



(21)申請案號：105101270

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 01 月 15 日

(51)Int. Cl. : **H02M3/335 (2006.01)**(71)申請人：盈正豫順電子股份有限公司 (中華民國) ABLEREX ELECTRONICS CO., LTD
(TW)

新北市新店區寶高路 7 巷 3 號

(72)發明人：蔣文榮 CHIANG, WEN JUNG (TW)；黃國芳 HUANG, KUO FANG (TW)；陳文
鍾 CHEN, WEN CHUNG (TW)

(74)代理人：顏豪呈；江淑華；王志中

(56)參考文獻：

TW 463461

TW 561672

US 8885366B2

US 9124190B2

US 2015/0098250A1

審查人員：林賜敬

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：5 共 21 頁

(54)名稱

單向隔離式多階直流—直流電能轉換裝置及其方法

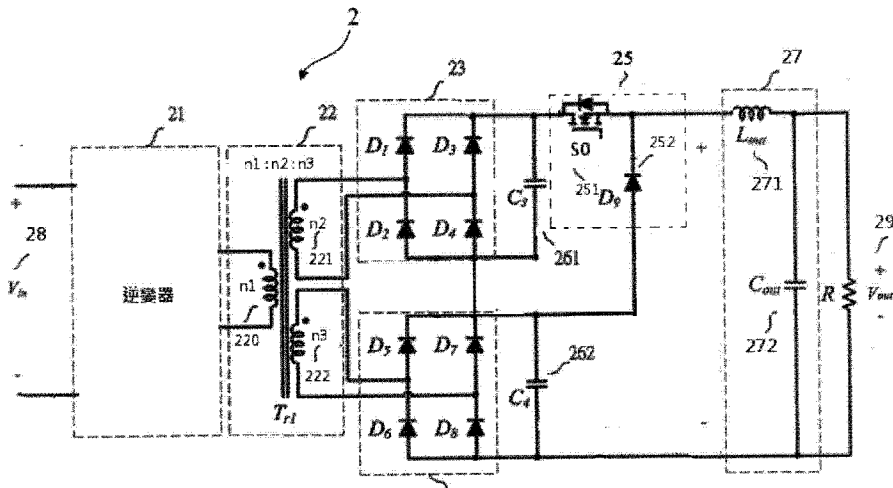
UNIDIRECTIONAL ISOLATED MULTI-LEVEL DC-DC CONVERTER AND METHOD THEREOF

(57)摘要

一種多階直流-直流電能轉換裝置包含提供一逆變器、一具三繞組之高頻變壓器、一第一全橋式整流器、一第二全橋式整流器、一選擇電路及一濾波電路。該高頻變壓器一次側之第一繞組連接於該逆變器，該高頻變壓器二次側之第二繞組及第三繞組分別連接於第一全橋式整流器及第二全橋式整流器。該選擇電路連接於該第一全橋式整流器及第二全橋式整流器之直流輸出端，用以選擇該第一全橋式整流器及第二全橋式整流器之操作方式為兩全橋式整流器串聯輸出或由單一全橋式整流器輸出，以便輸出兩種電壓階層而形成一多階輸出電壓。該濾波電路連接於該選擇電路及一負載之間，用以濾除諧波，並輸出一直流電壓。

A multi-level DC-DC converter device includes an inverter, a 3-winding high-frequency transformer, a first full-bridge rectifier, a second full-bridge rectifier, a selective circuit and a filter circuit. A first winding at a primary side of the high-frequency transformer connects with the inverter while a second winding and a third winding of at a secondary side of the high-frequency transformer connect with the first full-bridge rectifier and the second full-bridge rectifier. The selective circuit connects with DC output ports of the first full-bridge rectifier and the second full-bridge rectifier, thereby operationally selecting two serially-connected full-bridge rectifiers or single full-bridge rectifier to output two voltage levels performed as a multi-level output voltage. The filter circuit connects between the selective circuit and a load for filtering harmonics and outputting a DC voltage.

指定代表圖：



第 2 圖

符號簡單說明：

2...單向隔離式多
階直流-直流電能轉換
裝置

21...逆變器

210...多階輸出電
壓22...具三繞組之
高頻變壓器

220...第一繞組

221...第二繞組

222...第三繞組

23...第一全橋式
整流器24...第二全橋式
整流器D₁...二極體D₂...二極體D₃...二極體D₄...二極體D₅...二極體D₆...二極體D₇...二極體D₈...二極體

25...選擇電路

251...電力電子開
關

252...二極體

261...第一電容器

262...第二電容器

27...濾波電路

271...電感

272...電容

28...輸入直流電
壓源

29...輸出電壓

V_{out}...直流電壓

發明摘要

※ 申請案號：105101270

※ 申請日：105.1.15

※ IPC 分類：H2M 3/335 (200601)

【發明名稱】(中文/英文)

單向隔離式多階直流-直流電能轉換裝置及其方法 / Unidirectional isolated multi-level DC-DC converter and method thereof

【中文】

一種多階直流-直流電能轉換裝置包含提供一逆變器、一具三繞組之高頻變壓器、一第一全橋式整流器、一第二全橋式整流器、一選擇電路及一濾波電路。該高頻變壓器一次側之第一繞組連接於該逆變器，該高頻變壓器二次側之第二繞組及第三繞組分別連接於第一全橋式整流器及第二全橋式整流器。該選擇電路連接於該第一全橋式整流器及第二全橋式整流器之直流輸出端，用以選擇該第一全橋式整流器及第二全橋式整流器之操作方式為兩全橋式整流器串聯輸出或由單一全橋式整流器輸出，以便輸出兩種電壓階層而形成一多階輸出電壓。該濾波電路連接於該選擇電路及一負載之間，用以濾除諧波，並輸出一直流電壓。

【英文】

A multi-level DC-DC converter device includes an inverter, a 3-winding high-frequency transformer, a first full-bridge rectifier, a second full-bridge rectifier, a selective circuit and a filter circuit. A first winding at a primary side of the high-frequency transformer connects with the inverter while a second winding and a third winding of at a secondary side of the high-frequency transformer connect with the first full-bridge rectifier and the second full-bridge rectifier. The selective circuit connects with DC output ports of the first full-bridge rectifier and the second full-bridge rectifier, thereby operationally selecting two serially-connected full-bridge rectifiers or single full-bridge rectifier to output two voltage levels performed as a multi-level output voltage. The filter circuit connects between the selective circuit and a load for filtering harmonics and outputting a DC voltage.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 2 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

2	單向隔離式多階直流-直流電能轉換裝置		
21	逆變器	210	多階輸出電壓
22	具三繞組之高頻變壓器	220	第一繞組
221	第二繞組	222	第三繞組
23	第一全橋式整流器	24	第二全橋式整流器
D_1	二極體	D_2	二極體
D_3	二極體	D_4	二極體
D_5	二極體	D_6	二極體
D_7	二極體	D_8	二極體
25	選擇電路		
251	電力電子開關	252	二極體
261	第一電容器	262	第二電容器
27	濾波電路		
271	電感	272	電容
28	輸入直流電壓源		
29	輸出電壓	V_{out}	直流電壓

【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)

單向隔離式多階直流-直流電能轉換裝置及其方法 /
Unidirectional isolated multi-level DC-DC converter and
method thereof

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種單向〔unidirectional〕隔離式多階直流-直流電能轉換裝置及其方法；特別是關於一種可減少體積之單向隔離式多階直流-直流電能轉換裝置及其方法；更特別是關於一種可降低輸出電壓及電流漣波量之單向隔離式多階直流-直流電能轉換裝置及其方法。

【先前技術】

【0002】 一般而言，習用之隔離式直流-直流電能轉換器已廣泛應用於各種技術領域。雖然傳統隔離式直流-直流電能轉換器具有控制簡單的優點，但其在特性上具有效率較低、高漣波量、高電磁干擾及所需要使用之濾波電路容量較大之缺點。相對的，雖然習用之多階直流-直流電能轉換器具有控制較為複雜的缺點，但其在特性上卻具有效率相對較高、電磁干擾相對較小及所需要使用之濾波電路容量較小的優點。

【0003】 舉例而言，第 1 圖揭示習用多階直流-直流電能轉換裝置之架構示意圖，其主要包含四個方塊。請參照第 1 圖所示，習用多階直流-直流電能轉換裝置 1 包含一雙半橋型逆變器 11、一雙高頻變壓器 12、一全橋整流器 13 及一輸出濾波電路 14，其適當組成該多階直流-直流電能轉換裝置 1。另外，該雙半橋型逆變器 11 需要採用四個功率開關及四個電容器。

【0004】 請再參照第 1 圖所示，該雙半橋型逆變器 11

由兩個半橋型逆變器串聯組成，而該雙高頻變壓器 12 包含兩個高頻變壓器分別連接至該雙半橋型逆變器 11 之兩個半橋型逆變器之交流端。在電能轉換操作上藉由控制該雙半橋型逆變器 11 之功率開關切換方式，使該雙高頻變壓器 12 之一次側〔primary side〕產生三種電壓。另外，該雙高頻變壓器 12 之二次側〔secondary side〕再經由該全橋整流器 13 進行適當整流後，可輸出兩種電壓階層。

【0005】 然而，在實際應用上，由於該雙半橋型逆變器 11 包含兩個半橋型逆變器，因此導致其控制複雜，且其需要使用四個該電容器。另外，由於四個該電容器的電容值可能不相同，因此可能導致其電壓不一致，進一步導致其控制更複雜。另外，該雙高頻變壓器 12 包含兩個高頻變壓器，其必須使用兩個鐵心，因此造成其成本增加及體積龐大。

【0006】 顯然，習用多階直流-直流電能轉換器在架構上仍需要改善其前述特性的技術缺點。因此，習用直流-直流電能轉換器必然存在進一步提供或發展隔離式多階直流-直流電能轉換器的需求。前述技術說明僅為本發明技術背景之參考及說明目前技術發展狀態而已，其並非用以限制本發明之範圍。

【0007】 有鑑於此，本發明為了滿足上述需求，其提供一種單向隔離式多階直流-直流電能轉換裝置及其方法，其包含一逆變器、一具三繞組之高頻變壓器、一第一全橋式整流器、一第二全橋式整流器、一選擇電路及一濾波電路，其僅採用單一個該逆變器及單一個該具三繞組之高頻變壓器，並藉由控制該選擇電路可產生一低諧波電壓之脈波電壓輸出至該濾波電路，以降低該濾波電路之容量，以改善習用多階直流-直流電能轉換裝置之技術缺點。

【發明內容】

【0008】 本發明較佳實施例之主要目的係提供一種單向隔離式多階直流-直流電能轉換裝置及其方法，其包含一逆變器、一具三繞組之高頻變壓器、一第一全橋式整流器、一第二全橋式整流器、一選擇電路及一濾波電路，其僅採用單一個該逆變器及單一個該具三繞組之高頻變壓器，並藉由控制該選擇電路可產生一低諧波電壓之脈波電壓輸出至該濾波電路，以降低該濾波電路之容量，以達成減少體積、降低製造成本及提升操作效率之目的。

【0009】 爲了達成上述目的，本發明較佳實施例之單向隔離式多階直流-直流電能轉換裝置包含：

【0010】 一逆變器，其用以連接至一輸入電壓源，並產生一固定脈波寬度之高頻交流電壓，且該逆變器包含一交流輸出端；

【0011】 一具三繞組之高頻變壓器，其包含一次側及二次側，該高頻變壓器之一次側具有一第一繞組，並將該高頻變壓器之一次側之第一繞組連接於該逆變器之交流輸出端，而該高頻變壓器之二次側具有一第二繞組及一第三繞組；

【0012】 一第一全橋式整流器，其輸入連接於該高頻變壓器之二次側之第二繞組，而該第一全橋式整流器具有一第一直流正輸出端及一第一直流負輸出端，且該第一直流正輸出端及第一直流負輸出端並聯連接一第一電容器而形成一第一輸出直流電壓；

【0013】 一第二全橋式整流器，其輸入連接於該高頻變壓器之二次側之第三繞組，而該第二全橋式整流器具有一第二直流正輸出端及一第二直流負輸出端，且該第二直流正輸出端及第二直流負輸出端並聯連接一第二電容器而形成一第二輸出直流電壓，且該第二全橋式整流器之第二直流正輸出端連接至該第一全橋式整流器之第一直流負輸出

端；

【0014】 一選擇電路，其具有一第一輸入端、一第二輸入端及一輸出端，而該第一輸入端連接於該第一全橋式整流器之第一直流正輸出端，且該第二輸入端連接於該第二全橋式整流器之第二直流正輸出端；及

【0015】 一濾波電路，其連接於該選擇電路之輸出端及第二全橋式整流器之第二直流負輸出端。

【0016】 本發明較佳實施例之該逆變器選自一半橋式逆變器或一全橋式逆變器。

【0017】 本發明較佳實施例利用操作該選擇電路，控制該選擇電路之輸出電壓為該第一輸出直流電壓及該第二輸出直流電壓之和，或為單一的該第二輸出直流電壓與一壓降電壓之相減，以便輸出兩種電壓階層而形成一多階輸出電壓，並經該濾波電路輸出一直流電壓。

【0018】 本發明較佳實施例之該壓降電壓為一二極體之壓降電壓。

【0019】 本發明較佳實施例之該選擇電路包含一電力電子開關及一二極體，而該電力電子開關連接於該選擇電路之第一輸入端與該選擇電路之輸出端之間。

【0020】 本發明較佳實施例之該二極體之陽極連接至該選擇電路之第二輸入端，且該二極體之陰極連接至該選擇電路之輸出端。

【0021】 本發明較佳實施例利用操作控制該選擇電路之電力電子開關，使該選擇電路之輸出電壓可為該第一輸出直流電壓及該第二輸出直流電壓之和或僅為該第二輸出直流電壓與該壓降電壓之相減，以便輸出兩種電壓階層而形成一多階輸出電壓，並經該濾波電路輸出一直流電壓。

【0022】 本發明較佳實施例之該濾波電路包含一電感器及一電容器。

【0023】 爲了達成上述目的，本發明較佳實施例之單向隔離式多階直流-直流電能轉換方法包含：

【0024】 提供一逆變器、一具三繞組之高頻變壓器、一第一全橋式整流器、一第二全橋式整流器、一選擇電路及一濾波電路，且該選擇電路具有一第一輸入端、一第二輸入端及一輸出端；

【0025】 將該逆變器連接至一輸入直流電壓源，並產生一固定脈波寬度之高頻交流電壓；

【0026】 該具三繞組之高頻變壓器之一次側具有一第一繞組，將該具三繞組之高頻變壓器之一次側之第一繞組連接於該逆變器之一交流輸出端，且該高頻變壓器之二次側具有一第二繞組及一第三繞組；

【0027】 將該第一全橋式整流器之輸入連接於該具三繞組之高頻變壓器之二次側之第二繞組，而該第一全橋式整流器具有一第一直流正輸出端及一第一直流負輸出端，且該第一直流正輸出端及第一直流負輸出端並聯連接一第一電容器而形成一第一輸出直流電壓；

【0028】 將該第二全橋式整流器之輸入連接於該具三繞組之高頻變壓器之二次側之第三繞組，且該第二全橋式整流器具有一第二直流正輸出端及一第二直流負輸出端，且該第二直流正輸出端及第二直流負輸出端並聯連接一第二電容器而形成一第二輸出直流電壓，且該第二全橋式整流器之第二直流正輸出端連接至該第一全橋式整流器之第一直流負輸出端；

【0029】 將該選擇電路之第一輸入端連接於該第一全橋式整流器之第一直流正輸出端，且將該選擇電路之第二輸入端連接於該第二全橋式整流器之第二直流正輸出端；及

【0030】 將該濾波電路連接於該選擇電路之輸出端及

第二全橋式整流器之第二直流負輸出端；

【0031】 其中利用操作控制該選擇電路，使該選擇電路之輸出電壓為該第一輸出直流電壓及該第二輸出直流電壓之和，或為單一的該第二輸出直流電壓與一壓降電壓之相減，以便輸出兩種電壓階層而形成一多階輸出電壓，並經該濾波電路輸出一直流電壓。

【0032】 本發明較佳實施例之該壓降電壓為一二極體之壓降電壓。

【0033】 本發明較佳實施例之該逆變器選自一半橋式逆變器或一全橋式逆變器。

【0034】 本發明較佳實施例之該選擇電路包含一電力電子開關及一二極體，而該電力電子開關連接於該選擇電路之第一輸入端與該選擇電路之輸出端之間。

【0035】 本發明較佳實施例之該二極體之陽極連接至該選擇電路之第二輸入端，且該二極體之陰極連接至該選擇電路之輸出端。

【0036】 本發明較佳實施例利用操作控制該選擇電路之電力電子開關，使該選擇電路之輸出電壓可為該第一輸出直流電壓及該第二輸出直流電壓之和或僅為該第二輸出直流電壓與該壓降電壓之相減，以便輸出兩種電壓階層而形成一多階輸出電壓，並經該濾波電路輸出一直流電壓。

【0037】 本發明較佳實施例之該濾波電路包含一電感器及一電容器。

【圖式簡單說明】

【0038】

第 1 圖：習用多階直流-直流電能轉換裝置之架構示意圖。

第 2 圖：本發明第一較佳實施例之單向隔離式多階直流-直流電能轉換裝置之架構示意圖。

第 3(A)及 3(B)圖：本發明較佳實施例之單向隔離式多階直流-直流電能轉換裝置採用半橋式逆變器及全橋式逆變器之架構示意圖。

第 4 圖：本發明第二較佳實施例之單向隔離式多階直流-直流電能轉換裝置之架構示意圖。

第 5(A)至 5(C)圖：本發明較佳實施例之單向隔離式多階直流-直流電能轉換裝置之控制方法之波形示意圖。

【實施方式】

【0039】 爲了充分瞭解本發明，於下文將舉例較佳實施例並配合所附圖式作詳細說明，且其並非用以限定本發明。

【0040】 本發明較佳實施例之單向隔離式多階直流-直流電能轉換裝置、其操作及控制方法適用於各種多階電能轉換裝置或其類似功能裝置，但其並非用以限定本發明之範圍。

【0041】 第 2 圖揭示本發明第一較佳實施例之單向隔離式多階直流-直流電能轉換裝置之架構示意圖。請參照第 2 圖所示，本發明較佳實施例之單向隔離式多階直流-直流電能轉換裝置 2 包含一逆變器 21、一具三繞組之高頻變壓器 22、一第一全橋式整流器 23、一第二全橋式整流器 24、一選擇電路 25 及一濾波電路 27，且該選擇電路 25 具有一第一輸入端、一第二輸入端及一輸出端。

【0042】 請再參照第 2 圖所示，舉例而言，該逆變器 21 選自一半橋式逆變器或一全橋式逆變器。第 3(A)及 3(B)圖揭示本發明較佳實施例之單向隔離式多階直流-直流電能轉換裝置採用半橋式逆變器及全橋式逆變器之架構示意圖。如第 3(A)圖所示，該半橋式逆變器包含二電力電子開關及二電容。如第 3(B)圖所示，該全橋式逆變器包含四電力電子開關及一電容。該逆變器 21 之輸入端並聯連接一輸入直流電壓源 28。另外，該逆變器 21 包含一交流輸出端。

【0043】請再參照第 2 圖所示，舉例而言，該具三繞組之高頻變壓器 22 包含一次側及二次側，而該一次側具有一第一繞組 220，且該二次側具有一第二繞組 221 及第三繞組 222。將該具三繞組之高頻變壓器 22 之第一繞組 220 適當連接至該逆變器 21 之交流輸出端。另外，該濾波電路 27 包含一電感 271 及一電容 272。

【0044】請再參照第 2 圖所示，舉例而言，該第一全橋式整流器 23 包含四個二極體 D_1 、 D_2 、 D_3 、 D_4 。將該第一全橋式整流器 23 之交流輸入連接於該具三繞組之高頻變壓器 22 之第二繞組 221，且該第一全橋式整流器 23 具有一第一直流正輸出端及一第一直流負輸出端，且該第一直流正輸出端及第一直流負輸出端並聯連接一第一電容器 261 而形成一第一輸出直流電壓。

【0045】請再參照第 2 圖所示，舉例而言，該第二全橋式整流器 24 包含四個二極體 D_5 、 D_6 、 D_7 、 D_8 。將該第二全橋式整流器 24 之輸入連接於該具三繞組之高頻變壓器 22 之第三繞組 222，而該第二全橋式整流器 24 具有一第二直流正輸出端及一第二直流負輸出端，且該第二直流正輸出端及第二直流負輸出端並聯連接一第二電容器 262 而形成一第二輸出直流電壓，且該第二全橋式整流器 24 之第二直流正輸出端連接至該第一全橋式整流器 23 之第一直流負輸出端。

【0046】請再參照第 2 圖所示，舉例而言，該選擇電路 25 包含一電力電子開關 251 及一二極體 252。將該電力電子開關 251 連接至該第一全橋式整流器 23 之第一直流正輸出端形成為該選擇電路 25 之第一輸入端，且該二極體 252 之陽極連接至該第二全橋式整流器 24 之第二直流正輸出端，並形成為該選擇電路 25 之第二輸入端，且該二極體 252 之陰極連接至該電力電子開關 251 之另一端形成為該

選擇電路 25 之輸出端。

【0047】 請再參照第 2 圖所示，舉例而言，利用操作控制該選擇電路 25 之電力電子開關 251，使該選擇電路 25 之輸出電壓可為該第一輸出直流電壓及該第二輸出直流電壓之和或僅為該第二輸出直流電壓與該二極體 252 之壓降電壓〔或其它壓降電壓〕之相減，以便輸出兩種電壓階層而形成一多階輸出電壓，並經該濾波電路 27 於一輸出端 29 輸出一直流電壓 V_{out} 。

【0048】 第 3(A)圖揭示本發明較佳實施例之單向隔離式多階直流-直流電能轉換裝置採用半橋式逆變器之架構示意圖。相對的，第 3(B)圖揭示本發明較佳實施例之單向隔離式多階直流-直流電能轉換裝置採用半橋式逆變器及全橋式逆變器之架構示意圖。

【0049】 第 4 圖揭示本發明第二較佳實施例之單向隔離式多階直流-直流電能轉換裝置之架構示意圖，其對應於第 2 圖之單向隔離式多階直流-直流電能轉換裝置。請參照第 4 圖所示，相對於第一實施例，本發明第二較佳實施例之該逆變器 21 包含一上電力電子開關 S_1 、一下電力電子開關 S_2 及二電容 C_1 、 C_2 。

【0050】 第 5(A)至 5(C)圖揭示本發明較佳實施例之單向隔離式多階直流-直流電能轉換裝置之控制方法之波形示意圖，其對應於第 4 圖之單向隔離式多階直流-直流電能轉換裝置。請參照第 4 及 5(A)圖所示，該逆變器 21 之上電力電子開關 S_1 及下電力電子開關 S_2 均採用固定責任週期為 0.5 之切換。因此，該逆變器 21 將輸出一固定寬度之高頻方波電壓，將該固定寬度之高頻方波電壓連接至該具三繞組之高頻變壓器 22 之第一繞組 220，而在該具三繞組之高頻變壓器 22 之第二繞組 221 及第三繞組 222 感應出相同波形之高頻方波電壓，分別經該第一全橋式整流器 23 及該第

二全橋式整流器 24 產生該第一輸出直流電壓及該第二輸出直流電壓。假設輸入電壓為 V_{in} ，該具三繞組之高頻變壓器 22 之第一繞組 220、第二繞組 221 及第三繞組 222 之匝數比為 $n_1:n_2:n_3$ ，則該第一輸出直流電壓為 $V_{in} * n_2/n_1$ ，該第二輸出直流電壓為 $V_{in} * n_3/n_1$ ，該第一輸出直流電壓可小於或等於該第二輸出直流電壓與該二極體 252 之壓降電壓之相減。該選擇電路 25 之該電力電子開關 251 之切換訊號揭示於第 5(B)圖。舉例而言，該電力電子開關 251 之切換訊號之切換頻率選擇為該逆變器 21 之高頻方波電壓之頻率的兩倍或其它任意倍數，如第 5(A)及 5(B)圖所示。

【0051】 請參照第 4 及 5(A)至 5(C)圖所示，由於在當該電力電子開關 251 導通時，該第一輸出直流電壓及該第二輸出直流電壓形成串聯供應電力，因此該選擇電路 25 輸出電壓為該第一輸出直流電壓及該第二輸出直流電壓之和 ($V_{in} * n_2/n_1 + V_{in} * n_3/n_1$)。反之，當該電力電子開關 251 截止時，該第二輸出直流電壓將經由該二極體 252 供應電力，因此該選擇電路 25 輸出電壓為該第二直流電壓 ($V_{in} * n_3/n_1$)，因此該選擇電路 25 將輸出 ($V_{in} * n_2/n_1 + V_{in} * n_3/n_1$) 及 ($V_{in} * n_3/n_1$) 兩種電壓階層之輸出電壓至該濾波電路 27，如第 5(C)圖所示。最後，該選擇電路 25 之輸出電壓經由該濾波電路 27 產生一直流電壓供給一負載〔未繪示〕，該選擇電路 25 輸出之兩種電壓階層中 ($V_{in} * n_2/n_1 + V_{in} * n_3/n_1$) 必須高於該供給負載之直流電壓，而 ($V_{in} * n_3/n_1$) 必須低於〔即不高於〕該供給負載之直流電壓。

【0052】 傳統隔離式直流-直流電能轉換裝置供給濾波電路之電壓為零與高於該供給負載之直流電壓兩個電壓階層，由於本發明較佳實施例之單向隔離式多階直流-直流電能轉換裝置中供給該濾波電路 27 之電壓相較於傳統隔離式直流-直流電能轉換裝置供給濾波電路之電壓具有較小

之電壓諧波，因此本發明較佳實施例之單向隔離式多階直流-直流電能轉換裝置可降低該濾波電路 27 之容量，以達成減少體積、降低製造成本及操升效率之目的。

【0053】 前述較佳實施例僅舉例說明本發明及其技術特徵，該實施例之技術仍可適當進行各種實質等效修飾及/或替換方式予以實施；因此，本發明之權利範圍須視後附申請專利範圍所界定之範圍為準。本案著作權限制使用於中華民國專利申請用途。

【符號說明】**【0054】**

- | | | | |
|-------|--------------------|-----------|----------|
| 1 | 多階直流-直流電能轉換裝置 | | |
| 11 | 雙半橋型逆變器 | 12 | 雙高頻變壓器 |
| 13 | 全橋整流器 | 14 | 輸出濾波電路 |
| 2 | 單向隔離式多階直流-直流電能轉換裝置 | | |
| 21 | 逆變器 | | |
| S_1 | 上電力電子開關 | S_2 | 下電力電子開關 |
| C_1 | 電容 | C_2 | 電容 |
| 22 | 具三繞組之高頻變壓器 | 220 | 第一繞組 |
| 221 | 第二繞組 | 222 | 第三繞組 |
| 23 | 第一全橋式整流器 | 24 | 第二全橋式整流器 |
| D_1 | 二極體 | D_2 | 二極體 |
| D_3 | 二極體 | D_4 | 二極體 |
| D_5 | 二極體 | D_6 | 二極體 |
| D_7 | 二極體 | D_8 | 二極體 |
| 25 | 選擇電路 | | |
| 251 | 電力電子開關 | 252 | 二極體 |
| 261 | 第一電容器 | 262 | 第二電容器 |
| 27 | 濾波電路 | | |
| 271 | 電感 | 272 | 電容 |
| 28 | 輸入直流電壓源 | | |
| 29 | 輸出端 | V_{out} | 直流電壓 |

【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、一種單向隔離式多階直流-直流電能轉換裝置，其包含：
 - 一逆變器，其用以連接至一輸入電壓源，並產生一固定脈波寬度之高頻交流電壓，且該逆變器包含一交流輸出端；
 - 一具三繞組之高頻變壓器，其包含一次側及二次側，該高頻變壓器之一次側具有一第一繞組，並將該高頻變壓器之一次側之第一繞組連接於該逆變器之交流輸出端，而該高頻變壓器之二次側具有一第二繞組及一第三繞組；
 - 一第一全橋式整流器，其輸入連接於該高頻變壓器之二次側之第二繞組，而該第一全橋式整流器具有一第一直流正輸出端及一第一直流負輸出端，且該第一直流正輸出端及第一直流負輸出端並聯連接一第一電容器而形成一第一輸出直流電壓；
 - 一第二全橋式整流器，其輸入連接於該高頻變壓器之二次側之第三繞組，而該第二全橋式整流器具有一第二直流正輸出端及一第二直流負輸出端，且該第二直流正輸出端及第二直流負輸出端並聯連接一第二電容器而形成一第二輸出直流電壓，且該第二全橋式整流器之第二直流正輸出端連接至該第一全橋式整流器之第一直流負輸出端；
 - 一選擇電路，其具有一第一輸入端、一第二輸入端及一輸出端，而該第一輸入端連接於該第一全橋式整流器之第一直流正輸出端，且該第二輸入端連接於該第二全橋式整流器之第二直流正輸出端；及
 - 一濾波電路，其連接於該選擇電路之輸出端及第二全橋式整流器之第二直流負輸出端。
- 2、依申請專利範圍第 1 項所述之單向隔離式多階直流-直流電能轉換裝置，其中該逆變器選自一半橋式逆變器或一全橋式逆變器。
- 3、依申請專利範圍第 1 項所述之單向隔離式多階直流-直流電能轉換裝置，其中利用操作該選擇電路，控制該選擇

電路之輸出電壓為該第一輸出直流電壓及該第二輸出直流電壓之和，或為單一的該第二輸出直流電壓與一壓降電壓之相減，以便輸出兩種電壓階層而形成一多階輸出電壓，並經該濾波電路輸出一直流電壓。

4、依申請專利範圍第 3 項所述之單向隔離式多階直流-直流電能轉換裝置，其中該壓降電壓為一二極體之壓降電壓。

5、依申請專利範圍第 1 項所述之單向隔離式多階直流-直流電能轉換裝置，其中該選擇電路包含一電力電子開關及一二極體，而該電力電子開關連接於該選擇電路之第一輸入端與該選擇電路之輸出端之間。

6、依申請專利範圍第 5 項所述之單向隔離式多階直流-直流電能轉換裝置，其中該二極體之陽極連接至該選擇電路之第二輸入端，且該二極體之陰極連接至該選擇電路之輸出端。

7、依申請專利範圍第 5 項所述之單向隔離式多階直流-直流電能轉換裝置，其中利用操作控制該選擇電路之電力電子開關，使該選擇電路之輸出電壓可為該第一輸出直流電壓及該第二輸出直流電壓之和或僅為該第二輸出直流電壓與該壓降電壓之相減，以便輸出兩種電壓階層而形成一多階輸出電壓，並經該濾波電路輸出一直流電壓。

8、依申請專利範圍第 1 項所述之單向隔離式多階直流-直流電能轉換裝置，其中該濾波電路包含一電感器及一電容器。

9、一種單向隔離式多階直流-直流電能轉換方法，其包含：
提供一逆變器、一具三繞組之高頻變壓器、一第一全橋式整流器、一第二全橋式整流器、一選擇電路及一濾波電路，且該選擇電路具有一第一輸入端、一第二輸入端及一輸出端；

將該逆變器連接至一輸入直流電壓源，並產生一固定脈波寬度之高頻交流電壓；

該具三繞組之高頻變壓器之一次側具有一第一繞組，將該具三繞組之高頻變壓器之一次側之第一繞組連接於該逆變器之一交流輸出端，且該高頻變壓器之二次側具有一第二繞組及一第三繞組；

將該第一全橋式整流器之輸入連接於該具三繞組之高頻變壓器之二次側之第二繞組，而該第一全橋式整流器具有一第一直流正輸出端及一第一直流負輸出端，且該第一直流正輸出端及第一直流負輸出端並聯連接一第一電容器而形成一第一輸出直流電壓；

將該第二全橋式整流器之輸入連接於該具三繞組之高頻變壓器之二次側之第三繞組，且該第二全橋式整流器具有一第二直流正輸出端及一第二直流負輸出端，且該第二直流正輸出端及第二直流負輸出端並聯連接一第二電容器而形成一第二輸出直流電壓，且該第二全橋式整流器之第二直流正輸出端連接至該第一全橋式整流器之第一直流負輸出端；

將該選擇電路之第一輸入端連接於該第一全橋式整流器之第一直流正輸出端，且將該選擇電路之第二輸入端連接於該第二全橋式整流器之第二直流正輸出端；及

將該濾波電路連接於該選擇電路之輸出端及第二全橋式整流器之第二直流負輸出端；

其中利用操作控制該選擇電路，使該選擇電路之輸出電壓為該第一輸出直流電壓及該第二輸出直流電壓之和，或為單一的該第二輸出直流電壓與一壓降電壓之相減，以便輸出兩種電壓階層而形成一多階輸出電壓，並經該濾波電路輸出一直流電壓。

10、依申請專利範圍第 9 項所述之單向隔離式多階直流-直流電能轉換方法，其中該壓降電壓為一二極體之壓降電壓。

11、依申請專利範圍第 9 項所述之單向隔離式多階直流-直流電能轉換方法，其中該逆變器選自一半橋式逆變器或一

全橋式逆變器。

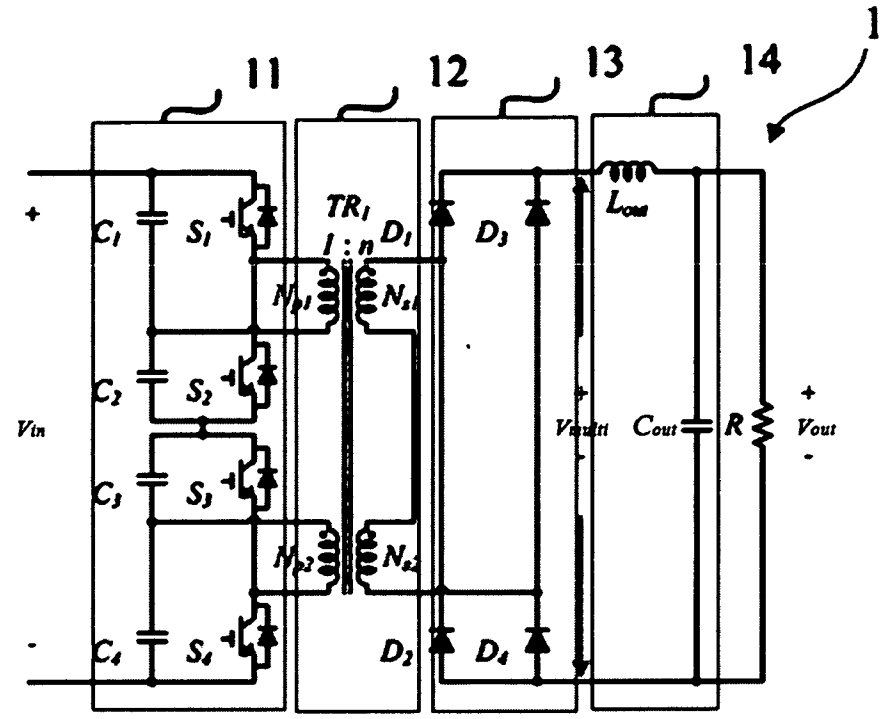
12、依申請專利範圍第 9 項所述之單向隔離式多階直流-直流電能轉換方法，其中該選擇電路包含一電力電子開關及一二極體，而該電力電子開關連接於該選擇電路之第一輸入端與該選擇電路之輸出端之間。

13、依申請專利範圍第 12 項所述之單向隔離式多階直流-直流電能轉換方法，其中該二極體之陽極連接至該選擇電路之第二輸入端，且該二極體之陰極連接至該選擇電路之輸出端。

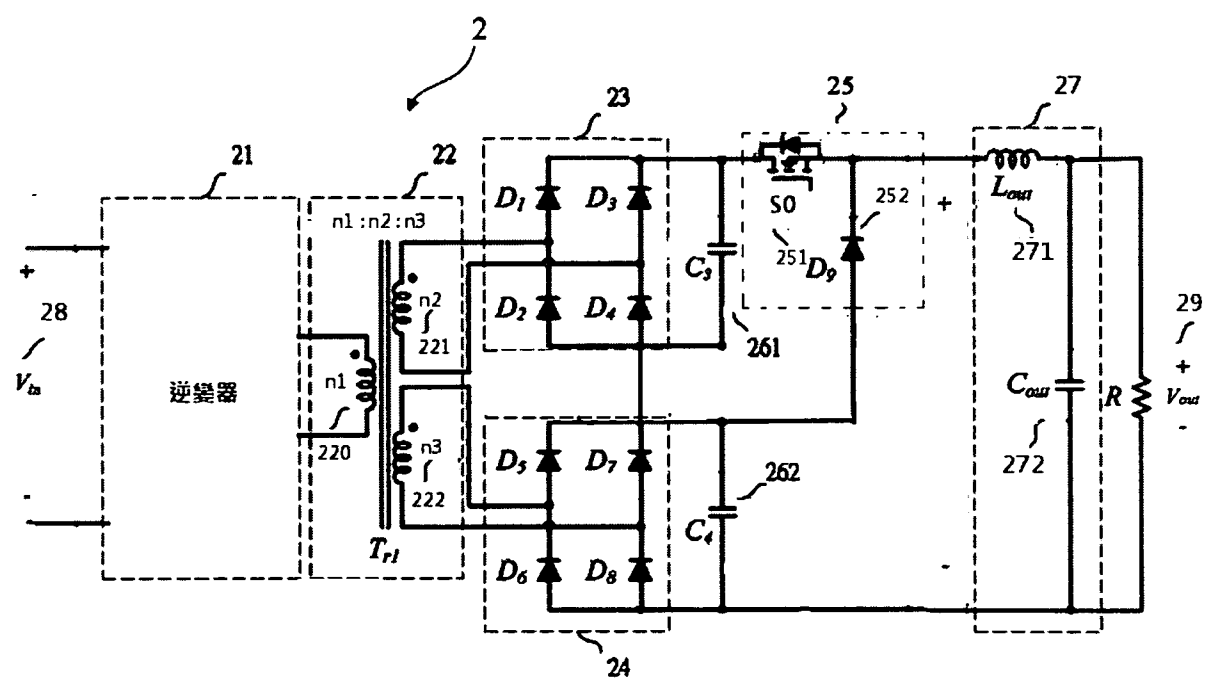
14、依申請專利範圍第 12 項所述之單向隔離式多階直流-直流電能轉換方法，其中利用操作控制該選擇電路之電力電子開關，使該選擇電路之輸出電壓可為該第一輸出直流電壓及該第二輸出直流電壓之和或僅為該第二輸出直流電壓與該壓降電壓之相減，以便輸出兩種電壓階層而形成一多階輸出電壓，並經該濾波電路輸出一直流電壓。

15、依申請專利範圍第 9 項所述之單向隔離式多階直流-直流電能轉換方法，其中該濾波電路包含一電感器及一電容器。

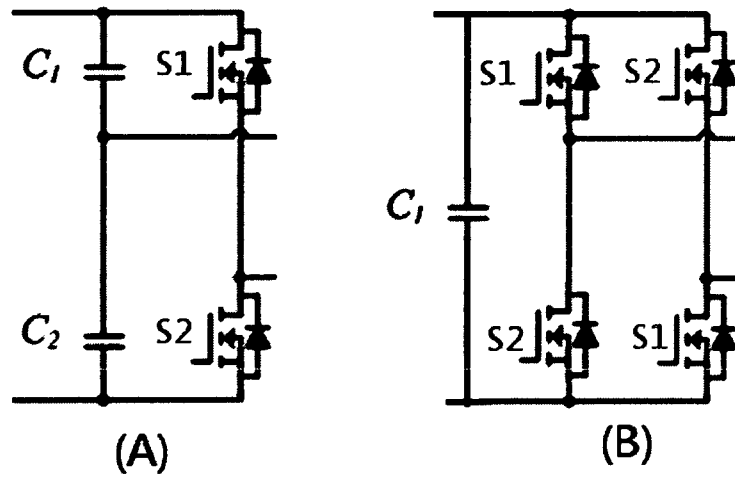
圖式



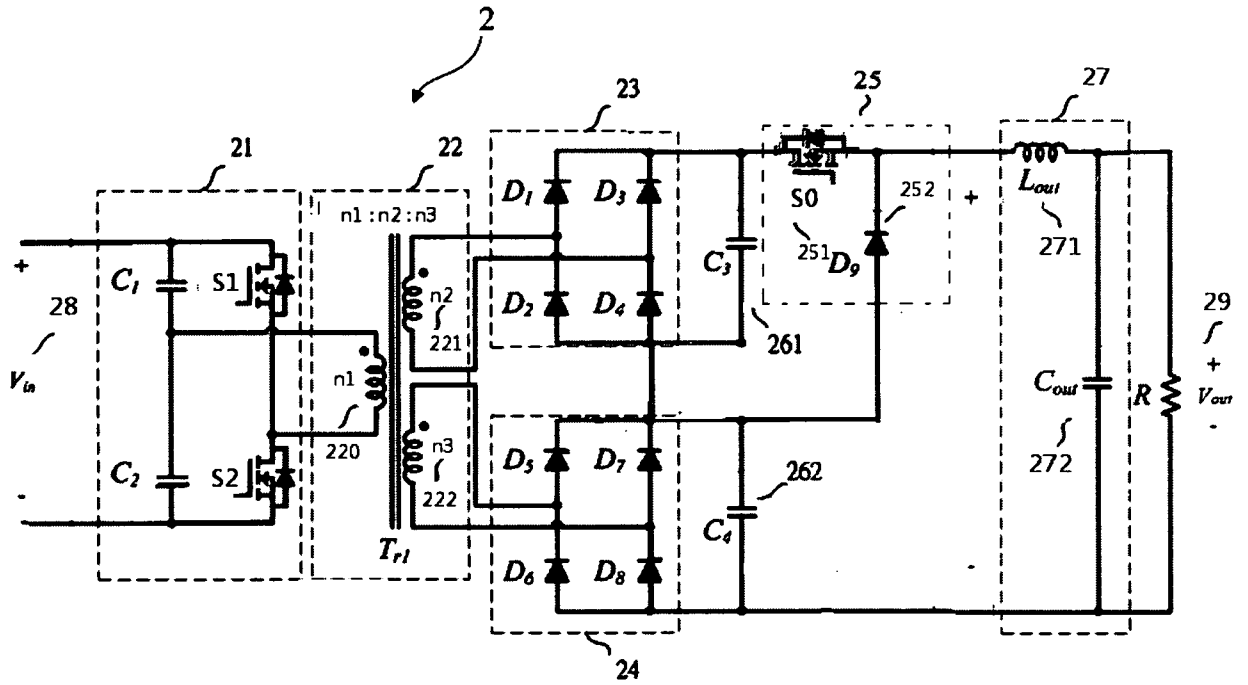
習用
第 1 圖



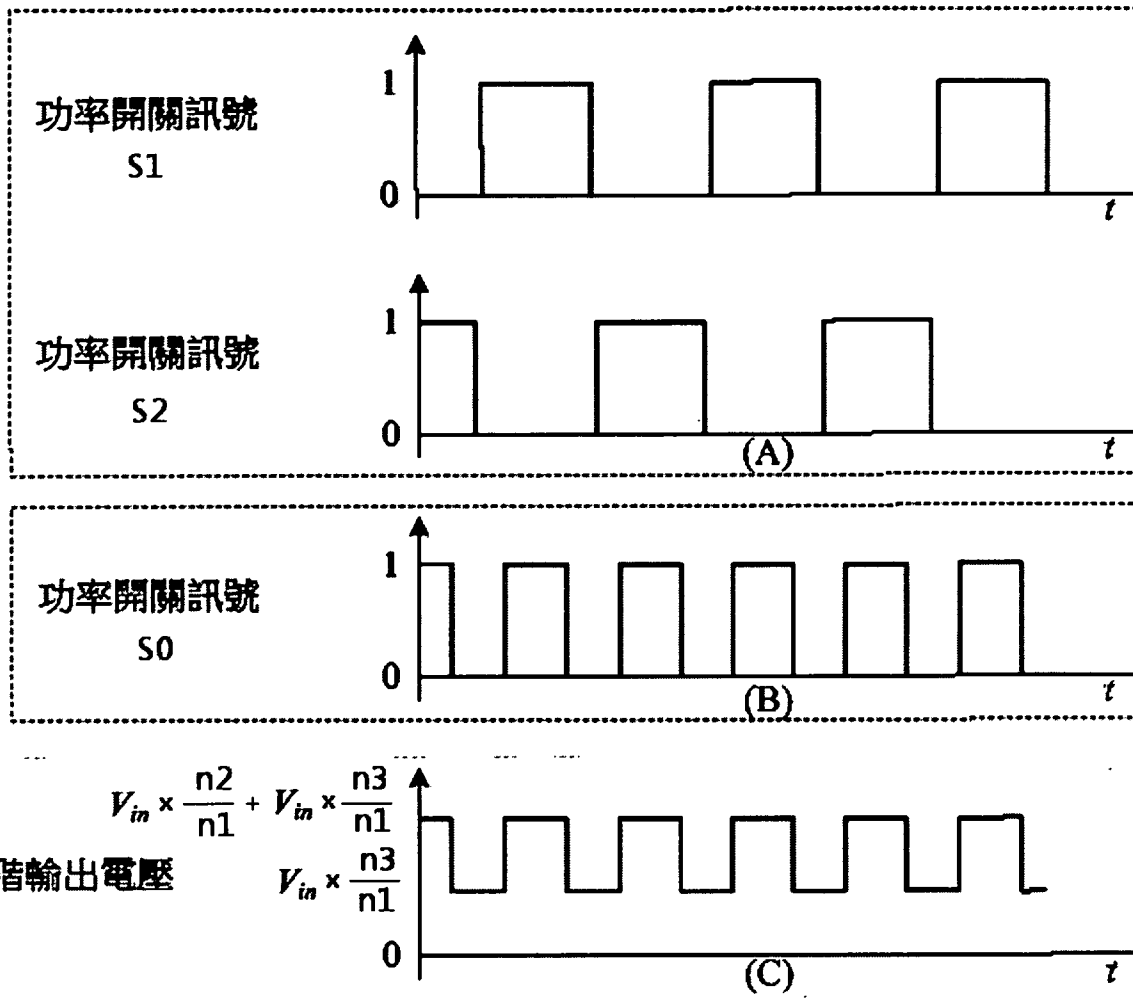
第 2 圖



第 3(A)~3(B)圖



第 4 圖



第5(A)至5(C)圖