



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0110848
 (43) 공개일자 2009년10월22일

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (51) Int. Cl.
H01L 21/265 (2006.01) H01J 37/30 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-7016442
(22) 출원일자 2008년01월08일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2009년08월06일
(86) 국제출원번호 PCT/US2008/050478
(87) 국제공개번호 WO 2008/088971
국제공개일자 2008년07월24일
(30) 우선권주장
11/776,217 2007년07월11일 미국(US)
60/872,447 2007년01월11일 미국(US) | (71) 출원인
베리안 세미콘덕터 이큅먼트 어소시에이츠, 인크.
미국 01930 매사추세츠주 글로스터 도리 로드 35
(72) 발명자
하템, 크리스토퍼 알.
미국 02141 매사추세츠주 캠브리지 유닛 515 몬시
노르 오브라이언 하이웨이 169
채니, 크레이그 알.
미국 01966 매사추세츠주 록포트 대처 로드 170
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박영우 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

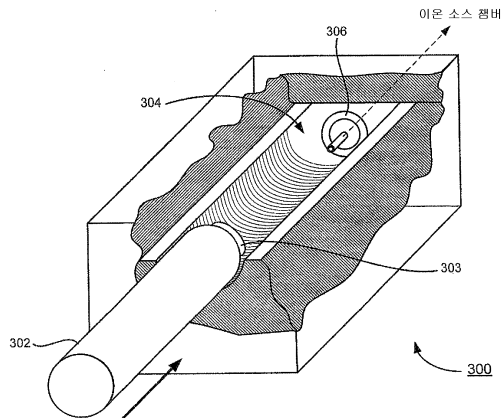
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 이온 소스 공급 물질의 공급 기술

(57) 요약

이온 소스 공급 물질들을 공급하기 위한 기술들이 개시된다. 예시적인 실시예에 있어서, 상기 기술들은 이온 소스 공급 물질을 공급하기 위한 컨테이너로서 구현될 수 있다. 상기 컨테이너는 이온 소스 공급 물질로 미리 채워진 내부 공동을 포함할 수 있다. 상기 컨테이너는 노즐 어셈블리를 통하여 이온 소스 챔버에 연결된 대응하는 하우징 내부로 제거 가능하도록 로딩되는 외측 몸체를 더 포함할 수 있다. 상기 컨테이너는 상기 노즐 어셈블리를 결합되도록 형성되어 상기 내부 공동 및 상기 이온 소스 챔버 사이에서 유동 경로를 형성하고, 상기 이온 소스 공급 물질을 밀봉하기 위한 배출부(outlet)를 더 포함할 수 있다. 상기 컨테이너는 처분 가능한(disposable) 구성 요소로서 구성될 수 있다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

콕, 에릭 알.

미국 01923 매사추세츠주 덴버스 클라크 스트리트
3

올슨, 조셉 씨.

미국 01915 매사추세츠주 베벌리 미팅 플레이스 서
클 5

캠벨, 크리스

미국 01950 매사추세츠주 뉴버리포트 할리시 드라
이브 15

특허청구의 범위

청구항 1

이온 소스 공급 물질로서 미리 채워지는 내부 공동(internal cavity);

노즐 어셈블리를 통하여 이온 소스 챔버로 연결된 대응되는 하우징(housing) 내로 제거 가능하게 로딩되는 외측 몸체(outer body); 및

상기 미리 채워진 이온 소스 공급 물질 내에서 밀봉하고, 상기 노즐 어셈블리에 결합되어 상기 내부 공동 및 상기 이온 소스 챔버 사이에 유동 경로를 형성하는 배출부(outlet)를 포함하며,

처분 가능한(disposable) 구성 요소로서 구성되는 것을 특징으로 하는 이온 소스 공급 물질을 제공하기 하기 위한 컨테이너.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 컨테이너는 상기 이온 소스 공급 물질을 가열하기 위한 기화기 도가니(vaporizer crucible)로 기능하는 것을 특징으로 하는 컨테이너.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 외측 몸체는 열전도성 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 컨테이너.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 배출부는 막을 포함하며, 상기 노즐 어셈블리와의 결합은 상기 막을 뚫어 상기 유동 경로를 형성하는 것을 특징으로 하는 컨테이너.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 배출부는 스프링에 의해 로딩되는 밸브(spring-loaded valve)를 포함하며, 상기 노즐 어셈블리와의 결합이 상기 밸브를 개방시키는 것을 특징으로 하는 컨테이너.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 공급 물질은 가스가 아닌 형태로(non-gaseous form) 미리 채워지는 것을 특징으로 하는 컨테이너.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 공급 물질은 카르보란(carborane)을 포함하는 것을 특징으로 하는 컨테이너.

청구항 8

제 6 항에 있어서, 상기 공급 물질은 하나 또는 그 이상의 보란(borane)을 포함하는 것을 특징으로 하는 컨테이너.

청구항 9

제 6 항에 있어서, 상기 공급 물질은 수소 흡수성 물질(hydrogen-absorbing material)과 미리 혼합되는 것을 특징으로 하는 컨테이너.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 컨테이너의 콘텐츠(content)와 관련된 정보를 인코딩하는 기계로 판독 가능한 증명(machine-readable identification)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 컨테이너.

청구항 11

공급 물질로 미리 채워진 밀봉된 컨테이너(sealed container)를 수용하며, 상기 밀봉된 컨테이너가 그 내부로

제거 가능하게 로딩될 수 있는 하우징;

상기 하우징을 이온 소스 챔버에 연결시키는 노즐 어셈블리; 및

상기 노즐 어셈블리를 상기 컨테이너에 결합시켜 상기 컨테이너와 상기 이온 소스 챔버 사이에 유동 경로를 형성하는 메커니즘을 포함하는 이온 소스 공급 물질들을 공급하기 위한 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 밀봉된 컨테이너는 막으로 밀봉된 배출부를 포함하고,

상기 노즐 어셈블리는 강성 부재(rigid member)를 포함하며,

상기 메커니즘은 상기 노즐 어셈블리를 상기 컨테이너에 결합시켜 상기 강성 부재가 상기 막을 뚫게 하는 것을 특징으로 하는 이온 소스 공급 물질들을 공급하기 위한 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 컨테이너의 배출부는 상기 컨테이너가 상기 하우징 내부로 최초로 로딩될 때 상기 강성 부재에 인접하며,

상기 메커니즘은 상기 컨테이너를 상기 강성 부재를 향해 활주시켜 상기 막을 뚫게 하는 것을 특징으로 한 이온 소스 공급 물질들을 공급하기 위한 장치.

청구항 14

제 11 항에 있어서, 상기 공급 물질은 기체가 아닌 형태로 상기 컨테이너에 미리 채워지는 것을 특징으로 하는 이온 소스 공급 물질들을 공급하기 위한 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 상기 공급 물질은 카르보란(carborane)을 포함하는 것을 특징으로 하는 이온 소스 공급 물질들을 공급하기 위한 장치.

청구항 16

제 14 항에 있어서, 상기 공급 물질은 수소 흡수성 물질(hydrogen-absorbing material)과 미리 혼합되는 것을 특징으로 하는 이온 소스 공급 물질들을 공급하기 위한 장치.

청구항 17

제 14 항에 있어서, 상기 컨테이너가 상기 하우징 내로 로딩되고 상기 노즐 어셈블리에 결합될 때 상기 공급 물질을 기화시키는 가열 메커니즘(heating mechanism)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이온 소스 공급 물질들을 공급하기 위한 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서, 상기 가열 메커니즘은 상기 컨테이너의 도가니 부분과 열적으로 접촉하는 하나 또는 그 이상의 가열 부재들(heating elements)을 포함하는 것을 특징으로 하는 이온 소스 공급 물질들을 공급하기 위한 장치.

청구항 19

제 11 항에 있어서, 상기 컨테이너는 상기 컨테이너가 상기 하우징 내부로 최초로 로딩될 때 닫힌 위치로 존속하는 스프링에 의해 로딩되는 밸브로 밀봉되며,

상기 메커니즘은 상기 노즐 어셈블리를 상기 컨테이너에 결합시켜 상기 스프링에 의해 로딩되는 밸브를 열림 위치로 누르는 것을 특징으로 하는 이온 소스 공급 물질들을 공급하기 위한 장치.

청구항 20

제 11 항에 있어서, 상기 메커니즘은 상기 이온 소스 챔버가 소정의 진공 레벨에 도달한 경우에만 상기 노즐 어

셈블리를 상기 컨테이너에 결합시키는 것을 특징으로 하는 이온 소스 공급 물질들을 공급하기 위한 장치.

청구항 21

제 11 항에 있어서, 상기 컨테이너는 상기 공급 물질 및 상기 컨테이너 중 적어도 어느 하나와 관련된 컴퓨터로 판독 가능한 정보를 인코딩한 태그를 포함하는 것을 특징으로 하는 이온 소스 공급 물질들을 공급하기 위한 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

컴퓨터로 판독 가능한 정보를 독취하는 탐지기(detector); 및

상기 컴퓨터로 판독 가능한 정보를 처리하는 프로세서(processor)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이온 소스 공급 물질의 공급 장치.

청구항 23

제 22 항에 있어서, 상기 프로세서는 상기 처리된 컴퓨터로 판독 가능한 정보가 하나 또는 그 이상 소정의 기준을 만족시키지 못하는 경우에 상기 컨테이너를 반출하는 것을 특징으로 하는 이온 소스 공급 물질들을 공급하기 위한 장치.

청구항 24

제 22 항에 있어서, 상기 프로세서는 상기 처리된 컴퓨터 판독 가능 정보에 기초하여 상기 이온 소스 챔버의 작동을 제한하는 것을 특징으로 하는 이온 소스 공급 물질들을 공급하기 위한 장치.

청구항 25

제 11 항에 있어서, 상기 컨테이너는, 프로세서 내로 진입할 때 상기 이온 소스 챔버의 작동을 허용 또는 제한하는 적어도 하나의 코드(code)로 라벨되는 것을 특징으로 하는 이온 소스 공급 물질들을 공급하기 위한 장치.

청구항 26

공급 물질로 미리 채워지는 밀봉된 컨테이너;

상기 밀봉된 컨테이너를 수용하며, 상기 컨테이너가 제거 가능하게 그 내부로 로딩될 수 있는 하우징;

상기 하우징을 이온 소스 챔버에 연결시키는 노즐 어셈블리; 및

상기 노즐 어셈블리를 상기 컨테이너에 결합시켜 상기 컨테이너와 상기 이온 소스 챔버 사이에 유동 경로를 형성하는 메커니즘을 포함하는 이온 소스 공급 물질들을 공급하기 위한 장치.

청구항 27

처분 가능한 컨테이너를 공급 물질로 미리 채우는 단계;

상기 처분 가능한 컨테이너를 밀봉하면서 상기 처분 가능한 컨테이너를 하우징 내부로 로딩시키는 단계;

노즐 어셈블리를 통하여 상기 하우징을 이온 소스 챔버에 연결시키는 단계; 및

상기 노즐 어셈블리를 상기 처분 가능한 컨테이너에 결합시켜 상기 처분 가능한 컨테이너를 개봉시키고, 상기 처분 가능한 컨테이너 및 상기 이온 소스 챔버 사이에 유동 경로를 형성하는 단계를 포함하는 이온 소스 공급 물질들을 공급하는 방법.

청구항 28

이온 소스 챔버와 결합되고, 제1 공급 물질로 미리 채워진 밀봉된 컨테이너를 탈착 가능하게 수용하는 하우징을 포함하며, 상기 컨테이너를 개봉하여 상기 컨테이너와 상기 이온 소스 챔버 사이에 제1 유동 경로를 형성하는 메커니즘을 더 포함는 제1 기화기 어셈블리; 및

상기 이온 소스 챔버와 결합되고, 상기 컨테이너와 상기 이온 소스 챔버 사이의 제2 유동 경로를 통하여 제2 공

급 물질을 상기 이온 소스 챔버로 공급하며, 상기 제1 공급 물질보다 실질적으로 더 높은 온도로 상기 제2 공급 물질을 공급하기 위하여 가열 및 냉각 부재들을 모두 포함하는 제2 기화기 어셈블리를 구비하는 이온 소스 공급 물질들을 공급하기 위한 장치.

청구항 29

제 28 항에 있어서, 상기 제1 공급 물질 및 상기 제2 공급 물질 중 적어도 하나를 상기 이온 소스 챔버에 공급 시키는 선택 메커니즘(selection mechanism)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이온 소스 공급 물질들을 공급하기 위한 장치.

청구항 30

이온 소스 챔버와 결합되고, 제1 공급 물질로 미리 채워진 제1 밀봉된 컨테이너를 탈착 가능하게 수용하는 제1 하우징을 포함하며, 상기 컨테이너를 개봉하여 상기 컨테이너 및 상기 이온 소스 챔버 사이에 제1 유동 경로를 형성하는 제1 메커니즘을 더 포함하는 제1 기화기 어셈블리; 및

상기 이온 소스 챔버와 결합되고, 제2 공급 물질로 미리 채워진 제2 밀봉된 컨테이너를 탈착 가능하게 수용하는 제2 하우징을 포함하며, 상기 제2 컨테이너를 개봉하여 상기 제2 컨테이너 및 상기 이온 소스 챔버 사이에 제2 유동 경로를 형성하는 제2 메커니즘을 더 포함하는 제2 기화기 어셈블리를 구비하는 이온 소스 공급 물질들을 공급하기 위한 장치.

명세서

기술분야

<1> 본 발명은, 대체로 반도체 제조 기술에 관한 것이고, 보다 상세하게는, 이온 소스 공급 물질을 공급하는 기술들에 관한 것이다.

배경기술

<2> 본 출원은 2007년 1월 11일자로 미국 특허청에 임시 출원된 미국 특허 출원 제60/872,447호를 우선권으로 하는 출원이다.

<3> 반도체 제조에 있어서, 이온 주입은 기판 일부분의 물질 특성을 바꾸기 위하여 이용된다. 다양한 반도체 기반의 제품을 생산하는 과정에서, 이온 주입은 반도체의 특성을 바꾸기 위한 기본 기술이 되어 왔다. 이온 주입은 도전성을 도입하기 위하여(예를 들면, 불순물 주입), 결정 표면(예비 무정형)에 변형을 가하기 위하여, 매몰된 막(buried layer)을 형성하기 위하여(예를 들면, 할로젠 불순물), 오염 물질의 잔류 가스 제거를 위한 위치(site)를 형성하기 위하여 그리고 확산 방지막(diffusion barrier layer)(예를 들면, 불소 및 탄소 혼성 불순물)을 형성하기 위한 등의 이유로 수행된다. 이온 주입은 또한 비-트랜지스터(non-transistor)에도 이용될 수 있는데, 예를 들어 합금 접촉부, 평면 패널 디스플레이 그리고 그 외 표면의 처리를 위해 수행될 수 있다. 이들 이온 주입은 일반적으로 물질 특성이 향상된 영역을 형성하는지에 따라 분류될 수 있다.

<4> 일반적인 이온 주입 공정에 있어서, 원하는 불순물질은 이온 소스 내에서 이온화되고 그 결과 이온들은 가속화되어 소정의 에너지를 가진 이온 빔이 형성되며, 상기 이온 빔은 반도체 기반의 웨이퍼와 같은 타겟 기판의 표면에 유도된다. 이온 빔 내에서, 충분한 에너지를 가진 이온들은 웨이퍼의 큰 반도체 물질을 투과하여 결정형 격자에 끼워 넣어져 소정의 도전성을 가진 영역을 형성한다.

<5> 이온 주입 시스템은 보통 이온들을 발생시키기 위한 이온 소스를 포함한다. 상기 이온 소스와 연합되어 이온화 가능한 가스를 이온 소스 챔버 또는 다른 이온화기(ionizer)로 공급하는 공급 메커니즘(supply mechanism)을 이룰 수 있다. 상기 이온화 가능한 가스는 가스 공급 물질로부터 직접 얻거나(예를 들면, 압축가스의 캐니스터(canister) 또는 안전 이동 시스템(safe delivery system)) 또는 기화기 도가니(vaporizer crucible) 내에서 기화된 고체 공급 물질로부터 간접적으로 얻을 수 있다. 상기 두 경우 모두, 반복적 이온 발생 결과를 확신하기 위하여 상기 공급 물질은 일관되게 높은 품질인 것이 이상적이다.

<6> 다양한 요소들이 공급 물질의 질에 영향을 줄 수 있다. 예를 들면 공급 물질은 저장 또는 운반이 되는 동안 오염될 수 있다. 만일 상기 공급 물질이 공기 중에 노출되는 경우 수분 또는 다른 오염 물질이 도입될 수 있다. 몇몇 공급 물질들은 시간이 지남에 따라 악화되고 안전하게 사용될 수 없고, 명시된 시간이 지나면 재사용 될

수 없다. 몇몇 공급 물질들은 함께 채우는 물질이나, 첨가제와 함께 운반될 수 있고, 이로서도 또한 공급물질들은 오염될 수 있다. 기체 상태가 아닌 공급 물질이 기화기로부터 발생하는 경우, 기화기의 내부 표면의 특성은 상기 공급 물질의 악화 또는 오염에 영향을 미칠 수 있다. 예를 들면, 상기 기화기 도가니는 일정 시간동안 가열된 후 오염될 수 있고, 이는 분자의 끊어짐(break-ups) 및/또는 다른 의도치 않은 공정을 일으킬 수 있다. 공급 물질로서 더 신규한 타입들은(예를 들면, 보란(borane) 및 카르보란(carborane)) 더 오염되기 쉬우며 이에 따라 더 엄격한 관리가 요구된다.

<7> 그러나 현재, 반도체 제조 분야에서 이온 소스 공급 물질의 공급을 효율적이고 효과적으로 하기 위한 시스템적 접근이 없는 상태이다.

<8> 향후에 있어서, 상기 전술한 불충분 및 부족한 점을 극복할 수 있는 이온 소스 공급 물질의 제공 기술의 제시가 요구된다.

발명의 상세한 설명

<9> 본 발명은, 이온 소스 공급 물질의 제공 기술을 제시한다. 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 기술은 이온 소스 공급 물질 제공을 위한 컨테이너로 실현될 수 있다. 상기 컨테이너는 이온 소스 공급 물질로서 미리 채워지는 내부 공동(internal cavity)을 포함한다. 상기 컨테이너는 노즐 어셈블리를 통하여 이온 소스 챔버로 연결된 대응되는 하우징(housing) 내로 제거 가능하게 로딩되는 외측 몸체를 더 포함할 수 있다. 상기 미리 채워진 이온 소스 공급 물질 내에서 밀봉하고, 상기 노즐 어셈블리에 결합되어 상기 내부 공동 및 상기 이온 소스 챔버 사이에 유동 경로를 형성하는 배출부(outlet)를 포함할 수 있다. 상기 컨테이너는 처분 가능한 구성 요소로서 구성될 수 있다.

<10> 본 발명에 있어서 상기 특정 실시예의 다른 측면에 따르면, 상기 컨테이너는 상기 이온 소스 공급 물질을 가열하기 위한 기화기 도가니(vaporizer crucible)로서의 역할을 하도록 형성될 수 있다. 상기 컨테이너의 상기 외측 몸체는 열전도성 물질로 이루어질 수 있다.

<11> 본 발명에 있어서 상기 특정 실시예의 또 다른 측면에 따르면, 상기 배출부는 막을 포함하며, 상기 노즐 어셈블리와의 결합은 상기 막을 뚫어 상기 유동 경로를 형성할 수 있다.

<12> 본 발명에 있어서 상기 특정 실시예의 또 다른 측면에 따르면, 상기 배출부는 스프링에 의해 로딩되는 밸브(spring-loaded valve)를 포함하며, 상기 노즐 어셈블리와의 결합이 상기 밸브를 개방시킬 수 있다.

<13> 본 발명에 있어서 상기 특정 실시예의 또 다른 측면에 따르면, 상기 공급 물질은 가스 상태가 아닌 형태로 미리 채워질 수 있다. 상기 공급 물질은 카르보란(carborane)으로 이루어질 수 있다. 또는 상기 공급물질은 하나 또는 그 이상의 보란(borane)으로 이루어질 수 있다. 상기 공급 물질은 수소 흡수성 물질(hydrogen-absorbing material)과 미리 혼합될 수 있다.

<14> 본 발명에 있어서 상기 특정 실시예의 또 다른 측면에 따르면, 상기 컨테이너의 콘텐츠(content)와 관련된 정보를 인코딩하는 기계로 판독 가능한 증명(machine-readable identification)을 더 포함할 수 있다.

<15> 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 상기 기술은 이온 소스 공급 물질들을 공급하기 위한 장치에 의해 실현될 수 있다. 상기 장치는 공급 물질로 미리 채워진 밀봉된 컨테이너(sealed container)를 수용하며, 상기 밀봉된 컨테이너가 그 내부로 제거 가능하게 로딩될 수 있는 하우징을 포함할 수 있다. 상기 장치는 상기 하우징을 이온 소스 챔버와 연결시키는 노즐 어셈블리를 더 포함할 수 있다. 상기 노즐 어셈블리를 상기 컨테이너에 결합시켜 상기 컨테이너와 상기 이온 소스 챔버 사이에 유동 경로를 형성하는 메커니즘을 포함할 수 있다.

<16> 본 발명에 있어서 상기 특정 실시예의 다른 측면에 따르면, 상기 밀봉된 컨테이너는 막으로 밀봉된 배출부를 포함할 수 있다. 상기 노즐 어셈블리는 강성 부재를 포함할 수 있다. 상기 메커니즘은 상기 노즐 어셈블리를 상기 컨테이너에 결합시켜 상기 강성 부재가 상기 막을 뚫게 할 수 있다. 상기 컨테이너의 배출부는 상기 컨테이너가 상기 하우징 내부로 처음 로딩된 때 상기 강성 부재에 인접하며, 상기 메커니즘은 상기 컨테이너를 강성 부재 쪽으로 활주시켜 상기 막을 뚫도록 할 수 있다.

<17> 본 발명에 있어서 상기 특정 실시예의 또 다른 측면에 따르면, 상기 공급 물질은 기체가 아닌 형태로 미리 채워질 수 있다. 상기 공급 물질은 카르보란을 포함할 수 있다. 또는, 상기 공급 물질은 하나 또는 그 이상의 보란을 포함할 수 있다. 상기 공급 물질은 수소 흡수성 물질(hydrogen-absorbing material)과 미리 혼합될 수 있다. 상기 이온 소스 공급 물질의 공급 장치는 상기 컨테이너가 상기 하우징 내로 로딩되고 상기 노즐 어셈블리에 결

합될 때 상기 공급 물질을 기화시키는 가열 메커니즘(heating mechanism)을 더 포함할 수 있다. 상기 가열 메커니즘은 상기 컨테이너의 도가니 부분과 열적으로 접촉하는 하나 또는 그 이상의 가열 부재들(heating elements)을 포함할 수 있다.

- <18> 본 발명에 있어서 상기 특정 실시예의 또 다른 측면에 따르면, 상기 컨테이너는 상기 컨테이너가 상기 하우징 내부로 최초로 로딩될 때 닫힌 위치로 존속하는 스프링에 의해 로딩되는 밸브로 밀봉되고, 상기 메커니즘은 상기 노즐 어셈블리를 상기 컨테이너에 결합시켜 상기 스프링에 의해 로딩되는 밸브를 열림 위치로 누를 수 있다.
- <19> 본 발명에 있어서 상기 특정 실시예의 또 다른 측면에 따르면, 상기 메커니즘은 상기 이온 소스 챔버가 소정의 진공 레벨에 도달한 경우에만 상기 노즐 어셈블리를 상기 컨테이너에 결합시킬 수 있다.
- <20> 본 발명에 있어서 상기 특정 실시예의 또 다른 측면에 따르면, 상기 컨테이너는 상기 공급 물질 및 상기 컨테이너 중 적어도 어느 하나와 관련된 컴퓨터로 판독 가능한 정보를 인코딩한 태그를 포함할 수 있다. 상기 장치는 컴퓨터로 판독 가능한 정보를 독취하는 탐지기(detector)와 상기 컴퓨터로 판독 가능한 정보를 처리하는 프로세서(processor)를 포함할 수 있다. 상기 프로세서는 상기 처리된 컴퓨터로 판독 가능한 정보가 하나 또는 그 이상 소정의 기준을 만족시키지 못하는 경우에 상기 컨테이너를 반출할 수 있다. 상기 프로세서는 상기 처리된 컴퓨터 판독 가능 정보에 기초하여 상기 이온 소스 챔버의 작동을 제한할 수 있다.
- <21> 본 발명에 있어서 상기 특정 실시예의 또 다른 측면에 따르면, 상기 컨테이너는, 프로세서 내로 진입할 때 상기 이온 소스 챔버의 작동을 허용 또는 제한하는 적어도 하나의 코드(code)로 라벨될 수 있다.
- <22> 본 발명에 있어서 상기 특정 실시예의 또 다른 측면에 따르면, 상기 기술은 이온 소스 공급 물질들을 공급하기 위한 장치로서 실현될 수 있다. 상기 장치는 공급 물질로 미리 채워진 밀봉된 컨테이너를 포함할 수 있다. 상기 장치는 상기 밀봉된 컨테이너를 수용하며, 상기 컨테이너가 제거 가능하게 그 내부로 로딩될 수 있는 하우징을 포함할 수 있다. 상기 장치는 상기 하우징을 이온 소스 챔버에 결합시키는 노즐 어셈블리를 더 포함할 수 있다.
- <23> 상기 장치는 상기 노즐 어셈블리를 상기 컨테이너에 결합시켜 상기 컨테이너와 상기 이온 소스 챔버 사이에 유동 경로를 형성하도록 하는 메커니즘을 추가적으로 포함할 수 있다.
- <24> 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 기술은 이온 소스 공급 물질들을 공급하는 방법으로 실현될 수 있다. 상기 방법은 처분 가능한 컨테이너를 공급 물질로 미리 채우는 단계를 포함할 수 있다. 상기 방법은 또한 상기 처분 가능한 컨테이너를 밀봉하면서 상기 처분 가능한 컨테이너를 하우징 내부로 로딩시키는 단계를 포함할 수 있다. 노즐 어셈블리를 통하여 상기 하우징을 이온 소스 챔버에 연결시키는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 방법은 추가적으로 상기 노즐 어셈블리를 상기 처분 가능한 컨테이너에 결합시켜 상기 처분 가능한 컨테이너를 개봉시키고, 상기 처분 가능한 컨테이너 및 상기 이온 소스 챔버 사이에 유동 경로를 형성할 수 있다.
- <25> 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 기술은 이온 소스 공급 물질들을 공급하기 위한 장치로서 실현될 수 있다. 상기 장치는 이온 소스 챔버와 결합되고, 제1 공급 물질로 미리 채워진 밀봉된 컨테이너를 탈착 가능하게 수용하는 하우징을 포함하며, 상기 컨테이너를 개봉하여 상기 컨테이너와 상기 이온 소스 챔버 사이에 제1 유동 경로를 형성하는 메커니즘을 더 포함하는 제1 기화기 어셈블리를 포함할 수 있다. 상기 장치는 상기 이온 소스 챔버와 결합되고, 상기 컨테이너와 상기 이온 소스 챔버 사이의 제2 유동 경로를 통하여 제2 공급 물질을 상기 이온 소스 챔버로 공급하도록 형성되며, 제1 공급 물질보다 실질적으로 더 높은 온도로 제2 공급 물질을 공급하기 위하여 가열 및 냉각 부재들을 모두 포함하는 제2 기화기 어셈블리를 더 포함할 수 있다.
- <26> 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 기술은 이온 소스 공급 물질들을 공급하기 위한 장치로서 실현될 수 있다. 상기 장치는 이온 소스 챔버와 결합되고, 제1 공급 물질로 미리 채워진 제1 밀봉된 컨테이너를 탈착 가능하게 수용하는 제1 하우징을 포함하며, 상기 컨테이너를 개봉하여 상기 컨테이너 및 상기 이온 소스 챔버 사이에 제1 유동 경로를 형성하는 제1 메커니즘을 더 포함하는 제1 기화기 어셈블리를 포함할 수 있다. 상기 장치는 상기 이온 소스 챔버와 결합되고, 제2 공급 물질로 미리 채워진 제2 밀봉된 컨테이너를 탈착 가능하게 수용하는 제2 하우징을 포함하며, 상기 제2 컨테이너를 개봉하여 상기 제2 컨테이너 및 상기 이온 소스 챔버 사이에 제2 유동 경로를 형성하는 제2 메커니즘을 더 포함하는 제2 기화기 어셈블리를 포함할 수 있다.
- <27> 본 발명은 첨부한 도면에 도시된 실시예들과 함께 참조할 때 더욱 상세히 이해될 수 있다. 본 발명이 실시예들과 관련하여 하기에 기재되어 있지만 이에 한정해서 이해하여서는 안 된다. 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 기술을 참조하면 추가적인 성취, 변형 및 실시예들뿐 아니라 여기서 설명된 본 발명의 범위 내의 다른 분야의 사용을 인식할 수 있을 것이다.

실시예

- <36> 본 발명의 실시예들은 이온 소스 공급 물질들의 공급에 대한 체계적 접근을 제공한다. 여기서 공급 물질은 바람직하게는 처분될 수 있거나, 재사용이 가능한 컨테이너로 운송된다. 각각의 컨테이너는 품질 및 사용의 제어를 위해 미리 채워지고 밀봉되며 개별적으로 확인되고 추적될 수 있다. 상기 컨테이너는 기화기 어셈블리 내부로 제거 가능하도록 로딩될 수 있도록 형성될 수 있다. 상기 기화기 어셈블리 내의 메커니즘은 상기 컨테이너를 채용하여 이온 소스 챔버 내부로의 유동 경로를 형성할 수 있다. 상기 컨테이너는 기체가 아닌 상태의 공급 물질을 넣을 도가니로서 기능할 수 있다. 상기 컨테이너의 내부 표면의 품질이 저하되거나 상기 공급 물질이 고갈 또는 사용기간 만기가 된 경우, 상기 사용된 컨테이너는 새 것으로 교체될 수 있으며, 상기 사용된 컨테이너는 처분되거나 재활용될 수 있다. 듀얼-서플라이(dual-supply) 기화기 어셈블리는 원하는 이온 소스 공급 가스가 선택되는 종래의 도가니와 처분 가능하거나 제거 가능한 컨테이너 모두를 수용할 수 있다.
- <37> 하기의 발명의 상세한 설명 및 청구항들에 있어서, "처분 가능한(disposable)" 구성 요소(예를 들어, 공급 물질 컨테이너)는 장시간 내구성을 갖는 매개물이기 보다는 싸고 짧은 시간동안의 편의를 위하여 디자인되거나 형성되는 구성 요소를 의미한다. 어떤 실시예들에 있어서, "처분 가능한" 구성 요소는 1회의 사용 후 버려지는 것으로 의도될 수 있다. 다른 실시예들에 있어서 "처분 가능한" 구성 요소는 사용된 후 상기 구성 요소가 다른 용도로서 적절히 재적합화 되거나 재서비스 될 수 있다면, 재사용되거나 재활용 될 수 있는 구성 요소를 의미한다.
- <38> 도 1은 이온 주입 시스템(100)을 도시한 것으로, 본 발명의 실시예들에 따른 이온 소스 공급 물질들의 공급 기술이 수행될 수 있다. 일반적으로 대부분의 이온 주입 시스템에 있어서, 시스템(100)은 높은 진공 환경으로 하우징될 수 있다. 이온 주입 시스템(100)은 이온 소스(102)를 포함할 수 있고 이는 파워 서플라이(power supply)(101)에 의해 일정 포텐셜로 바이어스될 수 있다. 이온 소스(102)는 일반적으로 소스 하우징(도시되지 않음)으로서 알려진 진공 챔버 내에 일반적으로 포함될 수 있다. 이온 주입 시스템(100)은 이온 빔(10)이 통과하는 일련의 복합적 빔-라인 구성 요소들을 포함할 수 있다. 상기 일련의 빔 라인 구성 요소들은 예를 들어, 추출 전극들(104), 90° 질량분석기(magnet analyzer)(106), 제1 감속(D2) 스테이지(108), 70° 마그넷 콜리메이터(magnet collimator)(110) 및 제2 감속(D2) 스테이지(112)를 포함할 수 있다. 광 빔을 조종하는 일련의 광학 렌즈들과 같이, 상기 빔 라인 구성 요소들은 이온 빔(10)이 타겟 웨이퍼로 향하기 전에 이온 빔(10)을 필터링하고 포커싱할 수 있다. 이온이 주입되는 동안, 상기 타겟 웨이퍼는 일반적으로 때때로 "로플랫(roplat)"으로 불리는, 장치에 의해 1차원 또는 그 이상의 차원으로 이동 가능한(예를 들면, 병진, 회전 및 기울임) 플레이트(114) 상에 고정된다.
- <39> 도 2는 본 발명의 실시예들에 따라 이온 소스 공급 물질들이 공급될 수 있는 간접적으로 가열된 캐소드(indirectly heated cathode; IHC) 이온 소스(200)를 나타낸다. 이온 소스(200)는 도전성 챔버 벽(214)을 가진 아크 챔버(202)를 포함한다. 아크 챔버(202)의 일단부에는, 텅스텐 필라멘트(204)를 내부에 포함한 캐소드(206)가 위치한다. 텅스텐 필라멘트(204)는 높은 전류를 공급할 수 있는 제1 파워 서플라이(208)와 연결되어 있다. 상기 높은 전류는 텅스텐 필라멘트(204)를 가열하여 전자들의 열전자 방출을 유도한다. 제2 파워 서플라이(210)는 텅스텐 필라멘트(204)보다 더 높은 포텐셜로 캐소드(206)를 바이어스하여 상기 방출된 전자들이 상기 캐소드로 가속되도록 하며 이에 따라 캐소드(206)가 가열된다. 상기 가열된 캐소드(204)는 아크 챔버(202) 내부로 전자를 방출할 수 있다. 제3 파워 서플라이(212)는 캐소드에 대해서 챔버 벽(212)을 바이어스함으로써 상기 전자들은 상기 아크 챔버 내부로 높은 에너지로 가속된다. 소스 마그넷(도시되지 않음)은 아크 챔버(202) 내부에 자기장(B)을 형성하여 상기 에너지화된 전자들을 가두고, 상기 아크 챔버의 타단부에 위치한 리펠러(repeller)(216)는 캐소드(206)와 같거나 유사한 포텐셜로 바이어스되어 상기 에너지화된 전자들을 방출시킬 수 있다.
- <40> 기화기 어셈블리(vaporizer assembly)(218)는 공급 가스(예를 들면, 카르보란(carborane))를 아크 챔버(202) 내부로 공급할 수 있다. 기화기 어셈블리(218)는 일반적으로 하나 또는 그 이상의 공급 물질들을 가열시키는 기화기(219)를 포함할 수 있고, 그 결과로서 생기는 공급 가스를 아크 챔버(202)내로 제공한다. 상기 에너지화된 전자들은 활동성을 가진 종들과 상호 작용하여 플라즈마(20)를 형성한다. 추출 전극(도시되지 않음)은 도 1에 도시된 바와 같이, 플라즈마(20)로부터 상기 이온 주입기에서의 사용을 위한 이온들(22)을 추출할 수 있다.
- <41> 이온 소스 공급 물질들의 공급 기술들은 도 1 및 도 2에 도시하고 설명된 빔 라인 이온 주입기에 한정되는 것으로 이해되어서는 아니된다. 빔 라인 이온 주입기 뿐 아니라, 플라즈마 도핑(PLAD)이나 플라즈마 분산 이온 주입(PIII)에 사용되는 다른 타입들의 이온 주입기에도 적용 가능한 것으로 해석되어야 한다. 또한, 상기 기술들은 IHC-타입의 이온 소스에 한정되는 기술이 아니며, 버나스-타입(Bernas-type), 프리만-타입(Freeman-type), 전자

-충돌 타입(electron-impact type) 또는 라디오 주파나 마이크로파 등의 다른 타입들의 이온 소스들도 포함하는 것이다.

- <42> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 이온 소스 공급 물질 제공을 위한 예시적인 시스템(300)을 나타낸다. 시스템(300)은 컨테이너(302)와 컨테이너(302)를 수용하도록 채택된 상응하는 하우징(304)을 포함할 수 있다.
- <43> 컨테이너(302)는 금속이나 열적 전도성을 갖는 복합 물질로 이루어진 처분 가능한 캐니스터(canister)일 수 있다. 컨테이너(302)는 공급 물질로 미리 채워질 수 있고 이동 및 저장되는 동안 봉안될 수 있다. 상기 공급 물질은 하나 또는 그 이상의 예비 충전재(pre-filler) 또는 첨가물(additive)과 혼합될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 공급 물질은 수소 흡수성 물질(hydrogen-absorbing material)과 미리 혼합될 수 있다. 컨테이너(302)는 배출부(303)를 포함할 수 있고, 이는 예를 들면, 막 또는 밸브와 함께 밀봉된다.
- <44> 하우징(304)은 컨테이너(302)가 상기 하우징 내부로 분리 및 제거 가능 하도록 로딩될 수 있도록 형성될 수 있다. 바람직하게는, 컨테이너(302)는 하우징(302)의 일단부로부터 로딩될 수 있고 "로드(load)" 위치로 활주할 수 있다. 하우징(304)의 타단부 상에는 노즐 어셈블리(306)가 위치할 수 있다. 노즐 어셈블리(306)는 아크 챔버 또는 이온 소스의 플라즈마 챔버 등의 이온 소스 챔버(도시되지 않음)와 결합된다. "로드" 위치에 있는 경우, 컨테이너(302)의 배출부(303)는 노즐 어셈블리(306)에 근접할 수 있다. 노즐 어셈블리(306)는 밀봉된 컨테이너(302)와 결합되어 컨테이너(302)를 개봉시킬 수 있고 배출부(303)와 결합하여 컨테이너(302)와 상기 이온 소스 챔버 사이에 유동 경로를 만들 수 있다. 도 4 및 5에서 도시된 로드-피어스(load-and-pierce) 구성 또는 도 7에서 도시된 스프링에 의해 로딩되는 밸브 등 많은 메커니즘이 노즐 어셈블리(306)와 컨테이너(302)를 결합시키도록 이용될 수 있다.
- <45> 하우징(304)은 컨테이너(302)와 열적 접촉 하에서 이루어지는 가열 메커니즘(도시되지 않음)을 더 포함할 수 있다. 따라서 컨테이너(302)는 기화기 도가니(vaporizer crucible)의 역할을 수행할 수 있는데, 상기 컨테이너는 가열되고 가열 메커니즘에 의해 가스 상태가 아닌 공급 물질이 공급 가스로 변할 수 있다. 상기 공급 가스는 노즐 어셈블리(306)에 의해 형성된 유동 경로를 통하여 상기 이온 소스 챔버로 공급될 수 있다. 컨테이너(302)와 상기 가열 메커니즘 간의 열적 접촉을 극대화하는 것이 바람직하다. 예를 들면, 컨테이너(302)와 하우징(304)이 꼭 끼는 경우 최대의 열적 전도를 이룰 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 컨테이너(302)와 하우징(304)의 측벽 사이의 갭을 가스로 채우는 것이 컨테이너(302)의 열 전도성을 높이거나 조정하는데 유리하다. 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 진공 호환되는 열 화합물 또는 비슷한 물질이 컨테이너(302)와 하우징(304)의 측벽 사이의 갭을 채우는데 사용될 수 있다. 이와 다르게, 상기 가열 메커니즘 또는 가열 표면은 컨테이너(302)가 제 위치에 로딩되고 잠기면 컨테이너(302)와 직접 접촉된다. 예를 들면, 컨테이너(302)의 바닥 면에 가해진 압력은 컨테이너(302)의 측벽들의 수평적 팽창을 유발할 수 있고, 이에 따라 하우징(304)의 측벽들과의 열 접촉은 증가될 수 있다.
- <46> 바람직하게는, 컨테이너(302)는 하나 또는 그 이상의 증명 태그 또는 증명 코드를 가질 수 있다. 이는 컨테이너(302)와 그 안의 콘텐츠의 사용 및 품질을 추적하는데 도움을 줄 수 있다. 예를 들면, 컨테이너(302)는 RFID(radio-frequency identification device)와 같은 전기적 또는 자기적 태그(도시되지 않음)를 포함할 수 있다. 이는 컨테이너(302)와 연관된 정보 및/또는 상기 내부의 공급 물질에 대한 컴퓨터에 의해 관독 가능한 정보를 소지할 수 있다. 선택적 사항으로, 상기 컴퓨터에 의해 관독 가능한 정보는 비밀번호로 보호될 수 있다. 이와 다르게, 컨테이너(302)는 레이저-표시(laser-scribed), 인쇄 닷코드(dotcode) 또는 바코드(barcode)와 같은 하나 또는 그 이상의 광학적으로 관독 가능한 표시를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 임의의, 2차원 패턴 및 증명 코드가 각 컨테이너마다 생성될 수 있다. 여기서 상기 패턴 및 상기 코드는 알고리즘에 의해 일대일 쌍으로 대응될 수 있다. 상기 증명 태그 및/또는 코드로 각 컨테이너(302) 및 이의 콘텐츠는 증명되며 품질 및 사용 제어가 추적될 수 있다.
- <47> 시스템(300)은 컨테이너(302)와 이의 콘텐츠가 소정의 기준에 부합하여 이온 발생에 적합한지 여부를 판단하기 위하여, 상기 컴퓨터 또는 광학적으로 관독 가능한 정보를 탐지하고 처리하기 위한 하나 또는 그 이상의 구성 요소들을 포함할 수 있다. 만약 적합하지 않다면, 컨테이너(302)는 자동적으로 거부될 수 있다. 예를 들어, 컨테이너(302) 내부로 로딩된 상기 이온 소스 또는 이온 주입기는, 만약 상기 컨테이너 또는 이의 콘텐츠가 최소한의 기준에 부합하지 않으면 시작이 거부된다. 상기 컴퓨터 또는 광학적으로 탐지 가능한 정보의 상기 탐지 및 인증은 주기적 또는 지속적으로 행해질 수 있다. 상기 증명, 암호화, 탐지 및 인증의 방법론은 이온 소스 공급 물질의 품질 또는 사용 제어에 한정되지 않는다. 이 방법론은 다른 구성 요소들 및 이온 소스와 관계있는 물질들의 추적 및 제어, 이온 주입기 및 다른 반도체 제조 장치의 추적 및 제어에도 동일하게 응용 가능하다.

- <48> 컨테이너(302)는 하기 환경의 하나 또는 그 이상에 해당하는 경우 거부되거나, 새로운 컨테이너로 교체될 수 있다. (1) 상기 컨테이너 내의 상기 공급 물질이 고갈된 경우; (2) 상기 컨테이너 내의 상기 공급 물질의 사용기한이 만기된 경우; (3) 컨테이너(302)의 내부 표면의 품질이 저하된 경우(예를 들면, 한번 또는 그 이상의 가열 공정이나 소정의 온도-시간 이후); 또는 (4) 컨테이너(302)가 노즐 어셈블리(306)와의 결합 이전 개봉된 경우. 그런 경우, 상기 사용된 컨테이너(302)는 폐기되거나, 상기 공급 물질의 공급자에게 되돌려져 재활용 또는 재사용된다(예를 들면, 재서비스 및 다시 채움). 다시 채워진 컨테이너(302)는 새로운 태그를 달거나, 이전 태그에 정보를 업데이트한다.
- <49> 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 예시적인 로드-피어스(load and pierce) 컨테이너(402) 및 노즐(404)을 나타낸다. 컨테이너(402)는 공급 물질(401)로 미리 채워진 내부 공동을 갖는 처분 가능한 구성 요소일 수 있다. 컨테이너(402)의 배출부(406)는 막(408)으로 밀봉될 수 있다. 컨테이너(402)의 다른 말단에는 커버 플레이트(cover plate, 410) 및 스크류들(screws)(412)이 위치할 수 있다. 커버 플레이트(410) 및 스크류들(412)은 도 3에서 도시된 시스템(300)과 같이 상기 컨테이너가 기화기 어셈블리 내부로 로딩된 경우, 컨테이너(402)의 위치를 고정시키는 역할을 할 수 있다. 노즐(404)은 막(408)을 뚫어 상기 컨테이너를 개봉시키기 위해 단단하고 뾰족한 끝을 가질 수 있다. 선택적 사항으로, 노즐(404)의 상기 팁은 컨테이너(402)의 배출부(406)에 대응되는 모양으로 형성될 수 있다. 예시적인 일 디자인에 따르면, 암면(rock wool)과 같은 가스 투과성의 여과 물질은 노즐(404) 내부 또는 근처에 위치하여 공급 물질(401)(예를 들면, 언 로딩(unloading)이나 서비싱(servicing) 중에)이 컨테이너(402) 밖으로 미끄러져 나옴을 방지한다.
- <50> 작동 중, 컨테이너(402)는 기화기 어셈블리로 첫 번째로 로딩되어 커버 플레이트(410) 및 스크류들(412)에 의해 고정될 수 있다. "로드" 위치에서, 막(408)은 노즐(404)의 뾰족한 침에 근접할 수 있다. 노즐(404)을 컨테이너(402)에 결합되게 하기 위해서, 컨테이너(402)는 노즐(404) 방향으로 눌리거나, 활주될 수 있고 이에 따라, 노즐(404)은 막(408)과 배출부(406)와 접촉할 수 있다. 예를 들면, 스크류들(412)을 더 강화함으로 컨테이너(402)를 노즐(404)과 결합되도록 누를 수 있다. 노즐(404)은 배출부(406)와 결합하여 컨테이너(402)의 내부로부터 노즐(404)의 다른 말단으로의 유동 경로를 제공할 수 있고, 상기 노즐의 다른 말단은 일반적으로 이온 소스 챔버(도시되지 않음)와 연결되어 있다.
- <51> 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 기화기 어셈블리(50)와 이온 소스(52)를 포함하는 예시적인 이온 소스 어셈블리(500)를 나타낸다. 기화기 어셈블리(50)는 그 내부에 로드 된 로드-피어스 컨테이너(502)를 포함할 수 있다. 컨테이너(502)는 도 4에서 도시된 컨테이너(402)와 동일하거나 비슷할 수 있다. 컨테이너(502)는 처음부터 막(508)에 의해 밀봉된 배출부(506)를 포함할 수 있다. 여기서, 막(508)은 노즐 어셈블리(505)의 일부인 노즐(504)에 의해 뚫릴 수 있다. 노즐 어셈블리는 이온 소스(52)와도 더 결합할 수 있다. 노즐(504)은 배출부(506)와 결합하여 컨테이너(502)로부터 이온 소스(52)까지의 유동 경로를 형성할 수 있다.
- <52> 컨테이너(502)는 하우스(514) 내에 로딩 될 수 있다. 하우스(514)의 좌측 말단 상에는 커버 플레이트(510)와 스크류들(512)이 컨테이너(502)를 "로드" 위치에서 고정하며, 컨테이너(502)가 노즐(504)과 결합되는 것을 돕는다. 진공 오링(O-ring)(도시되지 않음)은 커버 플레이트(510) 및 하우스(514) 사이에서 적합한 밀봉을 확신하기 위해 사용될 수 있다. 하우스(514)의 우측 말단 상에서, 플러그(516)가 컨테이너(502)의 열적 고립을 제공한다. 하나 또는 그 이상의 가열 부재들은(518) 컨테이너(502)("도가니 부분", crucible portion)의 부분을 둘러쌀 수 있다. 하우스(514)은 지지 플레이트(522)에 더 단단히 고정될 수 있고, 여기에 상기 이온 소스도 결합될 수 있다. 이 모듈 배열 장치로, 컨테이너(502)는 쉽게 제거되거나 교체될 수 있고, 하우스(514)은 지지 플레이트(522)로부터 서비싱(servicing)을 위해 탈착될 수 있으며, 상기 전체 이온 소스 어셈블리(500)는 서비싱을 위해 이온 주입기로부터 제거될 수 있다.
- <53> 기화기 어셈블리(50)의 작동은 전기적으로 제어될 수 있다. 예를 들면, 상기 기재된 바와 같이, 탐지 유닛(도시되지 않음)은 RFID 태그(도시되지 않음)로부터 컨테이너(502) 상에서 정보를 읽을 수 있고, 상기 처리 유닛(도시되지 않음)은 작동의 결정을 내리기 위해 정보를 처리할 수 있다. 덧붙여, 노즐(504)과 컨테이너(502)의 결합은 이온 소스(52)(또는 이의 하우스) 내의 압력이 소정의 정도에 도달했는가(예를 들면, 개략의 진공 상태)를 조건으로 이루어 질 수 있다. 예를 들면, 컨테이너(502)를 미리 채우고 밀봉된 특정 민감 공급 물질들의 오염을 최소화하기 위하여, 이온 소스(52) 내부 또는 근처의 압력 센서(도시되지 않음)가 처리 유닛에게 압력 데이터를 제공할 수 있다. 상기 처리 유닛은 상기 압력이 충분히 낮은 경우에만 막(508)을 뚫도록 허용한다.
- <54> 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 다른 예시적인 이온 소스 어셈블리(600)를 나타낸다. 이온 소스 어셈블리(600)는 듀얼-서플라이 기화기 어셈블리(60) 및 이온 소스(62)를 포함할 수 있다. 듀얼-서플라이 기화기 어셈블

리(60)는 종래의 공급 물질들의 공급을 위하여 종래의 도가니(601)를 포함할 수 있다(예를 들면, 인 함유 물질, 갈륨(Ga), 인듐(In), 안티몬(Sb) 및 비소(As)). 또한, 더 새로운 종류의 공급 물질을 공급하기 위하여 처분 가능한 컨테이너(602)를 포함할 수 있다(예를 들면, 카르보란과 같은 보론 함유 분자). 상기 종래 공급 물질은 신종의 물질보다 상대적으로 제어의 요구정도가 엄격하지 않을 수 있다.

<55> 종래의 도가니(601)는 상대적으로 기화기 어셈블리(60)에 고정되어 제1 노즐 어셈블리(603)를 통해 이온 소스(62)와 결합된다. 상기 처분 가능한 컨테이너(602)는 도 4 및 도 5에서 도시된 컨테이너들(402, 502)과 동일하거나 비슷한 로드-피어스 타입일 수 있다. 상기 처분 가능한 컨테이너(602)는 제2 노즐 어셈블리(604)를 통하여 이온 소스(62)와 결합할 수 있다. 공급 가스들의 소스 중 어느 하나 또는 모두는 듀얼-서플라이 기화기 어셈블리(60) 내의 상응하는 공급 물질 컨테이너를 가열하여 선택 될 수 있다.

<56> 상기 종래의 도가니(601)는 하우스 및 지지 요소(614)와 결합하여 종래 도가니(601)를 처분 가능한 컨테이너(602)로부터 탈착될 수 있다. 상기 하우스 및 지지 요소(614)는 내부에서 냉각제(예를 들면, 물)를 순환시키기 위한 냉각 채널(도시되지 않음)을 포함할 수 있고 이는 가열 부재들과 함께 온도 제어 및/또는 상기 듀얼-서플라이 기화기 어셈블리(60)에 대해 소기의 열적 고립을 제공할 수 있다.

<57> 도 7은 본 발명의 일 실시예에 다른 이온 소스 공급 물질을 제공하기 위한 대체적인 설계의 예시적 컨테이너(700)를 나타낸다. 컨테이너(700)는 공급 물질(71)로 미리 채워질 수 있다. 컨테이너(700)는 컨테이너(700)의 배출부(701)를 밀봉하는 스프링에 의해 로드 되는 밸브 어셈블리(702)를 포함할 수 있다. 밸브 어셈블리(702)는 스프링(704) 및 스프링(704)에 결합되어 있는 압력 플레이트(706)를 포함할 수 있다. 컨테이너(700)가 저장 또는 운반되거나, 처음으로 기화기 어셈블리 내부로 로딩 되는 경우, 밸브 어셈블리(702)는 도 7의 a에 도시된 바와 같이 닫힌 위치에 놓인다. 압력 플레이트(706)는 스프링(704)에 의해 들어 올려져 플러그(708)가 배출부(701)를 밀봉하게 유도한다.

<58> 컨테이너(700)가 노즐 어셈블리(도시되지 않음)와 결합되는 경우, 상기 노즐 어셈블리 내의 강성 부재는 압력 플레이트(706)를 누를 수 있고, 따라서 플러그(708)는 배출부(701)로부터 탈착되게 된다. 이 경우 밸브 어셈블리(702)는 도 7의 b에서 도시된 바와 같이 개방 위치에 놓이고, 이는 공급 가스(72)(상기 공급 물질(71)로부터 생성된)가 상기 컨테이너 외부로 나가는 것을 허용하게 된다. 다양한 실시예들에 있어서, 브래킷(bracket), 스프링, 클립 또는 다른 기계적 구속 장치가 상기 컨테이너(700)의 바닥 부분을 누를 수 있고 이는 밸브 어셈블리(702)를 열림 상태로 유지할 수 있게 한다.

<59> 본 발명의 범위는 여기서 기재된 특정 실시예들에 한정된 것이 아니다. 발명의 범위에는 본 발명의 다른 다양한 실시예들 및 이의 변형과 본 설명과 첨부된 도면으로 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 자명하게 알 수 있는 사항도 본 발명의 범주에 포함되어야 한다. 따라서 이러한 다른 실시예들 및 변형들도 본 발명의 범위 내에 있음이 의도된 것이다. 더해서, 비록 여기서 특정한 목적으로 특정한 환경에서 특정의 수행 방법이 개시되어 있지만, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 유용성이 상기 기재된 범위에 한정되지 않고, 다른 많은 목적으로 다양한 환경에서 유익하게 수행될 수 있음을 인식할 수 있을 것이다. 이에 따라, 상기 기재된 청구항들은 하기에서 개시된 완전한 폭과 이해로 추론되어야 한다.

도면의 간단한 설명

<28> 본 발명을 용이하고 좀더 완전히 이해하기 위하여, 첨부된 도면을 참조할 수 있고 여기서 동일한 구성 요소들은 동일한 참조 부호들로 나타낸다. 이러한 도면들으로써 본 발명을 제한적 관점에서 해석하여서는 안 되며, 상기 도면들은 오직 본 발명의 전형적인 것으로서 의도되어야 한다.

<29> 도 1은 종래의 이온 주입 시스템의 도시한 것이다.

<30> 도 2는 종래의 이온 주입기 내의 간접 가열된 캐소드(IHC) 이온 소스를 도시한 것이다.

<31> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 이온 소스 공급 물질을 제공하기 위한 예시적인 시스템을 도시한 것이다.

<32> 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 예시적인 로드-피어스 컨테이너 및 예시적인 노즐을 도시한 것이다.

<33> 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 예시적인 이온 소스를 도시한 것이다.

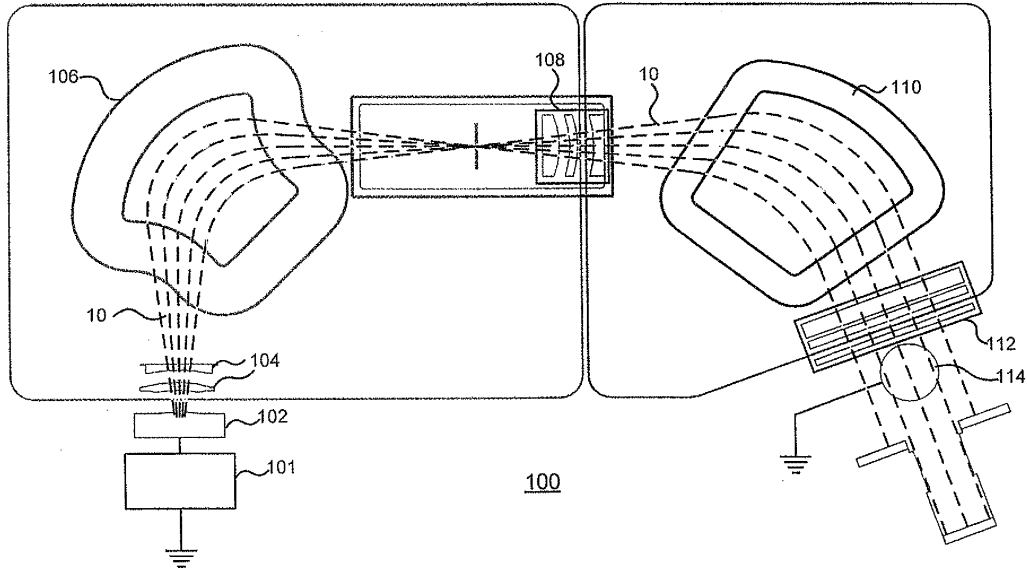
<34> 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 다른 예시적 이온 소스 어셈블리를 도시한 것이다.

<35> 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 이온 소스 공급 물질의 제공을 위한 예시적인 컨테이너의 대체적인 설계를 도

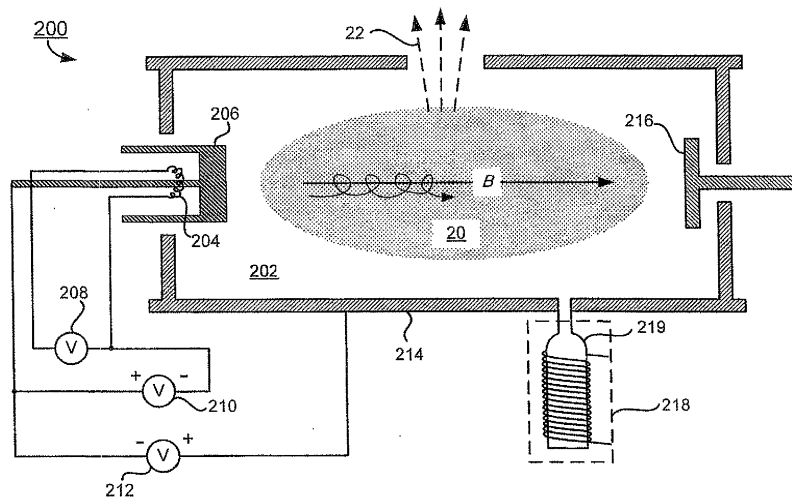
시한 것이다.

도면

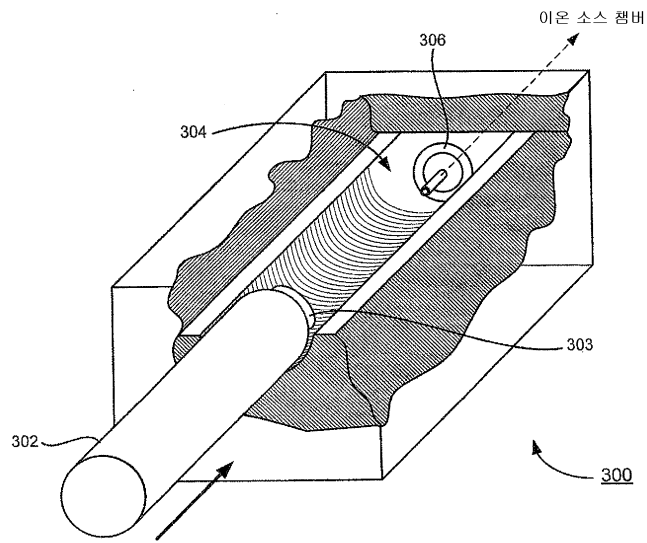
도면1



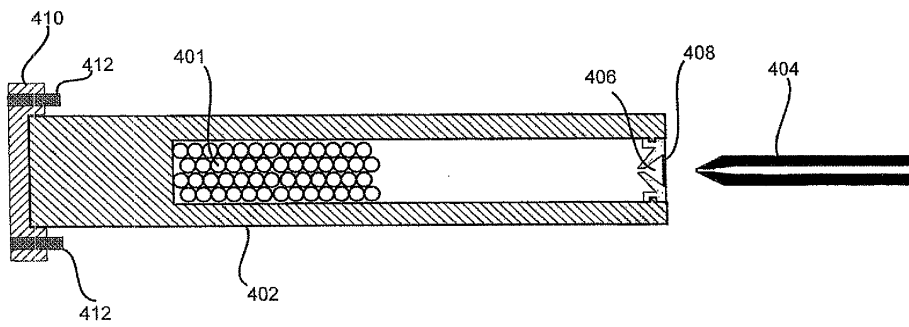
도면2



도면3



도면4



도면7

