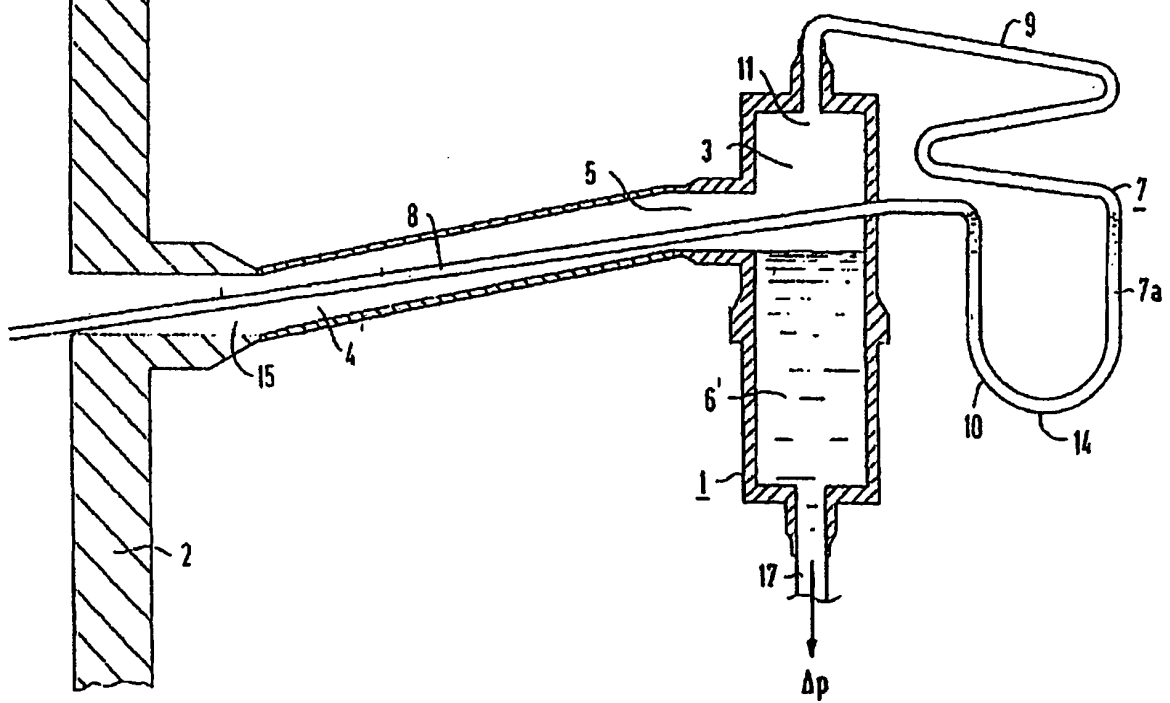
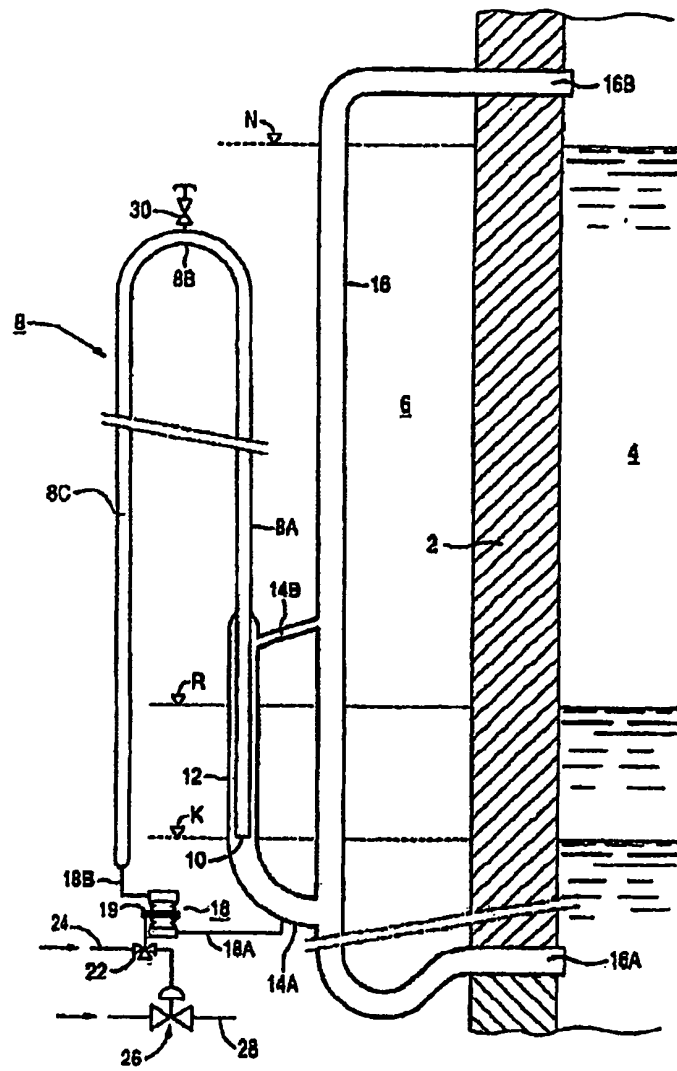


第2圖



第3圖



I379984

（此處由本局於收附件 3：第 095131622 號說明書修正本 民國 101 年 8 月 24 日修正
文時黏貼條碼）

850828

發明專利說明書

101年8月24日修(更)正本

（本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫）

公告本

※申請案號：095131622

※申請日期：95 年 08 月 28 日

※IPC 分類：F25B 49/00,
G01F 23/4

一、發明名稱：

(中) 改良的冷凝室設計

(英) Improved condensing chamber design

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 通用電機股份有限公司

(英) GENERAL ELECTRIC COMPANY

代表人：(中) 1. 威廉 伍德本

(英) 1. WOODBURN, WILLIAM A.

地 址：(中) 美國紐約州·斯克奈塔第河濱路 1 號

(英) 1 River Road, Schenectady, N.Y. 12345, USA

國籍：(中英) 美國 U.S.A.

三、發明人：(共 4 人)

1. 姓 名：(中) 雷姆西 佩脫爾

(英) PATEL, RAMESH

國 籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

2. 姓 名：(中) 曾仲偉

(英) TSANG, ALBERT

國 籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

3. 姓 名：(中) 詹姆斯 薩瓦畢

(英) SAWABE, JAMES

國 籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

4. 姓 名：(中) 黃周

(英) CHOE, HWANG

國 籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

四、聲明事項：◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國 ; 2005/09/08 ; 11/220,672 ☒ 有主張優先權

(英) U.S.A.

四、聲明事項：◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國 ; 2005/09/08 ; 11/220,672 ☒ 有主張優先權

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種利用壓力差來測量容器內之液位的裝置，例如沸水反應器（BWR）、先進式沸水反應器（ABWR）或先進式沸水反應器 II（ABWR II）內之反應器壓力容器（RPV）內所存在的液位，特別是有關於一種可增加對於會進入至測量裝置之一個或多個通路內的不凝氣體的容受力的裝置。

【先前技術】

有相當多種的儀器被用來測量存在於一容器內的液體的位面。在沸水反應器內，以此種方式監測的液位是冷媒的液位，通常是水或稀釋的水溶液，含有添加的化合物，以供以某種方式抑制腐蝕或改善冷媒的性能。除了反應器容器以外，此技術的其他應用尚包括有例如化學反應器、傳統燒火的鍋爐或其他其內之液體或液體之一部份要隨著至少一種在容器內之運轉條件下不會凝結之氣體的不凝氣體一起蒸發的容器。

這些液位測量的結果通常可以構成可供一組或多組控制系統使用的主要參數，例如說液位控制器、供水控制器、洩水控制器，以及其他用來維持被監測容器及／或相關系統內之適當的運轉條件及／或安全界限。因此，液位儀器及液位測量系統必須要能在相當廣泛條件範圍內以足夠地準確度地運作，甚至包括在明顯偏離於啓動、關機及

／或錯誤或意外等一般控制運轉區間的情形。

液位儀器及測量系統的輸出信號通常會被傳送至各種控制機械及設備上，包括例如核子反應器的反應器保護系統。這些反應器保護系統通常包括有容器、管路、感測器及電子裝置等的組合，其等會互相配合來維持反應器的安全運轉。因此之故，很重要的是，液位儀器及測量系統可以提供能正確反映出被監測容器內之液位正確狀態的信號。

基於正確地決定並指示被監測容器內確實之液位的重要性，各種的習用方法及設備被發展出來，試圖提供所需的液位資訊。此種習用設備之一係顯示於第 1 圖中，係應用於壓水反應器或沸水反應器上。

如第 1 圖中所示，液位測量系統 1 係裝設在壓力容器 10 上。壓力容器 10 及液位測量系統 1 的大部份係設置在一與反應器建築 14 相鄰的乾井（或主圍阻體）結構 12 內。該液位測量 1 的一部份，包括基準段 16 及壓差偵測器 18，係設置在反應器建築 14 內。冷媒 20 會被供應至壓力容器 10 內，以形成一覆蓋住反應器燃料（未顯示）的液位 22，而冷媒則被容置於壓力容器 10 的下方空間 26 內，位於液位 22 下方。

反應器燃料（未顯示）係由基座（未顯示）固定於壓力容器 10 內，以供加熱冷媒 20 來產生水蒸汽或蒸氣 30，其會聚集於壓力容器 10 的上方空間 28 內，位在液位 22 的上方。此液位測量測量系統 1 係透過位在液位 22 上方

的上接頭 36 經由一向上傾斜並由絕緣物 40 包覆並可將水蒸汽 30 導入至至少一冷凝室 50 的水蒸汽入口 38 結合至壓力容器 10 上。基準段 16 將冷凝室 50 連接至壓差偵測器 18，而冷凝水蒸汽 30 所產生的液體則會透過一位在標稱液位 22 下方之下接頭 42 而經由可變段 44 返回至壓力容器 10 內。壓力容器 10 內的液位即可藉由測量基準段及可變段內所形成的二液柱間的壓力差而決定之。

另一種可用來測量容器內之液位的實施例係顯示在第 2 圖內。如第 2 圖中所示，一冷凝容器 1 經由一水蒸汽管線 4 連接至反應器壓力容器 2。此冷凝容器 1 的水蒸汽管線 4 在壓力容器嘴部 15 處開通至反應器壓力容器 2 內，並且經由一入口 5 而連接至冷凝容器 1。水蒸汽管線 4 係以一種上升的斜度，自壓力容器嘴部 15 延伸至冷凝容器 1 的入口 5。在冷凝容器 1 內有一冷凝區域 6，其可持續地填注以冷凝水，直到入口 5 的高度處，而多出來的冷凝水會經由水蒸汽管線 4 直接回流至反應器壓力容器 2 內。在冷凝區域 6 的上方設有水蒸汽區域 3，水蒸汽可以不斷地自反應器壓力容器 2 經由水蒸汽管線 4 注入至此區域內。

該水蒸汽管線通常是製做成相當的短而具有夠大的直徑，因此在反應器壓力容器與冷凝容器 1 之間幾乎沒有壓力差。因此，水蒸汽區域 3 內的壓力通常是非常接近於反應器壓力容器 2 內的壓力。水蒸汽區域 3 連接至一壓差轉換器 20，其可透過設置在冷凝區域 6 下方的壓差測量管線 17 來來測量填注的液位。冷凝容器 1 的排放裝置 7 內設有

一額外冷凝區域 7a，設在水蒸汽區域 3 的上方末端 11 處。

一冷卻區段 9 直接地鄰接於該上方末端 11，而與之相鄰的是一 U 形管線 10，其係一虹吸管，插入至冷凝水排放管線 8 內。該冷凝水排放管線 8 在冷凝區域 6 的上方通過冷凝容器 1，並自冷凝容器的入口 5 經由水蒸汽管線 4 內部延伸至反應器壓力容器 2 內。該 U 形管線 10 內填注入多餘的冷凝水至可使一些多餘的冷凝水不斷地經由冷凝水排放管線 8 回流至反應器壓力容器 2 內。聚集在 U 形管線 10 內的多餘冷凝水會含有溶解形式的不凝氣體，其會隨著水蒸汽經由水蒸汽管線 4 自反應器壓力容器 2 進入至冷凝容器 1 內。這些不凝氣體由於它們的低密度之故，會傾向於聚集於水蒸汽區域 3 的上方末端 11 內，並自該處與冷凝的水蒸汽一起進入至 U 形管線 10 內。以此方式，可將不凝氣體通過額外之冷凝區域 7a 而自冷凝容器 1 內移除，並回送至反應器壓力容器 2 內，因之而能減少不凝氣體之蓄積於冷凝容器 1 內。

另一種實施例是顯示於第 3 圖中。如第 3 圖所示，一反應器壓力容器，其僅顯示出側向外壁 2，在正常運轉中充滿水至標稱填充液位 N。在填充液位 N 上方，壓力容器的內部 4 內充滿水蒸汽。在偵測到充填不足情形時，亦即偵測到的液位低於臨界填充液位 K 的情形，另外的冷卻即會被動地啟動，以確保反應器壓力容器能有充份的冷卻作用。用來啟動冷卻測量的基本元件是一具有上下顛倒 U 形

結構的差壓測量管 8 結構，係平行於外壁 2 設置的。差壓測量管 8 包括第一管段 8A，其經由一弧形上方連接部位 8B 而接入至第二管段 8C。此二管段 8A、8C 最好是互相平行的延伸，並亦平行於外壁 2。在此情形中，他們是自低於臨界填充液位 K 的下方處向上延伸儘可能地高而低於標稱填充液位 N。雖然第二管段 8C 基本上是一側末端密閉，但第一管段 8A 是可流通過地連接至內部 4 內。因此差壓測量管 8 的一側末端是密封的，而另一末端則連接至內部 4 內。在此情形中，第一管段 8A 必須要是可流通過地連接至內部 4 的臨界填充液位 K 的區域處。

在第 3 圖的實施例中，第一管段 8A 是間接地連接至壓力容器 2 的內部 4。詳細地說，第一管段 8A 是以其下方區域延伸至環繞著該管段的套管 12 內，而其下方末端 10 則中止於該套管內。下方末端 10 是開放的，構成第一管段 8A 流出而進入至套管 12 內的流動路徑，而套管 12 的上方末端則是相對於第一管段 8A 密閉起來，並構造成不滲漏。套管 12 構成通入至設在臨界填充液位 K 下方的升流管 16 的第一流動路徑 14A，而套管 12 的上方區域則是同樣地經由一第二流通路徑 14B 而在臨界填充液位 K 內連接至升流管 16 內。升流管 16 則是經由下方開口區域 16A 在一個低於臨界填充液位 K 的點處，以及經由上方開口區域 16B 而在一個高於臨界填充液位 K 的點處，連接至反應器壓力容器的內部 4。下方開口區域 16a 是先連接至升流管 16 的虹吸形區域，其係平行外壁 2 延伸（因此亦

平行於壓差測量管 8 向上延伸至上方開口區域 16B 的位置處)。

如第 3 圖所示，其設有一建構用來偵測該二管段 8A、8C 間之壓差的測量裝置 18。此測量裝置 18 亦經由一第一測量管線 18A 而連接至弧形第一流通路徑 14A，在該區域內，其開放至升流管 16 內。再者，該測量裝置 18 經由第二測量管線 18B 而連接至第二管段 8C 的下方末端。此下方末端係封閉的，除了與測量裝置 18 的流通上的連通。該二管段 8A、8C 內的壓力條件會由相應的測量管線 18A、18B 而連通至該測量裝置 18。

如第 3 圖中所示，測量裝置 18 係建構成一種被動脈波產生器，用以將感測到該二測量管線 18A、18B 間的壓力差的變化轉換成軸向的動作。例如說，測量裝置 18 可以設置有一壓力板 19，其一側係由來自第一管段 8A 的壓力作用於其上，而其另一側則是由來自第二管段 8C 的壓力作用於其上。在該二管段 8A、8C 間的差壓有變化的情形時，該壓力板 19 會有軸向位移產生，其會作用於一設置於壓縮氣體管線 24 內的氣壓閥 22 上。在壓縮氣體管線 24 內會被供應並維持著常態受壓之氮氣。此壓縮氣體管線 24 係通向一關閉閥 26，其可運作來開啓／關閉流動管線 28。一通氣閥 30 設置在差壓測量管 8 的最高點處（亦即弧形部位 8B 的上方點）。

在第 3 圖所示之裝置的正常運轉時，反應器壓力容器內是充注以冷媒至標稱填充液位 N 處，其係高於弧形部位

8B 的上方。當差壓測量管 8 第一次填充時，水會自內部 4 經由下方開口區域 16A、升流管 16 及第一流動路徑 14A 進入至第一管段 8A 的下方末端 10 內。差壓測量管 8 及其二管段 8A、8C 因之可以完全充滿水。在初始充填時，原先存在於差壓測量管 8 內的空氣及／或其他不凝物將會經由通氣閥 30 而排出。因此，此測量系統可以讓該差壓測量管 8 內大致上沒有氣體或不凝氣體殘留於其內。在此正常運轉狀態中，該二管段 8A、8C 內的壓力值，其等係由測量裝置 18 經由該二測量管線 18A、18B 測得，亦可由該二管段 8A、8C 內所含有的水柱的壓力來決定。

如果內部 4 內的填充液注下降至標稱填充液位 N 與臨界填充液位 K 間的較低填充液位 R 處時，由於升流管與內部 4 間的流體連通之故，該較低填充液位 R 會大致上等於升流管 16 內所形成的液位。由於套管 12 是經由二流通路徑 14A、14B 而與升流管 16 做流體連通，因此該較低填充液位 R 亦會反應在套管 12 內。因此，該套管 12 內在該較低填充液位 R 的下方會填注以水，而在較低填充液位的上方則會充滿水蒸汽，因之而會對第一管段 8A 加熱。當水蒸汽第一次經由第二流通路徑流入至套管 12 內時，水蒸汽會凝結於冷的第一管段 8A 上，而形成冷凝水，其會沿著套管 12 內部向下流動，並回到反應器壓力容器內。

不凝氣體之蓄積

如前所述，不凝氣體之蓄積在冷凝室內，及因之而致

之存在於基準管線及／或可變管線內，會導致被監測容器內之液位測量的誤差。如前述之習用技藝中所做的努力，有多種的裝置曾被開發出來，以供防阻不凝氣體之蓄積及／或減輕蓄積的情形，通常是透過沖刷（例如洩水作業）及／或將該等氣體溶解於系統內所存在的液體內。

壓力容器內所產生的水蒸汽通常會含有痕量的不凝氣體。例如說，在核子工業中，不凝氣體係由核分裂過程所產生的副產品，通常會是氫及氧的化學計量混合物（亦即2:1），但通常亦會包括更少量的其他元素，例如氮。在其他的應用中，這些不凝氣體，主要是氧和氮，的主要來源是空氣。當不凝氣體存在於系統內時，來自容器的水蒸汽或蒸氣會將其等帶入至冷凝室內。

當水蒸汽或蒸氣進入冷凝室內並凝結而形成液態冷凝物時，該等不凝氣體會保持氣態而蓄積於冷凝室內，因此而使得冷凝室的蒸氣空間內的不凝氣體濃度增高。當不凝氣體的濃度增高時，該等氣體的一部份會溶解於冷凝室內所存在的液體內。這些冷凝水（攜帶著溶解的氣體）會流入至該裝置的一部份或多個部位內，並透過此方式而回到被監測容器內。

如前述的習用裝置中所看到的，將不凝氣體自冷凝室內移除的主要機制是透過將內含有溶解之氣體的多餘冷凝水溢流流出而達成的。在此系統正確運作的情形中，不凝氣體的蓄積將可保持在一個大致上平衡的位準上。在此種平衡狀態中，根據亨利定律，進入至冷凝室內之水蒸汽內

所存在的氧及氫的濃度通常是分別在約 13ppmv 及 25ppmv（每百萬份體積中的份數）的範圍內。

但是如果例如說在基準段或系統內的其他地方所發生的滲漏減少了溢流流量，因之而限制了不凝氣體之移除或讓額外的氣體加入，則冷凝室內所蓄積的氣體會高於平衡狀態的位準。另一個不凝氣體蓄積的來源是亨利定律的作用，其原理在於溶解於液體內的氣體量會正比於該氣體在液體表面上方的分壓。因此，當液體進入至一個不凝氣體分壓低於冷凝室內之濃度的區域內時，溶解於液體內的氣體會自液體內釋放或“被剝奪”出來。

移轉至基準段

當冷凝水內的不凝氣體的濃度超過平衡值，且該冷凝水會分佈至系統的其他部位內時，例如說當水蒸汽冷凝水自冷凝室流入至基準段內來保持基準段內的液位，則溶解於該冷凝室內的不凝氣體有可能會被帶入至基準段或該系統的其他部位內。如果此溶解或隨附的氣體自溶液中釋放出來的話，則其可能會蓄積在液位測量系統的基準段內，因此會改變測量得的液位，進而提供錯誤及／或不正確的液位讀數。

總結而言，有三種情形的同時發生會增加不凝氣體釋放於壓差液位測量系統之基準段內的可能性，其等包括：

（1）在冷凝室內必須有較高的不凝氣體位準；（2）不凝氣體必須透過例如小滲漏而被引至基準段內；以及（3）

後續要在基準段內要對不凝氣體飽和液體產生減壓作用。這些條件可能會發生，也真得會發生，會造成顯著的測量誤差，特別是在諸如快速減壓及正常關機（通常包括相當緩慢的減壓）等的非常規作業中發生。基準段內所釋放出來之氣體所導致的誤差程度是依包括基準段之幾何形狀、初始不凝氣體之量及成份、以及減壓速率在內的因素的組合而定的。基準段內的液體耗損及位移會直接的影響到差壓偵測器所感測到的基準壓力，因此所感測到的被監測容器內的液位測量結果會顯示成包括較正確存在於容器內者更多的液體，有些情形中會是多許多的液體。

在核能電力運轉中，正常運轉下之反應器壓力容器內之液位的不正確測量結果代表著一組的問題。由於在不正常情形下進行緊急作業程序時，操作人員是依靠這些測量結果來決定核心是達到適當的冷卻效果，但是錯誤地顯示出較高的液位會在動態的減壓作業中導致操作人員混淆或誤導的資訊。這會造成另一組的問題，這可能會是災難性的重大問題。很明顯的，液位測量系統的改良可以包括能用來防止或抑制不凝氣體在基準段內蓄積的程序及／或結構，以產生更可靠的測量結果及改善發電廠運轉上的安全界限。

有許多種不同的液位測量系統的改良曾被提出來克服由不凝氣體所造成之測量誤差的問題。其有一方案包括有將冷凝室通氣至主水蒸汽管線內，因此可以利用流通過冷凝室的正向水蒸汽流來防止不凝氣體蓄積於冷凝室內。第

二項方案包括有在冷凝室的下方設置一蓄積器，以將液位測量誤差減少至一小而可計量之值。第三項方案包括有以人工方式在固定頻率下回填基準段。第四項方案包括有自動回填系統，其可針對基準段做連續的回填。第五項方案包括在冷凝室內設置溫度監測器，並僅在溫度降低時進行回填。第六項方案包括將冷凝室重新設置於容器噴嘴的下方。第七項方案包括將冷凝室通氣至可變段，以利用流通過冷凝室的水蒸汽來防止不凝氣體的蓄積。

但是，這些方案之每一者在彈性、費用及／或性能上，均有其先天上的限制。因此，仍有需要能有一種改良的冷凝室設計，其可減少不凝氣體在基準管線內自溶液內釋放出來，以提供能自差壓測量系統得到的較可靠的液位讀數。

【發明內容】

本發明的特色及運作可自下面本發明多種實施例的更詳細說明中，並如附圖中所示而得知。這些圖式係僅供示範之用而已，且非依比例繪製。各實施例中所示的元件間的空間關係及相對大小係可縮小、放大或重新配置，以改善圖式相對於相關說明內容的清晰程度。因此這些圖式不應被視為正確地顯示出本發明範例性實施例中所包含的相關結構性元件間的相對大小或位置。

下文中所討論及／或顯示於專利圖式內的範例係供使本文之說明充份而完備，並可對熟知此技藝之人士完整地

提供本發明的範疇。本發明的原則及特點均可應用於多種變化的實施例內，而不致脫離本發明的範疇。事實上，熟知此技藝者可以輕易地瞭解到，圖式中所顯示出的各種零組件、特點及結構均可選擇性地組合，以形成其他的範例性生產線架構及／或產品，其等爲了簡化而未顯示於此，但卻係完全地符合於本文中所描述及說明的機制及原則，因此係屬於本發明的範圍及精神內。

一種用以測量一被監測容器（102）內之液位的液位測量系統（100），該被監測容器內含有一體積而具有上表面的液體及含有不凝氣體的蒸氣，該液位測量系統包括：一冷凝室（110），被建構成容納一第一體積的液體，並可冷凝該蒸氣；一水蒸汽段（108），延伸於該被監測容器與該冷凝室之間，用以將該蒸氣及不凝氣體導入至該冷凝室；一可變段（114），用以接收來自該冷凝室的液體，並將其在一低於該液體上表面的點處導入至該監測容器內；一基準段（118），用以接收來自一液體源的液體，並將該液體導入至該冷凝室內；以及一壓差感測器（124），設置於該可變段與該基準段之間，用以測量壓力差。

【實施方式】

如第4圖所示，根據本發明的測量液位測量系統100的一實施例包括一被監測容器102，例如先進式沸水反應器（ABWR）的反應器壓力容器。此被監測容器102包括

一含有一液體的下方部位 106 及一主要含有由該液體蒸發而生成之蒸氣或水蒸汽的上方部位 104。此改良式的冷凝室 (CC) 110 是一較小型容器，具有至少三個連接部，包括有連接至一基準段 (RL) 118、一可變段 (VL) 114、及一水蒸汽段 (SL) 108 的各連接部。

基準段 118 可提供一路徑，以供來自諸如控制棒驅動 (CRD) 驅動水系統 122 之類的補充水系統的液體流動通過控制閥 (PPC) 120 而進入至冷凝室 110 內，並伴隨著冷凝室內所產生的所有冷凝水而蓄積在冷凝室內。可變段 114 可供多餘的液體自冷凝室 110 流出，並回到被監測容器 102 的液體部位 106 內，因之而能維持該冷凝室 (以及基準段 118) 內大致上固定的流體位面，以及維持該可變段之下方部位內有一大致上對應於被監測容器內液位的液位。

接著可透過評估由感測器 124 所測定之可變段 114，即相當於被監測容器內之液位的下方液位，與基準段 118，即是由保持於冷凝室 110 內之液體的表面的相對高度所決定的大致上固定之值，二者間之壓力差 (ΔP) 來決定被監測容器 102 內的液位。來自感測器 124 的輸出信號可以透過線路 124a，以連續性的方式、定期性的方式、及／或在被要求時才傳送至適當的探勘及／或控制裝置。如可理解的，此一差值係依冷凝室 110 及被監測容器 102 的相對位置、內部架構及液體負荷而定的。

自冷凝室 110 開通至可變段 114 內的開口是被建構成

可使得此可變段開口位在一個較基準段 118 開通至冷凝室內之開口為高相對位置處。此可變段開口同時亦位在一個較水蒸汽段 108 之開口為低的相對位置處。水蒸汽段 108 連接至反應器壓力容器儀器管線噴嘴安全末端上。在此容器及／或系統之運轉過程中蓄積於冷凝室 110 內的不凝氣體大致上會持續地溶解並搭載於自基準段 118 進入至冷凝室內之液體，及／或形成於冷凝室內的冷凝水會隨著溢流而通過可變段 114 返回至被監測容器 102 的下方部位 106 內。

此種改良的冷凝室設計可以防止冷凝室 110 內之任何可能富含不凝氣體的水向下流而進入位在冷凝室內的基準段開口內。再者，透過將水經由基準段 118 送入及流體在封閉系統內移動的“循環”特性，可以預期此種改良的冷凝室設計也可以減輕該冷凝室／管線連接部在持續運轉過程中所會經歷到的熱應力的程度。再者，蓄積於冷凝室 110 內的不凝氣體會傾向於基於其相對浮力所致之簡單的對流而持續地經由水蒸汽段 108 返回到反應器壓力容器內。

根據本發明之冷凝室之範例性實施例的更詳細圖式顯示於第 5 圖內，其係大致上對應於第 4 圖中的一部份。如第 5 圖中所示，自被監測容器 102 延伸至冷凝室 110 的水蒸汽段 108 通常是相當的短、絕緣且具有足夠的直徑，以避免蒸氣或水蒸汽在到達冷凝室前就開始冷凝。雖然未顯示出，冷凝室 110 的一部份上設有熱傳輸裝置，通常是透

過強迫及／或自然對流，來將該冷凝室的一個或多個內部表面冷卻至足以冷卻自被監測容器 102 流入的蒸氣或水蒸汽。如第 5 圖中所示，可變段 114 可以在冷凝室 110 內部設有一突出部、水堰或其他的結構，其可有效地升高進入至可變段內之開口相對於基準段 118 進入至冷凝室內之開口的高度。

可以理解的，有相當廣大範圍的接頭及冷凝室結構可以用來達成此種二開口間垂直分隔之效果。可以理解，冷凝室 110 的大小、相對溫度及液體進入基準段 118 的流率及冷凝室內之冷凝水形成的速度均可在某種程度上決定可供應用在各種零組件上的液體溫度。透過選取適當的溫度及流率，熟知此技藝之人士當能縮減該等零組件在運轉過程所會承受的溫度範圍，因之而能提供可用來減輕該等零組件上的熱應力的方法。

雖然前文僅係針對某些特定的實施例來說明及描述，但本發明絕不僅限於所述的細節而已。相反的，在申請專利範圍的等效範疇及範圍內，且在不脫離本發明之精神下，這些細節仍可有多種的改良。本發明可以應用在例如任何有需要在高壓力下測量液位而必須避免不凝氣體之影響的情形中。並不必限制於水蒸汽或液體。也不必限制於公用事業上。

【圖式簡單說明】

第 1 圖至第 3 圖顯示出一些習用之利用基準段與可變

段間之差壓來測量容器內部之液位的方案。

第 4 圖是根據本發明之實施例架構之範例性裝置示意圖。

第 5 圖是根據本發明之實施例的範例性冷凝室結構的示意圖，係適合應用於第 4 圖中所示的裝置內，或是其他根據本發明架構的裝置。

【主要元件符號說明】

- 1：液位測量系統／冷凝容器
- 2：反應器壓力容器／側面外壁
- 3：水蒸汽區域
- 4：水蒸汽管線／內部
- 5：入口
- 6：冷凝區域
- 7：排放裝置
- 7a：冷凝區域
- 8：排放管線／壓力測量管
- 8a：第一管段
- 8b：弧形上方連接部位
- 8c：第二管段
- 9：冷卻區段
- 10：壓力容器／U形管線／下方末端
- 11：上方末端
- 12：乾井／套管

- 14：反應器建築
- 14A：第一流動路徑
- 14B：第二流動路徑
- 15：壓力容器嘴部
- 16：基準段／升流管
- 16A：下方開口區域
- 16B：上方開口區域
- 17：壓差測量管線
- 18：壓力偵測／測量裝置
- 18A：第一測量管線
- 18B：第二測量管線
- 19：壓力板
- 20：冷媒／壓差轉換器
- 22：液位／氣壓閥
- 24：反應器燃料／壓縮氣體管線
- 26：下方空間／關閉閥
- 28：上方空間／流動管線
- 30：水蒸汽或蒸氣／通氣閥
- 32：基座
- 36：上接頭
- 38：傾斜水蒸汽入口
- 40：絕緣物
- 42：下接頭
- 44：可變段

- 50：凝 凝 室
- 100：液 位 測 量 系 統
- 102：被 監 測 容 器
- 104：上 方 部 位
- 106：下 方 部 位
- 108：水 蒸 汽 管 線
- 110：改 良 式 凝 凝 室
- 114：可 變 段
- 118：基 準 段
- 120：控 制 閥
- 122：驅 動 水 系 統
- 124：感 測 器
- 124a：線 路

五、中文發明摘要

發明之名稱：改良的冷凝室設計

本發明揭露的裝置包括一冷凝室（CC），其可維持一體積的冷凝水，該冷凝水係自例如反應器壓力容器（RPV）之類的容器內所發出的蒸汽中得到的。此冷凝室連接至一基準段（RL）、一可變段（VL）及一蒸氣或水蒸汽段（SL）。基準段（RL）連接部可提供 CRD 驅動水系統回填液流入至冷凝室（CC）內，或是溢流至可變段（VL）內。多餘的回填液及／或冷凝水會返回至該容器內，通常是經由低於該容器內液位的點。因此，不凝氣體可以大致上連續的方式自冷凝室（CC）回到反應器壓力容器（RPV）內，因之而可防止富含不凝氣體的液體自冷凝室（CC）導入至基準段（RL）內，並可改善液位測量上的公差及可靠度及／或減少各個冷凝室（CC）連接部的熱應力。

六、英文發明摘要

發明之名稱：IMPROVED CONDENSING CHAMBER DESIGN

The disclosed apparatus includes a condensing chamber (CC) that maintains a volume of a condensate obtained from vapor emitting from a vessel, for example a reactor pressure vessel (RPV). The condensing chamber is connected to a reference leg (RL), a variable leg (VL) and a vapor or steam leg (SL). RL connection provides a flow path for the CRD drive water system backfill to flow into the CC and overflow into the VL. The excess backfill and/or condensate will be returned to the vessel, typically at a point below the liquid level within the vessel. Non-condensable gases will thereby be returned from the CC to the RPV in a substantially continuous manner, thereby tending to prevent the introduction of non-condensable gas enriched liquid from the CC into the RL and improving the tolerance and reliability of the level measurements and/or reducing thermal stresses on the various CC connections.

十、申請專利範圍

1.一種液位測量系統（100），包括：

一冷凝室（110），被建構成容納第一體積的液體並可冷凝蒸氣；

一水蒸汽段（108），在一被監測容器（102）與該冷凝室（110）之間延伸以將該蒸氣和不凝氣體導入至該冷凝室（110）內；

一可變段（114），用以接收來自該冷凝室（110）的液體並在一低於該液體上表面的點處將接收到的液體導入至該被監測容器（102）內；

一基準段（118），用以接收來自一液體源的液體並將該液體導入至該冷凝室（110）內；以及

一壓差感測器（124），設置於該可變段（114）與該基準段（118）之間以測量壓力差（ ΔP ）。

2.根據申請專利範圍第1項所述之液位測量系統（100），其中：

該可變段（114）通過設置在該冷凝室（110）內之第一開口接收來自該冷凝室（110）的液體；

該基準段（118）通過一第二開口將該液體導入至該冷凝室（110）內；

其中該第一開口藉著垂直分隔而高於該第二開口。

3.根據申請專利範圍第1項所述之液位測量系統（100），其中：

該被監測容器（102）是一反應器壓力容器；

該液體是一水溶液；且

該水溶液提供一機制，該機制經由過度冷凝的溢流流動中所含有的溶解氣體從該冷凝室（110）移除不凝氣體。

4.根據申請專利範圍第 1 項中所述之液位測量系統（100），其中：

該冷凝室（110）包括一結構，該結構可增加該不凝氣體進入該液體內的吸收率。

5.根據申請專利範圍第 4 項所述之液位測量系統（100），其中：

該結構包括一攪拌器，該攪拌器用以混合該液體和該不凝氣體。

6.根據申請專利範圍第 4 項中所述之液位測量系統（100），其中：

該結構增加該液體和該不凝氣體之間的有效接觸面積。

7.根據申請專利範圍第 3 項中所述之液位測量系統（100），其中：

該液體源提供純化冷凝液體。

8.根據申請專利範圍第 1 項中所述之液位測量系統（100），其中：

該水蒸汽管線（108）具有大致上水平的架構。

9.根據申請專利範圍第 1 項中所述之液位測量系統（100），其中：

該水蒸汽段（108）在該被監測容器（102）和該冷凝室（110）之間向下傾斜。

10.一種測量被監測容器（102）內之液位的方法，該容器含有具有上表面的一體積的液體和含有不凝氣體之蒸氣該方法包括下列步驟：

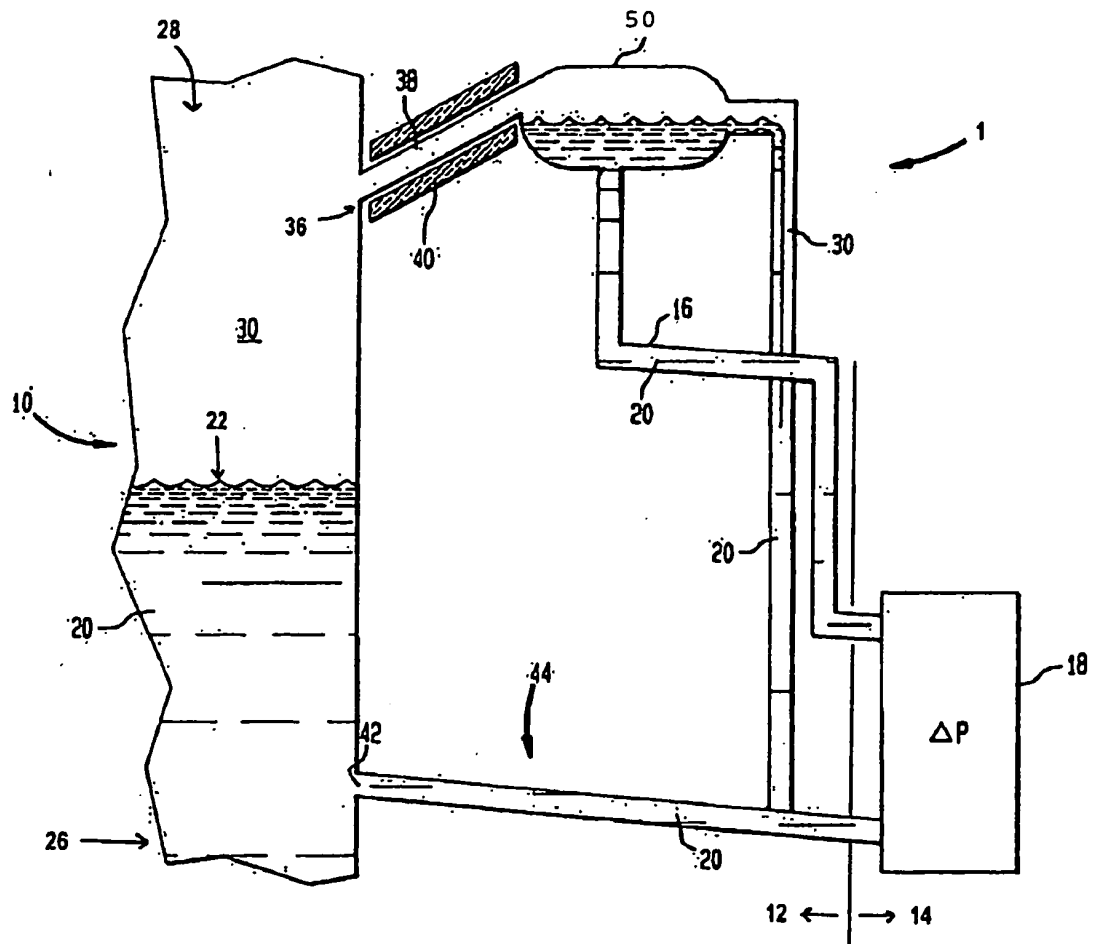
將蒸氣自該被監測容器導入至一冷凝室（110）內並將該蒸氣的一部份冷凝以形成液體；

通過一基準段（118）連續將液體從一液體源導入至該冷凝室內；

通過一可變段（114）連續將液體自該冷凝室移走並將其送回至該被監測容器，在該冷凝室內保持一平均基準液位並在該可變段內建立一可變液位；以及

感測該基準液位和可變液位之間的壓力差（124）。

101年8月24日修(更)正替換頁

附件 6A: 第 095131622 號圖式替換頁
民國 101 年 8 月 24 日修正

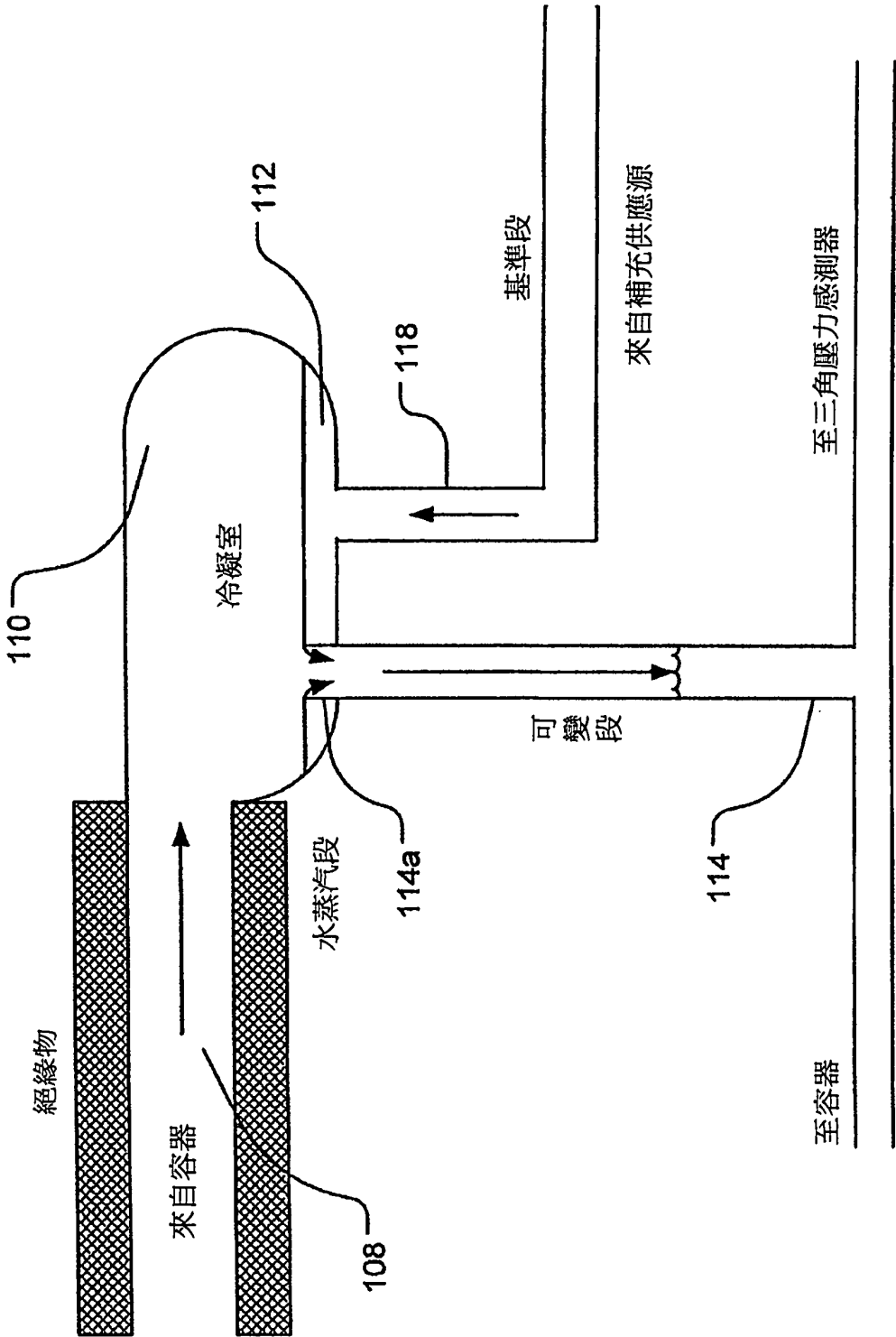
第1圖

(先前技術)

101年8月24日修(更)正替換頁

附件 6A：第 095131622 號圖式替換頁
民國 101 年 8 月 24 日修正

第5圖



七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第(4)圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

100：液位測量系統

102：被監測容器

104：上方部位

106：下方部位

108：水蒸汽管線

110：改良式冷凝室

114：可變段

118：基準段

120：控制閥

122：驅動水系統

124：感測器

124a：線路

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：