

명세서

발명의 명칭: 액화물 가열기의 누출 감지 및 차단 시스템

기술분야

[1] 본 발명은 액화천연가스(LNG), 액화석유가스(LPG)와 같은 저온의 액화물을 고압가스 사용처에 공급하기 위하여 가압 또는 가열하여 더 높은 압력과 온도의 액체로 만들거나 기체로 만들기 위한 저온 액화물 가압장치에 적용되어, 천연가스가 누출되는 것을 1차적으로 감지할 수 있고, 천연가스의 누출시 가열매체의 온도가 2차 사고를 방지할 수 있도록 하기 위한 액화물 가열기의 누출 감지 및 차단 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[2] 일반적으로 액화천연가스(LNG), 액화석유가스(LPG)와 같은 저온의 액화물을 고압가스 사용처에 공급하기 위하여 가압 또는 가열하여 더 높은 압력과 온도의 액체로 만들거나 기체로 만들기 위한 저온 액화물 가압장치가 사용되며, 액화물 저장탱크, 고압펌프, 가열기 등으로 구성된다.

[3] -160°C 정도의 액화물은 고압펌프를 통하여 가압되고, 가압된 액화물은 가열기를 거쳐면서 기화되어, 고온 고압의 기화가스가 엔진 등에 공급된다.

가열기 내에서 가열매체는 저온의 액화물과 열교환하며 가열매체 재생기를 통해 순환하게 된다.

[4] 그러나 종래 가열기는 가스가 가열기 내부에서 누출되는 경우가 발생함 수 있다는 문제점이 있으며, 가스가 누출될 경우 가열매체와 혼합되는 상황이 발생한다.

[5] 예를 들어, 천연가스가 누출되어 가열매체인 스틱과 섞이게 되는 경우에 스틱과 혼합된 천연가스가 스틱 응축수를 통하여 보일러로 유입될 수 있고, 이는 화재 또는 폭발과 같은 대형 사고로 이어진다.

[6] 특히, 선박의 경우에 가열매체 재생원이 보일러 선박의 엔진실에 위치하기 때문에 추가적으로 더 큰 위험이 따른다는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[7] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 천연가스가 누출되는 것을 1차적으로 감지할 수 있고, 천연가스의 누출시 가열매체의 온도가 2차 사고를 방지할 수 있도록 하는 액화물 가열기의 누출 감지 및 차단 시스템을 제공하는 데 그 목적이 있다.

[8] 또한, 본 발명의 목적은 누출되는 가스 및 가열매체를 인시로 저장하여 처리할 수 있도록 하는 액화물 가열기의 누출 감지 및 차단 시스템을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

[9] 본 발명은, 저온, 저압의 액화물을 공급받아 압력을 상승시키는 고압펌프(10);

상기 고압펌프(10)로부터 고압의 액화물을 공급받아 온도를 상승시키는 가열기(20); 상기 가열기(20)의 가열매체 유입구에 연결되어, 상기 액화물과 열교환하는 가열매체가 상기 가열기(20) 내로 유입되도록 하는 가열매체 유입라인(30); 상기 가열매체 유입라인(30)에 설치되는 가열매체 입구차단밸브(35); 상기 가열기(20)에 압력감지기, 온도감지기, 가스감지기 중 적어도 어느 하나 이상이 설치되어 있는 제2감지부(25); 및 상기 제2감지부(25)로부터 감지된 신호에 따라 상기 가열매체 입구차단밸브(35)가 차단되도록 제어하는 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 액화물 가열기의 누출 감지 및 차단 시스템을 제공한다.

- [10] 본 발명에 있어서, 상기 가열기(20)의 가열매체 배출구에 연결되어, 상기 가열기(20)로부터 상기 가열매체가 배출되도록 하는 가열매체 배출라인(40); 상기 가열매체 배출라인(40)에 설치되는 가열매체 출구차단밸브(45); 상기 가열매체 배출라인(40)에 설치되어, 누출되는 가스 및 가열매체가 저장되는 누출가스 축적탱크(60); 및 상기 누출가스 축적탱크(60)에 압력감지기, 온도감지기, 가스감지기, 수위감지기 중 적어도 어느 하나 이상이 설치되어 있는 제1감지부(65);를 더 포함하여, 상기 제어부는 상기 제1감지부(65)로부터 감지된 신호에 따라 상기 가열매체 입구차단밸브(35)가 차단되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 액화물 가열기의 누출 감지 및 차단 시스템을 제공한다.
- [11] 본 발명에 있어서, 상기 가열매체 출구차단밸브(45)는 상기 누출가스 축적탱크(60)의 출구측에 배치되는 것을 특징으로 하는 액화물 가열기의 누출 감지 및 차단 시스템을 제공한다.
- [12] 본 발명에 있어서, 상기 가열매체는 스팀이며, 상기 가열매체 배출라인(40)에 설치되되, 상기 누출가스 축적탱크(60)의 입구측에 배치되어, 상기 가열기(20)에서 발생하는 응축수가 저장되는 스팀트랩(80); 및 상기 가열매체 배출라인(40)에 설치되되, 상기 스팀트랩(80)의 입구측에 설치되어 상기 응축수의 수위를 감지할 수 있는 수위감지기를 포함하는 제1감지부(70);를 더 포함하고, 상기 제어부는 상기 제1감지부(70)로부터 감지된 신호에 따라 상기 가열매체 입구차단밸브(35)가 차단되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 액화물 가열기의 누출 감지 및 차단 시스템을 제공한다.

발명의 효과

- [13] 본 발명의 액화물 가열기의 누출 감지 및 차단 시스템에 따르면, 다음과 같은 효과가 있다.
- [14] 제2감지부(25)에 의해 증발튜브(21)로부터 천연가스가 누출되는 것을 1차적으로 감지할 수 있고, 제2감지부(25)로부터 감지된 신호에 따라 제어부가 가열매체 입구차단밸브(35)를 차단시킴으로써, 천연가스의 누출시 가열매체의 공급이 중단되어 2차 사고를 방지할 수 있다.
- [15] 나아가, 제1감지부(65)에 의해 천연가스가 누출되는 것을 더욱 효과적으로

감시할 수 있으며, 가열매체 배출라인(40)에 누출가스 축적탱크(60)를 설치함으로써 누출되는 천연가스 및 가열매체를 임시로 저장하여 처리할 수 있다.

- [16] 한편, 천연가스가 누출되면 스팀트랩(80)의 수위가 줄어들게 되므로 가열매체 배출라인(40)에 설치되어 있는 수위감지기로 천연가스의 누출을 감지할 수 있으며, 가열기(20)에 설치된 제2감지부(25)에 의해 1차적으로 천연가스의 누출을 감지하며, 누출가스 축적탱크(60)에서도 제1감지부(65)가 감지하여 제어부에 의해 가열매체 입구차단밸브(35)를 차단시킴으로써 스팀의 공급을 중단시킬 수 있다.

- [17] 나아가, 이미 누출된 천연가스와 혼합된 스팀은 누출가스 축적탱크(60) 내에 저장되며, 이를 통하여 2차 위험을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [18] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 액화물 가열기의 누출 감지 및 차단 시스템을 도시한 개략도.
 [19] 도 2 및 도 3은 도 1에서 제어부의 작동을 보여주기 위하여 도시한 개략도.
 [20] 도 4는 본 발명의 제2실시예에 따른 액화물 가열기의 누출 감지 및 차단 시스템을 도시한 개략도.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [21] 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [22] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [23]
- [24] 본 발명의 실시예에서 설명하는 액화물 가열기의 누출 감지 및 차단 시스템은 액화천연가스(LNG), 액화석유가스(LPG)와 같은 저온의 액화물을 고압가스 사용처에 공급하기 위하여 가압 또는 가열하여 더 높은 압력과 온도의 액체로 만들거나 기체로 만들기 위한 저온 액화물 가압장치에 적용될 수 있으며, 특히 하기의 실시예에서는 LNG 가열기를 일례로 하여 설명하기로 하며, 이에 한정하는 것은 아니다.
- [25]
- [26] 먼저, 본 발명의 제1실시예에 따른 액화물 가열기의 누출 감지 및 차단

시스템을 도 1에 도시하였다.

- [27] 도 1에 따르면, 제1실시에에 따른 액화물 가열기의 누출 감지 및 차단 시스템은 고압펌프(10)와 가열기(20)와 가열매체 유입라인(30)과 가열매체 입구차단밸브(35)와 가열매체 배출라인(40)과 가열매체 출구차단밸브(45)와 제2감지부(25)와 제어부(미도시)와 누출가스 축적탱크(60)와 제1감지부(65)를 포함한다.
- [28] LNG 저장탱크(미도시)에 저장된 저온, 저압의 LNG가 고압펌프(10)로 공급되어 압력이 상승하며, 압력이 상승된 저온의 LNG가 LNG 유입라인(11)을 통하여 가열기(20)에 유입된다. LNG 유입라인(11)에는 필요에 따라 LNG의 유입을 차단할 수 있도록 LNG 유입차단밸브(12)가 설치되어 있다.
- [29] 가열기(20)로 유입된 저온의 LNG는 가열기(20) 내의 증발튜브(21)를 유동하면서 가열기(20) 내로 공급되는 고온의 가열매체와 열교환되어 기화가스가 생성된다. 이렇게 생성되는 기화가스는 고압가스 사용처에 공급된다.
- [30] 가열기(20) 내로 가열매체가 유입되도록 하는 가열매체 유입라인(30)이 가열기(20)의 가열매체 유입구에 연결되어 있다.
- [31] 가열매체 유입라인(30)에는 필요에 따라 가열매체의 유입을 차단할 수 있도록 가열매체 입구차단밸브(35)가 설치되어 있고, 또한 가열매체의 역류 방지를 위한 역류방지밸브(36)가 설치되어 있다.
- [32] 액화물과 열교환이 이루어진 가열매체가 가열기(20)로부터 배출되도록 하는 가열매체 배출라인(40)이 가열기(20)의 가열매체 배출구에 연결되어 있다.
- [33] 가열매체 배출라인(40)에는 필요에 따라 가열매체의 배출을 차단하는 가열매체 출구차단밸브(45)가 설치되어 있다.
- [34] 상기와 같이 구성되어, 가열매체 유입라인(30)의 통하여 고온의 가열매체가 가열기(20) 내로 유입되며, 가열매체와 액화물이 열교환된 후, 가열매체는 가열매체 배출라인(40)을 통하여 가열기(20)로부터 배출된다.
- [35] 한편, 가열기(20)에는 제2감지부(25)가 설치되는 것이 바람직하며, 제2감지부(25)는 압력감지기, 온도감지기, 가스감지기 중 적어도 어느 하나 이상이 될 수 있다.
- [36] 도 2에 도시한 바와 같이, 본 실시예에서는 가열기(20)에 압력감지기, 온도감지기, 가스감지기가 모두 설치되어 있고, 제2감지부(25)에 의해 증발튜브(21)로부터 천연가스가 누출되는 것을 1차적으로 감지할 수 있다.
- [37] 이렇게 제2감지부(25)로부터 감지된 신호에 따라 제어부가 가열매체 입구차단밸브(35)를 차단시킴으로써, 천연가스의 누출시 가열매체의 공급이 중단되어 2차 사고를 방지할 수 있다.
- [38] 한편, 실시예에 따라 가열매체 배출라인(40)에는 누출가스 축적탱크(60) 및 제1감지부(65)가 설치될 수 있다.
- [39] 도 1에 도시한 바와 같이, 누출가스 축적탱크(60)는 가열매체 배출라인(40)에

설치되어, 누출되는 천연가스 및 가열매체가 저장된다. 이때, 가열매체 출구차단밸브(45)는 누출가스 축적탱크(60)의 출구측에 배치되는 것이 바람직하다.

- [40] 이러한 누출가스 축적탱크(60)에는 제1감지부(65)가 설치되며, 제1감지부(65)는 압력감지기, 온도감지기, 가스감지기, 수위감지기 중 적어도 어느 하나 이상이 될 수 있다.
- [41] 본 실시예에서는 누출가스 축적탱크(60)에 압력감지기, 온도감지기, 가스감지기, 수위감지기가 모두 설치되어 있다.
- [42] 이렇게, 제1감지부(65)에 의해 천연가스가 누출되는 것을 더욱 효과적으로 감지할 수 있으며, 가열매체 배출라인(40)에 누출가스 축적탱크(60)를 설치함으로써 누출되는 천연가스 및 가열매체를 임시로 저장하여 처리할 수 있다.
- [43] 상기와 같이 구성되어, 도 3에 도시한 바와 같이, 가열기(20) 내부에서 증발튜브(21)를 통하여 천연가스가 누출되면 가열기(20) 외부에 별도로 설치된 누출가스 축적탱크(60)에 영향을 미치게 되므로 누출되는 가스로 인하여 누출가스 축적탱크(60)에 설치되어 있는 제1감지부(65)가 이를 감지하게 되고, 제어부는 제1감지부(65)로부터 감지된 신호에 따라 가열매체 입구차단밸브(35)를 차단시킴으로써, 천연가스의 누출시 열매체의 공급이 중단되도록 한다.
- [44] 가열기(20)에는 가열매체의 비상방출을 위한 제1비상방출밸브(91)와, 압력조절을 위한 제1압력안전밸브(92)가 각각 설치되어 있는 제1배출라인(90)이 연결되어 있고, 누출가스 축적탱크(60)에는 가열매체의 비상방출을 위한 제2비상방출밸브(96)와, 압력조절을 위한 제2압력안전밸브(97)가 각각 설치되어 있는 제2배출라인(95)이 연결되어 있으며, 제1배출라인(90)과 제2배출라인(95)은 한데 합쳐져 제3배출라인(98)을 이룬다.
- [45]
- [46] 다음으로, 본 발명의 제2실시예에 따른 액화물 가열기의 누출 감지 및 차단 시스템을 도 4에 도시하였다.
- [47] 도 4에 따르면, 제2실시예에 따른 액화물 가열기의 누출 감지 및 차단 시스템은 가열매체가 스팀인 경우에 적용되며, 고압펌프(10)와 가열기(20)와 가열매체 유입라인(30)과 가열매체 입구차단밸브(35)와 가열매체 배출라인(40)과 가열매체 출구차단밸브(45)와 제2감지부(25)와 제어부(미도시)와 누출가스 축적탱크(60)와 제1감지부(65)와 스팀트랩(80)과 제1감지부(70)를 포함한다.
- [48] 제2실시예에서 제1실시예와 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 부여하며, 제1실시예와 동일한 구성요소에 대한 상세한 설명을 생략하므로 상기 제1실시예를 참조하기 바란다.
- [49] 스팀트랩(80)은 가열매체 배출라인(40)에 설치되며, 누출가스 축적탱크(60)의 입구측에 배치되어, 가열기(20)에서 발생하는 응축수가 저장된다.

- [50] 즉, 가열매체인 스팀은 저온의 LNG와 열교환이 이루어지면서 응축수가 만들어지고, 이러한 응축수를 모아두는 스팀트랩(80)이 가열매체 배출라인(40)에 설치되는 것이다.
- [51] 또한, 가열매체 배출라인(40)에는 제1감지부(70)가 설치되는데, 본 실시예에서 제1감지부(70)는 수위감지기이며, 스팀트랩(80)의 입구측에 설치되어 응축수의 수위를 감지할 수 있다.
- [52] 즉, 천연가스가 누출되면 스팀트랩(80)의 수위가 줄어들게 되므로 가열매체 배출라인(40)에 설치되어 있는 수위감지기로 천연가스의 누출을 감지할 수 있다.
- [53] 제어부는 제1감지부(70)로부터 감지된 신호에 따라 가열매체 입구차단밸브(35)를 차단시킨다.
- [54] 뿐만 아니라, 가열기(20)에 설치된 제2감지부(25)에 의해 1차적으로 천연가스의 누출을 감지하며, 누출가스 축적탱크(60)에서도 제1감지부(65)가 감지하여 제어부에 의해 가열매체 입구차단밸브(35)를 차단시킴으로써 스팀의 공급을 중단시킬 수 있다.
- [55] 이미 누출된 천연가스와 혼합된 스팀은 누출가스 축적탱크(60) 내에 저장되며, 이를 통하여 2차 위험을 방지할 수 있다.
- [56]
- [57] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 청구범위의 균등 범위 내에서 다양한 수정 및 변형 가능함은 물론이다.

청구범위

- [청구항 1] 저온, 저압의 액화물을 공급받아 압력을 상승시키는 고압펌프(10); 상기 고압펌프(10)로부터 고압의 액화물을 공급받아 온도를 상승시키는 가열기(20); 상기 가열매체 배출라인(40)에 설치되는 가열매체 출구차단밸브(45); 상기 가열매체 배출라인(40)에 설치되어, 누출되는 가스 및 가열매체가 저장되는 누출가스 축적탱크(60); 및 상기 누출가스 축적탱크(60)에 압력감지기, 온도감지기, 가스감지기, 수위감지기 중 적어도 어느 하나 이상이 설치되어 있는 제1감지부(65); 를 포함하는 것을 특징으로 하는 액화물 가열기의 누출 감지 및 차단 시스템.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 액화물 가열기의 누출 감지 및 차단 시스템은 상기 가열기(20)의 가열매체 배출구에 연결되어, 상기 가열기(20)로부터 상기 가열매체가 배출되도록 하는 가열매체 배출라인(40); 상기 가열기(20)의 가열매체 유입구에 연결되어, 상기 액화물과 열교환하는 가열매체가 상기 가열기(20) 내로 유입되도록 하는 가열매체 유입라인(30); 상기 가열매체 유입라인(30)에 설치되는 가열매체 입구차단밸브(35); 상기 가열기(20)에 압력감지기, 온도감지기, 가스감지기 중 적어도 어느 하나 이상이 설치되어 있는 제2감지부(25); 및 상기 제2감지부(25)로부터 감지된 신호에 따라 상기 가열매체 입구차단밸브(35)가 차단되도록 제어하는 제어부; 를 더 포함하여, 상기 제어부는 상기 제1감지부(65)로부터 감지된 신호에 따라 상기 가열매체 입구차단밸브(35)가 차단되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 액화물 가열기의 누출 감지 및 차단 시스템.
- [청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 가열매체 출구차단밸브(45)는 상기 누출가스 축적탱크(60)의 출구측에 배치되는 것을 특징으로 하는 액화물 가열기의 누출 감지 및 차단 시스템.
- [청구항 4] 제2항 또는 제3항에 있어서, 상기 가열매체는 스팀이며, 상기 가열매체 배출라인(40)에 설치되며, 상기 누출가스 축적탱크(60)의 입구측에 배치되어, 상기 가열기(20)에서

발생하는 응축수가 저장되는 스팀트랩(80); 및
상기 가열매체 배출라인(40)에 설치되되, 상기 스팀트랩(80)의
입구측에 설치되어 상기 응축수의 수위를 감지할 수 있는
수위감지기를 포함하는 제1감지부(70);를 더 포함하고,
상기 제어부는 상기 제1감지부(70)로부터 감지된 신호에 따라
상기 가열매체 입구차단밸브(35)가 차단되도록 제어하는 것을
특징으로 하는 액화물 가열기의 누출 감지 및 차단 시스템.