



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2016년11월01일  
 (11) 등록번호 10-1671458  
 (24) 등록일자 2016년10월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
**B01J 19/32** (2006.01) **B01D 15/22** (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2011-7021699  
 (22) 출원일자(국제) 2010년03월17일  
 심사청구일자 2015년01월21일  
 (85) 번역문제출일자 2011년09월16일  
 (65) 공개번호 10-2012-0003862  
 (43) 공개일자 2012년01월11일  
 (86) 국제출원번호 PCT/EP2010/053491  
 (87) 국제공개번호 WO 2010/106119  
 국제공개일자 2010년09월23일  
 (30) 우선권주장  
 09155551.6 2009년03월18일  
 유럽특허청(EPO)(EP)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 US05413741 A\*  
 US4366608 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**술저 캄테크 악티엔게젤샤프트**  
 스위스 체하-8404 빈터투르 술저엘리 48  
 (72) 발명자  
**아우스너 일리아**  
 독일 78337 외니겐 줌 쉬엔에르베르그 9  
**두스 마르쿠스**  
 스위스 체하-8405 빈터투어 헬름웨그 13 에이  
**플뤼스 레이몬드**  
 스위스 체하-8451 클라인안탈핀젠 시켈웨이슈트라  
 세 27  
 (74) 대리인  
**유미특허법인**

전체 청구항 수 : 총 16 항

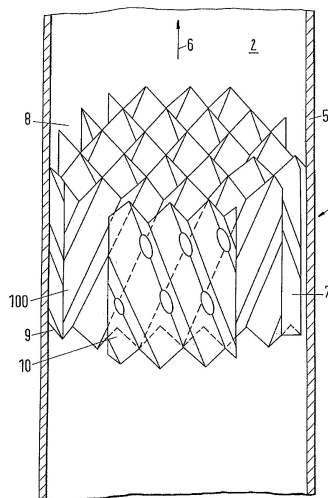
심사관 : 한승수

(54) 발명의 명칭 **구조 충전물을 가진 물질 전달 장치**

**(57) 요약**

본 발명은, 구조 충전물을 위한 층(10)에 있어서, 파형부를 가지고 있고, 상기 파형부에 의해 복수의 개방 채널(12, 14, 16)이 형성되어 있으며, 상기 채널은 제1 파형 골짜기(22), 제1 파형 봉우리(32), 및 제2 파형 봉우리(42)를 포함하는, 구조 충전물을 위한 층(10)에 관한 것이다. 상기 제1 파형 봉우리(32) 및 상기 제2 파형 봉우리(42)는 상기 제1 파형 골짜기(22)의 경계를 짓고 있으며, 상기 제1 파형 봉우리 및 상기 제2 파형 봉우리는 제1 정점(33) 및 제2 정점(43)을 가지고 있다. 상기 제1 정점(33)의 방향으로 연장된 굴곡부(34)는 상기 제1 파형 봉우리(32)의 상기 제1 정점(33)에 형성되어 있다. 상기 제1 파형 골짜기(22)는 골짜기 바닥(23)을 가지고 있고, 상기 파형 골짜기(22)의 상기 골짜기 바닥(23)으로부터 상기 굴곡부(34)의 하나 이상의 지점의 직각 간격(27)은, 상기 파형 골짜기(22)의 상기 골짜기 바닥(23)으로부터 상기 제1 정점(33)의 직각 간격(28)보다 작다.

**대표도** - 도1



**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

구조 충전물에 있어서,

복수의 개방 채널을 그 사이에 형성하는 복수의 제1 파형부를 포함하는 제1 층으로서, 각각의 개방 채널이 골짜기 바닥을 갖는 제1 파형 골짜기, 제1 정점을 갖는 제1 파형 봉우리, 및 제2 정점을 갖는 제2 파형 봉우리를 포함하는, 제1 층;

상기 제1 파형 봉우리의 상기 제1 정점에 형성되고, 상기 제1 정점의 방향으로 연장되는 제1 굴곡부로서, 상기 제1 굴곡부의 적어도 한 지점과 상기 제1 파형 골짜기의 골짜기 바닥의 간격이 상기 제1 파형 골짜기의 골짜기 바닥으로부터 상기 제1 정점의 간격보다 거리가 작은, 제1 굴곡부; 및

복수의 개방 채널을 그 사이에 형성하는 복수의 제2 파형부를 포함하는 제2 층을 포함하며,

상기 제1 층의 개방 채널들이 상기 제2 층의 개방 채널들과 교차하도록 상기 제2 층이 상기 제1 층과 접촉되어 배치되어 있고, 상기 접촉이 상기 제1 굴곡부에서 중단되는, 구조 충전물.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 제1 층의 제2 파형 봉우리의 제2 정점에 배치된 제2 굴곡부를 더 포함하는, 구조 충전물.

**청구항 3**

제2항에 있어서,

상기 제1 층의 제1 파형 골짜기의 골짜기 바닥에 배치된 제3 굴곡부를 더 포함하는, 구조 충전물.

**청구항 4**

제1항에 있어서,

상기 제1 층은 제1 가장자리 경계부 및 상기 제1 가장자리 경계부에 평행한 제2 가장자리 경계부를 더 포함하는, 구조 충전물.

**청구항 5**

제4항에 있어서,

상기 제1 층의 제2 파형 봉우리의 제2 정점에 배치된 제2 굴곡부, 및 상기 제1 층의 제1 파형 골짜기의 골짜기 바닥에 배치된 제3 굴곡부를 더 포함하고, 상기 제1 굴곡부, 제2 굴곡부 및 제3 굴곡부는 각각 상기 제1 가장자리 경계부 및 제2 가장자리 경계부 사이에 배치되는, 구조 충전물.

**청구항 6**

제5항에 있어서,

상기 제1, 제2 및 제3 굴곡부 중 하나 이상은 볼록 굴곡부로서 이루어져 있는, 구조 충전물.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

상기 제1 파형 골짜기의 골짜기 바닥으로부터 상기 제1 정점의 간격이 일정한, 구조 충전물.

**청구항 8**

제1항에 있어서,

상기 제1 정점의 적어도 일부는 예지로서 이루어져 있는, 구조 충전물.

**청구항 9**

제1항에 있어서,

상기 제1 파형 골짜기 중 적어도 일부는 V자 형상으로 이루어져 있는, 구조 충전물.

**청구항 10**

제1항에 있어서,

상기 제2 층의 각 채널은 골짜기 바닥을 갖는 제1 파형 골짜기, 제1 정점을 갖는 제1 파형 봉우리, 및 제2 정점을 갖는 제2 파형 봉우리를 포함하되, 상기 제1 파형 봉우리와 제2 파형 봉우리는 상기 제1 파형 골짜기와 경계를 이루는,

구조 충전물.

**청구항 11**

제1항에 있어서,

상기 제1 굴곡부가 상기 제1 파형 봉우리의 제1 정점의 길이의 75% 이상에 해당하는 길이에 걸쳐 연장되는, 구조 충전물.

**청구항 12**

제1항에 있어서,

상기 제1 굴곡부는 중간 봉우리를 포함하는, 구조 충전물.

**청구항 13**

구조 충전물에 있어서,

복수의 개방 채널을 그 사이에 형성하는 복수의 제1 파형부를 포함하는 제1 층으로서, 각각의 개방 채널이 골짜기 바닥을 갖는 제1 파형 골짜기, 제1 정점을 갖는 제1 파형 봉우리, 및 제2 정점을 갖는 제2 파형 봉우리를 포함하고, 상기 제1 파형 봉우리 및 제2 파형 봉우리는 상기 제1 파형 골짜기와 경계를 이루는, 제1 층;

상기 제1 파형 봉우리의 상기 제1 정점에 형성되고, 상기 제1 정점의 방향으로 연장되는 복수의 굴곡부로서, 각각의 굴곡부의 적어도 한 지점과 상기 제1 파형 골짜기의 골짜기 바닥의 간격은 상기 제1 파형 골짜기의 골짜기 바닥으로부터 상기 제1 정점의 간격보다 거리가 작은, 복수의 굴곡부;

복수의 개방 채널을 그 사이에 형성하는 복수의 제2 파형부를 포함하는 제2 층으로서, 각각의 개방 채널은 골짜기 바닥을 갖는 제1 파형 골짜기, 제1 정점을 갖는 제1 파형 봉우리, 및 제2 정점을 갖는 제2 파형 봉우리를 포함하고, 상기 제1 파형 봉우리 및 제2 파형 봉우리는 상기 제1 파형 골짜기와 경계를 이루는, 제2 층;

상기 제2 층의 상기 제1 파형 봉우리의 제1 정점에 형성되고 상기 제1 정점의 방향으로 연장되는 복수의 굴곡부로서, 각각의 굴곡부와 상기 제1 파형 골짜기의 골짜기 바닥과의 간격은 상기 제1 파형 골짜기의 골짜기 바닥으로부터 상기 제1 정점의 간격보다 거리가 작은, 복수의 굴곡부; 및

상기 제2 층은 상기 제1 층과 접촉하여 배치되고, 상기 제1 층의 상기 개방 채널은 상기 제2 층의 개방 채널과 교차하며, 상기 제1 층의 굴곡부가 상기 제2 층의 굴곡부와 적어도 부분적으로 중첩되어 상기 제1 층과 제2 층 사이에 겹을 형성하는, 구조 충전물.

**청구항 14**

구조 충전물에 있어서,

복수의 개방 채널을 그 사이에 형성하는 복수의 제1 파형부를 포함하는 제1 층으로서, 상기 복수의 제1 파형부가 각각 정점을 구비하는, 제1 층;

상기 제1 파형부 중 적어도 하나의 정점에 형성되고 상기 정점의 방향으로 연장되는 복수의 굴곡부; 및

복수의 개방 채널을 그 사이에 형성하는 복수의 제2 파형부를 포함하는 제2 층

을 포함하고,

상기 제2 층은 상기 제1 층과 접촉하여 배치되고 상기 제1 층의 파형부와 제2 층의 파형부가 교차하며 상기 제1 층의 굴곡부가 상기 제1 층과 제2 층의 사이에 갭을 형성하는,

구조 충전물.

### 청구항 15

제14항에 있어서,

상기 복수의 굴곡부가 복수의 상기 제1 파형부의 정점에 형성된, 구조 충전물.

### 청구항 16

제14항에 있어서,

상기 제1 층의 각각의 채널은 골짜기 바닥을 갖는 제1 파형부, 제1 정점을 갖는 제1 파형 봉우리, 제2 정점을 갖는 제2 파형 봉우리를 포함하고,

상기 제1 파형 봉우리 및 제2 파형 봉우리는 상기 제1 파형 골짜기와 경계를 이루며, 각각의 굴곡부의 적어도 일 지점과 상기 제1 파형 골짜기의 골짜기 바닥 사이의 간격은 상기 제1 파형 골짜기의 골짜기 바닥으로부터 상기 제1 정점의 간격보다 거리가 작은, 구조 충전물.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 흡수 칼럼 또는 정류 칼럼과 같은 구조 충전물, 및 그러한 구조 충전물을 포함하는 물질 전달 장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 상업적으로 이용되는 구조 충전물은 중첩되게 배열된 여러 장의 접힌 금속 시트로 이루어지며, 금속 시트는 연속하여 서로 교차하는 경사진 채널을 가진 구조를 가진다. 이 채널은 충전물 내에서 기상 및 액상의 흐름에 긍정적인 영향을 주며, 상기 상들 사이에서 물질 전달을 용이하게 한다. 즉, 기상 및 액상이 충전물의 채널 내에서 접촉되어 두 상 사이의 물질 전달이 용이해진다.

[0003] 구조 충전물의 분리 능력을 증가시키기 위해서는 일반적으로 구조 충전물의 표면을 확대해야 하는데, 이는 주로 보다 많은 수의 충전물층 및/또는 더 조밀한 채널 형상에 의해 달성된다. 하지만, 이러한 수단은 구조 충전물에서의 압력 강하를 증가시킨다. 따라서 압력 강하의 감소를 위해 더 작은 충전물 표면이 제공되어야 하고, 이로 인해 분리 능력 즉 충전물의 효율이 저하된다. 또한, 더 개방된 교차 채널이 제공될 수 있다. 더 개방된 교차 채널은 채널의 경사각이 흐름의 주 방향에 대해 더 작도록 선택되는 것을 뜻한다. 이것은 용도에 따라 압력 강하와 가장 양호한 가능한 분리 능력 사이에서 최적을 찾아야 하는 것을 뜻한다.

[0004] 그러나, 이러한 교차 채널은 일부 용도에서 긍정적 효과를 가지지만, 다른 용도에서는 부정적 효과를 가질 수 있는 다수의 접촉점을 가진다.

[0005] 액체 흐름의 방향에서 볼 때 접촉점의 하류에 데드존이 형성될 수 있고, 데드존에 있는 액체는 상기 구조 충전물 상에 있는 나머지 액체보다 물질 전달에 기여하는 정도가 적다. 이러한 현상은 US 6,378,332 B1로부터 이미 공지되어 있으며, 그러한 데드존의 발생을 감소시키기 위한 극저온 정류를 위한 충전물이 설명되었다. US 6,378,332 B1에 따른 해결방안은, 각각의 층의 교대로 높은 접힘부와 덜 높은 접힘부를 교대로 제공함으로써 층들 사이의 접촉점의 수를 감소시키는 것이다.

[0006] 따라서, 정류 프로세스는, 교차 채널 구조를 가진 구조 충전물이 사용되는 US 6,378,332 B1로부터 공지되어 있는데, 즉, 교차 채널 구조는, 횡방향으로 서로의 위에 위치되는 파형 또는 접힌 금속 시트로 이루어진다. 인접 금속 시트는 파형 봉우리 또는 에지를 따라 서로 접촉된다. 더 휘발성인 액체는, 접힌 금속 시트들 사이에서, 덜 휘발성인 유체에 대해 역방향으로 흐를 수 있어, 물질 전달이 일어날 수 있다. 2개의 인접 금속 시트들 사이의 접촉점의 수를 감소시키기 위한 프로세스가 US 6,378,332 B1에 보여졌다. 이러한 목적을 위해, 각각의 금속 시트의 파형 봉우리 또는 에지 중 몇몇 개만 최대 높이를 가지도록, 파형 봉우리 또는 에지의 높이를 변경시키도록 되었다. 따라서, 금속 시트는 파형 봉우리 또는 에지를 따라 최대 높이에서만 서로 접촉된다.

[0007] US 6,378,332 B1에 따라 제안된 충전물의 단점은 불충분한 기계적 안정성이다. 또한, 충전물에 의해 충전된 볼륨은 부분적으로 덜 높은 접힘부로 인해 기하학적 이송 영역으로 이상적으로 충전되지 않고, 즉 이러한 구조 디자인에 물질 전달 영역의 손실이 수반된다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 따라서, 본 발명의 목적은, 동일하거나 작은 수의 접촉점에 의해 향상되는 안정성을 가진 구조 충전물을 제공하는 것이다.

[0009] 본 발명의 추가적 목적은 물질 전달을 향상시키는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0010] 해결방안은, 액체 흐름의 유도를 위한 추가적 가능성을 발생시키기 위해 굴곡부를 사용하는 것, 및 충전물 표면의 최대 액체 젖음을 가능하게 접촉점을 배치하는 것이다. 구조 충전물을 위한 층은 파형부를 가지고 있고, 상기 파형부에 의해 복수의 개방 채널이 형성되어 있다. 상기 채널은 제1 파형 골짜기, 제1 파형 봉우리, 및 제2 파형 봉우리를 포함하고, 상기 제1 파형 봉우리 및 상기 제2 파형 봉우리는 상기 제1 파형 골짜기의 경계를 짓고 있으며, 상기 제1 파형 봉우리 및 상기 제2 파형 봉우리는 제1 정점 및 제2 정점을 가지고 있다. 상기 제1 정점의 방향으로 연장된 굴곡부는 상기 제1 파형 봉우리의 상기 제1 정점에 형성되어 있으며, 상기 제1 파형 골짜기는 골짜기 바닥을 가지고 있고, 상기 파형 골짜기의 상기 골짜기 바닥으로부터 상기 굴곡부의 하나 이상의 지점의 직각 간격은, 상기 파형 골짜기의 상기 제1 골짜기 바닥으로부터 상기 제1 정점의 직각 간격보다 작다.

[0011] 바람직한 실시예에 따라, 상기 제2 정점에 제2 굴곡부가 배치되어 있다. 대안으로서 또는 그에 더하여, 상기 제1 골짜기 바닥에 제3 굴곡부가 형성되어 있다. 복수의 제1, 제2 또는 제3 굴곡부가 자연적으로 상기 층 상에 구비될 수 있다.

[0012] 각각의 층은 제1 가장자리 경계부 및 제2 가장자리 경계부를 포함할 수 있으며, 상기 제1 가장자리 경계부는 상기 제2 가장자리 경계부에 대해 실질적으로 평행하게 배치되어 있다. 복수의 굴곡부는 상기 제1 가장자리 경계부와 상기 제2 가장자리 경계부 사이에 배치될 수 있다.

[0013] 따라서, 본 발명의 다른 목적은, 동일한 수 또는 낮은 수의 접촉점에 의해 향상된 안정성을 가진 구조 충전물을 제공하는 것이다. 충전물은 안정성을 향상시키기 위해 파형부를 가지며, 상기 파형부 높이는 실질적으로 일정하다.

[0014] 바람직한 실시예에 따라, 상기 정점의 적어도 일부는 에지로서 이루어져 있고 및/또는 상기 파형 골짜기 중 적어도 몇몇은 V자 형상으로 이루어져 있다.

[0015] 구조 충전물은 앞의 실시예 중 어느 하나에 따른 제1 충전물층 및 제2층을 포함하며, 상기 제2층은 상기 제1층과 유사한 파형부를 가지고 있고, 상기 제1층과 상기 제2층은, 상기 제1층의 채널이 상기 제2층의 채널과 교차하도록, 배치되어 있다. 상기 제1층은 상기 제2층과 접촉되어 있고, 바람직하게, 제1층의 파형 봉우리의 정점과 제2층의 파형 골짜기의 정점은 접촉된다.

[0016] 상기 굴곡부는 상기 제1층과 상기 제2층 각각에 배치될 수 있다. 제2층에 대한 제1층의 접촉은 상기 굴곡부에 의해 방해된다.

[0017] 본 발명에 따른 충전물은, 접힘부가 모두 동일한 높이를 가지는 구조 충전물층으로 구성된다. 따라서, 큰 직경을 가진 칼럼에서 특히 중요한 충전물의 높은 안정성이 확실하게 된다. 개별 층의 교차점의 수는 굴곡부의 도입에 의해 본 발명에 따라 실현된다. 이들 굴곡부는, 예를 들면 정점의 소성 변형에 의해 적용될 수 있는 볼록

굴곡부로서 형성될 수 있다. 굴곡부는 접힌 충전물층 상의 특정 점에 적용되어, 충전물층은 소정의 간격으로 서로로부터 정의된 지점에서 분리될 수 있다.

- [0018] 대안으로서, 굴곡부는, 삼입 부재가 적용될 수 있는 중공 공간을 구비함으로써 충전물층 내에 이루어질 수 있다.
- [0019] 가능한 경우에, 굴곡부의 제조는 성형 프로세스에 의해 층의 제조와 함께 일어난다. 따라서, 층의 제조는 최소 수의 프로세스 스텝으로 일어날 수 있다. 이러한 목적을 위해, 굴곡부는 정의된 지점에서 예를 들면 충전물층의 상부 예지 및 하부 예지에서, 금속 시트로부터 프레스 인(pressing in), 스탬핑 인(stamping in) 또는 디프드로잉(deep-drawing)에 의해 제조될 수 있다. 개별 층이 서로의 위에 위치될 때, 채널은 굴곡부의 영역에서 서로 접촉되지 않는다. 층의 상부 예지 및 하부 예지에서 또는 층의 측부 예지에서 2개 이상의 가장자리 영역에 굴곡부가 없어, 파형부 높이에 의해 정의 되는 간격으로 인접층을 서로로부터 유지하기 위해 충분한 접촉점이 존재한다. 각각의 가장자리 영역에 복수의 굴곡부를 구비함으로써, 접촉점의 실질적 감소, 개별 층 따라서 복수의 층으로 구성되는 충전물 몸체의 동시적 안정성을 가진 젖은 충전물 표면의 최대화가 이루어진다.
- [0020] 개별 충전물층의 간격은, 개방 채널의 경계를 짓는 정점에 굴곡부가 위치되면, 일정하게 유지된다. 정점은 파형 봉우리 또는 예지로서, 즉 채널의 2개의 인접한 측면에 의해 형성되는 턱으로서 이해될 수 있다.
- [0021] 물질 전달은, 더 휘발성인 유체 특히 가스의 정류를 위해 순차적으로 수행되는 복수의 스텝에서 발생된다. 분리될 가스에 포함된 성분은 확산에 의해 액체의 계면으로 운반된다. 성분은 그 후에 계면을 통과하고 액체 내에 수용되어야 한다. 물질 전달이 향상될 수 있도록 가능한 큰 액체를 위한 물질 전달 영역을 구비하는 것이 필요하다.
- [0022] 본 발명의 또 다른 목적은, 접촉점으로 인한 물질 전달의 변화가 최소로 되도록, 접촉점의 배치를 선택하는 것이다.
- [0023] 접촉점은 특히 점점 더, 앞의 실시예 중 어느 하나에 따른 장치 내의 제1층의 가장자리 영역에 배치된다. 접촉점의 균일한 분포가 필요하지만 접촉점의 수가 감소되는 종래기술과는 대조적으로, 본 발명에서는 충전물의 표면에 걸친 접촉점의 이러한 균일한 분포는 완전히 없앨 수 있다. 따라서 작은 수의 접촉점이 더 조밀하게 위치되면, 흐름의 제한은 접촉점 뒤에 역류를 발생시켜, 접촉점 뒤의 젖지 않은 표면은 감소된다. 따라서, 젖지 않은 정도가 작은 표면을 가진 작은 수의 접촉점, 및 요약하면 전체 표면에 대한 젖지 않은 영역의 최소 비율이 발생된다.
- [0024] 본 발명의 장치의 바람직한 실시예에 따라, 복수의 굴곡부가 각각의 층에 위치된다. 이러한 경우에, 모든 층은 동일한 구조를 가져 제조 노력 및/또는 비용을 감소시킨다. 층들은, 밴드가 연속적으로 접히고 동시에 굴곡부 역시 발생되도록, 연속적으로 이러한 형태로 이루어질 수 있다. 굴곡부를 구비하는 접힌 밴드는 필요한 크기로 절단된다. 소정 크기로 절단된 밴드 부분은 층을 발생시키고, 각각의 제2층은, 층들이 서로에 대해 인접하여 위치될 때 층들이 교차하여 배치되도록, 회전된다.
- [0025] 물질 전달 장치 특히 칼럼은, 앞의 실시예 중 어느 하나에 따른 구조 충전물을 포함할 수 있다.
- [0026] 구조 충전물을 포함하는 물질 전달 장치에서 유체를 정류하기 위한 방법은, 덜 휘발성인 유체를 물질 전달 장치에 공급하는 단계, 공급된 덜 휘발성인 유체를 충전물의 표면에 걸쳐 분포시키는 단계, 더 휘발성인 유체를 물질 전달 장치 내에서 유체 입구 영역에 공급하는 단계, 더 휘발성인 유체를 액체에 대해 역방향으로 흐르는 상태에서 가스 입구 영역에서 충전물의 표면에 걸쳐 분포시키는 단계, 및 충전물로부터 나오는 더 휘발성인 유체를 유체 출구 영역에 수집하는 단계를 포함하며, 구조 충전물은 제1층 및 제2층을 포함하고, 제1층 및 제2층은 일정한 파형 높이를 가진 파형부를 가지며, 개방 채널이 파형부에 의해 형성되고, 제1층의 채널은 제2층의 채널과 교차되며, 더 휘발성인 유체는 유체 입구 영역으로부터 유체 출구 영역의 방향으로 채널을 통해 흐르고, 덜 휘발성인 유체는, 채널을 통해 흐르는 더 휘발성인 유체를 둘러싸며 채널 벽을 따라 흐른다 제1층은 파형 봉우리의 정점을 통해 제2층과 접촉되어, 채널에 의해 형성되는 물질 전달 영역에서 더 휘발성인 유체와 덜 휘발성인 유체 사이의 물질 전달이 발생된다.
- [0027] 굴곡부의 사용 및 접촉점의 배치에 의해, 물질 전달 장치 내의 충전물 표면의 최대 액체 젖음이 가능하게 된다.
- [0028] 충전물은 바람직하게, 모든 접합부가 균일한 높이를 가지는 구조 층으로 이루어진다. 따라서, 큰 직경을 가진 칼럼에서 특히 중요한 충전물의 높은 안정성이 발생된다. 개별 층들 사이의 교차점의 수는, 2개의 개별 층들 중 하나 이상의 층의 파형 봉우리의 정점들에 굴곡부를 도입함으로써, 본 발명에 따라 감소된다.

[0029] 이하에서 본 발명을 도면을 참조하여 설명한다.

**도면의 간단한 설명**

- [0030] 도 1은, 복수의 충전물층을 포함하는 본 발명에 따른 장치의 도면이다.
- 도 2a는, 본 발명에 따른 2개의 인접한 충전물층을 통한 단면도이다.
- 도 2b는, 본 발명에 따른 과형부를 가진 2개의 인접한 충전물층의 도면이다.
- 도 3은, 덜 휘발성인 유체의 흐름 통로를 나타내는, 종래의 충전물층의 도면이다.
- 도 4는, 종래기술에 따른 교차점의 도면이다.
- 도 5는, 본 발명의 제1 실시예의 교차점의 도면이다.
- 도 6은, 본 발명의 다른 실시예의 교차점의 도면이다.
- 도 7a는, 층 상의 본 발명에 따른 굴곡부의 배치의 변경예의 사시도이다.
- 도 7b는, 접힘 방향에서의 도 7a에 따른 층의 도면이다.
- 도 8a는, 횡방향 하중 하에서의 종래기술에 따른 충전물의 변형을 나타내는 도면이다.
- 도 8b는, 횡방향 하중 하에서의 본 발명에 따른 충전물의 변형을 나타내는 도면이다.
- 도 9는, 본 발명을 위한 응용예로서의 흡수층의 도면이다.
- 도 10 및 도 11은 액체로서 흡수기에 공급되는 공급 흐름의 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0031] 도 1은, 충전물 몸체를 형성하는 구조 충전물(7)의 몇 개 층을 포함하는 본 발명에 따른 장치(1)를 도시하고 있다. 구조 충전물(7)은 2개의 유체의 상들 사이의 물질 전달을 위한 수단으로 이해된다. 구조 충전물(7)은 물질 전달 장치(2)에 사용된다. 물질 전달 장치는 특히 칼럼(5)으로서 이루어질 수 있다.
- [0032] 구조 충전물(7)은, 서로에 대해 규칙적으로 반복되는 기하학적 관계에 있는 복수의 층으로 이루어진다. 인접 층의 간격은 이러한 기하학적 관계를 위한 예로서 선택될 수 있다. 기하학적 관계에 따라, 인접 층의 서로로부터의 간격은 주기적으로 동일한 값을 채택할 수 있어, 동일하거나 적어도 주기적으로 동일한 간격으로 특징지어지는 구조가 층의 합으로부터 발생한다. 주기는 전체 구조 충전물에서 존재하여, 충전물에 규칙적 구조가 주어진다. 구조는 특히 과형부로서 이루어질 수 있다.
- [0033] 이와는 대조적으로, 벌크 충전 몸체 충전물은 벌크 충전 몸체, 즉 동일한 기하학적 구조의 부재들로 이루어지지만, 각각의 벌크 충전 몸체는 인접 벌크 충전 몸체로부터 임의의 필요한 간격을 가질 수 있어, 이들 간격의 주기는 인식되지 않는다. 벌크 충전 몸체는 충전체로서 칼럼 내에 도입된다. 벌크 충전 몸체는 칼럼 베이스 상에 더미(heap)를 형성한다. 더미는 개별 벌크 충전 몸체의 무작위 배치로 특징된다.
- [0034] 도 1에 따른 층은, 과형부를 가지는 박막 부재로 이루어진다. 과형부는 과형 봉우리인 상승부와 과형 골짜기인 골짜기형 오목부의 주기적 반복 시퀀스에 의해 특징된다. 이들 과형부는 특히, 예각으로 수렴하는 에지를 가지는 지그재그 섹션을 가지는 접힘부로서 이루어질 수 있다. 층들은, 2개의 인접층의 과형부가 흐름의 주 방향에 대해 소정 각도로 경사지도록, 서로에 대해 배치된다. 인접층의 과형부는 서로에 대해 횡방향으로 배치된다.
- [0035] 도 2a는, 도 1에 따른 구조 충전물(7)의 2개의 인접층(10, 100)을 도시하고 있다. 제1층(10)은 제2층(100)에 인접하여 배치된다. 제1층(10)과 제2층(100)은 특히 시트 금속 또는 금속 직물의 부재를 포함할 수 있지만, 대안으로서, 또한 플라스틱 재료 또는 세라믹 재료의 부재를 포함할 수도 있다. 부재는 이와 관련하여 전체 층을 포함할 수 있지만, 또한 전체 층의 일부만 형성할 수도 있다. 부재는, 과형부, 특히 지그재그 섹션, 또는 둥근 봉우리 및 골짜기 바닥을 가지는 과형부를 포함하는 플레이트의 형태를 가질 수 있다. 부재는, 부식과 같은 화학적 영향 또는 압력에 더 견디는 것과 같은 온도 또는 기계적 영향과 같은 열적 영향에 대한 층의 저항을 형성하도록, 플라스틱 또는 세라믹의 코팅을 가질 수 있다.
- [0036] 도 2a의 제1층(10)과 제2층(100)은, 충전물(7)의 제1면(8)의 상세사항을 도시하는 도면에 도시되어 있다. 충전물(7)의 제1면(8)은 흐름의 주 방향(6)에 대해 실질적으로 직각으로 배치된다. 더 휘발성인 유체 특히 가스가

상향으로, 즉 설치물이 없는 칼럼(5)의 헤드의 방향으로 흐르는 흐름 방향은 흐름의 주 방향(6)이라고 지칭된다. 이에 대한 대안으로서, 반대 방향 역시 흐름의 주 방향으로서 정의될 수 있다. 이러한 경우에, 흐름의 주 방향은, 덜 휘발성인 유체 통상적으로 액체가 설치물이 없는 칼럼을 통해 즉 자유 낙하로 흐르는 방향에 대응한다. 충전물에서, 흐름의 방향은, 흐름이 충전물의 층에 의해 편향되기 때문에, 흐름의 주 방향으로부터 국부적으로 편차된다.

- [0037] 구조 충전물(7)의 제1층(10)은 파형부를 가지며, 복수의 개방 채널(12, 14, 16)이 파형부에 의해 형성된다. 채널은 제1 파형 골짜기(22), 제1 파형 봉우리(32), 및 제2 파형 봉우리(42)를 포함한다. 제1 파형 봉우리(32) 및 제2 파형 봉우리(42)는 제1 파형 골짜기(22)의 경계를 짓는다. 제1 파형 봉우리(32) 및 제2 파형 봉우리(42)는 제1 정점(33) 및 제2 정점(43)을 가진다. 제2 정점(43)의 방향으로 연장되는 굴곡부(44)가 제2 파형 봉우리(42)의 제2 정점(43)에 형성된다. 제1 파형 골짜기(22)는 골짜기 바닥(23)을 가진다. 제1 파형 골짜기(22)는 골짜기 바닥(23)을 가지며, 파형 골짜기(22)의 골짜기 바닥(23)으로부터 굴곡부(34)의 하나 이상의 지점의 직각 간격(normal spacing)(27)은, 파형 골짜기(22)의 골짜기 바닥(23)으로부터 제1 정점(33)의 직각 간격보다 작다.
- [0038] 제1 파형 봉우리(32)의 제1 정점(33)과 제1 파형 골짜기(22)의 골짜기 바닥(23) 사이의 직각 간격은 파형 높이(28)라고 지칭된다. 파형 높이(28)는 따라서 직각 간격(27)보다 크다. 본 발명에 따른 층에서, 골짜기 높이(28)는 특히 실질적으로 일정하며, 즉 0.5mm 범위의 통상적 허용오차 범위에 있다.
- [0039] 제1 굴곡부(34)는 또한 제1 정점(33)에 배치될 수 있다. 제2 굴곡부(24)는 또한 선택적으로 제1 골짜기 바닥(23)에 배치될 수 있다.
- [0040] 구조 충전물(7)의 제2 층(200)은 파형부를 가지며, 복수의 개방 채널(112, 114, 116)은 파형부들로 형성된다. 채널은 제1 파형 골짜기(122), 제1 파형 봉우리(132), 및 제2 파형 봉우리(142)를 포함한다. 제1 파형 봉우리(132) 및 제2 파형 봉우리(142)는 제1 파형 골짜기(122)의 경계를 짓는다. 제1 파형 봉우리(132) 및 제2 파형 봉우리(142)는 제1 정점(133) 및 제2 정점(143)을 가진다. 제1 정점(133)의 방향으로 연장되는 굴곡부(134)는 제1 파형 봉우리(132)의 제1 정점(133)에 형성된다. 제2 정점(143)의 방향으로 연장되는 굴곡부(144)는 제2 파형 봉우리(142)의 제2 정점(143)에 형성된다. 제1 파형 골짜기(122)는 골짜기 바닥(123)을 가진다. 굴곡부(134) 및 굴곡부(144)는, 파형 골짜기(122)의 골짜기 바닥(123)으로부터 제2 파형 봉우리(142)의 제2 정점(143)의 직각 간격보다 작은 파형 골짜기(122)의 골짜기 바닥(123)으로부터의 직각 간격을 가진다. 정점의 적어도 일부는 예지로서 이루어질 수 있다. 파형 골짜기의 적어도 몇몇은 V 형상으로 이루어질 수 있다. 골짜기 바닥과 정점 사이의 직각 간격은, 도 2a에 따른 층의 모든 파형 봉우리에 대해 기본적으로 동일하다.
- [0041] 도 2b는, 정점들이 어떠한 날카로운 예지를 형성하지 않고 둥근 부분으로서 이루어지게 하는 파형을 가진 구조 충전물의 2개의 인접 층을 도시하고 있다. 다른 사항들은 도 2a의 설명을 참조하기 바란다.
- [0042] 도 3은, 층 예를 들면 도 2a 또는 도 2b에 도시된 충전물의 층(10)의 표면의 습윤도(wettability)에 대한 접촉점의 배치의 영향을 도시하고 있다. 도 3a는 이러한 점에서 종래기술에 따른 배치를 도시하고 있다. 층(10)은 층(100)을 덮는데, 층(100)은 도면의 평면에서 층(10) 뒤에 있기 때문에 볼 수 없다. 층(10)의 제1 정점(33), 제2 정점(43) 및 그들 사이에 위치되는 골짜기 바닥(23)이 예로서 도시되어 있다. 제1 정점(33), 제2 정점(43) 및 골짜기 바닥(23)은 접힘 예지를 형성한다. 제1 정점(33) 및 제2 정점(43)은, 층(100)에 속하는 골짜기 바닥(123) 상에 놓인다. 층(10) 및 층(100)은 각각 자연적으로, 표시된 정점 및 골짜기 바닥과 다르지 않기 때문에 더 이상 상세하게 표시되지 않는 복수의 추가적 정점 및 골짜기 바닥을 포함한다. 도 3에, 파형 봉우리의 정점들에 속하는 선은, 골짜기 바닥에 속하는 선보다 두껍게 표시되었다. 또한, 제2층(100)의 파형 봉우리의 정점들을 위해서는 기다란 쇠선이 표시되어 있고, 층(100)의 골짜기 바닥을 위해서는 짧은 점선이 표시되어 있다. 도 3에서 원으로 표시된 접촉점(48)은, 층(10)의 골짜기 바닥과 층(100)의 정점이 만나는 지점에 발생된다. 접촉점은 도시된 2개의 층(10, 100)에서 전체 표면에 균일하게 분포된다.
- [0043] 도 3에서, 접촉점이 서로에 대해 매우 가깝게 배치되어, 젖지 않은 표면의 매우 많은 수의 작은 존(46), 따라서 전체 충전물 표면에 대한 비교적 큰 부분의 젖지 않은 표면이 발생하는 것을 알 수 있다. 도 3에 1개의 존(46)만 도시되어 있으며, 화살표(47)는 덜 휘발성인 유체의 흐름을 나타낸다.
- [0044] 도 4는, 예를 들면 US 6,378,332 B1에 제안된 것과 같은 층의 접힘부에 의해 접촉점이 감소되는 경우를 도시하고 있다. 화살표(47)에 의해 표시되는 덜 휘발성인 유체의 흐름으로 인해, 개수는 상당히 적지만 더 큰 젖지 않은 존(46)이 발생된다. 액체 흐름은 본 실시예에서 더욱 편향된다. 요약하면, 여기에서도 층(10)의 전체 표

면에서 큰 부분의 젓지 않은 표면이 발생된다. 도 4에 따른 층의 기하학적 형상은 도 8a에서 상세히 검토할 것이다.

- [0045] 도 5는 본 발명에 따른 2개의 인접 층(10, 100)들 사이의 접촉점(48)의 배치를 도시하고 있다. 층(100)은 층(10) 뒤에 배치된다. 설명에 대해서는 도 3을 참조하기 바란다. 층(10)의 표면에 대해 접촉점의 수가 감소된다. 접촉점은 특히 표면에 걸쳐 균일하게 분포되지 않는다.
- [0046] 대조적으로 서로 조밀하게 위치되는 접촉점의 수가 적으면, 흐름의 제한은 접촉점 뒤에서 역류를 발생시켜, 접촉점 뒤의 젓지 않은 표면은 감소된다. 따라서, 젓지 않은 정도가 작은 표면을 가진 작은 수의 접촉점, 및 요약하면 전체 표면에 대한 젓지 않은 영역의 최소 비율이 발생된다.
- [0047] 층(10)은 제1 가장자리 경계부(50) 및 제2 가장자리 경계부(60)를 포함하며, 제1 가장자리 경계부(50)는 제2 가장자리 경계부(60)에 대해 실질적으로 평행하게 배치된다. 층의 수직 정렬에 의해, 제1 가장자리 경계부(50)는 상부 경계면에 걸치고, 제2 가장자리 경계부(60)는 하부 경계면에 걸친다. 층(10)은 또한 제1 가장자리 경계부(51) 및 제2 가장자리 경계부(61)를 포함한다. 제1 가장자리 경계부(51) 및 제2 가장자리 경계부(61)는, 충전물 내에서 층이 수직으로 정렬된 상태에서, 물질 전달 장치 특히 칼럼의 내벽에 인접하여 연장된다. 하나 이상의 추가적 충전물이 인접하는 겹은 하나 이상의 상부 경계면 또는 하부 경계면과 인접할 수 있다.
- [0048] 접촉점(48)은 제1 가장자리 경계부(50, 51) 및/또는 제2 가장자리 경계부(60, 61)에 인접하여 위치된다. 인접 층들은 이들 접촉점에서 서로 접촉된다. 굴곡부의 적용에 의해, 가장자리 경계부들에 가까운 이들 접촉점들 사이에서 추가적 접촉점이 적어도 부분적으로 피해진다. 도 2a 또는 도 2b에 따른 제1, 제2 또는 제3 굴곡부(24, 34, 44) 중 하나와 같은 구조를 가질 수 있는 복수의 굴곡부가 제1 가장자리 경계부(50, 51)와 제2 가장자리 경계부(60, 61) 사이에 배치된다.
- [0049] 굴곡부는 또한 자연적으로 하나 이상의 각각의 제1 및 제2 가장자리 경계부에 인접하여 위치될 수 있다.
- [0050] 도 6에, 접촉점들이 서로의 옆에 배치되지 않고 서로의 위에 배치되는 또 다른 변경예가 도시되어 있다. 여기에서도, 접촉점을 따른 액체의 하향 흐름은 접촉점들 사이의 젓지 않은 영역을 최소화한다.
- [0051] 본 발명에 따른 층(10)이 도 7a에 사시도로 도시되어 있다. 도 7b는 접기 방향에서의 도 7a에 따른 층의 도면이다. 결합된 구조 충전물(1)은 제1층(10) 및 제2층(100)을 포함하며, 제2층(100)은 바람직하게 제1층(10)과 마찬가지로 굴곡부를 가진다. 제1층(10) 및 제2층(100)은, 제1층(10)의 채널이 제2층(100)의 채널과 교차되도록, 배치된다. 제1층(10)은, 제1층(10)의 파형 봉우리에 대해 반대로 위치되는 제2층(100)의 파형 골짜기의 정점을 통해 제2층(100)과 접촉된다. 제1 및 제2 정점(33, 43, 133, 143)들은 제1층(10) 및 제2층(100) 각각의 위에 배치된다. 접촉점을 형성하는 제1 및 제2 정점(33, 43, 133, 143)들은 도 5 또는 도 6에서와 같이 배치된다. 접촉점들은 이들 도면에서 원으로 도시되어 있다. 원이 없는 지점에서는, 접촉점이 없고 굴곡부가 있다.
- [0052] 제2층(100)은 도 7a 및 도 7b에서 간결성을 위해 도시되지 않았다. 제1층(10)의 굴곡부(24, 44)는, 하나 이상의 지점에서, 도 7a 및 도 7b에서 상부에 배치될 제2층(100)의 파형 골짜기의 도시되지 않은 제1 및 제2 정점으로부터 간격을 가진다. 제1 가장자리 경계부(50)에 인접하여 위치되는 굴곡부(44)는 바람직하게 층(10)의 제1면(11)에서 오목부로서 이루어지도록 배치된다. 제1 가장자리 경계부(50)와 제2 가장자리 경계부(60) 사이에 배치되는 굴곡부(24)는 층(10)의 제2면(13)에서 굴곡부로서 이루어진다. 층(10)의 제1면(11)은 제2면(13)에 대해 반대쪽에 배치되어, 층의 각각의 하나의 면을 형성한다.
- [0053] 굴곡부는 특히, 제1층(10)과 제2층(100)이 수직으로 정렬된 상태에서, 서로의 아래에 배치될 수 있다. 이에 대한 대안으로서 또는 이와 조합되어, 굴곡부는 제1층과 제2층이 수직으로 정렬된 상태에서, 서로의 옆에 배치될 수 있다.
- [0054] 굴곡부로서 이루어져야 하거나 반드시 굴곡부로서만 이루어져야 할 필요가 없는 다른 굴곡부는 또한 층(10, 100)의 정점을 따라 배치될 수 있다. 그러한 굴곡부는, 인접 층의 정점으로부터 간격을 가진 섹션을 가지며 삽입 부재가 포함되는 중공 공간을 포함할 수 있다. 상기 섹션은 적어도 단면에서 직각 접힘 높이가 아래에 있도록 이루어진다. 접힘 높이는 파형 봉우리와 인접 파형 골짜기 사이의 간격으로서 이해된다. 파형 골짜기가 그 정점에서 유한한 곡률을 가지면, 간격은, 서로 평행하게 위치되는 2개의 정점 접선의 직각 간격으로서 정의된다. 곡률이 무한하면, 즉 정점이 뾰족하고 따라서 가장 높은 지점이 명확히 정의되는 접선을 가지지 않으면, 층의 측면의 모든 정점을 포함하는 평면은 가장 높은 지점을 통해 위치된다. 마찬가지로, 파형 골짜기 및 추가적 파형 골짜기의 모든 지점을 포함하는 평면은 파형 골짜기의 모든 정점을 통해 위치된다. 2개의 평면은 서로 평행

하여야 한다. 이것으로부터, 접힘 높이는 2개의 평면들 사이의 직각 간격이 된다.

- [0055] 앞의 실시예들 중 어느 하나에 따른 굴곡부는 정점 또는 에지의 일부에 걸쳐 연장된다. 굴곡부는 층의 블랭크 예를 들면 충전물 금속 시트로부터 성형, 즉 프레스 인, 스탬핑 또는 디프드로잉(deep-drawing)에 의해 제조될 수 있다. 굴곡부는 바람직하게 파형 봉우리 또는 접힘부의 골짜기의 정점들에서 일측면에 적용된다.
- [0056] 이러한 배치의 이점은 블랭크가 무한히 길게 제조될 수 있다는 것이다. 그러한 블랭크는 밴드 재료로부터 예를 들면 플레이트형 금속 시트로서 이루어질 수 있다. 그 후에, 특정 길이의 부분이 밴드 재료로부터 절단된다. 이들 부분들은 예를 들면 굽힘 프로세스에 의해 파형부로 변환된다. 이에 대한 대안으로서, 이미 파형부를 가진 밴드 재료가 사용된다. 그러면 파형을 가진 길이로 절단된 부분들은 층을 형성한다. 성형 절차는, 굴곡부가 굽힘 절차 동안에 제조되도록, 굽힘 절차 동안에 이들 파형부에 증착될 수 있다. 제1층(10) 및 제2층(100)은 모든 제2 파형부를 회전시킴으로써 매칭되는 방식으로 서로 위에 위치된다. 하나 이상의 로우(row)의 굴곡부가, 상부 및 하부 가장자리 경계부 및/또는 측방향 가장자리 경계부에 인접하여 모든 층들 사이에 위치된다.
- [0057] 굴곡부의 깊이는 바람직하게, 바로 이러한 값 범위의 개별 층들 사이에 갭이 발생하도록, 층 높이의 10 내지 30%의 범위에 놓인다. 갭은 수성 시스템에 대해 최소 1.5mm에 달한다. 더 좁은 갭은 불리할 수 있는데, 그것은 액체 특히 물이 2개의 인접 에지들 사이에 갇히고 그곳에 유지되어 액체 브리지를 형성할 수 있기 때문이다.
- [0058] 도 8a에, 접촉점을 감소를 위해 접힘 높이가 다른 공지된 구조 형상에 따른 층이 도시되어 있다. 이러한 구조 형상의 단점은, 상면 및 하면에 하중이 걸릴 때 층이 압축된다는 것이며, 화살표(20, 21)는 층이 압축되는 힘의 방향을 나타낸다. 접힘부는 제1 정점(65), 제2 정점(85), 및 그들 사이에 위치되는 파형 골짜기(75)를 포함한다. 제1 정점(65) 및 제2 정점(85)은, 도시되지 않은 인접 층과 접촉될 수 있다. 접힘부를 형성하는 중간 파형 골짜기(66) 및 중간 파형 봉우리(67)는 제1 정점(65)과 골짜기 바닥(75) 사이에 위치된다. 중간 파형 골짜기(66)는 중간 골짜기 바닥(68)을 가지며, 중간 파형 봉우리(67)는 중간 봉우리(69)를 가진다. 중간 골짜기 바닥(68)과 중간 봉우리(69) 사이의 직각 간격(70)은 정점(65)과 골짜기 바닥(75) 사이의 직각 간격(71)보다 작다. 직각 간격(70)은 도 8a에 도시된 실시예의 직각 간격(71)의 대략 반의 크기이다. 따라서, 중간 파형 골짜기(66)와 중간 파형 봉우리(67) 사이에 반의 높이의 접힘부가 형성된다. 반의 높이의 접힘부는 주름 존으로서 작용하여 변형될 수 있다. 한편으로는, 변형에 의해 안정한 충전물 몸체가 형성될 수 없고, 다른 한편으로는, 충전물의 층의 고정된 높이를 볼 수 없다. 층 높이는 앞에서 정의된 직각 간격(71)에 대응한다.
- [0059] 이러한 문제는, 본 발명에 따른 구조 형상에 의해 회피될 수 있다. 도 8b에 도시된 바와 같이, 각각의 접힘부에 굴곡부를 가진 층은 훨씬 적게 압축될 수 있어, 상면 및 하면 상의 더 큰 하중에 노출될 수 있다. 이것은 안정한 충전물 몸체의 디자인을 가능하게 하여, 규정될 충전물 표면을 얻도록 실질적으로 일정한 층 높이를 확실하게 한다.
- [0060] 또한, 굴곡부의 표면이 물질 전달을 위해 이용될 수 있다. 이것은, 물질 전달 영역의 이득이 종래기술에 비해서 예상될 뿐만 아니라, 파형부 높이가 일정한 굴곡부를 가진 교차 층을 가진 종래의 충전물에 비해서도 예상되는 것을 뜻한다.
- [0061] 도 9는 흡수 시스템(90)을 도시하고 있다. 흡수 시스템(90)은 2개의 물질 전달 장치, 즉 특히 칼럼으로서 이루어지는 흡수기(91) 및 탈착기(92)를 포함한다. 가스 흐름으로부터의 하나 이상의 성분이 흡수 시스템 내의 흡수기(91) 내에서 분리된다. 이러한 목적을 위해, 액체 용제 또는 흡착제가 사용된다. 탈착기(92)에서, 용제 또는 흡착제가 취해진 성분들로부터 정화된다.
- [0062] 흡수 및 정류는 모두 하나 이상의 성분을 존재하는 공급 흐름(93)으로부터 분리하기 위한 분리 프로세스이다. 정류는 개별 성분의 비등점이 다른 것에 기초하여 액체 혼합물을 분리하기 위해 사용되며, 정류는, 특히 복수의 분리 스테이지를 포함하는 연속적 증류로서 이해되어야 한다. 흡수에서는, 대조적으로, 하나 이상의 성분이 적절한 용제 또는 흡착제(94)의 도움을 받아 가스 흐름으로부터 분리되어, 가스 흐름으로부터 분리된다. 따라서, 흡수기(91)의 탑정 생성물(overhead product)는 정화된 가스 흐름(95)이다. 흡수기(91)의 바닥 생성물(bottom product)(96)은, 성분으로 충전된 용제 또는 흡착제이다. 용제 또는 흡착제를 정화하여 정화된 용제 또는 흡착제(94)로서 흡수기에 다시 공급하는 것이 경제적, 에너지 면에서 또는 생태적 이유로 의미가 있을 수 있다. 용제 또는 흡착제의 정화는 탈착기(92)에서 발생된다. 충전된 용제 또는 흡착제 즉 흡수기의 바닥 생성물(96)은 탈착기의 공급 흐름을 형성한다. 이러한 공급 흐름은 도 10에 따라 액체로서 탈착기에 공급된다. 탈착기(92)는 앞의 실시예 중 어느 하나에 따른 하나 이상의 충전물을 포함할 수 있다. 충전된 용제 또는 흡착제는 섬프(95)의 방향으로 흐른다. 용제 또는 흡착제는 섬프 내에서 적어도 부분적으로 증발되며, 그러한

목적에 의해 섉프 증발기(98)가 구비된다. 섉프 증발기 내에서 증발된 용제 또는 흡착제는 분리될 성분을 포함하고, 섉프의 방향으로 흐르는 충전된 용제 또는 흡착제의 공급 흐름으로부터, 칼럼 내의 상승 동안에 분리될 성분을 흡수한다. 따라서, 분리될 성분이 풍부한 기상 부분 흐름(99)은 탈착기 내에서 상승된다. 분리될 이들 성분들은 기상 부분 흐름(99)으로부터, 열적으로 즉 응축에 의해 또는 다른 하류 분리 스텝을 통해 분리될 수 있다.

[0063] 이에 대한 대안으로서 또는 이에 더하여, 탈착기가 흡수기보다 높은 압력에서 작동되어야 할 때 흡수기 또는 압축 장치보다 낮은 압력에서 작동되고자 하면, 팽창 장치가 구비될 수 있다.

[0064] 가스 및 액체 사이의 물질 전달은, 일반적으로 정류 시에 섉프로부터 헤드로 양쪽 방향으로 온도 강하에 기초하여 일어난다. 더 높은 비등점을 가진 유체는 기상으로부터 응축되고 액체 내에 취해지며, 더 낮은 비등점을 가진 유체는 액상으로부터 기상으로 증발된다. 흡수 시에, 물질 전달은 일방향으로만 일어나고, 여기에서 가스는 액체에 의해 흡수된다.

[0065] 정류와 흡수 사이의 차이점은, 가스 흐름과 액체 흐름은 정류에서는 서로 결합되고, 흡수에서는 대조적으로 두 가지 흐름은 서로 독립적으로 세팅될 수 있으며, 정류에서는 특정 양의 액체가 증발되고 칼럼의 헤드의 방향으로 상향 상승된다는 것이다. 모든 증기는 칼럼 헤드에서 응축되고, 적어도 부분적으로 다시 액체 흐름으로서 칼럼 내로 되돌려 도입된다. 따라서, 생각할 수 있는 최대 액체의 양은, 칼럼 헤드에 도달하는 증기의 전체 응축된 양일 것이다. 더 많은 액체가 섉프에서 증가되면, 더 많은 액체가 되돌려 흐를 수 있다. 이러한 점에서 두 가지 흐름은 서로 결합되고, 물질 전달은 결정적으로 증기 흐름에 의존한다. 따라서, 정류 응용은 일반적으로 가스 측에서 제어된다.

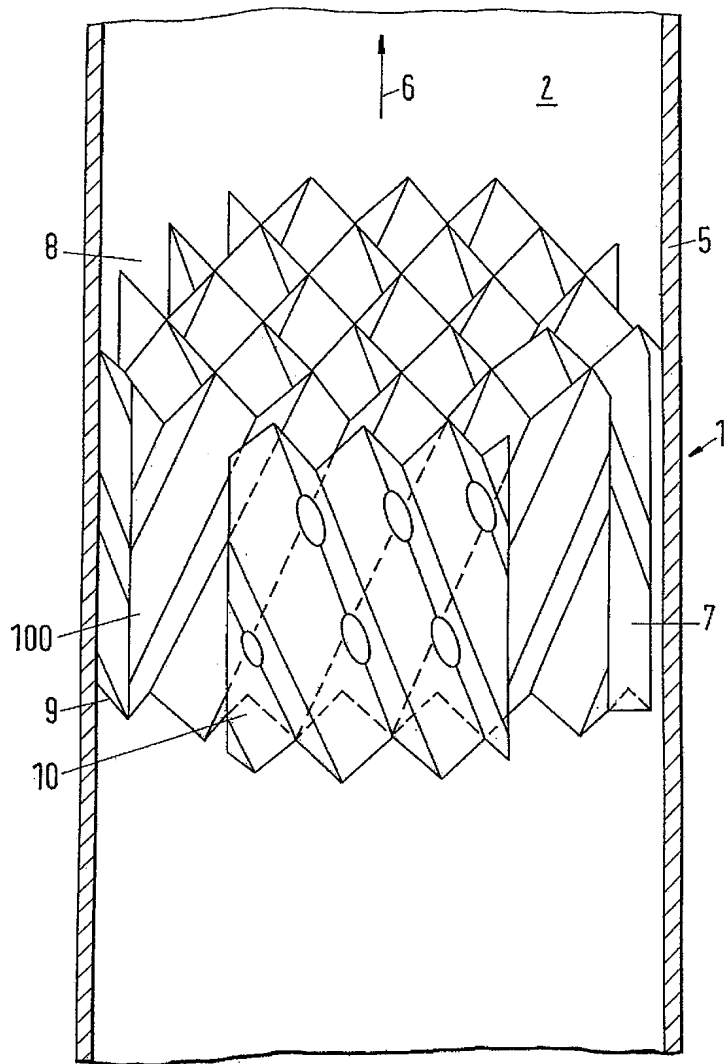
[0066] 이와는 대조적으로, 여러 가지 작동 상태가 펌프와 팬의 도움으로 흡수 응용에 세팅될 수 있고, 큰 흡착제 흐름이 비교적 작은 가스 흐름과 접촉될 수 있고 또한 역으로 될 수 있다. 또한, 흡착제는 여러 가지 방식으로, 즉 물리적으로, 화학적 반응에 의해, 또는 물리적 및 화학적으로 가스 성분을 흡착제에 결합시킬 수 있다. 이러한 점에서, 특정 가스를 위한 용제 또는 흡착제의 섉택 및 가스 및 액체 내의 농도는, 물질 전달이 가스 측에서 또는 액체 측에서 더 제어되는가 하는 것에 결정적이다.

[0067] 본 발명에 따른 충전물은, 흡수를 위한 상술한 응용에 더하여, 탈착, 정류 및 유사한 물질 전달 프로세스에 사용하기에도 적합하다.

[0068] 따라서, 접촉점의 감소가 더 양호한 물질 전달을 발생시킨다는 가정은 다음과 같은데, 즉, 사용된 액체의 불량한 젖음 성질에 의해, 액체에 의해 전혀 젖지 않는 존이 층 상의 접촉점들 뒤에 형성된다는 것이다. 충전물은 따라서, 액체에 의해 사용될 수 없는 표면을 제공한다. 액체는 접촉점에서 흐름이 방해되고 유지되며 측부로 향해 편향되거나, 그 후에 접촉점 하류에서 데드존이 발생된다. 물이 평평한 표면 아래로 필름으로서 흐르고, 흐름이 도입된 물체(예를 들면, 평면 상에 위치되는 손가락)에 의해 갑자기 교란될 때, 동일한 관찰될 수 있다. 필름 흐름은 물체 뒤에서 개방되고, 건조하고 젖지 않거나 불량하게 젖은 표면이 발생하며, 그러한 표면은 물체가 흐름으로부터 제거될 때에만 곧 다시 젖는다.

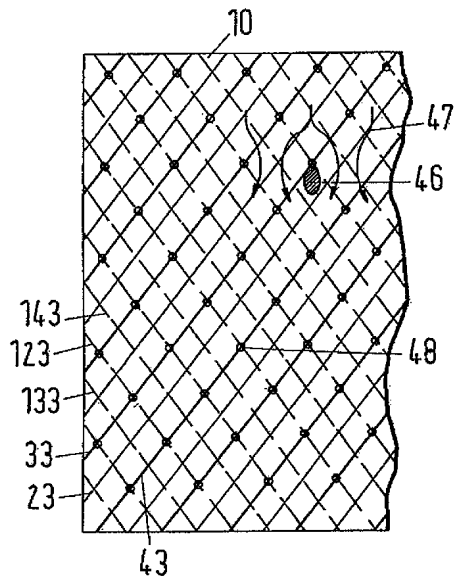
도면

도면1

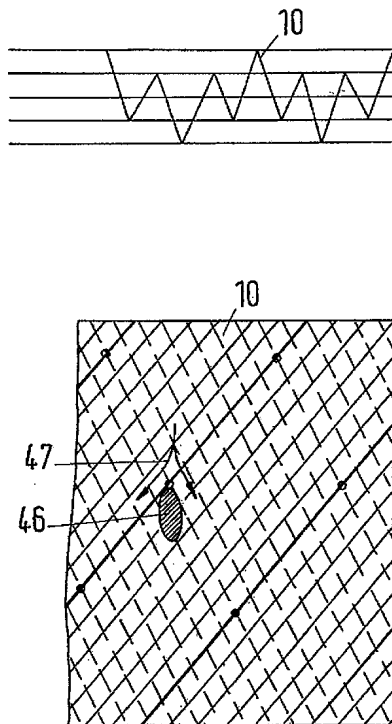




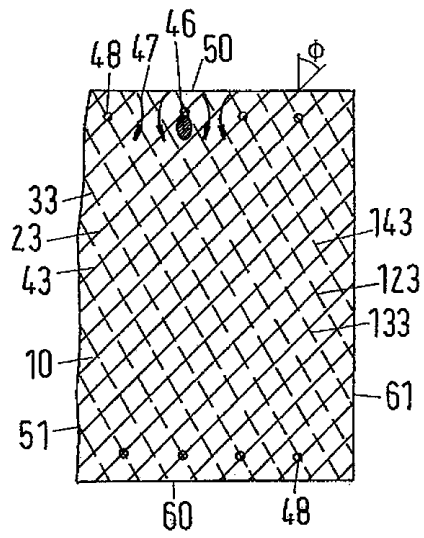
도면3



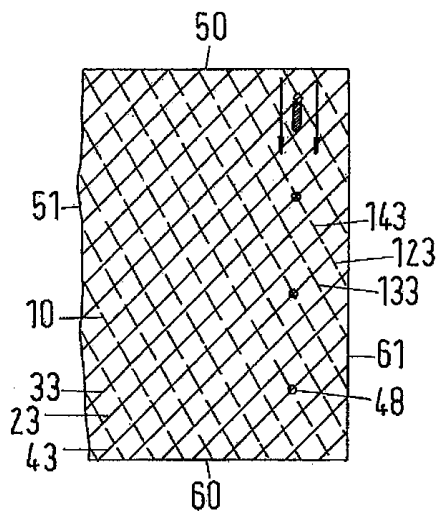
도면4



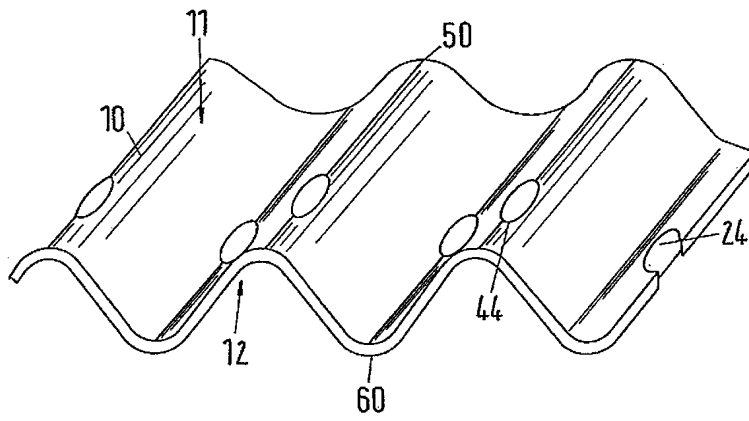
도면5



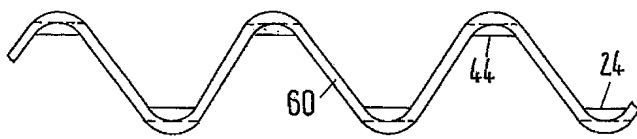
도면6



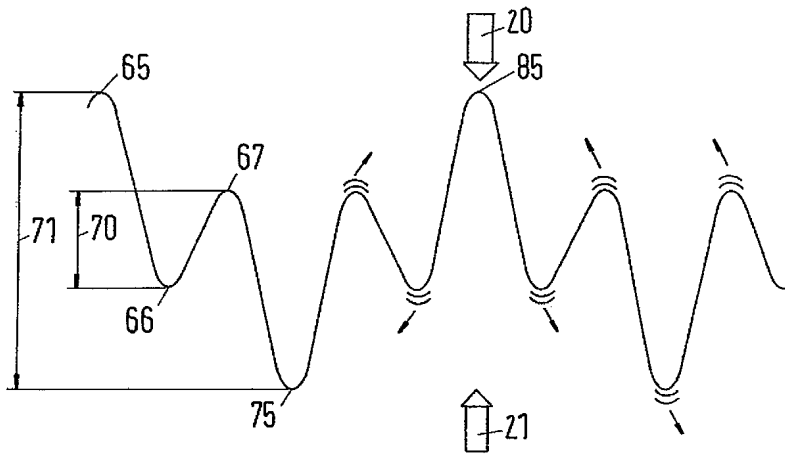
도면7a



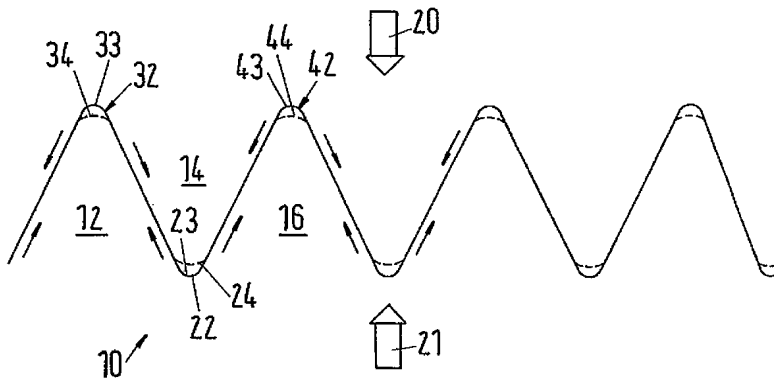
도면7b



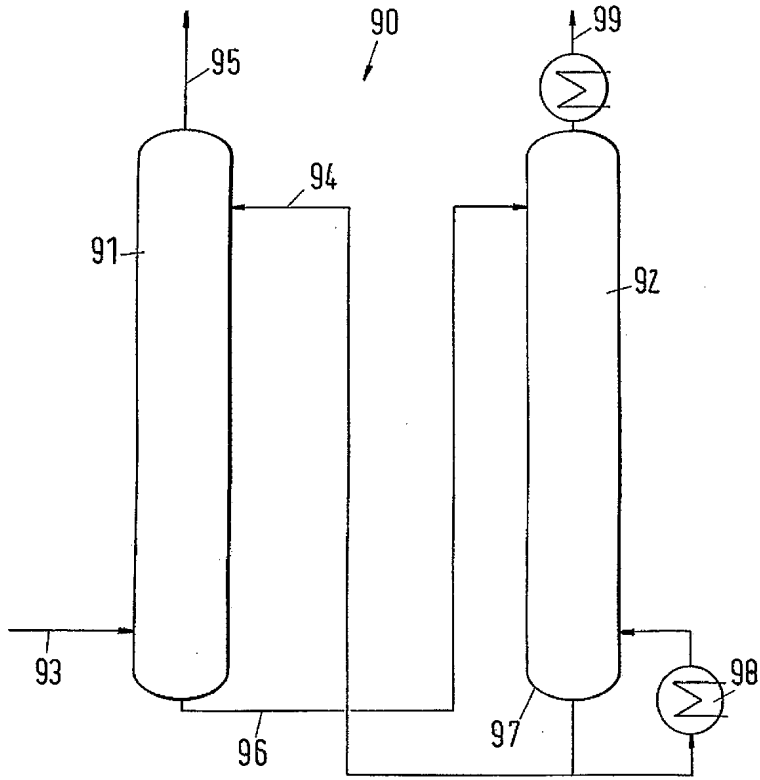
도면8a



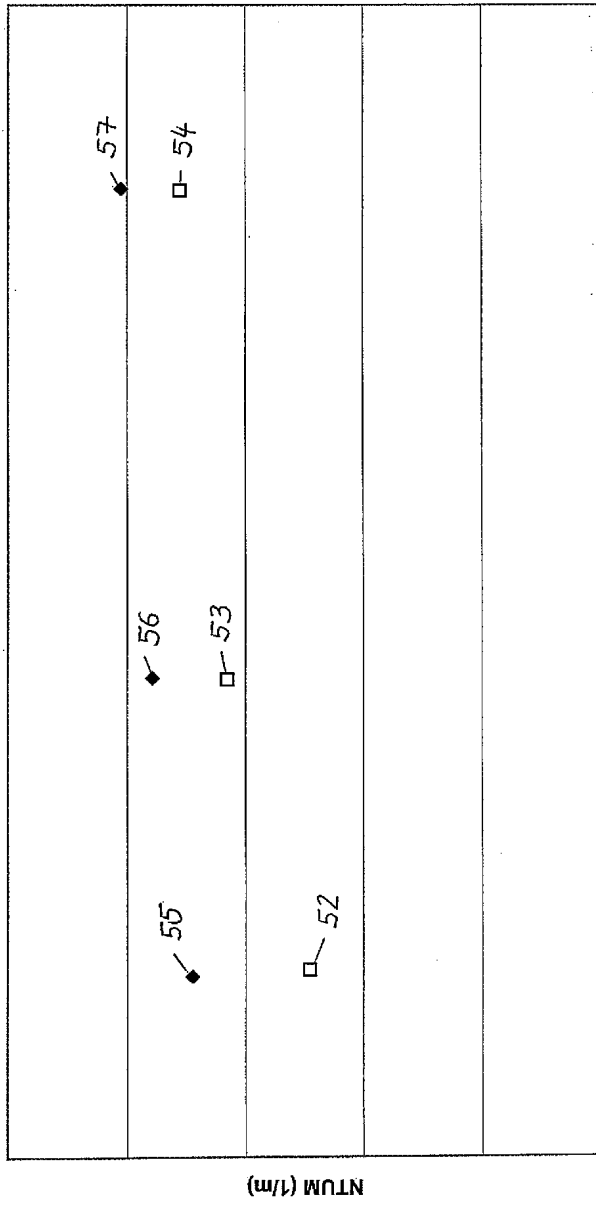
도면8b



도면9



도면10



도면11

