



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년06월15일  
(11) 등록번호 10-1866918  
(24) 등록일자 2018년06월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C01B 21/22 (2006.01) F25J 3/08 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2014-7028597  
(22) 출원일자(국제) 2013년04월23일  
심사청구일자 2017년12월08일  
(85) 번역문제출일자 2014년10월13일  
(65) 공개번호 10-2015-0013450  
(43) 공개일자 2015년02월05일  
(86) 국제출원번호 PCT/IB2013/000753  
(87) 국제공개번호 WO 2013/160746  
국제공개일자 2013년10월31일  
(30) 우선권주장  
13/866,875 2013년04월19일 미국(US)  
MI2012A000676 2012년04월24일 이탈리아(IT)  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2008088043 A\*  
KR1019950702171 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
세이스 퓨어 가스 인코포레이티드  
미국 캘리포니아 93401 산 루이스 오비스포 산타 페 로드 4175  
(72) 발명자  
수찌, 마르코  
이탈리아 아이-20131 밀라노 (엠아이) 비아 로모 나코 9  
란도니, 크리스티앙  
이탈리아 아이-28100 노바라 (엔오) 비아 폰키엘 리 30  
(74) 대리인  
양영준, 김영

전체 청구항 수 : 총 10 항

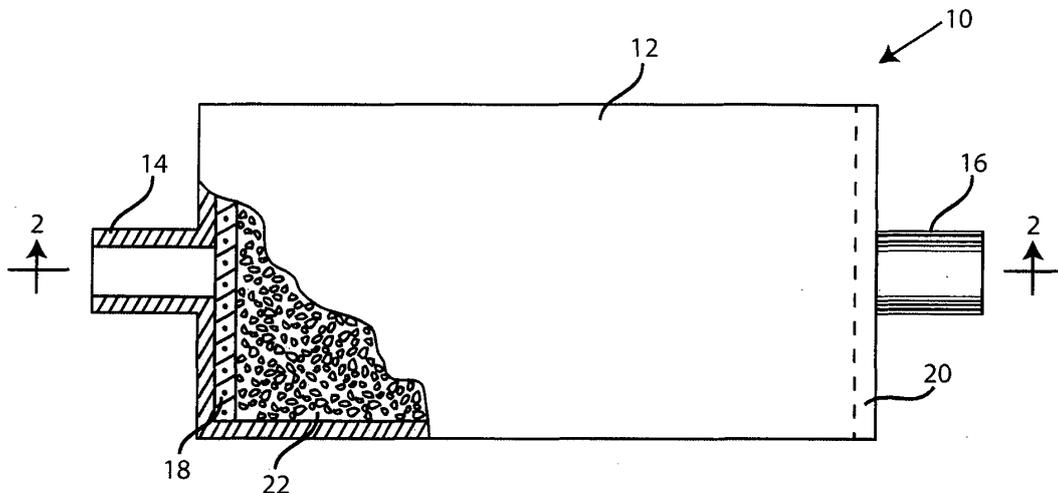
심사관 : 양정화

(54) 발명의 명칭 아산화질소 재생가능 실온 정제기 및 방법

(57) 요약

본 발명은 그의 제1 측면에서 아산화질소 실온 정제 방법에 관한 것이고, 그의 제2 측면에서 적어도 부분적으로 산화된 니켈을 사용하는 아산화질소 실온 재생가능 정제 시스템에 관한 것이다. 한 실시양태에서, 실온 재생가능 N<sub>2</sub>O 정제기 (10)는 유입구 (14) 및 유출구 (16), 산화니켈 및 임의적인 원소 니켈을 포함하는 정제 물질 (22)로 적어도 부분적으로 충전된 활성 부분을 갖는 용기 (12)를 포함하며, 여기서 산화니켈과 임의적인 원소 니켈 사이의 중량비는 3 이상이고, 산화니켈 및 임의적인 원소 니켈의 표면적은 50 m<sup>2</sup>/g 이상이다.

대표도 - 도1



**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

유입구, 유출구, 및 산화니켈을 포함하는 정제 물질로 적어도 부분적으로 충전된 활성 부분을 갖는 용기를 포함하며, 여기서 산화니켈의 표면적이  $50 \text{ m}^2/\text{g}$  이상인 실온 재생가능  $\text{N}_2\text{O}$  정제기.

**청구항 2**

유입구, 유출구, 및 산화니켈 및 니켈 금속을 포함하는 정제 물질로 적어도 부분적으로 충전된 활성 부분을 갖는 용기를 포함하며, 여기서 산화니켈에 대한 니켈 금속의 중량비가 5 미만이고, 산화니켈 및 니켈 금속의 표면적이  $50 \text{ m}^2/\text{g}$  이상인 실온 재생가능  $\text{N}_2\text{O}$  정제기.

**청구항 3**

제2항에 있어서, 산화니켈과 니켈 금속의 표면적이  $100 \text{ m}^2/\text{g}$  이상인 실온 재생가능  $\text{N}_2\text{O}$  정제기.

**청구항 4**

제1항 또는 제2항에 있어서, 정제 물질이 지지된 것인 실온 재생가능  $\text{N}_2\text{O}$  정제기.

**청구항 5**

제4항에 있어서, 정제 물질이 무정형 실리카 및 산화마그네슘 중 적어도 하나 상에 지지된 것인 실온 재생가능  $\text{N}_2\text{O}$  정제기.

**청구항 6**

제1항 또는 제2항에 있어서, 정제 물질의 재생을 수행하기 위한 가열기 및 온도 제어부를 포함하는 실온 재생가능  $\text{N}_2\text{O}$  정제기.

**청구항 7**

제1항 또는 제2항에 있어서, 활성 부분이 길이 L 및 폭 W를 갖는 부피를 규정하고, 길이와 폭 사이의 비율 L/W가 1 내지 15에 포함되는 것인 실온 재생가능  $\text{N}_2\text{O}$  정제기.

**청구항 8**

제1항 또는 제2항에 있어서, 활성 부분 부피의 30% 이상이 정제 물질로 충전된 것인 실온 재생가능  $\text{N}_2\text{O}$  정제기.

**청구항 9**

제8항에 있어서, 활성 부분 부피가 정제 물질로 실질적으로 완전히 충전된 것인 실온 재생가능  $\text{N}_2\text{O}$  정제기.

**청구항 10**

기체 매니폴드 및 그의 자동 제어부 및 2개 이상의 제1항 또는 제2항에 따른 재생가능  $\text{N}_2\text{O}$  정제기를 포함하는 실온 재생가능  $\text{N}_2\text{O}$  정제기 시스템.

**청구항 11**

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 아산화질소에 대한 실온 정제 방법 및 실온 재생가능 정제 시스템에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 아산화질소는 이 기체 안의 불순물 수준의 정확한 제어를 필요로 하는 많은 산업적 용도를 가지며, 가장 까다로운 것 중에는 반도체 생산 공정, 예컨대 화학적 증착, 디스플레이 생산에서와 같은 선택적 산화, 및 금속 산화물 반도체 (MOS) 커패시터의 제작을 위한 빠른 열적 옥시질화(oxynitridation) 공정이 있다.

[0003] 이러한 모든 응용분야에서, H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, CO 및 유사물과 같은 불순물은 N<sub>2</sub>O가 공정 기체로 사용되는 장치/부품의 특징 및 성능을 열화시키고 방해하는 해로운 역할을 한다.

[0004] 가장 결정적인 불순물에는 CO<sub>2</sub>가 있는데, 이는 CO<sub>2</sub>와 N<sub>2</sub>O의 근사한 값의 응축 온도로 인해 유럽 특허 출원 EP 0636576에 기재된 것과 같은 표준 산업 증류 공정에 의해서는 쉽고 효율적으로 제거되지 않는다. 이러한 이유로, 분리 플랜트는 CO<sub>2</sub> 함량과 관련하여 전자 등급 N<sub>2</sub>O에 대한 충분한 수준의 순도를 달성하기에 적합하지 않다.

[0005] 정제된 아산화질소의 산업적 용도의 맥락에서, 실온에서 정상적으로 작동할 수 있고 또한 정제기 수명을 늘리기 위해 재생될 수 있는 정제기를 갖는 것이 중요하다.

[0006] N<sub>2</sub>O 정제 공정을 위해, 정제기 매체를 사용하는 정제 시스템이 차지하는 관련 비용 및 부피 둘 다로 인해 불리할 수 있는 과도한 양의 정제기 매체의 사용을 피하기 위해 충분히 높은 용량을 달성할 수 있는 용액을 개발하는 것이 중요하다. 또한, 높은 용량은 재생 공정에 과도한 빈도로 돌아갈 필요가 없게 한다. 정제기 물질에 있어서 적합한 목적 용량은 0.5 l/l 이상이다. 리터/리터 단위는 정제기 매체의 주어진 부피 (리터로 표현)가 표준 리터 (대기압 및 0°C에서 측정)로 표현한 기체 불순물의 부피를 제거하는 능력을 나타낸다.

[0007] 선행 기술의 아산화질소 정제 시스템에는 미국 특허 7,314,506에 기재된 것과 같은 수준의 효율에 도달하기 위해, 여러 물질을 사용하는, 아산화질소를 비롯한 다양한 기체상 스트림의 극저온 정제부를 포함하는 냉각 장치가 일반적으로 요구된다. 냉각 장치는 이러한 시스템에 비용 및 복잡성을 더한다.

[0008] 선행 기술의 상기 및 다른 제한사항은 하기 상세한 설명을 읽고 도면의 여러 도해를 검토함으로써 당업자에게 명백해질 것이다.

**발명의 내용**

- [0009] 개요
- [0010] 명세서 및 도면의 개시내용 범위 내의 요소 및 작용의 다양한 조합을 예시하기 위한 목적으로 다양한 예가 본원에 제시되어 있다. 당업자에게 명백한 바와 같이, 요소 및 작용의 다른 조합, 및 그의 변형 또한 본원에서 지지된다.
- [0011] 본원에 제시된 실시양태의 목적은 N<sub>2</sub>O에 대한 고-용량 실온 정제기를 제공하는 것이다.
- [0012] 본원에 제시된 실시양태의 또 다른 목적은 연속적으로 작동할 수 있는 다중 정제 용기를 갖는 N<sub>2</sub>O 정제 시스템을 제공하는 것이다.
- [0013] 한 실시양태에서, 비제한적 예로서 제시되는, N<sub>2</sub>O를 정제하기 위한 개선된 방법은 N<sub>2</sub>O 기체상 스트림을, 유입구 및 유출구를 가지며 산화니켈 및 임의적인 원소 니켈을 포함하는 정제 물질로 적어도 부분적으로 충전된 용기에 공급하는 것을 포함하며, 여기서 산화니켈과 임의적인 원소 니켈 사이의 중량비는 3 이상이고, 산화니켈 및 임의적인 원소 니켈의 표면적은 50 m<sup>2</sup>/g 이상인 방법이다.
- [0014] 상기 기재된 방법에 사용하기에 적합한 예시 용기는 주로 금속으로 제조된 기밀 용기일 수 있다. 비제한적 예로서, 용기는 스테인레스 강으로 제작될 수 있다. 이러한 예에서, 정제 물질을 함유하는 용기의 일부는 용기의 "활성 부분"으로 정의되고 활성 부분의 내부 부피를 한정한다. 활성 부분은, 예를 들어 입자 필터와 같은 보유 장치에 의해 규정될 수 있다.
- [0015] 본원에 의해 지지되는 상기 요소 및 작용의 조합 및 다른 예 및 또한 그의 장점은 하기 상세한 설명을 읽고 도면의 여러 도를 검토함으로써 당업자에게 명백해질 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0016] 이제 도면을 참고하여 여러 예를 기재할 것이며, 여기서 유사 요소 및/또는 작용은 유사한 참조 번호로 제공된다. 예는 본원에 개시된 개념을 제한하기 위한 것이 아니라 예시하기 위한 것이다. 도면은 하기 도를 포함한다.
  - 도 1은 예시 N<sub>2</sub>O 정제기의 일부 절취 입면도이고;
  - 도 2는 정제 물질을 제거한 도 1의 선 2-2를 따르는 단면도이고;
  - 도 3은 예시 N<sub>2</sub>O 정제기 시스템의 블록 다이어그램이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0017] 본원에 사용되는 용어 "정제 매체", "물질" 등은 NiO/Ni 중량비 및 표면적의 관점에서 본원에 기재되는 바와 같은 특징을 갖는 물질을 의미할 것이다. 한 바람직한 실시양태에서, 본원에 기재되는 정제 물질은 100 m<sup>2</sup>/g 이상의 표면적 및 5 이상의 NiO/Ni 중량비를 갖는다. 한 예시 실시양태에서, 정제 물질은 본질적으로 NiO로 이루어지도록 본질적으로 완전 산화된다 (예, NiO에 대한 Ni 중량 분획은 5% 미만임).
- [0018] 당업자가 인식하는 바와 같이, 정제 물질은 또한 불활성 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 한 예시 실시양태에서, 무정형 실리카를 NiO 및/또는 Ni에 대한 고표면적 지지체로서 사용할 수 있다. 또 다른 예에서, 산화마그네슘을 NiO 및/또는 Ni에 대한 지지체로서 사용할 수 있다. 추가의 비제한적 예로서, 당업자가 인식하는 바와 같이 NiO 및/또는 Ni를 1종 이상의 무정형 실리카 및 산화마그네슘 (예, 무정형 실리카, 산화마그네슘 및 둘다)에 코팅하거나, 부착시키거나 또는 달리는 지지되게 할 수 있다. 또한, 바람직하게는, N<sub>2</sub>O를 정제하는 방법은 실온 (예, 약 20 - 25°C)에서 수행한다.
- [0019] 놀랍게도, 목적 불순물이 매트릭스 기체로서의 N<sub>2</sub>O 중 CO<sub>2</sub>일 때, 실온에서 효율적인 정제 매체로서 산화된 니켈 (또는 더 정확하게는 원소 니켈에 대해 NiO 분획이 우세한 산화된 니켈 기체의 고표면적 매체)을 사용하는 것이 가능함을 발견했고, 이 물질에 대하여 수행한 더 구체적인 시험은, 용량이 일관되게 0.5 l/l 보다 높으며, 이 물질이 또한 완전히 재생가능하고, 용량 및 매체 수명의 관점의 요건 둘 다를 충족시킴을 보였다.

- [0020] 이러한 해결책은, 수소 스트림으로부터 일산화탄소를 제거하기 위한 원소 니켈의 사용과 관련하여 본 출원인의 미국 특허 6,436,352에 기재된 바와 거의 반대된다. 상기 언급된 특허에서 보이듯이 목적 순도에 대한 용량 및 효율성의 관점에서의 거동 및 매트릭스 기체에 대한 어느 정도까지의 상용성이 예측가능하지 않음을 강조해야 한다. 보다 구체적으로 미국 특허 6,436,352에 기재된 해결책은 물질이 N<sub>2</sub>O에 노출될 때 발달 거동과 관련된 취급 문제를 제기한다.
- [0021] N<sub>2</sub>O 정제를 위한 예시 방법 및 장치는 부가적 불순물을 제거하기 위해 1종 초과 물질 사용한다. 비제한적 예로서, 분자체를 습기 제거를 위해 사용할 수 있다.
- [0022] 도 1 및 2를 참고하면, 예시 N<sub>2</sub>O 정제기 (10)는 유입구 (14) 및 유출구 (16)를 갖는 용기 (12)를 포함한다. 이러한 예에서, 제1 입자 필터 (18)는 유입구 (14)에 인접하고, 제2 입자 필터 (20)는 유출구 (16)에 인접한다. 예시 정제기 (10)는 후속하여 더욱 상세하게 논의될 것이다.
- [0023] 한 실시양태에서, 비제한적 예로서 제시된, 실온 재생가능 N<sub>2</sub>O 정제기 (10)는 유입구 (14) 및 유출구 (16), 산화니켈 및 임의적인 원소 니켈을 포함하는 정제 물질 (22)로 적어도 부분적으로 충전된 활성 부분 (A)을 갖는 용기 (12)를 포함하며, 여기서 산화니켈과 임의적인 원소 니켈 사이의 중량비는 3 이상이고, 산화니켈 및 임의적인 원소 니켈의 표면적은 50 m<sup>2</sup>/g 이상이다. 한 예시 실시양태에서, 산화니켈과 임의적인 원소 니켈 사이의 중량비는 바람직하게는 5 이상이고, 산화니켈 및 임의적인 원소 니켈의 표면적은 100 m<sup>2</sup>/g 이상이다.
- [0024] 이러한 비제한적 예에서, 실온 정제기 (10)는 용기 (12)의 온도를 감소시키는 능동 메커니즘을 포함하지 않는다. 후속하여 더욱 상세하게 논의되는 바와 같이, 재생 공정을 수행 및 제어하기 위하여 가열기 및 온도 제어 부품, 예컨대 열전대를 특정 예시 실시양태에서 제공할 수 있다.
- [0025] 비제한적 예에서, 정제기 (10)의 용기 (12)는 주로 금속으로 제작된 기밀 용기이다. 예를 들어, 용기 (12)는 스테인레스 강을 포함할 수 있다. 정제 물질 (22)을 함유하는 용기 (12)의 부분은 활성 부분 (A)으로서 정의되고, 이는 활성 부분의 내부 부피를 규정한다. 이러한 부분은 주로 입자 필터 (18) 및 (20)와 같은 리테이너 (retainer)에 의해 규정된다.
- [0026] 특허 도 2를 참고하면, 용기 (12)의 활성 부분 (A)은 길이 L 및 폭 W를 갖는 부피를 한정한다. 전형적으로, 정제될 기체와 정제 물질 사이의 충분한 접촉 시간을 보장하기 위해 길이와 폭 사이의 비율은 1 이상이다. 바람직하게는 이 비율은 정제기 매체에 의해 야기되는 과도한 압력 강하를 회피하기 위해 15 이하이다. 보다 바람직하게는, 길이와 폭 사이의 비율 L/W는 1 내지 15이다.
- [0027] 인식되는 바와 같이 예시 정제기 (10)는 여러 부피를 가질 수 있지만, 아산화질소 기체의 유량 및 그의 목적 수준의 정제를 달성하기 위한 다양한 양의 N<sub>2</sub>O 니켈 정제 매체를 수용하기 위해, 상기 치수는 용기의 활성 부분의 길이/폭 비율을 제한한다. 특정 비제한적 예에서, 활성 부분 부피의 측정치 (리터로 표현)와 N<sub>2</sub>O 유량 (m<sup>3</sup>/hr로 표현) 사이의 비율이 0.05 내지 2 l/m<sup>3</sup>/hr인 시스템을 갖는 것이 바람직하다.
- [0028] 한 예시 실시양태에서 목적 불순물이 본질적으로 및 주로 CO<sub>2</sub>인 경우, 정제기 활성 부분 (A)은 N<sub>2</sub>O 니켈 정제 매체로 완전히 충전될 수 있다. 이는 전형적으로 정제기 시스템이 다른 정제기 시스템, 예컨대 비제한적 예로서 증류탑 및/또는 물 제거 시스템의 상류 또는 하류에 사용될 때의 경우이다. 대안적 예시 실시양태에서, 예를 들어 정제기 시스템이 주요 기체 공급 뒤에 및 기체 분배 시스템 내에 장착될 때, 정제기 기밀 용기는 또한 다른 정제 물질을 함유한다.
- [0029] 다양한 비제한적 예에서, N<sub>2</sub>O 니켈 정제 매체는 정제기 (10)의 기밀 용기 (12)의 활성 부분 (A)의 30% 이상을 채우고, 바람직하게는 활성 부피의 60% 이상을 채운다.
- [0030] 도 3은 제1 정제기 (10A), 제2 정제기 (10B), 매니폴드 (26) 및 제어기 (28)를 포함하는 예시 N<sub>2</sub>O 정제기 시스템 (24)의 블록 다이어그램이다. N<sub>2</sub>O 니켈 정제 매체를 함유하는 두 개 이상의 정제기 용기 (10A)/(10B), 및 적합한 기체 매니폴드 (26) 및 기체 정제를 위한 한 정제기 및 재생을 위한 다른 정제기를 선택적으로 선택하기 위한 그의 자동 밸브를 가져서, 정제된 N<sub>2</sub>O 흐름이 재생 공정으로 인해 방해받는 일이 없다는 점에서 정제기 시스템 (24)이 유리하다는 것이 인식될 것이다.

- [0031] N<sub>2</sub>O 정제 시스템 (24)에서, 정제기 (10A) 및 (10B)는 도 1 및 2의 정제기 (10)와 유사하거나 동일할 수 있다. 기체 매니폴드는 바람직하게는 스테인레스 강으로 제작된 일련의 관 (30) 및 또한 제어기 (28)의 제어 하에서 개폐될 수 있는 다수의 자동 밸브 (32)를 포함한다. 밸브 (32)를 적절하게 개폐함으로써, 불순한 N<sub>2</sub>O는 정제기 (10A) 및 (10B) 중 하나를 통과하도록 하는 한편, 재생 공정을 용이하게 하기 위해, 예를 들어 N<sub>2</sub>는 정제기 (10A) 및 (10B) 중 다른 하나를 통과하도록 할 수 있다. 재생되는 정제기는 바람직하게는 가열기 (34)에 의해 가열되고, 바람직하게는 또한 제어기 (28)에 커플링되는 온도 센서 (36)에 의해 모니터링된다.
- [0032] 재생 작업은 정제기 용기 (12)를 가열하면서 불활성 기체, 바람직하게는 질소를 정제기를 통해 흘려보냄으로써 수행한다. 질소 유량에는 특정한 제약사항이 없다. 10리터의 활성 부분 (A)을 갖는 용기에 있어서, 질소 유량은 유리하게는 0.5 내지 5m<sup>3</sup>/hr 내에 포함된다. 보다 일반적으로, 이러한 간격은 용기 부피에 따라 선형적으로 조정된다.
- [0033] 재생 공정의 온도는 보다 중요하다. 특히, 온도는 1 내지 24시간 범위의 재생 시간 동안 바람직하게는 150 내지 300℃이다. 재생 공정 지속시간은 용기 (12)의 온도와 직접적으로 연관된다.
- [0034] 본 발명의 다양한 실시양태 및 측면은 하기 비제한적 실시예의 도움으로 추가로 예시될 것이다.
- [0035] 실시예 1
- [0036] 길이가 4.8cm이고 직경이 1.04cm인 4cc 부피 원통형 정제기 용기에 여러 정제 물질을 충전하고, 물질 및 활성화 공정 동안의 평형 온도를 나타내는 표 1의 계획에 따라 활성화 공정을 실시했다. 표 1에서 모든 샘플에 있어서 공통인 파라미터, 즉 활성화 동안 흐르는 기체의 유형 (질소), 유량 (0.5 l/min) 및 활성화 공정의 전체 길이 (21시간)는 생략했다.

표 1

샘플 ID	물질	평형 온도 (°C)
S1	N <sub>2</sub> O 니켈 정제 매체: 본질적으로 모든 니켈이 NiO 형태임	200
C1	13X 분자체	200
C2	4A 분자체	200
C3	5A 분자체	200

- [0037]
- [0038] 활성화 공정 전에 물질이 공기 중에 노출되므로, 샘플 1을 본질적으로 지지된 완전 산화 니켈 (NiO)로 제조했다. 샘플 S1에 있어서 사용된 니켈은 180 m<sup>2</sup>/g의 표면적을 가졌다.
- [0039] 모든 사전 샘플은 약 50ppm의 CO<sub>2</sub>를 함유하는 0.1 l/min의 N<sub>2</sub>O 흐름에 노출시켰고, 정제기의 유출구는 트레이스 애널리티컬(Trace Analytical) RGA5 기체 크로마토그래에 연결하여 정제기의 용량이 고갈되었음을 측정했으며 이는 기구 측정값이 0.5ppm에 도달했음을 의미한다.
- [0040] 이러한 시험의 결과를 표 2에 보고했으며, 평가한 각각의 네 샘플의 용량을 나타냈다.

표 2

샘플	용량 (l/l)
S1	1.6
C1	0.1 미만
C2	0.1 미만
C3	0.1 미만

[0041]

[0042] CO<sub>2</sub> 제거를 위해 사용된, 기체 정제에 사용되는 가장 통상적인 세 유형의 분자체로 제조한 비교 샘플 C1-C3은, 매트릭스 기체가 N<sub>2</sub>O일 때 이산화탄소에 대한 무시해도 될 정도의 용량을 가짐을 관찰할 수 있었으며, 이는 여러 매트릭스 기체에서 적용할 때의 정제기 매체의 예측불가능한 거동의 추가적 지표가 되었다.

[0043] 실시예 2

[0044] 예시 실시양태에 따라 제조한 샘플 S1에 재활성화 공정을 실시했으며, 즉 용기 내 매체가 그의 용량을 고갈시켰을 때 (하류에 연결된 분석기 측정값이 0.5ppm에 도달함) 표 1에 기재된 활성화 공정을 반복했다. 재활성화 후, 샘플 S1의 용량은 동일한 값을 얻는 것으로 측정되었고, 이는 완전 재생가능하며 적용분야와 상용적임을 증명한다.

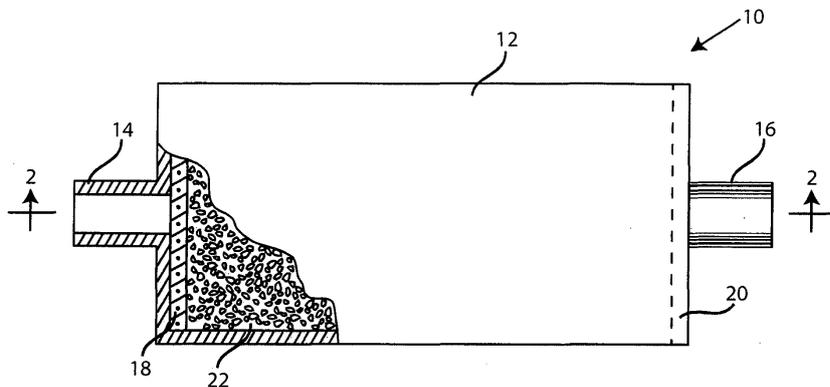
[0045] 비교 실시예 3

[0046] 10%의 수소를 갖는 질소 스트림을 흘려보내어, 니켈 정제 매체에 그의 니켈로의 환원을 야기하는 활성화 처리를 실시했다. 이를 실온으로 되돌린 후, 물질을 컨디셔닝하기 위해 정제기를 일련의 제어된 사이클에서 N<sub>2</sub>O에 노출시켰으며, 이러한 예방책에도 불구하고 시스템 온도는 250℃를 넘어가 안정성 관점에서 심각한 문제점을 제기했다. 이러한 시험은 앞서 언급된 미국 특허 6,436,352에 개시된 매체가 산업적 규모 공정에서 아산화질소 정제에 사용하기에 적합하지 않음을 보인다.

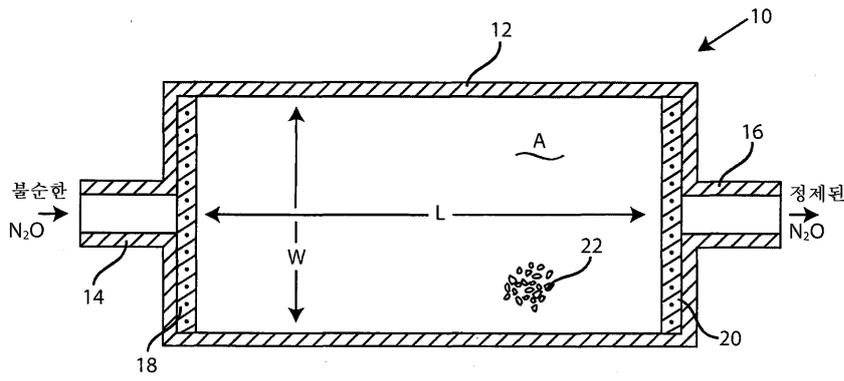
[0047] 특정 조건 및 장치를 사용하여 다양한 실시예를 기재했지만, 이러한 기재는 오로지 예시적 목적을 위한 것이다. 사용된 단어는 제한적이 아닌 설명적인 단어이다. 본원에 기재된 임의의 예의 취지 또는 범주에서 벗어나지 않는 한 당업자가 변화 및 변형을 가할 수 있음을 이해해야 한다. 부가적으로, 다양한 다른 예의 측면이 전체적 또는 부분적으로 교환될 수 있음을 이해해야 한다. 따라서 본원에서 및 이후 제시되는 특허청구범위가 그의 진정한 취지 및 범주에 따라 및 제한 또는 금반언 없이 해석되는 것으로 의도된다.

**도면**

**도면1**



도면2



도면3

