



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년05월15일

(11) 등록번호 10-1396050

(24) 등록일자 2014년05월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F28D 9/04 (2006.01) B01J 19/24 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-7006764

(22) 출원일자(국제) 2007년10월03일

심사청구일자 2012년05월17일

(85) 번역문제출일자 2009년04월02일

(65) 공개번호 10-2009-0075675

(43) 공개일자 2009년07월08일

(86) 국제출원번호 PCT/SE2007/000879

(87) 국제공개번호 WO 2008/041910

국제공개일자 2008년04월10일

(30) 우선권주장

0602092-9 2006년10월03일 스웨덴(SE)

(56) 선행기술조사문헌

JP2003314982 A\*

JP2006162154 A\*

JP54150731 X2\*

JP61118696 U\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

알파 라발 코포레이트 에이비

스웨덴 에스-221 00 룬드 박스 73

(72) 발명자

쥘리에트 켈리

독일 데에-55278 프리젠햄 빌딩 베르크슈트라쎄 4

(74) 대리인

안국찬, 양영준

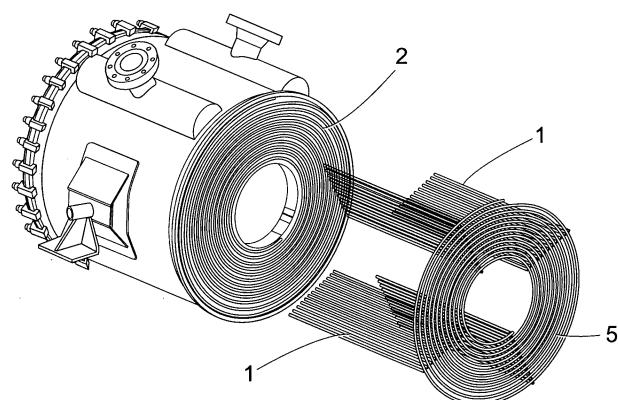
전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 박행란

(54) 발명의 명칭 혼합 구역을 갖는 열 교환기 반응기

**(57) 요 약**

본 발명은 용기와, 플레이트, 벽 또는 나선형 시트로부터 선택되고 적어도 하나의 열 교환 구역 내로의 열 교환 유체를 적어도 하나의 혼합 구역 내로의 유체로부터 분리시키는 적어도 하나의 분할 부재와, 1개 이상의 포트(3) 또는 1개 이상의 주입 포트를 갖고 혼합 구역 내로 삽입되는 적어도 하나의 유동 유도 장치(1)를 포함하는 열 교환기 반응기에 관한 것이다. 1개 이상의 혼합 구역으로의 열 또는 1개 이상의 혼합 구역으로부터의 열은 1개 이상의 열 교환 구역으로 또는 1개 이상의 열 교환 구역으로부터 열 전달된다. 또한, 본 발명은 열 교환기 반응기의 사용에 관한 것이다.

**대 표 도** - 도4

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

열 교환기 반응기이며,

용기와, 1개 이상의 열 교환기 구역과, 1개 이상의 혼합 구역과, 혼합 구역으로부터 열 교환기 구역을 분리시키는 적어도 하나의 분할 부재를 포함하고,

상기 분할 부재는 벽이고,

열은 혼합 구역과 열 교환기 구역 사이의 분할 부재에서의 전도에 의해 전달되고,

열 교환기 반응기는 1개 이상의 유동 유도 장치를 더 포함하고,

유동 유도 장치는 1개 이상의 튜브이며,

상기 유동 유도 장치는 유체를 위한 1개 이상의 포트를 갖고,

유동 유도 장치는 1개 이상의 혼합 구역 내로 삽입되며, 튜브는 원격 요소를 갖는 열 교환기 반응기.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 분할 부재는 플레이트 또는 나선형 시트로부터 선택되고, 유동 유도 장치의 유체를 위한 포트는 노즐, 스프레이어, 스프링클러 또는 이들의 조합으로 구성되는 군으로부터 선택되는 열 교환기 반응기.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 1개 이상의 혼합 구역은 1개 이상의 고정식 혼합기를 포함하는 열 교환기 반응기.

### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 유동 유도 장치는 유체를 위한 포트를 갖는 1개 이상의 튜브이고, 상기 튜브는 나선형 입구 튜브 상에 장착되는 열 교환기 반응기.

### 청구항 5

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 유동 유도 장치는 유체를 위한 포트를 갖는 1개 이상의 튜브이고, 상기 튜브는 나선형 입구 튜브 상에 장착되고, 유체를 위한 천공부를 갖는 1개 이상의 유체 시트 챔버와 결합되는 열 교환기 반응기.

### 청구항 6

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 1개 이상의 포트는 1개 이상의 노즐, 1개 이상의 제트 노즐, 1개 이상의 스프레이어, 1개 이상의 스프링클러, 유체를 위한 천공부를 갖는 1개 이상의 포트, 구멍이 형성되거나 슬롯이 형성된 미세한 분배 시스템을 갖는 1개 이상의 포트 또는 이들의 조합으로 구성되는 군으로부터 선택되는 열 교환기 반응기.

### 청구항 7

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 열 교환기 구역은 나선형 열 교환기인 열 교환기 반응기.

### 청구항 8

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 열 교환기 구역은 플레이트 열 교환기인 열 교환기 반응기.

### 청구항 9

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 포트는 노즐인 열 교환기 반응기.

### 청구항 10

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 모든 포트는 동일하거나, 또는 모든 포트는 노즐, 제트 노즐, 주입 포트, 스프링클러, 스프레이어로 구성되는 군으로부터 선택되는 상이한 포트인 열 교환기 반응기.

### 청구항 11

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 포트는 튜브 상에서 동일한 간격 또는 상이한 간격으로 이격되는 열 교환기 반응기.

### 청구항 12

삭제

### 청구항 13

삭제

## 명세서

### 기술 분야

[0001]

본 발명은 혼합 구역을 갖는 열 교환기 반응기 및 본 발명에 따른 열 교환기 반응기의 사용에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002]

많은 공정에서, 열 교환 구역에 진입하기 전에 반응물 또는 유체가 혼합되고, 그 후 혼합물은 열 교환 구역에서 소정 온도로 온도 설정된다. 몇몇 공정에서, 연속하여 연결되는 열 교환기에 의해 유체의 유동으로부터 열이 전달되고, 열 교환기 각각 앞에서 1개 이상의 반응물 또는 유체가 배치 방식부(batch wise portions)에 추가된다. 또 다른 실시에 따르면, 어떠한 온도 상승도 제한하기 위해 반응 유동이 순환된다. 사용되는 또 다른 해결책은 소위 다단식(cascade) 혼합 용기에서 1개 이상의 혼합 용기를 연속하여 연결하는 것이다.

[0003]

모든 상기 전술된 해결책은 복잡하고 고가이기 때문에 결점을 갖는다.

### 발명의 상세한 설명

[0004]

따라서, 본 발명에 따르면, 상기 문제점들에 대한 해결책이 제공된다. 이에 따라, 본 발명은 용기와, 플레이트, 벽 또는 나선형 시트로부터 선택되고 적어도 1개의 열 교환 구역 내로의 열 교환 유체를 적어도 1개의 혼합 구역 내로의 유체로부터 분리시키는 적어도 1개의 분할 부재와, 유체를 위한 1개 이상의 포트 또는 천공부를 갖고 혼합 구역 내로 삽입되는 적어도 1개의 유동 유도 장치를 포함하고, 혼합 구역으로의 열 또는 혼합 구역으로부터의 열은 열 교환 구역으로 또는 열 교환 구역으로부터 직접 달성되는, 혼합 구역을 갖는 열 교환기 반응기에 관한 것이다.

[0005]

혼합 구역을 갖는 열 교환기 반응기는 반응 혼합 쿨러(RMC), 유체의 혼합이 1개 이상의 혼합 구역에서 발생하는 열 교환기, 화학 반응이 발생하는 혼합 구역을 갖는 열 교환기, 유체의 희석이 발생하는 혼합 구역을 갖는 열 교환기 등, 또는 이들의 조합일 수 있다.

[0006]

열 교환기 반응기는 용기를 포함하고, 이는 열 교환 유체를 위한 적어도 1개의 구역과, 유체가 혼합되는 혼합 구역, 유체가 반응되는 혼합 구역, 유체가 희석되는 혼합 구역 등의 적어도 1개의 혼합 구역으로 분할되며, 열 교환기 반응기는 플레이트, 벽 또는 나선형 시트로부터 선택되고 열 교환 유체를 혼합 구역 내의 유체로부터 분리시키는 적어도 1개의 분할 부재를 추가로 포함한다. 혼합 구역으로의 열 및 혼합 구역으로부터의 열은 열 교환 구역 또는 구역들 내에서 열 교환 유체로 열 교환된다. 유동 유도 장치는 튜브, 파이프, 도관, 챔버, 유체 시트 챔버 또는 이들의 조합일 수 있으며, 유동 유도 장치는 1개 이상의 노즐 또는 제트 노즐, 1개 이상의 스프레이어, 1개 이상의 스프링클러, 유체를 위한 1개 이상의 포트 또는 천공부 등 또는 이들의 조합을 갖는다. 유동 유도 장치는 혼합 구역 또는 구역들 내로 삽입되고, 혼합 구역으로의 열 또는 혼합 구역으로부터의 열은 열 교환 구역으로 또는 열 교환 구역으로부터 직접 달성된다.

[0007]

본 발명의 일 대체예에 따르면, 전체 유동 유도 장치는 유동 유도 장치 내측의 유체의 압력이 혼합 구역의 유체에서 보다 크도록 압력이 가해질 수도 있다. 또 다른 실시예에 따르면, 유동 유도 장치의 유체와 혼합 구역의 유체 사이의 압력 차는 없거나 작을 수도 있다. 본 발명에 따르면, 유체는 액체, 기체, 미세 입자 및 이들의

조합을 형성한다. 따라서, 유체는 액체-액체, 액체-기체 또는 기체-기체 등과 같은 임의의 유형의 유체 또는 유체의 조합일 수 있다. 유체의 혼합은 본 발명의 일 대체예에 따라 난류(turbulence)를 증가시키기 위해 혼합 구역에서의 임의의 유형의 혼합 요소 또는 고정식 혼합기에 의해 수행될 수 있다. 유체를 혼합하는 또 다른 방식은 혼합 구역에서 일 유체를 또 다른 유체 새로 주입하는 것일 수 있다.

[0008] 전술된 바와 같이 유체 또는 반응물의 혼합은 열 교환기에서 달성된다. 발열 반응으로부터의 열은 전도에 의해 반응으로부터 즉시 전달된다. 공정의 제어는 유동 유도 장치의 포트, 포인트, 천공부, 주입 포트 등의 수량, 혼합 구역의 개수 등에 따라 좌우될 것이고, 공정은 문제의 반응 및 운동역학(kinetic)에서 계산되는 미리 결정된 온도 범위, 압력 범위 등에 의해 조절(balance)될 것이다. 열 교환 구역은 일 대체예에 따라 나선형 열 교환기일 수 있다. 나선형 열 교환기는 압력 강하를 방해하지 않으면서 유체의 유동에서의 소정의 난류를 생성하도록 설계될 수 있다. 나선형 열 교환기를 사용하는 이점은 표준 유닛이 사용되고 입구 지점 또는 혼합 지점의 배열체가 입구 파이프에 연결되는 노즐일 수 있다는 것이다. 본 발명의 일 실시예는 노즐이 연결되는 입구 파이프의 배열체이다. 또 다른 대체예에 따르면, 열 교환 구역은 플레이트 열 교환기일 수도 있다.

[0009] 유동 유도 장치는 유체를 위한 포트, 노즐, 주입 포트, 스프링클러, 스프레이어 등을 갖는 1개 이상의 튜브 또는 파이프, 유체를 위한 천공부를 갖는 1개 이상의 유체 시트 챔버, 또는 이들의 조합일 수도 있다. 유동 유도 장치의 튜브는 일 대체예에 따라 나선형 입구 튜브 상에 장착될 수도 있다. 포트, 노즐, 주입 포트, 스프링클러, 스프레이어 등의 직경뿐만 아니라 치수는 용도에 따라 조절될 수도 있다.

[0010] 나선형 열 교환기 내에 입구 튜브 또는 파이프의 배열체를 고정하기 위해 원격 부재가 노즐들 사이에서 파이프에 부착된다. 원격 요소는 유체가 노즐을 통과하고 있을 때 파이프의 진동을 감소시킬 것이고, 또한 재료가 온도로 인해 팽창할 때 파이프를 적소에 유지할 것이다.

[0011] 노즐은 임의의 적절한 유형일 수 있고, 이들은 제트 노즐일 수 있고, 구멍이 형성되고 슬롯이 형성되는 미세 분배 시스템일 수 있고 이들의 조합일 수 있다. 입구 파이프를 따라 분배되는 노즐은 모두 동일한 종류일 수도 있고, 따라서 본 발명의 일 대체 실시예에 따라 모든 노즐은 동일하다. 또 다른 대체예에 따르면, 상이한 노즐, 포트, 주입 포트, 스프링클러, 스프레이어 등이 유닛, 즉 혼합 구역에서의 위치에 따라 분배될 수 있다. 또 다른 대체예에 따르면, 노즐은 파이프의 디자인 및 유량 면에서 동일하거나 상이할 수도 있고, 노즐은 입구 파이프 상에서 동일한 간격, 상이한 간격 등으로 이격될 수도 있다. 생성물의 농도, 엔탈피, 엔트로피와 같은 공정 특성에 따라, 분배 장치의 유형 및 유닛에서의 가변 위치를 갖는 유닛의 상이한 디자인을 가져올 수 있다.

[0012] 본 발명은 화학 반응용, 유체 희석용, 유체 혼합용 등의 본 발명에 따른 열 교환기 반응기의 사용에 관한 것이다. 본 발명의 추가 실시예가 청구범위에 의해 한정된다.

[0013] 이하에서, 본 발명은 도 1 내지 도 4를 사용하여 설명될 것이다. 도면은 본 발명을 설명하려는 목적을 위한 것이고 그 범위를 제한하도록 의도되지 않는다.

## 실시예

[0018] 파이프 또는 튜브(1)는 도 1에서 나선형 열 교환기(2) 내로 삽입된다. 튜브(1)에는 1개 이상의 노즐(3)이 나선형 열 교환기(2)의 혼합 구역 내로의 유체의 유입을 위해 배치된다. 원격(distance) 요소(4)는 혼합 구역 내에 튜브를 고정하기 위해 튜브(1)를 따라 배치된다. 도 2는 노즐(3)을 갖는 튜브(1)의 근접도이다. 도3에서, 유체, 즉 물은 노즐(3)로부터 분사되고(sprinkled) 있다. 물은 열 교환기에서의 혼합 구역에 분사하여 뒤덮도록 상이한 방향들로 분사된다. 원격 요소(4)는 요소를 옆으로 이동시키지 않고 고정하기 위해 페그(peg) 또는 핀을 갖는 평면형 구조체로 구성된다.

[0019] 도 4에서는 수 개의 튜브(1)가 나선형 입구 튜브(5) 및 나선형 입구 파이프(5) 상에 장착된다. 이 나선형 튜브(5)는 나선형 열 교환기(2)의 나선형과 흡사하여, 열 교환기(2) 내로의 튜브(1)의 삽입을 용이하게 한다. 또한, 도4에 도시되지 않은 혼합 요소도 나선형 열 교환기 내로 삽입될 수 있다. 혼합 요소는 고정식 혼합기일 수도 있다.

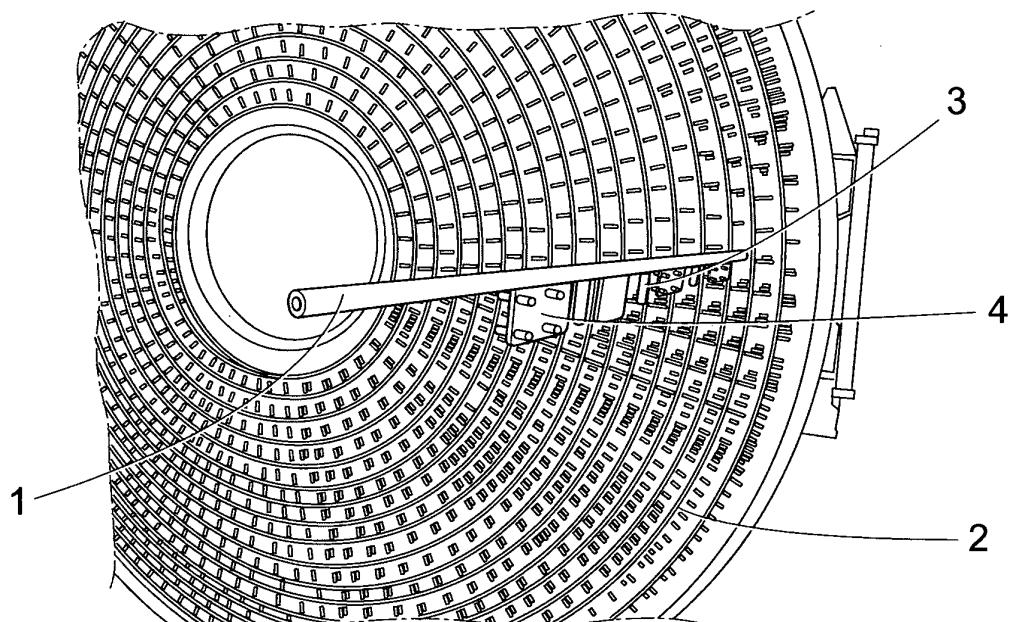
[0020] 본 발명의 혼합 구역을 갖는 열 교환기 반응기는 예컨대 30 내지 60톤의 범위 내일 수 있는 처리 유체, 0.1 내지 4톤의 범위 내에 있을 수 있는 반응 유체, 및 30°C 내지 200°C의 온도 범위에 걸쳐 변동할 수도 있는 온도를 갖는 공정에서 사용될 수도 있다. 이 예의 목적은 본 발명의 열 교환기 반응기의 실행을 설명하는 것이고 본 발명의 범주를 제한하도록 의도되지 않는다.

## 도면의 간단한 설명

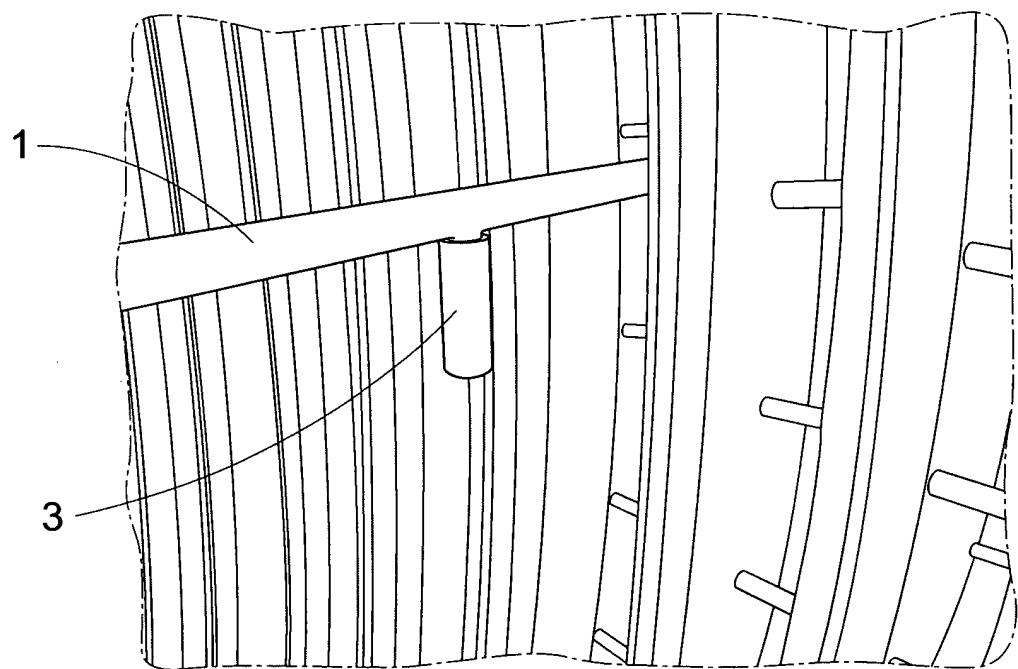
- [0014] 도 1은 본 발명의 일 예에 따른 나선형 열 교환기 내로 삽입되는 입구 파이프를 도시하는 도면이다.
- [0015] 도 2는 본 발명의 일 예에 따른 노즐을 갖는 입구 파이프를 도시하는 도면이다.
- [0016] 도 3은 유체를 상이한 방향들로 분사시키고 있는(spread) 노즐을 갖는 입구 파이프를 도시하는 도면이다. 파이프에는 본 발명의 일 예에 따른 열 교환기에 파이프를 고정하도록 부착되는 원격 부재가 있다.
- [0017] 도 4는 입구 파이프에 직각인 나선형 파이프에 연결되는 입구 파이프의 배열체를 도시하는 도면이다. 나선형 파이프는 입구 파이프 모두를 연결하고 있고, 또한 유체(들) 공급원에 연결된다. 입구 파이프 배열체는 본 발명의 일 예에 따른 나선형 열 교환기 내에 삽입된다.

## 도면

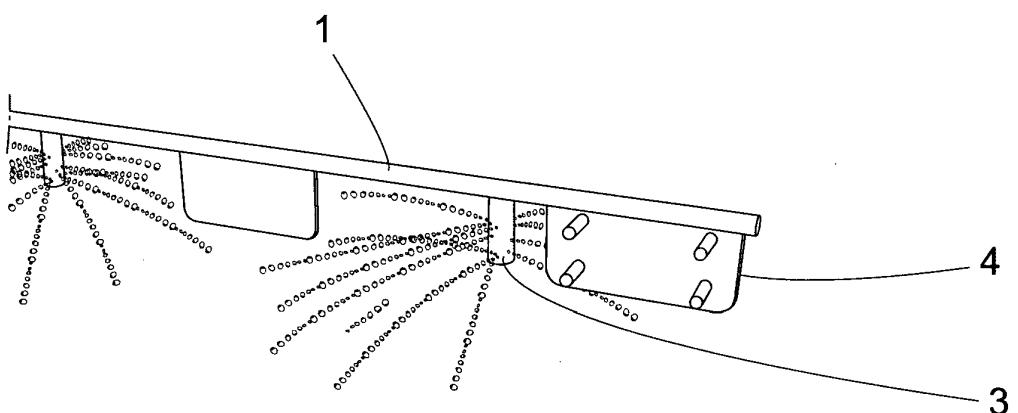
### 도면1



도면2



도면3



도면4

