

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
H01L 21/3065

(11) 공개번호 특 1997-0077319
(43) 공개일자 1997년 12월 12일

(21) 출원번호	특 1997-0018375
(22) 출원일자	1997년 05월 13일
(30) 우선권주장	8/648,256 1996년 05월 13일 미국(US)
(71) 출원인	어플라이드 머티어리얼스, 인코포레이티드 조셉 스위니 미합중국 95054 캘리포니아 산타 클라라 바우어스 애브뉴 3050 코린스 케네쓰 에스. 미합중국 95111 캘리포니아 산호세 라이트세이브 웨이 165 라이스 마이클 미합중국 94566 캘리포니아 프리산톤 클라레트 코트 1675 그로겔 데이비드 더블유. 미합중국 94022 캘리포니아 로스 알토스 힐스 바이아 벤타나 27985 진 제럴드 지요 미합중국 95014 캘리포니아 쿠퍼티노 빌리치 플레이스 10132 몬 존 미합중국 95070 캘리포니아 사라토가 파세이오 프레사다 13179 로더릭 크레이그 에이. 미합중국 95117 캘리포니아 산호세 파인뷰 드라이브 776 버치버거 더글라스 미합중국 95376 캘리포니아 트레이시 체르니 스트리트 421 양 찬-론 미합중국 95032 캘리포니아 로스 가토스 리로이 애브뉴 16788 왕 유엔-쿠 미합중국 94539 캘리포니아 프리몬트 쿠가 서클 44994 마크스 제프리 미합중국 94536 캘리포니아 산호세 시엘오 비지타 웨이 4730 케스워크 피터 미합중국 94536 캘리포니아 프리몬트 카스린 코트 4850
(72) 발명자	
(74) 대리인	남상선

심사청구 : 없음

(54) 폴리머 경화 선구 물질의 가열된 소스를 가진 플라즈마 반응기

요약

본 발명의 일반적인 방법은 탄화 불소 또는 탄화수소-불소 가스로서 에칭 처리 동안에 상기 반응기 챔버 내에서 (실리콘 탄소, 실리콘 탄소 또는 실리콘 질화물, 그러나 바람직하게는 실리콘과 같은) 폴리머 경화 선구 물질 피이스를 제공하고, 산화물에 대한 실리콘 에칭 선택성에서 요구된 감소를 이룩하기 위하여 충분히 상기 폴리머화 온도상에 상기 폴리머 경화 선구 물질 피이스를 가열하는 것이다. 일반적으로, 이러한 폴리머 경화 선구 물질 또는 실리콘 피이스는 상기 반응기 챔버 벽 및/또는 천장의 통합된 부분 또는 분리되고 연장가능하고 빨리 제거가능한 피이스의 통합된 부분일 수 있고, 상기 냉각/냉각 장치는 상기 실리콘 피이스를 도전적으로 또는 원격으로 가열하는 장치를 포함하는 어떤 적절한 형태일 수 있다.

대표도

도4

명세서**[발명의 명칭]**

폴리머 경화 선구 물질의 가열된 소스를 가진 플라즈마 반응기

[도면의 간단한 설명]

제4a도는 본 발명의 바람직한 실시예에 따라서 소비가능한 폴리머 경화 선구물질 피이스의 유도적인 가열을 이용하는 플라즈마 반응기의 단순히 절단된 측면도.

제4b도는 워크피이스의 다중-층 도전체 구조를 나타내는 제4a도의 실시예의 동작에서 처리된 워크피이스의 확대된 단면도.

제4c도는 광섬유가 삽입된 슬리브 및 카운터 보어를 나타내는 제4a도에 상응하는 확대도.

제4d도는 열 투과 윈도우내에 긴 파장 광학 윈도우를 나타내는 제4a도의 상응하는 확대도.

제4e도는 열 투과 윈도우로부터 분리된 긴 파장 광학 윈도우를 나타내는 제4a도에 상응하는 확대도.

본 내용은 요부공개 건이므로 전문내용을 수록하지 않았음

(57) 청구의 범위**청구항 1**

플라즈마 에칭 방법에 있어서, 에칭 처리를 수행하기 위하여 챔버를 제공하는 단계; 상기 챔버의 지지체에 처리될 아티클을 지지하는 단계; 적어도 에찬트 및 폴리머 선구 물질 재료를 포함하는 처리 가스를 공급하는 단계; 상기 처리 가스에 부가하여 상기 챔버에 실리콘 또는 탄소의 소스 재료를 제공하는 단계; 및 적어도 상기 플라즈마와 반응적인 상기 소스 재료의 표면을 유지하기에 충분하도록 상기 소스 재료를 가열하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 가열 단계는 상기 소스 재료를 적어도 폴리머 응축 온도로 가열하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 에칭 방법은 제1 및 제2에칭율로 상기 아티클상에 제1 및 제2다른 재료를 에칭하고, 상기 제1에칭율은 상기 제1 및 제2에칭율의 함수인 상기 제2재료에 대한 상기 제1재료의 에칭 선택성에 상응하는 상기 제2에칭율보다 크고; 상기 가열 단계는 상기 에칭 선택성을 높이기 위하여 상기 폴리머 응축 온도 이상의 온도 범위로 상기 소스 재료의 온도를 증가시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 제1재료는 상기 제2재료 상에 놓고 상기 에찬트는 상기 제2재료의 노출된 부분에 상기 제1재료를 통하여 개구부를 만드는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 폴리머 선구 물질 재료는 상기 제2재료의 노출된 부분상에 폴리머 증착을 위하여 재료를 제공하고; 상기 에찬트 선구 물질 재료는 상기 아티클을 에칭하기 위한 재료를 제공하고; 및 상기 폴리머 증착은 에칭 선택성을 강화하기 위하여 상기 제2재료의 에칭을 줄이는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 제1재료 상의 포토레지스트 마스크 층은 상기 개구부를 한정하는 개구부를 가지며; 및 상기 폴리머 증착은 에칭 선택성을 강화하기 위하여 상기 제2재료 및 상기 포토레지스트 재료의 에칭을 줄이는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 제1재료는 산소를 포함하는 재료를 포함하고 상기 제2재료는 산소를 포함하지 않는 재료를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

제2항에 있어서, 상기 가열 단계는 상기 폴리머 응축 온도 이상의 온도 범위로 상기 소스 재료의 온도를 증가시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 온도 범위는 상기 웨이퍼 상에 형성된 폴리머가 상기 전체 소스 재료를 포함하는

범위인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

제3항에 있어서, 상기 제1재료는 산화물을 포함하고, 상기 제2재료는 실리콘 또는 폴리실리콘을 포함하고, 상기 처리 가스의 에찬트 선구 물질은 불소를 포함하고, 상기 처리 가스의 폴리머 선구 물질은 적어도 불소 및 탄소를 포함하고, 상기 소스 재료는 실리콘을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11

제3항에 있어서, 상기 온도 범위는 약 100℃ 이상인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 12

제3항에 있어서, 상기 온도 범위는 약 220℃ 이상인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 13

제8항에 있어서, 상기 온도 범위는 약 100℃ 이상인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 14

제8항에 있어서, 상기 온도 범위는 약 220℃ 이상인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 15

제9항에 있어서, 상기 온도 범위는 약 100℃ 이상인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 16

제9항에 있어서, 상기 온도 범위는 약 220℃ 이상인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 17

제9항에 있어서, 상기 온도 범위는 약 180℃ 및 220℃ 사이에 있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 18

제3항에 있어서, 상기 온도 범위는 약 300℃ 및 700℃ 사이에 있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 19

제3항에 있어서, 상기 온도 범위는 약 240℃ 및 500℃ 사이에 있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 20

제1항에 있어서, 상기 소스 재료에 RF 전력을 인가하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 21

제20항에 있어서, 상기 소스 재료에 인가된 상기 RF 전력 및 상기 소스 재료의 상기 가열은 상기 플라즈마와 반응하는 상기 소스 재료의 표면을 유지하기에 충분한 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 22

제20항에 있어서, 상기 소스 재료는 상기 에찬트 선구 물질로부터 유도된 에찬트에 대하여 불순물 제거제를 포함하고, 상기 소스 재료에 인가된 RF 전력은 상기 에찬트의 상당한 제거를 향상시키기에 충분한 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 23

제10항에 있어서, 상기 소스 재료가 상기 폴리머 응축 온도 근처에 있을 때 불소 제거 재료의 상당한 량을 상기 플라즈마에 제공하는 기준 전력 레벨로부터 실질적으로 줄어든 RF 전력 레벨에서 RF 전력을 상기 소스재료에 인가하는 한편, RF 전력에서의 감소를 보충하기 위하여 상기 소스 재료의 온도를 증가시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 RF 전력 레벨은 상기 기준 전력 레벨 아래의 적어도 정수로 줄어들고, 상기 타겟 온도는 부분적으로 증가되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 25

제24항에 있어서, 상기 RF 전력 레벨은 상기 기준 전력 레벨 아래의 적어도 정수로 줄어들고, 상기 타겟 온도는 부분적으로 증가되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 26

플라즈마 에칭 방법에 있어서, 에칭 처리를 수행하기 위한 챔버를 제공하는 단계; 상기 챔버의 지지체에 처리될 아티클을 지지하는 단계; 적어도 에찬트 및 폴리머 선구 물질 재료를 포함하는 처리 가스를 공급하는 단계; 상기 챔버에 폴리머 경화 선구 물질 재료를 제공하는 단계; 상기 챔버내에 플라즈마를 발생

하는 단계; 및 상기 선구 물질 재료의 반응 표면을 유지하기에 충분하게 상기 선구 물질 재료를 가열하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 27

제26항에 있어서, 상기 가열 단계는 적어도 폴리머 응축 온도로 상기 선구 물질 재료를 가열하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 28

제26항에 있어서, 상기 에칭 방법은 제1 및 제2에칭율로 상기 아티클상에 제1 및 제2다른 재료를 에칭하고, 상기 제1에칭율은 상기 제1 및 제2에칭율의 함수인 상기 제2재료에 대한 상기 제1재료의 에칭 선택성에 상응하는 상기 제2에칭율보다 크고; 상기 가열 단계는 상기 에칭 선택성의 상응하는 증가를 이룩하기 위하여 상기 폴리머 응축 온도상의 온도 범위로 상기 폴리머 경화 선구 물질 재료의 온도를 증가시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 29

제28항에 있어서, 상기 제1재료는 상기 제2재료 상에 놓이고 상기 에chant는 상기 제2재료 부분을 노출하기 위하여 상기 제1재료를 통하여 개구부를 형성하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 30

제29항에 있어서, 상기 폴리머 선구 물질 재료는 상기 제2재료의 노출된 부분 상에 폴리머 증착을 위한 재료를 제공하며; 상기 에chant 선구 물질 재료는 상기 아티클을 에칭하기 위한 재료를 제공하며; 및 상기 폴리머 증착은 에칭 선택성을 강화하기 위하여 상기 제2재료의 에칭을 줄이는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 31

제30항에 있어서, 상기 제1재료 상의 포토레지스트 마스크 층은 상기 개구부를 한정하는 개구부를 가지며; 및 상기 폴리머 증착은 에칭 선택성을 강화하기 위하여 상기 제2재료 및 상기 포토레지스트 재료의 에칭을 줄이는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 32

제30항에 있어서, 상기 제1재료는 산소를 포함하는 재료를 포함하고 상기 제2재료는 산소를 포함하지 않는 재료를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 33

제27항에 있어서, 상기 가열 단계는 상기 폴리머 응축 온도 이상의 온도 범위로 상기 폴리머 경화 선구 물질 재료를 가열하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 34

제33항에 있어서, 상기 온도 범위는 상기 웨이퍼 상에 형성된 폴리머는 상기 폴리머 경화 선구 물질 재료로부터의 재료를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 35

제33항에 있어서, 상기 제1재료는 산화물을 포함하고, 상기 제2재료는 실리콘 또는 폴리실리콘을 포함하고, 상기 처리 가스의 에chant 선구 물질은 불소를 포함하고, 상기 처리 가스의 폴리머 선구 물질은 적어도 불소 및 탄소를 포함하고, 상기 폴리머 경화 선구 물질 재료는 실리콘을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 36

제28항에 있어서, 상기 온도 범위는 약 100℃ 이상인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 37

제28항에 있어서, 상기 온도 범위는 약 220℃ 이상인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 38

제33항에 있어서, 상기 온도 범위는 약 100℃ 이상인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 39

제33항에 있어서, 상기 온도 범위는 약 220℃ 이상인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 40

제28항에 있어서, 상기 온도 범위는 약 180℃ 및 220℃ 사이에 있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 41

제28항에 있어서, 상기 온도 범위는 약 300℃ 및 700℃ 사이에 있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 42

제28항에 있어서, 상기 온도 범위는 약 240℃ 및 500℃ 사이에 있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 43

제26항에 있어서, 상기 폴리머 경화 선구 물질 재료에 RF 전력을 인가하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 44

제43항에 있어서, 상기 소스 재료에 인가된 상기 RF 전력 및 상기 소스 재료의 상기 가열은 상기 플라즈마와 반응하는 상기 소스 재료의 표면을 유지하기에 충분한 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 45

제44항에 있어서, 상기 폴리머 경화 선구 물질 재료는 상기 에찬트 선구 물질로부터 유도된 에찬트에 대한 불순물 제거제를 포함하고, 상기 폴리머 경화 선구 물질 재료에 인가된 상기 RF 전력은 상기 에찬트의 상당한 제거를 향상시키기에 충분한 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 46

제26항에 있어서, 상기 폴리머 경화 선구 물질 재료에 RF 전력을 인가하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 47

제46항에 있어서, 상기 RF 전력은 상기 폴리머 경화 선구 물질 재료가 상기 폴리머 응축 온도 근처에서 상당한 량의 불소 제거 재료를 상기 플라즈마에 제공하는 기준 전력 레벨로부터 실질적으로 줄어든 RF 전력 레벨에서 상기 폴리머 경화 선구 물질 재료에 인가되고, RF 전력에서의 감소를 보상하기 위하여 상기 타겟 온도를 증가시키는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 48

제47항에 있어서, 상기 RF 전력 레벨은 상기 기준 전력 레벨 아래의 적어도 정수로 줄어들고 한편 상기 타겟 온도는 부분적으로 증가되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 49

제47항에 있어서, 상기 RF 전력 레벨은 상기 참조 전력 레벨 아래의 거의 4개-폴드로 줄어들고 상기 타겟 온도는 약 240℃ 근처로 증가되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 50

제26항에 있어서, 상기 폴리머 경화 선구 물질 재료는 실리콘, 탄소, 실리콘 탄소 및 실리콘 질화물을 포함하는 재료 종류 중 하나인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 51

제26항에 있어서, 상기 폴리머 경화 선구 물질 재료를 제공하는 단계는 상기 반응기 챔버의 통합 구조로부터 분리된 폴리머 경화 선구 물질 재료의 빨리 제거가능한 피이스를 제공하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 52

제51항에 있어서, 상기 가열 단계는 (a) 유도적인 가열 및 (b) 방사적인 가열 중 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 53

제52항에 있어서, 상기 가열 단계는 상기 선택된 온도 근처의 측정된 온도를 유지하기 위하여 상기 폴리머 경화 선구 물질 재료로부터의 방사를 감지함으로써 상기 온도를 측정하고 상기 선구 물질 재료를 가열함으로써 선택된 온도에 상기 폴리머 경화 선구 물질 재료의 온도가 제어되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 54

제54항에 있어서, 상기 측정 단계는 포트를 통하여 상기 폴리머 경화 선구 물질 재료로부터 방사를 원격으로 감지하는 단계를 포함하고, 상기 가열 단계는 윈도우를 통하여 상기 폴리머 경화 선구 물질 재료를 가열하는 단계를 포함하고, 상기 포트는 (a) 상기 윈도우 부분, (b) 상기 윈도우로부터 분리된 부분 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 55

제54항에 있어서, 상기 가열 단계는 상기 윈도우가 거의 투과적인 파장에서 열을 방출하는 단계를 포함하고 상기 온도 측정 단계는 상기 포트가 거의 투과적인 파장에서 상기 폴리머 경화 선구 물질 재료로부터 방사를 감지하는 단계를 특징으로 하는 방법.

청구항 56

플라즈마 반응기에 있어서, 반응기 챔버; 상기 챔버 근처의 플라즈마 소스 전력 결합 장치 및 상기 플라즈마 소스 전력 결합 장치에 RF 전력을 공급하기 위한 RF 전력 소스; 에찬트 및 폴리머 선구 물질을 포함하는 처리 가스를 공급하기 위한 상기 입구에 결합된 처리 가스 입구 및 처리 가스 공급부; 상기 반응기 챔버내에서 처리될 아티클을 지지하기 위한 지지체; 및 상기 챔버내의 폴리머 경화 선구 물질 피이스를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 반응기.

청구항 57

제56항에 있어서, 상기 폴리머 경화 선구 물질 피이스가 상기 반응기 챔버의 플라즈마와 반응하도록 충분히 상기 폴리머 경화 선구 물질 피이스를 가열하기 위한 가열기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 반응기.

청구항 58

제56항에 있어서, 상기 폴리머 경화 선구 물질 피이스는 상기 챔버의 구조적인 엘리먼트로부터 분리되는 소비가능하고 제거가능한 피이스를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 반응기.

청구항 59

제56항에 있어서, 상기 폴리머 경화 선구 물질 피이스의 방사율은 온도에 따라 가변되고; 상기 반응기는, 상기 폴리머 경화 선구 물질 피이스에서의 보어 홀; 및 상기 보어 홀에 상기 온도 센서를 결합하는 온도 센서 및 광섬유를 포함하고, 상기 광섬유의 상기 한 단부는 상기 보어 홀에 부분적으로 내부적으로 연장되고, 상기 보어 홀은 상기 센서에 의하여 관찰된 온도로서 상기 방사율의 명백한 변화를 줄이기 위한 높은 중형비를 가지는 것을 특징으로 하는 플라즈마 반응기.

청구항 60

제56항에 있어서, 상기 폴리머 경화 선구 물질 피이스에 결합된 RF 전력 소스를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 반응기.

청구항 61

제56항에 있어서, 상기 폴리머 경화 선구 물질 재료는 상기 폴리머 선구 물질 피이스가 지지되는 온도를 따라서 상기 표면에 형성된 폴리머의 에칭에 저항성을 증가함으로써 상기 아티클의 표면상의 폴리머화에 영향을 끼치는 것을 특징으로 하는 플라즈마 반응기.

청구항 62

제61항에 있어서, 상기 폴리머 선구 물질 피이스는 충분히 높은 온도를 유지할 때 상기 폴리머에 기여하는 재료이고, 상기 재료는 상기 폴리머가 상기 처리 가스의 에찬트 선구 물질로부터 유도된 에찬트에 의한 에칭에 저항성이 있는 정도까지 증가되는 상기 폴리머 경화 선구 물질에 의하여 상기 폴리머에 기여하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 반응기.

청구항 63

제56항에 있어서, 상기 폴리머 경화 재료는 상기 처리 가스의 에칭 선구 물질로부터 유도된 에찬트에 대한 불순물 제거재인 것을 특징으로 하는 플라즈마 반응기.

청구항 64

제56항에 있어서, 상기 처리 가스는 적어도 불소 및 탄소를 포함하고 상기 폴리머 경화 선구물질 피이스는 (a) 실리콘, (b) 탄소, (c) 실리콘 탄소, (d) 실리콘 질화물 중 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 반응기.

청구항 65

제64항에 있어서, 상기 처리되는 아티클은 평면 웨이퍼를 포함하고 상기 폴리머 경화 선구 물질 피이스는 상기 웨이퍼의 원주와 동심 및 원주 근처의 평면 링을 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 반응기.

청구항 66

제65항에 있어서, 상기 링은 적어도 상기 웨이퍼와 동일 평면인 것을 특징으로 하는 플라즈마 반응기.

청구항 67

제58항에 있어서, 상기 가열기는 상기 폴리머 경화 선구 물질 피이스로부터 떨어져 있고, (a) 유도적인 가열기 및 (b) 방사 가열기 중 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 반응기.

청구항 68

제58항에 있어서, 상기 폴리머 경화 선구 물질 피이스의 온도를 측정하기 위하여 센서 파장에 응답적인 원격 온도 센서 및 상기 원격 온도 센서로부터 신호를 수신하기 위하여 접속되고 상기 원격 온도 센서에 응답적인 상기 가열기의 제어 입력에 접속된 제어기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 반응기.

청구항 69

제68항에 있어서, 상기 가열기는 상기 폴리머 경화 선구 물질 피이스의 흡수 스펙트럼내의 가열기 파장에서 열을 방출하는 방사 가열기인 것을 특징으로 하는 플라즈마 반응기.

청구항 70

제69항에 있어서, 상기 가열기 파장 및 상기 센서 파장은 서로 다른 것을 특징으로 하는 플라즈마 반응기.

청구항 71

제69항에 있어서, 상기 가열기 파장 및 상기 센서 파장은 적어도 부분적으로 동일 파장 범위내에 있는 것을 특징으로 하는 플라즈마 반응기.

청구항 72

제69항에 있어서, 상기 폴리머 경화 선구 물질 피이스로부터 상기 가열기 및 센서를 분리하는 윈도우를 더 포함하고, 상기 윈도우는 상기 가열기 파장에서 적어도 투과적인 것을 특징으로 하는 플라즈마 반응기.

청구항 73

제72항에 있어서, 상기 센서 및 상기 폴리머 경화 선구 물질 피이스의 선택된 부분사이의 광학 도관을 더 포함하고, 상기 도관은 상기 센서 파장에서 투과적인 것을 특징으로 하는 플라즈마 반응기.

청구항 74

제68항에 있어서, 상기 센서 및 상기 폴리머 경화 선구 물질 피이스의 선택된 부분사이의 광학 도관을 더 포함하고, 상기 도관은 상기 센서 파장에서 투과적인 것을 특징으로 하는 플라즈마 반응기.

청구항 75

제74항에 있어서, 상기 폴리머 경화 선구 물질 피이스의 상기 선택된 부분상에 배치된 온도 감지 재료를 더 포함하고 상기 센서 파장은 상기 온도 감지 재료의 방출 파장과 동일한 것을 특징으로 하는 플라즈마 반응기.

청구항 76

제75항에 있어서, 상기 온도 감지 재료는 불소 광학 재료를 포함하고 상기 센서는 불소-광학 프로브를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 반응기.

청구항 77

제75항에 있어서, 상기 온도 민감 재료는 방사율이 온도에 거의 불변인 재료를 포함하고, 상기 센서는 광학 고온계를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 반응기.

청구항 78

제77항에 있어서, 상기 온도 감지 재료는 실리콘 질화물을 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 반응기.

청구항 79

제74항에 있어서, 상기 광학 도관은 상기 센서를 직면하는 한 단부 및 상기 폴리머 경화 선구물질 피이스의 상기 선택된 부분을 직면하는 다른 단부를 가지는 광섬유를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 반응기.

청구항 80

제73항에 있어서, 상기 광학 도관은 상기 윈도우 내에서 포트를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 반응기.

청구항 81

제73항에 있어서, 상기 광학 도관은 제2윈도우를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 반응기.

청구항 82

제74항에 있어서, 상기 센서 파장은 상기 제거가능하고 소비가능한 피이스의 방출 파장과 일치하고, 상기 광학 도관은 긴 파장의 투과 재료를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 반응기.

청구항 83

제82항에 있어서, 상기 센서 파장은 가시광선의 파장보다 긴 파장의 범위에 있는 것을 특징으로 하는 플라즈마 반응기.

청구항 84

제82항에 있어서, 상기 투과 재료는 지르코늄 셀레노이드 및 사파이어를 포함하는 재료 종류중의 하나인

것을 특징으로 하는 플라즈마 반응기.

청구항 85

제74항에 있어서, 상기 광학 도관의 재료는 가열에 반응하여 상기 센서 파장에서 강하게 방사하지 않는 것을 특징으로 하는 플라즈마 반응기.

청구항 86

제72항에 있어서, 상기 윈도우는 상기 폴리머 경화 선구 물질 피이스의 방사 냉각에 대하여 상기 폴리머 경화 선구 물질 피이스에 의하여 방출된 방사를 흡수하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 반응기.

청구항 87

제86항에 있어서, 상기 윈도우에 결합된 냉각기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 반응기.

청구항 88

제79항에 있어서, 상기 폴리머 경화 선구 물질 피이스의 상기 선택된 부분의 보어 홀을 더 포함하고, 상기 광섬유의 한 단부는 상기 보호 홀을 직면하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 반응기.

청구항 89

제88항에 있어서, 상기 폴리머 경화 선구 물질 피이스의 방사율은 온도에 따라 가변되고; 상기 광섬유의 상기 한 단부는 상기 보어 홀에 부분적으로 내부적으로 연장되며; 상기 보어 홀은 상기 센서에 의하여 관찰된 온도로서 상기 방사율의 명백한 변화를 줄이기 위한 높은 중형비를 가지는 것을 특징으로 하는 플라즈마 반응기.

청구항 90

제88항에 있어서, 상기 광섬유는 상기 보어 홀의 상부 부분 구멍의 위쪽을 넓히는 것을 특징으로 하는 플라즈마 반응기.

청구항 91

제90항에 있어서, 상기 홀의 외부로 연장되는 상기 광섬유의 일부분을 둘러싸는 경사진 차폐를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 반응기.

청구항 92

플라즈마 에칭 방법에 있어서, 에칭 처리를 수행하기 위한 챔버를 제공하는 단계; 상기 챔버의 지지체상에 처리될 아티클을 지지하는 단계; 적어도 에찬트 및 폴리머 선구 물질 재료를 포함하는 포함하는 처리 가스를 공급하는 단계; 상기 챔버 내에 플라즈마를 발생하는 단계; 상기 처리 가스에 부가하여 상기 챔버에 실리콘 또는 탄소의 소스 재료를 제공하는 단계; 및 상기 플라즈마와 반응하는 상기 소스 재료의 평면을 유지하기 위하여 상기 소스 재료에 RF 바이아스 전력이 인가되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 93

제92항에 있어서, 상기 에칭 처리는 제1 및 제2에칭율로 상기 아티클상에 제1 및 제2다른 재료를 에칭하고, 상기 제1에칭율은 상기 제2에칭율보다 크고, 상기 제1 및 제2에칭율의 함수인 상기 제1재료의 에칭 선택성에 대한 상기 제2재료의 에칭 선택성에 상응하며; 및 상기 에칭 선택성의 상응하는 증가를 이룩하기 위하여 상기 폴리머 응축 온도상의 온도 범위로 상기 폴리머 경화 선구 물질 재료의 온도를 증가시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 94

제93항에 있어서, 상기 제1재료는 상기 제2재료 상에 놓이고 상기 에찬트는 상기 제2재료부분을 노출하기 위하여 상기 제1재료는 통하여 개구부를 형성하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 95

제94항에 있어서, 상기 폴리머 선구 물질 재료는 상기 제2재료의 노출된 부분 상에 폴리머 증착을 위한 재료를 제공하며; 상기 에찬트 선구 물질 재료는 상기 아티클을 에칭하기 위한 재료를 제공하며; 및 상기 폴리머 증착은 에칭 선택성을 강화하기 위하여 상기 제2재료의 에칭을 줄이는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 96

제95항에 있어서, 상기 제1재료 상의 포토레지스트 마스크 층은 상기 개구부를 한정하는 개구부를 가지며; 상기 폴리머 증착은 에칭 선택성을 강화하기 위하여 상기 제2재료 및 상기 포토레지스트 재료의 에칭을 줄이는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 97

제95항에 있어서, 상기 제1재료는 산소를 포함하는 재료를 포함하고 상기 제2재료는 산소를 포함하지 않는 재료를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 98

플라즈마 처리 방법에 있어서, 에칭 처리를 수행하기 위한 챔버를 제공하는 단계; 상기 챔버의 지지체에 처리될 아티클을 지지하는 단계; 적어도 에찬트 및 폴리머 선구 물질 재료를 포함하는 처리 가스를 공급하는 단계; 상기 챔버 내에 플라즈마를 발생하는 단계; 상기 처리 가스에 부가하여 상기 챔버에 실리콘 또는 탄소의 소스 재료를 제공하는 단계; 및 적어도 상기 플라즈마와 반응하는 상기 소스 재료의 표면을 유지하기 위하여 충분히 상기 소스 재료를 가열하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 99

제98항에 있어서, 상기 에칭 처리는 제1 및 제2에칭율로 상기 아티클상에 제1 및 제2다른 재료를 에칭하고, 상기 제1에칭율은 상기 제2에칭율보다 크고, 상기 제1 및 제2에칭율의 함수인 제1재료의 에칭 선택성에 대한 상기 제2재료의 에칭 선택성에 상응하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 100

제99항에 있어서, 상기 제1재료는 상기 제2재료 상에 놓이고 상기 에찬트는 상기 제2재료의 노출된 부분에 상기 제1재료를 통하여 개구부를 만드는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 101

제100항에 있어서, 상기 폴리머 선구 물질 재료는 상기 제2재료의 노출된 부분 상에 폴리머 증착을 위한 재료를 제공하며; 상기 에찬트 선구 물질 재료는 상기 아티클을 에칭하기 위한 재료를 제공하며; 및 상기 폴리머 증착은 에칭 선택성을 강화하기 위하여 상기 제2재료의 에칭을 줄이는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 102

제101항에 있어서, 상기 제1재료 상의 상기 포토레지스트 마스크 층은 상기 개구부를 한정하는 개구부를 가지며; 및 상기 폴리머 증착은 에칭 선택성을 강화하기 위하여 상기 제2재료 및 상기 포토레지스트 재료의 에칭을 줄이는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 103

제101항에 있어서, 상기 제1재료는 산소를 포함하는 재료를 포함하고 상기 제2재료는 산소를 포함하지 않는 재료를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

※ 참고사항 : 최초출원 내용에 의하여 공개하는 것임.

도면

도면4

