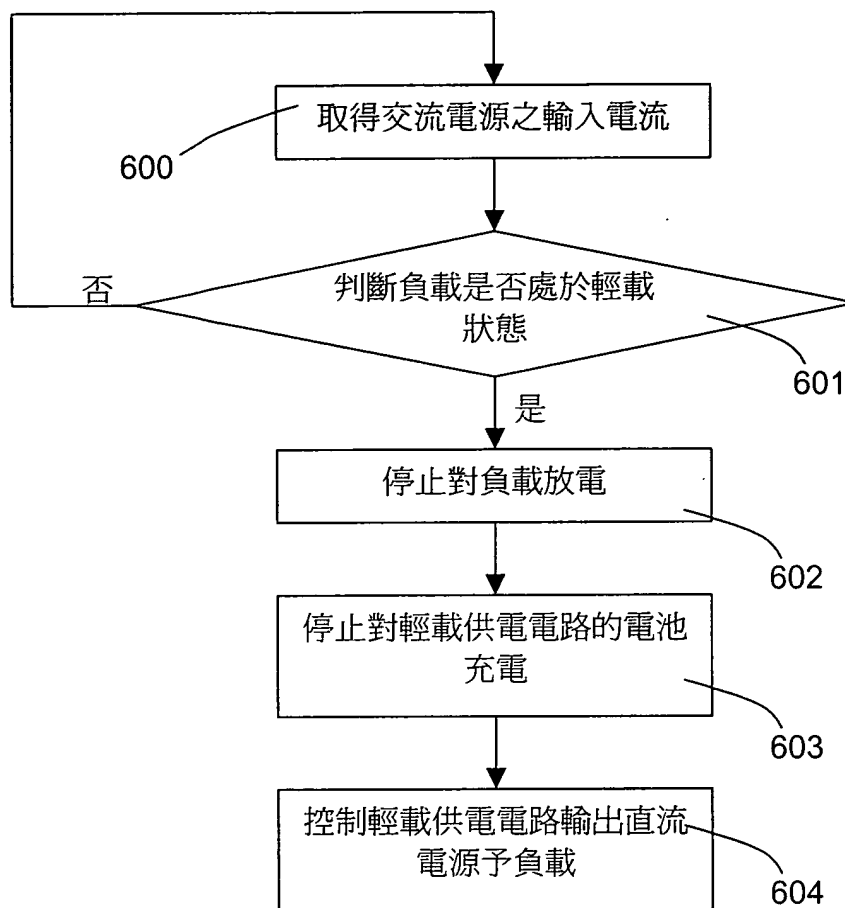
第一圖



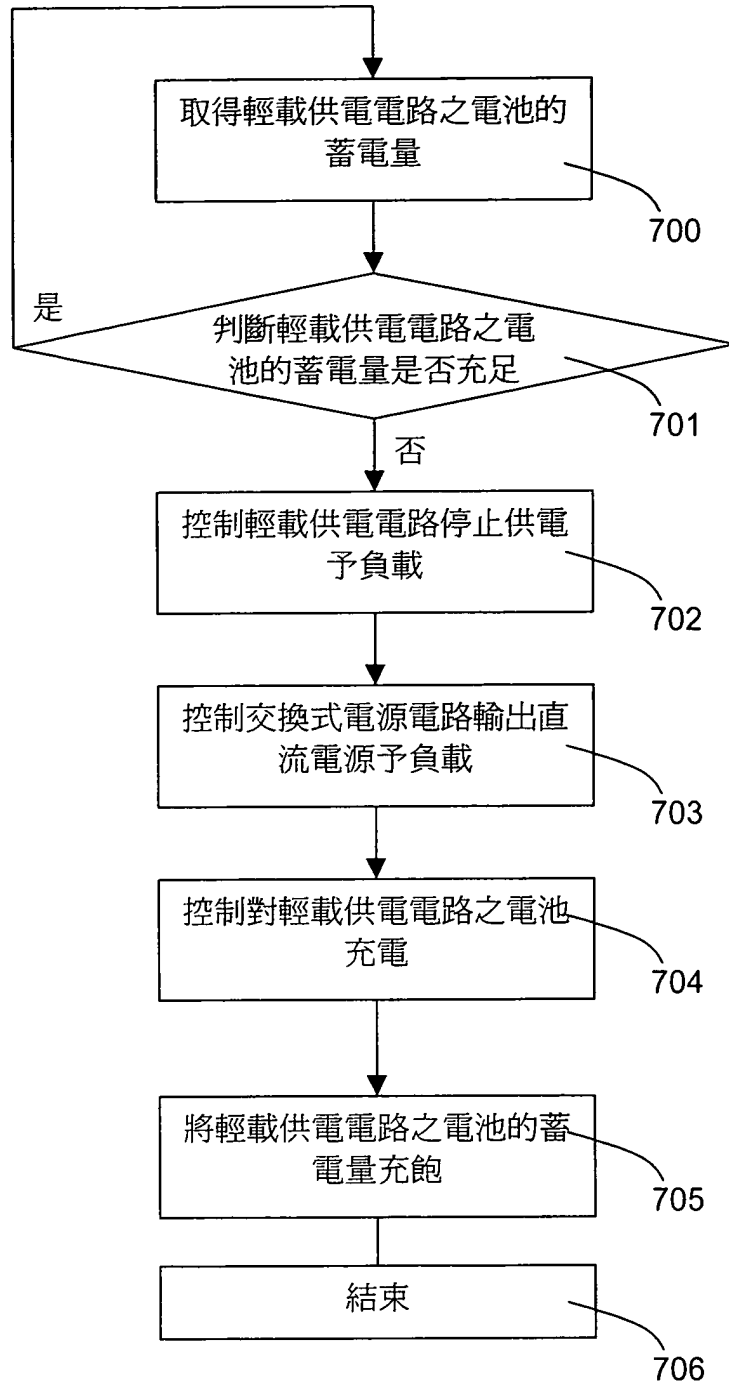
第二圖



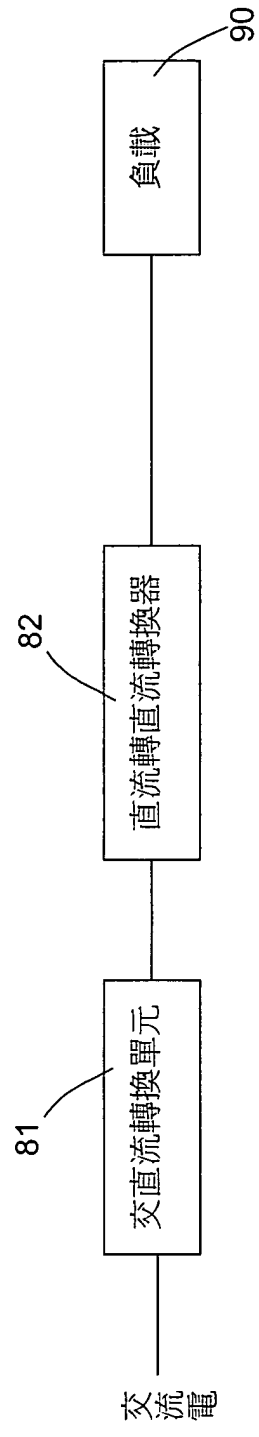
第三圖



第四圖



第五圖



第六圖

七、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：

(10)交換式電源電路

(20)功率監控電路

(30)輕載供電電路

(40)負載

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：