



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년08월01일
 (11) 등록번호 10-1291035
 (24) 등록일자 2013년07월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F25B 39/04 (2006.01) *F28F 9/00* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2006-0092130
 (22) 출원일자 2006년09월22일
 심사청구일자 2011년07월27일
 (65) 공개번호 10-2008-0026914
 (43) 공개일자 2008년03월26일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020030090941 A
 JP2005315501 A
 JP2000039290 A
 JP10205920 A

(73) 특허권자
한라비스테온공조 주식회사
 대전광역시 대덕구 신일서로 95 (신일동)
 (72) 발명자
이덕호
 대전광역시 대덕구 신일서로 95 (신일동)
오광현
 대전광역시 대덕구 신일서로 95 (신일동)
 (74) 대리인
김종관, 박창희, 권오식

전체 청구항 수 : 총 4 항

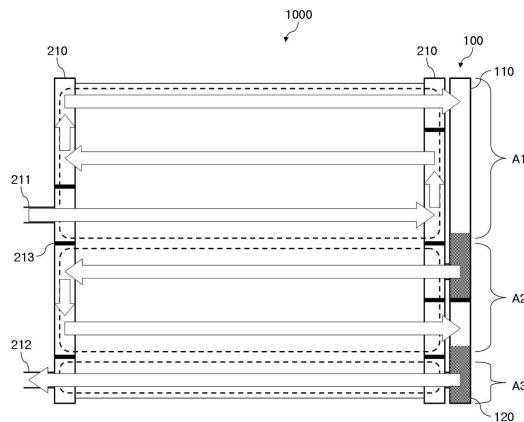
심사관 : 최정원

(54) 발명의 명칭 **다중 기액분리기를 구비한 응축기**

(57) 요약

본 발명은 다중 기액분리기를 구비한 응축기에 관한 것으로, 본 발명의 목적은 기액분리기를 다중으로 구성함으로써 과냉각 영역을 넓혀 냉각 효율을 높이는 다중 기액분리기를 구비한 응축기를 제공함에 있다. 본 발명은 한 쌍의 평행한 헤더탱크(210); 상기 헤더탱크(210) 사이에 배열되는 튜브(220)들; 상기 튜브(220)들 사이에 개재되는 방열핀(230); 상기 헤더탱크(210)에 구비되며 냉매가 유입되는 유입구(211) 및 냉매가 배출되는 배출구(212); 상기 헤더탱크(210) 내부에 구비되어 상기 헤더탱크(210) 내부 공간을 구획하는 배플(213); 상기 헤더탱크(210) 일측에 구비되며 기상 냉매와 액상 냉매를 분리하는 기액분리기(100)를 포함하여 이루어지는 응축기(1000)에 있어서, 상기 기액분리기(100)는 상기 응축기(1000)에 걸리는 부하에 따라 기액분리의 횟수가 달라지도록 다중으로 되어 있는 것을 특징으로 한다. 이 때, 상기 기액분리기(100)는 1차 기액분리기(110) 및 2차 기액분리기(120)로 나누어지는 것을 특징으로 한다. 또한, 이 경우 상기 응축기(1000)는 유입구(211)로부터 1차 기액분리기(110) 입구까지의 냉매 유로로 이루어지는 1차 열교환 영역(A1), 1차 기액분리기(110) 출구로부터 2차 기액분리기(120) 입구까지의 냉매 유로로 이루어지는 2차 열교환 영역(A2) 및 2차 기액분리기(120) 출구로부터 배출구(212)까지의 냉매 유로로 이루어지는 3차 열교환 영역(A3)으로 나누어지는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

한 쌍의 평행한 헤더탱크(210); 상기 헤더탱크(210) 사이에 배열되는 튜브(220)들; 상기 튜브(220)들 사이에 개재되는 방열핀(230); 상기 헤더탱크(210)에 구비되며 냉매가 유입되는 유입구(211) 및 냉매가 배출되는 배출구(212); 상기 헤더탱크(210) 내부에 구비되어 상기 헤더탱크(210) 내부 공간을 구획하는 배플(213); 상기 헤더탱크(210) 일측에 구비되며 기상 냉매와 액상 냉매를 분리하는 기액분리기(100)를 포함하여 이루어지는 응축기(1000)에 있어서,

상기 기액분리기(100)는 상기 응축기(1000)에 걸리는 부하에 따라 기액분리의 횟수가 달라지도록 다중으로 되어 있되, 1차 기액분리기(110) 및 2차 기액분리기(120)로 나누어지며,

상기 응축기(1000)는, 유입구(211)로부터 1차 기액분리기(110) 입구까지의 냉매 유로로 이루어지는 1차 열교환 영역(A1), 1차 기액분리기(110) 출구로부터 2차 기액분리기(120) 입구까지의 냉매 유로로 이루어지는 2차 열교환 영역(A2) 및 2차 기액분리기(120) 출구로부터 배출구(212)까지의 냉매 유로로 이루어지는 3차 열교환 영역(A3)으로 나누어지는 것을 특징으로 하는 다중 기액분리기를 구비한 응축기.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 기액분리기(100)는

일체형으로 되며 배플(213)에 의해 다중 구획으로 나누어지는 것을 특징으로 하는 다중 기액분리기를 구비한 응축기.

청구항 5

제 4항에 있어서,

적어도 하나의 기액분리기 배출구(132)에 감압수단이 더 구비되는 것을 특징으로 하는 다중 기액분리기를 구비한 응축기.

청구항 6

제 5항에 있어서, 상기 감압수단은

기액분리기 배출구(132)의 유로 단면적을 기액분리기 유입구(131)의 유로 단면적보다 작게 함으로써 형성되는 것을 특징으로 하는 다중 기액분리기를 구비한 응축기.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0015] 본 발명은 다중 기액분리기를 구비한 응축기에 관한 것이다.

[0016] 열교환기는 온도차가 있는 두 환경 사이에서 한쪽의 열을 흡수하여 다른쪽으로 열을 방출시키는 장치로서, 실내의 열을 흡수하여 외부로 방출할 경우에는 냉방 시스템으로서, 외부의 열을 흡수하여 실내로 방출할 경우에는

난방 시스템으로서 작용하게 된다. 기본적으로 열교환기는 주변으로부터 열을 흡수하는 증발기, 냉매(冷媒) 혹은 열매(熱媒)를 압축하는 압축기, 주변으로 열을 방출하는 응축기, 냉매(冷媒) 혹은 열매(熱媒)를 팽창시키는 터빈(또는 팽창밸브)으로 구성된다. 냉각장치에서는, 액체 상태의 냉매가 주변에서 기화열만큼의 열량을 흡수하여 기화되는 증발기에 의해 실제 냉각 작용이 일어나게 된다. 상기 증발기로부터 압축기로 유입되는 기체 상태의 냉매는 압축기에서 고온 및 고압으로 압축되고, 상기 압축된 기체 상태의 냉매가 응축기를 통과하면서 액화되는 과정에서 주변으로 액화열이 방출되며, 상기 액화된 냉매가 다시 터빈(또는 팽창밸브)를 통과함으로써 저온 및 저압의 습포화 증기 상태가 된 후 다시 증발기로 유입되어 기화하게 되어 사이클을 이루게 된다.

[0017] 상술한 바와 같이 응축기에서는 고온·고압의 기체 상태인 냉매가 유입되어 열교환에 의해 액화열을 방출하면서 액체 상태로 응축된 후 배출되는데, 이렇게 냉매가 기상에서 액상으로 바뀌는 과정에 있기 때문에 응축기 내부에는 기상의 냉매와 액상의 냉매가 혼합되어 있게 된다. 그런데, 기상 냉매와 액상 냉매가 혼합되어 있게 되면 온도·압력에 있어 평형적인 조건밖에는 얻을 수가 없게 되기 때문에, 보다 응축기 효율을 높이기 위해서는 이미 응축된 액상 냉매와 아직 응축되지 못한 기상 냉매를 분리하는 것이 바람직하다. 따라서 기상 냉매와 액상 냉매를 분리하기 위하여 응축기에 구비되는 다양한 구조의 기액분리기가 제시되어 왔다.

[0018] 일본특허공개 제1999-142023호(이하 선행기술)에서는, 냉매를 기액분리하여 기상 냉매는 상단으로, 액상 냉매는 하단으로 보내어 최종적으로는 기액분리기에서 액상 냉매만을 포집함으로써 과냉각을 유도하도록 하는 구조로 되어 있다. 도 1은 상기 선행기술에 의한 기액분리기를 구비한 응축기에서의 냉매 유동을 도시하고 있다. 압축기에 의해 고온·고압으로 압축된 기상 냉매는 일측 헤더탱크(20)의 유입구(21)로 유입되는데, 헤더탱크(20) 내부에 구비되어 있는 배플(23)에 의해 P1 영역에서는 ①을 따라 흘러가게 된다. 이 과정에서 이미 응축이 일어나게 되고, 따라서 타측 헤더탱크(20)로 흘러들어온 냉매는 기상과 액상이 이미 혼합되어 있는 상태가 된다. 타측 헤더탱크(20) 역시 배플(23)에 의해 구획지어져 있으며, 상기 냉매는 기상과 액상으로 분리가 이루어진다. 상기 배플(23)로 구획된 헤더탱크(20) 일부 구간에 유입된 혼합 상태의 냉매 중에서, 기상 냉매는 분자 운동이 활발할 뿐 아니라 액상 냉매와의 밀도 차이에 의해 상부로 이동하고, 액상 냉매는 기상 냉매와 비교하여 상대적으로 점성이 높고 질량과 밀도가 크기 때문에 중력 방향, 즉 하부로 이동하게 된다. 즉 ② 방향으로서는 기상이 더 많이 포함된 냉매가 흘러가서 P2 영역은 대부분 기상 냉매가 존재하게 되고, ②' 방향으로서는 액상이 더 많이 포함된 냉매가 흘러가서 P5 영역에는 대부분 액상 냉매가 존재하게 된다. P2 영역으로 흘러간 냉매는 P3 영역을 거쳐 ③ 방향으로 흐르면서 재응축이 일어나게 되며, 응축에 의해 액상이 된 냉매는 ④를 따라 기액분리기(10)로 모이게 된다. P5 영역으로 흘러간 냉매는 P6 영역을 거쳐 ③' 방향으로 흐르면서 역시 재응축이 일어나고, ④'를 따라 역시 기액분리기(10)로 모인다. 결국 기액분리기(10)에는 액상이 대부분인 냉매가 모이게 되는데, 상기 액상 냉매가 ⑤를 따라 흘러가면서 과냉각(subcooling)이 이루어지게 된다. 즉, 상기 선행기술에 의한 응축기는 P1, P2, P3, P5, P6으로 이루어지는 응축 영역(condensing area)과 P4로 이루어지는 과냉각 영역(subcooling area)으로 분리되는데, 이와 같이 과냉각이 발생함에 의해 냉매의 엔탈피를 더욱 낮출 수 있어 냉각 효율을 높일 수 있게 된다.

[0019] 그런데, 점차 차량 내 부품의 경량화·컴팩트화·고성능화가 진행되는 현재 기술적 추세로 보아, 이와 같은 종래의 기액분리 방식으로는 응축기에서 충분한 냉각 효율을 얻을 수 없다는 문제점이 있어, 보다 냉각 효율을 높일 수 있는 방안에 대한 요구가 대두되어 왔다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0020] 따라서, 본 발명은 상기한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 기액분리기를 다중으로 구성함으로써 과냉각 영역을 넓혀 냉각 효율을 높이는 다중 기액분리기를 구비한 응축기를 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

[0021] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다중 기액분리기를 구비한 응축기는, 한 쌍의 평행한 헤더탱크(210); 상기 헤더탱크(210) 사이에 배열되는 튜브(220)들; 상기 튜브(220)들 사이에 개재되는 방열핀(230); 상기 헤더탱크(210)에 구비되며 냉매가 유입되는 유입구(211) 및 냉매가 배출되는 배출구(212); 상기 헤더탱크(210) 내부에 구비되어 상기 헤더탱크(210) 내부 공간을 구획하는 배플(213); 상기 헤더탱크(210) 일측에 구비

되며 기상 냉매와 액상 냉매를 분리하는 기액분리기(100)를 포함하여 이루어지는 응축기(1000)에 있어서, 상기 기액분리기(100)는 상기 응축기(1000)에 걸리는 부하에 따라 기액분리의 횟수가 달라지도록 다중으로 되어 있는 것을 특징으로 한다. 이 때, 상기 기액분리기(100)는 1차 기액분리기(110) 및 2차 기액분리기(120)로 나누어지는 것을 특징으로 한다. 또한, 이 경우 상기 응축기(1000)는 유입구(211)로부터 1차 기액분리기(110) 입구까지의 냉매 유로로 이루어지는 1차 열교환 영역(A1), 1차 기액분리기(110) 출구로부터 2차 기액분리기(120) 입구까지의 냉매 유로로 이루어지는 2차 열교환 영역(A2) 및 2차 기액분리기(120) 출구로부터 배출구(212)까지의 냉매 유로로 이루어지는 3차 열교환 영역(A3)으로 나누어지는 것을 특징으로 한다.

[0022] 또한, 상기 기액분리기(100)는 일체형으로 되며 배플(213)에 의해 다중 구획으로 나누어지는 것을 특징으로 한다.

[0023] 또한, 적어도 하나의 기액분리기 배출구(132)에 감압수단이 더 구비되는 것을 특징으로 한다. 이 때, 상기 감압수단은 기액분리기 배출구(132)의 유로 단면적을 기액분리기 유입구(131)의 유로 단면적보다 작게 함으로써 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0024] 이하, 상기한 바와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의한 다중 기액분리기를 구비한 응축기를 첨부된 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.

[0025] 도 2는 본 발명에 의한 응축기의 정면도이다. 본 발명에 의한 응축기(1000)는, 한 쌍의 평행한 헤더탱크(210); 상기 헤더탱크(210) 사이에 배열되는 튜브(220)들; 상기 튜브(220)들 사이에 개재되는 방열핀(230); 상기 헤더탱크(210)에 구비되며 냉매가 유입되는 유입구(211) 및 냉매가 배출되는 배출구(212); 상기 헤더탱크(210) 내부에 구비되어 상기 헤더탱크(210) 내부 공간을 구획하는 배플(213); 및 상기 헤더탱크(210) 일측에 다중으로 형성되어 구비되며 기상 냉매와 액상 냉매를 분리하는 기액분리기(100)를 포함하여 이루어진다. 본 발명에서의 기액분리기(100)는 종래와 달리 다중으로 구성됨으로써 냉각 효율을 높일 수 있다.

[0026] 도 3은 본 발명에 의한 응축기에서의 냉매 유동을 도시하고 있다. 먼저 고온·고압의 기상 냉매는 유입구(211)를 통해 응축기(1000)의 1차 열교환 영역(A1)으로 유입된다. 도시된 바와 같이 배플(213)에 의해 헤더탱크(210)의 내부 공간이 구획되어 있어 냉매의 유동 방향을 유도하며, 냉매는 1차 열교환 영역(A1)을 거쳐 흐르면서 응축이 일어나게 된다. 고온·고압의 기상 냉매는 이러한 응축 과정을 통해 일부가 응축되어 기상과 액상이 혼합된 상태가 되어, 1차 기액분리기(110)로 유입되게 된다. 액상 냉매는 기상 냉매에 비해 상대적으로 점성이 크고 질량, 밀도가 높기 때문에 중력의 영향을 크게 받게 되어 1차 기액분리기(110)의 하부로 모이게 된다. 이 때, 1차 기액분리기(110)의 하부는 헤더탱크(210)와 연결되어 있어서, 상기 모여 있는 액상 냉매가 2차 열교환 영역(A2)으로 유입되게 된다. 2차 열교환 영역(A2)에 존재하는 냉매는 액상이 대부분이지만 완전히 응축이 이루어지지 않아서 기상이 일부 혼합되어 있을 수도 있다. 2차 열교환 영역(A2)에서는 기상 냉매가 많을 경우 재응축이 일어나게 되며, 만일 충분히 응축이 이루어져서 액상 냉매가 많을 경우에는 과냉각이 일어나게 되는데, 상기 냉매를 2차 기액분리기(120)에 유입시켜 다시 한 번 기액분리를 수행하도록 한다. 두 번의 기액분리 과정을 거쳐 2차 기액분리기(120)의 하부에 모인 냉매는 마지막으로 3차 열교환 영역(A3)을 통과하게 되는데, 3차 열교환 영역(A3)에 존재하는 냉매는 거의 완전히 액상이며 이 때 과냉각이 이루어지게 된다.

[0027] 도 4a 및 도 4b는 각각 저부하 시 종래기술에 의한 응축기 및 본 발명에 의한 응축기의 P-h 선도들이다. 도 4a에서 (A)는 종래기술에 의한 기액분리기가 없는 응축기, (B)는 종래기술에 의한 기액분리기를 구비한 응축기에서의 P-h 선도를 도시하고 있으며, 도 4b는 본 발명에 의한 다중 기액분리기를 구비한 응축기에서의 P-h 선도를 도시하고 있다.

[0028] 응축기가 저부하일 때란, 응축기로의 풍량이 많거나 차량의 내/외 기온이 낮은 경우, 즉 냉매가 쉽게 액상에 도달할 수 있는 환경을 말한다. 이와 같이 저부하일 때, 기액분리기가 없는 응축기의 경우 도 4a(A)와 같은 P-h 선도를 보여 기본적인 냉각 효율을 얻을 수 있다. P-h 선도에서 냉각 효율은 한 번의 냉각 사이클에서 얻을 수 있는 엔탈피 차이가 얼마나 크지므로써 쉽게 파악할 수 있으며, 엔탈피 차이가 클수록 냉각 효율이 높다. 종래기술에 의한 기액분리기를 구비한 응축기는 응축 후 과냉각을 하기 때문에, 과냉각 영역에서 발생하는 엔탈피 차이만큼 냉각 효율이 증가되는 것을 도 4a(B)에 도시된 P-h 선도에서 확인할 수 있다. 그러나 본 발명에 의한 다중 기액분리기를 구비한 응축기는, 1차 열교환 영역에서 응축 과정이 모두 일어나게 되어 1차 기액분리기로 액

상의 냉매가 유입되게 되어 2차 열교환 영역에서 과냉각이 일어나고, 다시 2차 기액분리기를 통과한 냉매는 3차 열교환 영역에서 또 한 번 과냉각이 일어나게 된다. 따라서 도 4b에 도시된 바와 같이, 종래기술에 의한 기액분리기를 구비한 응축기에서보다 훨씬 큰 엔탈피 차이를 얻을 수 있게 되며, 즉 냉각 효율이 훨씬 뛰어나다는 것을 알 수 있다.

[0029] 도 5는 고부하 시에서의 각 응축기들의 열교환 영역을 도시한 것으로, 종래기술에 의한 기액분리기가 구비된 응축기는 도 5(A)에, 본 발명에 의한 기액분리기가 구비된 응축기는 도 (B)에 도시되어 있다. 고부하 시에는 본 발명에 의한 응축기는 도 5(B)에 도시된 바와 같이 1차 열교환 영역 및 2차 열교환 영역에서 응축이 일어나고, 3차 열교환 영역에서 과냉각이 일어난다. 따라서 고부하 시 본 발명에 의한 응축기에서 응축이 일어나는 면적 / 과냉각이 일어나는 면적은 종래기술에 의한 응축기에서의 응축이 일어나는 면적 / 과냉각이 일어나는 면적과 동일하다. 도 4의 설명에서 서술한 바와 같이, 저부하 시 본 발명에 의한 응축기에서는 1차 열교환 영역에서 응축이, 2차 열교환 영역 및 3차 열교환 영역에서 과냉각이 이루어짐으로써 응축기 성능을 향상시키는 효과가 있었던 바, 즉 본 발명에 의한 기액분리기가 구비된 응축기는 고부하 시에는 종래와 비교하여 동일한 성능을 보이면서 더불어 저부하 시에는 훨씬 나은 성능을 보이며, 이에 따라 결과적으로 전체적인 응축기의 성능이 향상된다는 것을 알 수 있다.

[0030] 도 6은 본 발명에 의한 응축기의 다른 실시예의 정면도이다. 기액분리기 유입구(131)로는 응축기(200)의 탱크(210)로부터 냉매가 유입되며, 기액분리기 배출구(132)로는 응축기(200)의 탱크(210)로 냉매가 배출되게 된다. 이 때, 본 발명에 의한 응축기의 다른 실시예에서는 기액분리기 배출구(132)에 감압수단을 구비하도록 한다. 본 실시예에서는 상기 감압수단을 기액분리기 배출구(132)의 유로 단면적이 기액분리기 유입구(131) 유로 단면적보다 작게 만듦으로써 형성하였으며, 물론 본 발명의 요지를 벗어나지 않는 범위에서 어떤 형태의 감압수단을 구비하여도 무방하다. 또한, 본 실시예에서는 1차 기액분리기(110)의 기액분리기 배출구(132)에 감압수단을 형성하도록 하였으나, 물론 2차 기액분리기(120)의 기액분리기 배출구에 감압수단을 형성하도록 하거나, 또는 1차 기액분리기 및 2차 기액분리기 모두의 배출구에 감압수단을 형성하도록 하여도 무방하다.

[0031] 도 7은 이와 같이 감압수단을 더 구비한 경우 저부하 시 및 고부하 시 각각의 P-h 선도를 도시한 것이다. 도시된 바와 같이 기액분리기 배출구(132)에 감압수단을 더 구비하는 경우, 저부하 시에는 액상의 냉매를 1차 감압하여 2상으로 이동시킴으로써 열전달효율을 더욱 향상시키고 또한 2차 기액분리기를 이용하여 액상만 분리해냄으로써 과냉각을 시켜 성능을 극대화시킬 수 있으며, 이 때 P-h 선도는 도 7(A)에 도시된 바와 같이 나타난다. 또한 고부하 시에는 액상이 발생하지 않아도 감압을 통해 건도를 증가시킴으로써 응축기의 열교환성능을 더욱 향상시킬 수 있게 된다.

[0032] 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 적용범위가 다양함은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이다.

[0033]

발명의 효과

[0034] 이상에서와 같이 본 발명에 의하면, 기액분리기를 다단으로 구성함으로써 저부하 시에는 응축기의 대부분을 과냉각 영역으로 활용할 수 있고, 고부하 시에도 과냉각 영역을 유지할 수 있게 되는 효과가 있다. 즉, 이와 같이 일정 영역 이상의 과냉각 영역을 항상 확보함으로써 종래의 응축기보다 훨씬 냉각 효율을 높일 수 있는 효과가 있다. 또한, 응축기의 냉각 효율을 높임으로써 보다 컴팩트한 응축기를 제작할 수 있게 되는 효과도 있다.

도면의 간단한 설명

[0001] 도 1은 종래기술에 의한 응축기의 냉매 흐름도.

[0002] 도 2는 본 발명에 의한 응축기의 정면도.

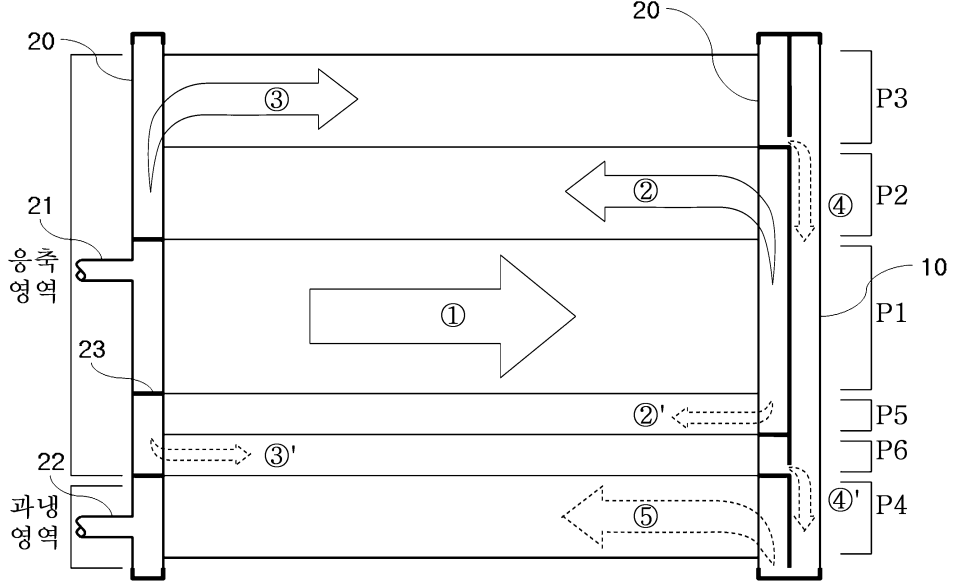
[0003] 도 3은 본 발명에 의한 응축기의 냉매 흐름도.

[0004] 도 4a 및 도 4b는 저부하 시 종래기술 및 본 발명에 의한 응축기의 P-h 선도 및 열교환 영역.

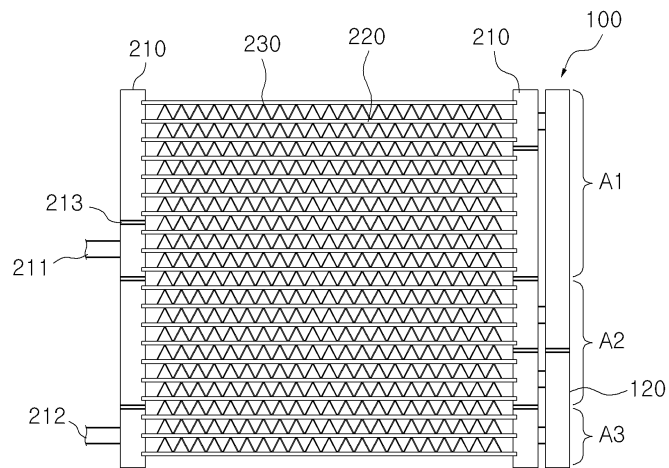
- [0005] 도 5는 고부하 시 증래기술 및 본 발명에 의한 응축기의 열교환 영역.
- [0006] 도 6은 본 발명에 의한 응축기의 다른 실시예의 정면도.
- [0007] 도 7은 도 6의 실시예에 의한 응축기에서 저부하 시 및 고부하 시 각각의 P-h 선도.
- [0008] **도면의 주요부분에 대한 부호의 설명**
- [0009] 100: 기액분리기
- [0010] 110: 1차 기액분리기 120: 2차 기액분리기
- [0011] 131: 기액분리기 유입구 132: 기액분리기 배출구
- [0012] 200: 응축기
- [0013] 210: 탱크 211: 유입구
- [0014] 212: 배출구 213: 배플

도면

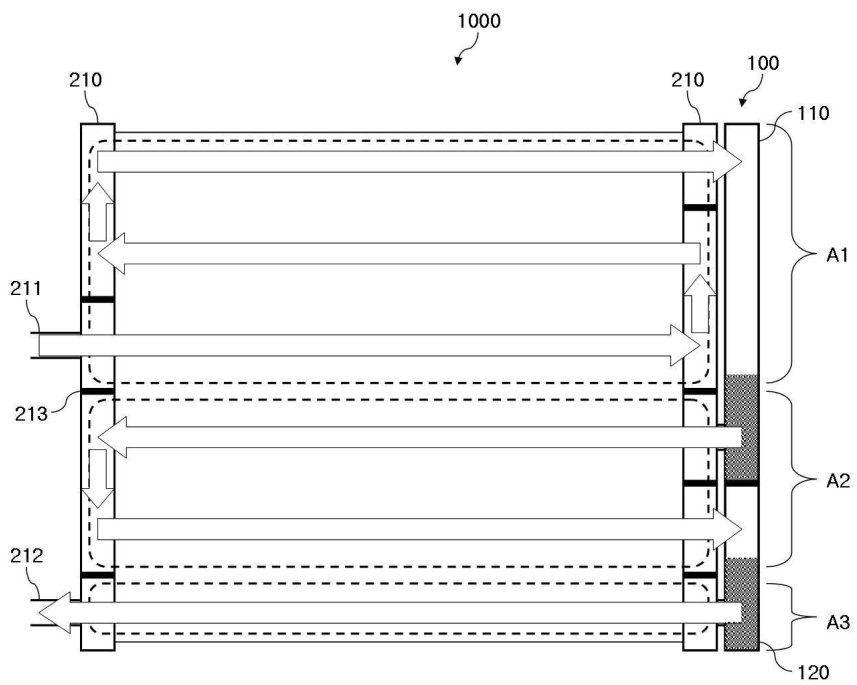
도면1



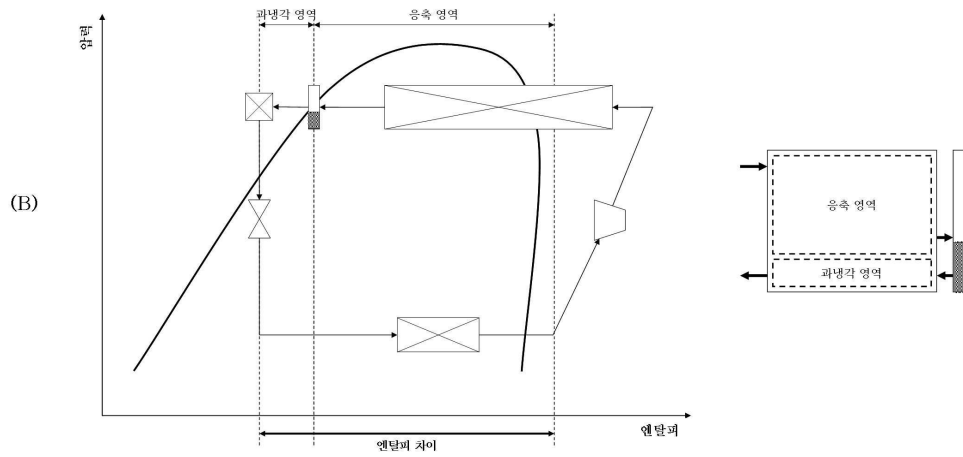
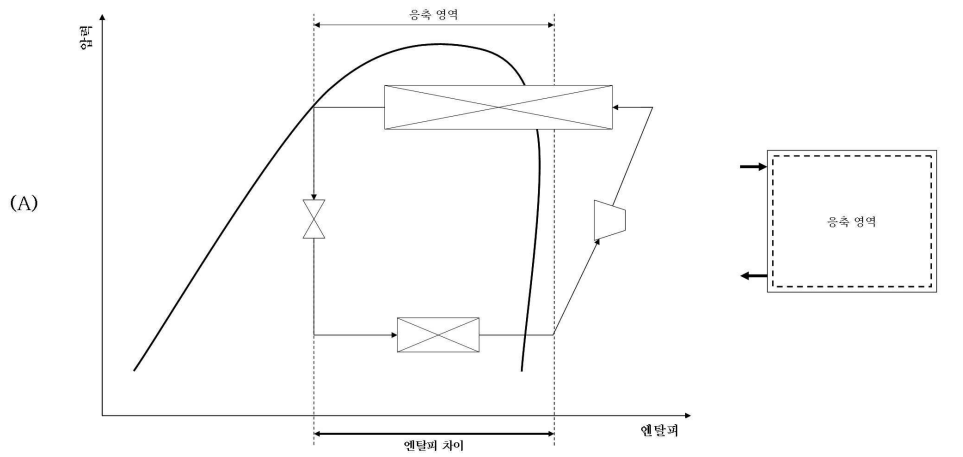
도면2



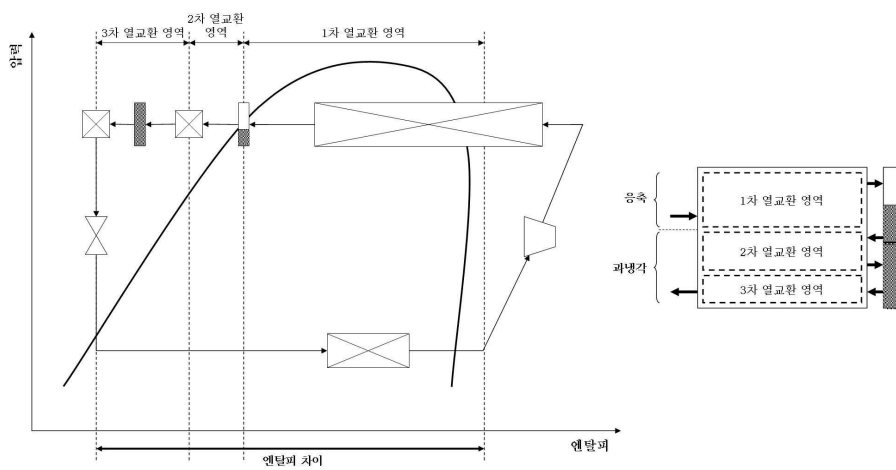
도면3



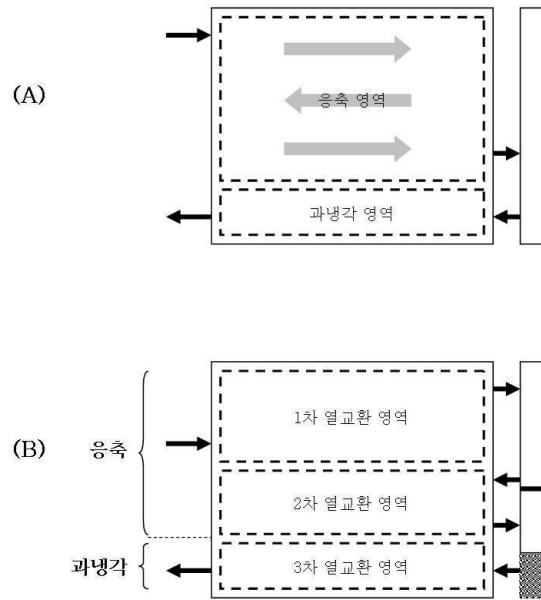
도면4a



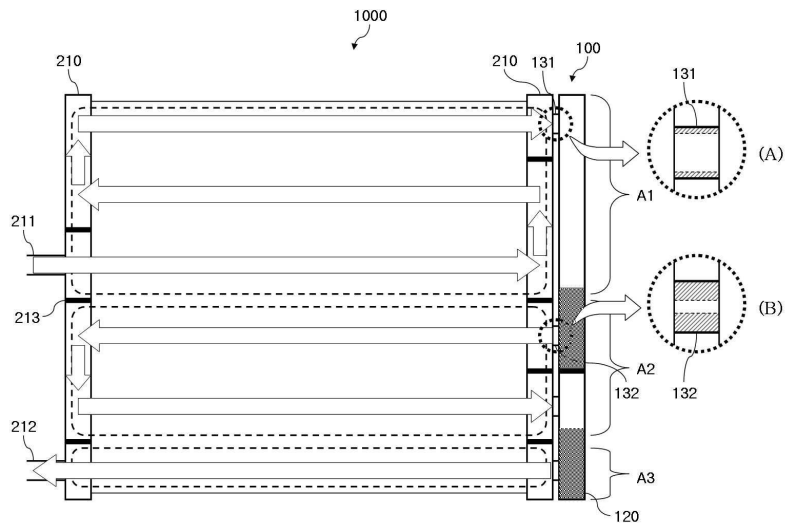
도면4b



도면5



도면6



도면7

