



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 202303032 A

(43)公開日：中華民國 112 (2023) 年 01 月 16 日

(21)申請案號：111116080

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 04 月 27 日

(51)Int. Cl. : F17C13/06 (2006.01)

F17C5/02 (2006.01)

B63B25/16 (2006.01)

(30)優先權：2021/04/29 法國

2104511

(71)申請人：法商蓋茲運輸科技公司 (法國) GAZTRANSPORT ET TECHNIGAZ (FR)
法國(72)發明人：密超特 爾汪 MICHAUT, ERWAN (FR)；豪歐 皮爾 HOUEL, PIERRE (FR)；胡
亞特 大衛 HUART, DAVID (FR)；席貝特 艾曼紐爾 HIVERT, EMMANUEL
(FR)；雅柏 莫哈瑪德 JABER, MOHAMAD (FR)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：17 項 圖式數：8 共 31 頁

(54)名稱

用於液化氣體之儲存設備

(57)摘要

本發明係關於一種用於液化氣體之儲存設備(71)，其包括一支承結構(3)及包括一頂板壁(8)之一儲槽(1)，

其中該頂板壁(8)包括一絕熱障壁及一密封隔膜，其中該儲存設備(71)包括穿過產生於該頂板壁(8)中之一開口之一貫穿結構(12、13)，

其中該貫穿結構(12、13)包括緊密焊接至該密封隔膜且藉由一固定裝置(19)固定至該支承結構(3)之一內套筒(18)，該固定裝置(19)包括：

- 一固定環(20)，其圍繞該內套筒(18)焊接，
- 一固定套環(21)，其圍繞該內套筒(18)且在與該內套筒(18)之一距離處徑向延伸且焊接至該支承結構(3)之頂部支承壁(9)，
- 一支撐外管(22)，其圍繞該內套筒(18)延伸且一方面焊接至該固定套環(21)且另一方面焊接至該固定環(20)。

The invention relates to a storage installation (71) for liquefied gas comprising a bearing structure (3) and a tank (1) comprising a ceiling wall (8),

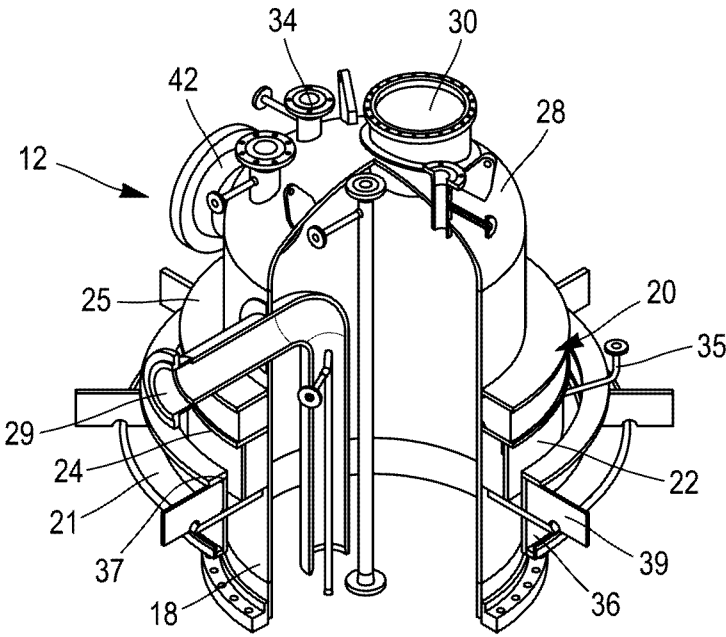
wherein the ceiling wall (8) comprises a thermally insulating barrier and a sealing membrane, wherein the storage installation (71) comprises a through structure (12, 13) passing through an opening produced in the ceiling wall (8),

wherein the through structure (12, 13) comprises an inner barrel (18) welded tightly to the sealing membrane and being fixed to the bearing structure (3) by means of a fixing device (19) which comprises:

- a fixing ring (20) welded around the inner barrel (18),
- a fixing collar (21) which extends radially around and at a distance from the inner barrel (18) and which is welded to the top bearing wall (9) of the bearing structure (3),

- a supporting outer tube (22) which extends around the inner barrel (18) and which is welded on the one hand to the fixing collar (21) and on the other hand to the fixing ring (20).

指定代表圖：



【圖2】

符號簡單說明：

- 12:貫穿結構/圓頂結構
- 18:內套筒
- 20:固定環
- 21:固定套環
- 22:支撐外管
- 24:內環形板
- 25:外環形板
- 28:頂板
- 29:裝載管道
- 30:卸載管道
- 34:液位感測器
- 35:惰性氣體輸入管道
- 36:連接環
- 37:圓形加強件
- 39:支撐突片
- 42:安全管道



【發明摘要】

【中文發明名稱】

用於液化氣體之儲存設備

【英文發明名稱】

STORAGE INSTALLATION FOR LIQUEFIED GAS

【中文】

本發明係關於一種用於液化氣體之儲存設備(71)，其包括一支承結構(3)及包括一頂板壁(8)之一儲槽(1)，

其中該頂板壁(8)包括一絕熱障壁及一密封隔膜，其中該儲存設備(71)包括穿過產生於該頂板壁(8)中之一開口之一貫穿結構(12、13)，

其中該貫穿結構(12、13)包括緊密焊接至該密封隔膜且藉由一固定裝置(19)固定至該支承結構(3)之一內套筒(18)，該固定裝置(19)包括：

- 一固定環(20)，其圍繞該內套筒(18)焊接，
- 一固定套環(21)，其圍繞該內套筒(18)且在與該內套筒(18)之一距離處徑向延伸且焊接至該支承結構(3)之頂部支承壁(9)，
- 一支撐外管(22)，其圍繞該內套筒(18)延伸且一方面焊接至該固定套環(21)且另一方面焊接至該固定環(20)。

【英文】

The invention relates to a storage installation (71) for liquefied gas comprising a bearing structure (3) and a tank (1) comprising a ceiling wall (8),

wherein the ceiling wall (8) comprises a thermally insulating barrier and a sealing membrane, wherein the storage installation (71) comprises

a through structure (12, 13) passing through an opening produced in the ceiling wall (8),

wherein the through structure (12, 13) comprises an inner barrel (18) welded tightly to the sealing membrane and being fixed to the bearing structure (3) by means of a fixing device (19) which comprises:

- a fixing ring (20) welded around the inner barrel (18),
- a fixing collar (21) which extends radially around and at a distance from the inner barrel (18) and which is welded to the top bearing wall (9) of the bearing structure (3),
- a supporting outer tube (22) which extends around the inner barrel (18) and which is welded on the one hand to the fixing collar (21) and on the other hand to the fixing ring (20).

【指定代表圖】

圖2

【代表圖之符號簡單說明】

12:貫穿結構/圓頂結構

18:內套筒

20:固定環

21:固定套環

22:支撐外管

24:內環形板

25:外環形板

28:頂板

- 29:裝載管道
- 30:卸載管道
- 34:液位感測器
- 35:惰性氣體輸入管道
- 36:連接環
- 37:圓形加強件
- 39:支撐突片
- 42:安全管道

【發明說明書】

【中文發明名稱】

用於液化氣體之儲存設備

【英文發明名稱】

STORAGE INSTALLATION FOR LIQUEFIED GAS

【技術領域】

【0001】 本發明係關於包括具有隔膜之一密封且絕熱儲槽之用於液化氣體之儲存設備之領域。特定言之，本發明係關於用於以低溫儲存及/或運輸液化氣體之密封且絕熱儲槽之領域，諸如用於運輸(例如)具有-50℃至0℃之間的一溫度之液化石油氣(亦稱為LPG)或用於在大氣壓處以約-162℃運輸液化天然氣(LNG)之儲槽。此等儲槽可安裝於岸上或一浮動結構上。在一浮動結構之情況中，儲槽可意欲運輸液化氣體或接收液化氣體以用作用於浮動結構推進之燃料。

【先前技術】

【0002】 文件KR20140088975揭示一種用於液化氣體之儲存設備，其包括由一船舶之雙層船殼形成之一支承結構及收容於支承結構內部之一密封且絕熱儲槽。儲存設備包括意欲界定儲槽之內部空間與儲存設備之外部之間的一循環路徑之一貫穿結構。

【0003】 貫穿結構包括：一外套筒，其穿過雙層船殼之外船殼且焊接至雙層船殼之內船殼；一內套筒，其在外套筒內部延伸且緊密連接至儲槽之主密封隔膜；及一中間絕熱空間，其安置於內套筒與外套筒之間。

【0004】 外套筒在其頂端處包括由向外折疊且接收一可移除蓋之一唇緣組成之一組裝凸緣。內套筒及絕熱中間空間未延伸至內套筒之頂端且

兩個管道在外套筒之一上區中、在內套筒及絕熱中間空間上方徑向穿過外套筒。內套筒使其頂端固定至外套筒。

【0005】此一貫穿結構並不完全令人滿意。其實，鑑於其配置及其設計，此一貫穿結構組裝複雜，在儲存設備中需要大量空間，且無法解耦合與液化氣體通過期間之熱收縮/膨脹相關之應力，使得此文件之貫穿結構將此等應力直接傳輸至支承結構。

【發明內容】

【0006】本發明所基於之一個概念係簡化貫穿結構，同時增強其至支承結構及儲槽之組裝。

【0007】本發明所基於之另一概念係限制與貫穿結構之熱收縮/膨脹相關之應力傳播至支承結構。

【0008】根據一個實施例，本發明提供一種用於液化氣體之儲存設備，其包括一支承結構及配置於該支承結構中之一密封且絕熱儲槽，該支承結構包括一頂部支承壁且該儲槽包括一頂板壁，該頂板壁固定至該支承結構之該頂部支承壁，

其中該頂板壁在自該儲槽之外部至內部之一厚度方向上包括至少一個絕熱障壁及由該絕熱障壁支撐且意欲與容納於該儲槽中之流體接觸之至少一個密封隔膜，

其中該儲存設備包括穿過產生於該頂板壁及該支承結構之該頂部支承壁中之一開口之一貫穿結構，

其中該貫穿結構包括在該厚度方向上延伸且穿過該頂部支承壁及該頂板壁之一內套筒，該內套筒緊密焊接至該密封隔膜且藉由一固定裝置固定至該頂部支承壁，

且其中該固定裝置包括：

- 一固定環，其安置於該支承結構之該頂部支承壁之外部上且圍繞該內套筒焊接，
- 一固定套環，其圍繞該內套筒且在與該內套筒之一距離處徑向延伸且圍繞該開口焊接至該支承結構之該頂部支承壁，
- 一支撐外管，其圍繞該內套筒延伸且一方面焊接至該固定套環且另一方面焊接至該固定環以確保支撐該內套筒，該固定裝置經構形以允許該內套筒徑向及縱向收縮。

【0009】 藉由此等特徵，已簡化該貫穿結構，尤其藉由包括至多一單一套筒且藉由減少待組裝元件之數目。此外，其大小因缺少覆蓋該內套筒之一外套筒而減小，此促進其組裝及處置。最後，該固定裝置可吸收與液化氣體通過期間內套筒之熱收縮/膨脹相關之應力，其可減少該支承結構及/或貫穿結構之應力。

【0010】 該厚度方向因此界定為該頂板壁之厚度方向。

【0011】 根據實施例，此一設備可包括以下特徵之一或多者。

【0012】 根據一個實施例，該固定套環係平坦的。

【0013】 根據一個實施例，該頂部支承壁包括彼此焊接之複數個支承金屬板，至少一個金屬板定界該開口，該固定套環焊接至該至少一個支承金屬板。

【0014】 根據一個實施例，該固定套環形成於相同於定界該開口之該至少一個金屬板之平面中。

【0015】 根據一個實施例，該固定套環與該至少一個支承金屬板重疊焊接。

【0016】 根據一個實施例，該固定套環呈環形形式且包括焊接至該支承結構之該頂部支承壁之一外輪廓及位於與該內套筒之一距離處之一內輪廓，該外管在與該內輪廓之一距離處焊接至該固定套環，使得一固定套環部分自該外管朝向該內套筒突出。

【0017】 根據一個實施例，該固定套環藉由組裝若干板來形成。

【0018】 根據一個實施例，該外管及該內套筒係同軸的，該外管在該厚度方向上位於該固定套環與該固定環之間。該外管及/或該內套筒(例如)使用一軋軋金屬板製造。

【0019】 根據一個實施例，該外管包括焊接至該固定環之一頂端及焊接至固定凸緣之一底端。

【0020】 根據一個實施例，該固定環包括環繞該內套筒形成及焊接之一環形板，該環形板位於平行於該固定套環之一平面中，該外管之一端焊接至該環形板。

【0021】 根據一個實施例，該儲存設備包括一惰性氣體輸入管道，該固定裝置由該惰性氣體輸入管道穿過以連接該絕熱障壁與惰性氣體。

【0022】 因此，該惰性氣體輸入管道在穿過該固定裝置時可避免穿過該內套筒、該頂部支承壁，且在其中存在一次密封隔膜之情況中，不必穿過該次密封隔膜以可限制到達該絕熱障壁所需之交叉數目以在此障壁中產生一惰性氣氛。

【0023】 根據一個實施例，該惰性氣體輸入管道在該環形板及該固定套環部分處穿過該固定裝置。

【0024】 根據一個實施例，該惰性氣體輸入管道在該外管及該固定套環部分處穿過該固定裝置。

【0025】 根據一個實施例，該環形板係一內環形板，且該固定環包括環繞該內套筒形成及焊接之一外環形板，該外環形板位於平行於該內環形板之一平面中，且該固定環包括一方面固定至該內環形板且另一方面固定至該外環形板之加強件，該等加強件環繞該內套筒分佈以加強該固定環。

【0026】 根據一個實施例，該密封隔膜係一主密封隔膜且該絕熱障壁係一主絕熱障壁，該頂板壁在自該儲槽之外部至內部之該壁之該厚度方向上包括固定至該頂部支承壁之一次絕熱障壁、由該次絕熱障壁支撐之一次密封隔膜、由該次密封隔膜支撐之該主絕熱障壁及由該主絕熱障壁支撐之該主密封隔膜。

【0027】 根據一個實施例，該貫穿結構包括位於該儲槽內部且環繞該內套筒焊接之一連接套環，該主密封隔膜在與該內套筒之一距離處中斷且經由一連接板環繞該連接套環焊接。

【0028】 根據一個實施例，該次密封隔膜在與該內套筒之一距離處中斷，該密封隔膜經由環繞該內套筒延伸之一連接環固定至該固定套環。

【0029】 根據一個實施例，該儲存設備包括自該固定套環之一外表面朝向該儲槽之外部突出之一圓形加強件。

【0030】 根據一個實施例，該圓形加強件及該連接環同軸且具有相同直徑，使得該圓形加強件在該儲槽之外部上形成該連接環之延伸部。

【0031】 根據一個實施例，該貫穿結構包括一頂板，該頂板固定至自該儲槽突出之該內套筒之一端。

【0032】 根據一個實施例，該頂板呈圓頂。

【0033】 因此，該圓頂狀頂板允許該貫穿結構較佳支撐該儲槽之內

部壓力。

【0034】 根據一個實施例，該儲槽在其使用時經受0表壓(1.01×10^5 Pa)至3表壓(3.01×10^5 Pa)之間的一內部壓力。

【0035】 根據一個實施例，該貫穿結構包括來自一液化氣體裝載管道及一液化氣體卸載管道之至少一個管道，該至少一個管道穿過該儲槽之該頂板壁而至該內套筒內部以包括位於該儲槽內部之一端，該貫穿結構之該頂板焊接至該內套筒之該端，該貫穿結構形成一圓頂結構。

【0036】 根據一個實施例，該內套筒及該頂板包括自該頂部支承壁突出之一外表面，該外表面至少部分(較佳地完全)覆蓋有絕熱襯墊。

【0037】 根據一個實施例，該至少一個管道穿過該內套筒或該貫穿結構之該頂板。

【0038】 根據一個實施例，該至少一個管道包括位於該貫穿結構外部之一管道部分，該管道部分包括至少部分覆蓋有絕熱襯墊之一外表面。

【0039】 根據一個實施例，該固定環之該等加強件藉由該絕熱襯墊彼此間隔開。

【0040】 根據一個實施例，該頂板(例如)藉由螺合來可移除地固定至該內套筒之該端，該貫穿結構形成一人孔結構。

【0041】 根據一個實施例，該內套筒及該頂板包括自該頂部支承壁突出之一內表面，該外表面至少部分覆蓋有絕熱襯墊。較佳地，該頂板之該內表面完全覆蓋有絕熱襯墊。

【0042】 根據一個實施例，該人孔結構之頂板由至少一個液位感測器穿過。

【0043】 根據一個實施例，該貫穿結構係一第一貫穿結構且該開口

係一第一開口，且該儲存設備包括穿過產生於該頂板壁及該頂部支承壁中之一第二開口之一第二貫穿結構，該第二開口遠離該第一開口，該第一貫穿結構形成一圓頂結構且該第二貫穿結構形成一人孔結構。

【0044】 根據一個實施例，該次絕熱障壁包括複數個並列平行六面體絕熱塊且該次密封隔膜包括複數個平行列板，一列板包括靜置於該次絕熱障壁之該等絕熱塊之一頂面上之一平坦中心部分及相對於該中心部分朝向該主密封隔膜突出之兩個凸起邊緣，該等列板根據一重複圖案並列且在該等凸起邊緣處緊密焊接在一起，錨定至該次絕熱障壁之該等絕熱塊之錨定翼配置於該等並列列板之間以使該次密封隔膜保持於該次絕熱障壁上。

【0045】 根據一個實施例，該次密封隔膜形成於具有 $0.5 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ 至 $7.5 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ 之間的一熱膨脹係數之一金屬合金中。

【0046】 根據一個實施例，該主密封隔膜由經彼此組裝以形成一連續板層之波紋不鏽鋼鋼板組成，該連續板層具有兩個相互成直角之波紋系列。

【0047】 根據一個實施例，該固定裝置由不鏽鋼製成。

【0048】 此一儲存設備可為(例如)用於儲存LNG之一岸上儲存設備或安裝於一浮動、沿海或深水結構中，尤其是甲烷油輪、一浮動儲存及再氣化裝置(FSRU)、一浮動生產及儲存離岸單元(FPSO)及其類似者。此一儲存設備亦可用作任何類型之船舶中之燃料箱。

【0049】 根據一個實施例，用於運輸一冷液產品之一船舶包括一雙層船殼及安置於該雙層船殼中之一上述儲存設備。

【0050】 根據一個實施例，本發明亦提供一種用於一冷液產品之傳送系統，該系統包括上述船舶、經配置以將安裝於該船舶之船殼中之儲槽

連結至一外部浮動或岸上儲存設備之絕熱管線及用於驅動一冷液產品流動通過該等絕熱管線自該外部浮動或岸上儲存設備至該船舶之該儲槽或自該船舶之該儲槽至該外部浮動或岸上儲存設備之一泵。

【0051】 根據一個實施例，本發明亦提供一種用於裝載或卸載此一船舶之方法，其中一冷液產品透過絕熱管線自一外部浮動或岸上儲存設備運送至該船舶之儲槽或自該船舶之該儲槽運送至該外部浮動或岸上儲存設備。

【圖式簡單說明】

【0052】 參考附圖，將自依一純繪示而非限制方式給出之本發明之若干特定實施例之以下描述較佳理解本發明且更清楚顯露本發明之其他目標、細節、特徵及優點。

【0053】 圖1表示根據一第一實施例之一儲存設備之一部分橫截面圖，其在頂板壁上包括一圓頂結構及一人孔結構。

【0054】 圖2係表示圓頂結構之圖1之細節II之一剖視透視圖。

【0055】 圖3係表示圓頂結構之圖1之細節II之一橫截面圖。

【0056】 圖4係表示人孔結構之圖1之細節IV之一橫截面圖。

【0057】 圖5係根據一第二實施例之一人孔結構之一部分橫截面圖。

【0058】 圖6係根據一個實施例之由一惰性氣體輸入管道穿過之一固定裝置之一橫截面圖，表示頂板壁。

【0059】 圖7係根據另一實施例之由一惰性氣體輸入管道穿過之一固定裝置之一橫截面圖。

【0060】 圖8係包括一儲存設備及用於裝載/卸載此儲槽之一碼頭之

甲烷油輪之一剖視圖示。

【實施方式】

【0061】 在本申請案中，術語「內」及「外」表示儲存設備之元件相對於儲槽之內部之相對位置，所謂之內元件比所謂之外元件更靠近儲槽之內部。

【0062】 用於液化氣體之儲存設備71包括(例如)由一船舶70之雙層船殼72形成之一支承結構3 (如圖8中所表示)及收容於支承結構3內部之一儲槽1 (如圖1中所表示)。

【0063】 儲槽1係具有隔膜以可儲存液化氣體之一儲槽。儲槽1具有一多層結構，其尤其在圖5中表示且自外部至內部在壁之一厚度方向上包括：一次絕熱障壁2，其包括緊靠支承結構3之絕熱元件；一次密封隔膜4，其緊靠次絕熱障壁2；一主絕熱障壁5，其包括緊靠次密封隔膜4之絕熱元件；及一主密封隔膜6，其意欲與容納於儲槽1中之液化氣體接觸。主密封隔膜6界定意欲接收液化氣體之一內部空間7。作為一實例，具有隔膜之此等儲槽特別描述於分別針對申請人開發之Mark V®、Mark III®及NO96®技術之專利申請案WO14057221、FR2691520及FR2877638中。

【0064】 在圖6中所繪示之實施例中，次密封隔膜4包括複數個平行列板。各列板包括靜置於次絕熱障壁2之絕熱元件之一頂面上之一平坦中心部分及相對於中心部分朝向主密封隔膜6突出之兩個凸起邊緣。列板根據一重複圖案並列且在凸起邊緣處緊密焊接在一起。錨定至次絕熱障壁2之絕熱元件之錨定翼配置於並列列板之間以使次密封隔膜4保持於次絕熱障壁2上。主密封隔膜6由經彼此組裝以形成一連續金屬板層之波紋不鏽鋼鋼板組成。連續金屬板層具有兩個相互成直角之波紋系列。

【0065】意欲儲存於儲槽1中之液化氣體可尤其為液化天然氣(LNG)，即，主要包括甲烷及一或多種其他烴之一氣體混合物。液化氣體亦可為乙烷或液化石油氣(LPG)，即，自基本包括丙烷及丁烷之原油提煉衍生之烴混合物。

【0066】儲槽1係一多面體儲槽，其尤其包括固定至支承結構3之一頂部支承壁9之一頂板壁8及固定至支承結構3之一底部支承壁11之一底壁10。

【0067】圖1表示儲存設備71之一部分，其中已表示頂板壁8之僅一部分及底壁9之一對應部分。

【0068】如圖1中可見，儲存設備71包括穿過產生於頂板壁8及頂部支承壁9中之開口14、15之兩個貫穿結構12、13。第一貫穿結構係穿過一第一開口14之一圓頂結構12且第二貫穿結構係穿過一第二開口15之一人孔結構。第一開口14及第二開口15彼此間隔一距離，如圖1中所表示。

【0069】圓頂結構12尤其可針對液化氣體裝載及卸載管道14、15提供頂板壁8之一緊密交叉。人孔結構13本身可保持通向儲槽1之內部空間7之一操作者入口(例如)用於維修操作。

【0070】因此，裝載管道14及卸載管道15出現於儲槽1之內部空間7中以自其裝載或卸載液化氣體。另外，如圖1中可見，提供一支撐腳16，其固定至底壁10且具有環繞裝載管道14之一端及卸載管道15之一端之一引導裝置17以使裝載管道14及卸載管道15保持於圓頂結構12之軸線中。

【0071】貫穿結構12、13及尤其是其至支承結構3之固定將在下文更詳細描述。

【0072】圖2及圖3更詳細表示圓頂結構12，而圖4及圖5更詳細表示

人孔結構13。

【0073】 下文描述之貫穿結構(即，圓頂結構12及人孔結構13)具有實質上類似結構且彼此僅在其等之使用、穿過其等之元件及可能其等尺寸方面不同。另外，不同於圓頂結構12，人孔結構13具有一可移除蓋。

【0074】 因此，貫穿結構12、13包括一內套筒18，其在壁之厚度方向上延伸且穿過頂部支承壁9及頂板壁8。內套筒18呈具有圓形截面之圓柱形形式。內套筒18緊密焊接至主密封隔膜6且藉由一固定裝置19焊接至頂部支承壁9。

【0075】 固定裝置19包括：

- 一固定環20，其安置於頂部支承壁9之外部上且圍繞內套筒18焊接，
- 一固定套環21，其圍繞內套筒18且在與內套筒18之一距離處徑向延伸且圍繞開口23焊接至頂部支承壁9，
- 一支撐外管22，其圍繞內套筒18延伸且一方面焊接至固定套環21且另一方面焊接至固定環20以確保支撐內套筒18。

【0076】 固定裝置19可允許內套筒18徑向及縱向收縮。其實，例如在與液化氣體在內套筒18中通過相關之內套筒18之收縮情況中，固定裝置19藉由自我變形來順應內套筒18之變形以限制頂部支承壁9、焊接或內套筒18上之應力。

【0077】 如圖2至圖5中可見，固定環20包括環繞內套筒18形成及焊接之一內環形板24及一外環形板25。環形板24位於平行於固定套環21之平面中且彼此間隔一距離。外管22之一端焊接至內環形板24。固定環20另外包括一方面固定至內環形板24且另一方面固定至外環形板25之加強

件26。加強件26係(例如)形成於正交於環形板24、25之一平面中之板，加強件之一側與內套筒18接觸。加強件26環繞內套筒18分佈以加強固定環20。

【0078】 固定套環21由形成於相同於定界開口23之至少一個支承金屬板之平面中之一平板組成且焊接至頂部支承壁9上之該至少一個支承金屬板。固定套環21呈環形形式且包括焊接至頂部支承壁9之一外輪廓及位於與內套筒18之一距離處之一內輪廓。外管22在與內輪廓之一距離處焊接至固定套環21，使得一固定套環部分27在外管22上朝向內套筒18突出。此可促進外管22焊接於固定套環21上。

【0079】 為輔助固定套環21固定至頂部支承壁9，支撐突片39環繞固定套環21固定且在與內套筒18相反之一方向上自固定套環21之外輪廓突出以在貫穿結構12、13固定期間放置於頂部支承壁9上。

【0080】 關於圓頂結構12之特定特徵，更詳細繪示於圖2及圖3中。圓頂結構12包括焊接至自儲槽1突出之內套筒18之一端之一圓頂狀頂板28。因此，在圓頂結構12之情況中，頂板28及內套筒18在固定之後彼此不可分離。內套筒18及頂板28在其外表面上覆蓋有自頂部支承壁突出之絕熱襯墊40以與儲槽1之絕熱材料形成一熱連續性。

【0081】 在圖1至圖3中所繪示之實施例中，圓頂結構12包括一液化氣體裝載管道29及一液化氣體卸載管道30。卸載管道30穿過頂板28且在內套筒18內部繼續以到達儲槽1之內部空間7。裝載管道29穿過內套筒18且在內套筒18內部繼續以到達儲槽之內部空間7。在此實施例中，圓頂結構亦可包括可量測儲槽1中液化氣體之液位之液位感測器34及一安全管道42。

【0082】 在未繪示之另一實施例中，代替液位感測器及安全管道，圓頂結構12可包括：一液化氣體噴射系統，其可在儲槽1裝載之前將液化氣體噴射至儲槽1中以冷卻內部空間7；及一蒸汽排放管道，其可自內部空間7排放汽相氣體以使其(例如)到達一船舶或再液化單元之推進系統。

【0083】 關於人孔結構13之特定特徵，根據兩個變體實施例更詳細繪示於圖4及圖5中。人孔結構13包括(例如)使用由螺栓箍紮形成之一固定系統31來可移除地固定至自儲槽1突出之內套筒18之一端之一圓頂狀頂板28。因此，在人孔結構13之情況中，頂板28形成位於內套筒18上之人孔結構13之一蓋。

【0084】 在圖4中所繪示之實施例中，人孔結構13包括：一液化氣體噴射系統32，其可在儲槽1裝載之前將液化氣體噴射至儲槽1中以冷卻內部空間7；及一蒸汽排放管道33，其可自內部空間7排放汽相氣體以使其(例如)到達一船舶或再液化單元之推進系統。噴射系統32及蒸汽排放管道33藉由固定至頂板28來穿過頂板28且在內套筒18中繼續以到達儲槽1之內部空間7。在(例如)修復期間移除頂板28時，亦移除噴射系統32及蒸汽排放管道33。

【0085】 在圖5中所繪示之實施例中，人孔結構13包括可量測儲槽1中液化氣體之液位之液位感測器34及一安全管道(圖中未繪示)。液位感測器34穿過頂板28且部分位於內套筒18內部。液位感測器34係(例如)朝向儲槽1之底部導引之光學感測器。在(例如)修復期間移除頂板28時，亦移除液位感測器34。

【0086】 一液化氣體儲槽1之絕熱障壁2、5由諸如氮氣之惰性氣體通過以尤其使其等惰性及/或偵測密封隔膜4、6之一者中之洩漏。為在此

等障壁2、5內部添加此惰性氣體，儲存設備71包括穿過固定裝置19之至少一個惰性氣體輸入管道35，如圖5及圖6中所繪示。

【0087】在圖6中所繪示之變體中，惰性氣體輸入管道35在內環形板24及固定套環部分27處穿過固定裝置19，而在圖7中所繪示之變體中，惰性氣體輸入管道35在外管22及固定套環部分27處穿過固定裝置19。

【0088】圖6亦可繪示主密封隔膜6及次密封隔膜4之封閉如何產生於貫穿結構12、13上。

【0089】實際上，次密封隔膜4在與內套筒18之一距離處中斷且經由一連接環36環繞內套筒18固定至固定套環21。次密封隔膜4因此環繞內套筒18焊接至連接環36。

【0090】再者，一圓形加強件37自固定套環21之外表面向外突出。在所表示之實施例中，圓形加強件37在連接環18之延伸部中延伸。

【0091】主密封隔膜6亦在與內套筒18之一距離處中斷。貫穿結構12、13包括位於儲槽1之內部空間7中且環繞內套筒18焊接之一連接套環38。主密封隔膜6環繞連接套環38直接焊接至連接套環38。在未繪示之另一實施例中，主密封隔膜6可經由一連接板焊接至連接套環38。

【0092】在圖6中，示意性表示次絕熱障壁2及主絕熱障壁5之絕熱元件。此等絕熱元件可(例如)由一層聚合物發泡體(諸如纖維強化聚胺基甲酸酯發泡體)形成，由膠合板製成之一頂板及/或由膠合板製成之一底板可固定至聚合物發泡體層。

【0093】尺寸實例：

- 內套筒18之直徑：約1160 mm，
- 儲槽1外部之圓頂結構12之突出高度：約1420 mm，

- 儲槽1外部之人孔結構13之突出高度：約1400 mm，
- 固定套環21之外徑：約1970 mm。

【0094】 參考圖8，甲烷油輪70之一剖視圖展示安裝於船舶之雙層船殼72中之大體上稜柱形形式之一密封且絕熱儲槽1。雙層船殼72包括一內船殼及一外船殼。儲槽1之壁包括：一主密封隔膜，其意欲與容納於儲槽中之LNG接觸；一次密封隔膜，其配置於主密封隔膜與船舶之雙層船殼72之間；及兩個絕熱障壁，其等分別配置於主密封隔膜與次密封隔膜之間及次密封隔膜與雙層船殼72之間。

【0095】 如本身已知，安置於船舶之頂部甲板上之裝載/卸載管線73可藉由適當連接器連接至一海運或港口碼頭以自儲槽1傳送一LNG貨物或將LNG貨物傳送至儲槽1。

【0096】 圖8表示包括一裝載及卸載站75、一海底管道76及一岸上設備77之一海運碼頭之一實例。裝載及卸載站75係包括一可移動臂74及支撐可移動臂74之一立管78之一固定離岸設備。可移動臂74支承可連接至裝載/卸載管線73之一束絕熱撓性管79。可定向可移動臂74適用於所有甲烷油輪模板。未表示之一連結管道在立管78內部延伸。裝載及卸載站75允許甲烷油輪70自岸上設備77裝載及卸載至岸上設備77。岸上設備77包括液化氣體儲存儲槽80及由海底管道76連結至裝載或卸載站75之連結管道81。海底管道76允許液化氣體在裝載或卸載站75與岸上設備77之間長距離(例如5 km)傳送，其可在裝載及卸載操作期間使甲烷油輪70與海岸保持一長距離。

【0097】 為產生傳送液化氣體所需之壓力，實施嵌入船舶70中之泵及/或岸上設備77配備之泵及/或裝載及卸載站75配備之泵。

【0098】 儘管已相對於若干特定實施例描述本發明，但非常明顯，本發明絕不限於此且其涵蓋所描述之構件及其組合之所有技術等效物，只要其落在本發明之框架內。

【0099】 動詞「包括」或「包含」及其變化形式之使用不排除存在除在一請求項中陳述之元件或步驟之外的元件或步驟。

【0100】 在申請專利範圍中，括號之間的任何參考符號不應被解譯為請求項之一限制。

【符號說明】

【0101】

- 1:儲槽
- 2:次絕熱障壁
- 3:支承結構
- 4:次密封隔膜
- 5:主絕熱障壁
- 6:主密封隔膜
- 7:內部空間
- 8:頂板壁
- 9:頂部支承壁
- 10:底壁
- 11:底部支承壁
- 12:貫穿結構/圓頂結構
- 13:貫穿結構/人孔結構
- 14:第一開口/裝載管道

- 15:第二開口/卸載管道
- 16:支撐腳
- 17:引導裝置
- 18:內套筒
- 19:固定裝置
- 20:固定環
- 21:固定套環
- 22:支撐外管
- 23:開口
- 24:內環形板
- 25:外環形板
- 26:加強件
- 27:固定套環部分
- 28:頂板
- 29:裝載管道
- 30:卸載管道
- 31:固定系統
- 32:噴射系統
- 33:蒸汽排放管道
- 34:液位感測器
- 35:惰性氣體輸入管道
- 36:連接環
- 37:圓形加強件

- 38: 連接套環
- 39: 支撐突片
- 40: 絕熱襯墊
- 42: 安全管道
- 70: 船舶/甲烷油輪
- 71: 儲存設備
- 72: 雙層船殼
- 73: 裝載/卸載管線
- 74: 可移動臂
- 75: 裝載及卸載站
- 76: 海底管道
- 77: 岸上設備
- 78: 立管
- 79: 絕熱撓性管
- 80: 液化氣體儲存儲槽
- 81: 連結管道

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種用於液化氣體之儲存設備(71)，其包括一支承結構(3)及配置於該支承結構(3)中之一密封且絕熱儲槽(1)，該支承結構(3)包括一頂部支承壁(9)且該儲槽(1)包括一頂板壁(8)，該頂板壁(8)固定至該支承結構(3)之該頂部支承壁(9)，

其中該頂板壁(8)在該儲槽(1)之外部至內部之一厚度方向上包括至少一個絕熱障壁(2、5)及由該絕熱障壁(2、5)支撐且意欲與容納於該儲槽(1)中之流體接觸之至少一個密封隔膜(4、6)，

其中該儲存設備(71)包括穿過產生於該頂板壁(8)及該頂部支承壁(9)中之一開口(23)之一貫穿結構(12、13)，

其中該貫穿結構(12、13)包括在該厚度方向上延伸且穿過該頂部支承壁(9)及該頂板壁(8)之一內套筒(18)，該內套筒(18)緊密焊接至該密封隔膜且藉由一固定裝置(19)固定至該頂部支承壁(9)，

且其中該固定裝置(19)包括：

一固定環(20)，其安置於該支承結構(3)之該頂部支承壁(9)之外部上且圍繞該內套筒(18)焊接，

一固定套環(21)，其圍繞該內套筒(18)且在與該內套筒(18)之一距離處徑向延伸且圍繞該開口焊接至該支承結構(3)之該頂部支承壁(9)，

一支撐外管(22)，其圍繞該內套筒(18)延伸且一方面焊接至該固定套環(21)且另一方面焊接至該固定環(20)以確保支撐該內套筒(18)，該固定裝置(19)經構形以允許該內套筒(18)徑向及縱向收縮。

【請求項2】

如請求項1之儲存設備(71)，其中該固定套環(21)呈環形形式且包括焊接至該支承結構(3)之該頂部支承壁(9)之一外輪廓及位於與該內套筒之一距離處之一內輪廓，該外管(22)在與該內輪廓之一距離處焊接至該固定套環(21)，使得一固定套環部分(27)自該外管(22)朝向該內套筒(18)突出。

【請求項3】

如請求項1或請求項2之儲存設備(71)，其中該外管(22)及該內套筒(18)係同軸的，該外管(22)在該厚度方向上位於該固定套環(21)與該固定環(20)之間。

【請求項4】

如請求項1至3中之一項之儲存設備(71)，其中該固定環(20)包括環繞該內套筒(18)形成及焊接之一環形板(24)，該環形板(24)位於平行於該固定套環(21)之一平面中，該外管(22)之一端焊接至該環形板。

【請求項5】

如請求項4之儲存設備(71)，其中該儲存設備(71)包括一惰性氣體吸入管道(35)，該固定裝置(19)在該環形板及該固定套環部分(27)處由該惰性氣體吸入管道穿過以連接該絕熱障壁與惰性氣體，不必穿過該內套筒(18)或該支承結構(3)之該頂部支承壁(9)。

【請求項6】

如請求項4或請求項5之儲存設備(71)，其中該環形板係一內環形板(24)，且該固定環(20)包括環繞該內套筒形成及焊接之一外環形板(25)，該外環形板(25)位於平行於該內環形板(24)之一平面中，且其中該固定環

(20)包括一方面固定至該內環形板(24)且另一方面固定至該外環形板(25)之加強件(26)，該等加強件(26)環繞該內套筒分佈以加強該固定環(20)。

【請求項7】

如請求項1至6中之一項之儲存設備(71)，其中該密封隔膜係一主密封隔膜(6)且該絕熱障壁係一主絕熱障壁(5)，該頂板壁(8)在自該儲槽(1)之外部至內部之該壁之該厚度方向上包括固定至該頂部支承壁(9)之一次絕熱障壁(2)、由該次絕熱障壁支撐之一次密封隔膜(4)、由該次密封隔膜支撐之該主絕熱障壁及由該主絕熱障壁支撐之該主密封隔膜。

【請求項8】

如請求項7之儲存設備(71)，其中該貫穿結構(12、13)包括位於該儲槽(1)內部且環繞該內套筒(18)焊接之一連接套環(38)，該主密封隔膜(6)在與該內套筒(18)之一距離處中斷且經由一連接板環繞該連接套環(38)焊接。

【請求項9】

如請求項7或8之儲存設備(71)，其中該次密封隔膜(4)在與該內套筒(18)之一距離處中斷，該次密封隔膜(4)經由環繞該內套筒(18)延伸之一連接環(36)固定至該固定套環(21)。

【請求項10】

如請求項1至9中任一項之儲存設備(71)，其包括自該固定套環(21)之一外表面朝向該儲槽(1)之外部突出之一圓形加強件(37)。

【請求項11】

如請求項1至10中一項之儲存設備(71)，其中該貫穿結構(12、13)包括一圓頂狀頂板(28)，該圓頂狀頂板(28)固定至自儲槽(1)突出之該內套筒

(18)之一端。

【請求項12】

如請求項11之儲存設備(71)，其中該貫穿結構(12、13)包括來自一液化氣體裝載管道(29)及一液化氣體卸載管道(30)之至少一個管道，該至少一個管道(29、30)穿過該內套筒(18)內部之該儲槽之該頂板壁(8)以包括位於該儲槽(1)內部之一端，該貫穿結構(12、13)之該頂板(28)焊接至該內套筒(18)之該端，該貫穿結構(12、13)形成一圓頂結構(12)。

【請求項13】

如請求項11之儲存設備(71)，其中該頂板(28)可移除地固定至該內套筒(18)之該端，該貫穿結構(12、13)形成一人孔結構(13)。

【請求項14】

如請求項1至13中之一項之儲存設備(71)，其中該貫穿結構(12、13)係一第一貫穿結構(12、13)且該開口係一第一開口，且該儲存設備(71)包括穿過產生於該頂板壁(8)及該頂部支承壁(9)中之一第二開口之一第二貫穿結構(12、13)，該第二開口遠離該第一開口，該第一貫穿結構(12、13)形成一圓頂結構且該第二貫穿結構(12、13)形成一人孔結構。

【請求項15】

一種用於運輸一冷液產品之船舶(70)，該船舶包括一雙層船殼(72)及安置於該雙層船殼中之如請求項1至14中之一者之儲存設備(71)。

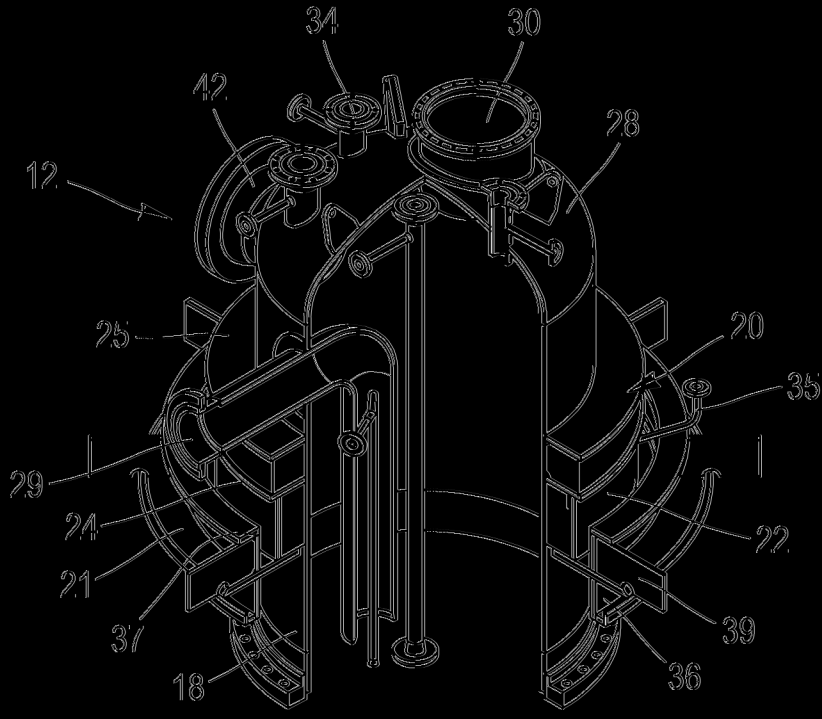
【請求項16】

一種用於一冷液產品之傳送系統，該系統包括如請求項15之船舶(70)、經配置以將安裝於該船舶之船殼中之儲槽(1)連結至一浮動或岸上儲存設備(77)之絕熱管線(73、79、76、81)及用於驅動一冷液產品流動通過

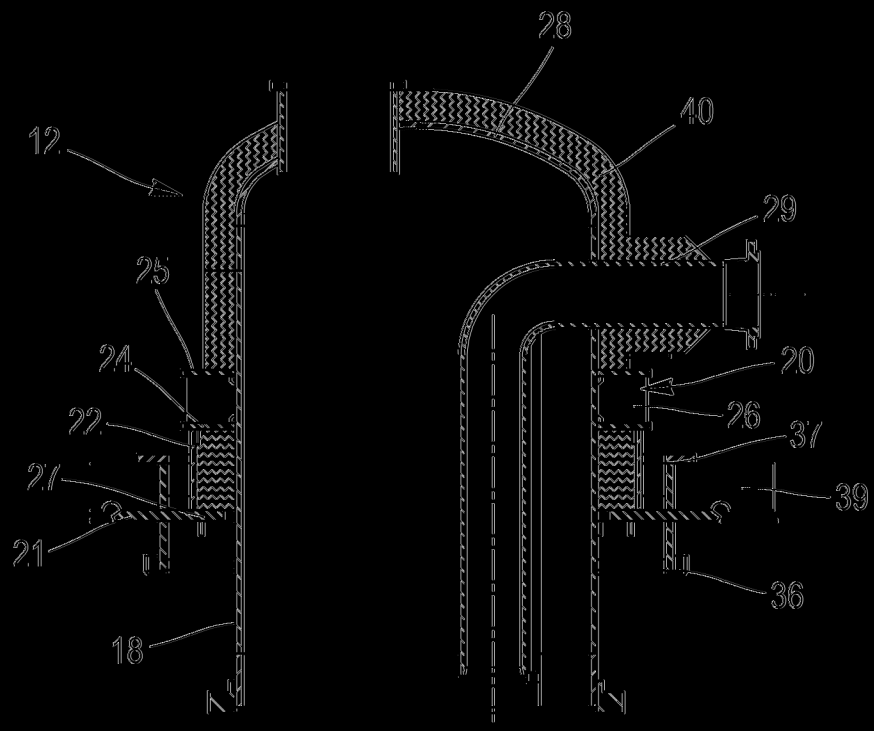
該等絕熱管線自該浮動或岸上儲存設備至該船舶之該儲槽(1)或自該船舶之該儲槽(1)至該浮動或岸上儲存設備之一泵。

【請求項17】

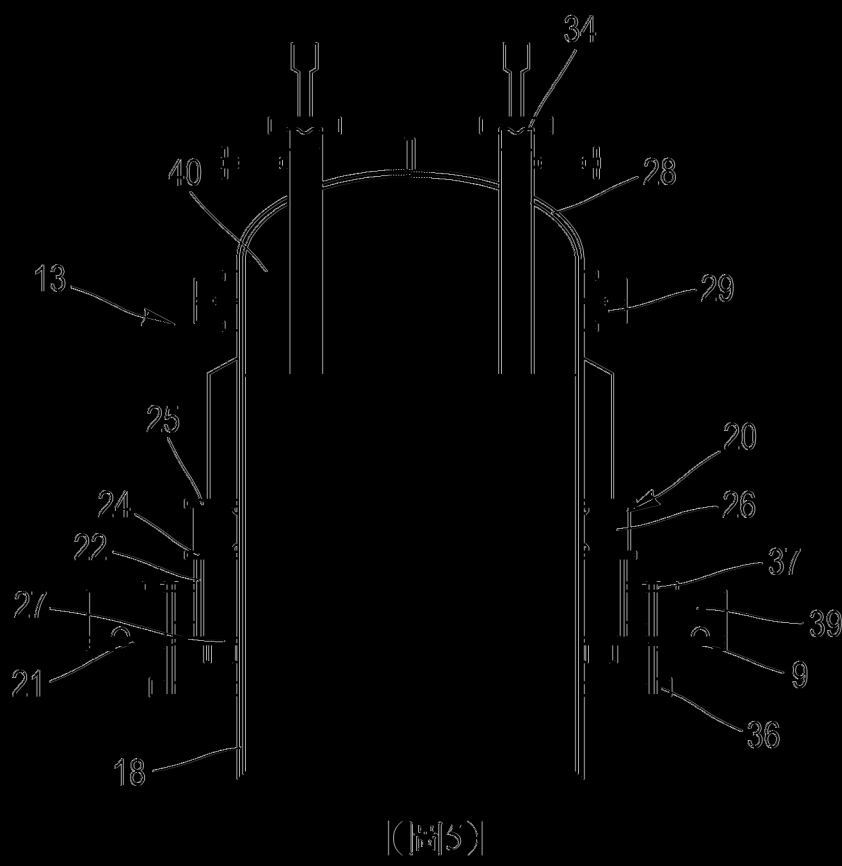
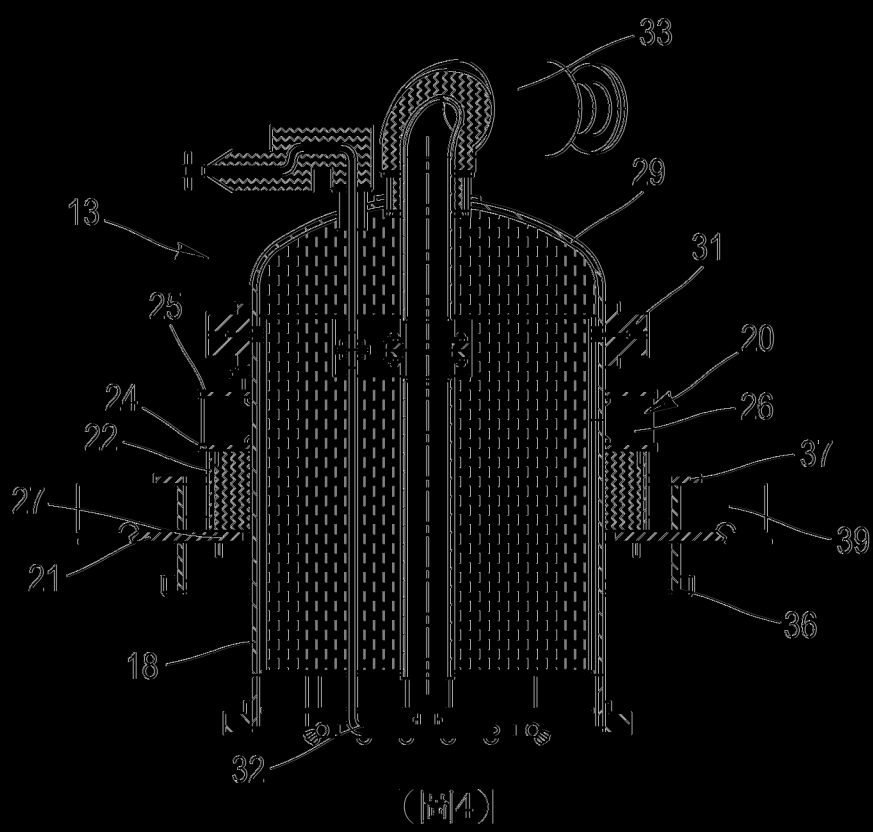
一種用於裝載或卸載如請求項15之船舶(70)之方法，其中一冷液產品透過絕熱管線(73、79、76、81)自一浮動或岸上儲存設備(77)運送至該船舶之儲槽(1)或自該船舶之該儲槽(1)運送至該浮動或岸上儲存設備(77)。

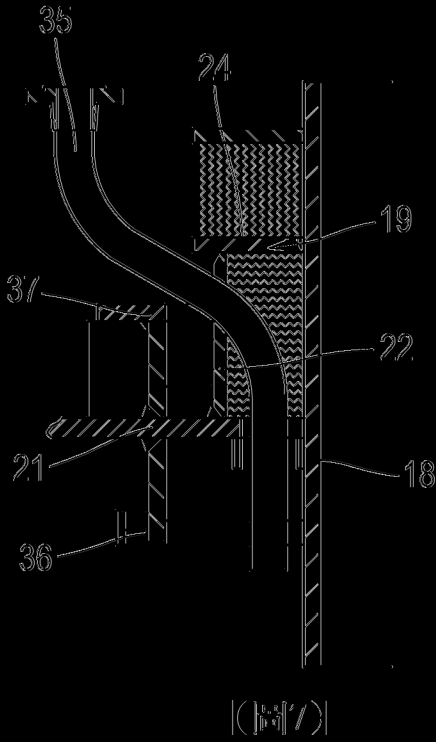
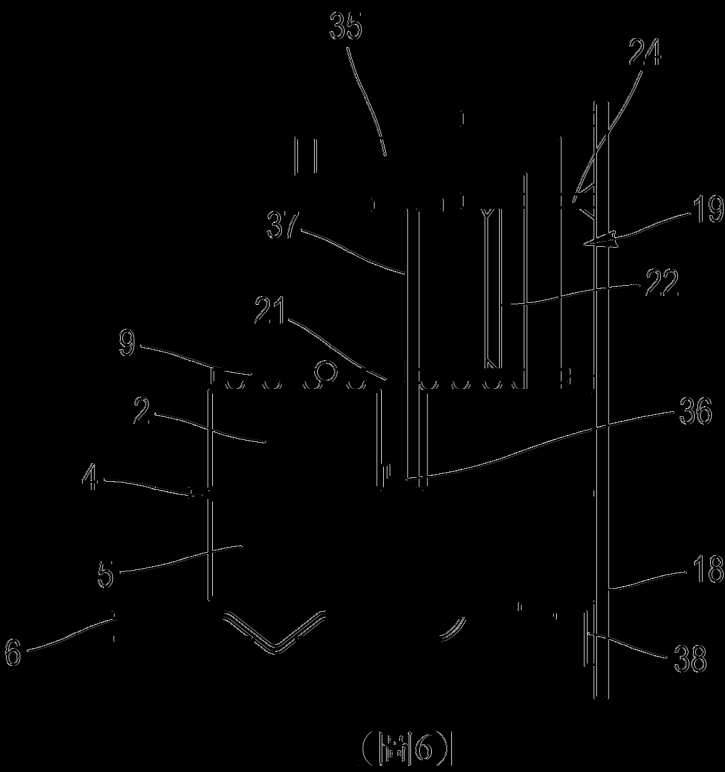


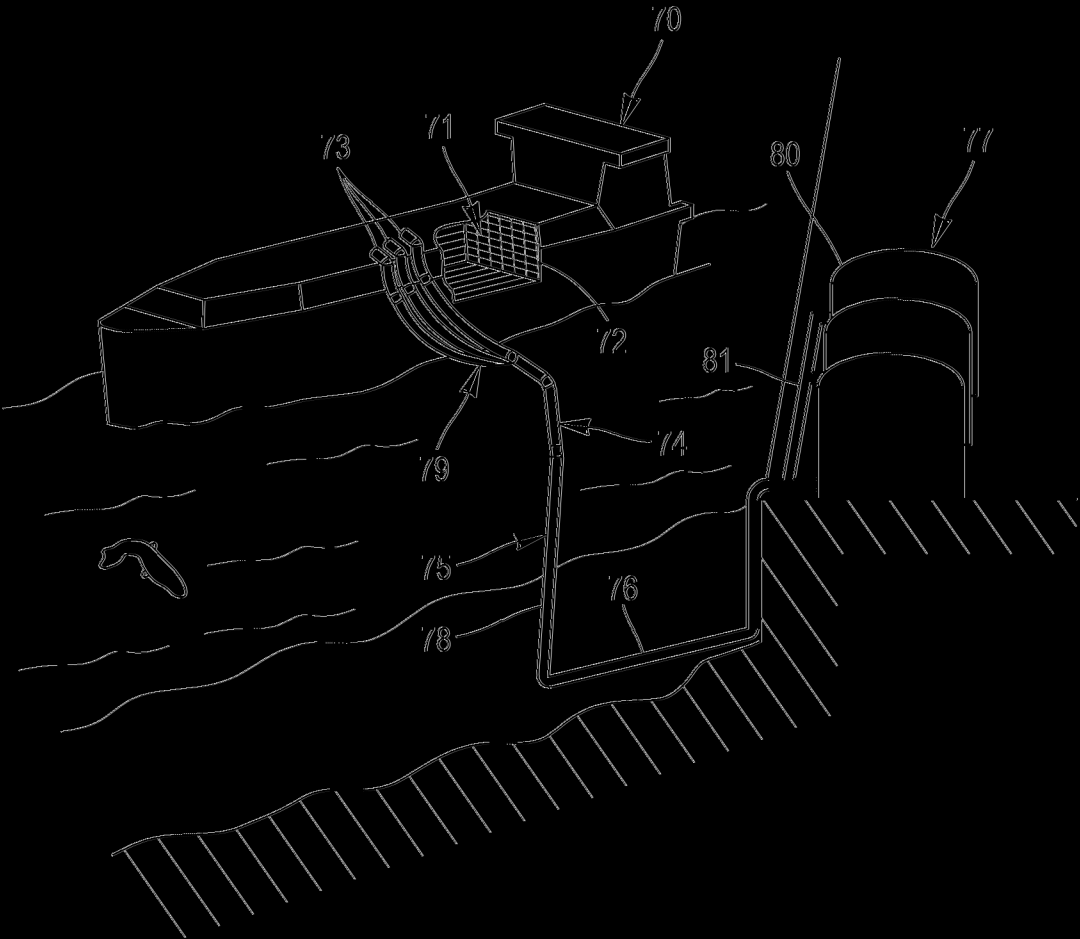
(圖2)



(圖3)







[(圖8)]