

【11】證書號數：I452800

【45】公告日：中華民國 103 (2014) 年 09 月 11 日

【51】Int. Cl. : H02J7/06 (2006.01) H01M10/44 (2006.01)

發明

全 10 頁

【54】名稱：具電池平衡之電池充電裝置與方法

【21】申請案號：101105575

【22】申請日：中華民國 101 (2012) 年 02 月 20 日

【11】公開編號：201336203

【43】公開日期：中華民國 102 (2013) 年 09 月 01 日

【72】發明人：陳良瑞 (TW)

【71】申請人：國立彰化師範大學

NATIONAL CHANGHUA UNIVERSITY
OF EDUCATION

彰化縣彰化市師大路 2 號

【74】代理人：李東興

【56】參考文獻：

TW M331246

TW 201001873A

TW 201108544A

JP 2010-135473A

審查人員：曾宏仁

[57]申請專利範圍

1. 一種電池平衡之電池充電裝置，至少包括一電池組、一交流電源、一控制器、一功率開關驅動電路、一多階轉換電路與一電池量測裝置所組成；其中，交流電源：其輸出端電性連接於多階轉換電路之輸入端，用以提供電池充電所需之電能；電池電壓量測裝置：其輸入端電性連接於電池組，其輸出端電性連接於控制器第 1 輸入端，其用來量測電池組中每顆電池之電壓值，並將電壓值送至控制器；功率開關驅動電路：其輸出端電性連接於多階轉換電路，其輸入端電性連接於控制器輸出端，其用來接收控制器所送出之控制訊號，並據此驅動多階轉換電路；多階轉換電路：其輸出端電性連接於電池組，其輸入端電性連接於功率開關驅動電路，其用來接收功率開關驅動電路所送出之電氣訊號，並據此改變其功率開關之動作；多階轉換電路是由 2 個以上的功率開關所組成，藉由功率開關不同的動作組合，可對電池組中不同的電池或不同串接顆數的電池進行充電；以及多階轉換電路更包含 1 個全波整流，該全波整流可將交流電源電壓整流成正電壓，藉此減少功率開關個數；控制器：其第 1 輸入端電性連接於電池電壓量測裝置，其第 2 輸入端電性連接於交流電源輸出端，其輸出端電性連接於功率開關驅動電路輸入端，其用來接收電池組中每顆電池電壓值與交流電源電壓值，並據此下命令給功率開關驅動電路使其驅動多階轉換電路對電池組充電。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之電池平衡之電池充電裝置，其中之交流電源是由一限流器與市電所構成。
3. 一種電池平衡之電池充電方法，其步驟如下：測量電池組中每一顆電池電壓值；接著，判斷電池組中是否有任一顆電池電壓大於或等於滿充電壓；若是，立即結束電池充電，避免產生電池過充電現象；若不是，量取交流電源之瞬間電壓值 v_{ac} ，並決定出要對串接 n 個電池來進行充電，其中 n 要符合方程式 $(n+1)V_b > v_{ac} \geq nV_b$ ，其中 V_b 為單一顆電池之電壓值，也就是 n 個串接電池的電壓要低於交流電源之瞬間電壓值 v_{ac} ，且 $n+1$ 個串接電池的電壓要大於交流電源之瞬間電壓值 v_{ac} ；若所求出之 n 和上一次取樣時間所求得的相同，則保持相同充電方式並返回到測量電池組中每一顆電池電壓值；若所求出之 n 和

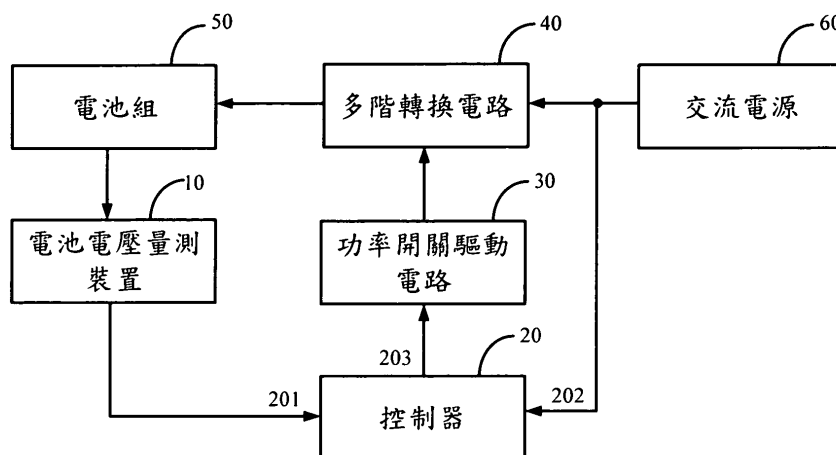
(2)

上一次取樣時間所求得的不同，則改變對串接電池的個數與組合來充電，並返回到測量電池組中每一顆電池電壓值；其主要充電方法係在於：改變對串接電池的組合的方法是先找出電池組中電壓最低的電池，接著找出含該電壓最低的電池且 n 個電池串接之組合，並在該多種電池串接組合中找出最低電壓的組合來對其充電；以及改變對串接電池的組合的方法是先找出電池組中電壓最高的電池，接著找出不含該電壓最高的電池且 n 個電池串接之組合，並在該多種電池串接組合中找出最低電壓的組合來對其充電。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之電池平衡之電池充電方法，其中改變對串接電池的組合的方法可包含兩種的子方法；方法一：先找出電池組中電壓最低的電池，接著找出含該電壓最低的電池且 n 個電池串接之組合，並在該多種電池串接組合中找出最低電壓的組合來對其充電；方法二：找出電池組中電壓最高的電池，接著找出不含該電壓最高的電池且 n 個電池串接之組合，並在該多種電池串接組合中找出最低電壓的組合來對其充電；當 n 值小於等於一預設值 N 時採用方法一，當 n 值大於該預設值 N 時採用方法二；或不管 n 值，輪流交替使用方法一與方法二，或採隨機決定使用方法一或方法二。

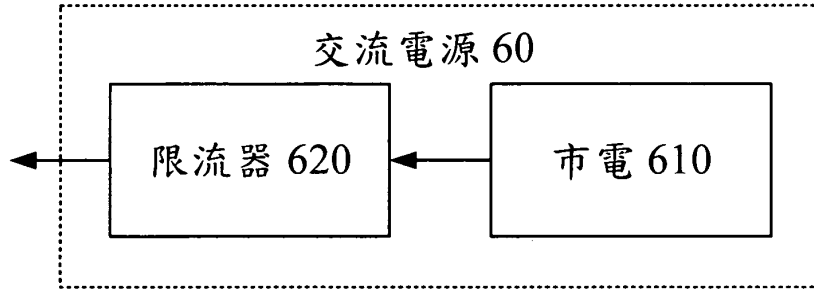
圖式簡單說明

- 第 1 圖：本發明所揭示之充電裝置方塊圖。
第 2 圖：交流電源示意圖。
第 3 圖：第一較佳實施例示意圖。
第 4 圖：工作波形示意圖。
第 5 圖：多階轉換電路於正半週時之功率開關動作組合。
第 6 圖：多階轉換電路於負半週時之功率開關動作組合。
第 7 圖：本發明所揭示之充電裝置與方法之流程圖。
第 8(a)圖：第一種串接電池組合方法。
第 8(b)圖：第二種串接電池組合方法。
第 9 圖：第二較佳實施例之方塊圖。
第 10 圖：工作波形示意圖。
第 11 圖：本發明所揭示之充電裝置方塊圖。

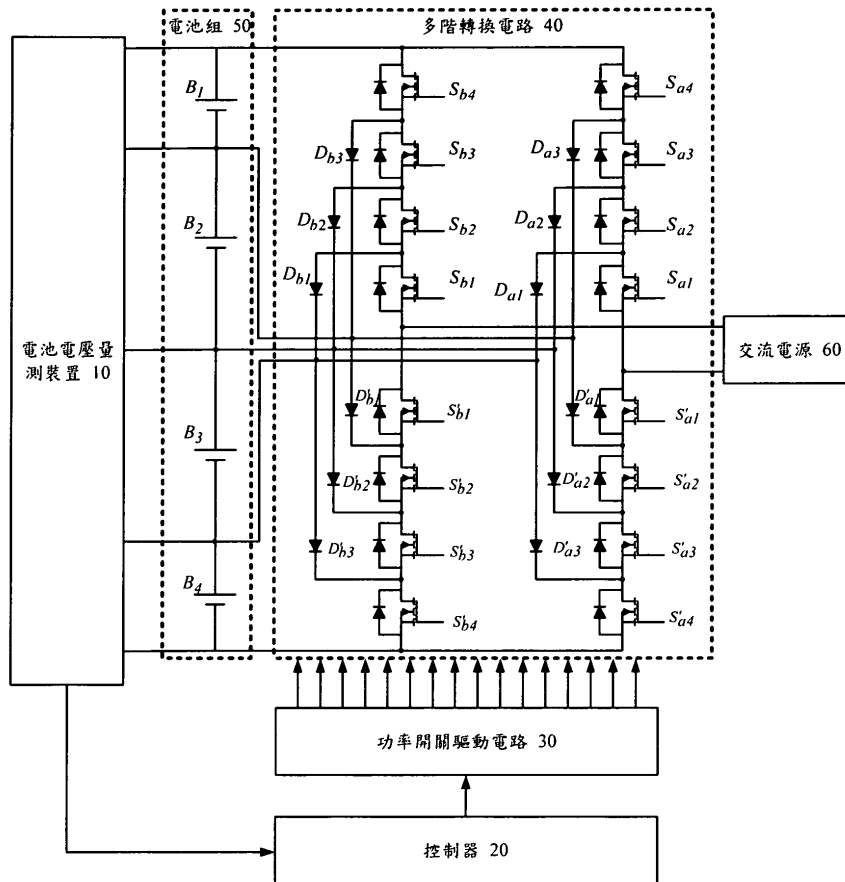


第 1 圖

(3)

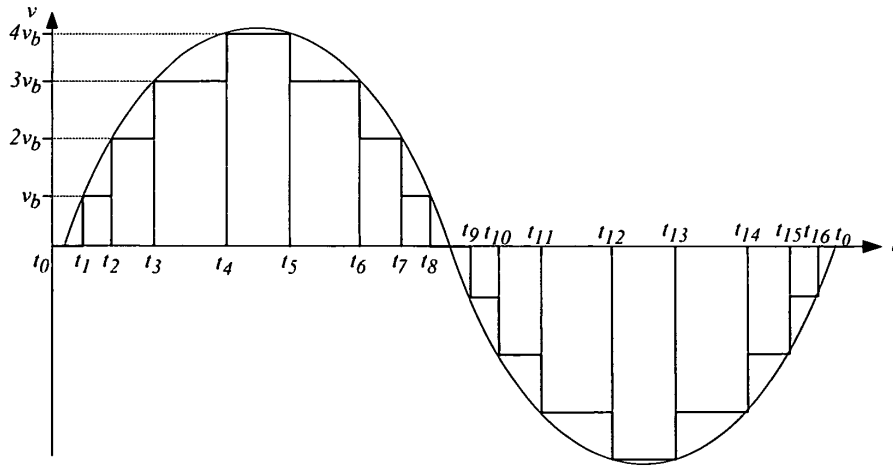


第 2 圖



第 3 圖

(4)



第4圖

多階轉換電路於正半週時之功率開關動作組合			
時間	V_{ab}	組合 (i.e., 被充電之電池) ("+表電池串接)	導通之功率開關
$t_0 \sim t_1$	0	0	無
$t_1 \sim t_2$	V_b	B_1	$S_{b1}、S_{b2}、S_{b3}、S_{b4}、S'_{a1}$
		B_2	$S_{b1}、S_{b2}、S_{b3}、S'_{a1}、S'_{a2}$
		B_3	$S_{b1}、S_{b2}、S'_{a1}、S'_{a2}、S'_{a3}$
		B_4	$S_{b1}、S'_{a1}、S'_{a2}、S'_{a3}、S'_{a4}$
$t_2 \sim t_3$	$2V_b$	B_1+B_2	$S_{b1}、S_{b2}、S_{b3}、S_{b4}、S'_{a1}、S'_{a2}$
		B_2+B_3	$S_{b1}、S_{b2}、S_{b3}、S'_{a1}、S'_{a2}、S'_{a3}$
		B_3+B_4	$S_{b1}、S_{b2}、S'_{a1}、S'_{a2}、S'_{a3}、S'_{a4}$
$t_3 \sim t_4$	$3V_b$	$B_1+B_2+B_3$	$S_{b1}、S_{b2}、S_{b3}、S_{b4}、S'_{a1}、S'_{a2}、S'_{a3}$
		$B_2+B_3+B_4$	$S_{b1}、S_{b2}、S_{b3}、S'_{a1}、S'_{a2}、S'_{a3}、S'_{a4}$
$t_4 \sim t_5$	$4V_b$	$B_1+B_2+B_3+B_4$	$S_{b1}、S_{b2}、S_{b3}、S_{b4}、S'_{a1}、S'_{a2}、S'_{a3}、S'_{a4}$

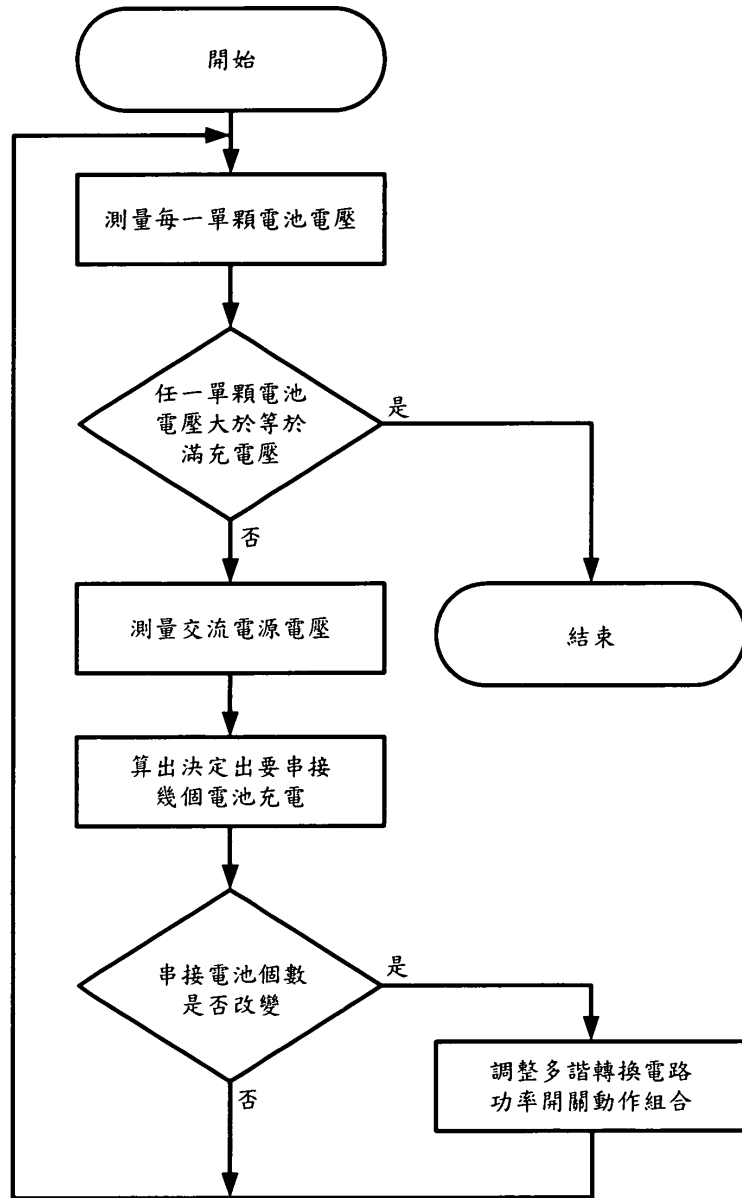
第5圖

(5)

多階轉換電路於負半週時之功率開關動作組合			
時間	V_{ab}	組合 (i.e., 被充電之電池) ("+"表電池串接)	導通之功率開關
$t_9 \sim t_{10}$	$-V_b$	B_1	$S_{a1}、S_{a2}、S_{a3}、S_{a4}、S'_{b1}$
		B_2	$S_{a1}、S_{a2}、S_{a3}、S'_{b1}、S'_{b2}$
		B_3	$S_{a1}、S_{a2}、S'_{b1}、S'_{b2}、S'_{b3}$
		B_4	$S_{a1}、S'_{b1}、S'_{b2}、S'_{b3}、S'_{b4}$
$t_{10} \sim t_{11}$	$-2V_b$	B_1+B_2	$S_{a1}、S_{a2}、S_{a3}、S_{a4}、S'_{b1}、S'_{b2}$
		B_2+B_3	$S_{a1}、S_{a2}、S_{a3}、S'_{b1}、S'_{b2}、S'_{b3}$
		B_3+B_4	$S_{a1}、S_{a2}、S'_{b1}、S'_{b2}、S'_{b3}、S'_{b4}$
$t_{11} \sim t_{12}$	$-3V_b$	$B_1+B_2+B_3$	$S_{a1}、S_{a2}、S_{a3}、S_{a4}、S'_{b1}、S'_{b2}、S'_{b3}$
		$B_2+B_3+B_4$	$S_{a1}、S_{a2}、S_{a3}、S'_{b1}、S'_{b2}、S'_{b3}、S'_{b4}$
$t_{13} \sim t_{14}$	$-4V_b$	$B_1+B_2+B_3+B_4$	$S_{a1}、S_{a2}、S_{a3}、S_{a4}、S'_{b1}、S'_{b2}、S'_{b3}、S'_{b4}$

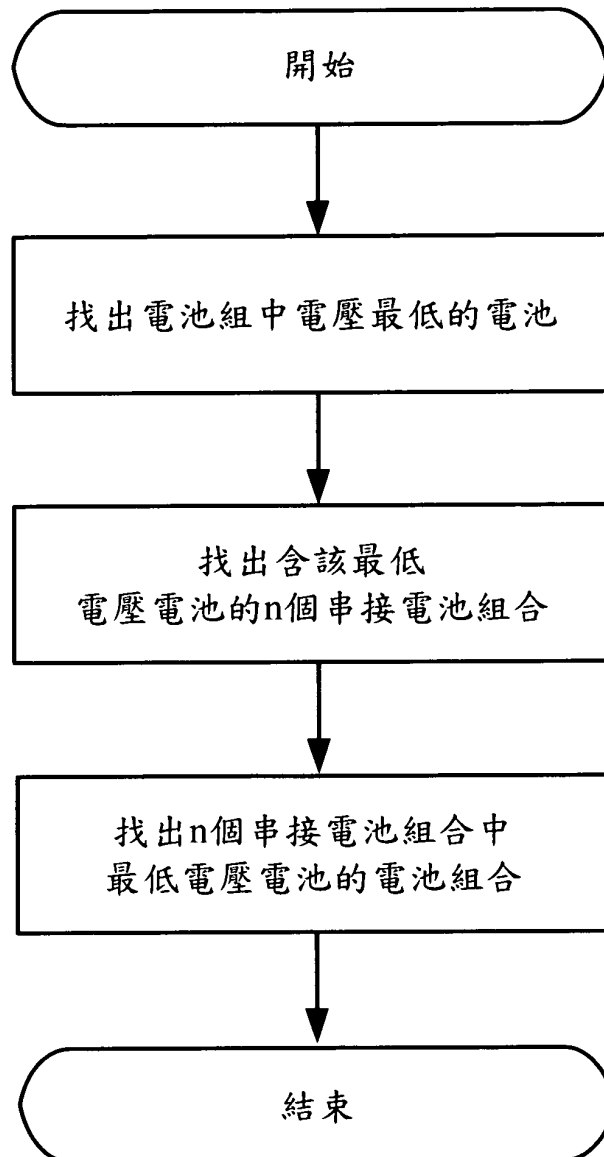
第 6 圖

(6)



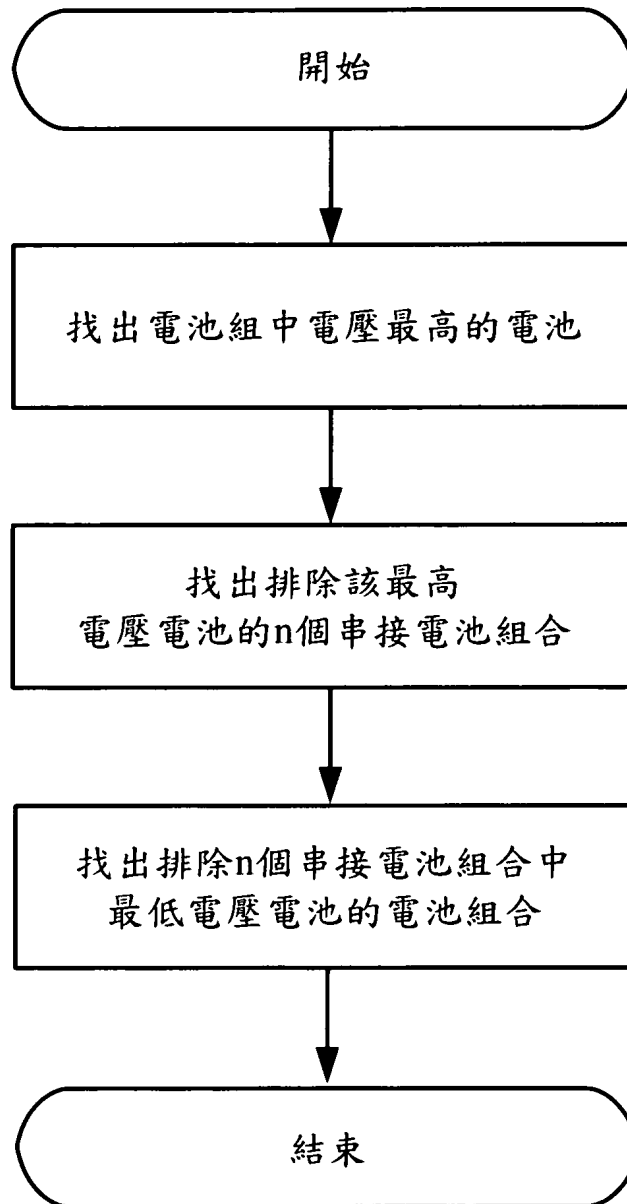
第 7 圖

(7)



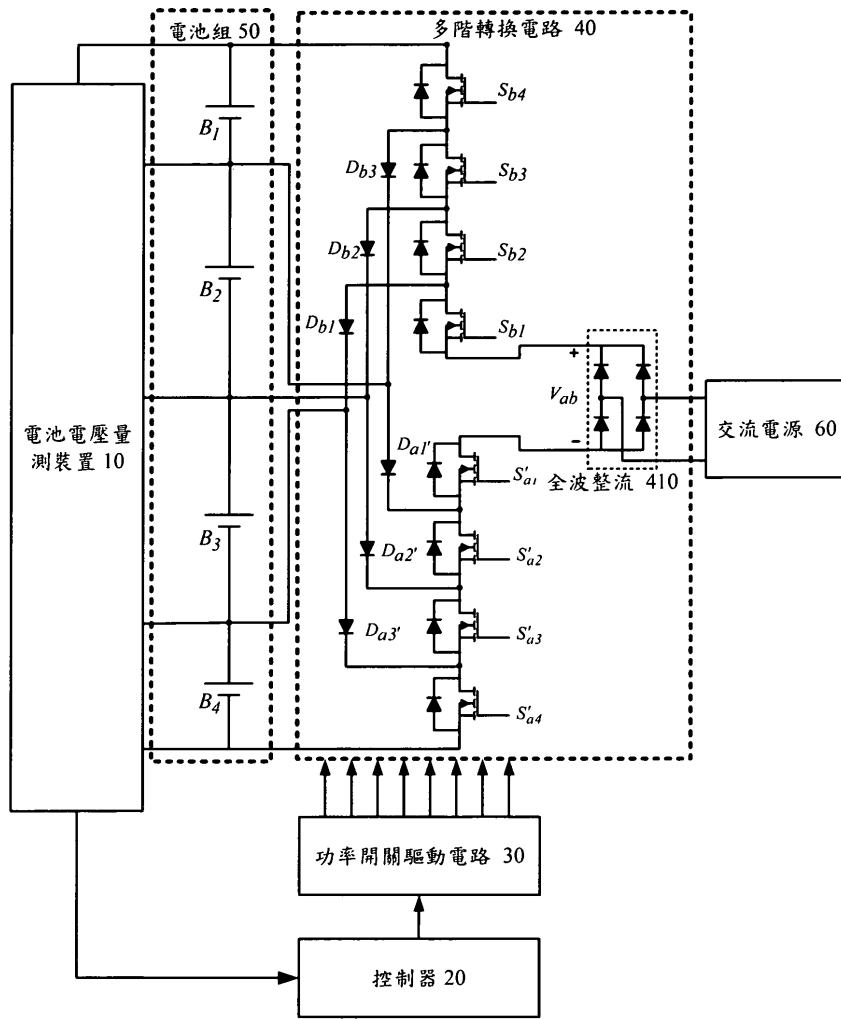
第 8(a)圖

(8)

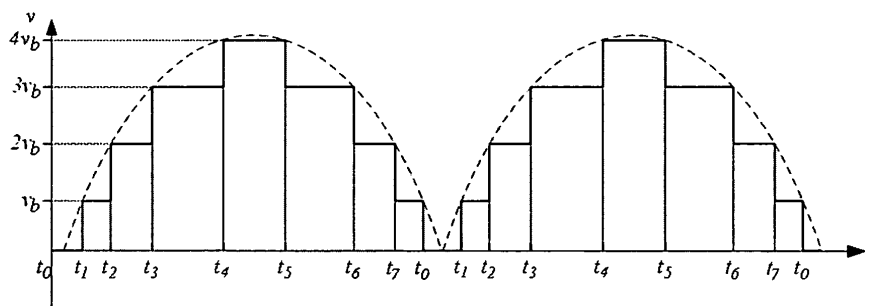


第 8(b)圖

(9)

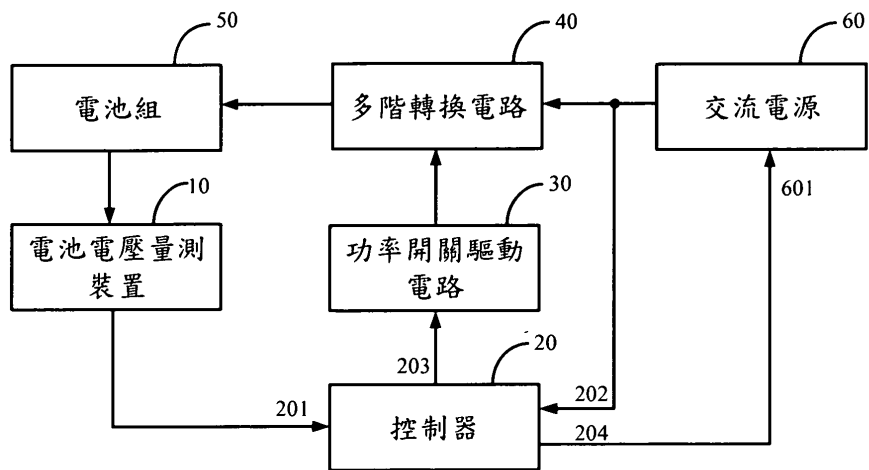


第 9 圖



第 10 圖

(10)



第 11 圖