



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0031490  
(43) 공개일자 2011년03월28일

- (51) Int. Cl.  
*B01D 3/14* (2006.01) *B01F 3/04* (2006.01)  
*B01D 53/14* (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2011-7003085  
 (22) 출원일자(국제출원일자) 2009년07월07일  
 심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2011년02월09일  
 (86) 국제출원번호 PCT/US2009/049746  
 (87) 국제공개번호 WO 2010/008963  
 국제공개일자 2010년01월21일
- (30) 우선권주장  
 12/176,305 2008년07월18일 미국(US)

- (71) 출원인  
**유오피 엘엘씨**  
 미국 60017 일리노이주 데스 플레이니스 이스트  
 엘콘퀸 로드 25
- (72) 발명자  
**쑤 잔펑**  
 미국 뉴욕주 14150 토나완다 이스트 파크 드라이브  
 175, 유오피 - 토나완다
- (74) 대리인  
**신정건, 김태홍**

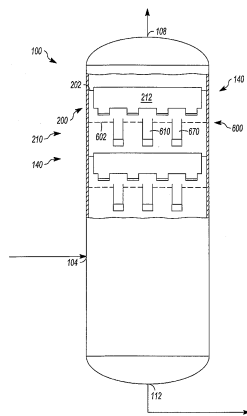
전체 청구항 수 : 총 10 항

**(54) 가스-액체 접촉 기구용 하강관**

**(57) 요약**

하나의 예시적인 실시 형태는 가스-액체 접촉 기구일 수 있다. 일반적으로, 이 기구는 하강관 및 이 하강관의 상부에 근접하게 결합된 트레이를 포함한다. 이 하강관은 서로 간격을 두고 떨어진 제1 및 제2 측벽, 제1 및 제2 단부벽, 바닥, 그리고 서로 대향한 제1 및 제2 배출 벽을 포함할 수 있다. 일반적으로, 각각의 단부벽은 제1 및 제2 측벽의 각 단부에 결합된다. 통상, 바닥은 측벽과 단부벽에 결합되는 것으로, 액체의 통과를 허용하도록 된 적어도 하나의 섹션을 구비한다. 서로 대향한 제1 및 제2 배출 벽은 제1 및 제2 측벽에 각각 결합되고, 바닥의 아래에 해당 단부를 구비할 수 있다.

**대표도 - 도1**



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

가스-액체 접촉 기구로서,

- a) 하강관(downcomer); 및
- b) 상기 하강관의 상부에 근접하여 결합된 트레이를 포함하며, 상기 하강관은,
  - i) 서로 간격을 두고 떨어진 제1 및 제2 측벽;
  - ii) 상기 제1 및 제2 측벽의 각 단부에 각각 결합된 제1 및 제2 단부벽;
  - iii) 상기 측벽들 및 단부벽들에 결합되고, 액체의 통과를 허용하도록 된 적어도 하나의 섹션을 구비하는 바닥; 및
  - iv) 상기 제1 및 제2 측벽에 각각 결합되고, 상기 바닥의 아래에 해당 단부를 구비하는 서로 대향한 제1 및 제2 배출 벽을 포함하는 것인 가스-액체 접촉 기구.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 서로 대향하는 제1 및 제2 배출 벽의 단부에 결합되는 팬(pan)을 더 포함하는 것인 가스-액체 접촉 기구.

### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 적어도 하나의 섹션은 제1 섹션 및 제2 섹션을 포함하며, 이 제1 섹션은 액체의 통과를 허용하고, 상기 서로 대향하는 제1 및 제2 배출 벽은 제1 섹션에 인접하게 결합되는 것인 가스-액체 접촉 기구.

### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 서로 대향하는 제1 및 제2 배출 벽의 단부들 간의 간격은 상기 제1 측벽과 제2 측벽의 폭보다 작은 것인 가스-액체 접촉 기구.

### 청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 섹션은 번갈아 가면서 배치되는 패턴으로 서로 간격을 두고 떨어진 제1 섹션 및 제2 섹션을 더 포함하는 것인 가스-액체 접촉 기구.

### 청구항 6

제3항 또는 제5항에 있어서, 상기 제2 섹션은 액체 통과에 대해 실질적으로 불투과성인 것인 가스-액체 접촉 기구.

### 청구항 7

제4항에 있어서, 상기 단부들 간의 간격은 상기 제1 측벽과 제2 측벽의 폭의 절반인 것인 가스-액체 접촉 기구.

### 청구항 8

제2항에 있어서, 상기 팬은,

- a) 액체 통과에 대해 대체로 불투과성의 제1 및 제2 단부벽; 및
- b) 적어도 하나의 가장자리를 따라 복수의 치형을 형성하여 팬의 적어도 하나의 측부로부터 액체의 통과를 용이

하게 하도록 된 저부

를 포함하는 것인 가스-액체 접촉 기구.

**청구항 9**

제8항에 있어서, 상기 팬은 상기 복수의 치형 각각이 실질적으로 서로 동일한 형상을 갖는 것인 가스-액체 접촉 기구.

**청구항 10**

제8항 또는 제9항에 있어서, 상기 복수의 치형은 상기 저부의 두 가장자리를 따라 형성되는 것인 가스-액체 접촉 기구.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 일반적으로 가스-액체 접촉에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 흔히, 화학적 화합물을 분리하는 데에 가스-액체 접촉 장치가 사용될 수 있다. 통상, 그러한 장치는 분별 증류 칼럼을 포함하고, 이 분별 증류 칼럼은 또한 하나 이상의 분별 증류 트레이를 갖고 있다. 그러한 분별 증류 칼럼은, 식품 산업, 제약 산업, 화학 산업, 정유 산업, 석유화학 처리 산업 등과 같은 각종 산업에 이용될 수 있다.

[0003] 일반적으로, 칼럼 내에서 증기는 상승하고 액체는 하강한다. 트레이들은 그 트레이의 접촉 표면에 걸쳐 균일하게 분포된 통상 원형의 천공부를 구비할 수 있다. 이들 천공부는 상승하는 증기가 위로 흘러, 트레이를 가로질러 흐르는 액체와 상호 작용하게 할 수 있다.

[0004] 흔히, 증류 트레이에 하강관(downcomer)을 사용하여, 이 하강관의 저부에 위치한 개구를 통해 액체가 하나의 트레이에서 그 바로 다음 트레이로 전달될 수 있게 하고 있다. 그 개구들은 하강관 내의 액체에 의해 동적(dynamical)으로 밀봉되어 증기가 위로 통과해 지나는 것을 방지하도록 될 수 있다. 일반적으로, 개구들의 면적은 이들 개구가 최소 작동 액체 부하에서 밀봉되게 보장하도록 부하 조정 작동 조건(turndown operating condition)에서의 액체 유량에 의해 주로 결정된다.

[0005] 불행히도, 하강관은 제한된 작동 범위를 가질 수 있다. 일례로서, 하강관의 개구가 최소 작동 액체 부하에서 밀봉되는 경우, 그 하강관의 깊이는 제한된 하강관 개구 및 증가된 트레이 압력 강하로 인해 증가된 작동 용량에서는 충분하지 못할 수 있다. 따라서, 액체가 하강관에서 흘러 넘쳐 트레이로 역류할 수 있다. 그 결과, 증가된 작동 용량은 보다 깊은 하강관을 필요로 할 수 있고, 이는 또한 트레이들 간에 보다 큰 간격을 필요로 하여 기존의 칼럼 내에 설치될 수 있는 트레이의 개수를 감소시킨다거나, 새로이 설계된 칼럼의 높이를 증가시킬 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 따라서, 적절한 하강관 작동 범위의 결여는 제품 품질을 나쁘게 하고, 에너지 소모를 증가시키며, 및/또는 자본 소비를 증가시킬 수 있다. 게다가, 기존의 칼럼에 대해 증가된 부하가 요구되는 것으로 결정된 경우, 용량 증가를 위해 하강관을 제거하고 새로운 하강관을 설치하는 것은 비용이 매우 많이 들 수 있다. 결과적으로, 넓은 범위의 작동 조건에서 작동할 수 있게 하강관을 제공하거나 및/또는 수정하는 것이 바람직하다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 하나의 예시적인 실시 형태는 가스-액체 접촉 기구를 위한 하강관일 수 있다. 이 하강관은 서로 간격을 두고 떨어진 제1 및 제2 측벽, 제1 및 제2 단부벽, 바닥, 그리고 서로 대향한 제1 및 제2 배출 벽을 포함할 수 있다. 일반적으로, 각각의 단부벽은 제1 및 제2 측벽의 각 단부에 결합된다. 통상, 바닥은 측벽과 단부벽에 결합되는

것으로, 액체의 통과를 허용하도록 된 적어도 하나의 섹션을 구비한다. 서로 대향한 제1 및 제2 배출 벽은 제1 및 제2 측벽에 각각 결합되고, 바닥의 아래에 해당 단부를 구비할 수 있다.

[0008] 다른 예시적인 실시 형태는 가스-액체 접촉 기구를 위한 팬일 수 있다. 이 팬은 액체 통과에 대해 대체로 불투과성인 제1 및 제2 단부벽과, 저부를 포함하고, 이 저부는 적어도 하나의 가장자리를 따라 복수의 치형을 형성하여 팬의 적어도 하나의 측부로부터 액체의 통과를 용이하게 하도록 될 수 있다.

[0009] 또 다른 예시적인 실시 형태는 가스-액체 접촉 기구일 수 있다. 이 기구는 하강관 및 이 하강관의 상부에 근접하게 결합된 트레이를 포함할 수 있다. 일반적으로, 하강관은, 서로 간격을 두로 떨어진 제1 및 제2 측벽, 이들 측벽에 결합된 바닥, 그리고 제1 및 제2 측벽에 각각 결합되고 바닥의 아래에 해당 단부를 갖는 서로 대향한 제1 및 제2 배출 벽을 포함한다. 바닥은 액체의 통과를 허용하도록 된 적어도 하나의 섹션을 구비할 수 있다.

**발명의 효과**

[0010] 따라서, 본 명세서에서 개시하는 실시예들은 넓은 작동 범위를 갖는 하강관을 제공할 수 있다. 게다가, 본 명세서에서 개시하는 실시예들은 기존의 하강관을 용이하게 수정하여 그 작동성을 증가시킬 수 있게 한다.

[0011] <용어 정의>

[0012] 본 명세서에서 사용하는 바와 같은 "가스-액체 접촉"이란 용어는 일반적으로 1종 이상의 가스와 1종 이상의 액체가 상호 작용하는 것을 의미한다.

[0013] 본 명세서에서 사용하는 바와 같은 "유체"란 용어는 일반적으로 1종 이상의 가스 및/또는 1종 이상의 액체를 포함한다.

[0014] 본 명세서에서 사용하는 바와 같은 "가스"란 용어는 일반적으로 단일 종의 가스를 의미하거나 복수 종의 가스의 솔루션을 의미할 수 있다. 게다가, "가스"란 용어는 동일 또는 상이한 물질로 이루어진 1종 이상의 액체 입자 및/또는 1종 이상의 고체 입자가 1종 이상의 가스 내에서 예를 들면 증기 또는 에어로졸 상태와 같은 솔루션 또는 현탁물 상태로 있는 것을 포함할 수 있다.

[0015] 본 명세서에서 사용하는 바와 같은 "증기"란 용어는 표준 온도 및 압력에서 액체 또는 고체일 수 있는 소정 물질의 분자가 소정 가스 내에 분산된 형태를 포함할 수 있다.

[0016] 본 명세서에서 사용하는 바와 같은 "액체"란 용어는 단일 액체를 의미하거나, 소정 액체와 1종 이상의 가스, 액체 및/또는 고체의 솔루션 또는 현탁물을 의미할 수 있다.

[0017] 본 명세서에서 사용하는 바와 같은 "결합"이란 용어는 2개의 물품이 스탬핑, 몰딩 또는 용접을 포함한 프로세스에 의해 화학적 또는 기계적 수단을 사용하여 직접 또는 간접적으로 함께 일체적으로 접합, 체결, 조합, 연결, 또는 성형된 것을 의미할 수 있다. 게다가, 2개의 물품은, 예를 들면 나사, 못, 스테이플, 또는 리벳과 같은 기계적 체결구; 접착제; 또는 땀납 등의 제3의 요소를 이용하여 결합될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0018] 도 1은 예시적인 장치를 절개하여 나타내는 정면도이고,
- 도 2는 예시적인 하강관의 측면도이며,
- 도 3은 예시적인 하강관의 단부도이고,
- 도 4는 예시적인 하강관의 상부 평면도이며,
- 도 5는 복수의 예시적인 하강관의 일부분을 나타내는 도면이고,
- 도 6은 예시적인 팬의 단부도이며,
- 도 7은 예시적인 팬의 측면도이고,
- 도 8은 예시적인 팬의 상부 평면도이며,
- 도 9는 예시적인 팬을 갖는 서로 대향하는 예시적인 배출 벽의 사시도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0019] 도 1을 참조하면, 예시적인 장치(100)가 도시되어 있다. 이 예시적인 장치(100)는 증류 칼럼 또는 가스 흡수 칼럼을 포함할 수 있다. 본 예시적인 실시예에서, 장치(100)는 입구(104), 가스 출구(108) 및 액체 출구(112)를 구비하는 증류 칼럼일 수 있다. 통상, 증류 칼럼(100)은 또한 증류 칼럼(100)에 유체의 리보일링(reboiling) 또는 재순환을 제공하도록 가열기, 리보일러(reboiler), 펌프 및 오버헤드 응축기(overhead condenser)와 같은 기타 장비를 포함할 수 있다. 게다가, 증류 칼럼(100)은 증류 칼럼(100) 내에 수직으로 배치되는 기구(200, 600)들과 같은 복수의 가스-액체 접촉 기구(140)를 포함할 수 있다. 증류 칼럼(100) 내에는 임의의 개수의 기구(140)가 포함될 수 있다. 또한, 증류 칼럼(100)은 칼럼(100) 내부에 기구(140)를 지지하도록 지지 링(도시 생략)을 포함할 수 있다. 바람직하게는, 기구(140)들은 서로 접촉하지 않는다. 통상, 각각의 기구(140)는 트레이(202)와 같은 트레이, 및 기구(200) 내의 하강관(212)이나 기구(600) 내의 하강관(610, 670)과 같은 하나 이상의 하강관(210)을 포함할 수 있다. 본 예시적인 실시예에서, 각각의 기구(200, 600)는 3개의 하강관을 포함하지만, 그 기구가 5개, 8개 또는 그 이상과 같은 임의의 개수의 하강관을 포함할 수도 있다. 게다가, 원형의 접촉 트레이를 개시하고 있지만, 그 트레이가 다각형 형상과 같은 임의의 기타 적절한 형상을 취할 수도 있다는 점을 이해할 것이다. 일반적으로, 트레이는 가스가 통과해 상승할 수 있도록 구멍을 형성한다. 트레이(202, 602)는 칼럼(100)의 지지 링 상에 놓일 수 있다.
- [0020] 그러한 가스-액체 접촉 기구의 하강관들은 서로 정렬되거나 오프셋될 수 있다. 본 예시적인 실시예에서, 각각의 기구(140)의 하강관들은 하나의 층에서 그 다음 층으로 가면서 90도씩 오프셋된다. 증류 칼럼과 같이 트레이 및 하강관을 포함하는 분리 장치는 미국 특허 제5,382,390호, 제6,739,585 B1호, 제6,131,891호, 및 제7,232,115 B2호와 미국 특허 출원 공개 공보 제2007/0126134 A1호에 개시되어 있다. 장치(100) 및 그 구성 요소들은 탄소강, 스테인레스강 및/또는 티타늄과 같은 임의의 적절한 재료로 이루어질 수 있다. 게다가, 가스-액체 접촉 기구, 트레이 및 하강관과 같은 몇몇 구성 요소들은 복수개가 장치(100) 내에 이용될 수 있다. 바람직하게는, 그 구성 요소들 각각은 실질적으로 동일할 수 있다. 따라서, 본 명세서에서는 그 구성 요소들 각각의 전부에 대해 설명하진 않을 것이며, 이에 따라 첨부된 도면에서 도면 부호를 구별하여 나타내진 않을 것이다.
- [0021] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 제1 기구(200)의 하강관(212)이 도시되어 있다. 증류 칼럼(100)이 복수의 하강관(210)을 포함할 수 있지만, 이하의 하강관(212)에 대한 설명이 장치(100)의 다른 하강관들을 대신할 수 있다. 그래서, 하강관(212)에 대해서만 상세하게 설명한다.
- [0022] 하강관(212)은 상부(214), 및 액체와 같은 유체를 배출하기 위한 저부(218)를 포함한다. 하강관(212)은 또한 단부(222, 224)를 갖는 제1 측벽(220), 및 단부(232, 234)를 갖는 제2 측벽(230)을 구비할 수 있다. 일반적으로, 제1 측벽(220)은 제2 측벽(230)으로부터 간격을 두고 떨어져 있고, 이들 제1 측벽(220)과 제2 측벽(230)은 대체로 평행하다. 게다가, 하강관(212)은 제1 단부벽(240) 및 제2 단부벽(250)을 구비할 수 있다. 일반적으로 제1 및 제2 측벽(220, 230)은 각 단부에서 제1 단부벽(240) 및 제2 단부벽(250)에 의해 연결된다. 바닥(260)이 제1 및 제2 측벽(220, 230)과 제1 및 제2 단부벽(240, 250)에 결합될 수 있다. 게다가, 하강관은 칼럼(100)의 지지 링 상에 놓이거나 이에 결합되는 단부 플레이트를 포함할 수 있다.
- [0023] 예시적인 실시예에서, 바닥(260)은 적어도 하나, 바람직하게는 복수의 섹션(270)을 포함할 수 있고, 이들 섹션(270)에는 4개의 별개의 부분을 갖는 제1 섹션(280)과 3개의 별개의 부분을 갖는 제2 섹션(320)이 번갈아 가면서 반복되는 패턴(330)으로 포함될 수 있다. 제1 및 제2 섹션(280, 320)의 각 부분들은 제1 및 제2 섹션(280, 320) 각각의 나머지 부분들과 실질적으로 동일할 수 있다. 그래서, 그 부분들을 포괄적으로 제1 섹션(280) 또는 제2 섹션(320)으로 지칭한다. 그러나, 제1 섹션(280) 또는 제2 섹션(320)은 임의의 개수의 부분을 포함할 수 있고, 각 부분들은 해당 섹션의 나머지 부분들과 동일하거나 상이할 수 있다는 점을 이해할 것이다.
- [0024] 일반적으로, 제1 섹션(280)은 액체의 통과를 허용하는 복수의 개구(288)를 형성하거나, 예를 들면 원형 또는 직사각형의 하나 이상의 구멍을 형성하는 구조체를 포함할 수 있다. 이와 달리, 제2 섹션(320)은 대체로 액체 침투에 대해 불투과성이다. 게다가, 제1 섹션(280)에서의 측벽(220, 230)은 아래에서 보다 상세하게 설명하는 폭(238)을 획정한다.
- [0025] 본 예시적인 실시예에서, 하강관(212)은 4세트의 서로 대향하는 제1 배출 벽(300) 및 제2 배출 벽(304)을 포함하고, 이들 배출 벽은 용접 또는 볼트와 같은 임의의 적절한 수단을 이용하여 하강관(312)의 제1 섹션(280)에서 해당 측벽(220, 230)에 결합될 수 있다. 내측으로 경사진 배출 벽(300, 304)들은 제1 섹션(280)에서 슈트(chute)를 형성할 수 있다. 게다가, 서로 대향하는 배출 벽(300, 304)들이 임의의 적절한 테이퍼 각도를 갖는 것으로 개시하지만, 그 배출 벽들은 예를 들면 미국 특허 출원 공개 공보 제2007/0126134 A1호에 개시된 바와

같이 양쪽 모두에서 경사지거나 계단형으로 이루어지는 것과 같은 임의의 다른 적절한 형상을 취할 수 있음을 이해할 것이다. 또한, 제1 섹션(280)의 부분들에 대응하거나 그렇지 않을 수 있는 임의의 개수의 세트의 배출 벽(300, 304)들이 이용될 수 있음을 이해할 것이다. 서로 대향하는 제1 및 제2 배출 벽(300, 304)들은 해당 단부(302, 306)들 사이에 소정 간격(310)을 형성하도록 테이퍼(308)질 수 있다. 그 간격(310)은 일반적으로 측벽(220, 230)들의 폭(238)보다 작다. 바람직하게는, 간격(310)은 폭(238)의 거리의 절반일 수 있다. 게다가, 단부(302, 306)들은 대체로 제2 섹션(320)보다 낮은 높이에 위치한다.

[0026] 대안적으로, 서로 대향하는 배출 벽(300, 304)들은 실질적으로 수직하고 서로 평행하게 배치되어, 해당 측벽(220, 230)과 일체로 형성될 수도 있다. 이러한 실시예에서, 제1 섹션은 개구일 수 있고, 실질적으로 수평한 바닥이 단부(302, 306)들을 결합하는 한편, 액체의 통과를 허용하는 구멍을 형성할 수 있다. 선택적으로, 서로 대향하는 배출 벽(300, 304)들은 하강관(212)에 의해 에워싸일 수 있다.

[0027] 도 3 및 도 5 내지 도 8을 참조하면, 제1 기구(200)는 트레이(202)에 결합된 하강관(212)을 포함하고, 제2 기구(600)는 트레이(602)에 결합된 하강관(610, 670)을 적어도 포함할 수 있다. 하강관(212)에는 제1의 복수의 팬(400)이 부착되고, 하강관(610, 670) 각각에는 제2의 복수의 팬(410)이 부착될 수 있다. 하강관(610)은 제1 측벽(620) 및 제2 측벽(630)을 구비할 수 있다. 일반적으로, 제1의 복수의 팬(400)은 제1 팬(420)을 포함할 수 있다. 증류 칼럼(100)의 팬(400, 410)과 같은 팬들은 실질적으로 유사할 수 있다. 따라서, 이하에서는 제1 팬(420)만을 상세하게 설명할 것이다.

[0028] 제1 팬(420)은 제1 단부벽(430), 제2 단부벽(440), 제1 측부(450), 제2 측부(460), 및 저부(470)를 포함할 수 있다. 제1 팬(420)은 액체가 배출될 수 있는 저부(218) 근처에서 용접 또는 기계적 체결구와 같은 임의의 적절한 수단을 이용하여 하강관(212)의 배출 벽(300, 304)에 결합될 수 있다. 대안적으로, 배출 벽(300, 304)들은 팬(420)의 단부벽(430, 440)들 사이에 끼여 액체 밀봉을 제공하도록 될 수 있다. 구체적으로, 액체에 대해 불투과성일 수 있는 제1 및 제2 단부벽(430, 440)들은 서로 대향하는 배출 벽(300, 304)[도 5에 파선으로 도시한 하강관(610, 670)의 배출 벽] 각각에 결합될 수 있다. 일반적으로, 제1 단부벽(430)은 제2 단부벽(440)으로부터 간격을 두고 떨어져 그에 대해 대체로 평행하게 배치된다. 저부(470)는 제1 단부벽(430) 및 제2 단부벽(440) 각각의 하단부에 결합되어, 팬(420)의 바닥을 형성한다. 팬(420)의 길이와 서로 대향하는 배출 벽(300, 304)의 길이는 동일하거나 상이할 수 있다.

[0029] 팬(420)의 저부(470)는 복수의 치형(480)을 형성할 수 있다. 통상, 복수의 치형(480)은 대체로 동일한 형상(490)을 가질 수 있다. 대안적으로, 복수의 치형(480)은 상이한 형상으로 이루어질 수 있다. 게다가, 복수의 치형(480)은 임의의 적절한 형상으로 이루어질 수 있지만, 본 예시적인 실시예에서는 복수의 치형(480)이 톱니형상(serration)으로 이루어진다. 복수의 치형(480)은 각각의 가장자리(486, 488)를 따라 제1 열(482) 및 제2 열(484)을 형성할 수 있다. 다른 예시적인 실시예에서, 치형(480)은 팬(420)의 전체 길이를 따라 연장하는 리지(ridge)를 형성할 수 있다. 게다가, 치형(480)들 사이의 열에는 액체의 통과를 허용하도록 하나 이상의 선택적 구멍(500)이 형성될 수 있다. 구멍(500)들이 정사각형 패턴으로 도시되어 있지만, 이들 구멍(500)은 임의의 적절한 패턴으로 배치될 수 있다. 일반적으로, 액체는 배출 벽(300, 304)의 하부와 팬(420)의 사이에서 측부(450, 460)를 통해 배출되어, 팬의 치형(480)을 지나 트레이(602)로 아래쪽으로 흐를 수 있다.

[0030] 작동 시에, 탄화수소 유체와 같은 유체는 입구(104)에서 제공될 수 있다. 일반적으로, 칼럼(100) 내에서 가스는 상승하고 액체는 하강한다. 포말이 예를 들면 트레이(202) 상에서 형성됨에 따라 액체가 하강관(212) 내로 보내질 수 있다. 이어서, 액체는 서로 대향하는 제1 및 제2 배출 벽(300, 304)의 각각의 하단부(302, 306)와 팬(420) 사이의 간극을 통해 배출될 수 있다. 선택적으로, 액체는 팬(420)의 구멍(500)이 존재하는 경우에 이 구멍(500)을 통해 배출될 수도 있다. 일반적으로, 배출 면적은 하강관이 가스 흐름에 대향하는 액체에 의해 밀봉될 수 있을 정도로 낮은 부하 조정 유량(low turndown flow rate)으로 제한된다. 정상 작동 중에, 제1 단부벽(430) 및 제2 단부벽(440)에 결합된 서로 대향하는 제1 및 제2 배출 벽(300, 304)은 액체의 역류를 위한 추가적인 공간을 제공할 수 있다. 따라서, 하강관(212)은 정상 작동 조건에서 보다 큰 부하를 취급할 수 있다. 일반적으로, 액체는 하강관(212)의 복수의 개구(288) 중 하나를 통과해 서로 대향하는 배출 벽(300, 304)을 지나 팬(420)으로 보내질 수 있다. 팬(420)은 한쪽, 바람직하게는 양쪽의 측부(450, 460)로부터 액체를 배출하여, 이 액체가 트레이(602) 상의 예를 들면 하강관(610, 670)과 같은 하강관에 대해 대체로 평행하게 아래로 흘러, 그 하강관(610, 670) 내로 바로 떨어지지 않게 할 수 있다. 바람직하게는, 액체는 하강관에 대해 평행하게 아래로 하강하여 그 아래의 트레이의 하강관 내로 유입되기 전에 그 트레이를 가로질러 수평으로 이동할 수 있도록 된다. 따라서, 액체는 아래쪽의 트레이로 주로 수평으로 배출되어, 수직 방향 운동량을 감소시킬 수 있으며, 이에 따라 액체가 트레이(602)를 통해 아래로 침투하는 것을 최소화할 수 있다. 게다가, 치형(480)은

액체가 아래쪽의 트레이로 굵은 흐름(coarse stream)으로 배출될 수 있게 한다. 액체를 얇은 시트 형태와는 달리 굵은 흐름으로 배출하게 되면, 액체가 과열되어 상승하는 가스에 혼입되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 전술한 구성의 부품들은 증류 칼럼(100) 내에서 물질 전달 작업을 촉진시킬 수 있다. 팬(420)의 아래의 트레이 영역을 적시어 가스-액체 접촉 및 물질 전달을 개선시키도록 소량의 액체가 구멍(500)을 통과해 흐를 수도 있다.

[0031] 그 결과, 본 명세서에서 개시하는 실시예들은 넓은 작동 범위를 갖는 하나 이상의 하강관을 구비한 기구를 제공할 수 있다. 하강관(212)의 대향하는 배출 벽(300, 304)들과 팬(420)의 조합은 부하 조정 조건에서 하강관(212)을 유압적 및/또는 동적으로 밀봉할 수 있다. 게다가, 배출 벽(300, 304) 및 팬(420)은 높은 부하 조정요구되는 경우에 높은 작동 부하에서 저장조로서 기능할 수 있다. 구체적으로, 서로 대향하는 배출 벽(300, 304)이 액체를 가두는 하강관(212)의 유효 연장부로서 기능하여, 칼럼(100) 내에서 하강관 본체의 높이와 트레이 간격을 변경하지 않은 채로 유지할 수 있다. 이러한 특징은 증류 칼럼에 이미 설치된 기존의 하강관에 배출 벽 및 팬을 새로이 설치하는 경우에 특히 유리할 수 있다. 특히, 도 9를 구체적으로 참조하면, 제1 플랜지(312)가 제1 배출 벽(300)과 일체로 형성되고, 제2 플랜지(314)가 대향하는 제2 배출 벽(304)에 일체로 형성되며, 그리고 플랜지(422, 424)가 팬(420)과 일체로 형성되어, 배출 벽(300, 304) 및/또는 팬(420)을 기존의 하강관에 예를 들면 볼트 또는 용접에 의해 용이하게 부착하게 할 수 있다. 이러한 설치 시에, 하강관의 하나 이상의 구멍을 형성하는 바닥은 이 위치에 설치된 서로 대향하는 배출 벽(300, 304) 및 팬(420) 위에 큰 개구를 생성하도록 제거될 수 있다.

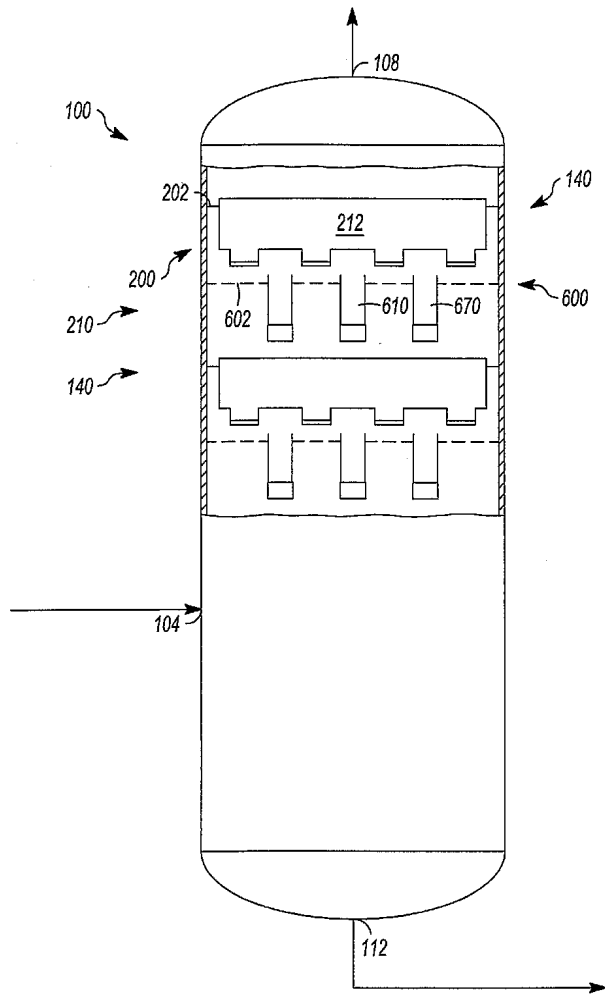
[0032] 게다가, 서로 대향하는 배출 벽(300, 304)은 제1 섹션(280) 아래로 연장하여, 액체가 부하 조정시에 배출 벽(300, 304)과 팬(420) 내에 갇혀, 하강관(212)의 한쪽 단부에서 다른 쪽 단부로 자유로이 흐를 수 없도록 할 수 있다. 그 결과, 이는 또한 트레이(202)가 설치 후에 평평하지 않게 된 경우에 부하 조정 조건에서 하강관(212)의 작동성을 향상시킬 수 있다. 게다가, 하강관(212)을 따라 번갈아 가면서 배치된 섹션(280, 320)들은 트레이 상에서는 물론 아래쪽의 하강관 내로 흐르는 유체 흐름에 대한 배출 벽(300, 304) 및 팬(420)의 간섭을 최소화할 수 있다.

[0033] 추가적인 설명 없이도 당업자라면 전술한 상세한 설명을 통해 본 발명을 최대한의 범위로 활용할 수 있을 것으로 여겨진다. 따라서, 전술한 바람직한 특정 실시 형태들은 어떠한 식으로든 나머지 개시 내용을 한정하고자 하는 것이 아니라 단지 예시하는 것으로 해석되어야 할 것이다.

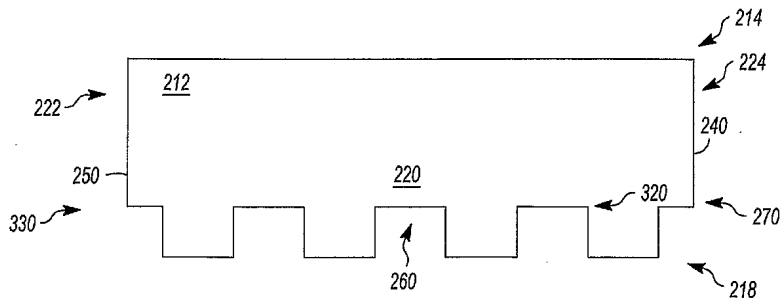
[0034] 당업자라면 전술한 상세한 설명으로부터 용이하게 본 발명의 근본적인 특징을 확인할 수 있고, 본 발명의 사상 및 범위로부터 벗어나지 않고, 본 발명이 각종 용도와 조건에 부합하도록 본 발명에 다양한 변경 및 수정을 행할 수 있을 것이다.

도면

도면1

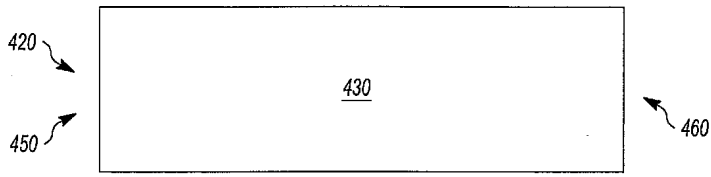


도면2

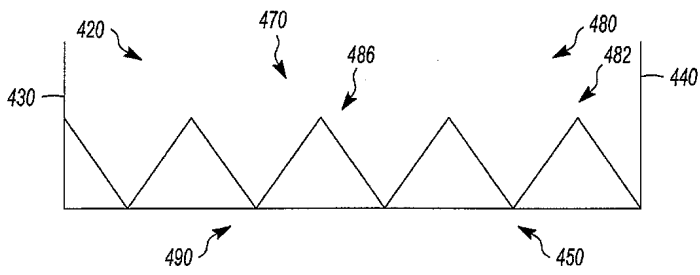




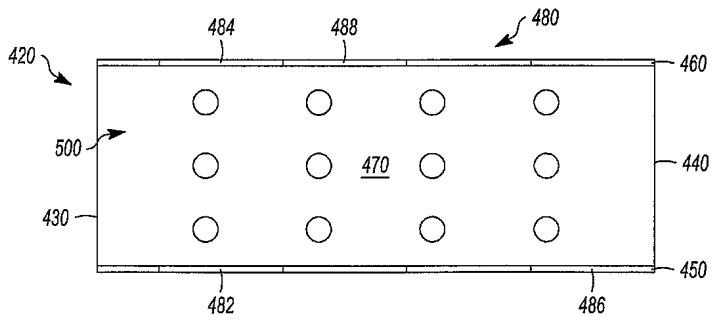
도면6



도면7



도면8



도면9

