



(19) 대한민국특허청(KR)  
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년04월11일  
 (11) 등록번호 10-0821463  
 (24) 등록일자 2008년04월03일

(51) Int. Cl.

*F17C 1/00* (2006.01) *F17C 7/00* (2006.01)*F17C 9/00* (2006.01) *F17C 5/00* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0038452

(22) 출원일자 2007년04월19일

심사청구일자 2007년04월19일

(56) 선행기술조사문헌

JP11019468 A

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

현대중공업 주식회사

울산광역시 동구 전하동 1번지

(72) 발명자

장대준

울산 중구 남외동 남외푸르지오아파트 109동 100  
4호

남기일

울산 중구 약사동 삼성래미안2차 303동 803호

이동훈

울산 남구 신정4동 현대홈타운아파트 302동 1802  
호

(74) 대리인

장순부, 최영규

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 한재섭

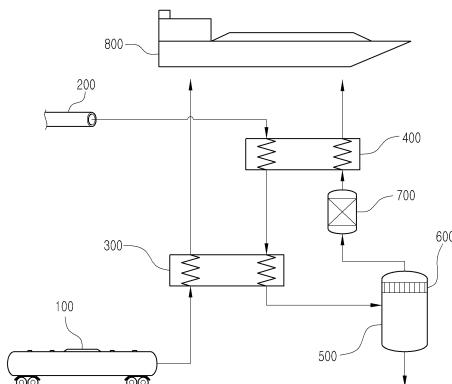
## (54) 천연가스 부취제 분리 장치 및 방법

## (57) 요약

본 발명은 LNG 운반선 화물창 내부를 천연가스 분위기로 조성하기 위하여 천연가스를 LNG 운반선에 공급하는 설비에 있어서, 천연가스에 함유되어 있는 부취제를 분리하기 위해 저온의 질소를 이용하여 부취제가 함유되어 있는 천연가스를 냉각하여 부취제를 액화 또는 고체화시키는 저온 질소, 천연 가스 열교환기; 및 상기 액화 또는 고체화된 부취제를 분리 제거하기 위한 분리기를 포함하는 천연가스 부취제 분리 장치를 제공한다.

본 발명의 천연가스 부취제 분리 장치 및 방법은 LNG 운반선 시운전을 위하여 LNG 터미널로 출항하기 전에 미리 화물창 내부를 천연가스 분위기로 조성하기 위하여 천연가스를 LNG 운반선에 공급하는 설비에 있어서 LNG 운반선으로 유입되는 가정 또는 산업용 연료 천연가스에 함유되어 있는 부취제를 냉각하여 액화 또는 고체화시켜 제거함으로써 LNG 운반선 시운전 기간과 LNG 터미널 정박 기간을 단축하여 운전비용을 절감할 수 있다.

## 대표도 - 도1



(56) 선행기술조사문현

JP2001019984 A

JP2001280589 A

JP2002295799 A

KR1019910004982 A

KR1020010067111 A

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

LNG 운반선 화물창 내부를 천연가스 분위기로 조성하기 위하여 천연가스를 LNG 운반선에 공급하는 설비에 있어서,

천연가스에 함유되어 있는 부취제를 분리하기 위해 저온의 질소를 이용하여 부취제가 함유되어 있는 천연가스를 냉각하여 부취제를 액화 또는 고체화시키는 저온 질소, 천연 가스 열교환기; 및

상기 액화 또는 고체화된 부취제를 분리 제거하기 위한 분리기를 포함하는 천연가스 부취제 분리 장치.

### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 천연가스 부취제 분리 장치는 상기 분리기를 보조하여 완전히 제거되지 않은 부취제를 흡착물질로 제거하는 흡착기를 더 포함하는 천연가스 부취제 분리 장치.

### 청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 분리기는 내부에 액적, 고형 입자 분리기가 형성되어 액화 또는 고체화된 부취제를 제거하는 천연가스 부취제 분리 장치.

### 청구항 4

천연가스 배관을 통하여 천연가스가 저온 질소, 천연가스 열교환기로 인입되고, 질소 탱크로리로부터 공급된 저온 질소와 열교환을 수행하는 단계;

열교환을 통하여 인입된 천연가스가 냉각되어 천연가스 내에 포함된 부취제가 액화 또는 고체화되는 단계;

상기 천연가스에 포함된 상기 액화 또는 고체화된 부취제를 분리기로 제거하는 단계; 및

흡착기에 포함된 흡착물질을 이용하여 잔여 부취제를 제거하는 단계를 포함하는 천연가스 부취제 분리 방법.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<7> 본 발명은 액화천연가스(이하 LNG: Liquefied Natural Gas) 운반선 화물창 내부를 천연가스 분위기로 조성하기 위한 공정을 LNG 터미널에 정박하기 전에 미리 수행하기 위하여 산업 및 가정 연료용 천연가스를 LNG 운반선으로 공급하는 설비에 있어서 천연가스 내 부취제를 제거하기 위해 저온 질소를 냉매로 사용하여 부취제를 냉각 액화 또는 고체화시켜 분리기를 이용하여 제거하는 공정과 부가적으로 천연가스 내 부취제를 완전히 제거하기 위하여 흡착제를 이용하는 흡착공정을 수행하는 천연가스 부취제 분리 장치 및 방법에 관한 것이다.

<8> 종래 천연가스 부취제 분리 장치는 LNG 운반선의 불활성화 공정과 천연가스 분위기 조성 공정을 별도로 각각 수행해야 하므로 LNG 운반선 시운전 기간과 LNG 터미널 정박 기간이 길어질 수밖에 없는 문제점이 있었다. 이는 곧 LNG 운반선의 운반 원가 상승을 초래하는 원인이 되며, 또한, 부취제를 냉각 액화 또는 고체화하는 냉매로써 LNG 운반선 화물창 내부를 불활성화하기 위해 저온 질소를 사용함으로써 저온 질소를 기화시키기 위하여 스팀을 열원으로 하는 열교환기를 별도로 설치해야 하는 비용상의 문제점이 있었다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<9> 상기 문제점을 해결하기 위하여 안출된 본 발명은 LNG 운반선 시운전을 위하여 LNG 터미널로 출항하기 전에 미리 화물창 내부를 천연가스 분위기로 조성하기 위하여 천연가스를 LNG 운반선에 공급하는 설비에 있어서 LNG 운

반선으로 유입되는 가정 또는 산업용 연료 천연가스에 함유되어 있는 부취제를 냉각하여 액화 또는 고체화시켜 제거함으로써 LNG 운반선 시운전 기간과 LNG 터미널 정박 기간을 단축하여 운전비용을 절감할 수 있는 천연가스 부취제 분리 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

- <10> 또한, LNG 운반선의 불활성화 공정과 천연가스 분위기 조성 공정을 각각의 화물창에 동시에 실시함으로써 LNG 운반선 시운전 기간과 LNG 터미널 정박 기간을 단축하여 운전비용을 절감할 수 있는 천연가스 부취제 분리 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- <11> 또한, 부취제를 냉각 액화 또는 고체화하는 냉매로써 LNG 운반선 화물창 내부를 불활성화하기 위한 저온 질소를 사용함으로써 저온 질소를 기화시키기 위하여 스텀을 열원으로 하는 열교환기를 설치하는 비용과 운전비용을 절감할 수 있는 천연가스 부취제 분리 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 발명의 구성 및 작용

- <12> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은 LNG 운반선 화물창 내부를 천연가스 분위기로 조성하기 위하여 천연가스를 LNG 운반선에 공급하는 설비에 있어서, 천연가스에 함유되어 있는 부취제를 분리하기 위해 저온의 질소를 이용하여 부취제가 함유되어 있는 천연가스를 냉각하여 부취제를 액화 또는 고체화시키는 저온 질소, 천연 가스 열교환기; 및 상기 액화 또는 고체화된 부취제를 분리 제거하기 위한 분리기를 포함하는 천연가스 부취제 분리 장치를 제공한다.
- <13> 바람직하게는, 상기 천연가스 부취제 분리 장치는 상기 분리기를 보조하여 완전히 제거되지 않은 부취제를 흡착 물질로 제거하는 흡착기를 더 포함한다.
- <14> 또한, 상기 분리기는 내부에 액적, 고형 입자 분리기가 형성되어 액화 또는 고체화된 부취제를 제거한다.
- <15> 한편, 본 발명은 천연가스 배관을 통하여 천연가스가 저온 질소, 천연가스 열교환기로 인입되고, 질소 탱크로리로부터 공급된 저온 질소와 열교환을 수행하는 단계; 열교환을 통하여 인입된 천연가스가 냉각되어 천연가스 내에 포함된 부취제가 액화 또는 고체화되는 단계; 상기 천연가스에 포함된 상기 액화 또는 고체화된 부취제를 분리기로 제거하는 단계; 및 흡착기에 포함된 흡착물질을 이용하여 잔여 부취제를 제거하는 단계를 포함하는 천연가스 부취제 분리 방법을 제공한다.
- <16> 본 발명과 본 발명의 동작성의 이점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 첨부 도면 및 첨부 도면에 기재된 내용을 참조하여야만 한다.
- <17> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- <18> 도 1은 본 발명의 천연가스 부취제 분리 장치를 도시한 도면이다.
- <19> 도 1을 참조하면, 본 발명은 LNG 운반선 시운전을 위하여 LNG 터미널로 출항하기 전에 미리 화물창 내부를 천연가스 분위기로 조성하기 위하여 천연가스를 LNG 운반선에 공급하는 설비에 있어서, 산업 및 가정용 천연가스에 함유되어 있는 부취제를 분리하기 위해 저온의 질소를 이용하여 부취제가 함유되어 있는 천연가스를 냉각하여 부취제를 액화 또는 고체화시키는 저온 질소, 천연 가스 열교환기(300)와 액화 또는 고체화된 부취제를 분리 제거하기 위한 분리기(500)와 부가적으로 부취제를 완전히 제거하기 위하여 흡착물질을 포함하는 흡착기(700)를 포함한다.
- <20> 보다 상세히, 본 발명의 천연가스 부취제 분리 시스템은 저온의 질소를 수용하는 질소 탱크로리(100)와, 상기 질소 탱크로리로부터 공급되는 저온의 질소를 천연가스와 열교환시키는 저온 질소, 천연가스 열교환기(300)와, 산업 또는 가정용 연료 천연가스를 공급하는 천연가스 배관(200)과, 상기 천연가스 배관(200)을 통하여 공급되는 천연가스의 열교환을 수행하는 천연가스, 천연가스 열교환기(400)와, 상기 저온 질소, 천연가스 열교환기(300)를 통하여 냉각된 천연가스로부터 액화 또는 고체화된 부취제를 분리 제거하기 위한 분리기(500)와, 흡착물질을 포함하여 부가적으로 부취제를 완전히 제거하기 위한 흡착기(700)와, 상기 상온화된 질소와 부취제가 제거된 천연가스가 공급되는 LNG 운반선(800)을 포함한다. 보다 상세히, 상기 분리기(500)는 액화된 부취제의 제거를 위한 액적, 고형입자 분리기(600)를 포함할 수 있다.
- <21> 본 발명의 천연가스 부취제 분리 방법은 다음과 같다. 먼저 질소 탱크로리(100)로부터 저온의 질소를 저온 질소, 천연가스 열교환기(300)로 공급한다. 한편, 상기 천연가스 배관(200)을 통하여 산업 또는 가정용 연료 천연가스를 천연가스, 천연가스 열교환기(400)로 공급한다. 상기 천연가스, 천연가스 열교환기(400)를 통하여 열

교환된 천연가스는 저온 질소, 천연가스 열교환기(300)로 인입되고, 상기 공급된 저온 질소와 열교환을 수행하게 된다. 열교환을 통하여 인입된 천연가스는 냉각되고, 저온의 질소는 흡열되어 온도가 상승한다. 상기 천연가스의 냉각을 통하여 천연가스 내에 포함된 부취제는 액화 또는 고체화되고 분리기(500)로 입력된다. 액화 또는 고체화된 부취제를 포함하는 천연가스는 상기 분리기(500) 내부에 형성되는 액적, 고형입자 분리기(600)를 통과되고 이 과정에서 상기 부취제가 제거된다. 상기 분리기(500)를 통과시킨 후, 흡착물질이 포함된 흡착기(700)를 통하여 상기 천연가스 중 남은 부취제를 완전히 제거한다. 상기 흡착기(700)는 분리기(500)를 보조하는 부가장치로 생략될 수 있다. 상기 흡착기(700)를 거친 천연가스는 상기 천연가스, 천연가스 열교환기(400)로 입력되어 천연가스 배관(200)으로부터 공급되는 천연가스와 열교환을 한 뒤 LNG 운반선(800)으로 공급된다.

<22> 이에 따라 본 발명은 LNG 운반선의 시운전 기간을 단축하고, LNG 터미널에서의 정박 기간을 단축함으로써 운전 비용을 절감할 수 있어 경제성을 높일 수 있다. 특히 냉매로 사용되는 저온 질소의 경우, 부취제를 함유한 천연가스와 열교환하여 부취제를 액화시키고, 자신은 상온의 질소가 됨으로써 LNG 운반선 화물창 내부의 불활성화를 위해 사용되는 저온 질소를 가열하기 위하여 스팀을 열원으로 하는 열교환기 설치비용과 운전비용을 절감할 수 있는 장점이 있으며 LNG 운반선의 불활성화 공정과 천연가스 분위기 조성 공정을 각각의 화물창에 동시에 실시할 수 있는 장점이 있다. 액화된 부취제는 분리기로 이송되며, 더욱 상세하게는 분리기 내부에 액적 분리기(Mist Eliminator) 또는 고형 입자 분리기(Particle Separator)를 설치하여 액화 또는 고체화된 부취제를 제거하고, 부가적으로 흡착 물질을 포함하는 흡착기를 설치하여 부취제를 완전히 제거함으로써 순수한 천연가스만이 LNG 운반선 화물창으로 이송될 수 있다.

<23> 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

### **발명의 효과**

<24> 본 발명의 천연가스 부취제 분리 장치 및 방법은 LNG 운반선 시운전을 위하여 LNG 터미널로 출항하기 전에 미리 화물창 내부를 천연가스 분위기로 조성하기 위하여 천연가스를 LNG 운반선에 공급하는 설비에 있어서 LNG 운반선으로 유입되는 가정 또는 산업용 연료 천연가스에 함유되어 있는 부취제를 냉각하여 액화 또는 고체화시켜 제거함으로써 LNG 운반선 시운전 기간과 LNG 터미널 정박 기간을 단축하여 운전비용을 절감할 수 있다.

<25> 또한, LNG 운반선의 불활성화 공정과 천연가스 분위기 조성 공정을 각각의 화물창에 동시에 실시함으로써 LNG 운반선 시운전 기간과 LNG 터미널 정박 기간을 단축하여 운전비용을 절감할 수 있다.

<26> 또한, 부취제를 냉각 액화 또는 고체화하는 냉매로써 LNG 운반선 화물창 내부를 불활성화하기 위한 저온 질소를 사용함으로써 저온 질소를 기화시키기 위하여 스팀을 열원으로 하는 열교환기를 설치하는 비용과 운전비용을 절감할 수 있다.

### **도면의 간단한 설명**

<1> 도 1은 본 발명의 천연가스 부취제 분리 장치를 도시한 도면.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

<3> 100 : 저온 탱크로리                          200 : 천연가스 배관

<4> 300 : 저온 질소, 천연가스 열교환기        400 : 천연가스, 천연가스 열교환기

<5> 500 : 분리기                                      600 : 액적, 고형입자 분리기

<6> 700 : 흡착기                                      800 : LNG 운반선

도면

도면1

