



(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 I784810 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 11 月 21 日

(21)申請案號：110143664

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 11 月 24 日

(51)Int. Cl. : H02M1/12 (2006.01)

H02M5/10 (2006.01)

(71)申請人：宏碁股份有限公司 (中華民國) ACER INCORPORATED (TW)

新北市汐止區新台五路一段 88 號 8 樓

(72)發明人：詹子增 CHAN, TZU-TSENG (TW)

(74)代理人：葉璟宗；卓俊傑

(56)參考文獻：

TW I731772B

TW I740686B

CN 106130335B

US 7242168B2

US 2004/0207373A1

審查人員：陳丙寅

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：4 共 27 頁

(54)名稱

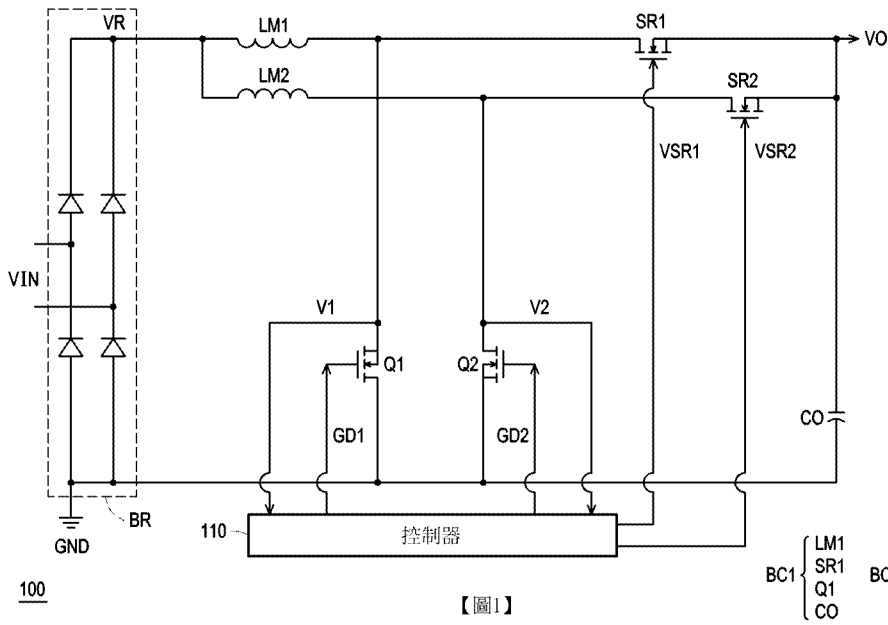
升壓式電源轉換裝置

(57)摘要

本發明提供一種升壓式電源轉換裝置。升壓式電源轉換裝置包括第一升壓電感器、第二升壓電感器、第一同步整流開關、第二同步整流開關、第一功率開關、第二功率開關以及輸出電容器。第一升壓電感器、第一同步整流開關、第一功率開關以及輸出電容器形成第一升壓電路。第二升壓電感器、第二同步整流開關、第二功率開關以及輸出電容器形成第二升壓電路。第一升壓電路以及第二升壓電路被控制以採輪替切換操作以提供輸出電源，從而降低升壓式電源轉換裝置的輸出漣波電流的波動並且防止大型湧浪電流的發生。

A boost power conversion device provided. The boost power conversion device includes a first boost inductor, a second boost inductor, a first synchronous rectification switch, a second synchronous rectification switch, a first power switch, a second power switch, and an output capacitor. The first boost inductor, the first synchronous rectification switch, the first power switch and the output capacitor are formed a first boost circuit. The second boost inductor, the second s synchronous rectification switch, the second power switch and the output capacitor are formed a second boost circuit. The first boost circuit and the second boost circuit are controlled to adopt an alternately switching operation to provide output power, thereby reducing an output ripple current fluctuation and preventing the occurrence of large inrush currents of the boost power conversion device.

指定代表圖：



符號簡單說明：

100:升壓式電源轉換裝置

110:控制電路

BC1:第一升壓電路

BC2:第二升壓電路

BR:整流電路

CO:輸出電容器

GD1、GD2、VSR1、VSR2:控制訊號

GND:接地端

LM1、LM2:升壓電感器

Q1、Q2:功率開關

SR1、SR2:同步整流開關

V1:第一感測值

V2:第二感測值

VIN:輸入電源

VO:輸出電源

VR:經整流電源



I784810

【發明摘要】

【中文發明名稱】升壓式電源轉換裝置

【英文發明名稱】BOOST POWER CONVERSION DEVICE

【中文】本發明提供一種升壓式電源轉換裝置。升壓式電源轉換裝置包括第一升壓電感器、第二升壓電感器、第一同步整流開關、第二同步整流開關、第一功率開關、第二功率開關以及輸出電容器。第一升壓電感器、第一同步整流開關、第一功率開關以及輸出電容器形成第一升壓電路。第二升壓電感器、第二同步整流開關、第二功率開關以及輸出電容器形成第二升壓電路。第一升壓電路以及第二升壓電路被控制以採輪替切換操作以提供輸出電源，從而降低升壓式電源轉換裝置的輸出漣波電流的波動並且防止大型湧浪電流的發生。

【英文】A boost power conversion device provided. The boost power conversion device includes a first boost inductor, a second boost inductor, a first synchronous rectification switch, a second synchronous rectification switch, a first power switch, a second power switch, and an output capacitor. The first boost inductor, the first synchronous rectification switch, the first power switch and the output capacitor are formed a first boost circuit. The second boost inductor, the second s synchronous rectification switch, the second

power switch and the output capacitor are formed a second boost circuit. The first boost circuit and the second boost circuit are controlled to adopt an alternately switching operation to provide output power, thereby reducing an output ripple current fluctuation and preventing the occurrence of large inrush currents of the boost power conversion device.

【指定代表圖】圖1。

【代表圖之符號簡單說明】

100:升壓式電源轉換裝置

110:控制電路

BC1:第一升壓電路

BC2:第二升壓電路

BR:整流電路

CO:輸出電容器

GD1、GD2、VSR1、VSR2:控制訊號

GND:接地端

LM1、LM2:升壓電感器

Q1、Q2:功率開關

SR1、SR2:同步整流開關

V1:第一感測值

V2:第二感測值

VIN:輸入電源

VO:輸出電源

VR:經整流電源

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】升壓式電源轉換裝置

【英文發明名稱】BOOST POWER CONVERSION DEVICE

【技術領域】

【0001】本發明是有關於一種升壓式電源轉換裝置，且特別是有關於一種具有低漣波電流波動的升壓式電源轉換裝置。

【先前技術】

【0002】一般來說，升壓式轉換器在功率較大的條件下，升壓式轉換器的輸出電流也較大，升壓式轉換器的輸出漣波（ripple）電流也較大。因此，在設計上，升壓式轉換器會利用彼此並聯耦接的多個輸出電容器來抑制輸出漣波電流的波動。然而，多個輸出電容器會增加輸出端迴路及回授補償設計上困難度，也會造成開機瞬間因電容性過大所產生的較大湧浪（inrush）電流，甚至導致保險絲燒斷等風險。因此，升壓式轉換器必須在有限的輸出電容器的設計上來抑制輸出漣波電流的波動，從而防止大型湧浪電流的發生。

【發明內容】

【0003】本發明提供一種新穎且具有低漣波電流波動的升壓式電源轉換裝置。

【0004】 本發明的升壓式電源轉換裝置包括第一升壓電感器、第二升壓電感器、第一同步整流開關、第二同步整流開關、第一功率開關、第二功率開關、輸出電容器以及控制電路。第一升壓電感器的第一端以及第二升壓電感器的第一端接收經整流電源。第一同步整流開關耦接於第一升壓電感器的第二端與升壓式電源轉換裝置的裝置輸出端之間。第二同步整流開關耦接於第二升壓電感器的第二端與裝置輸出端之間。第一功率開關耦接於第一升壓電感器的第二端與接地端之間。第二功率開關耦接於第二升壓電感器的第二端與接地端之間。輸出電容器耦接於裝置輸出端與接地端之間。控制電路耦接於第一同步整流開關的控制端、第二同步整流開關的控制端、第一功率開關的控制端以及第二功率開關的控制端。控制電路對第一功率開關以及第二功率開關進行輪替切換操作。當第一功率開關被導通時，控制電路依據關聯於流經第一功率開關的電力的第一感測值來斷開第一同步整流開關。當第二功率開關被導通時，控制電路依據關聯於流經第二功率開關的電力的第二感測值來斷開第二同步整流開關。

【0005】 基於上述，控制電路對第一功率開關以及第二功率開關進行輪替切換操作。控制電路依據第一感測值以及第二感測值來控制第一同步整流開關以及第二同步整流開關。因此，本發明實現了具有採輪替切換操作的兩個升壓電路的升壓式電源轉換裝置。基於上述的兩個升壓電路，控制電路依據關聯於流經第一功率開關的電力來斷開第一同步整流開關。當第二功率開關被導通

時，控制電路依據關聯於流經第二功率開關的電力來斷開第二同步整流開關。因此，本發明實現了具有自動同步整流功能的升壓式電源轉換裝置。此外，各個升壓電路被控制以採輪替切換操作來提供輸出電源，並共同在輸出端產生輸出電流。在相同的輸出電流需求下，升壓式電源轉換裝置的輸出漣波電流的波動會被大幅降低。如此一來，輸出電容器的電容值不需要被增加來抑制輸出漣波電流的波動。此外，輸出電容器的電容值不需要被增加的情況下，升壓式電源轉換裝置也防止大型湧浪電流的發生。

【0006】 為讓本發明的上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【圖式簡單說明】

【0007】

圖 1 是依據本發明一實施例所繪示的升壓式電源轉換裝置的示意圖。

圖 2 是依據本發明一實施例所繪示的同步整流開關以及功率開關的狀態時序圖。

圖 3 是依據本發明第一實施例所繪示的升壓式電源轉換裝置的電路示意圖。

圖 4 是依據本發明第二實施例所繪示的升壓式電源轉換裝置的電路示意圖。

【實施方式】

【0008】 本發明的部份實施例接下來將會配合附圖來詳細描述，以下的描述所引用的元件符號，當不同附圖出現相同的元件符號將視為相同或相似的元件。這些實施例只是本發明的一部份，並未揭示所有本發明的可實施方式。更確切的說，這些實施例只是本發明的專利申請範圍中的範例。

【0009】 請參考圖 1，圖 1 是依據本發明一實施例所繪示的升壓式電源轉換裝置的示意圖。在本實施例中，升壓式電源轉換裝置 100 包括升壓電感器 LM1、LM2、同步整流開關 SR1、SR2、功率開關 Q1、Q2、控制電路 110 以及輸出電容器 CO。升壓電感器 LM1 的第一端接收經整流電源 VR。升壓電感器 LM2 的第一端接收經整流電源 VR。同步整流開關 SR1 耦接於升壓電感器 LM1 的第二端與升壓式電源轉換裝置 100 的裝置輸出端之間。裝置輸出端用以輸出輸出電源 VO。同步整流開關 SR2 耦接於升壓電感器 LM2 的第二端與裝置輸出端之間。功率開關 Q1 耦接於升壓電感器 LM1 的第二端與接地端 GND 之間。功率開關 Q2 耦接於升壓電感器 LM2 的第二端與接地端 GND 之間。輸出電容器 CO 耦接於裝置輸出端與接地端 GND 之間。

【0010】 在本實施例中，升壓電感器 LM1、同步整流開關 SR1、功率開關 Q1 以及輸出電容器 CO 的組合可以表示為第一升壓電路 BC1。升壓電感器 LM2、同步整流開關 SR2、功率開關 Q2 以及輸出電容器 CO 的組合可以表示為第二升壓電路 BC2。

【0011】 在本實施例中，控制電路 110 耦接於同步整流開關 SR1 的控制端、同步整流開關 SR2 的控制端、功率開關 Q1 的控制端以及功率開關 Q2 的控制端。控制電路 110 對功率開關 Q1、Q2 進行輪替切換操作。當功率開關 Q1 被導通時，控制電路 110 依據關聯於流經功率開關 Q1 的電力的第一感測值 V1 來斷開同步整流開關 SR1。當功率開關 Q2 被導通時，控制電路 110 依據關聯於流經功率開關 Q2 的電力的第二感測值 V2 來斷開同步整流開關 SR2。如此一來，本實施例實現了具有採輪替切換操作並且具有自動同步整流功能的兩個升壓電路。

【0012】 請同時參考圖 1 以及圖 2，圖 2 是依據本發明一實施例所繪示的同步整流開關以及功率開關的狀態時序圖。在本實施例中，控制電路 110 提供控制訊號 GD1 至功率開關 Q1 的控制端，並提供控制訊號 GD2 至功率開關 Q2 的控制端。流經功率開關 Q1 的電力與第一感測值 V1 呈正相關。流經功率開關 Q2 的電力與第二感測值 V2 呈正相關。控制電路 110 對第一感測值 V1 以及對第二感測值 V2 進行判斷。

【0013】 在本實施例中，控制電路 110 在時間區間 T1、T3 提供具有高電壓準位的控制訊號 GD1。功率開關 Q1 在時間區間 T1、T3 反應於具有高電壓準位的控制訊號 GD1 而被導通。因此，電力會流經功率開關 Q1。第一感測值 V1 會被上升。當第一感測值 V1 被判斷出大於參考值時，控制電路 110 會在時間區間 T1、T3 提供低電壓準位的控制訊號 VSR1 以斷開第一同步整流開關 SR1。因

此，第一升壓電路 BC1 在時間區間 T1、T3 不提供電力。

【0014】 控制電路 110 在時間區間 T1、T3 提供具有低電壓準位的控制訊號 GD2。功率開關 Q2 會在時間區間 T1、T3 被斷開。沒有電力流經功率開關 Q2。因此，第二感測值 V2 被下降至小於或等於參考值。控制電路 110 會在時間區間 T1、T3 提供高電壓準位的控制訊號 VSR2 以導通同步整流開關 SR2。第二升壓電路 BC2 在時間區間 T1、T3 提供電力。

【0015】 在本實施例中，控制電路 110 在時間區間 T2、T4 提供具有低電壓準位的控制訊號 GD1。功率開關 Q1 在時間區間 T2、T4 被斷開。沒有電力流經功率開關 Q1。第一感測值 V1 下降至小於或等於參考值。因此，控制電路 110 會在時間區間 T2、T4 導通同步整流開關 SR1。第一升壓電路 BC1 在時間區間 T2、T4 提供電力。

【0016】 控制電路 110 在時間區間 T2、T4 提供具有高電壓準位的控制訊號 GD2。功率開關 Q2 會在時間區間 T2、T4 被導通。電力流經功率開關 Q2。因此，第二感測值 V2 會被上升。當第二感測值 V2 被判斷出大於參考值時，控制電路 110 會在時間區間 T2、T4 斷開同步整流開關 SR2。因此，第二升壓電路 BC2 在時間區間 T2、T4 不提供電力。

【0017】 在本實施例中，為了避免同步整流開關 SR1、SR2 發生同時導通，時間區間 T1~T4 中的相鄰兩個時間區間之間會設計一死區時間長度。舉例來說，高電壓準位的控制訊號 GD1、GD2、

VSR1、VSR2 基於死區時間長度被延遲提供。

【0018】 在本實施例中，第一升壓電路 BC1 以及第二升壓電路 BC2 採輪替切換操作以共同在輸出端產生預期輸出電流。第一升壓電路 BC1 會提供第一輸出電源。第二升壓電路 BC2 則會提供第二輸出電源。第一輸出電源以及第二輸出電源會共同產生預期輸出電流。預期輸出電流大致上是第一輸出電源的電流以及第二輸出電源的電流的加總。

【0019】 應注意的是，基於輪替切換操作，第一升壓電路 BC1 所產生的輸出漣波電流的波動與第二升壓電路 BC2 所產生的輸出漣波電流的波動並不相同。進一步來說，第一升壓電路 BC1 所產生的第一輸出漣波電流的波動與第二升壓電路 BC2 所產生的第二輸出漣波電流的波動大致相反。第一輸出漣波電流的波動以及第二輸出漣波電流的波動的加總會縮小位於輸出端處的輸出漣波電流的波動。位於輸出端處的輸出漣波電流的波動會被大幅降低至約 50%。因此，在相同的預期輸出電流需求下，上述的輪替切換操作會降低輸出漣波電流的波動。如此一來，輸出電容器 CO 的電容值不需要被增加來抑制輸出漣波電流的波動。此外，輸出電容器 CO 的電容值不需要被增加的情況下，升壓式電源轉換裝置 100 也防止在被啟動時發生大型湧浪電流。

【0020】 請回到圖 1 的實施例，在本實施例中，升壓式電源轉換裝置 100 還包括整流電路 BR。整流電路 BR 耦接於升壓電感器 LM1 的第一端以及升壓電感器 LM2 的第一端。整流電路 BR 接收輸入

電源 V_{IN} ，並對輸入電源 V_{IN} 進行整流操作以產生經整流電源 V_R 。整流電路 BR 將經整流電源 V_R 提供至升壓電感器 $LM1$ 的第一端以及升壓電感器 $LM2$ 的第一端。

【0021】 在本實施例中，升壓式電源轉換裝置 100 適用於高頻率的輪替切換操作。輪替切換操作的頻率介於 150 千赫茲 (kHz) 至 250 kHz 之間。也就是說，控制訊號 $GD1$ 、 $GD2$ 的頻率介於 150 kHz 至 250 kHz 之間。

【0022】 請參考圖 3，圖 3 是依據本發明第一實施例所繪示的升壓式電源轉換裝置的電路示意圖。在本實施例中，升壓式電源轉換裝置 200 包括整流電路 BR 、升壓電感器 $LM1$ 、 $LM2$ 、同步整流開關 $SR1$ 、 $SR2$ 、功率開關 $Q1$ 、 $Q2$ 、控制電路 210 以及輸出電容器 CO 。整流電路 BR 、升壓電感器 $LM1$ 、 $LM2$ 、同步整流開關 $SR1$ 、 $SR2$ 、功率開關 $Q1$ 、 $Q2$ 以及輸出電容器 CO 之間的耦接方式已在圖 1 的實施例中充份說明，因此不再重述。在本實施例中，控制電路 210 包括控制器 211、感測電路 212_1、212_2 以及比較器 $CP1$ 、 $CP2$ 。

【0023】 在本實施例中，控制器 211 耦接於功率開關 $Q1$ 的控制端以及功率開關 $Q2$ 的控制端。控制器 211 將控制訊號 $GD1$ 提供至功率開關 $Q1$ 的控制端，並將控制訊號 $GD2$ 提供至功率開關 $Q1$ 的控制端。基於控制訊號 $GD1$ 、 $GD2$ ，功率開關 $Q1$ 、 $Q2$ 會在不同時間區間被導通。

【0024】 在本實施例中，感測電路 212_1 耦接於升壓電感器 $LM1$

的第二端與功率開關 Q1 的第一端之間。感測電路 212_1 將流經功率開關 Q1 的電力轉換為第一感測值 V1。感測電路 212_2 耦接於升壓電感器 LM2 的第二端與功率開關 Q2 的第一端之間。感測電路 212_2 將流經功率開關 Q2 的電力轉換為第二感測值 V2。

【0025】 在本實施例中，感測電路 212_1 包括變壓器 TR1、二極體 DX1、電阻器 RX1 以及電容器 CX1。變壓器 TR1 包括繞組 N1、N2。繞組 N1 耦接於升壓電感器 LM1 的第二端與功率開關 Q1 的第一端之間。繞組 N2 的第一端耦接於接地端 GND。二極體 DX1 的陽極耦接於繞組 N2 的第二端。二極體 DX1 的陰極作為用以輸出第一感測值 V1 的感測輸出端。電阻器 RX1 耦接於二極體 DX1 的陰極與該接地端 GND 之間。電容器 CX1 耦接於二極體 DX1 的陰極與接地端 GND 之間。換言之，電容器 CX1 與電阻器 RX1 彼此並聯耦接。感測電路 212_1 透過變壓器 TR1 將流經功率開關 Q1 的電力耦合到電阻器 RX1 上，並透過電阻器 RX1 定義出關聯於流經功率開關 Q1 的電力的電壓值，也就是第一感測值 V1。此外，電容器 CX1 被作為穩壓元件。感測電路 212_1 還透過電容器 CX1 來穩定第一感測值 V1。

【0026】 在本實施例中，感測電路 212_2 包括變壓器 TR2、二極體 DX2、電阻器 RX2 以及電容器 CX2。變壓器 TR2 包括繞組 N3、N4。繞組 N3 耦接於升壓電感器 LM2 的第二端與功率開關 Q2 的第一端之間。繞組 N4 的第一端耦接於接地端 GND。二極體 DX2 的陽極耦接於繞組 N4 的第二端。二極體 DX2 的陰極作為用以輸

出第二感測值 V_2 的感測輸出端。電阻器 RX_2 耦接於二極體 DX_2 的陰極與該接地端 GND 之間。電容器 CX_2 耦接於二極體 DX_2 的陰極與接地端 GND 之間。換言之，電容器 CX_2 與電阻器 RX_2 彼此並聯耦接。感測電路 212_2 透過變壓器 TR_2 將流經功率開關 Q_2 的電力耦合到電阻器 RX_2 上，並透過電阻器 RX_2 定義出關聯於流經功率開關 Q_2 的電力的電壓值，也就是第二感測值 V_2 。此外，電容器 CX_2 被作為穩壓元件。感測電路 212_2 還透過電容器 CX_2 來穩定第二感測值 V_2 。

【0027】 在本實施例中，比較器 CP_1 耦接於感測電路 212_1、控制器 211 以及同步整流開關 SR_1 的控制端。比較器 CP_1 接收感測電路 212_1 所提供的第一感測值 V_1 以及控制器 211 所提供的參考值 V_{REF} 。比較器 CP_1 對第一感測值 V_1 與參考值 V_{REF} 進行比較。當第一感測值 V_1 大於參考值 V_{REF} 時，比較器 CP_1 斷開同步整流開關 SR_1 。在另一方面，當第一感測值 V_1 小於或等於參考值 V_{REF} 時，比較器 CP_1 導通同步整流開關 SR_1 。

【0028】 比較器 CP_1 的反向輸入端耦接於感測電路 212_1。比較器 CP_1 的反向輸入端接收第一感測值 V_1 。比較器 CP_1 的非反向輸入端耦接於控制器 211。比較器 CP_1 的非反向輸入端接收參考值 V_{REF} 。比較器 CP_1 的輸出端耦接於同步整流開關 SR_1 的控制端。當第一感測值 V_1 大於參考值 V_{REF} 時，比較器 CP_1 會提供具有低電壓準位的控制訊號 V_{SR_1} 。因此，同步整流開關 SR_1 反應於低電壓準位的控制訊號 V_{SR_1} 而被斷開。在另一方面，當第一感測

值 $V1$ 小於或等於參考值 $VREF$ 時，比較器 $CP1$ 會提供具有高電壓準位的控制訊號 $VSR1$ 。因此，同步整流開關 $SR1$ 反應於高電壓準位的控制訊號 $VSR1$ 而被導通。

【0029】 在本實施例中，比較器 $CP2$ 耦接於感測電路 212_2、控制器 211 以及同步整流開關 $SR2$ 的控制端。比較器 $CP2$ 接收感測電路 212_2 所提供的第二感測值 $V2$ 以及控制器 211 所提供的參考值 $VREF$ 。比較器 $CP2$ 對第二感測值 $V2$ 與參考值 $VREF$ 進行比較。當第二感測值 $V2$ 大於參考值 $VREF$ 時，比較器 $CP2$ 斷開同步整流開關 $SR2$ 。在另一方面，當第二感測值 $V2$ 小於或等於參考值 $VREF$ 時，比較器 $CP2$ 導通同步整流開關 $SR2$ 。

【0030】 比較器 $CP2$ 的反向輸入端耦接於感測電路 212_2。比較器 $CP2$ 的反向輸入端接收第二感測值 $V2$ 。比較器 $CP2$ 的非反向輸入端耦接於控制器 211。比較器 $CP2$ 的非反向輸入端接收參考值 $VREF$ 。比較器 $CP2$ 的輸出端耦接於同步整流開關 $SR2$ 的控制端。當第二感測值 $V2$ 大於參考值 $VREF$ 時，比較器 $CP2$ 會提供具有低電壓準位的控制訊號 $VSR2$ 。因此，同步整流開關 $SR2$ 反應於低電壓準位的控制訊號 $VSR2$ 而被斷開。在另一方面，當第二感測值 $V2$ 小於或等於參考值 $VREF$ 時，比較器 $CP2$ 會提供具有高電壓準位的控制訊號 $VSR2$ 。因此，同步整流開關 $SR2$ 反應於高電壓準位的控制訊號 $VSR2$ 而被導通。

【0031】 應注意的是，控制訊號 $VSR1$ 、 $VSR2$ 並不是由控制器 211 產生。控制訊號 $VSR1$ 是由比較器 $CP1$ 依據第一感測值 $V1$ 與參考

值 V_{REF} 之間的比較結果來產生。控制訊號 V_{SR2} 是由比較器 $CP2$ 依據第二感測值 $V2$ 與參考值 V_{REF} 之間的比較結果來產生。因此，控制器 211 不需要額外提供控制訊號 V_{SR1} 、 V_{SR2} 。本實施例實現了具有自動同步整流功能的升壓式電源轉換裝置 200。

【0032】 請參考圖 4，圖 4 是依據本發明第二實施例所繪示的升壓式電源轉換裝置的電路示意圖。與圖 3 不同的是，本實施例的升壓式電源轉換裝置 300 還包括放電電阻器 $RD1$ 、 $RD2$ 。在本實施例中，放電電阻器 $RD1$ 的第一端耦接於功率開關 $Q1$ 的第一端。放電電阻器 $RD1$ 的第二端耦接於功率開關 $Q1$ 的第二端以及接地端 GND 。放電電阻器 $RD1$ 對位於功率開關 $Q1$ 的第一端與功率開關 $Q1$ 的第二端之間的寄生電容 $C1$ 所儲存的能量進行放電。相似地，放電電阻器 $RD2$ 的第一端耦接於功率開關 $Q2$ 的第一端。放電電阻器 $RD2$ 的第二端耦接於功率開關 $Q2$ 的第二端以及接地端 GND 。放電電阻器 $RD2$ 對位於功率開關 $Q2$ 的第一端與功率開關 $Q2$ 的第二端之間的寄生電容 $C2$ 所儲存的能量進行放電。

【0033】 在本實施例中，升壓式電源轉換裝置 300 可進行介於 150 kHz 至 250 kHz 之間的高頻操作。也就是說，功率開關 $Q1$ 、 $Q2$ 以及同步整流開關 $SR1$ 、 $SR2$ 會進行高頻切換操作。功率開關 $Q1$ 、 $Q2$ 被設計為具有高電壓耐受性的元件。功率開關 $Q1$ 會具有較大的寄生電容 $C1$ 。功率開關 $Q2$ 會具有較大的寄生電容 $C2$ 。因此，在進行高頻切換操作的情況下，放電電阻器 $RD1$ 、 $RD2$ 分別對寄生電容 $C1$ 、 $C2$ 所儲存的能量進行放電。

【0034】 綜上所述，本發明的控制電路對第一功率開關以及第二功率開關進行輪替切換操作。控制電路依據第一感測值以及第二感測值來控制第一同步整流開關以及第二同步整流開關。因此，本發明的升壓式電源轉換裝置具有採輪替切換操作的第一升壓電路以及第二升壓電路。第一升壓電路以及第二升壓電路以提供輸出電源，並共同在輸出端產生預期輸出電流。在相同的預期輸出電流需求下，上述的輪替切換操作大幅會降低輸出漣波電流的波動。如此一來，輸出電容器的電容值不需要被增加來抑制輸出漣波電流的波動。此外，輸出電容器的電容值不需要被增加的情況下，升壓式電源轉換裝置也防止大型湧浪電流的發生。此外，本發明還實現了具有自動同步整流功能的升壓式電源轉換裝置。

【0035】 雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作些許的更動與潤飾，故本發明的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0036】

100、200、300:升壓式電源轉換裝置

110、210:控制電路

211:控制器

212_1、212_2:感測電路

BC1:第一升壓電路

BC2:第二升壓電路

BR:整流電路

C1、C2:寄生電容

CO:輸出電容器

CP1、CP2:比較器

CX1、CX2:電容器

DX1、DX2:二極體

GD1、GD2、VSR1、VSR2:控制訊號

GND:接地端

LM1、LM2:升壓電感器

N1~N4:繞組

Q1、Q2:功率開關

RD1、RD2:放電電阻器

RX1、RX2:電阻器

SR1、SR2:同步整流開關

t:時間

T1~T4:時間區間

TR1、TR2:變壓器

V1:第一感測值

V2:第二感測值

VIN:輸入電源

VO:輸出電源

VR:經整流電源

VREF:參考值

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種升壓式電源轉換裝置，包括：

一第一升壓電感器以及一第二升壓電感器，該第一升壓電感器的第一端以及該第二升壓電感器的第一端接收一經整流電源；

一第一同步整流開關，耦接於該第一升壓電感器的第二端與該升壓式電源轉換裝置的一裝置輸出端之間；

一第二同步整流開關，耦接於該第二升壓電感器的第二端與該裝置輸出端之間；

一第一功率開關，耦接於該第一升壓電感器的第二端與一接地端之間；

一第二功率開關，耦接於該第二升壓電感器的第二端與該接地端之間；

一輸出電容器，耦接於該裝置輸出端與該接地端之間；以及

一控制電路，耦接於該第一同步整流開關的控制端、該第二同步整流開關的控制端、該第一功率開關的控制端以及該第二功率開關的控制端，經配置以：

對該第一功率開關以及該第二功率開關進行一輪替切換操作，

當該第一功率開關被導通時，依據關聯於流經該第一功率開關的電力的一第一感測值來斷開該第一同步整流開關，並且

當該第二功率開關被導通時，依據關聯於流經該第二功率開關的電力的一第二感測值來斷開該第二同步整流開關。

【請求項2】 如請求項1所述的升壓式電源轉換裝置，其中：

流經該第一功率開關的電力與該第一感測值呈正相關，並且
流經該第二功率開關的電力與該第二感測值呈正相關。

【請求項3】 如請求項1所述的升壓式電源轉換裝置，其中：

該控制電路對該第一感測值以及對該第二感測值進行判斷，
當該第一感測值大於一參考值時，該控制電路斷開該第一同
步整流開關，並且

當該第二感測值大於該參考值時，該控制電路斷開該第二同
步整流開關。

【請求項4】 如請求項1所述的升壓式電源轉換裝置，其中該控制
電路包括：

一控制器，耦接於該第一功率開關的控制端以及該第二功率
開關的控制端，經配置以將一第一控制訊號提供至該第一功率開
關的控制端，將一第二控制訊號提供至該第二功率開關的控制
端，使該第一功率開關以及該第二功率開關在不同時間區間被導
通。

【請求項5】 如請求項4所述的升壓式電源轉換裝置，其中該控制
電路還包括：

一第一感測電路，耦接於該第一升壓電感器的第二端與該第
一功率開關的第一端之間，經配置以將流經該第一功率開關的電
力轉換為該第一感測值；以及

一第二感測電路，耦接於該第二升壓電感器的第二端與該第

二功率開關的第一端之間，經配置以將流經該第二功率開關的電力轉換為該第二感測值。

【請求項6】 如請求項5所述的升壓式電源轉換裝置，其中該第一感測電路包括：

一第一變壓器，包括：

一第一繞組，耦接於該第一升壓電感器的第二端與該第一功率開關的第一端之間；以及

一第二繞組，該第二繞組的第一端耦接於該接地端；

一第一二極體，該第一二極體的陽極耦接於該第二繞組的第二端，該第一二極體的陰極作為用以輸出該第一感測值的一第一感測輸出端；

一第一電阻器，耦接於該第一二極體的陰極與該接地端之間；以及

一第一電容器，耦接於該第一二極體的陰極與該接地端之間。

【請求項7】 如請求項6所述的升壓式電源轉換裝置，其中該第二感測電路包括：

一第二變壓器，包括：

一第三繞組，耦接於該第三升壓電感器的第二端與該第二功率開關的第一端之間；以及

一第四繞組，該第四繞組的第一端耦接於該接地端；

一第二二極體，該第二二極體的陽極耦接於該第四繞組的第二端，該第二二極體的陰極作為用以輸出該第二感測值的一第二

感測輸出端；

一第二電阻器，耦接於該第二二極體的陰極與該接地端之間；以及

一第二電容器，耦接於該第二二極體的陰極與該接地端之間。

【請求項8】 如請求項5所述的升壓式電源轉換裝置，其中：

該控制器還提供一參考值，並且

該控制電路還包括：

一第一比較器，耦接於該第一感測電路、該控制器以及該第一同步整流開關的控制端，經配置以接收該第一感測值以及該參考值，當該第一感測值大於該參考值時，斷開該第一同步整流開關，並且當該第一感測值小於或等於該參考值時，導通該第一同步整流開關；以及

一第二比較器，耦接於該第二感測電路、該控制器以及該第二同步整流開關的控制端，經配置以接收該第二感測值以及該參考值，當該第二感測值大於該參考值時，斷開該第一同步整流開關，並且當該第二感測值小於或等於該參考值時，導通該第二同步整流開關。

【請求項9】 如請求項1所述的升壓式電源轉換裝置，其中該輪替切換操作的頻率介於150千赫茲至250千赫茲之間。

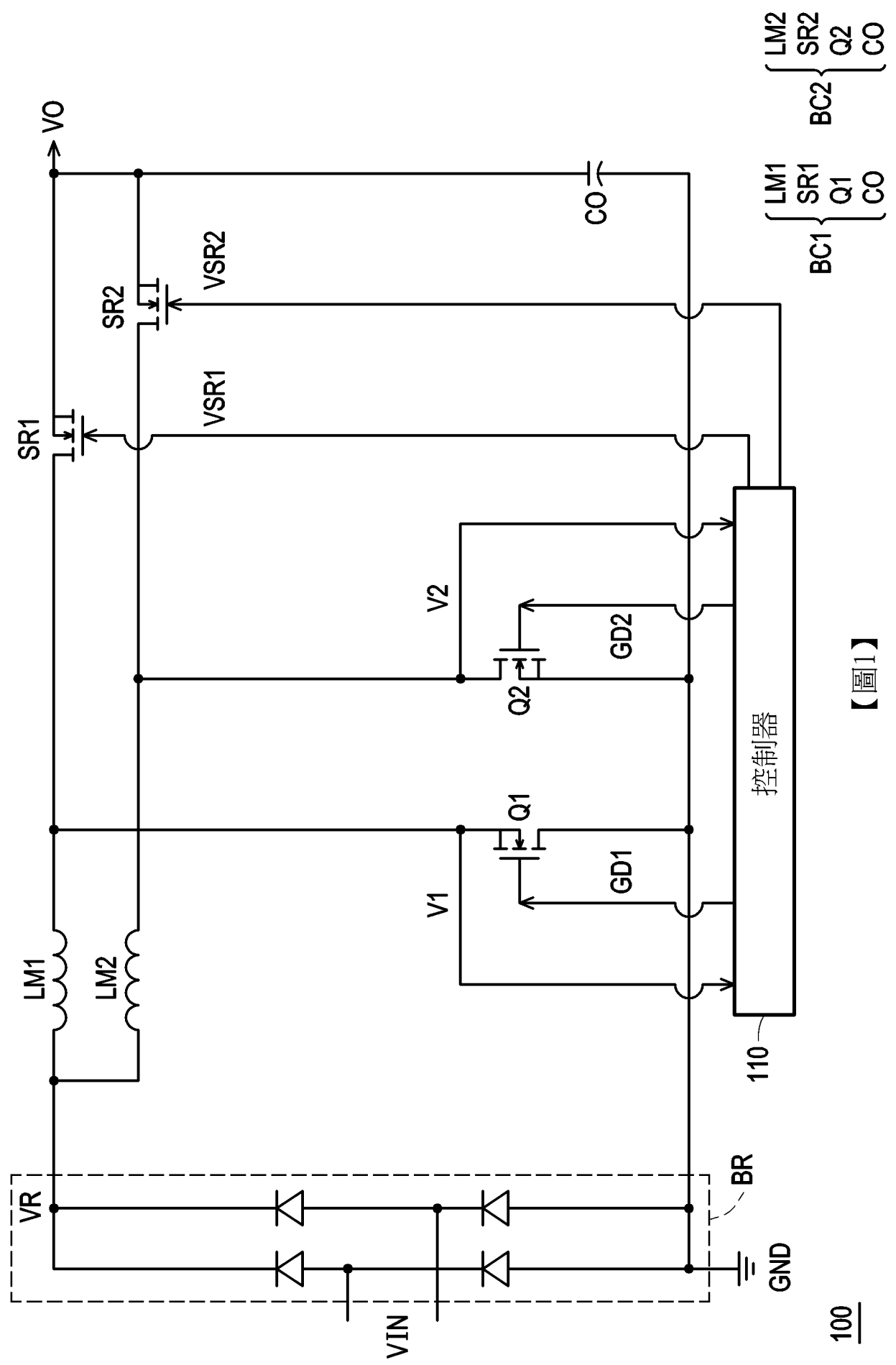
【請求項10】 如請求項1所述的升壓式電源轉換裝置，還包括：

一第一放電電阻器，該第一放電電阻器的第一端耦接於該第一功率開關的第一端，該第一放電電阻器的第二端耦接於該第一

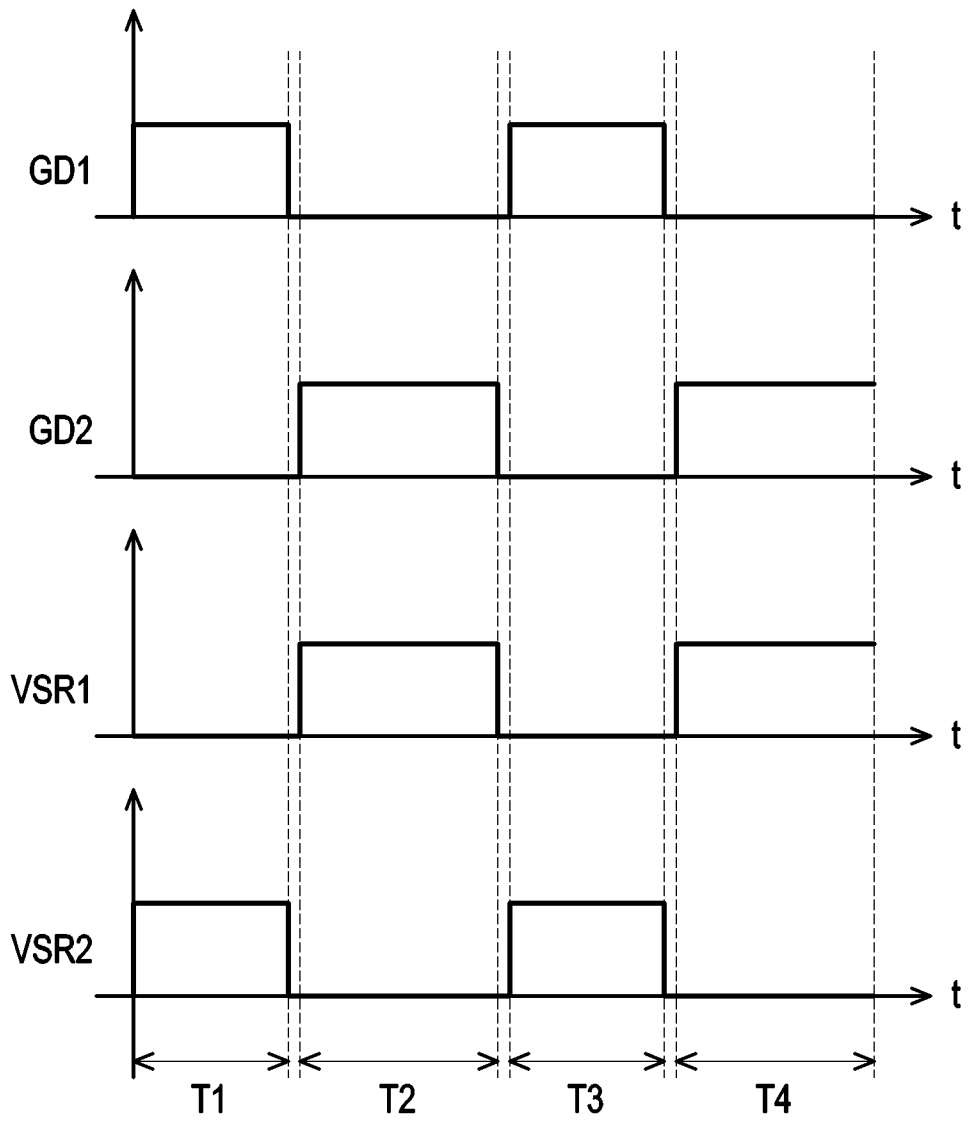
功率開關的第二端以及該接地端，經配置以對位於該第一功率開關的第一端與該第一功率開關的第二端之間的寄生電容所儲存的能量進行放電；以及

一第二放電電阻器，該第二放電電阻器的第一端耦接於該第二功率開關的第一端，該第二放電電阻器的第二端耦接於該第二功率開關的第二端以及該接地端，經配置以對位於該第二功率開關的第一端與該第二功率開關的第二端之間的寄生電容所儲存的能量進行放電。

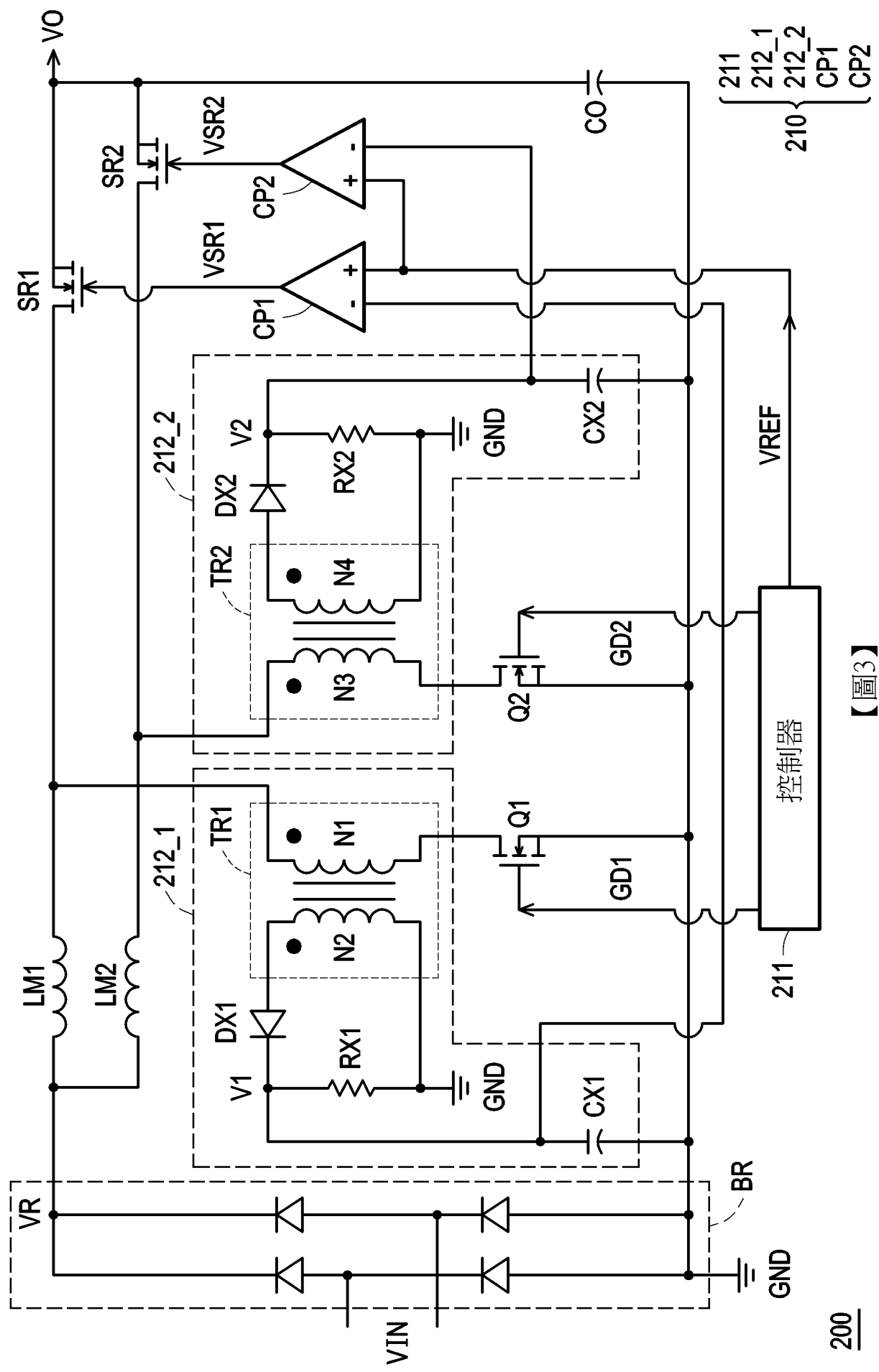
【發明圖式】



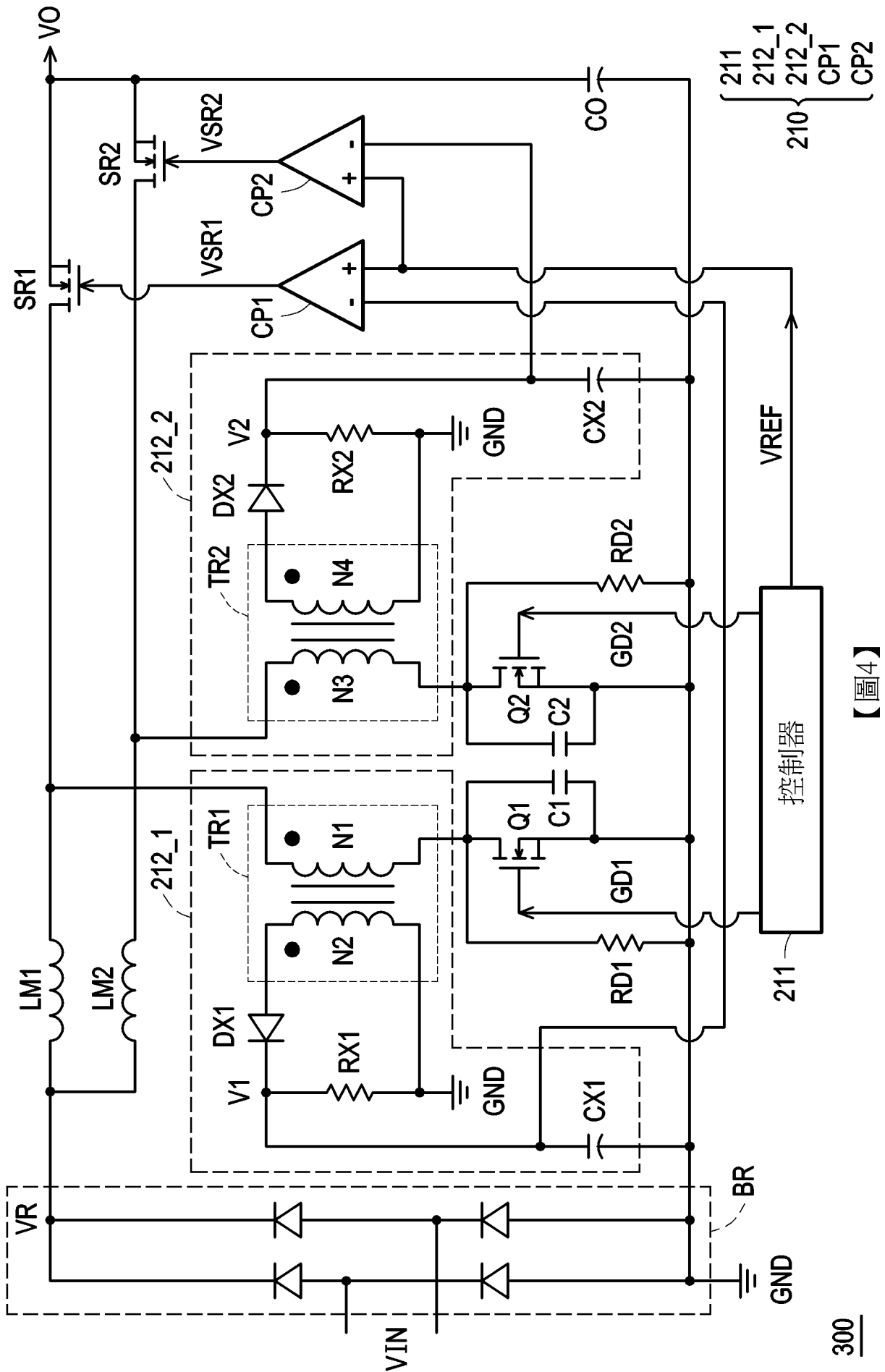
【圖1】



【圖2】



【圖3】



【圖4】