



(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 202328566 A

(43)公開日：中華民國 112 (2023) 年 07 月 16 日

(21)申請案號：111149515

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 12 月 22 日

(51)Int. Cl. : F04D13/08 (2006.01)

F04D29/60 (2006.01)

F04D29/08 (2006.01)

F17C13/00 (2006.01)

(30)優先權：2021/12/27 日本

2021-213276

(71)申請人：日商日機裝股份有限公司 (日本) NIKKISO CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：富田恭雄 TOMITA, YASUO (JP)；小川元康 OGAWA, MOTOYASU (JP)；江口真
右 EGUCHI, MASAACKI (JP)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：9 共 57 頁

(54)名稱

密封構件及沉水泵系統

(57)摘要

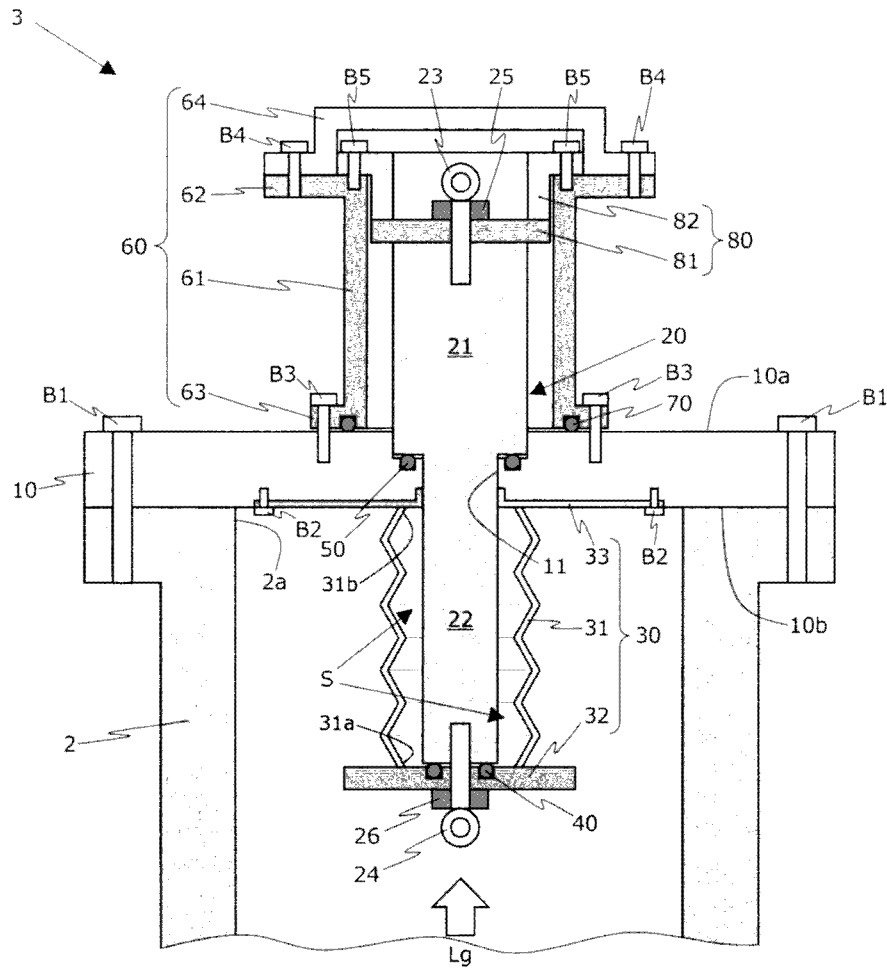
本發明提供一種能夠抑制泵升降時的殘留氣體洩露的密封構件及沉水泵系統。

本發明之密封構件 3、3A 係將泵柱 2 的開口端 2a 密封，且在使泵 5 升降時懸吊且支撐泵。密封構件具有：蓋板 10、10A，其具有貫通孔 11、11A，且安裝於開口端；升降軸 20、20A，其貫通貫通孔，且在泵升降時，於上升位置與下降位置之間升降；及伸縮構件 30、30A，其根據升降軸的升降而伸縮。伸縮構件具備：伸縮筒體 31，其覆蓋升降軸中的從蓋板往下方突出之突出部分的外周面；第 1 安裝構件 32、34，其與伸縮筒體的下端 31a 連續配置，安裝於突出下部；及第 2 安裝構件 33，其與伸縮筒體的上端 31b 連續配置，安裝於蓋板的下表面 10b。

A sealing member and a submerged pump system capable of preventing leakage of residual gas in raising and lowering a pump are provided.

A sealing member 3, 3A according to the present invention seals an opening end 2a of a pump column 2 and suspends and supports a pump 5 in raising and lowering the pump. The sealing member includes a head plate 10, 10A having a through hole 11, 11A and attached to the opening end, a lift shaft 20, 20A penetrating the through hole and raised and lowered between a raised position and a lowered position in raising and lowering the pump, and a bellows member 30, 30A extending and contracting corresponding to the raising and lowering of the lift shaft. The bellows member includes a bellows tube 31 covering an outer peripheral surface of a protruding portion of the lift shaft protruding downward from the head plate, a first attaching member 32, 34 disposed contiguously to a lower end 31a of the bellows tube and attached to a protruding lower portion, and a second attaching member 33 disposed contiguously to an upper end 31b of the bellows tube and attached to a lower surface 10b of the head plate.

指定代表圖：



符號簡單說明：

2: 泵柱

2a:上部開口端

3:密封構件

10:蓋板

10a:上表面

10b:下表面

11:插通孔(貫通孔)

20:升降軸

21:第 1 軸部(下降限制構件)

22:第 2 軸部

23:第 1 連結構件

24:第 2 連結構件

25:第 1 螺帽構件

26:第 2 螺帽構件

30:伸縮構件

31:伸縮筒體

31a:下端

31b:上端

32:第 1 安裝構件

33:第 2 安裝構件

40:第 1 密封構件(伸縮密封構件)

50:第 2 密封構件(軸封構件)

60:上部殼體

61:筒體部

62:第 1 凸緣部

63:第 2 凸緣部

64:蓋部

70:第 3 密封構件

80:軸固定構件

81: 支承構件

82:固定構件

B1:板安裝螺栓

B2:伸縮件安裝螺栓

B3:殼體安裝螺栓

B4:蓋安裝螺栓

B5:按壓螺栓

Lg:液化氣體(處理液)

S:伸縮件內部空間

【發明摘要】

【中文發明名稱】 密封構件及沉水泵系統

【英文發明名稱】 SEALING MEMBER AND SUBMERGED PUMP
SYSTEM

【中文】

本發明提供一種能夠抑制泵升降時的殘留氣體洩露的密封構件及沉水泵系統。

本發明之密封構件 3、3A 係將泵柱 2 的開口端 2a 密封，且在使泵 5 升降時懸吊且支撐泵。密封構件具有：蓋板 10、10A，其具有貫通孔 11、11A，且安裝於開口端；升降軸 20、20A，其貫通貫通孔，且在泵升降時，於上升位置與下降位置之間升降；及伸縮構件 30、30A，其根據升降軸的升降而伸縮。伸縮構件具備：伸縮筒體 31，其覆蓋升降軸中的從蓋板往下方突出之突出部分的外周面；第 1 安裝構件 32、34，其與伸縮筒體的下端 31a 連續配置，安裝於突出下部；及第 2 安裝構件 33，其與伸縮筒體的上端 31b 連續配置，安裝於蓋板的下表面 10b。

【英文】

A sealing member and a submerged pump system capable of preventing leakage of residual gas in raising and lowering a pump are provided.

A sealing member 3, 3A according to the present invention seals an opening end 2a of a pump column 2 and suspends and supports a pump 5 in raising and lowering the pump. The sealing member includes a head plate 10, 10A having a through hole 11, 11A and attached to the opening end, a lift shaft 20, 20A penetrating the through hole and raised and lowered between a raised position and a lowered position in raising and lowering the pump, and a bellows member 30, 30A extending and contracting corresponding to the raising and lowering of the lift shaft. The bellows member includes a bellows tube 31 covering an outer peripheral surface of a protruding portion of the lift shaft protruding downward from the head plate, a first attaching member 32, 34 disposed contiguously to a lower end 31a of the bellows tube and attached to a protruding lower portion, and a second attaching member 33 disposed contiguously to an upper end 31b of the bellows tube and attached to a lower surface 10b of the head plate.

【指定代表圖】 圖2

【代表圖之符號簡單說明】

2:泵柱

2a:上部開口端

3:密封構件

10:蓋板

10a:上表面

10b:下表面

11:插通孔(貫通孔)

20:升降軸

21:第 1 軸部(下降限制構件)

22:第 2 軸部

23:第 1 連結構件

24:第 2 連結構件

25:第 1 螺帽構件

26:第 2 螺帽構件

30:伸縮構件

31:伸縮筒體

31a:下端

31b:上端

32:第 1 安裝構件

33:第 2 安裝構件

40:第 1 密封構件(伸縮密封構件)

50:第 2 密封構件(軸封構件)

60:上部殼體

61:筒體部

62:第 1 凸緣部

63:第 2 凸緣部

64:蓋部

70:第 3 密封構件

80:軸固定構件

81:支承構件

82:固定構件

B1:板安裝螺栓

B2:伸縮件安裝螺栓

B3:殼體安裝螺栓

B4:蓋安裝螺栓

B5:按壓螺栓

Lg:液化氣體(處理液)

S:伸縮件內部空間

【特徵化學式】 無。

【發明說明書】

【中文發明名稱】 密封構件及沉水泵系統

【英文發明名稱】 SEALING MEMBER AND SUBMERGED PUMP
SYSTEM

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種密封構件及沉水泵系統。

【先前技術】

【0002】 沉水泵系統係用於從儲存有液化氣體(液化天然氣、液化氨等)之儲槽取出液化氣體(例如，參照專利文獻 1)。沉水泵系統的泵(沉水泵)係容納於從儲槽的頂板延伸設置至液化氣體內的泵柱，並浸漬於液化氣體內。在泵柱的下端安裝有藉由泵的自重而開啟的底閥。泵柱的上端係藉由蓋板液密地密封。使泵升降之升降軸貫通蓋板而安裝於蓋板上。升降軸與蓋板之間係藉由密封材(例如，填函封(gland seal))液密地密封。

【0003】 沉水泵系統中，例如為了維護而將泵取出至儲槽的外部。泵停止時，在泵柱內充滿了殘留之液化氣體及已氣化之液化氣體(氣化氣體)。若在此狀態下將蓋板拆下，則存在液化氣體及氣化氣體(以下統一稱為「殘留氣體」)洩露至外部的技術課題。殘留氣體大多為可燃性或具有毒性，因此必須在拆下蓋板之前去除殘留氣體。

【0004】 去除殘留氣體係使用在關閉底閥的狀態下將氨等非活性氣體導入泵柱內的方法。此方法中，在導入非活性氣體之前，藉由升降軸將泵抬起以將底閥關閉。此時，由於使升降軸上升而關閉底閥，因此先前對密

封材的鎖緊減弱。結果，密封材的密封性降低，少量的殘留氣體可能從密封材之間隙洩露至外部。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0005】

[專利文獻 1] 日本特開 2017-132619 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0006】 本發明旨在提供一種能夠抑制泵升降時的殘留氣體洩露的密封構件及沉水泵系統。

[解決課題之手段]

【0007】 本發明之一實施態樣中的密封構件，係將容納有浸漬於處理液內之泵的筒狀泵柱之開口端密封，並且在前述泵柱內使前述泵升降時，懸吊且支撐前述泵，該密封構件具有：蓋板，其具有在上下方向上延伸之貫通孔，且以堵塞前述開口端的方式安裝於前述開口端；升降軸，其貫通前述貫通孔而配置，在前述泵升降時，於上升位置與下降位置之間升降；及伸縮構件，其在前述升降軸的軸向上，根據前述升降軸的升降而伸縮，其中，前述伸縮構件具備：伸縮筒體，其覆蓋前述升降軸中的從前述蓋板往下方突出之突出下部的外周面；第 1 安裝構件，其與前述伸縮筒體的下端連續配置，安裝於前述升降軸的前述突出下部；及第 2 安裝構件，其與前述伸縮筒體的上端連續配置，安裝於前述蓋板的下表面。

【0008】本發明之一實施態樣中的沉水泵系統具有：泵，其浸漬於處理液；筒狀泵柱，其容納前述泵；及上述密封構件。

[發明之效果]

【0009】本發明可提供一種能夠抑制泵升降時的殘留氣體洩露的密封構件及沉水泵系統。

【圖式簡單說明】

【0010】

圖 1 係表示本發明之沉水泵系統的第 1 實施形態的示意剖視圖。

圖 2 係表示第 1 實施形態中的密封構件的示意剖視圖。

圖 3 係圖 2 之密封構件的示意分解剖視圖。

圖 4 係圖 2 之密封構件所具備之升降軸位於上升位置時的密封構件的示意剖視圖。

圖 5 係表示本發明之沉水泵系統的第 2 實施形態的示意剖視圖。

圖 6 係表示第 2 實施形態中的密封構件的示意剖視圖。

圖 7 係圖 6 之密封構件的示意分解剖視圖。

圖 8 係圖 6 之密封構件所具備之升降軸位於上升位置時的密封構件的示意剖視圖。

圖 9(a)係表示圖 6 之密封構件所具備的第 1 安裝構件之第 1 變形例的示意俯視圖，(b)表示該第 1 安裝構件之第 2 變形例的示意俯視圖。

【實施方式】

【0011】 以下，一面參照圖式，一面說明本發明之密封構件及沉水泵系統的實施形態。在各圖中，針對相同構件及要件標註相同符號，而省略重複說明。又，在各圖中，為了明確顯示各構件的構成，相較於實際尺寸而示意性地強調顯示各構件的形狀、大小。

【0012】 在以下說明及圖式中，「下方」為重力方向，「上方」為下方的相反方向。

【0013】 ●沉水泵系統(1)●

首先，說明本發明之沉水泵系統的實施形態(第 1 實施形態)。

【0014】 ●沉水泵系統(1)的構成

圖 1 係表示本發明之沉水泵系統的第 1 實施形態的示意剖視圖。

【0015】 沉水泵系統 1 係安裝於儲存有液化氣體 Lg 之儲槽 T，將液化氣體 Lg 從儲槽 T 往外部輸送液體。沉水泵系統 1 具備泵柱 2、密封構件 3、支撐纜線 4、沉水泵(以下稱為「泵」)5、底閥 6 及軸環 7。在本實施形態中，液化氣體 Lg 為液化氨。液化氨為本發明中的處理液之一例。

【0016】 此外，在本發明中，處理液並不限定於液化氨。亦即，例如，處理液亦可為液化天然氣。

【0017】 泵柱 2 容納泵 5，同時發揮作為從泵 5 所排出之液化氣體 Lg 的液體輸送路徑的功能。泵柱 2 的形狀為圓筒狀。泵柱 2 係貫通儲槽 T 的頂板 T1 而配置，且從頂板 T1 延伸設置至液化氣體 Lg 內。在泵柱 2 的上部外周面連接有液化氣體 Lg 的液體輸送路徑 R1。

【0018】 密封構件 3 將泵柱 2 的上部開口端 2a 液密地密封，同時在泵柱 2 內使泵 5 升降時，經由支撐纜線 4 懸吊且支撐泵 5。密封構件 3 為本發明的密封構件之一例，其具體構成於以下敘述。

【0019】支撐纜線 4 在泵柱 2 內使泵 5 升降時，懸吊且支撐泵 5。支撐纜線 4 例如係由金屬線所構成。支撐纜線 4 與後述之升降軸 20 及泵 5 連結。

【0020】泵 5 將從底閥 6 流入之液化氣體 Lg 排出至泵柱 2 內。泵 5 例如係由多段離心泵及驅動多段離心泵之馬達所構成的習知之沉水泵。泵 5 的動力係經由連接於密封構件 3 之動力纜線(圖中未顯示)進行供給。泵 5 容納於泵柱 2 的下部，且浸漬於液化氣體 Lg。

【0021】底閥 6 將泵柱 2 的下部開口端 2b 進行開閉。底閥 6 在泵 5 容納於泵柱 2 的下部時藉由泵 5 的自重而開啟，在泵 5 被吊起時則藉由彈簧(圖中未顯示)的彈推力而關閉。

【0022】軸環 7 將後述之升降軸 20 固定於後述之上升位置。軸環 7 由 2 個半圓筒狀構件 7a、7b 構成為圓筒狀。亦即，軸環 7 可分解為 2 個半圓筒狀構件 7a、7b。軸環 7 係在取出泵 5 時使用的維護構件，在泵 5 運行中則不使用。因此，在圖 1 及圖 5 中，以虛線顯示軸環 7。

【0023】●密封構件(1)的構成

接著，說明密封構件 3(本發明之密封構件)的具體構成。

【0024】圖 2 係表示第 1 實施形態中的密封構件 3 的示意剖視圖。

圖 3 係密封構件 3 的示意分解剖視圖。

圖 2 係顯示後述之升降軸 20 位於下降位置時的密封構件 3。又，為了方便說明，圖 2 亦顯示了泵柱 2 的上部。又，在以下說明中，與後述之各螺栓 B1～B5 對應的螺栓孔為習知技術，因此省略其說明。在以下說明中適當參照圖 1。

【0025】「下降位置」係升降軸 20 下降而被限制往下方移動的位置(圖 2 及圖 6 所示之位置)。本實施形態中，下降位置係藉由後述之下降限

制構件來限制升降軸 20 往下方移動的位置。「上升位置」係升降軸 20 上升而可將軸環 7 安裝於密封構件 3 的位置(圖 4 及圖 7 所示之位置)。

【0026】密封構件 3 具備蓋板 10、升降軸 20、伸縮構件 30、第 1 密封構件 40、第 2 密封構件 50、上部殼體 60、第 3 密封構件 70、軸固定構件 80、多個板安裝螺栓 B1、多個伸縮件安裝螺栓 B2、多個殼體安裝螺栓 B3、多個蓋安裝螺栓 B4 及多個按壓螺栓 B5。

【0027】蓋板 10 發揮作為蓋的功能，以堵塞泵柱 2 的上部開口端 2a。蓋板 10 的形狀例如為圓板狀。蓋板 10 例如為不鏽鋼等金屬製造。蓋板 10 具備插通孔 11、密封槽 12 及嵌入部 13。

【0028】插通孔 11 係在上下方向上貫通蓋板 10 的貫通孔。亦即，插通孔 11 在蓋板 10 中於上下方向上延伸。插通孔 11 配置於蓋板 10 的中央。插通孔 11 為本發明中的貫通孔之一例。插通孔 11 具備第 1 孔部 11a、第 2 孔部 11b 及嵌入部 13。

【0029】第 1 孔部 11a 為圓形的孔，在升降軸 20 位於下降位置時，升降軸 20 的後述之第 1 軸部 21 的下部插入該第 1 孔部 11a。第 2 孔部 11b 為圓形的孔，升降軸 20 的後述之第 2 軸部 22 插通於該第 2 孔部 11b。第 1 孔部 11a 係與第 2 孔部 11b 連續配置於第 2 孔部 11b 的上方。第 1 孔部 11a 與第 2 孔部 11b 配置成同心狀。第 1 孔部 11a 的內徑大於第 2 孔部 11b 的內徑。

【0030】密封槽 12 係配置有第 2 密封構件 50 的環狀槽。密封槽 12 在第 1 孔部 11a 的底面 11d 與第 1 孔部 11a 配置成同心狀。

【0031】嵌入部 13 係由後述之伸縮構件 30 的第 2 安裝構件 33 嵌入的凹處。蓋板 10 的下表面 10b 中的與插通孔 11 鄰接的區域凹陷成圓筒狀，且與該凹處鄰接之區域凹陷成環板狀，藉此構成嵌入部 13。亦即，嵌入部

13 係由下表面 10b 的一部分所構成，在下表面 10b 上與貫通孔 11 鄰接而配置。在上下方向上，圓筒狀凹處的長度(深度)大於(深於)環板狀凹處的長度(深度)。

【0032】升降軸 20 在泵 5 升降時於上升位置與下降位置之間升降，並經由支撐纜線 4 支撐泵 5。升降軸 20 具備第 1 軸部 21、第 2 軸部 22、第 1 連結構件 23、第 2 連結構件 24、第 1 螺帽構件 25 及第 2 螺帽構件 26。

【0033】第 1 軸部 21 會限制升降軸 20 移動至比下降位置更下方的位置。第 2 軸部 22 與蓋板 10 的第 2 孔部 11b 及後述之筒體部 33a 一起導引升降軸 20 的升降。第 1 軸部 21 及第 2 軸部 22 的形狀係在上下方向上較長的圓柱狀。第 1 軸部 21 係與第 2 軸部 22 的上方連續配置，與第 2 軸部 22 構成一體。亦即，第 1 軸部 21 及第 2 軸部 22 構成 1 個軸體。第 1 軸部 21 與第 2 軸部 22 配置成同心狀。第 1 軸部 21 的外徑大於第 2 軸部 22 的外徑，且稍小於第 1 孔部 11a 的內徑。第 2 軸部 22 的外徑稍小於第 2 孔部 11b 及筒體部 33a 的內徑。

【0034】第 1 軸部 21 具備內螺紋孔 21a。內螺紋孔 21a 沿著上下方向在第 1 軸部 21 的上端面 21b 開口。

【0035】第 2 軸部 22 具備第 1 內螺紋孔 22a。第 1 內螺紋孔 22a 沿著上下方向在第 2 軸部 22 的下端面 22b 開口。

【0036】第 1 連結構件 23 係在泵 5 升降時連結有來自升降機(圖中未顯示)之纜線(圖中未顯示)的構件。第 1 連結構件 23 具備環狀的連結部 23a 及從連結部 23a 往下方伸出的外螺紋部 23b。通過將外螺紋部 23b 螺合於內螺紋孔 21a，而將第 1 連結構件 23 安裝於第 1 軸部 21 的上端。

【0037】第 2 連結構件 24 係連結支撐纜線 4 的構件。第 2 連結構件 24 具備環狀的連結部 24a 及從連結部 24a 往上方伸出的外螺紋部 24b。通

過將外螺紋部 24b 螺合於第 1 內螺紋孔 22a，而將第 2 連結構件 24 安裝於第 2 軸部 22 的下端。

【0038】第 1 螺帽構件 25 將後述之支承構件 81 固定於第 1 軸部 21 的上端面 21b。第 1 螺帽構件 25 安裝於第 1 連結構件 23 的外螺紋部 23b。

【0039】第 2 螺帽構件 26 將後述之第 1 安裝構件 32 按壓於第 2 軸部 22 的下端面 22b。第 2 螺帽構件 26 安裝於第 2 連結構件 24 的外螺紋部 24b。

【0040】升降軸 20 從上方插通於蓋板 10 的插通孔 11，並貫通插通孔 11 而配置。升降軸 20 可在泵 5 升降時於下降位置至上升位置之間升降。

【0041】在升降軸 20 位於下降位置時，第 1 軸部 21 的下部插入第 1 孔部 11a，且第 2 軸部 22 插通於第 2 孔部 11b 及筒體部 33a。此時，第 1 軸部 21 相較於蓋板 10 往上方突出，第 2 軸部 22 則相較於蓋板 10 往下方(泵柱 2 內)突出。另一方面，在升降軸 20 位於上升位置時，第 1 軸部 21 位於比蓋板 10 更上方的位置。第 2 軸部 22 插通於第 1 孔部 11a、第 2 孔部 11b 及筒體部 33a，且相較於蓋板 10 在上下方向上突出。

【0042】伸縮構件 30 在升降軸 20 的軸向(上下方向)上根據升降軸 20 的升降而伸縮，同時將蓋板 10 與升降軸 20 之間液密地密封。伸縮構件 30 具備伸縮筒體 31、第 1 安裝構件 32 及第 2 安裝構件 33。

【0043】伸縮筒體 31 會根據升降軸 20 的升降而伸縮。伸縮筒體 31 係環狀的山部及谷部在上下方向上連續的圓筒狀伸縮件。伸縮筒體 31 例如為不鏽鋼等金屬製造。伸縮筒體 31 的內徑(谷部的內徑)大於升降軸 20 之第 2 軸部 22 的外徑。

【0044】第 1 安裝構件 32 將伸縮筒體 31 安裝於升降軸 20(後述之突出下部)。第 1 安裝構件 32 係在伸縮筒體 31 的下方與伸縮筒體 31 的下端

31a 連續配置。第 1 安裝構件 32 的形狀為環板狀。第 1 安裝構件 32 具備插通孔 32a 及密封槽 32b。第 1 安裝構件 32 的外徑大於伸縮筒體 31 的外徑。

【0045】插通孔 32a 係在上下方向上貫通第 1 安裝構件 32 的貫通孔。插通孔 32a 配置於第 1 安裝構件 32 的中央。插通孔 32a 的內徑小於第 2 軸部 22 的外徑，且大於第 2 連結構件 24 之外螺紋部 24b 的外徑。

【0046】密封槽 32b 係配置有第 1 密封構件 40 的環狀槽。密封槽 32b 在第 1 安裝構件 32 的上表面 32c 上與插通孔 32a 配置成同心狀。

【0047】第 2 安裝構件 33 將伸縮筒體 31 安裝於蓋板 10。第 2 安裝構件 33 係在伸縮筒體 31 的上方與伸縮筒體 31 的上端 31b 連續配置。第 2 安裝構件 33 具備筒體部 33a 及凸緣部 33b。

【0048】筒體部 33a 的形狀為圓筒狀。筒體部 33a 的內徑與第 2 孔部 11b 的內徑大致相同。相對於升降軸 20(第 2 軸部 22)的外徑尺寸，筒體部 33a 的內徑之尺寸公差(間隙)小於第 2 孔部 11b 的內徑之尺寸公差。結果，第 2 軸部 22 由筒體部 33a 所導引，藉此，升降軸 20 能夠不鬆動而順利地升降。在筒體部 33a 的徑向上，筒體部 33a 的下半部往外側突出而構成環板狀的凸緣部 33b。亦即，筒體部 33a 及凸緣部 33b 一體成形。第 2 安裝構件 33 的外徑(筒體部 33a 及凸緣部 33b 的外徑)與蓋板 10 之嵌入部 13 的內徑大致相同(大於嵌合公差的程度)。

【0049】伸縮筒體 31 的下端 31a 係在遍及伸縮筒體 31 的周方向的全周上，液密地熔接於第 1 安裝構件 32 的上表面 32c。伸縮筒體 31 的上端 31b 係在遍及伸縮筒體 31 的周方向的全周上，液密地熔接於第 2 安裝構件 33 的下表面 33c。結果，伸縮筒體 31、第 1 安裝構件 32 及第 2 安裝構件

33 構成一體。在第 1 安裝構件 32 的徑向上，密封槽 32b 配置於比伸縮筒體 31 的下端 31a 更內側的位置。

【0050】通過將第 2 安裝構件 33 液密地嵌入於嵌入部 13，而將伸縮筒體 31 安裝於蓋板 10 的下表面 10b。又，藉由伸縮件安裝螺栓 B2 將第 2 安裝構件 33 向蓋板 10 按壓。伸縮筒體 31 容納升降軸 20 中的從蓋板 10 往下方突出的部分(以下稱為「突出下部」)，並覆蓋其外周面。突出下部為第 2 軸部 22 的一部分，其長度會根據升降軸 20 的升降而變化。在伸縮筒體 31 與升降軸 20 之間形成有由伸縮筒體 31 所包圍的空間(以下稱為「伸縮件內部空間 S」)。伸縮件內部空間 S 容許伸縮筒體 31 的內徑(外徑)隨著伸縮筒體 31 的伸縮而變動。

【0051】第 2 連結構件 24 的外螺紋部 24b 插通於插通孔 32a。在第 1 安裝構件 32 的下方配置有第 2 螺帽構件 26 及第 2 連結構件 24 的連結部 24a。通過將抵接於第 1 安裝構件 32 的下表面 32d 的第 2 螺帽構件 26 鎖緊，而將第 1 安裝構件 32 向上方(第 2 軸部 22)按壓，並安裝於第 2 軸部 22(突出下部)的下端面 22b。

【0052】第 1 密封構件 40 例如為氟樹脂製的 O 形環。第 1 密封構件 40 配置於第 1 安裝構件 32 的密封槽 32b。第 1 密封構件 40 配置於第 2 軸部 22 的下端面 22b 與第 1 安裝構件 32 的上表面 32c(密封槽 32b)之間，將該等之間液密地密封。第 1 密封構件 40 的密封性取決於第 2 螺帽構件 26 的鎖緊力。亦即，若鬆開第 2 螺帽構件 26，則密封性降低，若鎖緊第 2 螺帽構件 26，則密封性提升。第 1 密封構件 40 為本發明中的伸縮密封構件之一例。

【0053】第 2 密封構件 50 例如為氟樹脂製的 O 形環。第 2 密封構件 50 配置於蓋板 10 的密封槽 12。在升降軸 20 位於下降位置時，第 2 密封

構件 50 配置於第 1 孔部 11a 的底面 11d(密封槽 12)與第 1 軸部 21 的下端面 21c 之間，將該等之間液密地密封。第 2 密封構件 50 的密封性取決於後述之按壓螺栓 B5 的鎖緊力。亦即，若鬆開按壓螺栓 B5，則密封性降低，若鎖緊按壓螺栓 B5，則密封性提升。第 2 密封構件 50 為本發明中的軸封構件之一例。

【0054】在升降軸 20 位於下降位置時，上部殼體 60 容納升降軸 20 中的從蓋板 10 往上方突出的部分(以下稱為「突出上部」)。突出上部為第 1 軸部 21。上部殼體 60 具備筒體部 61、第 1 凸緣部 62、第 2 凸緣部 63、蓋部 64 及密封槽 65。

【0055】筒體部 61 的形狀為圓筒狀。筒體部 61 的內徑大於第 1 軸部 21 的外徑，且小於軸環 7 的外徑。在筒體部 61 的徑向上，筒體部 61 的上端部往外側突出而構成環板狀的第 1 凸緣部 62。筒體部 61 的下端部往外側突出而構成環板狀的第 2 凸緣部 63。亦即，筒體部 61、第 1 凸緣部 62 及第 2 凸緣部 63 一體成形。

【0056】蓋部 64 保護筒體部 61 的內側免受風雨等影響。蓋部 64 的形狀為帽狀。藉由蓋安裝螺栓 B4 將蓋部 64 緊固於筒體部 61 的第 1 凸緣部 62，藉此，蓋部 64 覆蓋筒體部 61 的上部開口。

【0057】密封槽 65 係配置有第 3 密封構件 70 的環狀槽。密封槽 65 在上部殼體 60 的下表面(筒體部 61 及第 2 凸緣部 63 的下表面)60a 上與筒體部 61 配置成同心狀。

【0058】藉由殼體安裝螺栓 B3 將第 2 凸緣部 63 緊固於蓋板 10，藉此將上部殼體 60 安裝於蓋板 10 的上表面 10a。此時，筒體部 61 容納突出上部，且在筒體部 61 與突出上部之間形成了圓筒狀的空間。

【0059】第 3 密封構件 70 例如為氟樹脂製的 O 形環。第 3 密封構件 70 配置於上部殼體 60 的密封槽 65。第 3 密封構件 70 將蓋板 10 的上表面 10a 與上部殼體 60 的下表面 60a(密封槽 65)之間液密地密封。第 3 密封構件 70 的密封性取決於殼體安裝螺栓 B3 的鎖緊力。亦即，若鬆開殼體安裝螺栓 B3，則密封性降低，若鎖緊殼體安裝螺栓 B3，則密封性提升。

【0060】在升降軸 20 位於下降位置時，軸固定構件 80 將升降軸 20 固定於下降位置。軸固定構件 80 具備支承構件 81 及固定構件 82。

【0061】支承構件 81 的形狀為環板狀。支承構件 81 的外徑大於第 1 軸部 21 的外徑及軸環 7 的內徑，且小於筒體部 61 的內徑及軸環 7 的外徑。支承構件 81 具備插通孔 81a。

【0062】插通孔 81a 係在上下方向上貫通支承構件 81 的貫通孔。插通孔 81a 配置於支承構件 81 的中央。插通孔 81a 的內徑小於第 1 軸部 21 的外徑，且大於第 1 連結構件 23 之外螺紋部 23b 的外徑。外螺紋部 23b 插通於插通孔 81a。在支承構件 81 的上方配置有第 1 螺帽構件 25 及第 1 連結構件 23 的連結部 23a。通過將抵接於支承構件 81 之上表面 81b 的第 1 螺帽構件 25 鎖緊，而將支承構件 81 安裝於第 1 軸部 21 的上端面 21b。

【0063】固定構件 82 具備周壁部 82a 及凸緣部 82b。

【0064】周壁部 82a 的形狀為圓筒狀。周壁部 82a 的外徑小於筒體部 61 的內徑。在周壁部 82a 的徑向上，周壁部 82a 的上端朝向外側突出而構成環板狀的凸緣部 82b。亦即，周壁部 82a 及凸緣部 82b 一體成形。周壁部 82a 插入筒體部 61。在未藉由按壓螺栓 B5 將固定構件 82 緊固於上部殼體 60 時，於上下方向上，周壁部 82a 中的比凸緣部 82b 更下方部分的長度會比上部殼體 60 的上端面 60b 與支承構件 81 的上表面 81b 之間的長度更長。因此，凸緣部 82b 未抵接於上部殼體 60 的上端面 60b。

【0065】藉由按壓螺栓 B5 將凸緣部 82b 緊固於上部殼體 60，藉此將固定構件 82 緊固於上部殼體 60。此時，凸緣部 82b 被按壓螺栓 B5 向下方向(蓋板 10、升降軸 20 側的方向)按壓。然後，周壁部 82a 的下端部抵接於支承構件 81 的上表面 81b。結果，支承構件 81 及固定構件 82(亦即，軸固定構件 80)將升降軸 20 往蓋板 10 側按壓，並固定於下降位置。如此，在升降軸 20 位於下降位置時，軸固定構件 80 將升降軸 20 向蓋板 10 側按壓，並固定於下降位置。

【0066】以此方式所構成之密封構件 3，藉由利用板安裝螺栓 B1 將蓋板 10 緊固於泵柱 2 的上部開口端 2a 而安裝於上部開口端 2a。此時，在上部開口端 2a 與蓋板 10 之間配置有墊圈(gasket)(圖中未顯示)，將蓋板 10 與上部開口端 2a 之間液密地密封。

【0067】●密封構件(1)所形成之密封結構

接著，一面參照圖 1 至圖 3，一面說明密封構件 3 所形成之密封結構。密封構件 3 具有防止泵柱 2 內的液化氣體 Lg 及已氣化之液化氣體 Lg(以下稱為「氣化氣體 Vg」(參照圖 4；以下相同))洩露至密封構件 3 之外部的密封結構。密封結構係由嵌入部 13、伸縮構件 30、第 1 密封構件 40 及第 2 密封構件 50 所構成。無論升降軸 20 位於下降位置及上升位置中的哪一個位置，密封結構皆可防止液化氣體 Lg 及氣化氣體 Vg 洩露至密封構件 3 的外部。

【0068】以下，結合對於密封構件 3(主要為升降軸 20)的操作，來說明升降軸 20 每個位置的密封結構。

【0069】在泵 5 運行中，從泵 5 所排出之液化氣體 Lg 在泵柱 2 內上升，從液體輸送路徑 R1 被供給至儲槽 T 的外部。泵柱 2 內由液化氣體 Lg 填滿，來自泵 5 的排出壓力(例如，最大 2MPa)會施加於蓋板 10、升降軸

20 及伸縮構件 30。此時，升降軸 20 被軸固定構件 80 往下方按壓。結果，升降軸 20 固定於下降位置。

【0070】在升降軸 20 位於下降位置時，伸縮筒體 31 根據第 2 軸部 22 的下端面 22b 的位置而往下方延伸。此時，會對伸縮筒體 31 施加適度的張力。因此，伸縮筒體 31 可抵抗排出壓力，而不會過度變形。又，如上所述，伸縮構件 30 係一體構成，因此伸縮構件 30 不具有容許排出壓力所導致之液化氣體 Lg 洩露的間隙。因此，可防止液化氣體 Lg 從伸縮構件 30 洩露至伸縮件內部空間 S。

【0071】在升降軸 20 位於下降位置時，液化氣體 Lg 被伸縮構件 30 及第 1 密封構件 40 所阻擋，而不會洩露至伸縮件內部空間 S。又，由於第 2 安裝構件 33 液密地嵌入於嵌入部 13，因此液化氣體 Lg 不會從第 2 安裝構件 33 與嵌入部 13 之間洩露至插通孔 11 內。再者，即使假設少量的液化氣體 Lg 因排出壓力而從第 2 安裝構件 33 與嵌入部 13 之間洩露至插通孔 11 內，液化氣體 Lg 亦會被第 2 密封構件 50 所阻擋，而不會洩露至上部殼體 60 內。

【0072】在升降軸 20 位於下降位置時，第 1 軸部 21 的下端面 21c 抵接於第 2 密封構件 50，藉此限制升降軸 20 移動至比下降位置更下方的位置。此時，第 1 軸部 21 發揮作為本發明中的下降限制構件的功能。結果，伸縮筒體 31 不會過度伸長，而不會發生伸縮構件 30(伸縮筒體 31 或熔接處)破損等技術課題。

【0073】接著，在泵 5 停止運轉時，於泵柱 2 內，液化氣體 Lg 殘留到與儲槽 T 內之液化氣體 Lg 的液面為相同高度。又，在泵柱 2 內比液面更上方的空間充滿氣化氣體 Vg。此時，來自泵 5 的排出壓力不會施加於蓋板

10、升降軸 20 及伸縮構件 30。即使在此狀態下，由於上述密封結構，氣化氣體 Vg 亦不會洩露至伸縮件內部空間 S 及插通孔 11。

【0074】將泵 5 定期(例如，每隔幾年)取出至泵柱 2 的外部進行維護。在取出泵 5 時，必須關閉底閥 6 及去除泵柱 2 內的殘留氣體(液化氣體 Lg 及氣化氣體 Vg)。作為其前準備，通過將升降軸 20 從下降位置抬起至上升位置，而將泵 5 抬起至泵柱 2 內的預定高度。

【0075】作為將升降軸 20 抬起的前準備，係將蓋部 64 及固定構件 82 拆下。結果，按壓螺栓 B5 所形成之按壓被解除，第 2 密封構件 50 的密封性降低。此時，伸縮件內部空間 S 及插通孔 11 依然由嵌入部 13、伸縮構件 30 及第 1 密封構件 40 液密地密封。因此，殘留氣體不會從伸縮件內部空間 S 及插通孔 11 洩露至筒體部 61 內的空間。在本實施形態中，處理液為液化氨，氣化氣體 Vg 為可燃性及對活體具有強毒性的氨氣。又，氨氣比空氣輕，故容易被維護作業者吸入。本發明之密封構件 3 具有使用伸縮構件 30 之密封結構，因此可應用於液化氨之類難以處理的處理液。

【0076】接著，來自升降機(圖中未顯示)的纜線(圖中未顯示)連結於升降軸 20 的第 1 連結構件 23，藉由升降機將升降軸 20 抬起至上升位置。此時，經由支撐纜線 4 將泵 5 懸吊於升降軸 20，並藉由彈簧(圖中未顯示)的彈推力而將底閥 6 關閉。

【0077】圖 4 係升降軸 20 位於上升位置時的密封構件 3 的示意剖視圖。

【0078】在將升降軸 20 抬起至上升位置時，第 2 密封構件 50 所形成之密封解除，伸縮件內部空間 S 經由插通孔 11 而與筒體部 61 內的空間連通。此時，伸縮筒體 31 隨著升降軸 20 的移動而往上方收縮。因此，嵌入部 13、伸縮構件 30 及第 1 密封構件 40 對於伸縮件內部空間 S 及插通孔

11 的密封狀態得以維持。因此，殘留氣體不會從伸縮件內部空間 S 及插通孔 11 洩露至筒體部 61 內的空間及密封構件 3 的外部。

【0079】在升降軸 20 位於上升位置時，可將軸環 7 安裝於支承構件 81 與上部殼體 60 的第 1 凸緣部 62 之間。在支承構件 81 與第 1 凸緣部 62 之間安裝有軸環 7 時，升降軸 20 固定於上升位置。此時，密封構件 3 懸吊且支撐泵 5。

【0080】在將升降軸 20 抬起至比上升位置更上方的位置時，伸縮筒體 31 往上方收縮至極限，藉此可限制升降軸 20 移動至比上升位置更上方的位置。此時，伸縮構件 30 發揮作為本發明中的上升限制構件的功能。

【0081】接著，將非活性氣體導入泵柱 2 內，使泵柱 2 內的殘留氣體回到儲槽 T。之後取出泵 5 的步驟為習知步驟，因此省略其說明。

【0082】●總結(1)

根據以上所說明之實施形態，密封構件 3 具有蓋板 10、升降軸 20 及伸縮構件 30。蓋板 10 具有在上下方向上延伸之插通孔 11，且以堵塞泵柱 2 之上部開口端 2a 的方式安裝於上部開口端 2a。升降軸 20 係貫通插通孔 11 而配置，在泵 5 升降時於上升位置與下降位置之間升降。伸縮構件 30 在升降軸 20 的軸向(上下方向)上根據升降軸 20 的升降而伸縮。伸縮構件 30 具備伸縮筒體 31、第 1 安裝構件 32 及第 2 安裝構件 33。伸縮筒體 31 覆蓋升降軸 20 中的突出下部的的外周面。第 1 安裝構件 32 係與伸縮筒體 31 的下端 31a 連續配置，安裝於第 2 軸部 22(突出下部)的下端面 22b。第 2 安裝構件 33 係與伸縮筒體 31 的上端 31b 連續配置，安裝於蓋板 10 的下表面 10b。根據此構成，伸縮件內部空間 S 由伸縮構件 30 所包圍。因此，即使升降軸 20 進行升降，伸縮筒體 31 也會根據升降軸 20 的升降而伸縮，伸

縮件內部空間 S 由伸縮構件 30 所密封。如此，密封構件 3 中，藉由伸縮構件 30 來防止泵 5 升降時的液化氣體 Lg 或殘留氣體洩露。

【0083】又，根據以上所說明之實施形態，插通孔 11 具備嵌入部 13，其供第 2 安裝構件 33 液密地嵌入。根據此構成，將第 2 安裝構件 33 與嵌入部 13(蓋板 10 的下表面 10b)之間液密地密封。結果，藉由嵌入部 13 及伸縮構件 30 將伸縮件內部空間 S 及插通孔 11 液密地密封。因此，密封構件 3 中，藉由嵌入部 13 及伸縮構件 30 來防止泵 5 升降時的液化氣體 Lg 或殘留氣體洩露。

【0084】再者，根據以上所說明之實施形態，密封構件 3 具有配置於第 1 安裝構件 32 與升降軸 20 之間的第 1 密封構件 40。根據此構成，藉由伸縮構件 30 及第 1 密封構件 40 將伸縮件內部空間 S 液密地密封。因此，密封構件 3 中，藉由伸縮構件 30 及第 1 密封構件 40 來防止泵 5 升降時的液化氣體 Lg 或殘留氣體洩露。

【0085】又再者，根據以上所說明之實施形態，升降軸 20 具備第 1 軸部 21 及第 2 軸部 22。第 2 軸部 22 具有比第 1 軸部 21 的外徑更小的外徑，且配置於比第 1 軸部 21 更下方的位置，並插通於第 2 孔部 11b。第 2 密封構件 50 配置於第 1 軸部 21 的下端面 21c 與第 1 孔部 11a 的底面 11d(蓋板 10)之間。根據此構成，第 1 軸部 21 無法插通於第 2 孔部 11b，而限制升降軸 20 移動至比下降位置更下方的位置。亦即，第 1 軸部 21 發揮作為本發明中的下降限制構件的功能。在升降軸 20 下降至下降位置時，作業者無法目視確認伸縮構件 30 的狀態。因此，若升降軸 20 的下降不受限制，則可能發生伸縮筒體 31 過度伸長而導致伸縮構件 30 破損等技術課題。相對於此，此構成中，伸縮筒體 31 不會過度伸長，而不會發生伸縮構件 30 破

損等技術課題。又，在升降軸 20 位於下降位置時，藉由第 2 密封構件 50 將第 1 軸部 21 的下端面 21c 與第 1 孔部 11a 的底面 11d 之間密封。

【0086】又再者，根據以上所說明之實施形態，密封構件 3 具備將升降軸 20 固定於下降位置的軸固定構件 80。軸固定構件 80 藉由按壓螺栓 B5 將升降軸 20 向蓋板 10 側按壓。根據此構成，即使排出壓力施加至升降軸 20，亦可將升降軸 20 固定於下降位置。又，由於在第 1 軸部 21 的下端面 21c 與第 1 孔部 11a 的底面 11d 之間按壓第 2 密封構件 50，因此第 2 密封構件 50 的密封性提升。

【0087】又再者，根據以上所說明之實施形態，密封構件 3 具有安裝於蓋板 10 之上表面 10a 的上部殼體 60 及配置於上部殼體 60 與上表面 10a 之間的第 3 密封構件 70。在升降軸 20 位於下降位置時，上部殼體 60 容納突出上部。根據此構成，在泵 5 運行中，保護突出上部不暴露於風雨中。又，即使假設少量的液化氣體 Lg 洩露至上部殼體 60 內，由於上部殼體 60 及第 3 密封構件 70，液化氣體 Lg 亦不會洩露至密封構件 3 的外部。

【0088】又再者，根據以上所說明之實施形態，伸縮構件 30 發揮作為上升限制構件的功能，以限制升降軸 20 移動至比上升位置更上方的位置。根據此構成，不會發生升降軸 20 脫落等技術課題。

【0089】●沉水泵系統(2)●

接著，針對本發明之沉水泵系統的另一實施形態(以下稱為「第 2 實施形態」)，以與先前所說明之第 1 實施形態不同的部分為中心進行說明。第 2 實施形態中，密封構件具備下部殼體此點以及伸縮構件具備上升限制構件此點，與第 1 實施形態不同。在以下說明中，針對與第 1 實施形態共通的要件標註相同符號，同時適當參照圖 1 至圖 3，而省略其說明。

【0090】●沉水泵系統(2)的構成

圖 5 係表示本發明之沉水泵系統的第 2 實施形態的示意剖視圖。

【0091】沉水泵系統 1A 係安裝於儲存有液化氣體 Lg 之儲槽 T，將液化氣體 Lg 從儲槽 T 往外部輸送液體。沉水泵系統 1A 具備泵柱 2、密封構件 3A、支撐纜線 4、泵 5、底閥 6 及軸環 7。

【0092】●密封構件(2)的構成

接著，說明密封構件 3A(本發明之密封構件)的具體構成。

【0093】圖 6 係表示第 2 實施形態中的密封構件 3A 的示意剖視圖。

圖 7 係密封構件 3A 的示意分解剖視圖。

圖 6 係顯示後述之升降軸 20A 位於下降位置時的密封構件 3A。又，為了方便說明，圖 6 亦顯示了泵柱 2 的上部。又，在以下說明中，與後述之各螺栓 B1～B6 對應的螺栓孔為習知技術，因此省略其說明。在以下說明中適當參照圖 5。

【0094】密封構件 3A 具備蓋板 10A、升降軸 20A、伸縮構件 30A、第 1 密封構件 40、上部殼體 60、第 3 密封構件 70、軸固定構件 80、下部殼體 90、第 4 密封構件 100、第 5 密封構件 110、多個板安裝螺栓 B1、多個伸縮件安裝螺栓 B2、多個殼體安裝螺栓 B3、多個蓋安裝螺栓 B4、多個按壓螺栓 B5 及多個殼體安裝螺栓 B6。

【0095】蓋板 10A、升降軸 20A 及伸縮構件 30A 各自的功能與第 1 實施形態中的蓋板 10、升降軸 20 及伸縮構件 30 各自的功能共通。

【0096】蓋板 10A 的形狀例如為圓板狀。蓋板 10A 例如為不鏽鋼等金屬製造。蓋板 10A 具備插通孔 11A 及嵌入部 13。

【0097】插通孔 11A 係在上下方向上貫通蓋板 10A 的貫通孔。亦即，插通孔 11A 在蓋板 10A 中於上下方向上延伸。插通孔 11A 配置於蓋板 10A

的中央。插通孔 11A 的內徑稍大於後述之軸體 27 的外徑。插通孔 11A 為本發明中的貫通孔之一例。

【0098】升降軸 20A 具備第 1 連結構件 23、第 2 連結構件 24A、第 1 螺帽構件 25、第 2 螺帽構件 26 及軸體 27。

【0099】第 2 連結構件 24A 係連結有支撐纜線 4 的構件。第 2 連結構件 24A 具備環狀的連結部 24a 及從連結部 24a 往上方伸出的外螺紋部 24c。外螺紋部 24c 的長度比第 1 實施形態中的外螺紋部 24b 的長度更長。通過將外螺紋部 24c 螺合於後述之第 2 內螺紋孔 27b，而將第 2 連結構件 24A 安裝於軸體 27 的下端。

【0100】軸體 27 與蓋板 10A 的插通孔 11A 及筒體部 31 一起導引升降軸 20A 的升降。軸體 27 的形狀係在上下方向上較長的圓柱狀。軸體 27 具備第 1 內螺紋孔 27a 及第 2 內螺紋孔 27b。

【0101】第 1 內螺紋孔 27a 沿著上下方向在軸體 27 的上端面 27c 開口。第 2 內螺紋孔 27b 沿著上下方向在軸體 27 的下端面 27d 開口。

【0102】升降軸 20A 從上方插通於蓋板 10A 的插通孔 11A，並貫通插通孔 11A 而配置。升降軸 20A 可在泵 5 升降時於下降位置至上升位置之間升降。在升降軸 20A 位於上升位置或下降位置時，軸體 27 相較於蓋板 10A 在上下方向上突出。

【0103】伸縮構件 30A 具備伸縮筒體 31、第 2 安裝構件 33 及第 1 安裝構件 34。

【0104】第 1 安裝構件 34 將伸縮筒體 31 安裝於升降軸 20A(後述之突出下部)。第 1 安裝構件 34 具備底部 34a、壁部 34b、插通孔 34c 及密封槽 34d。

【0105】底部 34a 的形狀為環板狀。底部 34a 與伸縮筒體 31 之下端 31a 的下方鄰接而配置。底部 34a 的外緣部朝向上方伸出，而構成圓筒狀的壁部 34b。亦即，底部 34a 及壁部 34b 一體成形。在上下方向上，壁部 34b 的長度比完全收縮之伸縮筒體 31 的長度更長。壁部 34b 的內徑大於伸縮筒體 31 的外徑。壁部 34b 的外徑小於後述之筒體部 91 的內徑。

【0106】插通孔 34c 係在上下方向上貫通底部 34a 的貫通孔。插通孔 34c 配置於底部 34a 的中央。插通孔 34c 的內徑大於第 2 連結構件 24A 之外螺紋部 24b 的外徑，且小於軸體 27 的外徑。

【0107】密封槽 34d 係配置有第 1 密封構件 40 的環狀槽。密封槽 34d 在底部 34a 的上表面 34e 上與插通孔 34c 配置成同心狀。

【0108】伸縮筒體 31 的下端 31a 係在遍及伸縮筒體 31 的周方向的全周上，液密地熔接於第 1 安裝構件 34 之底部 34a 的上表面 34e。伸縮筒體 31 的上端 31b 係在遍及伸縮筒體 31 的周方向的全周上，液密地熔接於第 2 安裝構件 33 的下表面 33c。結果，伸縮筒體 31、第 2 安裝構件 33 及第 1 安裝構件 34 構成一體。在底部 34a 的徑向上，密封槽 34d 配置於比伸縮筒體 31 的下端 31a 更內側的位置。又，壁部 34b 覆蓋伸縮筒體 31 之下部的外周面。

【0109】通過將第 2 安裝構件 33 液密地嵌入於嵌入部 13，而將伸縮筒體 31 安裝於蓋板 10A 的下表面 10b。又，第 2 安裝構件 33 被伸縮件安裝螺栓 B2 向蓋板 10A 按壓。伸縮筒體 31 容納升降軸 20A 中的突出下部，並覆蓋其外周面。突出下部為軸體 27 的下半部，其長度會根據升降軸 20A 的升降而變化。在伸縮筒體 31 與升降軸 20A(軸體 27)之間形成有伸縮件內部空間 S。

【0110】第 2 連結構件 24 A 的外螺紋部 24c 插通於插通孔 34c。在底部 34a 的下方配置有第 2 螺帽構件 26 及第 2 連結構件 24 A 的連結部 24a。通過將抵接於底部 34a 之下表面 34f 的第 2 螺帽構件 26 鎖緊，而將第 1 安裝構件 34 向上方(軸體 27)按壓，並安裝於軸體 27(突出下部)的下端面 27d。

【0111】第 1 密封構件 40 配置於第 1 安裝構件 34 的密封槽 34d。

【0112】下部殼體 90 覆蓋伸縮筒體 31 的外周面及第 1 安裝構件 34 的外周面(底部 34a 及壁部 34b 各自的外周面)。下部殼體 90 具備筒體部 91、內凸緣部 92、外凸緣部 93、第 1 密封槽 94 及第 2 密封槽 95。

【0113】筒體部 91 的形狀為圓筒狀。筒體部 91 的內徑大於伸縮筒體 31 的外徑及壁部 34b 的外徑。在筒體部 91 的徑向上，筒體部 91 的下端部往內側突出而構成環板狀的內凸緣部 92。筒體部 91 的上端部往外側突出而構成環板狀的外凸緣部 93。亦即，筒體部 91、內凸緣部 92 及外凸緣部 93 構成一體。

【0114】第 1 密封槽 94 係配置有第 4 密封構件 100 的環狀槽。第 1 密封槽 94 在內凸緣部 92 的上表面 92a 上與筒體部 91 配置成同心狀。

【0115】第 2 密封槽 95 係配置有第 5 密封構件 110 的環狀槽。第 2 密封槽 95 在外凸緣部 93 的上表面 93a 與筒體部 91 配置成同心狀。

【0116】藉由殼體安裝螺栓 B6 將外凸緣部 93 緊固於第 2 安裝構件 33 及蓋板 10A，藉此將下部殼體 90 安裝於第 2 安裝構件 33 的下表面 33c。此時，筒體部 91 覆蓋伸縮筒體 31 及第 1 安裝構件 34 的外周面。又，在伸縮筒體 31 與筒體部 91 之間形成有圓筒狀的空間 SA。又，內凸緣部 92 的上表面 92a 與第 1 安裝構件 34 的下表面 34f 對向。

【0117】第 4 密封構件 100 例如為氟樹脂製的 O 形環。第 4 密封構件 100 配置於下部殼體 90 的第 1 密封槽 94。亦即，第 4 密封構件 100 配置

於第 1 安裝構件 34 之底部 34a 的下表面 34f 與內凸緣部 92 的上表面 92a 之間。在升降軸 20A 位於下降位置時，第 4 密封構件 100 抵接於下表面 34f 及上表面 92a，將該等之間液密地密封。第 4 密封構件 100 的密封性取決於按壓螺栓 B5 的鎖緊力。亦即，若鬆開按壓螺栓 B5，則密封性降低，若鎖緊按壓螺栓 B5，則密封性提升。第 4 密封構件 100 為本發明中的下部密封構件之一例。

【0118】第 5 密封構件 110 例如為氟樹脂製的 O 形環。第 5 密封構件 110 配置於下部殼體 90 的第 2 密封槽 95。亦即，第 5 密封構件 110 配置於第 2 安裝構件 33 的下表面 33c 與外凸緣部 93 的上表面 93a 之間，將該等之間液密地密封。第 5 密封構件 110 的密封性取決於殼體安裝螺栓 B6 的鎖緊力。亦即，若鬆開殼體安裝螺栓 B6，則密封性降低，若鎖緊殼體安裝螺栓 B6，則密封性提升。第 5 密封構件 110 為本發明中的上部密封構件之一例。

【0119】●密封構件(2)所形成之密封結構

接著，一面參照圖 5 至圖 7，一面說明密封構件 3A 所形成之密封結構。密封構件 3A 具有防止泵柱 2 內的液化氣體 Lg 及氣化氣體 Vg(參照圖 4 及圖 8；以下相同)洩露至密封構件 3A 之外部的密封結構。密封結構係由嵌入部 13、伸縮構件 30A、第 1 密封構件 40、下部殼體 90、第 4 密封構件 100 及第 5 密封構件 110 所構成。無論升降軸 20A 位於下降位置及上升位置中的哪一個位置，密封結構皆可防止液化氣體 Lg 及氣化氣體 Vg 洩露至密封構件 3A 的外部。

【0120】以下，結合對於密封構件 3A(主要為升降軸 20A)的操作，來說明升降軸 20A 每個位置的密封結構。

【0121】在泵 5 運行中，來自泵 5 的排出壓力會施加於蓋板 10A、升降軸 20A、第 2 安裝構件 33、第 1 安裝構件 34 及下部殼體 90。此時，升降軸 20A 被軸固定構件 80 往下方按壓。結果，升降軸 20A 固定於下降位置。

【0122】在升降軸 20A 位於下降位置時，底部 34a 的下表面 34f 抵接於第 4 密封構件 100，藉此將下表面 34f 與內凸緣部 92 的上表面 92a 之間液密地密封。因此，藉由第 4 密封構件 100 及第 5 密封構件 110 將筒體部 91 內的空間液密地密封。結果，排出壓力被下部殼體 90 所阻擋，而不會傳導至伸縮筒體 31。又，藉由下部殼體 90 及伸縮構件 30A 將伸縮件內部空間 S 進行雙重密封。

【0123】在升降軸 20A 位於下降位置時，與第 1 實施形態相同，液化氣體 Lg 不會洩露至伸縮件內部空間 S 及插通孔 11A 內。又，即使假設少量的液化氣體 Lg 因排出壓力而從第 2 安裝構件 33 與嵌入部 13 之間洩露至插通孔 11A 內，液化氣體 Lg 亦會被第 3 密封構件 70 所阻擋，而不會洩露至上部殼體 60 的外部。

【0124】在升降軸 20A 位於下降位置時，底部 34a 的下表面 34f 抵接於第 4 密封構件 100，藉此限制升降軸 20A 移動至比下降位置更下方的位置。此時，內凸緣部 92 發揮作為本發明中的下降限制構件的功能。結果，伸縮筒體 31 不會過度伸長，而不會發生伸縮構件 30A 破損等技術課題。

【0125】接著，在泵 5 停止運轉時，來自泵 5 的排出壓力不會施加於蓋板 10A、升降軸 20A、第 2 安裝構件 33、第 1 安裝構件 34 及下部殼體 90。即使在此狀態下，由於上述密封結構，氣化氣體 Vg 亦不會洩露至伸縮件內部空間 S 及插通孔 11A。

【0126】作為將升降軸 20A 抬起的前準備，係將蓋部 64 及固定構件 82 拆下。結果，按壓螺栓 B5 所形成之按壓被解除，第 4 密封構件 100 的密封性降低。此時，殘留氣體可能洩露至筒體部 91 內的空間。然而，伸縮件內部空間 S 及插通孔 11A 依然由嵌入部 13、伸縮構件 30A 及第 1 密封構件 40 液密地密封。因此，殘留氣體不會從伸縮件內部空間 S 及插通孔 11A 洩露至筒體部 61 內的空間。本發明之密封構件 3A 具有使用伸縮構件 30A 之密封結構，因此可應用於液化氨之類難以處理的處理液。

【0127】圖 8 係升降軸 20A 位於上升位置時的密封構件 3A 的示意剖視圖。

【0128】在將升降軸 20A 抬起至上升位置時，第 4 密封構件 100 所形成之密封解除，殘留氣體滲入筒體部 91 內的空間。此時，伸縮筒體 31 隨著升降軸 20A 的移動而往上方收縮。因此，伸縮構件 30A 及第 1 密封構件 40 對於伸縮件內部空間 S 及插通孔 11A 的密封狀態得以維持。因此，殘留氣體不會從伸縮件內部空間 S 及插通孔 11A 洩露至筒體部 61 內的空間及密封構件 3A 的外部。

【0129】在將升降軸 20A 抬起至上升位置時，第 1 安裝構件 34 的壁部 34b 抵接於第 2 安裝構件 33 的下表面 33c，藉此限制升降軸 20A 移動至比上升位置更上方的位置。此時，壁部 34b 發揮作為本發明中的上升限制構件的功能。結果，伸縮筒體 31 不會過度收縮，亦不會發生伸縮構件 30A 破損或升降軸 20A 脫落等技術課題。

【0130】在升降軸 20A 位於上升位置時，第 2 連結構件 24A 的連結部 24a 在上下方向上位於比內凸緣部 92 更下方的位置。因此，與連結部 24a 連結之支撐纜線 4 不會干擾下部殼體 90。

【0131】●總結(2)

根據以上所說明之實施形態，密封構件 3A 具有蓋板 10A、升降軸 20A 及伸縮構件 30A。蓋板 10A 具有在上下方向上延伸之插通孔 11A，且以堵塞泵柱 2 之上部開口端 2a 的方式安裝於上部開口端 2a。升降軸 20A 係貫通插通孔 11A 而配置，在泵 5 升降時於上升位置與下降位置之間升降。伸縮構件 30A 在升降軸 20A 的軸向(上下方向)上根據升降軸 20A 的升降而伸縮。伸縮構件 30A 具備伸縮筒體 31、第 1 安裝構件 34 及第 2 安裝構件 33。伸縮筒體 31 覆蓋升降軸 20A 中的突出下部的的外周面。第 1 安裝構件 34 係與伸縮筒體 31 的下端 31a 連續配置，安裝於軸體 27(突出下部)的下端面 27d。第 2 安裝構件 33 係與伸縮筒體 31 的上端 31b 連續配置，安裝於蓋板 10A 的下表面 10b。根據此構成，伸縮件內部空間 S 由伸縮構件 30A 所包圍。因此，即使升降軸 20A 進行升降，伸縮筒體 31 也會根據升降軸 20A 的升降而伸縮，伸縮件內部空間 S 由伸縮構件 30A 所密封。如此，密封構件 3A 中，藉由伸縮構件 30A 來防止泵 5 升降時的液化氣體 Lg 或殘留氣體洩露。

【0132】又，根據以上所說明之實施形態，插通孔 11A 具備嵌入部 13，其供第 2 安裝構件 33 液密地嵌入。根據此構成，將第 2 安裝構件 33 與嵌入部 13(蓋板 10A 的下表面 10b)之間液密地密封。結果，藉由嵌入部 13 及伸縮構件 30A 將伸縮件內部空間 S 及插通孔 11A 液密地密封。因此，密封構件 3A 中，藉由伸縮構件 30A 來防止泵 5 升降時的液化氣體 Lg 或殘留氣體洩露。

【0133】再者，根據以上所說明之實施形態，密封構件 3A 具有配置於第 1 安裝構件 34 與升降軸 20A 之間的第 1 密封構件 40。根據此構成，藉由伸縮構件 30A 及第 1 密封構件 40 將伸縮件內部空間 S 液密地密封。因

此，密封構件 3A 中，藉由伸縮構件 30A 及第 1 密封構件 40 來防止泵 5 升降時的液化氣體 Lg 或殘留氣體洩露。

【0134】又再者，根據以上所說明之實施形態，密封構件 3A 具有下部殼體 90。下部殼體 90 具備覆蓋伸縮筒體 31 之外周面的筒體部 91 及與第 1 安裝構件 34 的下表面 34f 對向的內凸緣部 92。根據此構成，限制升降軸 20A 移動至比下降位置更下方的位置。亦即，內凸緣部 92 發揮作為本發明中的下降限制構件的功能。結果，伸縮筒體 31 不會過度伸長，而不會發生伸縮構件 30A 破損等技術課題。又，根據此構成，伸縮筒體 31 由下部殼體 90 所覆蓋。因此，伸縮筒體 31 不會暴露於液化氣體 Lg 的氣流中，而抑制排出壓力的影響。

【0135】又再者，根據以上所說明之實施形態，密封構件 3A 具有第 4 密封構件 100 及第 5 密封構件 110。在升降軸 20A 位於下降位置時，第 4 密封構件 100 配置於下表面 34f 與內凸緣部 92 的上表面 92a 之間，並抵接於該等表面。第 5 密封構件 110 配置於第 2 安裝構件 33 與下部殼體 90 之間。根據此構成，藉由第 4 密封構件 100 及第 5 密封構件 110 將筒體部 91 內的空間液密地密封。結果，排出壓力被下部殼體 90、第 4 密封構件 100 及第 5 密封構件 110 所遮擋，而不會傳導至伸縮筒體 31。又，藉由下部殼體 90 及伸縮構件 30A 將伸縮件內部空間 S 進行雙重密封。

【0136】又再者，根據以上所說明之實施形態，密封構件 3A 具備將升降軸 20A 固定於下降位置的軸固定構件 80。根據此構成，即使排出壓力施加至升降軸 20A，亦可將升降軸 20A 固定於下降位置。又，由於在下表面 34f 與上表面 92a 之間按壓第 4 密封構件 100，因此第 4 密封構件 100 的密封性提升。

【0137】又再者，根據以上所說明之實施形態，第 1 安裝構件 34 具備：環板狀的底部 34a，其與伸縮筒體 31 的下端 31a 鄰接；及壁部 34b，其從底部 34a 的外緣部往上方伸出。根據此構成，第 1 安裝構件 34 發揮作為上升限制構件的功能，以限制升降軸 20A 移動至比上升位置更上方的位置。因此，伸縮筒體 31 不會過度收縮，而不會發生伸縮構件 30A(伸縮筒體 31 或熔接處)破損等技術課題。又，亦不會發生升降軸 20A 脫落等技術課題。

【0138】又再者，根據以上所說明之實施形態，密封構件 3A 具有安裝於蓋板 10A 之上表面 10a 的上部殼體 60 及配置於上部殼體 60 與上表面 10a 之間的第 3 密封構件 70。在升降軸 20A 位於下降位置時，上部殼體 60 容納突出上部。根據此構成，在泵 5 運行中，保護突出上部不暴露於風雨中。又，即使假設少量的液化氣體 Lg 洩露至上部殼體 60 內，由於上部殼體 60 及第 3 密封構件 70，液化氣體 Lg 亦不會洩露至密封構件 3A 的外部。

【0139】●其他實施形態●

此外，在以上所說明之第 1 實施形態中，插通孔 11 亦可不具備第 1 孔部 11a。此情況下，例如，由第 2 密封構件 50 嵌入之密封槽 12 亦可配置於蓋板 10 的上表面 10a。

【0140】又，在以上所說明之各實施形態中，插通孔 11、11A 及筒體部 33a 亦可具備通氣槽，該通氣槽係使伸縮件內部空間 S 與筒體部 61 內的空間旁通。此構成中，空氣容易流入伸縮件內部空間 S，以及空氣容易從伸縮件內部空間 S 流出。結果，伸縮筒體 31 容易伸縮。

【0141】再者，在以上所說明之第 1 實施形態中，密封槽 12 亦可配置於第 1 軸部 21 的下端面 21c。

【0142】又再者，在本發明中，升降軸 20、20A 亦可不在上升位置，而在位於比上升位置更下方的保持位置上由軸環 7 所固定。此情況下，將升降軸 20、20A 抬起至上升位置，在配置軸環 7 後，下降至保持位置。根據此構成，變得容易配置軸環 7。

【0143】又再者，在以上所說明之在第 2 實施形態中，軸體 27 亦可由第 1 軸部 21 及第 2 軸部 22 所構成。此情況下，例如，第 1 軸部 21 構成突出下部的一部分，第 1 安裝構件 34 亦可安裝於第 1 軸部 21 的下端面 21c。此情況下，例如，密封構件 3A 亦可具備覆蓋第 2 軸部 22 的外周面且配置於第 1 安裝構件 34 與第 2 螺帽構件 26 之間的圓筒狀軸環構件，經由軸環構件將第 1 安裝構件 34 往上方按壓。

【0144】又再者，在以上所說明之第 1 實施形態中，伸縮構件 30 亦可具備第 1 安裝構件 34 來取代第 1 安裝構件 32。此構成中，伸縮筒體 31 不會過度收縮，而不會發生伸縮構件 30(伸縮筒體 31 或熔接處)破損等技術課題。又，亦不會發生升降軸 20 脫落等技術課題。

【0145】又再者，在以上所說明之在第 2 實施形態中，伸縮構件 30A 亦可具備第 1 安裝構件 32 來代替第 1 安裝構件 34。

【0146】又再者，在以上所說明之各實施形態中，伸縮筒體 31 亦可與第 1 安裝構件 32、34 及/或第 2 安裝構件 33 一體成形。根據此構成，伸縮構件 30、30A 的強度提升。

【0147】又再者，在以上所說明之各實施形態中，安裝第 1 安裝構件 32、34 與升降軸 20、20A 的構成並不限定於本實施形態。亦即，例如，第 1 安裝構件 32、34 亦可藉由熔接而液密地安裝於升降軸 20、20A。又，例如，第 1 安裝構件 32 亦可液密地熔接於第 2 軸部 22 的外周面，第 1 安裝

構件 34 亦可液密地熔接於軸體 27 的外周面。此情況下，則不需要第 2 螺帽構件 26。

【0148】又再者，在以上所說明之各實施形態中，密封槽 32b 亦可配置於第 2 軸部 22 的下端面 22b，密封槽 34d 亦可配置於軸體 27 的下端面 27d。

【0149】又再者，在以上所說明之各實施形態中，將第 2 安裝構件 33 與蓋板 10、10A 之間密封的構成並不限定於本實施形態。亦即，例如，第 2 安裝構件 33 亦可藉由熔接而液密地安裝於蓋板 10、10A。又，例如，第 2 安裝構件 33 亦可配置於嵌入部 13，並藉由伸縮件安裝螺栓 B2 安裝於蓋板 10、10A。此情況下，在蓋板 10、10A 的下表面 10b(嵌入部 13)與第 2 安裝構件 33 之間配置密封構件。

【0150】又再者，在以上所說明之各實施形態中，第 2 安裝構件 33 的形狀亦可為環板狀。此情況下，例如，第 2 孔部 11b 或插通孔 11A 亦可具有與筒體部 33a 同樣的功能。

【0151】又再者，在以上所說明之在第 2 實施形態中，壁部 34b 的形狀並不限定於圓筒狀。亦即，例如，壁部 34b 亦可由互相隔開而配置的多個圓弧板狀(或板狀、棒狀等)的構件所構成。

【0152】又再者，在以上所說明之在第 2 實施形態中，底部 34a 亦可於伸縮筒體 31 的下端 31a 與壁部 34b 之間具備在上下方向上貫通底部 34a 的多個貫通孔。

【0153】圖 9(a)係表示第 2 實施形態中的第 1 安裝構件 34 之第 1 變形例的示意俯視圖，(b)係表示第 2 實施形態中的第 1 安裝構件 34 之第 2 變形例的示意俯視圖。

【0154】該圖係顯示俯視下的第 1 安裝構件 34。為了方便說明，該圖亦以虛線顯示升降軸 20A 及伸縮筒體 31 的下端部 31a。如圖 9(a)所示，第 1 變形例中的第 1 安裝構件 34 具備由 4 個圓弧板狀的構件所構成的壁部 34b。在底部 34a 的周方向上，構成壁部 34b 的各構件以等間隔配置於底部 34a 的外緣上。此構成中，在將升降軸 20A 抬起時，由壁部 34b 所包圍之空間內的液化氣體 Lg 會從各構件間的間隙被去除至下方。

【0155】又，如圖 9(b)所示，第 2 變形例中的第 1 安裝構件 34 具備配置於底部 34a 且在上下方向上貫通底部 34a 的 4 個貫通孔 34g。在底部 34a 的周方向上，貫通孔 34g 以等間隔配置於伸縮筒體 31 的下端 31a 與壁部 34b 之間。此構成中，在將升降軸 20A 抬起時，由壁部 34b 所包圍之空間內的液化氣體 Lg 會從貫通孔 34g 被去除至下方。此外，圓弧板狀的構件及貫通孔 34g 的數量並不限定於「4」。

【0156】又再者，在以上所說明之各實施形態中，亦可在第 2 安裝構件 33 與蓋板 10、10A 之間配置墊圈等密封構件。根據此構成，第 2 安裝構件 33 與蓋板 10、10A 之間的密封性提升。

【0157】又再者，在以上所說明之各實施形態中，伸縮構件 30、30A、第 1 至第 5 密封構件 40、50、70、100、110 的材質亦可根據處理液而適當選擇，並不限定於本實施形態。

【0158】又再者，在以上所說明之各實施形態中，第 1 至第 5 密封構件 40、50、70、100、110 並不限定於 O 形環。亦即，例如，第 1 至第 5 密封構件 40、50、70、100、110 亦可為環板狀的墊圈。此情況下，則不需要各密封槽 12、32b、34d、65、94、95。

【0159】又再者，在以上所說明之各實施形態中，亦可在上部殼體 60 的筒體部 61 之內周面的上部形成內螺紋部，且在軸固定構件 80 的周壁部

82a 之外周面形成與該內螺紋部對應的外螺紋部。根據此構成，通過將軸固定構件 80 螺合於筒體部 61，軸固定構件 80 可將升降軸 20、20A 向下方按壓。

【0160】又再者，在以上所說明之第 1 實施形態中，密封構件 3 亦可不具備第 2 密封構件 50。此構成中，插通孔 11 內的密封性降低，但可藉由嵌入部 13、伸縮構件 30 及第 1 密封構件 40 來防止液化氣體 Lg 洩露至伸縮件內部空間 S 及插通孔 11 內。因此，液化氣體 Lg 不會洩露至密封構件 3 的外部。又，此構成中，第 1 軸部 21 亦發揮作為下降限制構件的功能。

【0161】又再者，在以上所說明之各實施形態中，密封構件 3、3A 亦可不具備上升限制構件及/或下降限制構件。此情況下，例如，只要預先設定上升位置及/或下降位置的高度即可。

【0162】又再者，在以上所說明之各實施形態中，下降限制構件的構成並不限定於第 1 軸部 21 或內凸緣部 92。亦即，例如，下降限制構件亦可由嵌入突出上部的頂銷或螺栓所構成。又，例如，下降(上升)限制構件亦可由配置於第 1 安裝構件 32、34 與第 2 安裝構件 33 之間的帶擋塊之滑軌所構成。

【0163】又再者，在以上所說明之各實施形態中，支承構件 81 亦可與固定構件 82 一體成形。

【0164】又再者，在以上所說明之各實施形態中，在藉由按壓螺栓 B5 將凸緣部 82b 緊固於上部殼體 60 時，凸緣部 82b 可抵接於上部殼體 60 的上端面 60b，或亦可不抵接。前者的情況下，固定構件 82 按壓支承構件 81 的力(按壓力)在固定構件 82 的周方向上呈均等。又，即使多次裝卸固定構

件 82，每次安裝的該按壓力亦大致相同。另一方面，後者的情況下，該按壓力例如可配合第 2 密封構件 50 或第 4 密封構件 100 的狀態來調整。

【0165】又再者，在以上所說明之各實施形態中，下部殼體 90 亦可安裝於蓋板 10、10A 的下表面 10b。此情況下，第 5 密封構件 110 配置於下表面 10b 與外凸緣部 93 的上表面 93a 之間。

【0166】又再者，在以上所說明之各實施形態中，密封構件 3、3A 亦可不具備伸縮件安裝螺栓 B2。

【0167】又再者，在以上所說明之各實施形態中，密封構件 3、3A 亦可具備配置於升降軸 20、20A 與上部殼體 60(筒體部 61)之間的填函封。

【0168】●本發明之實施態樣●

接著，引用實施形態中所記載之用語與符號，以下，對從以上說明之實施形態所掌握的本發明之實施態樣進行記載。

【0169】本發明之第 1 實施態樣係一種密封構件(例如，密封構件 3、3A)，其係將容納有浸漬於處理液(例如，液化氣體 Lg)內之泵(例如，泵 5)的筒狀泵柱(例如，泵柱 2)之開口端(例如，上部開口端 2a)密封，並且在前述泵柱內使前述泵升降時，懸吊且支撐前述泵，該密封構件具有：蓋板(例如，蓋板 10、10A)，其具有在上下方向上延伸之貫通孔(例如，插通孔 11、11A)，且以堵塞前述開口端的方式安裝於前述開口端；升降軸(例如，升降軸 20、20A)，其貫通前述貫通孔而配置，在前述泵升降時，於上升位置與下降位置之間升降；及伸縮構件(例如，伸縮構件 30、30A)，其在前述升降軸的軸向上，根據前述升降軸的升降而伸縮，其中，前述伸縮構件具備：伸縮筒體(例如，伸縮筒體 31)，其覆蓋前述升降軸中的從前述蓋板往下方突出之突出下部的的外周面；第 1 安裝構件(例如，第 1 安裝構件 32、34)，其與前述伸縮筒體的下端(例如，下端 31a)連續配置，安裝於前述突出下部

(例如，第 2 軸部 22、軸體 27)；及第 2 安裝構件(例如，第 2 安裝構件 33)，其與前述伸縮筒體的上端(例如，上端 31b)連續配置，安裝於前述蓋板的下表面(例如，下表面 10b)。

根據此構成，即使升降軸升降，伸縮筒體亦會根據升降軸的升降而伸縮，可藉由伸縮構件將伸縮件內部空間密封。結果，可藉由伸縮構件來防止泵升降時的殘留氣體洩露。亦即，密封構件的密封性提升。

【0170】本發明之第 2 實施態樣係如第 1 實施態樣之密封構件，其中，前述貫通孔具備嵌入部(例如，嵌入部 13)，其供前述第 2 安裝構件嵌入。

根據此構成，藉由伸縮構件將伸縮件內部空間及插通孔液密地密封。

【0171】本發明之第 3 實施態樣係如第 1 或第 2 實施態樣之密封構件，其具有配置於前述第 1 安裝構件與前述升降軸的前述突出下部之間的伸縮密封構件(例如，第 1 密封構件 40)。

根據此構成，藉由伸縮構件及第 1 密封構件來防止泵升降時的液化氣體或殘留氣體洩露。

【0172】本發明之第 4 實施態樣係如第 1 至第 3 中任一實施態樣之密封構件(例如，密封構件 3A)，其具有下部殼體(例如，下部殼體 90)，該下部殼體具有與前述第 1 安裝構件的下表面(例如，下表面 34f)對向的內凸緣部(例如，內凸緣部 92)，覆蓋前述伸縮筒體的外周面與前述第 1 安裝構件的外周面，並安裝於前述蓋板(例如，蓋板 10A)的前述下表面(例如，下表面 10b)或前述第 2 安裝構件的下表面(例如，下表面 33c)。

根據此構成，伸縮筒體不會過度伸長，而不會發生伸縮構件破損等技術課題。又，伸縮筒體不會暴露於液化氣體的氣流中。

【0173】本發明之第 5 實施態樣係如第 4 實施態樣之密封構件，其具有：下部密封構件(例如，第 4 密封構件 100)，其配置於前述第 1 安裝構件

的前述下表面與前述內凸緣部的上表面(例如，上表面 92a)之間，在前述升降軸位於前述下降位置時，抵接於前述第 1 安裝構件的前述下表面與前述內凸緣部的前述上表面；及上部密封構件(例如，第 5 密封構件 110)，其配置於前述蓋板的前述下表面或前述第 2 安裝構件的下表面與前述下部殼體之間。

根據此構成，排出壓力不會傳導至伸縮筒體。再者，藉由下部殼體及伸縮構件將伸縮件內部空間進行雙重密封。

【0174】本發明之第 6 實施態樣係如第 1 至第 3 中任一實施態樣之密封構件(例如，密封構件 3)，其中，前述升降軸(例如，升降軸 20)具備：第 1 軸部(例如，第 1 軸部 21)；及第 2 軸部(例如，第 2 軸部 22)，其具有比前述第 1 軸部的外徑更小的外徑，且配置於比前述第 1 軸部更下方的位置，並插通於前述貫通孔，前述密封構件具有配置於前述蓋板與前述第 1 軸部之間的軸封構件(例如，第 2 密封構件 50)。

根據此構成，伸縮筒體不會過度伸長，而不會發生伸縮構件破損等技術課題。

【0175】本發明之第 7 實施態樣係如第 5 或第 6 實施態樣之密封構件，其具有軸固定構件(例如，軸固定構件 80)，以通過將前述升降軸向前述蓋板側按壓，而將前述升降軸固定於前述下降位置。

根據此構成，即使排出壓力施加至升降軸，亦可將升降軸固定於下降位置。又，第 2、第 4 密封構件的密封性提升。

【0176】本發明之第 8 實施態樣係如第 1 至第 7 中任一實施態樣之密封構件(例如，密封構件 3A)，其具有上升限制構件(例如，壁部 34b)，以限制前述升降軸移動至比前述上升位置更上方的位置，前述第 1 安裝構件(例如，第 1 安裝構件 34)具備：環板狀的底部(例如，底部 34a)，其與前述

伸縮筒體的前述下端鄰接；及壁部(例如，壁部 34b)，其從前述底部的外緣部往上方伸出。

根據此構成，伸縮筒體不會過度收縮，而不會發生伸縮構件破損等技術課題。又，亦不會發生升降軸脫落等技術課題。

【0177】本發明之第 9 實施態樣係一種沉水泵系統，其具有：泵，其浸漬於處理液；筒狀泵柱，其容納前述泵；及如第 1 至第 8 中任一實施態樣之密封構件。

根據此構成，可藉由伸縮構件來防止泵升降時的殘留氣體洩露。

【符號說明】

【0178】

1:沉水泵系統

1A:沉水泵系統

2:泵柱

2a:上部開口端

2b:下部開口端

3:密封構件

3A:密封構件

4:支撐纜線

5:泵

6:底閥

7:軸環

7a:半圓筒狀構件

7b:半圓筒狀構件

10:蓋板

10a:上表面

10A:蓋板

10b:下表面

11:插通孔(貫通孔)

11a:第 1 孔部

11A:插通孔(貫通孔)

11b:第 2 孔部

11d:第 1 孔部 11a 的底面

12:密封槽

13:嵌入部

20:升降軸

20A:升降軸

21:第 1 軸部(下降限制構件)

21a:內螺紋孔

21b:第 1 軸部 21 的上端面

21c:第 1 軸部 21 的下端面

22:第 2 軸部

22a:第 1 內螺紋孔

22b:第 2 軸部 22 的下端面

23:第 1 連結構件

23a:連結部

23b:外螺紋部

24:第 2 連結構件

24a:連結部

24A:第 2 連結構件

24b:外螺紋部

24c:外螺紋部

25:第 1 螺帽構件

26:第 2 螺帽構件

27:軸體

27a:第 1 內螺紋孔

27b:第 2 內螺紋孔

27c:軸體 27 的上端面

27d:軸體 27 的下端面

30:伸縮構件

30A:伸縮構件

31:伸縮筒體

31a:下端

31b:上端

32:第 1 安裝構件

32a:插通孔

32b:密封槽

32c:第 1 安裝構件 32 的上表面

32d:第 1 安裝構件 32 的下表面

33:第 2 安裝構件

33a:筒體部

33b:凸緣部

33c:第 2 安裝構件 33 的下表面

34:第 1 安裝構件

34a:底部

34b:壁部(上升限制構件)

34c:插通孔

34d:密封槽

34e:底部 34a 的上表面

34f:下表面

34g:貫通孔

40:第 1 密封構件(伸縮密封構件)

50:第 2 密封構件(軸封構件)

60:上部殼體

60a:上部殼體 60 的下表面

60b:上部殼體 60 的上端面

61:筒體部

62:第 1 凸緣部

63:第 2 凸緣部

64:蓋部

65:密封槽

70:第 3 密封構件

80:軸固定構件

81:支承構件

81a:插通孔

81b:支承構件 81 的上表面

82:固定構件

82a:周壁部

82b:凸緣部

90:下部殼體

91:筒體部

92:內凸緣部(下降限制構件)

92a:上表面

93:外凸緣部

93a:外凸緣部 93 的上表面

94:第 1 密封槽

95:第 2 密封槽

100:第 4 密封構件(下部密封構件)

110:第 5 密封構件(上部密封構件)

B1:板安裝螺栓

B2:伸縮件安裝螺栓

B3:殼體安裝螺栓

B4:蓋安裝螺栓

B5:按壓螺栓

Lg:液化氣體(處理液)

R1:液體輸送路徑

S:伸縮件內部空間

SA:圓筒狀的空間

T:儲槽

T1:頂板

Vg:氣化氣體

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種密封構件，其係將容納有浸漬於處理液內之泵的筒狀泵柱之開口端密封，並且在前述泵柱內使前述泵升降時，懸吊且支撐前述泵，該密封構件具有：

蓋板，其具有在上下方向上延伸之貫通孔，且以堵塞前述開口端的方式安裝於前述開口端；

升降軸，其貫通前述貫通孔而配置，在前述泵升降時，於上升位置與下降位置之間升降；及

伸縮構件，其在前述升降軸的軸向上，根據前述升降軸的升降而伸縮，其中，前述伸縮構件具備：

伸縮筒體，其覆蓋前述升降軸中的從前述蓋板往下方突出之突出下部的外周面；

第 1 安裝構件，其與前述伸縮筒體的下端連續配置，安裝於前述升降軸的前述突出下部；及

第 2 安裝構件，其與前述伸縮筒體的上端連續配置，安裝於前述蓋板的下表面。

【請求項2】如請求項 1 所述之密封構件，其中，前述蓋板具備嵌入部，其與前述貫通孔鄰接而配置於前述下表面，且供前述第 2 安裝構件嵌入。

【請求項3】如請求項 1 所述之密封構件，更具有配置於前述第 1 安裝構件與前述升降軸的前述突出下部之間的伸縮密封構件。

【請求項4】如請求項 2 所述之密封構件，更具有配置於前述第 1 安裝構件與前述升降軸的前述突出下部之間的伸縮密封構件。

【請求項5】如請求項 1 所述之密封構件，更具有下部殼體，該下部殼體具有與前述第 1 安裝構件的下表面對向的內凸緣部，覆蓋前述伸縮筒體

的外周面與前述第 1 安裝構件的外周面，並安裝於前述蓋板的前述下表面或前述第 2 安裝構件的下表面。

【請求項6】如請求項 5 所述之密封構件，更具有：

下部密封構件，其配置於前述第 1 安裝構件的前述下表面與前述內凸緣部的上表面之間，在前述升降軸位於前述下降位置時，抵接於前述第 1 安裝構件的前述下表面與前述內凸緣部的前述上表面；及

上部密封構件，其配置於前述蓋板的前述下表面或前述第 2 安裝構件的前述下表面與前述下部殼體之間。

【請求項7】如請求項 1 至 4 中任一項所述之密封構件，其中，前述升降軸具備：

第 1 軸部；及

第 2 軸部，其具有比前述第 1 軸部的外徑更小的外徑，且配置於比前述第 1 軸部更下方的位置，並插通於前述貫通孔，

其中，前述密封構件具有配置於前述蓋板與前述第 1 軸部之間的軸封構件。

【請求項8】如請求項 7 所述之密封構件，更具有軸固定構件，該軸固定構件通過將前述升降軸向前述蓋板側按壓，而將前述升降軸固定於前述下降位置。

【請求項9】如請求項 1 所述之密封構件，更具有上升限制構件，以限制前述升降軸移動至比前述上升位置更上方的位置，

前述第 1 安裝構件具備：

環板狀的底部，其與前述伸縮筒體的前述下端鄰接；及

壁部，其從前述底部的外緣部往上方伸出。

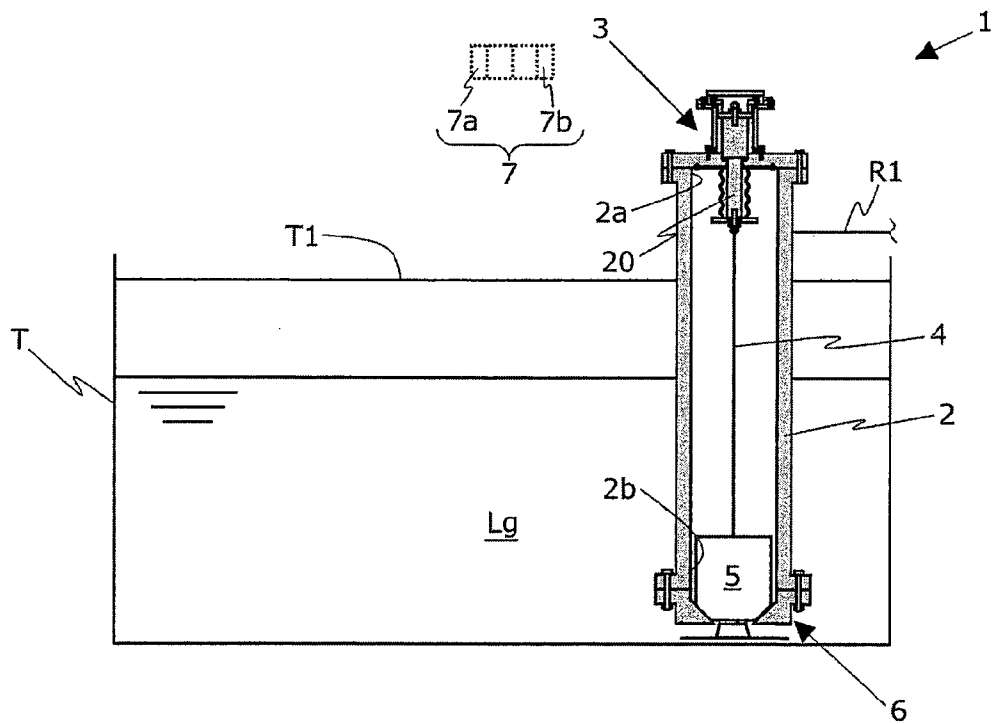
【請求項10】一種沉水泵系統，其具有：

泵，其浸漬於處理液；

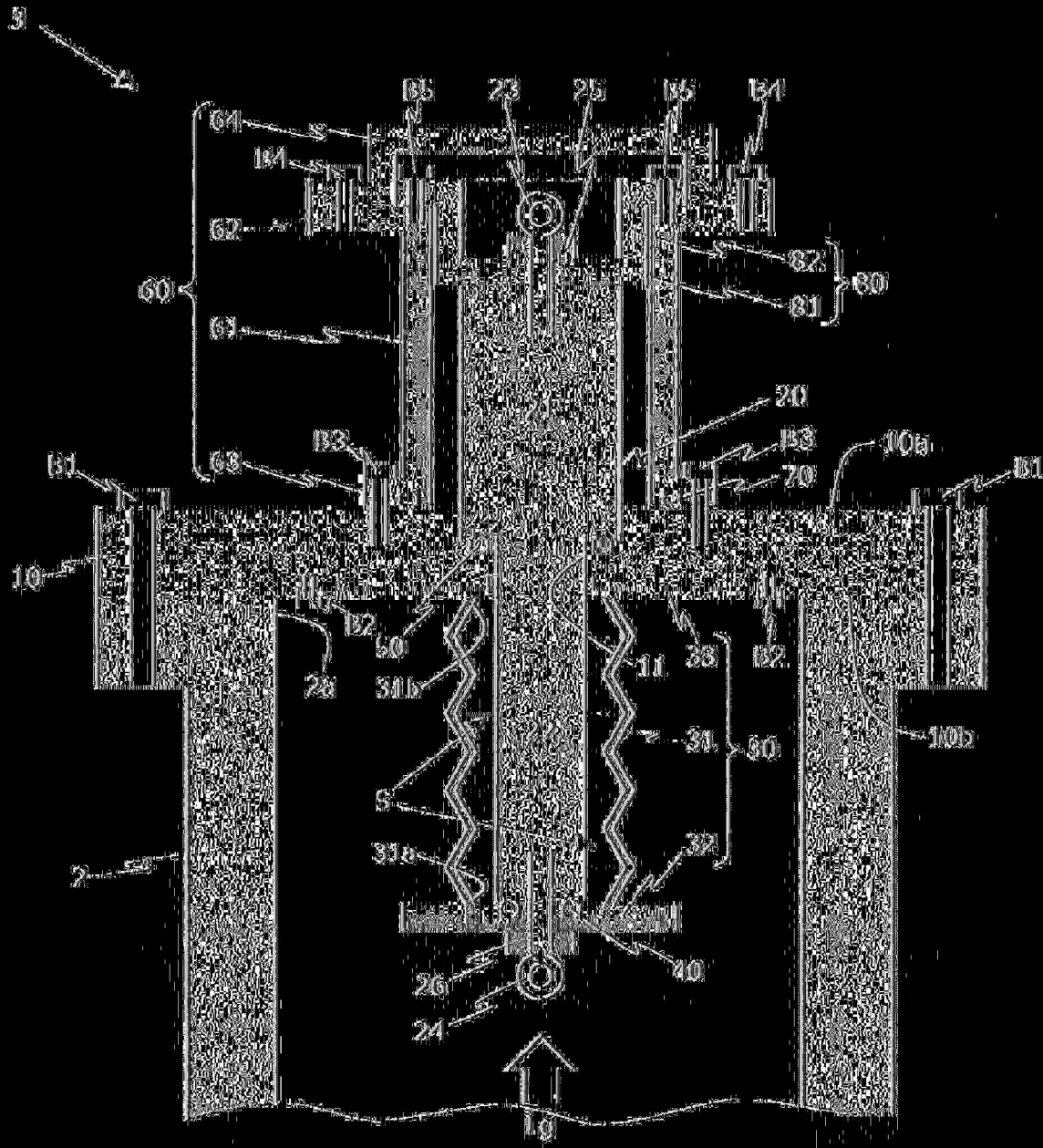
筒狀泵柱，其容納前述泵；及

如請求項 1 至 9 中任一項所述之密封構件。

【發明圖式】

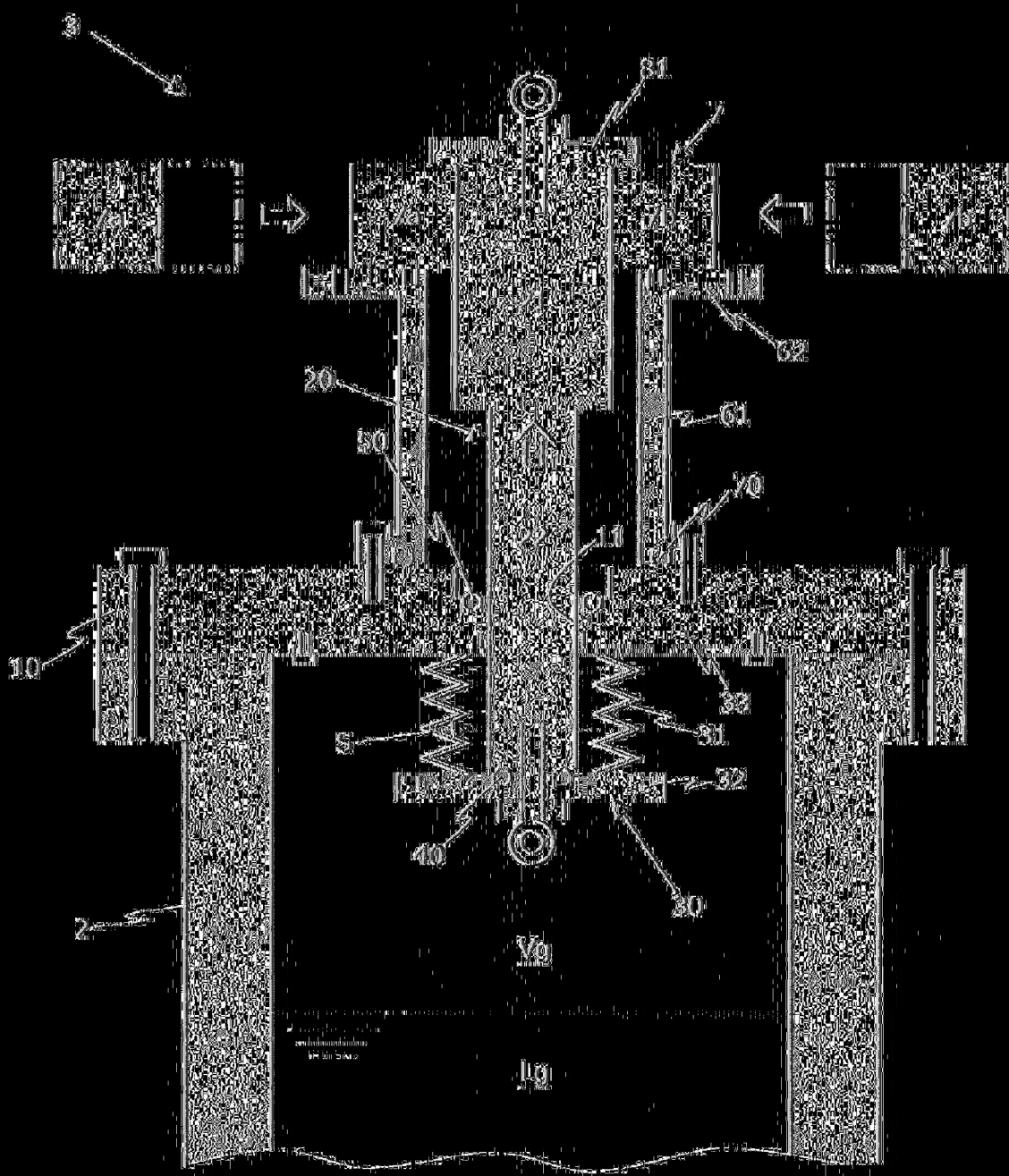


【圖1】

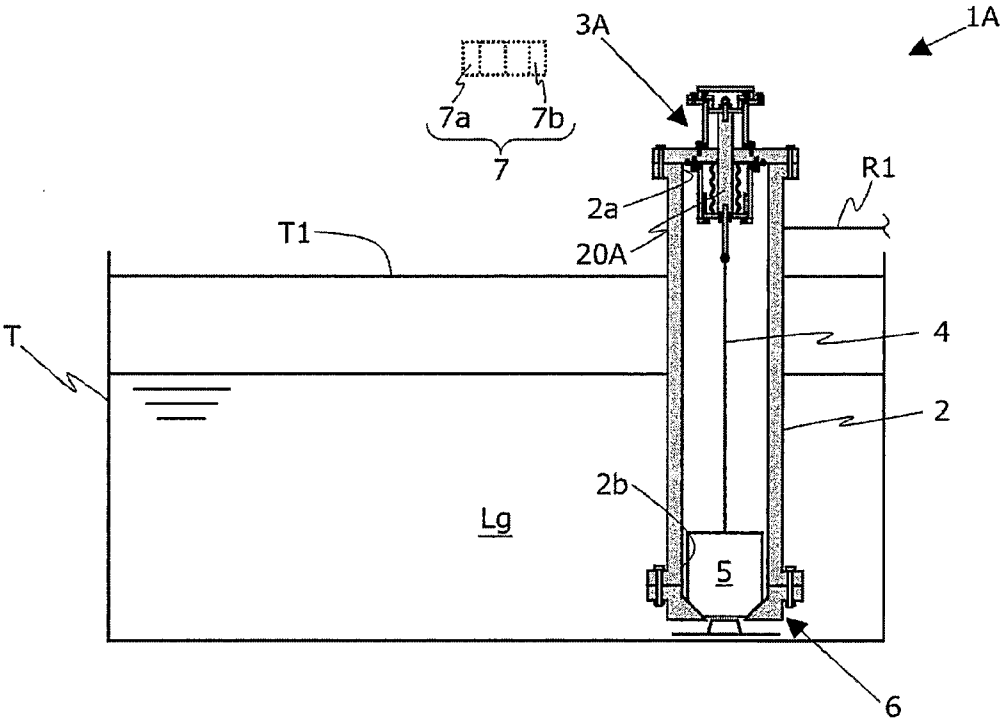


(2)





(Fig. 4)



【圖5】

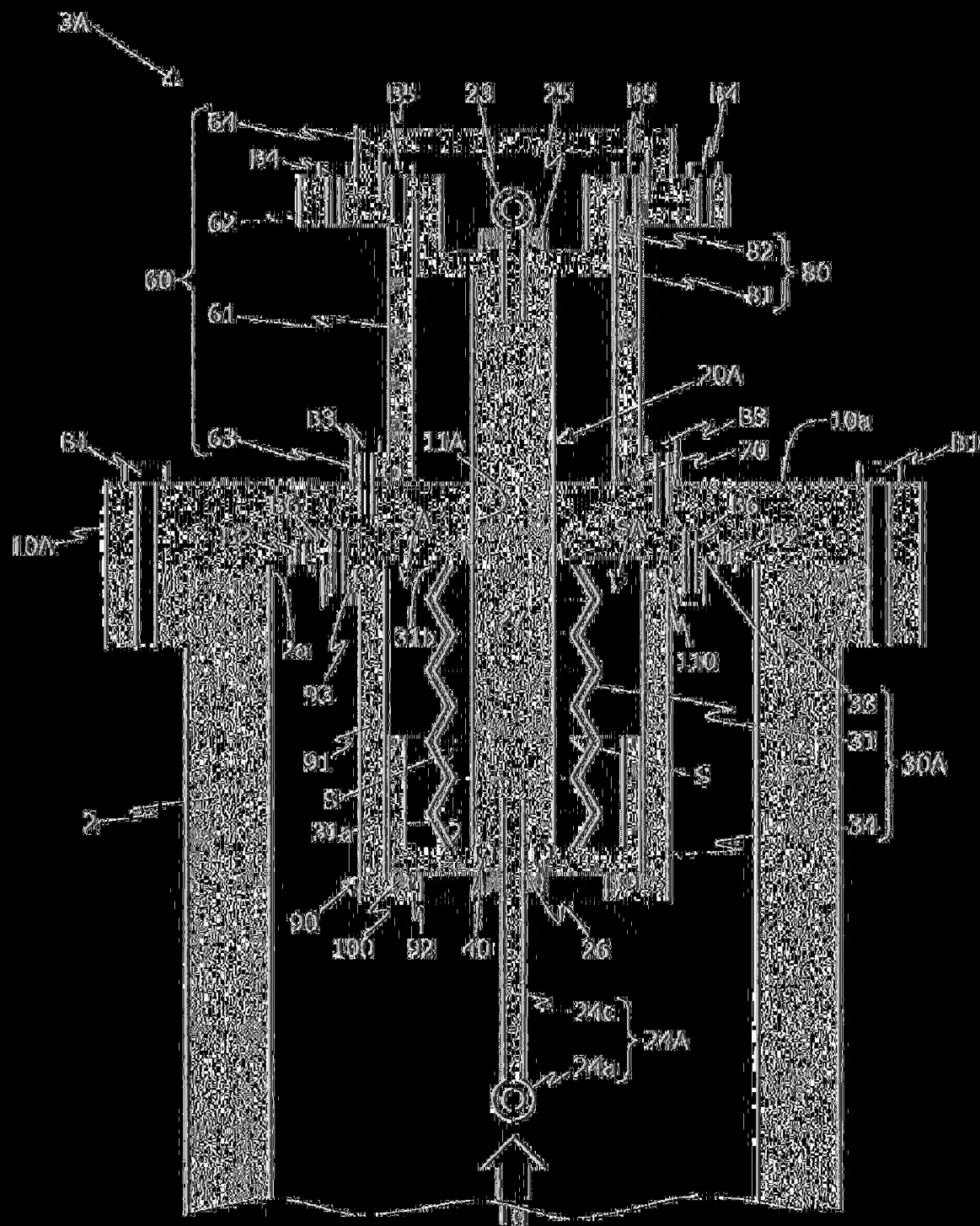


FIG. 16

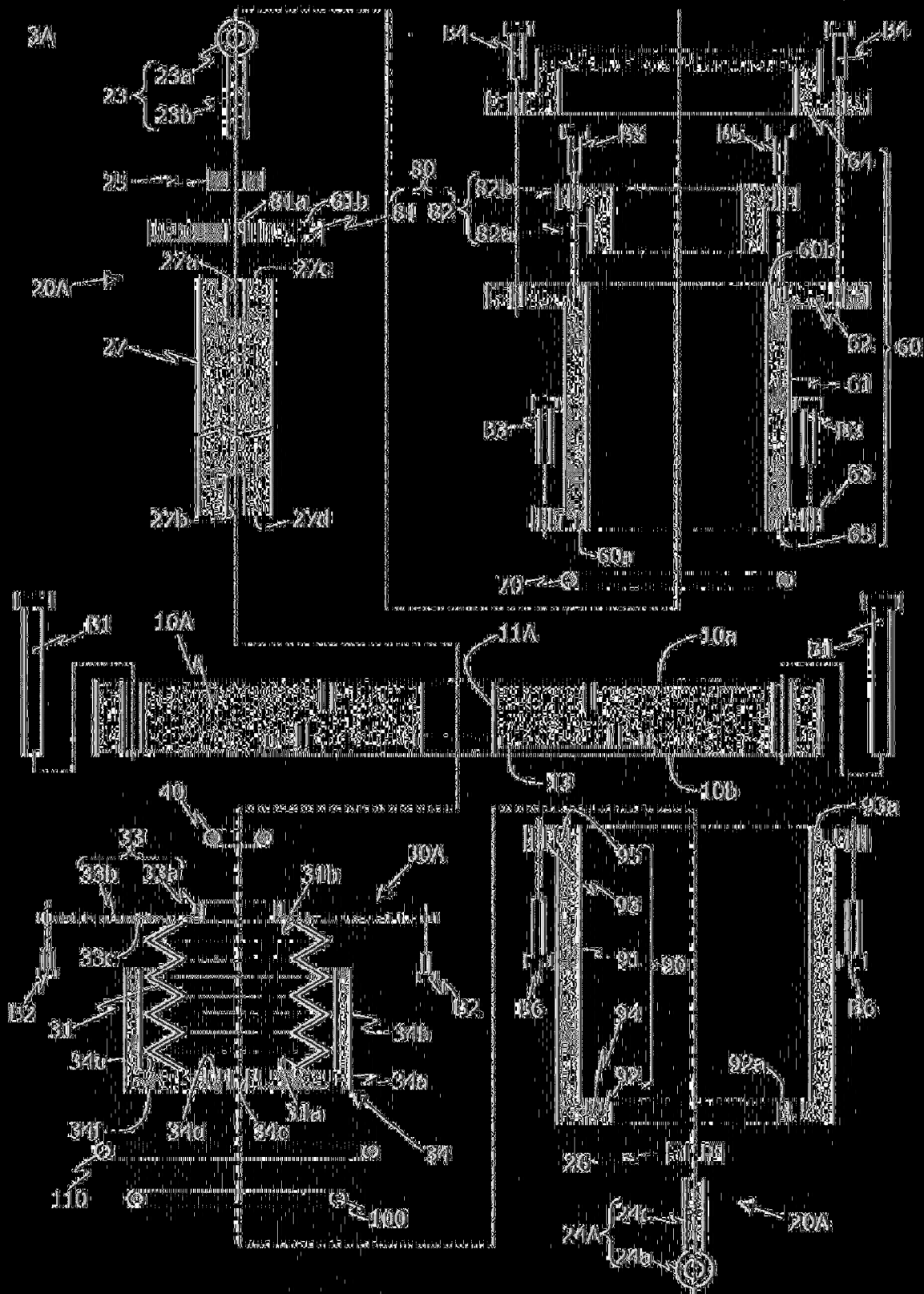
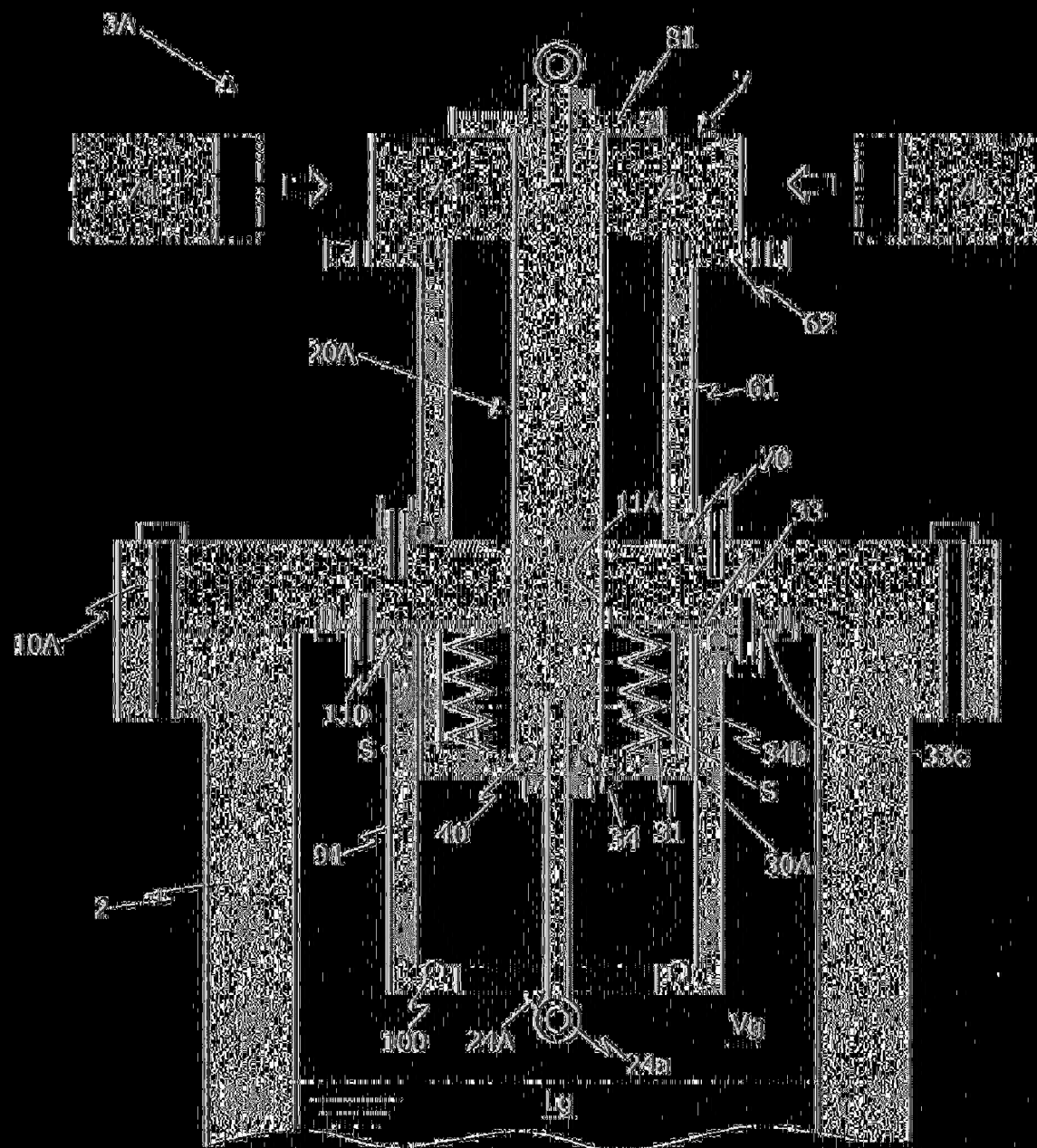
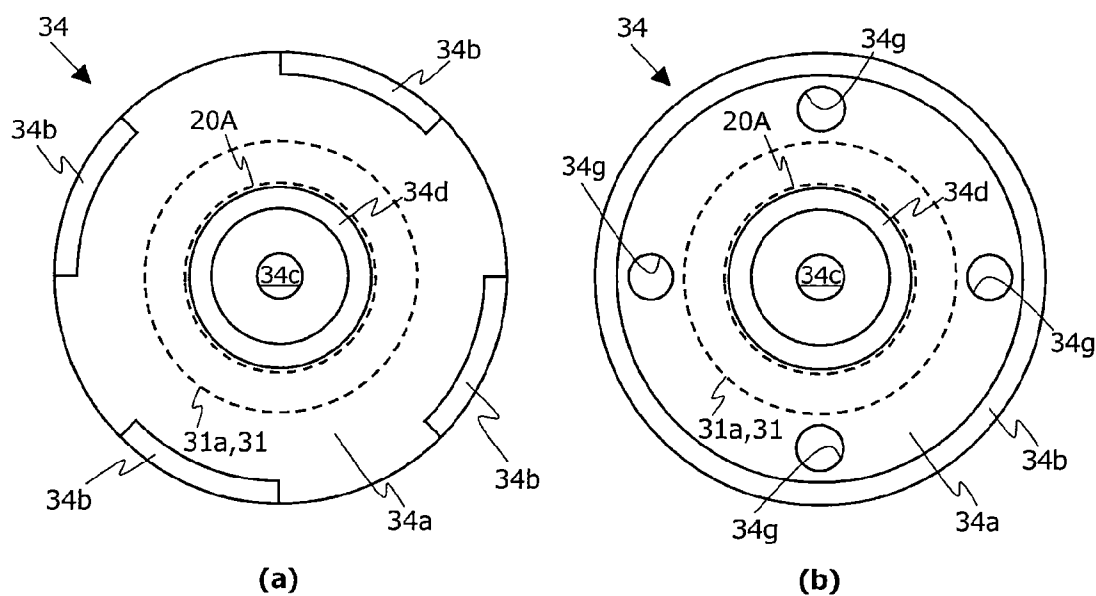


FIG. 2





【圖9】