



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0119103  
(43) 공개일자 2009년11월19일

(51) Int. Cl.

C03C 3/076 (2006.01) C03C 3/083 (2006.01)

C03C 3/085 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0044946

(22) 출원일자 2008년05월15일

심사청구일자 2008년05월15일

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천 남구 용현동 253 인하대학교

(72) 발명자

김형순

서울 강남구 대치2동 은마아파트 30동 509호

이정기

인천 연수구 선학동 태산정광아파트 13동 113호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

서천석

전체 청구항 수 : 총 10 항

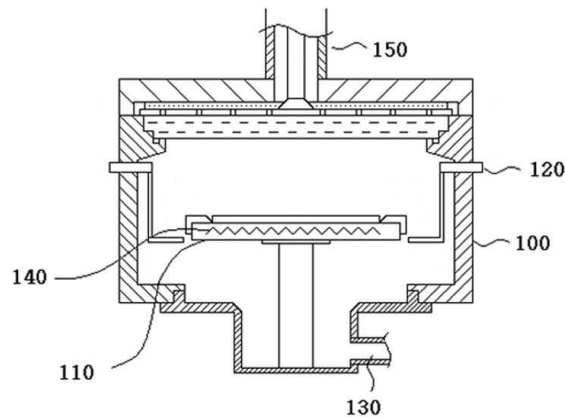
(54) 내플라즈마 부재 및 그 제조방법

### (57) 요약

본 발명은 내플라즈마 부재 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 자세하게는 부식성가스 및 부식성가스를 포함한 플라즈마에 대한 저항성을 가지면서도 입계가 존재하지 않아 파티클 발생을 억제할 수 있는 비정질 소재의 내플라즈마 부재 및 그 제조방법에 관한 것이다.

본 발명의 내플라즈마 부재는 Y-Si-Al-O-N 조성을 갖는 유리조성물에 있어서, 상기 유리조성물은  $Y_2O_3$  5 내지 30 mol%,  $Al_2O_3$  15 내지 40 mol% 및  $SiO_2$  10 내지 80 mol%,  $Si_3N_4$  0 내지 20 mol%를 포함함에 그 기술적 특징이 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

**황성진**

경남 진주시 금산면 중천리 754-6번지

**이성민**

경기도 광주시 실촌읍 삼리 김스빌리지아파트 101  
동 813호

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

Y-Si-Al-O 조성을 갖는 유리조성물에 있어서,

상기 유리조성물은  $Y_2O_3$  5 내지 30 mol%,  $Al_2O_3$  15 내지 40 mol% 및  $SiO_2$  30 내지 80 mol% 를 포함하는 내플라즈마 부재.

### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 유리조성물의 조성은 양이온과 음이온의 등가비율이 1:1인 내플라즈마 부재.

### 청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 양이온은 Y, Al, Si 이고, 상기 음이온은 O 인 내플라즈마 부재.

### 청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 유리조성물은 결정질의 부피 분율이 0 내지 0.05 이면서 기공부피분율이 0.05 이내인 특징을 갖는 비정질 소재인 내플라즈마 부재.

### 청구항 5

Y-Si-Al-O-N 조성을 갖는 유리조성물에 있어서,

상기 유리조성물은  $Y_2O_3$  5 내지 30 mol%,  $Al_2O_3$  15 내지 40 mol%,  $SiO_2$  10 내지 80 mol% 및  $Si_3N_4$  0 내지 20 mol% 를 포함하는 내플라즈마 부재.

### 청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 유리조성물의 조성은 양이온과 음이온의 등가비율이 1:1인 내플라즈마 부재.

### 청구항 7

제 5항에 있어서,

상기 양이온은 Y, Al, Si 이고, 상기 음이온은 O, N 인 내플라즈마 부재.

### 청구항 8

제 5항에 있어서,

상기 유리조성물은 결정질의 부피 분율이 0 내지 0.05 이면서 기공부피분율이 0.05 이내인 비정질 소재인 내플라즈마 부재.

### 청구항 9

제 1항 또는 제 5항의 유리조성물을 알루미늄, 석영 및 금속 중 어느 하나로 선택되는 기재 위에 코팅하여 코팅층을 형성하는 내플라즈마 부재의 제조방법.

### 청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 코팅은 용사, 에어로졸 증착, 스퍼터링, 전자빔증착법, 열증착법, 레이저증착법 중 어느 하나의 방법을 사

용하는 내플라즈마 부재의 제조방법.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술 분야

<1> 본 발명은 내플라즈마 부재 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 자세하게는 부식성가스 및 부식성가스를 포함한 플라즈마에 대한 저항성을 가지면서도 입계가 존재하지 않아 파티클 발생을 억제할 수 있는 비정질 소재의 내플라즈마 부재 및 그 제조방법에 관한 것이다.

#### 배경 기술

<2> 일반적으로 IC, LSI, 액정표시소자 등의 반도체 소자의 제조 공정에서 플라즈마 에칭이나 CVD장치의 클리닝 용도로 불소계, 염소계 등의 부식성 가스가 다양하게 이용되고 있다. 불소계 가스에는  $CF_4$ ,  $C_2F_6$ ,  $C_3F_8$ ,  $CF_3/CF_4$ ,  $SF_5$  등이 있고, 염소계 가스에는  $Cl_2$ ,  $BCl_3$ ,  $CCl_4$  등이 있다. 더 나아가  $HF$ ,  $F_2$ ,  $NF_3$  등을 이용하는 것도 제안되고 있다.

<3> 이와 같은 부식성 가스를 이용하는 장치의 용기, 내벽, 부품 등에서 상기 가스 또는 상기 가스를 포함하는 플라즈마에 접촉하는 챔버 내벽 부재로는 석영, 알루미늄, 질화알루미늄, 이트리아 등의 세라믹스 또는 알루미늄, 알루미늄 합금, 스테인리스 등의 금속재료가 사용되고 있다. 그러나 이러한 부재들은 입계가 존재하기 때문에 입계가 먼저 부식이 되고, 장치 내의 파티클 발생의 원인이 되어 불량품을 만들게 되며, 챔버 자체의 수명이 줄어드는 등의 문제가 있다.

<4> 예를 들면, 석영 부재는 불소 gas와 반응해  $SiF_4$ 를 생성한 후 승화하여 부식하게 된다. 또한, 이트리아, 알루미늄, 질화알루미늄 등의 세라믹스 부재들은 알루미늄의 불화물  $AlF_3$ 로 승화하여 부식되기는 어렵지만 물리적인 충격에 의한 소모가 발생하고, 동시에 플라즈마처리 용기내에 사용되는 부재의 결정입계나 기공에서 선택적으로 부식이 일어나 장치 내에서 결정입자의 탈락에 의해 파티클이 발생하게 된다.

<5> 이런 문제를 해결하기 위해 결정입계를 제거하여 파티클의 발생을 억제하는 방법으로서, 종래기술인 한국공개특허 제2006-0044497호에는, 질화규소, 실리카 및 2a 또는 3a족 산화물 분말과 산화지르코늄 분말의 혼합물을 만들고, 이를 석영기재에 용사하여 비정질의 질소함유된 용사막을 제조하는 방법이 기재되어 있다. 그리고, 한국공개특허 제2002-121047호에는 내식성이 있는  $Al_2O_3$ ,  $CaO$ ,  $MgO$ ,  $ZrO$ ,  $BaO$  등을 함유하는 비정질 유리재료를 이용하는 것이 제안되었다.

<6> 또한, 석영에 0.1 내지 20wt%의 금속산화물을 첨가하여 유리소재를 제조하는 방법(한국공개특허 제2002-137929호 참조)과 질소를 함유시켜 내식성을 향상시키는 방법으로 Si-Al-O-N으로 구성된 유리(미국특허 제 7015163호 참조)가 제안되고 있다.

<7> 옥시나이트라이드 유리는 산소음이온의 일부분이 질소음이온과 치환된 유리를 말한다. 옥시나이트라이드 유리로 불리울 수 있는 유리는 액상소결을 유도하기 위해 여러 산화물을 첨가시킨 결정질  $Si_3N_4$ 의 소결연구에서 맨 처음 보고되었다. 이후, 옥시나이트라이드 유리는 상당히 대중적인 연구과제로 주목받아 왔으며 그 결과 영율(Young's Modulus), 경도, 파괴인성, 유리전이온도 및 화학적 내구성이 증가하고 열팽창계수는 감소됨이 보고되었다.

<8> 이러한 옥시나이트라이드 유리의 물리적, 화학적, 기계적 물성 향상은 산소 음이온과 질소음이온의 치환에 따른 유리구조의 변화에 의하여 설명되고 있다. 2가인 산소음이온이 3가인 질소음이온과 치환됨에 따라 실리콘과의 결합수가 증가되고 이에 따라 원자 충전 밀도가 증가하여 가교수가 증가되어 더욱 강한 네트워크를 형성하게 된다.

<9> 그러나 이들 내식성 유리는 고가인 테다가, 반도체 제조공정에서 안정성 좋게 사용하기에는 내열 강도가 부족하고, 반도체 제조공정에 이용하는 용기, 부품으로서 사용할 수 있는 부분이 한정되었다.

<10> 한편, 기재를 보호하기 위한 기재 표면에 용사막을 형성하는 기술이 알려져 있기 때문에, 상술한 내식성 유리를 내열 강도가 있는 기재상에 용사에 의해서 피복해서 사용하는 것을 고려할 수 있다.

- <11> 그러나 상기와 같은 종래의 용사 기술은 1000℃ 이상의 고연화점을 갖는 유리를 기재에 밀착성 좋게 용사하는데 용사층의 버블링(bubbling)이 문제가 되었고, 특히 유리를 포함하는 산화물 상에 밀착성 좋게 용사막을 형성하기 어렵다는 문제점이 있다.
- <12> 또한, 저연화점의 유리의 용사막 형성에 있어서, 온도 관리가 중요하다는 것이 나타나 있지만, 온도 관리는 기체의 온도를 유리의 연화점 이상으로 하고, 용사하는 유리 원료를 용융하는 것만을 목적으로 하는 것밖에 없었다. 따라서 용사에 의한 보호막 형성은 주로 금속 또는 세라믹스를 이용했다.
- <13> 이상에서 설명한 것과 같이, 반도체 제조공정에 있어서 부식성 가스나 플라즈마를 이용하는 공정에서는 부재의 부식에 의한 파티클 발생, 그것에 수반하는 제품 오염, 비율 저하 등의 문제가 있었다. 또한, 이와 같은 문제를 억제하는 내식성 유리가 제안되고 있지만, 내식성 유리는 고가인데다가 내열 강도가 불충분하고, 이용할 수 있는 용도가 한정되었다.
- <14> 이런 문제점들을 해결하기 위하여 결정입계를 가지지 않으면서도 플라즈마 또는 부식가스에 대한 높은 저항성을 가지는 물질을 개발할 필요성이 대두되고 있다.

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

- <15> 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 본 발명은 결정입계를 제거하여 파티클의 발생에 의한 오염 및 생산성 저하를 억제할 수 있는 Y-Si-Al-O-N 유리로 구성된 내플라즈마 부재 및 그 제조방법을 제공함에 그 목적이 있다.
- <16> 또한, 본 발명은 질소를 포함하여 내식성을 향상함으로써 높은 내플라즈마성을 갖는 비정질의 옥시나이트라이드 유리조성물을 제공함에 또 다른 목적이 있다.

### 과제 해결수단

- <17> 본 발명의 상기 목적은 Y-Si-Al-O 조성을 갖는 유리조성물에 있어서, 상기 유리조성물은  $Y_2O_3$  5 내지 30 mol%,  $Al_2O_3$  15 내지 40 mol% 및  $SiO_2$  30 내지 80 mol%를 포함하는 내플라즈마 부재에 의해 달성된다.
- <18> 또한, 본 발명의 상기 양이온은 Y, Al, Si 이고, 상기 음이온은 O으로 이루어짐이 바람직하다.
- <19> 본 발명의 다른 목적은 Y-Si-Al-O-N 조성을 갖는 유리조성물에 있어서, 상기 유리조성물은  $Y_2O_3$  5 내지 30 mol%,  $Al_2O_3$  15 내지 40 mol%,  $SiO_2$  10 내지 80 mol% 및  $Si_3N_4$  0 내지 20 mol%를 포함하는 내플라즈마 부재에 의해 달성된다.
- <20> 또한, 본 발명의 상기 유리조성물의 조성은 양이온과 음이온의 등가비율이 1:1로 이루어짐이 바람직하다.
- <21> 또한, 본 발명의 상기 양이온은 Y, Al, Si이고, 상기 음이온은 N, O으로 이루어짐이 바람직하다.
- <22> 또한, 본 발명의 상기 유리조성물은 결정질의 부피 분율이 0 내지 0.05 이면서 기공부피분율이 0.05 이내로 이루어짐이 바람직하다.
- <23> 본 발명의 또 다른 목적은 상기 유리조성물을 알루미늄, 석영 및 금속 중 어느 하나로 선택되는 기재 위에 코팅하여 코팅층을 형성하는 내플라즈마 부재의 제조방법에 의해 달성된다.
- <24> 또한, 본 발명의 상기 코팅은 용사, 에어로졸 증착, 스퍼터링 중 어느 하나의 방법을 사용함이 바람직하다.

### 효과

- <25> 따라서, 본 발명의 내플라즈마 부재 및 그 제조방법은 결정입계를 제거함으로써 파티클 발생에 의한 오염 및 생산성 저하를 억제하며, 높은 내플라즈마성을 갖는 Y-Si-Al-O-N 원소로 구성된 비정질의 옥시나이트라이드 유리를 제공할 수 있는 현저하고도 유리한 효과가 있다.
- <26> 또한, 본 발명은 Y-Si-Al-O-N 유리조성물을 사용함으로써 높은 내플라즈마성을 나타내는 장점이 있고, 반도체 제조공정에서 생산성 증가를 기대할 수 있는 현저하고도 유리한 효과가 있다.

### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <27> 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- <28> 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- <29> 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- <30> 도 1은 본 발명에 따른 내플라즈마 부재를 사용한 플라즈마 식각장치를 나타내는 단면도이다. 상기 플라즈마 식각장치는 플라즈마 챔버(100), 탑재대(110), 가스주입구(120), 배기장치(130), 히터(140) 및 도파관(150)을 포함한다.
- <31> 본 발명은 상기 도 1의 플라즈마 식각장치에만 한정하여 적용할 수 있는 것이 아니라 다른 형태의 플라즈마를 이용한 모든 장치에 다양하게 적용할 수 있다.
- <32> 1) 옥시나이트라이드 유리조성물의 조성
- <33> 본 발명에 따른 높은 내플라즈마성을 갖는 Y-Si-Al-O 원소로 구성된 유리조성물은 알루미늄 실리케이트( $Al_2O_3-SiO_2$ ) 유리에 이트리아( $Y_2O_3$ )를 첨가한 조성이다.  $Y_2O_3$ 의 조성은 5 내지 30 mol%,  $Al_2O_3$ 의 조성은 15 내지 40 mol%,  $SiO_2$ 의 조성은 30 내지 80 mol% 를 사용하는 것이 바람직하다.
- <34> 또한, 본 발명에 따른 높은 내플라즈마성을 갖는 Y-Si-Al-O-N 원소로 구성된 옥시나이트라이드 유리조성물은 알루미늄 실리케이트( $Al_2O_3-SiO_2$ ) 유리에 이트리아( $Y_2O_3$ )를 첨가한 조성으로서, 질소를 첨가시키기 위해 질화규소( $Si_3N_4$ )를 더 첨가한다.  $Y_2O_3$ 의 조성은 5 내지 30 mol%,  $Al_2O_3$ 의 조성은 15 내지 40 mol%,  $SiO_2$ 의 조성은 10 내지 80 mol%,  $Si_3N_4$ 의 조성은 0 내지 20 mol% 를 사용하는 것이 바람직하다.
- <35> 각 유리조성물의 조성성분과 함량은 다음 표 1과 표 2에 나타내었다.
- <36> 표 1은 유리조성물의 조성 함량을 mol%로 나타낸 것이다. 그리고 표 2는 조성 함량을 등가비율(equivalent %)로 나타낸 것으로, 양이온인 Y, Al, Si의 합을 100으로, 음이온인 N, O의 합을 100으로 나타내는 것이다. 양이온과 음이온의 등가비율은 1:2 내지 2:1 범위가 될 수 있고, 보다 바람직하게는 1:1이 된다.

표 1

|      | $Y_2O_3$ | $Al_2O_3$ | $SiO_2$ | $Si_3N_4$ |
|------|----------|-----------|---------|-----------|
| 실시예1 | 20       | 19        | 61      | 0         |
| 실시예2 | 20.4     | 19.4      | 59.2    | 1         |
| 실시예3 | 21.3     | 20.2      | 55.3    | 3.2       |
| 실시예4 | 22.2     | 21.1      | 51.1    | 5.6       |

표 2

|      | 양이온 |    |    | 음이온 |     |
|------|-----|----|----|-----|-----|
|      | Y   | Al | Si | N   | O   |
| 실시예1 | 25  | 24 | 51 | 0   | 100 |
| 실시예2 | 25  | 24 | 51 | 3   | 97  |
| 실시예3 | 25  | 24 | 51 | 8   | 92  |
| 실시예4 | 25  | 24 | 51 | 13  | 87  |

<39>

- <40> 본 발명의 상기 옥시나이트라이드 유리조성물을 만드는 방법은 다음과 같다.
- <41> 상기 실시예1 내지 4에 따라서  $Y_2O_3$ ,  $Al_2O_3$ ,  $SiO_2$  및  $SiN_4$  시료를 정확한 양으로 측량하고, tubular mixer를 이용하여 혼합한 후 건조시킨다. 그 다음, 건조된 상기 분말을 프레스, 바람직하게는 핸드프레스를 이용하여 펠릿으로 제조한다. 제조한 상기 펠릿을 도가니안에 넣은 후 질소분위기에서 1600 내지 1700℃에서 2 내지 4시간 동안 용융한 후에 800 내지 900℃의 온도에서 30분 내지 2시간 동안 어닐링하여 유리 벌크시편을 제조한다. 여기서 도가니는 Mo 도가니를 사용하는 것이 바람직하다. 그러나 원료 산화물과 반응하여 물질의 특성을 변화시키지 않는 물질로 된 도가니라면 Mo가 아닌 다른 물질로 된 도가니 중 어떤 것을 선택해서 사용하여도 무방하다.
- <42> 2) 옥시나이트라이드 유리조성물의 물성특성
- <43> 상기 방법에 따라 제조된 유리 벌크시편의 유리전이점, 연화점, 열팽창계수, 밀도, 경도, 탄성계수 등의 물성을 측정하였고, 그 측정결과를 다음 표 3에 나타내었다. 또한, 각 물성에 대한 측정방법은 아래에서 설명한다.
- <44> 상기 벌크시편을 파쇄하여 Tg-DTA를이용하여 유리전이온도(Tg)를 측정하고, 상기 벌크시편을 연마하여 dilatometer를 이용하여 열팽창계수(CTE) 및 연화점(Tds)을 측정하였다. 열팽창계수(CTE)란 특정온도 범위에서 기준 길이 대비 시편의 상대 팽창정도를 나타낸 값을 나타낸다.
- <45> 그리고 아르키메데스법을 이용하여 밀도를 측정하고, nanoindentor를 이용하여 경도와 탄성계수를 측정하였다.

표 3

|                                                 | 실시예1   | 실시예2   | 실시예3   | 실시예4   |
|-------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Tg                                              | 893    | 901    | 921    | 930.8  |
| Tds                                             | 959.8  | 967.6  | 989.7  | 996.2  |
| CTE( $\times 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}$ ) | 81.6   | 73     | 71.2   | 73.7   |
| 밀도(Density)                                     | 3.51   | 3.52   | 3.56   | 3.61   |
| 경도(Hardness)                                    | 9.60   | 10.32  | 10.77  | 11.55  |
| 탄성계수                                            | 124.27 | 134.90 | 137.35 | 146.07 |

- <46> 상기 표 1 내지 3에 나타난 것처럼, 본 발명은 질화규소( $Si_3N_4$ )의 함량에 따른 물성변화를 살펴보기 위해 질화규소( $Si_3N_4$ )의 함량을 다르게 해서 실험을 하였다.
- <48> 본 발명의 실시예1 내지 4의 조성으로 제조된 유리조성물은 알루미늄실리케이트 유리에 이트리아를 첨가한 조성에서  $Si_3N_4$  함량이 증가함에 따라 유리전이온도(Tg), 연화점(Tds), 밀도, 경도 및 탄성계수는 증가하는 반면, 열팽창계수(CTE)는 감소하는 것을 확인할 수 있다.
- <49> 이는 산화규소( $SiO_2$ )가 질화규소( $Si_3N_4$ )로 치환되면서 유리의 물리적, 화학적, 기계적 물성이 향상되는 것을 의미한다. 즉, 2가인 산소음이온이 3가인 질소음이온과 치환됨에 따라 실리콘과의 결합수가 증가되고, 이에 따라 원자 충전 밀도가 증가하여 가교수가 증가되어 더욱 강한 네트워크를 형성하게 되는 것이다.
- <50> 3) 옥시나이트라이드 유리조성물의 내플라즈마성
- <51> 플라즈마에 의한 에칭과정은 압력, RF세기, 반응가스, 시간, 온도 등 여러 변수의 영향을 받기 때문에 아직 내플라즈마성에 대한 규격화가 되어있지 않은 실정이다.
- <52> 따라서, 본 발명에서는 상기 유리조성물의 내플라즈마성을 측정하기 위하여 상기 벌크시편을 연마한 후 알파스텝을 이용하여 플라즈마 에칭을 한 후에 식각된 깊이를 석영(quartz, 단결정 Si)과 비교하였다.
- <53> 플라즈마 에칭 조건을 다음 표 4에 나타냈으며,  $Si_3N_4$  함량 변화에 따른 내플라즈마성 변화 및 표면조도(Ra)의 변화는 다음 표 5와 같다.

표 4

| 항목 | 조건                  |
|----|---------------------|
| 장비 | LAM Rainbow 4528XLE |

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| 압력(mtorr)               | 130   |
| RF upper(W)-27MHz       | 1600  |
| RF lower(W)-27MHz       | 900   |
| Ar(sccm)                | 230   |
| CHF <sub>3</sub> (sccm) | 0     |
| CF <sub>4</sub> (sccm)  | 60    |
| O <sub>2</sub> (sccm)   | 30    |
| 시간(sec)                 | 120   |
| 온도 up/low               | 20/20 |

표 5

<55>

| Sample     | 에칭깊이<br>( $\mu\text{m}$ ) | 에칭속도<br>( $\mu\text{m}/\text{h}$ ) | 석영 대비 내플라<br>즈성(%) | Ra( $\text{\AA}$ ) |      |
|------------|---------------------------|------------------------------------|--------------------|--------------------|------|
|            |                           |                                    |                    | 에칭 전               | 에칭 후 |
| 비교예1(석영)   | 4                         | 120                                | 100                | 9                  | 22   |
| 비교예2(알루미나) | 0.8                       | 24                                 | 20                 | 1088               | 2303 |
| 실시예1       | 0.73                      | 21.9                               | 18.25              | 25                 | 45   |
| 실시예2       | 0.79                      | 23.7                               | 19.75              | 78                 | 100  |
| 실시예3       | 0.8                       | 24                                 | 20                 | 76                 | 98   |
| 실시예4       | 0.8                       | 24                                 | 20                 | 79                 | 126  |

<56>

본 발명에 의하여 제조한 Y-Si-Al-O-N 유리조성물의 내플라즈마성 분석결과 석영대비 20%이하의 식각율을 보여 주었다. 에칭깊이는 석영대비 0.6 내지 0.9 $\mu\text{m}$ 임을 알 수 있다. 내플라즈마성의 경우 질소의 함량변화에 따른 식각율의 변화를 보이지 않는다. 그 이유는 플라즈마에 의한 식각인 물리적인 작용과 화학적인 작용의 복합적인 반응이기 때문에 아직 정확한 메카니즘이 규명되지 않았고, 제조한 Y-Si-Al-O-N 조성에 많은 양의 질소가 치환되지는 않은 것으로 확인되었기 때문이다.

<57>

또한, 97% 알루미나의 경우 유사한 실험조건에서 기공률 1.5%이하, 식각깊이 0.8 $\mu\text{m}$ 를 보이며, 실시예 1 내지 4와 비교했을 때 비슷한 식각율을 보이고, 내플라즈마성에서도 큰 차이가 나지 않는다. 하지만 에칭 전과 후의 조도변화(Ra)를 살펴보면 다결정질(알루미나)과 비정질(실시예1 내지 4)사이에서 현격한 차이가 있음을 확인할 수 있다.

<58>

즉, 결정질에서는 에칭 전과 후의 조도변화가 크게 나타나는 반면에, 비정질에서는 조도변화가 크지 않게 나타난다는 것을 알 수 있다.

<59>

본 발명은 산소를 질소로 치환시킴으로 인해 내식성이 향상되고 높은 내플라즈마성을 갖는 비정질의 옥시나이트라이드 유리조성물을 제공한다. 상기 유리조성물은 결정질의 부피 분율이 0 내지 0.05 이면서 기공부피분율이 0.05 이내인 비정질 소재로써 기존의 결정질과는 차이가 있다.

<60>

본 발명에 따라 제조된 상기 유리조성물을 알루미나, 석영 및 금속 중 어느 하나로 선택되는 기재 위에 용사, 에어로졸 증착, 스퍼터링, 전자빔증착법, 열증착법, 레이저증착법 중 어느 하나의 방법으로 코팅하여 코팅층을 형성함으로써 내플라즈마 부재로 이용할 수 있다.

<61>

본 발명은 이상에서 살펴본 바와 같이 바람직한 실시예를 들어 도시하고 설명하였으나, 상기한 실시예에 한정되지 아니하며 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변경과 수정이 가능할 것이다.

### 도면의 간단한 설명

<62>

도 1은 본 발명을 실시할 수 있는 플라즈마 처리장치의 단면도이다.

<63>

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

<64>

100 : 플라즈마 챔버

- <65> 110 : 담재대
- <66> 120 : 가스주입구
- <67> 130 : 배기장치
- <68> 140 : 히터
- <69> 150 : 도파관

**도면**

**도면1**

