



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년06월27일  
(11) 등록번호 10-1044426  
(24) 등록일자 2011년06월20일

(51) Int. Cl.

H01L 21/3065 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0007919

(22) 출원일자 2009년02월02일

심사청구일자 2009년02월02일

(65) 공개번호 10-2010-0076850

(43) 공개일자 2010년07월06일

(30) 우선권주장

JP-P-2008-331823 2008년12월26일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP02198139 A\*

JP05114582 A\*

JP11185994 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

가부시킴이이샤 히다치 하이테크놀로지즈

일본국 도쿄도 미나토구 니시신바시 1초메 24-14

(72) 발명자

고바야시 미치아키

일본국 야마구치켄 구다마즈시 히가시토요이 794,  
가부시킴이이샤히다치 하이테크놀로지즈 가사도  
사업소 내

나카무라 츠토무

일본국 야마구치켄 구다마즈시 히가시토요이 794,  
가부시킴이이샤히다치 하이테크놀로지즈 가사도  
사업소 내

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인화우

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 박귀만

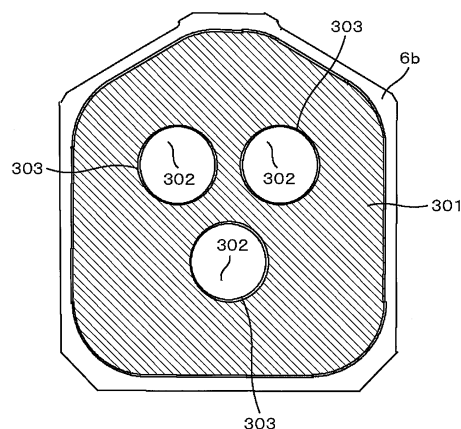
(54) 진공처리장치

(57) 요약

본 발명은 진공용기의 내부의 이물의 발생을 저감하여, 생산효율을 향상할 수 있는 진공처리장치를 제공하는 것이다.

이를 위하여 본 발명에서는, 내부의 처리실 내에 처리용 가스가 공급되어 플라즈마가 형성되어 이 처리실 내에 배치된 웨이퍼가 처리되는 진공용기와, 이 진공용기와 연결되어 상기 웨이퍼가 감압된 내부의 반송실 내를 반송되는 진공반송용기를 구비한 진공처리장치로서, 상기 진공반송용기 덮개의 상기 반송실측의 표면에 부착된 내플라즈마성을 가지는 수지성의 필름을 구비하였다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

**오쿠다 고지**

일본국 야마구치켄 구다마츠시 히가시토요이 794,  
가부시키가이샤히다치 하이테크놀로지즈 가사도 사  
업소 내

**이소자키 마사카즈**

일본국 야마구치켄 구다마츠시 히가시토요이 794,  
가부시키가이샤히다치 하이테크놀로지즈 가사도 사  
업소 내

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

내부의 처리실 내에 처리용 가스가 공급되어 플라즈마가 형성되고, 상기 처리실 내에 배치된 웨이퍼가 처리되는 진공용기와, 상기 진공용기와 연결되어 상기웨이퍼가 감압된 내부의 반송실 내를 반송되는 진공반송용기를 구비한 진공처리장치에 있어서,

상기 진공반송용기의 덮개의 상기 반송실측의 표면에 부착된 내(耐)플라즈마성을 가지는 수지성의 필름을 구비하며,

상기 필름은, 상기 덮개에 부착되기 전의 상태에서 그 부착면에 상기 필름의 한쪽 끝으로부터 다른쪽 끝까지 연장되는 복수의 홈을 구비하고, 부착 후에 상기 홈의 안쪽면이 상기 덮개의 표면에 밀착되는 것을 특징으로 하는 진공처리장치.

### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 덮개는 그 바깥 둘레 가장자리부가 상기 진공반송용기 본체와 접속되어 지지되는 판형상의 부재인 것을 특징으로 하는 진공처리장치.

### 청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 필름이 폴리이미드 또는 폴리에스테르를 포함하여 구성되는 수지로 구성된 것을 특징으로 하는 진공처리장치.

### 청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 필름이 폴리이미드 또는 폴리에스테르를 포함하여 구성되는 수지로 구성된 것을 특징으로 하는 진공처리장치.

### 청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 덮개가 접지전위가 되어, 상기 필름이 상기 덮개와의 사이에서 도통성을 구비한 것을 특징으로 하는 진공처리장치.

### 청구항 6

제 2항에 있어서,

상기 덮개가 접지전위가 되어, 상기 필름이 상기 덮개와의 사이에서 도통성을 구비한 것을 특징으로 하는 진공처리장치.

### 청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 덮개는 그 바깥 둘레 가장자리부가 상기 진공반송용기 본체와 접속되어 지지되는 판형상의 부재이며,

상기 필름이 폴리이미드 또는 폴리에스테르를 포함하여 구성되는 수지로 구성되고,

상기 덮개가 접지전위가 되어, 상기 필름이 상기 덮개와의 사이에서 도통성을 구비한 것을 특징으로 하는 진공처리장치.

## 명세서

## 발명의 상세한 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은, 감압되어 플라즈마가 형성된 내부에서 반도체 웨이퍼 등의 기관형상의 시료를 처리하는 진공용기를 구비한 진공처리장치에 관한 것으로, 특히, 상기 진공용기가 연결되어 감압된 내부를 상기 시료가 반송되는 진공반송용기를 구비한 진공처리장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 상기와 같은 진공처리장치를 사용한 반도체 디바이스의 제조 등의 반도체 웨이퍼의 처리에서는, 미소한 입자에 의한 오염, 소위 서브 마이크론 레벨의 이물을 저감하는 것이 요구된다. 예를 들면, 플라즈마를 형성하여 행하는 에칭처리시에 플라즈마 중에는 플라즈마와 웨이퍼 표면의 재료와의 상호작용에 의해 여러가지 화합물이나 반응성을 가지는 물질이 형성된다.

[0003] 이와 같은 생성물이 반도체 웨이퍼의 표면 상에 부착하여 비대해지거나 퇴적되거나 하면, 이것이 마스크가 되어 플라즈마와의 기대한 작용이 실시되지 않은 부분이 생겨, 정확한 전기회로가 형성되지 않는다. 이 때문에, 제조 수율의 악화를 초래한다는 문제가 생긴다.

[0004] 이와 같은 이물로서는, 여러가지 요인으로 발생하나, 예를 들면, 반도체 제조장치 내에서 반송실 중으로 용기 벽면으로부터 미소 입자 등이 박리, 낙하하여, 웨이퍼 상의 이물이 되는 경우가 있다. 진공처리장치에는 여러가지 재료가 사용되나, 진공용기의 부재로서는 가공의 용이함, 경량 등의 특징으로부터 알루미늄계 재료가 흔히 이용된다. 알루미늄계 재료는, 한편, 진공용기의 내부에서는 시료의 처리를 위하여 반응성이 높은 가스를 도입하고 있기 때문에, 이 가스와 알루미늄계의 재료가 반응하여 부식이나 이물을 일으키는 원인이 될 염려가 있다.

[0005] 그래서, 이와 같은 부식이나 반응의 억제를 위하여, 부재의 표면에 양극 산화의 처리가 실시되는 것이 일반적이다. 그러나, 이와 같은 양극 산화된 부재의 표면에는 산화된 부재의 피막이 형성되고, 그 피막의 표면은 통상 다공형상인 형상을 이룸과 동시에 마이크로 크랙이라 불리는 홈이 형성되는 경우가 있다. 이와 같은 크랙은 피막의 박리나 절편(切片)을 발생하여 이물의 요인이 된다고 생각되고 있었다.

[0006] 종래부터, 상기 다공부분이나 마이크로 크랙을 커버하여 이와 같은 문제를 해결하기 위하여, 수지를 부착하는 표면처리방법 등이 실시되고 있었다. 이와 같은 종래의 기술로서는, 일본국 특개2004-260159호 공보(특허문헌 1), 특개2004-292887호 공보(특허문헌 2)에 개시된 것이 알려져 있다.

[0007] 특허문헌 1에서는, 진공용기 내의 처리실 아래쪽에 배치된 하부 전극과 이 피처리기관이 탑재되는 상면의 바깥둘레부에 배치되는 링부재를 구비하고, 이 링부재의 표면에 부식되기 어려운 배리어 기능을 가지는 피막이 형성된 플라즈마처리장치가 개시되어 있다. 특히, 이 피막은 링부재의 표면을 양극 산화하여 형성된 막과 그 상면을 덮는 수지의 피막, 예를 들면 PTFE의 층을 구비한 것이 개시되어 있다.

[0008] 또, 특허문헌 2에서는, 플라즈마처리장치의 용기 내부에 사용되는 알루미늄부재의 표면에 이것을 양극 산화하여 얻어진 피막을 구비한 것이 개시되어 있다. 또한 이 양극 산화하여 얻어진 피막의 표면에 구멍을 밀봉하는 처리를 실시하는 점이 개시되어 있다.

[0009] [특허문헌 1]

[0010] 일본국 특개2004-260159호 공보

[0011] [특허문헌 2]

[0012] 일본국 특개2004-292887호 공보

### 발명의 내용

#### 해결 하고자하는 과제

[0013] 최근, 반도체 디바이스는 더욱 미세화가 진행되어, 더욱 미세한 이물까지도 문제가 되었다. 이 때문에, 종래의 표면처리방법에서는, 부재 표면의 미세 이물이 많이 잔류하고 있어, 더욱 미세한 이물의 발진 저감에 대하여 충분히 대응할 수 없는 상황이 되고 있다.

- [0014] 상기 종래의 기술에서는, 이와 같은 점에 대한 고려가 불충분하여, 문제가 생기고 있었다.
- [0015] 예를 들면, 이와 같은 부재에 대하여, 장치 내에서 소정의 진공도의 압력이 되는 복수의 챔버 사이에서의 시료의 수수시, 각 챔버 사이의 압력차를 저감하기 위하여 진공용기 내의 압력을 조절할 필요가 있으나, 이 압력조절시, 진공실을 구성하는 부재에 대해서는, 질소가스 등 가스로입에 의한 유체력의 작용이나 실내압력 변동에 의한 부재 표면부에 대하여 실내 압력의 증감에 따르는 외력이 작용한다. 발명자들은, 이 외력이 상기 부착되어 있는 다수의 입자에 작용하여, 입자의 일부가 박리, 탈락하여 이물이 된다는 식견을 얻었다.
- [0016] 즉, 상기와 같이, 진공처리장치를 구성하는 부재로서, 예를 들면 알루미늄부재의 표면을 황산알루미늄처리(양극 산화처리) + PTFE(폴리테트라플루오로에틸렌)의 피복처리를 실시한 것이 사용되고 있었다. 도 6은, 이와 같은 반도체 제조장치의 진공실 부재에 대하여, 알루미늄제의 기재에 황산알루미늄처리를 실시하여 얻어진 피막의 표면에 대하여 PTFE 처리를 실시한 경우의 피막의 표면을 관측한 결과를 나타내는 도면이다.
- [0017] 이 도면에 나타내는 바와 같이, 상기한 처리를 실시하여 이물의 발생을 억제하려고 한 피막의 표면은, 미소한 입자가 불규칙, 다층으로 부착된 상태로 되어 있다. 이 때문에, 이와 같은 미소한 입자가 오히려 이물의 원인이 될 염려가 있는 것을 알았다.
- [0018] 또한, 진공용기 내외의 소정(所定)의 진공도에서의 압력과 대기압과의 차가 표면적이 큰 부재에 하중으로서 가해짐으로써 진공용기의 부재의 변형이 발생하고, 그 부재 표면의 양극 산화에 의한 막의 손상을 증대시켜, 피막의 박리나 결손으로부터 이물이 발생할 염려가 있다. 이와 같은 이물이 발생하면, 웨이퍼 등 시료의 처리의 수율이 저하하여 생산효율이 손상되게 된다. 이와 같은 문제에 대하여, 상기 종래기술에서는 고려되어 있지 않았다.
- [0019] 본 발명의 목적은, 진공용기 내부의 이물의 발생을 저감하여, 생산효율을 향상할 수 있는 진공처리장치를 제공하는 것에 있다.

### 과제 해결수단

- [0020] 상기 목적은, 내부의 처리실 내에 처리용 가스가 공급되어 플라즈마가 형성되어 이 처리실 내에 배치된 웨이퍼가 처리되는 진공용기와, 이 진공용기와 연결되어 상기 웨이퍼가 감압된 내부의 반송실 내를 반송되는 진공반송용기를 구비한 진공처리장치로서, 상기 진공반송용기의 덮개의 상기 반송실측의 표면에 부착된 내(耐)플라즈마성을 가지는 수지성의 필름을 구비함으로써 달성된다.
- [0021] 또한, 상기 덮개는 그 바깥 둘레 가장자리부가 상기 진공반송용기 본체와 접속되어 지지되는 판형상의 부재인 것에 의하여 달성된다. 또한, 상기 덮개의 중앙부의 상기 반송실측의 표면을 상기 필름이 배치됨으로써 달성된다.
- [0022] 또한, 상기 필름이 폴리이미드 또는 폴리에스테르를 주성분으로 하는 수지로구성됨으로써 달성된다. 또한, 상기 덮개가 접지전위가 되어, 상기 필름이 상기 덮개와의 사이에서 도통성을 구비함으로써 달성된다.
- [0023] 또한, 상기 필름이 소정의 간격으로 배치되어 상기 반송실측의 표면과 상기덮개와의 부착면과의 사이를 관통하는 복수의 관통구멍을 구비함으로써 달성된다. 또한, 상기 필름은, 상기 덮개에 부착되기 전의 상태에서 그 부착면에 이 필름의 한쪽 끝에서 다른쪽 끝까지 연장되는 복수의 홈을 구비하여, 부착 후에 상기 홈의 안쪽면이 상기 덮개의 표면에 밀착함으로써 달성된다.

### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 본 발명의 실시형태를 도면을 이용하여 설명한다.
- [0025] (실시예 1)
- [0026] 이하, 본 발명의 실시예를 도 1 내지 도 5를 이용하여 설명한다.
- [0027] 도 1은, 본 발명에 관한 진공처리장치의 구성의 개략을 모식적으로 나타내는 상면도이다.
- [0028] 도 1에 나타내는 진공처리장치(1)는, 크게 나누어, 장치가 설치되는 실내에서 웨이퍼(2) 등 시료를 수납한 카세트(3)가 반송되는 통로에 면하여 반송되어 온 카세트(3)가 탑재되는 카세트대(10)를 통로측에 구비한 대기측 처리부(101)와 진공측 처리부(102)의 부분으로 구성되어 있는 진공측 처리부(102)는, 카세트(3) 내에 수납되어 있는 복수의 웨이퍼(2)를 내부의 진공이 되는 처리실 내에서 플라즈마를 사용하여 처리하는 복수의 진공처리유닛

(7a, 7b, 7c, 7d)과, 이들 진공처리유닛(7a, 7b, 7c, 7d)이 연결되어 감압된 내부를 웨이퍼(2)가 반송되는 진공 반송용기(6)와, 이 진공반송용기(6)와 대기측 처리부(101)에 연결되어 웨이퍼(2)를 반입출하기 위한 대기압 또는 진공압으로 변환 가능한 록실(9a, 9b)을 구비하여 구성되어 있다.

[0029] 진공처리유닛(7a, 7b, 7c, 7d) 및 록실(9a, 9b)은, 각각 그 안쪽이 진공반송용기(6) 내부와 동등한 진공도까지 감압되어 압력이 유지되는 처리실을 내부에 가지는 진공용기를 구비하고 있고, 진공처리유닛(7a, 7b, 7c, 7d)의 각 처리실의 내부에 그 상면에 상기 처리실 내로 반송되어 온 웨이퍼(2)가 탑재되는 탑재면을 구비한 시료대(12a, 12b, 12c, 12d)를 구비하고 있다. 웨이퍼(2)는 이들 시료대(12a, 12b, 12c, 12d)에 탑재되어 고정된 상태에서 각 처리실 내에서 형성된 플라즈마를 사용하여 처리된다.

[0030] 또, 록실(9a, 9b) 내부에도, 그 상면에 처리가 실시되기 전 또는 처리 후의 웨이퍼(2)가 탑재되는 시료대(14a, 14b)가 배치되어 있다. 웨이퍼(2)가 이 시료대(14a, 14b) 상면에 탑재된 상태에서 각 록실(9a, 9b) 내부의 압력이 대기압과 소정의 진공도의 압력과의 사이에서 조절된다.

[0031] 진공반송용기(6) 내에는, 각 시료대(12a, 12b, 12c, 12d 및 14a, 14b)와의 사이에서 웨이퍼(2)를 반송하기 위한 수단인 진공 반송로봇(8)이 배치되어 있다. 이 진공 반송로봇(8)은, 진공반송용기(6)의 윗쪽에서 보아 내부의 감압 가능한 반송실의 중심 근방에 그 축을 가지고 이 축 주위에 회전 가능하게 구성된 2개의 로봇 아암(8a, 8b)을 구비하고 있다. 이들 각각은 그 상면에 웨이퍼(2)를 탑재하고 반송하여 각 시료대의 사이에서 웨이퍼(2)를 수수한다.

[0032] 또, 이들 진공처리유닛(7a, 7b, 7c, 7d) 및 록실(9a, 9b)과 진공반송용기(6)와의 사이에는, 이들 내부의 챔버끼리의 사이를 칸막이하여 웨이퍼(2)가 그 개구부 내를 반송되는 게이트와, 이 게이트를 개폐하는 게이트 밸브를 가지는 게이트 유닛(16a, 16b, 16c, 16d, 16e, 16f)이 배치되어 있다.

[0033] 대기측 처리부(101)는, 대기압하에서 복수의 웨이퍼를 수납 가능한 카세트(3)가 상면이 탑재되는 복수의 카세트대(10)를 그 전면에 구비하여, 내부에 웨이퍼가 반송되는 공간을 가지는 대기 반송용기(11)와, 이 대기 반송용기(11) 내에 배치되어 카세트대(10) 상에 탑재되는 카세트(3) 내의 웨이퍼(2)를 삽입출할 수 있도록 상하방향, 좌우방향으로 이동 가능하게 구성된 로봇 아암 등의 대기반송수단(4)과, 웨이퍼(2)의 위치 맞춤을 행하는 위치 맞춤 장치(5)를 구비하고 있다.

[0034] 록실(9a, 9b)은 대기반송용기(11)의 배면과 접촉되어 내부끼리가 연결되어 있다. 이 록실(9a, 9b)의 내부는 장치 외부의 분위기압(대기압)과 동등한 압력에서부터 진공반송용기(6) 내와 동등한 압력까지의 사이에서 압력을 변경할 수 있도록 구성되어 있다. 또, 록실(9a, 9b)과 대기반송용기(11)와의 사이에는, 이들 내부끼리의 사이를 연결하는 게이트를 기밀하게 시일하여 칸막이하는 게이트 밸브를 구비한 게이트 유닛(18a, 18b)이 배치되어 있고, 이 게이트 유닛(18a, 18b) 내의 게이트를 거쳐 대기반송용기가 연통되어 있음과 동시에 게이트 밸브를 구동함으로써 이 게이트가 개폐 가능하게 되어 있다.

[0035] 도 2를 이용하여, 진공측 처리부(102)의 구성을 더욱 상세하게 설명한다. 도 2는, 진공반송용기(6), 록실(9a), 진공측의 게이트 유닛(16e) 및 대기측의 게이트 유닛(18a), 또한 진공처리유닛(7b), 진공측의 게이트 유닛(16b)의 구성의 개략을 모식적으로 나타내는 종단면도이다.

[0036] 진공반송용기(6)는, 진공반송용기 본체(6a), 덮개(6b) 및 진공반송로봇(8)을 구비하고 있다. 도 1에 나타내는 바와 같이, 본 실시예의 진공반송용기(6)는, 윗쪽에서 본 평면형이 다각형(본 예에서는 육각형)을 가진 금속제의 진공용기이고, 그 다각형의 변에 상당하는 측벽에는 진공처리유닛(7b) 및 록실(9a)이 연결되어, 이들과 진공반송용기(6) 내부에서 웨이퍼(2)가 반송되는 반송공간인 감압되는 반송실(6c)과의 사이에는 게이트 유닛(16b, 16e)이 배치되어 있다.

[0037] 또, 록실(9a)의 진공반송용기(6)와 연결되어 있는 한쪽 끝과 반대측의 다른쪽 끝부는 대기반송용기(11)와 연결되어, 이들 내부끼리의 사이를 칸막이하는 게이트 유닛(18a)이 설치되어 있다.

[0038] 본 실시예의 진공처리장치(1)에서의 웨이퍼(2)의 동작의 흐름의 일례를 이하에 나타낸다. 웨이퍼(2)는 수납된 카세트대(10) 상의 카세트(3)로부터 대기반송수단(4)에 의하여 인출되고, 위치 맞춤 장치(5)에서 그 위치가 소정의 것으로 설정된 후, 대기압으로 조압된 록실(9a, 9b) 중 어느 하나로 반송되고, 내부의 시료대(14a, 14b) 중 어느 하나의 위의 탑재면 상에 탑재된다. 본 예에서는 록실(9a)의 시료대(14a) 상으로 반송된 예를 설명한다.

[0039] 이후, 게이트 유닛(18a)의 동작에 의하여 게이트 밸브가 대기반송용기(11)와의 사이를 폐쇄하여 칸막이하고, 다



른쪽 끝측의 게이트 유닛(16e)이 기밀하게 폐쇄되어 있기 때문에, 내부가 기밀하게 밀봉된다. 록실(9a)은, 내부를 배기하는 도시생략한 진공펌프 등, 배기수단을 구비하고, 이 배기수단에 의하여 미리 정해진 진공도로 유지되어 있는 진공반송용기(6)의 것과 동등한 압력까지 감압된다. 그 후, 진공측의 게이트 유닛(16e)이 개방되어 진공반송용기(6) 내부에 배치된 진공반송로봇(8)의 아암(8a, 8b) 중 어느 하나가 록실(9a) 내로 진입하여 시료대(14a) 상에서 웨이퍼(2)를 꺼내어, 게이트 유닛(16b)의 게이트를 통하여 진공처리유닛(7b) 내의 처리실에 배치된 시료대(12b) 상에 탑재된다.

[0040] 진공처리유닛(7b) 내의 처리실 내에서 소정의 조건하에서 처리된 웨이퍼(2)는 다시 게이트 유닛(16b)을 거쳐 진공반송로봇(8)에 의하여 시료대(12b) 상에서 록실(9a, 9b) 중 어느 하나로 반송되고, 시료대(14a, 14b) 중 어느 하나의 위에 탑재된다. 본 예에서는, 록실(9a)로 되돌아가는 예를 제시한다.

[0041] 그 후, 록실(9a) 내부의 웨이퍼(2)가 수납된 공간은, 도시 생략한 퍼지수단에 의하여 대기압까지 가압되어 대기압으로 되돌아간 후, 게이트 유닛(18b)이 개방되고, 웨이퍼(2)는 대기반송수단(4)에 의하여 록실(9a) 내의 시료대(14b) 상에서 반출되어 원래의 카세트(3)의 원래의 위치로 되돌아간다.

[0042] 또한, 덮개(6b)는, 도면상 파선으로 나타내는 바와 같이, 진공반송용기(6)의 앞 부분 또는 앞쪽에 배치된 도시 생략한 힌지를 중심으로 윗쪽으로 개방 이동 가능하게 구성되어 있다. 이것에 의하여, 진공반송용기(6) 내부의 반송실 내를 대기개방하여 대기압으로 한 후에, 힌지를 중심으로 내부를 개방하여 검사, 부품교환 등, 메인テナンス의 작업을 행할 수 있다.

[0043] 본 실시예에서는, 진공반송용기(6)를 구성하는 부재로서 소정의 진공도의 압력과 대기압과의 사이의 압력차에 의한 하중을 가장 받는 덮개(6b)의 안쪽 벽면 상에 내열성, 내약품성을 가지고 벽면 상에서의 상호작용을 저감할 수 있는 수지체의 막을 배치함으로써, 웨이퍼(2)의 반송 중의 이물의 발생을 억제하고 있다. 특히, 본 실시예에서는, 수지체의 막을 내벽면 상에 부착 접촉시켜 배치하고 있다.

[0044] 도 3을 이용하여, 이물의 발생을 억제할 수 있는 막의 배치를 설명한다. 도 3은, 도 2에 관한 실시예의 진공반송용기의 덮개의 안쪽면을 나타내는 하면도이다. 본 실시예에서는, 덮개(6b)의 이면의 중앙부에 폴리이미드 또는 폴리에스테르를 주성분으로 하는 필름(301)을 부착하고 있다.

[0045] 본 실시예의 덮개(6b)는, 평면이 대략 육각형의 진공반송용기(6)의 상덮개를 구성하는 평판형상의 부재로서, 알루미늄 또는 그 합금을 주성분으로 한 재료에 의하여 구성되어 있다. 또, 그 중앙부에 복수의 원형의 창(302)이 배치되어 있다. 진공반송용기(6)는, 평면형상이 육각형이고, 덮개(6b)는 그 육각형의 측벽의 상단에 그 바깥둘레 가장자리가 탑재되어 접속되고, 내부를 기밀하게 시일하는 구성으로 되어 있다. 즉, 덮개(6b)의 바깥둘레부가 진공반송용기 본체(6a)의 측벽 상단과 접속되어 안 둘레측(중앙측)이 시일됨과 동시에 지지된다.

[0046] 필름(301)은, 다각형 덮개(6b)의 형상에 맞추어 진공반송용기 본체(6a)와 접속되는 부분인 바깥 둘레 가장자리의 안쪽에 부착된다. 형상은 평면형이 다각형의 덮개(6b)에 맞추어 각을 둥글게 한 다각형상으로 되어 있다. 또한, 필름(301)은, 덮개(6b)의 창(302)의 형상에 맞추어, 중앙부에 이들을 피하여 원형의 개구(303)가 배치되며, 필름(301)은 덮개부재(6b)의 안쪽 벽면과 이들 개구(303)와 창(302)을 일치시켜 창(302)에 필름(301)부분이 밀려 나오지 않도록 부착된다. 또한, 덮개(6b)의 적어도 필름(301)이 부착되어 덮여지는 부분의 표면은, 양극산화에 의한 피막은 형성되어 있지 않고, 또 PTFE 등의 수지에 의하여 피막의 표면을 덮는 처리도 실시되어 있지 않다.

[0047] 또, 개구(303)의 안 둘레 가장자리는 원형 창(302)의 바깥 둘레 가장자리에 일치하도록 형성되어 있고, 필름(301)이 부착된 상태에서, 알루미늄 또는 이것을 주성분으로 하는 합금제의 부재로 구성된 덮개(6b)의 창(302)의 바깥 둘레 부분이 개구(303)의 안쪽으로 밀려 나와 반송실 내에 노출되는 면적을 가능한 한 작게 되어 있다. 밀려 나온 부분과 반송실 내의 반응성 가스와의 상호작용에 의한 이물의 발생이 이것에 의하여 억제된다.

[0048] 또, 본 실시예의 필름(301)은, 수지를 주성분으로 하는 재료로 구성되어 내외의 압력차에 기인하여 생기는 덮개(6b)의 변형에 따라 신축이 가능하게 되어 있다. 이 때문에, 필름(301)은 덮개(6b)의 표리면에 그 형상에 맞추어 전면적으로 밀착되어 접속된다. 또, 덮개(6b)의 표면의 변위나 변형이 생겨도 부착면의 박리를 억제하여, 덮개(6b)와 필름(301)과의 사이의 간극에 반응성 가스가 진입하여 덮개(6b)와 가스와의 상호작용, 나아가서는 이물의 발생이 억제된다. 또, 필름(301)은 폴리에틸렌이나 폴리에스테르 등, 플라스마 중의 반응성이 높은 물질과의 작용을 일으키기 어려운 내플라즈마성이 높은 재질을 주성분으로 구성되어 있고, 이 점에서도 이물의 발생을 저하시키고 있다.

[0049] 또한, 부착된 상태에서 모든 창(302)을 둘러싸고, 창(302)에 대응하는 개구(303)는 필름(301)의 중심부에 배치

되어 있다. 개구(303)를 중심부에 덮개(6b)의 창(302)의 바깥 둘레측부분까지 피복함으로써, 창(6b)의 변형을 고려하여 박리를 저감하여 신뢰성, 수명을 향상하고 있다.

[0050] 또한, 본 실시예의 필름(301)은, 도통성을 구비한 금속(예를 들면 알루미늄 또는 알루미늄합금을 주성분으로 하는 금속)제의 덮개(6b)에 부착되어 있으나, 필름(301)의 대전에 의하여 반송실 내의 하전입자나 정전기를 띠기 쉬운 먼지가 필름(301)에 흡착되는 것을 억제하기 위하여, 도전성 물질을 균등하게 혼합하여 형성된 것으로 하여도 된다. 진공반송용기(6)나 진공처리유닛(7a, 7b, 7c, 7d)이나 록실(9a, 9b)의 진공용기는, 통상 도통성을 가지는 금속에 의하여 구성되어 있고, 어스와 접촉되어 접지되어 있다. 이것과 연결된 진공반송용기(6)도 접지됨으로써 실질적으로 정전위(0 V)의 전위로 되어 있다.

[0051] 이것에 접촉된 필름(301)도, 상기한 도전성을 구비하여 덮개(6b)와 전기적으로 접속되고 도통되어 접지전위가 됨으로써, 이물의 원인이 될 가능성이 있는 입자, 먼지의 부착이 억제된다.

[0052] 도 4에, 덮개(6b) 이면의 필름(301)의 일부를 확대한 하면도를 나타낸다. 이 도면에 나타내는 바와 같이, 본 실시예의 필름(301)은 상하면(표리면)을 관통하는 관통구멍을 복수 구비하고 있어도 된다.

[0053] 본 실시예의 필름(301)은, 진공압과 대기압과의 압력차에 의한 하중에 의하여 부재의 덮개(6b)가 휘어 변형된다. 이 변형의 왜곡량은, 그 중심부가 가장 커진다. 종래의 기술에서는, 변형이 커지면 양극 산화에 의해 형성된 피막의 크랙이 커지거나, 새로운 크랙이 발생하기도 하고, 피막의 결손부분이나 벗겨진 부분, 또는 구멍의 밀봉을 위한 처리에 의해 피막 표면에 부착되어 있는 지름이 작은 입자가 유리되기도 하여 이물을 발생하는 것이 문제로 되어 있었다.

[0054] 본 실시예에서는, 필름(301)은, 가장 변형되는 점을 중심으로 하여 덮개(6b)의 반송실에 면하는 이면의 전 면적의 70% 이상을 덮도록 구성되어 있다. 또, 필름(301)은, 그 덮개(6b)와 접촉하는 면끼리의 사이에 간극이 생기고 이것에 기체가 진입하면, 반송실 내부의 압력의 저하에 의하여 필름(301)과 덮개(6b) 이면과의 사이의 간극을 크게 하고, 나아가서는 양자의 접촉이 떨어져 버리거나 압력을 변동시킬 염려가 있다.

[0055] 그래서, 본 실시예에서는, 이와 같은 간극이나 기포의 발생을 억제할 수 있도록, 필름(301)에 소정의 간격으로 관통구멍(401)을 구비하고 있다. 이들 관통구멍(401)이 배치됨으로써, 필름(301)을 부착하기 위해 필름(301)을 덮개(6b) 이면에 가압할 때에, 이들 사이에 간극, 기포가 생겨도, 기포가 생긴 부분의 윗쪽으로부터 필름(301)을 가압하여 기포부분을 관통구멍(401)의 위치까지 옮겨 놓음으로써 용이하게 기포를 해소할 수 있다.

[0056] 또, 기포가 반송실 내의 압력의 저하에 의하여 용적이 팽창 또는 면적이 증대하여도, 적절한 간격으로 배치된 관통구멍(401)에 도달하면 이 관통구멍(401)으로부터 반송실 내로 기포 내의 기체가 새어 나감으로써 기포가 수축된다. 관통구멍(401)은 원통형상 또는 원뿔대 형상을 구비하고 있고, 필름(301)이 부착된 덮개(6b)의 각(角)부분의 변위에 따른 필름(301)의 변형시에 응력의 집중이나 변형의 치우침이 억제된다. 이 때문에, 필름(301)의 관통구멍(401) 안 둘레 가장자리의 접촉의 찢어짐이 생기기 어렵게 되어 있고, 또한 기포의 도달 등의 찢어짐이 생겨도 신속하게 재접착을 할 수 있도록 필름(301)의 변형에 의하여 내적인 힘이 작용한다.

[0057] 또한, 본 실시예의 관통구멍(401)끼리의 간격은, 5 내지 50 mm, 관통구멍(401)이 원통형인 경우, 그 지름( $\phi$ )은 10 내지 100  $\mu$ m로 되어 있다.

[0058] 도 5는 덮개(6b)에 부착된 필름(301)의 다른 예를 나타내는 하면 및 종단면도이다. 이들 도면의 필름(301)은, 덮개(6b)와 접촉되기 전의 형상이 접촉되는 쪽에 요철을 구비한 것으로 되어 있다.

[0059] 도 5(b)는, 필름(301)의 종단면을 나타내는 도면으로, 도면에서 윗쪽을 반송실측으로, 아래쪽을 덮개(6b)측으로 하여 나타내고 있다. 이 도면에 나타내는 바와 같이, 본 예의 필름(301)은 상기와 같이 수지를 주성분으로 하는 재료로 구성되어 탄성을 가지고 변형이 가능하나, 그 접촉되는 쪽(도면에서 아래쪽)의 면은 단면이 요철을 구비하여 물결형상으로 되어 있다. 또한, 이 요철형상의 표면은 탄성을 가지고 있고, 또 덮개(6b) 표면과의 사이에서 접촉하는 기능을 구비하고 있다.

[0060] 이것은, 필름(301)이 접촉되는 쪽의 면이 특정한 방향으로 배치된 오목부 또는 홈(601)을 구비하고 있고, 본 예에서는 이들 홈은 필름(301)의 한쪽 끝에서부터 연장되어 다른쪽 끝까지 도달하고 있다. 이와 같은 구성을 구비한 필름(301)은, 덮개(6b)의 이면(하면)에 접촉될 때에, 요철의 선단부분인 볼록부(602)가 제일 먼저 접촉된다.

[0061] 이 상태에서는 필름(301)과 덮개(6b)와의 사이에는, 상기 홈(601)에 의하여 공간이 복수개 형성되고, 이들 공간에는 공기 또는 분위기가 존재하고 있다. 본 예에서는, 이와 같은 홈(601)과 볼록부(602)의 조합으로 구성되는

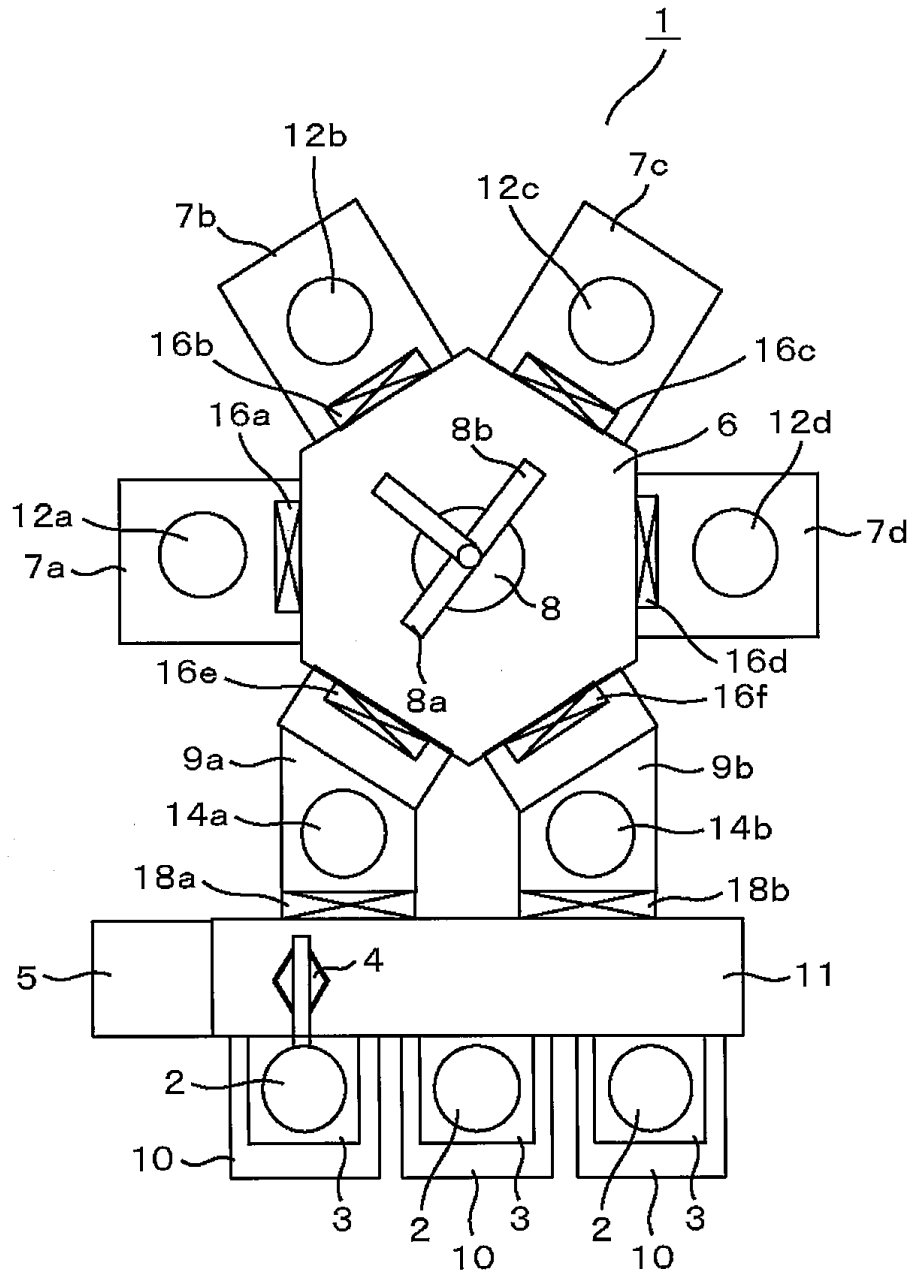




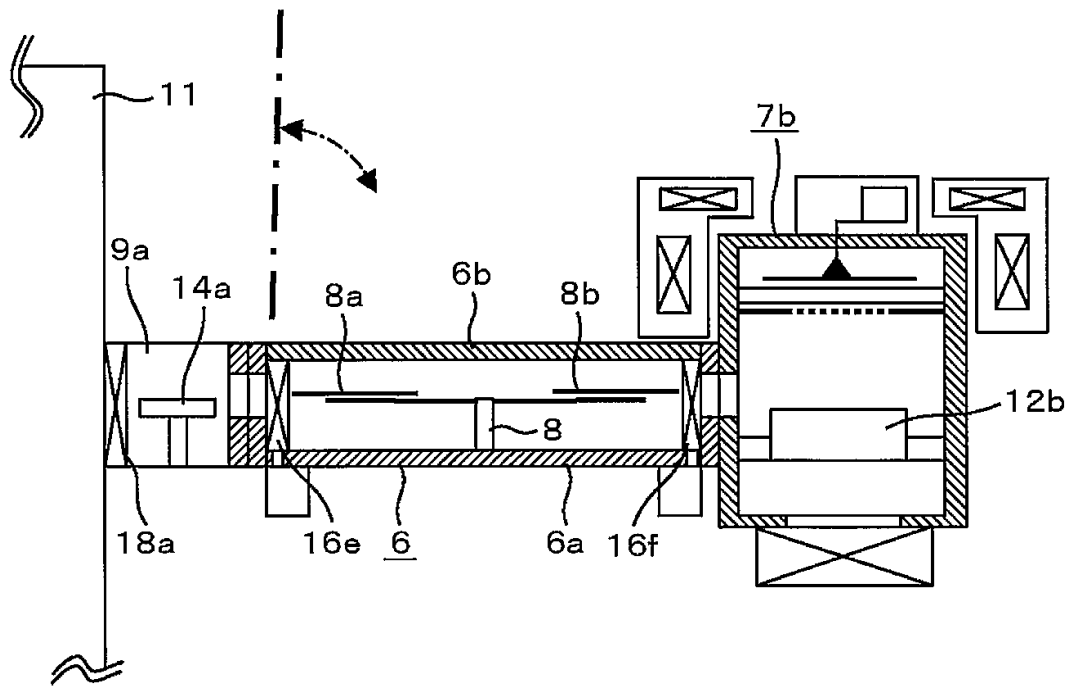
- [0079] 8 : 진공 반송 로봇                      9a, 9b : 록실
- [0080] 10 : 카세트대                              11 : 대기 반송 용기
- [0081] 12a, 12b, 12c, 12d, 14a, 14b : 시료대

도면

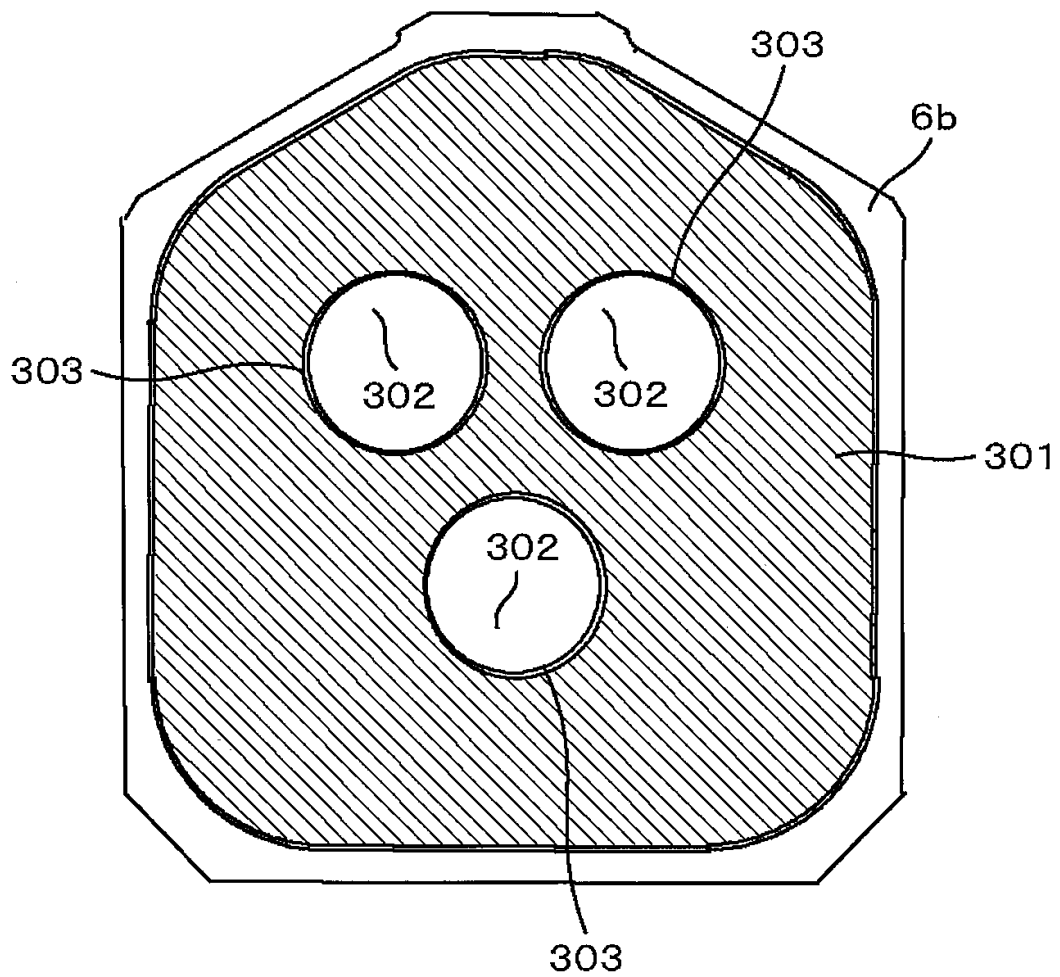
도면1



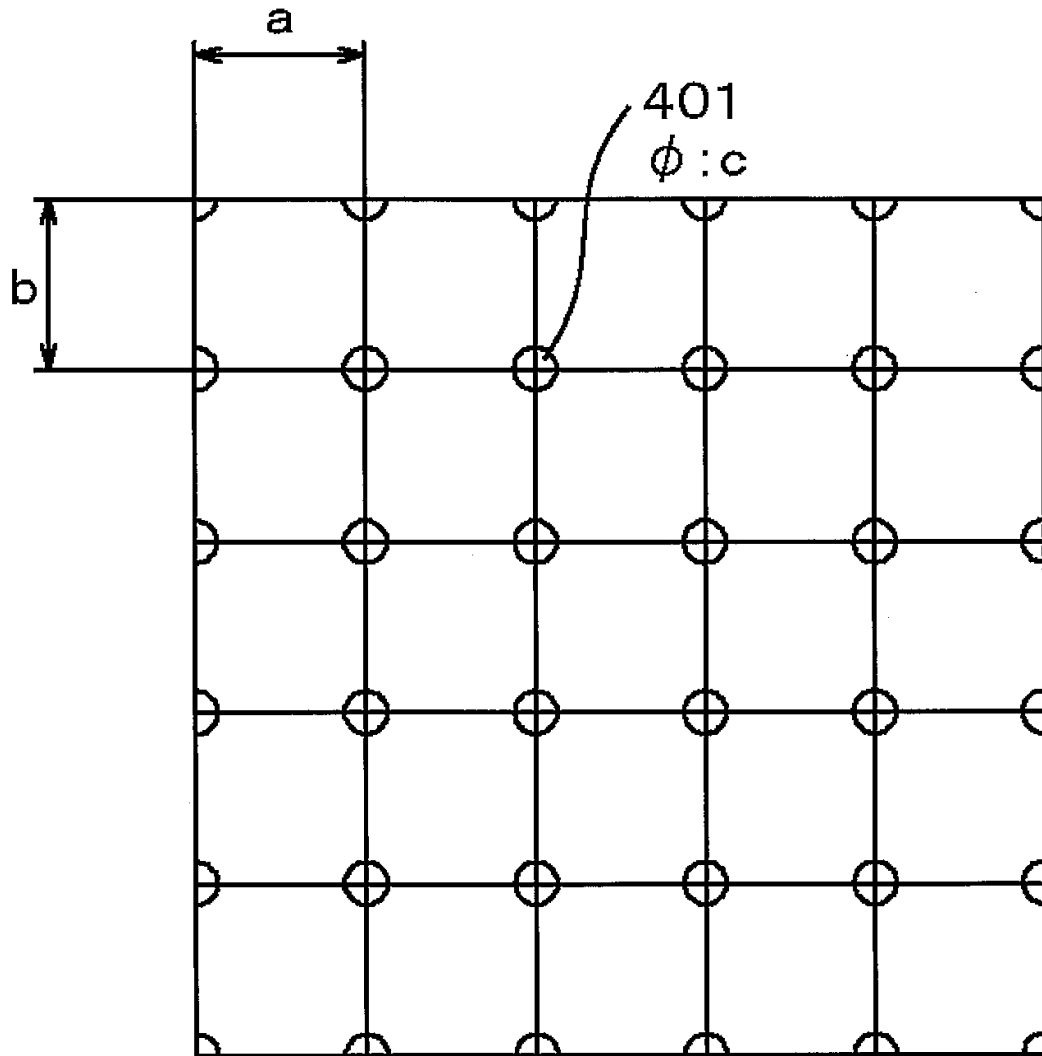
도면2



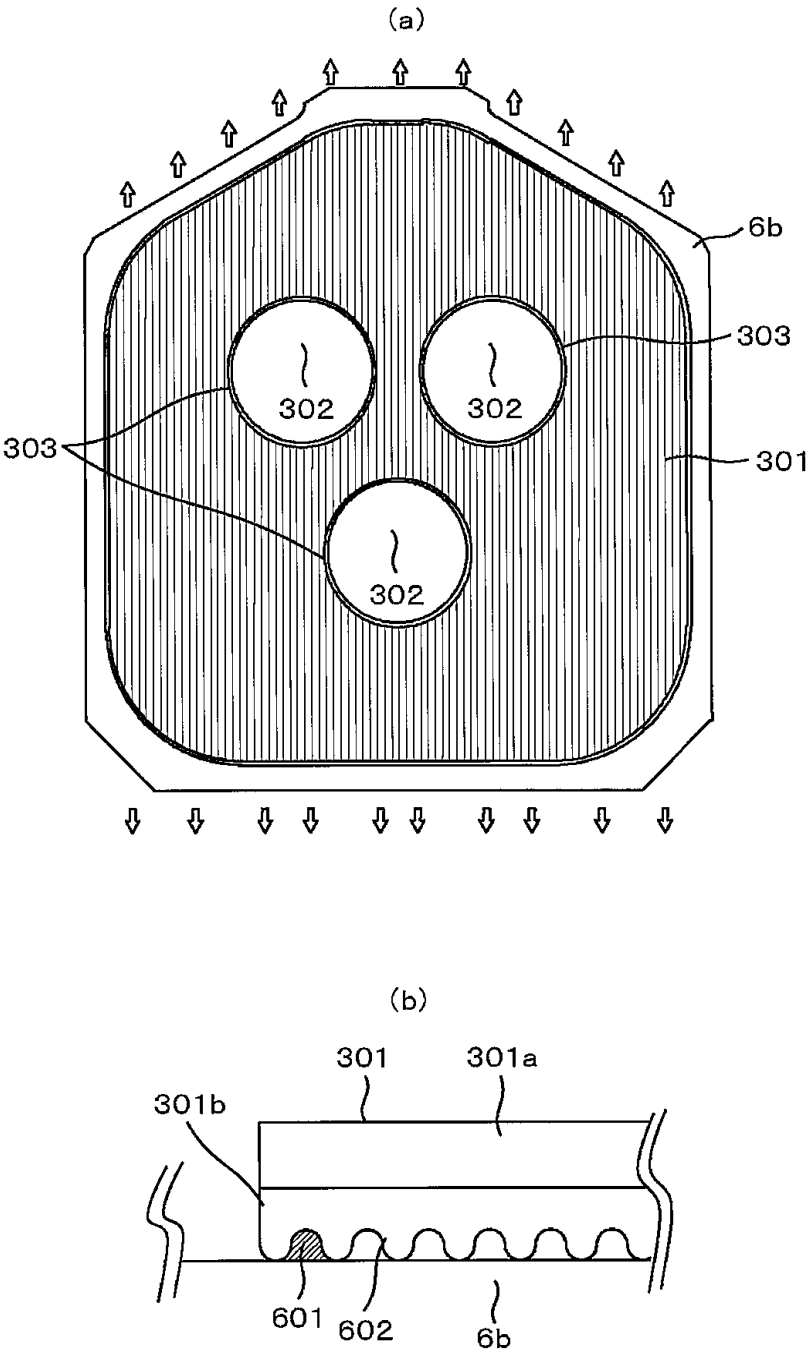
도면3



도면4



도면5



도면6

