



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년06월21일  
(11) 등록번호 10-2545419  
(24) 등록일자 2023년06월15일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F17C 9/02 (2006.01) F28D 3/02 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
F17C 9/02 (2013.01)  
F28D 3/02 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2021-7031896
- (22) 출원일자(국제) 2019년09월26일  
심사청구일자 2021년10월05일
- (85) 번역문제출일자 2021년10월05일
- (65) 공개번호 10-2021-0134746
- (43) 공개일자 2021년11월10일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2019/037842
- (87) 국제공개번호 WO 2020/183764  
국제공개일자 2020년09월17일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2019-043442 2019년03월11일 일본(JP)  
JP-P-2019-163410 2019년09월06일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌  
JP2014202320 A\*  
JP2015178880 A\*  
KR1020180108687 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
가부시키키가이샤 고베 세이코쇼  
일본 효고켄 고베시 주오쿠 와키노하마 가이간도  
오리 2초메 2방 4고
- (72) 발명자  
츠틀루 요시히코  
일본 676-8670 효고켄 다카사고시 아라이초 신하  
마 2초메 3방 1고 가부시키키가이샤 고베 세이코쇼  
다카사고 세이사쿠쇼 내  
스미다 유지  
일본 676-8670 효고켄 다카사고시 아라이초 신하  
마 2초메 3방 1고 가부시키키가이샤 고베 세이코쇼  
다카사고 세이사쿠쇼 내  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
장수길, 이성훈, 김명곤

전체 청구항 수 : 총 17 항

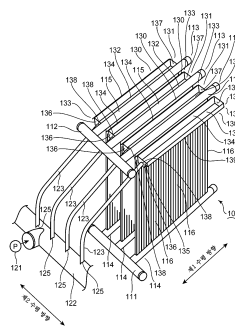
심사관 : 장준영

(54) 발명의 명칭 기화 장치

(57) 요약

본 출원은, 액화 가스와 가열용 액체 사이의 열교환 하에서 액화 가스를 기화시키는 기화 장치를 개시하고 있다. 기화 장치는 액화 가스를 안내하도록 기립 설치된 복수의 전열관이 수평 방향으로 나열되도록 구성된 전열 열 패널과, 복수의 전열관의 외표면에 가열용 액체를 공급하도록 구성된 트로프와, 트로프에 공급되는 가열용 액체가 유출되는 유출구가 형성된 매니폴드를 구비하고 있다. 트로프는, 복수의 전열관의 정렬 방향으로 연장 설치된 저벽과 복수의 전열관의 정렬 방향으로 서로 이격된 위치에서 기립 설치된 제1 단부벽 및 제2 단부벽을 포함하고 있다. 제1 단부벽에는 가열용 액체가 유입되는 유입구가 형성되어 있다. 매니폴드는 제1 단부벽측에 배치되어 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류  
F17C 2265/05 (2013.01)

(72) 발명자  
**가와타 가즈야**

일본 676-8670 효고켄 다카사고시 아라이초 신하마  
2초메 3방 1고 가부시킴가이샤 고베 세이코쇼 다카  
사고 세이사쿠쇼 내

**히가시 고스케**

일본 651-2271 효고켄 고베시 니시쿠 다카즈카다이  
1초메 5방 5고 가부시킴가이샤 고베 세이코쇼 고베  
소고 기쥬츠 켄큐쵸 내

**치카구치 사토시**

일본 651-2271 효고켄 고베시 니시쿠 다카즈카다이  
1초메 5방 5고 가부시킴가이샤 고베 세이코쇼 고베  
소고 기쥬츠 켄큐쵸 내

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

액화 가스와 상기 액화 가스보다도 고온인 가열용 액체 사이에서의 열교환 하에서 상기 액화 가스를 기화시키는 기화 장치이며,

상기 액화 가스를 안내하도록 기립 설치된 복수의 전열관이 수평 방향으로 나열되도록 구성된 전열 패널과,

상기 복수의 전열관의 외표면에 상기 가열용 액체를 공급하도록 구성되어 있음과 함께 상기 전열 패널의 상부에지보다도 낮은 위치에 배치된 트로프와,

상기 복수의 전열관의 정렬 방향에 있어서 상기 트로프의 일단부측에 배치되어 있음과 함께 상기 트로프에 상기 가열용 액체를 공급하도록 구성된 매니폴드를 구비하고,

상기 트로프는 상기 복수의 전열관의 상기 정렬 방향으로 연장 설치된 저벽과, 상기 정렬 방향에 있어서 상기 매니폴드측에 위치하는 상기 저벽의 단부에 기립 설치된 제1 단부벽과, 상기 정렬 방향에 있어서 상기 제1 단부벽으로부터 이격되는 상기 저벽의 다른 또 하나의 단부에 기립 설치된 제2 단부벽을 포함하고,

상기 제1 단부벽에는 상기 가열용 액체가 유입되는 유입구가 형성되어 있고,

상기 기화 장치는, 상기 트로프 내에 유입된 상기 가열용 액체가 상기 제2 단부벽에 충돌하는 것에서 기인하여 발생하는 상기 가열용 액체의 액면의 용기를 억제하도록 구성된 용기 억제부를 더 구비하고 있는

기화 장치.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 용기 억제부는, 상기 트로프 내에 있어서 상기 유입구보다도 높은 위치에서 상기 제1 단부벽과 상기 제2 단부벽 사이에 있어서 상기 정렬 방향으로 연장 설치된 덮개 부재를 포함하고 있는

기화 장치.

**청구항 3**

제2항에 있어서, 상기 덮개 부재는, 상기 제1 단부벽측, 상기 제2 단부벽측, 또는 상기 제1 단부벽과 상기 제2 단부벽 사이의 중간 위치에 배치되어 있는

기화 장치.

**청구항 4**

제2항에 있어서, 상기 덮개 부재는, 상기 제1 단부벽으로부터 상기 제2 단부벽에 있어서 상기 정렬 방향으로 전 체면 배치된 판 부재, 혹은 상기 제1 단부벽으로부터 상기 제2 단부벽까지의 구간에 있어서 상기 정렬 방향으로 간격을 두고 배치된 복수의 판 부재에 의해 구성되어 있는

기화 장치.

**청구항 5**

제2항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 덮개 부재에는, 연직 방향에 있어서 상기 덮개 부재를 관통하는 관통 구멍이 형성되어 있는

기화 장치.

**청구항 6**

제1항에 있어서, 상기 용기 억제부는, 상기 제1 단부벽과 상기 제2 단부벽 사이에 배치된 저항 부재를

포함하고,

상기 유입구로부터 상기 트로프 내에 유입된 상기 가열용 액체가 상기 제2 단부벽에 충돌하기 전에, 상기 저항 부재와 충돌함으로써, 상기 제2 단부벽에 대한 상기 가열용 액체의 충돌력이 억제되는

기화 장치.

**청구항 7**

제6항에 있어서, 상기 저항 부재는, 상기 트로프의 저벽에 대하여 수직인 자세 또는 경사진 자세로 설치되어 있는

기화 장치.

**청구항 8**

제6항에 있어서, 상기 저항 부재는, 상기 트로프의 저벽으로부터 이격하여 설치되어 있는

기화 장치.

**청구항 9**

제6항에 있어서, 상기 저항 부재는, 서로 이격하여 배치된 복수의 저항체에 의해 구성되어 있는

기화 장치.

**청구항 10**

제6항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 저항 부재에는, 상기 정렬 방향으로 상기 저항 부재를 관통하는 관통 구멍이 형성되어 있는

기화 장치.

**청구항 11**

제1항 내지 제4항, 제6항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 유입구를 부분적으로 닫도록 상기 트로프 내에 배치된 폐쇄 부재를 더 구비하고,

상기 폐쇄 부재는 상기 트로프로부터 떼어내기 가능한

기화 장치.

**청구항 12**

제1항 내지 제4항, 제6항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 복수의 전열관을 갖고 있음과 함께 상기 전열 패널로부터 이격하여 배치된 다른 전열 패널과,

상기 다른 전열 패널의 상기 복수의 전열관의 외표면에 상기 가열용 액체를 공급하도록 구성된 다른 트로프와,

상기 트로프 및 상기 다른 트로프에 상기 가열용 액체를 상기 매니폴드로부터 공급하도록, 상기 트로프 및 상기 다른 트로프에 각각 접속된 복수의 공급관을 더 구비하고,

상기 전열 패널 및 상기 다른 전열 패널 중 한쪽은, 다른 쪽의 전열 패널보다도 적은 유량의 상기 가열용 액체와 상기 액화 가스를 열교환시키도록 구성되고,

상기 한쪽의 전열 패널에 대응하는 트로프에 접속된 공급관의 유로 단면적은, 상기 다른 쪽의 전열 패널에 대응하는 트로프에 접속된 공급관의 유로 단면적보다도 작은

기화 장치.

**청구항 13**

제1항 내지 제4항, 제6항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 전열 패널을 포함함과 함께 간격을 두고 배치된 적어도 2개의 전열 패널과,

상기 트로프를 포함하는 3개의 트로프와,

상기 3개의 트로프에 상기 가열용 액체를 상기 매니폴드로부터 공급하도록 상기 3개의 트로프에 각각 접속된 복수의 공급관을 더 구비하고,

상기 3개의 트로프 중 2개는, 상기 적어도 2개의 전열 패널 중 1개에만 인접하도록 상기 적어도 2개의 전열 패널의 열 외측에 각각 배치되어 있는 한편, 나머지 트로프는 인접하는 전열 패널의 사이에 배치되고,

상기 2개의 트로프에 각각 접속된 한 쌍의 공급관의 유로 단면적은, 상기 나머지 트로프에 접속된 공급관의 유로 단면적보다도 작은

기화 장치.

**청구항 14**

제2항 내지 제4항 어느 한 항에 있어서, 상기 덮개 부재로부터 연직 방향으로 이격된 위치에 배치된 다른 덮개 부재를 더 구비하고 있는

기화 장치.

**청구항 15**

제14항에 있어서, 상기 덮개 부재 및 상기 다른 덮개 부재 중 적어도 하나는, 상기 트로프 내에 전체면 배치되어 있는

기화 장치.

**청구항 16**

제14항에 있어서, 상기 덮개 부재 및 상기 다른 덮개 부재 사이의 공간에 배치된 세로 덮개를 더 구비하고 있는

기화 장치.

**청구항 17**

제14항에 있어서, 상기 용기 억제부는, 상기 제1 단부벽과 상기 제2 단부벽 사이에 배치된 저항 부재를 포함하고,

상기 저항 부재는, 상기 덮개 부재의 하면에 접촉하고,

상기 유입구로부터 상기 트로프 내에 유입된 상기 가열용 액체가, 상기 제2 단부벽에 충돌하기 전에 상기 저항 부재와 충돌함으로써, 상기 제2 단부벽에 대한 상기 가열용 액체의 충돌력이 억제되고,

상기 저항 부재에는, 상기 정렬 방향으로 상기 저항 부재를 관통하는 관통 구멍이 형성되어 있는

기화 장치.

**청구항 18**

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은, 액화 가스를 기화하기 위해 사용되는 기화 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 저온의 액화 가스의 기화에 사용되는 다양한 기화 장치가 개발되어 있다. 특허문헌 1에 개시된 기화 장치는, 액화 가스를 상방으로 안내하도록 기립 설치된 복수의 전열관의 외표면에, 액화 가스보다도 고온인 가열용 액체를 살수하는 트로프를 갖고 있다. 트로프에 의해 살수된 가열용 액체가 복수의 전열관의 외표면에 따라서 유하하고 있는 동안, 복수의 전열관 내를 흐르는 액화 가스는, 복수의 전열관의 외표면 상의 가열용 액체와 열교환

된다. 가열용 액체와의 열교환의 결과, 액화 가스는 기화된다.

[0003] 트로프는, 복수의 전열관의 정렬 방향에 대하여 직교하는 수평 방향에 있어서 복수의 전열관 각각에 인접하는 위치에 배치되어 있음과 함께 가열용 액체를 저류하도록 구성되어 있다. 트로프는 복수의 전열관의 정렬 방향으로 긴 상자 형상이다. 트로프는, 복수의 전열관의 정렬 방향으로 긴 직사각형상의 저벽과, 저벽의 외주연으로부터 상방으로 기립 설치된 외주벽을 갖고 있다. 저벽 및 외주벽은, 가열용 액체가 저류되는 저류 공간을 형성하고 있다. 트로프의 용적을 초과하여 가열용 액체가 공급되면, 용적을 초과한 가열용 액체는, 트로프의 상자체로부터 넘친다. 트로프로부터 넘친 가열용 액체는, 그 후 복수의 전열관의 외표면을 유하한다.

[0004] 트로프에의 가열용 액체의 공급에 대하여, 트로프의 저벽에는, 가열용 액체가 유입되는 유입구가 형성되어 있다. 트로프의 유입구에는, 매니폴드로부터 연장 설치된 급수관이 접속되어 있다. 급수관은 트로프의 저벽의 하방에서 저벽에 대략 평행하게 연장 설치되고, 트로프의 유입구의 하방 위치까지 가열용 액체를 안내한다. 급수관의 선단 부위는 트로프의 유입구의 하방에서 상방으로 굴곡되고, 트로프의 유입구에 접속되어 있다.

[0005] 급수관은 트로프의 길이 방향으로 연장되고, 가열용 액체의 긴 유동 경로를 형성하고 있다. 급수관이 긴 경로에 걸쳐 가열용 액체를 안내하도록 형성되면, 가열용 액체의 유동에 대하여 저항이 가해질 뿐만 아니라, 급수관의 재료 비용이 증가한다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0006] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2017-150784호 공보

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 본 발명은, 트로프에 짧은 경로로 가열용 액체를 공급하는 것을 가능하게 하는 구조를 갖는 기화 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 본 발명의 일 국면에 관한 기화 장치는, 액화 가스와 상기 액화 가스보다도 고온인 가열용 액체 사이에서의 열교환 하에서 상기 액화 가스를 기화시키도록 구성되어 있다. 기화 장치는, 상기 액화 가스를 안내하도록 기립 설치된 복수의 전열관이 수평 방향으로 나열되도록 구성된 전열 패널과, 상기 복수의 전열관의 외표면에 상기 가열용 액체를 공급하도록 구성되어 있음과 함께, 상기 전열 패널의 상부 에지보다도 낮은 위치에 배치된 트로프와, 상기 복수의 전열관의 정렬 방향에 있어서 상기 트로프의 일단부측에 배치되어 있음과 함께, 상기 트로프에 상기 가열용 액체를 공급하도록 구성된 매니폴드를 구비하고 있다. 상기 트로프는, 상기 복수의 전열관의 상기 정렬 방향으로 연장 설치된 저벽과, 상기 정렬 방향에 있어서 상기 매니폴드측에 위치하는 상기 저벽의 단부에 기립 설치한 제1 단부벽과, 상기 정렬 방향에 있어서 상기 제1 단부벽으로부터 이격되는 상기 저벽의 다른 또 하나의 단부에 기립 설치한 제2 단부벽을 포함하고 있다. 상기 제1 단부벽에는, 상기 가열용 액체가 유입되는 유입구가 형성되어 있다.

[0009] 상술한 기화 장치는, 가열용 액체가 저류되는 트로프에 짧은 경로로 가열용 액체를 공급하는 것을 가능하게 한다.

[0010] 본 발명의 목적, 특징 및 이점은, 이하의 상세한 설명과 첨부 도면에 의해 더욱 명백해진다.

**도면의 간단한 설명**

[0011] 도 1은 제1 실시 형태의 오픈 랙식의 기화 장치의 개략적인 사시도이다.

도 2는 기화 장치의 개략적인 단면도이다.

도 3은 기화 장치의 상자체의 개략적인 단면도이다.

- 도 4는 상자체 내에 배치되는 저항 부재의 개략적인 사시도이다.
- 도 5는 상자체 내에 배치되는 다른 또 하나의 저항 부재의 개략적인 사시도이다.
- 도 6은 한겹의 덮개 부재를 갖는 상자체의 개략적인 단면도이다.
- 도 7은 한겹의 덮개 부재를 갖는 상자체의 개략적인 단면도이다.
- 도 8은 한겹의 덮개 부재를 갖는 상자체의 개략적인 단면도이다.
- 도 9는 한겹의 덮개 부재를 갖는 상자체의 개략적인 단면도이다.
- 도 10은 한겹의 덮개 부재를 갖는 상자체의 개략적인 단면도이다.
- 도 11은 한겹의 덮개 부재를 갖는 상자체의 개략적인 단면도이다.
- 도 12는 이중의 덮개 부재를 갖는 상자체의 개략적인 단면도이다.
- 도 13은 이중의 덮개 부재를 갖는 상자체의 개략적인 단면도이다.
- 도 14는 이중의 덮개 부재를 갖는 상자체의 개략적인 단면도이다.
- 도 15는 이중의 덮개 부재를 갖는 상자체의 개략적인 단면도이다.
- 도 16은 이중의 덮개 부재를 갖는 상자체의 다른 또 하나의 실시예의 개략적인 단면도이다.
- 도 17은 이중의 덮개 부재를 갖는 상자체의 다른 또 하나의 실시예의 개략적인 단면도이다.
- 도 18은 이중의 덮개 부재를 갖는 상자체의 다른 또 하나의 실시예의 개략적인 단면도이다.
- 도 19는 이중의 덮개 부재를 갖는 상자체의 다른 실시예의 개략적인 단면도이다.
- 도 20은 이중의 덮개 부재를 갖는 상자체의 다른 실시예의 개략적인 단면도이다.
- 도 21은 이중의 덮개 부재를 갖는 상자체의 다른 실시예의 개략적인 단면도이다.
- 도 22는 덮개 부재에 저항체가 접촉하는 구조를 갖고 있는 상자체의 개략적인 단면도이다.
- 도 23은 덮개 부재에 저항체가 접촉하는 구조를 갖고 있는 상자체의 개략적인 단면도이다.
- 도 24는 덮개 부재에 저항체가 접촉하는 구조를 갖고 있는 상자체의 개략적인 단면도이다.
- 도 25는 덮개 부재에 저항체가 접촉하는 구조를 갖고 있는 상자체의 개략적인 단면도이다.
- 도 26은 덮개 부재에 세로 덮개가 마련된 구조를 갖고 있는 상자체의 개략적인 단면도이다.
- 도 27은 덮개 부재에 세로 덮개가 마련된 구조를 갖고 있는 상자체의 개략적인 단면도이다.
- 도 28은 덮개 부재에 세로 덮개가 마련된 구조를 갖고 있는 상자체의 개략적인 단면도이다.
- 도 29는 기화 장치의 매니폴드의 개략적인 단면도이다.
- 도 30은 다공관이 유입구에 설치된 상자체를 갖고 있는 기화 장치의 개략적인 사시도이다.
- 도 31은 다른 형식의 저항 부재의 개략적인 단면도이다.
- 도 32는 다른 형식의 저항 부재의 개략적인 단면도이다.
- 도 33은 다른 형식의 저항 부재의 개략적인 단면도이다.
- 도 34는 제2 실시 형태의 오픈 랙식의 기화 장치의 개략적인 사시도이다.
- 도 35는 도 34의 기화 장치의 개략적인 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0012] <제1 실시 형태>

[0013] 도 1은, 제1 실시 형태의 오픈 랙식의 기화 장치(ORV)(100)의 개략적인 사시도이다. 도 2는, 가상적인 연직 평면 상의 기화 장치(100)의 개략적인 단면도이다. 기화 장치(100)가 도 1 및 도 2를 참조하여 설명된다.

- [0014] 기화 장치(100)는 액화 천연 가스(이하, 「액화 가스」라고 칭해짐)를 액화 가스보다도 고온인 가열용 액체와 열교환시켜, 액화 가스를 기화시키도록 구성되어 있다. 열교환의 결과로 얻어진 기상의 천연 가스는, 이하의 설명에 있어서 「기화 가스」라고 칭해진다. 본 실시 형태에 있어서, 가열용 액체로서 해수가 사용되고 있다. 대체적으로, 기화 가스보다도 높은 온도를 갖는 액체가 가열용 액체로서 이용되어도 된다.
- [0015] 기화 장치(100)는, 액화 가스 및 기화 가스가 유동하는 가스 유동 부위와, 해수가 유동하는 해수 유동 부위를 구비하고 있다.
- [0016] 가스 유동 부위는 하측 매니폴드(111), 상측 매니폴드(112) 및 복수의 전열 패널(113)을 포함하고 있다. 하측 매니폴드(111) 및 상측 매니폴드(112)는 수평 방향으로 연장되어 있다. 상측 매니폴드(112)는 하측 매니폴드(111)로부터 상방으로 이격된 위치에 있어서 하측 매니폴드(111)와 대략 평행하게 연장 설치되어 있다. 복수의 전열 패널(113)은 상측 매니폴드(112)와 하측 매니폴드(111)에 접속되어 있다. 복수의 전열 패널(113)은 간격을 두고 수평 방향으로 나열되어 있다. 하측 매니폴드(111) 및 상측 매니폴드(112)의 연장 설치 방향은, 복수의 전열 패널(113)의 정렬 방향에 일치하고 있다.
- [0017] 하측 매니폴드(111)는 복수의 전열 패널(113)에 액화 가스를 분배하기 위해 사용된다. 복수의 전열 패널(113)은 액화 가스를 해수 유동 부위에서 공급된 해수와 열교환시키기 위해 사용된다. 상측 매니폴드(112)는 액화 가스와 해수 사이의 열교환 결과로 얻어진 기화 가스를 집약시키기 위해 사용된다. 상측 매니폴드(112)에는, 소정의 수요처(도시하지 않음)에 기화 가스를 공급하도록 구성된 공급 장치(도시하지 않음)가 접속되어 있다.
- [0018] 복수의 전열 패널(113) 각각은 하측 헤더관(114), 상측 헤더관(115) 및 복수의 전열관(116)을 포함하고 있다. 하측 헤더관(114) 및 상측 헤더관(115)은 연직 방향으로 서로 이격된 위치에서 하측 매니폴드(111) 및 상측 매니폴드(112)의 연장 설치 방향에 대하여 직각인 수평 방향으로 각각 연장 설치되어 있다. 복수의 전열관(116)은 하측 헤더관(114) 및 상측 헤더관(115) 사이에 연직 방향으로 각각 연장 설치되어 있다. 하측 헤더관(114)은 하측 매니폴드(111)로부터 연장 설치되어 전열 패널(113)의 하부 에지를 형성하고 있는 한편, 상측 헤더관(115)은 상측 매니폴드(112)로부터 연장 설치되어 전열 패널(113)의 상부 에지를 형성하고 있다. 복수의 전열관(116)은 하측 헤더관(114)으로부터 상방으로 연장 설치되어 상측 헤더관(115)에 접속되어 있다. 복수의 전열관(116)은 하측 헤더관(114) 및 상측 헤더관(115)의 연장 설치 방향에 있어서 배열되어 있다. 복수의 전열관(116)의 정렬 방향은 이하의 설명에 있어서 「제1 수평 방향」이라고 칭해진다. 제1 수평 방향에 대하여 직각인 수평 방향(즉, 하측 매니폴드(111) 및 상측 매니폴드(112)의 연장 설치 방향)은 이하의 설명에 있어서 「제2 수평 방향」이라고 칭해진다.
- [0019] 해수 유동 부위는 복수의 전열 패널(113) 각각의 복수의 전열관(116)에 해수를 살수하도록 구성되어 있다. 해수 유동 부위는, 해수를 저류 및 살수하는 살수 부위와, 살수 부위에 해수를 공급하는 공급 부위를 포함하고 있다. 이들에 더하여, 해수 유동 부위는, 공급 부위로부터 살수 부위에의 해수의 유량을 조정하기 위해 사용되는 유량 조정부와, 살수 부위 내에 형성된 해수의 액면의 용기를 억제하도록 구성된 용기 억제부를 포함하고 있다.
- [0020] 공급 부위는, 해수를 토출하도록 구성된 펌프(121)와, 펌프(121)로부터 토출된 해수를 제2 수평 방향으로 안내하도록 구성된 매니폴드(122)와, 매니폴드(122)에 접속된 복수의 공급관(123)을 포함하고 있다. 매니폴드(122)는 복수의 전열 패널(113)로부터 제1 수평 방향에 있어서 떨어진 위치에 있어서 제2 수평 방향으로 연장되어 있다. 매니폴드(122)에는, 매니폴드(122) 내에 유입된 해수가 유출되는 복수의 유출구(125)가 형성되어 있다. 이들 유출구(125)는 제2 수평 방향에 있어서 간격을 두고 배열되어 있다. 이들 유출구(125)에, 복수의 공급관(123)이 접속되어 있다. 유출구(125)에 접속된 공급관(123)의 단부는, 이하의 설명에 있어서 「상류단」이라고 칭해진다. 상류단과는 반대측의 공급관(123)의 단부는, 이하의 설명에 있어서 「하류단」이라고 칭해진다. 하류단은 살수 부위에 접속되어 있다.
- [0021] 살수 부위는 복수의 공급관(123)에 대응하여 배치된 복수의 트로프(130)를 포함하고 있다. 복수의 트로프(130)는 복수의 전열 패널(113)과 제2 수평 방향에 있어서 교호로 나열되도록 배치되어 있다.
- [0022] 복수의 트로프(130) 각각의 높이 위치에 대하여, 트로프(130)는 상측 헤더관(115)보다도 낮은 위치에 배치되어 있다. 트로프(130)는 전열 패널(113)의 복수의 전열관(116)의 상부(높이 방향에 있어서의 복수의 전열관(116)의 중간 위치보다도 상측)에 대하여 제2 수평 방향에 있어서 인접하게 배치되어 있다. 트로프(130)는 유출구(125)가 형성된 매니폴드(122)보다도 높은 위치에 배치되어 있다.
- [0023] 복수의 트로프(130) 각각은, 대응하는 공급관(123)을 통하여 유입된 해수를 저류하도록 구성된 상자체(131)와, 상자체(131)로부터 흘러넘친 해수를 대응하는 전열 패널(113)의 복수의 전열관의 외표면으로 안내하도록 구성된

안내부(139)를 포함하고 있다.

- [0024] 상자체(131)는 제1 수평 방향에 있어서 길고 제2 수평 방향에 있어서 짧은 직사각형 상자이다. 상자체(131)는 상방으로 개구되어 있다. 상자체(131)는 제1 수평 방향에 있어서 가늘고 긴 대략 직사각형상의 저벽(132)과, 저벽(132)의 외주연으로부터 상방으로 기립 설치된 주위벽(133)을 포함하고 있다.
- [0025] 주위벽(133)은 저벽(132)의 한 쌍의 긴 방향으로 연장되는 테두리로부터 상방으로 기립 설치된 한 쌍의 측벽(134, 135)와, 저벽(132)의 한 쌍의 짧은 방향으로 연장되는 테두리로부터 상방으로 기립 설치된 제1 단부벽(136) 및 제2 단부벽(137)을 포함하고 있다. 측벽(134, 135)은 제2 수평 방향에 있어서 서로 이격된 위치에서 기립 설치되어 있는 한편, 제1 단부벽(136) 및 제2 단부벽(137)은 제1 수평 방향에 있어서 서로 이격된 위치에서 기립 설치되어 있다.
- [0026] 측벽(134, 135) 및 저벽(132)의 제1 수평 방향에 있어서의 길이는, 제1 수평 방향으로 나열된 복수의 전열관(116)의 관열의 길이보다도 큰 값으로 설정되어 있다. 측벽(134, 135)이 복수의 전열관(116)의 관열 전체와 제2 수평 방향에 있어서 겹치도록 상자체(131)가 배치되어 있다.
- [0027] 제1 단부벽(136)은 제2 단부벽(137)보다도 매니폴드(122)의 유출구(125) 근처에 배치되어 있다. 제1 단부벽(136)에는, 공급관(123)의 하류단이 접속된 유입구(138)가 형성되어 있다(도 1을 참조). 유입구(138)의 중심은 제1 단부벽의 중심보다도 하방에 위치하고 있다. 제2 수평 방향에 있어서의 제1 단부벽(136)의 유입구(138)의 위치는, 제2 수평 방향에 있어서의 매니폴드(122)의 유출구(125)의 위치와 대략 일치하고 있다. 트로프(130)는 매니폴드(122)보다도 높은 위치에 배치되어 있으므로, 트로프(130)의 제1 단부벽(136)에 형성된 유입구(138)도, 매니폴드(122)의 유출구(125)보다도 높은 위치에 있다.
- [0028] 제2 수평 방향으로 간격을 두고 정렬된 4개의 트로프(130) 중 최외의 2개의 트로프(130) 이외의 트로프(130)에 대하여, 제1 단부벽(136) 및 제2 단부벽(137)의 높이 치수는, 측벽(134, 135)의 높이 치수보다도 큰 값으로 설정되어 있다. 즉, 제1 단부벽(136) 및 제2 단부벽(137)의 상부 에지는, 측벽(134, 135)의 상부 에지보다도 높은 위치에서 연장 설치되어 있다.
- [0029] 최외의 2개의 트로프(130) 중 우측의 트로프(130)에 대하여, 제1 단부벽(136), 제2 단부벽(137) 및 우측의 측벽(135)의 높이 치수는, 좌측의 측벽(134)(즉, 전열 패널(113)측을 향한 측벽(134))의 높이 치수보다도 큰 값으로 설정되어 있다. 즉, 제1 단부벽(136), 제2 단부벽(137) 및 측벽(135)의 상부 에지는, 측벽(134)의 상부 에지보다도 높은 위치에서 연장 설치되어 있다. 즉, 전열 패널(113)측의 측벽보다도, 당해 측벽과는 반대측의 측벽쪽이 큰 높이를 갖고 있다.
- [0030] 최외의 2개의 트로프(130) 중 좌측의 트로프(130)에 대하여, 제1 단부벽(136), 제2 단부벽(137) 및 좌측의 측벽(134)의 높이 치수는, 우측의 측벽(135)(즉, 전열 패널(113)측을 향한 측벽(135))의 높이 치수보다도 큰 값으로 설정되어 있다. 즉, 제1 단부벽(136), 제2 단부벽(137) 및 측벽(134)의 상부 에지는, 측벽(135)의 상부 에지보다도 높은 위치에서 연장 설치되어 있다.
- [0031] 안내부(139)는 측벽(134, 135) 중 적어도 한쪽의 상부 에지로부터 해수의 공급처의 전열 패널(113)을 향해 하방으로 경사진 경사면을 형성하고 있다. 경사면은, 상자체(131)의 용적을 초과하여 트로프(130)에 공급되어 상자체(131)의 측벽(134, 135)의 상부 에지를 넘어서 흘러넘친 해수를, 대응하는 전열 패널(113)의 복수의 전열관(116)으로 안내하기 위해 사용된다.
- [0032] 최외의 2개의 트로프(130) 중 좌측의 트로프(130)에 대하여, 안내부(139)는 전열 패널(113)측의 측벽(135)의 상부 에지로부터 우측 방향으로 돌출되도록 설치되어 있다. 안내부(139)는 반대측의 측벽(134)에는 마련되어 있지 않다. 최외의 2개의 트로프(130) 중 우측의 트로프(130)에 대하여, 안내부(139)는 좌측의 측벽(134)의 상부 에지로부터 좌측 방향으로 돌출되도록 설치되어 있다. 나머지 트로프에 대하여, 안내부(139)는 측벽(134, 135)의 상부 에지로부터 외측으로 돌출되도록 설치되어 있다.
- [0033] 유량 조정부 및 용기 억제부는 상자체(131) 내에 배치되어 있다. 유량 조정 부위 및 억제 부위가 도 1 및 도 3을 참조하여 설명된다. 도 3은 상자체(131)의 개략적인 종단면도이다.
- [0034] 유량 조정부는 유입구(138)를 부분적으로 단도록 상자체(131)의 내면에 설치된 폐쇄 부재(140)를 포함하고 있다. 폐쇄 부재(140)는 복수의 트로프(130) 사이에서 해수의 유입량을 대략 균일하게 하기 위해 사용된다.
- [0035] 폐쇄 부재(140)로서, 제1 수평 방향으로 뚫어 형성된 개구(141)가 형성된 오리피스가 적합하게 이용 가능하다. 개구(141)는 유입구(138)보다도 작은 면적을 갖고 있다. 폐쇄 부재(140)는 제1 단부벽(136) 및/또는 측벽(134,

135)의 내면에 설치되어 있다. 게다가, 폐색 부재(140)는 제1 단부벽(136) 및/또는 측벽(134, 135)으로부터 떼어내기 가능하다. 예를 들어, 측벽(134, 135)의 내면에 형성된 연직 홈부에 폐색 부재(140)의 측면 에지가 삽입되어도 된다.

- [0036] 복수의 트로프(130) 중 하나의 트로프(130)에 설치된 오리피스가 개구 면적에 있어서 작은 다른 또 하나의 오리피스로 교환되면, 오리피스의 교환이 이루어진 트로프(130)에의 해수의 유입량이 줄어드는 한편, 다른 트로프(130)에의 해수의 유입량이 증가한다. 반대로 개구 면적에 있어서 큰 오리피스가 새롭게 설치되면, 오리피스의 교환이 이루어진 트로프(130)에의 해수의 유입량이 증가하는 한편, 다른 트로프(130)에의 해수의 유입량이 줄어든다. 복수의 트로프(130) 사이에 있어서 해수의 대략 균일한 분배가 얻어지도록, 적절한 개구 면적을 갖는 오리피스가, 복수의 트로프(130) 각각에 대하여 폐색 부재(140)로서 선택되는 것이 바람직하다.
- [0037] 용기 억제부는 제1 단부벽(136)과 제2 단부벽(137) 사이에 배치된 저항 부재를 포함하고 있다. 유입구(138)로부터 유입된 해수가, 제2 단부벽(137)에 충돌하기 전에 저항 부재에 충돌하도록, 저항 부재가 배치되어 있다. 저항 부재는 저벽(132)으로부터 상방으로 기립 설치된 방해판(저항체)(151)을 포함하고 있다. 3개의 방해판(151)이 도 3에 도시되어 있다.
- [0038] 복수의 방해판(151)은 제1 단부벽(136) 및 제2 단부벽(137) 사이에 제1 수평 방향에 있어서 간격을 두고 배열되어 있다. 복수의 방해판(151)은 저벽(132) 및/또는 측벽(134, 135)에 설치되어 있다. 복수의 방해판(151)은 저벽(132) 및/또는 측벽(134, 135)으로부터 떼어내기 가능해도 된다.
- [0039] 방해판(151)의 높이 치수는 주위벽(133)의 높이 치수보다도 작다. 따라서, 방해판(151)의 상방에는, 해수가 제1 수평 방향으로 흐르기 위한 공간이 형성되어 있다.
- [0040] 기화 장치(100) 내에 있어서의 액화 가스 및 해수의 흐름이 이하에 설명된다.
- [0041] 가스 유동 부위 내에 있어서의 액화 가스의 흐름에 대하여, 액화 가스는 펌프(도시하지 않음)에 의해 하측 매니폴드(111)에 공급된다. 액화 가스는 하측 매니폴드(111)에 유입된 후, 복수의 전열 패널(113) 각각의 하측 헤더관(114)에 유입된다. 액화 가스는 하측 헤더관(114)에 유입된 후, 하측 헤더관(114)으로부터 상방으로 연장 설치된 복수의 전열관(116)을 따라서 상방으로 흐른다. 그 동안, 액화 가스는 해수 유동 부위로부터 공급된 해수와 열교환하여 기화 가스가 된다. 기화 가스는 상방으로 흘러 상측 헤더관(115)에 유입된다. 그 후, 기화 가스는 상측 헤더관(115)을 흘러 상측 매니폴드(112) 내에 집약된다.
- [0042] 해수 유동 부위 내에 있어서의 해수의 흐름에 대하여, 해수는 펌프(121)에 의해 매니폴드(122)에 공급된다. 해수는 매니폴드(122)에 의해 제2 수평 방향으로 안내되고, 매니폴드(122)에 설치된 복수의 공급관(123)에 분배된다. 공급관(123)을 흐른 해수는 대응하는 트로프(130) 내에 유입된다. 트로프(130) 내에 유입된 해수는, 저벽(132) 및 주위벽(133)에 의해 둘러싸인 공간 내에서 액층을 형성한다. 트로프(130)에의 해수의 유입량이 상자체(131)의 용적을 초과하면, 해수는 측벽(134, 135)의 상부 에지를 넘어서 흘러넘친다. 해수는 그 후, 안내부(139)의 경사면을 따라서 유하한다. 이 결과, 해수는 상자체(131)의 측방에 위치하는 복수의 전열관(116)의 상부에 살수된다.
- [0043] 살수된 해수는, 복수의 전열관(116)의 외표면 상에서 액막을 형성하면서 유하한다. 복수의 전열관(116)의 내부에서는, 액화 가스가 상방으로 흐르고 있으므로, 해수는 액화 가스와 열교환할 수 있다. 즉, 액화 가스는 기화된다. 기화 가스는 상술한 바와 같이 복수의 상측 헤더관(115)을 통하여 상측 매니폴드(112)에 집약된다.
- [0044] 매니폴드(122)로부터 복수의 트로프(130)에의 해수의 유동 경로가 종래의 기화 장치의 구조와 이하에 대비된다.
- [0045] 종래의 구조에 대하여, 해수의 유동 경로는, 해수가 트로프의 저면으로부터 유입하도록 구성되어 있으므로, 해수의 유동 경로는 매니폴드로부터 제1 단부벽을 넘어서 연장 설치되고, 트로프의 저면에 형성된 유입구에 접속된다. 종래의 구조와는 달리, 공급관(123)은 제1 단부벽(136)을 넘어서 매니폴드(122)로부터 연장 설치되지 않으므로, 공급관(123)의 재료비가 절약될 뿐만 아니라 공급관(123) 내를 흐르는 해수에 대한 유동 저항이 낮아진다.
- [0046] 종래의 구조에 대하여, 매니폴드로부터 복수의 트로프 사이에서 연장 설치된 유동 경로에 나비 밸브나 오리피스와 같은 유체 부품이 일반적으로 배치되어 있다. 이들 유체 부품은 복수의 트로프간에 유입되는 해수량의 변동을 억제하기 위해 사용되고 있다. 본 실시 형태에 대하여, 복수의 트로프간에서의 해수량의 변동을 억제하기 위해서, 폐색 부재(140)가 사용되고 있다. 폐색 부재(140)가 종래의 유체 부품과 이하에 대비된다.
- [0047] 폐색 부재(140)의 교환에 대하여, 교환 작업을 행하는 작업자는, 상자체(131)의 상향의 개구부를 통해 폐색 부

재(140)에 용이하게 액세스할 수 있다. 작업자는 기존의 폐색 부재(140)를 상자체(131)로부터 발출하고, 새로운 폐색 부재를 상자체(131) 내에 설치할 수 있다. 공급관(123)에 나비 밸브나 오리피스가 설치된 구조와는 달리, 폐색 부재(140)의 교환은 공급관(123)의 분해를 필요로 하지 않는다. 게다가, 짧은 공급관(123)에 의해 부여된 좁은 공간이 아니라, 트로프(130)의 상방의 넓은 공간이 교환 작업에 이용된다. 따라서, 폐색 부재(140)의 교환은 비교적 용이하다.

- [0048] 폐색 부재(140)를 통과한 해수는, 복수의 방해판(151)에 충돌한다. 이들 방해판(151)이 상자체(131) 내에서 흐르는 해수에 끼치는 영향이 이하에 설명된다.
- [0049] 복수의 방해판(151)의 상방에 제1 수평 방향으로 연장된 직선(실선) 및 점선으로 그려진 곡선이 도 3에 도시되어 있다. 실선은 복수의 방해판(151)의 존재 하에서 상정되는 해수의 액면을 개략적으로 나타내고 있다. 점선은 복수의 방해판(151)의 불존재 하에서 상정되는 해수의 액면을 개략적으로 나타내고 있다.
- [0050] 복수의 방해판(151)의 불존재 하에서는, 유입구(138) 및 폐색 부재(140)(오리피스)의 개구(141)를 순차 통과한 해수는, 제2 단부벽(137)의 내면에 급격하게 충돌한다. 제2 단부벽(137)에 충돌한 해수의 일부는, 제2 단부벽(137)의 내면을 따라서 상방으로 급격하게 흐른다. 이 결과, 점선으로 나타내지는 바와 같이, 상자체(131) 내의 해수의 액면은 제2 단부벽(137)의 내면 근처에서 상방으로 용기한다.
- [0051] 한편, 복수의 방해판(151)의 존재 하에서는, 유입구(138) 및 폐색 부재(140)(오리피스)의 개구(141)를 순차 통과한 해수의 일부는, 가장 상류에 배치된 방해판(151)(즉 제1 단부벽(136)에 가장 가까운 위치에 배치된 방해판(151))에 충돌한다. 이 방해판(151)에 충돌한 해수의 일부는 방향을 바꾸어, 제1 수평 방향 이외의 방향으로 흐르는 한편, 다른 해수는 방해판(151)을 타고넘어, 제2 단부벽(137)을 향해 흐른다. 가장 상류의 방해판(151)을 타고넘은 해수는, 다음 방해판(151)에 충돌한다. 복수의 방해판(151)에 해수가 순차 충돌하는 결과, 제2 단부벽(137)을 향해 급격하게 흐르는 해수 성분은 서서히 적어진다. 해수와 제2 단부벽(137) 사이에서 발생하는 충돌력은, 복수의 방해판(151)의 존재 하에서는 복수의 방해판(151)의 불존재 하보다도 작아지므로, 제2 단부벽(137)에 대한 해수의 충돌에서 기인하여 발생한 상향의 해수류의 기세도 약해진다. 이 결과, 제2 단부벽(137)의 내면 근처에서의 액면의 용기의 높이가 낮아진다.
- [0052] 몇개의 방해판(151)이 배치될지는, 트로프(130)에 유입되는 해수의 유속이나 트로프(130) 내에서의 해수의 유동 양태에 기초하여 트로프(130) 내에서의 해수의 액면이 대략 평탄해지도록 결정되는 것이 바람직하다. 따라서, 저항 부재는 1개 혹은 2개의 방해판(151)이어도 되고, 3개를 초과하는 방해판(151)이어도 된다.
- [0053] 저항 부재로서, 방해판(151) 대신에, 유입구(138)로부터 유입된 해수에 충돌하도록 구성된 다른 저항 부재가 사용되어도 된다. 저항 부재로서 이용 가능한 대체적인 부재가, 도 4 및 도 5를 참조하여 설명된다. 도 4 및 도 5는, 대체적인 부재의 개략적인 사시도이다.
- [0054] 관통 구멍이 형성되어 있지 않은 방해판(151) 대신에, 제1 수평 방향으로 뚫어 형성된 다수의 관통 구멍이 형성된 다공판(152)이 저항 부재로서 사용되어도 된다(도 4를 참조). 해수는 다공판(152)의 관통 구멍을 통과할 수 있으므로, 다공판(152)은 주위벽(133)과 대략 동일한 높이 치수를 가져도 된다.
- [0055] 제1 수평 방향으로 얇은 방해판(151) 대신에, 제1 수평 방향, 제2 수평 방향 및 연직 방향에 있어서의 치수차가 방해판(151)보다도 작은 블록체(153)가 저항 부재로서 사용되어도 된다(도 5를 참조). 용기 억제부로서 사용되는 부재의 형상이나 크기는, 상자체(131) 내의 해수의 액면이 대략 평탄해지도록 결정되는 것이 바람직하다.
- [0056] 용기 억제부로서 예시된 방해판(151), 다공판(152) 및 블록체(153)는, 해수가 제2 단부벽(137)에 충돌하기 전에, 제2 단부벽(137)을 향하는 해수의 기세를 늦추어, 액면의 용기를 억제한다. 그러나, 용기 억제부는 상자체(131) 내에서 발생한 가열용 액체의 상향의 흐름에 충돌하게 배치된 부재여도 된다. 가열용 액체의 상향의 흐름에 충돌하게 배치된 용기 억제부가, 도 1, 도 6 내지 도 25를 참조하여 설명된다. 도 6 내지 도 25는 상자체(131)의 개략적인 단면도이다.
- [0057] 용기 억제부는, 제2 단부벽(137) 근처에 있어서, 상자체(131) 내에 배치된 판상의 덮개 부재(154)여도 된다. 덮개 부재(154)에는, 다수의 관통 구멍이 형성되어 있다. 따라서, 덮개 부재(154)로서, 다공판(판 부재)이 적합하게 이용 가능하다. 덮개 부재(154)는 단독으로 용기 억제부로서 사용되어도 되고(도 6을 참조), 저항 부재(예를 들어, 방해판(151))와 함께 용기 억제부로서 사용되어도 된다.
- [0058] 덮개 부재(154)는 제2 단부벽(137)의 근방으로부터 제1 수평 방향으로 연장되고, 대략 수평으로 놓도록 배치되어 있다. 덮개 부재(154)는 상자체(131)의 내부 공간의 일부를 제2 단부벽(137) 근처에 있어서 상하로 구획하

고 있다. 덮개 부재(154)의 한 쌍의 측면 예지는 측벽(134, 135)의 내면에 설치되어도 된다. 덮개 부재(154)의 하류 단부 예지는 제2 단부벽(137)의 내면에 설치되고, 제2 단부벽(137)의 내면에 맞닿아 있어도 된다(도 6을 참조). 대체적으로, 덮개 부재(154)의 하류 단부 예지가 제2 단부벽(137)의 내면으로부터 약간 이격되도록, 덮개 부재(154)의 제1 수평 방향의 위치가 정해져도 된다(도 7을 참조). 덮개 부재(154)의 하류 단부 예지가 제2 단부벽(137)의 내면에 근접하고 있는 것에 대하여, 덮개 부재(154)의 상류 단부 예지는 상류의 제1 단부벽(136)의 내면으로부터 크게 이격되어 있다. 덮개 부재(154)는 상자체(131)로부터 떼어내기 가능한 것이 바람직하다.

[0059] 덮개 부재(154)는 유입구(138)보다도 높은 위치에 배치되어 있다. 따라서, 유입구(138)로부터 폐쇄 부재(140)(오리피스)의 개구를 통하여 상자체(131) 내에 유입된 해수의 대부분은, 덮개 부재(154)의 하방에서 제2 단부벽(137)의 내면에 충돌한다.

[0060] 덮개 부재(154)의 하방에서의 충돌의 결과로 발생한 상향의 해수 흐름은, 덮개 부재(154)의 하면에 충돌한다. 이 결과, 덮개 부재(154)에 충돌한 해수의 대부분은, 덮개 부재(154)의 하면을 따라서 상류의 제1 단부벽(136)을 향해 흐른다. 따라서, 하류의 제2 단부벽(137) 근처에서의 액면의 용기는, 효과적으로 억제된다.

[0061] 덮개 부재(154)에 충돌한 해수의 일부는, 덮개 부재(154)를 연직 방향으로 관통하는 관통 구멍을 통하여 덮개 부재(154)의 상방의 공간으로 유입된다. 따라서, 덮개 부재(154)는 덮개 부재(154)의 상방에서의 해수의 액층의 형성을 과도하게 방해하지 않는다. 즉, 덮개 부재(154)는 해수가 트로프(130)의 하류단으로부터 흘러넘치는 것을 과도하게 억제하지 않는다.

[0062] 트로프(130) 전체에 걸쳐 액면의 국소적인 용기의 억제 효과가 얻어지면, 덮개 부재에는, 관통 구멍이 형성되어 있지 않아도 된다. 이 경우, 해수는, 덮개 부재의 상류 단부 예지와 상류의 제1 단부벽(136) 사이의 공간을 통하여 덮개 부재의 상방의 공간으로 유입될 수 있다.

[0063] 도 6 및 도 7의 덮개 부재(154)는 제1 단부벽(136)보다도 제2 단부벽(137) 근처에 배치되어 있다. 그러나, 덮개 부재(154)는 제2 단부벽(137)보다도 제1 단부벽(136) 근처에 배치되어 있어도 된다(도 8을 참조). 이 경우, 유입구(138)가 형성된 제1 단부벽(136) 근처에서 발생한 가열용 액체의 상향의 흐름이 덮개 부재(154)에 충돌한다. 이 결과, 제1 단부벽(136) 근처의 가열용 액체의 상향의 흐름의 기세를 약화시킬 수 있어, 제1 단부벽(136) 근처의 가열용 액체의 액면의 용기가 억제된다.

[0064] 도 6 내지 도 9의 덮개 부재(154)는 제1 단부벽(136) 또는 제2 단부벽(137) 근처에 배치되어 있다. 그러나, 덮개 부재(154)는 제1 단부벽(136)과 제2 단부벽(137)으로부터 대략 등거리의 위치(즉, 상자체(131)의 길이 방향(제1 수평 방향)에 있어서의 대략 중간 위치)에 배치되어 있어도 된다(도 9를 참조). 이 경우, 상자체(131)의 길이 방향에 있어서의 대략 중간 위치에서의 가열용 액체의 액면의 용기가 억제된다.

[0065] 도 6 내지 도 8은, 덮개 부재(154)로서 단수의 다공판을 나타내고 있다. 그러나, 복수의 다공판(판 부재)(155)이 덮개 부재(154)로서 상자체(131) 내에 배치되어 있어도 된다(도 10을 참조). 이들 다공판(155)은 제1 수평 방향에 있어서 간격을 두고 배치되어 있다. 게다가, 이들 다공판(155)은 대략 일정한 높이 위치(유입구보다 높고 상자체(131)의 상부 예지보다도 낮은 위치)에 배치되어 있다. 가장 하류의 다공판(155)은 도 6 내지 도 8을 참조하여 설명된 덮개 부재(154)에 상당하고 있다. 즉, 가장 하류의 다공판(155)은 제2 단부벽(137) 근처에 있어서의 액면의 용기의 억제에 기여한다. 다른 다공판(155)은 유입구(138)로부터의 해수에서 기인하여 발생하는 액면의 물결침을 억제하는 것에 기여한다. 액면의 물결침은, 유입구(138)가 제1 단부벽(136)의 하부 영역에 형성됨으로써 어느 정도 억제되지만, 이들 다공판(155)에 의해서도 효과적으로 억제된다.

[0066] 복수의 다공판(155) 대신에, 관통 구멍이 형성되어 있지 않은 박판이 이들 다공판(155)의 배치 위치에 설치되어도 된다. 이 경우, 인접하는 박판 사이의 공극을 통하여 해수가 이들 박판의 배치 높이보다도 상측의 영역에 유입될 수 있다. 복수의 박판에 의해서도 액면의 물결침 및 용기에 대한 억제 효과가 얻어진다.

[0067] 액면의 물결침 및 용기에 대한 억제 효과를 얻기 위해서, 제1 수평 방향으로 긴 하나의 다공판(156)이 덮개 부재(154)로서 사용되어도 된다(도 11을 참조). 도 11에 나타내지는 다공판(156)은, 제1 단부벽(136)의 내면과 제2 단부벽(137)의 내면 사이의 구간에 걸쳐 상자체(131)의 내부 공간을 상하로 구획하고 있다. 다공판(156)의 높이 위치는 도 10의 다공판(155)의 높이 위치와 동등하다. 해수는 다공판(156)의 관통 구멍을 통하여 다공판(156)의 상측의 공간으로 유입될 수 있다.

[0068] 도 6 내지 도 11의 상자체(131) 내에는, 단층의 덮개 부재(154)가 배치되어 있다. 그러나, 상자체(131) 내에는, 복수층의 덮개 부재(154)가 배치되어 있어도 된다(도 12 내지 도 15를 참조). 즉, 덮개 부재(154)의

상측에 있어서, 덮개 부재(154)로부터 이격된 위치에 다른 덮개 부재(154)가 마련되어 있다. 도 12 내지 도 21은, 연직 방향으로 간격을 두고 배치된 2층의 덮개 부재(154)를 나타내고 있다. 이들 덮개 부재(154)는 모두, 유입구(138)의 상측 또한 상자체(131) 내의 가열용 액체의 액면의 하측에 마련되어 있다.

- [0069] 도 12의 2층의 덮개 부재(154)는 모두, 제1 단부벽(136)의 내면과 제2 단부벽(137)의 내면 사이의 구간 전체에 걸쳐 상자체(131)의 내부 공간을 상하로 구획하고 있다. 이들 덮개 부재(154)는 도 11을 참조하여 설명된 다공판(156)을 사용하여 구성되어도 된다.
- [0070] 하측의 덮개 부재(154)의 하방에서 상향의 가열용 액체의 흐름이 발생하면, 상향의 가열용 액체는 하측의 덮개 부재(154) 및 상측의 덮개 부재(154)에 순차 충돌한다. 이 결과, 상향의 가열용 액체의 기체는, 도 11의 단층 덮개 부재(154)보다도 도 12의 2층의 덮개 부재(154)쪽에 의해 보다 효과적으로 약화시킬 수 있다. 따라서, 가열용 액체의 액면의 용기는, 효과적으로 억제된다. 도 12의 덮개 부재(154)는 모두, 상자체(131)의 전체 길이에 걸쳐 설치되어 있기 때문에, 액면의 물결침 및 용기는 상자체(131)의 전체 길이에 걸쳐 억제된다.
- [0071] 가열용 액체의 상향의 흐름이 강한 영역이 기지라면, 당해 영역에만 2층의 덮개 부재(154)의 구조가 마련되어도 된다(도 13 내지 도 15를 참조). 도 13 내지 도 15의 하측의 덮개 부재(154)는 도 12의 하측의 덮개 부재(154)와 동일한 한편, 도 13 내지 도 15의 상측의 덮개 부재(154)는 하측의 덮개 부재(154)보다도 상자체(131)의 길이 방향에 있어서 짧다.
- [0072] 제1 단부벽(136) 근처에 있어서 상향의 강한 흐름이 발생하는 것을 알고 있으면, 상측의 덮개 부재(154)는 제1 단부벽(136) 근처에 배치된다(도 13을 참조). 상자체(131)의 길이 방향에 있어서의 중간 위치에서 상향의 강한 흐름이 발생하는 것을 알고 있으면, 상측의 상자체(131)의 덮개 부재(154)는 상자체(131)의 중간 위치에 배치된다(도 14를 참조). 제2 단부벽(137) 근처에 있어서 상향의 강한 흐름이 발생하는 것을 알고 있으면, 상측의 덮개 부재(154)는 제2 단부벽(137) 근처에 배치된다(도 15를 참조).
- [0073] 도 13 내지 도 15의 짧은 덮개 부재(154)는 긴 덮개 부재(154)의 상측에 배치되어 있다. 그러나, 짧은 덮개 부재(154)는 긴 덮개 부재(154)의 하측에 배치되어 있어도 된다(도 16 내지 도 18을 참조). 도 16의 짧은 덮개 부재(154)는 제1 단부벽(136) 근처에 배치되어 있다. 도 17의 짧은 덮개 부재(154)는 상자체(131)의 중간 위치에 배치되어 있다. 도 18의 짧은 덮개 부재(154)는 제2 단부벽(137) 근처에 배치되어 있다.
- [0074] 짧은 덮개 부재(154)가 긴 덮개 부재(154)의 상측에 배치되는 경우(도 13 내지 도 15)에는, 짧은 덮개 부재(154)가 존재하는 영역과 짧은 덮개 부재(154)가 존재하고 있지 않은 영역이 가열용 액체의 액면 근처에 형성된다. 이 경우, 짧은 덮개 부재(154)의 유무가 가열용 액체의 흐름에 끼치는 영향이, 액면의 형상에 나타나기 쉬워진다. 한편, 도 16 내지 도 18에 나타나는 바와 같이, 짧은 덮개 부재(154)가 긴 덮개 부재(154)의 하측에 배치되면, 짧은 덮개 부재(154)의 유무가 가열용 액체의 흐름에 부여한 영향은, 상측이 긴 덮개 부재(154)에 의해 액면에 나타나기 어려워진다.
- [0075] 가열용 액체의 상향의 흐름이 상자체(131) 내의 특정한 위치에 있어서 강해지는 것을 알고 있으면, 긴 덮개 부재(154)가 반드시 필요한 것은 아니다(도 19 내지 도 21을 참조). 제1 단부벽(136) 근처에 있어서, 단층의 덮개 부재(154)로는 액면의 용기를 충분히 억제할 수 없을 정도의 강한 상향의 흐름이 발생하는 것이 기지라면, 제1 단부벽(136) 근처에서 2개의 짧은 덮개 부재(154)가 연직 방향으로 간격을 두고 겹쳐져 있어도 된다(도 19를 참조). 상자체(131)의 중간 위치에 있어서 강한 상향의 흐름이 발생하는 것이 기지라면, 상자체(131)의 중간 위치에 있어서 2개의 짧은 덮개 부재(154)가 연직 방향으로 간격을 두고 겹쳐져 있어도 된다(도 20을 참조). 제2 단부벽(137) 근처에 있어서 강한 상향의 흐름이 발생하는 것이 기지라면, 제2 단부벽(137) 근처에서 2개의 짧은 덮개 부재(154)가 연직 방향으로 간격을 두고 겹쳐져 있어도 된다(도 21을 참조).
- [0076] 도 12 내지 도 21에 있어서, 2개의 덮개 부재(154)가 도시되어 있다. 그러나, 상자체(131) 중에는, 2개를 초과하는 덮개 부재(154)가 연직 방향으로 정렬되어 있어도 된다.
- [0077] 덮개 부재(154)가 상자체(131) 내에 배치되어 있을 때, 덮개 부재(154)는 방해판(151)의 고정에 이용되어도 된다(도 22 내지 도 24를 참조). 도 22 내지 도 24에 도시되어 있는 덮개 부재(154)의 구조는, 도 13의 덮개 부재(154)의 구조와 동일하다.
- [0078] 도 22 내지 도 24의 방해판(151)은, 대략 수직인 자세로 하측이 긴 덮개 부재(154)에 고정되어 있다. 방해판(151)의 상부 예지는 하측이 긴 덮개 부재(154)의 하면에 접촉되어 있다. 방해판(151)의 하부 예지는 상자체(131)의 저벽(132)으로부터 상방으로 이격되어 있다. 방해판(151)의 하부 예지와 저벽(132) 사이의 공간은, 제

2 단부벽(137)을 향하는 가열용 액체의 통과를 허용하기 위해 형성되어 있다.

- [0079] 도 22의 방해판(151)은 제2 단부벽(137)보다도 제1 단부벽(136) 근처에서 하측이 긴 덮개 부재(154)에 고정되어 있다. 도 23의 방해판(151)은 상자체(131)의 중간 위치 근처에서 하측이 긴 덮개 부재(154)에 고정되어 있다. 도 24의 방해판(151)은 제1 단부벽(136)보다도 제2 단부벽(137) 근처에서 하측이 긴 덮개 부재(154)에 고정되어 있다.
- [0080] 도 22 내지 도 24의 방해판(151)에는, 관통 구멍이 형성되어 있지 않다. 따라서, 제2 단부벽(137)을 향하는 가열용 액체의 통과는, 방해판(151)의 하부 에지와 저벽(132) 사이의 공간에 있어서 허용된다. 당해 공간은 액면으로부터 이격되어 있으므로, 당해 공간의 통과에 수반하는 가열용 액체의 흐름 방향의 변화는, 액면에 나타나기 어려워진다.
- [0081] 제2 단부벽(137)을 향하는 가열용 액체의 통과를 허용하는 영역을 증가시키기 위해서, 방해판(151) 대신에, 관통 구멍이 형성된 방해판(151a)이 사용되어도 된다(도 25를 참조). 도 25의 방해판(151a)은 도 22의 방해판(151)과 동일 위치에서 하측이 긴 덮개 부재(154)의 하면에 고정되어 있다.
- [0082] 방해판(151a)이 사용되는 경우에는, 방해판(151a)은 저벽(132)에 접촉되어 있어도 된다.
- [0083] 연직 방향으로 간격을 두고 정렬된 복수의 덮개 부재(154) 중 적어도 하나가 상자체(131)의 전체 길이보다도 짧을 때, 이들 덮개 부재(154) 사이의 공간을 수평 방향으로 흐르는 가열용 액체의 흐름이 가열용 액체의 액면을 용기시키는 경우가 있다. 이 수평 방향의 흐름이 덮개 부재(154)가 겹친 영역을 빠져 나가면, 가열용 액체는 상하으로 퍼지면서 흐른다. 이들 덮개 부재(154)는 액면 근처에 배치되어 있으므로, 상하 방향으로 퍼지는 가열용 액체는, 액면의 용기를 야기하기 쉽다.
- [0084] 상하 방향으로 퍼지는 가열용 액체의 발생을 방지 또는 억제하기 위해서, 세로 덮개(157)(도 26 내지 도 28을 참조)가 마련되어도 된다. 도 26의 덮개 부재(154)는 도 13의 덮개 부재와 동일한 구조이다. 도 26의 세로 덮개(157)는 제2 단부벽(137)측에 있어서, 상측이 짧은 덮개 부재(154)의 단부 에지(제2 단부벽(137)측의 단부 에지)와 하측이 긴 덮개 부재(154)의 상면에 고정되고, 이들 덮개 부재(154) 사이의 공극을 닫고 있다. 도 27의 덮개 부재(154)는 도 20의 덮개 부재(154)와 동일한 구조이다. 도 27의 세로 덮개(157)는 이들 덮개 부재(154)의 양쪽 단부 에지(제1 단부벽(136)측의 단부 에지 및 제2 단부벽(137)측의 단부 에지)에 고정되고, 이들 덮개 부재(154) 사이의 공극을 닫고 있다. 도 28의 세로 덮개(157)는 이들 덮개 부재(154)의 단부 에지(제1 단부벽(136)측의 단부 에지)에 고정되고, 이들 덮개 부재(154) 사이의 공극을 닫고 있다.
- [0085] 세로 덮개(157)는 덮개 부재(154) 사이의 공극(수평 방향으로 개구된 공극)을 완전히 닫아도 되고, 부분적으로 닫아도 된다. 세로 덮개(157)가 덮개 부재(154) 사이의 공극을 부분적으로 닫기 위해서는, 양쪽 덮개 부재(154)에 접촉된 세로 덮개(157)에 관통 구멍이 형성된 구성으로 해도 되고, 관통 구멍이 형성되거나 또는 관통 구멍이 형성되어 있지 않은 세로 덮개(157)의 상부 에지 또는 하부 에지가 상하의 덮개 부재(154)의 하면 또는 상면으로부터 이격되어 있어도 된다. 세로 덮개(157)가 덮개 부재(154) 사이의 공극을 부분적으로 닫는 경우에 있어서도, 세로 덮개(157)는 덮개 부재(154)의 공극을 흐르는 수평 방향의 기체를 약화시킬 수 있다. 이 결과, 이들 덮개 부재(154) 사이의 공극을 통과한 후에 상하로 확산되는 흐름을 약화시킬 수 있어, 액면의 용기가 억제된다.
- [0086] 상술한 실시 형태에 관련하여 설명된 구조는 예시적이며, 제한적으로 해석되어서는 안된다. 상술한 실시 형태에 관련하여 설명된 구조에 대하여 각종 변경이나 개량이 가해져도 된다.
- [0087] 상술한 실시 형태에 대하여, 액화 가스로서 액화 천연 가스가 예시되어 있다. 그러나 액화 가스는 액화 석유 가스여도 되고, 액체 질소여도 된다.
- [0088] 상술한 실시 형태에 대하여, 가열용 액체로서 해수가 예시되어 있다. 그러나, 가열용 액체로서 액화 가스보다 고온의 다른 액체가 사용되어도 된다.
- [0089] 매니폴드(122)의 높이 위치에 대하여 각종 레이아웃이 채용 가능하다. 매니폴드(122)의 다른 레이아웃이 도 1 및 도 29를 참조하여 설명된다. 도 29는 매니폴드(122)의 개략적인 단면도이다.
- [0090] 도 1에 나타내지는 레이아웃에 대하여, 제1 단부벽(136)의 유입구(138)는 매니폴드(122)의 유출구(125)와는 다른 높이 위치에 배치되어 있다. 그러나, 제1 단부벽(136)의 유입구(138)는, 매니폴드(122)의 유출구(125)와 대략 동축이 되게 매니폴드(122)과 복수의 트로프(130) 사이의 상대적인 위치 관계가 정해져도 된다(도 29를

참조). 즉, 매니폴드(122)의 높이 위치가 복수의 트로프(130)의 높이 위치에 대략 동등해지게, 매니폴드(122)가 도 1에 나타내지는 위치보다도 높은 위치에 배치되어도 된다. 이 경우 이들에 접속되는 공급관으로서 직관형의 공급관(123)이 적합하게 이용 가능하고, 만족된 유동 경로보다도 짧은 유동 경로가 형성된다.

- [0091] 상술한 실시 형태에 대하여, 폐색 부재(140)를 사용하여 복수의 트로프(130) 사이의 해수 유입량이 균일화되어 있다. 복수의 트로프(130) 각각에의 해수의 유입량의 조정폭을 증대시키기 위해 밸브체나 오리피스와 같은 유량 조정 부품이 복수의 공급관(123)에 설치되어 있어도 된다.
- [0092] 상술한 실시 형태에 대하여, 폐색 부재(140)는 오리피스를 사용하여 형성되어 있다. 그러나, 도 30에 나타나는 바와 같이, 폐색 부재(140)는 다공관(142)을 사용하여 형성되어 있어도 된다.
- [0093] 상술한 실시 형태에 대하여, 복수의 방해판(151)이 용기 억제부로서 사용되고 있다. 그러나, 단일의 방해판이 용기 억제부로서 사용되어도 된다. 몇개의 방해판이 용기 억제부로서 사용될지는, 트로프(130)에 유입되는 해수의 유량이나 유입구(138)의 크기에 기초하여 결정되어도 된다. 이들 설계 조건에 기초하여 복수의 방해판(151)의 배치 간격이나 복수의 방해판(151)의 높이가 결정되어도 된다.
- [0094] 상술한 실시 형태에 대하여, 방해판(151)은 대략 수직인 자세로 상자체(131) 내에 있어서 고정되어 있다. 그러나, 기화 장치(100)는 경사진 자세로 상자체(131) 내에 있어서 고정된 방해판(151')을 갖고 있어도 된다(도 31 및 도 32를 참조). 도 31 및 도 32에 도시되어 있는 방해판(151')은, 저벽(132)에 고정되어 있다. 도 31의 방해판(151')은, 저벽(132)으로부터 방해판(151')의 상부 에지를 향하여 제2 단부벽(137)측으로 경사져 있다. 한편, 도 32의 방해판(151')은, 저벽(132)으로부터 방해판(151')의 상부 에지를 향하여 제1 단부벽(136)측으로 경사져 있다. 또한, 방해판(151')은 저벽(132)으로부터 이격되어 있어도 된다. 이 경우에는, 방해판(151')은 측벽(134, 135)에 고정된다.
- [0095] 방해판(151')이 제2 단부벽(137)측으로 경사져 있는 경우(도 31)에는, 방해판(151')에 충돌한 가열용 액체는, 경사진 상방으로 흐르기 쉽다. 따라서, 방해판(151')의 주위에 있어서, 상자체(131)로부터 흘러넘치는 가열용 액체의 양을 증가시킬 수 있다.
- [0096] 방해판(151')이 제1 단부벽(136)측으로 경사져 있는 경우(도 32)에는, 방해판(151')에 충돌한 가열용 액체는, 경사진 하방으로 흐르기 쉽다. 이 경우, 상자체(131)의 저벽(132) 근처에 있어서의 가열용 액체의 유속이 증가하기 쉽다. 이 결과, 상자체(131)의 깊이 방향에 있어서의 가열용 액체의 속도 분포의 치우침이 완화된다. 이 경우, 가열용 액체의 액면의 물결침이 억제된다.
- [0097] 저항 부재는, 서로 간격을 두고 나열된 복수의 방해판(151' ) (저항체)을 가져도 된다(도 33을 참조). 도 33의 복수의 방해판(151' )은 제1 수평 방향에 있어서 3군데에 설치되어 있다. 이들 설치 장소 각각에 있어서, 2개의 방해판(151' )은 연직 방향에 있어서 간격을 두고 나열되어 있다. 방해판(151' )에 충돌한 가열용 액체의 일부는, 이들 방해판(151' ) 사이의 공간을 통과하여, 하류로 흐를 수 있다. 공극의 크기는 연직 방향으로 나열된 2개의 방해판(151' )의 간격에 의해 조정되므로, 이들 간격을 조정함으로써 방해판(151' )이 가열용 액체에 끼치는 영향 및 방해판(151' )을 넘어서 흐르는 가열용 액체의 양을 적절한 값으로 설정할 수 있다.
- [0098] <제2 실시 형태>
- [0099] 도 34는 제2 실시 형태의 오픈 랙식의 기화 장치(100')의 개략적인 사시도이다. 도 35는 기화 장치(100')의 개략적인 단면도이다. 기화 장치(100')가 도 34 및 도 35를 참조하여 설명된다.
- [0100] 제2 실시 형태의 기화 장치(100')는, 매니폴드(122)로부터 4개의 트로프(130)에 가열용 액체를 공급하는 공급 경로에 대하여, 유로 단면적에 있어서 상이한 2개의 공급관(123, 123')을 사용하는 점에 있어서, 제1 실시 형태의 기화 장치(100)와는 다르다. 공급관(123)은 제2 수평 방향에 있어서 간격을 두고 정렬된 4개의 트로프(130) 중 최외의 2개의 트로프(130)에 접속되어 있다. 나머지 트로프(130)에 가열용 액체를 공급하기 위해 사용되는 공급관(123')의 유로 단면적은, 공급관(123)의 유로 단면적보다도 크다.
- [0101] 최외의 2개의 트로프(130) 각각은, 1개의 전열 패널(113)에 인접하고 있다. 한편, 나머지 2개의 트로프(130) 각각은, 2개의 전열 패널(113)에 인접하고 있다. 따라서, 최외의 2개의 트로프(130) 각각은, 1개의 전열 패널(113)에 가열용 액체를 공급하면 되는 것에 비해, 나머지 2개의 트로프(130) 각각은, 2개의 전열 패널(113)에 가열용 액체를 공급할 필요가 있다. 따라서, 최외의 2개의 트로프(130)로부터의 가열용 액체의 유출량보다 많은 가열용 액체가 나머지 2개의 트로프(130)로부터 유출될 필요가 있다. 따라서, 최외의 2개의 트로프(130)에

의 가열용 액체의 공급량보다 많은 가열용 액체가 나머지 2개의 트로프(130)에 공급될 필요가 있다.

- [0102] 본 실시 형태에 대하여, 공급관(123')의 유로 단면적은 공급관(123)의 유로 단면적보다 크므로, 최외의 2개의 트로프(130)에의 가열용 액체의 공급량보다 많은 가열용 액체를 나머지 2개의 트로프(130)에 공급하는 것이 가능해진다. 이러한 유량의 대소 관계를 얻기 위해서, 공급관(123, 123')에 유량을 조정하기 위한 유체 기기(예를 들어, 유량 조정 밸브나 오리피스)를 설치할 필요는 없다.
- [0103] 상술한 각종 실시 형태에 관련하여 설명된 기화 장치는, 이하의 특징을 주로 구비하고 있다.
- [0104] 상술한 실시 형태의 일 국면에 관한 기화 장치는, 액화 가스와 상기 액화 가스보다도 고온인 가열용 액체 사이에서의 열교환 하에서 상기 액화 가스를 기화시키도록 구성되어 있다. 기화 장치는, 상기 액화 가스를 안내하도록 기립 설치된 복수의 전열관이 수평 방향으로 나열되도록 구성된 전열 패널과, 상기 복수의 전열관의 외표면에 상기 가열용 액체를 공급하도록 구성되어 있음과 함께, 상기 전열 패널의 상부 에지보다도 낮은 위치에 배치된 트로프와, 상기 복수의 전열관의 정렬 방향에 있어서 상기 트로프의 일단부측에 배치되어 있음과 함께, 상기 트로프에 상기 가열용 액체를 공급하도록 구성된 매니폴드를 구비하고 있다. 상기 트로프는, 상기 복수의 전열관의 상기 정렬 방향으로 연장 설치된 저벽과, 상기 정렬 방향에 있어서 상기 매니폴드측에 위치하는 상기 저벽의 단부에 기립 설치한 제1 단부벽과, 상기 정렬 방향에 있어서 상기 제1 단부벽으로부터 이격되는 상기 저벽의 다른 또 하나의 단부에 기립 설치한 제2 단부벽을 포함하고 있다. 상기 제1 단부벽에는, 상기 가열용 액체가 유입되는 유입구가 형성되어 있다.
- [0105] 상기 구성에 의하면, 가열용 액체를 트로프에 공급하도록 구성된 매니폴드가 트로프의 제1 단부벽측에 배치되어 있음과 함께 제1 단부벽에는 유입구가 형성되어 있으므로, 매니폴드로부터 트로프에의 가열용 액체의 유동 경로는 짧아진다. 바꾸어 말하면, 매니폴드로부터 트로프에의 가열용 액체의 유동 경로는, 매니폴드부터 저벽에 유입구가 형성된 트로프에 가열용 액체를 유입시키는 구조와는 달리, 제1 단부벽을 넘어서 저벽의 유입구까지 연장 설치될 필요는 없다.
- [0106] 상기 구성에 대하여, 기화 장치는, 상기 트로프 내에 유입된 상기 가열용 액체가 상기 제2 단부벽에 충돌하는 것에서 기인하여 발생하는 상기 가열용 액체의 액면의 용기를 억제하도록 구성된 용기 억제부를 더 구비하고 있어도 된다.
- [0107] 상기 구성에 의하면, 유입구를 통하여 트로프 내에 유입된 가열용 액체는, 제2 단부벽을 향해 흘러 제2 단부벽에 충돌한다. 제2 단부벽에 충돌한 가열용 액체의 일부는, 제2 단부벽 근처에서 상향으로 흘러, 가열용 액체의 액면을 상방으로 용기시키려고 한다. 이 때, 용기 억제부는 액면의 용기를 억제하므로, 제2 단부벽 근처의 전열관의 외표면에의 가열용 액체의 과다한 공급이 방지된다. 따라서, 복수의 전열관간에서의 열교환량의 변동이 억제된다.
- [0108] 상기 구성에 대하여, 상기 용기 억제부는, 상기 트로프 내에 있어서 상기 유입구보다도 높은 위치에서 상기 제1 단부벽과 상기 제2 단부벽 사이에 있어서 상기 정렬 방향으로 연장 설치된 덮개 부재를 포함하고 있어도 된다.
- [0109] 상기 구성에 의하면, 유입구로부터 트로프 내에 유입된 가열용 액체의 대부분은, 유입구보다도 높은 위치에 배치된 덮개 부재의 하방의 영역을 흐른다. 가열용 액체가, 그 후 제2 단부벽에 충돌하면, 가열용 액체의 상향의 흐름이 발생한다. 가열용 액체의 상향의 흐름이 덮개 부재에 충돌함으로써, 가열용 액체의 액면의 용기는 억제된다.
- [0110] 상기 구성에 대하여, 상기 덮개 부재는, 상기 제1 단부벽측, 상기 제2 단부벽측, 또는 상기 제1 단부벽과 상기 제2 단부벽 사이의 중간 위치에 배치되어 있어도 된다.
- [0111] 상기 구성에 의하면, 덮개 부재가 제1 단부벽측에 배치되어 있을 때, 유입구 근처에 있어서 가열용 액체의 용기가 억제된다. 덮개 부재가 제2 단부벽측에 배치되어 있을 때, 제2 단부벽에의 가열용 액체의 충돌에 의해 발생한 가열용 액체의 액면의 용기가 억제된다. 덮개 부재가 제1 단부벽과 제2 단부벽 사이의 중간 위치에 배치되어 있을 때, 중간 위치에 있어서의 가열용 액체의 액면의 용기가 억제된다.
- [0112] 상기 구성에 대하여, 상기 덮개 부재는, 상기 제1 단부벽으로부터 상기 제2 단부벽에 있어서 상기 정렬 방향으로 전체면 배치된 판 부재, 혹은 상기 제1 단부벽으로부터 상기 제2 단부벽까지의 구간에 있어서 상기 정렬 방향으로 간격을 두고 배치된 복수의 판 부재에 의해 구성되어 있어도 된다.
- [0113] 상기 구성에 의하면, 덮개 부재가 제1 단부벽으로부터 제2 단부벽에 있어서 정렬 방향으로 전체면 배치된 판 부재에 의해 구성되어 있을 때, 가열용 액체의 액면의 물결침이나 용기는, 트로프의 전체 길이에 걸쳐 억제된다.

덮개 부재가, 제1 단부벽으로부터 제2 단부벽까지의 구간에 있어서 정렬 방향으로 간격을 두고 배치된 복수의 관 부재에 의해 구성되어 있을 때, 가열용 액체의 액면의 용기는, 트로프의 중량을 과도하게 증가시키지 않고, 트로프의 길이 방향에 있어서 넓은 범위에 걸쳐 억제된다.

- [0114] 상기 구성에 대하여, 상기 덮개 부재에는, 연직 방향에 있어서 상기 덮개 부재를 관통하는 관통 구멍이 형성되어 있어도 된다.
- [0115] 상기 구성에 의하면, 상향으로 흐르는 가열용 액체의 일부는, 덮개 부재의 관통 구멍을 통하여 덮개 부재의 상측의 공간으로 유입될 수 있다. 가열용 액체가 관통 구멍을 통과할 때에 저항이 가열용 액체에 가해지므로, 제2 단부벽 근처에서의 액면의 용기가 억제된다.
- [0116] 상기 구성에 대하여, 상기 용기 억제부는, 상기 제1 단부벽과 상기 제2 단부벽 사이에 배치된 저항 부재를 포함해도 된다. 상기 유입구로부터 상기 트로프 내에 유입된 상기 가열용 액체가 상기 제2 단부벽에 충돌하기 전에 상기 저항 부재와 충돌함으로써, 상기 제2 단부벽에 대한 상기 가열용 액체의 충돌력이 억제되어도 된다.
- [0117] 상기 구성에 의하면, 유입구로부터 유입된 가열용 액체는, 제2 단부벽에 충돌하기 전에 저항 부재에 충돌하므로, 제2 단부벽과의 충돌 전에 저항 부재에 의해 감속되어 있다. 이 때문에, 가열용 액체가 제2 단부벽에 충돌해도, 큰 충돌력은 발생하지 않고, 상방으로 큰 속도 성분을 갖는 가열용 액체의 흐름이 발생하기 어려워진다. 즉, 제2 단부벽 근처에서의 액면의 용기는 억제된다.
- [0118] 상기 구성에 대하여, 상기 저항 부재는 상기 트로프의 저벽에 대하여 수직인 자세 또는 경사진 자세로 설치되어 있어도 된다.
- [0119] 상기 구성에 의하면, 저항 부재가 트로프의 저벽에 대하여 수직인 자세로 설치되어 있을 때, 가열용 액체가 저항 부재에 충돌함으로써, 가열용 액체의 기세가 효과적으로 저감된다. 저항 부재가 트로프의 저벽에 대하여 경사진 자세로 설치되어 있을 때, 가열용 액체의 기세를 약화시킴과 함께, 가열용 액체의 흐름 방향을 변경하는 것이 가능해진다.
- [0120] 상기 구성에 대하여, 상기 저항 부재는 상기 트로프의 저벽으로부터 이격하여 설치되어 있어도 된다.
- [0121] 상기 구성에서는, 가열용 액체의 일부는, 저항 부재와 트로프의 저벽 사이의 공극을 통하여 하류로 흐를 수 있다. 이 공극은 가열용 액체의 액면으로부터 이격되어 있으므로, 당해 공극을 통과하는 가열용 액체의 흐름에 의해 액면이 크게 용기되지 않는다. 가열용 액체는 공극을 통과하여 제2 단부벽으로 흐를 수 있으므로, 제2 단부벽 근처에 있어서의 가열용 액체의 유출량의 과도한 저하는 발생하지 않는다.
- [0122] 상기 구성에 대하여, 상기 저항 부재는, 서로 이격하여 배치된 복수의 저항체에 의해 구성되어 있어도 된다.
- [0123] 상기 구성에 의하면, 저항 부재는, 서로 이격하여 배치된 복수의 저항체에 의해 구성되어 있으므로, 트로프 내에 있어서, 가열용 액체가 저항 부재에 충돌하는 영역을 복수 설정할 수 있다. 이들 저항체 사이의 간격이 작아지면, 가열용 액체에 대한 저항은 커진다. 한편, 이들 저항체 사이의 간격이 커지면, 가열용 액체에 대한 저항은 작아진다. 따라서, 이들 저항체 사이의 간격을 조정함으로써, 가열용 액체에 대한 저항을 적절한 값으로 설정할 수 있다.
- [0124] 상기 구성에 대하여, 상기 저항 부재에는, 상기 정렬 방향으로 상기 저항 부재를 관통하는 관통 구멍이 형성되어 있어도 된다.
- [0125] 상기 구성에 의하면, 복수의 전열관의 정렬 방향에 있어서 저항 부재를 관통하는 관통 구멍이 형성되어 있으므로, 제1 단부벽에 형성된 유입구로부터 유입된 가열용 액체의 일부는, 저항 부재의 관통 구멍을 통하여 저항 부재의 상류 영역으로부터 하류 영역으로 흐를 수 있다. 가열용 액체가 관통 구멍을 통과할 때에 큰 저항이 가열용 액체에 가해지므로, 제1 단부벽으로부터 제2 단부벽을 향하는 가열용 액체의 압력은 저하된다. 이 결과, 제2 단부벽 근처에서의 액면의 용기가 억제된다.
- [0126] 상기 구성에 대하여, 기화 장치는, 상기 유입구를 부분적으로 닫도록 상기 트로프 내에 배치된 폐쇄 부재를 더 구비하고 있어도 된다. 상기 폐쇄 부재는 상기 트로프로부터 떼어내기 가능해도 된다.
- [0127] 상기 구성에 의하면, 폐쇄 부재는 유입구를 부분적으로 닫으므로, 트로프의 유입구에 있어서 가열용 액체에 저항을 부여하여, 트로프에의 가열용 액체의 유입량을 조정할 수 있다. 폐쇄 부재는 트로프로부터 떼어내기 가능하므로, 폐쇄 부재를 트로프로부터 떼어냄으로써, 유입구를 통과하는 가열용 액체에 대한 저항을 저감시킬 수 있다.

- [0128] 상기 구성에 대하여, 기화 장치는, 복수의 전열관을 갖고 있음과 함께 상기 전열 패널로부터 이격하여 배치된 다른 전열 패널과, 상기 다른 전열 패널의 상기 복수의 전열관의 외표면에 상기 가열용 액체를 공급하도록 구성된 다른 트로프와, 상기 트로프 및 상기 다른 트로프에 상기 가열용 액체를 상기 매니폴드로부터 공급하도록, 상기 트로프 및 상기 다른 트로프에 각각 접속된 복수의 공급관을 더 구비하고 있어도 된다. 상기 전열 패널 및 상기 다른 전열 패널 중 한쪽은, 다른 쪽의 전열 패널보다도 적은 유량의 상기 가열용 액체와 상기 액화 가스를 열교환시키도록 구성되어 있어도 된다. 상기 한쪽의 전열 패널에 대응하는 트로프에 접속된 공급관의 유로 단면적은, 상기 다른 쪽의 전열 패널에 대응하는 트로프에 접속된 공급관의 유로 단면적보다도 작아도 된다.
- [0129] 상기 구성에 의하면, 트로프는 매니폴드에 접속된 복수의 공급관을 통하여 가열용 액체를 수취하므로, 트로프에 의 가열용 액체의 공급량은, 이들 공급관의 유로 단면적에 따라서 변한다. 가열용 액체와 액화 가스의 열교환에 비교적 적은 유량의 가열용 액체를 필요로 하고 있는 전열 패널에 가열용 액체를 공급하는 트로프에 접속된 공급관의 유로 단면적은 비교적 작으므로, 불필요하게 많은 가열용 액체는 당해 트로프에 공급되지 않는다.
- [0130] 상기 구성에 대하여, 기화 장치는, 상기 전열 패널을 포함함과 함께 간격을 두고 배치된 적어도 2개의 전열 패널과, 상기 트로프를 포함하는 3개의 트로프와, 상기 3개의 트로프에 상기 가열용 액체를 상기 매니폴드로부터 공급하도록 상기 3개의 트로프에 각각 접속된 복수의 공급관을 더 구비하고 있어도 된다. 상기 3개의 트로프 중 2개는, 상기 적어도 2개의 전열 패널 중 1개에만 인접하도록 상기 적어도 2개의 전열 패널의 열 외측에 각각 배치되어 있는 한편, 나머지 트로프는 인접하는 전열 패널의 사이에 배치되어 있어도 된다. 상기 2개의 트로프에 각각 접속된 한 쌍의 공급관의 유로 단면적은, 상기 나머지 트로프에 접속된 공급관의 유로 단면적보다도 작아도 된다.
- [0131] 상기 구성에 의하면, 외측의 2개의 트로프에는 1개의 전열 패널이 인접하고 있는 한편, 나머지 트로프에는 2개의 전열 패널이 인접하고 있다. 따라서, 외측의 2개의 트로프로부터는, 1개의 전열 패널에 가열용 액체가 유하되고, 한편, 나머지 트로프로부터는, 2개의 전열 패널에 가열용 액체가 유하된다. 한편, 외측의 2개의 트로프에 접속된 공급관의 유로 단면적은, 나머지 트로프용의 공급관의 유로 단면적보다도 작으므로, 외측의 2개의 트로프에 의 가열용 액체의 공급량은 비교적 작아진다. 트로프는 매니폴드에 접속된 복수의 공급관을 통하여 가열용 액체를 수취하므로, 트로프에 의 가열용 액체의 공급량은, 이들 공급관의 유로 단면적에 따라서 변한다. 따라서, 가열용 액체가 공급되는 전열 패널의 수에 따른 유량이 얻어진다. 따라서, 외측의 2개의 트로프용의 공급관에 가열용 액체의 공급량을 저감시키기 위한 유체 기기(예를 들어, 밸브체)를 설치할 필요는 없다.
- [0132] 상기 구성에 대하여, 기화 장치는, 상기 덮개 부재로부터 연직 방향으로 이격된 위치에 배치된 다른 덮개 부재를 더 구비하고 있어도 된다.
- [0133] 상기 구성에 의하면, 가열용 액체의 상향의 흐름이 강해도, 상향의 가열용 액체가 덮개 부재 및 다른 덮개 부재에 순차 충돌함으로써, 상향의 흐름 기세를 약화시킬 수 있다. 따라서, 가열용 액체의 액면의 용기가 억제된다.
- [0134] 상기 구성에 대하여, 상기 덮개 부재 및 상기 다른 덮개 부재 중 적어도 하나는, 상기 트로프 내에 전체면 배치되어 있어도 된다.
- [0135] 상기 구성에 의하면, 가열용 액체의 액면 물결침이나 용기가 트로프의 전체 길이에 걸쳐 억제된다.
- [0136] 상기 구성에 대하여, 기화 장치는, 상기 덮개 부재 및 상기 다른 덮개 부재 사이의 공극에 배치된 세로 덮개를 더 구비하고 있어도 된다.
- [0137] 상기 구성에 의하면, 덮개 부재 및 다른 덮개 부재 중 상측의 덮개 부재에 충돌한 가열용 액체의 일부는, 이들 덮개 부재 사이의 공극을 따라서 흐른다. 이들 덮개 부재의 사이에는, 세로 덮개가 배치되어 있으므로, 이들 덮개 부재 사이의 공극을 따라서 흐르는 가열용 액체는, 세로 덮개로 저항을 받아, 가열용 액체의 기세가 약해진다.
- [0138] 상기 구성에 대하여, 상기 용기 억제부, 상기 제1 단부벽과 상기 제2 단부벽 사이에 배치된 저항 부재를 포함하고 있어도 된다. 상기 저항 부재는 상기 덮개 부재의 하면에 접촉하고 있어도 된다. 상기 유입구로부터 상기 트로프 내에 유입된 상기 가열용 액체가 상기 제2 단부벽에 충돌하기 전에, 상기 저항 부재와 충돌함으로써, 상기 제2 단부벽에 대한 상기 가열용 액체의 충돌력이 억제되어도 된다. 상기 저항 부재에는, 상기 정렬 방향으로 상기 저항 부재를 관통하는 관통 구멍이 형성되어 있어도 된다.
- [0139] 상기 구성에 의하면, 저항 부재는 덮개 부재의 하면에 접촉하고 있으므로, 저항 부재를 덮개 부재에 설치하는

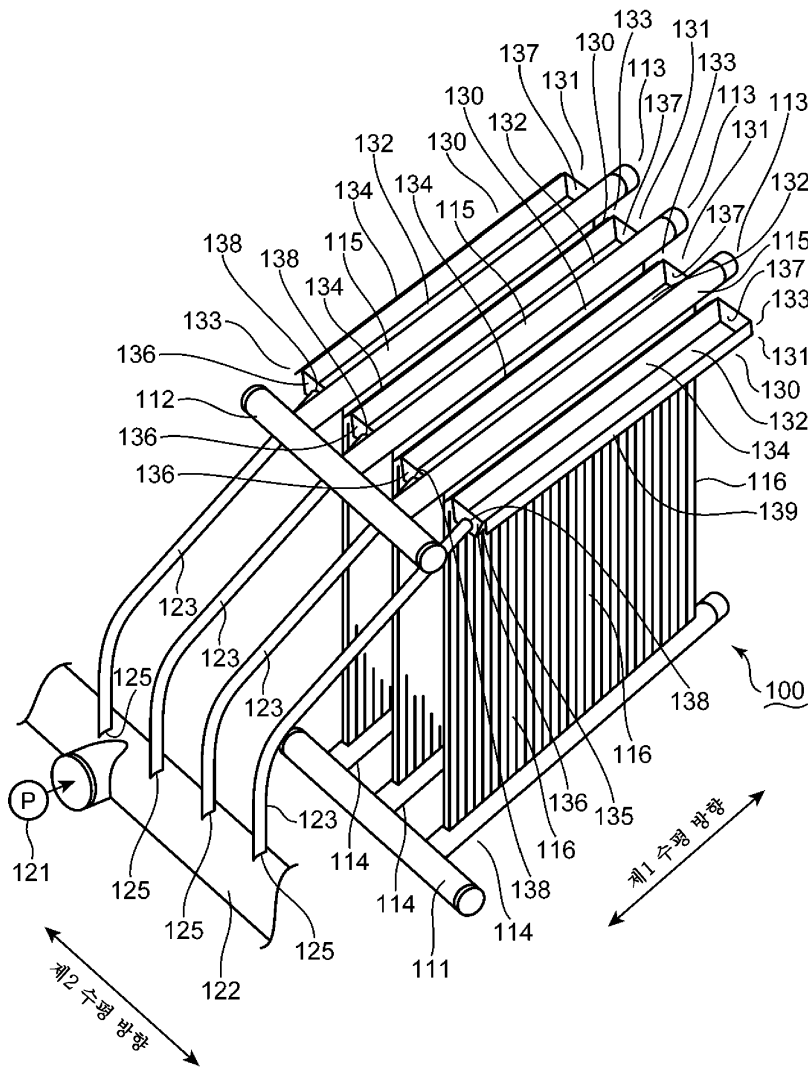
것이 가능해진다. 저항 부재에는, 관통 구멍이 형성되어 있으므로, 가열용 액체는 관통 구멍을 통하여 제2 단 부벽을 향해 흐를 수 있다. 따라서, 제2 단부벽 근처에 있어서의 가열용 액체의 액위의 과도한 저하는 발생하지 않는다.

**산업상 이용가능성**

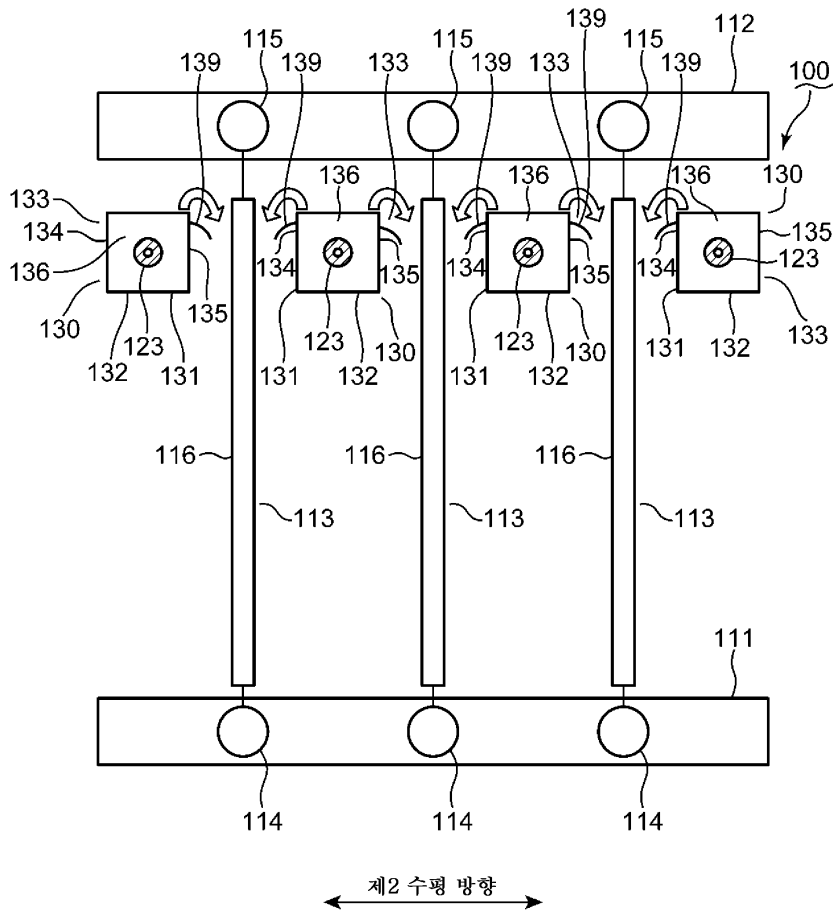
[0140] 상술한 실시 형태에 관련하여 설명된 기술은, 액화 가스로부터 기화 가스로의 상변화가 필요해지는 각종 기술 분야에 적합하게 이용된다.

**도면**

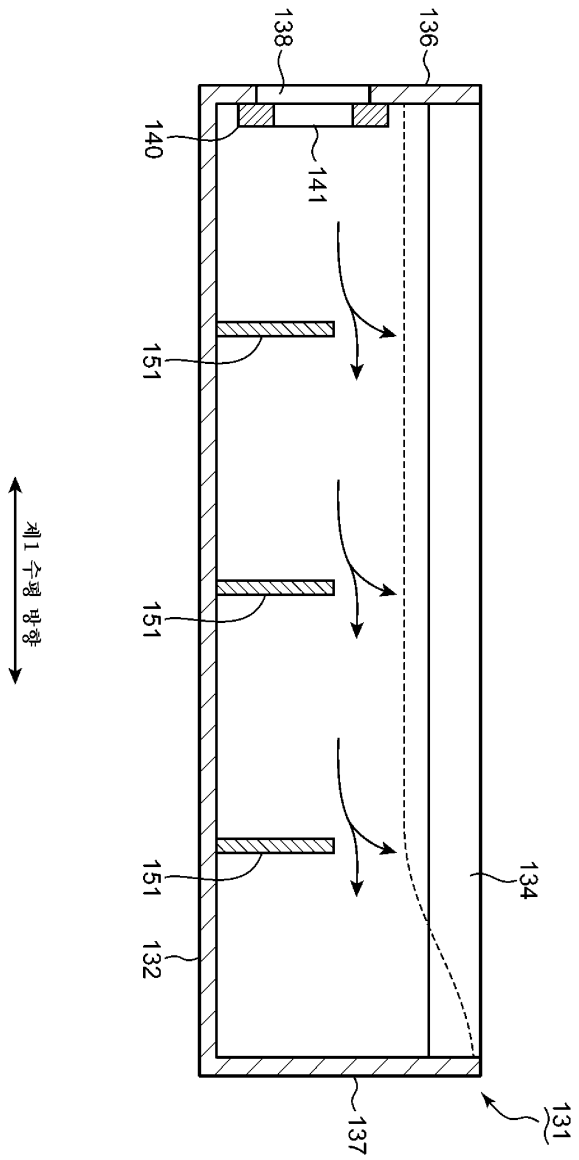
**도면1**



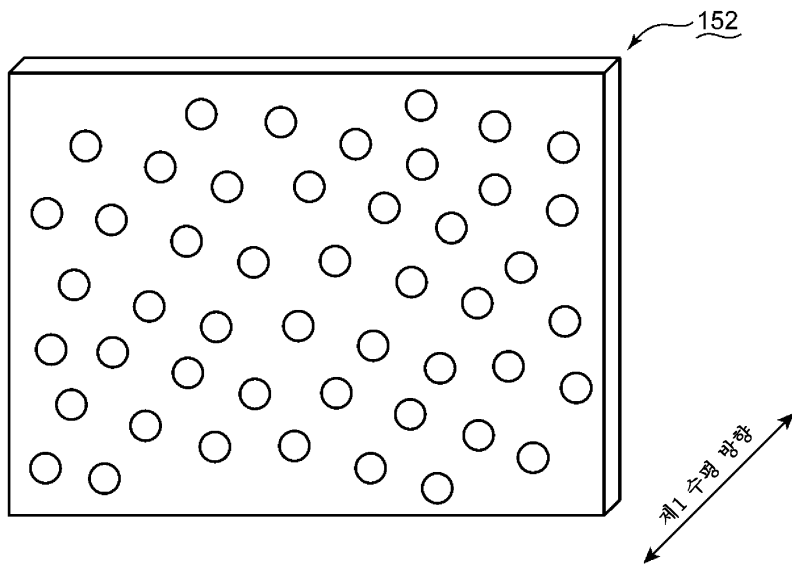
도면2



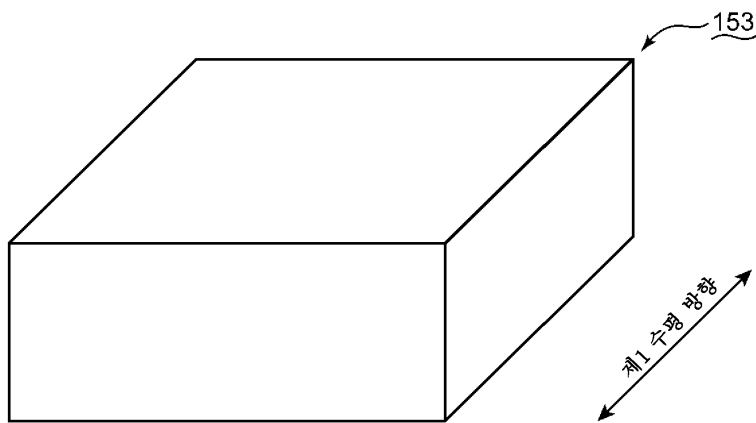
도면3



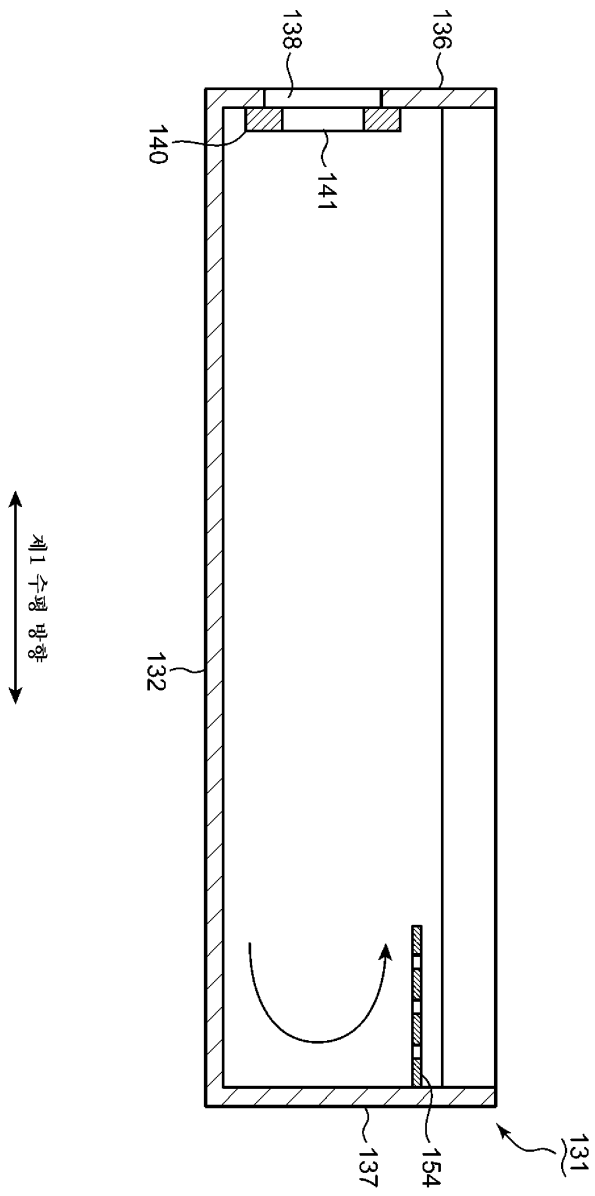
도면4



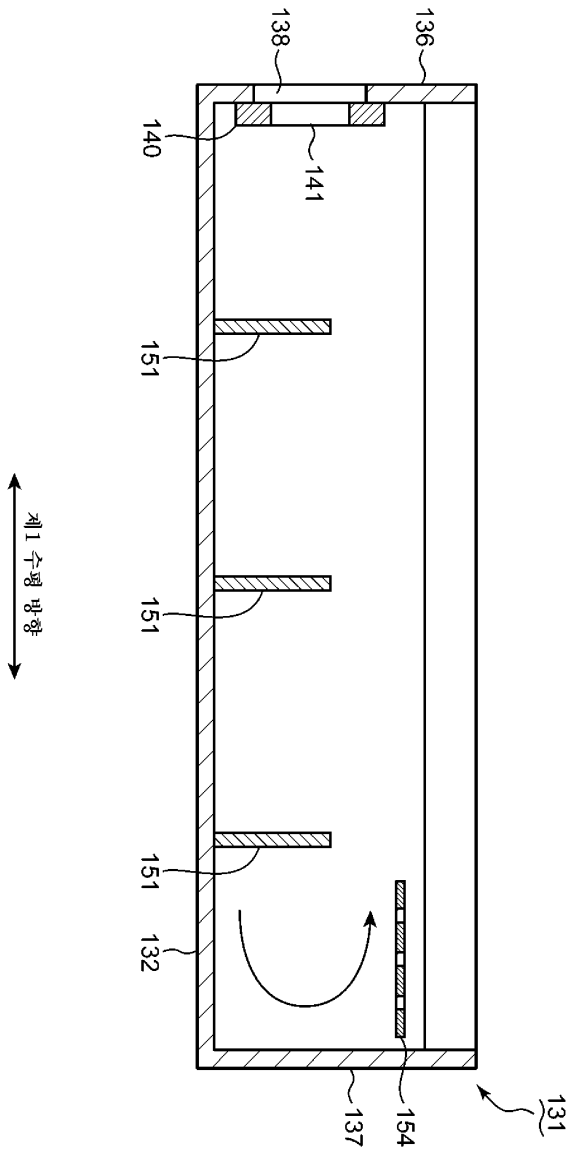
도면5



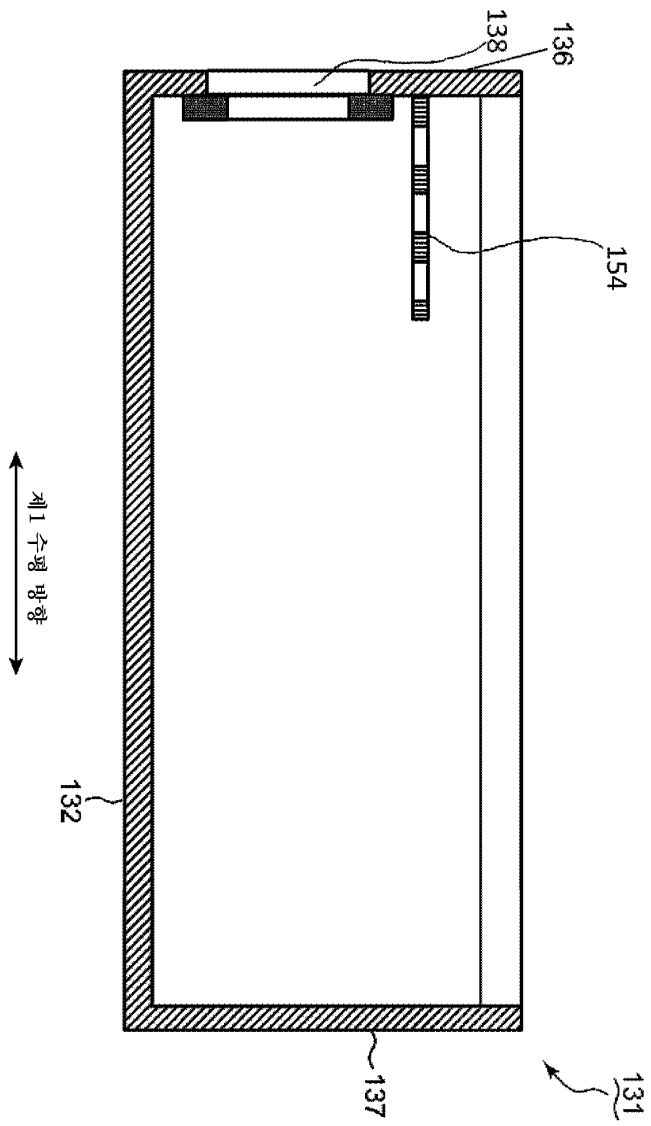
도면6



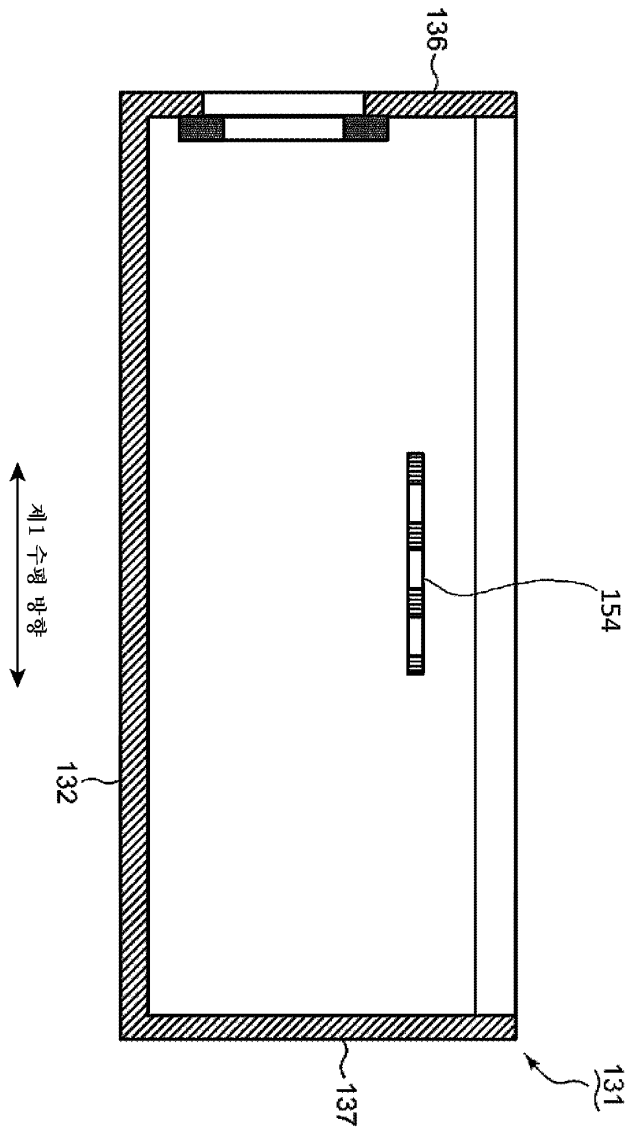
도면7



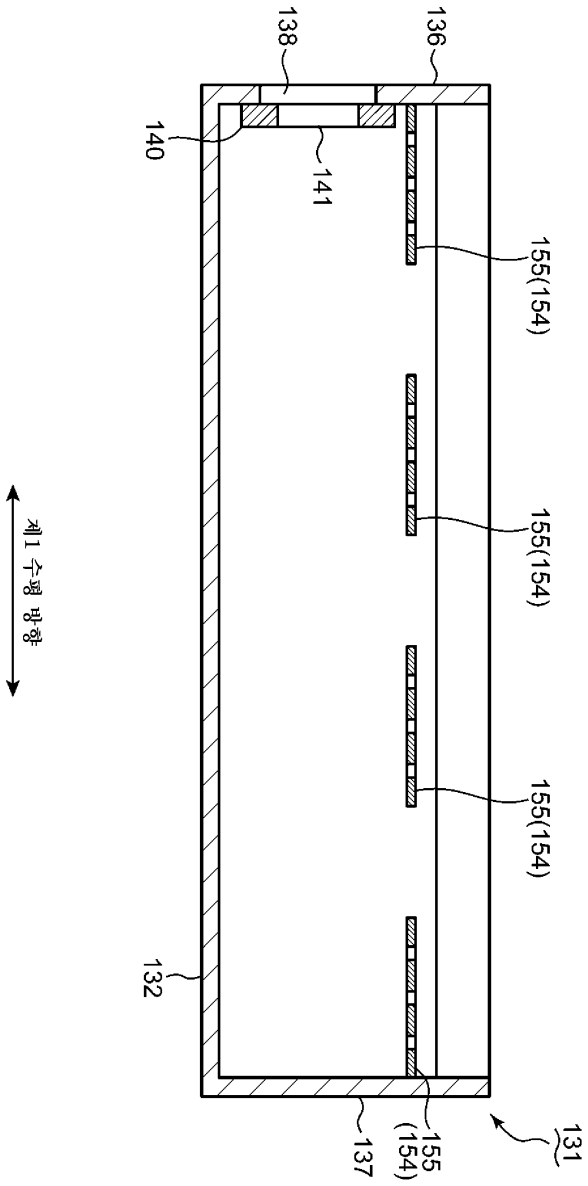
도면8



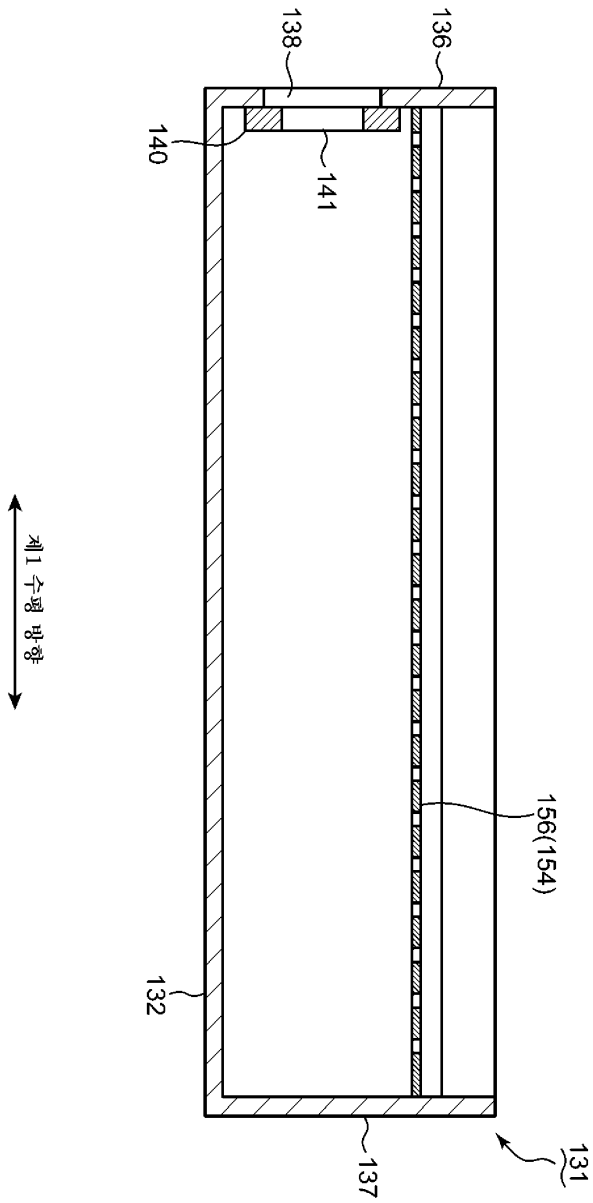
도면9



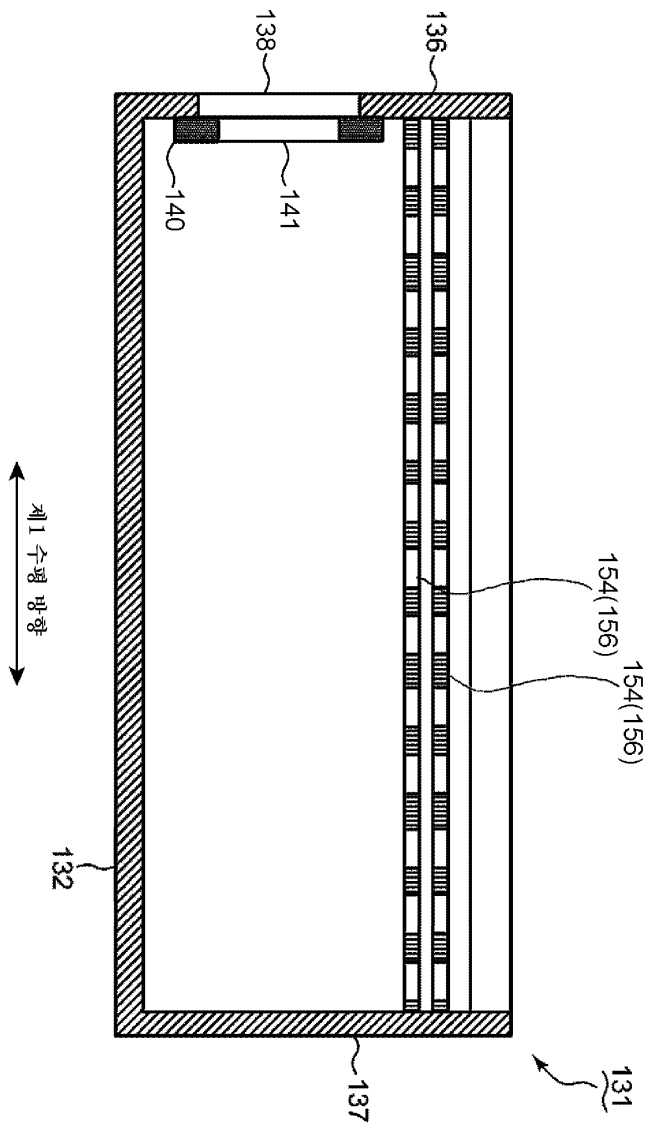
도면10



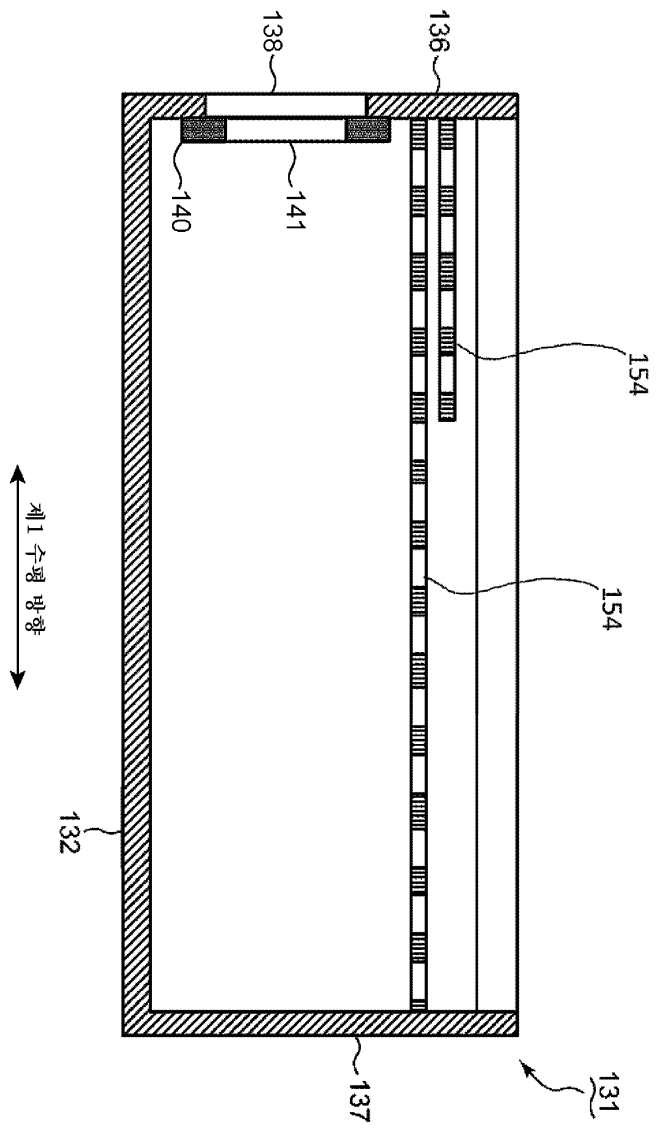
도면11



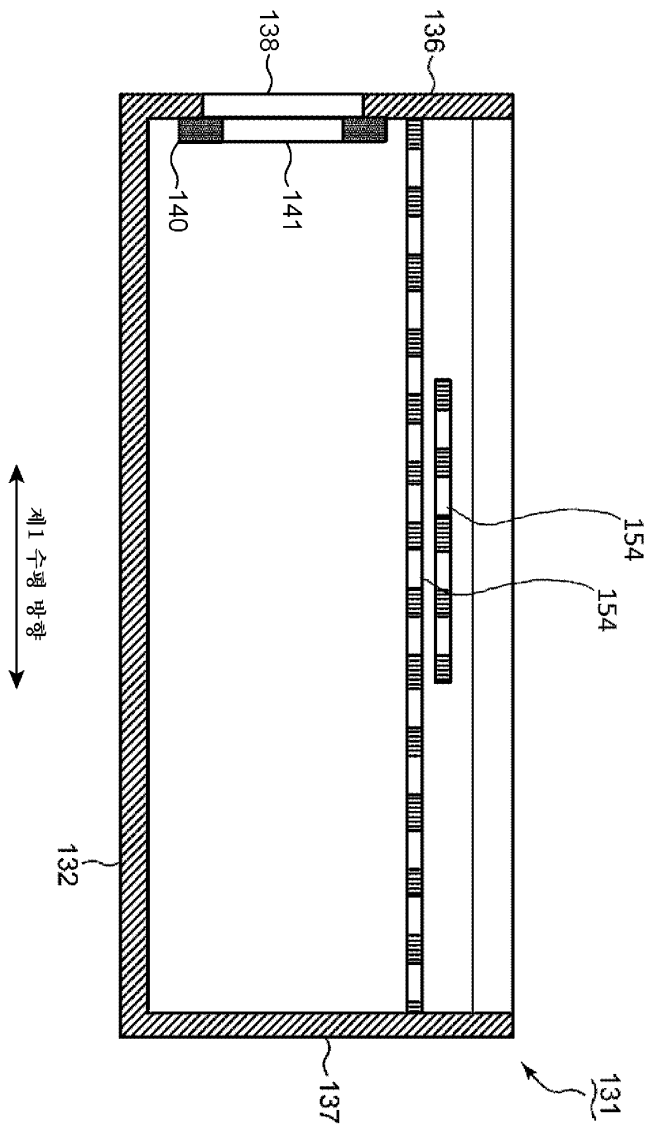
도면12



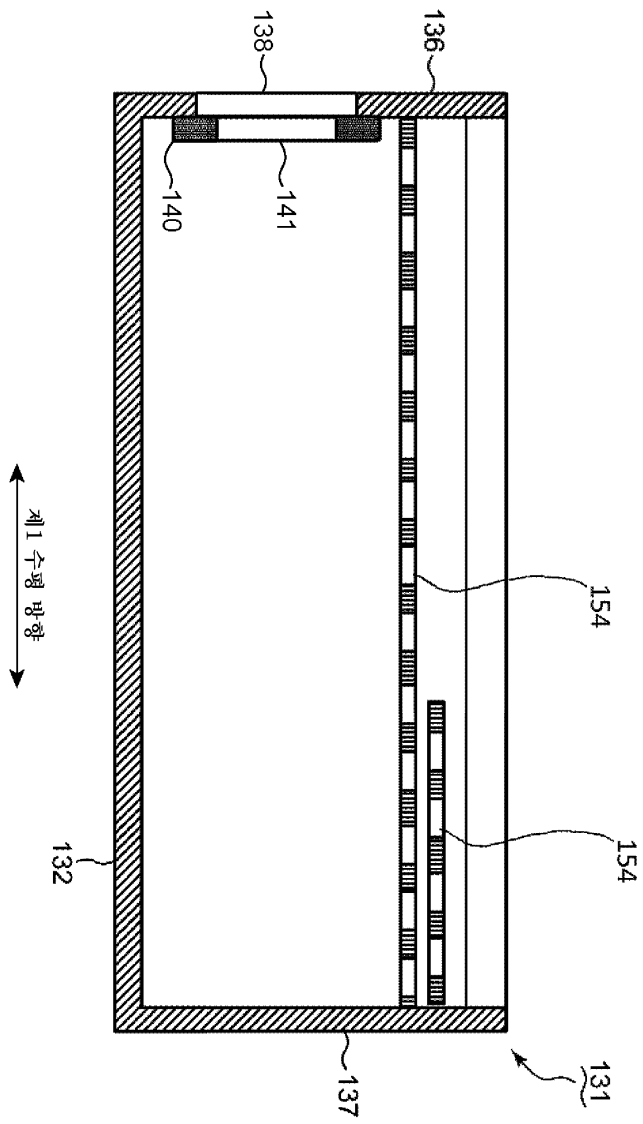
도면13



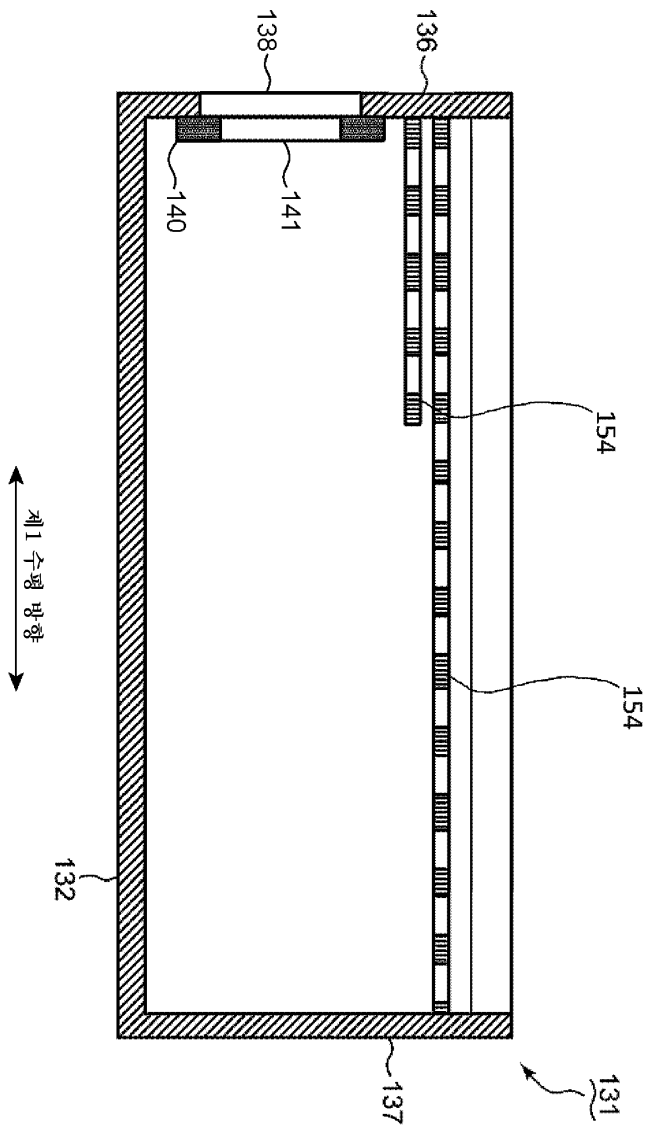
도면14



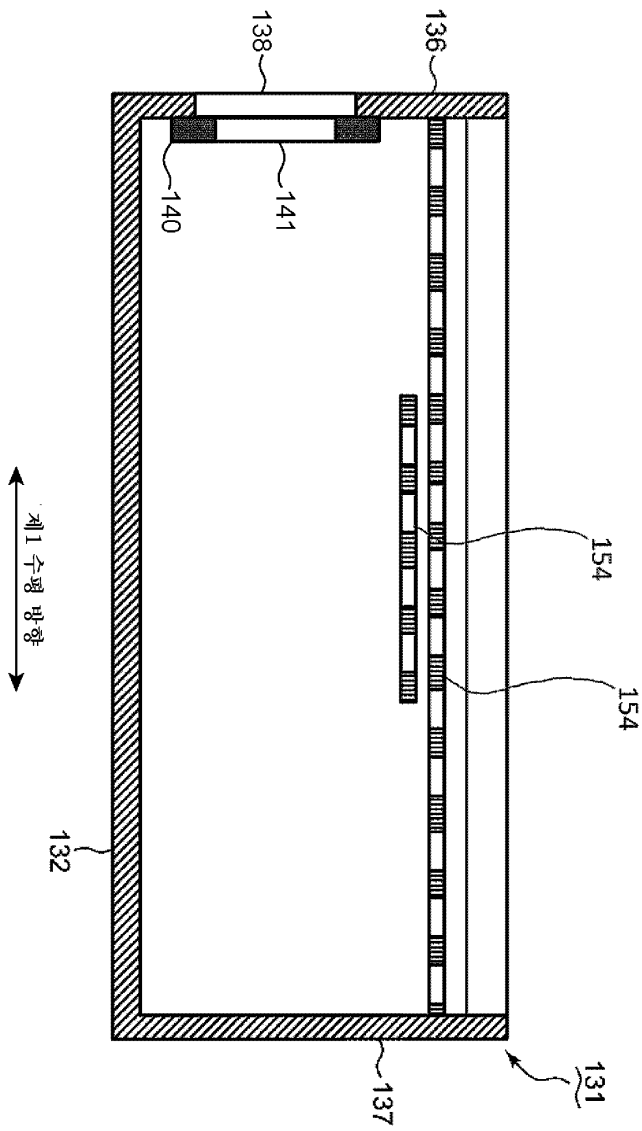
도면15



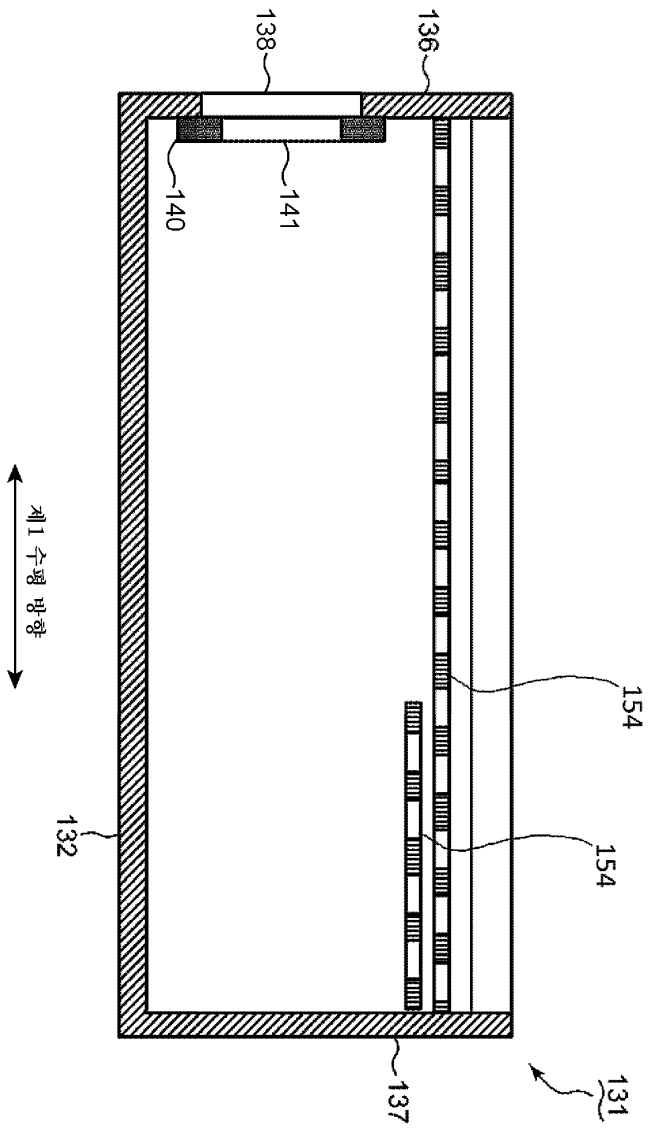
도면16



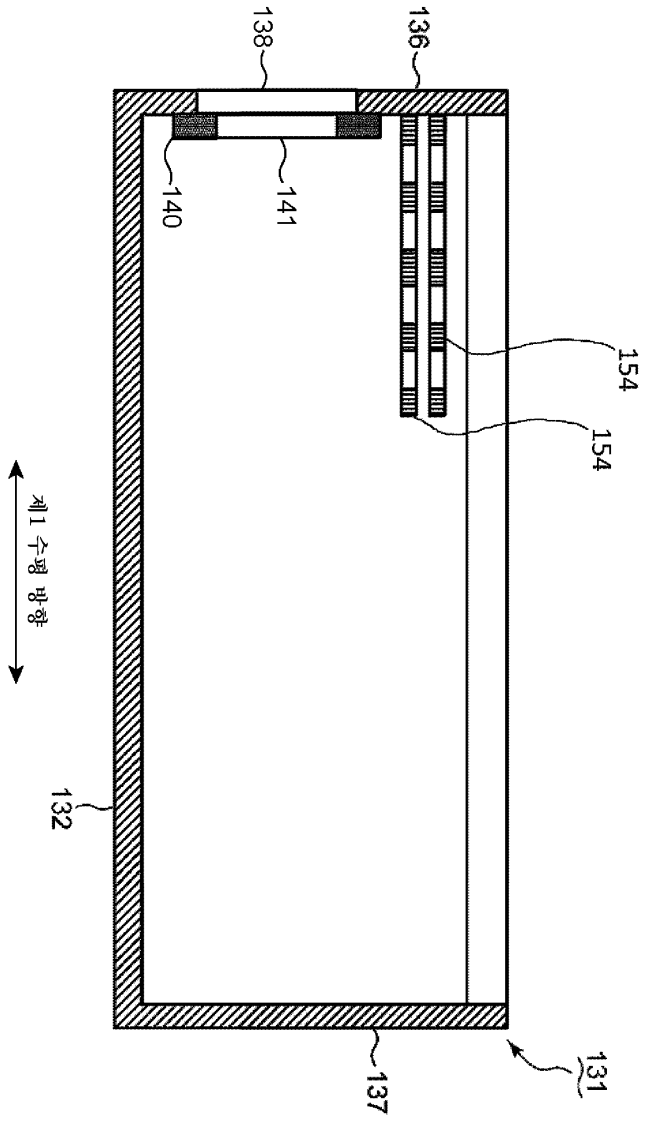
도면17



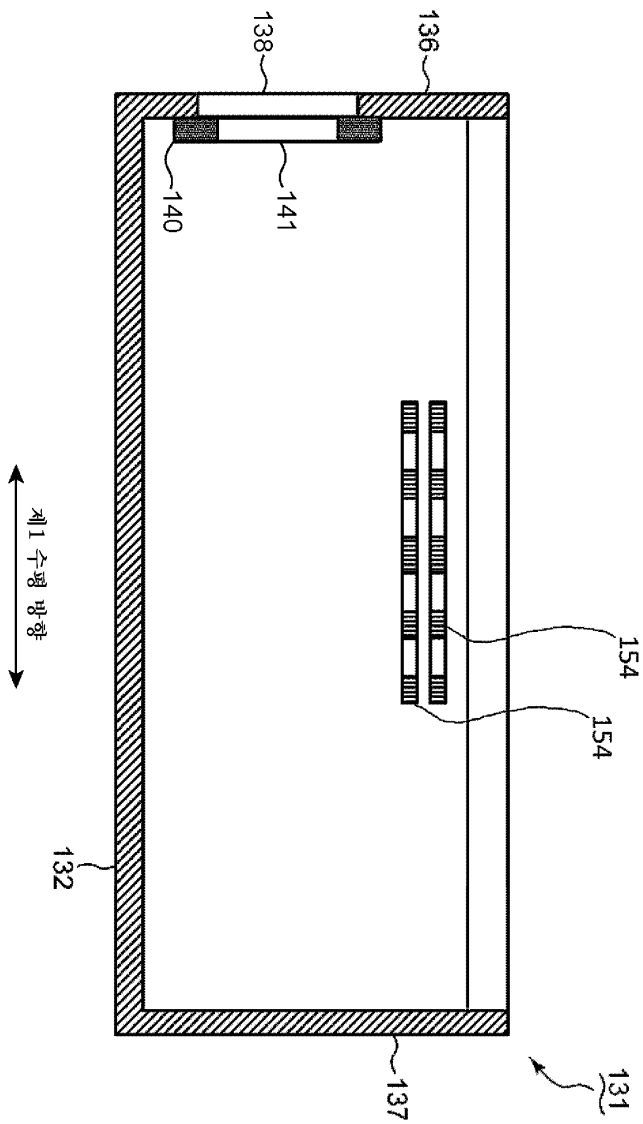
도면18



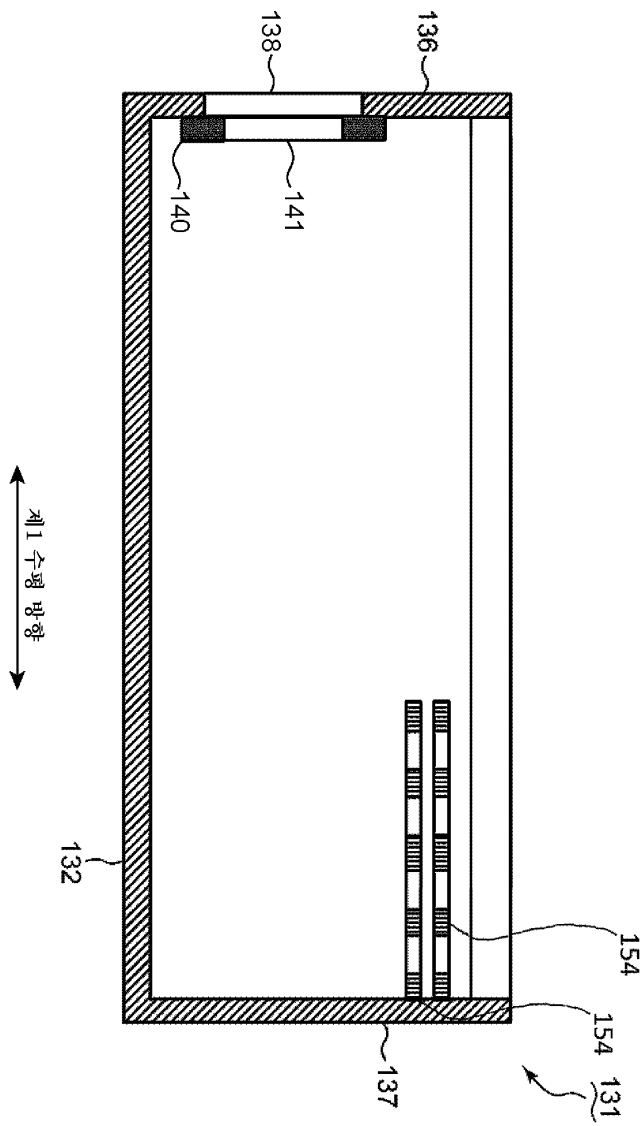
도면19



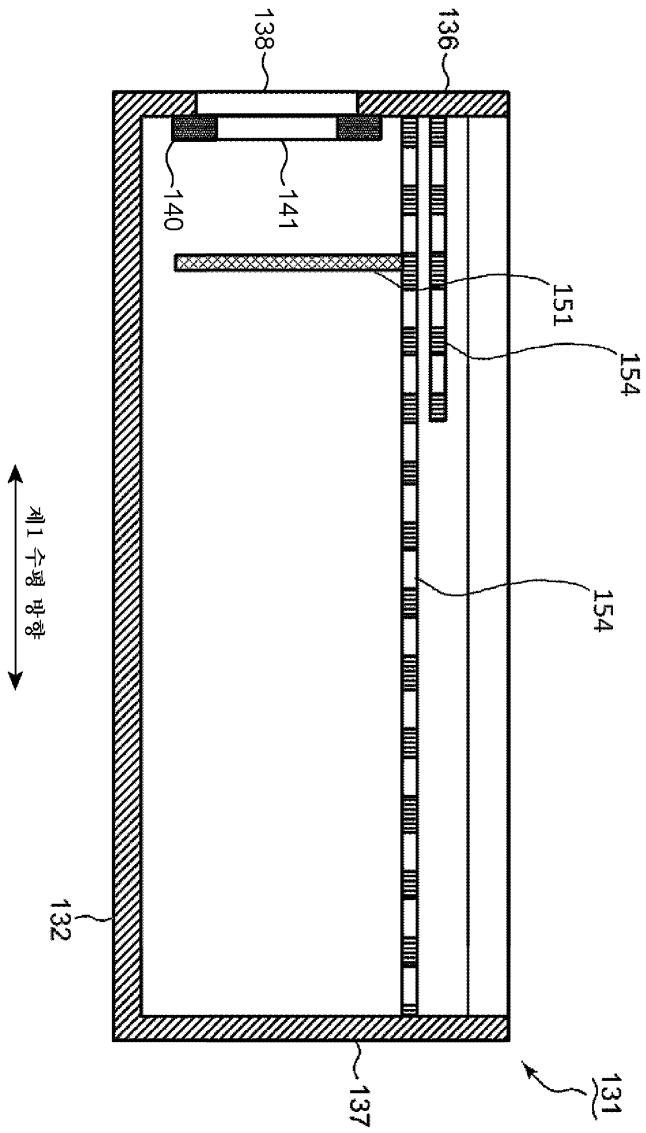
도면20



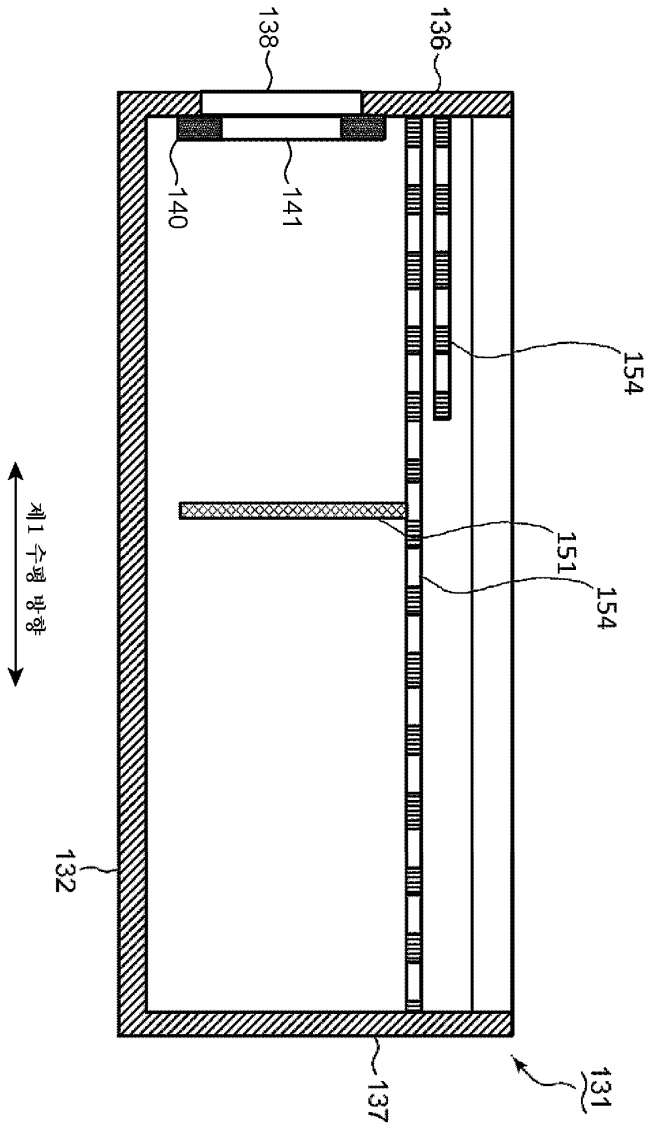
도면21



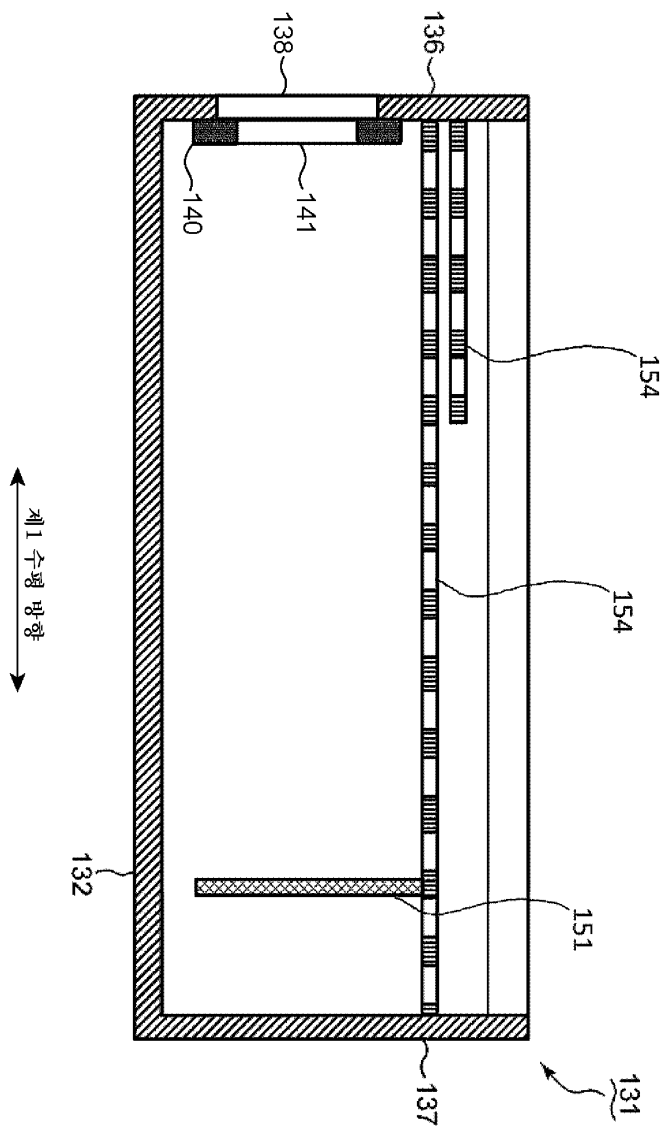
도면22



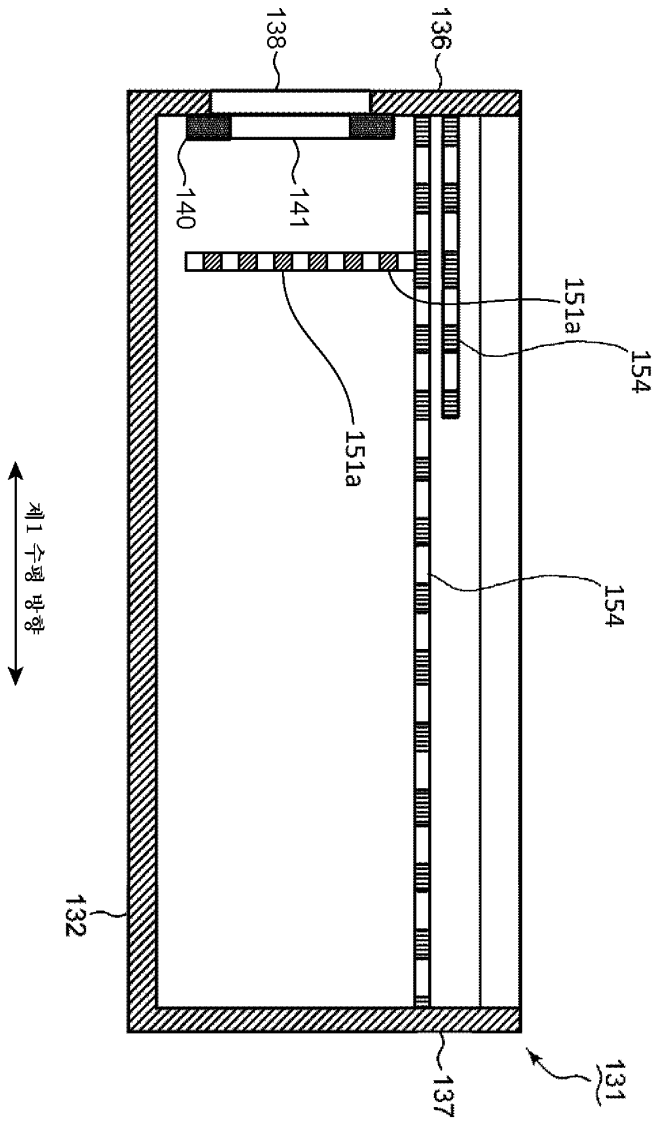
도면23



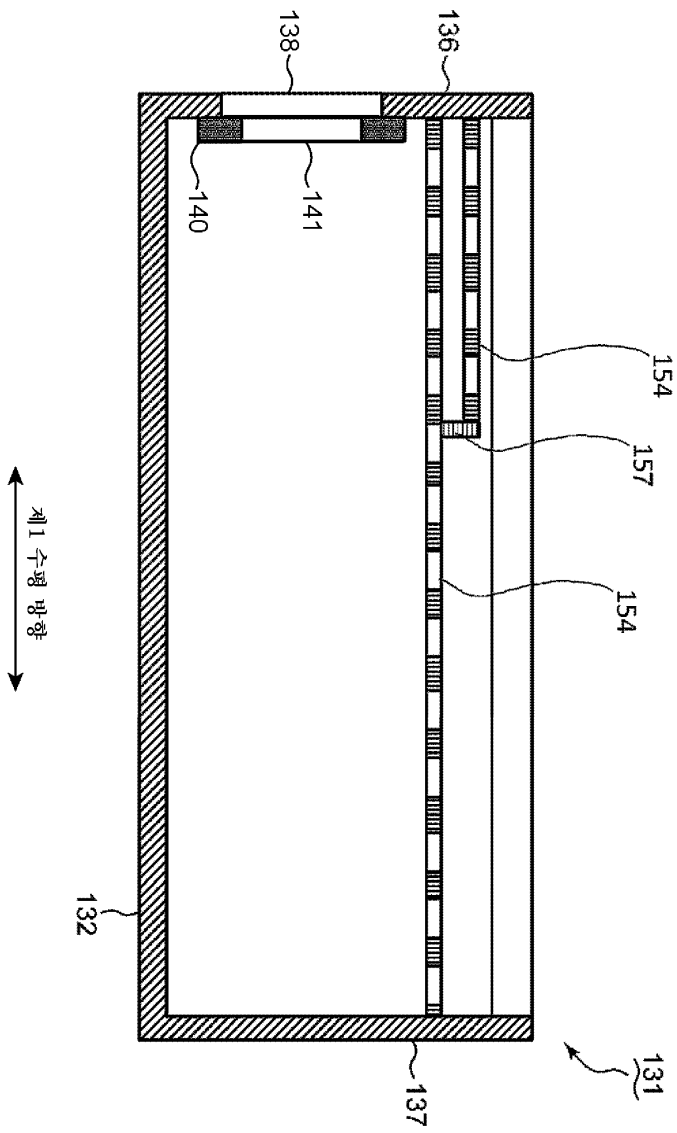
도면24



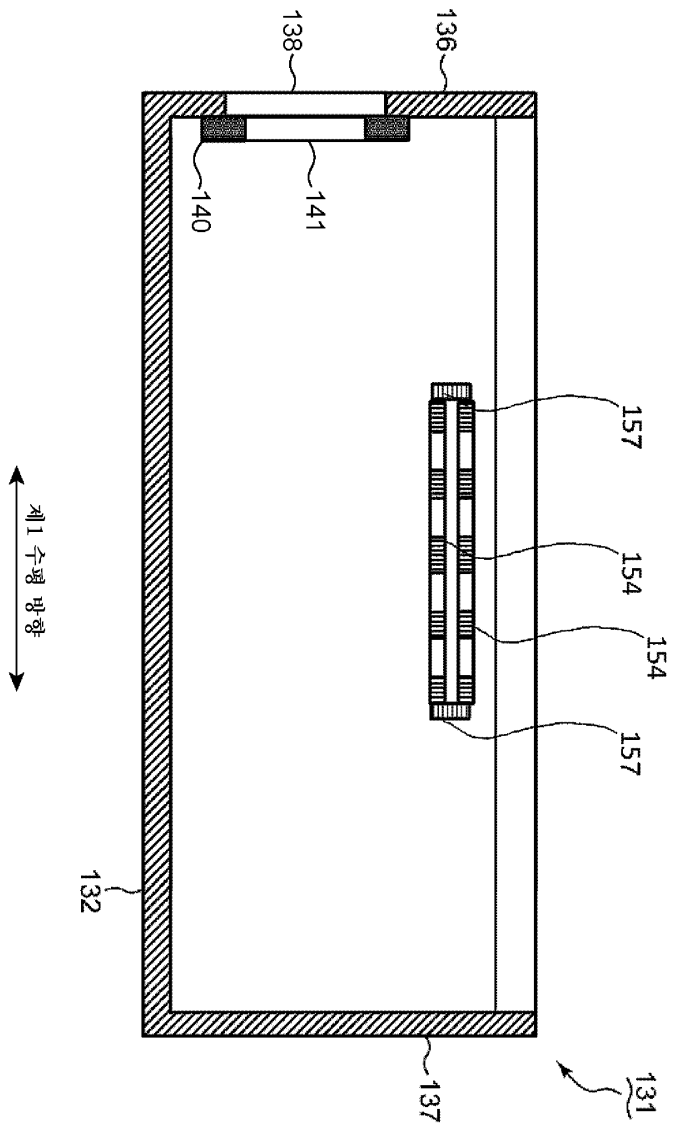
도면25



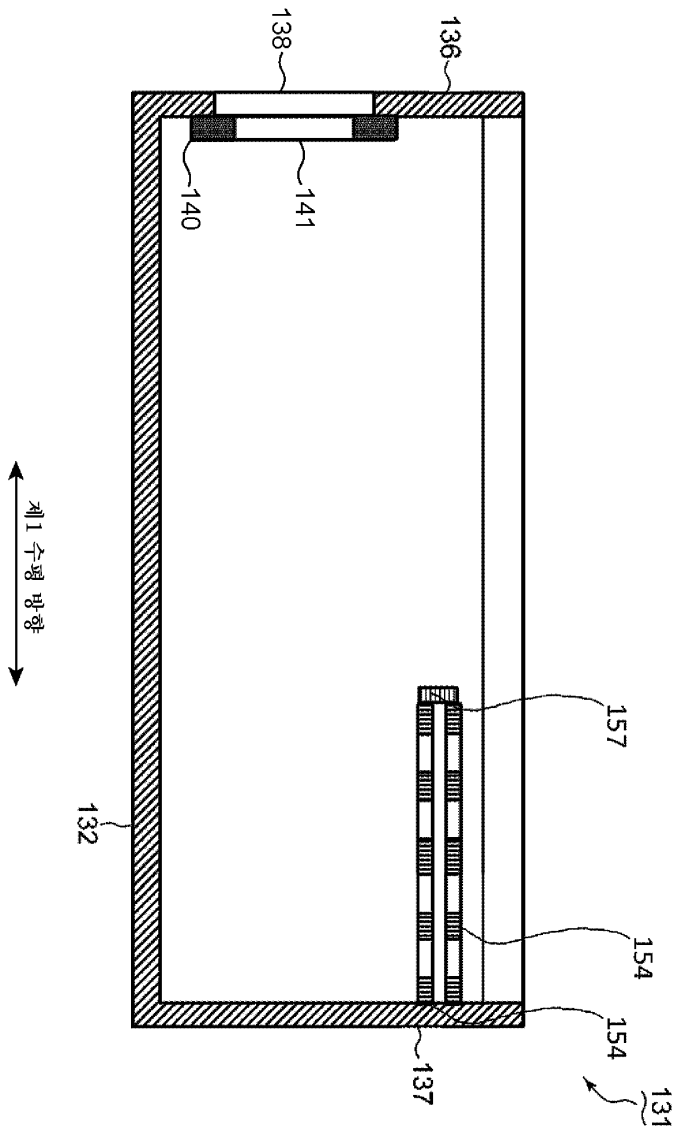
도면26



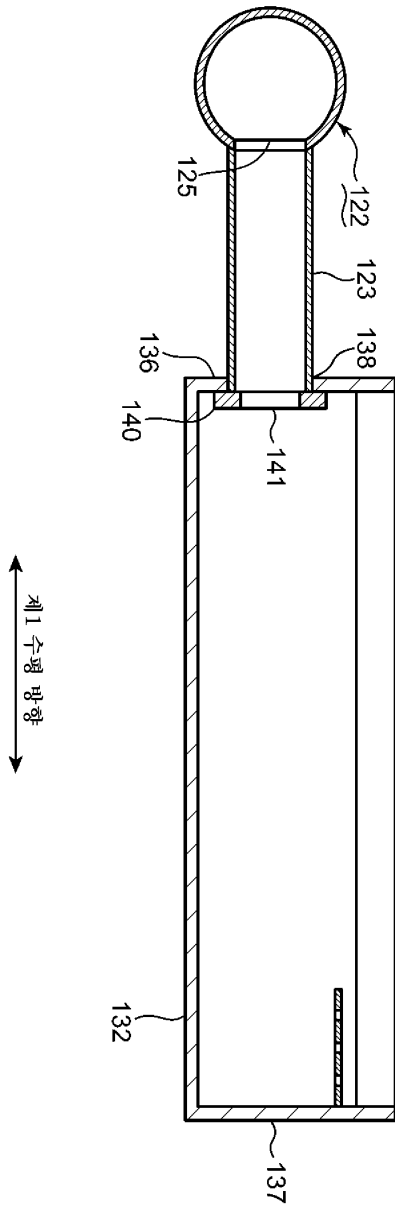
도면27



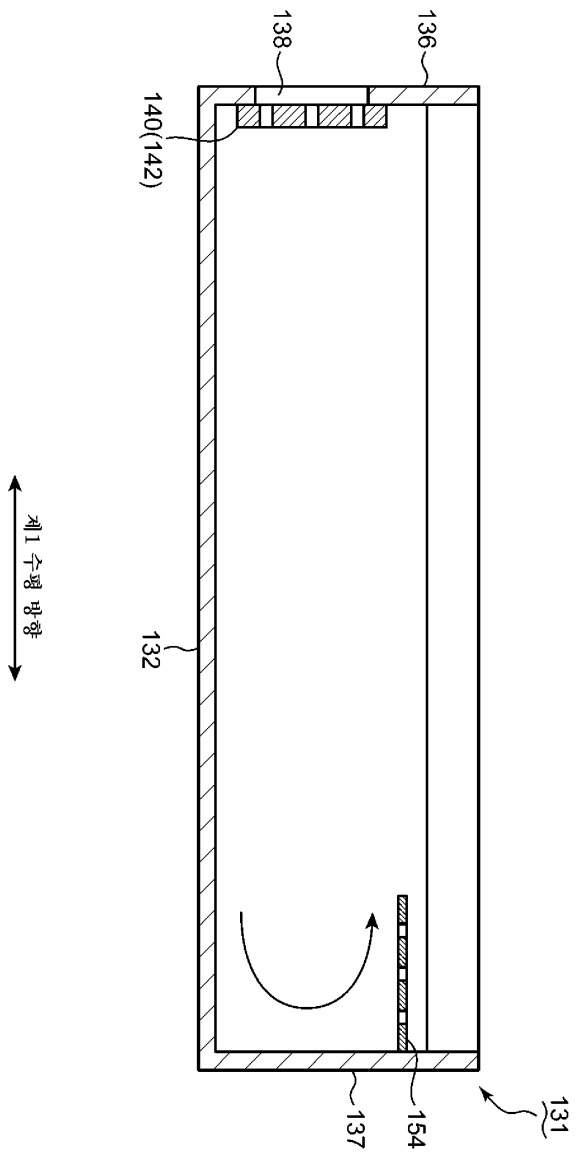
도면28



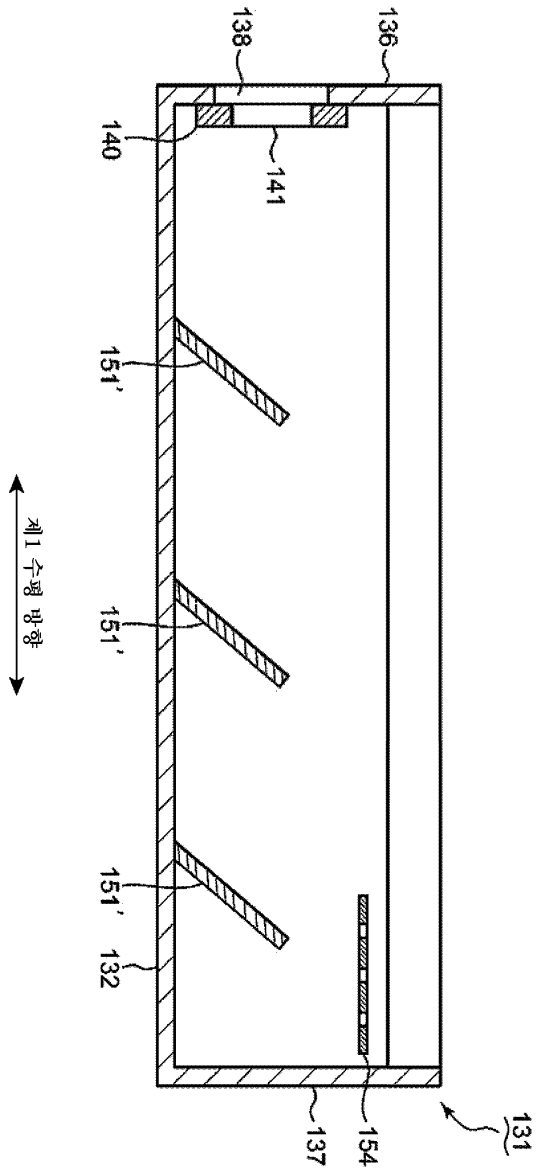
도면29



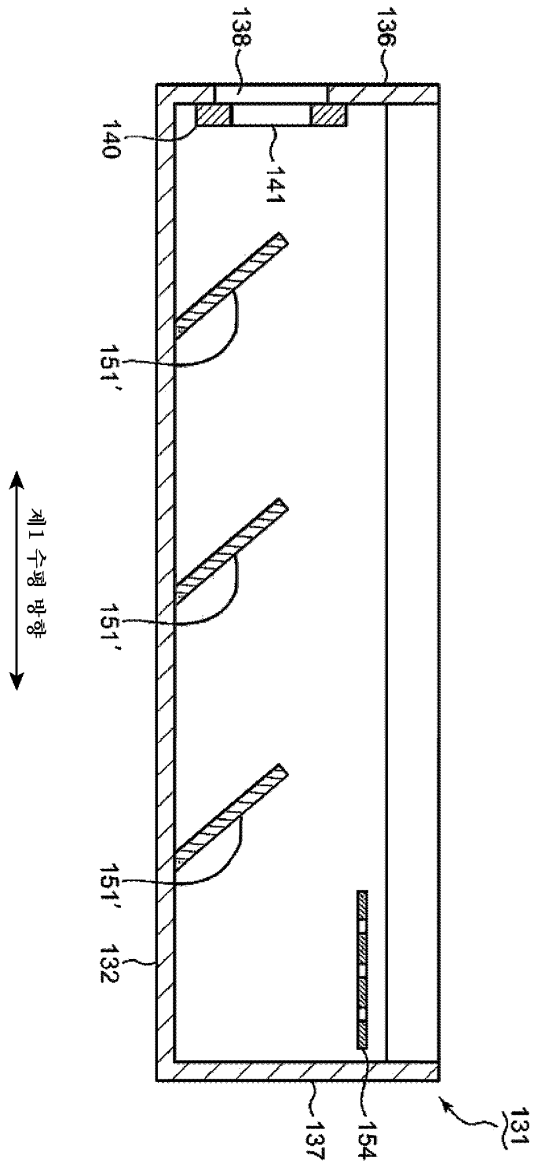
도면30



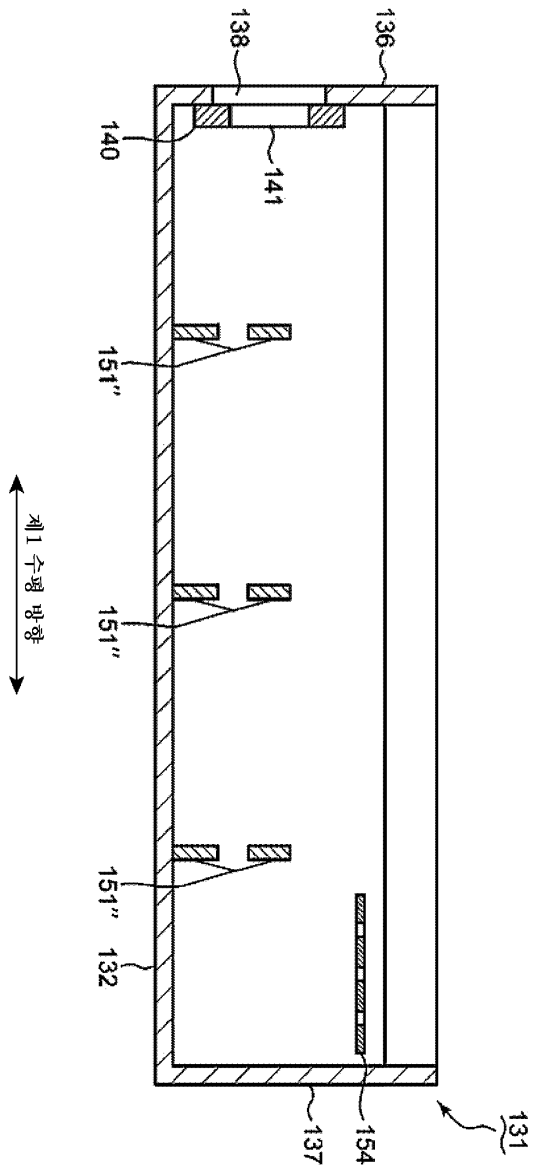
도면31



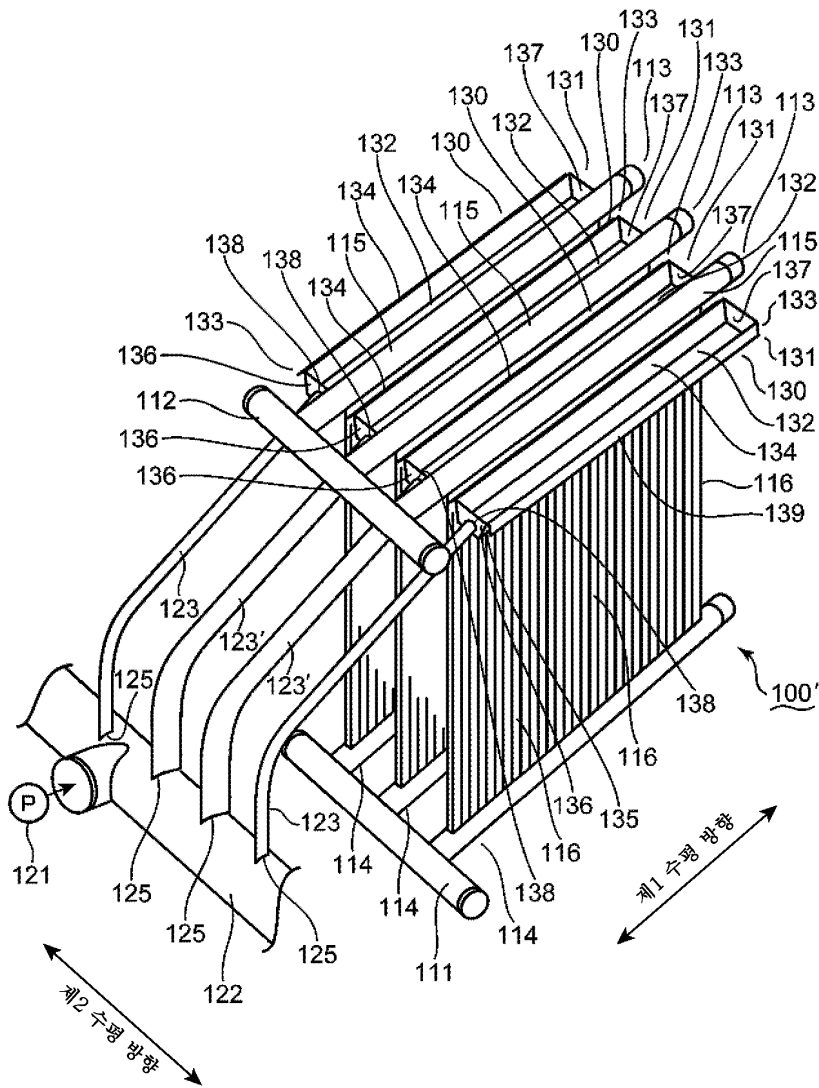
도면32



도면33



도면34



도면35

