

(52) CPC특허분류

F17C 13/00 (2013.01)

F17C 2227/0135 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

취급액 내에 침지되는 펌프가 수용되는 통형상의 펌프 칼럼의 개구단을 밀봉하는 동시에, 상기 펌프 칼럼 내에서 상기 펌프를 승강시킬 때, 상기 펌프를 매달아 지지하는 밀봉 부재에 있어서,

상하 방향으로 연장되는 관통홀을 가지고, 상기 개구단을 막도록 상기 개구단에 장착되는 헤드 플레이트,

상기 관통홀을 관통하여 배치되고, 상기 펌프의 승강 시에 상승 위치와 하강 위치 사이에서 승강하는 리프트 샤프트 및

상기 리프트 샤프트의 축방향에 있어서, 상기 리프트 샤프트의 승강에 따라 신축하는 벨로우즈 부재를 구비하여 이루어지고,

상기 벨로우즈 부재는

상기 리프트 샤프트 중 상기 헤드 플레이트로부터 상방으로 돌출되는 돌출 부분의 외주면을 커버하는 벨로우즈 통체,

상기 벨로우즈 통체의 상단과 연속하여 배치되고, 상기 리프트 샤프트의 상단면에 장착되는 제1 장착 부재 및

상기 벨로우즈 통체의 하단과 연속하여 배치되고, 상기 헤드 플레이트의 상면에 장착되는 제2 장착 부재를 구비하는 밀봉 부재.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 장착 부재와 상기 리프트 샤프트의 상기 상단면 사이에 배치되는 상부 시일 부재 및

상기 제2 장착 부재와 상기 헤드 플레이트의 상기 상면 사이에 배치되는 하부 시일 부재를 구비하여 이루어지는 밀봉 부재.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 리프트 샤프트와 상기 헤드 플레이트 사이에 배치되는 샤프트 시일 부재를 구비하여 이루어지고,

상기 리프트 샤프트는

제1 축부 및

상기 제1 축부의 외경보다 작은 외경을 가지고, 상기 제1 축부의 하방에 배치되어 상기 관통홀에 삽입관통되는 제2 축부를 구비하며,

상기 샤프트 시일 부재가 상기 제1 축부의 하단면과 상기 헤드 플레이트 사이에 배치되는 밀봉 부재.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 관통홀은

상기 리프트 샤프트가 상기 하강 위치에 위치할 때, 상기 제1 축부의 하부가 삽입되는 제1 홀부 및

상기 제1 홀부의 내경보다 작은 내경을 가지고, 상기 제1 홀부보다 하방에 배치되어 상기 제2 축부가 삽입관통되는 제2 홀부를 구비하며,

상기 샤프트 시일 부재가 상기 제1 축부의 상기 하단면과 상기 제1 홀부의 밑면 사이에 배치되는 밀봉 부재.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 리프트 샤프트를 상기 하강 위치에 고정하는 샤프트 고정 부재를 구비하여 이루어지고,

상기 샤프트 고정 부재는 상기 리프트 샤프트가 상기 하강 위치에 위치할 때, 상기 제1 장착 부재를 통해 상기 리프트 샤프트를 상기 헤드 플레이트측을 향해 가압하는 밀봉 부재.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 장착 부재는

상기 벨로우즈 통체의 상기 상단에 인접하는 고리판 형상의 바닥부,

상기 바닥부의 외연부로부터 상방으로 연장되는 벽부 및

상기 벨로우즈 통체의 외경보다 큰 외경을 가지고, 상기 바닥부의 지름 방향에 있어서 상기 벽부의 상단으로부터 외측을 향해 돌출되는 플랜지부를 구비하는 밀봉 부재.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 리프트 샤프트의 상기 상승 위치보다 상방으로의 이동을 규제하는 이동 규제 부재를 구비하여 이루어지는 밀봉 부재.

청구항 8

취급액에 침지되는 펌프,

상기 펌프를 수용하는 통형상의 펌프 칼럼 및

제1항에 따른 밀봉 부재를 구비하여 이루어지는 수중펌프 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 밀봉 부재 및 수중펌프 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 수중펌프 시스템은 액화 가스(액화 천연 가스, 액화 암모니아 등)가 저장되어 있는 저장 탱크로부터 액화 가스를 인출하는 데 사용된다(예를 들어, 특허문헌 1을 참조). 수중펌프 시스템의 펌프(수중펌프)는 저장 탱크의 천장으로부터 액화 가스 내로 연장 설치되는 펌프 칼럼에 수용되고, 액화 가스 내에 침지되어 있다. 펌프 칼럼의 하단에는, 펌프의 자중으로 열리는 풋밸브가 장착되어 있다. 펌프 칼럼의 상단은 헤드 플레이트에 의해 수밀하게 밀봉되어 있다. 헤드 플레이트에는 펌프를 승강시키는 리프트 샤프트가 헤드 플레이트를 관통하여 장착되어 있다. 리프트 샤프트와 헤드 플레이트의 사이는 시일재(예를 들어, 글랜드 시일)에 의해 수밀하게 밀봉되어 있다.

[0003] 수중펌프 시스템에서, 펌프는 유지 보수 등을 위해 저장 탱크의 외부로 인출된다. 펌프 정지 시, 펌프 칼럼 내에는 잔류된 액화 가스 및 기화된 액화 가스(기화 가스)가 차있다. 이러한 상태에서 헤드 플레이트가 해체될 경우, 액화 가스 및 기화 가스(이하 "잔류 가스"로 요약)가 외부로 누출되는 기술적 과제가 존재한다. 잔류 가스의 대부분이 가연성 또는 독성을 가지기에, 헤드 플레이트가 해체되기 전에, 잔류 가스를 제거할 필요가 있다.

[0004] 잔류 가스 제거에는 풋밸브가 닫힌 상태에서 질소 등의 불활성 가스를 펌프 칼럼 내에 유입시키는 기술적 수단이 사용되고 있다. 이 기술적 수단에서, 불활성 가스 유입 전, 리프트 샤프트에 의해 펌프가 들어 올려지고, 풋밸브가 닫힌다. 이 때, 리프트 샤프트를 상승시켜 풋밸브를 닫기에, 사전에 시일재에 대한 조임이 약해진다. 그

결과, 시일재의 밀폐성이 저하되고, 시일재의 틈새로부터 소량의 잔류 가스가 외부로 누출될 수 있다.

선행기술문헌

[0005] 특허문헌

[0006] 특허문헌 1: 일본 특허 공개 2017-132619 호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 펌프 승강 시에 있어서의 잔류 가스의 누출이 억제 가능한 밀봉 부재 및 수중펌프 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 실시 양태에 따른 밀봉 부재는 취급액 내에 침지되는 펌프가 수용되는 통형상의 펌프 칼럼의 개구단을 밀봉하는 동시에, 상기 펌프 칼럼 내에서 상기 펌프를 승강시킬 때, 상기 펌프를 매달아 지지하는 밀봉 부재로서, 상하 방향으로 연장되는 관통홀을 가지고 상기 개구단을 막도록 상기 개구단에 장착되는 헤드 플레이트, 상기 관통홀을 관통하여 배치되고 상기 펌프 승강 시에 상승 위치와 하강 위치 사이에서 승강하는 리프트 샤프트 및 상기 리프트 샤프트의 축방향에 있어서 상기 리프트 샤프트의 승강에 따라 신축하는 벨로우즈 부재를 포함하여 이루어지고, 상기 벨로우즈 부재는 상기 리프트 샤프트 중 상기 헤드 플레이트로부터 상방으로 돌출되는 돌출 부분의 외주면을 커버하는 벨로우즈 통체, 상기 벨로우즈 통체의 상단과 연속하여 배치되고, 상기 리프트 샤프트의 상단면에 장착되는 제1 장착 부재 및 상기 벨로우즈 통체의 하단과 연속하여 배치되고 상기 헤드 플레이트의 상면에 장착되는 제2 장착 부재를 구비한다.

[0009] 본 발명의 일 실시 양태에 따른 수중펌프 시스템은 취급액에 침지되는 펌프, 상기 펌프를 수용하는 통형상의 펌프 칼럼 및 상기 밀봉 부재를 포함하여 이루어진다.

발명의 효과

[0010] 본 발명에 따르면, 펌프 승강 시에 있어서의 잔류 가스의 누출이 억제 가능한 밀봉 부재 및 수중펌프 시스템을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명에 따른 수중펌프 시스템의 실시 형태를 보여주는 개략적 단면도이다.

도 2는 본 발명에 따른 밀봉 부재의 실시 형태를 보여주는 개략적 단면도이다.

도 3은 도 2의 밀봉 부재의 개략적 분해 단면도이다.

도 4는 도 2의 밀봉 부재에 구비되는 리프트 샤프트가 상승 위치에 위치할 때의 밀봉 부재의 개략적 단면도이다.

도 5는 본 발명에 따른 밀봉 부재의 변형예를 보여주는 개략적 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명에 따른 밀봉 부재 및 수중펌프 시스템의 실시 형태를 설명하도록 한다. 각 도면에 있어서, 동일한 부재 및 요소에 대해 동일한 부호를 첨부하여, 중복되는 서술을 생략하도록 한다. 또한 각 도면에 있어서, 각 부재의 구성을 명백하게 하기 위해, 각 부재의 형상 및 크기는 실제 치수보다 의도적으로 강조하여 도시되어 있다.

[0013] 이하의 설명 및 첨부 도면에 있어서, "하방"은 중력 방향을 가르키고, "상방"은 하방의 반대 방향을 가르킨다.

●수중펌프 시스템●

[0015] 먼저, 본 발명에 따른 수중펌프 시스템의 실시 형태에 대해 설명하도록 한다.

[0016] ●수중펌프 시스템의 구성

[0017] 도 1은 본 발명에 따른 수중펌프 시스템의 실시 형태를 보여주는 개략적 단면도이다.

[0018] 수중펌프 시스템(1)은 액화 가스(Lg)가 저장되어 있는 저장 탱크(T)에 장착되고, 액화 가스(Lg)를 저장 탱크(T)로부터 외부로 수송한다. 수중펌프 시스템(1)은, 펌프 칼럼(2), 밀봉 부재(3), 지지 케이블(4), 수중펌프(이하 "펌프"라 함)(5), 풋밸브(6) 및 칼라(7)를 구비한다. 본 실시 형태에 있어서, 액화 가스(Lg)는, 액화 암모니아이다. 액화 암모니아는 본 발명에 있어서의 취급액의 일례이다.

[0019] 또한, 본 발명에 있어서, 취급액은 액화 암모니아에 한정되지 않는다. 즉, 예를 들어, 취급액은 액화 천연 가스일 수도 있다.

[0020] 펌프 칼럼(2)은 펌프(5)를 수용하는 동시에, 펌프(5)에서 토출된 액화 가스(Lg)의 송액로의 기능을 한다. 펌프 칼럼(2)의 형상은 원통형이다. 펌프 칼럼(2)은 저장 탱크(T)의 천장(T1)을 관통하여 배치되고, 천장(T1)으로부터 액화 가스(Lg) 내로 연장 설치된다. 펌프 칼럼(2)의 상부 외주면에는 액화 가스(Lg)의 송액로(R1)가 연결되어 있다.

[0021] 밀봉 부재(3)는 펌프 칼럼(2)의 상부 개구단(2a)을 수밀하게 밀봉하는 동시에, 펌프 칼럼(2) 내에서 펌프(5)를 승강시킬 때, 지지 케이블(4)을 통해 펌프(5)를 매달아 지지한다. 밀봉 부재(3)는 본 발명에 따른 밀봉 부재의 일례이고, 그 구체적인 구성은 후술하도록 한다.

[0022] 지지 케이블(4)은 펌프 칼럼(2) 내에서 펌프(5)를 승강시킬 때, 펌프(5)를 매달아 지지한다. 지지 케이블(4)은 예를 들어, 금속 와이어로 구성된다. 지지 케이블(4)은 후술하는 리프트 샤프트(20)와 펌프(5)에 연결된다.

[0023] 펌프(5)는 풋밸브(6)로부터 유입된 액화 가스(Lg)를 펌프 칼럼(2) 내로 토출한다. 펌프(5)는 예를 들어, 다단 원심 펌프 및 다단 원심 펌프를 구동하는 모터로 구성되는 공지의 수중펌프이다. 펌프(5)의 동력은 밀봉 부재(3)에 연결되어 있는 동력 케이블(미도시)을 통해 공급된다. 펌프(5)는 펌프 칼럼(2)의 하부에 수용되고, 액화 가스(Lg)에 침지되어 있다.

[0024] 풋밸브(6)는 펌프 칼럼(2)의 하부 개구단(2b)을 개폐한다. 풋밸브(6)는 펌프(5)가 펌프 칼럼(2)의 하부에 수용될 때 펌프(5)의 자중에 의해 열리고, 펌프(5)가 매달려 있을 때 스프링(미도시)이 가하는 힘에 의해 닫힌다.

[0025] 칼라(7)는 후술하는 리프트 샤프트(20)를 후술하는 상승 위치에 고정한다. 칼라(7)는 두 개의 반원통형 부재(7a, 7b)에 의해 원통형을 구성한다. 즉, 칼라(7)는 두 개의 반원통형 부재(7a, 7b)로 분해 가능하다. 칼라(7)는 펌프(5)를 인출할 때에 사용되는 보수 부재이고, 펌프(5)의 운행 작동 과정에서는 사용되지 않는다. 따라서, 도 1에 있어서, 칼라(7)는 점선으로 도시되어 있다.

[0026] ●밀봉 부재의 구성

[0027] 다음, 밀봉 부재(3)(본 발명에 따른 밀봉 부재)의 구체적인構성을 설명하도록 한다.

[0028] 도 2는 밀봉 부재(3)의 실시 형태를 보여주는 개략적 단면도이다.

[0029] 도 3은 밀봉 부재(3)의 개략적 분해 단면도이다.

[0030] 도 2는 후술하는 리프트 샤프트(20)가 하강 위치에 위치할 때의 밀봉 부재(3)를 보여준다. 그리고, 도 2는 설명의 편의를 위해, 펌프 칼럼(2)의 상부도 도시한다. 그리고, 이하의 설명에 있어서, 후술하는 각 볼트(B1 ~ B5)에 대응되는 볼트 구멍은 잘 알려진 기술이기에, 그 설명을 생략하도록 한다. 이하의 설명에서, 도 1을 적절하게 참조할 수 있다.

[0031] "하강 위치"는 리프트 샤프트(20)가 하강하여 후술하는 헤드 플레이트(10)에 의해 하방으로의 이동이 규제되어 있는 위치(도 2에 도시된 위치)이다. "상승 위치"는 리프트 샤프트(20)가 상승하여 칼라(7)가 밀봉 부재(3)에 장착 가능한 위치(도 4에 도시된 위치)이다. 본 실시 형태에서, 상승 위치는 후술하는 이동 규제 부재(90)에 의해 리프트 샤프트(20)의 상방으로의 이동이 규제되어 있는 위치이다.

[0032] 밀봉 부재(3)는 헤드 플레이트(10), 리프트 샤프트(20), 벨로우즈 부재(30), 상부 시일 부재(40), 하부 시일 부재(50), 샤프트 시일 부재(60), 함체(70), 샤프트 고정 부재(80), 이동 규제 부재(90), 복수의 플레이트 장착 볼트(B1), 복수의 벨로우즈 장착 볼트(B2), 복수의 함체 장착 볼트(B3), 복수의 덮개 장착 볼트(B4) 및 복수의 가압 볼트(B5)를 구비한다.

- [0033] 헤드 플레이트(10)는 펌프 칼럼(2)의 상부 개구단(2a)을 막는 덮개의 기능을 한다. 헤드 플레이트(10)의 형상은 예를 들어 원판형이다. 헤드 플레이트(10)는 예를 들어 스테인리스강 등의 금속제이다. 헤드 플레이트(10)는 삽입관통홀(11), 시일 홈(12) 및 가이드 부재(13)를 구비한다.
- [0034] 삽입관통홀(11)은 헤드 플레이트(10)를 상하 방향으로 관통하는 관통홀이다. 즉, 삽입관통홀(11)은 헤드 플레이트(10)에서 상하 방향으로 연장된다. 삽입관통홀(11)은 헤드 플레이트(10)의 중앙에 배치된다. 삽입관통홀(11)은 본 발명에 있어서의 관통홀의 일예이다. 삽입관통홀(11)은 제1 홀부(11a) 및 제2 홀부(11b)를 구비한다.
- [0035] 제1 홀부(11a)는 리프트 샤프트(20)가 하강 위치에 위치할 때, 리프트 샤프트(20)의 후술하는 제1 축부(21)의 하부가 삽입되는 원형의 홀이다. 제2 홀부(11b)는 리프트 샤프트(20)의 후술하는 제2 축부(22)가 삽입관통되는 원형의 홀이다. 제1 홀부(11a)는 제2 홀부(11b)의 상방에 제2 홀부(11b)와 연속하여 배치된다. 제1 홀부(11a)는 제2 홀부(11b)와 동심으로 배치된다. 제1 홀부(11a)의 내경은 제2 홀부(11b)의 내경보다 크다.
- [0036] 제2 홀부(11b)의 하부는 2 단계로 직경이 확대되어, 가이드 부재(13)가 감입되는 감입부(11c)를 구성하고 있다.
- [0037] 시일 홈(12)은 샤프트 시일 부재(60)가 배치되는 고리 형상의 홈이다. 시일 홈(12)은 제1 홀부(11a)의 밑면(11d)에 제1 홀부(11a)와 동심으로 배치된다.
- [0038] 가이드 부재(13)는 리프트 샤프트(20)의 승강을 안내한다. 가이드 부재(13)의 형상은 하단부에 플랜지부를 구비하는 원통형이다. 가이드 부재(13)는 제2 홀부(11b)의 감입부(11c)에 감입된다. 가이드 부재(13)의 내경은 제2 홀부(11b)의 내경과 거의 동일하다. 리프트 샤프트(20)(후술하는 제2 축부(22))의 외경 치수에 대하여, 가이드 부재(13)의 내경의 치수 공차(틈새)는 제2 홀부(11b)의 내경의 치수 공차보다 작다.
- [0039] 리프트 샤프트(20)는 펌프(5)의 승강 시에, 상승 위치와 하강 위치 사이에서 승강하여, 지지 케이블(4)을 통해 펌프(5)를 지지한다. 리프트 샤프트(20)는 제1 축부(21), 제2 축부(22), 제1 연결 부재(23), 제2 연결 부재(24) 및 너트 부재(25)를 구비한다.
- [0040] 제1 축부(21)는 리프트 샤프트(20)의 하강 위치보다 하방으로의 이동을 규제한다. 제2 축부(22)는 헤드 플레이트(10)의 제2 홀부(11b)와 함께 리프트 샤프트(20)의 승강을 안내한다. 제1 축부(21) 및 제2 축부(22)의 형상은 상하 방향으로 긴 원기둥 형상이다. 제1 축부(21)는 제2 축부(22)의 상방에 연속하여 배치되고, 제2 축부(22)와 일체로 구성된다. 즉, 제1 축부(21) 및 제2 축부(22)는 하나의 축체로 구성된다. 제1 축부(21)는 제2 축부(22)와 동심으로 배치된다. 제1 축부(21)의 외경은 제2 축부(22)의 외경보다 크고, 제1 홀부(11a)의 내경보다 조금 작다. 제2 축부(22)의 외경은 제2 홀부(11b) 및 가이드 부재(13)의 내경보다 조금 작다.
- [0041] 제1 축부(21)는 암나사 구멍(21a)을 구비한다. 암나사 구멍(21a)은 상하 방향에 따라, 제1 축부(21)의 상단면(21b)에 개구되어 있다.
- [0042] 제2 축부(22)는 제1 암나사 구멍(22a) 및 제2 암나사 구멍(22b)을 구비한다. 제1 암나사 구멍(22a)은 상하 방향에 따라 제2 축부(22)의 하단면(22c)에 개구되어 있다. 제2 암나사 구멍(22b)은 수평 방향에 따라 제2 축부(22)의 하부의 외주면에 개구되어 있다.
- [0043] 제1 연결 부재(23)는 펌프(5)의 승강 시에 리프트(미도시)의 케이블(미도시)이 연결되는 부재이다. 제1 연결 부재(23)는 고리 형상의 연결부(23a) 및 연결부(23a)로부터 하방으로 연장되는 수나사부(23b)를 구비한다. 수나사부(23b)가 암나사 구멍(21a)에 나사 결합됨으로써, 제1 연결 부재(23)는 제1 축부(21)의 상단에 장착된다.
- [0044] 제2 연결 부재(24)는 지지 케이블(4)이 연결되는 부재이다. 제2 연결 부재(24)는 고리 형상의 연결부(24a) 및 연결부(24a)로부터 상방으로 연장되는 수나사부(24b)를 구비한다. 수나사부(24b)가 제1 암나사 구멍(22a)에 나사 결합됨으로써, 제2 연결 부재(24)는 제2 축부(22)의 하단에 장착된다.
- [0045] 너트 부재(25)는 후술하는 제1 장착 부재(32)를 제1 축부(21)의 상단면(21b)을 향해 가압한다. 너트 부재(25)는 제1 연결 부재(23)의 수나사부(23b)에 장착된다.
- [0046] 리프트 샤프트(20)는 상방으로부터 헤드 플레이트(10)의 삽입관통홀(11)에 삽입관통되고, 삽입관통홀(11)을 관통하여 배치된다. 리프트 샤프트(20)는 펌프(5)의 승강 시에 하강 위치로부터 상승 위치 사이에서 승강 가능하다. 리프트 샤프트(20)는 제2 축부(22)가 가이드 부재(13)에 의해 안내됨으로써, 혼들림이 없이 원활한 승강이 가능하다.
- [0047] 리프트 샤프트(20)가 하강 위치에 위치할 때, 제1 축부(21)의 하부는 제1 홀부(11a)에 삽입되고, 제2 축부(22)는 제2 홀부(11b) 및 가이드 부재(13)에 삽입관통된다. 이 때, 제1 축부(21)는 헤드 플레이트(10)보다 상방으로

돌출되고, 제2 축부(22)는 헤드 플레이트(10)보다 하방(펌프 칼럼(2) 내)으로 돌출된다. 한편, 리프트 샤프트(20)가 상승 위치에 위치할 때, 제1 축부(21)는 헤드 플레이트(10)보다 상방에 위치한다. 제2 축부(22)는 제1 홀부(11a), 제2 홀부(11b) 및 가이드 부재(13)에 삽입관통되고, 헤드 플레이트(10)보다 상하 방향으로 돌출된다.

[0048] 벨로우즈 부재(30)는 리프트 샤프트(20)의 축방향(상하 방향)에 있어서, 리프트 샤프트(20)의 승강에 따라 신축하는 동시에, 헤드 플레이트(10)와 리프트 샤프트(20) 사이를 수밀하게 밀봉한다. 벨로우즈 부재(30)는 벨로우즈 통체(31), 제1 장착 부재(32) 및 제2 장착 부재(33)를 구비한다.

[0049] 벨로우즈 통체(31)는 리프트 샤프트(20)의 승강에 따라 신축한다. 벨로우즈 통체(31)는 고리 형상의 산부 및 골부가 상하 방향에서 연속되는 원통형의 벨로우즈이다. 벨로우즈 통체(31)는 예를 들어, 스테인리스강 등의 금속제이다. 벨로우즈 통체(31)의 내경(골부의 내경)은 리프트 샤프트(20)의 제1 축부(21)의 외경보다 크다. 그리고, 벨로우즈 통체(31)의 연장 시의 외경(산부의 외경)은 칼라(7)의 내경보다 작다.

[0050] 제1 장착 부재(32)는 벨로우즈 통체(31)를 리프트 샤프트(20)에 장착한다. 제1 장착 부재(32)는 벨로우즈 통체(31)의 상방에, 벨로우즈 통체(31)의 상단(31a)과 연속하여 배치된다. 제1 장착 부재(32)의 형상은 고리판 형상이다. 제1 장착 부재(32)는 삽입관통홀(32a) 및 시일 홈(32b)을 구비한다. 제1 장착 부재(32)의 외경은 벨로우즈 통체(31)의 외경보다 크다.

[0051] 삽입관통홀(32a)은 제1 장착 부재(32)를 상하 방향으로 관통하는 관통홀이다. 삽입관통홀(32a)은 제1 장착 부재(32)의 중앙에 배치된다. 삽입관통홀(32a)의 내경은 제1 축부(21)의 외경보다 작다.

[0052] 시일 홈(32b)은 상부 시일 부재(40)가 배치되는 고리 형상의 홈이다. 시일 홈(32b)은 제1 장착 부재(32)의 하면(32c)에 삽입관통홀(32a)과 동심으로 배치된다.

[0053] 제2 장착 부재(33)는 벨로우즈 통체(31)를 헤드 플레이트(10)에 장착한다. 제2 장착 부재(33)의 형상은 고리판 형상이다. 제2 장착 부재(33)는 벨로우즈 통체(31)의 하방에, 벨로우즈 통체(31)의 하단(31b)과 연속하여 배치된다. 제2 장착 부재(33)는 삽입관통홀(33a)을 구비한다.

[0054] 삽입관통홀(33a)은 제2 장착 부재(33)를 상하 방향으로 관통하는 관통홀이다. 삽입관통홀(33a)은 제2 장착 부재(33)의 중앙에 배치되어 있다.

[0055] 벨로우즈 통체(31)의 상단(31a)은 벨로우즈 통체(31)의 둘레 방향의 둘레 전체에 걸쳐 제1 장착 부재(32)의 하면(32c)에 수밀하게 용접된다. 벨로우즈 통체(31)의 하단(31b)은 벨로우즈 통체(31)의 둘레 방향의 둘레 전체에 걸쳐 제2 장착 부재(33)의 상면(33b)에 수밀하게 용접된다. 그 결과, 벨로우즈 통체(31), 제1 장착 부재(32) 및 제2 장착 부재(33)는 일체로 구성된다. 제1 장착 부재(32)의 지름 방향에 있어서, 시일 홈(32b)은 벨로우즈 통체(31)의 상단(31a)보다 내측에 배치된다.

[0056] 벨로우즈 부재(30)는 벨로우즈 장착 볼트(B2)에 의해 제2 장착 부재(33)가 헤드 플레이트(10)에 체결됨으로써 헤드 플레이트(10)의 상면(10a)에 장착된다. 벨로우즈 통체(31)는 리프트 샤프트(20) 중 헤드 플레이트(10)로부터 상방으로 돌출되는 부분(이하 "돌출 부분"이라 함)을 수용하고, 그 외주면을 커버한다. 돌출 부분은 리프트 샤프트(20)의 승강에 따라 변화되고, 하강 위치에서의 돌출 부분은 제1 축부(21)의 일부이고, 상승 위치에서의 돌출 부분은 제1 축부(21)의 전체 및 제2 축부(22)의 일부이다. 벨로우즈 통체(31)와 리프트 샤프트(20) 사이에는, 벨로우즈 통체(31)에 의해 둘러싸인 공간(이하 "벨로우즈 내공간(S)"이라 함)이 형성되어 있다. 벨로우즈 내공간(S)은 벨로우즈 통체(31)의 신축에 수반하는 벨로우즈 통체(31)의 내경(외경)의 변동을 허용한다.

[0057] 삽입관통홀(32a)에는 제1 연결 부재(23)의 수나사부(23b)가 삽입관통되어 있다. 제1 장착 부재(32)의 상방에는 제1 연결 부재(23)의 연결부(23a) 및 너트 부재(25)가 배치되어 있다. 제1 장착 부재(32)의 상면(32d)에 맞닿아 있는 너트 부재(25)가 체결됨으로써, 제1 장착 부재(32)는 하방(제1 축부(21))을 향해 가압된다.

[0058] 상부 시일 부재(40)는 예를 들어, 불소 수지제의 0링이다. 상부 시일 부재(40)는 제1 장착 부재(32)의 시일 홈(32b)에 배치된다. 상부 시일 부재(40)는 리프트 샤프트(20)의 제1 축부(21)의 상단면(21b)과 제1 장착 부재(32)의 하면(32c)(시일 홈(32b)) 사이에 배치되고, 이들 사이를 수밀하게 밀봉한다. 상부 시일 부재(40)의 밀폐성은 너트 부재(25)의 체결력에 의해 결정된다. 즉, 너트 부재(25)가 풀리면 밀폐성이 저하되고, 너트 부재(25)가 조여지면 밀폐성이 향상된다.

[0059] 하부 시일 부재(50)는 예를 들어, 불소 수지제의 개스킷이다. 하부 시일 부재(50)는 헤드 플레이트(10)의 상면(10a)과 제2 장착 부재(33)의 하면(33c) 사이에 배치되고, 이들 사이를 수밀하게 밀봉한다. 하부 시일 부재(50)

0)의 밀폐성은 벨로우즈 장착 볼트(B2)의 체결력에 의해 결정된다. 즉, 벨로우즈 장착 볼트(B2)가 풀리면 밀폐성이 저하되고, 벨로우즈 장착 볼트(B2)가 조이면 밀폐성이 향상된다.

[0060] 샤프트 시일 부재(60)는 예를 들어, 불소 수지제의 0링이다. 샤프트 시일 부재(60)는 헤드 플레이트(10)의 시일 홈(12)에 배치된다. 샤프트 시일 부재(60)는 리프트 샤프트(20)가 하강 위치에 위치할 때, 헤드 플레이트(10)의 제1 축부(11a)의 밀면(11d)(시일 홈(12))과 리프트 샤프트(20)의 제1 축부(21)의 하단면(21c) 사이에 배치되고, 이를 사이를 수밀하게 밀봉한다. 샤프트 시일 부재(60)의 밀폐성은 후술하는 가압 볼트(B5)의 체결력에 의해 결정된다. 즉, 가압 볼트(B5)가 풀리면 밀폐성이 저하되고, 가압 볼트(B5)가 조여지면 밀폐성이 향상된다.

[0061] 함체(70)는 리프트 샤프트(20)가 하강 위치에 위치할 때, 제1 축부(21) 및 벨로우즈 부재(30)를 수용한다. 함체(70)는 통체부(71), 제1 플랜지부(72), 제2 플랜지부(73) 및 덮개부(74)를 구비한다.

[0062] 통체부(71)의 형상은 원통형상이다. 통체부(71)의 내경은 벨로우즈 통체(31)의 외경(산부의 외경)보다 크고, 칼라(7)의 내경보다 작다. 통체부(71)의 하단부의 내면은 직경이 확대되어, 제2 장착 부재(33), 하부 시일 부재(50) 및 벨로우즈 장착 볼트(B2)가 수용되는 수용부(71a)를 구성한다. 통체부(71)의 지름 방향에 있어서, 통체부(71)의 상단부는 외측으로 돌출되어 고리판 형상의 제1 플랜지부(72)를 구성한다. 통체부(71)의 하단부는 외측으로 돌출되어 고리판 형상의 제2 플랜지부(73)를 구성한다. 즉, 통체부(71), 제1 플랜지부(72) 및 제2 플랜지부(73)는 일체로 성형되어 있다.

[0063] 덮개부(74)는 비바람 등으로부터 통체부(71)의 내측을 보호한다. 덮개부(74)의 형상은 모자 형상이다. 덮개부(74)가 덮개 장착 볼트(B4)에 의해 통체부(71)의 제1 플랜지부(72)에 체결됨으로써 덮개부(74)는 통체부(71)의 상부 개구를 커버한다.

[0064] 함체(70)는 함체 장착 볼트(B3)에 의해 제2 플랜지부(73)가 헤드 플레이트(10)에 체결됨으로써 헤드 플레이트(10)의 상면(10a)에 장착된다. 이 때, 제2 장착 부재(33), 하부 시일 부재(50) 및 벨로우즈 장착 볼트(B2)는 수용부(71a)에 수용된다.

[0065] 샤프트 고정 부재(80)는 리프트 샤프트(20)가 하강 위치에 위치할 때, 리프트 샤프트(20)를 하강 위치에 고정한다. 샤프트 고정 부재(80)는 주벽부(81) 및 플랜지부(82)를 구비한다.

[0066] 주벽부(81)의 형상은 원통 형상이다. 주벽부(81)의 외경은 벨로우즈 통체(31)의 외경(산부의 외경)과 거의 동일하다. 주벽부(81)의 지름 방향에 있어서, 주벽부(81)의 상단은 외측을 향해 돌출되어 고리판 형상의 플랜지부(82)를 구성한다. 즉, 주벽부(81) 및 플랜지부(82)는 일체로 성형되어 있다. 플랜지부(82)의 외경은 벨로우즈 통체(31)의 외경보다 크다. 주벽부(81)는 통체부(71)에 삽입된다. 샤프트 고정 부재(80)가 가압 볼트(B5)에 의해 함체(70)에 체결되지 않았을 때, 상하 방향에서, 주벽부(81) 중 플랜지부(82)보다 하방 부분의 길이는 함체(70)의 상단면(70a)과 제1 장착 부재(32)의 상면(32d) 사이의 길이보다 길다. 따라서, 플랜지부(82)는 함체(70)의 상단면(70a)에 맞닿지 않는다.

[0067] 플랜지부(82)가 가압 볼트(B5)에 의해 함체(70)에 체결됨으로써, 샤프트 고정 부재(80)는 함체(70)에 체결된다. 이 때, 제1 장착 부재(32)는 가압 볼트(B5)에 의해 아래 방향(헤드 플레이트(10), 리프트 샤프트(20)측의 방향)을 향해 가압된다. 그 결과, 제1 장착 부재(32)는 상부 시일 부재(40)를 통해, 리프트 샤프트(20)를 헤드 플레이트(10) 측으로 가압하고, 하강 위치에 고정한다. 이와 같이, 샤프트 고정 부재(80)는 리프트 샤프트(20)가 하강 위치에 위치할 때, 제1 장착 부재(32) 및 상부 시일 부재(40)를 통해, 리프트 샤프트(20)를 헤드 플레이트(10) 측을 향해 가압하고, 하강 위치에 고정한다.

[0068] 이동 규제 부재(90)는 리프트 샤프트(20)의 상승 위치보다 상방으로의 이동을 규제한다. 이동 규제 부재(90)는 예를 들어, 스테인리스강 등의 금속제 볼트이다. 이동 규제 부재(90)는 제2 축부(22)의 제2 암나사 구멍(22b)에 나사 결합된다. 그 결과, 이동 규제 부재(90)는 헤드 플레이트(10)보다 하방에 배치되고, 제2 축부(22)의 외주면으로부터 돌출된다.

[0069] 이와 같이 구성된 밀봉 부재(3)는 플레이트 장착 볼트(B1)에 의해 헤드 플레이트(10)가 펌프 칼럼(2)의 상부 개구단(2a)에 체결됨으로써, 상부 개구단(2a)에 장착된다. 이 때, 상부 개구단(2a)과 헤드 플레이트(10) 사이에는 개스킷(미도시)이 배치되고, 헤드 플레이트(10)와 상부 개구단(2a) 사이는 수밀하게 밀봉되어 있다.

●밀봉 부재에 의한 밀봉 구조

[0071] 다음, 도 1~도 3을 참조하면서, 밀봉 부재(3)에 의한 밀봉 구조를 설명하도록 한다. 밀봉 부재(3)는 펌프 칼럼(2) 내의 액화 가스(Lg) 및 기화된 액화 가스(Lg)(이하 "기화 가스(Vg)"(도 4를 참조. 이하 동일)라 함)의 밀봉

부재(3)의 외부로의 누출을 방지하는 밀봉구조를 가진다. 밀봉 구조는 벨로우즈 부재(30), 상부 시일 부재(40), 하부 시일 부재(50) 및 샤프트 시일 부재(60)로 구성된다. 밀봉 구조는 리프트 샤프트(20)가 하강 위치 및 상승 위치 중 임의의 위치에 위치하더라도, 액화 가스(Lg) 및 기화 가스(Vg)의 밀봉 부재(3)의 외부로의 누출을 방지 할 수 있다.

[0072] 이하, 리프트 샤프트(20)의 위치별 밀봉 구조를 밀봉 부재(3)(주로 리프트 샤프트(20))에 대한 조작과 관련하여 설명하도록 한다.

[0073] 펌프(5)의 운행 작동 과정에서, 펌프(5)로부터 토출된 액화 가스(Lg)는 펌프 칼럼(2) 내에서 상승하여, 송액로(R1)로부터 저장 탱크(T)의 외부로 공급된다. 펌프 칼럼(2) 내는 액화 가스(Lg)로 채워지고, 펌프(5)의 토출 압력(예를 들어, 최대 2 MPa)이 헤드 플레이트(10) 및 리프트 샤프트(20)에 가해진다. 이 때, 리프트 샤프트(20)는 하강 위치에 위치하여 고정되어 있다.

[0074] 리프트 샤프트(20)가 하강 위치에 위치할 때, 액화 가스(Lg)는 리프트 샤프트(20)의 제2 축부(22)와 가이드 부재(13) 사이의 틈새로 침입하나, 샤프트 시일 부재(60)에 의해 저지되고, 샤프트 시일 부재(60)보다 상방의 공간(벨로우즈 내공간(S))에는 누출되지 않는다. 그 결과, 전술한 토출 압력을 벨로우즈 부재(30), 상부 시일 부재(40) 및 하부 시일 부재(50)에는 전파되지 않는다.

[0075] 그리고, 펌프(5)의 운행 정지 시, 펌프 칼럼(2) 내에는 저장 탱크(T) 내의 액화 가스(Lg)의 액면과 동일한 높이 까지 액화 가스(Lg)가 잔류되어 있다. 그리고, 펌프 칼럼(2) 내의 액면보다 상방의 공간에는 기화 가스(Vg)가 차있다. 이 상태에서도, 전술한 밀봉 구조(특히, 샤프트 시일 부재(60))에 의해, 기화 가스(Vg)는 샤프트 시일 부재(60)보다 상방의 공간(벨로우즈 내공간(S))에는 누출되지 않는다.

[0076] 펌프(5)는 정기적으로(예를 들어, 몇년마다) 펌프 칼럼(2)의 외부로 인출되어, 유지 보수된다. 펌프(5)의 인출을 위해, 풋밸브(6)를 닫고 펌프 칼럼(2) 내의 잔류 가스(액화 가스(Lg) 및 기화 가스(Vg))를 제거해야 한다. 그 전준비로서, 리프트 샤프트(20)가 하강 위치로부터 상승 위치까지 들어 올려짐으로써, 펌프(5)는 펌프 칼럼(2) 내의 소정의 높이까지 들어 올려진다.

[0077] 리프트 샤프트(20)가 들어 올려지는 전준비로서, 덮개부(74) 및 샤프트 고정 부재(80)가 해체된다. 그 결과, 가압 볼트(B5)에 의한 가압이 해제되고, 샤프트 시일 부재(60)의 밀폐성이 저하된다. 따라서, 잔류 가스는 샤프트 시일 부재(60)를 초과하여 벨로우즈 내공간(S)에 누출될 수 있다. 그러나, 벨로우즈 내공간(S)은 벨로우즈 부재(30), 상부 시일 부재(40) 및 하부 시일 부재(50)에 의해 수밀하게 밀봉되어 있다. 따라서, 잔류 가스는 벨로우즈 내공간(S)으로부터 밀봉 부재(3)의 외부로 누출되지 않는다. 본 실시 형태에 있어서, 취급액은 액화 암모니아이고, 기화 가스(Vg)는 자연성 및 생체에 강한 독성을 가지는 암모니아 가스이다. 게다가 암모니아 가스는 공기보다 가볍기에, 유지 보수 작업자에게 흡입되기 쉽다. 본 발명에 따른 밀봉 부재(3)는 벨로우즈 부재(30)를 이용한 밀봉 구조를 구비하기에, 액화 암모니아와 같은 취급이 어려운 취급액에 적용 가능하다.

[0078] 이어서, 리프트(미도시)의 케이블(미도시)이 리프트 샤프트(20)의 제1 연결 부재(23)에 연결되고, 리프트에 의해 리프트 샤프트(20)가 상승 위치까지 들어 올려진다. 이 때, 펌프(5)는 지지 케이블(4)을 통해 리프트 샤프트(20)에 매달리고, 풋밸브(6)는 스프링(미도시)에 의해 가해지는 힘에 의해 닫힌다.

[0079] 도 4는 리프트 샤프트(20)가 상승 위치에 위치할 때의 밀봉 부재(3)의 개략적 단면도이다.

[0080] 리프트 샤프트(20)가 상승 위치까지 들어 올려질 때, 샤프트 시일 부재(60)에 의한 밀봉이 해제되고, 벨로우즈 내공간(S)은 삽입관통홀(11)을 통해, 펌프 칼럼(2) 내의 공간과 연통된다. 따라서, 잔류 가스는 삽입관통홀(11)을 통해, 벨로우즈 내공간(S)에 유입된다. 이 때, 벨로우즈 통체(31)는 리프트 샤프트(20)의 이동에 수반하여 늘어난다. 따라서, 벨로우즈 부재(30), 상부 시일 부재(40) 및 하부 시일 부재(50)에 의한 벨로우즈 내공간(S)의 밀봉 상태가 유지된다. 따라서, 잔류 가스는 벨로우즈 내공간(S)으로부터 밀봉 부재(3)의 외부로 누출되지 않는다.

[0081] 그리고, 리프트 샤프트(20)가 상승 위치까지 들어 올려질 때, 이동 규제 부재(90)가 헤드 플레이트(10)의 하면(10b)에 맞닿음으로써, 리프트 샤프트(20)의 상승 위치보다 상방으로의 이동이 규제된다. 따라서, 벨로우즈 통체(31)가 지나치게 늘어나지 않고, 벨로우즈 부재(30)(벨로우즈 통체(31) 또는 용접 위치)의 파손 등의 기술적 과제가 발생하지 않는다.

[0082] 나아가, 연장 시의 벨로우즈 통체(31)의 외경은 수축 시의 벨로우즈 통체(31)의 외경보다 작다. 한편, 전술한 바와 같이, 칼라(7)의 내경은 벨로우즈 통체(31)의 연장 시의 외경보다 크고, 통체부(71)의 내경보다 작다. 따

라서, 제1 장착 부재(32)와 함체(70)의 제1 플랜지부(72) 사이에는 칼라(7)가 장착 가능하다. 제1 장착 부재(32)와 제1 플랜지부(72) 사이에 칼라(7)를 장착할 때, 리프트 샤프트(20)는 상승 위치에 고정된다. 이 때, 밀봉 부재(3)는 펌프(5)를 매달아 지지한다.

[0083] 리프트 샤프트(20)가 상승 위치에 위치할 때, 제1 축부(21)의 하단면(21c)은 샤프트 시일 부재(60)로부터 이격되고, 샤프트 시일 부재(60)에 의한 밀봉이 해제된다. 따라서, 잔류 가스는 제2 축부(22)와 삽입관통홀(11)(가이드 부재(13)) 사이의 틈새를 통해, 벨로우즈 내공간(S)에 유입된다. 그러나, 전술한 바와 같이, 벨로우즈 부재(30), 상부 시일 부재(40) 및 하부 시일 부재(50)에 의한 벨로우즈 내공간(S)의 밀봉 상태가 유지된다. 따라서, 잔류 가스는 벨로우즈 내공간(S)으로부터 밀봉 부재(3)의 외부로 누출되지 않는다.

[0084] 이어서, 펌프 칼럼(2) 내에 불활성 가스가 도입되고, 펌프 칼럼(2) 내의 잔류 가스가 저장 탱크(T)에 되돌아간다. 이후의 펌프(5)의 인출 공정은 공지의 공정이기에 그 설명을 생략한다.

●요약

[0086] 이상 설명한 실시 형태에 따르면, 밀봉 부재(3)는 헤드 플레이트(10), 리프트 샤프트(20) 및 벨로우즈 부재(30)를 포함하여 이루어진다. 헤드 플레이트(10)는 상하 방향으로 연장되는 삽입관통홀(11)을 가지고, 펌프 칼럼(2)의 상부 개구단(2a)을 막도록, 상부 개구단(2a)에 장착된다. 리프트 샤프트(20)는 삽입관통홀(11)을 관통하여 배치되고, 펌프(5)의 승강 시 상승 위치와 하강 위치 사이에서 승강된다. 벨로우즈 부재(30)는 리프트 샤프트(20)의 축방향(상하 방향)에 있어서, 리프트 샤프트(20)의 승강에 따라 신축한다. 벨로우즈 부재(30)는 벨로우즈 통체(31), 제1 장착 부재(32) 및 제2 장착 부재(33)를 구비한다. 벨로우즈 통체(31)는 리프트 샤프트(20)의 돌출 부분의 외주면을 커버한다. 제1 장착 부재(32)는 벨로우즈 통체(31)의 상단(31a)과 연속하여 배치되고, 제1 축부(21)의 상단면(21b)에 장착된다. 제2 장착 부재(33)는 벨로우즈 통체(31)의 하단(31b)과 연속하여 배치되고, 헤드 플레이트(10)의 상면(10a)에 장착된다. 이 구성에 따르면, 벨로우즈 내공간(S)은 벨로우즈 부재(30)에 의해 둘러싸인다. 따라서, 리프트 샤프트(20)가 승강하더라도, 벨로우즈 통체(31)는 리프트 샤프트(20)의 승강에 따라 신축하고, 벨로우즈 내공간(S)은 벨로우즈 부재(30)에 의해 밀봉된다. 이와 같이, 밀봉 부재(3)에서 펌프(5)의 승강 시에 있어서의 액화 가스(Lg) 또는 잔류 가스의 누출은 벨로우즈 부재(30)를 통해 방지된다.

[0087] 그리고, 이상 설명한 실시 형태에 따르면, 밀봉 부재(3)는 상부 시일 부재(40) 및 하부 시일 부재(50)를 포함하여 이루어진다. 상부 시일 부재(40)는 제1 장착 부재(32)와 제1 축부(21)의 상단면(21b) 사이에 배치된다. 하부 시일 부재(50)는 제2 장착 부재(33)와 헤드 플레이트(10)의 상면(10a) 사이에 배치된다. 이 구성에 따르면, 제1 장착 부재(32)와 상단면(21b) 사이 및 제2 장착 부재(33)와 상면(10a) 사이는 수밀하게 밀봉된다. 그 결과, 벨로우즈 내공간(S)은 벨로우즈 부재(30), 상부 시일 부재(40) 및 하부 시일 부재(50)에 의해 수밀하게 밀봉된다. 따라서, 밀봉 부재(3)에서 펌프(5)의 승강 시에 있어서의 액화 가스(Lg) 또는 잔류 가스의 누출은 벨로우즈 부재(30), 상부 시일 부재(40) 및 하부 시일 부재(50)에 의해 방지된다.

[0088] 나아가, 이상 설명한 실시 형태에 따르면, 밀봉 부재(3)는 헤드 플레이트(10)와 리프트 샤프트(20) 사이에 배치되는 샤프트 시일 부재(60)를 포함하여 이루어진다. 리프트 샤프트(20)는 제1 축부(21) 및 제2 축부(22)를 구비한다. 제2 축부(22)는 제1 축부(21)의 외경보다 작은 외경을 가지고, 제1 축부(21)보다 하방에 배치되며, 삽입관통홀(11)에 삽입관통된다. 이 구성에 따르면, 리프트 샤프트(20)가 하강 위치에 위치할 때, 제1 축부(21)의 하단면(21c)과 헤드 플레이트(10) 사이는 샤프트 시일 부재(60)에 의해 수밀하게 밀봉된다. 그 결과, 리프트 샤프트(20)가 하강 위치에 위치할 때, 액화 가스(Lg) 또는 잔류 가스는 벨로우즈 내공간(S)에 누출되지 않는다. 그리고, 펌프(5)의 토출 압력은 벨로우즈 부재(30)에 전파되지 않는다. 그 결과, 밀봉 부재(3)의 밀폐성이 향상되고, 토출 압력으로 인한 벨로우즈 부재(30)의 파손 등의 기술적 과제가 발생하지 않는다.

[0089] 또 나아가, 이상 설명한 실시 형태에 따르면, 삽입관통홀(11)은 제1 홀부(11a) 및 제2 홀부(11b)를 구비한다. 제2 홀부(11b)는 제1 홀부(11a)의 내경보다 작은 내경을 가지고, 제1 홀부(11a)보다 하방에 배치된다. 리프트 샤프트(20)가 하강 위치에 위치할 때, 제1 홀부(11a)에는 제1 축부(21)의 하부가 삽입된다. 제2 홀부(11b)에는 제2 축부(22)가 삽입관통된다. 샤프트 시일 부재(60)는 제1 축부(21)의 하단면(21c)과 제1 홀부(11a)의 밀면(11d) 사이에 배치된다. 이 구성에 따르면, 리프트 샤프트(20)가 하강 위치에 위치할 때, 하단면(21c)과 밀면(11d) 사이는 샤프트 시일 부재(60)에 의해 수밀하게 밀봉된다. 그 결과, 리프트 샤프트(20)가 하강 위치에 위치할 때, 액화 가스(Lg) 또는 잔류 가스는 벨로우즈 내공간(S)에 누출되지 않는다. 그리고, 펌프(5)의 토출 압력은 벨로우즈 부재(30)에 전파되지 않는다. 그 결과, 밀봉 부재(3)의 밀폐성이 향상되고, 토출 압력에 의한 벨로우즈 부재(30)의 파손 등의 기술적 과제가 발생하지 않는다.

- [0090] 또 나아가, 이상 설명한 실시 형태에 따르면, 밀봉 부재(3)는 리프트 샤프트(20)를 하강 위치에 고정하는 샤프트 고정 부재(80)를 구비한다. 샤프트 고정 부재(80)는 가압 볼트(B5)로 리프트 샤프트(20)를 헤드 플레이트(10)측을 향해 가압한다. 이 구성에 따르면, 펌프(5)의 토출 압력이 리프트 샤프트(20)에 가해지더라도 리프트 샤프트(20)는 하강 위치에 고정된다. 그리고, 샤프트 시일 부재(60)가 제1 축부(21)의 하단면(21c)과 제1 홀부(11a)의 밑면(11d) 사이에서 가압되기에 샤프트 시일 부재(60)의 밀폐성이 향상된다.
- [0091] 또 나아가, 이상 설명한 실시 형태에 따르면, 밀봉 부재(3)는 리프트 샤프트(20)의 상승 위치보다 상방으로의 이동을 규제하는 이동 규제 부재(90)를 구비한다. 이 구성에 따르면, 벨로우즈 통체(31)가 지나치게 늘어나지 않고, 벨로우즈 부재(30)의 과순 등의 기술적 과제가 발생하지 않는다.
- [0092] ●기타 실시 형태●
- [0093] 또한, 본 발명에 있어서, 밀봉 부재(3)는 샤프트 시일 부재(60)를 구비하지 않을 수 있다. 이 구성에 따르면, 펌프(5)의 토출 압력이 벨로우즈 부재(30)에 전파될 수 있으나, 벨로우즈 내공간(S)으로부터의 액화 가스(Lg)의 누출은 벨로우즈 부재(30), 상부 시일 부재(40) 및 하부 시일 부재(50)에 의해 방지된다. 그리고, 이 구성에서, 예를 들어, 제1 축부(21)의 하단면(21c)과 제1 홀부(11a)의 밑면(11d)을 밀착시킴으로써, 이를 사이의 밀폐성이 어느 정도 확보되고, 또한 토출 압력의 전파도 억제될 수 있다.
- [0094] 그리고, 본 발명에 있어서, 제1 장착 부재(32)와 리프트 샤프트(20) 사이를 밀봉하는 구성은 본 실시 형태에 한정되지 않는다. 즉, 예를 들어, 제1 장착 부재(32)는 용접을 통해 리프트 샤프트(20)에 수밀하게 장착될 수 있다.
- [0095] 나아가, 본 발명에 있어서, 상부 시일 부재(40)는 0링에 한정되지 않는다. 즉, 예를 들어, 상부 시일 부재(40)는 고리판 형상의 개스킷일 수 있다.
- [0096] 또 나아가, 본 발명에 있어서, 상부 시일 부재(40)가 배치되는 시일 흄(32b)은 제1 축부(21)의 상단면(21b)에 배치될 수 있다.
- [0097] 나아가, 본 발명에 있어서, 제2 장착 부재(33)와 헤드 플레이트(10) 사이를 밀봉하는 구성은 본 실시 형태에 한정되지 않는다. 즉, 예를 들어, 제2 장착 부재(33)는 용접을 통해 헤드 플레이트(10)에 수밀하게 장착될 수 있다.
- [0098] 또 나아가, 본 발명에 있어서, 하부 시일 부재(50)는 개스킷에 한정되지 않는다. 즉, 예를 들어, 하부 시일 부재(50)는 고리 형상의 0링일 수 있다. 이 경우, 예를 들어, 헤드 플레이트(10)의 상면(10a) 또는 제2 장착 부재(33)의 하면(33c)에 하부 시일 부재(50)가 배치되는 시일 흄이 배치될 수 있다.
- [0099] 또 나아가, 본 발명에 있어서, 벨로우즈 통체(31)는 제1 장착 부재(32) 및/또는 제2 장착 부재(33)와 일체로 성형될 수 있다. 이 구성에 따르면, 벨로우즈 부재(30)의 강도가 향상된다.
- [0100] 또 나아가, 본 발명에 있어서, 삽입관통홀(11)은 제1 홀부(11a)를 구비하지 않을 수 있다. 이 경우, 예를 들어, 샤프트 시일 부재(60)가 감입되는 시일 흄(12)은 헤드 플레이트(10)의 상면(10a)에 배치될 수 있다.
- [0101] 또 나아가, 본 발명에 있어서, 샤프트 시일 부재(60)가 배치되는 시일 흄(12)은 제1 축부(21)의 하단면(21c)에 배치될 수 있다.
- [0102] 또 나아가, 본 발명에 있어서, 벨로우즈 부재(30), 상부 시일 부재(40), 하부 시일 부재(50) 및 샤프트 시일 부재(60) 각자의 재질은 취급액에 따라 적절하게 선택할 수 있고, 본 실시 형태에 한정되지 않는다.
- [0103] 또 나아가, 본 발명에 있어서, 제1 축부(21) 및 제2 축부(22)로 구성되는 축체는 상단부터 하단까지 동일한 외경을 구비할 수 있다. 즉, 예를 들어, 리프트 샤프트(20)의 축체는 제1 축부(21) 또는 제2 축부(22) 중 어느 하나만으로 구성될 수 있다. 이 경우, 예를 들어, 삽입관통홀(11)은 리프트 샤프트(20)가 삽입관통 가능한 내경을 구비할 수 있다.
- [0104] 또 나아가, 본 발명에 있어서, 함체(70)의 통체부(71)의 내주면의 상부에 암나사부가 형성되고, 샤프트 고정 부재(80)의 주벽부(81)의 외주면에 동일 암나사부에 대응되는 수나사부가 형성될 수 있다. 이 구성에 따르면, 샤프트 고정 부재(80)가 통체부(71)에 나사 결합됨으로써, 샤프트 고정 부재(80)는 리프트 샤프트(20)를 하방으로 향해 가압할 수 있다.
- [0105] 또 나아가, 본 발명에 있어서, 밀봉 부재(3)는 이동 규제 부재(90)를 구비하지 않을 수 있다. 이 경우, 예를 들

어, 상승 위치의 높이를 미리 설정할 수 있다.

[0106] 또 나아가, 본 발명에 있어서, 이동 규제 부재(90)의 구성은 본 실시 형태에 한정되지 않는다. 즉, 예를 들어, 이동 규제 부재(90)는 리프트 샤프트(20)에 감입되는 노크핀으로 구성될 수 있다. 그리고, 예를 들어, 이동 규제 부재(90)는 제1 장착 부재(32)와 제2 장착 부재(33) 사이에 배치되는 스토퍼를 구비하는 슬라이드 레일로 구성될 수 있다.

[0107] 또 나아가, 본 발명에 있어서, 헤드 플레이트(10)는 가이드 부재(13)를 구비하지 않을 수 있다. 이 경우, 예를 들어 제2 홀부(11b)는 가이드 부재(13)와 동일한 기능을 가질 수 있다.

[0108] 또 나아가, 본 발명에 있어서, 리프트 샤프트(20)는 상승 위치가 아닌 상승 위치보다 하방에 위치하는 유지 위치에서 칼라(7)에 의해 고정될 수 있다. 이 경우, 리프트 샤프트(20)는 상승 위치로 들어 올려지고, 칼라(7)가 배치된 후, 유지 위치로 하강된다. 이 구성에 따르면, 칼라(7)의 배치가 용이하다.

[0109] 또 나아가, 본 발명에 있어서, 벨로우즈 부재(30)에는 벨로우즈 내공간(S)에 불활성 가스 도입이 가능한 가스 경로가 연결될 수 있다. 이 경우, 예를 들어, 가스 경로는 제1 장착 부재(32)에 연결될 수 있다. 이 구성에 따르면, 리프트 샤프트(20)를 하강 위치로 하강시킬 때, 벨로우즈 내공간(S)에 잔류하는 액화 가스(Lg) 또는 기화 가스(Vg)는 펌프 칼럼(2) 내로 방출된다. 그리고, 펌프 칼럼(2) 내 및 벨로우즈 내공간(S)에 같은 시기에 불활성 가스가 도입됨으로써, 잔류 가스는 벨로우즈 내공간(S)에 잔류되지 않는다.

[0110] 그리고, 본 발명에 있어서, 삽입관통홀(11) 및 가이드 부재(13)는 가압 볼트(B5)에 의한 샤프트 시일 부재(60)로의 가압이 해제될 때, 벨로우즈 내공간(S)과 펌프 칼럼(2) 내의 공간을 바이패스하는 통기홀을 구비할 수 있다. 이 구성에서, 벨로우즈 내공간(S)으로의 공기의 유입 및 벨로우즈 내공간(S)으로부터의 공기의 유출이 용이해진다. 그 결과, 벨로우즈 통체(31)는 신축이 용이해진다.

[0111] 또 나아가, 본 발명에 있어서, 플랜지부(82)가 가압 볼트(B5)에 의해 함체(70)에 체결될 때, 플랜지부(82)는 함체(70)의 상단면(70a)에 맞닿을 수 있거나 또는 맞닿지 않을 수도 있다. 전자의 경우, 샤프트 고정 부재(80)가 제1 장착 부재(32)를 가압하는 힘(가압력)은 샤프트 고정 부재(80)의 둘레 방향에 있어서 균등하다. 그리고, 샤프트 고정 부재(80)가 여러 차례 탈착되더라도, 장착될 때마다 해당 가압력은 거의 동일하다. 한편 후자의 경우, 해당 가압력은 예를 들어 샤프트 시일 부재(60)의 상태에 따라 조절 가능하다.

[0112] 또 나아가, 본 발명에 있어서, 제1 장착 부재(32)는 샤프트 고정 부재(80)에 일체로 성형될 수 있다.

[0113] 도 5는 본 발명에 따른 밀봉 부재의 변형예를 보여주는 개략적 단면도이다.

[0114] 해당 도면에서, 리프트 샤프트(20)가 상승 위치에 위치할 때의 본 변형예에 따른 밀봉 부재(3A)를 보여준다. 그리고, 해당 도면은 본 변형예에 따른 밀봉 부재(3A)의 벨로우즈 부재(30A)가 전에 설명한 실시 형태에 따른 제1 장착 부재(32) 및 샤프트 고정 부재(80)(함께 도 2를 참조)가 일체로 성형된 형상을 가지는 제1 장착 부재(34)를 구비하는 것을 보여준다. 나아가, 해당 도면에서는, 제1 장착 부재(34)를 명확하게 하기 위해, 제1 장착 부재(34)의 단면만 회색으로 표시된다. 본 변형예와 전에 설명한 실시 형태의 차이점은 아래와 같이 설명한다.

[0115] 본 변형예에 있어서, 제1 장착 부재(34)는 고리판 형상의 바닥부(34a), 바닥부(34a)의 외연부로부터 상방으로 연장되는 원통 형상의 주벽부(34b) 및 바닥부(34a)의 지름 방향에 있어서 주벽부(34b)의 상단으로부터 외측으로 돌출되는 고리판 형상의 플랜지부(34c)를 구비한다. 바닥부(34a)는 벨로우즈 통체(31)의 상단(31a)의 상방에, 동일 상단(31a)과 연속하여 배치된다. 벨로우즈 통체(31)의 상단(31a)은 벨로우즈 통체(31)의 둘레 방향의 둘레 전체에 걸쳐, 바닥부(34a)의 하면(34d)에 수밀하게 용접된다. 시일 홈(32b)은 바닥부(34a)의 하면(34d)에 배치된다. 플랜지부(34c)의 외경은 벨로우즈 통체(31)의 외경(산부의 외경)보다 크다. 이 구성에 따르면, 리프트 샤프트(20)가 상승 위치에 위치할 때, 바닥부(34a)의 지름 방향에 있어서 플랜지부(34c)는 벨로우즈 통체(31)보다 외측으로 돌출된다. 따라서, 동일 플랜지부(34c)와 함체(70)의 제1 플랜지부(72) 사이에 원통 형상의 칼라(7A)가 장착됨으로써, 리프트 샤프트(20)는 상승 위치에 고정된다. 칼라(7A)는 두 개의 반원통형 부재(7Aa, 7Ab)로 구성된다. 칼라(7A)의 내경은 주벽부(34b)의 외경보다 크고, 플랜지부(34c)의 외경보다 작다. 플랜지부(34c)와 제1 플랜지부(72) 사이에 칼라(7A)가 장착됨으로써, 리프트 샤프트(20)가 상승 위치에 고정되어 있는 상태(펌프(5)가 들어 올려지는 상태)에서, 헤드 플레이트(10)는 상부 개구단(2a)으로부터 해체 가능하게 된다.

[0116] 또한, 본 변형예에 있어서, 함체(70)의 통체부(71), 제1 플랜지부(72) 및 제2 플랜지부(73)는 상하 방향에 따라 2 개의 반체로 분해될 수 있다. 이 구성에 따르면, 제1 장착 부재(32) 및 제2 장착 부재(33)가 벨로우즈 통체(31)에 용접된 후, 통체부(71)는 벨로우즈 부재(30)를 수용할 수 있다.

[0117] ●본 발명의 실시 양태●

[0118] 다음, 이상 설명한 실시 형태로부터 파악된 본 발명의 실시 양태는 실시 형태에서 기재한 용어, 부호를 원용하여, 아래와 같이 기재한다.

[0119] 본 발명의 제1 실시 양태는 취급액(예를 들어, 액화 가스(Lg)) 내에 침지되는 펌프(예를 들어, 펌프(5))가 수용되는 통형상의 펌프 칼럼(예를 들어, 펌프 칼럼(2))의 개구단(예를 들어, 상부 개구단(2a))을 밀봉하는 동시에, 상기 펌프 칼럼 내에서 상기 펌프를 승강시킬 때, 상기 펌프를 매달아 지지하는 밀봉 부재(예를 들어, 밀봉 부재(3, 3A))로서, 상하 방향으로 연장되는 관통홀(예를 들어, 삽입관통홀(11))을 가지고, 상기 개구단을 막도록 상기 개구단에 장착되는 헤드 플레이트(예를 들어, 헤드 플레이트(10)), 상기 관통홀을 관통하여 배치되고 상기 펌프의 승강 시에 상승 위치와 하강 위치 사이에서 승강하는 리프트 샤프트(예를 들어, 리프트 샤프트(20)), 상기 리프트 샤프트의 축방향에 있어서 상기 리프트 샤프트의 승강에 따라 신축하는 벨로우즈 부재(예를 들어, 벨로우즈 부재(30, 30A))를 포함하여 이루어지고, 상기 벨로우즈 부재는 상기 리프트 샤프트 중 상기 헤드 플레이트로부터 상방으로 돌출되는 돌출 부분의 외주면을 커버하는 벨로우즈 통체(예를 들어, 벨로우즈 통체(31)), 상기 벨로우즈 통체의 상단(예를 들어, 상단(31a))과 연속하여 배치되고 상기 리프트 샤프트의 상단면(예를 들어, 상단면(21b))에 장착되는 제1 장착 부재(예를 들어, 제1 장착 부재(32, 34)), 상기 벨로우즈 통체의 하단(예를 들어, 하단(31b))과 연속하여 배치되고 상기 헤드 플레이트의 상면(예를 들어, 상면(10a))에 장착되는 제2 장착 부재(예를 들어, 제2 장착 부재(33))를 구비하는 밀봉 부재이다.

[0120] 이 구성에 따르면, 리프트 샤프트가 승강하더라도, 벨로우즈 통체는 리프트 샤프트의 승강에 따라 신축되고, 틈새는 벨로우즈 부재에 의해 밀봉될 수 있다. 그 결과, 펌프의 승강 시에 있어서의 잔류 가스의 누출은 벨로우즈 부재에 의해 방지될 수 있다.

[0121] 본 발명의 제2 실시 양태는 제1 실시 양태에 있어서, 상기 제1 장착 부재와 상기 리프트 샤프트의 상기 상단면 사이에 배치되는 상부 시일 부재(예를 들어, 상부 시일 부재(40)), 상기 제2 장착 부재와 상기 헤드 플레이트의 상기 상면 사이에 배치되는 하부 시일 부재(예를 들어, 하부 시일 부재(50))를 포함하여 이루어지는 밀봉 부재이다.

[0122] 이 구성에 따르면, 펌프의 승강 시에 있어서의 잔류 가스의 누출은 벨로우즈 부재, 상부 시일 부재 및 하부 시일 부재에 의해 방지할 수 있다.

[0123] 본 발명의 제3 실시 양태는 제1 또는 제2 실시 양태에 있어서, 상기 리프트 샤프트와 상기 헤드 플레이트 사이에 배치되는 샤프트 시일 부재(예를 들어, 샤프트 시일 부재(60))를 구비하여 이루어고, 상기 리프트 샤프트는 제1 축부(예를 들어, 제1 축부(21)) 및 상기 제1 축부의 외경보다 작은 외경을 가지고 상기 제1 축부보다 하방에 배치되어 상기 관통홀에 삽입관통되는 제2 축부(예를 들어, 제2 축부(22))를 구비하며, 상기 샤프트 시일 부재는 상기 제1 축부의 하단면(예를 들어, 하단면(21c))과 상기 헤드 플레이트 사이에 배치되는 밀봉 부재이다.

[0124] 이 구성에 따르면, 밀봉 부재의 밀폐성이 향상되고, 토출 압력으로 인한 벨로우즈 부재의 파손 등의 기술적 문제가 발생하지 않는다.

[0125] 본 발명의 제4 실시 양태는 제3 실시 양태에 있어서, 상기 관통홀은 상기 리프트 샤프트가 상기 하강 위치에 위치할 때, 상기 제1 축부의 하부가 삽입되는 제1 홀부(예를 들어, 제1 홀부(11a)) 및 상기 제1 홀부의 내경보다 작은 내경을 가지고 상기 제1 홀부보다 하방에 배치되어 상기 제2 축부가 삽입관통되는 제2 홀부(예를 들어, 제2 홀부(11b))를 구비하고, 상기 샤프트 시일 부재는 상기 제1 축부의 상기 하단면과 상기 제1 홀부의 밀면(예를 들어, 밀면(11d)) 사이에 배치되는 밀봉 부재이다.

[0126] 이 구성에 따르면, 밀봉 부재의 밀폐성이 향상되고, 토출 압력으로 인한 벨로우즈 부재의 파손 등의 기술적 문제가 발생하지 않는다.

[0127] 본 발명의 제5 실시 양태는 제1 내지 제4 실시 양태 중 임의의 하나의 실시 양태에 있어서, 상기 리프트 샤프트를 상기 하강 위치에 고정하는 샤프트 고정 부재(예를 들어, 샤프트 고정 부재(80))를 포함하여 이루어지고, 상기 샤프트 고정 부재는 상기 리프트 샤프트가 상기 하강 위치에 위치할 때, 상기 제1 장착 부재를 통해, 상기 리프트 샤프트를 상기 헤드 플레이트측을 향해 가압하는 밀봉 부재이다.

[0128] 이 구성에 따르면, 리프트 샤프트가 하강 위치에 고정되고, 샤프트 시일 부재의 밀폐성이 향상된다.

[0129] 본 발명의 제6 실시 양태는 제1 내지 제5 실시 양태 중 임의의 하나의 실시 양태에 있어서, 상기 제1 장착 부재(예를 들어, 제1 장착 부재(34))는 상기 벨로우즈 통체의 상기 상단에 인접하는 고리판 형상의 바닥부(예를 들

어, 바닥부(34a)), 상기 바닥부의 외연부로부터 상방으로 연장되는 벽부(예를 들어, 주벽부(34b)), 상기 벨로우즈 통체의 외경보다 큰 외경을 가지고 상기 바닥부의 지름 방향에서 상기 벽부의 상단으로부터 외측을 향해 돌출되는 플랜지부(예를 들어, 플랜지부(34c))를 구비하는 밀봉 부재(예를 들어, 밀봉 부재(3A))이다.

[0130] 이 구성에 따르면, 플랜지부의 하방에 칼라가 배치됨으로써, 리프트 샤프트는 상승 위치에 고정된다. 그 결과, 리프트 샤프트가 상승 위치에 고정된 상태(펌프가 들어 올려지는 상태)에서, 헤드 플레이트는 상부 개구단으로부터 해체 가능하게 된다.

[0131] 본 발명의 제7 실시 양태는 제1 내지 제6 실시 양태 중 임의의 하나의 실시 양태에 있어서, 상기 리프트 샤프트의 상기 상승 위치보다 상방으로의 이동을 규제하는 이동 규제 부재(예를 들어, 이동 규제 부재(90))를 구비하여 이루어지는 밀봉 부재이다.

[0132] 이 구성에 따르면, 벨로우즈 통체는 지나치게 늘어나지 않고, 벨로우즈 통체 또는 용접 위치의 파단 등의 문제가 발생하지 않는다.

[0133] 본 발명의 제8 실시 양태는 취급액에 침지되는 펌프, 상기 펌프를 수용하는 통형상의 펌프 칼럼, 제1 내지 제7 실시 양태 중 임의의 하나의 실시 형태에 따른 밀봉 부재를 구비하여 이루어지는 수중펌프 시스템이다.

[0134] 이 구성에 따르면, 펌프의 승강 시에 있어서의 잔류 가스의 누출은 벨로우즈 부재를 통해 방지될 수 있다.

부호의 설명

[0135] 1 수중펌프 시스템

2 펌프 칼럼

3 밀봉 부재

5 펌프

10 헤드 플레이트

10a 상면

11 삽입관통홀(관통홀)

11a 제1 홀부

11b 제2 홀부

11d 밀면

20 리프트 샤프트

21 제1 축부

21b 상단면

21c 하단면

22 제2 축부

30 벨로우즈 부재

31 벨로우즈 통체

31a 상단

31b 하단

32 제1 장착 부재

33 제2 장착 부재

40 상부 시일 부재

50 하부 시일 부재

60 샤프트 시일 부재

80 샤프트 고정 부재

90 이동 규제 부재

Lg 액화 가스(취급액)

3A 밀봉 부재

30A 벨로우즈 부재

34 제1 장착 부재(샤프트 고정 부재)

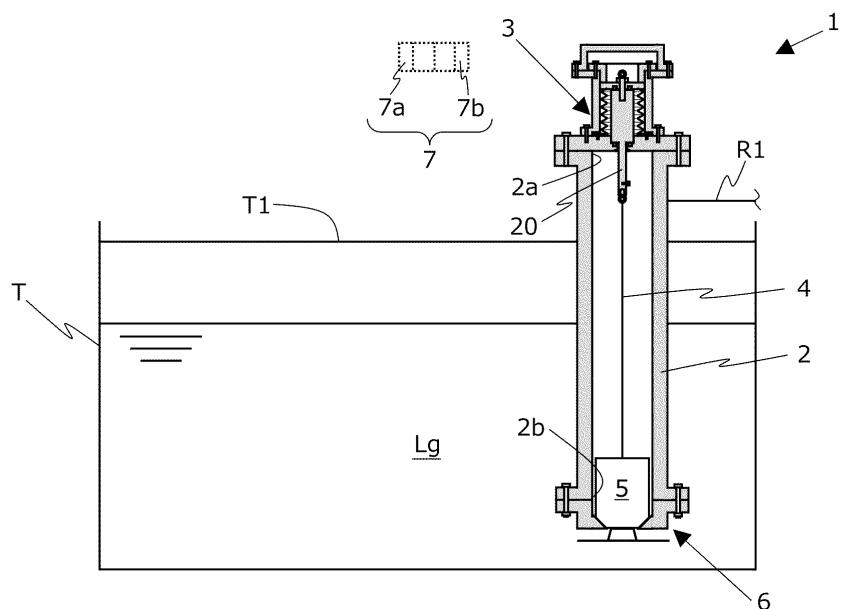
34a 바닥부

34b 주벽부(벽부)

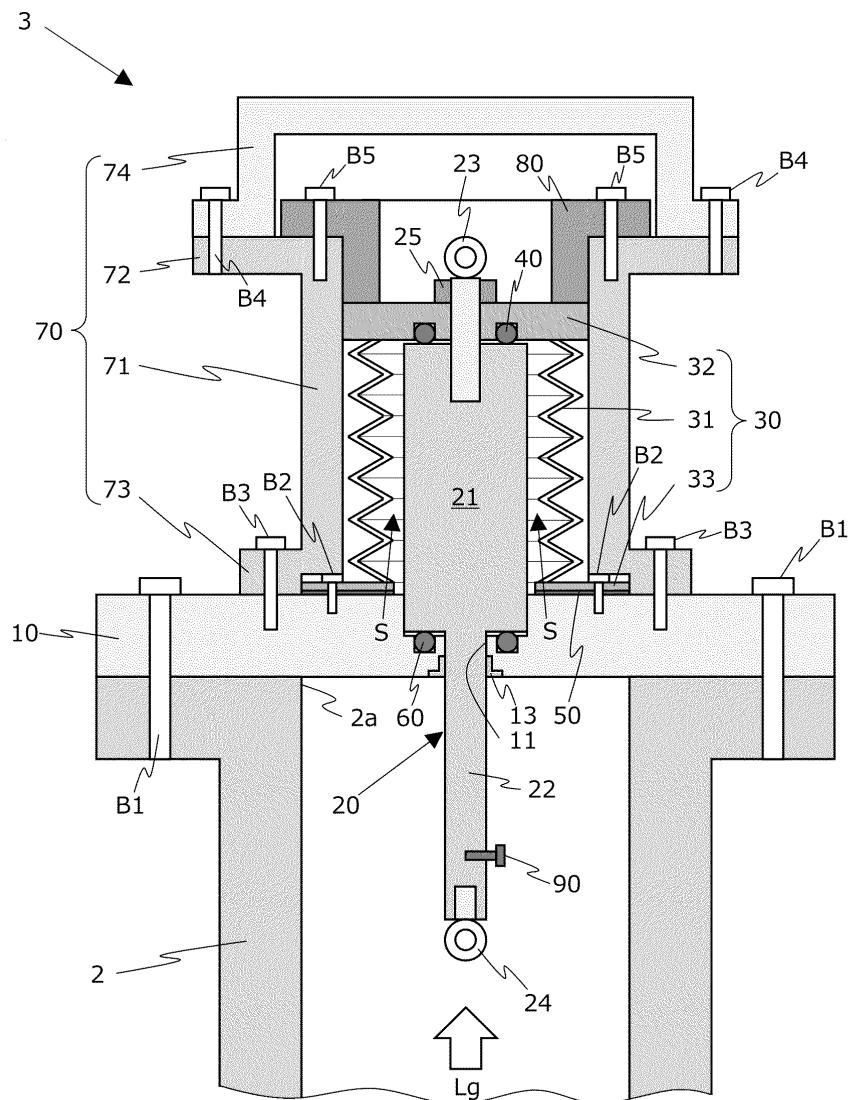
34c 플랜지부

도면

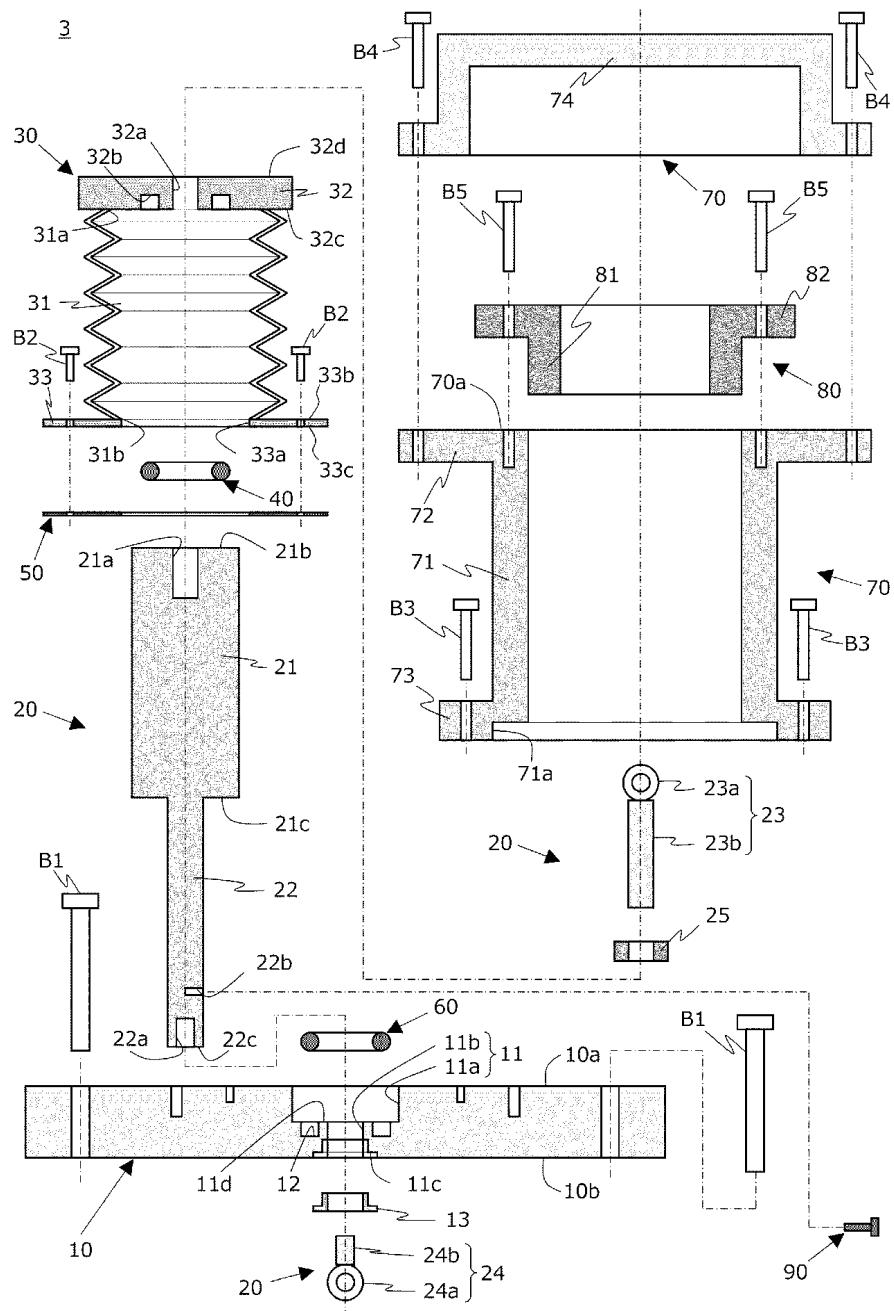
도면1



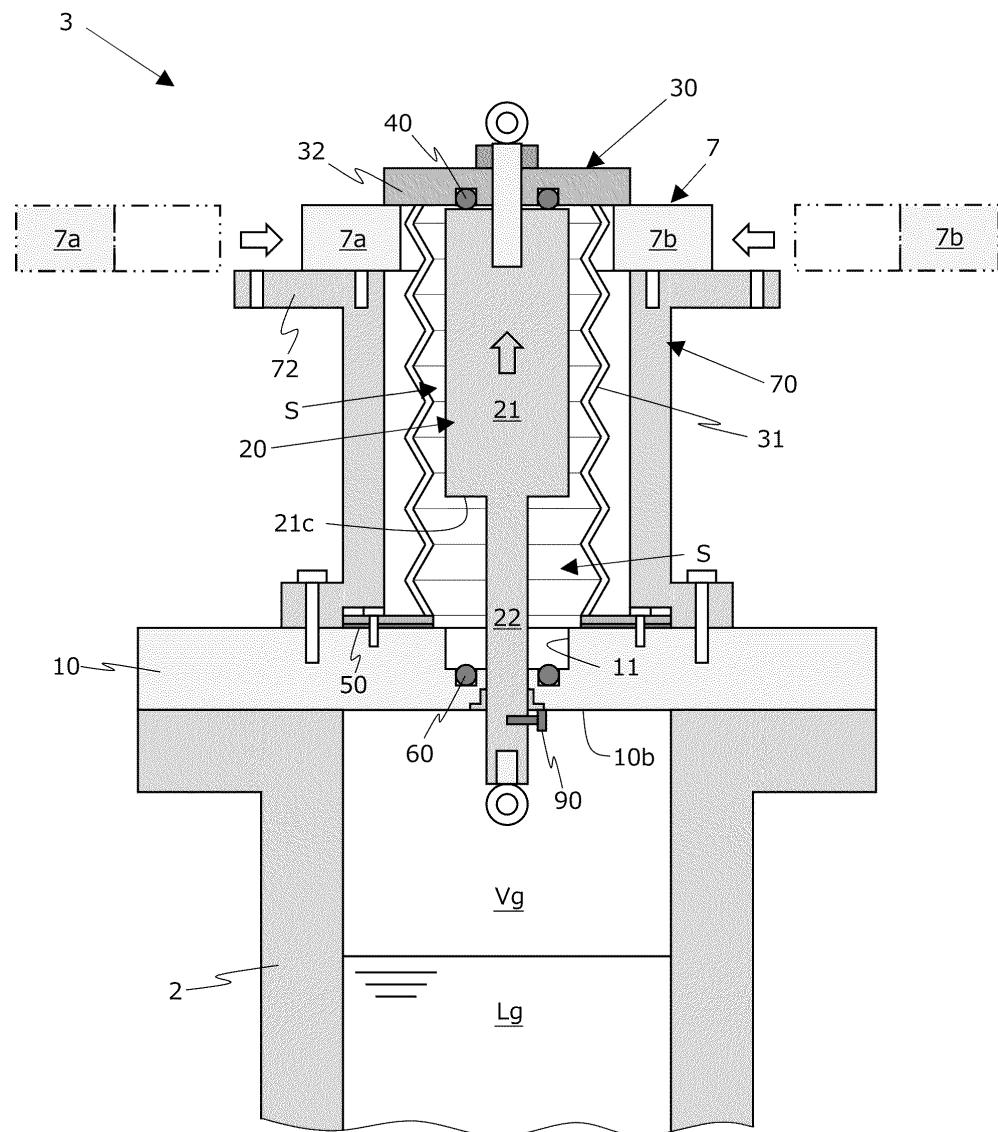
도면2



도면3



도면4



도면5

