



(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 201607222 A

(43)公開日：中華民國 105 (2016) 年 02 月 16 日

(21)申請案號：103127556

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 08 月 11 日

(51)Int. Cl. : **H02M1/42 (2007.01)**

(71)申請人：亞源科技股份有限公司 (中華民國) ASIAN POWER DEVICES INC. (TW)

桃園市桃園區龍壽街 83 巷 5 號

(72)發明人：洪宗良 HUNG, TSUNG LIANG (TW)；姚宇桐 YAU, YEU TORNG (TW)

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：4 項 圖式數：9 共 20 頁

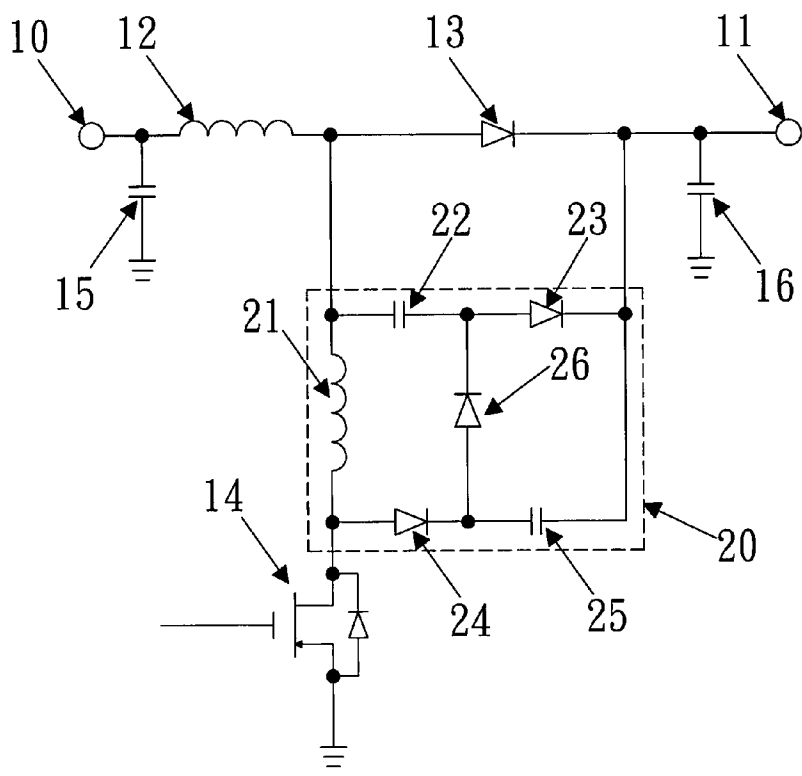
(54)名稱

功率因數校正器之被動式軟切換電路

(57)摘要

本發明提出一種功率因數校正器之被動式軟切換電路，其包括有一電力輸入端、一第一電感，其一端與該電力輸入端耦接、一第一二極體，其正端與該第一電感的另一端耦接、一電力輸出端，其與該第一二極體的負端耦接、一功率開關以及一緩衝電路，其與該功率開關耦接。其中，利用緩衝電路的電路設計將電壓與電流的波形產生相位交錯位移，以便於減少切換損失。

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 10 . . . 電力輸入端
- 11 . . . 電力輸出端
- 12 . . . 第一電感
- 13 . . . 第一二極體
- 14 . . . 功率開關
- 15 . . . 第三電容
- 16 . . . 第四電容
- 20 . . . 緩衝電路
- 21 . . . 第二電感
- 22 . . . 第一電容
- 23 . . . 第二二極體
- 24 . . . 第三二極體
- 25 . . . 第二電容
- 26 . . . 第四二極體

圖 1

發明摘要

※ 申請案號：107127556

※ 申請日：103. 8. 11

※IPC 分類：H02M 1/42 (2007.01)

【發明名稱】(中文/英文)

功率因數校正器之被動式軟切換電路

【中文】

本發明提出一種功率因數校正器之被動式軟切換電路，其包括有一電力輸入端、一第一電感，其一端與該電力輸入端耦接、一第一二極體，其正端與該第一電感的另一端耦接、一電力輸出端，其與該第一二極體的負端耦接、一功率開關以及一緩衝電路，其與該功率開關耦接。其中，利用緩衝電路的電路設計將電壓與電流的波形產生相位交錯位移，以便於減少切換損失。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖（ 1 ）。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 10 電力輸入端
- 11 電力輸出端
- 12 第一電感
- 13 第一二極體
- 14 功率開關
- 15 第三電容
- 16 第四電容
- 20 緩衝電路
- 21 第二電感
- 22 第一電容
- 23 第二二極體
- 24 第三二極體
- 25 第二電容
- 26 第四二極體

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

功率因數校正器之被動式軟切換電路

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種功率因數校正器，且特別是有關於一種運用於連續導通模式的具軟切換電路的功率因數校正器。

【先前技術】

【0002】 隨著科技的進步與經濟的發展，人類對切換式轉換器的需求與日俱增。近年來，由於電力電子技術的大幅進步，大部份的電子器材日亦趨向輕薄短小化的方向發展，其內部的電源轉換器亦需朝向輕薄短小的趨勢設計，因此，具有體積小、重量輕、效率高等優點的切換式電源轉換器便逐漸取代傳統線性電源轉換器，成為電源轉換器的主流。切換式轉換器除了短小輕薄等優點之外，更近一步提升了轉換器效率及品質。

【0003】 在功率因數修正器(power factor corrector, PFC)常見之操作模式有連續導通模式(continuous conduction mode, CCM)、非連續導通模式(discontinuous conduction mode, DCM)。以低功率系統來說，實現功率因數修正器的常見方式是採用非連續導通模式來控制交換模式。反之，在較高功率需求時，通常會改採連續導通模式。

【0004】 一般而言，傳統連續導通模式的升壓型轉換器若操作於硬切換模式，當功率開關斷開與導通時會有能量的損耗產生，其主要是由於斷開與導通瞬間的電壓與電流延遲所致，此為切換損失。

而主要解決的方式是利用外部電路將電壓與電流的波形產生相位交錯位移，以便於減少切換損失。

【發明內容】

【0005】 有鑑於此，本發明之目的是提供一種功率因數校正器之被動式軟切換電路，利用外部電路將電壓與電流的波形產生相位交錯位移，以便於減少切換損失。

【0006】 為達上述或其他目的，本發明提出一種功率因數校正器之被動式軟切換電路，其包括有一電力輸入端、一第一電感，其一端與該電力輸入端耦接、一第一二極體，其正端與該第一電感的另一端耦接、一電力輸出端，其與該第一二極體的負端耦接、一功率開關以及一緩衝電路，其與該功率開關耦接。其中，利用緩衝電路的電路設計將電壓與電流的波形產生相位交錯位移，以便於減少切換損失。

【圖式簡單說明】

【0007】 圖1為本發明較佳實施例的電路示意圖。

圖2至圖9為本發明之較佳實施例的電路作動時序流程圖。

【實施方式】

【0008】 為讓本發明之上述和其他目的、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。

【0009】 請參閱圖1所示，其為本發明較佳實施例的電路示意圖。本發明提出一種功率因數校正器之被動式軟切換電路，其包括有一電力輸入端（10）、一電力輸出端（11）、一第一電感（12）、一

第一二極體（13）、一功率開關（14）、一第三電容（15）、一第四電容（16）以及一緩衝電路（20）。

【0010】 該電力輸入端（10）與該第一電感（12）的一端耦接，而該第三電容（15）可耦接於該電力輸入端（10）與該第一電感（12）之間。該第一二極體（13）的正端與該第一電感（12）的另一端耦接，該第一二極體（13）的負端則與該電力輸出端（11）耦接，且該第四電容（16）耦接於該電力輸出端（11）前。

【0011】 該緩衝電路（20）與該功率開關（14）耦接，而該緩衝電路（20）包含有一第二電感（21）、一第一電容（22）、一第二二極體（23）、一第三二極體（24）、一第二電容（25）以及一第四二極體（26）。而該功率開關（14）可為金氧半場效電晶體或其他等效的元件。

【0012】 該第二電感（21）的一端耦接於該第一電感（12）與該第一二極體（13）之間，該第二電感（21）的另一端則耦接於該功率開關（14）。該第二電感（21）的該端亦與該第一電容（22）的一端耦接，該第二二極體（23）的正端耦接於該第一電容（22）的另一端，而該第二二極體（23）的負端耦接於該第一二極體（13）與該電力輸出端（11）之間。該第三二極體（24）的正端耦接於該第二電感（21）與該功率開關（14）之間，該第二電容（25）的一端耦接於該第三二極體（24）的負端，而該第二電容（25）的另一端耦接於與該第二二極體（23）的負端同一等電位線路處。該第四二極體（26）的正端耦接於該第三二極體（24）與該第二

電容（25）之間，而該第四二極體（26）的負端耦接於該第一電容（22）與該第二二極體（23）之間。

【0013】 前述已先說明各相關單元的連接關係，以下將接著敘述其運作過程。首先，該電力輸入端（10）可提供電力之來源，而該第三電容（15）可提供濾波的功效。當功率開關（14）呈現關閉狀態時，該電力輸入端所提供之電力先直接提供給該第一電感（12）以及該第一二極體（13）後，直接將電力藉由該電力輸出端（11）輸出，且同時對該第四電容（16）進行充電。

【0014】 當該功率開關（14）呈現開啟狀態時，該電力輸入端（10）所提供的電力將會有部份流經該第二電感（21）及該功率開關（14），相對流經第一二極體（13）的電流開始下降（在一個開關週期內，輸入電流假定不變）。最後電力輸入端（10）所提供的電力將全部流經該第二電感（21）及該功率開關（14），且此時該第四電容（16）將進行放電，其放電的電力將依序流經該第二電容（25）、該第四二極體（26）、該第一電容（22）、該第二電感（21）以及最後通過該功率開關（14），且該第一電容（22）及該第二電容（25）因為該第四電容（16）放電而儲存電力。而當該第四電容（16）耗盡所儲存電力後，該電力輸入端（10）所提供的電力將都流經該第二電感（21）及該功率開關（14）。

【0015】 緊接著將該功率開關（14）關閉時，首先該第一電感（12）所提供的電力將依序流經該第二電感（21）、第三二極體（24）及該第二電容（25），而該第二電感（21）的電力將依序流經該

第三二極體（24）、第四二極體（26）以及該第一電容（22）以呈現為一迴圈狀態。且此時該第一電容（22）為充電狀態，而該第二電容（25）為放電狀態。接著，因該第一電容（22）持續充電後，使該第四二極體（26）的負端的電位高於正端的電位狀態時，該第一電感（12）所提供的電力將依序流經該第一電容（22）及該第二二極體（23），而該第二電感（21）的電力將依序流經該第三二極體（24）以及該第二電容（25），此時該第一電容（22）及該第二電容（25）均是呈現為放電狀態。

【0016】 再者，該第二電容（25）因為比該第一電容（22）更早進行放電，故該第二電容（25）將早於該第一電容（22）呈現為斷路狀態。因此，當該第二電容（25）呈現為斷路狀態時，該第一電感（12）所提供的電力將依序流經該第一電容（22）及該第二二極體（23），而該第二電感（21）的電力則將依序流經該第三二極體（24）、該第四二極體（26）以及該第二二極體（23）。接著，該第二電感（21）無法再持續提供電力，故僅剩該第一電感（12）所提供的電力將依序流經該第一電容（22）及該第二二極體（23），而此時的該第一電容（22）持續為放電狀態，待該第一電容（22）無法提供電力後則回復至初始狀態。

【0017】 藉由上述的說明，本發明可有效的將電流與電壓的波形在切換的時間中其相對應的波形產生相位交錯位移，而達到軟切換的功能，進而減少因切換時能量的損失。

【0018】 雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本

發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當是後附之申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

- 【0019】 10 電力輸入端
- 11 電力輸出端
- 12 第一電感
- 13 第一二極體
- 14 功率開關
- 15 第三電容
- 16 第四電容
- 20 緩衝電路
- 21 第二電感
- 22 第一電容
- 23 第二二極體
- 24 第三二極體
- 25 第二電容
- 26 第四二極體

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

【序列表】(請換頁單獨記載)

申請專利範圍

1. 一種功率因數校正器之被動式軟切換電路，其包括有：
 - 一電力輸入端；
 - 一第一電感，其一端與該電力輸入端耦接；
 - 一第一二極體，其正端與該第一電感的另一端耦接；
 - 一電力輸出端，其與該第一二極體的負端耦接；
 - 一功率開關；
 - 一緩衝電路，其與該功率開關耦接，該緩衝電路包含有：
 - 一第二電感，其一端耦接於該第一電感與該第一二極體之間，其另一端耦接於該功率開關；
 - 一第一電容，其一端耦接於該第二電感的該端；
 - 一第二二極體，其正端耦接於該第一電容的另一端，而負端耦接於該第一二極體與該電力輸出端之間；
 - 一第三二極體，其正端耦接於該第二電感與該功率開關之間；
 - 一第二電容，其一端耦接於該第三二極體的負端，而另一端耦接於與該第二二極體的負端同一處；以及
 - 一第四二極體，其正端耦接於該第三二極體與該第二電容之間，而負端耦接於該第一電容與該第二二極體之間。
2. 如申請專利範圍第1項所述之功率因數校正器之被動式軟切換電路，其中該功率開關為一金氧半場效電晶體。
3. 如申請專利範圍第2項所述之功率因數校正器之被動式軟切換電路，其中該電路進一步具有一第三電容，該第三電容耦接於

該電力輸入端與該第一電感之間。

4. 如申請專利範圍第3項所述之功率因數校正器之被動式軟切換電路，其中該電路進一步具有一第四電容，該第四電容耦接於該電力輸出端前。

圖式

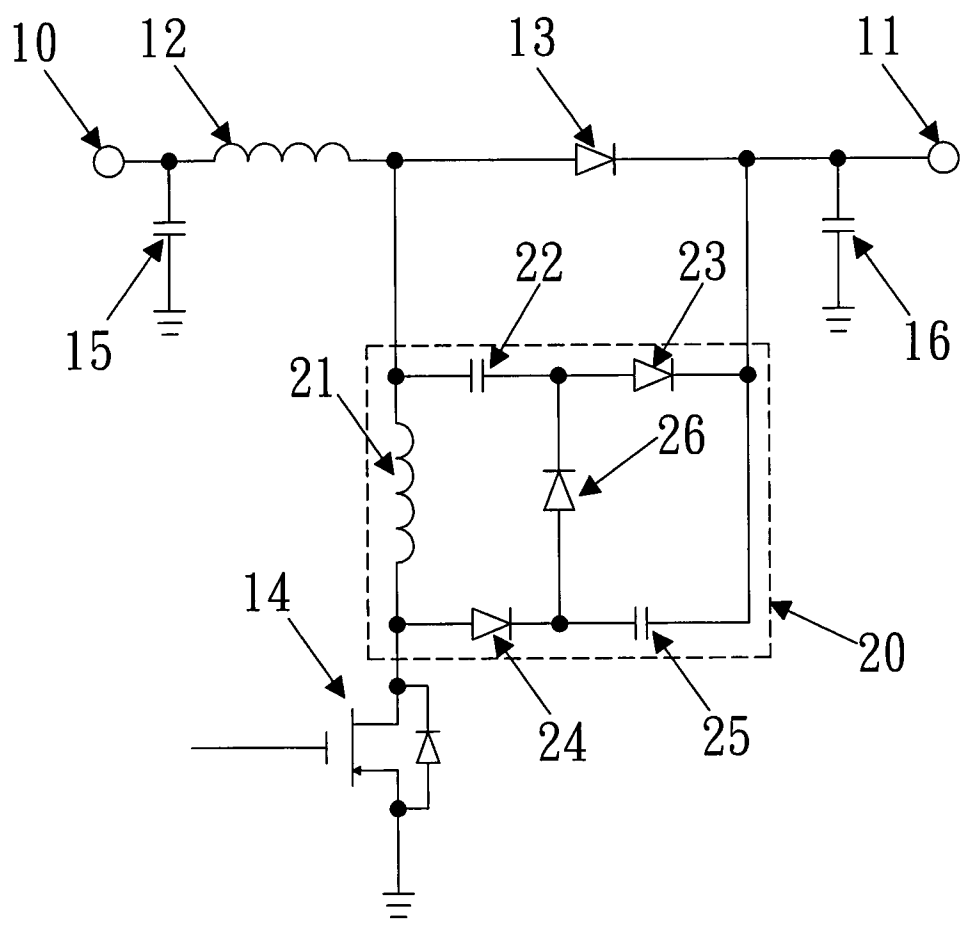


圖 1

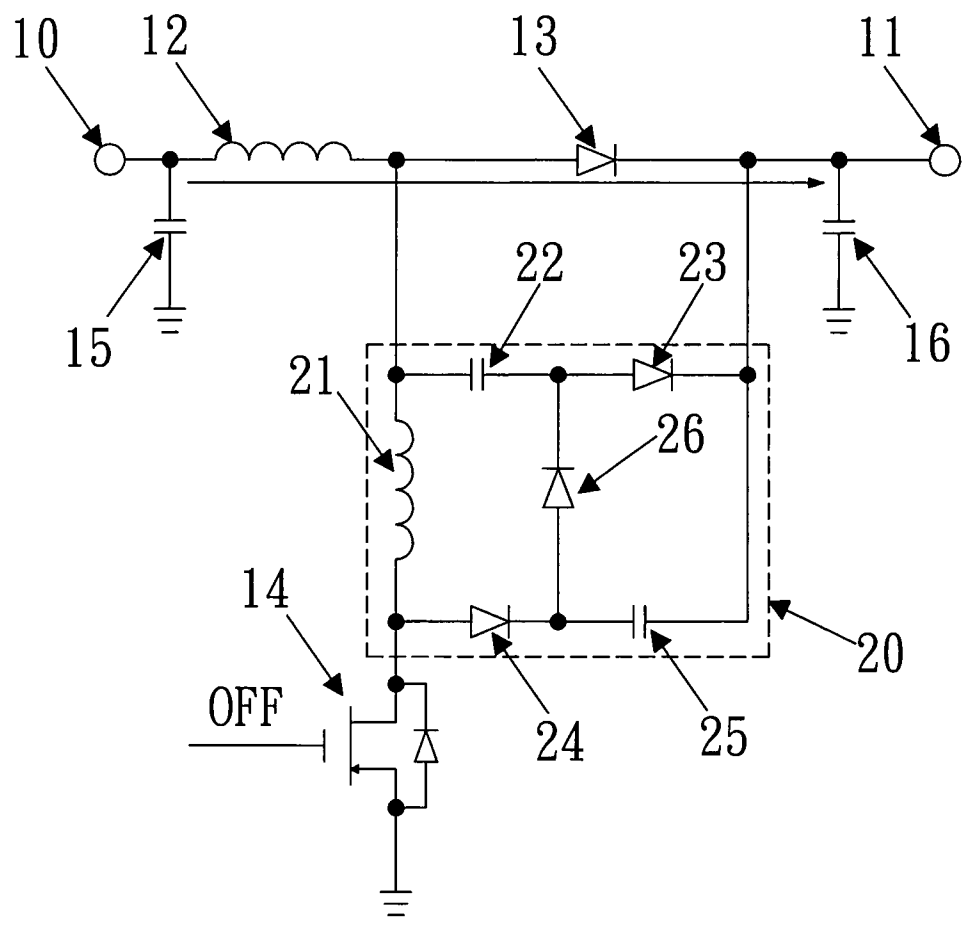


圖 2

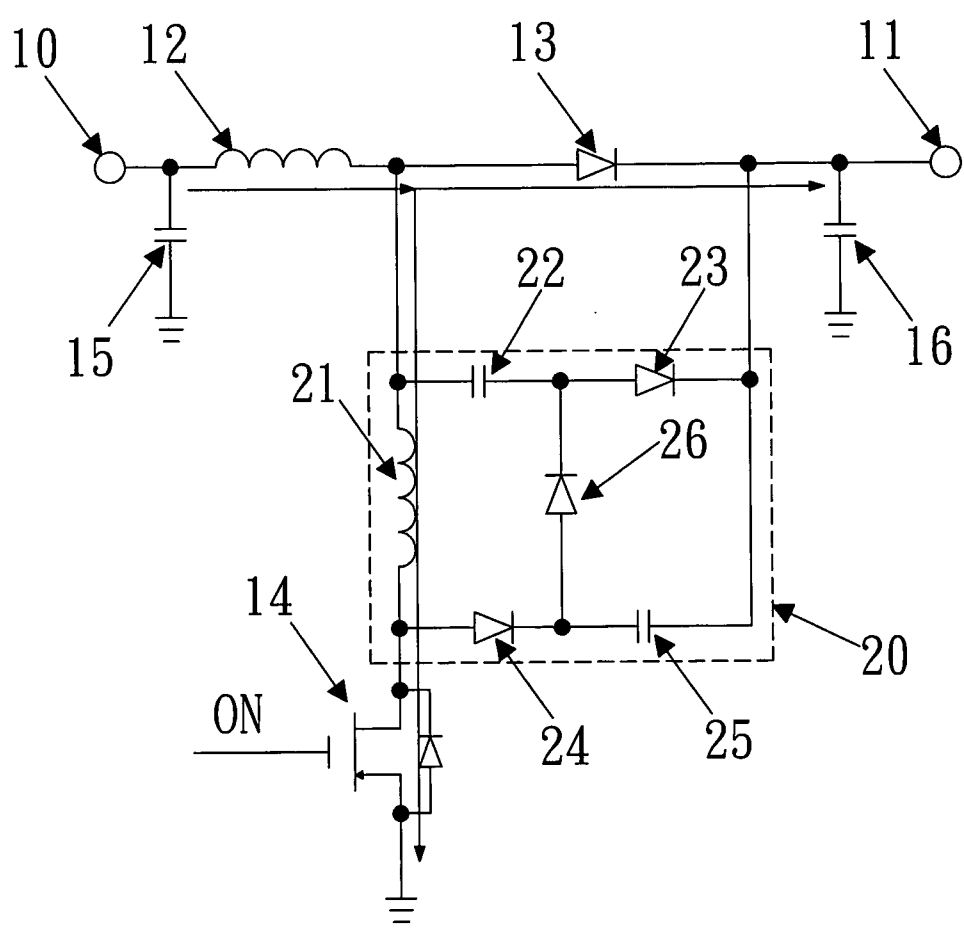


圖 3

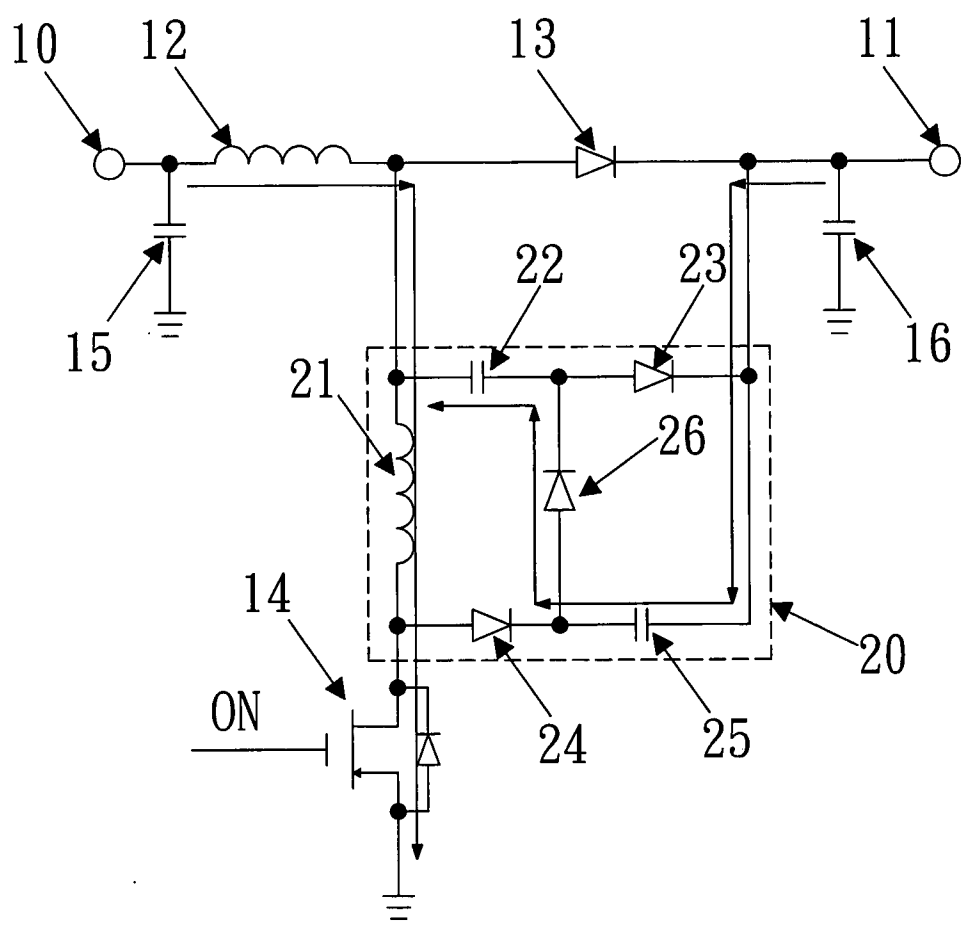


圖 4

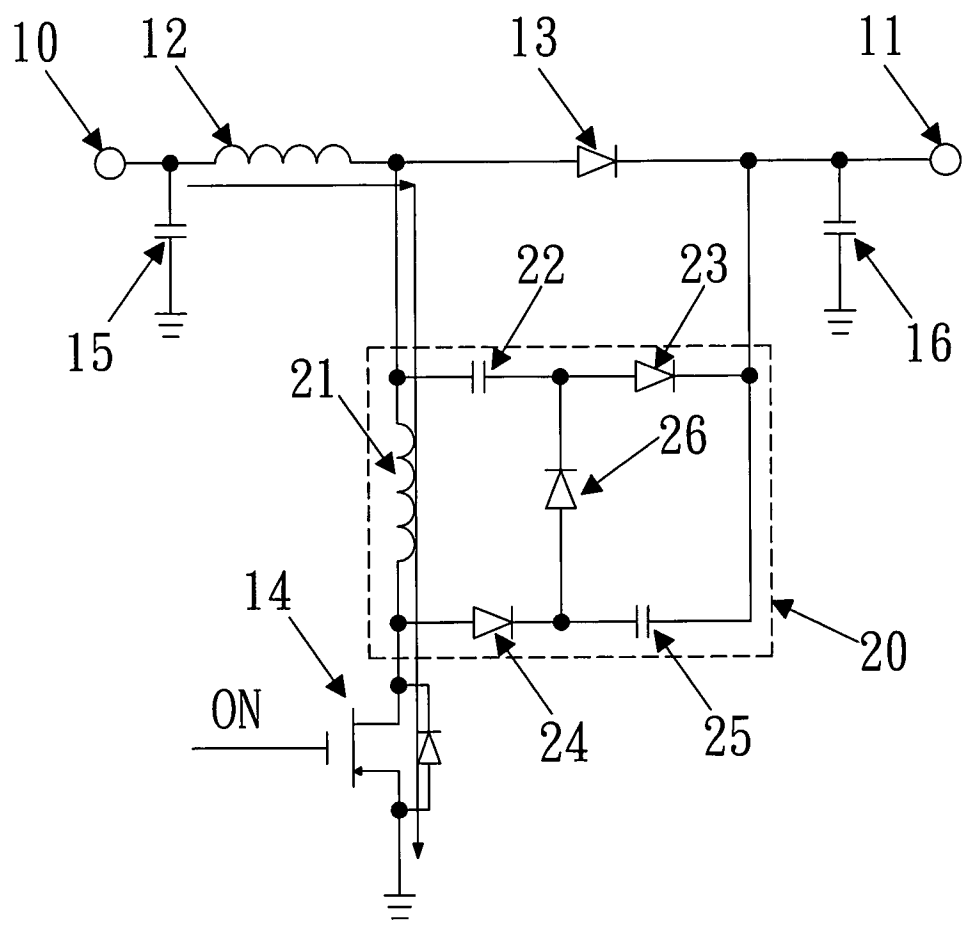


圖 5

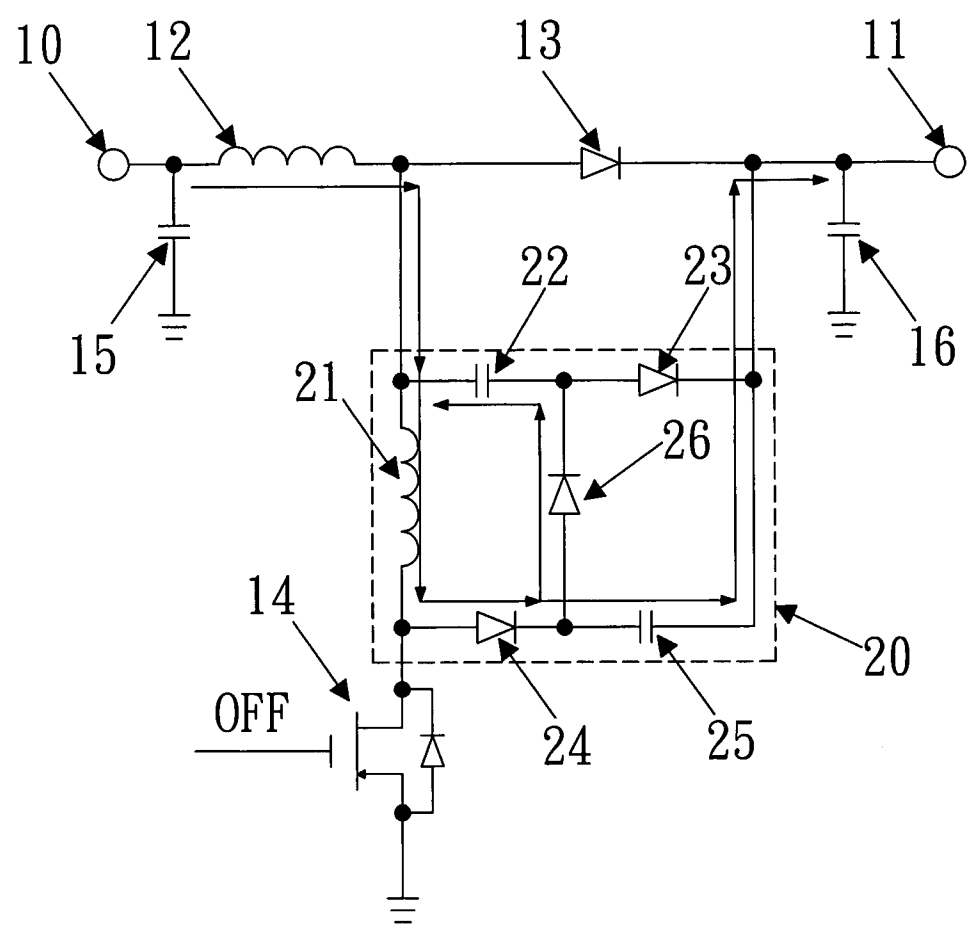


圖 6

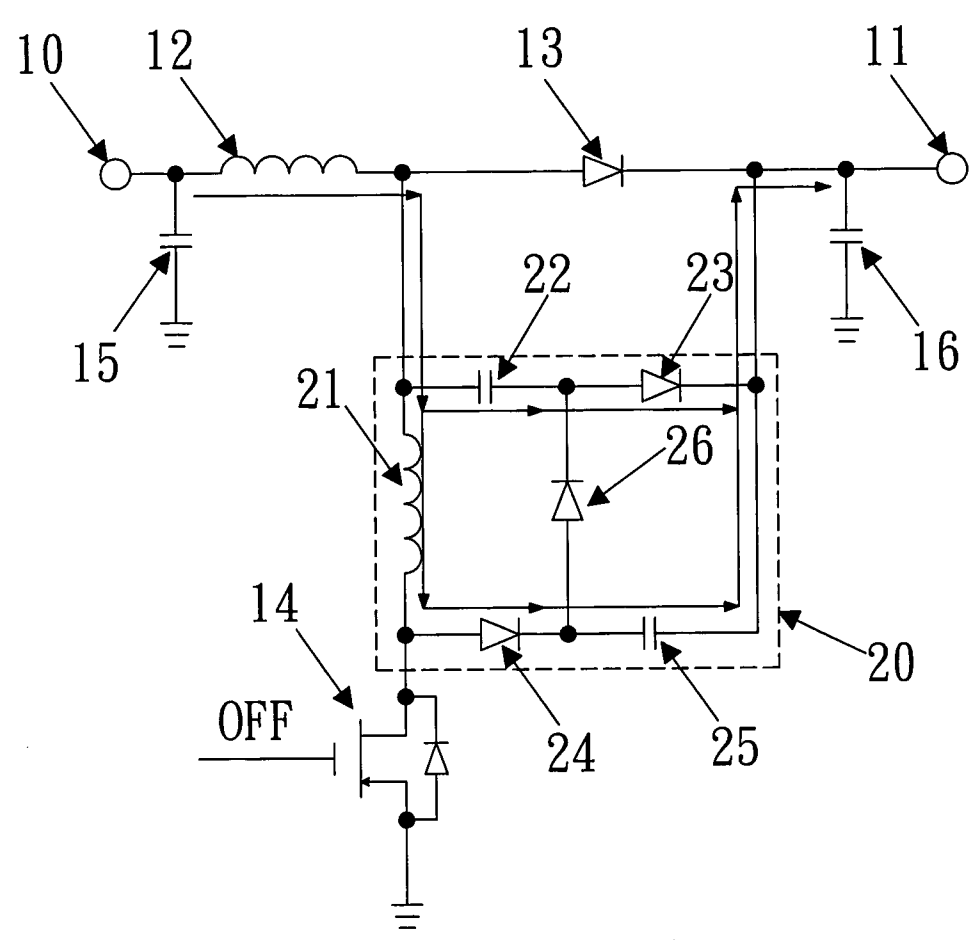


圖 7

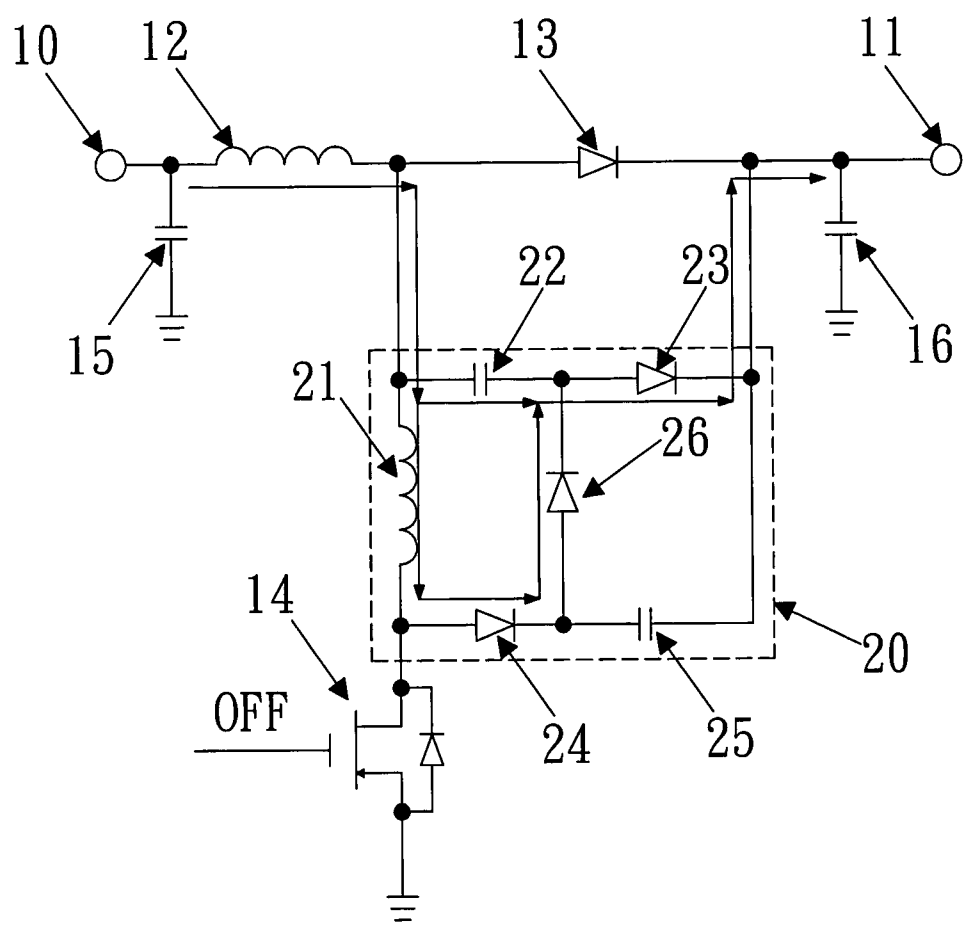


圖 8

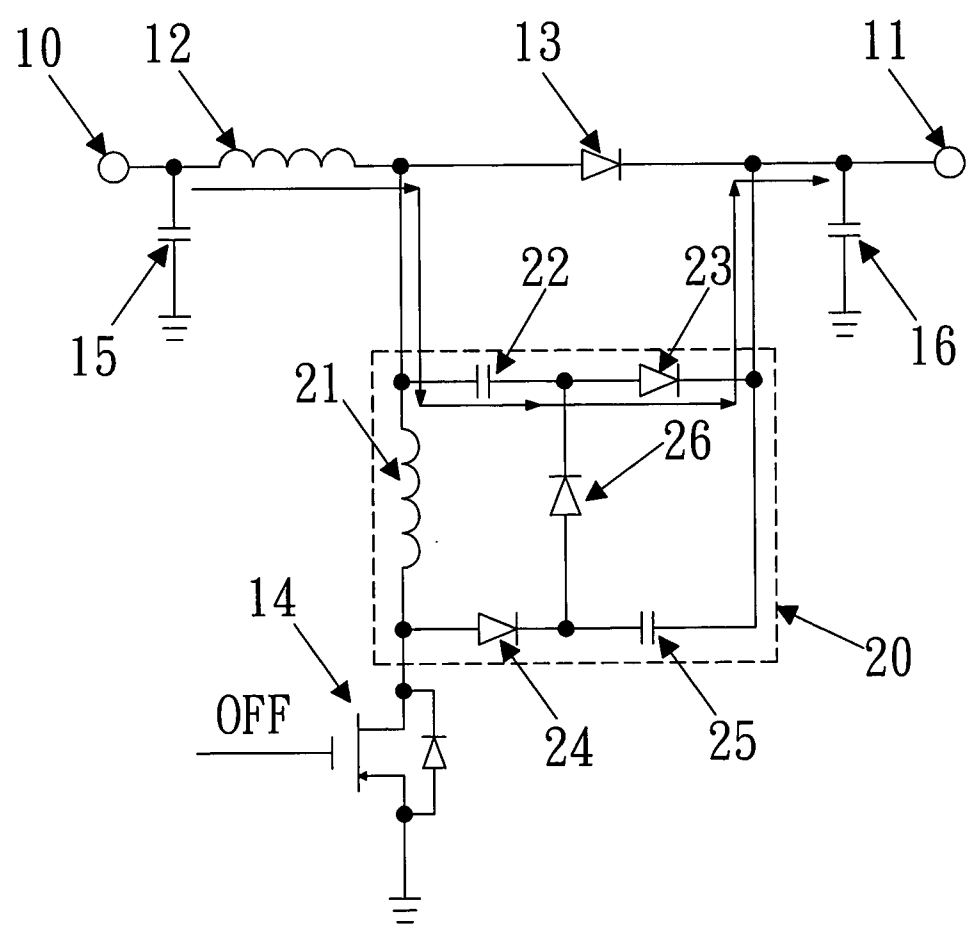


圖 9