



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2018년05월10일  
 (11) 등록번호 10-1855943  
 (24) 등록일자 2018년05월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 H05K 3/46 (2006.01) C23C 16/455 (2006.01)  
 H05K 3/00 (2006.01) H05K 3/28 (2006.01)  
 H05K 3/32 (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
 H05K 3/4691 (2013.01)  
 C23C 16/45525 (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2017-0022824(분할)  
 (22) 출원일자 2017년02월21일  
 심사청구일자 2017년02월21일  
 (65) 공개번호 10-2018-0034181  
 (43) 공개일자 2018년04월04일  
 (62) 원출원 특허 10-2016-0124073  
 원출원일자 2016년09월27일  
 심사청구일자 2016년09월27일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020140081193 A  
 US20060134937 A1  
 KR101602725 B1  
 JP2008016555 A

(73) 특허권자  
 한국기계연구원  
 대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)  
 (72) 발명자  
 김용진  
 대전광역시 서구 청사로 282, 13동 501호 (둔산동, 수정타운)  
 송준엽  
 대전광역시 서구 둔산로 155, 104동 507호 (둔산동, 크로바아파트)  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
 김민태

전체 청구항 수 : 총 7 항

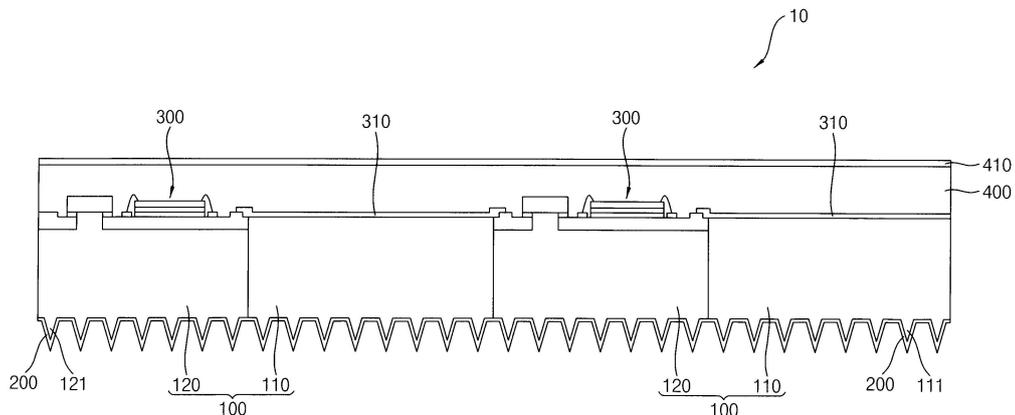
심사관 : 김상걸

(54) 발명의 명칭 웨어러블 건식 패치형 하이브리드 기관 및 이의 제조방법

(57) 요약

하이브리드 기관 및 상기 하이브리드 기관의 제조방법에서, 상기 하이브리드 기관은 기관부, 소자부, 연결부 및 몰드부를 포함한다. 상기 기관부는 서로 다른 재질의 제1 기관과 제2 기관이 서로 교번적으로 연장된다. 상기 소자부는 상기 제2 기관 상에 실장된다. 상기 연결부는 상기 제1 기관 상에 형성되며 상기 제2 기관 상의 소자부를 전기적으로 연결한다. 상기 몰드부는 상기 기관부의 상부에서 상기 소자부 및 상기 연결부를 밀봉한다.

대표도



- (52) CPC특허분류  
*H05K 3/0032* (2013.01)  
*H05K 3/284* (2013.01)  
*H05K 3/326* (2013.01)  
*H05K 2201/0154* (2013.01)

**김승만**

대전광역시 유성구 어은로 57, 112동 505호 (어은동, 한빛아파트)

- (72) 발명자  
**이재학**  
 대전광역시 유성구 가정북로 156, 308호 (장동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업  
 과제고유번호 NK199J  
 부처명 미래창조과학부  
 연구관리전문기관 국가과학기술연구회  
 연구사업명 주요사업  
 연구과제명 유연기관 패키징 공정 기술 개발 (1/1)  
 기 여 율 20/100  
 주관기관 기계연구원  
 연구기간 2016.03.01 ~ 2016.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업  
 과제고유번호 MO6620  
 부처명 산업통상자원부  
 연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원  
 연구사업명 산업부-국가연구개발사업(III)  
 연구과제명 3차원 이중 유연소자 Interconnection 시스템 기술개발(2/5)  
 기 여 율 50/100  
 주관기관 기계연구원  
 연구기간 2016.06.01 ~ 2017.05.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업  
 과제고유번호 SC1120  
 부처명 미래창조과학부  
 연구관리전문기관 국가과학기술연구회  
 연구사업명 주요사업  
 연구과제명 고성능 유연소자 Interconnection 기술 개발 (5/5)  
 기 여 율 30/100  
 주관기관 기계연구원  
 연구기간 2017.01.01 ~ 2017.12.31

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

베이스부 상에 제2 기판을 형성하는 단계;

상기 제2 기판이 형성된 상기 베이스부 상에 상기 제2 기판의 상부를 커버하며 서로 연결되도록 상기 제2 기판과 다른 재질의 제1 기판을 형성하는 단계;

상기 제1 기판의 상면에 제1 돌출부를 형성하는 단계;

상기 베이스부를 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판으로부터 제거하는 단계;

상기 제2 기판의 상부에 소자부를 실장하는 단계;

상기 제1 기판 상에 상기 제2 기판 상의 소자부를 전기적으로 연결하는 연결부를 형성하는 단계; 및

상기 제1 기판 및 상기 제2 기판 상에 상기 소자부 및 상기 연결부를 밀봉하는 몰드부를 형성하는 단계를 포함하는 하이브리드 기판의 제조방법.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 제1 돌출부를 형성하는 단계에서,

상기 제1 기판의 상면을 레이저 가공하여 상기 제1 돌출부를 형성하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 기판의 제조방법.

**청구항 3**

제1항에 있어서,

상기 제1 돌출부 상에 하부커버층을 증착하는 단계를 더 포함하는 하이브리드 기판의 제조방법.

**청구항 4**

제3항에 있어서, 상기 하부커버층을 증착하는 단계는,

원자층 증착(atomic layer deposition, ALD) 공정으로 수행하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 기판의 제조방법.

**청구항 5**

제1항에 있어서,

상기 제1 기판은 유연성 재질이고, 상기 제2 기판은 강성 재질인 것을 특징으로 하는 하이브리드 기판의 제조방법.

**청구항 6**

제5항에 있어서,

상기 제1 기판은 PDMS(polydimethylsiloxane)를 포함하고, 상기 제2 기판은 PI(polyimide)를 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 기판의 제조방법.

**청구항 7**

제5항에 있어서,

상기 몰드부는 유연성 재질인 것을 특징으로 하는 하이브리드 기판의 제조방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 하이브리드 기관 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 유연성과 공정성을 향상시켜 웨어러블(wearable) 소자에의 적용성을 향상시킨 웨어러블 건식 패치형 하이브리드 기관 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 몸에 착용하는 형태도 디자인된 웨어러블 디바이스(wearable device)는 티셔츠와 바지, 안경, 팔찌, 시계와 같은 액세서리와 신발 등에도 그 적용대상이 확대되고 있으며 이에 따라 형태 및 기능도 다변화되고 있는 상황이다.

[0003] 상기 웨어러블 디바이스의 경우, 활동성과 착용감의 향상을 위해 신축성이 높은 유연성 기관 상에 다양한 기능을 구현하는 소자들이 실장되는 구조로 형성되어야 하는데, 일반적으로 유연성 소재는 신축성은 높으나 소자의 실장을 위한 공정성이 좋지 못한 단점이 있으며, 공정성을 높이기 위해서는 기관의 유연성이 저하되어야 하는 문제가 있어 공정성과 유연성을 동시에 향상시킬 수 있는 웨어러블 디바이스에 대한 개발이 요구되고 있다.

[0004] 이에 따라, 신축성의 향상을 위한 유연성 소재와, 공정성의 향상을 위한 강성 소재를 복합적으로 이용하는 기관에 대한 기술이 개발되고 있다.

[0005] 이와 관련 선행기술로 대한민국 공개특허 제10-2014-0040460호는 연성필름과 강성필름이 적층된 구조로 형성되는 자성 기관 및 이의 제조방법에 관한 기술을 개시하고 있으며, 대한민국 등록특허 제10-1267277호는 유연기관 및 금속배선 형성방법에 관한 기술로 유연기관 상에 금속배선을 형성하기 위한 공정 기술을 개시하고 있다.

[0006] 그러나, 현재까지 개발되고 있는 복합 기관의 경우 제작 공정이 복잡하거나, 신축성의 측면에서 웨어러블 디바이스로 사용되기에는 제한적인 문제가 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0007] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제10-2014-0040460호

(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 제10-1267277호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 이에, 본 발명의 기술적 과제는 이러한 점에서 착안된 것으로 본 발명의 목적은 유연성을 향상시켜 웨어러블 소자로의 사용성 또는 적용성을 향상시키면서도 높은 공정성으로 공정 효율도 향상시킬 수 있는 웨어러블 건식 패치형 하이브리드 기관에 관한 것이다.

[0009] 또한, 본 발명의 다른 목적은 상기 하이브리드 기관의 제조방법에 관한 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0010] 상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위한 일 실시예에 따른 하이브리드 기관은 기관부, 소자부, 연결부 및 몰드부를 포함한다. 상기 기관부는 서로 다른 재질의 제1 기관과 제2 기관이 서로 교번적으로 연장된다. 상기 소자부는 상기 제2 기관 상에 실장된다. 상기 연결부는 상기 제1 기관 상에 형성되며 상기 제2 기관 상의 소자부를 전기적으로 연결한다. 상기 몰드부는 상기 기관부의 상부에서 상기 소자부 및 상기 연결부를 밀봉한다.

[0011] 일 실시예에서, 상기 제1 기관은 유연성 재질이고, 상기 제2 기관은 강성 재질일 수 있다.

[0012] 일 실시예에서, 상기 제1 기관은 PDMS(polydimethylsiloxane)를 포함하고, 상기 제2 기관은 PI(polyimide)를 포함할 수 있다.

- [0013] 일 실시예에서, 상기 몰드부는 유연성 재질일 수 있다.
- [0014] 일 실시예에서, 상기 몰드부는, 상기 제1 기관의 상부에 형성되는 유연성 재질의 제1 몰드부, 및 상기 제2 기관의 상부에 형성되는 강성 재질을 제2 몰드부를 포함할 수 있다.
- [0015] 일 실시예에서, 상기 제1 기관의 상면과 상기 제2 기관의 상면은 서로 동일한 평면으로 연장될 수 있다.
- [0016] 일 실시예에서, 상기 제2 기관의 높이는 상기 제1 기관의 높이보다 작고, 상기 제2 기관을 사이로 서로 인접하는 상기 제1 기관들은 상기 제2 기관의 하면을 통해 서로 연결될 수 있다.
- [0017] 일 실시예에서, 상기 소자부가 형성된 제2 기관의 상면에 절연부가 형성되며, 상기 절연부의 상면과 상기 제1 기관의 상면은 서로 동일한 평면으로 연장될 수 있다.
- [0018] 일 실시예에서, 상기 연결부는 상기 절연부의 상면 및 상기 제1 기관의 상면을 따라 연장되며, 상기 절연부를 관통하여, 상기 연결부와 상기 소자부를 전기적으로 연결하는 수직 연결부를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 일 실시예에서, 상기 제1 기관 및 상기 제2 기관의 하면으로부터 각각 돌출되는 제1 돌출부 및 제2 돌출부, 및 상기 제1 및 제2 돌출부들의 외면에 형성되는 하부 커버층을 더 포함할 수 있다.
- [0020] 상기한 본 발명의 다른 목적을 실현하기 위한 일 실시예에 따른 하이브리드 기관의 제조방법에서, 베이스부에 패턴부를 형성한다. 상기 패턴부가 형성된 베이스부 상에 접촉층을 도포한다. 상기 베이스부 상에 서로 다른 재질의 제1 기관과 제2 기관이 서로 교번적으로 연장되도록 형성한다. 상기 제2 기관 상에 소자부를 실장한다. 상기 제1 기관 상에 상기 제2 기관 상의 소자부를 전기적으로 연결하는 연결부를 형성한다. 상기 제1 기관 및 상기 제2 기관의 상부에 상기 소자부 및 상기 연결부를 밀봉하는 몰드부를 형성한다. 상기 베이스부를 상기 제1 기관 및 상기 제2 기관으로부터 제거한다.
- [0021] 일 실시예에서, 상기 베이스부는 실리콘(Si) 기관이고, 상기 접촉층은 실리콘산화물일 수 있다.
- [0022] 일 실시예에서, 상기 베이스부를 상기 제1 기관 및 상기 제2 기관으로부터 제거하는 단계에서, 상기 접촉층을 에칭으로 제거하여 상기 베이스부를 분리할 수 있다.
- [0023] 일 실시예에서, 상기 몰드부를 형성하는 단계에서, 제1 몰드부를 상기 제1 기관과 중첩되도록 형성하고, 제2 몰드부를 상기 제2 기관과 중첩되도록 형성할 수 있다.
- [0024] 일 실시예에서, 상기 베이스부 상에 접촉층을 도포한 후, 상기 베이스부 상에 상기 제1 기관과 상기 제2 기관을 형성하기 전에, 상기 접촉층 상에 하부커버층을 증착하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 일 실시예에서, 상기 베이스부를 상기 제1 기관 및 상기 제2 기관으로부터 제거한 후, 상기 제1 기관 및 상기 제2 기관의 하면에 하부커버층을 증착하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0026] 일 실시예에서, 상기 제2 기관 상에 소자부를 실장한 후, 상기 연결부를 형성하기 전에, 상기 소자부가 형성된 상기 제2 기관 상에 절연부를 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0027] 일 실시예에서, 상기 절연부를 형성하는 단계에서, 상기 절연부의 상면 및 상기 제1 기관의 상면은 서로 동일한 평면으로 연장되도록 형성할 수 있다.
- [0028] 일 실시예에서, 상기 연결부를 형성하는 단계에서, 상기 제1 기관 및 상기 절연부의 상면에 상기 연결부를 형성하고, 상기 절연부를 관통하여 상기 소자부와 상기 연결부를 전기적으로 연결하는 수직 연결부를 형성할 수 있다.
- [0029] 상기한 본 발명의 다른 목적을 실현하기 위한 다른 실시예에 따른 하이브리드 기관의 제조방법에서 베이스부 상에 제2 기관을 형성한다. 상기 제2 기관이 형성된 상기 베이스부 상에 상기 제2 기관의 상부를 커버하며 서로 연결되도록 상기 제2 기관과 다른 재질의 제1 기관을 형성한다. 상기 제1 기관의 상면에 제1 돌출부를 형성한다. 상기 베이스부를 상기 제1 기관 및 상기 제2 기관으로부터 제거한다. 상기 제2 기관의 상부에 소자부를 실장한다. 상기 제1 기관 상에 상기 제2 기관 상의 소자부를 전기적으로 연결하는 연결부를 형성한다. 상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 상에 상기 소자부 및 상기 연결부를 밀봉하는 몰드부를 형성한다.
- [0030] 일 실시예에서, 상기 제1 돌출부를 형성하는 단계에서, 상기 제1 기관의 상면을 레이저 가공하여 상기 제1 돌출부를 형성할 수 있다.
- [0031] 일 실시예에서, 상기 제1 돌출부 상에 하부커버층을 증착하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0032] 일 실시예에서, 상기 하부커버층을 증착하는 단계는, 원자층 증착(atomic layer deposition, ALD) 공정으로 수행할 수 있다.

**발명의 효과**

[0033] 본 발명의 실시예들에 의하면, 상기 하이브리드 기판은, 기판부가 유연성 재질과 강성 재질이 서로 교번적으로 연장되므로 신축성 및 유연성이 향상되며, 소자부가 형성되는 제2 기판은 강성 재질로 형성되므로 소자부 형성의 공정성을 향상시킬 수 있어, 유연성과 공정성을 모두 충족하여 웨어러블 디바이스로서의 적합성이 우수하다.

[0034] 특히, 상부를 밀봉하는 몰드부가 유연성 재질로 전체적으로 신축성을 향상시킬 수 있으며, 이와 달리, 유연성 몰드와 강성 몰드가 기판부의 재질과 동일한 재질이 서로 중첩되도록 교번적으로 형성되어 신축성 향상 및 신축성 향상에 따른 내구성도 향상될 수 있다.

[0035] 한편, 제1 기판 및 제2 기판의 상면은 서로 동일 평면으로 형성하거나, 소자부가 형성된 제2 기판 전체의 상면과 제1 기판의 상면을 서로 동일 평면으로 형성함으로써, 다양한 형태의 웨어러블 디바이스의 제작이 가능하다.

[0036] 나아가, 유연성 재질의 제1 기판이 제2 기판의 하면을 커버하도록 형성되어 전체적으로 신축성을 보다 향상시킬 수도 있다.

[0037] 또한, 하면에 형성된 돌출부를 통해 건식 패키징구조를 형성함으로써 웨어러블 디바이스의 고정력을 향상시킬 수 있으며, 상기 돌출부의 상면에 원자층 증착 공정으로 하부 커버층을 형성하여 상기 돌출부의 표면을 보호하며 밀폐성을 향상시킬 수 있다.

[0038] 특히, 원자층 증착 공정을 통해 하부 커버층을 형성하므로, 상대적으로 얇은 두께의 증착이 가능하면서도 밀폐성을 향상시킬 수 있다.

[0039] 한편, 상기 하이브리드 기판의 제작은, 실리콘 기판인 베이스부 상에서 공정을 수행하므로 공정성을 향상시킬 수 있다.

[0040] 특히, 실리콘 산화물을 포함한 접착층을 베이스부와 돌출부 사이에 형성하므로, 식각 공정을 통해 상기 접착층을 제거하더라도 상기 돌출부의 상면에 형성되는 초소수성 하부 커버층은 제거되지 않고 상기 베이스부와 기판부가 용이하게 분리될 수 있다.

[0041] 이와 달리, 상기 하부 커버층은 베이스부와와의 분리 이후에도 증착으로 형성할 수 있으며, 다양한 공정을 선택적으로 수행할 수 있어 공정의 편의성을 향상시킬 수 있다.

[0042] 나아가, 신축성을 보다 향상시킬 수 있도록 제1 기판이 제2 기판의 저면에도 연장된 하이브리드 기판에서는, 상기 돌출부는 레이저 가공을 통해 형성할 수 있어 전체적인 하이브리드 기판의 제작 공정의 공정성을 향상시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0043] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 하이브리드 기판을 도시한 단면도이다.
- 도 2a 내지 도 2h는 도 1의 하이브리드 기판의 일 실시예에 의한 제조방법을 도시한 공정도들이다.
- 도 3a 내지 도 3g는 도 1의 하이브리드 기판의 다른 실시예에 의한 제조방법을 도시한 공정도들이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 의한 하이브리드 기판을 도시한 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 하이브리드 기판을 도시한 단면도이다.
- 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 하이브리드 기판을 도시한 단면도이다.
- 도 7a 내지 도 7e는 도 6의 하이브리드 기판의 제조방법을 도시한 공정도들이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0044] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 실시예들을 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데

사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다.

- [0045] 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0046] 본 출원에서, "포함하다" 또는 "이루어진다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0047] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0048] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.
- [0049] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 하이브리드 기관을 도시한 단면도이다.
- [0050] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 의한 하이브리드 기관(10)은 기관부(100), 하부커버층(200), 소자부(300), 연결부(310), 몰드부(400) 및 상부커버층(410)을 포함한다.
- [0051] 상기 기관부(100)는 제1 기관(110) 및 제2 기관(120)을 포함하며, 상기 제1 기관(110) 및 상기 제2 기관(120)은 서로 교번되며 연장된다. 즉, 상기 제1 기관(110)과 상기 제2 기관(120)은 서로 번갈아 가며 배열되어 상기 기관부(100)를 형성한다.
- [0052] 이 경우, 상기 제1 기관(110)은 유연성 재질을 포함하며, 상기 제2 기관(120)은 강성 재질을 포함한다. 예를 들어, 상기 제1 기관(110)은 PDMS(polydimethylsiloxane)를 포함하고, 상기 제2 기관은 PI(polyimide)를 포함할 수 있다.
- [0053] 한편, 상기 제1 기관(110) 및 상기 제2 기관(120)은 상면이 서로 동일한 평면을 형성하며 연장되도록 형성될 수 있다.
- [0054] 상기 제1 기관(110)의 하면으로부터는 제1 돌출부(111)가 균일한 간격으로 하부방향으로 돌출되고, 상기 제2 기관(120)의 하면으로부터는 제2 돌출부(121)가 균일한 간격으로 하부방향으로 돌출된다.
- [0055] 이 경우, 상기 제1 및 제2 돌출부들(111, 121) 각각은 도 1에 도시된 바와 같이 끝단이 뾰족한 형상으로 형성될 수 있다.
- [0056] 상기 하부커버층(200)은 상기 제1 및 제2 돌출부들(111, 121)의 상면에 균일하게 형성되며, 예를 들어 산화알루미늄( $Al_2O_3$ )을 포함할 수 있다. 그리하여, 상기 제1 및 제2 돌출부들(111, 121)이 보다 효과적으로 보호되며, 액상 물질은 물론이거니와 기상 물질도 통과되지 못해 상기 하이브리드 기관의 내구성이 향상된다.
- [0057] 상기 소자부(300)는 상기 제2 기관(120) 상에 실장되며, 웨어러블 디바이스에서 센서, 구동부, 발광부 등 다양한 종류의 전자 디바이스일 수 있다.
- [0058] 상기 소자부(300)는 강성 재질의 상기 제2 기관(120) 상에 실장되므로 상기 소자부(300)의 실장을 위한 공정이 상대적으로 용이하며, 강성 재질 상에 실장된 상태로 접속 불량 등의 문제를 최소화할 수 있어 내구성이 향상된다.
- [0059] 본 실시예에서는 상기 소자부(300)는 서로 교번적으로 위치하는 상기 제2 기관(120) 상에만 실장되므로, 상기 소자부(300) 사이를 전기적으로 연결하는 상기 연결부(310)가 필요하다.
- [0060] 그리하여, 상기 연결부(310)는 상기 소자부(300) 사이를 전기적으로 연결하며 상기 제1 기관(110) 상에 형성된다. 이 경우, 상기 제1 기관(110)은 유연 재질을 포함하므로 신축이 가능하므로 상기 연결부(310)도 신축이 가능한 전기 전도성 재질을 포함할 수 있다.
- [0061] 상기 몰드부(400)는 상기 기관부(100)의 상부에 형성되며, 상기 소자부(300) 및 상기 연결부(310)를 밀봉한다.

- [0062] 즉, 본 실시예에서 상기 하이브리드 기판(10)은 웨어러블 디바이스로 사용될 수 있으므로, 상기 소자부(300) 및 상기 연결부(310)에 대한 밀봉이 필요하며 이에 따라 상기 몰드부(400)가 상기 기판부(100)의 상부에 형성된다.
- [0063] 한편, 상기 몰드부(400)는 유연성 재질로 형성되며, 예를 들어, 상기 제1 기판(110)과 동일한 PDMS(polydimethylsiloxane)를 포함할 수 있다.
- [0064] 한편, 상기 몰드부(400)의 상부에는 상부커버층(410)이 추가로 형성되어, 상기 몰드부(400)의 손상이나 침수 등을 차단하며 상기 몰드부(400)를 보다 효과적으로 보호하며, 액상 물질은 물론이며 기상 물질도 통과되지 못해 상기 하이브리드 기판의 내구성이 향상된다.
- [0065] 도 2a 내지 도 2h는 도 1의 하이브리드 기판의 일 실시예에 의한 제조방법을 도시한 공정도들이다.
- [0066] 도 2a를 참조하면, 상기 하이브리드 기판(10)의 제조방법에서는, 우선 베이스부(500) 상에 패턴부(510)를 형성한다.
- [0067] 상기 패턴부(510)는 에칭공정, 나노 임프린팅 공정, 포토 리소그래피 공정 등 다양한 공정으로 형성될 수 있으며, 상기 패턴부(510)에 의해 상기 제1 및 제2 돌출부들(111, 121)이 형성되므로, 상기 패턴부(510)는 오목 패턴으로 끝단으로 뾰족한 끝단을 가지도록 형성될 수 있다.
- [0068] 이 경우, 상기 베이스부(500)는 실리콘 웨이퍼와 같은 실리콘(Si) 기판일 수 있다. 그리하여, 후술되는 공정이 모두 실리콘 웨이퍼 상에 수행되므로, 공정성이 향상될 수 있다.
- [0069] 이 후, 도 2b를 참조하면, 상기 베이스부(500) 상에 상기 접촉층(520)을 형성한다. 상기 접촉층(520)은 상기 패턴부(510)의 내부에도 형성되어, 전체적으로 균일한 두께로 상기 베이스부(500)의 상면 상에 형성된다.
- [0070] 예를 들어, 상기 접촉층(520)은 실리콘산화물을 포함할 수 있으며, 코팅 공정 등을 통해 상기 베이스부(500) 상에 형성될 수 있다.
- [0071] 한편, 상기 접촉층(520)은 후술되는 상기 베이스부(500)와 상기 기판부(100) 사이의 분리공정에서 에칭액에 의해 제거된다.
- [0072] 이 후, 도 2c를 참조하면, 상기 접촉층(520)이 형성되는 상기 베이스부(500) 상에 하부 커버층(200)을 형성한다.
- [0073] 이 경우, 상기 하부 커버층(200)은 원자층 증착(atomic layer deposition, ALD) 공정을 통해 증착될 수 있다. 그리하여, 상기 하부 커버층(200)은 상대적으로 얇은 두께로 균일하게 형성될 수 있다.
- [0074] 상기 하부 커버층(200)은 예를 들어, 산화알루미늄( $Al_2O_3$ )을 포함하며, 상기 산화알루미늄은 상기 실리콘산화물에 비해 밀도가 높으므로, 이에 따라 상기 접촉층(520)의 제거를 위한 에칭액에 의해 에칭되지 않고 잔류하게 된다.
- [0075] 이 후, 도 2d 및 도 2e를 참조하면, 상기 접촉층(520) 및 상기 하부 커버층(200)이 형성된 상기 베이스부(500) 상에 제1 기판(110) 및 제2 기판(120)을 서로 교번적으로 형성한다.
- [0076] 이 경우, 상기 제1 및 제2 기판들(110, 120)의 상면은 동일한 평면을 형성하도록 형성할 수 있다.
- [0077] 또한, 상기 제1 및 제2 기판들(110, 120)은 예를 들어, 코팅 공정을 통해 도포될 수 있으며, 서로 다른 재질로 형성되므로, 어느 하나의 기판이 형성된 후 다른 기판이 형성되는 순서로 도포될 수 있다.
- [0078] 나아가, 상기 제1 및 제2 기판들(110, 120)은 상기 패턴부(510) 상에 형성되므로, 상기 패턴부(510)의 패턴을 포함하도록 형성되어, 각각 제1 및 제2 돌출부들(111, 121)을 포함하게 된다.
- [0079] 이 후, 도 2f를 참조하면, 상기 제2 기판(120)의 상면에는 상기 소자부(300)를 실장하며, 상기 제1 기판(110)의 상면에는 연결부(310)를 형성하여, 상기 연결부(310)를 통해 서로 이격된 상기 소자부(300)를 전기적으로 연결한다.
- [0080] 이 후, 도 2g를 참조하면, 상기 소자부(300) 및 상기 연결부(310)가 형성된 상기 기판부(100) 상에 몰드부(400)를 형성하여 상기 소자부(300) 및 상기 연결부(310)를 밀봉하며, 상기 몰드부(400) 상에 상부 커버층(410)을 추가로 형성한다.
- [0081] 이 후, 도 2h를 참조하면, 상기 베이스부(500)를 상기 기판부(100)로부터 제거한다.

- [0082] 이 경우, 서로 접촉된 상기 베이스부(500) 및 상기 기관부(100)에 식각액을 제공하며, 상기 식각액의 제공에 따라 상기 접촉층(520)이 제거된다.
- [0083] 즉, 상기 접촉층(520)의 제거에 따라 상기 베이스부(500)는 상기 기관부(100)로부터 분리되며, 상기 하부커버층(200)이 상기 제1 및 제2 돌출부들(111, 121)의 외면에 증착된 상태로 상기 하이브리드 기관(10)이 제조된다.
- [0084] 이 경우, 상기 접촉층(520)의 재질이 상기 하부커버층(200)의 재질보다 밀도가 낮으므로 상기 식각액의 제공 시간을 제어함으로써, 상기 하부커버층(200)은 제거되지 않고 상기 접촉층(520)만 제거되도록 하여 상기 베이스부(500)를 상기 기관부(100)로부터 분리할 수 있다.
- [0085] 도 3a 내지 도 3g는 도 1의 하이브리드 기관의 다른 실시예에 의한 제조방법을 도시한 공정도들이다.
- [0086] 도 3a를 참조하면, 본 실시예를 통한 상기 하이브리드 기관(10)의 제조에서도, 도 2a를 참조하여 설명한 바와 동일하게, 상기 패턴부(510)가 형성된 상기 베이스부(500)를 제작한다.
- [0087] 이 후, 도 3b를 참조하면, 상기 베이스부(500) 상에 상기 접촉층(520)을 형성한다. 이 경우 상기 접촉층(520)의 형성에 대하여는 도 2b를 참조하여 설명한 바와 동일하다.
- [0088] 도 3c 및 도 3d를 참조하면, 본 실시예에서는, 상기 접촉층(520) 상에 직접 상기 기관부(100)를 형성한다.
- [0089] 즉, 상기 접촉층(520)이 형성된 상기 베이스부(500) 상에 제1 기관(110) 및 제2 기관(120)을 서로 교번적으로 형성하고, 상기 제1 및 제2 기관들(110, 120)의 상면은 동일한 평면을 형성하도록 형성할 수 있음은 설명한 바와 같다.
- [0090] 이 후, 도 3e 및 도 3f를 참조하면, 상기 제1 및 제2 기관들(110, 120) 상에 각각 소자부(300)와 연결부(310)를 형성하고, 상기 소자부(300) 및 상기 연결부(310)를 밀봉하는 몰드부(400) 및 상부 커버층(410)을 형성한다.
- [0091] 이 경우, 상기 도 3e 및 도 3f의 공정은 도 2f 및 도 2e의 공정과 서로 동일하므로 중복되는 설명은 생략한다.
- [0092] 이 후, 도 3g를 참조하면, 상기 베이스부(500)를 상기 기관부(100)로부터 제거한다. 이를 위해, 서로 접촉된 상기 베이스부(500) 및 상기 기관부(100)에 식각액을 제공하며, 상기 식각액의 제공에 따라 상기 접촉층(520)이 제거된다.
- [0093] 즉, 상기 접촉층(520)의 제거에 따라 상기 베이스부(500)는 상기 기관부(100)로부터 분리되며, 상기 제1 및 제2 돌출부들(111, 121)이 외부로 노출된다.
- [0094] 이 후, 상기 제1 및 제2 돌출부들(111, 121)의 상면에 하부커버층(200)을 추가로 증착하며, 상기 하부커버층(200)은 원자층 증착(atomic layer deposition, ALD) 공정으로 수행할 수 있다.
- [0095] 즉, 본 실시예에서의 상기 하이브리드 기관(10)은 상기 하부커버층(200)을 별도의 증착 공정으로 상기 베이스부(500)가 분리된 이후 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0096] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 의한 하이브리드 기관을 도시한 단면도이다.
- [0097] 본 실시예에 의한 상기 하이브리드 기관(20)은 제1 몰드부 및 제2 몰드부가 서로 다른 재질로 형성되는 것을 제외하고는 도 1을 참조하여 설명한 하이브리드 기관(10)과 실질적으로 동일하므로, 중복되는 설명은 생략한다.
- [0098] 도 4를 참조하면, 상기 하이브리드 기관(20)은 기관부(100), 하부커버층(200), 소자부(300), 연결부(310), 제1 몰드부(450), 제2 몰드부(460) 및 상부커버층(410)을 포함한다.
- [0099] 이 경우, 상기 기관부(100), 상기 하부커버층(200), 상기 소자부(300), 상기 연결부(310) 및 상기 상부커버층(410)의 구조, 재질, 형성방법 등은 도 1을 참조하여 설명한 바와 동일하다.
- [0100] 상기 제1 몰드부(450)는 상기 제1 기관(110)의 상부에서 상기 연결부(310)를 밀폐하도록 형성되며, 상기 제2 몰드부(460)는 상기 제2 기관(120)의 상부에서 상기 소자부(300)를 밀폐하도록 형성된다.
- [0101] 즉, 상기 제1 몰드부(450)는 유연성 재질로 상기 제1 기관(110)과 정렬되도록 형성되고, 상기 제2 몰드부(460)는 강성 재질로 상기 제2 기관(120)과 정렬되도록 형성된다.
- [0102] 이 경우, 상기 제1 몰드부(450)는 상기 제1 기관(110)과 동일한 재질로, 예를 들어 PDMS(polydimethylsiloxane)를 포함할 수 있고, 상기 제2 몰드부(460)는 상기 제2 기관(120)과 동일한 재질로, 예를 들어 PI(polyimide)를 포함할 수 있다.

- [0103] 이에 따라, 본 실시예에 의한 하이브리드 기관(20)은 도 1을 참조하여 설명한 하이브리드 기관(10)에서 상대적으로 하부는 강성 재질이고 상부는 유연성 재질이어서 내구성이나 신축성에 있어서의 균일 문제를 해결하여, 전체적으로 균일한 신축성을 유지할 수 있다.
- [0104] 한편, 상기 하이브리드 기관(20)의 제조방법에서도, 상기 제1 몰드부(450) 및 상기 제2 몰드부(460)를 서로 다른 재질, 즉 상기 제1 몰드부(450)는 상기 제1 기관(110)과 동일한 재질, 상기 제2 몰드부(460)는 상기 제2 기관(120)과 동일한 재질로 형성하는 공정을 제외하고는, 도 2a 내지 도 3g를 참조하여 설명한 상기 하이브리드 기관(10)의 제조방법과 실질적으로 동일하므로 중복되는 설명은 생략한다.
- [0105] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 하이브리드 기관을 도시한 단면도이다.
- [0106] 도 5를 참조하면, 상기 하이브리드 기관(30)은 기관부(101), 하부커버층(200), 소자부(300), 연결부(311), 몰드부(400) 및 상부커버층(410)을 포함한다.
- [0107] 상기 기관부(101)는 제1 기관(115) 및 제2 기관(125)을 포함하며, 상기 제1 기관(115)의 하면에는 제1 돌출부(111)가 형성되고, 상기 제2 기관(125)의 하면에는 제2 돌출부(121)가 형성된다.
- [0108] 이 경우, 상기 제1 및 제2 돌출부들(111, 121)은 도 1을 참조하여 설명한 바와 같다.
- [0109] 상기 제1 기관(115)은 상기 제2 기관(125)보다 높이가 높게 형성된다.
- [0110] 또한, 상기 제2 기관(125) 상에는 소자부(300)가 형성되며, 상기 제1 기관(115)과의 높이 차이만큼의 공간에 절연부(600)가 추가로 형성된다.
- [0111] 그리하여, 상기 제1 기관(115) 및 상기 절연부(600)는 상면이 서로 동일한 평면으로 연장되도록 형성된다.
- [0112] 이와 같이, 상기 제1 기관(115) 및 상기 절연부(600)의 상면이 평면으로 연장됨에 따라, 상기 제1 기관(115) 및 상기 절연부(600) 상에 형성되는 연결부(311) 및 몰드부(400)의 형성을 보다 용이하게 수행할 수 있어, 공정 효율이 향상된다.
- [0113] 다만, 상기 연결부(311)는 상기 절연부(600)에 의해 상기 소자부(300)와 절연되므로, 상기 절연부(600)를 관통하는 수직 연결부(312)가 형성되어, 상기 수직 연결부(312)를 통해 상기 연결부(311)와 상기 소자부(300)가 전기적으로 연결된다.
- [0114] 상기 몰드부(400) 및 상기 상부커버층(410)은 상기 연결부(311) 상에 균일한 높이로 형성될 수 있다.
- [0115] 한편, 도 5에서는 상기 몰드부(400)가 하나의 재질로 형성되는 것을 도시하였으나, 상기 몰드부(400)는 상기 제1 기관(115) 상에는 상기 제1 기관(115)과 동일한 제1 몰드부가 형성되고 상기 제2 기관(125) 상에는 상기 제2 기관(125)과 동일한 제2 몰드부가 형성될 수 있다.
- [0116] 나아가, 상기 하이브리드 기관(30)의 제조방법에서도, 상기 제1 기관(115)을 상기 제2 기관(125)보다 높은 높이로 형성하고, 상기 소자부(300)의 형성 후 상기 절연부(600)를 상기 제2 기관(125) 상에 추가로 형성하며, 상기 절연부(600)를 관통하도록 수직 연결부(312)를 추가로 형성한 이후, 상기 연결부(311) 내지 상기 상부커버층(410)을 형성하는 공정을 제외하고는, 도 2a 내지 도 3g를 참조하여 설명한 상기 하이브리드 기관(10)의 제조방법과 실질적으로 동일하므로 중복되는 설명은 생략한다.
- [0117] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 하이브리드 기관을 도시한 단면도이다.
- [0118] 본 실시예에 의한 상기 하이브리드 기관(40)은 제1 기관이 제2 기관의 하부를 관통하며 서로 연결되어 형성되는 것을 제외하고는 도 1을 참조하여 설명한 하이브리드 기관(10)과 실질적으로 동일하므로, 중복되는 설명은 생략한다.
- [0119] 도 6을 참조하면, 상기 하이브리드 기관(40)은 기관부(102), 하부커버층(200), 소자부(300), 연결부(310), 몰드부(400) 및 상부커버층(410)을 포함한다.
- [0120] 이 경우, 상기 소자부(300), 상기 연결부(310), 상기 몰드부(400) 및 상기 상부커버층(410)의 구조, 재질, 형성방법 등은 도 1을 참조하여 설명한 바와 동일하다.
- [0121] 한편, 상기 몰드부(400)를 대신하여 상기 제1 및 제2 몰드부들이 각각 상기 제1 및 제2 기관들과 정렬되며 중첩되도록 형성되는 구조, 형성방법 등은 도 4를 참조하여 설명한 바와 동일하다.
- [0122] 다만, 본 실시예에서는, 상기 기관부(102)는 제1 기관(116) 및 제2 기관(126)을 포함하며, 상기 제1 기관(116)

이 상기 제2 기관(126)의 하면을 통과하여 서로 연결될 수 있다.

- [0123] 즉, 서로 교번적으로 배열되어 연장되는 제1 및 제2 기관들(116, 126)에서, 상기 제2 기관(126)을 사이에 두고 서로 이격되는 제1 기관들(116)이 상기 제2 기관(126)의 하면을 통해 서로 연결될 수 있다.
- [0124] 그리하여, 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 제1 기관(116)은 전체적으로 'ㄷ'자 형상으로 형성될 수 있다.
- [0125] 이와 같이, 상기 제1 기관(116)이 상기 제2 기관(126)의 하면을 통해 서로 연결되므로, 상기 하이브리드 기관(40)의 하면에는 상기 제1 기관(116)으로부터 돌출된 제1 돌출부(111)만 형성되며, 상기 제2 기관(126)의 하면은 균일한 평면으로 형성된다.
- [0126] 이 경우, 상기 제1 기관(116)은 유연성 재질로 예를 들어, PDMS(polydimethylsiloxane)를 포함할 수 있고, 상기 제2 기관(126)은 강성 재질로 예를 들어, PI(polyimide)를 포함할 수 있다.
- [0127] 즉, 상대적으로 강성 재질인 제2 기관(126) 상에는 소자부(300)가 형성되어 소자부(300)의 형성시의 공정성을 향상시킬 수 있으나, 웨어러블 디바이스에서는 신축성 내지 유연성이 더욱 중요하므로 상대적으로 유연성 재질인 상기 제1 기관(116)이 상기 제2 기관(126)의 하부를 통해 서로 연결되는 구조로서, 상기 하이브리드 기관(40)의 유연성 또는 신축성을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0128] 상기 하부커버층(200)은 상기 제1 돌출부(111) 상에만 형성되며, 구체적인 형상, 재료 등은 도 1을 참조하여 설명한 바와 같다.
- [0129] 도 7a 내지 도 7e는 도 6의 하이브리드 기관의 제조방법을 도시한 공정도들이다.
- [0130] 도 7a를 참조하면, 본 실시예에 의한 하이브리드 기관(40)의 제조에서는, 우선 베이스부(501) 상에 제2 기관(126)을 형성한다.
- [0131] 이 경우, 상기 제2 기관(126)은 편의상 하나만 도시하였으며, 소정의 간격으로 이격되어 복수개가 상기 베이스부(501) 상에 형성될 수 있다.
- [0132] 상기 제2 기관(126)은 마스크를 이용하여 코팅 등의 공정으로 형성될 수 있으며, 그 외 다양한 공정으로 형성될 수 있다.
- [0133] 상기 베이스부(501)는 실리콘 웨이퍼와 같은 실리콘(Si) 기관일 수 있다. 그리하여, 후술되는 공정이 모두 실리콘 웨이퍼 상에 수행되므로, 공정성이 향상될 수 있다.
- [0134] 한편, 도시하지는 않았으나, 상기 베이스부(501) 상에 후술되는 분리공정에서의 공정의 편의성 향상을 위해 접착층이 형성될 수 있으며, 이 경우 상기 제2 기관(126)은 상기 접착층 상에 형성된다.
- [0135] 이 후, 도 7b를 참조하면, 상기 제2 기관(126)이 형성된 상기 베이스부(501) 상에 상기 제2 기관(126)의 상부(도시된 도면상의 상부)를 커버하도록 제1 기관(116)을 형성한다.
- [0136] 즉, 상기 제1 기관(116)은 전체적으로 'ㄷ'자 형상으로 형성된다.
- [0137] 이 후, 도 7c를 참조하면, 상기 제1 기관(116)의 상면에 제1 돌출부(111)를 형성한다.
- [0138] 상기 제1 돌출부(111)는 상측으로 갈수록 뾰족한 형상으로, 원뿔 또는 다각뿔 형상으로 형성될 수 있다.
- [0139] 본 실시예에서는 상기 제1 돌출부(111)는 예를 들어, 가공유닛(700)을 통해, 레이저 가공으로 형성될 수 있다.
- [0140] 이 후, 도 7d를 참조하면, 상기 제1 돌출부(111)의 상면에 하부커버층(200)을 증착하며, 상기 하부커버층(200)은 원자층 증착(atomic layer deposition, ALD) 공정으로 수행될 수 있다.
- [0141] 이 후, 도 7e를 참조하면, 상기 베이스부(501)를 상기 제1 기관(116) 및 상기 제2 기관(126)으로부터 분리하여 제거하고, 상기 기관부(102)를 뒤집은 상태에서, 소자부(300), 연결부(310), 몰드부(400) 및 상부커버층(410)을 순차적으로 형성한다.
- [0142] 이 때, 앞서 설명한 바와 같이, 상기 베이스부(501)를 상기 기관부(102)로부터 분리하는 경우, 식각액을 제공하여 분리할 수 있으며, 도시하지는 않았으나, 상기 기관부(102)와 상기 베이스부(501) 사이에 형성된 접착층이 상기 식각액에 의해 제거되면서 상기 베이스부(501)가 자연스럽게 분리될 수 있다.
- [0143] 나아가, 상기 소자부(300), 연결부(310), 몰드부(400) 및 상부커버층(410)의 형성은 도 2f 내지 도 2g를 참조하여 설명한 바와 동일한 공정으로 형성될 수 있다.

- [0144] 이와 달리, 상기 몰드부(400)를 형성하는 대신, 상기 제1 기관(116)의 상부에는 제1 몰드부를 형성하고, 상기 제2 기관(126)의 상부에는 제2 몰드부를 형성할 수도 있음은 이미 설명한 바와 같다.
- [0145] 이상과 같은 공정으로, 상기 하이브리드 기관(40)을 제조함으로써, 상대적으로 효율적인 공정으로 공정성을 향상시키면서도 신축성 또는 유연성이 보다 향상된 하이브리드 기관(40)을 제조할 수 있다.
- [0146] 상기와 같은 본 발명의 실시예들에 의하면, 상기 하이브리드 기관은, 기관부가 유연성 재질과 강성 재질이 서로 교번적으로 연장되므로 신축성 및 유연성이 향상되며, 소자부가 형성되는 제2 기관은 강성 재질로 형성되므로 소자부 형성의 공정성을 향상시킬 수 있어, 유연성과 공정성을 모두 충족하여 웨어러블 디바이스로서의 적합성이 우수하다.
- [0147] 특히, 상부를 밀봉하는 몰드부가 유연성 재질로 전체적으로 신축성을 향상시킬 수 있으며, 이와 달리, 유연성 몰드와 강성 몰드가 기관부의 재질과 동일한 재질이 서로 중첩되도록 교번적으로 형성되어 신축성 향상 및 신축성 향상에 따른 내구성도 향상될 수 있다.
- [0148] 한편, 제1 기관 및 제2 기관의 상면은 서로 동일 평면으로 형성하거나, 소자부가 형성된 제2 기관 전체의 상면과 제1 기관의 상면을 서로 동일 평면으로 형성함으로써, 다양한 형태의 웨어러블 디바이스의 제작이 가능하다.
- [0149] 나아가, 유연성 재질의 제1 기관이 제2 기관의 하면을 커버하도록 형성되어 전체적으로 신축성을 보다 향상시킬 수도 있다.
- [0150] 또한, 하면에 형성된 돌출부를 통해 건식 패키징구조를 형성함으로써 웨어러블 디바이스의 고정력을 향상시킬 수 있으며, 상기 돌출부의 상면에 원자층 증착 공정으로 하부 커버층을 형성하여 상기 돌출부의 표면을 보호하며 밀폐성을 향상시킬 수 있다.
- [0151] 특히, 원자층 증착 공정을 통해 하부 커버층을 형성하므로, 상대적으로 얇은 두께의 증착이 가능하면서도 밀폐성을 향상시킬 수 있다.
- [0152] 한편, 상기 하이브리드 기관의 제작은, 실리콘 기관인 베이스부 상에서 공정을 수행하므로 공정성을 향상시킬 수 있다.
- [0153] 특히, 실리콘 산화물을 포함한 접착층을 베이스부와 돌출부 사이에 형성하므로, 식각 공정을 통해 상기 접착층을 제거하더라도 상기 돌출부의 상면에 형성되는 초소수성 하부 커버층은 제거되지 않고 상기 베이스부와 기관부가 용이하게 분리될 수 있다.
- [0154] 이와 달리, 상기 하부 커버층은 베이스부와 분리 이후에도 증착으로 형성할 수 있으며, 다양한 공정을 선택적으로 수행할 수 있어 공정의 편의성을 향상시킬 수 있다.
- [0155] 나아가, 신축성을 보다 향상시킬 수 있도록 제1 기관이 제2 기관의 저면에도 연장된 하이브리드 기관에서는, 상기 돌출부는 레이저 가공을 통해 형성할 수 있어 전체적인 하이브리드 기관의 제작 공정의 공정성을 향상시킬 수 있다.
- [0156] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

**산업상 이용가능성**

- [0157] 본 발명에 따른 웨어러블 건식 패치형 하이브리드 기관 및 이의 제조방법은 웨어러블 디바이스의 제작에 사용될 수 있는 산업상 이용 가능성을 갖는다.

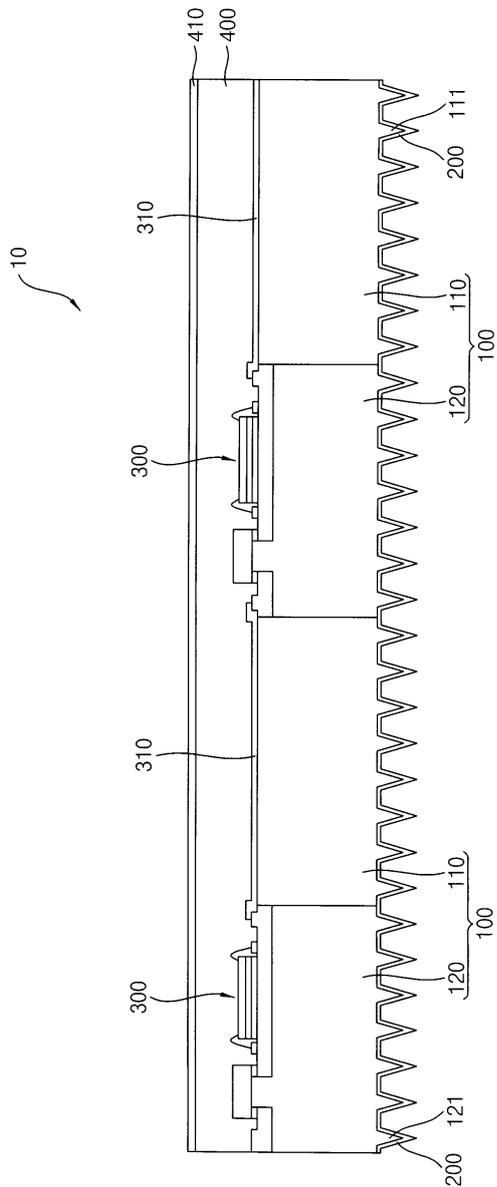
**부호의 설명**

- [0158] 10, 20, 30, 40 : 하이브리드 기관
- 100, 101, 102 : 기관부                      110, 115, 116 : 제1 기관
- 111 : 제1 돌출부                              120, 125, 126 : 제2 기관
- 121 : 제2 돌출부                              200 : 하부커버층

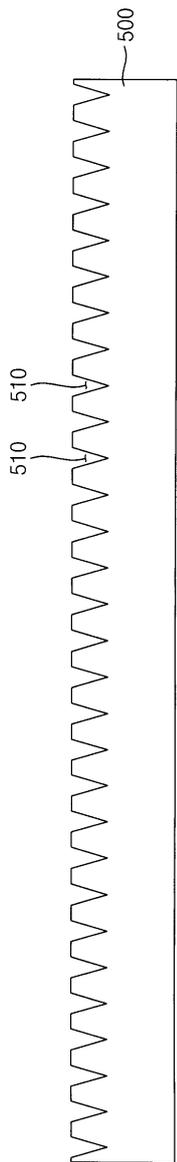
- 300 : 소자부
- 310, 311 : 연결부
- 312 : 수직 연결부
- 400 : 몰드부
- 410 : 상부커버층
- 450 : 제1 몰드부
- 460 : 제2 몰드부
- 500, 501 : 베이스부
- 510 : 패턴부
- 520 : 접착층
- 600 : 절연부
- 700 : 가공유닛

도면

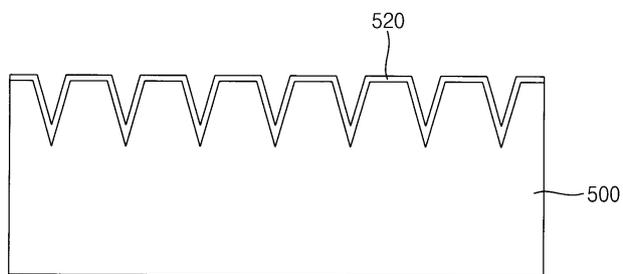
도면1



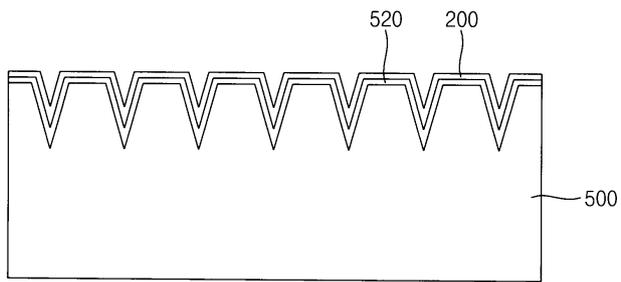
도면2a



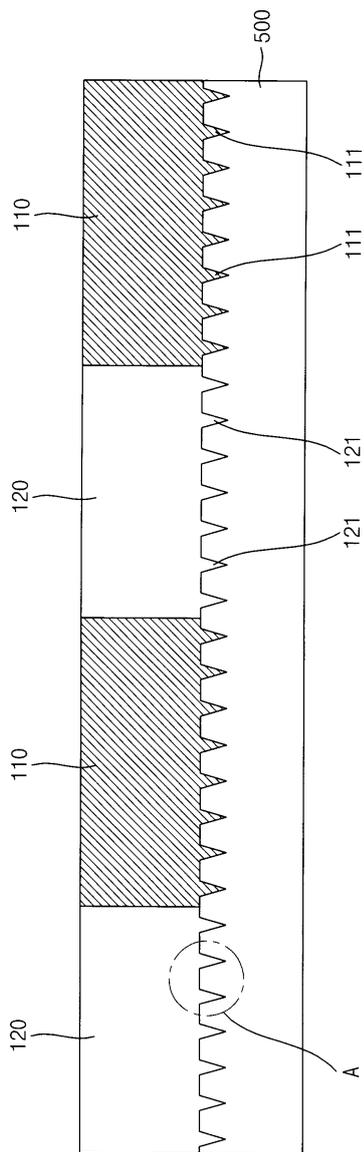
도면2b



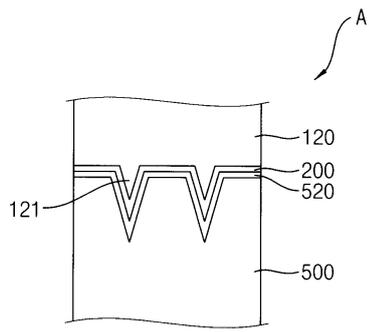
도면2c



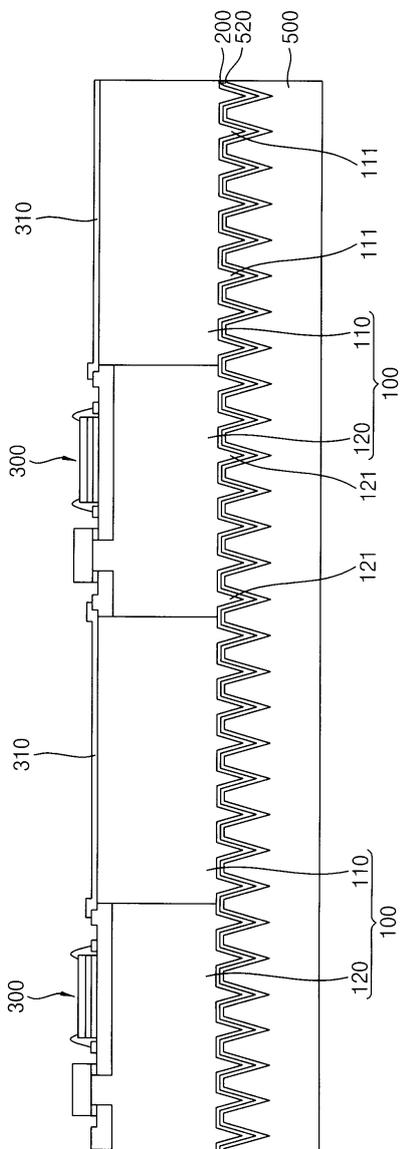
도면2d



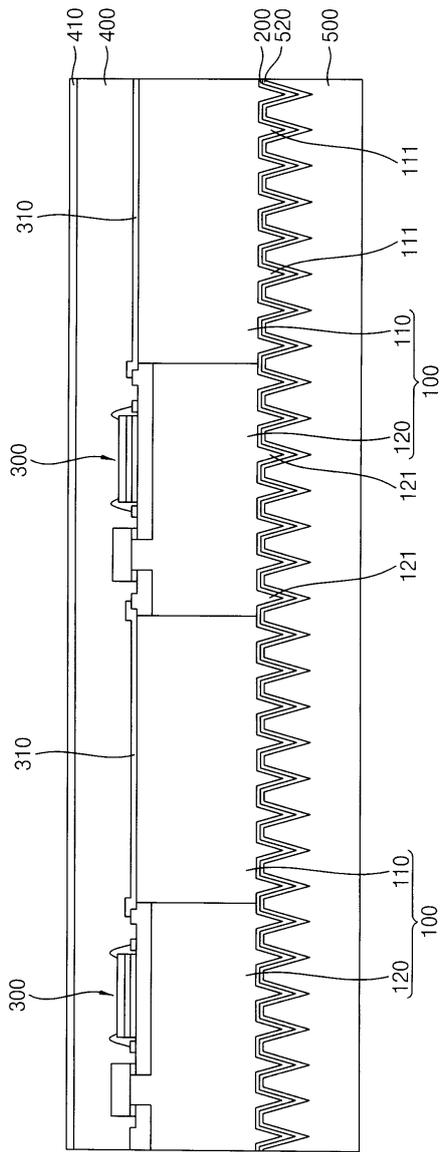
도면2e



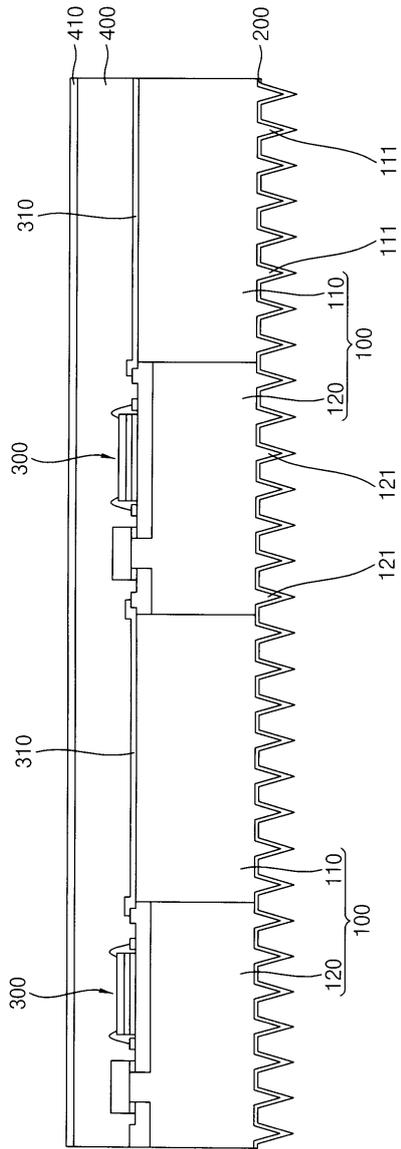
도면2f



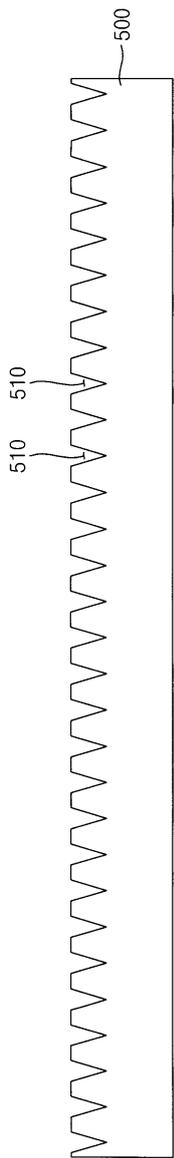
도면2g



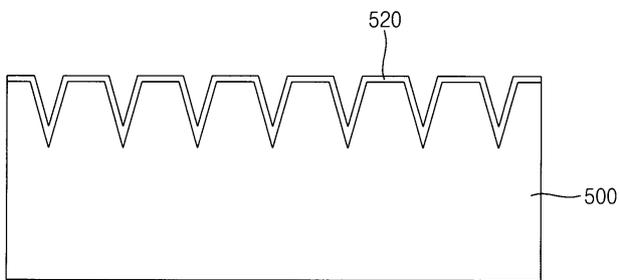
도면2h



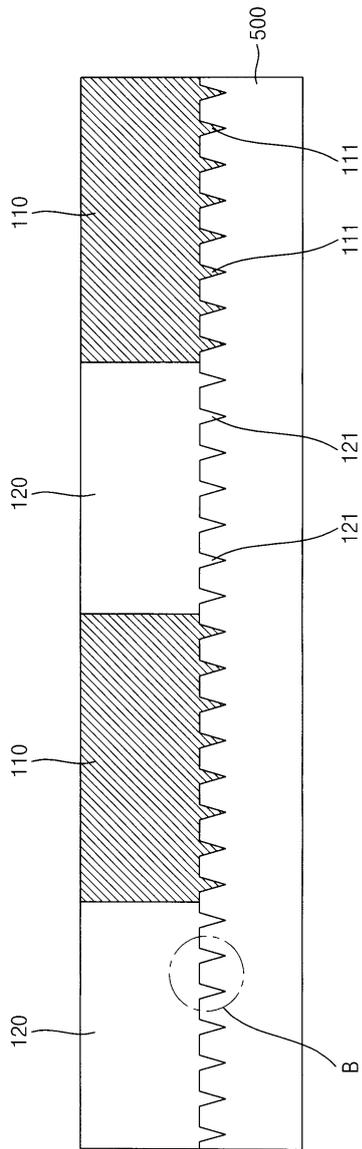
도면3a



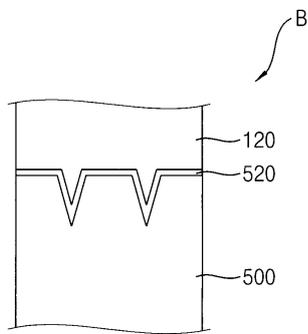
도면3b



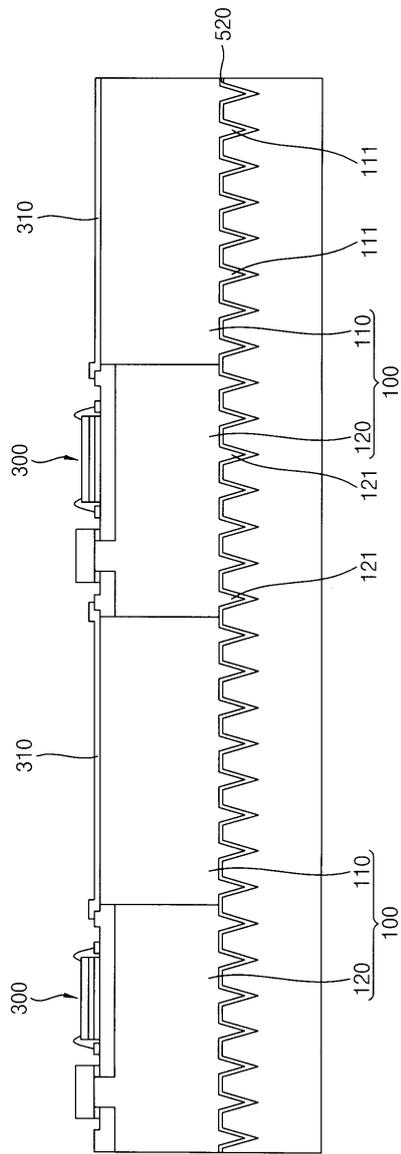
도면3c



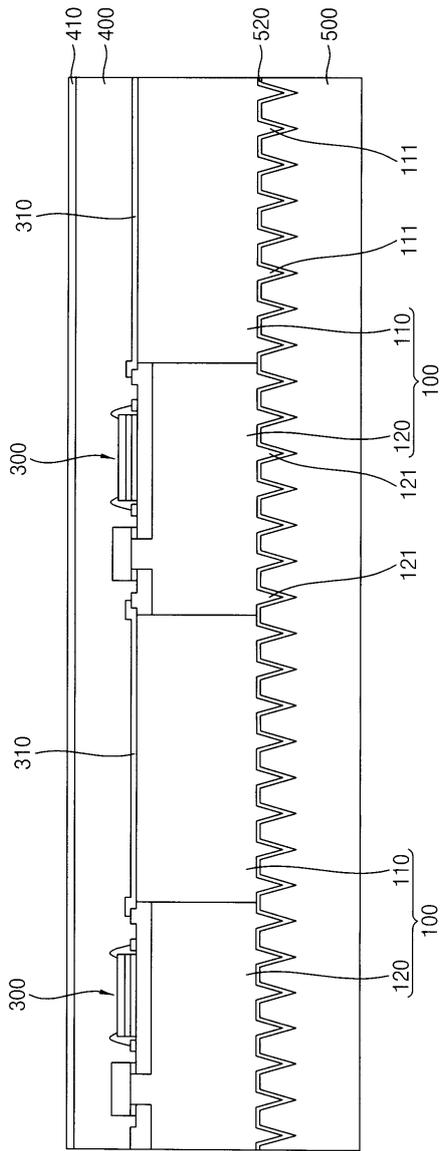
도면3d



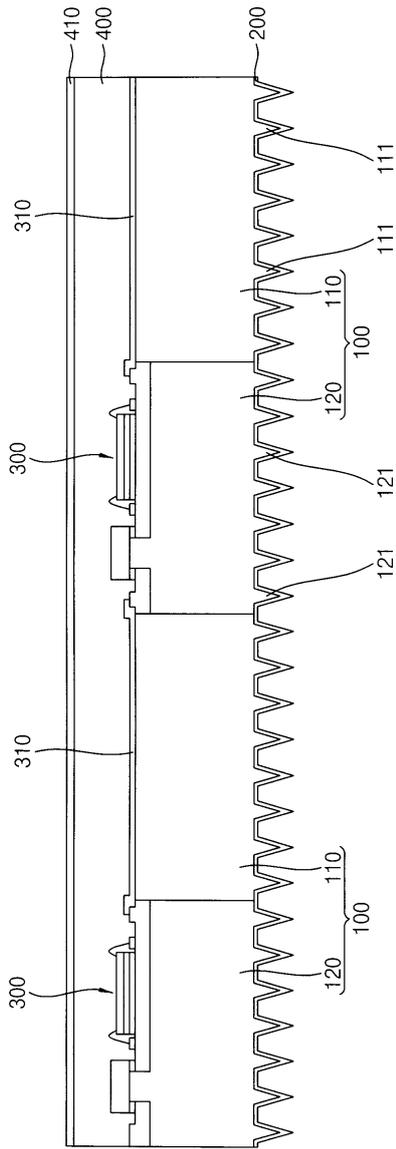
도면3e



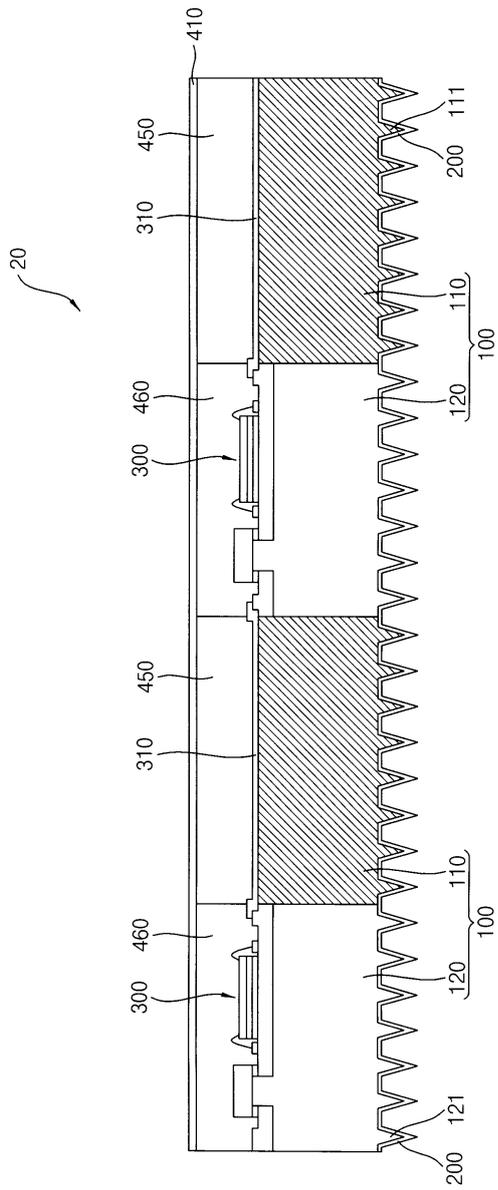
도면3f



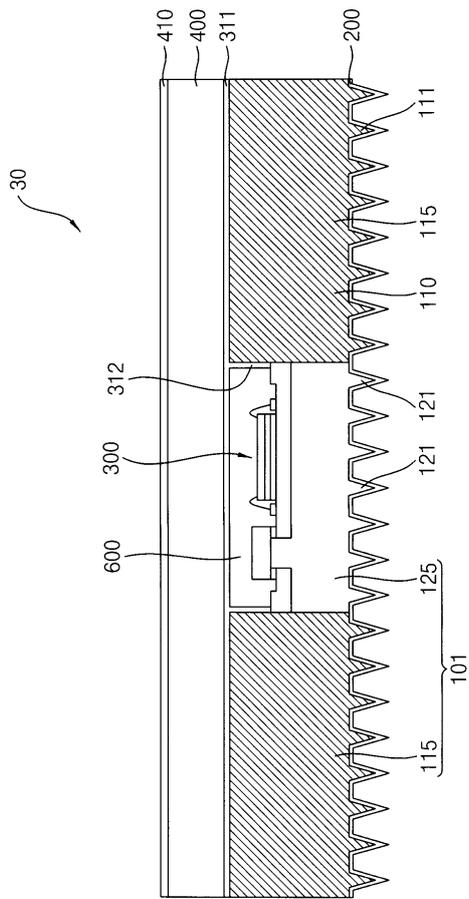
도면3g



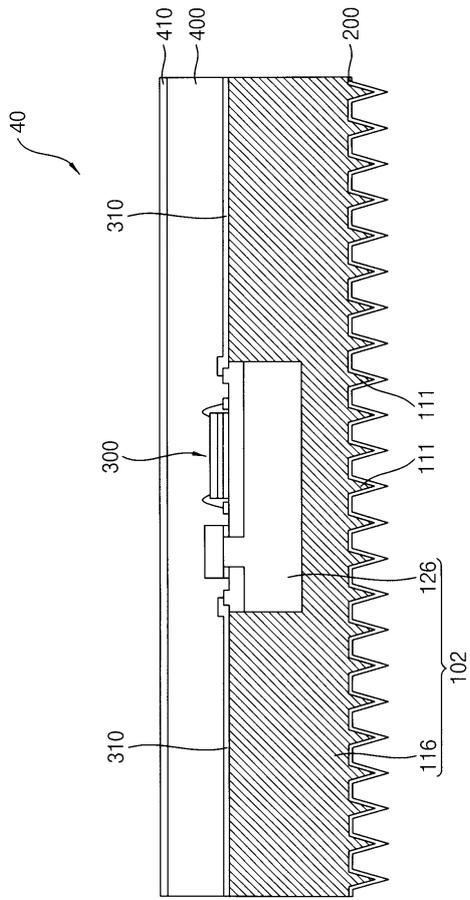
도면4



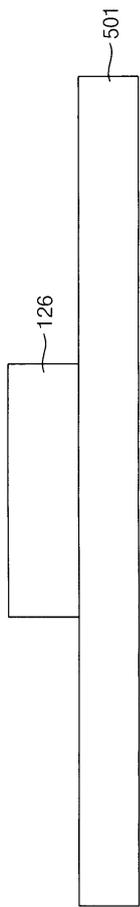
도면5



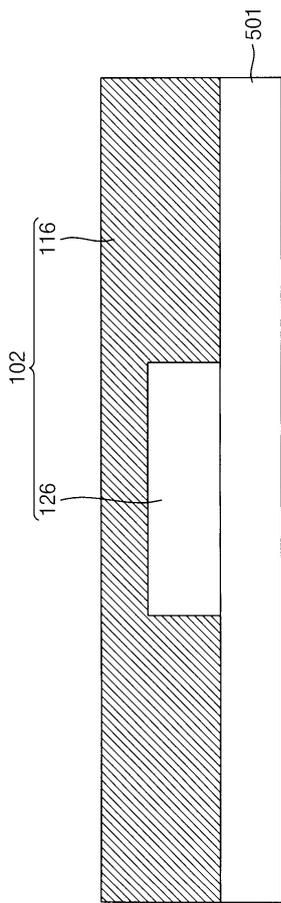
도면6



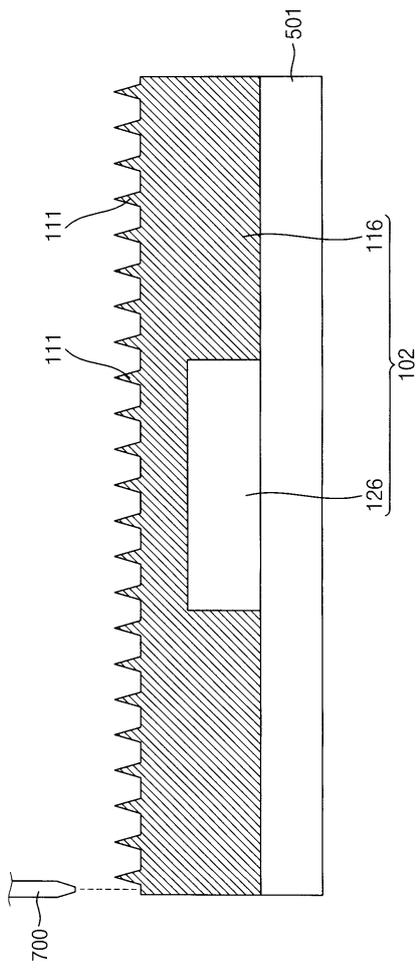
도면7a



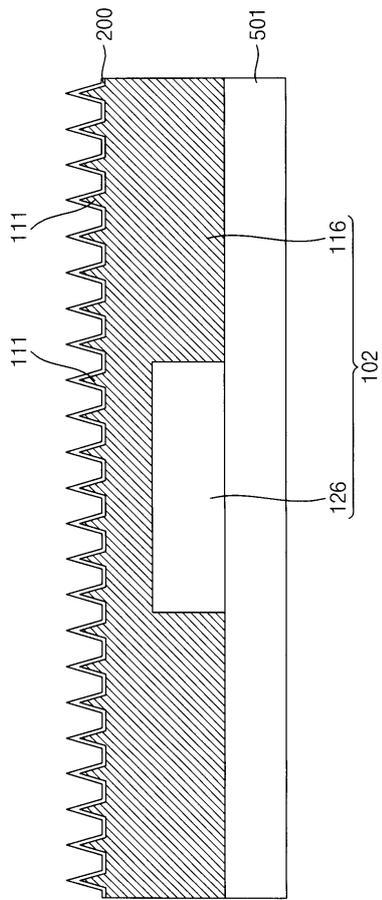
도면7b



도면7c



도면7d



도면7e

