

(21)申請案號：110142512

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 11 月 16 日

(51)Int. Cl. : H02M1/36 (2007.01)

H02M7/217 (2006.01)

H02M3/155 (2006.01)

(71)申請人：致茂電子股份有限公司(中華民國) (TW)

桃園市龜山區文茂路 88 號

(72)發明人：吳程遠(TW)；王志賢(TW)；王國政(TW)；李政聰(TW)

(74)代理人：王彥評；黃政誠

(56)參考文獻：

TW 201240306A

TW 201409915A

TW 201715812A

TW 202021248A

TW 202027373A

CN 101022245A

CN 106972764A

US 2014/0140113A1

審查人員：林迺信

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：4 共 23 頁

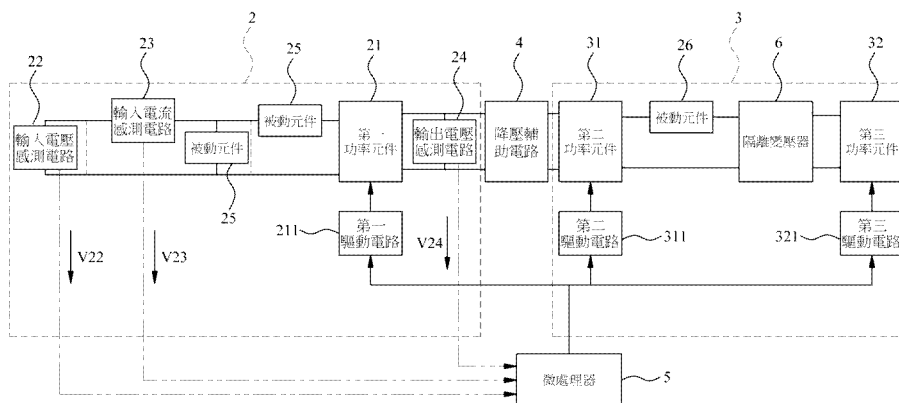
(54)名稱

交直流功率轉換模組及其驅動方法

(57)摘要

本發明係有關於一種交直流功率轉換模組及其驅動方法，當 AC/DC 轉換器電性耦接至外部電源，由降壓輔助電路供電予微處理器，而微處理器控制啟動 DC/DC 轉換器一特定時間後，微處理器控制啟動 AC/DC 轉換器；此後，AC/DC 轉換器之輸出電壓升壓，且 DC/DC 轉換器之輸出電壓隨之升壓。據此，後端 DC/DC 轉換器內之功率元件先啟動後，才啟動前端 AC/DC 轉換器內之功率元件，藉此可抑制湧浪電流；而且，一旦接入外部電源後，降壓輔助電路將自動降壓並供電，讓模組自動啟動運作，實現了給電後會自主運作，無須透過額外電路來供電或控制。

指定代表圖：



【圖 2】

符號簡單說明：

1:交直流功率轉換模組

2:AC/DC 轉換器

3:DC/DC 轉換器

4:降壓輔助電路

5:微處理器

6:隔離變壓器

21:第一功率元件

22:輸入電壓感測電路

23:輸入電流感測電路

24:輸出電壓感測電路

25,26:被動元件

31:第二功率元件

32:第三功率元件

211:第一驅動電路

311:第二驅動電路

321:第三驅動電路

V22:輸入電壓值

V23:輸入電流值

V24:輸出電壓值



I800101

【發明摘要】

公告本

【中文發明名稱】

交直流功率轉換模組及其驅動方法

【英文發明名稱】

AC-DC POWER CONVERSION MODULE AND DRIVING METHOD THEREOF

【中文】

本發明係有關於一種交直流功率轉換模組及其驅動方法，當 AC/DC 轉換器電性耦接至外部電源，由降壓輔助電路供電予微處理器，而微處理器控制啟動 DC/DC 轉換器一特定時間後，微處理器控制啟動 AC/DC 轉換器；此後，AC/DC 轉換器之輸出電壓升壓，且 DC/DC 轉換器之輸出電壓隨之升壓。據此，後端 DC/DC 轉換器內之功率元件先啟動後，才啟動前端 AC/DC 轉換器內之功率元件，藉此可抑制湧浪電流；而且，一旦接入外部電源後，降壓輔助電路將自動降壓並供電，讓模組自動啟動運作，實現了給電後會自主運作，無須透過額外電路來供電或控制。

【指定代表圖】圖 2。

【代表圖之符號簡單說明】

1:交直流功率轉換模組

2:AC/DC 轉換器

3:DC/DC 轉換器

4:降壓輔助電路

5:微處理器

6:隔離變壓器

21:第一功率元件

22:輸入電壓感測電路

23:輸入電流感測電路

24:輸出電壓感測電路

25,26:被動元件

31:第二功率元件

32:第三功率元件

211:第一驅動電路

311:第二驅動電路

321:第三驅動電路

V22:輸入電壓值

V23:輸入電流值

V24:輸出電壓值

【特徵化學式】

無。

【發明說明書】

【中文發明名稱】

交直流功率轉換模組及其驅動方法

【英文發明名稱】

AC-DC POWER CONVERSION MODULE AND DRIVING METHOD THEREOF

【技術領域】

【0001】本發明係關於一種交直流功率轉換模組及其驅動方法，尤指一種模組化而具備整流和變壓功能之功率轉換模組及其驅動方法，特別適用於電源供應或電子負載等電源類的儀器設備。

【先前技術】

【0002】隨著技術不斷地演進，儘管電源供應及電子負載等電源類的儀器設備之功能越趨多元和強大，但對於附設在其內部之交直流功率轉換器電路的進步卻相當地有限，始終維持舊有模式，也就是各廠牌之各款機台都是針對該各款機台的特性和特殊需求而獨立設計，且係整個嵌入並混雜於主體電路中，無法分離個別功能的轉換器而共用設計。

【0003】再者，在傳統電源類的儀器設備中，實際電源輸入和預定電源的輸出是需要另一組輔助電源來協助判斷及控制，無法達成單入電之運作模式。更進一步說明，以電源供應器為例，整個啟動機制是除了以主電源接通至電源供應器後，還需要另一電源所驅動的輔助電路來進行偵測、處理以及輸出控制，無法達成單一

電路、單一電源處理和輸出。

【0004】此外，在現有的電源類的儀器設備內部之交直流功率轉換器電路並沒有異常情況通知和保護的機制，一旦發生異常情況，交直流功率轉換器電路本身無法立即停止工作並通報，仍須仰賴末端之功率輸出轉換模組察覺異常時才由主控制器做出相應的處置。然而此一現有的保護和通知機制，無法在第一時間就通報輸出模組來停止工作，所以往往會造成儀器設備比較嚴重的損壞。

【0005】由此可知，一種可將交直流功率轉換器電路模組化，且完全無需另外電源所驅動的輔助電路來協助處理和控制，又具備保護機制和通知機制之交直流功率轉換模組及其驅動方法，實為相關產業界和社會大眾所殷殷期盼者。

【發明內容】

【0006】本發明主要目的之一係實現了交直流功率轉換的模組化，可作為與市電併聯之功率轉換器，而其後端可任意搭配以直流電流輸入之輸出功率轉換模組，例如電源供應模組或電子負載模組，讓各類雙向功率電源類儀器得以共用模組化的成果。據此，本發明模組化的設計相當有利於儀器故障時的維護，且對於各種電源類產品的開發設計也相當便利。

【0007】本發明之另一主要目的係實現了給電後會自動啟動、自動運作，無須透過另一外部電源所驅動的額外電路來協助處理或判斷；詳言之，當接入外部電源

後，模組本身會自動進行啟動程序，並建立輸出功率轉換器所需要之輸入電壓；且一旦建立輸入電壓後，並會自動通知輸出功率轉換器可開始進行操作，實現單一人電、直接處理以及直接輸出之一貫化處理流程。

【0008】為達成前述目的，本發明一種交直流功率轉換模組主要包括 AC/DC 轉換器、DC/DC 轉換器、降壓輔助電路及微處理器；AC/DC 轉換器包括第一功率元件，其電性耦接至外部電源；DC/DC 轉換器包括第二功率元件及第三功率元件，而第二功率元件及第三功率元件彼此電性耦接，且第二功率元件電性耦接於 AC/DC 轉換器，第三功率元件電性耦接至一輸出功率轉換模組；降壓輔助電路係電性耦接於 AC/DC 轉換器與 DC/DC 轉換器之間；微處理器係電性耦接 AC/DC 轉換器、DC/DC 轉換器及降壓輔助電路；其中，當 AC/DC 轉換器電性耦接至外部電源，由降壓輔助電路供電予微處理器，而微處理器控制啟動第二功率元件及第三功率元件一特定時間後，微處理器控制啟動第一功率元件；AC/DC 轉換器之輸出電壓升壓，且 DC/DC 轉換器之輸出電壓隨之升壓。

【0009】為達成前述目的，本發明一種交直流功率轉換模組之驅動方法，其中，交直流功率轉換模組主要包括 AC/DC 轉換器、DC/DC 轉換器、降壓輔助電路及微處理器，而降壓輔助電路電性耦接於 AC/DC 轉換器與 DC/DC 轉換器之間；該驅動方法包括以下步驟：首先，提供一外部電源給 AC/DC 轉換器和降壓輔助電路；再者，降壓輔助電路調變所接收之外部電源並供電予微處

理器；接著，微處理器啟動 DC/DC 轉換器內之功率元件一特定時間後，微處理器才啟動 AC/DC 轉換器內之功率元件；最後，AC/DC 轉換器調變外部電源之電壓，且 DC/DC 轉換器之輸出電壓隨之調變。

【0010】據此，本發明透過降壓輔助電路先提供了各主要構件(例如微處理器)之驅動電源，讓各主要構件得以先行啟動運作，而且降壓輔助電路是電性耦接外部電源，這也表示一旦接入外部電源後，降壓輔助電路將自動降壓並供電，讓模組自動啟動運作，實現了給電後會自主運作，無須透過額外電路來供電或控制。

【0011】另外，本發明設定後端 DC/DC 轉換器內之功率元件先啟動後，才啟動前端 AC/DC 轉換器內之功率元件，藉此可有效抑制湧浪電流(Inrush Current)，進而避免變壓器之一次側線路上的電子元件因為湧浪電流的衝擊而毀損。此外，本發明之交直流功率轉換模組係共用同一個微處理器，除了可以降低成本外，整體運作可以更為順暢，效率更佳。

【0012】除此之外，本發明一種交直流功率轉換模組及其驅動方法是採用數位控制的方式，故可因應不同輸出級需求，而輕易調整保護值。此外，本發明之交直流功率轉換模組具備保護通知機制，當裝置有發生異常作動時，將主動通報後端之輸出功率轉換模組並停止工作，以避免產生連鎖反應而造成無法修復之後果。

【圖式簡單說明】

圖 1 係本發明一較佳實施例之使用情境方塊圖。

圖 2 係本發明一較佳實施例之系統架構圖。

圖 3 係本發明第一實施例驅動方法之流程圖。

圖 4 係本發明一較佳實施例之微處理器生成功率控制信號之示意圖。

【實施方式】

【0013】本發明交直流功率轉換模組及其驅動方法在本實施例中被詳細描述之前，要特別注意的是，以下的說明中，類似的元件將以相同的元件符號來表示。再者，本發明之圖式僅作為示意說明，其未必按比例繪製，且所有細節也未必全部呈現於圖式中。

【0014】請先參閱圖 1，其係本發明一較佳實施例之使用情境方塊圖；如圖中所示，本實施例之交直流功率轉換模組 1 之一第一端 11 耦皆於外部電源 P_o ，也就是可與市電併聯，而其第二端 12 則可任意搭配以直流電流輸入之輸出功率轉換模組 P_c ，讓交直流功率轉換模組 1 與輸出功率轉換模組 P_c 二者之組合可形成例如電源供應模組或電子負載模組。也就是說，本實施例完整實現模組化，可讓各類雙向功率電源類儀器得以共用模組化所帶來優勢和成果。

【0015】請一併參閱圖 2，其係本發明一較佳實施例之系統架構圖；如圖中所示，本實施例之交直流功率轉換模組 1 主要包括一 AC/DC 轉換器 2、一 DC/DC 轉換器 3、一降壓輔助電路 4 以及一微處理器 5。再者，本實施例之 AC/DC 轉換器 2 主要包括一第一功率元件 21、一第一驅動電路 211、一輸入電壓感測電路 22、一輸入電流

感測電路23、一輸出電壓感測電路24以及多個被動元件25。

【0016】其中，本實施例之第一功率元件21為一絕緣柵雙極電晶體(IGBT)併聯碳化矽(SiC)之功率開關器件，此一功率元件可以有效降低切換損失；而第一驅動電路211之一端電性連接於該第一功率元件21，另一端電性連接於該微處理器5，故第一驅動電路211可受微處理器5之驅動而控制第一功率元件21作動。

【0017】另外，本實施例之輸入電壓感測電路22與輸入電流感測電路23主要用於分別偵測外部電源Po之輸入電壓值V22和輸入電流值V23，並通報給微處理器5。再且，AC/DC轉換器2中的被動元件25包括了電感、電容和電阻等電子元件。至於，輸出電壓感測電路24則主要用來量測AC/DC轉換器2之輸出電壓，也是偵測一直流匯流排(DC BUS，圖中未示)之電壓。此外，本實施例之AC/DC轉換器2還可具備功率因數修正電路(power factor correction，簡稱PFC，圖中未示)，故可使電源端可以最有效率的傳遞能量給下游模組。

【0018】再且，本實施例之DC/DC轉換器3主要包括第二功率元件31、第三功率元件32、第二驅動電路311、第三驅動電路321、隔離變壓器6以及被動元件26。其中，第二功率元件31與第三功率元件32皆為碳化矽半導體功率元件；而第二驅動電路311和第三驅動電路321之一端分別電性連接於第二功率元件31與第三功率元件32，另一端皆電性連接於該微處理器5，故第二

驅動電路 311 和第三驅動電路 321 可受微處理器 5 之驅動而分別控制第二驅動電路 311 和第三驅動電路 321 作動。此外，本實施例之被動元件 26 為一諧振器，其主要目的為把一次側之能量轉到二次側。整體而言，本實施例之 DC/DC 轉換器 3 是一個具升降壓隔離之雙向 LLC 諧振型直流功率轉換器。

【0019】另一方面，降壓輔助電路 4 電性耦接於 AC/DC 轉換器 2 與 DC/DC 轉換器 3 之間，並電性連接於微處理器 5、輸入電壓感測電路 22、輸入電流感測電路 23、第一驅動電路 211、第二驅動電路 311 以及第三驅動電路 321。實質上，本實施例之降壓輔助電路 4 為具備高降壓轉換倍率之特性，可將外部電源 P_o 之入電直接轉換成包括微處理器 5、各驅動電路以及各感測電路之工作電壓，例如 12V 或 5V，而直接供電給該等元件。

【0020】請一併參閱圖 3，其係本發明第一實施例驅動方法之流程圖；以下說明本實施例之交直流功率轉換模組 1 的驅動方法和流程：首先，當交直流功率轉換模組 1 電性耦接至外部電源 P_o ，亦即外部電源 P_o 供電給 AC/DC 轉換器 2 和降壓輔助電路 4，請見圖 3 步驟 S100。此時，降壓輔助電路 4 調變所接收之外部電源 P_o 並供電予微處理器 5、第二驅動電路 311、第三驅動電路 321、輸入電壓感測電路 22、輸入電流感測電路 23 及輸出電壓感測電路 24，此亦即圖 3 中的步驟 S110。

【0021】再者，當微處理器 5 和相關感測電路接收到後，微處理器 5 先輸出控制信號給第二驅動電路 311 和

第三驅動電路 321，以先啟動第二功率元件 31 和第三功率元件 32，此亦即圖 3 中的步驟 S120。也就是說，在 AC/DC 轉換器 2 尚未供電至 DC/DC 轉換器 3 前，先啟動 DC/DC 轉換器 3；然而，此一作法的目的在於抑制湧浪電流 (Inrush Current)，因為假設在 DC/DC 轉換器 3 之第二功率元件 31 和第三功率元件 32 尚未啟動前，AC/DC 轉換器 2 就直接供電給 DC/DC 轉換器 3，電源啟動時產生的峰值電流 (spike of current) 有可能直接衝擊電路內的電子元件，特別是變壓器一次側的電路，輕則影響影像電子元件之使用壽命，嚴重者則會直接導致電路故障或燒毀。

【0022】此外，在本實施例之步驟 S120 後，亦即微處理器 5 控制啟動第二功率元件 31 及第三功率元件 32 後，系統將維持一特定時間，約數十毫秒，以確保 DC/DC 轉換器 3 已經被完整啟動後，才進行步驟 S130，也就是微處理器 5 輸出功率控制信號給第一驅動電路 211，以控制啟動第一功率元件 21，以下詳細說明功率控制信號的生成方式。

【0023】請一併參閱圖 4，其係本發明一較佳實施例之微處理器生成功率控制信號之示意圖。本實施例之微處理器 5 主要包括電壓補償器 G_c 、電流補償器 G_i 及運算單元 MCU；其中，電壓補償器 G_c 根據一預定電壓值 V_{set} 及輸出電壓感測電路 24 所偵測之輸出電壓值 V_{24} 產生一電流控制命令 I_{ac} 。更進一步說明之，該預定電壓值 V_{set} 是使用者透過人機介面和直流匯流排 (DC Bus，

圖中未示)設定的電壓值，而該預定電壓值 V_{set} 將與輸出電壓值 V_{24} 進行比較後(例如相加或相減)進入電壓補償器 G_c ，而電壓補償器 G_c 再透過函數運算和穩態誤差補償來對該電壓進行補償，進而產生電流控制命令 I_{ac} ，該產生電流控制命令 I_{ac} 是一電壓型態的交流控制信號。

【0024】接著，電流控制命令 I_{ac} 再與輸入電流感測電路 23 所偵測之一輸入電流值 V_{23} 進行比較，例如相加或相減，而經比較後的電流值進入電流補償器 G_i ，又透過函數運算和穩態誤差補償來對該電流進行補償，進而產生一輸出控制命令 S_{out} 。另外，運算單元 MCU 將輸入電壓感測電路 22 所偵測之輸入電壓值 V_{22} 透過一鎖相迴路運算獲知該輸入電壓的電壓相位，且運算單元 MCU 根據前述的輸出控制命令 S_{out} 與輸入電壓相位經過運算以產生功率控制信號 V_{pwm} 。換言之，運算單元 MCU 根據前述的輸出控制命令 S_{out} 與輸入電壓相位來計算第一功率元件 21 的導通量，也就是半導體開關元件的佔空比 (Duty Ratio)，並輸出 PWM (Pulse Width Modulation) 型態的功率控制信號 V_{pwm} 至第一驅動電路 211，藉此驅動第一功率元件 21 作動。

【0025】請繼續參閱圖 3，當 AC/DC 轉換器 2 內之功率元件被啟動之後，AC/DC 轉換器 2 馬上就可以調變外部電源 P_o 之電壓，通常升壓；另一方面，因為本實施例之交直流功率轉換模組 1 是採用開迴路設計，所以一旦經 AC/DC 轉換器 2 之電源升壓後，DC/DC 轉換器 3 內的電

壓也將隨之調變而升壓，此亦即圖3中的步驟S140。最後，DC/DC轉換器3才輸出調變後的電流給輸出功率轉換模組Pc，以進行後續的電源供應或電子負載之處理，此亦即圖3中的步驟S150。

【0026】由此可知，本實施例之交直流功率轉換模組及其驅動方法至少具備以下優勢：

(1) 本實施例實現了交直流功率轉換的模組化，可作為與市電併聯之功率轉換器，而其後端可任意搭配以直流電流輸入之輸出功率轉換模組Pc，例如電源供應模組或電子負載模組，讓各類雙向功率電源類儀器得以共用模組化的成果。

(2) 本實施例之交直流功率轉換模組1結合了各電源儀器對於交直流功率轉換模組的需求，其中包含全電壓輸入(universal input)、整機效率以及電源隔離等，採用了主動式功率因素校正和雙向LLC諧振功率模組。

(3) 本實施例之交直流功率轉換模組1採用數位訊號處理器(Digital Signal Processor)作為微處理器5，並以數位訊號控制的方式，故可因應不同輸出級需求，而輕易調整保護值。而且，AC/DC轉換器2和DC/DC轉換器3共用一微處理器5，除了可以降低成本外，整體運作可以更為順暢，效率更佳。

(4) 本實施例之AC/DC轉換器2內的功率元件採用絕緣柵雙極電晶體(IGBT)併聯碳化矽(SIC)之功率開關器件，可以有效降低切換損失；而且，DC/DC

轉換器 3 內的功率元件採用以碳化矽元件作為主開關元件，又可提高整體模組效率。

(5) 本實施例之 DC/DC 轉換器 3 是一個具升降壓隔離之雙向 LLC 諧振型直流功率轉換器 LLC 模組之變壓器，其匝數可以進行調整，亦可滿足輸出高低電壓需求。

(6) 本實施例之交直流功率轉換模組 1 實現了「單一入電、自主啟動」，其透過降壓輔助電路 4 先提供了微處理器、各感測電路及各功率元件驅動電路之驅動電源，讓各主要構件得以先行啟動運作；也就是說，外部電源 P_o 供電後，降壓輔助電路 4 將自動降壓並供電，讓模組自動啟動運作，實現了給電後會自主運作，無須透過額外電路來供電或控制，且當建立電壓後，並會自動通知輸出功率轉換器 P_c 可開始進行操作。

(7) 本實施例之降壓輔助電路 4 係電性耦接於 AC/DC 轉換器 2 和 DC/DC 轉換器 3 之間，此一配置方式除了可以縮小體積外，更大大降低了電路的複雜度，提高了效率和使用壽命。

(8) 本實施例之交直流功率轉換模組 1 具備保護通知機制，當裝置有發生異常作動時，將主動通報後端之輸出功率轉換模組 P_c 並停止工作，以避免產生連鎖反應而造成無法修復之後果。

【0027】上述實施例僅係為了方便說明而舉例而已，本發明所主張之權利範圍自應以申請專利範圍所述

為準，而非僅限於上述實施例。

【符號說明】

【0028】

1:交直流功率轉換模組

2:AC/DC 轉換器

3:DC/DC 轉換器

4:降壓輔助電路

5:微處理器

6:隔離變壓器

11:第一端

12:第二端

21:第一功率元件

22:輸入電壓感測電路

23:輸入電流感測電路

24:輸出電壓感測電路

25,26:被動元件

31:第二功率元件

32:第三功率元件

211:第一驅動電路

311:第二驅動電路

321:第三驅動電路

Gc:電壓補償器

Gi:電流補償器

Iac:電流控制命令

MCU:運算單元

Pc:輸出功率轉換模組

Po:外部電源

Sout:輸出控制命令

V22:輸入電壓值

V23:輸入電流值

V24:輸出電壓值

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】一種交直流功率轉換模組，其包括：

一 AC/DC 轉換器，其包括一第一功率元件；該第一功率元件係電性耦接至一外部電源；

一 DC/DC 轉換器，其包括一第二功率元件及一第三功率元件；該第二功率元件及該第三功率元件彼此電性耦接，且該第二功率元件電性耦接於該 AC/DC 轉換器，該第三功率元件電性耦接至一輸出功率轉換模組；

一降壓輔助電路，其係電性耦接於該 AC/DC 轉換器與該 DC/DC 轉換器之間；以及

一微處理器，其係電性耦接該 AC/DC 轉換器、該 DC/DC 轉換器及該降壓輔助電路；

其中，當該 AC/DC 轉換器電性耦接至該外部電源，由該降壓輔助電路供電予該微處理器，該微處理器控制啟動該第二功率元件及該第三功率元件一特定時間後，該微處理器控制啟動該第一功率元件；該 AC/DC 轉換器之輸出電壓升壓，且該 DC/DC 轉換器之輸出電壓隨之升壓。

【請求項 2】如請求項 1 之交直流功率轉換模組，其中，該 AC/DC 轉換器更包括一第一驅動電路、一輸入電壓感測電路以及一輸入電流感測電路，該第一驅動電路電性耦接至該第一功率元件、該微處理器以及該降壓輔助電路；該輸入電壓感測電路及該輸入電流感測電路電性耦接於微處理器與該降壓輔助電路；其中，當該 AC/DC 轉換器電性耦接至該外部電源，由該降壓輔助電路供電予該第一驅動電路、該輸入電壓感測電路以及該

輸入電流感測電路，該輸入電壓感測電路與該輸入電流感測電路分別提供一輸入電壓值及一輸入電流值予該微處理器。

【請求項 3】如請求項 2 之交直流功率轉換模組，其中，該 DC/DC 轉換器更包括一第二驅動電路以及一第三驅動電路；該第二驅動電路電性耦接至該第二功率元件、該微處理器以及該降壓輔助電路，該第三驅動電路電性耦接至該第三功率元件、該微處理器以及該降壓輔助電路；當該 AC/DC 轉換器電性耦接至該外部電源，由該降壓輔助電路供電予該第二驅動電路及該第三驅動電路。

【請求項 4】如請求項 2 之交直流功率轉換模組，其中，該 AC/DC 轉換器更包括一輸出電壓感測電路，其係電性耦接於該第一功率元件與該 DC/DC 轉換器之間，並電性耦接至該微處理器以及該降壓輔助電路，該輸出電壓感測電路提供一輸出電壓值予該微處理器。

【請求項 5】如請求項 4 之交直流功率轉換模組，其中，該微處理器包括一電壓補償器、一電流補償器及一運算單元；該電壓補償器根據一預定電壓值及該輸出電壓值產生一電流控制命令；該電流補償器根據該電流控制命令及該輸入電流值產生一輸出控制命令；該運算單元處理該輸入電壓值而得到一輸入電壓相位，並根據該輸出控制命令與該輸入電壓相位產生一功率控制信號，並輸出至該第一驅動電路。

【請求項 6】如請求項 1 之交直流功率轉換模組，其中，該 DC/DC 轉換器更包括一隔離變壓器，其係電性耦

接於該第二功率元件與該第三功率元件之間。

【請求項 7】如請求項 6 之交直流功率轉換模組，其中，該 DC/DC 轉換器更包括一諧振器，其係電性耦接於該第二功率元件與該隔離變壓器之間。

【請求項 8】一種交直流功率轉換模組之驅動方法，其中，該交直流功率轉換模組包括一 AC/DC 轉換器、一 DC/DC 轉換器、一降壓輔助電路及一微處理器，該降壓輔助電路電性耦接於該 AC/DC 轉換器與該 DC/DC 轉換器之間，該微處理器係電性耦接該 AC/DC 轉換器、該 DC/DC 轉換器及該降壓輔助電路；該驅動方法包括以下步驟：

(A) 提供一外部電源給該 AC/DC 轉換器和該降壓輔助電路；

(B) 該降壓輔助電路調變所接收之該外部電源並供電予該微處理器；

(C) 該微處理器啟動該 DC/DC 轉換器內之功率元件一特定時間後；

(D) 該微處理器啟動該 AC/DC 轉換器內之功率元件；以及

(E) 該 AC/DC 轉換器調變該外部電源之電壓，且該 DC/DC 轉換器之輸出電壓隨之調變。

【請求項 9】如請求項 8 之交直流功率轉換模組之驅動方法，其中，該 AC/DC 轉換器更包括一第一驅動電路、一輸入電壓感測電路以及一輸入電流感測電路，該 AC/DC 轉換器更包括一第二驅動電路、一第三驅動電路及一輸出電壓感測電路；該第一驅動電路、該第二驅動

電路、該第三驅動電路、該輸入電壓感測電路、該輸入電流感測電路以及該輸出電壓感測電路電性耦接至該微處理器及該降壓輔助電路，該第一驅動電路係用於驅動該 AC/DC 轉換器內之功率元件，該第二驅動電路與該第三驅動電路係用於驅動該 DC/DC 轉換器內之功率元件；於該步驟 (B) 中，該降壓輔助電路亦供電予該第一驅動電路、該第二驅動電路、該第三驅動電路、該輸入電壓感測電路、該輸入電流感測電路以及該輸出電壓感測電路。

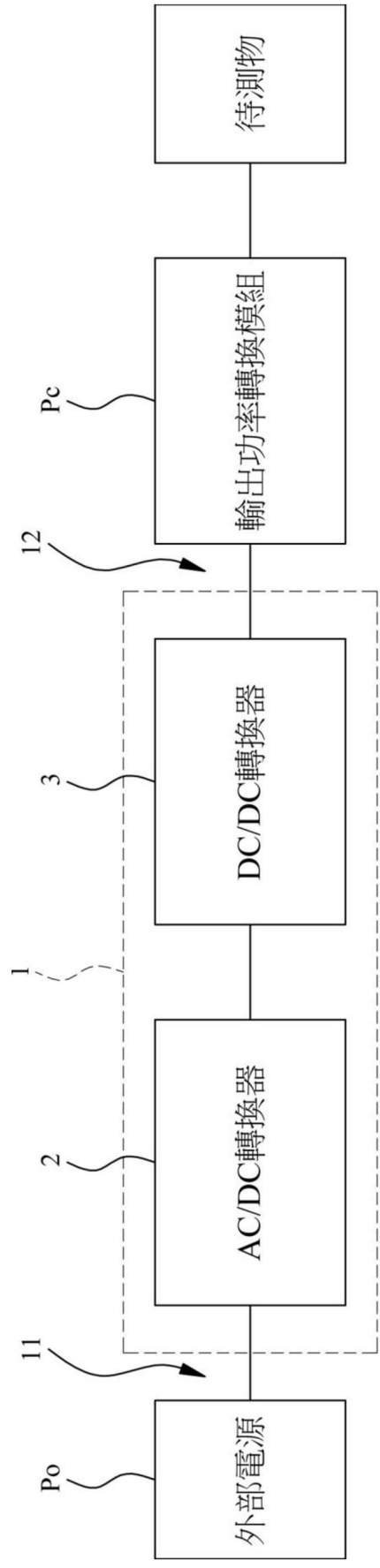
【請求項 10】如請求項 9 之交直流功率轉換模組之驅動方法，其中，該微處理器包括一電壓補償器、一電流補償器及一運算單元；於該步驟 (D) 之中，該微處理器輸出一功率控制信號至該第一驅動電路以啟動該 AC/DC 轉換器內之功率元件；該功率控制信號係經過下列處理而產生：

該電壓補償器根據一預定電壓值及該輸出電壓感測電路所偵測之一輸出電壓值產生一電流控制命令；

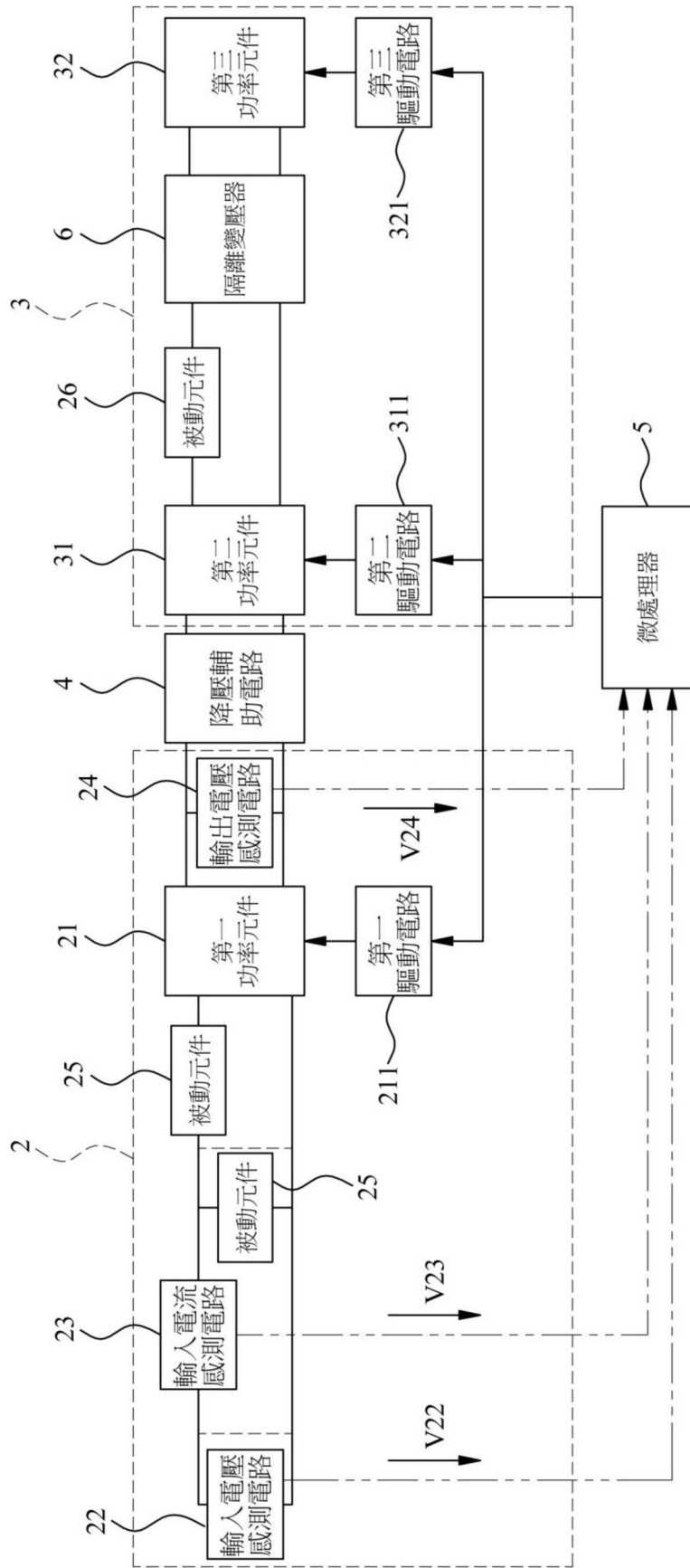
該電流補償器根據該電流控制命令及該輸入電流感測電路所偵測之一輸入電流值產生一輸出控制命令；以及

該運算單元將該輸入電壓感測電路所偵測之一輸入電壓值運算而得到一輸入電壓相位，並根據該輸出控制命令與該輸入電壓相位產生該功率控制信號。

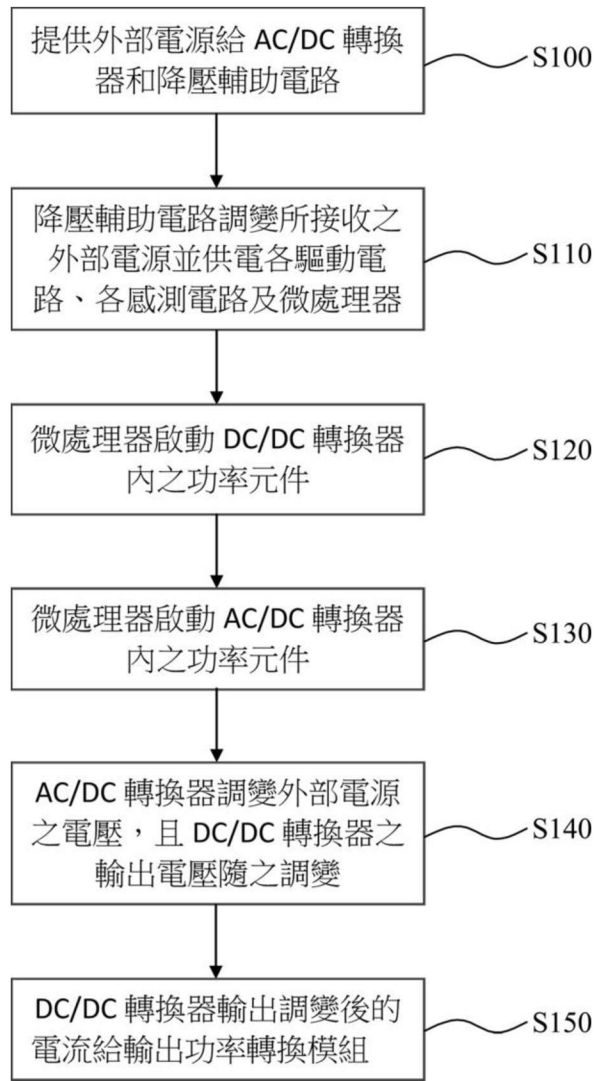
【發明圖式】



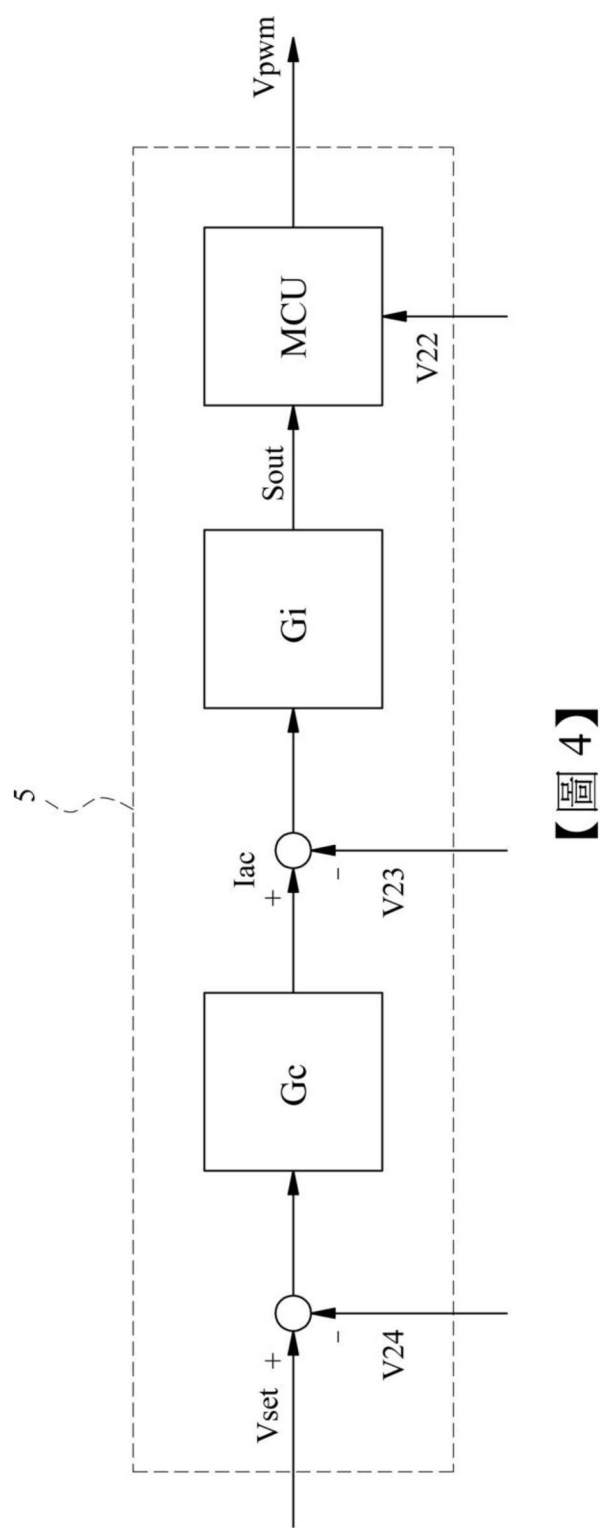
【圖 1】



【圖 2】



【圖 3】



【圖 4】