



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201212442 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 03 月 16 日

(21)申請案號：099130919

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 09 月 13 日

(51)Int. Cl. : **H02H7/18 (2006.01)**

(71)申請人：日隆電子股份有限公司 (開曼群島) RICHPOWER MICROELECTRONICS
CORPORATION (KY)

開曼群島

(72)發明人：王欽輝 WANG, CHIN HUI (TW) ; 韓穎杰 HAN, YING-JIE (CN) ; 藍鵬儒 LAN,
PENG JU (TW)

(74)代理人：黃重智

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：13 項 圖式數：8 共 25 頁

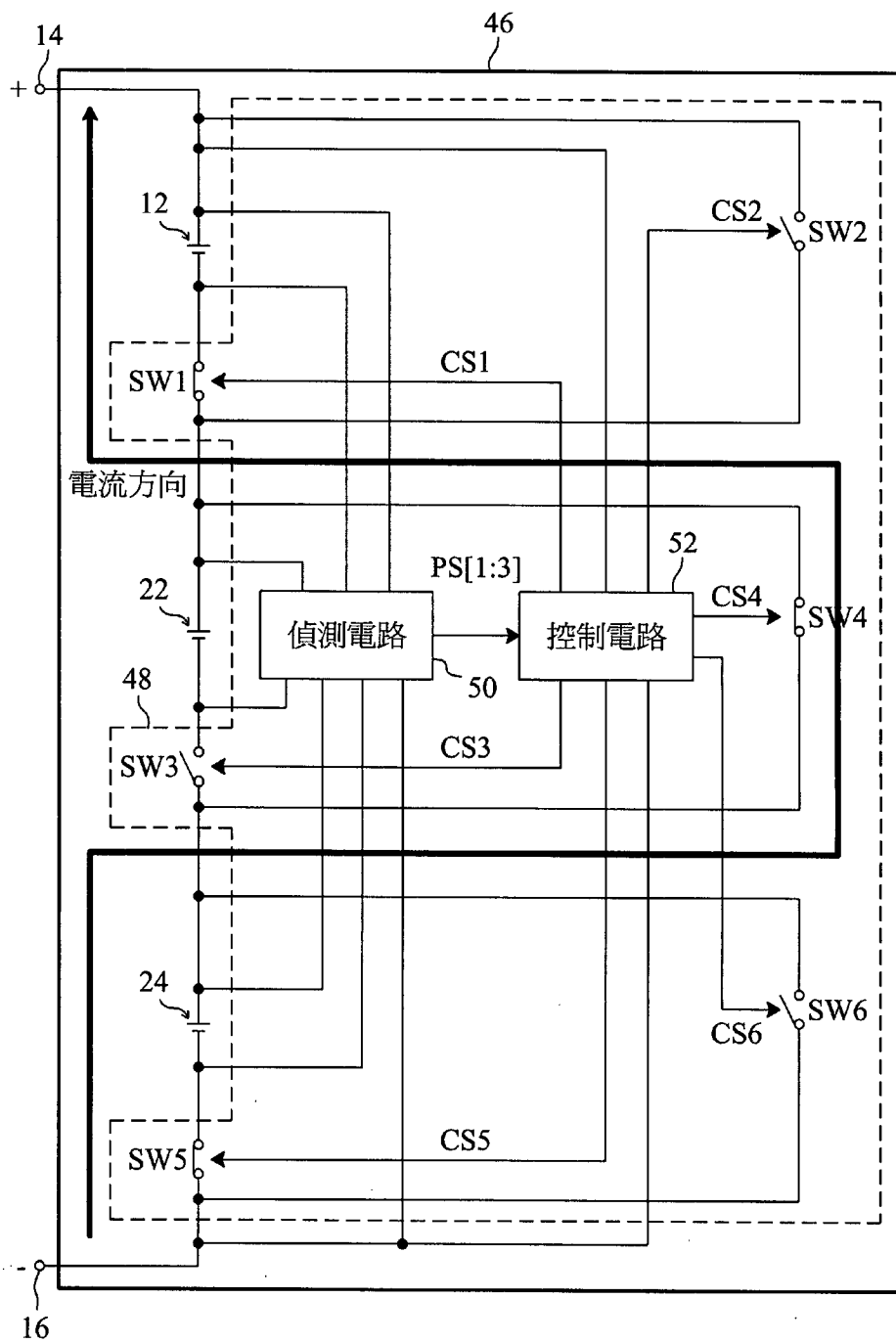
(54)名稱

電池包及其保護電路與方法

BATTERY PACK AND PROTECTION CIRCUIT AND METHOD THEREFOR

(57)摘要

一種保護電路及方法，利用電子開關提供電池包對抗異常操作的智慧型保護。該保護電路及方法偵測電池狀態，據以控制該電子開關，以排除異常狀態的電池。一旦異常狀況消失，該電池包將回復正常狀態。



- 12：電池
- 14：電極
- 16：電極
- 22：電池
- 24：電池
- 46：電池包
- 48：保護電路
- 50：偵測電路
- 52：控制電路

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關一種電池包，特別是關於一種電池包的保護電路及方法。

【先前技術】

電池包係一組任何數量的電池串聯、並聯或串並聯混合的封裝，用以提供想要的電壓、容量或電力密度。如圖 1 所示，單節(single cell)電池包 10 包括單個電池(cell)12 連接在電極 14 及 16 之間。為了提供保護，增加複晶矽熔絲 18 與電池 12 串聯。當電池 12 發生異常操作時，例如過電流或過熱(over temperature)，將產生大量的熱熔化複晶矽熔絲 18，因而避免電池包 10 損毀。然而，複晶矽熔絲 18 熔化的時間大約需要幾百毫秒，因此這種保護方式的反應速度很慢，而且在複晶矽熔絲 18 熔化後，必須更換新的複晶矽熔絲才能使電池包 10 再次工作。此外，複晶矽熔絲 18 熔化的時間很難控制，因此無法精確的設定過電流或過熱跳脫點(trip point)。

如果一個電池包包含有多個電池，則該電池包為多節(multi-cell)電池包。例如在圖 2 中，多節電池包 20 包括電池(cell)12、22、24 串聯在電極 14 及 16 之間。同樣地，為了提供保護，複晶矽熔絲 18 與電池 12、22、24 串聯。這種保護方式除了具有上述的缺點以外，由於複晶矽熔絲 18、電池 12、22、24 全部串聯在一起，因此只要其中任何一個電池發生異常狀態，例如電池 22，則複晶矽熔絲 18 將會熔化而切斷電流

路徑，造成電池包 20 無法工作。

在上述的保護方式中，複晶矽熔絲的使用及其配置造成使用者的不便，因此需要尋求新的解決方案。

【發明內容】

本發明的目的之一，在於提出一種電池包的保護電路及方法。

本發明的目的之一，在於提出一種具有智慧型保護的電池包。

根據本發明，一種電池包的保護電路包括保護開關與一或多個電池串聯在二電極之間，偵測電路用以偵測電池狀態，以及控制電路根據該偵測電路的輸出信號控制該保護開關。在該一或多個電池發生異常操作時，該控制電路切斷該保護開關，以排除異常狀態的電池；當異常狀況消失後，該控制電路導通該保護開關，以回復該已被排除的電池到正常狀態。較佳者，更包括旁通開關受該控制電路切換，俾在異常狀況時導通，以旁通異常狀態的電池。

根據本發明，一種電池包的保護方法包括偵測一或多個電池是否發生異常操作，若有，則使用第一控制信號切斷與異常狀態電池串聯的保護開關，以排除該異常狀態的電池，當異常狀況消失後，導通該保護開關，以回復該已被排除的電池到正常狀態。較佳者，更包括在異常狀況時使用第二控制信號導通旁通開關，以旁通該異常狀態的電池。

【實施方式】

參照圖 3 及圖 4，根據本發明的多節電池包 26 包含保護電路 28 提供對抗異常操作的智慧型保護。在保護電路 28 中，保護開關 SW1 與電池 12、22、24 串聯在電極 14 及 16 之間，偵測電路 30 連接電池串 12、22、24 的兩端，由其提供電力，並偵測其是否發生異常操作，例如過電流或過熱等，控制電路 32 亦連接電池串 12、22、24 的兩端，由其提供電力，並根據偵測電路 30 的輸出信號 PS1 決定控制信號 CS1 控制保護開關 SW1。保護開關 SW1 係電子開關，例如功率 MOSFET。電池包 26 在正常狀態下，如圖 3 所示，保護開關 SW1 是導通的，一旦發生異常操作，控制電路 32 將切斷保護開關 SW1，如圖 4 所示，因而排除電池串 12、22、24，當異常狀況消失後，控制電路 32 導通保護開關 SW1，因此電池包 26 又能再次工作。包含過電流保護(OCP)及過熱保護(OTP)在內的各種保護措施的偵測是習知技術，因應信號產生控制信號切換開關也是習知技術，因此不再對偵測電路 30 及控制電路 32 的詳細電路多做說明。

雖然上述實施例係以多節電池包解說，但此技術領域之人士從其中可瞭解，在單節電池包的應用中也是一樣的，只是電池串 12、22、24 改為單個電池。

由於保護電路 28 是利用電子開關 SW1 提供保護，因此可以精確的設定過電流、過熱或其他保護措施的跳脫點，而且在發生異常操作時，電子開關 SW1 能立即被切斷，這只需要幾微秒的時間，此外，當異常狀況消失後，電池包 26 便能自動

回復正常狀態再次工作，這些都讓電池包 26 的使用較方便。

在不同的實施例中，針對多節電池包中不同的電池提供獨立的保護。例如圖 5 所示，在多節電池包 34 中，電池 12、22、24 串聯在電極 14 及 16 之間，保護電路包括三組子電路 36、38、40 分別保護電池 12、22、24。在子電路 36 中，保護開關 SW1、偵測電路 42、控制電路 44 的操作和圖 3 中的相對應元件是相同的，增加的旁通開關 SW2 與保護開關 SW1 及電池 12 並聯，其受控制電路 44 提供的控制信號 CS2 控制，在電池 12 為正常狀態時是切斷的，當電池 12 發生異常操作時導通，因而旁通電池 12。子電路 38 和 40 與子電路 36 具有相同的組成，其操作也是一樣的。子電路 36、38、40 所需的電源由其各自保護的電池 12、22、24 供應。開關 SW1-SW6 全部都是電子開關。如圖 5 所示，當電池包 34 在正常狀態下，保護開關 SW1、SW3、SW5 皆導通，旁通開關 SW2、SW4、SW6 皆切斷，電流從電極 16 經保護開關 SW5、電池 24、保護開關 SW3、電池 22、保護開關 SW1、電池 12 流到電極 14。當任何一個電池發生異常操作，例如電池 22，如圖 6 所示，保護開關 SW3 切斷而旁通開關 SW4 導通，因此旁通電池 22，電流改流經旁通開關 SW4，因而維持電流路徑在電極 14 及 16 之間，電池包 34 仍可繼續工作。當偵測電路 42 偵測到電池 22 的異常狀態消失，控制電路 44 切斷旁通開關 SW4 及導通保護開關 SW3，因此電池 22 恢復工作。

雖然在圖 5 的實施例中，保護電路的每一個子電路保護一個電池，但此技術領域之人士從其中可瞭解，在不同的實施例

中，一個子電路可以保護多個電池，就像圖 3 的實施例那樣。此外，此技術領域之人士從圖 5 的實施例可瞭解，圖 3 的實施例也可以增加旁通開關，在電池包 26 發生異常操作時導通以旁通電池串 12、22、24。

圖 5 的實施例稍作修改如圖 7 所示，在多節電池包 46 中，保護電路 48 所需的電源由電極 14 及 16 供應，偵測電路 50 偵測電池 12、22、24 是否發生異常操作，控制電路 52 根據偵測電路 50 的輸出信號 PS[1:3] 控制開關 SW1-SW6。如果使用多工器的話，偵測電路 50 的尺寸可以縮減很多。

圖 8 係另一個實施例，在多節電池包 54 中，電池 12 及 22 並聯在電極 14 及 16 之間，保護電路 48 包括保護開關 SW1 及 SW3 分別與電池 12 及 22 串聯，偵測電路 50 及控制電路 52 由電極 14 及 16 供電。偵測電路 50 偵測電池 12 及 22 是否發生異常操作，控制電路 52 根據偵測電路 50 的輸出信號 PS1 及 PS2 控制保護開關 SW1 及 SW3，例如在電池 22 發生異常操作時，切斷保護開關 SW3 以排除電池 22，一旦異常狀況消失，導通保護開關 SW3 讓電池 22 恢復工作。

【圖式簡單說明】

圖 1 係習知的單節電池包；

圖 2 係習知的多節電池包；

圖 3 係根據本發明的第一實施例在正常狀態下的電路；

圖 4 係圖 3 的實施例在異常狀態下的電路；

圖 5 係根據本發明的第二實施例在正常狀態下的電路；

圖 6 係圖 5 的實施例在異常狀態下的電路；

圖 7 係根據本發明的第三實施例；以及

圖 8 係根據本發明的第四實施例。

【主要元件符號說明】

- 10 電池包
- 12 電池
- 14 電極
- 16 電極
- 18 複晶矽熔絲
- 20 電池包
- 22 電池
- 24 電池
- 26 電池包
- 28 保護電路
- 30 偵測電路
- 32 控制電路
- 34 電池包
- 36 保護電路的子電路
- 38 保護電路的子電路
- 40 保護電路的子電路
- 42 偵測電路
- 44 控制電路
- 46 電池包

201212442

48 保護電路

50 偵測電路

52 控制電路

54 電池包

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 99130419

※ 申請日： 99.9.18

※IPC 分類： H02H7/18

一、發明名稱：(中文/英文)

電池包及其保護電路與方法/BATTERY PACK AND PROTECTION
CIRCUIT AND METHOD THEREFOR

二、中文發明摘要：

一種保護電路及方法，利用電子開關提供電池包對抗異常操作的智慧型保護。該保護電路及方法偵測電池狀態，據以控制該電子開關，以排除異常狀態的電池。一旦異常狀況消失，該電池包將回復正常狀態。

三、英文發明摘要：

A protection circuit and method provide smart protection to a battery pack against abnormal operation with an electrical switch. The protection circuit and method monitor the battery state to control the electrical switch accordingly, to disconnect the cell in abnormal state. Once the abnormal condition disappears, the battery pack will return to normal state.

七、申請專利範圍：

1. 一種電池包，包括：

二電極；

電池；

保護開關，與該電池串聯在該二電極之間；

偵測電路連接該電池，偵測其是否發生異常操作；以及

控制電路連接該偵測電路，根據該偵測電路的輸出信號控制該保護開關；

其中，該控制電路在該電池發生異常操作時切斷該保護開關。

2. 如請求項 1 之電池包，更包括旁通開關與該電池及保護開關並聯，且受該控制電路控制，其中，該控制電路在該電池發生異常操作時導通該旁通開關，以旁通該電池。

3. 一種電池包的保護電路，該電池包具有二電極及電池，該保護電路包括：

保護開關，與該電池串聯在該二電極之間；

偵測電路連接該電池，偵測其是否發生異常操作；以及

控制電路連接該偵測電路，根據該偵測電路的輸出信號控制該保護開關；

其中，該控制電路在該電池發生異常操作時切斷該保護開關。

4. 如請求項 3 之保護電路，更包括旁通開關與該電池及保護開關並聯，且受該控制電路控制，其中，該控制電路在該電池發生異常操作時導通該旁通開關，以旁通該電池。

5. 一種電池包的保護方法，該電池包具有二電極及電池，該保護方法包括下列步驟：

(A)配置保護開關與該電池串聯在該二電極之間；
(B)偵測該電池是否發生異常操作；
(C)在該電池發生異常操作時，切斷該保護開關；以及
(D)在異常狀況消失後，導通該保護開關。

6. 如請求項 5 之保護方法，更包括下列步驟：

配置旁通開關與該電池及保護開關並聯；以及
在該電池發生異常操作時導通該旁通開關，以旁通該電池。

7. 一種電池包，包括：

二電極；

多個電池，串聯在該二電極之間；以及

保護電路連接該多個電池，該保護電路含有多個子電路，
每一個子電路用以獨立保護一個電池，其中每一個子
電路包含：

保護開關，與所保護的電池串聯；

旁通開關與所保護的電池及該保護開關並聯；

偵測電路連接所保護的電池，偵測其是否發生異常操
作；以及

控制電路連接該偵測電路，根據該偵測電路的輸出信
號控制該保護開關及旁通開關；

其中，該控制電路在所保護的電池發生異常操作時切
斷該保護開關，並且導通該旁通開關，以旁通所

保護的電池。

8. 一種電池包，包括：

二電極；

第一及第二電池串聯在該二電極之間；

第一保護開關，與該第一電池串聯且直接連接該第一電池；

第二保護開關，與該第二電池串聯且直接連接該第二電池；

第一旁通開關，與該第一電池及第一保護開關並聯；

第二旁通開關，與該第二電池及第二保護開關並聯；

偵測電路連接該第一及第二電池，偵測該第一及第二電池是否發生異常操作；以及

控制電路連接該偵測電路，根據該偵測電路的輸出信號控制該第一及第二保護開關及第一及第二旁通開關；

其中，該控制電路在該第一電池發生異常操作時切斷該第一保護開關，並且導通該第一旁通開關，以旁通該第一電池，以及在該第二電池發生異常操作時切斷該第二保護開關，並且導通該第二旁通開關，以旁通該第二電池。

9. 一種電池包的保護電路，該電池包具有二電極及二電池串聯在該二電極之間，該保護電路包括：

第一保護開關，與該二電池中的第一電池串聯且直接連接該第一電池；

第二保護開關，與該二電池中的第二電池串聯且直接連接

該第二電池；

第一旁通開關，與該第一電池及第一保護開關並聯；

第二旁通開關，與該第二電池及第二保護開關並聯；

偵測電路連接該二電池，偵測該二電池是否發生異常操作；以及

控制電路連接該偵測電路，根據該偵測電路的輸出信號控制該第一及第二保護開關及第一及第二旁通開關；

其中，該控制電路在該第一電池發生異常操作時切斷該第一保護開關，並且導通該第一旁通開關，以旁通該第一電池，以及在該第二電池發生異常操作時切斷該第二保護開關，並且導通該第二旁通開關，以旁通該第二電池。

10. 一種電池包的保護方法，該電池包具有二電極及二電池串聯在該二電極之間，該保護方法包括：

(A)配置第一保護開關與該二電池中的第一電池串聯，其中該第一保護開關直接連接該第一電池；

(B)配置第二保護開關與該二電池中的第二電池串聯，其中該第二保護開關直接連接該第二電池；

(C)配置第一旁通開關與該第一電池及第一保護開關並聯；

(D)配置第二旁通開關與該第二電池及第二保護開關並聯；

(E)偵測該二電池是否發生異常操作；

(F)在該第一電池發生異常操作時，切斷該第一保護開關

並導通該第一旁通開關，以及在該第二電池發生異常操作時，切斷該第二保護開關並導通該第二旁通開關；以及

(G)在該第一電池的異常狀況消失後，導通該第一保護開關並切斷該第一旁通開關，以及在該第二電池的異常狀況消失後，導通該第二保護開關並切斷該第二旁通開關。

11. 一種電池包，包括：

二電極；

第一及第二電池並聯在該二電極之間；

第一保護開關，與該第一電池串聯；

第二保護開關，與該第二電池串聯；

偵測電路連接該第一及第二電池，偵測該第一及第二電池是否發生異常操作；以及

控制電路連接該偵測電路，根據該偵測電路的輸出信號控制該第一及第二保護開關；

其中，該控制電路在該第一電池發生異常操作時切斷該第一保護開關，在該第二電池發生異常操作時切斷該第二保護開關。

12. 一種電池包的保護電路，該電池包具有二電極及二電池並聯在該二電極之間，該保護電路包括：

第一保護開關，與該二電池中的第一電池串聯；

第二保護開關，與該二電池中的第二電池串聯；

偵測電路連接該二電池，偵測該二電池是否發生異常操

作；以及

控制電路連接該偵測電路，根據該偵測電路的輸出信號控制該第一及第二保護開關；

其中，該控制電路在該第一電池發生異常操作時切斷該第一保護開關，以及在該第二電池發生異常操作時切斷該第二保護開關。

13. 一種電池包的保護方法，該電池包具有二電極及二電池並聯在該二電極之間，該保護方法包括：

- (A)配置第一保護開關與該二電池中的第一電池串聯；
- (B)配置第二保護開關與該二電池中的第二電池串聯；
- (C)偵測該二電池是否發生異常操作；
- (D)在該第一電池發生異常操作時，切斷該第一保護開關，以及在該第二電池發生異常操作時，切斷該第二保護開關；以及
- (E)在該第一電池的異常狀況消失後，導通該第一保護開關，以及在該第二電池的異常狀況消失後，導通該第二保護開關。

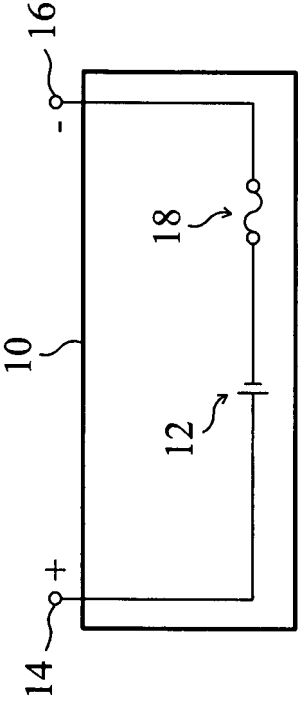


圖1
先前技術

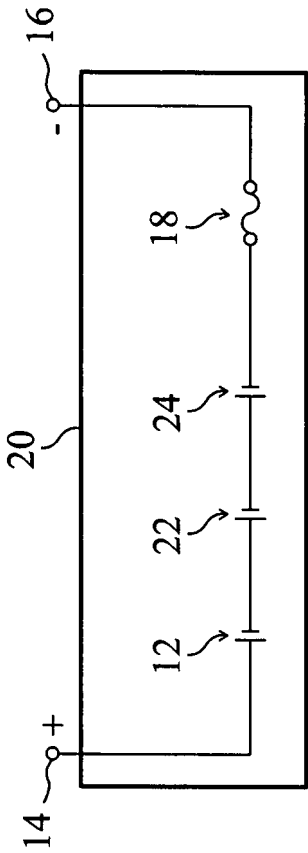


圖2
先前技術

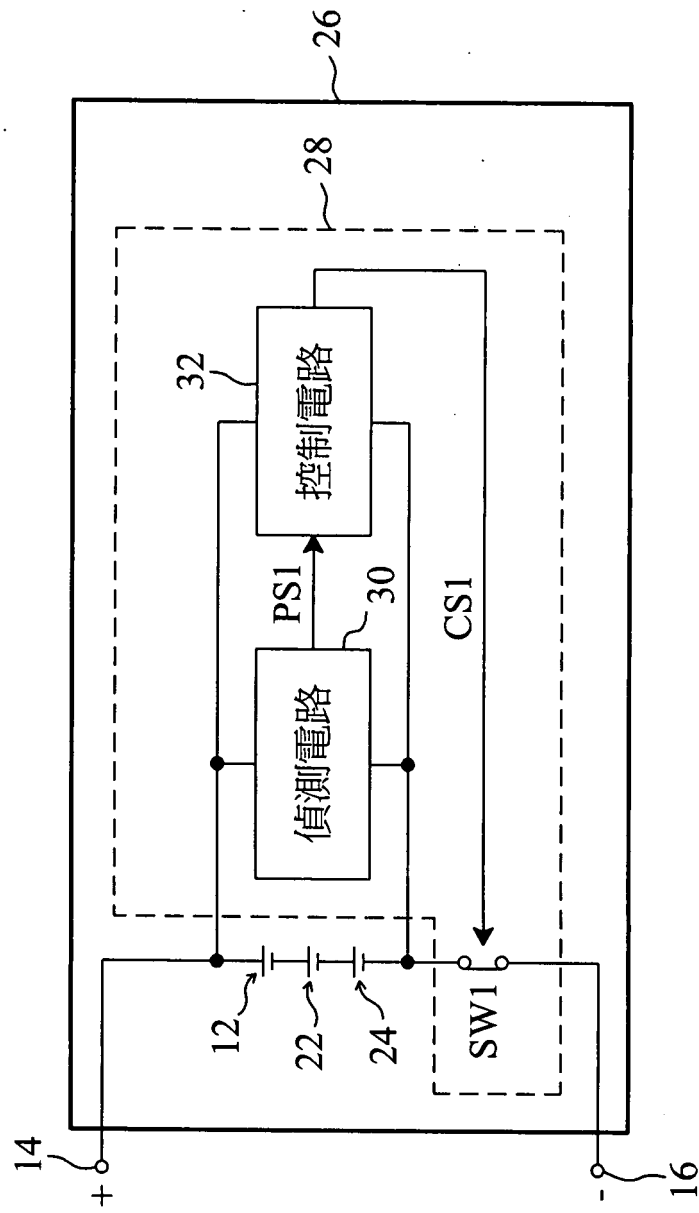


圖3

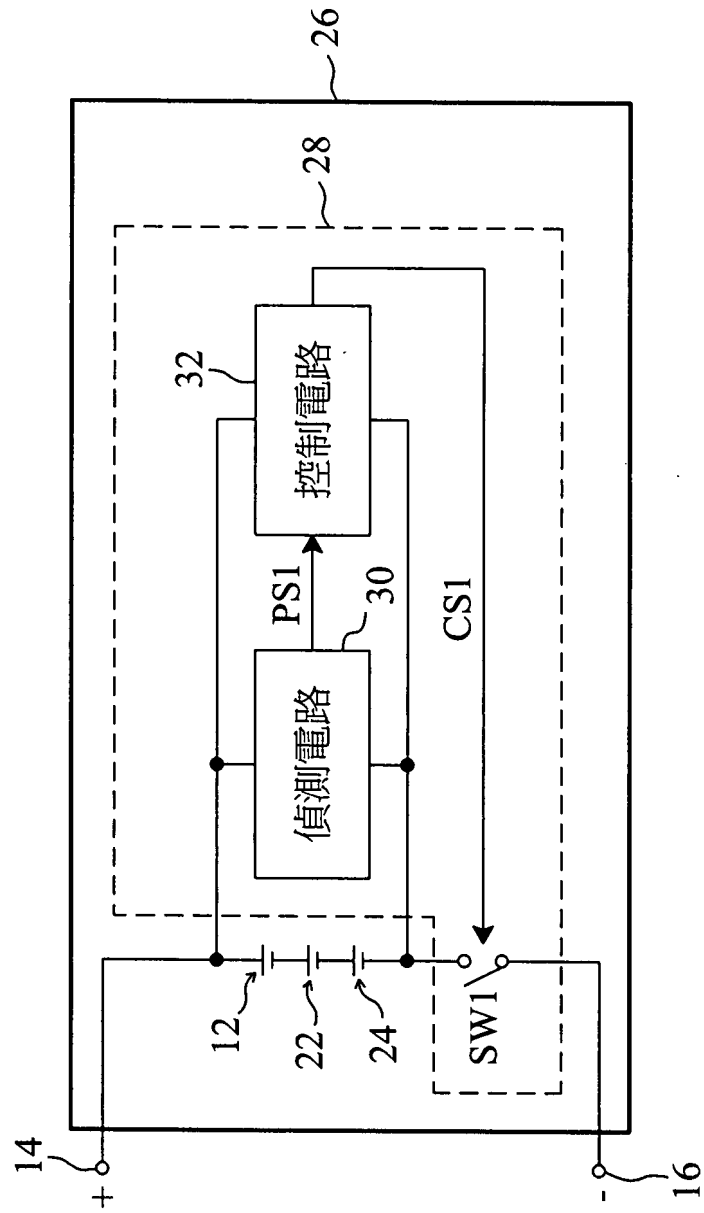


圖 4

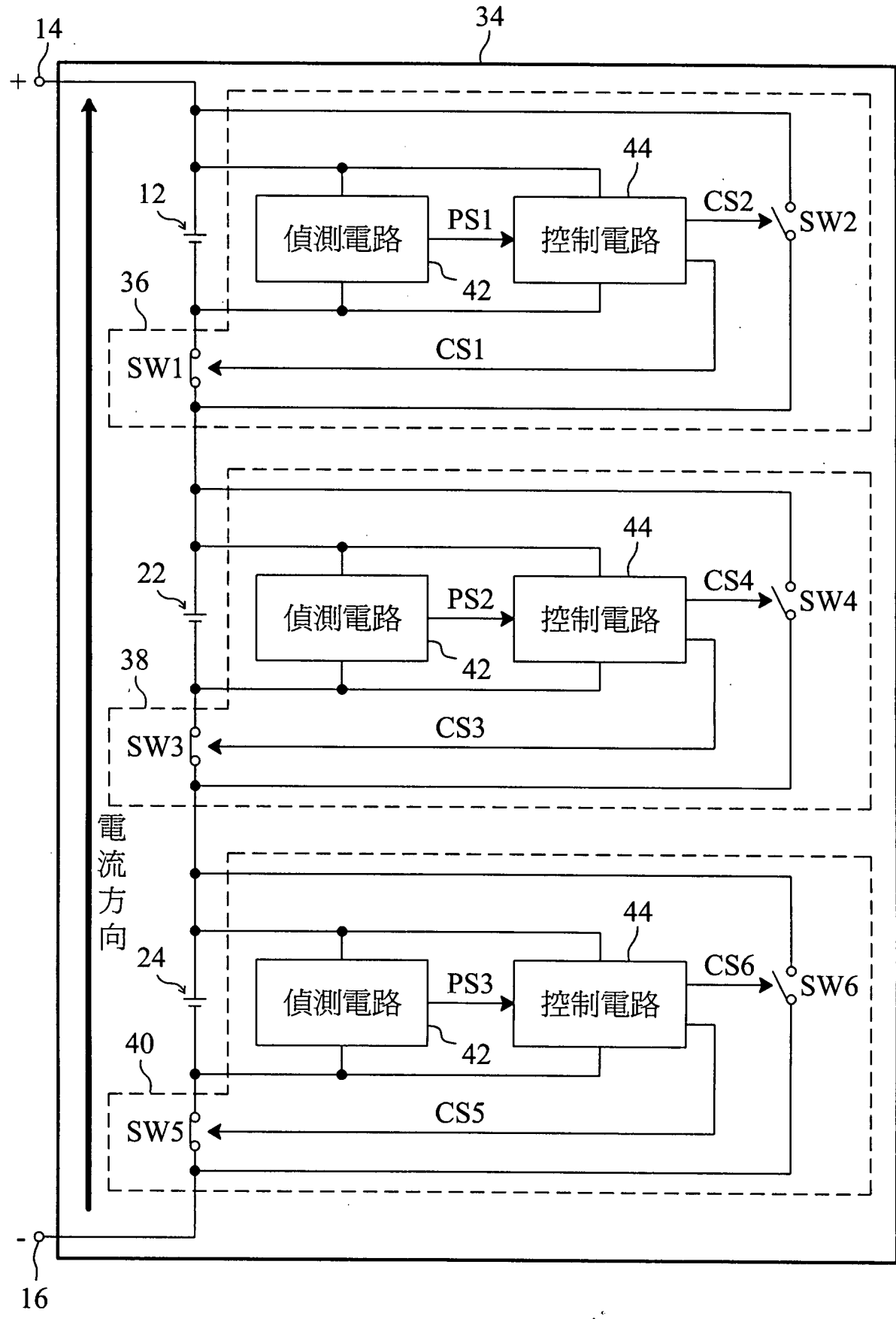


圖5

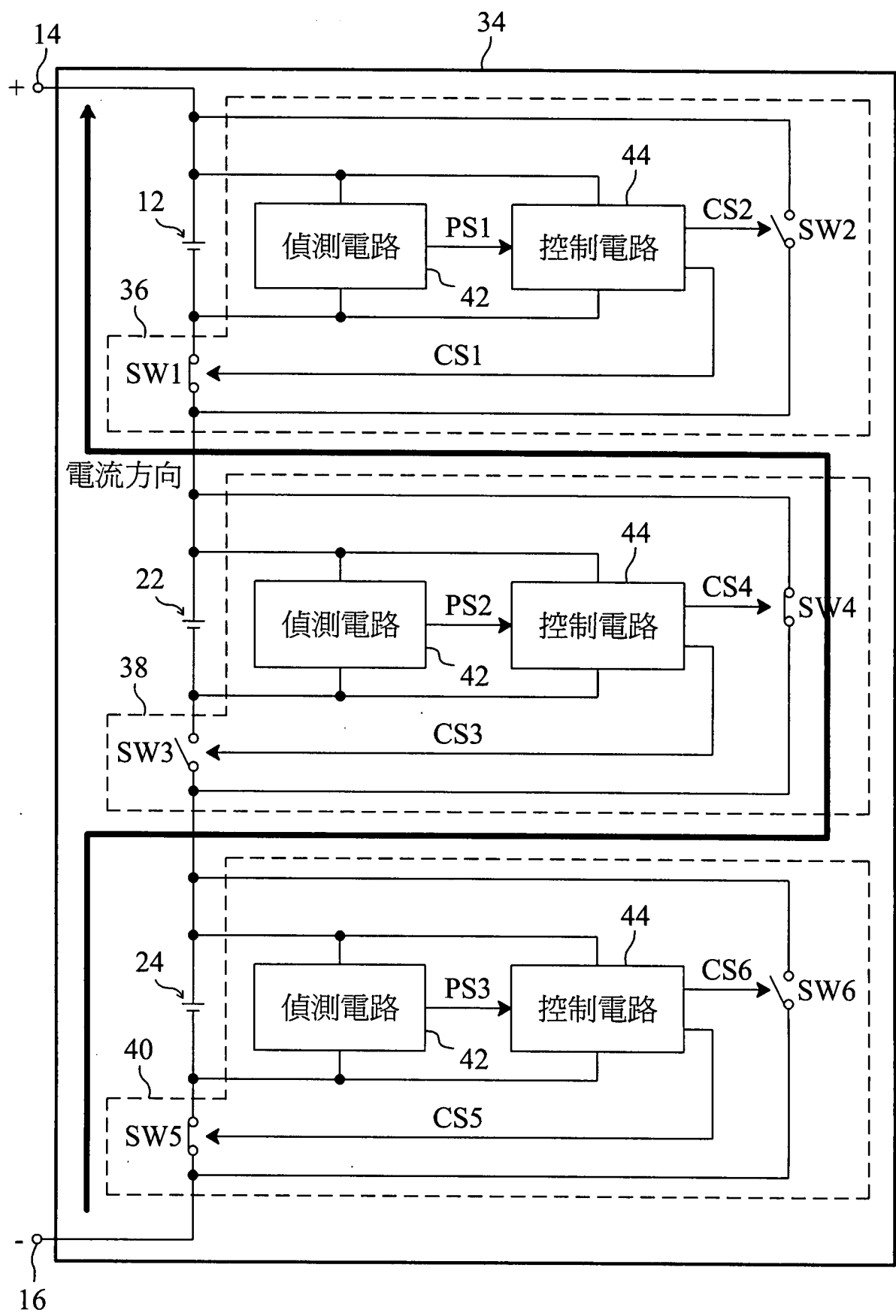


圖6

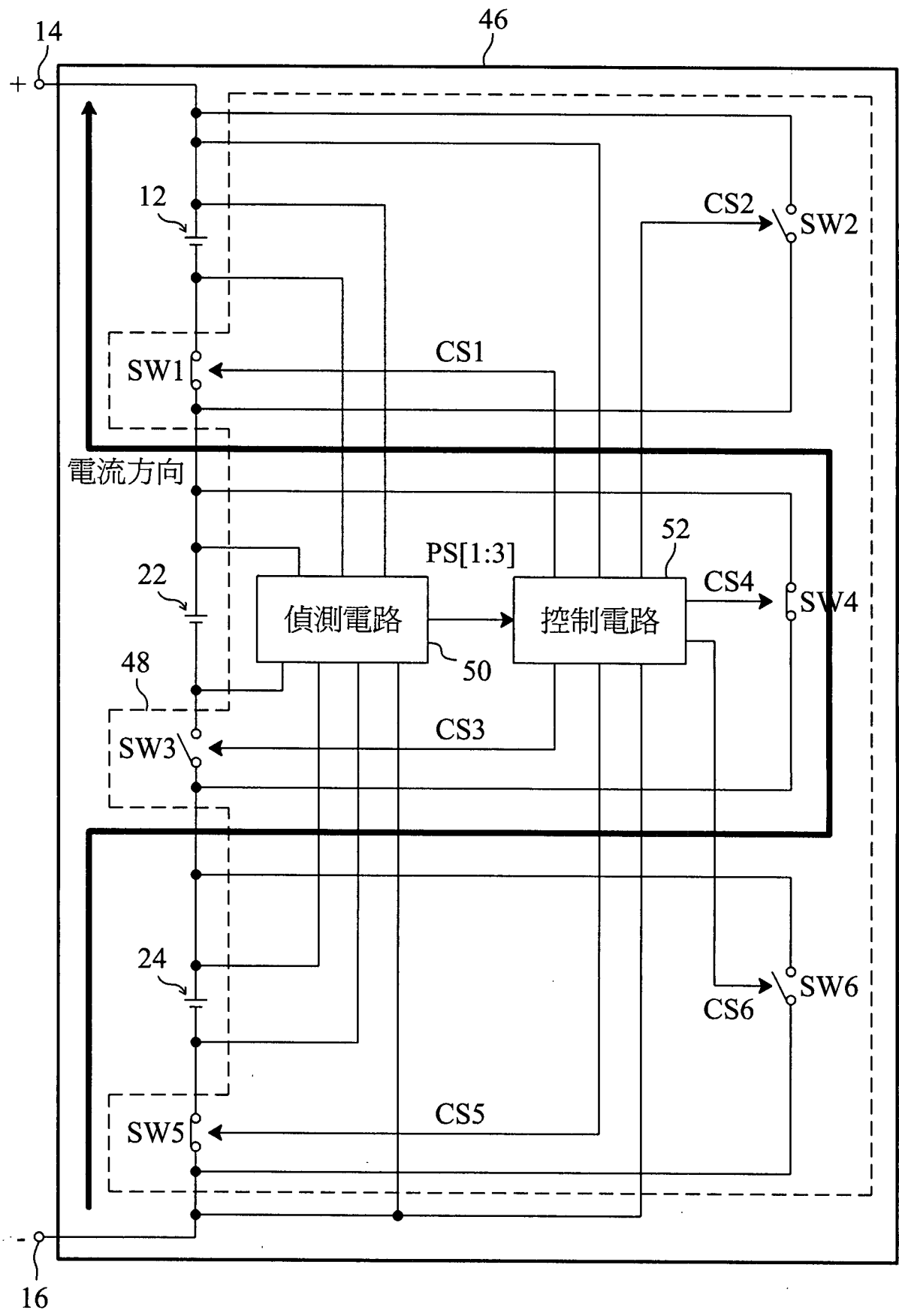


圖7

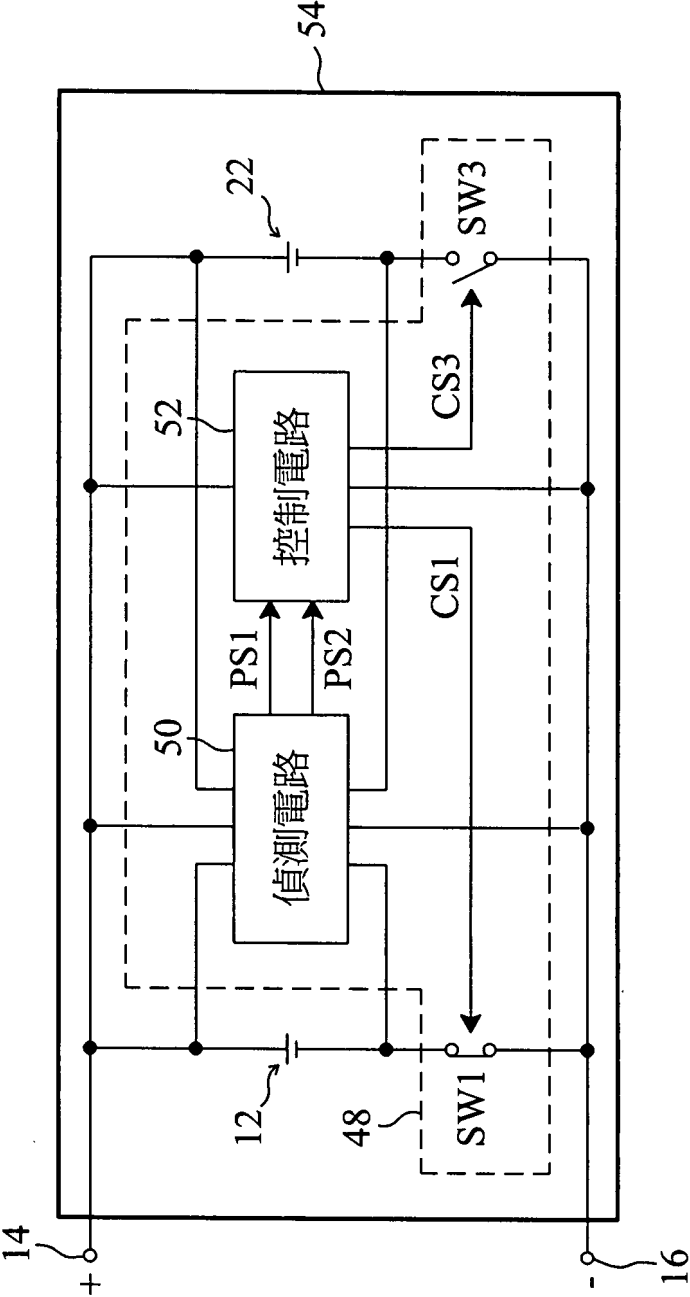


圖8

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 7 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

12 電池

14 電極

16 電極

22 電池

24 電池

46 電池包

48 保護電路

50 偵測電路

52 控制電路

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：