



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년03월24일  
(11) 등록번호 10-2232165  
(24) 등록일자 2021년03월19일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F28D 9/00 (2006.01) F25J 5/00 (2006.01)  
F28D 21/00 (2006.01) F28F 9/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
F28D 9/0006 (2013.01)  
F25J 5/005 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7017747
- (22) 출원일자(국제) 2014년12월02일  
심사청구일자 2019년11월21일
- (85) 번역문제출일자 2016년07월01일
- (65) 공개번호 10-2016-0094422
- (43) 공개일자 2016년08월09일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2014/003208
- (87) 국제공개번호 WO 2015/082061  
국제공개일자 2015년06월11일
- (30) 우선권주장  
13005656.7 2013년12월05일  
유럽특허청(EPO)(EP)
- (56) 선행기술조사문헌  
JP2006527835 A\*  
US04415024 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
린데 악티엔게젤샤프트  
독일 뮌헨 클로스터호프슈트라쎄 1 (우:80331)
- (72) 발명자  
카이저, 슈테판  
독일 83308 토르스베르크 프리츠-벡틀드-슈트라쎄 24  
브레너, 슈테펜  
독일 83308 토르스베르크 하옵트슈트라쎄 64
- (74) 대리인  
특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 12 항

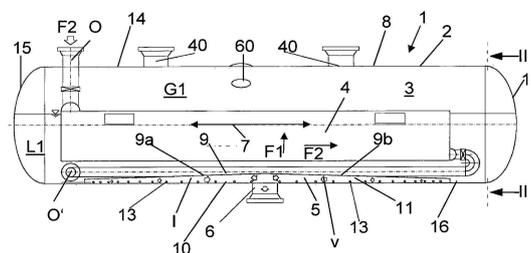
심사관 : 박행란

(54) 발명의 명칭 액체상을 배출하기 위한 수집 채널을 갖는 열 교환기

(57) 요약

본 발명은 제 1 매체(F1)와 제 2 매체(F2) 사이의 간접적인 열 교환을 위한 열 교환기(1)에 관한 것이며, 상기 열 교환기(1)는, 제 1 매체(F1)의 액체상(L1)을 수용하기 위한 봉입 영역(3)을 구비하는 케이싱(2), 및 제 1 및 제 2 매체(F1, F2)를 수용하기 위한, 봉입 영역(3) 내에 배열되는 적어도 하나의 플레이트 열 교환기(4)를 포함하며, 상기 플레이트 열 교환기(4)는 의도된 대로 작동되는 경우에 제 1 매체(F1)의 액체상(L1)으로 둘러싸인다. 본 발명에 따르면, 제 1 매체(F1)의 액체상(L1)의 일부를 봉입 영역(3)으로부터 배출하기 위해서, 봉입 영역(3) 내에 위치되는 수집 채널(5)이 제공된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*F28D 21/0017* (2013.01)

*F28F 9/005* (2013.01)

*F25J 2250/02* (2013.01)

*F28D 2021/0064* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

제 1 매체(medium)(F1)와 제 2 매체(F2) 사이의 간접적인 열 교환을 위한 열 교환기(1)로서,

상기 제 1 매체(F1)의 액체상(liquid phase)(L1)을 수용하기 위한 봉입 영역(3)을 구비하는 케이싱(casing)(2),

2 개의 매체들(F1, F2) 사이에서 간접적으로 열을 교환할 수 있도록, 상기 제 2 매체(F2)를 수용하기 위한 제 2 열 전달 통로(heat transfer passage)들과 함께, 상기 제 1 매체(F1)를 수용하기 위한 제 1 열 전달 통로들을 구비하고, 상기 봉입 영역(3) 내에 위치한 상기 제 1 매체(F1)의 액체상(L1)으로 둘러싸일 수 있도록 상기 봉입 영역(3) 내에 배열된, 적어도 하나의 플레이트 열 교환기(plate heat exchanger)(4), 및

- 상기 제 1 매체(F1)의 액체상(L1)을 상기 봉입 영역(3)으로부터 배출하기 위해 상기 봉입 영역(3) 내에 배열되는 수집 채널(collecting channel)(5)을 포함하는, 열 교환기(1)에 있어서,

상기 수집 채널(5)은, 상기 수집 채널(5)의 내부 영역(I)을 규정하고(define) 종방향으로 연장된 벽(W)을 구비하고, 상기 벽(W)은 상기 봉입 영역(3) 내에서 수평 연장 방향(7)을 따라 연장되고,

상기 수집 채널(5)의 내부 영역(I)은 상기 케이싱(2) 상에 제공된 출구 연결 파이프(6)와 연결되어서, 상기 제 1 매체(F1)의 액체상(L1)이 상기 출구 연결 파이프(6)를 통해 상기 봉입 영역(3)으로부터 배출될 수 있고,

상기 수집 채널(5)의 벽(W)은 상부면(9) 및 대향하는 하부면(10)을 구비하며, 상기 상부면(9) 및 상기 하부면(10)은 상기 벽(W)의 서로 대향하여 위치한 측벽들(11)에 의해 서로 연결되고,

상기 수집 채널(5)의 내부 영역(I)은, 상기 연장 방향(7)에 대해 횡방향으로, 상기 출구 연결 파이프(6)를 향해 증가하는 단면을 구비하여서, 상기 수집 채널(5)에서의 상기 제 1 매체(F1)의 액체상(L1)의 속도장(velocity field)(V)은 가능한 한 균일해지고, 또한 인접한 봉입 영역(3)에서의 상기 제 1 매체(F1)의 액체상(L1)의 유동이 간섭받지 않고,

상기 수집 채널(5)은 상기 제 1 매체(F1)의 액체상(L1)을 상기 수집 채널(5) 내로 유입하도록 설계된 다수의 입구 개구(12, 13)를 구비하며,

상기 수집 채널(5)에 있어서의 상기 입구 개구들(12, 13)의 개수, 분포, 크기 및 형상 중의 한 가지 이상은, 상기 수집 채널(5)에서의 상기 제 1 매체(F1)의 액체상(L1)의 속도장(V)이 가능한 한 균일해지고, 또한 인접한 봉입 영역(3)에서의 상기 제 1 매체(F1)의 액체상(L1)의 유동이 간섭받지 않도록, 선택되는,

열 교환기.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 수집 채널(5)은 상기 봉입 영역(3)의 하부 구역(33) 내에 배열되는 것을 특징으로 하는,

열 교환기.

#### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 수집 채널(5)은 상기 케이싱(2)과 상기 적어도 하나의 플레이트 열 교환기(4) 사이에 배열되는 것을 특징으로 하는,

열 교환기.

**청구항 4**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 봉입 영역(3)의 상부 구역(34)은, 상기 2 개의 매체들(F1, F2) 사이의 간접적인 열 교환의 과정에서 생성되는 상기 제 1 매체(F1)의 가스상(gaseous phase)(G1)을 수집하도록 설계되는 것을 특징으로 하는,

열 교환기.

**청구항 5**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 플레이트 열 교환기(4)는, 상기 열 교환기(1)의 작동시에 상기 제 1 매체(F1)가 상기 적어도 하나의 플레이트 열 교환기(4) 내에서 상승하도록 설계되고,

상기 적어도 하나의 플레이트 열 교환기(4)는 상기 제 1 매체(F1)에 대한 역류(counter-flow) 또는 직교류(cross-flow)로 상기 적어도 하나의 플레이트 열 교환기(4)를 통해 상기 제 2 매체(F2)를 인도하도록 설계되는 것을 특징으로 하는,

열 교환기.

**청구항 6**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

다수의 플레이트 열 교환기들(4)이 상기 봉입 영역(3) 내에 배열되는 것을 특징으로 하는,

열 교환기.

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 수집 채널(5)의 벽(W)은 상기 케이싱(2)의 하부면(16)을 따라 연장되는 것을 특징으로 하는,

열 교환기.

**청구항 9**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 출구 연결 파이프(6)는 상기 수집 채널(5)의 내부 영역(I) 내로 상기 연장 방향(7)에 대해 중앙에 개방되어 있는 것을 특징으로 하는,

열 교환기.

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,  
 상기 수집 채널의 상기 벽(W)의 하부면(10)은 상기 케이싱(2)에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는,  
 열 교환기.

**청구항 13**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,  
 상기 벽(W)에서의 적어도 하나의 입구 개구(12, 13)는 상기 수집 채널(5)의 측벽들(11) 및 상부면(9) 중의 한  
 가지 이상에 설계되는,  
 열 교환기.

**청구항 14**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,  
 상기 케이싱(2)은 상기 연장 방향(7)에 대해 횡방향으로 주변으로 연장되는 원통형 벽(14)을 구비하며, 상기 원  
 통형 벽은 상기 케이싱(2)의 2 개의 단부면 벽들(15)을 서로 연결하는 것을 특징으로 하는,  
 열 교환기.

**청구항 15**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,  
 상기 출구 연결 파이프(6)는 상기 케이싱(2)의 주변 벽(14) 상에 배열되는 것을 특징으로 하는,  
 열 교환기.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은, 예를 들어 "브레이징 알루미늄 플레이트-핀형 열 교환기 제조자 협회(The standards of the brazed aluminium plate-fin heat exchanger manufacturer's association)(ALPEMA)", 제 3 판, 2010, 67 페이지, 도 9-1에 나타낸 바와 같은 열 교환기에 관한 것이다. 열 교환기는 봉입 영역(encased area) 내에 배열된 적어도 하나의 플레이트 열 교환기("코어(core)")와 함께, 봉입 영역을 둘러싸는 케이싱("셸(shell)")을 구비한다. 열 교환기의 그러한 실시예는 또한 "코어-인-셸(core-in-shell)" 또는 "블록-인-셸(block-in-shell)" 열 교환기라고도 불려진다.

**배경 기술**

[0002] 그러한 열 교환기의 경우에, 열 교환기의 작동시에 플레이트 열 교환기를 둘러싸는 배스(bath)를 형성하고 플레이트 열 교환기 내에서 (수직방향을 따라) 하부로부터 상부로 상승하는(소위 열사이펀(thermosiphon) 효과) 제 1 매체는 특히, 플레이트 열 교환기 내에서 제 1 매체에 대해 역류(counter-flow) 또는 직교류(cross-flow)로 인도되는 것이 바람직한 제 2 매체(예를 들면, 액화될 가스상, 또는 냉각될 액체상)와 간접적으로 열 전달하게

될 수 있다. 이에 의해 생성되는 제 1 매체의 가스상은 플레이트 열 교환기 위의 봉입 영역 내에 수집되고, 그로부터 배출될 수 있다. 또한, 제 1 매체의 액체상의 적어도 일부는 할당된 출구 연결 파이프를 통해 봉입 영역으로부터 배출될 수 있다. 플레이트 열 교환기의 상단부에서, 존재하는 액체상은, 생성되는 가스상과 함께, 바람직하게는 적어도 하나의 플레이트 열 교환기를 둘러싸는 배스 내로 복귀된다.

[0003] 전술한 유형의 열 교환기에 있어서, 제 1 매체의 전체 액체량은 통상 적어도 하나의 입구 연결 파이프를 통해 봉입 영역 내로 도입된다. 이러한 액체의 일부는 수직 방향으로 하방으로 유동하고, 그 후에 아래로부터 적어도 하나의 플레이트 열 교환기 내로 들어가고, 거기에서 부분적으로 기화된다. 봉입 영역으로부터 배출될 제 1 매체의 다른 부분, 즉 액체상(이것은 코어-인-셸 열 교환기로부터의 유체의 프로세스-관련되고 제어되며 가능한 연속적인 배출의 형태를 취하는 것이 바람직하고, 봉입 영역을 배기시키기 위해 열 교환기로부터의 액체의 배출의 형태를 취하지 않는 것이 바람직함)은 제 1 매체의 액체상을 위한 출구 연결 파이프로 대개 수평 방향으로 유동한다. 이에 의해, 이러한 횡방향 유동의 최대 체적 유량은 제 1 매체의 액체상을 위한 출구 연결 파이프의 구역에서 생긴다. 액체가 적어도 하나의 입구 연결 파이프를 통해 봉입 영역 내로 도입되는 곳, 및 봉입 영역 내에 존재하는 유압 상태들에 따라서, 수평 및 수직 유동들은 서로에 대해 부정적인 영향을 미칠 수 있다. 또한, 비교적 높은 유동 속도들은 특히 제 1 매체의 액체상을 위한 출구 연결 파이프 근처의 핀치 지점들(pinch points)에서 생길 수 있으며; 이들은 코어-인-셸 열 교환기의 작동에 부정적인 영향을 미칠 수 있다.

[0004] 또한, 봉입 영역으로부터의 제 1 매체의 액체상의 배출시에, 소용돌이들이 발생하지 않도록, 그리고 가스 기포들이 액체 유동과 함께 동반되지 않도록 주의를 기울여야 한다. 또한, 비교적 높은 유동 속도들(특히, 국부 유동 속도들)이 회피되어야 하는데, 그렇지 않으면 가스 기포들의 형성의 위험성이 존재하기 때문이다. 이러한 이유 때문에, 종종, 제 1 매체의 액체상을 위한 출구 연결 파이프의 구역에서의 유동에 부속물들(fittings)이 영향을 미치지 않게 할 수 있는 것과, 또한 액체가 봉입 영역의 이러한 구역 내로 도입되지 않을 수 있는 것이 요구된다. 이것은 보다 긴 케이싱 길이에 대한 요구를 초래하고, 이는 결과적으로 보다 많은 비용 및 보다 무거운 중량을 야기한다.

[0005] 봉입 영역에서의 최소 액체 레벨을 보장하기 위해서, 특허문헌 US5651270A에는, 독(weir)이 봉입 영역 내에 배열되어야 한다는 것이 제안되어 있다. 상기 독은 봉입 영역을 열 교환 구역 및 배출 구역으로 분할한다. 이러한 해결책은 또한 보다 긴 케이싱 길이에 대한 요구를 초래하고, 이는 결과적으로 보다 많은 비용 및 보다 무거운 중량을 야기한다.

[0006] 더욱이, 추가 저항 요소들(예를 들면, 독들)의 설치의 결과로서, 유동은 수평 방향으로 어느 정도 심각하게 방해 받는다. 전술한 유형의 그러한 각 요소를 극복하기 위해서는, 과압(overpressure)이 요구되고, 이것은 요소 전방의 높아진 액체 레벨에 의해 생성된다. 이것은 요소들 사이의 영역들이 상이한 액체 레벨들을 갖는 결과를 초래하여, 코어-인-셸 열 교환기의 작동에 부정적인 영향을 미칠 수 있다.

[0007] 문제가 되는 요소를 극복하기 위해 필요한 과압이 체적 유량의 함수인한, 상기 영향은 고조된다. 여기에서, 과압이 높아야할수록, 체적 유량이 많아져야 한다는 것이 적용된다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 이러한 기초로부터 시작하여, 본 발명의 기저가 되는 과제는 도입부에 기재된 유형의 개선된 열 교환기를 제공하는 것이다. 이러한 과제는 청구항 1의 특징들을 갖는 열 교환기에 의해 해결된다.

**과제의 해결 수단**

[0009] 그에 따라서, 봉입 영역 내에 배열된 수집 채널이 제 1 매체의 액체상의 적어도 일부를 봉입 영역으로부터 배출 하도록 제공되며; 이러한 수집 채널은 이 수집 채널의 내부 영역을 규정하고 종방향으로 연장된 벽을 구비하고 이 벽은 봉입 영역 내에서 수평 연장 방향을 따라 연장된다.

[0010] 본 발명의 하나의 구성에 따르면, 복수의 플레이트 열 교환기들이 또한 봉입 영역 내에 제공될 수 있으며; 이들 플레이트 열 교환기들은 예를 들어 병렬로 또는 직렬로 작동될 수 있다.

[0011] 그러한 유형들의 플레이트 열 교환기는, 통상적으로, 열 전달 프로세스에서의 매체 포획 부분을 위한 복수의 열 전달 통로들을 형성하는, 서로 평행하게 배열된 다수의 플레이트들 또는 시트들을 구비한다. 플레이트 열 교환기의 바람직한 실시의 형태는, 각 경우에서 플레이트 열 교환기의 2 개의 평행한 분리 플레이트들 또는 시트들

사이에 배열된 복수의 파형(corrugated) 또는 절첩형(folded) 시트들(소위 핀들(fins))을 구비하며, 플레이트 열 교환기의 2 개의 최외측 층들은 커버 플레이트들에 의해 형성된다. 이러한 방식으로, 복수의 평행한 채널들, 다시 말해서, 열 전달 통로들(이를 통해 매체가 각 쌍의 분리 플레이트들 사이 또는 분리 플레이트와 커버 플레이트 사이에서 유동할 수 있음)이 각 경우에서 이들 사이에 배열된 핀들에 의해서 형성된다. 그러므로, 인접한 열 전달 통로들 내에서 유동하는 매체들 사이에서 열 전달이 일어날 수 있으며, 제 1 매체에 할당된 열 전달 통로들은 제 1 열 전달 통로들로 지정되고, 제 2 매체에 할당된 열 전달 통로들은 상응하게 제 2 열 전달 통로들로 지정된다.

- [0012] 측부들에서는, 각각의 열 전달 통로들을 폐쇄하기 위해, 각 쌍의 인접한 분리 플레이트들 사이, 또는 커버 플레이트와 인접한 분리 플레이트 사이에 폐쇄 스트립들(closure strips)(소위 사이드 바아들(side bars))이 제공되는 것이 바람직하다. 제 1 열 전달 통로들은 수직 방향을 따라 상방 및 하방으로 개방되고, 특히 폐쇄 스트립들에 의해 폐쇄되지 않으며, 그에 따라 제 1 매체의 액체상은 하부로부터 제 1 열 전달 통로들 내로 들어갈 수 있고, 플레이트 열 교환기의 상부에서 액체상 또는 가스상으로 제 1 열 전달 통로들로부터 빠져나갈 수 있다.
- [0013] 커버 플레이트들, 분리 플레이트들, 핀들 및 사이드 바아들은 바람직하게는 알루미늄으로 제조되고, 예를 들어 노(furnace) 내에서 함께 브레이징된다. 연결 파이프들을 갖는 적절한 헤더들(headers)을 통해서, 예를 들어 제 2 매체와 같은 매체들이 할당된 열 전달 통로들 내로 도입될 수 있거나, 그들로부터 배출될 수 있다.
- [0014] 열 교환기의 케이싱은 특히, (원형) 원통형 주변 벽을 구비할 수 있으며, 이 주변 벽은 의도된 대로 배열된 열 교환기의 경우에 이러한 벽 또는 케이싱의 종축(원통축)이 수평 방향을 따라 연장되도록 정렬되는 것이 바람직하다. 단부면들 상에서, 바람직하게는 케이싱은, 서로 대향하여 위치되고 주변 벽과 연결되는 벽들을 구비하며, 이 벽들은 수평 방향에 대해 횡방향으로, 즉 종축에 대해, 연장된다.
- [0015] 바람직하게는, 연결 채널이 (의도된 대로 배열된 열 교환기를 참조하여) 봉입 영역의 하부 구역 내에, 예를 들어 내부 영역을 향하여 있는 케이싱의 내부 표면 상에 배열되는 것이 제공된다. 연결 채널은 바람직하게는 케이싱, 특히 케이싱의 주변 벽과 적어도 하나의 플레이트 열 교환기 사이에 배열된다. 또한, 바람직하게는, 연결 채널이 수직 방향을 따라 적어도 하나의 플레이트 열 교환기 아래에 배열되는 것이 제공된다. 또한, 플레이트 열 교환기는 수평 방향을 따라 또한 플레이트 열 교환기 옆에 배열될 수 있다. 이에 의해, 연결 채널은 바람직하게는 수직 방향을 따라 봉입 영역 내의 제 1 매체의 액체상의 표면 아래에 배열되고, 그에 따라 제 1 매체의 액체상은 연결 채널을 사용하여 봉입 영역으로부터 상응하게 배출될 수 있다.
- [0016] 열 교환기의 작동 모드와 관련하여, 도입부에서 이미 설명된 바와 같이, 바람직하게는 적어도 하나의 플레이트 열 교환기는 인접한 제 1 열 전달 통로들을 통해 인도된 제 1 매체에 대해 역류하는 제 2 열 전달 통로들을 통해 인도된 제 2 매체를 냉각 및/또는 적어도 부분적으로 액화하고, 그에 따라 제 1 매체의 가스상이 형성되게 하도록 설계되는 것이 제공되며, 봉입 영역은 가스상을 수집하도록 설계된다.
- [0017] 또한, 바람직하게는, 적어도 하나의 플레이트 열 교환기는 열 교환기의 작동 동안에 제 1 매체가 적어도 하나의 플레이트 열 교환기에서, 즉 이러한 목적을 위해 제공된 적어도 하나의 플레이트 열 교환기의 제 1 및/또는 제 2 열 전달 통로들에서 상승하도록 설계되는 것이 제공되며, 특히 적어도 하나의 플레이트 열 교환기는 제 2 열 전달 통로들을 통해 제 2 매체를 제 1 매체에 대해 역류 또는 직교류로 인도하도록 설계된다.
- [0018] 제 1 매체의 액체상을 배출하기 위해서, 수집 채널은 바람직하게는, 특히 케이싱의 하부면 상에 배열된 출구 연결 파이프와 유체 유동의 면에서 연결되며, 그에 따라 제 1 매체의 액체상은 그러한 출구 연결 파이프를 통해 수집 채널로부터 배출될 수 있다. 수집 채널은 또한, 이 수집 채널의 길이에 걸쳐서 분포된 방식으로 배열되는 것이 바람직한 복수의, 예를 들어 2 개 또는 3 개의 출구 연결 파이프들과 유체 유동의 면에서 연결될 수 있다.
- [0019] 본 발명의 하나의 실시의 형태에 있어서, 수집 채널은 연장 방향을 따라 연장되는 것이 또한 제공되며, 이러한 수집 채널은 케이싱의 종축(원통축)에 평행하게, 다시 말해서, 수평 방향을 따라 정렬되고, 이에 의해 바람직하게는 상기 연장 방향(종축)에 대해 횡방향으로, 예를 들어 튜브형(특히, 원형) 또는 예를 들어 각형, 특히 직사각형 단면을 갖는다. 바람직하게는, 수집 채널은 연장 방향을 따른 열 교환기의 길이의 적어도 60%, 70%, 80% 또는 90%에 걸쳐서, 바람직하게는 연장 방향을 따른 열 교환기의 봉입 영역의 전체 길이에 걸쳐서 연장된다.
- [0020] 또한, 바람직하게는, 수집 채널은 이 수집 채널의 내부 영역을 둘러싸는 벽을 구비하고, 이 내부 영역 내에서 액체상이 상기 출구 연결 파이프로 유동할 수 있다. 여기에서, 열 교환기의 하부면쪽으로 향하는, 다시 말해서, 수직 방향을 따라 하방을 향하는 수집 채널의 벽의 그러한 구역은 수집 채널의 하부면으로 지정되고, 그에 상응하게 열 교환기의 상부면쪽으로 향하는 수집 채널의 벽의 대향 구역은 수집 채널의 상부면으로 표현된

다. 바람직하게는, 수집 채널의 상부면 및 하부면은 케이싱의 종축을 따라 연장되는 수집 채널의 측벽들에 의해 서로 연결된다. 그 단부들에서, 수집 채널은 바람직하게는 서로 대향하여 위치한 단부면들에 의해 규정되고, 이 단부면들은 각 경우에서 상부면 및 하부면, 및 측벽들을 서로 연결한다. 수집 채널은 또한 그 단부들에서 개방되도록 구성될 수 있다.

- [0021] 본 발명의 하나의 변형에는 또한, 수집 채널의 벽의 전술한 구역들 중 하나 또는 복수가 열 교환기의 케이싱에 의해 형성되는 것을 제공한다. 수집 채널의 하부면, 다시 말해서, 수집 채널의 벽의 하부면은 열 교환기의 케이싱에 의해 형성되는 것이 바람직하다. 그에 따라, 측벽들 및 단부면들은 그에 상응하게 봉입 영역으로부터 케이싱에 부착된다.
- [0022] 액체상을 배출하기 위해서, 수집 채널은 바람직하게는 적어도 하나의 입구 개구, 특히 바람직하게는 다수의 입구 개구들을 구비하며, 이러한 입구 개구는 특히, 수집 채널의 상부면 상에, 그리고 또한 필요하다면 서로 대향하여 위치되는 수집 채널의 측벽들 상에 설계된다. 여기에서, 수집 채널의 상부면 상에 형성된 입구 개구들은 바람직하게는 슬롯들(slots)의 형태로 설계되는 반면, 측벽들 상에 제공된 임의의 입구 개구들은 바람직하게는 원형 윤곽(예를 들면, 드릴가공된 구멍들)을 갖는다.
- [0023] 바람직하게는, 인접한 입구 개구들 사이의 거리들, 특히 상부면 또는 측벽들 상에 제공된 입구 개구들 사이의 거리들이 수집 채널의 각각의 단부면들을 향해 감소하는 것이 제공된다. 다시 말해서, 수집 채널의 단부면들 중 하나에 근접하게 위치한 2 개의 인접한 입구 개구들은 바람직하게는 (연장 방향과 관련하여) 수집 채널의 중심에 보다 가깝게 배열된 2 개의 인접한 입구 개구들보다 수집 채널의 연장 방향을 따른 그들 사이의 거리가 더 짧다.
- [0024] 바람직하게는, 입구 개구들의 개수, 분포, 크기 및/또는 형상은 제 1 매체의 액체상의 속도장(velocity field)이 수집 채널에서 바람직하게 균일해지도록 선택된다. 특히, 이에 의해 인접한 봉입 영역에서의 유동은 또한 가능한 한 거의 부정적인 영향을 받지 않게 될 것이다.
- [0025] 또한, 본 발명의 일 태양에 따르면, 수집 채널의 연장 방향에 직각인 평면에서의 수집 채널의 단면적(및 필요하다면, 윤곽)은 제 1 매체의 액체상의 바람직하게 균일한 속도장이 수집 채널 내에서 보장되도록 선택된다. 특히, 이에 의해 인접한 봉입 영역에서의 유동은 또한 가능한 한 거의 부정적인 영향을 받지 않게 될 것이다.
- [0026] 이것은 바람직하게는 출구 연결 파이프까지의 수집 채널의 단면의 확장/확대에 의해 및/또는 수집 채널 상의 입구 개구들의 지정된 배열, 형상 및 크기에 의해 도움을 받는다.
- [0027] 바람직하게는, 출구 연결 파이프는 수집 채널 내로, 다시 말해서, 수집 채널의 내부 영역 내로 중앙에 개구된다.
- [0028] 또한, 열 교환기는 봉입 영역 내에 배열된 다수의 본 발명의 수집 채널들을 구비할 수 있으며, 이들 수집 채널들은 각 경우에서 하나 또는 복수의 출구 연결 파이프들 또는 출구 연결 파이프와, 유체 유동의 면에서 연결된다.
- [0029] 여기에서, 바람직하게는, 상기 수집 채널들의 위치들, 치수들 및 정렬들은 제 1 매체의 액체상의 속도장이 각각의 수집 채널에서 바람직하게 균일해지도록 선택된다.
- [0030] 또한, 케이싱은 물론, 전술한 바와 같은 수집 채널, 또는 필요하다면 전술한 유형의 복수의 수집 채널들과 연결될 수 있는 다수의 출구 연결 파이프들을 또한 구비할 수 있다.
- [0031] 마지막으로, 본 발명의 다른 실시의 형태에 따르면, 입구 개구들, 특히 수집 채널의 측벽들 상의 입구 개구들이 케이싱의 하부면에서 케이싱의 내부 표면으로부터 수직 방향을 따른 지정된 분리 거리를 갖는 것이 제공될 수 있다. 이것은 예를 들어 플랜트가 작동하고 있지 않는 경우, 또는 입구 유동의 중단된 경우, 액체 배출의 제한을 가능하게 한다(즉, 지정된 잔류량이 봉입 영역 내에 남아 있음).
- [0032] 또한, 액체 배출의 제한은 또한, 봉입 영역 내의 수집 채널의 적절한 배열에 의해, 예를 들어 케이싱의 하부면 위의 지정된 높이에 수집 채널을 배열하는 것에 의해 달성될 수 있다.
- [0033] 또한, 개별 또는 모든 입구 개구들에는 소용돌이들의 발생 또는 성장을 방지하는 소용돌이 방지구들(vortex breakers)이 제공될 수 있다. 원칙적으로, 각각의 입구 개구가 개별적으로 구성될 수 있다.
- [0034] 본 발명의 해결책에 의해서, 특히, 코어-인-셸 열 교환기에서의 속도장이 보다 양호하게 제어될 수 있다. 이것에 의해, 수용 영역, 즉 봉입 영역의 전체 크기가 보다 양호하게 이용될 수 있다. 특정의 작동 요건에 따라서,

특히, 보다 작은 케이싱 크기들이 달성될 수 있다.

- [0035] 또한, 수집 채널의 적합한 위치설정(예를 들면, 플레이트 열 교환기 아래) 및 입구 개구들의 구성에 의해서, 소용돌이들의 발생이 방지될 수 있고, 액체 유동과의 가스의 동반이 역시 방지될 수 있다.
- [0036] 또한, 비교적 높은 (국부) 유동 속도들이 수집 채널의 본 발명의 구성에 의해 회피될 수 있다.
- [0037] 더욱이, 입구 개구들의 적합한 위치설정에 의해서, 플레이트 열 교환기에서의 부분적인 기화를 위해 약간의 액체가 수직 방향으로 하방으로 유동하는 수용 영역, 즉 봉입 영역의 구역들로부터, 목표하는 방식으로 배출될 액체가 추출될 수 있다. 이러한 방식으로, 특히 유동들이 서로에 대해 부정적인 영향을 미치는 것이 방지된다.
- [0038] 보다 작은 케이싱 크기가 구현될 수 있으므로, 본 발명의 열 교환기의 전체 비용은 재료, 제조 및 유지보수에 관하여 유리하게 감소된다. 절연(Insulation) 비용이 또한 줄어든다.
- [0039] 또한, 수집 채널은, 비가압 구성요소이며, 따라서 벽 두께, 재료 및 제조에 관한 낮은 요건들을 만족하기만 하면 된다. 더욱이, 그것의 단면 형상은 그 강도에 영향을 미치지 않고서 자유롭게 구성될 수 있다.
- [0040] 또한, 코어-인-셸 열 교환기의 액체 연결 파이프들의 위치들은 보다 가변적이다. 예를 들면, 케이싱의 하부면 상의 출구 연결 파이프는 중앙에 또는 에지에 배열될 수 있다. 결과적으로, 주변 구성요소들의 디자인이 덜 제약 받는다.
- [0041] 본 발명의 다른 상세내용들 및 이점들은 도면들의 도움으로 실시예의 일례의 하기의 설명에 의해 설명될 것이다. 더욱이, 본 발명의 유리한 실시의 형태들이 종속 청구항들에서 구체화된다.

**도면의 간단한 설명**

- [0042] 도 1은 본 발명의 열 교환기의 단면도를 도시하고,  
 도 2는 도 1의 선 II-II를 따른 열 교환기의 다른 단면도를 도시하고,  
 도 3은 도 1 및 도 2에 따른 열 교환기의 본 발명의 수집 채널에 대한 평면도를 도시한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0043] 도 1은, 도 2 및 도 3과 연계하여, 횡방향 (원형) 원통형 케이싱(2)을 구비하는 열 교환기(1)를 도시하며, 케이싱(2)은 열 교환기(1)의 봉입 영역(3)을 규정한다. 여기에서, 케이싱(2)은 서로 대향하여 위치된 2 개의 벽들(15)에 의해 그 단부면들이 규정되는 원통형 주변 벽(14)을 구비한다.
- [0044] 플레이트 열 교환기(4)는 케이싱(2)에 의해 둘러싸인 봉입 영역(3) 내에 배열되며; 이러한 플레이트 열 교환기(4)는 복수의 평행한 열 전달 통로들을 갖는다.
- [0045] 여기에서, 플레이트 열 교환기(4)는, 각 경우에서 이 플레이트 열 교환기(4)의 2 개의 평면형 분리 플레이트들 또는 시트들 사이에 배열된 다수의 예를 들어 파형(corrugated) 또는 절첩형(folded) 시트들(소위 핀들(fins))을 구비한다. 이러한 방식으로, 복수의 평행한 채널들, 다시 말해서, 열 전달 통로들이 각 쌍의 분리 플레이트들 사이(또는 분리 플레이트와 커버 플레이트 사이, 하기 참조)에 형성되며, 이러한 열 전달 통로를 통해 각각의 매체(F1, F2)가 유동할 수 있다. 2 개의 최외측 층들은 플레이트 열 교환기(4)의 커버 플레이트들에 의해 형성되며; 층부들에 대해서, 각 쌍의 인접한 분리 플레이트들 사이, 또는 분리 플레이트들과 커버 플레이트들 사이에 커버 플레이트들이 제공된다.
- [0046] 열 교환기(1)의 작동 동안에, 봉입 영역(3)은 케이싱(2)의 상부면(8) 상에 제공되는 입구 연결 파이프(60)를 통해 제 1 매체(F1)로 충전된다. 열 교환기(1) 내로의 이러한 입구 유동은 통상 2-상이지만, 또한 액체 형태만일 수도 있다. 그러면, 제 1 매체(F1)의 액체상(L1)은 플레이트 열 교환기(4)를 둘러싸는 베스를 형성하고, 제 1 매체(F1)의 가스상(G1)은 봉입 영역(3)의 상부 구역(34)에서 액체상(L1) 위에 모인다.
- [0047] 제 1 매체(F1)의 액체상(L1)은 플레이트 열 교환기(4)의 할당된 제 1 열 전달 통로들 내에서 상승할 수 있으며, 이에 의해 플레이트 열 교환기(4)의 할당된 제 2 열 전달 통로들 내에서, 예를 들어 제 1 매체(F1)에 대한 직교류로 인도되는 냉각될 제 2 매체(F2)로부터의 간접적인 열 전달의 결과로서 부분적으로 기화된다. 그에 의해 생성된 제 1 매체(F1)의 가스상(G1)은 플레이트 열 교환기(4)의 상단부에서 빠져나갈 수 있으며, 열 교환기(1)의 봉입 영역(3)에서 상승하고, 그곳으로부터 케이싱(2)의 상부면(8) 상의 적절한 출구 연결 파이프들(40)을 통해 배출될 수 있다.

- [0048] 또한, 액체상(L1)의 일부는 봉입 영역(3) 내에서 순환하고, 그러한 일부는 플레이트 열 교환기(4)에 있어서 제 1 열 전달 통로들에서 하부로부터 상부로 상승되고, 그 후에 다시 한번 플레이트 열 교환기(4) 외측의 봉입 영역(3)에서 하방으로 유동한다.
- [0049] 제 2 매체(F2)는 적합한 입구 연결 파이프(0)를 통해 플레이트 열 교환기(4) 내로 인도되고, 할당된 제 2 열 전달 통로들을 통과한 후에 출구 연결 파이프(0')를 통해 냉각 또는 액화된 상태로 플레이트 열 교환기(4)로부터 배출된다.
- [0050] 상자형 수집 채널(5)은 열 교환기(1)의 하부면(16) 상에서, 봉입 영역(3)쪽으로 향하는 케이싱(2)의 내부 표면(2a) 상에 배열되며; 수집 채널(5)은 연장 방향(7)을 따라 연장된다. 여기에서, 수집 채널은 특히, 기다란 방식으로 설계되고, 그에 따라 연장 방향(7)을 따른 크기가 동일 연장 방향(7)에 대한 횡방향보다 크다.
- [0051] 또한, 수집 채널(5)은 이 수집 채널(5)의 내부 영역(1)을 규정하는 벽(W)을 구비하며, 이러한 내부 영역(1)을 통해서 제 1 매체(F1)의 액체상(L1)이 봉입 영역(3)으로부터 배출될 수 있다. 상세하게는, 벽(W)은 상부면(9), 및 이 상부면으로부터 연장되는 2 개의 측벽들(11)을 구비하고, 이 측벽들(11)은 연장 방향(7)을 따라 연장되고, 상부면(9)에 대향하여 위치한 수집 채널(5)의 바닥(하부면)(10)을 통해 서로 연결되며, 이러한 바닥은 케이싱(2)에 의해 형성된다. 또한, 수집 채널(5), 다시 말해서, 그 벽(W)은 연장 방향(7)을 따라 서로 대향하여 위치한 2 개의 단부면들(11a, 11b)을 구비한다.
- [0052] 열 교환기(1)의 작동 동안에 봉입 영역(3)으로부터 제 1 매체(F1)의 액체상(L1)의, 특히 연속적인, 배출을 위해서, 바람직하게는 원형인 입구 개구들(13)이 이제 측벽들(11) 상에 제공되고, 및/또는 바람직하게는 슬롯형인 입구 개구들(12)이 이제 수집 채널(5)의 상부면(9) 상에 제공되며, 이러한 입구 개구들을 통해 액체상(L1)이 수집 채널(5) 내로 들어갈 수 있다. 이에 의해, 입구 개구들(12, 13)은 연장 방향(7)을 따라 서로 나란히 배열되고, 인접한 입구 개구들(12, 13) 사이의 거리는, 출구 연결 파이프(6)로부터 시작하여, 연장 방향(7)을 따라 수집 채널(5)의 2 개의 단부면들(11a, 11b) 각각을 향해서 감소하는 것이 바람직하다. 동시에, 슬롯형 입구 개구들(12)의 총측들은 각 경우에서 수집 채널(5)의 연장 방향(7)에 대해 횡방향으로 연장되어 있다.
- [0053] 또한, 수집 채널(5)은 이 수집 채널(5)의 하부면(10) 상에서 수집 채널(5) 내로 들어가는 케이싱(2)의 출구 연결 파이프(6)와 연결되며, 그에 따라 수집 채널(5)의 내부 영역(1) 내로 들어간 제 1 매체(F1)의 액체상(L1)이 출구 연결 파이프(6)를 통해 수집 채널(5)로부터 배출될 수 있다.
- [0054] 출구 연결 파이프(6)는 바람직하게는 연장 방향(7)을 따라 수집 채널(5)의 중앙에 배열되고, 수집 채널(5)의 상부면(9)은 바람직하게는 출구 연결 파이프(6)를 향해 상승하는 2 개의 섹션들(9a, 9b)을 구비하며, 이러한 2 개의 섹션들(9a, 9b)은 바람직하게는 출구 연결 파이프(6) 위에서 만난다.
- [0055] 수집 채널(5)에서의 제 1 매체(F1)의 액체상(L1)의 가능한 한 균일한 속도장(velocity field)을 얻기 위해, 단부면들(11a, 11b)로부터 시작하여, 수집 채널(5)의 단면은 각 경우에서 출구 연결 파이프(6)로 향하는 방향으로 증가하는(넓어지는) 것이 바람직하다. 특히, 이에 의해, 인접한 봉입 영역(3)에서의 액체상(L1)의 유동은 또한 가능한 한 거의 부정적인 영향을 받지 않게 될 것이다.

**부호의 설명**

- [0056] 1 : 열 교환기
- 2 : 케이싱
- 2a : 내부 표면
- 3 : 봉입 영역
- 4 : 플레이트 열 교환기
- 5 : 수집 채널
- 6 : 출구 연결 파이프
- 7 : 연장 방향
- 8 : 케이싱의 상부면

- 9 : 수집 채널의 상부면
- 9a, 9b : 상부면 섹션들
- 10 : 수집 채널의 하부면
- 11 : 수집 채널의 측벽들
- 11a, 11b : 단부면들
- 12 : 슬롯형 입구 개구들
- 13 : 원형 입구 개구들
- 14 : 케이싱의 주변 벽
- 15 : 케이싱의 단부면 벽들
- 16 : 케이싱의 하부면
- 33 : 봉입 영역의 하부 구역
- 34 : 봉입 영역의 상부 구역
- 40 : 가스상을 위한 출구 연결 파이프
- 60 : 입구 연결 파이프
- F1 : 제 1 매체
- L1 : 제 1 매체의 액체상
- G1 : 제 1 매체의 가스상
- F2 : 제 2 매체
- I : 수집 채널의 내부 영역
- O : 제 2 매체를 위한 입구 연결 파이프
- O' : 제 2 매체를 위한 출구 연결 파이프
- V : 액체상(L1)의 속도장
- W : 수집 채널의 주변 벽

도면

도면1

