

申請日期： 9/13/25	IPC分類 H02M 3/325
申請案號： 921369/5	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

200522489

一、 發明名稱	中文	隨電池電壓改變充電電流的電容充電器及其方法
	英文	
二、 發明人 (共4人)	姓名 (中文)	1. 白忠龍
	姓名 (英文)	1. Chung-Lung Pai
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	1. 台北市龍江路179巷17弄5號
	住居所 (英文)	1. No. 5, Alley 17, Lane 179, Lungjiang Rd., Jungshan Chiu, Taipei, Taiwan 104, R.O.C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或姓名 (中文)	1. 立錡科技股份有限公司
	名稱或姓名 (英文)	1. RICHTEK TECHNOLOGY CORP
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中文)	1. 新竹縣竹北市台元街20號5樓 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. 5F, No. 20, Tai Yuen Street, Chupei City, Hsinchu, 310 Taiwan R.O.C.
	代表人 (中文)	1. 邵中和
	代表人 (英文)	1. Ueuvetl, Tai

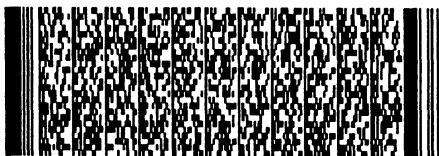


申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	
	英文	
二、 發明人 (共4人)	姓名 (中文)	2. 朱冠任
	姓名 (英文)	2. Kwan-Jen Chu
	國籍 (中英文)	2. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	2. 新竹市光復路一段459巷53號7樓
	住居所 (英文)	2. 7F., No. 53, Lane 459, Sec. 1, Guangfu Rd., Hsinchu City 300, Taiwan (R.O.C.)
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓名 (中文)	
	名稱或 姓名 (英文)	
	國籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中文)	
	住居所 (營業所) (英文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	

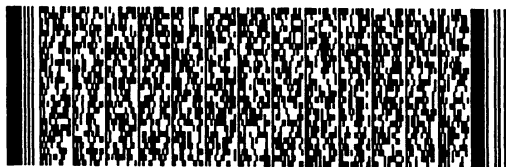


申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	
	英文	
二、 發明人 (共4人)	姓名 (中文)	3. 黃俊巖 4. 劉景萌
	姓名 (英文)	3. Chun-Yen Huang 4. Jing-Meng Liu
	國籍 (中英文)	3. 中華民國 TW 4. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	3. 新竹縣竹北市光明13街109號 4. 新竹市寶山路145巷15號6樓之1
	住居所 (英文)	3. No. 109, Guangming 13th St., Jhubei City, Hsinchu County 302, Taiwan (R.O.C.) 4. 6F1.-1, No. 15, Lane 145, Baushan Rd., Hsinchu, Taiwan 300, R.O.C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或姓名 (中文)	
	名稱或姓名 (英文)	
	國籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中文)	
	住居所 (營業所) (英文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	



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

無

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：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

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：

寄存號碼：

無

熟習該項技術者易於獲得,不須寄存。



五、發明說明 (1)

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關一種電容充電器，特別是關於一種隨電池電壓改變充電電流的電容充電器及其方法。

【先前技術】

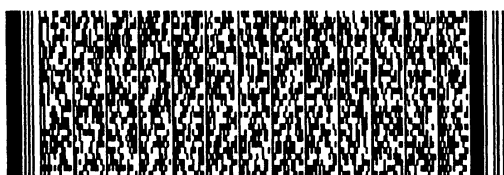
由於可攜式裝置越來越普遍，電容充電器也逐漸廣泛地被使用，又因為是可攜式裝置，故一般是使用電池做為電源。第一圖顯示一電池102提供一電壓 V_{bat} 及電流 I 至負載104，電池102包含一內電阻 R_s 及一電壓源 VB ，電壓 V_{bat} 等於電壓源 VB 減去內電阻 R_s 上的壓降，公式如下

$$V_{bat} = VB - I \times R_s \quad \text{公式1}$$

第二圖係第一圖中電池電壓 V_{bat} 及電流 I 的關係曲線圖，其中縱軸表示電壓 V_{bat} 的電壓值，橫軸代表電流 I 的值，如圖所示，當電壓 V_{bat} 下降時，為維持負載104的正常運作，故電流 I 增加，根據公式1，電流 I 的增加將使電壓 V_{bat} 進一步的降低，進而降低電池102的使用壽命。

因此，一種延長電池使用壽命的電容充電器及方法乃為所冀。

【發明內容】



五、發明說明 (2)

本發明的目的之一，在於提供一種隨電池電壓改變充電電流的電容充電器及其方法。

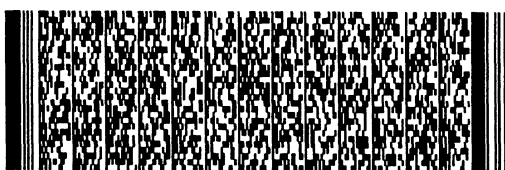
本發明之目的之一，在於提供一種延長電池使用壽命的電容充電器。

根據本發明，一種隨電池電壓改變充電電流的電容充電器包括一變壓器具有一一次側線圈及一二次側線圈，俾供將一次側線圈電流轉換為一二次側線圈電流，該一次側線圈電流的導通與否及其值的大小係受控於一電流控制電路，一電流設定電路，連接至該電流控制電路，根據一與電池電壓具有比例關係的輸入電壓使該電流控制電路改變該一次側線圈電流。

其中該輸入電壓係隨該電池電壓改變，故該電流設定電路可根據該參考電壓判斷該電池電壓的變化，當電池電壓低於一臨界值時，該電流設定電路將使該電流控制電路改變該一次側線圈電流的值，進而延長該電池的使用壽命。

【實施方式】

下表顯示鹼性電池及鋰電池在不同負載電流時的截止電壓，其中截止電壓係為電池內電壓源VB的最小值。



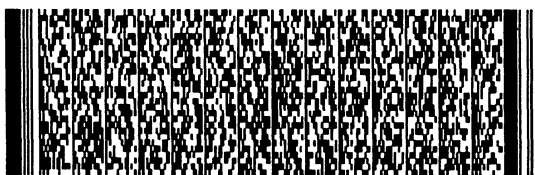
五、發明說明 (3)

電池種類	內電阻	無負載電流時的截止電壓， $V_{bat} = 2V$	負載電流0.5A時的截止電壓， $V_{bat} = 2V$	負載電流1A時的截止電壓， $V_{bat} = 2V$
2個鹼性電池	0.6 Ω	2V	2.3V	2.6V
1個鋰電池	0.2 Ω	3V	3.1V	3.2V

表一

由表一可知，在負載電流越高時，截止電壓亦越高，因此，如果隨著電池電壓的降低而降低負載電流，將可以更有效地使用電池的效能。

第三圖係本發明閃光燈電容充電器200的實施例，其包括一分壓電路202連接在電池電壓 V_{bat} 及接地電位GND之間，分壓電路202具有電阻R1及R2串聯在電池電壓 V_{bat} 及接地電位GND，以分壓該電池電壓 V_{bat} 產生隨該電池電壓 V_{bat} 變化的電壓 V_D ，由電阻R1及R2之間的節點2022輸出，一變壓器204具有一次側線圈L1連接一電池電壓 V_{bat} 以及一二次側線圈L2透過一二極體206連接一閃光燈模組208，一電容210與閃光燈模組208並聯，一電流控制電路212連接一次

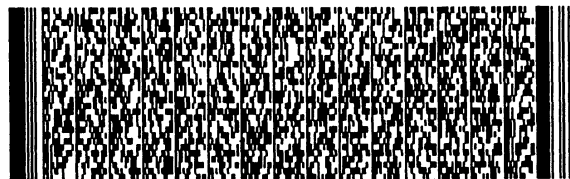
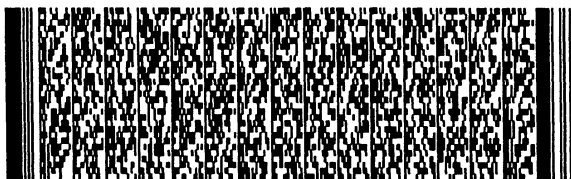


五、發明說明 (4)

側線圈L1，其可控制一次側線圈電流 I_p 的導通以及電流 I_p 的值，電阻 R_{c1} 連接在電流控制電路212及接地電位GND之間，電阻 R_{c2} 連接在電流控制電路212及一電流設定電路214之間，在電阻 R_{c1} 及 R_{c2} 之間形成一節點213，電流設定電路214接收分壓電路202所輸出之電壓 V_D ，電流設定電路214包含一比較器2142具有兩輸入分別連接參考電壓 V_{th} 及參考電壓 V_D ，在比較參考電壓 V_{th} 及電壓 V_D 後輸出一訊號控制電晶體2144的開閉。

本發明係根據電壓切換一次側線圈電流 I_p 的方式使電池的使用壽命得以延長，在本實施例中，係以兩段式切換作為說明實施例，第四圖A顯示使用表一中鹼性電池及鋰電池時的電容充電器的一次側線圈電流 I_p 與電池電壓 V_{bat} 的關係圖，其中直線216為使用鋰電池時的電流 I_p 與電池電壓 V_{bat} 的關係曲線，直線218為使用鹼性電池時的電流 I_p 與電池電壓 V_{bat} 的關係曲線，第四圖B為第三圖中電容充電器200的電流 I_p 及電池電壓 V_{bat} 的關係圖，電容充電器200在電池電壓 V_{bat} 低於 V_{bat}' 時，將一次側線圈電流 I_p 由 I_{p1} 降至 I_{p2} 。

第五圖係第三圖中電流控制電路212之實施例，其包括電阻R3及R4分壓電池電壓 V_{bat} 形成電壓 V_{D2} ，運算放大器21202的非反相輸入接收電壓 V_{D2} ，反相輸入連接至節點21203，而其輸出則連接至電晶體的閘極，由於虛接地原理，節點21203將被伺服至電壓 V_{D2} ，以產生參考電流 I_A ，電流鏡電路21206鏡射參考電流 I_A 形成鏡射電流 I_B 對充放

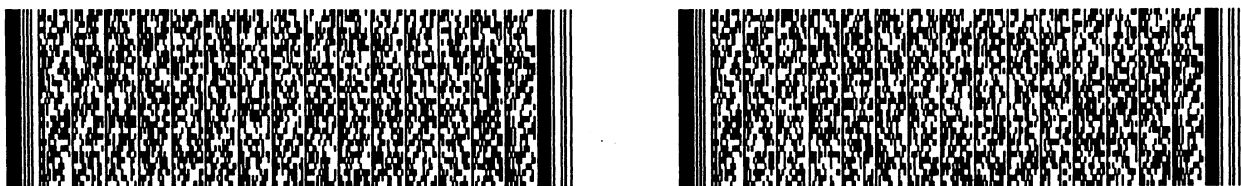


五、發明說明 (5)

電路21208充電，以產生電壓 V_c 至比較器21210所輸出的比較信號，產生一控制信號經驅動器21214控制電晶體21216的工作週期，以設定電流 I_p 的值。在此實施例中，電流 I_p 係與連接在節點213上的電阻值有關，因此，控制電晶體2144的開閉即可改變電流 I_p 。其中，運算放大器21202、電晶體21204及電阻R5所組成之電路可視為一供應參考電流 I_A 的電流源。

參照第三圖及第四圖，本實施例係以鹼性電池及鋰電池的樣態，如第四圖A所示，作為切換電流 I_p 的依據，其中，使用鋰電池時的電流 I_p 的值為 I_{p1} ，使用鹼性電池時的電流 I_p 的值為 I_{p2} 。參照第四圖B，本發明閃光燈電容充電器200一開始可視為使用一鋰電池，故電流 I_p 的值為 I_{p1} ，當電池電壓 V_{bat} 低於一臨界值 V_{bat}' 時，分壓電路202所輸出之電壓 V_D 將低於參考電壓 V_{th} ，使比較器2142控制電晶體2144導通，以使電流控制電路212降低電流 I_p 的值，如第四圖B所示，進而延長電池的使用壽命，此時，可視為使用鹼性電池供應閃光燈電容充電器200電壓，故電流為 I_p 的值為 I_{p2} 。

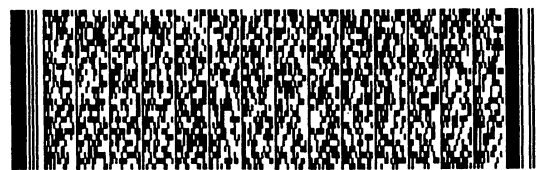
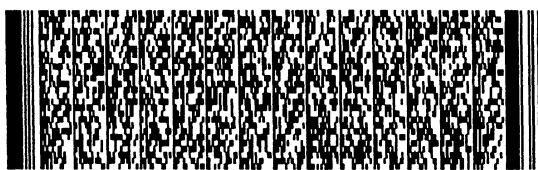
第六圖係本發明另一閃光燈電容充電器300的實施例，其與閃光燈電容充電器200同樣包括變壓器204具有一次側線圈L1連接電池電壓 V_{bat} ，一二次側線圈L2透過一極體206連接一閃光燈模組208，一電容210與閃光燈模組208並聯，電流控制電路212連接一次側線圈L1，以控制電流 I_p 的導通及其值，電阻 R_c1 連接在電流控制電路212及接



五、發明說明 (6)

地電位GND之間，電阻 R_c2 連接在電流控制電路212及一電流設定電路214之間，電流設定電路214一參考電壓 V_D ，並根據參考電壓 V_D 控制電流控制電路212改變電流 I_p 的值，電流設定電路214包含一比較器2142及電晶體2144連接在電阻 R_c2 及接地電位GND之間，比較器2142的兩輸入分別連接參考電壓 V_{th} 及參考電壓 V_D ，在比較參考電壓 V_{th} 及 V_D 後輸出一訊號控制電晶體2144的開閉。閃光燈電容充電器300與閃光燈電容充電器200不同之處在於，閃光燈電容充電器300使用一電壓選擇電路302供應參考電壓 V_D 至電流設定電路214，當電池電壓 V_{bat} 低於臨界值 V_{bat}' 時電壓選擇電路302將切換不同的參考電壓 V_D 至電流設定電路214，以降低該電流 I_p 的值。

第七圖係本發明又一閃光燈電容充電器400的實施例，其與閃光燈電容充電器300同樣包括變壓器204具有一次側線圈L1連接電池電壓 V_{bat} ，及一二次側線圈L2透過一二極體206連接一閃光燈模組208，一電容210與閃光燈模組208並聯，電流控制電路212連接一次側線圈L1，以控制電流 I_p 的導通及其值，電阻 R_c1 連接在電流控制電路212及接地電位GND之間，電阻 R_c2 連接在電流控制電路212及電流設定電路214之間，電流設定電路214連接一參考電壓 V_D ，並根據參考電壓 V_D 控制電流控制電路212改變電流 I_p 的值，電流設定電路214包含一比較器2142及電晶體2144連接在電阻 R_c2 及接地電位GND之間，一電壓選擇電路302供應參考電壓 V_D ，比較器2142的兩輸入分別連接參考電壓 V_{th}



五、發明說明 (7)

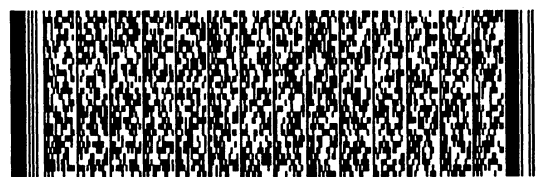
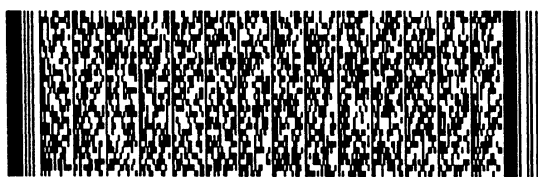
及參考電壓 V_D ，在比較參考電壓 V_{th} 及 V_D 後輸出一訊號控制電晶體2144的開閉。閃光燈電容充電器400與閃光燈電容充電器300不同之處在於，閃光電容充電器400增加一最大工作週期設定電路402以設定電晶體21216，參照第五圖，的最大工作週期 T_{onmax} 。

第八圖A係閃光燈電容充電器400的電池電壓 V_{bat} 與電流 I_p 的關係曲線圖，第八圖B係閃光燈電容充電器400的電池電壓 V_{bat} 與電晶體21216工作週期 T_{on} 的關係曲線圖。參照第八圖，當電池電壓 V_{bat} 降低時，閃光燈電容充電器400為維持電流 I_p 穩定，如第八圖A所示，因此，須調整電晶體21216的工作週期 T_{on} ，使其隨著電池電壓 V_{bat} 的降低而增加，如八圖B所示，直至電池 V_{bat} 降至臨界電壓 V_{bat}'' 時，電晶體21216的工作週期 T_{on} 達到最大工作週期設定電路402所設定的最大工作週期 T_{onmax} ，在此領域中，具有普通技藝的人士可以清楚的知道，電流 I_p 變化量的公式為

$$\Delta I_p = \frac{V_{bat} \times T_{on}}{L1}$$

公式1

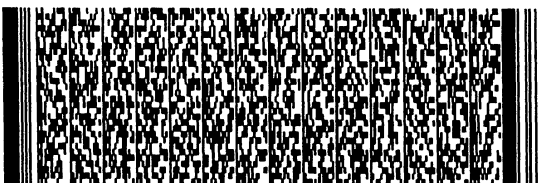
其中， ΔI_p 為電流 I_p 變化量，由第八圖B可知，當電池電壓 V_{bat} 降至臨界值 V_{bat}'' 時，工作週期 T_{on} 維持最大值 T_{onmax} ，此時工作週期 T_{on} 與 $L1$ 均為定值，再由公式1可知，電流 I_p 的變化量係與電池電壓成正比，因此，當電池電壓 V_{bat} 到達臨界電壓 V_{bat}'' 後，閃光燈電容充電器400的電流 I_p 將隨電池



五、發明說明 (8)

電壓 V_{bat} 而減少，如第八圖A所示，以延長電池的壽命。

以上對於本發明之較佳實施例所作的敘述係為闡明之目的，而無意限定本發明精確地為所揭露的形式，基於以上的教導或從本發明的實施例學習而作修改或變化是可能的，實施例係為解說本發明的原理以及讓熟習該項技術者以各種實施例利用本發明在實際應用上而選擇及敘述，本發明的技術思想企圖由以下的申請專利範圍及其均等來決定。



圖式簡單說明

對於熟習本技藝之人士而言，從以下所作的詳細敘述配合伴隨的圖式，本發明將能夠更清楚地被瞭解，其上述及其他目的及優點將會變得更明顯，其中：

第一圖顯示一電池提供一電壓及電流至負載；

第二圖係第一圖中電壓及電流的關係曲線圖；

第三圖係本發明閃光燈電容充電器的實施例；

第四圖A為使用鹼性電池及鋰電池時，電容充電器的一次側電流 I_p 及電池電壓 V_{bat} 的關係圖；

第四圖B為第三圖中電流 I_p 及電池電壓 V_{bat} 的關係圖；

第五圖係第三圖中電流控制電路之實施例；

第六圖係本發明另一閃光燈電容充電器的實施例；

第七圖係本發明又一閃光燈電容充電器的實施例；

第八圖A係閃光燈電容充電器400的電池電壓 V_{bat} 與電流 I_p 的關係曲線圖；以及

第八圖B係閃光燈電容充電器400的電池電壓 V_{bat} 與電晶體21216工作週期 T_{on} 的關係曲線圖。

圖式標號說明

100 閃光燈電容充電器

102 電池

104 負載

200 閃光燈電容充電器

202 分壓電路

204 變壓器



圖式簡單說明

206 二極體

208 閃光燈模組

210 電容

212 電流控制電路

213 節點

21202 運算放大器

21203 節點

21204 電晶體

21206 電流鏡電路

21208 充放電電路

21210 比較器

21212 控制邏輯

21214 驅動器

21216 電晶體

214 電流設定電路

2142 比較器

2144 電晶體

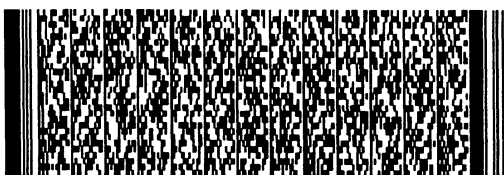
216 使用鋰電池的電容充電器的電流 I_p 與電池電壓 V_{bat} 的關係曲線

218 使用鹼性電池的電容充電器的電流 I_p 與電池電壓 V_{bat} 的關係曲線

300 閃光燈電容充電器

302 電壓選擇電路

400 閃光燈電容充電器



圖式簡單說明

402 最大工作周期設定電路

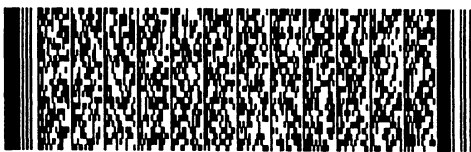


四、中文發明摘要 (發明名稱：隨電池電壓改變充電電流的電容充電器及其方法)

一種隨電池電壓改變充電電流的電容充電器及其方法，其根據電池電壓的變化，改變通過閃光燈電容充電器中變壓器一次側線圈電流的值，以延長電池的壽命。

本案若有化學式，請揭示最能顯示發明特徵的化學式

五、英文發明摘要 (發明名稱：)



六、申請專利範圍

1. 一種隨電池電壓改變充電電流的電容充電器，包括：

- 一變壓器，具有一一次側線圈及一二次側線圈，俾供將一次側線圈電流轉換為一二次側線圈電流；
- 一電流控制電路，控制該一次側線圈電流的導通及大小；以及
- 一電流設定電路，連接至該電流控制電路，根據一與電池電壓具有比例關係的輸入電壓使該電流控制電路改變該一次側線圈電流。

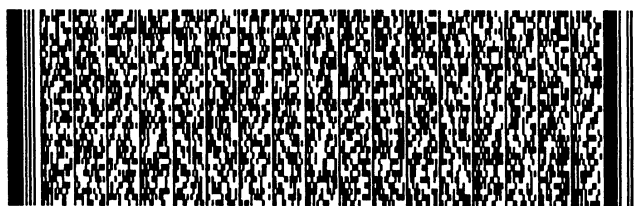
2. 如申請專利範圍第1項之電容充電器，更包括一電壓產生器產生該輸入電壓。

3. 如申請專利範圍第2項的電容充電器，其中該電壓產生電路係一分壓電路分壓該電池電壓產生該輸入電壓。

4. 如申請專利範圍第2項的電容充電器，其中該電壓產生電路係一電壓選擇電路。

5. 如申請專利範圍第1項之電容充電器，其中該電流控制電路包括：

- 一開關，連接該一次側線圈，切換該變壓器一次側線圈電流的導通；
- 一電壓產生器，以產生隨該輸入電壓變化的第一電壓；
- 一電流源，根據該第一電壓產生一參考電流；
- 一電流鏡電路，以鏡射該參考電流產生一鏡射電流；
- 一充放電電路，以藉由該鏡射電流產生一第二電壓；



六、申請專利範圍

以及

一比較器，以比較該第二電壓與一參考電壓，因而產生一比較信號以決定該開關的工作週期。

6. 如申請專利範圍第5項之電容充電器，更包括一控制邏輯根據該比較信號驅動該開關元件。

7. 如申請專利範圍第5項之電容充電器，其中該電壓產生電路係一分壓電路分壓該電池電壓產生該第一電壓。

8. 如申請專利範圍第5項之電容充電器，其中該電流源包括：

一電晶體，具有一汲極導出該參考電流，一源極及一閘極；

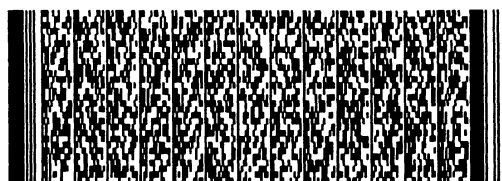
一運算放大器，具有一非反相輸入連接該第一電壓，一反相輸入連接該源極，以及一輸出連接該閘極；以及

一可變電阻，連接在該反相輸入及接地之間。

9. 如申請專利範圍第8項之電容充電器，其中該電流設定電路包括一第二比較器比較該輸入電壓及一參考電壓產生一比較信號，據以改變該可變電阻的阻值。

10. 如申請專利範圍第5項之電容充電器，更包括一最大工作週期設定電路，俾供設定該開關的最大工作週期。

11. 一種隨電池電壓改變電容充電器充電電流的方法，該電容充電器含有一變壓器具有一一次側線圈及一二次側線圈，俾供將一次側線圈電流轉換為一二次側線圈電流，以及一電流控制電路控制該一次側線圈電流的導通及



六、申請專利範圍

大小，該方法包括下列步驟：

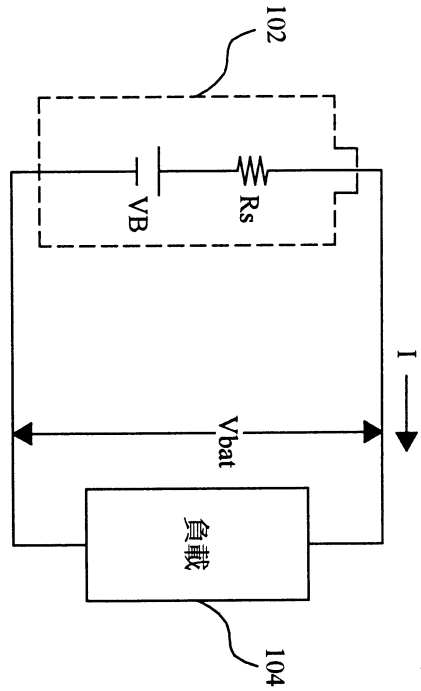
產生一與該電池電壓具有比例關係的輸入電壓；

設定一參考電壓；以及

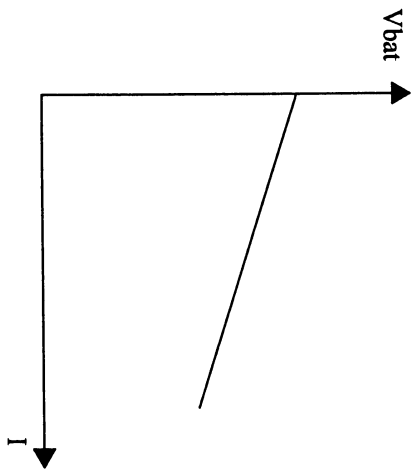
比較該輸入電壓及參考電壓產生一比較信號，俾供使

該電流控制電路改變該一次側線圈電流。

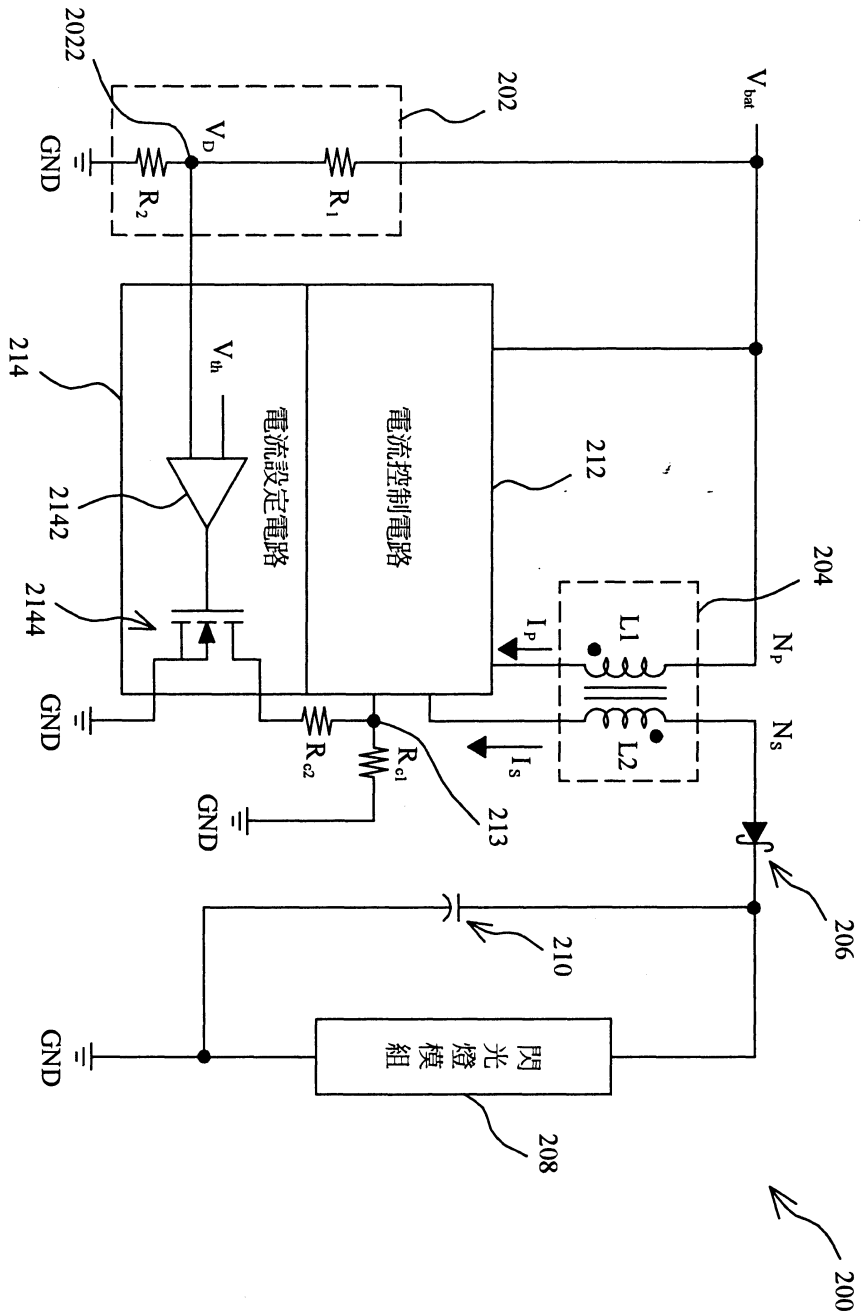




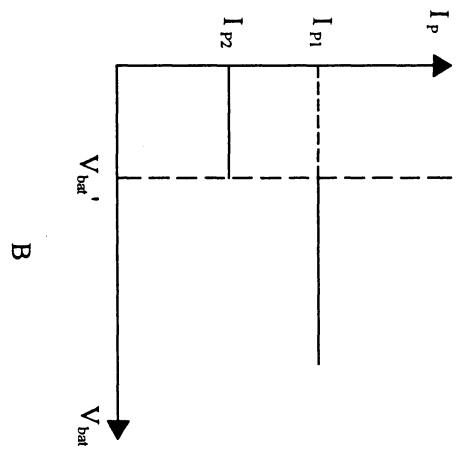
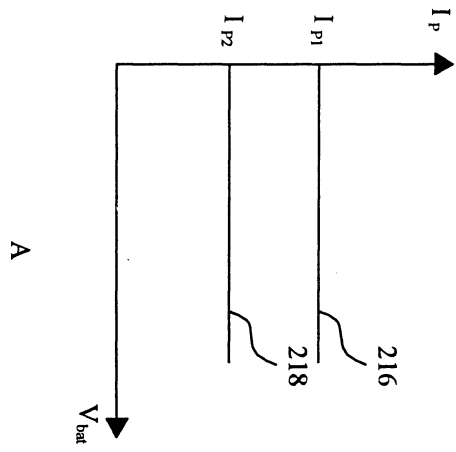
第一圖



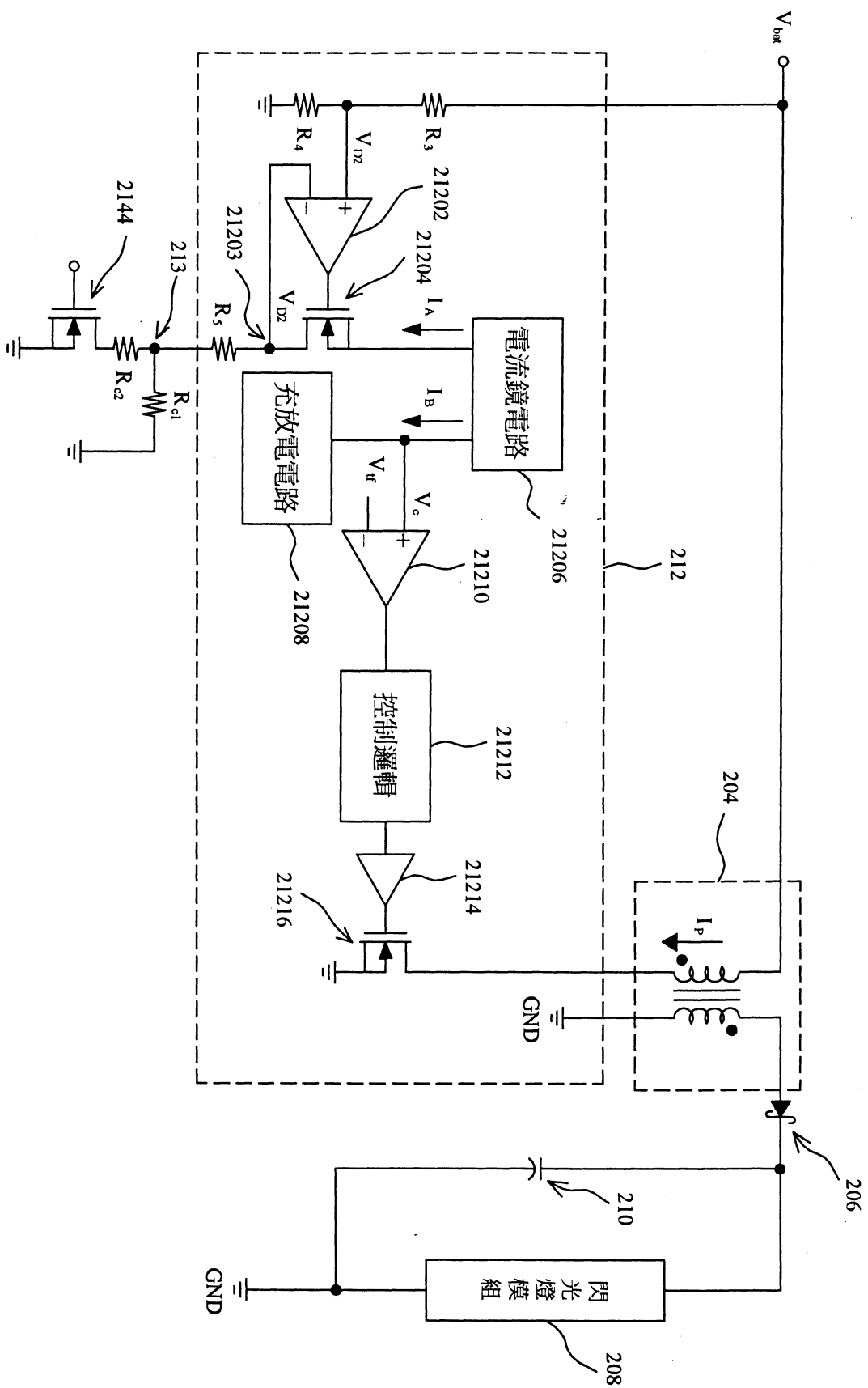
第二圖



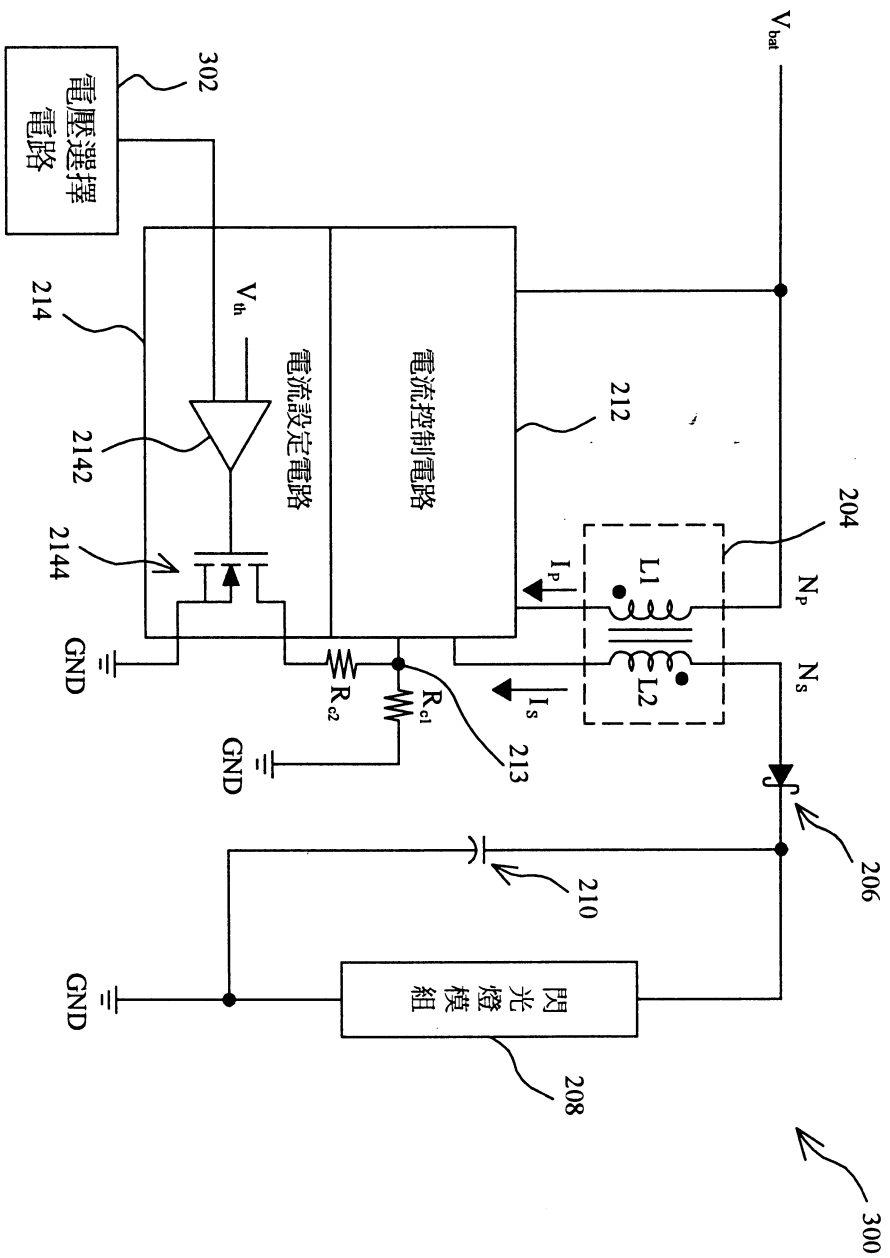
第三圖



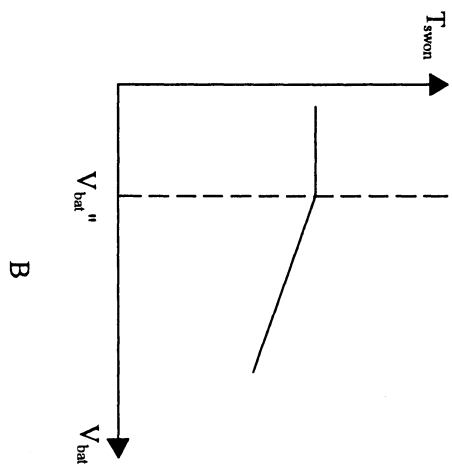
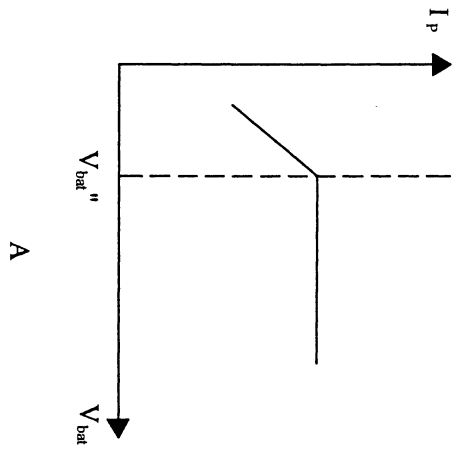
第四圖



第五圖



第六圖



第八圖

六、指定代表圖

(一)、本案代表圖為：第____三____圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

200 閃光燈電容充電器

202 分壓電路

204 變壓器

206 二極體

208 閃光燈模組

210 電容

212 電流控制電路

213 節點

214 電流設定電路

2142 比較器

2144 電晶體

