(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년08월20일
(11) 등록번호 10-2292396
(24) 등록일자 2021년08월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F25B 39/02 (2006.01) *F28D 3/02* (2006.01)
F28D 3/04 (2006.01) *F28D 7/16* (2006.01)
F28F 9/013 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F25B 39/028 (2013.01)
F28D 3/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0017295
(22) 출원일자 2020년02월13일
심사청구일자 2020년02월13일
(56) 선행기술조사문헌
JP2007309604 A*
JP2009275967 A*
JP2016525206 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
강정호
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터
정진희
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박병창

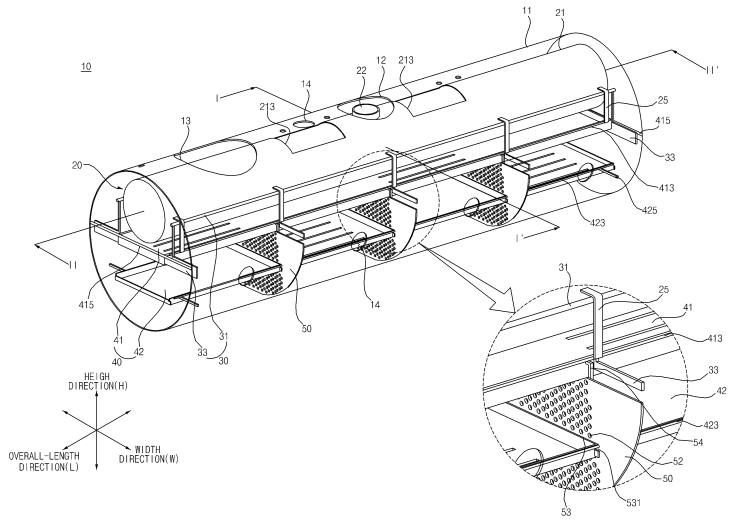
전체 청구항 수 : 총 18 항 심사관 : 홍성의

(54) 발명의 명칭 **증발기**

(57) 요 약

본 발명은 냉매 유입구 및 냉매 유출구가 형성되는 하우징과, 상기 하우징에 수용되며, 상기 하우징 내부의 냉매와 열교환하기 위한 냉수가 유동하는 전열관과, 상기 전열관으로부터 이격되어 배치되고, 하부에 배치된 전열관에 냉매를 분배하도록 복수의 홀이 형성된 적어도 하나의 분배트레이 및 상기 전열관이 관통하는 복수의 홀이 형성되고, 상기 하우징의 내부에 배치되어 상기 분배트레이를 지지하는 튜브서포트를 포함하는 증발기에 관한 것이다. 본 발명을 통해 분배트레이를 수평하고 안정적으로 배치함으로써, 안정적인 열교환 성능을 얻어낼 수 있는 효과가 있다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류
F28D 3/04 (2013.01)
F28D 7/16 (2013.01)
F28F 9/0131 (2013.01)
F25B 2339/0242 (2013.01)
F25B 2500/01 (2013.01)

(72) 발명자
한현욱
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터
황의식
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터
이희웅
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터
김철민
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터

명 세 서

청구범위

청구항 1

냉매 유입구 및 냉매 유출구가 형성되는 하우징;

상기 하우징에 수용되며, 상기 하우징 내부의 냉매와 열교환하기 위한 냉수가 유동하는 전열관;

상기 전열관으로부터 이격되어 배치되고, 하부에 배치된 전열관에 냉매를 분배하도록 복수의 홀이 형성된 적어도 하나의 분배트레이; 및

상기 전열관이 관통하는 복수의 홀이 형성되고, 상기 하우징의 내부에서 상기 전열관의 길이방향을 따라 배열되어 상기 분배트레이를 지지하는 복수의 튜브서포트를 포함하고,

상기 복수의 튜브서포트 각각은,

상기 튜브서포트 각각의 상부에서 좌우로 하나씩 돌출되는 한 쌍의 어퍼가이드; 로써, 상기 한 쌍의 어퍼가이드는, 상기 한 쌍의 어퍼가이드 사이에서 상기 분배트레이의 인입을 가이드하는 증발기.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 분배트레이는,

상기 튜브서포트의 상측에 의해 지지되고, 상기 전열관의 상부로부터 상측으로 이격되어 상기 전열관에 냉매를 분배하는 제1 분배트레이를 포함하는 증발기.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 어퍼가이드는,

상기 제1 분배트레이의 인입을 가이드하는 증발기.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 분배트레이의 길이 방향(L)으로 길게 형성되어 상기 분배트레이의 측벽에 결합되고, 상기 어퍼가이드에 의해 지지되는 레터럴 로드(lateral rod)를 더 포함하는 증발기.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 전열관은, 상부 전열관과 상기 상부 전열관의 하측에 배치되는 하부 전열관을 포함하고,

상기 분배트레이는,

상부 전열관의 하부 및 상기 하부 전열관의 상부 사이에 배치되고, 상기 하부 전열관의 상부로부터 이격되어 상기 하부 전열관에 냉매를 분배하는 제2 분배트레이를 포함하는 증발기.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 튜브서포트는,

상기 제2 분배트레이가 삽입되는 슬릿이 형성되는 증발기.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 튜브서포트는,

상기 슬릿의 측면으로부터 내측으로 돌출되어, 상기 제2 분배트레이의 측벽으로부터 돌출된 레터럴 로드를 지지하고, 상기 제2 분배트레이의 삽입을 가이드하는 로어가이드를 포함하는 증발기.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 제2 분배트레이의 측면에 결합되어 상기 하우징의 내면까지 연장되는 다공판 및 데미스터 중 적어도 어느 하나를 더 포함하는 증발기.

청구항 9

제 2 항에 있어서,

상기 분배트레이는,

상기 튜브서포트의 상측부의 적어도 일부분이 삽입되어 상기 분배트레이를 지지하도록 상측으로 함몰된 삽입구가 형성되는 증발기.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 전열관은, 상부 전열관과 상기 상부 전열관의 하측에 배치되는 하부 전열관을 포함하고,

상기 분배트레이는,

상기 전열관의 상부로부터 상측으로 이격되어 상기 상부 전열관에 냉매를 분배하는 제1 분배트레이; 및

상기 상부 전열관 및 상기 하부 전열관 사이에 배치되어 상기 하부 전열관에 냉매를 분배하는 제2 분배트레이; 를 포함하는 증발기.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 튜브서포트는,

상기 제1 분배트레이에 형성된 삽입구에 삽입되고, 상기 상부 전열관이 관통하는 복수의 홀이 형성된 상부 튜브서포트; 및

상기 제2 분배트레이에 형성된 삽입구에 삽입되고, 상기 하부 전열관이 관통하는 복수의 홀이 형성된 하부 튜브서포트; 를 포함하는 증발기.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제2 분배트레이의 측면에 결합되어 상기 하우징의 내면까지 연장되고, 상기 하부 튜브서포트에 의해 지지되는 다공판 및 데미스터 중 적어도 어느 하나를 더 포함하는 증발기.

청구항 13

제 5 항 또는 제 10 항에 있어서,

상기 제2 분배트레이의 양측에 배치되어, 상기 상부 전열관으로부터 낙하하는 냉매가 상기 제2 분배트레이로 유입되도록 가이드하는 가이드플레이트를 더 포함하는 증발기.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 튜브서포트는,

상기 적어도 하나의 분배트레이 중 어느 하나의 분배트레이가 삽입되는 슬릿이 형성되는 증발기.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 분배트레이는,

일단의 두 변이 이루는 각도가 180도 미만인 부분을 포함하고, 상기 일단이 상기 홀의 하부에 위치하며, 상기 일단이 타단보다 아래에 위치하도록 하측 방향으로 기울어진 팁(tip)을 포함하는 증발기.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 튜브서포트는,

상기 하우징의 길이 방향을 따라 복수개가 배열되고,

상측부의 높이가 서로 동일하게 배열되고,

적어도 측면의 일부분이 상기 하우징의 내면에 접하는 증발기.

청구항 17

제 1 항에 있어서,

상기 분배트레이의 측벽에 결합되어 상기 하우징의 내면까지 연장되는 트레이브라켓을 더 포함하는 증발기.

청구항 18

냉매 유입구 및 냉매 유출구가 형성되는 하우징;

상기 하우징에 수용되며, 상기 하우징 내부의 냉매와 열교환하기 위한 냉수가 유동하는 전열관;

상기 전열관으로부터 이격되어 배치되고, 하부에 배치된 전열관에 냉매를 분배하도록 복수의 홀이 형성된 적어도 하나의 분배트레이; 및

상기 전열관이 관통하는 복수의 홀이 형성되고, 상기 하우징의 내부에서 상기 전열관의 길이방향을 따라 배열되어 상기 분배트레이를 지지하는 복수의 튜브서포트; 를 포함하고,

상기 분배트레이는,

일단의 두 변이 이루는 각도가 180도 미만인 부분을 포함하고, 상기 일단이 상기 홀의 하부에 위치하며, 상기 일단이 타단보다 아래에 위치하도록 하측 방향으로 기울어진 팁(tip)을 포함하는 증발기.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 증발기에 관한 것으로, 보다 상세하게는 칠러 시스템에 적용되는 증발기에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 칠러는 냉수를 냉수 수요처로 공급하는 것으로서, 냉동 시스템을 순환하는 냉매와, 냉수 수요처와 냉동 시스템의 사이를 순환하는 냉수간에 열교환이 이루어져 상기 냉수를 냉각시키는 것을 특징으로 한다. 칠러는 대용량 설비로서, 규모가 큰 건물등에 설치될 수 있다.

[0003] 도 1은 칠러 시스템을 나타낸 도면이다.

[0004] 도 1을 참조하면, 종래의 칠러 시스템(1)에는, 칠러 유닛 및 수요처(6)가 포함된다. 상기 수요처(6)는 냉수를 이용하는 공기조화 장치로서 이해될 수 있다.

[0005] 상기 칠러 유닛에는, 냉매를 압축하는 압축기(2)와, 상기 압축기(2)에서 압축된 냉매를 응축시키는 응축기(3)와, 상기 응축기(3)에서 응축된 냉매를 감압시키는 팽창장치(4) 및 상기 팽창장치(4)에서 감압된 냉매를 증발시키는 증발기(5)가 포함된다.

[0006] 냉매는 상기 응축기(3)에서 외부 공기와 열교환 되며, 상기 증발기(5)에서 냉수와 열교환 될 수 있다.

[0007] 상기 칠러 시스템(1)에는, 상기 증발기(5)와 수요처(6)를 연결하여 냉수의 순환을 가이드 하는 냉수 배관(8) 및 상기 냉수 배관(8)에 제공되어 냉수의 유동력을 발생시키는 펌프(7)가 포함된다.

[0008] 상기 펌프(7)가 작동하면, 냉수는 상기 냉수 배관(8)을 경유하여, 상기 수요처(6)로부터 상기 증발기(5)로, 그리고 상기 증발기(5)로부터 상기 수요처(6)로 유동할 수 있다.

[0009] 상기 증발기(5)에는, 냉매가 유동하는 냉매 유로(5a) 및 냉수가 유동하는 냉수 유로(5b)가 구비된다. 상기 냉수 유로(5b)는 전열관에 의해 형성되며 상기 냉매가 전열관에 접촉함으로써 냉수와 열교환할 수 있다.

[0010] 이러한 증발기(5)는 내부 상태에 따라 건식 증발기(Dry Expansion Type Evaporator), 만액식 증발기(Flooded Type Evaporator), 적하식 증발기(강하막식 증발기; Falling Film Type Evaporator) 등의 종류로 분류할 수 있다.

[0011] 건식 증발기는, 팽창장치를 지난 냉매를 바로 증발기(10)에 도입하여 상기 증발기(10) 내부에서 전부 증발시켜 열교환하는 방식의 증발기(10)이다. 건식 증발기의 경우, 요구되는 냉매량이 적으나 만액식 증발기에 비해 효율이 낮다.

[0012] 만액식 증발기는, 증발기(10)의 하부에 액상 냉매가 봉입되어 있으며, 상기 액상 냉매에 담그어져있는 전열관이 상기 액상 냉매를 증발시키는 것을 통해 냉수와 열교환을 하는 방식의 증발기(10)이다.

[0013] 상기 만액식 증발기는 건식 증발기에 비해서 효율은 우수하나, 굉장히 많은 양의 냉매를 요구하고, 제조비용이 비싼 단점이 있으며, 만액된 냉매를 비등(boiling)을 통한 열전달 메커니즘으로, 열전달 능력이 한정적인 측면이 있다.

[0014] 이에 반해, 적하식 증발기의 경우 분배 유닛을 통해 액상 냉매를 전열관에 떨어뜨려 냉매 액막을 형성하고, 냉매 액막이 증발하면서 열교환을 하는 방식의 증발기(10)이다.

[0015] 상기 적하식 증발기는 액상 냉매가 전열관 상에 형성한 액막을 증발시키는 바, 만액식 증발기에 비해 열전도도가 높고, 따라서, 냉매 소요량과 전열관의 수를 획기적으로 줄이면서도 만액식 증발기와 동등한 전열 성능을 가진다.

[0016] 한편, 이러한 적하식 증발기는 우수한 성능을 지녔음에도 불구하고, 해결해야할 여러가지 복합적인 문제가 많아, 대부분 완전 적하식 증발기를 사용하지 못하고 부분 적하식 증발기(상부는 적하식 증발기 방식으로 열교환을 하고, 하부는 만액식 증발기 방식으로 열교환을 하는 방식)를 사용하고 있는 실정이다.

[0017] 이러한 문제중 하나는, 전열관 상에 건조점(dry out point; 전열관에 액상 냉매의 막이 형성되어 있지 않는 지점)이 형성되어 열교환을 하지 않는 전열관의 부분이 늘어나 상기 칠러 시스템 전체의 열교환 성능의 저해를 유발한다는 것이다. 건조점이 형성되는 원인으로는 다음이 있다.

[0018] 첫째로, 건식 증발기나 만액식 증발기의 경우와는 달리, 적하식 증발기는, 액상 냉매를 분배하는 분배 유닛과 같은 구조가 기울어지게 되면, 액상 냉매가 어느 일측으로 모여서 균일하지 않게 전열관에 분배되고, 건조점이 형성된다.

[0019] 이러한 문제를 방지하기 위해 액상 냉매를 전열관에 균일하게 분배하는 것이 핵심이며, 분배 유닛, 전열관, 기액분리장치 등, 구조간의 수평도를 유지하는 것이 이상적인 적하식 증발기를 구현하기 위해 중요한 해결과제 중 하나이다.

[0020] 둘째로, 팽창장치(4)로부터 토출되는 혼합 냉매를 분리하지 않고 전열관에 분배하거나, 압축기(2)의 흡입력으로 인해 상당한 유속을 가지는 냉매의 속력을 떨어뜨리지 않으면, 기상 냉매와 액상 냉매가 여기저기 뒤섞이게 되

고 전열관에 고르게 분배되지 못해 건조점이 형성된다. 또한, 기상 냉매가 상기 액상 냉매를 동반하여(Carry Over) 압축기(2)로 유입되고, 칠러 시스템의 고장을 유발할 수도 있다.

[0021] 이 경우, 냉매의 유속으로 인한 정체압(Stagnation Pression)이 상당히 강하기 때문에, 증발기를 오랜시간 가동하게 되면 냉매의 정체압이 분배 유닛의 구조를 변형시킬 수 있다. 분배 유닛이 얇은 철판으로 제조되는 트레이와 같이 형성되는 경우 더욱 변형의 가능성은 높아진다. 따라서 구조적인 안정성 또한 고려되어야 한다.

[0022] 셋째로, 전열관에서 증발되는 기상 냉매가 유동하면서 낙하하는 액상 냉매를 전열관의 외측으로 비산시켜 전열관에 건조점이 형성된다. 특히, 이러한 현상은 상부에 위치한 전열관에서 하부에 위치한 전열관으로 갈수록 심해진다.

[0023] 이 경우 두번째와 마찬가지로, 기상 냉매가 상기 액상 냉매를 동반하는 문제도 발생할 수 있다.

[0024] 그러나 구조간의 수평도를 유지하여 건조점을 줄이는 동시에, 구조적인 안정적을 고려하는 것은 어려운 문제이다.

[0025] 우선, 칠러 시스템(1)의 증발기(10)는, 일반적으로 사용되는 증발기 자체의 길이가 2m 내지 4m에 육박하는 만큼, 증발기(10)의 내부에 사용되는 구조들의 크기와 무게가 상당하기 때문에, 증발기(10) 내에 여러가지 구조를 수평을 맞춰 인입시키고 수평한 상태로 용접하는 데에 현실적으로 어려움이 따른다.

[0026] 뿐만 아니라, 구조적 안정성을 높이기 위해 용접해야 할 부분이 많아질 수록, 분배 유닛 설치하는 과정에서 열변형에 의한 구조의 비틀림이 발생하는 경우가 빈번하여 수평이 유지되지 않는다.

[0027] 혼합 냉매를 분리하여 분배하기 위해 기액분리장치 또한 증발기에 설치하는 것을 고려하여 볼 수 있으나, 연계되는 장치가 많아질 수록, 구조적인 안정성을 고려하며 구조간의 수평도를 유지하는 것은 더욱 어려워진다.

[0028] 이러한 작업을 위해 제조 공정이 복잡해지고, 상당한 용접공의 노력과 각종 설비가 필요하며, 이는 곧 제조 비용의 상승으로 이어진다.

[0029] 위와 같은 문제들에도 불구하고, 예를 들어, 종래 기술(한국공개특허공보 10-2017-0114320호 및 미국 공개특허공보 US 2008/0149311호)를 참고하면, 구성들의 기능을 구현하기 위한 배치 및 형태에 대한 내용만 기술되어 있을 뿐, 상기 분배 유닛 등의 수평을 맞추기 위한 구조적인 문제나, 현실적인 설치 공정상의 문제에 대해 개시하지 않고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0030] (특허문헌 0001) 한국공개특허공보 10-2017-0114320호 (2017.10.16)

(특허문헌 0002) 미국 공개특허공보 US 2008/0149311호 (2008.06.26)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0031] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 액상 냉매를 전열관에 균일하게 분배하기 위해 분배 트레이 등이 수평도와 안정성을 유지할수 있도록 서포트 구조를 제공하는 것이다.

[0032] 본 발명의 또 다른 과제는 증발기의 내부 구조의 설치공정을 간단화하는 구조를 제공하는 것이다.

[0033] 본 발명의 또 다른 과제는 기상 냉매가 액상 냉매를 동반하여 유출될 가능성을 최소화할 수 있는 구조를 제공하는 것이다.

[0034] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0035] 상기 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 증발기는, 냉매 유입구 및 냉매 유출구가 형성되는 하

우징과 상기 하우징에 수용되며, 상기 하우징 내부의 냉매와 열교환하기 위한 냉수가 유동하는 전열관과 상기 전열관으로부터 이격되어 배치되고, 하부에 배치된 전열관에 냉매를 분배하도록 복수의 홀이 형성된 적어도 하나의 분배트레이와 상기 전열관이 관통하는 복수의 홀이 형성되고, 상기 하우징의 내부에배치되어 상기 분배트레이를 지지하는 튜브서포트를 포함한다.

[0036] 상기 분배트레이는, 상기 튜브서포트의 상측에 의해 지지되고, 상기 전열관의 상부로부터 상측으로 이격되어 상기 전열관에 냉매를 분배하는 제1 분배트레이를 포함할 수 있다.

[0037] 상기 튜브서포트는, 상기 튜브서포트의 상부에서 좌우로 하나씩 돌출되어 상기 제1 분배트레의 인입을 가이드하는 공간을 형성하고, 상기 제1 분배트레이를 지지하는 어퍼가이드를 포함할 수 있다.

[0038] 상기 증발기는, 상기 분배트레이의 길이 방향(L)으로 길게 형성되어 상기 분배트레이의 측벽에 결합되고, 상기 어퍼가이드에 의해 지지되는 레터럴 로드(lateral rod)를 더 포함할 수 있다.

[0039] 상기 전열관은, 상부 전열관과 상기 상부 전열관의 하측에 배치되는 하부 전열관을 포함할 수 있다.

[0040] 상기 분배트레이는, 상부 전열관의 하부 및 상기 하부 전열관의 상부 사이에 배치되고, 상기 하부 전열관의 상부로부터 이격되어 상기 하부 전열관에 냉매를 분배하는 제2 분배트레이를 포함할 수 있다.

[0041] 상기 튜브서포트는, 상기 제2 분배트레이가 삽입되는 슬릿이 형성되는 될 수 있다.

[0042] 상기 튜브서포트는, 상기 슬릿의 측면으로부터 내측으로 돌출되어, 상기 제2 분배트레이의 측벽으로부터 돌출된 레터럴 로드를 지지하고, 상기 제2 분배트레이의 삽입을 가이드하는 로어가이드를 포함할 수 있다.

[0043] 상기 증발기는, 상기 제2 분배트레이의 측면에 결합되어 상기 하우징의 내면까지 연장되는 다공판 및 데미스터 중 적어도 어느 하나를 더 포함할 수 있다.

[0044] 상기 분배트레이는, 상기 튜브서포트의 상측부의 적어도 일부분이 삽입되어 상기 분배트레이를 지지하도록 상측으로 함몰된 삽입구가 형성될 수 있다.

[0045] 상기 증발기는, 상기 제2 분배트레이의 양측에 배치되어, 상기 상부 전열관으로부터 낙하하는 냉매가 상기 제2 분배트레이로 유입되도록 가이드하는 가이드플레이트를 더 포함할 수 있다.

[0046] 상기 분배트레이는, 일단의 두 변이 이루는 각도가 180도 미만인 부분을 포함하고, 상기 일단이 상기 홀의 하부에 위치하며, 상기 일단이 타단보다 아래에 위치하도록 하측 방향으로 기울어진 팁(tip)을 포함할 수 있다.

[0047] 상기 튜브서포트는, 상기 하우징의 길이 방향을 따라 복수개가 배열되고, 상측부의 높이가 서로 동일하게 배열되고, 적어도 측면의 일부분이 상기 하우징의 내면에 접할 수 있다.

[0048] 상기 증발기는, 상기 분배트레이의 측벽에 결합되어 상기 하우징의 내면까지 연장되는 트레이브라켓을 더 포함할 수 있다.

[0049] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0050] 본 발명의 증발기에 따르면 다음과 같은 효과가 하나 혹은 그 이상 있다.

[0051] 첫째, 튜브서포트를 통해 분배트레이를 수평하고 안정적으로 지지할 수 있는 장점이 있다.

[0052] 둘째, 튜브서포트에 형성된 어퍼가이드, 슬릿 및 로어가이드와 분배트레이에 형성된 삽입구와 같은 구성을 통해 분배트레이를 수평을 유지하도록 지지하면서 설치공정을 간단화할 수 있는 장점도 있다.

[0053] 셋째, 가이드플레이트 및 데미스터와 같은 구성을 통해 기상 냉매가 액상 냉매를 동반하여 유출될 가능성을 최소화할 수 있는 장점도 있다.

[0054] 넷째, 분배트레이()의 홀의 하부에 팁(tip)이 배치되어, 액상 냉매를 분배할 때 표면장력을 최소화하여 전열관으로 균일하게 분배할 수 있는 장점도 있다.

[0055] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0056] 도 1은 칠러 시스템을 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 증발기의 사시도이다.

도 3은 도 2의 일부분을 확대하여 도시한 사시도이다.

도 4는 도 2의 I-I' 선 단면도이다.

도 5 및 도 6은 도 2의 분배트레이(40)를 설명하기 위한 도면이다. 이 중에서, 도 5은 도 2의 분배트레이(40)를 상측에서 바라본 평면도이고, 도 6은 도 2의 분배트레이(40)를 저면을 나타낸 사시도이다.

도 7는 도 2의 바람직한 제1 실시예에 따른 II-II' 선 단면도이다.

도 8는 도 7의 일 실시예에 따른 배플튜브(23)를 설명하기 위한 측면도이다.

도 9은 도 7의 다른 실시예에 따른 배플튜브(23)를 설명하기 위한 측면도이다.

도 10은 도 2의 바람직한 제2 실시예에 따른 II-II' 선 단면도이다.

도 11은 도 2의 바람직한 제3 실시예에 따른 II-II' 선 단면도이다.

도 12는 본 발명의 바람직한 다른 실시예에 따른 증발기의 사시도이다.

도 13은 도 12의 일부분을 확대하여 도시한 사시도이다.

도 14는 도 12의 III-III'선 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0057] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0058] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 구성 요소들과 다른 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작 시 구성요소의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 구성요소를 뒤집을 경우, 다른 구성요소의 "아래(below)"또는 "아래(beneath)"로 기술된 구성요소는 다른 구성요소의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다. 구성요소는 다른 방향으로도 배향될 수 있고, 이에 따라 공간적으로 상대적인 용어들은 배향에 따라 해석될 수 있다.

[0059] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계 및/또는 동작은 하나 이상의 다른 구성요소, 단계 및/또는 동작의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0060] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않은 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

[0061] 도면에서 각 구성요소의 두께나 크기는 설명의 편의 및 명확성을 위하여 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시되었다. 또한 각 구성요소의 크기와 면적은 실제크기나 면적을 전적으로 반영하는 것은 아니다.

[0062] 이하, 본 발명의 실시예들에 의하여 증발기를 설명하기 위한 도면들을 참고하여 본 발명에 대해 설명하도록 한다.

[0063] 도 2 및 도 12를 참조하면, 예를 들어, 실린더 형상의 하우징(11)을 기준으로, 길이 방향(L)은 길게 형성된 하우징(11)의 일측에서 타측까지의 길이를 측정하는 기준이 되는 방향, 폭 방향(W)은 하우징(11)의 단면의 지름을

지면으로부터 수평하게 측정하는 기준이 되는 방향, 높이 방향(H)은 하우징(11)의 단면의 지름을 지면으로부터 수직하게 측정하는 기준이 되는 방향을 의미할 수 있다.

[0064] 도 2 내지 도 11은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 증발기의 구조 및 작용을 설명하기 위한 도면이다.

[0065] 이하의 도 2 내지 도 4에서는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 증발기의 구조 및 작용에 대한 설명이 개시된다.

[0066] 도 2 및 내지 도 4를 참조하면, 증발기(10)는 하우징(11), 전열관(P) 및 분배트레이(40)를 포함한다.

[0067] 상기 하우징(11)은 냉매 유입구(12) 및 냉매 유출구(13)가 형성된다.

[0068] 팽창장치(4)로부터 토출된 냉매는 기상 냉매와 액상 냉매가 혼합된 혼합 냉매이다. 상기 혼합 냉매는 상기 냉매 유입구(12)를 통해 증발기(10) 내부로 유입된다. 유입된 혼합 냉매 중 기상 냉매는 상기 냉매 유출구(13)를 통해 압축기(2)로 유출된다. 액상 냉매는 열교환 후 증발되어 기상 냉매로 상변화 후 상기 냉매 유출구(13)를 통해 압축기로 유출된다.

[0069] 상기 전열관(P)은 상기 하우징에 수용되며, 상기 하우징 내부의 냉매와 열교환하기 위한 냉수가 유동한다.

[0070] 상기 액상 냉매는 상기 전열관(P)의 표면에 접촉하여 액막(Liquid Film)을 형성한다. 상기 전열관(P) 내에서 유동하는 상기 냉수는 액상 냉매로부터 열을 빼앗겨 더 차가워지고, 상기 액상 냉매는 상기 냉수로부터 열을 흡수하여 기화되는 형식으로 열교환된다. 전열관(P)은 일반적으로 복수의 전열관(P)을 포함하는 전열관 다발으로 구성된다.

[0071] 분배트레이(40)는 하부에 배치된 전열관에 냉매를 분배한다. 상기 분배트레이(40)는 복수의 홀이 형성되어 전열관에 냉매를 분배할 수 있다. 상기 분배트레이(40)는 상기 전열관(P)으로부터 이격되어 배치될 수 있다.

[0072] 분배트레이(40)는 하우징(11)의 길이방향으로 길게 형성될 수 있다. 분배트레이(40)는 액상 냉매를 수용하여 하측으로 액상 냉매를 낙하시켜 분배할 수 있는 형상을 가질 수 있다.

[0073] 예를 들어, 분배트레이(40)는 바닥면에 복수의 홀이 형성되어 있는 트레이 형상을 가질 수 있다. 분배트레이(40)는 폭 방향(W)의 양측에 측벽을 형성할 수 있다. 분배트레이(40)는 길이 방향(L)의 양측에 측벽을 형성할 수 있다. 분배트레이(40)의 측벽은, 다른 정의가 없는 한, 분배트레이(40)의 폭 방향(W)의 양측에 형성된 측벽을 의미할 수 있다.

[0074] 전열관(P)의 개수가 많을 경우 단일의 분배트레이(40)을 사용하면, 상부에 위치한 전열관(P)에서 하부에 위치한 전열관(P)으로 갈수록, 전열관(P) 상에 건조점(Dry out point)가 많아져 열교환 성능이 떨어질 수 있다.

[0075] 따라서 분배트레이(40)는 적어도 하나 이상 설치될 수 있다. 예를 들어, 분배트레이(40)는 제1 분배트레이(41) 및 상기 제1 분배트레이(41)의 하부에 위치한 분배트레이(40)를 제2 분배트레이(42)를 포함할 수 있다.

[0076] 전열관(P)은 제1 분배트레이(41)의 하부 및 제 2 분배트레이(40)의 하부에 배치될 수 있다. 전열관(P)은 제1 분배트레이(41)의 하부 및 제2 분배트레이(42)의 상부 사이에 배치될 수 있다. 이 경우, 전열관(P)은, 제2 분배트레이(42)의 상부에 배치되는 상부 전열관(P1) 및 제2 분배트레이(42)의 하측에 배치되는 하부 전열관(P2)을 포함할 수 있다.

[0077] 제1 분배트레이(41)는 상부 전열관(P1)의 상부로부터 상측으로 이격되어 배치될 수 있다. 상기 제1 분배트레이(41)는 하측에 배치된 상부 전열관(P1)으로 냉매를 분배할 수 있다.

[0078] 제2 분배트레이(42)는 상부 전열관(P1)의 하부 및 하부 전열관(P2) 상부 사이에 배치된다. 상기 제2 분배트레이(42)는 상기 하부 전열관(P2)의 상부로부터 이격되어 배치될 수 있다. 상기 제2 분배트레이(42)는 하측에 배치된 하부 전열관(P2)으로 냉매를 분배할 수 있다.

[0079] 분배트레이(40)에서 낙하하는 액상 냉매가 전열관(P)에서 증발된 기상 냉매에 의해 상기 전열관의 외측으로 이탈되는 문제를 방지하기 위해, 전열관(P)의 다발의 폭 방향(W)의 길이는, 분배트레이(40)의 폭 방향(W)의 길이보다 더 길 수 있다. 즉, 상기 전열관(P)의 다발에서 최외측에 배치된 전열관(P) 사이의 길이는, 분배트레이(40)의 폭 방향(W)의 길이보다 더 길 수 있다.

[0080] 제1 분배트레이(41)의 하부에 배치된 상부 전열관(P1)의 다발의 폭 방향(W)의 길이는, 상기 제1 분배트레이의 폭 방향(W)의 길이보다 더 길 수 있다. 제2 분배트레이(42)의 하부에 배치된 하부 전열관(P2)의 다발의 폭 방향

(W)의 길이는, 상기 제2 분배트레이의 폭 방향(W)의 길이보다 더 길 수 있다.

[0081] 증발기(10)는 팽창장치(4)로부터 유입되는 혼합 냉매를 액상 냉매와 기상 냉매로분리하는 기액분리장치(20)를 더 포함할 수 있다. 기액분리장치(20)는 상기 분배트레이(40)의 상측에 배치될 수 있다.

[0082] 기액분리장치(20)는 상기 분배트레이(40)의 바닥면으로부터 이격되어 배치될 수 있다. 기액분리장치(20)는 상기 하우징(11)의 내부에 배치될 수 있다. 증발기(10)의 특성에 따라 상기 기액분리장치(20)는 하우징(11)의 외부에 위치할 수도 있다.

[0083] 기액분리장치(20)는 혼합 냉매를 분리할 수 있다. 기액분리장치(20)는 분리된 액상 냉매를 분배트레이(40)로 분배한다. 분리된 기상 냉매는 압축기(2)가 발생키기는 흡입력에 의해 냉매 유출구(13)를 통해 증발기(10)의 외부로 유출된다.

[0084] 기액분리장치(20)는 냉매 유입구(12)와 연통되는 유입포트(22) 및 냉매 유출구(13)와 연통되는 기상 냉매 출구(213)가 형성되고, 하부에 복수의 홀(211)이 형성되는 챔버(21)를 포함할 수 있다.

[0085] 챔버(21)는 상기 기액분리장치(20)의 외형을 형성할 수 있다. 챔버(21)는 단면이 원형이거나 다각형인 관 형상으로 형성될 수 있다.

[0086] 유입포트(22)를 통해 혼합 냉매는 상기 챔버(21)로 유입될 수 있다. 유입된 냉매는 기상 냉매와 액상 냉매로 분리된다. 상기 챔버(21)는 하부에 형성된 복수의 홀을 통해, 분리된 액상 냉매를 분배트레이(40)에 분배할 수 있다. 분리된 기상 냉매는 챔버(21)에 형성된 기상 냉매 출구 (213)를 통해 냉매 유출구(13)로 유출된다. 상기 기상 냉매 출구는 챔버(21)의 상측에 형성될 수 있다.

[0087] 챔버(21)의 내부에는 상기 냉매의 유속을 떨어뜨리는 안정화 장치가 설치될 수 있다. 이에 대해서는 후술한다.

[0088] 증발기(10)는 전열관(P)이 관통하는 복수의 홀(52)이 형성되는 튜브서포트(50)를 더 포함할 수 있다. 상기 튜브서포트(50)는 상기 하우징(11)의 내부에 배치되어 상기 분배트레이(40)를 지지할 수 있다.

[0089] 튜브서포트(50)는 하우징(11)의 내부에 적어도 하나 이상 배치될 수 있다. 바람직하게는 튜브서포트(50)는 하우징(11)의 내부에 복수개가 배열될 수 있다. 이 경우, 복수의 튜브서포트(50)는 상기 하우징(11)의 길이방향(L)을 따라 서로 이격되어 배열될 수 있다. 상기 튜브서포트(50)는 상측부의 높이가 서로 동일하게 배열될 수 있다.

[0090] 튜브서포트(50)는 하우징(11) 내면에 결합될 수 있다. 상기 튜브서포트(50)는 적어도 측면의 일부분이 상기 하우징(11)의 내면에 접할 수 있다. 바람직하게는 튜브서포트의 둘레면의 일부가 하우징(11)의 내둘레면의 형상에 접하도록 형성되어, 용접을 통해 1차적으로 고정될 수 있다.

[0091] 상기 튜브서포트(50)에 형성된 복수의 홀(52)에 각각 복수의 전열관(P) 삽입될 수 있다. 튜브서포트(50)는 각각의 복수의 홀(52)을 관통하는 전열관(P)으로 인해 2차적으로 고정될 수 있다.

[0092] 튜브서포트(50)의 상측은 상기 분배트레이(40)의 하측면과 접촉하여 상기 분배트레이를 지지할 수 있다. 상기 분배트레이(40)를 수평하게 지지하기 위해 튜브서포트(50)의 상측은 분배트레이(40)의 하측면과 접하는 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 분배트레이(40)의 평평한 하측면과 접촉하는 튜브서포트(50)의 상측면은 평평할 수 있다.

[0093] 한편, 상기 튜브서포트(50)는 상측으로부터 돌출되어 형성된 지지구조를 통해 상기 분배트레이(40)를 수평하게 지지할 수 있다. 이에 대해서는 후술한다.

[0094] 단일의 튜브서포트(50)가 배치되는 경우, 각각의 전열관(P)은 상기 튜브서포트에 형성된 복수의 홀(52)을 관통하여 하우징(11)의 길이방향(L)의 양측에 고정될 수 있다.

[0095] 상기 단일의 튜브서포트(50)는 분배트레이(40) 하측면의 중앙을 지지할 수 있다. 분배트레이(40)의 길이방향(L)의 양측에 브릿지 로드(bridge rod)(415)와 같은 보충적인 지지구조가 결합되어, 상기 분배트레이(40)를 더 균일하고 안정적으로 지지할 수 있다. 이에 대하여는 후술한다.

[0096] 튜브서포트(50)가 복수개 배열되는 경우, 각각의 전열관(P)은 각각의 튜브서포트(50)에 형성된 복수의 홀(52)의 동일한 위치를 관통하기 때문에, 각각의 튜브서포트(50)는 고정되면서 서로 수평하게 배열된다. 따라서, 튜브서포트(50)가 상기 분배트레이(40)를 수평하고 안정적으로 지지할 수 있다.

[0097] 증발기(10)는 하우징(11)의 폭 방향(W)의 양측에 고정되는 한 쌍의 서포트프레임(30)을 더 포함할 수 있다.

[0098] 서포트프레임(30)은 하우징(11)의 폭 방향(W)의 양측으로부터 하우징(11)의 내측으로 돌출될 수 있다. 서포트프레임(30)은 하우징(11)의 폭 방향(W)의 양측의 동일한 높이에 형성될 수 있다. 서포트프레임(30)은 기액분리장치(20)의 둘레면의 적어도 일부와 접촉하여, 상기 기액분리장치(20)를 수평하게 지지할 수 있다.

[0099] 기액분리장치(20)를 수평하게 배치하지 않으면, 분리된 액상 냉매가 어느 한쪽으로 쏠려, 분배트레이(40)로 균일하게 분배되지 않는 문제가 발생한다. 서포트프레임(30)이 기액분리장치(20)를 수평하게 지지함으로써 이러한 문제를 방지할 수 있다.

[0100] 서포트프레임은(30)은 기액분리장치(20)를 분배트레이(40)의 바닥면으로부터 상측으로 이격되도록 배치시킬 수 있다.

[0101] 기액분리장치(20)가 분배트레이(40)로부터 이격되어 배치되지 않으면, 액상 냉매의 표면장력으로 인해 액상 냉매가 분배트레이(40)의 전체에 균일하게 분배되지 않는 문제가 발생한다. 따라서, 분배트레이(40)와 기액분리장치(20)가 서로 수평하게 이격 배치되어 상기 액상 냉매를 분배트레이(40)로 균일하게 분배하는 것이 바람직하다.

[0102] 기액분리장치(20)는 상기 기액분리장치의 폭 방향(W)의 양측에 형성되고, 상기 기액분리장치의 길이 방향(L)을 따라 배열되어, 각각 상기 서포트프레임(30)에 의해 지지되는 복수의 사이드암(25)을 포함할 수 있다.

[0103] 사이드암(25)은 기액분리장치(20)의 챔버의 양측에 형성될 수 있다. 상기 사이드암(25)은 상기 챔버(21)의 길이 방향(L)을 따라 배열되어, 각각 상기 서포트프레임(30)에 의해 지지될 수 있다.

[0104] 상기 복수의 사이드암(25)은 각각 기액분리장치(20)의 폭 방향(W)의 양측으로부터 수평하게 돌출된 부분을 포함할 수 있다. 사이드암(25)은 각각 "L"자가 뒤집어진 형상을 가질 수 있다.

[0105] 일측에 형성된 복수의 사이드암(25)은 상기 기액분리장치(20)의 길이방향을 따라 서로 일정한 간격으로 이격될 수 있다. 기액분리장치(20)의 길이 방향(L)의 축과 어느 일측에 배열된 상기 복수의 사이드암(25)을 연속적으로 이은 면은 서로 평행할 수 있다. 복수의 사이드암(25)은 지면으로부터의 높이가 서로 동일할 수 있다.

[0106] 기액분리장치(20)는 양측에 배열된 복수의 사이드암(25)이 서포트프레임(30)에 의해 수평하게 지지되며 수평을 유지할 수 있다. 사이드암(25)은 기액분리장치(20)에 가해지는 냉매의 정체압을 서포트프레임(30)으로 분산시킬 수 있다.

[0107] 서포트프레임(30)은, 상기 복수의 사이드암(25)을 지지하고, 상기 기액분리장치(20)의 인입을 가이드하도록 상기 기액분리장치의 길이방향으로 길게 형성되는 레일 로드(rail rod)(31)를 포함할 수 있다. 레일 로드(31)는 파이프 형상으로 형성될 수 있다.

[0108] 레일 로드(31)는 하우징(11)의 내부에서 폭 방향(W)의 양측에 설치될 수 있다. 레일 로드(31)는 상기 기액분리장치(20)의 중심축에 평행하게 배치될 수 있다. 양측의 레일 로드(31)은 지면으로부터의 높이가 서로 동일하게 형성될 수 있다.

[0109] 일측에 형성된 레일 로드(31)는 일측에 형성된 복수의 사이드암(25)의 각각의 하면에 접촉하여, 상기 사이드암(25)을 지지할 수 있다. 레일 로드(31)는 사이드암(25)으로부터 하중을 전달받아 분산시키고, 기액분리장치(20)를 수평하게 지지할 수 있다.

[0110] 기액분리장치(20)를 하우징(11) 내에 설치할 때, 레일 로드(31)는 상기 기액분리장치가 하우징(11) 내에 인입되는 것을 가이드한다. 이때, 기액분리장치(20)의 사이드암(25)을 상기 레일 로드(31)에 걸치고, 하우징(11)에 형성된 일측으로부터 하우징(11) 내부로 밀어넣을 수 있어, 용접 과정이 줄어들고 설치 공정이 매우 간단해진다.

[0111] 증발기(10)는 레일 로드(31)와 연결되고, 하우징(11)에 고정되는 복수의 제1 브라켓(33)을 포함할 수 있다.

[0112] 제1 브라켓(33)은 하우징(11)의 폭 방향(W)의 양측으로부터 내측으로 돌출된 부분을 포함할 수 있다. 제1 브라켓(33)은 "L"자 형상으로 형성될 수 있다.

[0113] 복수의 제1 브라켓(33)의 각각은 레일 로드(31)와 접촉되는 부분을 포함할 수 있다. 일측에 형성된 복수의 제1 브라켓(33)은 레일 로드(31)의 길이 방향(L)을 따라 서로 이격되어 배열될 수 있다. 복수의 제1 브라켓(33)은 레일 로드(31)와 접촉하는 부분의 높이가 지면으로부터 동일하게 형성될 수 있다.

[0114] 제1 브라켓(33)은 레일 로드(31)를 지지할 수 있다. 제1 브라켓(33)은 하우징(11)에 고정되어 레일 로드(31)로부터 전해지는 전단력에 대해 저항할 수 있다.

[0115] 증발기(10)는 분배트레이(40)의 끝단과 하우징(11)의 끝단에 결합되는 브릿지 로드(bridge rod)(415)를 더 포함할 수 있다. 상기 복수의 제1 브라켓 중 적어도 하나의 제1 브라켓은, 상기 브릿지 로드(415)에 결합될 수 있다. 상기 단부는, 상기 분배트레이(40) 및 상기 하우징(11)의 길이 방향(L)의 적어도 일측을 의미한다.

[0116] 브릿지 로드(415)는 폭 방향(W)으로 길게 형성될 수 있다. 브릿지 로드(415)의 중앙은 상기 분배트레이(40)의 단부에 결합될 수 있다. 브릿지 로드(415)의 양 끝은 상기 하우징(11)의 단부에 고정되어 상기 분배트레이(40)의 단부를 지지할 수 있다.

[0117] 복수의 사이드암(25)은, 레일 로드(31)와 접촉하는 부분이 하측으로 절곡될 수 있다.

[0118] 이 경우, 기액분리장치(20)가 하우징(11) 내부로 인입될 때, 복수의 사이드암(25)의 절곡된 부분이 레일 로드(31)에 걸치면서, 기액분리장치(20)를 정확한 방향으로 가이드할 수 있다.

[0119] 제1 분배트레이(41)는, 튜브서포트(50)의 상측에 의해 지지되고, 전열관(P)의 상부로부터 상측으로 이격되어 하측에 배치된 전열관(P)에 냉매를 분배할 수 있다.

[0120] 튜브서포트(50)는, 상기 튜브서포트의 상부로부터 상측으로 돌출되어, 분배트레이(40)의 인입을 가이드하는 어퍼가이드(54)를 포함할 수 있다. 상기 분배트레이(40)는 제1 분배트레이(41) 일 수 있다.

[0121] 어퍼가이드(54)는 분배트레이(40)의 폭 방향(W)의 양측에 형성된 측벽으로부터 인접하게 형성될 수 있다. 어퍼가이드(54)는 분배트레이(40)의 좌우로 하나씩 돌출되어 상기 분배트레이(40)가 인입되는 공간을 만들 수 있다. 어퍼가이드(54)는 "L"자가 뒤집어진 형상을 가질 수 있다.

[0122] 어퍼가이드(54)는 분배트레이(40)를 지지할 수 있다. 예를 들어, 어퍼가이드(54)는 분배트레이(40)의 바닥면의 양 측면을 지지할 수 있다. 다른 예로, 어퍼가이드(54)는 분배트레이(40)의 측벽으로부터 외측으로 절곡된 부분을 지지할 수 있다.

[0123] 분배트레이(40)를 하우징(11) 내에 설치할 때, 어퍼가이드(54)는 상기 분배트레이(40)가 하우징(11) 내에 인입되는 것을 가이드한다. 이때, 분배트레이(40)를 어퍼가이드(54)의 사이에 위치시키고, 분배트레이(40)를 튜브서포트(50)의 상측에 안착시키거나, 양쪽의 어퍼가이드(54)에 걸친다. 그 후 분배트레이(40)를 하우징(11)의 길이 방향으로 밀어넣을 때, 어퍼가이드(54)가 분배트레이(40)의 인입을 가이드하여, 설치 공정이 매우 간단해진다.

[0124] 또한, 수평하게 배열된 복수의 튜브서포트(50)에 형성된 각각의 어퍼가이드(54)를 통과하면서 분배트레이(40)을 인입시키면, 분배트레이(40)가 더 정확한 위치로 안내될 수 있고, 더 안정적으로 지지될 수 있다.

[0125] 분배트레이(40)의 바닥면에 형성된 복수의 홀(411, 421)을 천공할 때, 바닥면의 하측으로 버(Burr; 금속절단부위의 끝말림)가 형성될 수 있다. 상기 버(Burr)는 분배트레이(40)를 인입시킬 때, 튜브서포트(50)의 상면에 걸리는 문제가 발생할 수 있다.

[0126] 다른 예로, 상기 홀을 형성하기 위해 절단하여 하측으로 구부리는 경우, 상기 팁(Tip)(4111, 4211)이 튜브서포트(50)의 상면에 걸리는 문제가 발생할 수 있다.

[0127] 따라서, 상기 문제를 방지하기 위해 어퍼가이드(54)에 의해 가이드되는 분배트레이(40)는, 상기 어퍼가이드(54)의 사이에 있는 튜브서포트(50)의 상측면으로부터 상측으로 이격될 수 있다. 예를 들어, 이격되는 간격은 튜브서포트(50)의 상측면이 버(Burr) 또는 팁(Tip)(4111, 4211)과 접촉하지 않도록, 튜브서포트(50)의 상측면으로부터 약 5㎜ 정도로 이격되는 것이 바람직하다.

[0128] 증발기(10)는, 분배트레이(40)의 길이 방향(L)으로 길게 형성되어 상기 분배트레이의 폭 방향(W)의 양측에 형성된 측벽에 결합되는 래터럴 로드(lateral rod)(413, 423)를 더 포함할 수 있다. 상기 래터럴 로드(413, 423)는 파이프 형상으로 형성될 수 있다.

[0129] 래터럴 로드(413)는 제1 분배트레이(41)의 측벽에 결합될 수 있다. 래터럴 로드(423)는 제2 분배트레이(42)의 측벽에 결합될 수 있다.

[0130] 상기 래터럴 로드(413, 423)는 분배트레이(40)의 폭 방향(W)의 양측에 형성된 측벽으로부터 바깥쪽으로 돌출되도록 배치될 수 있다. 래터럴 로드(413, 423)는 분배트레이(40)의 측면에 길이 방향(L)으로 결합될 수 있다.

[0131] 래터럴 로드(413, 423)는 분배트레이(40)의 강성을 보강하여 상기 분배트레이가 냉매로부터 받는 정체압으로 인해 변형되는것을 방지한다. 예를 들어, 상기 분배트레이(40)가 길이 방향에 대해 수직한 방향으로 힘을 받아 아래로 휘는 현상을 방지할 수 있다. 따라서, 래터럴 로드(413, 423)는 강성이 강한 물질로 형성되는 것이 바람직하다.

[0132] 분배트레이(40)의 측벽은 래터럴 로드(413, 423)와 접촉하는 부분이 바깥쪽으로 절곡될 수 있다. 즉, 상기 측벽이 절곡되어 상기 래터럴 로드(413, 423)의 측부 및 상부와 접촉할 수 있다. 이와 같이 상기 측벽이 절곡되는 경우, 분배트레이(40)의 휨에 대한 강성이 증가한다.

[0133] 상기 래터럴 로드(413)는 어퍼가이드(54)에 의해 지지될 수 있다.

[0134] 래터럴 로드(413)의 하부는 돌출된 어퍼가이드(54)의 상부와 접촉하여 지지될 수 있다. 어퍼가이드(54)가 분배트레이(40)로 직접 힘을 전달하지 않고, 강성을 보강하는 래터럴 로드(413)로 힘을 전달함으로써, 분배트레이(40)의 변형을 최소화할 수 있다.

[0135] 또한, 분배트레이(40) 설치시, 어퍼가이드(54)가 래터럴 로드(413)와 접촉하여 분배트레이(40)의 인입을 가이드하는 바, 분배트레이(40)의 인입이 더 매끄러워질 수 있다.

[0136] 튜브서포트(50) 분배트레이(40)가 삽입되는 슬릿(53)이 형성될 수 있다. 상기 분배트레이(40)는 제2 분배트레이(42)일 수 있다. 슬릿(53)은 상부 전열관(P1)과 하부 전열관(P2) 사이에 형성될 수 있다.

[0137] 상기 슬릿(53)은 분배트레이(40)가 삽입될 수 있는 형상을 가진다. 예를 들어, 슬릿(53)은 도시된 바와 같이 장방형의 형상을 가질 수 있다.

[0138] 슬릿(53)은 지면에 대해 수평하게 형성될 수 있다. 분배트레이(40)는 상기 슬릿(53)에 삽입되어 지면에 대해 수평을 유지할 수 있다. 슬릿(53)의 하측은 분배트레이(40)의 바닥면과 접촉하여 상기 분배트레이를 지지할 수 있다.

[0139] 튜브서포트(50)는 하우징(11)의 내둘레면과 전열관(P)의 다발이 관통하여 하우징(11)의 내부에 수평을 유지하며 고정된다. 따라서 상기 튜브서포트(50)에 상기 슬릿(53) 형성되면, 상기 분배트레이(40)의 수평을 더 정확하게 맞추면서, 더 안정적으로 분배트레이(40)를 지지할 수 있다.

[0140] 또한, 상기 슬릿(53)은, 분배트레이(40) 설치 시, 상기 분배트레이의 인입을 가이드하면서 설치 공정을 간소화할 수 있다. 수평하게 배열된 복수의 튜브서포트(50)에 형성된 각각의 슬릿(53)을 관통하면서 분배트레이(40)을 인입시키면, 분배트레이(40)가 더 정확한 위치로 안내될 수 있고, 더 안정적으로 지지될 수 있다.

[0141] 튜브서포트(50)는 슬릿(53)의 측면으로부터 내측으로 돌출되어, 분배트레이(40)의 삽입을 가이드하는 로어가이드(531)를 포함할 수 있다. 상기 분배트레이(40)는 제2 분배트레이(42) 일 수 있다.

[0142] 로어가이드(531)는 슬릿(53)의 양측으로부터 내측으로 돌출되어, 분배트레이(40)의 측벽으로부터 인접하게 형성될 수 있다.

[0143] 로어가이드(531)는 분배트레이(40)를 지지할 수 있다. 예를 들어, 로어가이드(531)는 분배트레이(40)의 바닥면의 양 측면을 지지할 수 있다. 다른 예로, 로어가이드(531)는 분배트레이(40)의 측벽으로부터 외측으로 절곡된 부분을 지지할 수 있다.

[0144] 분배트레이(40)를 하우징(11) 내에 설치할 때, 로어가이드(531)는 상기 분배트레이(40)가 하우징(11) 내에 인입되는 것을 가이드할 수 있다. 이때, 분배트레이(40)를 로어가이드(531) 사이에 삽입한 뒤, 분배트레이(40)를 슬릿(53)의 하측에 안착시키거나, 로어가이드(531)에 걸친다. 그 후 분배트레이(40)를 하우징(11)의 길이 방향으로 밀어넣을 때, 로어가이드(531)가 분배트레이(40)의 인입을 가이드하여, 설치 공정이 매우 간단해진다.

[0145] 분배트레이(40)를 슬릿(53)을 관통할 때, 분배트레이(40)의 복수의 홀(411, 421) 주변에 형성된 버(Burr)나 팁(Tip)(4111, 4211)이 슬릿(53)의 하측에 걸리는 문제가 발생할 수 있다. 따라서, 상기 문제를 방지하기 위해 로어가이드(531)에 의해 가이드되는 분배트레이(40)는, 상기 슬릿(53)의 하측으로부터 상측으로 일정간격 이격될 수 있다.

[0146] 예를 들어, 이격되는 간격은 슬릿(53)의 하측이 버(Burr) 또는 팁(Tip)(4111, 4211)과 접촉하지 않도록, 슬릿(53)의 하측으로부터 약 5㎜ 정도의 간격으로 이격되는 것이 바람직하다.

[0147] 로어가이드(531)는 분배트레이(40)의 측벽으로부터 돌출된 래터럴 로드(423)를 지지할 수 있다.

[0148] 래터럴 로드(423)의 하부는 돌출된 로어가이드(531)의 상부와 접촉하여 지지될 수 있다. 로어가이드(531)가 분배트레이(40)로 직접 힘을 전달하지 않고, 강성을 보강하는 래터럴 로드(423)로 힘을 전달함으로써, 분배트레이(40)의 변형을 최소화할 수 있다.

[0149] 또한, 분배트레이(40) 설치시, 로어가이드(531)가 래터럴 로드(423)와 접촉하여 분배트레이(40)의 인입을 가이드하는 바, 분배트레이(40)의 인입이 더 매끄러워질 수 있다.

[0150] 제2 분배트레이(42)의 양측에 배치되어, 상기 상부 전열관(P1)으로부터 낙하하는 냉매가 상기 제2 분배트레이(42)로 유입되도록 가이드하는 가이드플레이트(427)를 더 포함할 수 있다.

[0151] 상부 전열관(P1)에 액상 냉매가 분배되어 액막을 형성하면, 일부는 증발하여 기상 냉매로 상변화하고, 증발되지 않은 액상 냉매는 제2 분배트레이(42) 방향으로 낙하한다. 이때, 상기 기상 냉매는 압축기(2)의 흡입력에 의해 측면과 상측 사이로 유동하여 냉매 유출구(13)로 유동한다. 상기 기상 냉매는 낙하하는 상기 액상 냉매와 충돌하며, 상기 액상 냉매를 양측으로 비산시킨다. 이 경우, 상기 액상 냉매는 제2 분배트레이(42)의 외측으로 비산되어 열교환 효율이 저하될 수 있다.

[0152] 따라서, 상부 전열관(P1)으로부터 낙하하는 액상 냉매가 외측으로 가지 않고 제2 분배트레이(42)로 유입되도록 가이드플레이트(427)가 설치될 수 있다.

[0153] 가이드플레이트(427)는 제2 분배트레이(42)의 측벽상에 배치될 수 있다. 가이드플레이트(427)는 액상 냉매의 낙하 방향으로부터 바깥쪽으로 기울어져 배치될 수 있다. 가이드플레이트(427)는 낙하하는 액상 냉매를 받아 제2 분배트레이(42)로 흘러가도록 기울어질 수 있다. 가이드플레이트(427)는 판 형상으로 형성될 수 있다.

[0154] 가이드플레이트(427)는 폭 방향(W)으로 배열된 상부 전열관(P1)의 전체 폭보다 더 넓게 배치될 수 있다.

[0155] 가이드플레이트(427)를 설치할 때, 전체 설치 공정의 순서는 약간 변경될 수 있다. 예를 들어, 도 2를 참조하면, 하나의 튜브서포트(50)를 하우징(11)의 중심에 먼저 고정시킨 후, 상기 튜브서포트(50)의 슬릿(53)에 분배트레이(40)를 삽입하고, 가이드플레이트(427)를 상기 분배트레이(40)와 상기 튜브서포트(50)에 결합시킨다. 그 뒤, 다른 튜브서포트(50)의 슬릿(53)에 상기 분배트레이(40)를 관통시키며 하우징(11) 내에 설치한다. 그 다음 다른 가이드플레이트(427)를 상기 분배트레이(40)와 상기 튜브서포트(50)에 결합시킨다. 그 뒤 전열관(P)을 상기 튜브서포트(50)의 홀에 관통시킨다.

[0156] 증발기(10)는 제2 분배트레이(42)의 측면에 결합되어 하우징(11)의 내면까지 연장되는 다공판(479) 및 데미스터(479) 중 적어도 어느 하나를 더 포함할 수 있다. 이에 대한 자세한 설명은 후술한다.

[0157] 증발기(10)는 분배트레이(40)의 측벽에 결합되어 하우징(11)의 내면까지 연장되는 트레이브라켓(425)을 더 포함할 수 있다.

[0158] 트레이브라켓(425)은 분배트레이(40)의 측벽으로부터 외측으로 돌출될 수 있다. 트레이브라켓(425)은 하우징(11)에 결합되어 상기 분배트레이(40)의 측면을 지지할 수 있다. 상기 트레이브라켓(425)은 분배트레이(40)을 하우징(11) 내에 인입시키고 난 후에, 분배트레이(40)의 단부에 설치될 수 있다. 상기 트레이브라켓(425)은 분배트레이(40)가 받는 하중을 분산시키고, 분배트레이(40)의 단부의 균형을 유지할 수 있도록 한다.

[0159] 이하의 도 5 및 도 6에서는, 분배트레이(40)의 구조 및 작용에 대한 설명이 개시된다.

[0160] 도 5 및 도 6을 참조하면, 분배트레이(40)는 바닥면에 복수의 홀(411, 421)이 형성될 수 있다.

[0161] 분배트레이(40)에 수용된 액상 냉매는 상기 홀(411, 421)을 통해 하부로 낙하하여 전열관(P)으로 분배된다.

[0162] 상기 복수의 홀(411, 421)간의 간격 및 상기 홀(411, 421)의 크기는 실험적으로 정해질 수 있다.

[0163] 예를 들어, 상기 복수의 홀(411, 421)은, 전열관(P)에 건조점(Dry out point)이 발생하지 않도록 서로 일정한 간격으로 이격될 수 있다.

[0164] 이격 간격이 너무 큰 경우, 액막이 형성되지 않는 건조점이 발생할 수 있다.

[0165] 이격 간격이 너무 작은 경우, 액상 냉매의 표면장력으로 인해 균일한 분배가 되지 않거나, 액상 냉매가 전열관 상에서 형성하는 액막이 두꺼워져 열교환 효율이 낮아질 수 있다. 따라서 상기 복수의 홀(411, 421)간의 이격간격을 정할 때는 적어도 상기의 사항을 고려하는 것이 바람직하다.

[0166] 액상 냉매가 분배트레이(40)에 공급되는 양을 고려하여, 분배트레이(40)가 상기 액상 냉매의 일정한 수용량을

유지할 수 있도록, 상기 홀(411, 421)의 개수 및 상기 홀(411, 421)의 크기 고려하는 것이 바람직하다. 액상 냉매가 분배트레이(40)에 공급되는 양과 분배트레이(40)가 전열관(P)으로 액상 냉매를 분배하는 양이 동일한 것이 바람직하다.

[0167] 상기 홀(411, 421)은 다양한 형상을 가질 수 있다. 바람직하게는, 액상 냉매가 고르게 전열관(P)에 분배되도록 액상 냉매의 표면장력을 낮출 수 있는 형상을 가지는 것이 좋다.

[0168] 도 6을 참고하면, 분배트레이(40)는 홀(411, 421)의 하부에 배치되는 팁(Tip)(4111, 4211)을 포함할 수 있다. 상기 팁(4111, 4211)은 삼각형 형상의 면으로 형성될 수 있다.

[0169] 상기 홀(411, 421)은 분배트레이(40)의 바닥면을 절삭하여 형성될 수 있다. 홀(411, 421)은, 상기 홀의 둘레면의 일부분을 절삭하고, 절삭되지 않은 부분을 중심축으로 하여, 상기 홀이 형성될 부분을 하측으로 절곡시켜 형성되는 것일 수 있다.

[0170] 예를 들어, 홀(411, 421)은 삼각형 형상일 수 있다. 상기 홀(411, 421)은 삼각형의 두 변을 절삭하고, 절삭되지 않은 부분을 중심축으로 하여, 상기 홀이 형성될 삼각형 형상의 면을 하측으로 절곡시켜 형성될 수 있다.

[0171] 예를 들어, 홀(411, 421)은 다각형 혹은 원형일 수 있다. 상기 홀(411, 421)은 180도 미만의 각을 가지는 변을 포함하는 복수개의 면이 형성되도록 절삭할 수 있다. 이때, 상기 복수의 면을 하측으로 절곡시켜 상기 홀(411, 421)이 형성될 수 있다. 이때 180도 미만의 각을 가지는 부분이 상기 홀(411, 421)의 하측에 위치하고, 대변(Opposite side)이 상기 홀(411, 421)의 둘레면의 일부가 될 수 있다.

[0172] 상기 팁(4111, 4211)은 일단의 두 변이 이루는 각도가 180도 미만인 부분을 포함할 수 있다. 상기 일단이 상기 홀(411, 421)의 하부에 위치할 수 있다. 상기 일단은 타단보다 아래에 위치하도록 하측방향으로 기울어질 수 있다.

[0173] 180도 미만의 각을 형성하는 상기 팁(4111, 4211)의 일단은 상기 홀의 하부에 위치하고, 상기 일단에 대한 타단, 혹은 상기 각에 대한 대변(Opposite side)은 상기 홀(411, 421)의 둘레면의 일부를 구성할 수 있다.

[0174] 분배트레이(40)의 복수의 홀(411, 421) 하부에 상기 팁(4111, 4211)이 형성되는 경우, 액상 냉매가 상기 홀 하부로 토출될 때, 상기 액상 냉매가 상기 팁의 끝단으로 모여 떨어지게 되어, 액상 냉매의 표면적이 작아지고, 표면장력을 낮출 수 있다. 따라서, 액상 냉매가 뭉치지 않고 더 균일하게 분배될 수 있는 장점이 있다.

[0175] 이하의 도 7 내지 도 11에서는, 기액분리장치(20)의 구조 및 작용에 대한 설명이 개시된다.

[0176] 도 7 내지 도 10을 참조하면, 기액분리장치(20)는, 냉매 유입구(12) 및 챔버(21)의 상측의 일부를 관통하여 혼합 냉매가 유입되는 유입포트(22)를 포함할 수 있다.

[0177] 기액분리장치(20)는 상기 유입포트(22)와 연통되고, 유입된 혼합 냉매를 분리하여 상기 챔버(21)의 내부에 분배하는 배플 튜브(23)를 포함할 수 있다. 상기 배플 튜브(23)는 챔버(21) 내부에 챔버(21)의 길이 방향(L)으로 길게 형성될 수 있다. 상기 배플 튜브(23)는 단면이 원형이거나 다각형인 관 형상으로 형성될 수 있다.

[0178] 배플 튜브(23)는 상기 유입포트(22)에서 혼합 냉매가 유입되는 방향과 평행하지 않도록 배치될 수 있다. 배플 튜브(23)는 상기 유입포트(22)의 길이 방향(L)으로 연장한 가상의 면과 교차하도록 배치될 수 있다. 배플 튜브(23)는 상기 유입포트(22)로부터 혼합 냉매가 유입되는 방향에 대해 수직하게 배치되는 것이 바람직하다.

[0179] 배플 튜브(23)는, 유속이 빠른 혼합 냉매가 상기 배플 튜브의 내둘레면에 충돌하도록 형성되어, 상기 혼합 냉매의 속력을 줄이고 안정화시킬 수 있다. 속력이 줄어 안정화된 혼합 냉매는, 밀도차이로 인하여 기상 냉매와 액상 냉매로 분리되게 된다.

[0180] 충돌한 액상 냉매는 배플 튜브(23)의 하면에 분포하여 모이게 된다. 분리된 액상 냉매는 상기 챔버(21)의 내부에 분배된다. 이와 같이 안정화 과정을 거쳐 챔버의 내부로 분배된 상기 액상 냉매는 챔버(21)의 하부에 수용되어, 챔버(21)의 하측에 형성된 홀을 통해 분배트레이로 분배될 수 있다.

[0181] 분리된 기상 냉매는 상기 액상 냉매의 상측에서 유동하면서 압축기(2)의 흡입력으로 인해 배플 튜브(23), 기상 냉매 출구 (213) 및 냉매 유출구(13)를 거쳐 압축기로 유입되게 된다.

[0182] 도 7 내지 도 9를 참조하면, 상기 배플 튜브(23)는 끝단이 개방된 개구부(231)를 포함할 수 있다. 상기 개구부(231)는 배플 튜브(23)의 양측 끝단에 형성될 수 있다.

[0183] 안정화된 냉매는 배플 튜브(23)에 형성된 개구부(231)를 통해 외부로 유출된다. 액상 냉매는 상기 개구부(231)

를 통해 챔버(21)의 하측으로 분배되고, 기상 냉매는 상기 개구부(231)를 통해 챔버(21)의 상측으로 유동한다.

[0184] 한편, 배플 튜브(23) 내둘레면에 혼합 냉매가 충돌하면, 혼합 냉매의 속력이 줄어들지만, 지속적으로 빠른 속력으로 유입되는 혼합 냉매로 인해 유체의 흐름의 일부가 교란받고, 둘레 방향으로 와류(Voltex)가 발생된다. 와류가 발생되면 일부 액상 냉매는 분리되지 않고, 기상 냉매의 와류방향에 따라 사방으로 비산된다. 비산된 액상 냉매는 챔버(21)의 하측으로 균일하게 분배되지 않으며, 기상 냉매와 함께 외부로 유출되는 문제가 발생할 수 있다.

[0185] 상기한 문제를 해결하기 위해, 배플 튜브(23)는, 상기 개구부(231)에 설치되고, 복수의 홀이 형성된 다공판(2310)을 포함할 수 있다. 또는 배플 튜브(23)는, 상기 개구부(231)의 상측을 폐쇄하는 막음판(2313)을 포함할 수 있다.

[0186] 상기 다공판(2310) 및 막음판(2313)는, 와류를 동반한 기상 냉매와 액상 냉매가 배플 튜브(23)로부터 유출될 때, 이를 한번 더 안정화시킨다.

[0187] 상기 다공판(2310)의 플레이트(2311)에 형성된 복수의 홀(2312)을 통해 배플 튜브(23)로부터 냉매가 유출된다. 하부에 형성된 홀을 통해 액상 냉매가 유출되고, 상부에 형성된 홀을 통해 기상 냉매가 유출된다

[0188] 상기 막음판(2313)은 상기 개구부(231)의 상측을 플레이트로 막고, 하측에 개구(2314)가 형성된다. 상기 막음판(2313)은 액상 냉매가 기상 냉매와 함께 상측으로 비산되며 외부로 유출되는 것을 방지한다.

[0189] 도 10을 참조하면, 배플 튜브(23)는, 하부에 복수의 홀(234)이 형성될 수 있다.

[0190] 이 경우, 배플 튜브(23)에 유입된 혼합 냉매는 하부에 충돌하여 유속이 줄고 안정화된다. 이때, 안정화된 액상 냉매와 기상 냉매는 상기 배플 튜브(23)에 형성된 하부의 홀을 통해 배플 튜브(23)의 외부로 유출된다. 상기 혼합 냉매는 유속이 줄은 상태로 배플 튜브(23)의 외부로 유출되어 밀도 차에 의해 분리된다.

[0191] 액상 냉매는, 배플 튜브(23)에 형성된 하부의 홀(234)을 통해 하측 방향에 있는 챔버(21)의 하면을 향해 분배된다. 액상 냉매는 상기 배플 튜브(23)의 하면에 분포하여 일정한 수위를 유지할 수 있다. 이때, 복수의 홀의 크기나 개수 및 홀간의 간격은, 액상 냉매가 배플 튜브(23)의 하측에서 일정한 수위를 유지하며 챔버(21)의 하부로 분배되는 분배량을 고려하여 설정될 수 있다.

[0192] 분리된 기상 냉매는, 배플 튜브(23)에 형성된 하부의 홀(234)을 통해 배플 튜브(23)의 외부로 유출되어, 압축기(2)의 흡입력에 의해 챔버(21)의 상부에 형성된 기상 냉매 출구 (213)로 유입된다.

[0193] 도 11을 참조하면, 유입포트(22)는 하측방향으로 길게 연장되어, 일부분이 챔버(21)의 내부에 위치할 수 있다. 이 때, 기액분리장치(20)는, 상기 챔버의 내부에 수용되어, 상기 챔버(21)의 하단 및 상기 유입포트(22)의 하단 사이에 배치되는 배플 플레이트(24)를 포함할 수 있다.

[0194] 유입포트(22)는 챔버(21)에 대해 수직하게 배치될 수 있다. 배플 플레이트(24)는 챔버(21)와 수평하게 배치될 수 있다. 배플 플레이트(24)는 상기 유입포트(22)로부터 이격되어 배치될 수 있다. 또한, 상기 배플 플레이트(24)는 챔버(21)의 하부에 형성된 홀으로부터 이격되어 배치될 수 있다.

[0195] 상기 배플 플레이트(24)는 복수의 홀이 형성된 판 형상으로 형성될 수 있다. 유입포트(22)를 통해 챔버(21)의 내부로 유입된 혼합 냉매는 상기 배플 플레이트(24)와 충돌하여 유속을 잃고 안정화된다.

[0196] 안정화된 혼합 냉매는 액상 냉매와 기상 냉매로 분리된다. 분리된 액상 냉매는 배플 플레이트(24)의 측면을 타고 아래로 분배될 수 있다. 상기 배플 플레이트(24)에 복수의 홀이 형성된 경우, 상기 액상 냉매는 상기 홀을 통해 하부로 분배될 수 있다. 분리된 기상 냉매는 챔버(21)의 기상 냉매 출구 (213)로 유입된다.

[0197] 도 7 내지 도 11을 참조하면, 개구부는 배플 튜브(23)의 측면에 형성되고, 기상 냉매 출구는 챔버(21)의 상단에 형성될 수 있다. 이때, 상기 개구부로부터 상기 챔버(21)의 끝단까지의 거리는, 기상 냉매 출구 (213)의 끝단으로부터 상기 챔버의 끝단까지의 거리보다 더 짧도록 형성될 수 있다.

[0198] 이러한 경우, 배플 튜브(23)의 측면 혹은 하면으로부터 냉매가 유출되어 유동 방향을 꺾어서 기상 냉매 출구 (213)를 향해 유동하게 된다. 따라서, 기상 냉매와 액상 냉매가 함께 챔버의 기상 냉매 출구 (213)를 향해 유동할 때, 밀도가 큰 액상 냉매는 기상 냉매와 함께 기상 냉매 출구 (213)의 외부로 유출될 가능성이 현저하게 줄게된다.

[0199] 기액분리장치(20)는, 기상 냉매 출구 (213)에 배치되는 데미스터(Demister)를 포함할 수 있다.

[0200] 데미스터는 유체 중에 혼입된 액체를 제거하기 위한 장치이다. 데미스터는 기액분리장치(20)로부터 압축기(2)로 액상 냉매가 유입되는 것을 방지한다. 데미스터는 기상 냉매 출구 (213)에서 필터작용을 하여 기상 냉매만 선택적으로 통과시킨다.

[0201] 도 12 내지 도 14는 본 발명의 바람직한 다른 실시예에 따른 증발기의 구조 및 작용을 설명하기 위한 도면이다.

[0202] 도 2 내지 도 11에 적용되는 구조는 도 12 내지 도 14에서 설명하는 증발기(10)의 구조에도 적용될 수 있다.

[0203] 예를 들어, 도 5 및 도 6을 참조하여 설명하고 있는 분배트레이(40)은, 도 12 내지 도 14의 실시예에 따른 증발기(10)에도 적용될 수 있다.

[0204] 예를 들어, 도 7 내지 도 11을 참조하여 설명하고 있는 기액분리장치(20)는 도 12 내지 도 14의 실시예에 따른 증발기(10)에도 적용될 수 있다.

[0205] 이하의 도 12 내지 도 14에서는, 도 2 내지 도 4의 일 실시예에 따른 증발기와 차이점을 위주로 기술한다.

[0206] 도 12 및 도 14를 참조하면, 서포트프레임(30)은, 튜브서포트(55)의 상부에 고정되고, 상기 레일 로드(31)와 연결되는 복수의 제2 브라켓(35)을 더 포함할 수 있다.

[0207] 제2 브라켓(35)은 튜브서포트(55)의 상측면에 접촉하는 면을 포함할 수 있다. 제2 브라켓(35)은 "L"자 형상으로 형성될 수 있다. 양측의 배치된 복수의 제2 브라켓(35)은 각각 분배트레이(45)의 폭 방향(W)의 양측에 형성된 측벽의 근방에서 튜브서포트(55)와 접촉할 수 있다.

[0208] 튜브서포트(55)는 하우징(11)의 내둘레면과 전열관(P)의 다발이 관통하여 하우징(11)의 내부에 수평을 유지하며 고정되고, 제2 브라켓(35)이 상기 튜브서포트(55)의 상부에 고정된다. 따라서 제2 브라켓(35)은 레일 로드(31)의 수평을 더 정확하게 맞추면서, 더 안정적으로 기액분리장치(20)를 지지할 수 있다.

[0209] 제2 브라켓(35)은 분배트레이(45)의 측벽으로부터 이격될 수 있다. 반면, 제2 브라켓(35)은 분배트레이(45)의 측벽으로부터 이격되지 않고, 분배트레이(45)의 측벽을 지지할 수 있다.

[0210] 상기 제2 브라켓(35)은 도 2 내지 도 11을 참조하여 기술된 실시예에 대해서도 적용될 수 있다.

[0211] 도 12 및 도 13를 참고하면, 분배트레이(45)는, 튜브서포트(55)의 상측부(563, 573)의 적어도 일부분이 삽입되어 상기 분배트레이(45)를 지지하도록 상측으로 함몰된 삽입구(463, 473)가 형성될 수 있다.

[0212] 튜브서포트(55)의 상측부(563, 573)는 일부분이 돌출된 돌출부(563, 573)일 수 있다. 상기 튜브서포트(55)의 상측부는 凸(볼록할 철) 형상을 형성할 수 있다. 이 경우, 凸(볼록할 철) 형상을 형성하는 돌출부(563, 573)가 상기 삽입구(463, 473)에 삽입될 수 있다.

[0213] 튜브서포트(55)는 하우징(11)의 내둘레면과 전열관(P)의 다발이 관통하여 하우징(11)의 내부에 수평을 유지하며 고정되고, 상기 튜브서포트(55)의 상측부의 적어도 일부분이 상기 분배트레이(45)에 형성된 삽입구(463, 473)에 삽입된다. 튜브서포트(55)의 일부가 삽입된 분배트레이(45)는 수평을 정확하게 유지하고, 튜브서포트(55)에 의해 더 안정적으로 지지될 수 있다.

[0214] 복수의 튜브서포트(55)가 하우징(11)의 길이 방향(L)을 따라 배열되는 경우, 분배트레이(45)에 형성된 복수의 삽입구(463, 473)에 상기 복수의 튜브서포트(55)의 돌출부(563, 573)가 삽입될 수 있다.

[0215] 도 12 내지 도 14를 참조하면, 튜브서포트(55)는 제1 분배트레이(45)에 형성된 삽입구(463, 473)에 삽입되고, 상부 전열관(P1)이 관통하는 복수의 홀이 형성된 상부 튜브서포트(55)를 포함할 수 있다. 또한 튜브서포트(55)는 제2 분배트레이(45)에 형성된 삽입구(463, 473)에 삽입되고, 하부 전열관(P2)이 관통하는 복수의 홀이 형성된 하부 튜브서포트(55)를 포함할 수 있다.

[0216] 복수의 분배트레이(45)를 이용할 때, 이와 같이 복수의 분배트레이(45)를 지지하는 상부 튜브서포트(55)와 하부 튜브서포트(55)를 더 포함할 수 있다. 상부 튜브서포트(55) 및 하부 튜브서포트(55)는 각각의 둘레면의 적어도 일부가 하우징(11)의 내둘레면에 접할 수 있다. 상부 튜브서포트(55) 및 하부 튜브서포트(55)는 서로 이격될 수 있다.

[0217] 반면, 일례로, 상부 튜브서포트(55) 및 하부 튜브서포트(55)는 제2 분배트레이(45)를 사이에 두고 서로 이격되지 않을 수 있다. 이 경우, 하부 튜브서포트(55)에 의해 지지되는 제2 분배트레이(45)의 삽입구(463, 473)의 상단면은 상부 튜브서포트(55)의 하면의 일부와 접촉한다. 따라서 이 경우, 상부 튜브서포트(55)는 하부 튜브서포

트(55)에 의해 지지되고, 서로 수평을 더 잘 유지할 수 있다.

[0218] 반면, 다른 예로, 튜브서포트(55)의 상측부(463, 473)의 적어도 일부분은 제1 분배트레이(45)에 형성된 삽입구(463, 473)에 삽입되고, 튜브서포트(55)에 전술한 슬릿(53)이 형성되어 제2 분배트레이(45)가 슬릿(53)에 삽입될 수 있다. 이 경우, 제1 분배트레이(45)는 튜브서포트(55)의 상측부의 적어도 일부분에 의해 지지되고, 제2 분배트레이(45)는 슬릿(53)의 하면에 의해 지지될 수 있다.

[0219] 증발기(10)는 상기 제2 분배트레이(45)의 측면에 결합되어 하우징(11)의 내면까지 연장되는 다공판(479)을 더 포함할 수 있다. 상기 다공판(479)은 판에 복수의 홀이 형성된 형태일 수 있다. 상기 다공판(479)은, 상기 하부 튜브서포트(55)에 의해 지지될 수 있다.

[0220] 또는, 증발기(10)는 상기 제2 분배트레이(45)의 측면에 결합되어 하우징(11)의 내면까지 연장되는 데미스터(479')를 더 포함할 수 있다. 상기 데미스터(479')는 상기 하부 튜브서포트(55)에 의해 지지될 수 있다. 상기 데미스터(479')는 상기 다공판(479)을 대신하여 다공판(479)의 위치에 배치될 수 있다.

[0221] 상기 다공판(479) 및 데미스터(479')는 제2 분배트레이(45)의 길이 방향으로 길게 형성될 수 있다.

[0222] 하부 전열관(P2)으로부터 증발되어 발생한 기상 냉매가 측면으로 유동한 뒤 상부로 유동하면서 액상 냉매를 동반하여 외부로 유출될 수 있다. 이 경우, 상기 다공판(479) 및 데미스터(479')는 하부 전열관(P2)으로부터 증발되어 발생한 기상 냉매가 액상 냉매를 동반하여 외부로 유출되는 것을 방지할 수 있다.

[0223] 다공판(479) 또는 데미스터(479')는 제2 분배트레이(45)의 측면으로부터 하우징(11)의 내면까지 수평하게 연장될 수 있다. 이 경우, 도시된 바와 같이, 凸(볼록할 철) 형상을 형성하는 하부 튜브서포트(55)의 상측부(573)는 돌출된 부분을 통해 상기 제2 분배트레이(45)를 지지하고, 돌출되지 않는 상측면을 통해 상기 다공판(479) 또는 데미스터(479')를 지지할 수 있다.

[0224] 제2 분배트레이(45)의 측면에 배치되어, 상기 상부 전열관(P1)으로부터 낙하하는 냉매가 상기 제2 분배트레이(45)로 유입되도록 가이드하는 가이드플레이트(477)를 더 포함할 수 있다.

[0225] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안될 것이다.

부호의 설명

[0226]

10: 증발기	11: 하우징
12: 냉매 유입구	13: 냉매 유출구
20: 기액분리장치	21: 챔버
213: 기상 냉매 출구	22: 유입포트
23: 배플 튜브	231: 개구부
24: 배플 플레이트	25: 사이드 암
30: 서포트 프레임	31: 레일 로드(rail rod)
33: 제1 브라켓	35: 제2 브라켓
40: 분배 트레이	41: 제1 분배 트레이
411: 홀	4111: 팁(tip)
413: 래터럴 로드(lateral rod)	415: 브릿지 로드(bridge rod)
42: 제2 분배 트레이	421: 홀
4211: 팁(tip)	423: 래터럴 로드(lateral rod)
425: 트레이 브라켓	427: 가이드플레이트

45: 분배트레이 46: 제1 분배트레이

463: 삽입구 465: 브릿지 로드(bridge rod)

47: 제2 분배트레이 473: 삽입구

479: 다공판 50: 튜브서포트

53: 슬릿 531: 로어가이드

54: 어퍼가이드 55: 튜브서포트

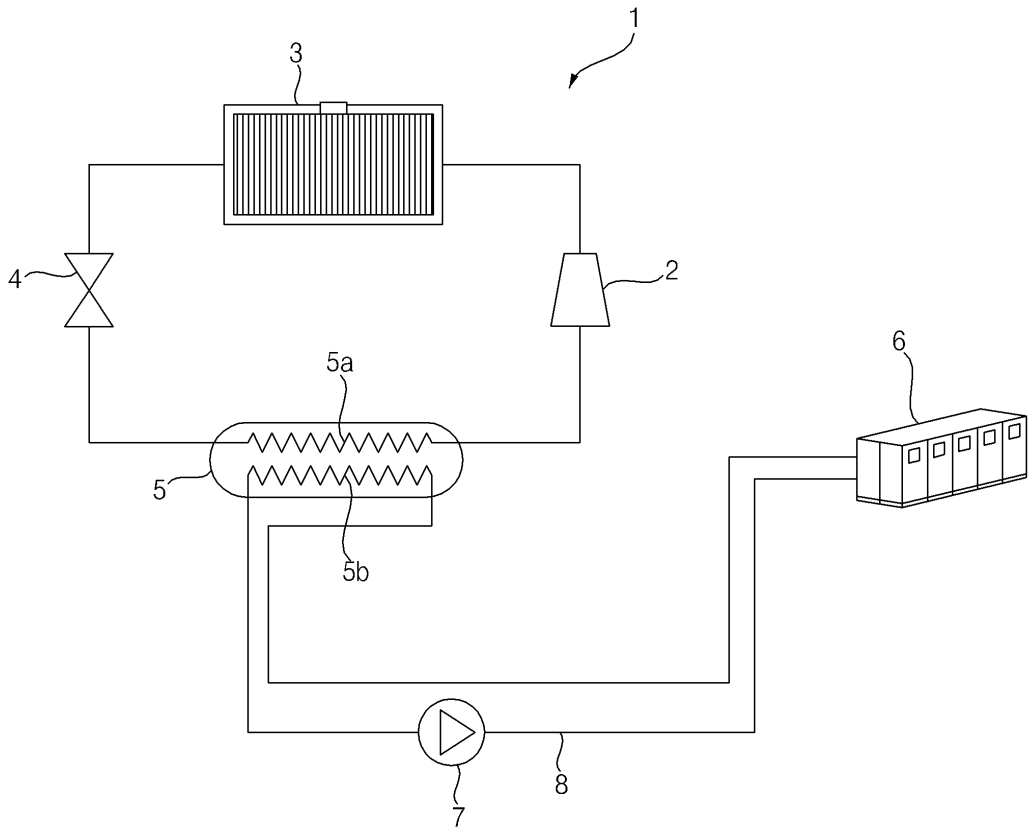
56: 상부 튜브서포트 57: 하부 튜브서포트

P: 전열관 P1: 상부 전열관

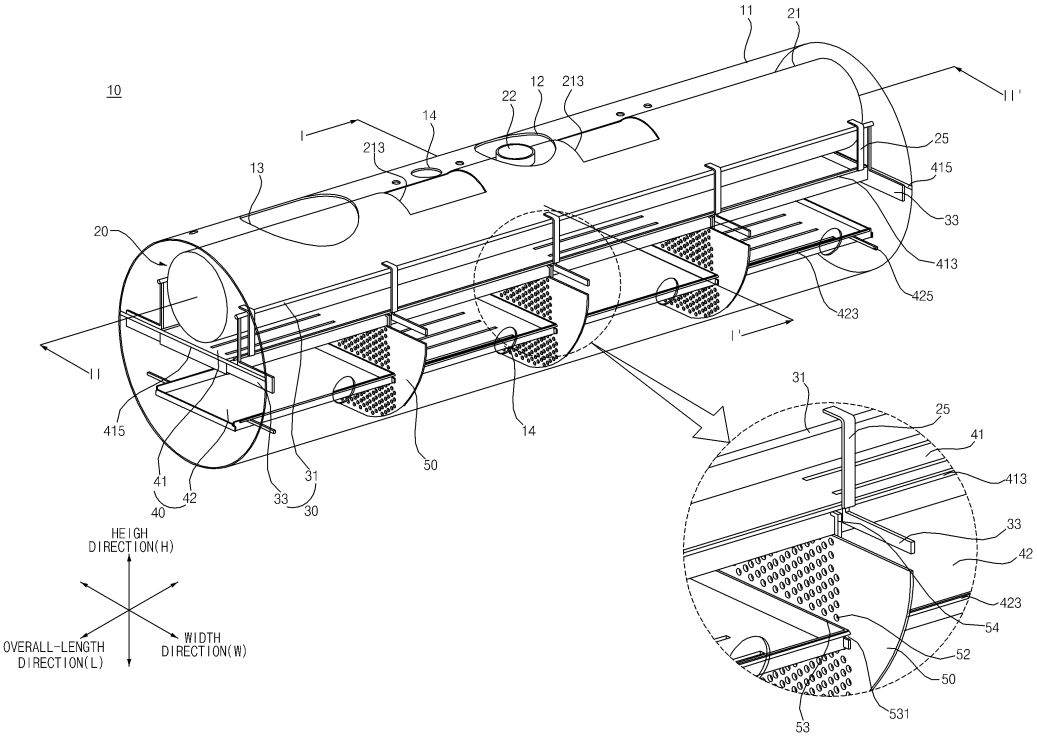
P2: 하부 전열관

도면

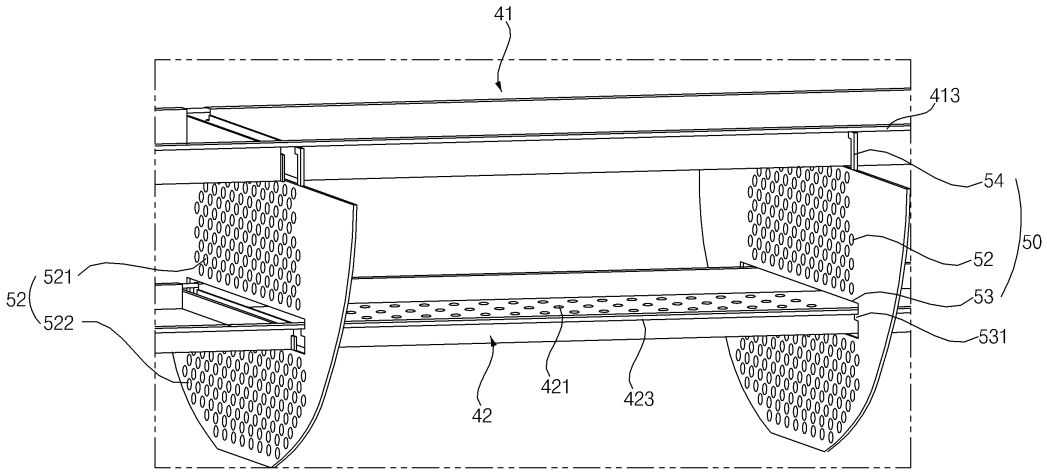
도면1



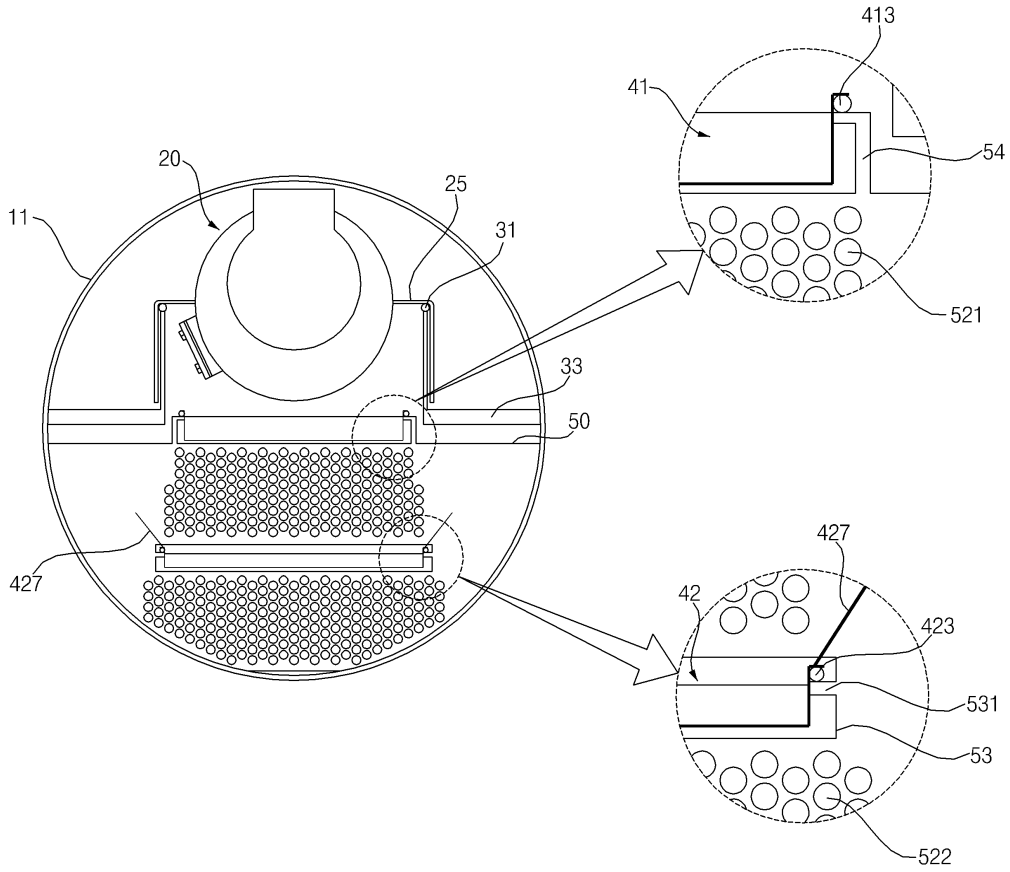
도면2


10
11
21
12
213
22
14
213
13
20
25
415
33
413
425
423
I
I'
II
II'
415
41
42
40
33
31
30
50
14
HEIGH DIRECTION(H)
OVERALL-LENGTH DIRECTION(L)
WIDTH DIRECTION(W)
31
25
41
413
33
42
423
54
52
50
531
53

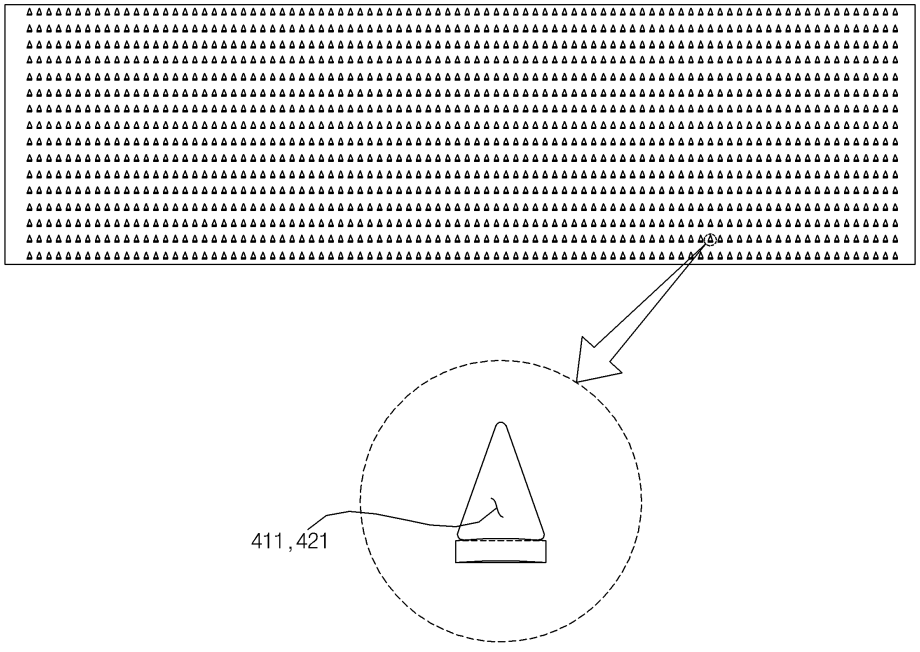
도면3


41
413
54
52
50
53
531
521
52
522
42
421
423

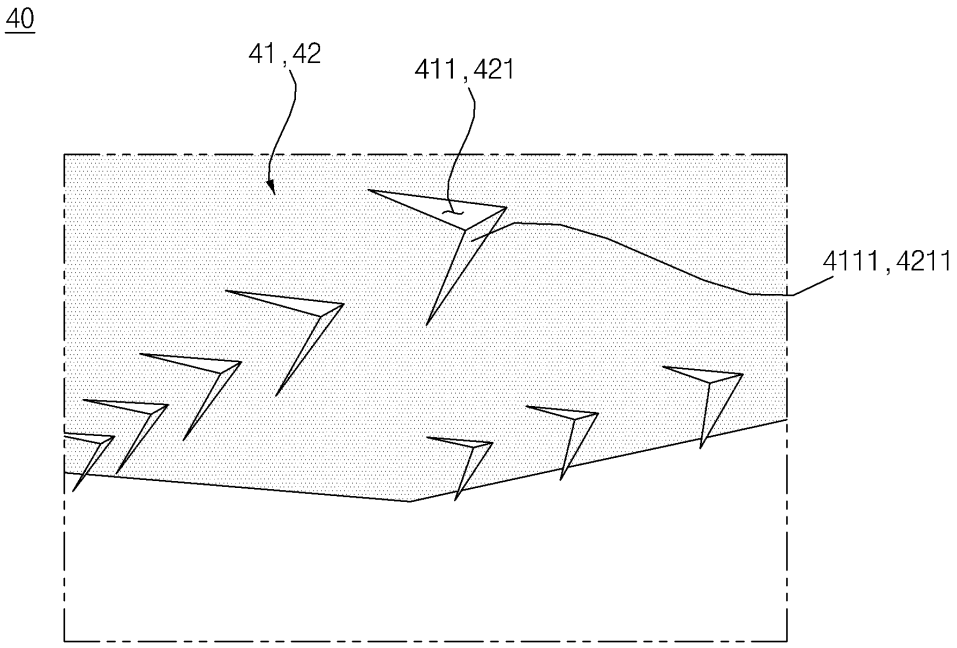
도면4



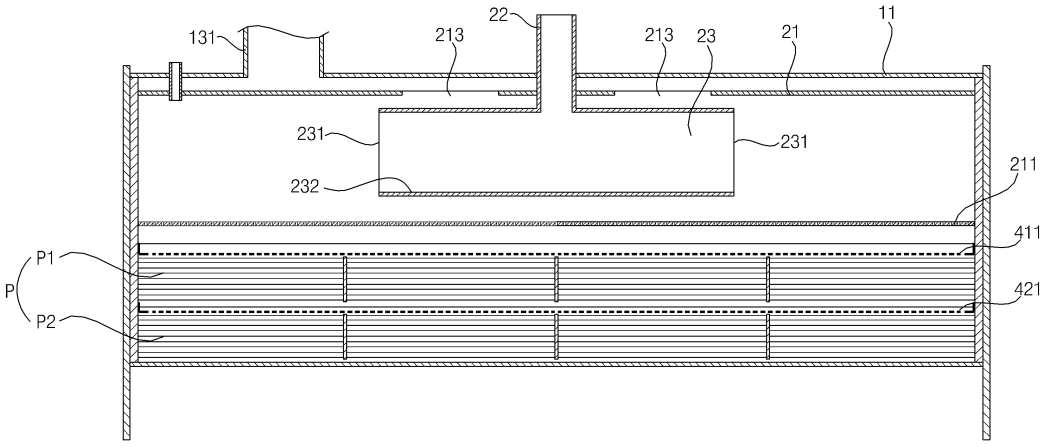
도면5



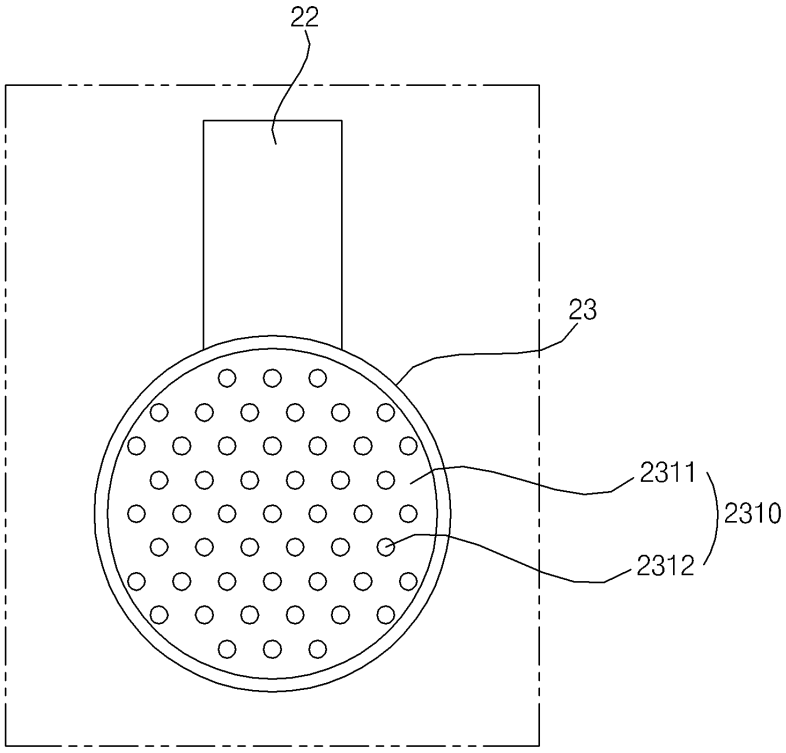
도면6


40
41,42
411,421
4111,4211

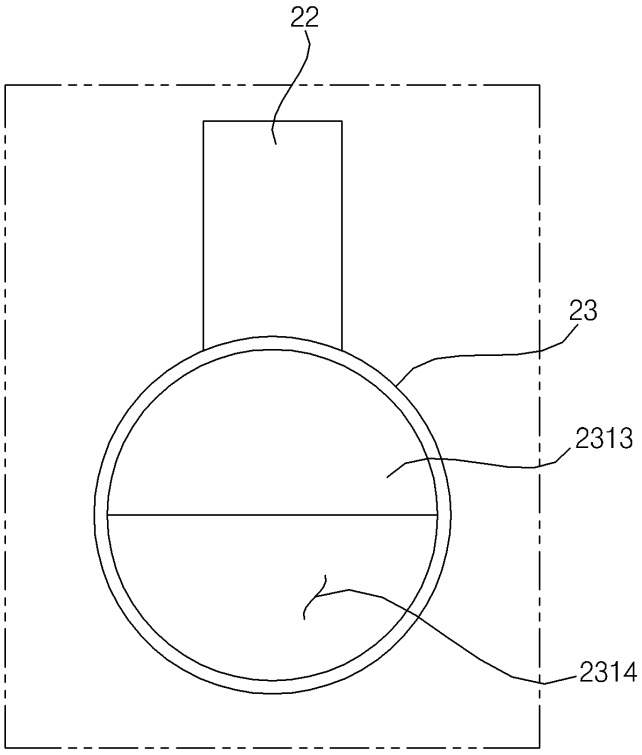
도면7


131
213
22
213
23
21
11
231
231
232
211
411
421
P
P1
P2

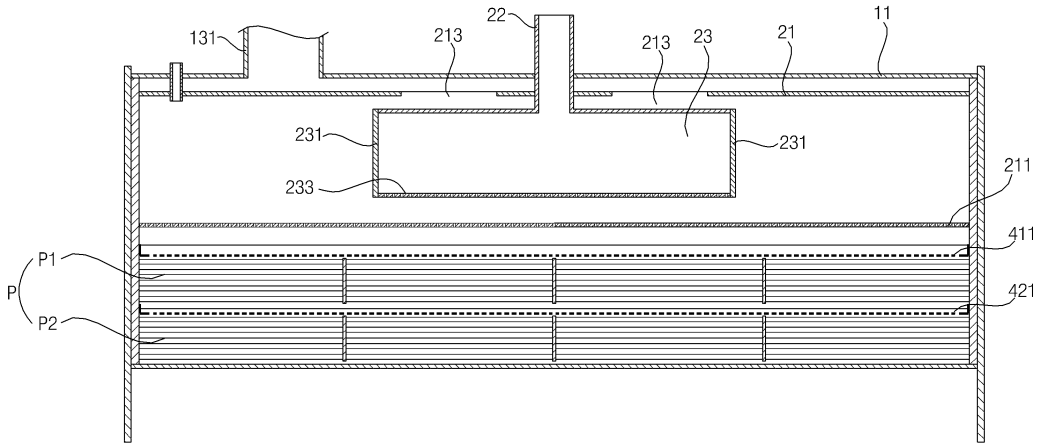
도면8



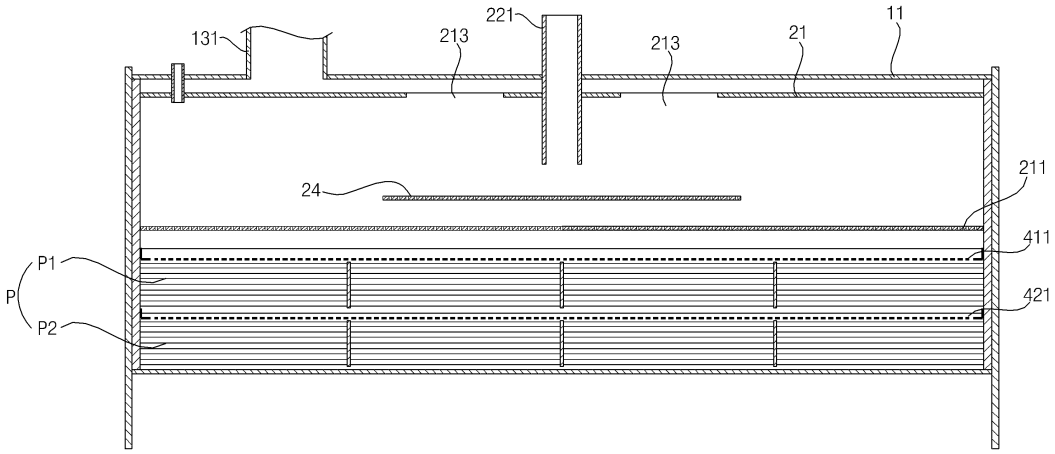
도면9



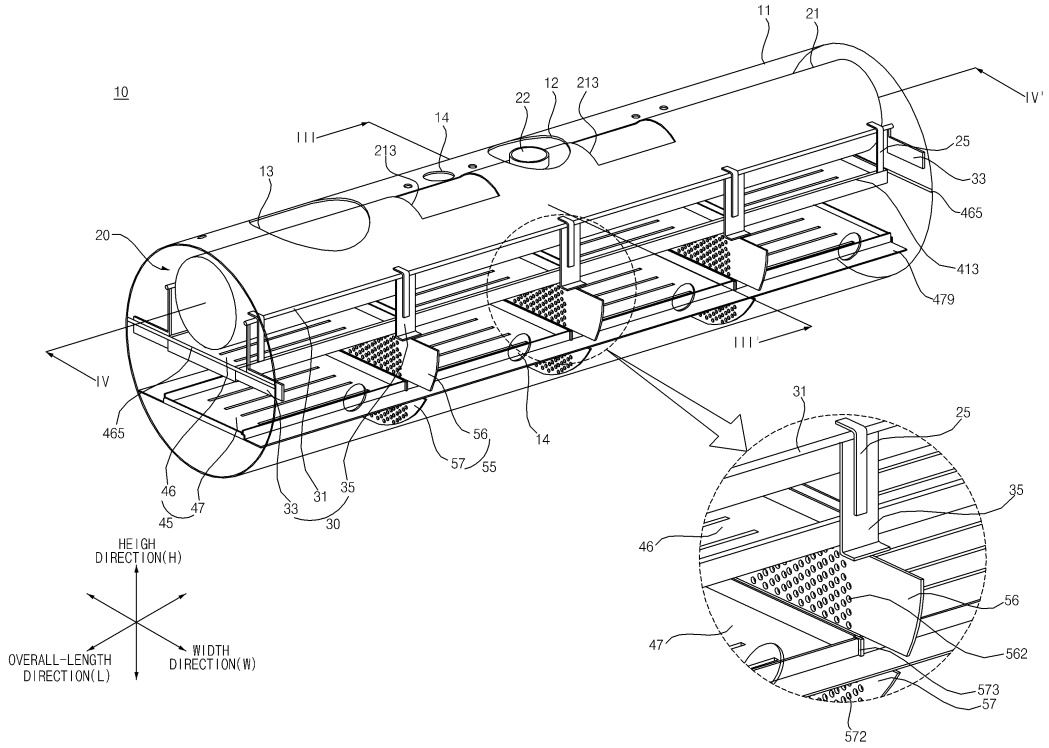
도면10


131
213
22
213
23
21
11
231
231
233
211
411
P1
P
P2
421

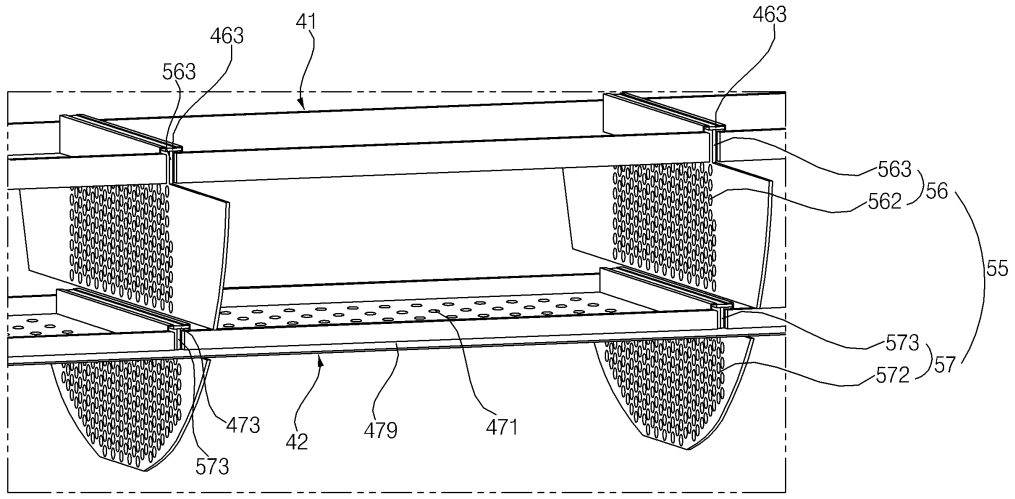
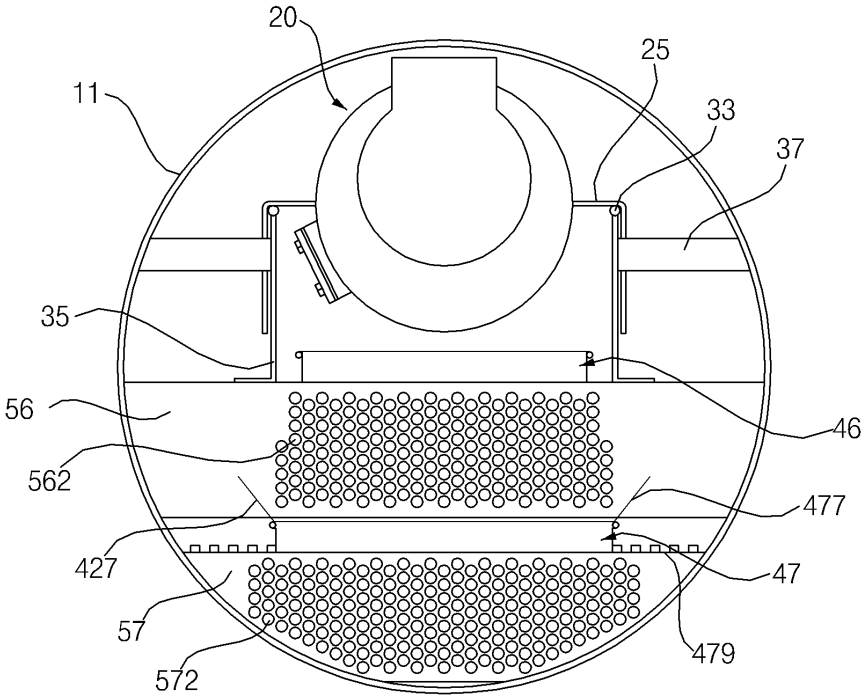
도면11


131
213
221
213
21
11
24
211
411
P1
P
P2
421

도면12


10
11
21
IV'
12
213
22
14
III
213
13
25
33
465
20
413
479
III'
IV
465
56
14
57
55
46
47
45
33
31
35
30
31
25
35
46
56
47
562
573
57
572
HEIGH
DIRECTION(H)
OVERALL-LENGTH
DIRECTION(L)
WIDTH
DIRECTION(W)

도면13


463
41
463
563
563
562
56
55
573
57
572
473
42
479
471
573

도면14