

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
H01L 21/00

(45) 공고일자 2000년04월 15일
(11) 등록번호 10-0251876
(24) 등록일자 2000년01월 14일

(21) 출원번호	10-1994-0002850	(65) 공개번호	특1994-0020467
(22) 출원일자	1994년02월 17일	(43) 공개일자	1994년09월 16일
(30) 우선권주장	93-55194 1993년02월 17일	일본(JP)	

(73) 특허권자
도오교오에레구토론도오호쿠가부시끼가이샤 마쓰바 구니유키
일본국 이와테켄 에사시시 이와야도 아자마쓰 나가네 52반치동경 엘렉트론주
식회사 히가시 데쓰로

(72) 발명자
일본국 도쿄도 미나토구 아카사카 5초메 3반 6고
미야가카쓰신

(74) 대리인
일본국 가나가와켄 사가미하라시 야베 1-11-16-607
강동수, 강일우, 홍기천

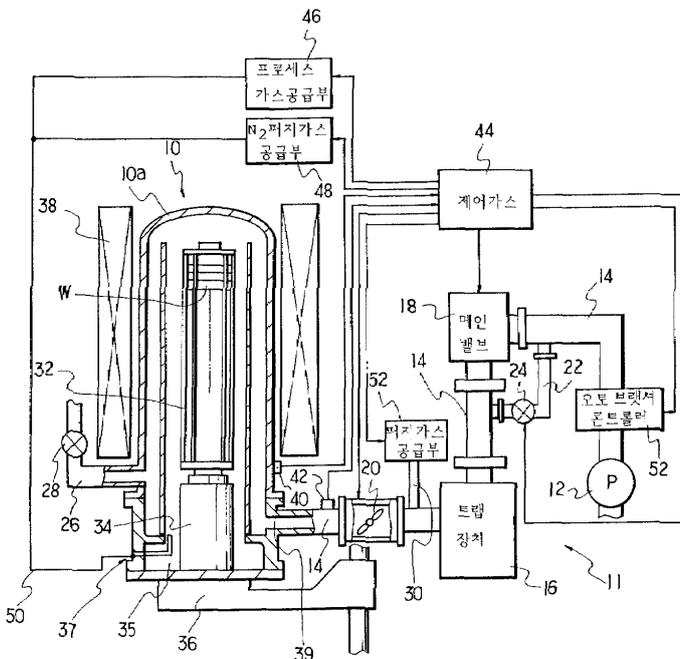
심사관 : 원호준

(54) 감압 처리장치

요약

본 발명의 감압처리장치는, 피처리체가 반입 및 반출되고, 반입된 피처리체의 처리를 행하는 처리부와, 처리부에 접속되는 배기관로와, 배기관로에 접속되고, 배기관로를 통하여 처리부내의 배기를 행함과 함께, 처리부내의 분위기를 부압상태로 설정가능한 배기장치와, 배기관로에 배치되고, 배기관로를 개폐하는 메인밸브와, 메인밸브보다 처리부측인 배기관로에 접속되는 한 끝단과, 메인밸브보다 배기측인 배기관로에 접속되는 다른 끝단부를 가지며, 단위시간당의 배기유량이 배기관로의 그것보다 작게 설정된 바이패스관로와, 바이패스관로중에 배치되고, 바이패스관로를 개폐하는 서브밸브와, 처리부내의 압력이 부압에서 상압으로 올라가는 사이에, 메인밸브와 서브밸브를 닫고, 처리부내가 상압으로 복귀한 후, 서브밸브만을 개방하여, 처리부의 배기측을 부압상태로 유지하는 제어부를 구비한다. 특히, 메인밸브와 처리부의 사이의 배기관로의 도중에, 처리부로부터 배기관로를 통하여 배기된 배기물을 트랩하는 트랩장치가 끼워 장착되어 있는 경우에는, 처리부내가 상압으로 된 때, 일단 트랩된 생성물이 증발하여 역류하는 것을 방지할 수 있다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

감압 처리장치

[도면의 간단한 설명]

제 1 도는 본 발명의 감압처리장치의 일실시예에 관한 종형 CVD 장치의 요부를 개략적으로 나타내는 도면,

제 2도는 제 1 도의 종형 CVD 장치에 설치된 각종의 밸브의 개폐동작의 타이밍을 나타내는 타이밍 차트,

제 3 도는 종래의 감압처리장치의 일예에 관한 CVD 장치의 요부를 개략적으로 나타내는 도면이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10 : 처리부	10a : 반응관
11 : 배기계	12 : 진공펌프
14 : 배기관로	16 : 트랩장치
18 : 메인밸브	20 : 나비형 밸브
22 : 바이패스관로	24 : 서브밸브
30 : 퍼지가스 공급관로	32 : 웨이퍼 보우트
34 : 보온통	35 : 개구부
36 : 보우트 엘리베이터	37 : 가스 도입구
38 : 히이터	42 : 센서
44 : 제어부	46 : 프로세스 가스 공급부
48 : N ₂ 퍼지가스 공급부	50 : 가스도입관
52 : 퍼지가스 공급부	102 : 배기계
110 : 처리부	112 : 배기펌프
114 : 배기관로	116 : 트랩장치
118 : 메인밸브	122 : 바이패스 관로
124 : 서브 밸브	130 : 히터
134 : 보우트 엘리베이터	

[발명의 상세한 설명]

본 발명은, 감압을 행하는 배기기구를 구비한 감압처리장치에 관한 것으로서, 특히, 반도체 장치의 제조공정에 사용되는 CVD 장치등의 감압처리장치에 관한 것이다.

감압을 행하는 배기기구를 갖춘 감압처리장치로서는, 예를 들면, 반도체 장치의 열확산공정이나 막형성공정에서 사용되는 처리장치가 알려져 있다. 이 처리장치는, 배기기구에 의하여 처리부내를 진공분위기까지 감압한 상태에서, 이 처리부내로 반입된 반도체웨이퍼 등의 피처리체에 대하여 막형성등의 처리를 행한다. 처리부내가 진공상태로 설정됨으로써, 피처리체에 대한 대기중의 산소나 수분등의 불순물의 부착이 방지된다. 처리부내를 진공상태로 설정하기 위하여, 처리부의배기측이 배기관로를 통하여 진공펌프에 접속되어 있다. 또한, 배기관로에는 처리부로부터의 불순물이나 생성물을 응착시키는 것으로 포집하는 트랩장치가 배치되어 있다.

이러한 감압처리장치의 일예인 CVD 장치의 처리부와 배기계의 구조가 제 3 도에 나타나어 있다. 이 CVD 장치는 반도체 장치의 제조공정에 있어서 반도체웨이퍼 W의 표면에 CVD에 의한 박막을 형성하기 위한 장치이다. 도면중, (110)은 피처리체인 반도체웨이퍼 W의 표면에 박막을 형성하는 막형성처리가 실시되는 처리부이며, (102)는 처리부(110)내를 진공상태로 설정하기 위한 배기계이다. 처리부(110)의 외주부에는 히터(130)가, 보우트 엘리베이터(134)에 의하여, 처리부(110)에 대하여 반입 또는 반출된다. 배기(102)는, 배기펌프(112)와, 이 배기펌프(112)를 처리부(110)의 배기구에 접속하는 배기관로(114)를 구비하고 있으며, 배기관로(114)에는, 처리부(110)로부터의 배기방향을 따라서 차례로 트랩장치(116)와 메인밸브(118)가 배치되어 있다. 이러한 구성에서는, 메인밸브(118)를 열어서 배기펌프(112)를 작동시키면, 처리부(110)의 배기가 행해져서, 열처리부(110)가 진공상태로 설정되고, 처리부(110)로부터의 불순물이나 생성물이 트랩장치(116)에 의하여 포집된다.

처리부(110)의 배기시에 메인밸브(118)가 순식간에 개방되면, 처리부(110)내의 압력이 급격하게 감소하여 버리므로, 처리부(110)내에 배치된 반도체웨이퍼 W가 움직이거나, 처리부(110)의 내부에서 파티클이 말려올라가 버리거나 하는 문제점이 발생한다. 그 때문에, 배기관로(114)의 도중에 메인밸브(118)를 우회하는 바이패스 관로(122)가 설치되고, 배기시의 처음에, 이 바이패스관로(122)를 통하여 처리부(110)로부터의 가스를 소량씩 서서히 배기하는 느린 배기가 행해진다. 이와같은 느린 배기를 실현하기 위하여, 바이패스관로(122)에는, 바이패스관로(122)를 개폐하는 서브 밸브(124)가 끼워 장착됨과 함께, 예를 들면, 바이패스관로(122)의 유로면적이 배기관로(114)의 그것보다 작게 형성되어 있다. 따라서, 배기동작의 초기단계에서, 메인밸브(118)보다 앞에 서브밸브(124)를 개방하여, 처리부(110)로부터의 급격한 감소가 방지된다.

서브밸브(124)는, 배기동작의 초기단계에 있어서의 처리부(110)내의 과도적인 압력변화를 방지하는 것이므로, 배기가 진행하여 반도체웨이퍼 W의 움직임이나 파티클의 말려올라감이 일어나지 않는 상황으로

된 시점에서 닫힌다. 그리고, 그 후는, 메인밸브 (18)가 개방되고, 배기관로 (114)에 의하여 처리부 (110)의 주배기가 행해진다. 또는 서브밸브 (124)를 닫지 않고 바이패스관로 (122)를 개방한채의 상태로 하고, 바이패스관로 (122)와 배기관로 (114)의 양자에 의하여 처리부 (110)의 주배기가 행해진다.

메인밸브 (118)(또는 서브밸브 124)는, 처리부 (110)에서의 막형성처리시의 처리가 행해지고 있는 사이의 중에, 개방되어 있다. 즉, 처리중은, 항상 처리부 (110)로부터 생성물이나 가스가 배기되고, 이 배기된 생성물이나 가스는 트랩장치 (116)내로 도입되어 응축된다. 이 경우, 밸브자체에 생성물이 부착하는 것을 방지하기 위하여, 메인밸브 (118)에는 예를 들면 이것을 가열하는 가열수단이 설치되어 있다.

처리부 (110)에 대하여 반도체웨이퍼 W 를 반입 또는 반출할 때, 메인 밸브 (118)와 서브밸브 (124)는 닫혀 있다. 즉, 메인밸브 (118)와 서브밸브 (124)가 닫힌 상태에서 처리부 (110)의 내부의 압력이 진공압에서 상압으로 올라가고, 그 후에, 처리부 (110)가 개방되고, 처리된 반도체웨이퍼 W 가 처리부 (110)로부터 반출된다. 또한, 메인밸브 (118)와 서브밸브 (124)가 닫힌 상압상태에서, 반도체웨이퍼 W 가 처리부 (110) 내로 반입된다. 처리부 (110)를 진공압으로부터 상압으로 높이기 위하여, 먼저, 처리부 (110)의 내부에 프로세스가스 도입관 (140)을 통하여 도입된 프로세스 가스가 배기되고, 이 배기가 중요한 시점에서, 메인밸브 (118)(서브밸브 124 가 개방되어 있던 경우에는 서브밸브 124 도 닫힌다)가 닫히고, 예를 들면 질소가스등의 퍼지 가스가 처리부 (110)내로 도입된다.

그러나, 처리부 (110)의 내압을 진공압으로부터 상압으로 높이는 경우에는, 다음과 같은 문제가 생긴다. 즉, 트랩장치 (116)와 처리부 (110)는 항상 연통하는 상태로 있기 때문에, 처리부 (110)의 내압이 진공압으로부터 상압으로 높아지면, 트랩장치 (116)에 응축된 물질이, 증발하고, 트랩장치 (116)로부터 배기관로 (114)내로 확산하며, 처리부 (110)내로 역류하기 쉽게 된다. 특히, 프로세스가스로서 SiN 을 이용한 막형성 공정에서는, 생성물로서 염화 암모늄이 생성되나, 이 염화 암모늄은, 흡수성이 있기 때문에, 비교적 증발하기 쉽고, 상압에 가깝기 때문에 발열량이 많아진다. 따라서 배기중의 배기동작시에 트랩장치 (116)에 응축된 이 염화암모늄이 상압으로의 전환단계에서 트랩장치 (116)로부터 처리부 (110)로 향하여 역류하기 쉽게 된다. 이러한 역류현상은 TEOS 를 이용한 막형성공정에서 생성되는 SiO₂ 에서도 생긴다. 이와 같이 하여 트랩장치 (116)로부터 처리부 (110)내로 역류한 가스는, 처리부 (110)에 대하여 반입 또는 반출되는 반도체웨이퍼 W 에 부착하고, 반도체웨이퍼 W 를 오염하는 것이 된다.

또한, 인(BPSG)이나 비소등의 유해물질을 포함하는 생성물을 생성하는 프로세스가스를 이용한 경우는, 이러한 유해물질이 배기단계에서 트랩장치로 포집되므로, 반도체웨이퍼 W 의 반입, 반출시에 처리부 (110)를 개방하면, 처리부 (110)내로 역류한 이들 유해가스가 처리부 (110)의 외부로 누출될 위험이 있다.

또한, 역류한 생성물이 처리부 (110)내에 잔존하면, 다음의 배기동작에서, 처리부 (110)내를 소정의 진공압으로 설정하기 까지의 시간이 길게 된다. 이것에 의하여, 다음의 막형성공정을 행할 때까지의 시간이 길게 되고, 반도체웨이퍼 제조공정에서의 수율이 악화된다.

본 발명의 목적은, 일단 배기된 불순물이나 유해성분을 처리부내로 역류시키지 않고, 또한, 단시간에 처리부내를 소정의 압력으로 설정할 수 있는 감압처리장치를 제공함에 있다.

본 발명의 목적은 이하의 감압처리장치에 의하여 달성된다. 즉, 이 감압처리장치는, 피처리체가 처리되는 처리부와, 처리부에 접촉되는 배기관로와, 배기관로에 접속되고, 배기관로를 통하여 처리부내의 배기를 행함과 함께, 처리부내의 분위기를 부압상태로 설정가능한 배기수단과, 배기관로에 배치되고, 배기관로를 개폐하는 메인밸브와, 메인밸브보다 처리부측이 배기관로에 접속되는 한 끝단부와, 메인밸브보다 배기측의 배기관로에 접속되는 다른 끝단부를 가지며, 단위시간당의 배기유량이 배기관로의 그것보다 작게 설정된 바이패스관로와, 바이패스관로중에 배치되고, 바이패스관로를 개폐하는 서브밸브와, 처리부내의 압력이 부압에서 상압으로 올라가는 사이에, 메인밸브와 서브밸브를 닫고, 처리부내가 상압으로 복귀한 후, 서브밸브만을 개방하고, 처리부의 배기측을 부압상태로 유지하는 제어수단을 구비하고 있다.

특히, 메인밸브와 처리부의 사이의 배기관로의 도중에, 처리부로부터 배기관로를 통하여 배기된 배기물을 트랩하는 트랩수단이 끼워 장착되어 있는 경우에는, 트랩수단보다 처리부측의 배기관로의 도중에 끼워 장착되고, 처리부내의 압력이 부압으로부터 상압으로 복귀한 후에 조여지는 배기 콘덕턴스수단과, 트랩수단보다 처리부측의 배기관로중에 퍼지가스를 공급하는 퍼지가스 공급수단과, 배기관로를 통한 배기압력을 임의로 조정가능한 배압제어수단이 설치되어 있는 것이 바람직하다.

본 발명에서는, 처리부의 배기측이 부압상태로 유지됨으로서, 처리부의 역류가 저지된다. 즉, 바이패스관로에 배치되는 서브밸브는, 감압된 처리부가 상압으로 복귀하는 사이, 메인밸브와 함께 닫히고, 상압으로 복귀한 후, 개방된다. 따라서, 상압시는, 처리부내와 배기수단이 서브밸브를 통하여 연통되고, 이것에 의하여, 처리부의 배기측이 부압상태로 유지된다. 특히, 처리부의 후방에 트랩수단이 배치되어 있는 경우에는, 트랩수단내가 부압상태로 되기 때문에, 트랩내에서 포집된 생성물이나 불순물이 처리부내로 역류하여 버리는 일이 방지된다.

또한, 본 발명에서는, 처리부와 트랩수단의 사이에, 배기관로를 단속하는 것이 가능한 배기 콘덕턴스수단이 설치되어 있다. 이 배기콘덕턴스 수단은, 감압된 처리부가 상압으로 복귀한 후에 배기관로를 단속한다. 따라서, 트랩수단은, 배기콘덕턴스수단이 끼여있음에 의하여, 바이패스관로를 통하여 배기량이 소량임에도 불구하고, 그 내부의 부압상태로 유효하게 촉진된다.

또한, 본 발명에서는, 배기 콘덕턴스 수단과 트랩수단의 사이에 퍼지가스를 공급하는 퍼지가스 공급수단이 설치되어 있다. 퍼지가스 공급수단으로부터의 퍼지가스에 의하여 트랩수단을 퍼지함으로써, 트랩수단 내의 생성물이나 가스의 역류가 차단된다.

[실시예]

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예를 설명한다.

본 발명의 감압처리장치의 일 실시예에 관한 중형 CVD 장치의 요부구성이 제 1 도에 나타내어 있다. 도면

중, 부호 (10)는 피처리체인 반도체웨이퍼 W의 표면에 박막을 형성하는 막형성처리가 실시되는 처리부이며, 부호 (11)는 처리부 (10)의 반응관 (10a)내를 진공상태로 설정하기 위한 배기계이다. 처리부 (10)는, 거의 수직으로 배열설치된 원통형상의 반응관 (10a)과, 이 반응관 (10a)을 둘러싸도록 하여 설치된 통형상의 히이터 (38)를 구비한다. 배기계 (11)는, 진공펌프 (12)와, 이 진공펌프 (12)를 반응관 (10a)의 배기구 (39)에 접속하는 제 1의 배기관로 (14)를 구비하고 있으며, 제 1의 배기관로 (14)에는, 처리부 (10)로부터의 배기방향을 따라서 차례로 트랩장치 (16)와 메인밸브 (18)가 배치되어 있다. 트랩장치 (16)는, 반응관 (10)으로부터 배출된 불순물이나 생성물을 응착하여 포집하는 구조의 것으로서, 불순물이나 생성물을 효율 좋게 응착시킬 수 있는 콜드트랩 구조인 것이 바람직하다.

소정의 프로세스 가스를 공급하는 프로세스가스 공급부 (46)와, 퍼지가스로서 질소를 공급하는 N₂ 퍼지가스 공급부 (48)가, 가스도입관 (50)을 통하여, 반응관 (10a)의 하부에 위치하는 가스도입구(37)에 접속되어 있다. 반응관(10a)의 하부에는, 복수의 반도체웨이퍼 W가 세로방향으로 소정간격으로 얹어놓인 웨이퍼 보우트 (32)를 반응관 (10a)내로 반입할 수 있는 개구부 (35)가 설치되어 있다. 반응관 (10a)의 아래쪽에는, 웨이퍼 보우트 (32)를 상하방향으로 이동시키는 보우트 엘리베이터 (36)가 배치되어 있다. 이 보우트 엘리베이터 (36)상에는 보온통 (34)가 설치되어 있으며, 이 보온통 (34)은 아래쪽으로부터 웨이퍼 보우트 (32)를 지지하고 있다. 이 구성에서는, 반도체웨이퍼 W가 얹어놓인 웨이퍼 보우트 (32)가, 보우트 엘리베이터 (36)의 상하방향의 이동에 의하여, 반응관 (10a)의 개구부 (35)로부터 반응관 (10a)에 대하여 반입 또는 반출된다.

반도체웨이퍼 W를 반응관 (10a)내에서 막형성 처리하는 경우는, 먼저, 히이터(38)에 의하여 반응관 (10a)내를 미리 소정의 온도, 예를 들면 700 내지 1000 °C 정도로 가열하여 놓고, 보우트 엘리베이터 (36)를 상승시켜서 반도체웨이퍼 W가 얹어놓인 웨이퍼 보우트 (32)를 반응관 (10a)내로 반입한다. 그리고, 프로세스가스 공급부 (46)를 동작시켜서, 소정의 프로세스가스를 가스도입관 (50)을 통하여 반응관 (10a)내로 도입하고, 반응관 (10a) 내로 프로세스 가스를 유통시켜서, 반도체웨이퍼 W의 표면에 CVD에 의한 박막을 형성한다. 이와 같은 막형성처리를 행하는 경우, 먼저, 반응관 (10a)내의 분위기가 상압으로 설정된 상태에서, 반도체웨이퍼 W가 얹어놓인 웨이퍼 보우트 (32)가, 보우트 엘리베이터 (36)의 상하방향의 이동에 의하여, 반응관(10a)의 개구부(35)로 부터 반응관(10a)내로 반입된다. 그 후, 진공펌프 (12)를 동작시켜서, 배기계 (11)에 의하여 반응관 (10a)의 배기가 행해진다. 이 배기에 의하여, 반응관 (10a)내의 분위기가 진공상태로 설정된다. 이 진공상태에서, 막형성처리를 포함하는 일련의 처리가 행해지고, 그 때, 반응관 (10a)내의 반응이 끝난 가스가 진공펌프 (12)에 의하여 제 1의 배기관로 (14)에서 배출된다. 또한, 반응관 (10a)내에서 반응하지 않은 미반응의 프로세스 가스를 포함하는 배기가 제 1의 배기관로 (14)내로 유입한다. 그리고, 이 배기가스는 트랩장치 (16)에 포집되어 제거된다. 또한, 처리된 반도체웨이퍼 W는, 반응관 (10a)내의 분위기가 진공상태로부터 상압상태로 높아진 후에, 반응관 (10a)으로부터 반출된다. 이하, 이러한 배기동작을 행하는 배기계 (11)의 구조에 대하여 상세히 설명한다.

배기계 (11)를 구성하는 제 1의 배기관로 (14)의 도중에는 메인밸브(18)를 우회하는 바이패스관로 (22)가 설치되어 있다. 즉, 바이패스관로 (22)의 양끝단부는 메인밸브 (18)의 양측에서 제 1의 배기관로 (14)에 각각 접속되어 있다. 막형성처리를 행하기 전의 배기동작의 초기단계에서, 바이패스관로 (22)를 통하여 반응관 (10a)으로부터의 가스를 소량씩 서서히 배기하는 느린배기가 행해진다(제 2 도참조). 이러한 느린 배기를 실현하기 위하여, 바이패스관로 (22)에는, 바이패스관로 (22)를 개폐하는 서브밸브 (24)가 끼워 장착됨과 함께, 예를 들면, 바이패스관로 (22)의 유로면적이 제 1의 배기관로 (14)의 그것보다 작게 형성되어 있다. 따라서, 배기동작의 초기 단계에서, 메인밸브 (18)보다 앞에 서브 밸브 (24)를 개방하여, 반응관 (10a)로부터의 배기를 바이패스관로 (22)를 통하여 서서히 행하면, 반응관 (10a)내의 압력의 급격한 감소가 방지된다.

서브밸브 (24)는, 배기동작의 초기단계에 있어서의 반응관 (10a)내의 과도적인 압력변화를 방지하는 것이므로, 배기가 진행하여 반도체웨이퍼 W의 움직임이나 파티클의 말아올라감이 일어나지 않는 상태로 된 시점에서 닫히고, 그 후, 메인밸브 (18)를 개방하여, 제 1의 배기관로 (14)에 의하여 반응관 (10a)의 주 배기를 행하여도 좋으나, 본 실시예에서는, 제 2 도에 나타난 바와 같이, 서브밸브 (24)를 닫는 것이 아니고 바이패스관로 (22)를 개방한 채의 상태로 하고, 바이패스 관로 (22)와 제 1의 배기관로 (14)의 양자에 의하여 반응관 (10a)의 주배기가 행해진다.

트랩장치 (16)보다 배기 상류측에 위치한 제 1의 배기관로 (14)에는, 본 발명의 특징적 구성의 하나인 나비형 밸브 (20)가 설치되어 있다. 이 나비형 밸브 (20)는, 제 1의 배기관로 (14)를 개폐함으로써 트랩장치 (16)측의 부압화를 향상시키는 배기콘덕턴스 수단이다. 이 때문에, 나비형 밸브 (20)는, 통상, 개방되어 있고, 감압된 반응관 (10a)내가 상압으로 복귀한 후에 닫혀진다. 나비형 밸브 (20)는, 그 기능에서부터, 제 1의 배기관로 (14)를 밀폐하는 정도의 정밀도를 요구하지 않는 것으로서, 닫힌 때에, 트랩측의 부압을 증대시키는 것이 가능한 정도의 간극이 제 1의 배기관로 (14)의 내면과의 사이에 설정되면 좋다. 또한, 나비형 밸브 (20)에는, 도시하지 아니한 가열수단이 설치되어 있으며, 밸브 (20)에 대한 생성물의 부착이 방지되어 있다.

나비형 밸브 (20)와 트랩장치 (16)의 사이에 위치하는 제 1의 배기관로 (14)의 관로부위에는 퍼지가스 공급부 (52)가 퍼지가스 공급관로 (30)를 통하여 접속되어 있다. 반도체웨이퍼 W의 반입, 반출시에 반응관 (10a)이 개방되어 배기관로 (14)중에 대기가 들어온 경우에 트랩장치 (16)로부터의 가스가 역류하지 않도록, 나비형 밸브 (20)가 닫힘과 동시에 질소등의 퍼지가스가 퍼지가스 공급부 (52)로부터 퍼지가스 공급로 (30)를 통하여 제 1의 배기관로 (14)내로 공급된다. 즉, 반응관 (10a)이 개방하면, 대기가 제 1의 배기관로 (14)를 통하여 트랩장치 (16)내로 들어온다. 이 때문에, 트랩장치 (16)에 포집된 생성물이 증발하여 반응관 (10a)내로 확산하여 버린다. 그곳에서, 생성물의 가스가 확산하도록 하는 유류에 퍼지가스를 끼워넣음으로써, 증발한 생성물로부터의 가스를 트랩장치 (16)측으로 되돌아오게 하도록 되어 있다.

메인밸브 (18)와 서브밸브 (24)와 나비형 밸브 (20)는, 반응관 (10a)에서의 처리가 행해지고 있는 사이에, 개방되어 있다(제 2 도 참조). 즉, 처리중은, 통상 반응관 (10a)으로부터 생성물이나 가스가 배기되고, 이 배기된 생성물이나 가스는 트랩장치 (16)내로 도입되어 응착된다. 이 경우, 밸브 자체에 생성물이 부착

하는 것을 방지하기 위하여, 메인밸브 (18)에는 예를 들면 이것을 가열하는 가열수단이 설치되어 있다.

메인밸브 (18)와 나비형 밸브 (20)는, 반응관 (10a)에 대하여 반도체 웨이퍼 W 를 반입 또는 반출할 때에, 닫혀진다. 즉, 메인밸브 (18)가 닫혀서 반응관 (10a)의 내부의 압력이 진공압으로부터 상압으로 높아진 후에, 서브밸브 (24)가 개방됨과 함께 나비형 밸브 (20)가 닫히고, 그후에, 처리된 반도체웨이퍼 W 가 반응관 (10a)로부터 반출된다. 또한, 메인밸브 (18)와 나비형 밸브 (20)가 닫힌 상압상태 (이 상압상태에서는, 서브밸브 24 가 개방되어 있다)에서, 반도체웨이퍼 W 가 반응관 (10a)내로 반입된다. 반응관 (10a)을 진공압으로부터 상압으로 높이기 위하여, 먼저, 반응관 (10a)의 내부에 가스도입관 (50)을 통하여 도입된 프로세스 가스가 배기되고, 이 배기가 종료한 시점에서, 메인밸브 (18)가 닫히고, 퍼지가스로서 질소가스가 N₂ 퍼지가스 공급부 (48)로부터 반응관 (10a)내로 가스도입관 (50)을 통하여 도입된다.

또한, 반응관 (10a)내에는 별도의 배기관로인 제 2 의 배기관로 (26)가 접속되어 있다. 제 2 의 배기관로 (26)에는, 반응관 (10a)내가 일정 압력 이상에 달한 시점에서 개방하는 밸브 (28)가 끼워 장착되어 있고, 이것에 의하여, 반응관 (10a)내로 승압용의 퍼지가스가 도입된 경우에도 반응관 (10a)의 내압을 일정압력 이하로 유지하는 것이 가능하다.

그런데, 본 실시예에 있어서 또 하나의 특징은, 상술한 바와 같이 각 밸브의 개폐시기에 있으며, 특히 상압복귀후에 트랩장치 (16)로부터의 가스의 역류를 방지하도록 각 밸브 및 각 가스공급부의 동작을 제어하는 점에 있다. 각 밸브 및 가스공급부의 동작의 타임차트가 제 2 도에 나타나 있다. 각 밸브 및 가스공급부의 동작은 모두 제어부 (44)에 의하여 제어된다. 즉, 반응관 (10a)내에서 막형성공정등의 일련이 처리를 행하는 때에는, 메인밸브 (18)와 서브밸브 (24)와 나비형 밸브 (20)가 개방되고, 이것에 의하여, 반응관 (10a)내의 내부가 진공펌프 (12)에 의하여 진공배기되고, 반응관 (10a)로부터의 생성물이 트랩장치 (16)로 포집된다. 그리고, 감압된 반응관 (10a)의 내부를 퍼지가스에 의하여 상압으로 복귀시키는 때에는, 서브밸브 (24)와 메인밸브 (18)가 닫히고, 상압 복귀후에 서브밸브 (24)만이 개방된다.

반응관 (10a)에서의 처리가 종료하면, 프로세스 가스의 배기가 행해진다. 이 배기는, N₂ 가스 퍼지공급부 (48)로부터의 질소가스가 반응관 (10a)내부에 공급되는 것에 의하여 행해진다. 이 프로세스 가스의 배기중, 메인밸브 (18)와 서브밸브 (24)는 개방된 채로 있다. 그리고, 프로세스 가스의 배기가 종료하면, 메인밸브 (18)와 서브밸브 (24)가 닫힌다. 이 프로세스 가스의 배기중, 반응관 (10a)의 내압은 퍼지가스에 의하여 서서히 올라가고, 상압에 달하게 된다.

그리고, 반응관 (10a)내의 압력이 상압에 의하여 서브밸브 (24)가 개방되고, 나비형 밸브 (20)가 닫힌다. 이것에 의하여, 트랩장치 (16)가 바이패스관로 (22)를 통하여 진공펌프 (12)에 연이어 통하는 것으로 되므로, 트랩장치 (16)가 부압화 경향으로 유지된다. 또한, 이 부압화 경향은, 배기관로 (14)가 나비형 밸브 (20)에 의하여 단속되는 것에 의하여 촉진된다. 또한, 이 때에는, 공급관로 (30)로부터 퍼지가스가 도입되므로, 반응관 (10a)이 개방된 때에 대기의 유입이 있어도, 트랩장치 (16)의 전방에서 트랩장치 (16)로부터의 생성물의 역류가 저지된다.

한편, 배기관로 (14)의 유로저항 (관로내 압력)에 의하여 트랩장치 (16)에 포집된 생성물등의 양, 즉 트랩효율이 다르다. 그 때문에, 본 실시예에서는, 메인밸브 (18)의 배기 하류측에 오토브렛서 콘트롤러 (52)가 배치되고, 이 오토브렛서 콘트롤러 (52)에 의하여 배기관로 (14)내의 압력이 제어·삭제된다. 구체적으로는, 트랩장치 (16)의 배기상류측 (제 1 도에서는, 나비형 밸브 20 의 배기상류측)에 압력센서 (42)가 설치되고, 이 압력센서 (42)에 의하여 검지된 배기관로 (14)의 관로내 압력에 따라서 제어부 (44)가 오토브렛서 콘트롤러 (52)의 밸브기구의 개방도를 제어한다. 이것에 의하여, 프로세스 조건 즉 처리공정에 있어서의 설정압력이 다른 경우에도, 각 프로세스 조건에 따라서 배기관로(14)의 관로내 압력을 조정할 수 있다.

이상 설명한 바와 같이, 본 실시예의 CVD 장치는, 상압복귀공정에서 닫힌 서브밸브 (24)를 상압복귀후에 다시 개방함으로써, 반도체웨이퍼 W 가 반응관 (10a)에 대하여 반입, 반출되는 상압시에, 반응관 (10a)의 배기측을 부압상태로 유지하고, 이것에 의하여, 트랩장치 (16)에 응착된 물질이 트랩장치 (16)로부터 반응관 (10a)측으로 역류하는 것을 방지하는 것이 가능하다. 따라서, 반도체웨이퍼 W 가 불순물인 생성물에 의하여 오염되는 것을 간단하고도 확실하게 방지하는 것이 가능하다. 또한, 이러한 역류방지효과는, 트랩장치 (16)보다 반응관 (10a)측에 배치되고 약간의 간극을 가지고 닫히는 나비형 밸브 (20)와, 퍼지가스 공급부 (52)로부터의 퍼지가스에 의하여 더욱 촉진된다. 즉, 트랩장치 (16)로부터 반응관 (10a)측으로 역류하려고 하는 생성물이, 나비형 밸브 (20)와, 이 나비형 밸브 (20)와 트랩장치 (16) 사이의 배기관로 (14)중으로 공급되는 퍼지가스에 의하여 차단된다. 이와 같이 하여 트랩장치 (16)로부터 반응관 (10a)측으로의 역류를 방지하는 것은, 특히, 반응관 (10a)의 근방에 트랩장치 (16)가 배치되어 있는 경우에 유효하다.

또한, 트랩장치 (16)로부터 반응관 (10a)측으로 역류를 방지함으로써, 반응관 (10a)내에 생성물이 잔존하지 않기 때문에, 다음의 배기동작에서, 반응관 (10a)내를 소정의 진공압으로 설정하기 까지의 시간이 종래에 비하여 짧아진다.

또한, 오토브렛서 콘트롤러 (52)에 의하여 트랩효율이 양호하게 되도록 배기상태가 얻어지므로, 대부분의 생성물이 트랩장치 (16)에 포집되고, 배기관로 (14)가 생성물에 의하여 오염된다고 하는 사태가 회피된다.

또한, 이것에 의하여 역류방지효과도 촉진된다.

또한, 본 실시예에서는, 감압처리장치의 일례로서 CVD 장치를 들었으나, 본 발명은 이러한 처리장치에 한정되는 것은 아니고, 감압을 행하는 배기기구를 갖춘 모든 장치, 예를 들면, 진공분위기하에서 처리가 행해지고, 이 처리에 의하여 생성물을 트랩하는 구조를 갖춘 플라즈마 처리 장치등의 장치에 적용할 수 있다. 또한, 트랩장치 (16)의 설치장소는, 본 실시예와 같이 반응관 (10a)의 근방에 한정되지 않는다. 예를 들면, 메인밸브 (18)의 배기측에 트랩장치 (16)가 배치되어 있어도 좋다.

(57) 청구의 범위**청구항 1**

내부에서 피처리체가 처리되는 처리부와,

상기 처리부에 접속되는 배기관로와,

상기 배기관로에 접속되고 배기관로를 통하여 처리부내의 배기를 행함과 함께, 처리부내의 분위기를 부압 상태로 설정가능한 배기수단과,

상기 배기관로에 배치되고, 배기관로를 개폐하는 메인밸브와,

상기 메인밸브보다 처리부측에 가깝게 위치하는 배기관로에 접속되는 한 끝단부와, 메인밸브의 배기측에 있는 배기관로에 접속되는 다른 끝단부를 가지며, 단위시간당의 배기유량이 상기 배기관로보다 작게 설정된 바이패스관로와,

상기 바이패스관로중에 배치되고, 바이패스관로를 개폐하는 서브밸브 및,

상기 처리부내의 압력이 부압에서 상압으로 올라가는 사이에, 상기 메인밸브와 서브밸브를 닫고, 처리부내가 상압으로 복귀한 후, 서브밸브만을 개방하고, 처리부의 배기측을 부압상태로 유지하는 제어수단을 포함하여 구성되는 감압처리장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 메인밸브보다 처리부측에 가까운 곳에 있는 배기관로의 도중에 끼워 장착되고, 상기 처리부내의 압력이 부압으로부터 상압으로 복귀한 후에 단속되는 배기 콘덕턴스 수단을 더욱 포함하여 구성되는 감압처리장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 배기콘덕턴스 수단은 나비형 밸브인 감압처리장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서, 상기 배기 콘덕턴스 수단과 상기 서브 밸브의 사이의 배기관로중에 퍼지가스를 공급하는 퍼지가스 공급수단을 더욱 포함하여 구성되는 감압처리장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 퍼지가스 공급수단은 상기 처리부내의 압력이 부압으로부터 상압으로 복귀한 후에 동작하여 퍼지가스를 공급하는 감압처리장치.

청구항 6

내부에서 피처리체가 처리되는 처리부와,

상기 처리부에 접속되는 배기관로와,

상기 배기관로에 접속되고, 배기관로를 통하여 상기 처리부내의 배기를 행함과 함께, 처리부내의 분위기를 부압상태로 설정가능한 배기수단과,

상기 배기관로에 배치되고, 배기관로를 개폐하는 메인밸브와,

상기 메인밸브보다 처리부측에 가깝게 위치하는 배기관로에 접속되는 한 끝단부와, 상기 메인밸브의 배기측에 있는 배기관로에 접속되는 다른 끝단부를 가지며, 단위시간당의 배기유량이 배기관로보다 작게 설정된 바이패스관로와,

상기 바이패스관로중에 배치되고, 바이패스관로를 개폐하는 서브밸브와,

상기 메인밸브와 상기 처리부 사이의 배기관로의 도중에 끼워장착되고, 상기 처리부로부터 상기 배기관로를 통하여 배기된 배기물을 트랩하는 트랩수단과,

상기 처리부내의 압력이 부압에서 상압으로 올라가는 사이에, 메인밸브와 서브밸브를 닫고, 처리부내가 상압으로 복귀한 후, 서브밸브만을 개방하고, 처리부의 배기측을 부압상태로 유지하는 제어수단을 포함하여 구성되는 감압처리장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 트랩수단보다 처리부측에 가까운 곳에 있는 배기관로의 도중에 끼워 장착되고, 상기 처리부내의 압력이 부압으로부터 상압으로 복귀한 후에 단속되는 배기콘덕턴스 수단을 더욱 포함하여 구성되는 감압처리장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 배기콘덕턴스 수단은 나비형 밸브인 감압처리장치.

청구항 9

제 6 항에 있어서, 상기 트랩수단보다 처리부측에 있는 배기관로중에 퍼지가스를 공급하는 퍼지가스 공급수단을 더욱 포함하여 구성되는 감압처리장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 퍼지가스 공급수단은 상기 처리부내의 압력이 부압으로부터 상압으로 복귀한 후에 동작하여 퍼지가스를 공급하는 감압처리장치.

청구항 11

제 7 항에 있어서, 상기 배기콘덕턴스 수단과 상기 트랩수단의 사이의 배기관로중에 퍼지가스를 공급하는 퍼지가스 공급수단을 더욱 포함하여 구성되는 감압처리장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 퍼지가스 공급수단은 상기 처리부내의 압력이 부압으로부터 상압으로 복귀한 후에 동작하여 퍼지가스를 공급하는 감압처리장치.

청구항 13

제 6 항에 있어서, 상기 배기관로를 통하여 배기압력을 임의로 조정가능한 배압제어수단을 더욱 포함하여 구성되는 감압처리장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 배압제어수단은, 상기 배기관로의 처리부측 근방의 관로내 압력을 검지하는 압력센서와, 배기관로의 도중에 끼워장착되고 그의 밸브 개방도가 임의로 조정가능한 밸브기구와, 상기 압력센서로부터의 압력신호에 따라서 상기 밸브기구의 밸브 개방도를 제어하는 제어부로 구성되는 감압처리장치.

청구항 15

제 11 항에 있어서, 상기 배기관로를 통하여 배기압력을 임의로 조정가능한 배압제어수단을 더욱 포함하여 구성되는 감압처리장치.

청구항 16

피처리체를 상압상태로 처리부내에 반입하는 제 1 공정과,

상기 피처리체를 상기 피처리부내에 셋트한 상태로 처리부의 배기를 행하여 처리부내의 분위기를 부압상태로 설정하는 제 2 의 공정과,

처리부내의 분위기를 부압상태로 유지하는 배기를 행하면서 피처리체의 처리를 처리부내에서 행하는 제 3 의 공정과,

피처리체의 처리가 종료한 후에 처리부의 배기를 정지하여 처리부내의 압력을 부압으로부터 상압으로 높이는 제 4 의 공정과,

처리부내의 압력이 상압에 달한 후에 처리부의 배기측을 부압상태로 유지하는 배기를 행하는 제 5 의 공정을 포함하여 구성되는 감압처리방법.

청구항 17

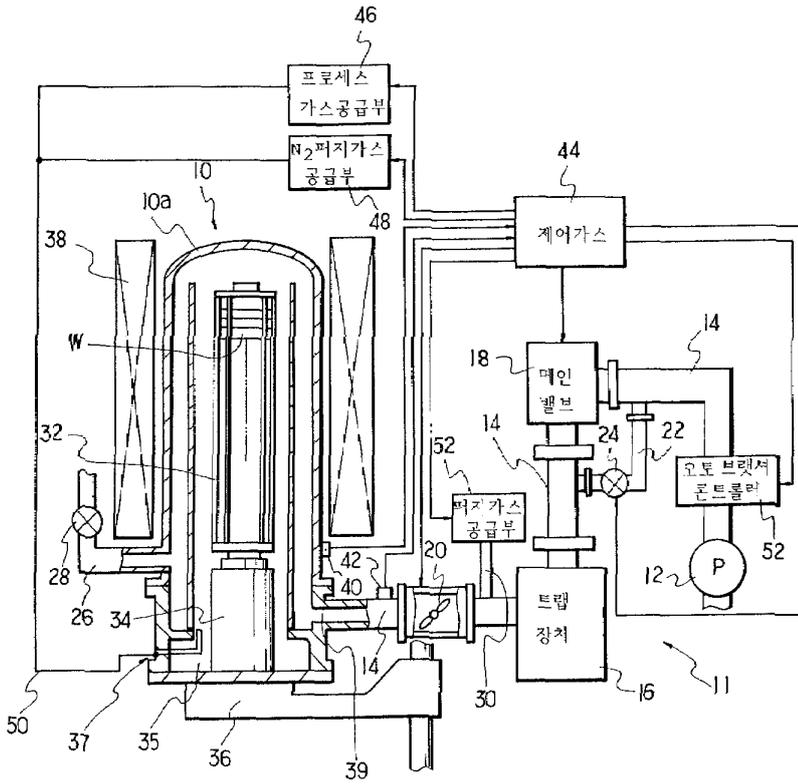
제 16 항에 있어서, 상기 제 2 및 제 3 의 공정에서, 처리부로부터의 배기물이 트랩되고, 상기 제 5 의 공정에서, 처리부의 배기측 통로가 단속되어 처리부로부터의 배기물이 트랩되는 감압처리방법.

청구항 18

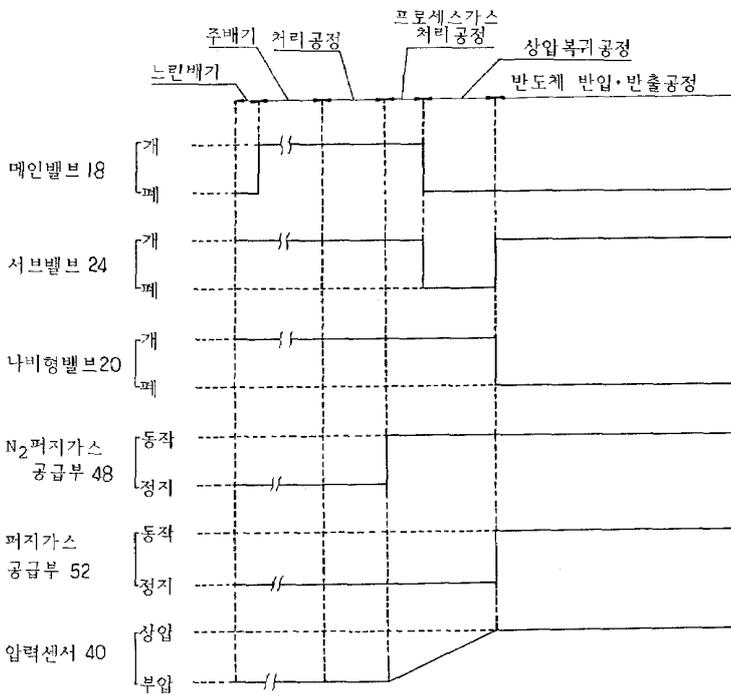
제 17 항에 있어서, 상기 제 5 의 공정에서, 처리부의 배기측에 퍼지가스가 공급되는 감압처리방법.

도면

도면1



도면2



도면3

