



(21)申請案號：101109294

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 03 月 19 日

(51)Int. Cl. : **H01F27/14 (2006.01)**

(30)優先權：2011/03/21 法國 11/00835

(71)申請人：菲利普 馬格尼爾有限責任公司(美國) PHILIPPE MAGNIER, LLC (US)  
美國

(72)發明人：馬格尼爾 菲利普 MAGNIER, PHILIPPE (FR)

(74)代理人：賴經臣；宿希成

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：17 項 圖式數：11 共 32 頁

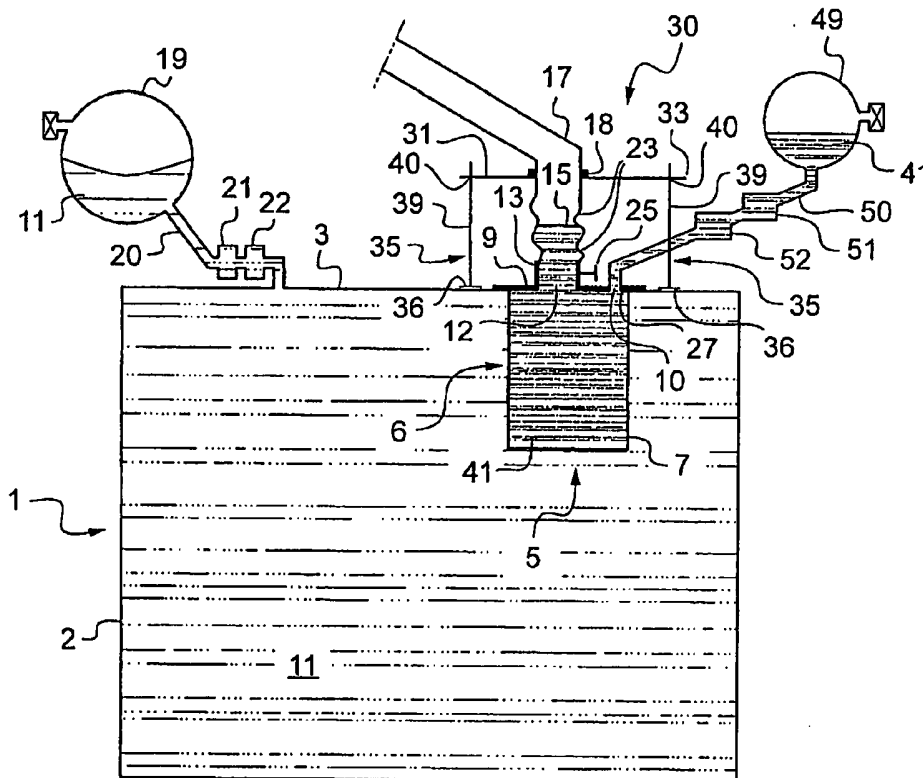
(54)名稱

包括斷裂元件的有載換接器爆炸防止裝置

DEVICE FOR EXPLOSION PREVENTION OF AN ON LOAD TAP CHANGER INCLUDING A RUPTURE ELEMENT

(57)摘要

一種在電氣變壓器 1 上之有載換接器 5 之爆炸防止裝置，該有載換接器 5 包括了槽 7 及蓋子 9，而該槽 7 容納有冷卻液 41。此防止裝置包括：斷裂元件 15，其設有斷裂時之撕裂區及折疊區，該斷裂元件 15 係在槽 7 內側之壓力超過預定上限時會破裂開來；至少一個支撐構件 30，其支撐住斷裂元件 15，該支撐構件 30 係支撐住位在斷裂元件 15 下游之導管 17，而此支撐元件 30 係區隔於蓋子 9。



- 1：(電氣)變壓器
- 2：主槽
- 3：上壁
- 5：有載換接器(on load tap changer, OLTC)
- 6：(有載換接器)腔體
- 7：(有載換接器)槽
- 9：蓋子
- 10：第一孔
- 11：介電液
- 12：第二孔
- 13：上游導管
- 15：斷裂元件
- 17：下游導管
- 18：凸緣
- 19：保存器

- 20：導管(部)
- 21：自動閥
- 22：Buchholz 繼電器
- 23：可撓性套筒
- 25：隔離閥
- 27：上部；頭部
- 30：支撐構件
- 31：板
- 33：(板)周圍
- 35：腳部
- 36：膨脹補償器
- 39：桿
- 40：(上方)螺紋部
- 41：介電液；冷卻液
- 49：保存器
- 50：導管(部)
- 51：自動閥
- 52：Buchholz 繼電器



(21)申請案號：101109294

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 03 月 19 日

(51)Int. Cl. : **H01F27/14 (2006.01)**

(30)優先權：2011/03/21 法國 11/00835

(71)申請人：菲利普 馬格尼爾有限責任公司 (美國) PHILIPPE MAGNIER, LLC (US)  
美國

(72)發明人：馬格尼爾 菲利普 MAGNIER, PHILIPPE (FR)

(74)代理人：賴經臣；宿希成

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：17 項 圖式數：11 共 32 頁

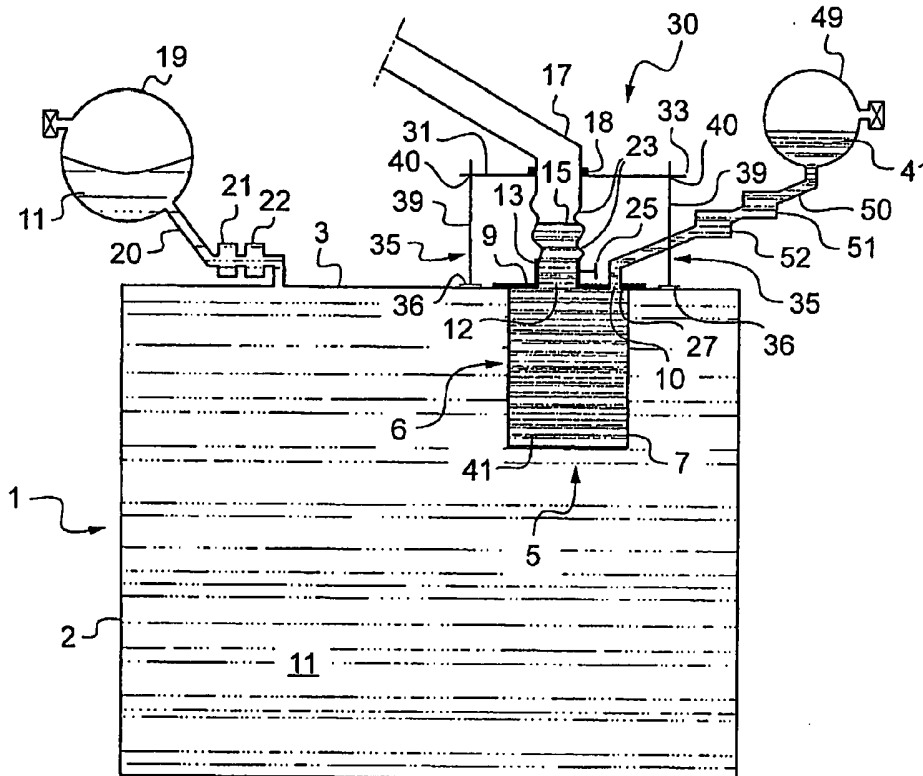
(54)名稱

包括斷裂元件的有載換接器爆炸防止裝置

DEVICE FOR EXPLOSION PREVENTION OF AN ON LOAD TAP CHANGER INCLUDING A RUPTURE ELEMENT

(57)摘要

一種在電氣變壓器 1 上之有載換接器 5 之爆炸防止裝置，該有載換接器 5 包括了槽 7 及蓋子 9，而該槽 7 容納有冷卻液 41。此防止裝置包括：斷裂元件 15，其設有斷裂時之撕裂區及折疊區，該斷裂元件 15 係在槽 7 內側之壓力超過預定上限時會破裂開來；至少一個支撐構件 30，其支撐住斷裂元件 15，該支撐構件 30 係支撐住位在斷裂元件 15 下游之導管 17，而此支撐元件 30 係區隔於蓋子 9。



- 1：(電氣)變壓器
- 2：主槽
- 3：上壁
- 5：有載換接器(on load tap changer, OLTC)
- 6：(有載換接器)腔體
- 7：(有載換接器)槽
- 9：蓋子
- 10：第一孔
- 11：介電液
- 12：第二孔
- 13：上游導管
- 15：斷裂元件
- 17：下游導管
- 18：凸緣
- 19：保存器

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於電氣變壓器之有載換接器(on load tap changers)之防爆領域。由於它們的結構之緣故，有載換接器(OLTC)在從一個步階至另一個步階之轉換期間會出現小的電弧。通常，以諸如油之類的介電流體，至少部分地填充OLTC。所使用的油在約 140°C 以上之溫度等級便會著火。電弧在 OLTC 內側增加了油之劣化。OLTC 呈現了損失，為此理由，需要驅散所產生的熱。亦利用油來實施此散熱工作。

### 【先前技術】

在諸相位之間、或在一相位與接地之間，電絕緣故障先產生了會促動電力保護系統(斷路器)而觸發變壓器之供電間隔(supply cell)的強電弧。電弧亦造成能量之總耗散，因介電油分解而造成氣體(特別是，氫氣及乙炔)產生。

在氣體釋放後，在 OLTC 槽內側之壓力增加得非常快速，常常導致非常劇烈的爆燃。爆燃造成該槽之機械連接(螺栓、焊接)之明顯的撕裂，使該等氣體與周圍空氣中的氧接觸。因為乙炔在氧的存在下會自燃，所以，火燄立即爆發，且擴散至在場亦可能包含大量可燃物質的設備之其它零件。

由於因過載、電壓突波、絕緣之逐漸劣化、油位不足、水或黴菌之存在、或絕緣組件之故障所造成之短路，使得絕緣斷裂造成爆炸。

在先前技術中，火警指示器啟動電氣變壓器用之滅火系統。然而，當變壓器油已經燃燒時，這些系統之操作會明顯落後。僅將火燄爆發限制在不會將火燄擴散至鄰近設施的設備。

從 90 年代晚期起，已知有一種防止電氣變壓器及有載換接器之爆炸及著火的裝置。

本發明改善了此種情況。

### 【發明內容】

電氣變壓器之有載換接器之爆炸防止裝置包含槽及蓋子。該槽容納有介電液。此種防止裝置包含斷裂元件(rupture element)。此斷裂裝置緊緊地靠著該槽。斷裂元件在斷裂時包括撕裂區及折疊區。當槽內部壓力超過預定臨界時，斷裂元件會破裂開來。此種裝置包含斷裂元件之至少一個支撐構件。此支撐構件支撐了位在斷裂元件下游的導管(duct)。支撐構件係遠離於蓋子。

支撐構件能支撐位在斷裂元件下游的導管，並與槽相連通。減輕了被有載換接器之蓋子所支撐的負荷。

可在斷裂元件與下游導管之間安裝有可撓性套筒。斷裂元件及有載換接器至少部分地在機械上與諸下游排放管相隔離。

一可撓性套筒可安裝在斷裂元件與位在斷裂元件下游的導管之間，且與槽相連通。斷裂元件與有載換接器至少部分

地在機械上相互隔離。可撓性套筒可以吸收變壓器與有載換接器之振動。

支撐構件可包括一板。此板可設有一凹口(notch)，藉此，下游導管可通過。該板參與了此防止裝置之負荷重分割(load repartition)。可使此板適用於現有變壓器之多種構形。

該板可包括整體上成形為圓形的周圍，其可調整成多種構形，且限制應力集中。

此種裝置可包含一個固定至該板且保持下游導管進入至凹口中的凸緣。此凸緣改善了下游導管相對於支撐構件之位置，且精確地進入至凹口中。

下游導管可包含一個用以固定支撐構件的凸緣。此凸緣係用以做為下游導管與支撐構件之間的緩衝件。該凸緣在工作期間至少部分地吸收摩擦及/或振動。

支撐構件可包含複數個腳部。該板係以腳部來支撐。以腳部支撐該板係可調整的。這些可使支撐構件之位置適合於變壓器之多種構形。

至少一個腳部可與一個膨脹補償器(dilatation compensator)相連結。此種防止裝置之元件可由許多種材料所構成，所以，膨脹比係不同的。該等膨脹補償器能吸收此裝置之許多元件之相對位移。

至少一個腳部可具有一個設定長度。可使板方位及支撐構件方位在功能上適合於變壓器、有載換接器、防止裝置之構

形。

諸膨脹補償器可具有阻尼功能(damping function)。此種裝置可具有熱膨脹及機械振動。具有吸收兩個現象的部件係合算的。

膨脹補償器包含有金屬。減少著火風險。

膨脹補償器可包含鋼絲絨(steel wool)。以結構或設計而非材料，來確保膨脹補償器。這些材料之防火特性係良好的。

此種裝置可以包含配置在斷裂元件下游的隔離閥(isolation valve)。在對斷裂元件或其下游之其它元件做維修操作期間，隔離有載換接器之內側。

有載換接器可包含支撐住蓋子的頭部。此頭部可以用螺帽固定至變壓器之壁上。該等螺帽至少其中之一者亦可固定住支撐構件。該等螺帽至少其中之一者亦固定住膨脹補償器。

有載換接器槽可以遠離於變壓器之主槽。減少在著火情況中連鎖反應之風險。

在研讀被視為完全非限定的範例且以所附圖式來說明之特定具體例的詳細說明下，可更加清楚地了解本發明。

### 【實施方式】

雖然本發明容許各種修改及替代形式，但是，在該等圖式中以範例顯示，且在此將詳細描述其特定具體例。然而，應該了解到，該等圖式及其詳細敘述無意限制本發明至所揭露之特定形式，但相反地，意欲涵蓋落在所附申請專利圍所界

定之精神及範圍內的所有修改、均等物及替代物。

應該了解到，以文字「標準(normal)」或「傳統操作(conventional operation)」來表示變壓器之能量轉換模式。必須了解到，文字「上游」及「下游」係表示油從槽至外側之移位方向上。

先前技術之有載換接器之防止裝置涉及了在有載換接器附近、及準確地位在有載換接器之蓋子附近的許多大量元件之安裝。必須支撐諸防止裝置元件之重量的有載換接器蓋子，必須設計成在機械上抵抗附加的重量。在現有的電氣變壓器上之防止裝置之後面安裝，涉及了以良好適應的新蓋子取代有載換接器之蓋子。有載換接器蓋子之替換增加了成本。以新蓋子來取代蓋子可能涉及了關於安全標準之新的認證。在維修操作期間，如果必須打開有載換接器之蓋子，則其該防止裝置之拆解可能會耗費相當長的時間。

在其探索期間，申請人觀察到：變壓器槽壁通常要比有載換接器之蓋子為硬。變壓器主槽通常具有比用以支撐此防止裝置之附加質量所需者大很多的強度。申請人試圖使此種防止裝置之支撐表面從有載換接器爆炸處離開於原位而至變壓器槽壁。分擔在諸變壓器槽壁上之防止裝置重量之負荷，以使有載換接器之蓋子免於遭遇附加重量。在防止裝置安裝在事先存在的有載換接器上期間，保留了該有載換接器之相同的蓋子。有載換接器之蓋子可以設計成密封住有載換接器

槽。

電氣變壓器 1 包含：主槽 2、及至少一個上壁 3，參考圖 1。上壁 3 可以具有覆蓋住主槽 2 的蓋子之形式。上壁 3 可包含有鋼。變壓器 1 之主槽 2 流動地連接至保存器 (conservator) 19。保存器 19 係設置在比變壓器 1 之主槽 2 為高的高度上。變壓器 1 之主槽 2 填充有介電液 11。保存器 19 至少部分地填充有介電液 11。使導管 20 與保存器 19 及主槽 2 呈流體相通。由於與保存器 19 呈流體相通，故使得主槽 2 中之介電液 11 高度實質上維持固定。介電液 11 體積可能因熱膨脹(容器及內含物)而改變。保存器 19 可容納介電液 11 高度變動，取代了主槽 2。保存器 19 可校正介電液 11 因膨脹所造成之體積變動。

變壓器 1 設有一或多個有載換接器 5(OLTC)。有載換接器 5 係作為變壓器 1 與電力網格之間的介面，它連接至電力網格，以提供固定電壓，而無視於與網格交換的電力之變動。有載換接器 5 在此係位於變壓器 1 之主槽 2 中。從上壁 3 插入的有載換接器 5，可以浸入變壓器 1 之主槽 2 內所容納的介電液 11 中。

有載換接器 5 包含它自己的槽 7。此槽 7 至少部分地填充有介電液 41。介電液 41 之主要特性係絕緣的。事實上，有載換接器 5 經常承受電弧，而只承受適度熱量增加。然而，以相同於在變壓器 1 之主槽 2 中所容納的介電液 11 的可燃

介電液 41，來冷卻有載換接器 5。由於有載換接器之高機械阻力，它的爆炸常常非常的猛烈，且有燃燒的介電液 41 噴出。有載換接器 5 之槽 7 係流動地連接至保存器 49。保存器 49 至少部分地填充有燃燒介電液 41。以導管 50 確保保存器 49 與有載換接器 5 之槽 7 之間的流體連接。保存器 49 係設置在比載換接器 5 為高的高度上。由於與保存器 49 呈流體相通，因而使槽 7 中之介電液 41 高度實質上維持固定。由於熱膨脹現象(容器及內含物)，介電液 41 易於體積變動。保存器 49 容納了介電液高度變動，取代了槽 7。保存器 49 可調整因膨脹所造成之介電液 41 變動。

導管 50 可配備有自動閥 51，以便在介電液 41 之顯著移動的情況下關閉導管 50。在有載換接器 5 之槽 7 洩壓時，附加入了介電液 41 流動之開始，且藉由自動閥 51 之關閉而停止。避免了在保存器 49 中所容納的介電液 41 之排洩。可在自動閥 51 與槽 7 之間的導管 50 中安裝 Buchholz 繼電器 52。在工作中、或在有載換接器 5 之槽填充期間，打開自動閥 51。自動閥 51 係自主的。自動閥 51 具有機械動作。自動閥 51 可連結至多個感測器。可在槽 7 之填充期間，將自動閥 51 鎖定在打開位置。從 60 年代起，由 Sergi 銷售此種閥。

如前述相同的方式，連結保存器 19 及主槽 2 的導管 20 可設有自動閥 21 及/或 Buchholz 繼電器 22。

依照圖 1 所示之具體例，保存器 19 及 49、導管 20 及 50、自動閥 21 及 51、及 Buchholz 繼電器 22 及 52，在某一部分方面區隔於主槽 2，而在其它部分方面區隔於有載換接器 5 之槽 7。

在其它具體例及組合中，保存器 19 及 49、導管部 20 及 50、自動閥 21 及 51、及/或 Buchholz 繼電器 22 及 52，對於主槽 2 及對於有載換接器 5 之槽 7 可以是至少部分地共同。

如圖 1 及 6 所示，有載換接器 5 之槽 7 包含有上部或頭部 27。此頭部 27 係環狀的。頭部 27 在此具有 15 至 25 毫米之間的厚度。以蓋子 9 關閉頭部 27。蓋子 9 可以包含有鋁及/或鋁合金。蓋子 9 在此具有 8 至 20 毫米之間的厚度。導管 50 以配置在有載換接器 5 之蓋子 9 中的第一孔 10，在有載換接器 5 之槽 7 上打開。有載換接器 5 之頭部 27 可固定至變壓器 1 之主槽 2 之上壁 3。有載換接器 5 之頭部 27 之幾何形狀，使其安裝於一個設置在變壓器 1 之主槽 2 之上壁 3 中的孔 4。頭部 27 可以被上壁 3 所支撐。有載換接器 5 之頭部 27 緊緊地固定至變壓器 1 之上壁 3。在另一具體例中，如圖 7 所示，有載換接器 5 之頭部 27 可以藉由螺帽 29 而固定至變壓器 1 之上壁 3。

有載換接器 5 之頭部 27 突出於變壓器 1 之上壁 3 上方。有載換接器 5 之槽 7 係設置在上壁 3 中所配置的孔 4 中。蓋

子 9 係安裝在變壓器 1 之上壁上方。有載換接器 5 之上方部分強加於周圍空氣。有載換接器 5 包含安裝在槽 7 中的主要機構。

參考圖 1，此種防止裝置包含上游導管 13。此防止裝置包含隔離閥 25。此防止裝置包含第一可撓性套筒 23。此防止裝置包含斷裂元件 15。此防止裝置包含第二可撓性套筒 23。此防止裝置包含下游導管 17。此防止裝置可以從槽 7 至外側(換句話說，從上游至下游)依序包含該等元件。

以槽 7 及蓋子 9 界定出有載換接器 5 之腔體 6。腔體 6 在通過蓋子 9 中之第二孔 12 的上游導管 13 中係開放的。上游導管 13 安裝在蓋子 9 上方，且與第二孔 12 緊密地相連通。上游導管 13 係在有載換接器 5 之槽 7 的下游。上游導管 13 在此係實質上呈垂直。上游導管 13 可設有隔離閥 25。在有載換接器 5 之標準工作期間，隔離閥 25 係打開的。隔離閥 25 可在維修操作期間，特別是，插入上游導管 13 下游期間，被關閉。隔離閥 25 可隔離位在隔離閥 25 下游的諸多元件。

在上游導管 13 之下游及其延伸部分中，設置第一可撓性套筒 23。第一可撓性套筒 23 係設置在斷裂元件 15 上游。第一可撓性套筒 23 通常成形為打褶區段，例如，皺摺狀。第一可撓性套筒 23 係由一緊密材料及結構所製成。第一可撓性套筒 23 係在設置於上游的上游導管 13 與設置於下游的斷裂元件 15 之間，被建構成為確保其與外側呈流體隔離。

第一可撓性套筒 23 可能會遭遇到顯著的可撓性扭曲應變。第一可撓性套筒 23 被建構成用以減少在設置於上游的上游導管 13 與設置於下游的斷裂元件 15 之間的振動。第一可撓性套筒 23 可包括對介電液 41 具抗化學腐蝕性、且具有防火特性的材料，例如，聚四氟乙烯(PTFE)。

在標準工作中，以介電液 41 填充上游導管 13 及第一可撓性套筒 23，而與槽 7 之內側相連通，直到斷裂元件 15 為止。在製造需求、可用體積、及安裝容易性之功能方面，將上游導管 13 及第一可撓性套筒 23 安排成為儘可能的短。

斷裂元件 15 係位於第一可撓性套筒 23 下游。在標準工作中，斷裂元件 15 關閉第一可撓性套筒 23 之下游端。在變壓器 1 之標準工作中，即表示，在斷裂元件 15 完好未損的時候，斷裂元件 15 參與了有載換接器 5 之內側與外側之間的流體隔離。在有載換接器 5 之槽 7 內側過壓的情況下，例如，由於電絕緣破壞所造成者，斷裂元件 15 會撕裂。避免了有載換接器 5 之槽 7 之爆炸。斷裂元件 15 提供了對在一個方向(在此，為從下游至上游)上之壓力的良好抗性、對在另一個方向(在此，為從上游至下游)上之壓力的校正過的抗性、絕佳的不滲透性、及低可能性的滯後爆裂。斷裂元件 15 可被理解為一個快速的斷裂元件 15，因為，在槽 7 與斷裂元件 15 中過壓之發生之間的延遲，大約為數毫秒，且直接連結至介電液 41 中的波之傳遞速度。斷裂元件 15 可以是 WO

00/57438 中所述之斷裂元件。

第二可撓性套筒 23 設配置在斷裂元件 15 之下游。第二可撓性套筒 23 係設置在下游導管 17 之上游。第二可撓性套筒 23 相似於第一可撓性套筒 23。將第二可撓性套筒 23 安排成為可確保外側與設置於上游的斷裂元件 15 之延伸部分及下游導管 17 之間的流體隔離。第二可撓性套筒 23 係安排成至少部分地吸收設置於上游的斷裂元件 15 與下游導管 17 之間的振動。

下游導管 17 係連續地設置在第二可撓性套筒 23 下游。下游導管 17 將介電液 41 之可能的流動引導至一個適當位置，例如，收集貯存槽或池。在此，如此處所併入的 US 7 317 598 所述，下游導管 17 包含與上游導管 13 成一直線的第一垂直區段、彎曲部分，而具有一個連接至收集貯存槽的凹口的第二區段則緊跟在其後。

此種防止裝置包含有凸緣 18。凸緣 18 在此係安裝在下游導管 17 周圍。凸緣 18 至少部分地包圍住下游導管 17 之一個區段之外側。凸緣 18 係用以作為一個支撐構件 30 之基部。凸緣 18 係連接至支撐構件 30。支撐構件 30 與凸緣 18 相接觸。凸緣 18 可包含鍍鋅鋼或不銹鋼。

支撐構件 30 被壓在變壓器 1 之主槽 2 之上壁 3 上。支撐構件 30 機械地載置了設置在斷裂元件 15 下游的下游導管 17。變壓器 1 之主槽 2 之上壁 3 在離開有載換接器 5 之蓋子

9 一段距離處，載置著支撐構件 30。支撐構件 30 包含有板 31。支撐構件 30 包含數個腳部 35，在此，為 3 個腳部 35。支撐構件 30 可以包含有鋼。

支撐構件 30 之板 31 可以是碟形的。板 31 包含通常呈圓形的周圍。參考圖 2 至 5，板 31 包含有凹口 32。凹口 32 從它的周圍 33 而在板 31 中形成一個切口。凹口 32 至少部分地容納下游導管 17。在安裝狀態中，板 31 經由下游導管 32 及凸緣 18，機械地載置了下游導管 17。板 31 可以包含鋼，例如，不銹鋼 304。

每一個腳部 35 包含有桿 39。參考圖 9，桿 39 包含有上方螺紋部 40。腳部 35 經由上方螺紋部 40 而被固定至板 31。腳部 35 可以藉由固定手段而被固定至板 31。例如，其固定手段可以包含上螺帽 37 及下螺帽 38。上方螺紋部 40 係安裝在一個穿過板 31 而設置的孔中。上方螺紋部 40 從下面至上面支撐住下螺帽 38(此下螺帽 38 係支撐住板 31)、板 31、及上螺帽 37(此上螺帽 37 係相對於腳部 35 阻擋住板 31)。

在此，3 個腳部 35 形成了板 31 之支撐三角形之頂點。參考圖 2 至 5，選擇出相對於板 31 的腳部 35 之數目及配置。相對於板 31 的腳部 35 的數目及設置之選擇，係依支撐之質量重分割及其可用的表面而定。該等腳部 35 可相互等距離地設置在板 31 之周圍 33 附近。如圖所示，腳部 35 係以使板 31 之支撐三角形之質心偏離於凹口 32 之方向上的中心之

方式，固定在板 31 之周圍 33 附近。腳部 35 之數目及分佈對於其它系統而言係理想質量重分割、及在上壁 3 上的可用空間之最佳效果。板 31 可設有大於腳部 35 之數目的孔。可將板 31 標準化。依據適合於變壓器 1 的構形，在變壓器 1 上安裝時，板 31 可設有某一數目或分佈之腳部 35。腳部 35 之數目或分佈可能特別地依通過上壁 3 的可能管子或組件而定。腳部 35 可包含有鋼，例如，不銹鋼 316。

在安裝狀態中，參考圖 1，下游導管 17 經由凹口 32 及凸緣 18 而被固定至支撐構件 30 之板 31。在一具體例中，參考圖 3 及 5，例如，在將下游導管 17 放置於該凹口 32 之後，一個可拆卸的繫鐵(strap)34 被安排成封閉住凹口 32。繫鐵 34 可以藉由螺絲或螺帽而被固定至設有匹配的孔的支撐構件 30 之板 31。機械地阻擋住下游導管 17 相對於板 31 及可能的繫鐵 34 之垂直移動。換句話說，將下游導管 17 之重量、及直接固定至下游導管 17 的元件之重量，至少部分地傳送至板 31 及/或繫鐵 34。機械地阻擋住下游導管 17 相對於板 31 及可能的繫鐵 34 之水平移動。將下游導管 17、凸緣 18、及支撐構件 30 之板 31 固定在一起。每一個固定手段，在此，包括一個螺栓及至少一個螺帽，可以包含防鬆脫手段，例如，可撓性體環。夾緊值通常易受熱膨脹所造成的振動及移動的影響。防鬆脫系統可改善此情況。

至少一個腳部 35 對板 31 之固定為可調整的。藉由在該等

腳部 35 之上方螺紋部 40 之螺紋上定位上螺帽 37 及下螺帽 38，選擇出板 31 之垂直定位。參考圖 9，板 31 係放置在上螺帽 37 與下螺帽 38 之間。相對於可調整的腳部 35，上螺帽 37 與下螺帽 38 垂直地阻擋住板 31。在安裝狀態中，板 31 實質上呈水平。板 31 實質上平行於變壓器 1 之上壁 3。在安裝操作期間，可藉由調整該至少一個可調整的腳部 35 之高度，而適當地調整支撐構件 30，使支撐構件 30 支撐此保護裝置之重量。

每一個腳部 35 之下方部分係以變壓器 1 之主槽 2 之上壁 3 為基座。將板 31 及以板 31 為基座的其它元件的重量，經由該等腳部 35 而傳送至上壁 3。

參考圖 2 及 3，腳部 35 之下方部分與變壓器 1 之上壁 3 相接觸。腳部 35 之下方部分可例如經由一個末端件及一個上壁 3 的匹配螺絲，而固定至上壁 3。腳部 35 之下方部分可例如藉由焊接至上壁 3，而固定至上壁 3。為了要增加固定之穩定性，例如藉由加入一個實質上垂直於桿 39 的支撐板，腳部 35 之下方部分可具有比桿 39 為大的剖面。

參考圖 4、5 及 8，腳部 35 之下方部分可具有膨脹補償器 36。

如圖 8 所示，膨脹補償器 36 可成形為  $\cap$  形成(馬蹄形)，它的上方部分與桿 39 之下端整合成一體。膨脹補償器 36 係為多極狀(multipode)。膨脹補償器 36 在此包含用於支撐的至

少 2 個下分離的表面。膨脹補償器 36 之下方部分可以是足狀的。膨脹補償器 36 之足部係偏離於桿 39 軸線。該等足部在桿 39 軸線周圍共用位在上壁 3 上的接點。在工作中，以遵守體積守恆(volume conservation)之方式，膨脹補償器 36 可以具有顯著的垂直變形及相稱的水平變形。換句話說，在工作中，膨脹補償器 36 之足部之彎曲，可具有膨脹補償器 36 之高度變動。

支撐構件 30 及此種保護裝置之成分及結構，可以是不同的。在變壓器 1 之標準工作過程中，它們在熱膨脹方面之特性係不同的。例如：包含有鋼的支撐構件 30 及包含有鋁或鋁合金的其它鄰近的元件(蓋子 9、頭部 27 等)具有不同的熱膨脹係數。結果，申請人觀察到，為了要限制機械應力，允許該腳部/該等腳部 35 及具有下游導管 17 的板 31 之相對於變壓器 1 之上壁 3 的垂直位移，係有利的。藉由膨脹補償器 36 之展延性，使如此位移成為可能。膨脹補償器 36 包含有金屬。膨脹補償器 36 可包含鋼絲絨或鋼網。

如圖 10 及 11 所示，膨脹補償器 36 可包含上方部分 36a 及下方部分 36b。將桿 39 及上方部分 36a 固定在一起。上壁 3 和下部 36b 固定在一起。上方部分 36a 與下方部分 36b 可在一垂直軸線上相互移動。藉由活塞系統，使位在下方部分 36b 內側之上方部分 36a 之位移變慢。例如，該活塞系統可以包含上方部分 36a 之圓筒狀部分，其係在所配接的下方部分 36 之腔孔中滑動。

膨脹補償器 36 可確保振動阻尼(vibratory damping)。

如圖 7 所示，用以將頭部 27 固定於上壁 3 的螺帽 29，可用以將支撐構件 30 固定在上壁 3 上。該等螺帽 29 可用以固定住膨脹補償器 36。支撐構件 30 遠離於蓋子 9。以上壁 3 取代頭部 27 或蓋子 9，以支撐住支撐構件 30 之重量。

在維修操作中，可關閉隔離閥 25，停止住電氣變壓器 1。在變壓器 1 之標準工作中，隔離閥 25 係打開的，而且，斷裂元件 15 係完好未損的(關閉的)。可撓性套筒 23 吸收了電氣變壓器 1 之振動，以避免將振動傳送至其它元件，特別是至斷裂元件 15。

在有載換接器 5 之槽 7 中之意外情況下，例如，短路，壓力會突然地增加。如果達到預定的壓力臨限值，則斷裂元件 15 會依據所期望的操作，被動地破裂且強行打開。斷裂元件 15 可設計成在例如 0.6 至 5 巴之間的壓力下打開。有載換接器 5 之內部壓力通常高於變壓器 1 之主槽 2 之內側壓力。在斷裂元件 15 之斷裂期間，依照電力預設，有載換接器 5 之槽 7 之內部壓力快速地下降。其裂口使液體及/或氣體之噴出物快速地經由打開的斷裂元件 15 而排空。經由下游導管 17 而排空其噴出物。裂口使液體及/或氣體之體積排空，進而快速地減少槽 7 之內部壓力。斷裂元件 15 之斷裂之偵測，例如藉由變壓器 1 之供電間隔之觸發(未顯示於圖中)，促使變壓器 1 停止。如此可開始修復，特別是，斷裂

元件 15 之替換。增加了保持槽 7 及其它鄰近元件之完整的可能性。

此種偵測及安全裝置相較於其鄰近的設備係便宜且自主的、小體積的、無關於在有載換接器之蓋子、且需要較少或不需要維修。

有載換接器之爆炸防止裝置之組合件需要，變壓器之諸多元件之一些修改。具體地，構成此種裝置的主要元件係以有載換接器之蓋子外側為基礎。避免讓蓋子要適應附加的重量。例如，沒有必要以較重的鋼蓋來更換鋁蓋。其支撐裝置可有利於變壓器之主槽之上壁支撐住此防止裝置之重量之重要部分。使存在於防止裝置之前的有載換接器之蓋子，免除於各種適應。遠離於蓋子的此種裝置，在需要打開蓋子以例如在有載換接器內側工作的維修介入之情況下，限縮了諸多拆卸操作。

本發明可在現有的變壓器上安裝有載換接器之爆炸防止裝置，而不需改變該有載換接器之蓋子之機械完整性。本發明適合於使用共有及標準零件的變壓器之多種現有配置。

#### 【圖式簡單說明】

圖 1 係設有防止裝置及支撐構件的變壓器之示意圖。

圖 2 係支撐構件之立體圖。

圖 3 係支撐構件之立體圖。

圖 4 係支撐構件之立體圖。

圖 5 係支撐構件之立體圖。

圖 6 係設有支撐構件的防止裝置之部分詳細示意圖。

圖 7 係防止裝置之支撐構件之立體圖，其中未完全顯示有載換接器。

圖 8 係具有膨脹補償器的腳部之示意圖。

圖 9 係腳部之可調整的固定位置之部分示意圖。

圖 10 係膨脹補償器之立體圖。

圖 11 係膨脹補償器之示意圖。

**【主要元件符號說明】**

- |    |                                  |
|----|----------------------------------|
| 1  | (電氣)變壓器                          |
| 2  | 主槽                               |
| 3  | 上壁                               |
| 4  | 孔                                |
| 5  | 有載換接器(on load tap changer, OLTC) |
| 6  | (有載換接器)腔體                        |
| 7  | (有載換接器)槽                         |
| 9  | 蓋子                               |
| 10 | 第一孔                              |
| 11 | 介電液                              |
| 12 | 第二孔                              |
| 13 | 上游導管                             |
| 15 | 斷裂元件                             |

- 17 下游導管
- 18 凸緣
- 19 保存器
- 20 導管(部)
- 21 自動閥
- 22 Buchholz 繼電器
- 23 可撓性套筒
- 25 隔離閥
- 27 上部；頭部
- 29 螺帽
- 30 支撐構件
- 31 板
- 32 凹口
- 33 (板)周圍
- 34 繫鐵
- 35 腳部
- 36 膨脹補償器
- 36a 上方部分
- 36b 下方部分
- 37 上螺帽
- 38 下螺帽
- 39 桿

# 201250731

- 40 (上方)螺紋部
- 41 介電液；冷卻液
- 49 保存器
- 50 導管(部)
- 51 自動閥
- 52 Buchholz 繼電器

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101109294

※申請日：101/03/19

※IPC 分類：H01F 27/14

## 一、發明名稱：(中文/英文)

包括斷裂元件的有載換接器爆炸防止裝置  
DEVICE FOR EXPLOSION PREVENTION OF AN ON  
LOAD TAP CHANGER INCLUDING A RUPTURE  
ELEMENT

## 二、中文發明摘要：

一種在電氣變壓器 1 上之有載換接器 5 之爆炸防止裝置，該有載換接器 5 包括了槽 7 及蓋子 9，而該槽 7 容納有冷卻液 41。此防止裝置包括：斷裂元件 15，其設有斷裂時之撕裂區及折疊區，該斷裂元件 15 係在槽 7 內側之壓力超過預定上限時會破裂開來；至少一個支撐構件 30，其支撐住斷裂元件 15，該支撐構件 30 係支撐住位在斷裂元件 15 下游之導管 17，而此支撐元件 30 係區隔於蓋子 9。

## 三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1.一種用於電氣變壓器(1)之有載換接器的爆炸防止裝置，該有載換接器(5)包括有槽(7)及蓋子(9)，而該槽(7)容納有介電液(41)；此防止裝置包括：斷裂元件(15)，其設有斷裂時之撕裂區及折疊區，該斷裂元件(15)係在槽(7)內側之壓力超過預定上限時會破裂開來；至少一個支撐構件(30)，其支撐住斷裂元件(15)，該支撐構件(30)係進一步支撐住位在斷裂元件(15)下游之導管(17)，而此支撐元件(30)係遠離於蓋子(9)。

2.如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中，該支撐構件(30)支撐住位在斷裂元件(15)上游且與槽(7)相連通的導管(13)。

3.如申請專利範圍第 1 或 2 項之裝置，其中，在斷裂元件(15)與位在該斷裂元件下游的導管(17)之間，安裝有可撓性套筒。

4.如前述申請專利範圍中任一項之裝置，其中，在斷裂元件(15)與位在該斷裂元件上游且與槽(7)相連通的導管之間，安裝有可撓性套筒(23)。

5.如前述申請專利範圍中任一項之裝置，其中，該支撐構件(30)包括設有凹口(32)的板(31)，而下游導管係通過導管(17)而配置。

6.如申請專利範圍第 5 項之裝置，其中，該板(31)具有整體上圓形形狀之周圍(33)。

7.如申請專利範圍第 5 或 6 項之裝置，其中，進一步包括：繫鐵(34)，其係固定至板(31)，且保持下游導管(17)於凹口(32)中。

8.如申請專利範圍第 5 或 6 項之裝置，其中，該下游導管(17)包括用以固定至支撐構件(30)的凸緣(18)。

9.如前述申請專利範圍中任一項之裝置，其中，該支撐構件(30)包括複數個腳部(35)、及一個為該等腳部(35)所支撐的可調整的板(31)。

10.如前述申請專利範圍中任一項之裝置，其中，該支撐構件(30)包括複數個腳部(35)，而至少一個腳部(35)設有一膨脹補償器(36)。

11.如申請專利範圍第 9 或 10 項之裝置，其中，至少一個腳部(35)具有可調整的長度。

12.如申請專利範圍第 10 及 11 項之裝置，其中，該膨脹補償器(36)進一步實施振動阻尼。

13.如申請專利範圍第 10 至 12 項之裝置，其中，該膨脹補償器(36)包含有金屬。

14.如申請專利範圍第 10 至 13 項之裝置，其中，該膨脹補償器(36)包括鋼絲絨。

15.如前述申請專利範圍中任一項之裝置，其中，包括：隔離閥(25)，其係配置在斷裂元件(15)上游。

16.如前述申請專利範圍中任一項之裝置，其中，該有載

換接器(5)包括一個支撐住蓋子(9)且以數個螺栓(29)固定至變壓器(1)壁(3)的頭部(27)，而該等螺栓(29)至少其中之一者進一步固定住支撐構件(30)及/或膨脹補償器(36)。

17.如申請專利範圍第1至15項中任一項之裝置，其中，該有載換接器(5)係區隔於變壓器(1)之主槽(2)。

八、圖式：

1/4

圖 1

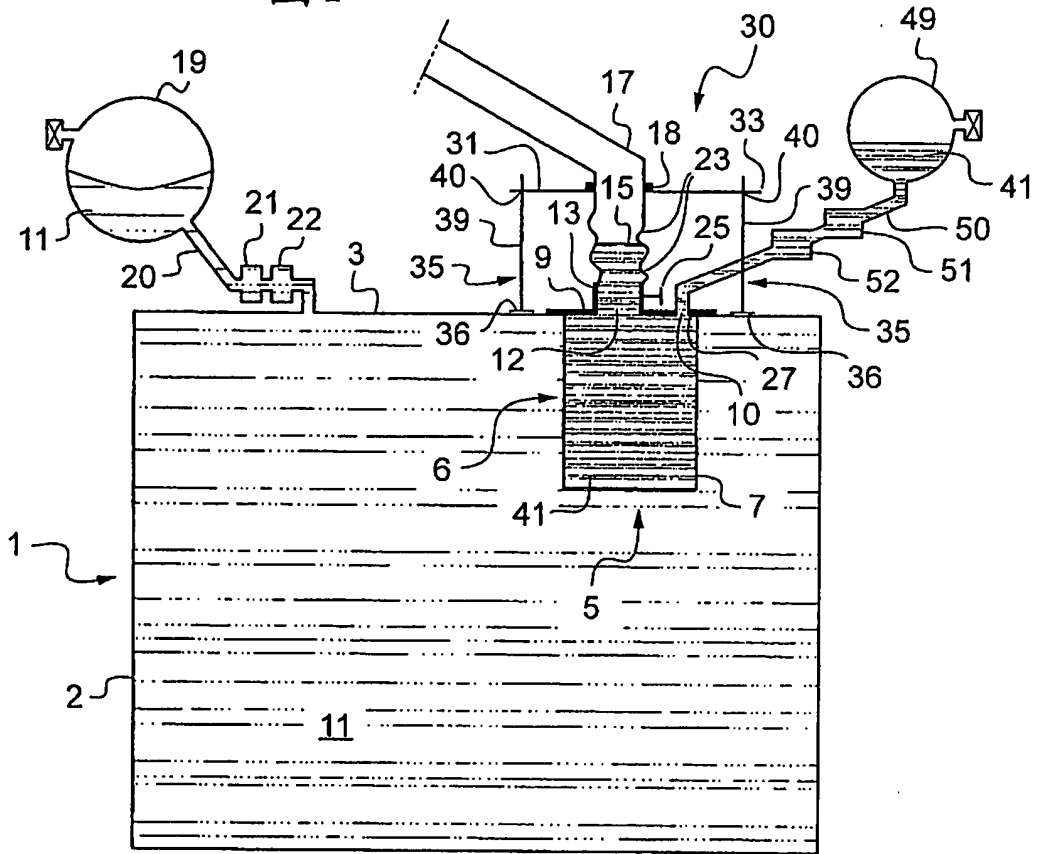


圖 8

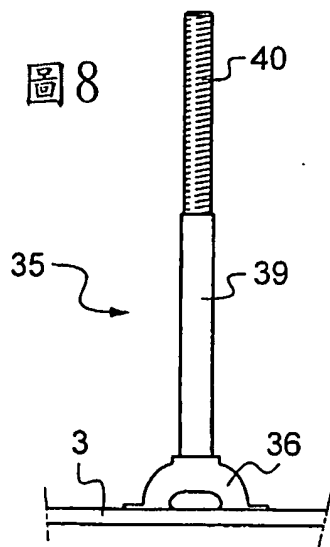
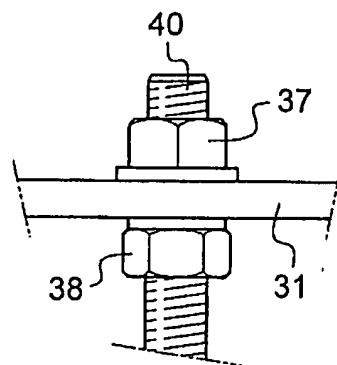


圖 9



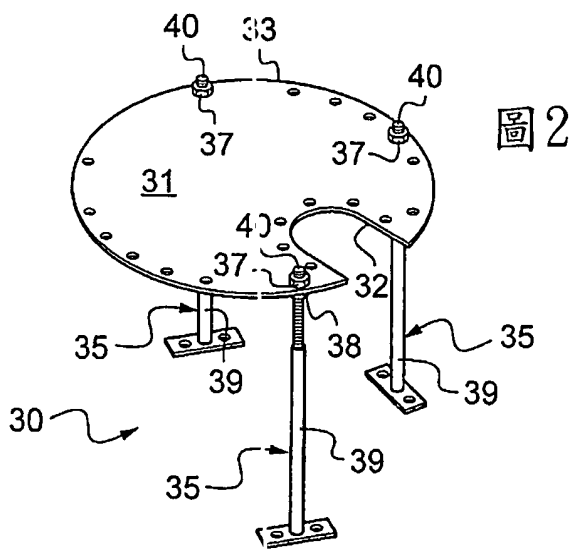


圖 2

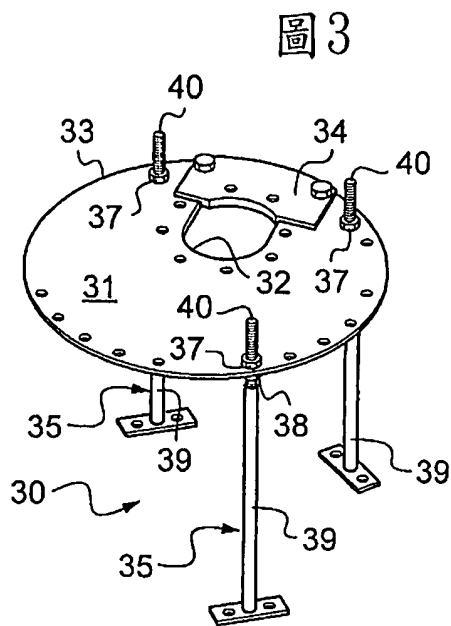


圖 3

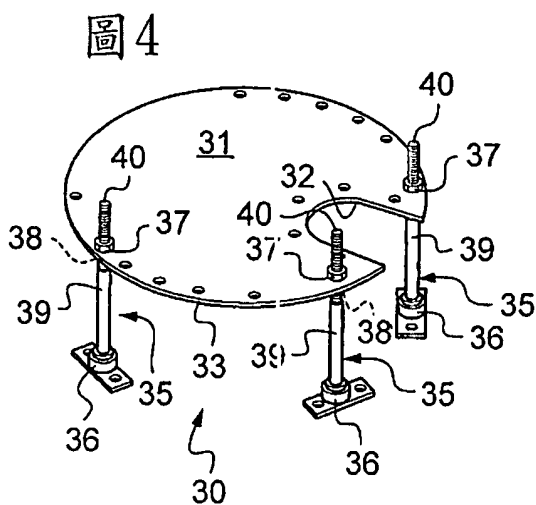


圖 4

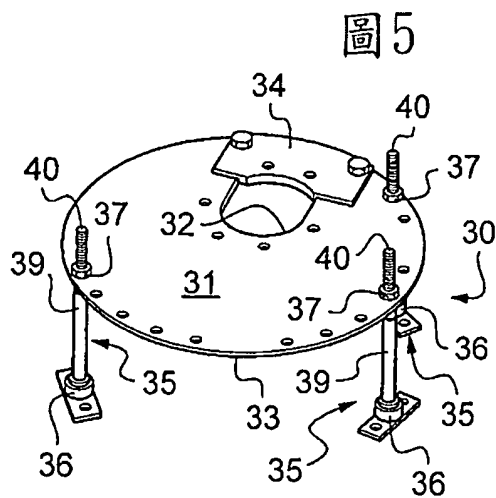


圖 5

圖 6

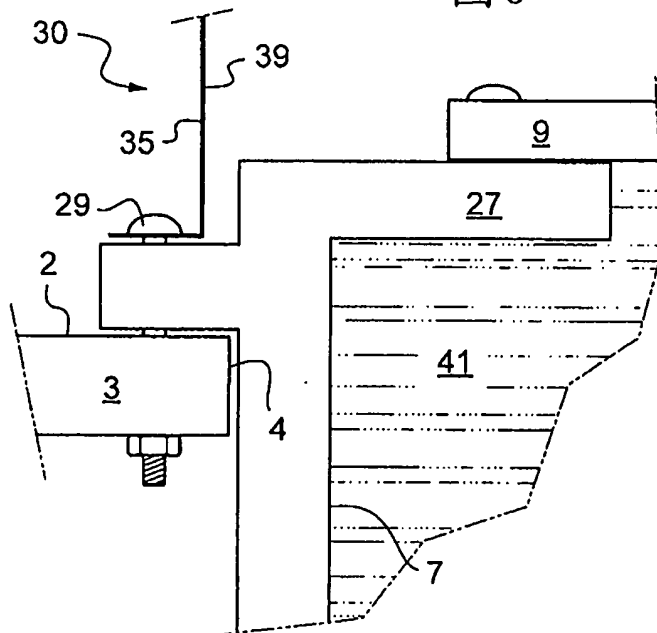
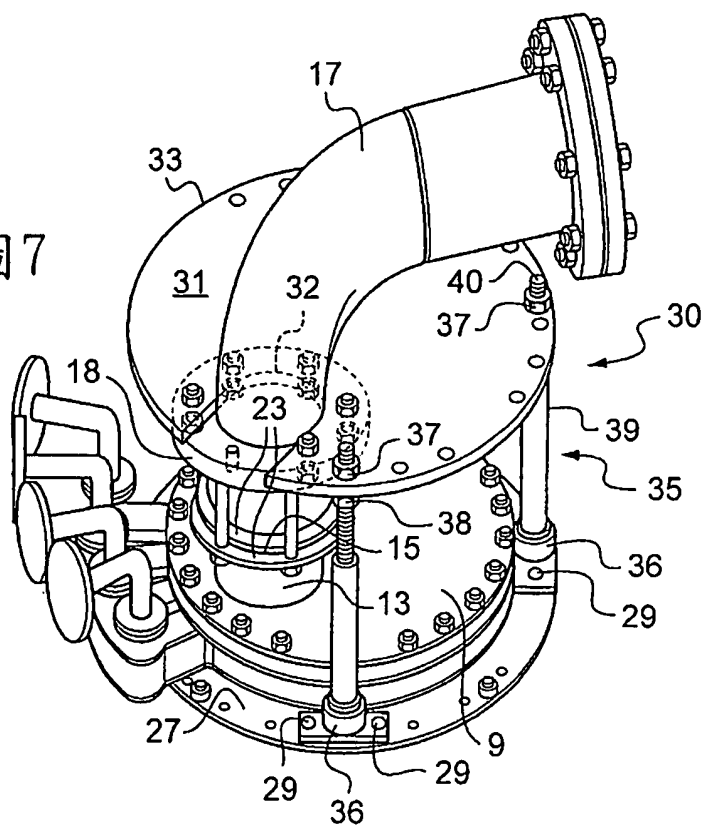


圖 7



4/4

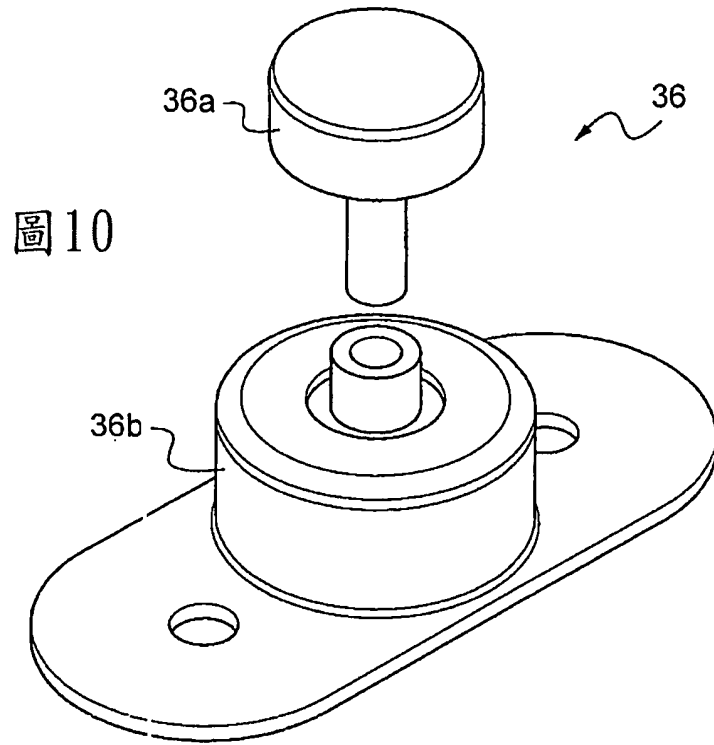


圖 10

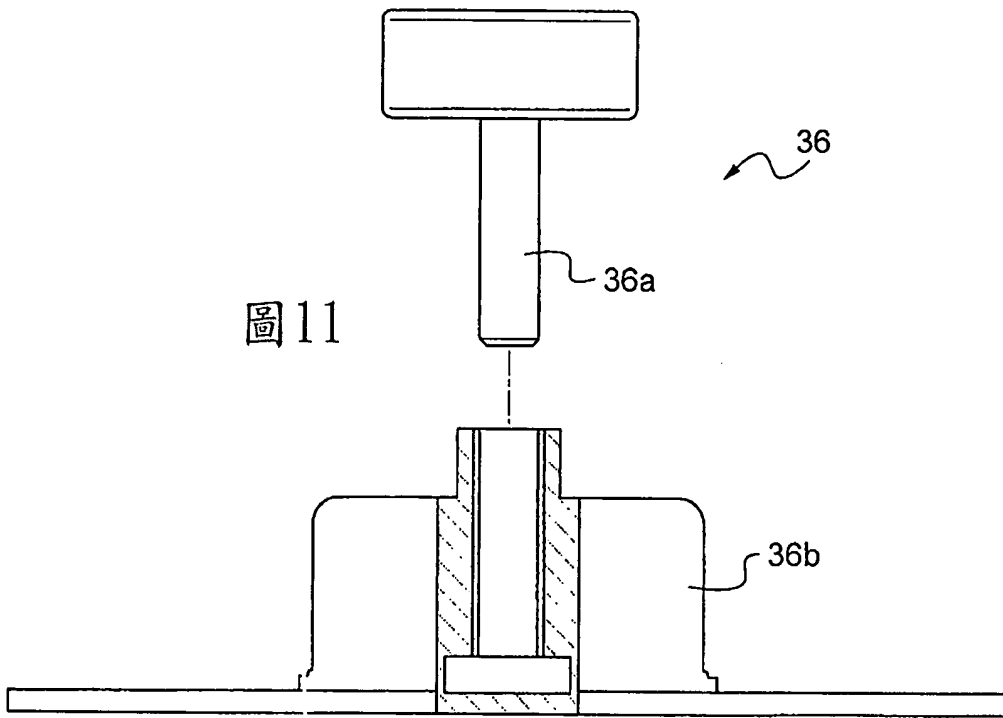


圖 11

## 四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 ( 1 ) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

|    |                                  |    |              |
|----|----------------------------------|----|--------------|
| 1  | (電氣)變壓器                          | 2  | 主槽           |
| 3  | 上壁                               |    |              |
| 5  | 有載換接器(on load tap changer, OLTC) |    |              |
| 6  | (有載換接器)腔體                        | 7  | (有載換接器)槽     |
| 9  | 蓋子                               | 10 | 第一孔          |
| 11 | 介電液                              | 12 | 第二孔          |
| 13 | 上游導管                             | 15 | 斷裂元件         |
| 17 | 下游導管                             | 18 | 凸緣           |
| 19 | 保存器                              | 20 | 導管(部)        |
| 21 | 自動閥                              | 22 | Buchholz 繼電器 |
| 23 | 可撓性套筒                            | 25 | 隔離閥          |
| 27 | 上部；頭部                            | 30 | 支撐構件         |
| 31 | 板                                | 33 | (板)周圍        |
| 35 | 腳部                               | 36 | 膨脹補償器        |
| 39 | 桿                                | 40 | (上方)螺紋部      |
| 41 | 介電液；冷卻液                          | 49 | 保存器          |
| 50 | 導管(部)                            | 51 | 自動閥          |
| 52 | Buchholz 繼電器                     |    |              |

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