



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I547088 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 08 月 21 日

(21)申請案號：104102990

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 01 月 29 日

(51)Int. Cl. : **H02M7/48 (2007.01)**

(71)申請人：台達電子工業股份有限公司 (中華民國) DELTA ELECTRONICS, INC. (TW)

桃園市中壢區中壢工業區東園路 3 號

(72)發明人：辛偉綸 HSIN, WEI-LUN (TW) ; 陳弘毅 CHEN, HONG-YI (TW)

(74)代理人：謝佩玲；王耀華

(56)參考文獻：

TW 201304385A

CN 100384072C

CN 102195507A

US 2014/0049998A1

"Photovoltaic Power Conversion Circuit Using a Symmetric Boost Converter for Low-Voltage Distribution Systems", Hideaki Fujita and Ryosuke Amma, Energy Conversion Congress and Exposition (ECCE), 2014 IEEE, 14-18 Sept. 2014, pages 5607 - 5612.

審查人員：曾宏仁

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：13 共 44 頁

(54)名稱

直流交流轉換裝置及其操作方法

DC-TO-AC CONVERSION APPARATUS AND METHOD OF OPERATING THE SAME

(57)摘要

一種直流交流轉換裝置，轉換一直流輸入電源為一三相交流輸出電源。該直流交流轉換裝置係包括一輸入電容組、一第一轉換電路、一第二轉換電路以及一控制電路。該輸入電容組係連接該直流輸入電源，具有一中性點；其中該中性點係連接該三相交流輸出電源之一第一相序。該第一轉換電路係連接該三相交流輸出電源之一第二相序與一第三相序。該第二轉換電路係連接該三相交流輸出電源之該第一相序、該第二相序以及該第三相序。該控制電路產生複數個控制信號，分別控制該第一轉換電路與該第二轉換電路，以轉換該直流輸入電源為該三相交流輸出電源。

A DC-to-AC conversion apparatus converts a DC input power source to a three-phase AC output power source. The DC-to-AC conversion apparatus includes an input capacitor assembly, a first conversion circuit, a second conversion circuit, and a control circuit. The input capacitor assembly is connected to the DC input power source, and has a neutral point. The neutral point is connected to a first phase sequence of the AC output power source. The first conversion circuit is connected a second phase sequence and a third phase sequence. The second circuit is connected to the first phase sequence, the second phase sequence, and the third phase sequence. The control circuit generates a plurality of control signals to respectively control the first conversion circuit and the second conversion circuit, thus converting the DC input power source into the three-phase AC power source.

指定代表圖：

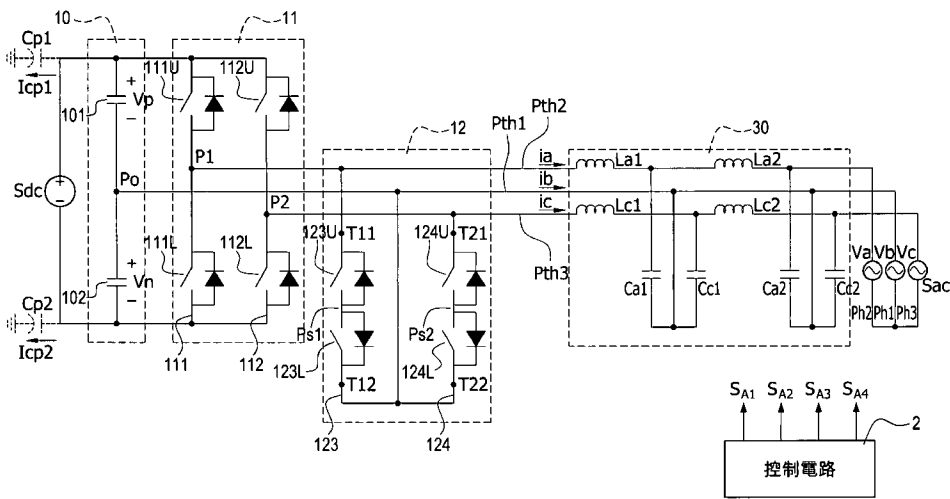


圖3

符號簡單說明：

- Sdc . . . 直流輸入電
源
- Sac . . . 三相交流輸
出電源
- Vp . . . 第一直流電
壓
- Vn . . . 第二直流電
壓
- 10 . . . 輸入電容組
- 11 . . . 第一轉換電
路
- 12 . . . 第二轉換電
路
- 2 . . . 控制電路
- 30 . . . 輸出濾波電
路
- 111 . . . 第一橋臂
- 112 . . . 第二橋臂
- 123 . . . 第三橋臂
- 124 . . . 第四橋臂
- 111U . . . 第一上橋
開關單元
- 111L . . . 第一下橋
開關單元
- 112U . . . 第二上橋
開關單元
- 112L . . . 第二下橋
開關單元
- 123U . . . 第三上橋
開關單元
- 123L . . . 第三下橋
開關單元
- 124U . . . 第四上橋
開關單元
- 124L . . . 第四下橋
開關單元
- La1 . . . 第一電感
- Lc1 . . . 第二電感

- La2 . . . 第三電感
- Lc2 . . . 第四電感
- Ca1 . . . 第一電容
- Cc1 . . . 第二電容
- Ca2 . . . 第三電容
- Cc2 . . . 第四電容
- Po . . . 中性點
- P1 . . . 第一連接點
- P2 . . . 第二連接點
- Pth1 . . . 第一路徑
- Pth2 . . . 第二路徑
- Pth3 . . . 第三路徑
- Ps1 . . . 第一串聯路徑
- Ps2 . . . 第二串聯路徑
- Ph1 . . . 第一相序
- Ph2 . . . 第二相序
- Ph3 . . . 第三相序
- T11 . . . 第一串聯路徑第一端
- T12 . . . 第一串聯路徑第二端
- T21 . . . 第二串聯路徑第一端
- T22 . . . 第二串聯路徑第二端
- Va . . . a 相電壓
- Vb . . . b 相電壓
- Vc . . . c 相電壓
- ia . . . a 相電流
- ib . . . b 相電流
- ic . . . c 相電流
- SA1 . . . 第一控制信號
- SA2 . . . 第二控制信號

S_{A3} . . . 第三控制信
號

S_{A4} . . . 第四控制信
號

【發明摘要】

105年03月1日 修正
對線 頁(本)

【中文發明名稱】直流交流轉換裝置及其操作方法

【英文發明名稱】DC-TO-AC CONVERSION APPARATUS AND METHOD OF
OPERATING THE SAME

【中文】

一種直流交流轉換裝置，轉換一直流輸入電源為一三相交流輸出電源。該直流交流轉換裝置係包括一輸入電容組、一第一轉換電路、一第二轉換電路以及一控制電路。該輸入電容組係連接該直流輸入電源，具有一中性點；其中該中性點係連接該三相交流輸出電源之一第一相序。該第一轉換電路係連接該三相交流輸出電源之一第二相序與一第三相序。該第二轉換電路係連接該三相交流輸出電源之該第一相序、該第二相序以及該第三相序。該控制電路產生複數個控制信號，分別控制該第一轉換電路與該第二轉換電路，以轉換該直流輸入電源為該三相交流輸出電源。

【英文】

A DC-to-AC conversion apparatus converts a DC input power source to a three-phase AC output power source. The DC-to-AC conversion apparatus includes an input capacitor assembly, a first conversion circuit, a second conversion circuit, and a control circuit. The input capacitor assembly is connected to the DC input power source, and has a neutral point. The neutral point is connected to a first phase sequence of the AC output power source. The first conversion circuit is connected a

second phase sequence and a third phase sequence. The second circuit is connected to the first phase sequence, the second phase sequence, and the third phase sequence. The control circuit generates a plurality of control signals to respectively control the first conversion circuit and the second conversion circuit, thus converting the DC input power source into the three-phase AC power source.

【指定代表圖】圖3

【代表圖之符號簡單說明】：

Sdc	直流輸入電源
Sac	三相交流輸出電源
Vp	第一直流電壓
Vn	第二直流電壓
10	輸入電容組
11	第一轉換電路
12	第二轉換電路
2	控制電路
30	輸出濾波電路
111	第一橋臂
112	第二橋臂
123	第三橋臂
124	第四橋臂
111U	第一上橋開關單元

111L	第一下橋開關單元
112U	第二上橋開關單元
112L	第二下橋開關單元
123U	第三上橋開關單元
123L	第三下橋開關單元
124U	第四上橋開關單元
124L	第四下橋開關單元
La1	第一電感
Lc1	第二電感
La2	第三電感
Lc2	第四電感
Ca1	第一電容
Cc1	第二電容
Ca2	第三電容
Cc2	第四電容
Po	中性點
P1	第一連接點
P2	第二連接點
Pth1	第一路徑
Pth2	第二路徑
Pth3	第三路徑
Ps1	第一串聯路徑

Ps2	第二串聯路徑
Ph1	第一相序
Ph2	第二相序
Ph3	第三相序
T11	第一串聯路徑第一端
T12	第一串聯路徑第二端
T21	第二串聯路徑第一端
T22	第二串聯路徑第二端
Va	a相電壓
Vb	b相電壓
Vc	c相電壓
ia	a相電流
ib	b相電流
ic	c相電流
SA1	第一控制信號
SA2	第二控制信號
SA3	第三控制信號
SA4	第四控制信號

【發明說明書】

【中文發明名稱】 直流交流轉換裝置及其操作方法

【英文發明名稱】 DC-TO-AC CONVERSION APPARATUS AND METHOD OF
OPERATING THE SAME

【技術領域】

【0001】 本發明係有關一種直流交流轉換裝置及其操作方法，尤指一種應用於太陽光伏發電系統之直流交流轉換裝置及其操作方法。

【先前技術】

【0002】 請參閱圖 1 與圖 2 係分別為先前技術直流交流電源轉換系統之電路圖與直流交流電源轉換系統之控制電路之方塊示意圖。該直流交流電源轉換系統係接收一直流輸入電壓 S_{dc} ，並且轉換該直流輸入電壓 S_{dc} 為一三相交流輸出電壓 S_{ac} 。具體而言，該直流交流電源轉換系統主體係為該三相三臂逆變器。如圖 1 所示，元件標號為 a 者，係為三相中的 a 相；元件標號為 b 者，係為三相中的 b 相；同理，元件標號為 c 者，係為三相中的 c 相。

【0003】 傳統的三相三臂逆變器不僅本身開關元件數量較多，其中一相至少使用四個開關元件，以 a 相為例，係使用 S_{a1} 、 S_{a2} 、 S_{a3} 以及 S_{a4} 四個開關元件。此外，該三相三臂逆變器在所對應的信號控制(如圖 2 所示)控制與操作過程中，存在漏電流較大的缺點。

【0004】 因此，如何設計出一種直流交流轉換裝置及其操作方法，可透過簡化一相序之電路元件，達到電路簡化之優勢，並且搭配平衡電路的操作，精確地控制直流輸入側兩電容上的跨壓等於直流輸入電壓的一半，將可大大地降低寄生電容電壓所造成漏電流的影響，乃為本案發明人所欲行克服並加以解決的一大課題。

【發明內容】

【0005】 爲了解決上述問題，本發明係提供一種直流交流轉換裝置，以克服習知技術的問題。因此本發明直流交流轉換裝置，係以轉換一直流輸入電源爲一三相交流輸出電源。該直流交流轉換裝置係包括一輸入電容組、一第一轉換電路以及一第二轉換電路。該輸入電容組係連接該直流輸入電源，具有一中性點；其中該中性點係連接該三相交流輸出電源之一第一相序，以提供一第一路徑。該第一轉換電路係包括一第一橋臂與一第二橋臂；其中該第一橋臂係具有一第一上橋開關單元與串聯連接該第一上橋開關單元之一第一下橋開關單元，且連接於一第一連接點；該第二橋臂係具有一第二上橋開關單元與串聯連接該第二上橋開關單元之一第二下橋開關單元，且連接於一第二連接點；其中該第一連接點係連接該三相交流輸出電源之一第二相序，以提供一第二路徑，該第二連接點係連接該三相交流輸出電源之一第三相序，以提供一第三路徑。該第二轉換電路係包括一第三橋臂與一第四橋臂；其中該第三橋臂係具有一第三上橋開關單元與串聯連接該第三上橋開關單元之一第三下橋開關單元，以形成具有一第一端與一第二端之一第一串聯路徑，且該第一端係連接該第二路徑；該第四橋臂係具有一第四上橋開關單元與串聯連接該第四上橋開關單元之一第四下橋開關單元，以形成具有一第一端與一第二端之一第二串聯路徑，且該第一端係連接該第三路徑。其中該第一串聯路徑之該第二端係連接該第二串聯路徑之該第二端，且再連接該第一路徑。該控制電路係產生複數個控制信號，分別控制該第一轉換電路與該第二轉換電路，以轉換該直流輸入電源爲該三相交流輸出電源。

【0006】 爲了解決上述問題，本發明係提供一種直流交流轉換裝置之操作方法，以克服習知技術的問題。因此本發明直流交流轉換裝置之操作方法所提供該直流交流轉換裝置係以轉換一直流輸入電源爲一三相交流輸出電源。該操作方法係包括下列步驟：(a) 提供一輸入電容組，係連接該直流輸入電源，且具有一中性點；其中該中性點係連接該三相交流輸出電源之一第一相序，以提

供一第一路徑；(b) 提供一第一轉換電路，係包括一第一橋臂與一第二橋臂；其中該第一橋臂係具有一第一上橋開關單元與串聯連接該第一上橋開關單元之一第一下橋開關單元，且連接於一第一連接點；該第二橋臂係具有一第二上橋開關單元與串聯連接該第二上橋開關單元之一第二下橋開關單元，且連接於一第二連接點；其中該第一連接點係連接該三相交流輸出電源之一第二相序，以提供一第二路徑，該第二連接點係連接該三相交流輸出電源之一第三相序，以提供一第三路徑；(c) 提供一第二轉換電路，係包括一第三橋臂與一第四橋臂；其中該第三橋臂係具有一第三上橋開關單元與串聯連接該第三上橋開關單元之一第三下橋開關單元，以形成具有一第一端與一第二端之一第一串聯路徑，且該第一端係連接該第二路徑；該第四橋臂係具有一第四上橋開關單元與串聯連接該第四上橋開關單元之一第四下橋開關單元，以形成具有一第一端與一第二端之一第二串聯路徑，且該第一端係連接該第三路徑；其中該第一串聯路徑之該第二端係連接該第二串聯路徑之該第二端，且再連接該第一路徑；及(d) 提供一控制電路，係產生複數個控制信號，分別控制該第一轉換電路與該第二轉換電路，以轉換該直流輸入電源為該三相交流輸出電源。

【0007】 爲了能更進一步瞭解本發明爲達成預定目的所採取之技術、手段及功效，請參閱以下有關本發明之詳細說明與附圖，相信本發明之目的、特徵與特點，當可由此得一深入且具體之瞭解，然而所附圖式僅提供參考與說明用，並非用來對本發明加以限制者。

【圖式簡單說明】

【0008】 圖 1 係爲先前技術直流交流電源轉換系統之電路圖；

【0009】 圖 2 係爲先前技術直流交流電源轉換系統之控制電路之方塊示意圖；

【0010】 圖 3 係爲本發明直流交流轉換裝置較佳實施例之電路圖；

【0011】 圖 4A 係爲本發明直流交流轉換裝置之控制電路第一實施例之

方塊示意圖；

【0012】 圖 4B 係為本發明直流交流轉換裝置之控制電路第二實施例之方塊示意圖；

【0013】 圖 5 係為本發明直流交流轉換裝置之控制信號產生電路之電路圖；

【0014】 圖 6 係為本發明直流交流轉換裝置之控制信號之波形示意圖；

【0015】 圖 7A 係為本發明直流交流轉換裝置操作於 ab 相切換之正半週儲能之電流路徑示意圖；

【0016】 圖 7B 係為本發明直流交流轉換裝置操作於 ab 相切換之正半週釋能之電流路徑示意圖；

【0017】 圖 7C 係為本發明直流交流轉換裝置操作於 ab 相切換之負半週儲能之電流路徑示意圖；

【0018】 圖 7D 係為本發明直流交流轉換裝置操作於 ab 相切換之負半週釋能之電流路徑示意圖；

【0019】 圖 8 係為本發明直流交流轉換裝置另一較佳實施例之電路圖；及

【0020】 圖 9 係為本發明直流交流轉換裝置操作方法之流程圖。

【實施方式】

【0021】 茲有關本發明之技術內容及詳細說明，配合圖式說明如下：

【0022】 請參閱圖 3 係為本發明直流交流轉換裝置較佳實施例之電路圖。本發明該直流交流轉換裝置係以轉換一直流輸入電源 S_{dc} 為一三相交流輸出電源 S_{ac} 。該直流交流轉換裝置係包括一輸入電容組 10、一第一轉換電路 11、一第二轉換電路 12 以及一控制電路 2。該輸入電容組 10 係包括一第一電容 101 與一第二電容 102，該第一電容 101 與該第二電容 102 係串聯連接並接收該直流輸入電源 S_{dc} 。其中該第一電容 101 與該第二電容 102 係連接於一中性點 P_o ，以維持該第一電容 101 與第二電容 102 之跨壓分別等於該直流輸入電源 S_{dc} 所提供之一直流輸入電壓的一半。其中，該第一電容 101 兩端所跨的電壓大小為一第一直流

電壓 V_p ；該第二電容 102 兩端所跨的電壓大小為一第二直流電壓 V_n 。

【0023】該三相交流輸出電源 Sac 係具有三個相序，分別為一第一相序 $Ph1$ 、一第二相序 $Ph2$ 以及一第三相序 $Ph3$ 。為了方便說明，係以該第一相序 $Ph1$ 對應一 b 相電壓 V_b ，該第二相序 $Ph2$ 對應一 a 相電壓 V_a ，以及該第三相序 $Ph3$ 對應一 c 相電壓 V_c 。然而，由於本案全文係以該三相交流輸出電源 Sac 為一三相平衡電源為例說明，因此，該三相交流輸出電源 Sac 的三個相序所對應之相電壓並不以上述實施態樣為限制。值得一提，該中性點 Po 係連接該三相交流輸出電源 Sac 之該第一相序 $Ph1$ ，亦即該中性點 Po 係連接該 b 相電壓 V_b ，以提供一第一路徑 $Pth1$ 。

【0024】該第一轉換電路 11 係包括一第一橋臂 111 與一第二橋臂 112。其中該第一橋臂 111 係具有一第一上橋開關單元 111U 與串聯連接該第一上橋開關單元 111U 之一第一下橋開關單元 111L，且該第一上橋開關單元 111U 與該第一下橋開關單元 111L 係共同連接於一第一連接點 $P1$ 。該第二橋臂 112 係具有一第二上橋開關單元 112U 與串聯連接該第二上橋開關單元 112U 之一第二下橋開關單元 112L，且該第二上橋開關單元 112U 與該第二下橋開關單元 112L 係共同連接於一第二連接點 $P2$ 。再者，該第一連接點 $P1$ 係連接該三相交流輸出電源 Sac 之該第二相序 $Ph2$ ，亦即該第一連接點 $P1$ 係連接該 a 相電壓 V_a ，以提供一第二路徑 $Pth2$ 。該第二連接點 $P2$ 係連接該三相交流輸出電源 Sac 之該第三相序 $Ph3$ ，亦即該第二連接點 $P2$ 係連接該 c 相電壓 V_c ，以提供一第三路徑 $Pth3$ 。

【0025】該第二轉換電路 12 係包括一第三橋臂 123 與一第四橋臂 124。其中該第三橋臂 123 係具有一第三上橋開關單元 123U 與串聯連接該第三上橋開關單元 123U 之一第三下橋開關單元 123L，以形成具有一第一端 $T11$ 與一第二端 $T12$ 之一第一串聯路徑 $Ps1$ ，且該第一端 $T11$ 係連接該第二路徑 $Pth2$ 。該第四橋臂 124 係具有一第四上橋開關單元 124U 與串聯連接該第四上橋開關單元

124U 之一第四下橋開關單元 124L，以形成具有一第一端 T21 與一第二端 T22 之一第二串聯路徑 Ps2，且該第一端 T21 係連接該第三路徑 Pth3。此外，該第一串聯路徑 Ps1 之該第二端 T12 係連接該第二串聯路徑 Ps2 之該第二端 T22，且再連接該第一路徑 Pth1。

【0026】該控制電路 2 係產生複數個控制信號，分別控制該第一轉換電路 11 與該第二轉換電路 12，以降低該直流輸入電壓之寄生電容效應所造成之漏電流。

【0027】值得一提，本案該直流交流轉換裝置架構中，該第一轉換電路 11 之該第一橋臂 111 實質上是對應該第二轉換電路 12 之該第三橋臂 123 配置，對該三相交流輸出電源 Sac 之相同相序，對上述實施例而言，即對應該 a 相電壓 Va 之 a 相橋臂架構。同理，該第一轉換電路 11 之該第二橋臂 112 實質上是對應該第二轉換電路 12 之該第四橋臂 124 配置，對該三相交流輸出電源 Sac 之相同相序，對上述實施例而言，即對應該 c 相電壓 Vc 之 c 相橋臂架構。

【0028】此外，該直流交流轉換裝置係更包括一輸出濾波電路 30。該輸出濾波電路 30 係包括一第一輸出電感組、一第二輸出電感組、一第一輸出電容組以及一第二輸出電容組。該第一輸出電感組係包括連接於該第二路徑 Pth2 上之一第一電感 La1 與連接於該第三路徑 Pth3 上之一第二電感 Lc1。該第二輸出電感組係包括連接於該第二路徑 Pth2 上之一第三電感 La2 與連接於該第三路徑 Pth3 上之一第四電感 Lc2。其中該第一電感 La1 係串聯連接該第三電感 La2，該第二電感 Lc1 係串聯連接該第四電感 Lc2。

【0029】該第一輸出電容組係包括連接於該第二路徑 Pth2 上之一第一電容 Ca1 與連接於該第三路徑 Pth3 上之一第二電容 Cc1。該第二輸出電容組係包括連接於該第二路徑 Pth2 上之一第三電容 Ca2 與連接於該第三路徑 Pth3 上之一第四電容 Cc2。

【0030】除了前述對本發明之電路架構提出說明之外，本發明亦對該電路架構提出對應之控制策略。請參閱圖 4A 係為本發明直流交

流轉換裝置之控制電路第一實施例之方塊示意圖。

【0031】 對本案控制策略係以兩相間之參考信號為基礎進行控制。具體說明如下：以圖 3 所示之電路架構為例，亦即，該第一相序 Ph1 所對應該 b 相電壓 V_b 係直接透過該第一路徑 Pth1 與直流輸入側之該中性點 Po 連接。因此，上述所謂以兩相間之參考信號為基礎係指有別於習知技術使用之電路架構以每一相信號 S_a, S_b, S_c 為基礎，在本案電路架構下，一 ab 相間信號 S_{ab} 與一 cb 相間信號 S_{cb} 係以作為參考信號提供轉換為複數個控制信號之用(容後詳述)。其中該 ab 相間信號 S_{ab} 係為 a 相信號與 b 相信號相減所得，亦即， $S_{ab}=S_a-S_b$ ；該 cb 相間信號 S_{cb} 係為 c 相信號與 b 相信號相減所得，亦即， $S_{cb}=S_c-S_b$ 。由此可知，若本案所採用之電路架構為：該第二相序 Ph2 所對應該 a 相電壓 V_a 係直接透過該第二路徑 Pth2 與直流輸入側之該中性點 Po 連接時，所使用之參考信號則為一 ba 相間信號 S_{ba} 與一 ca 相間信號 S_{ca} 。同理可知，若本案所採用之電路架構為：該第三相序 Ph3 所對應該 c 相電壓 V_c 係直接透過該第三路徑 Pth3 與直流輸入側之該中性點 Po 連接時，所使用之參考信號則為一 ac 相間信號 S_{ac} 與一 bc 相間信號 S_{bc} 。故此，所採用之電路架構不同時，相對地，就需要配合所對應之相間信號作為參考信號提供該轉換為複數個控制信號之用。

【0032】 再請參閱圖 4A，該控制架構主要係分別將流經該第二路徑 Pth2、該第一路徑 Pth1 以及該第三路徑 Pth3 之一 a 相電流 i_a 、一 b 相電流 i_b 以及一 c 相電流 i_c 經過轉換，以產生每相信號，亦即，該 a 相信號 S_a 、該 b 相信號 S_b 以及該 c 相信號 S_c 。更具體而言，本案該控制架構係透過將該三相電流 i_a, i_b, i_c 以兩相座標(d-q 軸)的方式進行轉換以及運算，以簡化控制流程的複雜度，並且再透過將兩相座標轉換回三相座標，如此將可得到每一相信號，亦即該 a 相信號 S_a 、該 b 相信號 S_b 以及該 c 相信號 S_c 。由於 d-q 軸轉換技術為電力系統轉換中常見的座標轉換技術，因此在此不再贅述。

【0033】 值得一提，在本案該電路架構下，並非直接以每相信號作為參考信號提供轉換為複數個控制信號之用，而是將該 a 相信號 S_a 與該 b 相信號 S_b 係以輸入一第一運算單元 21，透過該第一運算單元 21 執行該 a 相信號 S_a 減去該 b 相信號 S_b 之運算，以產生該 ab 相間信號 S_{ab} 。同理，該 c 信號 S_c 與該 b 相信號 S_b 係以輸入一第二運算單元 22，透過該第二運算單元 22 執行該 c 相信號 S_c 減去該 b 相信號 S_b 之運算，以產生該 cb 相間信號 S_{cb} 。故此，所得到該 ab 相間信號 S_{ab} 與該 cb 相間信號 S_{cb} 係再輸入至一控制信號產生電路 20，並且透過與一三角載波信號 $Stri$ 進行運算，以產生用以控制該第一轉換電路 11 與該第二轉換電路 12 之該些開關單元的複數個控制信號(容後詳述)。

【0034】 請參閱圖 4B 係為本發明直流交流轉換裝置之控制電路第二實施例之方塊示意圖。該第二實施例與圖 4A 所示之第一實施例最大差異在於該控制電路 2 係更包括一平衡電路 23、一第四運算單元 24 以及一第五運算單元 25。該平衡電路 23 係包括一第三運算單元 231 與一比例積分控制單元(PI controller)232。該第三運算單元 231 係接收直流輸入側之該第一直流電壓 V_p 與該第二直流電壓 V_n ，透過該第三運算單元 231 執行該第一直流電壓 V_p 減去該第二直流電壓 V_n 之運算，以產生該兩直流電壓間之電壓差。並且，再透過該比例積分控制單元 232 對該電壓差進行比例積分運算，以產生一穩定之電壓差信號 ΔS_{pn} 。

【0035】 該第四運算單元 24 係接收該 ab 相間信號 S_{ab} 與該電壓差信號 ΔS_{pn} ，執行該 ab 相間信號 S_{ab} 減去該電壓差信號 ΔS_{pn} 之運算，以產生一 ab 相間修正信號 S_{ab}' 。同理，該第五運算單元 25 係接收該 cb 相間信號 S_{cb} 與該電壓差信號 ΔS_{pn} ，執行該 cb 相間信號 S_{cb} 減去該電壓差信號 ΔS_{pn} 之運算，以產生一 cb 相間修正信號 S_{cb}' 。換言之，透過該平衡電路 23 將該直流輸入側之該第一直流電壓 V_p 與該第二直流電壓 V_n 的電壓差進行運算與轉換後，所產生該電壓差信號 ΔS_{pn} 即為兩電壓間之平衡的補償量。並且再透過該第四運算單元 24 以及該第五運算單元 25

的計算，將該補償量結合至該 ab 相間信號 S_{ab} 與該 cb 相間信號 S_{cb} ，所得該 ab 相間修正信號 S_{ab}' 與該 cb 相間修正信號 S_{cb}' 作為參考信號，提供轉換所得之複數個控制信號對該第一轉換電路 11 與該第二轉換電路 12 進行控制，以維持該第一電容 101 與該第二電容 102 之跨壓，亦即該第一直流電壓 V_p 與該第二直流電壓 V_n 更精確地等於該直流輸入電壓的一半。

【0036】請參閱圖 5 係為本發明直流交流轉換裝置之控制信號產生電路之電路圖。該控制信號產生電路 20 係包括一信號反向單元 201、一第一反閘單元 202、一第二反閘單元 203、一第一比較單元 204 以及一第二比較單元 205。該第一比較單元 204 係具有一反相輸入端、一非反相輸入端以及一輸出端。該非反相輸入端係接收一 ab 相間信號 S_{ab} ，該反相輸入端係接收一三角載波信號 $Stri$ ，該輸出端係輸出一第一控制信號 S_{A1} 。並且該輸出端係連接該第一反閘單元 202 以輸出一第三控制信號 S_{A3} 。亦即，該第一控制信號 S_{A1} 與該第三控制信號 S_{A3} 係為準位互補之高頻切換信號。其中該三角載波信號 $Stri$ 係為一高頻載波信號。

【0037】該第二比較單元 205 係具有一反相輸入端、一非反相輸入端以及一輸出端。該非反相輸入端係連接該信號反向單元 201 再接收該 ab 相間信號 S_{ab} ，該反相輸入端係接收該三角載波信號 $Stri$ ，該輸出端係輸出一第二控制信號 S_{A2} 。並且該輸出端係連接該第二反閘單元 203 以輸出一第四控制信號 S_{A4} 。亦即，該第二控制信號 S_{A2} 與該第四控制信號 S_{A4} 係為準位互補之高頻切換信號。

【0038】值得一提，上述該第一比較單元 204 之該非反相輸入端係接收一 ab 相間信號 S_{ab} 係呼應於先前所提到：本案所採用之電路架構為該第一相序 $Ph1$ 所對應該 b 相電壓 V_b 係直接透過該第一路徑 P_{th1} 與直流輸入側之該中性點 P_o 連接時，所使用之參考信號則為該 ab 相間信號 S_{ab} 與該 cb 相間信號 S_{cb} 。換言之，在此電路架構下，若要執行 a 相電路切換控制時，該第一比較單元 204 之該非反相輸入端則接收該 ab 相間信號 S_{ab} ，使得該控制

信號產生電路 20 產生所對應的該些控制信號 $S_{A1} \sim S_{A4}$ 。同理，在此電路架構下，若要執行 c 相電路切換控制時，該第一比較單元 204 之該非反相輸入端則接收該 cb 相間信號 Scb ，使得該控制信號產生電路 20 產生所對應的該些控制信號 $SC1 \sim SC4$ 。至於該直流交流轉換裝置之操作說明，將於後文有詳細之闡述。

【0039】請參閱圖 6 係為本發明直流交流轉換裝置之控制信號之波形示意圖。承上所述，為了方便說明與解釋，圖 6 將以電路架構為該第一相序 $Ph1$ 所對應該 b 相電壓 Vb 係直接透過該第一路徑 $Pth1$ 與直流輸入側之該中性點 Po 連接，並且執行 a 相電路切換控制所使用之參考信號為該 ab 相間信號 Sab 為例加以說明。具體而言，該控制信號產生電路 20 根據參考信號為該 ab 相間信號 Sab 所產生之該第一控制信號 S_{A1} 係控制該第一轉換電路 11 之該第一上橋開關單元 111U、該第三控制信號 S_{A3} 係控制該第二轉換電路 12 之該第三上橋開關單元 123U、該第二控制信號 S_{A2} 係控制該第一轉換電路 11 之該第一下橋開關單元 111L 以及該第四控制信號 S_{A4} 係控制該第二轉換電路 12 之該第三下橋開關單元 123L。

【0040】至於該控制信號產生電路 20 根據參考信號為該 cb 相間信號 Scb 所產生之該些控制信號 $SC1 \sim SC4$ 係以對應控制該第一轉換電路 11 之該第二上橋開關單元 112U 與該第二下橋開關單元 112L 以及該第二轉換電路 12 之該第四上橋開關單元 124U 與該第四下橋開關單元 124L。該部分操作說明，由於動作原理與執行 a 相電路切換控制差異不大，因此可參考其說明，在此不再贅述。

【0041】再請參閱圖 6，當該相間信號 Sab 為正半週時(時間 $t_0 \sim t_1$ 區間)，該第一控制信號 S_{A1} 與準位互補之該第三控制信號 S_{A3} 為高頻切換信號、該第二控制信號 S_{A2} 為一低準位信號以及該第四控制信號 S_{A4} 為一高準位信號。其中該第一控制信號 S_{A1} 與該第三控制信號 S_{A3} 為脈波寬度調變信號(PWM signal)。值得一提，該脈波寬度調變信號之切換頻率(switching frequency)係等於該三角載波信號 $Stri$ 之頻率。

- 【0042】 當該相間信號 S_{ab} 為負半週時(時間 $t_1 \sim t_2$ 區間)，該第二控制信號 S_{A2} 與準位互補之該第四控制信號 S_{A4} 為高頻切換信號、該第一控制信號 S_{A1} 為一低準位信號以及該第三控制信號 S_{A3} 為一高準位信號。其中該第二控制信號 S_{A2} 與該第四控制信號 S_{A4} 為脈波寬度調變信號(PWM signal)。值得一提，該脈波寬度調變信號之切換頻率(switching frequency)係等於該三角載波信號 $Stri$ 之頻率。
- 【0043】 請參閱圖 7A 係為本發明直流交流轉換裝置操作於 ab 相切換之正半週儲能之電流路徑示意圖。當該相間信號 S_{ab} 為正半週操作下，該第一控制信號 S_{A1} 為高頻切換導通該第一上橋開關單元 111U、該第三控制信號 S_{A3} 高頻切換截止該第三上橋開關單元 123U、該第二控制信號 S_{A2} 截止該第一下橋開關單元 111L 以及該第四控制信號 S_{A4} 導通該第三下橋開關單元 123L，並且該第一電感 $La1$ 與該第三電感 $La2$ 為儲能操作，因此，該直流交流轉換裝置提供一正半週儲能迴路 Lps 係依序為該直流輸入電源 S_{dc} 、該第一上橋開關單元 111U、該第一電感 $La1$ 、該第三電感 $La2$ 、該 a 相電壓 V_a 、該 b 相電壓 V_b 、該中性點 P_o 、該第二電容 102，再回到該直流輸入電源 S_{dc} 。
- 【0044】 於 ab 相切換之正半週釋能之電流路徑示意圖。當該相間信號 S_{ab} 為正半週操作下，該第一控制信號 S_{A1} 為高頻切換截止該第一上橋開關單元 111U、該第三控制信號 S_{A3} 高頻切換導通該第三上橋開關單元 123U、該第二控制信號 S_{A2} 截止該第一下橋開關單元 111L 以及該第四控制信號 S_{A4} 導通該第三下橋開關單元 123L，並且該第一電感 $La1$ 與該第三電感 $La2$ 為釋能操作，因此，該直流交流轉換裝置提供一正半週釋能迴路 Lpr 係依序為該第一電感 $La1$ 、該第三電感 $La2$ 、該 a 相電壓 V_a 、該 b 相電壓 V_b 、該第三下橋開關單元 123L、該第三上橋開關單元 123U，再回到該第一電感 $La1$ 。
- 【0045】 請參閱圖 7C 係為本發明直流交流轉換裝置操作於 ab 相切換之負半週儲能之電流路徑示意圖。當相間信號 S_{ab} 為負半週操作

下，該第二控制信號 S_{A2} 為高頻切換導通該第一下橋開關單元 111L、該第四控制信號 S_{A4} 高頻切換截止該第三下橋開關單元 123L、該第一控制信號 S_{A1} 截止該第一上橋開關單元 111U 以及該第三控制信號 S_{A3} 導通該第三上橋開關單元 123U，並且該第一電感 L_{A1} 與該第三電感 L_{A2} 為儲能操作，因此，該直流交流轉換裝置提供一負半週儲能迴路 L_{ns} 係依序為該直流輸入電源 S_{dc} 、該第一電容 101、該中性點 P_o 、該 b 相電壓 V_b 、該 a 相電壓 V_a 、該第三電感 L_{A2} 、該第一電感 L_{A1} 、該第一下橋開關單元 111L，再回到該直流輸入電源 S_{dc} 。

【0046】請參閱圖 7D 係為本發明直流交流轉換裝置操作於 ab 相切換之負半週釋能之電流路徑示意圖。當相間信號 S_{ab} 為負半週操作下，該第二控制信號 S_{A2} 為高頻切換截止該第一下橋開關單元 111L、該第四控制信號 S_{A4} 高頻切換導通該第三下橋開關單元 123L、該第一控制信號 S_{A1} 截止該第一上橋開關單元 111U 以及該第三控制信號 S_{A3} 導通該第三上橋開關單元 123U，並且該第一電感 L_{A1} 與該第三電感 L_{A2} 為釋能操作，因此，該直流交流轉換裝置提供一負半週釋能迴路 L_{nr} 係依序為該第三電感 L_{A2} 、該第一電感 L_{A1} 、該第三上橋開關單元 123U、該第三下橋開關單元 123L、該 b 相電壓 V_b 、該 a 相電壓 V_a ，再回到該第三電感 L_{A2} 。

【0047】請參閱圖 8 係為本發明直流交流轉換裝置另一較佳實施例之電路圖。圖 8 所示該直流交流轉換裝置之電路拓樸實質上與圖 3 所示該較佳實施例相同，換言之，圖 8 與圖 3 相同標號之元件或單元實質上相同，因此透過該另一較佳實施例之電路，同樣可達到如圖 3 所揭示之電路作用與功效。至於圖 8 該電路之操作說明在此不再贅述，可對應參閱圖 3 其及說明書內容之闡述。

【0048】請參閱圖 9 係為本發明直流交流轉換裝置操作方法之流程圖。該直流交流轉換裝置係以轉換一直流輸入電源為一三相交流輸出電源。該操作方法係包括下列步驟：首先，提供一輸入電容組，係連接該直流輸入電源，且具有一中性點；其中該中性點

係連接該三相交流輸出電源之一第一相序，以提供一第一路徑(S10)。其中該輸入電容組係包括一第一電容與一第二電容，該第一電容與該第二電容係串聯連接並接收該直流輸入電源。其中該第一電容與該第二電容係連接於該中性點，以維持該第一電容與第二電容之跨壓分別等於該直流輸入電源所提供之一直流輸入電壓的一半。其中，該第一電容兩端所跨的電壓大小為一第一直流電壓；該第二電容兩端所跨的電壓大小為一第二直流電壓。

【0049】 然後，提供一第一轉換電路，係包括一第一橋臂與一第二橋臂；其中該第一橋臂係具有一第一上橋開關單元與串聯連接該第一上橋開關單元之一第一下橋開關單元，且連接於一第一連接點；該第二橋臂係具有一第二上橋開關單元與串聯連接該第二上橋開關單元之一第二下橋開關單元，且連接於一第二連接點；其中該第一連接點係連接該三相交流輸出電源之一第二相序，以提供一第二路徑，該第二連接點係連接該三相交流輸出電源之一第三相序，以提供一第三路徑(S20)。

【0050】 然後，提供一第二轉換電路，係包括一第三橋臂與一第四橋臂；其中該第三橋臂係具有一第三上橋開關單元與串聯連接該第三上橋開關單元之一第三下橋開關單元，以形成具有一第一端與一第二端之一第一串聯路徑，且該第一端係連接該第二路徑；該第四橋臂係具有一第四上橋開關單元與串聯連接該第四上橋開關單元之一第四下橋開關單元，以形成具有一第一端與一第二端之一第二串聯路徑，且該第一端係連接該第三路徑；其中該第一串聯路徑之該第二端係連接該第二串聯路徑之該第二端，且再連接該第一路徑(S30)。

【0051】 最後，提供一控制電路，係產生複數個控制信號，分別控制該第一轉換電路與該第二轉換電路，以轉換該直流輸入電源為該三相交流輸出電源流(S40)。

【0052】 此外，該操作方法係更包括提供一輸出濾波電路。該輸出濾波電路係包括一第一輸出電感組、一第二輸出電感組、一第一輸

出電容組以及一第二輸出電容組。該第一輸出電感組係包括連接於該第二路徑上之一第一電感與連接於該第三路徑上之一第二電感。該第二輸出電感組係包括連接於該第二路徑上之一第三電感與連接於該第三路徑上之一第四電感。其中該第一電感係串聯連接該第三電感，該第二電感係串聯連接該第四電感。

【0053】 該第一輸出電容組係包括連接於該第二路徑上之一第一電容與連接於該第三路徑上之一第二電容。該第二輸出電容組係包括連接於該第二路徑上之一第三電容與連接於該第三路徑上之一第四電容。

【0054】 再者，控制電路係更包括一平衡電路、一第四運算單元以及一第五運算單元。該平衡電路係包括一第三運算單元與一比例積分控制單元。該第三運算單元係接收該第一直流電壓與該第二直流電壓，執行該第一直流電壓減去該第二直流電壓之運算，以產生一電壓差。該比例積分控制單元係接收該電壓差，執行該電壓差之比例積分運算，以產生一電壓差信號。該第四運算單元係接收該 ab 相間信號與該電壓差信號，執行該 ab 相間信號減去該電壓差信號，以產生一 ab 相間修正信號。該第五運算單元係接收該 cb 相間信號與該電壓差信號，執行該 cb 相間信號減去該電壓差信號，以產生一 cb 相間修正信號。其中該 ab 相間修正信號與該 cb 相間修正信號係以輸入該控制信號產生電路，以產生該些控制信號，提供轉換所得之複數個控制信號對該第一轉換電路與該第二轉換電路進行控制，以維持該第一電容與該第二電容之跨壓，亦即該第一直流電壓與該第二直流電壓更精確地等於該直流輸入電壓的一半。

【0055】 綜上所述，本發明係具有以下之特徵與優點：

【0056】 1、利用本發明所改良之直流交流轉換裝置，可透過簡化一相序之電路元件，達到節省開關、輸出電感組以及輸出電容組之數量；及

【0057】 2、透過該第一轉換電路與該第二轉換電路之設計，實現該輸出電感組之儲能與釋能操作，並且搭配該平衡電路 23 的操作，將

該直流輸入側之該第一直流電壓 V_p 與該第二直流電壓 V_n 的電壓差進行運算與轉換後，所產生該電壓差信號 ΔS_{pn} 即為兩電壓間之平衡的補償量，以維持該第一電容 101 與該第二電容 102 之跨壓，亦即該第一直流電壓 V_p 與該第二直流電壓 V_n 更精確地等於該直流輸入電壓的一半，如此將可大大地降低寄生電容電壓所造成漏電流的影響。

【0058】 惟，以上所述，僅為本發明較佳具體實施例之詳細說明與圖式，惟本發明之特徵並不侷限於此，並非用以限制本發明，本發明之所有範圍應以下述之申請專利範圍為準，凡合於本發明申請專利範圍之精神與其類似變化之實施例，皆應包括於本發明之範疇中，任何熟悉該項技藝者在本發明之領域內，可輕易思及之變化或修飾皆可涵蓋在以下本案之專利範圍。

【符號說明】

【0059】	〔本發明〕	
【0060】	Sdc	直流輸入電源
【0061】	Sac	三相交流輸出電源
【0062】	V_p	第一直流電壓
【0063】	V_n	第二直流電壓
【0064】	10	輸入電容組
【0065】	11	第一轉換電路
【0066】	12	第二轉換電路
【0067】	101	第一電容
【0068】	102	第二電容
【0069】	111	第一橋臂
【0070】	112	第二橋臂
【0071】	123	第三橋臂
【0072】	124	第四橋臂
【0073】	2	控制電路
【0074】	20	控制信號產生電路

【0075】	201	信號反向單元
【0076】	202	第一反閘單元
【0077】	203	第二反閘單元
【0078】	204	第一比較單元
【0079】	205	第二比較單元
【0080】	21	第一運算單元
【0081】	22	第二運算單元
【0082】	23	平衡電路
【0083】	231	第三運算單元
【0084】	232	比例積分控制單元
【0085】	24	第四運算單元
【0086】	25	第五運算單元
【0087】	30	輸出濾波電路
【0088】	111U	第一上橋開關單元
【0089】	111L	第一下橋開關單元
【0090】	112U	第二上橋開關單元
【0091】	112L	第二下橋開關單元
【0092】	123U	第三上橋開關單元
【0093】	123L	第三下橋開關單元
【0094】	124U	第四上橋開關單元
【0095】	124L	第四下橋開關單元
【0096】	La1	第一電感
【0097】	Lc1	第二電感
【0098】	La2	第三電感
【0099】	Lc2	第四電感
【00100】	Ca1	第一電容
【00101】	Cc1	第二電容
【00102】	Ca2	第三電容
【00103】	Cc2	第四電容
【00104】	Po	中性點

【00105】	P1	第一連接點
【00106】	P2	第二連接點
【00107】	Pth1	第一路徑
【00108】	Pth2	第二路徑
【00109】	Pth3	第三路徑
【00110】	Ps1	第一串聯路徑
【00111】	Ps2	第二串聯路徑
【00112】	Ph1	第一相序
【00113】	Ph2	第二相序
【00114】	Ph3	第三相序
【00115】	T11	第一串聯路徑第一端
【00116】	T12	第一串聯路徑第二端
【00117】	T21	第二串聯路徑第一端
【00118】	T22	第二串聯路徑第二端
【00119】	Va	a 相電壓
【00120】	Vb	b 相電壓
【00121】	Vc	c 相電壓
【00122】	ia	a 相電流
【00123】	ib	b 相電流
【00124】	ic	c 相電流
【00125】	Sa	a 相信號
【00126】	Sb	b 相信號
【00127】	Sc	c 相信號
【00128】	Sab	ab 相間信號
【00129】	Scb	cb 相間信號
【00130】	Sab'	ab 相間修正信號
【00131】	Scb'	cb 相間修正信號
【00132】	Stri	三角載波信號
【00133】	SA1	第一控制信號
【00134】	SA2	第二控制信號

- 【00135】 S_{A3} 第三控制信號
- 【00136】 S_{A4} 第四控制信號
- 【00137】 ΔS_{pn} 電壓差信號
- 【00138】 L_{ps} 正半週儲能迴路
- 【00139】 L_{pr} 正半週釋能迴路
- 【00140】 L_{ns} 負半週儲能迴路
- 【00141】 L_{nr} 負半週釋能迴路
- 【00142】 $t_0 \sim t_2$ 時間
- 【00143】 $S_{10} \sim S_{40}$ 步驟
- 【00144】 C_{p1}, C_{p2} 寄生電容
- 【00145】 I_{cp1}, I_{cp2} 漏電流

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種直流交流轉換裝置，係以轉換一直流輸入電源為一三相交流輸出電源；該直流交流轉換裝置係包括：

一輸入電容組，係連接該直流輸入電源，且具有一中性點；其中該中性點係連接該三相交流輸出電源之一第一相序，以提供一第一路徑；

一第一轉換電路，係包括一第一橋臂與一第二橋臂；其中該第一橋臂係具有一第一上橋開關單元與串聯連接該第一上橋開關單元之一第一下橋開關單元，且連接於一第一連接點；該第二橋臂係具有一第二上橋開關單元與串聯連接該第二上橋開關單元之一第二下橋開關單元，且連接於一第二連接點；其中該第一連接點係連接該三相交流輸出電源之一第二相序，以提供一第二路徑，該第二連接點係連接該三相交流輸出電源之一第三相序，以提供一第三路徑；

一第二轉換電路，係包括一第三橋臂與一第四橋臂；其中該第三橋臂係具有一第三上橋開關單元與串聯連接該第三上橋開關單元之一第三下橋開關單元，以形成具有一第一端與一第二端之一第一串聯路徑，且該第一端係連接該第二路徑；該第四橋臂係具有一第四上橋開關單元與串聯連接該第四上橋開關單元之一第四下橋開關單元，以形成具有一第一端與一第二端之一第二串聯路徑，且該第一端係連接該第三路徑；其中該第一串聯路徑之該第二端係連接該第二串聯路徑之該第二端，且再連接該第一路徑；及

一控制電路，係產生複數個控制信號，分別控制該第一轉換電路與該第二轉換電路，以轉換該直流輸入電源為該三相交流輸出電源；

其中該控制電路接收一相間信號，該相間信號係由各相信號相減產生；一 ab 相間信號係為一 a 相信號減去一 b 相信號產生，一 cb 相間信號係為一 c 相信號減去該 b 相信號產生；其中對應該 a 相信號之 a 相電流、對應該 b 相信號之 b 相電流及對應該 c 相信號之 c 相電流分別流過該第二路徑、該第一路徑及該第三路徑。

【第2項】如申請專利範圍第 1 項所述之直流交流轉換裝置，更包括：

一輸出濾波電路，係包括：

一第一輸出電感組，係包括連接於該第二路徑上之一第一電感與連接於該第三路徑上之一第二電感；

一第二輸出電感組，係包括連接於該第二路徑上之一第三電感與連接於該第三路徑上之一第四電感；其中該第一電感係串聯連接該第三電感，該第二電感係串聯連接該第四電感；

一第一輸出電容組，係包括連接於該第二路徑上之一第一電容與連接於該第三路徑上之一第二電容；及

一第二輸出電容組，係包括連接於該第二路徑上之一第三電容與連接於該第三路徑上之一第四電容。

【第3項】如申請專利範圍第 2 項所述之直流交流轉換裝置，其中該控制電路係至少包括一控制信號產生電路，該控制信號產生電路係包括：

一信號反向單元；

一第一反閘單元；

一第二反閘單元；

一第一比較單元，係具有一反相輸入端、一非反相輸入端以及一輸出端；該非反相輸入端係接收該相間信號，該反相輸入端係接收一三角載波信號；該輸出端係輸出一第一控制信號，並且該輸出端係連接該第一反閘單元以輸出一第三控制信號；其中該三角載波信號係為一高頻載波信號；及

一第二比較單元，係具有一反相輸入端、一非反相輸入端以及一輸出端；該非反相輸入端係連接該信號反向單元再接收該相間信號，該反相輸入端係接收該三角載波信號；該輸出端係輸出一第二控制信號，並且該輸出端係連接該第二反閘單元以輸出一第四控制信號。

【第4項】如申請專利範圍第 3 項所述之直流交流轉換裝置，其中當該交流輸出相間電源為正半週時，該第一控制信號與準位互補之該第三控制信號為高頻切換信號、該第二控制信號為一低準位信號以及該第四控制信號為一高準位信號；該交流輸出相間電源為負半週時，該第二控制信號與準位互補之該第四控制信號為高頻切換信號、該第一控制信號為一低準位信號以及該第三控制信號為一高準位信號。

【第5項】如申請專利範圍第 4 項所述之直流交流轉換裝置，其中當該三

相交流輸出相間電源為正半週操作，該第一控制信號高頻切換導通該第一上橋開關單元、該第三控制信號高頻切換截止該第三上橋開關單元、該第二控制信號截止該第一下橋開關單元以及該第四控制信號導通該第三下橋開關單元時，該第一電感與該第三電感為儲能操作，該直流交流轉換裝置提供一正半週儲能迴路係依序為該直流輸入電源、該第一上橋開關單元、該第一電感、該第三電感、該三相交流輸出電源之 a 相電壓、該三相交流輸出電源之 b 相電壓、該中性點以及該第二電容所構成。

【第6項】如申請專利範圍第 4 項所述之直流交流轉換裝置，其中當該三相交流輸出相間電源為正半週操作，該第一控制信號為高頻切換截止該第一上橋開關單元、該第三控制信號高頻切換導通該第三上橋開關單元、該第二控制信號截止該第一下橋開關單元以及該第四控制信號導通該第三下橋開關單元時，該第一電感與該第三電感為釋能操作，該直流交流轉換裝置提供一正半週釋能迴路係依序為該第一電感、該第三電感、該三相交流輸出電源之 a 相電壓、該三相交流輸出電源之 b 相電壓、該第三下橋開關單元以及該第三上橋開關單元所構成。

【第7項】如申請專利範圍第 4 項所述之直流交流轉換裝置，其中當該三相交流輸出相間電源為負半週操作，該第二控制信號為高頻切換導通該第一下橋開關單元、該第四控制信號高頻切換截止該第三下橋開關單元、該第一控制信號截止該第一上橋開關單元以及該第三控制信號導通該第三上橋開關單元時，該第一電感與該第三電感為儲能操作，該直流交流轉換裝置提供一負半週儲能迴路係依序為該直流輸入電源、該第一電容、該中性點、該三相交流輸出電源之 b 相電壓、該三相交流輸出電源之 a 相電壓、該第三電感、該第一電感以及該第一下橋開關單元所構成。

【第8項】如申請專利範圍第 4 項所述之直流交流轉換裝置，其中當該三相交流輸出相間電源為負半週操作，該第二控制信號為高頻切換截止該第一下橋開關單元、該第四控制信號高頻切換導通該第三下橋開關單元、該第一控制信號截止該第一上橋開關單元以及該第三控制信號導通該第三上橋開關單元時，該第一電感與該第三電感為釋能操作，

該直流交流轉換裝置提供一負半週釋能迴路係依序為該第三電感、該第一電感、該第三上橋開關單元、該第三下橋開關單元、該三相交流輸出電源之 b 相電壓以及該三相交流輸出電源之 a 相電壓所構成。

【第9項】如申請專利範圍第 3 項所述之直流交流轉換裝置，其中該控制電路係更包括：

一平衡電路，係包括：

一第三運算單元，係接收一第一直流電壓與一第二直流電壓，執行該第一直流電壓減去該第二直流電壓之運算，以產生一電壓差；

及

一比例積分控制單元，係接收該電壓差，執行該電壓差之比例積分運算，以產生一電壓差信號；

一第四運算單元，係接收該 ab 相間信號與該電壓差信號，執行該 ab 相間信號減去該電壓差信號，以產生一 ab 相間修正信號；及

一第五運算單元，係接收該 cb 相間信號與該電壓差信號，執行該 cb 相間信號減去該電壓差信號，以產生一 cb 相間修正信號；

其中該 ab 相間修正信號與該 cb 相間修正信號係以輸入該控制信號產生電路，以產生該些控制信號。

【第10項】一種直流交流轉換裝置之操作方法，該直流交流轉換裝置係以轉換一直流輸入電源為一三相交流輸出電源，該操作方法係包括下列步驟：

(a) 提供一輸入電容組，係連接該直流輸入電源，且具有一中性點；其中該中性點係連接該三相交流輸出電源之一第一相序，以提供一第一路徑；

(b) 提供一第一轉換電路，係包括一第一橋臂與一第二橋臂；其中該第一橋臂係具有一第一上橋開關單元與串聯連接該第一上橋開關單元之一第一下橋開關單元，且連接於一第一連接點；該第二橋臂係具有一第二上橋開關單元與串聯連接該第二上橋開關單元之一第二下橋開關單元，且連接於一第二連接點；其中該第一連接點係連接該三相交流輸出電源之一第二相序，以提供一第二路徑，該第二連接點係連接該三相交流輸出電源之一第三相序，以提供一第三路徑；

(c) 提供一第二轉換電路，係包括一第三橋臂與一第四橋臂；其中該第三橋臂係具有一第三上橋開關單元與串聯連接該第三上橋開關單元之一第三下橋開關單元，以形成具有一第一端與一第二端之一第一串聯路徑，且該第一端係連接該第二路徑；該第四橋臂係具有一第四上橋開關單元與串聯連接該第四上橋開關單元之一第四下橋開關單元，以形成具有一第一端與一第二端之一第二串聯路徑，且該第一端係連接該第三路徑；其中該第一串聯路徑之該第二端係連接該第二串聯路徑之該第二端，且再連接該第一路徑；及

(d) 提供一控制電路，係產生複數個控制信號，分別控制該第一轉換電路與該第二轉換電路，以轉換該直流輸入電源為該三相交流輸出電源；

其中該控制電路接收一相間信號，該相間信號係由各相信號相減產生；一 ab 相間信號係為一 a 相信號減去一 b 相信號產生，一 cb 相間信號係為一 c 相信號減去該 b 相信號產生；其中對應該 a 相信號之 a 相電流、對應該 b 相信號之 b 相電流及對應該 c 相信號之 c 相電流分別流過該第二路徑、該第一路徑及該第三路徑。

【第11項】 如申請專利範圍第 10 項所述之直流交流轉換裝置操作方法，更包括：

提供一輸出濾波電路，係包括：

一第一輸出電感組，係包括連接於該第二路徑上之一第一電感與連接於該第三路徑上之一第二電感；

一第二輸出電感組，係包括連接於該第二路徑上之一第三電感與連接於該第三路徑上之一第四電感；其中該第一電感係串聯連接該第三電感，該第二電感係串聯連接該第四電感；

一第一輸出電容組，係包括連接於該第二路徑上之一第一電容與連接於該第三路徑上之一第二電容；及

一第二輸出電容組，係包括連接於該第二路徑上之一第三電容與連接於該第三路徑上之一第四電容。

【第12項】 如申請專利範圍第 11 項所述之直流交流轉換裝置操作方法，其中該控制電路係至少包括一控制信號產生電路，該控制信號產

生電路係包括：

- 一信號反向單元；
- 一第一反閘單元；
- 一第二反閘單元；

一第一比較單元，係具有一反相輸入端、一非反相輸入端以及一輸出端；該非反相輸入端係接收該相間信號，該反相輸入端係接收一三角載波信號；該輸出端係輸出一第一控制信號，並且該輸出端係連接該第一反閘單元以輸出一第三控制信號；其中該三角載波信號係為一高頻載波信號；及

一第二比較單元，係具有一反相輸入端、一非反相輸入端以及一輸出端；該非反相輸入端係連接該信號反向單元再接收該相間信號，該反相輸入端係接收該三角載波信號；該輸出端係輸出一第二控制信號，並且該輸出端係連接該第二反閘單元以輸出一第四控制信號。

【第13項】 如申請專利範圍第 12 項所述之直流交流轉換裝置操作方法，其中當該交流輸出相間電源為正半週時，該第一控制信號與準位互補之該第三控制信號為高頻切換信號、該第二控制信號為一低準位信號以及該第四控制信號為一高準位信號；該交流輸出相間電源為負半週時，該第二控制信號與準位互補之該第四控制信號為高頻切換信號、該第一控制信號為一低準位信號以及該第三控制信號為一高準位信號。

【第14項】 如申請專利範圍第 13 項所述之直流交流轉換裝置操作方法，其中當該三相交流輸出相間電源為正半週操作，該第一控制信號高頻切換導通該第一上橋開關單元、該第三控制信號高頻切換截止該第三上橋開關單元、該第二控制信號截止該第一下橋開關單元以及該第四控制信號導通該第三下橋開關單元時，該第一電感與該第三電感為儲能操作，該直流交流轉換裝置提供一正半週儲能迴路係依序為該直流輸入電源、該第一上橋開關單元、該第一電感、該第三電感、該三相交流輸出電源之 a 相電壓、該三相交流輸出電源之 b 相電壓、該中性點以及該第二電容所構成。

【第15項】 如申請專利範圍第 13 項所述之直流交流轉換裝置操作方

法，其中當該三相交流輸出相間電源為正半週操作，該第一控制信號為高頻切換截止該第一上橋開關單元、該第三控制信號高頻切換導通該第三上橋開關單元、該第二控制信號截止該第一下橋開關單元以及該第四控制信號導通該第三下橋開關單元時，該第一電感與該第三電感為釋能操作，該直流交流轉換裝置提供一正半週釋能迴路係依序為該第一電感、該第三電感、該三相交流輸出電源之 a 相電壓、該三相交流輸出電源之 b 相電壓、該第三下橋開關單元以及該第三上橋開關單元所構成。

【第16項】 如申請專利範圍第 13 項所述之直流交流轉換裝置操作方法，其中當該三相交流輸出相間電源為負半週操作，該第二控制信號為高頻切換導通該第一下橋開關單元、該第四控制信號高頻切換截止該第三下橋開關單元、該第一控制信號截止該第一上橋開關單元以及該第三控制信號導通該第三上橋開關單元時，該第一電感與該第三電感為儲能操作，該直流交流轉換裝置提供一負半週儲能迴路係依序為該直流輸入電源、該第一電容、該中性點、該三相交流輸出電源之 b 相電壓、該三相交流輸出電源之 a 相電壓、該第三電感、該第一電感以及該第一下橋開關單元所構成。

【第17項】 如申請專利範圍第 13 項所述之直流交流轉換裝置操作方法，其中當該三相交流輸出相間電源為負半週操作，該第二控制信號為高頻切換截止該第一下橋開關單元、該第四控制信號高頻切換導通該第三下橋開關單元、該第一控制信號截止該第一上橋開關單元以及該第三控制信號導通該第三上橋開關單元時，該第一電感與該第三電感為釋能操作，該直流交流轉換裝置提供一負半週釋能迴路係依序為該第三電感、該第一電感、該第三上橋開關單元、該第三下橋開關單元、該三相交流輸出電源之 b 相電壓以及該三相交流輸出電源之 a 相電壓所構成。

【第18項】 如申請專利範圍第 12 項所述之直流交流轉換裝置操作方法，其中該控制電路係更包括：

一平衡電路，係包括：

一第三運算單元，係接收一第一直流電壓與一第二直流電壓，執

行該第一直流電壓減去該第二直流電壓之運算，以產生一電壓差；
及

一比例積分控制單元，係接收該電壓差，執行該電壓差之比例積分運算，以產生一電壓差信號；

一第四運算單元，係接收該 ab 相間信號與該電壓差信號，執行該 ab 相間信號減去該電壓差信號，以產生一 ab 相間修正信號；及

一第五運算單元，係接收該 cb 相間信號與該電壓差信號，執行該 cb 相間信號減去該電壓差信號，以產生一 cb 相間修正信號；

其中該 ab 相間修正信號與該 cb 相間修正信號係以輸入該控制信號產生電路，以產生該些控制信號。

【發明圖式】

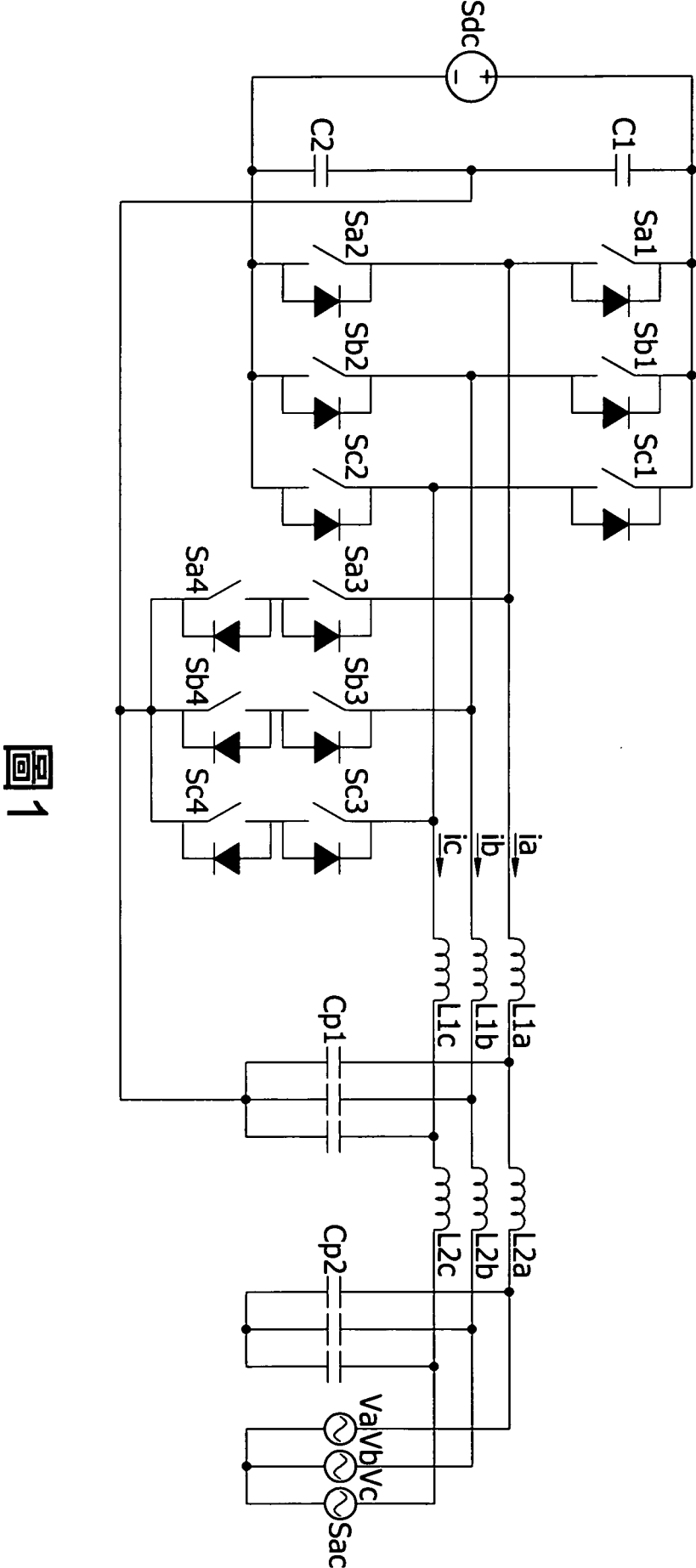


圖 1

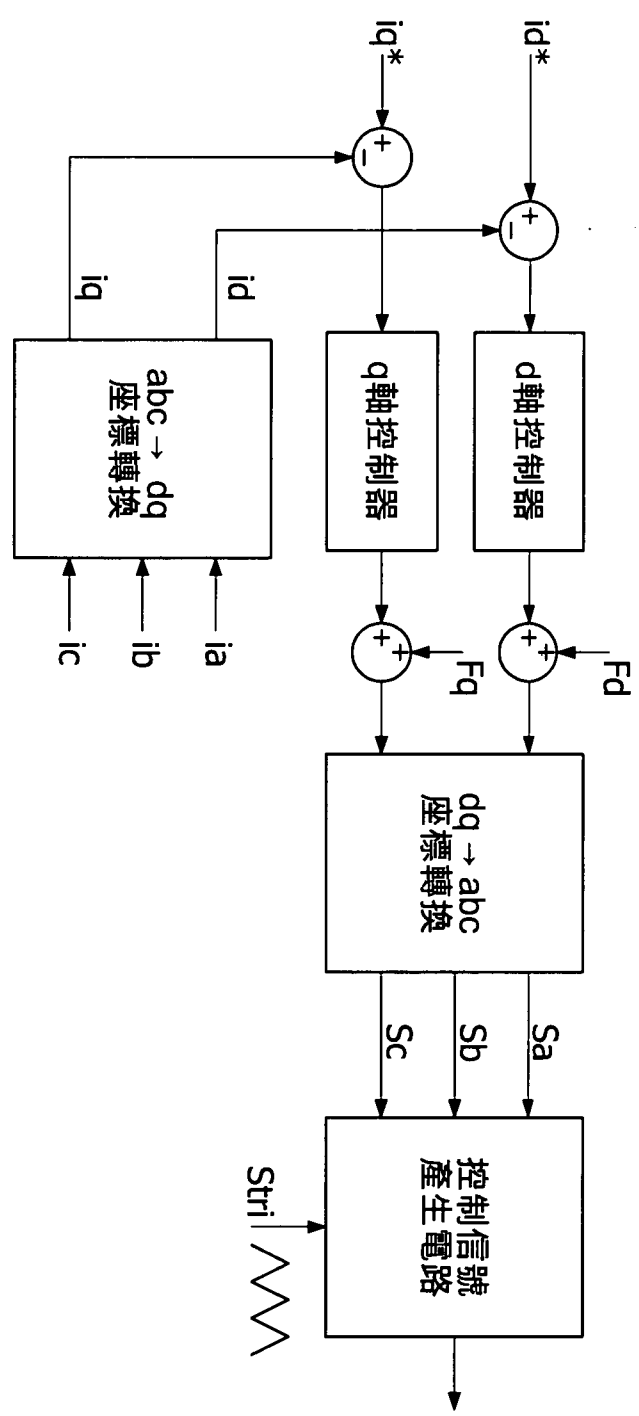


圖2

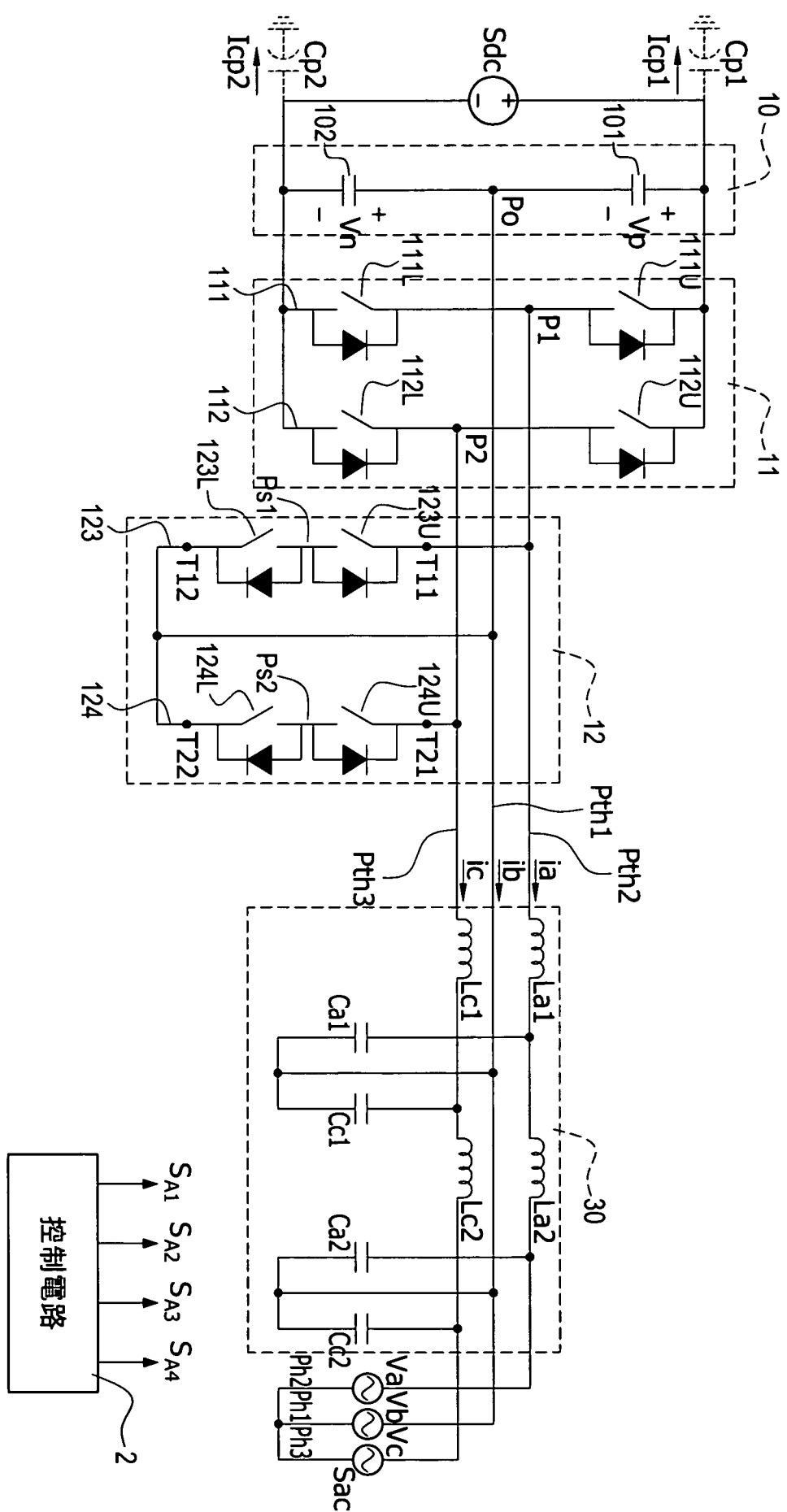


圖3

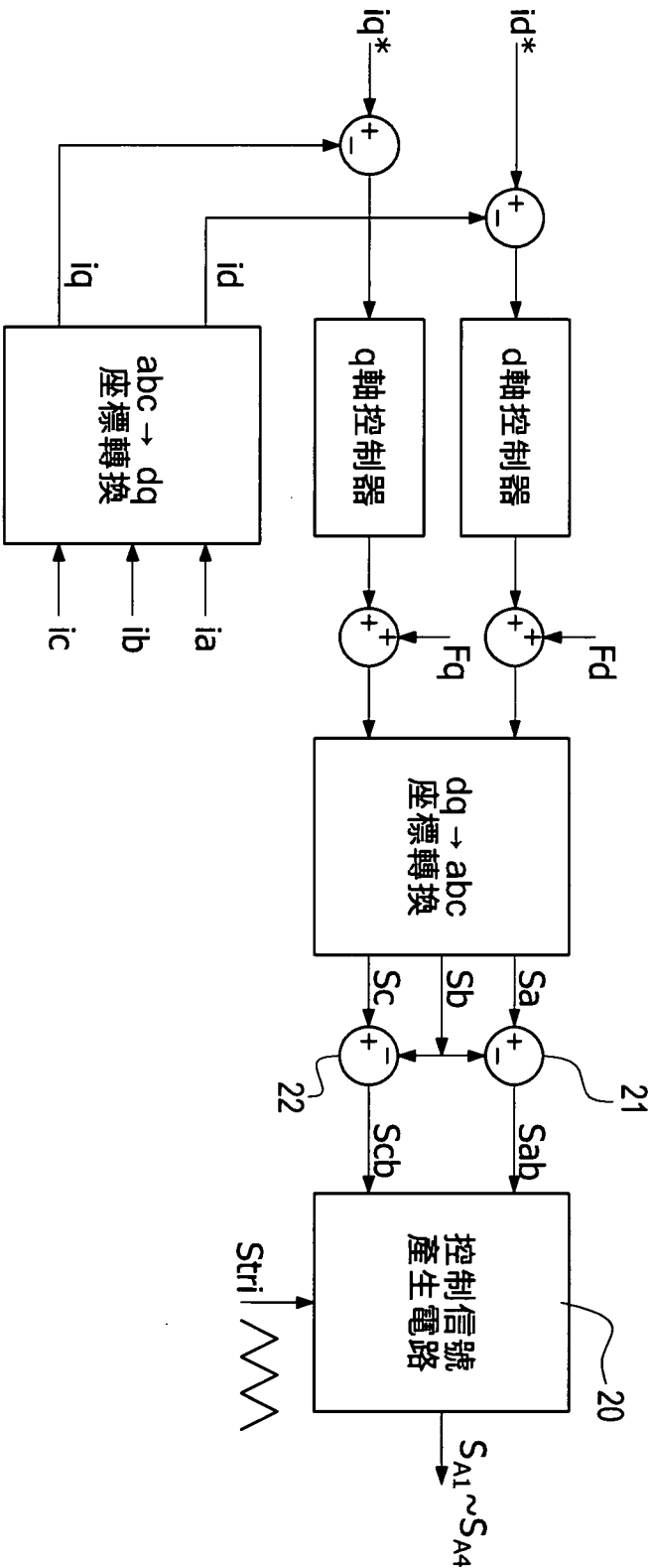


圖4A

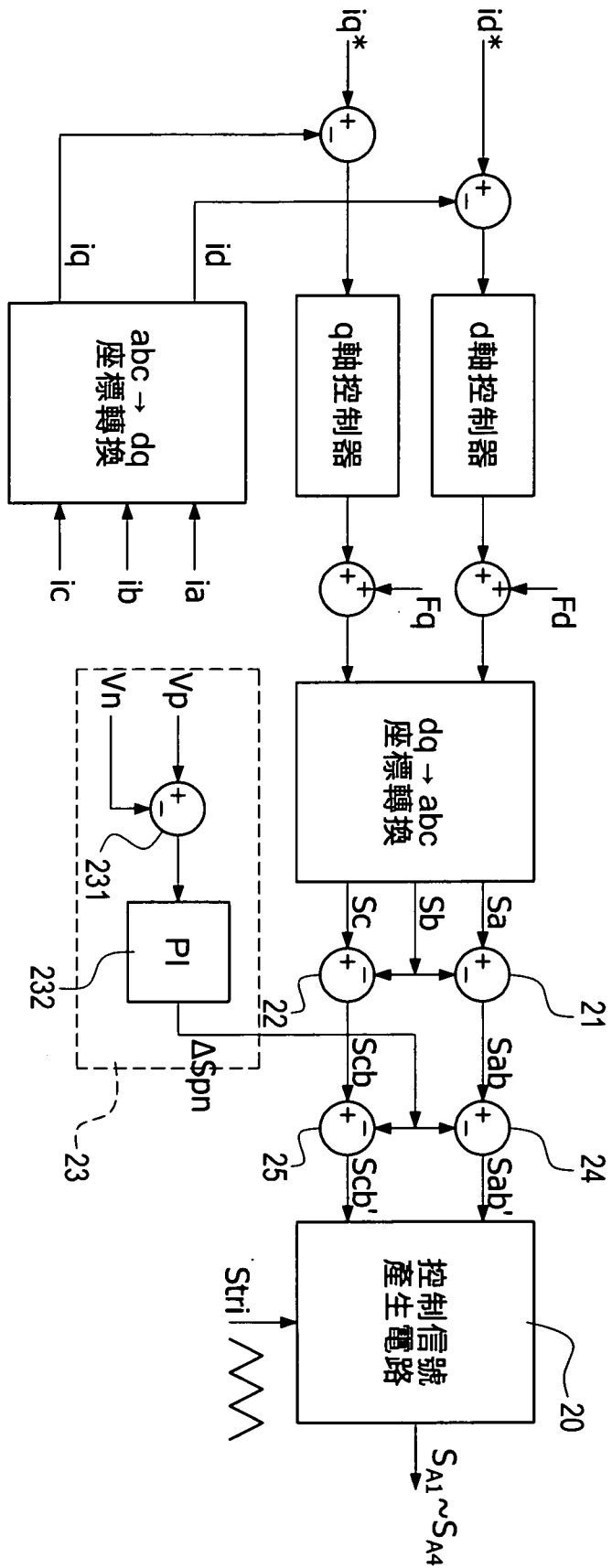


圖4B

20

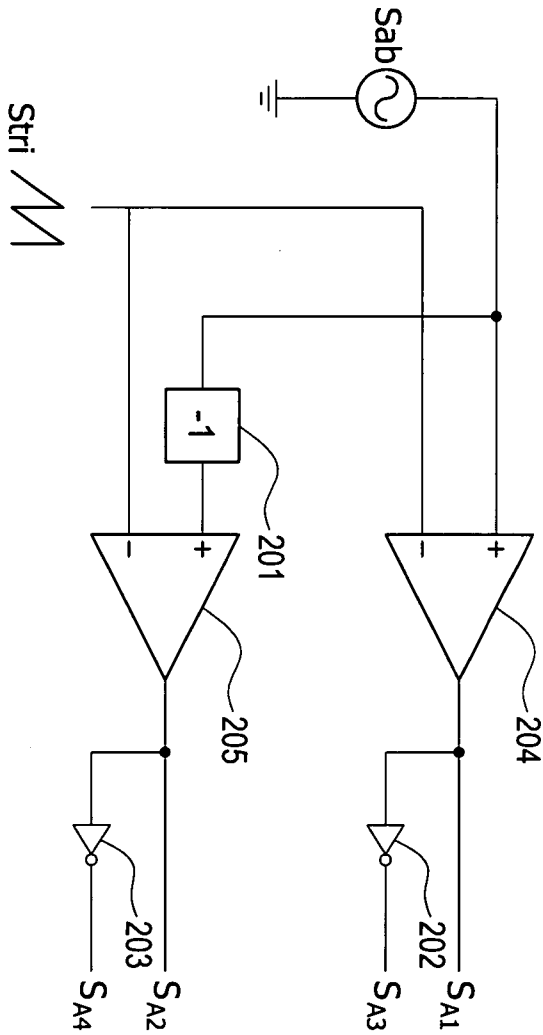


圖5

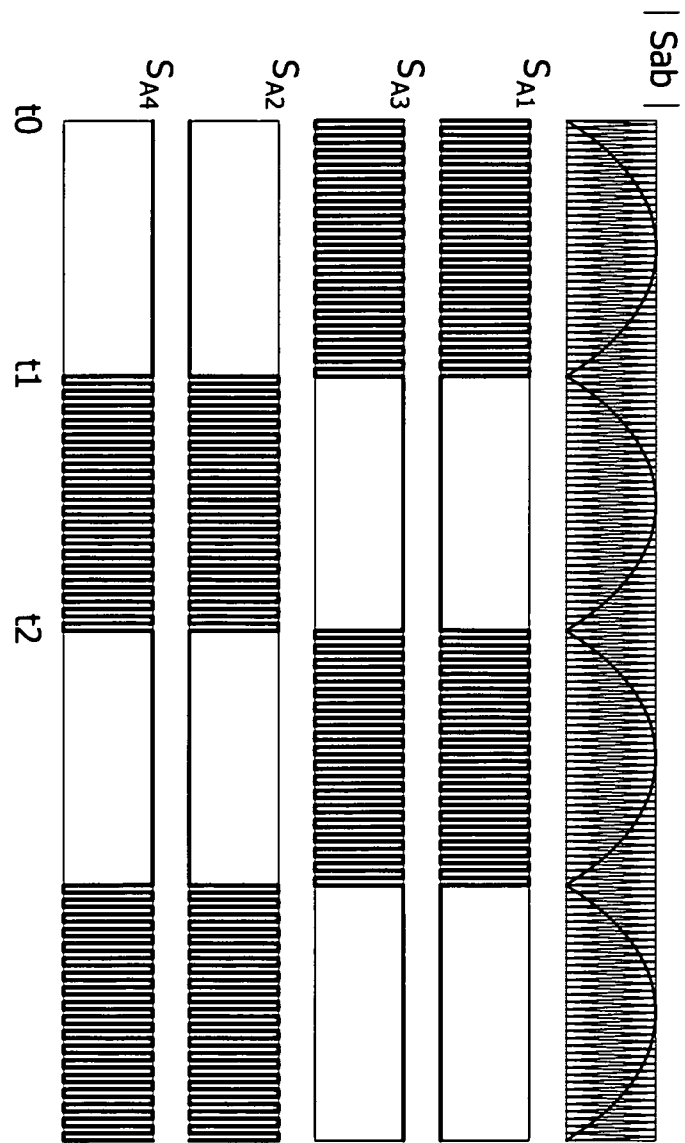


圖6

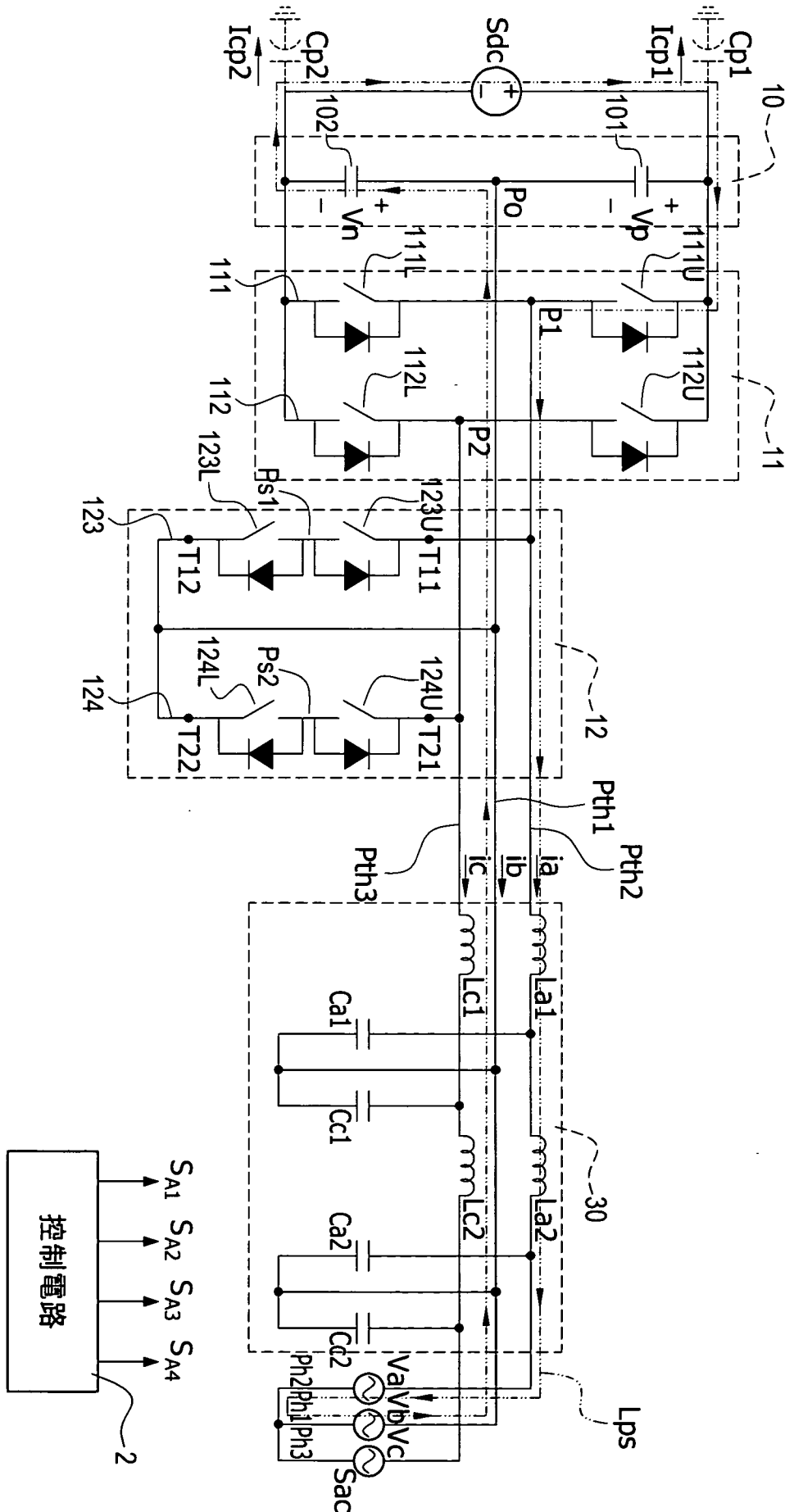
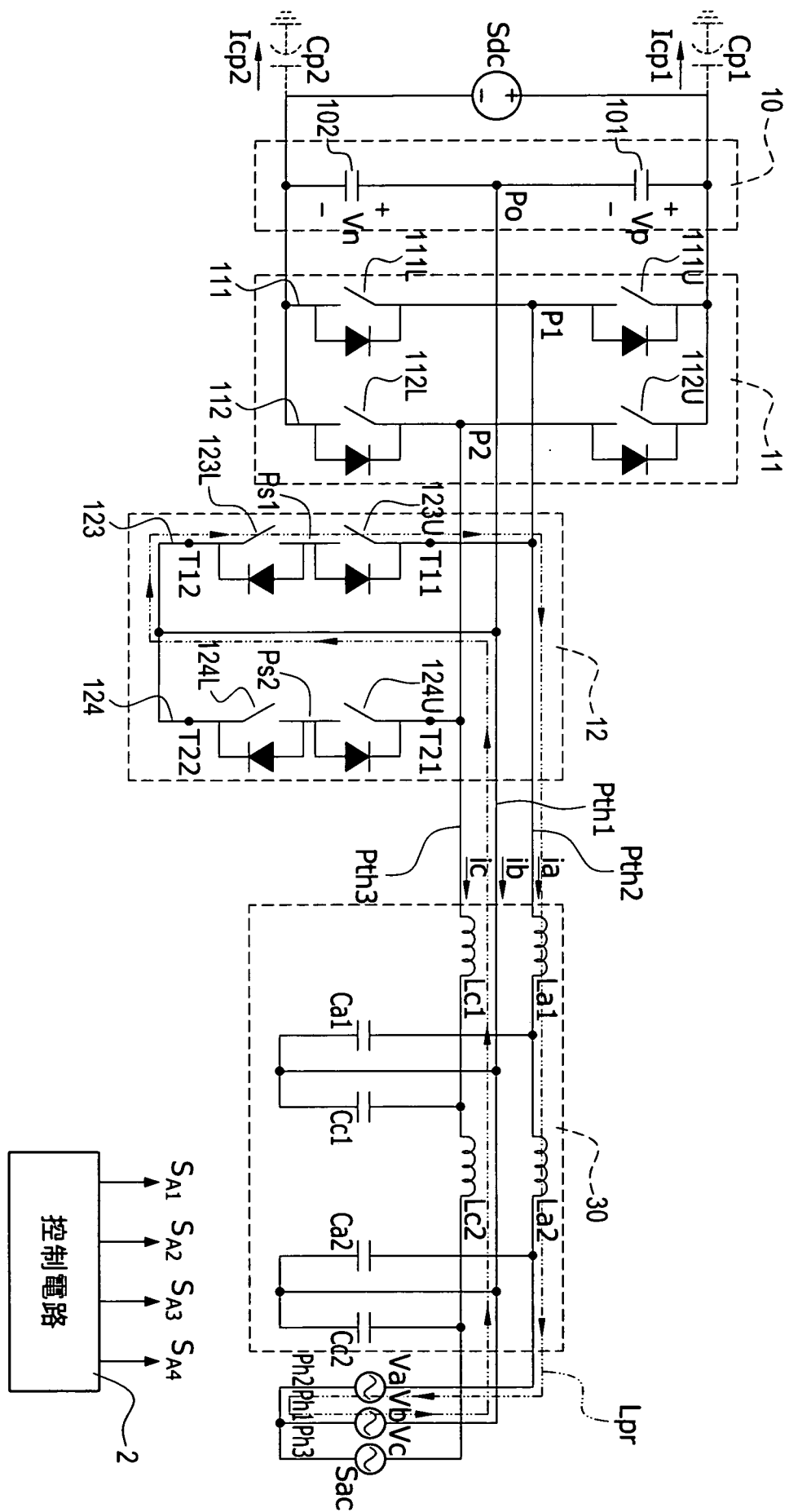


圖7A



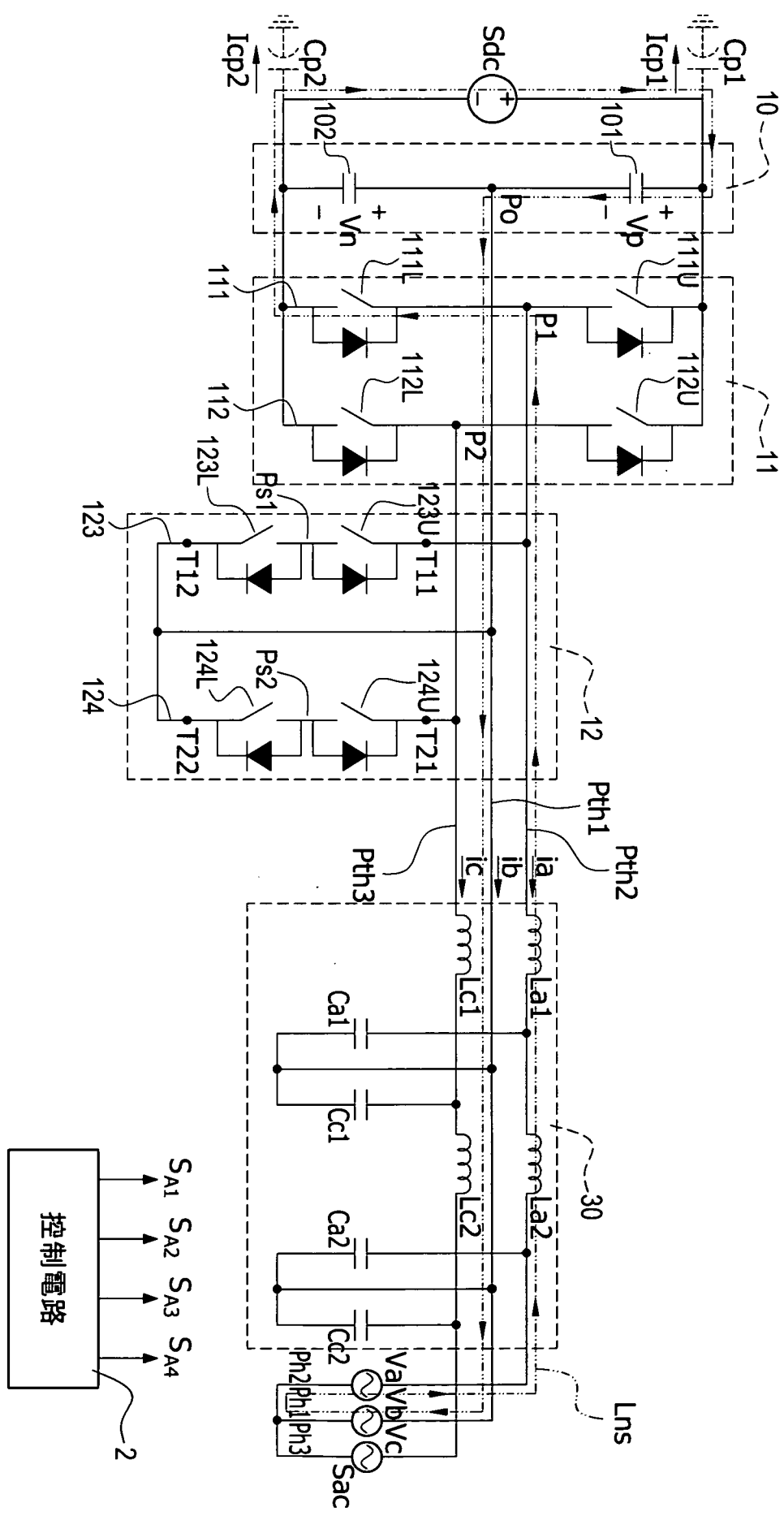


圖7C

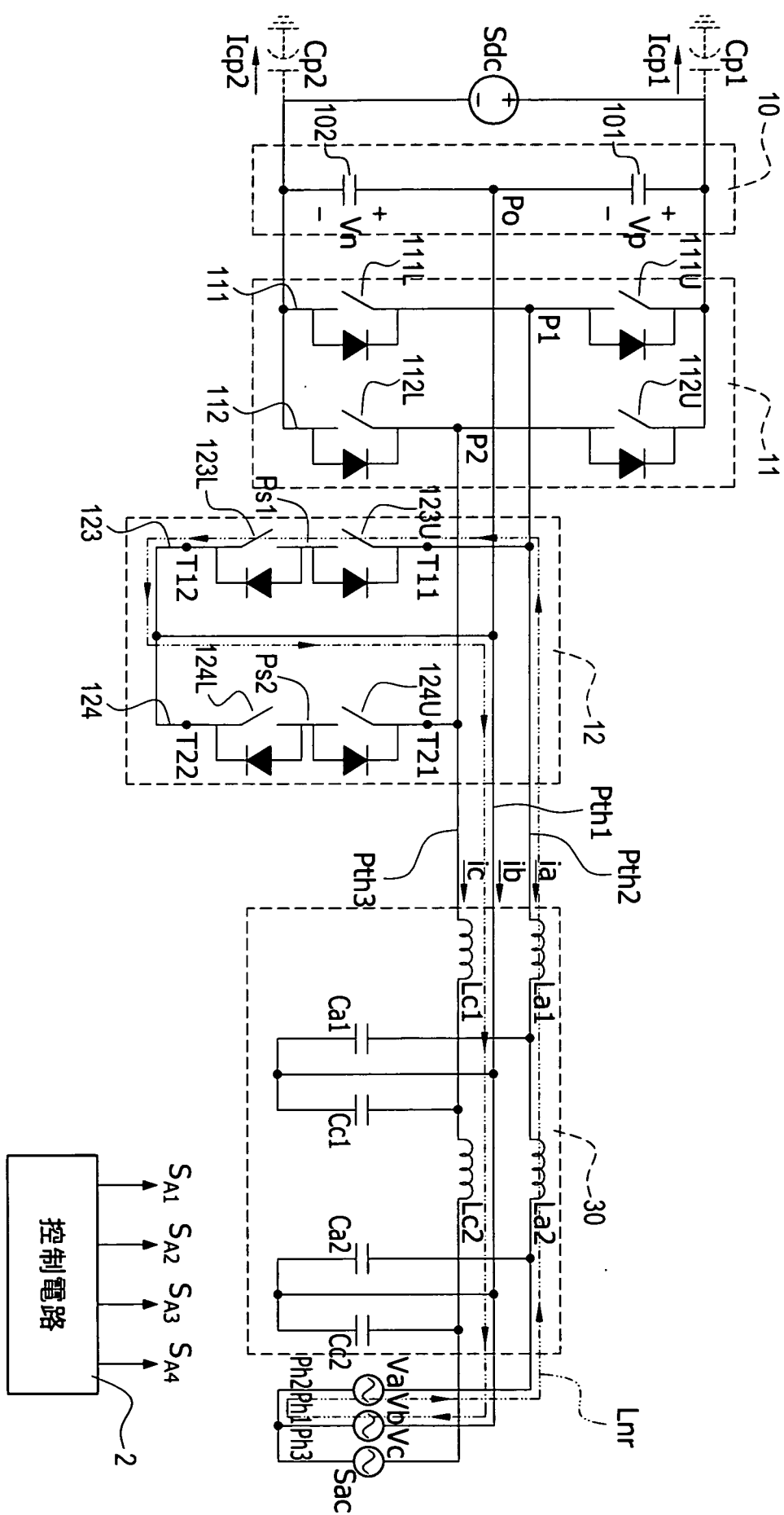


圖7D

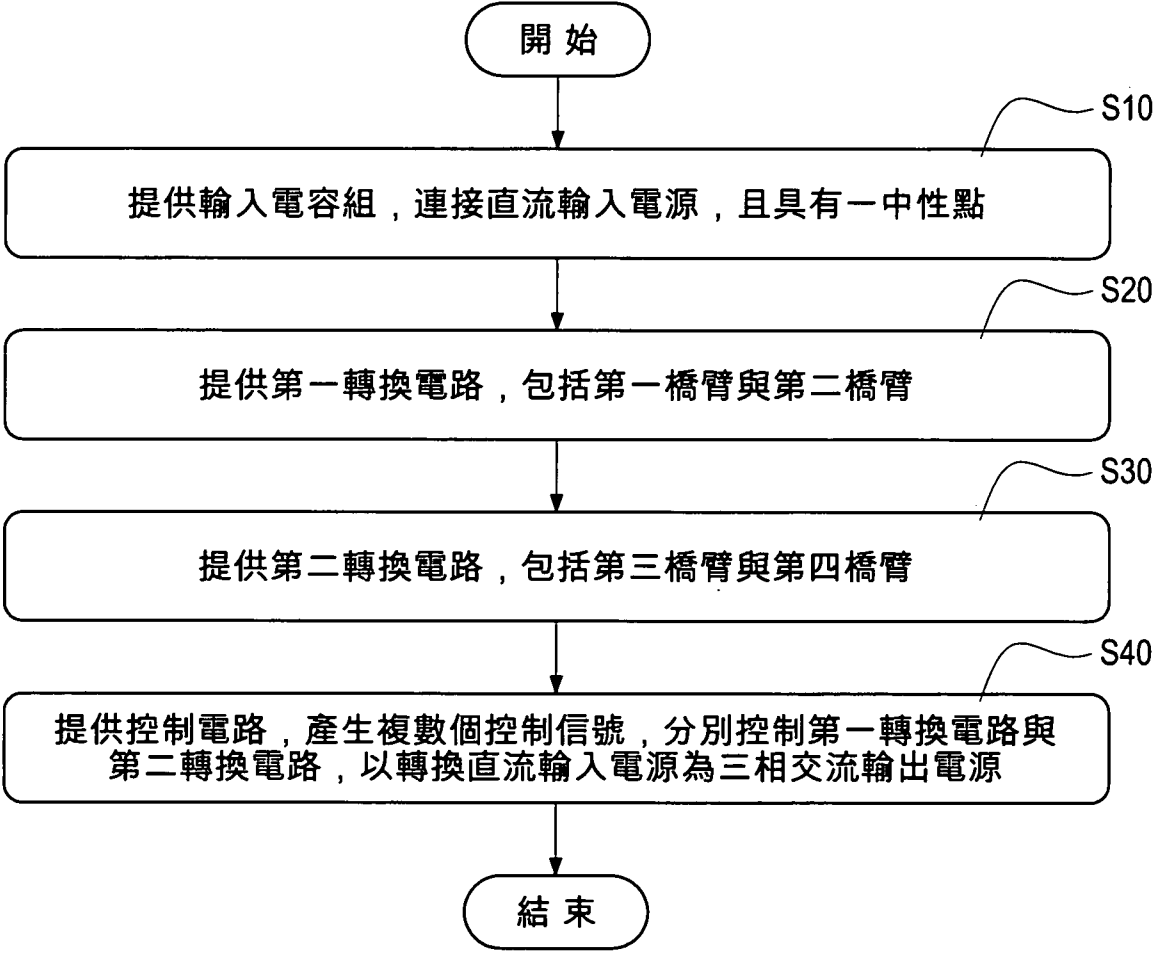


圖9