



(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 I429162 B

(45) 公告日：中華民國 103 (2014) 年 03 月 01 日

(21) 申請案號：100105697

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 02 月 22 日

(51) Int. Cl. : **H02J1/10 (2006.01)**(71) 申請人：台達電子工業股份有限公司 (中華民國) DELTA ELECTRONICS INC. (TW)
桃園縣龜山鄉興邦路 31 之 1 號

(72) 發明人：劉竹光 LIU, CHUKUANG (TW)；蔡慶龍 TSAI, CHING LONG (TW)；卓紘諒 CHO, HUNG LIANG (TW)；溫偉興 WEN, WEI HSIN (TW)

(74) 代理人：洪澄文；顏錦順

(56) 參考文獻：

TW 406828

TW 200403916A

TW 200903239A

TW 200910729A

審查人員：陳德修

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：4 共 20 頁

(54) 名稱

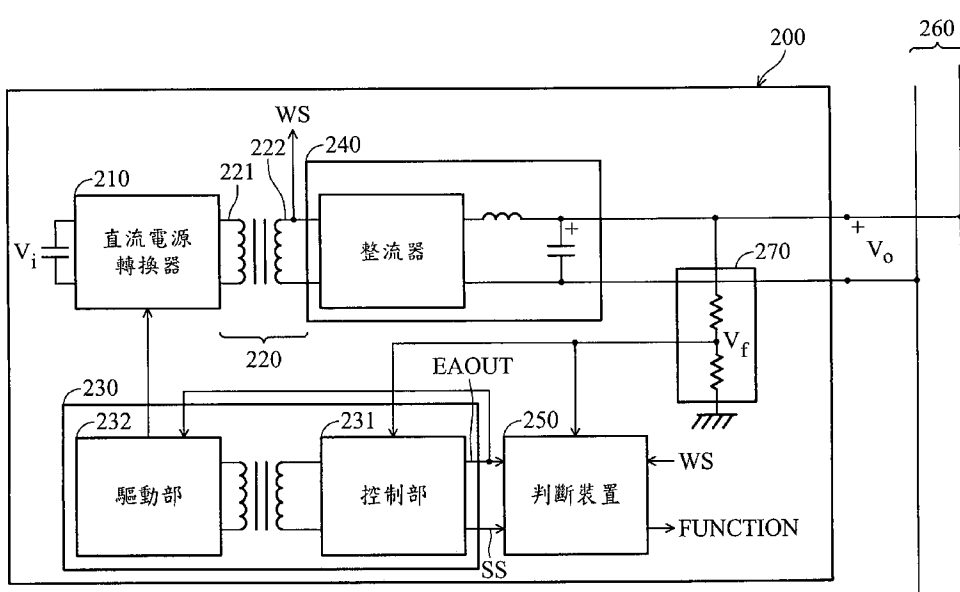
多電源並聯供電系統

A POWER SUPPLY SYSTEM WITH MULTIPLE POWER SOURCES IN PARALLEL

(57) 摘要

本發明提供一種多電源並聯供電系統，包括直接連接至共用供電線的複數個電源供應裝置，每個電源供應裝置包括直流電源轉換器、變壓器、切換電源控制裝置、整流裝置以及判斷裝置，其中切換電源控制裝置包括控制部和驅動部，控制部接收擷取自共用供電線的回授電壓而產生誤差信號，驅動部接收誤差信號並依據誤差信號對直流電源轉換器的第二直流電壓進行切割而產生第一交流電壓，再經變壓器產生第二交流電壓，整流裝置接收第二交流電壓並輸出目標直流電壓，判斷裝置接收回授電壓、誤差信號和第二交流電壓以判斷該電源供應裝置是否正常。

The present invention provides a power supply system with multiple power sources in parallel comprising a plurality of power supply devices directly connected to a common bus. Each power supply device comprises a DC-to-DC converter, a transformer, a power switching control device, a rectifier, and a diagnostic device, wherein the power switching control device comprises a controller and a driver. The controller receives a feedback voltage captured from the common bus and output an error signal, the driver receives the error signal and cut a second DC voltage of the DC-to-DC converter to form a first AC voltage according to the error signal, and then the transformer transforms the first AC voltage into a second AC voltage. The rectifier receives the second AC voltage and output an output voltage. The diagnostic device receives the feedback voltage, error signal and the second AC voltage so as to determine whether the power supply device functions well or not.



第 2 圖

- 200 . . . 電源供應裝置
- 210 . . . 直流電源轉換器
- 220 . . . 變壓器
- 221 . . . 第一繞組
- 222 . . . 第二繞組
- 230 . . . 切換電源控制裝置
- 231 . . . 控制部
- 232 . . . 驅動部
- 240 . . . 整流裝置
- 250 . . . 判斷裝置
- 260 . . . 共用供電線
- 270 . . . 回授裝置
- EAOUT . . . 誤差信號
- SS . . . 緩啟動信號
- V_i . . . 第一直流電壓
- V_f . . . 回授電壓
- WS . . . 第二交流電壓

發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：100105697

※ 申請日：100, 2, 22

※IPC 分類：H03J 1/0 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

多電源並聯供電系統 / A Power Supply System With Multiple Power Sources In Parallel

二、中文發明摘要：

本發明提供一種多電源並聯供電系統，包括直接連接至共用供電線的複數個電源供應裝置，每個電源供應裝置包括直流電源轉換器、變壓器、切換電源控制裝置、整流裝置以及判斷裝置，其中切換電源控制裝置包括控制部和驅動部，控制部接收擷取自共用供電線的回授電壓而產生誤差信號，驅動部接收誤差信號並依據誤差信號對直流電源轉換器的第二直流電壓進行切割而產生第一交流電壓，再經變壓器產生第二交流電壓，整流裝置接收第二交流電壓並輸出目標直流電壓，判斷裝置接收回授電壓、誤差信號和第二交流電壓以判斷該電源供應裝置是否正常。

三、英文發明摘要：

The present invention provides a power supply system with multiple power sources in parallel comprising a plurality of power supply devices directly connected to a common bus. Each power supply device comprises a DC-to-DC converter, a

transformer, a power switching control device, a rectifier, and a diagnostic device, wherein the power switching control device comprises a controller and a driver. The controller receives a feedback voltage captured from the common bus and output an error signal, the driver receives the error signal and cut a second DC voltage of the DC-to-DC converter to form a first AC voltage according to the error signal, and then the transformer transforms the first AC voltage into a second AC voltage. The rectifier receives the second AC voltage and output an output voltage. The diagnostic device receives the feedback voltage, error signal and the second AC voltage so as to determine whether the power supply device functions well or not.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

200～電源供應裝置；

210～直流電源轉換器；

220～變壓器；

221～第一繞組；

222～第二繞組；

230～切換電源控制裝置；

231～控制部；

232～驅動部；

240～整流裝置；

250～判斷裝置；

260～共用供電線；

270～回授裝置；

EAOUT～誤差信號；

SS～緩啟動信號；

Vi～第一直流電壓；

Vf～回授電壓；

WS～第二交流電壓。

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於電源供應裝置，且特別有關於輸出端無 ORing 裝置(ORing device)的多電源並聯供電系統。

【先前技術】

許多現代的設備和系統需要具有備份電源、多電源供應或可選擇電源的供電架構。一旦應用裝置需要多個電源，電力結合、電源選擇和保護匯流排等問題就隨之而來。並聯的電源若無保護裝置會因為其中一個或多個裝置的故障、短路或移除而導致操作中斷或系統異常。一般而言，具有多個電源並聯的供電架構可在電源的輸出端與供電線之間使用 ORing 裝置以隔絕電源與供電線。

但若系統中電源供應器的輸出端無 ORing 裝置，當電源供應器於並聯狀態，而其中一台電源供應器中的直流電源轉換器(DC-to-DC converter)或其他的電路組成單元損壞而造成上述電源供應器之輸出不正常時，因電源供應器內部的直流電源轉換器提供的輸出電壓是與匯流排上的電壓接在一起，所以系統無法單純透過監測上述電源供應器輸出電壓的方式判斷上述電源供應器已有損壞而非正常工作。如果此時關掉另一台電源供應器，將造成系統斷電而產生異常。

【發明內容】

有鑑於此，本發明提供輸出端無 ORing 裝置的一種多電源並聯供電系統，其可判斷並聯的電源供應裝置是否異常以替換有問題的電源供應器，避免造成系統異常，並可適用於目前之電源供應裝置產品中。

本發明提供一種多電源並聯供電系統，包括：複數個電源供應裝置，其中每個電源供應裝置之輸出端直接連接至共用供電線；每個電源供應裝置包括：一直流電源轉換器(DC-to-DC converter)，將第一直流電壓轉換為第二直流電壓；一變壓器，具有第一繞組及第二繞組，該第一繞組耦接該第二直流電壓；一切換電源控制裝置，其包括一控制部和一驅動部，其中控制部接收擷取自該共用供電線的一回授電壓而產生一誤差信號，而驅動部接收誤差信號，並依據誤差信號之準位對第二直流電壓進行切割而於第一繞組上產生第一交流電壓，並使得第二繞組上對應產生第二交流電壓；一整流裝置，接收第二交流電壓而輸出一目標直流電壓至共用供電線；以及一判斷裝置，接收該回授電壓、該誤差信號、和該第二交流電壓，據以判斷該電源供應裝置是否正常。

【實施方式】

以下說明是本發明的實施例。其目的是要舉例說明本發明一般性的原則，不應視為本發明之限制，本發明之範圍當以申請專利範圍所界定者為準。

本發明提供一種多電源並聯供電系統，此多電源並聯

供電系統中的複數個電源供應裝置的輸出端無 ORing 裝置，而此多電源並聯供電系統可以判斷並聯的電源供應裝置是否異常，以替換有問題的電源供應裝置，避免造成系統異常。

第 1 圖所示為多電源並聯供電系統 100 的示意圖，其中複數個電源供應裝置 200 為並聯且每個電源供應裝置 200 的輸出端直接連接至共用供電線 260。

第 2 圖所示為根據本發明之電源供應裝置 200 的一實施例，此電源供應裝置 200 包括：直流電源轉換器 (DC-to-DC converter) 210 將第一直流電壓 V_i 轉換為第二直流電壓；變壓器 220 具有第一繞組 221 和第二繞組 222，其中第一繞組耦接至第二直流電壓；切換電源控制裝置 230 包括控制部 231 和驅動部 232，其中控制部 231 接收擷取自該共用供電線 260 的回授電壓 V_f 而產生誤差訊號 EAOUT，驅動部 232 接收誤差訊號 EAOUT，並依據該誤差訊號之準位對第一繞組 221 上的第二直流電壓進行切割而在第一繞組 221 上產生第一交流電壓，並使第二繞組 222 上對應產生第二交流電壓 W_S ；整流裝置 240，其接收第二繞組 222 上的第二交流電壓 W_S 而輸出目標直流電壓 V_o 至共用供電線 260；以及判斷裝置 250，其接收回授電壓 V_f 、誤差訊號 EAOUT 和第二交流電壓 W_S ，並根據回授電壓 V_f 、誤差訊號 EAOUT 和第二交流電壓 W_S 以判斷電源供應裝置 220 是否正常。

在第 2 圖之範例中，驅動部 232 和控制部 231 之間為

了達成電性隔離之目的而設有一隔離變壓器，亦可使用光耦合元件等之隔離裝置。控制部 231 透過上述隔離變壓器將相關之信號(例如誤差訊號 EAOUT 等)傳送至驅動部 232。此外，上述驅動部 232 例如包括開關裝置(未圖示)耦接上述第一繞組 221，並且回應誤差訊號 EAOUT，進行開啟、關閉的動作而切割上述第二直流電壓。

電源供應裝置 200 更進一步包括回授裝置 270 連接至共用供電線 260，回授裝置 270 對目標直流電壓 V_o 進行分壓而輸出回授電壓 V_f ，使回授電壓 V_f 反應出目標直流電壓 V_o 之變動而介於一上限電壓及一下限電壓之間，若回授電壓 V_f 的準位在上限電壓及下限電壓之間，則反應目標直流電壓 V_o 在正常之範圍內，若回授電壓 V_f 的準位超出上限電壓及下限電壓之間的範圍，則判斷裝置 250 判定電源供應裝置 200 不正常；例如，回授裝置 270 本身故障、或是在整個回授路徑上有其他問題發生等，而造成電源供應裝置 200 不正常。

判斷裝置 250 更進一步偵測誤差信號 EAOUT 和第二交流電壓 WS ，判斷裝置 250 偵測誤差信號 EAOUT 的準位置否大於第一準位，同時判斷裝置 250 也偵測第二交流電壓 WS 是否大於一第二準位且持續一既定時間。其中第二準位為判斷裝置 250 偵測第二交流電壓 WS 之交流電壓準位時的雜訊容度。

當誤差信號 EAOUT 之準位未大於第一準位、且第二交流電壓 WS 的交流電壓準位大於第二準位且持續該既定時

間時，判斷裝置 250 判定電源供應裝置 200 不正常。當誤差信號 EAOUT 之準位大於第一準位、且第二交流電壓 WS 的交流電壓準位未大於第二準位或未持續該既定時間時，判斷裝置 250 判定電源供應裝置 200 不正常。

當回授電壓 Vf 的準位未超出上限電壓及下限電壓之間的範圍的情形下，上述判斷裝置 250 進行進一步之判斷；當誤差信號 EAOUT 之準位未大於第一準位、且第二交流電壓 WS 的交流電壓準位大於第二準位且持續既定時間時，判斷裝置 250 判定電源供應裝置 200 不正常。當回授電壓 Vf 的準位未超出上限電壓及下限電壓之間的範圍的情形下，上述判斷裝置 250 亦進行進一步之判斷；當誤差信號 EAOUT 之準位大於第一準位、且第二交流電壓 WS 的交流電壓準位未大於第二準位或未持續既定時間時，判斷裝置 250 判定電源供應裝置 200 不正常。

判斷裝置 250 更可進一步接收一緩啟動訊號 SS，當緩啟動訊號 SS 之準位未保持高於第三準位時，則判斷裝置 250 判定電源供應裝置不正常。

第 3 圖所示為根據本發明之控制部 231 的一實施例，控制部 231 包括誤差放大器 340 和定電流源 341，誤差放大器 340 接收回授電壓 Vf 和參考電壓 Ref 以產生誤差信號 EAOUT，而定電流源 341 對外加電容裝置 342 充電而輸出緩啟動信號 SS，以控制電源供應裝置的啟動。

判斷裝置 250 可為一微處理器、具有執行程式的硬體或邏輯閘組合等可據以實施上述功能的裝置，第 4 圖所示

為判斷裝置 450 的一可能實施例但並非限定於此，判斷裝置 450 包括一及閘(AND Gate)451 及一反互斥或閘(XNOR Gate)452，反互斥或閘 452 接收第二交流電壓 WS 和誤差信號 EAOUT，及閘 451 接收回授電壓 Vf、緩啟動信號 SS 以及反互斥或閘 452 的輸出，及閘 451 輸出一判斷信號 FUNCTION，當判斷信號 FUNCTION 為邏輯 1 時，代表電源供應裝置正常，反之，當判斷信號 FUNCTION 為邏輯 0 時，則代表電源供應裝置不正常。

在一實施例中，當回授電壓 Vf 在 2.35V(下限電壓)和 2.68V(上限電壓)之間時，回授電壓為邏輯 1，其餘情況則為邏輯 0。回授電壓 Vf 上限電壓和下限電壓之間的範圍係反應目標直流電壓 Vo，在此實施例中，目標直流電壓 Vo 為 12V，若回授電壓 Vf 在 2.35V(下限電壓)和 2.68V(上限電壓)之間，則反應目標直流電壓 Vo 在正常目標範圍內。目標直流電壓 Vo 根據不同的設計規則會有不同的值。

在此實施例中，當緩啟動信號 SS 高於 0.5V(第三準位)時，緩啟動信號 SS 為邏輯 1，其餘情況則為邏輯 0。而當第二交流電壓 WS 大於 0.3V(第二準位)且持續 10 秒(既定時間)時，第二交流電壓 WS 為邏輯 1，其餘情況則為邏輯 0，其中 0.3V 為偵測第二交流電壓 WS 時的雜訊容度。當誤差信號 EAOUT 大於 0.5V(第一準位)時，誤差信號 EAOUT 為邏輯 1，其餘情況則為邏輯 0。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何本領域具有通常技術知識者，在不違

背本發明精神和範圍的情況下，可做些許變動與替代，因此本發明之保護範圍當應視隨後所附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

第 1 圖所示為根據本發明一實施例的多電源並聯供電系統示意圖；

第 2 圖所示為根據本發明一實施例的電源供應裝置示意圖；

第 3 圖所示為根據本發明一實施例的控制部示意圖；

第 4 圖所示為根據本發明一實施例的判斷裝置示意圖。

【主要元件符號說明】

100～多電源並聯供電系統；

200～電源供應裝置；

210～直流電源轉換器；

220～變壓器；

221～第一繞組；

222～第二繞組；

230～切換電源控制裝置；

231～控制部；

232～驅動部；

240～整流裝置；

250、450～判斷裝置；

260～共用供電線；

270～回授裝置；

340～誤差放大器；

341～定電流源；

342～電容裝置；
451～及閘；
452～反互斥或閘；
EAOUT～誤差信號；
FUNCTION～判斷信號；
SS～緩啟動信號；
Vi～第一直流電壓；
Vf～回授電壓；
WS～第二交流電壓。

七、申請專利範圍：

1. 一種多電源並聯供電系統，包括：

複數個電源供應裝置，每一該等電源供應裝置之輸出端直接連接至一共用供電線；

每一該等電源供應裝置包括：

一直流電源轉換器(DC-to-DC converter)，將一第一直流電壓轉換為一第二直流電壓；

一變壓器，具有一第一繞組及一第二繞組，該第一繞組耦接該第二直流電壓；

一切換電源控制裝置，包括：

一控制部，接收擷取自該共用供電線的一回授電壓而產生一誤差信號；及

一驅動部，接收該誤差信號，依據該誤差信號之準位對該第二直流電壓進行切割而於該第一繞組上產生一第一交流電壓，並使得該第二繞組上產生一第二交流電壓；

一整流裝置，接收該第二交流電壓而輸出一目標直流電壓至該共用供電線；以及

一判斷裝置，接收該回授電壓、該誤差信號、和該第二交流電壓，據以判斷該電源供應裝置是否正常；

其中，該判斷裝置更分別偵測該誤差信號之準位是否大於一第一準位、和該第二交流電壓的交流電壓準位是否大於一第二準位且持續一既定時間。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之多電源並聯供電系

統，更包括一回授裝置連接該共用供電線，用以對該目標直流電壓進行分壓而輸出該回授電壓，使該回授電壓反應該目標直流電壓之變動而介於一上限電壓及一下限電壓之間；當該回授電壓的準位超出該上限電壓及該下限電壓之間的範圍時，該判斷裝置判定該電源供應裝置不正常。

3.如申請專利範圍第 1 項所述之多電源並聯供電系統，其中，當該誤差信號之準位未大於一第一準位、且該第二交流電壓的交流電壓準位大於一第二準位且持續一既定時間時，該判斷裝置判定該電源供應裝置不正常。

4.如申請專利範圍第 1 項所述之多電源並聯供電系統，其中，當該誤差信號之準位大於一第一準位、且該第二交流電壓的交流電壓準位未大於一第二準位或未持續一既定時間時，該判斷裝置判定該電源供應裝置不正常。

5.如申請專利範圍第 1 項所述之多電源並聯供電系統，其中該第二準位係為該判斷裝置偵測該第二交流電壓之交流電壓準位時的雜訊容度。

6.如申請專利範圍第 1 項所述之多電源並聯供電系統，其中，該控制部包括一誤差放大器，接收該回授電壓及一參考電壓產生該誤差信號。

7.如申請專利範圍第 1 項所述之多電源並聯供電系統，其中，該控制部更具有有一定電流源，對一外加電容裝置充電而輸出一緩啟動信號，以控制該電源供應裝置的啟動。

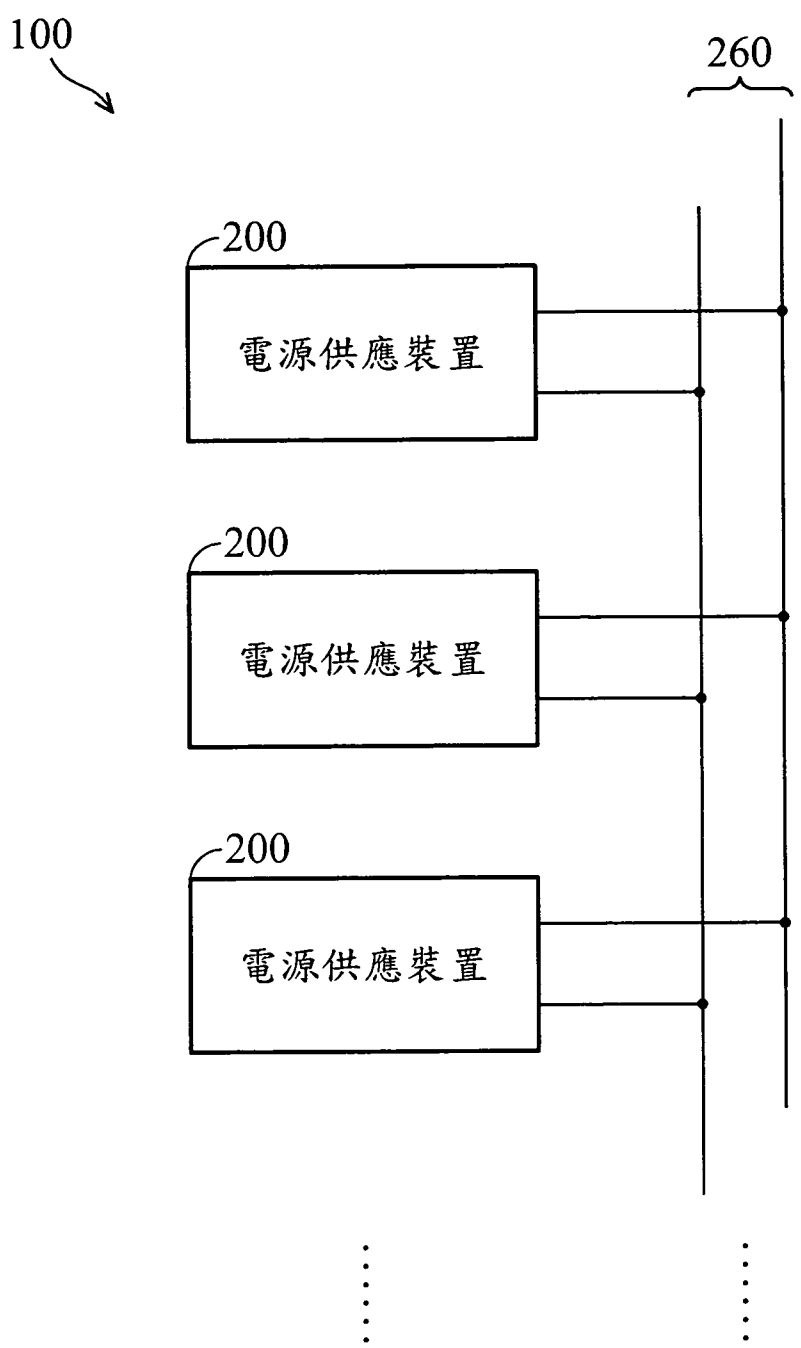
8.如申請專利範圍第 7 項所述之多電源並聯供電系

統，其中，該判斷裝置更接收該緩啟動信號，當該緩啟動信號之準位未保持高於一第三準位時，則判定該電供應裝置不正常。

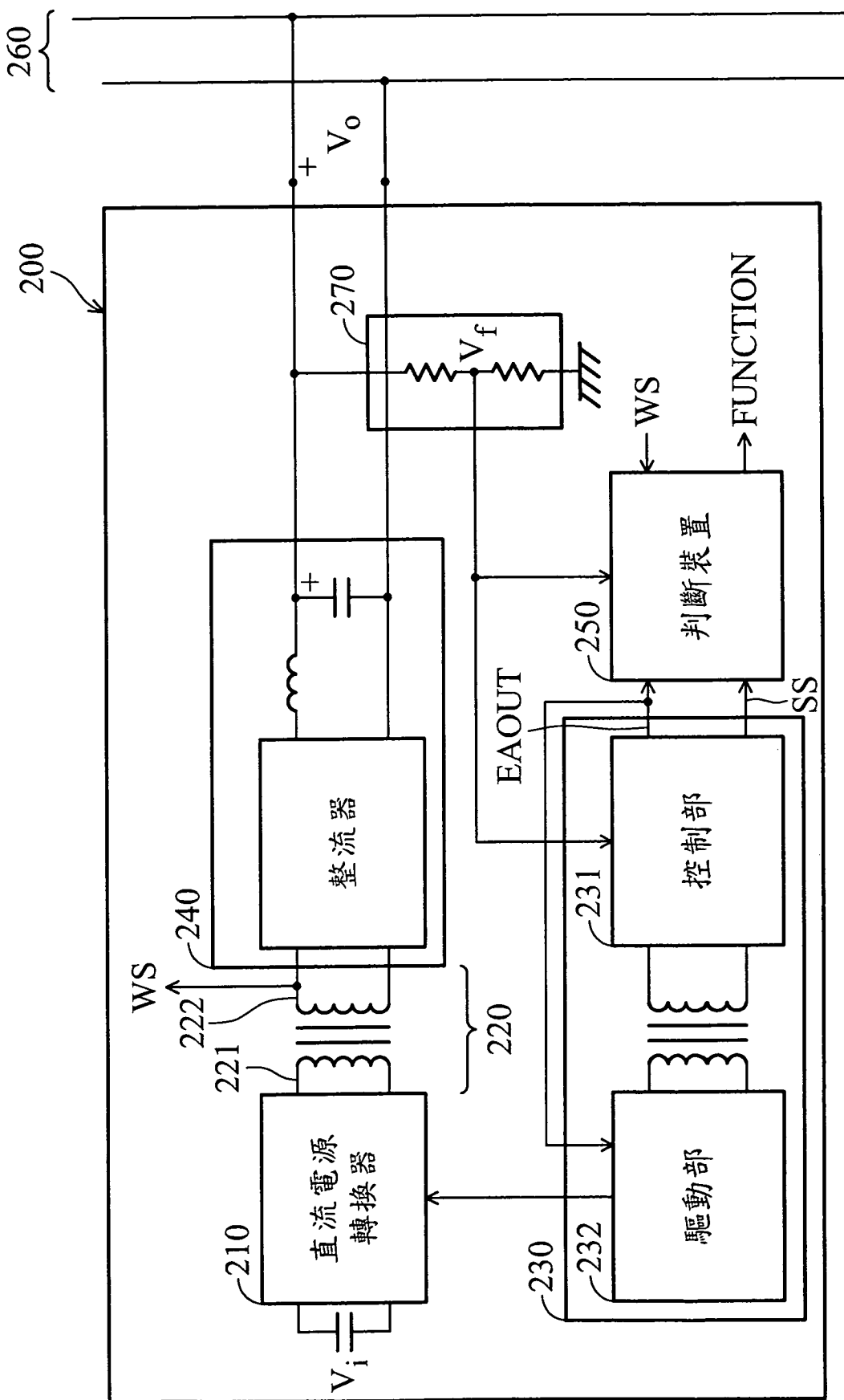
9.如申請專利範圍第 1 項所述之多電源並聯供電系統，更包括一回授裝置連接該共用供電線，用以對該目標直流電壓進行分壓而輸出該回授電壓，使該回授電壓反應該目標直流電壓之變動而介於一上限電壓及一下限電壓之間；在該回授電壓的準位未超出該上限電壓及該下限電壓之間的範圍的情形下，當該誤差信號之準位未大於一第一準位、且該第二交流電壓的交流電壓準位大於一第二準位且持續一既定時間時，該判斷裝置判定該電源供應裝置不正常。

10.如申請專利範圍第 1 項所述之多電源並聯供電系統，更包括一回授裝置連接該共用供電線，用以對該目標直流電壓進行分壓而輸出該回授電壓，使該回授電壓反應該目標直流電壓之變動而介於一上限電壓及一下限電壓之間；在該回授電壓的準位未超出該上限電壓及該下限電壓之間的範圍的情形下，當該誤差信號之準位大於一第一準位、且該第二交流電壓的交流電壓準位未大於一第二準位或未持續一既定時間時，該判斷裝置判定該電源供應裝置不正常。

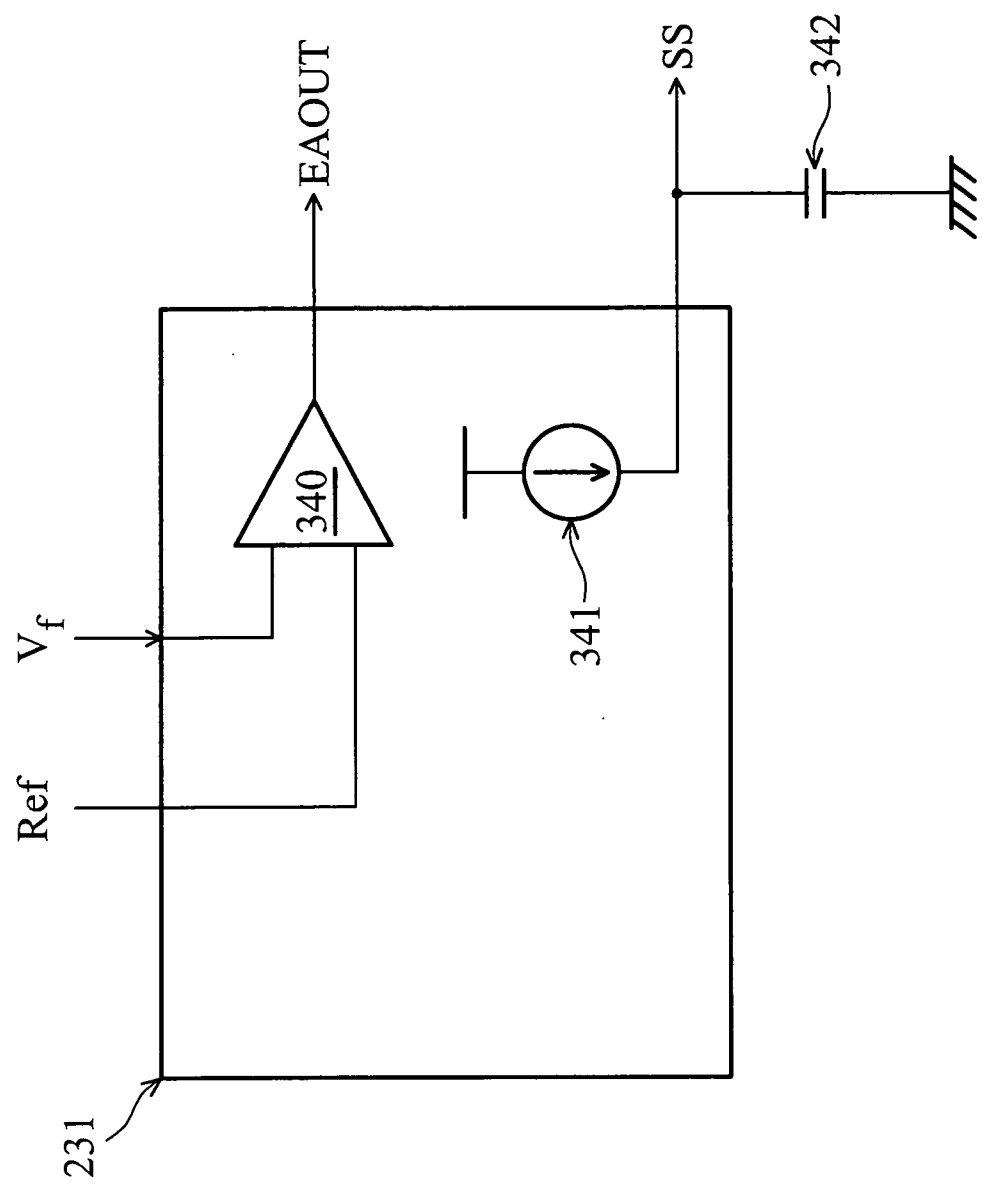
八、圖式：(如後所示)



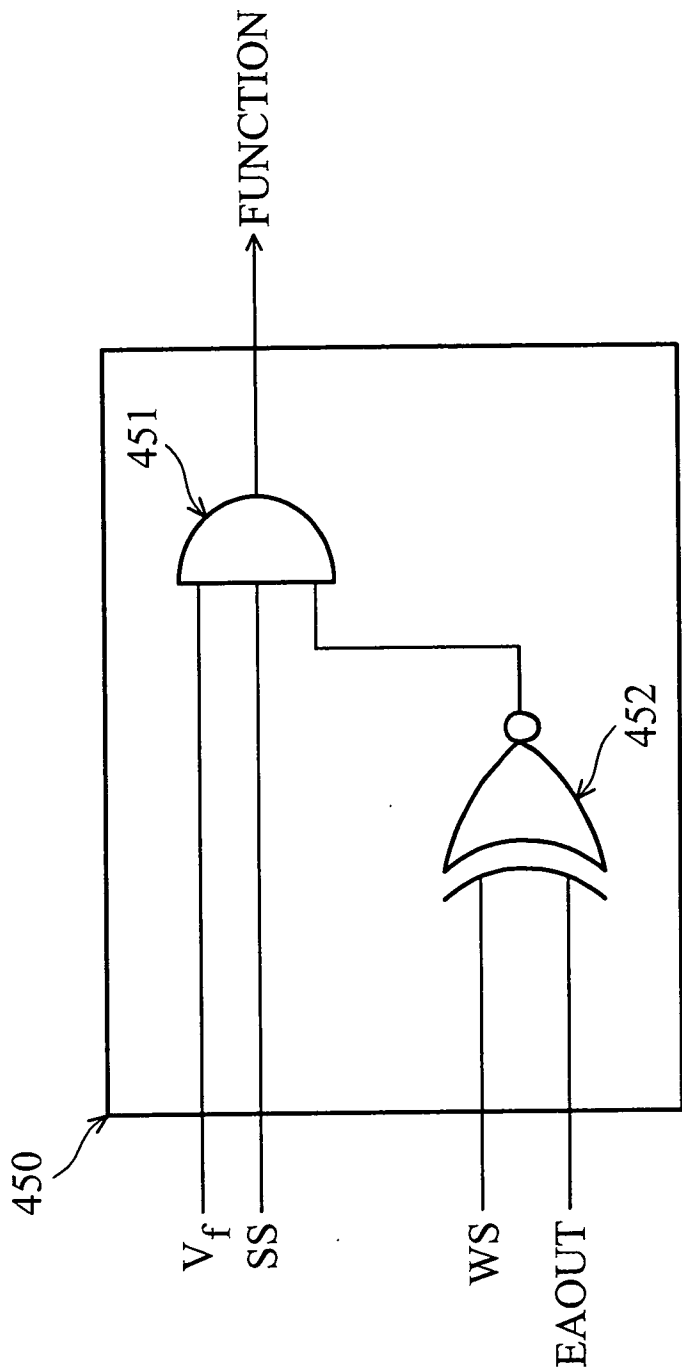
第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖