雙頁影印 公告本

申請日期：	案號：
類別：	

（以上各欄由本局填註）

發明專利說明書 565989

一、發明名稱	中文	非對稱多相轉換電源供應器
	英文	ASYMMETRIC MULTI-CONVERTER POWER SUPPLY
二、發明人	姓名（中文）	1. 貝利K・凱特
	姓名（英文）	1. BARRY K. KATES
	國籍	1. 美國
	住、居所	1. 美國・德州78758・奧斯汀・第228號・曼崔克街12100號 12100 Metric Blvd., No. 228, Austin, TX 78758
三、申請人	姓名（名稱）（中文）	1. 高級微裝置公司
	姓名（名稱）（英文）	1. ADVANCED MICRO DEVICES, INC.
	國籍	1. 美國
	住、居所（事務所）	1. 美國・加州94088-3453・桑尼威・第1AMD區・M/S 68・郵政信箱3453號 One AMD Place, P.O. Box 3453, Sunnyvale, Mail Stop 68, CA, 94088-3453, U.S.A.
	代表人姓名（中文）	1. 理查・J・諾迪
	代表人姓名（英文）	1. RICHARD J. RODDY

本案已向

國(地區)申請專利	申請日期	案號	主張優先權
美國 US	2001/03/02	09/798,550	有

有關微生物已寄存於　　寄存日期　　寄存號碼

無

五、發明說明（1）

[發明背景]

[發明領域]

本發明係有關於電腦系統，且尤甚者係有關於微處理器之電源供應器。

[相關技藝之說明]

現代的微處理器當操作於低電壓時通常需要高電流。能夠提供此種特性之電源供應器的其中一種型式為多相或序列式電源轉換器。序列式電源轉換器使用多個切換級，在其每一級之工作週期的特定活動部分期間可提供一部份的負載電流。這些級是利用控制邏輯而依序切換，此可確保每一級之工作週期是非常吻合且因此負載電流在這些級之間是平衡的。

可是，這種型式的轉換器會隨著輸入和輸出電壓差增加和輸出電流的需求增加而變得較複雜和較昂貴。此複雜度可能是導因於需要額外的相位和負載電流的平衡。

微處理器用之電源供應器的需求之一為提供有效率之電源。其另一個需求為電源供應器需具有快速的暫態反應。可是，為了使電源供應器能夠提供快速的暫態反應，此電源供應器必須提供突波電流，其必須大到足以抑制在電源供應器輸出端之電壓暫態。為了在暫態期間能夠提供足夠大之突波電流，必須選擇能夠容忍較高突波輸出電流之元件。這些高突波電流可能導致較高的反射輸入電流。因此，電源供應器之效率可能因為由較大輸入電流均方根值（RMS）所導致之較高功率損耗而降低。

五、發明說明 (2)

[發明概論]

本發明提出非對稱多相轉換電源供應器之各種實施例，包含有互相耦接以便提供電源給輸出節點之第一轉換器和第二轉換器。在一個特殊實施例中，控制電路是耦接至第二轉換器且是建構成可依據在輸出節點之電壓而選擇性致能第二轉換器。可將此控制電路建構成僅當反應判斷在輸出節點之電壓不是在特定範圍內時才致能第二轉換器。在一個特殊實施例中，將第二轉換器建構成可因應在輸出節點之一個或多個暫態電壓事件而提供電源。除此之外，第二轉換器之特徵為所具有之暫態反應時間較第一轉換器之暫態反應時間快，在此第一轉換器係建構成在穩態中提供電源。

在非對稱多相轉換電源供應器之另一個實施例中，將第一轉換器和第二轉換器設計成可提供電源給輸出節點。將第一轉換器建構成可經由第一串聯電感而提供電源。將第二轉換器建構成可經由第二串聯電感而提供電源給輸出節點。第二串聯電感具有較第一串聯電感小之電感值。除此之外，控制電路是耦接至第二轉換器且建構成可依據在輸出節點之電壓而選擇性致能第二轉換器。

[最佳實施例之詳細說明]

現參考第1圖，圖中係顯示電源供應器100之實施例的方塊圖。電源供應器100包含有耦接至輸出節點50之轉換器125和高反應速率之轉換器150。此外，控制電路175係耦接到高反應速率之轉換器150和輸出節點50。圖中所顯

五、發明說明 (3)

示之電源供應器100提供電源給做為負載裝置範例之微處理器185。注意在其他實施例中，電源供應器100亦可提供電源給其他裝置。

在一個實施例中，轉換器125可以是許多獨立電源供應轉換器的其中一種，舉例而言，其可以是多相切換式電源供應器或橋式轉換器電源供應器。如將於下文中進一步說明的，轉換器125的各種實施例可建構成提供穩態電源且因此適合提供具有高效率之高電流。在此所謂的穩態為其電壓和電流是固定在特定範圍內之常數的靜態負載狀況。

為了使電源供應器100可以因應發生在輸出節點50之暫態電壓，將高反應速率之轉換器150建構成其所具有之暫態反應特性較轉換器125之暫態反應特性快。在一個實施例中，在電源供應器100正常操作期間可將高反應速率之轉換器150禁能。可是，當暫態電壓發生時，如電壓下降，可將高反應速率之轉換器150致能直到在輸出節點50之電壓回到特定值且在此時將高反應速率之轉換器150禁能。將在下文中更詳細地描述適合高反應速率之轉換器的各種實施例的操作。

在一個實施例中，控制電路175係建構成可監視在輸出節點50上之電壓及流出高反應速率之轉換器150的電流。控制電路175可依據輸出節點50上之電壓選擇性地致能高反應速率之轉換器150。控制電路175亦可依據暫態期間由高反應速率之轉換器150所提供之電流而禁能高反應

五、發明說明（4）

速率之轉換器150。將在下文中更詳細地描述合適的控制電路之一個特殊應用。

現參考第2圖，圖中係顯示非對稱多相轉換電源供應器200之實施例的方塊圖。非對稱多相轉換電源供應器200可提供電源給如第1圖所顯示之微處理器185。第2圖之非對稱多相轉換電源供應器200包含有轉換器225和高反應速率之轉換器250，各轉換器250均耦接至輸出節點50。控制電路275亦耦接至輸出節點50和高反應速率之轉換器250。

在所顯示的實施例中，轉換器225為降壓型轉換器（buck）衍生之具有倍流器之同步整流器的全橋式轉換器。轉換器225之橋式部分可包含有電晶體Q1至Q4和整流器D1至D4。倍流器包含有降壓型變壓器T1、電晶體Q5和Q6、二極體D5和D6、及電感L1和L2。電晶體可以是電力切換型之電晶體種類，如金屬氧化半導體場效電晶體（MOSFET）。

在操作期間，控制訊號Sa、Sb、Ra、和Rb控制轉換器225之切換和時序。這些控制訊號可以是來自如脈寬調變電路（未顯示）等之電路。藉由使控制訊號Sa和Sb在ON/OFF之間切換，可使得電流先以一個方向流經變壓器T1之一次側，且然後再以相反方向流經變壓器T1之一次側。流過變壓器T1一次側之電流會導致電流亦以此二方向流經變壓器T1之二次側。藉由使控制訊號Ra和Rb在ON/OFF之間切換，可使得電流雙向流經與輸出串聯之電感器。在電感器內之電流可依據電感器中所產生之瞬時極性而斜坡上升

五、發明說明 (5)

或下降。斜坡電流所導致之波形類似於鋸齒波。電感器電流之總和產生跨在輸出電容器C1上之輸出電壓Vo。

變壓器T1為降壓型變壓器，可用於當允許在二次側出現較高電流時降低輸入電壓。可選擇圈數比以便達到所需輸入和輸出電壓比。

在轉換器225之倍流器同步整流電路中，可使電感器L1和L2之大小最佳化以便提供具有高效率之穩態或靜態電流。增加電感器L1和L2之輸出電感值可降低電感器電流之峰值及其相對應之反射輸入RMS電流，此可因為降低功率損失而導致效率改善。

可提供高反應速率之轉換器以便滿足暫態操作。在所顯示實施例中，高反應速率之轉換器250包含有電晶體Q7和Q8及電感器L3。高反應速率之轉換器250亦包含有串聯的輸出電阻器R1。電晶體Q7和Q8可以是功率切換式電晶體，舉例而言可以是MOSFET。Q7和Q8之特徵為具有三個接點端：閘極和兩個導電接點端，在提供正電壓給閘極端時電流可流經此二個導電接點端。

電晶體Q7和Q8是串聯連接所以Q7的其中一導電接點端是連接至輸入電壓Vin而Q7的另一個導電接點端則連接至Q8的其中一導電接點端。Q8的另一個導電接點端則連接至電路之接地。電感器L3是連接至在Q7和Q8之間的節點。電阻器R1是與電感器L3串聯。電阻器R1之輸出端是連接至非對稱多相轉換器200之輸出節點50。在一個實施例中，高反應速率之轉換器250可建構成在非對稱多相轉換器200之

五、發明說明（6）

正常操作期間，電晶體Q7和Q8均不是在導通狀態。如將在下文中更詳細說明，控制電路275提供控制訊號，其可選擇性致能電晶體Q7和Q8而使其導通，且因而使得高反應速率之轉換器250可提供電源給輸出節點50。注意如第2圖所示之高反應速率之轉換器250的特殊電路應用僅是作為範例用且亦可使用其他特定電路結構。

在一個特殊的實施例中，控制電路275包含有一對的電壓比較器VC1和VC2，其耦接至一對具有雙輸入之AND閘A1和A2及差動比較器VC3。提供給比較器VC1之輸入電壓包含有非對稱多相轉換器200之輸出電壓Vo和推導得之參考電壓V_{ref+}，此電壓較Vo低事先決定的百分比。VC1之輸出為AND閘A1之一個輸入。AND閘A1之輸出為輸出致能，其連接至高反應速率之轉換器250之電晶體Q7的閘極端。提供給比較器VC2之輸入電壓包含有輸出電壓Vo和第二個推導得到之參考電壓V_{ref-}，此電壓較Vo高事先決定的百分比。VC2之輸出為AND閘A2之一個輸入。AND閘A2之輸出為另一個輸出致能，其連接至高反應速率之轉換器250之電晶體Q8的閘極端。比較器VC3之差動輸入電壓端CS+和CS-是跨接至高反應速率之轉換器250之輸出電阻器R1的兩端。比較器VC3之參考電壓ILIM可以是由外部對應於電流極限值所提供之參考電壓。比較器VC3之輸出CLen係分別連接至AND閘A1和A2之第二輸入端。

在操作期間，控制電路275監視輸出節點50上之輸出電壓Vo。假如因為發生暫態電壓事件而導致輸出電壓Vo降

五、發明說明（7）

低至小於特定值V_{ref+}，則比較器VC1之輸出電壓會變換至對應邏輯位準1之電壓。假如在比較器VC3之差動電壓輸入小於參考電壓ILIM，則VC3之輸出會是在對應於邏輯位準1之電壓。因此，AND閘A1會輸出邏輯位準1而導致高反應速率之轉換器250之電晶體Q7導通。此使得電流經由電感器L3和電阻器R1而正向斜波上升。隨著電流上升，在輸出節點50之電壓開始增加。當此電壓上升至高於V_{ref+}，則比較器VC1會變換至對應邏輯位準0之電壓，因此可關斷電晶體Q7。可藉由電感器L3之值調整電流斜坡之斜率。可選擇電感器L3以便具有較陡之電流斜率且因此對暫態電壓有較快的反應速率。因此，電感器L3之電感值可以小於為橋式轉換器225之電感器L1和L2所選擇之電感值。橋式轉換器之電感值的範圍是在1uH至3uH之間。快速回復轉換器之電感值的範圍是在0.2uH至0.7uH之間。當輸出節點50上之暫態電壓導致電壓增加至高於V_{ref-}時其操作是相同的。比較器VC2之輸出會變換至對應邏輯位準1之電壓。假如在比較器VC3之差動電壓輸入小於參考電壓ILIM，則在VC3之輸出會是在對應於邏輯位準1之電壓。因此，AND閘A2會輸出邏輯位準1而導致高反應速率之轉換器250之電晶體Q8導通。此使得電流經由電感器L3和電阻器R1而負向下降至接地電位。隨著電流下降，在輸出節點50之電壓開始減少。當此電壓下降至低於V_{ref-}，則比較器VC1會變換至對應邏輯位準0之電壓，而關斷電晶體Q8。

亦有可能此暫態電壓會大到足以導致電壓下降或突波

五、發明說明（8）

而致使由高反應速率之轉換器250所提供之電流斜坡拉長。假如允許此電流斜坡無限升降，則可能導致高反應速率之轉換器250或外部元件損壞。因此，在所顯示實施例中，為了避免此種損壞，將藉由比較器VC3量測跨接在電阻器R1上之電壓，因為跨接在R1上之電壓與流經電阻器R1之電流成正比。參考電壓ILIM是設定於對應電流極限之特定值。假如跨接在電阻器R1上之電壓達到ILIM電壓，則比較器VC3之輸出CLen會變換至對應於邏輯位準0之電壓，此將使輸出AND閘A1和A2變換至邏輯0。如此將使得高反應速率之轉換器250禁能且阻止電流斜坡升降。可是，假如暫態電流持續出現，則比較器VC1或VC2之輸出會是在對應於邏輯位準1之電壓。因此，當電流停止斜坡升降，跨接在電阻器R1上之電壓將依據輸出電路之時間常數而下降或上升。一旦此電壓低於ILIM，則比較器VC3之輸出會再次變換至對應於邏輯位準1之電壓，因而導致高反應速率之轉換器250再使電流斜坡升降。只要暫態出現則此致能和禁能動作將持續進行或直到經過特定時間，在此計時器電路（未顯示）可能禁能非對稱多相轉換器200。在此例子中，可能需要關斷電源以便重新啟動非對稱多相轉換器200。注意如第2圖所顯示控制電路225之特殊電路應用僅是作為範例用，其亦可使用其他特定電路結構。

現參考第3圖，圖中係顯示非對稱多相轉換電源供應器300之另一個實施例之圖示。第3圖之非對稱多相轉換電源供應器300包含有均耦接至輸出節點50之轉換器325、高

五、發明說明（9）

反應速率之轉換器250。控制電路275亦耦接至輸出節點50和高反應速率之轉換器250。

在所顯示實施例中，第3圖之轉換器325為降壓型轉換器衍生而得之全橋式轉換器。轉換器325之輸入部分可包含有電晶體Q1至Q4及整流器D1至D4。輸出部分包含有降壓型變壓器T1、二極體D7和D8、及電感器L4。各電晶體均可以是如金氧半導體場效電晶體（MOSFET）等之電源切換式電晶體。

在操作期間，控制訊號Sa和Sb控制轉換器325之切換和時序。此等控制訊號可以是來自如脈衝寬度調變電路（未顯示）之電路。藉由切換控制訊號Sa和Sb，可允許電流先以一方向流經變壓器T1之一次側線圈然後再以相反方向流經變壓器T1之一次側線圈。流經變壓器T1一次側線圈之電流會導致電流流過變壓器T1之二次側線圈，其電流之流動亦是雙方向。當電流於一個方向流動時，其在T1之二次側線圈上所建立的極性會使得其相對應電流流經其中一個順向偏壓的二極體因而導致電感L4上的電流斜坡升降。一次側電路之時序可以使得在工作週期切換期間電晶體能夠使T1的一次側短路。在當T1一次側短路時之工作週期部分期間，二極體D7和D8同時順向偏壓且在當電流斜坡下降時由電感器L4提供空程（freewheeling）電流給負載。此斜坡電流可能產生類似鋸齒波之波形，其產生跨經輸出電容器C1之輸出電壓。

變壓器T1為降壓、中間抽頭型變壓器，其可用於使輸

五、發明說明（10）

入電壓下降之同時允許較高的電流流經二次側。可選擇圈數比以便達到所需之輸入輸出電壓比。中間抽頭之二次側可在每半個週期期間提供電流回流路徑。

類似於上述第2圖所描述之全橋式轉換器225，可將第3圖之橋式轉換器325建構成提供電源給靜負載且因此可操作在穩態下。為了滿足負載之動態和暫態狀況，高反應速率之轉換器250和控制電路275可與轉換器325同時使用。第3圖之控制電路275和高反應速率之轉換器250之操作類似於上述第2圖中其相關連之說明。為簡化及清晰目的，相對應之電路部分是以相同數字標示。

注意在其他實施例中，在靜負載期間亦可使用其他型式之電源供應器或轉換器提供電源至輸出節點50。可將此種電源供應器建構成可在最佳之有效高電流操作時提供穩態電源。除此之外，其他型式之高反應速率之轉換器亦可用於處理輸出節點50上之暫態現象。可將這些高反應速率之轉換器最佳化為較穩態電源具有較快速之轉換速率(slew rate)和較高的峰值電流，因為希望將其建構成非對稱操作且因此僅操作於暫態期間。

一旦能夠完全瞭解上述說明則各種變動和修正對具有此方面技藝者而言均是顯而易見的。希望下列之申請專利範圍能夠包含所有的這些變動和修正。

圖式簡單說明

[圖式之簡要說明]

第1圖係顯示電源供應器之一個實施例的方塊圖。

第2圖係顯示非對稱多相轉換電源供應器之一個實施例的圖示。

第3圖係顯示非對稱多相轉換電源供應器之另一個實施例的圖示。

雖然本發明可接受各種的修改及不同形式，在圖示中所顯示之特殊實施例僅是做為範例用且將在此詳細說明之。可是，應該可了解這些圖示和詳細說明並不是用於將本發明局限於所提出之特殊形式，相反地，其希望能夠包含所有由本發明所附申請專利範圍所定義之精神和目的範圍內之修正、等量物和替換物。

[元件符號說明]

50　輸出節點　　100　電源供應器

125、225、325　轉換器

150、250　高反應速率轉換器　　175、275　控制電路

185　微處理器

200、300　多相轉換電源供應器

四、中文發明摘要　（發明之名稱：非對稱多相轉換電源供應器）

本發明提供一種非對稱多相轉換電源供應器，包含有第一和第二轉換器，用於將電源供應器耦接至輸出節點。控制電路是耦接至第二轉換器，且建構成依據在輸出節點電壓而選擇性致能前述的第二轉換器。控制電路可建構成僅因應於當判斷在輸出節點之電壓不是在特定範圍內時可致能第二轉換器。另一方面，第一轉換器是建構成經由第一串聯電感器而提供電源且第二轉換器是建構成經由第二串聯電感器而提供電源給輸出節點。第二串聯電感器較第一串聯電感器具有較小的電感值。除此之外，第二轉換器具有其暫態反應時間較第一轉換器之暫態反應時間快之特徵。

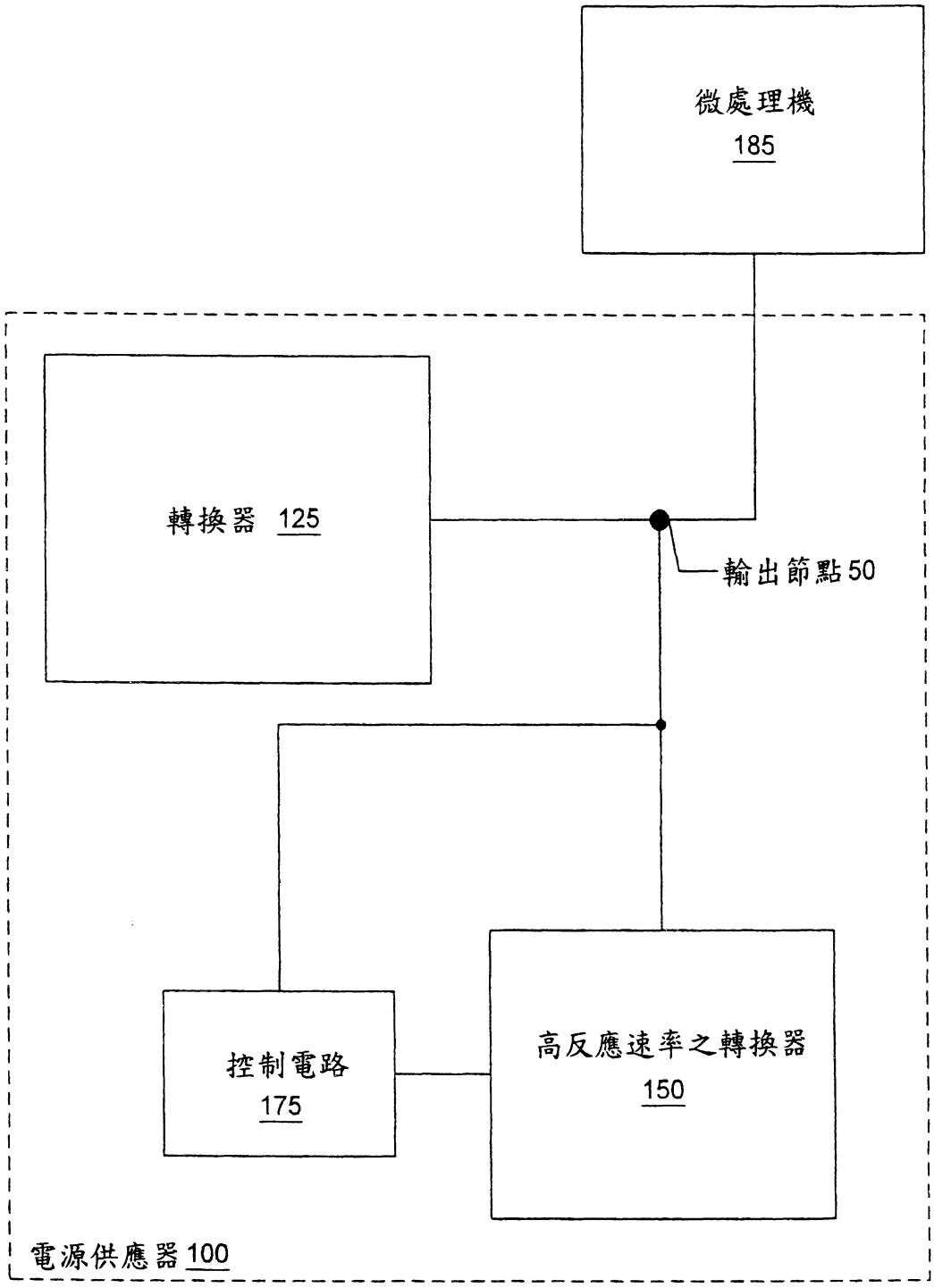
英文發明摘要　（發明之名稱：ASYMMETRIC MULTI-CONVERTER POWER SUPPLY）

An asymmetric multi-converter power supply including a first converter and a second converter coupled to provide power to an output node. A control circuit is coupled to the second converter and is configured to selectively enable the second converter depending upon a voltage at the output node. The control circuit may be configured to enable the second converter only in response to determining that the voltage at the output node is not within a predetermined range. Alternatively,

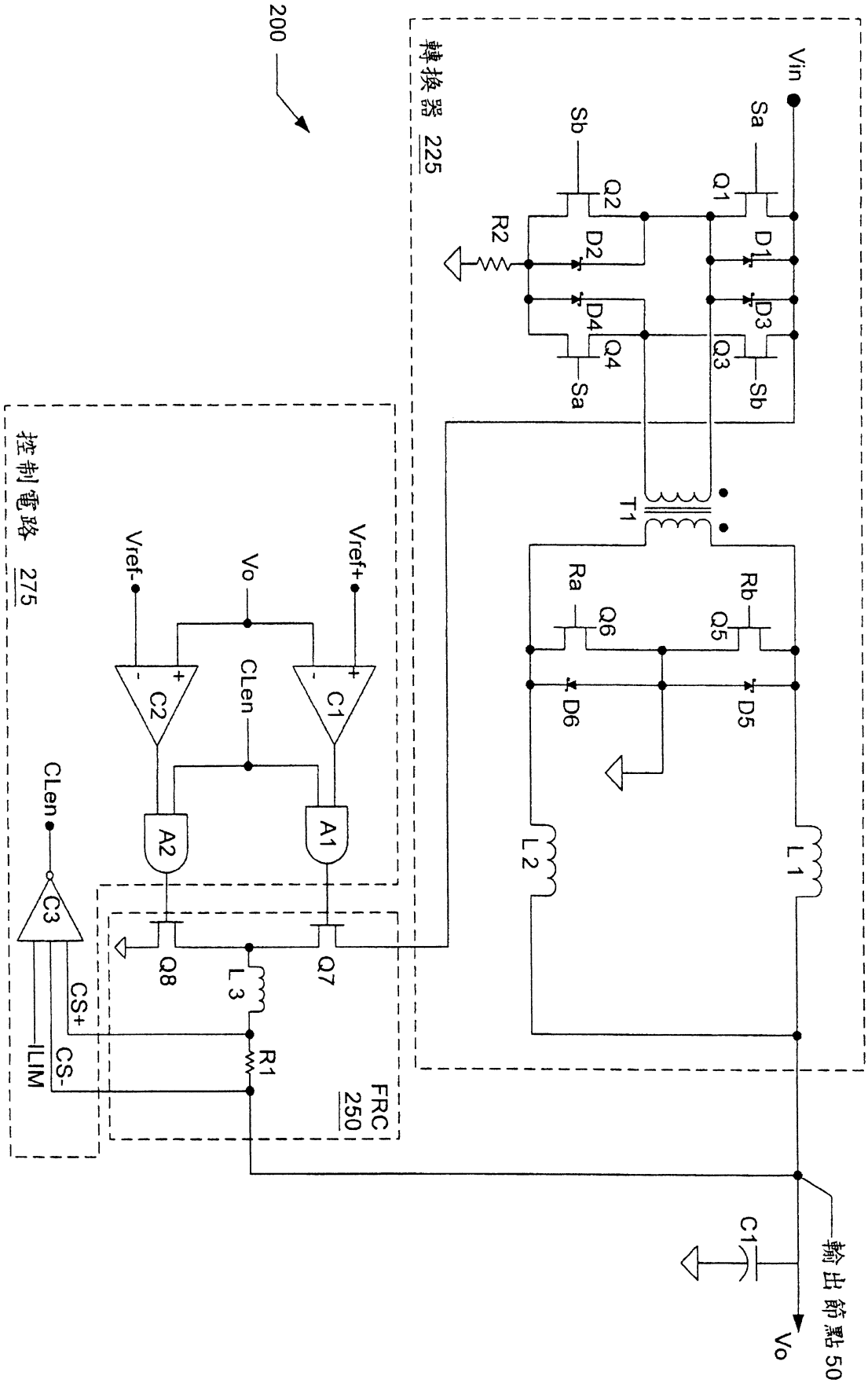
四、中文發明摘要　（發明之名稱：非對稱多相轉換電源供應器）

英文發明摘要　（發明之名稱：ASYMMETRIC MULTI-CONVERTER POWER SUPPLY）

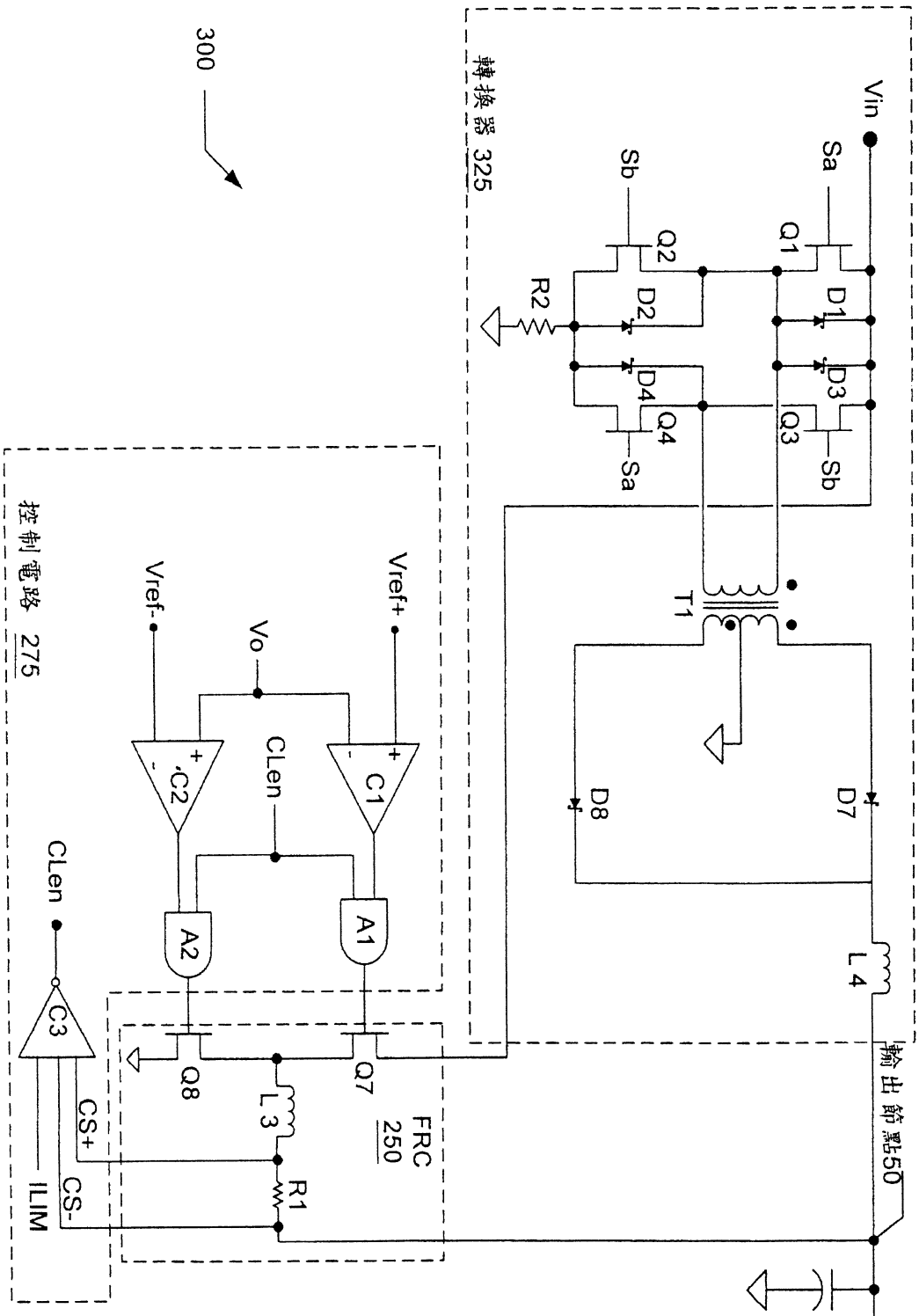
the first converter is configured to provide power through a first series inductor and the second converter is configured to provide power to the output node through a second series inductor. The second series inductor having a smaller inductance than the first series inductor. Additionally, the second converter may be characterized by a transient response time that is faster than a transient response time of the first converter.



第 1 圖


200
轉換器 225
Vin
Sa
Sb
Q1
Q2
Q3
Q4
D1
D2
D3
D4
R2
T1
Ra
Rb
Q5
Q6
D5
D6
L1
L2
輸出節點 50
Vo
C1
控制電路 275
Vref+
Vref-
Vo
CLen
C1
C2
A1
A2
C3
Q7
Q8
L3
R1
CS+
CS-
ILIM
FRC 250

第 2 圖


300
轉換器 325
Vin
Sa
Sb
Q1
Q2
Q3
Q4
D1
D2
D3
D4
R2
T1
D7
D8
L 4
輸出節點50
C1
Vo
控制電路 275
Vref+
Vref-
Vo
CLen
C1
C2
A1
A2
C3
Q7
Q8
L 3
R1
FRC
250
CS+
CS-
ILIM

第 3 圖

案號 91102756 92年10月8日 修正日 92.10.08 修正補充

六、申請專利範圍

1. 一種電源供應器，包含有：

第一轉換器，建構成提供電源給輸出節點；

第二轉換器，建構成提供電源給前述的輸出節點；以及

控制電路，耦接至前述的第二轉換器，且建構成可依據在前述的輸出節點上之電壓而選擇性致能前述的第二轉換器；

其中前述的控制電路建構成僅因應於當判斷在前述的輸出節點上之前述的電壓不是在特定範圍內時可致能前述的第二轉換器。

2. 如申請專利範圍第1項之電源供應器，其中前述的第二轉換器是建構成因應在前述的輸出節點上之一個或多個暫態電壓事件而提供前述的電源。

3. 如申請專利範圍第2項之電源供應器，其中前述的第二轉換器具有暫態反應時間較前述的第一轉換器之暫態反應時間快之特徵。

4. 如申請專利範圍第3項之電源供應器，其中前述的第一轉換器是建構成在穩態時提供該電源。

5. 如申請專利範圍第1項之電源供應器，其中前述的控制電路亦建構成可因應於判斷是否在前述的輸出節點之前述的輸出電壓是在特定範圍內而禁能前述的第二轉換器。

6. 如申請專利範圍第1項之電源供應器，其中前述的控制電路更建構成可因應在前述的輸出節點所偵測到之對

六、申請專利範圍

應於特定電流之電壓而交互致能和禁能前述的第二轉換器。

7. 如申請專利範圍第1項之電源供應器，其中前述的第二轉換器為降壓型轉換器（BUCH）衍生之高反應速率轉換器。

8. 如申請專利範圍第1項之電源供應器，其中前述的特定範圍為介於前述的輸出電壓之正百分比和前述的輸出電壓之負百分比間之電壓範圍。

9. 一種電源供應器，包含有：

第一轉換器，建構成經由第一串聯連電感器而提供電源給輸出節點；

第二轉換器，建構成經由第二串聯電感器而提供電源給前述的輸出節點，其中前述的第二串聯電感器較前述的第一串聯電感器具有較小的電感值；

控制電路，耦接至前述的第二轉換器，且建構成可依據在前述的輸出節點上之電壓而選擇性致能前述的第二轉換器。

10. 如申請專利範圍第9項之電源供應器，其中前述的第二轉換器是建構成可因應在前述的輸出節點之一個或多個暫態電壓事件。

11. 如申請專利範圍第10項之電源供應器，其中前述的第二轉換器具有其暫態反應時間較前述的第一轉換器之暫態反應時間快之特徵。

12. 如申請專利範圍第11項之電源供應器，其中前述的第

六、申請專利範圍

一轉換器是建構成在穩態時提供電源。

13.如申請專利範圍第9項之電源供應器，其中前述的控制電路進一步建構成僅因應於當判斷在前述的輸出節點之前述的電壓不是在特定範圍內時可致能前述的第二轉換器。

14.如申請專利範圍第9項之電源供應器，其中前述的控制電路亦建構成可因應於判斷在前述的輸出節點之前述的輸出電壓是在特定範圍內而禁能前述的第二轉換器。

15.如申請專利範圍第9項之電源供應器，其中前述的控制電路更建構成可因應在流經前述的第二串聯電感上所偵測到之特定電流而交互致能和禁能前述的第二轉換器。

16.如申請專利範圍第9項之電源供應器，其中前述的第二轉換器為降壓型轉換器衍生之高反應速率轉換器。

17.如申請專利範圍第9項之電源供應器，其中前述的特定範圍為介於前述的輸出電壓之正百分比和前述的輸出電壓之負百分比間之電壓範圍。

18.一種多相轉換器系統，包含有：

微處理器；和

電源供應器，該電源供應器耦接至前述的微處理器，前述的電源供應器包含有：

第一轉換器，建構成經由第一串聯電感器而提供電源給輸出節點；

六、申請專利範圍

第二轉換器，建構成經由第二串聯電感器而提供電源給前述的輸出節點，其中前述的第二串聯電感器較前述的第一串聯電感器具有較小的電感值；以及

控制電路，耦接至前述的第二轉換器，且建構成可依據在前述的輸出節點上之電壓而選擇性致能前述的第二轉換器。

19.如申請專利範圍第18項之系統，其中前述的第二轉換器係建構成可因應在前述的輸出節點上之一個或多個暫態電壓事件。

20.如申請專利範圍第19項之系統，其中前述的第二轉換器具有其暫態反應時間較前述的第一轉換器之暫態反應時間快之特徵。

21.如申請專利範圍第20項之系統，其中前述的第一轉換器是建構成在穩態中提供前述的電源。

22.如申請專利範圍第18項之系統，其中前述的控制電路更建構成僅因應於當判斷前述的輸出電壓不是在特定範圍內時可致能前述的第二轉換器。

23.如申請專利範圍第18項之系統，其中前述的控制電路亦建構成可因應於判斷前述的輸出電壓是在特定範圍內而禁能前述的第二轉換器。

24.如申請專利範圍第18項之系統，其中前述的控制電路更建構成可因應在流經前述的第二串聯電感器上所偵測到之特定電流而交互致能和禁能前述的第二轉換器。

六、申請專利範圍

25.如申請專利範圍第18項之系統，其中前述的第二轉換器為降壓型轉換器衍生之高反應速率轉換器。

26.如申請專利範圍第18項之系統，其中前述的特定範圍為介於前述的輸出節點之前述的輸出電壓之正百分比和前述的輸出節點之前述的輸出電壓之負百分比間之電壓範圍。

27.一種電源供應器，包含有：

第一轉換器，建構成提供電源給輸出節點；

第二轉換器，建構成提供電源給前述的輸出節點；以及

控制電路，耦接至前述的第二轉換器，且建構成當在前述的輸出節點發生一個或多個暫態電壓事件時可致能前述的第二轉換器。

28.如申請專利範圍第27項之電源供應器，其中前述的第二轉換器具有其暫態反應時間較前述的第一轉換器之暫態反應時間快之特徵。

29.如申請專利範圍第28項之電源供應器，其中前述的第一轉換器是建構成在穩態時提供前述的電源。

30.如申請專利範圍第27項之電源供應器，其中前述的控制電路進一步建構成僅因應於當判斷在前述的輸出節點之電壓不是在特定範圍內時可致能前述的第二轉換器。

31.如申請專利範圍第27項之電源供應器，其中前述的控制電路亦建構成可因應於判斷在前述的輸出節點之前

六、申請專利範圍

述的電壓是在特定範圍內而禁能前述的第二轉換器。

32.如申請專利範圍第27項之電源供應器，其中前述的控制電路更建構成可因應在前述的輸出節點所偵測到之對應於特定電流之電壓而交互致能和禁能前述的第二轉換器。

33.如申請專利範圍第27項之電源供應器，其中前述的第二轉換器為降壓型轉換器衍生之高反應速率轉換器。

34.如申請專利範圍第27項之電源供應器，其中前述的控制電路亦建構成可因應於判斷在前述的輸出節點之電壓是在特定範圍內而禁能前述的第二轉換器。

35.如申請專利範圍第27項之電源供應器，其中前述的特定範圍為介於前述的輸出電壓之正百分比和前述的輸出電壓之負百分比間之電壓範圍。

36.一種操作包含有第一轉換器、第二轉換器和控制電路之電源供應器的方法，該方法包含有：

第一轉換器提供電源給輸出節點；

控制電路依據在前述的輸出節點之電壓而選擇性致能第二轉換器；和

第二轉換器在前述的輸出節點上發生一個或多個暫態電壓事件時提供電源給前述的輸出節點。

37.如申請專利範圍第36項之方法，更包含有由第一轉換器提供穩態的電源。

38.如申請專利範圍第36項之方法，更包含有因應在前述之輸出節點對應於特定電流所偵測到之電壓而交互致

六、申請專利範圍

能和禁能前述的第二轉換器。

39.如申請專利範圍第36項之方法，更包含有因應在前述的輸出節點所偵測到之前述的電壓是在特定範圍內而禁能前述的第二轉換器。

40.如申請專利範圍第36項之方法，其中前述的特定範圍為介於在前述的輸出節點之前述的電壓之正百分比和在前述的輸出節點之前述的電壓之負百分比間之電壓範圍。