

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：96139132

※ 申請日期：96/10/19

※IPC 分類：H02H 7/04 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

預防變壓器之元件爆炸之裝置

DEVICE FOR PREVENTING THE EXPLOSION OF AN ELEMENT OF AN ELECTRICAL
TRANSFORMER

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

菲利普 馬格尼爾 / MAGNIER Philippe

代表人：(中文/英文)

住居所或營業所地址：(中文/英文)

法國艾格赫雷市詹納諾高列大道 186 號

186 Avenue du Général de Gaulle, F-78260 ACHERES FRANCE

國 籍：(中文/英文)

法國 / FRANCE

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

菲利普 馬格尼爾 / MAGNIER Philippe

國 籍：(中文/英文)

法國 / FRANCE

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實
發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. PCT；2006/10/27；PCT/FR 2006/002421

2.

3.

4.

5.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於預防由大量流體(特別為可燃流體)所冷卻的變壓器元件爆炸之領域。

【先前技術】

電力變壓器(electric power transformer)經受繞線及線芯方面之損耗，從而需要耗散所產生之熱。因此，高功率變壓器通常藉由諸如油之類的流體來冷卻。所使用的油為介電性，且在約 140°C 之溫度以上易於著火。因為變壓器為極貴重元件，所以其保護需要密切注意。

絕緣缺陷最初會產生較強電弧，而該電弧可啟動使變壓器之電源電池跳閘的電保護系統(斷路器)。藉由分解介電油，電弧亦會導致能量之實質擴散，其導致釋放氣體(特別為氫氣及乙炔)。

在釋放氣體之後，變壓器貯槽中的壓力極快速地增加，從而導致通常為極猛烈的爆炸。爆炸導致變壓器貯槽之機械鏈接件(螺釘、熔接部)之顯著斷裂，從而使得氣體與周圍空氣之氧氣接觸。因為乙炔在存在氧氣之情況下為可自燃的，所以，火災會即刻爆發，且傳播至現場之其他單元，而該等單元亦易於含有大量可燃產物。

爆炸係歸因於由短路所引起之絕緣故障，該等短路係由過載、湧浪電壓(surge voltage)、絕緣之漸進損壞、低油位、水或黴菌之出現、或絕緣組件之故障所導致。

先前技術描述了用於變壓器之滅火系統，其係藉由火災

偵測器來啟動。此等系統在變壓器油已經在燃燒時被啟動。因此，可認為其足以將火災限於相關設備，且預防火災傳播至鄰近安裝物。

為了減緩介電流體歸因於電弧而分解，可使用矽油 (silicone oil) 以代替習知礦物油。然而，變壓器貯槽歸因於內部壓力之增加的爆炸，僅被延遲一極短時期 (約幾毫秒)。因此，貯槽之爆炸為不可避免的。

WO-A 97/12 379 教示了一種藉由以下方式來預防裝備有一個填充有可燃冷卻流體的貯槽的變壓器中之爆炸及火災的方法：藉由壓力感測器來偵測變壓器之電絕緣之斷裂；使用閥門來使貯槽中所存在的冷卻流體減壓；及，藉由將加壓惰性氣體注射至貯槽底部中，以攪拌該流體且預防氧氣進入變壓器貯槽，來冷卻該冷卻流體之變熱部分。此方法為令人滿意，且用以避免變壓器貯槽之爆炸。

WO-A 00/57 438 描述了一種用於變壓器之爆炸預防裝置的快速打開斷裂元件。

Philippe Magnier 之未公開的美國專利申請案第 11/473,339 號描述了一種允許在密封儲集器中穿過壓力釋放元件之流體之極快速減壓及收集的預防裝置。此儲集器可裝備有一個可連接至氣體泵及輔助儲集器的出口線路。

申請人已發現，對於置放於限制區域中之變壓器，及對於必須減少預防裝置成本所針對的低功率變壓器，此類型之預防裝置具有缺點。

【發明內容】

本發明之目標為矯正此等缺點。

提出一種用於減少的可用空間的預防裝置，讓穿過壓力釋放元件的流體得以簡易地移除。

此種預防變壓器元件爆炸之裝置(該裝置具備一個含有可燃冷卻流體的貯槽)包含：一壓力釋放元件，被置放於貯槽之出口，用於使貯槽減壓；及，一袋體，被置放於壓力釋放元件之下游，且被組構成在壓力釋放元件斷裂後即自扁平狀態轉變至充氣狀態。該袋體限制了穿過該壓力釋放元件的流體。袋體之形狀可適用於及/或可適應於被減少的及/或複雜形狀的可用空間。袋體的重量可較低，使得，可由一或兩個操作者在扁平狀態中或在充氣狀態(基本上充有氣體)中操縱該袋體。

此種預防裝置適合於置放於礦山坑道中的變壓器，在礦山坑道中，藉由一線路將穿過壓力釋放元件的流體移除至戶外，屬極為困難，此係歸因於坑道之尺寸、所需之線路長度、線路中之壓降、及線路之損壞風險。在壓力釋放元件斷裂之後，可使袋體與該壓力釋放元件隔離且關閉，且接著用手或在機器上輸送至坑道之外部，在其中，流體可接著經受適當處理。

在置放於水力發電廠之地下或混凝土坑道中(通常在水壩之底部處)的變壓器、或安裝於隧道(例如，公路或鐵路隧道)中的變壓器(對於此情形，用於收集氣體及/或可燃液體的額外線路之存在為不良的)之狀況下，亦可獲得此

等優點。此特別應用於電牽引網路(electrical traction network)之電源變壓器。

此種預防裝置有利地應用於置放於建築物之子結構中的變壓器元件，例如，極高的塔，在該塔中，可用空間歸因於成本而為較小，且，用於含納易燃產物的額外線路之存在為不良的。

此種預防裝置可被安裝於一個內埋式變壓器元件上。該等變壓器通常被安裝於一個變壓室中，例如，配置於公共空間(諸如，街道)中且覆蓋有密封水泥石板的混凝土掩蔽所。在此狀況下，可用空間特別小，此係歸因於混凝土掩蔽所之緊密性、及對操作者留出足夠空間來近接用於維護或替換操作的安裝物之需要。在初始狀態中，袋體佔用極小容積。在壓力釋放元件斷裂之後，袋體佔用較大容積，但，可在移除石板之後自混凝土掩蔽所被移除。可設置數個手柄或吊環(handling ring)。操作者可接著獲益於用於進出之足夠空間。因此，混凝土掩蔽所與變壓器之間可用的較小空間，通常用於供操作者進出，且在跳閘(tripping)之狀況下，用於將穿過壓力釋放元件的流體收集至袋體中。

此種預防裝置亦可被安裝於由電桿所支撐的變壓器元件上。該等類型之變壓器之爆炸可確知對於鄰近區域(特別為在市區中)極為風險。極為需要安裝預防裝置。然而，出於美觀原因，且歸因於電桿之機械強度，預防裝置必須在變壓器之正常操作狀態中佔用較小容積，且具有減少的

重量。在初始狀態中，袋體可佔用幾公升至數十公升之容積，而在跳閘之後的充氣狀態中，則佔用幾百公升至幾立方公尺之容積。此外，袋體的充氣為自外部可見，且設置一個用於警報變壓器發生故障的手段。該警報對於非屬本區域或遠端監視的目標之變壓器（其為低功率變壓器之狀況）為有利的。

在一具體例中，袋體為氣密的。

在一具體例中，袋體在延伸方面為剛性的。袋體可包含一氣密層、及一耐受延伸層（例如，基於纖維，特別為芳族聚醯胺纖維）。

在另一具體例中，袋體在延伸方面為可撓性的。

在一具體例中，袋體在充氣狀態中通常具有平行六面體形狀。袋體在充氣狀態中亦可具有圓形邊緣的形狀或整體圓錐形形狀。

在一具體例中，該裝置包含一個被安裝於壓力釋放元件之下流的彎曲線路。此彎曲線路可具有一個在 45° 與 180° 之間的角度（包括界限 45° 及 180° ），較佳地為 90° 或更高。此彎曲線路可連接至一個被設置於貯槽之上壁（例如，蓋罩）中的開口，且使袋體能夠在充氣期間向下延伸而無過多的摺疊，該過多的摺疊可能會使充氣更為困難，此係歸因於：大量液體可能被收集於袋體中，而液體則趨向於因其重量而落入袋體之底部中。此彎曲線路亦用以限制被施加至袋體與壓力釋放元件之間的鏈接件之機械負載。

在一具體例中，該裝置包含一個被安裝於袋體之上游的可撓性軟管。此可撓性軟管用以使袋體之位置適應於各種類型之變壓器及變壓器環境。此可撓性軟管可被安裝於彎曲線路與袋體之間。此可撓性軟管可為環狀形狀，以減少壓破風險。此可撓性軟管可由(例如)基於聚乙烯、聚丙烯等等的合成材料所製成。

在一具體例中，該裝置包含一個被安裝於可撓性軟管之下游的彎曲線路。可將一個閥門安裝於該彎曲線路與袋體之間，其係與袋體成一體式。因此，該閥門可在袋體充氣之後、及在使袋體與該裝置之其他元件分離之前被關閉。可將一個快速耦接件置放於袋體之上游，且與袋體成一體式。

在一具體例中，該裝置包含一個被置放於壓力釋放元件之下游而用於引入惰性氣體的通道。在充氣之後、及在移除袋體之前，可藉此注射惰性氣體，以排出及顯著地減少變壓器元件之上部部分中、壓力釋放元件中、及任何中間元件中的可燃氣體之比例。

在一具體例中，該袋體包含一個可閉鎖的出口孔口。該孔口在袋體之初始狀態及充氣狀態中被閉鎖，且可在其與該裝置之其他元件分離之後被打開以排放袋體。可藉此將袋體倒空(例如)至為此目的所設置的收容器中。

該裝置可包含一個被置放於壓力釋放元件與袋體之間的儲集器。此儲集器可具有較小容積。此儲集器可具備由惰性氣體所進行的排出手段。

在一具體例中，該裝置包含一個被置放於壓力釋放元件之下流的減壓腔室。此減壓腔室係用來降低被施加至位於下游的諸元件之壓力，從而提供使用較輕元件的可能性。

在一具體例中，貯槽出口被置放於貯槽之底壁上，而袋體被置放於貯槽下方。

在一具體例中，貯槽出口被置放於貯槽之上壁上，而袋體被置放於貯槽上方。

在一具體例中，袋體在充氣狀態中被置放成鄰接於貯槽。

在一具體例中，袋體在初始狀態中被置放成鄰接於貯槽。

在一具體例中，袋體至少部分地自一支撐物懸掛。此支撐物可包含一個被固定至垂直壁的托架、或一個被固定至頂板的環。該袋體提供極低的抗充氣性。

在一具體例中，該裝置包含一個至少被置放於袋體下方的抗爆裂保護物。此抗爆裂保護物亦可為橫向的。

在一具體例中，該裝置包含一個具備至少兩個殼層的外盒。此外盒形成一個用於在扁平狀態中保護及傳送袋體的外殼、及一個用於在充氣狀態中之袋體支撐物。諸殼層被組構成在自扁平狀態轉變至充氣狀態時相分離。上部殼層可在袋體與頂板或定位於上方的阻礙物之間的可能接觸期間，形成一個抗爆裂保護物。下部殼層可形成一個相對於底板的抗爆裂保護物。此外盒可具備一個殼層分離偵測器。該偵測器可連接至一個警報傳輸元件。此外盒可具備

一個用於緊固諸殼層的電鎖。

一種預防變壓器元件(該元件具備一個含有可燃冷卻流體的貯槽)爆炸之方法，包含以下步驟。

藉由被置放於貯槽出口上的壓力釋放元件，使貯槽減壓。使被置放於壓力釋放元件之下流的袋體充氣，而該袋體自扁平狀態轉變至充氣狀態，且限制穿過壓力釋放元件的流體。

根據另一態樣，一種預防變壓器元件(該元件具備一個含有可燃冷卻流體的貯槽)爆炸之裝置，包含：一壓力釋放元件，被置放於貯槽之出口上以使貯槽減壓；及，一容器，具備兩個殼層，且具備一個在初始狀態中被置放於該等殼層中的袋體。被置放於壓力釋放元件之下流的袋體，係被設計成在壓力釋放元件斷裂後即自初始狀態轉變至充氣狀態，藉此導致殼層之分離，且限制穿過壓力釋放元件的流體。

有利地，壓力釋放元件被組構成在上游部分與下游部分之間的差壓臨限值以上形成斷路。

在一具體例中，變壓器元件為一個變壓器本體。

在另一具體例中，變壓器元件為一個饋通器(feed-through)。

在另一具體例中，變壓器元件為一個負載改變器(load changer)。

在一具體例中，壓力釋放元件包含一個穿孔的剛性碟片、及一個膜片密封件。此壓力釋放元件亦可包含一個分

裂碟片。此碟片在流體流動方向上可為凸狀的。此分裂碟片可包含藉由實質上徑向的裂縫而彼此分離的複數個瓣體。此等瓣體被連接至碟片之環形部分，且經由閉鎖托架而彼此相抵地支承，以耐受變壓器貯槽之高於內部壓力的外部壓力。該穿孔的剛性碟片可具備複數個穿透孔，該複數個穿透孔被配置成接近碟片之中心，且，該徑向的裂縫係自此處延伸。

膜片密封件可由基於聚四氟乙烯的薄膜所組成。分裂碟片可包含能夠在徑向方向上於推進期間彼此相抵地支承的複數個部分。

在一具體例中，壓力釋放元件進一步包含一個用於保護膜片密封件的碟片，而該碟片包含一個預切割薄片。此保護碟片可由比膜片密封件為厚的聚四氟乙烯薄片所製成。其切口可以呈一部分圓形之形式。穿孔的剛性碟片可包含彼此不同的複數個徑向裂縫。

在一具體例中，該裝置包含被設置成連接至複數個變壓器元件的複數個壓力釋放元件。單一的袋體可藉此用以預防複數個變壓器元件(例如，同一變壓器或複數個變壓器之變壓器本體貯槽、饋通器、及負載改變器)爆炸。

該裝置可包含用於偵測斷裂的手段，其係被建置於壓力釋放元件中，用於偵測貯槽相對於預定的壓力釋放頂板之壓力。此斷裂偵測手段可包含一條可與壓力釋放元件同時斷路的電線。此電線可結合至壓力釋放元件(較佳地，位在與流體相反之一側上)。此電線可被覆蓋有一保護薄膜。

此種預防裝置適合於變壓器之主貯槽、負載改變器之貯槽、及電饋通器貯槽，後者貯槽亦被稱作「油箱」(oil box)。電饋通器具有使變壓器之主貯槽與高壓及低壓線路(變壓器繞線係經由數個輸出導體而連接至此)相隔離的作用。輸出導體可由含有一定量之絕緣流體的油箱所圍繞。饋通器及/或油箱在流體方面通常係獨立於變壓器貯槽。

此種預防裝置可具備用於偵測變壓器電源電池之跳閘(tripping)的手段、及一個控制櫃，該控制櫃接收由變壓器感測器手段所傳輸的信號，且能夠傳輸控制信號。

本發明可提供以下裝置之益處，該裝置用於預防低重量及尺寸之變壓器元件之貯槽爆炸，同時，適合於低功率變壓器(例如，在電桿上)、及中等功率變壓器(例如，用於列車之電源)、或極高功率變壓器。

【實施方式】

藉由研讀多個具體例之詳細描述，將較好地理解本發明，而該等具體例被用作非限制性實例，且由隨附圖式所例示。

在圖 1 中可看出，變壓器 1 包含一個經由支腿 4 而停置於底板 3 上的貯槽 2，且藉由饋通器 6 所圍繞的電線路 5 而被供應電力。貯槽 2 包含本體 2a 及蓋罩 2b。

貯槽 2 填充有冷卻流體 7，例如，介電油。如在美國專利申請案第 11/473,339 號(其內容被併入本文中)中所說明，為了保證貯槽 2 中之冷卻流體 7 之恆定位準，變壓器

1 可裝備有一個經由一條線路而與貯槽相連通的輔助儲集器。貯槽可裝備有一個自動止回閥，該自動止回閥在偵測到流體之快速移動時可阻塞該線路。因此，在貯槽 2 之減壓期間，線路中的壓力突然下降，從而導致藉由自動止回閥之阻塞而被快速地停止的流體之初始流動。如此可預防輔助儲集器中所含有的流體 7 排出。

變壓器 1 被置放於包含亦為混凝土的底板 3 及垂直壁的混凝土掩蔽所 8 中，藉此形成一個由(例如)混凝土石板 9 所關閉的空間 10，其中配置有人孔 9a。變壓器 1 因此被置放於一個封閉空間中，其中亦安裝有預防裝置 11。

預防裝置 11 包含：一個手動或電動的閥門 12，其係藉由線路 13 之較短部分而被連接至一個被配置於變壓器貯槽 2 之蓋罩 2b 上的孔；一個壓力釋放元件 14，其較詳細地說明於圖 9 至 12 中；一個閥門 15，其被置放於壓力釋放元件 14 之下游；一個剛性線路 16，其(例如)係由鋼製成，且形成一個實質上等於 180° 之角度的彎管，而且在收斂狀的錐台部分 16a 及凸緣 16b 中的下游側上終止。作為一替代例，可用凸緣來替換閥門 12。作為一替代例，可用凸緣來替換閥門 15。彎曲的線路 16 形成一個減壓腔室，對所穿過之流體設置極低壓降，且藉此用以在壓力釋放元件 14 斷裂後即極急劇地且極快速地降低貯槽 2 中存留的壓力。預防裝置 11 進一步包含：一個被安裝於彎曲線路 16 之下游的可撓性軟管 17，其具有被連接至凸緣 16b 的凸緣 17a、及下游的凸緣 17b；及，一個裝備有孔口的

可充氣袋體 18，其係藉由被固定至凸緣 17b 的凸緣 18a 之連接，而被連接至可撓性軟管 17。

可撓性軟管 17 可為環狀，以減少壓破且因此減少該線路 17 之阻塞的風險。可撓性軟管 17 係有利地由(例如)基於聚乙烯或聚丙烯之合成材料(視情況，以填充劑來增強)所製成。

圖 1 中展示在初始未充氣狀態中的可充氣袋體 18。在初始狀態中之可充氣袋體 18，可含有較小量之空氣或惰性氣體，且被摺疊成能夠經受極快速充氣而無任何撕裂或阻塞之顯著風險。可充氣袋體 18 可包含合成材料，必要時，包含具有一層氣密內部層(例如，對乙炔及氫氣為氣密的)、及至少一層機械強力外部層的多層材料。可設置第一高拉伸強度外部層(藉此界定充氣狀態中之袋體 18 之形狀)、及第二抗穿孔外部層(以便減少在充氣期間因袋體所遭遇的物體造成穿孔的風險)。

可充氣袋體 18 可裝備有一個排放閥 19，其可移除地連接至儲集器，以用於可充氣袋體 18 之放氣及排放。此袋體 18 形成一個輕型、經濟的機械可撓性流體限制手段，其可適應於各種情形、在初始狀態中呈緊密、且為通用的。可在閥門 19 之下游設置排放管道 19a(參看圖 2)。

視情況，如圖 1 所示，預防裝置 11 包含外盒 20，其具備上部殼層 20a 及下部殼層 20b，該兩個殼層在圖 1 所示之初始位置中被疊加地置放，且可在可充氣袋體 18 之充氣期間分離，該外盒 20 在初始位置中被關閉。外盒 20 提

供袋體 18 之簡易操縱，同時，避免任何變形，且減少偶然穿孔或收聚之風險。明顯地，外盒 20 可具備手柄、輪、環、或傳送卡鉤，以有助於其移動及其在底板 3 上鄰接於變壓器 1 之定位。下部殼層 20b 提供對底板的保護，特別為針對(例如)自底板 3 突出的混凝土增強件所造成的穿孔，或針對可能存在於該底板 3 上之任何銳利元件。下部殼層 20b 亦可在水或液體於底板 3 上偶然存在的狀況下保護可充氣袋體 18。上部殼層 20a(可與下部殼層 20b 相同或者具有較輕構造)可固定至袋體之上部部分，以便在充氣期間保持與袋體接觸，且藉此提供針對在袋體充氣期間所遭遇之任何元件的保護，例如，針對掩蔽所 8 之諸側壁其中之一者的摩擦或刮擦。

預防裝置保持於如圖 1 所示之變壓器正常操作狀態，其中之袋體 18 處在初始狀態。閥門 12 及 15 打開。壓力釋放元件 14 為完整且被關閉。在變壓器 1 之貯槽 2 內部出現超過壓力釋放元件 14 之臨限斷裂壓力的壓力時，壓力釋放元件 14 即斷路，藉此提供存在於貯槽 2 中的流體所用的通路。該流體在彎曲線路 16 中散開，藉此首先使貯槽 2 減壓，接著在可撓性軟管 17 中及在可充氣袋體 18 中散開。可充氣袋體 18 漸進地填充有流體，以在顯著較大的最終狀態中佔用最終容積，而充氣狀態中之可充氣袋體 18 之高度可能接近於空間 10 之總高度。可充氣袋體 18 藉此將顯著的擴展容積提供至變壓器 1 之貯槽 2。此容積對於具有自 0.1 至 20 MVA 之功率的變壓器可為約 1 至 2

m^3 ，對於具有自 10 至 100 MVA 之功率的變壓器可為約 2 至 4 m^3 ，而對於具有自 50 至 1000 MVA 之功率的變壓器可為約 4 至 9 m^3 。

在充氣期間，進入可充氣袋體 18 的流體包含一定比例之液體與氣體，其係視導致產生氣體的變壓器之缺陷而定，因此為不可預測的。當氣體在變壓器 1 之貯槽 2 中的產生停止時，可充氣袋體 18 便處在或多或少的充氣狀態中。因而，建議使變壓器 1 在停置狀態中持續幾分鐘或幾小時，藉此允許溫度下降且變得較均一。預防裝置 11 接著(例如)便藉由關閉閥門 12 及 15 及與其連接件分離，而與變壓器 2 相分離。

亦有可能阻塞凸緣 17b 及 18a，而凸緣 18a 具備一個閥門。在此狀況下，建議首先阻塞閥門 13，接著(例如)藉由可連接至氮缸筒的注射管 21、及/或藉由位在貯槽 2 之底部的閥門 56，自閥門 13 之下游以惰性氣體(例如，氮氣)來沖洗，而該閥門 56 係被連接至裝備有用於連接至惰性氣體源的快速耦接件 32 的線路 31。任何可燃氣體藉此便自彎曲線路 16 及自可撓性軟管 17 被排出，且袋體 18 可接著在入口凸緣 18a 處被阻塞。在充氣狀態中的袋體 18 可接著快速且簡易地被輸送遠離變壓器且到戶外中。一旦在戶外中，則可釋放存在於袋體中之氣體(不再有使操作者中毒的風險)，且回收用於在適當的設施中再循環或破壞的液相物。或者，亦可破壞或再循環存在於可充氣袋體 18 中的氣體。

圖 2 所示之具體例類似於圖 1 所示之具體例，其中差異為彎曲線路 16 不具有收斂部分。袋體 18 被固定至彎曲線路 16 的下游孔口，且被設置成在充氣期間向下分布。精確的線路展示出袋體 18 之三個連續充氣位置（分別被標註為 181、182、及 183）。可充氣袋體 18 在其最終狀態 183 中停置於底板 3 上。若在袋體 18 中存有液體，則大量液體會停置於底板 3 上，而不在袋體 18 與彎曲線路 16 之間的連接件（例如，凸緣）上。如此可預防高機械負載被施加至彎曲線路 16 上，藉此減輕了機械部分（該負載將經由該等機械部分而被傳輸）。

明顯地，此處給出在連續狀態 181、182、及 183 上的袋體之形狀作為一實例。在低功率缺陷之狀況下，存在於可充氣袋體中的流體之容積可能相對較小，且充氣可在中間狀態 181 中停止。在等效的流體容積下，流體中高比例的液體趨向於朝向液流而拖動袋體之底部。但，在變壓器貯槽之上部部分中所出現的高功率缺陷，將趨向於產生具有低比例之液體的大量流體，從而導致可顯示與狀態 183 極為不同的形狀的袋體 18 之強力充氣。

圖 3 所示之具體例類似於圖 2 所示之具體例，其中差異為彎曲線路 16 具有約 90° 的角度。袋體 18 被連接至彎曲線路 16 之出口孔口，而該出口孔口具有實質上為水平或略微向下傾斜的軸線。在充氣期間，可充氣袋體 18 開始沿著出口孔口之軸線而延伸，接著在存在於該袋體中之大量液體的效應下向下變形。

圖 4 所示之具體例類似於圖 1 所示之具體例，其中差異為可撓性軟管 17 之底部末端被連接至線路 22 之入口孔口。線路 22 可為剛性(例如，由鋼製成)且為彎曲的，使其出口孔口指向上方。線路 22 可經由支撐物 23 而停置於底板 3 上。袋體 18 被安裝於線路 22 之出口孔口上。可為此目的，設置分別與線路 22 及與底板 18 成一體式的凸緣 24 及 25。閥門 26 亦可被置放於凸緣 24 與 25 之間。袋體之與凸緣 25 相反的一端係藉由支撐物 27(例如，錨定於掩蔽所 8 之垂直壁上的托架)而緊扣於頂部處。此替代例在為了進出變壓器 1 而必須移除石板 9 之狀況下為有利的。在可橫向地進出之狀況下，可將支撐物 27 錨定於石板 9 上。袋體 18 可具備一個卡鉤部分 28，例如，一個位在支撐物 27 上的環。圖 3 中展示在充氣狀態中的袋體 18。在初始狀態中，袋體 18 在其由凸緣 25 所形成的入口末端與卡鉤部分 28 之間伸長。如此使其特別易於讓袋體 18 充氣，且導致比在前述具體例中甚至更低的壓降。此外，袋體 18 係藉由兩個末端而被適當地緊固，而且，在充氣後所呈現的形狀被較好地控制。此具體例在必須將袋體置放成接近於易碎設備(必須不被袋體 18 之充氣所干擾)的狀況下，係特別有利的。

圖 5 所示之具體例類似於圖 2 所示之具體例，其中差異為預防裝置缺少了彎曲線路。筆直的線路 29 之較短部分被置放於凸緣 15 之下游。圍繞著筆直線路 29 而安裝有一個籃筐 30，以用於支撐袋體 18。籃筐 30 具有環形的底部，

其被置放成圍繞著線路 29(略微在下游)且在惰性氣體注射通道 21 上方。籃筐 30 具有一個上部末端，其延伸超出線路 29 且略微彎曲，以便在充氣期間將袋體 18 之擴展定向於變壓器 2 之上壁 2b 外部、且與饋通器 6 相對立。

圖 5 中展示在褶皺狀態中的可充氣袋體 18，且其包含一個被固定至線路 29 之自由端的末端、及接近於凸緣 15 而被安裝於線路 29 中的相反末端。在初始狀態中，可充氣袋體 18 具有許多褶皺，而該等褶皺係被配置於存在於線路 29 與籃筐 30 之間的空間中。在充氣期間，在壓力釋放元件 14 斷裂後，袋體 18 之末端自線路 29 的內部被排出，接著被推出籃筐 30 外部，從而導致在線路 29 外部被安裝於籃筐 30 之環形空間中的袋體 18 之褶皺之漸進伸展。歸因於籃筐 30 之上部末端之傾斜，袋體 18 之分布在充氣後即被定向於變壓器之上部表面外部，使得可充氣袋體 18 可在充氣狀態中鄰接於變壓器 1 而停置於底板上。

此外，變壓器 1 之貯槽 2 裝備有一條惰性氣體注射線路 31，其係排放至貯槽 2 之底部，且在其相反端處裝備有一個快速耦接件，用以連接至惰性氣體(例如，氮氣)缸筒 33，而該缸筒 33 亦具備一個互補的快速耦接件 34。

圖 6 所示之具體例類似於前述具體例，其中差異為將袋體 18 鄰接於籃筐 30 之底部而固定至線路 29，而非如先前般固定至線路 29 之自由端。展示出在充氣期間之可充氣袋體 18。可觀測到，袋體 18 之主容積已位在變壓器 1 之垂面外部。

圖 7 所示之具體例類似於圖 5 及 6 所示之具體例，其中差異為變壓器 1 停置於被固定至底板的支撐物 35(例如，電桿 36 或塔)及懸掛於電桿 36 上的托架 37 上。因此，變壓器 1 被置放成在地面上方的較高處(通常在 3 公尺與 10 公尺之間的高度處)。壓力釋放元件 14 被安裝於一個沿著向下軸線而形成於變壓器 1 之貯槽 2 之底部 2c 上的孔中。校準壓力釋放元件 14 之斷裂壓力，而考慮到由存在於貯槽中的流體所施加的壓力。可充氣袋體 18 被置放於下游且接近於壓力釋放元件 14，且被設置用於向下擴展的充氣。

此具體例具有極低操作成本、及自外部可見到可充氣袋體 18 之充氣的優點，從而設置特別簡單的目視檢測。可充氣袋體 18 具有在通常歸因於電力故障的過多壓力的狀況下收集存在於貯槽 2 中的流體、及指示該故障的雙重功能。當袋體 18 藉由緊扣至貯槽 2 而必須耐受大量液體時，袋體 18 之壁的機械強度亦在袋體 18 大量地填充有液體之程度上比在其他具體例中為高。

在圖 8 所示之具體例中，變壓器 2 進一步裝備有一個提供額外安全性的火災偵測器 40、及一個亦提供額外減壓(特別對於低功率缺陷及在擴散之狀況下)的壓力釋放閥門 41。壓力釋放元件 14 被置放於一條具有實質上水平軸線的線路 13 中，且接近於上部末端而被安裝於變壓器之垂直壁上。

減壓腔室 42 被安裝於斷裂碟片 14 之下游而與其相距極

短距離之處，且具有較大內徑，以提供特別低的壓降，且允許變壓器 1 之貯槽 2 中之壓力的快速降低。減壓腔室 42 具有大於壓力釋放元件 14 之直徑的直徑。藉由直徑比減壓腔室 42 之直徑為小的線路 44，將具有(例如)在 1 與 16 m^3 之間的較大容積的收集儲集器 43 連接於減壓腔室 42 之下游。儲集器 43 為剛性型式(例如，由板型金屬所製成)，且可裝備有類似於壓力釋放閥門 41 的壓力釋放閥門 45。

如在圖 5 所示之具體例中，藉由裝備有手動或電動類型之閥門 56 的固定的線路 31，將變壓器 1 之貯槽 2 連接至惰性氣體缸筒 33。閥門 56 可為手動的，申請人已發現，可在壓力元件 14 跳閘之後持續較長時間來注射氮氣，以便排出諸如氫氣或乙炔之類的氣體，而該等氣體在空氣中存在氧氣的情況下係可自燃。可在斷裂元件 14 跳閘之後的若干小時或甚至若干天，打開用以排出變壓器 1 之貯槽 2 中之惰性氣體的閥門 56。另一優點在於：變壓器及流體之溫度接著實質上下降至周圍溫度，從而減少在與周圍空氣偶然接觸的狀況下點火之風險，且減少燒傷操作者之風險。預防裝置 11 包含另一惰性氣體缸筒 46，其係藉由線路 47 而被連接至儲集器 43，以排出存在於儲集器 43 中之可燃氣體。

在儲集器 43 之下游，線路 48 被設置成裝備有一個手動或電動的閥門 49 及一個壓力計 50，且經由快速連接器 51 而終止於與圖 1 所示之可充氣袋體相同類型的可充氣袋

體 18。

在壓力釋放元件 14 於變壓器 1 中發生電故障後的跳閘時，貯槽 2 中的壓力即下降。氣體及/或液體之噴射流穿過壓力釋放元件 14，且在減壓腔室 42 中散開，接著朝向收集儲集器 43 而流至線路 44 中。在正常操作條件中，閥門 52 為打開的。

在壓力釋放元件 14 跳閘之後，便注射惰性氣體以沖洗變壓器 1 之貯槽 2 之底部。接著，將由介電油之分解所引起且淤塞於貯槽 2 中的氣體，移除至收集儲集器 43。可在打開閥門 49 的同時，執行惰性氣體沖洗。存在於收集儲集器 43 中的可燃氣體接著經由線路 48 而被排出，且在可充氣袋體 18 中被回收，而該可充氣袋體 18 接著便自初始未充氣狀態轉變至最終充氣狀態。一旦達到預定的最大壓力(在壓力計 50 上可見)，則氣體沖洗可被中斷，且閥門 49 被關閉。然後，操作者可分離(例如)自阻塞型的快速連接器 51，且移除在充氣狀態中之可充氣袋體 18。被連接至收集儲集器 43 之上部末端的線路 48(流體穿過此線路 48)基本上含有氣體。因此，在充氣狀態中之可充氣袋體 18 的重量，接近於在初始狀態中之同一袋體 18 的重量。因此，一或兩個操作者可簡易地移動在充氣狀態中之袋體 18，且例如，將袋體 18 輸送至戶外，以按順序淨化其袋體中之氣體，且將袋體恢復至其初始狀態，必要時，重複淨化操作，且完全淨化收集儲集器 43。

可藉此使用輕型的可充氣袋體 18，而自被置放於相對

地不可進出的建築物(特別為地下)中的變壓器及收集儲集器，來淨化潛在的風險氣體，而該輕型的可充氣袋體 18 可由一或兩個操作者手動地傳送，或甚至由一手推車或由任何輕型、緊密且便宜的操縱手段來傳送。存在於收集儲集器 43 中之任何液體，可藉由未圖示之底部閥門而轉移至行動儲集器來淨化。

火災偵測器 40 亦可在火災之狀況下引致注射氮氣。

明顯地，此種預防裝置亦適合於(例如)藉由在圖 2 中由虛線所示之線路 53 來緊固含有介電油的饋通器 6，而該線路 53 亦裝備有一個壓力釋放元件 14 且排放至彎曲線路 16 中。一個低位的改變器 54(其為變壓器 1 之一部分)亦可藉由在圖 2 中由虛線所示之線路 55(其亦裝備有一壓力釋放元件)而裝備有一個預防裝置。

如圖 9 至 12 所示，斷裂元件 14 為凸狀圓形形狀，且被設置成安裝於緊密地固持於兩個碟片形凸緣 63、64 之間的貯槽 2 之出口孔口(未圖示)上。釋放元件 14 包含一個薄金屬紗(其(例如)係由不鏽鋼、鋁或鋁合金製成)形式的固持部分 65。固持部分 65 之厚度可在 0.05 mm 與 0.25 mm 之間。

固持部分 65 具備將其分割成若干部分的徑向凹槽 66。在固持部分 65 之厚度中挖掘此等徑向凹槽 66，使得，藉由在其中心處且在無任何破碎的情況下撕裂此固持部分 65 而出現斷裂，以預防釋放元件 14 之碎片在有損壞下游線路之風險的情況下，被穿過釋放元件 14 的流體撕掉及

移動。

固持部分 65 具備接近於中心而在每一凹槽 66 上分布一個的極小直徑的穿透孔 67。換言之，以六邊形來配置若干個孔 67。此等孔 67 形成初始的低強度撕裂，且保證撕裂開始於固持部分 65 之中心處。每一凹槽 66 上至少有一個孔 67 形成，確保凹槽 66 將藉由提供最大可能流動通路而同時地分離。作為一替代例，凹槽 66 之數目可能不是六，及/或可在每一凹槽 66 上設置若干個孔 67。密封塗層 80 可以阻塞此等孔 67。

特別地，藉由諸孔 67 之直徑及位置、凹槽 66 之深度、形成固持部分 65 的材料之厚度及組合物，來判定釋放元件 14 之脹裂壓力。較佳地，在固持部分 65 之整個厚度上形成此等凹槽 66。固持部分 65 之其餘部分可具有恆定的厚度。

兩個鄰近的凹槽 66 形成一個三角形 69，而該三角形 69 在斷裂期間，係藉由諸孔 67 之間的材料之撕裂而與鄰近的三角形分離，且藉由摺疊而於下游處變形。三角形 69 彎曲而不撕裂，以避免易於損壞下游線路或阻礙下游線路中之流動的該等三角形 69 之取出，藉此增加壓降且減緩上游側減壓。凹槽 66 之數目亦視固持元件 14 之直徑而定。

被置放於凸緣 63 之下流的凸緣 64 被鑽有一個徑向孔，其中置放有一個保護管 71。斷裂偵測器包含一條電線 72，其被固定至下游側上之固持部分 65，且被配置於一個迴路中。電線 72 延伸至保護管 71 中，直至連接箱 73。

電線 72 實際上沿著固持元件 14 之整個直徑而延伸，而使電線之一部分 72a 被置放於凹槽 66 之與該凹槽 66 平行的一側上，而電線之另一部分 72b 則徑向地被置放於同一凹槽 66 之與該凹槽 66 平行的另一側上。此兩個電線部分 72a、72b 之間的距離較短。此距離可比兩個孔 67 之間的最大距離為短，使得電線 72 在此等孔 67 之間穿過。

電線 72 塗覆有保護薄膜，用以預防其腐蝕且使其黏附至固持部分 65 之下游側。選擇此薄膜之組合物，以避免改變斷裂元件 14 之斷裂壓力。此薄膜可由脆化的聚醯胺製成。斷裂元件之脹裂必定導致電線 72 之切割。可藉由中斷穿過電線 72 的電之流動、或由電線 72 之兩端之間的壓差，而極簡單且可靠地偵測此切割。

斷裂元件 14 亦包含一個增強部分 74，其係以金屬紗（例如，由不鏽鋼、鋁、或鋁合金所製成）之形式而被置放於凸緣 63 與 64 之間。增強部分 74 之厚度可在 0.2 mm 與 1 mm 之間。

增強部分 74 包含複數個瓣體（例如，五個），其係由形成於其整個厚度上的徑向凹槽 75 所分離。此等瓣體被連接至一個環形外部邊緣，而一個圓弧中的凹槽 76 被形成於每一瓣體之整個厚度上（除了接近於鄰近瓣體的部分之外），藉此賦予該等瓣體軸向變形之能力。該等瓣體其中之一者（例如）藉由熔接而被連接至一個中心多邊形 77。此多邊形 77 關閉諸瓣體之中心，且相抵支承於被固定至其他瓣體、且相對於該等瓣體而軸向偏移的卡鉤 78，使

得多邊形 77 被軸向地配置於瓣體與對應的卡鉤 78 之間。多邊形 77 可與卡鉤 78 之底部相接觸，而軸向地相抵支承。增強部分 74 提供在一個方向上之較好的軸向強度、及在另一方向(即，斷裂元件 14 之脹裂方向)上之較低的軸向強度。當變壓器 1 之貯槽 2 中的壓力低於減壓腔室 16 之壓力時(其可能在部分真空被產生於貯槽 2 中以用於填充變壓器 1 之情況下出現)，增強部分 74 便特別有用。

在固持部分 65 與增強部分 74 之間，可置放一個密封部分 79，其包含(例如)基於聚四氟乙烯的氣密合成材料的薄膜 80，而該薄膜 80 在每一側上係由預切割的合成材料之厚膜 81 所圍繞，從而避免薄膜 80 被固持部分 65 及增強部分 74 所穿孔。每一厚膜 81 可包含(例如)基於聚四氟乙烯的合成材料，其具有約 0.1 mm 至 0.3 mm 之厚度。厚膜 81 可沿著約 330° 之圓弧而被預切割。薄膜 80 可具有約 0.005 mm 至 0.1 mm 之厚度。

斷裂元件 14 提供在一方向上之較好耐壓性、在另一方向上之校準耐壓性、極好氣密性、及低脹裂慣性。

為了改良緊密性，斷裂元件 14 可包含一個被置放於凸緣 63 與固持部分 65 之間的墊圈 82、及一個被置放於凸緣 64 與增強部分 74 之間的墊圈 83。墊圈 82 及 83 可由基於聚四氟乙烯的材料所製成。

此外，可設置用於冷卻預防裝置中之流體的手段。此種冷卻手段可包含在線路 17 及/或儲集器 18 上的散熱片、用於儲集器 18 的環境控制單元、及/或液化氣體儲備物

(例如，氮氣)，其可被擴散以冷卻儲集器 18。

此種保護系統特別適合於被置放於受限制的建築物、地下礦山、隧道、構造底土、公路或高速公路底土等等中的變壓器。此種保護系統在正常操作狀態中具有極小尺寸，且在跳閘之後，可藉由移除可簡易傳送的可充氣袋體，而被簡易地恢復至操作狀態。

被連接至壓力釋放元件之感測器的控制單元，亦可被連接至輔助感測器(諸如，火災偵測器、蒸汽感測器(巴克霍爾茨(Buchholz))、及電源電池跳閘感測器)，以便在爆炸預防系統故障的狀況下起動滅火。

本發明提供預防變壓器元件(特別為貯槽、饋通器、負載改變器，等等)爆炸之益處，該變壓器元件可被安裝於具有極小修改的現有變壓器上，其可極快速地偵測絕緣斷路，且實際上同時起作用，以限制其衝擊(且特別在受限制的建築物中)。如此可預防油貯槽爆炸及該爆炸可能引起的猛烈火災。顯著地減少了歸因於短路所造成的損壞，且幾乎可完全避免污染。因為變壓器之爆炸可確信當發生於受限制的位置中時為災難性的，所以，針對受限制建築物所設計的預防系統之存在，確信極為有益。

【圖式簡單說明】

圖 1 為本發明一具體例之裝備有火災預防裝置的變壓器之示意圖。

圖 2 為本發明一具體例之裝備有火災預防裝置的變壓器之示意圖。

圖 3 為本發明一具體例之裝備有火災預防裝置的變壓器之示意圖。

圖 4 為本發明一具體例之裝備有火災預防裝置的變壓器之示意圖。

圖 5 為本發明一具體例之裝備有火災預防裝置的變壓器之示意圖。

圖 6 展示圖 5 所布署的預防裝置。

圖 7 為本發明一具體例之裝備有火災預防裝置的變壓器之示意圖。

圖 8 為本發明一具體例之裝備有火災預防裝置的變壓器之示意圖。

圖 9 為斷裂元件之剖面圖。

圖 10 為圖 9 之部分放大圖。

圖 11 為對應於圖 9 之平面圖。

圖 12 為對應於圖 9 之底視圖。

【主要元件符號說明】

1	變壓器
2	貯槽
2a	本體
2b	蓋罩
2c	底部
3	底板
4	支腿
5	電線路

- 6 饋通器
- 7 冷卻流體
- 8 掩蔽所
- 9 石板
- 9a 人孔
- 10 空間
- 11 預防裝置
- 12 (手動或電動)閥門
- 13 線路
- 14 壓力(釋放)元件；斷裂碟片；斷裂元件；固持元件
- 15 閥門
- 16 (剛性、彎曲)線路
- 16a 錐台部分
- 16b 凸緣
- 17 可撓性軟管；線路
- 17a 凸緣
- 17b 凸緣
- 18 (可充氣)袋體；儲集器
- 18a 凸緣
- 19 排放閥
- 19a 排放管道
- 20 外盒
- 20a 上部殼層
- 20b 下部殼層

21	注射管；注射通道
22	線路
23	支撐物
24	凸緣
25	凸緣
26	閥門
27	支撐物
28	卡鉤部分
29	線路
30	籃筐
31	線路
32	快速耦接件
33	缸筒
34	快速耦接件
35	支撐物
36	電桿
37	托架
40	火災偵測器
41	壓力釋放閥門
42	減壓腔室
43	(收集)儲集器
44	線路
45	(壓力釋放)閥門
46	(惰性氣體)缸筒

47	線路
48	線路
49	(手動或電動)閥門
50	壓力計
51	快速連接器
52	閥門
53	線路
54	改變器
55	線路
56	閥門
63	凸緣
64	凸緣
65	固持部分
66	(徑向)凹槽
67	孔
69	三角形
71	保護管
72	電線
72a	(電線)部分
72b	(電線)部分
73	連接箱
74	增強部分
75	(徑向)凹槽
76	(圓弧)凹槽

77	多 邊 形
78	卡 鉤
79	密 封 部 分
80	密 封 塗 層 ； 薄 膜
81	厚 膜
82	墊 圈
83	墊 圈
181	充 氣 位 置 (狀 態)
182	充 氣 位 置 (狀 態)
183	充 氣 位 置 (狀 態)

五、中文發明摘要：

一種預防變壓器之元件爆炸之裝置，其具備一個含有可燃冷卻流體的貯槽，包含：一壓力釋放元件，用於使該貯槽減壓；及，一袋體，被置放於該壓力釋放元件之下游，且被組構成在該壓力釋放元件斷裂後即自一扁平狀態轉變至一充氣狀態，且用於限制流體。

六、英文發明摘要：

A device for preventing the explosion of an element of an electrical transformer provided with a tank containing a combustible cooling fluid, comprising a pressure release element for decompressing the tank, and a bag placed downstream of the pressure release element and configured to pass from a flat state to an inflated state upon the rupture of the pressure release element and for confining fluid.

十、申請專利範圍：

1. 一種預防變壓器之元件爆炸之裝置，其具備一個含有可燃冷卻流體的貯槽，包含：一壓力釋放元件，被置放於該貯槽之出口，用於使該貯槽減壓；及，一袋體，被置放於該壓力釋放元件之下游，且被組構成在該壓力釋放元件斷裂後即自扁平狀態轉變至充氣狀態，且用於限制穿過該壓力釋放元件的流體。

2. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中，該袋體為氣密的。

3. 如前述申請專利範圍中任一項之裝置，其中，包含一個被安裝於該壓力釋放元件之下游的彎曲線路。

4. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中，包含一個被安裝於該袋體之上游的可撓性軟管。

5. 如申請專利範圍第 4 項之裝置，其中，包含一個被安裝於該可撓性軟管之下游的彎曲線路。

6. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中，包含一個被置放於該袋體之上游而與該袋體成一體式的快速耦接件。

7. 如申請專利範圍第 6 項之裝置，其中，包含一條用於在該壓力釋放元件之下游引入惰性氣體的通道。

8. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中，該袋體包含一個可阻塞的出口孔口。

9. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中，包含一個被置放於該壓力釋放元件與該袋體之間的儲集器。

10. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中，包含一個被

置放於該壓力釋放元件之下游的減壓腔室。

11. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中，該貯槽之出口被置放於該貯槽之底壁上，而該袋體則被置放於該貯槽下方。

12. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中，該貯槽之出口被置放於該貯槽之上壁上，而該袋體則被置放於該貯槽上方。

13. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中，該袋體至少部分地自一支撐物處被懸掛。

14. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中，包含一個至少被置放於該袋體下方的抗爆裂保護物。

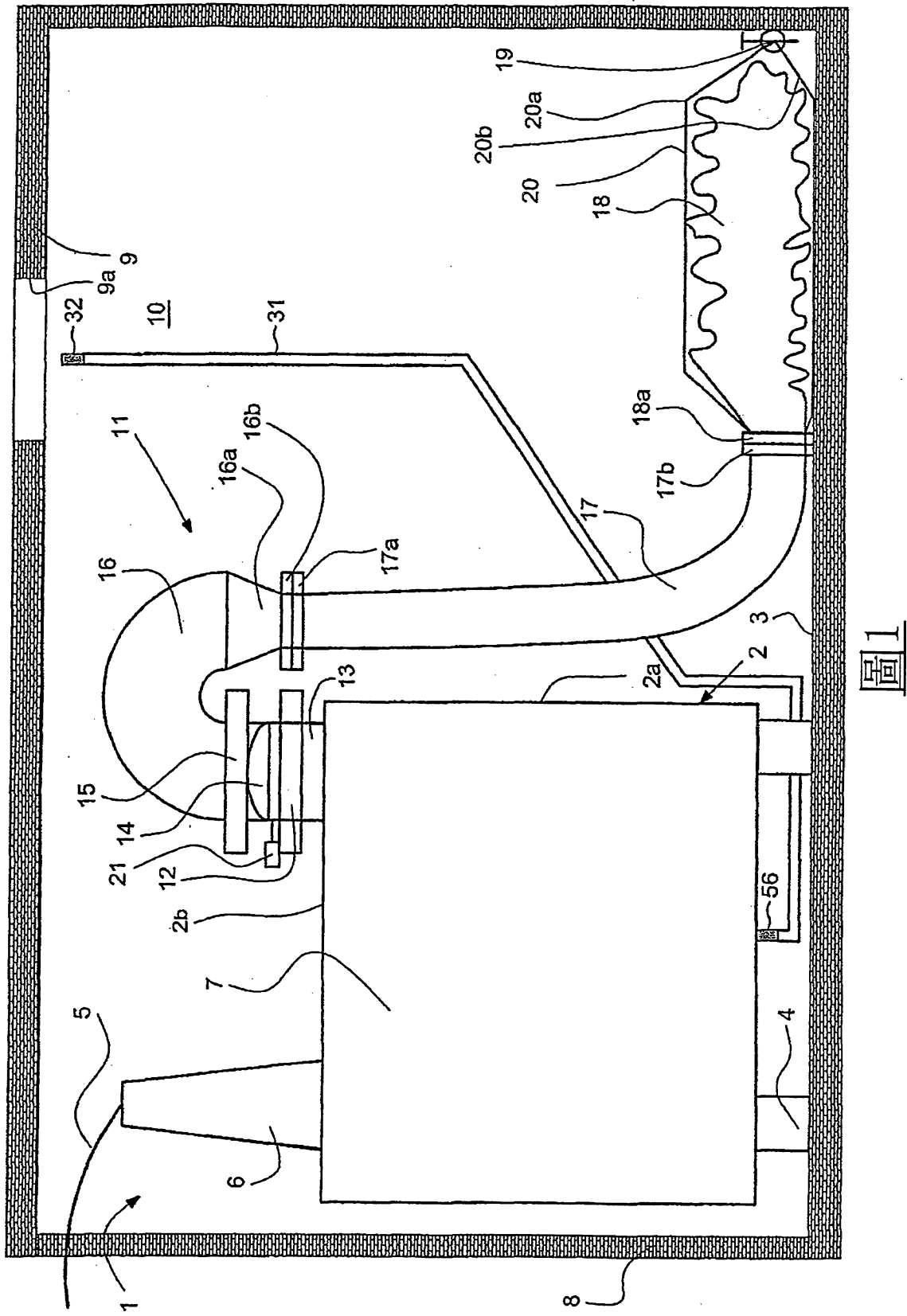
15. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中，包含一個具備至少兩個殼層的外盒，其係形成一個用於該扁平袋體的傳送及保護外殼、及一個用於該充氣袋體的支撐物，而該等殼層係被組構成在自扁平狀態轉變至充氣狀態的期間相分離。

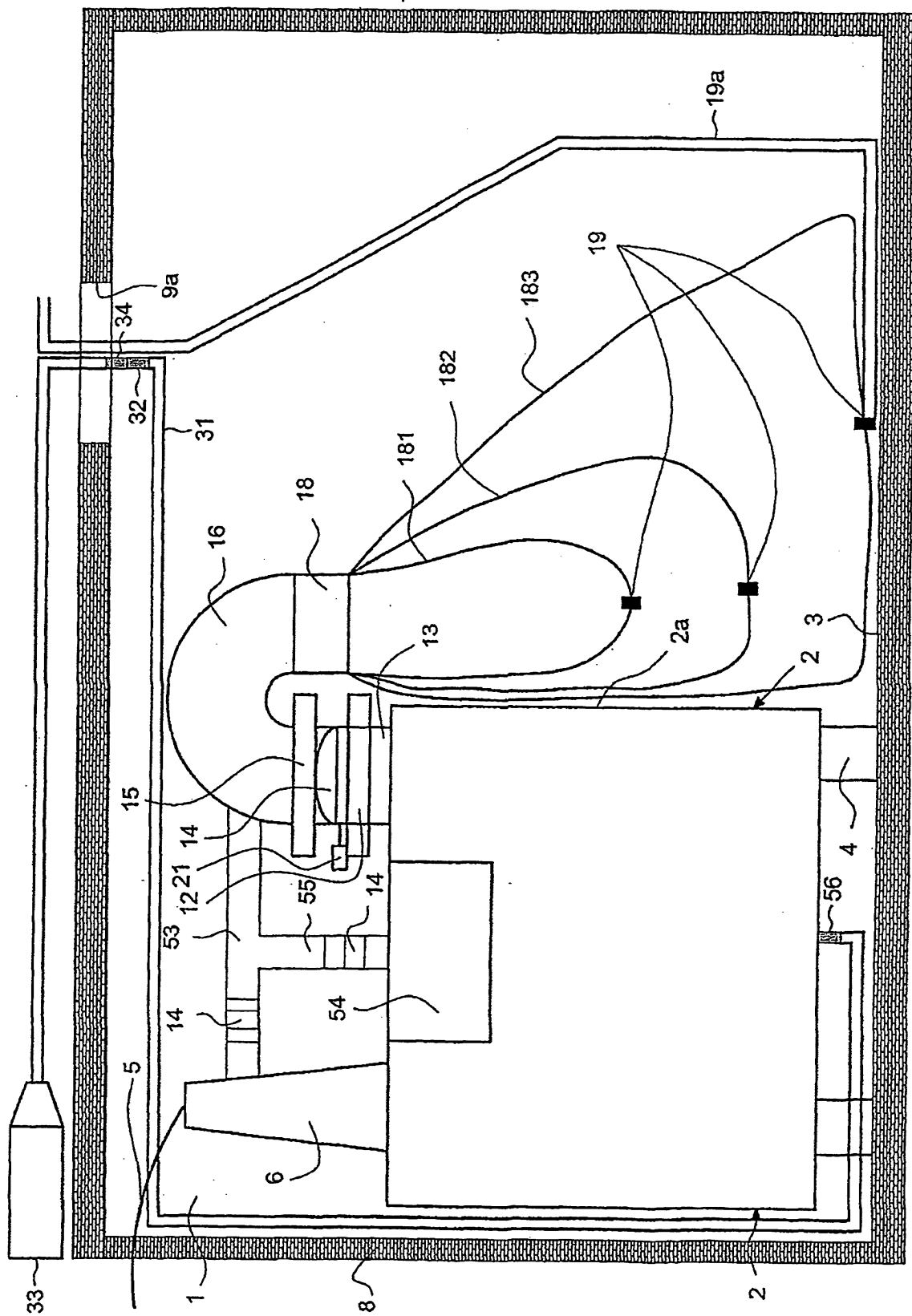
16. 一種限制來自於變壓器元件的流體之裝置，其具備一個含有可燃冷卻流體的貯槽，包含：一壓力釋放元件，被置放於該貯槽之出口，用於使該貯槽減壓，而該壓力釋放元件包含被組構成在壓力達到一預定位準時撕裂的撕裂區；及，一袋體，被置放於該壓力釋放元件之下游，且被組構成在該壓力釋放元件斷裂後即自扁平狀態轉變至充氣狀態，且用於收集穿過該壓力釋放元件的流體。

17. 一種預防變壓器之元件爆炸之方法，該變壓器具備

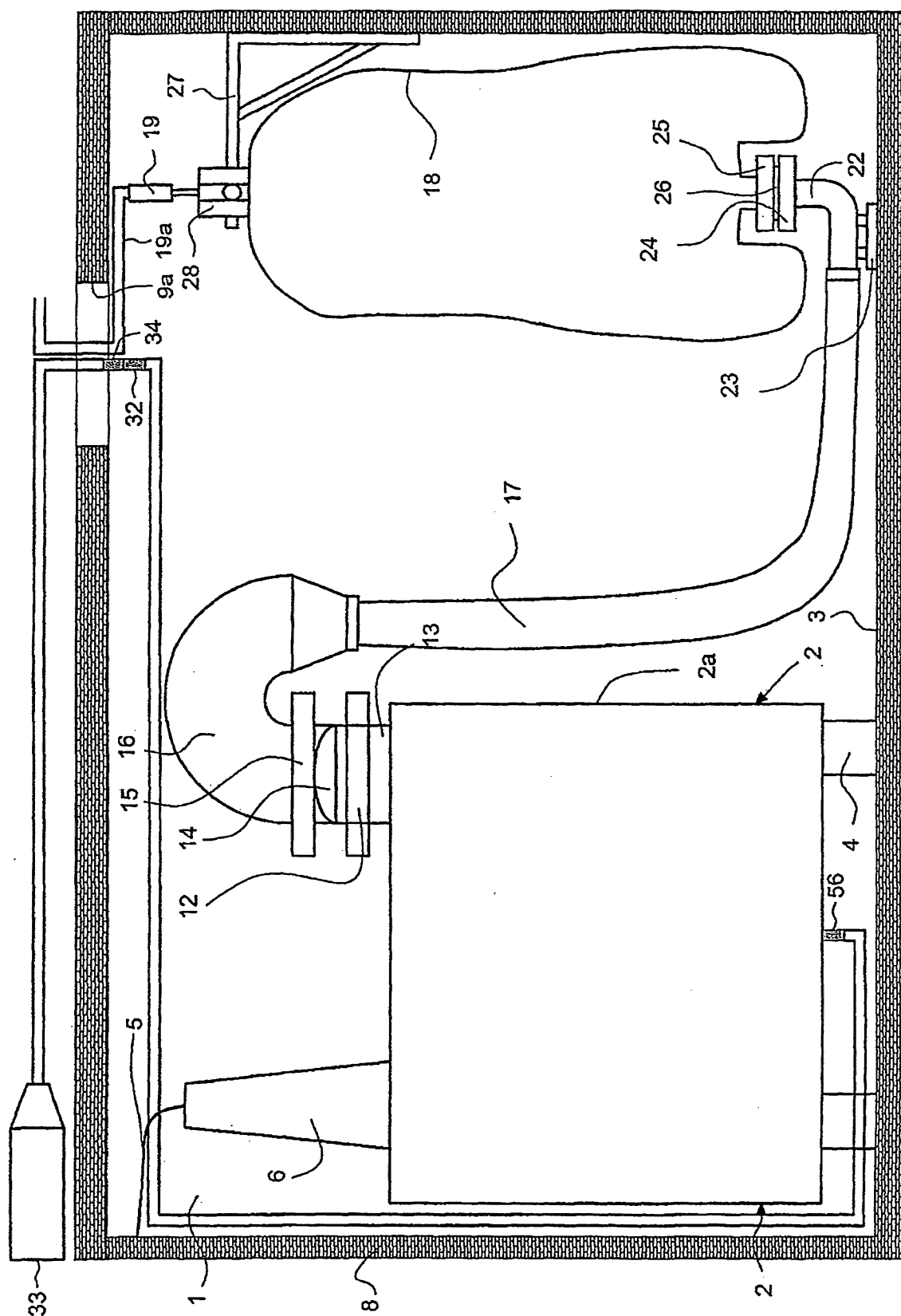
一個含有可燃冷卻流體的貯槽，其中，藉由一個被置放於該貯槽之出口上的壓力釋放元件，執行該貯槽之減壓；且執行被置放於該壓力釋放元件之下游的袋體之充氣，而該袋體係自扁平狀態轉變至充氣狀態，且限制穿過該壓力釋放元件的流體。

十一、圖式：





2

4
回

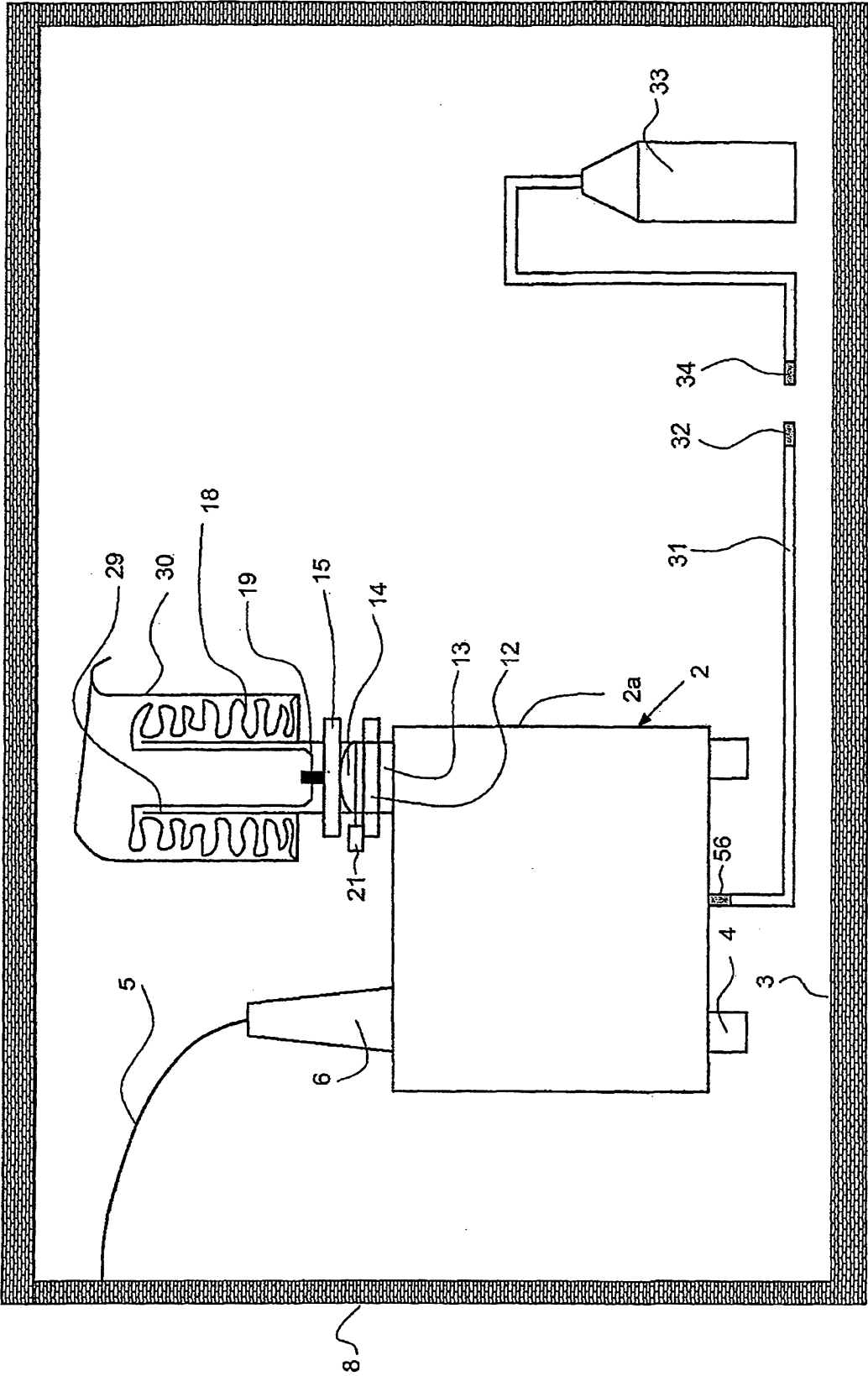


圖5

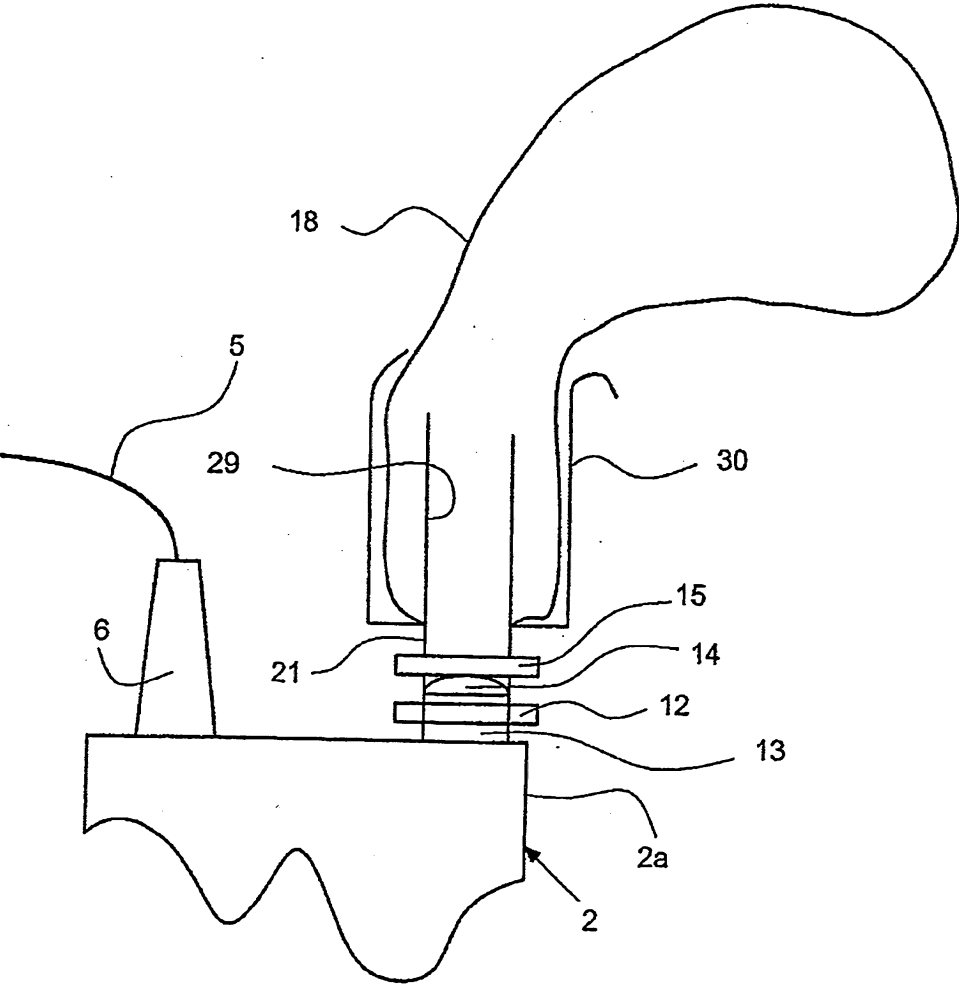


圖6

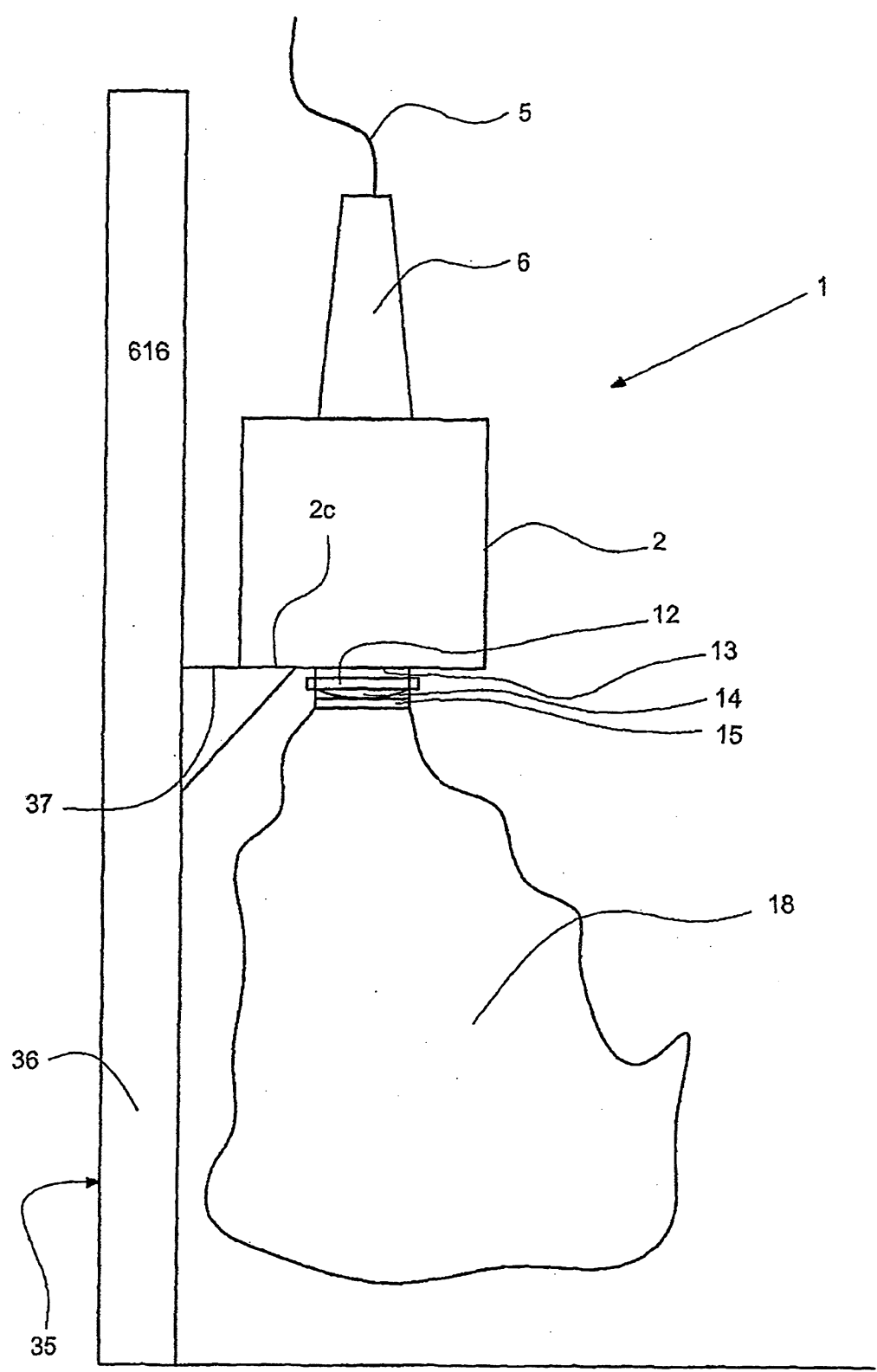


圖7

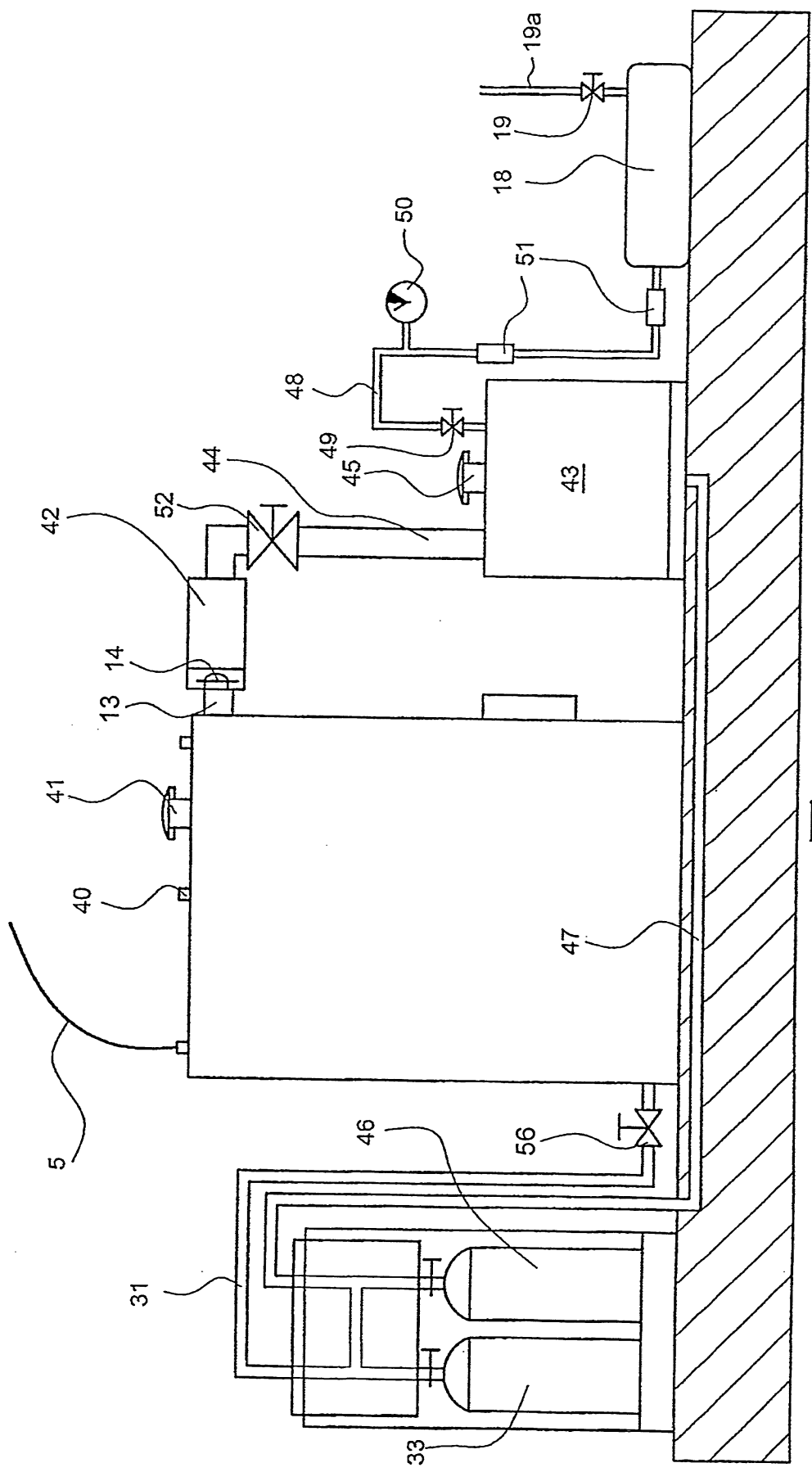


圖8

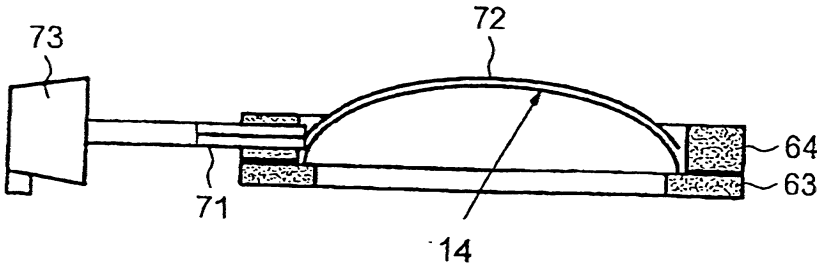


圖9

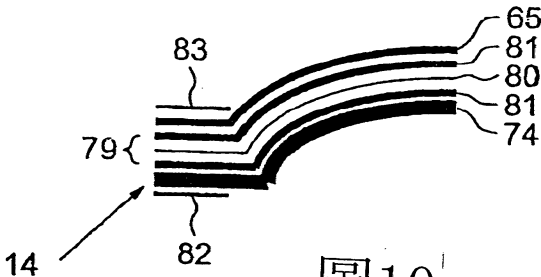


圖10

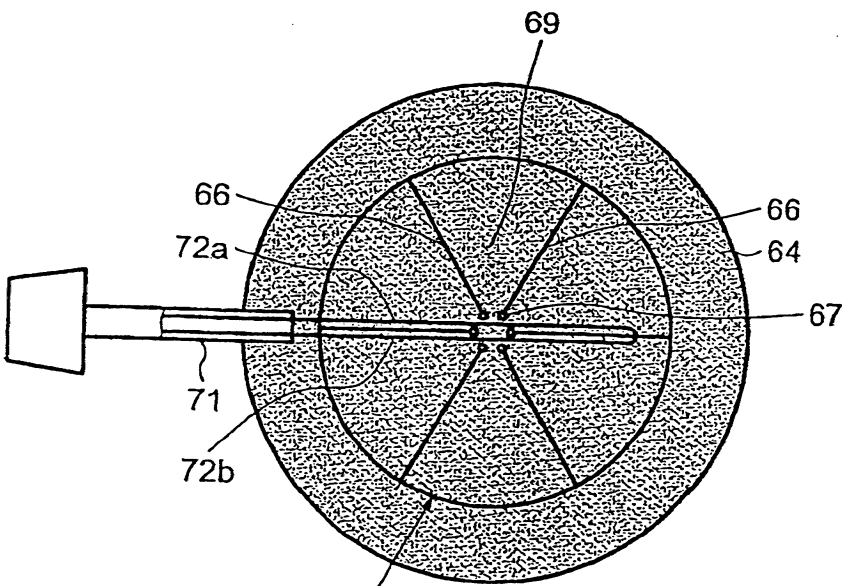


圖11

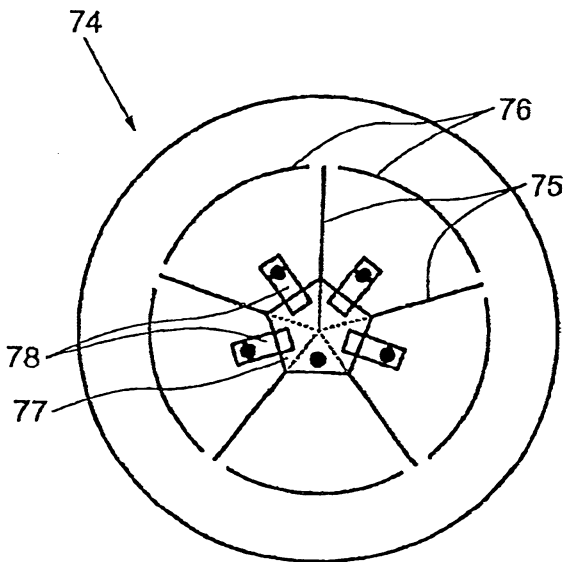


圖12

七、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	變壓器	2	貯槽
2a	本體	2b	蓋罩
3	底板	4	支腿
5	電線路	6	饋通器
7	冷卻流體	8	掩蔽所
9	石板	9a	人孔
10	空間	11	預防裝置
12	(手動或電動)閥門	13	線路
14	壓力(釋放)元件；斷裂碟片；斷裂元件；固持元件		
15	閥門	16	(剛性、彎曲)線路
16a	錐台部分	16b	凸緣
17	可撓性軟管；線路	17a	凸緣
17b	凸緣	18	(可充氣)袋體；儲集器
18a	凸緣	19	排放閥
20	外盒	20a	上部殼層
20b	下部殼層	21	注射管；注射通道
31	線路	32	快速耦接件
56	閥門		

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無