(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
H01J 7/18

(45) 공고일자 2000년01월15일
(11) 등록번호 10-0237459
(24) 등록일자 1999년10월08일

(21) 출원번호	10-1994-0703392	(65) 공개번호	특1995-0701132
(22) 출원일자	1994년09월29일	(43) 공개일자	1995년02월20일
번역문제출일자	1994년09월29일		
(86) 국제출원번호	PCT/IT 93/00043	(87) 국제공개번호	WO 94/02958
(86) 국제출원일자	1993년05월03일	(87) 국제공개일자	1994년02월03일
(81) 지정국	EA EURASIAN특허 : 러시아 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 리히텐슈타인 사이프러스 독일 덴마크 스페인 핀란드 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 국내특허 : 캐나다 일본 대한민국		
(30) 우선권주장	MI92A001752 1992년07월17일 이탈리아(IT)		

(73) 특허권자 사에스 게터스 에스.페.아. 파울로 델라 포타
이탈리아공화국 밀라노 비아 갈라라테 215/217
(72) 발명자 페라리오 브루노
이탈리아공화국 아이-20027 레스칼디나 146 비아 멜치 마니니 파울로
이탈리아공화국 아이-20201 아를루노 104 비아 마치니
(74) 대리인 남상선

심사관 : 김관식

(54) 대용량 게터 펌프

요약

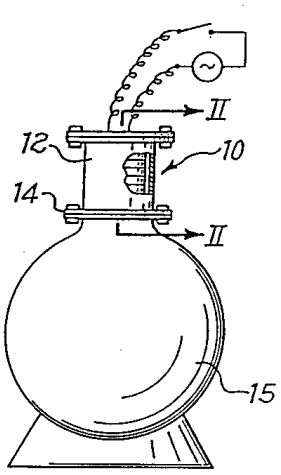
본 발명은 고에너지 압자 가속기나 초고진공챔버와 같은 것에서 진공을 발생 및 유지하는데 적당한, 개선된 고성능 게터펌프에 관한 것으로, 상기 펌프는 다수의 비증발성 게터물질로 제조된 다공성 소결 적층고리(annuli)(평평한 디스크)를 포함하며, 상기 게터물질은,

ⅰ)중앙홀을 갖는 제 1의 평평한 표면과,

ⅱ)상기 제 1의 평평한 표면에 평행하며, 1~10.5㎜(양호하게는 2~10㎜)의 거리 "d"로 격리된 (상기 제 1 표면에 대해 더 넓은 중심홀을 갖는)제 2의 평평한 표면과,

ⅲ)상기 제 1 및 제 2의 평평한 표면에 평행하며, 상기 제 1 및 제 2표면 사이에 배치되며, 0.5~5.0㎜의 두께 "d"로 상기 제 1 표면으로부터 격리되고 상기 제 1표면의 홀과 일치하는 홀을 갖는, 제 3의 평평한 중간 표면을 갖으며, 여기서, 연속하는 고리의 제 1표면은 앞선 고리의 제 2표면에 접촉되며, 연속되는 고리의 제 1표면은 가스도관(빈 중간 공간)에 의해 이전 고리의 제 3(중간)표면으로부터 격리되며, 0.5~10㎜(양호하게는 1~5㎜)의 높이 "c"로 되어 있다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

대용량 게터 펌프

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 초고진공 챔버 또는 고에너지 입자 가속기와 같은 것에서 진공을 발생시키며 보존시키는데 적합한 대용량 게터 펌프에 관한 것이다.

게터 펌프는 종래기술에서 이미 잘 공지되어 있는 것으로, 진공을 발생 및 보존시키는데 적합하다. 미국 특허 제 3,780,501호에 기술된 최초의 실용화에 성공한 게터 펌프는 하우징내에서, 그 안에 장착된 게터 금속을 갖는 주름잡힌 금속 스트립을 사용하였다. 그러한 게터 펌프의 또다른 예가 미국 특허 제 3,609,064호, 제 3,662,522호, 제 3,961,897호 및 제 4,137,012호에 기술되어 있다. 이러한 종래의 게터 펌프가 폭넓은 상업적 성공을 거두고 시장에서 수용되었다 할지라도, 주어진 용적에서 수착(sorption)용량이 제한된다는 단점을 가진다.

상기 수착 용량을 증가시키기 위해서, 제약분야에서 사용되는 타블렛(tablet)과 유사한 크기 및 형태를 갖는 펠릿(pellet)형태의 게터 물질로 펌프 하우징을 간단히 채우는 것이 제안되어 있으며, 그러한 펠릿은 직경이 5-10㎜이며, 높이가 2-10㎜인 실린더형을 나타낸다. 그러나, 상기 하우징이 그러한 펠릿으로 채워질 때, 용량이 큰 게터 구조물로 가스를 엑세스하는 것은 전혀 만족스럽지 않다. 상기 펠릿을 사용하는 것과 관련된 또다른 단점은, 바람직하지 않게 루스(loose)입자를 발생하는 것으로, 더욱이 용량이 큰 구조는 가능한 시동 동안에 특히, 사용된 게터 물질이 낮은 활성온도를 가질 때 게터 물질의 높은 발열 가능성으로 인해 안전성 문제가 있다.

GB-A-2 077 487호에는 게터링 구조물에 의해 진공용기를 제조하는 방법은 물론 게터링 구조물이 공개되어 있다. 어떤 경우에는, 게터 장치의 홀더, 기판 또는 절연된 나선형 도선과 같은 기계적 지지물이 요구되며, 상기 구조물은 자립력(self-supporting)이 없다.

따라서, 본 발명의 제 1 목적은 전술된 하나 이상의 단점이 없는 개선된 게터 펌프를 제공하는 것이다.

본 발명은 다른 목적은, 종래기술의 게터 펌프에 대해 단위 용적당 더 높은 수착률을 갖는 개선된 게터 펌프를 제공하는 것이다.

본 발명의 또다른 목적은 주름잡힌 코팅 스트립이나 게터 물질로 구성된 펠릿을 사용하지 않는 개선된 게터 펌프를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적들은 첨부된 설명 및 도면을 참조하여, 당업자라면 쉽게 이해할 수 있다.

그 가장 넓은 측면으로 보면, 본 발명은 고에너지 입자 가속기나 초고진공 챔버와 같은 것에서 진공을 발생 및 유지하는데 적당한 개선된 고성능 게터 펌프에 관한 것으로, 상기 펌프는 비증발성 게터 물질로 제조된 다수의 다공성 소결 적층 고리(평평한 디스크)를 포함하며, 상기 적층 고리는,

ⅰ)중심홀을 갖는 제 1의 평평한 표면과,

ⅱ)상기 제 1의 평평한 표면에 평행하며, 상기 제 1의 평평한 표면으로부터 1~10.5㎜(양호하게는 2~10㎜)의 거리 "d"로 이격된 (상기 제 1 표면에 대해 더 넓은 중심홀을 갖는)제 2의 평평한 표면과,

ⅲ)상기 제 1 및 제 2의 평평한 표면에 평행하며, 상기 제 1 및 제 2의 평평한 표면 사이에 삽입되며, 0.5~5.0㎜의 두께 "d"로 상기 제 1 표면으로부터 이격되고 및 상기 제 1의 평평한 표면의 홀과 일치하는 홀을 갖는 제 3의 평평한 중간 표면을 갖고, 여기서, 다음 고리의 제 1의 평평한 표면은 이전 고리의 제 2의 평평한 표면과 접촉하며, 다음 고리의 제 1의 평평한 표면은 가스도관(빈 중간 공간)에 의해 이전 고리의 제 3의 평평한 (중간)표면으로부터 이격되고 및 0.5~10㎜(양호하게는 1~5㎜)의 높이 "c"를 갖

고, 여기서 “t”, “d”, “c”의 값은 다음 식에 의해 상호 관련된다.

d = t + c

가스도관은 다공성 게터 구조물에 가스분자가 빠른 속도로 유입되게 하며, 다공성 소결 고리의 더 높은 다공성은 (종래 기술의 주름잡힌 스트립 및 펠릿 또는 타블렛에 대해)가스 수착의 효율을 더 향상시킨다.

상기 고리는 상기 하우징에서 방사상으로 적당히 적층되고, 자신의 홀 에지부로 내부 채널을 한정한다. 본 발명에 따른 게터 펌프는 활성온도 및 소정의 작용온도에서 고리를 가열시키기 위한 히터 및 진공에 상기 하우징을 고정시키는 플랜지가 제공된다.

본 발명에 따른 펌프의 다공성 소결 고리는 원형, 타원형, 다각형 및 이들의 합성물(선택적으로 끝이 가늘고 긴 및/또는 평평한)중 선택된 형상을 갖는다. 더욱이, 상기 고리는 밀도가 1 내지 5, 양호하게는 1.5 내지 3.5g/㎤이며, 표면영역은 0.05 내지 1㎡/g(양호하게는 0.1-1㎡/g)이다.

본 발명에 따른 게터 펌프는, 예를 들면 폐쇄된 진공용기(예를 들면, 유체 이송파이핑을 위한 듀어(dewar) 또는 진공재킷), 입자 가속기(예를 들면, 싱크로트론)및 초고진공 챔버와 같은 여러 진공장치에서 진공을 유지하는데 사용될 수 있다. 새로운 게터 펌프는 진공도를 10^{-6} 그리고 심지어 10^{-12}mbar(10^{-10}Pa)까지 유지시킬 수 있다.

다양한 비증발성 게터 금속, 예를 들면 지르코늄, 티타늄, 하프늄, 탄탈륨, 토륨, 우라늄, 니오븀, 이들의 혼합물 및 이들과 다른 금속 또는 이들의 합금이 본 발명에 따른 펌프의 제조에 사용될 수 있으며, 그러한 합금은 금속간에 화합물일 수도 있고 아닐 수도 있다. 이러한 게터 금속은 단독으로 사용되거나 다른 물질 예를 들면, 항소결(antisintering)제와 혼합하여 사용 될 수 있다. 상기 다공성 소결 고리의 제조에 사용되는 비증발성 게터 금속 계열을 예시하되 제한하지 않는 예가,

a) 미국 특허 제 3,203,209호에 기술된 바와 같이, 84% Zr과 나머지는 AL을 포함하는 합금과,

b) Zr, Ta, Hf, Nb, Ti 또는 U에 기초한 미국 특허 제 3,584,253호에 따른 금속 화합물과,

c) Zr과 Zr-Al 합금의 합성물에 기초한 미국 특허 제 3,926,832호의 예 3에 따른 금속 화합물과,

d) 미국 특허 제 4,071,335호와 같은 것에 기술된 금속간 화합물 Zr_2Ni와,

e) 미국 특허 제 4,269,624호에 따른 Zr-M1-M2 합금으로써, 여기서 M1은 V 또는 Nb이며, M2는 Fe 또는 Ni이며,

f) 미국 특허 제 4,306,887호에 따른 Zr-Fe 합금과,

g) 미국 특허 제 4,312,669호에 기술된 지르코늄, 바나듐 및 철의 임의의 합금 뿐만 아니라 지르코늄 및 바나듐의 망간과 같은 소량의 전이금속과의 합금과,

h) 미국 특허 제 4,907,948호에 기술된 바와 같은 지르코늄, 티타늄 및 철의 임의의 합금을 포함한다.

본 발명의 양호한 실시예에 따라서, 상기 비증발성 게터 금속은 Zr-V-Fe 합금과 Zr-Ti-Fe 합금, 선택적으로 Zr 단독 또는 Ti 단독과 결합한 상기 합금으로부터 선택되며, 상기 단독으로 결합된 합금은 수화물의 형태일 수 있다. 본 출원인에 의해 출원된 영국 특허 제 2,077,487호에 공개된 합성물이 매우 유용한 것으로 알려졌으며, 그 구성은 이하와 같다.

I) 3원 합금 구조에서 각각의 코너에서 다음과 같은 조성(중량%)

a) 75% Zr - 20% V - 5% Fe

b) 45% Zr - 20% V - 35% Fe

C) 45% Zr - 50% V - 5% Fe

을 갖는 다각형내에 놓이는 조성(중량)을 갖는 3원 입자 Zr-V-Fe 비증발성 게터 합금과,

II)Zr 및 Ti로부터 선택된 각각의 비증발성 게터 금속으로, 여기서 Zr 및/또는 Ti 입자는 합금 입자보다 작은 평균 크기를 갖는다. 이러한 합성물은 본 출원인에 의해 “SAES St 172”로 판매된다.

본 발명에 따른 펌프의 다공성 소결 고리 제조를 위한 한가지 바람직한 방법은 전술된 합성물로부터 시작해서 다음의 단계를 포함한다.

A) 상기 비증발성 게터 금속은 Zr-V-Fe 또는 Zr-Ti-Fe 합금 입자의 루스 분말의 형태로 준비되며, 선택적으로 Zr 단독 및/또는 Ti 단독 입자와 혼합되고 및 팽창제와 혼합되며,

B) 상기 루스 분말(또는 다음의 혼합물)이 성형틀에 부어져 불활성 분위기(예를 들면, 아르곤)에서 700 내지 1200℃의 온도로 소결된다.

수분 내지 수시간 동안 유지되는 700~1200℃의 상기 소결온도는 일반적으로 만족스럽다. 한편 더 낮은 온도는 긴 시간을 필요로 하고, 소결시간을 규격 안정성을 가져야 한다.

상기 합금 입자는 0.15 이상, 양호하게는 0.25㎡/g의 예비-소결 표면 영역과 400㎛까지, 양호하게는 1 내지 128㎛ 더 양호하게는, 1 내지 50㎛의 예비-소결 입자 크기를 갖는다. 상기 Zr 및/또는 Ti 입자는 계속해서 1 내지 55㎛의 평균 입자크기와 0.1 내지 1.0㎡/g의 표면 영역을 가지며, 여기서 상기 합금 입자와 상기 Zr 및/또는 Ti 입자 사이의 중량비는 10:1 내지 1:1이 적당하다.

팽창제는 적당히 질소 및/또는 인을 포함하는 무기 및/또는 유기 염기가 될 수 있고, 이것은 비증발성 게터 금속에 대해(양호하게는 2-10%)0.1 내지 15중량%의 양으로 우레아, 아조-디-카보나미드 및/또는 암모늄 카바메이트와 같은 카바메이트를 소결온도 이하에서 완전히 분해시킨다. 상기 아조-디-카보나미드의

화학식은 NH_2-CO-N=N-CO-NH_2이다.

히터는 게터 펌프의 하우징 내측 또는 외측에 배열될 수 있다. UHV 석영 램프로 전도나 복사에 의하여 가열된다.

이하의 도면(제 1-3도)은 본 발명의 범위를 제한하는 것이 아니며, 본 발명을 더욱 이해하기 쉬울 것이다.

[도면의 간단한 설명]

제1도는 동작 조건에서 본 발명에 따른 게터 펌프의 개략도.

제2도는 제1도의 라인 II-II을 따라 절취한 본 발명에 따른 게터 펌프의 확대 단면도.

제3도는 본 발명에 따른 게터 펌프의 고리의 평면도.

제1도 및 제2도를 참조하면, 하우징(12)을 진공관(15)에 고착하기 위한 수단을 구성하는 플렌지(14)를 갖는 기밀(gas-tight)실린더형 하우징(12)을 구비하는 비증발성 게터 펌프(10)가 도시되어 있다.

제2도의 게터 펌프(10)는 비증발성 게터 금속으로 이루어진 상기 실린더형 하우징(12)의 내측에 적층된 다수의 다공성 소결 고리(16, 17, 18, 19, 20)를 구비한다. 각각의 고리는 제 1의 평평한 표면(22) 및 실제로 제 1의 평평한 표면(22)과 평행하며 약 1~10.5㎜의 거리 "t" 만큼 제 1 표면과 이격하는 제 2의 평평한 표면(24)을 구비한다.

각각의 고리는, 상기 제 1의 평평한 표면(22)에 평행하고, 제 1의 평평한 표면과 제 2의 평평한 표면(24) 사이에 삽입된 평평한 중간 표면(26)을 도시한다.

고리(16, 17, 18, 19, 20)는 실린더형 하우징(12)에 적층되는데, 말하자면, 그것들은 서로 중첩되고, 이전 고리의 평평한 중간 표면과 다음 고리의 제 1의 평평한 표면(28) 사이의 빈 공간(가스도관)은 가스도관이며, 상기 도관의 높이는 0.5 내지 10㎜(양호하게는 1~5㎜)이다.

게터 펌프(10)에는 도면에는 도시되지 않은 열결합기 및 동축 내부 히터가 구비되는데, 이러한 동축 내부 히터는(게터 물질의)활성온도에서 및 작동온도에서 고리(17, 18, 19, 20)를 가열시키기 위해 제공된다.

본 발명에 따른 게터 펌프는, 주어진 용량에서, 종래 기술의 게터 펌프보다 수착 용량이 수배 크다. 본 발명이 어떤 양호한 실시예에 따라서 상당히 상세히 기술되어 있지만, 본 발명이 범위에서 벗어나지 않는 한 여러변형 및 변경이 가능함을 알 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

진공을 발생하고 유지하는데 적합한 대용량 게터 펌프에 있어서, 비휘발성 게터 물질로 이루어진 다수의 다공성 소결 적층 고리들을 포함하는데, 상기 다공성 소결 적층 고리는 ⅰ)중심홀을 갖는 제 1의 평평한 표면과, ⅱ)상기 제 1의 평평한 표면으로부터 약 1 내지 10.5㎜의 거리 "d"로 이격되고, 및 상기 제 1의 표면에 비해 더 넓은 중심홀을 가진 제 2의 평평한 표면 및, ⅲ) 상기 제 1및 제 2의 평평한 표면에 평행하며, 상기 제 1 및 제 2의 평평한 표면 사이에 삽입되며, 0.5~5.0㎜의 두께 "t"로 상기 제 1의 평평한 표면으로부터 이격되고, 및 상기 제 1의 평평한 표면의 상기 중심홀과 일치하는 홀을 갖는 제 3의 평평한 중간 표면을 구비하며, 다음 고리의 상기 제 1의 평평한 표면은 이전 고리의 상기 제 2의 평평한 표면과 접촉하고, 상기 다음 고리의 상기 제 1의 평평한 표면은 0.5~10㎜의 높이 "c"를 갖는 가스도관에 의해 상기 이전 고리의 상기 제 3의 중간 표면으로부터 이격되고, 상기 "t", "d" 및 "c"의 값은 다음 식d=t+c에 의해 상호 관련되는 것을 특징으로 하는 대용량 게터 펌프.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 비휘발성 게터 물질은 지르코늄, 티타늄, 하프늄, 탄탈, 토륨, 우라늄, 니오븀, 이들의 혼합물, 이들 금속들간의 합금 및 다른 금속과의 합금으로 구성된 그룹으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 대용량 게터 펌프.

청구항 3

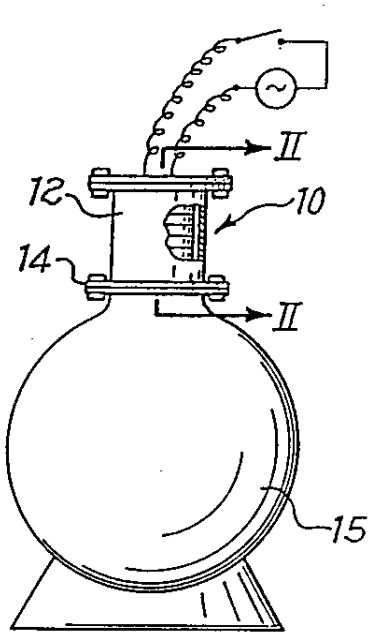
제1항에 있어서, 상기 거리 "d"는 2 내지 10㎜인 것을 특징으로 하는 대용량 게터 펌프.

청구항 4

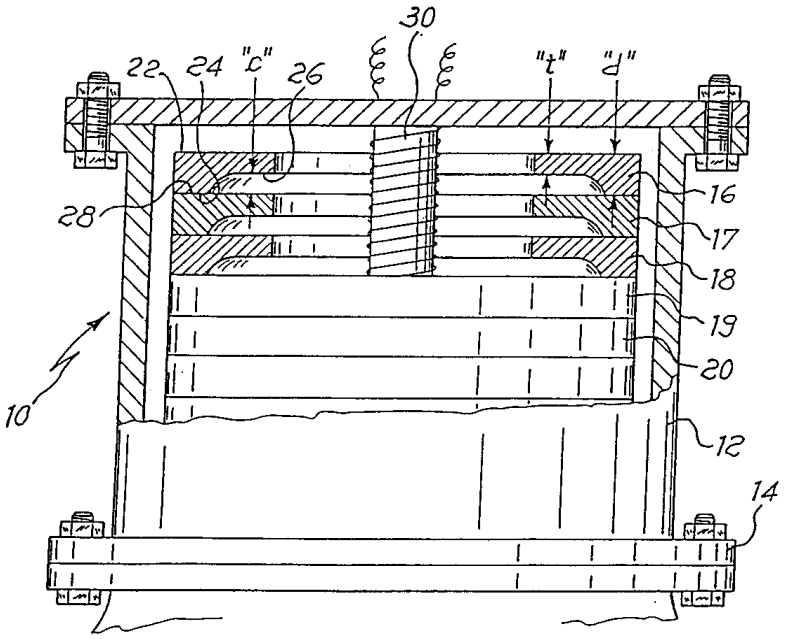
제1항에 있어서, 상기 높이 "c"는 1 내지 5㎜인 것을 특징으로 하는 대용량 게터 펌프.

도면

도면1



도면2



도면3

