



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0086049
(43) 공개일자 2008년09월25일

(51) Int. Cl.

B81B 3/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0027642

(22) 출원일자 2007년03월21일

심사청구일자 2007년03월21일

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천 남구 용현동 253 인하대학교

(72) 발명자

조종두

인천 남구 용현3동 인하대학교 2N 385

이홍식

인천 남구 용현3동 인하대학교 기계공학과 고체역학연구실2북374B

(74) 대리인

장한특허법인

전체 청구항 수 : 총 7 항

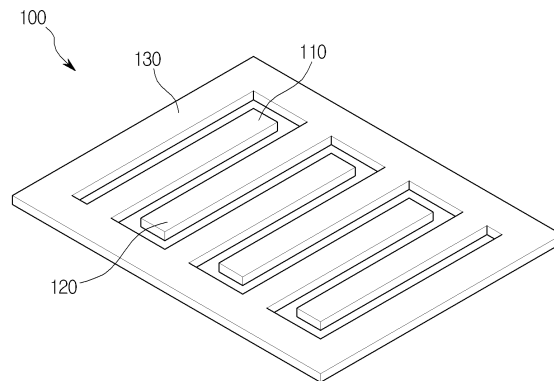
(54) 초소형 리프터 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명에 따르면, 중심부에 공간이 형성된 외곽프레임 및 일단부가 이 외곽프레임의 일측내면부에 고정되고, 타단부가 이 외곽프레임의 중심부쪽을 향하도록 위치한 제 1외팔부를 포함하고, 이 제 1외팔부의 일면에는 자기력에 의하여 변형을 일으키는 자기변형박막이 증착된 것을 특징으로 하는 초소형 리프터 및 그 제조 방법이 제공된다.

개시된 초소형 리프터 및 그 제조 방법에 따르면, 초소형 리프터를 원격으로 조절하는 것이 가능하므로 생체 및 의료 분야 등에 다양하게 사용될 수 있다는 장점이 있다. 또한, 상승시키고자 하는 물체를 더욱 안정적으로 지지하면서 강력한 힘으로 상승시킬 수 있으며, 정확한 위치로 상승 또는 하강시키는 것이 가능하므로, MEMS 구조물의 위치제어에 적용이 가능하다. 아울러, 제조가 용이하여 제조 단가를 낮출 수 있고 대량 생산이 가능하다는 장점이 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

중심부에 공간이 형성된 외곽프레임; 및

일단부가 상기 외곽프레임의 일측내면부에 고정되고, 타단부가 상기 외곽프레임의 중심부쪽을 향하도록 위치한 제 1외팔보를 포함하고,

상기 제 1외팔보의 일면에는 자기력에 의하여 변형을 일으키는 자기변형박막이 증착된 것을 특징으로 하는 초소형 리프터.

청구항 2

제 1항에 있어서,

일단부가 상기 외곽프레임의 타측내면부에 고정되고, 타단부가 상기 외곽프레임의 중심부쪽을 향하도록 위치한 제 2외팔보를 더 포함하고,

상기 제 2외팔보의 일면에는 자기력에 의하여 변형을 일으키는 자기변형박막이 증착된 것을 특징으로 하는 초소형 리프터.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 제 1외팔보 및 제 2외팔보는 다수 개가 서로 엇갈려 배열된 것을 특징으로 하는 초소형 리프터.

청구항 4

제 3항에 있어서, 상기 제 1외팔보 및 제 2외팔보는,

서로 다른 두께인 것을 특징으로 하는 초소형 리프터.

청구항 5

제 3항에 있어서, 상기 제 1외팔보 및 제 2외팔보는,

서로 다른 길이인 것을 특징으로 하는 초소형 리프터.

청구항 6

웨이퍼에서 상기 외곽프레임, 상기 제 1외팔보 및 제 2외팔보가 형성될 부분에 포토레지스트를 도포하는 포토레지스트도포단계;

상기 웨이퍼를 식각한 뒤, 상기 포토레지스트를 제거하여 상기 외곽프레임, 제 1외팔보 및 제 2외팔보를 형성하는 식각단계;

상기 웨이퍼의 외곽프레임 부분에 패턴마스크를 도포하는 패턴마스크도포단계;

상기 웨이퍼에 자기변형박막을 증착하는 자기변형박막증착단계; 및

상기 웨이퍼에서 상기 패턴마스크를 제거하여 상기 자기변형박막이 상기 제 1외팔보 및 제 2외팔보 부분에만 남도록 하는 패턴마스크제거단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초소형 리프터의 제조 방법.

청구항 7

제 6항에 있어서, 상기 자기변형박막은,

직류 스퍼터법(DC sputtering methode)에 의하여 상기 웨이퍼에 증착되는 것을 특징으로 하는 초소형 리프터의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <10> 본 발명은 리프터에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 자기변형 현상을 이용한 초소형 리프터에 관한 것이다.
- <11> 자기변형은 강자성체(強磁性體)를 자화(磁化)할 때 그 자성체에 탄성적 변형이 생기는 현상을 뜻한다.
- <12> 강자성체의 막대에 자기장을 인가했을 때 그 길이가 늘어나는 것을 양성(陽性)자왜 라고 한다. 니켈과 같은 자성체는 자기장을 인가하면 그 길이가 줄어드는데, 이것을 음성 자왜라고 한다.
- <13> 이와 같은 자기변형은 변형된 자성체에도 영향을 미쳐 변형된 자성체에 자기장이 가해지면 변형된 자성체가 파괴하려는 현상이 생긴다.
- <14> 최근에는 MEMS(Micro Electro Mechanical System) 기술의 발전과 더불어 자기변형재료를 이용하는 MEMS 소자의 제작 및 설계에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.
- <15> 그런데, 상기와 같이 MEMS소자에 적용되는 자기변형재료는 취성이 매우 크고, 변형량에 비해 충분한 기계적 힘을 얻지 못한다는 문제점이 있다.
- <16> 따라서, 자기변형재료가 적용된 초소형 리프터를 제조할 경우에 물체를 상승시키기 위하여 높은 강도의 자기장이 요구된다는 문제점이 있다.
- <17> 또한, 상승 또는 하강량을 조절하기 어려워 MEMS 구조물의 정확한 위치제어가 힘들다는 단점이 있다.
- <18> 게다가, 매우 미세한 크기로 제조하여야 하므로, 제조 단가가 높고 대량 생산이 불가능하다는 문제점을 지니고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <19> 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위하여 창안된 것으로, 강도가 낮은 자기장으로도 높은 힘을 발휘할 수 있으며, 정확한 위치제어가 가능하고, 제조 단가가 낮으며 대량 생산이 용이한 초소형 리프터 및 그 제조 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- <20> 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기에 설명될 것이며, 본 발명의 실시예에 의해 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 청구 범위에 나타난 수단 및 조합에 의해 실현될 수 있다.

발명의 구성 및 작용

- <21> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 초소형 리프터 및 그 제조 방법은 중심부에 공간이 형성된 외곽프레임; 및 일단부가 상기 외곽프레임의 일측내면부에 고정되고, 타단부가 상기 외곽프레임의 중심부쪽을 향하도록 위치한 제 1외팔보를 포함하고, 상기 제 1외팔보의 일면에는 자기력에 의하여 변형을 일으키는 자기변형박막이 증착된 것을 특징으로 한다.
- <22> 또한, 일단부가 상기 외곽프레임의 타측내면부에 고정되고, 타단부가 상기 외곽프레임의 중심부쪽을 향하도록 위치한 제 2외팔보를 더 포함하고, 상기 제 2외팔보의 일면에는 자기력에 의하여 변형을 일으키는 자기변형박막이 증착된 것이 바람직하다.
- <23> 아울러, 상기 제 1외팔보 및 제 2외팔보는 다수 개가 서로 엇갈려 배열되는 것이 바람직하다.
- <24> 게다가, 상기 제 1외팔보 및 제 2외팔보는 서로 다른 두께일 수 있다.
- <25> 더욱이, 상기 제 1외팔보 및 제 2외팔보는 서로 다른 길이인 것이 바람직하다.
- <26> 또한, 웨이퍼에서 상기 외곽프레임, 상기 제 1외팔보 및 제 2외팔보가 형성될 부분에 포토레지스트를 도포하는 포토레지스트도포단계; 상기 웨이퍼를 식각한 뒤, 상기 포토레지스트를 제거하여 상기 외곽프레임, 제 1외팔보 및 제 2외팔보를 형성하는 식각단계; 상기 웨이퍼의 외곽프레임 부분에 패턴마스크를 도포하는 패턴마스크도포단계; 상기 웨이퍼에 자기변형박막을 증착하는 자기변형박막증착단계; 및 상기 웨이퍼에서 상기 패턴마스크를 제거하여 상기 자기변형박막이 상기 제 1외팔보 및 제 2외팔보 부분에만 남도록 하는 패턴마스크제거단계를 포

합하는 것을 특징으로 한다.

- <27> 아울러, 상기 자기변형박막은 직류 스퍼터법(DC sputtering methode)에 의하여 상기 웨이퍼에 증착되는 것이 바람직하다.
- <28> 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 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.
- <29> 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.
- <30> 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 초소형 리프터의 사시도이고, 도 2는 도 1에 도시된 초소형 리프터의 하부사시도이며, 도 3은 도 1에 도시된 초소형 리프터가 변형된 상태를 나타낸 사시도이다.
- <31> 도 1 내지 도 3을 참조하면 본 발명의 일 실시예에 따른 초소형 리프터(100)는 외곽프레임(130) 및 제 1외팔보(110)를 포함한다.
- <32> 상기 외곽프레임(130)은 중심부에 공간이 형성된 형태이며, 바람직하게는 '口'자 형태로 상기 초소형 리프터(100)의 외곽부를 형성할 수 있다.
- <33> 상기 외곽프레임(130)의 일측내면부에는 제 1외팔보(110)의 일단부가 고정되며, 상기 제 1외팔보(110)의 타단부는 외곽프레임(130)의 중심부쪽을 향한다. 즉, 상기 제 1외팔보(110)는 외곽프레임(130)의 중심부에 위치하며 일단부가 상기 외곽프레임(130)의 내면부에 고정된 상태이다.
- <34> 그리고, 상기 제 1외팔보(110)의 일면에는 자기력에 의하여 변형을 일으키는 자기변형박막(140)이 증착되어 있다.
- <35> 상기 자기변형박막(140)은 자기 에너지에 의하여 변위가 발생하는 물질로서, TbDyFe, Tb-Fe 및 Sm-Fe 등의 재질이 사용될 수 있다. 또한, 용도에 따라 출력량을 조절하기 위하여 다양한 두께로 형성될 수 있다.
- <36> 따라서, 상기 제 1외팔보(110)에 자기 에너지를 가하게 되면, 제 1외팔보(110)의 일면에 증착된 자기변형박막(140)의 길이가 길어지게 되고, 상기 제 1외팔보(110)는 타면쪽으로 휘어지게 된다.
- <37> 이와 같은 현상을 이용하여, 상기 자기변형박막(140)을 제 1외팔보(110)의 하면에 증착하고, 자기 에너지를 가하면 상기 제 1외팔보(110)가 상부로 휘어지게 되어 물체를 상승시킬 수 있는 리프터의 기능을 수행하게 되는 것이다.
- <38> 도 3에는 자기장이 인가되어 외팔보가 상부로 휘어진 상태의 초소형 리프터(100)가 도시되어 있다.
- <39> 여기서, 상기 자기 에너지는 원격에 위치한 조정기(미도시)에 의하여 생성되는 것이 바람직하다. 또한, 생성된 자기장의 강도에 따라 상기 자기변형박막(140)의 변형량이 조절되므로, 상기 외팔보의 상승량을 조절하는 것이 가능하다.
- <40> 이와 같이, 본 발명의 초소형 리프터(100)는 자기 에너지를 이용하기 때문에, 원격으로 조절이 가능하다. 따라서, 원격 조절이 필요한 생체 및 의료 분야 등에 다양하게 사용될 수 있다는 장점이 있다.
- <41> 한편, 본 발명의 초소형 리프터(100)는 일단부가 상기 외곽프레임(130)의 타측내면부에 고정되고, 타단부가 상기 외곽프레임(130)의 중심부쪽을 향하도록 위치한 제 2외팔보(120)를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- <42> 또한, 상기 제 2외팔보(120)의 일면에는 제 1외팔보(110)와 마찬가지로 자기변형박막(140)이 증착되어 있다. 이때, 상기 제 1외팔보(110)와 제 2외팔보(120)는 같은 면에 자기변형박막(140)이 증착되어 같은 방향으로 휘어지게 된다.
- <43> 아울러, 상기 제 1외팔보(110) 및 제 2외팔보(120)는 다수 개가 서로 엇갈려 배열된 것이 바람직하다. 즉, 상기 제 1외팔보(110)와 제 2외팔보(120)는 다수 개가 서로 마주보며 일렬로 배열되어 있으며, 다수 개의 제 1외팔보(110)의 사이에는 제 2외팔보(120)가 위치하며, 다수 개의 제 2외팔보(120) 사이에는 제 1외팔보(110)가 위치하는 것이다.

- <44> 이와 같이 외팔보가 엇갈려 배열되므로 상승시키고자 하는 물체를 더욱 안정적으로 지지하면서 강력한 힘으로 상승시킬 수 있으며, 정확한 위치로 상승시키는 것이 가능하다.
- <45> 또한, 상기 제 1외팔보(110) 및 제 2외팔보(120)는 서로 다른 두께 또는 서로 다른 길이일 수 있다. 서로 다른 두께 또는 서로 다른 길이의 외팔보를 배열하면 각 외팔보의 상승량에 차이가 발생하므로 물체를 경사진 상태로 상승시키는 것이 가능하다는 장점이 있다.
- <46> 한편, 도 4 내지 도 9는 상기와 같은 초소형 리프터의 제조방법을 나타낸 사시도이다. 상기 도 4 내지 도 9를 참조하면, 본 발명의 초소형 리프터의 제조 방법은 포토레지스트도포단계, 식각단계, 패턴마스크도포단계, 자기 변형박막증착단계 및 패턴마스크제거단계를 포함한다.
- <47> 먼저 도 4는 본 발명에 의한 초소형 리프터(100)의 기초가 되는 웨이퍼(200)를 나타낸 사시도이다.
- <48> 그리고, 도 5는 웨이퍼(200)에 포토레지스트(210)가 도포된 상태를 나타낸 사시도이다. 도 5를 참조하면 포토레지스트도포단계는 웨이퍼(200)에서 외곽프레임(130), 제 1외팔보(110) 및 제 2외팔보(120)가 형성될 부분에 포토레지스트(210)를 도포하는 단계이다.
- <49> 그리고, 상기 식각단계는 포토레지스트(210)가 도포된 웨이퍼(200)를 식각한 뒤, 상기 포토레지스트(210)를 제거하여 외곽프레임(130), 제 1외팔보(110) 및 제 2외팔보(120)를 형성하는 단계이다.
- <50> 도 6을 참조하면 식각단계에 의하여 외곽프레임(130), 제 1외팔보(110) 및 제 2외팔보(120)가 형성된 상태를 알 수 있다.
- <51> 또한, 도 7은 상기 웨이퍼(200)에서 외곽프레임(130) 부분에 패턴마스크(220)를 도포하는 패턴마스크도포단계를 나타낸 사시도이다. 차후에 증착될 자기변형박막이 외곽프레임(130) 부분에 증착되지 않고 제 1외팔보(110) 및 제 2외팔보(120) 부분에 증착될 수 있도록 외곽프레임(130) 부분을 마스크하는 것이다.
- <52> 그리고, 도 8은 패턴마스크(220)가 도포된 상기 웨이퍼(200)에 자기변형박막(230)을 증착하는 자기변형박막증착 단계를 나타낸 사시도이다. 여기서 상기 자기변형박막(230)은 직류 스퍼터법(DC sputtering method)에 의하여 증착되는 것이 바람직하다.
- <53> 상기 직류 스퍼터법은 증착하고자 하는 물질과 증착될 표면 사이에 아르곤 가스를 넣고, 증착하고자 하는 물질에 마이너스 전압을 걸어 입자시키면 방출된 입자가 증착될 표면에 부착되는 방법이다.
- <54> 마지막으로, 도 9는 상기 패턴마스크(220)를 제거하여 본 발명의 초소형 리프터(100)를 완성하는 패턴마스크제거단계를 나타낸 사시도이다.
- <55> 자기변형박막(230)이 증착된 웨이퍼(200)에서 패턴마스크(220)를 제거하면 제 1외팔보(110) 및 제 2외팔보(120) 부분에만 자기변형박막(230)이 남게 되므로 최종적으로 본 발명의 초소형 리프터(100)가 완성된다.

발명의 효과

- <56> 본 발명의 초소형 리프터 및 그 제조 방법에 따르면, 초소형 리프터를 원격으로 조절하는 것이 가능하므로 생체 및 의료 분야 등에 다양하게 사용될 수 있다는 장점이 있다.
- <57> 또한, 상승시키고자 하는 물체를 더욱 안정적으로 지지하면서 강력한 힘으로 상승시킬 수 있으며, 정확한 위치로 상승 또는 하강시키는 것이 가능하므로, MEMS 구조물의 위치제어에 적용이 가능하다.
- <58> 아울러, 제조가 용이하여 제조 단가를 낮출 수 있고 대량 생산이 가능하다는 장점이 있다.
- <59> 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 초소형 리프터의 사시도,
- <2> 도 2는 도 1에 도시된 초소형 리프터의 하부사시도,
- <3> 도 3은 도 1에 도시된 초소형 리프터가 변형된 상태를 나타낸 사시도,

<4> 도 4 내지 도 9는 도 1에 도시된 초소형 리프터의 제조방법을 나타낸 사시도이다.

<5> <도면 주요 부분에 대한 부호의 설명>

<6> 100...초소형 리프터 110...제 1외팔보

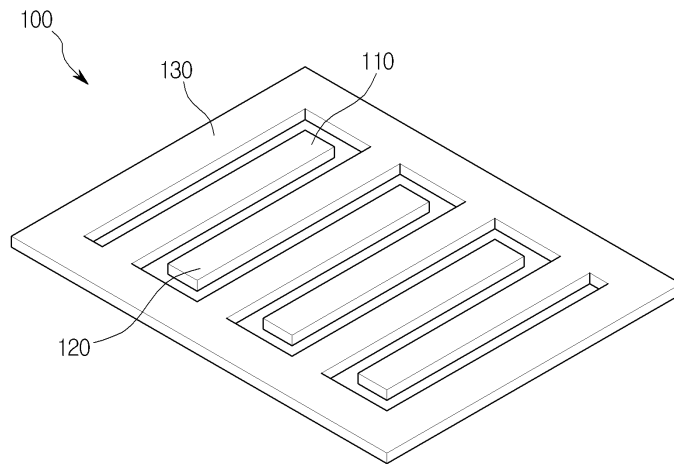
<7> 120...제 2외팔보 130...외곽프레임

<8> 140,230...자기 변형 박막? 200...웨이퍼

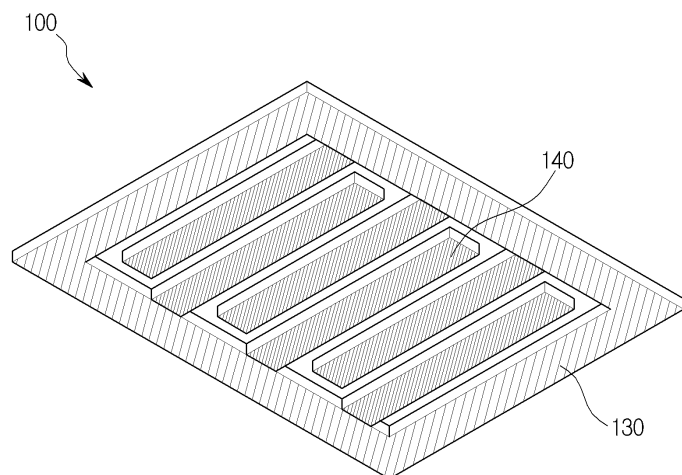
<9> 210...포토리지스트 220...패턴마스크

도면

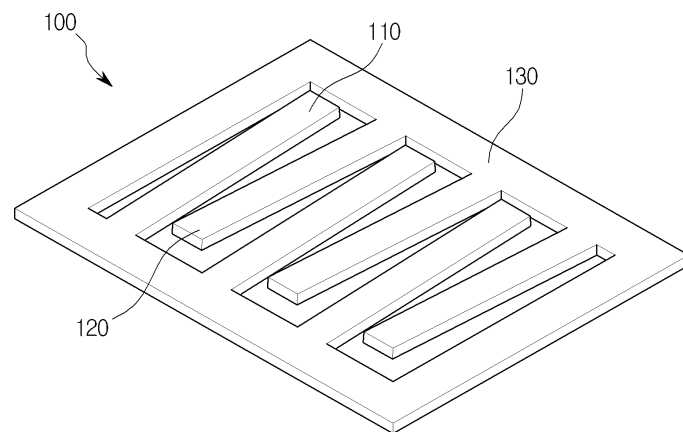
도면1



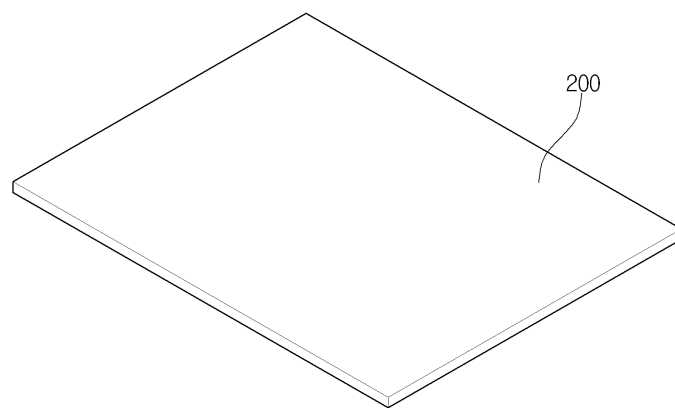
도면2



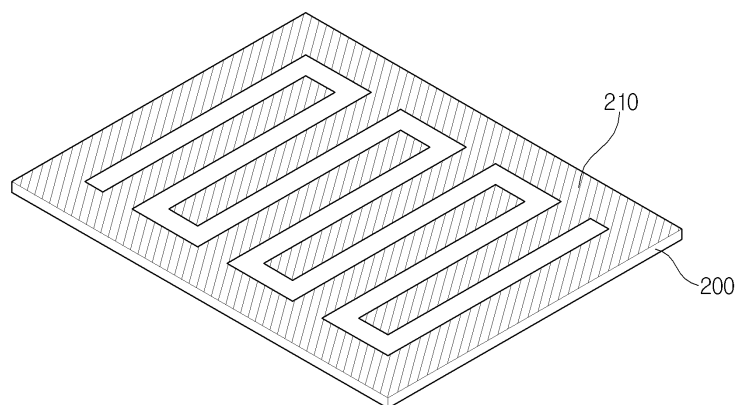
도면3



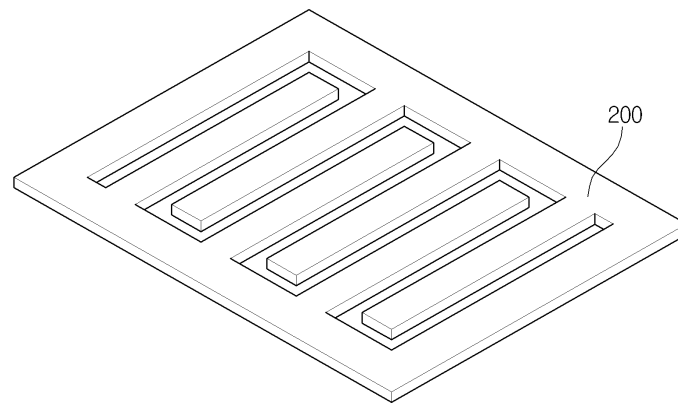
도면4



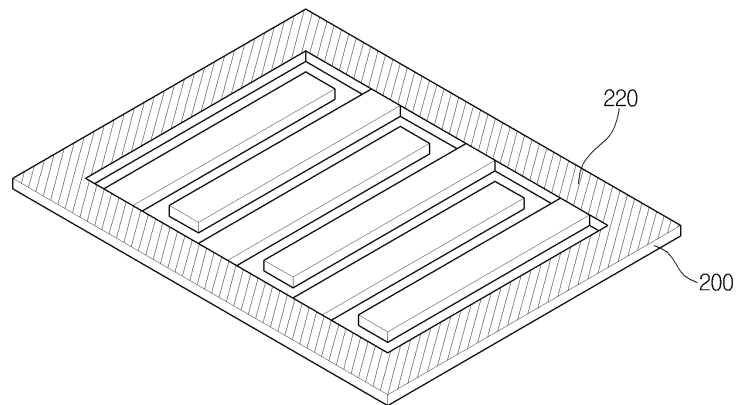
도면5



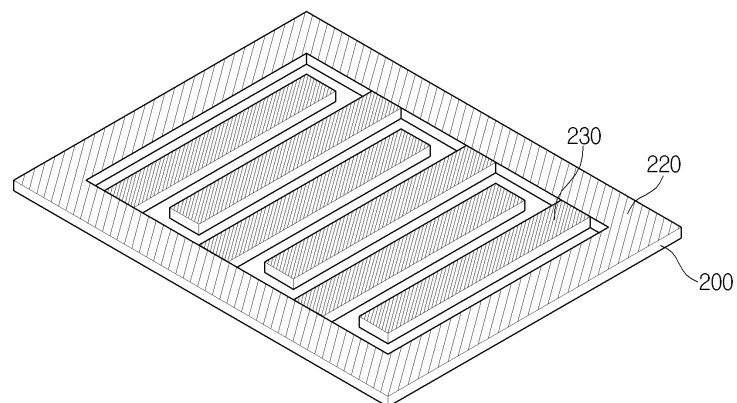
도면6



도면7



도면8



도면9

