

申請日期: 92-10-14	IPC分類 6.651/26
申請案號: 92128381	

(以上各欄由本局填註)

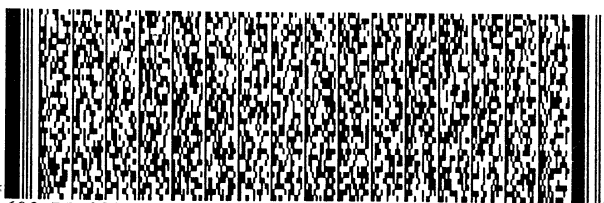
發明專利說明書

200410064

一、 發明名稱	中文	電源供應系統及其控制方法
	英文	POWER SUPPLY SYSTEM AND METHOD OF CONTROLLING THE SAME

二、 發明人 (共1人)	姓名 (中文)	1. 徐光鈞
	姓名 (英文)	1. SEO, KWANG-YOUN
	國籍 (中英文)	1. 大韓民國
	住居所 (中文)	1. 大韓民國京畿道水原市勸善區西屯洞260-105番地金星別墅拉101號
	住居所 (英文)	1. Jinsung Villa #Ra-101, 260-105, Seodun-dong, Kwonseon-ku, Suwon city, Kyungki-do, KOREA

三、 申請人 (共1人)	名稱或姓名 (中文)	1. 三星電子股份有限公司
	名稱或姓名 (英文)	1. SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.
	國籍 (中英文)	1. 大韓民國
	住居所 (營業所) (中文)	1. 大韓民國京畿道水原市八達區梅灘洞416番地 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. 416, Maetan-dong, Paldal-ku, Suwon city, Kyungki-do, KOREA
	代表人 (中文)	1. 尹鍾龍
	代表人 (英文)	1. YUN, JONG-YONG



一、本案已向

國家(地區)申請專利	申請日期	案號	主張專利法第二十四條第一項優先權
韓國 KR	2002/12/12	2002-79166	有

二、主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間

日期：

四、有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

無

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

無

寄存號碼：

熟習該項技術者易於獲得,不須寄存。

五、發明說明 (1)

本發明宣告南韓專利申請案號2002-079166之優先權，此案在南韓智財局之申請日為西元2002年12月12日，此案內容在此一併做為參考。

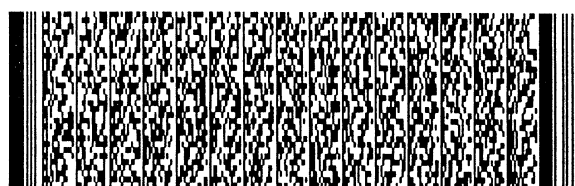
發明所屬之技術領域

本發明是有關於一種電源供應系統及其控制方法，且特別是有關於一種電源供應系統，包括：供應直流(DC)電源之電源供應單元，以及具有複數相處理單元之DC/DC轉換器，該DC/DC轉換器利用該些相處理單元將該電源供應單元所供應之DC電源轉換成電腦系統之各元件所需之不同電壓之各別電源，該些相處理單元將該電源供應系統所供應之DC分成複數相電流以處理該些相電流。

先前技術

一般來說，電子或電性裝置需要DC電源供應單元以將AC電源轉換成能讓電子裝置操作之DC電壓。對於該DC電源供應單元，主要使用輕薄短小且具高效率之開關式電源供應(switching mode power supply, SMPS)。

在傳統電腦系統中，該電源供應系統所供應之DC電源係供應至主機板上之電腦系統元件。甚至，該電源供應系統所供應之該DC電源係限制成比如為5V、3.3V及12V之DC電壓；為此，為適應性產生該主機板上之各別元件(比如CPU，晶片組，記憶體等)所需之電位，在該主機板內具有一DC/DC轉換器。該DC/DC轉換器接收該電源供應系統所供應之DC電壓並將該電源供應系統所輸出之DC電壓降壓成適當的DC電位。



五、發明說明 (2)

如第1圖所示，一DC/DC轉換器120係設計成符合各元件所需之瓦特數。比如，在應用Pentium-IV之電腦系統中，該CPU需要約90W的最大功率(1.5V，60A)。甚至，該電腦系統接收由包括複數相處理單元122，124與126之該DC/DC轉換器120所轉換之電位。因為一般的DC/DC轉換器120受限於最大電流為20A，使用具三個相處理單元122，124與126之該DC/DC轉換器120，其中係設計成使得流經各相處理單元122，124與126之最大相電流為20A。甚至，該DC電源係被該DC/DC轉換器120分割成三相，且其適當電壓係供應至該CPU，比如該負載單元140(參考第1圖)。

當該電源供應系統內之此三個相處理單元122，124與126之有某一單元受損時，將無法等效分佈電流。然而，在傳統電源供應系統中，該電腦系統無法立即辨別出此種問題，即使在電流分佈不均勻且CPU連續操作之情況下。連續操作將導致對其他未受損相處理單元產生額外應用，因而導致該電腦系統之操作問題。

發明內容

因此，本發明之觀點之一是提供一種電源供應系統及其控制方法，其中當流經各相處理單元內之電流分佈不均勻時，立即辨認電流分佈不均勻可保護電腦系統免於受到損害。

本發明之其他觀點及/或優點係部份提出於底下描述而部份可由描述得知或可由實作本發明而學習。

上述及/或觀點可由提供一種電源供應系統，包括：



五、發明說明 (3)

一電源供應單元，供應DC電源；一DC/DC轉換器，具複數相處理單元，將該電源供應單元所供應之該DC電源分割成複數相電流以處理該些相電流，該DC/DC轉換器將該DC電源轉換成一電腦系統之各元件所需之不同複數電壓之各別電源；以及一控制器，感測該DC/DC轉換器之各相處理單元之該相電流，在有關於任一相電流之一電壓高於一既定參考電壓時，該控制器控制該電源供應單元以中斷該電源供應單元供應該DC電源。

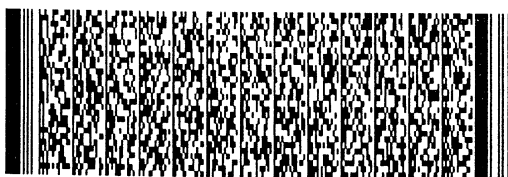
根據本發明之觀點之一，該電源供應系統更包括一參考電壓供應單元，供應該既定參考電壓。

根據本發明之觀點之一，該電源供應系統包括：一電感，位於該電源供應單元及該相處理單元間之一電源線上；以及一放大器，以一既定率放大橫跨於該電感之第一與第二端間之一感應電壓。

根據本發明之觀點之一，該電源供應系統更包括：連接於接地側上之一FET之一源極端與一汲極端間之一電阻，提供於各相處理單元內以感測有關於各別相處理單元之相電流。

根據本發明之觀點之一，該既定參考電壓係為有關於該相處理單元之最大相容電流之一VV。

上述及/或觀點可由提供一種控制一電源供應系統之方法，該電源供應系統包括一電源供應單元，供應DC電源；以及一DC/DC轉換器，具複數相處理單元，將該電源供應單元所供應之該DC電源分割成複數相電流以處理該些



五、發明說明 (4)

相電流，該DC/DC轉換器將該DC電源轉換成一電腦系統之各元件所需之不同複數電壓之各別電源，該方法包括：感測各相處理單元之該相電流；比較有關於各相處理單元之該相電流之一電壓及一既定參考電壓；以及對於比較結果，當有關於任一相電流之該電壓高於該參考電壓，控制該電源供應單元以中斷該電源供應單元供應電源。

根據本發明之觀點之一，該方法更包括：放大橫跨於該電源供應單元及該相處理單元間之一電源線上之一電感之第一與第二端間之一感應電壓以產生該既定參考電壓。

根據本發明之觀點之一，該既定參考電壓係為有關於該相處理單元之最大相容電流之一VV。

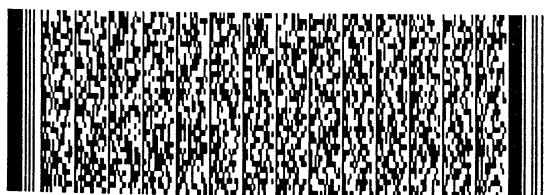
為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

實施方式

現將詳細參考本發明實施例，其例係繪示於附圖中，其中相似參考符號代表相似元件。參考附圖，底下實施例係用以解釋本發明。

第2圖是根據本發明實施例電源供應系統之方塊圖。如第2圖所示，該電源供應系統包括當成電源供應單元之一SMPS10；以及一DC/DC轉換器24，將該SMPS10所供應之DC電源轉換成一電腦系統之各元件所需之複數電位。

該SMPS10將外部AC電源整流成DC電源並將整流後DC電源轉換為既定電位，接著輸出具既定電位之電壓。



五、發明說明 (5)

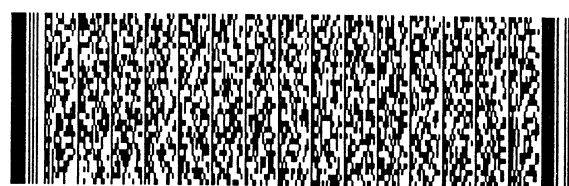
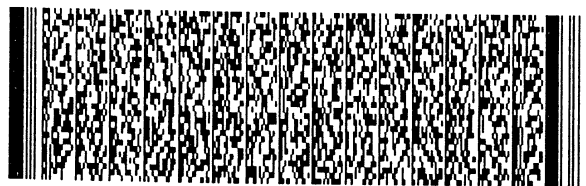
該DC/DC轉換器24接收該SMPS10所輸出之DC電壓並將之降壓，以將該既定電位之電壓供應至一負載單元40，且該DC/DC轉換器24包括複數相處理單元12，14與16以提供高功率電腦系統之各元件(比如，CPU，晶片組，記憶體等)所需之最大瓦特。本實施例所應用之該DC/DC轉換器24具三個相處理單元12，14與16，但也可使用更多或更少的相處理單元。

該SMPS10所供應之DC電源係供應至各相處理單元12，14與16；回應於連接至各相處理單元12，14與16之一PWM(脈衝寬度調變pulse width modulation)控制器26(第3圖)所產生之PWM波形，供應至各相處理單元12，14與16之電源電壓係被各相處理單元12，14與16之開關操作降壓。同時，各相處理單元12，14與16內之開關元件之導通/關閉時期係被該PWM控制器26所控制。

該電源供應系統包括：一比較器20，對有關於流經各相處理單元12，14與16內之一相電流之電壓以及一既定參考電壓進行比較；以及一參考電壓供應單元22，供應該既定參考電壓至該比較器20。

該比較器20對有關於各別相電流之電壓以及該既定參考電壓進行比較，並輸出一控制信號，使得在相電流之電壓高於該既定參考電壓時，中斷該SMPS10供應電源。甚至，必需建立該比較器20之該既定參考電壓以當成顯示各相電流是否均勻分佈之指標。

現將參考第3圖之電路圖來詳細描述本發明實施例之



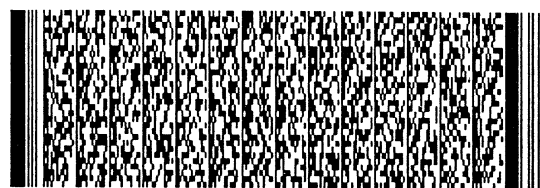
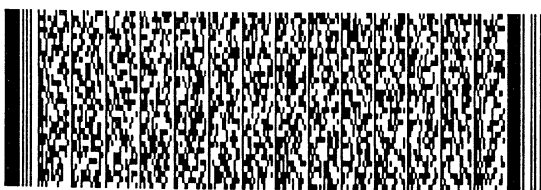
五、發明說明 (6)

該電源供應系統。

該DC/DC轉換器24具複數相處理單元12, 14與16, 該些相處理單元將該SMPS10所供應之電源分割複數相電流以處理該些相電流。各相處理單元12, 14與16分別包括: 一FET(場效電晶體), 當成開關元件; 一電感(L2, L3或L4)以及一電容(C1, C2或C3)。用於控制該FET(FET_high, FET_low)導通/關閉之該PWM控制器26係包括於該DC/DC轉換器24內。該PWM控制器26輸出既定PWM信號至各FET(FET_high, FET_low)以初始該FET(FET_high, FET_low)之開關操作。藉由該FET(FET_high, FET_low)之開關操作, 可輸出既定電壓至該負載單元40。

藉由透過連接至FET(FET_high, FET_low)之電感L2, L3與L4來放電各電容C1, C2與C3, 可在各電容C1, C2與C3之各別第一與第二端點之間產生電壓。各電容C1, C2與C3之各別第一與第二端點間之電壓能使得感應電壓產生於連接各組FET(FET_high, FET_low)之共同節點。因此, 對於各組FET, 因為該PWM控制器26控制FET_high為關閉且使得FET_low為導通, 橫跨各FET_low之端點之感應電壓代表各相處理單元12, 14與16內之電流量。當FET_low為導通時, 該感應電壓係感測成橫跨連接於FET_low之源極端與汲極端間之電阻值為(Rds_on)之電阻上之一電壓。因此, 各相處理單元12, 14與16內之相電流係輸出至該比較器20。

各感測相電流, 被該電阻值(Rds_on)感測為電壓, 係

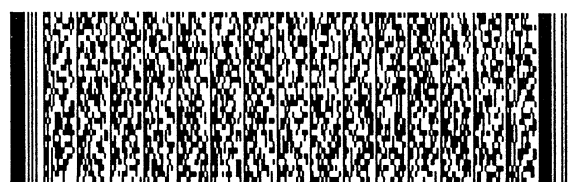
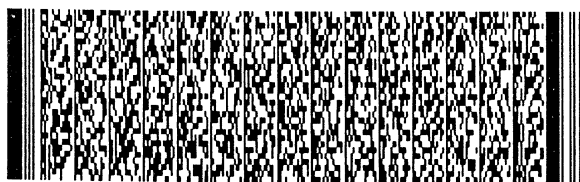


五、發明說明 (7)

輸入至該比較器20之非反相輸入端(+),因而造成電位差,且該電壓係相比於輸入至該比較器20之反相輸入端(-)之該參考電壓。甚至,該參考電壓係定義成能允許位於該SMPS10及相處理單元12,14與16間之一電源線上之該電感L1之第一與第二端之感應電壓能透過一放大器28而輸出之一電壓。這是可以的,因為設計係根據從電源流向相處理單元12,14與16之電流。亦即,該SMPS10可減少誤差,因為該DC/DC轉換器24具複數相處理單元12,14與16,將從該SMPS10流出之電流分佈成複數相並將該些相電流供應至該負載單元40。該放大器28之放大率係使得該參考電壓大約符合於各相處理單元12,14與16所需之最大電流之相關電壓值。

該比較器20相較有關於各相電流之一電壓及該參考電壓。如果相電流之電壓高於該參考電壓,該比較器20輸出一高電位信號。如果相電流之電壓低於該參考電壓,該比較器20輸出一低電位信號。該輸出信號係當成PS_ON信號而至輸入至該SMPS10。亦即,因為該比較器20之輸出線係連接至用於連接該SMPS10與主機板之一連接器之眾多接腳中之接收PS_ON信號之PS_ON接腳,該比較器之輸出信號係輸入成PS_ON信號。

當電腦系統之電源開關導通時,該PS_ON信號從該主機板內之一條件感測電路輸出,並輸入至該SMPS10,因而使得該SMPS10能供應電源至該主機板內之各元件。一般來說,當輸入至該SMPS10之該比較器20之輸出信號是低電位



五、發明說明 (8)

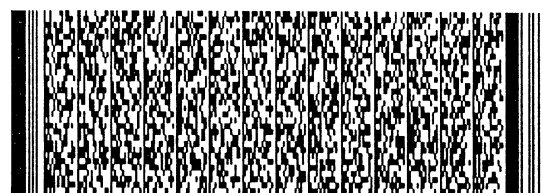
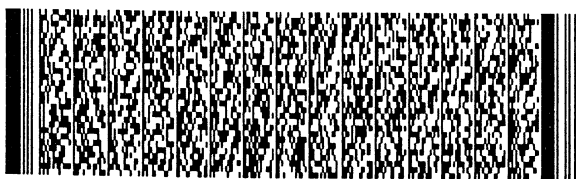
時，才會供應電源。

如果該比較器20之輸出信號PS_ON是高電位時，該SMPS之輸出電源係被中斷。如果該比較器20之輸出信號是低電位時，正常進行電源供應。

現將描述建立參考電壓之原則與該比較器20之操作。在使用FET之例中，當電腦系統導通時，該FET之電阻值(Rds-on)約 $10\text{m}\Omega$ ， 20mV 的電位差係橫跨於最大相電流為 20A 之該FET(FET_low)之第一與第二端點之間。這是當成該參考電壓。亦即，當位於該SMPS10與該相處理單元12，14與16間之該電感L1之第一與第二端點間所產生並被該放大器28所輸出之電位差為 20mV 。

在相處理單元12，14與16皆為正常操作時，該SMPS10輸出之電流係分別被各相處理單元12，14與16分佈33%，且分佈後電流係輸入至該負載單元40；因而，有關於各相電流之電壓係均勻且低於 20mV 。然而，如有任一相處理單元12，14與16未正常操作時，其他兩個相處理單元分別分佈該SMPS10之電流之50%，而非相處理單元12，14與16之剩餘兩單元分佈33%，並將分佈後電流輸入至該負載單元40。因此，有關於剩餘相電流之電壓會高於 20mV 。在此例下，該比較器20輸出高電位信號以中斷電源供應至該負載單元40。

關於分佈相電位之問題，在任一相電流過量時，該電源供應系統可直接感測此過量電流並中斷電源供應，因而能安全地保護系統免於受損。

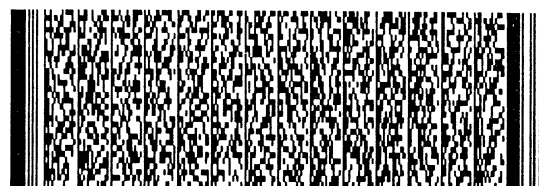
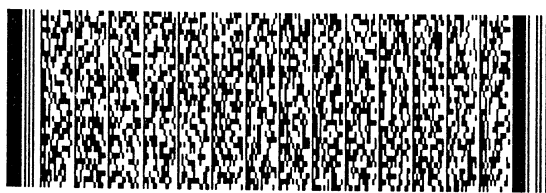


五、發明說明 (9)

本發明實施例之控制電源供應系統之方法係顯示於第4圖。如第4圖所示，在步驟S10時，該SMPS10之電源係供應至具複數相處理單元12，14與16之一DC/DC轉換器24。在步驟S12時，當各相處理單元12，14與16之FET_{low}導通時，感測相電流，且當有關於所感測相電流之電壓輸入至該比較器20之輸入端點，會產生電位差。在步驟S14時，有關於所感測相電流之電壓係相比於從一參考電壓供應單元22供應之該既定參考電壓。當步驟S16之比較結果顯示出相電流之電壓高於該既定參考電壓時，在步驟S18產生高電位信號。當相電流之電壓低於該既定參考電壓時，在步驟S20產生低電位信號。高及/或低電位信號係輸入成該SMPS10之PS_ON信號。當輸入高電位信號時，在步驟S22時，中斷該SMPS10之電源供應。甚至，當輸入低電位信號時，在步驟S24時，該SMPS10正常操作以供應電源。當因為未均勻分佈電流而使得任一相電流而過量時，可立即感測到此問題，因而避免電腦系統受損。

在本發明實施例中，該比較器20與該參考電壓供應單元22獨立於該DC/DC轉換器24，但該比較器20與該參考電壓供應單元22可位於該DC/DC轉換器24內。

在本發明實施例中，該比較器20之輸出信號至輸入至該SMPS10以中斷電源供應。然而，藉由連接一開關單元至該SMPS10之輸出端，該開關單元可根據一控制信號而控制以中斷電源供應。甚至，該開關單元可為回應於控制信號以中斷電源供應之一電子開關。



五、發明說明 (10)

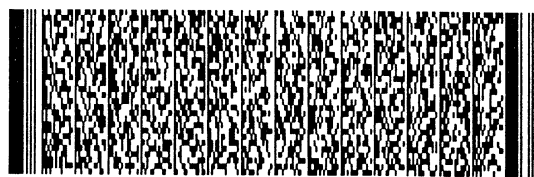
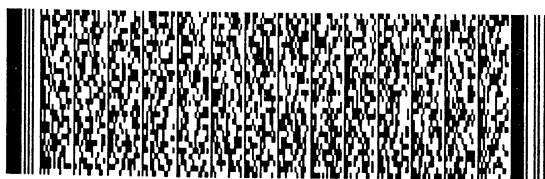
在本發明實施例中，該比較器20之輸出信號係輸入至該SMPS10以中斷該SMPS10供應電源。然而，在比較有關於流經各相處理單元12，14與16之相電流之電壓及該既定參考電壓後，在相電流之相關電壓高於該既定參考電壓時，電源供應之中斷可由微電腦程式實施以控制該SMPS10。

在本發明實施例中，係以具三個相處理單元12，14與16之該DC/DC轉換器24當成一例。然而，本發明可應用具複數相處理單元之任何類型DC/DC轉換器，無論相處理單元之數量為何。

藉由感測流經具複數相處理單元之DC/DC轉換器內之各相電流量，本發明可避免由於相電流之不正常分佈而損害到電腦系統之元件。

本發明提供電源供應系統及其控制方法，其中立即感測流經各相處理單元之電流之不均勻分佈，可避免電腦系統受到損害。

雖然本發明已以一較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



圖式簡單說明

第1圖是傳統電源供應系統之方塊圖；
第2圖是根據本發明實施例電源供應系統之方塊圖；
第3圖是第2圖之詳細電路圖；以及
第4圖是根據本發明實施例之控制電源供應系統方法之流程圖。

圖式標示說明：

10, 110 : SMPS

12, 14, 16, 122, 124, 126 : 相處理單元

20 : 比較器

22 : 參考電壓供應單元

24, 120 : DC/DC 轉換器

26 : PWM 控制器

28 : 放大器

40, 140 : 負載單元

FET_high, FET_low : 場效電晶體

L2, L3, L4 : 電感

C1, C2, C3 : 電容



四、中文發明摘要 (發明名稱：電源供應系統及其控制方法)

一種電源供應系統，包括：一電源供應單元，供應DC電源；一DC/DC轉換器，具複數相處理單元，將該電源供應單元所供應之該DC電源分割成複數相電流以處理該些相電流，該DC/DC轉換器將該DC電源轉換成一電腦系統之各元件所需之不同複數電壓之各電源；以及一控制器，感測該DC/DC轉換器之各相處理單元之該相電流，在有關於任一相電流之一電壓高於一既定參考電壓時，該控制器控制該電源供應單元以中斷該電源供應單元供應該DC電源。

伍、(一)、本案代表圖為：第___2___圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

10：SMPS	12, 14, 16：相處理單元
20：比較器	22：參考電壓供應單元
24：DC/DC轉換器	40：負載單元

六、英文發明摘要 (發明名稱：POWER SUPPLY SYSTEM AND METHOD OF CONTROLLING THE SAME)

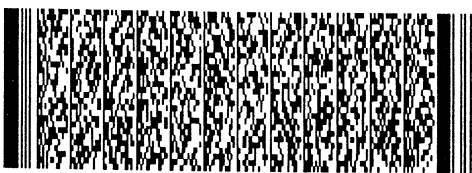
A power supply system, includes a power supplying unit supplying a DC power; a DC/DC converter having a plurality of phase processing units separating the DC power supplied from the power supplying unit into a plurality of phase currents to process the plurality of phase currents, with which the DC/DC converter converts the DC power into individual power supplies in a



四、中文發明摘要 (發明名稱：電源供應系統及其控制方法)

六、英文發明摘要 (發明名稱：POWER SUPPLY SYSTEM AND METHOD OF CONTROLLING THE SAME)

plurality of different voltages; and a controller sensing phase currents of the phase processing units and controlling the power supplying unit so as to interrupt a power supply from the power supplying unit where a voltage corresponding to any one of the phase currents is higher than a predetermined reference voltage.



六、申請專利範圍

1. 一種電源供應系統，包括：

一電源供應單元，供應DC電源；

一DC/DC轉換器，具複數相處理單元，將該電源供應單元所供應之該DC電源分割成複數相電流以處理該些相電流，該DC/DC轉換器將該DC電源轉換成一電腦系統之各元件所需之不同複數電壓之各別電源；以及

一控制器，感測該DC/DC轉換器之各相處理單元之該相電流，在有關於任一相電流之一電壓高於一既定參考電壓時，該控制器控制該電源供應單元以中斷該電源供應單元供應該DC電源。

2. 如申請專利範圍第1項所述之電源供應系統，更包括：

一參考電壓供應單元，供應該既定參考電壓。

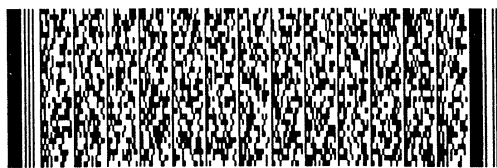
3. 如申請專利範圍第2項所述之電源供應系統，其中該參考電壓供應單元包括：

一電感，位於該電源供應單元及該相處理單元間之一電源線上；以及

一放大器，以一既定率放大橫跨該電感之第一與第二端間之一感應電壓。

4. 如申請專利範圍第3項所述之電源供應系統，更包括：

一電阻與一FET，以構成一單元，該電阻係連接於其接地側上之該FET之一源極端與一汲極端之間，該單元係提供於各相處理單元內，其中該電阻係用以感測有關於各



六、申請專利範圍

別相處理單元之相電流之該電壓。

5. 如申請專利範圍第1項所述之電源供應系統，其中該既定參考電壓係有關於該相處理單元之最大相容電流。

6. 如申請專利範圍第2項所述之電源供應系統，其中該既定參考電壓係有關於該相處理單元之最大相容電流。

7. 如申請專利範圍第3項所述之電源供應系統，其中該既定參考電壓係有關於該相處理單元之最大相容電流。

8. 如申請專利範圍第4項所述之電源供應系統，其中該既定參考電壓係有關於該相處理單元之最大相容電流。

9. 一種控制一電源供應系統之方法，該電源供應系統包括一電源供應單元，供應DC電源；以及一DC/DC轉換器，具複數相處理單元，將該電源供應單元所供應之該DC電源分割成複數相電流以處理該些相電流，該DC/DC轉換器將該DC電源轉換成一電腦系統之各元件所需之不同複數電壓之各別電源，該方法包括：

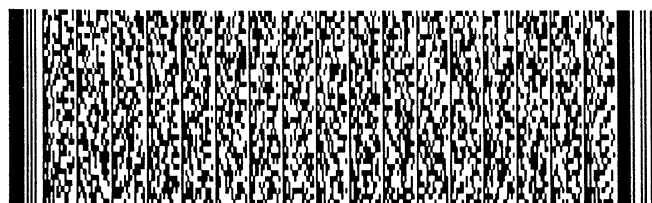
感測各相處理單元之該相電流；

比較有關於各相處理單元之該相電流之一電壓及一既定參考電壓；以及

對於比較結果，當有關於任一相電流之該電壓高於該參考電壓，控制該電源供應單元以中斷該電源供應單元供應電源。

10. 如申請專利範圍第9項所述之方法，更包括：

放大橫跨於該電源供應單元及該相處理單元間之一電源線上之一電感之第一與第二端間之一感應電壓以產生該



六、申請專利範圍

既定參考電壓。

11. 如申請專利範圍第9項所述之方法，其中該既定參考電壓係有關於該相處理單元之最大相容電流。

12. 如申請專利範圍第10項所述之方法，其中該既定參考電壓係有關於該相處理單元之最大相容電流。

13. 一種內部具有一DC電源供應之電源供應系統，包括：

一DC/DC轉換器，接收該DC電源供應所供應之DC電源且包括：

複數相處理單元，分別供應複數相電流，使得該些相處理單元將該DC電源轉換成複數之不同電壓；以及

一控制器，感測有關於各相處理單元之該相電流之一電壓，當有關於任一相電流之一電壓高於一既定參考電壓時，該控制器中斷該DC電源供應。

14. 如申請專利範圍第13項所述之電源供應系統，更包括：

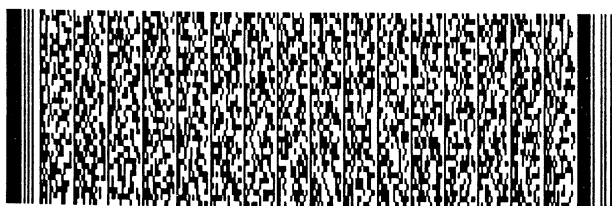
一參考電壓供應單元，供應該既定參考電壓。

15. 如申請專利範圍第14項所述之電源供應系統，其中該參考電壓供應單元包括：

一電感，位於該電源供應單元及該相處理單元間之一電源線上；以及

一放大器，以一既定率放大橫跨於該電感之第一與第二端間之一感應電壓。

16. 如申請專利範圍第13項所述之電源供應系統，更



六、申請專利範圍

包括：

一電阻與一電晶體，以構成一單元，該電阻係連接於該電晶體之一源極端與一汲極端間且該電阻感測有關於各別相處理單元之相電流之該電壓。

17. 如申請專利範圍第14項所述之電源供應系統，其中該既定參考電壓係有關於該相處理單元之最大相容電流。

18. 如申請專利範圍第17項所述之電源供應系統，其中該相處理單元之最大相容電流係各相處理單元之最大相電流之總和。

19. 如申請專利範圍第13項所述之電源供應系統，其中：

該控制器包括：

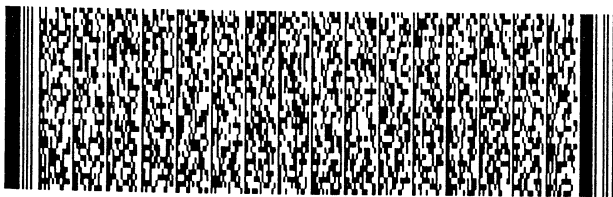
一脈衝寬度調變控制器，產生一脈衝寬度調變信號；
以及

各相處理單元包括：

開關元件，該開關元件之導通/關閉時期係由該脈衝寬度調變控制器控制以降壓各相處理單元所供應之該電壓。

20. 如申請專利範圍第17項所述之電源供應系統，其中，當該感測電壓低於該相處理單元之該最大相容電流時，各相電流之分佈本質上均勻。

21. 如申請專利範圍第13項所述之電源供應系統，更包括：



六、申請專利範圍

一開關單元，連接至該DC電源供應之一輸出端並根據該控制器輸出之一控制信號來中斷該DC電源供應。

22. 如申請專利範圍第13項所述之電源供應系統，其中：

該DC電源供應是一SMPS；以及

該控制器包括：

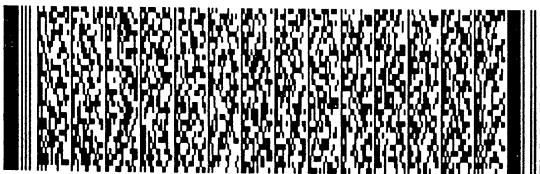
一比較器，輸出一控制信號至該SMPS以中斷該SMPS之電源供應。

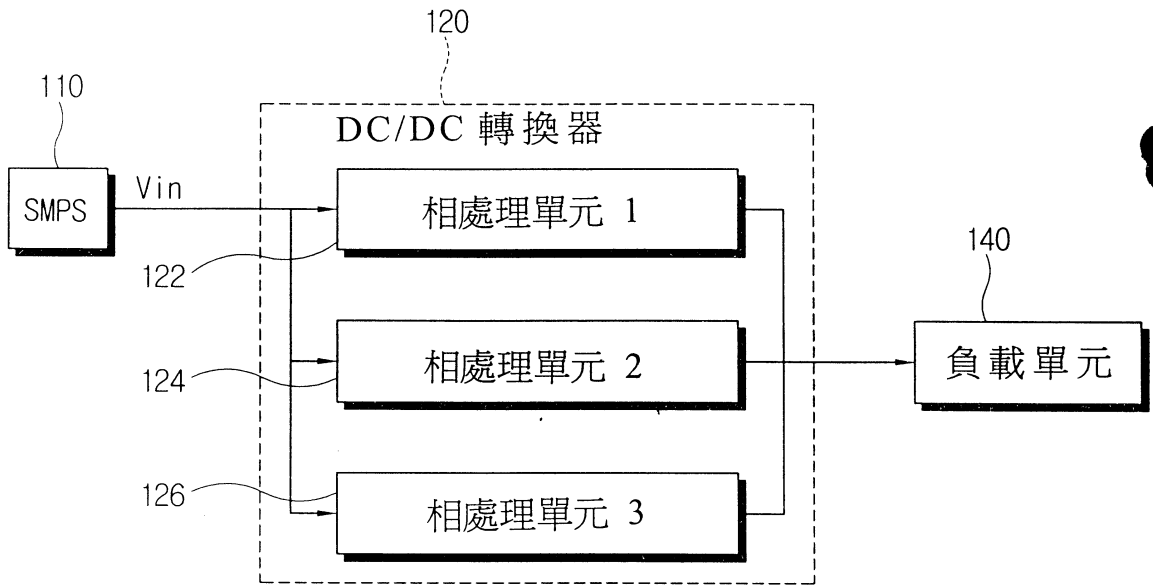
23. 如申請專利範圍第13項所述之電源供應系統，其中：

該DC電源供應是一SMPS；以及

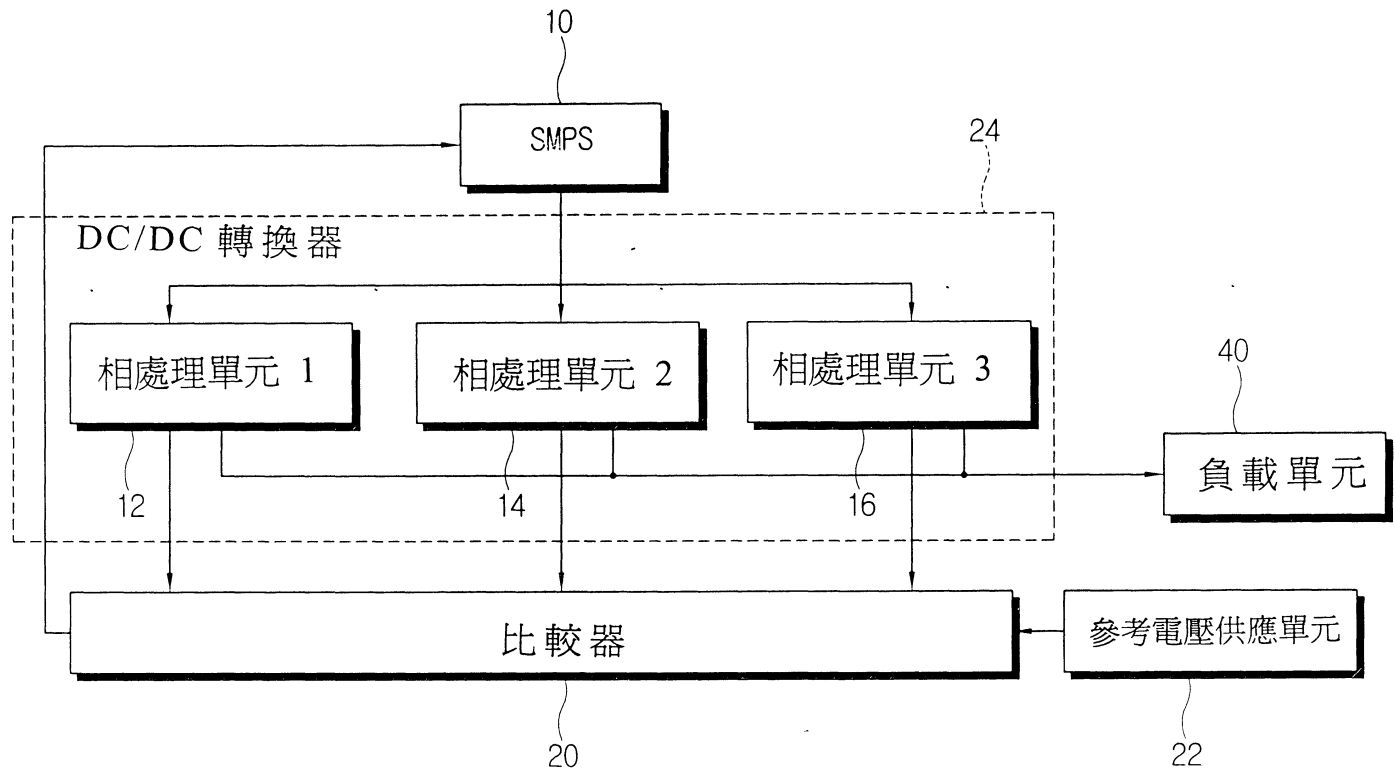
該控制器包括：

一微電腦，在比較根據流經各相處理單元內之該相電流而產生之該電壓及該既定參考電壓後，當有關於該相電流之該電壓高於該既定參考電壓時，該微電腦控制該SMPS。

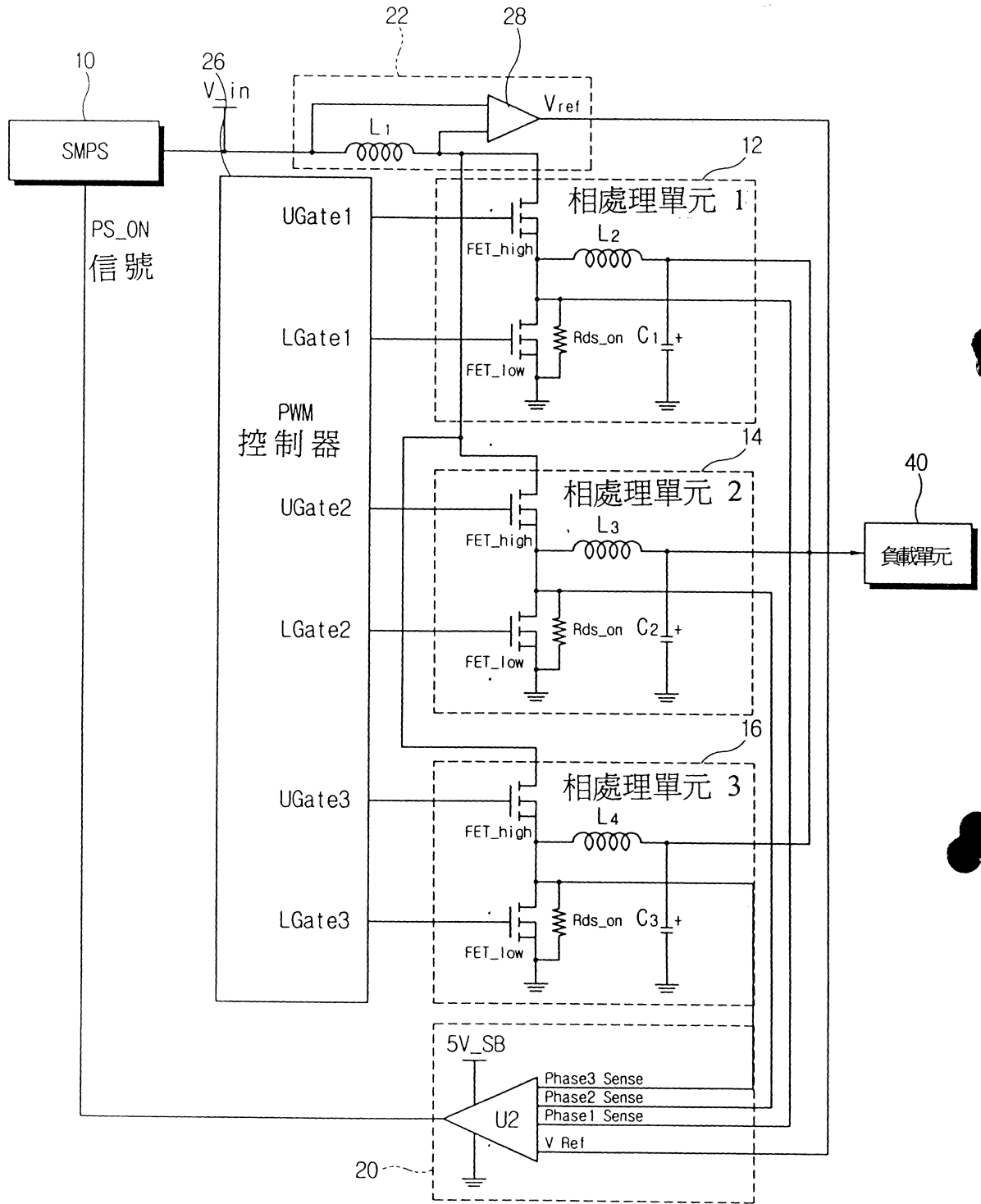




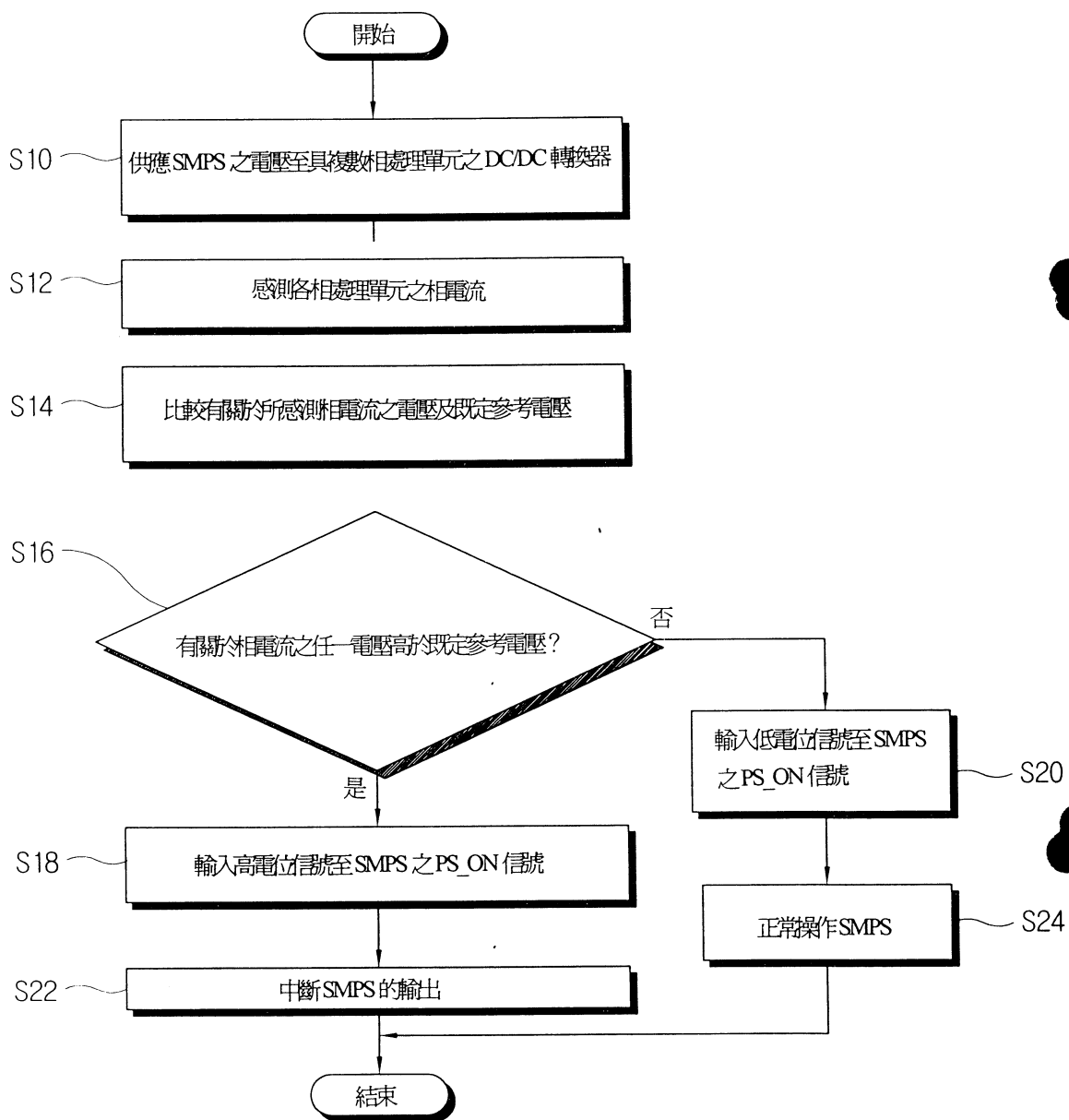
第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖