



(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 I396359B1

(45) 公告日：中華民國 102 (2013) 年 05 月 11 日

(21) 申請案號：099106656

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 03 月 08 日

(51) Int. Cl. : H02J7/00 (2006.01)

H01M10/48 (2006.01)

(71) 申請人：鴻海精密工業股份有限公司 (中華民國) HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD. (TW)

新北市土城區自由街 2 號

(72) 發明人：黃仲鑫 HUANG, CHUNG HSIN (TW)

(56) 參考文獻：

TW 20090416A

US 5561361

US 2009/0259420A1

審查人員：陳德修

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：4 共 18 頁

(54) 名稱

電池充電系統及方法

BATTERY CHARGING SYSTEM AND METHOD THEREOF

(57) 摘要

一種電池充電系統，用於對電池充電，其包括相互電連接之溫度感測器、處理器及充電器。溫度感測器感測電池溫度。處理器用於將電池溫度分別與其內部存儲之第一、第二溫度閾值(第一溫度閾值小於第二溫度閾值)比較，並根據比較結果給充電器輸出控制信號。充電器根據該控制信號，給電池提供充電電流，充電器還監控電池之電壓，其內部存儲第一、第二電壓閾值(第一電壓閾值大於第二電壓閾值)。當電池溫度在第一、第二溫度閾值之間時，給電池提供正常充電電流，且當電池電壓達到第一電壓閾值時停止充電；電池溫度小於第一溫度閾值或者大於第二溫度閾值時，降低充電電流，且當電池電壓達到第二電壓閾值時停止充電。另，本發明還提供一種電池充電方法。

The present invention relates to a battery charging system. The battery charging system includes a temperature sensor, a processor and a charger. The temperature sensor is used for sensing the battery temperature. The processor is used for comparing the battery temperature with a first temperature threshold and a second threshold stored in the processor (the first temperature threshold is less than the second threshold) and sending control signal to the charger. The charger is used for charging the battery according to the control signal and monitoring the battery voltage. A first voltage threshold and a second voltage threshold (the first voltage threshold is less than the second voltage threshold) are stored in the charger. When the battery temperature is between the first temperature threshold and the second threshold, the charger charges the battery by normal current and stops charging at the first voltage threshold. When the battery temperature is less than the first temperature threshold or larger than the second temperature threshold, the charger charges the battery by current less than the normal current and stops charging at the second voltage threshold. The present invention also relates to a method of the battery charging system.

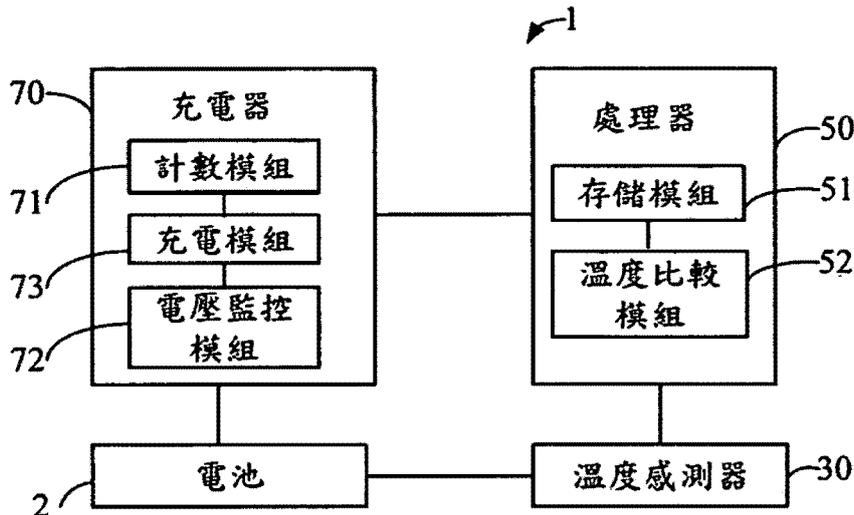


圖 1

- 1 . . . 電池充電系統
- 2 . . . 電池
- 30 . . . 溫度感測器
- 50 . . . 處理器
- 51 . . . 存儲模組
- 52 . . . 溫度比較模
組
- 70 . . . 充電器
- 71 . . . 計數模組
- 72 . . . 電壓監控模
組
- 73 . . . 充電模組

專利案號: 099106656



日期: 99年03月08日

公告本

發明專利說明書

※申請案號: 099106656

※IPC分類: H02J7/00 (2006.01)

※申請日: 99.3.8

H01M10/48 (2006.01)

一、發明名稱:

電池充電系統及方法

BATTERY CHARGING SYSTEM AND METHOD THEREOF

二、中文發明摘要:

一種電池充電系統，用於對電池充電，其包括相互電連接之溫度感測器、處理器及充電器。溫度感測器感測電池溫度。處理器用於將電池溫度分別與其內部存儲之第一、第二溫度閾值(第一溫度閾值小於第二溫度閾值)比較，並根據比較結果給充電器輸出控制信號。充電器根據該控制信號，給電池提供充電電流，充電器還監控電池之電壓，其內部存儲第一、第二電壓閾值(第一電壓閾值大於第二電壓閾值)。當電池溫度在第一、第二溫度閾值之間時，給電池提供正常充電電流，且當電池電壓達到第一電壓閾值時停止充電；電池溫度小於第一溫度閾值或者大於第二溫度閾值時，降低充電電流，且當電池電壓達到第二電壓閾值時停止充電。另，本發明還提供一種電池充電方法。

三、英文發明摘要:

The present invention relates to a battery charging system. The battery charging system includes a temperature sensor, a processor and a charger. The temperature sensor is used for sensing the battery temperature. The processor is used for comparing the battery temperature with a first temperature threshold and a second threshold stored in the

processor (the first temperature threshold is less than the second threshold) and sending control signal to the charger. The charger is used for charging the battery according to the control signal and monitoring the battery voltage. A first voltage threshold and a second voltage threshold (the first voltage threshold is less than the second voltage threshold) are stored in the charger. When the battery temperature is between the first temperature threshold and the second threshold, the charger charges the battery by normal current and stops charging at the first voltage threshold. When the battery temperature is less than the first temperature threshold or larger than the second temperature threshold, the charger charges the battery by current less than the normal current and stops charging at the second voltage threshold. The present invention also relates to a method of the battery charging system.

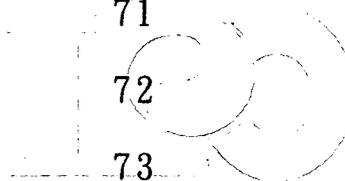


四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

電池充電系統	1
電池	2
溫度感測器	30
處理器	50
存儲模組	51
溫度比較模組	52
充電器	70
計數模組	71
電壓監控模組	72
充電模組	73



五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

Intellectual
Property
Office

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

[0001] 本發明涉及一種電池充電系統電池充電系統及方法。

【先前技術】

[0002] 移動電話、數位相機、筆記本電腦等手持設備一般都需要一個能夠反復進行充電之電池，由於電池在充電時是將電能轉換成化學能及熱能，這部分熱能會導致電池發熱。若充電之電流比較大，電池之溫度升高會很快；隨著電池電量之增大，電能轉換成熱能之比例也會增大，而電池之溫度過高，會對電池造成較大之損壞，比如使鋰電池被燒毀，甚至使鋰電池發生爆炸。同時在電池之溫度低之情況下對電池進行充電時，由於電池內部之物質(比如鋰離子)之活性不高，若充電之電壓或者電流比較大，會對電池造成一定之損壞，為此必須對電池在高溫或者低溫條件下進行充電保護。

[0003] 目前之電池充電系統一般只是對充電電流進行控制，當電池溫度過高或者過低時，將充電電流降低，以保護電池。然，在日本電器資訊科技工業協會JEITA(Japan Electronics and Information Technology Industries Association)及日本電池協會BAJ(Battery Association of Japan)於2007年4月20日發表之《鋰電池充電之新規範》中，指明為了使鋰電池在充電過程中更加安全，在溫度過高或者過低時，必須同時降低充電電流(即在充電過程中，充電器給電池提供之電流)及充電截止電壓(即充電結束時，電池兩端之電壓)。

【發明內容】

[0004] 有鑒於此，有必要提供一種確保電池充電安全之電池充電系統及方法。

[0005] 一種電池充電系統，其包括相互電連接之一個電池、一個溫度感測器、一個處理器及一個充電器。所述溫度感測器貼附在所述電池上，用於感測所述電池之溫度。所述處理器內存儲有第一溫度閾值及第二溫度閾值，且第一溫度閾值小於第二溫度閾值，其用於將電池之溫度與第一溫度閾值、第二溫度閾值進行比較，並根據比較結果給所述充電器輸出之相應之控制信號。所述充電器與一個外接電源電連接，用於根據所述處理器所發出之控制信號，給所述電池提供不同等級之充電電流。所述充電器還用於監控電池兩端之電壓，其內部存儲有第一電壓閾值及第二電壓閾值，第一電壓閾值大於第二電壓閾值，當電池溫度在第一溫度閾值與第二溫度閾值之間時，給電池提供正常充電電流，且當所述電池兩端之電壓達到第一電壓閾值時停止充電；當電池溫度小於第一溫度閾值或者大於第二溫度閾值時，降低充電電流，且當所述電池兩端之電壓達到第二電壓閾值時停止充電。

[0006] 一種電池充電方法，其包括如下步驟：感測所述電池之溫度；將所述電池之溫度與第一溫度閾值及第二溫度閾值進行比較，並根據比較結果輸出控制信號，其中所述第一溫度閾值小於所述第二溫度閾值；根據該控制信號，對所述電池進行充電，並檢測電池兩端之電壓，將電池兩端之電壓分別與第一電壓閾值、第二電壓閾值進行

比較，其中所述第一電壓閾值大於第二電壓閾值，當電池溫度位於第一溫度閾值與第二溫度閾值之間時，以正常充電電流對所述電池進行充電，且電池兩端之電壓達到第一電壓閾值時停止對電池進行充電；當電池溫度小於第一溫度閾值或者大於第二溫度閾值時，降低充電電流，且電池兩端之電壓達到第二電壓閾值時停止對電池進行充電。

[0007] 本發明之電池充電系統及方法，藉由溫度感測器感測電池之溫度，然後處理器根據該電池之溫度給所述充電器發出相應之控制信號，充電器根據該控制信號給所述電池輸出相應之充電電流，且監控所述電池兩端之電壓，使得在電池溫度過高(大於第二溫度閾值)或者過低(低於第一溫度閾值)，充電電流降低，且電池之充電截止電壓降低，確保電池之充電安全。

【實施方式】

[0008] 下面將結合附圖，對本發明作進一步的詳細說明。

[0009] 請參閱圖1，為本發明實施方式提供之一種電池充電系統1，其包括相互電連接之一個電池2、一個溫度感測器30、一個處理器50及一個充電器70。在本實施方式中，所述電池2為鋰電池。

[0010] 所述溫度感測器30用於感測所述電池2之溫度。

[0011] 所述處理器50包括相互電連接之一個存儲模組51及一個溫度比較模組52。所述存儲模組51內存儲有第一溫度閾值T1、第二溫度閾值T2、第三溫度閾值T3及第四溫度閾

值 T_4 ，且 $T_3 < T_1 < T_2 < T_4$ 。所述溫度比較模組52用於將所述電池2之溫度 T 分別與第一、第二、第三、第四溫度閾值進行比較，根據比較結果，給所述充電器70輸出之相應之控制信號。在本實施方式中， T_1 為 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ， T_2 為 $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ ， T_3 為 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ， T_4 為 $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。若 $T_1 < T < T_2$ ，則輸出兩個連續之脈衝信號；若 $T_3 < T < T_1$ 或者 $T_2 < T < T_4$ ，則輸出一個脈衝信號；若 $T < T_3$ 或者 $T > T_4$ ，則不輸出脈衝信號。

[0012] 可以理解，在本實施方式中，所述處理器50為數位信號處理器(Digital Signal Processor, DSP)，由於數位信號處理器只能夠處理數位信號，因此所述數位信號處理器內還設置有一個模數轉換器，用於將所述溫度感測器30所採集到之溫度信號轉換成相應之數位信號。

[0013] 所述充電器70與一個外接電源(圖未示)電連接，其包括相互電連接之一個計數模組71、一個電壓監控模組72及一個充電模組73。所述計數模組71用於計算所述處理器50發出之脈衝信號之個數，並根據該脈衝信號之個數給所述充電模組73發出控制信號。所述電壓監控模組72內存儲有第一電壓閾值 U_1 及第二電壓閾值 U_2 ，且第一電壓閾值 U_1 大於所述第二電壓閾值 U_2 ，其用於檢測電池2兩端之電壓，並將電池2兩端之電壓 U 與所述第一電壓閾值 U_1 及第二電壓閾值 U_2 進行比較，將比較結果傳遞給所述充電模組73。所述充電模組73用於根據所述計數模組71之控制信號，給所述電池2提供相應之充電電流，且根據所述電壓監控模組72之比較結果，決定係否繼續對所述電池2進行充電。如圖2及圖3所示，當 $T_1 < T < T_2$ 時，所述充

電模組73以正常充電電流 I_1 對所述電池2進行充電，且所述電池2兩端之電壓 U 達到第一電壓閾值 U_1 時，所述充電模組73停止對所述電池2進行充電；當 $T_3 < T < T_1$ 或者 $T_2 < T < T_4$ 時，所述充電模組73將充電電流降低為 I_2 ，且所述電池2兩端之電壓 U 達到第二電壓閾值 U_2 時，所述充電模組73停止對所述電池2進行充電；當 $T < T_3$ 或者 $T > T_4$ 時，所述充電模組73給所述電池2提供之充電電流為零，即停止對所述電池2充電。在本實施方式中， I_2 為 I_1 的50%，且 U_1 為4.2V， U_2 為4.05V。

[0014] 所述電池充電系統1之工作過程如下：所述溫度感測器30感測所述電池2之溫度，所述溫度比較模組52將所述電池2兩端之溫度 T 與第一、第二、第三、第四溫度閾值進行比較，確定應該輸出何種脈衝信號給所述充電器70；所述計數模組71計算該脈衝信號之個數，並根據該脈衝信號之個數，發出控制信號給所述充電模組73；所述充電模組73根據該控制信號對所述電池2提供相應之充電電流；所述電壓監控模組72檢測所述電池2兩端之電壓，使得當 $T_1 < T < T_2$ 時，所述充電模組73以正常充電電流 I_1 對所述電池2進行充電，且所述電池2兩端之電壓 U 達到第一電壓閾值 U_1 時，所述充電模組73停止對所述電池2進行充電；當 $T_3 < T < T_1$ 或者 $T_2 < T < T_4$ 時，所述充電模組73將充電電流降低為 I_2 ，且所述電池2兩端之電壓 U 達到第二電壓閾值 U_2 時，所述充電模組73停止對所述電池2進行充電；當 $T < T_3$ 或者 $T > T_4$ 時，所述充電模組73給所述電池2提供之充電電流為零，即停止對所述電池2充電。

- [0015] 如圖4所示，為一種電池充電方法，其包括如下步驟：
- [0016] S1:感測所述電池之溫度。
- [0017] S2:將所述電池之溫度 T 與第一溫度閾值 $T1$ 、第二溫度閾值 $T2$ 、第三溫度閾值 $T3$ 及第四溫度閾值 $T4$ ($T3 < T1 < T2 < T4$)進行比較，確定應該輸出何種脈衝信號。
- [0018] S3:計算輸出之連續脈衝信號之個數，並發出控制信號。
- [0019] S4:根據該控制信號，對所述電池進行充電，使得電池在不同溫度範圍時之充電電流不同，同時檢測電池兩端之電壓 U ，並將電池兩端之電壓 U 與第一電壓閾值 $U1$ 、第二電壓閾值 $U2$ ($U1 > U2$)進行比較，使得電池在不同溫度範圍時之充電截止電壓不同，即當 $T1 < T < T2$ 時，以正常充電電流 $I1$ 對所述電池進行充電，且當電池兩端之電壓 U 達到第一電壓閾值 $U1$ 時，停止對電池進行充電；當 $T3 < T < T1$ 或者 $T2 < T < T4$ 時，將充電電流降低為 $I2$ ，且當電池兩端之電壓 U 達到第二電壓閾值 $U2$ 時，停止對電池進行充電。當 $T < T3$ 或者 $T > T4$ 時，充電電流為零，停止對電池進行充電。
- [0020] 本發明之電池充電系統及方法，藉由溫度感測器感測電池之溫度，然後處理器根據該電池之溫度給充電器發出相應之控制信號，充電器根據該控制信號給所述電池輸出相應之充電電流，且監控所述電池兩端之電壓，使得在電池溫度過高(大於第二溫度閾值)或者過低(低於第一溫度閾值)，充電電流降低，且電池兩端之充電截止電壓

降低，保證電池在充電過程中更加安全。

[0021] 另外，本領域技術人員可在本發明精神內做其他變化，然，凡依據本發明精神實質所做的變化，都應包含在本發明所要求保護的範圍之內。

【圖式簡單說明】

[0022] 圖1是本發明較佳實施方式之電池充電系統之示意圖；

[0023] 圖2是圖1之電池充電系統之充電電流隨電池溫度變化之曲線圖；

[0024] 圖3是圖1之電池充電系統之充電截止電壓隨電池溫度變化之曲線圖；

[0025] 圖4是本發明較佳實施方式之電池充電方法之流程圖。

【主要元件符號說明】

[0026]	電池充電系統	1
[0027]	電池	2
[0028]	溫度感測器	30
[0029]	處理器	50
[0030]	存儲模組	51
[0031]	溫度比較模組	52
[0032]	充電器	70
[0033]	計數模組	71
[0034]	電壓監控模組	72



Intellectual
Property
Office

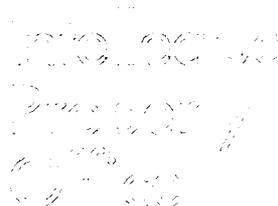
七、申請專利範圍：

1. 一種電池充電系統，其包括相互電連接之一個電池、一個溫度感測器、一個處理器及一個充電器；所述溫度感測器貼附在所述電池上，用於感測所述電池之溫度；所述處理器內存儲有第一溫度閾值及第二溫度閾值，且第一溫度閾值小於第二溫度閾值，其用於將電池之溫度與第一溫度閾值、第二溫度閾值進行比較，並根據比較結果給所述充電器輸出之相應之控制信號；所述充電器與一個外接電源電連接，用於根據所述處理器所發出之控制信號，給所述電池提供不同等級之充電電流；所述充電器還用於監控電池兩端之電壓，其內部存儲有第一電壓閾值及第二電壓閾值，第一電壓閾值大於第二電壓閾值，當電池溫度在第一溫度閾值與第二溫度閾值之間時，給電池提供正常充電電流，且當所述電池兩端之電壓達到第一電壓閾值時停止充電；當電池溫度小於第一溫度閾值或者大於第二溫度閾值時，降低充電電流，且當所述電池兩端之電壓達到第二電壓閾值時停止充電。
2. 如申請專利範圍第1項所述的電池充電系統，其中，當電池溫度小於第一溫度閾值或者大於第二溫度閾值時，所述充電器給所述電池提供的充電電流降低為正常充電電流的50%。
3. 如申請專利範圍第1項所述的電池充電系統，其中，所述存儲模組內還存儲有第三溫度閾值及第四溫度閾值，且第三溫度閾值小於第一溫度閾值，第四溫度閾值大於第二溫度閾值，使得電池溫度小於第三溫度閾值或者大於第四溫

度閾值時，所述充電器對電池停止充電；電池溫度在第三溫度閾值與第一溫度閾值之間或者第二溫度閾值與第四溫度閾值之間時，所述充電器給所述電池提供之充電電流降低，當所述電池兩端之電壓達到第二電壓閾值時停止充電。

- 4 . 如申請專利範圍第1項所述的電池充電系統，其中，所述處理器所發出之控制信號為連續之脈衝信號。
- 5 . 如申請專利範圍第4項所述的電池充電系統，其中，所述充電器包括一個計數模組及一個充電模組，所述計數模組用於計算所述處理器所發出之連續脈衝信號之個數，所述充電模組用於根據該脈衝信號之個數給所述充電模組提供相應之充電電流。
- 6 . 如申請專利範圍第5項所述的電池充電系統，其中，所述充電器還包括一個電壓監控模組，所述電壓監控模組內部存儲有第一電壓閾值及第二電壓閾值，其中第一電壓閾值大於第二電壓閾值，其用於監控電池兩端之電壓，將電池兩端之電壓與第一電壓閾值及第二電壓閾值進行比較，並將比較結果傳遞給所述充電模組，所述充電模組還用於根據所述電壓監控模組之比較結果，決定係否繼續對所述電池進行充電，使得所述電池在不同溫度範圍時之充電截止電壓不同。
- 7 . 如申請專利範圍第1項所述的電池充電系統，其中，所述電池為鋰電池。
- 8 . 如申請專利範圍第1項所述的電池充電系統，其中，所述處理器為數位信號處理器，所述處理器還包括一個模數轉換器，用於將所述溫度感測器之信號轉換成數位信號。

- 9 . 一種電池充電方法，其包括如下步驟：感測所述電池之溫度；將所述電池之溫度與第一溫度閾值及第二溫度閾值進行比較，並根據比較結果輸出控制信號，其中所述第一溫度閾值小於所述第二溫度閾值；根據該控制信號，對所述電池進行充電，並檢測電池兩端之電壓，將電池兩端之電壓與第一電壓閾值、第二電壓閾值進行比較，所述第一電壓閾值大於第二電壓閾值，當電池溫度位於第一溫度閾值與第二溫度閾值之間時，以正常充電電流對所述電池進行充電，且電池兩端之電壓達到第一電壓閾值時停止對電池進行充電；當電池溫度小於第一溫度閾值或者大於第二溫度閾值時，降低充電電流，且電池兩端之電壓達到第二電壓閾值時停止對電池進行充電。



八、圖式：

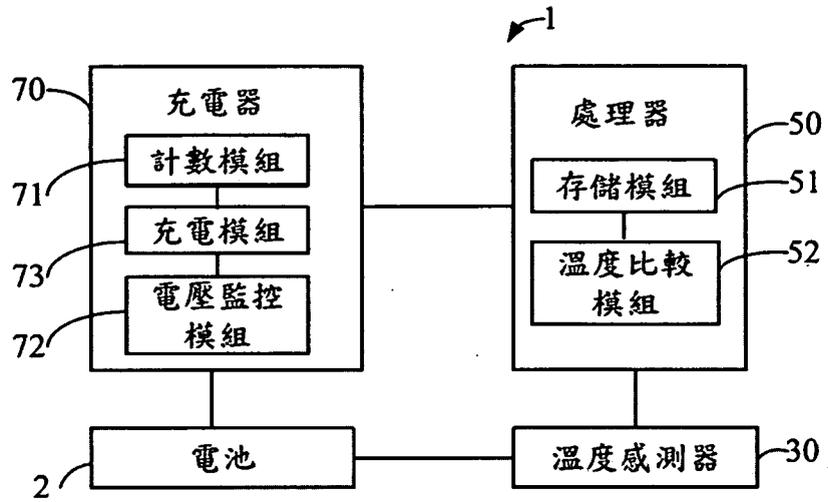


圖 1

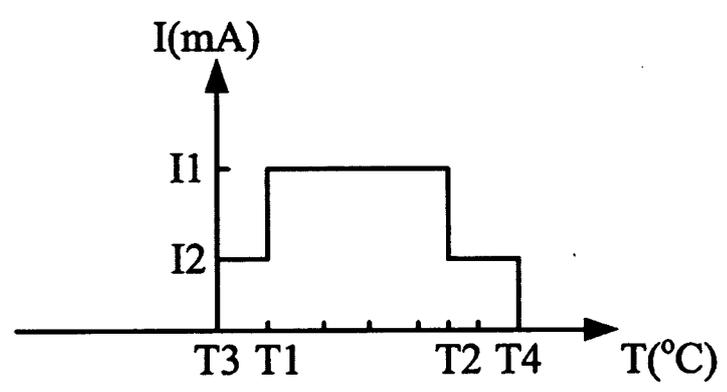


圖 2

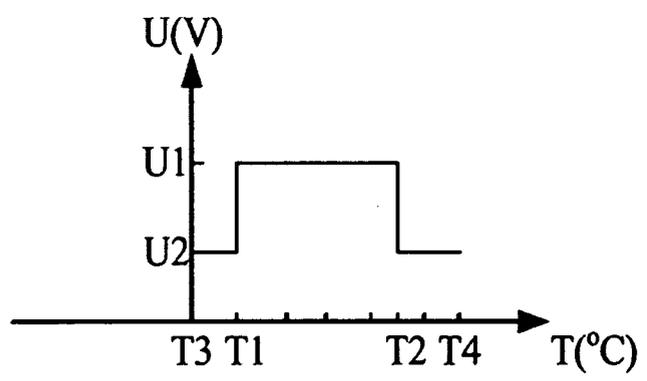


圖 3

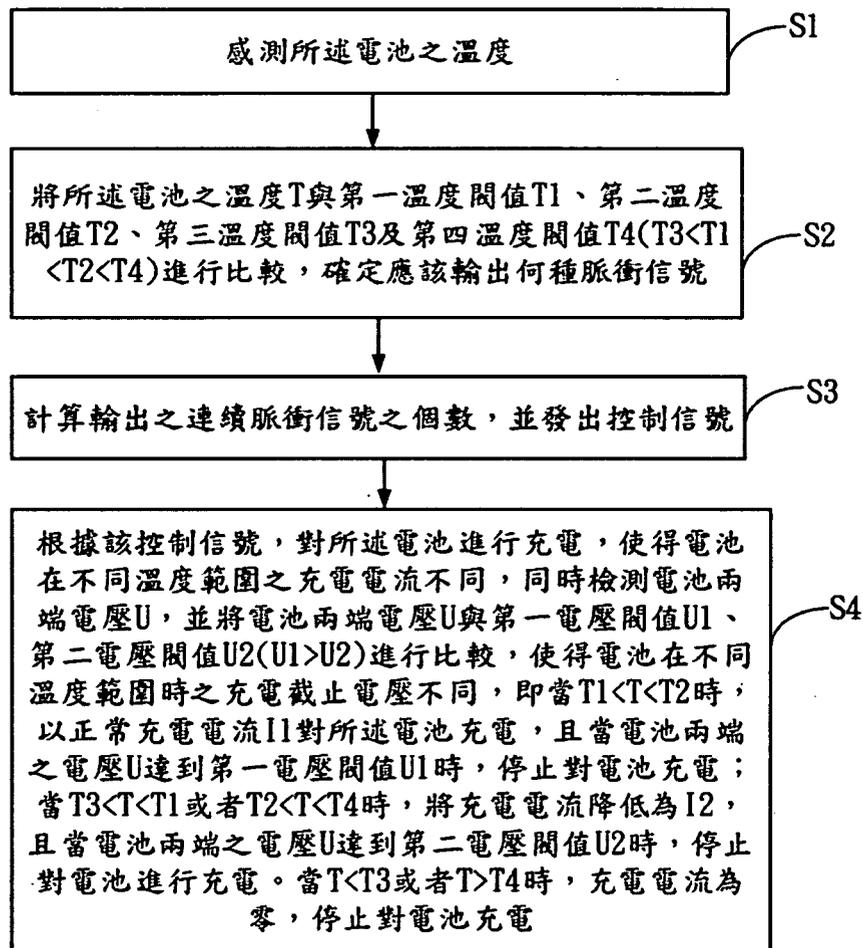


圖 4