



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년12월19일

(11) 등록번호 10-1474758

(24) 등록일자 2014년12월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 21/205 (2006.01) H01L 21/22 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0030451

(22) 출원일자 2012년03월26일

심사청구일자 2013년09월11일

(65) 공개번호 10-2012-0112082

(43) 공개일자 2012년10월11일

(30) 우선권주장

JP-P-2011-078481 2011년03월31일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP05347257 A*

JP06196428 A*

JP2000174007 A*

JP07058030 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

도쿄엘렉트론가부시기가이샤

일본 도쿄도 미나토구 아카사카 5초메 3반 1고

(72) 발명자

엔도 아츠시

일본국 야마나시켄 니라사키시 호사카쵸 미즈자와 650 도쿄 엘렉트론 도호쿠 가부시기가이샤 나이

구로카와 마사키

일본국 야마나시켄 니라사키시 호사카쵸 미즈자와 650 도쿄 엘렉트론 도호쿠 가부시기가이샤 나이

이리우다 히로키

일본국 야마나시켄 니라사키시 호사카쵸 미즈자와 650 도쿄 엘렉트론 도호쿠 가부시기가이샤 나이

(74) 대리인

이철

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 박부식

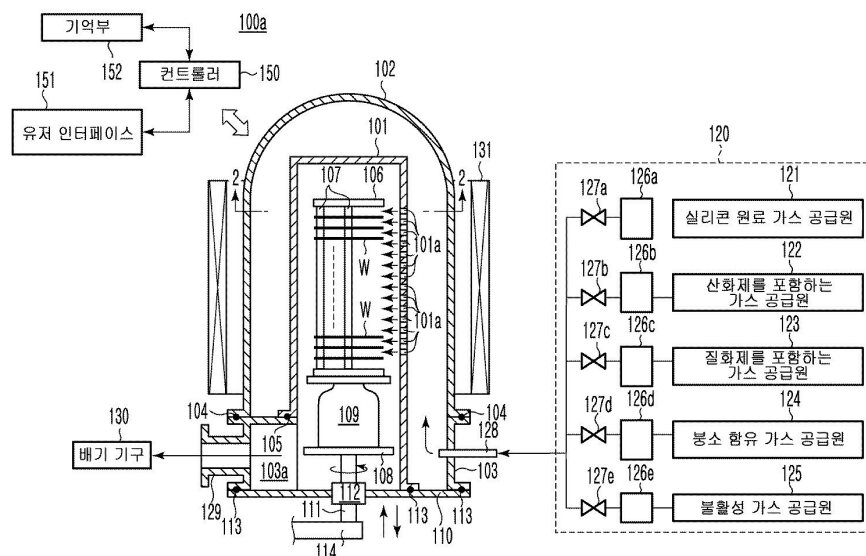
(54) 발명의 명칭 **중형 배치식 성막 장치**

(57) 요약

(과제) 처리실 내에 로(爐) 내 온도 경사를 설정하지 않아도, 중형 피(被)처리체 보트의 상단에 쌓인 실리콘 웨이퍼로의 성막량과, 하단에 쌓인 피처리체로의 성막량과의 불균일을 억제하는 것이 가능한 중형 배치식 성막 장치를 제공하는 것.

(뒷면에 계속)

대표도



(해결 수단) 복수의 실리콘 웨이퍼(W)에 대해 일괄하여 성막을 행하는 처리실(101)과, 실리콘 웨이퍼(W)를 가열하는 가열 장치(131)와, 처리실(101)의 내부를 배기하는 배기 기구(130)와, 처리실(101)을 수용하는 수용 용기(102)와, 수용 용기(102)의 내부에, 처리에 사용되는 가스를 공급하는 가스 공급 기구(120)와, 처리실(101)의 측벽에 설치된 복수의 가스 도입공(101a)을 구비하고, 처리에 사용되는 가스를, 복수의 가스 도입공(101a)을 개재하여, 처리실(101)의 내부에 복수의 실리콘 웨이퍼(W)의 처리면에 대하여 평행한 흐름으로 공급하면서, 처리실(101) 내에 로 내 온도 경사를 설정하지 않고, 복수의 실리콘 웨이퍼(W)에 대해 일괄하여 성막을 행한다.

특허청구의 범위

청구항 1

복수의 피(被)처리체에 대해 일괄하여 성막을 행하는 종형 배치식 성막 장치로서,
 복수의 피처리체를 높이 방향으로 겹쳐 쌓은 상태로 수용하고, 상기 복수의 피처리체에 대해 일괄하여 성막을 행하는 처리실과,
 상기 처리실에 수용된 상기 복수의 피처리체를 가열하는 가열 장치와,
 상기 처리실의 내부를 배기하는 배기 기구와,
 상기 처리실을 수용하는 수용 용기와,
 상기 수용 용기의 내부에, 처리에 사용되는 가스를 공급하는 가스 공급 기구와,
 상기 처리실의 측벽에 설치되며, 상기 처리실과 수용 용기를 연통시키는 복수의 가스 도입공과,
 상기 처리실 내에 설치되며, 처리에 사용된 가스가 종방향으로 흐르는 배기 통로를 구비하고,
 상기 처리에 사용되는 가스를, 상기 복수의 가스 도입공을 개재하여, 상기 처리실의 내부에 상기 복수의 피처리체의 처리면에 대하여 평행한 흐름으로 공급하면서, 상기 처리실 내에 로(爐) 내 온도 경사를 설정하지 않고, 상기 복수의 피처리체에 대해 일괄하여 성막을 행하고,
 상기 피처리체의 가장자리로부터 상기 처리실의 내벽면까지의 거리를, 상기 배기 통로 이외의 부분에서는 거리 d_1 로 하고, 상기 배기 통로의 부분에서는 거리 d_2 로 했을 때, $d_1 < d_2$ 로 설정하는 것을 특징으로 하는 종형 배치식 성막 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

복수의 피처리체에 대해 일괄하여 성막을 행하는 종형 배치식 성막 장치로서,
 복수의 피처리체를 높이 방향으로 겹쳐 쌓은 상태로 수용하고, 상기 복수의 피처리체에 대해 일괄하여 성막을 행하는 처리실과,
 상기 처리실에 수용된 상기 복수의 피처리체를 가열하는 가열 장치와,
 상기 처리실을 수용하는 수용 용기와,
 상기 수용 용기와 상기 처리실과의 사이의 공간의 일부에 형성되어, 상기 수용 용기와 상기 처리실과의 사이의 공간에 가스 배기실을 구획함과 함께, 상기 수용 용기의 내부에 가스 확산실을 형성하는 덕트와,
 상기 가스 확산실에, 처리에 사용되는 가스를 공급하는 가스 공급 기구와,
 상기 덕트의 측벽에 설치된 가스 공급공과,
 상기 처리실의 측벽에 설치되며, 상기 가스 공급공을 개재하여 상기 처리실과 상기 가스 확산실을 연통시키는 복수의 가스 도입공과,
 상기 가스 배기실의 내부를 배기하는 배기 기구와,
 상기 처리실의 측벽에 설치되며, 상기 처리실과 상기 가스 배기실을 연통시키는 복수의 가스 배기공을 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 종형 배치식 성막 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 덕트는, 상기 수용 용기에 떼어내기 가능하게 고정되며, 상기 처리실에는 고정되어 있지 않은 것을 특징으로 하는 종형 배치식 성막 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 덕트는, 상기 처리실에, 클리어런스를 개재하여 면하고 있는 것을 특징으로 하는 종형 배치식 성막 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 클리어런스의 컨덕턴스는, 상기 복수의 가스 도입공의 컨덕턴스보다도 작은 것을 특징으로 하는 종형 배치식 성막 장치.

청구항 8

제4항에 있어서,

상기 처리에 사용되는 가스를, 상기 복수의 가스 도입공을 개재하여, 상기 처리실의 내부에 상기 복수의 피처리체의 처리면에 대하여 평행한 흐름으로 공급하면서, 상기 처리실 내에 로 내 온도 경사를 설정하지 않고, 상기 복수의 피처리체에 대해 일괄하여 성막을 행하는 것을 특징으로 하는 종형 배치식 성막 장치.

청구항 9

제1항, 제4항 및 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 가열 장치는, 상기 처리실의 내부를 존마다 가열하는 복수의 가열체를 구비하고,

상기 복수의 피처리체에 대해 일괄하여 성막을 행할 때, 상기 복수의 가열체 각각에 설정되는 설정 온도를, 모두 동일한 온도로 하는 것을 특징으로 하는 종형 배치식 성막 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 복수의 가열체의 온도 불균일(ΔT)은, $\pm 7^{\circ}\text{C} \geq \Delta T$ 의 범위로 억제되는 것을 특징으로 하는 종형 배치식 성막 장치.

청구항 11

제1항 및 제4항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 복수의 피처리체에 대한 일괄한 성막이,

(1) 상기 피처리체 상에 제1 막을 형성하고,

(2) 상기 제1 막 상에, 이 제1 막과 상이한 제2 막을 형성하고,

(3) 상기 (1)의 순서와 상기 (2)의 순서를 반복하여, 상기 복수의 피처리체 상에, 상기 제1 막 및 상기 제2 막이 복수 적층된 적층막을 성막하는 것인 것을 특징으로 하는 종형 배치식 성막 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 복수의 피처리체가 반도체 웨이퍼이고,

상기 제1 막 및 상기 제2 막의 한쪽이 실리콘 산화물막 또는 논도프 어모퍼스 실리콘막이고,

상기 제1 막 및 상기 제2 막의 다른 한쪽이 실리콘 질화물막 또는 도프트 어모퍼스 실리콘막인 것을 특징으로 하는 종형 배치식 성막 장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 제1 막의 성막 온도와 상기 제2 막의 성막 온도를, 동일 온도로 하는 것을 특징으로 하는 종형 배치식 성막 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 종형 배치식 성막 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 복수의 반도체 웨이퍼에 일괄하여 막을 성막하는 배치형 성막 장치로서는, 종형 배치식 성막 장치가 알려져 있다(특허문헌 1). 종형 배치식 성막 장치에서는, 반도체 웨이퍼를, 종형 웨이퍼 보트에 높이 방향으로 겹쳐 쌓아, 종형 웨이퍼 보트마다 처리실 내에 수용한다.

[0003] 성막에 사용되는 성막 가스는, 처리실의 하방으로부터 공급되어, 처리실의 상방으로부터 배기한다. 이 때문에, 성막 가스는, 처리실의 하방으로부터 상방으로 진행함에 따라 소비가 진행되어, 종형 웨이퍼 보트의 상단에 쌓인 반도체 웨이퍼에 도달하는 성막 가스가 적어진다는 사정이 있다. 이대로는, 종형 웨이퍼 보트의 상단에 쌓인 반도체 웨이퍼로의 성막량과, 하단에 쌓인 반도체 웨이퍼로의 성막량에 불균일을 발생시켜 버린다.

[0004] 이러한 성막량의 불균일을 억제하기 위해, 처리실의 내부에, 처리실의 하방에서는 온도가 낮고, 반대로 상방에서는 온도가 높아지는 로(爐) 내 온도 경사가 설정되도록 히터를 제어하여, 종형 웨이퍼 보트의 상단에 쌓인 반도체 웨이퍼에 대해서는, 성막이 보다 촉진되도록 공리하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본공개특허공보 평8-115883호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 이와 같이, 종형 배치식 성막 장치에서는, 성막을 할 때마다, 처리실의 내부에, 로 내 온도 경사를 설정하지 않으면 안 된다. 또한, 처리실 내의 온도가, 적절한 로 내 온도 경사로 안정되기까지는, 상응하는 온도 안정 시간이 필요하다.

[0007] 최근, 반도체 집적 회로 장치는 고집적화가 진전하여, 트랜지스터나 메모리 셀 등의 소자를 반도체 웨이퍼 표면으로부터 상층을 향하여 쌓아 올려 가는, 소위 소자의 3차원화가 진행되고 있다. 소자가 3차원화된 반도체 집적 회로 장치에 있어서는, 예를 들면, 실리콘 산화물막 및 실리콘 질화물막을 몇 십층이나 반복하여 적층한 적층 구조도 볼 수 있다.

[0008] 예를 들면, 성막 온도 조건이 상이한 2종류 이상의 CVD 성막을 동일한 로 내에서 연속해 복수회 반복하여 행하려고 하면, 각 CVD 성막마다 최적인 로 내 온도 경사를 설정하기 위해 히터를 제어하는 온도 설정 작업을 반복하고, 또한 로 내 온도 경사가 안정될 때까지의 온도 안정 시간을 한층마다 취하지 않으면 안 된다. 이 때문에, 예를 들면, 실리콘 산화물막 및 실리콘 질화물막을 몇 십층이나 적층한 적층 구조를 형성하려면, 방대한 시간이 걸려 버린다.

[0009] 본 발명은, 처리실 내에 로 내 온도 경사를 설정하지 않아도, 종형 웨이퍼 보트의 상단에 쌓인 반도체 웨이퍼로

의 성막량과, 하단에 쌓인 반도체 웨이퍼로의 성막량과의 불균일을 억제하는 것이 가능한 종형 배치식 성막 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0010]

본 발명의 제1 태양에 따른 종형 배치식 성막 장치는, 복수의 피처리체에 대해 일괄하여 성막을 행하는 종형 배치식 성막 장치로서, 복수의 피처리체를 높이 방향으로 겹쳐 쌓은 상태로 수용하고, 상기 복수의 피처리체에 대해 일괄하여 성막을 행하는 처리실과, 상기 처리실에 수용된 상기 복수의 피처리체를 가열하는 가열 장치와, 상기 처리실의 내부를 배기하는 배기 기구와, 상기 처리실을 수용하는 수용 용기와, 상기 수용 용기의 내부에, 처리에 사용되는 가스를 공급하는 가스 공급 기구와, 상기 처리실의 측벽에 설치되며, 상기 처리실과 수용 용기를 연통(communication)시키는 복수의 가스 도입공을 구비하고, 상기 처리에 사용되는 가스를, 상기 복수의 가스 도입공을 개재하여, 상기 처리실의 내부에 상기 복수의 피처리체의 처리면에 대하여 평행한 흐름으로 공급하면서, 상기 처리실 내에 로 내 온도 경사를 설정하지 않고, 상기 복수의 피처리체에 대해 일괄하여 성막을 행한다.

[0011]

본 발명의 제2 태양에 따른 종형 배치식 성막 장치는, 복수의 피처리체에 대해 일괄하여 성막을 행하는 종형 배치식 성막 장치로서, 복수의 피처리체를 높이 방향으로 겹쳐 쌓은 상태로 수용하고, 상기 복수의 피처리체에 대해 일괄하여 성막을 행하는 처리실과, 상기 처리실에 수용된 상기 복수의 피처리체를 가열하는 가열 장치와, 상기 처리실을 수용하는 수용 용기와, 상기 수용 용기의 내부를, 가스 확산실과 가스 배기실로 구분하는 격벽과, 상기 가스 확산실에, 처리에 사용되는 가스를 공급하는 가스 공급 기구와, 상기 처리실의 측벽에 설치되며, 상기 처리실과 상기 가스 확산실을 연통시키는 복수의 가스 도입공과, 상기 가스 배기실의 내부를 배기하는 배기 기구와, 상기 처리실의 측벽에 설치되며, 상기 처리실과 상기 가스 배기실을 연통시키는 복수의 가스 배기공을 구비하고, 상기 처리에 사용되는 가스를, 상기 복수의 가스 도입공을 개재하여, 상기 처리실의 내부에 상기 복수의 피처리체의 처리면에 대하여 평행한 흐름으로 공급하면서, 상기 처리실 내에 로 내 온도 경사를 설정하지 않고, 상기 복수의 피처리체에 대해 일괄하여 성막을 행한다.

[0012]

본 발명의 제3 태양에 따른 종형 배치식 성막 장치는, 복수의 피처리체에 대해 일괄하여 성막을 행하는 종형 배치식 성막 장치로서, 복수의 피처리체를 높이 방향으로 겹쳐 쌓은 상태로 수용하고, 상기 복수의 피처리체에 대해 일괄하여 성막을 행하는 처리실과, 상기 처리실에 수용된 상기 복수의 피처리체를 가열하는 가열 장치와, 상기 처리실을 수용하는 수용 용기와, 상기 수용 용기와 상기 처리실과의 사이의 공간의 일부에 형성되어, 상기 수용 용기와 상기 처리실과의 사이의 공간에 가스 배기실을 구획함과 함께, 상기 수용 용기의 내부에 가스 확산실을 형성하는 덕트와, 상기 가스 확산실에, 처리에 사용되는 가스를 공급하는 가스 공급 기구와, 상기 덕트의 측벽에 설치된 가스 공급공과, 상기 처리실의 측벽에 설치되며, 상기 가스 공급공을 개재하여 상기 처리실과 상기 가스 확산실을 연통시키는 복수의 가스 도입공과, 상기 가스 배기실의 내부를 배기하는 배기 기구와, 상기 처리실의 측벽에 설치되며, 상기 처리실과 상기 가스 배기실을 연통시키는 복수의 가스 배기공을 구비하고 있다.

발명의 효과

[0013]

본 발명에 의하면, 처리실 내에 로 내 온도 경사를 설정하지 않아도, 종형 웨이퍼 보트의 상단에 쌓인 반도체 웨이퍼로의 성막량과, 하단에 쌓인 반도체 웨이퍼로의 성막량과의 불균일을 억제하는 것이 가능한 종형 배치식 성막 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014]

도 1은 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 종형 배치식 성막 장치의 일 예를 개략적으로 나타내는 종단면도이다.
 도 2는 도 1 중의 2-2선에 따르는 수평 단면도이다.
 도 3은 가열 장치의 일 예를 나타내는 종단면도이다.
 도 4는 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 종형 배치식 성막 장치의 변형예를 개략적으로 나타내는 수평 단면도이다.
 도 5는 본 발명의 제2 실시 형태에 따른 종형 배치식 성막 장치의 일 예를 개략적으로 나타내는 종단면도이다.
 도 6은 도 5 중의 6-6선에 따르는 수평 단면도이다.

도 7은 본 발명의 제3 실시 형태에 따른 중형 배치식 성막 장치의 일 예를 개략적으로 나타내는 종단면도이다.

도 8은 도 7 중의 8-8선에 따르는 수평 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] (발명을 실시하기 위한 형태)
- [0016] 이하, 본 발명의 실시 형태를, 도면을 참조하여 설명한다. 또한, 전체 도면에 걸쳐, 공통의 부분에는 공통의 참조 부호를 붙인다.
- [0017] (제1 실시 형태)
- [0018] 도 1은 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 중형 배치식 성막 장치의 일 예를 개략적으로 나타내는 종단면도이고, 도 2는 도 1 중의 2-2선에 따르는 수평 단면도이다.
- [0019] 도 1 및 도 2에 나타내는 바와 같이, 중형 배치식 성막 장치(100a)는, 하단이 개구된 원통형의 처리실(101)과, 처리실(101)을 수용하는, 하단이 개구된 원통형의 수용 용기(102)를 갖고 있다. 처리실(101) 및 수용 용기(102)는, 예를 들면, 석영에 의해 형성되어 있다. 수용 용기(102)의 하단 개구부에는, 원통형의 매니폴드(103)가 0링 등의 시일 부재(104)를 개재하여 연결되어 있다. 매니폴드(103)는, 예를 들면, 스테인리스 스틸에 의해 형성되어 있다. 본 예의 매니폴드(103)는, 그의 상단의 일부가, 처리실(101)의 하단 개구부에, 0링 등의 시일 부재(105)를 개재하여 연결되어 있다. 매니폴드(103)는, 처리실(101) 및 수용 용기(102)의 하단을 지지한다. 또한, 매니폴드(103)와 처리실(101)과의 연결부(103a)는, 처리실(101)의 배기 통로가 된다.
- [0020] 매니폴드(103)의 하방으로부터는, 피처리체로서 복수매, 예를 들면, 50~100매의 반도체 웨이퍼, 본 예에서는, 실리콘 웨이퍼(W)가, 중형 웨이퍼 보트(106)에 지지된 상태로 삽입된다. 중형 웨이퍼 보트(106)는, 도시하지 않는 지지 홈이 형성된 복수개의 지주(107)를 갖는다. 복수의 실리콘 웨이퍼(W)는, 도시하지 않는 지지 홈에 지지된다. 또한, 중형 웨이퍼 보트(106)는, 테이블(108) 상에, 석영제의 보온통(109)을 개재하여 올려놓여진다.
- [0021] 테이블(108)은, 덮개부(110)를 관통하는 회전축(111) 상에 지지된다. 덮개부(110)는, 예를 들면, 스테인레스 스틸에 의해 형성되어, 매니폴드(103)의 하단 개구부를 개폐한다. 또한, 덮개부(110)의 회전축(111)이 관통하는 부분에는, 예를 들면, 자성 유체 시일(112)이 설치되어 있다. 이에 따라, 회전축(111)은, 처리실(101)의 내부를 기밀하게 시일하면서 회전 가능하게 되어 있다.
- [0022] 덮개부(110)의 주변부와 매니폴드(103)의 하단 개구부와와의 사이, 처리실(101)의 하단 개구부와와의 사이에는, 0링 등의 시일 부재(113)가 개설(介設)되어 있다. 이에 따라, 처리실(101) 및 수용 용기(102)의 내부와 외계가 기밀하게 시일된다. 회전축(111)은, 보트 엘리베이터 등의 도시하지 않는 승강 기구에 지지된 야암(114)의 선단(先端) 부분에 부착된다. 이에 따라, 중형 웨이퍼 보트(106) 및 덮개부(110)는, 일체적으로 승강되어 처리실(101) 및 수용 용기(102)에 대하여 삽탈된다.
- [0023] 중형 배치식 성막 장치(100a)는, 수용 용기(102)의 내부에, 처리에 사용되는 가스를 공급하는 가스 공급 기구(120)를 구비하고 있다. 가스 공급 기구(120)가 공급하는 가스는, 성막되는 막의 종류에 따라서 바꿀 수 있다. 예를 들면, 중형 배치식 성막 장치(100a)가, SiO₂막과 SiBN막을 복수 적층시킨 적층막을 성막하는 경우에는, 가스 공급 기구(120)는, 실리콘 원료 가스 공급원(121), 산화제를 포함하는 가스 공급원(122), 질화제를 포함하는 가스 공급원(123), 붕소 함유 가스 공급원(124), 또한 불활성 가스 공급원(125)을 포함한다. 실리콘 원료 가스의 일 예는 디클로로실란(SiH₂Cl₂;DCS), 또는 테트라에톡시실란(Si(C₂H₅O)₄;TEOS), 산화제를 포함하는 가스의 일 예는 산소(O₂) 가스, 질화제를 포함하는 가스의 일 예는 암모니아(NH₃), 붕소 함유 가스의 일 예는 3염화 붕소(BCl₃), 또한 불활성 가스의 일 예는 질소(N₂) 가스이다. 불활성 가스는, 예를 들면, 퍼지 가스로서 사용된다.
- [0024] 실리콘 원료 가스 공급원(121)은, 유량 제어기(126a) 및 개폐 밸브(127a)를 개재하여, 가스 도입 포트(128)에 접속되어 있다. 가스 도입 포트(128)는, 매니폴드(103)의 측벽을 관통하고 있어, 그의 선단으로부터 가스를, 수용 용기(102)의 내부에 공급한다.
- [0025] 이하, 동일하게 하여, 산화제를 포함하는 가스 공급원(122)은 유량 제어기(126b) 및 개폐 밸브(127b)를 개재하여, 질화제를 포함하는 가스 공급원(123)은 유량 제어기(126c) 및 개폐 밸브(127c)를 개재하여, 붕소 함유 가스

공급원(124)은 유량 제어기(126d) 및 개폐 밸브(127d)를 개재하여, 불활성 가스 공급원(125)은 유량 제어기(126e) 및 개폐 밸브(127e)를 개재하여, 각각 가스 도입 포트(128)에 접속되어 있다.

[0026] 매니폴드(103)와 처리실(101)과의 연결부(103a)에는, 배기구(129)가 부착되어 있다. 배기구(129)에는, 진공 펌프 등을 포함하는 배기 기구(130)가 접속된다. 배기 기구(130)는, 처리실(101) 내를, 그의 하방으로부터 배기함으로써 처리에 사용한 가스의 배기 및, 처리실(101) 내의 압력을 처리에 따른 처리 압력으로 한다.

[0027] 수용 용기(102)의 외주에는, 케이스체 형상의 가열 장치(131)가 설치되어 있다. 가열 장치(131)는, 처리실(101)의 내부를, 수용 용기(102)의 측벽 및 처리실(101)의 측벽을 개재하여 가열한다. 이에 따라, 처리실(101)의 내부에 공급된 가스를 활성화시킴과 함께, 처리실(101) 내에 수용되어 있는 피처리체, 본 예에서는 실리콘 웨이퍼(W)를 가열한다.

[0028] 중형 배치식 성막 장치(100a)의 각 구성부의 제어는, 예를 들면, 마이크로 프로세서(컴퓨터)로 이루어지는 컨트롤러(150)에 의해 행해진다. 컨트롤러(150)에는, 오퍼레이터가, 중형 배치식 성막 장치(100a)를 관리하기 위해 커맨드의 입력 조작 등을 행하는 키보드나, 중형 배치식 성막 장치(100a)의 가동 상황을 가시화하여 표시하는 디스플레이 등으로 이루어지는 유저 인터페이스(151)가 접속되어 있다.

[0029] 컨트롤러(150)에는 기억부(152)가 접속되어 있다. 기억부(152)는, 중형 배치식 성막 장치(100a)에서 실행되는 각종 처리를 컨트롤러(150)의 제어로 실현하기 위한 제어 프로그램이나, 처리 조건에 따라서 중형 배치식 성막 장치(100a)의 각 구성부에 처리를 실행시키기 위한 프로그램, 즉 레시피가 격납된다. 레시피는, 예를 들면, 기억부(152) 안의 기억 매체에 기억된다. 기억 매체는, 하드 디스크나 반도체 메모리라도 좋고, CD-ROM, DVD, 플래시 메모리 등의 가반성인 것이라도 좋다. 또한, 다른 장치로부터, 예를 들면 전용 회선을 개재하여 레시피를 적절히 전송시키도록 해도 좋다. 레시피는, 필요에 따라서, 유저 인터페이스(151)로부터의 지시 등으로 기억부(152)로부터 읽혀지고, 읽혀진 레시피에 따른 처리를 컨트롤러(150)가 실행함으로써, 중형 배치식 성막 장치(100a)는, 컨트롤러(150)의 제어 아래, 원하는 처리를 실행한다.

[0030] 제1 실시 형태에 따른 중형 배치식 성막 장치(100a)는, 처리실(101)이, 수용 용기(102)의 내부에 수용되어 있다. 처리에 사용되는 가스는, 직접적으로 처리실(101)의 내부에 공급되는 것이 아니라, 수용 용기(102)의 내부에 공급된다. 처리실(101)의 측벽에는, 처리실(101)의 내부와 수용 용기(102)의 내부를 연통시키는 복수의 가스 도입공(101a)이 형성되어 있다. 처리에 사용되는 가스는, 복수의 가스 도입공(101a)을 개재하여, 처리실(101)의 내부에 복수의 피처리체, 본 예에서는 실리콘 웨이퍼(W)의 처리면에 대하여 평행한 흐름으로 공급된다. 여기에서, 처리에 사용되는 가스는, 수용 용기(102)의 내부에, 그의 하방으로부터 공급된다. 그러나, 처리에 사용되는 가스는, 수용 용기(102)의 내부를 흐른다. 이 때문에, 처리에 사용되는 가스는, 실리콘 웨이퍼(W)에 접하는 일 없이, 중형 웨이퍼 보트(106)의 상단에 쌓인 실리콘 웨이퍼(W)의 위치까지 도달한다. 따라서, 중형 웨이퍼 보트(106)의 하단에서 상단까지, 처리에 사용되는 가스의 양이나 성분을 균등해지도록, 실리콘 웨이퍼(W)에 공급할 수 있다. 즉, 실리콘 웨이퍼(W)에 공급되는 가스의 양이나 성분이, 중형 웨이퍼 보트(106)로의 수용 위치에서 불균일해져 버리는 것을 억제할 수 있다.

[0031] 이와 같이, 제1 실시 형태에 따른 중형 배치식 성막 장치(100a)에 의하면, 중형 웨이퍼 보트(106)로의 수용 위치에 있어서의, 실리콘 웨이퍼(W)로의 처리에 사용되는 가스의 공급량이나 공급 성분의 불균일이 억제됨으로써, 처리실(101) 내에 로 내 온도 경사를 설정하지 않아도, 중형 웨이퍼 보트(106)의 상단에 쌓인 실리콘 웨이퍼(W)로의 성막량과, 하단에 쌓인 실리콘 웨이퍼(W)로의 성막량과의 불균일을 억제하는 것이 가능해진다는 이점을 얻을 수 있다.

[0032] 그리고, 처리에 사용되는 가스를, 복수의 가스 도입공(101a)을 개재하여, 처리실(101)의 내부에 복수의 피처리체, 본 예에서는 실리콘 웨이퍼(W)의 처리면에 대하여 평행한 흐름으로 공급하면서, 처리실(101) 내에 로 내 온도 경사를 설정하지 않고, 복수의 실리콘 웨이퍼(W)에 대해 일괄하여 성막을 행한다. 이에 따라, 스루풋 좋게 성막 프로세스를 실시할 수 있다는 이점을 얻을 수 있다.

[0033] 이러한 이점은, 예를 들면,

[0034] (1) 복수의 실리콘 웨이퍼(W) 상에 제1 막을 형성하고,

[0035] (2) 제1 막 상에, 이 제1 막과 상이한 제2 막을 형성하고,

[0036] (3) (1)의 순서와 (2)의 순서를 반복하여, 복수의 실리콘 웨이퍼(W) 상에, 제1 막 및 제2 막이 복수 적층된 적층막을 성막하는 성막 프로세스에 있어서, 보다 좋게 얻을 수 있다.

- [0037] 제1 막의 예로서는, 실리콘 산화물막, 본 예에서는 SiO_2 막, 제2 막의 예로서는, 실리콘 질화물막, 본 예에서는 SiBN막을 들 수 있다.
- [0038] 또한, 제1 막의 다른 예로서는, 논도프 어모퍼스 실리콘막, 제2 막의 다른 예로서는, 억셉터 원자, 예를 들면 붕소(B)나, 도너 원자, 예를 들면 인(P) 또는 비소(As)가 도프트된 도프트 어모퍼스 실리콘막을 들 수 있다.
- [0039] 또한, 논도프 어모퍼스 실리콘막과 도프트 어모퍼스 실리콘막이 복수 적층된 적층막을 성막하는 경우, 논도프 어모퍼스 실리콘막의 성막 온도와 도프트 어모퍼스 실리콘막의 성막 온도를, 동일 온도로 하는 것이 가능하다. 어느 쪽의 막도, 기본적으로 어모퍼스 실리콘막이며, 이 어모퍼스 실리콘막에, 억셉터 원자, 또는 도너 원자를 도프할지 말지를 바꾸는 것만으로 좋기 때문이다.
- [0040] 논도프 어모퍼스 실리콘막과 도프트 어모퍼스 실리콘막을 복수 적층, 예를 들면 10층부터 100층 반복하여 적층한 적층막을 성막하는 경우, 논도프 어모퍼스 실리콘막의 성막 온도와 도프트 어모퍼스 실리콘막의 성막 온도를 동일 온도로 하면, 성막 온도를 변경하지 않고 끝나기 때문에, 스루풋 좋게 성막할 수 있다는 이점을 얻을 수 있다.
- [0041] 물론, 실리콘 산화물막, 예를 들면 SiO_2 막과, 실리콘 질화물막, 예를 들면 SiBN막을, 예를 들면 10층부터 100층 반복하여 적층한 적층막을 성막하는 경우에도, 쌍방의 막의 성막 온도를 동일하게 하면, 상기 같은 이점을 얻을 수 있다.
- [0042] 다음으로, 로 내 온도 경사를 설정하지 않는 경우의 일 예를 설명한다.
- [0043] 도 3은, 가열 장치(131)의 일 예를 나타내는 종단면도이다.
- [0044] 도 3에 나타내는 바와 같이, 가열 장치(131)는, 처리실(101)의 내부를 존마다 가열하는 가열체(131a~131e)를 구비하고 있다. 본 예에서는, 처리실(101)의 내부가, 보텀 존, 센터~보텀 존, 센터 존, 톱~센터 존 및, 톱 존의 5개의 존으로 분할되며, 가열체(131a~131e)는 각각, 각 존을 가열한다.
- [0045] 처리실(101) 내에 로 내 온도 경사를 설정하지 않는 경우에는, 가열체(131a~131e) 각각에 설정되는 설정 온도를, 모두 동일한 온도로 하면 좋다. 예를 들면, 센터 존을 가열하는 가열체(131c)의 온도를 760°C 로 설정한 경우에는, 보텀 존을 가열하는 가열체(131a), 센터~보텀 존을 가열하는 가열체(131b), 톱~센터 존을 가열하는 가열체(131d) 및, 톱 존을 가열하는 가열체(131e)의 온도도, 각각 760°C 로 설정한다.
- [0046] 덧붙여서, 처리실(101) 내에 로 내 온도 경사를 설정하는, 예를 들면, 센터 존을 가열하는 가열체(131c)의 온도를 760°C 로 설정하고, 로 내 온도 경사로서 30°C 를 설정하는 일 예를 서술해 두면, 가열체(131a)의 온도는 744.5°C , 가열체(131b)의 온도는 749.2°C , 가열체(131d) 온도는 771.5°C 및, 가열체(131e)의 온도는 774.5°C 가 된다.
- [0047] 또한, 가열체(131a~131e) 각각에 동일한 설정 온도를 설정했다고 해도, 실제로는 가열체(131a~131e)에는 온도 불균일(ΔT)이 있다. 실 사용상, 허용할 수 있는 가열체의 온도 불균일(ΔT)은, 본 예와 같이 처리실(101)의 내부를 5개의 존으로 분할한 경우, 보텀 존에 대응하는 가열체(131a)로부터 톱 존에 대응하는 가열체(131e)까지의 사이에 $\pm 5^\circ\text{C}$ 이하($\pm 5^\circ\text{C} \geq \Delta T$)의 범위이다.
- [0048] 마찬가지로, 처리실(101)의 내부를, 예를 들면, 7개의 존으로 분할한 경우에는, 온도 불균일(ΔT)은, 보텀 존에 대응하는 가열체로부터 톱 존에 대응하는 가열체까지의 사이로 $\pm 7^\circ\text{C}$ 이하($\pm 7^\circ\text{C} \geq \Delta T$)의 범위로 억제되는 것이, 실 사용상 좋다.
- [0049] 즉, 허용할 수 있는 가열체의 온도 불균일(ΔT)로서는, 보텀 존에 대응하는 가열체로부터 톱 존에 대응하는 가열체까지의 사이에서 “ $\pm 7^\circ\text{C} \geq \Delta T$ ”, 보다 바람직하게는 “ $\pm 5^\circ\text{C} \geq \Delta T$ ”의 범위가 된다.
- [0050] 이와 같이, 제1 실시 형태에 따른 중형 배치식 성막 장치(100a)에 의하면, 처리실(101) 내에 로 내 온도 경사를 설정하지 않고 성막하기 때문에, 처리실(101) 내에 로 내 온도 경사를 설정하기 위해 가열 장치(131)를 제어하는 온도 설정 작업을 반복하거나, 로 내 온도 경사가 안정될 때까지의 온도 안정 시간을 한층 마다 취하거나 할 필요가 없다.
- [0051] 이 때문에, 예를 들면, 2종류 이상의 상이한 막이, 몇 십층, 예를 들면 10층부터 100층 반복 적층된 적층막을 성막하는 경우에, 스루풋을 향상시킬 수 있다는 이점을 얻을 수 있다.
- [0052] 이 때문에, 제1 실시 형태에 따른 중형 배치식 성막 장치(100a)는, 소자가 3차원화된 반도체 집적 회로 장치에

내제하는 구조의 성막 프로세스로의 적용에 유리하다.

[0053] (변형예)

[0054] 도 4는 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 종형 배치식 성막 장치의 변형예를 개략적으로 나타내는 수평 단면도이다.

[0055] 제1 실시 형태에 따른 종형 배치식 성막 장치(100a)는, 처리에 사용되는 가스를, 처리실(101) 내에, 피처리체, 예를 들면 실리콘 웨이퍼(W)의 처리면에 대하여 평행한 흐름(수평 방향의 흐름)으로 공급하고, 처리에 사용된 가스를, 처리실(101)의 하방으로부터 배기한다. 즉, 처리에 사용된 가스는 방향 변환되고, 예를 들면 실리콘 웨이퍼(W)의 처리면에 대하여 교차하는 방향, 예를 들면 종방향으로 흘러 배기된다.

[0056] 처리실(101)의 내부에는, 처리에 사용된 가스가 종방향으로 흐르는, 말하자면 배기 통로가 되는 부분이 발생하지만, 이 배기 통로가 되는 부분의 컨덕턴스가 작으면, 처리에 사용된 가스가 배기되기 어려워진다는 것도 상정된다.

[0057] 만약, 처리에 사용된 가스가 배기되기 어려워진 경우에는, 처리에 사용되는 가스가, 예를 들면 실리콘 웨이퍼(W)의 처리면의 상방에서 고여, 실리콘 웨이퍼(W)의 처리면의 상방에 있어서, 처리에 사용되는 가스의 양이나 성분에 얼룩짐이 발생하여, 성막량의 면내 균일성에 영향을 미치는 경우도 생각할 수 있다.

[0058] 이러한 사정을 해소하고 싶은 경우에는, 처리실(101) 내에 있어서, 종방향으로 가스가 흐르는 배기 통로의 컨덕턴스를 크게 하면 좋다. 배기 통로의 컨덕턴스를 크게 하기 위해서는, 예를 들면, 도 4에 나타내는 바와 같이, 종방향으로 가스가 흐르는 배기 통로(132)의 관경(管徑)을 굵게 하면 좋다. 관경을 굵게 하려면, 실리콘 웨이퍼(W)의 가장자리로부터 처리실(101)의 내벽면까지의 거리를, 배기 통로(132) 이외의 부분에서는 거리 “d1”로 하고, 배기 통로(132)의 부분에서는 거리 “d2”로 했을 때, “d1<d2”로 설정하면 좋다.

[0059] 이러한 변형예에 의하면, 배기 통로(132)의 컨덕턴스를, 도 2에 나타난 구조와 비교하여 보다 크게 할 수 있기 때문에, 처리에 사용된 가스가 보다 배기되기 쉬워진다. 이 때문에, 처리에 사용되는 가스가, 피처리체, 예를 들면 실리콘 웨이퍼(W)의 처리면의 상방에서 고이는 것을 해소할 수 있다. 따라서, 처리에 사용되는 가스가, 예를 들면 실리콘 웨이퍼(W)의 처리면의 상방을, 이 처리면에 평행하게 층류로 흐르게 되어, 성막량의 면내 균일성이, 보다 향상된다는 이점을 얻을 수 있다.

[0060] (제2 실시 형태)

[0061] 도 5는 본 발명의 제2 실시 형태에 따른 종형 배치식 성막 장치의 일 예를 개략적으로 나타내는 종단면도이고, 도 6은 도 5 중의 6-6선에 따르는 수평 단면도이다.

[0062] 도 5 및 도 6에 나타내는 바와 같이, 제2 실시 형태에 따른 종형 배치식 성막 장치(100b)가, 제1 실시 형태에 따른 종형 배치식 성막 장치(100a)와 특히 상이한 점은,

[0063] (1) 수용 용기(102)의 내부에 설치되며, 수용 용기(102)의 내부를, 가스 확산실(102a)과 가스 배기실(102b)로 구분하는 격벽(133)을 구비하고 있는 점

[0064] (2) 처리실(101)의 측벽에, 처리실(101)의 내부와 가스 확산실(102a)의 내부를 연통시키는 복수의 가스 도입공(101b)이 설치되어 있는 점

[0065] (3) 마찬가지로 처리실(101)의 측벽에, 처리실(101)의 내부와 가스 배기실(102b)의 내부를 연통시키는 복수의 가스 배기공(101c)이 설치되어 있는 점

[0066] (4) 배기구(129)가 가스 배기실(102b)에 접속되며, 배기 기구(130)가 가스 배기실(102b)을 배기하는 점이다. 그 외의 구성은, 제1 실시 형태에 따른 종형 배치식 성막 장치(100a)와 동일하기 때문에, 그 설명은 생략한다.

[0067] 이러한 제2 실시 형태에 따른 종형 배치식 성막 장치(100b)에 있어서도, 처리실(101)이, 수용 용기(102)의 내부에 수용되어 있기 때문에, 처리에 사용되는 가스는, 직접 처리실(101)의 내부에 공급되지 않고, 수용 용기(102)에 설치된 가스 확산실(102a)의 내부에 공급된다. 이 때문에, 처리에 사용되는 가스가, 가스 확산실(102a)의 하방으로부터 공급되었다고 해도, 처리에 사용되는 가스는, 실리콘 웨이퍼(W)에 접하는 일 없이, 종형 웨이퍼 보트(106)의 상단에 쌓인 실리콘 웨이퍼(W)의 위치까지 도달한다.

[0068] 또한, 처리에 사용되는 가스는, 처리실(101)의 측벽에 설치된 복수의 가스 도입공(101b)을 개재하여, 처리실(101)의 내부에 있어서, 복수의 피처리체, 예를 들면, 실리콘 웨이퍼(W)의 처리면에 대하여 평행한 흐름으로 공

급된다.

- [0069] 따라서, 제2 실시 형태에 있어서도, 제1 실시 형태와 동일한 이점을 얻을 수 있다.
- [0070] 또한, 제2 실시 형태에 따른 종형 배치식 성막 장치(100b)에 의하면, 처리실(101)에 공급된 가스를, 처리실(101)의 측벽에 설치된 복수의 가스 배기공(101c)을 개재하여, 가스 배기실(102b)에 배기한다. 이 때문에, 일단, 피처리체에 접촉하여, 피처리체와 반응한 가스를, 복수의 피처리체의 처리면에 대하여 평행한 흐름으로 배기할 수 있다. 즉, 공급에서 배기까지의 흐름을 복수의 피처리체의 처리면에 대하여 평행하게 할 수 있어, 처리에 사용되는 가스가 피처리체에 접촉하는 시간을, 종형 웨이퍼 보트(106)의 하단에서 상단까지, 균일하게 하는 것이 가능해진다.
- [0071] 이와 같이, 제2 실시 형태에 의하면, 또한 처리에 사용되는 가스와 실리콘 웨이퍼(W)과의 접촉 시간도, 종형 웨이퍼 보트(106)로의 수용 위치에 관계없이 균일하게 할 수 있기 때문에, 종형 웨이퍼 보트(106)의 상단에 쌓인 실리콘 웨이퍼(W)로의 성막량과, 하단에 쌓인 실리콘 웨이퍼(W)로의 성막량과의 불균일을, 더욱 억제하는 것이 가능해진다는 이점을 얻을 수 있다.
- [0072] (제3 실시 형태)
- [0073] 도 7은 본 발명의 제3 실시 형태에 따른 종형 배치식 성막 장치의 일 예를 개략적으로 나타내는 종단면도이고, 도 8은 도 7중의 8-8 선에 따르는 수평 단면도이다.
- [0074] 도 7 및 도 8에 나타내는 바와 같이, 제3 실시 형태에 따른 종형 배치식 성막 장치(100c)가, 제2 실시 형태에 따른 종형 배치식 성막 장치(100b)와 특히 상이한 점은, 수용 용기(102)의 내부를 가스 확산실(102a)과 가스 배기실(102b)로 구분하는 격벽(133) 대신에, 수용 용기(102)의 내부에 가스 확산실(102a)을 형성하는 덕트(134)가 설치되어 있는 것이다. 그 외의 구성은, 제2 실시 형태에 따른 종형 배치식 성막 장치(100b)와 동일하기 때문에, 그의 설명은 생략한다.
- [0075] 덕트(134)의 측벽에는, 처리실(101)의 측벽에 형성된 가스 도입공(101b)에 대응한 가스 공급공(134a)이 설치되어 있다. 덕트(134)는, 수용 용기(102)에는, 예를 들면, 떼어내기 가능하게 고정되지만, 처리실(101)과는 고정되지 않는다. 덕트(134)는, 예를 들면, 근소한 극간(클리어런스(135))을 개재하여 처리실(101)에 면하고 있다. 덕트(134)와 처리실(101)과의 사이에 클리어런스(135)를 설치해둠으로써, 덕트(134)와 처리실(101)이 서로 스치는 일이 없다. 이 때문에, 파티클의 발생을 억제할 수 있다. 또한, 클리어런스(135)의 컨덕턴스를, 처리실(101)의 측벽에 설치된 가스 도입공(101b)의 컨덕턴스보다도 작게 해 두면, 덕트(134)의 가스 공급공(134a)으로부터 공급되는 가스가, 클리어런스(135)를 개재하여 누출되는 것을 억제할 수 있다.
- [0076] 또한, 덕트(134)는, 처리실(101)과 수용 용기(102)와의 사이의 공간의 전체에 형성되지 않고, 이 공간의 일부에 형성된다. 이에 따라, 처리실(101)과 수용 용기(102)와의 사이의 공간에서, 덕트(134)가 없는 부분에는, 가스 배기실(102b)을 구획할 수 있다. 이러한 덕트(134)의 수평 단면 형상은, 처리실(101) 및 수용 용기(102)의 수평 단면 형상이 원형인 경우, 완전한 링형이 아니라, 세미 링형이 된다. 본 예에서는, 원통형의 수용 용기(102)를 양분하는 부분, 소위 직경부까지 형성되어, 수용 용기(102)의 반경(r)과 거의 동일한 지름을 갖는 하프 링형이 되어 있다.
- [0077] 이와 같이, 덕트(134)를, 예를 들면, 수용 용기(102)의 반경(r)과 거의 동일한 지름을 갖는 하프 링형으로 함으로써, 가스 확산실(102a)의 용적을 크게 유지할 수 있다. 가스 확산실(102a)의 용적을 크게 유지함으로써, 가스 확산실(102a)의 내벽에, 예를 들면, 처리에 사용되는 가스에 유래한 퇴적물이 부착되었다고 해도, 컨덕턴스가 거의 변화하지 않게 된다는 이점을 얻을 수 있다.
- [0078] 예를 들면, 일반적인 가스 노즐을 생각한다. 가스 노즐은 관경이 가늘기 때문에, 그의 내벽에 퇴적물의 부착량이 증가함에 따라, 가스 노즐의 컨덕턴스가 점점 작아진다. 이 때문에, 처리에 사용되는 가스의 유량을, 유량 제어기를 이용하여 정밀도 좋게 제어했다고 해도, 실제로 토출되는 가스의 양은, 시간 경과에 따라 변화하고 있다.
- [0079] 이러한 가스의 토출량의 시간 경과에 따른 변화, 가스 확산실(102a)의 용적을 크게 유지하고, 퇴적물의 부착에 의한 컨덕턴스의 변화량을 극히 작은 값으로 억제함으로써 해소할 수 있다.
- [0080] 또한, 이 이점에 대해서는, 제1, 제2 실시 형태에 있어서도 얻어지고 있다. 제1 실시 형태에서는 처리실(101)과 수용 용기(102)와의 사이에 형성된, 처리에 사용되는 가스가 공급되는 공간의 용적이 크기 때문에, 또한 제2 실시 형태에서는, 격벽(133)에 의해 구분된 가스 확산실(102a)의 용적이, 본 제3 실시 형태와 동일하게 크기 때

문이다.

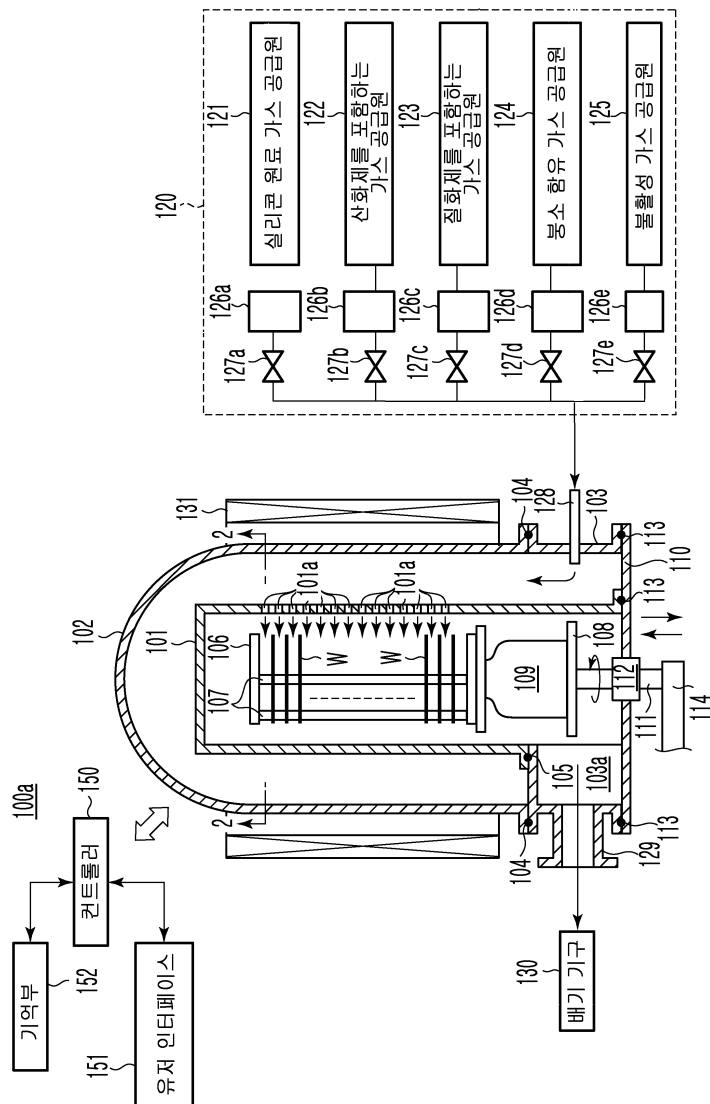
- [0081] 또한, 제3 실시 형태에 따른 중형 배치식 성막 장치(100c)에 의하면, 덕트(134)는 수용 용기(102)에, 떼어내기 가능하게 고정되어, 처리실(101)에는 고정되지 않는다. 이 때문에, 제2 실시 형태와 비교하여 메인テナンス가 하기 쉽다는, 이점을 얻을 수 있다.
- [0082] 예를 들면, 격벽(133)이 처리실(101)에 고정되어 있으면, 중형 배치식 성막 장치(100b)를 분해하여 메인テナンス할 때, 격벽(133)의 떼어내는 작업에 시간이 든다. 예를 들면, 고정 부분이, 작업자에게 있어서는 좁은 공간의 내측에 있기 때문에 있다.
- [0083] 이 점, 제3 실시 형태에 의하면, 덕트(134)가 처리실(101)에 고정되어 있지 않기 때문에, 처리실(101)을 수용 용기(102)로부터 떼어내는 것만으로, 처리실(101)과 덕트(134)를 분리할 수 있다. 또한, 수용 용기(102)로부터 처리실(101)이 떼어내지면, 수용 용기(102)의 내측에는 작업자에게 있어서 충분한 공간이 얻어진다. 이 때문에, 덕트(134)는, 수용 용기(102)로부터 용이하게 떼어낼 수 있다.
- [0084] 이러한 제3 실시 형태에 따른 중형 배치식 성막 장치(100c)에 의하면, 제1, 제2 실시 형태와 동일한 이점이 얻어짐과 함께, 제2 실시 형태와 비교하여, 메인テナンス가 하기 쉽다는, 이점을 추가로 얻을 수 있다.
- [0085] 이상, 본 발명을 실시 형태에 따라 설명했지만, 본 발명은, 상기 실시 형태로 한정되는 일은 없고, 여러 가지 변형 가능하다.
- [0086] 예를 들면, 상기 실시 형태에서는, SiO₂막과 SiBN막이나, 논도프 어모퍼스 실리콘막과 도프트 어모퍼스 실리콘막을 복수 적층한 적층막을 형성하는 것이 가능한 중형 배치식 성막 장치를 예시했지만, 막에 대해서는, 이들 막으로 한정되는 것이 아니며, 성막 가능한 막이면, 어떠한 막의 적층막이라도 좋다. 물론, SiO₂막, SiBN막, 논도프 어모퍼스 실리콘막 및, 도프트 어모퍼스 실리콘막을, 여러 가지로 조합하여 적층막을 성막하는 것도 가능하다.
- [0087] 또한, 기관으로서, 반도체 웨이퍼, 예를 들면, 실리콘 웨이퍼로 한정되는 것도 아니며, 본 발명은, LCD 유리 기관 등의 다른 기관에도 적용하는 것이 가능하다.
- [0088] 그 외, 본 발명은 그의 요지를 일탈하지 않는 범위에서 여러 가지로 변형할 수 있다.

부호의 설명

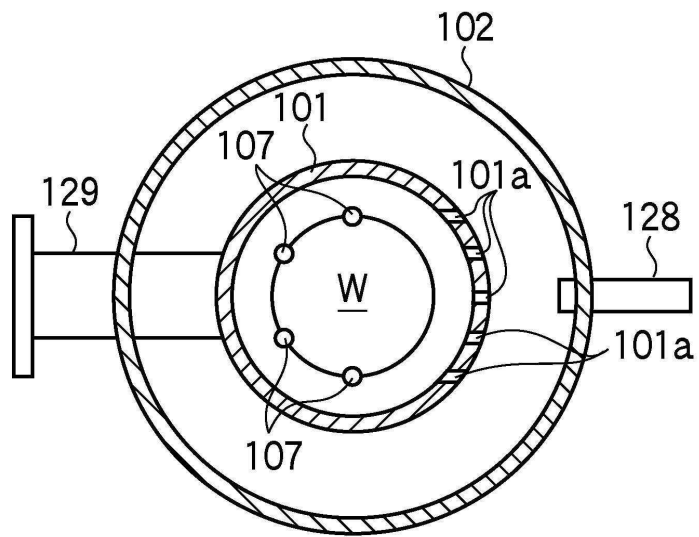
- [0089] W : 실리콘 웨이퍼
- 101 : 처리실
- 101a : 가스 도입공
- 101b : 가스 도입공
- 101c : 가스 배기공
- 102 : 수용 용기
- 102a : 가스 확산실
- 102b : 가스 배기실
- 120 : 가스 공급 기구
- 130 : 배기 기구
- 131 : 가열 장치
- 132 : 배기 통로
- 133 : 격벽
- 134 : 덕트
- 135 : 클리어런스

도면

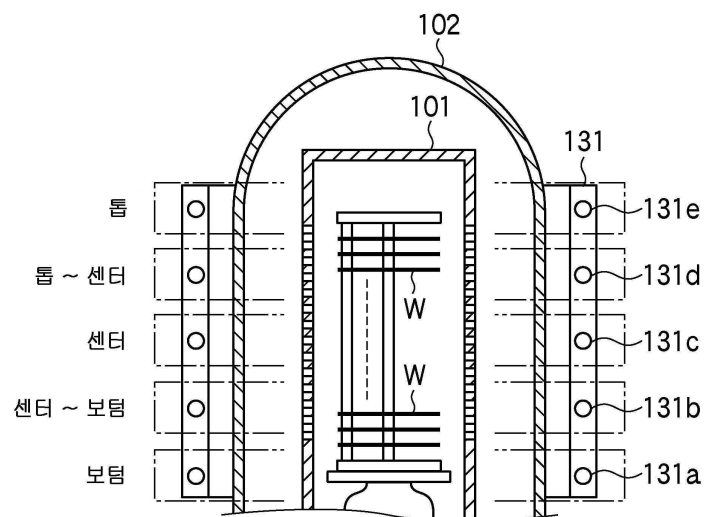
도면1



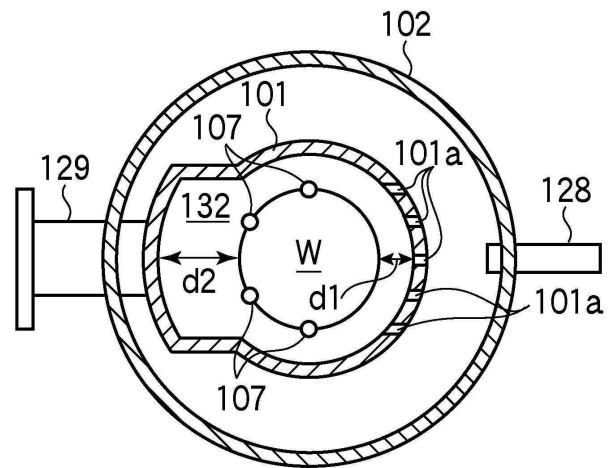
도면2



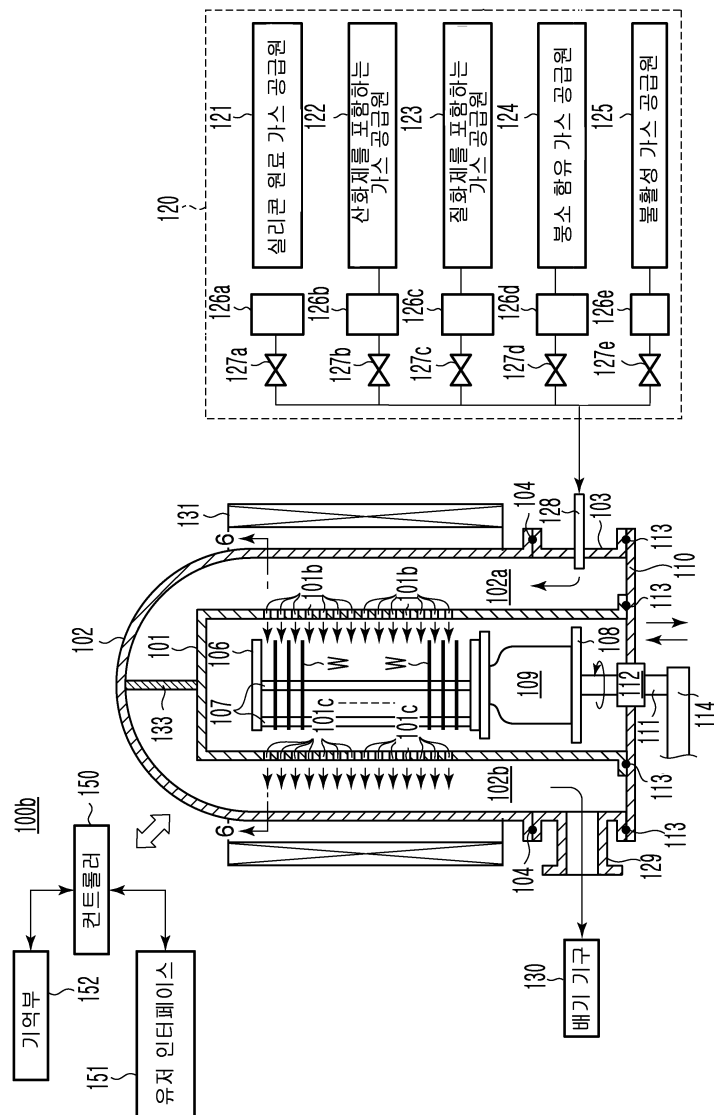
도면3



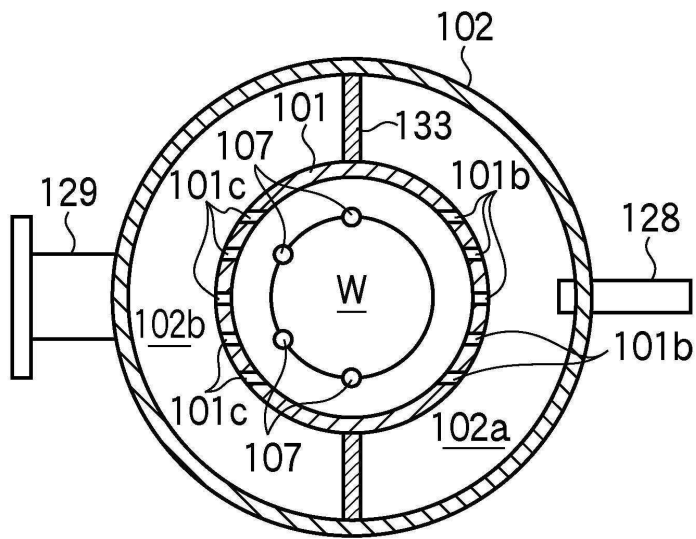
도면4



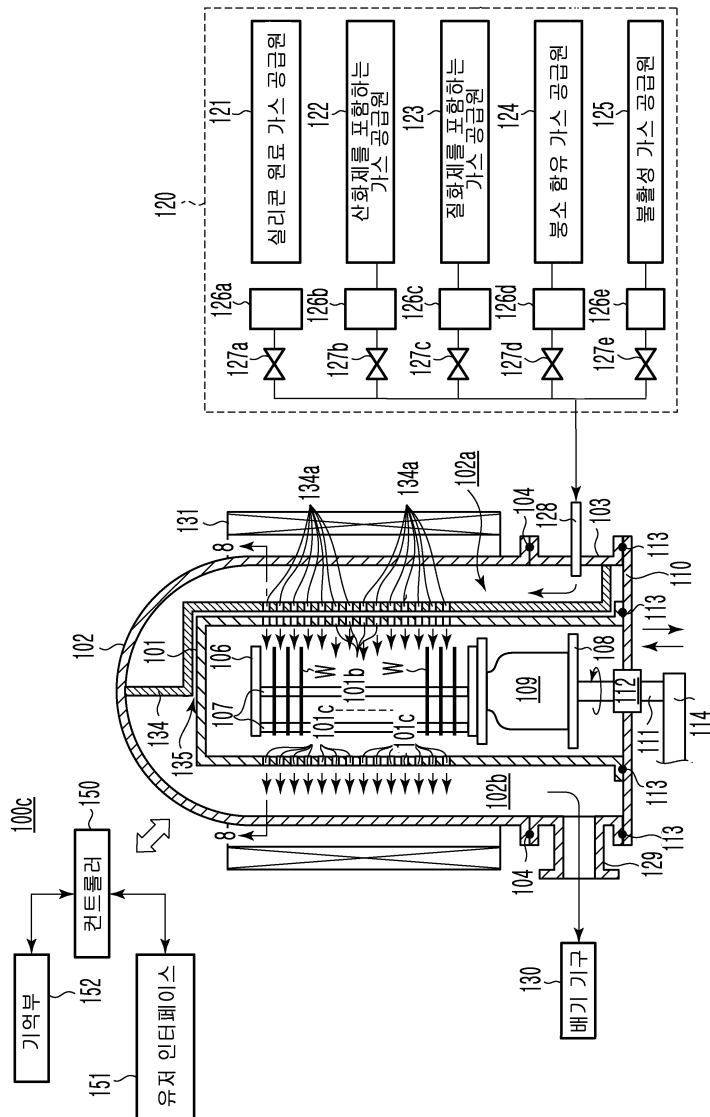
도면5



도면6



도면7



도면8

