M662011

(19)中華民國智慧財產局

(12)新型說明書公告本 **(11)證書號數：TW M662011 U**

(45)公告日： 中華民國 113 (2024) 年 10 月 21 日

(21)申請案號：113206008 (22)申請日： 中華民國 113 (2024) 年 06 月 07 日

(51)Int. Cl.： ***A61N1/08*** ***(2006.01)*** ***A61N1/18*** ***(2006.01)***

A61N2/02 ***(2006.01)***

(71)申請人：艾德通科技有限公司(中華民國) ADDON TECH LTD. (TW)

臺北市大安區光復南路 630 號 5 樓

(72)新型創作人：顏詩篤 YEN, SHIH-TU (TW)；林延龍 LIN, YEN-LUNG (TW)

(74)代理人：黃信嘉；謝煒勇

(NOTE)備註： 相同的創作已於同日申請發明專利(Another patent application for invention in respect of the same creation has been filed on the same date)

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：4 共 23 頁

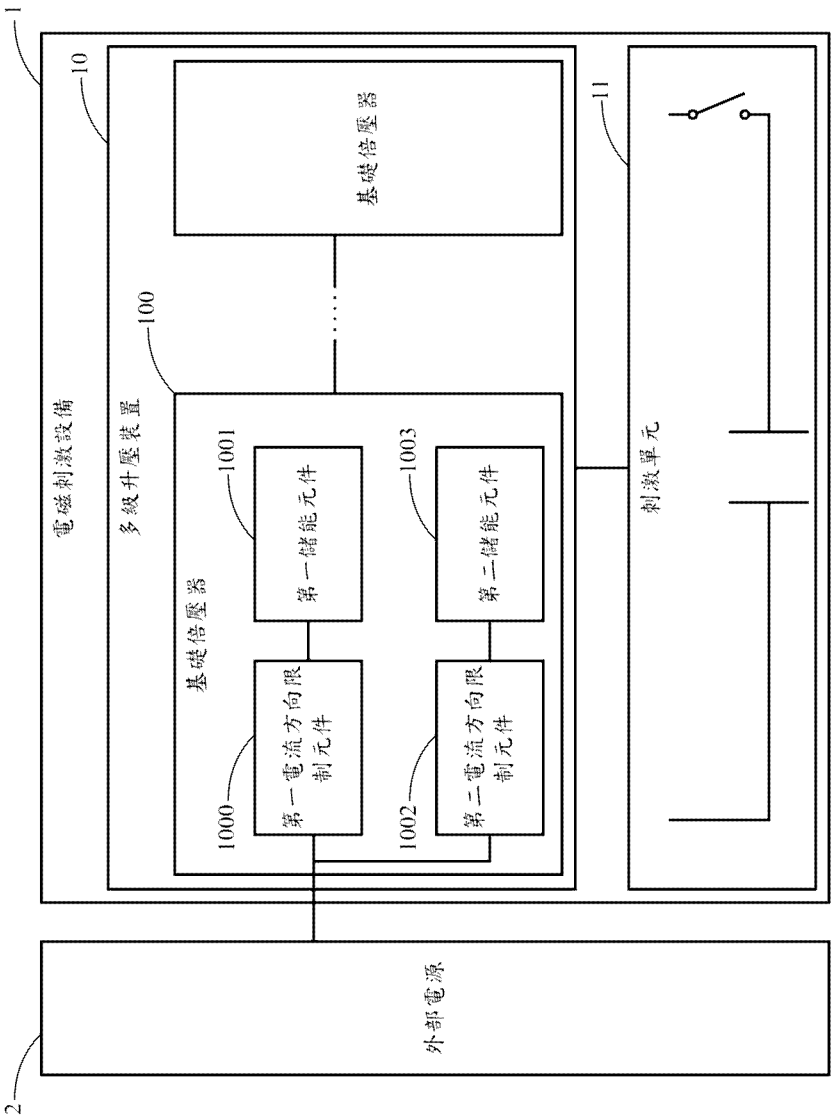
(54)名稱

電磁刺激設備及其升壓裝置

(57)摘要

本創作係一種電磁刺激設備及其升壓裝置，其中該升壓裝置係利用多個第一、二電流方向限制元件及第一、二儲能元件儲能供產生電磁刺激的直流高壓電。進一步地，第一電流方向限制元件與第一儲能元件電性上與外部電源串接，第一電流方向限制元件並聯與其電流限制方向相反之第二電流方向限制元件，第二電流方向限制元件串接第二儲能元件；第一、二電流方向限制元件隨輸入電壓極性形成導通或不導通，用以切換電流方向使外部電源於不同週期分別對第一、二儲能元件充電，且第二儲能元件充電過程由外部電源與第一儲能元件提供充電而具有跨壓為第一儲能元件之兩倍，且第二儲能元件相互串接供以輸出應用。

指定代表圖：



【第4圖】

符號簡單說明：

1:電磁刺激設備

10:多級升壓裝置

100:基礎倍壓器

1000:第一電流方向限制元件

1001:第一儲能元件

1002:第二電流方向限制元件

1003:第二儲能元件

11:刺激單元

2:外部電源

專利案號：113206008

公告本

M662011

【新型摘要】

【中文新型名稱】電磁刺激設備及其升壓裝置

【中文】

本創作係一種電磁刺激設備及其升壓裝置，其中該升壓裝置係利用多個第一、二電流方向限制元件及第一、二儲能元件儲能供產生電磁刺激的直流高壓電。進一步地，第一電流方向限制元件與第一儲能元件電性上與外部電源串接，第一電流方向限制元件並聯與其電流限制方向相反之第二電流方向限制元件，第二電流方向限制元件串接第二儲能元件；第一、二電流方向限制元件隨輸入電壓極性形成導通或不導通，用以切換電流方向使外部電源於不同週期分別對第一、二儲能元件充電，且第二儲能元件充電過程由外部電源與第一儲能元件提供充電而具有跨壓為第一儲能元件之兩倍，且第二儲能元件相互串接供以輸出應用。

【指定代表圖】第（4）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1	電磁刺激設備
10	多級升壓裝置
100	基礎倍壓器
1000	第一電流方向限制元件
1001	第一儲能元件
1002	第二電流方向限制元件
1003	第二儲能元件

11　　刺激單元

2　　外部電源

【新型說明書】

【中文新型名稱】電磁刺激設備及其升壓裝置

【技術領域】

【0001】本創作係與生物電磁刺激設備領域有關，特別是涉及一種將外部輸入的交流電源轉換至足以供應電磁刺激強度的直流高壓電之升壓裝置及其電磁刺激設備，藉此取代傳統線性變壓器之作法而仍能維持電磁刺激效能並兼有設備輕量化等功效。

【先前技術】

【0002】為研究神經科學與改善神經精神疾病等，一些電磁刺激設備係被提出，其係利用交變產生的磁場來模擬電信號而對生物體各部位產生影響，例如經顱磁刺激（Transcranial Magnetic Stimulation, TMS）器，即採用非侵入性的神經調控技術，以透過放置於頭皮上的磁場線圈產生變化的磁場而影響大腦活動。一般，對應生物體各部位的臨界刺激參數會依據目標部位、改善方案、刺激深淺與神經條件等的不同而有所變化。惟，目前常見設置於醫療機構之電磁刺激設備往往仍需要極高的電壓來產生高電流，才能有效地產生對大腦或神經具刺激性的磁場來激活神經元並使神經達到動作電位。以TMS技術為例，過往視刺激目標深淺與神經條件而欲達到預期刺激門檻，其電壓通常至少需要300伏特（V）以上甚或上千伏特。再者，因受刺激對象為人體之特殊性而除需求高電壓與高電流外，其刺激頻率範圍亦有較佳工作頻率而約落在0.5-50Hz（赫茲），故目前常見的電磁刺激設備為了滿足前述高電壓、高電流及工作頻率條件，係難以使用既有之電子式變壓器（Adapter）據以實施，而僅能另採用傳統式線性

變壓器（transformer）作為實施手段，惟一旦選用該作法又將使整體設備的體積與重量因受線性變壓器之設計框架而無法將設備小型化以適於一般家用等場域。因此，對於需頻繁地尋求刺激改善卻僅能反覆移動至醫療機構的患者而言，在目前現實上仍存有諸多不便之處。

【0003】另方面，習知技術也曾提出一些不同型態的電磁刺激設備，例如：（一）犧牲強度型，在無法使神經達到動作電位（Action Potential）的前提進行，通常此類裝置無法被歸列為正式的電磁刺激設備，而目前訪間之家用電磁刺激設備多屬該種類型；（二）犧牲頻率型，在以較弱的充電速度來累積刺激強度，頻率不會超過0.2Hz，雖然僅能適用於極低頻也有用的適應症，但確實是成功將電磁刺激裝置小型化的先趨，但受限於該工作與輸出條件，故對人體得刺激改善之適應性症狀有限；（三）頻率疊加取代強度型，相關研究提出低強度的刺激雖無法直接造成生物影響，但高頻的持續刺激可以因為生物效應疊加而產生效果，這類型設備的升壓裝置雖然不需求太高的電壓，但必須提供大量電流來供給高頻輸出，因此不會採用傳統線性變壓器以外的選擇，是以同樣存在大體積與大重量的狀況。時至今日，即使是最陽春的電磁刺激設備，總體重量仍約達20公斤之譜，而為了這個重量得設計配合的相應安全裝置或滾輪以方便置放或移動。若以2000瓦的傳統線性變壓器為例，光該變壓器總重量即約達15公斤，究其主要原因係傳統線性變壓器的組成基本上皆為金屬構件所致。換言之，等於整個電磁刺激設備的75%重量皆因該大鐵塊之存在而無從避免，進而間接導致了電磁刺激設備至今仍難以普及甚至家用化的主要原因之一。

【0004】有感於此，本團隊係提出一種輕量化之電磁刺激設備及有別於習知運作方式之升壓裝置，而可將市電升壓甚或超過1千伏特，再使設備輸出足以

驅動神經達到動作電位的能量且頻率維持0.5Hz以上持續運作，藉以取代傳統式線性變壓器並改善上述習知技術等缺失。

【新型內容】

【0005】 本創作之主要目的在於提供一種電磁刺激設備及其升壓裝置，其利用二個由電流方向限制元件與二個儲能元件所構成之基礎倍壓器的電子特性，再經串聯或並聯的設計架構而實現多倍壓的整流升壓效果，據此以提供足以產生需求電磁刺激強度的高壓直流電，且兼得維持總體重量輕量化功效。

【0006】 為實現上述目的，本創作係揭露一種電磁刺激設備的多級升壓裝置，供以電性連接具極性週期變化之一外部電源以進行升壓之輸出應用，其特徵在於：該多級升壓裝置係由複數個基礎倍壓器所連接形成，其中該等基礎倍壓器分別具有一第一電流方向限制元件、一第一儲能元件、一第二電流方向限制元件及一第二儲能元件；該外部電源電性連接該等基礎倍壓器，且各該基礎倍壓器之該第一電流方向限制元件與該第一儲能元件電性上係與該外部電源串接，又該第一電流方向限制元件並聯與其電流限制方向相反之該第二電流方向限制元件，該第二電流方向限制元件串接一第二儲能元件而使該第二儲能元件位於該第一電流方向限制元件與該第二電流方向限制元件之間；其中，各該基礎倍壓器之該第一電流方向限制元件與該第二電流方向限制元件隨輸入電壓極性形成導通或不導通，用以切換電流方向使該外部電源於不同週期分別對該第一儲能元件與該第二儲能元件充電，且該第二儲能元件充電過程係由該外部電源與該第一儲能元件提供充電而使該第二儲能元件跨壓為該第一儲能元件之兩倍，該等基礎倍壓器之該等第二儲能元件係相互串接供以輸出應用。

【0007】其中，該第一儲能元件與該第二儲能元件為電容（Capacitors）、電感（Inductor）、電池（Battery）其中之一或其組合。該第一電流方向限制元件與該第二電流方向限制元件為二極體（Diode）、開關（switch）其中之一或其組合。該等第二儲能元件係相互串接後跨壓為超過700伏特的直流電。

【0008】另外，本創作之次一目的係揭示一種電磁刺激設備，係包含：如上所述的多級升壓裝置；及電性連接該多級升壓裝置之一刺激單元，據此實現升壓後刺激人體作動功效。

【0009】其中，該刺激單元作為磁場輸出端之電感值為至少1微亨（μH）。該刺激單元為銅線線圈或鋁線線圈纏繞而成。該刺激單元表面至少達成一次以上產生超過0.5特斯拉（T）的磁場。該刺激單元表面連續產生3次以上超過0.1特斯拉，且時間小於1毫秒（ms）的磁場。

【0010】綜上所述，本創作係利用二極體或開關與電容或電感等元件的電子特性及排列架構，而將該外部電源輸入的低電壓升壓轉換成足以供應該刺激單元進行有效動作電位的高壓直流電。亦即，本創作係透過組件的排列設計而使各該第一、二電流方向限制元件分別隨輸入電壓極性形成導通或不導通，據此以切換各該第一、二儲能元件的儲能週期時間，而使各該第二儲能元件達穩態充電時呈現有跨壓為輸入峰值電壓之兩倍的直流電壓，且進一步地，串接該等第二儲能元件形成疊加跨壓而供輸出應用，據此，該多級升壓裝置即實現多倍壓的升壓功能，供於確保該刺激單元輸出足夠的生物刺激強度的前提下取代傳統式線性變壓器，達完善整體設備體積與重量的功效。並且，透過多個該第二儲能元件的跨壓疊加結構，係可減少各個儲能元件所需承受的電壓應力，使可降低電路零組件成本並提高電路穩定性。據此，本創作突破既有技術窠臼而

僅選用常見之二極體或開關與電容或電感等元件作為電流方向限制元件及儲能元件，並經特殊之電性連接整合關係下即能滿足醫療用等級之電磁刺激裝置條件，同時因該些元件選用而同時具有小體積、輕重量與充放電速度快得以維持較佳工作頻率，並讓總體電磁刺激設備總重得以實現輕量化等功效。

【圖式簡單說明】

【0011】

第1圖，為本創作多級升壓裝置連接外部電源之較佳實施例的架構示意圖。

第2圖，為本創作多級升壓裝置連接外部電源之較佳實施例的電路圖。

第3A、3B、3C、3D圖，為本創作多級升壓裝置連接外部電源之較佳實施例的週期時間充電作動示意圖。

第4圖，為本創作電磁刺激設備連接外部電源之較佳實施例的架構示意圖。

【實施方式】

【0012】 為使本領域具有通常知識者能清楚了解本創作之內容，謹以下列說明搭配圖式，敬請參閱。

【0013】 請一併參閱第1及2圖，其係分別為本創作多級升壓裝置連接外部電源之較佳實施例的架構示意圖及電路圖。如圖所示，該電磁刺激設備的多級升壓裝置1係供以電性連接具極性週期變化之一外部電源2以進行升壓之輸出應用，該多級升壓裝置1其由複數個基礎倍壓器100所連接形成。進一步地，該等基礎倍壓器100分別具有一第一電流方向限制元件1000、一第一儲能元件1001、一第二電流方向限制元件1002及一第二儲能元件1003。該外部電源2電性連接該等基礎倍壓器100，且各該基礎倍壓器100之該第一電流方向限制元件1000與該

第一儲能元件1001電性上係與該外部電源2串接，又該第一電流方向限制元件1000並聯與其電流限制方向相反之該第二電流方向限制元件1002，該第二電流方向限制元件1002串接一第二儲能元件1003而使該第二儲能元件1003位於該第一電流方向限制元件1000與該第二電流方向限制元件1002之間。

【0014】 承前電性架構，各該基礎倍壓器100之該第一電流方向限制元件1000與該第二電流方向限制元件1002隨輸入電壓極性形成導通或不導通，用以切換電流方向使該外部電源2於不同週期分別對該第一儲能元件1001與該第二儲能元件1003充電，且該第二儲能元件1003充電過程係由該外部電源2與該第一儲能元件1001提供充電而使該第二儲能元件1003跨壓為該第一儲能元件1001之兩倍，該等基礎倍壓器100之該等第二儲能元件1003係相互串接供以輸出應用。換言之，透過前述之電性連接規則可不斷擴充該基礎倍壓器100數量，據此再選擇升壓後供適於作為終端輸出應用之跨壓值。

【0015】 於本實施例中，該第一儲能元件1001與該第二儲能元件1003為電容、電感、電池其中之一或其組合，該第一電流方向限制元件1000與該第二電流方向限制元件1002為二極體、開關其中之一或其組合，以使該等第二儲能元件1003相互串接後跨壓為超過700伏特（V）的直流電。舉例而言，如第2圖所示，該等基礎倍壓器100可利用為電容之各該第一儲能元件1001與各該第二儲能元件1003、及為二極體之各該第一電流方向限制元件1000與各該第二電流方向限制元件1002，架構形成八倍壓該多級升壓裝置10，其包含如下所述之4個該等基礎倍壓器100：

1．第1個該基礎倍壓器100：

第1個該第一儲能元件1001（$C1_{-1}$）之兩端分別耦接該外部電源2之一端及第1個該第一電流方向限制元件1000（$D1_{-1}$）之一端，且$D1_{-1}$之另一端耦接該外部電源2之另一端，如此，$D1_{-1}$與$C1_{-1}$電性上係與該外部電源2呈現串接迴路；同時，$C1_{-1}$與$D1_{-1}$間之耦接點更耦接第1個該第二電流方向限制元件1002（$D2_{-1}$）之一端，$D2_{-1}$之另一端耦接第1個該第二儲能元件1003（$C2_{-1}$）之一端，$D2_{-1}$係形成並聯$D1_{-1}$且彼此電流限制方向相反的電路架構，且$C2_{-1}$之另一端耦接$D1_{-1}$與該外部電源2間之接點，如此，$D2_{-1}$即串接$C2_{-1}$並使$C2_{-1}$位於$D1_{-1}$與$D2_{-1}$之間。據此，即組接形成為二倍升壓電路之第1個該基礎倍壓器100，當該外部電源2為市電而提供峰值電壓為Vm之正弦波交流電輸入時，$C2_{-1}$兩端具有2Vm跨壓。

2．連接第1個該基礎倍壓器100之第2個該基礎倍壓器100：

同上電路架構地，組接形成並聯第1個該基礎倍壓器100的第2個二倍壓電路。將第2個該第一儲能元件1001（$C1_{-2}$）之兩端分別耦接於該外部電源2與$C1_{-1}$間及第2個該第一電流方向限制元件1000（$D1_{-2}$）之一端，且$D1_{-2}$之另一端耦接於該外部電源2與$D1_{-1}$間；同時，$C1_{-2}$與$D1_{-2}$間之耦接點更耦接第2個該第二電流方向限制元件1002（$D2_{-2}$）之一端，$D2_{-1}$之另一端耦接第2個該第二儲能元件1003（$C2_{-2}$）之一端，且$C2_{-2}$之另一端耦接$C2_{-1}$、$D1_{-1}$及$D1_{-2}$間，使$C2_{-2}$兩端具有2Vm跨壓。

3．連接第1個該基礎倍壓器100之第3個該基礎倍壓器100：

接續地，組接形成第3個二倍壓電路。將第3個該第一儲能元件1001（$C1_{-3}$）之兩端分別耦接於$C1_{-1}$、$D1_{-1}$及$D2_{-1}$間及第3個該第一電流方向限制元件1000（$D1_{-3}$）之一端，且$D1_{-3}$之另一端耦接於$D2_{-1}$及$C2_{-1}$間；同時，$C1_{-3}$與$D1_{-3}$間之

耦接點更耦接第3個該第二電流方向限制元件1002（$D2_{-3}$）之一端，$D2_{-3}$之另一端耦接第3個該第二儲能元件1003（$C2_{-3}$）之一端，且$C2_{-3}$之另一端耦接$C2_{-1}$、$D2_{-1}$及$D1_{-3}$間，使$C2_{-3}$兩端具有2Vm跨壓。

4．連接第2個該基礎倍壓器100之第4個該基礎倍壓器100：

完成第4個二倍壓電路。將第4個該第一儲能元件1001（$C1_{-4}$）之兩端分別耦接於$C1_{-2}$、$D1_{-2}$及$D2_{-2}$間及第4個該第一電流方向限制元件1000（$D1_{-4}$）之一端，且$D1_{-4}$之另一端耦接於$D2_{-2}$及$C2_{-2}$間；同時，$C1_{-4}$與$D1_{-4}$間之耦接點更耦接第4個該第二電流方向限制元件1002（$D2_{-4}$）之一端，$D2_{-4}$之另一端耦接第4個該第二儲能元件1003（$C2_{-4}$）之一端，且$C2_{-4}$之另一端耦接$C2_{-2}$、$D2_{-2}$及$D1_{-4}$間，使$C2_{-4}$兩端具有2Vm跨壓。

據此，該多級升壓裝置10所輸出之電壓值為由$C2_{-3}$、$C2_{-1}$、$C2_{-2}$與$C2_{-4}$之該等第二儲能元件1003相互串接形成之跨壓，故而於不計損耗時該多級升壓裝置10可輸出8Vm之電壓值。是以，當該外部電源提供為市電AC 110V，且峰值電壓Vm達155VDC時，可使經該多級升壓裝置10運作後甚可輸出約1200V的直流電，進而將該外部電源2所輸入之小電壓倍數調升為符合該電磁刺激設備1需求的高電壓。

【0016】 承上，請再一併參閱第3A～3D圖，其係為本創作二較佳實施例之週期時間充電作動示意圖。如圖所示，該外部電源2提供之交流電壓係以一個完整弦波為一週期（T）而具有T1+T2的正弦波週期和T3+T4的負弦波週期，因此，該等基礎倍壓器100於各週期時間中的充電作動流程如下：

1．圖3A，T1週期時間中：

該外部電源2提供由0至峰頂+Vm之交流電壓而使該多級升壓裝置10之輸入端逐漸產生有壓差時，$D2_{-1}$及$D1_{-2}$導通，使該外部電源2、$C1_{-1}$、$D2_{-1}$及$C2_{-1}$構成一個正週期充電迴路$L1_{-T1}$，同時，該外部電源2、$C1_{-2}$及$D1_{-2}$構成一個正週期充電迴路$L2_{-T1}$。據此，電流係流入$C1_{-1}$、$C2_{-1}$及$C1_{-2}$直至T1週期時間結束，而使$C1_{-1}$及$C2_{-1}$儲能至半峰值且$C1_{-2}$儲能至峰值。

2．圖3B，T2週期時間中：

該外部電源2提供由峰頂+Vm降低至0之交流電壓，此時，$D1_{-3}$及$D2_{-2}$因元件特性而導通，而使電流由$C2_{-1}$流入$C1_{-3}$、及由$C1_{-2}$流入$C2_{-2}$直至T2週期時間結束，使$C1_{-1}$、$C2_{-1}$、$C1_{-3}$、$C1_{-2}$及$C2_{-2}$達電位能平衡。換言之，於T2週期時間中，該多級升壓裝置10相對耦接該外部電源2之兩輸入端之壓差縮小時，該外部電源2、$C1_{-1}$、$C2_{-1}$、$D1_{-3}$及$C1_{-3}$構成一個正週期平衡迴路$L1_{-T2}$，同時，該外部電源2、$C1_{-2}$、$C2_{-2}$及$D2_{-2}$構成一個正週期平衡迴路$L2_{-T2}$。

3．圖3C，T3週期時間中：

該外部電源2提供由0降低至峰谷-Vm之交流電壓而使該多級升壓裝置10之兩輸入端再次產生壓差時，$D1_{-1}$及$D2_{-2}$因元件特性而導通，使該外部電源2、$C1_{-1}$及$D1_{-1}$構成一個負週期充電迴路$L1_{-T3}$，同時，該外部電源2、$C1_{-2}$、$D2_{-2}$及$C2_{-2}$構成一個負週期充電迴路$L2_{-T3}$，據此使電流流入$C1_{-1}$、$C1_{-2}$及$C2_{-2}$，供$C1_{-1}$儲能至峰值且$C1_{-2}$及$C2_{-2}$儲能至半峰值。

4．圖3D，T4週期時間中：

該外部電源2提供由峰谷-Vm提升至0之交流電壓，此時，$D1_{-3}$及$D1_{-4}$因元件特性導通，使電流由$C1_{-1}$流入$C1_{-3}$、及由$C2_{-2}$流入$C1_{-4}$直至T4週期時間結束，使$C1_{-1}$、$C1_{-3}$、$C1_{-2}$、$C2_{-2}$及$C1_{-4}$達電位能平衡。換言之，於T4週期時間中，

該多級升壓裝置10於輸入端之壓差縮小時，該外部電源2、$C1_{-1}$、$C1_{-3}$及$D1_{-3}$構成一個負週期平衡迴路$L1_{-T4}$，同時，該外部電源2、$C1_{-2}$、$C2_{-2}$、$D1_{-4}$及$C1_{-4}$構成一個負週期平衡迴路$L2_{-T4}$。

由此可知，隨著T1～T4週期時間的推進，各該基礎倍壓器100中各該第一、二儲能元件1001、1003將隨之依序地儲能至穩定狀態。如此，利用該外部電源2輸入的交流弦波進行T1～T4週期時間的循複充電動作直至達到穩定狀態後，各該第一儲能元件1001及各該第二儲能元件1003之電容電壓將達到平衡電能，而使$C2_{-3}$、$C2_{-1}$、$C2_{-2}$及$C2_{-4}$充電至二倍的輸入峰值電壓Vm，而該多級升壓裝置10輸出之電壓值即為該等第二儲能元件1003之串接跨壓：8Vm之直流電壓值。值得注意的是，即使應因實際情況而需提供再高一級的輸出電壓值，透過本創作該等基礎倍壓器100的運用，仍可輕易地進一步於現行該多級升壓裝置10之電路上連接延伸再一、再二或再更多的該基礎倍壓器100，據此以擴增該多級升壓裝置10之電壓輸出能力。並且，透過此種串接電路的結構達到八倍壓的升壓手段，係可大幅減少各儲能元件所需承受的電壓應力，使降低整體電路架構成本並達提高電路穩定性的效果。

【0017】 進一步地，本創作之另一目的，係可利用前述之該多級升壓裝置10組裝製成一電磁刺激設備1而供以居家或類似場域使用。如圖4所示，其中該電磁刺激設備1設有該多級升壓裝置10及一刺激單元11，且該刺激單元11為銅線線圈或鋁線線圈纏繞而成並電性連接該多級升壓裝置10，以供擷取該多級升壓裝置10所輸出之直流電壓值而形成作動電能。值得注意的是，為供該電磁刺激設備1得呈現較佳改善功效，相輔該多級升壓裝置10所得提供之跨壓值輸出，而

使該刺激單元11作為磁場輸出端之電感值設置為達至少1微亨（μH），且該刺激單元11表面至少達成一次以上產生超過0.5特斯拉（T）的磁場；或者，該刺激單元表11面連續產生3次以上超過0.1特斯拉，且時間小於1毫秒（ms）的磁場，進而對人體為適應性之改善調理。具體上，該刺激單元11係可透過前端連接之儲能設備而於充飽電後對該刺激單元11釋放，據此達到極大之電流變化量，而用以產生如前所述之相應刺激磁場規格。

【0018】綜上所述，本創作係利用二極體或開關與電容或電感等元件的電子特性及排列架構，而將該外部電源輸入的低電壓升壓轉換成足以供應該刺激單元進行有效動作電位的高壓直流電。亦即，本創作係透過組件的排列設計而使各該第一、二電流方向限制元件分別隨輸入電壓極性形成導通或不導通，據此以切換各該第一、二儲能元件的儲能週期時間，而使各該第二儲能元件達穩態充電時呈現有跨壓為輸入峰值電壓之兩倍的直流電壓，且進一步地，串接該等第二儲能元件形成疊加跨壓而供輸出應用，據此，該多級升壓裝置即實現多倍壓的升壓功能，供於確保該刺激單元輸出足夠的生物刺激強度的前提下取代傳統式線性變壓器，達完善整體設備體積與重量的功效。並且，透過多個該第二儲能元件的跨壓疊加結構，係可減少各個儲能元件所需承受的電壓應力，使可降低電路零組件成本並提高電路穩定性。據此，本創作突破既有技術窠臼而僅選用常見之二極體或開關與電容或電感等元件作為電流方向限制元件及儲能元件，並經特殊之電性連接整合關係下即能滿足醫療用等級之電磁刺激裝置條件，同時因該些元件選用而同時具有小體積、輕重量與充放電速度快得以維持較佳工作頻率，並讓總體電磁刺激設備總重得以實現輕量化等功效。

【0019】以上所述者，僅為本創作之較佳實施例而已，並非用以限定本創作實施之範圍；故在不脫離本創作之精神與範圍下所作之均等變化與修飾，皆應涵蓋於本創作之專利範圍內。並且，在本申請的描述中，需要說明的是，術語“第一”、“第二”等僅用於區分描述，而不能理解為指示或暗示相對重要性。還需要說明的是，除非另有明確的規定和限定，術語“設置”、“連接”應做廣義理解，例如，可以是固定連接，也可以是可拆卸連接，或一體地連接；可以是直接相連，也可以通過中間媒介間接相連，可以是兩個元件內部的連通。對於本領域的普通技術人員而言，可以具體情況理解上述術語在本申請中的具體含義。

【符號說明】

【0020】

1	電磁刺激設備
10	多級升壓裝置
100	基礎倍壓器
1000	第一電流方向限制元件
1001	第一儲能元件
1002	第二電流方向限制元件
1003	第二儲能元件
11	刺激單元
2	外部電源

【新型申請專利範圍】

【請求項1】 一種電磁刺激設備的多級升壓裝置，供以電性連接具極性週期變化之一外部電源以進行升壓之輸出應用，其特徵在於：

該多級升壓裝置係由複數個基礎倍壓器所連接形成，其中該等基礎倍壓器分別具有一第一電流方向限制元件、一第一儲能元件、一第二電流方向限制元件及一第二儲能元件；該外部電源電性連接該等基礎倍壓器，且各該基礎倍壓器之該第一電流方向限制元件與該第一儲能元件電性上係與該外部電源串接，又該第一電流方向限制元件並聯與其電流限制方向相反之該第二電流方向限制元件，該第二電流方向限制元件串接一第二儲能元件而使該第二儲能元件位於該第一電流方向限制元件與該第二電流方向限制元件之間；其中，各該基礎倍壓器之該第一電流方向限制元件與該第二電流方向限制元件隨輸入電壓極性形成導通或不導通，用以切換電流方向使該外部電源於不同週期分別對該第一儲能元件與該第二儲能元件充電，且該第二儲能元件充電過程係由該外部電源與該第一儲能元件提供充電而使該第二儲能元件跨壓為該第一儲能元件之兩倍，該等基礎倍壓器之該等第二儲能元件係相互串接供以輸出應用。

【請求項2】 如請求項1的多級升壓裝置，其中，該第一儲能元件與該第二儲能元件為電容、電感、電池其中之一或其組合。

【請求項3】 如請求項1的多級升壓裝置，其中，該第一電流方向限制元件與該第二電流方向限制元件為二極體、開關其中之一或其組合。

【請求項4】 如請求項1的多級升壓裝置，其中，該等第二儲能元件係相互串接後跨壓為超過700伏特（V）的直流電。

【請求項5】 一種電磁刺激設備，包含：

一如請求項1~4其中任一項所述的多級升壓裝置；及

一刺激單元，係電性連接該多級升壓裝置。

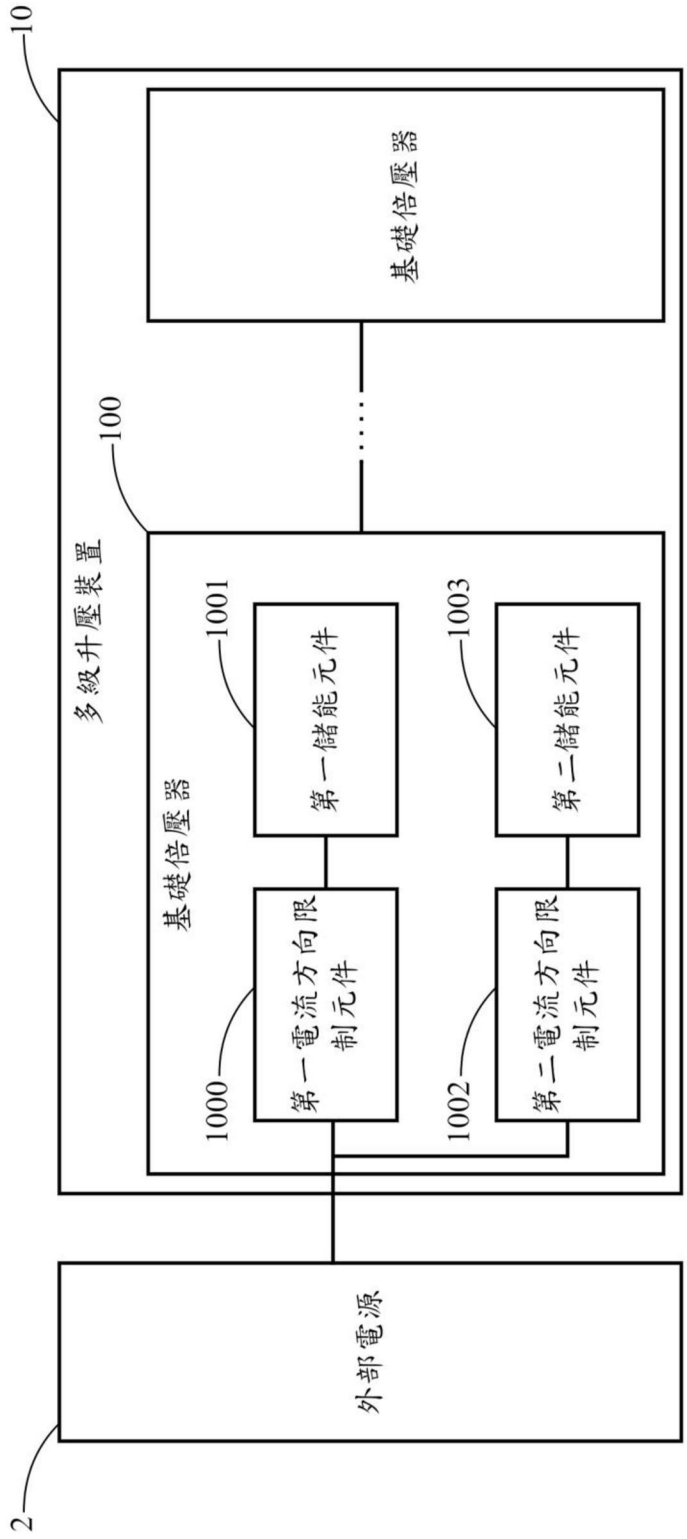
【請求項6】如申請專利範圍第5項之電磁刺激設備，其中，該刺激單元作為磁場輸出端之電感值為至少1微亨（μH）。

【請求項7】如申請專利範圍第5項之電磁刺激設備，其中，該刺激單元為銅線線圈或鋁線線圈纏繞而成。

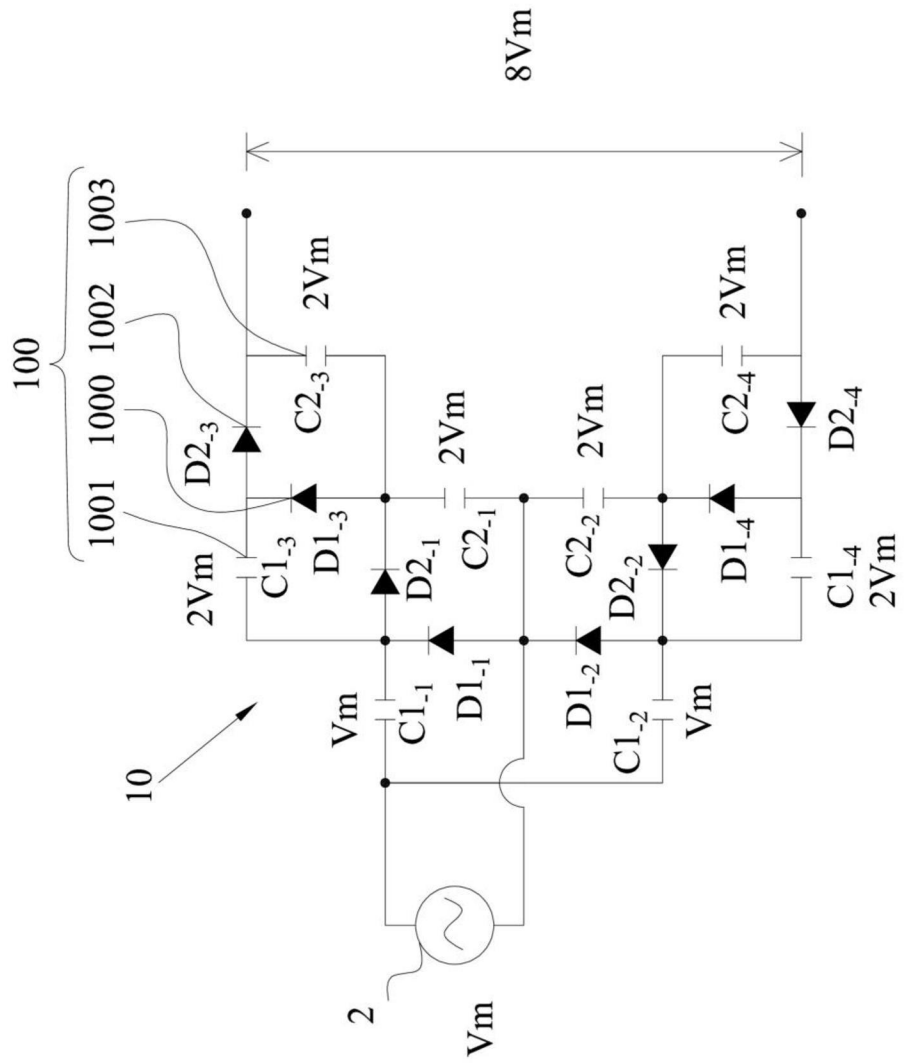
【請求項8】如申請專利範圍第5項之電磁刺激設備，其中，該刺激單元表面至少達成一次以上產生超過0.5特斯拉（T）的磁場。

【請求項9】如申請專利範圍第5項之電磁刺激設備，其中，該刺激單元表面連續產生3次以上超過0.1特斯拉，且時間小於1毫秒（ms）的磁場。

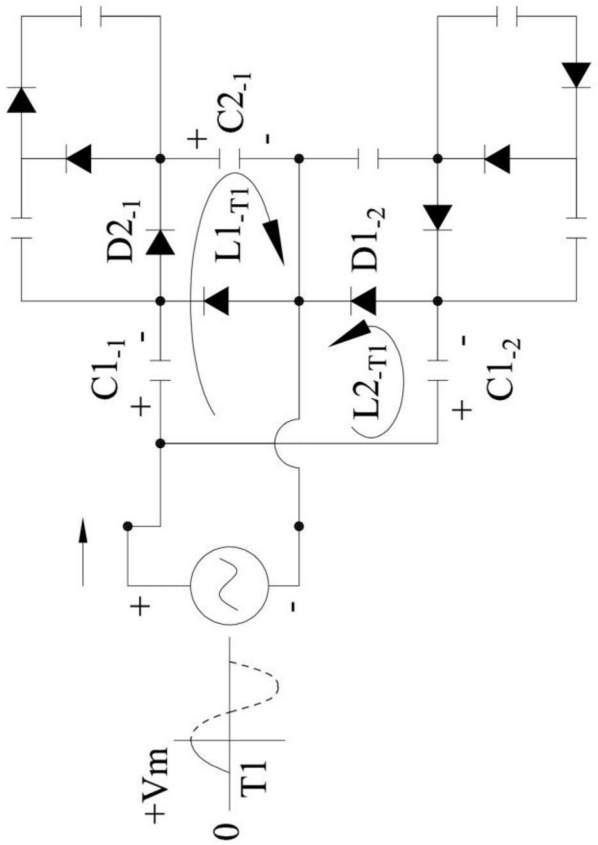
【新型圖式】


10
多級升壓裝置
100
基礎倍壓器
.....
基礎倍壓器
1001
第一儲能元件
1003
第二儲能元件
1000
第一電流方向限制元件
1002
第二電流方向限制元件
外部電源
2

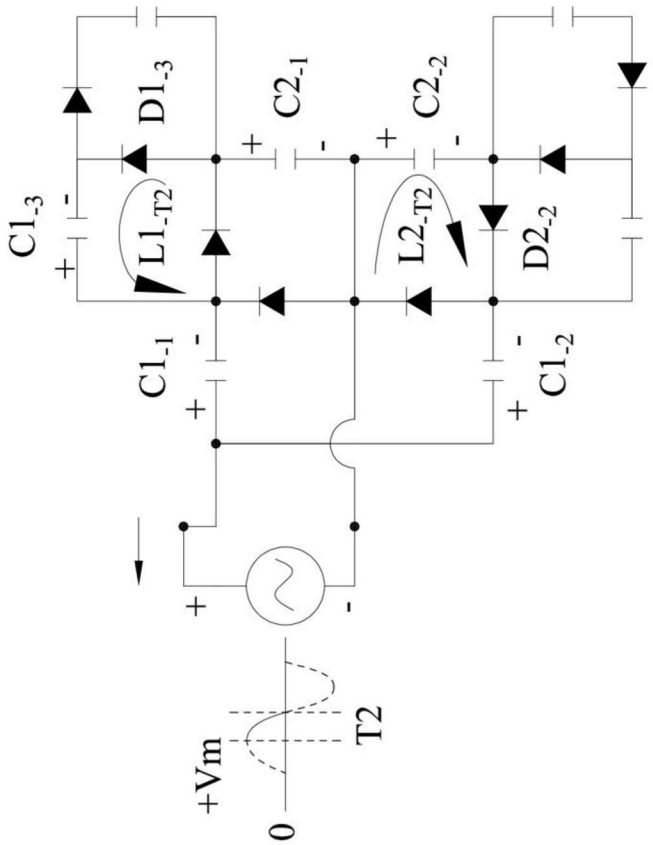
【第1圖】


8Vm
100
1003
1002
1000
1001
2Vm
$C2_{-3}$
$D2_{-3}$
$C1_{-3}$
$D1_{-3}$
$D2_{-1}$
$C2_{-1}$
$C2_{-2}$
$D2_{-2}$
$D1_{-4}$
$C2_{-4}$
$D2_{-4}$
$C1_{-4}$
$D1_{-1}$
$D1_{-2}$
$C1_{-1}$
$C1_{-2}$
Vm
10
2

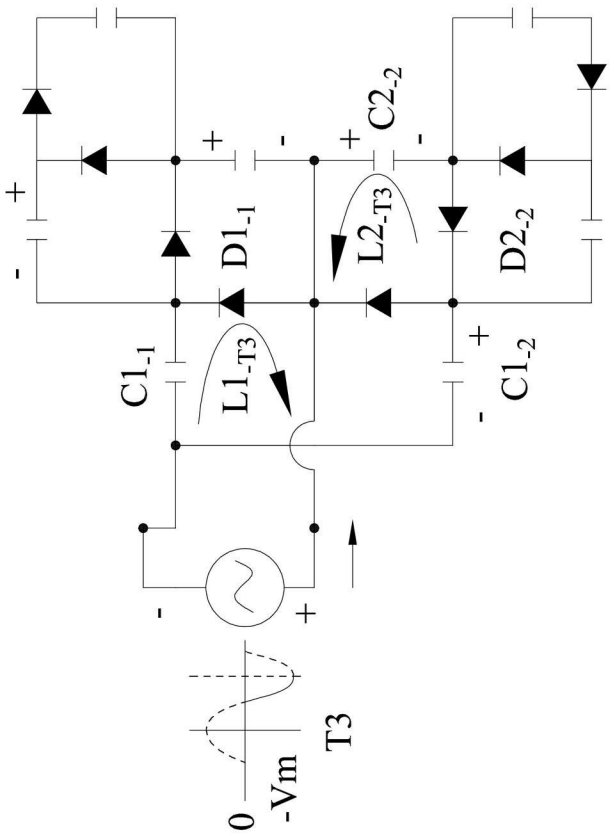
【第2圖】



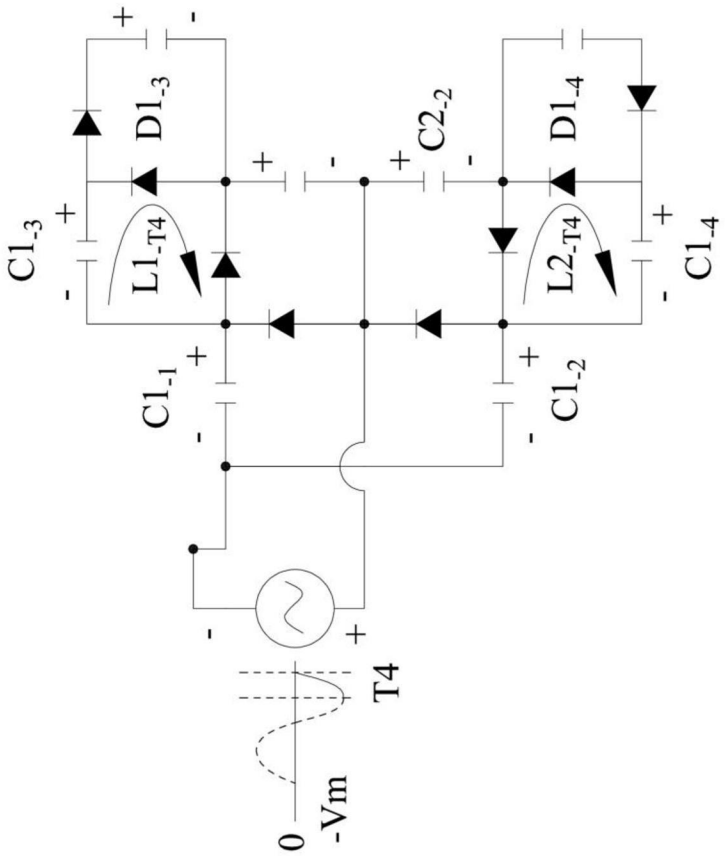
【第3A圖】



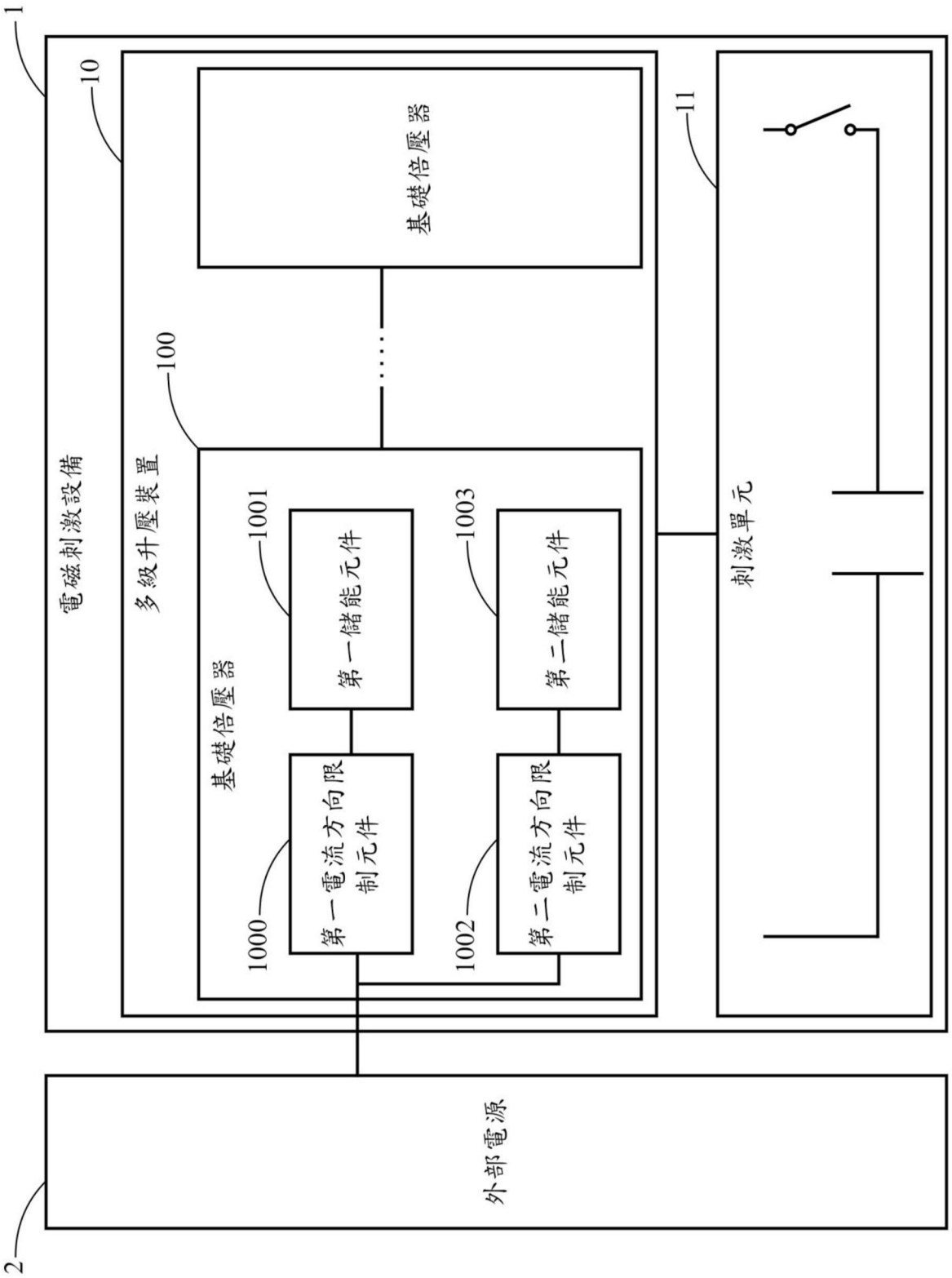
【第3B圖】



【第3C圖】



【第3D圖】


1
電磁刺激設備
10
多級升壓裝置
100
基礎倍壓器
.....
基礎倍壓器
1001
第一儲能元件
1003
第二儲能元件
第一電流方向限制元件
1000
第二電流方向限制元件
1002
11
刺激單元
外部電源
2

【第4圖】