



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년01월09일

(11) 등록번호 10-2750908

(24) 등록일자 2025년01월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
**H01L 21/683** (2006.01) **B23Q 3/15** (2006.01)  
**H02N 13/00** (2006.01)

(52) CPC특허분류  
**H01L 21/6833** (2013.01)  
**B23Q 3/15** (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0117683

(22) 출원일자 2019년09월24일

심사청구일자 2022년07월18일

(65) 공개번호 10-2020-0049511

(43) 공개일자 2020년05월08일

(30) 우선권주장

JP-P-2018-203749 2018년10월30일 일본(JP)

JP-P-2019-166033 2019년09월12일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2013232640 A

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 25 항

(73) 특허권자

토토 가부시카이가이사

일본 후쿠오카현 기타큐슈시 고쿠라키타쿠 나카시  
마 2초메1반 1고

(72) 발명자

시라이시 준

일본 후쿠오카현 기타큐슈시 고쿠라키타쿠 나카시  
마 2초메1반 1고 토토 가부시카이가이사 나이

사이간 슈이치로

일본 후쿠오카현 기타큐슈시 고쿠라키타쿠 나카시  
마 2초메1반 1고 토토 가부시카이가이사 나이

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

양영준, 박봉훈, 이진희

심사관 : 김대웅

(54) 발명의 명칭 정전척

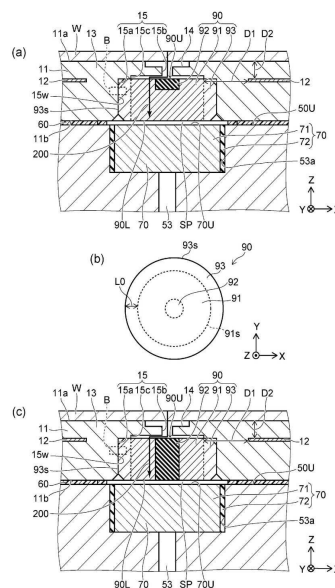
## (57) 요약

(과제) 다공질부가 설치된 정전척에 있어서, 아크 방전의 발생을 더욱 억제할 수 있는 정전척을 제공하는 것을 목적으로 한다.

(해결 수단) 흡착 대상물을 적재하는 제 1 주면과 상기 제 1 주면과는 반대측의 제 2 주면을 갖는 세라믹 유전체

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



기관과, 상기 세라믹 유전체 기관을 지지하고 가스 도입로를 갖는 베이스 플레이트와, 상기 베이스 플레이트와 상기 세라믹 유전체 기관의 상기 제 1 주면 사이이고, 상기 가스 도입로와 대향하는 위치에 설치된 제 1 다공질 부를 구비하고, 상기 세라믹 유전체 기관은 상기 제 1 주면과 상기 제 1 다공질부 사이에 위치하는 제 1 구멍부를 갖고, 상기 제 1 다공질부는 복수의 구멍을 갖는 다공부와 상기 다공부보다 치밀한 제 1 치밀부를 갖고, 상기 베이스 플레이트로부터 상기 세라믹 유전체 기관으로 향하는 제 1 방향에 대하여 수직한 평면에 투영했을 때에, 상기 제 1 치밀부와 상기 제 1 구멍부는 겹치고, 상기 다공부와 제 1 구멍부는 겹치지 않도록 구성되는 것을 특징으로 하는 정전척이 제공된다.

(52) CPC특허분류

**H01L 21/6835** (2013.01)

**H02N 13/00** (2013.01)

(72) 발명자

**모리 타츠야**

일본 후쿠오카현 기타큐슈시 고쿠라키타쿠 나카시  
마 2초메1반 1고 토토 가부시키키가이샤 나이

**와타나베 마사히로**

일본 후쿠오카현 기타큐슈시 고쿠라키타쿠 나카시  
마 2초메1반 1고 토토 가부시키키가이샤 나이

(56) 선행기술조사문헌

JP2009218592 A\*

JP2009158917 A\*

JP2006344766 A

JP2014209615 A

JP2017157726 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

흡착 대상물을 적재하는 제 1 주면과 상기 제 1 주면과는 반대측의 제 2 주면을 갖는 세라믹 유전체 기관과,  
 상기 세라믹 유전체 기관을 지지하고 가스 도입로를 갖는 베이스 플레이트와,  
 상기 베이스 플레이트와 상기 세라믹 유전체 기관의 상기 제 1 주면 사이이고, 상기 가스 도입로와 대향하는 위치에 설치된 제 1 다공질부를 구비하고,  
 상기 세라믹 유전체 기관은 상기 제 1 주면과 상기 제 1 다공질부 사이에 위치하는 제 1 구멍부를 갖고,  
 상기 제 1 다공질부는,  
 복수의 구멍을 갖는 다공부와,  
 상기 다공부보다 치밀한 제 1 치밀부를 갖고,  
 상기 베이스 플레이트로부터 상기 세라믹 유전체 기관으로 향하는 제 1 방향에 대하여 수직한 평면에 투영했을 때에, 상기 제 1 치밀부와 상기 제 1 구멍부는 겹치고, 상기 다공부와 제 1 구멍부는 겹치지 않도록 구성되고,  
 상기 제 1 치밀부의 상기 제 1 방향을 따르는 길이는 상기 제 1 다공질부의 상기 제 1 방향을 따르는 길이보다 작은 것을 특징으로 하는 정전척.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,  
 상기 베이스 플레이트로부터 상기 세라믹 유전체 기관으로 향하는 제 1 방향에 대하여 수직한 평면에 투영했을 때에, 상기 제 1 치밀부의 주위에 상기 다공부가 설치되는 것을 특징으로 하는 정전척.

#### 청구항 3

삭제

#### 청구항 4

흡착 대상물을 적재하는 제 1 주면과 상기 제 1 주면과는 반대측의 제 2 주면을 갖는 세라믹 유전체 기관과,  
 상기 세라믹 유전체 기관을 지지하고 가스 도입로를 갖는 베이스 플레이트와,  
 상기 베이스 플레이트와 상기 세라믹 유전체 기관의 상기 제 1 주면 사이이고, 상기 가스 도입로와 대향하는 위치에 설치된 제 1 다공질부를 구비하고,  
 상기 세라믹 유전체 기관은 상기 제 1 주면과 상기 제 1 다공질부 사이에 위치하는 제 1 구멍부를 갖고,  
 상기 제 1 다공질부는,  
 복수의 구멍을 갖는 다공부와,  
 상기 다공부보다 치밀한 제 1 치밀부를 갖고,  
 상기 베이스 플레이트로부터 상기 세라믹 유전체 기관으로 향하는 제 1 방향에 대하여 수직한 평면에 투영했을 때에, 상기 제 1 치밀부와 상기 제 1 구멍부는 겹치고, 상기 다공부와 제 1 구멍부는 겹치지 않도록 구성되고,  
 상기 제 1 방향에 있어서 상기 제 1 치밀부와 상기 베이스 플레이트 사이에 상기 다공부가 설치되는 것을 특징으로 하는 정전척.

#### 청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1 치밀부의 상기 제 1 방향을 따르는 길이는 상기 제 1 다공질부의 상기 제 1 방향을 따르는 길이와 같은 것을 특징으로 하는 정전척.

#### 청구항 6

흡착 대상물을 적재하는 제 1 주면과 상기 제 1 주면과는 반대측의 제 2 주면을 갖는 세라믹 유전체 기관과,

상기 세라믹 유전체 기관을 지지하고 가스 도입로를 갖는 베이스 플레이트와,

상기 베이스 플레이트와 상기 세라믹 유전체 기관의 상기 제 1 주면 사이이고, 상기 가스 도입로와 대향하는 위치에 설치된 제 1 다공질부를 구비하고,

상기 세라믹 유전체 기관은 상기 제 1 주면과 상기 제 1 다공질부 사이에 위치하는 제 1 구멍부를 갖고,

상기 제 1 다공질부는,

복수의 구멍을 갖는 다공부와,

상기 다공부보다 치밀한 제 1 치밀부를 갖고,

상기 베이스 플레이트로부터 상기 세라믹 유전체 기관으로 향하는 제 1 방향에 대하여 수직한 평면에 투영했을 때에, 상기 제 1 치밀부와 상기 제 1 구멍부는 겹치고, 상기 다공부와 제 1 구멍부는 겹치지 않도록 구성되고,

상기 제 1 다공질부와 상기 가스 도입로 사이에 설치되고, 복수의 구멍을 갖는 제 2 다공질부를 더 구비하고,

상기 제 2 다공질부에 형성된 상기 복수의 구멍의 지름의 평균치는 상기 다공부에 형성된 복수의 구멍의 지름의 평균치보다 큰 것을 특징으로 하는 정전척.

#### 청구항 7

흡착 대상물을 적재하는 제 1 주면과 상기 제 1 주면과는 반대측의 제 2 주면을 갖는 세라믹 유전체 기관과,

상기 세라믹 유전체 기관을 지지하고 가스 도입로를 갖는 베이스 플레이트와,

상기 베이스 플레이트와 상기 세라믹 유전체 기관의 상기 제 1 주면 사이이고, 상기 가스 도입로와 대향하는 위치에 설치된 제 1 다공질부를 구비하고,

상기 세라믹 유전체 기관은 상기 제 1 주면과 상기 제 1 다공질부 사이에 위치하는 제 1 구멍부를 갖고,

상기 제 1 다공질부는,

복수의 구멍을 갖는 다공부와,

상기 다공부보다 치밀한 제 1 치밀부를 갖고,

상기 베이스 플레이트로부터 상기 세라믹 유전체 기관으로 향하는 제 1 방향에 대하여 수직한 평면에 투영했을 때에, 상기 제 1 치밀부와 상기 제 1 구멍부는 겹치고, 상기 다공부와 제 1 구멍부는 겹치지 않도록 구성되고,

상기 제 1 다공질부와 상기 가스 도입로 사이에 설치되고, 복수의 구멍을 갖는 제 2 다공질부를 더 구비하고,

상기 제 2 다공질부에 형성된 상기 복수의 구멍의 지름의 평균치는 상기 다공부에 형성된 복수의 구멍의 지름의 평균치보다 작은 것을 특징으로 하는 정전척.

#### 청구항 8

흡착 대상물을 적재하는 제 1 주면과 상기 제 1 주면과는 반대측의 제 2 주면을 갖는 세라믹 유전체 기관과,

상기 세라믹 유전체 기관을 지지하고 가스 도입로를 갖는 베이스 플레이트와,

상기 베이스 플레이트와 상기 세라믹 유전체 기관의 상기 제 1 주면 사이이고, 상기 가스 도입로와 대향하는 위치에 설치된 제 1 다공질부를 구비하고,

상기 세라믹 유전체 기관은 상기 제 1 주면과 상기 제 1 다공질부 사이에 위치하는 제 1 구멍부를 갖고,

상기 제 1 다공질부는,

복수의 구멍을 갖는 다공부와,

상기 다공부보다 치밀한 제 1 치밀부를 갖고,

상기 베이스 플레이트로부터 상기 세라믹 유전체 기관으로 향하는 제 1 방향에 대하여 수직한 평면에 투영했을 때에, 상기 제 1 치밀부와 상기 제 1 구멍부는 겹치고, 상기 다공부와 제 1 구멍부는 겹치지 않도록 구성되고,

상기 제 1 다공질부와 상기 가스 도입로 사이에 설치되고, 복수의 구멍을 갖는 제 2 다공질부를 더 구비하고,

상기 제 1 다공질부에 형성된 상기 복수의 구멍의 지름 편차는 상기 제 2 다공질부에 형성된 복수의 구멍의 지름 편차보다 작은 것을 특징으로 하는 정전적.

## 청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 제 2 다공질부에 형성된 복수의 구멍은 상기 제 1 다공질부에 형성된 복수의 구멍보다 3차원적으로 분산되고,

상기 제 1 방향으로 관통하는 구멍의 비율은 상기 제 2 다공질부보다 상기 제 1 다공질부의 쪽이 많은 것을 특징으로 하는 정전적.

## 청구항 10

흡착 대상을 적재하는 제 1 주면과 상기 제 1 주면과는 반대측의 제 2 주면을 갖는 세라믹 유전체 기관과,

상기 세라믹 유전체 기관을 지지하고 가스 도입로를 갖는 베이스 플레이트와,

상기 베이스 플레이트와 상기 세라믹 유전체 기관의 상기 제 1 주면 사이이고, 상기 가스 도입로와 대향하는 위치에 설치된 제 1 다공질부를 구비하고,

상기 세라믹 유전체 기관은 상기 제 1 주면과 상기 제 1 다공질부 사이에 위치하는 제 1 구멍부를 갖고,

상기 제 1 다공질부는,

복수의 구멍을 갖는 다공부와,

상기 다공부보다 치밀한 제 1 치밀부를 갖고,

상기 베이스 플레이트로부터 상기 세라믹 유전체 기관으로 향하는 제 1 방향에 대하여 수직한 평면에 투영했을 때에, 상기 제 1 치밀부와 상기 제 1 구멍부는 겹치고, 상기 다공부와 제 1 구멍부는 겹치지 않도록 구성되고,

상기 제 1 다공질부 및 상기 세라믹 유전체 기관은 산화알루미늄을 주성분으로서 포함하고,

상기 세라믹 유전체 기관의 상기 산화알루미늄의 순도는 상기 제 1 다공질부의 상기 산화알루미늄의 순도보다 높은 것을 특징으로 하는 정전적.

## 청구항 11

흡착 대상을 적재하는 제 1 주면과 상기 제 1 주면과는 반대측의 제 2 주면을 갖는 세라믹 유전체 기관과,

상기 세라믹 유전체 기관을 지지하고 가스 도입로를 갖는 베이스 플레이트와,

상기 베이스 플레이트와 상기 세라믹 유전체 기관의 상기 제 1 주면 사이이고, 상기 가스 도입로와 대향하는 위치에 설치된 제 1 다공질부를 구비하고,

상기 세라믹 유전체 기관은 상기 제 1 주면과 상기 제 1 다공질부 사이에 위치하는 제 1 구멍부를 갖고,

상기 제 1 다공질부는,

복수의 구멍을 갖는 다공부와,

상기 다공부보다 치밀한 제 1 치밀부를 갖고,

상기 베이스 플레이트로부터 상기 세라믹 유전체 기관으로 향하는 제 1 방향에 대하여 수직한 평면에 투영했을

때에, 상기 제 1 치밀부와 상기 제 1 구멍부는 겹치고, 상기 다공부와 제 1 구멍부는 겹치지 않도록 구성되고, 상기 다공부는 제 1 구멍 및 제 2 구멍을 포함하는 복수의 구멍을 갖는 복수의 성긴 부분과, 상기 성긴 부분의 밀도보다 높은 밀도를 갖는 뽁뽁한 부분을 갖고, 상기 복수의 성긴 부분의 각각은 상기 제 1 방향으로 연장되고, 상기 뽁뽁한 부분은 상기 복수의 성긴 부분끼리의 사이에 위치하고, 상기 성긴 부분은 상기 제 1 구멍과 상기 제 2 구멍 사이에 설치된 벽부를 갖고, 제 2 방향에 있어서, 상기 벽부의 치수의 최소치는 상기 뽁뽁한 부분의 치수의 최소치보다 작은 것을 특징으로 하는 정전척.

#### 청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 제 2 방향에 있어서, 상기 복수의 성긴 부분의 각각에 형성된 상기 복수의 구멍의 치수는 상기 뽁뽁한 부분의 치수보다 작은 것을 특징으로 하는 정전척.

#### 청구항 13

제 11 항에 있어서, 상기 복수의 성긴 부분의 각각에 형성된 상기 복수의 구멍의 종횡비는 30 이상 10000 이하인 것을 특징으로 하는 정전척.

#### 청구항 14

제 11 항에 있어서, 상기 제 2 방향에 있어서, 상기 복수의 성긴 부분의 각각에 형성된 상기 복수의 구멍의 치수는  $1\mu\text{m}$  이상  $20\mu\text{m}$  이하인 것을 특징으로 하는 정전척.

#### 청구항 15

제 11 항에 있어서, 상기 제 1 방향을 따라 보았을 때에, 상기 제 1 구멍은 상기 성긴 부분의 중심부에 위치하고, 상기 복수의 구멍 중 상기 제 1 구멍과 인접해서 상기 제 1 구멍을 둘러싸는 구멍의 수는 6인 것을 특징으로 하는 정전척.

#### 청구항 16

흡착 대상물을 적재하는 제 1 주면과 상기 제 1 주면과는 반대측의 제 2 주면을 갖는 세라믹 유전체 기관과, 상기 세라믹 유전체 기관을 지지하고 가스 도입로를 갖는 베이스 플레이트와, 상기 베이스 플레이트와 상기 세라믹 유전체 기관의 상기 제 1 주면 사이이고, 상기 가스 도입로와 대향하는 위치에 설치된 제 1 다공질부를 구비하고, 상기 세라믹 유전체 기관은 상기 제 1 주면과 상기 제 1 다공질부 사이에 위치하는 제 1 구멍부를 갖고, 상기 제 1 다공질부는, 복수의 구멍을 갖는 다공부와, 상기 다공부보다 치밀한 제 1 치밀부를 갖고, 상기 베이스 플레이트로부터 상기 세라믹 유전체 기관으로 향하는 제 1 방향에 대하여 수직한 평면에 투영했을 때에, 상기 제 1 치밀부와 상기 제 1 구멍부는 겹치고, 상기 다공부와 제 1 구멍부는 겹치지 않도록 구성되고, 상기 제 1 치밀부는 복수의 구멍을 갖고,

상기 제 1 치밀부가 갖는 상기 구멍의 지름이 상기 다공부가 갖는 상기 구멍의 지름보다 작은 것을 특징으로 하는 정전척.

#### 청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 제 1 치밀부가 상기 복수의 구멍을 갖는 경우에는, 상기 제 1 치밀부의 기공률이 상기 다공부의 기공률의 50% 이하, 또는 상기 제 1 치밀부가 갖는 상기 구멍의 지름이 상기 다공부가 갖는 상기 구멍의 지름의 80% 이하인 것을 특징으로 하는 정전척.

#### 청구항 18

흡착 대상물을 적재하는 제 1 주면과 상기 제 1 주면과는 반대측의 제 2 주면을 갖는 세라믹 유전체 기관과,

상기 세라믹 유전체 기관을 지지하고 가스 도입로를 갖는 베이스 플레이트와,

상기 베이스 플레이트와 상기 세라믹 유전체 기관의 상기 제 1 주면 사이이고, 상기 가스 도입로와 대향하는 위치에 설치된 제 1 다공질부를 구비하고,

상기 세라믹 유전체 기관은 상기 제 1 주면과 상기 제 1 다공질부 사이에 위치하는 제 1 구멍부를 갖고,

상기 제 1 다공질부는,

복수의 구멍을 갖는 다공부와,

상기 다공부보다 치밀한 제 1 치밀부를 갖고,

상기 베이스 플레이트로부터 상기 세라믹 유전체 기관으로 향하는 제 1 방향에 대하여 수직한 평면에 투영했을 때에, 상기 제 1 치밀부와 상기 제 1 구멍부는 겹치고, 상기 다공부와 제 1 구멍부는 겹치지 않도록 구성되고,

상기 세라믹 유전체 기관 및 상기 다공부 중 적어도 어느 하나는 상기 제 1 구멍부와 상기 제 1 다공질부 사이에 위치하는 제 2 구멍부를 갖고,

상기 베이스 플레이트로부터 상기 세라믹 유전체 기관으로 향하는 제 1 방향과 직교하는 제 2 방향에 있어서, 상기 제 2 구멍부의 치수는 상기 제 1 다공질부의 치수보다 작고, 상기 제 1 구멍부의 치수보다 큰 것을 특징으로 하는 정전척.

#### 청구항 19

흡착의 대상물을 적재하는 제 1 주면과 상기 제 1 주면과는 반대측의 제 2 주면을 갖는 세라믹 유전체 기관과,

상기 세라믹 유전체 기관을 지지하고 가스 도입로를 갖는 베이스 플레이트와,

상기 베이스 플레이트와 상기 세라믹 유전체 기관의 상기 제 1 주면 사이이고, 상기 가스 도입로와 대향하는 위치에 설치된 제 1 다공질부와,

상기 제 1 다공질부와 상기 가스 도입로 사이에 설치된 제 2 다공질부를 구비하고,

상기 세라믹 유전체 기관은 상기 제 1 주면과 상기 제 1 다공질부 사이에 위치하는 제 1 구멍부를 갖고,

상기 제 2 다공질부는 복수의 구멍을 갖는 제 2 다공부와 상기 다공부보다 치밀한 제 3 치밀부를 갖고,

상기 베이스 플레이트로부터 상기 세라믹 유전체 기관으로 향하는 제 1 방향에 대하여 수직한 평면에 투영했을 때에, 상기 제 3 치밀부와 상기 제 1 구멍부는 겹치고, 상기 제 2 다공부와 제 1 구멍부는 겹치지 않도록 구성되는 것을 특징으로 하는 정전척.

#### 청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 다공질부는 복수의 구멍을 갖는 다공부를 갖고,

상기 다공부는 제 1 구멍 및 제 2 구멍을 포함하는 복수의 구멍을 갖는 복수의 제 1 성긴 부분과, 상기 제 1 성

긴 부분의 밀도보다 높은 밀도를 갖는 뾰뾰한 부분을 갖고,  
 상기 복수의 제 1 성긴 부분의 각각은 상기 제 1 방향으로 연장되고,  
 상기 뾰뾰한 부분은 상기 복수의 제 1 성긴 부분끼리의 사이에 위치하고,  
 상기 제 1 성긴 부분은 상기 제 1 구멍과 상기 제 2 구멍 사이에 설치된 벽부를 갖고,  
 제 2 방향에 있어서, 상기 벽부의 치수의 최소치는 상기 뾰뾰한 부분의 치수의 최소치보다 작은 것을 특징으로 하는 정전척.

#### 청구항 21

제 19 항 또는 제 20 항에 있어서,  
 상기 제 2 다공부는 제 3 구멍 및 제 4 구멍을 포함하는 복수의 구멍을 갖는 복수의 제 2 성긴 부분과, 상기 제 2 성긴 부분의 밀도보다 높은 밀도를 갖는 제 2 뾰뾰한 부분을 갖고,  
 상기 복수의 제 2 성긴 부분의 각각은 상기 제 1 방향으로 연장되고,  
 상기 제 2 뾰뾰한 부분은 상기 복수의 제 2 성긴 부분끼리의 사이에 위치하고,  
 상기 제 2 성긴 부분은 상기 제 3 구멍과 상기 제 4 구멍 사이에 설치된 제 2 벽부를 갖고,  
 상기 제 1 방향과 직교하는 제 2 방향에 있어서, 상기 제 2 벽부의 치수의 최소치는 상기 제 2 뾰뾰한 부분의 치수의 최소치보다 작은 것을 특징으로 하는 정전척.

#### 청구항 22

흡착 대상을 적재하는 제 1 주면과 상기 제 1 주면과는 반대측의 제 2 주면을 갖는 세라믹 유전체 기관과,  
 상기 세라믹 유전체 기관을 지지하고 가스 도입로를 갖는 베이스 플레이트와,  
 상기 베이스 플레이트와 상기 세라믹 유전체 기관의 상기 제 1 주면 사이이고, 상기 가스 도입로와 대향하는 위치에 설치된 제 1 다공질부를 구비하고,  
 상기 세라믹 유전체 기관은 상기 제 1 주면과 상기 제 1 다공질부 사이에 위치하는 제 1 구멍부를 갖고,  
 상기 제 1 다공질부는,  
 복수의 구멍을 갖는 다공부와,  
 상기 다공부보다 치밀한 제 1 치밀부를 갖고,  
 상기 베이스 플레이트로부터 상기 세라믹 유전체 기관으로 향하는 제 1 방향에 대하여 수직한 평면에 투영했을 때에, 상기 제 1 치밀부와 상기 제 1 구멍부는 겹치고, 상기 다공부와 제 1 구멍부는 겹치지 않도록 구성되고,  
 상기 제 1 방향과 직교하는 방향을 제 2 방향이라고 했을 때에,  
 상기 제 1 다공질부는 상기 제 2 방향에 있어서 상기 세라믹 유전체 기관측에 위치하는 제 1 영역을 갖고,  
 상기 세라믹 유전체 기관은 상기 제 2 방향에 있어서 상기 제 1 영역측에 위치하는 제 1 기관 영역을 갖고,  
 상기 제 1 영역과 상기 제 1 기관 영역은 접하여 형성되고,  
 상기 제 1 영역에 있어서의 평균 입자지름은 상기 제 1 기관 영역에 있어서의 평균 입자지름과 다른 것을 특징으로 하는 정전척.

#### 청구항 23

제 22 항에 있어서,  
 상기 제 1 기관 영역에 있어서의 상기 평균 입자지름은 상기 제 1 영역에 있어서의 상기 평균 입자지름보다 작은 것을 특징으로 하는 정전척.

#### 청구항 24



제 22 항에 있어서,

상기 세라믹 유전체 기판은 제 2 기판 영역을 포함하고,

상기 제 1 기판 영역은 상기 제 2 기판 영역과 상기 제 1 다공질부 사이에 위치하고,

상기 제 1 기판 영역에 있어서의 상기 평균 입자지름은 상기 제 2 기판 영역에 있어서의 상기 평균 입자지름보다 작은 것을 특징으로 하는 정전척.

#### 청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 제 1 영역에 있어서의 상기 평균 입자지름은 상기 제 2 기판 영역에 있어서의 상기 평균 입자지름보다 작은 것을 특징으로 하는 정전척.

#### 청구항 26

제 22 항에 있어서,

상기 제 1 영역에 있어서의 상기 평균 입자지름은 상기 제 1 기판 영역에 있어서의 상기 평균 입자지름보다 작은 것을 특징으로 하는 정전척.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명의 형태는 정전척에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 알루미늄 등의 세라믹 유전체 기판 사이에 전극을 끼워 넣고 소성함으로써 제작되는 세라믹제의 정전척은 내장하는 전극에 정전 흡착용 전력을 인가하여, 실리콘 웨이퍼 등의 기판을 정전력에 의해 흡착하는 것이다. 이러한 정전척에 있어서는 세라믹 유전체 기판의 표면과, 흡착 대상물인 기판의 이면 사이에 헬륨(He) 등의 불활성 가스를 흘려서, 흡착 대상물인 기판의 온도를 컨트롤하고 있다.

[0003] 예를 들면 CVD(Chemical Vapor Deposition) 장치, 스퍼터링 장치, 이온주입장치, 에칭 장치 등 기판에 대한 처리를 행하는 장치에 있어서, 처리 중에 기판의 온도 상승을 수반하는 경우가 있다. 이러한 장치에 사용되는 정전척에서는 세라믹 유전체 기판과 흡착 대상물인 기판 사이에 He 등의 불활성 가스를 흘리고, 기판에 불활성 가스를 접촉시킴으로써 기판의 온도 상승을 억제하고 있다.

[0004] He 등의 불활성 가스에 의한 기판 온도의 제어를 행하는 정전척에 있어서는 세라믹 유전체 기판 및 세라믹 유전체 기판을 지지하는 베이스 플레이트에 He 등의 불활성 가스를 도입하기 위한 구멍(가스 도입로)이 형성된다. 또한, 세라믹 유전체 기판에는 베이스 플레이트의 가스 도입로와 연통하는 관통 구멍이 형성된다. 이것에 의해, 베이스 플레이트의 가스 도입로로부터 도입된 불활성 가스는 세라믹 유전체 기판의 관통 구멍을 통해서 기판의 이면으로 인도된다.

[0005] 여기에서, 장치 내에서 기판을 처리할 때, 장치 내의 플라즈마로부터 금속제의 베이스 플레이트를 향하는 방전(아크 방전)이 발생하는 경우가 있다. 베이스 플레이트의 가스 도입로나 세라믹 유전체 기판의 관통 구멍은 방전의 경로가 되기 쉬운 경우가 있다. 그래서, 베이스 플레이트의 가스 도입로나 세라믹 유전체 기판의 가스 도입로에 다공질부를 설치함으로써, 아크 방전에 대한 내성(절연 내압 등)을 향상시키는 기술이 있다.

[0006] 예를 들면 특허문헌 1에는 금속제 기재의 내부에 절연성을 갖는 세라믹스 소결 다공체를 설치하고, 세라믹스 소결 다공체에 불활성 가스를 도입하기 위한 관통 구멍을 형성함으로써, 가스 유로에 있어서의 아크 방전의 발생을 억제한 정전척이 개시되어 있다. 그러나, 이러한 구성에서는 세라믹스 소결 다공체에 형성된 관통 구멍이 방전의 경로가 될 우려가 있다.

[0007] 또한, 특허문헌 2에는 절연체의 오목부의 내부에 유전체 입자로 구성된 가스 분산층을 설치하는 것이 개시되어 있다. 그러나, 이러한 구성에서는 유전체 입자끼리의 사이의 간극이 방전의 경로가 될 우려가 있다.

[0008] 그래서, 다공질부가 설치된 정전척에 있어서, 아크 방전의 발생을 더욱 억제할 수 있는 정전척의 개발이 소망되

고 있었다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 일본 특허공개 2010-123712호 공보  
(특허문헌 0002) 일본 특허공개 2005-347400호 공보

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 이러한 과제의 인식에 의거하여 이루어진 것으로서, 다공질부가 설치된 정전척에 있어서 아크 방전의 발생을 더욱 억제할 수 있는 정전척을 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 과제의 해결 수단

- [0011] 제 1 발명은 흡착 대상을 적재하는 제 1 주면과 상기 제 1 주면과는 반대측의 제 2 주면을 갖는 세라믹 유전체 기관과, 상기 세라믹 유전체 기관을 지지하고 가스 도입로를 갖는 베이스 플레이트와, 상기 베이스 플레이트와 상기 세라믹 유전체 기관의 상기 제 1 주면 사이이고, 상기 가스 도입로와 대향하는 위치에 설치된 제 1 다공질부를 구비하고, 상기 세라믹 유전체 기관은 상기 제 1 주면과 상기 제 1 다공질부 사이에 위치하는 제 1 구멍부를 갖고, 상기 제 1 다공질부는 복수의 구멍을 갖는 다공부와 상기 다공부보다 치밀한 제 1 치밀부를 갖고, 상기 베이스 플레이트로부터 상기 세라믹 유전체 기관으로 향하는 제 1 방향에 대하여 수직한 평면에 투영했을 때에, 상기 제 1 치밀부와 상기 제 1 구멍부는 겹치고, 상기 다공부와 제 1 구멍부는 겹치지 않도록 구성되는 것을 특징으로 하는 정전척이다.
- [0012] 이 정전척에는 제 1 치밀부와 제 1 구멍부가 겹치도록 구성되어 있으므로, 발생한 전류가 제 1 치밀부를 우회해서 흐르려고 한다. 그 때문에, 전류가 흐르는 거리(도전 패스)를 길게 할 수 있으므로, 전자가 가속되기 어려워지고, 나아가서는 아크 방전의 발생을 억제할 수 있다. 이 정전척에 의하면, 가스류를 확보하면서 아크 방전의 발생을 효과적으로 억제할 수 있다.
- [0013] 제 2 발명은, 제 1 발명에 있어서, 상기 베이스 플레이트로부터 상기 세라믹 유전체 기관으로 향하는 제 1 방향에 대하여 수직한 평면에 투영했을 때에, 상기 제 1 치밀부의 주위에 상기 다공부가 설치되는 것을 특징으로 하는 정전척이다.
- [0014] 이 정전척에 의하면, 아크 방전의 저감과 가스 흐름의 원활화를 양립시킬 수 있다.
- [0015] 제 3 발명은, 제 1 발명 또는 제 2 발명에 있어서, 상기 제 1 치밀부의 상기 제 1 방향을 따르는 길이는 상기 제 1 다공질부의 상기 제 1 방향을 따르는 길이보다 작은 것을 특징으로 하는 정전척이다.
- [0016] 아크 방전의 발생을 억제하면서, 가스류의 원활화를 도모할 수 있다.
- [0017] 제 4 발명은, 제 1 발명~제 3 발명 중 어느 하나의 발명에 있어서, 상기 제 1 방향에 있어서 상기 제 1 치밀부와 상기 베이스 플레이트 사이에 상기 다공부가 설치되는 것을 특징으로 하는 정전척이다.
- [0018] 이 정전척에 의하면, 아크 방전의 저감과 가스 흐름의 원활화를 도모할 수 있다.
- [0019] 제 5 발명은, 제 1 발명~제 4 발명 중 어느 하나의 발명에 있어서, 상기 제 1 치밀부의 상기 제 1 방향을 따르는 길이는 상기 제 1 다공질부의 상기 제 1 방향을 따르는 길이와 대략 같은 것을 특징으로 하는 정전척이다.
- [0020] 이 정전척에 의하면, 제 1 치밀부의 제 1 방향을 따르는 길이를 제 1 다공질부의 제 1 방향을 따르는 길이와 대략 동일한 정도로 길게 하고 있기 때문에, 아크 방전의 발생을 보다 효과적으로 억제할 수 있다.
- [0021] 이 정전척에 의하면, 제 2 다공질부를 설치함으로써 보다 높은 절연 내압을 얻을 수 있으므로, 아크 방전의 발생을 보다 효과적으로 억제할 수 있다.
- [0022] 제 6 발명은, 제 1 발명~제 5 발명 중 어느 하나의 발명에 있어서, 상기 제 1 다공질부와 상기 가스 도입로 사

이에 설치되고, 복수의 구멍을 갖는 제 2 다공질부를 더 구비하고, 상기 제 2 다공질부에 형성된 상기 복수의 구멍의 지름의 평균치는 상기 제 1 다공질부에 형성된 복수의 구멍의 지름의 평균치보다 큰 것을 특징으로 하는 정전척이다.

[0023] 이 정전척에 의하면, 구멍의 지름이 큰 제 2 다공질부가 설치되어 있으므로, 가스 흐름의 원활화를 도모할 수 있다. 또한, 구멍의 지름이 작은 제 1 다공질부가 흡착 대상물측에 설치되어 있으므로, 아크 방전의 발생을 보다 효과적으로 억제할 수 있다.

[0024] 제 7 발명은, 제 1 발명~제 5 발명 중 어느 하나의 발명에 있어서, 상기 제 1 다공질부와 상기 가스 도입로 사이에 설치되고, 복수의 구멍을 갖는 제 2 다공질부를 더 구비하고, 상기 제 2 다공질부에 형성된 상기 복수의 구멍의 지름의 평균치는 상기 다공부에 형성된 복수의 구멍의 지름의 평균치보다 작은 것을 특징으로 하는 정전척이다.

[0025] 이 정전척에 의하면, 구멍의 지름이 작은 제 2 다공질부가 설치되어 있기 때문에, 아크 방전의 발생을 보다 효과적으로 억제할 수 있다.

[0026] 제 8 발명은, 제 1 발명~제 7 발명 중 어느 하나의 발명에 있어서, 상기 제 1 다공질부와 상기 가스 도입로 사이에 설치되고, 복수의 구멍을 갖는 제 2 다공질부를 더 구비하고, 상기 제 1 다공질부에 형성된 상기 복수의 구멍의 지름 편차는 상기 제 2 다공질부에 형성된 복수의 구멍의 지름 편차보다 작은 것을 특징으로 하는 정전척이다.

[0027] 이 정전척에 의하면, 제 1 다공질부에 형성된 복수의 구멍의 지름 편차가 제 2 다공질부에 형성된 복수의 구멍의 지름 편차보다 작기 때문에, 아크 방전의 발생을 보다 효과적으로 억제할 수 있다.

[0028] 제 9 발명은, 제 5 발명~제 8 발명 중 어느 하나의 발명에 있어서, 상기 제 2 다공질부에 형성된 복수의 구멍은 상기 제 1 다공질부에 형성된 복수의 구멍보다 3차원적으로 분산되고, 상기 제 1 방향으로 관통하는 구멍의 비율은 상기 제 2 다공질부보다 상기 제 1 다공질부의 쪽이 많은 것을 특징으로 하는 정전척이다.

[0029] 또한, 구멍이 3차원적으로 분산되는 예에 대해서는 도 10을 참조하면서 후술한다.

[0030] 이 정전척에 의하면, 3차원적으로 분산된 복수의 구멍을 갖는 제 2 다공질부를 설치함으로써 보다 높은 절연 내압을 얻을 수 있으므로, 아크 방전의 발생을 보다 효과적으로 억제할 수 있다. 또한, 제 1 방향으로 관통하는 구멍의 비율이 많은 제 1 다공질부를 설치함으로써, 가스 흐름의 원활화를 도모할 수 있다.

[0031] 제 10 발명은, 제 1 발명~제 9 발명 중 어느 하나의 발명에 있어서, 상기 제 1 다공질부 및 상기 세라믹 유전체 기판은 산화알루미늄을 주성분으로서 포함하고, 상기 세라믹 유전체 기판의 상기 산화알루미늄의 순도는 상기 제 1 다공질부의 상기 산화알루미늄의 순도보다 높은 것을 특징으로 하는 정전척이다.

[0032] 이 정전척에 의하면, 정전척의 내플라즈마성 등의 성능을 확보하고, 또한 제 1 다공질부의 기계적 강도를 확보할 수 있다. 일례로서는, 제 1 다공질부에 미량의 첨가물을 함유시킴으로써, 제 1 다공질부의 소결이 촉진되어 기공의 제어나 기계적 강도의 확보가 가능해진다.

[0033] 제 11 발명은, 제 1 발명~제 10 발명 중 어느 하나의 발명에 있어서, 상기 다공부는 상기 제 1 구멍 및 상기 제 2 구멍을 포함하는 복수의 구멍을 갖는 복수의 성긴 부분과 상기 성긴 부분의 밀도보다 높은 밀도를 갖는 뾰뾰한 부분을 갖고, 상기 복수의 성긴 부분의 각각은 상기 제 1 방향으로 연장되고, 상기 뾰뾰한 부분은 상기 복수의 성긴 부분끼리의 사이에 위치하고, 상기 성긴 부분은 상기 제 1 구멍과 상기 제 2 구멍 사이에 설치된 벽부를 갖고, 상기 제 2 방향에 있어서 상기 벽부의 치수의 최소치는 상기 뾰뾰한 부분의 치수의 최소치보다 작은 것을 특징으로 하는 정전척이다.

[0034] 이 정전척에 의하면, 제 1 다공질부에 제 1 방향으로 연장되는 성긴 부분과 뾰뾰한 부분이 형성되어 있으므로, 아크 방전에 대한 내성과 가스 유량을 확보하면서 제 1 다공질부의 기계적인 강도(강성)를 향상시킬 수 있다.

[0035] 제 12 발명은, 제 11 발명에 있어서, 상기 제 2 방향에 있어서 상기 복수의 성긴 부분의 각각에 형성된 상기 복수의 구멍의 치수는 상기 뾰뾰한 부분의 치수보다 작은 것을 특징으로 하는 정전척이다.

[0036] 이 정전척에 의하면, 복수의 구멍의 치수를 충분히 작게 할 수 있기 때문에, 아크 방전에 대한 내성을 더욱 향상시킬 수 있다.

[0037] 제 13 발명은, 제 11 발명 또는 제 12 발명에 있어서, 상기 복수의 성긴 부분의 각각에 형성된 상기 복수의 구

명의 중형비는 30 이상 10000 이하인 것을 특징으로 하는 정전적이다.

- [0038] 이 정전척에 의하면, 아크 방전에 대한 내성을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0039] 제 14 발명은, 제 11 발명~제 13 발명 중 어느 하나의 발명에 있어서, 상기 제 2 방향에 있어서 상기 복수의 성긴 부분의 각각에 형성된 상기 복수의 구멍의 치수는  $1\mu\text{m}$  이상  $20\mu\text{m}$  이하인 것을 특징으로 하는 정전척이다.
- [0040] 이 정전척에 의하면, 구멍의 치수가  $1\sim 20\mu\text{m}$ 인 1방향으로 연장되는 구멍을 배열시킬 수 있으므로, 아크 방전에 대한 높은 내성을 실현할 수 있다.
- [0041] 제 15 발명은, 제 11 발명~제 14 발명 중 어느 하나의 발명에 있어서, 상기 제 1 방향을 따라 보았을 때에, 상기 제 1 구멍은 상기 성긴 부분의 중심부에 위치하고, 상기 복수의 구멍 중 상기 제 1 구멍과 인접해서 상기 제 1 구멍을 둘러싸는 구멍의 수는 6인 것을 특징으로 하는 정전척이다.
- [0042] 이 정전척에 의하면, 평면으로 보았을 때에 높은 등방성 또한 높은 밀도로 복수의 구멍을 배치하는 것이 가능해진다. 이것에 의해, 아크 방전에 대한 내성과 흐르는 가스의 유량을 확보하면서, 제 1 다공질부의 강성을 향상시킬 수 있다.
- [0043] 제 16 발명은, 제 1 발명~제 15 발명 중 어느 하나의 발명에 있어서, 상기 제 1 치밀부는 복수의 구멍을 갖고, 상기 제 1 치밀부가 갖는 상기 구멍의 지름이 상기 다공부가 갖는 상기 구멍의 지름보다 작은 것을 특징으로 하는 정전척이다.
- [0044] 이 정전척에 의하면, 제 1 구멍부와 대향하는 위치에 형성되는 제 1 치밀부의 구멍의 지름이 상대적으로 작기 때문에, 아크 방전 내성을 보다 높일 수 있다. 또한, 다공부의 구멍의 지름이 상대적으로 크기 때문에, 충분한 가스류를 확보할 수 있다.
- [0045] 제 17 발명은, 제 16 발명에 있어서, 상기 제 1 치밀부가 상기 복수의 구멍을 갖는 경우에는, 상기 제 1 치밀부의 기공률이 상기 다공부의 기공률의 50% 이하, 또는 상기 제 1 치밀부가 갖는 상기 구멍의 지름이 상기 다공부가 갖는 상기 구멍의 지름의 80% 이하인 것을 특징으로 하는 정전척이다.
- [0046] 이 정전척에 의하면, 아크 방전에 대한 내성과 흐르는 가스의 유량을 확보할 수 있다.
- [0047] 제 18 발명은, 제 1 발명~제 17 발명 중 어느 하나의 발명에 있어서, 상기 세라믹 유전체 기관 및 상기 다공부 중 적어도 어느 하나는 상기 제 1 구멍부와 상기 제 1 다공질부 사이에 위치하는 제 2 구멍부를 갖고, 상기 베이스 플레이트로부터 상기 세라믹 유전체 기관으로 향하는 제 1 방향과 대략 직교하는 제 2 방향에 있어서, 상기 제 2 구멍부의 치수는 상기 제 1 다공질부의 치수보다 작고, 상기 제 1 구멍부의 치수보다 큰 것을 특징으로 하는 정전척이다.
- [0048] 이 정전척에 의하면, 제 1 다공질부의 치수보다 작고 제 1 구멍부의 치수보다 큰 제 2 구멍부를 형성하고 있기 때문에, 제 1 방향에 대하여 수직한 평면에 투영했을 때에, 제 1 구멍부는 겹치지 않는 위치에 다공부를 설치했을 경우에도 충분한 가스류를 확보할 수 있어서, 아크 방전에 대한 내성과의 효과적인 양립이 가능해진다.
- [0049] 제 19 발명은, 흡착의 대상물을 적재하는 제 1 주면과 상기 제 1 주면과는 반대측의 제 2 주면을 갖는 세라믹 유전체 기관과, 상기 세라믹 유전체 기관을 지지하고 가스 도입로를 갖는 베이스 플레이트와, 상기 베이스 플레이트와 상기 세라믹 유전체 기관의 상기 제 1 주면 사이이고, 상기 가스 도입로와 대향하는 위치에 설치된 제 1 다공질부와, 상기 제 1 다공질부와 상기 가스 도입로 사이에 설치된 제 2 다공질부를 구비하고, 상기 세라믹 유전체 기관은 상기 제 1 주면과 상기 제 1 다공질부 사이에 위치하는 제 1 구멍부를 갖고, 상기 제 2 다공질부는 복수의 구멍을 갖는 제 2 다공부와 상기 다공부보다 치밀한 제 3 치밀부를 갖고, 상기 베이스 플레이트로부터 상기 세라믹 유전체 기관으로 향하는 제 1 방향에 대하여 수직한 평면에 투영했을 때에, 상기 제 3 치밀부와 상기 제 1 구멍부는 겹치고, 상기 제 2 다공부와 제 1 구멍부는 겹치지 않도록 구성되는 것을 특징으로 하는 정전척이다.
- [0050] 이 정전척에는 제 3 치밀부와 제 1 구멍부가 겹치도록 구성되어 있으므로, 발생한 전류가 제 3 치밀부를 우회해서 흐르려고 한다. 그 때문에, 전류가 흐르는 거리(도전 패스)를 길게 할 수 있으므로, 전자가 가속되기 어려워지고, 나아가서는 아크 방전의 발생을 억제할 수 있다. 이 정전척에 의하면, 가스류를 확보하면서 아크 방전의 발생을 효과적으로 억제할 수 있다.
- [0051] 제 20 발명은, 제 19 발명에 있어서, 상기 제 1 다공질부는 복수의 구멍을 갖는 다공부를 갖고, 상기 다공부는 상기 제 1 구멍 및 상기 제 2 구멍을 포함하는 복수의 구멍을 갖는 복수의 제 1 성긴 부분과 상기 성긴 부분의

밀도보다 높은 밀도를 갖는 뾰뾰한 부분을 갖고, 상기 복수의 제 1 성긴 부분의 각각은 상기 제 1 방향으로 연장되고, 상기 뾰뾰한 부분은 상기 복수의 제 1 성긴 부분끼리의 사이에 위치하고, 상기 제 1 성긴 부분은 상기 제 1 구멍과 상기 제 2 구멍 사이에 설치된 벽부를 갖고, 상기 제 2 방향에 있어서 상기 벽부의 치수의 최소치는 상기 뾰뾰한 부분의 치수의 최소치보다 작은 것을 특징으로 하는 정전척이다.

[0052] 이 정전척에 의하면, 제 1 다공질부가 상기 구성을 갖고 있으므로, 아크 방전의 발생을 보다 효과적으로 억제할 수 있다.

[0053] 제 21 발명은, 제 19 발명 또는 제 20 발명에 있어서, 상기 제 2 다공부는 제 3 구멍 및 제 4 구멍을 포함하는 복수의 구멍을 갖는 복수의 제 2 성긴 부분과, 상기 제 2 성긴 부분의 밀도보다 높은 밀도를 갖는 제 2 뾰뾰한 부분을 갖고, 상기복수의 제 2 성긴 부분의 각각은 상기 제 1 방향으로 연장되고, 상기 제 2 뾰뾰한 부분은 상기 복수의 제 2 성긴 부분끼리의 사이에 위치하고, 상기 제 2 성긴 부분은 상기 제 3 구멍과 상기 제 4 구멍 사이에 설치된 제 2 벽부를 갖고, 상기 제 2 방향에 있어서 상기 제 2 벽부의 치수의 최소치는 상기 제 2 뾰뾰한 부분의 치수의 최소치보다 작은 것을 특징으로 하는 정전척이다.

[0054] 이 정전척에 의하면, 제 2 다공부가 상기 구성을 갖고 있으므로, 아크 방전의 발생을 보다 효과적으로 억제할 수 있다.

[0055] 제 22 발명은, 제 1 발명~제 21 발명 중 어느 하나의 발명에 있어서, 상기 제 1 방향과 대략 직교하는 방향을 제 2 방향이라고 했을 때에, 상기 제 1 다공질부는 상기 제 2 방향에 있어서 상기 세라믹 유전체 기관측에 위치하는 제 1 영역을 갖고, 상기 세라믹 유전체 기관은 상기 제 2 방향에 있어서 상기 제 1 영역측에 위치하는 제 1 기관 영역을 갖고, 상기 제 1 영역과 상기 제 1 기관 영역은 접하여 형성되고, 상기 제 1 영역에 있어서의 평균 입자지름은 상기 제 1 기관 영역에 있어서의 평균 입자지름과 다른 것을 특징으로 하는 정전척이다.

[0056] 이 정전척에 의하면, 제 1 영역에 있어서의 평균 입자지름과 제 1 기관 영역에 있어서의 평균 입자지름이 다르므로써, 제 1 다공질부와 세라믹 유전체 기관의 계면에 있어서 제 1 다공질부와 세라믹 유전체 기관의 결합 강도를 향상시킬 수 있다.

[0057] 제 23 발명은, 제 21 발명 또는 제 22 발명에 있어서, 상기 제 1 기관 영역에 있어서의 상기 평균 입자지름은 상기 제 1 영역에 있어서의 상기 평균 입자지름보다 작은 것을 특징으로 하는 정전척이다.

[0058] 이 정전척에 의하면, 제 1 다공질부와 세라믹 유전체 기관의 계면에 있어서 제 1 다공질부와 세라믹 유전체 기관의 결합 강도를 향상시킬 수 있다. 또한, 제 1 기관 영역에 있어서의 입자지름이 작음으로써 세라믹 유전체 기관의 강도를 높여서, 제작시나 프로세스시에 발생하는 응력에 의한 크랙 등의 리스크를 억제할 수 있다.

[0059] 제 24 발명은, 제 21 발명~제 23 발명 중 어느 하나의 발명에 있어서, 상기 세라믹 유전체 기관은 제 2 기관 영역을 포함하고, 상기 제 1 기관 영역은 상기 제 2 기관 영역과 상기 제 1 다공질부 사이에 위치하고, 상기 제 1 기관 영역에 있어서의 상기 평균 입자지름은 상기 제 2 기관 영역에 있어서의 상기 평균 입자지름보다 작은 것을 특징으로 하는 정전척이다.

[0060] 제 1 영역에 접하여 형성되는 제 1 기관 영역에서는, 예를 들면 제조공정에 있어서의 소결시에 제 1 영역과의 사이에 있어서의 확산 등의 상호작용에 의해 제 1 영역과의 사이의 계면 강도를 높게 하는 것이 바람직하다. 한편, 제 2 기관 영역에서는 세라믹 유전체 기관의 재료 본래의 특성이 발현되는 것이 바람직하다. 이 정전척에 의하면, 제 1 기관 영역에 있어서의 평균 입자지름을 제 2 기관 영역에 있어서의 평균 입자지름보다 작게 하고 있기 때문에, 제 1 기관 영역에 있어서의 계면 강도의 담보와, 제 2 기관 영역에 있어서의 세라믹 유전체 기관의 특성을 양립시킬 수 있다.

[0061] 제 25 발명은, 제 24 발명에 있어서, 상기 제 1 영역에 있어서의 상기 평균 입자지름은 상기 제 2 기관 영역에 있어서의 상기 평균 입자지름보다 작은 것을 특징으로 하는 정전척이다.

[0062] 이 정전척에 의하면, 제 1 영역에 있어서의 평균 입자지름은 제 2 기관 영역에 있어서의 평균 입자지름보다 작음으로써 제 1 영역에 있어서의 기계적 강도를 향상시킬 수 있다.

[0063] 제 26 발명은, 제 21 발명, 제 22 발명, 제 24 발명, 제 25 발명 중 어느 하나의 발명에 있어서, 상기 제 1 영역에 있어서의 상기 평균 입자지름은 상기 제 1 기관 영역에 있어서의 상기 평균 입자지름보다 작은 것을 특징으로 하는 정전척이다.

[0064] 이 정전척에 의하면, 제 1 다공질부와 세라믹 유전체 기관의 계면에 있어서, 제 1 다공질부와 세라믹 유전체 기



판의 결합 강도를 향상시킬 수 있다. 또한, 제 1 영역에 있어서의 평균 입자지름이 작음으로써, 제 1 다공질부의 강도가 높아지기 때문에, 프로세스시의 입자의 탈락을 억제할 수 있어서 파티클을 저장할 수 있다.

### 발명의 효과

[0065] 본 발명의 형태에 의하면, 다공질부가 설치된 정전척에 있어서 가스류를 확보하면서 아크 방전의 발생을 효과적으로 억제할 수 있는 정전척이 제공된다.

### 도면의 간단한 설명

[0066] 도 1은 제 1 본 실시형태에 관한 정전척을 예시하는 모식적 단면도이다.

도 2(a) 및 도 2(b)는 실시형태에 관한 정전척을 예시하는 모식도이다. 도 2(c)는 다른 실시형태에 관한 제 1 치밀부를 예시하기 위한 모식 단면도이다.

도 3(a) 및 도 3(b)은 실시형태에 관한 정전척의 제 1 다공질부를 예시하는 모식도이다.

도 4는 실시형태에 관한 정전척의 제 1 다공질부를 예시하는 모식적 평면도이다.

도 5는 실시형태에 관한 정전척의 제 1 다공질부를 예시하는 모식적 평면도이다.

도 6(a) 및 도 6(b)은 실시형태에 관한 정전척의 제 1 다공질부를 예시하는 모식적 평면도이다.

도 7(a) 및 도 7(b)은 실시형태에 관한 다른 제 1 다공질부를 예시하는 모식도이다.

도 8은 실시형태에 관한 정전척을 예시하는 모식적 단면도이다.

도 9(a) 및 도 9(b)는 실시형태에 관한 정전척을 예시하는 모식적 단면도이다.

도 10은 실시형태에 관한 정전척의 제 2 다공질부를 예시하는 모식적 단면도이다.

도 11은 실시형태에 관한 다른 정전척을 예시하는 모식적 단면도이다.

도 12는 실시형태에 관한 다른 정전척을 예시하는 모식적 단면도이다.

도 13(a)은 제 2 실시형태에 관한 정전척을 예시하는 모식적인 단면도이다. (b)은 제 2 다공질부를 예시하는 평면도이다. (c)은 제 2 실시형태에 관한 정전척의 변형예를 예시하는 모식적 단면도이다.

도 14는 제 2 다공질부를 예시하는 모식도이다.

도 15는 Z방향을 따라 본 제 2 다공질부의 일부를 나타내는 확대도이다.

도 16은 1개의 성긴 부분의 주변의 확대도이다.

도 17은 1개의 성긴 부분 내의 구멍을 나타내는 확대도이다.

도 18은 제 2 실시형태에 관한 다른 정전척을 예시하는 모식적 단면도이다.

도 19는 제 2 실시형태에 관한 다른 정전척을 예시하는 모식적 단면도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0067] 이하, 본 발명의 실시형태에 대해서 도면을 참조하면서 설명한다. 또한, 각 도면 중 같은 구성요소에는 동일한 부호를 첨부하고 상세한 설명은 적당히 생략한다.

[0068] (제 1 실시형태)

[0069] 도 1은 제 1 본 실시형태에 관한 정전척을 예시하는 모식적 단면도이다.

[0070] 도 1에 나타난 바와 같이, 본 실시형태에 관한 정전척(110)은 세라믹 유전체 기관(11)과, 베이스 플레이트(50)와, 제 1 다공질부(90)를 구비한다.

[0071] 세라믹 유전체 기관(11)은, 예를 들면 소결 세라믹에 의한 평판 형상의 기재이다. 예를 들면 세라믹 유전체 기관(11)은 산화알루미늄( $Al_2O_3$ )을 포함한다. 예를 들면 세라믹 유전체 기관(11)은 고순도의 산화알루미늄으로 형성된다. 세라믹 유전체 기관(11)에 있어서의 산화알루미늄의 농도는, 예를 들면 99원자%(atomic%) 이상 100atomic% 이하이다. 고순도의 산화알루미늄을 사용함으로써 세라믹 유전체 기관(11)의 내플라즈마성을 향상시

킬 수 있다. 세라믹 유전체 기관(11)은 흡착 대상물(W)이 적재되는 제 1 주면(11a)과, 제 1 주면(11a)과는 반대 측의 제 2 주면(11b)을 갖는다. 흡착 대상물(W)은, 예를 들면 실리콘 웨이퍼 등의 반도체 기관이다.

[0072] 세라믹 유전체 기관(11)에는 전극(12)이 설치된다. 전극(12)은 세라믹 유전체 기관(11)의 제 1 주면(11a)과 제 2 주면(11b) 사이에 설치된다. 전극(12)은 세라믹 유전체 기관(11) 중에 삽입되도록 형성되어 있다. 정전척(110)은 전극(12)에 흡착 유지용 전압(80)을 인가함으로써, 전극(12)의 제 1 주면(11a)측에 전하를 발생시켜 정전력에 의해 대상물(W)을 흡착 유지한다.

[0073] 여기에서, 본 실시형태의 설명에 있어서는, 베이스 플레이트(50)로부터 세라믹 유전체 기관(11)으로 향하는 방향을 Z방향(제 1 방향의 일례에 상당함), Z방향과 대략 직교하는 방향의 하나를 Y방향(제 2 방향의 일례에 상당함), Z방향 및 Y방향과 대략 직교하는 방향을 X방향(제 2 방향의 일례에 상당함)으로 한다.

[0074] 전극(12)의 형상은 세라믹 유전체 기관(11)의 제 1 주면(11a) 및 제 2 주면(11b)을 따른 박막 형상이다. 전극(12)은 대상물(W)을 흡착 유지하기 위한 흡착 전극이다. 전극(12)은 단극형이어도 쌍극형이어도 좋다. 도 1에 나타난 전극(12)은 쌍극형이며, 동일면 상에 2극의 전극(12)이 설치되어 있다.

[0075] 전극(12)에는 세라믹 유전체 기관(11)의 제 2 주면(11b)측으로 연장되는 접속부(20)가 설치되어 있다. 접속부(20)는, 예를 들면 전극(12)과 도통하는 비아(중실형)나 비아홀(중공형)이다. 접속부(20)는 납땜 등의 적절한 방법에 의해 접속된 금속 단자이어도 좋다.

[0076] 베이스 플레이트(50)는 세라믹 유전체 기관(11)을 지지하는 부재이다. 세라믹 유전체 기관(11)은 도 2(a)에 나타난 접착부(60)에 의해 베이스 플레이트(50) 상에 고정된다. 접착부(60)는, 예를 들면 실리콘 접착제가 경화된 것으로 할 수 있다.

[0077] 베이스 플레이트(50)는, 예를 들면 금속제이다. 베이스 플레이트(50)는, 예를 들면 알루미늄제의 상부(50a)와 하부(50b)로 분류되어 있고, 상부(50a)와 하부(50b) 사이에 연통로(55)가 설치되어 있다. 연통로(55)의 일단은 입력로(51)에 접속되고, 연통로(55)의 타단측은 출력로(52)에 접속된다.

[0078] 베이스 플레이트(50)는 정전척(110)의 온도 조절을 행하는 역할도 담당한다. 예를 들면 정전척(110)을 냉각하는 경우에는 입력로(51)로부터 냉각 매체를 유입하고, 연통로(55)를 통과시키고, 출력로(52)로부터 유출시킨다. 이것에 의해, 냉각 매체에 의해 베이스 플레이트(50)의 열을 흡수하고, 그 위에 부착된 세라믹 유전체 기관(11)을 냉각할 수 있다. 한편, 정전척(110)을 보온할 경우에는 연통로(55) 내에 보온 매체를 넣는 것도 가능하다. 세라믹 유전체 기관(11)이나 베이스 플레이트(50)에 발열체를 내장시키는 것도 가능하다. 베이스 플레이트(50)나 세라믹 유전체 기관(11)의 온도를 조정함으로써, 정전척(110)에 의해 흡착 유지되는 대상물(W)의 온도를 조정할 수 있다.

[0079] 또한, 세라믹 유전체 기관(11)의 제 1 주면(11a)측에는 필요에 따라서 도트(13)가 형성되어 있고, 도트(13) 사이에 홈(14)이 형성되어 있다. 즉, 제 1 주면(11a)은 요철면이며, 오목부와 볼록부를 갖는다. 제 1 주면(11a)의 볼록부가 도트(13)에 상당하고, 제 1 주면(11a)의 오목부가 홈(14)에 상당한다. 홈(14)은 XY 평면 내에 있어서 연속해서 연장되어 있다. 정전척(110)에 적재된 대상물(W)의 이면과 홈(14)을 포함하는 제 1 주면(11a) 사이에 공간이 형성된다.

[0080] 세라믹 유전체 기관(11)은 홈(14)과 접속된 관통 구멍(15)을 갖는다. 관통 구멍(15)은 제 2 주면(11b)으로부터 제 1 주면(11a)에 걸쳐서 형성된다. 즉, 관통 구멍(15)은 제 2 주면(11b)으로부터 제 1 주면(11a)까지 Z방향으로 연장되고, 세라믹 유전체 기관(11)을 관통한다.

[0081] 도트(13)의 높이(홈(14)의 깊이), 도트(13) 및 홈(14)의 면적 비율, 형상 등을 적당하게 선택함으로써, 대상물(W)의 온도나 대상물(W)에 부착되는 파티클을 바람직한 상태로 컨트롤할 수 있다.

[0082] 베이스 플레이트(50)에는 가스 도입로(53)가 설치된다. 가스 도입로(53)는 베이스 플레이트(50)를, 예를 들면 관통하도록 설치된다. 가스 도입로(53)는 베이스 플레이트(50)를 관통하지 않고, 다른 가스 도입로(53)의 도중으로부터 분기되어서 세라믹 유전체 기관(11)측까지 설치되어 있어도 좋다. 또한, 가스 도입로(53)는 베이스 플레이트(50)의 복수 개소에 설치되어도 좋다.

[0083] 가스 도입로(53)는 관통 구멍(15)과 연통한다. 즉, 가스 도입로(53)에 유입한 가스(헬륨(He) 등)는 가스 도입로(53)를 통과한 후에, 관통 구멍(15)에 유입한다.

[0084] 관통 구멍(15)에 유입한 가스는 관통 구멍(15)을 통과한 후에, 대상물(W)과 홈(14)을 포함하는 제 1 주면(11a)

사이에 설치된 공간에 유입한다. 이것에 의해, 대상물(W)을 가스에 의해 직접 냉각할 수 있다.

- [0085] 제 1 다공질부(90)는, 예를 들면 Z방향에 있어서 베이스 플레이트(50)와, 세라믹 유전체 기관(11)의 제 1 주면(11a) 사이이고, 가스 도입로(53)와 대향하는 위치에 설치할 수 있다. 예를 들면 제 1 다공질부(90)는 세라믹 유전체 기관(11)의 관통 구멍(15)에 설치된다. 예를 들면 제 1 다공질부(90)는 관통 구멍(15)에 삽입되어 있다.
- [0086] 도 2(a) 및 도 2(b)는 실시형태에 관한 정전척을 예시하는 모식도이다. 도 2(a)는 제 1 다공질부(90)의 주변을 예시한다. 도 2(a)는 도 1에 나타내는 영역(A)의 확대도에 상당한다. 도 2(b)는 제 1 다공질부(90)를 예시하는 평면도이다.
- [0087] 또한, 도 2(c)는 다른 실시형태에 관한 제 1 치밀부(92)를 예시하기 위한 모식 단면도이다.
- [0088] 또한, 번잡하게 되는 것을 회피하기 위해서, 도 2(a), 2(c)에 있어서는 도트(13)(예를 들면, 도 1을 참조)를 생략해서 도시하고 있다.
- [0089] 이 예에서는 관통 구멍(15)은 구멍부(15a)와, 구멍부(15b)(제 1 구멍부의 일례에 상당함)를 갖는다. 구멍부(15a)의 일단은 세라믹 유전체 기관(11)의 제 2 주면(11b)에 위치한다.
- [0090] 또한, 세라믹 유전체 기관(11)은 Z방향에 있어서 제 1 주면(11a)과 제 1 다공질부(90) 사이에 위치하는 구멍부(15b)를 가질 수 있다. 구멍부(15b)는 구멍부(15a)와 연통하고, 세라믹 유전체 기관(11)의 제 1 주면(11a)까지 연장된다. 즉, 구멍부(15b)의 일단은 제 1 주면(11a)(홈(14))에 위치한다. 구멍부(15b)는 제 1 다공질부(90)와 홈(14)을 연결하는 연결 구멍이다. 구멍부(15b)의 지름(X방향을 따른 길이)은 구멍부(15a)의 지름(X방향을 따른 길이)보다 작다. 지름이 작은 구멍부(15b)를 설치함으로써, 세라믹 유전체 기관(11)과 대상물(W) 사이에 형성되는 공간(예를 들면, 홈(14)을 포함하는 제 1 주면(11a))의 디자인의 자유도를 높일 수 있다. 예를 들면 도 2(a)와 같이, 홈(14)의 폭(X방향을 따른 길이)을 제 1 다공질부(90)의 폭(X방향을 따른 길이)보다 짧게 할 수 있다. 이것에 의해, 예를 들면 세라믹 유전체 기관(11)과 대상물(W) 사이에 형성되는 공간에 있어서의 방전을 억제할 수 있다.
- [0091] 구멍부(15b)의 지름은, 예를 들면 0.05밀리미터(mm) 이상 0.5mm 이하이다. 구멍부(15a)의 지름은, 예를 들면 1mm 이상 5mm 이하이다. 또한, 구멍부(15b)는 구멍부(15a)와 간접적으로 연통하고 있어도 좋다. 즉, 구멍부(15a)와 구멍부(15b)를 접속하는 구멍부(15c)(제 2 구멍부의 일례에 상당함)가 설치되어도 좋다. 도 2(a)에 나타낸 바와 같이, 구멍부(15c)는 세라믹 유전체 기관(11)에 설치할 수 있다. 구멍부(15c)는 제 1 다공질부(90)에 설치할 수도 있다. 구멍부(15c)는 세라믹 유전체 기관(11) 및 제 1 다공질부(90)에 설치할 수도 있다. 즉, 세라믹 유전체 기관(11) 및 제 1 다공질부(90) 중 적어도 어느 하나는 구멍부(15b)와 제 1 다공질부(90) 사이에 위치하는 구멍부(15c)를 가질 수 있다. 이 경우, 구멍부(15c)가 세라믹 유전체 기관(11)에 설치되어 있으면, 구멍부(15c)의 주위에 있어서의 강도를 높게 할 수 있고, 구멍부(15c)의 주변에 있어서의 칩핑 등의 발생을 억제할 수 있다. 그 때문에, 아크 방전의 발생을 보다 효과적으로 억제할 수 있다. 구멍부(15c)가 제 1 다공질부(90)에 설치되어 있으면, 구멍부(15c)와 제 1 다공질부(90)의 위치 맞춤이 용이해진다. 그 때문에, 아크 방전의 저감과 가스 흐름의 원활화의 양립이 보다 용이해진다. 구멍부(15a), 구멍부(15b) 및 구멍부(15c)의 각각은, 예를 들면 Z방향으로 연장되는 원통 형상이다.
- [0092] 이 경우, X방향 또는 Y방향에 있어서, 구멍부(15c)의 치수는 제 1 다공질부(90)의 치수보다 작고, 구멍부(b)의 치수보다 크게 할 수 있다. 본 실시형태에 관한 정전척(110)에 의하면, 가스 도입로(53)와 대향하는 위치에 설치된 제 1 다공질부(90)에 의해 구멍부(15b)로 흐르는 가스의 유량을 확보하면서, 아크 방전에 대한 내성을 향상시킬 수 있다. 또한, 구멍부(15c)의 X방향 또는 Y방향에 있어서의 치수를 구멍부(15b)의 상기 치수보다 크게 하고 있으므로, 치수가 큰 제 1 다공질부(90)에 도입된 가스의 대부분을 구멍부(15c)를 통해서 치수가 작은 구멍부(15b)에 도입할 수 있다. 즉, 아크 방전의 저감과 가스 흐름의 원활화를 도모할 수 있다.
- [0093] 상술한 바와 같이, 세라믹 유전체 기관(11)은 제 1 주면(11a)으로 개구하고, 제 1 구멍부(15)와 연통하는 적어도 1개의 홈(14)을 갖고 있다. Z방향에 있어서, 구멍부(15c)의 치수는 홈(14)의 치수보다 작게 할 수 있다. 이렇게 하면, 제 1 주면(11a)측으로 홈(14)을 통해서 가스를 공급할 수 있다. 그 때문에, 제 1 주면(11a)의 보다 넓은 범위에 가스를 공급하는 것이 용이해진다. 또한, 구멍부(15c)의 X방향 또는 Y방향에 있어서의 치수를 홈(14)의 치수보다 작게 하고 있으므로, 가스가 구멍부(15c)를 통과하는 시간을 짧게 할 수 있다. 즉, 가스 흐름의 원활화를 도모하면서, 아크 방전의 발생을 보다 효과적으로 억제할 수 있다.
- [0094] 상술한 바와 같이, 세라믹 유전체 기관(11)과 베이스 플레이트(50) 사이에는 접착부(60)를 설치할 수 있다. Z방향에 있어서, 구멍부(15c)의 치수는 접착부(60)의 치수보다 작게 할 수 있다. 이렇게 하면, 세라믹 유전체 기관



(11)과 베이스 플레이트(50)의 접합 강도를 향상시킬 수 있다. 또한, Z방향에 있어서의 구멍부(15c)의 치수를 접착부(60)의 치수보다 작게 하고 있으므로, 가스 흐름의 원활화를 도모하면서, 아크 방전의 발생을 보다 효과적으로 억제할 수 있다.

[0095] 이 예에서는, 제 1 다공질부(90)는 구멍부(15a)에 설치되어 있다. 이 때문에, 제 1 다공질부(90)의 상면(90U)은 제 1 주면(11a)에 노출되어 있지 않다. 즉, 제 1 다공질부(90)의 상면(90U)은 제 1 주면(11a)과 제 2 주면(11b) 사이에 위치한다. 한편, 제 1 다공질부(90)의 하면(90L)은 제 2 주면(11b)에 노출되어 있다.

[0096] 제 1 다공질부(90)는 다공부(91), 제 1 치밀부(92) 및 제 2 치밀부(93)를 가질 수 있다.

[0097] 다공부(91)는 복수의 구멍을 갖는다. 제 1 치밀부(92)는 다공부(91)보다 치밀하다. 베이스 플레이트(50)로부터 세라믹 유전체 기관(11)으로 향하는 제 1 방향(Z방향)에 대하여 수직한 평면(XY평면)에 투영했을 때에, 제 1 치밀부(92)와 제 1 구멍부(15b)는 겹치고, 다공부(91)와 제 1 구멍부(15b)는 겹치지 않도록 구성되어 있다. 이러한 구성에 의하면, 발생한 전류가 제 1 치밀부를 우회해서 흐르려고 한다. 그 때문에, 전류가 흐르는 거리(도전 패스)를 길게 할 수 있으므로, 전자가 가속되기 어려워지고, 나아가서는 아크 방전의 발생을 억제할 수 있다. 이 정전척에 의하면, 가스류를 확보하면서 아크 방전의 발생을 효과적으로 억제할 수 있다.

[0098] 이 예에서는 Z방향에 대하여 수직한 평면에 투영했을 때에, 제 1 치밀부(92)의 주위에 다공부(91)가 설치되어 있다. 제 1 구멍부(15b)와 대향하는 위치에는 제 1 치밀부(92)를 배치해서 아크 방전에 대한 내성을 높이면서, 그 주위에 다공부(91)를 설치하고 있으므로 충분한 가스류를 확보할 수 있다. 즉, 아크 방전의 저감과 가스 흐름의 원활화를 양립시킬 수 있다.

[0099] 제 1 치밀부(92)의 Z방향을 따르는 길이를 제 1 다공질부(90)의 Z방향을 따르는 길이보다 작게 해도 좋다. Z방향에 있어서, 제 1 치밀부(92)와 베이스 플레이트(50) 사이에 다공부(91)를 설치해도 좋다. 이들 구성에 의하면, 아크 방전의 발생을 억제하면서, 가스류의 원활화를 도모할 수 있다.

[0100] 제 1 치밀부(92)의 Z방향을 따르는 길이가 제 1 다공질부(90)의 Z방향을 따르는 길이와 대략 같아도 좋다. 제 1 치밀부(92)의 길이를 충분히 길게 함으로써 아크 방전의 발생을 보다 효과적으로 억제할 수 있다.

[0101] 제 1 치밀부(92)는 실질적으로 구멍을 갖지 않는 치밀체로 구성해도 좋고, 다공부(91)보다 치밀하면 복수의 구멍을 갖도록 구성해도 좋다. 제 1 치밀부(92)가 복수의 구멍을 갖는 경우에는, 그 구멍의 지름을 다공부(91)가 갖는 구멍의 지름보다 작게 하는 것이 바람직하다.

[0102] 제 1 치밀부(92)의 기공률(퍼센트: %)은 다공부(91)의 기공률(%)보다 낮게 할 수 있다. 그 때문에, 제 1 치밀부(92)의 밀도(그램/입방센티미터: g/cm<sup>3</sup>)는 다공부(91)의 밀도(g/cm<sup>3</sup>)보다 높게 할 수 있다.

[0103] 여기에서, 아크 방전은 구멍부(15b)의 내부를 세라믹 유전체 기관(11)측으로부터 베이스 플레이트(50)측을 향해서 전류가 흐름으로써 발생하는 경우가 많다. 그 때문에, 낮은 기공률을 갖는 제 1 치밀부(92)가 구멍부(15b)의 근방에 설치되어 있으면, 도 2(a)에 나타나 있는 바와 같이, 전류(200)는 제 1 치밀부(92)를 우회해서 흐르려고 한다. 그 때문에, 전류(200)가 흐르는 거리(도전 패스)를 길게 할 수 있으므로, 전자가 가속되기 어려워지고, 나아가서는 아크 방전의 발생을 억제할 수 있다.

[0104] 제 1 치밀부(92)의 기공률은, 예를 들면 제 1 치밀부(92)의 전체 체적에 차지하는, 제 1 치밀부(92)에 포함되는 공간(구멍)의 체적의 비율이다. 다공부(91)의 기공률은, 예를 들면 다공부(91)의 전체 체적에 차지하는, 다공부(91)에 포함되는 공간(구멍)의 체적의 비율이다. 예를 들면 다공부(91)의 기공률은 5% 이상 40% 이하, 바람직하게는 10% 이상 30% 이하이며, 제 1 치밀부(92)의 기공률은 0% 이상 5% 이하이다. 이 경우, 제 1 치밀부(92)의 기공률은 다공부(91)의 기공률의 50% 이하로 하는 것이 바람직하다. 즉, 제 1 치밀부(92)는 다공부(91)에 설치되어 있다. 제 1 치밀부(92)는 구멍부(15b)와 대향하고 있다. 제 1 치밀부(92)의 기공률은 다공부(91)의 기공률의 50% 이하이다.

[0105] 또한, 제 1 치밀부(92)가 갖는 구멍의 지름이 다공부(91)가 갖는 구멍의 지름의 80% 이하가 되도록 해도 좋다.

[0106] 또한 더욱이, 제 1 치밀부(92)는 구멍을 갖지 않는 것으로 할 수도 있다. 제 1 치밀부(92)가 갖는 구멍의 지름이 다공부(91)가 갖는 구멍의 지름의 80% 이하로 되어 있거나, 제 1 치밀부(92)가 구멍을 갖지 않는 것으로 되어 있거나 해도, 상술한 기공률을 가진 경우와 동일한 효과를 얻을 수 있다. 즉, 이렇게 해도, 전류(200)가 흐르는 거리(도전 패스)를 길게 할 수 있으므로, 전자가 가속되기 어려워지고, 나아가서는 아크 방전의 발생을 억제할 수 있다.

- [0107] Z방향에 있어서, 제 1 치밀부(92)의 가스 도입로(53)측의 면은 다공부(91)의 내부에 설치되어 있어도 좋고, 다공부(91)의 가스 도입로(53)측의 면으로부터 노출되어 있어도 좋다. 제 1 치밀부(92)의 구멍부(15b)측의 면은 다공부(91)의 내부에 설치되어 있어도 좋고, 다공부(91)의 구멍부(15b)측의 면으로부터 노출되어 있어도 좋다. 제 1 치밀부(92)의 구멍부(15b)측의 면이 다공부(91)의 구멍부(15b)측의 면으로부터 노출되어 있으면 절연 거리를 길게 할 수 있으므로, 구멍부(15b)가 방전의 경로가 되는 것을 억제할 수 있다. 제 1 치밀부(92)의 가스 도입로(53)측의 면이 다공부(91)의 가스 도입로(53)측의 면으로부터 노출되어 있으면 절연 거리를 길게 할 수 있으므로, 구멍부(15b)가 방전의 경로가 되는 것을 억제할 수 있다. 예를 들면 도 2(c)에 나타난 바와 같이, 제 1 치밀부(92)는 다공부(91)의 가스 도입로(53)측의 면으로부터 다공부(91)의 구멍부(15b)측의 면까지 Z방향으로 연장되어 있는 것이 바람직하다. 이렇게 하면, 아크 방전의 발생을 더욱 억제할 수 있다.
- [0108] 또한, Z방향을 따라 보았을 때, 구멍부(15b)가 제 1 치밀부(92)와 겹치도록 하는 것이 바람직하다. 이렇게 하면, 구멍부(15b)의 내부를 세라믹 유전체 기관(11)측으로부터 베이스 플레이트(50)측을 향해서 흐르는 전류를 제 1 치밀부(92)에 의해 확실하게 우회시킬 수 있다. 그 때문에, 절연 거리를 길게 할 수 있으므로, 구멍부(15b)가 방전의 경로가 되는 것을 억제할 수 있다.
- [0109] 제 2 치밀부(93)는 다공부(91)와 비교하여 구멍이 적은 영역, 또는 실질적으로 구멍을 갖지 않는 영역으로 할 수 있다. 또는, 다공부(91)의 구멍지름보다 작은 구멍지름의 다공 구조이어도 좋다. 제 2 치밀부(93)의 기공률(퍼센트: %)은 다공부(91)의 기공률(%)보다 낮게 할 수 있다. 그 때문에, 제 2 치밀부(93)의 밀도(그램/입방센티미터: g/cm<sup>3</sup>)는 다공부(91)의 밀도(g/cm<sup>3</sup>)보다 높게 할 수 있다. 제 2 치밀부(93)가 다공부(91)와 비교하여 치밀함으로써, 예를 들면 제 2 치밀부(93)의 강성(기계적인 강도)은 다공부(91)의 강성보다 높아진다.
- [0110] 제 2 치밀부(93)의 기공률은, 예를 들면 제 2 치밀부(93)의 전체 체적에 차지하는, 제 2 치밀부(93)에 포함되는 공간(구멍)의 체적의 비율이다. 예를 들면 제 2 치밀부(93)의 기공률은 0% 이상 5% 이하이다.
- [0111] 제 1 다공질부(90)는 기둥 형상(예를 들면, 원기둥 형상)이다.
- [0112] 다공부(91)는 기둥 형상(예를 들면, 원기둥 형상)이다.
- [0113] 제 1 치밀부(92)는 판 형상(예를 들면, 원판 형상) 또는 기둥 형상(예를 들면, 원기둥 형상)이다.
- [0114] 제 2 치밀부(93)는 다공부(91)와 겹하여 있거나 또는 다공부(91)와 연속하여 있다(일체로 형성되어 있다). 도 2(b)에 나타나 있는 바와 같이, Z방향을 따라 보았을 때에, 제 2 치밀부(93)는 다공부(91)의 외주를 둘러싼다. 제 2 치밀부(93)는 다공부(91)의 측면(91s)를 둘러싸는 통 형상(예를 들면, 원통 형상)이다. 바꿔 말하면, 다공부(91)는 제 2 치밀부(93)를 Z방향으로 관통하도록 설치되어 있다. 가스 도입로(53)로부터 관통 구멍(15)으로 유입한 가스는 다공부(91)에 형성된 복수의 구멍을 통해서 홈(14)에 공급된다.
- [0115] 이러한 다공부(91)를 갖는 제 1 다공질부(90)를 설치함으로써, 관통 구멍(15)에 흐르는 가스의 유량을 확보하면서, 아크 방전에 대한 내성을 향상시킬 수 있다. 또한, 제 1 다공질부(90)가 제 2 치밀부(93)를 가짐으로써, 제 1 다공질부(90)의 강성(기계적인 강도)을 향상시킬 수 있다. 또한, 제 1 다공질부(90)가 제 1 치밀부(92)를 가짐으로써, 아크 방전의 발생을 더욱 억제할 수 있다.
- [0116] 예를 들면 제 1 다공질부(90)는 세라믹 유전체 기관(11)과 일체화하여 있다. 2개의 부재가 일체화하여 있는 상태란, 2개의 부재가, 예를 들면 소결 등에 의해 화학적으로 결합하여 있는 상태이다. 2개의 부재 사이에는 일방의 부재를 타방의 부재에 대하여 고정하기 위한 재료(예를 들면, 접착제)가 설치되지 않는다. 즉, 제 1 다공질부(90)와 세라믹 유전체 기관(11) 사이에는 접착제 등의 다른 부재가 설치되어 있지 않고, 제 1 다공질부(90)와 세라믹 유전체 기관(11)이 일체화되어 있다.
- [0117] 보다 구체적으로는, 제 1 다공질부(90)와 세라믹 유전체 기관(11)이 일체화되어 있는 상태에 있어서는, 제 1 다공질부(90)의 측면(제 2 치밀부(93)의 측면(93s))이 관통 구멍(15)의 내벽(15w)과 겹하여 있고, 제 1 다공질부(90)는 제 1 다공질부(90)가 접하는 내벽(15w)에 의해 지지되어, 세라믹 유전체 기관(11)에 대하여 고정되어 있다.
- [0118] 예를 들면 세라믹 유전체 기관(11)이 되는 소결 전의 기재에 관통 구멍을 형성하고, 그 관통 구멍에 제 1 다공질부(90)를 끼워 넣는다. 이 상태에서 세라믹 유전체 기관(11)(및 끼워 맞춰진 제 1 다공질부(90))을 소결함으로써 제 1 다공질부(90)와 세라믹 유전체 기관(11)을 일체화시킬 수 있다.
- [0119] 이와 같이, 제 1 다공질부(90)는 세라믹 유전체 기관(11)과 일체화함으로써 세라믹 유전체 기관(11)에 대하여 고정되어 있다. 이것에 의해, 제 1 다공질부(90)를 접착제 등에 의해 세라믹 유전체 기관(11)에 고정하는 경우

와 비교하여, 정전척(110)의 강도를 향상시킬 수 있다. 예를 들면 접촉제의 부식이나 이роз전 등에 의한 정전척의 열화가 생기지 않는다.

- [0120] 제 1 다공질부(90)와 세라믹 유전체 기관(11)을 일체화시킬 경우, 제 1 다공질부(90)의 외주의 측면에는 세라믹 유전체 기관(11)으로부터 힘이 가해진다. 한편, 가스의 유량을 확보하기 위해서, 제 1 다공질부(90)에 복수의 구멍을 형성했을 경우, 제 1 다공질부(90)의 기계적 강도가 저하한다. 이 때문에, 제 1 다공질부를 세라믹 유전체 기관(11)과 일체화할 때에, 세라믹 유전체 기관으로부터 제 1 다공질부(90)에 가해지는 힘에 의해, 제 1 다공질부(90)가 파손될 우려가 있다.
- [0121] 이에 대하여, 제 1 다공질부(90)가 제 2 치밀부(93)를 가짐으로써, 제 1 다공질부(90)의 강성(기계적인 강도)을 향상시킬 수 있고, 제 1 다공질부(90)를 세라믹 유전체 기관(11)과 일체화시킬 수 있다.
- [0122] 또한, 실시형태에 있어서, 제 1 다공질부(90)는 세라믹 유전체 기관(11)과 반드시 일체화되어 있지 않아도 좋다. 예를 들면 도 12에 나타나 있는 바와 같이, 접촉제를 이용하여 제 1 다공질부(90)를 세라믹 유전체 기관에 부착해도 좋다.
- [0123] 또한, 제 2 치밀부(93)는 관통 구멍(15)을 형성하는 세라믹 유전체 기관(11)의 내벽(15w)과 다공부(91) 사이에 위치한다. 즉, 제 1 다공질부(90)의 내측에 다공부(91)와 제 1 치밀부(92)가 설치되고, 외측에 제 2 치밀부(93)가 설치되어 있다. 또한, X방향 또는 Y방향에 있어서, 제 1 치밀부(92)는 다공부(91)의 중앙 영역에 설치되어 있다. 제 1 다공질부(90)의 외측에 제 2 치밀부(93)가 설치됨으로써, 세라믹 유전체 기관(11)으로부터 제 1 다공질부(90)에 가해지는 힘에 대한 강성을 향상시킬 수 있다. 이것에 의해, 제 1 다공질부(90)와 세라믹 유전체 기관(11)을 일체화시키기 쉽게 할 수 있다. 또한, 예를 들면 제 1 다공질부(90)와 세라믹 유전체 기관(11) 사이에 접촉 부재(61)(도 12 참조)가 설치되는 경우, 제 1 다공질부(90) 내를 통과하는 가스가 접촉 부재(61)에 접촉하는 것을 제 2 치밀부(93)에 의해 억제할 수 있다. 이것에 의해, 접촉 부재(61)의 열화를 억제할 수 있다. 또한, 제 1 다공질부(90)의 내측에 다공부(91)가 설치됨으로써, 세라믹 유전체 기관(11)의 관통 구멍(15)이 제 2 치밀부(93)에 의해 막히는 것을 억제하여, 가스의 유량을 확보할 수 있다.
- [0124] 제 2 치밀부(93)의 두께(다공부(91)의 측면(91s)과 제 2 치밀부(93)의 측면(93s) 사이의 길이(L0))는, 예를 들면 100 $\mu$ m 이상 1000 $\mu$ m 이하이다.
- [0125] 제 1 다공질부(90)의 재료에는 절연성을 갖는 세라믹이 사용된다. 제 1 다공질부(90)(다공부(91), 제 1 치밀부(92) 및 제 2 치밀부(93)의 각각)는 산화알루미늄( $Al_2O_3$ ), 산화티탄( $TiO_2$ ) 및 산화이트륨( $Y_2O_3$ ) 중 적어도 어느 하나를 포함한다. 이것에 의해, 제 1 다공질부(90)의 높은 절연 내압과 높은 강성을 얻을 수 있다.
- [0126] 예를 들면 제 1 다공질부(90)는 산화알루미늄, 산화티탄 및 산화이트륨 중 어느 하나를 주성분으로 한다.
- [0127] 이 경우, 세라믹 유전체 기관(11)의 산화알루미늄의 순도는 제 1 다공질부(90)의 산화알루미늄의 순도보다 높게 할 수 있다. 이렇게 하면, 정전척(110)의 내플라즈마성 등의 성능을 확보하고, 또한 제 1 다공질부(90)의 기계적 강도를 확보할 수 있다. 일례로서는, 제 1 다공질부(90)에 미량의 첨가물을 함유시킴으로써, 제 1 다공질부(90)의 소결이 촉진되어, 기공의 제어나 기계적 강도의 확보가 가능해진다.
- [0128] 본 명세서에 있어서, 세라믹 유전체 기관(11)의 산화알루미늄 등의 세라믹스 순도는 형광 X선 분석, ICP-AES법(Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry: 고주파 유도결합 플라즈마 발광 분광 분석법) 등에 의해 측정할 수 있다.
- [0129] 예를 들면 다공부(91)의 재료, 제 1 치밀부(92)의 재료 및 제 2 치밀부(93)의 재료는 같다. 단, 다공부(91)의 재료, 제 1 치밀부(92)의 재료 및 제 2 치밀부(93)의 재료는 달라도 좋다. 다공부(91)의 재료의 조성, 제 1 치밀부(92)의 재료의 조성 및 제 2 치밀부(93)의 재료의 조성은 달라도 좋다.
- [0130] 또한, 도 2(a)에 나타나 있는 바와 같이, 다공부(91)(후술하는 복수의 성긴 부분(94))와 전극(12) 사이의 X방향 또는 Y방향의 거리(D1)는 제 1 주면(11a)과 전극(12) 사이의 Z방향의 거리(D2)보다 길다. 제 1 다공질부(90)에 설치된 다공부(91)와 전극(12) 사이의 X방향 또는 Y방향에 있어서의 거리(D1)를 보다 길게 함으로써, 제 1 다공질부(90)에서의 방전을 억제할 수 있다. 또한, 제 1 주면(11a)과 전극(12) 사이의 Z방향에 있어서의 거리(D2)를 보다 짧게 함으로써, 제 1 주면(11a)에 적재되는 대상물(W)을 흡착하는 힘을 크게 할 수 있다.
- [0131] 도 3(a) 및 도 3(b)은 실시형태에 관한 정전척의 제 1 다공질부를 예시하는 모식도이다.
- [0132] 도 3(a)은 Z방향을 따라 본 제 1 다공질부(90)의 평면도이며, 도 3(b)은 제 1 다공질부(90)의 ZY평면에 있어서

의 단면도이다.

- [0133] 도 3(a) 및 도 3(b)에 나타나 있는 바와 같이, 이 예에서는 다공부(91)는 복수의 성긴 부분(94)과 뾰뾰한 부분(95)을 갖는다. 복수의 성긴 부분(94)의 각각은 복수의 구멍을 갖는다. 뾰뾰한 부분(95)은 성긴 부분(94)보다 치밀하다. 즉, 뾰뾰한 부분(95)은 성긴 부분(94)과 비교해서 구멍이 적은 부분 또는 실질적으로 구멍을 갖지 않는 부분이다. 뾰뾰한 부분(95)의 기공률은 성긴 부분(94)의 기공률보다 낮다. 그 때문에, 뾰뾰한 부분(95)의 밀도는 성긴 부분(94)의 밀도보다 높다. 뾰뾰한 부분(95)의 기공률은 제 1 치밀부(92)의 기공률 또는 제 2 치밀부(93)의 기공률과 같아도 좋다. 뾰뾰한 부분(95)이 성긴 부분(94)과 비교해서 치밀함으로써, 뾰뾰한 부분(95)의 강성은 성긴 부분(94)의 강성보다 높다.
- [0134] 1개의 성긴 부분(94)의 기공률은, 예를 들면 그 성긴 부분(94)의 전체 체적에 차지하는, 그 성긴 부분(94)에 포함되는 공간(구멍)의 체적의 비율이다. 뾰뾰한 부분(95)의 기공률은, 예를 들면 뾰뾰한 부분(95)의 전체 체적에 차지하는, 뾰뾰한 부분(95)에 포함되는 공간(구멍)의 체적의 비율이다. 예를 들면 성긴 부분(94)의 기공률은 20% 이상 60% 이하, 바람직하게는 30% 이상 50% 이하이며, 뾰뾰한 부분(95)의 기공률은 0% 이상 5% 이하이다.
- [0135] 복수의 성긴 부분(94)의 각각은 Z방향으로 연장된다. 예를 들면 복수의 성긴 부분(94)의 각각은 기둥 형상(원기둥 형상 또는 다각 기둥 형상)이며, 다공부(91)를 Z방향으로 관통하도록 형성되어 있다. 뾰뾰한 부분(95)은 복수의 성긴 부분(94)끼리의 사이에 위치한다. 뾰뾰한 부분(95)은 서로 인접하는 성긴 부분(94)을 구획하는 벽 형상이다. 도 3(a)에 나타나 있는 바와 같이, Z방향을 따라 보았을 때에 뾰뾰한 부분(95)은 복수의 성긴 부분(94)의 각각의 외주를 둘러싸도록 형성되어 있다. 뾰뾰한 부분(95)은 다공부(91)의 외주에 있어서, 제 2 치밀부(93)와 연속하고 있다.
- [0136] 다공부(91) 내에 형성되는 성긴 부분(94)의 수는, 예를 들면 50개 이상 1000개 이하이다. 도 3(a)에 나타나 있는 바와 같이, Z방향을 따라 보았을 때에 복수의 성긴 부분(94)끼리는 서로 대략 같은 크기이다. 예를 들면 Z방향을 따라 보았을 때에, 복수의 성긴 부분(94)은 다공부(91) 내에 있어서 등방적으로 균일하게 분산되어 있다. 예를 들면 인접하는 성긴 부분(94)끼리의 거리(즉, 뾰뾰한 부분(95)의 두께)는 대략 일정하다.
- [0137] 예를 들면 Z방향을 따라 보았을 때에, 제 2 치밀부(93)의 측면(93s)과 복수의 성긴 부분(94) 중 가장 측면(93s)에 가까운 성긴 부분(94) 사이의 거리(L11)는 100 $\mu$ m 이상 1000 $\mu$ m 이하이다.
- [0138] 또한, 다공부(91)는 3차원적으로 랜덤하게 복수의 구멍이 분산된 것이어도 좋다.
- [0139] 단, 다공부(91)에 복수의 성긴 부분(94)과 성긴 부분(94)보다 치밀한 뾰뾰한 부분(95)을 형성하면, 다공 영역 내에 있어서 3차원적으로 랜덤하게 복수의 구멍이 분산되었을 경우와 비교하여, 아크 방전에 대한 내성과 관통 구멍(15)에 흐르는 가스의 유량을 확보하면서, 제 1 다공질부(90)의 강성을 향상시킬 수 있다.
- [0140] 예를 들면 다공 영역의 기공률이 커지면, 가스의 유량이 커지는 한편, 아크 방전에 대한 내성 및 강성이 저하한다. 이에 대하여, 뾰뾰한 부분(95)을 형성함으로써, 기공률을 크게 한 경우에도 아크 방전에 대한 내성 및 강성의 저하를 억제할 수 있다.
- [0141] 예를 들면 Z방향을 따라 보았을 때에, 복수의 성긴 부분(94)의 모두를 포함하는 최소의 원, 타원 또는 다각형을 상정한다. 그 원, 타원 또는 다각형의 내측을 다공부(91)로 하고, 그 원, 타원 또는 다각형의 외측을 제 2 치밀부(93)라고 생각할 수 있다.
- [0142] 이상에서 설명한 바와 같이, 제 1 다공질부(90)는 제 1 구멍 및 제 2 구멍을 포함하는 복수의 구멍(96)을 갖는 복수의 성긴 부분(94)과, 성긴 부분(94)의 밀도보다 높은 밀도를 갖는 뾰뾰한 부분(95)을 가질 수 있다. 복수의 성긴 부분(94)의 각각은 Z방향으로 연장되어 있다. 뾰뾰한 부분(95)은 복수의 성긴 부분(94)끼리의 사이에 위치하고 있다. 성긴 부분(94)은 구멍(96)(제 1 구멍)과 구멍(96)(제 2 구멍) 사이에 설치된 벽부(97)를 갖고 있다. X방향 또는 Y방향에 있어서, 벽부(97)의 치수의 최소치는 뾰뾰한 부분(95)의 치수의 최소치보다 작게 할 수 있다. 이렇게 하면, 제 1 다공질부(90)에 Z방향으로 연장되는 성긴 부분(94)과 뾰뾰한 부분(95)이 형성되어 있으므로, 아크 방전에 대한 내성과 가스 유량을 확보하면서, 제 1 다공질부(90)의 기계적인 강도(강성)를 향상시킬 수 있다. 또한, 구멍(96) 및 벽부(97)의 상세한 것은 후술한다(도 5를 참조).
- [0143] X방향 또는 Y방향에 있어서, 복수의 성긴 부분(94)의 각각에 형성된 복수의 구멍(96)의 치수는 뾰뾰한 부분(95)의 치수보다 작게 할 수 있다. 이렇게 하면, 복수의 구멍(96)의 치수를 충분히 작게 할 수 있기 때문에, 아크 방전에 대한 내성을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0144] 또한, 복수의 성긴 부분(94)의 각각에 형성된 복수의 구멍(96)의 종횡비(아스펙트비)는 30 이상 10000 이하로



할 수 있다. 이렇게 하면, 아크 방전에 대한 내성을 더욱 향상시킬 수 있다. 보다 바람직하게는, 복수의 구멍(96)의 중형비(아스펙트비)의 하한은 100 이상이며, 상한은 1600 이하이다.

- [0145] 또한, X방향 또는 Y방향에 있어서, 복수의 성긴 부분(94)의 각각에 형성된 복수의 구멍(96)의 치수는  $1\mu\text{m}$  이상  $20\mu\text{m}$  이하로 할 수 있다. 이렇게 하면, 구멍(96)의 치수가  $1\sim 20\mu\text{m}$ 인 1방향으로 연장되는 구멍(96)을 배열시킬 수 있으므로, 아크 방전에 대한 높은 내성을 실현할 수 있다.
- [0146] 또한, 후술하는 도 6(a), 6(b)에 나타난 바와 같이, Z방향을 따라 보았을 때에, 제 1 구멍(96a)은 성긴 부분(94)의 중심부에 위치하고, 복수의 구멍(96) 중 제 1 구멍(96a)과 인접해서 제 1 구멍(96a)을 둘러싸는 구멍(96b~96g)의 수는 6으로 할 수 있다. 이렇게 하면, 평면으로 보았을 때에(Z방향을 따라 보았을 때에), 높은 등방성 또한 높은 밀도로 복수의 구멍(96)을 배치하는 것이 가능해진다. 이것에 의해, 아크 방전에 대한 내성과 흐르는 가스의 유량을 확보하면서, 제 1 다공질부(90)의 강성을 향상시킬 수 있다.
- [0147] 도 4는 실시형태에 관한 정전척의 제 1 다공질부를 예시하는 모식적 평면도이다.
- [0148] 도 4는 Z방향을 따라 본 제 1 다공질부(90)의 일부를 나타내고, 도 3(a)의 확대도에 상당한다.
- [0149] Z방향을 따라 보았을 때에, 복수의 성긴 부분(94)의 각각은 대략 육각형(대략 정육각형)이다. Z방향을 따라 보았을 때에, 복수의 성긴 부분(94)은 제 1 성긴 부분(94a)과 제 1 성긴 부분(94a)을 둘러싸는 6개의 성긴 부분(94)(제 2 성긴 부분~제 7 성긴 부분(94b~94g))을 갖는다.
- [0150] 제 2 성긴 부분~제 7 성긴 부분(94b~94g)은 제 1 성긴 부분(94a)과 인접하여 있다. 제 2 성긴 부분~제 7 성긴 부분(94b~94g)은 복수의 성긴 부분(94) 중 제 1 성긴 부분(94a)에 최근접하는 성긴 부분(94)이다.
- [0151] 제 2 성긴 부분(94b) 및 제 3 성긴 부분(94c)은 제 1 성긴 부분(94a)과 X방향에 있어서 정렬된다. 즉, 제 1 성긴 부분(94a)은 제 2 성긴 부분(94b)과 제 3 성긴 부분(94c) 사이에 위치한다.
- [0152] 제 1 성긴 부분(94a)의 X방향을 따른 길이(L1)(제 1 성긴 부분(94a)의 지름)는 제 1 성긴 부분(94a)과 제 2 성긴 부분(94b) 사이의 X방향을 따른 길이(L2)보다 길고, 제 1 성긴 부분(94a)과 제 3 성긴 부분(94c) 사이의 X방향을 따른 길이(L3)보다 길다.
- [0153] 또한, 길이(L2) 및 길이(L3)의 각각은 뾰족한 부분(95)의 두께에 상당한다. 즉, 길이(L2)는 제 1 성긴 부분(94a)과 제 2 성긴 부분(94b) 사이의 뾰족한 부분(95)의 X방향을 따른 길이이다. 길이(L3)는 제 1 성긴 부분(94a)과 제 3 성긴 부분(94c) 사이의 뾰족한 부분(95)의 X방향을 따른 길이이다. 길이(L2)와 길이(L3)는 대략 같다. 예를 들면 길이(L2)는 길이(L3)의 0.5배 이상 2.0배 이하이다.
- [0154] 또한, 길이(L1)는 제 2 성긴 부분(94b)의 X방향을 따른 길이(L4)(제 2 성긴 부분(94b)의 지름)과 대략 같고, 제 3 성긴 부분(94c)의 X방향을 따른 길이(L5)(제 3 성긴 부분(94c)의 지름)과 대략 같다. 예를 들면 길이(L4) 및 길이(L5)의 각각은 길이(L1)의 0.5배 이상 2.0배 이하이다.
- [0155] 이와 같이, 제 1 성긴 부분(94a)은 복수의 성긴 부분(94) 중 6개의 성긴 부분(94)에 인접해서 둘러싸여 있다. 즉, Z방향을 따라 보았을 때에, 다공부(91)의 중심부에 있어서 1개의 성긴 부분(94)과 인접하는 성긴 부분(94)의 수는 6이다. 이것에 의해, 평면으로 보았을 때에(Z방향을 따라 보았을 때에), 높은 등방성 또한 높은 밀도로 복수의 성긴 부분(94)을 배치하는 것이 가능하다. 이것에 의해, 아크 방전에 대한 내성과 관통 구멍(15)에 흐르는 가스의 유량을 확보하면서, 제 1 다공질부(90)의 강성을 향상시킬 수 있다. 또한, 아크 방전에 대한 내성의 변동, 관통 구멍(15)에 흐르는 가스의 유량의 변동, 및 제 1 다공질부(90)의 강성의 변동을 억제할 수 있다.
- [0156] 성긴 부분(94)의 지름(길이(L1, L4 또는 L5) 등)은, 예를 들면  $50\mu\text{m}$  이상  $500\mu\text{m}$  이하이다. 뾰족한 부분(95)의 두께(길이(L2 또는 L3) 등)는, 예를 들면  $10\mu\text{m}$  이상  $100\mu\text{m}$  이하이다. 성긴 부분(94)의 지름은 뾰족한 부분(95)의 두께보다 크다. 또한, 뾰족한 부분(95)의 두께는 제 2 치밀부(93)의 두께보다 얇다.
- [0157] 도 5는 실시형태에 관한 정전척의 제 1 다공질부를 예시하는 모식적 평면도이다.
- [0158] 도 5는 Z방향을 따라 본 제 1 다공질부(90)의 일부를 나타낸다. 도 5는 1개의 성긴 부분(94)의 주변의 확대도이다.
- [0159] 도 5에 나타나 있는 바와 같이, 이 예에서는 성긴 부분(94)은 복수의 구멍(96)과, 복수의 구멍(96)끼리의 사이에 설치된 벽부(97)를 갖는다.
- [0160] 복수의 구멍(96)의 각각은 Z방향으로 연장된다. 복수의 구멍(96)의 각각은 1방향으로 연장되는 캐필러리 형상(1

차원 캐필러리 구조)이며, 성긴 부분(94)을 Z방향으로 관통하고 있다. 벽부(97)는 서로 인접하는 구멍(96)을 구획하는 벽 형상이다. 도 5에 나타나 있는 바와 같이, Z방향을 따라 보았을 때에, 벽부(97)는 복수의 구멍(96)의 각각의 외주를 둘러싸도록 설치된다. 벽부(97)는 성긴 부분(94)의 외주에 있어서 뺄뺄한 부분(95)과 연속하고 있다.

[0161] 1개의 성긴 부분(94) 내에 형성되는 구멍(96)의 수는, 예를 들면 50개 이상 1000개 이하이다. 도 5에 나타나 있는 바와 같이, Z방향을 따라 보았을 때에 복수의 구멍(96)끼리는 서로 대략 같은 크기이다. 예를 들면 Z방향을 따라 보았을 때에, 복수의 구멍(96)은 성긴 부분(94) 내에 있어서 등방적으로 균일하게 분산되어 있다. 예를 들면 인접하는 구멍(96)끼리의 거리(즉, 벽부(97)의 두께)는 대략 일정하다.

[0162] 이와 같이, 1방향으로 연장되는 구멍(96)이 성긴 부분(94) 내에 배열됨으로써, 성긴 부분 내에 있어서 3차원적으로 랜덤하게 복수의 구멍이 분산되었을 경우와 비교하여, 아크 방전에 대한 높은 내성을 적은 편차로 실현할 수 있다.

[0163] 여기에서, 복수의 구멍(96)의 「캐필러리 형상 구조」에 대해서 더 설명한다.

[0164] 최근, 반도체의 고집적화를 목적으로 한 회로 선폭의 세선화, 회로 피치의 미세화가 더욱 진행되고 있다. 정전척에는 또한 하이파워가 인가되어, 보다 높은 레벨에서의 흡착 대상물의 온도 컨트롤이 요구되고 있다. 이러한 배경으로부터, 하이파워 환경 하에 있어서도 아크 방전을 확실하게 억제하면서, 가스 유량을 충분히 확보함과 아울러, 그 유량을 고정밀도로 제어하는 것이 요구되고 있다. 본 실시형태에 관한 정전척(110)에서는 헬륨 공급 구멍(가스 도입로(53))에서의 아크 방전 방지를 위해서 종래부터 설치되어 있는 세라믹 플러그(제 1 다공질부(90))에 있어서, 그 구멍지름(구멍(96)의 지름)을, 예를 들면 수~수십 $\mu\text{m}$ 의 레벨로까지 작게 하고 있다(구멍(96)의 지름의 상계에 관해서는 후술함). 지름이 이 레벨로까지 작아지면, 가스의 유량 제어가 곤란해질 우려가 있다. 그래서, 본 발명에 있어서는, 예를 들면 구멍(96)을 Z방향을 따르도록 그 형상을 더욱 연구하고 있다. 구체적으로는, 종래에는 비교적 큰 구멍에 의해 유량을 확보하고, 또한 그 형상을 3차원적으로 복잡하게 함으로써 아크 방전 방지를 달성하고 있었다. 한편, 본 발명에서는 구멍(96)을, 예를 들면 그 지름이 수~수십 $\mu\text{m}$ 의 레벨로까지 미세하게 함으로써 아크 방전 방지를 달성하고, 반대로 그 형상을 단순화함으로써 유량을 확보하고 있다. 즉, 종래와는 전혀 다른 사상에 의거해서 본 발명에 생각이 미친 것이다.

[0165] 또한, 성긴 부분(94)의 형상은 육각형에 한하지 않고, 원(또는 타원)이나 그 밖의 다각형이어도 좋다. 예를 들면 Z방향을 따라 보았을 때에, 10 $\mu\text{m}$  이하의 간격으로 정렬되는 복수의 구멍(96) 모두를 포함하는 최소의 원, 타원 또는 다각형을 상정한다. 그 원, 타원 또는 다각형의 내측을 성긴 부분(94)으로 하고, 그 원, 타원 또는 다각형의 외측을 뺄뺄한 부분(95)이라고 생각할 수 있다.

[0166] 도 6(a) 및 도 6(b)은 실시형태에 관한 정전척의 제 1 다공질부를 예시하는 모식적 평면도이다.

[0167] 도 6(a) 및 도 6(b)은 Z방향을 따라 본 제 1 다공질부(90)의 일부를 나타내고, 1개의 성긴 부분(94) 내의 구멍(96)을 나타내는 확대도이다.

[0168] 도 6(a)에 나타나 있는 바와 같이, Z방향을 따라 보았을 때에 복수의 구멍(96)은 성긴 부분(94)의 중심부에 위치하는 제 1 구멍(96a)과, 제 1 구멍(96a)을 둘러싸는 6개의 구멍(96)(제 2 구멍~제 7 구멍(96b~96g))을 갖는다. 제 2 구멍~제 7 구멍(96b~96g)은 제 1 구멍(96a)과 인접하여 있다. 제 2 구멍~제 7 구멍(96b~96g)은 복수의 구멍(96) 중 제 1 구멍(96a)에 최근접하는 구멍(96)이다.

[0169] 제 2 구멍(96b) 및 제 3 구멍(96c)은 제 1 구멍(96a)과 X방향에 있어서 정렬된다. 즉, 제 1 구멍(96a)은 제 2 구멍(96b)과 제 3 구멍(96c) 사이에 위치한다.

[0170] 예를 들면 제 1 구멍(96a)의 X방향을 따른 길이(L6)(제 1 구멍(96a)의 지름)는 제 1 구멍(96a)과 제 2 구멍(96b) 사이의 X방향을 따른 길이(L7)보다 길고, 제 1 구멍(96a)과 제 3 구멍(96c) 사이의 X방향을 따른 길이(L8)보다 길다.

[0171] 또한, 길이(L7) 및 길이(L8)의 각각은 벽부(97)의 두께에 상당한다. 즉, 길이(L7)는 제 1 구멍(96a)과 제 2 구멍(96b) 사이의 벽부(97)의 X방향을 따른 길이이다. 길이(L8)는 제 1 구멍(96a)과 제 3 구멍(96c) 사이의 벽부(97)의 X방향을 따른 길이이다. 길이(L7)와 길이(L8)는 대략 같다. 예를 들면 길이(L7)는 길이(L8)의 0.5 이상 2.0배 이하이다.

[0172] 또한, 길이(L6)는 제 2 구멍(96b)의 X방향을 따른 길이(L9)(제 2 구멍(96b)의 지름)와 대략 같고, 제 3 구멍(96c)의 X방향을 따른 길이(L10)(제 3 구멍(96c)의 지름)와 대략 같다. 예를 들면 길이(L9) 및 길이(L10)의 각

작은 길이(L6)의 0.5배 이상 2.0배 이하이다.

- [0173] 예를 들면 구멍의 지름이 작으면, 아크 방전에 대한 내성이나 강성이 향상된다. 한편, 구멍의 지름이 크면, 가스의 유량을 크게 할 수 있다. 구멍(96)의 지름(길이(L6, L9 또는 L10) 등)은, 예를 들면  $1\mu\text{m}$  이상  $20\mu\text{m}$  이하이다. 지름이  $1\sim 20\mu\text{m}$ 인 1방향으로 연장되는 구멍이 배열됨으로써, 아크 방전에 대한 높은 내성을 적은 편차로 실현할 수 있다. 보다 바람직하게는 구멍(96)의 지름은  $3\mu\text{m}$  이상  $10\mu\text{m}$  이하이다.
- [0174] 여기에서, 구멍(96)의 지름의 측정 방법에 관하여 설명한다. 주사형 전자현미경(예를 들면, 히타치 하이 테크놀로지즈, S-3000)을 사용하여, 1000배 이상의 배율로 화상을 취득한다. 시판의 화상 해석 소프트웨어를 사용하여, 구멍(96)에 대해서 100개분의 원 상당 지름을 산출하고, 그 평균치를 구멍(96)의 지름이라고 한다.
- [0175] 복수의 구멍(96)의 지름 편차를 억제하는 것이 더욱 바람직하다. 지름 편차를 작게 함으로써, 흐르는 가스의 유량 및 절연 내압을 보다 정밀하게 제어하는 것이 가능해진다. 복수의 구멍(96)의 지름 편차로서, 상기 구멍(96)의 지름 산출에 있어서 취득한 100개분의 원 상당 지름의 누적 분포를 이용할 수 있다. 구체적으로는, 입도 분포 측정에 일반적으로 사용되는 누적 분포 50vol%일 때의 입자지름 D50(메디안 지름) 및 누적 분포 90vol%일 때의 입자지름 D90의 개념을 적용하고, 횡축을 구멍지름( $\mu\text{m}$ ), 종축을 상대 구멍량(%)으로 한 구멍(96)의 누적 분포 그래프를 사용하여, 그 구멍지름의 누적 분포 50vol%일 때의 구멍지름(D50 지름에 상당) 및 누적 분포 90vol%일 때의 구멍지름(D90 지름에 상당)을 구한다. 복수의 구멍(96)의 지름 편차가  $D50:D90 \leq 1:2$ 의 관계를 만족시키는 정도로 억제되는 것이 바람직하다.
- [0176] 벽부(97)의 두께(길이(L7, L8) 등)는, 예를 들면  $1\mu\text{m}$  이상  $10\mu\text{m}$  이하이다. 벽부(97)의 두께는 뾰족한 부분(95)의 두께보다 얇다.
- [0177] 이와 같이, 제 1 구멍(96a)은 복수의 구멍(96) 중 6개의 구멍(96)에 인접해서 둘러싸여 있다. 즉, Z방향을 따라 보았을 때에, 성긴 부분(94)의 중심부에 있어서 1개의 구멍(96)과 인접하는 구멍(96)의 수는 6이다. 이것에 의해, 평면으로 보았을 때에 높은 등방성 또한 높은 밀도로 복수의 구멍(96)을 배치하는 것이 가능하다. 이것에 의해, 아크 방전에 대한 내성과 관통 구멍(15)에 흐르는 가스의 유량을 확보하면서, 제 1 다공질부(90)의 강성을 향상시킬 수 있다. 또한 아크 방전에 대한 내성의 편차, 관통 구멍(15)에 흐르는 가스의 유량의 편차 및 제 1 다공질부(90)의 강성의 편차를 억제할 수 있다.
- [0178] 도 6(b)은 성긴 부분(94) 내에 있어서의 복수의 구멍(96)의 배치의 다른 예를 나타낸다. 도 6(b)에 나타나 있는 바와 같이, 이 예에서는 복수의 구멍(96)은 제 1 구멍(96a)을 중심으로 동심원 형상으로 배치된다. 이것에 의해, 평면으로 보았을 때에 높은 등방성 또한 높은 밀도로 복수의 구멍을 배치하는 것이 가능하다.
- [0179] 또한, 이상에서 설명한 바와 같은 구조의 제 1 다공질부(90)는, 예를 들면 압출 성형을 사용함으로써 제조할 수 있다. 또한, 길이(L0~L10)의 각각은 주사형 전자현미경 등의 현미경을 사용한 관찰에 의해 측정할 수 있다.
- [0180] 본 명세서에 있어서의 기공률의 평가에 대하여 설명한다. 여기에서는, 제 1 다공질부(90)에 있어서의 기공률의 평가를 예로 들어서 설명한다.
- [0181] 도 3(a)의 평면도와 같은 화상을 취득하고, 화상 해석에 의해 다공부(91)에 차지하는 복수의 성긴 부분(94)의 비율(R1)을 산출한다. 화상의 취득에는 주사형 전자현미경(예를 들면, 히타치 하이 테크놀로지즈, S-3000)을 사용한다. 가속 전압을 15kV, 배율을 30배로 해서 BSE상을 취득한다. 예를 들면 화상 사이즈는  $1280 \times 960$ 화소이며, 화상 계조는 256계조이다.
- [0182] 다공부(91)에 차지하는 복수의 성긴 부분(94)의 비율(R1)의 산출에는 화상 해석 소프트웨어(예를 들면, Win-ROOF Ver 6.5(미타니 쇼우지))를 사용한다.
- [0183] Win-ROOF Ver 6.5를 사용한 비율(R1)의 산출은 이하와 같이 할 수 있다.
- [0184] 평가 범위(ROI1)(도 3(a)을 참조)를 모든 성긴 부분(94)을 포함하는 최소의 원(또는 타원)으로 한다.
- [0185] 단일 역치(예를 들면, 0)에 의한 이치화 처리를 행하고, 평가 범위(ROI1)의 면적(S1)을 산출한다.
- [0186] 2개의 역치(예를 들면, 0 및 136)에 의한 이치화 처리를 행하고, 평가 범위(ROI1) 내의 복수의 성긴 부분(94)의 합계의 면적(S2)을 산출한다. 이때, 성긴 부분(94) 내의 구멍 메움 처리, 및 노이즈라고 생각되는 작은 면적의 영역 삭제(역치: 0.002 이하)를 행한다. 또한, 2개의 역치는 화상의 밝기나 콘트라스트에 의해 적당하게 조정한다.

- [0187] 면적(S1)에 대한 면적(S2)의 비율로서, 비율(R1)을 산출한다. 즉,  $\text{비율(R1)}(\%) = (\text{면적(S2)}) / (\text{면적(S1)}) \times 100$ 이다.
- [0188] 실시형태에 있어서, 다공부(91)에 차지하는 복수의 성긴 부분(94)의 비율(R1)은, 예를 들면 40% 이상 70% 이하, 바람직하게는 50% 이상 70% 이하이다. 비율(R1)은, 예를 들면 60% 정도이다.
- [0189] 도 5의 평면도와 같은 화상을 취득하고, 화상 해석에 의해 성긴 부분(94)에 차지하는 복수의 구멍(96)의 비율(R2)을 산출한다. 비율(R2)은, 예를 들면 성긴 부분(94)의 기공률에 상당한다. 화상의 취득에는 주사형 전자현미경(예를 들면, 히타치 하이 테크놀로지즈, S-3000)을 사용한다. 가속 전압을 15kV, 배율을 600배로 해서 BSE 상을 취득한다. 예를 들면 화상 사이즈는 1280×960화소이며, 화상 계조는 256계조이다.
- [0190] 성긴 부분(94)에 차지하는 복수의 구멍(96)의 비율(R2)의 산출에는 화상 해석 소프트웨어(예를 들면, Win-ROOF Ver 6.5(미타니 쇼우지))를 사용한다.
- [0191] Win-ROOF Ver 6.5를 사용한 비율(R1)의 산출은 이하와 같이 할 수 있다.
- [0192] 평가 범위(ROI2)(도 5을 참조)를 성긴 부분(94)의 형상을 근사하는 육각형으로 한다. 평가 범위(ROI2) 내에 1개의 성긴 부분(94)에 형성된 모든 구멍(96)이 포함된다.
- [0193] 단일 역치(예를 들면, 0)에 의한 이치화 처리를 행하고, 평가 범위(ROI2)의 면적(S3)을 산출한다.
- [0194] 2개의 역치(예를 들면, 0 및 96)에 의한 이치화 처리를 행하고, 평가 범위(ROI2) 내의 복수의 구멍(96)의 합계의 면적(S4)을 산출한다. 이때, 구멍(96) 내의 구멍 메우 처리, 및 노이즈라고 생각되는 작은 면적의 영역 삭제(역치: 1 이하)를 행한다. 또한 2개의 역치는 화상의 밝기나 콘트라스트에 의해 적당하게 조정한다.
- [0195] 면적(S3)에 대한 면적(S4)의 비율로서, 비율(R2)을 산출한다. 즉,  $\text{비율(R2)}(\%) = (\text{면적(S4)}) / (\text{면적(S3)}) \times 100$ 이다.
- [0196] 실시형태에 있어서, 성긴 부분(94)에 차지하는 복수의 구멍(96)의 비율(R2)(성긴 부분(94)의 기공률)은, 예를 들면 20% 이상 60% 이하, 바람직하게는 30% 이상 50% 이하이다. 비율(R2)은, 예를 들면 40% 정도이다.
- [0197] 다공부(91)의 기공률은, 예를 들면 다공부(91)에 차지하는 복수의 성긴 부분(94)의 비율(R1)과, 성긴 부분(94)에 차지하는 복수의 구멍(96)의 비율(R2)의 곱에 상당한다. 예를 들면 비율(R1)이 60%이며, 비율(R2)이 40%일 경우, 다공부(91)의 기공률은 24% 정도로 산출할 수 있다.
- [0198] 이러한 기공률의 다공부(91)를 갖는 제 1 다공질부(90)를 사용함으로써, 관통 구멍(15)에 흐르는 가스의 유량을 확보하면서, 절연 내압을 향상시킬 수 있다.
- [0199] 마찬가지로 해서, 세라믹 유전체 기관, 제 2 다공질부(70)의 기공률을 산출할 수 있다. 또한, 주사형 전자현미경의 배율은 관찰 대상에 따라서, 예를 들면 수십배~수천배의 범위에 있어서 적당하게 선택하는 것이 바람직하다.
- [0200] 도 7(a) 및 도 7(b)은 실시형태에 관한 다른 제 1 다공질부를 예시하는 모식도이다.
- [0201] 도 7(a)은 Z방향을 따라 본 제 1 다공질부(90)의 평면도이며, 도 7(b)은 도 7(a)의 일부의 확대도에 상당한다.
- [0202] 도 7(a) 및 도 7(b)에 나타나 있는 바와 같이, 이 예에서는 성긴 부분(94)의 평면 형상은 원형이다. 이와 같이, 성긴 부분(94)의 평면 형상은 육각형이 아니어도 좋다.
- [0203] 도 8은 실시형태에 관한 정전척을 예시하는 모식적 단면도이다.
- [0204] 도 8은 도 2에 나타내는 영역(B)의 확대도에 상당한다. 즉, 도 8은 제 1 다공질부(90)(제 2 치밀부(93))와 세라믹 유전체 기관(11)의 계면(F1) 근방을 나타낸다. 또한, 이 예에서는 제 1 다공질부(90) 및 세라믹 유전체 기관(11)의 재료에는 산화알루미늄이 사용되고 있다.
- [0205] 도 8에 나타나 있는 바와 같이, 제 1 다공질부(90)는 X방향 또는 Y방향에 있어서 세라믹 유전체 기관(11)측에 위치하는 제 1 영역(90p)과, 제 1 영역(90p)과 X방향 또는 Y방향에 있어서 연속한 제 2 영역(90q)을 갖는다. 제 1 영역(90p) 및 제 2 영역(90q)은 제 1 다공질부(90)의 제 2 치밀부(93)의 일부이다.
- [0206] 제 1 영역(90p)은 X방향 또는 Y방향에 있어서 제 2 영역(90q)과 세라믹 유전체 기관(11) 사이에 위치한다. 제 1 영역(90p)은 계면(F1)으로부터 X방향 또는 Y방향으로 40~60 $\mu\text{m}$  정도의 영역이다. 즉, 제 1 영역(90p)의 X방향 또는 Y방향을 따른 폭(W1)(계면(F1)에 대하여 수직한 방향에 있어서의 제 1 영역(90p)의 길이)은, 예를 들면 40



$\mu\text{m}$  이상  $60\mu\text{m}$  이하이다.

- [0207] 또한, 세라믹 유전체 기판(11)은 X방향 또는 Y방향에 있어서 제 1 다공질부(90)(제 1 영역(90p))측에 위치하는 제 1 기판 영역(11p)과, 제 1 기판 영역(11p)과 X방향 또는 Y방향에 있어서 연속한 제 2 기판 영역(11q)을 갖는다. 제 1 영역(90p)과 제 1 기판 영역(11p)은 접하여 형성된다. 제 1 기판 영역(11p)은 X방향 또는 Y방향에 있어서 제 2 기판 영역(11q)과 제 1 다공질부(90) 사이에 위치한다. 제 1 기판 영역(11p)은 계면(F1)으로부터 X방향 또는 Y방향으로  $40\sim 60\mu\text{m}$  정도의 영역이다. 즉, 제 1 기판 영역(11p)의 X방향 또는 Y방향을 따른 폭(W2)(계면(F1)에 대하여 수직한 방향에 있어서의 제 1 기판 영역(11p)의 길이)은, 예를 들면  $40\mu\text{m}$  이상  $60\mu\text{m}$  이하이다.
- [0208] 도 9(a) 및 도 9(b)는 실시형태에 관한 정전척을 예시하는 모식적 단면도이다.
- [0209] 도 9(a)는 도 8에 나타난 제 1 영역(90p)의 일부의 확대도이다. 도 9(b)는 도 8에 나타난 제 1 기판 영역(11p)의 일부의 확대도이다.
- [0210] 도 9(a)에 나타나 있는 바와 같이, 제 1 영역(90p)은 복수의 입자( $g_1$ )(결정립)를 포함한다. 또한, 도 9(b)에 나타나 있는 바와 같이, 제 1 기판 영역(11p)은 복수의 입자( $g_2$ )(결정립)를 포함한다.
- [0211] 제 1 영역(90p)에 있어서의 평균 입자지름(복수의 입자( $g_1$ )의 지름의 평균치)은 제 1 기판 영역(11p)에 있어서의 평균 입자지름(복수의 입자( $g_2$ )의 지름의 평균치)과 다르다.
- [0212] 제 1 영역(90p)에 있어서의 평균 입자지름과 제 1 기판 영역(11p)에 있어서의 평균 입자지름이 다르므로써, 계면(F1)에 있어서 제 1 다공질부(90)의 결정립과 세라믹 유전체 기판(11)의 결정립의 결합 강도(계면 강도)를 향상시킬 수 있다. 예를 들면 제 1 다공질부(90)의 세라믹 유전체 기판(11)으로부터의 박리나, 결정립의 탈립을 억제할 수 있다.
- [0213] 또한, 평균 입자지름에는 도 9(a) 및 도 9(b)과 같은 단면의 화상에 있어서의 결정립의 원 상당 직경의 평균치를 사용할 수 있다. 원 상당 직경이란, 대상으로 하는 평면 형상의 면적과 같은 면적을 갖는 원의 직경이다.
- [0214] 세라믹 유전체 기판(11)과 제 1 다공질부(90)는 일체화되어 있는 것도 바람직하다. 제 1 다공질부(90)는 세라믹 유전체 기판(11)과 일체화하고 있음으로써 세라믹 유전체 기판(11)에 고정되어 있다. 이것에 의해, 제 1 다공질부(90)를 접착제 등에 의해 세라믹 유전체 기판(11)에 고정하는 경우와 비교하여, 정전척의 강도를 향상시킬 수 있다. 예를 들면 접착제의 부식이나 이로전 등에 의한 정전척의 열화를 억제할 수 있다.
- [0215] 이 예에서는, 제 1 기판 영역(11p)에 있어서의 평균 입자지름은 제 1 영역(90p)에 있어서의 평균 입자지름보다 작다. 제 1 기판 영역(11p)에 있어서의 입자지름이 작음으로써, 제 1 다공질부와 세라믹 유전체 기판의 계면에 있어서 제 1 다공질부와 세라믹 유전체 기판의 결합 강도를 향상시킬 수 있다. 또한, 제 1 기판 영역에 있어서의 입자지름이 작음으로써 세라믹 유전체 기판(11)의 강도를 높이고, 제작이나 프로세스시에 발생하는 응력에 의한 크랙 등의 리스크를 억제할 수 있다. 예를 들면 제 1 영역(90p)에 있어서의 평균 입자지름은  $3\mu\text{m}$  이상  $5\mu\text{m}$  이하이다. 예를 들면 제 1 기판 영역(11p)에 있어서의 평균 입자지름은  $0.5\mu\text{m}$  이상  $2\mu\text{m}$  이하이다. 제 1 기판 영역(11p)에 있어서의 평균 입자지름은 제 1 영역(90p)에 있어서의 평균 입자지름의 1.1배 이상 5배 이하이다.
- [0216] 또한, 예를 들면 제 1 기판 영역(11p)에 있어서의 평균 입자지름은 제 2 기판 영역(11q)에 있어서의 평균 입자지름보다 작다. 제 1 영역(90p)과 접하여 형성되는 제 1 기판 영역(11p)에서는, 예를 들면 제조 공정에 있어서의 소결시에 제 1 영역(90p)과의 사이에 있어서의 확산 등의 상호작용에 의해 제 1 영역(90p)과의 사이의 계면 강도를 높게 하는 것이 바람직하다. 한편, 제 2 기판 영역(11q)에서는 세라믹 유전체 기판(11)의 재료 본래의 특성이 발현되는 것이 바람직하다. 제 1 기판 영역(11p)에 있어서의 평균 입자지름을 제 2 기판 영역(11q)에 있어서의 평균 입자지름보다 작게 함으로써 제 1 기판 영역(11p)에 있어서의 계면 강도의 담보와, 제 2 기판 영역(11q)에 있어서의 세라믹 유전체 기판(11)의 특성을 양립시킬 수 있다.
- [0217] 제 1 영역(90p)에 있어서의 평균 입자지름은 제 1 기판 영역(11p)에 있어서의 평균 입자지름보다 작아도 좋다. 이것에 의해 제 1 다공질부와 세라믹 유전체 기판의 계면에 있어서, 제 1 다공질부와 세라믹 유전체 기판의 결합 강도를 향상시킬 수 있다. 또한, 제 1 영역(90p)에 있어서의 평균 입자지름이 작음으로써, 제 1 다공질부(90)의 강도가 높아지기 때문에, 프로세스시의 입자의 탈락을 억제할 수 있어서, 파티클을 저감할 수 있다.
- [0218] 예를 들면 제 1 다공질부(90) 및 세라믹 유전체 기판(11)의 각각에 있어서 재료의 조성이나, 온도 등의 소결 조건을 조정함으로써, 평균 입자지름을 조정할 수 있다. 예를 들면 세라믹 재료의 소결에 있어서 가해지는 소결 조제의 양이나 농도를 조정한다. 예를 들면 소결 조제로서 사용되는 산화마그네슘( $\text{MgO}$ )은 결정립의 이상 성장을

억제한다.

- [0219] 또한, 상술한 것과 동일한 방법으로, 제 1 영역(90p)에 있어서의 평균 입자지름이 제 2 기판 영역(11q)에 있어서의 평균 입자지름보다 작아지게 할 수도 있다. 이렇게 하면, 제 1 영역(90p)에 있어서의 기계적인 강도를 향상시킬 수 있다.
- [0220] 도 2(a)를 다시 참조하여, 정전척(110)의 구조에 관하여 설명을 계속한다. 정전척(110)은 제 2 다공질부(70)를 더 갖고 있어도 좋다. 제 2 다공질부(70)는 Z방향에 있어서 제 1 다공질부(70)와 가스 도입로(53) 사이에 설치할 수 있다. 예를 들면 제 2 다공질부(70)는 베이스 플레이트(50)의 세라믹 유전체 기판(11)측에 끼워 넣어진다. 도 2(a)에 나타난 바와 같이, 예를 들면 베이스 플레이트(50)의 세라믹 유전체 기판(11)측에는 스폿 페이싱부(53a)가 설치된다. 스폿 페이싱부(53a)는 통 형상으로 설치된다. 스폿 페이싱부(53a)의 내경을 적절하게 설계함으로써, 제 2 다공질부(70)는 스폿 페이싱부(53a)에 끼워 맞춰진다.
- [0221] 제 2 다공질부(70)의 상면(70U)은 베이스 플레이트(50)의 상면(50U)으로 노출되어 있다. 제 2 다공질부(70)의 상면(70U)은 제 1 다공질부(90)의 하면(90L)과 대향하고 있다. 이 예에서는, 제 2 다공질부(70)의 상면(70U)과 제 1 다공질부(90)의 하면(90L) 사이는 공간(SP)으로 되어 있다. 공간(SP)은 제 2 다공질부(70) 및 제 1 다공질부(90) 중 적어도 어느 하나에 의해서 메워져 있어도 좋다. 즉, 제 2 다공질부(70)와 제 1 다공질부(90)는 접해 있어도 좋다.
- [0222] 제 2 다공질부(70)는 복수의 구멍을 갖는 세라믹 다공체(71)와 세라믹 절연막(72)을 갖는다. 세라믹 다공체(71)는 통 형상(예를 들면, 원통형)으로 설치되고, 스폿 페이싱부(53a)에 끼워 맞춰진다. 제 2 다공질부(70)의 형상은 원통형이 바람직하지만, 원통형에 한정되는 것은 아니다. 세라믹 다공체(71)에는 절연성을 갖는 재료가 사용된다. 세라믹 다공체(71)의 재료는, 예를 들면  $Al_2O_3$ 나  $Y_2O_3$ ,  $ZrO_2$ ,  $MgO$ ,  $SiC$ ,  $AlN$ ,  $Si_3N_4$ 이다. 세라믹 다공체(71)의 재료는  $SiO_2$  등의 유리이어도 좋다. 세라믹 다공체(71)의 재료는  $Al_2O_3-TiO_2$ 나  $Al_2O_3-MgO$ ,  $Al_2O_3-SiO_2$ ,  $Al_6O_{13}Si_2$ , YAG,  $ZrSiO_4$  등이어도 좋다.
- [0223] 세라믹 다공체(71)의 기공률은, 예를 들면 20% 이상 60% 이하이다. 세라믹 다공체(71)의 밀도는, 예를 들면  $1.5g/cm^3$  이상  $3.0g/cm^3$  이하이다. 가스 도입로(53)를 흘러 온 He 등의 가스는 세라믹 다공체(71)의 복수의 구멍을 통과하고, 세라믹 유전체 기판(11)에 설치된 관통 구멍(15)으로부터 홈(14)으로 보내진다.
- [0224] 세라믹 절연막(72)은 세라믹 다공체(71)와 가스 도입로(53) 사이에 설치된다. 세라믹 절연막(72)은 세라믹 다공체(71)보다 치밀하다. 세라믹 절연막(72)의 기공률은, 예를 들면 10% 이하이다. 세라믹 절연막(72)의 밀도는, 예를 들면  $3.0g/cm^3$  이상  $4.0g/cm^3$  이하이다. 세라믹 절연막(72)은 세라믹 다공체(71)의 측면에 설치된다.
- [0225] 세라믹 절연막(72)의 재료에는, 예를 들면  $Al_2O_3$ ,  $Y_2O_3$ ,  $ZrO_2$ ,  $MgO$  등이 사용된다. 세라믹 절연막(72)의 재료에는  $Al_2O_3-TiO_2$ ,  $Al_2O_3-MgO$ ,  $Al_2O_3-SiO_2$ ,  $Al_6O_{13}Si_2$ , YAG,  $ZrSiO_4$  등이 사용되어도 좋다.
- [0226] 세라믹 절연막(72)은 세라믹 다공체(71)의 측면에 용사에 의해 형성된다. 용사관, 코팅 재료를 가열에 의해 용융 또는 연화시키고, 미립자 형상으로 해서 가속하여 세라믹 다공체(71)의 측면에 충돌시켜서, 편평하게 찌그러진 입자를 응고·퇴적시킴으로써 피막을 형성하는 방법을 말한다. 세라믹 절연막(72)은, 예를 들면 PVD(Physical Vapor Deposition)나 CVD, 졸겔법, 에어로졸 디포지션법 등으로 제작되어도 좋다. 세라믹 절연막(72)으로서, 세라믹을 용사에 의해 형성할 경우, 막두께는, 예를 들면 0.05mm 이상 0.5mm 이하이다.
- [0227] 세라믹 유전체 기판(11)의 기공률은, 예를 들면 1% 이하이다. 세라믹 유전체 기판(11)의 밀도는, 예를 들면  $4.2g/cm^3$ 이다.
- [0228] 세라믹 유전체 기판(11) 및 제 2 다공질부(70)에 있어서의 기공률은, 상술한 바와 같이, 주사형 전자현미경에 의해 측정된다. 밀도는 JIS C 2141 5. 4. 3에 의거하여 측정된다.
- [0229] 제 2 다공질부(70)가 가스 도입로(53)의 스폿 페이싱부(53a)에 끼워 맞춰지면, 세라믹 절연막(72)과 베이스 플레이트(50)가 접하는 상태로 된다. 즉, He 등의 가스를 홈(14)으로 인도하는 관통 구멍(15)과 금속체의 베이스 플레이트(50) 사이에, 절연성이 높은 세라믹 다공체(71) 및 세라믹 절연막(72)이 개재하게 된다. 이러한 제 2 다공질부(70)를 사용함으로써, 세라믹 다공체(71)만을 가스 도입로(53)에 설치하는 경우와 비교하여, 높은 절연성을 발휘할 수 있게 된다.
- [0230] 또한, X방향 또는 Y방향에 있어서, 제 2 다공질부(70)의 치수는 제 1 다공질부(90)의 치수보다 크게 할 수

있다. 이러한 제 2 다공질부(70)를 설치함으로써 보다 높은 절연 내압을 얻을 수 있으므로, 아크 방전의 발생을 보다 효과적으로 억제할 수 있다.

- [0231] 또한, 제 2 다공질부(70)에 형성된 복수의 구멍은 제 1 다공질부(90)에 형성된 복수의 구멍보다 3차원적으로 분산되고, Z방향으로 관통하는 구멍의 비율은 제 2 다공질부(70)보다 제 1 다공질부(90)의 쪽이 많아지도록 할 수 있다. 3차원적으로 분산된 복수의 구멍을 갖는 제 2 다공질부(70)를 설치함으로써 보다 높은 절연 내압을 얻을 수 있으므로, 아크 방전의 발생을 보다 효과적으로 억제할 수 있다. 또한, Z방향으로 관통하는 구멍의 비율이 많은 제 1 다공질부(90)를 설치함으로써, 가스 흐름의 원활화를 도모할 수 있다.
- [0232] 또한, Z방향에 있어서, 제 2 다공질부(70)의 치수는 제 1 다공질부(90)의 치수보다 크게 할 수 있다. 이렇게 하면, 보다 높은 절연 내압을 얻을 수 있으므로, 아크 방전의 발생을 보다 효과적으로 억제할 수 있다.
- [0233] 또한, 제 2 다공질부(70)에 형성된 복수의 구멍의 지름의 평균치는 제 1 다공질부(90)에 형성된 복수의 구멍의 지름의 평균치보다 크게 할 수 있다. 이렇게 하면, 구멍의 지름이 큰 제 2 다공질부(70)가 설치되어 있기 때문에, 가스 흐름의 원활화를 도모할 수 있다. 또한, 구멍의 지름이 작은 제 1 다공질부(90)가 흡착 대상물측에 설치되어 있기 때문에, 아크 방전의 발생을 보다 효과적으로 억제할 수 있다.
- [0234] 또한, 복수의 구멍의 지름 편차를 작게 할 수 있으므로, 아크 방전의 보다 효과적인 억제를 도모할 수 있다.
- [0235] 도 10은 실시형태에 관한 정전척의 제 2 다공질부(70)를 예시하는 모식적 단면도이다.
- [0236] 도 10은 세라믹 다공체(71)의 단면의 일부의 확대도이다.
- [0237] 세라믹 다공체(71)에 형성된 복수의 구멍(71p)은 세라믹 다공체(71)의 내부에 있어서, X방향, Y방향 및 Z방향으로 3차원적으로 분산되어 있다. 바꿔 말하면, 세라믹 다공체(71)는 X방향, Y방향 및 Z방향으로 넓어지는 3차원적인 망상 구조이다. 복수의 구멍(71p)은 세라믹 다공체(71)에 있어서, 예를 들면 랜덤 또는 균일하게 분산되어 있다.
- [0238] 복수의 구멍(71p)은 3차원적으로 분산되어 있기 때문에, 복수의 구멍(71p)의 일부는 세라믹 다공체(71)의 표면에 노출되어 있다. 그 때문에, 세라믹 다공체(71)의 표면에는 미세한 요철이 형성되어 있다. 즉, 세라믹 다공체(71)의 표면은 거칠다. 세라믹 다공체(71)의 표면 조도에 의해, 세라믹 다공체(71)의 표면에 용사막인 세라믹 절연막(72)을 형성하기 쉽게 할 수 있다. 예를 들면 용사막과 세라믹 다공체(71)의 접촉이 향상된다. 또한, 세라믹 절연막(72)의 박리를 억제할 수 있다.
- [0239] 세라믹 다공체(71)에 형성된 복수의 구멍(71p)의 지름의 평균치는 다공부(91)에 형성된 복수의 구멍(96)의 지름의 평균치보다 크다. 구멍(71p)의 지름은, 예를 들면 10 $\mu$ m 이상 50 $\mu$ m 이하이다. 구멍의 지름이 작은 다공부(91)에 의해, 관통 구멍(15)에 흐르는 가스의 유량을 제어(제한)할 수 있다. 이것에 의해, 세라믹 다공체(71)에 기인한 가스 유량의 편차를 억제할 수 있다. 구멍(71p)의 지름 및 구멍(96)의 지름의 측정은, 상술한 바와 같이, 주사형 전자현미경에 의해 행할 수 있다.
- [0240] 또한, 세라믹 다공체(71)에 형성된 복수의 구멍(71p)의 지름의 평균치는 다공부(91)에 형성된 복수의 구멍(96)의 지름의 평균치보다 작게 할 수도 있다. 이것에 의해, 전류가 흐르기 어려워지므로, 아크 방전의 발생을 보다 효과적으로 억제할 수 있다.
- [0241] 복수의 구멍(71p)의 지름의 평균치는 필요로 되는 가스의 유량과 아크 방전의 억제를 고려해서 적당하게 결정하면 좋다.
- [0242] 도 11은 제 1 실시형태에 관한 다른 정전척을 예시하는 모식적 단면도이다.
- [0243] 도 11은 도 2(a)와 마찬가지로 제 1 다공질부(90)의 주변을 예시한다.
- [0244] 이 예에서는 세라믹 유전체 기관(11)에 형성된 관통 구멍(15)에는 구멍부(15b)(제 1 다공질부(90)와 홈(14)을 연결하는 연결 구멍)가 형성되어 있지 않다. 예를 들면 관통 구멍(15)의 지름(X방향을 따른 길이)은 Z방향에 있어서 변화되지 않고, 대략 일정하다.
- [0245] 도 11에 나타나 있는 바와 같이, 제 1 다공질부(90)의 상면(90U)의 적어도 일부는 세라믹 유전체 기관(11)의 제 1 주면(11a)측으로 노출되어 있다. 예를 들면 제 1 다공질부(90)의 상면(90U)의 Z방향에 있어서의 위치는 홈(14)의 저부의 Z방향에 있어서의 위치와 같다.
- [0246] 이와 같이, 제 1 다공질부(90)를 관통 구멍(15)의 대략 전체에 배치해도 좋다. 관통 구멍(15)에 지름이 작은 연

결 구멍이 형성되지 않기 때문에, 관통 구멍(15)에 흐르는 가스의 유량을 크게 할 수 있다. 또한, 관통 구멍(15)의 대부분에 절연성이 높은 제 1 다공질부(90)를 배치할 수 있어서, 아크 방전에 대한 높은 내성을 얻을 수 있다.

- [0247] 도 12는 제 1 실시형태에 관한 다른 정전척을 예시하는 모식적 단면도이다.
- [0248] 도 12는 도 2(a)와 마찬가지로 제 1 다공질부(90)의 주변을 예시한다.
- [0249] 이 예에서는 제 1 다공질부(90)는 세라믹 유전체 기관(11)과 일체화되어 있지 않다.
- [0250] 제 1 다공질부(90)와 세라믹 유전체 기관(11) 사이에는 접착 부재(61)(접착제)가 설치되어 있다. 제 1 다공질부(90)는 세라믹 유전체 기관(11)에 접착 부재(61)에 의해 접착되어 있다. 예를 들면 접착 부재(61)는 제 1 다공질부(90)의 측면(제 2 치밀부(93)의 측면(93s))과 관통 구멍(15)의 내벽(15w) 사이에 설치된다. 제 1 다공질부(90)와 세라믹 유전체 기관(11)은 접하여 있지 않아도 좋다.
- [0251] 접착 부재(61)에는, 예를 들면 실리콘 접착제가 사용된다. 접착 부재(61)는, 예를 들면 탄성을 갖는 탄성 부재이다. 접착 부재(61)의 탄성률은, 예를 들면 제 1 다공질부(90)의 제 2 치밀부(93)의 탄성률보다 낮고, 세라믹 유전체 기관(11)의 탄성률보다 낮다.
- [0252] 접착 부재(61)에 의해 제 1 다공질부(90)와 세라믹 유전체 기관(11)이 접착되는 구조에 있어서는 접착 부재(61)를 제 1 다공질부(90)의 열수축과 세라믹 유전체 기관(11)의 열수축의 차에 대한 완충재로 할 수 있다.
- [0253] (제 2 실시형태)
- [0254] 도 13(a)은 제 2 실시형태에 관한 정전척을 예시하는 모식적인 단면도이다.
- [0255] 도 13(b)은 제 2 다공질부(70a)를 예시하는 평면도이다.
- [0256] 또한, 도 13(c)은 제 2 실시형태에 관한 정전척의 변형예를 예시하는 모식적 단면도이다.
- [0257] 상술한 제 1 실시형태에 관한 정전척의 경우에는, 제 1 다공질부(90)에 제 1 치밀부(92)가 설치되어 있었다. 이것에 대하여, 제 2 실시형태에 관한 정전척의 경우에는 제 2 다공질부(70a)에 제 3 치밀부(74)를 설치하도록 하고 있다. 그 밖의 구성요소는 제 1 실시형태에 관한 정전척의 경우와 동일하게 할 수 있다.
- [0258] 그 때문에, 도 13(a)~(c)은 각각 도 2(a)~(c)에 대응시킬 수 있다.
- [0259] 도 13(a)~(c)에 나타나 있는 바와 같이, 제 1 다공질부(90a)에는 다공부(91) 및 제 2 치밀부(93)가 설치되어 있다. 제 1 다공질부(90a)에는 제 1 치밀부(92)가 설치되어 있지 않다.
- [0260] 제 2 다공질부(70a)는 세라믹 다공체(73)(제 2 다공부), 제 3 치밀부(74), 및 제 4 치밀부(75)를 가질 수 있다.
- [0261] 세라믹 다공체(73)는, 예를 들면 상술한 세라믹 다공체(71)와 동일하게 할 수 있다.
- [0262] 제 3 치밀부(74)는, 예를 들면 상술한 제 1 치밀부(92)와 동일하게 할 수 있다.
- [0263] 상술한 바와 같이, 아크 방전은 구멍부(15b)의 내부를 세라믹 유전체 기관(11)측으로부터 베이스 플레이트(50)측을 향해서 전류가 흐름으로써 발생하는 경우가 많다. 그 때문에, 낮은 기공률을 갖는 제 3 치밀부(74)가 제 1 다공질부(90a)와 베이스 플레이트(50) 사이에 설치되어 있으면, 도 13(a)에 나타나 있는 바와 같이, 전류(200)는 제 3 치밀부(74)를 우회해서 흐르려고 한다. 그 때문에, 전류(200)가 흐르는 거리(도전 패스)를 길게 할 수 있으므로, 전자가 가속되기 어려워지고, 나아가서는 아크 방전의 발생을 억제할 수 있다.
- [0264] 제 4 치밀부(75)는, 예를 들면 상술한 제 2 치밀부(93)와 동일하게 할 수 있다.
- [0265] 제 4 치밀부(75)는 세라믹 다공체(73)와 접하여 있거나 또는 세라믹 다공체(73)와 연속하고 있다(일체로 형성되어 있다). 도 13(b)에 나타나 있는 바와 같이, Z 방향을 따라 보았을 때에 제 4 치밀부(75)는 세라믹 다공체(73)의 외주를 둘러싼다. 제 4 치밀부(75)는 세라믹 다공체(73)의 측면(73s)을 둘러싸는 통 형상(예를 들면 원통 형상)이다. 바꿔 말하면, 세라믹 다공체(73)는 제 4 치밀부(75)를 Z 방향으로 관통하도록 설치되어 있다. 가스 도입로(53)로부터 제 2 다공질부(70a)로 유입한 가스는 세라믹 다공체(73)에 형성된 복수의 구멍을 통해서 제 1 다공질부(90a)에 공급된다.
- [0266] 이러한 세라믹 다공체(73)를 갖는 제 2 다공질부(70a)를 설치함으로써, 관통 구멍(15)에 흐르는 가스의 유량을 확보하면서, 아크 방전에 대한 내성을 향상시킬 수 있다. 또한, 제 2 다공질부(70a)가 제 4 치밀부(75)를 가짐



으로써, 제 2 다공질부(70a)의 강성(기계적인 강도)을 향상시킬 수 있다. 또한, 제 2 다공질부(70a)가 제 3 치밀부(74)를 가짐으로써, 아크 방전의 발생을 더욱 억제할 수 있다.

[0267] 예를 들면 제 1 다공질부(90a)는 세라믹 유전체 기관(11)과 일체화되어 있다. 2개의 부재가 일체화되어 있는 상태란, 2개의 부재가, 예를 들면 소결 등에 의해 화학적으로 결합하고 있는 상태이다. 2개의 부재 사이에는 일방의 부재를 타방의 부재에 대하여 고정하기 위한 재료(예를 들면 접착제)가 설치되지 않는다. 즉, 제 1 다공질부(90a)와 세라믹 유전체 기관(11) 사이에는 접착제 등의 다른 부재가 설치되어 있지 않고, 제 1 다공질부(90a)와 세라믹 유전체 기관(11)이 일체화되어 있다.

[0268] 보다 구체적으로는, 제 1 다공질부(90a)와 세라믹 유전체 기관(11)이 일체화되어 있는 상태에 있어서는, 제 1 다공질부(90)의 측면(제 2 치밀부(93)의 측면 (93s))이 관통 구멍(15)의 내벽(15w)과 접하여 있고, 제 1 다공질부(90a)는 제 1 다공질부(90a)가 접하는 내벽(15w)에 의해 지지되고, 세라믹 유전체 기관(11)에 대하여 고정되어 있다.

[0269] 예를 들면 세라믹 유전체 기관(11)이 되는 소결 전의 기재에 관통 구멍을 형성하고, 그 관통 구멍에 제 1 다공질부(90a)를 끼워 넣는다. 이 상태에서 세라믹 유전체 기관(11)(및 감합된 제 1 다공질부(90a))을 소결함으로써, 제 1 다공질부(90a)와 세라믹 유전체 기관(11)을 일체화시킬 수 있다.

[0270] 이와 같이, 제 1 다공질부(90a)는 세라믹 유전체 기관(11)과 일체화됨으로써 세라믹 유전체 기관(11)에 대하여 고정되어 있다. 이것에 의해, 제 1 다공질부(90a)를 접착제 등에 의해 세라믹 유전체 기관(11)에 고정하는 경우와 비교해서, 정전척(110)의 강도를 향상시킬 수 있다. 예를 들면 접착제의 부식이나 이로전 등에 의한 정전척의 열화가 생기지 않는다.

[0271] 제 1 다공질부(90a)와 세라믹 유전체 기관(11)을 일체화시키는 경우, 제 1 다공질부(90a)의 외주의 측면에는 세라믹 유전체 기관(11)으로부터 힘이 가해진다. 한편, 가스의 유량을 확보하기 위해서, 제 1 다공질부(90a)에 복수의 구멍을 형성한 경우, 제 1 다공질부(90a)의 기계적 강도가 저하한다. 이 때문에, 제 1 다공질부(90a)를 세라믹 유전체 기관(11)과 일체화할 때에, 세라믹 유전체 기관(11)으로부터 제 1 다공질부(90a)에 가해지는 힘에 의해 제 1 다공질부(90a)가 파손될 우려가 있다.

[0272] 이것에 대하여, 제 1 다공질부(90a)가 제 2 치밀부(93)를 가짐으로써, 제 1 다공질부(90a)의 강성(기계적인 강도)을 향상시킬 수 있고, 제 1 다공질부(90a)를 세라믹 유전체 기관(11)과 일체화시킬 수 있다.

[0273] 또한, 실시형태에 있어서, 제 1 다공질부(90a)는 세라믹 유전체 기관(11)과 반드시 일체화되어 있지 않아도 좋다. 예를 들면 도 19에 나타나 있는 바와 같이, 접착제를 이용하여 제 1 다공질부(90a)를 세라믹 유전체 기관(11)에 부착해도 좋다.

[0274] 도 14는 제 2 다공질부(70a)를 예시하는 모식도이다. 도 14는 Z방향을 따라 본 제 2 다공질부(70a)의 평면도이다.

[0275] 도 14에 나타나 있는 바와 같이, 세라믹 다공체(73)는 복수의 성긴 부분(76)과 뽁뽁한 부분(77)을 갖는다. 복수의 성긴 부분(76)의 각각은 복수의 구멍을 갖는다. 뽁뽁한 부분(77)은 성긴 부분(76)보다 치밀하다. 즉, 뽁뽁한 부분(77)은 성긴 부분(76)에 비해서 구멍이 적은 부분, 또는 실질적으로 구멍을 갖지 않는 부분이다. 또한, 제 2 다공질부(70a)의 구성은 상술한 제 1 다공질부(90)의 구성과 동일하게 할 수 있다. 이 경우, 세라믹 다공체(73)는 다공부(91)에 대응하고, 제 4 치밀부(75)는 제 2 치밀부(93)에 대응하고, 성긴 부분(76)은 성긴 부분(94)에 대응하고, 뽁뽁한 부분(77)은 뽁뽁한 부분(95)에 대응하는 것으로 할 수 있다. 그 때문에, 이들의 상세한 설명은 생략한다.

[0276] 이 예에 있어서, 제 1 다공질부(90a)를 세라믹 유전체 기관(11)과 일체화하고, 또한 제 2 다공질부(70a)의 구성을 상술한 제 1 다공질부(90)의 구성과 동일하게 했을 경우에 있어서, 제 1 다공질부(90a)의 복수의 구멍의 평균치를 제 2 다공질부(70a)의 복수의 구멍의 평균치보다 크게 하면, 제 1 다공질부(90)의 기계적인 강도를 보다 높일 수 있어서, 높은 아크 방전 내성과 강도를 양립시킬 수 있다.

[0277] 또한, Z방향을 따라 보았을 때에, 제 4 치밀부(75)의 측면(75s)과, 복수의 성긴 부분(76) 중 가장 측면(75s)에 가까운 성긴 부분(76) 사이의 거리(L21)는 100 $\mu$ m 이상 1000 $\mu$ m 이하로 할 수 있다.

[0278] 도 15는 Z방향을 따라 본 제 2 다공질부(70a)의 일부를 나타내고, 도 14의 확대도에 상당한다.

[0279] Z방향을 따라 보았을 때에, 복수의 성긴 부분(76)의 각각은 대략 육각형(대략 정육각형)이다. Z방향을 따라 보

았을 때에, 복수의 성긴 부분(76)은 제 1 성긴 부분(76a)과, 제 1 성긴 부분(76a)을 둘러싸는 6개의 성긴 부분(76)(제 2 ~제 7 성긴 부분(76b~76g))을 갖는다. 상술한 바와 같이, 제 1 치밀부(92) 및 제 3 치밀부(74) 이외에는, 제 2 다공질부(70a)의 구성은 제 1 다공질부(90)의 구성과 동일하게 할 수 있다. 이 경우, 성긴 부분(76a~76g)은 성긴 부분(94a~94g)에 대응하는 것으로 할 수 있다. 또한, 길이(L21~L25)는 길이(L1~L5)에 대응하는 것으로 할 수 있다. 그 때문에, 이들의 상세한 설명은 생략한다.

[0280] 도 16은 Z방향을 따라 본 제 2 다공질부(70a)의 일부를 나타낸다. 도 16은 1개의 성긴 부분(76)의 주변의 확대도이다.

[0281] 도 16에 나타나 있는 바와 같이, 이 예에서는 성긴 부분(76)은 복수의 구멍(78)과, 복수의 구멍(78)끼리 사이에 설치된 벽부(79)를 갖는다. 상술한 바와 같이, 제 1 치밀부(92) 및 제 3 치밀부(74) 이외에는, 제 2 다공질부(70a)의 구성은 제 1 다공질부(90)의 구성과 동일하게 할 수 있다. 이 경우, 성긴 부분(76)은 성긴 부분(94)에 대응하고, 뾰족한 부분(77)은 뾰족한 부분(95)에 대응하고, 구멍(78)은 구멍(96)에 대응하고, 벽부(79)는 벽부(97)에 대응하는 것으로 할 수 있다. 그 때문에, 이들의 상세한 설명은 생략한다.

[0282] 도 17은 Z방향을 따라 본 제 2 다공질부(70a)의 일부를 나타내고, 1개의 성긴 부분(76) 내의 구멍(78)을 나타내는 확대도이다.

[0283] 도 17에 나타나 있는 바와 같이, 복수의 구멍(78)은 성긴 부분(76)의 중심부에 위치하는 제 1 구멍(78a)과, 제 1 구멍(78a)을 둘러싸는 6개의 구멍(78)(제 2 ~제 7 구멍(78b~78g))을 갖는다. 제 2~제 7 구멍(78b~78g)은 제 1 구멍(78a)과 인접하고 있다. 제 2~제 7 구멍(78b~78g)은 복수의 구멍(78) 중, 제 1 구멍(78a)에 최근접하는 구멍(78)이다. 상술한 바와 같이, 제 1 치밀부(92) 및 제 3 치밀부(74) 이외에는, 제 2 다공질부(70a)의 구성은 제 1 다공질부(90)의 구성과 동일하게 할 수 있다. 이 경우, 제 1 구멍(78a)은 제 1 구멍(96a)에 대응하고, 제 2 구멍(78b)은 제 2 구멍(96b)에 대응하고, 제 3 구멍(78c)은 제 3 구멍(96c)에 대응하고, 제 4 구멍(78d)은 제 4 구멍(96d)에 대응하고, 제 5 구멍(78e)은 제 5 구멍(96e)에 대응하고, 제 6 구멍(78f)은 제 6 구멍(96f)에 대응하고, 제 7 구멍(78g)은 제 7 구멍(96g)에 대응하는 것으로 할 수 있다. 그 때문에, 이들의 상세한 설명은 생략한다.

[0284] 도 18은 제 2 실시형태에 관한 다른 정전척을 예시하는 모식적 단면도이다.

[0285] 도 18은 도 13(a)와 마찬가지로 제 2 다공질부(70a)의 주변을 예시한다.

[0286] 이 예에서는, 세라믹 유전체 기관(11)에 형성된 관통 구멍(15)에는 구멍부(15b)(제 1 다공질부(90a)와 홈(14)을 연결하는 연결 구멍)가 형성되어 있지 않다. 예를 들면 관통 구멍(15)의 지름(X 방향을 따른 길이)은 Z방향에 있어서 변화되지 않고 대략 일정하다.

[0287] 도 18에 나타나 있는 바와 같이, 제 1 다공질부(90a)의 상면(90aU)의 적어도 일부는 세라믹 유전체 기관(11)의 제 1 주면(11a)측으로 노출되어 있다. 예를 들면 제 1 다공질부(90a)의 상면(90aU)의 Z방향에 있어서의 위치는 홈(14)의 저부의 Z방향에 있어서의 위치와 같다.

[0288] 이와 같이, 제 1 다공질부(90a)를 관통 구멍(15)의 대략 전체에 배치해도 좋다. 관통 구멍(15)에 지름이 작은 연결 구멍이 형성되지 않기 때문에, 관통 구멍(15)에 흐르는 가스의 유량을 크게 할 수 있다. 또한, 관통 구멍(15)의 대부분에 절연성이 높은 제 1 다공질부(90a)를 배치할 수 있어서, 아크 방전에 대한 높은 내성을 얻을 수 있다.

[0289] 도 19는 제 2 실시형태에 관한 다른 정전척을 예시하는 모식적 단면도이다.

[0290] 도 19는 도 13(a)과 마찬가지로 제 1 다공질부(90a)의 주변을 예시한다.

[0291] 이 예에서는, 제 1 다공질부(90a)는 세라믹 유전체 기관(11)과 일체화되어 있지 않다.

[0292] 제 1 다공질부(90a)와 세라믹 유전체 기관(11) 사이에는 접착 부재(61)(접착제)가 설치되어 있다. 제 1 다공질부(90a)는 세라믹 유전체 기관(11)에 접착 부재(61)에 의해 접착되어 있다. 예를 들면 접착 부재(61)는 제 1 다공질부(90a)의 측면(제 2 치밀부(93)의 측면(93s))과 관통 구멍(15)의 내벽(15w) 사이에 설치된다. 제 1 다공질부(90a)와 세라믹 유전체 기관(11)은 접하여 있지 않아도 좋다.

[0293] 접착 부재(61)에는, 예를 들면 실리콘 접착제가 사용된다. 접착 부재(61)는, 예를 들면 탄성을 갖는 탄성 부재이다. 접착 부재(61)의 탄성률은, 예를 들면 제 1 다공질부(90a)의 제 2 치밀부(93)의 탄성률보다 낮고, 세라믹 유전체 기관(11)의 탄성률보다 낮다.

[0294] 접착 부재(61)에 의해 제 1 다공질부(90a)와 세라믹 유전체 기관(11)이 접착되는 구조에 있어서는, 접착 부재(61)를 제 1 다공질부(90a)의 열수축과 세라믹 유전체 기관(11)의 열수축의 차에 대한 완충재로 할 수 있다.

[0295] 이상, 본 발명의 실시형태에 관하여 설명했다. 그러나, 본 발명은 이들 기술에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면 정전척(110)으로서 쿨롱력을 사용하는 구성을 예시했지만, 존슨·라벡력을 사용하는 구성이어도 적용 가능하다. 또한, 상술한 실시형태에 관해서, 당업자가 적당하게 설계 변경을 가한 것도 본 발명의 특징을 구비하고 있는 한, 본 발명의 범위에 포함된다. 또한, 상술한 각 실시형태가 구비하는 각 요소는 기술적으로 가능한 한에서 조합시킬 수 있고, 이들을 조합시킨 것도 본 발명의 특징을 포함하는 한 본 발명의 범위에 포함된다.

### 부호의 설명

|        |                              |                   |
|--------|------------------------------|-------------------|
| [0296] | 11: 세라믹 유전체 기관               | 11a: 제 1 주면       |
|        | 11b: 제 2 주면                  | 11p: 제 1 기관 영역    |
|        | 12: 전극                       | 13: 도트            |
|        | 14: 홈                        | 15: 관통 구멍         |
|        | 15a: 구멍부                     | 15b: 구멍부(제 1 구멍부) |
|        | 15c: 구멍부(제 2 구멍부)            | 15w: 내벽           |
|        | 20: 접속부                      | 50: 베이스 플레이트      |
|        | 50U: 상면                      | 50a: 상부           |
|        | 50b: 하부                      | 51: 입력로           |
|        | 52: 출력로                      | 53: 가스 도입로        |
|        | 55: 연통로                      | 60: 접착부           |
|        | 70: 제 2 다공질부                 | 70a: 제 2 다공질부     |
|        | 70U: 상면                      | 71: 세라믹 다공체       |
|        | 71p: 구멍                      | 72: 세라믹 절연막       |
|        | 73: 세라믹 다공체                  | 74: 제 3 치밀부       |
|        | 75: 제 4 치밀부                  | 76: 성긴 부분         |
|        | 76a~76g: 제 1 성긴 부분~제 7 성긴 부분 |                   |
|        | 77: 뽁뽁한 부분                   | 78: 구멍            |
|        | 78a~78g: 제 1 구멍~제 7 구멍       |                   |
|        | 79: 벽부                       | 80: 흡착 유지용 전압     |
|        | 90: 제 1 다공질부                 | 90a: 제 1 다공질부     |
|        | 90L: 하면                      | 90U: 상면           |
|        | 90aL: 하면                     | 90aU: 상면          |
|        | 90p: 제 1 영역                  | 91: 다공부           |
|        | 91s: 측면                      | 92: 제 1 치밀부       |
|        | 93: 제 2 치밀부                  | 93s: 측면           |
|        | 94: 성긴 부분                    |                   |
|        | 94a~94g: 제 1 성긴 부분~제 7 성긴 부분 |                   |
|        | 95: 뽁뽁한 부분                   | 96: 구멍            |

96a~96g: 제 1 구멍~제 7 구멍

97: 벽부

110: 정전척

W: 대상물

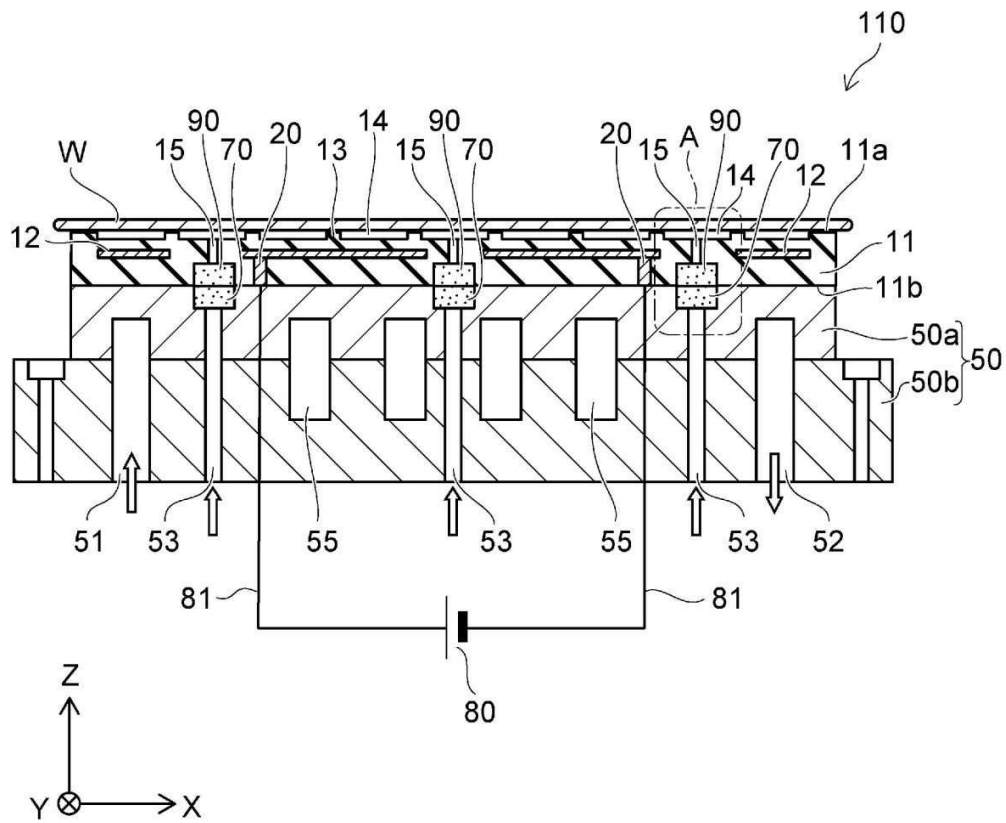
SP: 공간

ROI1: 평가 범위

ROI2: 평가 범위

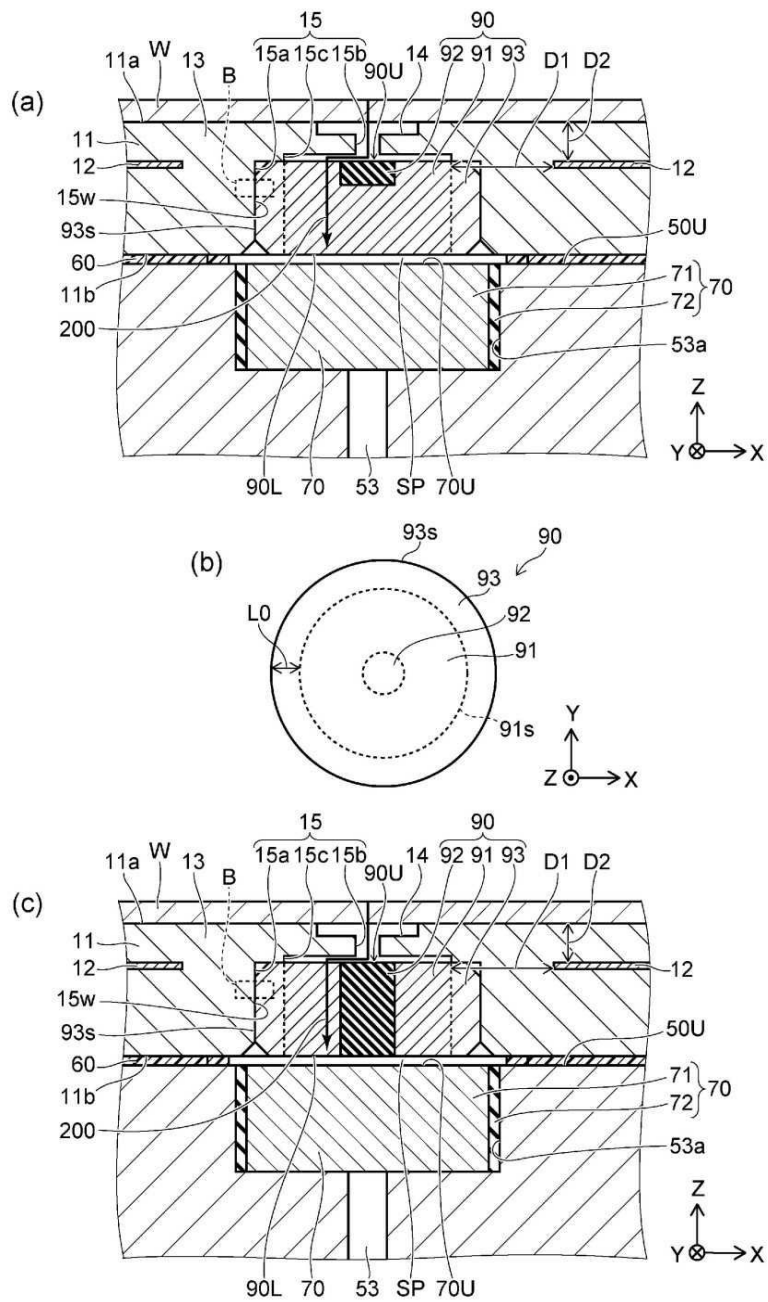
도면

도면1

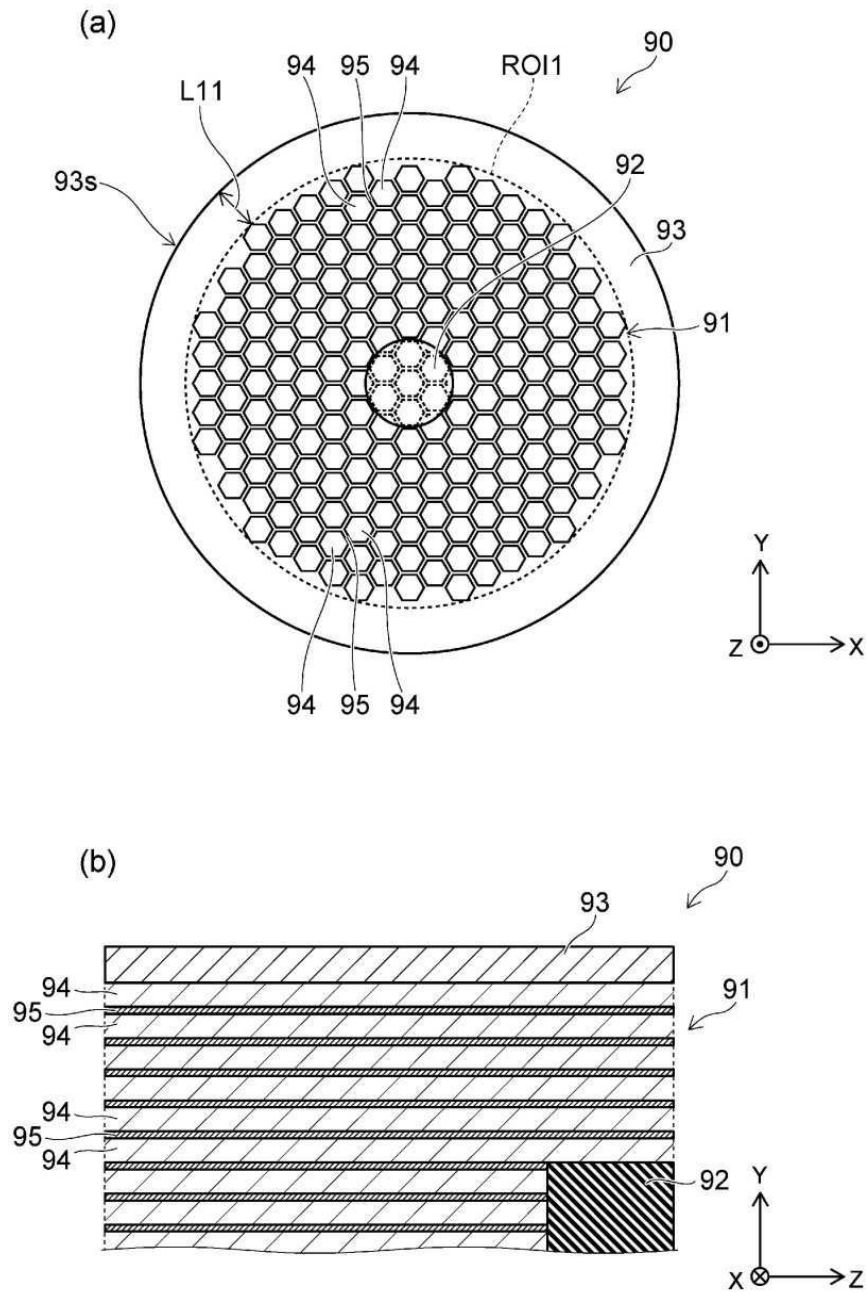




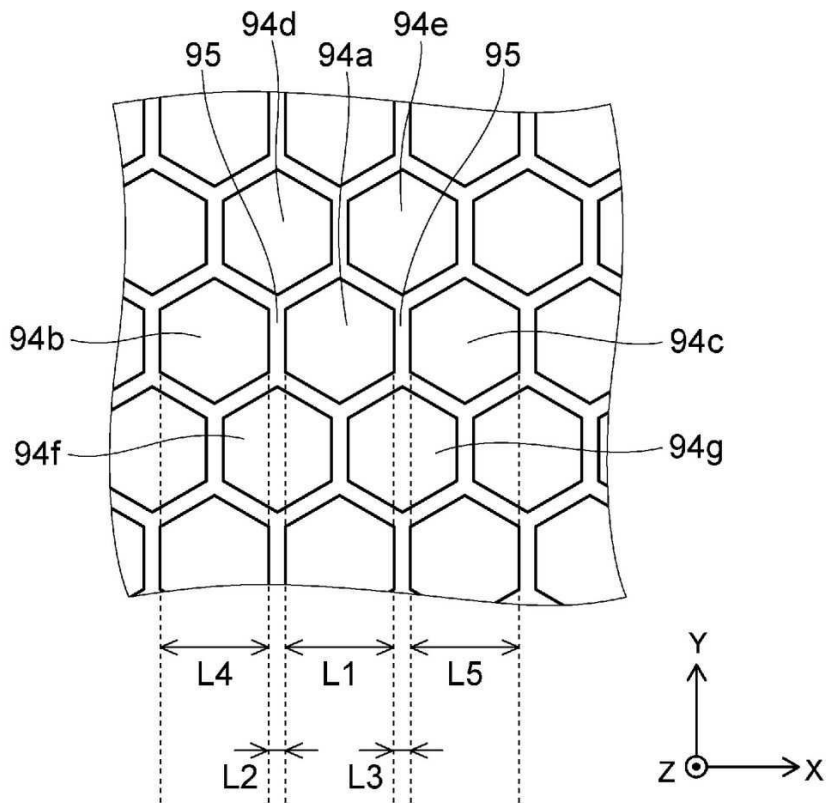
도면2



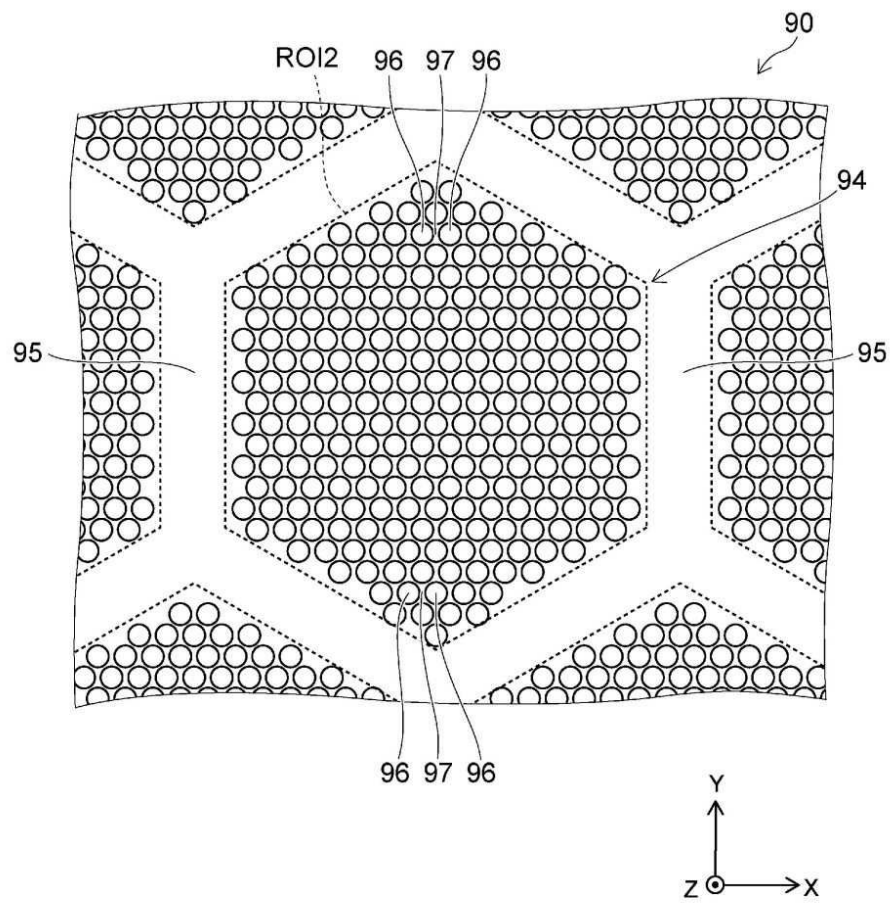
도면3



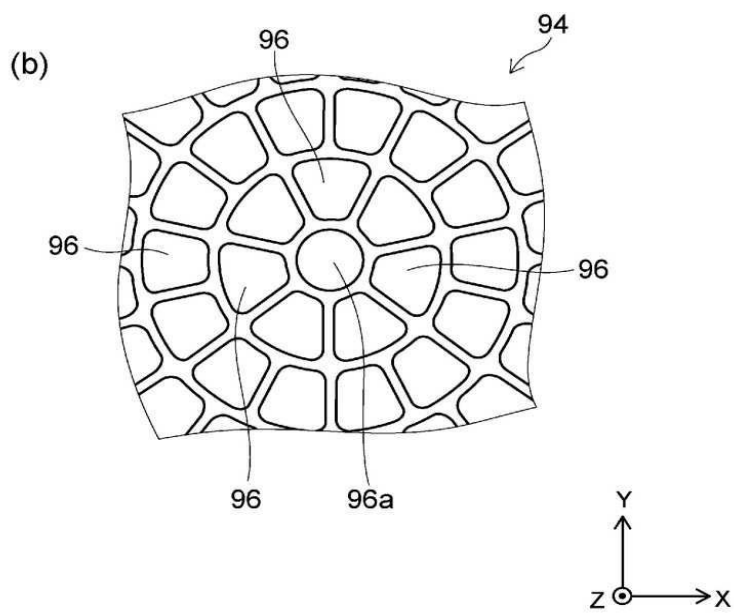
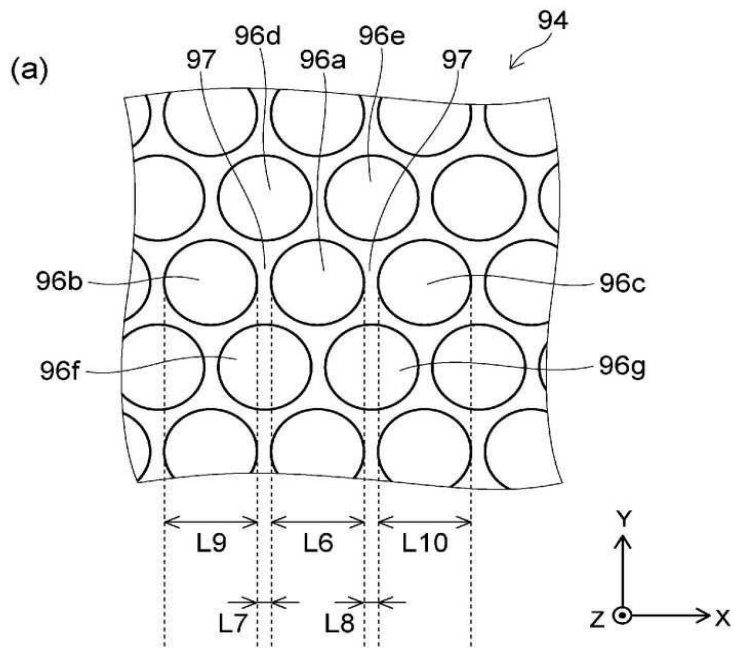
도면4



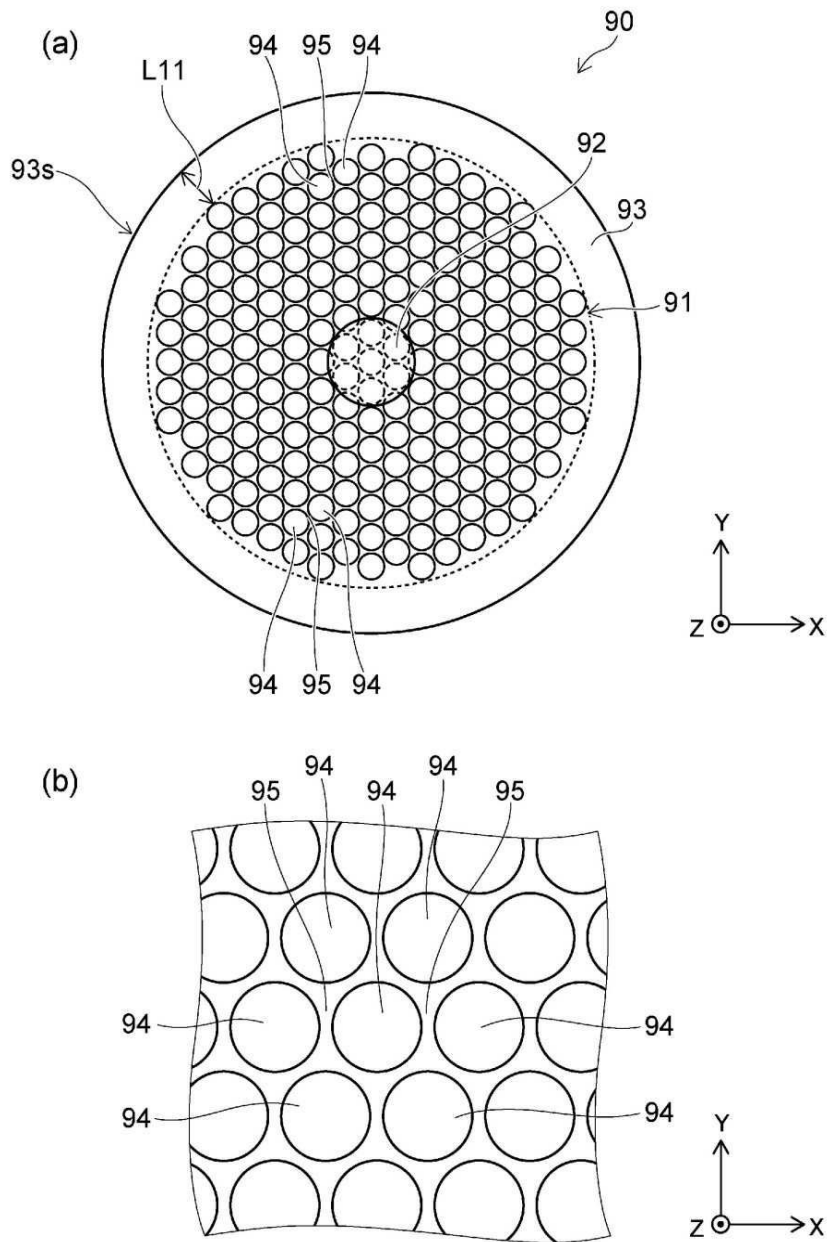
도면5



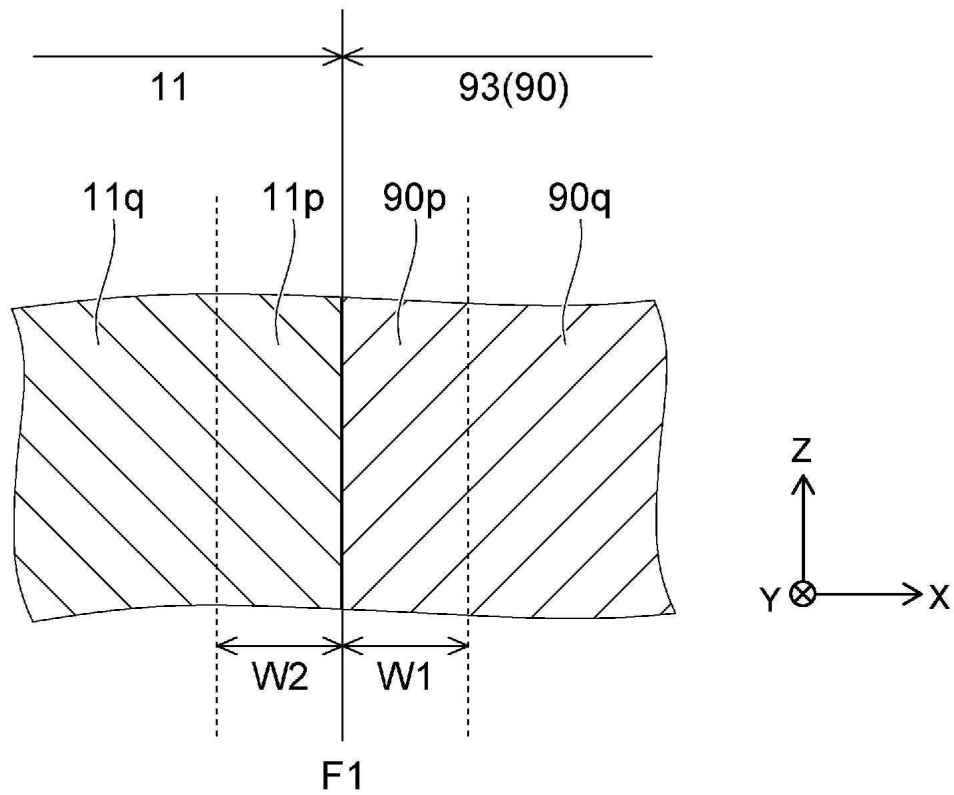
도면6



도면7

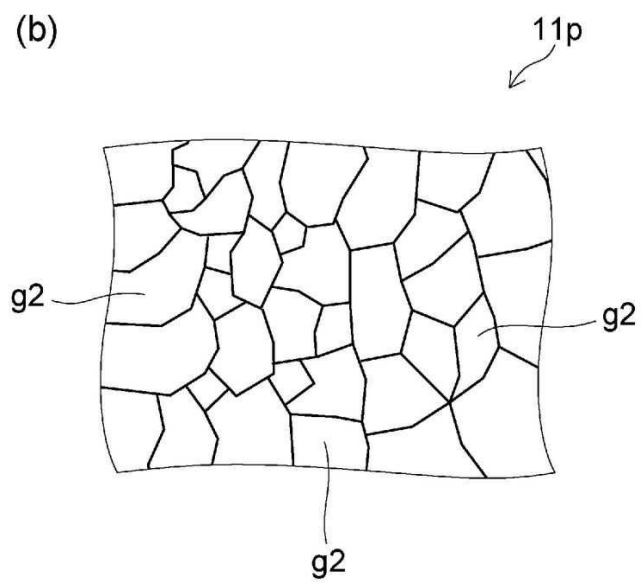
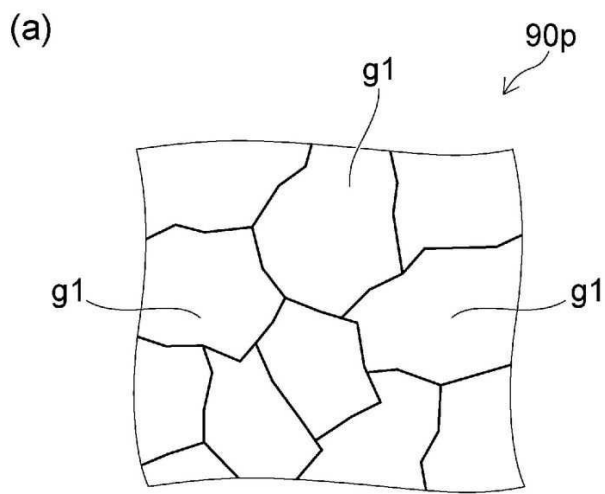


도면8



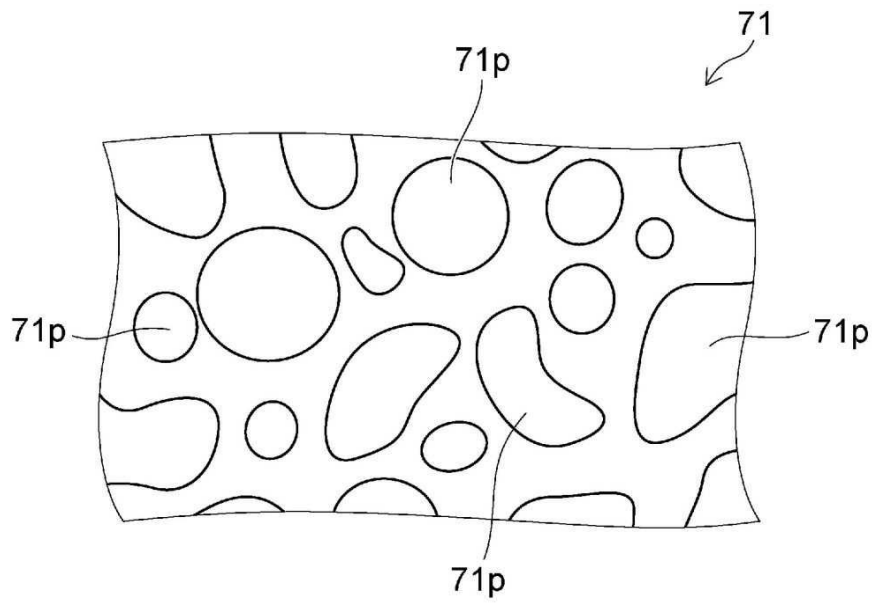


도면9

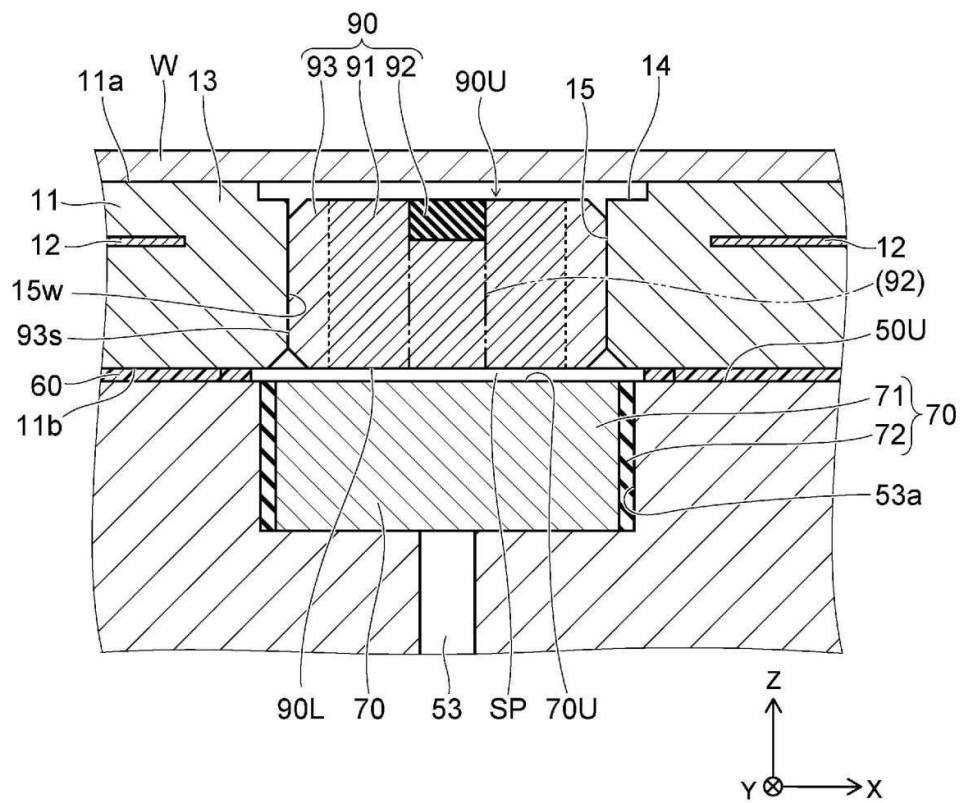




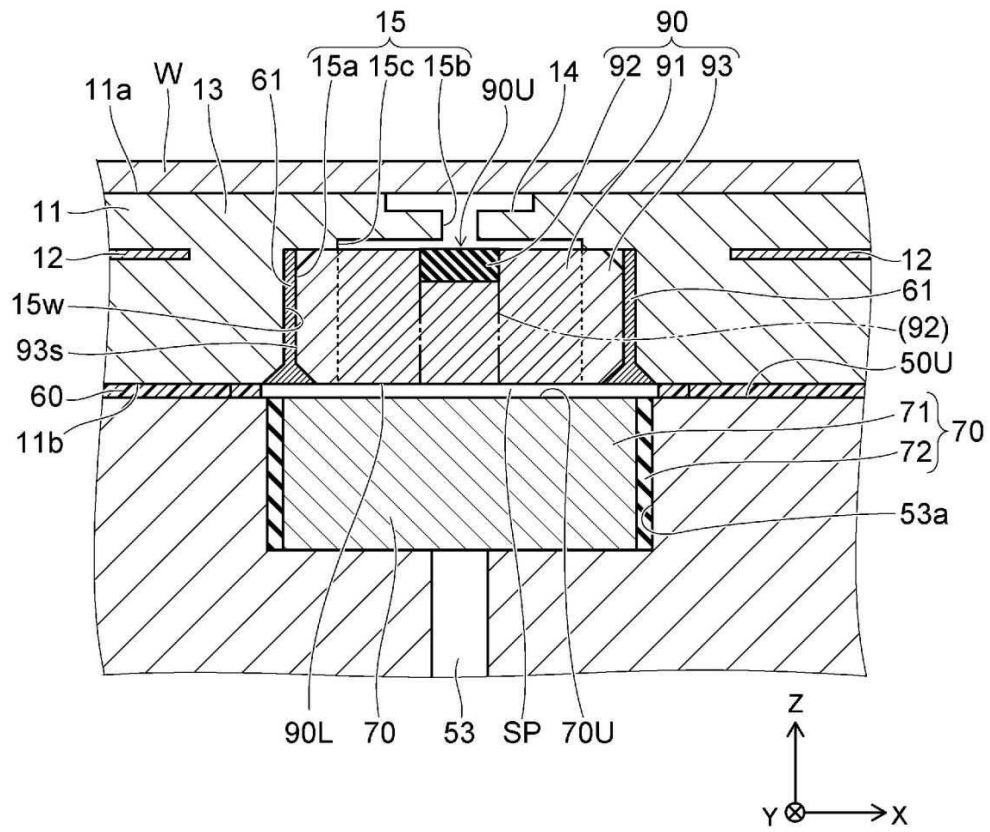
도면10



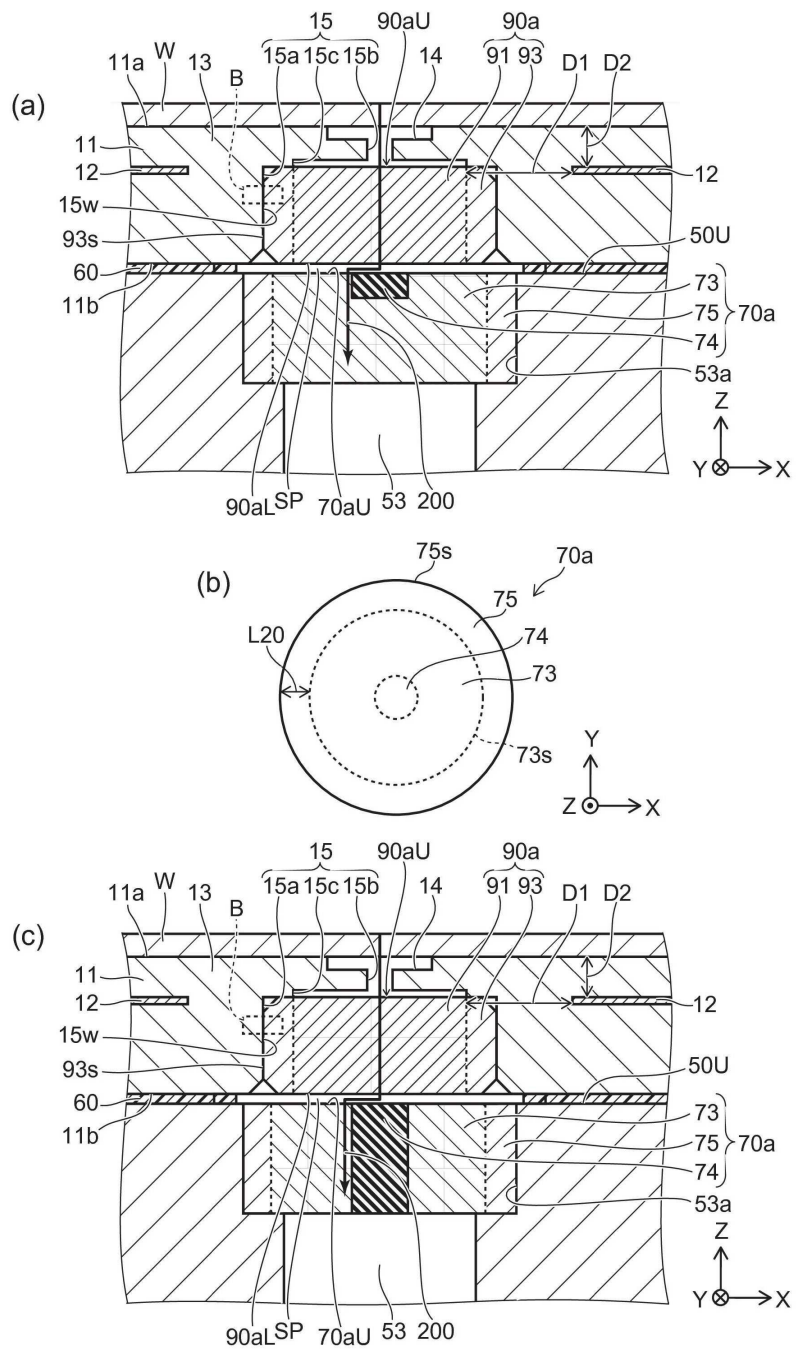
도면11



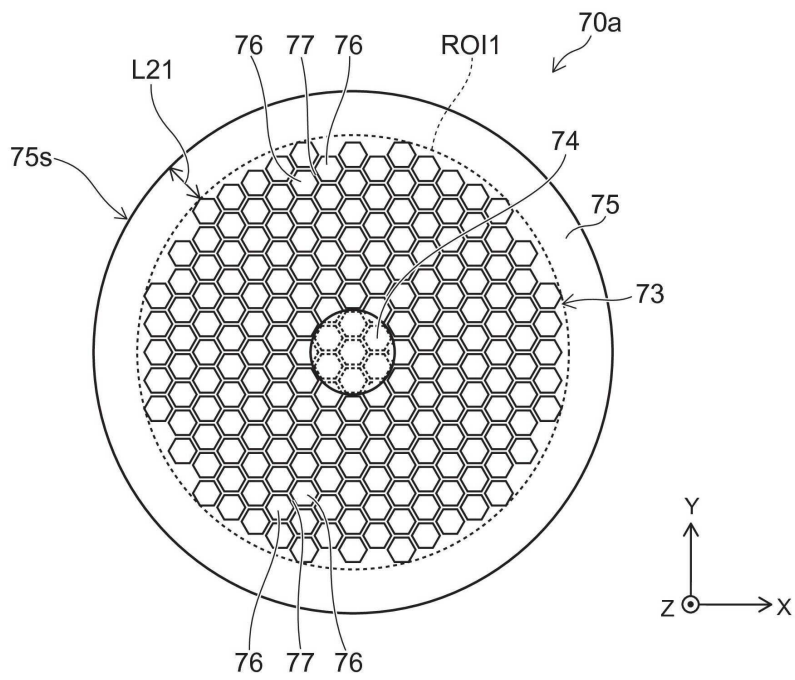
도면12



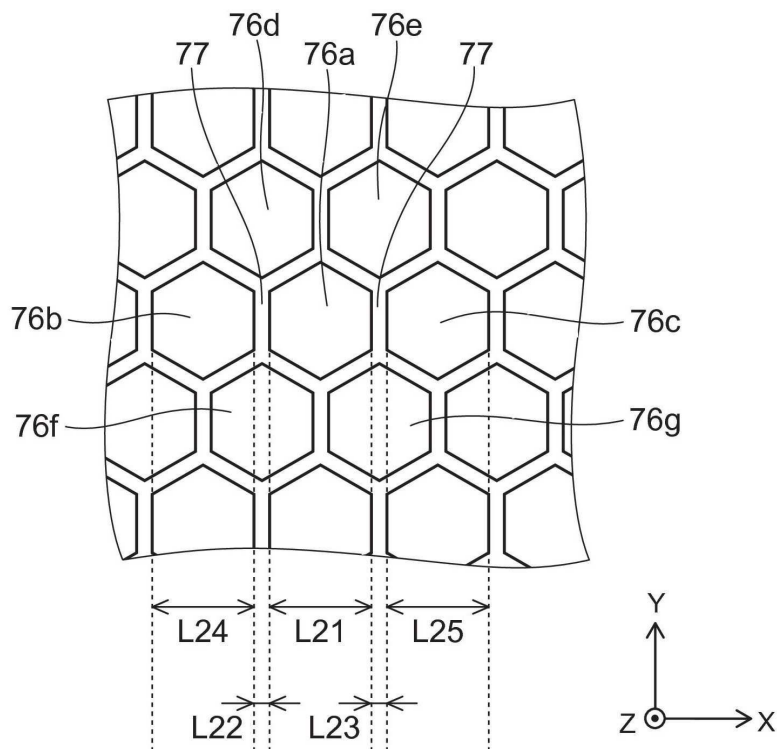
도면 13



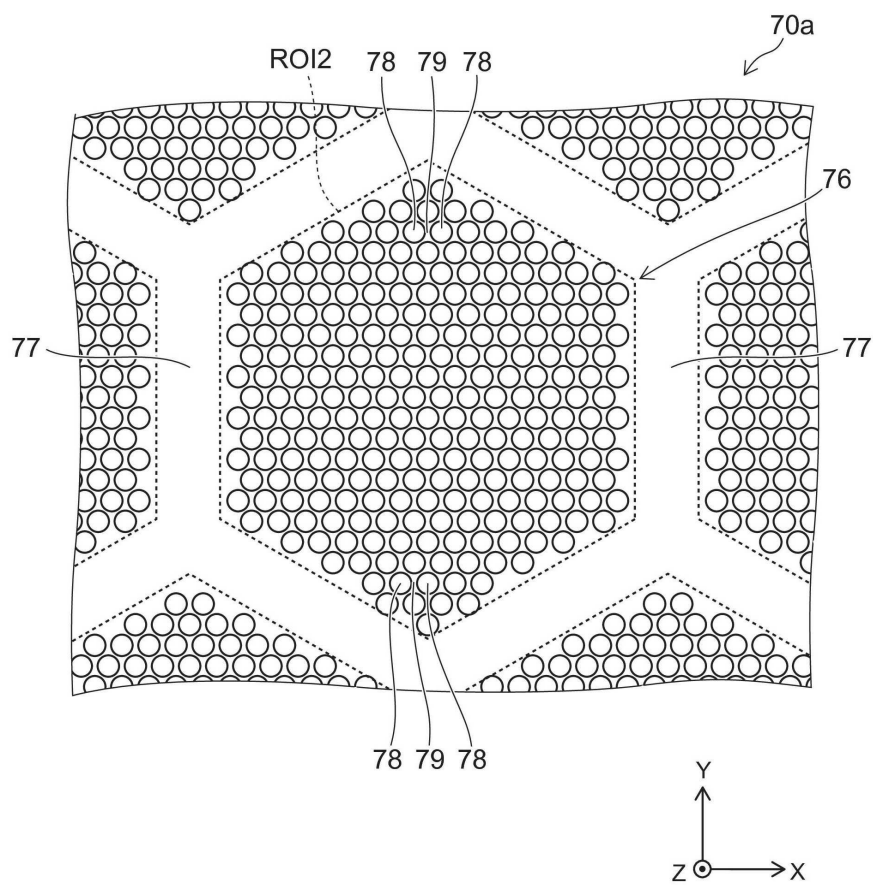
도면14



도면15

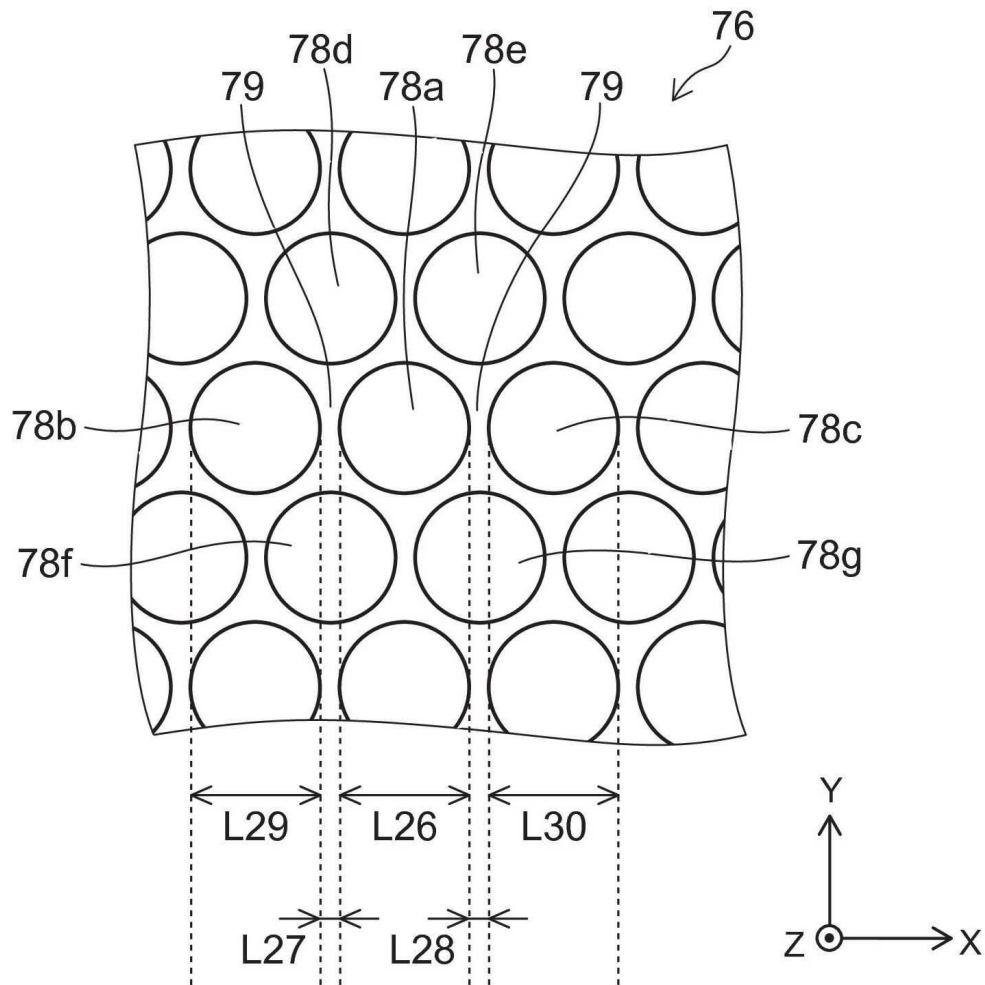


도면16

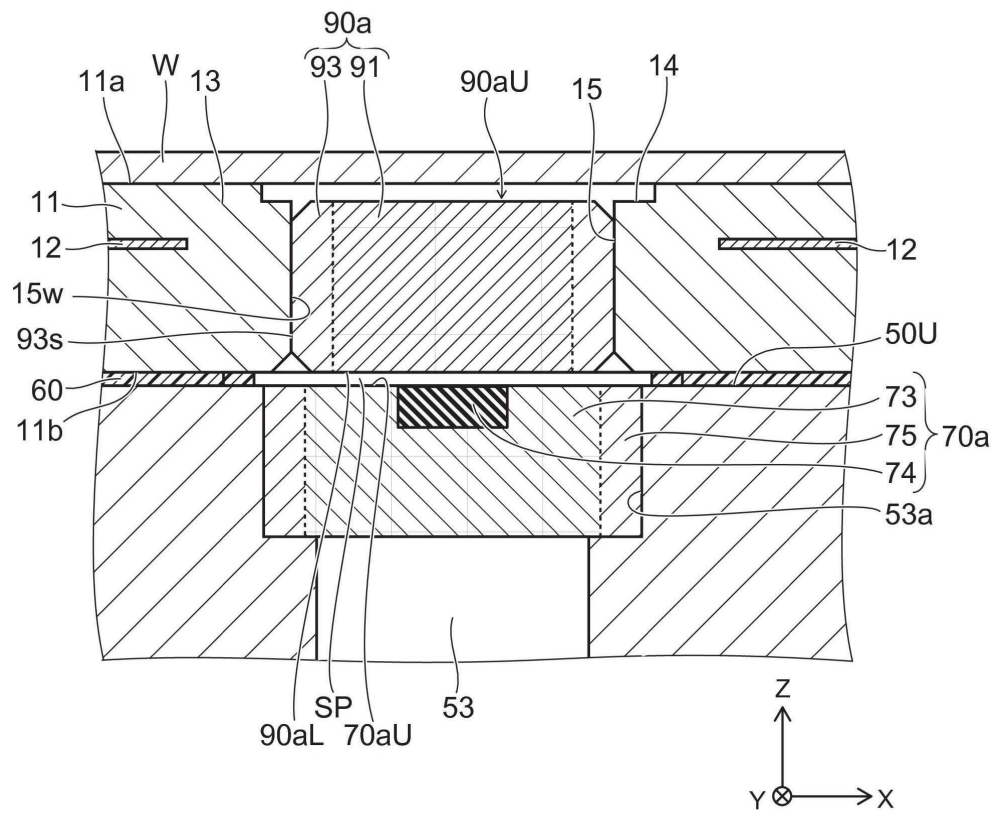




도면17



도면18



도면19

