



(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 201336200 A1

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：101122119

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 06 月 20 日

(51)Int. Cl. : H02J7/00 (2006.01)

H01M10/44 (2006.01)

(30)優先權：2012/02/16 中華民國

101105157

(71)申請人：國立成功大學(中華民國) NATIONAL CHENG KUNG UNIVERSITY (TW)
臺南市東區大學路 1 號

(72)發明人：梁從主 LIANG, TSORNG JUU (TW)；謝儀勳 HSIEH, YI HSUN (TW)；洪琬宜 HORNG, WAN YI (TW)；鍾義元 CHUNG, YI YUAN (TW)；陳建富 CHEN, JIANN FUH (TW)

(74)代理人：蔡清福

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：13 項 圖式數：19 共 76 頁

(54)名稱

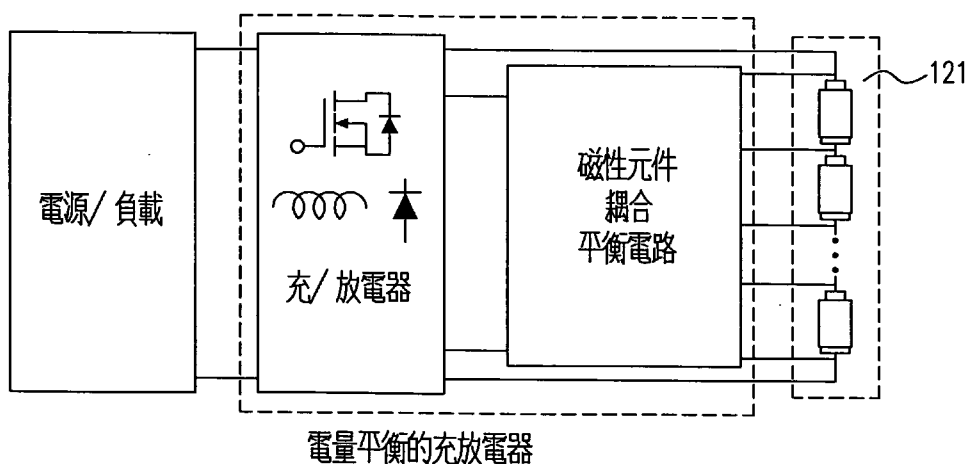
串聯電池電量平衡充/放電電路及其控制方法

BATTERY EQUALIZATION CIRCUITS FOR SERIES CHARGING/DISCHARGING AND CONTROLLING METHODS THEREOF

(57)摘要

本發明係揭露一種串聯電池電量平衡充/放電電路及其控制方法。該電路包含一串聯電池組，一切換式轉換器，以及一磁性元件耦合平衡電路，包括耦合於該切換式轉換器之一磁性元件，其中該磁性元件自該切換式轉換器取得一分流至該串聯電池組，以使該串聯電池組達成一平衡。

121：串聯電池組





(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 201336200 A1

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：101122119

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 06 月 20 日

(51)Int. Cl. : H02J7/00 (2006.01)

H01M10/44 (2006.01)

(30)優先權：2012/02/16 中華民國

101105157

(71)申請人：國立成功大學(中華民國) NATIONAL CHENG KUNG UNIVERSITY (TW)
臺南市東區大學路 1 號

(72)發明人：梁從主 LIANG, TSORNG JUU (TW)；謝儀勳 HSIEH, YI HSUN (TW)；洪琬宜 HORNG, WAN YI (TW)；鍾義元 CHUNG, YI YUAN (TW)；陳建富 CHEN, JIANN FUH (TW)

(74)代理人：蔡清福

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：13 項 圖式數：19 共 76 頁

(54)名稱

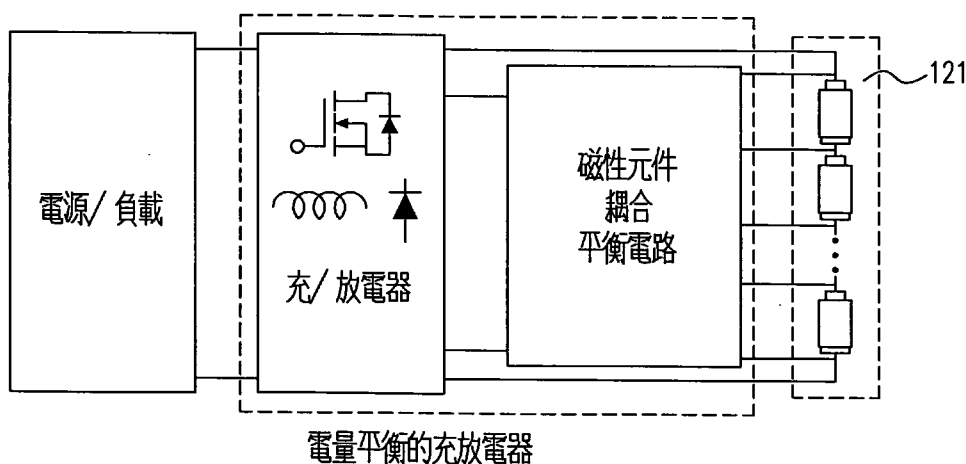
串聯電池電量平衡充/放電電路及其控制方法

BATTERY EQUALIZATION CIRCUITS FOR SERIES CHARGING/DISCHARGING AND CONTROLLING METHODS THEREOF

(57)摘要

本發明係揭露一種串聯電池電量平衡充/放電電路及其控制方法。該電路包含一串聯電池組，一切換式轉換器，以及一磁性元件耦合平衡電路，包括耦合於該切換式轉換器之一磁性元件，其中該磁性元件自該切換式轉換器取得一分流至該串聯電池組，以使該串聯電池組達成一平衡。

121：串聯電池組



(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

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：

101122119

※申請日：

2012.02.26

※IPC 分類：

H02J 7/00

H01M 10/44

一、發明名稱：(中文/英文)

串聯電池電量平衡充/放電電路及其控制方法
/BATTERY EQUALIZATION CIRCUITS FOR SERIES
CHARGING /DISCHARGING AND CONTROLLING
METHODS THEREOF

二、中文發明摘要：

本發明係揭露一種串聯電池電量平衡充/放電電路及其控制方法。該電路包含一串聯電池組，一切換式轉換器，以及一磁性元件耦合平衡電路，包括耦合於該切換式轉換器之一磁性元件，其中該磁性元件自該切換式轉換器取得一分流至該串聯電池組，以使該串聯電池組達成一平衡。

三、英文發明摘要：

Battery equalization circuits for series charging/discharging and controlling methods thereof are provided. The provided circuit includes a set of series-connected batteries, a switching converter and a magnetic element coupled equalization circuit including a magnetic element coupled to the switching

converter, wherein the magnetic element takes a branch current from the switching converter to the series-connected batteries so as to cause the set of series-connected batteries to reach a balance.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(三)圖(a)。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

121：串聯電池組

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

converter, wherein the magnetic element takes a branch current from the switching converter to the series-connected batteries so as to cause the set of series-connected batteries to reach a balance.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(三)圖(a)。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

121：串聯電池組

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明涉及串聯電池電量平衡充電/放電/充放電電路，尤指一種具有一磁性元件之串聯電池電量平衡充電/放電/充放電電路。

【先前技術】

二次電池的技術種類繁多，舉凡鉛酸(Lead-Acid)電池、鎳鎘(Ni-Cd)電池、鎳氫(Ni-MH)電池至鋰離子(Lithium Ion)電池，均屬二次電池範疇。各類型單一電池本身電壓較低，依應用電壓不同，會將多顆電池以串聯的形式供電，達成提升電壓之需求。常見單一電池電壓例舉：鉛酸電池為 2 V、鎳氫與鎳鎘電池為 1.2 V，鋰離子電池為 3.7 V。

電池串聯使用，可因內部特性之些微差異、老化或操作環境不同等因素造成不平衡。而電池電量無法完全釋出或電池過度放電，也是導致串聯電池組之壽命低於單一電池之現象。

為了解決上述之電池串聯使用所遭遇之不平衡、電池電量無法完全釋出與電池過度放電等問題，習知技藝中已有使得串聯電池組可以均勻充電之串聯電池均充電路。目前電池串聯均充電路，多採用返馳式(flyback)或順向式(forward)等架構。

第一圖(a)所示為一習知之第一串聯電池電量平衡充電/放電/充放電電路的電路示意圖。在第一圖(a)中，該習知之串聯電池電量平衡充電/放電/充放電電路包含一電源/

負載、一充/放電器、一串聯電池組121，包括1~N個電池 $B_1 \sim B_N$ 、一電量平衡電路以及一電源(參見“Charge Equalization for Series Connected Battery Strings,” IEEE Trans. on Industry Application, vol. 31, pp. 562-568, no.3, May/June 1995)。第一圖(b)是顯示一如第一圖(a)所示之一第一串聯電池電量平衡充電電路的電路示意圖。該習知之第一串聯電池電量平衡充電/放電/充放電電路之缺點為：需兩組電路，需兩組電源，需分開控制，以及所需零件較多等。

第二圖(a)所示為一習知之第二串聯電池電量平衡充電/放電/充放電電路的電路示意圖。在第二圖(a)中，該串聯電池電量平衡充電電路包含一電源/負載、一充/放電器、一串聯電池組121，包括1~N個電池 $B_1 \sim B_N$ 與一串聯電池電量平衡電路(參見“Design of a Charge Equalizer Based on Battery Modularization,” IEEE Trans. On Vehicular Technology, vol. 57, pp. 3216-3223, no.7, September 2009)。第二圖(b)是顯示一如第二圖(a)所示之一第二串聯電池電量平衡充電電路的電路示意圖。該習知之第二串聯電池電量平衡充電/放電/充放電電路之缺點為：可能會多一組電感，需分開控制，以及所需零件較多等。上述之習知技藝各有其缺點，因此亟待改進。

職是之故，發明人鑒於習知技術之缺失，乃思及改良發明之意念，終能發明出本案之「串聯電池電量平衡充/放電電路及其控制方法」。

【發明內容】

本案之主要目的在於提供一種串聯電池電量平衡充電/放電/充放電電路，其具有成本低、可彈性控制、保護裝置簡易、維護方便、可自動達成電量平衡及電池管理實現容易等優點。

本案之又一主要目的在於提供一種串聯電池電量平衡充電電路，包含一平衡充電器，包括一轉換器，一第一輸出端，以及一第二輸出端，以及一電量平衡電路，包括一耦合電感，包括一一次側線圈，耦合於該轉換器，以及複數個二次側線圈，其中各該二次側線圈各具一第一端與一第二端，以及複數個開關，各該開關各具一第一端與一第二端，以及一串聯電池組，具一第一端、一第二端與複數個電池，其中該第一端連接於該第一輸出端，該第二端連接於該第二輸出端，各該電池各具一正端與一負端，各該電池之該正端連接於相對應之該二次側線圈之該第一端或相對應之該開關之該第二端，當各該電池之該正端連接於該相對應之該二次側線圈之該第一端時，則各該電池之該負端連接於該相對應之開關之該第一端，而該相對應之開關之該第二端連接於該相對應之該二次側線圈之該第二端，當各該電池之該負端連接於該相對應之該二次側線圈之該第二端時，則各該電池之該正端連接於該相對應之開關之該第二端，而該相對應之開關之該第一端連接於該相

對應之該二次側線圈之該第一端，且該耦合電感從該充電器分流，以平衡該串聯電池組。

本案之下一主要目的在於提供一種串聯電池電量平衡充電電路，包含一平衡充電器，包括一轉換器，以及一電量平衡電路，包括一組輸入端，複數組輸出端，複數開關，以及一耦合電感，包括一一次側線圈，以及複數二次側線圈，其中該複數開關分別串接於該複數二次側線圈，形成該複數組輸出端，且該組輸入端耦合或串接在該轉換器中，以分流至該複數二次側線圈，俾進行一平衡充電，以及一串聯電池組，具複數個電池，其中各該電池各具一正端與一負端，且各該組輸出端分別連接至該串聯電池組之各該對應電池之該正端與該負端。本案之另一主要目的在於提供一種串聯電池電量平衡放電電路，包含一平衡放電器，包括一轉換器，一第一輸出端，一第二輸出端，以及一電量平衡電路，包括一耦合電感，包括一一次側線圈，耦合於該轉換器，以及複數個二次側線圈，其中各該二次側線圈各具一第一端與一第二端，以及複數個開關，各該開關各具一第一端與一第二端，以及一串聯電池組，具一第一端、一第二端與複數個電池，其中該第一端連接於該第一輸出端，該第二端連接於該第二輸出端，各該電池各具一正端與一負端，各該電池之該正端連接於相對應之該二次側線圈之該第一端或相對應之該開關之該第二

端，當各該電池之該正端連接於該相對應之該二次側線圈之該第一端時，則各該電池之該負端連接於該相對應之開關之該第一端，而該相對應之開關之該第二端連接於該相對應之該二次側線圈之該第二端，當各該電池之該負端連接於該相對應之該二次側線圈之該第二端時，則各該電池之該正端連接於該相對應之開關之該第二端，而該相對應之開關之該第一端連接於該相對應之該二次側線圈之該第一端，且該耦合電感從該放電器分流，以平衡該串聯電池組。

本案之再一主要目的在於提供一種串聯電池電量平衡充放電電路，包含一直流至直流平衡充放電器，包括一第一輸出端，一第二輸出端，以及一電量平衡電路，包括一耦合電感，包括一一次側線圈，耦合於該轉換器，以及複數個二次側線圈，其中各該二次側線圈各具一第一端與一第二端，以及複數個開關，各該開關各具一第一端與一第二端，以及一串聯電池組，具一第一端、一第二端與複數個電池，其中該第一端連接於該第一輸出端，該第二端連接於該第二輸出端，各該電池各具一正端與一負端，各該電池之該正端連接於相對應之該二次側線圈之該第一端或相對應之該開關之該第二端，當各該電池之該正端連接於該相對應之該二次側線圈之該第一端時，則各該電池之該負端連接於該相對應之開關之該第一端，而該相對應之開

關之該第二端連接於該相對應之該二次側線圈之該第二端，當各該電池之該負端連接於該相對應之該二次側線圈之該第二端時，則各該電池之該正端連接於該相對應之開關之該第二端，而該相對應之開關之該第一端連接於該相對應之該二次側線圈之該第一端，且該耦合電感從該充放電器分流，以平衡該串聯電池組。

本案之另一主要目的在於提供一種用於一串聯電池電量平衡充電電路之控制方法，其中該電路包括一耦合電感，包含一步驟：利用該耦合電感，從該充電電路分流，以平衡該充電電路。

本案之又一主要目的在於提供一種用於一串聯電池電量平衡放電電路之控制方法，其中該電路包括一耦合電感，包含一步驟：利用該耦合電感，從該放電電路分流，以平衡該放電電路。

本案之下一主要目的在於提供一種用於一串聯電池電量平衡充放電電路之控制方法，其中該電路包括一耦合電感，包含一步驟：利用該耦合電感，從該充放電電路分流，以平衡該充放電電路。

本案之再一主要目的在於提供一種串聯電池電量平衡充/放電電路，包含一串聯電池組，一切換式轉換器，以及一磁性元件耦合平衡電路，包括耦合於該切換式轉換器之一磁性元件，其中該磁性元件自該切換式轉換器取得一分

流至該串聯電池組，以使該串聯電池組達成一平衡。

為了讓本發明之上述目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

【實施方式】

第三圖(a)所示為一依據本發明構想之第一至第二十三較佳實施例之串聯電池電量平衡充電/放電/充放電電路的電路示意圖。在第三圖(a)中，該串聯電池電量平衡充電/放電/充放電電路包含：一電源/負載、一電量平衡的充/放電器(其包括一充/放電電路與一磁性元件耦合平衡電路)以及一串聯電池組 121(包括 1~N 個電池 $B_1 \sim B_N$)。第三圖(b)所示為當該第三圖(a)中之該充/放電器為一切換式轉換器(switching converter)時之電路示意圖。在第三圖(b)中，該切換式轉換器在處理的過程中會產生(直流+交流)的信號或者產生純交流的信號，該磁性元件電連接於該切換式轉換器，可運用該交流或純交流信號提供該平衡電路所需的平衡能量，而該電池組即為該第三圖(a)中之該串聯電池組 121。該磁性元件可為一耦合電感、一比流器(current transformer)或者一變壓器，其中耦合電感是利用磁場儲存能量，將儲存於一次側之能量釋放給二次側，比流器是作為能量通道，不儲存能量，其在一次側輸入交流電流源，經過比流器傳送到二次側，變壓器亦是作為能量通道，將

電壓從一次側耦合至二次側。

如第三圖(b)所示，本發明的核心概念為：藉由該磁性元件從該切換式轉換器取得一分流，使得一平衡電流耦合至電池組；亦即是透過該磁性元件取得平衡所需能量，再經由處理(限流或直流/交流轉換)將能量傳給串聯電池組。當該磁性元件為變壓器時，其取得能量方式為透過變壓器耦合電壓，其處理能量方式為限流；而當該磁性元件為耦合電感或比流器時，其取得能量方式為透過耦合電感或比流器，而其處理能量方式為直流/交流轉換。

第四圖(a)是一依據本發明構想之第一較佳實施例之降壓返馳式串聯電池電量平衡充電電路的電路示意圖。在第四圖(a)中，該降壓返馳式串聯電池電量平衡充電電路 21 包含一電源 210(其為一直流電源 DC)、一降壓轉換器 211、一串聯電池電量平衡電路 212 以及該串聯電池組 121。其中該降壓轉換器 211 包括：一開關 S_1 (其可為一 MOSFET)、一飛輪二極體 D_f 與一耦合電感(coupled inductor)2111(其包括： N_p 為一次側匝數， $N_{S1} \sim N_{SN}$ 為二次側匝數及組數，該耦合電感 2111 之一次側繞組耦合於該轉換器 211 之一主電感)之該一次側繞組，而該串聯電池電量平衡電路 212 則包括該耦合電感 2111 與 $1 \sim N$ 個整流二極體 $D_1 \sim D_N$

第四圖(b)是一依據本發明構想之第一較佳實施例之降壓返馳式串聯電池電量平衡放電電路的電路示意圖。在第四圖(b)中，該降壓返馳式串聯電池電量平衡放電電路 22

包含一負載電路 220(包括一負載電阻 R_L 與一輸出電容 C_o)、一降壓轉換器 221 與該串聯電池電量平衡電路 212。該降壓轉換器 221 與第四圖(a)中該降壓轉換器 211 之不同在於原第四圖(a)中之該開關 S_1 與該飛輪二極體 D_f 互換位置。

第四圖(c)是一依據本發明構想之第一較佳實施例之降壓返馳式串聯電池電量平衡充放電電路的電路示意圖。在第四圖(c)中，該降壓返馳式串聯電池電量平衡充放電電路 23 包含一電源/負載 230、一降壓轉換器 231、該串聯電池電量平衡電路 212 以及該串聯電池組 121。該降壓轉換器 231 與第四圖(a)中該降壓返馳式轉換器 211 之不同在於原第四圖(a)中之該飛輪二極體 D_f 被一開關 S_2 所取代。

第四圖(d)是一如第四圖(a)所示之降壓返馳式串聯電池電量平衡充放電電路的等效電路示意圖。兩者之差異在於該複數個用作開關之二極體 D_1-D_N 之各該陽極改為連接於各該二次測線圈之該第一端，而各該二極體 D_1-D_N 之各該陰極則改為連接於各該複數個電池 $B_1\sim B_N$ 之各該正端，且各該二次測線圈之該第二端則分別改為連接於該複數個電池 $B_1\sim B_N$ 之各該負端。依據本發明構想之第二至第七較佳實施例亦均適用於此處所述之等效電路之應用，故以下不再贅述。

第五圖(a)是一依據本發明構想之第二較佳實施例之降

壓順向式串聯電池電量平衡充電電路的電路示意圖。在第五圖(a)中，該降壓順向式串聯電池電量平衡充電電路31包含該電源210(其為該直流電源DC)、一降壓轉換器311、一串聯電池電量平衡電路312以及該串聯電池組121。其中該降壓轉換器311包括：一開關 S_1 (其可為一MOSFET)、一飛輪二極體 D_f 與一耦合電感3111(其包括 N_p 為一次側匝數， $N_{S1} \sim N_{SN}$ 為二次側匝數及組數，該耦合電感3111之一次側繞組耦合於該轉換器311之一主電感)之該一次側繞組，而該串聯電池電量平衡電路312則包括該耦合電感3111與1~N個整流二極體 $D_1 \sim D_N$ 。

第五圖(b)是一依據本發明構想之第二較佳實施例之降壓順向式串聯電池電量平衡放電電路的電路示意圖。在第五圖(b)中，該降壓順向式串聯電池電量平衡放電電路32包含該負載電路220(包含該負載電阻 R_L 與該輸出電容 C_O)、一降壓轉換器321、該串聯電池電量平衡電路312以及該串聯電池組121。該降壓順向式轉換器321與第五圖(a)中該降壓順向式轉換器311之不同在於原第五圖(a)中之該開關 S_1 與該飛輪二極體 D_f 互換位置。

第五圖(c)是一依據本發明構想之第二較佳實施例之降壓順向式串聯電池電量平衡充放電電路的電路示意圖。在第五圖(c)中，該降壓順向式串聯電池電量平衡充放電電路33包含該電源/負載230、一降壓順向式充轉換器331、該串

聯電池電量平衡電路312以及該串聯電池組121。該降壓順向式充轉換器331與第五圖(a)中該降壓順向式轉換器311之不同在於原第五圖(a)中之該飛輪二極體 D_f 被一開關 S_2 所取代。

本發明第四圖(a)-(c)及第五圖(a)-(c)所示電路之相異點為耦合電感2111/3111之 $N_p \text{ dot}$ 位置相反。

以第二圖所示之傳統平衡充電電路(包含一充電電路與一平衡電路)與本發明第四圖(a)電路做一比較，其結果如下：

(1)傳統平衡充電電路需要兩組電源；本發明第四圖(a)電路則僅使用一DC電源。

(2)傳統平衡電路需要兩個開關；且零件較多，本發明第四圖(a)電路則僅使用 S_1 開關。

(3)傳統平衡充電電路需要分別控制兩個開關，增加控制複雜度；本發明第四圖(a)電路則使用 S_1 單開關控制訊號。

(4)傳統平衡充電電路之串聯電池組121之充電與電池的平衡是分開控制的，如第二圖(a)所示，充/放電器中之開關作為串聯電池組121充電控制開關，電量平衡電路中之開關則為串聯電池組121的平衡控制開關。本發明之第四圖(a)電路，當 S_1 (Mosfet)為導通(ON)狀態時，作為串聯電池組121的充電模式；而 S_1 為關斷(OFF)時，則將耦合電感器2111之能量釋能作為串聯電池組121之電池電量平衡之用。

本發明第四圖(a)電路，當 S_1 為ON時：DC₁直流電源對串聯電池組121連接，並以較大電流進行充電，耦合電感2111為儲能狀態；當 S_1 為OFF時：DC直流電源與串聯電池組121斷路，耦合電感2111則直接對串聯電池組121充電且由一次側 N_p 對二次側 $N_{S1} \sim N_{SN}$ 釋能，即對串聯電池組121充電且對個別電池調整作平衡充電。充電電路會隨著電池不同而對個別電池調整：電量較低之電池會充入較多能量，反之電量較高者會充入較少能量。

本發明第四圖(a)電路之運作原理分析如下：當 S_1 ON時，DC由正端(+)經 $S_1 \rightarrow 2111 \rightarrow B_1 \rightarrow B_2 \rightarrow \dots \rightarrow B_N \rightarrow$ 返回DC負端(-)，為DC對電池 $B_1 \& B_2 \& \dots \& B_N$ 充電儲能，此時2111之 N_p 線性上升儲能；當 S_1 OFF時，2111經由 $B_1 \& B_2 \& \dots \& B_N$ 及 D_f 路徑釋能，2111線性下降；二次側 $N_{S1}, N_{S2}, \dots,$ 及 N_{SN} 感應電壓，分別對電池 $B_1, B_2 \& \dots \& B_N$ 鉗位(clamp)。本發明第四圖(a)電路之電池電壓受 N_p 與 $N_{S1}, N_{S2}, \dots,$ 及 N_{SN} 匝比、工作週期及操作頻率之控制，自動鉗位至所需之電壓值，當耦合電感2111工作於 S_1 的OFF狀態時，二次側 $N_{S1}, N_{S2}, \dots,$ 及 N_{SN} 感應電流，可分別對電池 $B_1, B_2 \& \dots \& B_N$ 作平衡充電儲能。

第六圖(a)是一依據本發明構想之第三較佳實施例之升壓返馳式串聯電池電量平衡充電電路的電路示意圖。在第六圖(a)中，該升壓返馳式串聯電池電量平衡充電電路 41

包含該電源 210(其為該直流電源 DC)、一升壓轉換器 411、一串聯電池電量平衡電路 412 以及該串聯電池組 121。其中該升壓返馳式轉換器 411 包括：一開關 S_1 (其可為一 MOSFET)、一飛輪二極體 D_f 與一耦合電感 4111(其包括： N_p 為一次側匝數， $N_{S1} \sim N_{SN}$ 為二次側匝數及組數，該耦合電感 4111 之一次側繞組耦合於該轉換器 411 之一主電感) 之該一次側繞組，而該串聯電池電量平衡電路 412 則包括該耦合電感 4111 與 $1 \sim N$ 個整流二極體 $D_1 \sim D_N$ 。

第六圖(b)是一依據本發明構想之第三較佳實施例之升壓返馳式串聯電池電量平衡放電電路的電路示意圖。在第六圖(b)中，該升壓返馳式串聯電池電量平衡放電電路 42 包含該負載電路 220(包含該負載電阻 R_L 與該輸出電容 C_o)、一升壓轉換器 421、該串聯電池電量平衡電路 412 以及該串聯電池組 121。該升壓返馳式轉換器 421 與第六圖(a)中該升壓返馳式轉換器 411 之不同在於原第六圖(a)中之該開關 S_1 與該飛輪二極體 D_f 互換位置。

第六圖(c)是一依據本發明構想之第三較佳實施例之升壓返馳式串聯電池電量平衡充放電電路的電路示意圖。在第六圖(c)中，該升壓返馳式串聯電池電量平衡充放電電路 43 包含一升壓轉換器 431、該串聯電池電量平衡電路 412 以及該串聯電池組 121。該升壓轉換器 431 與第六圖(a)中該升壓轉換器 411 之不同在於原第六圖(a)中之該飛輪二極

體 D_f 被一開關 S_2 所取代。

第七圖(a)是一依據本發明構想之第四較佳實施例之升壓順向式串聯電池電量平衡充電電路的電路示意圖。在第七圖(a)中，該升壓順向式串聯電池電量平衡充電電路51包含該電源210(其為該直流電源DC)、一升壓轉換器511、一串聯電池電量平衡電路512以及該串聯電池組121。其中該升壓轉換器511包括：一開關 S_1 (其可為一MOSFET)、一飛輪二極體 D_f 與一耦合電感5111(其包括 N_p 為一次側匝數， $N_{S1} \sim N_{SN}$ 為二次側匝數及組數，該耦合電感5111之一次側繞組耦合於該轉換器511之一主電感)之該一次側繞組，而該串聯電池電量平衡電路512則包括該耦合電感5111與1~N個整流二極體 $D_1 \sim D_N$ 。

第七圖(b)是一依據本發明構想之第四較佳實施例之升壓順向式串聯電池電量平衡放電電路的電路示意圖。在第七圖(b)中，該升壓順向式串聯電池電量平衡放電電路52包含該負載電路220(包含該負載電阻 R_L 與該輸出電容 C_o)、一升壓順向式轉換器521與該串聯電池電量平衡電路512。該升壓順向式轉換器521與第七圖(a)中該升壓順向式轉換器511之不同在於原第七圖(a)中之該開關 S_1 與該飛輪二極體 D_f 互換位置。

第七圖(c)是一依據本發明構想之第四較佳實施例之升壓順向式串聯電池電量平衡充放電電路的電路示意圖。在

第七圖(c)中，該升壓順向式串聯電池電量平衡充放電電路53包含該電源/負載230、一升壓轉換器531與該串聯電池電量平衡電路512。該升壓轉換器531與第七圖(a)中該升壓轉換器511之不同在於原第七圖(a)中之該飛輪二極體 D_f 被一開關 S_2 所取代。

在第四圖(a)-(c)至第七圖(a)-(c)中所示之本發明之第一至第四較佳實施例之降壓返馳式充電/放電/充放電電路、降壓順向式充電/放電/充放電電路、升壓返馳式充電/放電/充放電電路與升壓順向式充電/放電/充放電電路均適用於小功率的用途。

第八圖是一依據本發明構想之第五較佳實施例之半橋式串聯電池電量平衡充電電路的電路示意圖。在第八圖中之該半橋式串聯電池電量平衡充電電路61包括該電源210(其為該直流電源DC)、一半橋式直流至直流充電器(Half-bridge DC-DC charger)611、一串聯電池電量平衡電路612以及該串聯電池組121。其中該半橋式直流至直流轉換器611包括：二MOSFET開關 S_1 & S_2 、一變壓器 T_1 、二直流電容器 C_a & C_b 、一平衡電容器 C_{bal} 、二整流二極體 $D_a \sim D_b$ 與一耦合電感6121(N_{2p} 為一次側匝數， $N_{2S1} \sim N_{2SN}$ 為二次側匝數及組數，該耦合電感6121之一次側繞組耦合於該轉換器611之一主電感)之該一次側繞組。該串聯電池電量平衡電路612包括：該耦合電感6121與第1~N個整

流二極體 $D_1 \sim D_N$ 。其中該直流電源 DC，提供電能給該半橋式直流至直流充電器 611 以完成直流對直流轉換功能。至於本發明所提出之串聯電池電量平衡電路 612，是用作串聯電池組充電之自動平衡。

在第八圖中所示之本發明之第五較佳實施例之半橋式串聯電池電量平衡充電電路 61 適用於中功率的用途。

第九圖是一依據本發明構想之第六較佳實施例之全橋式串聯電池電量平衡充電電路的電路示意圖。在第九圖中所示之本發明之第六較佳實施例之全橋式串聯電池電量平衡充電電路 71，包括該電源 210(其為該直流電源 DC)、一全橋式直流至直流轉換器 711、一串聯電池電量平衡電路 612 以及該串聯電池組 121。該全橋式直流至直流轉換器 711 包括：四 MOSFET 開關(S_1 & S_2 & S_3 & S_4)、一變壓器 T_1 、一平衡電容器 C_{bal} 、二整流二極體 $D_a \sim D_b$ 與一耦合電感 6121(N_{2p} 為一次側匝數， $N_{2S1} \sim N_{2SN}$ 為二次側匝數及組數，該耦合電感 6121 之一次側繞組耦合於該轉換器 711 之一主電感)之該一次側繞組。該串聯電池電量平衡充電電路 612 包括：該耦合電感 6121、第 1~N 個整流二極體 $D_1 \sim D_N$ 以及串聯電池組 121(包括第 1~N 個電池， $B_1 \sim B_N$)。在第九圖中，DC 為直流電源，提供電能給該全橋式直流至直流充電器 71 作直流對直流轉換功能。

第十圖是一依據本發明構想之第七較佳實施例之

LLC 串聯電池電量平衡充電電路的電路示意圖。在第十圖中所示之本發明之第七較佳實施例之 LLC 串聯電池電量平衡充電電路 81，包括該電源 210(其為該直流電源 DC)、一 LLC 直流至直流轉換器 811、一串聯電池電量平衡電路 612 以及該串聯電池組 121。該 LLC-返馳式直流至直流轉換器 811 包括：四 MOSFET 開關(S_1 & S_2 & S_3 & S_4)、一變壓器 T_1 、一諧振電感器 L_r 、一諧振電容器 C_r 與二整流二極體 $D_a \sim D_b$ 。該串聯電池電量平衡充電電路 612 包括：該耦合電感 6121 與第 1~N 個整流二極體 $D_1 \sim D_N$ 。在第十圖中，DC 為直流電源 210，提供電能給該 LLC 直流至直流轉換器 81 作直流對直流轉換功能。

在第九圖中所示之本發明之第六較佳實施例之全橋式串聯電池電量平衡充電電路與第十圖中所示之本發明之第七較佳實施例之 LLC 串聯電池電量平衡充電電路 81，是本發明適用於大功率之較佳實施例。

本發明上述各較佳實施例所示電路(例如，第四圖(a)-(c)至第七圖(a)-(c)和第八圖至第十圖)之特色是利用該耦合電感，從該充放電電路分流，以平衡該充放電電路。

第十一圖(a)-(b)分別顯示一依據本發明構想之第八與第九較佳實施例的串聯電池電量平衡充/放電電路中處理平衡能量之兩種方式的電路示意圖。在第十一圖(a)中所示為第一種處理方式，亦即在該串聯電池組 121 中之每一電

池(或一電池組)以及該磁性元件之兩個二次側繞組之間均電連接一限流元件或者一直流/交流轉換元件。在第十一圖(b)中所示為第二種處理方式，亦即在該串聯電池組 121 中之每一電池(或一電池組)以及該磁性元件之一個二次側繞組之間電連接一限流元件或者一直流/交流轉換元件。

第十二圖(a)-(c)分別顯示一依據本發明構想之第十至第十二較佳實施例的串聯電池電量平衡充/放電電路之磁性元件為變壓器時，該變壓器的各個二次側繞組與一對應之電池(或一電池組)間各連接有一分別為一電阻、一電感與一電晶體之限流元件的電路示意圖。另，在第十二圖(a)-(c)中亦分別顯示該串聯電池組 121，該變壓器之一次側繞組中具有一具交流成分之電流 i_{ac} ，以及該串連電池組 121 之一充放電主電流為 I_B 。

第十三圖(a)-(b)分別顯示一依據本發明構想之第十三與第十四較佳實施例之串聯電池電量平衡充/放電電路的磁性元件為一耦合電感或一比流器時，該耦合電感或該比流器之各個二次側繞組與一對應之電池(或一電池組)間各連接有一二極體(其為一被動開關)或一整流橋(其具有四個二極體)的電路示意圖。另，在第十三圖(a)-(b)中亦分別顯示該串聯電池組 121，該耦合電感或該比流器之一次側繞組中具有一具交流成分之電流 i_{ac} ，以及該串連電池組 121 之一充放電主電流為 I_B 。

第十四圖(a)-(b)分別顯示一依據本發明構想之第十五與第十六較佳實施例之串聯電池電量平衡充/放電電路的磁性元件為一耦合電感或一比流器時，該耦合電感或該比流器之各個二次側繞組與一對應之電池(或一電池組)間各連接有一主動開關或一電晶體(其為一主動開關，包含充電/放電兩種狀態)的電路示意圖。另，在第十四圖(a)-(b)中亦分別顯示該串聯電池組 121，該耦合電感或該比流器之一次側繞組中具有一具交流成分之電流 i_{ac} ，以及該串連電池組 121 之一充放電主電流為 I_B 。

第十五圖是顯示一依據本發明構想之第十七較佳實施例的串聯電池電量平衡充/放電電路之電路示意圖。當該磁性元件為一比流器時，其需要一交流電流源。而交流輸入信號具有一交流成分與一直流成分時，因該直流成分無法耦合至該磁性元件的二次側，為減少磁性元件之損失，故應設法將該直流成分去除。在第十五圖中，當其具有兩個一次側繞組分別接受彼此間相位差為 180 度之兩個交流輸入信號(各具有一交流成分與一直流成分)時，其所包含之兩個直流部分，即可於相減後抵銷，故在其二次側繞組上僅餘一純交流信號。

第十六圖(a)-(c)分別顯示一依據本發明構想之第十八至第二十較佳實施例的串聯電池電量平衡充/放電電路之的電路示意圖。在第十六圖(a)中顯示該磁性元件為一變壓

器或一比流器，而該變壓器或該比流器之兩個一側繞組分別電連接於該切換式電路，以各自接收一交流輸入信號，其中該交流輸入信號為一電壓或電流信號。而該串聯電池組 121 與該比流器之各二次側繞組間電連接一限流元件或者一直流/交流轉換元件。第十六圖(b)與第十六圖(a)之不同處為：該變壓器或該比流器之一個一側繞組電連接於該切換式電路，以接收一交流輸入信號，其中該交流輸入信號為一純交流電壓或電流信號。而第十六圖(c)與第十六圖(b)之不同處為：該變壓器或該比流器之一個一側繞組自該切換式電路接收一交流輸入信號，而該交流輸入信號為一具有一直流成分與一交流成分之電流信號。

第十七圖是顯示一依據本發明構想之第二十一較佳實施例之串聯電池電量平衡充/放電電路的電路示意圖。在第十七圖中顯示該磁性元件為一變壓器或一比流器，而該變壓器或該比流器之兩個一側繞組分別電連接於一錯相式或一相移式切換式電路，以各自接收相差 180 度之交流輸入信號，其中各該交流輸入信號為一具有一交流成分與一直流成分之電壓或電流信號，而該串聯電池組 121 與該變壓器或該比流器之各二次側繞組間電連接一限流元件或者一直流/交流轉換元件。

第十八圖是顯示一依據本發明構想之第二十二較佳實施例之串聯電池電量平衡充/放電電路的電路示意圖。在

第十八圖中顯示該磁性元件為一比流器，而該比流器之兩個一側繞組分別電連接於該諧振電路，以各自接收一交流輸入信號，其中各該交流輸入信號為一具有一直流成分與一交流成分之電流信號，而該串聯電池組 121 與該比流器之各二次側繞組間電連接一限流元件或者一直流/交流轉換元件。

第十九圖是顯示一依據本發明構想之第二十三較佳實施例之串聯電池電量平衡充/放電電路的電路示意圖。在第十九圖中顯示該磁性元件為一比流器，而該比流器之一個一側繞組電連接於該諧振電路，以接收一交流輸入信號，其中該交流輸入信號為一具有一純交流成分之電流信號，而該串聯電池組 121 與該比流器之各二次側繞組間電連接一元件，該元件可為一主動開關或一被動開關。

實施例：

1. 一種串聯電池電量平衡充電電路，包含：

一平衡充電器，包括：

一轉換器；

一第一輸出端；

一第二輸出端；以及

一電量平衡電路，包括：

一耦合電感，包括：

一一次側線圈，耦合於該轉換器；以及

複數個二次側線圈，其中各該二次側線圈各具一
第一端與一第二端；以及

複數個開關，各該開關各具一第一端與一第二端；
以及

一串聯電池組，具一第一端、一第二端與複數個電池，其中該第一端連接於該第一輸出端，該第二端連接於該第二輸出端，各該電池各具一正端與一負端，各該電池之該正端連接於相對應之該二次側線圈之該第一端或相對應之該開關之該第二端，當各該電池之該正端連接於該相對應之該二次側線圈之該第一端時，則各該電池之該負端連接於該相對應之開關之該第一端，而該相對應之開關之該第二端連接於該相對應之該二次側線圈之該第二端，當各該電池之該負端連接於該相對應之該二次側線圈之該第二端時，則各該電池之該正端連接於該相對應之開關之該第二端，而該相對應之開關之該第一端連接於該相對應之該二次側線圈之該第一端，且該耦合電感從該充電器分流，以平衡該串聯電池組。

2.根據實施例 1 所述之串聯電池電量平衡充電電路，其中該充電器為一交流至直流充電器或一直流至直流充電器，該直流至直流充電器為選自一降壓返馳式充電器、一降壓順向式充電器、一升壓返馳式充電器、一升壓順向式充電器、一半橋式充電器、一全橋式充電器與一 LLC 充電器所

組成之群組的其中之一，該降壓返馳式充電器、該降壓順向式充電器、該升壓返馳式充電器、該升壓順向式充電器、該半橋式充電器與該全橋式充電器各包括一主電感，各該主電感與該耦合電感之該一次側線圈耦合，且該 LLC 轉換器串聯於該耦合電感之該一次側線圈，該複數個開關為複數個二極體，各該二極體各具一陽極與一陰極，各該開關之該第一端為相對應之該二極體之該陽極，且各該開關之該第二端為該相對應之該二極體之該陰極。

3.一種串聯電池電量平衡充電電路，包含：

一平衡充電器，包括：

一轉換器；以及

一電量平衡電路，包括：

一組輸入端；

複數組輸出端；

複數開關；以及

一耦合電感，包括一一次側線圈；以及

複數二次側線圈，其中該複數開關分別串接於該複數二次側線圈，形成該複數組輸出端，且該組輸入端耦合或串接在該轉換器中，以分流至該複數二次側線圈，俾進行一平衡充電；以及

一串聯電池組，具複數個電池，其中各該電池各具一正端與一負端，且各該組輸出端分別連接至該串聯電池組

之各該對應電池之該正端與該負端。

4.一種串聯電池電量平衡放電電路，包含：

一平衡放電器，包括：

一轉換器；

一第一輸出端；

一第二輸出端；以及

一電量平衡電路，包括：

一耦合電感，包括：

一一次側線圈，耦合於該轉換器；以及

複數個二次側線圈，其中各該二次側線圈各具一第一端與一第二端；以及

複數個開關，各該開關各具一第一端與一第二端；

以及

一串聯電池組，具一第一端、一第二端與複數個電池，其中該第一端連接於該第一輸出端，該第二端連接於該第二輸出端，各該電池各具一正端與一負端，各該電池之該正端連接於相對應之該二次側線圈之該第一端或相對應之該開關之該第二端，當各該電池之該正端連接於該相對應之該二次側線圈之該第一端時，則各該電池之該負端連接於該相對應之開關之該第一端，而該相對應之開關之該第二端連接於該相對應之該二次側線圈之該第二端，當各該電池之該負端連接於該相對應之該二次側線圈之該第

二端時，則各該電池之該正端連接於該相對應之開關之該第二端，而該相對應之開關之該第一端連接於該相對應之該二次側線圈之該第一端，且該耦合電感從該放電器分流，以平衡該串聯電池組。

5.根據實施例 4 所述之串聯電池電量平衡放電電路，其中該放電器為一直流至交流放電器或一直流至直流放電器，該直流至直流放電器為選自一降壓返馳式放電器、一降壓順向式放電器、一升壓返馳式放電器與一升壓順向式放電器所組成之群組的其中之一，該降壓返馳式放電器、該降壓順向式放電器、該升壓返馳式放電器與該升壓順向式放電器各包括一主電感，且各該主電感與該耦合電感之該一次側線圈耦合。

6.一種串聯電池電量平衡充放電電路，包含：

一平衡充放電器，包括：

一轉換器；

一第一輸出端；

一第二輸出端；以及

一電量平衡電路，包括：

一耦合電感，包括：

一一次側線圈，耦合於該轉換器；以及

複數個二次側線圈，其中各該二次側線圈各具一

第一端與一第二端；以及

複數個開關，各該開關各具一第一端與一第二端；

以及

一串聯電池組，具一第一端、一第二端與複數個電池，其中該第一端連接於該第一輸出端，該第二端連接於該第二輸出端，各該電池各具一正端與一負端，各該電池之該正端連接於相對應之該二次側線圈之該第一端或相對應之該開關之該第二端，當各該電池之該正端連接於該相對應之該二次側線圈之該第一端時，則各該電池之該負端連接於該相對應之開關之該第一端，而該相對應之開關之該第二端連接於該相對應之該二次側線圈之該第二端，當各該電池之該負端連接於該相對應之該二次側線圈之該第二端時，則各該電池之該正端連接於該相對應之開關之該第二端，而該相對應之開關之該第一端連接於該相對應之該二次側線圈之該第一端，且該耦合電感從該充放電器分流，以平衡該串聯電池組。

7.根據實施例 6 所述之串聯電池電量平衡充放電電路，其中該充放電器為一交流至直流充放電器或一直流至直流充放電器，該直流至直流充放電器為選自一降壓返馳式充放電器、一降壓順向式充放電器、一升壓返馳式充放電器、一升壓順向式充放電器所組成之群組的其中之一，該降壓返馳式充放電器、該降壓順向式充放電器、該升壓返馳式充放電器與該升壓順向式充放電器各包括一主電感，且

各該主電感與該耦合電感之該一次側線圈耦合。

8.一種用於一串聯電池電量平衡充電電路之控制方法，其中該電路包括一耦合電感，包含一步驟：

利用該耦合電感，從該充電電路分流，以平衡該充電電路。

9.一種用於一串聯電池電量平衡放電電路之控制方法，其中該電路包括一耦合電感，包含一步驟：利用該耦合電感，從該放電電路分流，以平衡該放電電路

10.一種用於一串聯電池電量平衡充放電電路之控制方法，其中該電路包括一耦合電感，包含一步驟：利用該耦合電感，從該充放電電路分流，以平衡該充放電電路。

11.一種串聯電池電量平衡充/放電電路，包含：

一串聯電池組；

一切換式轉換器；以及

一磁性元件耦合平衡電路，包括耦合於該切換式轉換器之一磁性元件，其中該磁性元件自該切換式轉換器取得一分流至該串聯電池組，以使該串聯電池組達成一平衡。

12.根據實施例 11 所述之串聯電池電量平衡充/放電電路，其中該分流是用於對該串聯電池組進行一充電或一放電，以達成該均衡，該串聯電池電量平衡充/放電電路是選自一串聯電池電量平衡充電電路、一串聯電池電量平衡放電電路與一串聯電池電量平衡充放電電路所組成群組的其中之

一，該磁性元件是選自一耦合電感、一比流器與一變壓器所組成群組的其中之一，該串聯電池組，具複數個電池組，各該電池組具至少一電池，該磁性元件具複數個二次側繞組；當該磁性元件為該耦合電感或該比流器時，該磁性元件耦合平衡電路具有複數個功率開關，各該功率開關具有一整流或一交流/直流互換的功能，在各該二次側繞組與各該電池組之間具有至少一功率開關，各該功率開關是一主動開關或一被動開關，其中該主動開關是一電晶體，該被動開關是一二極體；該切換式轉換器之該分流具有一直流成分與一交流成分，或者一純交流成分，利用該磁性元件將該交流成分或該純交流成分提供為該電池組的一平衡能量；當該磁性元件為該變壓器時，該磁性元件耦合平衡電路具有複數個限流元件，且在各該二次側繞組與各該電池組之間具有一限流元件，其中該限流元件為選自一電阻、一電感與一電晶體所組成群組的其中之一。

13.根據實施例 11 或 12 項所述之串聯電池電量平衡充/放電電路，其中該比流器或該變壓器更具有兩個一次側繞組，當該變壓器的該兩個一次側繞組分別接收彼此相差 180 度的兩個電壓波形，或該比流器的該兩個一次側繞組分別接收彼此相差 180 度的兩個電流波形時，則可將該兩電壓波形或該兩電流波形所包含的該直流成分彼此相減而消除，致使僅存該交流成分。

綜上所述，本發明提供一種串聯電池電量平衡充電/放電/充放電電路，其具有成本低、可彈性控制、保護裝置簡易、維護方便、可自動達成電量平衡及電池管理實現容易等優點，故其確實具有進步性與新穎性。

是以，縱使本案已由上述之實施例所詳細敘述而可由熟悉本技藝之人士任施匠思而為諸般修飾，然皆不脫如附申請專利範圍所欲保護者。

【圖式簡單說明】

第一圖(a)：其係顯示一習知之第一串聯電池電量平衡充電/放電/充放電電路的電路示意圖；

第一圖(b)：其係顯示一如第一圖(a)所示之一第一串聯電池電量平衡充電電路的電路示意圖；

第二圖(a)：其係顯示一習知之第二串聯電池電量平衡充電/放電/充放電電路的電路示意圖；

第二圖(b)：其係顯示一如第二圖(a)所示之一第二串聯電池電量平衡充電電路的電路示意圖；

第三圖(a)：其係顯示一依據本發明構想之第一至第十六較佳實施例之串聯電池電量平衡充電/放電/充放電電路的電路示意圖；

第三圖(b)：其係顯示一當該第三圖(a)中之該電量平衡的充/放電器包括一切換式轉換器及一磁性元件時之電路示

意圖；

第四圖(a)-(c):其係分別顯示一依據本發明構想之第一較佳實施例之降壓返馳式串聯電池電量平衡充電/放電/充放電電路的電路示意圖；

第四圖(d):其係顯示一如第四圖(a)所示之降壓返馳式串聯電池電量平衡充放電電路的等效電路示意圖；

第五圖(a)-(c):其係分別顯示一依據本發明構想之第二較佳實施例之降壓順向式串聯電池電量平衡充電/放電/充放電電路的電路示意圖；

第六圖(a)-(c):其係分別顯示一依據本發明構想之第三較佳實施例之升壓返馳式串聯電池電量平衡充電/放電/充放電電路的電路示意圖；

第七圖(a)-(c):其係分別顯示一依據本發明構想之第四較佳實施例之升壓順向式串聯電池電量平衡充電/放電/充放電電路的電路示意圖；

第八圖:其係顯示一依據本發明構想之第五較佳實施例之半橋式串聯電池電量平衡充電電路的電路示意圖；

第九圖:其係顯示一依據本發明構想之第六較佳實施例之全橋串聯電池電量平衡充電電路的電路示意圖；

第十圖:其係顯示一依據本發明構想之第七較佳實施例之LLC串聯電池電量平衡充電電路的電路示意圖；

第十一圖(a)-(b):其係分別顯示一依據本發明構想之第八

與第九較佳實施例的串聯電池電量平衡充/放電電路中處理平衡能量之兩種方式的電路示意圖；

第十二圖(a)-(c):其係分別顯示一依據本發明構想之第十至第十二較佳實施例的串聯電池電量平衡充/放電電路之電路示意圖；

第十三圖(a)-(b):其係分別顯示一依據本發明構想之第十三與第十四較佳實施例的串聯電池電量平衡充/放電電路之電路示意圖；

第十四圖(a)-(b):其係分別顯示一依據本發明構想之第十五與第十六較佳實施例的串聯電池電量平衡充/放電電路之電路示意圖；

第十五圖:其係顯示一依據本發明構想之第十七較佳實施例的串聯電池電量平衡充/放電電路之電路示意圖；

第十六圖(a)-(c):分別顯示一依據本發明構想之第十八至第二十較佳實施例之串聯電池電量平衡充/放電電路的電路示意圖；

第十七圖:其係顯示一依據本發明構想之第二十一較佳實施例之串聯電池電量平衡充/放電電路的電路示意圖；

第十八圖:其係顯示一依據本發明構想之第二十二較佳實施例之串聯電池電量平衡充/放電電路的電路示意圖；以及

第十九圖:其係顯示一依據本發明構想之第二十三較佳實施例之串聯電池電量平衡充/放電電路的電路示意圖。

51：升壓順向式串聯電池電量平衡充電電路

511：升壓轉換器

52：升壓順向式串聯電池電量平衡放電電路

521：升壓轉換器

53：升壓順向式串聯電池電量平衡充放電電路

531：升壓轉換器

61：半橋式串聯電池電量平衡充電電路

611：半橋式直流至直流轉換器

71：全橋式串聯電池電量平衡充電電路

711：全橋式直流至直流轉換器

81：LLC 串聯電池電量平衡充電電路

811：LLC 直流至直流轉換器

七、申請專利範圍：

1.一種串聯電池電量平衡充電電路，包含：

一平衡充電器，包括：

一轉換器；

一第一輸出端；以及

一第二輸出端；以及

一電量平衡電路，包括：

一耦合電感，包括：

一一次側線圈，耦合於該轉換器；以及

複數個二次側線圈，其中各該二次側線圈各具一
第一端與一第二端；以及

複數個開關，各該開關各具一第一端與一第二端；

以及

一串聯電池組，具一第一端、一第二端與複數個電池，其中該第一端連接於該第一輸出端，該第二端連接於該第二輸出端，各該電池各具一正端與一負端，各該電池之該正端連接於相對應之該二次側線圈之該第一端或相對應之該開關之該第二端，當各該電池之該正端連接於該相對應之該二次側線圈之該第一端時，則各該電池之該負端連接於該相對應之開關之該第一端，而該相對應之開關之該第二端連接於該相對應之該二次側線圈之該第二端，當各該電池之該負端連接於該相對應之該二次側線圈之該第

二端時，則各該電池之該正端連接於該相對應之開關之該第二端，而該相對應之開關之該第一端連接於該相對應之該二次側線圈之該第一端，且該耦合電感從該充電器分流，以平衡該串聯電池組。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之串聯電池電量平衡充電電路，其中該充電器為一交流至直流充電器或一直流至直流充電器，該直流至直流充電器為選自一降壓返馳式充電器、一降壓順向式充電器、一升壓返馳式充電器、一升壓順向式充電器、一半橋式充電器、一全橋式充電器與一 LLC 充電器所組成之群組的其中之一，該降壓返馳式充電器、該降壓順向式充電器、該升壓返馳式充電器、該升壓順向式充電器、該半橋式充電器與該全橋式充電器各包括一主電感，各該主電感與該耦合電感之該一次側線圈耦合，該 LLC 返馳式充電器串聯於該耦合電感之該一次側線圈，該複數個開關為複數個二極體，各該二極體各具一陽極與一陰極，各該開關之該第一端為相對應之該二極體之該陽極，且各該開關之該第二端為該相對應之該二極體之該陰極。

3.一種串聯電池電量平衡充電電路，包含：

一平衡充電器，包括：

一轉換器；以及

一電量平衡電路，包括：

一組輸入端；

複數組輸出端；

複數開關；以及

一耦合電感，包括一一次側線圈；以及

複數二次側線圈，其中該複數開關分別串接於該複數二次側線圈，形成該複數組輸出端，且該組輸入端耦合或串接在該轉換器中，以分流至該複數二次側線圈，俾進行一平衡充電；以及

一串聯電池組，具複數個電池，其中各該電池各具一正端與一負端，且各該組輸出端分別連接至該串聯電池組之各該對應電池之該正端與該負端。

4.一種串聯電池電量平衡放電電路，包含：

一平衡放電器，包括：

一轉換器；

一第一輸出端；

一第二輸出端；以及

一電量平衡電路，包括：

一耦合電感，包括：

一一次側線圈，耦合於該轉換器；以及

複數個二次側線圈，其中各該二次側線圈各具一第一端與一第二端；以及

複數個開關，各該開關各具一第一端與一第二端；

以及

一串聯電池組，具一第一端、一第二端與複數個電池，其中該第一端連接於該第一輸出端，該第二端連接於該第二輸出端，各該電池各具一正端與一負端，各該電池之該正端連接於相對應之該二次側線圈之該第一端或相對應之該開關之該第二端，當各該電池之該正端連接於該相對應之該二次側線圈之該第一端時，則各該電池之該負端連接於該相對應之開關之該第一端，而該相對應之開關之該第二端連接於該相對應之該二次側線圈之該第二端，當各該電池之該負端連接於該相對應之該二次側線圈之該第二端時，則各該電池之該正端連接於該相對應之開關之該第二端，而該相對應之開關之該第一端連接於該相對應之該二次側線圈之該第一端，且該耦合電感從該放電器分流，以平衡該串聯電池組。

5.如申請專利範圍第 4 項所述之串聯電池電量平衡放電電路，其中該放電器為一直流至交流放電器或一直流至直流放電器，該直流至直流放電器為選自一降壓返馳式放電器、一降壓順向式放電器、一升壓返馳式放電器與一升壓順向式放電器所組成之群組的其中之一，該降壓返馳式放電器、該降壓順向式放電器、該升壓返馳式放電器與該升壓順向式放電器各包括一主電感，且各該主電感與該耦合電感之該一次側線圈耦合。

6.一種串聯電池電量平衡充放電電路，包含：

一平衡充放電器，包括：

一轉換器；

一第一輸出端；

一第二輸出端；以及

一電量平衡電路，包括：

一耦合電感，包括：

一一次側線圈，耦合於該轉換器；以及

複數個二次側線圈，其中各該二次側線圈各具一
第一端與一第二端；以及

複數個開關，各該開關各具一第一端與一第二端；

以及

一串聯電池組，具一第一端、一第二端與複數個電池，其中該第一端連接於該第一輸出端，該第二端連接於該第二輸出端，各該電池各具一正端與一負端，各該電池之該正端連接於相對應之該二次側線圈之該第一端或相對應之該開關之該第二端，當各該電池之該正端連接於該相對應之該二次側線圈之該第一端時，則各該電池之該負端連接於該相對應之開關之該第一端，而該相對應之開關之該第二端連接於該相對應之該二次側線圈之該第二端，當各該電池之該負端連接於該相對應之該二次側線圈之該第二端時，則各該電池之該正端連接於該相對應之開關之該

第二端，而該相對應之開關之該第一端連接於該相對應之該二次側線圈之該第一端，且該耦合電感從該充放電器分流，以平衡該串聯電池組。

7.如申請專利範圍第 6 項所述之串聯電池電量平衡充放電電路，其中該充放電器為一交流至直流充放電器或一直流至直流充放電器，該直流至直流充放電器為選自一降壓返馳式充放電器、一降壓順向式充放電器、一升壓返馳式充放電器、一升壓順向式充放電器所組成之群組的其中之一，該降壓返馳式充放電器、該降壓順向式充放電器、該升壓返馳式充放電器與該升壓順向式充放電器各包括一主電感，且各該主電感與該耦合電感之該一次側線圈耦合。

8.一種用於一串聯電池電量平衡充電電路之控制方法，其中該電路包括一耦合電感，包含一步驟：利用該耦合電感，從該充電電路分流，以平衡該充電電路。

9.一種用於一串聯電池電量平衡放電電路之控制方法，其中該電路包括一耦合電感，包含一步驟：利用該耦合電感，從該放電電路分流，以平衡該放電電路。

10.一種用於一串聯電池電量平衡充放電電路之控制方法，其中該電路包括一耦合電感，包含一步驟：利用該耦合電感，從該充放電電路分流，以平衡該充放電電路。

11.一種串聯電池電量平衡充/放電電路，包含：

一串聯電池組；

一切換式轉換器；以及

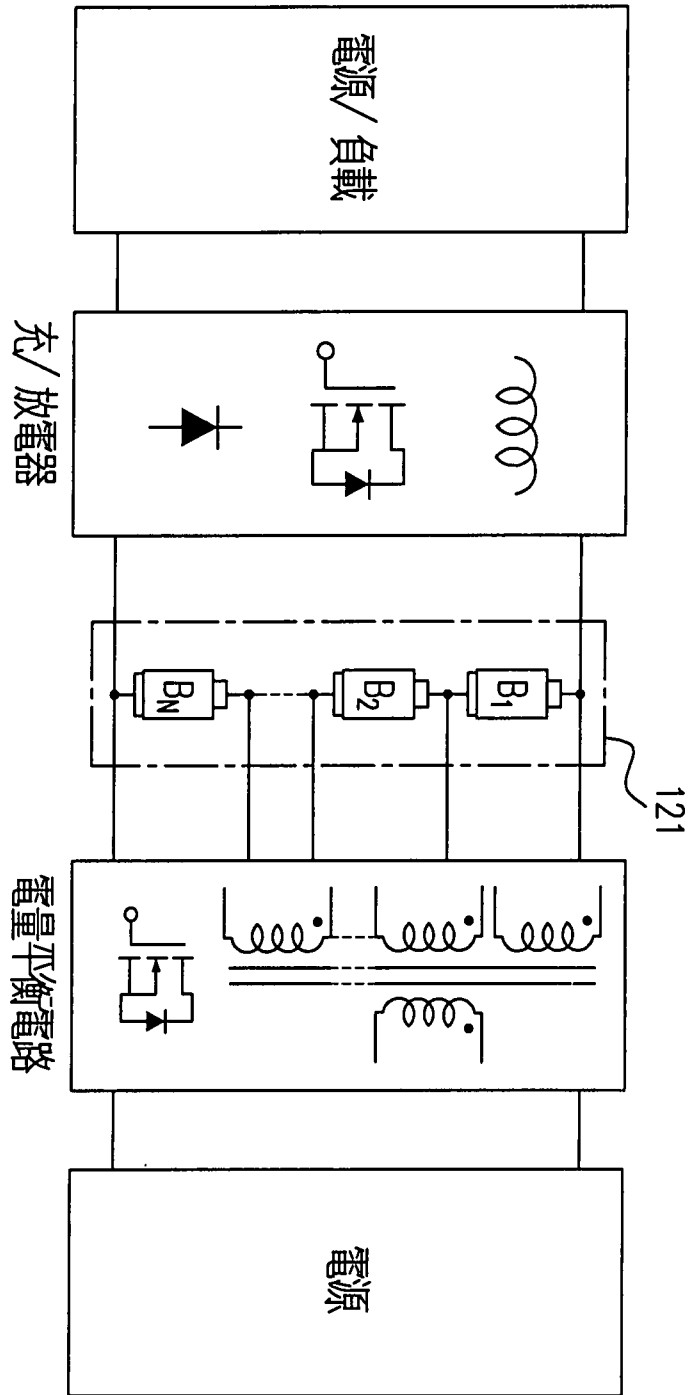
一磁性元件耦合平衡電路，包括耦合於該切換式轉換器之一磁性元件，其中該磁性元件自該切換式轉換器取得一分流至該串聯電池組，以使該串聯電池組達成一平衡。

12.如申請專利範圍第 11 項所述之串聯電池電量平衡充/放電電路，其中該分流是用於對該串聯電池組進行一充電或一放電，以達成該均衡，該串聯電池電量平衡充/放電電路是選自一串聯電池電量平衡充電電路、一串聯電池電量平衡放電電路與一串聯電池電量平衡充放電電路所組成群組的其中之一，該磁性元件是選自一耦合電感、一比流器與一變壓器所組成群組的其中之一，該串聯電池組，具複數個電池組，各該電池組具至少一電池，該磁性元件具複數個二次側繞組；當該磁性元件為該耦合電感或該比流器時，該磁性元件耦合平衡電路具有複數個功率開關，各該功率開關具有一整流或一交流/直流互換的功能，在各該二次側繞組與各該電池組之間具有至少一功率開關，各該功率開關是一主動開關或一被動開關，其中該主動開關是一電晶體，該被動開關是一二極體；該切換式轉換器之該分流具有一直流成分與一交流成分，或者一純交流成分，利用該磁性元件將該交流成分或該純交流成分提供為該電池組的一平衡能量；當該磁性元件為該變壓器時，該磁性元件耦合平衡電路具有複數個限流元件，且在各該二次側繞

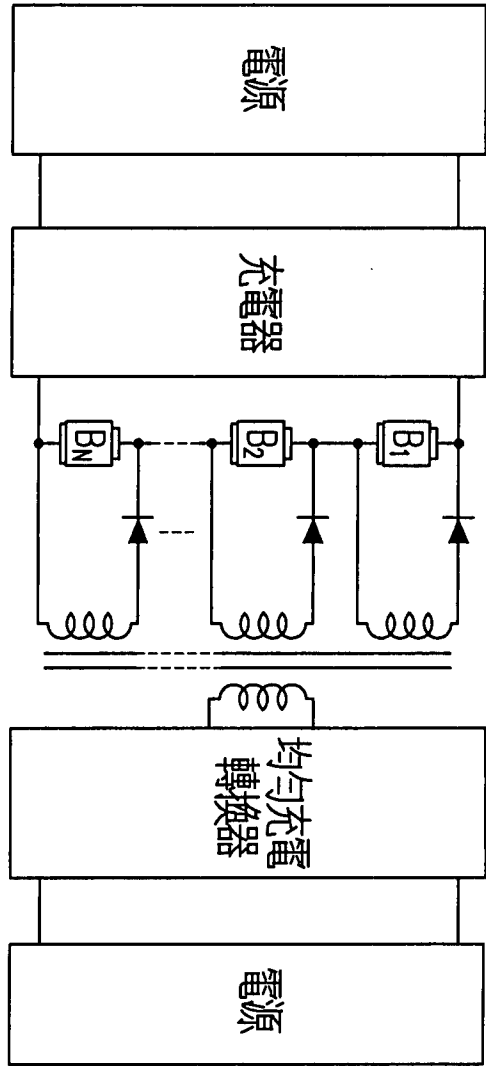
組與各該電池組之間具有一限流元件，其中該限流元件為選自一電阻、一電感與一電晶體所組成群組的其中之一。

13.如申請專利範圍第 12 項所述之串聯電池電量平衡充/放電電路，其中該比流器或該變壓器更具有兩個一次側繞組，當該變壓器的該兩個一次側繞組分別接收彼此相差 180 度的兩個電壓波形，或該比流器的該兩個一次側繞組分別接收彼此相差 180 度的兩個電流波形時，則可將該兩電壓波形或該兩電流波形所包含的該直流成分彼此相減而消除，致使僅存該交流成分。

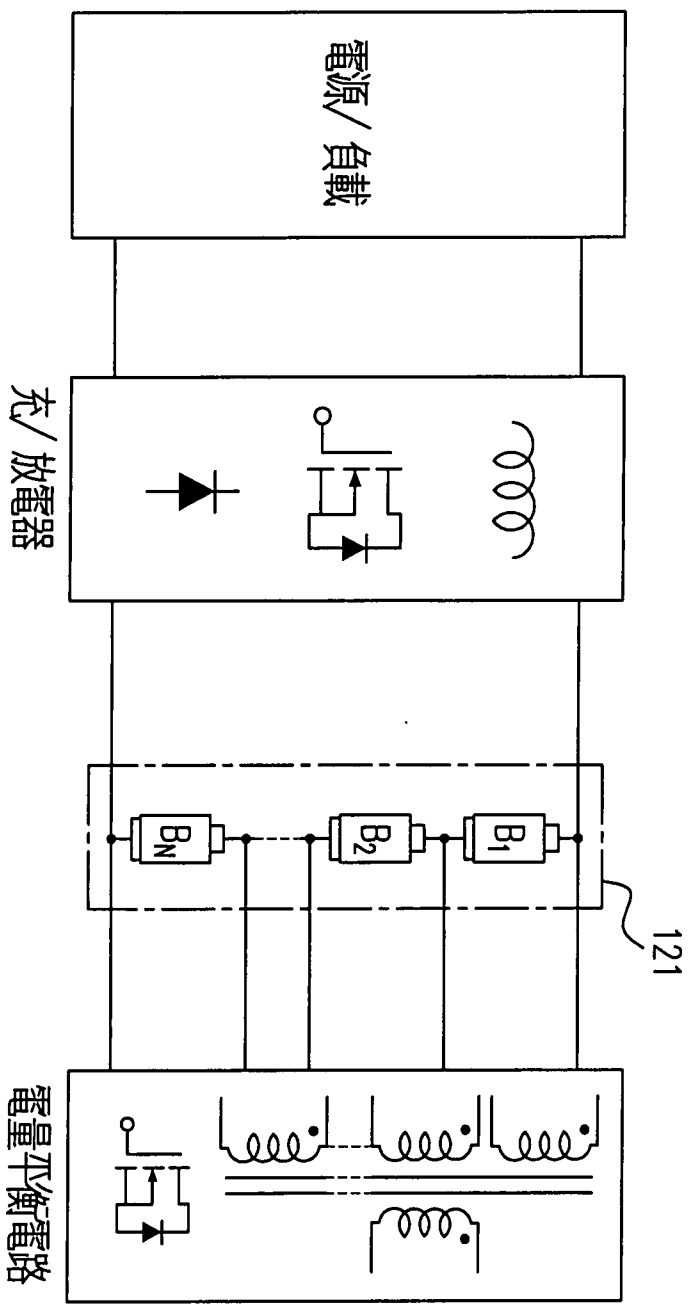
八、圖式：



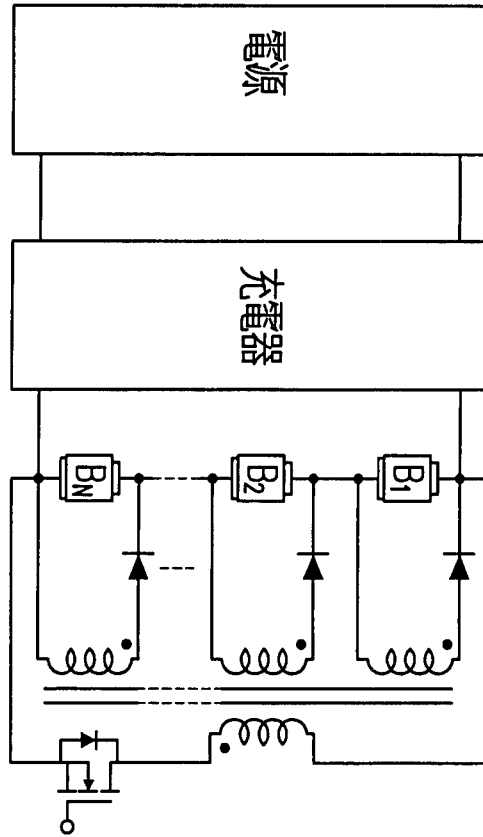
第一圖(a)



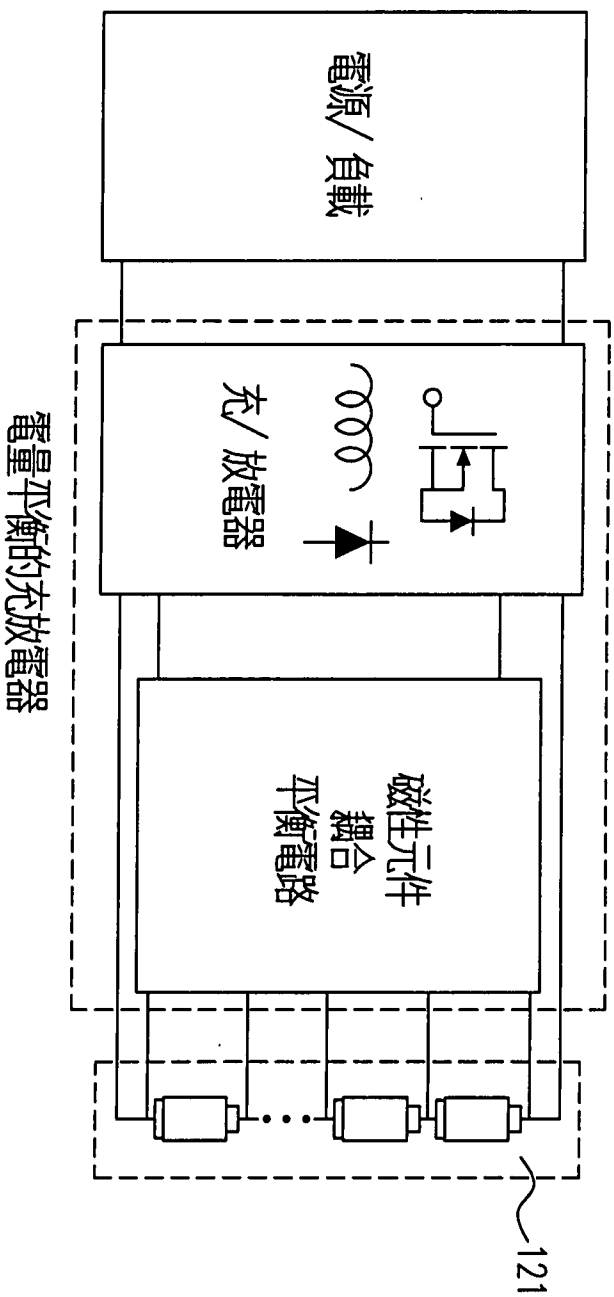
第一圖(b)



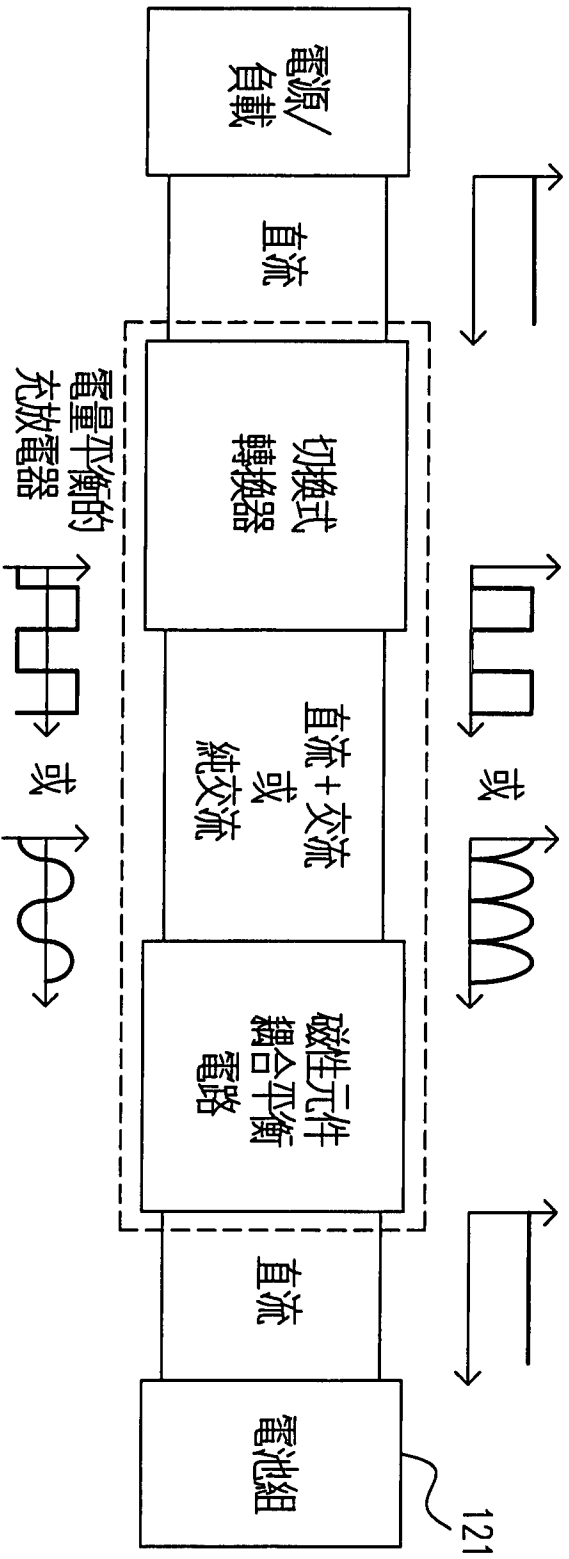
第二圖(a)



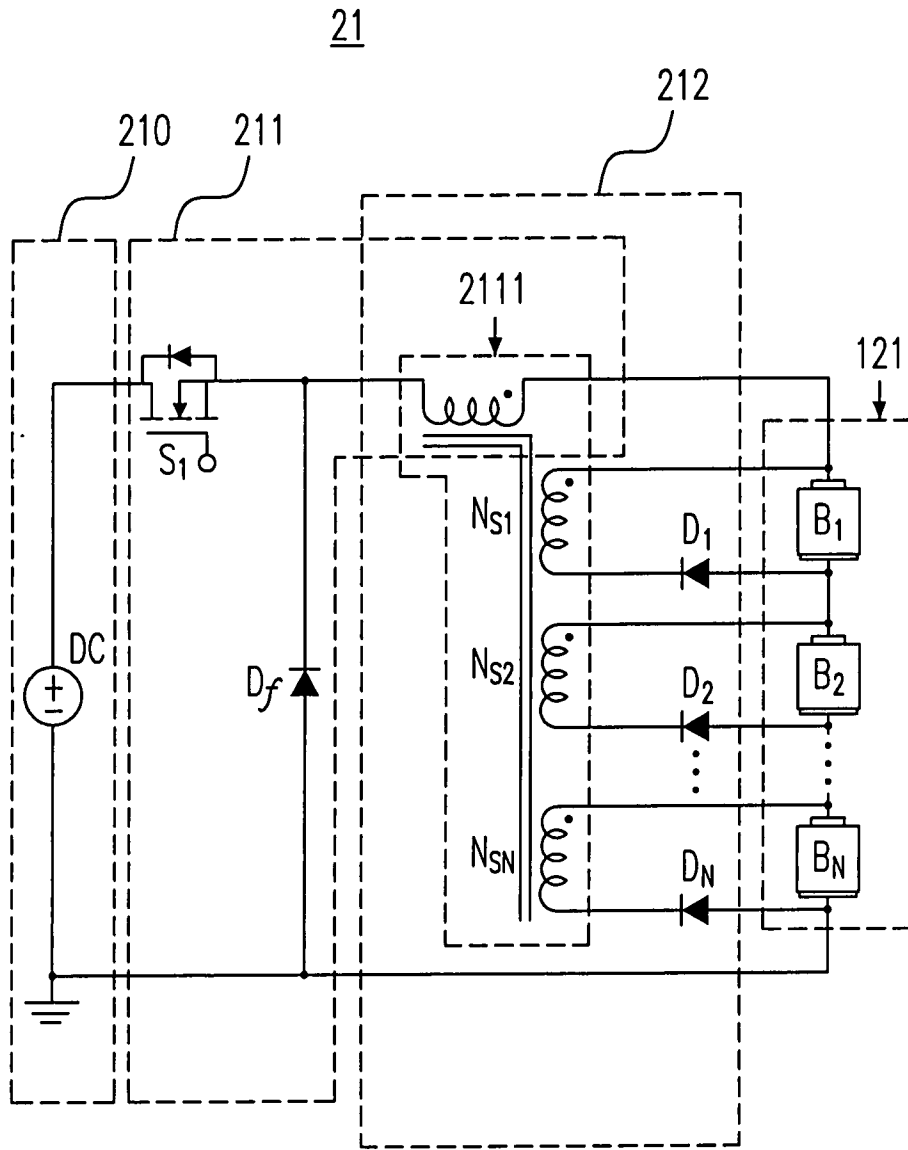
第二圖 (b)



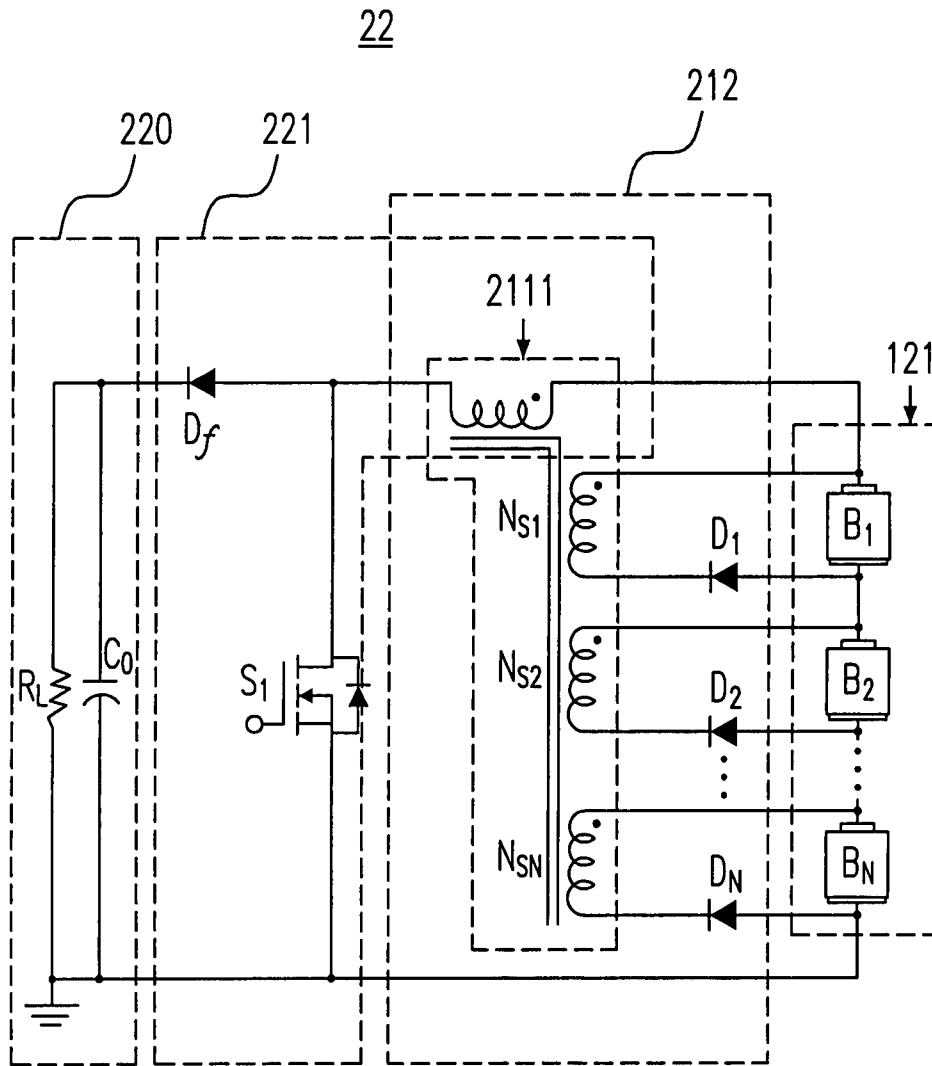
第三圖(a)



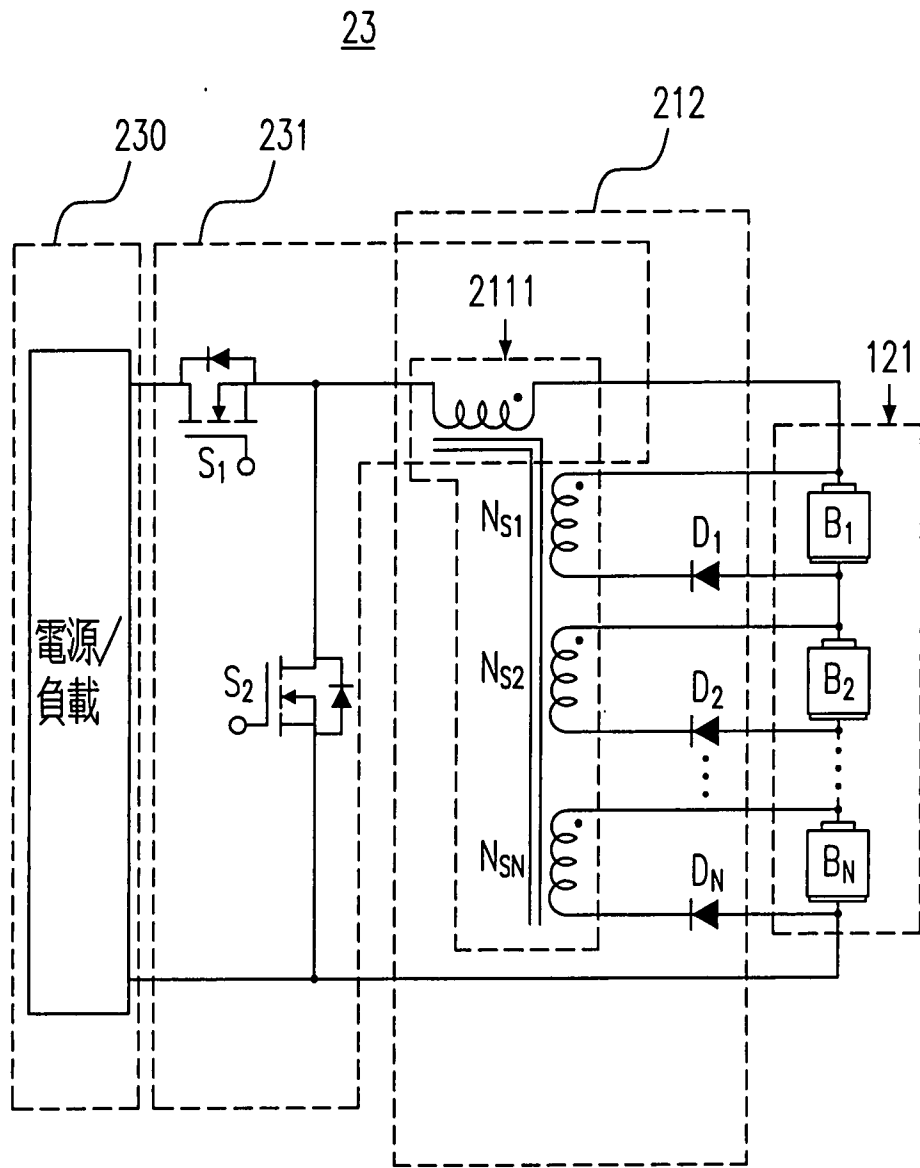
第三圖(b)



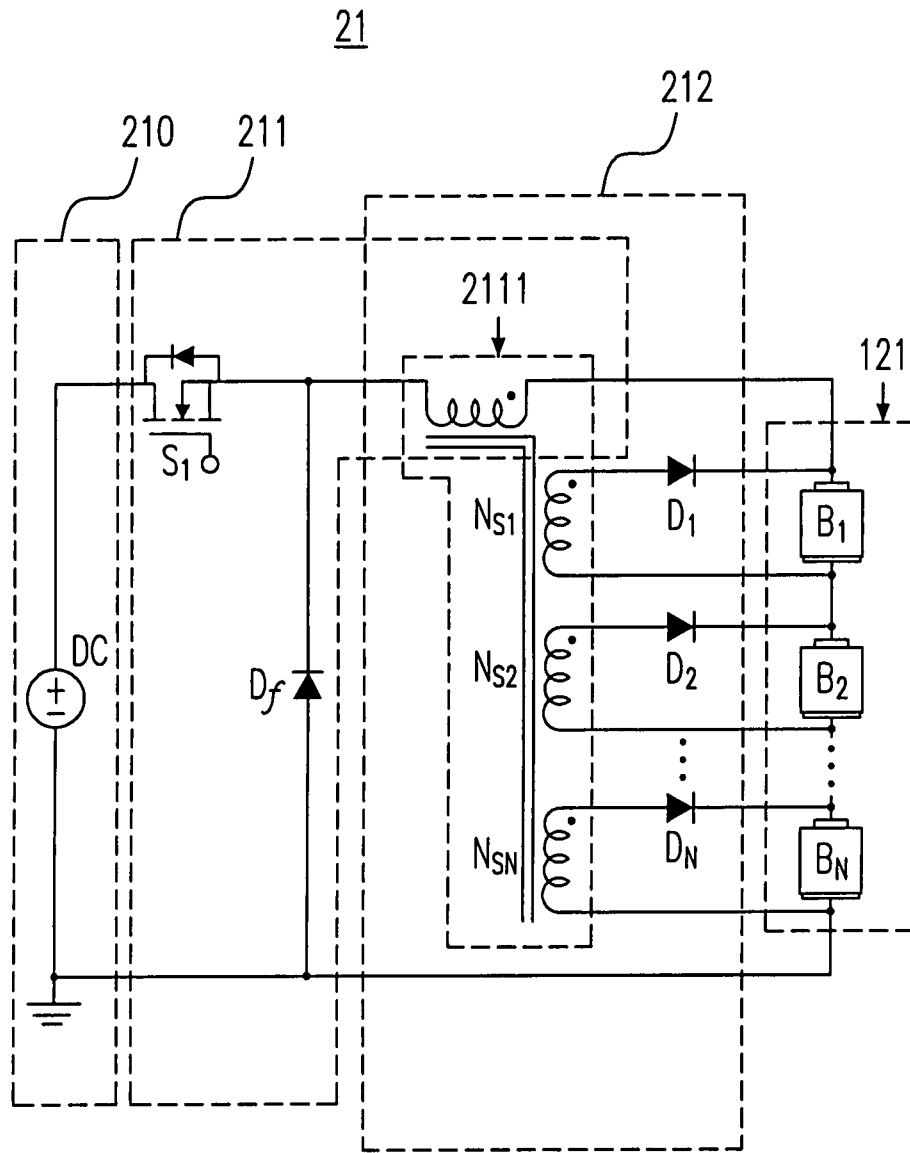
第四圖(a)



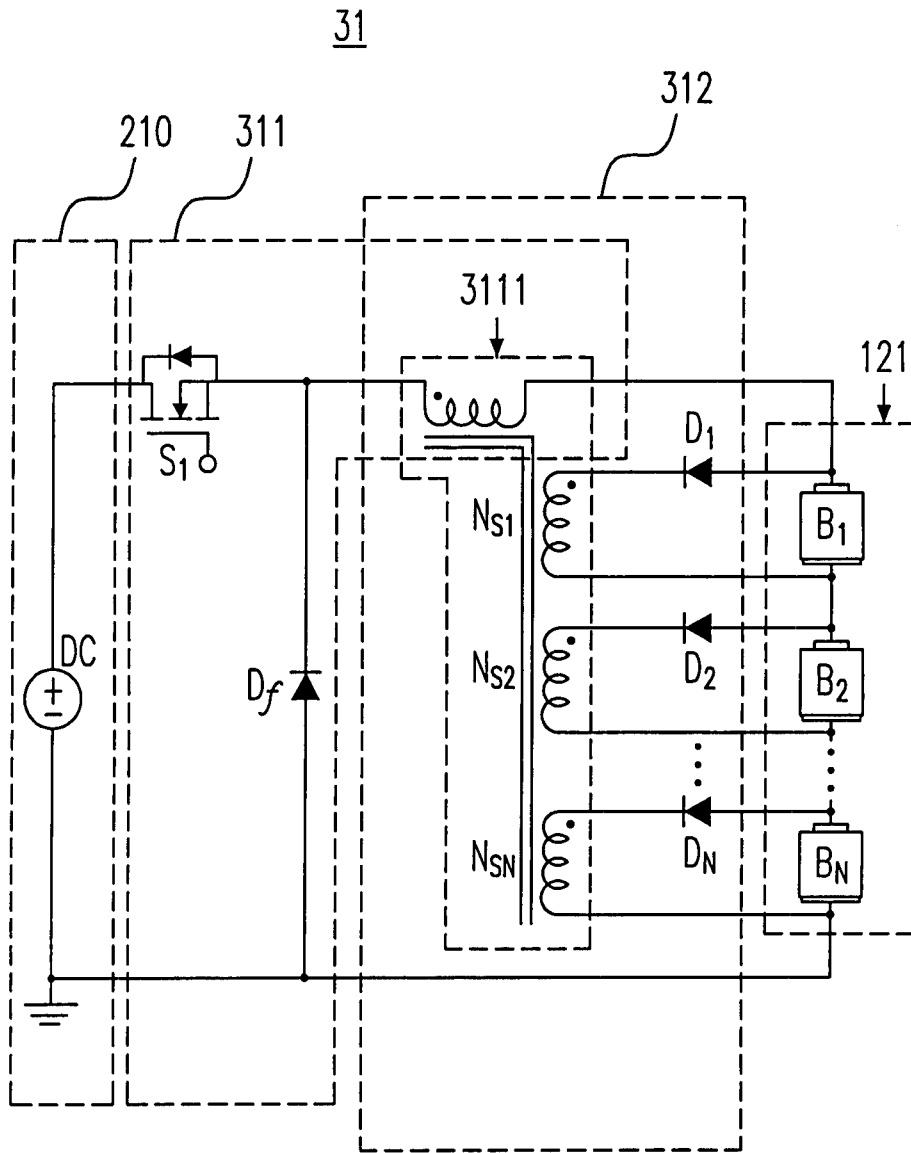
第四圖(b)



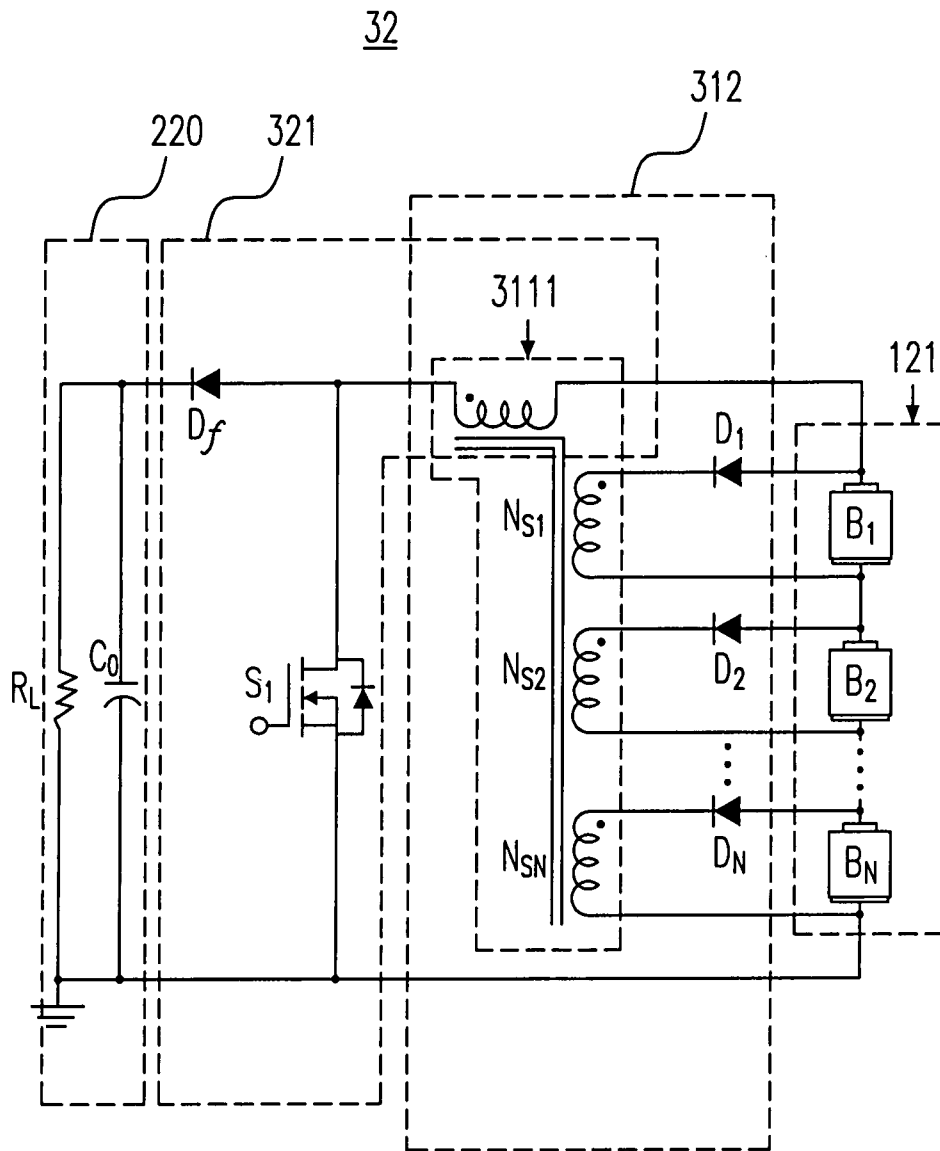
第四圖(c)



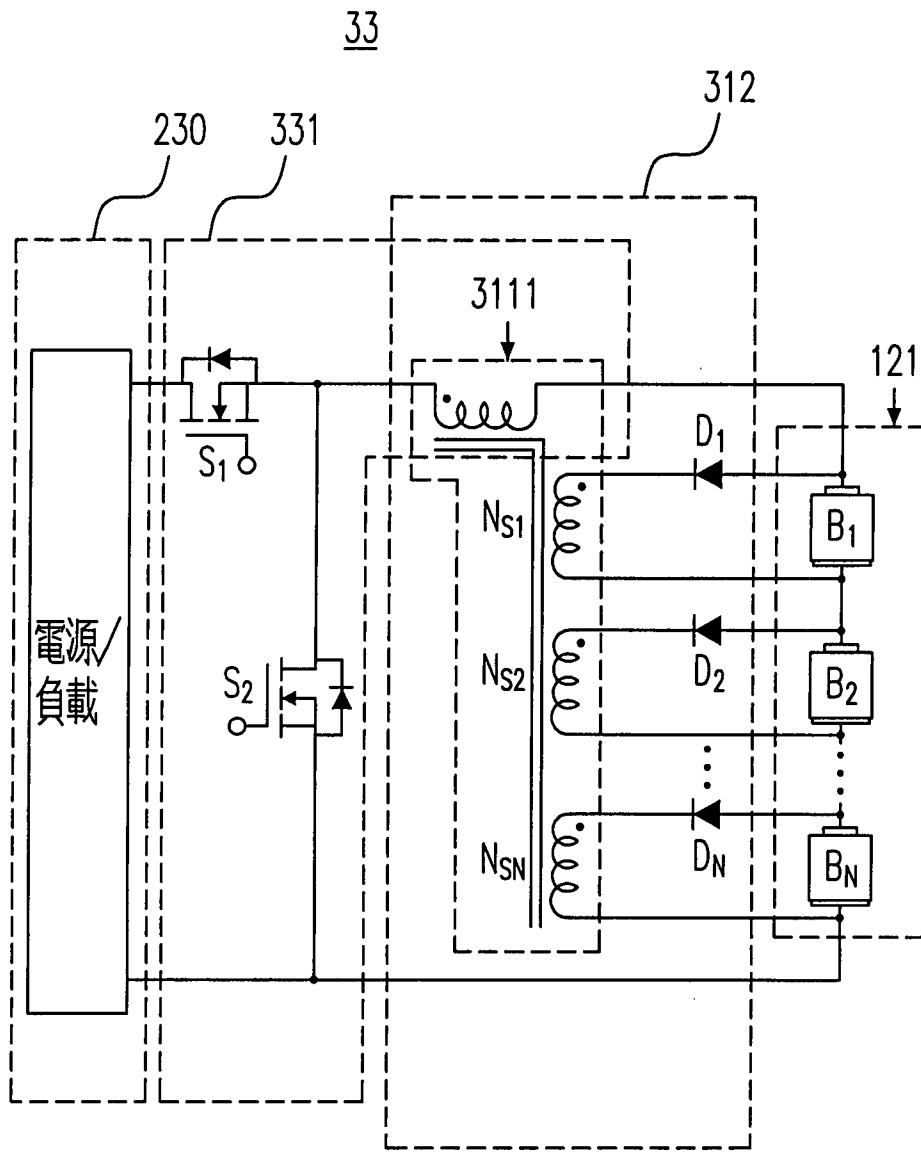
第四圖(d)



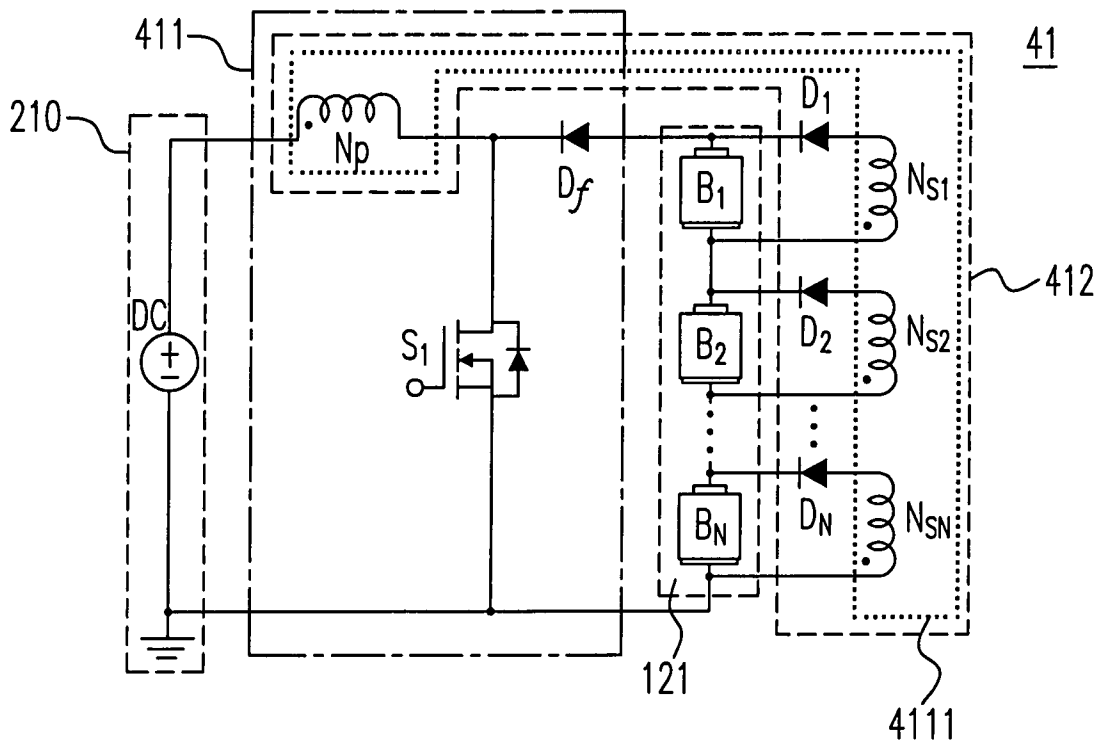
第五圖(a)



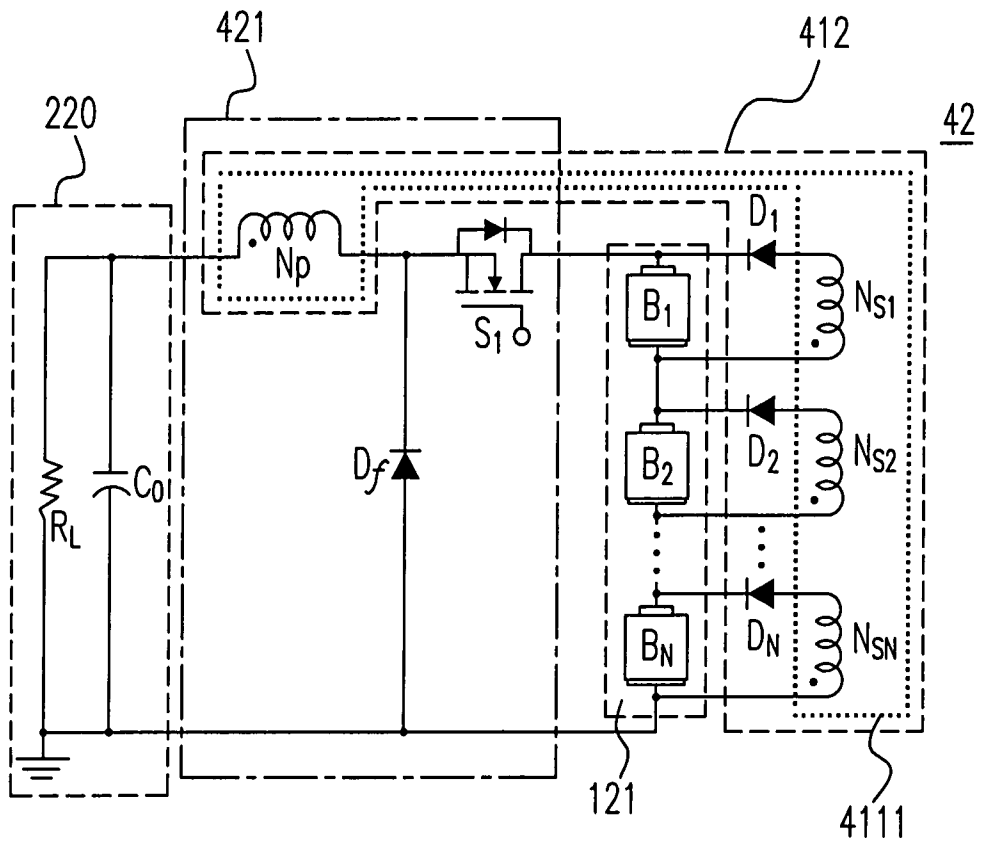
第五圖(b)



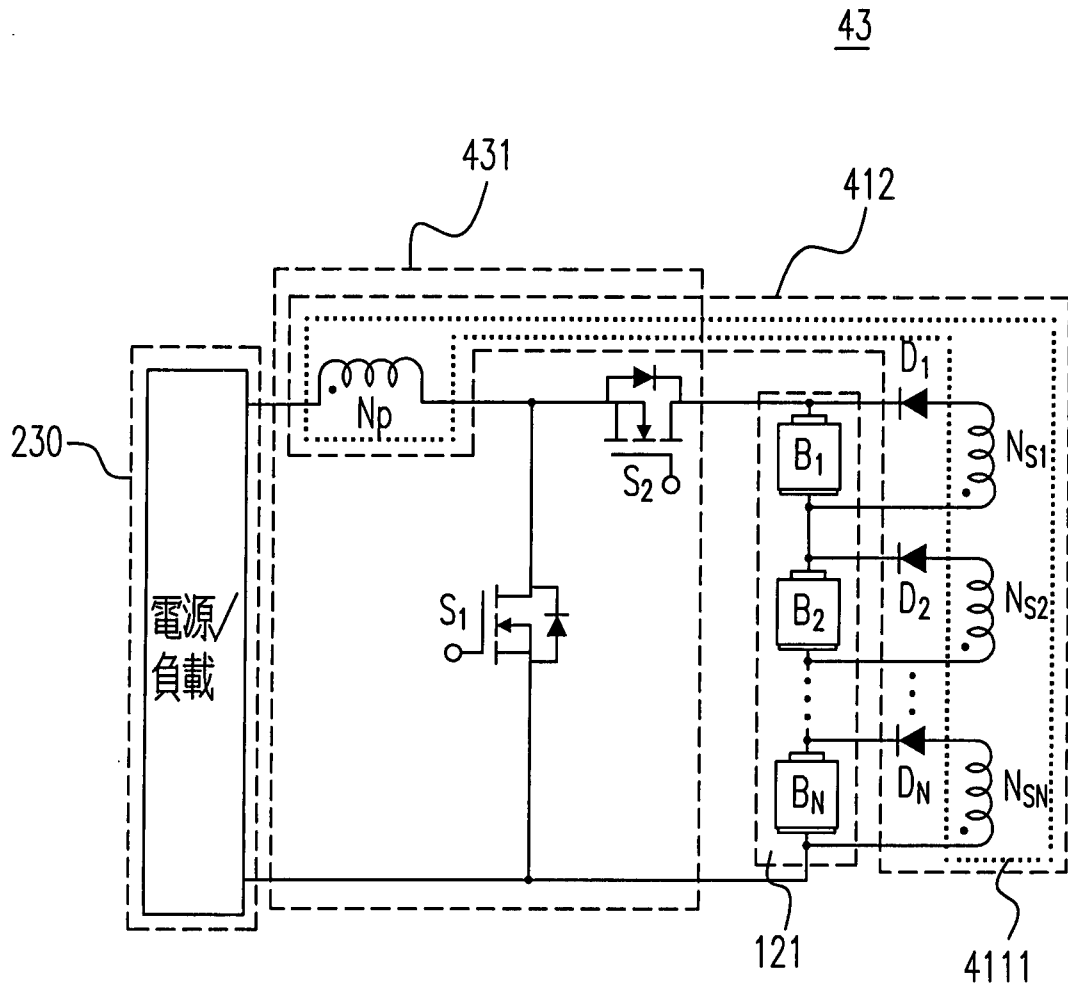
第五圖(c)



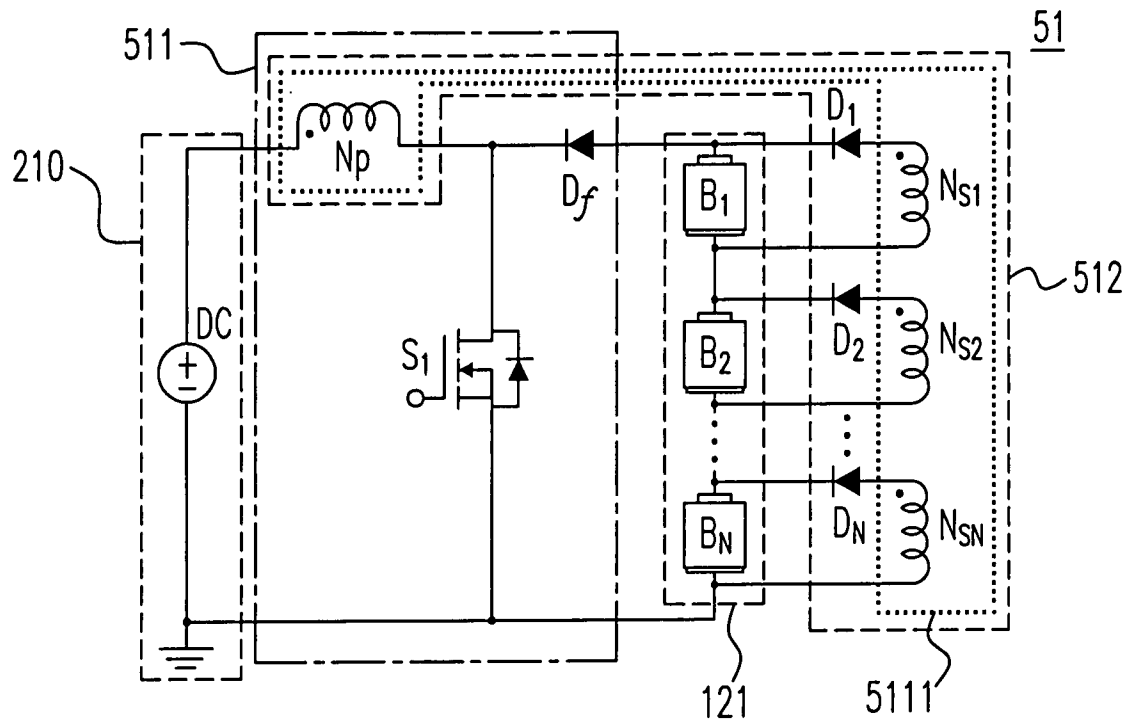
第六圖(a)



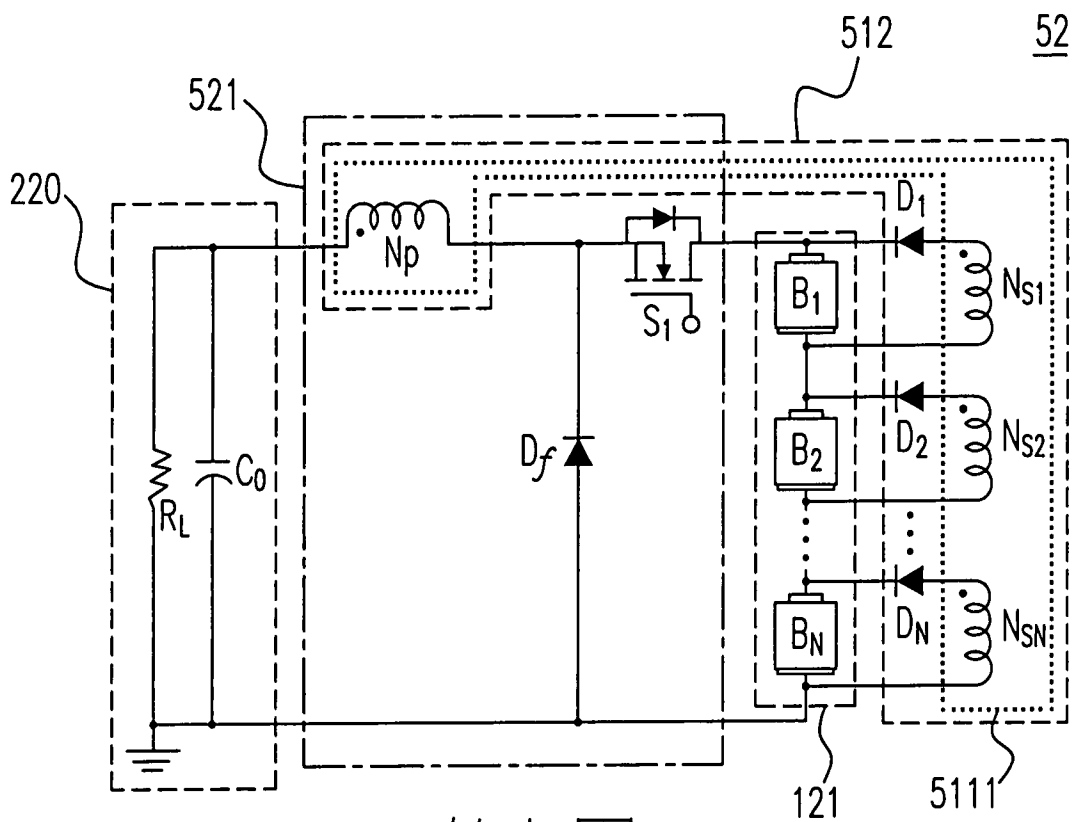
第六圖(b)



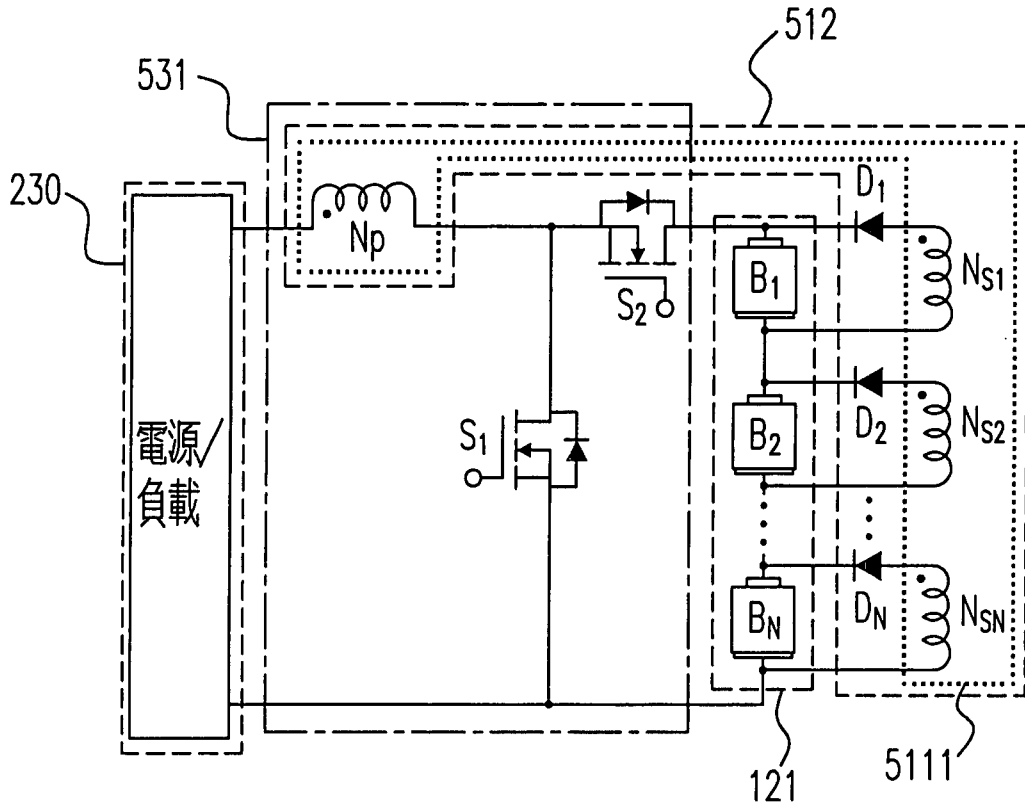
第六圖(c)



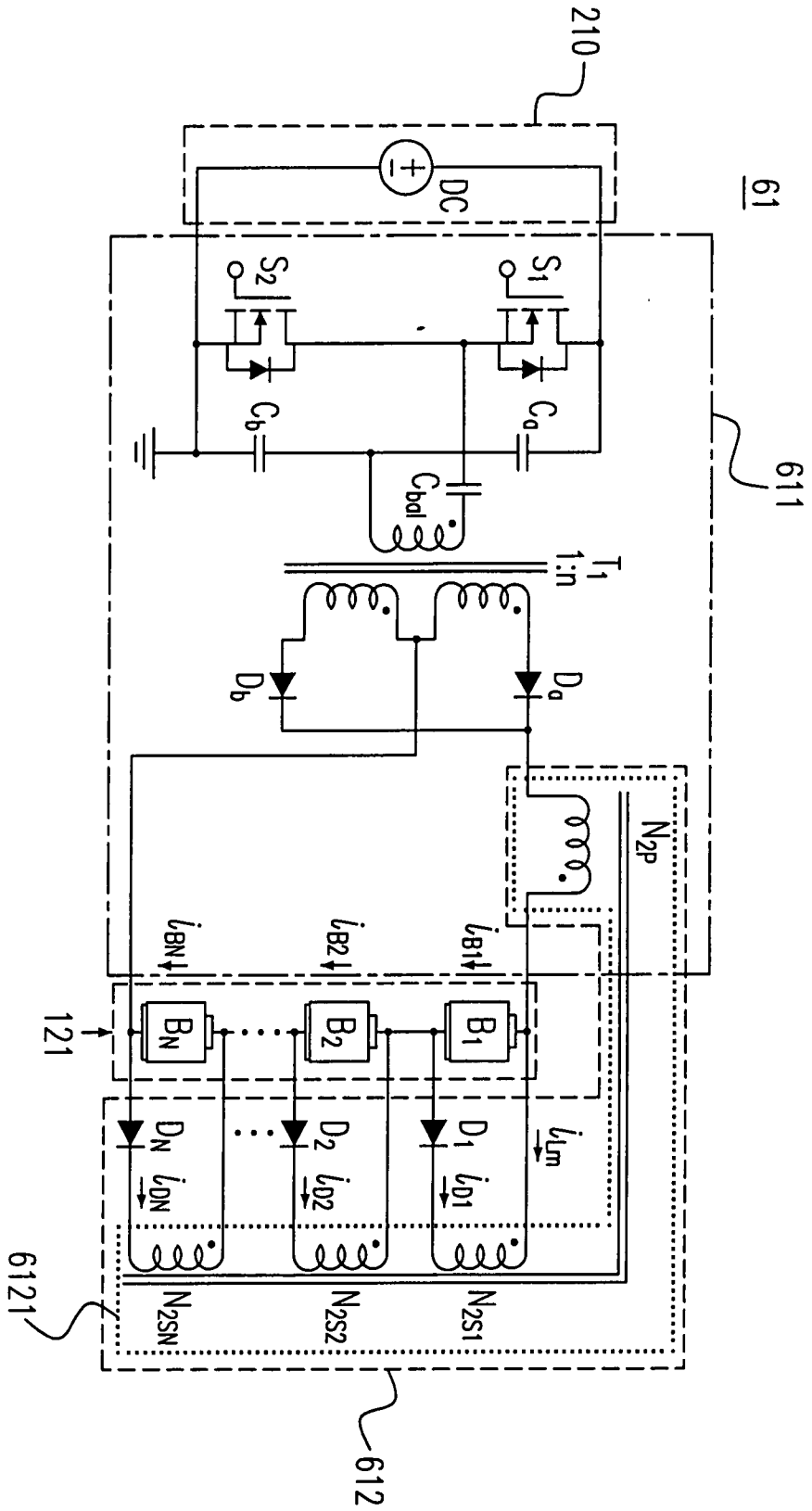
第七圖(a)



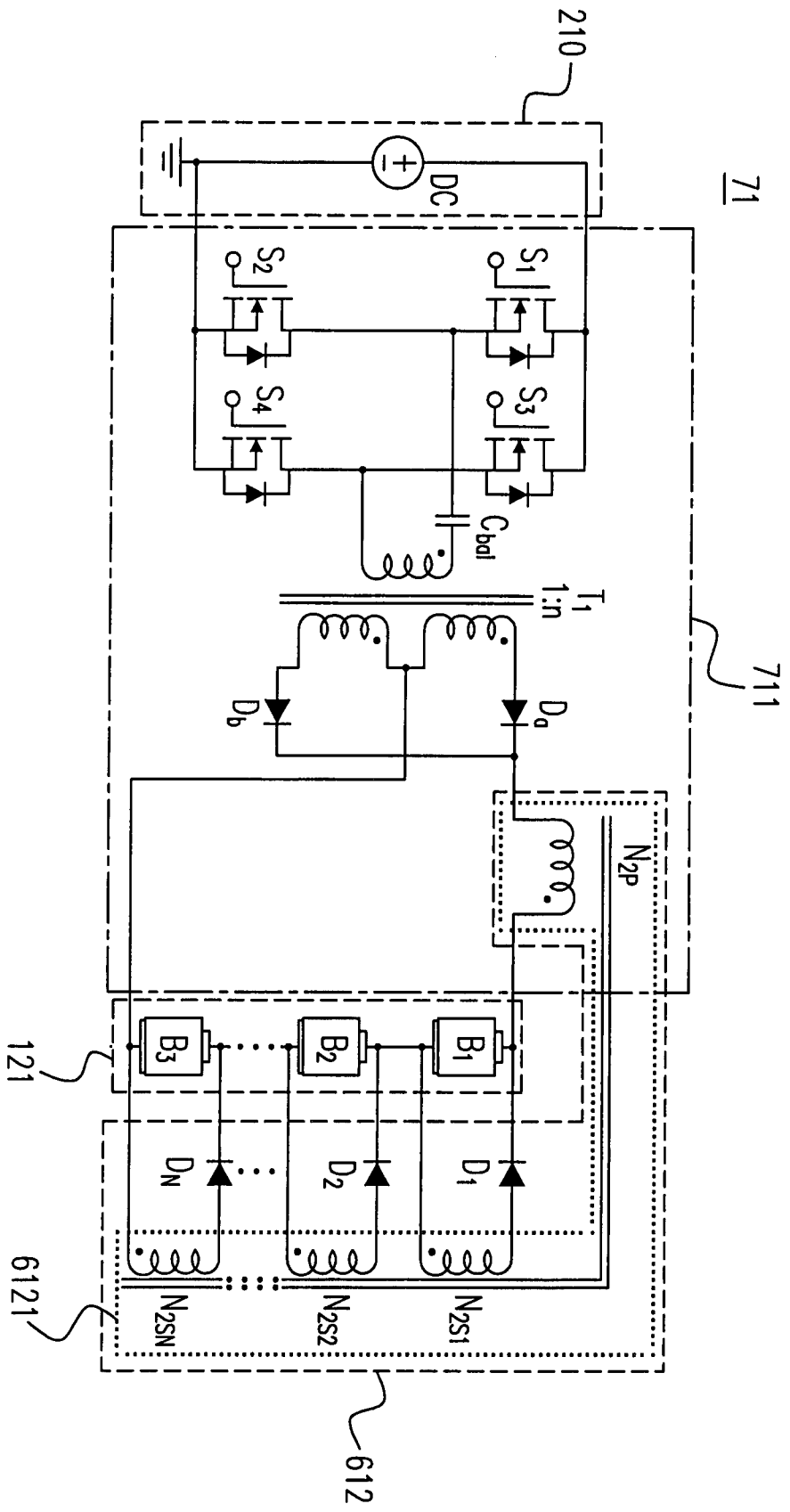
第七圖(b)



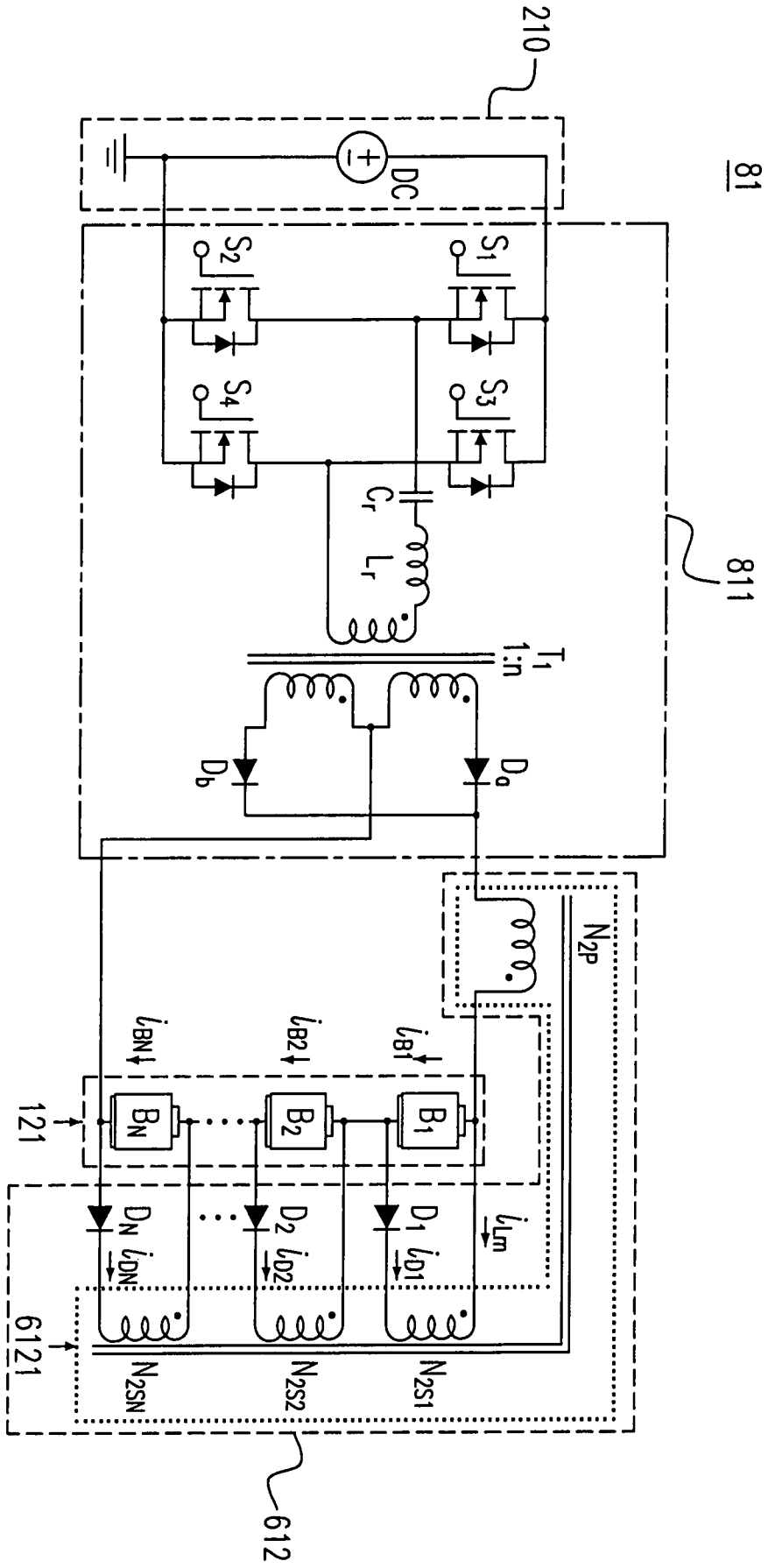
第七圖(c)



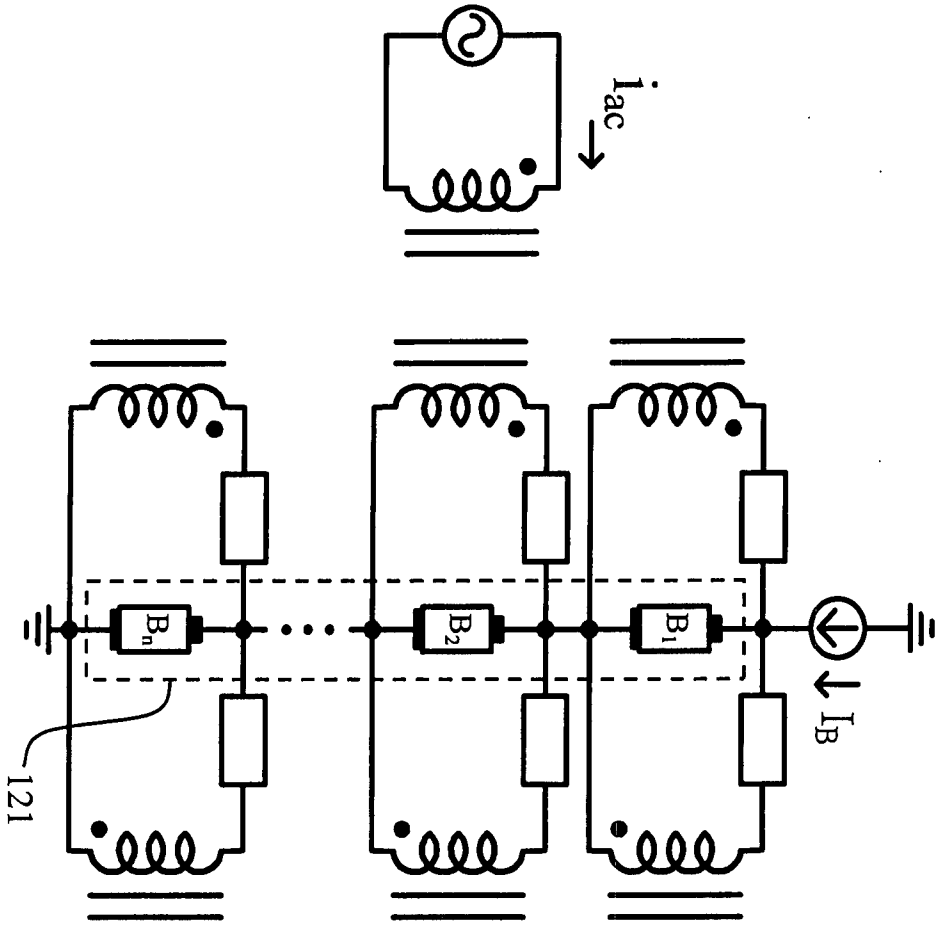
第八圖



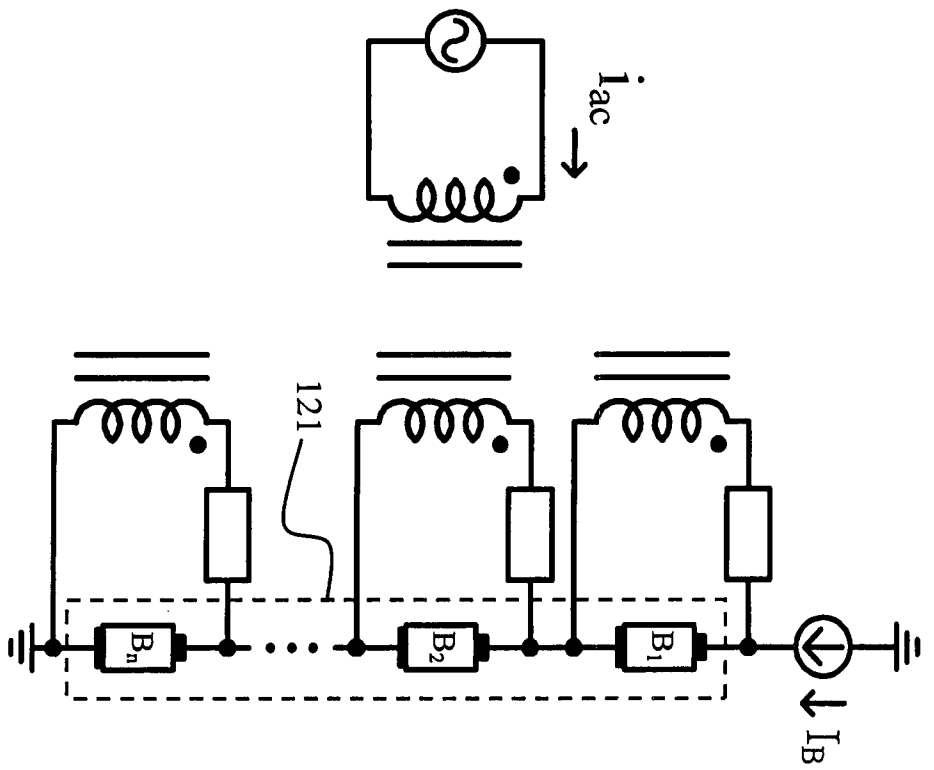
第九圖



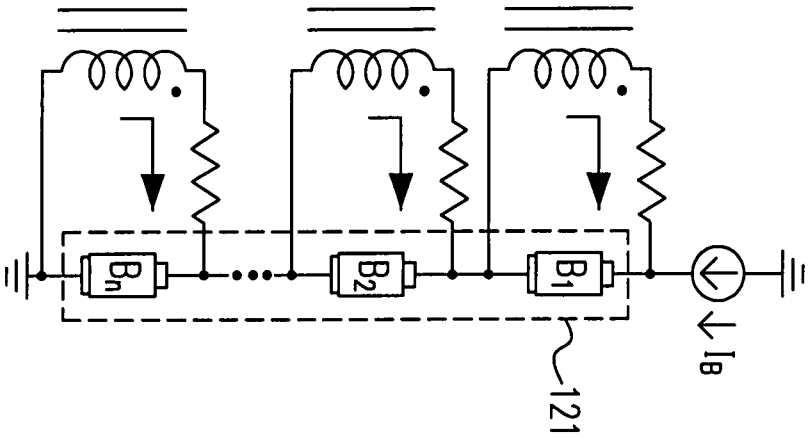
第十圖



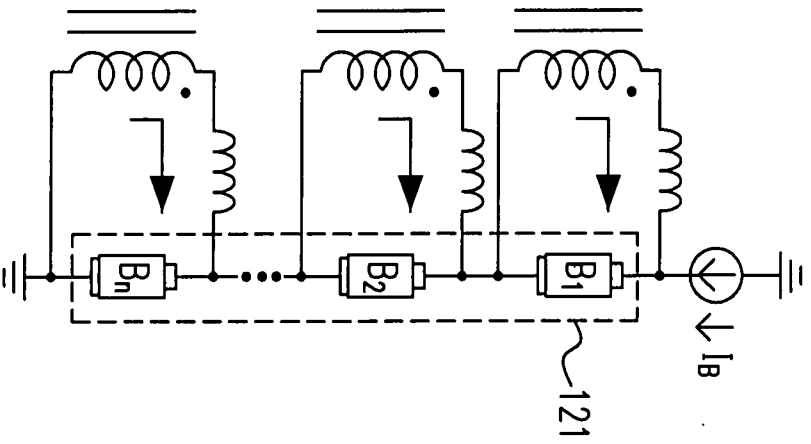
第十一圖(a)



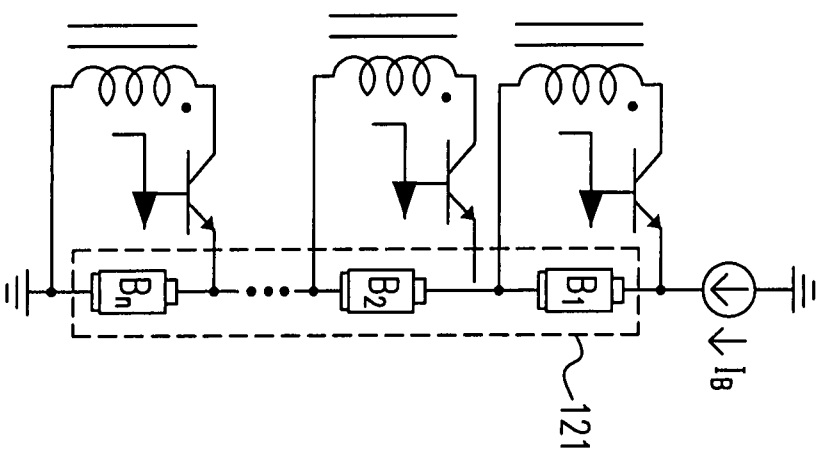
第十一圖(b)



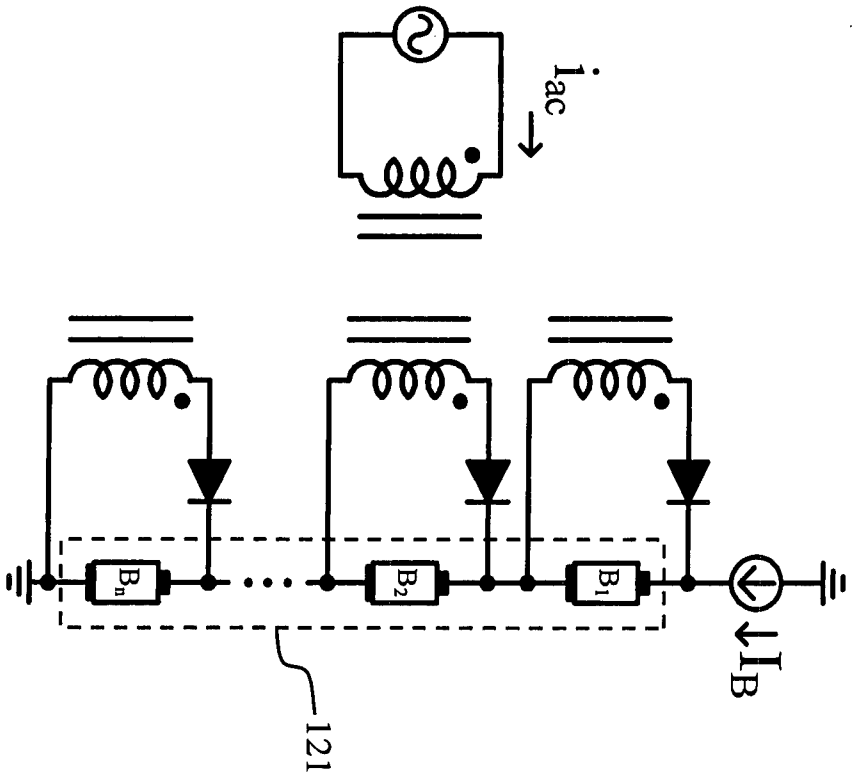
第十二圖(a)



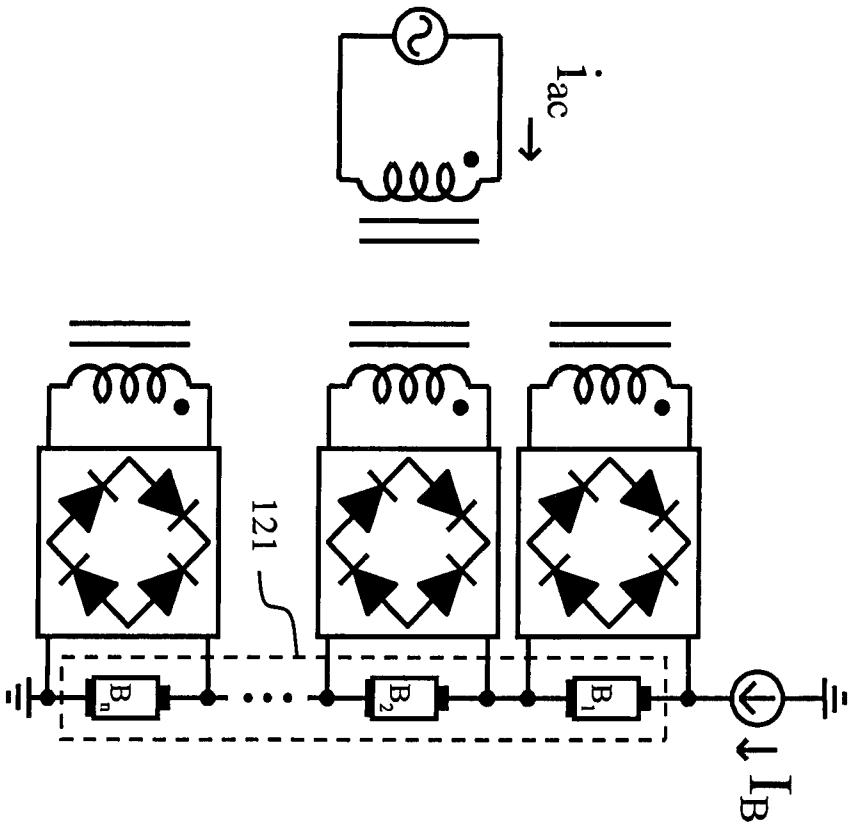
第十二圖(b)



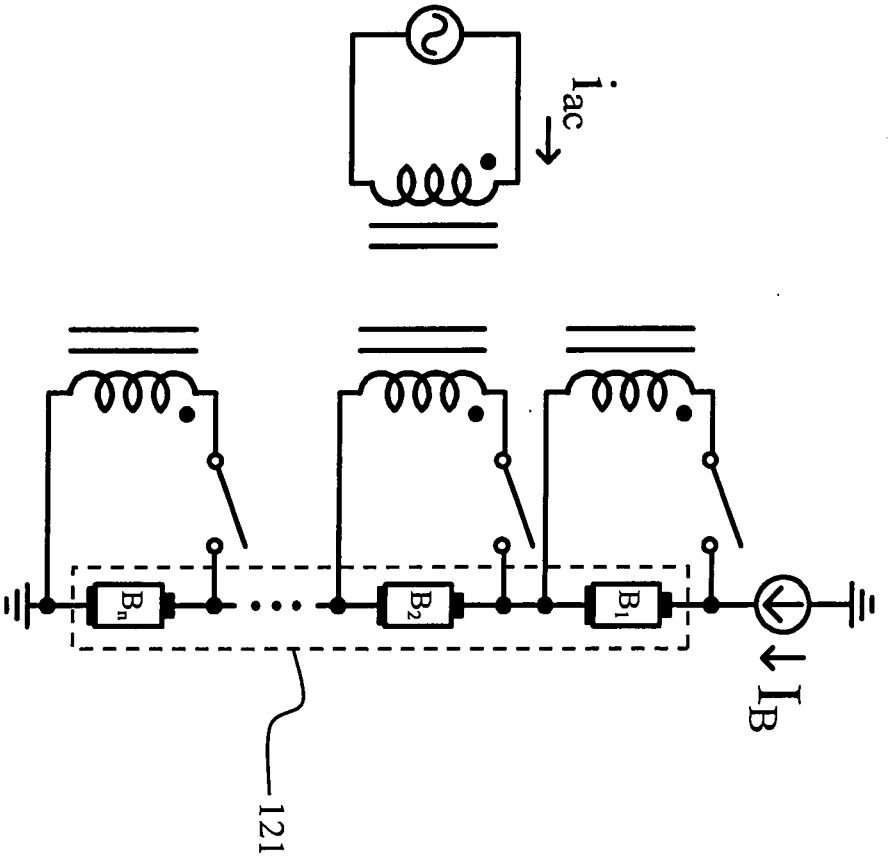
第十二圖(c)



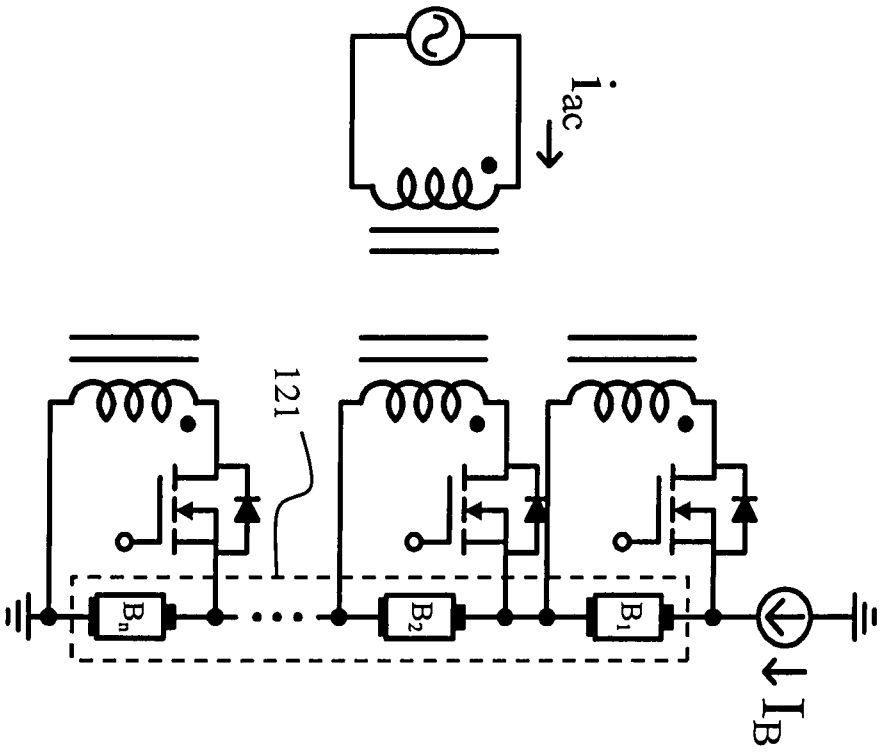
第十三圖(a)



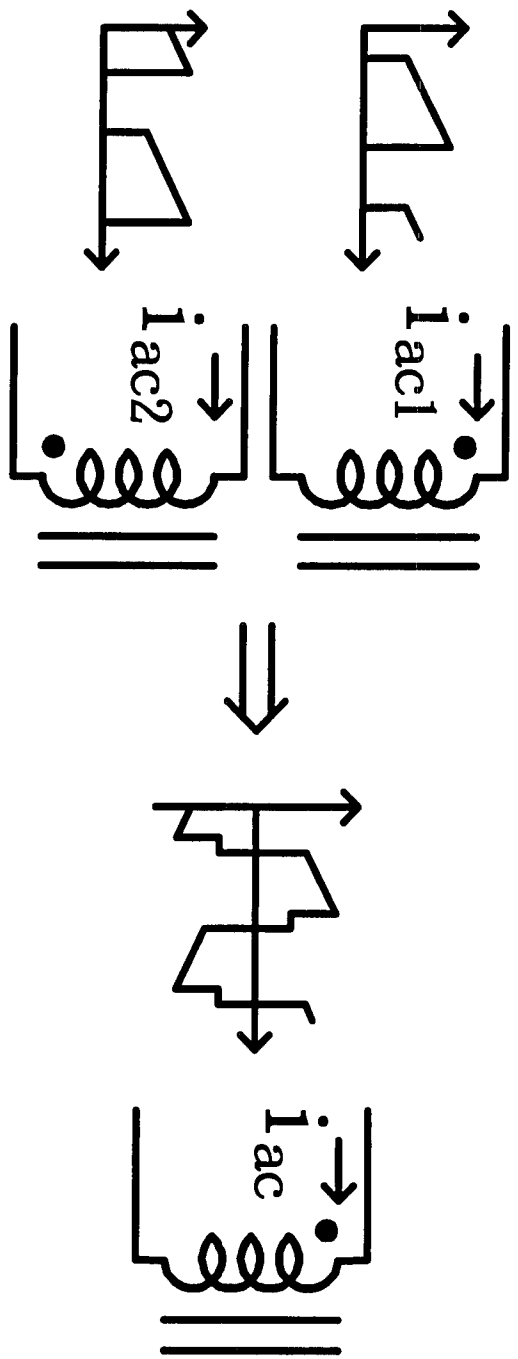
第十三圖(b)



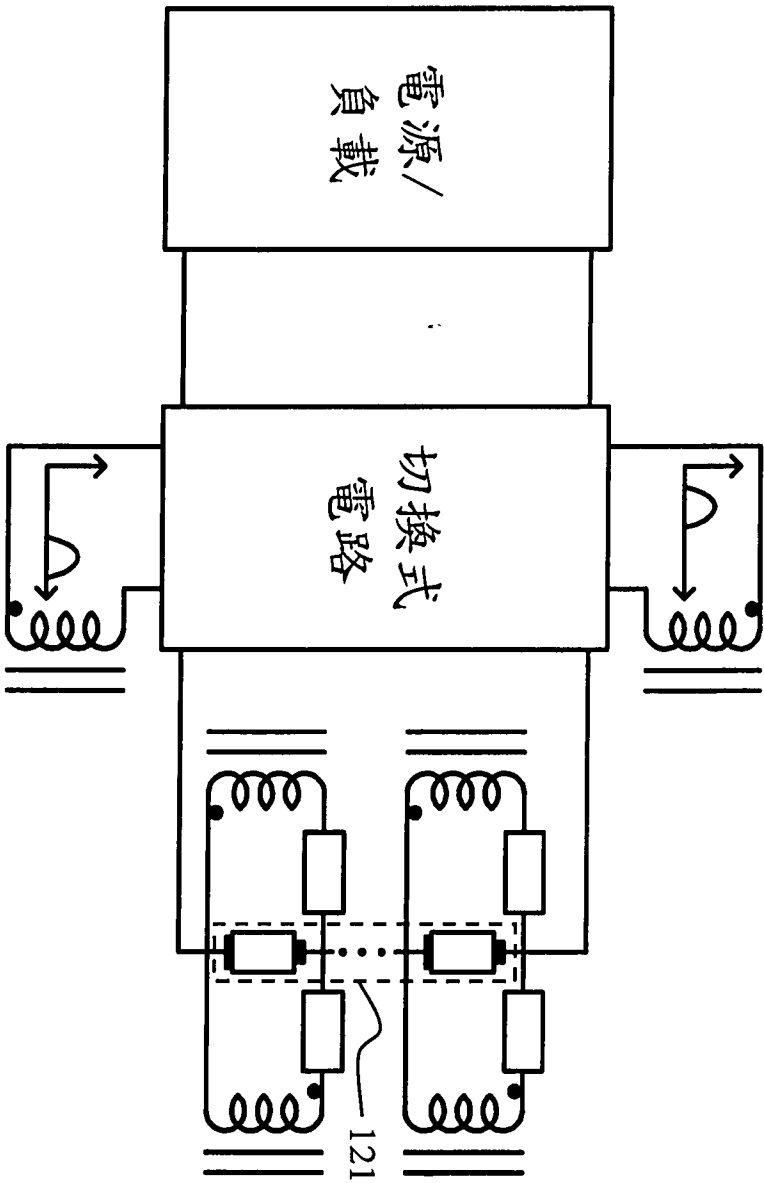
第十四圖(a)



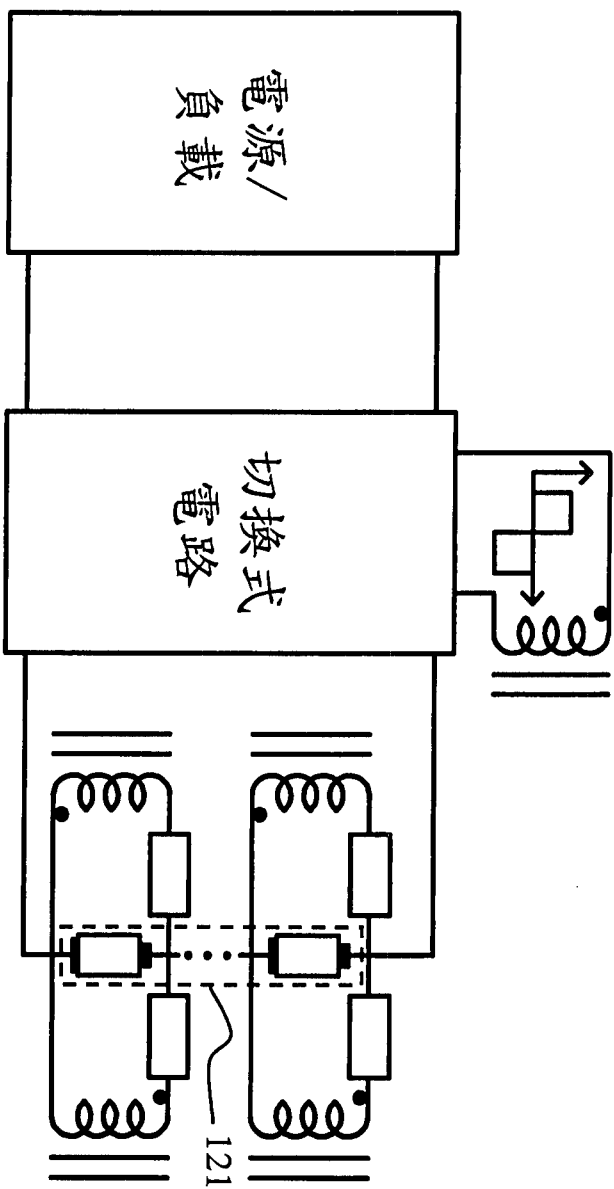
第十四圖(b)



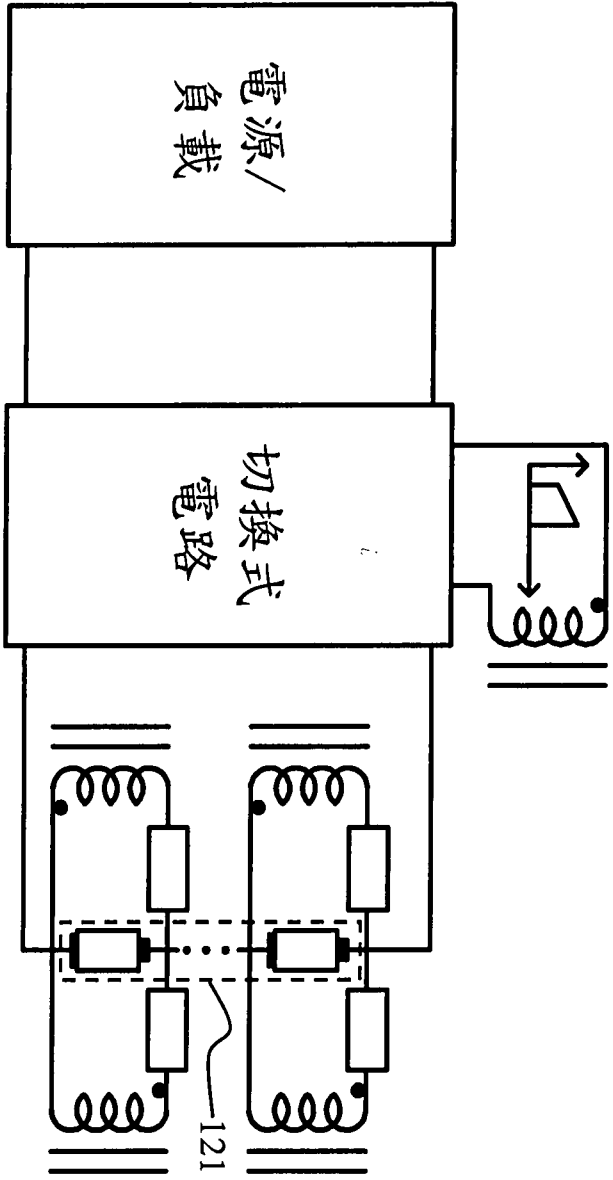
第十五圖



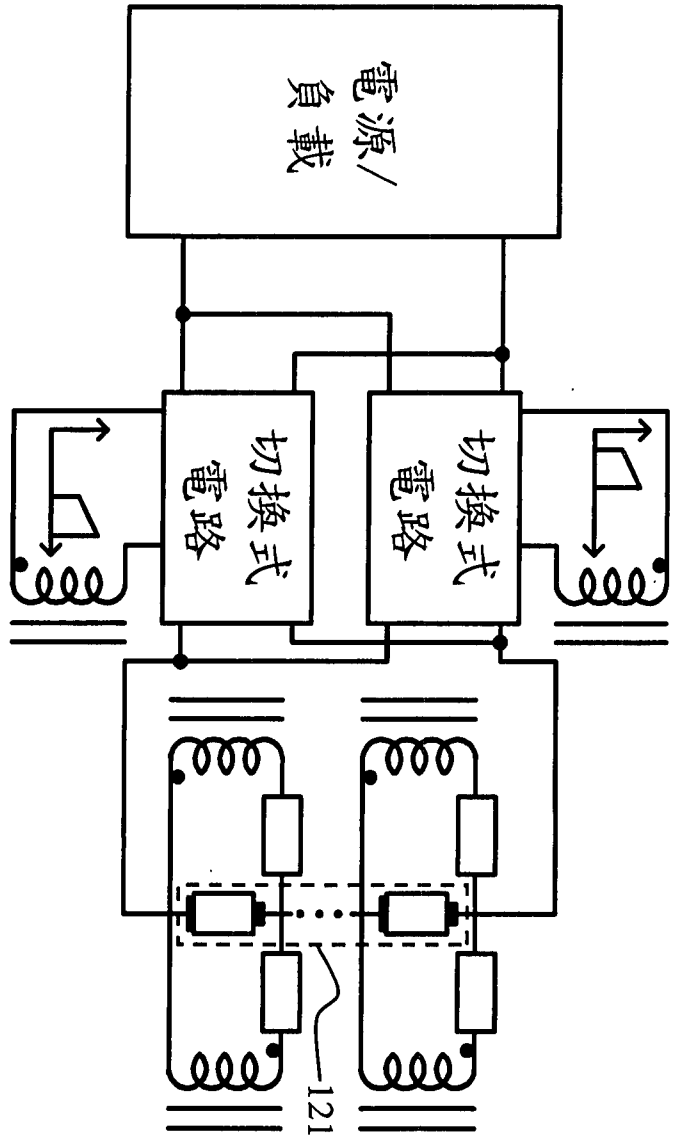
第十六圖(a)



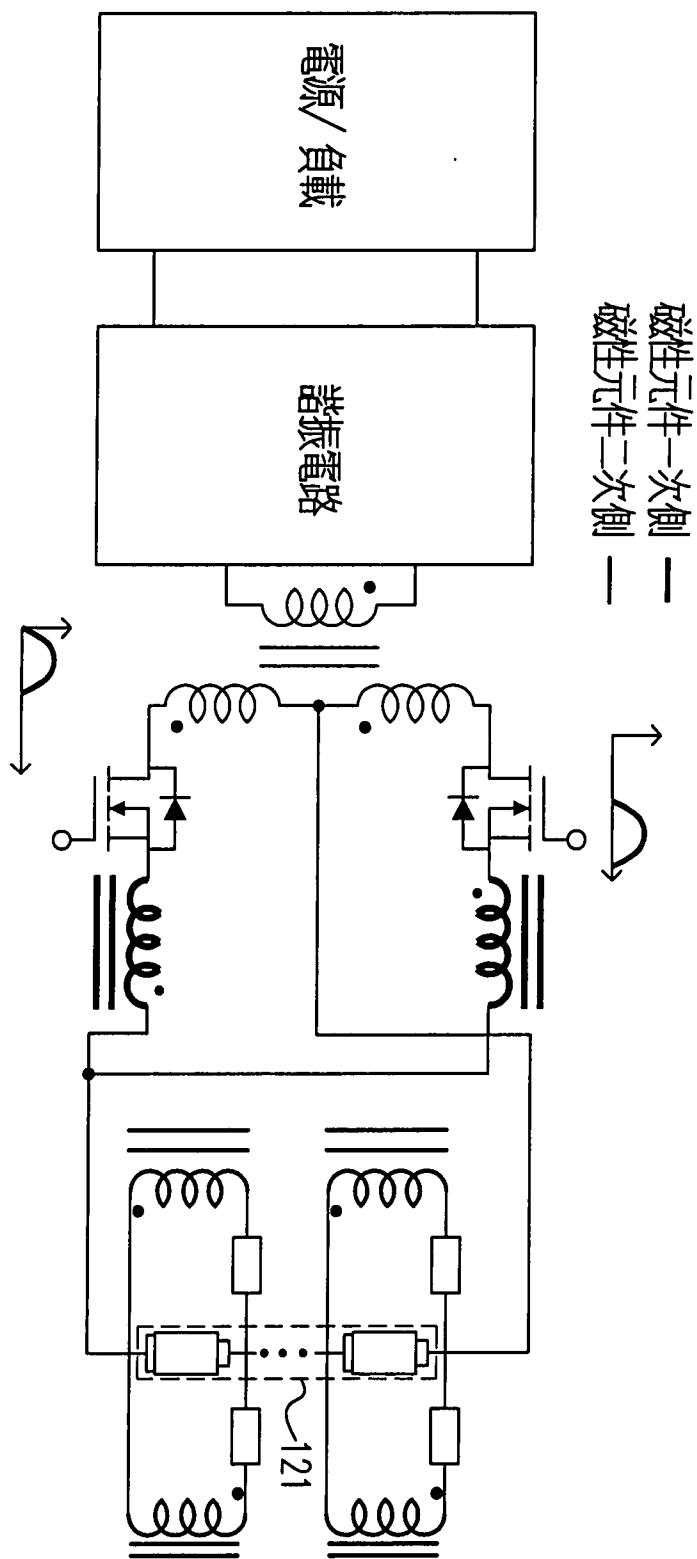
第十六圖(b)



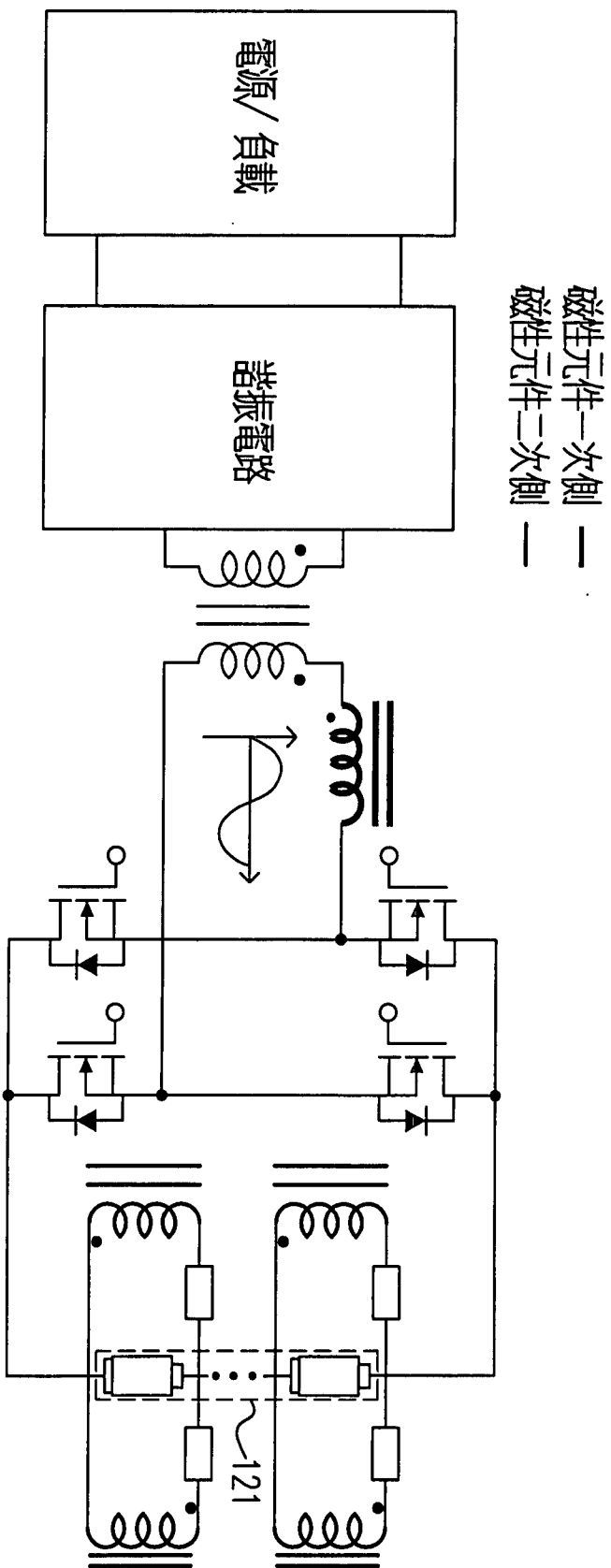
第十六圖(c)



第十七圖



第十八圖



第十九圖