



등록특허 10-2148581



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년08월27일
(11) 등록번호 10-2148581
(24) 등록일자 2020년08월20일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01D 53/26 (2006.01) *B01D 53/04* (2006.01)
B01J 20/28 (2006.01) *B01J 20/32* (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B01D 53/261 (2013.01)
B01D 53/0415 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7008994
- (22) 출원일자(국제) 2016년06월14일
심사청구일자 2018년11월14일
- (85) 번역문제출일자 2018년03월29일
- (65) 공개번호 10-2018-0044413
- (43) 공개일자 2018년05월02일
- (86) 국제출원번호 PCT/BE2016/000026
- (87) 국제공개번호 WO 2017/035607
국제공개일자 2017년03월09일

(30) 우선권주장
62/212,128 2015년08월31일 미국(US)
2015/5727 2015년11월06일 벨기에(BE)

(56) 선행기술조사문현

JP2005501688 A*

(뒷면에 계속)

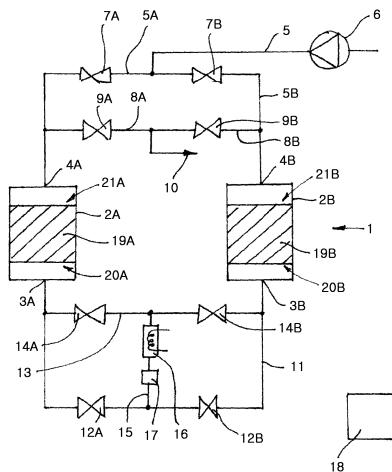
전체 청구항 수 : 총 26 항

심사관 : 김훈석

(54) 발명의 명칭 압축 가스 흡착 장치

(57) 요약

압축 가스 흡착 장치가 개시된다. 이 흡착 장치(1)는 처리 대상 압축 가스 공급용 입구(3A, 3B) 및 처리된 가스의 출구(4A, 4B)를 구비한 용기(2A, 2B, 25)가 제공되고, 상기 용기(2A, 2B, 25) 내에 흡착 요소(19A, 19B, 19)가 부착되며, 상기 흡착 요소(19A, 19B, 19)는 상기 입구(3A, 3B)와 상기 출구(4A, 4B) 사이에서 상기 처리 대상 압축 가스의 유동 방향을 따라 연장하고, 상기 흡착 요소(19A, 19B, 19)는 흡착제를 내포한 코팅이 적어도 부분적으로 제공된 모노리식 지지 구조를 포함한 점이 특징이다.

대 표 도 - 도1

(52) CPC특허분류

B01J 20/28042 (2013.01)
B01J 20/3204 (2013.01)
B01J 20/3236 (2013.01)
B01J 20/3238 (2013.01)
B01J 20/324 (2013.01)
B01J 20/3291 (2013.01)
B01D 2253/102 (2013.01)
B01D 2257/104 (2013.01)
B01D 2257/504 (2013.01)

(56) 선행기술조사문현

JP2000509354 A*
US20150040765 A1*
EP02829318 A1
US20140305309 A1
JP2009095743 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문현

명세서

청구범위

청구항 1

처리 대상 압축 가스 공급용 입구(3A, 3B) 및 처리된 가스의 출구(4A, 4B)를 구비한 용기(2A, 2B, 25)가 제공되는 압축 가스 흡착 장치로서,

상기 용기(2A, 2B, 25) 내에 흡착 요소(19A, 19B, 19)가 부착되며, 상기 흡착 요소(19A, 19B, 19)는 상기 입구(3A, 3B)와 상기 출구(4A, 4B) 사이에서 상기 처리 대상 압축 가스의 유동 방향을 따라 연장하고,

상기 흡착 요소(19A, 19B, 19)는 흡착제를 내포한 코팅이 적어도 부분적으로 제공된 모노리식 지지 구조를 포함하고, 복수의 흡착 요소(19A)가 가스의 유동 방향을 따라 상기 용기(2A, 2B, 25) 내에 직렬로 배치되며, 상기 흡착 요소(19A)는 상하로 적층되고, 상하로 배치된 2개의 흡착 요소(19A) 사이마다 밀봉체(22)가 마련되어,

상기 밀봉체(22)는 상하로 배치된 상기 흡착 요소(19A)의 각각의 주변 에지에 걸쳐 연장하고,

상기 밀봉체(22)에는, 상기 흡착 요소(19A)들 사이에서 연장하는, 안쪽을 향하는 적어도 하나의 방사상 립(23)이 마련되며,

상기 흡착 요소(19A)들의 적층체의 적어도 일부의 주변 벽에 걸쳐 수축성 슬리브(24)가 부착되고,

상기 수축성 슬리브(24)는 가스 투과성이 거의 없는 탄성재로 구성되는 것을 특징으로 하는 압축 가스 흡착 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 모노리식 지지 구조는 세라믹 물질, 금속박, 섬유 구조 및 중합체 중 하나 이상을 내포하는 것을 특징으로 하는 압축 가스 흡착 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 모노리식 지지 구조는 근청석을 내포한 세라믹 구조로 구성되는 것을 특징으로 하는 압축 가스 흡착 장치.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 흡착제는 제올라이트, 실리카겔, 활성 알루미나, 활성 탄소, 금속 유기 프레임워크, 함침된 흡착제 및 하이브리드 흡착제 중의 하나 이상을 내포하는 것을 특징으로 하는 압축 가스 흡착 장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 흡착제는 친수성 제올라이트를 내포하는 것을 특징으로 하는 압축 가스 흡착 장치.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 흡착제는 포우저사이트 제올라이트 유형 X를 내포하는 것을 특징으로 하는 압축 가스 흡착 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 밀봉체(22)에는, 상하로 배치된 상기 흡착 요소(19A)들 사이에서 연장하는, 안쪽을 향하는 2개의 방사상 V자형 립(23)이 마련되는 것을 특징으로 하는 압축 가스 흡착 장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 수축성 슬리브(24)는 폴리올레핀으로 제조되는 것을 특징으로 하는 압축 가스 흡착 장치.

청구항 9

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 코팅은 상기 흡착제에 추가하여 고착제(binder) 물질을 또한 내포하는 것을 특징으로 하는 압축 가스 흡착 장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 고착제 물질은

- 콜로이드 실리카;
- 알루미나; 및
- 점토

중 하나 이상의 무기 고착제 물질을 내포하는 것을 특징으로 하는 압축 가스 흡착 장치.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 고착제 물질은

- 메틸 셀룰로오스;
- 아크릴 수지와 비닐 수지 등과 같은 중합체; 및
- 셀룰로오스 그룹의 물질

중 하나 이상의 유기 고착제 물질을 내포하는 것을 특징으로 하는 압축 가스 흡착 장치.

청구항 12

압축 가스 흡착 장치용의 흡착 요소들의 적층물로 구성된 카트리지에 있어서,

각각의 흡착 요소(19A, 19B, 19)는 흡착제를 내포한 코팅이 적어도 부분적으로 마련된 모노리식 지지 구조를 포함하고, 상기 흡착 요소(19A)는 상하로 적층되며, 상하로 배치된 2개의 흡착 요소(19A) 사이마다 밀봉체(22)가 마련되고,

상기 밀봉체(22)는 상하로 배치된 상기 흡착 요소(19A)의 각각의 주변 에지에 걸쳐 연장하며,

상기 밀봉체(22)에는, 상기 흡착 요소(19A)들 사이에서 연장하는, 안쪽을 향하는 적어도 하나의 방사상 립(23)이 마련되고,

흡착 요소(19A)들의 적층체의 적어도 일부의 주변 벽에 걸쳐 수축성 슬리브(24)가 부착되며,

상기 수축성 슬리브(24)는 가스 투과성이 거의 없는 탄성재로 구성되는 것을 특징으로 하는 카트리지.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 수축성 슬리브(24)는 폴리울레핀으로 제조되는 것을 특징으로 하는 카트리지.

청구항 14

제12항에 있어서, 상기 밀봉체(22)에는, 상하로 배치된 상기 흡착 요소(19A)들 사이에서 연장하는, 안쪽을 향하는 2개의 방사상 V자형 립(23)이 마련되는 것을 특징으로 하는 카트리지.

청구항 15

제12항에 있어서, 상기 모노리식 지지 구조는 근청석을 내포한 세라믹 구조로 구성되는 것을 특징으로 하는 카트리지.

청구항 16

제12항에 있어서, 상기 흡착제는 제올라이트, 실리카겔, 활성 알루미나, 활성 탄소 및 금속 유기 프레임워크 중의 하나 이상을 내포하는 것을 특징으로 하는 카트리지.

청구항 17

제12항에 있어서, 상기 흡착체는 친수성 제올라이트를 내포하는 것을 특징으로 하는 카트리지.

청구항 18

제12항에 있어서, 상기 흡착체는 포우저사이트 또는 제올라이트 유형 X를 내포하는 것을 특징으로 하는 카트리지.

청구항 19

제12항에 있어서, 상기 밀봉체(22)는 상기 흡착 요소(19A)의 외경보다 약간 더 큰 내경을 가진 링(28)을 포함하고; 상기 링(28)은 상하로 배치된 흡착 요소(19A)들의 단부들의 주변 에지에 걸쳐 연장하며; 상기 링(28)에는, 상기 흡착 요소(19A)들의 관련 단부가 부착되는, 안쪽을 향하는 방사상 에지(29)가 마련되는 것을 특징으로 하는 카트리지.

청구항 20

제19항에 있어서, 해당 방사상 에지(29)의 적어도 일측의 전체 주변부에 걸쳐 밀봉 층(30, 31)이 부착되는 것을 특징으로 하는 카트리지.

청구항 21

제1항에 있어서, 상기 흡착 요소(19A, 19B, 19)의 자유 주변 에지에 걸쳐 밀봉체(34)가 마련되는 것을 특징으로 하는 압축 가스 흡착 장치.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 밀봉체(34)는, 밀봉체(34)의 제1 다리(35)가 상기 흡착 요소(19A, 19B, 19)의 축방향 상부면(36)을 누르되 상기 밀봉체(34)의 제2 다리(37)가 상기 흡착 요소(19A, 19B, 19)의 방사상 외벽(38)을 누르도록 해당 주변 에지에 대해 압박되는 V자형 밀봉체로서 구성되는 것을 특징으로 하는 압축 가스 흡착 장치.

청구항 23

제21항 또는 제22항에 있어서, 상기 용기(2A, 2B)의 내벽에 대하여 상기 밀봉체(34)의 일부를 방사상 방향으로 누르는 압축 수단이 마련되는 것을 특징으로 하는 압축 가스 흡착 장치.

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 압축 수단은 상기 밀봉체(34)의 일부에 대하여 스프링(41)에 의해 압박되는 원추형 링(40)을 포함하는 것을 특징으로 하는 압축 가스 흡착 장치.

청구항 25

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 흡착 장치는 압축 가스를 건조시키는 건조 장치를 형성하는 것을 특징으로 하는 압축 가스 흡착 장치.

청구항 26

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 흡착 장치는 압축 공기로부터 산소 및 이산화탄소 중 하나 이상을 흡착하는 질소 발생기를 형성하는 것을 특징으로 하는 압축 가스 흡착 장치.

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 압축 공기와 같은 압축 가스 흡착 장치에 관한 것이다.

[0002] 더 구체적으로, 본 발명은 예컨대 건조제 또는 '제습제'와 같은 흡착제가 배치되는 용기를 포함한 압축 가스 흡착 장치에 관한 것이다. 상기 용기에는 처리 대상 압축 가스를 공급하기 위한 입구와 처리된 가스를 배출하기 위한 출구가 제공된다.

배경 기술

[0003] 관련 흡착제는 일반적으로 재생 가능한 흡착제, 즉, 다시 말하면, 소정 정도의 포화를 달성한 후에 재생될 수 있는 흡착제의 형태로 실현된다. 간단히 하기 위해, 이하에서는 주로 건조제 형태의 흡착제를 인용하지만, 본 발명은 다른 흡착제에도 또한 적용된다. 예를 들면, 건조 장치에 있어서, 건조제의 형태로 구성되는 흡착제가 건조 대상 가스로부터 습기를 추출함에 따라 이 건조제는 흡착된 습기에 의해 점차적으로 포화된다. 그러므로 압축 가스를 건조시키기 위해 소정 시간 동안 건조제를 사용한 후에, 예를 들면 건조제로부터 습기를 추출하는 재생 가스 흐름에 상기 건조제를 노출시킴으로써 상기 건조제를 재생하는 것이 일반적이다. 이러한 재생 가스 흐름은 예를 들면 건조제의 재생을 실현할 수 있도록 그 상대 습도가 충분히 낮은 건조 가스 및/또는 고온 가스의 일부로 구성될 수 있다.

[0004] 압축 가스 건조 장치의 일부 실시형태에서, 2개 이상의 건조제 용기를 이용한다. 2개의 용기를 갖는 경우에, 건조 장치의 이 원리는 트윈 타워 건조기(twin tower dryer)라고 또한 부른다. 이러한 유형의 건조 장치에서, 예

컨대 압축기로부터 나온 압축 가스는 예를 들면 전술한 용기들 중의 제1 용기를 통과할 수 있고, 이 제1 용기에 서 상기 압축 가스는 애프터 쿨러(after cooler) 및 응축수 분리기(이것은 관련 애프터 쿨러의 일부를 형성할 수도 있고 그렇지 않을 수도 있음)를 통과한 후에 관련 용기 내의 건조제에 의해 건조될 것이다. 따라서 이 용기는 건조 용기로서 작용한다.

[0005] 이와 동시에, 상기 건조제로부터 습기를 추출함으로써 제2 용기에서 건조제를 재생하기 위해 재생 가스 흐름이 상기 제2 용기를 통해 안내될 수 있다. 이것은 예를 들면 건조 용기의 하류로부터 꺼내진 이미 건조된 가스를 이용함으로써, 및/또는 예를 들면 압축 중에 압축기에서 발생된 열을 복구함으로써 가열된 가스 흐름을 공급함으로써 행하여질 수 있다. 상기 후자의 경우에, 건조기는 "압축열"(heat of compression, HOC) 건조기라고 부른다. 다른 공지된 재생 원리를 또한 이용할 수 있음을 물론이다.

[0006] 건조 용기 내의 건조제가 소정 정도의 포화에 도달한 때, 상기 제1 용기와 제2 용기를 통하는 가스 흐름은 제1 용기 내의 건조제가 이제 재생 가스 흐름에 의해 재생되고 제2 용기가 건조 용기의 임무를 수행하도록 바꾸어질 수 있다. 이 방법으로, 2개 이상의 용기가 건조 압력 용기와 재생 압력 용기로서 교대로 동작할 것이고, 그래서 건조 공정의 연속성이 실현될 수 있다. 다수의 용기를 구비한 이러한 건조 장치의 예는 예를 들면 US 2003/023.941, US 4.783.432, US 6.375.722, EP 1.776.171 및 WO 2006/050.582에 설명되어 있다.

[0007] 다수의 용기를 가진 이러한 흡착 장치에서 사용되는 건조제는 가끔 실리카 겔, 활성화 알루미나 또는 분자체(molecular sieve) 물질의 입자들, 또는 이들의 조합으로 구성된다. 알려진 바와 같이, 활성화 알루미나는 수산화알루미늄(Al(OH)_3)의 열 탈수 또는 활성화에 의해 생성되고, 분자체는 합성 제올라이트(결정질 알루미노실리케이트)로 구성된다.

[0008] 입자 형태의 건조제를 포함하는 이러한 유형의 건조 장치의 제한은 입자들이 서로에 대하여 움직이는 것 또는 심지어 유동화를 방해하기 위해 용기를 통과하는 가스 속도를 제한해야 하는 것이다. 사실, 입자들이 움직이기 때문에 입자들 사이에 마찰이 발생하고, 이 마찰에 의해 먼지가 형성되고 건조 능력이 감소된다. 이러한 먼지 형성의 다른 원인은 예를 들면 압력 변동 및/또는 열 충격이다. 더욱이, 트윈 타워 건조기에서의 압력 강하는 비교적 높고 제습제 입자들은 열 질량이 꽤 높다.

[0009] 압축 가스에 대한 대안적인 건조 장치가 공지되어 있고, 여기에서는 건조제가 회전 드럼 내에 배치되고 건조 구역과 재생 구역이 용기 내에서 연장한다. 이러한 건조 장치의 동작 중에, 건조 드럼은 이 목적으로 제공된 구동 수단에 의해 회전하도록 제조되고, 그래서 이 건조 드럼 내의 건조제는 건조 구역과 재생 구역을 통하여 교대로 취해질 것이다. 건조 구역에서 압축 가스의 건조 및 재생 구역에서 건조제의 재생을 동시에 실현하기 위해, 건조 대상 압축 가스는 건조 구역을 통하여 안내되고 재생 가스 흐름은 재생 구역을 통하여 안내된다.

[0010] 회전하는 건조 드럼이 제공된 이러한 건조 장치의 예는 예를 들면 WO 00/033.943, WO 00/074.819, WO 01/078.872, WO 01/087.463, WO 02/038.251, WO 2007/079533, WO 2005/070.518, WO 2006/012.711, GB 1.226.348, GB 1.349.732, GB 1.426.292, US 3.490.201, US 5.385.603 및 US 8.349.054에 설명되어 있다.

[0011] 압축 가스를 건조하기 위해 공지의 건조 장치에서 사용되는 건조제 또는 제습제는 예를 들면 실리카 겔, 분자체, 활성 알루미나 또는 이들의 조합으로 구성된다. 알려진 바와 같이, 건조제는 예를 들면 US 5.683.532에 설명되어 있는 것처럼 용기 내에서 벌집 구조를 형성하도록 감겨진 유리 섬유 또는 세라믹 섬유의 주름진 구조와 같은 지지체에 부착될 수 있다.

[0012] 실제로, 압축 가스를 건조시키기 위한 공지의 건조 장치에서, 건조제의 불충분한 재생 및 그 과포화의 경우와 같은 소정의 조건하에서, 실리카 겔의 고착제 기능이 감소하여 지지하는 유리 섬유 매트릭스의 구조적 강도의 손실을 유도하고 또한 실리카 겔 구조의 가수분해 및 분해(breakdown)의 결과로서 실리카 겔의 흡착 기능이 감소하기 때문에, 건조제는 예를 들면 로터에서 건조제로서 실리카 겔을 사용하는 경우에 일부 경우 궁극적으로 건조 장치의 고장을 야기할 수 있는 복잡한 분해 과정을 거친다.

[0013] 따라서 실리카 겔 로터의 흡착 동작 및 흡착 능력은, 고습기 및 고온의 가혹한 조건에서, 로터의 유효 수명 중에 실질적으로 변할 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 본 발명의 목적은 흡착제를 이용하는 종래의 이미 공지된 흡착 장치와 관련된 하나 이상의 단점에 대한 해법을

제공하는 압축 가스 흡착 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0015] 이를 위해, 본 발명은 압축 가스 흡착 장치와 관련이 있고, 이 흡착 장치에는 처리 대상 압축 가스 공급용 입구 및 처리 가스의 출구를 구비한 용기가 제공되고, 흡착 요소가 전술한 용기에 부착되며, 이 흡착 요소는 전술한 입구와 전술한 출구 사이에서 처리 대상 압축 가스의 유동 방향을 따라 연장하고, 본 발명에 따라서 흡착제를 포함한 코팅이 적어도 부분적으로 제공된 모노리식 지지 구조로 구성된다.

[0016] 본 발명에 따른 이러한 흡착 장치의 장점은 느슨한 흡착제 입자들을 사용하지 않기 때문에 이동이나 유동화의 위험성이 없다는 점이다. 그 결과 면지 형성이 방지되고 흡착 장치를 통해 처리될 압축 가스의 비교적 높은 유속이 가능하다.

[0017] 더욱이, 본 발명에 따른 이러한 흡착 장치는 용기를 수직으로, 경사지게 또는 심지어 수평으로 배치할 수 있다. 이것은 예컨대 입자상 건조제를 사용하는 종래의 건조 장치에서는 가능하지 않은 것인데, 그 이유는 그러한 공지된 건조 장치의 수평 사용은 입자들의 재배열을 유도하여 내부 누설 통로를 형성하고 결과적으로 건조기 성능을 감소시키기 때문이다.

[0018] 본 발명의 양호한 특성에 따르면, 전술한 모노리식 지지 구조는 세라믹 물질, 금속박, 섬유 구조 및 중합체 중의 하나 이상을 포함한다. 특히 양호한 결과는 균정석을 내포한 세라믹 구조를 사용할 때 얻어진다.

[0019] 바람직하게, 전술한 흡착제는 제올라이트, 실리카 겔, 활성 알루미나, 활성 탄소, 금속 유기 프레임워크, 탄소 분자체(CMS), 함침된 흡착제(impregnated adsorbent) 및 하이브리드 흡착제 중의 하나 이상을 내포한다. 특히, 친수성 제올라이트 지지체가 바람직하다. 양호한 결과는 실리콘/알루미늄 비율이 2와 3 사이인 포우저사이트(faujasite) 또는 제올라이트 유형 X를 사용함으로써 얻어진다.

[0020] 발명의 특정 실시형태에 따르면, 흡착 장치는 가스의 유동 방향을 따라 전술한 용기 내에 직렬로 배치된 다수의 흡착 요소들을 포함한다.

[0021] 본 발명은 또한 압축 가스 흡착 장치의 흡착 요소와 관련이 있고, 이 흡착 요소는 흡착제를 내포한 코팅이 적어도 부분적으로 제공된 모노리식 지지 구조를 포함한다.

[0022] 추가로, 본 발명은 흡착제를 내포한 코팅이 적어도 부분적으로 마련된 모노리식 지지 구조가 제공된 흡착 요소들의 적층을 포함한 카트리지와 또한 관련이 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 본 발명의 특성들을 더 잘 나타내기 위해, 본 발명에 따른 흡착 장치의 몇 가지 양호한 실시형태가 어떠한 제한하는 의도 없이 단지 예로서 첨부 도면을 참조하면서 이하에서 설명된다.

도 1은 발명에 따른 흡착 장치의 개략도이다.

도 2는 발명에 따른 흡착 요소의 카트리지를 보인 도이다.

도 3은 도 2에서 F3로 표시된 부분의 확대도이다.

도 4는 도 1에 따른 흡착 장치의 변형예를 보인 도이다.

도 5는 용기 내에 흡착 요소들의 적층을 설치한 상태인 도 3의 변형예를 보인 도이다.

도 6은 용기에 설치된 상태에서 흡착 요소들의 적층의 상부 에지의 상세도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 도 1은 발명에 따른 흡착 장치(1)의 가능한 실시형태를 개략적으로 보인 것으로, 이 실시형태는 이 경우에 건조 장치를 형성하고, 처리(이 경우에는 건조) 대상 압축 가스를 공급하기 위한 입구(3A, 3B)와 처리된(이 경우에는 건조된) 압축 가스를 배출하기 위한 출구(4A, 4B)가 각각 제공된 2개의 용기(2A, 2B)를 포함한다.

[0025] 각각의 출구(4A, 4B)는 출구 파이프(5A, 5B)를 통해 압축기(이 예에서는 공기 압축기)(6)의 압력 파이프(5)에 연결된다. 각각의 출구 파이프(5A, 5B)는 이 목적으로 제공된 출구 밸브(7A, 7B)에 의해 각각 차단될 수 있다.

[0026] 한편으로 출구 밸브(7A, 7B)와 출구(4A, 4B) 사이에는, 각각의 출구 파이프(5A, 5B)에서, 배출 밸브(9A, 9B)에

의해 각각 폐쇄될 수 있고 반드시는 아니지만 이 경우에 공동 출구(10)에 접속된 배출 파이프(8A, 8B)에 대한 접속이 제공된다.

[0027] 전술한 입구(3A, 3B)는 접속 파이프(11)에 의해 함께 접속되고, 상기 접속 파이프(11)에는 2개의 차단 밸브(12A, 12B)의 제1 집합이 직렬로 배치된다. 상기 밸브(12A, 12B)는 2개의 차단 밸브(14A, 14B)의 제2 집합이 직렬로 배치된 바이패스 파이프(13)에 의해 바이패스된다.

[0028] 상기 접속 파이프(11)와 바이패스 파이프(13)는 열교환기(16)와 응축수 분리기(17)가 부착된 냉각 파이프(15)에 의해 함께 접속된다. 냉각 파이프(15)의 일단부는 제1 집합의 차단 밸브(12A, 12B) 사이의 접속 파이프(11)에 접속되고, 냉각 파이프(15)의 다른 단부는 제2 집합의 차단 밸브(14A, 14B) 사이의 바이패스 파이프(13)에 접속된다.

[0029] 이 예에서, 각각의 출구 밸브(7A, 7B), 배출 밸브(9A, 9B) 및 차단 밸브(12A, 12B)는 이 목적으로 제공된 제어 케이블(명확성을 위해 도면에는 포함되지 않음)을 통해, 또는 무선으로 제어 유닛(18)에 접속된 제어 가능한 차단 밸브 형태로 구성된다.

[0030] 본 발명에 따르면, 흡착 요소(19A, 19B)는 이 경우에 건조 요소의 형태로 전술한 각각의 용기(2A, 2B)에, 더 구체적으로는 건조 대상 가스의 유동 경로에, 또는 다시 말해서 한편으로 전술한 입구(3A, 3B)와 다른 한편으로 전술한 출구(4A, 4B) 사이에서 처리 대상 압축 가스의 유동 방향을 따라 각각 부착된다.

[0031] 제1 용기(2A)와 관련해서, 흡착 요소(19A)의 입구측(20A)은 전술한 입구(3A) 반대쪽으로 연장하고 흡착 요소(19A)의 출구측(21A)은 출구(4A) 반대쪽으로 연장한다.

[0032] 유사하게, 제2 용기(2B) 내의 흡착 요소(19B)는 입구(3B) 및 출구(4B) 반대쪽으로 각각 연장하는 입구측(20B)과 출구측(21B)을 갖는다.

[0033] 본 발명에 따르면, 흡착 요소(19A, 19B)는 바람직하게(그러나 반드시는 아님) 균청석, 예를 들면 코닝사의 셀코르(Celcor^④)를 내포한 세라믹 구조로 구성된 모노리식 지지 구조를 포함한다. 대안적으로, 본 발명에 따르면, 관련 지지 구조를 제조하기 위해 하기와 같은 다른 물질을 또한 사용할 수 있다.

- 멀라이트, γ- 또는 α-알루미나 또는 탄화규소(SiC)와 같은 다른 세라믹 물질;

- 금속박; 또는

- 예를 들면 유리 섬유, 세라믹 섬유 또는 다른 섬유에 기초한 섬유 구조, 또는 다른 유형의 섬유들의 혼합물; 또는

- 중합체.

[0038] 전술한 리스트는 총망라적인 것이 아니고 다른 물질의 사용이 배제되지 않음은 물론이다.

[0039] 본 발명에 따르면, 상기 모노리식 지지 구조는 2개 이상의 전술한 물질 및/또는 다른 물질의 조합으로 구성될 수 있다.

[0040] 상기 지지 구조의 물질은 바람직하게 200-1200 CPSI(cells per square inch), 더 바람직하게는 350-450 CPSI를 내포한다.

[0041] 상기 지지 구조의 벽 두께는 바람직하게 2-11 mil(milli-inch), 더 바람직하게 3-9 mil, 더 바람직하게 5-7.5 mil이다. 가장 양호한 실시형태에서, 상기 벽 두께는 6-7 mil, 바람직하게는 약 6.5 mil이다.

[0042] 상기 지지 구조의 벽의 다공성은 바람직하게 5% 이상, 더 바람직하게 10% 이상, 더 바람직하게 20% 이상이다.

[0043] 형성된 셀들은 바람직하게 정사각 형상이지만, 삼각형, 정현파형, 원형, 육각형 등과 같은 다른 형상도 있을 수 있다.

[0044] 본 발명에 따르면, 전술한 모노리식 지지 구조는 흡착체를 내포한 코팅이 적어도 부분적으로 제공된다.

[0045] 본 발명에 따르면, 관련 흡착체는 하나 이상의 하기 물질 및/또는 다른 물질을 내포할 수 있다.

[0046] - 제올라이트. 친수성 제올라이트가 바람직하지만 소수성 제올라이트도 가능하다. 이 제올라이트는 포우저사이트 제올라이트 유형 X, 예를 들면, 토소(Tosoh)의 제올룸 F9, 또는 제올라이트 유형 X와 A의 혼합물일 수 있다;

- 실리카겔;

- [0048] - 활성 알루미나;
- [0049] - 활성 탄소;
- [0050] - 금속 유기 프레임워크;
- [0051] - 탄소 분자체(CMS);
- [0052] - 함침된 흡착제; 및
- [0053] - 하이브리드 흡착제.
- [0054] 전술한 리스트는 총망라적인 것이 아니고 본 발명에 따라서 다른 물질도 또한 가능하다.
- [0055] 흡착제의 선택은 처리 대상의 가스가 어떤 처리를 받아야 하는지, 예를 들면 건조하는 처리를 받는지, 또는 예를 들어서 흡착 장치를 질소 발생기로서 사용할 때 산소나 이산화탄소와 같은 다른 분자들을 제거하는 처리를 받는지에 따르고, 이때 상기 처리 대상 압축 가스는 압축 공기이다.
- [0056] 흡착제의 입자 크기의 분포는 바람직하게 D_{50} 이 $10\mu\text{m}$ 미만, 더 바람직하게 $4\mu\text{m}$ 미만으로 되게 한다.
- [0057] 전술한 흡착제 외에, 전술한 코팅은 고착제 물질, 바람직하게는 하기와 같은 무기 고착제 물질을 또한 내포하는 것이 바람직하다.
- [0058] - 콜로이드 실리카, 예를 들면, 그레이스 다비슨(Grace Davison)의 루독스-AS 40;
- [0059] - 알루미나; 및/또는
- [0060] - 점토.
- [0061] 더욱이, 만일 필요하면, 하기와 같은 유기 고착제 물질을 사용할 수 있다.
- [0062] - 메틸 셀룰로오스;
- [0063] - 아크릴 수지, 비닐 수지 등과 같은 중합체; 및/또는
- [0064] - 셀룰로오스 그룹의 물질.
- [0065] 도 1의 예에서, 각각의 용기(2A, 2B)는 하나의 단일 흡착 요소(19A, 19B)를 각각 내포하지만, 본 발명은 이것으로 제한되지 않고, 본 발명에 따른 흡착 장치(1)의 변형예로서, 도 2에 도시된 바와 같이, 2개 이상의 흡착 요소(19A, 19B)가 가스 유동 방향을 따라 용기(2A 및/또는 2B) 내에 직렬로 또한 배치될 수 있다.
- [0066] 도 2는 이 예에서 디스크 형상이고 모두 평평한 상부면 및 하부면을 가진 다수의 흡착 요소(19A)가 상하로 적층된 예를 보인 것이다.
- [0067] 각각의 경우에, 상하로 적층된 2개의 흡착 요소(19A) 사이에는 이러한 흡착 요소(19A)들의 주변 에지 위에서 밀봉체(22), 예를 들면 적층형 흡착 요소(19A)의 계면들 사이에서 연장하고 안쪽으로 향하는 적어도 하나의 병사상 립(1ip)을 가진, 이 경우에는 안쪽으로 향하는 2개의 V자형 방사상 립(23)을 가진 링형 밀봉체가 제공되는 것이 바람직하다.
- [0068] 바람직하게, 흡착 요소들의 전체 적층의 주변 벽 위에는 수축성 슬리브(24)가 부착되고, 상기 수축성 슬리브(24)는 폴리オ레핀과 같이 가스 투과성이 거의 없는 탄성재로 제조되는 것이 바람직하다. 관련된 수축성 슬리브(24)는 흡착 요소들의 적층의 높이의 일부 위에도 또한 부착될 수도 있다.
- [0069] 따라서 적층된 흡착 요소(19A)들의 집합은 발명의 특정 양태에 따라 교환 가능하거나 교체 가능한 카트리지를 형성한다.
- [0070] 본 발명에 따른 흡착 장치(1)의 동작은 매우 단순하고 다음과 같다.
- [0071] 제1 사례에 있어서, 이 예에서는 제1 용기(2A)가 건조 용기의 임무를 이행하고 흡착 요소(19B)(따라서 여기에서 건조 요소임)가 제2 용기(2B)에서 재생될 것이다.
- [0072] 압축기(6)는 가스, 예를 들면 주변 공기를 끌어들여서 이 가스를 압축한다. 압축된 고온 가스는 그 다음에 압력파이프(5) 및 개방된 출구 밸브(7B)를 경유하여 출구 파이프(5B)를 통해 제2 용기(2B)의 출구(4B)로 이동한다.
- [0073] 고온 압축 가스는 건조제에 있는 흡착 요소(19B)로부터 습기를 추출하도록 충분히 낮은 상대 습도를 가질 것이

고, 따라서 이 흡착 요소(19B)를 재생할 것이다. 다시 말해서, 제습제가 제2 용기(2B)에서 건조된다.

[0074] 고온의 축축한 가스는 그 다음에 개방된 차단 밸브(14B)를 거쳐 냉각 파이프(15)로 구동되고, 계속해서 열 교환기(16) 및 응축수 분리기(17)를 통해 안내되며, 그 다음에 개방된 차단 밸브(12A) 및 접속 파이프(11)를 경유하여 제1 용기(2A)의 입구(3A)로 이동된다.

[0075] 100% 포화된 차가운 압축 가스는 입구(3A)를 통해 제1 용기(2A)로 들어가고, 흡착 요소(19A)를 통해 안내될 것이다.

[0076] 지지 구조에 있는 흡착제는 흡착 요소(19A)를 통한 압축 가스의 유동 중에 가스로부터 습기를 추출할 것이다. 따라서 이 예에서 흡착제는 건조제 또는 제습제 물질의 임무를 이행할 것이다.

[0077] 출구측(21A)에서 흡착 요소(19A)를 떠난 가스는 입구(3A)를 통해 용기(2A)에 들어간 가스보다 더 건조할 것이다.

[0078] 그 다음에, 건조된 압축 가스는 출구(4A), 출구 파이프(5A) 및 개방된 배출 밸브(9A)를 거쳐 배출 파이프(8A) 및 여기에 접속된 출구(10)로 유동하고, 상기 출구(10)는 건조된 압축 가스의 소비자에게 접속될 수 있다.

[0079] 소정의 순환 시간 후에, 양측 용기(2A, 2B)의 동작이 바뀌어서 제2 용기(2B)가 건조 용기의 임무를 취하고 제1 용기(2A) 내의 제습제가 재생될 수 있다.

[0080] 발명에 따른 흡착 장치(1)가 입자상 제습제를 사용하지 않기 때문에, 용기(2A, 2B)는 수직, 수평 또는 임의의 다른 위치와 같은 임의의 위치로 배치될 수 있다.

[0081] 흡착제가 지지 구조에 부착되기 때문에, 입자상 제습제의 경우와 같은 유동화의 위험이 없고, 따라서 흡착 요소를 통한 높은 가스 속도에서도 면지 형성이 발생할 수 없다.

[0082] 도 2에 도시된 바와 같이 상하로 배치된 다수의 흡착 요소(19A)를 사용할 때, 가스는 건조 대상 가스로서 또는 재생 가스로서 연속적인 흡착 요소들을 통하여 순차적으로 유동할 것이다.

[0083] 연속적인 흡착 요소(19A)들 사이에 전술한 밀봉체(22)가 있으면, 한편으로 흡착 요소(19A)들의 적층의 측벽과 다른 한편으로 용기(2A)의 내벽 사이에서 발생할 수 있는 누출을 방지한다. 나머지에 대해서도 제2 용기(2B) 내의 다수의 흡착 요소(19B)들의 적층의 사용에 동일한 방법을 적용할 수 있고, 어떤 코스도 가능하며 동일한 밀봉체(22)가 제공될 수 있다.

[0084] 도 4는 본 발명에 따른 흡착 장치(1)의 다른 실시형태를 보인 것이고, 이 경우에는 흡착 요소(19)가 회전 가능하게 부착된 단지 하나의 용기(25)가 있다. 흡착 요소(19)는 예를 들면 전기 모터(26) 형태인 구동 수단에 부착된다.

[0085] 공지된 로터리 드럼 건조기에서와 같이, 재생 구역과 흡착 구역(이 경우에는 건조 구역)은 용기 내에서 연장한다. 이 경우에는 압축기(6)로부터 나온 압력 파이프(5)가 공지된 HOC 건조기의 경우와 같이 재생 구역의 입구에 접속한다. 재생 구역의 출구는 접속 파이프(27)를 거쳐 공지의 방법으로 흡착 구역의 입구에 접속된다. 열교환기(16)와 응축수 분리기(17)가 관련 접속 파이프(27)에 제공된다.

[0086] 마지막으로, 재생 구역의 출구는 배출 파이프(8)를 통해 출구(10)에 접속된다.

[0087] 도 4에 따른 흡착 장치의 동작은 건조제가 제공되는 로터리 드럼을 구비한 공지의 HOC 건조기의 동작과 유사하다. 그러나 흡착 요소(19)의 구조를 고려해서, 본 발명에 따른 개선된 흡착 장치는 강도의 감소에 따른 고장의 가능성성이 적다. 결국, 본 발명의 흡착 장치에서 흡착 요소의 모노리식 지지 구조는 고습도 및 고온의 가혹한 조건하에서도 구조적 강도를 잃지 않는다.

[0088] 도면에 도시된 발명에 따른 흡착 장치(1)의 실시형태들은 둘 다 전유동(full-flow) HOC 건조기이지만, 본 발명에 따른 흡착 장치(1)는 전유동 원리에 따라 동작할 필요가 없기 때문에, 본 발명은 이것으로 제한되지 않는다. 마찬가지로, 본 발명에 따르면 흡착제의 재생을 위해 압축 열을 사용할 필요가 없고, 공정 그 자체 또는 다른 것으로부터 발생하고 압축 가스 또는 다른 가스인 임의의 재생 가스를 사용할 수 있다.

[0089] 도 5는 청구범위 제3항의 세부의 변형예를 보인 것이고, 이 경우에 흡착 요소(19A)의 적층은 용기(2A) 내에 부착되고 이 용기(2A)의 벽의 일부가 도시되어 있다.

[0090] 이 예에서, 밀봉체(22)는 비제한적인 예를 들자면 알루미늄, 다른 금속 또는 중합체로 구성된 링(28)을 포함하

고, 이 링(28)의 내경은 이 예에서 디스크 형상으로 된 흡착 요소(19A)의 외경보다 약간 더 크다.

[0091] 상기 링(28)은 상하로 배치된 흡착 요소(19A)들의 단부의 주변 에지 위에서 연장한다. 그 내주변에서, 관련 링(28)은 안쪽으로 향하는 방사상 에지(29)가 제공되고, 이것에 대항하여 흡착 요소들의 관련 단부가 부착된다.

[0092] 양호한 밀봉을 획득하고 누설 경로를 방지하기 위해, 밀봉 층(30, 31)이 예를 들면 다량의 접착제 또는 다른 밀봉 요소의 형태로 관련 에지(29)의 어느 한쪽의 전체 주변 위에 각각 부착된다.

[0093] 이 예에서, 링(28)은 서로로부터 소정의 축방향 거리를 둔 2개의 실질적으로 평행한 립(32)이 그 외주변 위에 제공되고, 상기 립(32)들 사이에는 이 경우에 O-링의 형태로 된 밀봉체(33)가 부착된다. 본 발명에 따르면, 상기 립(32)의 존재는 반드시 필요한 것이 아니다. 예를 들면, 단지 1개의 립이 제공되고 그 위에 밀봉체(33)가 배치되거나, 또는 밀봉체를 링(28)에 움직일 수 없게 장착하거나, 또는 링의 통합 부품을 형성할 수 있다.

[0094] 도 5에 도시된 것처럼 상하로 적층된 흡착 요소로 구성된 카트리지를 설치할 때, 밀봉체(33)는 용기(2A)의 내벽에 대항하여 눌러질 것이다. 이 방법으로, 이 구성은 흡착 요소(19A)들 사이의 누설뿐만 아니라 카트리지와 용기의 벽 사이의 누설도 확실하게 방지한다.

[0095] 또한, 관련 실시형태는 용기(2A)에서의 응용으로 제한되는 것이 아니고 도 1의 용기(2B)에 및/또는 도 4의 용기(25)에도 또한 응용할 수 있고, 또는 본 발명에 따른 임의의 다른 유형의 흡착 장치(10)에 적용할 수 있음을 명백하다.

[0096] 도 6은 용기(2A) 내에 설치된 상태에서 흡착 요소(19A)의 적층의 최상부의 상부 에지를 자세히 보인 것이다. 용기(2A)의 벽은 도면의 우측에 도시되어 있다. 흡착 요소들의 적층의 최하부 에지에, 또는 용기 내에서 단지 하나의 흡착 요소만을 사용할 때 이러한 별도의 흡착 요소의 최상측 및/또는 최하측에도 동일 구성을 적용할 수 있다.

[0097] V자형 밀봉체(34)는 밀봉체의 제1 암(35)이 흡착 요소(19A)의 축방향 상부면(36)을 누르고 이 밀봉체(34)의 제2 암(37)이 흡착 요소(19A)의 방사상 외벽(38)을 누르도록 흡착 요소(19A)의 자유 주변 에지, 다시 말해서 다른 흡착 요소(19A) 쪽으로 지향되지 않은 주변 에지 위로 밀어 넣어진다.

[0098] 이 경우에, V자형 밀봉체(34)는 상부에서, 즉 다시 말하면 2개의 암(35, 37)이 함께 접속되는 측에서 일모양 돌기(39)를 갖는다.

[0099] 본 발명의 양호한 특성에 따르면, 용기(2A)의 내벽에 대항하여 밀봉체(34)의 일부를 방사상 방향으로 누르는 압축 수단이 제공된다. 이 예에서, 관련 압축 수단은 밀봉체(34)의 일모양 돌기(39) 쪽으로 스프링(41)에 의해 눌러지는 원추형 링(40)을 포함한다. 이를 위해, 원추형 링(40)의 원뿔 표면은 관련 밀봉체(34) 쪽으로 향하고, 예를 들면 용기(2A)의 덮개에 대항하여 그 다른 단부에 의해 상기 스프링을 누른다. 용기(2A)의 내벽 쪽으로 눌러지는 밀봉체(34)의 부분은 반드시 일모양일 필요가 없고, 이 부분은 여러 가지 다른 방법으로 구성될 수 있음을 물론이다.

[0100] 원추형 링(40)의 최대 외경은 용기(2A)의 내경과 거의 같은 크기로 하는 것이 바람직하지만, 반드시 필요한 것은 아니다.

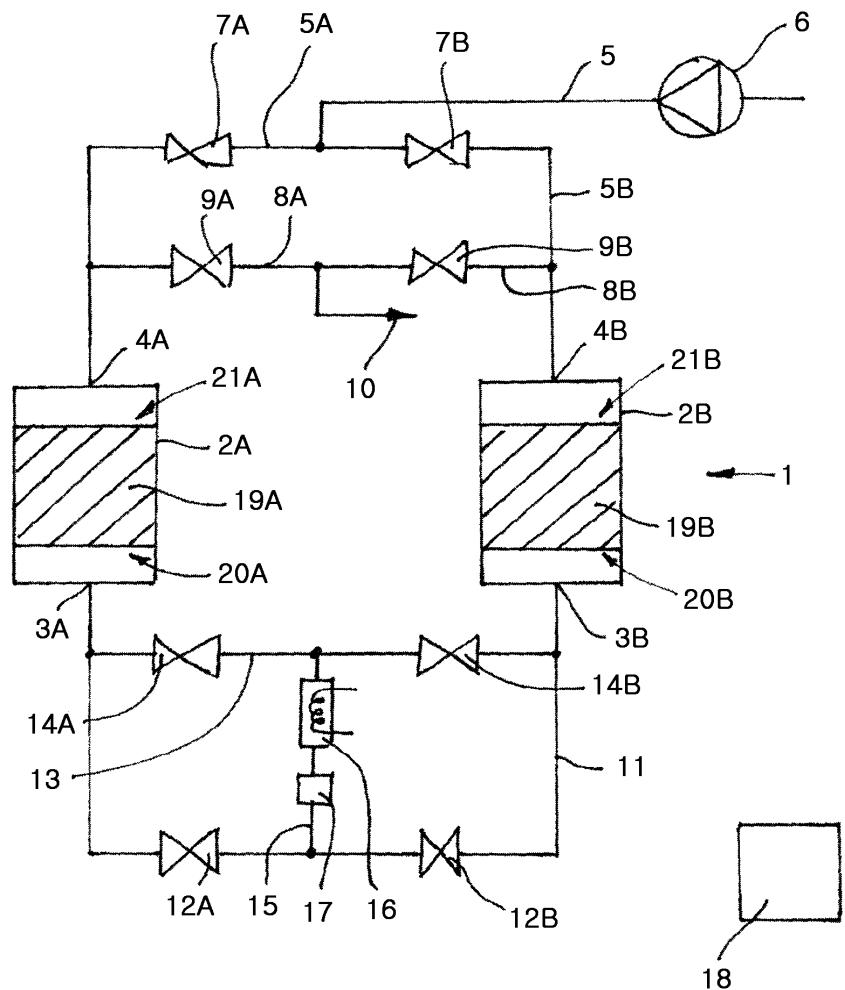
[0101] 대안적으로, 도 6에서 예로서 도시된 구성에서, 흡착 요소(19A)의 적층으로 구성된 카트리지의 상부 및 하부에 있는 밀봉체는 다른 방법으로, 예를 들면 도 5에 도시된 원리와 유사하게 아교 링 및 O-링을 이용하여 달성될 수 있다.

[0102] 비록 상기 설명에서 습기를 흡착하기 위한 진조 장치의 형태인 흡착 장치를 주로 설명하였지만, 본 발명은 흡착 요소가 산소, 이산화탄소 등과 같은 소정의 가스 분자를 흡착할 수 있는 질소 발생기 등과 같은 다른 유형의 흡착 장치에 또한 적용할 수 있다. 공지된 것처럼 예를 들면 압축 공기로부터 이러한 가스 분자들을 제거함으로써 질소가 발생될 수 있다.

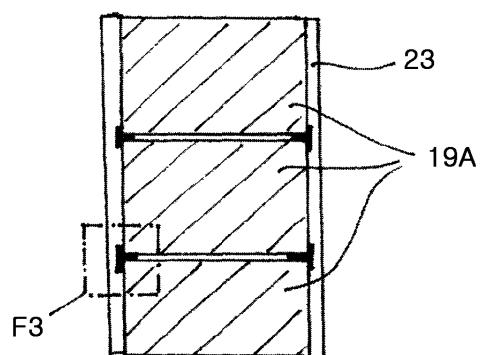
[0103] 본 발명은 예로서 설명하고 도면에 도시된 실시형태로 제한되는 것이 아니고, 압축 가스에 대한 본 발명에 따른 흡착 장치는 발명의 범위로부터 벗어나지 않고 여러 가지 형태 및 치수로 실현될 수 있다.

도면

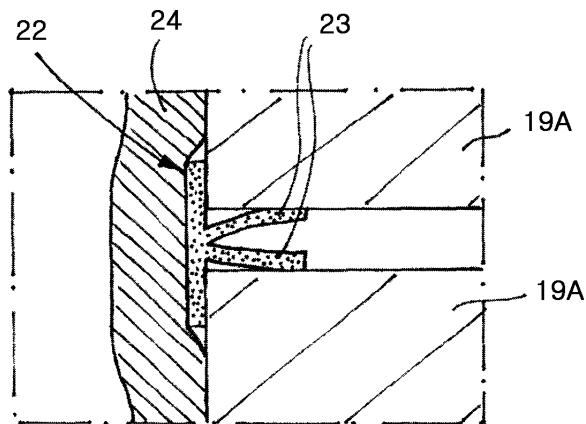
도면1



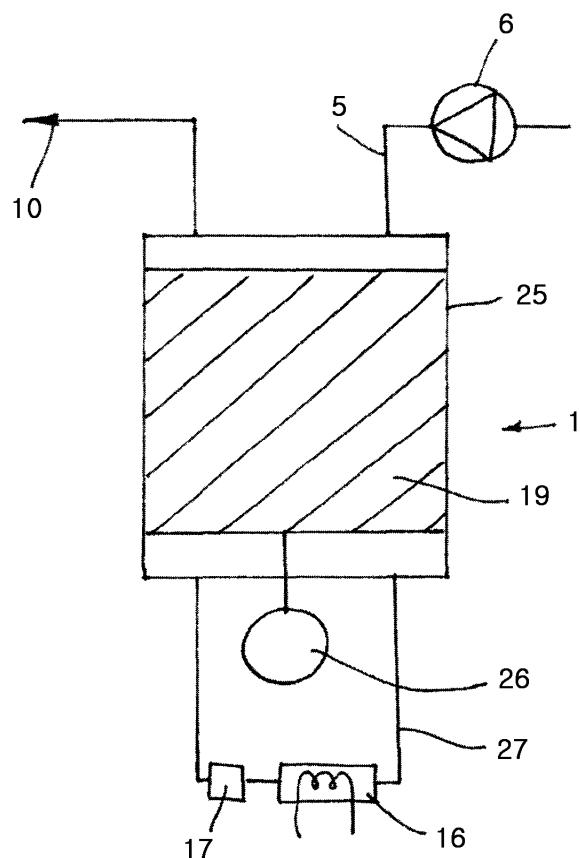
도면2



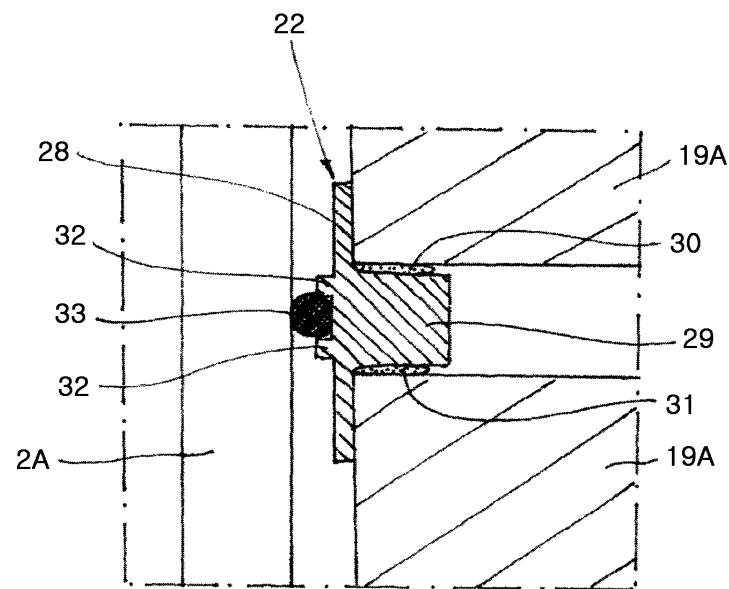
도면3



도면4



도면5



도면6

