



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년10월08일
(11) 등록번호 10-1447458
(24) 등록일자 2014년09월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F28F 9/22 (2006.01) F28F 9/26 (2006.01)
F25B 39/04 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0079007
(22) 출원일자 2007년08월07일
심사청구일자 2012년08월07일
(65) 공개번호 10-2008-0013779
(43) 공개일자 2008년02월13일
(30) 우선권주장
10 2006 037 058.9 2006년08월08일 독일(DE)
(56) 선행기술조사문헌
JP2002147947 A*
US5730002 A
US5071458 A
US4273566 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
린데 악티엔게젤샤프트
독일 뮌헨 클로스터호프슈트라쎄 1 (우:80331)
(72) 발명자
토마스, 헤치트
독일 82131 가우팅 프뤼헬링슈트라쎄 128
세프, 슈벡
독일 84550 페치텐 비르켄슈트라쎄 6
(74) 대리인
이시용, 정현주

전체 청구항 수 : 총 14 항

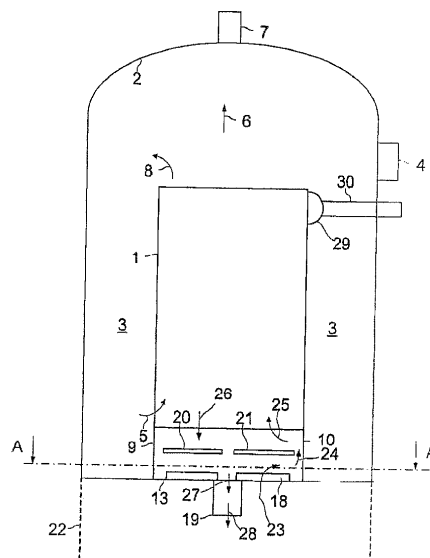
심사관 : 이동명

(54) 발명의 명칭 환류 응축기

(57) 요약

환류 응축기는, 환류 통로 및 냉매 통로를 갖는 적어도 하나의 열 교환기 블록(1) 및 열 교환기 블록(1)을 상부에서 그리고 측방향으로 둘러싸는 압력 컨테이너(2)를 가진다. 환류 통로의 하부 영역 내에 증기를 진입시키기 위한 수단(14, 15, 16, 17), 환류 통로의 하부 영역으로부터 액체를 멀리 안내하기 위한 수단(19), 환류 통로의 하부 영역 밖으로 증기를 빼내기 위한 수단(29, 30), 및 냉매 통로 내로 냉매를 안내하기 위한 수단이 제공된다. 환류 통로는 그 하단부에서 열 교환기 블록(1) 아래에 배열되고 위상-구분 장치를 갖는 헤더와 소통한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

환류 통로(reflux passage)들과 냉매 통로(refrigerant passage)들을 구비하는 하나 이상의 열 교환기 블록(heat exchanger block)(1);

상부에서 측방향으로 상기 열 교환기 블록(1)을 둘러싸는 압력 컨테이너(pressure container)(2);

상기 열 교환기 블록(1)과 상기 압력 컨테이너(2)의 벽 사이에 배치된 측방향 중간 공간(3);

상기 환류 통로들의 하부 영역 내로 증기를 도입하기 위한 수단(14, 15, 16, 17);

상기 환류 통로들의 상기 하부 영역으로부터 액체를 멀어지게 안내하기 위한 수단(19);

상기 환류 통로들의 상부 영역 밖으로 증기를 빼내기 위한 수단(29, 30); 및

상기 냉매 통로들 내로 냉매를 도입하기 위한 수단을 포함하는, 환류 응축기(reflux condenser)로서,

상기 환류 통로들은, 상기 열 교환기 블록(1) 아래에 배열되고 상 분리 장치(phase-separating device)를 구비하는 헤더(header)와 상기 환류 통로들의 하단부에서 소통하고,

상기 상 분리 장치는 베이스(13)를 가지며, 그리고

상기 베이스는 하나 이상의 가스 통로 개구부(14, 15, 16, 17)를 포함하고, 상기 가스 통로 개구부에는 상부 측 상에 액체를 백업하기 위한 경계부(border)(18)가 제공되는 것을 특징으로 하는,

환류 응축기.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 상 분리 장치의 가스 통로 개구부의 자유 횡단면이 또는 모든 가스 통로 개구부들(14, 15, 16, 17)의 자유 횡단면들의 합이, 상기 열 교환기 블록(1)의 하단부 표면보다 작은 것을 특징으로 하는,

환류 응축기.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 베이스(13)의 베이스 표면을 형성하는 중심 영역과, 상기 중심 영역을 둘러싸고 상기 압력 컨테이너(2)를 하방으로 폐쇄하는 둘레 영역(31)을 구비하는 베이스플레이트를 포함하는 것을 특징으로 하는,

환류 응축기.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 상 분리 장치는, 상기 베이스(13) 상에 백업된 액체를 위한 하나 이상의 배출 파이프(19)를 구비하는 것을 특징으로 하는,

환류 응축기.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 가스 통로 개구부(14, 15, 16, 17) 위에, 커버(20, 21)가 상기 베이스(13)로부터 이격되어 배열되고 상기 가스 통로 개구부의 횡단면적 영역의 적어도 일부를 덮는 것을 특징으로 하는,

환류 응축기.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 상 분리 장치의 가스 통로 개구부의 자유 횡단면이 또는 모든 가스 통로 개구부들(14, 15, 16, 17)의 자유 횡단면들의 합이, 상기 열 교환기 블록(1)의 하단부 표면의 적어도 1/40인 것을 특징으로 하는,

환류 응축기.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 헤더는 평면 형태의 측벽들(9, 10, 11, 12)을 포함하고, 상기 측벽들은 상기 열 교환기 블록(1)의 하부 가장자리에 연결된 것을 특징으로 하는,

환류 응축기.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 헤더는 베이스를 포함하며, 상기 베이스가 또한 상기 상 분리 장치의 베이스를 형성하는 것을 특징으로 하는,

환류 응축기.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 냉매 통로들 내로 냉매를 도입하기 위한 수단은 상기 열 교환기 블록(1)의 측방향 개구부들로서 설계되며, 상기 측방향 개구부들을 통하여 상기 냉매 통로들이 상기 압력 컨테이너(2)와 상기 열 교환기 블록(1) 사이의 중간 공간(3)과 소통하는 것을 특징으로 하는,

환류 응축기.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 열 교환기 블록 또는 모든 열 교환기 블록들이 상기 환류 통로들의 유동 방향에 수직한 직사각형 횡단면을 갖는 것을 특징으로 하는,

환류 응축기.

청구항 13

분리 컬럼의 최상부 응축기로서 제 1 항 및 제 4 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 따른 환류 응축기를 사용하는,

환류 응축기 사용 방법.

청구항 14

제 8 항에 있어서,

상기 상 분리 장치의 가스 통로 개구부의 자유 횡단면이 또는 모든 가스 통로 개구부들(14, 15, 16, 17)의 자유

횡단면들의 합이, 상기 열 교환기 블록(1)의 하단부 표면의 적어도 1/20인 것을 특징으로 하는, 환류 응축기.

청구항 15

제 8 항에 있어서,

상기 상 분리 장치의 가스 통로 개구부의 자유 횡단면이 또는 모든 가스 통로 개구부들(14, 15, 16, 17)의 자유 횡단면들의 합이, 상기 열 교환기 블록(1)의 하단부 표면의 적어도 1/10인 것을 특징으로 하는, 환류 응축기.

청구항 16

제 9 항에 있어서,

상기 측벽들(9, 10, 11, 12)의 평면 형태는 직사각형인 것을 특징으로 하는, 환류 응축기.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 청구항 제 1 항의 전제부에 따른 환류 응축기 분야에 관한 것이다.

[0002] 환류 응축기(reflux condenser)의 2가지 기본적인 형태는 공지되어 있다. 그 중 하나는, 예를 들어 EP 1189000 A2에 기재된 바와 같이 하나의 열 교환기 블록(heat exchanger block)(또는 다수의 열 교환기 블록들)이 압력 컨테이너(pressure container) 내에 배열되어 있는 것이며, 다른 하나는 예를 들어 US 6128920에 기재된 바와 같이 헤더(header)에 의하여 모든 측면(sides) 상에서 열 교환기 블록이 폐쇄되어 있는 것이다. 본 발명은 전자와 관련된다.

배경 기술

[0003] 환류 응축기의 환류 통로(reflux passage)는 하방으로부터 증기를 겪게 된다. 이러한 증기는 환류 통로 내에서 상승하면서 부분적으로 응축된다. 응축된 액체가 동반되지 아니하고 하방으로 흐르는 방식으로 환류 통로가 구성된다. 증기 및 액체의 역류(counterflow)로 인하여 환류 통로 내에서 정류(精溜, rectification)가 이루어진다. 하단부에 빠져나온 액체는 보다 증발되기 어려운 성분(component)으로 보강되고, 최상부(top)에 빠져나온 증기는 보다 증발되기 쉬운 성분으로 보강된다.

[0004] 환류 응축기(분축기(dephlegmator)로서도 지칭됨)는 단독 작동식 분리 유닛(stand alone separating unit)으로서 사용될 수 있다. 대안적으로, 환류 응축기는 분리 컬럼(separating column)의 최상부 응축기로서 사용되어 그 분리 동작을 강화한다.

발명의 내용

[0005] "최상부", "바닥", "측방향(laterally)" 등의 공간을 나타내는 용어는, 본 명세서에서 항상 정확한 작동 동안 환류 응축기에서의 방향을 지칭한다.

[0006] 본 발명은, 도입부에서 진술한 형식의 환류 응축기의 경제적 효율을 향상시키려는 목적에 기초하며, 특히 바람직한 제조 및/또는 작동 비용을 이루려는 목적에 기초한다.

[0007] 이러한 목적은, 환류 통로들이, 열 교환기 블록 아래에 배열되고 상 분리 장치(phase-separating device)를 구비하는 헤더와 그 하단부에서 소통함으로써 이루어진다.

[0008] 상기 헤더는, 환류 통로의 하부 영역 내로 증기를 진입시키는 수단 및 환류 통로의 하부 영역으로부터 멀어지게

액체를 안내하기 위한 수단의 적어도 일부를 구성한다.

- [0009] 본 발명에 따른 환류 응축기의 열 교환기 블록이 압력 컨테이너의 내부에 설치되지만, 그 환류 통로는 압력 컨테이너와 열 교환기 블록 사이의 중간 공간에 개방되지 않고 오히려 헤더를 구비한다. 이는 처음에는 과도하게 복잡해 보일 수 있으나, 헤더 내에 상 분리 장치를 배열하는 것을 가능하게 만든다는 장점을 가지며, 이것은 증기 및 액체가 환류 통로 아래에서 서로로부터 효과적으로 분리되는 것이 가능하도록 할 수 있다. 이것은 특히 액체가 증기 유동에 동반되는 것을 방지한다. 결국, 환류 응축기 내에서 열 및 물질 교환 작동의 효율이 특히 높은 정도로서 이루어지도록 한다.
- [0010] 본 발명에 따른 구조체의 다른 장점은, 압력 컨테이너의 내부가, 즉 압력 컨테이너와 열 교환기 블록 사이의 중간 공간이 다른 목적으로 사용될 수 있으며 또한 환류 통로와 다른 압력을 가질 수 있다는 것이다.
- [0011] 열 교환기 블록은 플레이트 열 교환기로서 제조되는 것이 바람직하며, 특히 땀납된(soldered) 알루미늄 플레이트 열 교환기로서 제조되는 것이 바람직하다.
- [0012] 헤더 내에 배열된 상 분리 장치가 베이스를 가지는 것이 바람직하다.
- [0013] 환류 통로로부터 빠져나온 액체는 베이스 상에 수집된다.
- 본 발명의 다른 개선에 있어서 상기 베이스는 적어도 하나의 가스 통로 개구부를 갖고, 상기 가스 통로 개구부에는 그 상부 측 상에 유체의 백업(back-up)을 위한 경계부(border)가 제공된다.
- 환류 통로에 진입한 상승 증기는, 이후에 압력의 실질적인 손실을 겪지 아니하면서 그리고 프로세스에서 액체의 작은 물방울(droplet)을 동반하지 아니하면서 가스 통로 개구부를 통해 백업된 액체를 지나 흐를 수 있다. 경계부는 액체가 가스 통로 개구부 내로 흘러서 빠지는(flow off) 것을 방지한다.
- [0014] 가스 통로 개구부의 경계부는 하나 또는 그 이상의 수직 벽에 의해 형성될 수 있으며, 가장 간단한 방식으로서는 수직 대칭축을 구비하는 실린더형 케이싱 형태의 벽에 의해서 형성될 수 있다. 그러나 다른 형태의 경계부도 가능한데, 예를 들어 점점 넓어지거나 경사지는(tapered) 형태의 경계부가 가능하다. 경계부는 가스 통로 개구부의 가장자리 상에 직접 정렬되는 것이 바람직하지만, 가스 통로 개구부의 가장자리로부터 특정 거리만큼 이격될 수도 있다.
- [0015] 가스 통로 개구부의 하부 측은 분리 컬럼의 최상부에 유동의 관점에서 연결될 수 있어서, 그 최상부에서 제거된 가스가 환류 통로 내로 흐를 수 있다.
- [0016] 열 교환기 블록의 상 분리 장치는, 예를 들어 1개 내지 10개의 가스 통로 개구부를 가질 수 있으며, 바람직하게는 2개 내지 6개의 가스 통로 개구부를 가질 수 있다.
- 또한 가스 통로 개구부의 자유 횡단면이 또는 상 분리 장치의 가스 통로 개구부들의 자유 횡단면들의 합이 열 교환기 블록의 하단부 표면보다 작은 것이 바람직하다.
- 변형 실시예에서, 베이스의 베이스 표면을 형성하는 중심 영역을 구비하는 베이스플레이트와 중심 영역을 둘러싸고 압력 컨테이너를 하방으로 폐쇄하는(close) 둘러 영역이 사용된다. 베이스플레이트는 바람직하게는 평면형이다.
- 상대적으로 작은 자유 횡단면적이라는 기술적 특징(feature)과 관련하여, 특히 상대적으로 작은 물질 두께(material thickness)에 의해서도 베이스플레이트의 높은 안정성이 얻어질 수 있다.
- 바람직하게는 상 분리 장치는 베이스 상에 백업된 액체를 위한 하나 이상의 배출 파이프를 구비한다. 베이스 상에 갇힌 액체는 진입하는 증기 유동과 분리되어 상기 배출 파이프를 통해 멀리 안내된다.
- [0017] 삭제
- [0018] 배출 파이프는, 예를 들어 환류 통로 내에 형성된 액체를 시스템화된 패킹 또는 필링(systematic packing or filling)을 포함하는 분리 컬럼의 물질 교환 섹션에 분배하는 액체 분배기에 유동의 관점에서 연결될 수 있다. 플레이트 컬럼의 경우에, 배출 파이프는 컬럼 플레이트 상으로 개방될 수 있지만, 배출 파이프를 통해 흘러 빠져나온 액체는 바람직하게는 액체 분배기 내로 안내된다.
- [0019] 또한, 가스 통로 개구부 위에 커버(covering)가 베이스로부터 이격되어 배열되어 가스 통로 개구부의 횡단면적

의 적어도 일부를 덮는 것이 바람직하다. 이것은, 환류 통로로부터 비처럼 내리는 액체가 가스 통로 개구부 내로 지나가는 것을 방지한다. 커버가 가스 통로 개구부의 횡단면 전체를 덮는 것이 바람직하다. 경계부의 상부 가장자리 또는 베이스로부터의 수직 거리는, 증기가 상당한 압력 손실 없이 관통하여 유동할 수 있는 방식으로 선택된다. 전체 구조는 굴뚝 기초 원리(chimney base principle)에 따라 설계될 수 있다.

[0020] 본 발명의 맥락 내에서, 진입하는 증기는 파이프 연결을 구비하는 종래의 헤더의 경우에 비하여 실질적으로 더 큰 횡단면적을 제공받을 수 있다. 상 분리 장치의 가스 통로 개구부의 횡단면적은 열 교환기 블록의 하단부 표면의 적어도 1/40, 특히 적어도 1/20 특히 적어도 1/10에 해당되는 것이 바람직하다. 상 분리 장치가 복수의 가스 통로 개구부를 갖는다면, 이러한 치수는 모든 가스 통로 개구부들의 횡단면의 합에 적용된다.

[0021] 헤더는 평평한 특히 직사각형 형태의 측벽들을 구비할 수 있으며, 이들 측벽들은 열 교환기 블록의 하부 가장자리에 연결된다. 추가적으로, 또한 상 분리 장치의 베이스를 형성하는 베이스를 구비할 수 있다. 예를 들면, 전체적으로 입방형이며, 그 상단부 표면은 열 교환기 블록의 하단부 표면에 의해 형성된다.

[0022] 냉매 통로(refrigerant passage) 내로 냉매를 도입하는 수단은 열 교환기 블록의 측방향 개구부로서 설계되며, 측방향 개구부를 통해 냉매 통로가 압력 컨테이너와 열 교환기 블록 사이의 중간 공간과 소통한다. 따라서, 상기 중간 공간은 이런 목적을 위해 요구되는 헤더 없이 냉매를 가져오기 위해 사용될 수 있다. 냉매가 액체 형태로 도입된다면, 압력 컨테이너와 열 교환기 블록 사이의 중간 공간이 액체 배스(liquid bath)로서 사용될 수 있다. 측방향 개구부는 환류 응축기의 작동 동안 액체 표면의 아래에 놓이는 방식으로 배열된다. 이들은 열 교환기 블록의 하나 또는 2개의 측면 상에 배열될 수 있다.

[0023] 또한, 냉매 통로가 열 교환기 블록의 상부 측 상에서 상방으로 개방되는 것이 바람직하다. 이것은, 냉매 측면 상에(on the refrigerant side) 헤더들이 요구되지 아니하면서 열 사이펀(thermosiphon) 효과에 의지하여 통상적인(customary) 순환식 증발기(circulating evaporator)(배스 증발기(bath evaporator)) 방식으로 냉매 통로들이 작동되는 것을 가능하게 한다. 열 교환기 블록은 환류 통로에 대하여 기술한 헤더에 추가하여 하단부에 하나의 추가적인 헤더를 더 구비하는데, 상기 추가적인 헤더는 환류 통로들의 상부 영역 밖으로 증기를 내보내기 위한 수단으로서 기능한다.

열 교환기 블록 또는 모든 열 교환기 블록들은 바람직하게는 환류 통로들의 유동 방향에 수직한 직사각형 횡단면을 구비할 수 있다. 열 교환기 블록은 예를 들어 입방형으로 설계될 수 있다.

[0024] 또한, 본 발명은 청구항 제 13 항과 같은 환류 응축기의 사용 방법에 관한 것이다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

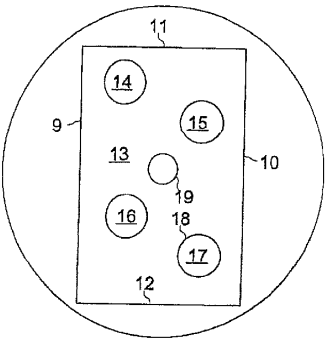
[0025] 열 교환기 블록(1)이 압력 컨테이너(2) 내에 위치한다. 열 교환기 블록은 납땜된(soldered) 알루미늄 플레이트 열 교환기로서 설계되고 그리고 교차하는 방식으로 환류 통로 및 냉매 통로를 가지는데 이들은 상세히 도시되지 않는다.

[0026] 예시적인 실시예에 있어서, 냉매 통로는 순환 증발기 역할을 한다. 액체 냉매가 연결 브랜치(4)를 통해 압력 컨테이너(2)와 열 교환기 블록(1) 사이의 중간 공간(3) 내로 도입되며, 상기 중간 공간(3)은 액체 배스를 형성한다. 액체(5)는 냉매 통로의 측방향 개구부를 통하여 상기 액체 배스를 벗어나 냉매 통로 내로 유입된다. 열 사이펀 효과에 의해 2상 혼합물이 냉매 통로 내에서 상방으로 안내되며, 열 교환기 블록(1)의 상부 측 상에서 이러한 지점에서 개방된 냉매 통로로부터 상기 2상 혼합물이 빠져 나온다. 가스 형태 냉매(6)가 가스 라인(7)을 통해 배출되고 액체 형태로 남아있던 냉매(8)가 액체 배스 내로 다시 떨어진다.

[0027] 환류 통로는 그 하단부에서 개방되어 열 교환기 블록(1) 아래에 배열된 헤더와 소통한다. 헤더는 4개의 직사각형 측벽들(9, 10, 11, 12) 및 베이스(13)를 갖는다. 베이스(13)의 베이스 표면은 상 분리 장치의 베이스를 형성하며, 본 예시에서는 4개의 가스 통로 개구부(14, 15, 16, 17)를 갖는다. 가스 통로 개구부에는 그 상부 측 상에 액체를 백업(back up)하기 위한 각각의 경계부(18)가 제공된다. 경계부들은 특히 베이스 상에 백업된 액체가 가스 통로 개구부에 진입하는 것을 막는다. 백업된 액체는 배출 파이프(19)를 통해 빠져나갈 수 있다. 각각의 커버(20, 21)가 가스 통로 개구부 위에 제공된다. 베이스(13)의 베이스 표면은 베이스플레이트의 중심 영역을 구성하고 그것의 둘레 영역(31)은 중심 영역을 둘러싸고 압력 컨테이너(2)를 하방으로 폐쇄한다(close).

[0028] 환류 응축기는 분리 컬럼의 상부 상에 직접 배열된다. 컬럼 벽(22)이 도 1에서는 점선으로 도시된다. 증기

도면2



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제13항

【변경전】

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 따른

【변경후】

제 1 항 및 제 4 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 따른