(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0026331
(43) 공개일자 2017년03월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F04B 37/02 (2006.01) *F04B 37/14* (2006.01)
H01J 41/20 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F04B 37/02 (2013.01)
F04B 37/14 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7031408
(22) 출원일자(국제) 2015년06월24일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2016년11월10일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2015/054728
(87) 국제공개번호 WO 2015/198235
국제공개일자 2015년12월30일
(30) 우선권주장
MI2014A001157 2014년06월26일 이탈리아(IT)

(71) 출원인
사에스 게터스 에스.페.아.
이탈리아 아이-20020 (밀라노) 라이나떼 비알레 이딸리아 77
(72) 발명자
보누치, 안토니오
독일 22589 함부르크 심락스트라쎄 103 에스테베.2
마니니, 파올로
이탈리아 아이-20148 밀라노 비아 코르노 디 캐벤토 7
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
양영준, 김영

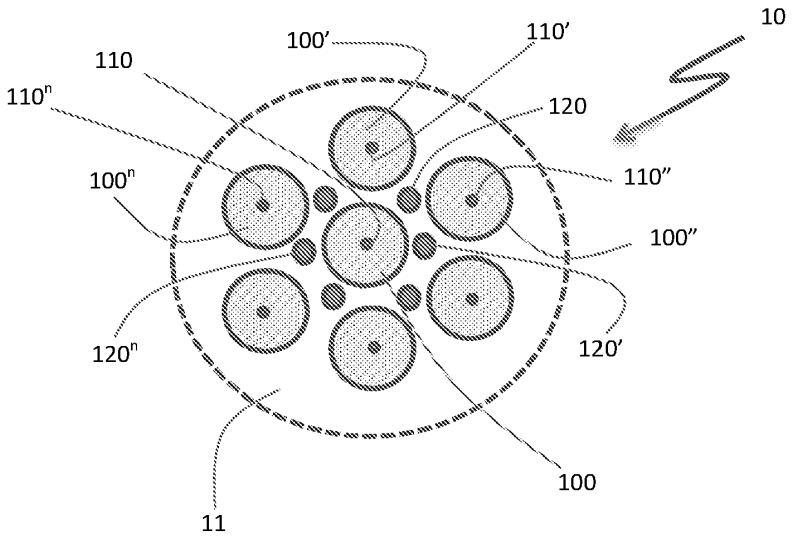
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 **게터 펌핑 시스템**

(57) 요 약

선형 지지체(110, 110', 110",... 110^n)를 갖는 복수의 게터 카트리지(100, 100', 100",... 100^n) 및 복수의 선형 가열기(120, 120',... 120^n)가 적어도 0.5 m^2의 표면적을 갖는 벽(11)에 고밀도 구성으로 연결된, 선형 가속기 또는 보다 일반적으로는 고-체적 환경에 특히 유용한 게터 펌핑 시스템이 제공된다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
H01J 41/20 (2013.01)
(72) 발명자
시비에로, 파브리지오
이탈리아 아이-20020 라이나떼 밀라노 비아 가르바 그네이트 13
소나토, 피에르지오르지오
이탈리아 아이-35133 파도바 비아 줄리오 자논 74 아

명 세 서

청구범위

청구항 1

벽 부분(11; 21; 31), 상기 벽 부분(11; 21; 31)에 연결된 선형 지지체를 갖는 복수의 게터 카트리지(100; 210; 310, 320) 및 복수의 선형 가열기를 포함하는 게터 펌핑 시스템(10; 20; 30)이며, 여기서 상기 벽 부분(11; 21; 31)은 적어도 0.5 m^2의 표면적을 가지며, 상기 게터 카트리지(100; 210; 310, 320)의 밀도는 제곱 미터 당 20개 내지 2500개의 카트리지에 포함되고, 상기 선형 가열기의 밀도는 제곱 미터 당 20개 내지 5000개의 가열기에 포함되는 것인 게터 펌핑 시스템(10; 20; 30).

청구항 2

제1항에 있어서, 제곱 미터 당 게터 카트리지(100; 210; 310, 320)의 수와 제곱 미터로 표현된 평균 게터 카트리지 상부 면적의 곱셈 값이 0.04 내지 0.7에 포함되는 것인 게터 펌핑 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 게터 카트리지의 수와 선형 가열기의 수 간의 비율이 0.66 내지 4에 포함되는 것인 게터 펌핑 시스템.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 카트리지 당 게터 재료의 양이 1.5 내지 500 그램에 포함되는 것인 게터 펌핑 시스템.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 게터 카트리지(100; 210; 310, 320)가 게터 재료의 적층 디스크를 포함하는 것인 게터 펌핑 시스템.

청구항 6

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 게터 카트리지(100; 210; 310, 320)가 게터 재료의 필(pill)과 게터 분말 보유 수단을 포함하는 것인 게터 펌핑 시스템.

청구항 7

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 선형 가열기가 게터 카트리지(100; 210; 310, 320)의 어셈블리의 일부인 게터 펌핑 시스템.

청구항 8

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 선형 가열기가 복수의 게터 카트리지(100; 210; 310, 320)에 인접한 것인 게터 펌핑 시스템.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 인접한 게터 카트리지(100; 210; 310, 320)의 선형 지지체와 선형 가열기에 의해 형성되는 평균 각도가 30° 이하, 바람직하게는 15° 이하인 게터 펌핑 시스템.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 게터 카트리지(100; 210; 310, 320) 각각 및 상기 선형 가열기 각각이 개별적으로 제거가능한 것인 게터 펌핑 시스템.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 각각 2개 내지 10개의 게터 카트리지(100; 210; 310, 320) 및 1개 내지 11개의 선형 가열기를 함유하는 복수의 플랫폼 서브어셈블리(platform subassembly)를 포함하는 게터 펌핑 시스템.

청구항 12

선형 지지체를 갖는 복수의 게터 카트리지 및 복수의 선형 가열기를 챔버 내에 벽 상에 장착함으로써, 적어도 10 m^2의 내부 표면을 갖는 챔버를 배기시키는 방법이며, 여기서 상기 벽은 적어도 0.5 m^2의 표면적을 가지며, 상기 게터 카트리지의 밀도는 제곱 미터 당 20개 내지 2500개의 카트리지에 포함되고, 상기 선형 가열기의 밀도는 제곱 미터 당 20개 내지 5000개의 가열기에 포함되는 것인 방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 제곱 미터 당 게터 카트리지의 수와 제곱 미터로 표현된 평균 게터 카트리지 상부 면적의 곱셈 값이 0.04 내지 0.7에 포함되는 것인 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 선형 가속기 또는 보다 일반적으로는 배기될 고-체적 환경, 예컨대 박막 침착 방법, 예컨대 스퍼터링 방법 또는 진공 방법을 위한 큰 UHV/HV 기기, 건조 에칭, 이온 주입으로서의 반도체 제조, 또는 진공으로 유지되는 큰 검출기에 특히 유용한 개선된 게터 펌핑 시스템(getter pumping system)에 관한 것이다. 또 다른 응용은 핵 에너지 시스템, 특히 융합-기반 시스템의 특정 챔버에서의, 잔류하는 기체 압력, 예를 들어 H_2 및 그의 동위원소의 제어이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 고-체적 환경에서의 진공 제어를 위한 게터-기반 해결책은 2가지 주요 카테고리에 속한다.

[0003] 첫번째 것은 예를 들어, EP 0964741 및 EP 0906635에 기술되어 있으며, 금속 챔버의 전체 금속 표면의 본질적인 박막 코팅으로 이루어진다.

[0004] 널리 사용되는 두번째 해결책은 대신에 가속기의 둘레를 따라서 분포되고, 적합한 개구부에 의해서 그것에 연결된 복수의 게터 펌프를 사용하는 것으로 이루어진다. 이러한 해결책은 다양한 문헌에 기술되어 있으며, 예를 들어 문헌 [Ferrario et al, "Distributed pumping by non-evaporable getters in particle accelerators", IEEE transaction on nuclear science, Vol. 28, Nr. 3, June 1981]를 참조하기 바란다.

[0005] 게터 펌프는 게터 카트리지(getter cartridge)의 사용을 고려하는 별개의 시스템이고, 그것은 제한된 적은 수의 게터 카트리지를 갖는 표준 펌핑 시스템을 보여주는 본 출원인 명의의 미국 특허 번호 6149392에 기술된 바와 같은, 독립형 시스템으로서 사용될 수 있다. 이러한 공지된 시스템에서, 게터 카트리지는 진공 밀폐식으로 폐쇄된 하우징 내에 함유되어 있지만, 본 발명에서 그것은 임의의 추가 보유/함유 케이스 없이 벽 챔버 상에 장착되어 있다.

[0006] 대안적으로, 게터 펌프는 다른 진공 펌프와 함께 사용될 수 있고, 이들 펌핑 시스템에 대한 가장 최근의 발전에 대해서는 예를 들어, 본 출원인 명의의 EP 2409034 및 WO 2014/060879를 참조하기 바란다.

[0007] 또 다른 대안의 해결책은 진공 침착 챔버에서 별개의 게터 펌프를 사용하는 것을 보여주는 US 5911560에 기술되어 있다.

발명의 내용

[0008] 본 발명의 목적은 더 높은 전체 용량 및/또는 펌핑 속도를 제공함으로써 선행 기술 게터 펌핑 시스템의 성능을 개선하는 것이다. 보다 구체적으로는 본 발명에 따른 펌핑 시스템은 10^5 1/s보다 더 높은 H_2에 대한 펌핑 속도

및 10^5 mbar 리터보다 더 높은 CO, H_2O로서의 잔류 기체에 대한 용량을 성취한다.

[0009] 그의 제1 측면에서, 본 발명은 벽 부분, 상기 벽 부분에 연결된 선형 지지체를 갖는 복수의 게터 카트리지 및 복수의 선형 가열기를 포함하는 게터 펌핑 시스템으로 이루어지며, 여기서 상기 벽 부분은 적어도 0.5 m^2의 표면적을 가지며, 게터 카트리지의 밀도는 제곱 미터 당 20개 내지 2500개의 카트리지에 포함되고, 선형 가열기의 밀도는 제곱 미터 당 20개 내지 5000개의 가열기에 포함된다.

[0010] 게터 카트리지 및 가열기의 수의 이러한 큰 변경은 각각의 카트리지가 하나 이상의 게터 요소를 함유하는 게터 카트리지 실시양태에 대한 상이한 가능성을 고안한다. 이러한 변경은 게터 요소 기하학적 형상 (가장 일반적인 구성은 디스크형, 정사각형 및 접힌 평면 스트립형임), 뿐만 아니라 게터 카트리지 상부 면적과 연관되는데, 게터 카트리지 상부 면적은 전형적으로는 1.5 내지 15 cm^2 길이인 게터 카트리지 선형 지지체에 수직한 평면 상의 게터 카트리지의 최상부 게터 요소의 돌출부로서 정의된다.

[0011] 이러한 변경은 또한 서로에 대해서 이격된 상이한 카트리지에 관련된다. 바람직한 실시양태에서, 제곱 미터 당 게터 카트리지의 수와 제곱 미터로 표현된 평균 게터 카트리지 상부 면적의 곱셈 값은 0.04 내지 0.7에 포함된다. 바람직하게는, 모든 게터 카트리지는 동일하며, 즉 그들은 카트리지 당 동일한 수의 게터 요소, 동일한 게터 요소 기하학적 형상 및 동일한 면적을 갖는다. 피할 수 없는 변경 및 실제 생성물에 대한 관용성으로 인해서, 평균 게터 카트리지 상부 면적은 바람직한 게터 카트리지 밀도를 고려하여 상기에서 사용된다.

도면의 간단한 설명

[0012] 본 발명은 첨부된 도면의 도움으로 추가로 설명될 것이다.

- 도 1은 본 발명에 따른 게터 펌핑 시스템의 일부의 평면도를 나타내고,
- 도 2는 본 발명에 따른 게터 펌핑 시스템에 대한 또 다른 바람직한 실시양태의 측면도를 나타내고,
- 도 3은 본 발명에 따른 게터 펌핑 시스템에 대한 대안의 바람직한 실시양태를 나타낸다.

상기 도면에서 도시된 요소의 치수 및 치수 비율은 수정될 수 있고, 일부 경우에 도면 판독성을 개선하기 위해서 변경되었고, 더욱이 본 발명의 이해에서 본질적이지 않은 요소, 예컨대 전력 공급기 및 그의 연결 케이블은 표시되지 않았다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 본 발명과 관련하여 용어 "게터 카트리지"는 적어도 1.5 그램의 게터 재료를 함유하거나 또는 보유하는 임의의 연장된 요소를 의도하고자 한다는 것을 강조하는 것이 중요하다. 바람직하게는 카트리지 당 게터 재료의 양은 500 그램 이하이다.

[0014] 게터 카트리지 내용에서 "연장된 요소"로서, 본 발명자들은 선형 지지체 상에 게터 재료를 통합하는 것을 고려하는데, 여기서 선형 지지체로부터의 게터 재료의 최대 거리와 선형 지지체의 길이의 비는 1.4 미만이다. 특히, 보유 구성은 소결된 게터 분말의 이격된 디스크를 중심 요소에 부착시킴으로써 전형적으로 수득되고, 그러한 구성은 예를 들어, 본 출원인 명의의 상기에 언급된 US 6149392에 나타나 있고, 그의 교시는 본원에 참조로 포함된다.

[0015] 본 발명에 따른 게터 카트리지에 대한 또 다른 대안적인 구성은 필(pill)뿐만 아니라 존재하는 경우 방출된 입자를 유지시키는 것이 목적인 금속 네팅 구조(metallic netted structure)를 포함하는 인클로저(enclosure) 내에 함유된 게터 재료의 필을 사용하는 것이다. 더욱이, 네팅 구조의 다공성은 다른 펌프, 예컨대 극저온 펌프 또는 스퍼터 이온 펌프와 함께 흡수된 기체의 처리량을 조절하도록 설계될 수 있다. 이러한 방식에서, 일시적인 피크 압력이 적합한 방식으로 조절될 수 있다. 그러한 게터 카트리지 구조는 더 큰 구성인 경우에도 예를 들어, US 5154582에 기술되어 있다.

[0016] 따라서, 게터 디스크의 경우에, 선형 지지체로부터 게터 재료의 최대 거리를 설정하는 것은 디스크의 직경이지만, 별개의 게터 요소 (필)의 경우에, 그 거리는 최외곽 요소에 의해서 결정된다. 이러한 두 가지가 가장 흥미롭고 일반적인 두 구성이며, 특히 하나는 중심 지지체 상에 장착된 게터 디스크의 사용을 고려하는 것이지만, 게터 카트리지에 대한 다른 구성이 가능하고, 본 발명에 포함된다. 예를 들어, 문헌 ["Capture Pumping Technology" (1991)]의 제228면에는 게터 재료가 편평한 기재 상에 지지된 게터 카트리지의 또 다른 유형이 기

술되어 있으며, 이러한 펌프는 시장에서 입수가능하고, 상표명 소르브-AC(Sorb-AC) 하에 본 출원인에 의해서 판매된다. 이러한 후자의 경우에, 코팅된 게터 스트립의 최외곽 모서리가 상기에 한정된 바와 같은 선형 게터 카트리지에 대한 최대 거리를 결정한다.

[0017] 본 발명에 따른 게터 펌핑 시스템은 게터 카트리지를 재활성화하기 위한 가열기의 존재를 고려한다. 이들 가열기는 2가지 주요 방식으로 본 발명에 따른 게터 펌핑 시스템에 통합될 수 있다. 첫번째 방식에서, 가열기는 게터 카트리지로부터 분리된 별개의 선형 요소이며, 두번째 방식에서, 가열기는 게터 카트리지 자체에 내장되어 있다.

[0018] 예를 들어, 적층되고 이격된 게터 디스크로 제조된 카트리지의 경우, 가열기는 게터 디스크가 장착된 선형 금속 지지체일 수 있다.

[0019] 높은 열용량을 갖는 게터 재료로 제조된 게터 카트리지 내의 내장 가열기는, 특히 더 크거나 확장된 시스템의 경우에는 적정한 기간 내에 활성화 및 작동 조건을 성취하기에 충분하지 않을 수 있고, 따라서 이러한 경우에는 (게터 카트리지에 대해서) 외부에 존재하는 개별 가열기를 사용하는 것이 고려된다.

[0020] 게터 카트리지의 일부가, 지지된 게터 요소를 위해서뿐만 아니라 인근의 게터 카트리지를 위해서 가열기로서 작용하는 선형 지지체 (여기서 게터 카트리지 모두가 가열기에 의해서 지지된 것은 아님)를 갖는 혼합된 상황, 또는 카트리지 내에 내장된 것 이외에 추가 가열기가 존재하는 상황을 고안하는 것이 또한 가능하다.

[0021] 본 발명은 특별한 게터 재료로 제한되는 것이 아니지만, 열 처리에 의해서 기체를 흡수할 수 있는 임의의 적합한 재료가 사용될 수 있고, 본 발명의 범주 및 목적을 위해서 게터 재료의 정의에 포함될 수 있다는 것을 또한 주목해야 한다. 그러한 재료의 지식 및 특징은 관련 분야의 통상의 기술자에게 입수가능하고, 다양한 문헌, 예컨대 EP 0742370으로부터 용이하게 검색될 수 있다. 티타늄, 지르코늄, 이트륨 중 하나 이상을 적어도 30% 포함하는 합금 또는 게터 금속이 특히 이롭다. 보다 더 바람직한 재료는 본 출원인 명의의 WO 2013/175340에 기술된 바와 같은 Zr-Ti-V 합금 또는 또한 본 출원인 명의의 미공개 이탈리아 특허 출원 번호 MI2013A001921에 기술된 바와 같은 Zr-Ti-V-Al 합금이다.

[0022] 본 발명에 따른 게터 펌핑 시스템은 게터 카트리지의 수와 가열기 수 간의 최적의 비율을 가지며, 특히 상기 비율은 바람직하게는 0.66 내지 4에 포함된다.

[0023] 본 발명에 따른 게터 펌핑 시스템을 구성하는 선형 요소, 그것 중에서 게터 카트리지 또는 선형 가열기의 바람직한 배향은 인접한 선형 요소들에 의해 형성되는 평균 각도가 바람직하게는 30° 이하, 바람직하게는 15° 이하이도록 하는 배향이다.

[0024] 바람직한 실시양태에서, 본 발명에 따른 게터 펌핑 시스템의 요소, 그것 중에서 가열기, 게터 카트리지 또는 통합된 가열기를 갖는 게터 카트리지는 개별적으로 대체가능하다 (즉, 벽에 개별적으로 연결되어 있다).

[0025] 바람직한 연결은 나사, 정션 포켓(junction pocket), 인터로킹(interlocking)에 의해서 성취되지만, 또한 개별적으로 대체가능하지 않은 연결, 예컨대 용접 및 리벳팅(riveting)이 사용될 수 있다.

[0026] 대안의 바람직한 실시양태에서, 게터 펌핑 시스템은 각각이 2개 내지 10개의 선형 카트리지 및 1개 내지 11개개의 선형 가열기를 함유하는 복수의 플랫폼 서브어셈블리(platform subassembly)로 제조된다.

[0027] 도 1은 본 발명에 따른 게터 펌핑 시스템의 일부(10)의 평면도를 나타내며, 이것은 선호하는 구조 중 하나인 "허니콤" 유형 구조를 형성하도록, 도 1에 나타내어진 것과 같이 개수 n의 부분으로 구성된다. 이러한 바람직한 구성에서, 중심 게터 카트리지(100)는 다른 게터 카트리지(100', 100", ... 100^n) 및 선형 가열기(120, 120',... 120^n)에 의해서 둘러싸여 있고, 이들 모두는 벽(11) 상에 장착되어 있으며, 각각의 게터 카트리지는 중심 선형 요소 (110, 110', 110", ... 110^n) 상에 장착된 복수의 게터 디스크 (평면도에서는 상부의 것만 보임)로 구성된다. 상기 구성은 디스크 및 개별적인 별개의 선형 가열기로 제조된 게터 카트리지를 고안하지만, 이미 언급된 바와 같이, 이러한 구성은 게터 재료가 필의 형태로 존재하는 게터 카트리지, 또는 중심 선형 지지 요소가 가열기로서도 작용하는 게터 카트리지로 대안적으로 제조될 수 있다.

[0028] 도 2는 본 발명에 따른 게터 펌핑 시스템(20)의 측면도를 나타내며, 여기서 복수의 게터 카트리지(210, 210', ... 210^n)는 벽 섹션(21) 상에 장착되어 있고, 중심 선형 지지 요소는 가열기로서도 작용한다. 도 2로부터의 관찰이 가능한 바와 같이, 게터 카트리지 (및 임의적인 추가 외부 가열기)가 장착된 벽 섹션(21)은 예컨대 입자

가속기의 경우에서와 같이 굴곡될 수 있다.

[0029] 본 발명에 따른 게터 펌핑 시스템(30)의 대안의 실시양태의 측면도가 도 3에 나타나 있다. 이 경우, 왼쪽 표면(31') 및 오른쪽 표면(31") 모두 상에 각각 복수의 게터 카트리지 (310, 310', ...310^n) 및 (320, 320', ...320^n)를 갖는 선형 수직 벽 (31)이 존재하며, 여기서 중심 선형 지지 요소는 가열기로서도 작용한다.

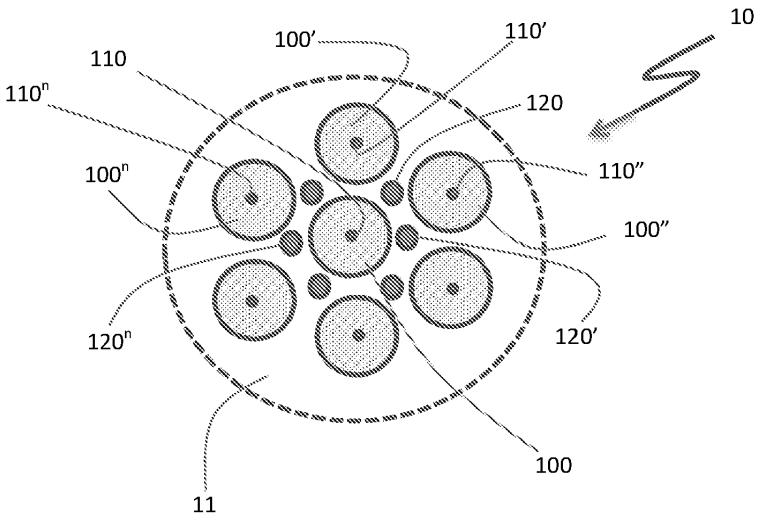
[0030] 도 1에 도시된 실시양태와 유사하게, 도 2 및 도 3에 도시된 실시양태 모두는 다른 유형의 게터 카트리지, 예컨대 게터 필을 사용하는 유형, 및 게터 카트리지 외부의 선형 가열기를 포함할 수 있다.

[0031] 또한, 본 발명에 따른 게터 펌핑 시스템은 표준 진공 펌프, 예컨대 극저온 펌프, 티타늄 승화 펌프 및 스퍼터 이온 펌프, 또는 게터 펌프와 함께 사용될 수 있는데, 둘 모두는 게터 펌핑 시스템을 함유하는 챔버/체적에 연결되어 있거나, 또는 본 발명에 따른 게터 펌핑 시스템은 챔버/체적 자체 내의 보조 요소로서 사용될 수 있다.

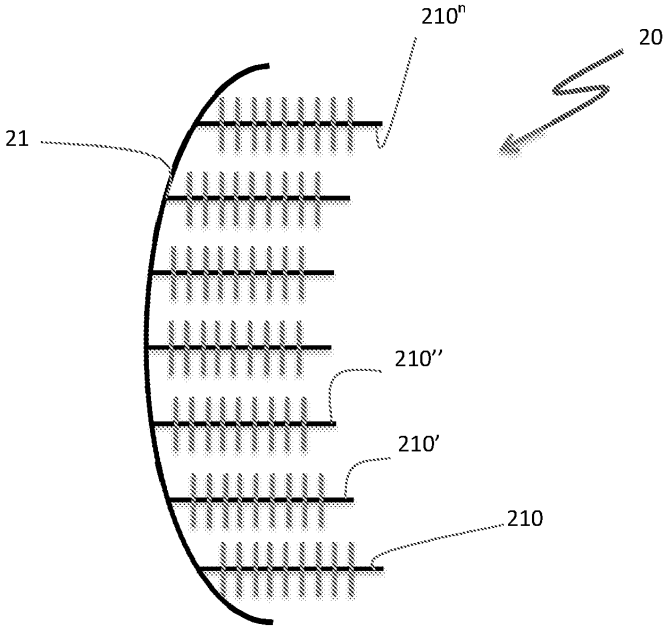
[0032] 그의 제2 측면에서, 본 발명은 선형 지지체를 갖는 복수의 게터 카트리지 및 복수의 선형 가열기를 챔버 내에 벽 상에 장착함으로써, 적어도 10 m^2의 내부 공칭 표면을 갖는 챔버를 배기시키는 방법으로 이루어지며, 여기서 상기 벽은 적어도 0.5 m^2의 표면적을 가지며, 게터 카트리지의 밀도는 제곱 미터 당 20개 내지 2500개의 카트리지에 포함되고, 선형 가열기의 밀도는 제곱 미터 당 20개 내지 5000개의 가열기에 포함된다.

도면

도면1



도면2



도면3

