I597927

(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 I597927 B

(45)公告日： 中華民國 106 (2017) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：105115283 (22)申請日： 中華民國 105 (2016) 年 05 月 18 日

(51)Int. Cl.： *H02M1/42 (2007.01)*

(30)優先權：2015/05/20 美國 62/163,988

(71)申請人：全漢企業股份有限公司 (中華民國) FSP TECHNOLOGY INC. (TW)
桃園市桃園區建國東路二十二號

(72)發明人：林國藩 LIN, KUO-FAN (TW)

(74)代理人：吳豐任；李俊陞；戴俊彥

(56)參考文獻：

TW 201336220A TW 201412000A

TW 201436441A US 2011/0013431A1

審查人員：黃釗田

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：7 共 34 頁

(54)名稱

電源供應器的管理電路以及電源供應器的管理方法

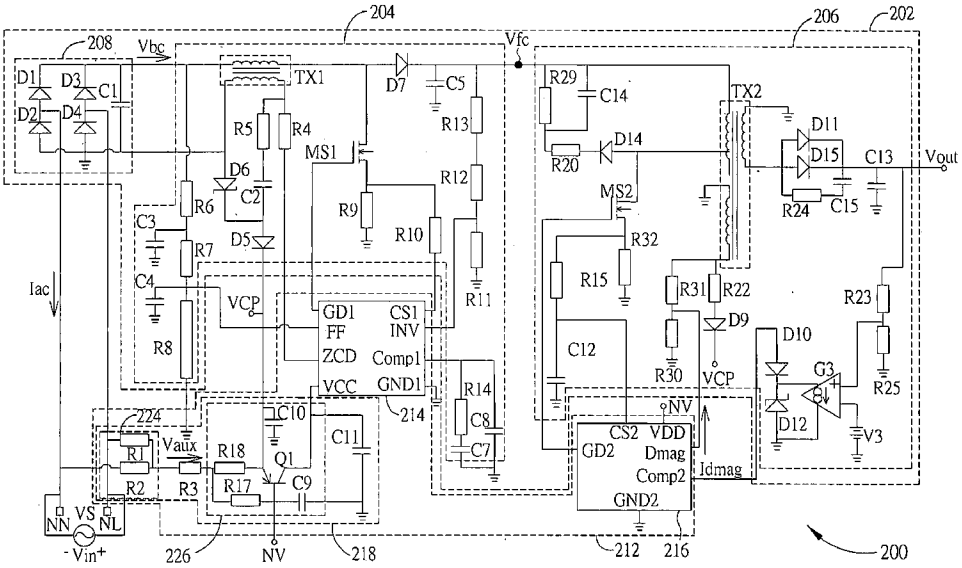
MANAGEMENT CIRCUIT AND MANAGE METHOD FOR POWER SUPPLY

(57)摘要

電源供應器的管理電路。電源供應器包含功率因數校正電路以及電源轉換電路，功率因數校正電路之輸出耦接於電源轉換電路之輸入。管理電路包含功率因數校正控制器、脈寬調變控制器以及控制電路。功率因數校正控制器用以控制功率因數校正電路之功率因數校正操作。脈寬調變控制器用以控制電源轉換電路之電源轉換操作。控制電路依據該電源供應器之輸入電源來產生第一啟動訊號以選擇性地啟動脈寬調變控制器。在脈寬調變控制器啟動之後，該控制電路依據第一啟動訊號來產生第二啟動訊號以啟動功率因數校正控制器。

A management circuit for a power supply is provided. The power supply includes a power factor correction circuit and a power conversion circuit. An output of the power factor correction circuit is coupled to an input of the power conversion circuit. The management circuit includes a power factor correction controller, a pulse width modulation controller and a control circuit. The power factor correction controller controls a power factor correction operation of the power factor correction circuit. The pulse width modulation controller controls a power conversion operation of the power conversion circuit. The control circuit refers to an input power of the power supply to generate a first activated signal for selectively activating the pulse width modulation controller. After the pulse width modulation controller is activated, the control circuit refers to the first activated signal to generate a second activated signal for activating the power factor conversion controller.

指定代表圖：



第2圖

符號簡單說明：

200・・・電源供應器

202・・・電源產生電路

204・・・功率因數校正電路

206・・・電源轉換電路

208・・・整流電路

212・・・管理電路

214・・・功率因數校正控制器

216・・・脈寬調變控制器

218・・・控制電路

224・・・啟動電路

226・・・相位偵測電路

Vin・・・輸入電源

Vout・・・輸出電源

Vbc・・・待校正電源

Vfc・・・待轉換電源

Vaux・・・輔助電源

VCP・・・啟動輸出

R1~R15、R17、R18、R20、R22~R25、R29~R32・・・電阻

C1~C5、C7~C15・・・電容

D1~D5、D7、D9~D11、D14、D15・・・二極體

D6、D12・・・齊納二極體

MS1、MS2・・・金氧半場效電晶體

Q1・・・雙極性接面電晶體

NL、NN、NV・・・端點

G3・・・比流器

V3・・・直流電源

TX1、TX2・・・變壓器

VS・・・電壓源

Idmag・・・電流

Iac・・・輸入電流

GD1、CS1、INV、Comp1、GND1、VCC、ZCD、FF、GD2、CS2、VDD、Dmag、Comp2、GND2・・・接腳

I597927 專利案號：105115283

公告本

申請日：105/05/18

IPC分類：H02M 1/42 (2007.01)

【發明摘要】

【中文發明名稱】 電源供應器的管理電路以及電源供應器的管理方法

【英文發明名稱】 MANAGEMENT CIRCUIT AND MANAGE METHOD FOR POWER SUPPLY

【中文】

電源供應器的管理電路。電源供應器包含功率因數校正電路以及電源轉換電路，功率因數校正電路之輸出耦接於電源轉換電路之輸入。管理電路包含功率因數校正控制器、脈寬調變控制器以及控制電路。功率因數校正控制器用以控制功率因數校正電路之功率因數校正操作。脈寬調變控制器用以控制電源轉換電路之電源轉換操作。控制電路依據該電源供應器之輸入電源來產生第一啟動訊號以選擇性地啟動脈寬調變控制器。在脈寬調變控制器啟動之後，該控制電路依據第一啟動訊號來產生第二啟動訊號以啟動功率因數校正控制器。

【英文】

A management circuit for a power supply is provided. The power supply includes a power factor correction circuit and a power conversion circuit. An output of the power factor correction circuit is coupled to an input of the power conversion circuit. The management circuit includes a power factor correction controller, a pulse width modulation controller and a control circuit. The power factor correction controller controls a power factor correction operation of the power factor correction circuit. The pulse width modulation controller controls a power conversion operation of the power conversion circuit. The control circuit refers to an input power of the power supply to generate a first activated signal for selectively activating the pulse width

modulation controller. After the pulse width modulation controller is activated, the control circuit refers to the first activated signal to generate a second activated signal for activating the power factor conversion controller.

【指定代表圖】第（2）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

200	電源供應器
202	電源產生電路
204	功率因數校正電路
206	電源轉換電路
208	整流電路
212	管理電路
214	功率因數校正控制器
216	脈寬調變控制器
218	控制電路
224	啟動電路
226	相位偵測電路
Vin	輸入電源
Vout	輸出電源
Vbc	待校正電源
Vfc	待轉換電源
Vaux	輔助電源
VCP	啟動輸出
R1～R15、R17、R18、R20、R22～R25、R29～R32	電阻
C1～C5、C7～C15	電容
D1～D5、D7、D9～D11、D14、D15	二極體

D6、D12	齊納二極體
MS1、MS2	金氧半場效電晶體
Q1	雙極性接面電晶體
NL、NN、NV	端點
G3	比流器
V3	直流電源
TX1、TX2	變壓器
VS	電壓源
Idmag	電流
Iac	輸入電流
GD1、CS1、INV、Comp1、GND1、VCC、ZCD、FF、GD2、CS2、VDD、Dmag、Comp2、GND2	接腳

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】電源供應器的管理電路以及電源供應器的管理方法

【英文發明名稱】MANAGEMENT CIRCUIT AND MANAGE METHOD FOR POWER SUPPLY

【技術領域】

【0001】 本發明係關於電源供應器的啟動控制，尤指一種利用多階段的電路啟動時序來致能電源供應操作的管理電路及其相關的管理方法。

【先前技術】

【0002】 現有電源供應器都必須以高壓啟動的方式來啟動內部的功率因數校正控制晶片及脈寬調變控制晶片，而高壓啟動前述兩個控制晶片的控制方式有以下兩種，第一種是使用具高壓啟動功能的高壓啟動晶片，第二種是使用高壓啟動電路。其中，兩種方式都是先提供足夠電力，將功率因數校正控制晶片的控制電壓升到最高電壓後，接著再啟動脈寬調變控制晶片，如此便可順利啟動功率因數校正控制晶片及脈寬調變控制晶片。然而，無論是採用高壓啟動晶片或高壓啟動電路，兩者皆需要相當高的電力，也需要複雜的電路設計，不僅造成控制方式複雜，同時也造成生產成本的增加。

【0003】 因此，需要一種創新的電路啟動機制來簡化電路設計、控制方式及降低生產成本。

【發明內容】

【0004】 有鑑於此，本發明的目的之一在於提供一種利用多階段的電路啟動時序來致能電源供應操作的管理電路及其相關的管理方法，來解決上述問題。

【0005】 本發明的另一目的在於利用相位偵測來控制電源供應器之控制器的啟動時序，進而簡化控制電路的設計以及降低生產成本。

【0006】 依據本發明之一實施例，其揭示一種電源供應器的管理電路。電源供應器包含一功率因數校正電路以及一電源轉換電路，功率因數校正電路之輸出係耦接於電源轉換電路之輸入。管理電路包含一功率因數校正控制器、一脈寬調變控制器以及一控制電路。功率因數校正控制器耦接於功率因數校正電路，用以控制功率因數校正電路之一功率因數校正操作。脈寬調變控制器耦接於電源轉換電路，用以控制電源轉換電路之一電源轉換操作。控制電路耦接於功率因數校正控制器以及脈寬調變控制器，控制電路依據電源供應器之一輸入電源來產生一第一啟動訊號以選擇性地啟動脈寬調變控制器，其中在脈寬調變控制器啟動之後，控制電路依據第一啟動訊號來產生一第二啟動訊號以啟動功率因數校正控制器。

【0007】 依據本發明之另一實施例，其揭示一種電源供應器的管理方法。電源供應器包含一功率因數校正電路以及一電源轉換電路，功率因數校正電路之輸出係耦接於電源轉換電路之輸入。管理方法包含以下步驟：依據電源供應器之一輸入電源來產生一第一啟動訊號以選擇性地啟動一脈寬調變控制器，其中脈寬調變控制器用來控制電源轉換電路之一電源轉換操作；以及在脈寬調變控制器啟動之後，至少依據第一啟動訊號來產生一第二啟動訊號以啟動功率因數校正控制器，其中功率因數校正控制器用來控制功率因數校正電路之一功率因

數校正操作。

【0008】　本發明所提供之電源管理機制可藉由多階段的啟動時序設計，依序啟動脈寬調變控制器與功率因數校正控制器，以及依序致能功率因數校正電路與電源轉換電路，以實現低電力的啟動機制，不僅可簡化電路及控制方式，更可降低生產成本與所需要的啟動能量。

【圖式簡單說明】

【0009】

第1圖為本發明電源供應器之一實施例的功能方塊示意圖。

第2圖為第1圖所示之電源供應器之一實作範例的示意圖。

第3圖繪示了第2圖所示之電源供應器操作於未啟動模式之一實施例的訊號時序圖。

第4圖繪示了第2圖所示之電源供應器由未啟動模式切換至啟動模式之一實施例的訊號時序圖。

第5圖為啟動第4圖所示之脈寬調變控制器之一實施例的訊號時序圖。

第6圖繪示了第2圖所示之電源供應器由啟動模式切換至未啟動模式之一實施例的訊號時序圖。

第7圖為本發明電源供應器的管理方法之一實施例的流程圖。

【實施方式】

【0010】　本發明所提供之電源管理機制可藉由控制電源供應器之控制電路的操作時序，以實現多階段的電路啟動設計。上述操作時序可包含：（1）啟動控制器（或控制晶片）以使控制器進入工作狀態的時序，以及（2）已啟動之控制

器致能其所控制之電路以執行相對應操作的時序。

【0011】 以功率因數校正為例，當功率因數校正控制器之啟動電壓大於一門檻值時，功率因數校正控制器會進入工作狀態（亦即，功率因數校正控制器已啟動）；當處於工作狀態（啟動狀態）之功率因數校正控制器的輸入電壓（或檢測電壓）大於一門檻值時，功率因數校正控制器會致能功率因數校正電路，以使功率因數校正電路執行功率因數校正操作。換言之，在功率因數校正控制器致能功率因數校正電路以進行功率因數校正操作之前，功率因數校正控制器需先啟動以進入工作狀態。由此可知，本發明所控制的功率因數校正操作時序可包含：（1）啟動功率因數校正控制器的時序，以及（2）功率因數校正控制器致能功率因數校正電路的時序。

【0012】 基於多階段的電路啟動設計，本發明所提供之電源管理機制可先啟動脈寬調變控制器再啟動功率因數校正控制器，進而致能功率因數校正電路及電源轉換電路，以實現低電力的電源供應啟動機制。進一步的說明如下。

【0013】 請同時參閱第1圖及第2圖。第1圖為本發明電源供應器之一實施例的功能方塊示意圖。第2圖為第1圖所示之電源供應器之一實作範例的示意圖。電源供應器100可依據一輸入電源Vin來提供一輸出電源Vout，並可包含一電源產生電路102以及一管理電路112，其中管理電路112可依據輸入電源Vin來管理電源產生電路102的電源供應操作。於此實施例中，電源產生電路102可包含（但不限於）一功率因數校正電路104以及一電源轉換電路106，其中功率因數校正電路104之輸出耦接於電源轉換電路106之輸入。也就是說，輸入至電源轉換電路106的一待轉換電源Vfc（相當於電容C1的跨壓）係為功率因數校正電路104所輸出

之一校正電源。

【0014】 管理電路112可包含一功率因數校正控制器114、一脈寬調變控制器116以及一控制電路118。功率因數校正控制器114係耦接於功率因數校正電路104，並可用來控制功率因數校正電路104之一功率因數校正操作。脈寬調變控制器116則是耦接於電源轉換電路106，並可用來控制電源轉換電路106之一電源轉換操作。控制電路118係耦接於功率因數校正控制器114以及脈寬調變控制器116，並可依據輸入電源Vin來產生一第一啟動訊號SE1以選擇性地啟動脈寬調變控制器116，其中在脈寬調變控制器116啟動之後，控制電路118可依據第一啟動訊號SE1來產生一第二啟動訊號SE2以啟動功率因數校正控制器114。

【0015】 另外，於此實施例中，當功率因數校正控制器114啟動時，功率因數校正控制器114可檢測輸入至功率因數校正電路104之一待校正電源Vbc，來決定是否致能功率因數校正電路104進行功率因數校正操作。當脈寬調變控制器116啟動時，脈寬調變控制器116可檢測電源轉換電路106之一啟動輸出VCP以決定是否致能電源轉換電路106進行電源轉換操作。

【0016】 舉例來說，當第一啟動訊號SE1之訊號準位大於一預定準位時，脈寬調變控制器116會被啟動；當第一啟動訊號SE1之訊號準位小於預定準位時，脈寬調變控制器116不會被啟動。在啟動脈寬調變控制器116之後，控制電路118會產生第二啟動訊號SE2以啟動功率因數校正控制器114。接下來，功率因數校正控制器114可檢測待校正電源Vbc是否大於一第一門檻值（例如，82伏特），其中當待校正電源Vbc大於第一門檻值時，功率因數校正控制器114會致能功率因數校正電路104進行功率因數校正操作以輸出待轉換電源Vfc（校正電源）。另外，

當脈寬調變控制器116啟動時，脈寬調變控制器116可檢測出啟動輸出VCP是否大於一第二門檻值，其中當啟動輸出VCP大於第二門檻值時，脈寬調變控制器116便可致能電源轉換電路106執行電源轉換操作。

【0017】　透過上述多階段的電路啟動設計，電源供應器100可實現低電力的電源供應啟動機制。電源供應器200可包含一電壓源VS（於此實作範例中，由一交流電源來實作之）、一電源產生電路202以及一管理電路212，其中電壓源VS經由複數個端點NL與NN來提供輸入電源Vin，而第1圖所示之電源產生電路102與管理電路112分別可由電源產生電路202與管理電路212來實作之。電源產生電路202可包含一功率因數校正電路204、一電源轉換電路206以及一整流電路208。整流電路208可將輸入電源Vin進行整流以產生待校正電源Vbc（亦即，一整流電源），功率因數校正電路204可對待校正電源Vbc進行功率因數校正以產生待轉換電源Vfc（亦即，一校正電源），以及電源轉換電路206可對待轉換電源Vfc進行電源轉換以產生輸出電源Vout。

【0018】　於此實作範例中，整流電路208可由一橋式整流器來實作之（但本發明不限於此），並可包含複數個二極體D1～D4以及一電容器C1。功率因數校正電路204可包含（但不限於）一變壓器TX1、複數個電阻R4～R14、複數個二極體D5與D7、一齊納二極體D6、一金氧半場效電晶體MS1以及複數個電容C2～C5、C7與C8。電源轉換電路206可包含（但不限於）一變壓器TX2、複數個電阻R15、R20、R22～R25與R29～R32、複數個二極體D9～D11、D14與D15、一齊納二極體D12、一金氧半場效電晶體MS2、複數個電容C12～C15、一直流電源V3以及一比流器（Current Transformer）G3。

【0019】 管理電路212可包含一功率因數校正控制器214、一脈寬調變控制器216以及一控制電路218，其中第1圖所示之功率因數校正控制器114、脈寬調變控制器116以及控制電路118可分別由功率因數校正控制器214、脈寬調變控制器216以及控制電路218來實作之。於此實作範例中，功率因數校正控制器214可具有複數個接腳GD1、FF、ZCD、VCC、CS1、INV、Comp1及GND1。以下簡單說明功率因數校正控制器214之各接腳的相關操作。

【0020】 接腳GD1耦接於金氧半場效電晶體MS1之閘極，其中功率因數校正控制器214可經由接腳GD1來驅動金氧半場效電晶體MS1。接腳FF耦接於電容C4，其中功率因數校正控制器214可經由接腳FF來檢測待校正電源Vbc。接腳ZCD係耦接於電阻R4，並用於零電流檢測。接腳VCC用以自控制電路218接收第二啟動訊號SE2。舉例來說，第二啟動訊號SE2可以是一電壓訊號，當第二啟動訊號SE2之電壓準位大於一預定準位（例如，12.5伏特）時（亦即，接腳VCC之電壓準位大於預定準位），功率因數校正控制器214便可啟動以進入工作狀態。接腳CS1耦接於電阻R10，用以偵測流經金氧半場效電晶體MS1的電流。接腳INV係為功率因數校正控制器214內部之誤差放大器的輸入端（未繪示於第2圖中），並耦接於電阻R12與電阻R11。接腳Comp1係耦接於電阻R14與電容C8，功率因數校正控制器214可經由接腳Comp1來進行頻寬補償。接腳GND1係耦接於接地端。

【0021】 另外，於此實作範例中，脈寬調變控制器216可具有複數個接腳GD2、VDD、CS2、Dmag、Comp2及GND2。以下簡單說明脈寬調變控制器216之各接腳的相關操作。

【0022】 接腳GD2耦接於金氧半場效電晶體MS2之閘極，其中脈寬調變控制器216可經由接腳GD2來驅動金氧半場效電晶體MS2。接腳VDD係經由控制電路218之端點NV接收第一啟動訊號SE1。舉例來說，第一啟動訊號SE1可以是一電壓訊號，當第一啟動訊號SE1之電壓準位大於一預定準位（例如，14.5伏特）時（亦即，接腳VDD之電壓準位大於預定準位），脈寬調變控制器216便可啟動以進入工作狀態。接腳CS2耦接於電阻R15，用以偵測流經金氧半場效電晶體MS2的電流。接腳Comp2係耦接於二極體D10，脈寬調變控制器216可經由接腳Comp2來進行迴路補償。接腳GND2係耦接於接地端。接腳Dmag耦接於電阻R30與R31，脈寬調變控制器216可經由接腳Dmag來檢測電源轉換電路206所產生之啟動輸出VCP或檢測電容C10的電壓，來決定是否致能電源轉換電路206進行電源轉換操作。

【0023】 控制電路218可包含一啟動電路224以及一相位偵測電路226。啟動電路224可接收電壓源VS所提供之輸入電源Vin，進而產生一輔助電源Vaux。於此實作範例中，啟動電路224可包含複數個電阻R1與R2。在電壓源VS由一交流電源來實作的情形下，電阻R1與電阻R2可分別於輸入電源Vin（亦即，交流電壓）之第一半週期與第二半週期將輸入電源Vin提供予相位偵測電路226，並據以產生第一啟動訊號SE1。

【0024】 相位偵測電路226耦接於啟動電路224，並可依據輔助電源Vaux來產生第一啟動訊號SE1，以及偵測第一啟動訊號SE1之相位。值得注意的是，藉由偵測第一啟動訊號SE1之相位，控制電路218可確保在啟動脈寬調變控制器216之後成功地啟動功率因數校正控制器214。舉例來說，當第一啟動訊號SE1之訊號準位大於一預定準位且第一啟動訊號SE1之相位大於一預定值時，相位偵測電路

226可依據第一啟動訊號SE1來產生第二啟動訊號SE2。實作上，相位偵測電路226可包含一能量儲存元件（於此實施例中，由電容C10來實作之），其可用來儲存輔助電源Vaux之能量以產生一儲存結果（亦即，電容C10之電壓）。當第一啟動訊號SE1之訊號準位大於預定準位且第一啟動訊號SE1之相位大於預定值時，相位偵測電路226可輸出儲存結果以產生第二啟動訊號SE2。

【0025】　相位偵測電路226另可包含一電容C9、一開關元件（於此實施例中，由一雙載子接面電晶體Q1來實作之）以及複數個電阻R17與R18，其中電阻R18耦接於電阻R3與雙載子接面電晶體Q1之射極之間，電阻R17耦接於電阻R3與雙載子接面電晶體Q1之基極（或端點NV）之間，而雙載子接面電晶體Q1之集極耦接於接腳VCC與電容C11。由第2圖可知，由於雙載子接面電晶體Q1之射極另耦接於電容C10與啟動輸出VCP，因此雙載子接面電晶體Q1係依據啟動輸出VCP之電壓（或電容C10之電壓）及第一啟動訊號SE1（或端點NV之電壓）來選擇性地導通。

【0026】　為了進一步說明對本發明的技術特徵，第3圖～第6圖繪示了第2圖所示之電源供應器200操作於未啟動模式及啟動模式的訊號時序圖。首先，請連同第2圖來參閱第3圖。第3圖繪示了第2圖所示之電源供應器200操作於未啟動模式之一實施例的訊號時序圖。由第3圖可知，由於電源供應器200未被啟動（亦即，功率因數校正電路204與電源轉換電路206均未被致能），因此待轉換電源Vfc之電壓準位係為將輸入電源Vin進行整流後的峰值準位。另外，在脈寬調變控制器216啟動之前，電壓源VS可經由電阻R3與R17來提供一電流（如0.5微安培）予脈寬調變控制器216，以及經由電阻R3與R18來對電容C10充電。

【0027】　於第3圖所示之時間點t1，由於脈寬調變控制器216偵測出接腳VDD之電壓準位大於一預定準位Vstt2（例如14.5伏特），脈寬調變控制器216會啟動並自電阻R17汲取較大的電流（例如，大於1毫安培），進而導通雙極性接面電晶體Q1。當雙極性接面電晶體Q1導通時，電容C10所儲存的能量便可經由雙極性接面電晶體Q1傳送至接腳VCC。由於電壓源VS係持續對電容C10充電，因此電容C10之電壓會大於預定準位Vstt1（例如12.5伏特），進而啟動功率因數校正控制器214。

【0028】　另外，當脈寬調變控制器216啟動時，接腳GD2會輸出高電壓準位，而脈寬調變控制器216便可依據接腳Dmag偵測啟動輸出VCP（或電容C10）的電壓準位來判斷是否要致能電源轉換電路206進行電源轉換操作。由於當脈寬調變控制器216啟動時啟動輸出VCP之電壓準位未大於一預定準位，因此，脈寬調變控制器216不會致能電源轉換電路206進行電源轉換操作。

【0029】　在功率因數校正控制器214啟動之後，功率因數校正控制器214會經由接腳FF偵測待校正電源Vbc，以決定是否致能功率因數校正電路204進行功率因數校正操作。由第3圖可知，由於接腳FF之電壓準位係低於開啟準位（brown-in level）Vbin（例如，1.1伏特），因此，功率因數校正控制器214不會致能功率因數校正電路204，而接腳GD1的電壓會處於低準位。

【0030】　如第3圖所示，由於在時間點t1判斷出電源供應器200尚未進入啟動模式（亦即，功率因數校正電路204與電源轉換電路206均未被致能），因此，在偵測出接腳VDD之電壓準位大於預定準位Vstt2的下一時間點t2之前，功率因數校正控制器214與脈寬調變控制器216處於關閉狀態。值得注意的是，為了於第3圖

中同時繪示電源供應器200於時間點t1與t2附近的訊號時序，時間區間Pacc1與Pacc2內的時間長度是經過壓縮之後而繪製。也就是說，時間區間Pacc1/Pacc2的時間長度實際上大於第3圖所示的時間長度。

【0031】 另外，在考慮磁滯效應的情形下，第3圖另繪示了用於判斷是否要禁能電源轉換電路206之關閉準位（brown-out level）Ibout、用於判斷是否要禁能功率因數校正電路204之關閉準位Vbout、用於判斷是否要停止啟動功率因數校正控制器214之預定準位Vstp1，以及用於判斷是否要停止啟動脈寬調變控制器216之預定準位Vstp2。由於熟習技藝者應可了解關閉準位Ibout、關閉準位Vbout、預定準位Vstp1及預定準位Vstp2的意義及適用場合，相關的說明在此便不再贅述。

【0032】 請連同第2圖來參閱第4圖。第4圖繪示了第2圖所示之電源供應器200由未啟動模式切換至啟動模式之一實施例的訊號時序圖。於時間點t3，接腳VDD之電壓準位大於預定準位Vstt2，因而啟動脈寬調變控制器216。另外，由於當脈寬調變控制器216啟動時電流Idmag的大小小於開啟準位Ibin的大小，因此，脈寬調變控制器216於時間點t3不會致能電源轉換電路206進行電源轉換操作。

【0033】 當脈寬調變控制器216啟動時，脈寬調變控制器216會自電阻R17汲取較大的電流以導通雙極性接面電晶體Q1，進而啟動功率因數校正控制器214。由第4圖可知，接腳FF之電壓準位係高於開啟準位Vbin（例如，1.1伏特）。因此，功率因數校正控制器214會致能功率因數校正電路204以進行功率因數校正操作，接腳GD1之電壓準位會於高準位與低準位之間持續切換，以及輸入電流Iac會具有弦波波形。在功率因數校正電路204進行功率因數校正操作之後，由於功

率因數校正電路204的運作，待轉換電源Vfc之電壓準位會持續升高，並且利用變壓器TX1產生一感應電壓，將感應電壓經由電阻R5、電容C2、二極體D5提供至電容C10，以維持功率因數校正控制器214與脈寬調變控制器216的作動。

【0034】 於時間點t4，由於第2圖所示之電源供應器200處於無負載狀態，因此待轉換電源Vfc之電壓準位會持續上升到大於功率因數校正電路204的穩壓準位（例如，400伏特），致使功率因數校正控制器214關閉功率因數校正電路204。在功率因數校正電路204關閉之後，由於電容C10無法持續提供功率因數校正控制器214與脈寬調變控制器216所需之能量，功率因數校正控制器214與脈寬調變控制器216因而關閉。

【0035】 經過一段時間之後（包含時間區間Pacc3，其時間長度是經過壓縮之後而繪製），於時間點t5，脈寬調變控制器216及功率因數校正控制器214會再次依序啟動（接腳VDD之電壓準位大於預定準位Vstt2及接腳VCC之電壓準位大於預定準位Vstt1）。當脈寬調變控制器216啟動後，脈寬調變控制器216會從接腳Dmag偵測啟動輸出VCP（或電容C10）的電壓準位，當啟動輸出VCP的電壓準位大於預定準位時，脈寬調變控制器216會致能電源轉換電路206進行電源轉換操作（輸出電源Vout之電壓準位會開始上升）。此外，功率因數校正控制器214啟動後，功率因數校正控制器214會偵測接腳FF之電壓準位，當接腳FF之電壓準位高於開啟準位Vbin（例如，1.1伏特）時，功率因數校正控制器214會致能功率因數校正電路204以進行功率因數校正操作。

【0036】 由上可知，於時間點t3，脈寬調變控制器216、功率因數校正控制器214會依序啟動，接著功率因數校正控制器214致能功率因數校正電路204。於時

間點t5，脈寬調變控制器216、功率因數校正控制器214再次依序會啟動，接著，脈寬調變控制器216致能電源轉換電路206。因此，可將時間點t3視為電源供應器200之第一啟動時點（功率因數校正電路204開始作動），以及將時間點t5視為電源供應器200之第二啟動時點（電源轉換電路206開始作動）。

【0037】 當脈寬調變控制器216致能電源轉換電路206進行電源轉換操作時（例如，時間點t5），功率因數校正控制器214在待轉換電源Vfc小於穩壓準位的情況下，依據第二啟動訊號SE2致能功率因數校正電路204。於一實作範例中，當檢測待轉換電源Vfc之能量準位大於穩壓準位時（待轉換電源Vfc過大），功率因數校正控制器214會禁能功率因數校正電路204之功率因數校正操作。於另一實作範例中，當檢測待轉換電源Vfc之能量準位小於穩壓準位時，功率因數校正控制器214會依據第二啟動訊號SE2來致能功率因數校正電路204。舉例來說，於此實施例中，由於待轉換電源Vfc之電壓準位於時間點t5仍大於穩壓準位（400伏特），因此在時間點t6（待轉換電源Vfc之電壓準位小於穩壓準位）之前，功率因數校正控制器214不會致能功率因數校正電路204。另外，於時間點t5與時間t6之間，由於電源轉換電路206處於工作狀態，電容C10之一部分能量可由啟動輸出VCP之電壓來提供（接腳VCC之電壓準位可持續上升）。

【0038】 另外，由第4圖可知，在功率因數校正控制器214啟動之後，接腳VCC之電壓準位會減少（如時間點t3所示）。因此，為了確保接腳VCC之電壓準位不會低於預定準位Vstp1而導致功率因數校正控制器214關閉，相位偵測電路226可於啟動訊號SE1之訊號準位大於預定準位Vstt2且第一啟動訊號SE1之相位大於一預定值時（例如，接近90度的相位），依據第一啟動訊號SE1來啟動脈寬調變控制器216，進而依據第二啟動訊號SE2來啟動功率因數校正控制器214。請參閱

第5圖，其為第2圖所示之電源供應器200啟動脈寬調變控制器216之一實施例的訊號時序圖。由第5圖可知，由於接腳VDD之電壓準位包含輸入電源Vin所提供的交流成份，因此當接腳VDD之電壓準位到達預定準位Vstt2（例如，14.5V）時，其意味著第一啟動訊號SE1之相位大於一預定值（例如，接近90度；交流成份之峰值所對應的相位）。由於第二啟動訊號SE2是在第一啟動訊號SE1之訊號準位大於預定準位Vstt2且第一啟動訊號SE1之相位大於預定值的情形下所產生（亦即，導通雙極性接面電晶體Q1），第二啟動訊號SE2可具有足夠的能量以提昇接腳VDD之電壓準位，故可確保接腳VCC之電壓準位在功率因數校正控制器214啟動之後不會低於預定準位Vstp1。

【0039】　簡言之，相位偵測電路226可利用電容C10來儲存控制晶片所需的啟動能量，並可於啟動訊號SE1之相位大於一預定值時啟動控制晶片，以實現低啟動電流的啟動機制。

【0040】　請連同第2圖來參閱第6圖。第6圖繪示了第2圖所示之電源供應器200由啟動模式切換至未啟動模式之一實施例的訊號時序圖。於時間點tA，由於FF接腳之電壓準位小於關閉準位Vbout，功率因數校正控制器214會關閉功率因數校正電路204，二極體D7之陽極的電壓VD7會減少，使待轉換電源Vfc之電壓準位逐漸下降。於時間點tB，脈寬調變控制器216之接腳Dmag偵測出啟動輸出VCP（或電容C10）的電壓準位小於預定準位，因此，脈寬調變控制器216會關閉電源轉換電路206。

【0041】　經由上述多階段的電路啟動設計，電源供應器200僅需低電力即可完成啟動程序。然而，以上所述係僅供說明之需，並非用來做為本發明的限制。

於一設計變化中，功率因數校正控制器214可由其他型式之功率因數校正控制晶片來實作之，及/或脈寬調變控制器216可由其他型式之脈寬調變控制晶片來實作之。於另一設計變化中，功率因數校正電路204及/或電源轉換電路206可採用不同的電路拓樸來實作之。於又一設計變化中，控制電路218可採用不同的電路拓樸來實作之。舉例來說，省略電阻R3也是可行的。於另一範例中，啟動電路224及/或相位偵測電路226也可以採用不同的電路拓樸來實作之。

【0042】 由上可知，本發明所提供之電源供應器的管理方法可簡單歸納於第7圖。第7圖為本發明電源供應器的管理方法之一實施例的流程圖，其中電源供應器包含一功率因數校正電路以及一電源轉換電路，功率因數校正電路之輸出係耦接於電源轉換電路之輸入。為了方便說明，第7圖所示之管理方法係搭配第1圖所示之電源供應器100來說明之。然而，熟習技藝者應可了解這並非用來作為本發明的限制。第7圖所示之管理方法可簡單歸納如下。

【0043】 步驟700：開始。

【0044】 步驟710：依據電源供應器之一輸入電源來產生一第一啟動訊號以選擇性地啟動一脈寬調變控制器，其中脈寬調變控制器用來控制電源轉換電路之一電源轉換操作。舉例來說，依據電源供應器100之輸入電源Vin來產生第一啟動訊號SE1以選擇性地啟動脈寬調變控制器116，而脈寬調變控制器116可用來控制電源轉換電路106之電源轉換操作。

【0045】 步驟720：在脈寬調變控制器啟動之後，至少依據第一啟動訊號來產生一第二啟動訊號以啟動一功率因數校正控制器，其中功率因數校正控制器用來控制功率因數校正電路之一功率因數校正操作。舉例來說，在脈寬調變控制器116啟動之後，至少依據第一啟動訊號SE1來產生第二啟動訊號SE2以啟動功率

因數校正控制器114，而功率因數校正控制器114用來控制功率因數校正電路104之功率因數校正操作。

【0046】 於步驟710中，當第一啟動訊號之訊號準位大於一預定準位（例如，14.5伏特，或第3圖所示之預定準位Vstt2）時，脈寬調變控制器會被啟動，以及當第一啟動訊號之訊號準位小於預定準位時，脈寬調變控制器不會被啟動。於一實作範例中，在脈寬調變控制器啟動後，可檢測電源轉換電路所產生之一啟動輸出（例如，第2圖所示之啟動輸出VCP），以決定是否致能電源轉換電路進行電源轉換操作。

【0047】 於步驟720中，可藉由偵測第一啟動訊號之相位來產生第二啟動訊號以啟動功率因數校正控制器。舉例來說，當第一啟動訊號之訊號準位大於一預定準位且第一啟動訊號之相位大於一預定值時，可依據第一啟動訊號來產生第二啟動訊號。

【0048】 於此實施例中，當功率因數校正控制器啟動時，可檢測輸入至功率因數校正電路之一待校正電源（例如，第1圖所示之待校正電源Vbc），以決定是否致能功率因數校正電路進行功率因數校正操作。於一實作範例中，在功率因數校正電路進行功率因數校正操作之後，可檢測自功率因數校正電路輸入至電源轉換電路之一待轉換電源（例如，第1圖所示之待轉換電源Vfc），並依據待轉換電源來控制功率因數校正電路。舉例來說（但本發明不限於此），依據待轉換電源來控制功率因數校正電路的步驟可包含：當待轉換電源之能量準位大於一預定準位（例如，一穩壓準位諸如400伏特）時，禁能功率因數校正電路之功率因數校正操作；以及當待轉換電源之能量準位小於預定準位時，依據第二啟動

訊號來致能功率因數校正電路。

【0049】 值得注意的是，假若所得到的結果大致相同，則步驟不一定要依照第7圖所示之順序來執行之。舉例來說，可將其他步驟安插於第7圖所示之流程中。由於熟習技藝者經由閱讀第1圖～第6圖的相關說明之後，應可了解第7圖所示之管理方法中每一步驟的操作細節，故進一步的說明在此便不再贅述。

【0050】 綜上所述，本發明所提供之電源管理機制可藉由多階段的啟動時序設計，依序啟動脈寬調變控制器與功率因數校正控制器，以及依序致能功率因數校正電路與電源轉換電路，以實現低電力的啟動機制，不僅可簡化電路及控制方法，並大幅降低生產成本與所需要的啟動能量。

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】

【0051】

100、200	電源供應器
102、202	電源產生電路
104、204	功率因數校正電路
106、206	電源轉換電路
112、212	管理電路
114、214	功率因數校正控制器
116、216	脈寬調變控制器
118、218	控制電路

208	整流電路
224	啟動電路
226	相位偵測電路
Vin	輸入電源
Vout	輸出電源
Vbc	待校正電源
Vfc	待轉換電源
VCP	啟動輸出
Vaux	輔助電源
SE1	第一啟動訊號
SE2	第二啟動訊號
R1～R15、R17、R18、R20、R22～R25、R29～R32	電阻
C1～C5、C7～C15	電容
D1～D5、D7、D9～D11、D14、D15	二極體
D6、D12	齊納二極體
MS1、MS2	金氧半場效電晶體
Q1	雙極性接面電晶體
NL、NN、NV	端點
G3	比流器
V3	直流電源
TX1、TX2	變壓器
VS	電壓源
Idmag	電流

Iac	輸入電流
GD1、CS1、INV、Comp1、GND1、VCC、ZCD、FF、GD2、CS2、VDD、Dmag、Comp2、GND2	接腳
t1～t6、tA、tB	時間點
Vbin、Ibin	開啟準位
Vbout、Ibout	關閉準位
Vstt1、Vstp1、Vstt2、Vstp2	預定準位
VD7	電壓

106 年 02 月 06 日修正替換頁

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種電源供應器的管理電路，該電源供應器包含一功率因數校正電路以及一電源轉換電路，該功率因數校正電路之輸出係耦接於該電源轉換電路之輸入，該管理電路包含：

一功率因數校正控制器，耦接於該功率因數校正電路，用以控制該功率因數校正電路之一功率因數校正操作；

一脈寬調變控制器，耦接於該電源轉換電路，用以控制該電源轉換電路之一電源轉換操作；以及

一控制電路，耦接於該功率因數校正控制器以及該脈寬調變控制器，該控制電路依據該電源供應器之一輸入電源來產生一第一啟動訊號以選擇性地啟動該脈寬調變控制器，其中在該脈寬調變控制器啟動之後，該控制電路依據該第一啟動訊號來產生一第二啟動訊號以啟動該功率因數校正控制器。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述之管理電路，其中當該第一啟動訊號之訊號準位大於一預定準位時，該脈寬調變控制器會被啟動，以及當該第一啟動訊號之訊號準位小於該預定準位時，該脈寬調變控制器不會被啟動。

【第3項】 如申請專利範圍第1項所述之管理電路，其中當該脈寬調變控制器啟動後，該脈寬調變控制器會藉由檢測該電源轉換電路所產生之一啟動輸出，來決定是否致能該電源轉換電路進行該電源轉換操作。

【第4項】 如申請專利範圍第1項所述之管理電路，其中當該功率因數校正控制器啟動時，該功率因數校正控制器會藉由檢測輸入至該功率因數校正電路之

一待校正電源，來決定是否致能該功率因數校正電路進行該功率因數校正操作。

【第5項】 如申請專利範圍第4項所述之管理電路，其中當該功率因數校正控制器致能該功率因數校正電路以進行該功率因數校正操作後，該功率因數校正控制器係檢測自該功率因數校正電路輸入至該電源轉換電路之一待轉換電源，並依據該待轉換電源來控制該功率因數校正電路。

【第6項】 如申請專利範圍第5項所述之管理電路，其中當該功率因數校正控制器檢測出該待轉換電源之能量準位大於一預定準位時，該功率因數校正控制器會禁能該功率因數校正電路之該功率因數校正操作；以及當檢測出該待轉換電源之能量準位小於該預定準位時，該功率因數校正控制器會依據該第二啟動訊號來致能該功率因數校正電路。

【第7項】 如申請專利範圍第1項所述之管理電路，其中該控制電路包含：

一啟動電路，用以接收該輸入電源來產生一輔助電源；以及

一相位偵測電路，耦接於該啟動電路，用以依據該輔助電源來產生該第一啟動訊號，以及偵測該第一啟動訊號之相位，其中當該第一啟動訊號之訊號準位大於一預定準位且該第一啟動訊號之相位大於一預定值時，該相位偵測電路係依據該第一啟動訊號來產生該第二啟動訊號。

【第8項】 一種電源供應器的管理方法，該電源供應器包含一功率因數校正電路以及一電源轉換電路，該功率因數校正電路之輸出係耦接於該電源轉換電路之輸入，該管理方法包含以下步驟：

依據該電源供應器之一輸入電源來產生一第一啟動訊號以選擇性地啟動一脈寬調變控制器，其中該脈寬調變控制器用來控制該電源轉換電路之一電源轉換操作；以及

在該脈寬調變控制器啟動之後，至少依據該第一啟動訊號來產生一第二啟動訊號以啟動一功率因數校正控制器，其中該功率因數校正控制器用來控制該功率因數校正電路之一功率因數校正操作。

【第9項】 如申請專利範圍第8項所述之管理方法，其中當該第一啟動訊號之訊號準位大於一預定準位時，該脈寬調變控制器會被啟動，以及當該第一啟動訊號之訊號準位小於該預定準位時，該脈寬調變控制器不會被啟動。

【第10項】 如申請專利範圍第8項所述之管理方法，其中當該脈寬調變控制器啟動後，該管理方法另包含以下步驟：

檢測該電源轉換電路所產生之一啟動輸出，以決定是否致能該電源轉換電路進行該電源轉換操作。

【第11項】 如申請專利範圍第8項所述之管理方法，其中當該功率因數校正控制器啟動時，該管理方法另包含以下步驟：

檢測輸入至該功率因數校正電路之一待校正電源，以決定是否致能該功率因數校正電路進行該功率因數校正操作。

【第12項】 如申請專利範圍第11項所述之管理方法，其中在該功率因數校正電路進行該功率因數校正操作之後，該管理方法另包含以下步驟：

檢測自該功率因數校正電路輸入至該電源轉換電路之一待轉換電源，並依據

該待轉換電源來控制該功率因數校正電路。

【第13項】 如申請專利範圍第12項所述之管理方法，其中依據該待轉換電源來控制該功率因數校正電路的步驟包含：

當該待轉換電源之能量準位大於一預定準位時，禁能該功率因數校正電路之該功率因數校正操作；以及

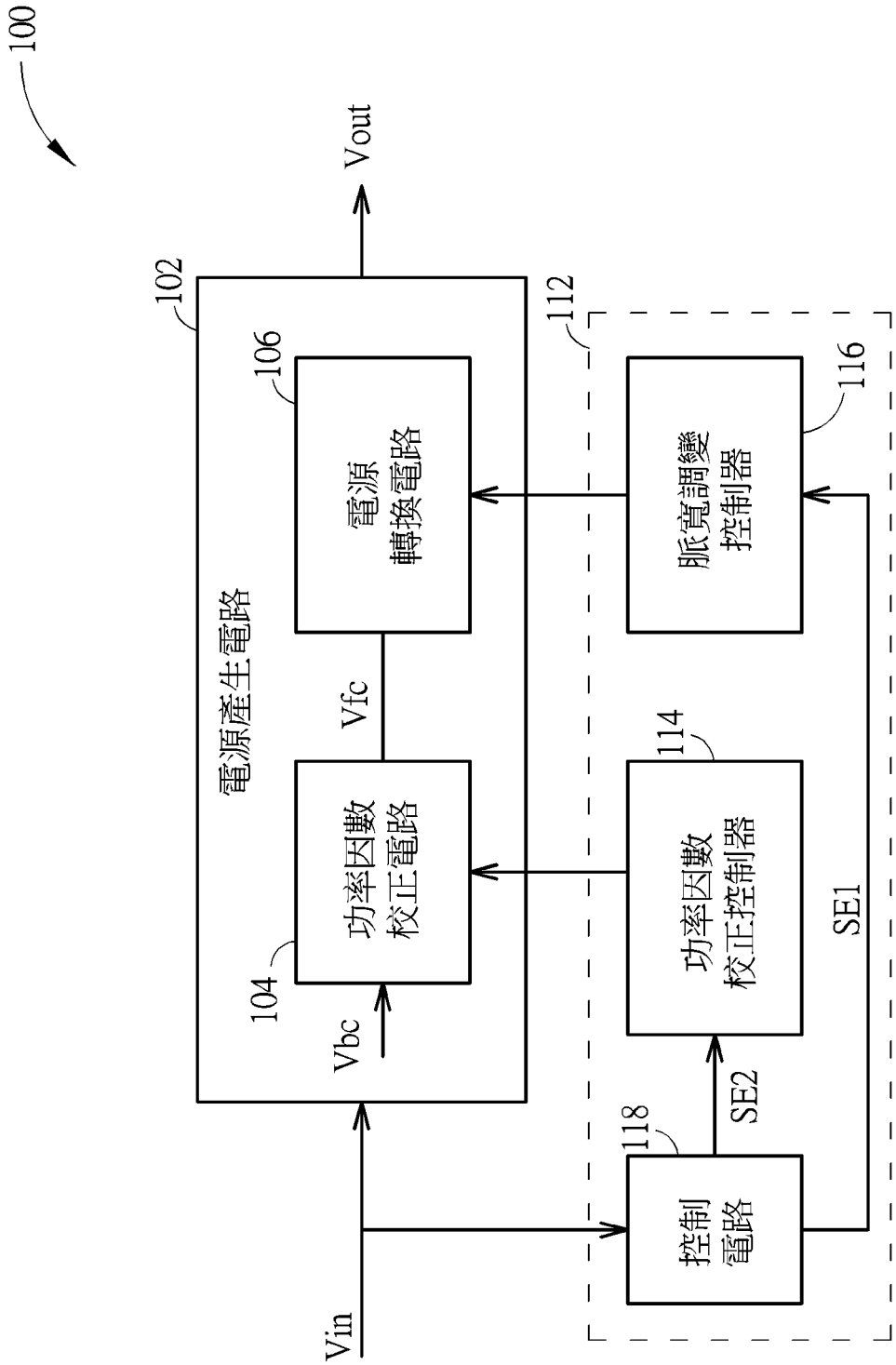
當該待轉換電源之能量準位小於該預定準位時，依據該第二啟動訊號來致能該功率因數校正電路。

【第14項】 如申請專利範圍第8項所述之管理方法，其中至少依據該第一啟動訊號來產生該第二啟動訊號的步驟包含以下步驟：

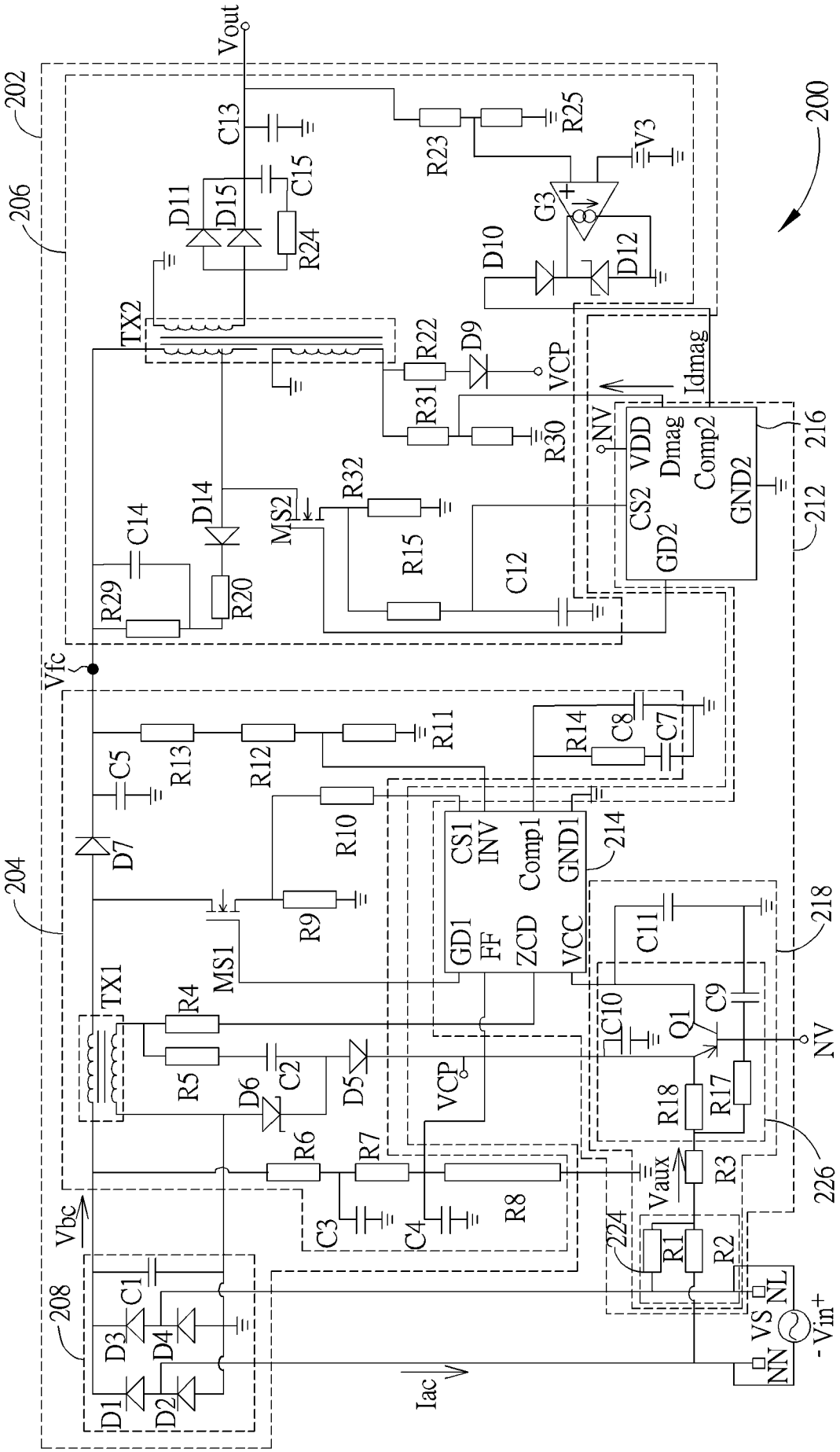
偵測該第一啟動訊號之相位；以及

當該第一啟動訊號之訊號準位大於一預定準位且該第一啟動訊號之相位大於一預定值時，依據該第一啟動訊號來產生該第二啟動訊號。

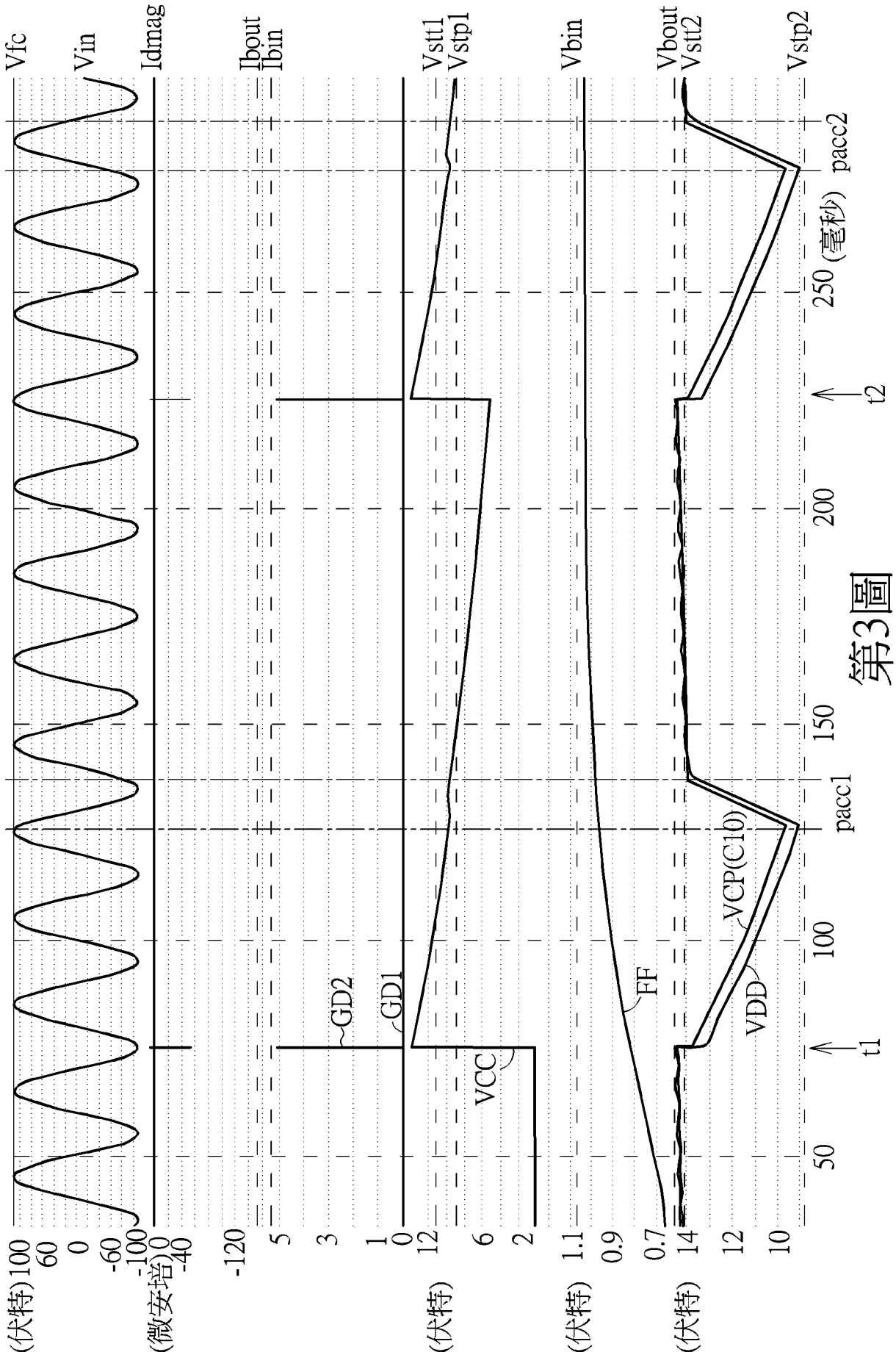
【發明圖式】


100
102
電源產生電路
106
電源
轉換電路
104
功率因數
校正電路
Vfc
Vbc
Vout
Vin
112
116
脈寬調變
控制器
114
功率因數
校正控制器
118
控制
電路
SE1
SE2

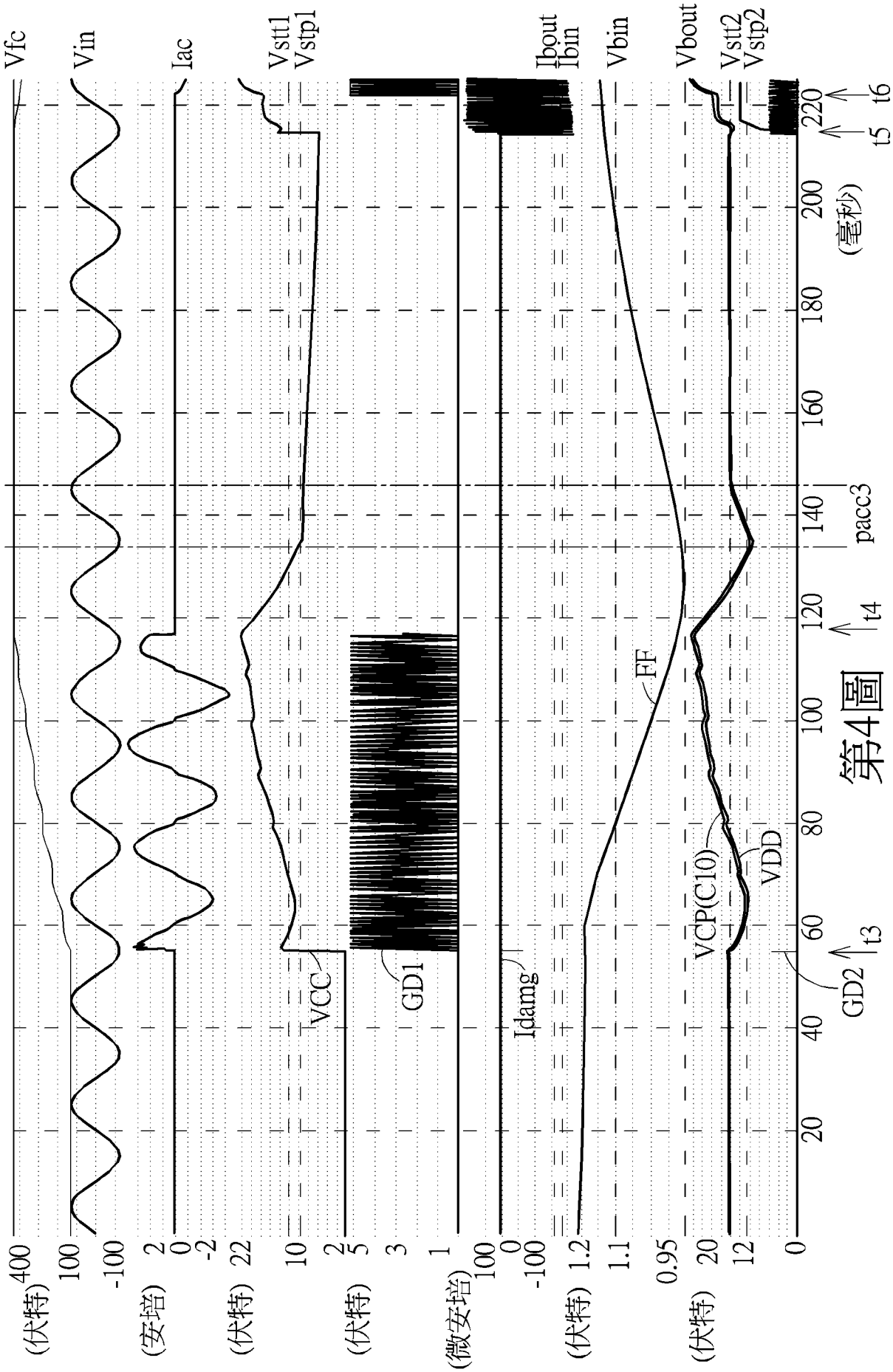
第1圖


200
202
204
206
208
212
214
216
218
224
226
Vout
C13
C15
R23
R25
V3
G3
D11
D15
R24
D10
D12
TX2
R22
D9
VCP
Idmag
R31
R30
NV
VDD
Dmag
Comp2
GND2
CS2
GD2
R32
MS2
D14
C14
R29
R20
R15
C12
Vfc
C5
R13
R12
R11
R14
C8
C7
D7
R10
CS1
INV
Comp1
GND1
GD1
FF
ZCD
VCC
R9
MS1
TX1
R4
R5
D6
C2
D5
VCP
C11
C10
Q1
C9
R18
R17
R6
R7
R8
C3
C4
Vaux
R3
R1
R2
Vbc
D1
D2
D3
D4
C1
Iac
VS
NL
NN
- Vin+

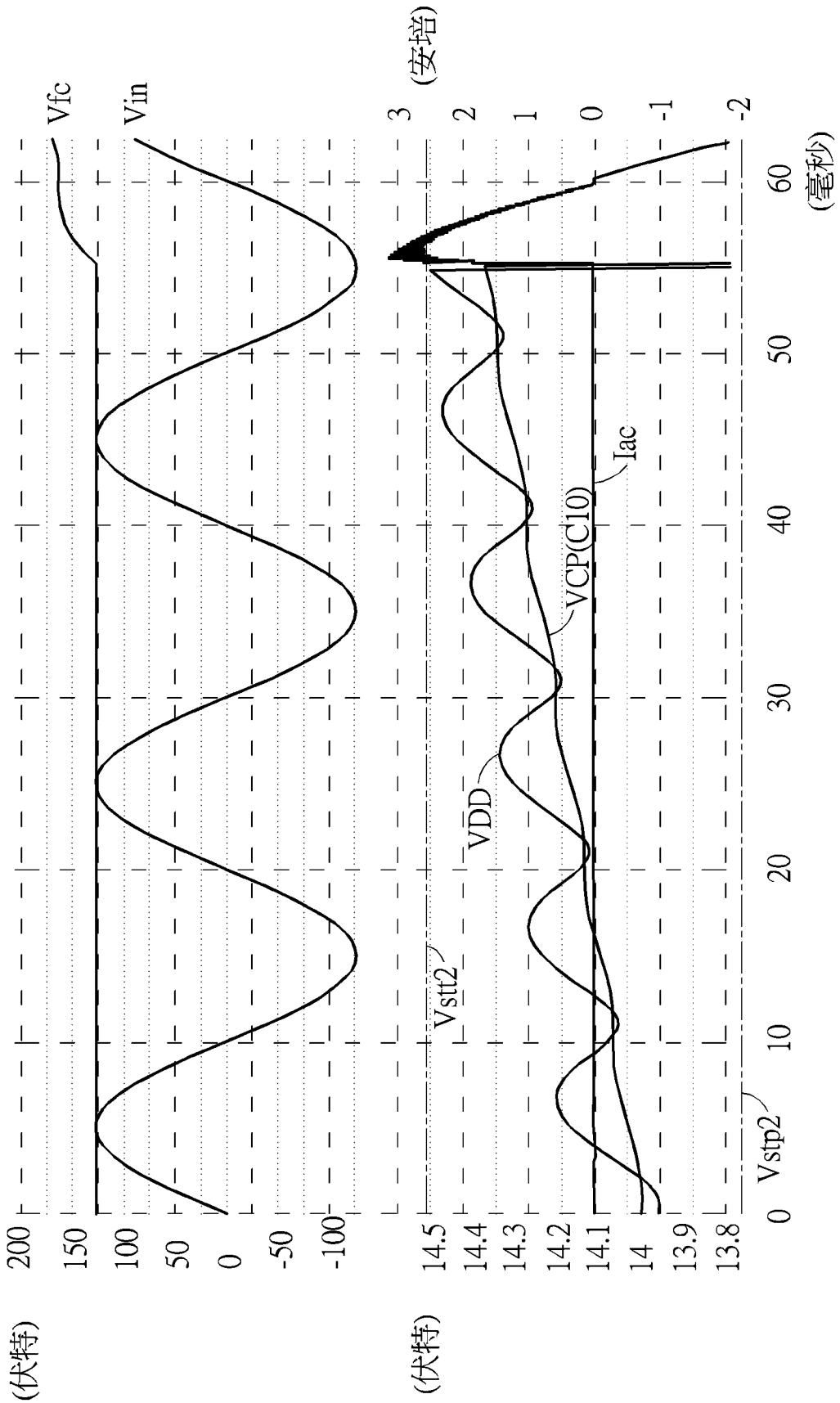
第2圖


Vfc
Vin
Idmag
Ibout
Ibin
Vstt1
Vstp1
Vbin
Vbout
Vstt2
Vstp2
pacc2
250 (毫秒)
t2
200
150
pacc1
100
t1
50
VCP(C10)
VDD
FF
GD2
GD1
VCC
(伏特) 100
60
0
-60
-100
(微安培) 0
-40
-120
5
3
1
0
12
6
2
1.1
0.9
0.7
14
12
10
(伏特)
(伏特)
(伏特)

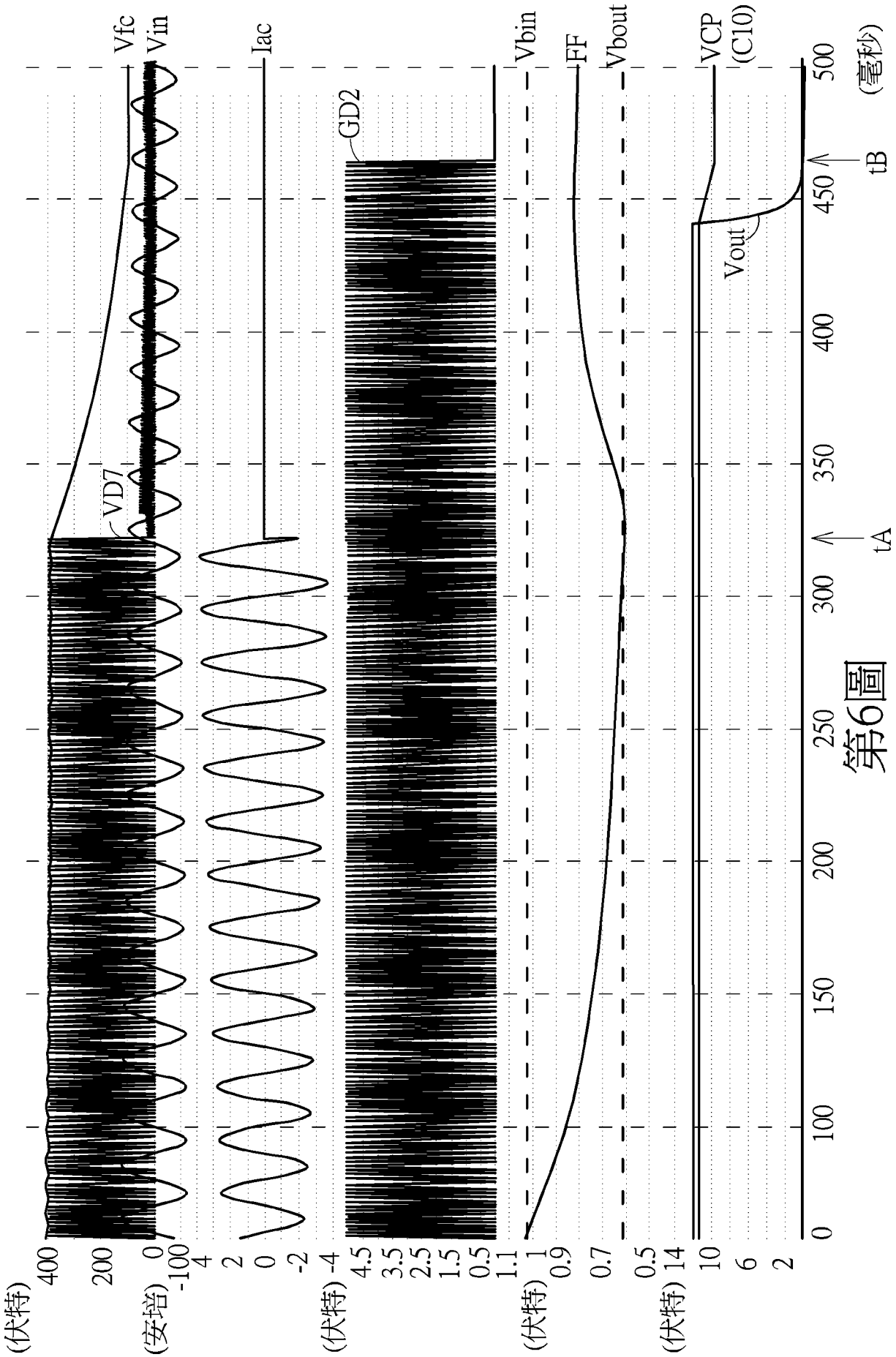
第3圖


Vfc
Vin
Iac
Vstt1
Vstp1
Ibout
Ibin
Vbin
Vbout
Vstt2
Vstp2
(伏特)
(安培)
(伏特)
(伏特)
(微安培)
(伏特)
(伏特)
400
100
-100
2
0
-2
22
10
2
5
3
1
100
0
-100
1.2
1.1
0.95
20
12
0
VCC
GD1
Idamg
FF
VCP(C10)
VDD
GD2
t3
t4
t5
t6
pacc3
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220
(毫秒)

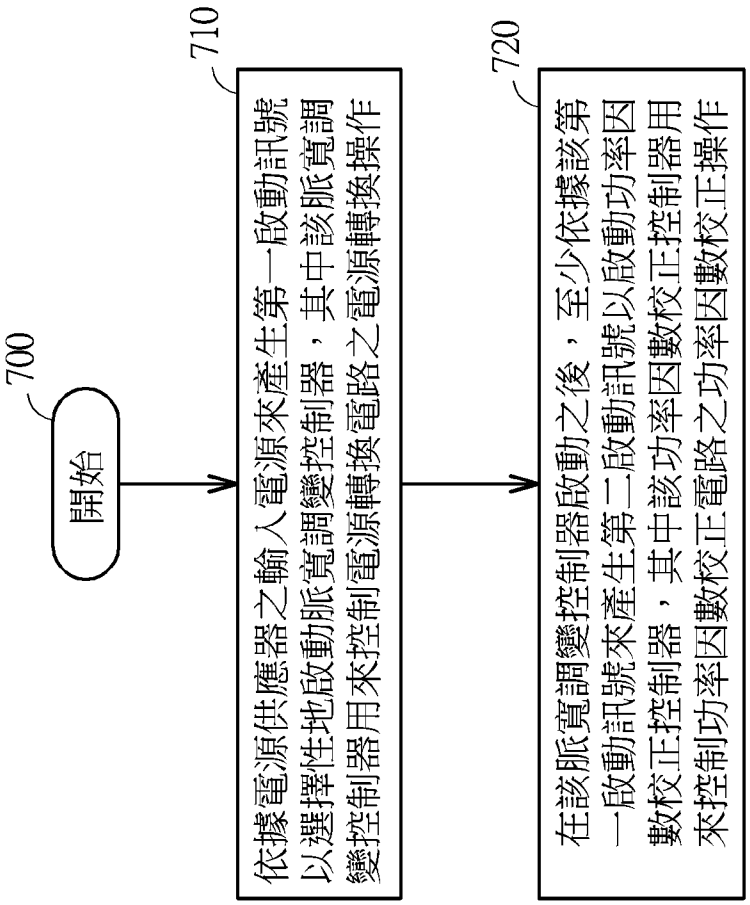
第4圖


Vfc
Vin
(伏特)
200
150
100
50
0
-50
-100
(安培)
3
2
1
0
-1
-2
(伏特)
14.5
14.4
14.3
14.2
14.1
14
13.9
13.8
Vstt2
VDD
VCP(C10)
Iac
Vstp2
0
10
20
30
40
50
60
(毫秒)

第5圖


Vfc
Vin
Iac
VD7
GD2
Vbin
FF
Vbout
VCP
(C10)
Vout
tA
tB
(毫秒)
(伏特)
(安培)
(伏特)
(伏特)
(伏特)
400
200
0
-100
4
2
0
-2
-4
4.5
3.5
2.5
1.5
0.5
1.1
1
0.9
0.7
0.5
14
10
6
2
0
100
150
200
250
300
350
400
450
500

第6圖


700
開始
710
依據電源供應器之輸入電源來產生第一啟動訊號以選擇性地啟動脈寬調變控制器，其中該脈寬調變控制器用來控制電源轉換電路之電源轉換操作
720
在該脈寬調變控制器啟動之後，至少依據該第一啟動訊號來產生第二啟動訊號以啟動功率因數校正控制器，其中該功率因數校正控制器用來控制功率因數校正電路之功率因數校正操作

第7圖