(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0061325
(43) 공개일자 2012년06월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F17C 13/10 (2006.01) *F17C 7/04* (2006.01)
F17C 9/04 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0122600
(22) 출원일자 2010년12월03일
심사청구일자 2010년12월03일
기술이전 희망 : **기술양도, 실시권허여, 기술지도**

전체 청구항 수 : 총 11 항

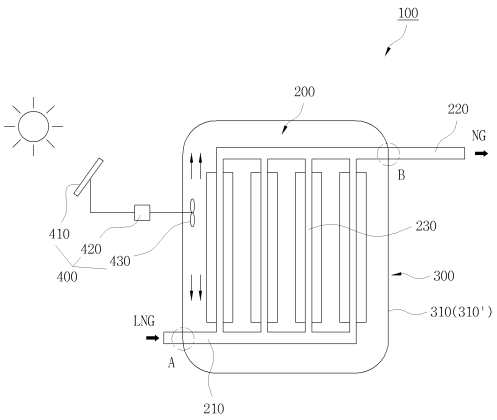
(71) 출원인
경상대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
정효민
경상남도 통영시 무전7길 135, 한진로즈힐 207동 1502호 (무전동)
정한식
경상남도 통영시 무전7길 135, 한진로즈힐 207동 1403호 (무전동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 충정

(54) 발명의 명칭 **기화기용 밀폐형 결빙 방지 장치**

(57) 요 약

본 발명에 따른 밀폐형 결빙 방지 장치는 액화가스 유입관과 기화가스 배출관을 각각 입구와 출구로 하는 열교환기로 이루어지고, 유입된 액화가스와 대기를 열교환시켜 기화가스로 상변화시켜 배출하는 기화기; 및 상기 기화기를 밀폐 상태로 에워싸 외부공기와 차단시키되 적어도 그 일부가 태양광을 투과시키는 투명창으로 이루어진 밀폐체;를 포함하여 이루어지며, 이에 따라 기화기가 투명창을 가진 밀폐체에 의해 대기와 격리된 상태에서 태양의 복사에너지를 수급받아 가열되기 때문에 액화가스 유입관 부분에 결빙 현상이 발생되는 것을 근본적으로 회피할 수 있다.

대 표 도 - 도3



(72) 발명자

이경환

경상북도 경주시 산업로 3250 (조양동)

우주식

경상남도 밀양시 부북면 청운로 141

신용한

경상북도 김천시 시청로 46, 106동 1306호 (신음동, 현대아파트)

정홍규

경상남도 통영시 무전7길 135, 한진로즈힐 207동 1403호 (무전동)

특허청구의 범위

청구항 1

기화기; 및

상기 기화기를 밀폐 상태로 에워싸 외부공기와 차단시키는 밀폐체;

를 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 밀폐형 결빙 방지 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 기화기는,

유입된 액화가스와 대기를 열교환시켜 기화가스로 상변화시켜 배출하는 것으로서 액화가스 유입관과 기화가스 배출관을 각각 입구와 출구로 하는 열교환기로 이루어짐을 특징으로 하는 밀폐형 결빙 방지 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 밀폐체는,

적어도 그 일부가 태양광을 투과시키는 투명창으로 이루어짐을 특징으로 하는 밀폐형 결빙 방지 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 밀폐체의 전면(全面)이 투명창으로 이루어진 것을 특징으로 하는 밀폐형 결빙 방지 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 밀폐체 내부의 공기를 강제로 순환시키는 순환장치를 더 포함하는 밀폐형 결빙 방지 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 순환장치는,

상기 밀폐체의 외부 또는 내부에 설치되고, 태양광을 받아 전기를 발생시키는 태양전지와 상기 태양전지로부터 발생된 전기를 저장하는 축전지; 및

상기 밀폐체의 내부에 설치되고, 상기 축전지에 전기적으로 연결되어 구동되는 팬;

을 포함하는 것을 특징으로 하는 밀폐형 결빙 방지 장치.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 밀폐체의 내부 공간에는,

상기 액화가스 유입관 및 상기 기화가스 배출관과 밀폐체 사이의 각 경계면을 에워싸는 차폐공간이 형성된 것을 특징으로 하는 밀폐형 결빙 방지 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 차폐공간은,

상기 액화가스 유입관 및 상기 기화가스 배출관을 에워싸는 차폐벽과, 상기 액화가스 유입관 및 상기 기화가스 배출관과 상기 밀폐체 및/또는 상기 차폐벽 사이의 경계를 밀봉하는 실링부재로 형성되는 것을 특징으로 하는 밀폐형 결빙 방지 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 차폐공간은,

다수개의 격벽으로 분할되고, 상기 격벽과 상기 액화가스 유입관 및 상기 기화가스 배출관 사이의 경계는 상기 실링부재에 의해 밀봉되는 것을 특징으로 하는 밀폐형 결빙 방지 장치.

청구항 10

제8항 또는 제9항에 있어서,

상기 차폐공간 내의 상기 액화가스 유입관 및/또는 상기 기화가스 배출관 표면에는 공기 중의 수분이 결빙되는 결빙 핀이 구비된 것을 특징으로 하는 밀폐형 결빙 방지 장치.

청구항 11

제2항에 있어서,

상기 액화가스는 LNG(Liquefied Natural Gas)인 것을 특징으로 하는 밀폐형 결빙 방지 장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 기화기에서 발생되는 결빙 현상을 방지하기 위한 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 기화기가 투명창을 가진 밀폐체에 의해 대기와 격리된 상태에서 태양의 복사에너지를 수급받아 가열되기 때문에, 기화기의 하부, 즉 액화가스 유입관 부분이 결빙되는 현상이 근본적으로 회피되는 기화기용 밀폐형 결빙 방지 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 대표적인 액화가스인 LNG(Liqueified Natural Gas, 액화천연가스)는 천연가스를 정제하여 얻은 메탄을 냉각 액화한 것인데, 천연가스를 -162℃의 상태에서 약 600배로 압축하여 액화시킨다. LNG는 정제 과정을 거침으로써 순수 메탄의 성분이 매우 높고 수분의 함량이 없는 청정연료이다. 다만 -162℃의 이하의 극저온 상태를 유지하면서 운반해야 하기 때문에 운반비가 비싸 산지와의 거리에 따라 경제성이 결정되는 면이 있다.

[0003] 우리나라의 경우 해외 천연가스 산지의 LNG 공장에서 액화한 것을 LNG선으로 수송해 국내로 도입하고, 이를 LNG 공장에서 기화시킨 후 파이프를 통해 발전소나 수용가에 공급하고 있다.

[0004] LNG는 기화할 때의 냉열에너지를 전력으로 회수할 수가 있고, 또 식품의 냉동 등에도 이용한다. 1950년대 이후 도시가스 등은 석탄가스에서 천연가스로 전환되고 있으며, 또한 전력?공업용으로도 널리 사용되고 있으며, 청정에너지원으로도 각광받고 있어 LNG의 수요는 날로 증가하는 추세이다.

[0005] 액화가스(특히 LNG)를 발전소나 공장 또는 수용가에 공급하기 위해서는 다시 가스 상태로 기화시켜야 하며, 이를 위해 기화기를 사용한다. 도 1에 개략적으로 도시된 LNG 기화기(10)는 액화상태의 LNG(14)를 대기의 온도를 이용하여 가스상태인 천연가스(NG, 12)로 변환시키는 일종의 열교환기이다.

[0006] 그런데 이런 기화기는 극저온 상태의 액화가스를 열교환시키기 때문에 겨울철이나 장마철의 경우 공기 중의 수분이 열전도관 표면에 착빙하여 열전도성능이 떨어지는 현상이 발생하기 마련이다. 도 2는 실제 LNG 기화기

에서 LNG가 도입되는 열전도관 표면의 착빙 상태를 보여준다.

[0007] 따라서 열전도관 표면의 착빙 때문에 기화기는 일정 시간 운전한 후에는 일시적으로 기화운전을 정지하고 대기의 열 또는 온수를 이용해서 해빙할 필요가 있는데, 운전 정지 기간 중은 병렬로 설치된 다른 기화기로 운전이 바뀌어야만 하는 큰 단점이 있다.

[0008] 또한 기화기에서 발산되는 냉열이 대기중의 수분을 응결시켜 운무를 발생시킴으로써 주변 환경에 피해를 빈번히 발생시킨다는 문제도 있다.

[0009] 이러한 모든 단점은 기화기의 냉열 방출과 이에 따른 결빙 현상으로부터 비롯된 것이므로, 기화기의 냉열 방출과 결빙을 방지하는 효과적인 장치의 개발이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명은 기화기의 결빙 방지를 위해 천연 에너지원을 사용함으로써 기화기의 운용 비용 상승을 최소한도로 억제하는 동시에 자연 친화적인 성격을 갖는 기화기용 결빙 방지 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0011] 또한 본 발명은 기화기 표면에 결빙을 발생하는 것을 원천적으로 차단함으로써 기화기의 효율을 극대화시킬 수 있고, 기화기의 냉열에 의해 발생되는 운무와 같이 환경에 미치는 부정적인 영향은 최소화시킬 수 있는 기화기용 결빙 방지 장치의 제공을 또 하나의 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명에 따른 밀폐형 결빙 방지 장치는 액화가스 유입관과 기화가스 배출관을 각각 입구와 출구로 하는 열교환기로 이루어지고, 유입된 액화가스와 대기를 열교환시켜 기화가스로 상변화시켜 배출하는 기화기; 및 상기 기화기를 밀폐 상태로 에워싸 외부공기와 차단시키되 적어도 그 일부가 태양광을 투과시키는 투명창으로 이루어진 밀폐체;를 포함한다.

[0013] 여기서 상기 밀폐체의 전면(全面)은 상기 투명창으로 이루어질 수 있다.

[0014] 그리고, 본 발명은 상기 밀폐체 내부의 공기를 강제로 순환시키는 순환장치를 더 포함할 수 있다.

[0015] 이때 상기 순환장치는, 상기 밀폐체의 외부 또는 내부에 설치되고, 상기 태양광을 받아 전기를 발생시키는 태양전지와 상기 태양전지로부터 발생된 전기를 저장하는 축전지; 및 상기 밀폐체의 내부에 설치되고, 상기 축전지에 전기적으로 연결되어 구동되는 팬;으로 이루어질 수 있다.

[0016] 한편 상기 밀폐체의 내부 공간에는 상기 액화가스 유입관 및 상기 기화가스 배출관과 상기 밀폐체 사이의 각 경계면을 에워싸는 차폐공간이 형성될 수 있다.

[0017] 여기서 상기 차폐공간은 상기 액화가스 유입관 및 상기 기화가스 배출관을 에워싸는 차폐벽과, 상기 액화가스 유입관 및 상기 기화가스 배출관과 상기 밀폐체 및/또는 상기 차폐벽 사이의 경계를 밀봉하는 실링부재로 형성된다.

[0018] 또한 상기 차폐공간은 다수개의 격벽으로 분할되고, 상기 격벽과 상기 액화가스 유입관 및 상기 기화가스 배출관 사이의 경계는 상기 실링부재에 의해 밀봉될 수 있다.

[0019] 아울러 상기 차폐공간 내의 상기 액화가스 유입관 및/또는 상기 기화가스 배출관 표면에는 공기 중의 수분이 결빙되는 결빙 핀이 구비될 수 있다.

[0020] 본 발명의 실시예에서 상기 액화가스는 LNG(Liquefied Natural Gas)이다.

발명의 효과

[0021] 상기한 구성을 가진 본 발명의 기화기용 밀폐형 결빙 방지 장치에 의하면 기화기가 투명창을 가진 밀폐체에 의해 대기와 격리된 상태에서 태양의 복사에너지를 수급받아 가열되기 때문에, 기화기의 하부, 즉 액화가스 유입관 부분이 결빙되는 현상이 근본적으로 회피될 수 있다.

[0022] 또한 본 발명은 밀폐체 내부의 열교환 효율을 상승시키기 위해 태양광 발전에 의한 전력으로 구동되는 팬을

밀폐체 내부에 구비하고 있기 때문에 보다 높은 열전달 계수의 확보가 가능하여 기화기의 결빙 현상이 확실하게 억제될 수 있다.

[0023] 아울러 액화가스 유입관 및 천연가스 배출관과 밀폐체의 밀폐면 사이의 경계면에 외부 공기에 의한 습도 이동을 막기 위한 차폐공간을 설치함에 따라 기화기 표면의 결빙 현상을 근원적으로 최소화시키는 것이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 종래기술에 따른 LNG 기하기의 구조를 개략적으로 보여주는 도면.

도 2는 도 1의 LNG 기화기에서 LNG가 도입되는 열전도관 표면의 착빙 상태를 보여주는 사진.

도 3은 본 발명에 따른 밀폐형 결빙 방지 장치의 구조를 개략적으로 보여주는 도면.

도 4는 도 3의 A 부분을 확대 도시한 도면.

도 5는 도 3의 B 부분을 확대 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 밀폐형 결빙 방지 장치(100)의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

[0026] 본 발명의 실시예를 설명함에 있어서 당업자라면 자명하게 이해할 수 있는 공지의 구성에 대한 설명은 본 발명의 요지를 흐리지 않도록 생략될 것이다.

[0027] 또한 도면을 참조할 때에는 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등이 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있음을 고려하여야 하며, 상대적인 위치를 지시하는 전후(前後)나 상하좌우(上下左右), 내외(內外) 등의 용어는 특별한 언급이 없는 한 도면에 도시된 방향을 기준으로 한다.

[0028] 도 3은 본 발명의 밀폐형 결빙 방지 장치(100)에 대한 실시예를 보여준다.

[0029] 도 3을 참조하여 설명하면, 밀폐형 결빙 방지 장치(100)는 기화기(200) 및 기화기(200)를 밀폐 상태로 에워싸고 적어도 그 일부가 투명창(310')으로 형성된 밀폐체(300)를 포함한다.

[0030] 상기 기화기(200)는 종래의 것과 동일한 구조를 가지며, 크게 보아 액화가스 유입관(210)과 기화가스 배출관(220)을 각각 입구와 출구로 하는 열교환기(230)의 구성을 가지며, 이 열교환기(230)인 기화기(200)는 액화가스와 대기를 열교환시켜 액화가스를 기화가스로 상변화시킨다.

[0031] 본 발명의 실시예에서 상기 액화가스로는 LNG(Liquefied Natural Gas)가 대표적으로 사용될 수 있는데, 이에 한정되는 것은 아니며 LPG(Liquefied Petroleum Gas)나 액화질소 등과 같은 각종 액화가스가 사용될 수 있음은 물론이다.

[0032] 그리고 밀폐체(300)는 기화기(200)를 밀폐 상태로 에워싸서 외부공기와 차단시키는 다수의 밀폐면(310)으로 이루어진 구성을 말하는데, 특히 기화기(200)를 에워싼 밀폐면(310) 중의 적어도 일부는 태양광을 투과시키는 투명창(310')으로 이루어진다.

[0033] 이처럼 투명창(310')을 가진 밀폐체(300)에 의해 대기와 격리된 상태에 있는 기화기(200) 주변의 공기는 태양의 복사에너지를 수급 받아 가열되기 때문에, 기화기(200)에서 가장 온도가 낮은 액화가스 유입관(210) 부분이 결빙되는 현상이 방지된다.

[0034] 그리고 밀폐체(300)의 전면(全面)이 투명창(310')으로 이루어지도록 하여 태양의 복사에너지를 최대한 수급받을 수도 있다. 투명창(310')의 재질은 태양광을 투과시켜 복사에너지를 전달받을 수 있는 것이라면 크게 제한되지는 않으며, 다만 내구성을 고려하여 고강도의 엔지니어링 플라스틱 계열을 사용하는 것이 바람직할 수 있다.

[0035] 또한, 본 발명은 밀폐체(300) 내부의 공기를 강제로 순환시키는 순환장치(400)를 더 포함할 수 있다. 순환장치(400)로 밀폐체(300) 내부의 공기를 순환시키면, 밀폐체(300) 내부공기와 기화기(200) 사이에서 보다 높은 열전달 계수의 확보가 가능하고, 이에 따라 열교환 효율이 상승되어 결빙 형상을 보다 효과적으로 방지할 수 있다.

[0036] 이때 순환장치(400)는, 태양광을 받아 전기를 발생시키는 태양전지(410) 및 태양전지(410)로부터 발생된 전기를 저장하는 축전지(420)와, 밀폐체(300)의 내부에 설치되고 축전지(420)에 전기적으로 연결되어 구동되는 팬(430)을 포함하여 이루어질 수 있다. 태양전지(410)와 축전지(420)는 밀폐체(300)의 외부 또는 내부에 설치될 수 있는데, 태양전지(410)의 작동 효율과 축전지(420) 효율에 영향을 미치는 주변의 온도, 유지 보수의 편의성 등을 고려한다면 밀폐체(300)의 외부에 설치되는 것이 바람직할 수 있다.

[0037] 물론 태양전지(410)와 축전지(420)를 사용하는 대신 송전라인으로부터 직접 전원을 공급받아 팬(430)을 구동시키는 것도 가능하지만, 본 발명의 실시예에서는 밀폐체(300) 내부의 공기를 승온시키키 위해 청정에너지인 태양광을 사용한다는 기본개념을 순환장치(400)로도 확장시켰다.

[0038] 한편 밀폐체(300)의 내부에는 액화가스 유입관(210) 및 기화가스 배출관(220)과 밀폐체(300) 사이의 각 경계면을 에워싸는 차폐공간이 형성될 수 있는데, 이 차폐공간은 외부 공기에 의한 습도 이동을 막기 위한 것이다. 즉 차폐공간은 대기와 밀폐체(300) 내부 공기 사이에 형성된 완충공간이라 할 수 있다.

[0039] 차폐공간의 상세한 구성은 도 4 및 도 5에 도시되어 있으며, 도 4는 액화가스 유입관(210) 부분의 차폐공간(도 3의 "A" 부분)을, 그리고 도 5는 기화가스 배출관(220) 부분의 차폐공간(도 3의 "B" 부분)을 확대 도시한 것이다. 도 4와 도 5를 보면 알 수 있듯이, 액화가스 유입관(210) 부분의 차폐공간과 기화가스 배출관(220) 부분의 차폐공간의 구성은 실질적으로 동일하다.

[0040] 이러한 차폐공간은 액화가스 유입관(210) 및 기화가스 배출관(220)을 에워싸는 차폐벽(510)과, 액화가스 유입관(210) 및 기화가스 배출관(220)과 차폐벽(510) 사이의 경계를 밀봉하는 실링부재(520)로 형성된다. 실링부재(520)는 극저온에서도 그 성능이 유지되는 재질로 선정될 필요가 있다.

[0041] 또한 차폐공간은 다수개의 격벽으로 분할될 수 있으며, 격벽과 액화가스 유입관(210) 및 기화가스 배출관(220) 사이의 경계 역시 상기 실링부재(520)에 의해 밀봉된다.

[0042] 이와 같이 차폐공간을 수 개로 분할하면, 대기와 밀폐체(300) 내부 공기 사이에서 일어나는 열전달이 여러 단계를 거치기 때문에 열전달 양이 감소하고, 외부 공기의 유입 역시 보다 확실히 제한될 수 있다.

[0043] 아울러 차폐공간 내부의 액화가스 유입관(210) 및/또는 기화가스 배출관(220) 표면에는 공기 중의 수분이 결빙되는 결빙 핀(540)이 추가로 구비될 수 있다. 이 결빙 핀(540)은 액화가스 유입관(210) 및/또는 기화가스 배출관(220) 표면에 인위적으로 넓은 접촉면적을 형성함으로써 의도적으로 공기 중의 수분을 결빙시키는 구성이다.

[0044] 이처럼 차폐공간 안에서 결빙 핀(540)으로 미리 수분을 결빙시키면, 차폐공간 안의 미세한 양의 공기가 밀폐체(300) 내부로 들어가더라도 이 공기에는 수분이 극히 적기 때문에 기화기(200)에서 결빙 현상이 발생할 가능성은 더욱 떨어지게 된다.

[0045] 이상 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 본 발명이 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 특허청구범위에 의해서 정하여져야 할 것이다.

부호의 설명

[0046] < 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >

100: 기화기용 밀폐형 결빙 방지 장치

200: 기화기 210: 액화가스 유입관

220: 기화가스 배출관 230: 열교환기

300: 밀폐체 310: 밀폐면

310': 투명창 400: 순환장치

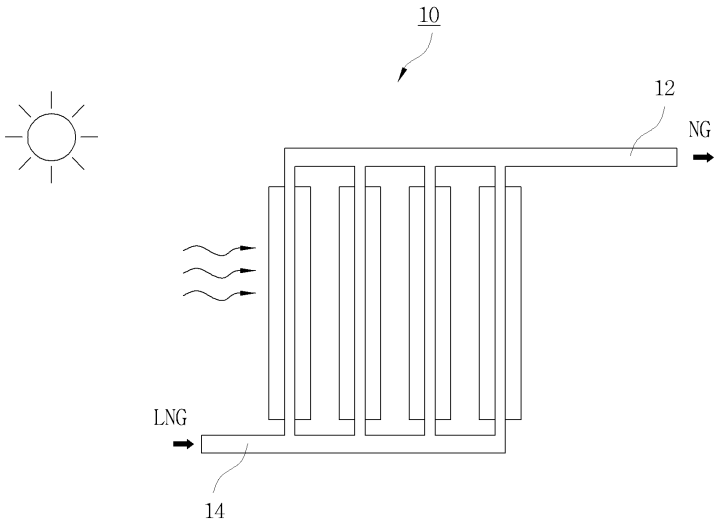
410: 태양전지 420: 축전지

430: 팬 510: 차폐벽

520: 실링부재 540: 결빙 핀

도면

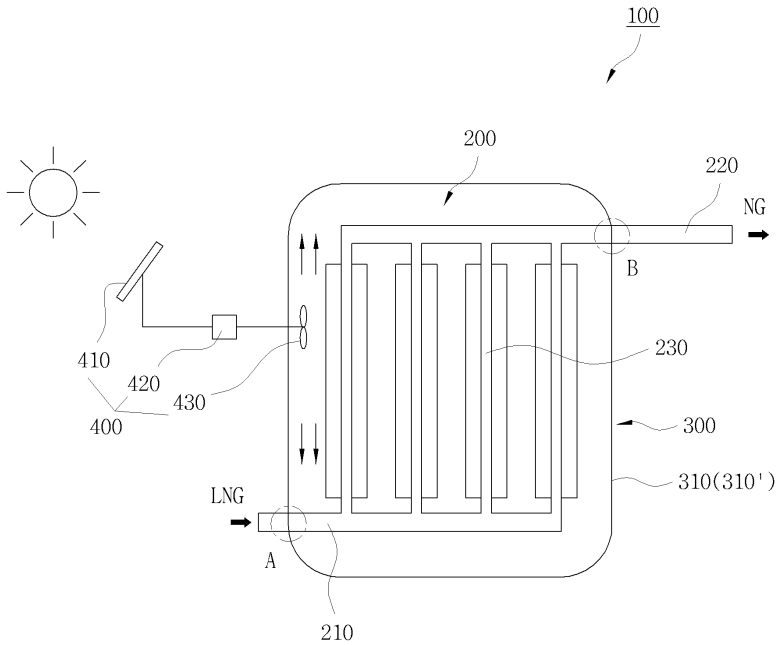
도면1



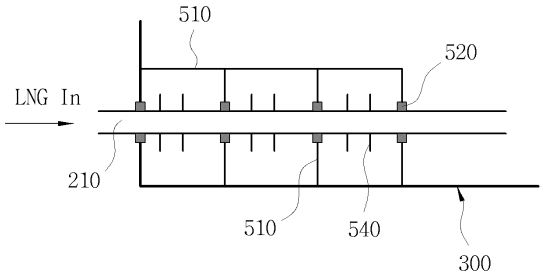
도면2



도면3



도면4



도면5

