

【發明說明書】

【中文發明名稱】 電壓穩壓裝置

【英文發明名稱】 Voltage Regulator

【技術領域】

【0001】 一種電壓穩壓裝置，尤指一種透過感測輸出負載來穩定輸出電壓之電壓穩壓裝置。

【先前技術】

【0002】 隨著科技的進步與發展，各種電子產品及裝置已成為使用者生活中不可或缺的一部分，例如可攜式電子裝置、平板電腦等。一般而言，當使用者欲對其電子裝置進行充電時，需透過連接線連接電源轉換裝置，以將電源轉換裝置所輸出的電源供應至電子裝置。例如，透過USB傳輸線連接至USB電源轉換器後，可對行動裝置進行充電。

【0003】 目前市面上的低瓦特數USB電源轉換器通常採用初級側調節（Primary Side Regulation，PSR）的穩壓技術來達到穩壓的效果，其控制方法是透過偵測初級側變壓器輔助繞上的電壓訊號，控制脈波信號的責任週期（Duty cycle）來穩定輸出負載，然而，此項技術常常因為輸出端電壓調節率低及當負載過大時易造成感測誤差而使得輸出電壓不穩，進而影響到對電子裝置的充電效率。

【0004】 因此，如何提供一種穩定電源轉換器的輸出電壓的電壓穩壓裝置，

也就成為業界所努力的課題之一。

【發明內容】

【0005】 因此，本發明之目的即在於提供一種電壓穩壓裝置，以透過感測輸出負載來穩定輸出電壓，進而解決上述問題。

【0006】 本發明揭露一種電壓穩壓裝置，包含有一感測電阻；一分壓電路；以及一比較器，包含有一陽極端及一參考電壓端，其中該陽極端耦接至該感測電阻之一第一端，該參考電壓端耦接至該分壓電路，該比較器根據該參考電壓端之一參考電壓與該感測電阻，產生一輸出電壓；其中該參考電壓端與該陽極端之間具有一固定電壓差值。

【圖式簡單說明】

【0007】

第1圖為本發明實施例之一電壓穩壓裝置之示意圖。

第2圖為第1圖中之一比較器之一實施例示意圖。

【實施方式】

【0008】 請參考第1圖，第1圖為本發明實施例之一電壓穩壓裝置10之示意圖。電壓穩壓裝置10包含一感測電阻102、一分壓電路104及一比較器106。電壓穩壓裝置10可適用於各種電壓輸出裝置，例如，變壓器或各種電源供應器的輸出端。因此，當電壓穩壓裝置10應用於變壓器或各種電源供應器的輸出端時，使電壓輸出裝置可以有效率且穩定地輸出電壓。

【0009】 詳細來說，分壓電路104包含有一第一電阻R1及一第二電阻R2。分壓電路104用來將輸出電壓 V_o 進行分壓，以提供參考電壓 V_r 至比較器106。比較器106包含有一參考電壓端VR、一陽極端VA及一陰極端VC，其中陽極端VA耦接至感測電阻102的一第一端，參考電壓端VR耦接至分壓電路104，比較器106根據參考電壓端VR之一電壓及感測電阻102，產生一輸出電壓 V_o 。值得注意的是，比較器106的參考電壓端VR與陽極端VA具有一固定電壓差值。此外，感測電阻102的一第二端耦接至一地電位，使得一輸出電流 I_o 流經感測電阻102時，形成一感測電壓 V_s 。更進一步地，分壓電路104將輸出電壓 V_o 之一分壓（即參考電壓 V_r ）回饋至參考電壓端VR，進而降低輸出電壓 V_o 。如此一來，電壓穩壓裝置10透過流經感測電阻102的輸出電流 I_o 以及分壓電路104的分壓反饋，來控制輸出電壓 V_o 的大小，進而有效率地輸出穩定的電壓。

【0010】 上述範例僅概略性的說明本發明的電壓穩壓裝置係透過感測電阻來感測輸出負載及比較器的參考電壓端與陽極端之固定電壓差值，以提供穩定的輸出電壓。需注意的是，本領域具通常知識者可根據不同系統需求來適當設計電壓穩壓裝置10，例如，比較器亦可以齊納二極體（Zener diode）、運算放大器（Operational amplifier）、可調壓電源或開關電源等實現，以根據不同的需求做調整，進而節省電壓穩壓裝置的使用成本及提升電壓穩壓的效率。

【0011】 在此實施例中，比較器106可以使用德州儀器（Texas Instruments Inc.）所生產的TL431比較器晶片實現，但不以此為限，只要是能提供具有相同功能及用途之零組件，皆適用於本發明。詳細來說，請參考第2圖，第2圖為第1圖中之比較器106之一實施例示意圖。如第2圖所示，比較器106（即比較器TL431）包含有一陰極端（Cathode）、一陽極端（Anode）及一參考電壓端（Reference）。

電壓穩壓裝置10採用比較器TL431以應用於變壓器或各種電源供應器的時的實施例。

【0012】 電壓穩壓裝置10可應用於一充電器之一次級側穩壓電路（未繪示於圖），其可透過一組光耦合器及比較器106以達到穩壓的效果。關於比較器106應用於次級側穩壓電路的工作原理，請參考第1圖，當輸出電流 I_o 經過感測電阻102時，在感測電阻102上形成感測電壓 V_s 。此外，如第1圖所示，陽極端VA的電壓由原本的一地電位（即直接耦接至地電位）提升至感測電阻102的電壓值 V_s 。須注意的是，由於比較器106（即比較器TL431）的特性為其參考電壓端VR（R腳位）與陽極端VA（A腳位）的電壓差為2.5伏特（V），在此情形下，比較器106的參考電壓端VR的電壓值如式（1）及式（2）所示：

$$V_o = (2.5 + V_s) * (R_1 + R_2) / R_2 \quad (1)$$

$$V_o = (2.5 + I_o * R_s) * (R_1 + R_2) / R_2 \quad (2)$$

【0013】 因此，在輸出端穩壓迴路上的感測電壓102的電阻值不變的情況之下，當輸出電流 I_o 提高時，輸出電壓 V_o 也隨之提高。然而，由於分壓電路104的關係，使得反饋量增加（即反饋電壓至參考電壓端VR），因此，又使得輸出電壓 V_o 下降。如此一來，電壓穩壓裝置10的比較器106可用來控制輸出電壓 V_o ，進而達到補償及穩壓的效果。

【0014】 另一方面，由於本發明之電壓穩壓裝置10可用於穩定輸出電壓，當電壓穩壓裝置10應用於一15瓦特（即5V*3A）之充電器的次級側調節穩壓迴路時，充電器的電路板（Printed Circuit Board Assembly, PCBA）端及USB纜線（USB

cable) 端在不同的輸出電流下的輸出電壓的電壓值，如表一所示。

表一

輸出電流	次級側調節穩壓電路	
	電路板端輸出電壓	USB纜線輸出電壓
0A	5.35V	5.35V
0.5A	5.35V	5.25V
1A	5.35V	5.15V
1.5A	5.35V	5.05V
2A	5.35V	4.95V
2.5A	5.35V	4.85V
3A	5.35V	4.78V
電壓調整率%	0%	11.92%

【0015】 在使用電壓穩壓裝置10情形下的充電器，電路板端及USB纜線端的輸出電壓可穩定於一固定範圍內。也就是說，如表一所示，充電器的電路板端於輸出電流在0A~3A的範圍內的電壓調整率為0%（即在輸出電流於0A~3A之間的電壓值不變），而USB纜線端於輸出電流在0A~3A之間的範圍內的電壓調整率為11.92%（即在輸出電流於0A~3A之間的電壓最大值與最小值有11.92%的變動），並且於輸出電壓處於重度負載的情況時（即輸出電流為3A時），也能滿足目前USB協會所規範對USB纜線端的輸出電壓（4.75V）之要求。如此一來，本發明之電壓穩壓裝置10除了具有穩定電壓之效果，並且於應用於充電器輸出端或USB線材輸出端時，亦能提供良好的穩壓效果。

【0016】 綜上所述，本發明實施例可提供一種電壓穩定裝置，藉由於輸出端設置感測電阻來感測輸出負載，及比較器的穩壓電路來補償輸出電壓的不足，進而穩定輸出電壓，使得充電器或電壓供應裝置可以在高度負載的情形下，穩定地提供輸出電壓，進而提高充電器對電子裝置進行充電的效能。

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】

【0017】

10	電壓穩壓裝置
102	感測電阻
104	分壓電路
106	比較器
VA	陽極端
VC	陰極端
VR	參考電壓端
Vo	輸出電壓
Vr	參考電壓
Vs	感測電壓
Io	輸出電流
R1	第一電阻
R2	第二電阻



201901331

申請日: 106/05/26

IPC分類:

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 電壓穩壓裝置**【英文發明名稱】** Voltage Regulator**【中文】**

一種電壓穩壓裝置，包含有一感測電阻；一分壓電路；以及一比較器，包含有一陽極端及一參考電壓端，其中該陽極端耦接至該感測電阻之一第一端，該參考電壓端耦接至該分壓電路，該比較器根據該參考電壓端之一參考電壓與該感測電阻，產生一輸出電壓；其中該參考電壓端與該陽極端具有一固定電壓差值。

【英文】

A voltage regulator includes a sensing resistor, a voltage divider circuit and a comparator. The comparator includes an anode end and a reference voltage end, wherein the anode end is coupled to a first end of the sensing resistor, and the reference voltage end is coupled to the voltage divider circuit, and the comparator generates an output voltage according to a reference voltage of the reference voltage end and the sensing resistor, wherein there is a fixed value of voltage difference between the reference voltage end and the anode end.

【指定代表圖】第（ 1 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

10	電壓穩壓裝置
102	感測電阻
104	分壓電路
106	比較器
VA	陽極端
VC	陰極端
VR	參考電壓端
Vo	輸出電壓
Vr	參考電壓
Vs	感測電壓
Io	輸出電流
R1	第一電阻
R2	第二電阻

【特徵化學式】

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種電壓穩壓裝置，包含有：

一感測電阻；

一分壓電路；以及

一比較器，包含有一陽極端及一參考電壓端，其中該陽極端耦接至該感測電阻之一第一端，該參考電壓端耦接至該分壓電路，該比較器根據該參考電壓端之一參考電壓與該感測電阻，產生一輸出電壓；其中，該參考電壓端與該陽極端之間具有一固定電壓差值。

【第2項】 如請求項1所述之電壓穩壓裝置，其中該感測電阻另包含有一第二端耦接至一地電位。

【第3項】 如請求項2所述之電壓穩壓裝置，其中該感測電阻根據一輸出電流流經該感測電阻形成一感測電壓。

【第4項】 如請求項2所述之電壓穩壓裝置，其中該固定電壓差值係為該比較器之該參考電壓端與該陽極端間之一電壓差。

【第5項】 如請求項4所述之電壓穩壓裝置，其中該參考電壓係為該感測電阻之該感測電壓與該固定電壓差值之總和。

【第6項】 如請求項1所述之電壓穩壓裝置，其中該參考電壓為該輸出電壓之一分壓。

【第7項】 如請求項6所述之電壓穩壓裝置，其中該分壓電路包含有一第一電阻及一第二電阻，該第一電阻之一第一端用以接收該輸出電壓，該第一電阻之一第二端以及該第二電阻之一第一端耦接於該比較器之該參考電壓端，該第二電阻之一第二端耦接至一地電位，以及該參考電壓為該輸出電壓之一分壓並用以回饋至該比較器之該參考電壓端。

【第8項】 如請求項1所述之電壓穩壓裝置，其中該比較器係一TL431晶片。

