I525653

(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 I525653 B

(45)公告日： 中華民國 105 (2016) 年 03 月 11 日

(21)申請案號：099118006 (22)申請日： 中華民國 99 (2010) 年 06 月 03 日

(51)Int. Cl.： *H01H19/54 (2006.01)* *H01F21/12 (2006.01)*

(30)優先權：2009/06/03 美國 12/477,193

(71)申請人：古柏科技公司 (美國) COOPER TECHNOLOGIES COMPANY (US)
美國

(72)發明人：林希 科特 勞倫斯 LINDSEY, KURT LAWRENCE (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

US 3715543 US 4412116

US 4532386 US 4533797

US 5021615

審查人員：羅玉山

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：35 共 98 頁

(54)名稱

多層變壓器開關

MULTI-DECK TRANSFORMER SWITCH

(57)摘要

本發明提供一種包括具有耦合至一第一罩之一第一外殼之一總成之變壓器開關，例如一多層分接頭變換器。該第一罩固持至少一第一固定電觸點。一第二外殼與該第一罩整體形成，且耦合至一第二罩，該第二罩固持至少一第二固定電觸點。該第一外殼與第一罩共同界定一第一內部體積，該第一固定電觸點安置於該第一內部體積內。該第二罩與該第二外殼共同界定一第二內部體積，該第二固定電觸點安置於該第二內部體積內。每一外殼-罩耦合對包括一內部轉子，該內部轉子可相對於該對之該罩中之該固定電觸點旋轉。至少一個可移動觸點耦合至每一轉子。該等罩及外殼可由一非傳導塑膠模製而成。

A transformer switch, such as a multi-deck tap changer, includes an assembly with a first housing coupled to a first cover. The first cover holds at least a first stationary electric contact. A second housing is formed integrally with the first cover, and is coupled to a second cover, the second cover holding at least a second stationary electric contact. The first housing and first cover together define a first interior volume within which the first stationary electric contact is disposed. The second cover and the second housing together define a second interior volume within which the second stationary electric contact is disposed. Each housing-cover coupled pair includes an interior rotor rotatable relative to the stationary electric contact in the cover of the pair. At least one movable contact is coupled to each rotor. The covers and housings can be molded from a non-conductive plastic.

指定代表圖：

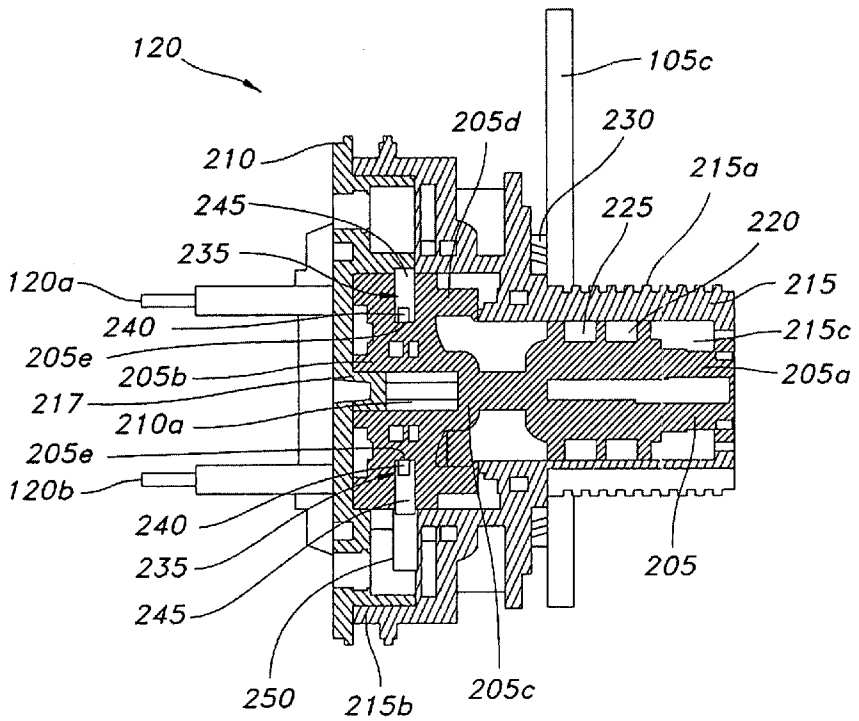


圖2

符號簡單說明：

105c・・・箱壁

120・・・開關

120a・・・導線

120b・・・導線

205・・・轉子

205a・・・第一端

205b・・・第二端

205c・・・凹口

205d・・・側

205e・・・凹部

210・・・凸出部

210a・・・凸出部

215・・・外殼

215a・・・第一端

215b・・・第二端

215c・・・內部通道

217・・・搭鎖特徵

220・・・o 型環

225・・・o 型環

230・・・墊片

235・・・可移動觸點總成

240・・・彈簧

245・・・可移動觸點

250・・・固定觸點

I525653

公告本

發明專利說明書

（本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫）

※ 申請案號： 99118006

※ 申請日： 99.6.3 ※IPC 分類： H01H19/54 (2006.01) H01F21/12 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

多層變壓器開關

MULTI-DECK TRANSFORMER SWITCH

二、中文發明摘要：

本發明提供一種包括具有耦合至一第一罩之一第一外殼之一總成之變壓器開關，例如一多層分接頭變換器。該第一罩固持至少一第一固定電觸點。一第二外殼與該第一罩整體形成，且耦合至一第二罩，該第二罩固持至少一第二固定電觸點。該第一外殼與第一罩共同界定一第一內部體積，該第一固定電觸點安置於該第一內部體積內。該第二罩與該第二外殼共同界定一第二內部體積，該第二固定電觸點安置於該第二內部體積內。每一外殼-罩耦合對包括一內部轉子，該內部轉子可相對於該對之該罩中之該固定電觸點旋轉。至少一個可移動觸點耦合至每一轉子。該等罩及外殼可由一非傳導塑膠模製而成。

三、英文發明摘要：

A transformer switch, such as a multi-deck tap changer, includes an assembly with a first housing coupled to a first cover. The first cover holds at least a first stationary electric contact. A second housing is formed integrally with the first cover, and is coupled to a second cover, the second cover holding at least a second stationary electric contact. The first housing and first cover together define a first interior volume within which the first stationary electric contact is disposed. The second cover and the second housing together define a second interior volume within which the second stationary electric contact is disposed. Each housing-cover coupled pair includes an interior rotor rotatable relative to the stationary electric contact in the cover of the pair. At least one movable contact is coupled to each rotor. The covers and housings can be molded from a non-conductive plastic.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 2 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

105c	箱壁
120	開關
120a	導線
120b	導線
205	轉子
205a	第一端
205b	第二端
205c	凹口
205d	側
205e	凹部
210	凸出部
210a	凸出部
215	外殼
215a	第一端
215b	第二端
215c	內部通道
217	搭鎖特徵
220	o型環
225	o型環
230	墊片
235	可移動觸點總成

240	彈簧
245	可移動觸點
250	固定觸點

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明概言之係關於變壓器開關，且更特定而言，係關於用於介電流體填充變壓器之多層分接頭變換器開關。

本專利申請案係2008年8月14日提出申請之標題為「Dual Voltage Switch」之第12/191,750號共同待決美國專利申請案之部分接續申請案，該共同待決美國專利申請案與標題為「Tap Changer Switch」之第12/191,761號美國專利申請案相關。上述優先及相關專利申請案中之每一者之全部揭示內容以引用方式據此全文併入本文中。

【先前技術】

變壓器係藉由磁耦合將電能自一個電路傳送至另一個電路之裝置。通常，變壓器包括纏繞在一鐵芯上之一個或多個繞組。施加至一個繞組(一「初級繞組」)之一交流電壓在該鐵芯中形成一時變磁通量，該時變磁通量在另一(「次級」)繞組中感應一電壓。改變初級及次級繞組地鐵芯上相對匝數確定變壓器之輸入與輸出電壓比。舉例而言，一具有一2:1(初級：次級)之匝比之變壓器具有一比其輸出電壓大兩倍之輸入電壓。

一變壓器分接頭係允許選擇繞組之匝數之沿一變壓器繞組之一連接點。因此，一變壓器分接頭使得一變壓器能夠具有可變匝比。對使用中之匝比之選擇係藉由操作一分接頭變換器開關來進行。為了簡明起見，本文中使用措詞「開關」來指代一分接頭變換器開關。常用匝比已演化且

已標準化。一種此類標準係包括兩個繞組之雙重電壓變壓器，該兩個繞組可串聯連接以處置一指定電壓及安培數，或並聯連接以處置處於該串聯連接電壓的二分之一下之安培數的兩倍。

典型分接頭變換器開關設計亦已演化以支援最常用標準匝比。舉例來說，一「雙重電壓」開關經特別組態以連接至一雙重電壓變壓器之分接頭配置。鑒於一傳統開關具有針對變壓器繞組之六個分接頭之連接點，一雙重電壓開關具有僅四個連接點。

此項技術中之另一典型開關係藉由將兩個或兩個以上分接頭變換器開關堆疊並連接在一起形成之「多層」開關。該堆疊中之開關以這樣一種方式互連以致防止獨立操作。針對具有多於可由一個開關滿足之分接頭之變壓器繞組組態採用一多層開關。

使用一介電流體(例如一高度精製礦物油)以冷卻高功率變壓器係此項技術中習知的。該介電流體在高溫下係穩定的且具有極佳絕緣性質以抑制變壓器中之電暈放電及電弧。通常，該變壓器包括一至少部分地由該介電流體填充之箱。該介電流體環繞變壓器鐵芯及繞組。

一鐵芯夾板自該鐵芯延伸且維持該鐵芯與該等繞組在該箱中之相對位置。一開關安裝至該箱之一側壁。該開關包括電耦合至該等繞組中之至少一者，以改變該變壓器之一電壓之一層或多層。

在習用多層開關中使用金屬螺釘及非金屬桿來將該等開

關層固緊在一起。當不帶電時，該等螺釘係傳導的。因此，該等螺釘可用來減小開關觸點與接地箱壁及鐵芯夾板之間的電間隙。為滿足最小離地電間隙要求，在帶電觸點、螺釘與接地箱及鐵芯夾板之間必須存在至少一最小距離。

在一多層開關之毗鄰層中之電觸點之間需要最小電間隙。將該等層連接在一起之桿產生對遵守間隙要求必要之觸點之間的距離。

當開關之尺寸增大時，箱必須變得更寬或開關必須在一更高的箱中安裝於鐵芯夾板上方，以滿足最小距離要求。當箱之尺寸增大時，獲得並維持變壓器之成本增大。舉例而言，一更大之變壓器需要更多空間及更多箱材料。更大之變壓器亦需要更多介電流體來填充變壓器之更大箱。因此，變壓器之成本與開關之尺寸成正比。

因此，此項技術中需要一種具有一減小尺寸之開關。另外，此項技術中需要一種具有增大之與接地箱壁之電間隙之開關。此項技術中進一步需要一種沒有用於將一多層開關之開關層固緊在一起之金屬螺釘之開關。

【發明內容】

本發明提供一種具有一減小之尺寸及增大之與一接地箱壁及接地鐵芯夾板之電間隙之變壓器開關，例如一多層分接頭變換器。該開關包括一個或多個開關層；每一層具有一罩、一外殼、及夾於該罩與該外殼之間的一轉子。該轉子在該外殼之一通道內自該開關層之頂部延伸至該罩之一

內表面。

該罩包括一基座構件及自該基座構件延伸之一壁構件。該壁構件界定該罩之一內部空間。舉例而言，該壁構件可自該基座構件大致垂直延伸。在該罩之該內部空間內自該壁構件延伸之構件界定該內部空間內之至少一個承窩。每一承窩經組態以接納與該變壓器之一個或多個繞組相關聯之一固定觸點。舉例而言，自該壁構件延伸之每一構件可包括一凸出部或凹口，該凸出部或凹口經組態以接納一固定觸點之一凹口或凸出部。

於某些實例性實施例中，每一固定觸點電耦合至一變壓器之一個或多個繞組。舉例而言，耦合至該變壓器之一導線可經由聲波焊接、一個或多個快速連接端子或為熟習此項技術者獲益於本揭示內容所知之其他合適方法電耦合至該固定觸點。於某些實例性實施例中，該基座構件可包括一個或多個孔，該一個或多個孔經組態以接納與每一固定觸點相關聯之一導線。該(該等)孔亦可經組態以允許介電流體進入或氣體退出於該開關內，從而提供該變壓器之開關觸點與導電接地金屬箱壁之間的更大隔離。

該基座構件包括自該罩之一內表面延伸之一凸出部。該凸出部經組態以接納該轉子之一對應凹口。該轉子經組態以圍繞該凸出部旋轉從而使至少一個可移動觸點相對於該罩之該(該等)承窩中之該等固定觸點移動。

每一可移動觸點經組態以選擇性地電耦合至該等固定觸點中之至少一者。於某些實例性實施例中，每一固定觸

點-可移動觸點配對對應於該等變壓器繞組之一不同電氣組態。舉例而言，操作者可使用耦合至該轉子之一手柄來改變該變壓器電壓。

該開關之該外殼配合於該轉子、該(該等)可移動觸點及該等固定觸點上方，以經由該外殼或該罩之一個或多個搭鎖特徵附裝至該罩。於某些實例性實施例中，該罩及該外殼中之每一者至少部分地由一非傳導材料(例如一非傳導塑膠)模製而成。於此等實施例中，該變壓器開關之該等電觸點由塑膠模製開關本體部分捕獲於適當位置中，而無需傳統上已在變壓器開關中採用之金屬、機械扣件。免除金屬扣件提供增大之與接地箱壁之電間隙。類似地，免除鋒利螺釘尖端及陷獲於螺釘孔中之空氣提高介電及RIV效能。

於某些實例性實施例中，該變壓器開關包括多對外殼與罩。一第一總成包括與一第一罩整體形成之一第二外殼。該第一罩經由一第一外殼或該第一罩之一個或多個搭鎖特徵耦合至該第一外殼。該第一罩固持至少一第一固定電觸點。該第一外殼與第一罩共同界定一第一內部體積，該第一固定電觸點安置於該第一內部體積內。該第一總成之該第二外殼經由該第二外殼或一第二罩之一個或多個搭鎖特徵耦合至該第二罩，該第二罩固持至少一第二固定電觸點。該第二罩與該第二外殼共同界定一第二內部體積，該第二固定電觸點安置於該第二內部體積內。可根據需要提供額外外殼與罩對。每一外殼-罩對包括一內部轉子，該

內部轉子可相對於該對之該罩中之該固定電觸點旋轉。該等轉子彼此接觸以使得該等轉子中之一者之旋轉引起另一(其他)轉子之旋轉。至少一個可移動觸點耦合至每一轉子。該等轉子之旋引起該等可移動觸點相對於該等固定觸點之旋轉。

閱讀下文對舉例說明當前視為用於實施本發明之最佳模式之例示實施例之詳細說明，熟習此項技術將明瞭本發明之此等及其他態樣、特徵及實施例。

【實施方式】

下面對各實例性實施例之說明參照附圖，其中貫穿該幾個圖式相同之編號指示相同之元件。

圖1係根據某些實例性實施例之一變壓器100之立體截面側視圖。變壓器100包括部分地由一介電流體110填充之一箱105。介電110流體包括可耐受一穩定電場且用作一電絕緣體之任一流體。舉例而言，該介電流體可包括礦物油。介電流體110自該箱之一底部105a延伸至接近於箱105之一頂部105b之一高度115。介電流體110環繞變壓器100之一鐵芯125及繞組130。一鐵芯夾板135自鐵芯125延伸且維持鐵芯125及繞組130於箱105內之相對位置。

一開關120安裝至箱105之一側壁且經由多個導線120a、120b電耦合至變壓器100之一初級電路。開關120經組態以藉由經由導線120a、120b改變變壓器100之一個或多個繞組130之一電氣組態來改變變壓器100之一電壓。舉例而言，開關120可包括一雙重電壓開關或一分接頭變換器開

關。下文參照圖3至15闡述一雙重電壓開關之某些實例性實施例。下文參照圖16至28闡述一分接頭變換器之某些實例性實施例。

於某些實例性實施例中，若開關120係一雙重電壓開關，則導線120a、120b可延伸於變壓器105之開關120與繞組130中之一者或多者之間，且額外導線(未顯示)可延伸於開關120與接近於箱105之頂部105b安置之一個或多個熔合襯套(未顯示)之間。每一熔合襯套係電耦合至變壓器100之一外部電源(未顯示)之一高壓絕緣構件。若開關120係一分接頭變換器開關，則導線120a、120b可延伸於變壓器105之開關120與繞組130之間而無任何額外導線延伸於變壓器100之開關120與任何襯套之間。下文參照圖31至33闡述實例性雙重電壓及分接頭變換器開關之電路連接。

開關120包括若干固定觸點(未顯示)，該等固定觸點中之每一者電耦合至導線120a、120b中之一者或多者。舉例而言，該等固定觸點與導線120a、120b可聲波焊接在一起或經由插入式與承插式快速連接端子(未顯示)或熟習此項技術者為獲益於本揭示內容所知之其他合適方法連接。開關120之至少一個可移動觸點(未顯示)可選擇性地電耦合至該等固定觸點中之一者或多者。舉例而言，每一可移動觸點-固定觸點配對可對應於繞組130之一不同電氣組態，且因此，變壓器100之一不同電壓。於某些實例性實施例中，操作者可旋轉與開關120相關聯之一手柄135以選擇該(該等)固定觸點(若有)，該(該等)可移動觸點將電耦合至該

(該等)固定觸點。

圖2係根據某些實例性實施例安裝至一變壓器(未顯示)之一箱壁105c之一開關120之截面側視圖。開關120包括安置於開關120之一罩210與一外殼215之間的一伸長轉子205。外殼215延伸穿過箱壁105c，使外殼215之一第一端215a安置於該箱(未顯示)外部且外殼215之一第二端215b安置於該箱內部。第一端215a包括一個或多個槽215d。

於某些實例性實施例中，一裝配螺母(未顯示)可擰在槽215d上以將開關120固持至箱壁105c上並壓縮墊片230。壓縮墊片230形成箱壁105c與外殼215之間的一機械密封。外殼215之第二端215b經由罩210之一個或多個搭鎖特徵217可移除地附裝至罩210。搭鎖特徵217中之每一者包括經組態以夾持罩210之至少一部分之一個或多個塑膠片。於某些替代實例性實施例中，外殼215可包括該(該等)搭鎖特徵217。外殼215及罩210中之每一者至少部分地由一非傳導材料(例如一非傳導塑膠)模製而成。

伸長轉子205在外殼215之一內部通道215c內延伸，使轉子205之一第一端205a安置於該箱外部且轉子205之一第二端205b安置於該箱內部。兩個o型環220、225接近於轉子205之第一端205a安置於轉子205之一部分周圍。O型環220、225維持轉子第一端205a與外殼215之間的一機械密封。

熟習此項技術者獲益於本揭示內容將認識到，存在用於維持外殼215、轉子205與箱壁105c之間的機械密封之諸多

其他方法。舉例而言，於某些替代實例性實施例中，外殼215可搭鎖至箱壁105c中，墊片230可使用一「雙射」模製過程模製至外殼215上，及/或墊片230可使用黏合劑黏著至外殼215。

轉子205之第二端205b包括經組態以接納罩210之一對應凸出部210a之一凹口205c。因此，轉子205基本上夾於罩210與外殼215之間。轉子210經組態以在外殼215內圍繞罩210之凸出部210a旋轉。舉例而言，施加至一耦合至轉子205之手柄(未顯示)之一力可致使轉子205圍繞凸出部210a旋轉。於某些實例性實施例中，凹口205c延伸深於凸出部210a之高度，從而在凸出部210a與凹口205c之間留下一空隙。該空隙經組態以由變壓器100之介電流體110(圖1)填充以防止開關120之可移動觸點245之間的介電崩潰。

至少一個可移動觸點總成235耦合至轉子205之一側205d。每一可移動觸點總成235包括一彈簧240及一可移動觸點245。可移動觸點245包括一導電材料，例如銅。於某些實例性實施例中，鍍銀於可移動觸點245以提供對扣榫之額外防護。扣榫係其中一變壓器中之介電流體可因接觸面處之局部加熱而改變狀態之一條件。已證明在一觸點上鍍銀可顯著減輕此局部加熱及由此而引起之扣榫。

可移動觸點總成235自轉子205之側205d垂直延伸，使彈簧240安置於可移動觸點245與轉子205之間。彈簧240及可移動觸點245之至少一部分安置於轉子205之側205d中之一凹部205e中。轉子205圍繞凸出部210a之旋轉引起每一可

移動觸點總成235之類似旋轉移動。

彼旋轉致使每一可移動觸點總成235之可移動觸點245相對於安置於罩210內之一個或多個固定觸點250移動。固定觸點250中之每一者包括經由一個或多個導線120a、120b電耦合至至少一個變壓器繞組(未顯示)之一導電材料，例如銅。固定觸點250與導線120a、120b經由聲波焊接、插入式與承插式快速連接端子或為熟習此項技術者獲益於本揭示內容所知之其他合適方法彼此電耦合。於某些實例性實施例中，代替或補充電鍍可移動觸點245，可鍍銀於固定觸點250中之一者或多者。鍍銀於固定觸點250及可移動觸點245兩者提供更大之耐扣榫性。舉例而言，若使用快速連接連接來連接固定觸點250與導線120a、120b，則鍍銀可接近於固定觸點250與導線120a、120b之接頭安置以減輕加熱。

該(該等)可移動觸點245相對於固定觸點250之移動因經由導線120a、120b改變該等繞組之一電氣組態而改變該變壓器之一電壓。舉例而言，每一可移動觸點245-固定觸點250配對可對應於該等繞組之一不同電氣組態，且因此，該變壓器之一不同電壓。下文參照圖12至13及圖25至26更詳細地闡述某些實例性電氣組態。

圖3係根據某些實例性實施例之一雙重電壓開關300之等軸仰視圖。圖4係根據某些實例性實施例之雙重電壓開關300及一扁平圓柱形墊片303之等軸俯視圖。雙重電壓開關300經組態以藉由將變壓器之繞組(未顯示)之一電氣組態自

一串聯組態改變至一並聯組態或反之亦然來改變電耦合至其之一變壓器(未顯示)之電壓。

如同圖2中所繪示之開關120一樣，雙重電壓開關300包括安置於雙重電壓開關300之一罩310與一外殼314之間的一伸長轉子305。罩310經由罩310之一個或多個搭鎖特徵310a可拆卸地耦合至外殼314。於某些替代實例性實施例中，外殼314可包括該(該等)搭鎖特徵310a。外殼314及罩310中之每一者至少部分地由一非傳導材料(例如一非傳導塑膠)模製而成。

罩310與外殼314之間的卡合關係可免除對用於連接罩310與外殼314之硬體之需要。舉例而言，該卡合關係可允許僅僅少數甚至沒有金屬螺釘連結罩310與外殼314。因此，與需要此類螺釘之傳統開關相比，開關300可具有一減小之尺寸。開關300之減小尺寸可允許與開關300相關聯之一變壓器箱具有一減小之尺寸，同時仍滿足最小離地電間隙要求。

轉子305安置於外殼314之一內部通道314a內且基本上夾於罩310之一內表面與外殼314之內部通道314a之間。兩個o型環(未顯示)在內部通道314a內安置於轉子305之一部分周圍。安置於外殼314周圍之o型環及扁平圓柱形墊片303經組態以維持該變壓器之外殼314、轉子305與一箱壁(未顯示)之間的機械密封。

在運作中，雙重電壓開關300之一第一端300a(包括外殼314之一上部分314b及轉子305之一上部分305a)安置於該

變壓器箱(未顯示)外部，且雙重電壓開關300之一第二端300b(包括外殼314及轉子305之剩餘部分、墊片303、罩310、分別耦合至罩310及轉子305之某些固定觸點(未顯示)及可移動觸點總成(未顯示)以及電耦合至該等固定觸點之某些導線315至318)安置於該變壓器箱內部。

該等固定觸點與導線315至318經由聲波焊接、插入式與承插式快速連接端子或為熟習此項技術者獲益於本揭示內容所知之其他合適方法彼此電耦合。導線315至318自該等固定觸點延伸且各自電耦合至該變壓器之一初級電路。舉例而言，導線315及316可電耦合至該變壓器之一個或多個初級襯套，且導線317及318可耦合至該變壓器之一個或多個繞組。

如下文參照圖12至13更詳細闡述，該等可移動觸點相對於該等固定觸點之移動因將該等繞組之一電氣組態自一串聯組態改變至一並聯組態或反之亦然而改變該變壓器之一電壓。舉例而言，該等固定及可移動觸點之一第一配置可對應於該串聯組態，且該等固定及可移動觸點之一第二配置對應於該並聯組態。於某些實例性實施例中，操作者可旋轉耦合至轉子305之一手柄(未顯示)以使該等可移動觸點相對於該等固定觸點移動。

現在將參照圖5至11來闡述一製造雙重電壓開關300之方法。圖5係根據某些實例性實施例之雙重電壓開關300之罩310、固定觸點505至508及導線315至318之分解立體側視圖。於一第一步驟中，固定觸點505至508及電耦合至其之

導線315至318與罩310中之固定接觸孔510至513對準。

罩310包括一基座構件517、一六角形壁構件520及一對導線導向構件525。基座構件517呈具有一大致圓形內部區域517a之大致六角形。基座構件517包括罩310之搭鎖特徵310a。搭鎖特徵310a經組態以咬合該雙重電壓開關之一外殼(未顯示)之一側面，如下文參照圖10至11所述。基座構件517亦包括經組態以接納該雙重電壓開關之一轉子(未顯示)之一凹口之一凸出部517b，如下文參照圖7所述。

導線導向構件525包括用於將導線315至318中之一者或多者纏繞在罩310上之若干孔隙525a及一凹口525b。因此，導線導向構件525經組態以將導線315至318夾持於該變壓器箱內。開關300之整體導線導向構件525可免除如在傳統開關中對附裝至該變壓器之一鐵芯夾板之單獨導線導向器之需要。於某些替代實例性實施例中，罩310可不包括導線導向構件525。

六角形壁構件520自基座構件517之一表面517c大致垂直延伸且由此界定罩310之一內部空間310b。固定接觸孔510至513分別接近於六角形壁構件520之拐角520a至520d安置於基座構件517內。其他、類似孔514至515分別接近於六角形壁構件520之剩餘拐角520e至520f安置於基座構件517內。

伸長構件526至527安置於接觸孔510至512中之每一者之相對側上且分別靠近於接觸孔513及514之第一及第二側。每一伸長構件526、527包括一支撐構件526a、527a、一凸

出部526b、527b及一上部構件526c、527c。伸長構件526至527、基座構件517與六角形壁構件520界定罩310中之承窩530至533，其中每一承窩530至533經組態以接納一固定觸點505至508。

固定觸點505至508中之每一者包括一導電材料，例如銅。固定觸點505至507中之每一者係一與具有安置於其相對側上之一對凹口505b、506b、507b之一單個、大致半圓形構件505a、506a、507a之「單鈕」觸點。於下文參照圖29更詳細闡述之某些替代實例性實施例中，固定觸點505至507中之一者或多者可包括代替半圓形構件505a、506a、507a以增大鄰近觸點505至508之間的電間隙之一「尖頭」構件。每一凹口505b、506b、507b經組態以可滑動地咬合接近於其安置之伸長構件526、527之一對應凸出部526b、527b。

固定觸點508係一與安置於一伸長構件508c之相對側上之兩個、大致半圓形構件508a至508b之「雙鈕」觸點。伸長構件508c實現構件508a至508b之間的一整體連接。於某些替代實例性實施例中，雙鈕觸點508可由經由一個或多個離散、內部連接器連接之觸點替換。於下文參照圖30更詳細闡述之某些額外替代實例性實施例中，半圓形構件508a至508b中之一者或多者可由一尖頭構件替換，以增大鄰近觸點505至508之間的電間隙。

構件508a、508b中之每一者偏離伸長構件508以使得在每一構件508a、508b之一底部邊緣與伸長構件508c之一底

部邊緣之間存在一非零、銳角。與罩310內之其他觸點505至507之相對間隔耦合之此幾何形狀允許在該開關之一操作期間該開關之可移動觸點及固定觸點505至508平衡旋轉及選擇性耦合。舉例而言，此幾何形狀允許可移動觸點彼此成一直線，從而使其力軸之間的一入射角為180度。下文更詳細地闡述該等可移動觸點。

構件508a包括經組態以可滑動地咬合接近於其安置之伸長構件526之一對應凸出部526b之一凹口508d。構件508b包括經組態以可滑動地咬合接近於其安置之伸長構件527之一對應凸出部527b之一凹口508e。

固定觸點505至508分別經由聲波焊接、插入式與承插式快速連接端子或為熟習此項技術者獲益於本揭示內容所知之其他合適方法電耦合至導線315至318。舉例而言，導線315至318可分別聲波焊接至半圓形構件505a、506a、507a、508a之底面。

於一製造雙重電壓開關300之第二步驟中，固定觸點505至508插入至罩310之承窩530至533中，如圖6中所圖解說明。參照圖5及圖6，每一固定觸點505至508之一底面倚靠在接近於其安置之伸長構件526至527之支撐構件526a、527a上；每一固定觸點505至508之側面咬合接近於其安置之伸長構件526至527之上部構件526c至527c；且每一固定觸點505至508之凹口505b、506b、507b、508d及508e咬合接近於其安置之伸長構件526至527之凸出部526b至527b。因此，固定觸點505至508懸掛在基座構件517上，使空隙

安置於固定觸點505至508下方及觸點505至508與壁構件520之間。該等空隙經組態以由介電流體110填充以冷卻觸點505至508及導線315至318並防止介電崩潰。該等空隙亦給觸點505至508及導線315至318提供間隙。

電耦合至固定觸點505至508之導線315至318延伸穿過罩310中之固定接觸孔510至513。每一導線315至318可電耦合至欲受控於含有罩310、固定觸點505至508及導線315及318之雙重電壓開關之一變壓器之一初級電路。舉例而言，導線315及316可耦合至該變壓器之一個或多個初級襯套，且導線317及318可耦合至該變壓器之一個或多個繞組。

罩310內之每一承窩530至533、孔及空間(包括內部空間310b)經組態以允許介電流體進入並退出於該變壓器內。舉例而言，儘管孔514至515並非組態用於接納一導線315至318，但在某些實例性實施例中包括該等孔，以允許介電流體進入及/或退出。該介電流體可提供固定觸點505至508、該等可移動觸點(未顯示)與該變壓器箱之金屬壁之間的更大隔離。

於一製造雙重電壓開關300之第三步驟中，一轉子700、可移動觸點總成705及一對o型環710耦合至罩310。圖7係根據某些實例性實施例之罩310、固定觸點505至508、導線315至318、轉子700、可移動觸點總成705及o型環710之局部分解立體側視圖。

轉子700包括一伸長構件700a，該伸長構件具有一頂端

700b、一底端700c及一中間部分700d。頂端700b具有一大致六角形截面幾何形狀。轉子700之中間部分700d具有一具有經組態以接納o型環710之圓槽700e之大致圓形截面幾何形狀。o型環710經組態以與一墊片(未顯示)協同運作以維持該雙重電壓開關與該變壓器之一箱壁(未顯示)之一機械密封。舉例而言，o型環710可包括丁腈橡膠或氟碳成分。

轉子700之底端700c具有對應於基座構件517之內部區域517a之形狀之一大致圓形截面幾何形狀。底端700c包括經組態以接收基座構件517之凸出部517b之一凹口(未顯示)。轉子700經組態以圍繞凸出部517b旋轉。舉例而言，類似於一六角螺母上之一棘輪套筒，一操作手柄(未顯示)可咬合轉子700之頂端700b以使轉子700圍繞凸出部517b旋轉。

可移動觸點總成705接近於底端700c耦合至轉子700之相對側。每一可移動觸點總成705包括一彈簧715及一可移動觸點720。每一可移動觸點720包括一導電材料，例如銅。於某些實例性實施例中，鍍銀於可移動觸點720以提供對扣榫之額外防護。

每一可移動觸點總成705自轉子700之一側垂直延伸，使每一總成705之彈簧715安置於轉子700與總成705之可移動觸點720之間。針對每一可移動觸點總成705，彈簧715及總成705之至少一部分安置於轉子700之該側中之一凹部700e內。為將轉子700及可移動觸點總成705安裝於該開關中，將可移動觸點720向後推至凹部700e中，由此壓縮彈

簧715。當可移動觸點720凹陷且彈簧715仍受到壓縮時，轉子700設定就位於凸出部517b上。可移動觸點720隨後被釋放且與固定觸點505至508中之一者或多者接觸。

彈簧715仍然部分地受到壓縮，從而引起該等固定與可移動觸點之間的接觸壓力。該接觸壓力可致使轉子700夾持在罩310內直至將一對應外殼(圖9中之900)搭鎖就位為止。該接觸壓力亦可有助於藉由允許電流在該等觸點之間流動來電耦合該等觸點。高接觸壓力可減輕該等觸點之電加熱，但亦可使旋轉轉子700變得更困難。高接觸壓力及操作轉子700所需之更大扭矩可在彼等力超過該開關之組件之機械強度之情況下致使轉子700或罩310破損。一適當量之接觸壓力可藉由平衡此等考慮事項並選擇組件材料及遵守最大觸點操作溫度及開關操作扭矩之技術規範之組件材料之間的機械關係來達成。

轉子700圍繞凸出部517b之旋轉引起每一可移動觸點總成705之類似軸向移動。彼旋轉引起每一可移動觸點總成705之可移動觸點720相對於安置於罩310內之固定觸點505至508中之一者或多者之移動。如下文參照圖12至13更詳細闡述，可移動觸點720相對於固定觸點505至508之移動因將該等繞組之一電氣組態自一串聯組態改變至一並聯組態或反之亦然而改變該變壓器之一電壓。於某些實例性實施例中，操作者可旋轉耦合至轉子700之一手柄(未顯示)以使可移動觸點720相對於固定觸點505至508移動。

當轉子700旋轉時，可移動觸點720與毗鄰固定觸點505

至508之間的一電橋斷開。當可移動觸點720沿旋轉方向滑動經過固定觸點505至508時，觸點720進一步凹陷至凹部700e中。最大凹陷出現在觸點720、505至508直接對準時。凹部700e、彈簧715、觸點720、505至508、罩310等之尺寸可係如此以致在對準觸點720、505至508時不將彈簧715壓縮到極點。當轉子700旋轉進一步經過直接接觸對準時，可移動觸點720「搭鎖」返回出位並就位，從而再一次橋接下一對固定觸點505至508。該搭鎖返回運動可為觸點720「搭鎖出」提供一合意觸感，該觸感可告知操作者開關300已切換至另一操作位置。

圖8係根據某些實例性實施例裝配於雙重電壓開關之罩310內之固定觸點505至508、導線315至318、轉子700、o型環710及可移動觸點總成705之立體側視圖。參照圖7至8，o型環710安置於轉子710之中間部分700d中之圓槽700e周圍。轉子700之底端700c倚靠在基座構件517之內部區域517上，使轉子700之凹口可旋轉地安置於基座構件517之凸出部517b周圍。

針對每一可移動觸點總成705，彈簧715及可移動觸點720之至少一部分安置於轉子700之該側中之凹口700e內。每一可移動觸點720之一外部邊緣偏壓抵靠，且由此電耦合至固定觸點505至508中之至少一者。舉例而言，可移動觸點720a(圖12)電耦合至固定觸點507及508。

於一製造雙重電壓開關之第三步驟中，一外殼(未顯示)經由罩310之搭鎖特徵310a耦合至罩310。圖9係根據某些

實例性實施例之一雙重電壓開關之一外殼900之等軸仰視圖。

外殼900具有經組態以延伸於一變壓器箱(未顯示)外部之一第一端900a及經組態以延伸於該變壓器箱內部之一第二端900b。第一端900a包括可將一裝配螺母(未顯示)擰在其上以將外殼900固持至該變壓器箱之一箱壁上之一個或多個槽900c。於某些實例性實施例中，一墊片(未顯示)配合於外殼900之第一端900a周圍以維持該箱壁與外殼900之間的一機械密封。外殼900之第二端900b包括經組態以接納該雙重電壓開關之一罩(未顯示)之搭鎖特徵之凹口900d。

一通道900e延伸穿過外殼900之第一端900a及第二端900b。通道900e經組態以接納該雙重電壓開關之一轉子(未顯示)。外殼900之一內部輪廓900f對應於該雙重電壓開關之該轉子及該罩。

外殼900包括經組態以接納介電流體以提高介電能力並改進開關觸點之冷卻之多個承窩905a。舉例而言，多個承窩905a可在肋900g之間環繞該開關。肋900g自外殼900之第二端900b沿徑向向外延伸至外殼900之一圓面900h之一外徑。舉例而言，外殼900可包括約六個承窩905a。承窩905a經組態以由介電流體填充以冷卻外殼900及含於其中之組件，包括觸點(未顯示)，並防止介電崩潰。於某些實例性實施例中，該介電流體具有大於外殼900之一塑膠材料(例如；聚乙烯對苯二甲酸酯(PET)聚酯材料)之介電耐壓

性能及熱傳導係數。因此，該等承窩可提高該開關之介電能力。此提高之介電能力允許該開關具有一短於傳統開關之長度。舉例而言，代替使用冗長材料來滿足電間隙及冷卻目標，該開關使用具有流體填充承窩之更短材料。

參照圖8至9，當外殼900經由搭鎖特徵310a耦合至罩310(圖8)時，固定觸點505至508受限於外殼900內部之支撐構件526a及527a及支撐肋900i。支撐構件526a及527a及支撐肋900i允許介電流體填充於觸點505至508之兩側上，從而改進觸點505至508之冷卻。

於某些實例性實施例中，肋900i偏離肋900g以致不存在一自接觸505至508經由兩組肋900g及900i至變壓器箱壁之直線路徑。經由肋900g及900i至箱壁之增大及曲折路徑提高介電耐壓性能並允許減小開關長度。舉例而言，可減小該開關之長度，此乃因肋900g及900i迫使該電路徑經過與在傳統開關中相同之「長度」，但該路徑之部分與該開關之長度大致垂直或成角地安置。

圖10係根據某些實例性實施例經對準以與裝配於雙重電壓開關之罩310內之固定觸點505至508、導線315至318、轉子700、o型環710及可移動觸點總成705裝配之外殼900及墊片303之立體側視圖。圖11係根據某些實例性實施例之一裝配雙重電壓開關300之立體側視圖。

參照圖10至11，裝配雙重電壓開關300之外殼900安置於轉子700、可移動觸點總成705、固定觸點505至508及罩310周圍。外殼900經由罩310之搭鎖特徵310a附裝至罩

310。每一搭鎖特徵310a咬合外殼900之一對應凹口900d。

外殼900之第一端900a包括指示正受控於雙重電壓開關300之變壓器之繞組是否具有一串聯組態或一並聯組態之標籤1005及1010。舉例而言，標籤1005可對應於一並聯組態，且標籤1010可對應於一串聯組態。轉子700在外殼900內之旋轉致使轉子700之一指示器1015指向標籤1005及1010中之一者。因此，觀察指示器1015之操作可確定該等繞組之組態而無需實體檢查雙重電壓開關300內之該等繞組或該等可移動觸點-固定觸點配對。

一階梯構件900j在槽900c與墊片303之間安置於槽900c之一底部基座處。於某些實例性實施例中，階梯構件900j具有一略大於墊片303之一內徑之外徑。因此，墊片303可最低限度地拉伸以安裝於階梯構件900j上方。當將開關300安裝於一變壓器箱中時，墊片303與階梯構件900j之間的一干涉配合將墊片303夾持就位。

階梯構件900j之外徑大到足以夾持墊片303，但並非如此之大以致其影響墊片303之壓縮。墊片303之不適當壓縮可導致一變壓器流體洩漏。於某些實例性實施例中，階梯構件900j超過外殼900之一面900k之高度為墊片303之厚度之約百分之70。階梯構件900j之外徑大於其中安裝開關300之變壓器箱壁中之一孔之直徑。當安裝開關300時，槽900c延伸於該變壓器壁外部。一裝配螺母(未顯示)擰在槽900c上，從而將階梯構件900j拉動緊緊抵靠該箱壁之內側並壓縮墊片303。墊片303之壓縮百分比可因該墊片之材料

而異。舉例而言，可將一由丁晴像膠(NBR)製成之墊片壓縮約百分之30。階梯構件900j防止墊片303之過壓縮或欠壓縮，過壓縮或欠壓縮中之任何一者可導致密封失敗。

圖12係根據某些實例性實施例處於相對於裝配於一雙重電壓開關之一罩310內之固定觸點505至508之一第一位置中之可移動觸點總成705之立面仰視圖。圖13係處於相對於固定觸點505至508之一第二位置中之可移動觸點總成705之立面仰視圖。

每一位置對應於正受控於該雙重電壓開關之變壓器之一不同電氣組態。舉例而言，第一及第二位置可分別對應於該變壓器之繞組之串聯及並聯組態。因此，每一位置可對應於該變壓器之一不同電壓。

於第一位置中，可移動觸點720a電耦合至固定觸點507及508，且可移動觸點720b電耦合至固定觸點505。於第二位置中，可移動觸點720b電耦合至固定觸點505及508，且可移動觸點720b電耦合至固定觸點506及507。下文參照圖31至32闡述圖解說明對應於第一及第二位置之電路之實例性電路圖。

圖14係根據某些實例性實施例處於第一位置中之雙重電壓開關300之立面俯視圖。圖15係根據某些實例性實施例處於第二位置中之雙重電壓開關300之立面俯視圖。參照圖12至15，雙重電壓開關300之外殼900之第一端900a包括指示該等可移動觸點總成相對於固定觸點總505至508之位置之標籤1005及1010。標籤「1-1」1005對應於圖13中之

可移動觸點總成705之第一位置，且標籤「2-2」1010對應於圖12中之可移動觸點總成705之第二位置。

轉子700在外殼900內之旋轉致使轉子700之一指示器1015指向標籤1005及1010中之一者。因此，觀察指示器1015之操作者可確定該等繞組之組態而無需實體檢查雙重電壓開關300內之該等繞組或該等可移動觸點-固定觸點配對。於某些實例性實施例中，操作者可旋轉耦合至轉子700之一手柄(未顯示)以將該位置自第一位置改變至第二位置或反之亦然。於某些實例性實施例中，固定觸點505至508及連接至觸點505至508之導線由開關300之罩310之外側上之標籤2005(顯示於圖3上)標識。此等標籤2005可幫助裝配開關300之操作者根據外殼900正面上之標籤1005、1010來正確地佈線開關300。

圖16係根據某些實例性實施例之一分接頭變換器1600之等軸仰視圖。圖17係根據某些實例性實施例之分接頭變換器1600及一扁平圓柱形墊片1603之等軸俯視圖。分接頭變換器1600經組態以藉由改變變壓器繞組之匝比來改變電耦合至其之一變壓器(未顯示)之電壓。

如同圖2中所繪示之開關120及圖3至15中所繪示之雙重電壓開關300一樣，分接頭變換器1600包括安置於分接頭變換器1600之一罩1610與一外殼1614之間的一伸長轉子1605。罩1610經由罩1610之一個或多個搭鎖特徵1610a可拆卸地耦合至外殼1614。於某些替代實例性實施例中，外殼1614可包括該(該等)搭鎖特徵1610a。外殼1614及罩1610

中之每一者至少部分由一非傳導材料(例如一非傳導塑膠)模製而成。

轉子1605安置於外殼1614之一內部通道1614a內且基本上夾於罩1610之一內表面與外殼314之內部通道1614a之間。兩個o型環(未顯示)在內部通道1614a內安置於轉子1605之一部分周圍。該等o型環經組態以維持外殼1614與轉子1605之間的一機械密封。

在運作中，分接頭變換器1600之一第一端1600a(包括外殼1614之一上部分1614b及轉子1605之一上部分1605a)安置於該變壓器箱(未顯示)外部，且分接頭變換器1600之一第二端1600b(包括外殼1614及轉子1605之剩餘部分、墊片1603、罩1610、耦合至罩1610之某些固定觸點(未顯示)、一耦合至轉子1605之可移動觸點總成(未顯示)及電耦合至該等固定觸點之某些導線1615至1620)安置於該變壓器箱內部。外殼1614之上部分1614b包括槽1614c。於某些實例性實施例中，一裝配螺母(未顯示)可擰在槽1614c上以將開關1600附裝至一變壓器箱壁(未顯示)並壓縮墊片1603。

該等固定觸點及導線1615至1620經由聲波焊接、插入式與承插式快速連接端子或為熟習此項技術者獲益於本揭示內容所知之其他合適方法彼此電耦合。導線1615至1620自該等固定觸點延伸且各自電耦合至該變壓器之一個或多個繞組。如下文參照圖25至26更詳細闡述，該可移動觸點相對於該等固定觸點之移動因改變該等繞組之一電氣組態而改變該變壓器之一電壓。舉例而言，該等固定及可移動觸

點之一第一配置可對應於該等繞組之一第一匝比，且該等固定及可移動觸點之一第二配置可對應於該等繞組之一第二匝比。於某些實例性實施例中，操作者可旋轉耦合至轉子1605之一手柄(未顯示)以使該可移動觸點相對於該等固定觸點移動。

現將參照圖18至24來闡述一製造分接頭變換器1600之方法。圖18係根據某些實例性實施例之分接頭變換器1600之罩1610、固定觸點1835至1840及導線1615至1620之分解立體側視圖。於一第一步驟中，固定觸點1835至1840及電耦合至其之導線1615至1620與罩1610中之固定接觸孔1810至1815對準。

罩1610包括一基座構件1817、一六角形壁構件1820及一對導線導向構件1825。基座構件1817呈具有一大致圓形內部區域1817a之大致六角形。基座構件1817包括罩1610之搭鎖特徵1610a。搭鎖特徵1610a經組態以咬合該分接頭變換器之一外殼(未顯示)之一側面，如下文參照圖23至24所述。基座構件1817亦包括經組態以接納該分接頭變換器之一轉子(未顯示)之一凹口之一凸出部1817b，如下文參照圖20所述。

導線導向構件1825包括用於將導線1615至1620中之一者或多者纏繞在罩1610上之若干孔隙1825a及一凹口1825b。因此，導線導向構件1825經組態以將導線1615至1620夾持於該變壓器箱內。整體導線導向構件1825可免除如在傳統開關中對附裝至該變壓器之一鐵芯夾板之單獨導線導向器

之需要。於某些替代實例性實施例中，罩1610可不包括導線導向構件1825。

六角形壁構件1820自基座構件1817之一表面1817c大致垂直延伸且由此界定罩1610之一內部空間1610b。固定接觸孔1810至1815分別接近於六角形壁構件1820之拐角1820a至1820f安置於基座構件1817內。

一對伸長構件1826至1827安置於接觸孔1810至1815中之每一者之相對側上。每一伸長構件1826、1827包括一支撐構件1826a、1827a、一凸出部1826b、1827b及一上部構件1826c、1827c。伸長構件1826至1827、基座構件1817及六角形壁構件1820界定罩1610中之承窩1845至1850，其中每一承窩1845至1850經組態以接納一固定觸點1835至1840。

固定觸點1835至1840中之每一者包括一導電材料，例如銅。固定觸點1835至1840中之每一者係一與具有安置於其相對側上之一對凹口1835b、1836b、1837b、1838b、1839b、1840b之一單個、大致半圓形構件1835a、1836a、1837a、1838a、1839a、1840a之「單鈕」觸點。於下文參照圖29更詳細闡述之某些替代實例性實施例中，固定觸點1835至1840中之一者或多者可包括一代替半圓形構件1835a、1836a、1837a、1838a、1839a、1840a以增大鄰近觸點1835至1840之間的電間隙之尖頭構件。每一凹口1835b、1836b、1837b、1838b、1839b、1840b經組態以可滑動地咬合接近於其安置之伸長構件1826、1827之一對應凸出部1826b、1827b。

固定觸點1835至1840分別經由聲波焊接、插入式與承插式快速連接端子及為熟習此項技術者獲益於本揭示內容所知之其他合適方法電耦合至導線導線1615至1620。舉例而言，導線1615至1620可分別聲波焊接至半圓形構件1835a、1836a、1837a、1838a、1839a及1840a之底面。

於一製造分接頭變換器1600之第二步驟中，固定觸點1835至1840插入至罩1610之承窩1845至1850中，如圖19中所圖解說明。參照圖18及圖19，每一固定觸點1835至1840之一底面倚靠在接近於其安置之伸長構件1826至1827之支撐構件1826a、1827a上；每一固定觸點1835至1840之側面咬合接近於其安置之伸長構件1826至1827之上部構件1826c至1827c；且每一固定觸點1835至1840之凹口1835b、1836b、1837b、1838b、1839b及1840b咬合接近於其安置之伸長構件1826至1827之凸出部1826b至1827b。因此，固定觸點1835至1840懸掛在基座構件1817上，使空隙安置於固定觸點1835至1840下方及觸點1835至1840與壁構件1820之間。該等空隙經組態以由介電流體填充以冷卻觸點1835至1840及導線1615至1620並防止介電崩潰。該等空隙亦給觸點1835至1840及導線1615至1620提供間隙。

電耦合至固定觸點1835至1840之導線1615至1620延伸穿過罩1610中之固定接觸孔1810至1815。每一導線1615至1620可電耦合至欲受控於含有罩1610、固定觸點1835至1840及導線1615至1620之分接頭變換器之一變壓器(未顯示)之一個或多個繞組(未顯示)。

罩1610內之每一承窩1845至1850、孔及空間(包括內部空間1610b)經組態以允許介電流體進入及/或退出。該介電流體可提供固定觸點1835至1840、該可移動觸點(未顯示)與該變壓器箱之金屬壁之間的更大隔離。

於一製造分接頭變換器1600之第三步驟中，一轉子2000、一可移動觸點總成2005及一對o型環2010耦合至轉子1610。圖20係根據某些實例性實施例之罩1610、固定觸點1835至1840、導線1615至1620、轉子2000、可移動觸點總成2005及o型環2010之局部分解立體側視圖。

轉子2000包括一伸長構件2000a，該伸長構件具有一頂端2000b、一底端2000c及一中間部分2000d。頂端2000b具有一大致六角形截面幾何形狀。轉子2000之中間部分2000d具有一具有經組態以接納o型環2010之圓槽2000e之大致圓形截面幾何形狀。o型環2010經組態以在轉子2000與開關外殼(未顯示)之間維持一機械密封。舉例而言，o型環2010可包括丁晴像膠或氟碳成分。

轉子2000之底端2000c具有對應於基座構件1817之內部區域1817a之形狀之一大致圓形截面幾何形狀。底端2000c包括經組態以接納基座構件1817之凸出部1817b之一凹口(未顯示)。轉子2000經組態以圍繞凸出部1817b旋轉。

可移動觸點總成2005接近於底端2000c耦合至轉子2000之一側2000f。可移動觸點總成2005包括一彈簧2015及一可移動觸點2020。可移動觸點2020包括一導電材料，例如銅。於某些實例性實施例中，鍍銀於可移動觸點2020以提

供對扣榫之額外防護。

可移動觸點總成2005自轉子2000之側2000f垂直延伸，使彈簧2015安置於轉子2000與總成2005之可移動觸點2020之間。彈簧2015及可移動觸點2020之至少一部分安置於轉子2000之側2000f中之一凹部2000g內。為了將轉子2000及可移動觸點總成2005安裝於開關1600中，將可移動觸點2020向後推至凹部2000g中，由此壓縮彈簧2015。當可移動觸點2020凹陷且彈簧2015仍受到壓縮時，轉子2000設定就位於凸出部1817b上。可移動觸點2020隨後被釋放且與固定觸點1835至1840中之一者或多者接觸。

彈簧2015仍然部分地受到壓縮，從而引起該等固定與可移動觸點之間的接觸壓力。該接觸壓力可致使轉子2000夾持於罩1610內直至可將一對應外殼(圖22中之2200)搭鎖就位為止。該接觸壓力亦可有助於藉由允許電流在該等觸點之間流動來電耦合該等觸點。高接觸壓力可減輕該等觸點之電加熱，但亦可使旋轉該轉子變得更困難，從而可在彼等力超過該開關之組件之機械強度之情況下致使轉子2000或罩1610破損。一適當量之接觸壓力可藉由平衡此等考慮事項並選擇組件材料及遵守最大觸點操作溫度及開關操作扭矩之技術規範之組件材料之間的機械關係來達成。

轉子2000圍繞凸出部1817b之旋轉引起可移動觸點總成2005之類似旋轉移動。彼旋轉致使可移動觸點總成2005之可移動觸點2020相對於安置於罩1610內之固定觸點1835至1840中之一者或多者移動。如下文參照圖27至28更詳細闡

述，可移動觸點2020相對於固定觸點1835至1840之移動因改變該等繞組之一電氣組態(換言之，一匝比)而改變該變壓器之一電壓。於某些實例性實施例中，操作者可旋轉耦合至轉子2000之一手柄(未顯示)以使可移動觸點2020相對於固定觸點1835至1840移動。

圖21係根據某些實例性實施例裝配於分接頭變換器1600之罩1610內之固定觸點1835至1840、導線1615至1620、轉子2000及o型環2010之立體側視圖。參照圖20至21，o型環2010安置於轉子2000之中間部分2000d中之圓槽2000e周圍。轉子2000之底端2000c倚靠在基座構件1817之內部區域1817b上，使轉子2000之凹口可旋轉地安置於基座構件1817之凸出部1817b周圍。

彈簧2015及可移動觸點2020之至少一部分安置於轉子2000之側2000f中之凹處2000g內。可移動觸點2020之一外部邊緣偏壓抵靠，且由此電耦合至固定觸點1835至1840中之至少一者。於圖21中，可移動觸點2020(未顯示)電耦合至固定觸點1836及1837(未顯示)。

於一製造分接頭變換器1600之第四步驟中，一外殼(未顯示)經由罩1610之搭鎖特徵1610a耦合至罩1610。圖22係根據某些實例性實施例之一分接頭變換器之一外殼2200之等軸仰視圖。

外殼2200具有經組態以延伸於一變壓器箱(未顯示)外部之一第一端2200a及經組態以延伸於該變壓器箱內部之一第二端2200b。第一端2200a包括一個或多個槽2200c，一

裝配螺母(未顯示)可擰在該一個或多個槽上以將外殼2200固持至該變壓器箱之一箱壁上。於某些實例性實施例中，一墊片(未顯示)可配合於外殼2200之第一端2200a周圍以維持該箱壁與外殼2200之間的一機械密封。外殼2200之第二端2200b包括經組態以接納該分接頭變換器之一罩(未顯示)之搭鎖特徵之凹口2200d。

一通道2200e延伸穿過外殼2200之第一端2200a及第二端2200b。通道2200e經組態以接納分接頭變換器1600之一轉子(未顯示)。外殼2200之一內部輪廓2200f對應於分接頭變換器1600之該轉子及該罩。

外殼2200包括經組態以接納介電流體以提高介電能力並改進該等開關觸點之冷卻之多個承窩。舉例而言，多個承窩2205a可在肋2200g之間環繞開關1600。肋2200g自外殼2000之第二端2200b沿徑向向外延伸至外殼2200之一圓面2000h之一外徑。舉例而言，外殼2000可包括約六個承窩2205a。該等承窩經組態以由介電流體填充以冷卻外殼2200及含於其中之組件，包括該等觸點(未顯示)，並防止介電崩潰。於某些實例性實施例中，該介電流體具有一大於外殼2200之一塑膠材料(例如一聚乙烯對苯二甲酸酯(PET)聚酯材料)之介電耐壓性能及熱傳導係數。因此，該等承窩可提高開關1600之介電能力。此提高之介電能力允許開關1600具有一短於傳統開關之長度。舉例而言，代替使用冗長材料來滿足電間隙及冷卻目標，開關1600可使用具有流體填充承窩之更短材料。

參照圖18至22，當外殼2200經由搭鎖特徵1610a耦合至罩1610(圖21)時，固定觸點1835至1840受限於外殼2200內部之支撐構件1826a及1827a以及支撐肋2200i。支撐構件1826a及1827a以及支撐肋2200i允許介電流體填充於觸點1835至1840之兩側上，從而改進觸點1835至1840之冷卻。

於某些實例性實施例中，肋2200i偏離肋2200g以致不存在一自觸點1835至1840經由兩組肋2200g及2200i至該變壓器箱壁之直線路徑。經由肋2200g及2200i至該箱壁之增大及曲折路徑提高介電耐壓性能並允許減小開關長度。舉例而言，可減小該長度，此乃因肋2200g及2200i迫使該電路徑經過與在傳統開關中相同之「長度」，但該路徑之部分與該開關之長度大致垂直或成角地安置。

圖23係根據某些實例性實施例經對準以與裝配於該分接頭變換器之罩1610內之固定觸點1835至1840、導線1615至1620、轉子2000及o型環2010裝配之外殼2200及墊片1603之立體側視圖。圖24係根據某些實例性實施例之一裝配分接頭變換器1600之立體側視圖。

參照圖23至24，裝配分接頭變換器1600之外殼2200安置於轉子2000、可移動觸點總成2005、固定觸點1835至1840及罩1610周圍。外殼2000經由罩1610之搭鎖特徵1610a附裝至罩1610。每一搭鎖特徵1610a咬合外殼2200之一對應凹口2200d。

外殼2200之第一端2200a包括指示正受控於該分接頭變換器之變壓器之電氣組態及對應電壓設定之標籤2305至

2309。舉例而言，標籤2305至2309中之每一者可對應於一不同變壓器匝比。轉子2000於外殼2200內之旋轉致使轉子2000之一指示器2315指向標籤2305至2309中之一者。因此，觀察指示器2315之操作者可確定該等繞組之組態而無需實體檢查分接頭變換器1600內之該等繞組或該等可移動觸點-固定觸點配對。於某些實例性實施例中，操作者可旋轉耦合至轉子2000之一手柄(未顯示)以改變該匝比。於某些實例性實施例中，固定觸點1835至1840及連接至觸點1835至1840之導線由該開關之罩1610之外側上之標籤3005(顯示於圖16上)標識。此等標籤3005可幫助裝配該開關之操作者根據外殼2200之正面上之標籤2305至2309來正確地佈線該開關。

圖25係根據某些實例性實施例處於相對於裝配於該分接頭變換器之罩1610內之固定觸點1835至1840之一第一位置中之可移動觸點總成2005之立面仰視圖。圖26係處於相對於固定觸點1835至1840之一第二位置中之可移動觸點總成2005之立面仰視圖。

每一位置對應於正受控於該分接頭變換器之變壓器之一不同電氣組態。舉例而言，每一位置可對應於一不同變壓器匝比。於第一位置中，可移動觸點2020電耦合至固定觸點1836及1837。於第二位置中，可移動觸點2020電耦合至固定觸點1837及1838。

圖27係根據某些實例性實施例處於一第一位置中之分接頭變換器1600之立面俯視圖。圖28係根據某些實例性實施

例處於一第二位置中之分接頭變換器1600之立面俯視圖。參照圖25至28，分接頭變換器1600之外殼2200之第一端2200a包括指示可移動觸點2005相對於固定觸點1835至1840之位置之標籤2305至2309。標籤「A」2005對應於圖25中之可移動觸點總成2305之第一位置，且標籤「B」2306對應於圖26中之可移動觸點總成2005之第二位置。類似地，標籤「C」2307、「D」2308及「E」2309對應於可移動觸點總成2005相對於固定觸點1835至1840之其他位置。

舉例而言，於對應於標籤「C」2307之位置中，可移動觸點2020可電耦合至固定觸點1838及1839；於對應於標籤「D」2308之位置中，可移動觸點2020可電耦合至固定觸點1839及1840；且於對應於標籤「E」2309之位置中，可移動觸點2020可電耦合至固定觸點1840及1835。轉子2000於外殼2200內之旋轉致使轉子2000之指示器2315指向標籤2305至2309中之一者。因此，觀察指示器2315之操作者可確定該等繞組之組態而無需實體檢查分接頭變換器1600內之該等繞組或該等可移動觸點-固定觸點配對。於某些實例性實施例中，操作者可旋轉耦合至轉子2000之一手柄(未顯示)以改變可移動觸點2020相對於固定觸點1835至1840之位置。

圖29係根據某些替代實例性實施例之一變壓器開關(未顯示)之一「單鈕」固定觸點2900之立體圖。觸點2900包含一導電材料，例如銅。觸點2900包括一大致扁平基座構

件2900a及大致尖頭頂部構件2900b。一對凹口2900c在基座構件2900a與頂部構件2900b之間安置於觸點2900之相對側上。每一凹口2900c經組態以可滑動地咬合大致如上文所述之一開關罩(未顯示)之一對應凸出部。觸點2900之尖頭形狀可因增大該開關內之鄰近觸點之外部邊緣之間的距離而與先前所述之大致半圓形觸點相比增大該等觸點之間的電間隙。

圖30係根據某些替代實例性實施例之一變壓器開關(未顯示)之一「雙鈕」固定觸點3000之立體圖。固定觸點3000包括安置於一伸長構件3000c之相對側上之兩個、大致尖頭構件3000a至3000b。構件3000a、3000b中之每一者偏離伸長構件3000c以致在每一構件3000a、3000b之一底部邊緣與伸長構件3000c之一底部邊緣之間存在一非零、銳角。此幾何形狀，與該變壓器開關內之其他觸點之相對間隔相結合，允許在該開關之一操作期間該開關之活動與固定觸點之平穩旋轉及選擇性耦合。舉例而言，此幾何形狀允許可移動觸點彼此成一直線，從而使其力軸之間的一入射角為180度。構件3000a及3000b中之每一者包括經組態以可滑動地咬合大致如上文所述之一開關罩之一對應凸出部之一凹口3000d。構件2900a至2900b之尖頭形狀可因增大該開關內之鄰近觸點之外部邊緣之間的距離而與先前參照圖5所述之雙鈕觸點之大致半圓形構件相比增大該等觸點之間的電間隙。

圖31係根據某些實例性實施例處於對應於一變壓器之一

並聯組態之一操作位置中之一雙重電壓開關之電路圖。於該並聯組態中，電流自一第一襯套3100，流經固定觸點505，流經固定觸點508，流經一變壓器繞組3105，並流至一第二襯套3110。電流亦自第一襯套3100，流經一第二變壓器繞組3115，流經固定觸點507，流經固定觸點506，並流至第二襯套3110。

圖32係根據某些實例性實施例處於對應於一變壓器之一串聯組態之一操作位置中之一雙重電壓開關之電路圖。於該串聯組態中，電流自第一襯套3100，流經第二變壓器繞組3115，流經固定觸點507，流經固定觸點508，流經第一變壓器繞組3105，並流至第二襯套3110。

圖33係根據某些實例性實施例之一變壓器中之一分接頭變換器開關之電路圖。針對可移動觸點2020相對於固定觸點1835至1840之每一位置存在一不同電路組態。舉例而言，當可移動觸點2020跨在固定觸點1836及1837上時，電流自第一襯套3300，流經第一變壓器繞組3305之所有匝，流經固定觸點1836固定，流經可移動觸點2020，流經固定觸點1837，流經第二變壓器繞組3310之所有匝，並流至第二襯套3315。當可移動觸點2020跨在固定觸點1837及1838上時，電流自一第一襯套3300，流經一第一變壓器繞組3305之三匝，流經固定觸點1838，流經可移動觸點2020，流經固定觸點1837，流經一第二變壓器繞組3310之所有匝，並流至第二襯套3315。當可移動觸點2020跨在固定觸點1838及1839上時，電流自第一襯套3300，流經第一變壓

器繞組3305之三匝，流經固定觸點1838，流經可移動觸點2020，流經固定觸點1839，流經第二變壓器繞組3310之三匝，並流至第二襯套3315。熟習此項技術者獲益於本揭示內容將認識到，諸多其他電壓組態係合適的。

當可移動觸點2020跨在固定觸點1839及1840上時，電流自第一襯套3300，流經第一變壓器繞組3305之兩匝，流經固定觸點1840，流經可移動觸點2020，流經固定觸點1839，流經第二變壓器繞組3310之三匝，並流至第二襯套3315。當可移動觸點2020跨在固定觸點1840及1835上時，電流自第一襯套3300，流經第一變壓器繞組3305之兩匝，流經固定觸點1840，流經可移動觸點2020，流經固定觸點1835，流經第二變壓器繞組3310之兩匝，並流至第二襯套3315。

圖34係根據某些替代實例性實施例之一分接頭變換器3400之立體圖。圖35係根據某些替代實例性實施例其中為清楚起見移除某些元件之分接頭變換器3400之分解圖。分接頭變換器3400大致類似於先前參照圖16至28所述之分接頭變換器1600，只是分接頭變換器3400包括三對3405a至3405c外殼3410a至3410c與罩3415a至3415c罷了。第一外殼3410a及第三罩3415c分別大致類似於分接頭變換器1600之外殼1614及罩1610。

外殼3410a至3410c經由罩3415a至3415c之一個或多個搭鎖特徵3420可拆卸地耦合至罩3415a至3415c中之一對應者。於某些替代實例性實施例中，外殼3410a至3410c中之

一者或多者可包括搭鎖特徵3420。每一外殼3410a至3410c及罩3415a至3415c至少部分地由一非傳導材料(例如一非傳導塑膠)模製而成。

罩3415a與外殼3410b彼此成一整體。類似地，罩3415b與外殼3410c彼此成一整體。罩3415a(連同整體外殼3410b)搭鎖至外殼3410a；罩3415b(連同整體外殼3410c)搭鎖至外殼3410b；且罩3415c搭鎖至外殼3410c。外殼3410b及3410c中之每一者分別具有給導線(未顯示)提供間隙以分別咬合對應罩3415a及3415b內之固定觸點(未顯示)之一傾斜或彎曲上端3410ba及3410ca。

多個轉子3505沿分接頭變換器3400之一中心軸延伸，使每一轉子3505安置於外殼3410與罩3415對3405中之一對應者之間。轉子3505經組態以彼此咬合以致一個轉子3505之移動引起其他轉子3505之類似移動。舉例而言，每一轉子3505可包括經組態以由一鄰近轉子3505之一對應凸出部3505aa、3505ba、3505ca及/或凹口3505ab、3505bb、3505cb咬合之一凹口3505aa, 3505ba、3505ca及/或凸出部3505ab、3505bb、3505cb。此配置允許轉子3505及耦合至其之可移動觸點(未顯示)沿分接頭變換器3400之中以軸大致同軸地旋轉。於某些實例性實施例中，操作者可旋轉耦合至轉子3505中之一者(例如一安置於外殼3410a與罩3415a對3405a內之轉子3505a)之一手柄(未顯示)，以使轉子3505a、3505b及3505c在外殼與罩對3405a至3405c內旋轉。

多個外殼與罩對3405a至3405c可採用許多不同組態。舉例而言，每一外殼與罩對3405a至3405c可電耦合至一變壓器中之三相電源之一不同相。儘管圖34及圖35圖解說明一具有三個外殼與罩對3405a至3405c之分接頭變換器3400，但熟習此項技術者獲益於本揭示內容將認識到，可包括任意數目之外殼與罩總成。另外，其他類型之變壓器開關(包括一雙重電壓開關)亦可包括多個外殼與罩對。舉例而言，一雙重電壓開關可包括呈一三相電源組態、一2:1+匝比組態、一2:1-匝比組態及/或一3:1匝比組態之兩個或三個外殼與罩對。

儘管上文已詳細闡述了本發明之具體實施例，但該說明僅僅出於例示目的。應瞭解，上文闡述本發明之諸多態樣僅為舉例說明而非旨在作為本發明之必須或必要元素，除非另有明確說明。熟習此項技術者獲益於本揭示內容可實施除上文所述以外之對該等實例性實施例之所揭示態樣之各種修改及對應於該等實例性實施例之所揭示態樣之等效步驟，而此並不背離隨附申請專利範圍中所界定之本發明之主旨及範疇，本發明之範疇欲賦予最廣泛解釋以使囊括此等修改及等效結構。

【圖式簡單說明】

圖1係根據某些實例性實施例之一變壓器之立體截面側視圖。

圖2係根據某些實例性實施例安裝至一變壓器之一箱壁之一開關之截面側視圖。

圖3係根據某些實例性實施例之一雙重電壓開關之等軸仰視圖。

圖4係根據某些實例性實施例之一雙重電壓開關之等軸俯視圖。

圖5係根據某些實例性實施例之一雙重電壓開關之一罩、固定觸點及導線之分解立體側視圖。

圖6係根據某些實例性實施例裝配於一雙重電壓開關之一罩內之固定觸點及導線之立體側視圖。

圖7係根據某些實例性實施例之一雙重電壓開關之一罩、固定觸點、導線、可移動觸點總成、一轉子及o形環之局部分解立體側視圖。

圖8係根據某些實例性實施例裝配於一雙重電壓開關之一罩內之固定觸點、導線、一轉子、o型環及可移動觸點總成之立體側視圖。

圖9係根據某些實例性實施例之一雙重電壓開關之一外殼之等軸仰視圖。

圖10係根據某些實例性實施例經對準以與裝配於一雙重電壓開關之一罩內之固定觸點、導線、一轉子、o型環及可移動觸點總成裝配之一外殼及一墊片之立體側視圖。

圖11係根據某些實例性實施例之一裝配雙重電壓開關之立體側視圖。

圖12係根據某些實例性實施例處於相對於裝配於一雙重電壓開關之一罩內之固定觸點之一第一位置中之可移動觸點總成之立面仰視圖。

圖13係根據某些實例性實施例處於相對於裝配於一雙重電壓開關之一罩內之固定觸點之一第二位置中之可移動觸點總成之立面仰視圖。

圖14係根據某些實例性實施例處於一第一位置中之一雙重電壓開關之立面俯視圖。

圖15係根據某些實例性實施例處於一第二位置中之一雙重電壓開關之立面俯視圖。

圖16係根據某些實例性實施例之一分接頭變換器之等軸仰視圖。

圖17係根據某些實例性實施例之一分接頭變換器之等軸俯視圖。

圖18係根據某些實例性實施例之一分接頭變換器之一罩、固定觸點及導線之分解立體側視圖。

圖19係根據某些實例性實施例裝配於一分接頭變換器之一罩內之固定觸點及導線之立體側視圖。

圖20係根據某些實例性實施例之一分接頭變換器之一罩、固定觸點、導線、一可移動觸點總成、一轉子及o型環之局部分解立體側視圖。

圖21係根據某些實例性實施例裝配於一分接頭變換器之一罩內之固定觸點、導線、一轉子、o型環及一可移動觸點總成之立體側視圖。

圖22係根據某些實例性實施例之一分接頭變換器之等軸仰視圖。

圖23係根據某些實例性實施例經對準以與裝配於一分接

頭變換器之一罩內之固定觸點、導線、一轉子、o型環及一可移動觸點總成裝配之一外殼及一墊片之立體側視圖。

圖24係根據某些實例性實施例之一分接頭變換器之立體側視圖。

圖25係根據某些實例性實施例處於相對於裝配於一分接頭變換器之一罩內之固定觸點之一第一位置中之一可移動觸點總成之立面俯視圖。

圖26係根據某些實例性實施例處於相對於裝配於一分接頭變換器之一罩內之固定觸點之一第二位置中之一可移動觸點總成之立面俯視圖。

圖27係根據某些實例性實施例處於一第一位置中之一分接頭變換器之立面俯視圖。

圖28係根據某些實例性實施例處於一第二位置中之一分接頭變換器之立面俯視圖。

圖29係根據某些替代實例性實施例之一變壓器開關之一「單鈕」固定觸點之立體圖。

圖30係根據某些替代實例性實施例之一變壓器開關之一「雙鈕」固定觸點之立體圖。

圖31係根據某些實例性實施例處於對應於一變壓器之一並聯組態之一操作位置中之一雙重電壓開關之電路圖。

圖32係根據某些實例性實施例處於對應於一變壓器之一串聯組態之一操作位置中之一雙重電壓開關之電路圖。

圖33係根據某些實例性實施例之一變壓器中之一分接頭變換器開關之電路圖。

圖34係根據某些替代實例性實施例之一分接頭變換器之立體圖。

圖35係根據某些替代實例性實施例其中為清楚起見移除某些元件之圖34之分接頭變換器之分解圖。

【主要元件符號說明】

100	變壓器
105	箱
105a	底部
105b	頂部
105c	箱壁
110	介電流體
115	高度
120	開關
120a	導線
120b	導線
125	鐵芯
130	繞組
135	鐵芯夾板
205	轉子
205a	第一端
205b	第二端
205c	凹口
205d	側
205e	凹部
210	凸出部

210a	凸出部
215	外殼
215a	第一端
215b	第二端
215c	內部通道
217	搭鎖特徵
220	o型環
225	o型環
230	墊片
235	可移動觸點總成
240	彈簧
245	可移動觸點
250	固定觸點
300	雙重電壓開關
300a	第一端
300b	第二端
303	扁平圓柱形墊片
305	伸長轉子
305a	上部分
310	罩
310a	搭鎖特徵
310b	內部空間
314	外殼
314a	上部分

314b	上部分
315	導線
316	導線
317	導線
318	導線
505	固定觸點
505a	半圓形構件
505b	凹口
506	固定觸點
506a	半圓形構件
506b	凹口
507	固定觸點
507a	半圓形構件
507b	凹口
508	固定觸點
508a	半圓形構件
508b	半圓形構件
508c	伸長構件
508d	凹口
508e	凹口
510	接觸孔
511	接觸孔
512	接觸孔
513	接觸孔

514	接觸孔
515	接觸孔
517	基座構件
517a	內部區域
517b	凸出部
517c	表面
520	六角形壁構件
520a	拐角
520b	拐角
520c	拐角
520d	拐角
520e	拐角
520f	拐角
525	導線導向構件
525a	孔隙
525b	凹口
526	伸長構件
526a	支撐構件
526b	凸出部
526c	上部構件
527	伸長構件
527a	支撐構件
527b	凸出部
527c	上部構件

530	承窩
531	承窩
532	承窩
533	承窩
700	轉子
700a	伸長構件
700b	頂端
700c	底端
700d	中間部分
700e	圓槽
705	可移動觸點總成
710	o型環
715	彈簧
720	可移動觸點
720a	可移動觸點
720b	可移動觸點
900	外殼
900a	第一端
900b	第二端
900c	槽
900d	凹口
900e	通道
900f	內部輪廓
900g	肋

900h	肋
900i	肋
900j	階梯構件
900k	面
905a	承窩
1005	標籤
1010	標籤
1015	指示器
1600	分接頭變換器
1600a	第一端
1600b	第二端
1603	扁平圓柱形墊片
1605	轉子
1605a	上部分
1610	罩
1610a	搭鎖特徵
1610b	內部空間
1614	外殼
1614a	內部通道
1614b	上部分
1614c	槽
1615	導線
1616	導線
1617	導線

1618	導線
1619	導線
1620	導線
1810	固定接觸孔
1811	固定接觸孔
1812	固定接觸孔
1813	固定接觸孔
1814	固定接觸孔
1815	固定接觸孔
1817	基座構件
1817a	圓形內部區域
1817b	凸出部
1820	六角形壁構件
1820a	拐角
1820c	拐角
1820d	拐角
1820e	拐角
1820f	拐角
1825	導線導向構件
1825a	孔隙
1825b	凹口
1826	伸長構件
1826a	支撐構件
1826b	凸出部

1826c	上部構件
1827	伸長構件
1827a	支撐構件
1827b	凸出部
1827c	上部構件
1835	固定觸點
1835a	半圓形構件
1835b	凹口
1836	固定觸點
1836a	半圓形構件
1836b	凹口
1837	固定觸點
1837a	半圓形構件
1837b	凹口
1838	固定觸點
1838a	半圓形構件
1838b	凹口
1839	固定觸點
1839a	半圓形構件
1839b	凹口
1840	固定觸點
1840a	半圓形構件
1840b	凹口
1845	承窩

1846	承窩
1847	承窩
1848	承窩
1849	承窩
1850	承窩
2000	轉子
2000a	伸長構件
2000b	頂端
2000c	底端
2000d	中間部分
2000e	圓槽
2000f	側
2000g	凹部
2005	可移動觸點總成
2010	o型環
2015	彈簧
2020	可移動觸點
2200	外殼
2200a	第一端
2200b	第二端
2200c	槽
2200d	凹口
2200e	通道
2200f	內部輪廓

2200g	肋
2200h	圓面
2200i	支撐肋
2205a	承窩
2305	標籤
2306	標籤
2307	標籤
2308	標籤
2309	標籤
2315	指示器
2900	「單鈕」固定觸點
2900a	扁平基座構件
2900b	尖頭頂部構件
2900c	凹口
3000	固定觸點
3000a	尖頭構件
3000b	尖頭構件
3000c	伸長構件
3000d	凹口
3100	第一襯套
3105	變壓器繞組
3110	第二襯套
3115	第二變壓器繞組
3300	第一襯套

3305	變壓器繞組
3310	第二變壓器繞組
3315	第二襯套
3400	分接頭變換器
3405a	對
3405b	對
3405c	對
3410a	外殼
3410b	外殼
3410ba	傾斜或彎曲上端
3410c	外殼
3410ca	傾斜或彎曲上端
3415a	罩
3415b	罩
3415c	罩
3420	搭鎖特徵
3505a	轉子
3505aa	凸出部
3505ab	凹口
3505b	轉子
3505ba	凸出部
3505bb	凹口
3505c	轉子
3505ca	凸出部
3505cb	凹口

七、申請專利範圍：

1. 一種變壓器開關，其包含：

一第一外殼；

複數個第二外殼；

複數個第一罩，該等複數個第一罩之每一者分別整體形成該等複數個第二外殼之一者；

一第二罩；

該第一外殼、該等複數個第二外殼、該等複數個第一罩及該第二罩由至少一非傳導材料形成；

該第一外殼係可移除地耦合至該等複數個第一罩之一者；

剩餘的該等複數個第一罩係可移除地分別耦合至該等複數個第二外殼之一者；

該第二罩係可移除地耦合至該等複數個第二外殼之一者，且該等第二外殼之一者未被耦合至該等第一罩之一者；

該等複數個第一罩之每一者及該第二罩包含：

一基座構件；

一壁構件自該基座構件之表面延伸並界定該罩之一內部空間；且

複數個承窩自該基座構件延伸，在該罩之該內部空間內，複數個固定觸點之每一者係安置在該罩之該等承窩之一者內；

複數個轉子，該等複數個轉子之每一者具有至少一

個可移動接觸點，該可移動接觸點耦合至該轉子並經組態以選擇性地分別電耦合至該等複數個第一罩和該第二罩的該等複數個固定觸點中之至少二者。

2. 如請求項1之變壓器開關，其中一搭鎖特徵可移除地將該第一外殼耦合至該等複數個第一罩之一者。

3. 如請求項1之變壓器開關，其中搭鎖特徵可移除地將剩餘的該等複數個第一罩分別耦合至該等第二外殼。

4. 如請求項1之變壓器開關，其中一搭鎖特徵可移除地將該第二罩耦合至該等複數個第二外殼之其一，且該等複數個第二外殼之一者未被耦合至該等複數個第一罩之一者。

5. 如請求項1之變壓器開關，其中該第一外殼及該等複數個第二外殼具有允許介電流體進入之孔，藉以提高介電能力並改進該變壓器開關之冷卻。

6. 一種變壓器開關，其包含：

一第一外殼；

至少一個第二外殼；

至少一個第一罩，該等至少一個第一罩之每一者分別整體形成該等至少一個第二外殼之一者；

一第二罩；

該第一外殼、該等至少一個第二外殼、該等至少一個第一罩及該第二罩由至少一非傳導材料形成；

該第一外殼係可移除地分別耦合至該等至少一個第一罩之一者；

任何剩餘的該等至少一個第一罩係可移除地分別耦合至該等至少一個第二外殼之一者；

該第二罩係可移除地耦合至該等至少一個第二外殼之一者，且該等至少一個第二外殼之一者未被耦合至該等至少一個第一罩之一者；

該等至少一個第一罩之每一者及該第二罩包含：

一基座構件；

一壁構件自該基座構件之表面延伸並界定該罩之一內部空間；且

複數個承窩自該基座構件延伸，在該罩之該內部空間內，複數個固定觸點之每一者係安置在該罩之該等承窩之一者內；

複數個轉子，該等轉子之每一者具有至少一個可移動接觸點，該可移動接觸點耦合至該轉子並經組態以選擇性地分別電耦合至該等至少一個第一罩和該第二罩的該等固定觸點中之至少二者。

7. 如請求項6之變壓器開關，其中一搭鎖特徵可移除地將該第一外殼耦合至該等複數個第一罩之一者。

8. 如請求項6之變壓器開關，其中搭鎖特徵可移除地將剩餘的該等複數個第一罩分別耦合至該等第二外殼。

9. 如請求項6之變壓器開關，其中一搭鎖特徵可移除地將該第二罩耦合至該等複數個第二外殼之其一，且該等複數個第二外殼之一者未被耦合至該等複數個第一罩之一者。

10. 如請求項6之變壓器開關，其中該第一外殼及該等複數個第二外殼具有允許介電流體進入之孔，藉以提高介電能力並改進該變壓器開關之冷卻。

11. 一種變壓器開關，其包含：

一第一外殼；

複數個第二外殼；

複數個第一罩，該等複數個第一罩之每一者分別整體形成該等複數個第二外殼之一者；

一第二罩；

該第一外殼、該等複數個第二外殼、該等複數個第一罩及該第二罩由至少一非傳導材料形成；

該第一外殼係可移除地耦合至該等複數個第一罩之一者；

剩餘的該等複數個第一罩係可移除地分別耦合至該等複數個第二外殼之一者；

該第二罩係可移除地耦合至該等複數個第二外殼之一者，且該等第二外殼之一者未被耦合至該等第一罩之一者；

該等複數個第一罩之每一者及該第二罩包含：

一基座構件；

一壁構件自該基座構件之表面延伸並界定該罩之一內部空間；且

複數個承窩自該基座構件延伸，在該罩之該內部空間內，複數個固定觸點之每一者係安置在該罩之該等

承窩之一者內；

複數個轉子，該等複數個轉子之每一者具有至少一個可移動接觸點，該可移動接觸點耦合至該轉子並經組態以選擇性地分別電耦合至該等複數個第一罩和該第二罩的該等複數個固定觸點中之至少二者，其中該等複數個轉子在二位置之其一為可移動。

12. 如請求項11之變壓器開關，其中一搭鎖特徵可移除地將該第一外殼耦合至該等複數個第一罩之一者。

13. 如請求項11之變壓器開關，其中搭鎖特徵可移除地將剩餘的該等複數個第一罩分別耦合至該等第二外殼。

14. 如請求項11之變壓器開關，其中一搭鎖特徵可移除地將該第二罩耦合至該等複數個第二外殼之其一，且該等複數個第二外殼之一者未被耦合至該等複數個第一罩之一者。

15. 如請求項11之變壓器開關，其中該第一外殼及該等複數個第二外殼具有允許介電流體進入之孔，藉以提高介電能力並改進該變壓器開關之冷卻。

16. 一種變壓器開關，其包含：

一第一外殼；

複數個第二外殼；

複數個第一罩，該等複數個第一罩之每一者分別整體形成該等複數個第二外殼之一者；

一第二罩；

該第一外殼、該等複數個第二外殼、該等複數個第一

罩及該第二罩由至少一非傳導材料形成；

該第一外殼係可移除地耦合至該等複數個第一罩之一者；

剩餘的該等複數個第一罩係可移除地分別耦合至該等複數個第二外殼之一者；

該第二罩係可移除地耦合至該等複數個第二外殼之一者，且該等第二外殼之一者未被耦合至該等第一罩之一者；

該等複數個第一罩之每一者及該第二罩包含：

一基座構件；

一壁構件自該基座構件之表面延伸並界定該罩之一內部空間；且

複數個承窩自該基座構件延伸，在該罩之該內部空間內，複數個固定觸點之每一者係安置在該罩之該等承窩之一者內；

複數個轉子，該等複數個轉子之每一者具有至少一個可移動接觸點，該可移動接觸點耦合至該轉子並經組態以選擇性地分別電耦合至該等複數個第一罩和該第二罩的該等複數個固定觸點中之至少二者，其中該等複數個轉子在複數個位置之每一者為可移動。

17. 如請求項16之變壓器開關，其中一搭鎖特徵可移除地將該第一外殼耦合至該等複數個第一罩之一者。

18. 如請求項16之變壓器開關，其中搭鎖特徵可移除地將剩餘的該等複數個第一罩分別耦合至該等第二外殼。

19. 如請求項16之變壓器開關，其中一搭鎖特徵可移除地將該第二罩耦合至該等複數個第二外殼之其一，且該等複數個第二外殼之一者未被耦合至該等複數個第一罩之一者。

20. 如請求項16之變壓器開關，其中該第一外殼及該等複數個第二外殼具有允許介電流體進入之孔，藉以提高介電能力並改進該變壓器開關之冷卻。

八、圖式：

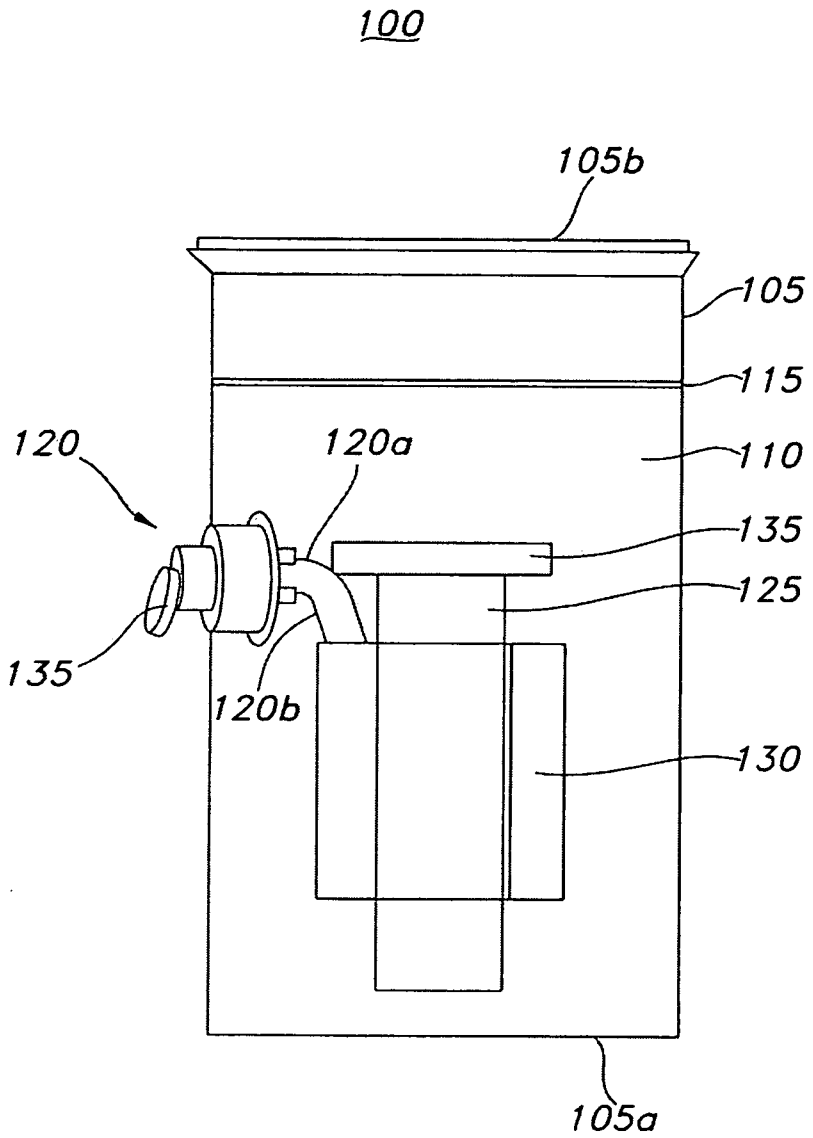


圖1

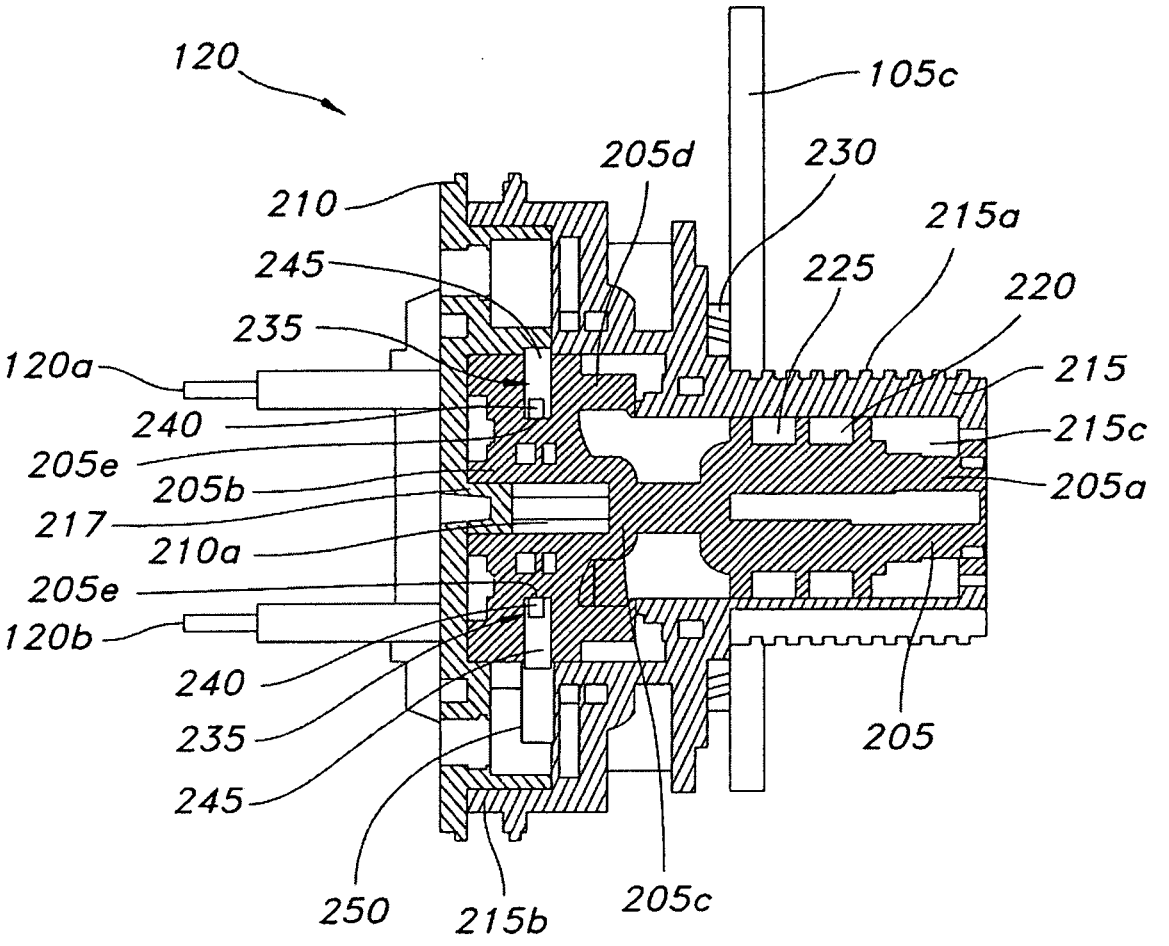

120
105c
205d
230
210
215a
245
225
220
235
120a
215
240
215c
205e
205b
205a
217
210a
205e
120b
240
235
205
245
250
215b
205c

圖2

300

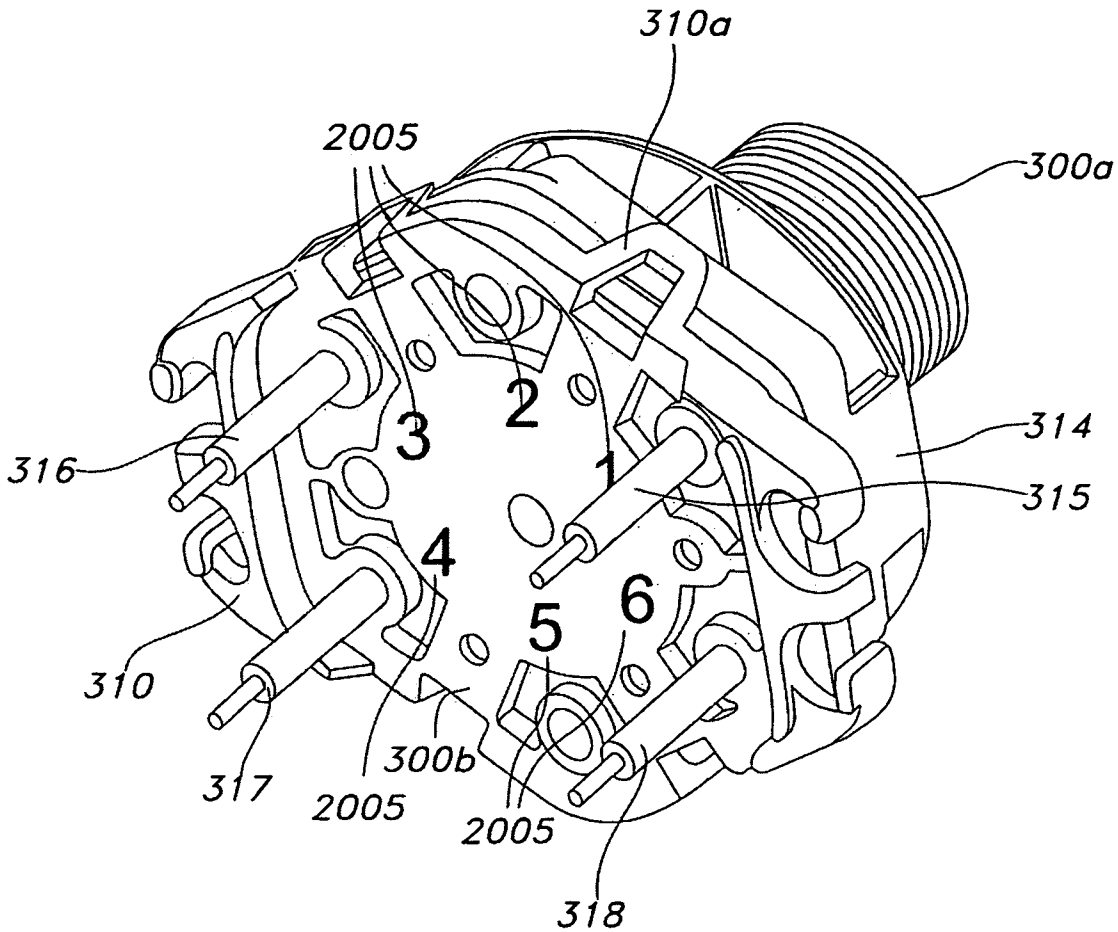


圖3

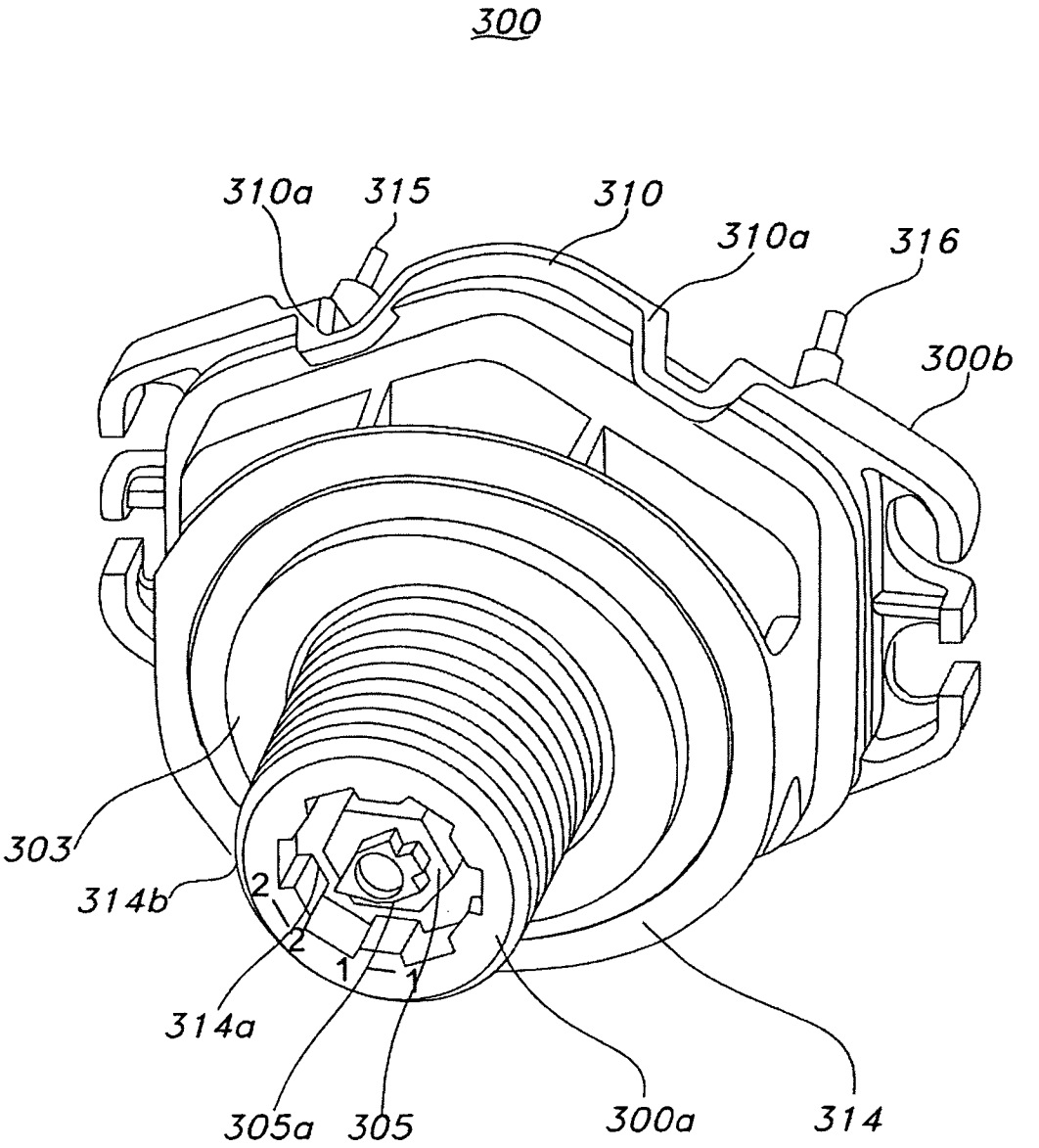

300
310a
315
310
310a
316
300b
303
314b
2
2
1
1
314a
305a
305
300a
314

圖4

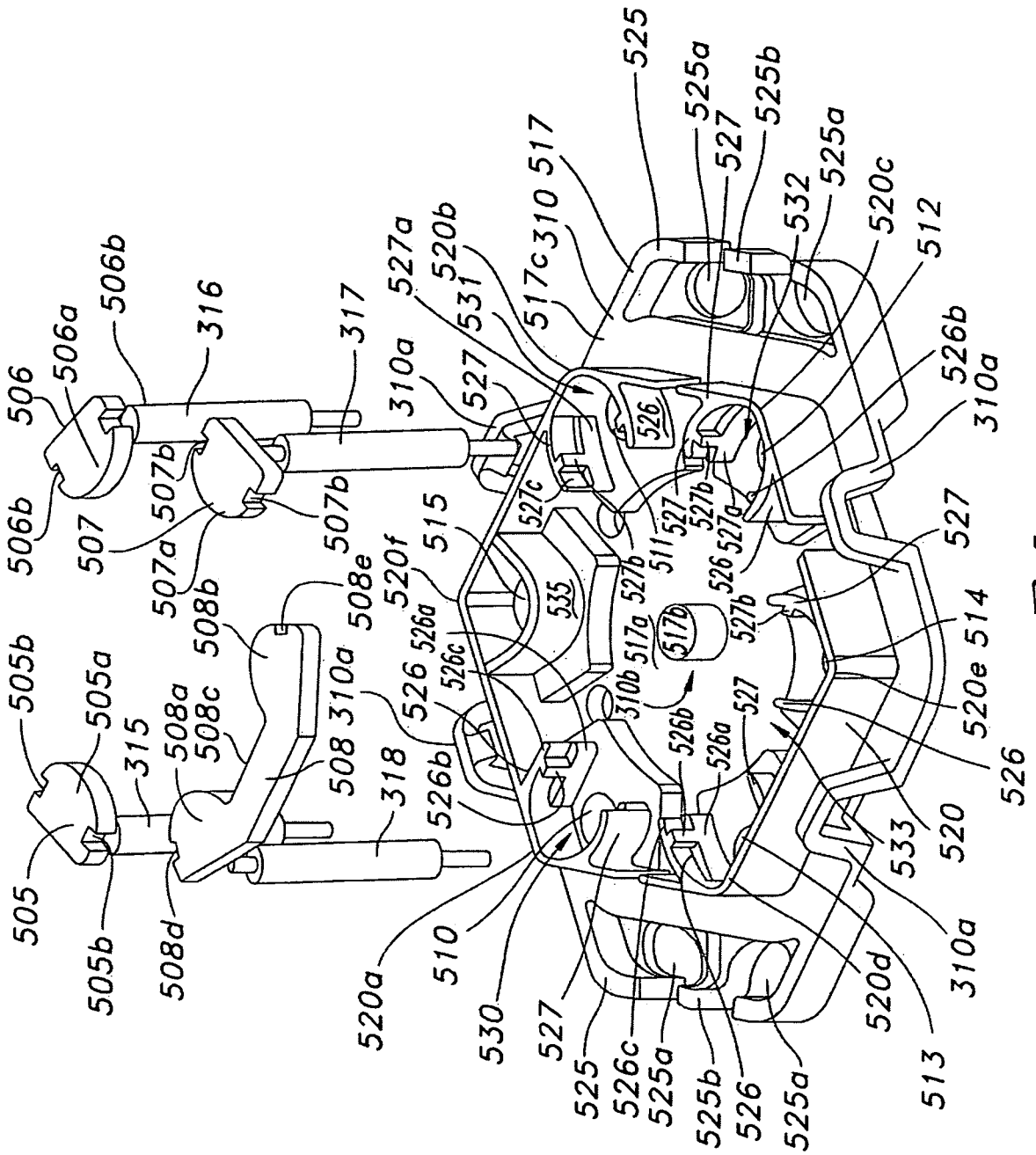

505
505a
505b
506
506a
506b
507
507a
507b
508
508a
508b
508c
508d
508e
508f
310a
310b
315
316
317
318
510
511
512
513
514
515
517
517a
517b
517c
520
520a
520b
520c
520d
520e
520f
525
525a
525b
526
526a
526b
526c
527
527a
527b
527c
530
531
532
533
535

圖 5

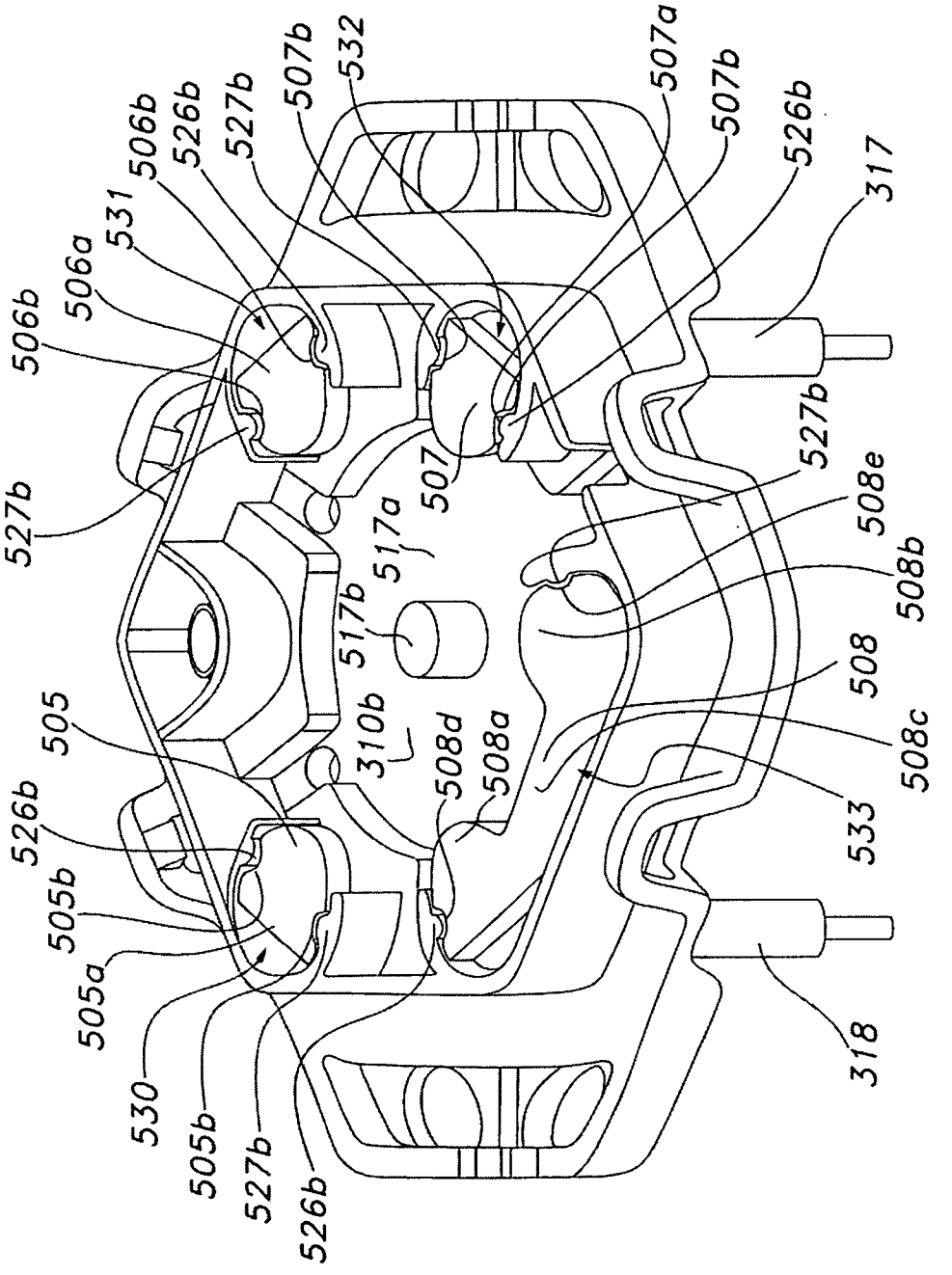

506b
506a
531
506b
526b
527b
507b
532
507a
507b
526b
317
527b
507
517a
517b
310b
508d
508a
505
526b
505b
505a
530
505b
527b
526b
527b
508e
508b
508
508c
533
318

圖 6

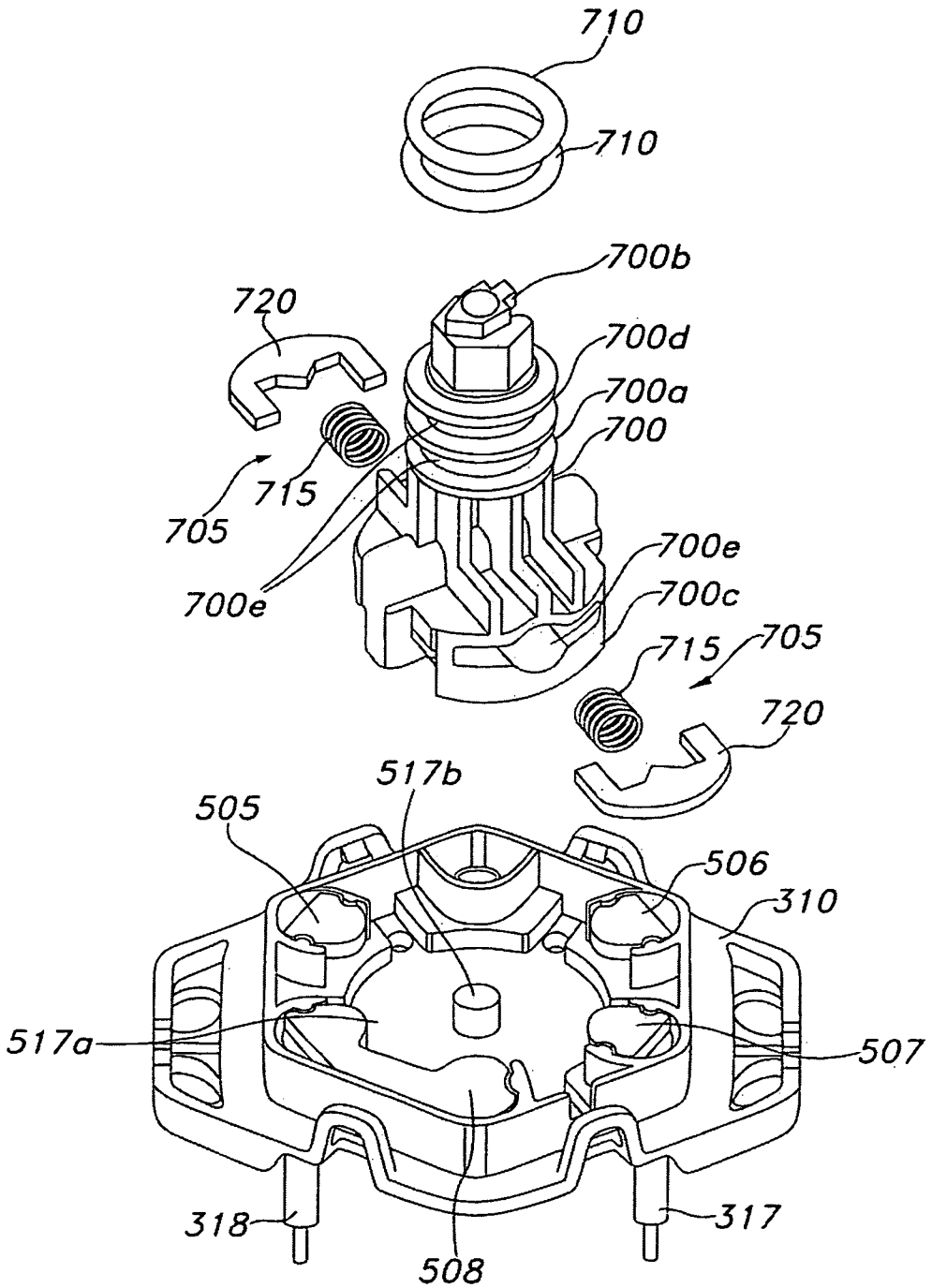

710
710
700b
720
700d
700a
700
715
705
700e
700e
700c
715
705
720
517b
505
506
310
517a
507
318
317
508

圖7

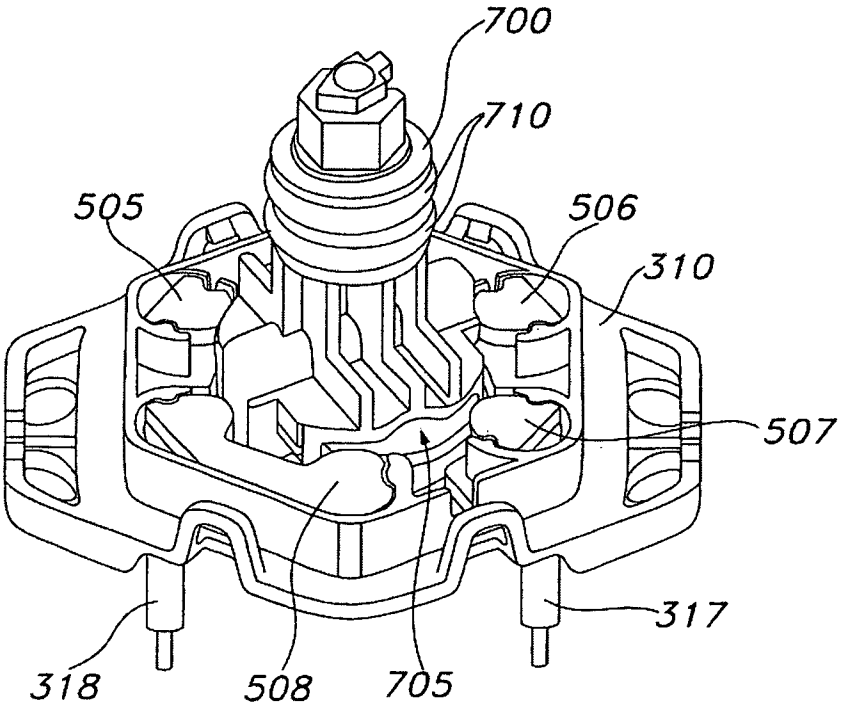


圖8

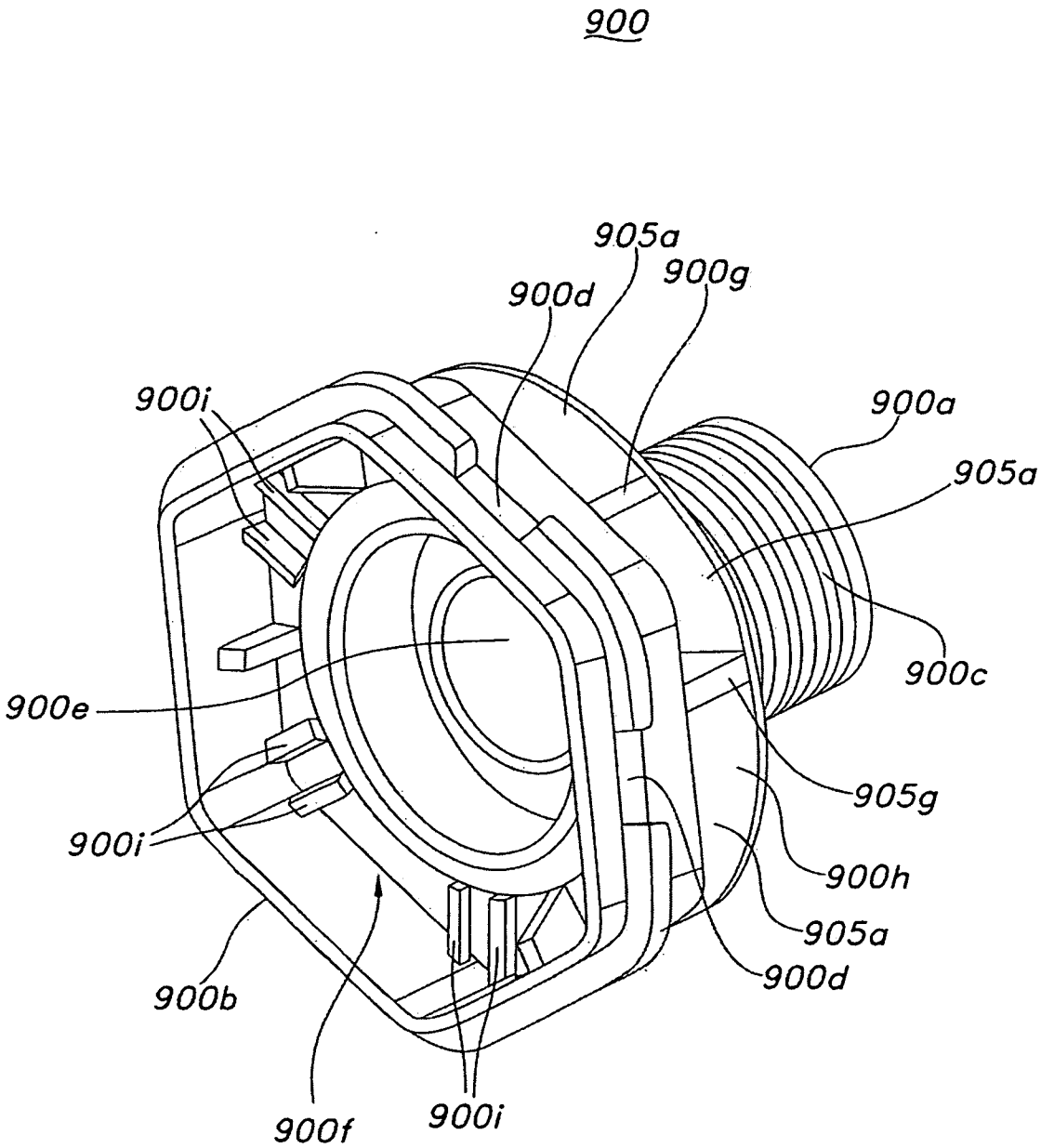

900
905a
900g
900d
900i
900a
905a
900c
900e
905g
900i
900h
905a
900d
900b
900f
900i

圖9

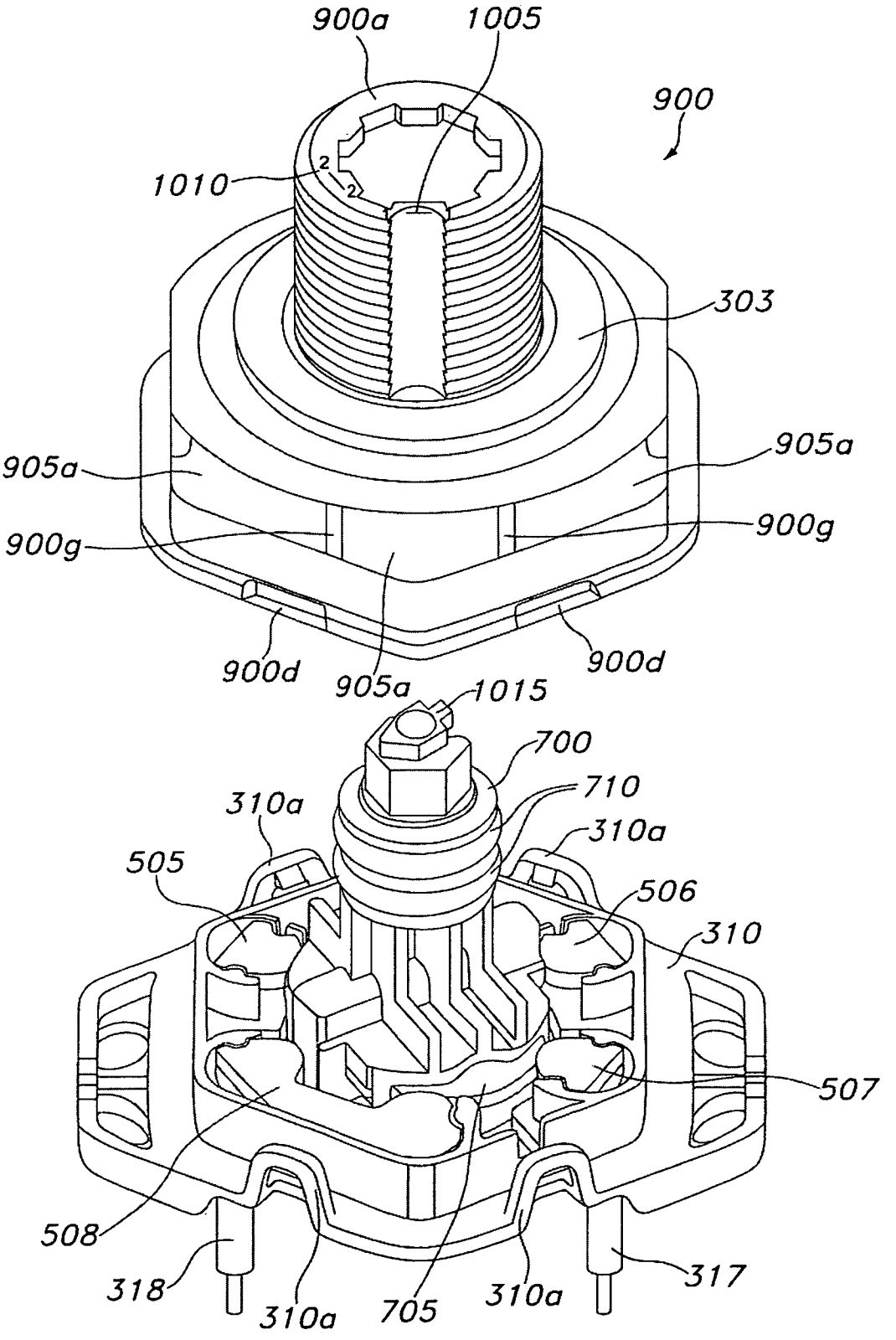

900a
1005
900
1010
303
905a
905a
900g
900g
900d
905a
900d
1015
700
710
310a
310a
505
506
310
507
508
318
310a
705
310a
317

圖10

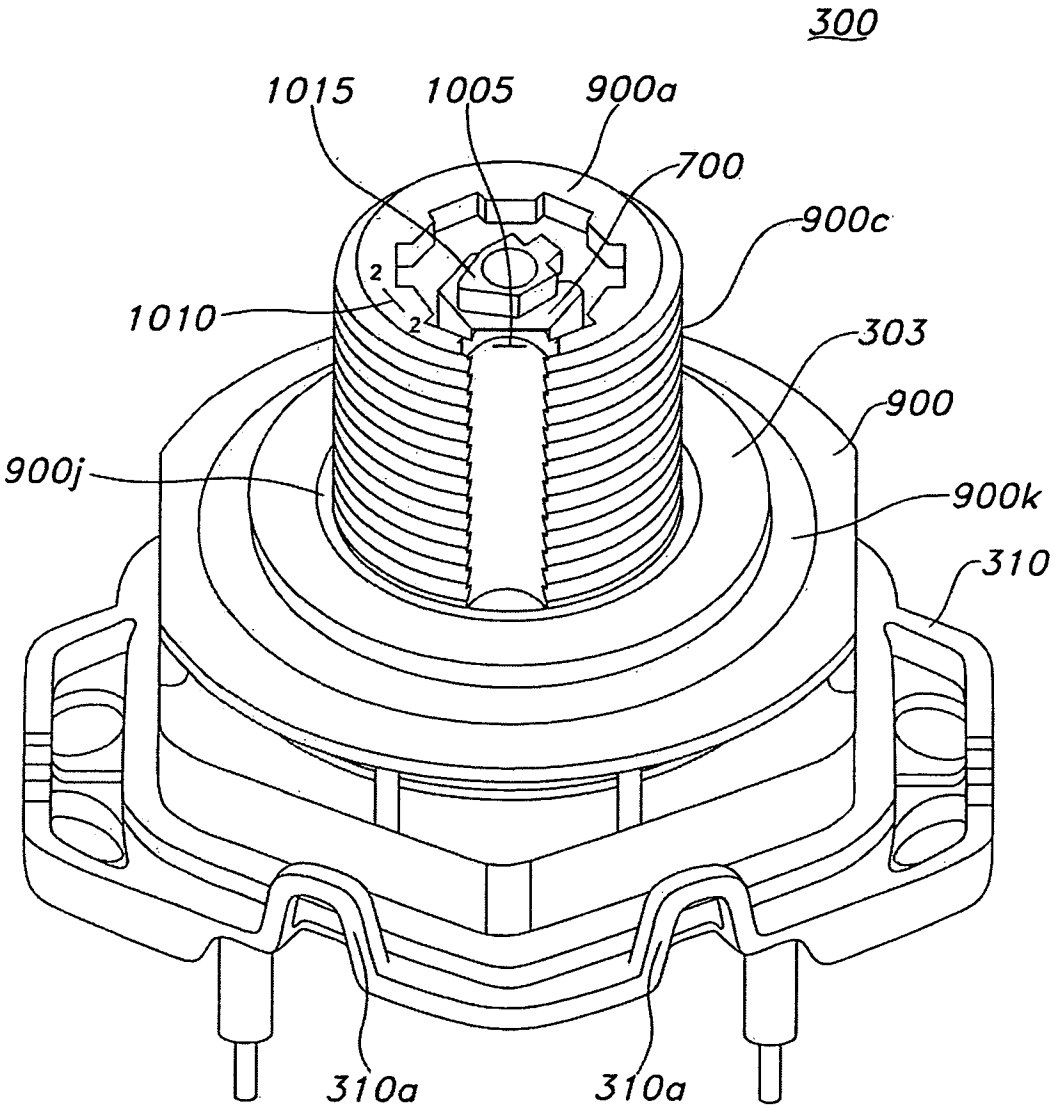

300
1015
1005
900a
700
900c
1010
303
900
900j
900k
310
310a
310a

圖11

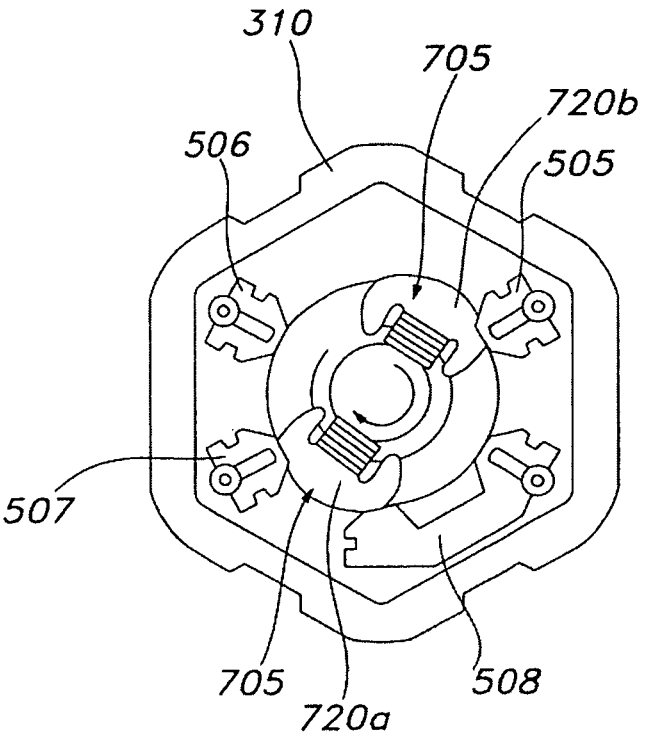


圖12

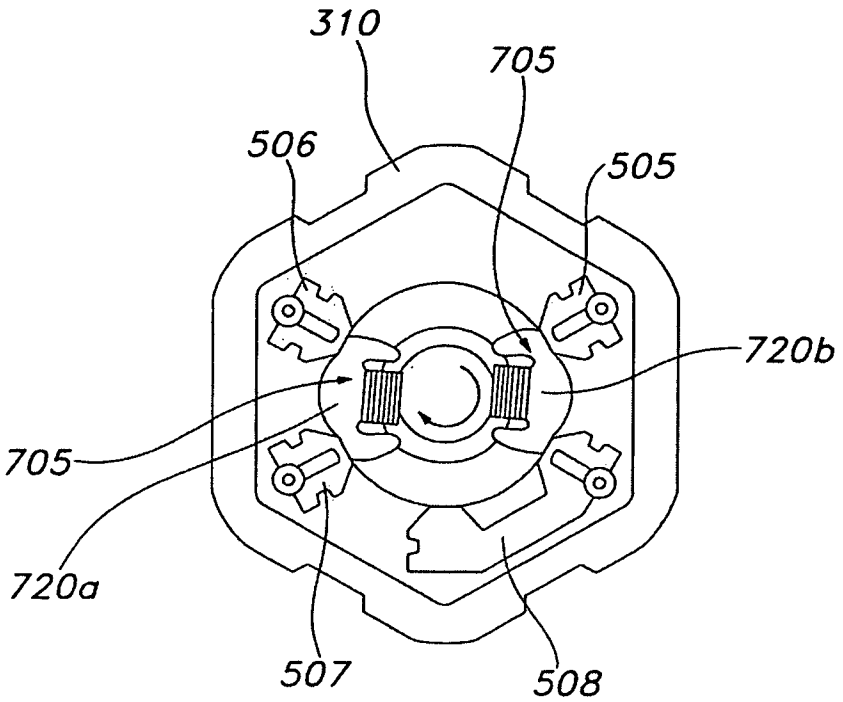


圖13

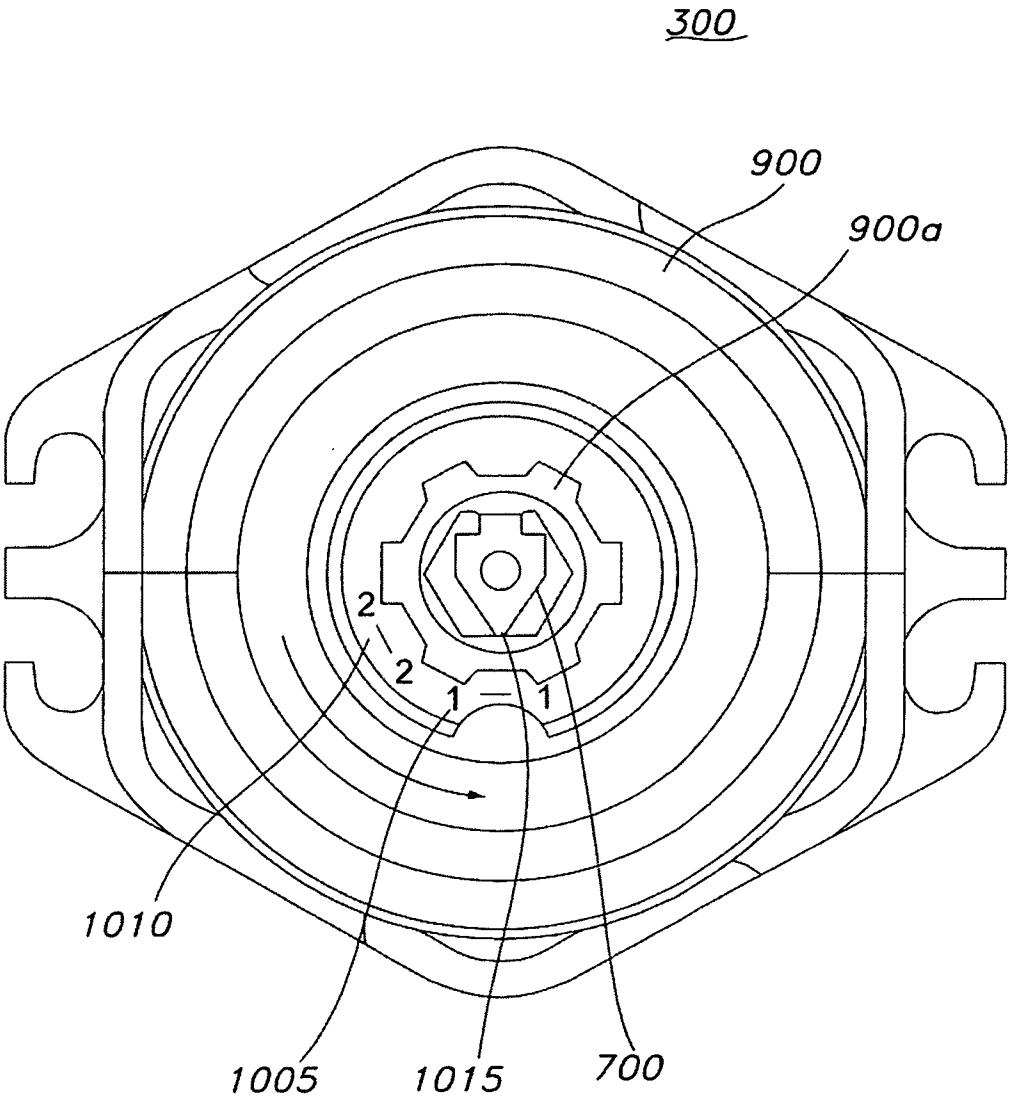


圖14

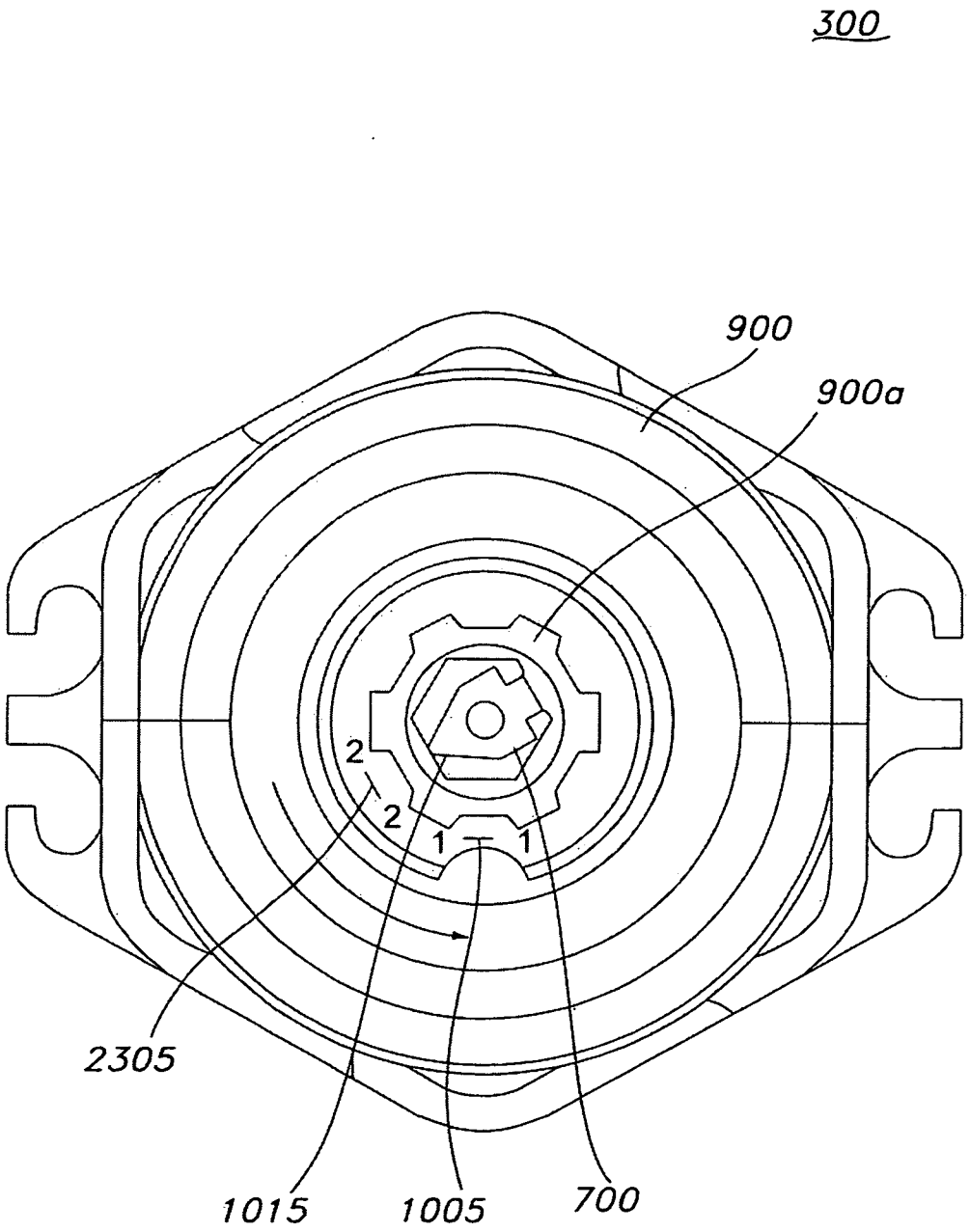


圖15

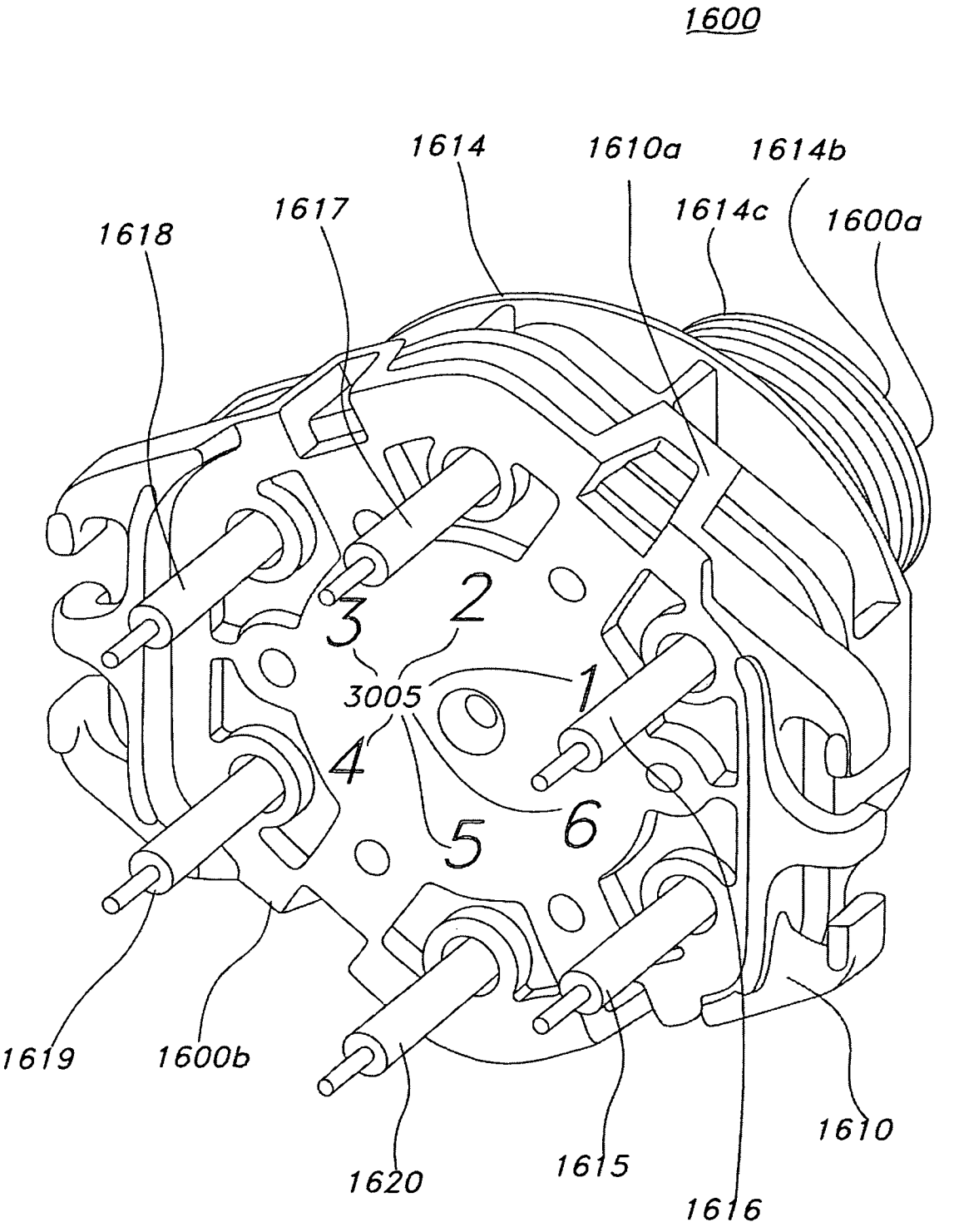

1600
1614
1610a
1614b
1617
1614c
1600a
1618
3
2
3005
1
4
6
5
1619
1600b
1620
1615
1616
1610

圖16

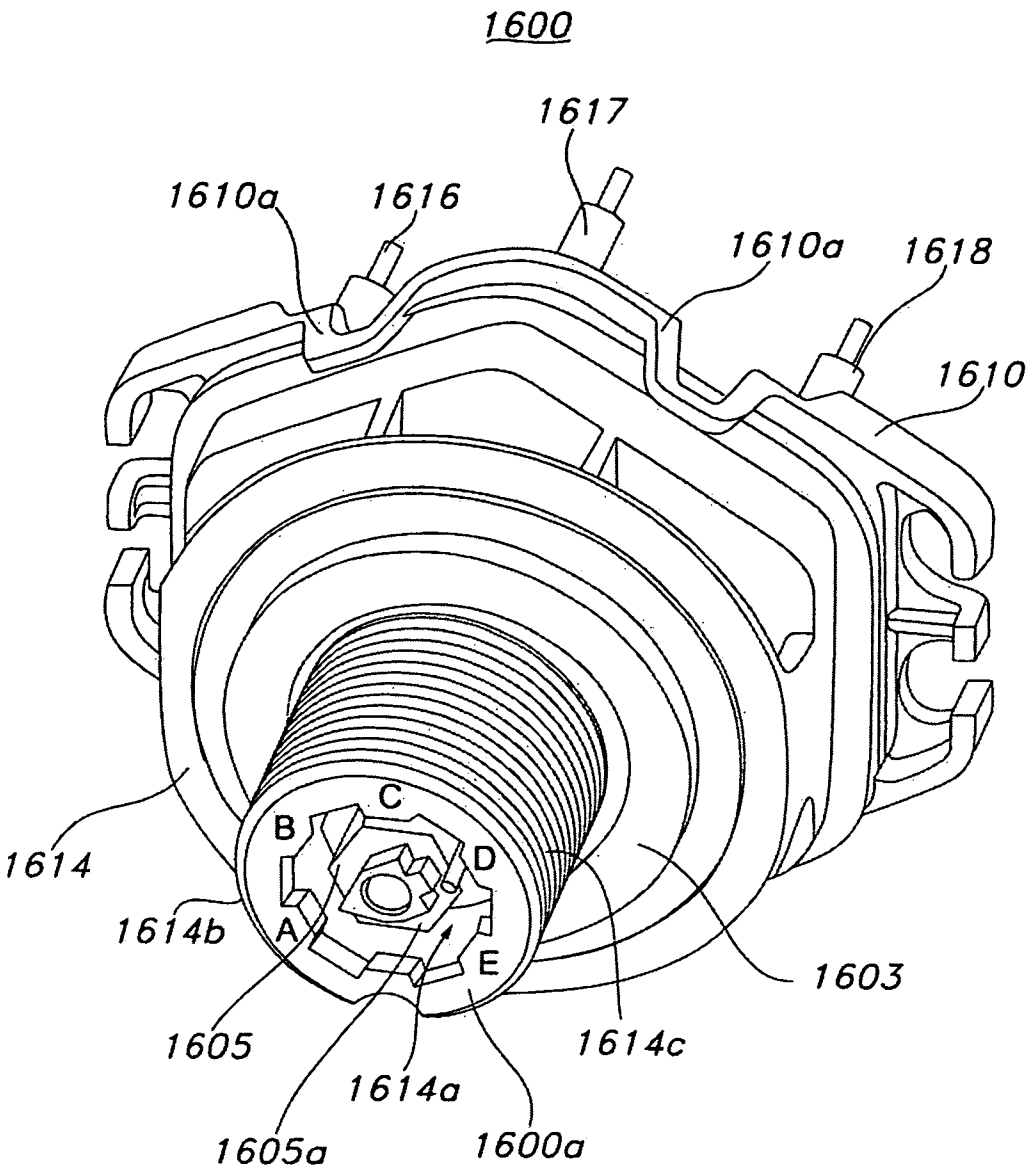

1600
1617
1610a
1616
1610a
1618
1610
1614
B
C
D
A
E
1614b
1603
1605
1614c
1614a
1605a
1600a

圖17

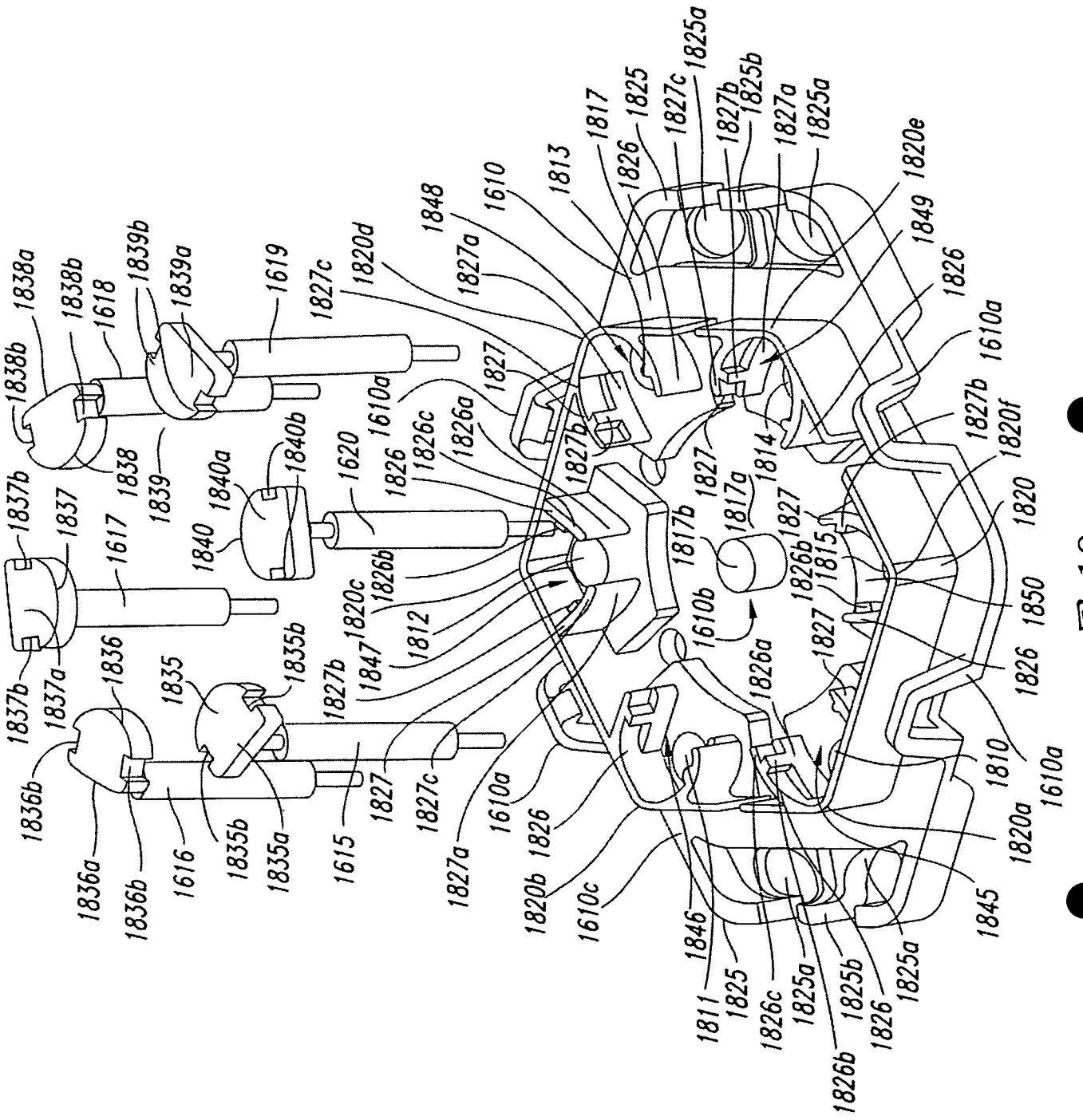

1838a
1838b
1618
1839b
1839a
1619
1827c
1820d
1848
1610
1813
1817
1826
1825
1827c
1825a
1827b
1825b
1827a
1825a
1820e
1849
1826
1610a
1838b
1838
1839
1840a
1840b
1620
1826
1826c
1826a
1827
1827b
1610a
1827
1814
1827b
1820f
1820
1837b
1837
1617
1840
1826b
1820c
1812
1847
1827b
1835b
1835
1836
1837a
1837b
1836b
1836a
1836b
1616
1835b
1835a
1615
1827
1827c
1610a
1827a
1820b
1610c
1826
1846
1811
1825
1826c
1825a
1825b
1826b
1826
1825a
1845
1820a
1610a
1810
1826
1850
1815
1826b
1827
1826a
1610b
1817b
1817a
1827
1827
1826
1610a
1820a
1845
1825a
1826
1825b
1825a
1826c
1825
1811
1846
1610c
1820b
1826
1827a
1610a
1827c
1827
1615
1835a
1835b
1616
1836b
1836a
1837a
1837b
1837
1617
1840
1840a
1840b
1620
1826
1826b
1820c
1847
1827b
1812
1826a
1826c
1826b
1827b
1827
1826
1827
1610a
1619
1827c
1820d
1848
1610
1827a
1813
1817
1826
1825
1827c
1825a
1827b
1825b
1827a
1825a
1820e
1849
1826
1610a
1838a
1838b
1618
1839b
1839a

圖 18

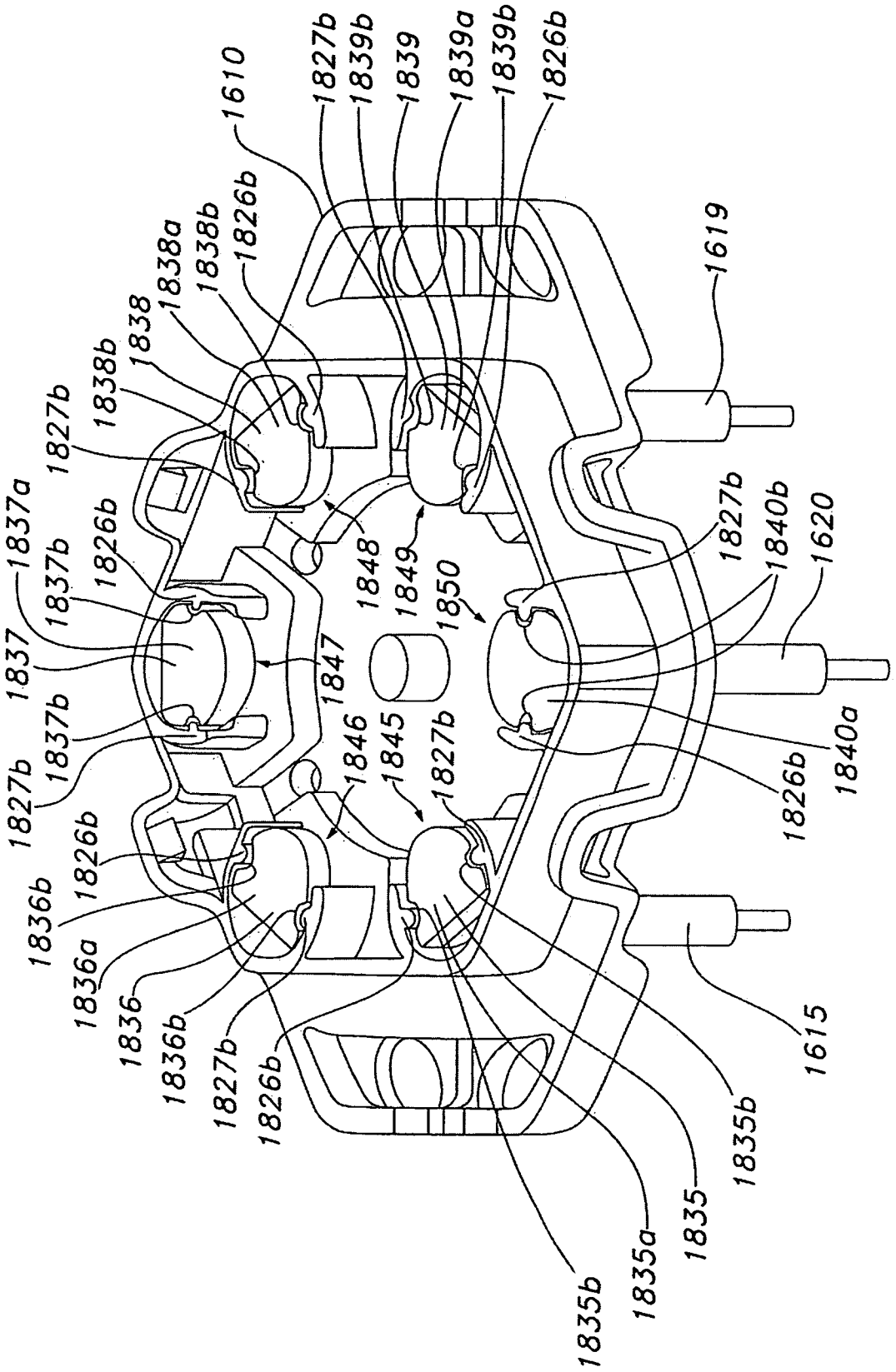

1610
1827b
1839b
1839
1839a
1839b
1826b
1619
1826b
1838b
1838a
1838
1838b
1827b
1837a
1826b
1837b
1837
1837b
1827b
1848
1849
1850
1847
1846
1845
1827b
1827b
1840b
1620
1840a
1826b
1826b
1836b
1836a
1836
1836b
1827b
1826b
1615
1835b
1835
1835a
1835b

圖 19

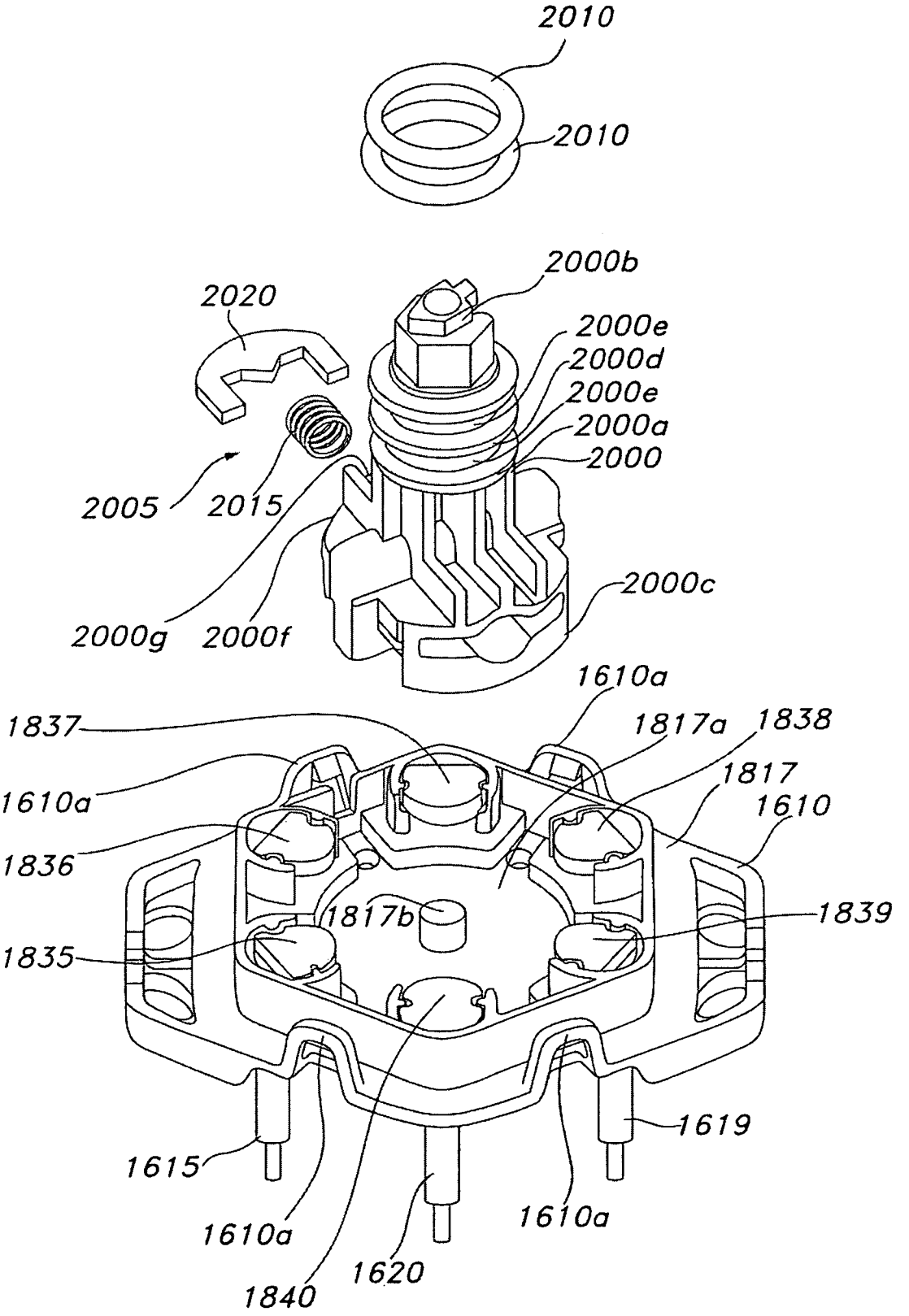

2010
2010
2000b
2020
2000e
2000d
2000e
2000a
2000
2005
2015
2000c
2000g
2000f
1610a
1837
1817a
1838
1610a
1817
1610
1836
1817b
1839
1835
1619
1615
1610a
1610a
1620
1840

圖20

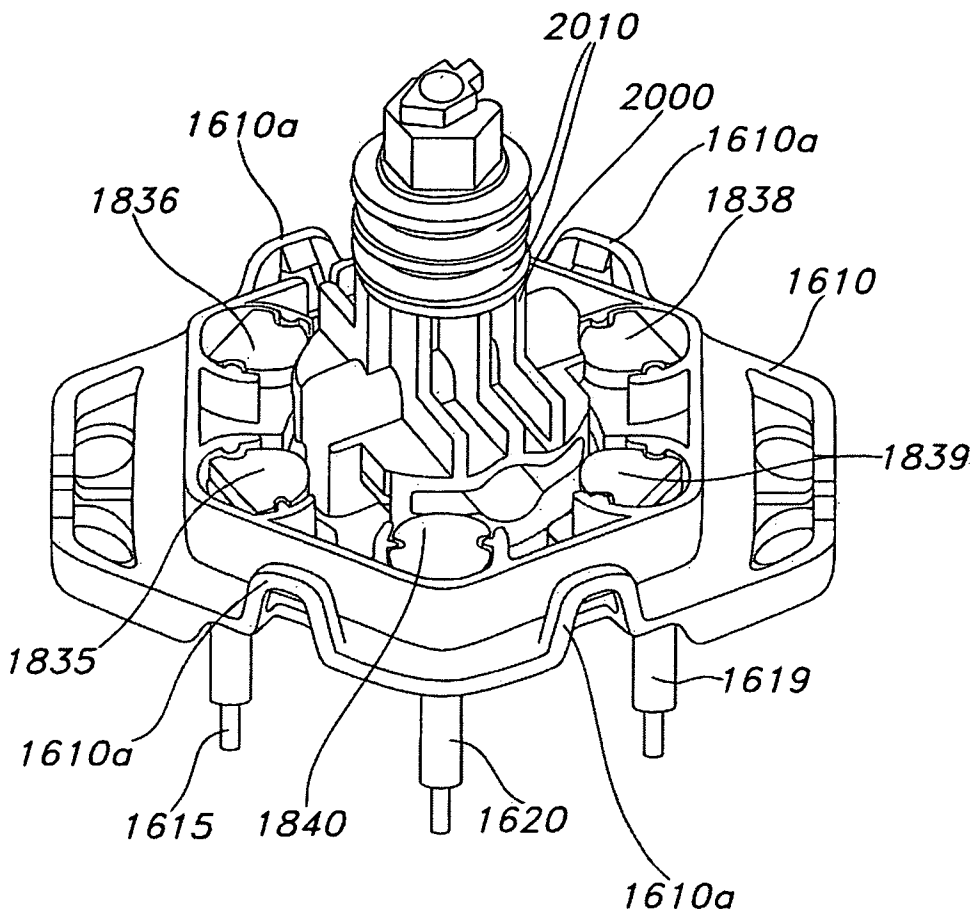

2010
2000
1610a
1610a
1836
1838
1610
1839
1835
1619
1610a
1615
1840
1620
1610a

圖21

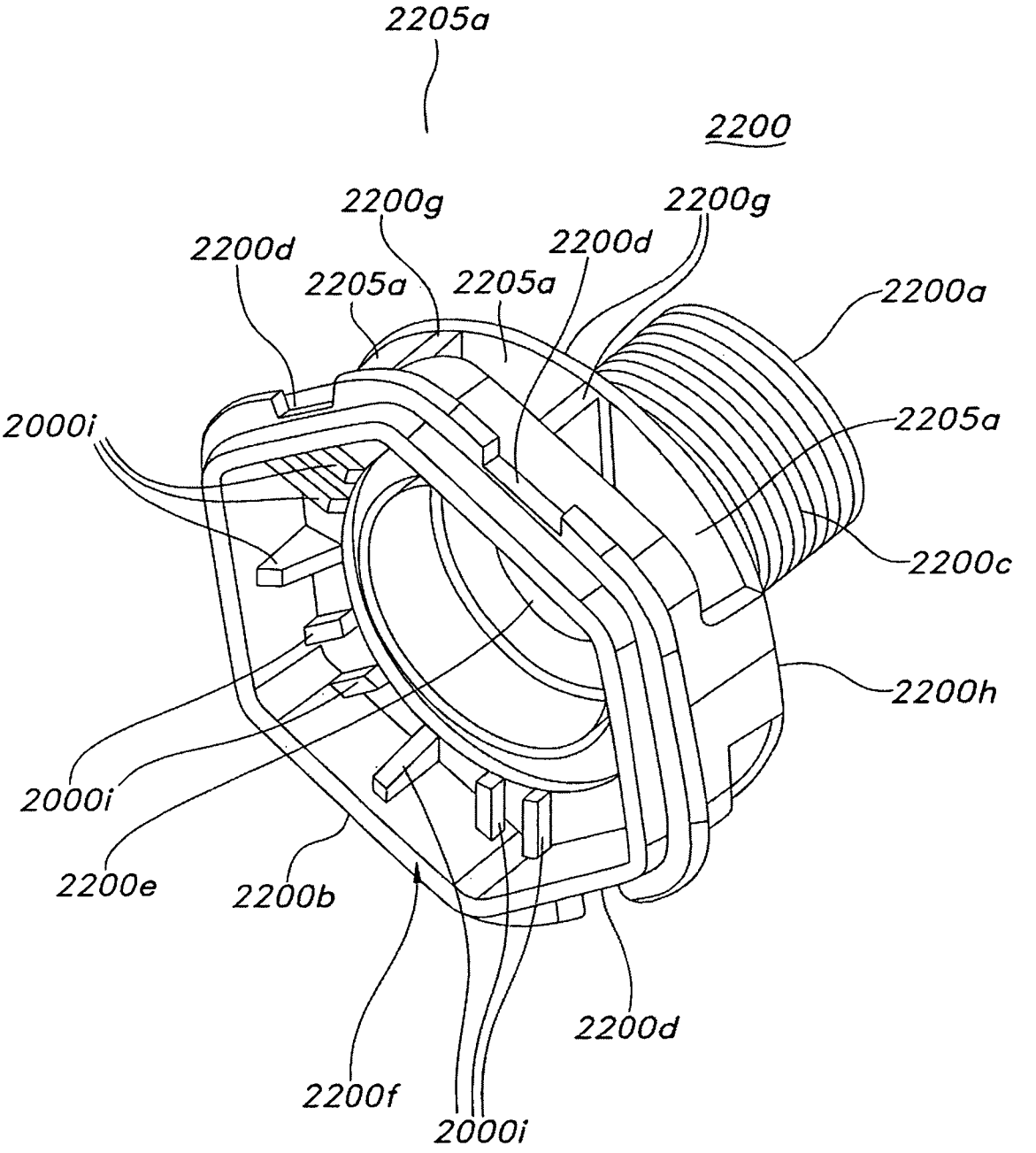
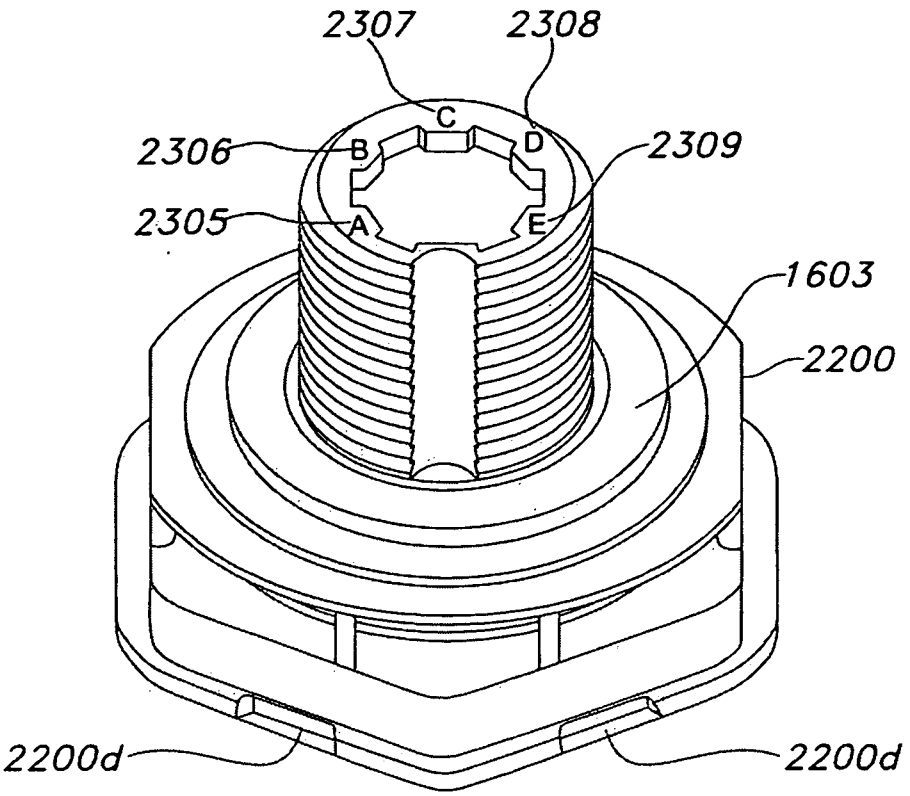

2205a
2200
2200g
2200g
2200d
2200d
2205a
2205a
2200a
2000i
2205a
2200c
2200h
2000i
2200e
2200b
2200d
2200f
2000i

圖22


2307
2308
C
2306
B
D
2309
2305
A
E
1603
2200
2200d
2200d

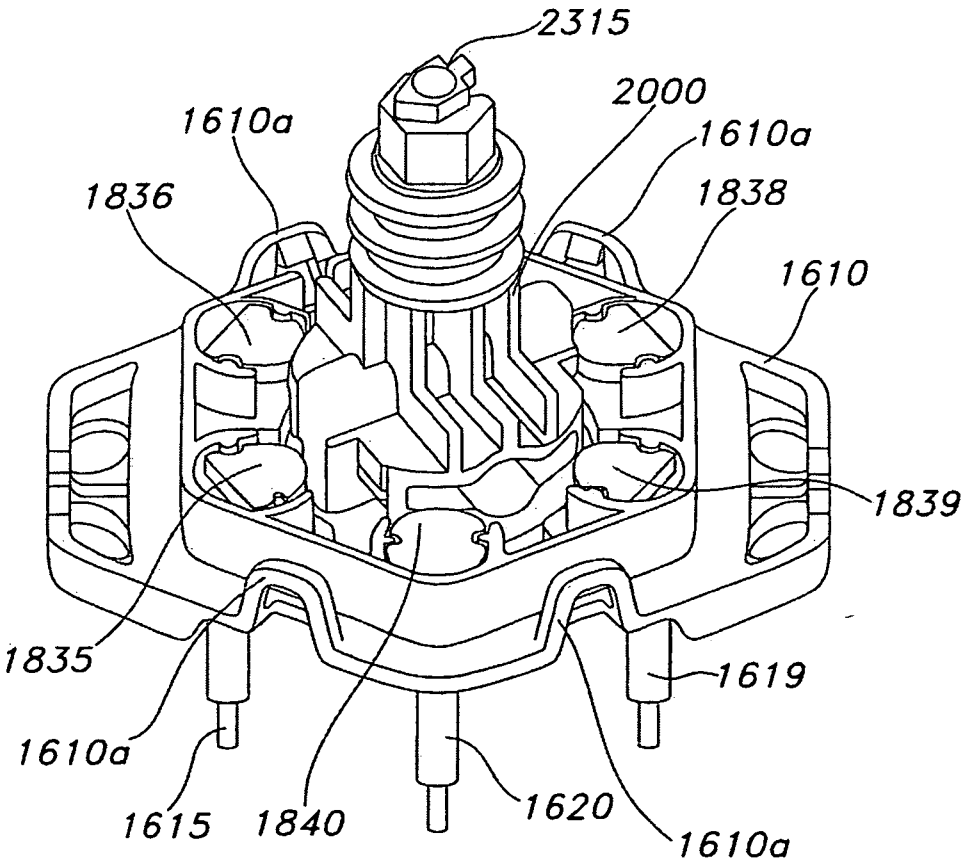

2315
2000
1610a
1610a
1836
1838
1610
1839
1835
1619
1610a
1615
1840
1620
1610a

圖23

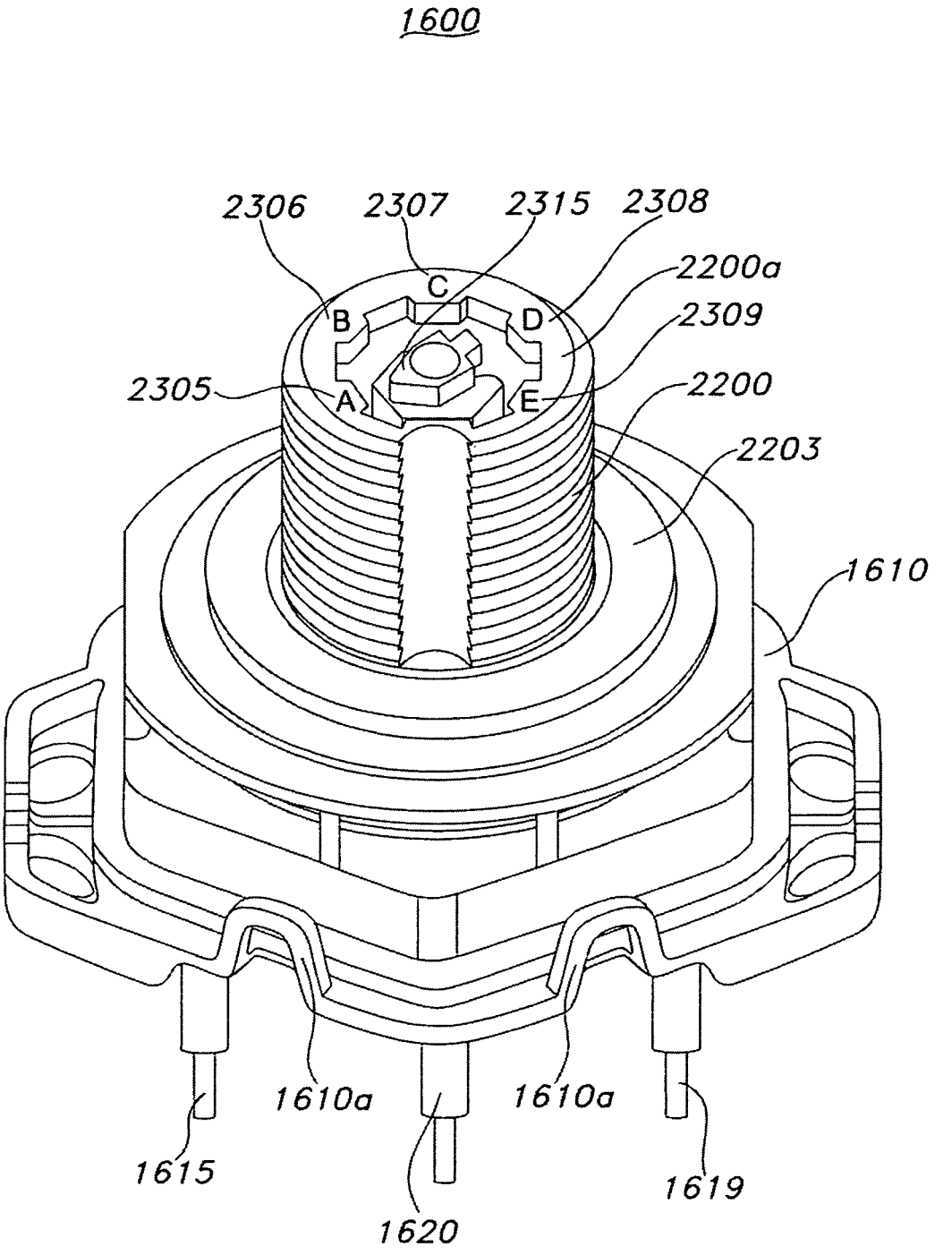

1600
2306
2307
2315
2308
2200a
2309
2305
2200
2203
1610
C
B
D
A
E
1610a
1610a
1615
1620
1619

圖24

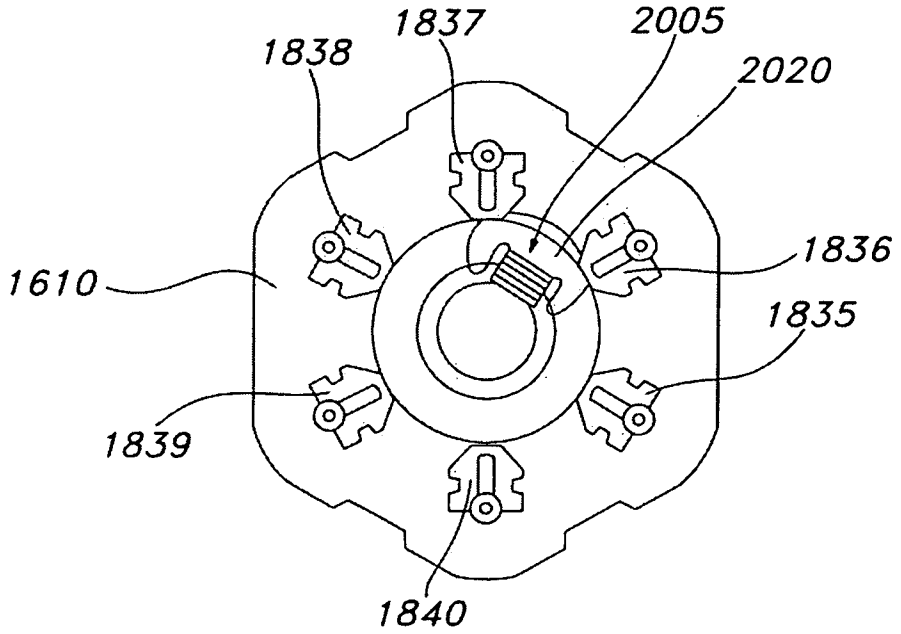


圖25

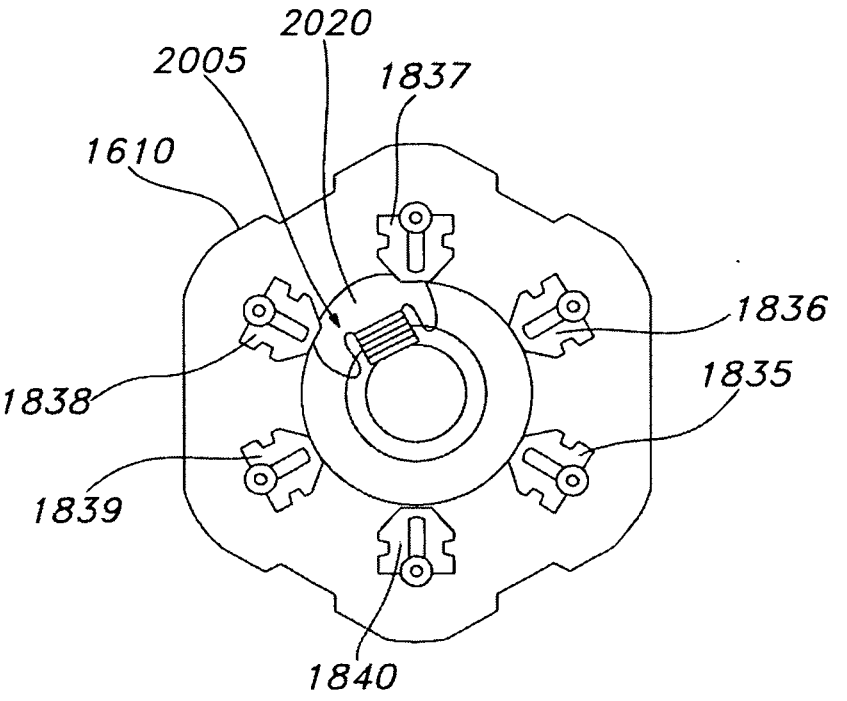


圖26

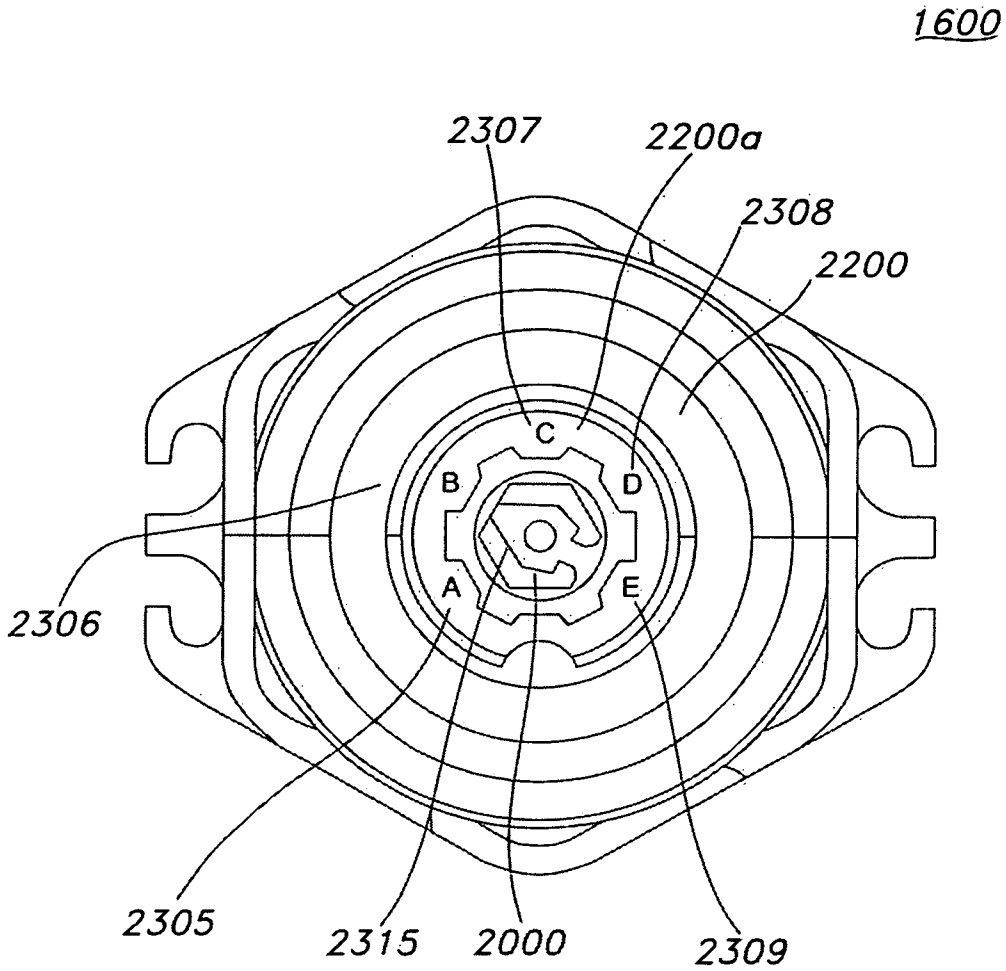


圖27

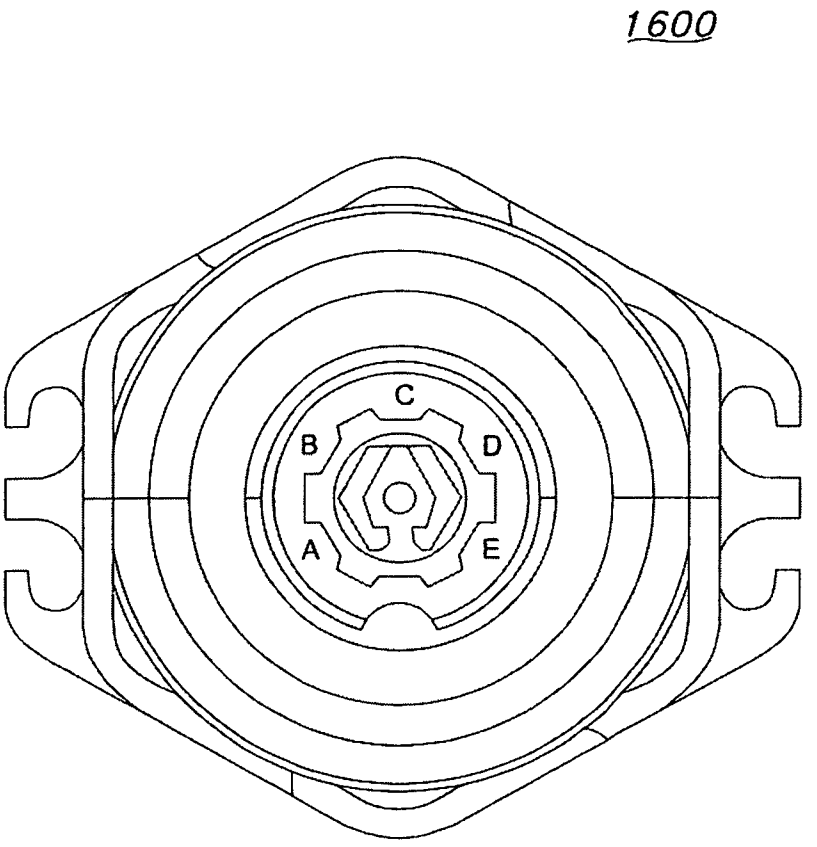


圖28

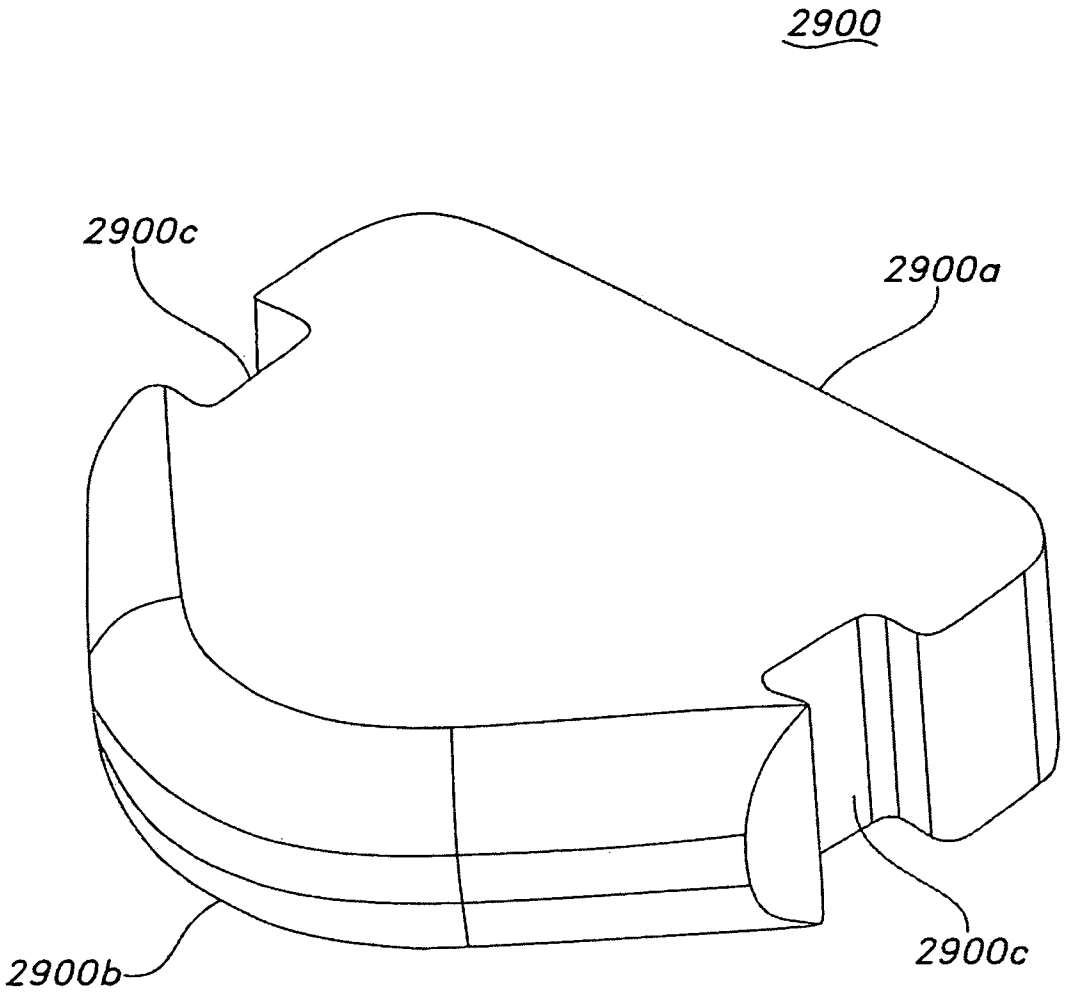


圖29

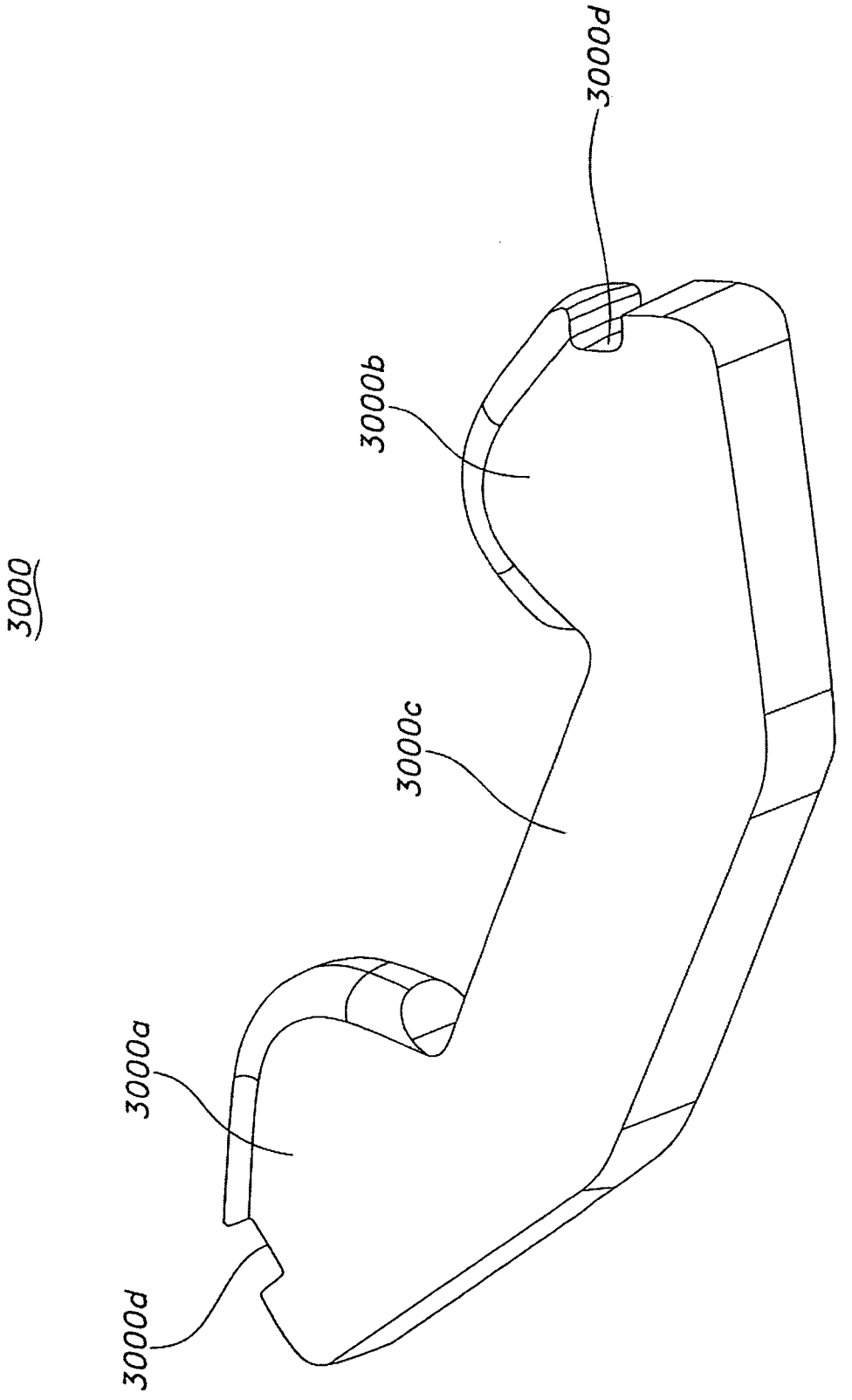


圖 30

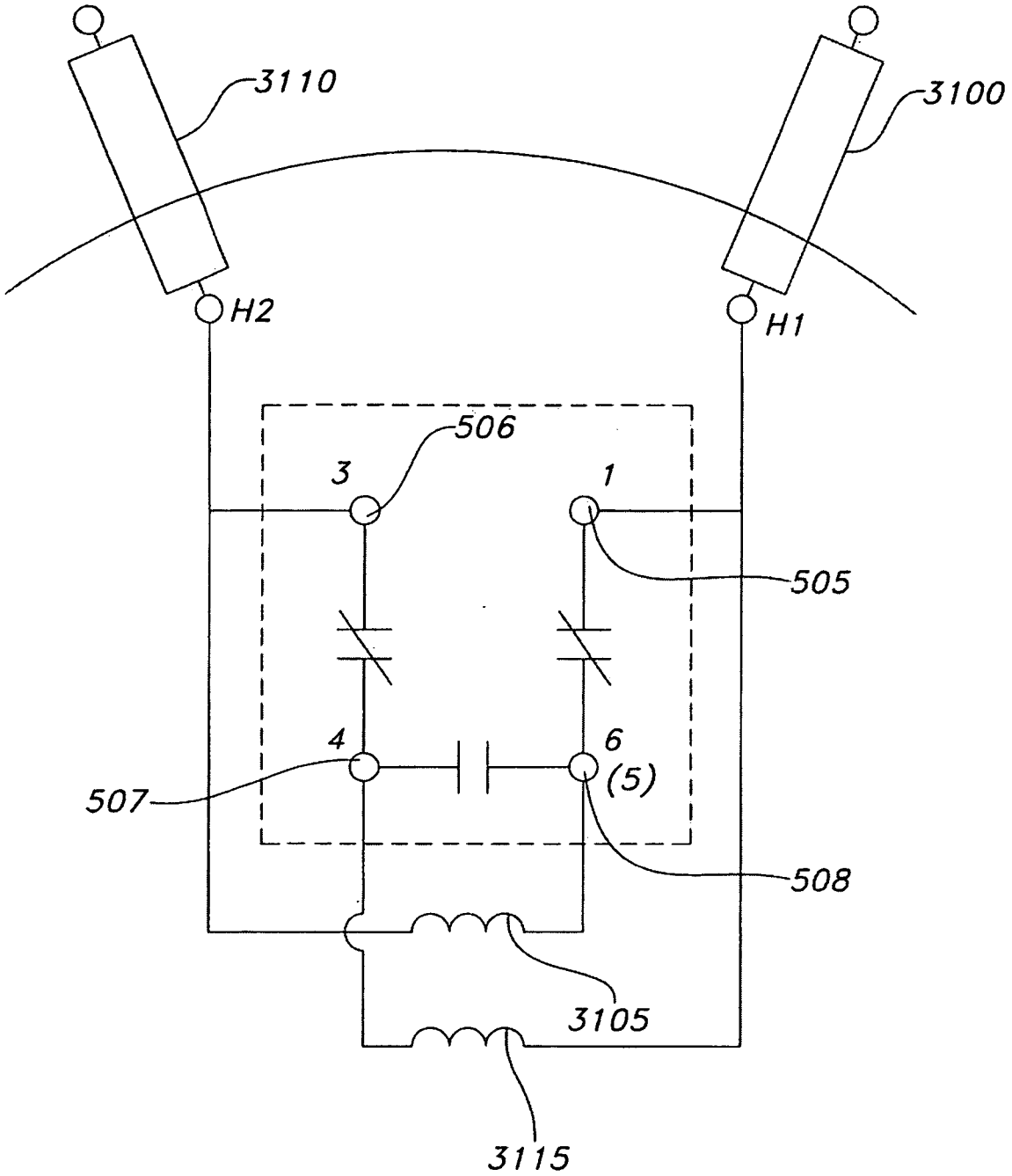


圖31

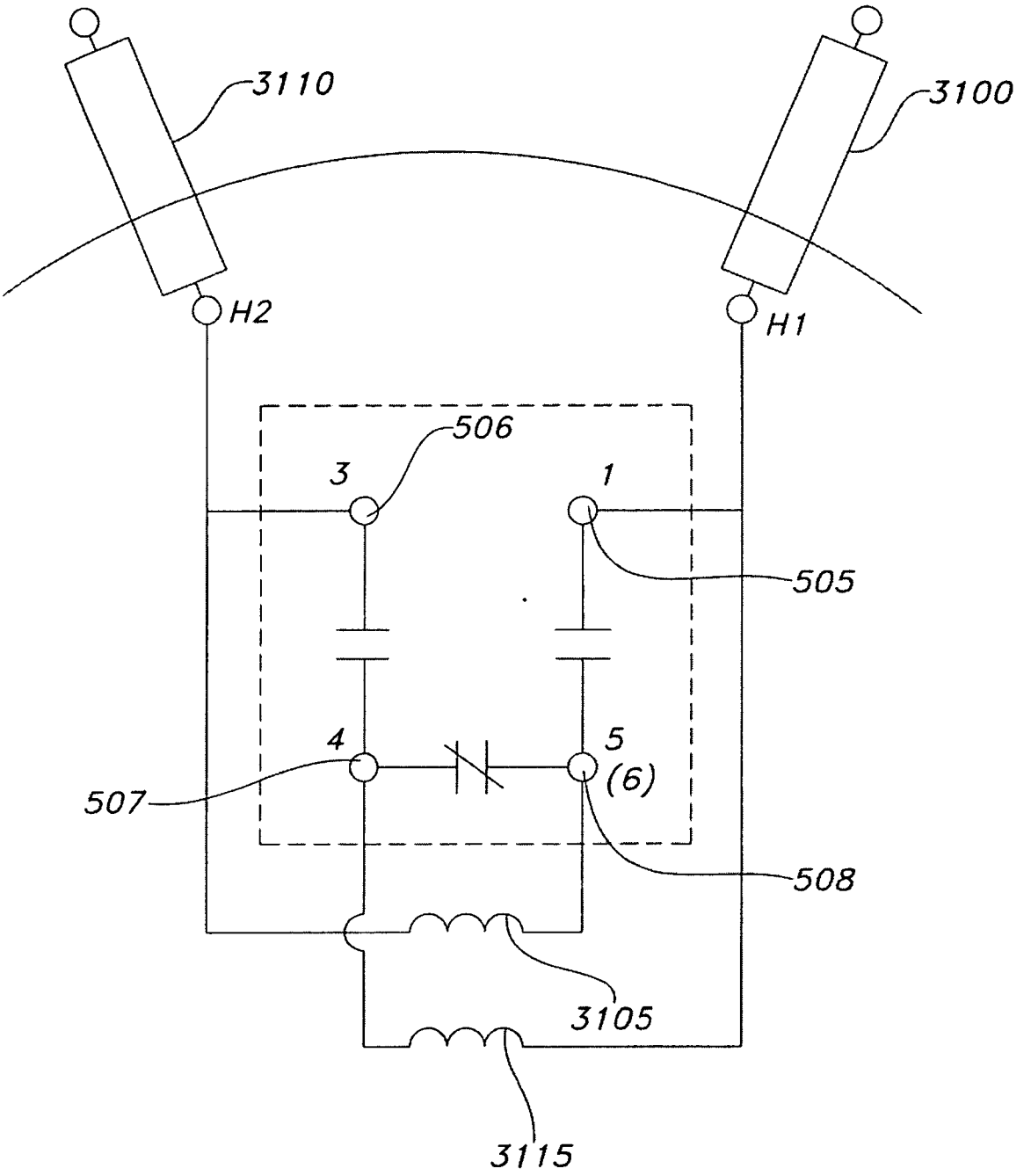


圖32

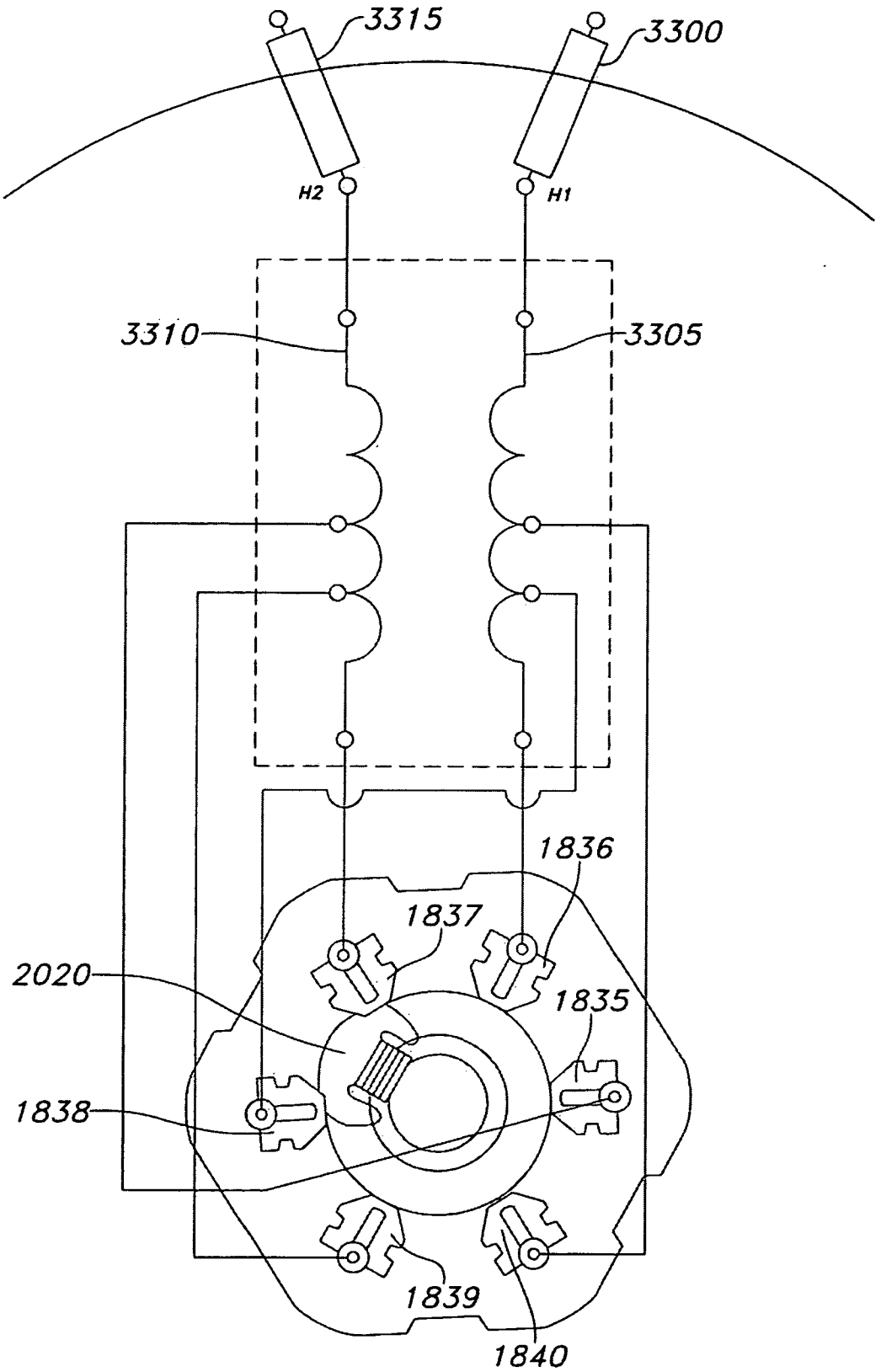


圖33

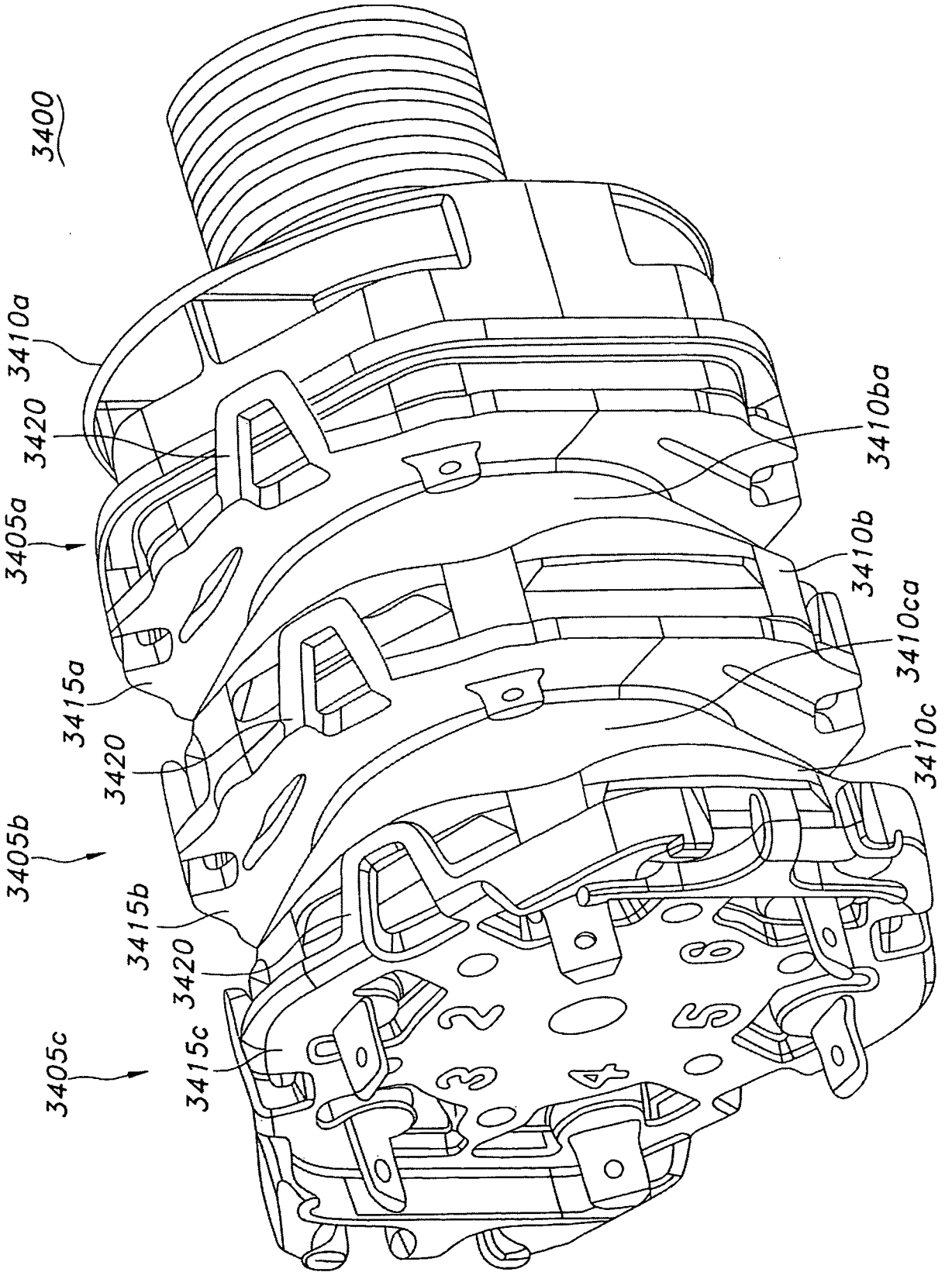

3400
3410a
3420
3405a
3415a
3420
3405b
3415b
3420
3405c
3415c
3410ba
3410b
3410ca
3410c

圖 34

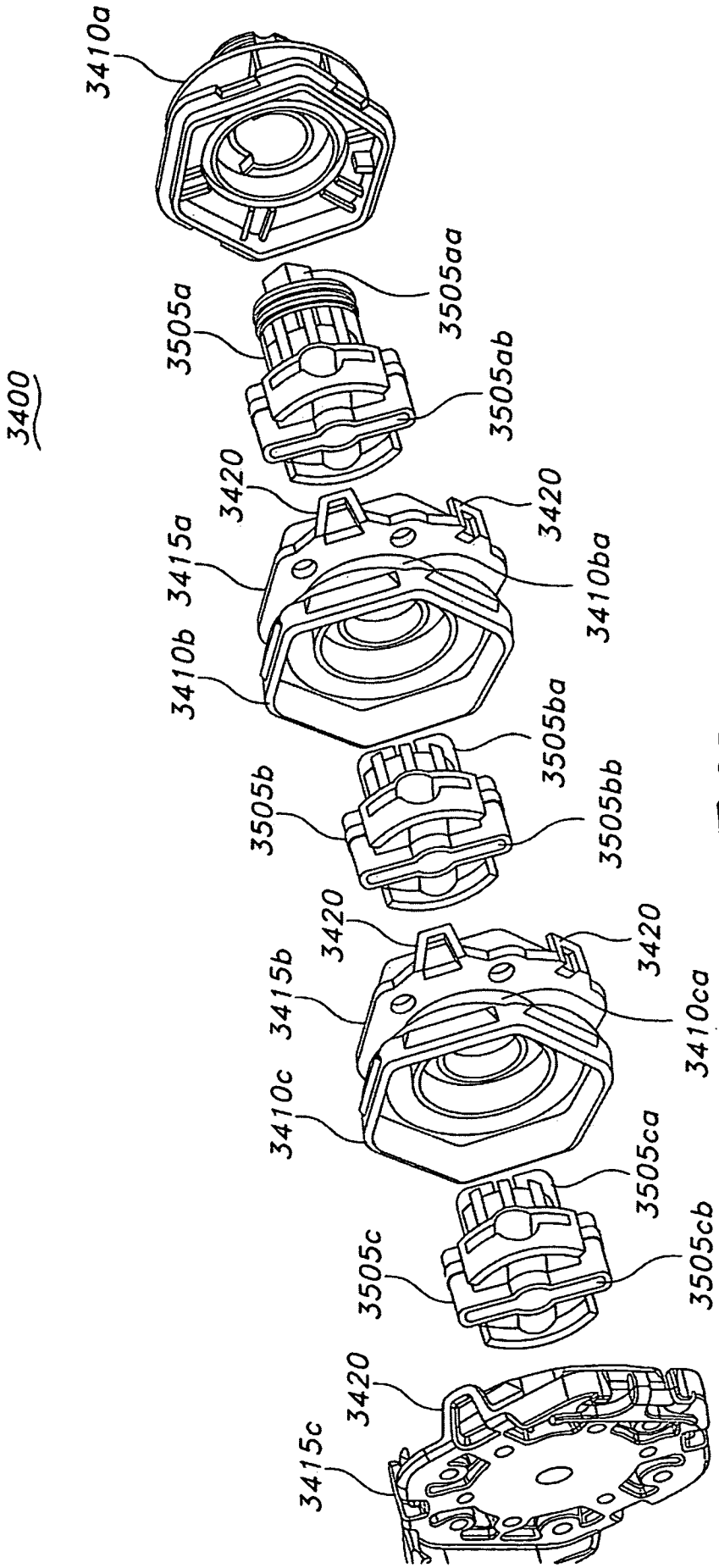

3400
3410a
3505aa
3505a
3505ab
3420
3420
3415a
3410ba
3410b
3505ba
3505b
3505bb
3420
3420
3415b
3410ca
3410c
3505ca
3505c
3505cb
3420
3415c

圖 35