(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년10월30일
(11) 등록번호 10-1564871
(24) 등록일자 2015년10월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01J 7/18 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7032444
(22) 출원일자(국제) 2013년05월13일
심사청구일자 2014년11월19일
(85) 번역문제출일자 2014년11월19일
(65) 공개번호 10-2014-0137466
(43) 공개일자 2014년12월02일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2013/053874
(87) 국제공개번호 WO 2013/175340
국제공개일자 2013년11월28일
(30) 우선권주장
MI2012A000872 2012년05월21일 이탈리아(IT)
(56) 선행기술조사문헌
US4360445 A
WO1994002958 A1
EP0869195 A
EP0910106 A

(73) 특허권자
사에스 게터스 에스.페.아.
이탈리아 아이-20020 (밀라노) 라이나떼 비알레 이딸리아 77
(72) 발명자
코다, 알베르토
이탈리아 아이-21040 게렌자노 브이에이 비아 퍼우볼도 47
갤리토그노타, 알레산드로
이탈리아 아이-21040 오리지오 브이에이 비아 마르코니 52
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
양영준, 김영

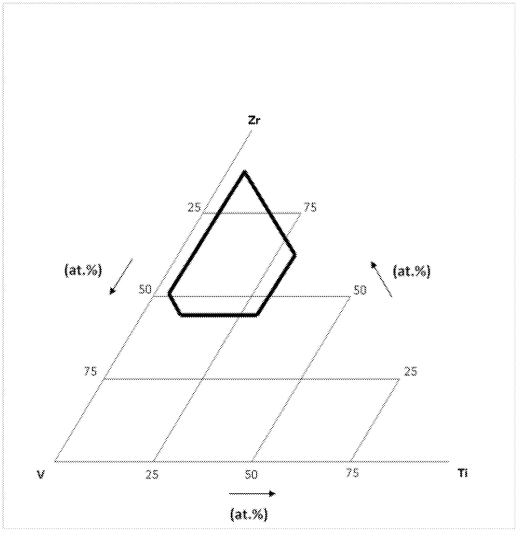
전체 청구항 수 : 총 11 항 심사관 : 최명환

(54) 발명의 명칭 **수소 및 질소 흡착에 특히 적절한 비-증발형 게터 합금**

(57) 요 약

수소 및 질소 흡착에 특히 적절한 합금 분말을 기반으로 한 게터 장치가 기술되며, 여기서 상기 합금은 지르코늄, 바나듐, 티타늄 및 선택적으로, 철, 크로뮴, 망가니즈, 코발트, 니켈 및 알루미늄으로 구성된 군으로부터 선택된 하나 이상의 원소를 포함하는 조성을 갖는다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

보누치, 안토니오

이탈리아 아이-20151 밀라노 엠아이 비아 치아렐리 8/엠

콩테, 안드레아

이탈리아 아이-20154 밀라노 엠아이 비아 브라만테 다 우르비노 32

명 세 서

청구범위

청구항 1

수소 및 질소의 기체 흡착이 가능한 비-증발형 게터 합금 분말을 함유하고,

상기 합금 분말이 지르코늄, 바나듐 및 티타늄을 구성 원소로서 포함하고, 철, 크로뮴, 망가니즈, 코발트, 니켈 및 알루미늄으로 구성된 군에서 선택된 하나 이상의 금속을 구성 원소로서 더 포함할 수 있는 비-증발형 게터 합금 내 지르코늄, 바나듐 및 티타늄의 합에 대해 고려되었을 때

a. 지르코늄 42 내지 85 %;

b. 바나듐 8 내지 50 %;

c. 티타늄 5 내지 30 %

의 원자 백분율 범위 내에서 다양할 수 있는 지르코늄, 바나듐 및 티타늄의 원자 백분율 조성을 갖고,

지르코늄, 바나듐, 티타늄, 철, 크로뮴, 망가니즈, 코발트, 니켈 및 알루미늄 이외의 화학 원소들이 이들의 전체 백분율이 총 합금 조성의 1 % 미만인 경우에만 합금 조성 내에 존재할 수 있는 것을 특징으로 하는 게터 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 바나듐의 원자 백분율이 30 내지 47 %를 포함하는 것인 게터 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 바나듐의 원자 백분율이 37 내지 47 %를 포함하는 것인 게터 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 바나듐의 원자 백분율이 28 내지 30 %를 포함하는 것인 게터 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 바나듐의 원자 백분율이 8 내지 23 %를 포함하는 것인 게터 장치.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 합금이 총 합금 조성에 대해 0.1 내지 7 %를 포함하는 원자 백분율 조성으로 철, 크로뮴, 망가니즈, 코발트 또는 니켈로 구성된 군으로부터 선택된 하나 이상의 추가적인 원소를 그 조성으로 더 포함하는 게터 장치.

청구항 7

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 합금이 총 합금 조성에 대해 0.1 내지 12 %를 포함하는 원자 백분율 조성으로 추가적인 원소로서 알루미늄을 그 조성으로 더 포함하는 게터 장치.

청구항 8

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 게터 합금 분말이 티타늄 및 지르코늄 또는 그들의 혼합물로부터 선택된 금속 분말과 혼합된 것인 게터 장치.

청구항 9

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 합금 분말이 500 μm 미만의 입자 크기를 갖는 것인 게터 장치.

청구항 10

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 수소 및 질소의 제거를 위한 게터 장치.

청구항 11

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 따른 게터 장치를 포함하는 수소-민감성 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 증가된 수소 및 질소 용량을 갖는 신규 게터 합금, 상기 합금으로의 수소 흡착 방법 및 수소 제거를 위해 상기 합금을 사용하는 수소-민감성 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 본 발명의 주제인 합금은, 고온에서 이용하는 경우에도 수소 및 질소의 상당한 양의 흡착을 필요로 하는 모든 적용분야에 특히 유용하다. 고온에서 게터 합금의 이용은 이것이 다른 기체상의 불순물, 예컨데 H_2O, O_2, CO, CO_2에 대한 합금의 능력을 최대화하기 때문에 중요하지만, 그러나 동시에 당기술분야 내 합금의 이용은 수소 제거에 대한 이들의 능력에 부정적으로 영향을 미치고, 일부 경우에서는 합금 그자체가 수소 오염원이 될 수도 있다. 게다가, 이러한 기체들의 잘 알려진 낮은 화학적 반응성으로 인해, 공지된 게터 합금으로의 N_2 제거는 보통 무시할 수 있을 정도이며 만족스럽지도 않다.

[0003] 이러한 신규한 흡착 물질에 대해 가장 관심있는 적용분야 중에서, 태양열 집열기가 있고, 특히 상기 시스템, 조명 램프, 진공 펌프 및 기체 정제의 일체부인 수상관을 언급할 수 있다.

[0004] 이러한 적용분야들 내에서 수소 제거를 위한 게터 물질의 용도는 이미 공지되어 있으나, 현재 개발 및 이용된 해결책들은 더욱 더 엄격한 한계 및 제약이 설정된 지속적인 기술 개발에 의해 결정된 요구사항을 충족하기에는 적절하지 않다.

[0005] 특히, 태양력 집광(보통 영어 약자로 CSP라고 지칭) 분야에서, 수소 및 질소의 존재는 해롭다. 또한 새로운 세대의 집광기에서, 수소 및 질소 존재의 문제점은 태양열 집열기의 결과적인 효율 붕괴와 특히 관련성이 있다. 수소의 효율적인 제거가 필요한 또다른 분야는, 심지어 낮은 레벨의 수소 뿐 아니라 질소의 존재가 램프 성능을 상당히 저하시키는, 고압 방전 램프 및 저압 수은 램프를 구체적으로 들 수 있는, 조명 램프 분야이다. 분해 현상에 관한 더 많은 정보는 수소 및 잔류 질소 흡착을 위한 서로 다른 물질에 관한 EP1704576에서 찾을 수 있다.

[0006] 이러한 특정 적용분야에서는 고온에서 효율적으로 수소를 흡착할 물질 능력 뿐만 아니라, 몇몇 램프의 경우, 다른 기체 종류의 흡착에 관한 물질의 낮은 활성화 온도 또한 기존의 NEG 합금과 관련하여 특히 중요하다.

[0007] 고온에서 수소 흡착이 가능한 게터 합금의 사용에서 이익을 얻을 수 있는 또다른 적용분야는 게터 펌프이다. 이러한 유형의 펌프는 다양한 특허 예컨데 모두 본 출원인 명의의 US 5324172 및 US 6149392 뿐만 아니라 추가로 국제 특허 공개 문헌 WO 2010/105944에 기술되어 있다. 고온에서 펌프의 게터 물질을 이용가능함은 다른 기체에 대한 흡착 능력의 관점에서 펌프의 성능을 증가시킨다.

[0008] 고온에서 수소 및 질소 흡착이 가능한 게터 물질의 장점으로부터 이익을 얻는 또다른 적용분야는 반도체 산업에서 이용되는 기체의 정제이다. 사실, 특히 통상 몇 l/분 초과의 높은 유량이 요구될 때, 기체 오염물 예컨데 N_2, H_2O, O_2, CH_4, CO, CO_2의 제거를 위한 충분한 용량을 갖기 위해서는 게터 물질이 고온에서 작동해야만 한다. 확실하게, 이 조건은 동시에 수소 및 기체를 흡착하기 위해서는 불리하므로, 온도 구배를 갖는 정제 시스템 작동용 배열이 구현되어 왔다. 통상, 수소 흡착을 돕기 위해서는, 게터 물질을 함유하는 카트리지의 더 적은 부분을 냉각시키거나 여하튼 이를 더 많은 부분보다 더 낮은 온도에서 작동되도록 하였다. 이러한 종류의 배열이 US 5238469에 기술되어 있다.

[0009] 수소 제거를 위한 가장 효율적인 해결책들 중 두 가지가 둘 다 본 출원인 명의의 EP 0869195 및 국제 특허 공개 문헌 WO 2010/105945에 개시되어 있다. 제1 해결책은 RE가 최대 10 %일 수 있으며 이트륨, 란타늄 및 다른 희토류 중 선택된 것인 지르코늄-코발트 RE 합금을 이용한다. 특히, 본 출원인에 의해 상품명 St 787®로

시판된, 이하의 중량 백분율: Zr 80.8 %- Co 14.2 % 및 RE 5 %을 갖는 합금이 구체적으로 인정되었다. 대신에, 제2 해결책은 200 ℃ 초과의 온도에서도 수소의 제거가능한 양을 최대화하기 위해 이트륨-기반 합금을 이용했으나, 이들의 비가역적 기체 흡착 특성은 진공 조건을 요구하는 다양한 적용분야의 필요와 관련하여 본질적으로 제한되어 있다.

[0010] 수소 및 다른 바람직하지 않은 기체 예컨데 CO, N_2 및 O_2를 빠르게 게터링(gettering)하는 데 유용한 구체적인 해결책이 US 4360445에 기술되어 있으나, 거기에 개시된 산소-안정화된 지르코늄-바나듐 철 합금은 가능한 적용분야를 제한하는 온도의 구체적인 범위(즉 -196 ℃ 내지 200 ℃)에서만 성공적으로 이용될 수 있다.

발명의 내용

[0011] 그러므로 본 발명에 따른 합금의 수소 및 질소에 대한 개선된 특성은 합금이 낮은 온도(실온)에서 이용될 때나 또한 이들이 고온(200 ℃ 또는 그 이상)에서 이용될 때에도 존재하는 이전의 특성들을 유지하면서 H_2에 대해 전반적으로 증가된 용량(낮은 수소 평형 압력을 가짐)을 가지는, 두 가지의 가능한 의미를 갖는 것으로 의도되고 평가되어야 한다. 본 발명에 따른 가장 관심있는 합금에서, 이러한 특성들은 모두 이들이 고온에서 작동될 때 N_2와 관련하여 고려되어야 하고 예상치 못했던 개선된 흡수 성능과 연관되어야 한다.

[0012] 그러므로 본 발명의 목표는 선행 기술의 단점을 극복할 수 있는 신규한 비-증발형 게터 물질, 특히 고온에서 H_2의 낮은 평형 압력 및 동시에 N_2에 대해 개선된 흡착 특성을 가질 수 있는 물질의 사용을 기반으로 하는 게터 장치를 제공하는 것이다. 게다가, 이러한 물질의 효율적인 조성은 N_2에 대한 H_2의 서로 다른 상대적인 흡착 특성을 갖기 위해 주장된 범위에서 선택될 수 있는데, 이는 그러므로 가능한 다양한 시스템 또는 장치에서 제거되어야 하는 기체에 따른 진공 조건의 효율적인 최적화를 가능케 한다.

[0013] 이러한 목표는 지르코늄, 바나듐 및 티타늄을 구성 원소로서 포함하고, 비-증발형 게터 합금 내 지르코늄, 바나듐 및 티타늄의 합에 대해 고려되었을 때 이하의 원자 백분율 범위:

[0014] a. 지르코늄 42 내지 85 %;

[0015] b. 바나듐 8 내지 50 %

[0016] c. 티타늄 5 내지 30 %

[0017] 내에서 다양할 수 있는 상기 원소의 원자 백분율 조성을 갖는 비-증발형 게터 합금의 분말을 함유하는 게터 장치에 의해 달성된다.

[0018] 선택적으로, 비-증발형 게터 합금 조성은 구성 원소로서 바람직하게는 0.1 내지 7 %, 더 바람직하게는 0.1 내지 5 %를 포함하는 전체 원자 백분율로 철, 크로뮴, 망가니즈, 코발트, 니켈 및 알루미늄으로 구성된 군에서 선택된 하나 이상의 금속을 구성 원소로서 더 포함할 수 있는데, 알루미늄에 대해서는 12 % 이하 또는 더 바람직하게는 10 % 또는 그 이하의 양이 받아들여질 수 있다. 게다가, 지르코늄, 바나듐, 티타늄, 철, 크로뮴, 망가니즈, 코발트, 니켈 및 알루미늄 이외의 화학 원소들의 전체 백분율이 총 합금 조성의 1 % 미만인 경우에 지르코늄, 바나듐, 티타늄, 철, 크로뮴, 망가니즈, 코발트, 니켈 및 알루미늄 이외의 화학 원소들의 소량이 합금 조성 내에 존재할 수 있다.

[0019] 본 발명에 따른 합금 및 장치의 이러한 및 다른 장점 및 특징들은 이하의 그들의 일부 실시양태의 상세한 설명으로부터 여기에 첨부된 도면을 참고로 하여 통상의 기술자에게 자명할 것이다:

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 Zr-Ti-V 시스템에 대한 3원 상태도로 이들을 나타내는 본 발명에 따른 조성을 나타내며: 실선으로 도시된 다각형 내 포함된 조성에 관심이 집중된다;

도 2 내지 4는 서로 다른 가능한 실시양태에 따른 단일 합금 본체로 제조된 장치를 나타내고;

도 5 내지 8은 본 발명에 따른 합금 분말을 기반으로 한 다른 게터 장치를 나타내고;

도 9 내지 11은 본 발명의 조성을 나타내는 파선으로 도시된 더 큰 다각형 내에 실선으로 도시된 더 작은 다각형으로 표현된, 특정 적용분야에서 바람직한 조성의 세 가지 유형의 Zr-Ti-V 삼원 상태도를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 도 2 및 3은 각각, 적절한 두께의 합금 시트를 절단시켜 만들거나 합금 분말의 압축에 의해 얻어진 실린더(20) 및 보드(30)를 나타낸다. 이들의 실제 이용을 위해서는 장치는 수소가 없이 유지되어야만 하는 용기 내에 고정된 위치에 위치되어야만 한다. 장치(20 및 30)는 상기 표면이 금속으로 제조된 경우 예컨데 점용접(spot welding)에 의해 용기 내 내부 표면에 직접적으로 고정될 수 있다. 다르게는, 장치(20 또는 30)는 적절한 지지체에 의해 용기 내에 위치될 수 있고 지지체 상의 장착은 용접 또는 기계적인 압축에 의해 수행될 수 있다.

[0022] 도 4는 게터 장치(40)의 또다른 가능한 실시양태를 나타내는데, 여기서 본 발명에 따른 합금의 별개의 본체가 고가소성 특징을 갖는 이러한 합금들을 위해 특히 사용된다. 이 경우 합금은 바람직한 크기를 갖는 조각(41)이 이로부터 절단되는 스트립의 형태로 제작되고, 조각(41)은 금속 철사의 형태인 지지체(43) 주변에서 감싸 이들 부분(42)이 구부러진다. 지지체(43)는 선형일 수 있으나 조각(41)의 위치고정을 돕는 커브(44, 44', 44")가 제공되는 것이 바람직하며, 이들의 형상은 오버래핑 구역(45) 내의 하나 또는 몇몇 용접 지점(도면에 나타나지 않음)에 의해 유지될 수 있지만 지지체(43) 주변을 감싸 구부러지는 동안 단순 압축하는 것이 이들 합금의 가소성을 고려했을 때 충분할 수 있다.

[0023] 다르게는, 본 발명에 따른 다른 게터 장치는 합금의 분말을 이용하여 제조될 수 있다. 분말이 이용되는 경우에, 이들은 바람직하게는 500 μm 미만, 더욱 더 바람직하게는 300 μm 미만의 입자 크기를 가지며, 몇몇 적용분야에서는 0 내지 125 μm 에 포함된다.

[0024] 도 5는 지지체(52)가 삽입된 정제(51) 형상을 갖는 장치(50)의 파쇄도를 나타내고; 이 장치는 예컨데 분말 주입 전에 금형 내에 제조된 지지체(52)를 갖는 금형 내에서 분말의 압축에 의해 제조될 수 있다. 다르게는, 지지체(52)는 정제(51)로 용접될 수 있다.

[0025] 도 6은 금속 용기(62) 내 프레스된 본 발명에 따른 합금 분말(61)에 의해 형성된 장치(60)를 나타내고; 장치(60)는 예컨데 용접 용기(62)에 의해 지지체(도면에 나타나지 않음)로 고정될 수 있다.

[0026] 마지막으로, 도 7 및 8은 요철(72)을 갖는 금속 시트(71)로부터 제작이 시작된 지지체(70)를 포함하는 또다른 종류의 장치를 나타내며, 이는 적절한 금형에서 시트(71)를 프레스시켜 얻어진다. 요철(72)의 하부 대부분은 그 후 절단에 의해 제거되고, 구멍(73)이 얻어지고, 지지체(70)는 프레스 금형 내에 유지되어 요철(72)이 합금 분말로 채워질 수 있고 이는 그 후 제자리에서 프레스되어 분말 패키지(81)가 기체 흡착을 위한 두 노출된 표면(82 및 83)을 갖는 장치(80)를 얻는다(도 7의 선 A-A'으로부터 얻어진 단면에서 보임).

[0027] 본 발명에 따른 모든 장치에서 본 발명에 따른 합금으로 형성되지 않은 지지체, 용기 및 다른 임의의 금속 부분은 상기 금속이 노출된 높은 작동 온도로 인해 이러한 부분이 증발되는 것을 예방하기 위해 낮은 증기압을 갖는 금속, 예컨데 텅스텐, 탄탈륨, 니오븀, 몰리브데넘, 니켈, 니켈 철 또는 강으로 제조된다.

[0028] 본 발명에 따른 게터 장치에 유용한 합금은 바람직한 원자 비를 얻기 위해, 바람직하게는 분말 또는 조각으로 순수 원소를 용융시켜 제조될 수 있다. 제조되는 합금의 산화를 피하기 위해서는, 예컨데 진공 또는 불활성 기체(아르곤이 바람직함) 하에서와 같이, 제어된 대기 하에서 용융이 수행되어야 한다. 가장 흔한 용융 기술들 중, 아크(arc) 용융, 진공 유도 용융(VIM), 진공 아크 재용융(VAR), 유도 스컬 용융(ISM), 전자 슬러그 재용융(ESR), 또는 전자 빔 용융(EBM)이 비제한적으로 이용될 수 있다. 분말의 소결 또는 고압 소결이 또한 사용되어 예컨데 게터 펌프 내에서 이용되기 위한, 본 발명의 비-증발형 게터 합금의 다양한 서로 다른 형태 예컨데 디스크, 바, 고리 등을 형성할 수 있다. 본 발명의 가능한 실시양태에서, 나아가, 제1항에 따른 조성을 갖는 게터 합금 분말의 혼합물을 이용하여 금속성 분말, 예컨데 예를 들면 티타늄, 지르코늄, 또는 이들의 혼합물과 선택적으로 혼합시켜 게터 원소들을 보통 바, 디스크 또는 EP0719609에 기술된 유사한 모양의 형태로 얻음으로써 소결된 제품들을 얻을 수 있다.

[0029] 발명자들은 본 발명에 따른 게터 장치가, 요구되는 구체적인 특성들 또는 몇몇 제약들로 인해, 일부 적용분야에 대해 특히 유리하다는 점을 발견하였다.

[0030] 특히, 태양열 집광 시스템의 경우, 심지어 200 ℃의 상대적으로 높은 작동 온도에서도 수소를 흡착할 수 있는 합금을 이용하는 것이 바람직하다. 이러한 종류의 적용분야에서 바람직한 합금은 합금 조성 내 티타늄, 바나듐 및 지르코늄의 합에 대해 바나듐을 8 내지 23 % 원자 백분율로 갖는 합금이다(도 9).

[0031] 합금 조성 내 티타늄, 바나듐 및 지르코늄의 합에 대해 바나듐을 28 내지 30 % 원자 백분율로 갖는 합금의 이용(도 10)이 램프의 경우 특히 유리하며, 발명자들은 또한 상기 합금이 생산 마지막에 전구 내 잔류 공기 제거에

있어 램프 배기 방법을 돕는 데 및 작업 조건 내에서 보통 탈기되는 수증기 및 수소를 흡착함에 의해 램프 수명 동안 이를 저압으로 유지시키는 데에 유용할 수 있다는 점을 보고한 바 있다. 게다가 이러한 합금들은 램프 구조 내 누출의 존재 가능성과 관련된 바람직하지 않은 압력 증가의 지연에 대한 좋은 해결책이 될 수 있다.

[0032] 기체 정제의 분야에서 이러한 물질들은 통상 주입구, 배출구 및 열제어 수단을 갖는 적절한 용기 내에 집결된다. 아르곤 플로우(flow)로부터 불순물을 제거하는 경우, 바람직한 합금은 합금 조성물 내에서 티타늄, 바나듐 및 지르코늄의 합에 대해 바나듐을 37 내지 47 % 원자 백분율로 포함하는 것들이다(도 11).

[0033] 게터 펌프의 분야에서, 요구사항은, 게터 물질이 배기되어야 하는 챔버 내에 존재할 수 있는 다른 기체 불순물 N_2, H_2O, O_2, CH_4, CO, CO_2도 또한 효율적으로 흡수할 수 있도록 하는 방식으로, 고온, 예컨데 200 ℃에서 작업함에 의해 효율적인 방법으로 수소를 흡수하는 것이다. 이 경우에, 본 발명의 주제인 모든 합금이 본 출원에서 유리한 특성들을 가지며, 이들 중 더 높은 온도에서 기체 불순물에 대해 더 높은 친화성을 갖는 것들이 특히 인정된다. 바람직한 합금은 그러므로 합금 조성물 내에서 티타늄, 바나듐 및 지르코늄의 합에 대해 바나듐을 30 내지 47 %, 더 바람직하게는 37 내지 47 % 원자 백분율로 포함하는 것들이다(도 11).

[0034] 제2 측면에서, 본 발명은 수소 및 질소 제거를 위해 상술된 바와 같이 게터 장치를 사용하는 것으로 구성된다. 예를 들어, 상기 용도는 상기 기체들의 존재에 대해 민감성인 물질 또는 구조 요소를 포함하거나 함유하는 폐쇄 시스템 또는 장치로부터의 수소 및 질소 제거에 관한 것일 수 있다. 다르게는, 상기 용도는 상기 기체들의 존재에 대해 민감성인 물질 또는 구조 요소를 포함하는 제조 방법에서 이용되는 기체 플로우로부터의 수소 및 질소의 제거에 관한 것일 수 있다. 수소 및 질소는 장치의 특징 또는 성능에 부정적으로 영향을 미치고 상기 부작용은 지르코늄, 바나듐 및 티타늄을 구성 원소로서 포함하고, 비-증발형 게터 합금 내 지르코늄, 바나듐 및 티타늄의 합에 대해 고려되었을 때 이하의 원자 백분율 범위:

[0035] a. 지르코늄 42 내지 85 %;

[0036] b. 바나듐 8 내지 50 %

[0037] c. 티타늄 5 내지 30 %

[0038] 내에서 다양할 수 있는 상기 원소의 원자 백분율 조성을 갖는 비-증발형 게터 합금을 함유하는 적어도 게터 장치에 의해 회피되거나 제한된다.

[0039] 본 발명에 따른 용도는 적절한 금속 시트 위에 라미네이트되거나 적절한 용기 중 하나 내에 위치고정된 분말, 정제에 프레스된 분말의 형태로 게터 합금을 이용함에 의한 용도를 제공하고, 가능한 변형은 당업자에게 공지되어 있다. 다르게는, 본 발명에 따른 용도는 금속 분말 예컨데, 예를 들어 티타늄 또는 지르코늄 또는 이들의 혼합물과 선택적으로 혼합된 소결된(또는 고압 소결된) 분말 형태의 게터 합금을 이용함에 의한 용도를 제공할 수 있다.

[0040] 본 발명에 따른 게터 물질의 위치고정에 관한 상기 고려사항은 물질의 이용 방식 또는 이들 용기의 구체적인 구조에 독립적으로 이들을 사용하는 데 일반적이고 적절하다.

[0041] 제3 측면에서, 본 발명은 지르코늄, 바나듐 및 티타늄을 구성 원소로서 포함하고, 비-증발형 게터 합금 내 지르코늄, 바나듐 및 티타늄의 합에 대해 고려되었을 때 이하의 원자 백분율 범위:

[0042] a. 지르코늄 42 내지 85 %;

[0043] b. 바나듐 8 내지 50 %

[0044] c. 티타늄 5 내지 30 %

[0045] 내에서 다양할 수 있는 상기 원소의 원자 백분율 조성을 갖는 비-증발형 게터 합금을 기반으로 하는 게터 장치에 의해 수소 및 질소가 제거되는 수소-민감성 장치로 구성된다.

[0046] 상술된 게터 장치의 사용으로부터 구체적인 이점을 얻을 수 있는 수소-민감성 장치의 비제한적 예는 태양열 흡수기, 진공 병, 진공 절연된 플로우라인(flowline)(예컨데, 증기 분사), 전자 튜브, 듀어(dewar) 등이다.

[0047] 다결정질 잉곳은 아르곤 대기 내 고순도 구성 원소의 적절한 혼합물의 아크 용융에 의해 제조될 수 있다. 잉곳은 그 후 아르곤 대기 하에서 스테인리스 스틸 병에서 볼 분쇄에 의해 그라인드(grind)될 수 있고 연속적으로 바람직한 분말 분획을, 보통 500 μm 미만 또는 더 바람직하게는 300 μm 미만의 입자 크기의 분획물로 체질될 수 있다.

[0048] 본 발명은 이하의 실시예에 의해 더 예시될 것이다. 이러한 비-제한적 예들은 통상의 기술자에게 본 발명을 어떻게 실행하는지 제시하기 위한 일부 실시양태를 예시한다.

[0049] **실시예 1**

[0050] 표 1에 나열된 각 합금 150 mg(하기 참조)를 샘플 A, B, C, D, E, F, G(본 발명에 따름) 및 기준물질 1, 2 및 3으로 라벨링된 샘플을 얻기 위해 환상(annular) 용기에 프레스시켰다. 이들의 수소 및 질소에 대한 흡수 성능을 비교하였다.

[0051] N_2 흡수 용량 평가 시험을 초고진공 벤치에서 실행하였다. 게터 샘플을 전구 내에 탑재시키고 이온 게이지가 샘플 내 압력을 측정하도록 하면서, 또다른 이온 게이지는 두 게이지 사이에 위치된 컨덕턴스의 상류 압력을 측정하도록 하였다. 게터를 400 ℃ x 60 분에서 고주파 오븐으로 활성화시키고, 그 후 200 ℃에서 냉각시키고 유지시켰다. N_2의 플로우를 공지된 컨덕턴스를 통해 게터를 통과시키고, 10^{-5}토르(torr)의 일정한 압력을 유지시켰다. 컨덕턴스 통과 전후의 압력을 측정하고 시간 내 압력 변화를 통합하여, 게터의 펌핑 속도 및 흡수량을 계산할 수 있다. 계산된 데이터가 표 1에 기록되어 있다.

[0052] H_2 평형 등온 측정 시험을 밸브로 분리된, 샘플 부피 및 로딩 부피로 설정된 고진공 벤치에서 실행하였다. 샘플 부피 내의 전구로 탑재된 게터 샘플을 700 ℃ x 60 분에서 고주파 오븐으로 활성화시키고, 그 후 200 ℃에서 냉각시키고 유지시켰다. 펌프로부터 시스템을 격리시킨 후, 게터를 로딩 부피로부터 몇몇 H_2 용량으로 노출시켰다. 각각의 용량 흡수 후, 평형 압력을 기록하였다. 얻어진 데이터는 수소 농도에 대한 H_2 평형 압력의 등온을 나타내며, 고정된 압력에서의 최종 용량이 표 1에 계산 및 기록되어 있다.

[0053] 표 2에서는, 표 1에 나타난 조성을 참고로 하여, Zr, Ti 및 V 사이에서 선택된 각 원소의 상대적인 원자 백분율을 비-증발형 게터 합금 내 이 세 원소의 합의 원자 백분율과 관련하여 기록하였다.

표 1

[0054]

	Zr (at.%)	Ti (at.%)	V (at.%)	Al (at.%)	Fe (at.%)	Co (at.%)	RE (at.%)	N_2 용량 cc Torr /g	H_2 용량 Torr L/g
샘플 A	43	14	43	-	-	-	-	3206	135
샘플 B	62	9	29	-	-	-	-	482	156
샘플 C	69	8	23	-	-	-	-	70	160
샘플 D	45	15	30	10	-	-	-	208	120
샘플 E	68	17	12,5	-	2,5	-	-	22	167
샘플 F	49	16	29,2	-	5,8	-	-	50	119
샘플 G	40	15	33,8	11,2	-	-	-	170	110
기준물질1	29	14	57	-	-	-	-	9	80
기준물질2	47	12	41	-	-	-	-	36	101
기준물질3	81	-	-	-	-	14	5	2	97

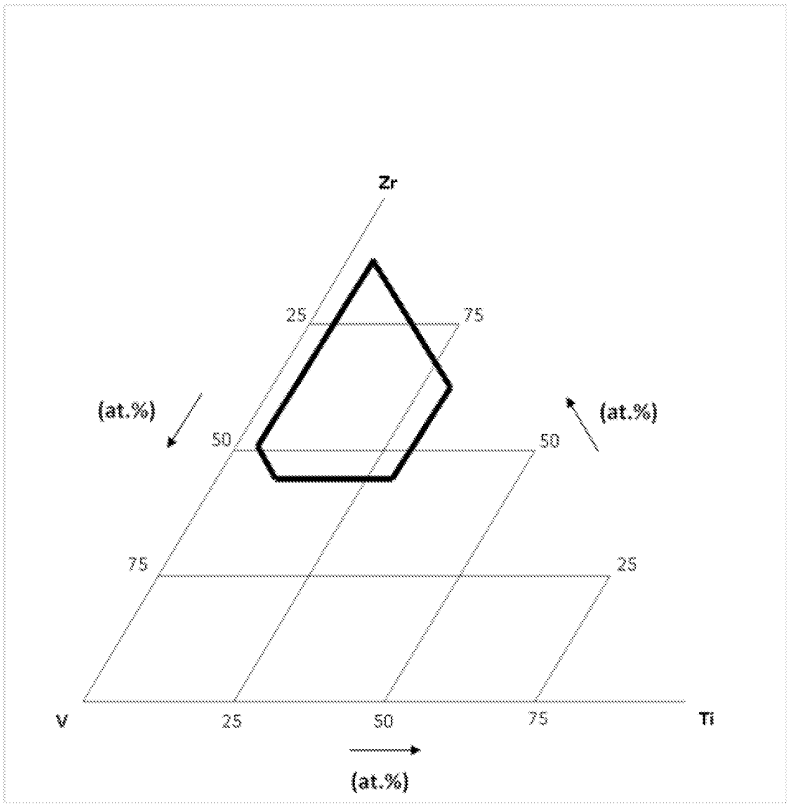
표 2

샘플	Zr / Zr+Ti+V (at.%)	Ti / Zr+Ti+V (at.%)	V / Zr+Ti+V (at.%)
샘플 A	43	14	43
샘플 B	62	9	29
샘플 C	69	8	23
샘플 D	50	17	33
샘플 E	70	17	13
샘플 F	52	17	31
샘플 G	45	17	38
기준물질 1	29	14	57
기준물질 2	47	12	41
기준물질 3	100	0	0

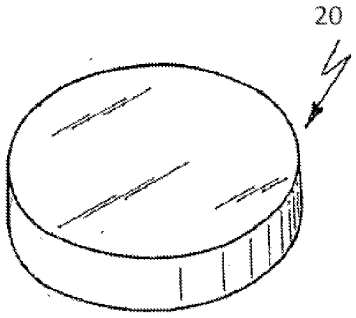
[0055]

도면

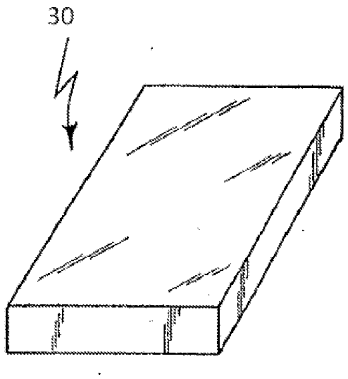
도면1



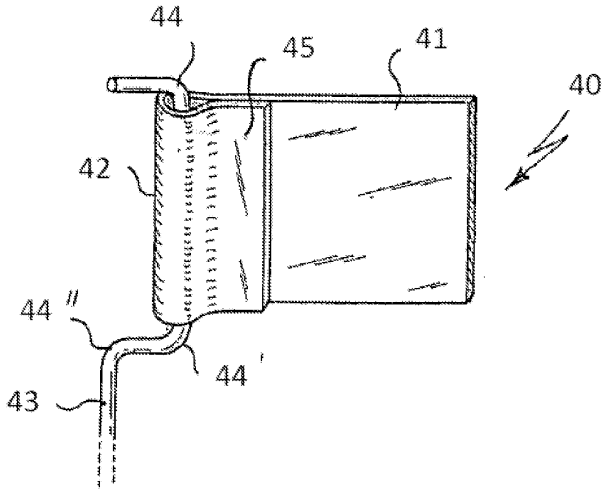
도면2



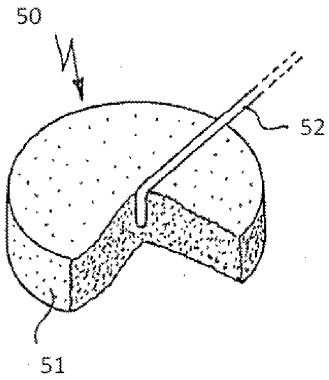
도면3



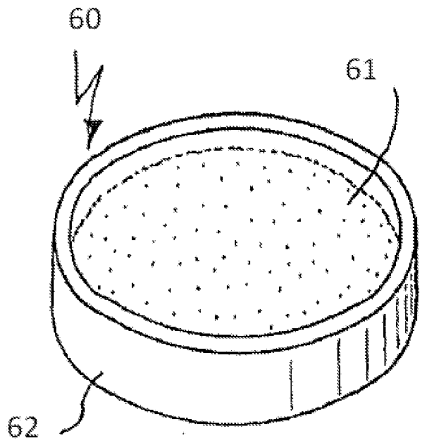
도면4



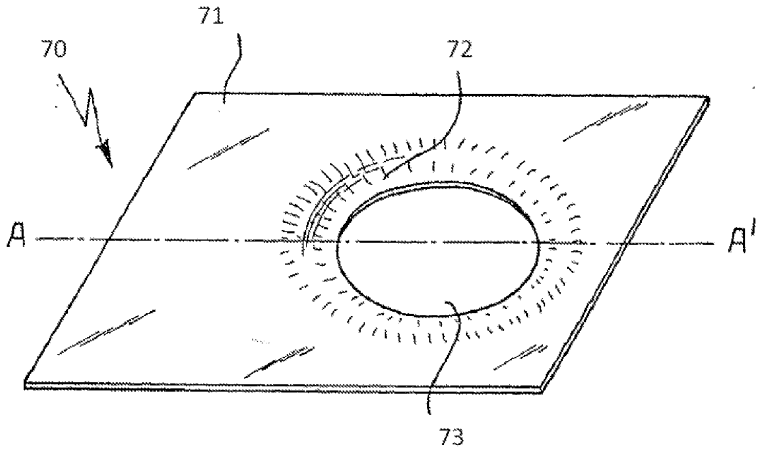
도면5



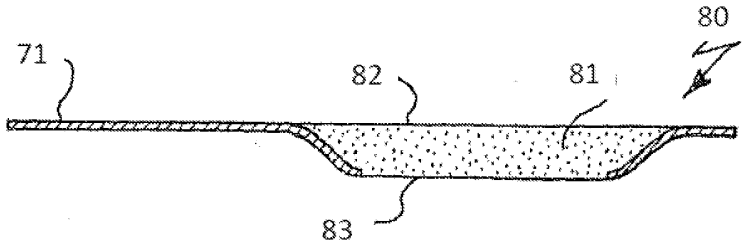
도면6



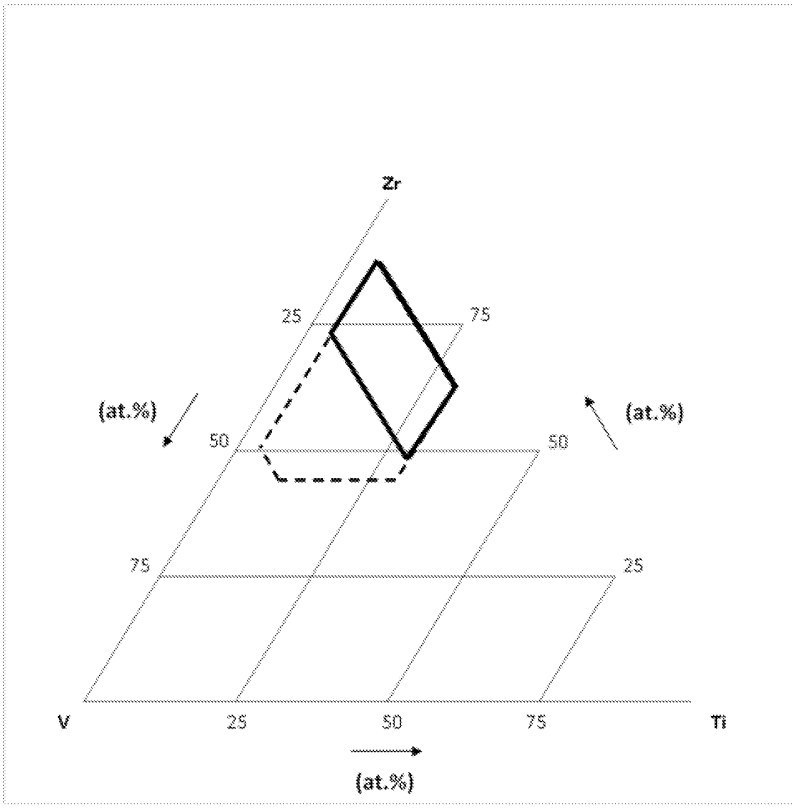
도면7



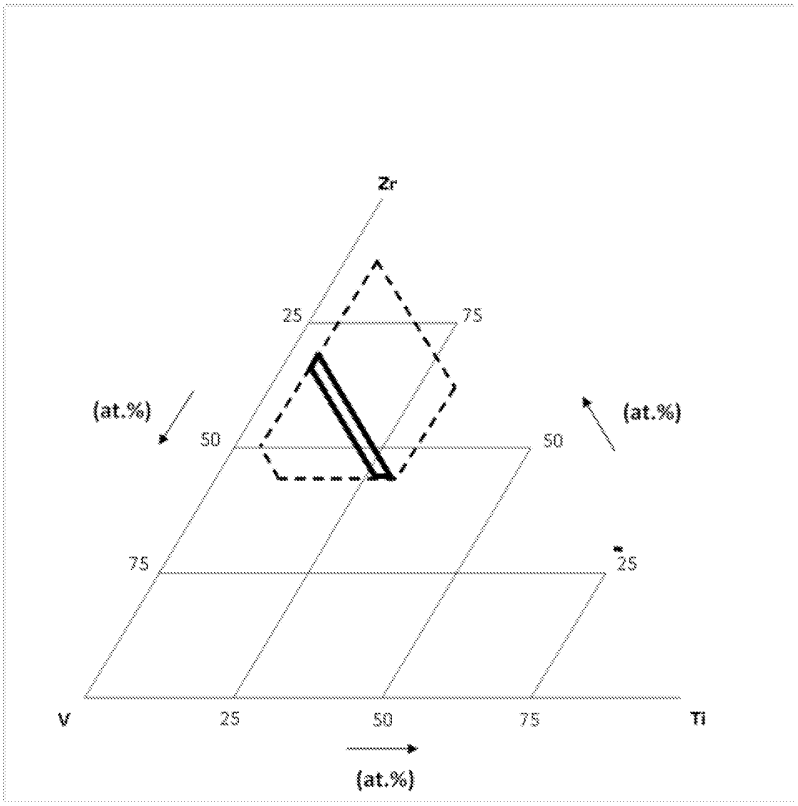
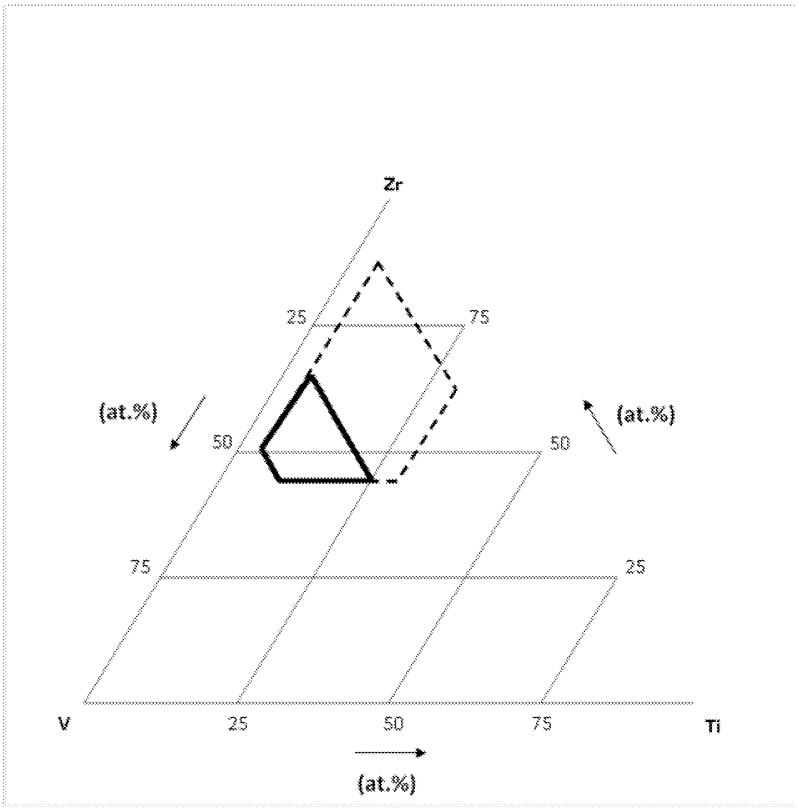
도면8



도면9



도면10



도면11