

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：95149082

※申請日期：95.12.27 ※IPC 分類：H02M3/06 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

電壓轉換電路

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

康舒科技股份有限公司

代表人：(中文/英文)

許 勝 雄

住居所或營業所地址：(中文/英文)

台北縣淡水鎮淡金路三段 159 號

國 籍：(中文/英文)

中華民國

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 吳軍蔚

2. 左有毅

3. 馬小林

國 籍：(中文/英文)

1.2.3. 中國大陸

四、聲明事項：

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種電壓轉換電路，尤指一種可有效降低切換損失以及電磁干擾，且應用於升壓式、降壓式或升降壓混合功能之電壓轉換電路。

【先前技術】

按，線性電壓轉換器和切換式電壓轉換器係普遍地應用於各種電子產品中，而其中切換式電壓轉換器相較於線性電壓轉換器又更具有轉換效率高以及應用範圍大之優點。

如第二十二圖所示係一習知的升壓式電壓轉換器，係由一輸入電感（ $L1$ ）以一端連接一輸入電源（ V_{in} ），另端則連接一主動開關（ $S1$ ）以及一電壓抑制電路（ 10 ），該電壓抑制電路（ 10 ）另連接一輸出二極體（ $D0$ ）之陽極，該輸出二極體（ $D0$ ）之陰極再連接一輸出電容（ $C0$ ）以及一負載（ 20 ），其中：

該主動開關（ $S1$ ）係一增強型的金屬氧化物半導體場效電晶體（MOSFET），其汲極連接輸入電感（ $L1$ ），而汲、源極兩端係並聯有一基底二極體（ $D1$ ）以及一寄生電容（ $C1$ ）。

該電壓抑制電路（ 10 ）包含：

一儲能電感（ Lr ），其一端連接該輸入電感（ $L1$ ）；

兩個串聯二極體（ $D2$ ）（ $D3$ ），係連接於輸入電感（ $L1$ ）及輸出電容（ $C0$ ）之間；以及

一儲能電容（ C_r ），係連接於儲能電感（ L_r ）另端與兩二極體（ D_2 ）（ D_3 ）串聯節點之間。

然而在電晶體（ S_1 ）導通之暫態期間，該輸出電容（ C_0 ）之電壓會對兩串聯二極體（ D_2 ）（ D_3 ）造成逆向電流而消耗功率，產生所謂的逆向回復（Reverse-Recovery）問題。

【發明內容】

為解決二極體因逆向回復所造成之功率損耗，本發明之主要目的在提供一種升壓式電壓轉換電路、一種降壓式電壓轉換電路以及一種升降壓式電壓轉換電路，其可有效降低功率損耗和電磁干擾。

為達成前述目的所採取之一主要技術手段係令前述升壓式電壓轉換電路包括：

- 一輸入電感，係連接一輸入電源；
- 一電壓抑制電路，係連接前述輸入電感，並包括：
- 一耦合電感，係與前述輸入電感相耦合；
- 一儲能電感，其一端係連接該耦合電感；
- 一儲能電容，係連接該儲能電感之一端；
- 一第一二極體，係連接該耦合電感與儲能電容之另一端；
- 一第二二極體，其一端係連接該儲能電容與第一二極體之連接節點；

一主動開關，係連接前述電壓抑制電路，並至少具有一寄生電容，於主動開關關閉後，該耦合電感上的電壓將增加流經儲能電感電流的上升率，因而令該第一與第二二

極體之電流迅速下降；

一輸出二極體，其一端係連接前述電壓抑制電路中儲能電感與儲能電容之連接節點，而另端則連接該第二二極體之另端；

一輸出電容，係連接前述輸出二極體以及一負載。

此外，為達成前述目的所採取之另一主要技術手段係令前述降壓式電壓轉換電路包括：

一主動開關，係連接一輸入電源，並至少具有一寄生電容；

一電壓抑制電路，係連接前述主動開關，並包括：

一耦合電感；

一儲能電感，其一端係連接該耦合電感；

一儲能電容，係連接該儲能電感之另端；

一第一二極體，係連接該耦合電感與儲能電容之另端；

一第二二極體，其一端係連接該儲能電容與第一二極體之連接節點，於主動開關關閉後，該耦合電感上的電壓將增加流經儲能電感電流的上升率，因而令該第一與第二二極體之電流迅速下降；

一輸出二極體，其一端係連接前述電壓抑制電路中儲能電感與儲能電容之連接節點，而另端則連接該第二二極體之另端；

一輸入電感，其一端係連接前述第二二極體與輸出二極體之連接節點，並與該耦合電感相耦合；

一輸出電容，係連接前述輸入電感之另端以及一負載。

再者，為達成前述目的所採取之又一主要技術手段係令前述升降壓式電壓轉換電路包括：

一主動開關，係連接一輸入電源，並至少具有一寄生電容；

一電壓抑制電路，係連接前述主動開關，並包括：

一耦合電感；

一儲能電感，其一端係連接該耦合電感；

一儲能電容，係連接該儲能電感之另端；

一第一二極體，係連接該耦合電感與儲能電容之另端；

一第二二極體，其一端係連接該儲能電容與第一二極體之連接節點，於主動開關關閉後，該耦合電感上的電壓將增加流經儲能電感電流的上升率，因而令該第一與第二二極體之電流迅速下降；

一輸入電感，係連接前述電壓抑制電路，並與該耦合電感相耦合；

一輸出二極體，其一端係連接前述電壓抑制電路中儲能電感與儲能電容之連接節點，而另端則連接該第二二極體之另端；

一輸出電容，係連接前述輸出二極體、電壓抑制電路以及一負載。

利用上述技術手段，藉由該耦合電感於該主動開關關

閉後，令該第一與第二二極體之電流迅速下降，可有效避免第一與第二二極體發生逆向回復（Reverse-Recovery）問題。

【實施方式】

關於本發明之第一實施例，係一升壓式電壓轉換電路，請參閱第一圖所示，該升壓式電壓轉換電路係包括一輸入電感（L1）、一電壓抑制電路（10）、一主動開關（S1）、一輸出二極體（D0）以及一輸出電容（C0）。

該輸入電感（L1）之一端係連接一輸入電源（Vin）。

該電壓抑制電路（10）係連接前述輸入電感（L1）另端，並包括：

一耦合電感（Lc），係連接前述輸入電感（L1）另端，並與該輸入電感（L1）相耦合；

一儲能電感（Lr），其一端係連接該耦合電感（Lc）之另端；

一儲能電容（Cr），係連接該儲能電感（Lr）之另端；

一第一二極體（D2），其陽極係連接該耦合電感（Lc）之另端，而陰極則連接儲能電容（Cr）之另端；

一第二二極體（D3），其陽極係連接該儲能電容（Cr）與第一二極體（D2）之連接節點。

該主動開關（S1）係連接前述電壓抑制電路（10），於本實施例中，該主動開關（S1）係一增強型的金屬氧化物半導體場效電晶體（MOSFET），該電晶體另具有一等效二極體（D1）與一寄生電容（C1），其中該等效二極體

(D1) 之陽極與陰極係分別連接電晶體的源極與汲極，而該寄生電容 (C1) 則跨接於該電晶體的源極與汲極上。

該輸出二極體 (D0) 之陽極係連接前述電壓抑制電路 (10) 中的儲能電感 (Lr) 與儲能電容 (Cr) 之連接節點，而陰極則連接該第二二極體 (D3) 之陰極。

該輸出電容 (C0) 係連接前述第二二極體 (D3) 與輸出二極體 (D0) 之陰極以及一負載 (20)。

上述第一實施例於該主動開關 (S1) 關閉後，該耦合電感 (Lc) 上的電壓將提高流經儲能電感 (Lr) 電流的上升率，因此該第一與第二二極體 (D2) (D3) 之電流將迅速下降而轉移至該儲能電感 (Lr) 與輸出二極體 (D0) 上，使主動開關 (S1) 再次導通之前，已無電流流經該第一與第二二極體 (D2) (D3)，藉此避免該第一與第二二極體 (D2) (D3) 發生逆向回復 (Reverse-Recovery) 問題。

另關於本發明之第二實施例，亦為一升壓式電壓轉換電路，請參閱第二圖所示，該第二實施例與第一實施例大致相同，不同之處在於：

該輸入電感 (L1) 與輸入電源 (Vin) 之間進一步連接有一整流器，該整流器於本實施例中係由四個二極體 (D4) ~ (D7) 組成的橋式整流器；該第二二極體 (D3) 之陽極和陰極跨接有一緩衝電容 (C2)。

於該主動開關 (S1) 關閉後，該緩衝電容 (C2) 與該主動開關 (S1) 內的寄生電容 (C1) 將構成一電壓緩衝電路，該電壓緩衝電路可使主動開關 (S1) 之電壓緩慢回升

而抑制主動開關（S1）上的電壓，藉此可進一步降低主動開關（S1）於截止瞬間的電壓值，以避免造成極大的功率損耗以及電磁干擾（EMI），進而降低所謂硬性切換（Hard Switching）所造成的損耗。

關於上述第二實施例中，該主動開關（S1）在一個開關週期內之電路工作說明，請配合參閱第三至十三圖所示與下列所述：

1．如第三圖所示，當 $t < t_0$ 時，該主動開關（S1）與該第一和第二二極體（D2）（D3）係呈截止狀態，而該輸出二極體（D0）係呈導通狀態，因此該輸入電感（L1）釋放能量，且儲能電容（Cr）上的電壓 V_{Cr} 為零。

2．如第四圖所示，當 $t = t_0 \sim t_1$ 時，於 $t = t_0$ 處該主動開關（S1）導通，該儲能電感（Lr）令流經該輸出二極體（D0）之電流 i_{D0} 緩慢地下降，而流經該主動開關（S1）的電流 i_{DS1} 則開始增加；由於在 $t = t_0 \sim t_1$ 期間，流經該輸出二極體（D0）之電流 i_{D0} 係緩慢下降，因此具有抑制輸出二極體（D0）產生逆向回復電流並令該主動開關（S1）具有零電流切換（Zero Current Switching, ZCS）之功效。

3．如第五圖所示，當 $t = t_1 \sim t_2$ 時，於 $t = t_1$ 處 i_{D0} 下降為零，此時該輸出二極體（D0）由於元件的逆向回復特性，流經輸出二極體（D0）的電流逆向增大，而該儲能電感（Lr）上亦產生一逆向電流 $-i_{Lr}$ ；在 $t = t_1 \sim t_2$ 期間，該輸出二極體（D0）的逆向電流 $-i_{D0}$ 上升至最高點後，又迅速地下降；此外，在該輸出二極體（D0）逆向回復的過程中，該儲能

電感 (L_r) 亦同步儲存能量。

4. 如第六圖所示，當 $t=t_2 \sim t_3$ 時，於 $t=t_2$ 處流經輸出二極體 (D_0) 之電流再次歸零，此時該輸出二極體 (D_0) 係呈截止狀態；在輸出二極體 (D_0) 截止後，該儲能電感 (L_r) 與該儲能電容 (C_r)、緩衝電容 (C_2) 以及輸出電容 (C_0) 開始產生諧振，其中該儲能電容 (C_r) 與緩衝電容 (C_2) 係諧振充電，而該輸出電容 (C_0) 則諧振放電，此時流經該儲能電感 (L_r) 的逆向電流 $-i_{L_r}$ 亦繼續逆向增加。

5. 如第七圖所示，當 $t=t_3 \sim t_4$ 時，於 $t=t_3$ 處，緩衝電容 (C_2) 之電壓係充電至與負載相當之電壓大小 V_o ，如此不但使該第一二極體 (D_2) 導通，且此後該緩衝電容 (C_2) 上的電壓均被抑制在 V_o 而不再參與諧振；在 $t=t_3 \sim t_4$ 的期間，當該第一二極體 (D_2) 導通後，該儲能電感 (L_r) 與儲能電容 (C_r) 仍繼續諧振，但儲能電感 (L_r) 所儲存之能量開始向儲能電容 (C_r) 轉移，此時該儲能電感 (L_r) 兩端的電壓係耦合電感 (L_c) 上的電壓 V_{L_c} 減去儲能電容 (C_r) 上的電壓 V_{C_r} ，其中 V_{L_c} 係大於 V_{C_r} ，且流經儲能電感 (L_r) 上的逆向電流 $-i_{L_r}$ 仍繼續隨著諧振增大，而該儲能電容 (C_r) 上的電壓 V_{C_r} 亦隨著諧振而增加。

6. 如第八圖所示，當 $t=t_4 \sim t_5$ 時，於 $t=t_4$ 處，流經儲能電感 (L_r) 上之逆向電流 $-i_{L_r}$ 上升至最大值，此時該儲能電容 (C_r) 上的電壓 V_{C_r} 係等於耦合電感 (L_c) 上的電壓 V_{L_c} ；當 $t > t_4$ 之後， V_{C_r} 便大於 V_{L_c} ，且 V_{C_r} 繼續隨諧

振而增大，但 $-i_{Lr}$ 則開始下降。

7．如第九圖所示，當 $t=t5\sim t6$ 時，於 $t=t5$ 處流經儲能電感 (L_r) 上之電流 i_{Lr} 減為零，因此該第一二極體 ($D2$) 截止，而儲能電容 (C_r) 上的電壓 V_{Cr} 上升到最大值，此時儲能電感 (L_r) 中所儲存的能量已全部轉移至儲能電容 (C_r) 中，故該輸出二極體 ($D0$) 兩端具有一逆向電壓 V_o+V_{Cr} ；在 $t=t5\sim t6$ 期間，儲能電容 (C_r) 上的電壓 V_{Cr} 仍保持最大值，此時輸入電源 (V_{in}) 提供的輸入電流係完全流經該主動開關 ($S1$) 而等於 i_{DS1} ，且輸入電感 ($L1$) 開始儲存能量，而輸出電容 ($C0$) 則開始向負載 (20) 輸出能量。

8．如第十圖所示，當 $t=t6\sim t7$ 時，於 $t=t6$ 處該主動開關 ($S1$) 受控關閉，此時該第一二極體 ($D2$) 導通，故該主動開關 ($S1$) 中的寄生電容 ($C1$) 開始充電，而該緩衝電容 ($C2$) 則開始放電，在寄生電容 ($C1$) 與緩衝電容 ($C2$) 所構成之電壓緩衝電路的作用下，該主動開關 ($S1$) 的電壓將緩慢地上升，因而令該主動開關 ($S1$) 具有零電壓切換 (Zero Voltage Switching, ZVS) 之功效。

9．如第十一圖所示，當 $t=t7\sim t8$ 時，於 $t=t7$ 處該寄生電容 ($C1$) 充電至 V_o ，而緩衝電容 ($C2$) 則將能量放盡，使第二二極體 ($D3$) 導通，此時儲能電感 (L_r) 與儲能電容 (C_r) 開始諧振，令儲能電容 (C_r) 所儲存的能量可完全地通過第二二極體 ($D3$) 而轉移至負載 (20)。

10．如第十二圖所示，當 $t=t8\sim t9$ 時，於 $t=t8$ 處，

該儲能電容 (C_r) 上的電壓 V_{Cr} 係下降至零，此時該輸出二極體 (D_0) 導通，且輸入電源 (V_{in}) 提供的輸入電流係流經儲能電感 (L_r) 與輸出二極體 (D_0) 以及第一與第二二極體 (D_2) (D_3) 而流至負載 (Z_0)，藉由該耦合電感 (L_c) 上的電壓 V_{Lc} 施加在儲能電感 (L_r) 上，因而增加了流經儲能電感 (L_r) 電流之上升率，藉此使流經第一與第二二極體 (D_2) (D_3) 的電流 i_2 迅速下降為零，避免第一與第二二極體 (D_2) (D_3) 發生逆向回復的問題。

又請參閱第十四圖所示，本發明之第三實施例之電路以及電路動作係與上述第二實施例大致相同，不同之處在於該緩衝電容 (C_2) 係跨接於該輸出二極體 (D_0) 之兩端。

關於本發明之第四實施例，請參閱第十五圖所示，該第四實施例與第二實施例大致相同，不同之處在於該緩衝電容 (C_2) 之一端係連接該第二二極體 (D_3) 之陽極，另端則連接該輸出電容 (C_0) 之負極，惟當輸出電容 (C_0) 之電容值遠大於緩衝電容 (C_2) 之電容值時，本第四實施例之電路可等效如同第二實施例之電路般，該緩衝電容 (C_2) 係跨接於該第二二極體 (D_2) 之陰、陽極。

此外，本發明另可為一降壓式電壓轉換電路，請參閱第十六圖所示的第五實施例，該降壓式電壓轉換電路亦包括一輸入電感 (L_1)、一電壓抑制電路 (10)、一主動開關 (S_1)、一輸出二極體 (D_0) 以及一輸出電容 (C_0)。

該主動開關 (S_1) 係連接一輸入電源 (V_{in})，於本實施例中該主動開關 (S_1) 係一增強型 MOSFET，該電晶

體並具有一等效二極體（D1）與一寄生電容（C1），其中該等效二極體（D1）之陽極與陰極係分別連接電晶體的源極與汲極，而該寄生電容（C1）則跨接於該電晶體的源極與汲極上。

該電壓抑制電路（10）係連接前述主動開關（S1），並包括：

- 一耦合電感（Lc）；
- 一儲能電感（Lr），其一端係連接該耦合電感（Lc）；
- 一儲能電容（Cr），係連接該儲能電感（Lr）之另一端；
- 一第一二極體（D2），其陽極係連接該耦合電感（Lc）之另一端，陰極則連接該儲能電容（Cr）之另一端；
- 一第二二極體（D3），其一端係連接該儲能電容（Cr）與第一二極體（D2）之連接節點。

該輸出二極體（D0）之陽極係連接前述電壓抑制電路（10）中儲能電感（Lr）與儲能電容（Cr）之連接節點，而陰極則連接該第二二極體（D3）之陰極。

該輸入電感（L1）之一端係連接前述第二二極體（D3）與輸出二極體（D0）之連接節點，並與該耦合電感（Lc）相耦合。

該輸出電容（C0）係連接前述輸入電感（L1）之另一端以及一負載（20）。

上述第五實施例之降壓式電壓轉換電路與第一實施例中的升壓式電壓轉換電路相同，均是藉由該耦合電感（Lc）達到避免該第一與第二二極體（D2）（D3）發生逆向回復

之功效。

又關於本發明之第六實施例，請參閱第十七圖所示，該第六實施例與第五實施例大致相同，不同之處在於該第二二極體（D3）之兩端進一步跨接一緩衝電容（C2），且如同第二實施例一般，係藉由該緩衝電容（C2）與該主動開關（S1）內的寄生電容（C1）將構成一電壓緩衝電路抑制主動開關（S1）兩端的電壓，藉此避免功率損耗以及電磁干擾，以降低硬性切換所造成的損耗。

上述降壓式電壓轉換電路另具有如第十八圖所示實施例，該實施例係本發明之第七實施例，該第七實施例與前述第六實施例大致相同，不同之處在於該緩衝電容（C2）係跨接於該輸出二極體（D0）之兩端。

再者，本發明另可為一升降壓式電壓轉換電路，請參閱如第十九圖所示的第八實施例，該第八實施例包括一輸入電感（L1）、一電壓抑制電路（10）、一主動開關（S1）、一輸出二極體（D0）以及一輸出電容（C0）。

該主動開關（S1）係連接一輸入電源（Vin），於本實施例該主動開關（S1）係一增強型 MOSFET，該電晶體並具有一等效二極體（D1）與一寄生電容（C1），其中該等效二極體（D1）之陽極與陰極係分別連接電晶體的源極與汲極，而該寄生電容（C1）則跨接於該電晶體的源極與汲極上。

該電壓抑制電路（10）係連接前述主動開關（S1），並包括：

一耦合電感 (L_c)，其一端係連接前述主動開關 (S_1) 之源極；

一儲能電感 (L_r)，其一端係連接該耦合電感 (L_c) 之另端；

一儲能電容 (C_r)，係連接該儲能電感 (L_r) 之另端；

一第一二極體 (D_2)，其陰極係連接該耦合電感 (L_c) 與主動開關 (S_1) 源極之連接節點，陽極則連接該儲能電容 (C_r) 之另端；

一第二二極體 (D_3)，其陰極係連接該儲能電容 (C_r) 與第一二極體 (D_2) 之連接節點。

該輸入電感 (L_1) 係連接前述電壓抑制電路 (10) 中耦合電感 (L_c) 與第一二極體 (D_2) 之連接節點，並與該耦合電感 (L_c) 相耦合。

該輸出二極體 (D_0) 之陰極係連接前述電壓抑制電路 (10) 中儲能電感 (L_r) 與儲能電容 (C_r) 之連接節點，而陽極則連接該第二二極體 (D_3) 之陽極。

該輸出電容 (C_0) 係連接前述輸出二極體 (D_0) 的陽極、電壓抑制電路 (10) 中第二二極體 (D_3) 的陽極以及一負載 (20)。

上述第八實施例之升降壓式電壓轉換電路與第一和第五實施例中的電壓轉換電路相同，均是藉由該耦合電感 (L_c) 達到避免該第一與第二二極體 (D_2) (D_3) 發生逆向回復之功效。

關於本發明之第九實施例，請參閱第二十圖所示，該

第九實施例與第八實施例大致相同，不同之處在於一緩衝電容（C2）係跨接於該輸出二極體（D0）之兩端，且如同第三實施例一般，係藉由該緩衝電容（C2）與該主動開關（S1）內的寄生電容（C1）將構成一電壓緩衝電路抑制主動開關（S1）兩端的電壓，藉此避免功率損耗以及電磁干擾。

最後請參閱第二十一圖所示，本發明之第十實施例與第九實施例大致相同，不同之處在於該緩衝電容（C2）係跨接於該第二二極體（D3）之兩端。

由上述可知，本發明之電壓轉換電路可為升壓式、降壓式或升降壓混合式電壓轉換電路，無論是何種電壓轉換電路，均可藉由該緩衝電容與主動開關內的寄生電容構成一電壓緩衝電路，藉此使主動開關兩端的電壓緩慢上升，以令該主動開關具有零電壓切換特性；此外，該耦合電感之設置，可藉由耦合電感上的電壓令儲能電感的電流上升率提高，因而使該第一與第二二極體上的電流快速下降，以避免二極體逆向回復的問題。

惟本發明雖已於前述實施例中所揭露，但並不僅限於前述實施例中所提及之內容，在不脫離本發明之精神和範圍內所作之任何變化與修改，均屬於本發明之保護範圍。

綜上所述，本發明已具備顯著功效增進，並符合發明專利要件，爰依法提起申請。

【圖式簡單說明】

第一圖：係本發明第一實施例之電路圖。

第二圖：係本發明第二實施例之電路圖。

第三圖：係本發明第二實施例於 $t < t_0$ 時的電流流向圖。

第四圖：係本發明第二實施例於 $t = t_0 \sim t_1$ 時的電流流向圖。

第五圖：係本發明第二實施例於 $t = t_1 \sim t_2$ 時的電流流向圖。

第六圖：係本發明第二實施例於 $t = t_2 \sim t_3$ 時的電流流向圖。

第七圖：係本發明第二實施例於 $t = t_3 \sim t_4$ 時的電流流向圖。

第八圖：係本發明第二實施例於 $t = t_4 \sim t_5$ 時的電流流向圖。

第九圖：係本發明第二實施例於 $t = t_5 \sim t_6$ 時的電流流向圖。

第十圖：係本發明第二實施例於 $t = t_6 \sim t_7$ 時的電流流向圖。

第十一圖：係本發明第二實施例於 $t = t_7 \sim t_8$ 時的電流流向圖。

第十二圖：係本發明第二實施例於 $t = t_8 \sim t_9$ 時的電流流向圖。

第十三圖：係本發明第二實施例中該主動開關在一個開關週期內各元件的工作波形圖。

第十四圖：係本發明第三實施例之電路圖。

第十五圖：係本發明第四實施例之電路圖。

第十六圖：係本發明第五實施例之電路圖。

第十七圖：係本發明第六實施例之電路圖。

第十八圖：係本發明第七實施例之電路圖。

第十九圖：係本發明第八實施例之電路圖。

第二十圖：係本發明第九實施例之電路圖。

第二十一圖：係本發明第十實施例之電路圖。

第二十二圖：係習用升壓式電壓轉換電路之電路圖。

【主要元件符號說明】

(L1) 輸入電感	(10) 電壓抑制電路
(S1) 主動開關	(D0) 輸出二極體
(C0) 輸出電容	(Lc) 耦合電感
(Lr) 儲能電感	(Cr) 儲能電容
(D2) 第一二極體	(D3) 第二二極體
(C2) 緩衝電容	(20) 負載

五、中文發明摘要：

本發明係一種電壓轉換電路，包括一輸入電感、一電壓抑制電路、一主動開關、一輸出二極體以及一輸出電容，該電壓抑制電路內至少具有一與該輸入電感相耦合之耦合電感；是以，該耦合電感可避免於主動開關導通的暫態期間，因該輸出電容之電壓對輸出二極體與主動開關造成逆向電流之逆向回復問題，故可有效降低該主動開關於導通和截止期間所產生的切換損失以及電磁干擾。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1．一種升壓式電壓轉換電路，係包括：

一輸入電感，係連接一輸入電源；

一電壓抑制電路，係連接前述輸入電感，並包括：

一耦合電感，係與前述輸入電感相耦合；

一儲能電感，其一端係連接該耦合電感；

一儲能電容，係連接該儲能電感之一端；

一第一二極體，係連接該耦合電感與儲能電容之另一端；

一第二二極體，其一端係連接該儲能電容與第一二極體之連接節點；

一主動開關，係連接前述電壓抑制電路，並至少具有一寄生電容，於主動開關關閉後，該耦合電感上的電壓將增加流經儲能電感電流的上升率，因而令該第一與第二二極體之電流迅速下降；

一輸出二極體，其一端係連接前述電壓抑制電路中儲能電感與儲能電容之連接節點，而另端則連接該第二二極體之另端；

一輸出電容，係連接前述輸出二極體以及一負載。

2．如申請專利範圍第1項所述之升壓式電壓轉換電路，該電壓抑制電路進一步包括一緩衝電容，該緩衝電容係跨接於該第二二極體的兩端，於該主動開關關閉後，該緩衝電容與該主動開關內的寄生電容構成一電壓緩衝電路，該電壓緩衝電路係令主動開關之電壓緩慢回升，以降

低主動開關於截止瞬間的電壓值。

3．如申請專利範圍第1項所述之升壓式電壓轉換電路，該電壓抑制電路進一步包括一緩衝電容，該緩衝電容係跨接於該輸出二極體的兩端，於該主動開關閉閉後，該緩衝電容與該主動開關內的寄生電容構成一電壓緩衝電路，該電壓緩衝電路係令主動開關之電壓緩慢回升，以降低主動開關於截止瞬間的電壓值。

4．一種降壓式電壓轉換電路，係包括：

一主動開關，係連接一輸入電源，並至少具有一寄生電容；

一電壓抑制電路，係連接前述主動開關，並包括：

一耦合電感；

一儲能電感，其一端係連接該耦合電感；

一儲能電容，係連接該儲能電感之另端；

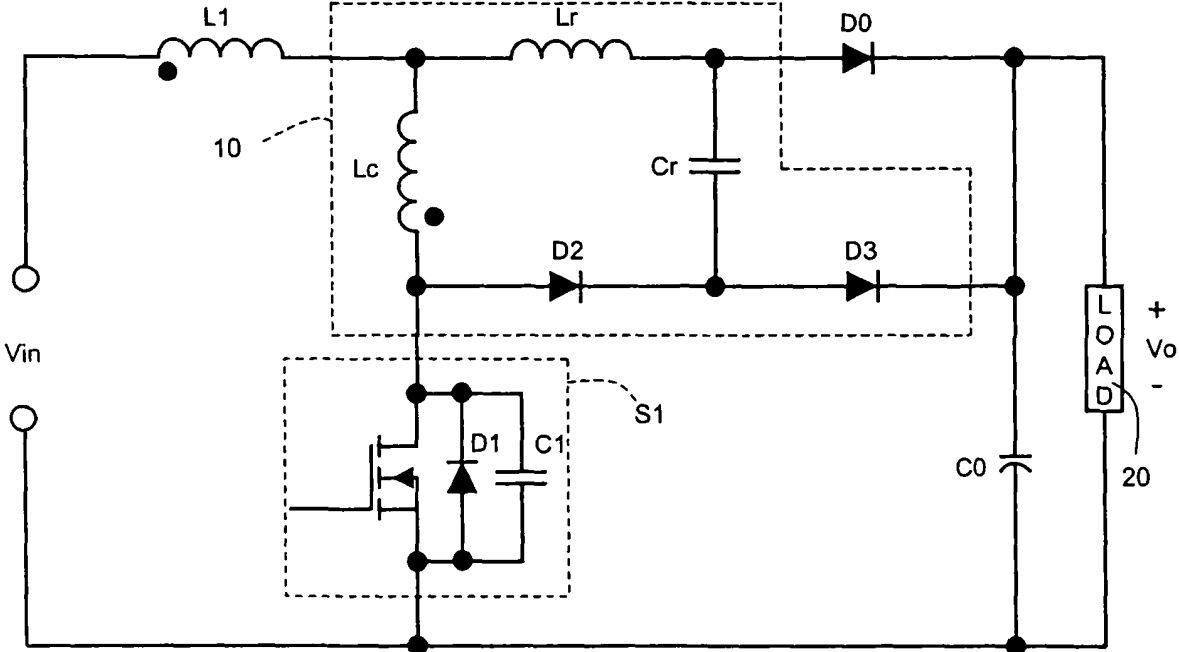
一第一二極體，係連接該耦合電感與儲能電容之另端；

一第二二極體，其一端係連接該儲能電容與第一二極體之連接節點，於主動開關閉閉後，該耦合電感上的電壓將增加流經儲能電感電流的上升率，因而令該第一與第二二極體之電流迅速下降；

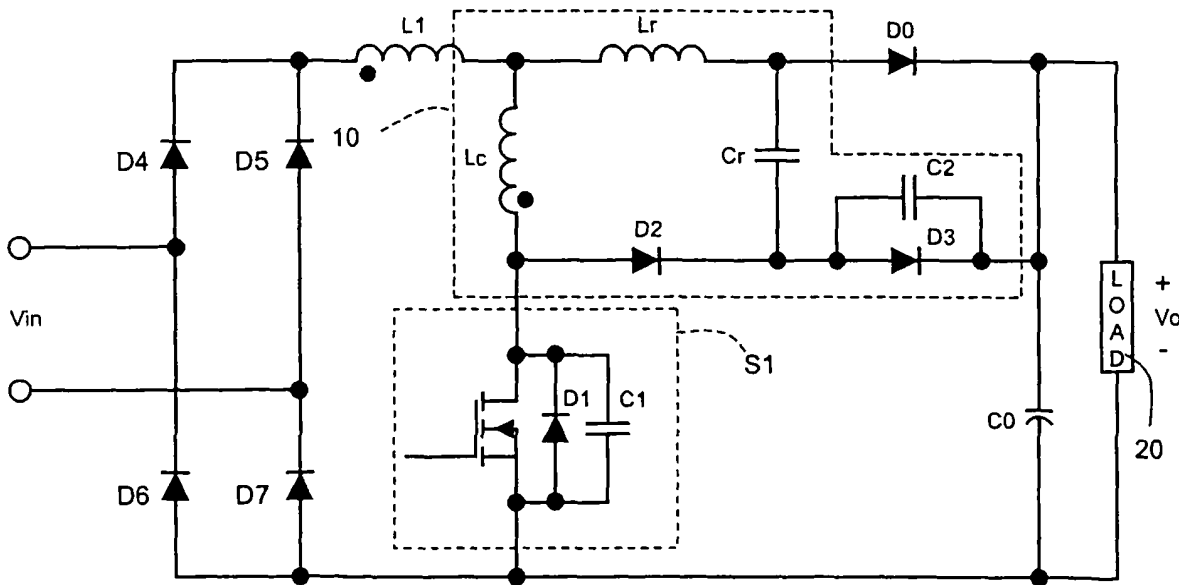
一輸出二極體，其一端係連接前述電壓抑制電路中儲能電感與儲能電容之連接節點，而另端則連接該第二二極體之另端；

一輸入電感，其一端係連接前述第二二極體與輸出二

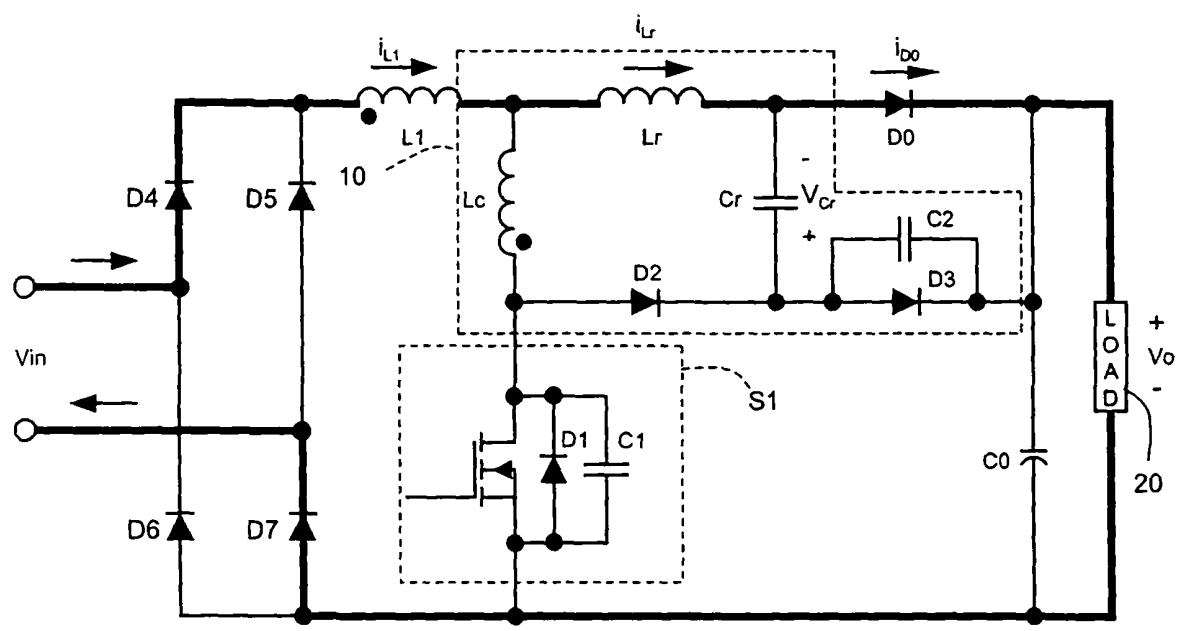
如 次 頁



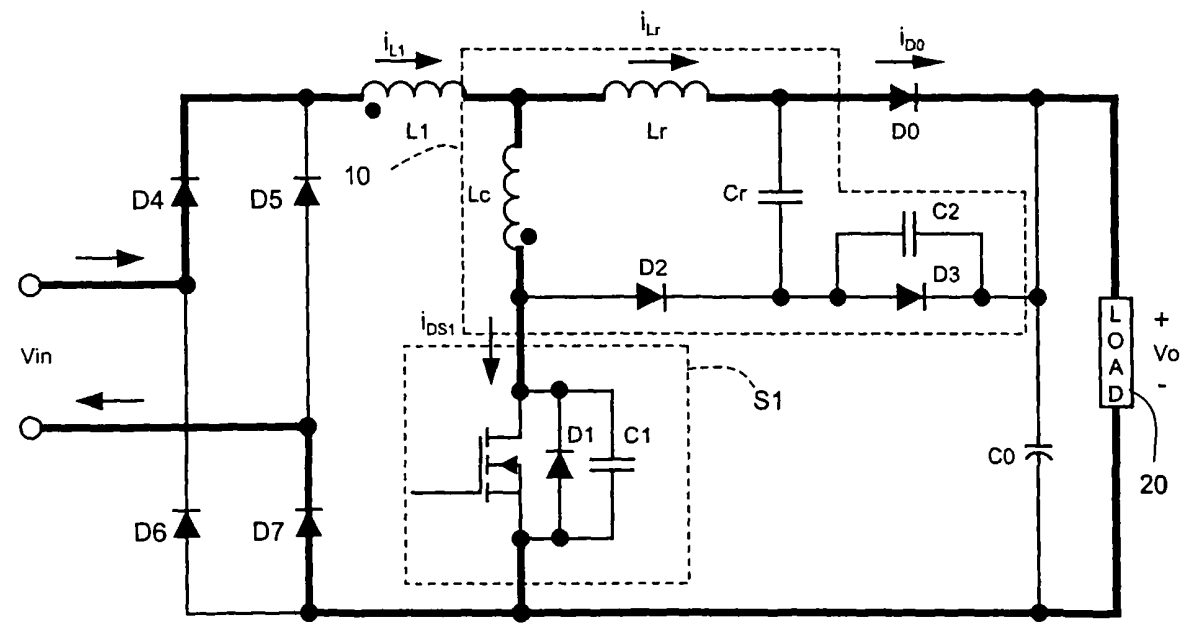
第一圖



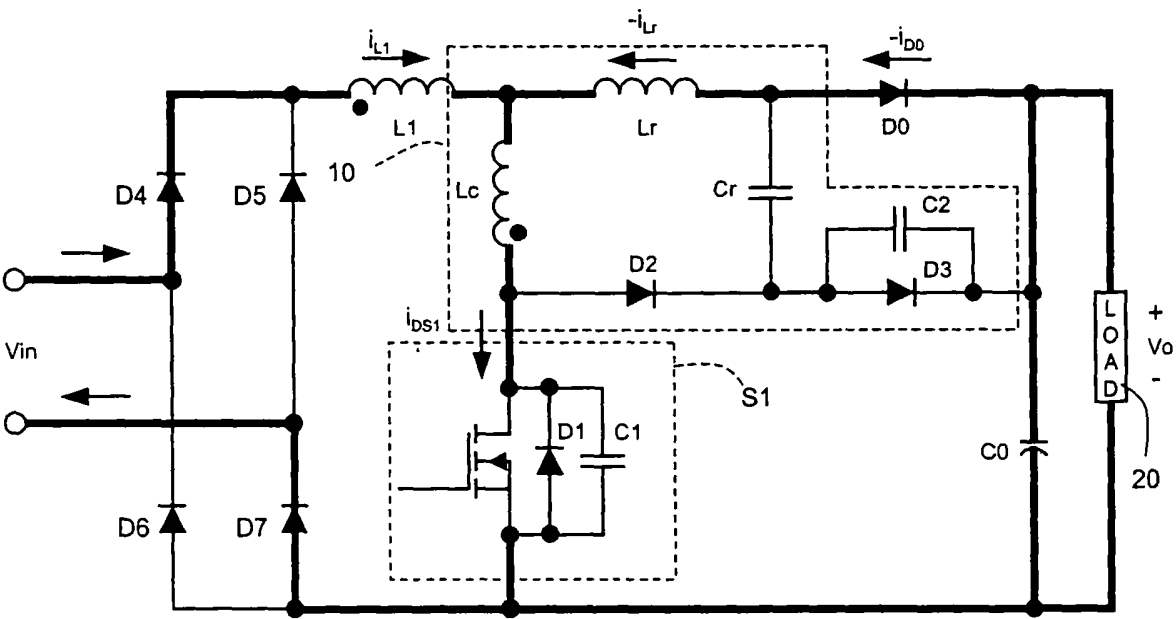
第二圖



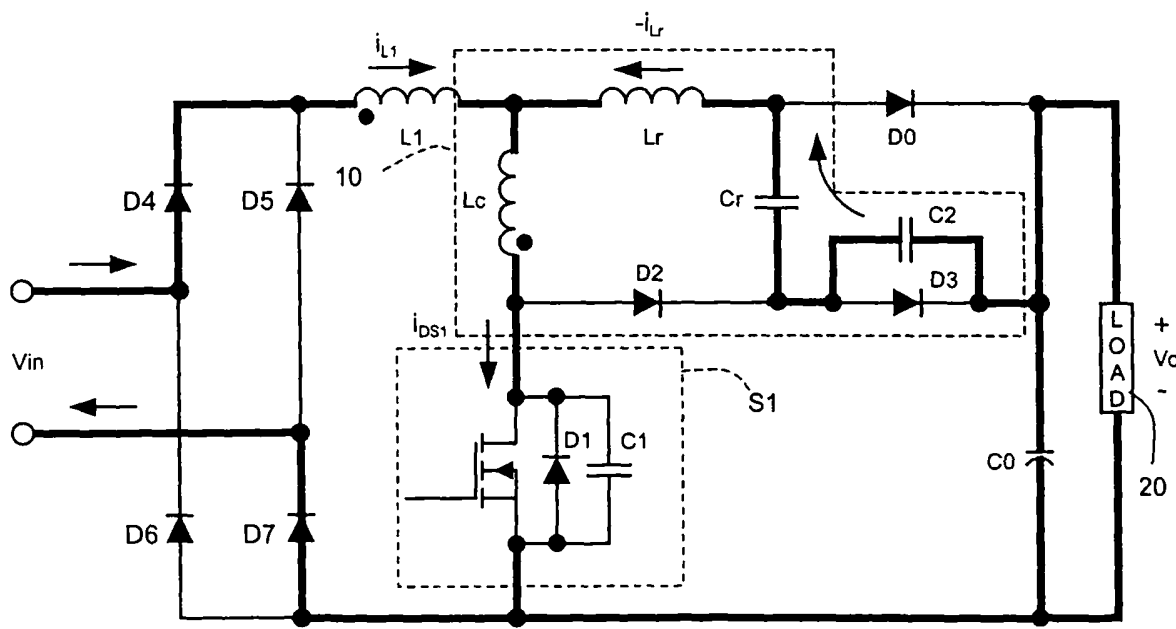
第三圖



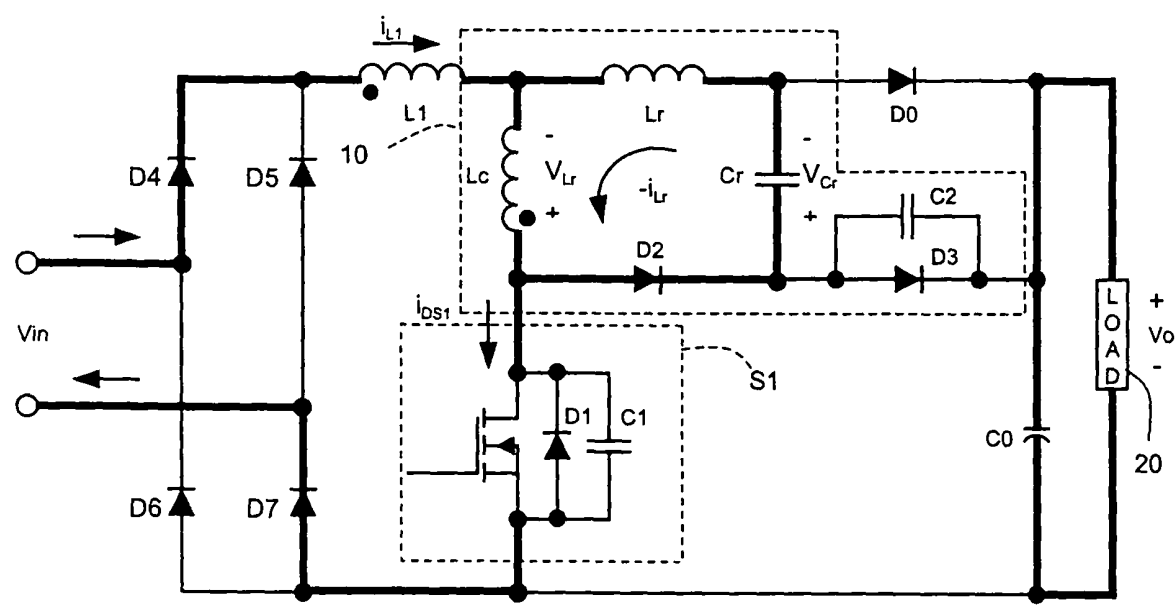
第四圖



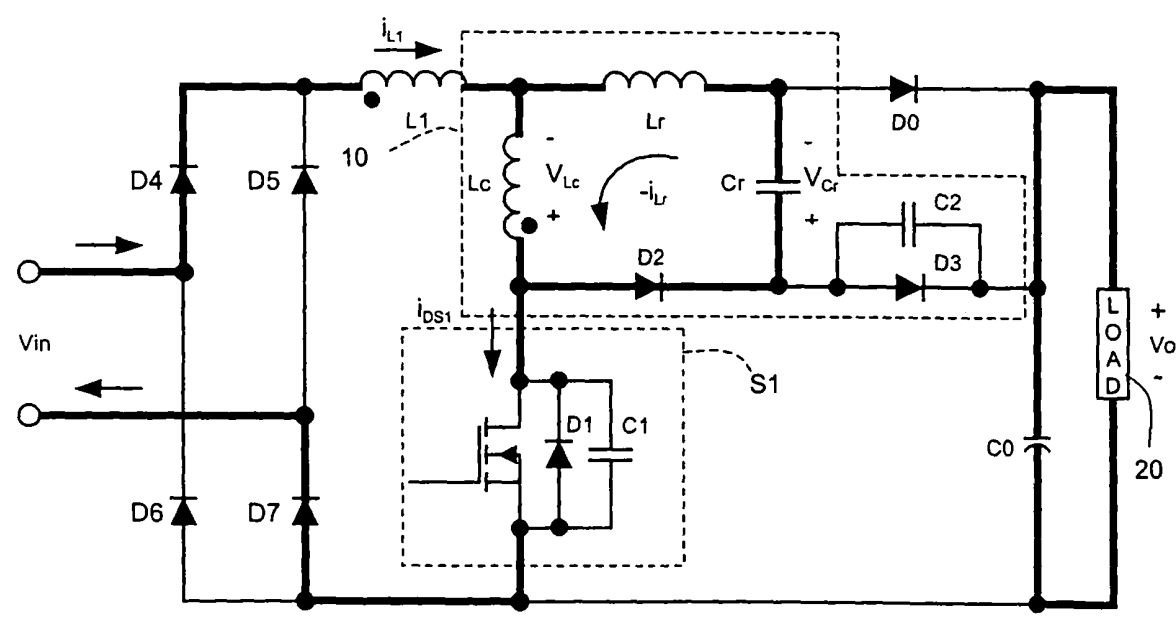
第五圖



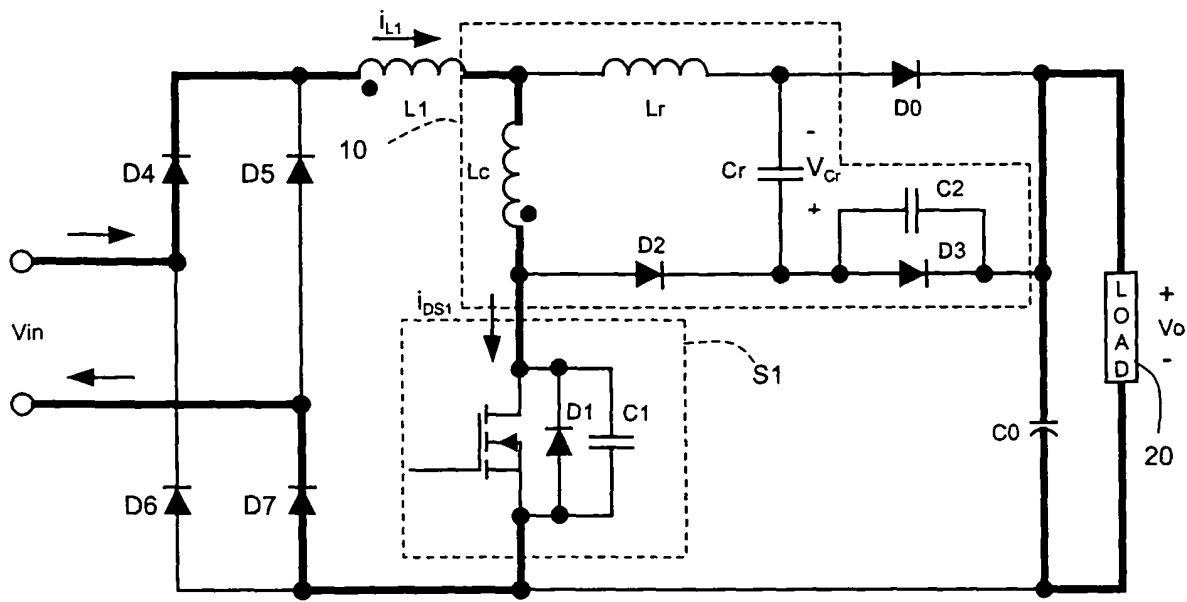
第六圖



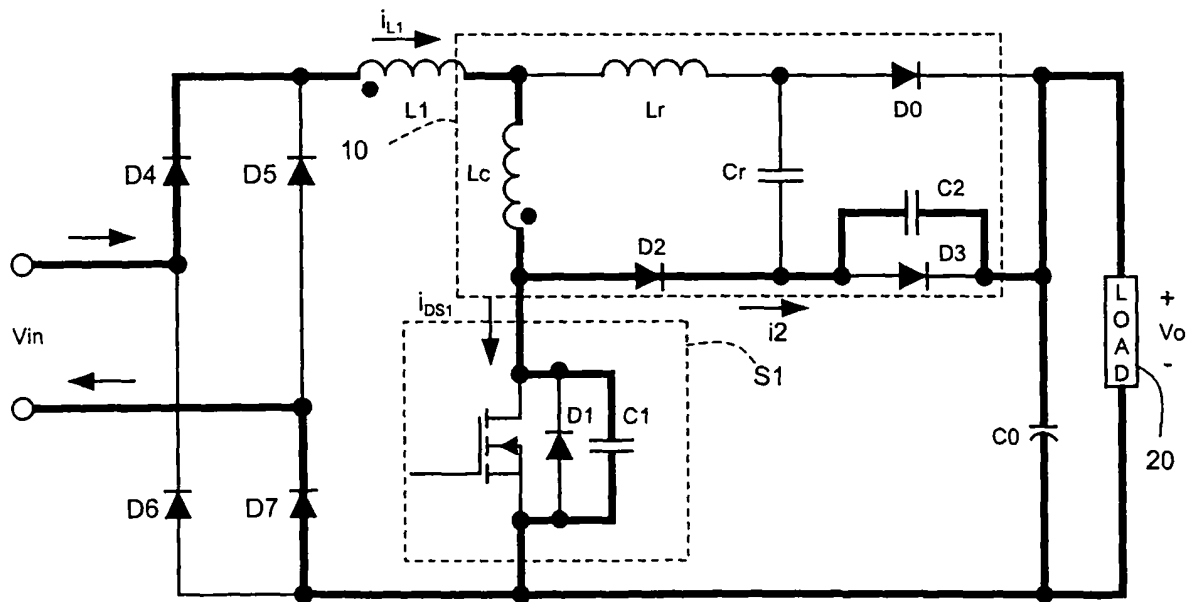
第七圖



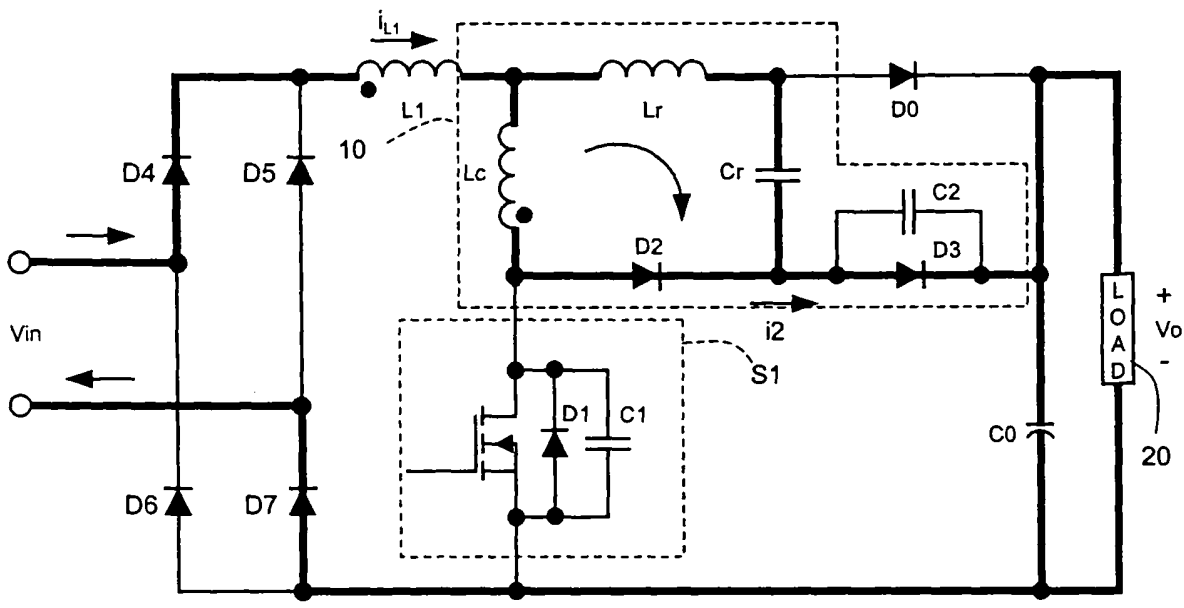
第八圖



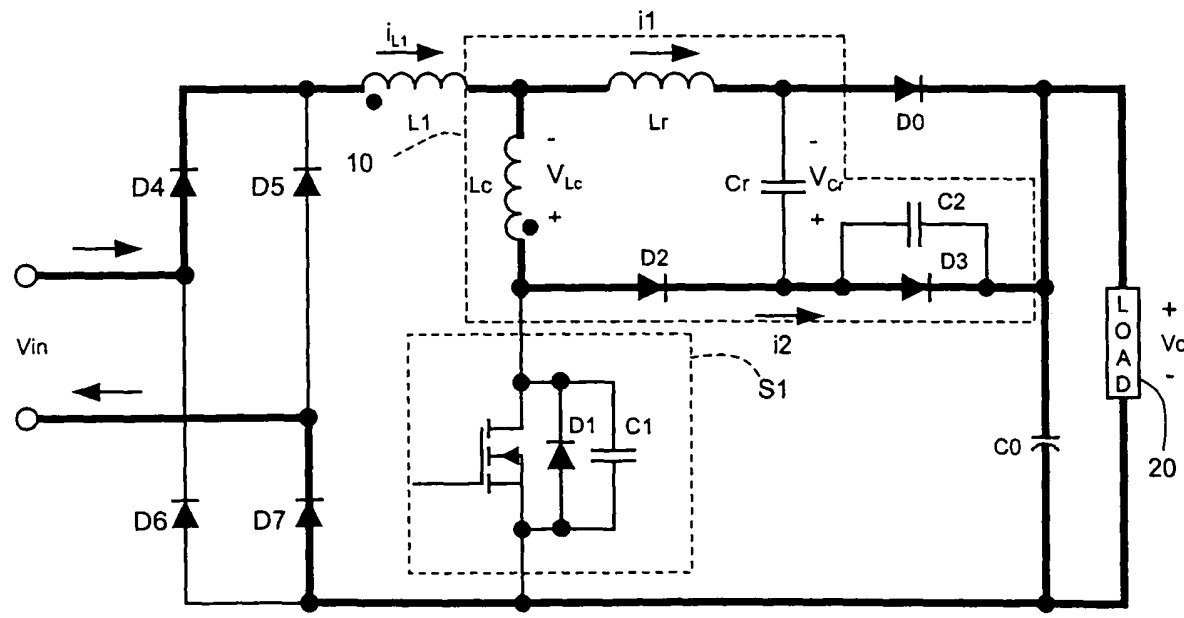
第九圖



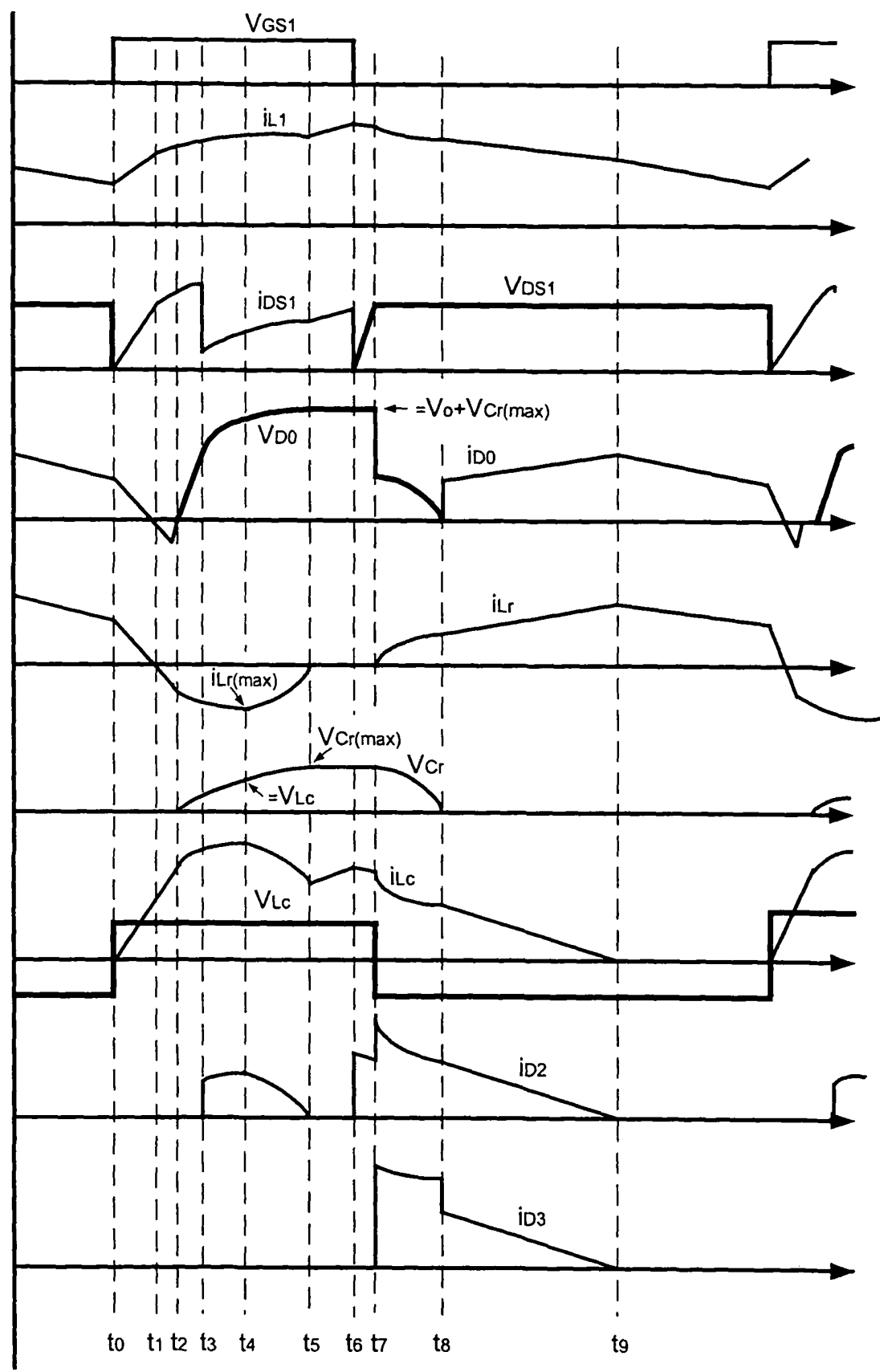
第十圖



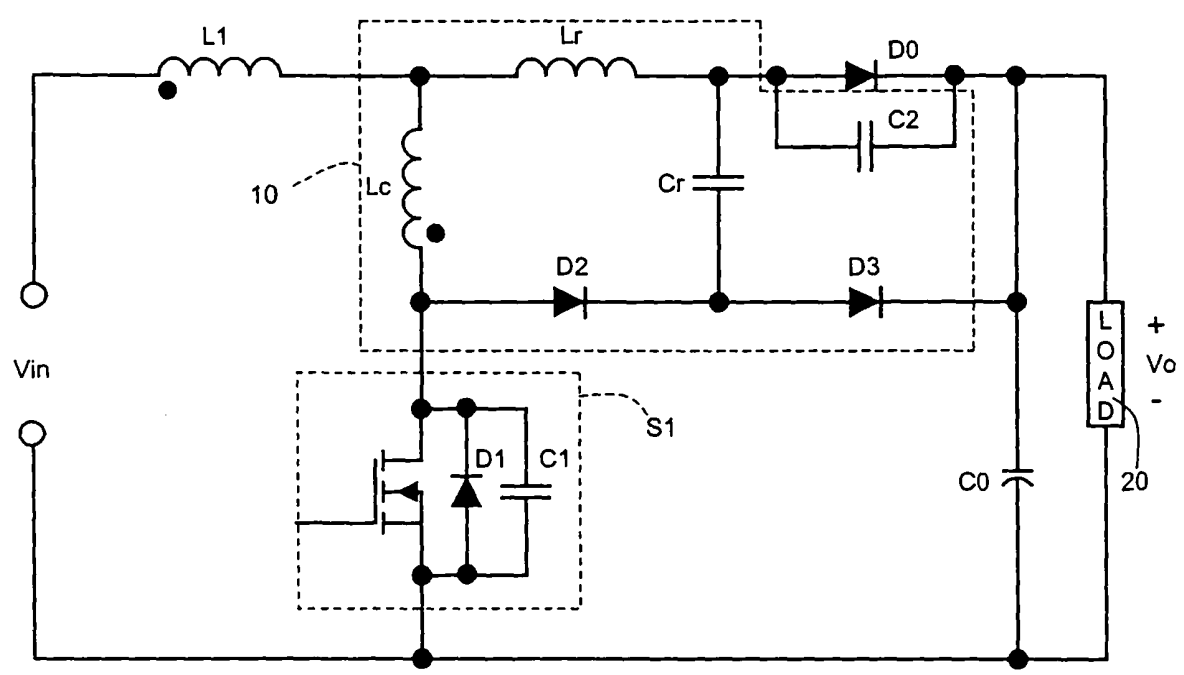
第十一圖



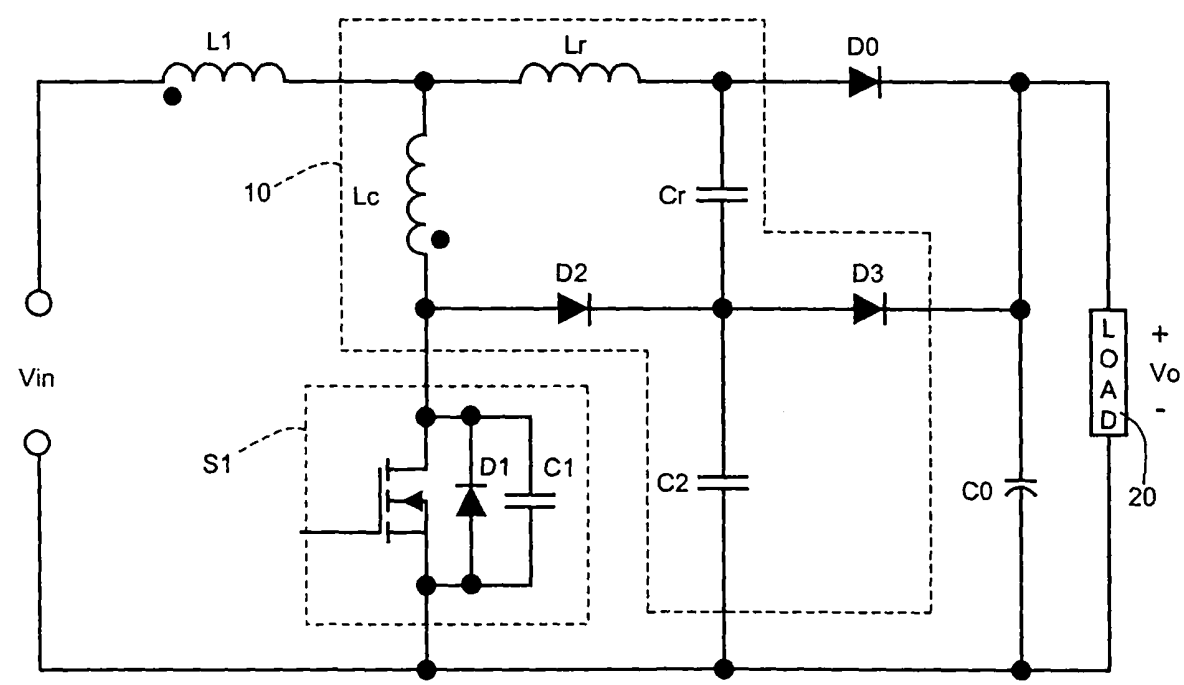
第十二圖



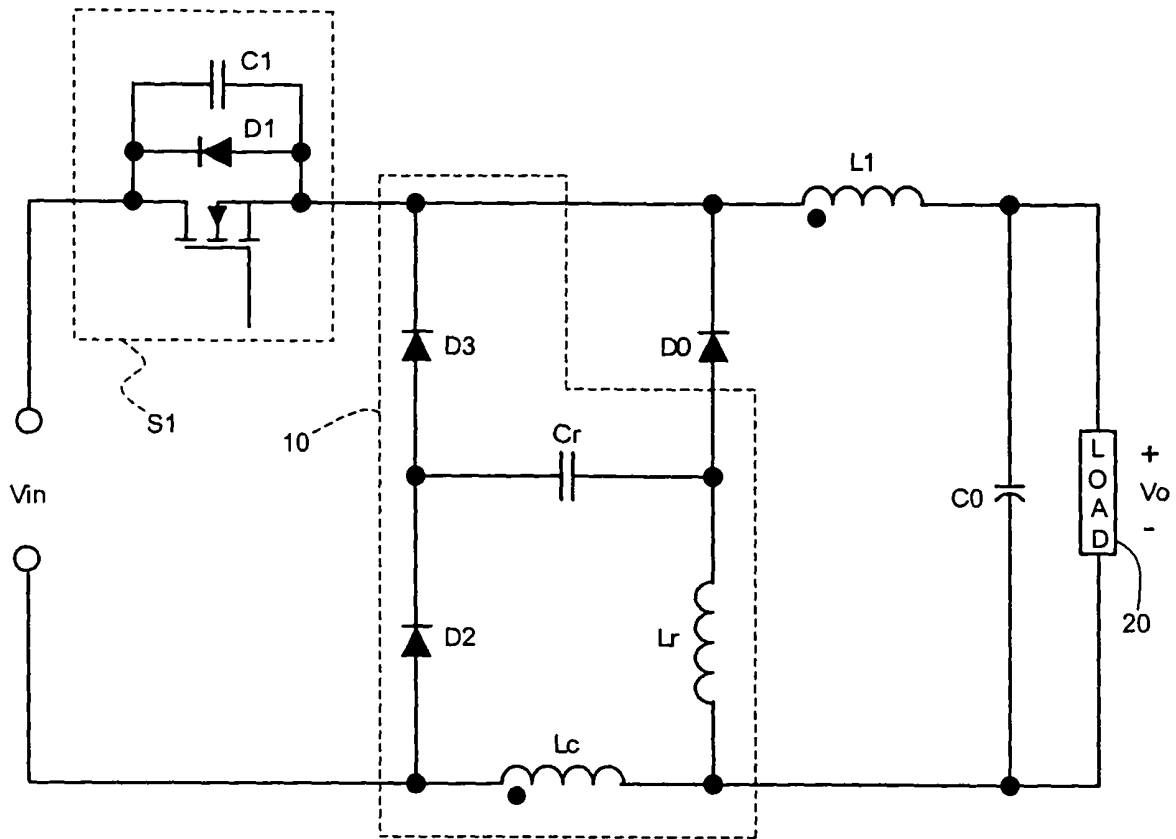
第十三圖



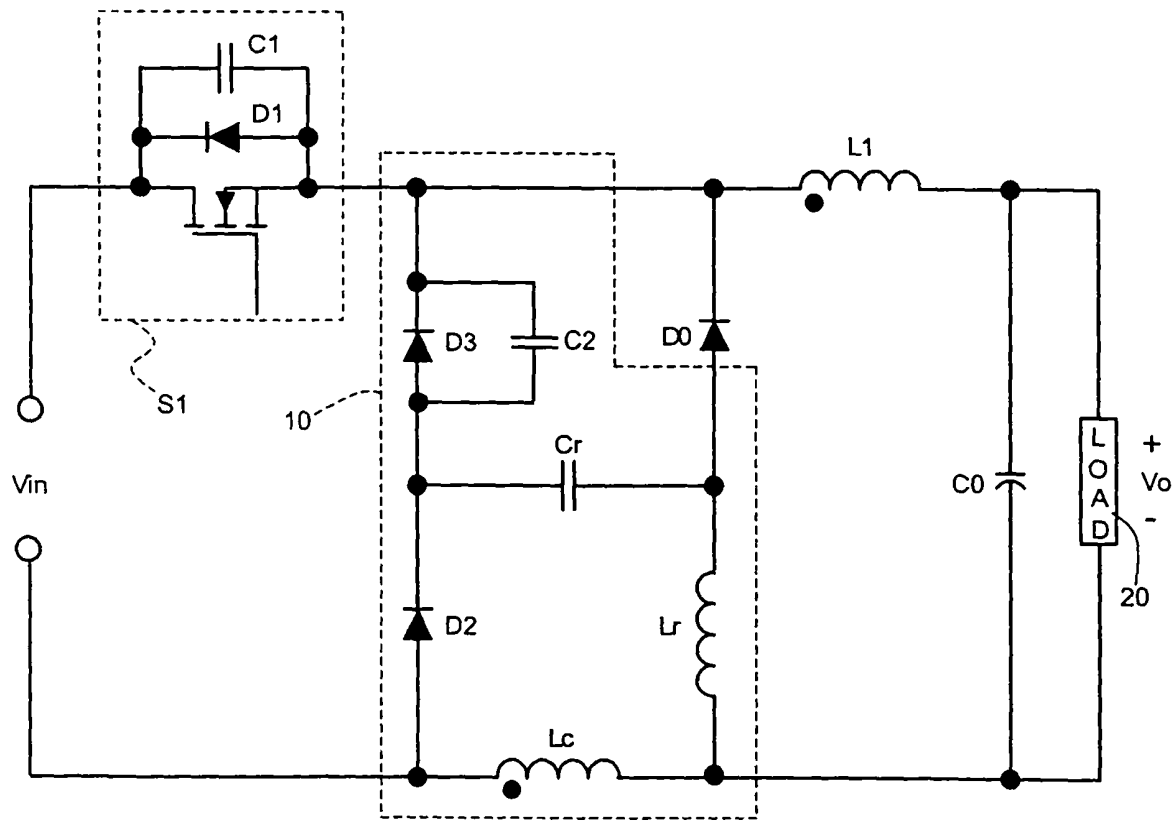
第十四圖



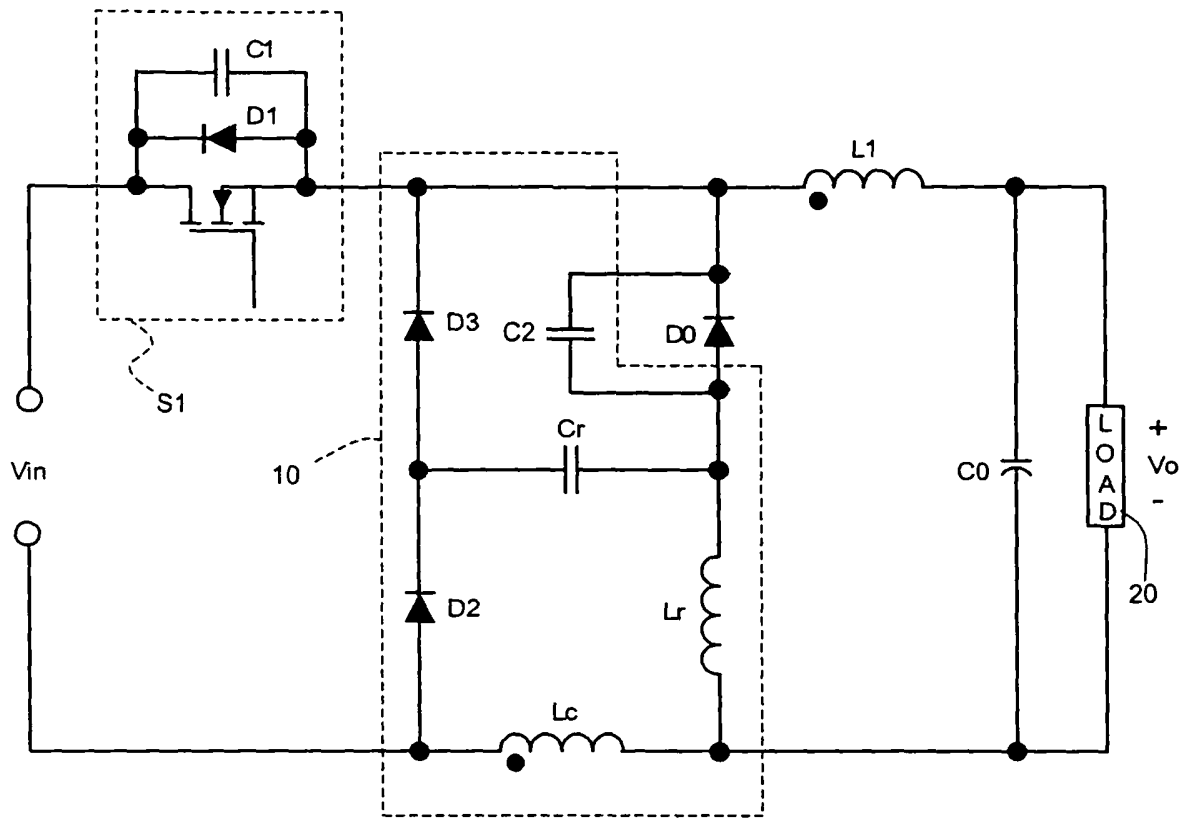
第十五圖



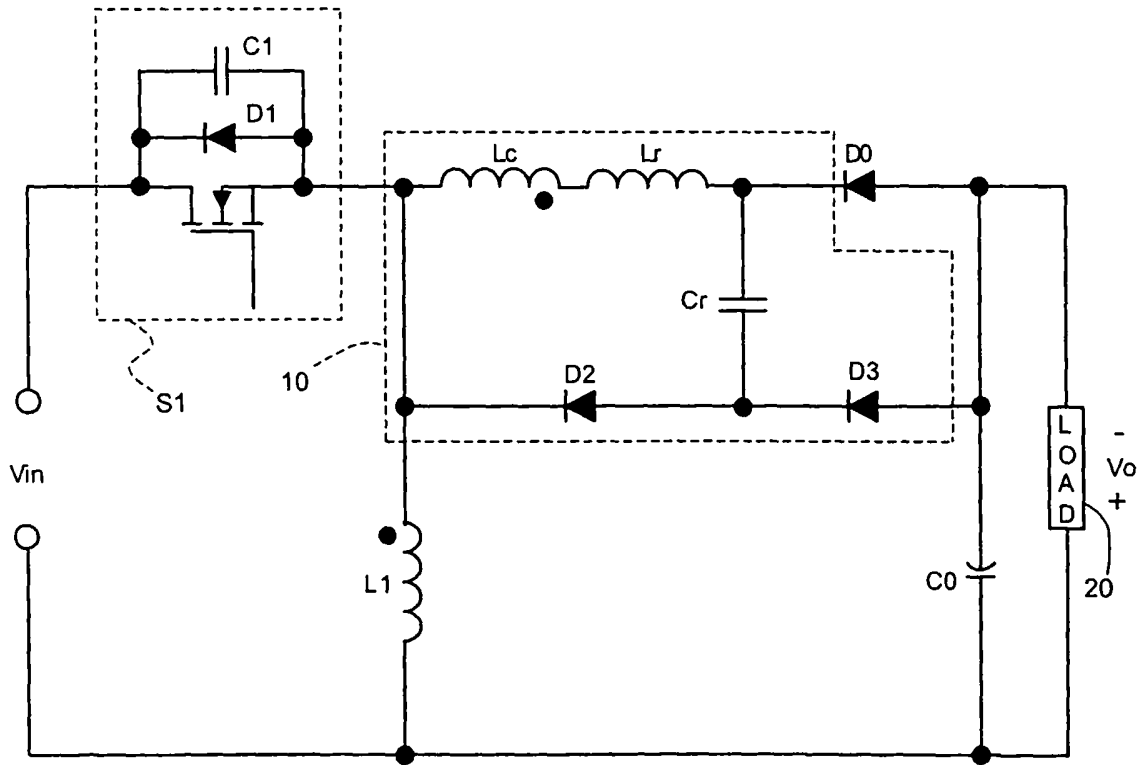
第十六圖



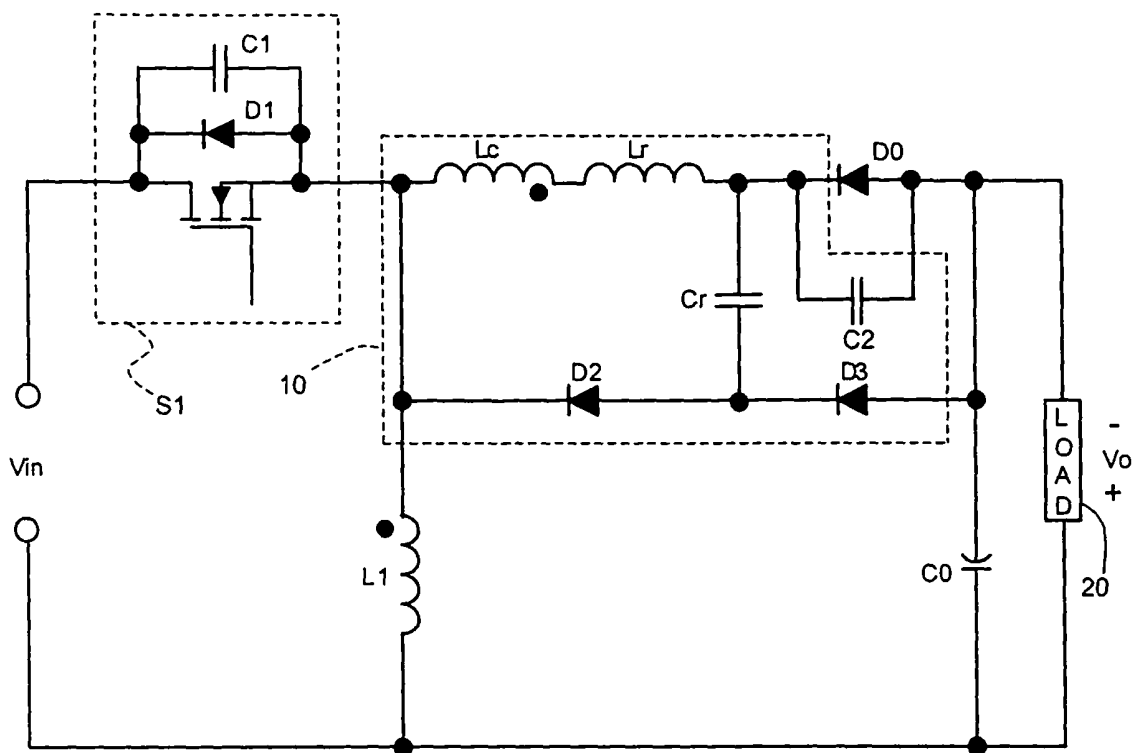
第十七圖



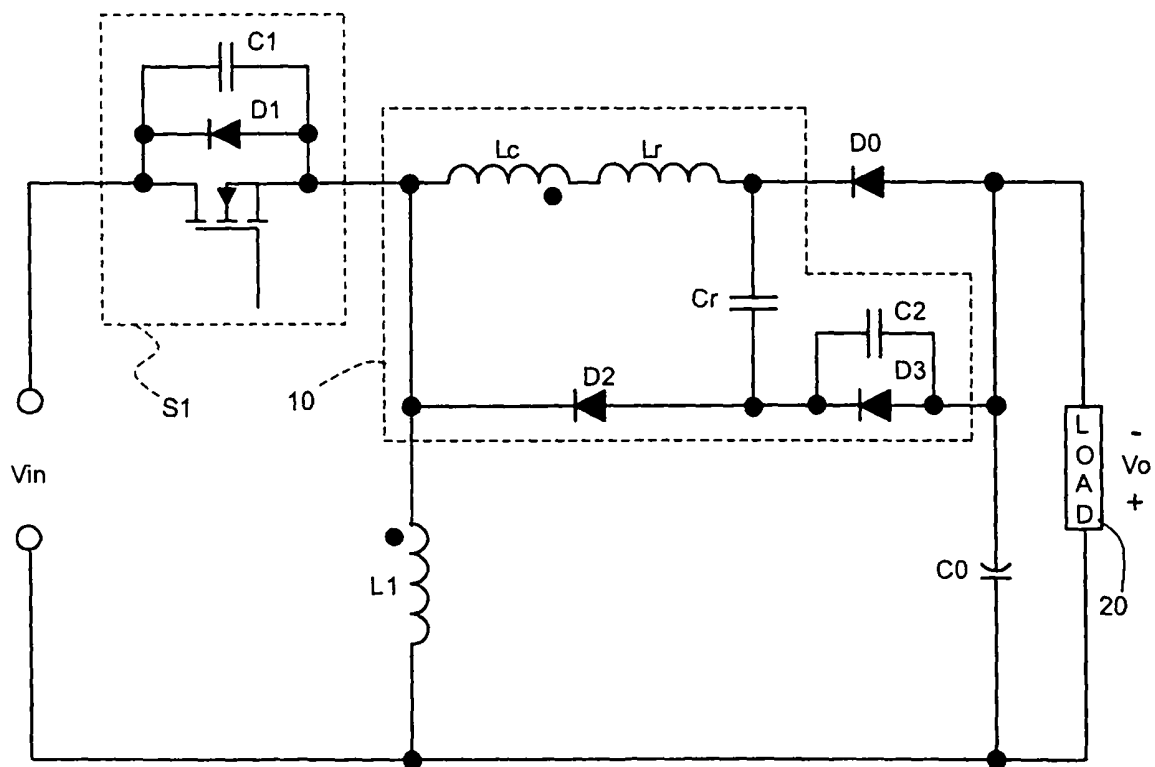
第十八圖



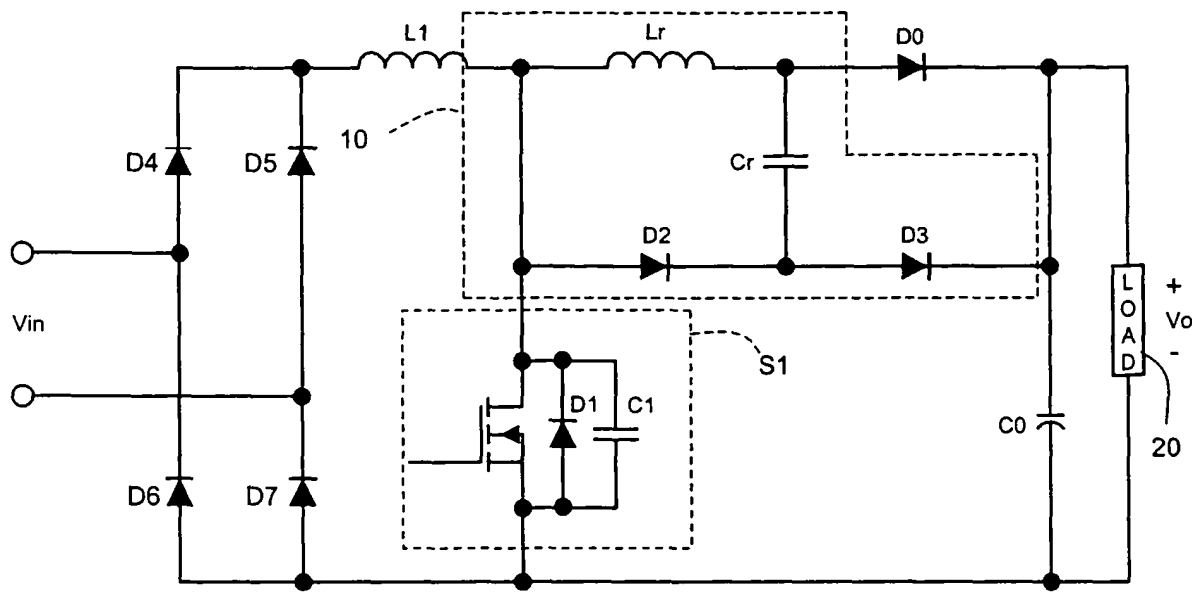
第十九圖



第二十圖



第二十一圖



第二十二圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(一)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

(L1) 輸入電感 (10) 電壓抑制電路

(S1) 主動開關 (D0) 輸出二極體

(C0) 輸出電容 (Lc) 耦合電感

(Lr) 儲能電感 (Cr) 儲能電容

(D2) 第一二極體 (D3) 第二二極體

(20) 負載

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

極體之連接節點，並與該耦合電感相耦合；

一輸出電容，係連接前述輸入電感之另端以及一負載。

5. 如申請專利範圍第4項所述之降壓式電壓轉換電路，該電壓抑制電路進一步包括一緩衝電容，該緩衝電容係跨接於該第二二極體的兩端，於該主動開關關閉後，該緩衝電容與該主動開關內的寄生電容構成一電壓緩衝電路，該電壓緩衝電路係令主動開關之電壓緩慢回升，以降低主動開關於截止瞬間的電壓值。

6. 如申請專利範圍第4項所述之降壓式電壓轉換電路，該電壓抑制電路進一步包括一緩衝電容，該緩衝電容係跨接於該輸出二極體的兩端，於該主動開關關閉後，該緩衝電容與該主動開關內的寄生電容構成一電壓緩衝電路，該電壓緩衝電路係令主動開關之電壓緩慢回升，以降低主動開關於截止瞬間的電壓值。

7. 一種升降壓式電壓轉換電路，係包括：

一主動開關，係連接一輸入電源，並至少具有一寄生電容；

一電壓抑制電路，係連接前述主動開關，並包括：

一耦合電感；

一儲能電感，其一端係連接該耦合電感；

一儲能電容，係連接該儲能電感之另端；

一第一二極體，係連接該耦合電感與儲能電容之另端；

一 第二二極體，其一端係連接該儲能電容與第一二極體之連接節點，於主動開關關閉後，該耦合電感上的電壓將增加流經儲能電感電流的上升率，因而令該第一與第二二極體之電流迅速下降；

一 輸入電感，係連接前述電壓抑制電路，並與該耦合電感相耦合；

一 輸出二極體，其一端係連接前述電壓抑制電路中儲能電感與儲能電容之連接節點，而另端則連接該第二二極體之另端；

一 輸出電容，係連接前述輸出二極體、電壓抑制電路以及一負載。

8．如申請專利範圍第7項所述之升降壓式電壓轉換電路，該電壓抑制電路進一步包括一緩衝電容，該緩衝電容係跨接於該第二二極體的兩端，於該主動開關關閉後，該緩衝電容與該主動開關內的寄生電容構成一電壓緩衝電路，該電壓緩衝電路係令主動開關之電壓緩慢回升，以降低主動開關於截止瞬間的電壓值。

9．如申請專利範圍第7項所述之升降壓式電壓轉換電路，該電壓抑制電路進一步包括一緩衝電容，該緩衝電容係跨接於該輸出二極體的兩端，於該主動開關關閉後，該緩衝電容與該主動開關內的寄生電容構成一電壓緩衝電路，該電壓緩衝電路係令主動開關之電壓緩慢回升，以降低主動開關於截止瞬間的電壓值。

十一、圖式：