【19】中華民國　　【12】專利公報　（B）

【11】證書號數：I940401
【45】公告日： 中華民國 115 (2026) 年 09 月 21 日
【51】Int. Cl.：　*H02J7/34　(2006.01)*

發明　　全 6 頁

【54】名　稱：電能回收系統及其動態分群與平衡邏輯控制方法
【21】申請案號：114144721　　【22】申請日： 中華民國 114 (2025) 年 11 月 17 日
【72】發 明 人： 李建興 (TW) LEE, CHIEN-HSING；黃羽華 (TW) HUANG, YU-HUA
【71】申 請 人： 國立成功大學　NATIONAL CHENG KUNG UNIVERSITY
臺南市東區大學路 1 號
【74】代 理 人： 秦建譜；許志銘
【56】參考文獻：

TW	201023473A	TW	201521328A
CN	115051444A	CN	201699442U
CN	221747999U	US	2022/0239128A1

審查人員：黃釗田

【57】申請專利範圍

1. 一種電能回收系統，包含：
一平衡電路，用以控制複數個廢棄電池進行放電，其中該複數個廢棄電池具有至少兩個不同種類；
一電壓感測器，用以感測該複數個廢棄電池之一輸出電壓；
一第一電流感測器，用以感測該複數個廢棄電池之一輸出電流；
一微控制器，耦接該平衡電路、該電壓感測器與該第一電流感測器，該微控制器用以依據該輸出電壓與該輸出電流，送出一控制訊號至該平衡電路，以指示該平衡電路控制該複數個廢棄電池之一電能輸出狀態；以及
一電能儲存端，耦接該微控制器與該第一電流感測器，該電能儲存端用以儲存該複數個廢棄電池輸出之一電能。
2. 如請求項 1 所述之電能回收系統，其中該複數個廢棄電池包含一鉛酸電池、一鋰離子電池、和一一次電池中至少兩者。
3. 如請求項 1 所述之電能回收系統，更包含：
一開關電路，耦接該第一電流感測器、該微控制器與該電能儲存端，
其中，該微控制器更用以依據該複數個廢棄電池之該輸出電壓與該輸出電流，送出一脈寬調變訊號至該開關電路，且該開關電路基於該脈寬調變訊號控制該複數個廢棄電池之該輸出電流導通與否。
4. 如請求項 3 所述之電能回收系統，其中該脈寬調變訊號之一責任週期為 50%至 90%。
5. 如請求項 3 所述之電能回收系統，更包含：
一降壓轉換器，耦接該開關電路；
一單向導通電路，耦接該降壓轉換器；以及
一繼電器，耦接於該單向導通電路與該電能儲存端之間。
6. 如請求項 3 所述之電能回收系統，更包含：
一升壓轉換器，耦接該開關電路；以及
一繼電器，耦接於該升壓轉換器與該電能儲存端之間。

7. 如請求項 1 所述之電能回收系統，其中該電能儲存端包含：
一第二電流感測器，用以感測輸入至該電能儲存端之該輸出電流；以及
一儲能元件，耦接該第二電流感測器，
其中，該微控制器更用以基於該第二電流感測器感測之該輸出電流以及該儲能元件之一電量資訊產生該控制訊號。

8. 如請求項 7 所述之電能回收系統，其中該微控制器更用以基於該第二電流感測器感測之該輸出電流計算出一平均放電電流值，且在該平均放電電流值低於該電能儲存端所需之一最小工作電流達三次時，改變該複數個廢棄電池之該電能輸出狀態為停止電能輸出。

9. 一種動態分群與平衡邏輯控制方法，用於如請求項 1 所述之電能回收系統，該動態分群與平衡邏輯控制方法由該微控制器進行且包含：
掃描分別對應該複數個廢棄電池之複數個電壓；
當該複數個廢棄電池中之一鉛酸電池之一鉛酸電池電壓大於該複數個廢棄電池中其餘廢棄電池之一電壓總和超過一第一閾值時，使該鉛酸電池進行單獨放電；以及
當該鉛酸電池電壓非為該複數個廢棄電池中之一最大電壓、該最大電壓與該複數個廢棄電池中之一最小電壓的差不超過一第二閾值、且該鉛酸電池電壓與該複數個廢棄電池中其餘廢棄電池之該電壓總和的差不超過一第三閾值時，使該複數個廢棄電池共同放電。

10. 如請求項 9 所述之動態分群與平衡邏輯控制方法，更包含：
當該複數個廢棄電池中之複數個選定廢棄電池之一第一電壓大於該複數個廢棄電池中之複數個非選定廢棄電池之一第二電壓時，使該複數個選定廢棄電池共同放電。

圖式簡單說明

為了更完整了解實施例及其優點，現參照結合所附圖式所做之下列描述，其中：

圖 1 為根據本揭露一些實施例之電能回收系統的電路示意圖；

圖 2 為圖 1 之平衡邏輯模組的一示例；

圖 3 為依據本揭露一些實施例之動態分群與平衡邏輯控制方法的流程示意圖；

圖 4 為圖 1 之平衡邏輯模組的一特列例；以及

圖 5 為依據本揭露一些實施例之自適應性放電相關參數決定方法的流程示意圖。

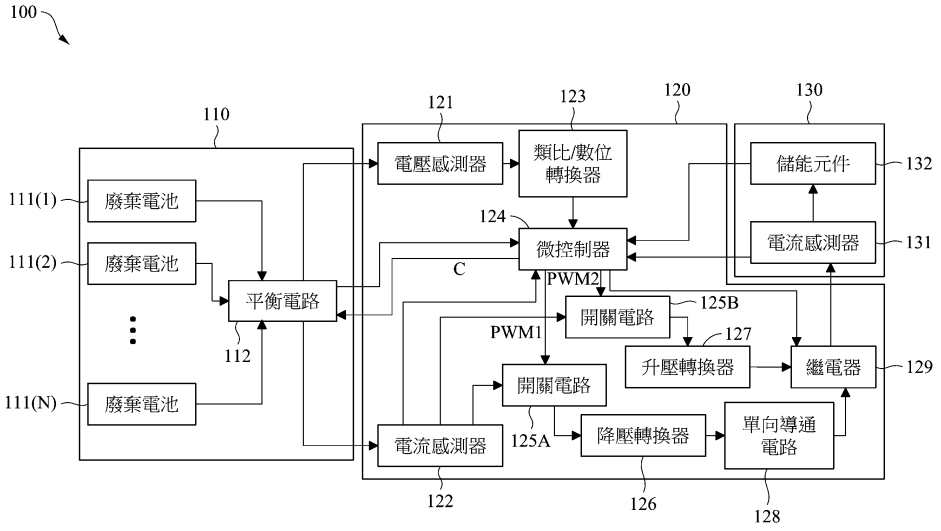


圖 1

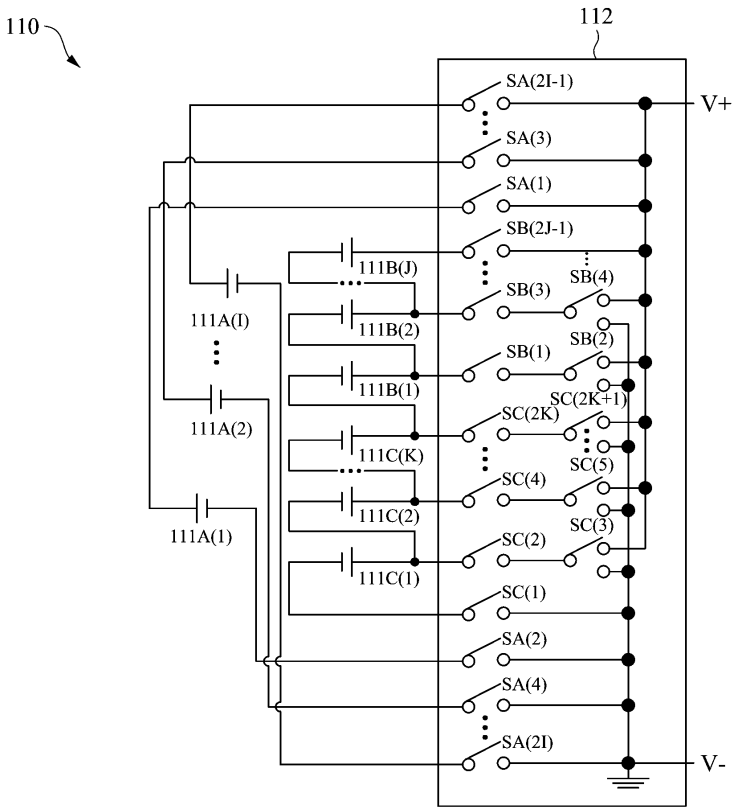

110
112
SA(2I-1)
V+
SA(3)
SA(1)
SB(2J-1)
111B(J)
SB(4)
SB(3)
111A(I)
111B(2)
SB(2)
SB(1)
111B(1)
SC(2K+1)
SC(2K)
111C(K)
SC(5)
SC(4)
111C(2)
SC(3)
111A(1)
SC(2)
111C(1)
SC(1)
SA(2)
SA(4)
SA(2I)
V-

圖 2

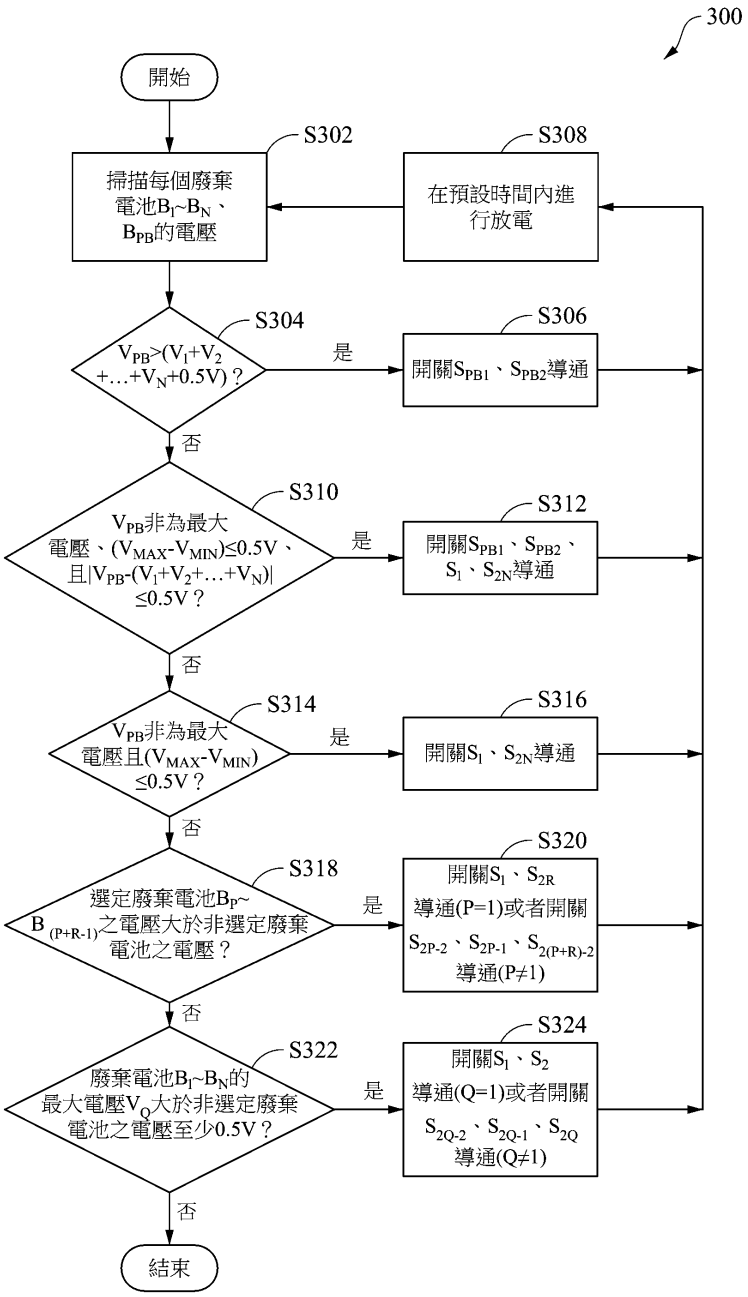

300
開始
S302
掃描每個廢棄電池B_1~B_N、B_{PB}的電壓
S308
在預設時間內進行放電
S304
$V_{PB}>(V_1+V_2+\ldots+V_N+0.5V)$？
是
S306
開關S_{PB1}、S_{PB2}導通
否
S310
V_{PB}非為最大電壓、$(V_{MAX}-V_{MIN})\leq 0.5V$、且$|V_{PB}-(V_1+V_2+\ldots+V_N)|\leq 0.5V$？
是
S312
開關S_{PB1}、S_{PB2}、S_1、S_{2N}導通
否
S314
V_{PB}非為最大電壓且$(V_{MAX}-V_{MIN})\leq 0.5V$？
是
S316
開關S_1、S_{2N}導通
否
S318
選定廢棄電池B_P~$B_{(P+R-1)}$之電壓大於非選定廢棄電池之電壓？
是
S320
開關S_1、S_{2R}導通(P=1)或者開關S_{2P-2}、S_{2P-1}、$S_{2(P+R)-2}$導通(P≠1)
否
S322
廢棄電池B_1~B_N的最大電壓V_Q大於非選定廢棄電池之電壓至少0.5V？
是
S324
開關S_1、S_2導通(Q=1)或者開關S_{2Q-2}、S_{2Q-1}、S_{2Q}導通(Q≠1)
否
結束

圖 3

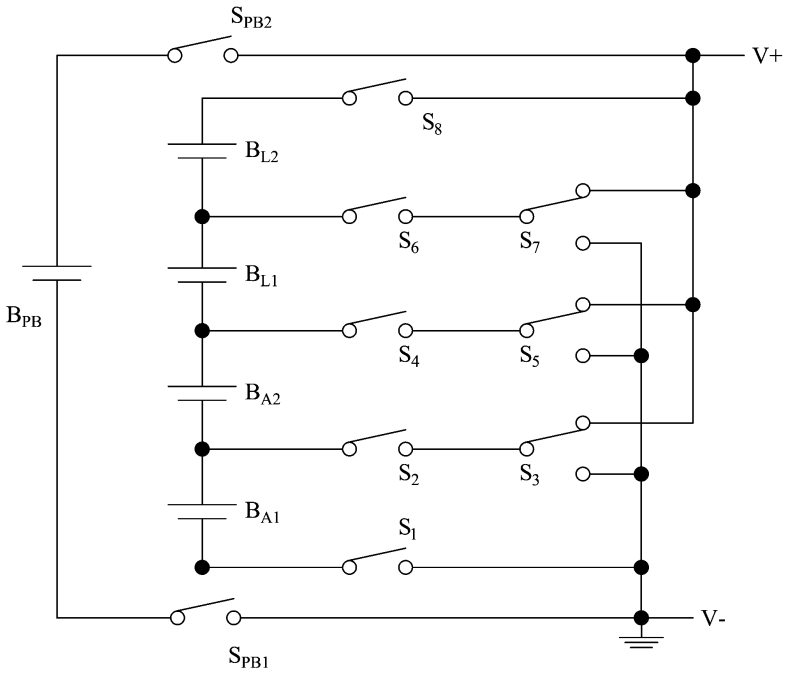


圖 4

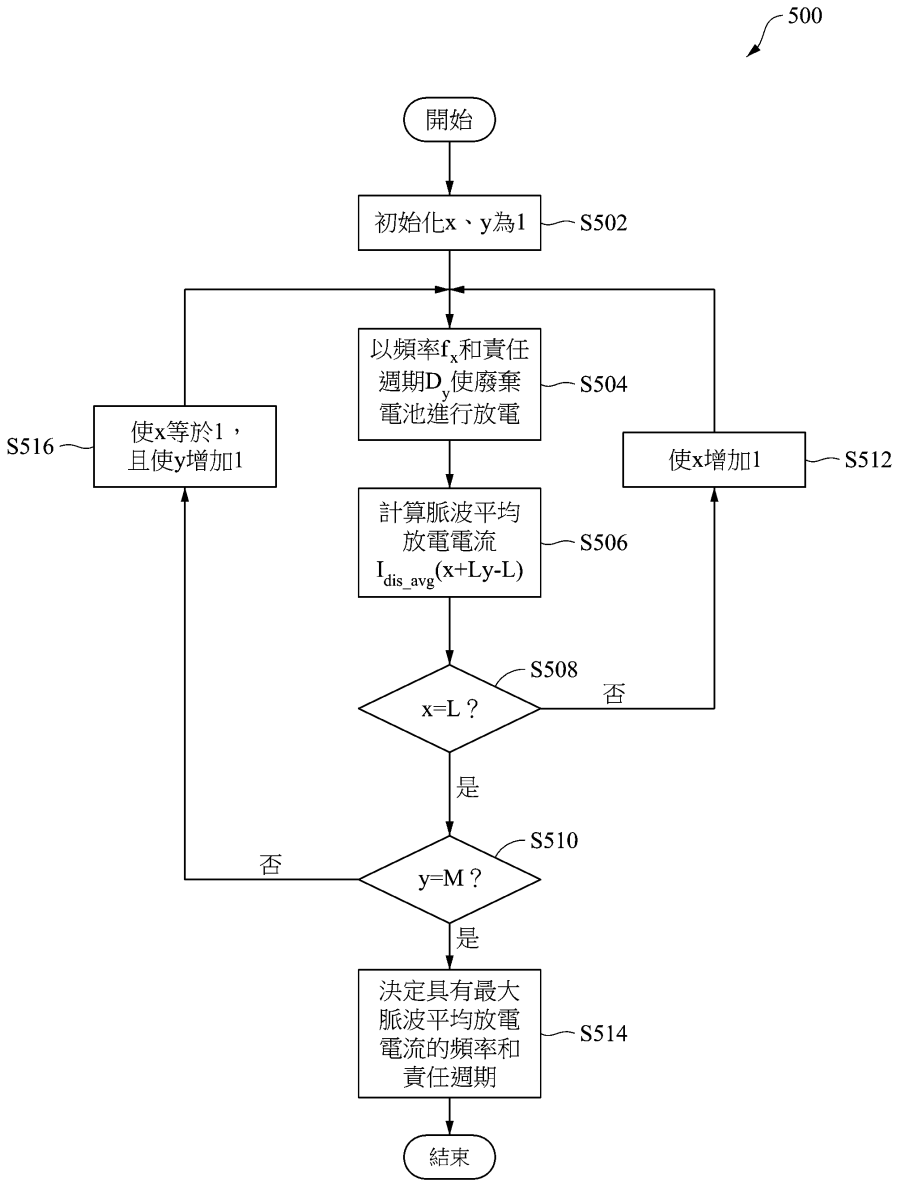

500
開始
初始化x、y為1
S502
以頻率f_x和責任週期D_y使廢棄電池進行放電
S504
計算脈波平均放電電流$I_{dis_avg}(x+Ly-L)$
S506
x=L？
S508
否
是
y=M？
S510
否
是
使x增加1
S512
使x等於1，且使y增加1
S516
決定具有最大脈波平均放電電流的頻率和責任週期
S514
結束

圖 5