

# 新型摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：

## 【新型名稱】(中文/英文)

電動機車之鉛酸電池的平衡電路結構

Balancing for lead-acid batteries of electric motorcycles

## 【中文】

本創作係有關一種電動機車之鉛酸電池的平衡電路結構，包括至少二鉛酸電池組，其中：各鉛酸電池組間的電性連接點串接主 RLC 電路，再分別串接第一以及第二控制電路，第一控制電路再與其中一鉛酸電池組電性連接形成第一主迴路，第二控制電路再與另一鉛酸電池組電性連接形成第二主迴路；各鉛酸電池組包括有相互電性連接的第一及第二鉛酸電池，第一與第二鉛酸電池間的電性連接點串接有副 RLC 電路，再分別串接第三及第四控制電路，第三控制電路再與第一鉛酸電池電性連接形成第一副迴路，第四控制電路再與第二鉛酸電池電性連接形成第二副迴路。

## 【英文】

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第( 1 )圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

|                                  |        |
|----------------------------------|--------|
| 100                              | 平衡電路結構 |
| BA                               | 鉛酸電池組  |
| BB                               | 鉛酸電池組  |
| B1~B4                            | 鉛酸電池   |
| C                                | 電容     |
| C1~C3                            | 電容     |
| D1~D6                            | 二極體    |
| Q1~Q6                            | 控制開關   |
| L                                | 電感     |
| L1~L3                            | 電感     |
| Loop1                            | 第一主迴路  |
| Loop11                           | 第一副迴路  |
| Loop12                           | 第二副迴路  |
| Loop2                            | 第二主迴路  |
| Loop21                           | 第一副迴路  |
| Loop22                           | 第二副迴路  |
| P1~P3                            | 電性連接點  |
| R                                | 電阻     |
| R1~R3                            | 電阻     |
| V <sub>B1</sub> ~V <sub>B4</sub> | 電壓     |

# 新型專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

## 【新型名稱】(中文/英文)

電動機車之鉛酸電池的平衡電路結構

Balancing for lead-acid batteries of electric motorcycles

## 【技術領域】

【0001】 本創作係有關於一種電動機車的應用領域，特別是指一種電動機車之鉛酸電池的平衡電路結構。

## 【先前技術】

【0002】 鉛酸電池係因為低成本而被廣泛地使用。由於鉛酸電池的特性，若是不正確地使用，將大大地縮短使用壽命，請參考 Zhi-Fu Zhang, Power “Application of TL494 in the Sealed lead-acid Battery Charger” Journal of Qinghai University, Vol.23 No.4(2005/08)以及 CUI Junbo, Zhang Yong, Wang Jingxing, ” Study on the Power Battery of the Electric Vehicle” , New technology & Newprocess, U463.23.(2010/11)。個別的電池組所使用的材料會有所不同，請參考 Ned Mohan, Tore M. Undeland and William P. Robbins, “1998 Power Electronics: Converters, Applications and Design” , 2nd, John Wiley & Sons Inc。根據環境狀況，每一電池的充電狀態是不同的。有許多鉛酸電池是使用在最近的再生能源儲存系統(renewable energy storage system)及電動機車中，請參考 B.C.Keoun, “Designing an electric vehicle conversion” Southcon/95 Conference Record pp.303-308. 7-9 March 1995 以及 G.L.Plett, ” High-performance battery-pack power estimation using a dynamic cell model” . Vehicular technology. IEEE Transaction on vol.53.Issue 5.pp.1586-1593.Sept.2004。因此，電池保護的課題係漸漸地重要起來。

【0003】 因為其可能縮短壽命，所以串接的鉛酸電池並沒有足夠的過高(over high)或過低(under low)電壓。因此，電壓會太高，且低電壓保護已變成一重要問題。

【0004】 早期使用消耗能量的方法以使各自電池電壓達到相同狀

態，但卻會造成不需要的能量消耗。有使用能量轉換以達到電池間的平衡，請參考 Shun-Pin Hsu, Jen-Ya Wu, Chun-Liang Lin, “Balancing Charge/Discharge Management for Series/Parallel Battery Packs”，IEEE Conference on Industrial Electronics and Applications (ICIEA) 2012 7th。此科技稱為主動平衡(active balancing)。主動平衡係區分為兩個類型。一種是串接電池之間的能量平衡轉換電路，此方法中，係使得電池間的電壓可以相互補足，以降低能量消耗之不需要的損失。另一種係使用一外部控制電路來控制電池平衡(cell reach equilibrium)。具有較高電容值得電池係在放電程序中提供更多的電流並在充電程序中接收較少的電流。

**【0005】** 對於如電動機車之高功率產品而言，提供所需電壓之串接電池係相當普遍。對於電動機車而言，48V 係為四個 12V 的鉛酸電池串接所得。在鉛酸電池之多次的充電與放電之後，其電壓通常會變成不平衡。若沒有適當的保護，係可能造成鉛酸電池過度放電而提早損壞。因此，鉛酸電池模組係需要一簡單的平衡電路，以改善電池壽命，並避免過電壓(over-voltage)或低電壓(under-voltage)的情況發生。

**【0006】** 有鑑於此，本創作人乃針對習知技術之缺點而加以改良，經多年從事於此一行業之經驗，於是創作出本創作。

### **【新型內容】**

**【0007】** 本創作係提供一種電動機車之鉛酸電池的平衡電路結構，鉛酸電池模組連接一簡單的平衡電路，以改善電池壽命，並避免過電壓(over-voltage)或低電壓(under-voltage)的情況發生，且用以改善鉛酸電池所遭遇到之問題的平衡電路係可改善鉛酸電池的安全性及使用壽命。

**【0008】** 因此，本創作的目的係在於解決上述問題而提供一種電動機車之鉛酸電池的平衡電路結構，包括至少二鉛酸電池組，其中：各該鉛酸電池組之間的一電性連接點係串接一主 RLC 電路，該主 RLC 電路係再分別串接一第一控制電路以及一第二控制電路，該第一控制電路係再與其中一鉛酸電池組電性連接形成一第一主迴路，該第二控制電路係再與另一鉛酸電池組電性連接形成一第二主迴路。

**【0009】** 在某些實施例中，各該鉛酸電池組係包括有相互電性連接的

一第一鉛酸電池及一第二鉛酸電池，該第一鉛酸電池與該第二鉛酸電池之間的一電性連接點係串接有一副 RLC 電路，該副 RLC 電路再分別串接一第三控制電路以及一第四控制電路，該第三控制電路係再與該第一鉛酸電池電性連接而形成一第一副迴路，該第四控制電路係再與該第二鉛酸電池電性連接形成一第二副迴路。

【0010】 在某些實施例中，該第一控制電路、該第二控制電路、該第三控制電路及該第四控制電路係為一二極體及一控制開關並聯所形成。

【0011】 在某些實施例中，該控制開關係為 MOSFET。

【0012】 在某些實施例中，該主 RLC 電路以係為一電阻 R 與一電容 C 串聯形成一 RC 電路，該 RC 電路再與一電感 L 並聯所形成。

【0013】 本創作上述之目的及優點，不難從下述所選用實施例之詳細說明與附圖中，獲得深入瞭解。

【0014】 當然，本創作在某些另件上，或另件之安排上容許有所不同，但所選用之實施例，則於本說明書中，予以詳細說明，並於附圖中展示其構造。

#### 【圖式簡單說明】

【0015】 第 1 圖係表示本創作電動機車之鉛酸電池的平衡電路結構具有兩組鉛酸電池組的電路示意圖。

【0016】 第 2 圖係表示第 1 圖中電池 B4 對電感 L1 充電的示意圖。

【0017】 第 3 圖係表示第 1 圖中電感 L1 對電池 B3 充電的示意圖。

【0018】 第 4 圖係表示第 1 圖中電池 B3 對電感 L1 充電的示意圖。

【0019】 第 5 圖係表示第 1 圖中電感 L1 對電池 B4 充電的示意圖。

【0020】 第 6 圖係表示第 1 圖中電池 B2 對電感 L2 充電的示意圖。

【0021】 第 7 圖係表示第 1 圖中電感 L2 對電池 B1 充電的示意圖。

【0022】 第 8 圖係表示第 1 圖中電池 B1 對電感 L2 充電的示意圖。

【0023】 第 9 圖係表示第 1 圖中電感 L2 對電池 B2 充電的示意圖。

【0024】 第 10 圖係表示第 1 圖中電池 B1、B2 對電感 L3 充電的示意圖。

【0025】 第 11 圖係表示第 1 圖中電感 L3 對電池 B3、B4 充電的示意圖。

圖。

【0026】 第 12 圖係表示第 1 圖中電池 B3、B4 對電感 L3 充電的示意

圖。

【0027】 第 13 圖係表示第 1 圖中電感 L3 對電池 B1、B2 充電的示意

圖。

【0028】 第 14 圖係表示本創作電動機車之鉛酸電池的平衡電路結構中單一組平衡電路架構示意圖。

【0029】 第 15 圖係表示第 14 圖中電池 B2 對電感 L 充電的電路示意圖。

【0030】 第 16 圖係表示第 14 圖中電感 L 充電電路迴路分析法示意圖。

【0031】 第 17 圖係表示第 14 圖中電感 L 對電池 B1 充電的電路示意圖。

【0032】 第 18 圖係表示第 14 圖中電感 L 對電池充電電路迴路分析法示意圖。

【0033】 第 19 圖係表示第 14 圖中各參數間的波形對應圖。

【0034】 第 20 圖係表示第 14 圖中考慮電池內組之等效電路之一。

【0035】 第 21 圖係表示第 14 圖中考慮電池內組之等效電路之二。

【0036】 第 22 圖係表示第 1 圖中外圈之電池(B3+B4)與(B1+B2)迴路之波形。

【0037】 第 23 圖係表示第 1 圖中內圈電池(B1+B2)迴路之波形。

### 【實施方式】

【0038】 關於本創作藉以達到上述目的之技術手段，茲以下列實施型態配合圖示於下文作詳細說明，俾令 鈞上深入瞭解並認同之。

【0039】 本創作的平衡電路結構 100 係如第 1 圖所示，在四個鉛酸電池 B1、B2、B3、B4(其電壓相對應為  $V_{B1}$ 、 $V_{B2}$ 、 $V_{B3}$ 、 $V_{B4}$ )中，包括有相對應負責鉛酸電池 B1 與 B2 之平衡的控制開關 Q1 與 Q2、相對應負責鉛酸電池 B3 與 B4 之平衡的控制開關 Q3 與 Q4、以及相對應負責鉛酸電池組 BA(即 B1+B2)與鉛酸電池組 BB(即 B3+B4)之平衡的控制開關 Q5 及 Q6。使用電感

充電及放電的原理，係可達到能量轉換的功效。每兩個控制開關係負責相對應的兩個鉛酸電池組(battery pack)。

【0040】 亦即，各鉛酸電池組 BA(即 B1+B2)、BB(即 B3+B4)之間的一電性連接點 P1 係串接一主 RLC 電路(R3/L3/C3)，主 RLC 電路(R3/L3/C3)係再分別串接一第一控制電路(D5/Q5)以及一第二控制電路(D6/Q6)，第一控制電路(D5/Q5)係再與其中一鉛酸電池組 BA(B1+B2)電性連接形成一第一主迴路 Loop1，第二控制電路(D6/Q6)係再與另一鉛酸電池組 BB(即 B3+B4)電性連接形成一第二主迴路 Loop2。

【0041】 各鉛酸電池組 BA(即 B1+B2)、BB(即 B3+B4)係包括有相互電性連接的一第一鉛酸電池(B1 或 B3)及一第二鉛酸電池(B2 或 B4)，第一鉛酸電池(B1 或 B3)與第二鉛酸電池(B2 或 B4)之間的一電性連接點 P2 或 P3 係串接有一副 RLC 電路(R1/L1/C1 或 R2/L2/C2)，副 RLC 電路(R1/L1/C1 或 R2/L2/C2)再分別串接一第三控制電路(D1/Q1 或 D3/Q3)以及一第四控制電路(D2/Q2 或 D4/Q4)，第三控制電路(D1/Q1 或 D3/Q3)係再與第一鉛酸電池(B1 或 B3)電性連接形成一第一副迴路 Loop11 或 Loop21，第四控制電路(D2/Q2 或 D4/Q4) 係再與第二鉛酸電池(B2 或 B4)電性連接形成一第二副迴路 Loop12 或 Loop22。

【0042】 其中，主 RLC 電路係為一電阻 R3 與一電容 C3 串聯形成一 RC 電路，所述的 RC 電路再與一電感 L3 並聯所形成，而副 RLC 電路係為一電阻 R1(或 R2)與一電容 C1(或 C2)串聯形成一 RC 電路，所述的 RC 電路再與一電感 L1(或 L2)並聯所形成；且第一控制電路、第二控制電路、第三控制電路及第四控制電路係為一二極體(D1~D6)及一控制開關(Q1~Q6)並聯所形成，而所述的控制開關(Q1~Q6)係可為 N-MOSFET，但並不以此為限。

【0043】 本創作係以 4 顆電池、6 顆 N-MOSFET、3 組電感所組成；利用電感充放電的原理達到傳遞能量的效果；而每組平衡之電容  $C$ 、電阻  $R$  目的在於將電感  $L$  上之震盪消除所需。

【0044】 控制開關(Q1~Q6)取決於個電池電壓(B1~B4)的大小，以下說明各種狀態下相對應之開關所運作之情形。

【0045】 狀態 1：當  $V_{B4} > V_{B3}$ ，開關 Q1 導通，此時電池 B4 往電感 L1 充電，如第 2 圖所示；當開關 Q1 截止時，電感 L1 儲存之能量往電池 B3

充電，如第 3 圖所示，即完成能量轉移。

【0046】 狀態 2：當  $V_{B3} > V_{B4}$ ，開關 Q3 導通，此時電池 B3 往電感 L1 充電，如第 4 圖所示；當開關 Q3 截止時，電感 L1 儲存之能量往電池 B4 充電，如第 5 圖所示，完成能量轉移。

【0047】 狀態 3：當  $V_{B1} > V_{B2}$ ，開關 Q4 導通，此時電池 B1 往電感 L2 充電，如第 6 圖所示；當開關 Q4 截止時，電感 L2 儲存之能量往電池 B2 充電，如第 7 圖所示，完成能量轉移。

【0048】 狀態 4：當  $V_{B2} > V_{B1}$ ，開關 Q2 導通，此時電池 B2 往電感 L2 充電，如第 8 圖所示；當開關 Q2 截止時，電感 L1 儲存之能量往電池 B1 充電，如第 9 圖所示，完成能量轉移。

【0049】 狀態 5：當  $(V_{B2} + V_{B1}) > (V_{B3} + V_{B4})$ ，開關 Q6 導通，此時電池 B1 及 B2 之總電壓  $(V_{B2} + V_{B1})$  往電感 L3 充電，如第 10 圖所示；當開關 Q6 截止時，電感 L3 儲存之能量往電池 B3 及 B4 充電，如第 11 圖所示，完成能量轉移。

【0050】 狀態 6：當  $(V_{B3} + V_{B4}) > (V_{B2} + V_{B1})$ ，開關 Q5 導通，此時電池 B3 及 B4 之總電壓  $(V_{B2} + V_{B1})$  往電感 L3 充電，如第 12 圖所示；當開關 Q5 截止時，電感 L3 儲存之能量往電池 B1 及 B2 充電，如第 13 圖所示，完成能量轉移。

【0051】 請參考第 14 圖至第 16 圖所示，其中，第 14 圖係表示本創作電動機車之鉛酸電池的平衡電路結構中單一組平衡電路架構示意圖；第 15 圖係表示第 14 圖中電池 B<sub>2</sub> 對電感 L 充電的電路示意圖；第 16 圖係表示第 14 圖中電感 L 充電電路迴路分析法示意圖。

【0052】 步驟 S1：當控制開關 Q1(如 P-MOSFET) 導通，二極體 D1 亦導通，具有高電壓 VB2 之電池 B2 將能量充電至電感 L，在此情況下，電池 B2 開始放電，其中以  $i_1(t)$  表示電池 B2 對電感 L 放電之電流，直到下一個狀態到來。

【0053】 利用第 16 圖迴路電流分析法可得電路方程式：

$$\begin{bmatrix} \frac{1}{CS} + R & -LS \\ -\left(\frac{1}{CS} + R\right) & \frac{1}{CS} + R + LS \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_{11} \\ i_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} E \\ 0 \end{bmatrix} \quad \text{式(3-1)}$$



【0054】 式(3-1)利用 Cramer' s rule 得解(3-2)。

$$i_{11} = \frac{\begin{bmatrix} \frac{1}{CS}+R & E \\ -(\frac{1}{CS}+R) & 0 \end{bmatrix}}{\begin{bmatrix} \frac{1}{CS}+R & -(\frac{1}{CS}+R) \\ -(\frac{1}{CS}+R) & \frac{1}{CS}+R+LS \end{bmatrix}} = \frac{E(\frac{1}{CS}+R)}{(\frac{1}{CS}+R)(\frac{1}{CS}+R+LS) - (\frac{1}{CS}+R)^2} \quad \text{式(3-2)}。$$

【0055】 其中： $i_{11} = \frac{E}{LS}$  式(3-3)。

【0056】 E 為電池電壓，可以發現到電容 C、電阻 R 並不會影響充電週期之電感電流  $i_{11}$ ，因此：

$$E = V_{B2} \quad \text{式(3-4)}。$$

【0057】 此時電感電壓： $V_L = V_{B1} = L \frac{di_L}{dt}$  式(3-5)。

【0058】 經過移項： $\frac{di_L}{dt} = \frac{V_{B2}}{L}$  式(3-6)；

$$\frac{\Delta i_L}{\Delta t} = \frac{\Delta i_L}{DT} = \frac{V_{B2}}{L} \quad \text{式(3-7)}。$$

【0059】 開關閉合期間電感電流： $(\Delta i_L)_{\text{開關閉合期間}} = \frac{V_{B2}DT}{L}$  式(3-8)；

其中， $V_{B2}$  為對電感充電之該電池電壓。

【0060】 請參考第 17 圖及第 18 圖所示，其中，第 17 圖係表示第 14 圖中電感 L 對電池 B1 充電的電路示意圖；第 18 圖係表示第 14 圖中電感 L 對電池充電電路迴路分析法示意圖。

【0061】 步驟 S2：當控制開關 Q1(如 P-MOSFET)斷開時，電池 B2 停止對電感 L 放電，充電後的電感 L 會隨著下臂開關 Q2(如 N-MOSFET)的二極體 D2 對電池 B1 進行充電，完成簡單的能量轉移；其中，電感電流  $i_L$  之斜率為  $V_{B1}/L$ ，呈現線性上升。

【0062】 充電後的電感電壓對  $V_{B2}$  充電可以得到如第 17 圖及第 18 圖所示的電路圖。

【0063】 此時電路可以等效成第 18 圖所示，因此列出電路方程式：

$$\begin{bmatrix} \frac{1}{CS} + R + LS & -LS \\ LS & -LS \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_{22} \\ i_{11} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} V_{B2} \\ E + V_{B2} \end{bmatrix} \quad \text{式(3-9)}；$$

$$i_{11} = \frac{\begin{bmatrix} \frac{1}{CS} + R + LS & V_{B2} \\ LS & E + V_{B2} \end{bmatrix}}{\begin{bmatrix} \frac{1}{CS} + R + LS & -LS \\ LS & -LS \end{bmatrix}} = \frac{(E + V_{B2}) \times (\frac{1}{CS} + R + LS) - V_{B2} LS}{-LS(R + \frac{1}{CS} + LS) + LS^2} \quad \text{式(3-10) ;}$$

$$i_{11} = \frac{(E - V_{B2})}{LS} + \frac{E}{(R + \frac{1}{CS})} \quad \text{式(3-11) ;}$$

其中： $E = V_{B1}$  式(3-12) ;

$$i_{11} = i_L(\text{STEP2}) \quad \text{式(3-13) ;}$$

$$\Delta i_L = \frac{(V_{B2} - V_{B1})DT}{L} + \frac{E}{(R + \frac{1}{CS})} \quad \text{式(3-14) ;}$$

$$(\Delta i_L)_{\text{兩極體導通期間}} = \frac{(V_{B1} - V_{B2})DT}{L} + \frac{E}{(R + \frac{1}{CS})} \quad \text{式(3-15) 。}$$

【0064】 步驟 S3：然而，當電感 L 能量放至為零，直到當二極體 D1 及 D2 無法導通時，電容 C、電阻 R 便將那微小的能量耗散掉，等待下次導通再次儲存能量；相關動作流程如第 19 圖所示。

【0065】 第 20 圖係表示第 14 圖中考慮電池內組之等效電路之一。第 21 圖係表示第 14 圖中考慮電池內組之等效電路之二。

【0066】 如第 20 圖及第 21 圖所示，充電週期內考慮電池內阻(internal resistance)  $R_{in}$  及等效電壓 (equilibrium potential)  $E$ ，然而，在式(3-1)及式(3-3)中可以得知充電週期 R、C 並不會影響電感電流，因此在這只考慮到對電感 L 充電情況，藉上述之放電情況一可得知電感電壓與電池之關係：

$$E - i_1(t)R_{in} - L \frac{di_1(t)}{dt} = 0 \quad \text{式(3-16) 。}$$

【0067】 將  $i_1(t)$  將  $t=0$  代入，可得  $i_1(t)$  方程式為：

$$i_1(t) = \frac{E}{R_{in}} (1 - e^{-\frac{R_{in}t}{L}}) \quad \text{式(3-17) 。}$$

【0068】  $i_1(t)$  之平均電流：

$$I_B = \frac{1}{T_s} \int_0^{dT_s} i_1(t) dt = E \left[ \frac{d}{R_{in}} + \frac{L}{(R_{in})^2 T_s} \left( e^{-\frac{R_{in} d T_s}{L}} - 1 \right) \right] \quad \text{式(3-18) 。}$$

【0069】 由前面公式(3-3)可以得到電池每週期之放電時間  $dT_s$ ，放電電流斜率為  $V_B/L$ ，故平均充電電流  $I_B$  為：

$$I_B = \frac{1}{2} \frac{V_B}{L} d^2 T_s \quad \text{式(3-19) 。}$$

【0070】 考慮內組的情況下，可以在尚未接上電池前，便可先預估平均電流。

【0071】 請參考第 22 圖所示，通道 1 為 MOSFET(Q)之  $V_{GS}$  電壓波形，當  $V_{GS}$  導通期間，高電壓之電池組對電感充電，電感電流(通道 2)呈現線性上升的狀態；通道 3 則為電感電壓波形；當  $V_{GS}$  截止，電感電流對電壓較低之電池串進行充電，此時電感電流程線線性下降。

【0072】 請再參考第 23 圖所示，通道 1 為 MOSFET(Q)之  $V_{GS}$  電壓波形，當  $V_{GS}$  導通期間，高電壓  $V_{B2}$  之電池組對電感充電，電感電流(通道 2)呈現線性上升的狀態；通道 3 則為電感電壓波形；當  $V_{GS}$  截止，電感電流對電壓較低之電池串進行充電，此時電感電流程線線性下降。

【0073】 藉由上述的電路結構，係可藉由 RLC 電路、MOSFET 開關及二極體的電路配置，而達到平衡串接多個鉛酸電池間之電壓的功效。

【0074】 以上所述實施型態之揭示係用以說明本創作，並非用以限制本創作，故舉凡數值之變更或等效元件之置換仍應隸屬本創作之範疇。

【0075】 由以上詳細說明，可使熟知本項技藝者明瞭本創作的確可達成前述目的，實已符合專利法之規定，爰提出專利申請。

### 【符號說明】

#### 【0076】

|        |        |
|--------|--------|
| 100    | 平衡電路結構 |
| BA     | 鉛酸電池組  |
| BB     | 鉛酸電池組  |
| B1~B4  | 鉛酸電池   |
| C      | 電容     |
| C1~C3  | 電容     |
| D1~D6  | 二極體    |
| Q1~Q6  | 控制開關   |
| L      | 電感     |
| L1~L3  | 電感     |
| Loop1  | 第一主迴路  |
| Loop11 | 第一副迴路  |
| Loop12 | 第二副迴路  |

|                      |       |
|----------------------|-------|
| Loop2                | 第二主迴路 |
| Loop21               | 第一副迴路 |
| Loop22               | 第二副迴路 |
| P1~P3                | 電性連接點 |
| R                    | 電阻    |
| R1~R3                | 電阻    |
| $V_{B1} \sim V_{B4}$ | 電壓    |

# 申請專利範圍

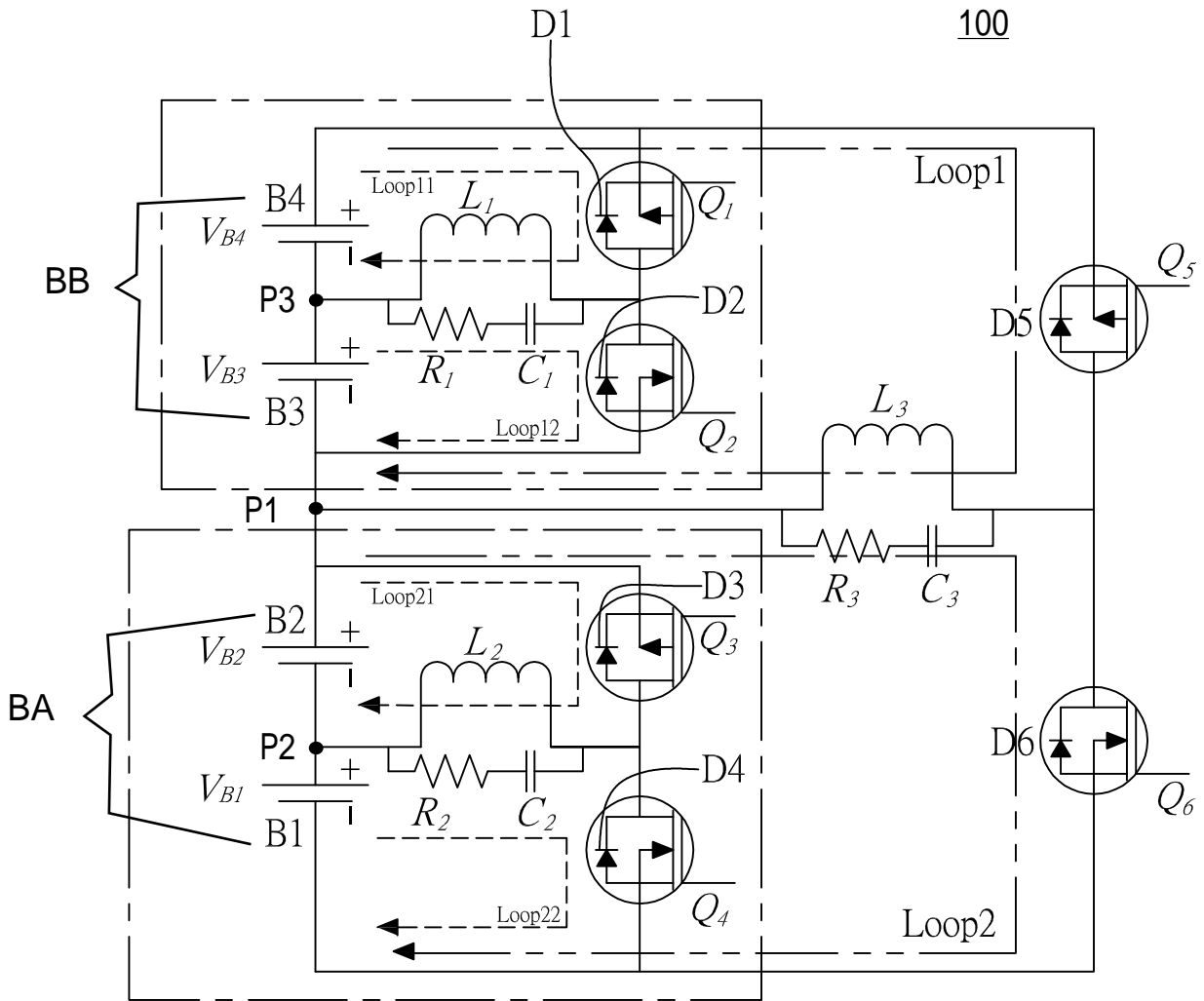
1. 一種電動機車之鉛酸電池的平衡電路結構，係包括至少二鉛酸電池組，其中：

各該鉛酸電池組之間的一電性連接點係串接一主 RLC 電路，該主 RLC 電路係再分別串接一第一控制電路以及一第二控制電路，該第一控制電路係再與其中一鉛酸電池組電性連接形成一第一主迴路，該第二控制電路係再與另一鉛酸電池組電性連接形成一第二主迴路；以及

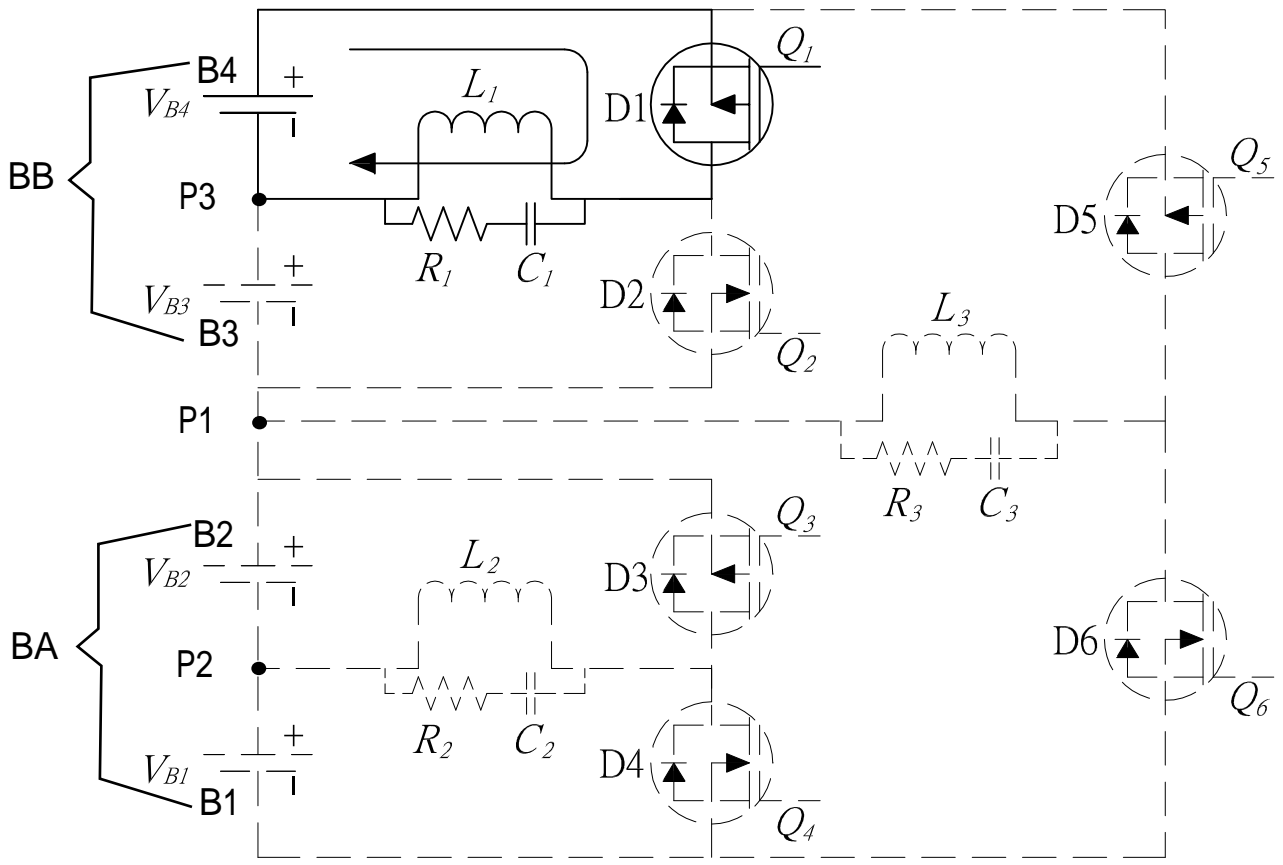
各該鉛酸電池組係包括有相互電性連接的一第一鉛酸電池及一第二鉛酸電池，該第一鉛酸電池與該第二鉛酸電池之間的一電性連接點係串接有一副 RLC 電路，該副 RLC 電路再分別串接一第三控制電路以及一第四控制電路，該第三控制電路係再與該第一鉛酸電池電性連接而形成一第一副迴路，該第四控制電路係再與該第二鉛酸電池電性連接形成一第二副迴路。

2. 依據申請專利範圍第 1 項所述的平衡電路結構，其中，該第一控制電路、該第二控制電路、該第三控制電路及該第四控制電路係為一二極體及一控制開關並聯所形成。
3. 依據申請專利範圍第 2 項所述的平衡電路結構，其中，該控制開關係為 MOSFET。
4. 依據申請專利範圍第 1 項所述的平衡電路結構，其中，該主 RLC 電路以係為一電阻 R 與一電容 C 串聯形成一 RC 電路，該 RC 電路再與一電感 L 並聯所形成。
5. 依據申請專利範圍第 1 項所述的平衡電路結構，其中，該主 RLC 電路以及該副 RLC 電路係為一電阻 R 與一電容 C 串聯形成一 RC 電路，該 RC 電路再與一電感 L 並聯所形成。

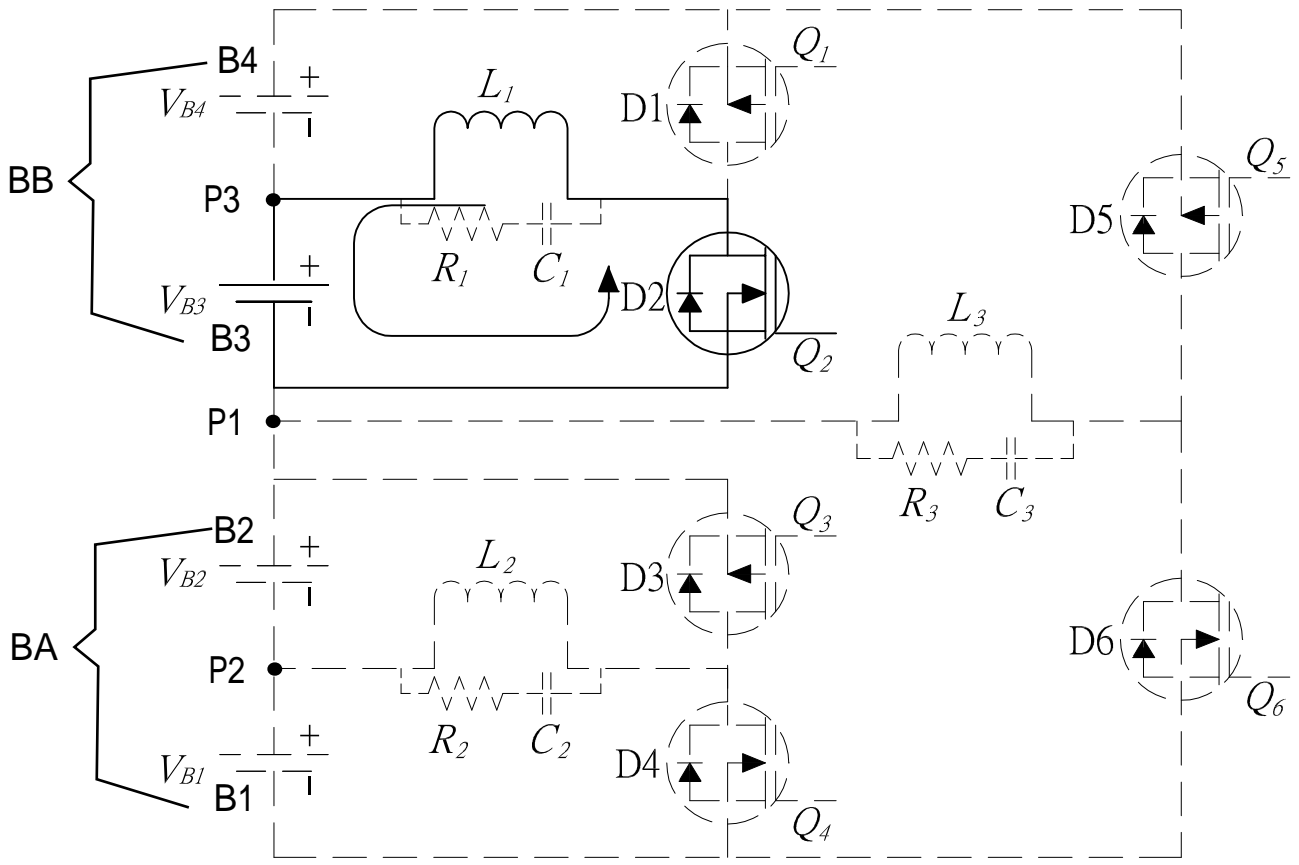
# 圖式



第1圖

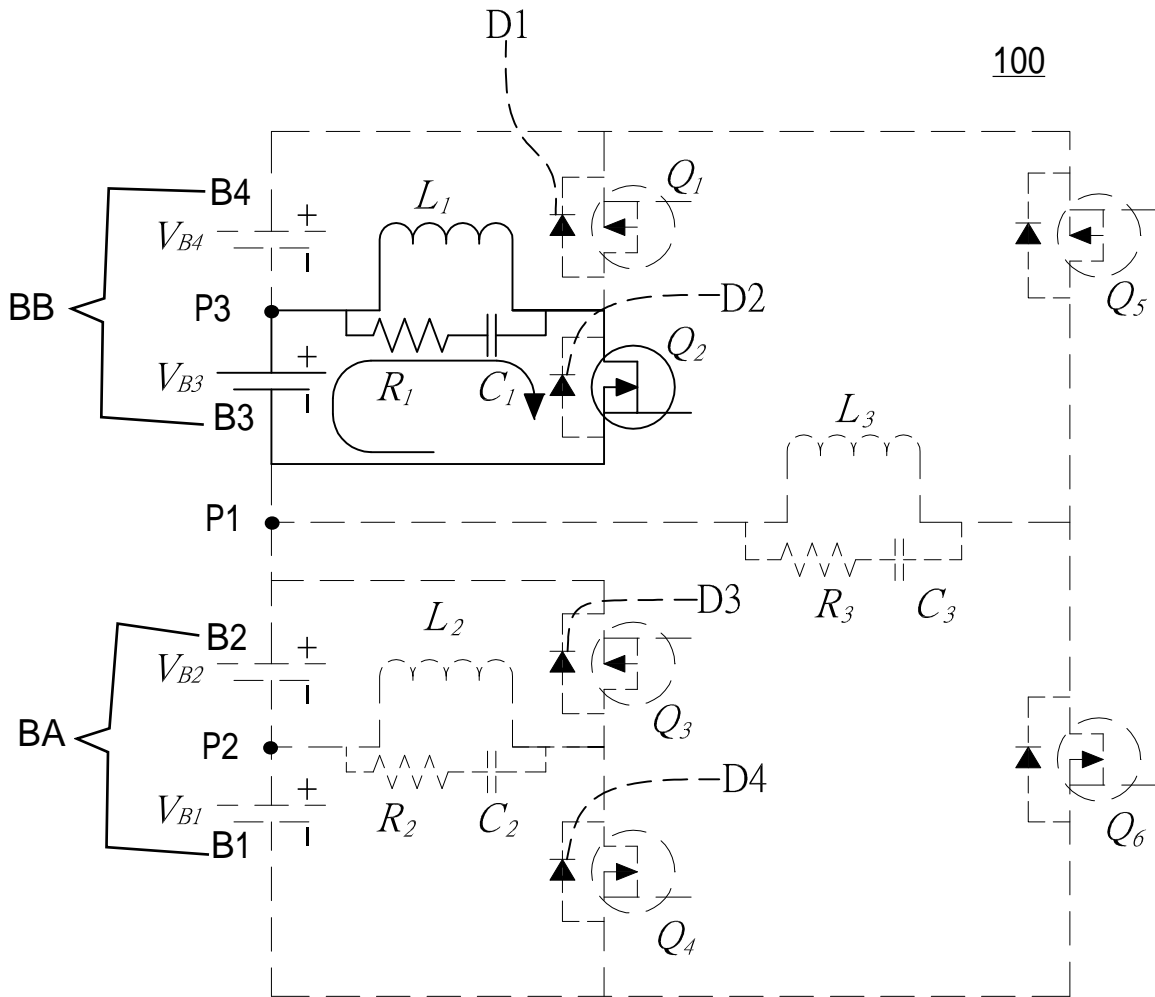


第2圖

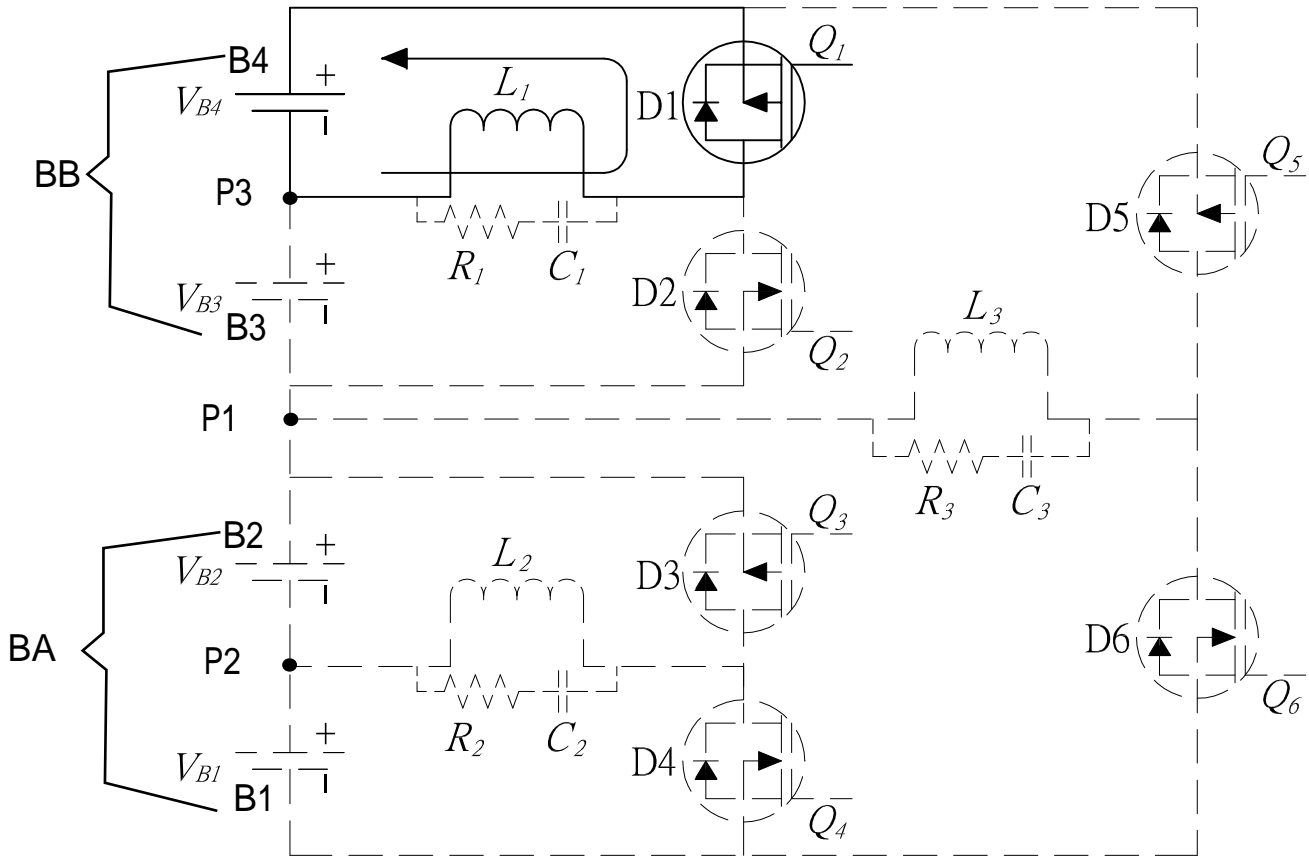


第3圖

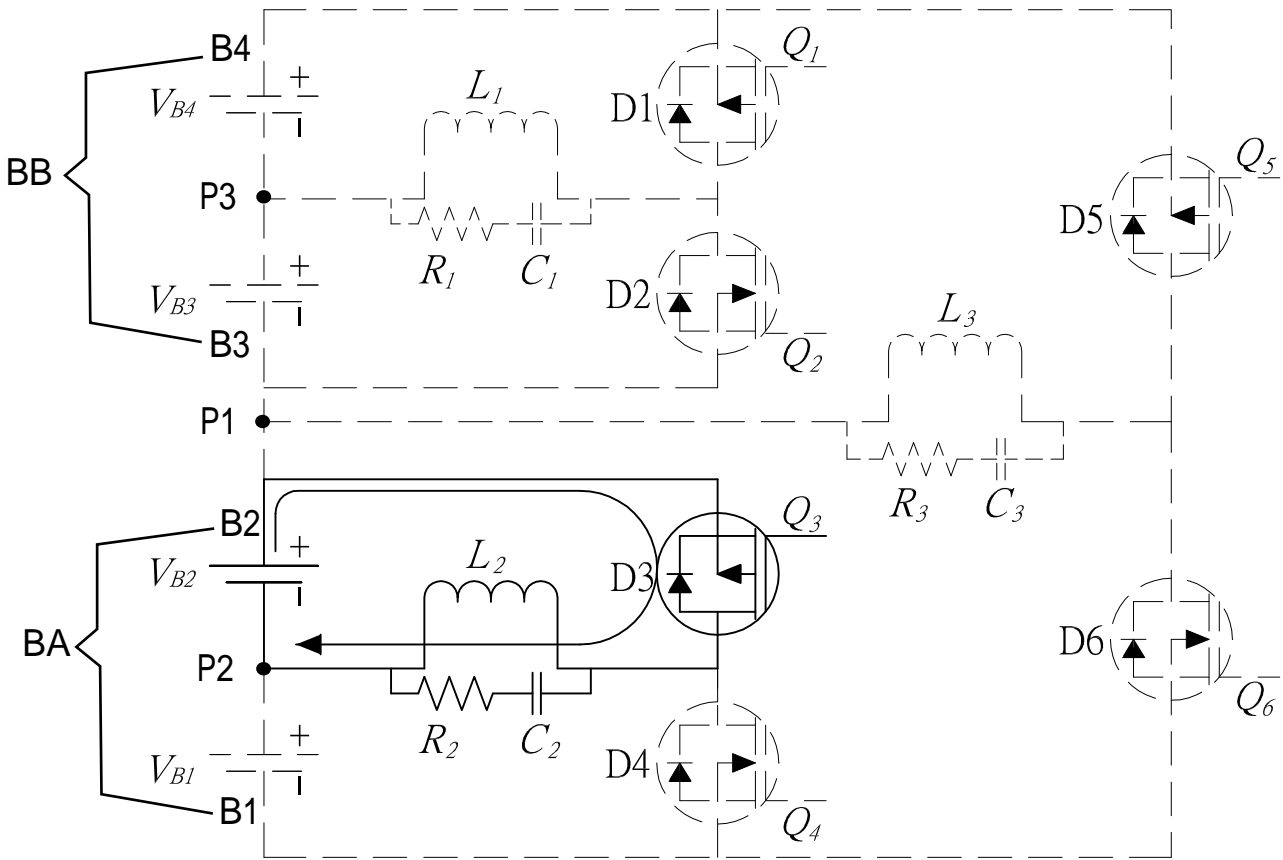




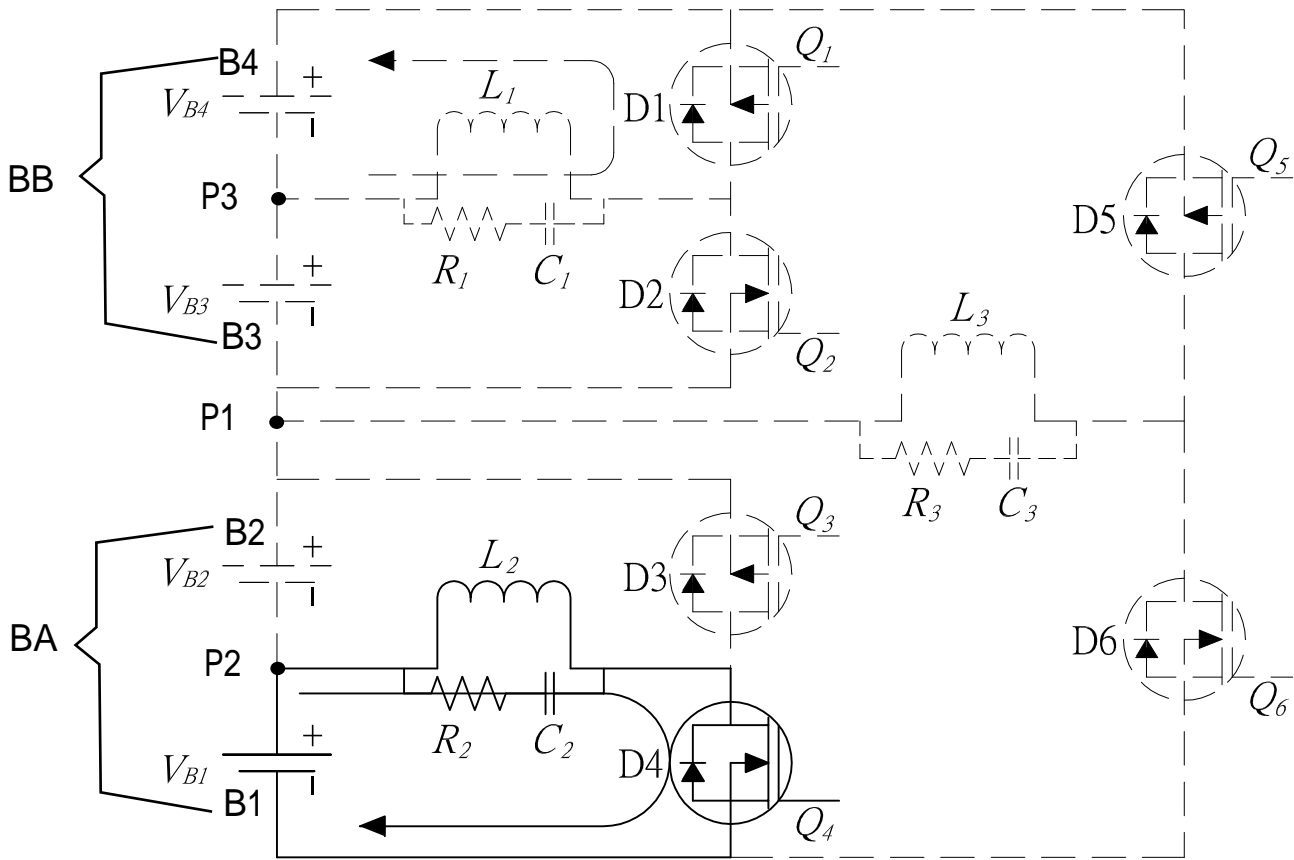
第4圖



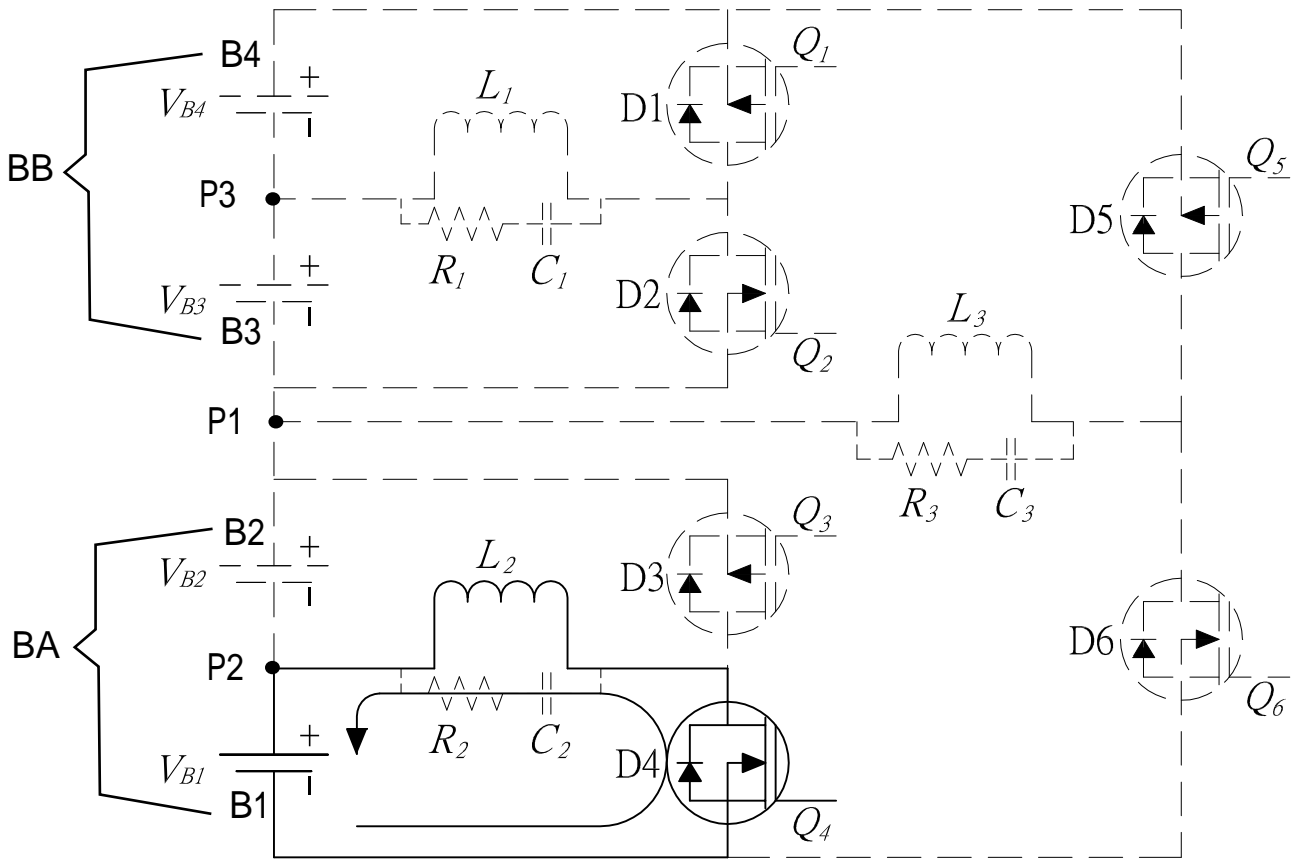
第5圖



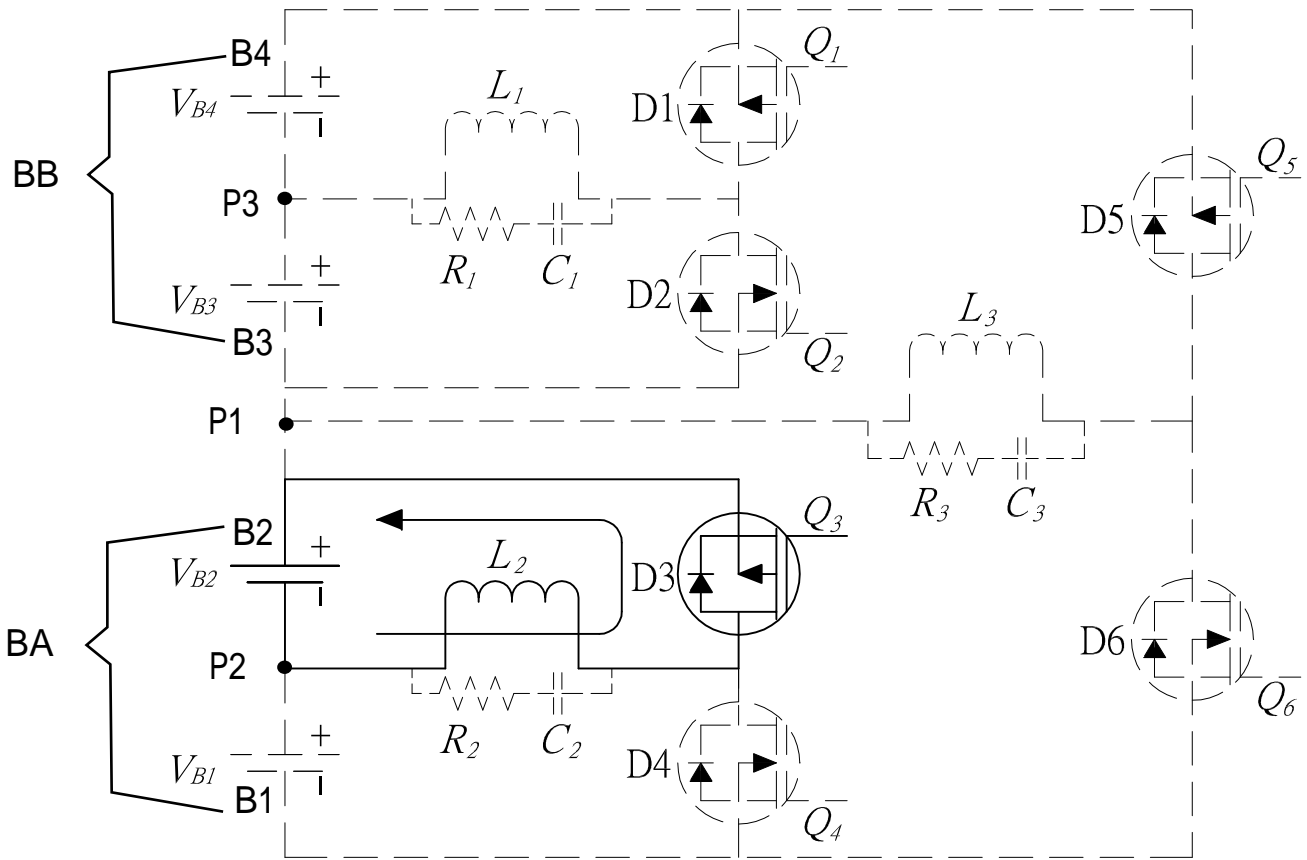
第6圖



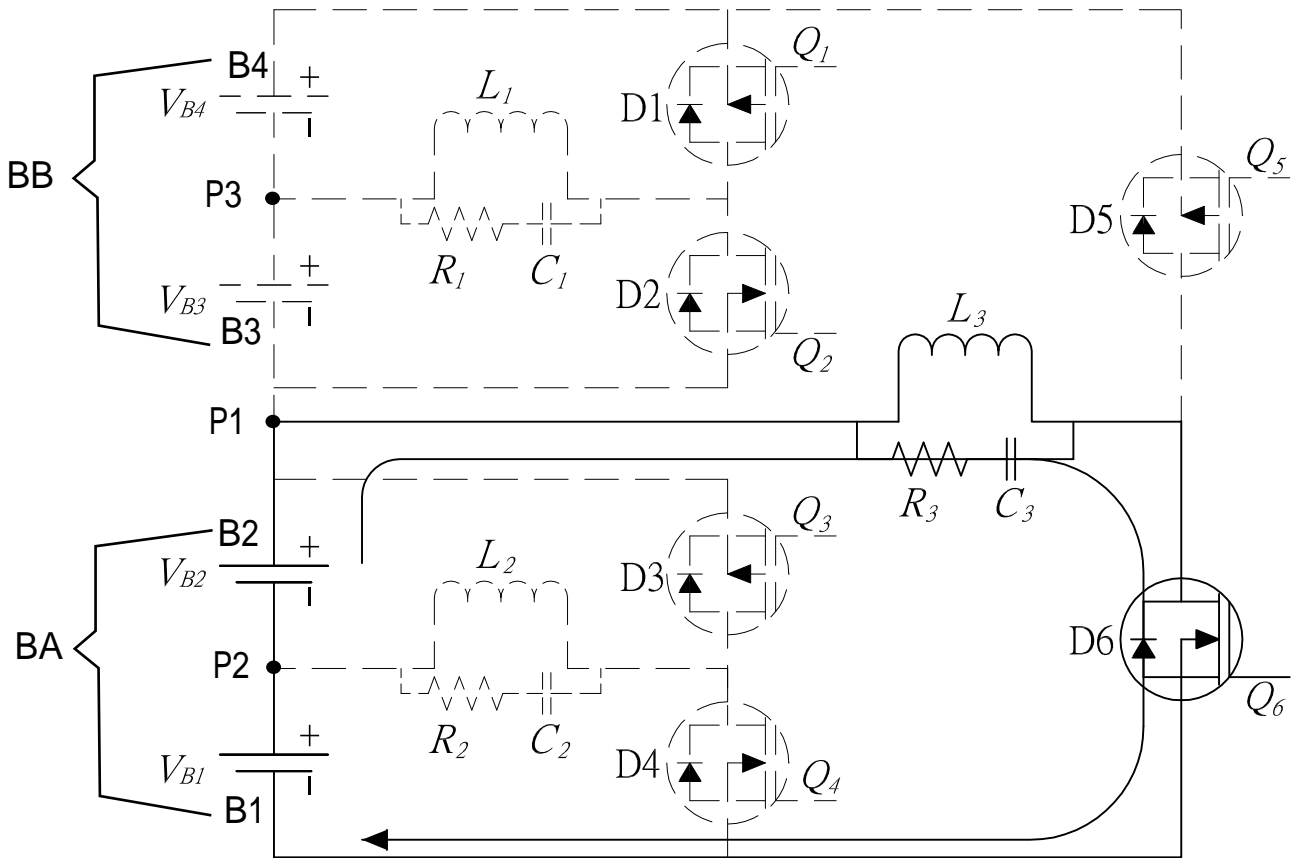
第7圖



第8圖

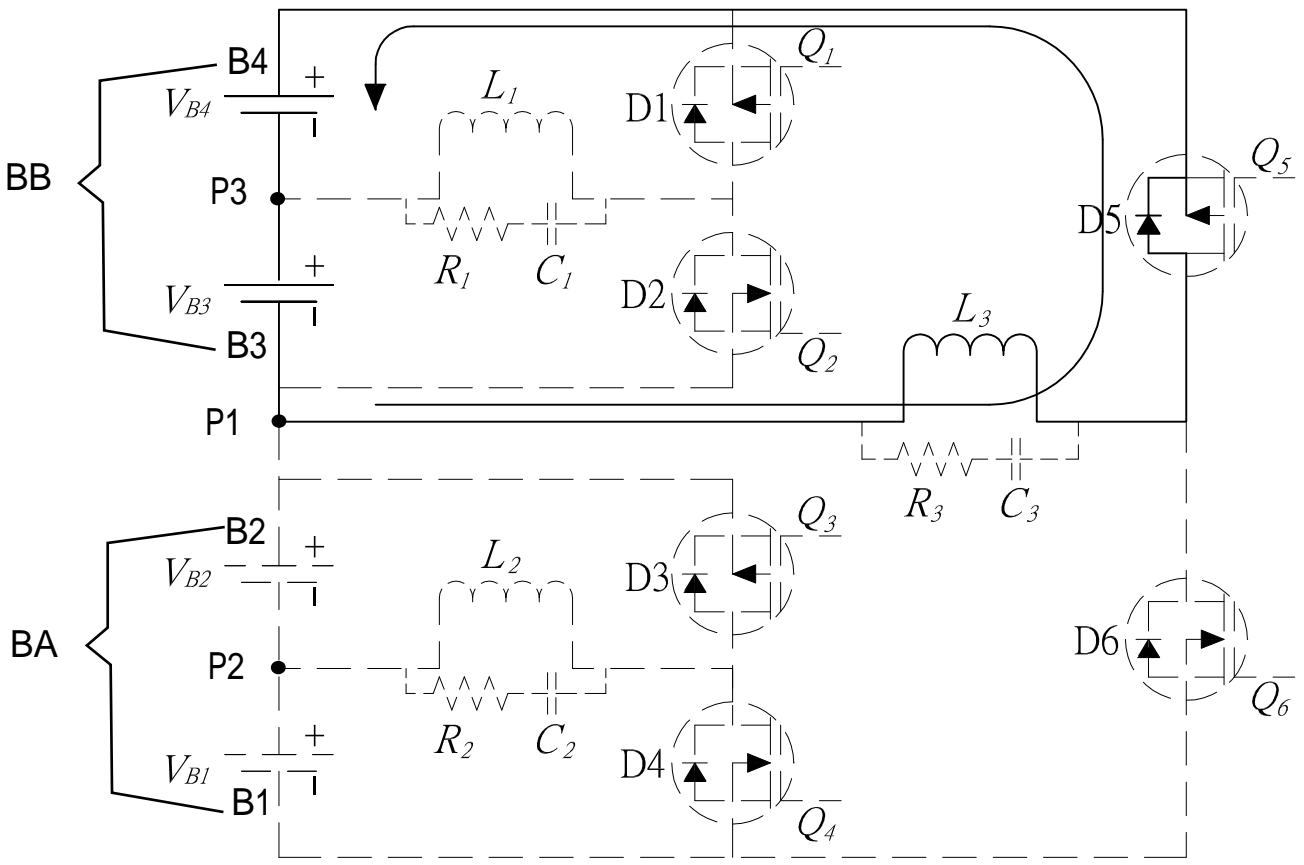


第9圖



第10圖

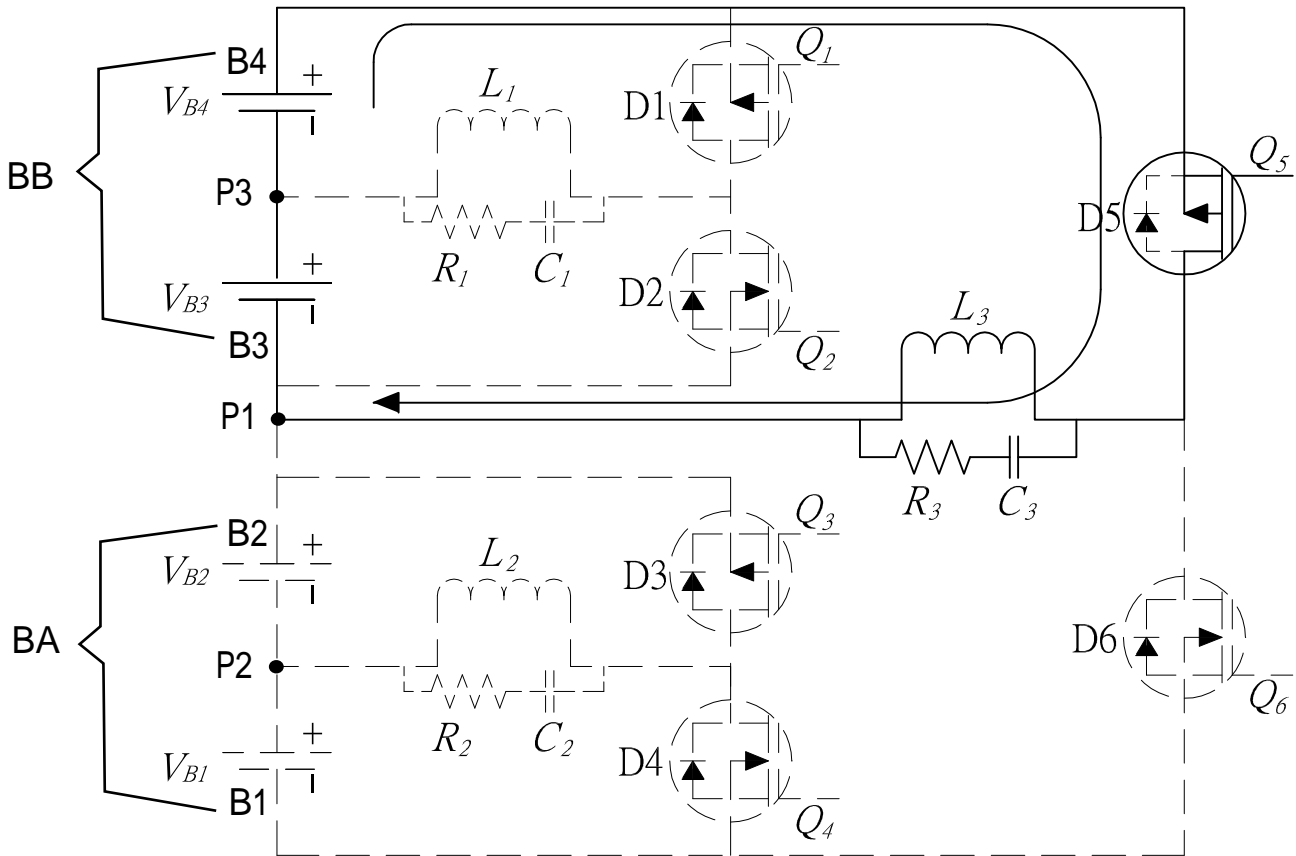
100



第11圖

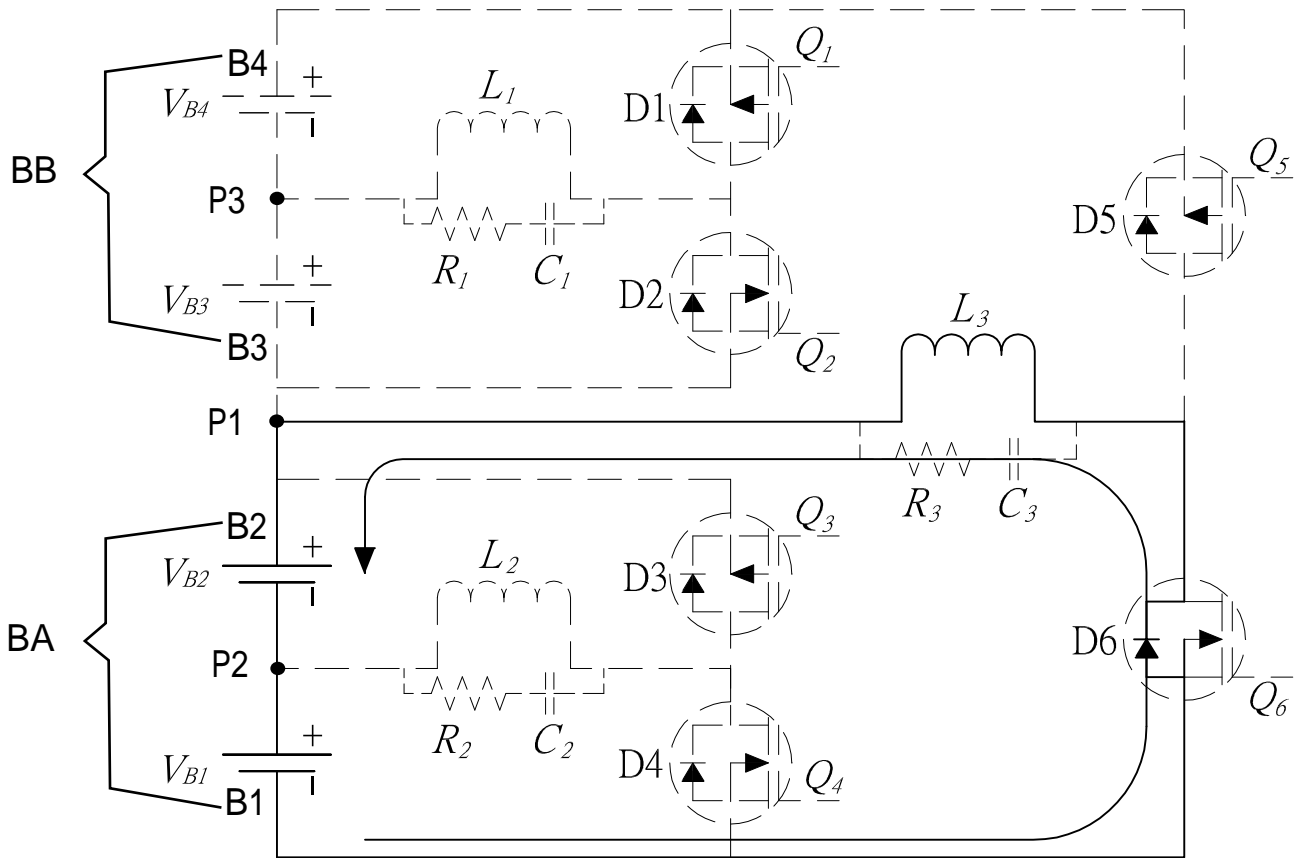


100

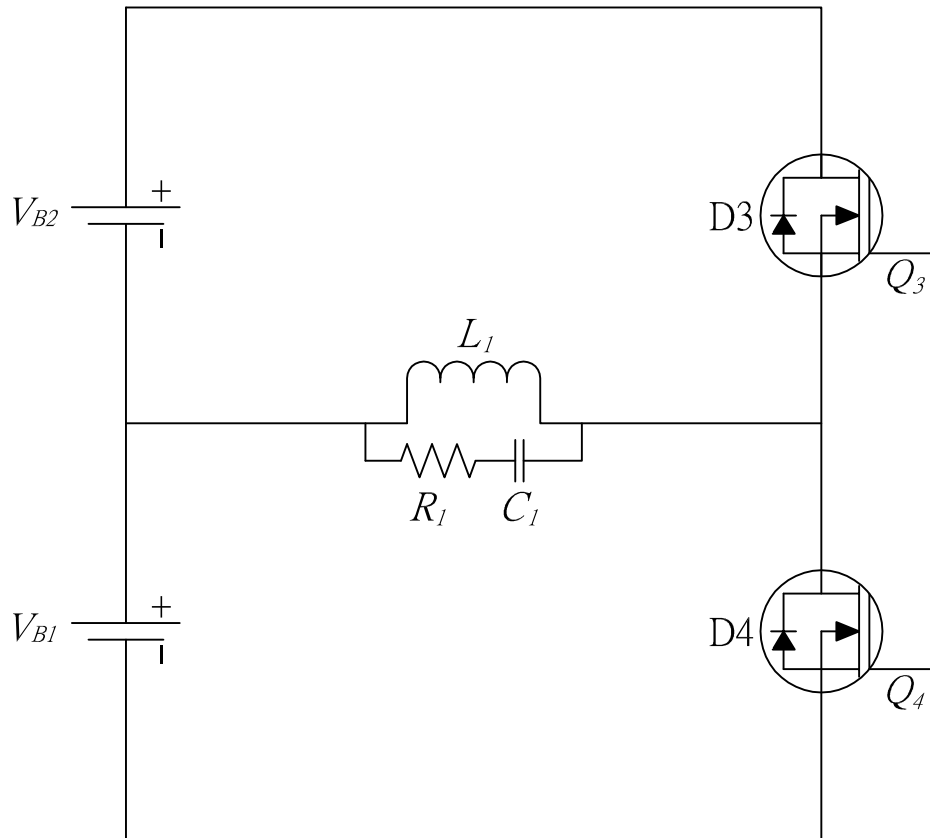


第12圖

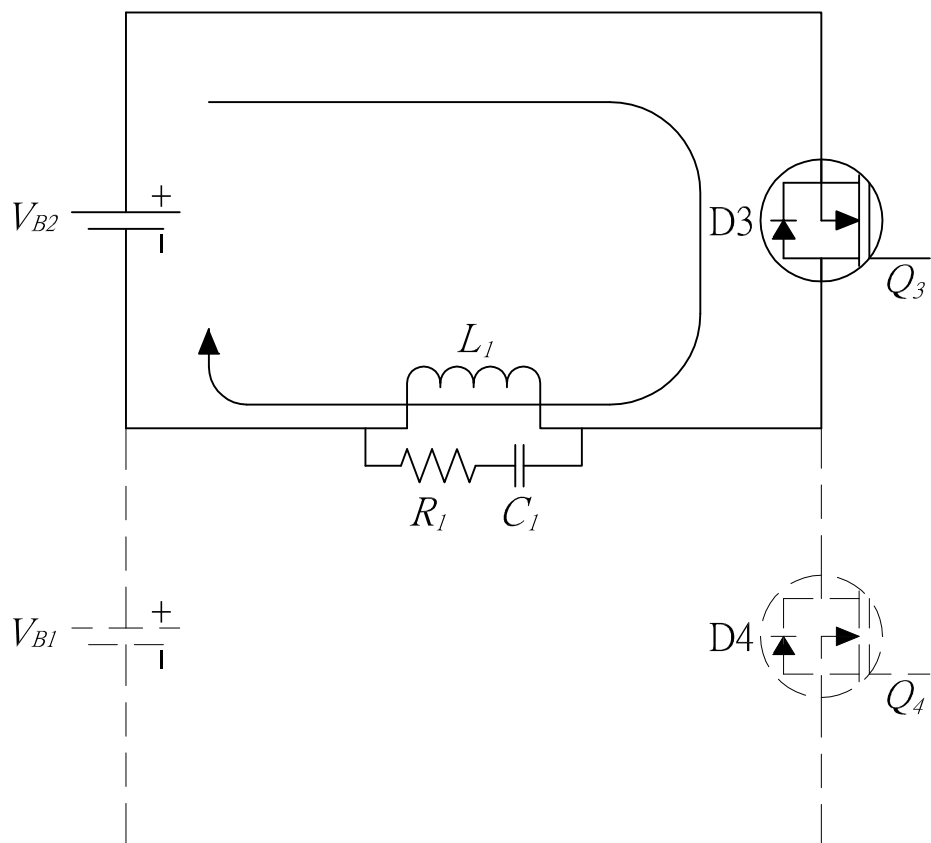
100



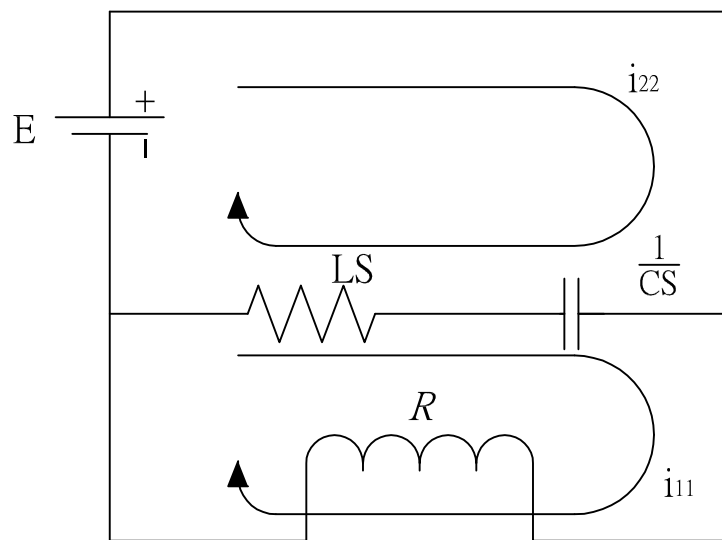
第13圖



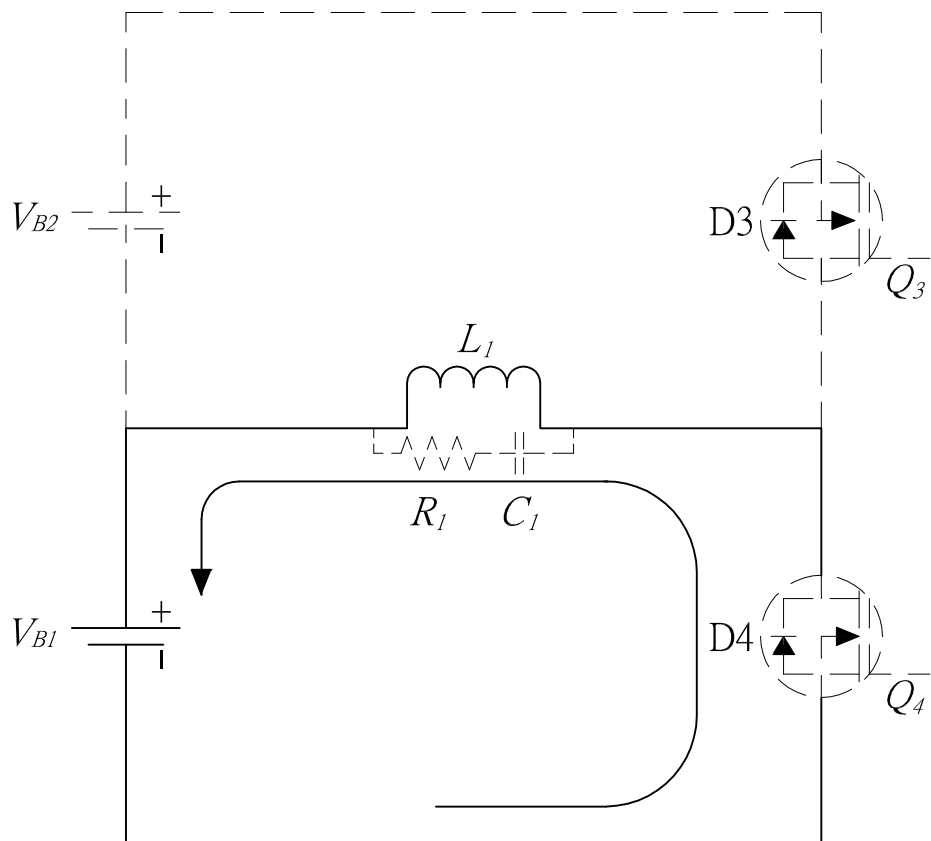
第14圖



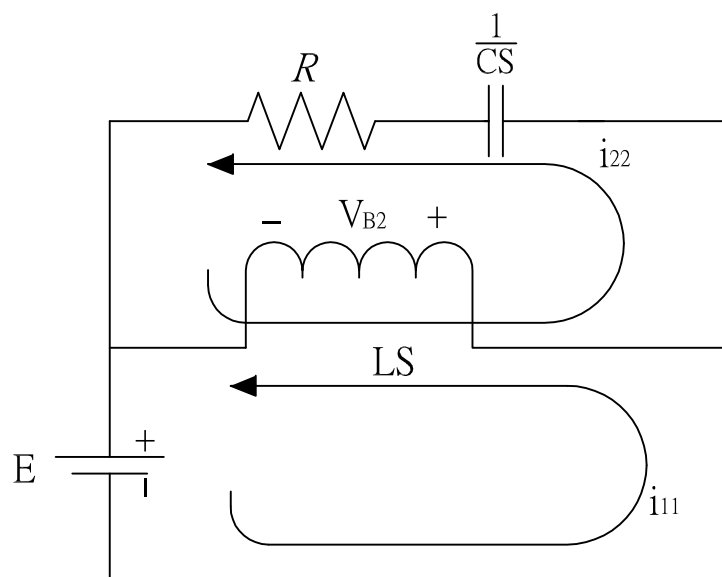
第15圖



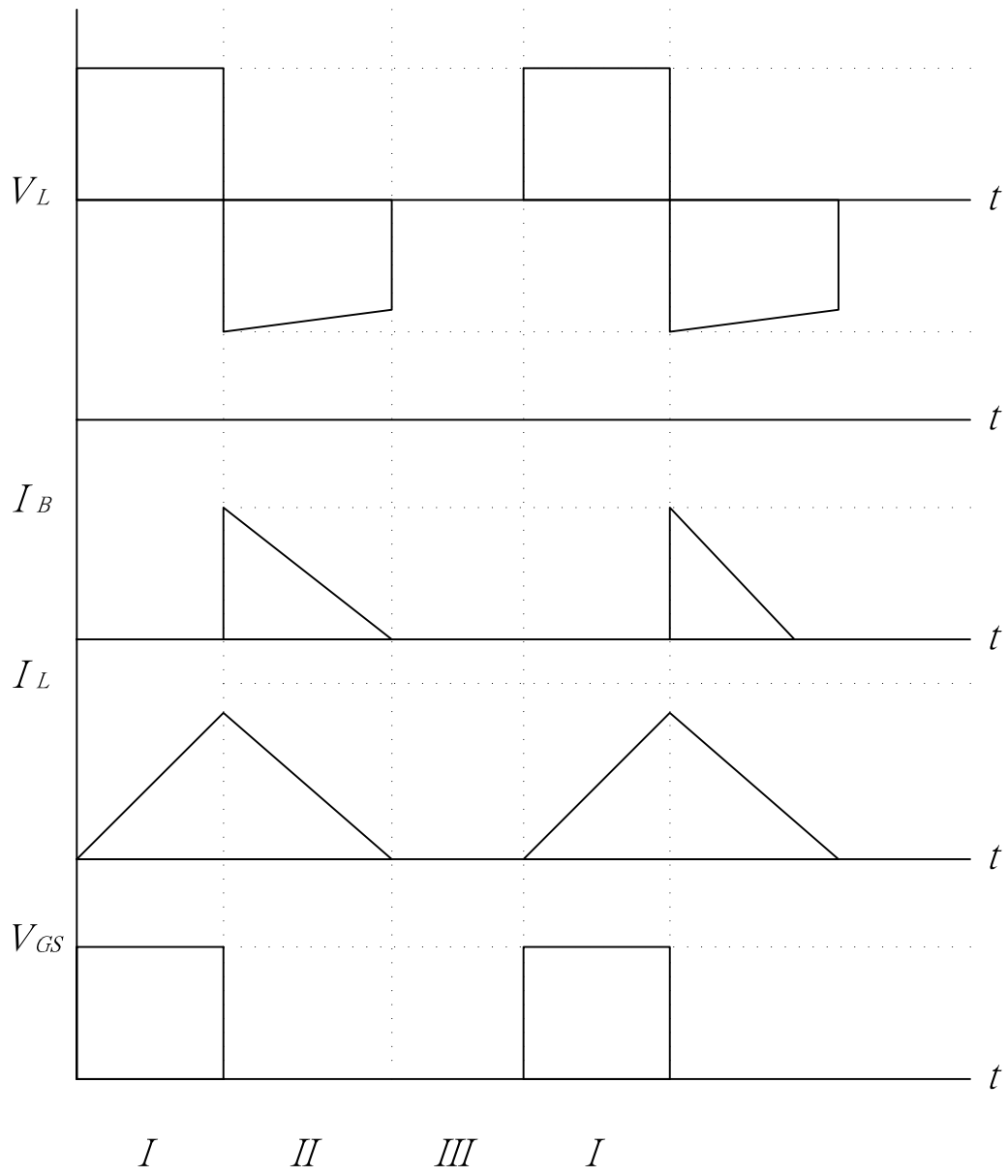
第16圖



第17圖

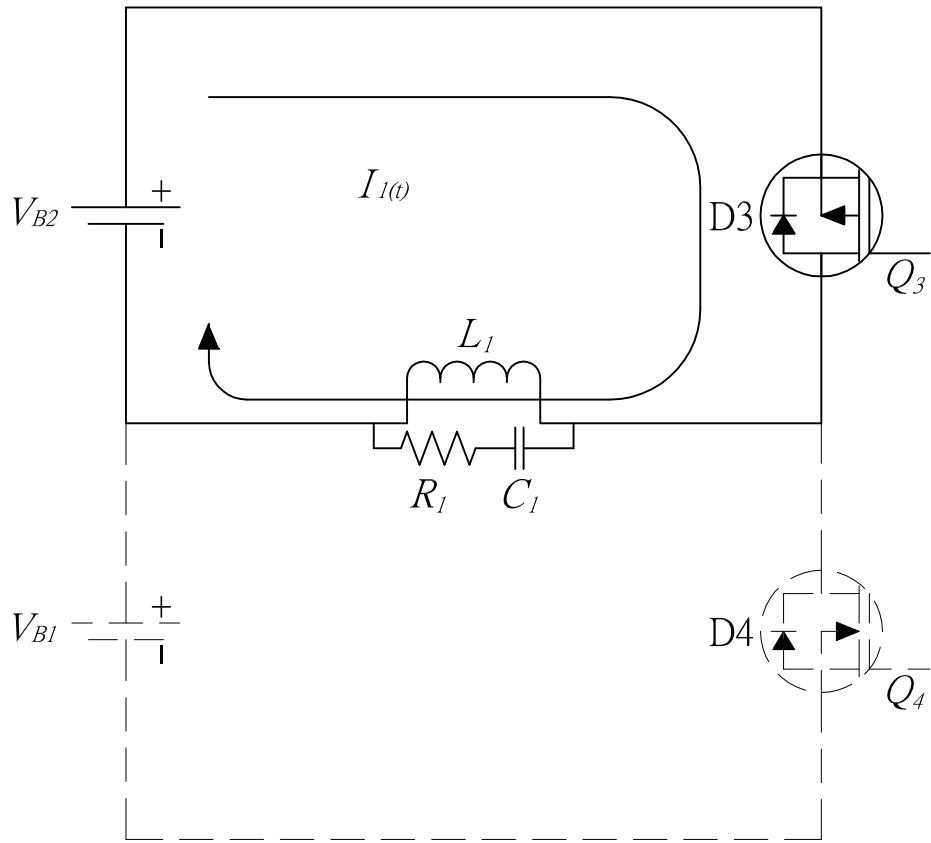


第18圖

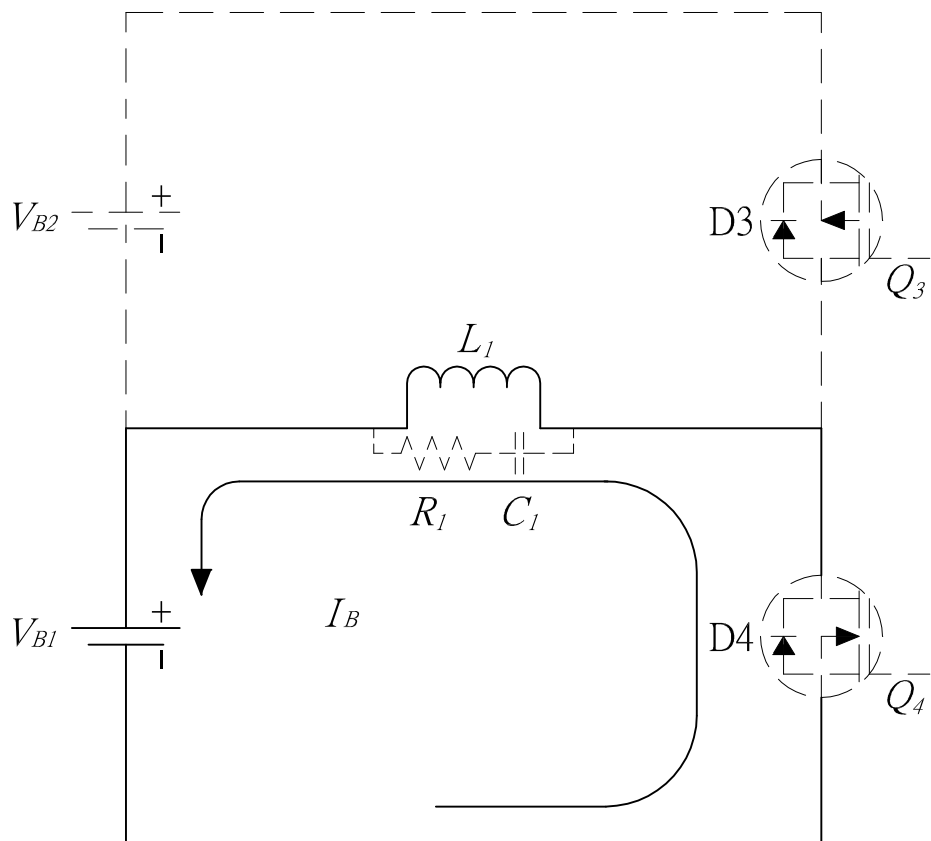


第19圖

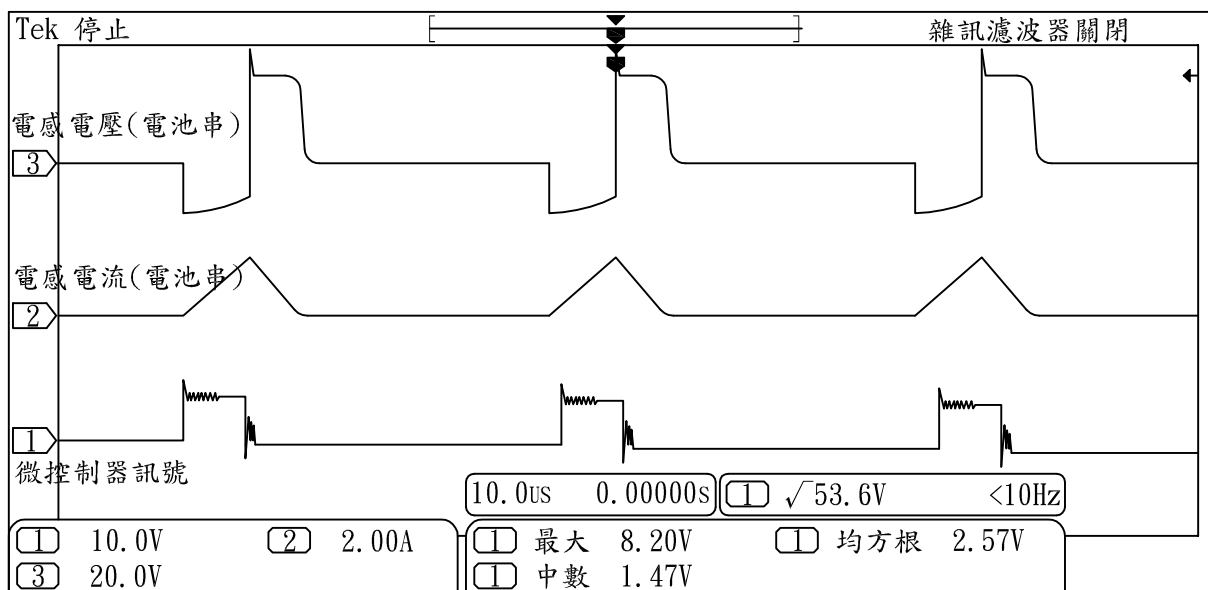




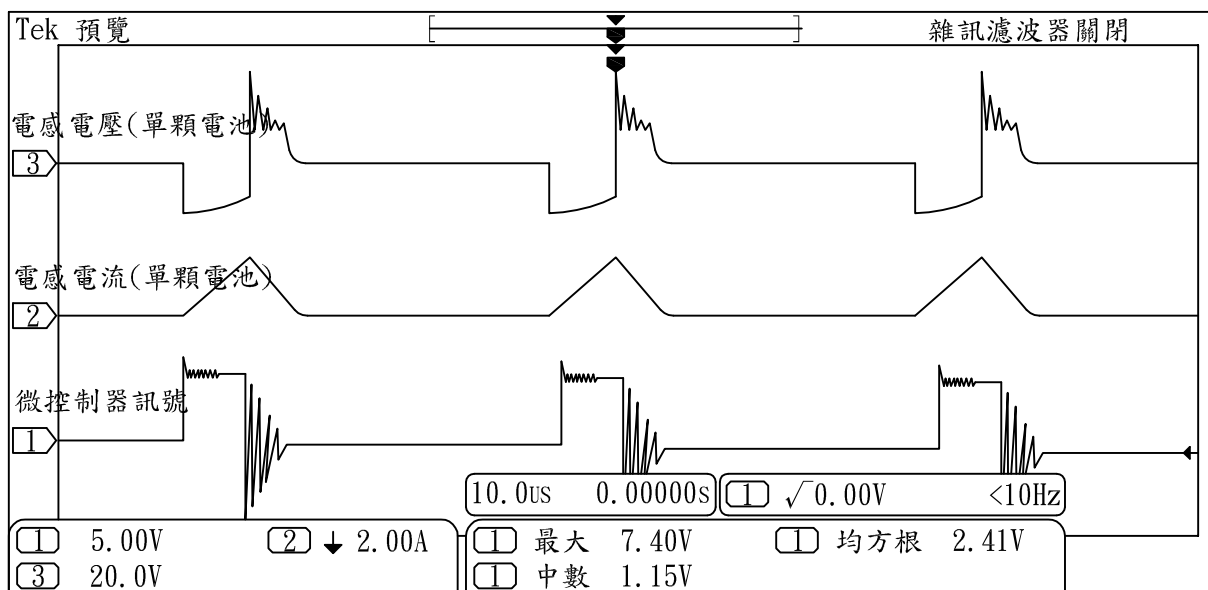
第20圖



第21圖



第22圖



第23圖