



(21)申請案號：103138159

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 11 月 04 日

(51)Int. Cl. : **H02M1/34 (2007.01)**

(30)優先權：2014/09/01 中國大陸 201410440444.7

(71)申請人：台達電子工業股份有限公司(中華民國) DELTA ELECTRONICS, INC. (TW)  
桃園市龜山區山鶯路 252 號

(72)發明人：孫麗萍 SUN, LIPING (CN)；郭德勝 GUO, DESHENG (CN)；言超 YAN, CHAO (CN)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

TW	M461256	TW	201345123A
TW	201345128A	TW	201407950A
CN	101753007A	JP	5256432B1

審查人員：林迺信

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：13 共 37 頁

(54)名稱

功率轉換電路

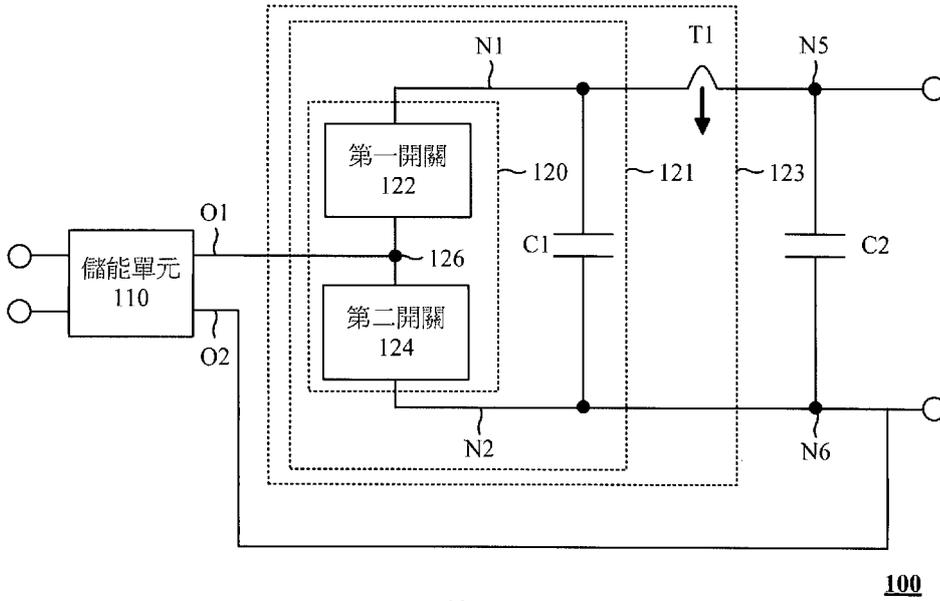
POWER CONVERTER

(57)摘要

一種功率轉換電路，其包含轉換器。轉換器用以接收並轉換輸入電源以供電予負載，轉換器包含儲能單元、開關單元、電容單元及電流採樣單元。儲能單元包含輸入端及輸出端。開關單元包含第一開關及第二開關，此第二開關與第一開關串聯於公共端，公共端則耦接於儲能單元的輸出端。電容單元包含第一電容及第二電容，上述第一電容與開關單元並聯以形成電容-開關並聯結構，上述第二電容之容值至少大於第一電容之容值的十倍。電流採樣單元與電容-開關並聯結構串聯以形成電容-採樣單元串聯結構，上述電容-採樣單元串聯結構與第二電容並聯

A power converting circuit includes a converter. The converter is configured to receive and convert an input power to provide power for a load. The converter includes a power storing unit, a switch unit, a capacitor unit, and a current sampling unit. The power storing unit includes an input terminal and an output terminal. The switch unit includes a first switch and a second switch. The second switch and the first switch are connected to each other in series at a common terminal, and the common terminal is coupled to the output terminal of the power storing unit. The capacitor unit includes a first capacitor and a second capacitor. The first capacitor and the switch unit are connected to each other in parallel to form a capacitor-switch parallel structure. The capacitance of the second capacitor is at least larger than ten times of the capacitance of the first capacitor. The current sampling unit and the capacitor-switch parallel structure are connected to each other in series to form a capacitor-sampling unit series structure. The capacitor-sampling unit series structure and the second capacitor are connected to each other in parallel.

指定代表圖：



符號簡單說明：

100 . . . 轉換器

110 . . . 儲能單元

120 . . . 第一開關單元

121 . . . 第一電容-開關並聯結構

122 . . . 第一開關

123 . . . 第一電容-採樣單元串聯結構

124 . . . 第二開關

126 . . . 第一公共端

第 1A 圖

## 【發明摘要】

公告本

IPC分類：H02M 3/4 (2007.01)  
申請日：103.11.4

【中文發明名稱】功率轉換電路

【英文發明名稱】POWER CONVERTER

## 【中文】

一種功率轉換電路，其包含轉換器。轉換器用以接收並轉換輸入電源以供電予負載，轉換器包含儲能單元、開關單元、電容單元及電流採樣單元。儲能單元包含輸入端及輸出端。開關單元包含第一開關及第二開關，此第二開關與第一開關串聯於公共端，公共端則耦接於儲能單元的輸出端。電容單元包含第一電容及第二電容，上述第一電容與開關單元並聯以形成電容-開關並聯結構，上述第二電容之容值至少大於第一電容之容值的十倍。電流採樣單元與電容-開關並聯結構串聯以形成電容-採樣單元串聯結構，上述電容-採樣單元串聯結構與第二電容並聯

## 【英文】

A power converting circuit includes a converter. The converter is configured to receive and convert an input power to provide power for a load. The converter includes a power storing unit, a switch unit, a capacitor unit, and a current sampling unit. The power storing unit includes an

input terminal and an output terminal. The switch unit includes a first switch and a second switch. The second switch and the first switch are connected to each other in series at a common terminal, and the common terminal is coupled to the output terminal of the power storing unit. The capacitor unit includes a first capacitor and a second capacitor. The first capacitor and the switch unit are connected to each other in parallel to form a capacitor-switch parallel structure. The capacitance of the second capacitor is at least larger than ten times of the capacitance of the first capacitor. The current sampling unit and the capacitor-switch parallel structure are connected to each other in series to form a capacitor-sampling unit series structure. The capacitor-sampling unit series structure and the second capacitor are connected to each other in parallel.

【指定代表圖】：第（1A）圖。

【代表圖之符號簡單說明】：

100：轉換器

110：儲能單元

120：第一開關單元

121：第一電容-開關並聯結構

122：第一開關

123：第一電容-採樣單元串聯結構

124：第二開關

126：第一公共端

# 【發明說明書】

【中文發明名稱】 功率轉換電路

【英文發明名稱】 POWER CONVERTER

【技術領域】

【0001】 本發明係有關於一種電力轉換技術，且特別是有關於一種功率轉換電路。

【先前技術】

【0002】 一般而言，在開關電源中的電流採樣電路是直接與開關(如：金氧半場效應電晶體(Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor, MOSFET))串聯。然而，此電流採樣電路會增加 MOSFET 的引線電感，從而導致 MOSFET 在開關過程中產生很高的電壓尖峰。此電壓尖峰不僅會產生高頻噪聲，並且會降低開關電源的效率，更甚者，若電壓過高，此高電壓更可能對 MOSFET 造成永久性損壞。

【0003】 現行比較常見的做法是：「1、增加 MOSFET 的閘極驅動電阻、或者在 MOSFET 兩端並聯高頻電容，以降低 MOSFET 的開關速度；2、採用緩衝器(snubber)電路以吸收此電壓尖峰的部分能量。」然而，上述兩種做法雖然能夠降低電壓尖峰的峰值，但是開關速度的降低會增加開關電源的開關損耗，進而導致電源轉換效率的降低。

【0004】 由此可見，上述現有的方式，顯然仍存在不便與缺

陷，而有待改進。為了解決上述問題，相關領域莫不費盡心思來謀求解決之道，但長久以來仍未發展出適當的解決方案。

### 【發明內容】

【0005】發明內容旨在提供本揭示內容的簡化摘要，以使閱讀者對本揭示內容具備基本的理解。此發明內容並非本揭示內容的完整概述，且其用意並非在指出本發明實施例的重要/關鍵元件或界定本發明的範圍。

【0006】本發明內容之一目的是在提供一種功率轉換電路，藉以改善先前技術的缺陷。

【0007】為達上述目的，本發明內容之一技術態樣係關於一種功率轉換電路，其包含轉換器。前述轉換器用以接收並轉換輸入電源以供電予負載，轉換器包含儲能單元、開關單元及電流採樣單元。儲能單元包含輸入端及輸出端。開關單元包含第一開關及第二開關，此第二開關與第一開關串聯於公共端，公共端則耦接於儲能單元的輸出端。電容單元包含第一電容及第二電容，上述第一電容與開關單元並聯以形成電容-開關並聯結構，上述第二電容之容值至少大於第一電容之容值的十倍。電流採樣單元用以檢測第一開關與第二開關的其中至少一者之電流，且電流採樣單元與電容-開關並聯結構串聯以形成電容-採樣單元串聯結構，上述電容-採樣單元串聯結構與第二電容並聯。

【0008】因此，根據本發明之技術內容，本發明實施例藉由

提供一種功率轉換電路，藉以改善電流採樣電路與開關串聯導致之電壓尖峰所衍生出的相關問題。

【0009】 在參閱下文實施方式後，本發明所屬技術領域中具有通常知識者當可輕易瞭解本發明之基本精神及其他發明目的，以及本發明所採用之技術手段與實施態樣。

### 【圖式簡單說明】

【0010】 為讓本發明之上述和其他目的、特徵、優點與實施例能更明顯易懂，所附圖式之說明如下：

第 1A 圖係繪示依照本發明一實施例的一種功率轉換電路之示意圖。

第 1B 圖係繪示依照本發明又一實施例的一種功率轉換電路之示意圖。

第 2 圖係繪示先前技術的一種開關元件兩端之電壓波形示意圖。

第 3 圖係繪示依照本發明另一實施例的一種功率轉換電路之電壓波形示意圖。

第 4 圖係繪示依照本發明再一實施例的一種功率轉換電路之電流採樣信號及開關元件之電流的對照圖。

第 5 圖係繪示依照本發明又一實施例的一種功率轉換電路之示意圖。

第 6 圖係繪示依照本發明另一實施例的一種功率轉換電路之示意圖。

第 7 圖係繪示依照本發明再一實施例的一種功率轉換

電路之示意圖。

第 8 圖係繪示依照本發明又一實施例的一種降壓型轉換器之示意圖。

第 9 圖係繪示依照本發明另一實施例的一種半橋型轉換器之示意圖。

第 10 圖係繪示依照本發明再一實施例的一種圖騰柱 (Totem-Pole) 型轉換器之示意圖。

第 11 圖係繪示依照本發明又一實施例的一種全橋型轉換器之示意圖。

第 12 圖係繪示依照本發明另一實施例的一種 T 型三電平電路型轉換器之示意圖。

第 13 圖係繪示依照本發明再一實施例的一種 I 型三電平電路型轉換器之示意圖。

根據慣常的作業方式，圖中各種特徵與元件並未依比例繪製，其繪製方式是為了以最佳的方式呈現與本發明相關的具體特徵與元件。此外，在不同圖式間，以相同或相似的元件符號來指稱相似的元件/部件。

### 【實施方式】

【0011】為了使本揭示內容的敘述更加詳盡與完備，下文針對了本發明的實施態樣與具體實施例提出了說明性的描述；但這並非實施或運用本發明具體實施例的唯一形式。實施方式中涵蓋了多個具體實施例的特徵以及用以建構與

操作這些具體實施例的方法步驟與其順序。然而，亦可利用其他具體實施例來達成相同或均等的功能與步驟順序。

【0012】除非本說明書另有定義，此處所用的科學與技術詞彙之含義與本發明所屬技術領域中具有通常知識者所理解與慣用的意義相同。此外，在不和上下文衝突的情形下，本說明書所用的單數名詞涵蓋該名詞的複數型；而所用的複數名詞時亦涵蓋該名詞的單數型。

【0013】另外，關於本文中所使用之「耦接」或「連接」，均可指二或多個元件相互直接作實體或電性接觸，或是相互間接作實體或電性接觸，亦可指二或多個元件相互操作或動作。

【0014】第 1A 圖係繪示依照本發明一實施例的一種功率轉換電路之示意圖。如圖所示，功率轉換電路包含轉換器 100。前述轉換器 100 用以接收並轉換輸入電源以供電予負載。轉換器 100 包含儲能單元 110、第一開關單元 120、第一電容單元(如電容 C1、C2 之組合)及第一電流採樣單元(如電流採樣元件 T1)。儲能單元 110 包含輸入端及輸出端，此儲能單元 110 之輸入端可視電路配置狀況而耦接於電源或負載。第一開關單元 120 包含第一開關 122 及第二開關 124，此第二開關 124 與第一開關 122 串聯於第一公共端 126，第一公共端 126 則耦接於儲能單元 110 的輸出端。

【0015】此外，第一電容單元包含第一電容 C1 及第二電容 C2，上述第一電容 C1 與第一開關單元 120 並聯以形成第一電容-開關並聯結構 121，第二電容 C2 可視電路配置狀況而

耦接於電源或負載。另一方面，第一電流採樣單元(如電流採樣元件 T1)用以檢測第一開關 122 與第二開關 124 的其中至少一者之電流。再者，上述第二電容 C2 之容值至少大於第一電容 C1 之容值的十倍，如此，由於第一電容 C1 的容值遠小於第二電容 C2 的容值，因此基本上第一電容 C1 不會影響第一電流採樣單元(如電流採樣元件 T1)之採樣結果。此外，上述第一電流採樣單元與第一電容-開關並聯結構 121 串聯以形成第一電容-採樣單元串聯結構 123，此第一電容-採樣單元串聯結構 123 進一步與第二電容 C2 並聯。

**【0016】** 請參閱第 1A 圖所示之轉換器 100，由於轉換器 100 具備第一電容 C1，因此，在開關過程中，電流採樣元件 T1 的寄生電感內之能量突變將得以有效地被第一電容 C1 所抑制，從而避免了在第一開關單元 120 兩端產生過高的電壓尖峰。然而，本發明並不以第 1A 圖為限，其僅用以例示性地繪製本發明的實現方式之一，在其它實施例中，第一電流採樣單元(如電流採樣元件 T1)除可耦接於節點 N1 及節點 N5 以外，第一電流採樣單元(如電流採樣元件 T1)亦可耦接於節點 N2 及節點 N6。因此，本發明可視實際需求而選擇性地配置第一電流採樣單元(如電流採樣元件 T1)之位置以檢測第一開關 122 之電流或第二開關 124 之電流。

**【0017】** 為進一步證實本發明實施例之轉換器 100 的功効，請一併參閱第 2 圖與第 3 圖，上述第 2 圖係繪示先前技術的一種開關元件兩端之電壓波形示意圖，而上述第 3 圖係繪示依照本發明另一實施例的一種功率轉換電路之開

關元件兩端的電壓波形示意圖。請先參閱第 2 圖，由圖中得以看出，先前技術之開關元件的兩端產生了很高的電壓尖峰(如標號 A 及 B 處所示)。其次，請參閱第 3 圖，於圖中可以清楚地得知本發明實施例之轉換器 100 有效地消除了先前技術之開關元件的兩端所產生之電壓尖峰(如標號 A 及 B 處所示)。據此，本發明實施例之轉換器 100 能夠抑制先前技術之電路所致的高頻噪聲，並提高轉換器 100 之效率。再者，本發明實施例之轉換器 100 有效地消除了先前技術之開關元件的兩端所產生之電壓尖峰，因此，本發明實施例之轉換器 100 能夠避免電壓尖峰對開關元件造成永久性損壞。

**【0018】** 雖然本發明實施例之轉換器 100 對先前技術之電流採樣電路的連接方式進行重新配置，但是上述重新配置並不影響轉換器 100 中第一電流採樣單元的採樣精確度，此部分可由第 4 圖之實驗結果來加以證實。請參閱第 4 圖，其係繪示依照本發明再一實施例的一種功率轉換電路之電流採樣信號 V1 及開關元件之實際電流 V2 的對照圖。如第 4 圖所示，電流採樣信號 V1 精確地重現了開關元件之實際電流 V2，因此，第 4 圖之實驗結果得以佐證本發明實施例之轉換器 100 確實能夠精準地檢測出開關元件之實際電流。

**【0019】** 請參閱第 1B 圖，在另一實施例中，第一電容-開關並聯結構 121 包含第一端 N1 以及第二端 N2，第二電容 C2 包含第一端 N5 以及第二端 N6。第一電流採樣單元包含第一電流採樣元件 T1 及第二電流採樣元件 T2。於連接關係

上，第一電流採樣元件 T1 耦接於第一電容-開關並聯結構 121 的第一端 N1 與第二電容 C2 的第一端 N5 之間，而第二電流採樣元件 T2 耦接於第一電容-開關並聯結構 121 的第二端 N2 與第二電容 C2 的第二端 N6 之間。在另一實施例中，儲能單元 110 之輸出端包含第一端子 O1 及第二端子 O2。於連接關係上，第一端子 O1 耦接於第一公共端 126，第二端子 O2 耦接於第二電容 C2。相較於第 1A 圖，第一電流採樣單元之第一電流採樣元件 T1 及第二電流採樣元件 T2 可分別用以檢測第一開關 122 與第二開關 124 之電流，例如第一電流採樣元件 T1 可檢測第一開關 122 之電流，第二電流採樣元件 T2 可檢測第二開關 124 之電流。

【0020】第 5 圖係繪示依照本發明又一實施例的一種功率轉換電路的轉換器 100A 之示意圖。相較於第 1B 圖所示之轉換器 100，在此之轉換器 100A 更包含第二開關單元 130，第二開關單元 130 包含第三開關 132 及第四開關 134。於連接關係上，第三開關 132 耦接於第二電容 C2，第四開關 134 與第三開關 132 串聯於第二公共端 136，第四開關 134 耦接於第二電容 C2，第二公共端 136 耦接於儲能單元 110 的輸出端。在另一實施例中，儲能單元 110 之第一端子 O1 耦接於第一公共端 126，而第二端子 O2 耦接於第二公共端 136。

【0021】第 6 圖係繪示依照本發明另一實施例的一種功率轉換電路的轉換器 100B 之示意圖。相較於第 5 圖所示之轉換器 100A，在此之轉換器 100B 更包含第二電容單元(如電容 C3、C4 之組合)及第二電流採樣單元(如電流採樣元件

T3、T4 之組合)。第二電容單元包含第三電容 C3 及第四電容 C4。第三電容 C3 與第二開關單元 130 並聯以形成一第二電容-開關並聯結構 131，第四電容 C4 之容值至少大於第三電容 C3 之容值的十倍。第二電流採樣單元與第二電容-開關並聯結構 131 串聯以形成第二電容-採樣單元串聯結構 133，第二電容-採樣單元串聯結構 133 與第四電容 C4 並聯。上述第二電流採樣單元(如電流採樣元件 T3、T4 之組合)用以檢測第三開關 132 與第四開關 134 的其中至少一者之電流。

【0022】請參閱第 6 圖，在另一實施例中，第二電容-開關並聯結構 131 包含第一端 N3 以及第二端 N4，第四電容 C4 包含第一端 N7 以及第二端 N8。第二電流採樣單元包含第三電流採樣元件 T3 及第四電流採樣元件 T4。於連接關係上，第三電流採樣元件 T3 耦接於第二電容-開關並聯結構 131 的第一端 N3 與第四電容 C4 的第一端 N7 之間，而第四電流採樣元件 T4 耦接於第二電容-開關並聯結構 131 的第二端 N4 與第四電容 C2 的第二端 N8 之間。

【0023】於實現本發明時，上述第一開關至第四開關 122、124、132、134 各自包含二極體(Diode)、金氧半場效應電晶體 (Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor, MOSFET) 及絕緣閘雙極電晶體 (Insulated Gate Bipolar Transistor, IGBT) 的其中至少一者。然本發明並不以上述實施例為限，熟習此技藝者當可選擇性地採用適當之元件來實現第一開關至第四開關。此外，於實現本發明時，上述

第一電容 C1 及第三電容 C3 各自包含薄膜電容及陶瓷電容的其中至少一者，而第二電容 C2 及第四電容 C4 各自包含電解電容。然本發明並不以上述實施例為限，熟習此技藝者當可選擇性地採用適當之元件來實現第一電容至第四電容 C1~C4。再者，於實現本發明時，第一電流採樣元件至第四電流採樣元件 T1~T4 包含電流互感器及採樣電阻的其中至少一者。然本發明並不以上述實施例為限，熟習此技藝者當可選擇性地採用適當之元件來實現第一電流採樣元件至第四電流採樣元件 T1~T4。

【0024】第 7 圖係繪示依照本發明再一實施例的一種功率轉換電路之示意圖。第 7 圖所示之轉換器 100C 為第 1A 圖所示之轉換器 100 的具體實施例。在第 7 圖之實施例中，儲能單元 110 以電感 L1 來實現，第一開關 122 以二極體 Q2 來實現，第二開關 124 以電晶體 Q1 來實現。此外，電感 L1 可用以耦接於電源 500，此電源 500 可提供輸入電源。再者，第二電容 C2 可用以耦接於負載 600。再者，第一電流採樣單元包含電流採樣元件 T1，電流採樣元件 T1 耦接於第一電容-開關並聯結構 121 的第二端 N2 與第二電容 C2 的第二端 N6 之間。

【0025】於操作上，電流採樣元件 T1 測量到的電流將是電晶體 Q1 與第一電容 C1 的電流之和。在電晶體 Q1 開通，且二極體 Q2 關斷時，第一電容 C1 上的電流為 0，因此，電流採樣元件 T1 所測到的電流就等於電晶體 Q1 上的電流。在電晶體 Q1 關斷，且二極體 Q2 開通時，第一電容 C1

上的電流與第二電容 C2 上的電流於電容容值呈反比，由於第一電容 C1 的容值遠小於第二電容 C2 的容值 ( $C1 < C2 * 10\%$ )，因此基本不會影響被採樣信號。同時由於第一電容 C1 的高頻濾波作用，電晶體 Q1 內的高頻電流被分離出去，可以使電流採樣元件 T1 的採樣信號更加平滑、準確。然本發明並不以上述實施例為限，其僅用以例示性地說明本發明的實現方式之一，以使本發明之概念易於理解。

【0026】第 8 圖係繪示依照本發明又一實施例的一種降壓型轉換器 100D 之示意圖。第 8 圖所示之轉換器 100D 為第 1A 圖所示之轉換器 100 的另一具體實施例。在第 8 圖之實施例中，儲能單元 110 以電感 L1 來實現，第一開關 122 以電晶體 Q1 來實現，第二開關 124 以二極體 Q2 來實現。此外，電感 L1 可用以耦接於負載 600，再者，第二電容 C2 可用以耦接於電源 500，此電源 500 可提供輸入電源。另外，電流採樣單元包含電流採樣元件 T1，電流採樣元件 T1 耦接於第一電容-開關並聯結構 121 的第一端 N1 與第二電容 C2 的第一端 N5 之間。然本發明並不以此實施例為限，其僅用以例示性地說明本發明的實現方式之一，以使本發明之概念易於理解。

【0027】本發明第 1B 圖所示之轉換器 100 可應用於各式轉換器中，且均可達到避免於開關元件兩端產生過高的電壓尖峰之目的。如第 9 圖所示，其係繪示依照本發明另一實施例的一種半橋型轉換器 100E 之示意圖。在第 9 圖之實施

例中，儲能單元 110 以電感 L1 來實現，第一開關 122 以電晶體 Q1 來實現，第二開關 124 以電晶體 Q2 來實現。此外，電感 L1 可用以耦接於負載 600，再者，第二電容 C2 於此可適應性地依照半橋型轉換器 100E 之結構，而配置為電容 C3 及電容 C4。再者，電容 C3 及電容 C4 可採用串聯之方式來配置，兩者串聯於節點 N9，此節點 N9 可用以耦接於負載 600。另外，電容 C3 及電容 C4 之整體串聯結構則可耦接於電源 500，此電源 500 可提供電源給半橋型轉換器 100E。

**【0028】** 再者，第一電流採樣元件 T1 可耦接於電容 C1 及電容 C3，而第二電流採樣元件 T2 可耦接於電容 C1 及電容 C4，上述第一電流採樣元件 T1 可檢測電晶體 Q1 之電流，而第二電流採樣元件 T2 可檢測電晶體 Q2 之電流。然本發明並不以此實施例為限，其僅用以例示性地說明本發明的實現方式之一，以使本發明之概念易於理解。

**【0029】** 本發明之轉換器 100 能應用之轉換器類型舉例如後。如第 10 圖所示，其係繪示依照本發明再一實施例的一種圖騰柱(Totem-Pole)型轉換器 100F 之示意圖。如第 11 圖所示，其係繪示依照本發明又一實施例的一種全橋型轉換器 100G 之示意圖。如第 12 圖所示，其係繪示依照本發明另一實施例的一種 T 型三電平電路型轉換器 100H 之示意圖。如第 13 圖所示，其係繪示依照本發明再一實施例的一種 I 型三電平電路型轉換器 100I 之示意圖。然本發明並不以上述實施例為限，其僅用以例示性地說明本發明的部分

實現方式，在不脫離本發明之精神的狀況下，本發明之轉換器 100 當可應用於各式轉換器中，並達到避免於開關元件兩端產生過高的電壓尖峰之目的。

【0030】由上述本發明實施方式可知，應用本發明具有下列優點。本發明實施例藉由提供一種功率轉換電路，藉以改善電流採樣電路與開關串聯導致之電壓尖峰所衍生出的相關問題。

【0031】雖然上文實施方式中揭露了本發明的具體實施例，然其並非用以限定本發明，本發明所屬技術領域中具有通常知識者，在不悖離本發明之原理與精神的情形下，當可對其進行各種更動與修飾，因此本發明之保護範圍當以附隨申請專利範圍所界定者為準。

#### 【符號說明】

##### 【0032】

100：轉換器

100A~100I：轉換器

110：儲能單元

120：第一開關單元

121：第一電容-開關並聯結構

122：第一開關

123：第一電容-採樣單元串聯結構

124：第二開關

126：第一公共端

- 130：第二開關單元
- 131：第二電容-開關並聯結構
- 132：第三開關
- 133：第二電容-採樣單元串聯結構
- 134：第四開關
- 136：第二公共端
- 500：電源
- 600：負載

## 【發明申請專利範圍】

【第 1 項】一種功率轉換電路，包含一轉換器，其中該轉換器用以接收並轉換一輸入電源以供電予一負載，該轉換器包含：

一儲能單元，包含：

一輸入端；以及

一輸出端；

一第一開關單元，包含：

一第一開關；以及

一第二開關，與該第一開關串聯於一第一公共端，

其中該第一公共端耦接於該儲能單元的該輸出端；

一第一電容單元，包含：

一第一電容，與該第一開關單元並聯以形成一第一電容-開關並聯結構；以及

一第二電容，其中該第二電容之容值至少大於該第一電容之容值的十倍；以及

一第一電流採樣單元，與該第一電容-開關並聯結構串聯以形成一第一電容-採樣單元串聯結構，該第一電容-採樣單元串聯結構與該第二電容並聯，其中該第一電流採樣單元用以檢測該第一開關與該第二開關的其中至少一者之電流。

【第 2 項】如請求項 1 所述之功率轉換電路，其中該第一

電容-開關並聯結構包含一第一端以及一第二端，其中該第二電容包含一第一端以及一第二端；

其中該第一電流採樣單元包含：

一第一電流採樣元件，耦接於該第一電容-開關並聯結構的該第一端與該第二電容的該第一端之間；以及

一第二電流採樣元件，耦接於該第一電容-開關並聯結構的該第二端與該第二電容的該第二端之間。

【第 3 項】如請求項 1 所述之功率轉換電路，其中該儲能單元之該輸出端包含：

一第一端子，耦接於該第一公共端；以及

一第二端子，耦接於該第二電容。

【第 4 項】如請求項 1 所述之功率轉換電路，其中該第一電容包含一薄膜電容及一陶瓷電容的其中至少一者。

【第 5 項】如請求項 1 所述之功率轉換電路，其中該第二電容包含一電解電容。

【第 6 項】如請求項 1 所述之功率轉換電路，其中該第一電流採樣單元包含一電流互感器及一採樣電阻的其中至少一者。

【第 7 項】如請求項 1 所述之功率轉換電路，更包含：

一 第二開關單元，包含：

一 第三開關，耦接於該第二電容；以及

一 第四開關，與該第三開關串聯於一第二公共端，並耦接於該第二電容，其中該第二公共端耦接於該儲能單元的該輸出端。

【第 8 項】如請求項 7 所述之功率轉換電路，其中該第一開關至該第四開關各自包含一二極體(Diode)、一金氧半場效應電晶體(Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor, MOSFET)及一絕緣柵雙極電晶體(Insulated Gate Bipolar Transistor, IGBT)的其中至少一者。

【第 9 項】如請求項 7 所述之功率轉換電路，其中該儲能單元之該輸出端包含：

一 第一端子，耦接於該第一公共端；以及

一 第二端子，耦接於該第二公共端。

【第 10 項】如請求項 7 所述之功率轉換電路，更包含：

一 第二電容單元，包含：

一 第三電容，與該第二開關單元並聯以形成一第二電容-開關並聯結構；以及

一 第四電容，其中該第四電容之容值至少大於該第

三電容之容值的十倍；以及

一第二電流採樣單元，與該第二電容-開關並聯結構串聯以形成一第二電容-採樣單元串聯結構，該第二電容-採樣單元串聯結構與該第四電容並聯，其中該第二電流採樣單元用以檢測該第三開關與該第四開關的其中至少一者之電流。

【第 11 項】如請求項 10 所述之功率轉換電路，其中該第一電容及該第三電容各自包含一薄膜電容及一陶瓷電容的其中至少一者。

【第 12 項】如請求項 10 所述之功率轉換電路，其中該第二電容及該第四電容各自包含一電解電容。

【第 13 項】如請求項 10 所述之功率轉換電路，其中該第二電容-開關並聯結構包含一第一端以及一第二端，其中該第四電容包含一第一端以及一第二端；

其中該第二電流採樣單元包含：

一第三電流採樣元件，耦接於該第二電容-開關並聯結構的該第一端與該第四電容的該第一端之間；以及

一第四電流採樣元件，耦接於該第二電容-開關並聯結構的該第二端與該第四電容的該第二端之間。

【第 14 項】如請求項 13 所述之功率轉換電路，其中該第一電流採樣元件至該第四電流採樣元件包含一電流互感器及一採樣電阻的其中至少一者。

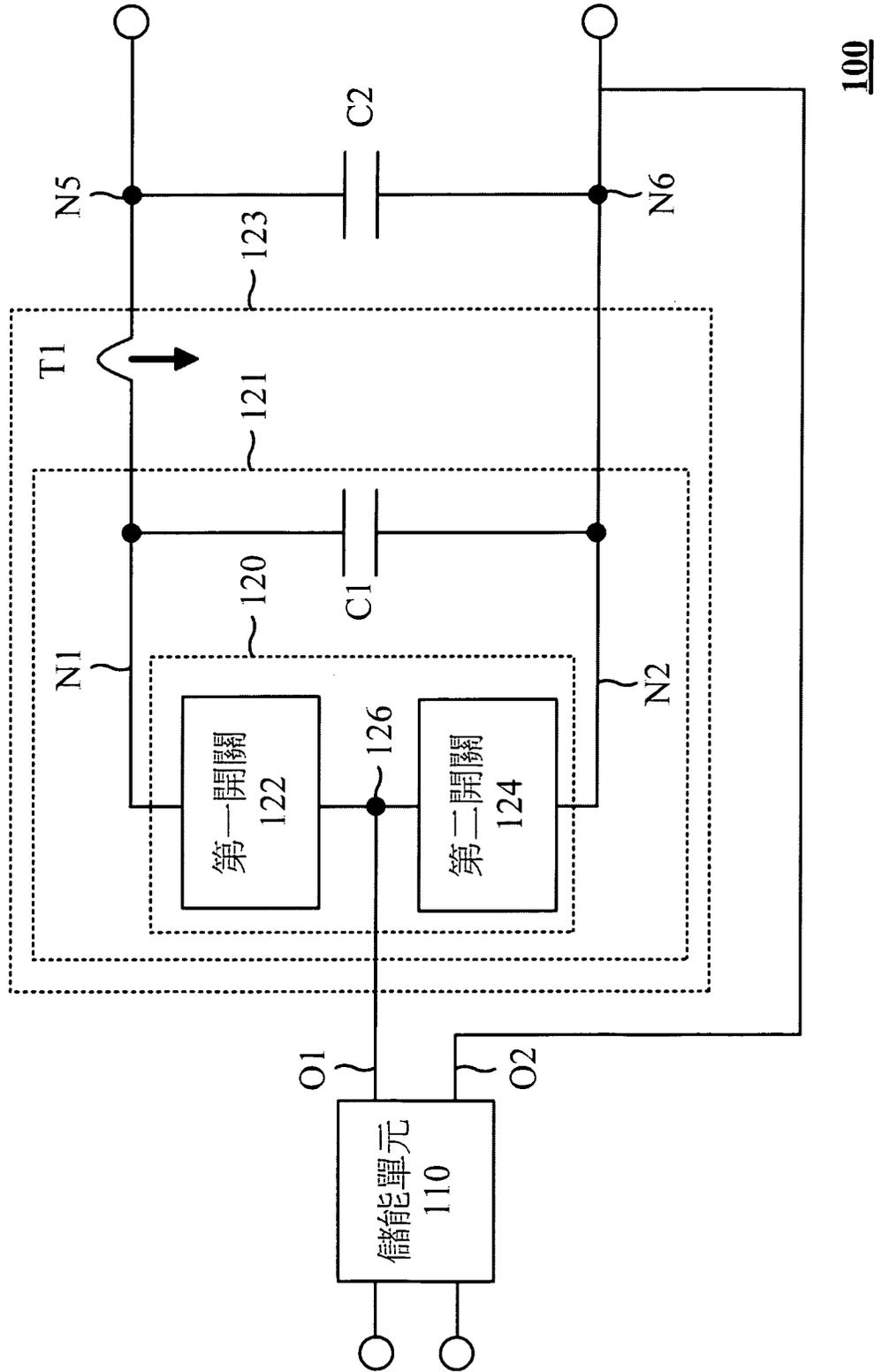
【第 15 項】如請求項 1 所述之功率轉換電路，其中該第一電流採樣單元包含一電流採樣元件，該第一電容-開關並聯結構包含一第一端以及一第二端，該第二電容包含一第一端以及一第二端，該電流採樣元件耦接於該第一電容-開關並聯結構的該第二端與該第二電容的該第二端之間，該儲能單元之該輸入端用以接收該輸入電源，該第二電容耦接於該負載。

【第 16 項】如請求項 1 所述之功率轉換電路，其中該第一電流採樣單元包含一電流採樣元件，該第一電容-開關並聯結構包含一第一端以及一第二端，該第二電容包含一第一端以及一第二端，該電流採樣元件耦接於該第一電容-開關並聯結構的該第一端與該第二電容的該第一端之間，該儲能單元之該輸入端耦接於該負載，該第二電容用以接收該輸入電源。

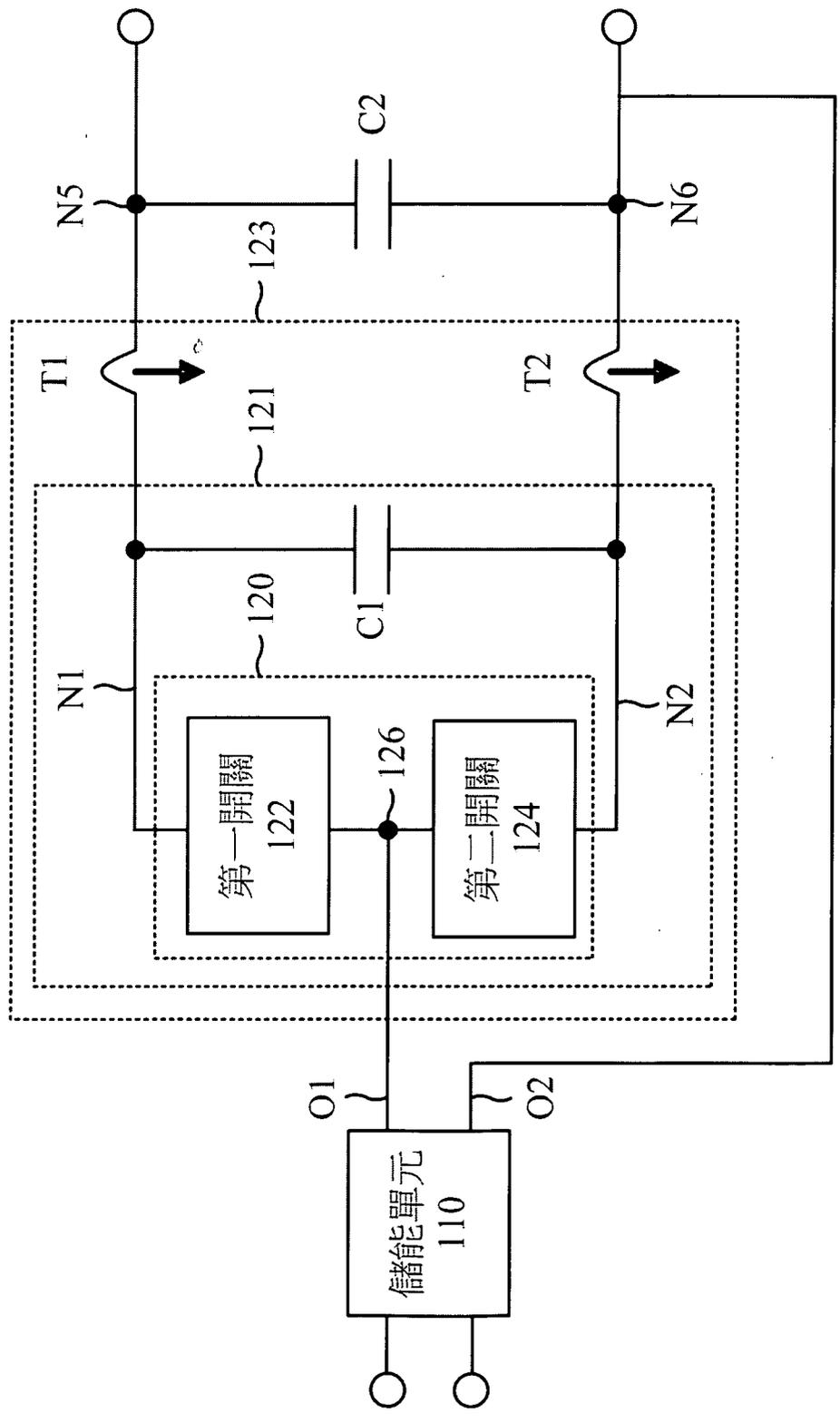
【第 17 項】如請求項 1 所述之功率轉換電路，其中該轉換器包含一半橋電路、一圖騰柱(Totem-Pole)電路、一全橋電路、一 T 型三電平電路及一 I 型三電平電路的其中至少一

者。

【發明圖式】

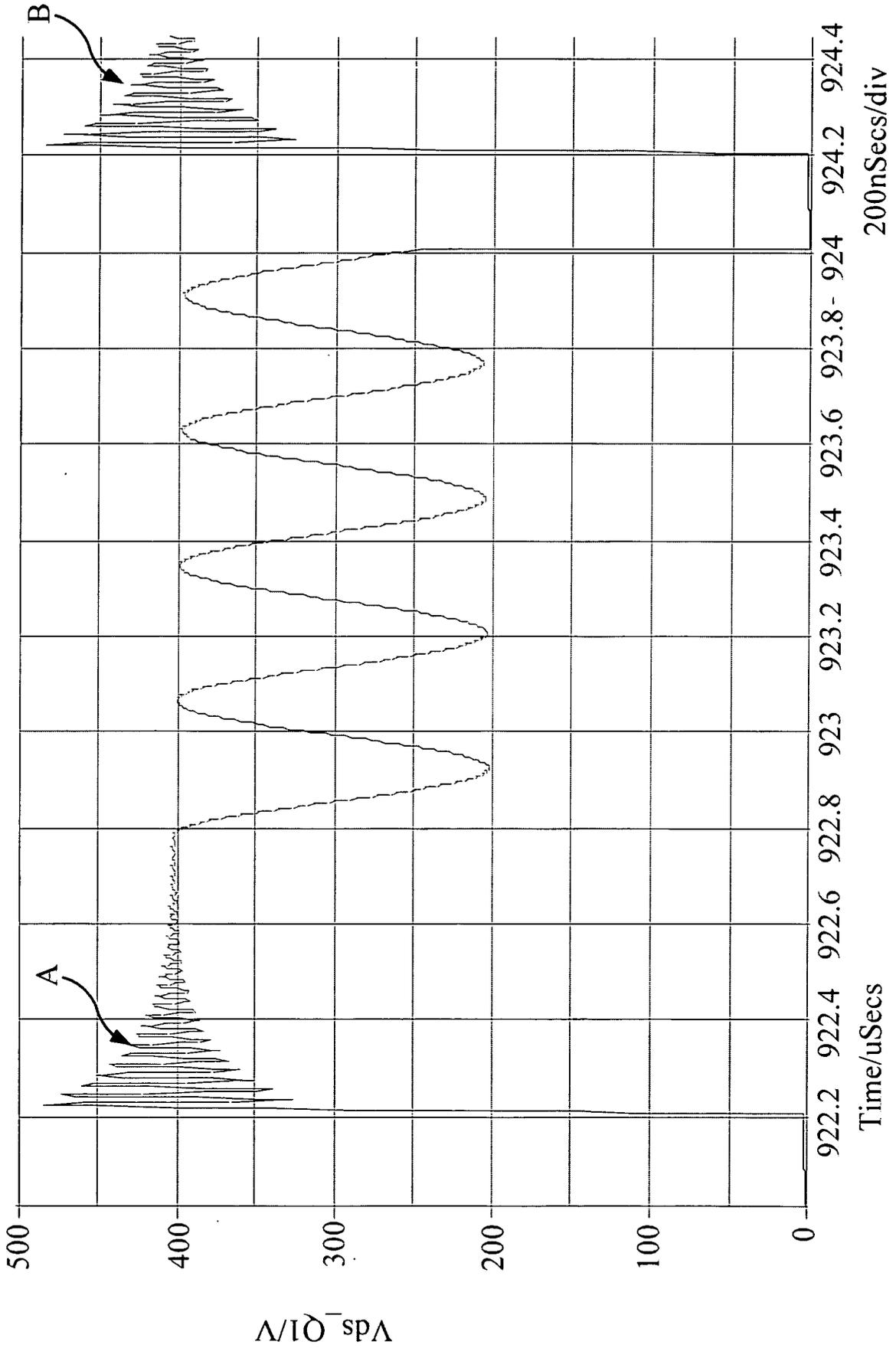


第 1A 圖

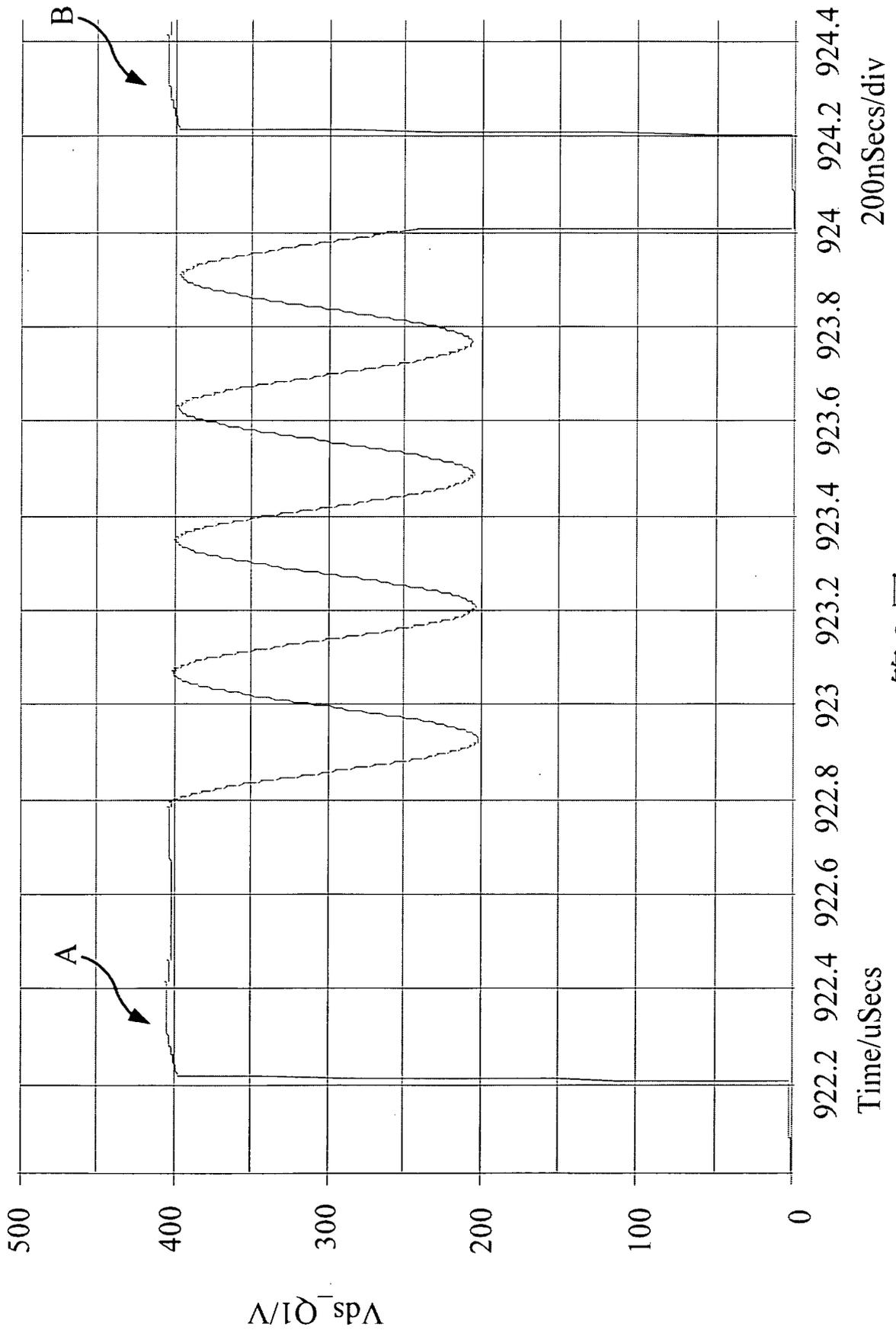


100

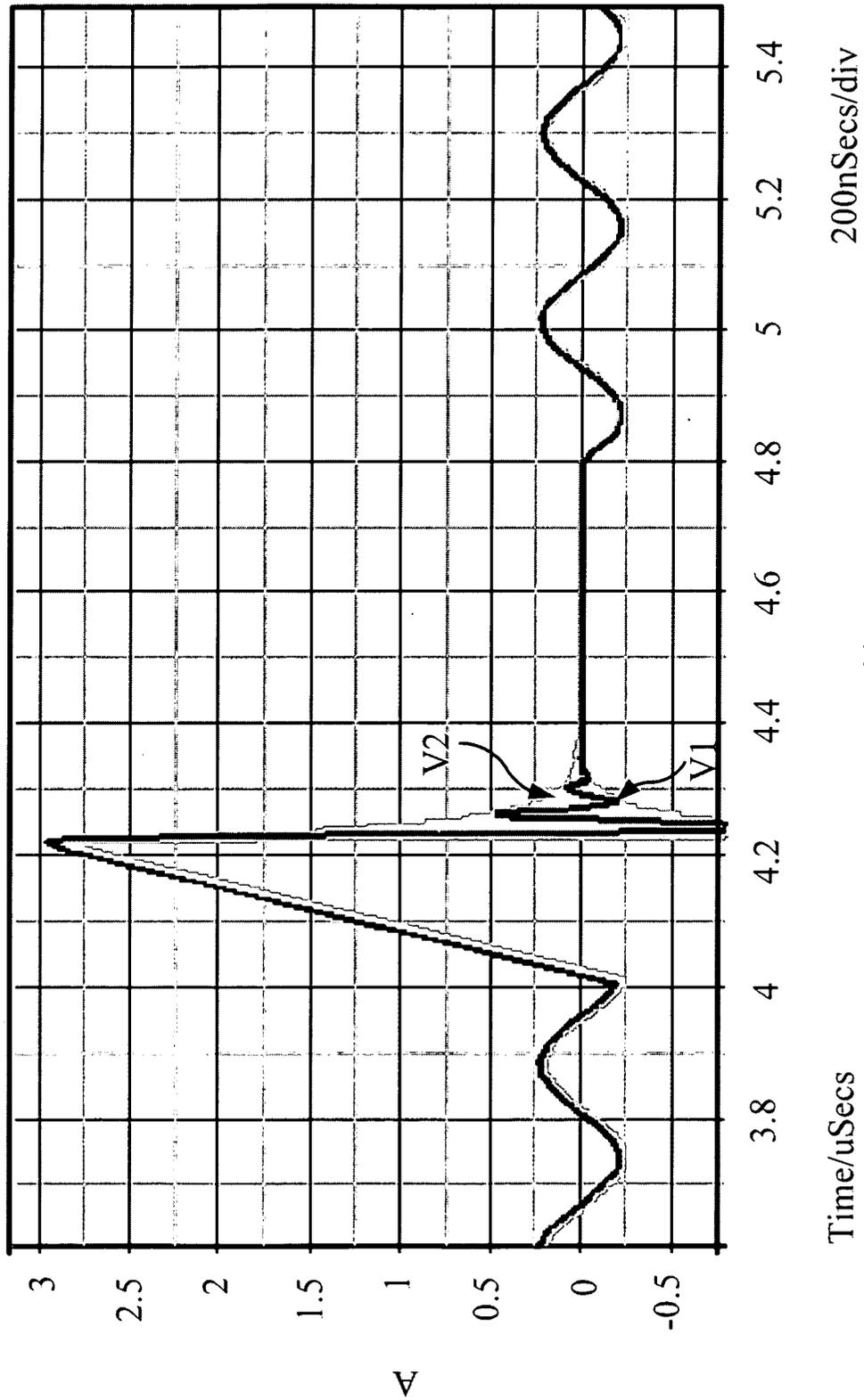
第 1B 圖



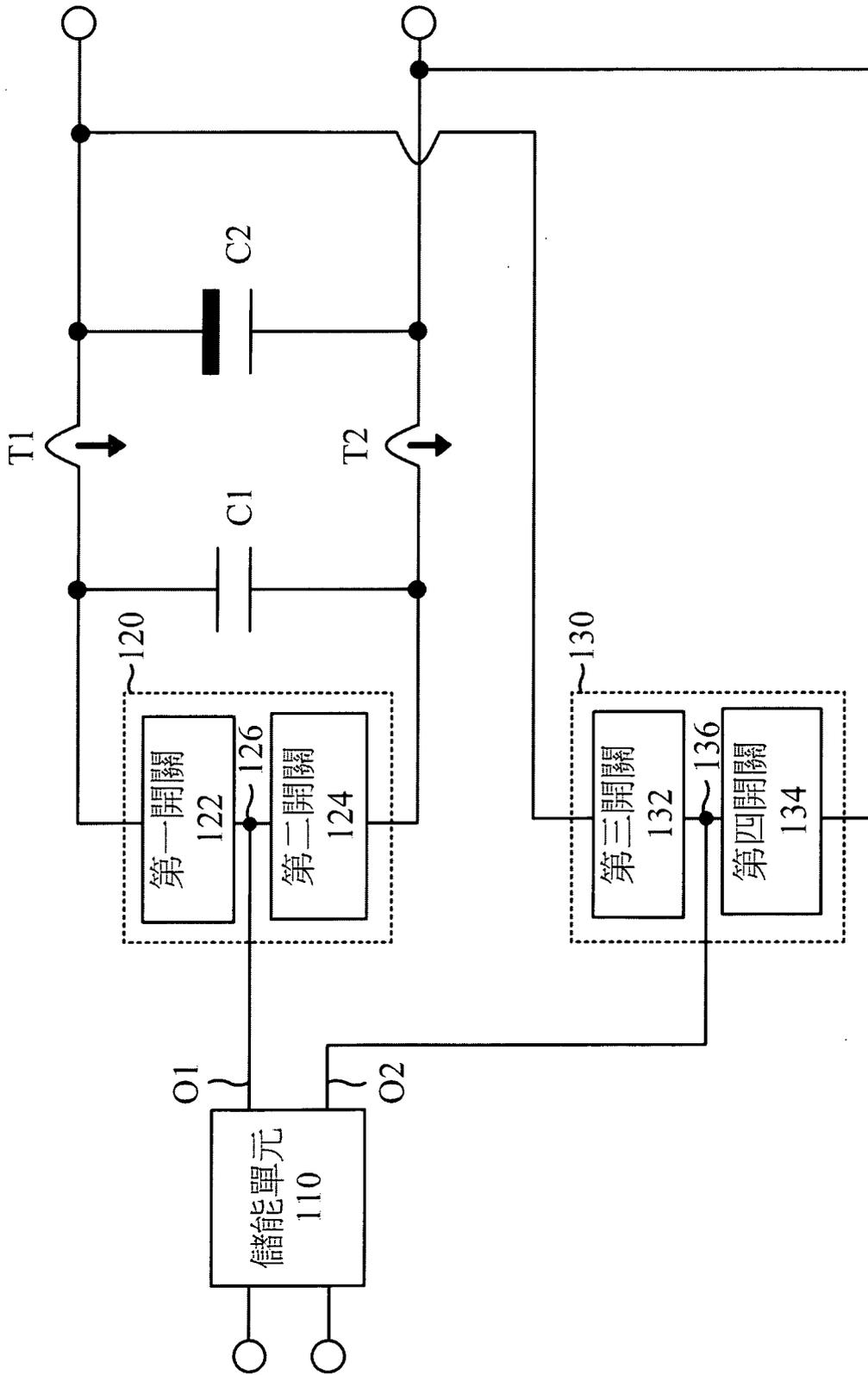
第 2 圖



第 3 圖

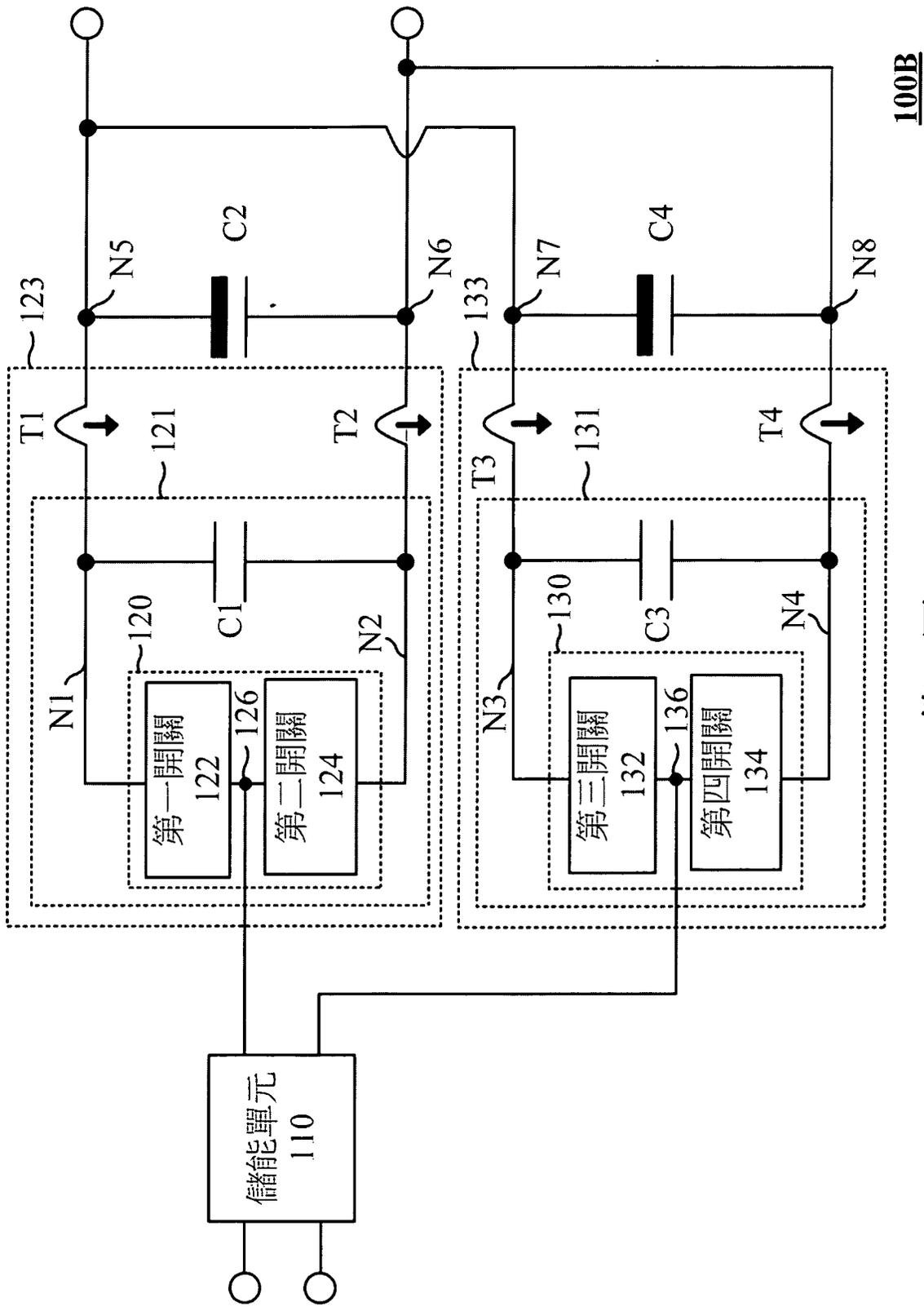


第 4 圖

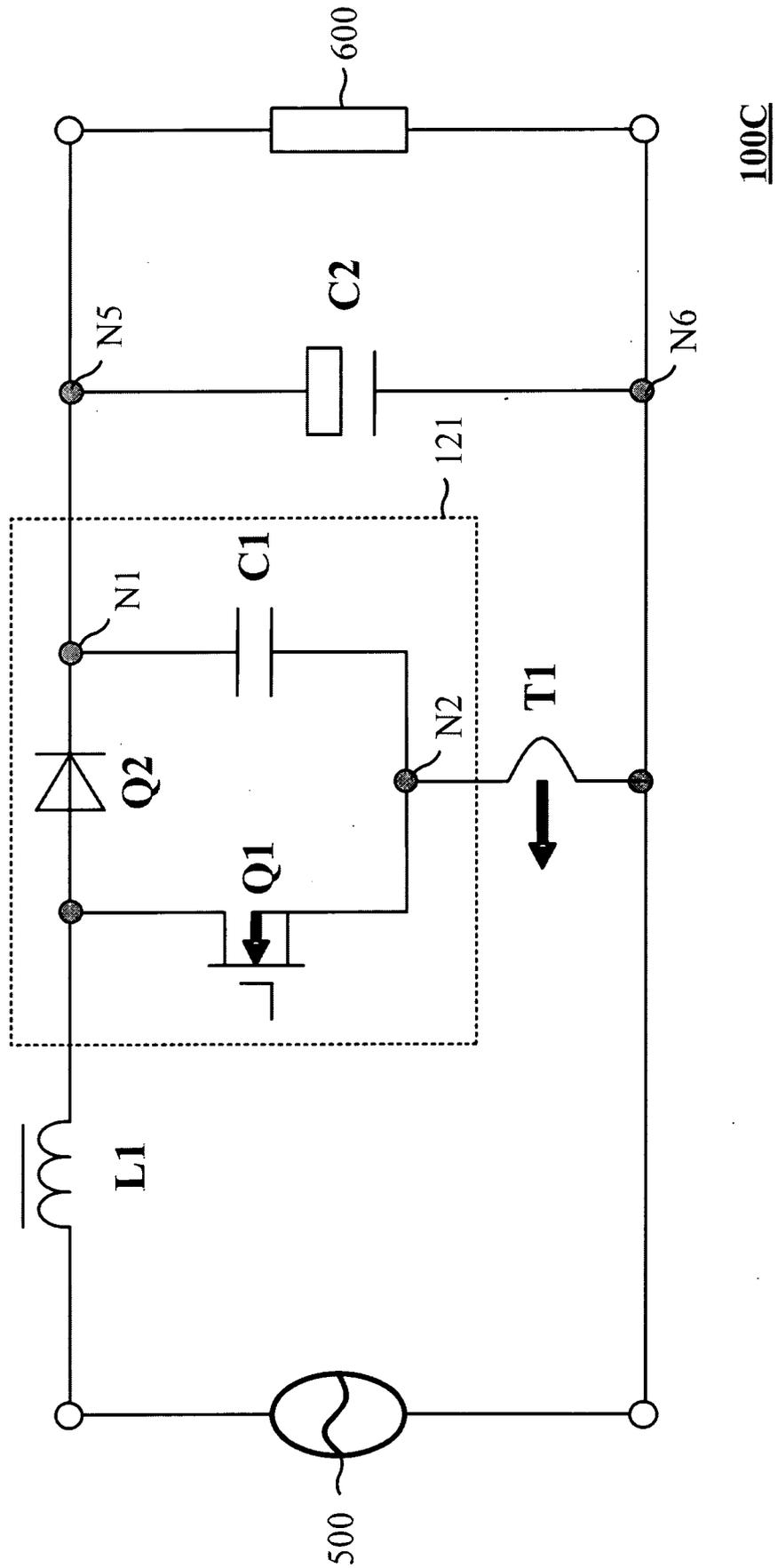


100A

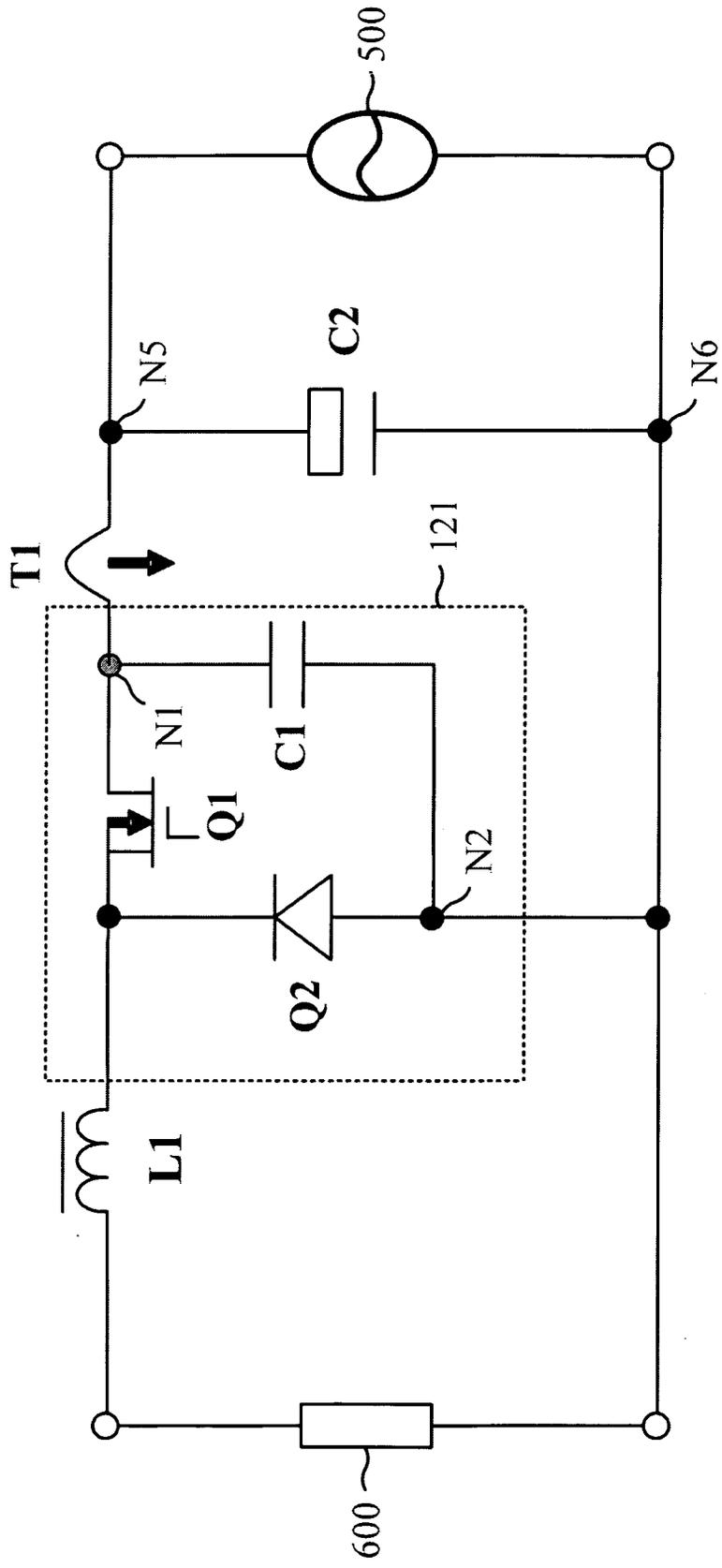
第 5 圖



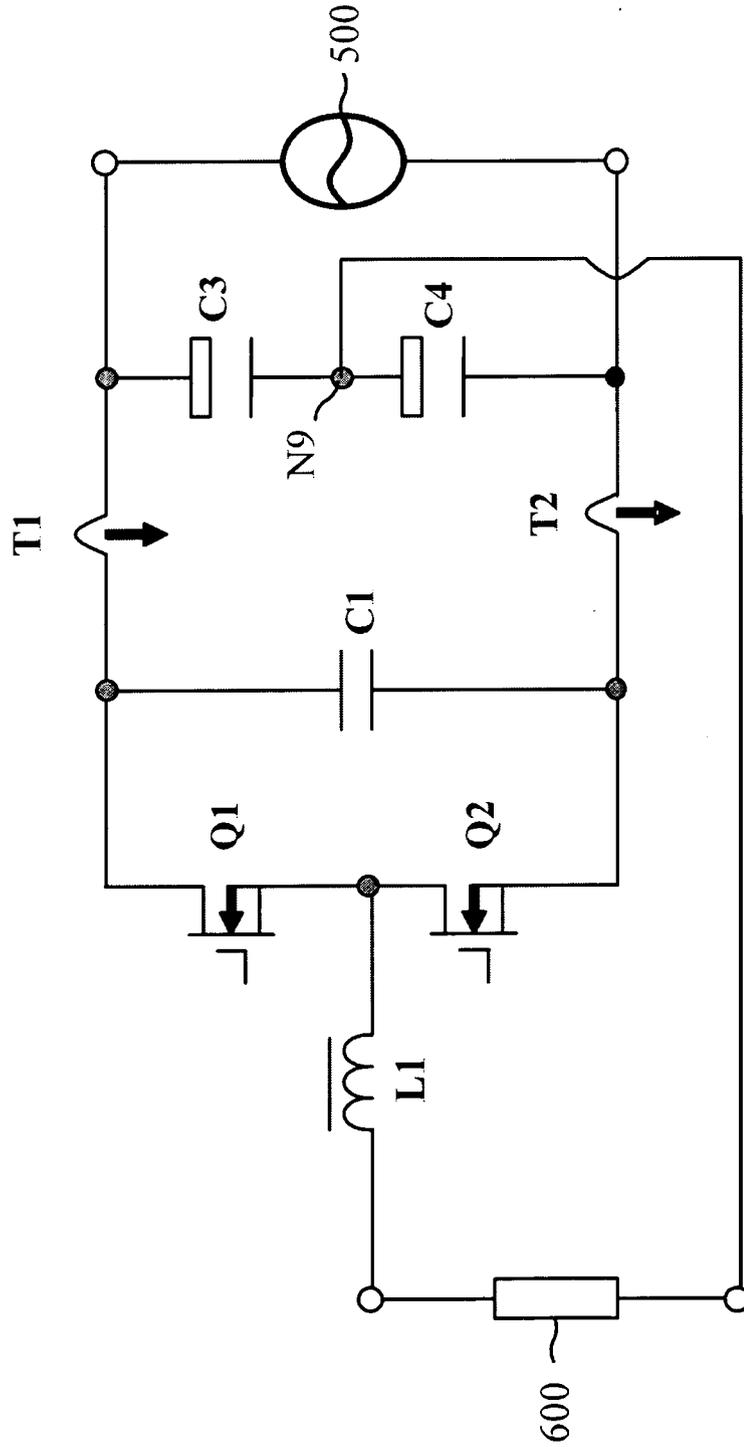
第 6 圖



第7圖

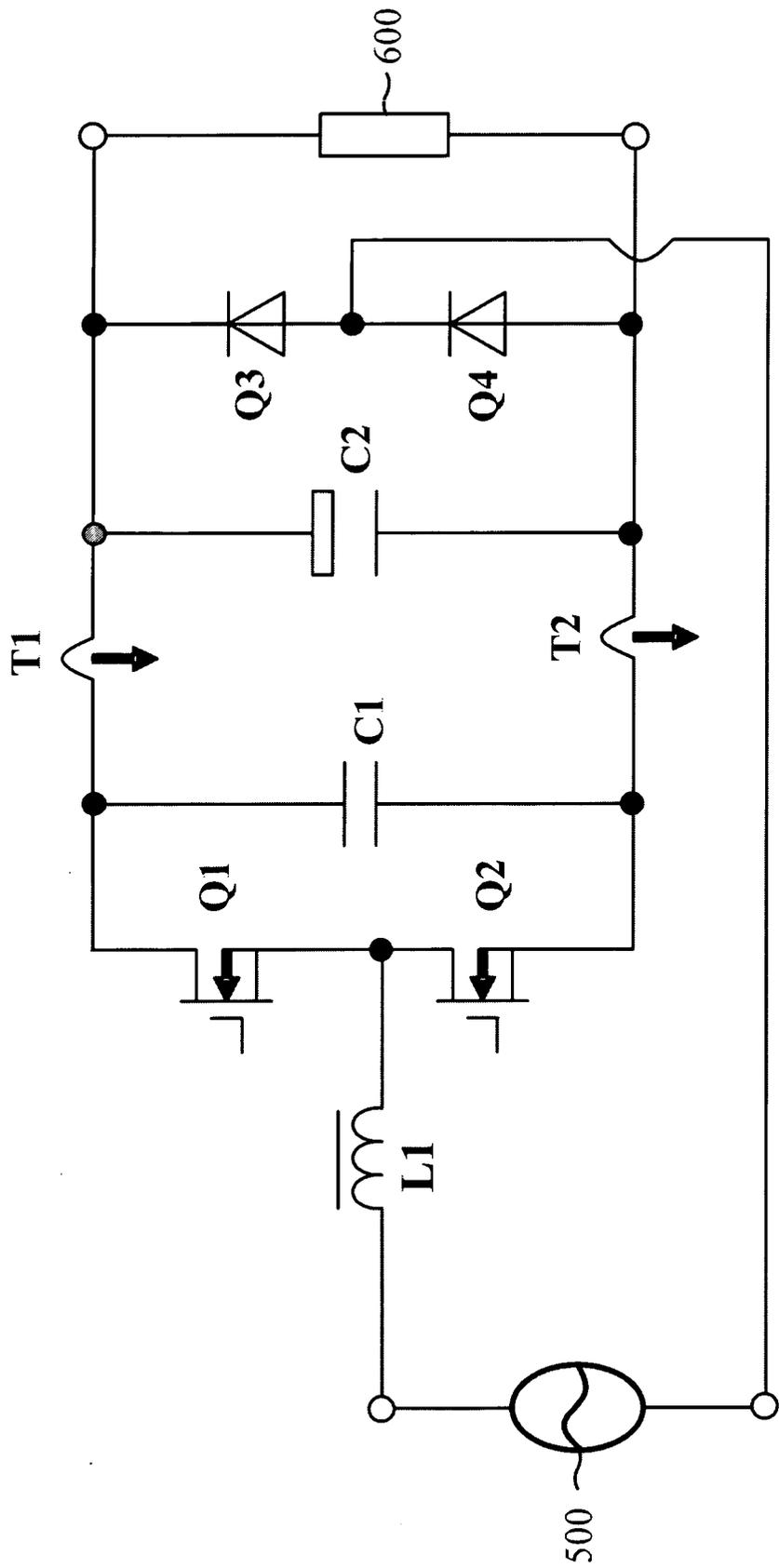


第 8 圖



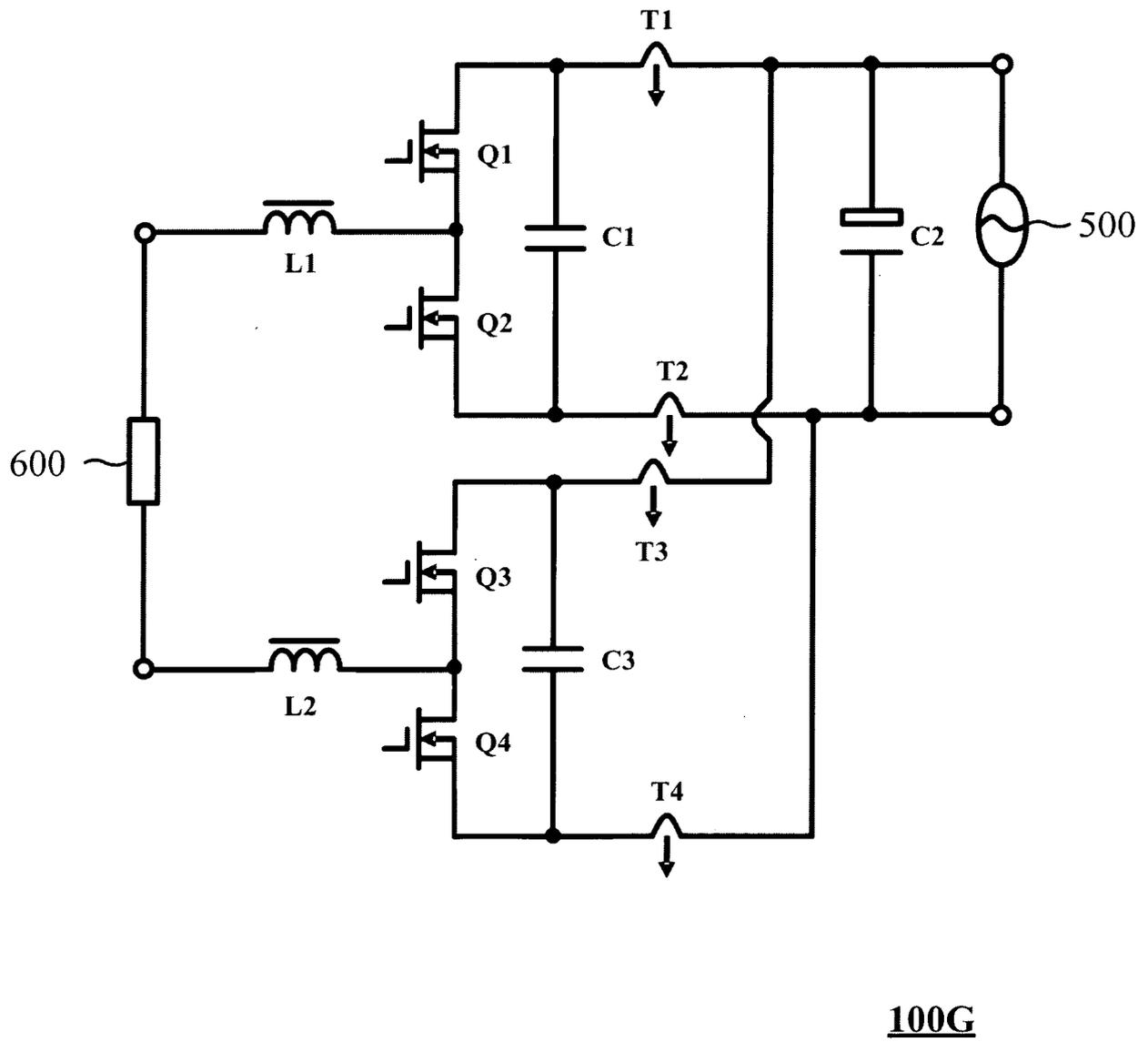
100E

第9圖

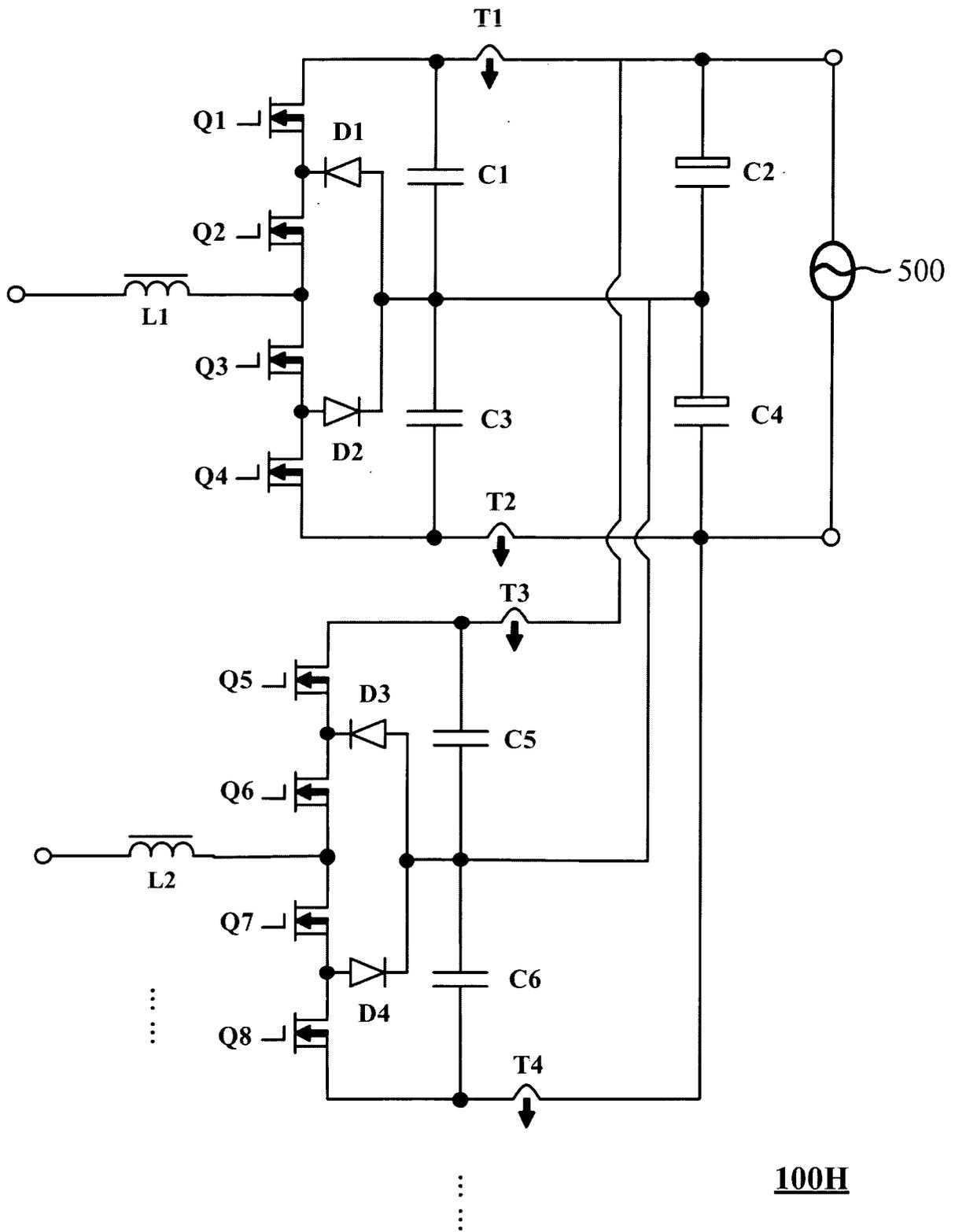


第 10 圖

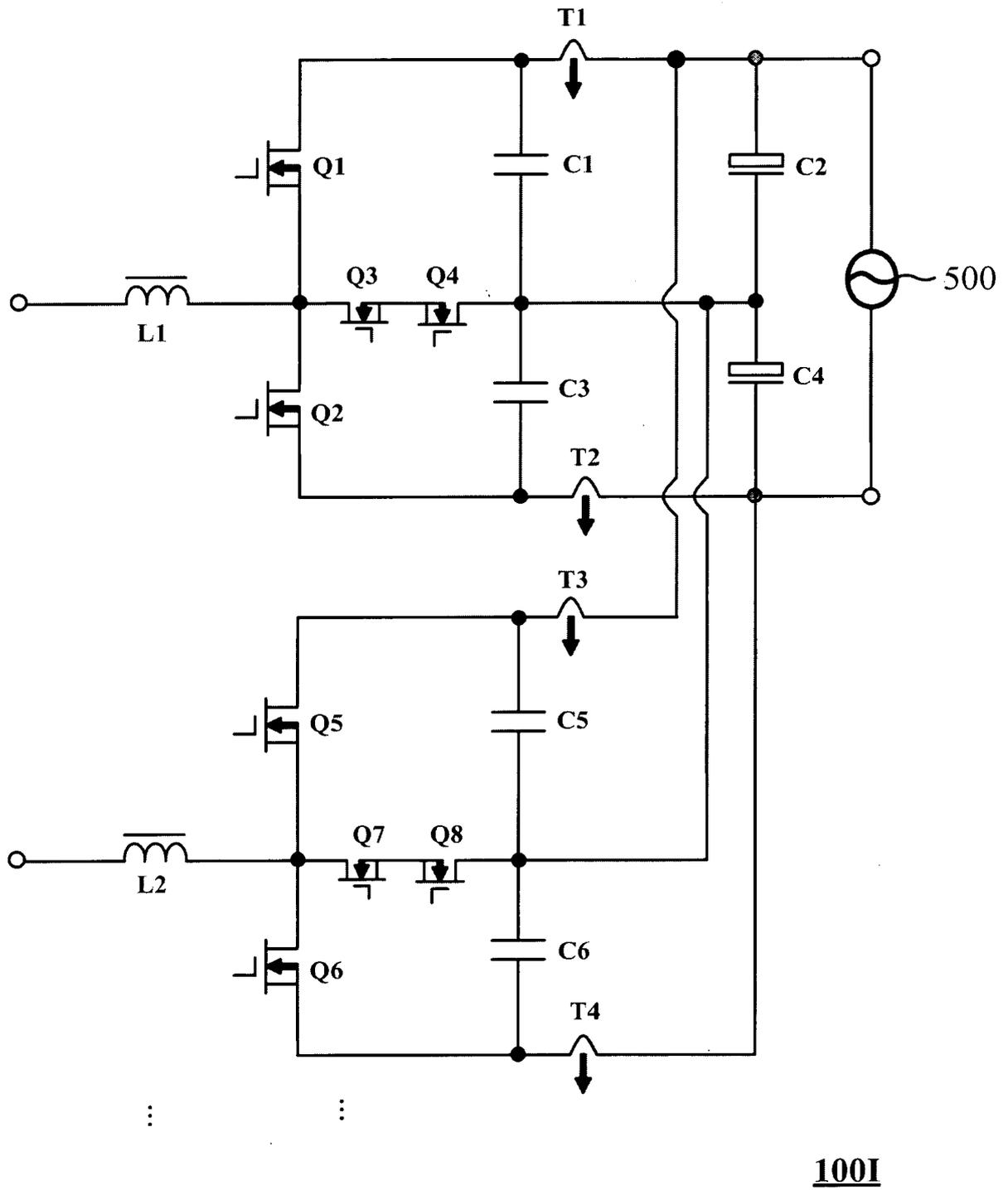
100F



第 11 圖



第 12 圖



第 13 圖