



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0080542
(43) 공개일자 2016년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F25B 9/08 (2006.01) F25B 1/06 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0192808
(22) 출원일자 2014년12월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
정희문
경기도 용인시 수지구 성북2로 86 성동마을LG빌리지1차아파트 116-1103
홍용택
경기도 수원시 영통구 태장로82번길 32 (망포동, 망포마을 동수원 엘지빌리지) 204동 804호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인세림

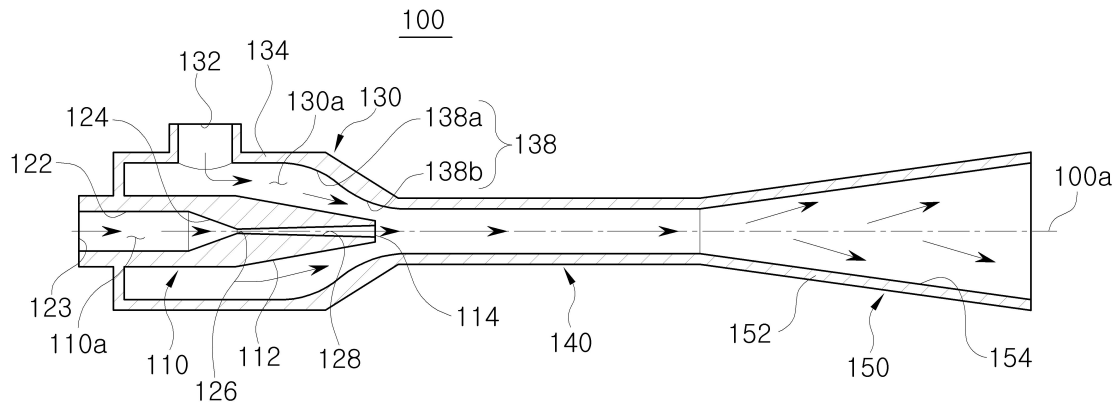
전체 청구항 수 : 총 32 항

(54) 발명의 명칭 이젝터 및 이를 갖는 냉동장치

(57) 요약

본 발명의 이젝터 및 이를 갖는 냉각장치는 이젝터가 냉매의 유동을 가이드하도록 적어도 일부가 곡면으로 형성되는 흡입가이드부를 포함함으로써, 구조를 개선하여 유동손실을 줄일 수 있다. 또한 이러한 구조를 통해 노즐부를 통과하는 냉매와 흡입부를 통과하는 냉매간에 혼합효율을 향상시켜, 압축기일을 줄일 수 있도록 승압효율을 향상시킬 수 있으며, 이로인해 이젝터의 효율향상으로 인한 에너지효율을 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

김석욱

경기도 수원시 영통구 삼성로168번길 66 401호

김성호

경기도 성남시 분당구 불정로 361 효자촌삼환아파트 513-401

김보흠

경기도 안성시 공도읍 마정강변길 33 (임광그대가 아파트) 202동 702호

김용찬

서울특별시 강북구 술샘로 174 SK북한산시티 아파트 111동 802호

이재준

서울특별시 용산구 이태원로4가길 21 201호

전용석

서울특별시 동대문구 무학로42길 22-10 301호

명세서

청구범위

청구항 1

냉각장치에 적용되는 이젝터에 있어서,

제 1 냉매가 유동하는 노즐부;

상기 노즐부를 감싸도록 형성되는 흡입부로서, 상기 노즐부와 상기 흡입부 사이에 제 2 냉매가 유동하는 흡입유로를 형성하도록 마련되는 흡입부;

상기 흡입부와 연통되며, 제 1 냉매와 제 2 냉매가 혼합되어 혼합유체를 형성하는 믹싱부;

상기 노즐부, 상기 흡입부, 상기 믹싱부의 중심을 지나는 이젝터중심축방향을 따라 상기 믹싱부로부터 연장되도록 형성되며, 상기 믹싱부로부터 배출되는 혼합유체의 운동에너지를 압력에너지로 전환시키는 디퓨저부;를 포함하며,

상기 흡입부는,

제 2 냉매가 상기 흡입부 내부로 유입되는 흡입구;

내면이 곡면으로 형성되는 적어도 하나의 가이드곡면을 갖고, 제 1 냉매의 흐름방향을 따라 상기 흡입유로의 단면적이 감소하게 형성되는 흡입가이드부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 이젝터.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 가이드곡면은,

상기 이젝터중심축방향으로의 단면이 대칭되는 곡선으로 형성되는 것을 특징으로 하는 이젝터.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 가이드곡면은,

제 2 냉매가 상기 이젝터중심축을 향해 유동하도록 제 2 냉매의 흐름을 가이드하는 오목가이드곡면;

상기 오목가이드곡면보다 하류에 배치되어, 상기 오목가이드곡면에서보다 완만하게 상기 흡입유로의 단면적이 감소하도록 마련되는 볼록가이드곡면;을 포함하는 것을 특징으로 하는 이젝터.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 오목가이드곡면의 곡률반경을 R_c 이라하고,

상기 볼록가이드곡면의 곡률반경을 R_v 라 할 때,

$R_c < R_v$ 를 만족하는 것을 특징으로 하는 이젝터.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 볼록가이드곡면은, 상기 오목가이드곡면으로부터 연장형성되는 것을 특징으로 하는 이젝터.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 오목가이드곡면과 상기 볼록가이드곡면이 만나는 지점에서의 접선의 기울기는 동일하게 형성되는 것을 특징으로 하는 이젝터.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 가이드곡면은,

상기 흡입가이드부를 지나는 제 2 냉매의 유동방향을 제 1 냉매의 유동방향으로 가이드하는 볼록가이드곡면;을 포함하고,

상기 볼록가이드곡면의 곡률반경(R_v)과, 상기 믹싱부의 직경(d_m)은,

$0.4 \leq R_v/d_m \leq 2.7$ 의 관계를 만족하는 것을 특징으로 하는 이젝터.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 노즐부는,

외형을 형성하는 노즐몸체;

상기 노즐몸체 내부에서 노즐유로를 형성하는 노즐가이드부;을 포함하고,

상기 노즐가이드부는,

제 1 냉매가 상기 노즐몸체의 내부로 유입되도록 가이드하는 노즐유입부;

상기 노즐유입부보다 직경이 작은 노즐목에 이르기까지 제 1 냉매의 진행방향을 따라 노즐유로의 직경이 감소하도록 형성되는 노즐수렴부;

상기 노즐목으로부터 제 1 냉매의 진행방향을 따라 상기 노즐유로의 직경이 증가하도록 형성되어, 상기 이젝터 내부로의 제 1 냉매의 토출을 가이드하는 노즐확산부;를 포함하고,

상기 노즐수렴부는 제 1 냉매의 동일유동거리에 대해 상기 노즐확산부보다 직경증감의 정도가 크게 형성되는 것을 특징으로 하는 이젝터.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 노즐확산부의 확산각도(α)는,

$0.5^\circ \leq \alpha \leq 2^\circ$ 의 관계를 만족시키는 것을 특징으로 하는 이젝터.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 노즐수렴부의 입구부의 직경보다 상기 노즐확산부의 출구부의 직경이 작게 형성되는 것을 특징으로 하는 이젝터.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

제 1 냉매의 진행방향을 기준으로 상기 노즐확산부의 길이(L_{nd})와, 상기 노즐목의 직경(d_{th})은,

$10 \leq L_{nd}/d_{th} \leq 50$ 의 관계를 만족하는 것을 특징으로 하는 이젝터.

청구항 12

제 8 항에 있어서,
 상기 노즐몸체는,
 상기 노즐확산부 출구를 형성하는 노즐팁;을 포함하고,
 상기 노즐팁의 외경(d_{tip})과, 상기 믹싱부 내경(d_m)은
 $d_{tip}/d_m < 1$ 의 관계를 형성하는 것을 특징으로 하는 이젝터.

청구항 13

제 12 항에 있어서,
 상기 노즐팁의 외경(d_{tip})과, 상기 노즐팁의 내경(d_{do})은,
 $1 < d_{tip}/d_{do} < 1.8$ 의 관계를 형성하는 것을 특징으로 하는 이젝터.

청구항 14

제 12 항에 있어서,
 상기 이젝터중심축으로부터 상기 노즐팁을 형성하는 상기 노즐몸체의 외면과의 기울기인 β 는,
 상기 이젝터중심축으로부터 상기 흡입가이드부의 내면과의 기울기인 ψ 보다 작거나 같도록 형성되는 것을 특징으로 하는 이젝터.

청구항 15

제 14 항에 있어서,
 상기 β 는,
 $5^\circ \leq \beta \leq 30^\circ$ 를 만족하는 것을 특징으로 하는 이젝터.

청구항 16

제 14 항에 있어서,
 상기 ψ 는,
 $20^\circ \leq \psi \leq 60^\circ$ 를 만족하는 것을 특징으로 하는 이젝터.

청구항 17

제 1 항에 있어서,
 상기 디퓨저부는,
 상기 믹싱부로부터 연장형성되는 디퓨저몸체;
 상기 디퓨저몸체의 내면에 마련되어 상기 믹싱부에 의해 형성되는 혼합유체가 배출되는 디퓨저유로를 형성하며,
 혼합유체의 흐름방향으로 상기 디퓨저유로의 단면적이 증가하도록 형성되는 디퓨저가이드부;를 포함하고,
 상기 디퓨저가이드부는,
 내면이 곡면으로 형성되는 적어도 하나의 디퓨저곡면;을 포함하는 것을 특징으로 하는 이젝터.

청구항 18

제 17 항에 있어서,
 상기 적어도 하나의 디퓨저곡면은,
 상기 이젝터중심축을 기준으로 하는 단면이 대칭되는 곡선으로 형성되는 것을 특징으로 하는 이젝터.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 디퓨저곡면은,

상기 디퓨저유로의 단면적이 증가하도록 형성되며, 상기 디퓨저몸체에서 상기 이젝터중심축을 향해 볼록하게 형성되는 볼록디퓨저곡면;

상기 볼록디퓨저곡면보다 하류에 배치되어, 상기 디퓨저몸체에서 상기 이젝터중심축으로부터 오목하게 형성되는 오목디퓨저곡면;을 포함하는 것을 특징으로 하는 이젝터.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 디퓨저가이드부는,

상기 볼록디퓨저곡면의 하류부분과 상기 오목디퓨저곡면의 상류부분의 접선의 기울기와 동일한 기울기를 갖고, 상기 볼록디퓨저곡면과 상기 오목디퓨저곡면을 연결하는 곡면연결부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이젝터.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 이젝터중심축방향을 기준으로, 상기 오목디퓨저곡면의 출구부 직경의 기울기는 상기 노즐중심축과 0도 이상의 기울기를 갖도록 형성되는 것을 특징으로 하는 이젝터.

청구항 22

제 12 항에 있어서,

상기 믹싱부의 직경(d_m)과 상기 노즐팁의 외경(d_{tip})은,

$1.2 \leq d_m/d_{tip} \leq 3$ 의 관계를 만족하는 것을 특징으로 하는 이젝터.

청구항 23

제 1 항에 있어서,

상기 믹싱부의 직경(d_m)과, 상기 믹싱부의 길이(L_m)는,

$4.5 \leq L_m/d_m \leq 28$ 의 관계를 만족하는 것을 특징으로 하는 이젝터.

청구항 24

제 1 항에 있어서,

상기 믹싱부의 직경(d_m)과, 상기 디퓨저의 길이(L_d)는,

$7 \leq L_d/d_m \leq 31$ 의 관계를 만족하는 것을 특징으로 하는 이젝터.

청구항 25

제 1 항에 있어서,

상기 노즐부의 출구와 상기 믹싱부의 입구부사이의 거리(L_n)와, 상기 믹싱부의 직경(d_m)은,

$0.2 \leq L_n/d_m \leq 2.5$ 의 관계를 만족하는 것을 특징으로 하는 이젝터.

청구항 26

제 1 냉매가 유동하는 노즐부;

상기 노즐부로부터 배출되는 제 1 냉매의 흐름에 의해 제 2 냉매가 흡입되며, 상기 노즐부를 감싸도록 형성되는 흡입부;

상기 흡입부와 연통되며, 제 1 냉매와 제 2 냉매가 혼합되어 혼합유체를 형성하는 믹싱부;

상기 믹싱부로부터 배출되는 제 1 냉매와 제 2 냉매가 혼합된 혼합유체의 운동에너지를 압력에너지로 전환시키는 디퓨저부;를 포함하며,

상기 노즐부는,

내부에 노즐유로를 형성하는 노즐몸체;

상기 노즐몸체의 단부에 마련되어, 상기 노즐유로의 출구부를 형성하는 노즐팁;을 포함하고,

상기 노즐팁의 외경(d_{tip})과, 상기 믹싱부 내경(d_m)은,

$d_{tip}/d_m < 1$ 의 관계를 형성하는 것을 특징으로 하는 이젝터.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 노즐팁의 외경(d_{tip})과, 상기 노즐팁의 내경(d_{do})은,

$1 < d_{tip}/d_{do} < 1.8$ 의 관계를 형성하는 것을 특징으로 하는 이젝터.

청구항 28

제 26 항에 있어서,

상기 노즐부는,

상기 노즐몸체 내부에서 노즐유로를 형성하는 노즐가이드부;을 더 포함하고,

상기 노즐가이드부는,

제 1 냉매가 상기 노즐몸체의 내부로 유입되도록 가이드하는 노즐유입부;

상기 노즐유입부보다 직경이 작은 노즐목에 이르기까지 제 1 냉매의 진행방향을 따라 노즐유로의 직경이 감소하도록 형성되는 노즐수렴부;

상기 노즐목으로부터 제 1 냉매의 진행방향을 따라 상기 노즐유로의 직경이 증가하도록 형성되어, 상기 이젝터 내부로의 제 1 냉매의 토출을 가이드하는 노즐확산부;를 포함하고,

상기 노즐확산부의 확산각도(α)는,

$0.5^\circ \leq \alpha \leq 2^\circ$ 의 관계를 만족시키는 것을 특징으로 하는 이젝터.

청구항 29

제 26 항에 있어서,

상기 이젝터중심축으로부터 상기 노즐팁을 형성하는 상기 노즐몸체의 외면과의 기울기인 β 는,

상기 이젝터중심축으로부터 상기 흡입가이드부의 내면과의 기울기인 ψ 보다 작거나 같도록 형성되는 것을 특징으로 하는 이젝터.

청구항 30

제 26 항에 있어서,

제 1 냉매의 진행방향을 기준으로 상기 노즐확산부의 길이(L_{nd})와, 상기 노즐목(d_{th})은,

$10 \leq L_{nd}/d_{th} \leq 50$ 의 관계를 만족하는 것을 특징으로 하는 이젝터.

청구항 31

압축기에서 토출되는 냉매가 응축기, 이젝터, 기액분리기를 거쳐 상기 압축기의 흡입측으로 유동하도록 구성되는 제 1 냉매회로;

상기 이젝터, 상기 기액분리기, 제 1 팽창장치, 제 1 증발기, 제 2 증발기를 거쳐 상기 이젝터의 흡입구로 흡입되어 순환하도록 구성되는 제 2 냉매회로;를 포함하고,

상기 이젝터는,

제 1 냉매가 유동하는 노즐부;

상기 노즐부로부터 배출되는 제 1 냉매의 흐름에 의해 제 2 냉매가 흡입되며, 상기 노즐부를 감싸도록 형성되는 흡입부;

상기 흡입부와 연통되며, 제 1 냉매와 제 2 냉매가 혼합되어 혼합유체를 형성하는 믹싱부;

상기 믹싱부로부터 배출되는 제 1 냉매와 제 2 냉매가 혼합된 혼합유체의 운동에너지를 압력에너지로 전환시키는 디퓨저부;를 포함하며,

상기 흡입부는,

제 2 냉매가 상기 흡입부 내부로 유입되는 흡입구;

상기 흡입구로 유입된 제 2 냉매를 제 1 냉매의 흐름을 따라 이동시키도록 제 2 냉매가 유동하는 유로를 형성하며, 제 1 냉매의 흐름방향을 따라 유로의 단면적이 감소하게 형성되는 환형의 흡입가이드부;를 포함하고,

상기 흡입가이드부는,

유체진행방향으로의 단면이 곡선으로 형성되는 적어도 하나의 가이드곡면;을 포함하는 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 32

제 1 냉매가 유동하는 노즐부;

상기 노즐부로부터 배출되는 제 1 냉매의 흐름에 의해 제 2 냉매가 흡입되며, 상기 노즐부를 감싸도록 형성되는 흡입부;

상기 흡입부와 연통되며, 제 1 냉매와 제 2 냉매가 혼합되어 혼합유체를 형성하는 믹싱부;

상기 노즐부, 상기 흡입부, 상기 믹싱부의 중심을 지나는 이젝터중심축을 중심으로 상기 믹싱부로부터 연장되도록 형성되며, 상기 믹싱부로부터 배출되는 혼합유체의 운동에너지를 압력에너지로 전환시키는 디퓨저부;를 포함하며,

상기 흡입부는,

제 2 냉매가 상기 흡입부 내부로 유입되는 흡입구;

상기 흡입구로 유입된 제 2 냉매를 제 1 냉매의 흐름을 따라 상기 믹싱부로 이동시키도록 제 2 냉매가 유동하는 흡입유로를 형성하는 흡입가이드부;를 포함하고,

상기 흡입가이드부는,

그 내면이 상기 디퓨저중심축과 제 1 각도를 형성하는 제 1 흡입가이드부;

상기 제 1 흡입가이드부의 하류측으로 상기 제 1 흡입가이드부와 연결되어, 상기 디퓨저중심축과 상기 제 1 각도보다 작은 제 2 각도를 형성하는 제 2 흡입가이드부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 이젝터.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이젝터 및 이를 갖는 냉동장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 효율이 향상되도록 구조를 개선한 이젝터 및 이를 갖는 냉동장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 냉각장치는 압축기, 응축기, 증발기, 팽창장치로 구성된다. 압축기에서는 냉매를 고온고압으로 압축

시키고, 응축기는 압축기로부터 토출되는 냉매를 응축시켜 액상의 냉매로 변환시킨다. 팽창장치는 교축과정을 통해 응축기로부터 토출되는 냉매의 온도와 압력을 증발기가 필요로하는 상태로 강하시킨다. 증발기를 거치면서 주위로부터 열을 흡수하여 냉매의 증발이 일어나면서 증발기 출구에서는 냉매가 포화기체상태가 되고, 다시 압축기로 유입되면서 사이클을 이루게 된다.

[0003] 이러한 과정에서 냉각장치의 에너지효율은 증발기의 냉각일을 압축기의 압축일로 나눈 값이 된다. 즉 에너지효율을 높이기 위해서는 증발기의 냉각일을 높이거나 압축기의 압축일을 낮춰야하게 된다.

[0004] 이젝터는 압축기의 압축일을 감소시키도록 압축기로 유입되는 기상의 냉매를 승압시키도록 마련된다. 자세하게는 이젝터는 2상(相)의 냉매가 유입되어, 냉매를 승압시킬 수 있도록 구성되어 있다. 그러나 이젝터를 유동하는 2상(相)의 냉매를 혼합하는 과정에 있어서 유동손실이 발생하는 경우 승압효율이 떨어지는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일 측면은 이젝터를 지나는 유체의 유동효율을 향상시킬 수 있는 이젝터 및 이를 갖는 냉각장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 사상에 따른 이젝터는 제 1 냉매가 유동하는 노즐부; 상기 노즐부와 사이에 제 2 냉매가 유동하는 흡입유로를 형성하며, 상기 노즐부를 감싸도록 형성되는 흡입부; 상기 흡입부와 연통되며, 제 1 냉매와 제 2 냉매가 혼합되어 혼합유체를 형성하는 믹싱부; 상기 노즐부, 상기 흡입부, 상기 믹싱부의 중심을 지나는 이젝터중심축방향을 따라 상기 믹싱부로부터 연장되도록 형성되며, 상기 믹싱부로부터 배출되는 혼합유체의 운동에너지를 압력에너지로 전환시키는 디퓨저부;를 포함하며, 상기 흡입부는, 제 2 냉매가 상기 흡입부 내부로 유입되는 흡입구; 내면이 곡면으로 형성되는 적어도 하나의 가이드곡면을 갖고, 제 1 냉매의 흐름방향을 따라 상기 흡입유로의 단면적이 감소하게 형성되는 흡입가이드부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0007] 상기 적어도 하나의 가이드곡면은, 상기 이젝터중심축방향으로의 단면이 대칭되는 곡선으로 형성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0008] 상기 적어도 하나의 가이드곡면은, 제 2 냉매가 상기 이젝터중심축을 향해 유동하도록 제 2 냉매의 흐름을 가이드하는 오목가이드곡면; 상기 오목가이드곡면보다 하류에 배치되어, 상기 오목가이드곡면에서보다 완만하게 상기 흡입유로의 단면적이 감소하도록 마련되는 볼록가이드곡면;을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0009] 상기 오목가이드곡면의 곡률반경을 R_c 이라하고, 기 볼록가이드곡면의 곡률반경을 R_v 라 할 때, $R_c < R_v$ 를 만족하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0010] 상기 볼록가이드곡면은, 상기 오목가이드곡면으로부터 연장형성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0011] 상기 오목가이드곡면과 상기 볼록가이드곡면이 만나는 지점에서의 접선의 기울기는 동일하게 형성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0012] 상기 적어도 하나의 가이드곡면은, 상기 흡입가이드부를 지나는 제 2 냉매의 유동방향을 제 1 냉매의 유동방향으로 가이드하는 볼록가이드곡면;을 포함하고, 상기 볼록가이드곡면의 곡률반경(R_v)과, 상기 믹싱부의 직경(d_m)은, $0.4 \leq R_v/d_m \leq 2.7$ 의 관계를 만족하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0013] 상기 노즐부는, 외형을 형성하는 노즐몸체; 상기 노즐몸체 내부에서 노즐유로를 형성하는 노즐가이드부;을 포함하고, 상기 노즐가이드부는, 제 1 냉매가 상기 노즐몸체의 내부로 유입되도록 가이드하는 노즐유입부; 상기 노즐유입부보다 직경이 작은 노즐목에 이르기까지 제 1 냉매의 진행방향을 따라 노즐유로의 직경이 감소하도록 형성되는 노즐수렴부; 상기 노즐목으로부터 제 1 냉매의 진행방향을 따라 상기 노즐유로의 직경이 증가하도록 형성되어, 상기 이젝터 내부로의 제 1 냉매의 토출을 가이드하는 노즐확산부;를 포함하고, 상기 노즐수렴부는 제 1 냉매의 동일유동거리에 대해 상기 노즐확산부보다 직경증감의 정도가 크게 형성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0014] 상기 노즐확산부의 확산각도(α)는, $0.5^\circ \leq \alpha \leq 2^\circ$ 의 관계를 만족시키는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0015] 상기 노즐수렴부의 입구부의 직경보다 상기 노즐확산부의 출구부의 직경이 작게 형성되는 것을 특징으로 할 수

있다.

- [0016] 제 1 냉매의 진행방향을 기준으로 상기 노즐확산부의 길이(L_{nd})와, 상기 노즐목의 직경(d_{th})은, $10 \leq L_{nd}/d_{th} \leq 50$ 의 관계를 만족하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0017] 상기 노즐몸체는, 상기 노즐확산부 출구를 형성하는 노즐팁;을 포함하고, 상기 노즐팁의 외경(d_{tip})과, 상기 믹싱부 내경(d_m)은 $d_{tip}/d_m < 1$ 의 관계를 형성하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0018] 상기 노즐팁의 외경(d_{tip})과, 상기 노즐팁의 내경(d_{do})은, $1 < d_{tip}/d_{do} < 1.8$ 의 관계를 형성하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0019] 상기 이젝터중심축으로부터 상기 노즐팁을 형성하는 상기 노즐몸체의 외면과의 기울기인 β 는, 상기 이젝터중심축으로부터 상기 흡입가이드부의 내면과의 기울기인 ψ 보다 작거나 같도록 형성되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0020] 상기 β 는, $5^\circ \leq \beta \leq 30^\circ$ 를 만족하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0021] 상기 ψ 는, $20^\circ \leq \psi \leq 60^\circ$ 를 만족하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0022] 상기 디퓨저부는, 상기 믹싱부로부터 연장형성되는 디퓨저몸체; 상기 디퓨저몸체의 내면에 마련되어 상기 믹싱부에 의해 형성되는 혼합유체가 배출되는 디퓨저유로를 형성하며, 혼합유체의 흐름방향으로 상기 디퓨저유로의 단면적이 증가하도록 형성되는 디퓨저가이드부;를 포함하고, 상기 디퓨저가이드부는, 내면이 곡면으로 형성되는 적어도 하나의 디퓨저곡면;을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0023] 상기 적어도 하나의 디퓨저곡면은, 상기 이젝터중심축을 기준으로 하는 단면이 대칭되는 곡선으로 형성되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0024] 상기 적어도 하나의 디퓨저곡면은, 상기 디퓨저유로의 단면적이 증가하도록 형성되며, 상기 디퓨저몸체에서 상기 이젝터중심축을 향해 볼록하게 형성되는 볼록디퓨저곡면; 상기 볼록디퓨저곡면보다 하류에 배치되어, 상기 디퓨저몸체에서 상기 이젝터중심축으로부터 오목하게 형성되는 오목디퓨저곡면;을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0025] 상기 디퓨저가이드부는, 상기 볼록디퓨저곡면의 하류부분과 상기 오목디퓨저곡면의 상류부분의 접선의 기울기와 동일한 기울기를 갖고, 상기 볼록디퓨저곡면과 상기 오목디퓨저곡면을 연결하는 곡면연결부;를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0026] 상기 이젝터중심축방향을 기준으로, 상기 오목디퓨저곡면의 출구부 직경의 기울기는 상기 노즐중심축과 0도 이상의 기울기를 갖도록 형성되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0027] 상기 믹싱부의 직경(d_m)과 상기 노즐팁의 외경(d_{tip})은, $1.2 \leq d_m/d_{tip} \leq 3$ 의 관계를 만족하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0028] 상기 믹싱부의 직경(d_m)과, 상기 믹싱부의 길이(L_m)는, $4.5 \leq L_m/d_m \leq 28$ 의 관계를 만족하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0029] 상기 믹싱부의 직경(d_m)과, 상기 디퓨저의 길이(L_d)는, $7 \leq L_d/d_m \leq 31$ 의 관계를 만족하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0030] 상기 노즐부의 출구와 상기 믹싱부의 입구사이의 거리(L_n)와, 상기 믹싱부의 직경(d_m)은, $0.2 \leq L_n/d_m \leq 2.5$ 의 관계를 만족하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0031] 본 발명의 사상에 따른 이젝터는 제 1 냉매가 유동하는 노즐부; 상기 노즐부로부터 배출되는 제 1 냉매의 흐름에 의해 제 2 냉매가 흡입되며, 상기 노즐부를 감싸도록 형성되는 흡입부; 상기 흡입부와 연통되며, 제 1 냉매와 제 2 냉매가 혼합되어 혼합유체를 형성하는 믹싱부; 상기 믹싱부로부터 배출되는 제 1 냉매와 제 2 냉매가 혼합된 혼합유체의 운동에너지를 압력에너지로 전환시키는 디퓨저부;를 포함하며, 상기 노즐부는, 내부에 노즐유로를 형성하는 노즐몸체; 상기 노즐몸체의 단부에 마련되어, 상기 노즐유로의 출구부를 형성하는 노즐팁;을 포함하고, 상기 노즐팁의 외경(d_{tip})과, 상기 믹싱부 내경(d_m)은, $d_{tip}/d_m < 1$ 의 관계를 형성하는 것을 특징으로 한다.
- [0032] 상기 노즐팁의 외경(d_{tip})과, 상기 노즐팁의 내경(d_{do})은, $1 < d_{tip}/d_{do} < 1.8$ 의 관계를 형성하는 것을 특징으로 할 수 있다.

- [0033] 상기 노즐부는, 상기 노즐몸체 내부에서 노즐유로를 형성하는 노즐가이드부;을 더 포함하고, 상기 노즐가이드부는, 제 1 냉매가 상기 노즐몸체의 내부로 유입되도록 가이드하는 노즐유입부; 상기 노즐유입부보다 직경이 작은 노즐목에 이르기까지 제 1 냉매의 진행방향을 따라 노즐유로의 직경이 감소하도록 형성되는 노즐수렴부; 상기 노즐목으로부터 제 1 냉매의 진행방향을 따라 상기 노즐유로의 직경이 증가하도록 형성되어, 상기 이젝터 내부로의 제 1 냉매의 토출을 가이드하는 노즐확산부;를 포함하고, 상기 노즐확산부의 확산각도(α)는, $0.5^\circ \leq \alpha \leq 2^\circ$ 의 관계를 만족시키는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0034] 상기 이젝터중심축으로부터 상기 노즐팁을 형성하는 상기 노즐몸체의 외면과의 기울기인 β 는, 상기 이젝터중심축으로부터 상기 흡입가이드부의 내면과의 기울기인 ψ 보다 작거나 같도록 형성되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0035] 제 1 냉매의 진행방향을 기준으로 상기 노즐확산부의 길이(L_{nd})와, 상기 노즐목(d_{th})은, $10 \leq L_{nd}/d_{th} \leq 50$ 의 관계를 만족하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0036] 본 발명의 사상에 따른 냉각장치는 압축기에서 토출되는 냉매가 응축기, 이젝터, 기액분리기를 거쳐 상기 압축기의 흡입측으로 유동하도록 구성되는 제 1 냉매회로; 상기 이젝터, 상기 기액분리기, 제 1 팽창장치, 제 1 증발기, 제 2 증발기를 거쳐 상기 이젝터의 흡입구로 흡입되어 순환하도록 구성되는 제 2 냉매회로;를 포함하고, 상기 이젝터는, 제 1 냉매가 유동하는 노즐부; 상기 노즐부로부터 배출되는 제 1 냉매의 흐름에 의해 제 2 냉매가 흡입되며, 상기 노즐부를 감싸도록 형성되는 흡입부; 상기 흡입부와 연통되며, 제 1 냉매와 제 2 냉매가 혼합되어 혼합유체를 형성하는 믹싱부; 상기 믹싱부로부터 배출되는 제 1 냉매와 제 2 냉매가 혼합된 혼합유체의 운동에너지를 압력에너지로 전환시키는 디퓨저부;를 포함하며, 상기 흡입부는, 제 2 냉매가 상기 흡입부 내부로 유입되는 흡입구; 상기 흡입구로 유입된 제 2 냉매를 제 1 냉매의 흐름을 따라 이동시키도록 제 2 냉매가 유동하는 유로를 형성하며, 제 1 냉매의 흐름방향을 따라 유로의 단면적이 감소하게 형성되는 환형의 흡입가이드부;를 포함하고, 상기 흡입가이드부는, 유체진행방향으로의 단면이 곡선으로 형성되는 적어도 하나의 가이드곡면;을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0037] 본 발명의 사상에 따른 이젝터는 제 1 냉매가 유동하는 노즐부; 상기 노즐부로부터 배출되는 제 1 냉매의 흐름에 의해 제 2 냉매가 흡입되며, 상기 노즐부를 감싸도록 형성되는 흡입부; 상기 흡입부와 연통되며, 제 1 냉매와 제 2 냉매가 혼합되어 혼합유체를 형성하는 믹싱부; 상기 노즐부, 상기 흡입부, 상기 믹싱부의 중심을 지나가는 이젝터중심축을 중심으로 상기 믹싱부로부터 연장되도록 형성되며, 상기 믹싱부로부터 배출되는 혼합유체의 운동에너지를 압력에너지로 전환시키는 디퓨저부;를 포함하며, 상기 흡입부는, 제 2 냉매가 상기 흡입부 내부로 유입되는 흡입구; 상기 흡입구로 유입된 제 2 냉매를 제 1 냉매의 흐름을 따라 상기 믹싱부로 이동시키도록 제 2 냉매가 유동하는 흡입유로를 형성하는 흡입가이드부;를 포함하고, 상기 흡입가이드부는, 그 내면이 상기 디퓨저중심축과 제 1 각도를 형성하는 제 1 흡입가이드부; 상기 제 1 흡입가이드부의 하류측으로 상기 제 1 흡입가이드부와 연결되어, 상기 디퓨저중심축과 상기 제 1 각도보다 작은 제 2 각도를 형성하는 제 2 흡입가이드부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0038] 본 발명의 이젝터 및 이를 갖는 냉각장치는 유체의 유로 구조를 개선하여 유체유동효율이 증가하고, 이젝터의 성능을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0039] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 냉각장치의 도면.
 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 냉각장치의 P-h선도.
 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 이젝터의 단면도.
 도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 이젝터 흡입부의 확대도.
 도 5는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 이젝터 노즐부의 확대도.
 도 6a는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 이젝터 노즐부 형상에 따른 승압률에 관한 그래프.
 도 6b는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 이젝터 노즐부 형상에 관한 도면.
 도 7은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 이젝터의 부분확대도.

도 8은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 이젝터의 단면도.

도 9는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 이젝터의 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0040] 이하에서는 본 발명에 따른 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0041] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 냉각장치의 도면, 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 냉각장치의 P-h선도, 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 이젝터의 단면도이다.
- [0042] 냉각장치(1)는 압축기(10), 응축기(20), 증발기(40), 이젝터(100)가 냉매관을 통해 연결됨으로써, 폐루프 냉매 회로가 마련된다.
- [0043] 자세하게는 냉각장치(1)는 제 1 냉매회로(P1), 제 2 냉매회로(P2)를 포함한다.
- [0044] 제 1 냉매회로(P1)는 압축기(10)에서 토출되는 냉매가 응축기(20), 이젝터(100), 기액분리기(50)를 거쳐 압축기(10)의 흡입측으로 유동하도록 구성되고, 제 2 냉매회로(P2)는 이젝터(100), 기액분리기(50) 팽창장치(30), 증발기(40)를 거쳐 이젝터(100)의 흡입부(130)로 흡입되어 순환하도록 구성된다.
- [0045] 냉각장치(1)를 유동하는 작동 냉매는 HC계의 이소부탄(R600a), 프로판(R290), HFC계의 R134a, HF0계의 R1234yf를 포함할 수 있다.
- [0046] 냉각장치(1)에서의 에너지효율(COP)은 압축기(10)일에 대한 증발기(40)의 냉각일의 비율로 나타낼수 있다. 본 발명의 실시예에서는 구조를 개선한 이젝터(100)를 사용함으로써, 압축기(10)에서 필요한 압축일을 감소시켜, 결과적으로 에너지효율을 향상시키는 방안에 대해서 설명한다.
- [0047] 본 발명에 대한 설명에서 제 1 냉매회로(P1)를 유동하는 냉매와 제 2 냉매회로(P2)를 유동하는 냉매는 동일한 냉매이며, 그 상(相)을 달리하는 것이다. 설명의 편의상 제 1 냉매회로(P1)를 유동하는 냉매를 제 1 냉매라고 하고, 제 2 냉매회로(P2)를 유동하는 냉매를 제 2 냉매라고 정의하였다.
- [0048] 이젝터(100)는 2(相)상의 냉매를 혼합함으로써, 토출냉매에 대해 증압시켜 압축일을 줄여주도록 마련된다.
- [0049] 이젝터(100)는 노즐부(110), 흡입부(130), 믹싱부(140), 디퓨저부(150)를 포함할 수 있다. 응축기(20)로부터 토출되는 냉매를 제 1 냉매라하고, 증발기(40)로부터 토출되는 냉매를 제 2 냉매라 한다. 제 1 냉매가 노즐부(110)를 통과하여 믹싱부(140)로 흐르고, 제 2 냉매가 흡입부(130)로 흡입되어 믹싱부(140)에서 제 1 냉매와 혼합되어 디퓨저부(150)를 통해 이젝터(100)로부터 배출된다. 이젝터(100)의 세부구성에 대해서는 이후에 자세하게 설명한다.
- [0050] 제 1 냉매가 노즐부(110)를 통과시에는 이상적으로는 등엔트로피 팽창을 하게되며, 노즐부(110) 전후의 엔탈피 차이가 제 1 냉매의 속도차가 되어, 노즐부(110) 출구에서 제 1 냉매가 고속으로 분출될 수 있도록 한다.
- [0051] 디퓨저부(150)에서는 제 1 냉매와 제 2 냉매가 혼합된 혼합냉매의 속도에너지가 압력에너지로 변환되면서 증압의 효과가 있게 되어, 압축기(10)로 냉매가 흡입시 압축일을 줄여주게 됨으로써 사이클의 효율이 상승하게 된다.
- [0052] 이젝터(100)에서의 냉매흐름에 관하여 설명한다.
- [0053] 응축기(20)로부터 토출되는 제 1 냉매는 이젝터(100)의 노즐부(110)의 입구로 유입된다(1"). 이젝터(100)내의 노즐부(110)를 통과하면서 제 1 냉매의 유속은 고속이 되고 압력은 강하하게 된다.(1b")
- [0054] 노즐부(110) 출구에서는 제 1 냉매의 압력이 저하된 상태로 유동하고, 제 2 냉매회로(P2)를 통해 증발기(40)를 거쳐 포화기체상태로 유동하는 제 2 냉매(2")는 포화압력보다 상대적으로 압력이 낮은 제 1 냉매와의 압력차에 의해 이젝터(100)의 흡입부(130)로 흡입된다.(2b")
- [0055] 노즐부(110)를 거친 제 1 냉매와 흡입부(130)를 통해 흡입된 제 2 냉매는 이젝터(100)의 믹싱부(140)에서 혼합이 된다(3"). 혼합된 혼합냉매는 이젝터(100)의 출구부에 형성된 부채꼴 형상의 디퓨저부(150)를 통과하면서 유속은 줄어들게 되고, 압력은 상승하여 기액분리기(50)로 유입된다.

- [0056] 기액분리기(50)에서 기체상태의 냉매는 압축기(10)의 흡입부(130)로 유입되고(4"), 액체상태의 냉매(6")는 팽창장치(30)를 거쳐 압력과 온도가 증발기(40)가 필요로 하는 온도와 압력상태로 강하되어서 증발기(40)로 유입된다(7"). 증발기(40)를 거치면서 주위로부터 열을 흡수하여 냉매의 증발이 일어나면서 증발기(40)출구에서의 냉매는 포화기체상태가 된다(2"). 이 포화기체상태의 냉매는 앞서 설명한 이젝터(100)의 흡입부(130)로 흡입되면서 냉매순환이 계속해서 일어나게 된다.
- [0057] 이와 같이 이젝터(100)가 구비된 사이클에서 압축기(10)에 흡입되는 냉매의 압력은 이젝터(100)를 구비하지 않은 사이클에 대비하여 증압되어 있으므로, 압축기(10)로 유입되는 냉매를 응축온도까지 압축시에 압축기(10)의 일량이 줄어들게 되고, 제 2 냉매회로(P2)상에 마련되는 증발기(40)에는 기액분리기(50)를 통하여 대부분이 액체상태인 냉매가 흐르므로 냉동능력이 증가하게 되어 전체 사이클의 COP(Coefficient of Performance, 성적계수)는 상승하게 된다
- [0058] 도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 이젝터 흡입부의 확대도, 도 5는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 이젝터 노즐부의 확대도, 도 6a는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 이젝터 노즐부 형상에 따른 증압물에 관한 그래프, 도 6b는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 이젝터 노즐부 형상에 관한 도면, 도 7은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 이젝터의 부분확대도이다.
- [0059] 이젝터(100)에 관하여 설명한다.
- [0060] 이젝터(100)는 노즐부(110)와, 흡입부(130)와, 믹싱부(140)와, 디퓨저부(150)를 포함한다. 노즐부(110), 흡입부(130), 믹싱부(140), 디퓨저부(150)는 이젝터중심축(100a)을 중심으로 회전체의 형상을 가지도록 마련될 수 있다. 노즐부(110), 흡입부(130), 믹싱부(140), 디퓨저부(150)는 이젝터중심축(100a)방향으로 나란하게 형성될 수 있다.
- [0061] 먼저 흡입부(130)에 대해서 설명한다.
- [0062] 흡입부(130)는 제 2 냉매회로(P2)를 흐르는 제 2 냉매가 유입되어 유동하도록 마련된다. 흡입부(130)로부터 제 2 냉매가 흡입되어 믹싱부(140)에서 제 1 냉매와 혼합될 수 있도록 마련된다. 흡입부(130)는 노즐부(110)와 사이에 제 2 냉매가 유동하는 흡입유로(130a)를 형성하도록 마련된다.
- [0063] 제 2 냉매는 노즐부(110)로부터 배출되는 제 1 냉매의 흐름에 의해 흡입부(130)로 흡입되며, 노즐부(110)의 적어도 일부를 감싸도록 마련된다. 자세하게는 노즐부(110)의 외경과 흡입부(130)의 내경이 형성하는 흡입유로(130a)를 통해 제 2 냉매가 유동할 수 있도록 마련된다. 자세하게는 흡입유로(130a)는 노즐부(110)의 외경과, 이후 설명하는 흡입관(134)과 흡입가이드부(136)의 내경에 의해 형성될 수 있다. 이러한 구성을 위해 흡입부(130)는 노즐부(110)로부터 이격되어 둘레를 감싸도록 마련된다.
- [0064] 흡입부(130)는 대략 원통형상으로 형성되며, 제 2 냉매의 진행방향을 따라 직경이 좁아지도록 마련될 수 있다.
- [0065] 흡입부(130)는 흡입구(132)와, 흡입가이드부(136)를 포함할 수 있다.
- [0066] 흡입구(132)는 제 2 냉매가 흡입부(130) 내부로 유입되도록 마련된다. 흡입구(132)는 증발기(40)의 출구부와 연결되어, 증발기(40)로부터 토출되는 제 2 냉매가 흡입구(132)를 통해 이젝터(100)의 흡입부(130)로 유입되도록 마련된다. 자세하게는 위에서 설명한 바와 같이 노즐부(110) 출구에서는 제 1 냉매가 압력이 저하된 상태로 유동하고, 제 2 냉매는 포화기체상태로 유동하므로 상대적으로 압력이 낮은 제 1 냉매와의 압력차에 의해 이젝터(100)의 흡입부(130)로 흡입되게 된다. 흡입구(132)를 통해 흡입부(130)로 유입된 제 2 냉매는 흡입관(134)의 내측을 따라 이후 설명하는 흡입가이드부(136)로 유동하게 된다. 흡입관(134)은 흡입구(132)와 연통하도록 마련되며, 노즐부(110)의 둘레와 이격되어 노즐부(110)를 감싸도록 마련된다. 흡입관(134)은 대략 원통형상으로 형성될 수 있다.
- [0067] 흡입가이드부(136)는 흡입유로(130a)의 적어도 일부를 형성하도록 마련된다. 자세하게는 노즐부(110)의 외경과 흡입가이드부(136)의 내경에 의해 흡입유로(130a)를 형성하도록 마련된다. 흡입가이드부(136)는 제 1 냉매의 흐름방향을 따라 흡입유로(130a)의 단면적이 감소하도록 마련된다. 흡입가이드부(136)는 환형으로 마련될 수 있다.
- [0068] 믹싱부(140)에서의 유로단면적은 흡입유로(130a)의 단면적보다 작게 형성되므로, 흡입부(130)로 유입되는 제 2 냉매는 믹싱부(140)로 유동하면서 유속이 증가하게 된다. 노즐부(110)로부터 토출되는 제 1 냉매의 유속과, 흡

입부(130)를 유동하는 제 2 냉매의 유속을 일치될수록, 믹싱부(140)에서의 제 1 냉매와 제 2 냉매와의 혼합효율을 향상되므로, 제 2 냉매의 유속을 효율적으로 증가시킬 수 있는 흡입부(130)의 구조가 중요하게 된다.

- [0069] 흡입가이드부(136)를 지나는 제 2 냉매는 제 1 냉매와의 압력차에 의해 제 1 냉매의 흐름을 따라 이동하도록 마련된다. 흡입가이드부(136)는 제 1 냉매의 흐름방향을 따라 흡입유로(130a)의 단면적이 감소되도록 형성된다. 흡입부(130)에서 믹싱부(140)로 냉매가 이동하면서, 흡입유로(130a)를 형성하는 흡입가이드부(136)에 끼이는 각도가 적을수록, 유선형으로 형성될수록 유동손실을 줄이게 되어 이젝터(100)의 승압효율을 향상되게 된다.
- [0070] 흡입가이드부(136)는 적어도 하나의 가이드곡면(138)을 포함할 수 있다. 가이드곡면(138)은 흡입유로(130a)를 형성하도록 마련되며, 제 1 냉매의 유동방향을 따라 흡입유로(130a)의 단면적이 감소하도록 마련된다. 또한 가이드곡면(138)은 흡입가이드부(136)를 유동하는 제 2 냉매의 유동손실을 줄이도록 마련된다. 가이드곡면(138)의 형상은 한정되지 않으며, 적어도 일부가 곡면을 형성하도록 마련될 수 있다. 자세하게는 적어도 하나의 가이드곡면(138)은 이젝터중심축(100a)방향으로의 단면이 이젝터중심축(100a)을 중심으로 대칭되는 곡선의 형상을 갖도록 마련될 수 있다.
- [0071] 가이드곡면(138)은 오목가이드곡면(138a) 및/또는 볼록가이드곡면(138b)을 포함할 수 있다.
- [0072] 오목가이드곡면(138a)은 제 2 냉매가 이젝터중심축(100a)을 향해 유동하도록 제 2 냉매의 흐름을 가이드하도록 마련될 수 있다. 흡입가이드부(136)는 제 2 냉매의 유동방향을 따라 흡입유로(130a)의 단면적이 줄어들도록 형성되는 데, 오목가이드곡면(138a)은 흡입유로(130a)가 흡입관(134)으로부터 흡입가이드부(136)로 진행되면서 그 단면적이 줄어들도록 형성된다. 이러한 구성을 통해 제 2 냉매는 이젝터중심축(100a)방향의 흐름과 함께 이젝터중심축(100a)을 향하는 흐름도 갖게 된다.
- [0073] 위와 같이 오목가이드곡면(138a)은 흡입관(134)을 유동하는 제 2 냉매의 흐름을 흡입가이드부(136)로 절곡시켜 가이드하도록 마련된다. 오목가이드곡면(138a)은 R_c 의 곡률을 가지도록 형성될 수 있다.
- [0074] 오목가이드곡면(138a)과 흡입관(134)과 접점에서의 기울기는 상호 동일한 기울기를 가지도록 마련될 수 있다. 또한 오목가이드곡면(138a)과, 이후 설명하는 볼록가이드곡면(138b)과의 접점에서의 기울기는 상호 동일한 기울기를 가지도록 마련될 수 있다.
- [0075] 볼록가이드곡면(138b)은 오목가이드곡면(138a)보다 하류에 배치되어, 오목가이드곡면(138a)에서보다 완만하게 흡입유로(130a)의 단면적이 감소하도록 마련된다. 볼록가이드곡면(138b)은 제 2 냉매의 유동방향을 제 1 냉매의 유동방향으로 가이드하도록 마련된다. 볼록가이드곡면(138b)은 R_v 의 곡률을 가지도록 형성될 수 있다. 볼록가이드곡면(138b)과 믹싱부(140)와의 접점에서의 기울기는 상호 동일한 기울기를 가지도록 마련될 수 있다. 바람직하게는 볼록가이드의 곡률(R_v)은 믹싱부(140)의 직경의 0.4~2.7배로 형성될 수 있다.
- [0076] 즉, 볼록가이드곡면(138b)의 곡률(R_v)과, 믹싱부(140)의 직경(d_m)은,
- [0077] $0.4 \leq R_v/d_m \leq 2.7$
- [0078] 의 관계를 만족하도록 마련될 수 있다.
- [0079] 이러한 구성을 통해 노즐부(110)를 통해 유입되는 제 1 냉매와, 흡입부(130)를 통해 유입되는 제 2 냉매가 믹싱부(140)로 유동하는 과정에서 유동손실을 최소화시킬 수 있다.
- [0080] 볼록가이드곡면(138b)은 오목가이드곡면(138a)으로부터 연장형성되도록 마련될 수도 있다. 이러한 구성을 통해 흡입유로(130a)가 유선형으로 형성될 수 있으며, 유동손실을 감소시킬 수 있게 된다. 이러한 구성으로 인해 오목가이드곡면(138a)과 볼록가이드곡면(138b)이 만나는 지점에서의 접선의 기울기는 동일하게 형성될 수 있다.
- [0081] 또한 본 실시예에서와는 달리 볼록가이드곡면(138b)과 오목가이드곡면(138a) 사이에 환형의 평면이 형성되어 양 구성을 연결하도록 마련될 수 도 있다. 이러한 경우에는 환형의 평면의 양단부는 각각 볼록가이드곡면(138b)과 오목가이드곡면(138a)과 맞닿는 부분이 동일한 기울기를 가진 채 연결될 수 있도록 마련될 수 있다.
- [0082] 오목가이드곡면(138a)의 곡률반경인 R_c 는 볼록가이드곡면(138b)의 곡률반경인 R_v 보다 작게 형성될 수 있다 ($R_c < R_v$). 오목가이드곡면(138a)의 곡률반경인 R_c 가 볼록가이드곡면(138b)의 곡률반경인 R_v 보다 크게 형성되는 경우에는 흡입부(130)의 단면적이 급격히 줄어들어서 제 2 냉매의 유동손실이 발생할 수 있다. 그러므로 오목가이드곡면(138a)의 곡률반경인 R_c 를 볼록가이드곡면(138b)의 곡률반경인 R_v 보다 작게 형성하여, 믹싱부(140)로 연결되는 흡입유로(130a)의 단면적을 점차적으로 감소시킴으로써 제 2 냉매의 유속을 점차적으로 상승시킬 수 있게 된다.

- [0083] 흡입부(130)의 흡입유로(130a)는 흡입부(130)의 내면과, 노즐부(110)의 외면에 의해 형성되므로, 흡입유로(130a)의 단면적은 제 2 냉매의 진행방향을 따라 점차적으로 감소하는 형태가 바람직하다.
- [0084] 노즐부(110)는 제 1 냉매가 유동하도록 마련될 수 있다. 자세하게는 제 1 냉매가 노즐부(110)를 통과시에 이상적으로 등엔트로피 팽창을 하도록 마련될 수 있다. 노즐부(110)를 통해 제 1 냉매가 유입되어 믹싱부(140)에서 제 2 냉매와 혼합될 수 있도록 마련된다. 노즐부(110)는 내부에 노즐유로(110a)를 형성하도록 마련된다.
- [0085] 노즐부(110)는 외형을 형성하는 노즐몸체(112)와, 노즐몸체(112) 내부에서 노즐유로(110a)를 형성하는 노즐가이드부(120)를 포함할 수 있다.
- [0086] 노즐가이드부(120)는 노즐유입부(122)와, 노즐수렴부(124)와, 노즐목(126)과, 노즐확산부(128)를 포함할 수 있다.
- [0087] 노즐유입부(122)는 이후 노즐수렴부(124)와 노즐확산부(128)로 제 1 냉매를 안내하도록 가이드하도록 마련된다. 노즐유입부(122)에는 노즐유입구(123)가 형성될 수 있다. 노즐유입구(123)는 응축기(20)의 출구부와 연통되도록 마련되어, 응축기(20)의 출구부에서 배출되는 제 1 냉매가 유입될 수 있도록 마련된다.
- [0088] 노즐수렴부(124)는 노즐유입부(122)보다 직경이 작은 노즐목(126)에 이르기까지 제 1 냉매의 진행방향을 따라 유로의 직경이 감소하도록 마련된다. 노즐수렴부(124)는 노즐유입부(122)와 연결되도록 마련되며, 노즐수렴부(124)의 직경은 노즐유입부(122)의 직경보다 점차적으로 작아지도록 마련되므로 제 1 냉매의 유동속도는 증가하게 된다.
- [0089] 노즐확산부(128)는 노즐목(126)으로부터 제 1 냉매의 진행방향을 따라 노즐유로(110a)의 직경이 증가하도록 형성된다. 노즐수렴부(124)를 지나면서 유속이 증가한 제 1 냉매는 노즐확산부(128)를 지나면서 압력이 강해진다. 노즐목(126)을 지나는 제 1 냉매는 노즐확산부(128)를 지나 이젝터(100)의 내부로 토출될 수 있도록 마련된다.
- [0090] 제 1 냉매의 진행방향에 대해 노즐수렴부(124)의 직경이 감소하는 기울기 즉, 노즐중심축을 기준으로한 노즐수렴부(124)의 길이에 대한 노즐수렴부(124)의 최대 직경은, 노즐중심축을 기준으로한 노즐확산부(128)의 길이에 대한 노즐확산부(128)의 최대 직경의 비보다 작게 된다. 다시 말하면, 제 1 냉매의 동일유동거리에 대해 노즐수렴부(124)는 노즐확산부(128)보다 직경증감의 정도가 크게 형성된다.
- [0091] 자세하게는 노즐수렴부(124)에서의 마주보는 내면과의 각도는 Θ_c 는, 노즐확산부(128)에서의 마주보는 내면과의 각도인 α 보다 작게 형성된다.
- [0092] 노즐확산부(128)의 확산각인 α 가 지나치게 크게되면 노즐확산부(128)를 통과하는 제 1 냉매의 유동에서 박리가 발생하는 지점이 점차적으로 노즐확산부(128)에 가깝게 발생하게 되어 노즐확산부(128)의 출구부에서의 유속이 감소되는 문제가 있다. 또한 노즐확산부(128)의 확산각인 α 가 지나치게 작게되면 노즐확산부(128)를 통과하는 제 1 냉매의 유동에서 박리가 발생하는 지점이 노즐확산부(128)로부터는 멀어지게 되나, 제 1 냉매가 원활하게 유동하지 못해 유속이 감소되는 문제가 있다. 그러므로 노즐확산부(128)의 확산각 α 는 0.5~2도의 기울기로 형성되는 것이 바람직하다. 또한 노즐수렴부(124)의 입구부 직경보다 노즐확산부(128)의 출구부 직경이 작게 형성되는 것이 바람직하다.
- [0093] 노즐수렴부(124)와 노즐확산부(128)의 사이에는 양 구성을 연통하는 노즐목(126)이 마련된다. 노즐목(126)은 노즐수렴부(124)와 노즐확산부(128)의 구간 중 직경이 가장 작도록 형성되며, 노즐수렴부(124)를 지나는 제 1 냉매는 노즐목(126)을 통과하여 노즐확산부(128)로 유입될 수 있도록 마련된다. 제 1 냉매의 진행방향을 기준으로 노즐확산부(128)의 길이(L_{nd})와, 노즐목(126)의 직경(d_{th})은,
- [0094] $10 \leq L_{nd}/d_{th} \leq 50$
- [0095] 의 관계를 만족하도록 형성될 수 있다.
- [0096] 노즐몸체(112)는 대략 원통형상으로 마련되며, 노즐확산부(128)의 출구를 향할수록 그 외경이 작아지도록 삼각뿔의 형상을 가지도록 마련될 수 있다.
- [0097] 노즐몸체(112)는, 노즐몸체(112)의 단부 즉, 노즐확산부(128)의 출구측에 마련되는 노즐팁(114)을 포함할 수 있다. 즉, 노즐팁(114)의 중앙에는 노즐확산부(128)의 출구가 배치되도록 마련된다.
- [0098] 노즐팁(114)의 외경크기가 지나치게 클 경우, 믹싱부(140)로 흐르는 유체의 유동을 방해하여, 유동효율을 감소

시킬 수 있게된다. 그러므로 노즐확산부(128)의 출구를 유지하는 내경을 갖고, 유체의 유동을 방해하지 않는 범위의 외경을 갖는 노즐팁(114)이 필요하게 된다.

- [0099] 이에 따라 노즐팁(114)의 외경인 d_{tip} 은 믹싱부(140)의 내경인 d_m 과의 $d_{tip}/d_m < 1$ 의 관계를 형성하도록 마련될 수 있다. 바람직하게는 $1.2 \leq d_m/d_{tip} \leq 3$ 의 관계를 형성하도록 마련될 수 있다. 또한 노즐팁(114)의 외경인 d_{tip} 은 노즐확산부(128)의 출구부 직경인 d_{do} 와 $1 < d_{tip}/d_{do} < 1.8$ 의 관계를 형성하도록 마련될 수 있다. 위와 같은 구성을 통해 노즐확산부(128)로부터 토출되는 제 1 냉매가 노즐팁(114)에 의해 방해받지 않고 믹싱부(140)로 유동할 수 있도록 할 수 있음과 동시에, 노즐확산부(128)에 형성되는 제 1 냉매의 토출부분의 형상에 변형이 생기지 않도록 할 수 있다.
- [0100] 이젝터중심축(100a)으로부터 노즐팁(114)을 형성하는 노즐몸체(112)의 외면과의 기울기와, 이젝터중심축(100a)으로부터 상기 흡입가이드부(136)의 내면과의 기울기와의 관계도 이젝터(100)의 유동효율에 영향을 미친다. 이젝터중심축(100a)으로부터 노즐팁(114)을 형성하는 노즐몸체(112)의 외면과의 기울기를 β 라 하고, 이젝터중심축(100a)으로부터 상기 흡입가이드부(136)의 내면과의 기울기를 ψ 라 할 때, $\beta \leq \psi$ 의 관계를 형성하게 된다. 이러한 관계를 통해 흡입가이드부(136)와 노즐부(110)에 의해 단면적이 줄어드는 흡입유로(130a)를 형성할 수 있게 된다.
- [0101] 상기 관계를 만족하며 β 는 바람직하게 5~30도로 형성되고, ψ 는 바람직하게 20~60도로 형성될 수 있다.
- [0102] 도 6a와 6b는 여러형상의 노즐팁(114)을 갖는 노즐부(110)와, 해당 노즐부(110)에서의 압력강하를 그래프로 나타내었다.
- [0103] (a)는 $\beta \leq \psi$ 의 관계는 만족하나, 노즐팁(114)이 $d_{tip}/d_{do} > 1.8$ 의 관계를 갖고, (b)는 노즐팁(114)이 $d_{tip}/d_{do} > 1.8$ 의 관계를 갖으며 그 단부에 라운딩처리가 되는 형상이다. (c)는 $d_{tip}/d_{do} > 1.8$ 의 관계를 갖으며, 그 단부에 (b)보다 큰 라운딩처리가 되는 형상이다. (d)는 본 발명과 같이 $1 < d_{tip}/d_{do} < 1.8$ 의 관계를 만족하고, $\beta \leq \psi$ 를 만족하는 형상이다.
- [0104] (a)내지 (d)는 노즐확산부(128)의 형상은 동일하게 형성되나, 노즐몸체(112)와 노즐팁(114)의 형상이 달리 형성된다. 도 6a는 이러한 형상의 변화에 따른 제 1 냉매의 압력강하효율을 나타내었다. 그러므로 본 발명의 실시예에서와 같이 노즐몸체(112)가 $1 < d_{tip}/d_{do} < 1.8$ 의 관계를 만족하고, $\beta \leq \psi$ 의 관계를 만족할 때 제 1 냉매의 유동효율을 향상시킬 수 있게 된다.
- [0105] 디퓨저부(150)는 유체의 운동에너지를 압력에너지로 전환시키도록 마련된다. 노즐부(110)를 거치며 제 1 냉매의 유동속도는 증가하게 되고, 믹싱부(140)를 거치며 제 1 냉매와 제 2 냉매는 혼합이 된다. 믹싱부(140)에서 혼합된 혼합유체는 디퓨저부(150)에서 속도에너지가 압력에너지로 전환되며 압력상승이 일어나게 된다. 이를 통해 압축기(10)로 유체가 흡입시 압축일을 줄여주게 됨으로써 사이클의 효율이 상승하게 된다.
- [0106] 디퓨저부(150)는 이젝터중심축(100a)을 따라 믹싱부(140)로부터 연장되도록 형성될 수 있다. 디퓨저부(150)는 깔대기형상으로 형성되는 디퓨저몸체(152)와 디퓨저가이드부(154)를 포함한다.
- [0107] 디퓨저가이드는 디퓨저몸체(152)의 내면에 마련되어 믹싱부(140)에 의해 형성되는 혼합유체가 유동하는 디퓨저유로를 형성한다. 디퓨저가이드에 의해 형성되는 디퓨저유로는 유체의 유동방향을 따라 유로의 단면적이 증가하도록 형성된다.
- [0108] 믹싱부(140)는 제 1 냉매와 제 2 냉매가 혼합되도록 마련된다. 이젝터(100)를 통해 압축기(10)의 압축일을 줄여주기 위해서는 이젝터(100)에서의 승압물이 중요한데, 이는 믹싱부(140)에서의 제 1 냉매와 제 2 냉매의 혼합정도에 따라 차이가 나게 된다.
- [0109] 믹싱부(140)의 직경(d_m)과 노즐팁(114)의 외경(d_{tip})은,
- [0110] $1.2 \leq d_m/d_{tip} \leq 3$ 의 관계를 만족하도록 형성될 수 있다. 또한, 믹싱부(140)의 직경(d_m)과, 믹싱부(140)의 길이(L_m)는,
- [0111] $4.5 \leq L_m/d_m \leq 28$ 의 관계를 만족하도록 형성될 수 있다. 또한, 믹싱부(140)의 직경(d_m)과, 디퓨저의 길이(L_d)

d)는,

- [0112] $7 \leq L_d/d_m \leq 31$ 의 관계를 만족하도록 형성될 수 있다. 또한, 노즐부(110)의 출구와 상기 믹싱부(140)의 입구부 사이의 거리(L_n)와, 상기 믹싱부(140)의 직경(d_m)은,
- [0113] $0.2 \leq L_n/d_m \leq 2.5$ 의 관계를 만족하도록 형성될 수 있다.
- [0114] 위와 같은 구성을 통해 믹싱부(140)에서 제 1 냉매와 제 2 냉매의 혼합시 유동손실을 최소화시킬 수 있게 된다.
- [0115] **이하는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 이젝터와 이를 갖는 냉각장치에 대해서 설명한다.**
- [0116] 본 실시예에서의 설명 중 앞선 실시예에서와 중복되는 구성에 대해서는 설명을 생략한다.
- [0117] 도 8은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 이젝터의 단면도이다.
- [0118] 이젝터(200)는 노즐부(110)와, 흡입부(230)와, 믹싱부(140)와, 디퓨저부(150)를 포함한다. 노즐부(110), 흡입부(230), 믹싱부(140), 디퓨저부(150)는 이젝터중심축(200a)을 중심으로 회전체의 형상을 가지도록 마련될 수 있다. 노즐부(110), 흡입부(230), 믹싱부(140), 디퓨저부(150)는 이젝터중심축(200a)방향으로 나란하게 형성될 수 있다.
- [0119] 흡입부(230)는 제 2 냉매회로(P2)를 흐르는 제 2 냉매가 유입되어 유동하도록 마련된다. 흡입부(230)로부터 제 2 냉매가 흡입되어 믹싱부(140)에서 제 1 냉매와 혼합될 수 있도록 마련된다. 흡입부(230)는 노즐부(110)와 사이에 제 2 냉매가 유동하는 흡입유로(230a)를 형성하도록 마련된다.
- [0120] 제 2 냉매는 노즐부(110)로부터 배출되는 제 1 냉매의 흐름에 의해 흡입부(230)로 흡입되며, 노즐부(110)의 적어도 일부를 감싸도록 마련된다. 자세하게는 노즐부(110)의 외경과 흡입부(230)의 내경이 형성하는 흡입유로(230a)를 통해 제 2 냉매가 유동할 수 있도록 마련된다. 자세하게는 흡입유로(230a)는 노즐부(110)의 외경과, 이후 설명하는 흡입관(234)과 흡입가이드부(236)의 내경에 의해 형성될 수 있다. 이러한 구성을 위해 흡입부(230)는 노즐부(110)로부터 이격되어 둘레를 감싸도록 마련된다.
- [0121] 흡입부(230)는 대략 원통형상으로 형성되며, 제 2 냉매의 진행방향을 따라 직경이 좁아지도록 마련될 수 있다.
- [0122] 흡입부(230)는 흡입구(232)와, 흡입가이드부(236)를 포함할 수 있다.
- [0123] 흡입구(232)는 제 2 냉매가 흡입부(230) 내부로 유입되도록 마련된다. 흡입구(232)는 증발기(40)의 출구부와 연결되어, 증발기(40)로부터 토출되는 제 2 냉매가 흡입구(232)를 통해 이젝터(200)의 흡입부(230)로 유입되도록 마련된다. 자세하게는 위에서 설명한 바와 같이 노즐부(110) 출구에서는 제 1 냉매가 압력이 저하된 상태로 유동하고, 제 2 냉매는 포화기체상태로 유동하므로 상대적으로 압력이 낮은 제 1 냉매와의 압력차에 의해 이젝터(200)의 흡입부(230)로 흡입되게 된다. 흡입구(232)를 통해 흡입부(230)로 유입된 제 2 냉매는 흡입관(234)의 내측을 따라 이후 설명하는 흡입가이드부(236)로 유동하게 된다. 흡입관(234)은 흡입구(232)와 연통하도록 마련되며, 노즐부(110)의 둘레와 이격되어 노즐부(110)를 감싸도록 마련된다. 흡입관(234)은 대략 원통형상으로 형성될 수 있다.
- [0124] 흡입가이드부(236)는 흡입유로(230a)의 적어도 일부를 형성하도록 마련된다. 자세하게는 노즐부(110)의 외경과 흡입가이드부(236)의 내경에 의해 흡입유로(230a)를 형성하도록 마련된다. 흡입가이드부(236)는 제 1 냉매의 흐름방향을 따라 흡입유로(230a)의 단면적이 감소하도록 마련된다. 흡입가이드부(236)는 환형으로 마련될 수 있다.
- [0125] 믹싱부(140)에서의 유로단면적은 흡입유로(230a)의 단면적보다 작게 형성되므로, 흡입부(230)로 유입되는 제 2 냉매는 믹싱부(140)로 유동하면서 유속이 증가하게 된다. 노즐부(110)로부터 토출되는 제 1 냉매의 유속과, 흡입부(230)를 유동하는 제 2 냉매의 유속을 일치될수록, 믹싱부(140)에서의 제 1 냉매와 제 2 냉매와의 혼합효율을 향상되므로, 제 2 냉매의 유속을 효율적으로 증가시킬 수 있는 흡입부(230)의 구조가 중요하게 된다.
- [0126] 흡입가이드부(236)를 지나는 제 2 냉매는 제 1 냉매와의 압력차에 의해 제 1 냉매의 흐름을 따라 이동하도록 마련된다. 흡입가이드부(236)는 제 1 냉매의 흐름방향을 따라 흡입유로(230a)의 단면적이 감소되도록 형성된다.
- [0127] 흡입가이드부(236)는 제 1 흡입가이드부(236a)와, 제 2 흡입가이드부(236b)를 포함할 수 있다. 제 1 흡입가이드부(236a)는 그 내면이 이젝터중심축(100a)과 제 1 각도를 형성하도록 형성된다. 제 2 흡입가이드부(236b)는 그 내면이 이젝터중심축(100a)과 제 2 각도를 형성하도록 형성된다. 제 2 각도는 제 1 각도보다 작도록 형성될 수

있다. 본 발명의 실시예에서는 설명의 편의상 흡입가이드부(236)가 제 1 흡입가이드부(236a)와 제 2 흡입가이드부(236b)를 포함하도록 설명하였으나, 복수개의 흡입가이드부(236)를 갖도록 마련될 수 있다. 즉, 제 1 흡입가이드부(236a)부터 제 n 흡입가이드부까지 형성되도록 하여, n이 한정되지 않을 수 있다.

- [0128] 이러한 구성을 통해 단계적으로 흡입유로(230a)의 단면적이 감소하도록 마련되어, 흡입유로(230a)를 지나는 제 2 냉매의 유동손실을 감소시킬 수 있게 된다. 또한 n이 클수록 흡입가이드부(236)는 유선형에 가까운 형상을 가지게 되므로, 제 2 냉매의 유동손실을 줄일 수 있게 된다.
- [0129] **이하는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 이젝터와 이를 갖는 냉각장치에 대해서 설명한다.**
- [0130] 본 실시예에서의 설명 중 앞선 실시예에서와 중복되는 구성에 대해서는 설명을 생략한다.
- [0131] 도 9는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 이젝터의 단면도이다.
- [0132] 이젝터(300)는 노즐부(110)와, 흡입부(130)와, 믹싱부(140)와, 디퓨저부(350)를 포함한다.
- [0133] 디퓨저부(350)는 유체의 운동에너지를 압력에너지로 전환시키도록 마련된다. 노즐부(110)를 거치며 제 1 냉매의 유동속도는 증가하게 되고, 믹싱부(140)를 거치며 제 1 냉매와 제 2 냉매는 혼합이 된다. 믹싱부(140)에서 혼합된 혼합유체는 디퓨저부(350)에서 속도에너지가 압력에너지로 전환되며 압력상승이 일어나게 된다. 이를 통해 압축기(10)로 유체가 흡입시 압축일을 줄여주게 됨으로써 사이클의 효율이 상승하게 된다.
- [0134] 디퓨저부(350)는 이젝터중심축(300a)을 따라 믹싱부(140)로부터 연장되도록 형성될 수 있다. 디퓨저부(350)는 깔대기형상으로 형성되는 디퓨저몸체(352)와 디퓨저가이드부(354)를 포함한다.
- [0135] 디퓨저가이드는 디퓨저몸체(352)의 내면에 마련되어 믹싱부(140)에 의해 형성되는 혼합유체가 유동하는 디퓨저유로를 형성한다. 디퓨저가이드에 의해 형성되는 디퓨저유로는 유체의 유동방향을 따라 유로의 단면적이 증가하도록 형성된다.
- [0136] 디퓨저가이드부(354)는 내면이 곡면으로 형성되는 적어도 하나의 디퓨저곡면(356)을 포함할 수 있다.
- [0137] 적어도 하나의 디퓨저곡면(356)은 이젝터중심축(300a)을 기준으로 하는 단면이 대칭되는 곡선으로 형성될 수 있다.
- [0138] 디퓨저곡면(356)은 블록디퓨저곡면(356a)과 오목디퓨저곡면(356b)을 포함할 수 있다.
- [0139] 블록디퓨저곡면(356a)은 혼합유체의 진행방향에 대해 디퓨저유로의 단면적이 증가하도록 형성되며, 블록디퓨저곡면(356a)은 이젝터중심축(300a)을 향해 블록하게 형성되도록 마련된다. 블록디퓨저곡면(356a)의 상류부분은 믹싱부(140)와 연결되므로, 블록디퓨저곡면(356a)에서 믹싱부(140)와 연결되는 부분에서의 접선의 기울기가 믹싱부(140)의 기울기와 동일하게 형성될 수 있다. 자세하게는 이젝터중심축(300a)을 기준으로 믹싱부(140)의 내면과 이루는 기울기와, 블록디퓨저곡면(356a)에서 믹싱부(140)와 연결되는 부분에서의 기울기와 동일하게 형성될 수 있다.
- [0140] 오목디퓨저곡면(356b)은 블록디퓨저곡면(356a)보다 하류에 배치되어 이젝터중심축(300a)으로부터 오목하게 형성된다. 블록디퓨저곡면(356a)과 오목디퓨저곡면(356b)은, 디퓨저부(350)를 지나는 유체에 대해 유체의 유동손실을 최소화시키도록 마련된다. 오목디퓨저곡면(356b)의 하류부분은 디퓨저부(350)의 출구부를 형성하게 된다.
- [0141] 오목디퓨저곡면(356b)의 하류부분은 디퓨저부(350)로부터 배출되는 제 1 냉매의 토출을 위해 이젝터중심축(300a)과 평행하거나, 혼합유체의 진행방향으로 이젝터중심축(300a)으로부터 기울기가 0 이상의 값을 갖도록 마련될 수 있다.
- [0142] 디퓨저가이드부(354)는 블록디퓨저곡면(356a)과 오목디퓨저곡면(356b)을 연결하도록 마련되는 곡면연결부(356c)를 더 포함할 수 있다. 곡면연결부(356c)는 블록디퓨저곡면(356a)의 하류부분과 오목디퓨저곡면(356b)의 상류부분에 접선의 기울기와 동일한 기울기를 갖도록 마련될 수 있다.
- [0143] 블록디퓨저곡면(356a)과 오목디퓨저곡면(356b)과 곡면연결부(356c)의 구성은 이젝터(300)의 크기 또는 사용용도에 따라 그 길이 및 곡률반경을 변경할 수 있다.
- [0144] 본 발명의 실시예에서는 곡면연결부(356c)가 블록디퓨저곡면(356a)과 오목디퓨저곡면(356b) 사이에 배치되도록

마련되나, 곡면연결부(356c)를 생략해도 무방하다. 곡면연결부(356c)를 생략하는 경우에는 블록디퓨저곡면(356a)과 오목디퓨저곡면(356b)이 접하는 부분의 접선의 기울기가 동일하도록 마련될 수 있다.

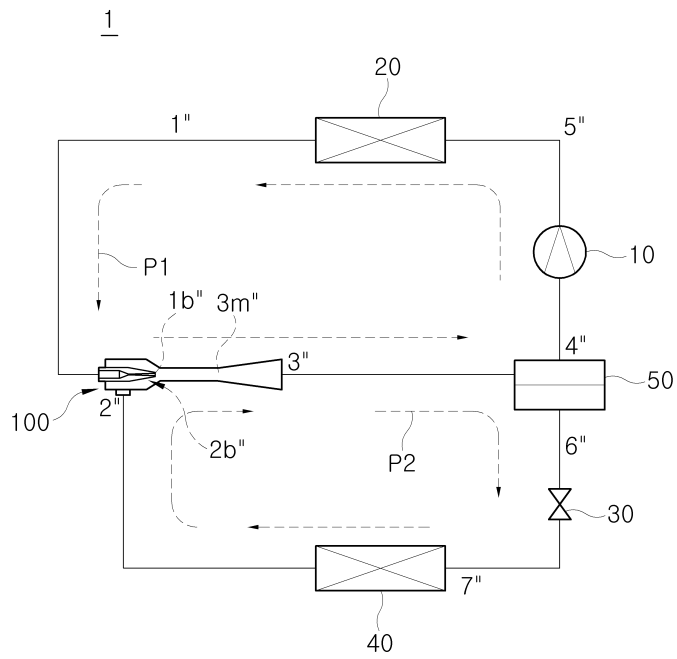
[0145] 이상에서는 특정의 실시예에 대하여 도시하고 설명하였다. 그러나, 상기한 실시예에만 한정되지 않으며, 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이하의 청구범위에 기재된 발명의 기술적 사상의 요지를 벗어남이 없이 얼마든지 다양하게 변경 실시할 수 있을 것이다.

부호의 설명

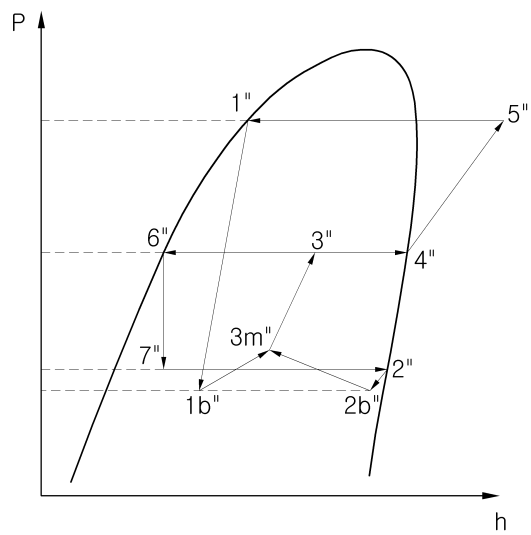
[0146] 1 : 냉각장치 10 : 압축기
20 : 응축기 30 : 팽창장치
40 : 증발기 50 : 기액분리기
100 : 이젝터 100a : 이젝터중심축
110 : 노즐부 110a : 노즐유로
112 : 노즐몸체 114 : 노즐팁
120 : 노즐가이드부 122 : 노즐유입부
123 : 노즐유입구 124 : 노즐수렴부
126 : 노즐목 128 : 노즐확산부
130 : 흡입부 130a : 흡입유로
132 : 흡입구 134 : 흡입관
136 : 흡입가이드부 138 : 가이드곡면
138a : 오목가이드곡면 138b : 블록가이드곡면
140 : 믹싱부 150 : 디퓨저부
152 : 디퓨저몸체 154 : 디퓨저가이드부

도면

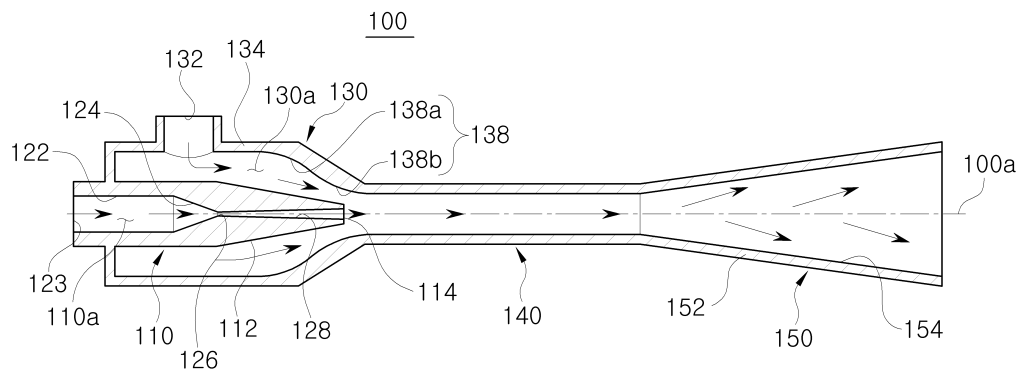
도면1



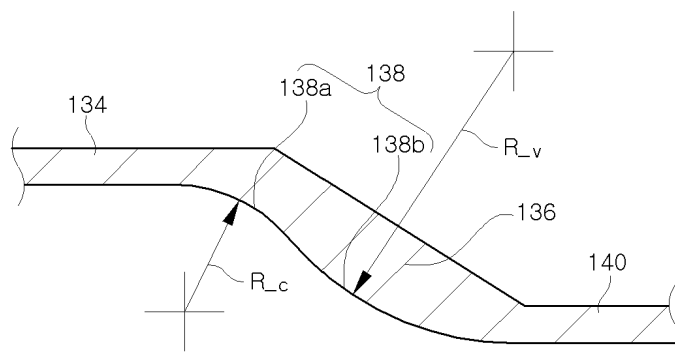
도면2



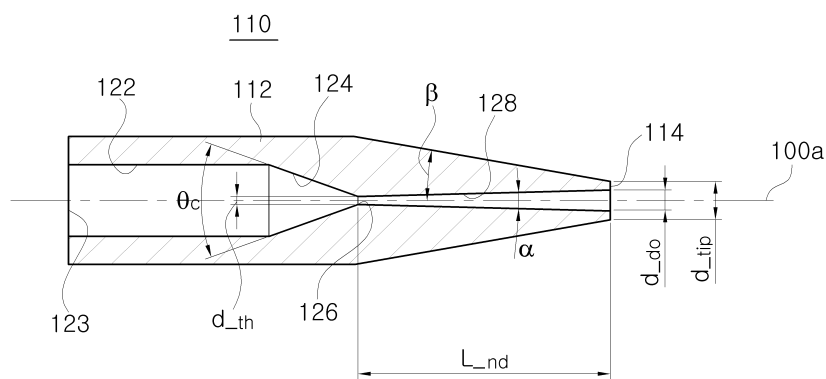
도면3



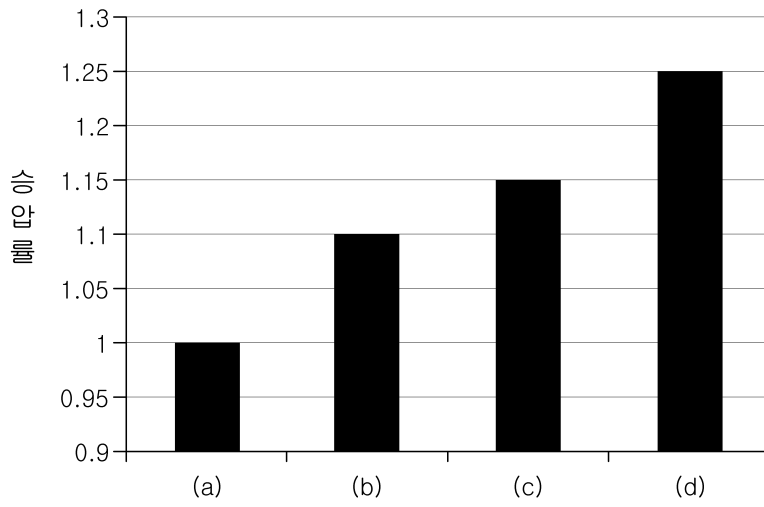
도면4



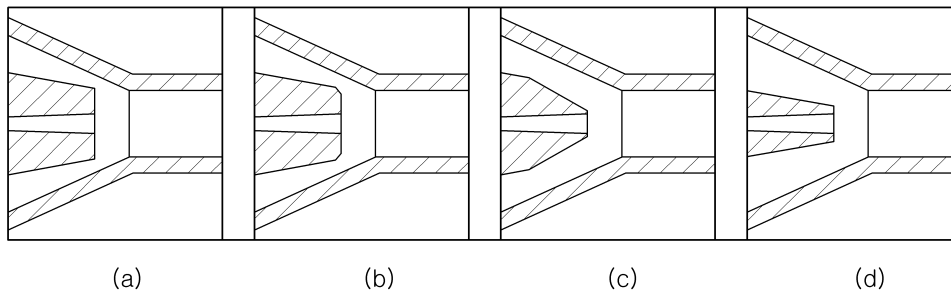
도면5



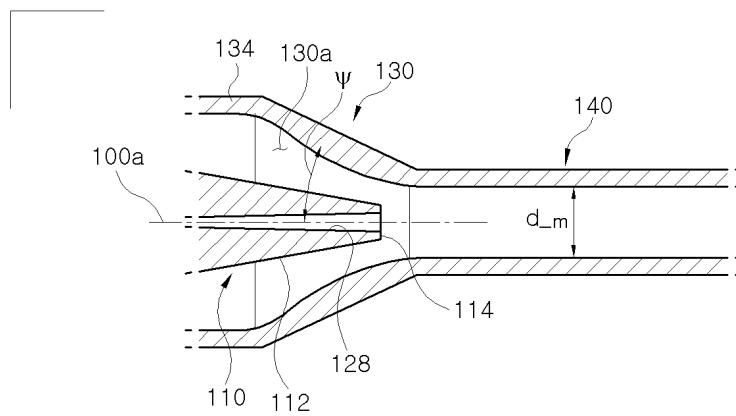
도면6a



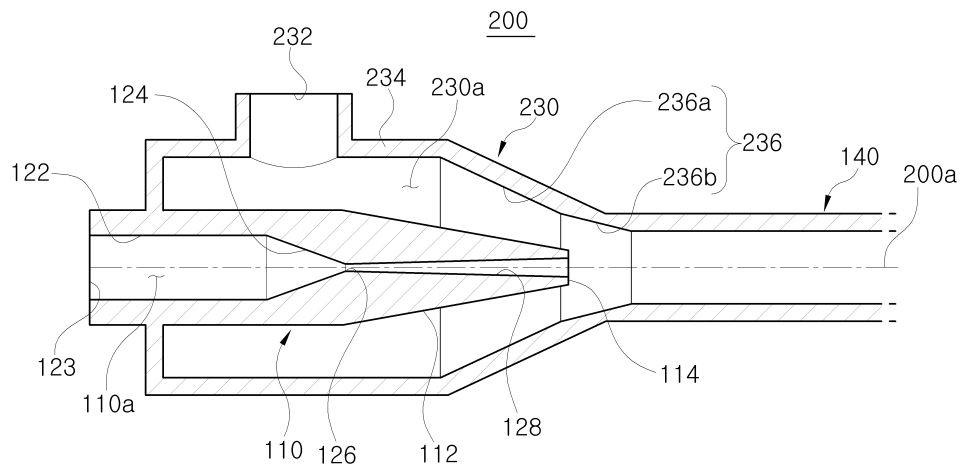
도면6b



도면7



도면8



도면9

