



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년09월04일
(11) 등록번호 10-0856552
(24) 등록일자 2008년08월28일

(51) Int. Cl.

H01L 21/027 (2006.01) H01L 21/3065 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0061046

(22) 출원일자 2007년06월21일

심사청구일자 2007년06월21일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020030012630 A

KR1020040048838 A

KR1020050109132 A

KR1020060053444 A

전체 청구항 수 : 총 8 항

(73) 특허권자

(주)아이씨디

경기 안성시 대덕면 소내리 321-1

(72) 발명자

이혁범

경기 안양시 동안구 호계동 895 한마음 아파트
103-1103

(74) 대리인

특허법인이상

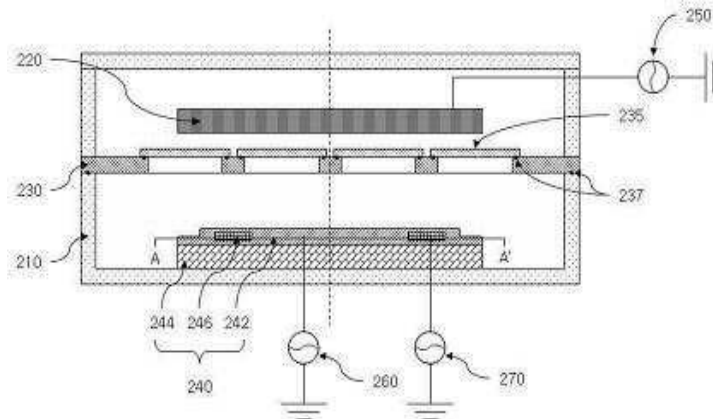
심사관 : 광중환

(54) 플라즈마 처리 장치

(57) 요약

기판이 배치되는 하부전극의 온도를 균일하게 유지할 수 있는 플라즈마 처리 장치가 개시된다. 하부전극은 다수의 유전판들 사이의 이격공간에 기인한 전계밀도의 불균일에 따른 플라즈마 온도의 불균일을 해소하기 위해 가열부를 별도로 구비한다. 가열부는 유전판들 사이의 이격공간에 대응하도록 위치되고, 별도의 전원공급부를 통해 가열에 필요한 전력을 공급받는다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

플라즈마가 발생되는 내부공간을 정의하기 위한 감압 용기(210);

상기 플라즈마를 발생하기 위한 플라즈마 발생기(220);

상기 플라즈마 발생기(220) 아래에 위치하며 적어도 2개 이상의 유전판들(235)을 구비하는 상부 플레이트(230); 및

상기 감압 용기(210) 내부에 위치하며 상기 유전판들(235)의 이격에 따른 온도불균일을 방지하기 위한 기관거치부(240)를 포함하는 플라즈마 처리 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 기관거치부(240)는,

기관이 배치되는 하부 전극(242);

상기 하부전극(242)의 온도불균일을 보상하기 위해 상기 유전판들(235)의 이격공간에 대응하도록 구비되는 가열부(246); 및

상기 하부전극(242) 아래에 위치하는 기저부(244)를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 처리 장치.

청구항 3

제 2항에 있어서, 상기 가열부(246)는 상기 하부 전극(242) 내에 위치하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 처리 장치.

청구항 4

제 2항에 있어서, 상기 가열부(246)는 상기 기저부(244) 내에 위치하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 처리 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

제2항에 있어서, 상기 가열부(246)는 별도로 구비된 가열전원공급부(270)에 의해 전력을 공급받는 것을 특징으로 하는 플라즈마 처리 장치.

청구항 7

플라즈마가 발생되는 내부공간을 정의하기 위한 감압 용기(210);

상기 플라즈마를 발생하기 위한 플라즈마 발생기(220);

상기 플라즈마 발생기(220) 아래에 위치하며 적어도 2개 이상의 유전판들(235)을 구비하고, 상기 유전판들(235)의 이격에 따른 온도 불균일을 방지하기 위한 상부 플레이트(230); 및

상기 감압 용기(210) 내부에 위치하는 기관거치부(240)를 포함하는 플라즈마 처리 장치.

청구항 8

제 7항에 있어서, 상기 상부 플레이트(230)는 상기 기관거치부(240)의 온도불균일을 보상하기 위해 상기 유전판들(235)의 이격공간에 대응하도록 구비되는 가열부(246)를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 처리 장치.

청구항 9

제 8항에 있어서, 상기 가열부(246)는 열 복사 장치인 것을 특징으로 하는 플라즈마 처리 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <12> 본 발명은 플라즈마 처리 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 기판에 대한 온도의 균일성을 향상시키기 위한 플라즈마 처리 장치에 관한 것이다.
- <13> 일반적으로 반도체 공정 및 박막공정에 포토리소그래피(Photolithography) 공정이 사용된다. 이러한 포토리소그래피(Photolithography) 공정은 기판 또는 반도체 웨이퍼상에 원하는 패턴을 형성하기 위해 전면에 포토레지스트를 도포한 후 건조(Baking)과정 및 노광(Expose Pattern) 등의 공정이 수행되며, 하부의 막을 원하는 형상으로 패터닝한 후 남아 있는 포토레지스트는 제거된다.
- <14> 이러한 포토레지스트 제거를 위한 방법으로 현재 가장 많이 사용되고 있는 것이 플라즈마 에칭(Ashing) 방법이다.
- <15> 이 방법은 감압 용기 내의 하부전극 상에 포토레지스트가 남아 있는 기판 또는 웨이퍼를 위치시키고, 감압 용기 내에 주입되는 산소 가스에 플라즈마를 발생시켜 활성화된 산소 원자로 탄화 수소 화합물이 주성분인 포토레지스트를 제거한다.
- <16> 고밀도 플라즈마를 이용하여 포토레지스트를 제거함에 있어서, 감압 용기 상부에 위치하는 상부 플레이트를 재료 또는 기구적인 강성 문제로 인하여 유전판을 분할하는 구조로 구성하여야 하는데, 이때 유전판의 구조적 형상에 기인하여 플라즈마가 균일하지 않게 됨에 따라 포토레지스트가 남아 있는 기판 또는 웨이퍼상의 온도가 불균일해지는 문제점이 있다.
- <17> 이러한 기판 또는 웨이퍼상의 온도 불균일성은 균일하게 포토레지스트를 제거하지 못하는 문제가 발생된다. 또한, 포토레지스트를 모두 제거하기 위해 전체적으로 온도를 올리는 경우에는 포토레지스트의 경화 외피층이 포토레지스트 내부에서 발생하는 가스 발생에 의해 폭발하여 기판 또는 웨이퍼에 감광막이 비산하여 부착되는 불량 발생되는 문제점이 있다.
- <18> 종래 기술 문헌인 일본 특허공개번호 2001-007087호 및 대한민국 특허공개번호 2000-0064795호에서는 기판 또는 웨이퍼 상의 온도 불균일성을 극복하기 위해 기판거치부에 가열부를 도입하는 방법을 제시하고 있으나, 상기 언급한 유전판의 구조적 형상에 기인한 기판 또는 웨이퍼 상의 온도 불균일성을 극복하기 위한 해결수단을 제시하고 있지 않다.
- <19> 이하, 도 1 및 도 2를 참조하여 종래기술의 문제점을 설명하면 다음과 같다.
- <20> 도 1은 종래기술의 플라즈마 처리장치에 대한 단면도이다.
- <21> 도 1을 참조하면, 종래기술의 플라즈마 처리 장치는 감압 용기(110)의 상부에 플라즈마 발생 전원부(122)에 의해 구동하는 플라즈마 발생기(112)가 구비되며, 플라즈마 발생기(112)와 감압 용기(110) 내부를 구획하는 감압 용기의 상부 플레이트(111)로 구성된다.
- <22> 상부 플레이트(111)의 상부에는 유전체로 구성된 복수의 유전판(114)들이 구비되며, 유전판(114)과 플레이트(111) 사이는 감압 용기의 압력 유지를 위하여 일반적으로 사용되는 오링 등의 실링부재(113)가 구비된다.
- <23> 감압 용기(110) 내부에는 포토레지스트가 도포된 기판을 거치하기 위해 기저부(116)와 하부전극 전원공급장치(121)에 의해 구동되는 하부전극(115)으로 구성된 기판거치부(117)가 구비된다.
- <24> 플라즈마 발생기(112)에 의해 감압 용기(110) 내에서 발생하는 플라즈마는 분할 구성된 유전판(114)에 의해 불균일하게 발생되며, 이로 인하여 기판의 온도가 불균일하게 되는 문제가 발생된다.
- <25> 도 2는 종래기술의 플라즈마 처리장치에 대한 기판의 온도를 도식화한 도면이다.
- <26> 도 2를 참조하면, 유전판(114)에 대응되는 영역인 제 1 영역(141)과 유전판(114)에 대응되지 않는 영역인 제 2 영역(142)에 기인한 플라즈마의 발생 밀도와 중첩 등에 의해 기판거치부(117) 또는 기판거치부(117) 상에 배치되는 기판상에 온도 차이가 발생되며, 이러한 온도는 제 1 온도 영역(131)과 제 1 온도 영역(131) 보다 온도가

낮은 제 2 온도 영역(132)으로 나타난다. 즉, 높은 전계 밀도를 유지하는 유전판 영역인 제1 영역(141)에 대응하는 제1 온도 영역(131)은 높은 온도를 유지한다. 그러나, 유전판들(114) 사이의 이격공간에 해당하는 제2 영역(142)에 상응하는 제2 온도 영역(132)은 상대적으로 낮은 전계밀도로 인해 제1 온도 영역(131)보다 낮은 온도를 유지한다.

<27> 이러한 이유로 인해 기관 상에 공급되는 플라즈마의 온도는 불균일하게 되어, 포토레지스트를 제거하는 공정에서 상술한 문제점을 일으킨다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<28> 본 발명의 목적은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 기관의 온도 균일성을 향상시키기 위한 플라즈마 처리장치를 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

<29> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 플라즈마가 발생하는 내부공간을 정의하기 위한 감압 용기; 상기 플라즈마를 발생하기 위한 플라즈마 발생기; 상기 플라즈마 발생기 아래에 위치하며 적어도 2개 이상의 유전판들을 구비하는 상부 플레이트; 및 상기 감압 용기 내부에 위치하며 상기 유전판들의 이격에 따른 온도불균일을 방지하기 위한 기관거치부를 포함하는 플라즈마 처리 장치를 제공한다.

<30> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 구체적으로 설명한다.

<31> 제 1 실시예

<32> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 처리장치의 단면도이다.

<33> 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 처리 장치는 플라즈마가 발생하는 공간을 정의하는 감압 용기(210), 감압 용기에 의해 정의되는 내부공간의 상부에 구비되는 플라즈마 발생기(220), 상기 내부공간을 분할하는 상부 플레이트(230), 상기 내부공간의 하부에 구비되는 기관거치부(240)를 포함한다.

<34> 플라즈마 발생기(220)는 플라즈마 발생 전원부(250)에 의해 구동된다.

<35> 또한, 상부 플레이트(230)의 상부에는 유전체로 구성된 복수의 유전판(235)들이 분할 배치된다. 유전판(235)과 상부 플레이트(230) 사이는 감압 용기(210)의 압력 유지를 위하여 일반적으로 사용되는 오링 등의 실링부재(237)가 구비된다.

<36> 기관거치부(240)는 하부전극(242), 기저부(244) 및 가열부(246)를 가진다. 하부전극(242)은 기저부(244)의 상부에 배치되고, 하부전원공급부(260)에 의해 구동되며, 하부전극(242)의 상부에는 포토레지스트가 도포된 기관이 배치된다. 또한, 가열부(246)는 가열전원공급부(270)에 의해 구동된다.

<37> 비록, 본 발명의 설명을 위하여 일 실시예로써 가열부(246)를 하부전극(242) 내에 도시하였으나, 하부전극(242)과 별도의 층으로 구성될 수도 있으며, 기저부(244)의 내부 또는 별도의 층으로 구성될 수도 있다.

<38> 특히, 상기 가열부(246)는 상부 플레이트(230) 상에 배치되는 유전판들(235)의 이격공간에 대응하도록 위치한다. 가열부(246)의 배치는 유전판(235) 사이의 모든 이격공간들에 대응되는 양상을 가지도록 구성될 수 있으며, 유전판들(235) 사이의 이격공간들 중, 최외곽의 이격공간에 대응되도록 구성될 수도 있다. 가열부(246)는 유전판들(235) 사이의 이격공간에 배치되어 이격공간에 의해 발생하는 플라즈마 온도의 저하를 보상한다. 또한, 최외곽의 이격공간에 대응되도록 가열부(246)를 구성하는 경우는, 이격공간들 중 기관 내부에 상응하는 이격공간에서는 온도의 저하가 발생하지 않는 상황을 고려한 것이다.

<39> 즉, 가열부(246)는 기관 전체의 온도를 균일하게 하여 포토레지스트를 효과적으로 제거하기 위해 구비된다.

<40> 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 처리장치에 대한 투과도이다.

<41> 도 4를 참조하면, 하부전극(242)은 다수의 유전판들(235)에 대응되도록 위치한다. 다만, 유전판들(235) 사이의 이격공간에 의해 이격공간에 대응되는 하부전극(242)의 소정영역은 낮은 온도를 유지한다. 이는 유전판들(235) 사이의 이격공간에서는 전계밀도가 상대적으로 낮음에 기인한다.

<42> 또한, 유전판들(235) 사이의 이격공간에 대응하도록 가열부(246)가 구비된다. 가열부(246)는 이격공간에 기인한 낮은 온도를 보상한다. 즉, 이격공간으로 인해 전계밀도가 떨어지고, 낮은 전계밀도로 인해 하부전극(242)의 온

도가 저감된다 하더라도, 이격공간에 대응되도록 구비된 가열부(246)에 의해 하부전극(242)의 온도는 보상된다. 즉, 가열전원공급부(270)는 가열부(246)에 전력을 공급하고, 가열부(246)는 열을 발생하고, 유전판들(235) 사이의 이격공간에 기인한 하부전극(242)의 온도의 저하를 방지한다. 따라서, 하부전극(242)은 가열부(246)에 의해 균일한 온도분포를 유지하게 되고, 포토레지스트의 에칭 동작이 원활하게 수행된다.

<43> 도 5는 도 3의 A-A'를 따라 도시한 하부전극의 절단도이다.

<44> 도 5를 참조하면, 하부전극(242) 내에서 가열부(246)는 하부전극(242)의 외곽의 일부를 감싸는 형상으로 구비된다. 상기 가열부(246)는 유전판들(235) 사이의 이격공간에 대응하도록 구비된다. 따라서, 유전판들(235) 사이의 이격공간에 기인한 하부전극(242)의 온도저하를 방지하여, 하부전극(242)이 균일한 온도분포를 가지게 한다. 따라서, 플라즈마에 의한 에칭동작은 기관 전체를 통하여 균일하게 이루어질 수 있다.

<45> 제 2 실시예

<46> 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 플라즈마 처리장치의 단면도이다.

<47> 도 6을 참조하면, 상기 제 1 실시예에서의 가열부(246)를 하부전극(242)의 상단에 배치한 것으로, 기저부(244), 하부전극(242) 및 가열부(246)를 포함하는 기관거치부(240)의 상부에 배치되는 포토레지스트가 도포된 기관이 상기 가열부(246)에 의해 기관거치부(240)와 이격되게 배치되어 기관의 온도 균일성을 더욱 더 향상시킬 수 있다.

<48> 제 3 실시예

<49> 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 플라즈마 처리장치의 단면도이다.

<50> 도 7을 참조하면, 상기 제 1 실시예 및 상기 제 2 실시예에서의 가열부(246)를 기관거치부(240)상에 배치하지 않고, 복수의 유전판들(235)을 포함하는 상부 플레이트(230)의 하부면에 배치한 것으로, 유전판들(235) 사이의 이격공간에 대응되는 영역에 배치함으로써 기관거치부(240) 또는 기관거치부(240) 상부에 배치되는 포토레지스트가 도포된 기관의 온도 불균일을 해소한다.

<51> 본 제 3 실시예에서의 가열부(246)는 기관거치부(240) 또는 기관거치부(240) 상부에 배치되는 포토레지스트가 도포된 기관과 이격되어 배치되어 있으므로, 가열부(246)에서 발생하는 열을 전도에 의해 상기 기관거치부(240) 또는 상기 기관에 전달하여 줄 수 없으므로, 복사열을 전달하는 것이 바람직하며, 이를 위해서는 비록 본 발명에서는 가열부라고 명명하였으나, 램프등 복사열을 발생시킬 수 있는 수단이면 적용이 가능하다.

발명의 효과

<52> 이상 설명한 바와 같이 본 발명에 의하면, 기관 또는 기관거치부의 온도 불균일성을 해결함으로써 기관상의 포토레지스트를 효과적으로 제거할 수 있다.

<53> 또한, 분할된 유전판의 구조적 형상으로 인한 온도 불균일성을 해결함으로써 기관상의 포토레지스트를 효과적으로 제거할 수 있다.

<54> 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 종래기술의 플라즈마 처리장치에 대한 단면도이다.

<2> 도 2는 종래기술의 플라즈마 처리장치에 대한 기관의 온도를 도식화한 도면이다.

<3> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 처리장치의 단면도이다.

<4> 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 처리장치에 대한 투과도이다.

<5> 도 5는 도 3의 A-A'를 따라 도시한 하부전극의 절단도이다.

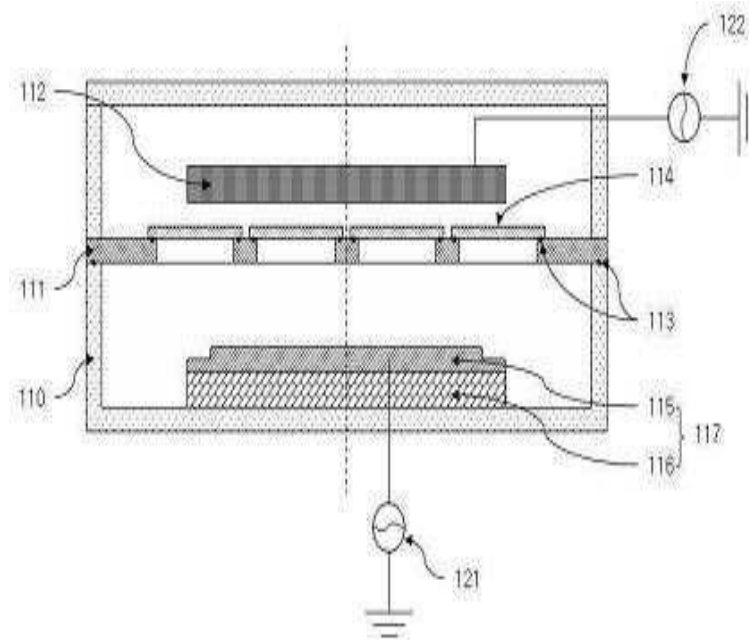
<6> 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 플라즈마 처리장치의 단면도이다.

<7> 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 플라즈마 처리장치의 단면도이다.

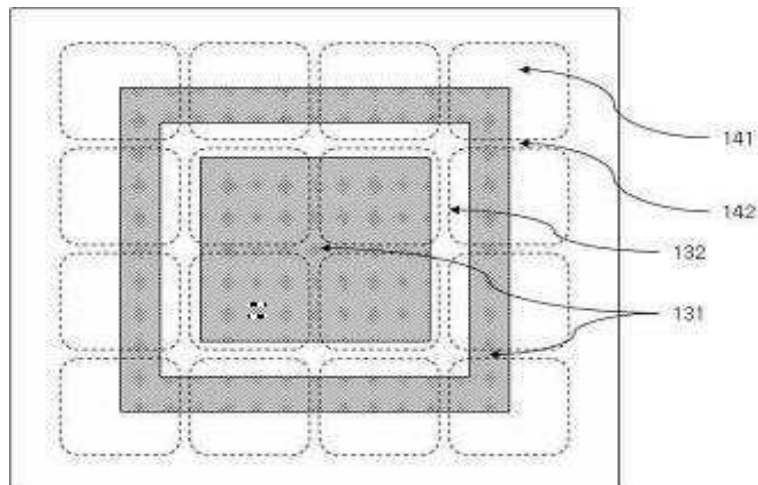
- <8> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <9> 210 : 감압 용기, 220 : 플라즈마 발생기,
- <10> 230 : 상부 플레이트, 240 : 기판거치부,
- <11> 246 : 가열부.

도면

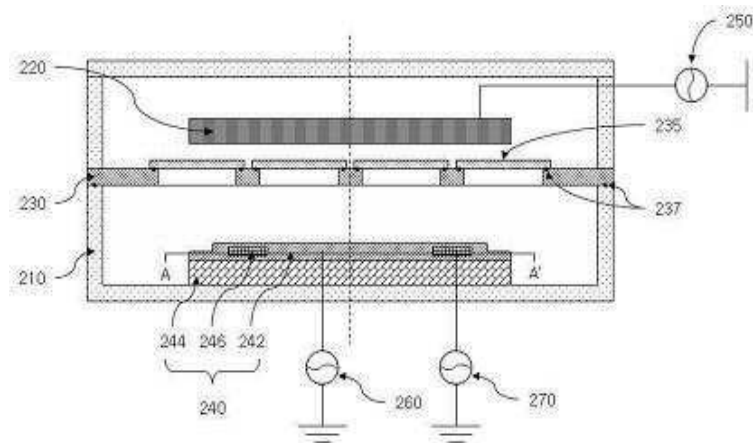
도면1



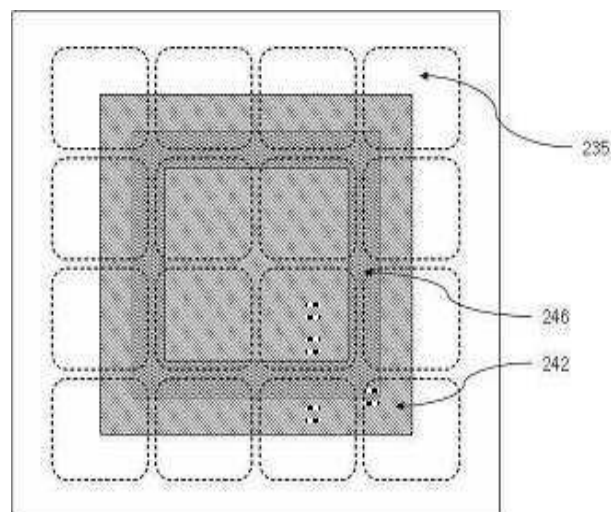
도면2



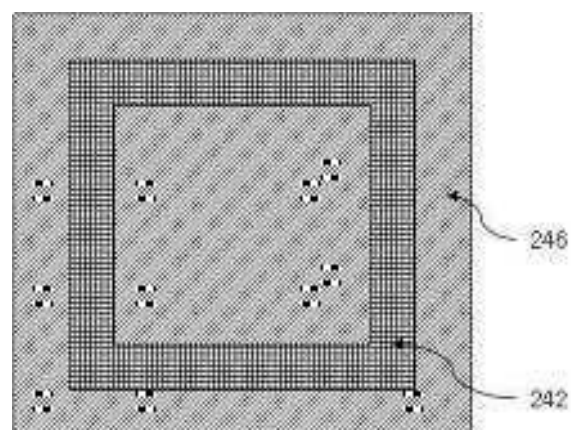
도면3



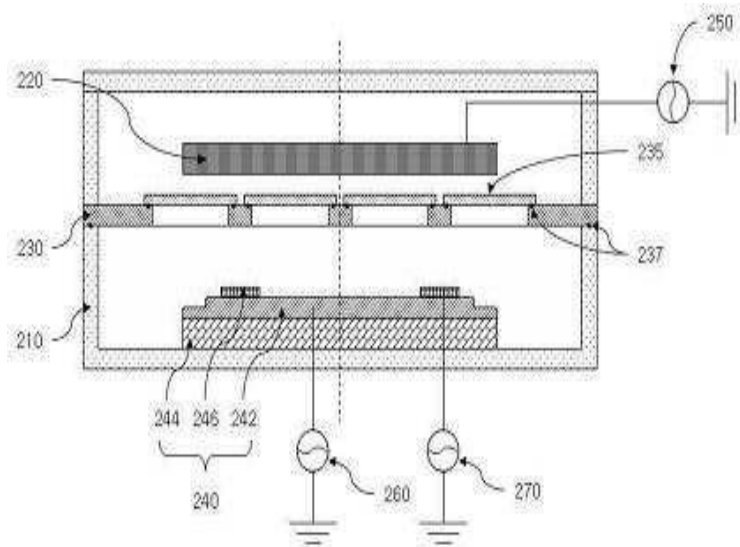
도면4



도면5



도면6



도면7

