



(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 I875779 B

(45)公告日：中華民國 114 (2025) 年 03 月 11 日

(21)申請案號：109122545

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 07 月 03 日

(51)Int. Cl. : **H01F27/30 (2006.01)****H01F41/069 (2016.01)**

(30)優先權：2019/07/12 美國

62/873,468

2019/10/23 美國

16/661,408

(71)申請人：美商維謝戴爾電子有限責任公司 (美國) VISHAY DALE ELECTRONICS, LLC
(US)

美國

(72)發明人：艾伯納 傑森 EBNER, JASON (US)；佛利 馬修 FOLEY, MATTHEW (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 201729226A

US 4853668

US 2014/0008974A1

審查人員：吳照中

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：10 共 37 頁

(54)名稱

變壓器電感器結合裝置

(57)摘要

本發明揭示一種結合式變壓器/電感器裝置，其包含：一鐵心，其具有一中心鐵心腳部及與該中心鐵心腳部間隔開之一外部鐵心腳部；一內部繞線架，其安置於該中心鐵心腳部周圍；一外部繞線架，其安置於該內部繞線架及該中心鐵心腳部周圍，且具有擁有安置於該外部鐵心腳部周圍之一第一長方形部分之一上部部分、擁有安置於該外部鐵心腳部周圍之一第二長方形部分之一下部部分、以及安置於該內部繞線架及該中心鐵心腳部周圍之一中心部分；一第一繞組，其纏繞在該內部繞線架周圍；及一第二繞組，其纏繞在該外部繞線架周圍，該第二繞組具有纏繞在該第一長方形部分周圍之一第一部分、纏繞在該中心部分周圍之一第二部分、以及纏繞在該第二長方形部分周圍之一第三部分。

A combined transformer/inductor device includes a core having a central core leg and an outer core leg spaced apart from the central core leg, an inner bobbin disposed around the central core leg, an outer bobbin disposed around the inner bobbin and the central core leg and having an upper portion having a first oblong portion disposed around the outer core leg, a lower portion having a second oblong portion disposed around the outer core leg, and a central portion disposed around the inner bobbin and the central core leg, a first winding wound around the inner bobbin, and a second winding wound around the outer bobbin, the second winding having a first portion wound around the first oblong portion, a second portion wound around the central portion, and a third portion wound around the second oblong portion.

指定代表圖：

符號簡單說明：

10:鐵心

11:鐵心

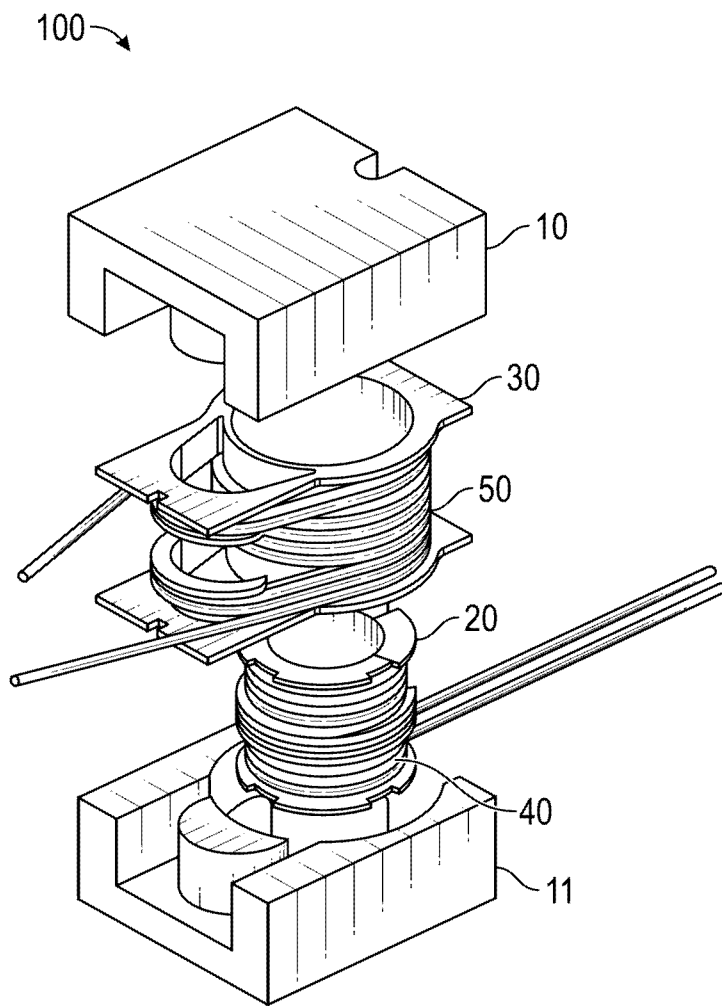
20:內部繞線架

30:外部繞線架

40:第一繞組

50:第二繞組

100:結合式變壓器/電
感器裝置



【圖1】



I875779

【發明摘要】

【中文發明名稱】

公告本

變壓器電感器結合裝置

【英文發明名稱】

TRANSFORMER INDUCTOR COMBINATION DEVICE

【中文】

本發明揭示一種結合式變壓器/電感器裝置，其包含：一鐵心，其具有一中心鐵心腳部及與該中心鐵心腳部間隔開之一外部鐵心腳部；一內部繞線架，其安置於該中心鐵心腳部周圍；一外部繞線架，其安置於該內部繞線架及該中心鐵心腳部周圍，且具有擁有安置於該外部鐵心腳部周圍之一第一長方形部分之一上部部分、擁有安置於該外部鐵心腳部周圍之一第二長方形部分之一下部部分、以及安置於該內部繞線架及該中心鐵心腳部周圍之一中心部分；一第一繞組，其纏繞在該內部繞線架周圍；及一第二繞組，其纏繞在該外部繞線架周圍，該第二繞組具有纏繞在該第一長方形部分周圍之一第一部分、纏繞在該中心部分周圍之一第二部分、以及纏繞在該第二長方形部分周圍之一第三部分。

【英文】

A combined transformer/inductor device includes a core having a central core leg and an outer core leg spaced apart from the central core leg, an inner bobbin disposed around the central core leg, an outer bobbin disposed around the inner bobbin and the central core leg and having an upper portion having a first oblong portion disposed around the outer core leg, a lower portion having a second oblong portion

disposed around the outer core leg, and a central portion disposed around the inner bobbin and the central core leg, a first winding wound around the inner bobbin, and a second winding wound around the outer bobbin, the second winding having a first portion wound around the first oblong portion, a second portion wound around the central portion, and a third portion wound around the second oblong portion.

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

10: 鐵心

11: 鐵心

20: 內部繞線架

30: 外部繞線架

40: 第一繞組

50: 第二繞組

100: 結合式變壓器/電感器裝置

【發明說明書】

【中文發明名稱】

變壓器電感器結合裝置

【英文發明名稱】

TRANSFORMER INDUCTOR COMBINATION DEVICE

【技術領域】

【0001】 所揭示之概念大體係關於電組件，且更特定言之係關於諸如電感器及變壓器之磁性裝置。

【先前技術】

【0002】 諧振轉換器用於各種應用(諸如功率轉換)中。例如，諧振轉換器通常用於汽車充電應用中。諧振轉換器亦用於各種其他行業(諸如替代能源、軍事及工業應用)中。

【0003】 諧振轉換器通常包含電耦合至包含一電感器之一諧振儲槽電路之一變壓器繞組。一些應用需要一更大諧振電感。

【0004】 在商用應用中，諧振儲槽電路之變壓器及電感器為個別裝置，此容許輕易選擇變壓器及電感器之電性質。然而，單獨裝置導致比一結合裝置更大之佔據面積。另外，單獨裝置不共用任何組件或製造步驟。一結合式變壓器/電感器裝置可導致一減小之佔據面積及製造成本。然而，產生保持適當電性質且易於製造之一結合式變壓器/電感器裝置具有挑戰。

【0005】 存在餘地來改良結合式變壓器/電感器裝置。

【發明內容】

【0006】 根據所揭示概念之一態樣，一種結合式變壓器/電感器裝置

包括：一鐵心，其具有一中心鐵心腳部及與該中心鐵心腳部間隔開之一外部鐵心腳部；一內部繞線架，其安置於該中心鐵心腳部周圍；一外部繞線架，其安置於該內部繞線架及該中心鐵心腳部周圍，且具有擁有安置於該外部鐵心腳部周圍之一第一長方形部分之一上部部分、擁有安置於該外部鐵心腳部周圍之一第二長方形部分之一下部部分、以及安置於該內部繞線架及該中心鐵心腳部周圍之一中心部分；一第一繞組，其纏繞在該內部繞線架周圍；及一第二繞組，其纏繞在該外部繞線架周圍，該第二繞組具有纏繞在該第一長方形部分周圍之一第一部分、纏繞該中心部分周圍之一第二部分、以及纏繞該第二長方形部分周圍之一第三部分。

【0007】 根據所揭示概念之一態樣，一種鐵心包括：一中心鐵心腳部；及一外部鐵心腳部，其與該中心鐵心腳部間隔開，其中該外部鐵心腳部具有一圓角外表面。

【0008】 根據所揭示概念之一態樣，一種繞線架包括：一內部部分，其具有形成於其中之一第一開口；一上部部分，其具有自該內部部分延伸之一第一長方形部分且具有形成於其中之一上部開口；一下部部分，其具有自該內部部分延伸之一第二長方形部分且具有形成於其中之一下部開口，其中該上部部分延伸小於或等於該繞線架之一高度之一半且該下部部分延伸小於或等於該繞線架之該高度之一半。

【0009】 根據所揭示概念之一態樣，一種組裝一結合式變壓器/電感器裝置之方法包括：纏繞一內部繞線架；纏繞一外部繞線架，其中纏繞該外部繞線架包括：使該外部繞線架之一第一部分纏繞在該外部繞線架之一內部部分及一第一長方形部分周圍；及使該外部繞線架之一中心部分纏繞在該外部繞線架之該內部部分周圍；使該內部繞線架滑動至該外部繞線架

中；使該內部繞線架及該外部繞線架滑動至一鐵心之中心及外部鐵心腳部上；及連結該鐵心之上部部分及下部部分。

【圖式簡單說明】

【0010】 當結合隨附圖式進行閱讀時可自對較佳實施例之以下描述獲得對所揭示概念之一完整理解，在附圖中：

【0011】 圖1係根據所揭示概念之一實例實施例之一結合電感器/變壓器裝置之一分解圖；

【0012】 圖2A係根據所揭示概念之一實例實施例之一結合電感器/變壓器裝置之一俯視圖；

【0013】 圖2B係圖2A之電感器變壓器裝置之一側截面視圖；

【0014】 圖3A係根據所揭示概念之一實例實施例之一上部或下部鐵心之一等角視圖；

【0015】 圖3B係圖3A之上部或下部鐵心之一仰視圖；

【0016】 圖3C係圖3A之上部或下部鐵心之一側視圖；

【0017】 圖4A係根據所揭示概念之一實例實施例之一內部繞線架之一等角視圖；

【0018】 圖4B係圖4A之內部繞線架之一俯視圖；

【0019】 圖4C係圖4A之內部繞線架之一側視圖；

【0020】 圖4D係圖4A之內部繞線架之另一側視圖；

【0021】 圖5A係根據所揭示概念之一實例實施例之一外部繞線架之一等角視圖；

【0022】 圖5B係圖5A之外部繞線架之一俯視圖；

【0023】 圖5C係圖5A之外部繞線架之一側視圖；

【0024】圖5D係圖5A之外部繞線架之一後視圖；

【0025】圖6係根據所揭示概念之一實例實施例之嵌套於一外部繞線架內之一內部繞線架之一截面視圖；

【0026】圖7係根據所揭示概念之一實例實施例之組裝一結合式變壓器/電感器裝置之一方法之一流程圖；

【0027】圖8A係根據所揭示概念之一實例實施例之一上部或下部鐵心之一等角視圖；

【0028】圖8B係圖8A之上部或下部鐵心之一俯視圖；

【0029】圖9A係根據所揭示概念之一實例實施例之一內部繞線架之一等角視圖；

【0030】圖9B係圖9A之內部繞線架之一俯視圖；

【0031】圖10A係根據所揭示概念之一實例實施例之一外部繞線架之一等角視圖；及

【0032】圖10B係圖10A之輸出繞線架之一俯視圖。

【實施方式】

相關申請案之交叉參考

【0033】本申請案主張2019年7月12日申請之美國臨時專利申請案第62/873,468號及2019年10月23日申請之美國非臨時專利申請案第16/661,408號之權利，該等案之兩者以引用的方式併入本文中。

【0034】本文使用之指向性片語(諸如，例如，左、右、前、後、頂部、底部及其等之派生詞)涉及圖式中展示之元件之定向且不限制發明申請專利範圍，除非本文中明確陳述。

【0035】如本文採用，術語「數目」應意指1或大於1之一整數(即，

複數個)。

【0036】圖1係根據所揭示概念之一例示性實施例之一結合式變壓器/電感器裝置100之一分解組裝圖。圖2A係經組裝之結合式變壓器/電感器裝置100之一俯視圖，且圖2B係經組裝之結合式變壓器/電感器裝置100之一截面視圖。

【0037】結合式變壓器/電感器裝置100包含一鐵心10、11、一內部繞線架20及一外部繞線架30。內部繞線架20用一第一繞組40纏繞且外部繞線架30用一第二繞組50纏繞。第一繞組40形成一變壓器之一個繞組且第二繞組50形成變壓器之一第二繞組及一電感器之繞組。因此，結合式變壓器/電感器裝置100包含一變壓器及一電感器。

【0038】鐵心10、11由一上部鐵心10及一下部鐵心11形成。上部鐵心10及下部鐵心11可具有相似之形狀。然而，將瞭解，在不脫離所揭示概念之範疇的情況下，上部鐵心10及下部鐵心11可具有不同形狀。在一些實例實施例中，鐵心10、11可基於一PQ鐵心。然而，在不脫離所揭示概念之範疇的情況下，鐵心10、11可基於其他類型之鐵心。在一些實例實施例中，鐵心10、11可由鐵氧體構成，但在不脫離所揭示概念之範疇的情況下，可採用其他適當材料。

【0039】圖3A係外部鐵心10之一等角視圖，圖3B係上部鐵心10之一仰視圖，且圖3C係上部鐵心10之一側視圖。如上文提及，下部鐵心11可具有與上部鐵心10相同或相似之形狀，且因此，圖3A至圖3C中之繪示可替代地表示下部鐵心11。上部鐵心10包含一中心鐵心腳部12及一外部鐵心腳部13。中心鐵心腳部12及外部鐵心腳部13彼此間隔開。中心鐵心腳部12具有一圓柱形形狀(但可在不脫離所揭示概念之範疇的情況下具有

其他形狀)且外部鐵心腳部13具有圓角外表面(例如且不限制，一半月或新月形，如在圖3A之非限制性實例實施例中展示)。將瞭解，具有一圓角外表面之外部鐵心腳部13僅為一外部鐵心腳部13之一實例。不脫離所揭示概念之範疇的情況下，外部鐵心腳部13可具有其他形狀，諸如不具有一圓角外表面之形狀。中心鐵心腳部12延伸使得其與下部鐵心11之對應中心鐵心腳部12對準。在一些實例實施例中，外部鐵心腳部13比中心鐵心腳部12短。在一些實例實施例中，當組裝鐵心10、11時，上部鐵心10之外部鐵心腳部13與下部鐵心11之外部鐵心腳部13之間可存在一間隙。例如，圖2B繪示外部鐵心腳部13之間的氣隙。然而，將瞭解，在所揭示概念之實例實施例中，在不脫離所揭示概念之範疇的情況下，可存在外部鐵心腳部13之間之一氣隙，存在中心鐵心腳部12之間之一氣隙，兩者皆存在，或兩者皆不存在。

【0040】 中心鐵心腳部12之圓柱形形狀減小一匝之平均長度。外部鐵心腳部13經定位遠離中心鐵心腳部12，使得第二繞組50之部分以一長方形構形圍繞外部鐵心腳部13延伸，其中在用於第二繞組50中之導線中無外部需要之凸出，使得導線可保持平滑。

【0041】 內部繞線架20經結構化以圍繞中心鐵心腳部12。外部繞線架30經結構化以圍繞中心鐵心腳部12，且亦圍繞外部鐵心腳部13延伸，(例如)如在圖2B中展示。內部繞線架20具有小於外部繞線架30之一直徑，使得當組裝結合式變壓器/電感器裝置100時，內部繞線架20嵌套於外部繞線架30內側。

【0042】 圖4A係根據所揭示概念之一實例實施例之內部繞線架20之一等角視圖。圖4B係內部繞線架20之一俯視圖，圖4C係內部繞線架20之

一側視圖，且圖4D係內部繞線架20之另一側視圖。在一些實例實施例中，內部繞線架20可由塑膠材料構成，其將第一繞組40與鐵心10、11隔離且消除使用加套導線之需要。內部繞線架20具有擁有一中心中空開口21之一實質上圓柱形形狀(但可在不脫離所揭示概念之範疇的情況下具有其他形狀)。中心中空開口21具有稍微大於中心鐵心腳部12之直徑之一直徑，使得內部繞線架20可滑動至中心鐵心腳部12上。

【0043】 內部繞線架20包含定位於其端部之各者處之凸緣25。凸緣25將第一繞組40與鐵心10、11隔離。在凸緣25中形成容許用於第一繞組40中之導線離開之缺口24。例如，導線可穿過一個缺口24，且隨後穿過形成於鐵心10、11中之對應缺口15，其中其可隨後連接至外部電路。

【0044】 在一些實例實施例中，內部繞線架20亦包含形成於內部繞線架20之一中心部分中之脊部22。脊部22使第一繞組40與中心鐵心腳部12之中心部分間隔開。在一些實例實施例中，中心鐵心腳部12具有一氣隙且脊部22可用於使第一繞組40與氣隙間隔開，使得來自邊緣通量之渦流可最小化。脊部可僅圍繞內部繞線架20之圓周之一部分延伸，或在一些實例實施例中，可圍繞內部繞線架20之整個圓周延伸。例如，脊部22可不在缺口24之區域中延伸，因此容許第一繞組40之導線穿過缺口24離開之一路徑。但是，將瞭解，脊部22可在不脫離所揭示概念之範疇的情況下省略。例如，在其中中心鐵心腳部12不具有一氣隙之一些實例實施例中，可省略脊部22。

【0045】 內部繞線架20之凸緣25可進一步包含鎖定缺口23。鎖定缺口23可對應於外部繞線架30之支柱60 (圖6中展示)。例如，鎖定缺口23可裝配於外部繞線架30之支柱60中以將內部繞線架20鎖定於適當位置中，

使得其並不相對於外部繞線架30旋轉，因此消除對膠水或其他黏合劑之一需要。然而，將瞭解，仍可在不脫離所揭示概念之範疇的情況下採用膠水或其他黏合劑。在一些實例實施例中，缺口24在朝向內部繞線架20之中心之一方向上係長形的，而鎖定缺口23在沿著凸緣25之一圓周之一方向上係長形的。但是，將瞭解，可在不脫離所揭示概念之範疇的情況下修改缺口24及鎖定缺口23之形狀。鎖定缺口23為母特徵部，意味著其等接納一對應公特徵部，諸如支柱60。然而，在不脫離所揭示概念之範疇的情況下，鎖定缺口23可用公特徵部(諸如支柱)替換，且支柱60可用母特徵部(諸如缺口)替換。

【0046】圖5A係根據所揭示概念之一實例實施例之外部繞線架30之一等角視圖。圖5B係外部繞線架30之一俯視圖，圖5C係外部繞線架30之一側視圖，且圖5D係外部繞線架30之一後視圖。類似於內部繞線架20，外部繞線架30可由將第二繞組50與鐵心10、11以及第一繞組40隔離之一塑膠材料構成。外部繞線架30具有包含一上部部分、一下部部分及一中心部分之一三部分形狀。外部繞線架30包含外部繞線架30之上部部分、下部部分及中心部分共同之一圓柱形中心中空開口31 (但可在不脫離所揭示概念之範疇的情況下具有其他形狀)。中心中空開口31之直徑略大於內部繞線架20之凸緣25之直徑，使得內部繞線架20可嵌套於外部繞線架30內。外部繞線架30亦包含形成於其端部處之將第二繞組50與鐵心10、11及第一繞組40隔離之凸緣36。雖然加套導線可用於第一繞組40或第二繞組50，但內部繞組與外部繞組50之間的外部繞線架30消除使用加套導線以用於電壓隔離之需要。

【0047】外部繞線架30之上部部分具有一長方形形狀。上部部分包

含對應於外部鐵心腳部13之形狀之一長方形部分32。長方形部分32延伸遠離外部繞線架30之中心中空開口31。在長方形部分32中形成一外部中空開口34。外部中空開口34具有對應於外部鐵心腳部13之形狀之一形狀。在一些實例實施例中，外部鐵心腳部13及外部中空開口34兩者具有半月形狀。外部中空開口34略大於外部鐵心腳部13，使得外部中空開口34可在外部鐵心腳部13上方滑動。長方形部分32由在其上端及下端上之凸緣36、37定界，該等凸緣36、37將第二繞組50與鐵心10、11隔離且使第二繞組50與外部鐵心腳部13中之氣隙間隔開，使得來自邊緣通量之渦流可最小化。長方形部分32之高度小於或等於外部鐵心腳部13之上部部分之高度，如針對圖2B中之實例展示，使得第二繞組50受限而不在外部鐵心腳部13中之氣隙上方延伸。

【0048】 外部繞線架30之下部部分實質上類似於外部繞線架30之上部部分。例如，外部繞線架30之下部部分包含一長方形部分33及一外部中空開口35，其等之形狀實質上類似於外部繞線架30之上部部分中之長方形部分32及外部中空開口34。

【0049】 定位於外部繞線架30之上部部分與下部部分之間的外部繞線架30之中心部分不包含長方形部分。實情係，中心部分僅包含外部繞線架30之圓柱形部分，其包含中心中空開口31。

【0050】 第二繞組50可由一單一連續導線段構成。例如，第二繞組50可藉由將導線段纏繞在外部繞線架30之上部部分之圓柱形部分及長方形部分32兩者周圍達數匝而形成。第二繞組50繼續僅將導線段纏繞在外部繞線架30之中心部分中之外部繞線架之圓柱形部分周圍達數匝。接著，第二繞組50繼續將導線段纏繞在外部繞線架30之下部部分之圓柱形部分

及長方形部分33兩者周圍達數匝以完成變壓器繞組及電感器繞組兩者所需之匝。但是，將瞭解，在不脫離所揭示概念之範疇的情況下，繞組之順序可藉由首先纏繞在外部繞線架30之下部部分周圍且最後纏繞在外部繞線架30之上部部分周圍而倒轉。第二繞組50形成變壓器之一個繞組及電感器之繞組。例如，纏繞在外部繞線架30之上部及下部部分周圍形成電感器之繞組，且纏繞在外部繞線架30之上部部分、下部部分及中心部分周圍形成變壓器之一個繞組。內部繞線架20周圍之第一繞組40形成變壓器之另一繞組。因此，憑藉第一繞組40及第二繞組50，結合式變壓器/電感器裝置100提供一變壓器及一電感器兩者之功能性。藉由以一長方形形狀纏繞在外部鐵心腳部13周圍，提供一更大諧振電感，此有助於諧振轉換器應用。在一些實例實施例中，第二繞組50可僅纏繞在外部繞線架30之中心部分及外部繞線架30之上部部分及下部部分之僅一者周圍。在其中不需要一更大諧振電感之應用中，將第二繞組50纏繞在外部繞線架30之中心部分及外部繞線架30之上部部分及下部部分之僅一者周圍可提供足夠之諧振電感。

【0051】 外部繞線架30可進一步包含一或多個缺口38。一或多個缺口38可形成於凸緣36中且容許形成第二繞組50之導線離開。

【0052】 圖6係嵌套於外部繞線架30內之內部繞線架20之一截面視圖。如在圖6中展示，外部繞線架30可進一步包含延伸至外部繞線架30之中心中空開口31中之一或多個突出部61。一或多個突出部可充當垂直移動止擋件，其等在內部繞線架20嵌套於外部繞線架30內時阻止內部繞線架20之垂直移動。例如，當內部繞線架20自外部繞線架30上方插入外部繞線架30中時，內部繞線架20將滑動至外部繞線架30中，直至內部繞線

架20之凸緣25抵靠一或多個突出部61且被阻止進一步垂直移動穿過外部繞線架30，因此使內部繞線架20與外部繞線架30垂直對準，且防止內部繞線架20滑出外部繞線架30。

【0053】圖7係根據所揭示概念之一實例實施例之組裝一結合式變壓器/電感器裝置之一方法之一流程圖。可使用圖7之方法來組裝(例如)圖2A及圖2B中展示之結合式變壓器/電感器裝置100。將相對於本文揭示之實例實施例描述方法，但將瞭解，在不脫離所揭示概念之範疇的情況下，方法可應用於本文未明確揭示之結合式變壓器/電感器裝置之其他變體。

【0054】方法開始於101，其中纏繞內部繞線架20。方法在102繼續，其中纏繞外部繞線架30之上部部分。方法在104繼續，其中纏繞外部繞線架30之中心部分，且方法繼續至106，其中纏繞外部繞線架30之下部部分。如本文描述，纏繞在上部部分及下部部分周圍包含分別纏繞在長方形部分32、33周圍，以及圓柱形部分周圍，而纏繞在中心部分周圍包含僅纏繞在圓柱形部分周圍。亦將瞭解，可以任何順序執行步驟102至106，及/或可在不脫離所揭示概念之範疇的情況下，同時執行此等步驟之一或多者與此等步驟之其他一或多者。亦將瞭解，在一些實例實施例中，步驟102或106可在不脫離所揭示概念之範疇的情況下省略。例如，在其中不需要一更大諧振電感的應用中，纏繞在外部繞線架30之上部部分或下部部分之僅一者周圍可提供足夠之電感。另外，在第一繞組40已完成之後且在第二繞組50纏繞在外部繞線架30周圍之前，內部繞線架20可嵌套於外部繞線架30之內側。

【0055】方法繼續至108，其中內部繞線架20滑動至外部繞線架30中。如本文描述，鎖定特徵部(諸如鎖定缺口23及支柱60)可用於相對於外

部繞線架30對準內部繞線架20且將內部繞線架20鎖定於適當位置中。一旦內部繞線架20已滑動至外部繞線架30中，方法便繼續至110，其中連結之內部繞線架20及外部繞線架30滑動至鐵心10、11之中心鐵心腳部12及外部鐵心腳部13上。方法接著繼續至112，其中上部鐵心部分10及下部鐵心部分11經接合以形成鐵心10、11，其中經纏繞內部繞線架20及外部繞線架30圍繞中心鐵心腳部12及外部鐵心腳部13定位於鐵心10、11內。此導致圖2A及圖2B中展示之結合式變壓器/電感器裝置100。

【0056】 將瞭解，可在不脫離所揭示概念之範疇的情況下改變方法之步驟之順序。亦將瞭解，可在不脫離所揭示概念之範疇的情況下在方法中採用額外步驟，諸如例如且不限制，使導線退出。

【0057】 雖然已相對於內部繞線架20上之一單一繞組及纏繞在外部繞線架30周圍之一單一繞組描述實例實施例，但將瞭解，在不脫離所揭示概念之範疇的情況下，多個繞組可纏繞在內部繞線架20及/或外部繞線架30周圍。亦將瞭解，第一繞組40及第二繞組50或纏繞在內部繞線架20及/或外部繞線架30周圍之其他繞組可在不脫離所揭示概念之範疇的情況下在多個點處分接。

【0058】 圖8A係根據所揭示概念之一實例實施例之一上部鐵心210之一等角視圖，且圖8B係上部鐵心210之一俯視圖。將瞭解，在不脫離所揭示概念之範疇的情況下，上部鐵心210亦可為一下部鐵心。亦將瞭解，上部鐵心210可與一下部鐵心(與上部鐵心210相同或相似)耦合，正如上部鐵心10及下部鐵心11如在圖2B中展示般耦合以(例如)形成一鐵心。

【0059】 上部鐵心210包含一中心鐵心腳部212及一外部鐵心腳部213。中心鐵心腳部212及外部鐵心腳部213彼此間隔開。中心鐵心腳部

212具有長方形形狀且外部鐵心腳部213具有一圓角外表面(例如且不限制，一半月形，如在圖8A之非限制性實例實施例中展示)。當上部鐵心210與一下部鐵心耦合時，上部鐵心210之外部鐵心腳部213與下部鐵心之對應外部鐵心腳部213之間可存在一氣隙。類似地，上部鐵心210之中心鐵心腳部212與下部鐵心之對應中心鐵心腳部之間可存在一氣隙。

【0060】 上部鐵心210略微類似於上文相對於圖3A至圖3C描述之上部鐵心10。然而，上部鐵心210之中心鐵心腳部212具有一長方形形狀，而非一圓柱形形狀。另外，在一些實例實施例中，上部鐵心210可具有小於上部鐵心10之一高度。上部鐵心210亦包含分別自上部鐵心210之邊緣延伸至中心鐵心腳部212及外部鐵心腳部213之傾斜表面。傾斜表面產生開口，從而容許導線自中心鐵心腳部212及外部鐵心腳部213周圍之繞組輕易退出。另外，上部鐵心210包含沿著其外部邊緣形成之凹部216 (沿著遠端外部邊緣形成之凹部216在圖8A中被隱藏)。凹部216可適用於接納附接機構(例如，不限於夾具、束帶等)以將上部鐵心210與一對應下部鐵心接合。

【0061】 將瞭解，在不脫離所揭示概念之範疇的情況下，可修改上部鐵心210以包含上部鐵心10或下部鐵心11之特徵部，且類似地，在不脫離所揭示概念之範疇的情況下，可修改上部鐵心10或下部鐵心11以包含上部鐵心210之特徵部。

【0062】 圖9A係根據所揭示概念之一實例實施例之一內部繞線架220之一等角視圖，且圖9B係內部繞線架220之一俯視圖。在一些實例實施例中，內部繞線架220可由塑膠材料構成，其將繞組與鐵心隔離且消除使用加套導線之需要。內部繞線架220具有擁有一中心中空開口221之一

實質上長方形形狀。中心中空開口221具有稍微大於上部鐵心210之中心鐵心腳部212之直徑之一直徑，使得內部繞線架220可滑動至中心鐵心腳部212上。

【0063】 內部繞線架220包含定位於其之各端處之凸緣225，然而，將瞭解，可在所揭示概念之一些實例實施例中省略凸緣225。凸緣225將繞組與鐵心隔離。在一些實例實施例中，內部繞線架220亦包含形成於內部繞線架220之一中心部分中之脊部222。脊部222使繞組與中心鐵心腳部212之中心部分間隔開。在一些實例實施例中，中心鐵心腳部212具有一氣隙且脊部222可用於使繞組與氣隙間隔開，使得來自邊緣通量之渦流可最小化。脊部可僅圍繞內部繞線架220之圓周之一部分延伸，因此容許繞組之導線退出之一路徑。但是，將瞭解，脊部222可在不脫離所揭示概念之範疇的情況下省略。例如，在其中中心鐵心腳部212不具有一氣隙之一些實例實施例中，可省略脊部222。

【0064】 內部繞線架220可類似於上文相對於圖4A至圖4D描述之內部繞線架20。然而，內部繞線架220包含一長方形中心中空開口221，而非一圓柱形中心中空開口21。長方形中心中空開口221可對應於上部鐵心210之中心鐵心腳部212之形狀，使得內部繞線架220可在中心鐵心腳部212上方滑動。將瞭解，在不脫離所揭示概念之範疇的情況下，可修改內部繞線架220以包含特徵部(諸如，不限於缺口24、鎖定缺口23或內部繞線架20之任何其他特徵部)。類似地，將瞭解，在不脫離所揭示概念之範疇的情況下，可修改內部繞線架20以包含內部繞線架220之特徵部。

【0065】 圖10A係根據所揭示概念之一實例實施例之一外部繞線架230之一等角視圖，且圖10B係外部繞線架230之一俯視圖。如同內部繞線

架220，外部繞線架230可由使其對應繞組與鐵心以及與對應於內部繞線架220之繞組隔離之一塑膠材料構成。外部繞線架230具有包含一上部部分、一下部部分及一中心部分之一三部分形狀。外部繞線架230包含外部繞線架230之上部部分、下部部分及中心部分共同之一長方形中心中空開口231。中心中空開口231之直徑略大於內部繞線架220之凸緣225之直徑，使得內部繞線架220可嵌套於外部繞線架230內。外部繞線架230亦包含形成於其端部處之將外部繞線架230之對應繞組與鐵心及對應於內部繞線架220之繞組隔離之凸緣236。外部繞線架230消除使用加套導線以用於電壓隔離之需要。

【0066】 外部繞線架230之上部部分具有一長方形形狀。上部部分包含對應於外部鐵心腳部213之形狀之一長方形部分。長方形部分延伸遠離外部繞線架230之中心中空開口231。在長方形部分中形成一外部中空開口234。外部中空開口234具有對應於外部鐵心腳部213之形狀之一形狀。在一些實例實施例中，外部鐵心腳部213及外部中空開口234兩者具有半月形狀。外部中空開口234略大於外部鐵心腳部213，使得外部中空開口234可在外部鐵心腳部213上方滑動。長方形部分由在其上端及下端上之凸緣236、237定界，該等凸緣236、237將對應於外部繞線架230之繞組與鐵心隔離且使繞組與外部鐵心腳部213中之氣隙間隔開，使得來自邊緣通量之渦流可最小化。長方形部分之高度小於或等於外部鐵心腳部213之上部部分之高度，使得繞組受限而不在外部鐵心腳部213中之氣隙上方延伸。

【0067】 外部繞線架230之下部部分實質上類似於外部繞線架230之上部部分。例如，外部繞線架30之下部部分包含一長方形部分及一外部中

空開口，其等之形狀實質上類似於外部繞線架230之上部部分中之長方形部分及外部中空開口234。

【0068】 定位於外部繞線架230之上部部分與下部部分之間的外部繞線架230之中心部分不包含長方形部分。實情係，中心部分僅包含外部繞線架230之長方形部分，其包含長方形中心中空開口231。

【0069】 外部繞線架230可類似於上文相對於圖5A至圖5D描述之外部繞線架30。然而，外部繞線架230包含一長方形中心中空開口231，而非一圓柱形中心中空開口31。長方形中心中空開口231可對應於上部鐵心210之中心鐵心腳部212之形狀，使得外部繞線架230可在中心鐵心腳部212上方滑動。將瞭解，在不脫離所揭示概念之範疇的情況下，可修改外部繞線架230以包含外部繞線架30之特徵部。類似地，將瞭解，在不脫離所揭示概念之範疇的情況下，可修改外部繞線架30以包含外部繞線架230之特徵部。

【0070】 上部鐵心210可與相同或相似下部鐵心結合以形成類似於由上文相對於圖1、圖2A及圖2B描述之上部鐵心10及下部鐵心11形成之鐵心10、11之一鐵心。內部繞線架220及外部繞線架230可配合上部鐵心210及對應下部鐵心，以及對應第一及第二繞組使用，以形成一結合式變壓器/電感器裝置，此類似於鐵心10、11、內部繞線架20、外部繞線架30、第一繞組40及第二繞組50形成上文相對於圖1、圖2A及圖2B描述之結合式變壓器/電感器裝置100的方式。例如，繞組可圍繞內部繞線架220及外部繞線架230製作，內部繞線架220可嵌套於外部繞線架230內，內部繞線架220可滑動至中心鐵心腳部212上，且外部繞線架230可滑動至內部鐵心腳部212及外部鐵心腳部213上，此類似於組裝圖1之結合式變壓器/電感器裝

置100的方式。

【0071】 一般技術者將瞭解，中心鐵心腳部12、212之圓柱形及長方形形狀係可用作中心鐵心腳部之形狀之非限制性實例。將瞭解，在不脫離所揭示概念之範疇的情況下，可採用其他形狀。亦將瞭解，在不脫離所揭示概念之範疇的情況下，可修改內部繞線架及外部繞線架中之開口之對應形狀以對應於任何形狀之中心鐵心腳部。

【0072】 雖然已經詳細描述所揭示概念之特定實施例，但熟習此項技術者將瞭解，鑑於本發明之總體教示可開發對該等細節之各種修改及替代。因此，所揭示之特定配置意在僅為繪示性的且不在所揭示概念之範疇方面受限制，該範疇將被賦予隨附發明申請專利範圍及其等之任何及所有等效物之完整廣度。

【符號說明】

【0073】

10: 鐵心

11: 鐵心

12: 中心鐵心腳部

13: 外部鐵心腳部

15: 缺口

20: 內部繞線架

21: 中心中空開口

22: 脊部

23: 鎖定缺口

24: 缺口

- 25: 凸緣
- 30: 外部繞線架
- 31: 中心中空開口
- 32: 長方形部分
- 33: 長方形部分
- 34: 外部中空開口
- 35: 外部中空開口
- 36: 凸緣
- 37: 凸緣
- 38: 缺口
- 40: 第一繞組
- 50: 第二繞組
- 60: 支柱
- 61: 突出部
- 100: 結合式變壓器/電感器裝置
- 101: 步驟
- 102: 步驟
- 104: 步驟
- 106: 步驟
- 108: 步驟
- 110: 步驟
- 112: 步驟
- 210: 上部鐵心

212: 中心鐵心腳部

213: 外部鐵心腳部

216: 凹部

220: 內部繞線架

221: 中心中空開口

222: 脊部

225: 凸緣

230: 外部繞線架

231: 中心中空開口

234: 外部中空開口

236: 凸緣

237: 凸緣

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種結合式變壓器/電感器裝置，其包括：

一鐵心，其具有一中心鐵心腳部及與該中心鐵心腳部間隔開之一外部鐵心腳部；

一內部繞線架，其安置於該中心鐵心腳部周圍；

一外部繞線架，其安置於該內部繞線架及該中心鐵心腳部周圍，且具有擁有安置於該外部鐵心腳部周圍之一第一長方形部分之一上部部分、擁有安置於該外部鐵心腳部周圍之一第二長方形部分之一下部部分、以及安置於該內部繞線架及該中心鐵心腳部周圍之一中心部分；

一第一繞組，其纏繞在該內部繞線架周圍；及

一第二繞組，其纏繞在該外部繞線架周圍，該第二繞組具有纏繞在該第一長方形部分周圍之一第一部分、纏繞在該中心部分周圍之一第二部分、以及纏繞該第二長方形部分周圍之一第三部分。

【請求項2】

如請求項1之結合式變壓器/電感器裝置，其中該外部繞線架之該上部部分包含沿著該上部部分之一第一下部邊緣安置之一第一凸緣，且該外部繞線架之該下部部分包含沿著該下部部分之一第一上部邊緣安置之一第二凸緣。

【請求項3】

如請求項2之結合式變壓器/電感器裝置，其中該外部繞線架之該上部部分包含沿著該上部部分之一第二上部邊緣安置之一第三凸緣且該外部繞線架之該下部部分包含沿著該下部部分之一第二下部邊緣安置之一第四凸

緣。

【請求項4】

如請求項1之結合式變壓器/電感器裝置，其中該外部繞線架之該中心部分包含一或多個突出部，其或其等經結構化以抵靠該內部繞線架以防止該內部繞線架在一個方向上垂直移動超過該外部繞線架內之一預定點。

【請求項5】

如請求項1之結合式變壓器/電感器裝置，其中該外部繞線架包含至少一個第一鎖定特徵部且該內部繞線架包含至少一個第二鎖定特徵部，其中該至少一個第一鎖定特徵部經結構化以與該至少一個第二鎖定特徵部相互作用以防止該內部繞線架及該外部繞線架相對於彼此旋轉。

【請求項6】

如請求項5之結合式變壓器/電感器裝置，其中該至少一個第一鎖定特徵部包含一支柱及一缺口之一者，且該至少一個第二鎖定特徵部包含該支柱及該缺口之另一者。

【請求項7】

如請求項1之結合式變壓器/電感器裝置，其中該中心鐵心腳部具有一實質上圓柱形形狀。

【請求項8】

如請求項1之結合式變壓器/電感器裝置，其中該中心鐵心腳部具有一實質上長方形形狀。

【請求項9】

如請求項1之結合式變壓器/電感器裝置，其中該外部鐵心腳部具有一圓角外表面。

【請求項10】

如請求項9之結合式變壓器/電感器裝置，其中該外部鐵心腳部具有一實質上新月形形狀。

【請求項11】

如請求項1之結合式變壓器/電感器裝置，其中該鐵心包含一上部鐵心及一下部鐵心。

【請求項12】

如請求項11之結合式變壓器/電感器裝置，其中該上部鐵心包含沿著該上部鐵心之一上部邊緣形成之至少一個第一凹部，且該下部鐵心包含沿著下部鐵心之一下部邊緣形成之至少一個第二凹部，其中該至少一個第一凹部及該至少一個第二凹部經結構化以接納用於將該上部鐵心及該下部鐵心緊固在一起之一束帶或夾具。

【請求項13】

如請求項1之結合式變壓器/電感器裝置，其中該外部鐵心腳部及/或該中心鐵心腳部包含一氣隙。

【請求項14】

如請求項1之結合式變壓器/電感器裝置，其中該內部繞線架包含經結構化以容許該第一繞組退出之至少一個缺口。

【請求項15】

如請求項1之結合式變壓器/電感器裝置，其中該內部繞線架包含圍繞該內部繞線架之一圓周之至少一部分形成之至少一個脊部。

【請求項16】

如請求項1之結合式變壓器/電感器裝置，其中該第一繞組形成一變壓

器之一第一繞組且該第二繞組形成該變壓器之一第二繞組及一電感器之一繞組。

【請求項17】

一種繞線架，其包括：

一內部部分，其具有形成於其中之一第一開口；

一上部部分，其具有自該內部部分延伸之一第一長方形部分且具有形成於其中之一上部開口；

一下部部分，其具有自該內部部分延伸之一第二長方形部分且具有形成於其中之一下部開口，

其中該上部部分延伸小於或等於該繞線架之一高度之一半且該下部部分延伸小於或等於該繞線架之該高度之一半。

【請求項18】

一種組裝一結合式變壓器/電感器裝置之方法，該方法包括：

纏繞一內部繞線架；

纏繞一外部繞線架，其中纏繞該外部繞線架包括：

使該外部繞線架之一第一部分纏繞在該外部繞線架之一內部部分及一第一長方形部分周圍；及

使該外部繞線架之一中心部分纏繞在該外部繞線架之該內部部分周圍；

使該內部繞線架滑動至該外部繞線架中；

使該內部繞線架及該外部繞線架滑動至一鐵心之中心鐵心腳部及外部鐵心腳部上；及

連結該鐵心之上部部分及下部部分。

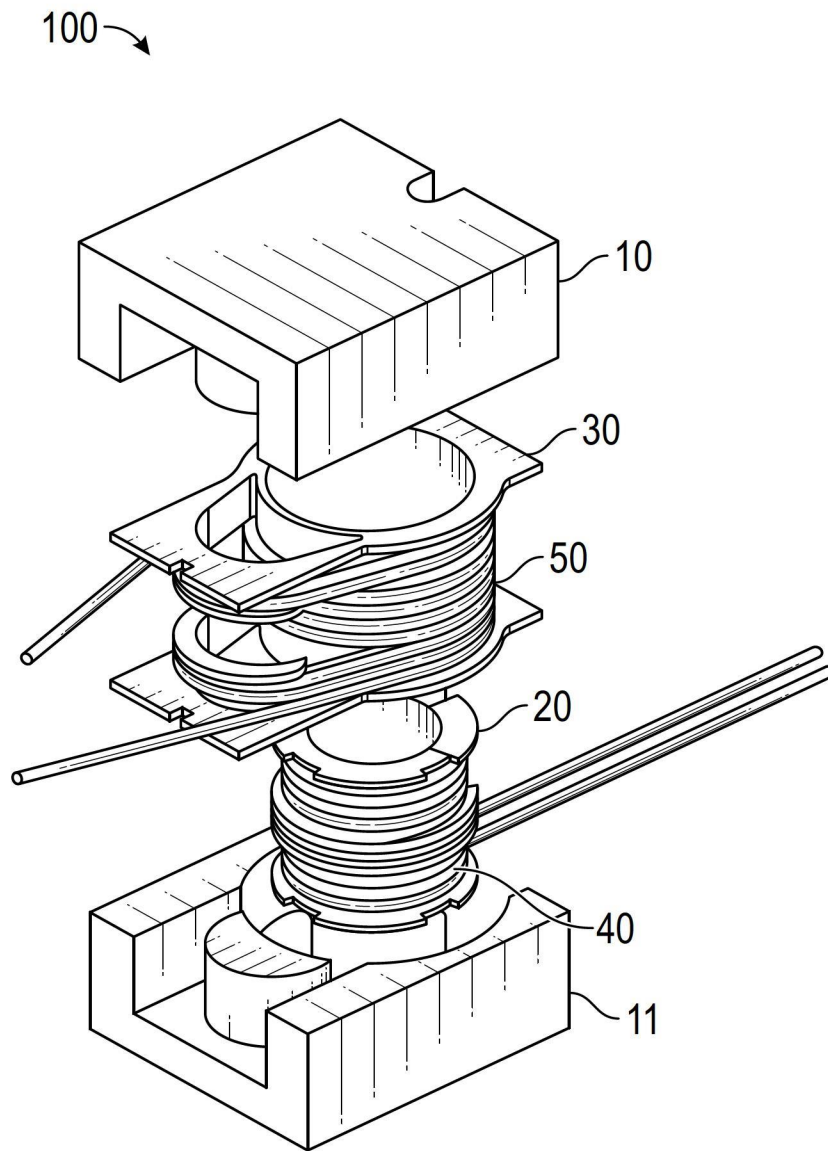
【請求項19】

如請求項18之方法，其中纏繞該外部繞線架進一步包括：

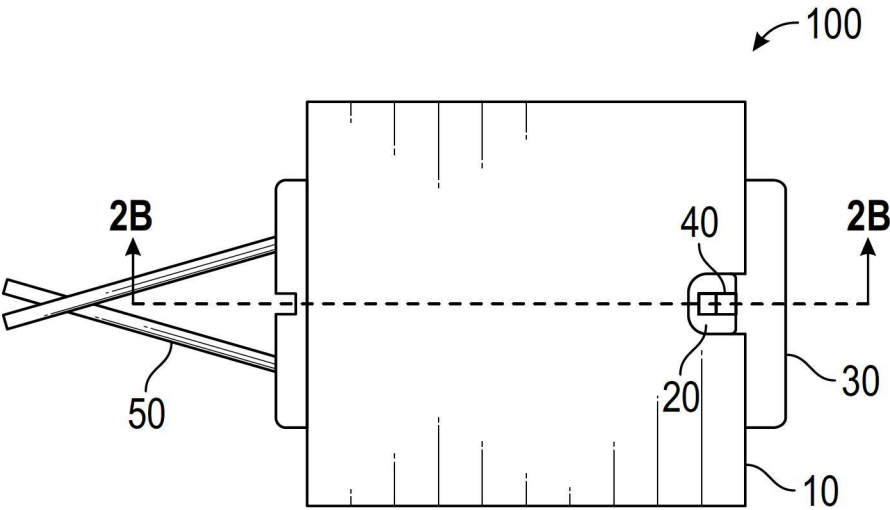
使該外部繞線架之一第二部分纏繞在該外部繞線架之該內部部分及一第二長方形部分周圍，

其中該外部繞線架之該中心部分安置於該外部繞線架之該第一部分與該第二部分之間。

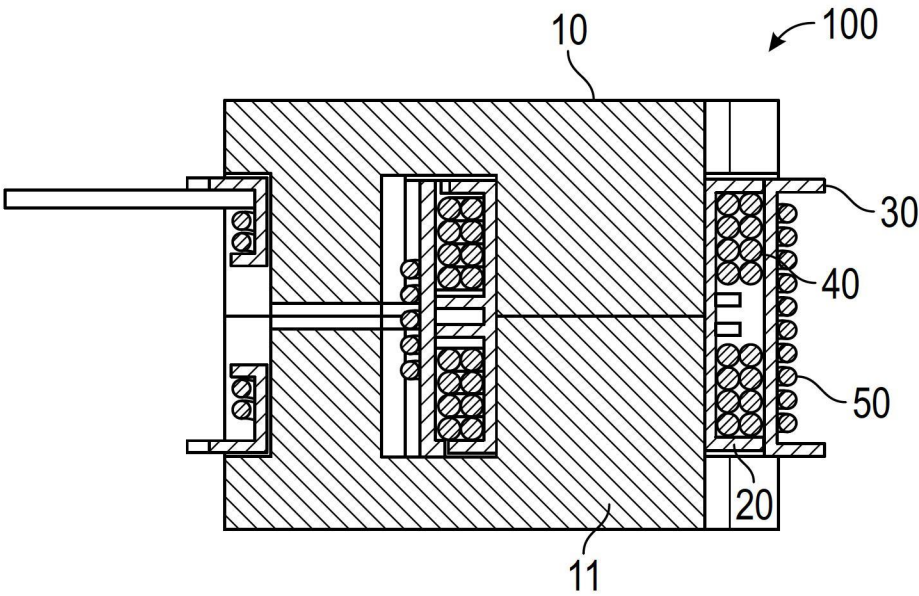
【發明圖式】



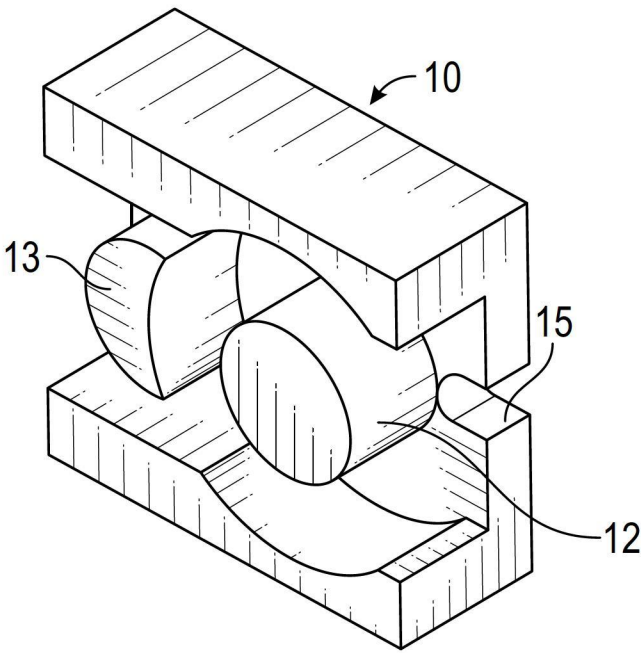
【圖1】



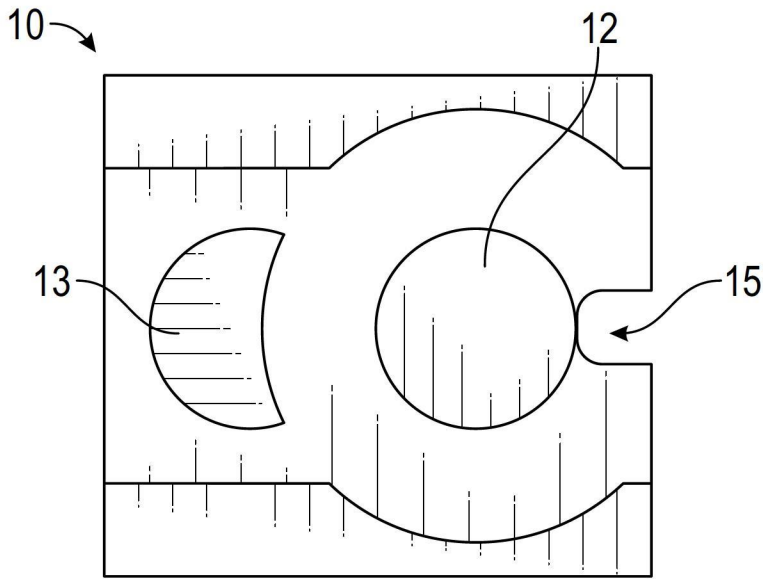
【圖2A】



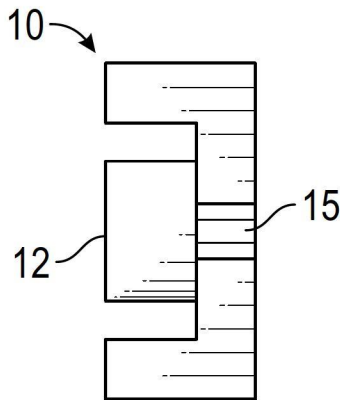
【圖2B】



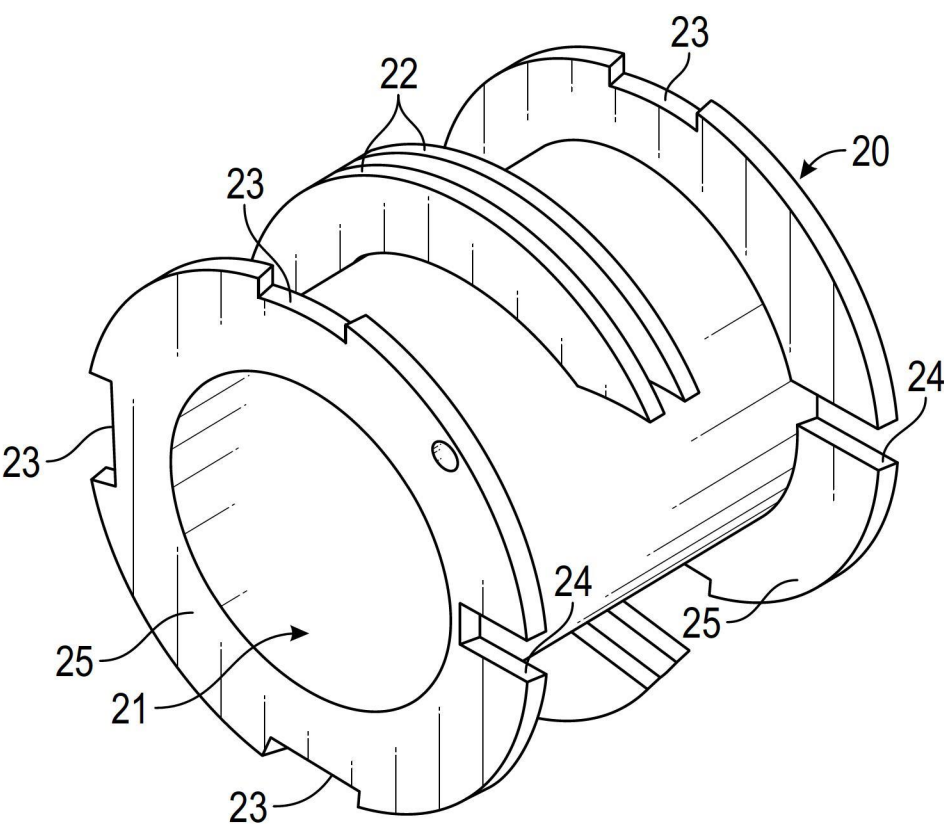
【圖3A】



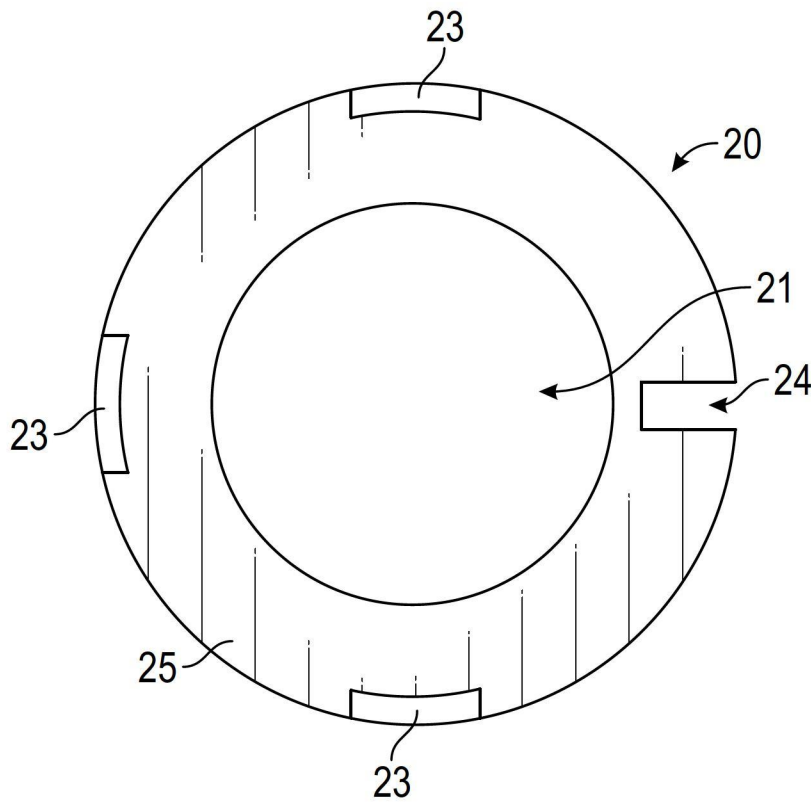
【圖3B】



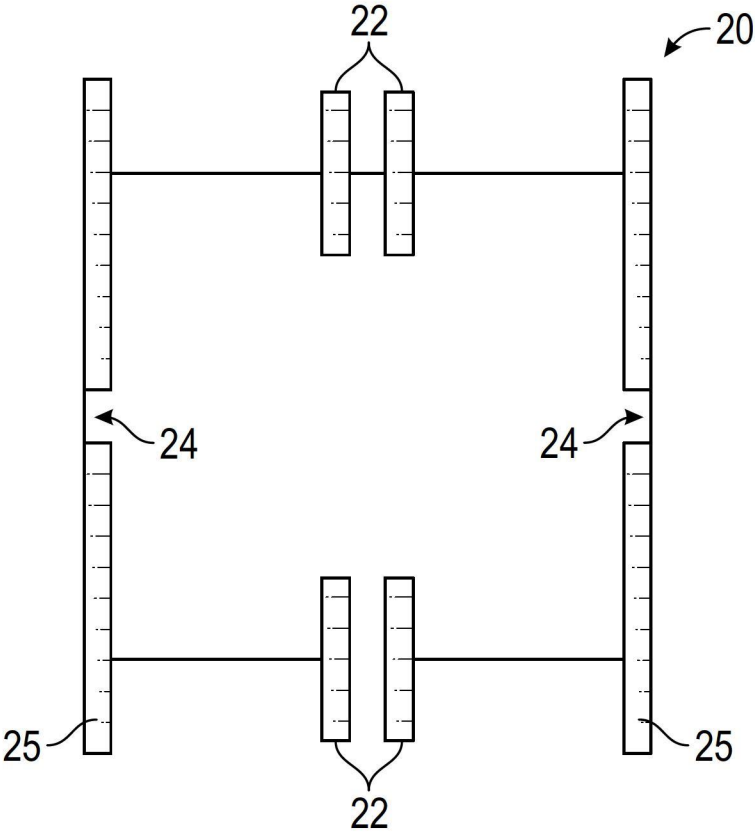
【圖3C】



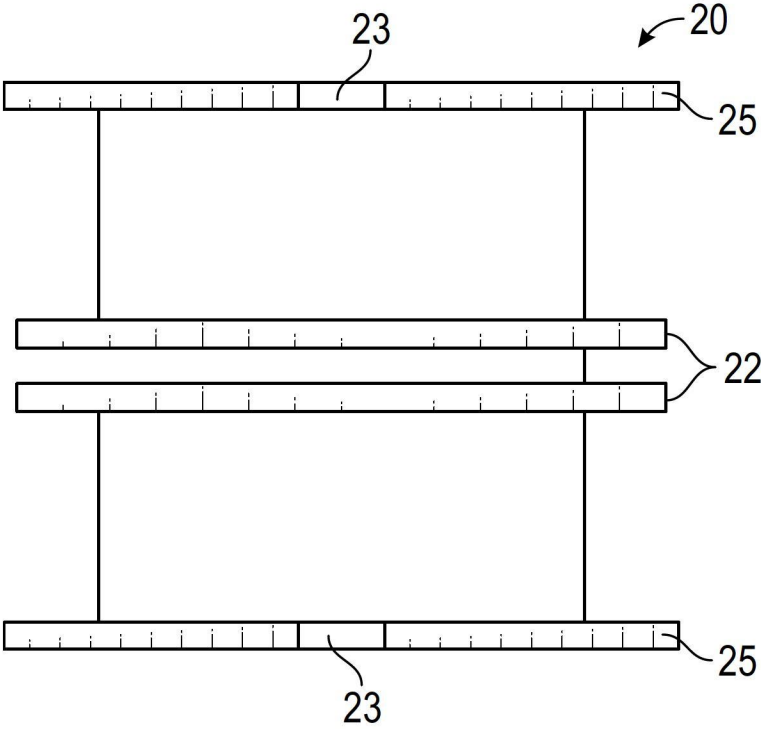
【圖4A】



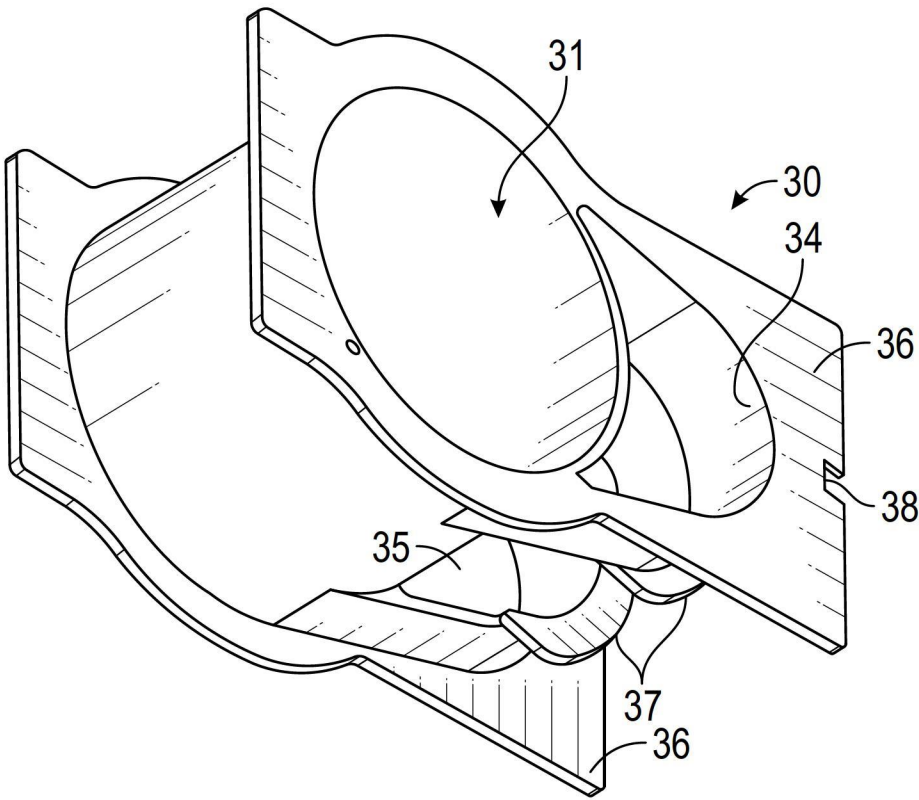
【圖4B】



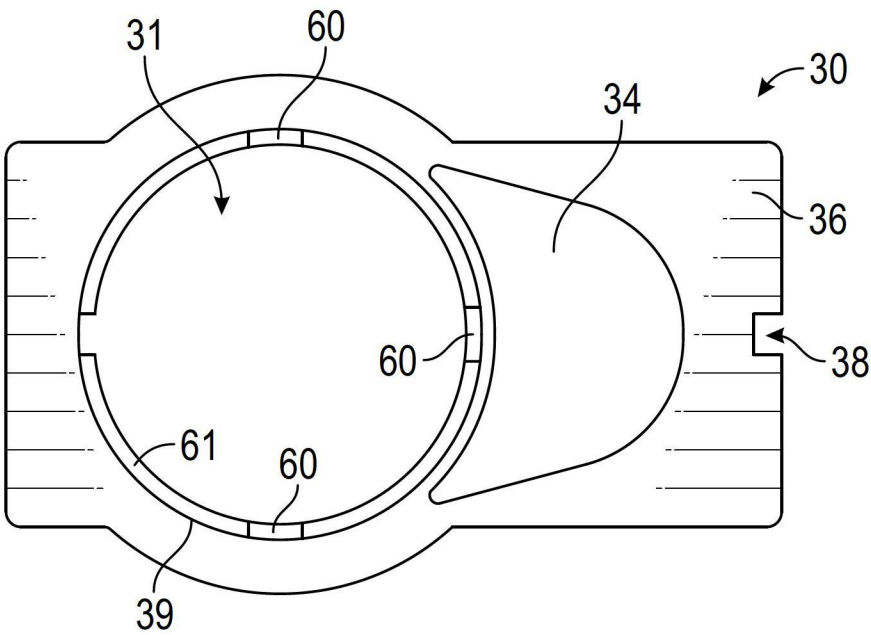
【圖4C】



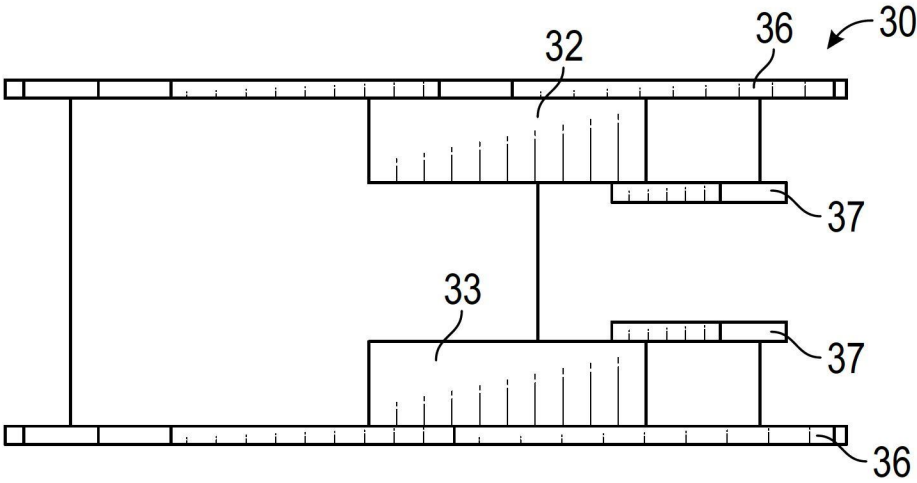
【圖4D】



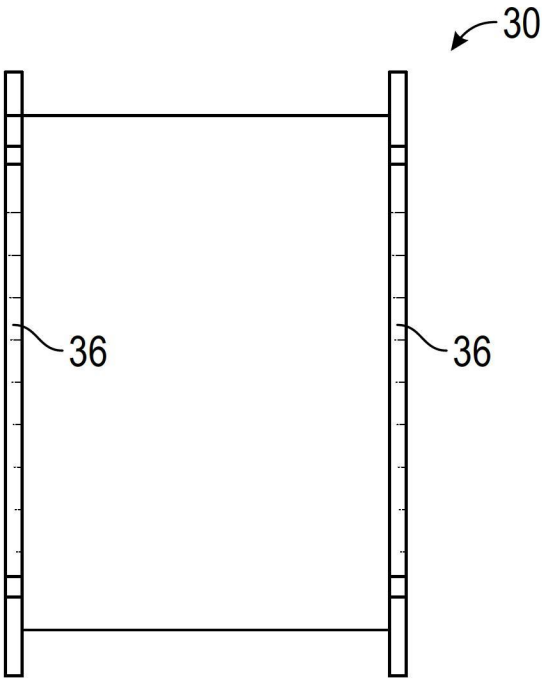
【圖5A】



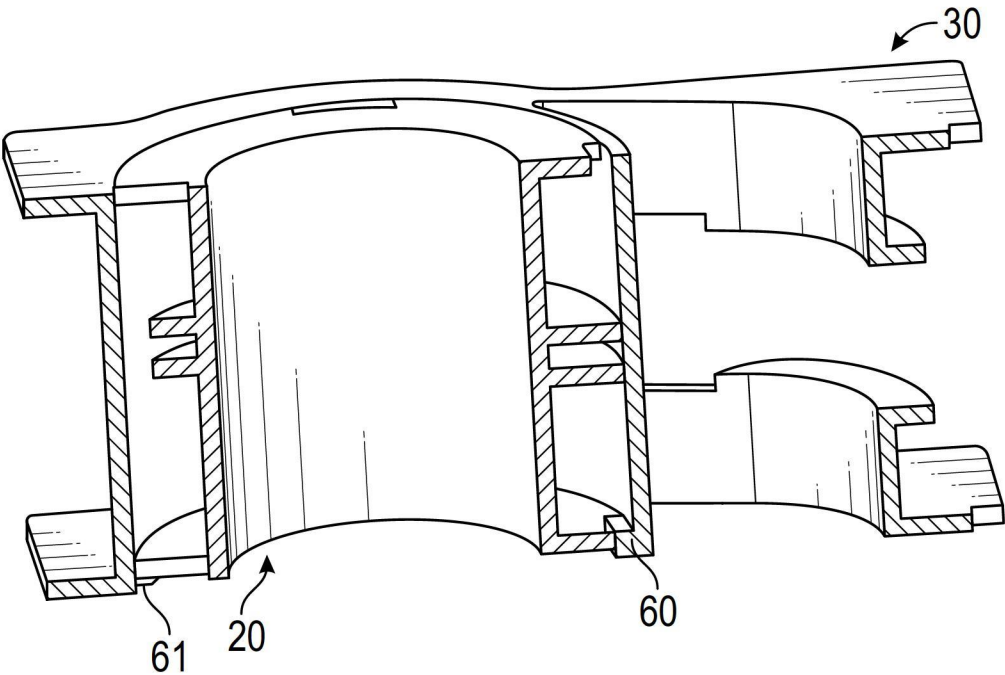
【圖5B】



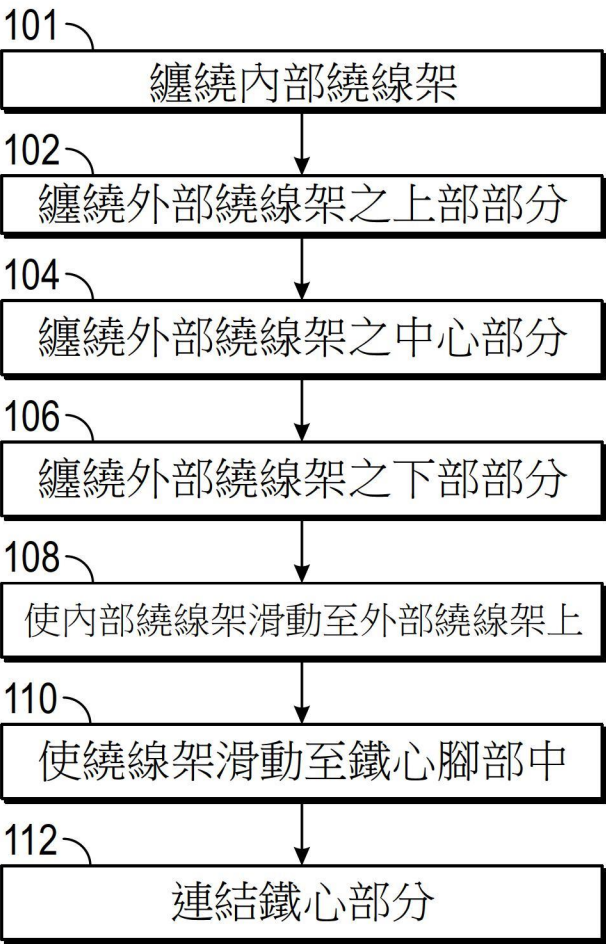
【圖5C】



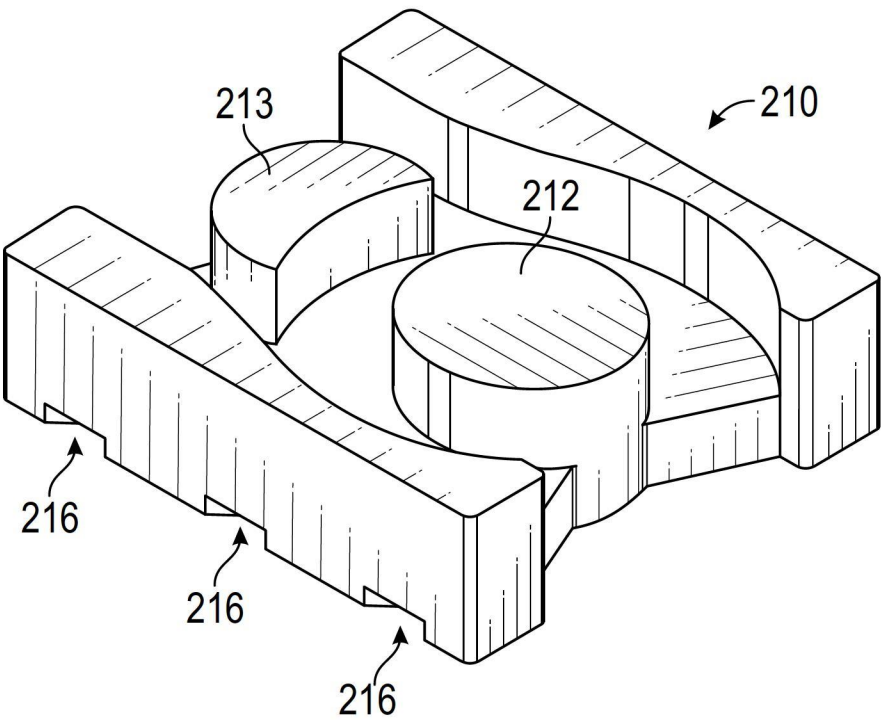
【圖5D】



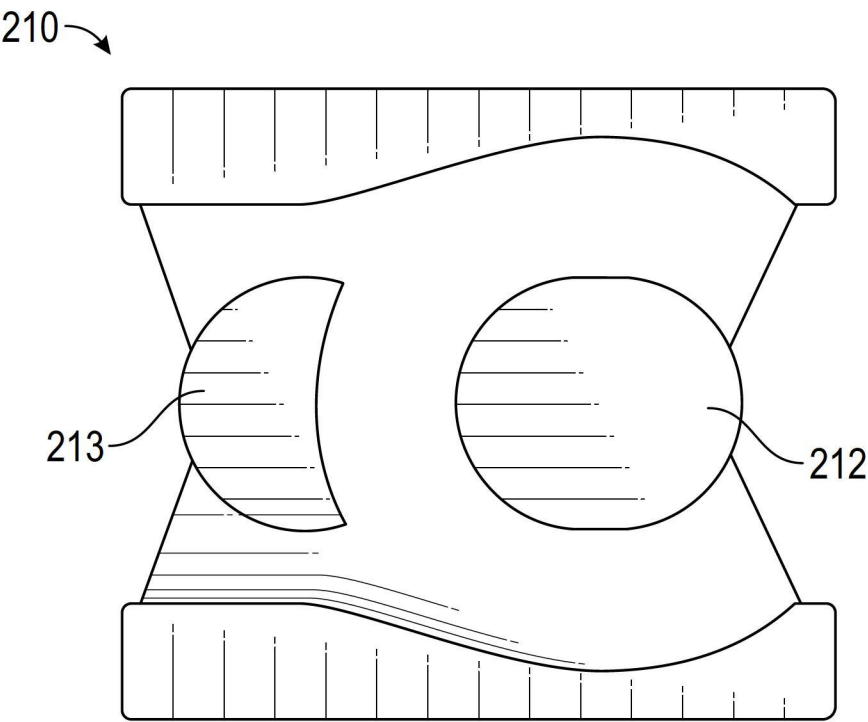
【圖6】



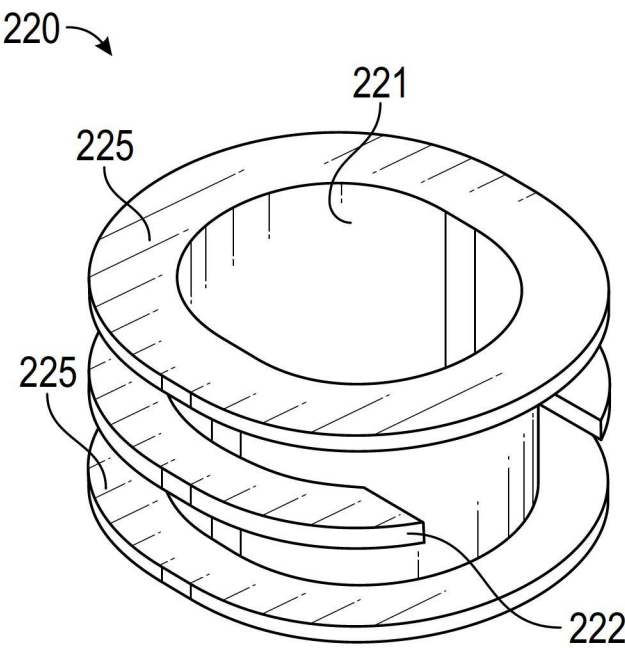
【圖7】



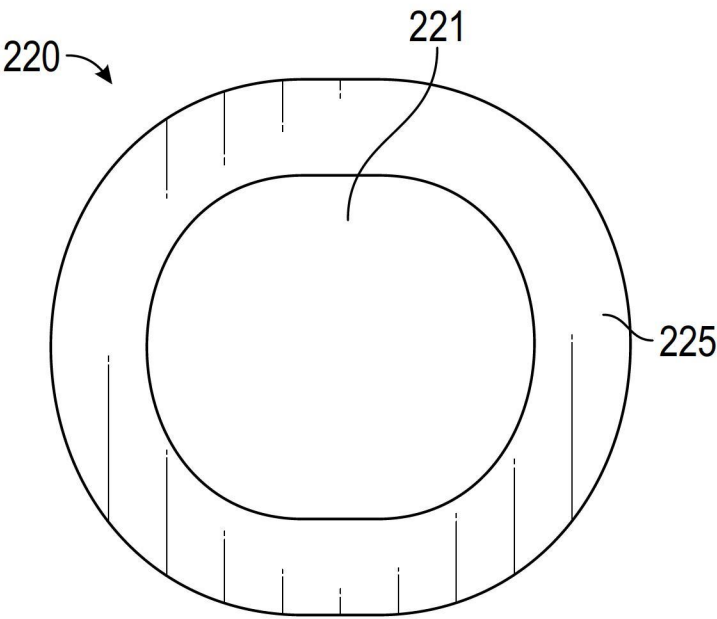
【圖8A】



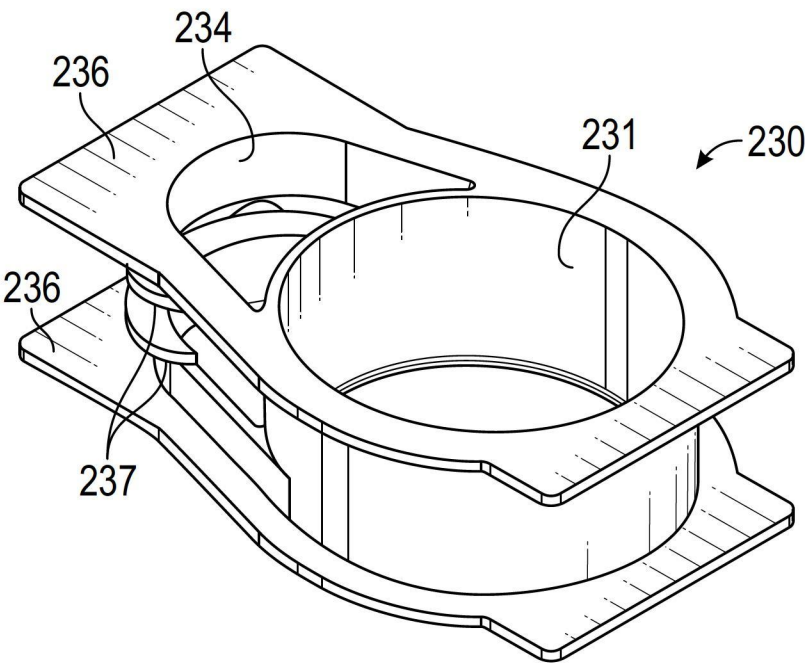
【圖8B】



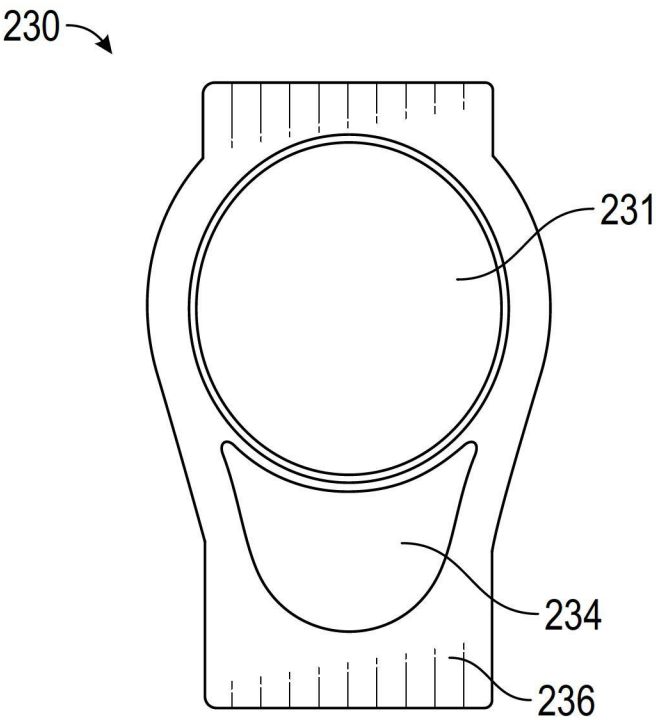
【圖9A】



【圖9B】



【圖10A】



【圖10B】