

명세서

발명의 명칭: 저온 액화물 가압 송출 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 저온 액화물 가압 송출 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게 본 발명은 저온 액화물을 고압 가스로 변환하고 용이하게 송출할 수 있으며, 이 과정에서 조성 변화 현상 및 플래싱(Flashling) 현상을 방지할 수 있는 저온 액화물 가압 송출 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 LNG 및 LPG와 같이 저온의 액화물을 고압 가스 사용처에 공급하기 위해서는 가압 또는 가열하여 더 높은 압력과 온도의 액체로 만들거나 기체로 만들기 위한 저온 액화물 가압 송출이 필요하다.
- [3] 하지만 종래의 저온 액화물 가압 송출에서는 몇 가지 문제점이 있다.
- [4] 먼저, 도 1에서 도시된 저온 액화물 가압 송출(100)에서 액화물은 펌프(120)에 의해 압력이 상승되며, 증발가열기(130)를 거쳐 온도가 상승되어 연료소모원(140)으로 공급된다.
- [5] 이 때, 상기 저온 액화물 가압 송출 장치(100)에서는 저온의 액화물로 인해 저압 액화물 탱크(110)와 펌프(120) 사이의 배관(150)에서 열침투가 발생할 수 있는데, 이러한 열침투에 의해 저온 액화물의 일부가 배관(150) 내에서 증발되어 액화물 속에 기포가 생성되며, 이에 따른 펌프(120)의 기계적인 파손이 발생할 수 있다.
- [6] 두 번째로, 도 2에 도시된 저온 액화물 가압 송출 장치(100)는 도 1의 문제점을 개선하기 위해 고안된 예이다.
- [7] 도 2의 저온 액화물 가압 송출 장치(100)는 도 1에서 문제가 되었던 액화물 속의 기포를 제거하기 위해 저압 액화물 탱크(110)와 펌프(120) 사이에 중간탱크(160)가 더 설치된다. 상기 저온 액화물 가압 송출 장치(100)는 상기 중간 탱크(160)에 의해 대부분의 기포가 제거될 수 있어 펌프(120)의 파손 위험은 줄어들지만 중간탱크(160)를 추가로 설치해야 하는 단점이 있다.
- [8] 세 번째로, 도 3에 도시된 저온 액화물 가압 송출 장치(100)는 도 2의 문제점을 개선하기 위해 고안된 예이다.
- [9] 도 3의 저온 액화물 가압 송출 장치(100)는 도 2에 도시한 저온 액화물 가압 송출 장치(100)로 문제가 되었던 중간탱크(160)를 추가로 설치될 필요가 없도록 저압 액화물 탱크(110) 자체를 가열한다.
- [10] 상기 저온 액화물 가압 송출 장치(100)는 상기 저압 액화물 탱크(110)를 가열함으로써 발생된 증기로 상기 저압 액화물 탱크(110) 자체의 압력을 높이게 된다. 이 방법은 도 1 및 도 2에 도시된 저온 액화물 가압 송출(100)에 비해 중간탱크(160)와 펌프(120)의 설치가 필요 없는 장점이 있는 반면, 대형인 저압 액화물 저장 탱크(110) 내의 압력이 높아지기 때문에 저압 액화물 저장

탱크(110)의 제작비용이 증가되며, 누출 위험이 커진다는 단점이 있다.

[11] 이에 따라, 상술한 바와 같은 문제점을 해결할 수 있으면서, 저온의 액화물을 고압 가스 사용처에 공급하기 위해 가압 또는 가열하여 더 높은 압력과 온도의 액체로 만들거나 기체로 만들기 위한 저온 액화물 가압 송출의 개발이 필요한 실정이다.

[12] 또한, 상술한 바와 같은 저온 액화물 가압 송출 장치는 가열에 의한 고압 가스를 소모원으로 송출하는 과정을 반복함에 따라 상기 소모원으로 공급되는 가스의 조성 비율이 변화될 수 있으며, 끓는점이 높은 조성의 가스가 가압 송출 내부에 쌓일 수 있는 문제점이 있다.

[13] 특히, LNG 중 비교적 끓는점이 낮은 메탄 가스는 고압 가스 소모원으로 용이하게 공급되는데 반해, 끓는점이 비교적 높은 부탄은 이송이 어려워져 잔류하게 된다.

[14] 또한, 이러한 조성 비율의 변화는 고압 가스의 메탄 수(Methane Number)를 변화시키며, 소모원에 노킹(Knocking) 현상을 유발 할 수 있어, 고압가스 사용처의 내구성을 저해할 수 있는 원인이 된다.

[15]

[16] 한편, 액화물을 가열 또는 압력을 조절하는데 이용되는 종래의 가열기의 경우, 가열하는데 사용한 열량이 모두 가열기 용기에 그대로 흡수되게 된다. 이렇게 흡수된 열량은 저압 저온 액화물 탱크로부터 새로운 액화물을 공급받을 때 저압 저온 액화물 탱크로 방출되게 된다. 그런데 연료 가스 공급 시스템에서 저압 저온 액화물 탱크의 압력 변화가 안전상의 이유로 매우 중요하므로, 이와 같이 가열기로부터 열량이 유입되는 것은 안전성을 떨어뜨리는 원인이 된다.

[17] 따라서 가열기로부터 저압 저온 액화물 탱크에 유입되는 열량을 줄일 수 있도록, 종래보다 열용량이 작은 가열기의 설계가 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[18] 본 발명은 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 가압부 및 열조절부를 이용함으로써 가열 용량을 분배하고, 저온 액화물을 고압 가스로 변환할 수 있으며, 공급밸브 및 조절밸브의 조절에 의해 저온 액화물을 용이하게 송출할 수 있는 저온 액화물 가압 송출 장치를 제공하는 것이다.

[19] 특히, 본 발명의 목적은 액화물 탱크 자체를 가압할 필요가 없으며, 가압·송출 과정에서 액화물의 조성 변화 현상을 방지할 수 있는 저온 액화물 가압 송출 장치를 제공하는 것이다.

[20] 또한, 본 발명의 목적은 압력조절부가 구비되어 액화물 탱크와 가압부 사이의 압력평형을 조절함으로써 액화물 또는 가스가 역류하는 것을 방지할 수 있는 저온 액화물 가압 송출 장치를 제공하는 것이다.

- [21] 또, 본 발명의 목적은 연결배관이 복수개로 분기되어 N개 형성되며, 가압부, 공급밸브, 조절밸브가 각 연결배관에 대응되도록 N개 형성됨으로써 고압 가스의 송출 효율을 높일 수 있으며, 연료소모원의 소모 형태를 고려하여 고압 가스의 송출량 조절이 용이한 저온 액화물 가압 송출 장치를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [22] 본 발명의 저온 액화물 가압 송출 장치(1000)는 저온 액화물을 가스 형태로 변환하여 연료소모원(2000)으로 공급하는 저온 액화물 가압 송출 장치(1000)에 있어서, 저온 저압의 액화물이 저장되는 **액화물 탱크(100)**; 가열수단(200')을 포함하여 상기 액화물 탱크(100)로부터 공급받은 저온 및 저압의 액화물을 가압하는 **가압부(200)**; 상기 가압부(200)를 통과한 고온 고압의 액화물을 상기 연료소모원(2000)의 필요 온도 및 압력으로 조절하는 **열조절부(300)**; 상기 액화물 탱크(100), 가압부(200), 열조절부(300) 및 연료소모원(2000)을 연결하는 **연결배관(410)**; 상기 액화물 탱크(100)와 가압부(200) 사이를 연결하는 연결배관(410)에 형성되는 **공급밸브(420)**; 상기 가압부(200)와 열조절부(300) 사이를 연결하는 연결배관(410)에 형성되는 **조절밸브(430)**; 상기 액화물 탱크(100)와 가압부(200) 사이를 연결하는 평행배관과, 상기 평행배관(510) 상에 구비되어 서로 압력평형이 이루어지도록 압력을 조절하는 압력평형밸브(520)를 포함하는 **압력조절부(500)**; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [23] 또한, 상기 저온 액화물 가압 송출 장치(1000)는 상기 액화물 탱크(100)와 열조절부(300)를 연결하는 연결배관(410)이 제1 내지 제N연결배관(411~41N)을 포함하고, 상기 가압부(200)가 상기 제1 내지 제N연결배관(411~41N)에 각각 설치되는 제1 내지 제N가압부(201~20N)를 포함하며, 상기 공급밸브(420)가 상기 제1 내지 제N연결배관(411~41N) 상의 제1 내지 제N가압부(201~20N) 전측에 각각 설치되는 제1 내지 제N공급밸브(421~42N)를 포함하고, 상기 조절밸브(430)가 상기 제1 내지 제N연결배관(411~41N) 상의 제1 내지 제N가압부(201~20N) 후측에 각각 설치되는 제1 내지 제N조절밸브(431~43N)를 포함하며, 상기 압력조절부(500)가 상기 액화물 탱크(100)와 상기 제1 내지 제N가압부(201~20N)의 압력평형이 이루어지도록 압력을 조절하는 것을 특징으로 한다. (N은 2 이상의 정수)
- [24] 이 때, 상기 저온 액화물 가압 송출 장치(1000)는 상기 제1 내지 제N가압부(201~20N)로 액화물을 공급하는 상기 제1 내지 제N연결배관(411~41N)이 분기되어 상기 제1 내지 제N가압부(201~20N) 중 나머지 하나를 순환하고 다시 합류되는 제1 내지 제N순환라인(61N); 및 상기 제1 내지 제N순환라인(61N) 상에 구비되어 액화물의 순환 흐름을 조절하는 제1 내지 제N순환밸브(62N); 가 더 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [25] 또, 상기 저온 액화물 가압 송출 장치(1000)는 상기 연결배관(410)의 상기 열조절부(300) 전측에 액화물을 가압하는 고압펌프(700)가 더 구비되는 것을

특징으로 한다.

- [26] 또한, 상기 저온 액화물 가압 송출 장치(1000)는 상기 연결배관(410)이 분기되어 상기 가압부(200)와 병렬형태로 상기 액화물 탱크(100)와 열조절부(300) 사이에 구비되며, 고압의 비활성 기체를 공급하는 고압기체 공급부가 형성되어 상기 액화물 탱크(100)로부터 공급받은 저온 및 저압의 액화물을 가압하는 **보조가압부(800)**가 더 구비되며, 상기 공급밸브(420) 및 상기 보조가압부(800)로 공급되는 액화물의 흐름을 조절하는 보조공급밸브(801)의 조절에 의해 상기 액화물 탱크(100)로부터 이송된 저온 및 저압의 액화물은 상기 가압부(200) 및 보조가압부(800) 중 하나에 선택적으로 공급되는 것을 특징으로 한다.
- [27] 또, 상기 보조가압부(800)는 내부에 높이방향으로 이격되며, 각각 좌·우 양측면에서 교번되어 연결되는 복수개의 제1배플(810)이 구비되어 내부로 유입된 액화물이 지그재그 형태로 이동되는 것을 특징으로 한다.
- [28] 아울러, 상기 저온 액화물 가압 송출 장치(1000)는 상기 연결배관(410)의 상기 고압펌프(700) 전측에 상기 가압부(200) 또는 보조가압부(800)를 통과한 액화물을 과냉각하는 과냉각부(910)가 더 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [29] 또한, 상기 과냉각부(910)는 상기 액화물 탱크(100) 내부와 제1이송배관(911)에 의해 연결되며, 상기 연결배관(410)을 통해 공급되는 액화물이 상기 제1이송배관(911)을 통해 공급되는 저온의 액화물과 열교환되어 과냉각되는 것을 특징으로 한다.
- [30] 아울러, 상기 저온 액화물 가압 송출 장치(1000)는 상기 고압펌프(700)와 열조절부(300)를 연결하는 연결배관(410)으로부터 분기되는 제2이송배관(921)과, 상기 제2이송배관(921) 상에 구비되는 제2이송밸브(922)가 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [31] 또, 상기 저온 액화물 가압 송출 장치(1000)는 상기 열조절부(300)와 연료소모원(2000)을 연결하는 연결배관(410)으로부터 분기되는 제3이송배관(931)과, 상기 제3이송배관(931) 상에 구비되는 제3이송밸브(932)가 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [32] 또한, 상기 가압부(200)는 상기 연결배관(410)과 연결되어 공급된 액화물을 내부로 분사하는 액화물 주입 노즐(211) 및 배출부(212)가 형성된 압력 용기(210)와, 일측이 개방된 용기 형태로서, 상기 압력 용기(210) 내부에 수용되어 그 내부에 액화물을 수용하는 내부 용기(220)와, 상기 압력 용기(210)로부터 상기 내부 용기(220)로의 열전달을 차단하도록 상기 내부 용기(220)를 상기 압력 용기(210)로부터 이격시켜 지지하는 단열 지지체(221)를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [33] 또, 상기 가압부(200)는 상기 내부 용기(220)가 상기 압력 용기(210)보다 낮은 비열을 가지는 제질로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [34] 아울러, 상기 가압부(200)는 상기 내부 용기(220)에 수용되는 액화물의 상태를

- 측정하는 감지수단(230)을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [35] 또한, 상기 감지수단(230)은 상기 내부 용기(220) 외측에 구비되어 상기 내부 용기(220)에 수용된 액화물의 온도를 측정하는 열전대(231)를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [36] 또, 상기 감지수단(230)은 상기 내부 용기(220)에 수용되는 액화물 수위를 측정하는 LC(232)(level control)를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [37] 아울러, 상기 가열수단(200')은 상기 내부 용기(220) 내에 구비되며, 내부에 구비된 액화물보다 상대적으로 고온인 가열매체원이 유통되는 열교환기(210) 형태로서, 액화물과 가열매체원을 열교환시켜 액화물을 가열하는 것을 특징으로 한다.
- [38] 또한, 상기 가열매체원은 스팀 또는 브라인(Brine)을 사용하는 것을 특징으로 한다.
- [39] 또, 상기 가열수단(200')은 상기 내부 열원이 전원(222)에 의해 발열되는 가열선(221)이며, 상기 가열선(221)이 상기 내부 용기(220) 외측에 부착되는 것을 특징으로 한다.
- [40] 아울러, 상기 가열수단(200')은 상기 내부 용기(220) 내부의 액화물이 순환 가열되어 전체를 가열하도록 상기 압력 용기(210)를 관통하여 상기 내부 용기(220)와 연통되는 입구 및 출구와, 상기 입구 및 출구를 연결하여 상기 내부 용기(220) 내의 액화물이 순환되는 순환로(255)와, 상기 순환로(255) 상에 형성되는 외부 열원(255)을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [41] 이 때, 상기 외부 열원(255)은 상기 순환로(255)를 통과하는 액화물보다 상대적으로 고온의 가열매체원이 액화물과 열교환하여 액화물을 가열하는 열교환기(210) 형태로서, 액화물과 가열매체원을 열교환시켜 액화물을 가열하는 것을 특징으로 한다.
- [42] 또, 상기 외부 열원(255)은 전력을 이용하는 전기 히터(220) 형태인 것을 특징으로 한다.
- [43] 아울러, 상기 가압부(200)는 상기 압력 용기(210) 외부에 구비되어 단열하는 외부 단열재(240)를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [44] 이에 따라, 본 발명의 저온 액화물 가압 송출 장치는 가압부 및 열조절부를 이용함으로써 가열 용량을 분배하고, 저온 액화물을 고압 가스로 변환할 수 있으며, 공급밸브 및 조절밸브의 조절에 의해 저온 액화물을 용이하게 송출할 수 있는 장점이 있다.
- [45] 특히, 본 발명의 저온 액화물 가압 송출 장치는 액화물 탱크 자체를 가압할 필요가 없으며, 가압·송출 과정에서 액화물의 조성 변화 현상을 방지할 수 있는 장점이 있다.
- [46] 또한, 본 발명의 저온 액화물 가압 송출 장치는 압력조절부가 구비되어 액화물

탱크와 가압부 사이의 압력평형을 조절함으로써 액화물 또는 가스가 역류하는 것을 방지할 수 있는 장점이 있다.

- [47] 또, 본 발명의 저온 액화물 가압 송출 장치는 연결배관이 복수개로 분기되어 N개 형성되며, 가압부, 공급밸브, 조절밸브가 각 연결배관에 대응되도록 N개 형성됨으로써 고압 가스의 송출 효율을 높일 수 있으며, 연료소모원의 소모 형태를 고려하여 고압 가스의 송출량 조절이 용이한 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [48] 도 1은 종래의 저온 액화물 가압 송출을 나타낸 개략도.
 [49] 도 2는 종래의 또 다른 저온 액화물 가압 송출을 나타낸 개략도.
 [50] 도 3은 종래의 또 다른 저온 액화물 가압 송출을 나타낸 개략도.
 [51] 도 4 내지 도 13은 각각 본 발명의 저온 액화물 가압 송출 장치에 따른 제1실시에 내지 제10실시예를 나타낸 도면.
 [52] 도 14는 본 발명에 따른 저온 액화물 가압 송출 장치의 가압부를 나타낸 도면.
 [53] 도 15 내지 도 17은 본 발명에 따른 저온 액화물 가압 송출 장치의 가압부의 가열수단 실시예를 나타낸 도면.

[54]

[55] * 부호의 설명

- [56] 1000 : 저온 액화물 가압 송출 장치
 [57] 100 : 액화물 탱크
 [58] 200 : 가압부(201 : 제1가압부, 20N : 제N가압부)
 [59] 210 : 압력 용기 211 : 주입 노즐
 [60] 212 : 배출부
 [61] 220 : 내부 용기
 [62] 221 : 단열 지지체 230 : 감지수단
 [63] 231 : 열전대 232 : LC(level control)
 [64] 240 : 외부 단열재
 [65] 250 : 가열수단
 [66] 251 : 열교환기 252 : 전기 히터
 [67] 253 : 가열선 254 : 전원
 [68] 255 : 외부 열원 256 : 순환로
 [69] 260 : 제2배플
 [70] 300 : 열조절부
 [71] 410 : 연결배관(411 : 제1연결배관, 41N : 제N연결배관)
 [72] 420 : 공급밸브(421 : 제1공급밸브, 42N : 제N공급밸브)
 [73] 430 : 조절밸브(431 : 제1조절밸브, 43N : 제N조절밸브)
 [74] 500 : 압력조절부
 [75] 510 : 평형배관 520 : 압력평형밸브

- [76] 611 : 제1순환라인, 61N : 제N순환라인
- [77] 621 : 제1순환밸브, 62N : 제N순환밸브
- [78] 700 : 고압펌프
- [79] 800 : 보조가압부 801 : 보조공급밸브
- [80] 810 : 제1배플 820 : 개폐밸브(비활성기체)
- [81] 910 : 과냉각부 911 : 제1이송배관
- [82] 921 : 제2이송배관 922 : 제2이송밸브
- [83] 931 : 제3이송배관 932 : 제3이송밸브
- [84] 2000 : 연료소모원

발명의 실시를 위한 형태

- [85] 이하, 상술한 바와 같은 특징을 가지는 본 발명의 저온 액화물 가압 송출 장치(1000)를 첨부된 도면을 참조로 상세히 설명한다.
- [86] 본 발명의 저온 액화물 가압 송출 장치(1000)는 액화물 탱크(100), 가압부(200), 열조절부(300), 연결배관(410), 공급밸브(420), 조절밸브(430) 및 압력조절부(500)를 포함하여 형성된다.
- [87] 제1실시예
- [88] 도 4는 본 발명에 따른 제1실시예를 나타낸 도면으로서, 상기 액화물 탱크(100)는 저온 저압의 액화물이 저장되는 탱크로, 액화물 탱크(100) 내부에 저장된 액화물은 상기 연결배관(410)을 통해 순차적으로 가압부(200), 열조절부(300)를 통과하여 연료소모원(2000)으로 이송된다.
- [89] 상기 가압부(200)는 가열수단(250)을 포함하는 구성으로, 상기 액화물 탱크(100)로부터 공급받은 저온 저압의 액화물이 상기 가열수단(250)에 의해 가열되어 고온 고압의 액화물로 상태변화되는 구성이다.
- [90] 상기 가압부(200)는 액화물이 저장되는 일정 공간이 형성되며, 상기 가열수단(250)에 의해 상기 저온 저압의 액화물이 가열 및 가압되어 고온 고압의 액화물로 변환한다.
- [91] 제1실시예(도 4)에서, 상기 가압부(200)는 외부로부터 열매체원이 내부로 공급되어 액화물을 가열하는 예를 나타내었다.
- [92] (상기 가압부(200)는 다양한 형태로 형성될 수 있으며, 이에 대한 설명은 아래에서 다시 설명한다.)
- [93] 상기 열조절부(300)는 상기 가압부(200)를 통과한 고온 고압의 액화물을 상기 연료소모원(2000)의 필요 온도 및 압력으로 조절하는 구성으로서, 일반적으로 상기 연료소모원(2000)은 가스 상태를 필요로 함에 따라, 상기 열조절부(300)는 다양한 방법을 이용하여 고온 고압의 액화물을 고압 가스 상태로 상태변환할 수 있다.
- [94] 도 4에서 상기 열조절부(300)의 상세 구성은 표현하지 않았으나, 일 예로서, 열조절부(300) 내부에 고온 고압의 액화물이 이송되며, 외부에서 상기 고온

고압의 액화물보다 높은 온도를 갖는 증기가 이동되어 고온 고압의 액화물을 가열할 수 있다.

- [95] 또한, 상기 열조절부(300)는 전력을 이용하여 가열하는 수단이 이용될 수 있다.
- [96] 상기 공급밸브(420)는 상기 액화물 탱크(100)와 가압부(200) 사이를 연결하는 연결배관(410)에 형성되는 구성으로서, 상기 공급밸브(420)의 개폐에 의해 상기 액화물 탱크(100)로부터 상기 가압부(200)로 공급되는 액화물의 흐름이 조절된다.
- [97] 상기 조절밸브(430)는 상기 가압부(200)와 열조절부(300) 사이를 연결하는 연결배관(410)에 형성되는 구성으로서, 상기 조절밸브(430)의 개폐에 의해 상기 가압부(200)로부터 상기 열조절부(300)로 공급되는 액화물의 흐름이 조절된다.
- [98] 상기 연결배관(410)은 다양한 위치에 연결될 수 있는데, 도 4에서 상기 가압부(200)의 상측과 열조절부(300)가 연결되도록 형성된 예를 나타내었다.
- [99] 상기 압력조절부(500)는 액화물 탱크(100)와 가압부(200) 사이의 압력평형을 조절하는 구성으로서, 평형배관(510)과, 압력평형밸브(520)를 포함한다.
- [100] 상기 평형배관(510)은 상기 연결배관(410)과는 별도로 상기 액화물 탱크(100)와 가압부(200) 사이를 연결하는 구성이며, 상기 압력평형밸브(520)는 상기 평형배관(510) 상에 구비되어 서로 압력평형이 이루어지도록 압력을 조절한다.
- [101] 상기 압력평형밸브(520)는 개폐조작에 의해 상기 액화물 탱크(100)와 가압부(200) 내부의 압력을 조절한다.
- [102] 상기 압력평형밸브(520)의 조작에 의해 상기 액화물 탱크(100)와 가압부(200)의 압력평형 조절 시, 상기 액화물 탱크(100) 및 가압부(200)와 연결되는 연결배관(410)에 형성된 공급밸브(420) 및 조절밸브(430)는 폐쇄된 상태를 유지하여야 한다.
- [103] 상기 압력조절부(500)는 내부 압력 변화에 의해 역류를 방지하여 상기 액화물 탱크(100)에 저장된 액화물이 상기 가압부(200), 열조절부(300) 및 연료소모원(2000)을 향하는 공급 흐름을 유지할 수 있다.
- [104] 즉, 본 발명의 저온 액화물 가압 송출 장치(1000)는 상기 압력조절부(500)에 의해 내부 압력을 조절가능하고, 상기 공급밸브(420) 및 조절밸브(430)의 조절에 의해 액화물이 용이하게 이송가능한 장점이 있다.
- [105] 또한, 본 발명의 저온 액화물 가압 송출 장치(1000)는 순차적으로 상기 가압부(200) 및 열조절부(300)를 통과하여 저온 저압의 액화물을 고압 가스로 변환하여 연료소모원(2000)으로 공급가능하다.
- [106] 즉, 본 발명의 저온 액화물 가압 송출 장치(1000)는 상기 액화물 탱크(100)를 직접 가압하는 것이 아니며, 이에 따라, 상기 액화물 탱크(100)의 내압 설계가 필요치 않으며, 용이하게 저온 저압의 액화물을 고압 가스로 변환하여 연료소모원(2000)으로 공급할 수 있는 장점이 있다.
- [107] 제2실시예
- [108] 도 5는 본 발명에 따른 제2실시예를 나타낸 도면으로서, 제2실시예는 상기

제1 실시예의 구성과 동일하되, 상기 가압부(200)가 제1가압부(201) 및 제2가압부(202)를 갖는 예를 나타내었다.

- [109] 더욱 상세하게, 제2 실시예는 상기 액화물 탱크(100)와 열조절부(300)를 연결하는 연결배관(410)이 분기되어 제1 및 제2연결배관(412)을 포함하고, 상기 가압부(200)가 상기 제1 및 제2연결배관(412)에 각각 설치되는 제1 및 제2가압부(202)를 포함하며, 상기 공급밸브(420)가 상기 제1 및 제2연결배관(412) 상의 제1 및 제2가압부(202) 전측에 각각 설치되는 제1 및 제2공급밸브(422)를 포함하고, 상기 조절밸브(430)가 상기 제1 및 제2연결배관(412) 상의 제1 및 제2가압부(202) 후측에 각각 설치되는 제1 및 제2조절밸브(432)를 포함하며, 상기 압력조절부(500)가 상기 액화물 탱크(100)와 상기 제1 및 제2가압부(202)의 압력평형이 이루어지도록 압력을 조절하는 예를 나타내었다.

- [110] 상기 제2 실시예는 상기 제1가압부(201)가 작동되는 동안, 상기 제2가압부(202)는 작동을 준비하여 상기 제1가압부(201) 및 제2가압부(202)의 작동이 교번되어 이루어짐으로써 상기 연료소모원(2000)으로 공급되는 양을 증대할 수 있으며, 연속 고압 가스의 공급이 가능하다.

- [111] 본 발명의 저온 액화물 가압 송출 장치(1000)는 상기 가압부(200)가 2개 형성되는 예에 한정되지 않으며, 상기 액화물 탱크(100)와 열조절부(300)를 연결하는 연결배관(410)이 제1 내지 제N연결배관(411~41N)을 포함하, 상기 가압부(200)가 상기 제1 내지 제N연결배관(411~41N)에 각각 설치되는 제1 내지 제N가압부(201~20N)를 포함하며, 상기 공급밸브(420)가 상기 제1 내지 제N연결배관(411~41N) 상의 제1 내지 제N가압부(201~20N) 전측에 각각 설치되는 제1 내지 제N공급밸브(421~42N)를 포함하고, 상기 조절밸브(430)가 상기 제1 내지 제N연결배관(411~41N) 상의 제1 내지 제N가압부(201~20N) 후측에 각각 설치되는 제1 내지 제N조절밸브(431~43N)를 포함하며, 상기 압력조절부(500)가 상기 액화물 탱크(100)와 상기 제1 내지 제N가압부(201~20N)의 압력평형이 이루어지도록 압력을 조절하도록 구성될 수 있다.(N은 2 이상의 정수)

[112] 제3 실시예

- [113] 도 6은 본 발명에 따른 제3 실시예를 나타낸 도면으로서, 상기 제1 실시예의 구성과 동일하되, 상기 가압부(200)가 제1가압부(201) 내지 제3가압부(203)를 갖는 예를 나타내었다.

- [114] 즉, 제3 실시예는 상기 가압부(200)가 3개 형성되는 구성으로서, 상기 연결배관(410)이 제1 내지 제3연결배관(413)을 포함하고, 상기 가압부(200)가 제1 내지 제3가압부(200)를 포함하며, 상기 공급밸브(420)가 제1 내지 제3공급밸브(420)를 포함하고, 상기 조절밸브(430)가 상기 제1 내지 제3조절밸브(430)를 포함하며, 상기 압력조절부(500)가 상기 액화물 탱크(100)와 상기 제1 내지 제3가압부(203)의 압력평형이 이루어지도록 압력을 조절하는

예를 나타내었다.

- [115] 또한, 제3실시예는 상기 제1가압부(201) 내지 제3가압부(203)로 액화물을 공급하는 상기 제1 내지 제3연결배관(413)이 분기되어 상기 제1 내지 제3가압부(203) 중 나머지 하나를 순환하고 다시 합류되는 제1 내지 제3순환라인(613); 및 상기 제1 내지 제3순환라인(613) 상에 구비되어 액화물의 순환 흐름을 조절하는 제1 내지 제3순환밸브(623);가 더 구비된다.
- [116] 더욱 상세하게, 도 6에서, 상기 제1가압부(201)가 구비되는 제1연결배관(411) 상에 제1순환라인(611)이 상기 제3가압부(203)를 통과한 후, 다시 합류되도록 형성되고, 상기 제1순환라인(611) 상에 제1순환밸브(621)가 구비된다.
- [117] 또한, 상기 제2가압부(202)가 구비되는 제2연결배관(412) 상에 상기 제2순환라인(612)이 상기 제1가압부(201)를 통과한 후, 다시 합류되도록 형성되고, 상기 제2순환라인(612) 상에 제2순환밸브(622)가 구비된다.
- [118] 또, 상기 제3가압부(203)가 구비되는 제3연결배관(413) 상에 상기 제3순환라인(613)이 상기 제2가압부(202)를 통과한 후, 다시 합류되도록 형성되고, 상기 제3순환라인(613) 상에 제3순환밸브(623)가 구비된다.
- [119] 제3실시예는 상기 가압부(200)가 제1가압부(201) 내지 제3가압부(203)를 포함하는 예로서, 이들이 구비되는 제1연결배관(411) 내지 제3연결배관(413) 상에 제1순환라인(611) 내지 제3순환라인(613) 및 제1순환밸브(621) 내지 제3순환밸브(623)가 구비된 예를 나타내었다.
- [120] 본 발명의 저온 액화물 가압 송출 장치(1000)는 이에 한정되지 않으며, 상기 제1순환라인(611) 내지 제3순환라인(613)은 더욱 다양하게 형성될 수 있다.
- [121] 또한, 상기 가압부(200)가 상기 제1 내지 제N가압부(201~20N)를 포함하는 경우에, 상기 제1 내지 제N가압부(201~20N)로 액화물을 공급하는 상기 제1 내지 제N연결배관(411~41N)이 분기되어 상기 제1 내지 제N가압부(201~20N) 중 나머지 하나를 순환하고 다시 합류되는 제1 내지 제N순환라인(61N); 및 상기 제1 내지 제N순환라인(61N) 상에 구비되어 액화물의 순환 흐름을 조절하는 제1 내지 제N순환밸브(62N);가 더 구비될 수 있다.(N은 2 이상의 정수)
- [122] 상기 액화물 탱크(100)는 상기 압력평형밸브(520)가 개방된 때, 상기 가압부(200) 내부에서 상승한 압력은 상기 액화물 탱크(100)에 영향을 미치게 되며, 상기 가압부(200) 내부의 상승 압력이 비교적 작은 경우에는 무시될 수 있지만, 상기 가압부(200) 내부의 상승 압력이 매우 높으면 상기 액화물 탱크(100)의 압력이 지속적으로 상승될 수 있다.
- [123] 즉, 연속 작동에 의해 상기 액화물 탱크(100)의 압력이 상승될 수 있으며, 이에 따라 액화물의 공급이 원활하지 않을 수 있으므로, 상기 제1 내지 제N순환라인(61N) 및 제1 내지 제N순환밸브(62N)는 이를 방지하기 위한 구성이다.
- [124] 더욱 상세하게, 액화물 탱크(100)로부터 인접하여 위치된 가압부(200)로 공급되기 전의 저온 액화물과 가압부(200) 내부의 액화물(상기 저온 액화물에

비해 고온 고압임)을 간접적으로 열교환한 후, 가압부(200)로 공급되도록 함으로써 가압부(200)의 압력을 낮출 수 있다.

- [125] 즉, 상기 제1 내지 제N순환라인(61N) 및 제1 내지 제N순환밸브(62N)는 압력평형밸브(520)의 개방 이전에, 상기 액화물의 흐름을 변화함으로써 상기 액화물 탱크(100)의 압력 상승 없이 액화물이 용이하게 이송될 수 있는 장점이 있다.

[126] 제4실시예

- [127] 도 7은 본 발명에 따른 제4실시예를 나타낸 도면으로서, 상기 제1실시예의 구성과 동일하되, 상기 가압부(200)의 가열수단(250)이 외부에 위치되며, 액화물이 가열 순환되어 구성되는 예를 나타내었다.

- [128] 상기 가압부(200)의 형태는 도 4 내지 도 5에 도시한 것과 같이 상·하방향으로 긴 형태가 이용될 수도 있고, 도 7에 도시한 바와 같이 좌·우 방향으로 긴 형태가 이용될 수도 있다.

- [129] 아울러, 상기 연결배관(410) 중 상기 열조절부(300) 전측에 고압펌프(700)가 더 구비되는 예를 나타내었다.

- [130] 상기 고압펌프(700)는 상기 가압부(200)를 통과한 액화물이 상기 열조절부(300)로 공급되기 이전에 2차 가압하는 수단이다.

- [131] 즉, 본 발명의 제4실시예에 따른 저온 액화물 가압 송출 장치(1000)는 상기 액화물을 상기 가압부(200)를 통해 1차가압, 상기 고압펌프(700)를 통해 2차가압함으로써 저온 액화물을 고압 가스로 변환하고 용이하게 송출할 수 있으며, 이 과정에서 조성 변화 현상 및 플래싱(Flashing) 현상을 방지할 수 있는 장점이 있다.

- [132] 상기 플래싱 현상이란, 펌프 내에서 포화 액화물의 압력이 포화압력보다 낮은 곳으로 분사되면서 증기를 발생하는 것을 의미하는 것으로서, 상기 증기는 고속으로 운행되는 고압펌프(700)에 기계적 손상을 유발할 수 있다.

[133] 제5실시예

- [134] 도 8은 본 발명에 따른 제5실시예를 나타낸 도면으로서, 상기 제4실시예의 구성과 동일하되, 상기 가압부(200)가 2개 형성되는 예를 나타내었다.

- [135] 더욱 상세하게, 상기 제5실시예는 상기 액화물 탱크(100)와 열조절부(300)를 연결하는 연결배관(410)이 분기되어 제1 및 제2연결배관(412)을 포함하고, 상기 가압부(200)가 상기 제1 및 제2연결배관(412)에 각각 설치되는 제1 및 제2가압부(202)를 포함하며, 상기 공급밸브(420)가 상기 제1 및 제2연결배관(412) 상의 제1 및 제2가압부(202) 전측에 각각 설치되는 제1 및 제2공급밸브(422)를 포함하고, 상기 조절밸브(430)가 상기 제1 및 제2연결배관(412) 상의 제1 및 제2가압부(202) 후측에 각각 설치되는 제1 및 제2조절밸브(432)를 포함하며, 상기 압력조절부(500)가 상기 액화물 탱크(100)와 상기 제1 및 제2가압부(202)의 압력평형이 이루어지도록 압력을 조절하는 예를 나타내었다.

[136] 제6실시예

[137] 도 9는 본 발명에 따른 제6실시예를 나타낸 도면으로서, 상기 제5실시예의 구성과 동일하되, 보조가압부(800)가 더 구비되는 예를 나타내었다.

[138] 상기 보조가압부(800)는 상기 연결배관(410)이 분기되어 상기 가압부(200)와 병렬형태로 구비되어 선택적으로 저온 및 저압의 액화물이 공급된다.

[139] 상기 보조가압부(800)는 상기 액화물 탱크(100)와 고압펌프(700) 사이에 구비되며, 고압의 비활성 기체를 공급하는 고압기체 공급부가 형성되어 상기 액화물 탱크(100)로부터 공급받은 저온 저압의 액화물을 가압한다.

[140] 상기 비활성 기체는 질소 가스일 수 있으며, 상기 고압기체 공급부는 공급되는 고압기체의 흐름을 조절하기 위한 개폐밸브(820)를 포함할 수 있다.

[141] 상기 보조가압부(800)는 상기 연결배관(410)이 분기되어 상기 가압부(200)와 병렬형태로 구비된다.

[142] 이 때, 상기 보조가압부(800) 내부에는 제1배플(810)이 구비될 수 있으며, 상기 제1배플(810)은 고압의 질소가스와 액화물이 혼합되는 것을 방지하고, 상기 고압의 질소 가스에 의해 액화물이 가압되어 순차적으로 이송되도록 한다.

[143] 본 발명의 저온 액화물 가압 송출 장치(1000)는 상기 보조가압부(800) 내부에 높이방향으로 이격되되, 각각 좌·우 양측면에서 교번되어 연장되는 복수개의 제1배플(810)이 구비되어 상기 연결배관(410)을 통해 유입된 액화물이 지그재그 형태로 유동된다.

[144] 상기 제1배플(810)은 도 9에 도시한 바와 같이, 상기 보조가압부(800)의 양측 내벽면에 좌·우 방향으로 형성되되, 높이방향으로 이격되어 복수개 구비되는 구성으로서, 좌·우 양측 면에서 교번되어 연장된다.

[145] 아울러, 상기 제1배플(810)은 상기 가압부(200) 내부를 높이방향으로 분할하도록 평면 형태로 형성될 수 있으며, 면이 복수개 분할된 형태로 형성될 수도 있다.

[146] 본 발명의 저온 액화물 가압 송출 장치(1000)는 상기 가압부(200)가 복수개(N개) 구비될 수 있으며, 상기 보조가압부(800)가 더 형성됨으로써 저온 액화물을 연속 송출할 수 있으며, 특히, 상기 가압부(200)의 송출 준비 시, 상기 보조가압부(800)를 통해 저온 및 저압의 액화물을 가압하여 이송할 수 있으며, 그 반대로의 구동이 가능함에 따라 연속 송출이 가능한 장점이 있다.

[147] 제7실시예

[148] 도 10은 본 발명에 따른 제7실시예를 나타낸 도면으로서, 상기 제5실시예의 구성과 동일하되, 과냉각부(910)가 더 구비되는 예를 나타내었다.

[149] 상기 과냉각부(910)는 상기 연결배관(410)의 고압펌프(700) 전측에 상기 가압부(200) 또는 보조가압부(800)를 통과한 액화물을 과냉각하는 구성이다.

[150] 상기 과냉각부(910)는 냉각원에 의해 상기 고압펌프(700)로 공급되기 이전의 액화물을 과냉각하는 구성으로서, 열침투에 의한 기포 발생 및 플래싱 현상으로 인한 고압펌프(700)의 기계적인 손상을 방지할 수 있으며, 전체 내구성을 보다

향상할 수 있는 장점이 있다.

[151] 특히, 본 발명의 제7실시예에 따른 저온 액화물 가압 송출 장치(1000)는 상기 과냉각기의 냉각원이 상기 액화물 탱크(100) 내부에 저장된 저온 저압의 액화물이 이용될 수 있다.

[152] 이를 위하여, 상기 과냉각부(910)는 상기 액화물 탱크(100) 내부와 제1이송배관(911)에 의해 연결되며, 상기 연결배관(410)을 통해 공급되는 액화물이 상기 제1이송배관(911)을 통해 공급되는 저온 저압의 액화물과 열교환되어 과냉각될 수 있다.

[153] 다시 말해, 본 발명의 저온 액화물 가압 송출 장치(1000)는 상기 과냉각부(910)가 액화물 탱크(100)에 저장된 저온 저압의 액화물이 유통되어 액화물을 과냉각하는 냉각원으로 이용됨으로써 에너지 낭비없이 간단한 구성을 갖는 장점이 있다.

[154] 제8실시예

[155] 도 11은 본 발명에 따른 제8실시예를 나타낸 도면으로서, 상기 제7실시예의 구성과 동일하되, 상기 고압펌프(700)와 열조절부(300)를 연결하는 연결배관(410)으로부터 분기되는 제2이송배관(921)과, 상기 제2이송배관(921) 상에 구비되는 제2이송밸브(922)가 더 구비된 예를 나타내었다.

[156] 더욱 상세하게, 본 발명의 제8실시예는 상기 고압펌프(700)를 통과한 고온 고압의 액화물이 상기 제2이송배관(921)을 통해 상기 가압부(200)로 공급됨으로써 피스톤가스로 이용된다.

[157] 본 발명의 제8실시예는 상기 가압부(200)를 가열하는 최초 가압원으로서의 역할을 제외하고, 고온 고압의 액화물 또는 가스가 상기 가압부(200)의 가압원으로 이용될 수 있어, 장치의 작동 비용을 줄일 수 있으며, 가스 조성 비율이 변화되는 것을 더욱 방지할 수 있다.

[158] 제9실시예

[159] 도 12는 본 발명에 따른 제9실시예를 나타낸 도면으로서, 상기 제8실시예의 구성과 동일하되, 상기 열조절부(300)와 연료소모원(2000)을 연결하는 연결배관(410)으로부터 분기되는 제3이송배관(931)과, 상기 제3이송배관(931) 상에 구비되는 제3이송밸브(932)가 더 구비되는 예를 나타내었다.

[160] 도 12에 도시한 바와 같은 본 발명의 제9실시예는 열조절부(300)를 통과한 고온 고압의 가스가 상기 제3이송배관(931)을 통해 상기 가압부(200)로 공급됨으로써 추가적인 피스톤 가스로 이용된다.

[161] 제10실시예

[162] 도 13은 본 발명에 따른 제10실시예를 나타낸 도면으로서, 상기 제9실시예의 구성과 동일하되, 상기 가압부(200) 내부에 제2배플(260)이 더 형성되는 예를 나타내었다.

[163] 상기 제2배플(260)은 상기 보조가압부(800)의 제1배플(810) 형태와 유사하게 형성되며, 더욱 상세하게, 상기 가압부(200) 내부에 높이방향으로 이격되되, 각각

좌·우 양측면에서 교번되어 연장형성된다.

- [164] 즉, 상기 가압부(200)는 배플(260)이 더 형성됨으로써 더욱 용이하게 액화물을 가압할 수 있으며, 상기 제2이송배관(921), 제2이송밸브(922)가 형성되거나, 상기 제3이송배관(931), 상기 제3이송배관(931)가 더 형성되는 구성에서, 액화물을 밀어내는 피스톤 가스로의 효과를 더욱 극대화할 수 있다.
- [165] 이에 따라, 본 발명의 저온 액화물 가압 송출 장치(1000)는 저온 저압의 액화물을 고압 가스로 변환하고 용이하게 송출할 수 있으며, 이 과정에서 조성 변화 현상 및 플래싱(Flashing) 현상 방지를 통해 내구성을 향상할 수 있고, 구동 에너지를 저감하여 효율을 향상할 수 있는 장점이 있다.
- [166]
- [167] 한편, 본 발명의 저온 액화물 가압 송출 장치(1000)는 상기 가압부(200)가 압력 용기(210), 내부 용기(220) 및 단열 지지체(221)를 포함하여 이루어질 수 있다.(도 14참조)
- [168] 상기 압력 용기(210)는 가압부(200)를 형성하는 기본 몸체로서, 상기 연결배관(410)과 연결되어 공급된 액화물을 내부로 분사하는 액화물 주입 노즐(211) 및 배출부(212)가 형성된다.
- [169] 상기 내부 용기(220)는 일측이 개방된 용기 형태로서, 상기 압력 용기(210) 내부에 수용되어 그 내부에 액화물을 수용한다.
- [170] 한편, 상기 내부 용기(220)는 액화물이 수용되는 공간으로서, 상기 가압부(200)가 제2배플(260)이 더 형성되는 경우에, 도 13에 도시한 바와 같이, 상기 제2배플(260)은 상기 내부 용기(220)의 높이방향으로 이격되어 좌우측으로 교각각 좌·우 양측면에서 교번되어 연장형성될 수 있다.
- [171] 또한, 상기 단열 지지체(221)는 상기 압력 용기(210)로부터 상기 내부 용기(220)로의 열전달을 차단하도록 상기 내부 용기(220)를 상기 압력용기로부터 이격시켜 지지한다.
- [172] 상기 가압부(200)가 압력 용기(210) 내에 직접 액화물을 수용하는 경우에는, 액화물이 가열되면서 상기 압력 용기(210)로 열량이 직접 전달되어, 압력 용기(210)가 열량을 축적하고 있다가, 상기 액화물 탱크(100)로 열이 전달되어 압력을 상승시키는 원인이 될 수 있다.
- [173] 본 발명은 이러한 문제점을 해결할 수 있는 것으로서, 상기 가압부(200)가 압력 용기(210) 내부에 별도의 내부 용기(220)가 구비되며, 상기 압력 용기(210)와 내부 용기(220)가 단열 지지체(221)에 의해 이격 배치됨으로써 압력 용기(210)에 저장되는 열용량을 최소화할 수 있는 장점이 있다.
- [174] 즉, 본 발명의 저온 액화물 가압 송출 장치(1000)는 가압부(200) 내부에서 액화물이 가열된다 하더라도 그 열량이 상기 압력 용기(210)로 전달되는 것을 최대한 방지할 수 있게 되는 것이다.
- [175] 이에 따라, 상기 가압부(200)는 압력 용기(210)로 축적되는 열량이 최소화되어, 액화물 탱크(100)로 전달되는 열량을 최소화할 수 있으며, 따라서 액화물

- 탱크(100)에서의 상태 유지가 종래보다 훨씬 용이해지고 궁극적으로는 종래보다 훨씬 안정적인 시스템의 운용이 가능해지게 된다.
- [176] 이러한 효과를 더욱 높이기 위하여(상기 압력 용기(210)로 축적되는 열량을 최소화하기 위하여) 상기 내부 용기(220)가 상기 압력 용기(210)보다 낮은 비열을 갖는 재질로 형성되는 것이 바람직하다.
- [177] 이의 구체적인 예로서, 상기 압력 용기(210)가 스테인레스 스틸로 형성되고, 상기 내부 용기(220)가 구리로 형성될 수 있다.
- [178] 상기 단열 지지체(221)는 상기 내부 용기(220)를 상기 압력 용기(210)로부터 이격시킴으로써 전도에 의한 직접적인 열전달을 최소화할 수 있다.
- [179] 이 때, 상기 단열 지지체(221)를 통해 열전도가 일어날 수도 있는 바, 이러한 문제를 막기 위하여, 상기 단열 지지체(221)는 상기 압력 용기(210) 및 상기 내부 용기(220) 간의 이격된 간격을 안정적으로 지지할 수 있는 정도의 강성을 가지면서도 동시에 용기들에 비해서 비열이 훨씬 낮은 재질로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [180] 상기 단열 지지체(221)로 이용될 수 있는 구체적인 예로서, 합판으로 형성되도록 할 수 있다.
- [181] 아울러, 상기 가압부(200)는 상기 압력 용기(210) 외부에 구비되어 단열하는 외부 단열재(240);를 더 포함하여 이루어질 수 있다. 이 때 상기 외부 단열재(240)는 예를 들어 폴리우레탄과 같은 재질로 형성될 수 있다.
- [182] 상기 가압부(200)는 상기 단열 지지체(221)에 의해 압력 용기(210)와 내부 용기(220) 사이에 공간이 존재하게 되므로, 여기에 다른 장치들을 더 구비시키는 것이 용이하다.
- [183] 이에 따라, 상기 가압부(200)는 상기 내부 용기(220)에 수용되는 액화물의 상태를 측정하는 감지수단(230)을 더 포함할 수 있다.
- [184] 이 때, 상기 감지수단(230)은 상기 내부 용기(220) 외측에 구비되어 상기 내부 용기(220)에 수용된 액화물의 온도를 측정하는 열전대(231)를 포함할 수 있다. 이 때, 상기 열전대(231)는 직접적으로 액화물에 접촉함으로써 발생될 수 있는 손상 문제 등을 방지하기 위하여 도 14에 도시되어 있는 바와 같이 상기 내부 용기(220)의 외측에 구비되도록 하는 것이 바람직하다.
- [185] 또한, 상기 감지수단(230)은 상기 내부 용기(220)에 수용되는 액화물 수위를 측정하는 LC(232)(level control)를 포함할 수 있다.
- [186] 이와 같이 본 발명의 저온 액화물 가압 송출 장치(1000)는 상기 가압부(200)가 열전대(231), LC(232) 등과 같은 감지수단(230)을 이용하여 그 내부에 수용된 액화물의 온도, 수위 등을 용이하게 측정할 수 있다. 이에 따라 액화물의 상태를 정확하게 파악하여 보다 효율적인 시스템의 운용이 가능하다.
- [187] 아울러, 본 발명의 저온 액화물 가압 송출 장치(1000)는 다양한 형태의 가열수단(250)이 이용될 수 있으며, 이를 도 15 내지 도 17에 나타내었다.
- [188] 도 15에 도시한 가열수단(250)은 내부 용기(220) 내부에 구비된 액화물보다

- 상대적으로 고온인 가열매체원이 유동되는 열교환기(210) 형태를 나타내었다.
- [189] 이 때, 상기 열교환기(210) 형태의 가열수단(250)은 액화물과 가열매체원이 열교환됨으로써 액화물을 가열하게 된다. 상기 가열매체원은 스팀 또는 브라인(Brine)을 사용할 수 있다.
- [190] 도 16은 본 발명의 저온 액화물 가압 송출 장치(1000)에 따른 가압부(200)의 다른 가열수단(250) 형태를 나타낸 것이다.
- [191] 도 16에 도시한 예에서, 상기 가열수단(250)은 상기 가열기 내부에 구비되는 전기 히터(220) 형태로서, 이 때, 가열선(221) 및 전원(222)을 포함하여 이루어진다.
- [192] 상기 가열선(221)은 상기 도 16에 도시한 바와 같이 상기 내부 용기(220) 외측에 부착되어 구비되는 것이 바람직하다.
- [193] 위 예는 상기 가열수단(250)이 전기 히터(220) 형태로 형성됨으로써 시스템을 훨씬 단순화할 수 있다. 또한 가열매체원을 순환시키기 위한 펌프를 사용할 필요가 없으며, 더불어 액화물을 가열하는 데 사용되는 비용 또한 절감할 수 있는 장점 또한 있다. 구체적으로 예를 들어 설명하자면 다음과 같다.
- [194] LNG1 --> Heater --> LNG2
- [195] (1bar, -161.5°C, H:-5929) ($\Delta H=5329-4804=525\text{KJ/Kg}$) (6bar, -120°C, H:-4804)
- [196] 저온 액화물이 LNG인 경우, 저압 저온 액화물 탱크(100) 내의 액화물(LNG1)을 가열하여 고압가스(LNG2)를 만드는데 약 525kJ/kg이 필요하다. 또한, LNG의 공급 유량이 2.1t/h라고 가정한다면 총 291.66kW 만큼의 전기 에너지가 소모된다. 이를 전기 에너지 1kWh 당 70원으로 계산해 보면 LNG를 액화하는데 시간당 약 2만원이 사용된다는 것을 알 수 있다. 즉, 전기를 사용하여 직접 가열할 경우 가열매체원의 순환을 위한 펌프 작동에 소요되는 에너지와 비교하였을 때 훨씬 경제적이라는 것을 확인할 수 있다.
- [197] 아울러, 상기 가열선(221)은 상기 내부 용기(220) 외측 영역 중에서도 상기 내부 용기(220) 외측 하부에 구비되는 것이 바람직하다.
- [198] 상기 가열선(221)이 상기 내부 용기(220) 전체를 둘러싸게 구비될 경우에, 상기 내부 용기(220) 내부의 수위가 낮아지면 불필요한 가열이 이루어지는 부분이 발생될 수 있으므로, 상기 가열선(221)은 상기 내부 용기(220)의 외측, 그 중에서도 하부 영역에 구비되는 것이 바람직하다.
- [199] 도 17은 본 발명의 저온 액화물 가압 송출 장치(1000)에 따른 가압부(200)의 다른 가열수단(250)예를 나타내었다.
- [200] 상기 도 17에 나타낸 예는 상기 가열수단(250)이 가압부(200)의 외부에 구비되는 형태로서, 상기 가열수단(250)은 상기 내부 용기(220) 내부의 액화물이 순환 가열되어 전체를 가열하도록 상기 압력 용기(210)를 관통하여 상기 내부 용기(220)와 연통되는 입구 및 출구와, 상기 입구 및 출구를 연결하여 상기 내부 용기(220) 내의 액화물이 순환되는 순환로(256)와, 상기 순환로(256) 상에 형성되는 외부 열원(255)을 포함하여 형성된다.

- [201] 상기 외부 열원(255)은 상기 순환로(256)를 통과하는 액화물보다 상대적으로 고온의 가열매체원이 액화물과 열교환하여 액화물을 가열하는 열교환기(210) 형태로서, 액화물과 가열매체원을 열교환시켜 액화물을 가열하는 형태가 이용될 수 있다.
- [202] 이 때의 열교환기(210)의 형태는, 그 내부에 액화물이 유통되고 외부에 가열매체원이 유통되는 형태의 일반적인 열교환기(210) 형태로 형성될 수도 있고, 또는 이종의 유체가 그 내부에 유통되면서 서로 열교환하도록 형성되는 이종 열교환기(210) 형태로 형성될 수도 있는 등, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위에서 어떤 형태로 이루어져도 무방하다.
- [203] 또한, 상기 외부 열원(255)은 전력을 이용하는 전기 히터(220) 형태로, 순환로(256)를 통과하는 액화물을 직접 가열하도록 형성될 수 있다.
- [204] 물론 상술한 예시로 상기 외부 열원(255)의 형태가 한정되는 것은 아니며, 상기 외부 열원(255)이 상기 순환로(256) 상에 구비되어 액화물을 가열할 수만 있다면 어떠한 형태로 형성되어도 무방하다.
- [205] 상기 도 17에 도시한 바와 같이, 상기 가열수단(250)이 상기 열원을 갖는 형태로 이루어지면, 설계자가 원하는 대로 가열수단(250)을 변형 실시할 수 있는 장점이 있으며, 또한 가열 방식을 어떤 것으로 하든 누출 문제를 염려할 필요가 없다는 장점이 있다.
- [206] 본 발명은 상기한 실시 예에 한정되지 아니하며, 적용범위가 다양함은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이다.

청구범위

[청구항 1]

저온 액화물을 가스 형태로 변환하여 연료소모원(2000)으로 공급하는 저온 액화물 가압 송출 장치(1000)에 있어서, 저온 저압의 액화물이 저장되는 **액화물 탱크(100)**; 가열수단(250)을 포함하여 상기 액화물 탱크(100)로부터 공급받은 저온 및 저압의 액화물을 가압하는 **가압부(200)**; 상기 가압부(200)를 통과한 고온 고압의 액화물을 상기 연료소모원(2000)의 필요 온도 및 압력으로 조절하는

열조절부(300);

상기 액화물 탱크(100), 가압부(200), 열조절부(300) 및 연료소모원(2000)을 연결하는 **연결배관(410)**;

상기 액화물 탱크(100)와 가압부(200) 사이를 연결하는 연결배관(410)에 형성되는 **공급밸브(420)**;

상기 가압부(200)와 열조절부(300) 사이를 연결하는

연결배관(410)에 형성되는 **조절밸브(430)**;

상기 액화물 탱크(100)와 가압부(200) 사이를 연결하는 평행배관과, 상기 평행배관(510) 상에 구비되어 서로 압력평형이 이루어지도록 압력을 조절하는 압력평형밸브(520)를 포함하는 **압력조절부(500)**;를 포함하는 것을 특징으로 하는 저온 액화물 가압 송출 장치.

[청구항 2]

제1항에 있어서,

상기 저온 액화물 가압 송출 장치(1000)는

상기 액화물 탱크(100)와 열조절부(300)를 연결하는

연결배관(410)이 제1 내지 제N연결배관(411~41N)을 포함하고,

상기 가압부(200)가 상기 제1 내지 제N연결배관(411~41N)에 각각 설치되는 제1 내지 제N가압부(201~20N)를 포함하며,

상기 공급밸브(420)가 상기 제1 내지 제N연결배관(411~41N) 상의

제1 내지 제N가압부(201~20N) 전측에 각각 설치되는 제1 내지

제N공급밸브(421~42N)를 포함하고,

상기 조절밸브(430)가 상기 제1 내지 제N연결배관(411~41N) 상의

제1 내지 제N가압부(201~20N) 후측에 각각 설치되는 제1 내지

제N조절밸브(431~43N)를 포함하며,

상기 압력조절부(500)가 상기 액화물 탱크(100)와 상기 제1 내지 제N가압부(201~20N)의 압력평형이 이루어지도록 압력을 조절하는 것을 특징으로 하는 저온 액화물 가압 송출 장치.

(N은 2 이상의 정수)

[청구항 3]

제2항에 있어서,

상기 저온 액화물 가압 송출 장치(1000)는
 상기 제1 내지 제N가압부(201~20N)로 액화물을 공급하는 상기
 제1 내지 제N연결배관(411~41N)이 분기되어 상기 제1 내지
 제N가압부(201~20N) 중 나머지 하나를 순환하고 다시 합류되는
 제1 내지 제N순환라인(61N); 및 상기 제1 내지 제N순환라인(61N)
 상에 구비되어 액화물의 순환 흐름을 조절하는 제1 내지
 제N순환밸브(62N);가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 저온
 액화물 가압 송출 장치.

[청구항 4]

제1항에 있어서,
 상기 저온 액화물 가압 송출 장치(1000)는
 상기 연결배관(410)의 상기 열조절부(300) 전측에 액화물을
 가압하는 고압펌프(700)가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 저온
 액화물 가압 송출 장치.

[청구항 5]

제4항에 있어서,
 상기 저온 액화물 가압 송출 장치(1000)는
 상기 연결배관(410)이 분기되어 상기 가압부(200)와 병렬형태로
 상기 액화물 탱크(100)와 열조절부(300) 사이에 구비되며, 고압의
 비활성 기체를 공급하는 고압기체 공급부가 형성되어 상기 액화물
 탱크(100)로부터 공급받은 저온 및 저압의 액화물을 가압하는
 보조가압부(800)가 더 구비되며,

상기 공급밸브(420) 및 상기 보조가압부(800)로 공급되는
 액화물의 흐름을 조절하는 보조공급밸브(801)의 조절에 의해 상기
 액화물 탱크(100)로부터 이송된 저온 및 저압의 액화물은 상기
 가압부(200) 및 보조가압부(800) 중 하나에 선택적으로 공급되는
 것을 특징으로 하는 저온 액화물 가압 송출 장치.

[청구항 6]

제5항에 있어서,
 상기 보조가압부(800)는 내부에 높이방향으로 이격되며, 각각
 좌·우 양측면에서 교번되어 연장되는 복수개의 제1배플(810)이
 구비되어 내부로 유입된 액화물이 지그재그 형태로 유동되는 것을
 특징으로 하는 저온 액화물 가압 송출 장치.

[청구항 7]

제4항에 있어서,
 상기 저온 액화물 가압 송출 장치(1000)는
 상기 연결배관(410)의 상기 고압펌프(700) 전측에 상기
 가압부(200) 또는 보조가압부(800)를 통과한 액화물을 과냉각하는
 과냉각부(910)가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 저온 액화물
 가압 송출 장치.

[청구항 8]

제7항에 있어서,
 상기 과냉각부(910)는 상기 액화물 탱크(100) 내부와

제1이송배관(911)에 의해 연결되며, 상기 연결배관(410)을 통해 공급되는 액화물이 상기 제1이송배관(911)을 통해 공급되는 저온의 액화물과 열교환되어 과냉각되는 것을 특징으로 하는 저온 액화물 가압 송출 장치.

[청구항 9]

제5항에 있어서,

상기 저온 액화물 가압 송출 장치(1000)는 상기 고압펌프(700)와 열조절부(300)를 연결하는 연결배관(410)으로부터 분기되는 제2이송배관(921)과, 상기 제2이송배관(921) 상에 구비되는 제2이송밸브(922)가 구비되는 것을 특징으로 하는 저온 액화물 가압 송출 장치.

제9항에 있어서,

상기 저온 액화물 가압 송출 장치(1000)는 상기 열조절부(300)와 연료소모원(2000)을 연결하는 연결배관(410)으로부터 분기되는 제3이송배관(931)과, 상기 제3이송배관(931) 상에 구비되는 제3이송밸브(932)가 구비되는 것을 특징으로 하는 저온 액화물 가압 송출 장치.

제10항에 있어서,

상기 저온 액화물 가압 송출 장치(1000)는
상기 가압부(200) 내부에 높이방향으로 이격되며, 각각 좌·우 양측면에서 교번되어 연장되는 복수개의 제2배플(260)이 더 구비되는 것을 특징으로 하는 저온 액화물 가압 송출 장치.

제1항 내지 제11항 중 선택되는 어느 한 항에 있어서,

상기 가압부(200)는

상기 연결배관(410)과 연결되어 공급된 액화물을 내부로 분사하는 액화물 주입 노즐(211) 및 배출부(212)가 형성된 압력 용기(210)와, 일측이 개방된 용기 형태로서, 상기 압력 용기(210) 내부에 수용되어 그 내부에 액화물을 수용하는 내부 용기(220)와, 상기 압력 용기(210)로부터 상기 내부 용기(220)로의 열전달을 차단하도록 상기 내부 용기(220)를 상기 압력 용기(210)로부터 이격시켜 지지하는 단열 지지체(221)를 포함하는 것을 특징으로 하는 저온 액화물 가압 송출 장치.

[청구항 13]

제12항에 있어서,

상기 가압부(200)는
상기 내부 용기(220)가 상기 압력 용기(210)보다 낮은 비열을 가지는 제질로 형성되는 것을 특징으로 하는 저온 액화물 가압 송출 장치.

[청구항 14]

제12항에 있어서,
상기 가압부(200)는

상기 내부 용기(220)에 수용되는 액화물의 상태를 측정하는 감지수단(230)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 저온 액화물 가압 송출 장치.

[청구항 15]

제14항에 있어서,

상기 감지수단(230)은 상기 내부 용기(220) 외측에 구비되어 상기 내부 용기(220)에 수용된 액화물의 온도를 측정하는 열전대(231)를 포함하는 것을 특징으로 하는 저온 액화물 가압 송출 장치.

[청구항 16]

제14항에 있어서,

상기 감지수단(230)은 상기 내부 용기(220)에 수용되는 액화물 수위를 측정하는 LC(232)(level control)를 포함하는 것을 특징으로 하는 저온 액화물 가압 송출 장치.

[청구항 17]

제14항에 있어서,

상기 가열수단(250)은 상기 내부 용기(220) 내에 구비되며, 내부에 구비된 액화물보다 상대적으로 고온인 가열매체원이 유통되는 열교환기(210) 형태로서, 액화물과 가열매체원을 열교환시켜 액화물을 가열하는 것을 특징으로 하는 저온 액화물 가압 송출 장치.

[청구항 18]

제17항에 있어서,

상기 가열매체원은 스팀 또는 브라인(Brine)을 사용하는 것을 특징으로 하는 저온 액화물 가압 송출 장치.

[청구항 19]

제14항에 있어서,

상기 가열수단(250)은 상기 내부 열원이 전원(222)에 의해 발열되는 가열선(221)이며, 상기 가열선(221)이 상기 내부 용기(220) 외측에 부착되는 것을 특징으로 하는 저온 액화물 가압 송출 장치.

[청구항 20]

제14항에 있어서,

상기 가열수단(250)은

상기 내부 용기(220) 내부의 액화물이 순환 가열되어 전체를 가열하도록 상기 압력 용기(210)를 관통하여 상기 내부 용기(220)와 연통되는 입구 및 출구와, 상기 입구 및 출구를 연결하여 상기 내부 용기(220) 내의 액화물이 순환되는 순환로(256)와, 상기 순환로(256) 상에 형성되는 외부 열원(255)을 포함하는 것을 특징으로 하는 저온 액화물 가압 송출 장치.

[청구항 21]

제20항에 있어서,

상기 외부 열원(255)은

상기 순환로(256)를 통과하는 액화물보다 상대적으로 고온의 가열매체원이 액화물과 열교환하여 액화물을 가열하는

열교환기(251) 형태로서, 액화물과 가열매체를 열교환시켜 액화물을 가열하는 것을 특징으로 하는 저온 액화물 가압 송출 장치.

[청구항 22]

제20항에 있어서,
상기 외부 열원(255)은 전력을 이용하는 전기 히터(252) 형태인 것을 특징으로 하는 저온 액화물 가압 송출 장치.

[청구항 23]

제12항에 있어서,
상기 가압부(200)는
상기 압력 용기(210) 외부에 구비되어 단열하는 외부 단열제(240)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 저온 액화물 가압 송출 장치.