

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2024-0127174  
(43) 공개일자 2024년08월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61F 13/02 (2024.01) A61B 5/00 (2021.01)  
A61L 15/22 (2006.01) A61L 15/24 (2006.01)  
A61L 15/26 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61F 13/0246 (2024.01)  
A61B 5/6833 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2023-0020251

(22) 출원일자 2023년02월15일

심사청구일자 2023년02월15일

(71) 출원인

울산과학기술원

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

(72) 발명자

정훈의

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

이동혁

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

(74) 대리인

특허법인 무한

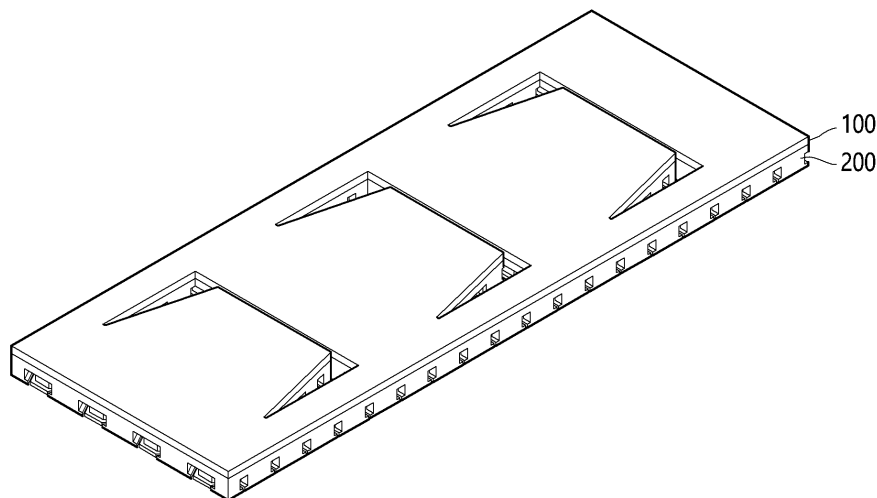
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 피부 접착 패치 및 이의 제조방법

## (57) 요약

본 발명은 키리가미 패턴이 형성된 피부 접착 패치로서, 상기 패치의 일 표면은 돌출 형성된 기둥부 및 상기 기둥부 상에 연장 형성된 돌출부를 포함하는 미세섬모 구조물을 포함하고, 상기 키리가미 패턴은, 절개 패턴 또는 천공 패턴인 것인, 피부 접착 패치 및 이의 제조방법에 관한 것이다. 상기 패치는 키리가미 패턴 및 미세섬모 구조물을 포함하여, 피부에 대한 강한 접착력을 가질 수 있으므로, 생체신호 측정용 센서와 의료용 접착 시트 등으로 활용될 수 있다.

대표도 - 도1a



(52) CPC특허분류

*A61F 13/0203* (2024.01)

*A61F 13/0206* (2024.01)

*A61F 13/0213* (2024.01)

*A61L 15/225* (2013.01)

*A61L 15/24* (2013.01)

*A61L 15/26* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

|             |                                       |
|-------------|---------------------------------------|
| 과제고유번호      | 1711155649                            |
| 과제번호        | 2021R1A2C3006297                      |
| 부처명         | 과학기술정보통신부                             |
| 과제관리(전문)기관명 | 한국연구재단                                |
| 연구사업명       | 개인기초연구(과기정통부)                         |
| 연구과제명       | 미래형 소프트 기계시스템을 위한 지능형 복합소재 및 가공 기술 개발 |
| 기 여 율       | 1/1                                   |
| 과제수행기관명     | 울산과학기술원                               |
| 연구기간        | 2022.03.01 ~ 2023.02.28               |

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

키리가미 패턴이 형성된 패턴부; 및

상기 패턴부의 일 측면에 형성된 접착부를 포함하는 피부 접착 패치로서,

상기 키리가미 패턴은, 절개 패턴 또는 천공 패턴이고,

상기 접착부의 일 표면은 돌출 형성된 기둥부 및 상기 기둥부 상에 연장 형성된 돌출부를 포함하는 미세섬모 구조물을 포함하는 것인,

피부 접착 패치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 절개 패턴은,

절개라인과 절개라인 내측에 위치하는 박리저항부를 포함하는 것인,

피부 접착 패치.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 박리저항부의 적어도 하나의 모서리의 각도는 30 내지 90 도인 것인,

피부 접착 패치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 천공 패턴은,

삼각형 천공, 사다리꼴 천공, 직사각형 천공, 육각형 천공 및 원형 천공으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상의 천공이 배열되는 패턴인 것인,

피부 접착 패치.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 미세섬모 구조물의 폭 길이는, 기둥부의 폭 길이 보다 긴 것인,

피부 접착 패치.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 미세섬모 구조물의 상면은 육각형, 삼각형, 사다리꼴, 직사각형, 육각형 및 원형으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상인 것인,

피부 접착 패치.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 피부 접착 패치는,

폴리디메틸실록산, 하이드로젤, 하이드로콜로이드, 폴리우레탄, 폴리우레탄아크릴레이트, 에폭시개질폴리우레탄아크릴레이트, 폴리에틸렌글리콜디메타아크릴레이트, 폴리부티레이트아디페이트테레프탈레이트, 및 부가형 실리콘으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상의 고분자를 포함하는 것인,

피부 접착 패치.

#### 청구항 8

제1항의 피부 접착 패치; 및

상기 패치의 접착부 상의 도전성층;을 포함하는, 생체신호 측정용 센서.

#### 청구항 9

제1항의 피부 접착 패치를 포함하는, 의료용 접착 시트.

#### 청구항 10

- a) 키리가미 패턴이 형성된 패턴부를 제조하는 단계;
  - b) 미세섬모 구조물을 포함하는 접착부를 제조하는 단계;
  - c) 상기 패턴부 및 접착부의 표면을 플라즈마 처리하는 단계; 및
  - d) 상기 패턴부 및 접착부를 결합하는 단계;를 포함하고,
- 상기 키리가미 패턴은, 절개 패턴 또는 천공 패턴인 것인,
- 피부 접착 패치의 제조방법.

#### 청구항 11

제10항에 있어서,

상기 a) 단계는,

- a-1) 키리가미 패턴이 형성된 몰드를 제작하여 준비하는 단계;
  - a-2) 상기 몰드에 고분자를 공급하고, 고분자를 경화하는 단계; 및
  - a-3) 상기 경화된 고분자를 몰드로부터 분리하는 단계를 포함하는 것인,
- 피부 접착 패치의 제조방법.

#### 청구항 12

제10항에 있어서,

상기 b) 단계는,

- b-1) 기판 위에 리프트오프레지스트(Lift-off resist, LOR)층 및 포토레지스트층을 코팅하는 단계;
  - b-2) 포토레지스트층에 자외선을 조사하여 격자형 패턴을 현상하는 단계; 및
  - b-3) 상기 격자형 패턴 상에 고분자 물질을 도포하는 단계를 포함하는 것인,
- 피부 접착 패치의 제조방법.

#### 청구항 13

제10항에 있어서,

상기 절개 패턴은,

절개라인과 절개라인 내측에 위치하는 박리저항부를 포함하는 것인,  
 피부 접착 패치의 제조방법.

#### 청구항 14

제13항에 있어서,  
 상기 박리저항부의 적어도 하나의 모서리의 각도는 30 도 내지 90 도인 것인,  
 피부 접착 패치의 제조방법.

#### 청구항 15

제10항에 있어서,  
 상기 천공 패턴은,  
 삼각형 천공, 사다리꼴 천공, 직사각형 천공, 육각형 천공, 및 원형 천공으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상의 천공이 배열되는 패턴인 것인,  
 피부 접착 패치의 제조방법.

#### 청구항 16

제10항에 있어서,  
 상기 미세섬모 구조물의 폭 길이는, 기둥부의 폭 길이 보다 긴 것인,  
 피부 접착 패치의 제조방법.

#### 청구항 17

제10항에 있어서,  
 상기 미세섬모 구조물의 상면은 육각형, 삼각형, 사다리꼴, 직사각형, 육각형 및 원형으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상인 것인,  
 피부 접착 패치의 제조방법.

#### 청구항 18

제10항에 있어서,  
 상기 고분자는,  
 폴리디메틸실록산, 하이드로젤, 하이드로콜로이드, 폴리우레탄, 폴리우레탄아크릴레이트, 폴리에틸렌글리콜디메타아크릴레이트, 폴리부티레이트아디페이트테레프탈레이트, 및 부가형 실리콘으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종인 것인,  
 피부 접착 패치의 제조방법.

### 발명의 설명

### 기술 분야

본 발명은 피부 접착 패치 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

웨어러블 스마트 디바이스(WEARABLE SMART DEVICES or System) 혹은 시스템은 1980년대 중반 미국의 MIT의 MEDIA LAB에서 최초로 개념을 제시하였고, 이후 스마트폰의 급속한 발전과 더불어, IoT(사물인터넷, Internet of Things) 개념이 알려지며, 사물과 사람이 네트워크를 통해 정보를 공유할 수 있게 되었다. 따라서 컴퓨터 안에서만 가능했던 네트워크에서 다양한 사물에 적용이 되어 이른바 인지 가능한 디바이스란 의미를 더해서, ‘웨어

어러블 스마트 디바이스'란 새로운 개념이 세상에 등장하게 되었다.

[0003] 이처럼 '웨어러블 스마트 디바이스(wearable smart device)'는 주변에서 쉽게 찾아볼 수 있게 되었다. 웨어러블 스마트 디바이스는 "신체 또는 사물 등에 부착하여 외부 컴퓨터등과 연동되어 상세한 정보수집, 분석, 신체적 변화 및 치유 행위를 할 수 있는 모든 것"을 지칭하며, 일부 컴퓨팅 기능 연동이 가능한 애플리케이션까지 포함한다. 즉, 스마트폰이나 태블릿, 노트북처럼 들고 다니는 것을 넘어 사용자의 신체에 더욱 가까이 접근하여 사용하는 전자기기를 의미하는 것이다.

[0004] 이와 같은 웨어러블 디바이스는 스마트폰처럼 간편하게 휴대할 수 있는 형태의 제품으로 현재까지 출시된 안경, 시계, 팔찌(밴드) 형태의 디바이스로 휴대가 가능한 포터블(portable) 디바이스, 피부에 부착 가능한 전극 형태로 심박, 체온 등의 신체변화 및 운동에너지를 에너지원으로 이용해 센싱과 네트워크 연결기능까지 할 수 있는 디바이스로 전극처럼 피부에 직접 부착할 수 있는 어태처블(attachable) 디바이스, 신체에 직접 이식하거나 복용할 수 있는 디바이스인 이식형(implantable) 디바이스로 구분할 수 있다.

[0005] 웨어러블 디바이스는 현재 안경이나 시계, 팔찌와 같은 액세서리형으로 대부분을 차지하고 있지만, 가까운 미래에는 의복형 혹은 피부 부착형으로 발전할 것으로 예상되며, 이에 따라 센서도 부착형 웨어러블용으로 활용할 수 있는 초유연 피부 부착형 센서에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 부착형 센서는 유연성, 안전성, 신축성을 지닌 소재에 생체신호 (호흡 · 심박 · 체온), 스트레인 측정, 온도 측정, 무선 통신 기능 등이 내장된 소자를 의미한다.

[0006] 상기와 같은 피부 부착형 센서는 피부에 부착되어, 지속적으로 생체 신호를 수집해야만 하나, 피부의 변형 및 굽힘에 의해 접착력이 저하되어 파열되거나 피부로부터 쉽게 박리되는 문제가 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 한국 공개특허 제2018-0051715호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 키리가미 패턴 및 미세섬모 구조물이 적용되어, 접착력이 상승한 피부 접착 패치를 제공하는 것이다.

[0010] 또한, 본 발명은 본 발명에 의한 패치를 포함하는 생체신호 측정용 센서를 제공한다.

[0011] 또한, 본 발명은 본 발명에 의한 패치를 포함하는 의료용 접착 시트를 제공한다.

[0012] 아울러, 본 발명은 상기 피부 접착 패치의 제조방법을 제공한다.

[0014] 그러나, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 것들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 해당 분야 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0016] 본 발명은 키리가미 패턴이 형성된 패턴부; 및 상기 패턴부의 일 측면에 형성된 접착부를 포함하는 피부 접착 패치로서, 상기 키리가미 패턴은, 절개 패턴 또는 천공 패턴이고, 상기 접착부의 일 표면은 돌출 형성된 기둥부 및 상기 기둥부 상에 연장 형성된 돌출부를 포함하는 미세섬모 구조물을 포함하는 것인, 피부 접착 패치를 제공한다.

[0017] 본 발명의 일구현예로, 상기 절개 패턴은, 절개라인과 절개라인 내측에 위치하는 박리저항부를 포함하는 것일

수 있다.

- [0018] 본 발명의 다른 구현예로, 상기 박리저항부의 적어도 하나의 모서리의 각도는 30 도 내지 90 도일 수 있다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 구현예로, 상기 천공 패턴은, 삼각형 천공, 사다리꼴 천공, 직사각형 천공, 육각형 천공 및 원형 천공으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상의 천공이 배열되는 패턴인 것일 수 있다.
- [0020] 본 발명의 또 다른 구현예로, 상기 돌출부의 폭 길이는, 기둥부의 폭 길이 보다 긴 것일 수 있다.
- [0021] 본 발명의 또 다른 구현예로, 상기 돌출부의 상면은 육각형, 삼각형, 사다리꼴, 직사각형, 육각형 및 원형으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상일 수 있다.
- [0022] 본 발명의 또 다른 구현예로, 상기 피부 접착 패치는, 폴리디메틸실록산, 하이드로젤, 하이드로콜로이드, 폴리우레탄, 폴리우레탄아크릴레이트, 에폭시개질폴리우레탄아크릴레이트, 폴리에틸렌글리콜디메타아크릴레이트, 폴리부티레이트아디페이트테레프탈레이트, 및 부가형 실리콘으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상의 고분자를 포함하는 것일 수 있다.
- [0023] 또한, 본 발명은 본 발명에 의한 피부 접착 패치; 및 상기 패치의 접착부 상의 도전성층;을 포함하는, 생체신호 측정용 센서를 제공할 수 있다.
- [0024] 또한, 본 발명은 본 발명에 의한 피부 접착 패치를 포함하는, 의료용 접착 시트를 제공한다.
- [0025] 아울러, 본 발명은 a) 키리가미 패턴이 형성된 패턴부를 제조하는 단계;
- [0026] b) 미세섬모 구조물을 포함하는 접착부를 제조하는 단계;
- [0027] c) 상기 패턴부 및 접착부의 표면을 플라즈마 처리하는 단계; 및
- [0028] d) 상기 패턴부 및 접착부를 결합하는 단계;를 포함하는,
- [0029] 피부 접착 패치의 제조방법을 제공한다.
- [0030] 본 발명의 또 다른 구현예로, 상기 a) 단계는,
- [0031] a-1) 키리가미 패턴이 형성된 몰드를 제작하여 준비하는 단계;
- [0032] a-2) 상기 몰드에 고분자를 공급하고, 고분자를 경화하는 단계;
- [0033] a-3) 상기 경화된 고분자를 몰드로부터 분리하는 단계를 포함하는 것일 수 있다.
- [0034] 본 발명의 또 다른 구현예로, 상기 b) 단계는,
- [0035] b-1) 기판 위에 리프트오프레지스트(Lift-off resist, LOR)층 및 포토레지스트층을 코팅하는 단계;
- [0036] b-2) 포토레지스트층에 자외선을 조사하여 격자형 패턴을 현상하는 단계;
- [0037] b-3) 상기 격자형 패턴 상에 고분자 물질을 도포하는 단계를 포함하는 것일 수 있다.

### 발명의 효과

- [0039] 종래의 피부 접착 소재들은, 피부의 수분과 유분이나, 움직임에 의해 접착력이 저하되어 피부에서 쉽게 박리되는 문제가 있었으며, 접착력을 높일 경우 피부 자극을 주거나, 피부에 접착 잔여물을 남기는 문제가 있다. 이에 본 발명은 키리가미 패턴 및 미세섬모 구조물을 포함하여, 박리강도가 상승하였으며, 생체 친화 고분자 소재를 사용하여, 피부 자극이 최소화된 피부 접착 패치를 제공할 수 있다.
- [0041] 본 발명의 효과는 상기한 효과로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 상세한 설명 또는 청구범위에 기재된 발명의 구성으로부터 추론 가능한 모든 효과를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

### 도면의 간단한 설명

[0043]

- 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 피부 접착 패치를 나타낸 도면이다.
- 도 1b는 본 발명의 일 실시예에 따른 피부 접착 패치의 상면도를 나타낸 도면이다.
- 도 1c는 본 발명의 일 실시예에 따른 피부 접착 패치의 측면도를 나타낸 도면이다.
- 도 2a는 본 발명의 일 실시예에 따른 키리가미 패턴 중 절개 패턴을 나타낸 도면이다.
- 도 2b는 본 발명의 일 실시예에 따른 패치의 여러 종류의 절개 패턴을 나타낸 도면이다.
- 도 3a는 본 발명의 일 실시예에 따른 키리가미 패턴 중 천공 패턴을 나타낸 도면이다.
- 도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 패치의 여러 종류의 천공 패턴을 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 미세섬모 구조물을 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 미세섬모 구조물의 여러 종류의 상면을 나타낸 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 피부 접착 패치의 개념을 도식화하여 나타낸 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 피부 접착 패치의 제조 방법을 도식화하여 나타낸 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 실시예에서 제조한 미세섬모 구조물의 스펙을 나타낸 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 실시예에서 제조한 접착부의 제조 조건에 따른 접착력을 비교한 결과를 나타낸 도면이다.
- 도 10은 본 발명의 실시예에서 제조한 미세섬모 구조물의 유무 및 팁 길이에 따른 접착력을 비교한 결과를 나타낸 도면이다.
- 도 11은 본 발명의 실시예에서 제조한 미세섬모 구조물의 상층 및 기둥 모양에 따른 인장응력을 비교한 결과를 나타낸 도면이다.
- 도 12는 본 발명의 실시예에서 제조한 접착부에서, 미세섬모 구조물의 유무 및 형태에 따른 박리 강도를 비교한 결과를 나타낸 도면이다(PDMS 10:1, PDMS 20:1은 미세섬모를 포함하지 않는 경우, CTP는 원형 미세섬모, HTP는 육각형 미세섬모임).
- 도 13은 본 발명의 실시예에서 제조한 키리가미 패턴 형태에 따른 박리 강도를 비교한 결과를 나타낸 도면이다.
- 도 14는 본 발명에 따른 절개 패턴의 박리 저항 과정을 도식화하여 나타낸 도면이다.
- 도 15는 본 발명에 따른 패치의 미세섬모 구조물 및 키리가미 패턴의 유무 및 종류에 따른 박리 강도를 나타낸 도면이다.
- 도 16은 본 발명의 피부 접착 패치에 도전성 층을 형성하는 방법을 도식화하여 나타낸 도면이다.
- 도 17은 본 발명의 피부 접착 패치의 도전성 층의 유무 및 형태에 따른 접착 강도를 비교하여 나타낸 도면이다.
- 도 18은 본 발명의 피부 접착 패치의 도전성 층의 유무 및 형태에 따른 박리 강도를 비교하여 나타낸 도면이다.
- 도 19는 본 발명의 피부 접착 패치의 도전성 층의 형태에 따른 굽힘에 따른 접착 양상을 비교하여 나타낸 도면이다.
- 도 20은 본 발명의 피부 접착 패치를 포함하는 스트레인 센서의 굽힘 응력 실험 방법과 실험 결과를 나타낸 도면이다.
- 도 21은 본 발명의 피부 접착 패치를 포함하는 스트레인 센서의 압력 및 신장에 따른 실험 결과를 나타낸 도면이다.
- 도 22는 본 발명의 피부 접착 패치를 포함하는 스트레인 센서의 움직임 감지 실험 결과를 나타낸 도면이다.

#### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0044]

이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명한다. 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 용어들은 본 발명의 바람직한 실시예를 적절히 표현하기 위해 사용된 용어들로서, 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 본 발명이 속하는 분야의 관례 등에 따라 달라

질 수 있다. 따라서, 본 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다. 각 도면에 제시된 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타낸다.

[0045] 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.

[0046] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0048] 이하, 본 발명의 피부 접착 패치(1000), 이를 포함하는 생체신호 측정용 센서(10000), 의료용 접착 시트(20000) 및 피부 접착 패치의 제조방법에 대하여 실시예 및 도면을 참조하여 구체적으로 설명하도록 한다. 그러나, 본 발명이 이러한 실시예 및 도면에 제한되는 것은 아니다.

[0050] 본 발명은 도 1a에 나타난 것과 같이, 키리가미 패턴이 형성된 패턴부(100); 및 상기 패턴부의 일 측면에 형성된 접착부(200)를 포함하는 피부 접착 패치(1000)를 제공한다. 도 1b에 상기 피부 접착 패치의 상면도(top view)를 나타내었다. 상기 패턴부(100)는, 키리가미 패턴(110)을 포함한다. 도 1c에 상기 피부 접착 패치의 측면도(side view)를 나타내었다. 패턴부(100)와 접착부(200)가 결합되어 피부 접착 패치(1000)를 형성하는 것이다. 도 1c에 나타난 것과 같이, 상기 패치(1000)의 일 표면은 돌출 형성된 기둥부(212) 및 상기 기둥부 상에 연장 형성된 돌출부(211)를 포함하는 미세섬모 구조물(210)을 포함한다.

[0052] 본 발명의 패치는, 키리가미 패턴 및 미세섬모 구조물을 포함하는, 건식 접착 패치로서, 접착 대상 표면과의 접촉 면적을 넓히고, 외력에 의한 스트레스 분산효과를 통해 강한 접착력 및 마이크로 수준의 박리 저항성을 가질 수 있다. 상기 키리가미 패턴은, 패치가 부착된 패치를 특정 방향으로 박리 시킬때 휨강성(Bending stiffness) 차이에 의해 순간적으로 강력한 박리 저항력을 보이며 패치의 완전한 박리를 방지할 수 있다. 해당 패치는 마이크로 스케일과 매크로 스케일 각각의 균열 트래핑(Crack trapping)을 시너지 효과로 하여, 최대 박리강도를 향상시켜 패치의 완전한 박리를 방지할 수 있다.

[0054] 본 발명의 일 실시예로서 본 발명의 패치(1000)에 포함되는 키리가미 패턴(110)은, 도 2a에 예시로서 나타낸 것과 같이, 절개 패턴(10)을 가질 수 있고, 보다 구체적으로, 절개라인(11)과 절개라인 내측에 위치하는 박리저항부(12)를 포함하는 형상이 일정한 간격으로 이격되어 배열되는, 절개 패턴(10)일 수 있다. 상기 절개라인(11)과 박리저항부(12) 사이에는, 천공이 형성되어 있을 수도, 천공이 형성되어 있지 않을 수도 있다. 예를 들어, 도 2b와 같이 박리저항부(12)의 형태가 삼각형인 절개 패턴(10a), 박리저항부(12)의 형태가 윗변이 좁은 사다리꼴인 절개 패턴(10b), 또는 박리저항부(12)의 형태가 윗변이 상대적으로 넓은 사다리꼴인 절개 패턴(10c)일 수 있다. 또는 절개라인(11)과 박리저항부(12) 사이에 천공이 형성되지 않고 절개라인(11)만 존재하여, 박리저항부(12)의 형태가 사각형인 절개 패턴(10d)일 수 있다. 상기 절개라인은, 밑 변이 절개되지 않은, 직사각형 형태를 갖는다. 상기 박리저항부(12)의 적어도 하나의 모서리의 각도(R), 보다 구체적으로 절개되지 않은 밑 변과 좌측의 옆 변에 의해 형성되는 모서리의 각인 R은, 30 도 내지 90 도일 수 있다.

[0055] 상기 키리가미 패턴은, 패턴부만 관통하는 형태가 아니라, 패치 전체를 관통하는 것이다. 상기 패턴부에 접착부를 결합 시, 패턴부의 키리가미 패턴에 맞추어, 접착부를 절개하여 키리가미 패턴이 접착부를 포함한 패치 전체에 포함되도록 할 수 있다.

[0057] 본 발명의 일 실시예로서 본 발명의 패치(1000)에 포함되는 키리가미 패턴(110)은, 도 3a에 예시로서 나타낸 것과 같이, 천공이 일정한 간격으로 이격되어 배열되는, 천공 패턴(20)일 수 있다. 상기 천공 패턴은, 삼각형 천공, 사다리꼴 천공, 직사각형 천공, 육각형 천공 및 원형 천공으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상의 천공이 배열되는 패턴이다. 예를 들어, 도 3b와 같이 천공의 형태가 삼각형인 천공 패턴(20a), 천공의 형태가 윗변이 좁은 사다리꼴인 천공 패턴(20b), 천공의 형태가 윗변이 넓은 사다리꼴인 천공 패턴(20c) 또는 천공의 형태가 사각형인 천공 패턴(20d)일 수 있다. 상기 천공의 적어도 하나의 모서리, 보다 구체적으로 밑 변과 좌측

의 옆 변의 각도인 R'은, 30 도 내지 90 도일 수 있다.

- [0059] 본 발명의 일 실시예로서 상기 접착부(200)의 일 표면은 돌출 형성된 기둥부(212) 및 상기 기둥부 상에 연장 형성된 돌출부(211)를 포함하는 미세섬모 구조물(210)을 포함한다. 상기 미세섬모 구조물(210)은 상호 이격되어 배열되어 있다.
- [0061] 본 발명의 일 실시예로서 도 4에 나타난 것과 같이, 상기 접착부의 표면은, 기둥부(212); 및 상기 기둥부 상에 연장되어 형성된 돌출부(211)를 포함하는 미세섬모 구조물(210)을 포함하는 것으로, T자 형태를 가지고 있다. 상기과 같이 미세섬모 구조물(210)을 포함하여, 피부 표면의 접착력이 상승될 수 있다.
- [0062] 상기 돌출부(211)의 폭 길이(1)는, 기둥부(212)의 폭 길이(L) 보다 긴 것을 특징으로 할 수 있다. 상기과 같은 형상에서 본 발명의 패치는 피부에 있어 최적의 접착력을 보인다. 바람직하게는, 돌출부(211)의 폭 길이(1)는, 10 내지 100  $\mu\text{m}$ (보다 바람직하게는 20 내지 80  $\mu\text{m}$ )일 수 있고, 기둥부(212)의 폭 길이(L)는 5 내지 80  $\mu\text{m}$ (보다 바람직하게는 10 내지 50  $\mu\text{m}$ )일 수 있으며, 돌출부(211)의 두께(h)는, 1 내지 50  $\mu\text{m}$ 일 수 있고, 기둥부(212)의 두께(H)는, 1 내지 50  $\mu\text{m}$ 일 수 있다. 본 발명의 접착부는, 상기과 같은 미세 섬모 구조를 가짐으로써, 피부 접촉 패치가 보다 효과적으로 피부에 접촉될 수 있다.
- [0064] 본 발명의 일 실시예로서 도 5에 나타난 것과 같이, 상기 미세섬모 구조물(210)의 상면(top view, bird-eye view)은 육각형, 삼각형, 사다리꼴, 직사각형, 육각형 및 원형으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상일 수 있다. 바람직하게는, 미세섬모 구조물의 상면은 육각형이고, 기둥부는 육각기둥인 구조를 가질 수 있다.
- [0066] 본 발명의 일 실시예로서, 상기 접착부의 미세섬모 구조물(210)은 상호 이격되어 있는 것을 특징으로 한다. 상기 미세섬모 구조물 사이의 길이(S)는 5 내지 150  $\mu\text{m}$ 일 수 있고, 미세섬모 구조물의 기둥부의 폭(L)은 10 내지 50  $\mu\text{m}$ 일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 상기 기둥부의 폭(L)에 대한 미세섬모 구조물 사이의 길이(S)인 하기 식 1에 따른 SR은 0.5 내지 5일 수 있다. 바람직하게는, 접착력 면을 고려하여 1일 수 있다.
- [0067] [식 1]
- [0068]  $SR = S/L$
- [0070] 본 발명의 일 실시예로서, 폴리디메틸실록산, 하이드로젤, 하이드로콜로이드, 폴리우레탄, 폴리우레탄아크릴레이트(PUA), 에폭시개질폴리우레탄아크릴레이트(ePUA), 폴리에틸렌글리콜디메타아크릴레이트(PEGDMA), 폴리부티레이트아디페이트테레프탈레이트(Ecoflex), 및 부가형 실리콘(Dragon skin)으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상의 고분자를 포함하는 것일 수 있다. 상기 고분자는, 생체친화적인 고분자로서, 상기 종류의 고분자에 가교결합제를 포함하고 있다. 상기 고분자 및 가교결합제는, 5~30 : 1의 중량비로 혼합될 수 있다.
- [0072] 또한, 본 발명은 상기 피부 접촉 패치; 및 상기 패치의 접착부 상의 도전성층;을 포함하는, 생체신호 측정용 센서를 제공한다.
- [0073] 본 발명의 일 실시예로서, 상기 도전성층은, 탄소나노소재, 금 나노와이어, 티타늄 나노와이어, 은 나노와이어, 백금 박막 또는 금 박막 등으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상일 수 있다. 다만 이는 예시로서, 전도성을 갖는 소재라면 이에 제한되지 않는다. 또한 상기 센서는, 도전성층과 전기적으로 연결되는 통전부재를 더 포함할 수 있다.
- [0074] 상기 센서를 통해 생체 신호가 측정될 수 있으며, 측정된 신호는, 상기 센서와 전기적으로 연결된 생체신호전송부를 통해, 상기 측정된 신호를 처리할 수 있는 컨트롤유닛; 처리된 데이터를 저장할 수 있는 메모리; 및 상기 메모리에 기록된 데이터를 통신장치(스마트폰, 컴퓨터, 또는 노트북 등)로 전송할 수 있는 무선통신모듈을 포함하는 본체로 전달될 수 있다.

- [0075] 이에 본 발명은 상기 패치 및 상기 패치의 접착부 상의 도전성층을 포함하는 센서와 본체를 포함하는, 생체신호 측정용 장치를 제공할 수 있다. 본 발명의 센서를 통해 수집될 수 있는 생체신호는, 심전도, 근전도, 체온, 또는 맥박 등일 수 있다. 상기 본체에는 장치의 상태와 수집된 신호를 확인할 수 있도록, 디스플레이가 포함될 수 있다.
- [0076] 또한, 상기 장치에는 상기 본체부에 전력을 공급할 수 있는 배터리가 포함될 수도 있다. 상기 배터리는 재충전 가능한 배터리 또는 재충전 가능하지 않은 배터리일 수 있다. 적절한 배터리들의 예들은 예컨대 리튬-이온 배터리, 니켈 배터리(이를테면, 니켈-카드뮴 배터리), 알카라인 배터리 및/또는 등등을 포함할 수 있다.
- [0078] 또한, 본 발명은 상기 피부 접착 패치를 포함하는, 의료용 접착 시트를 제공한다. 상기 의료용 접착 시트는, 예를 들어 피부 창상, 피부염, 피부 화상, 명, 또는 염좌 등의 치료 또는 예방이 필요한 환부에 사용되는 치료용 패치의 고정에 사용될 수 있다.
- [0079] 보다 구체적으로 상기 의료용 접착 시트는, 상기 피부 접착 패치; 및 환부와 접촉되어, 상처의 삼출물을 흡수하거나, 지혈 또는 치료 효과를 갖는 성분이 포함되는 성분을 포함하는 치료용 패치를 포함하는 것일 수 있다. 상기 치료용 패치는, 부직포 또는 합성수지제 발포폼 소재 등을 포함하는 것일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0081] 아울러, 본 발명은 a) 키리가미 패턴이 형성된 패턴부를 제조하는 단계;
- [0082] b) 미세섬모 구조물을 포함하는 접착부를 제조하는 단계;
- [0083] c) 상기 패턴부 및 접착부의 표면을 플라즈마 처리하는 단계; 및
- [0084] d) 상기 패턴부 및 접착부를 결합하는 단계;를 포함하는,
- [0085] 피부 접착 패치의 제조방법을 제공한다.
- [0087] 본 발명의 일 실시예로서, 상기 a) 단계는,
- [0088] a-1) 키리가미 패턴이 형성된 몰드를 제작하여 준비하는 단계;
- [0089] a-2) 상기 몰드에 고분자를 공급하고, 고분자를 경화하는 단계; 및
- [0090] a-3) 상기 경화된 고분자를 몰드로부터 분리하는 단계를 포함하는 것일 수 있다.
- [0092] 본 발명의 일 실시예로서, 상기 b) 단계는,
- [0093] b-1) 기판 위에 리프트오프레지스트(Lift-off resist, LOR)층 및 포토레지스트층을 코팅하는 단계;
- [0094] b-2) 포토레지스트층에 자외선을 조사하여 격자형 패턴을 현상하는 단계; 및
- [0095] b-3) 상기 격자형 패턴 상에 고분자 물질을 도포하는 단계를 포함하는 것일 수 있다.
- [0097] 본 발명의 일 실시예로서, 상기 d) 단계의 패턴부 및 접착부 결합 후, 접착부에 포함되어 있는 리프트오프레지스트층 및 포토레지스트층을 제거하는 디몰딩 단계를 더 포함할 수 있다. 또한 상기 결합 전에, 접착부에서 리프트오프레지스트층 및 포토레지스트층을 제거할 수도 있다.
- [0099] 본 발명의 일 실시예로서, 상기 d) 단계의 패턴부 및 접착부 결합 후, 패턴부의 패턴에 맞도록 접착부의 일부를 파내어 줌으로써, 접착부를 성형하여 줄 수 있다. 상기 접착부를 성형하여, 패턴부의 패턴은 피부 접착 패치의 전체에 형성되게 된다.

[0101] 이하, 실시예 및 비교예에 의하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하고자 한다. 단, 하기 실시예는 본 발명을 예시하기 위한 것일 뿐, 본 발명의 내용이 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.

## [0103] [실시예]

### [0104] 실시예 1. 피부 접착 패치의 제조

[0105] 본 발명에서 제조하고자 하는 피부 접착 패치의 개념을 도 6에 나타내었다. 도 6에 나타난 것과 같이, 본 발명의 피부 접착 패치는, 키리가미 패턴과 미세섬모 구조물이 포함되는 구조를 갖는다. 전체적인 제조 방법을 도 7에 나타내었다.

[0106] 접착부의 제조를 위해, 먼저, 실리콘 웨이퍼를 준비하고, 상기 웨이퍼 위에 리프트오프레지스트(Lift-off resist, LOR)를 증착한 후, 포토레지스트(SU-8)를 증착한 후, 포토레지스트를 노광하여 육각 격자형 패턴을 현상하고, LOR을 식각(etching)해주었으며, 이를 통해 육각 격자형의 몰드(주형)를 제작하였다. 상기 제작된 육각 격자형의 몰드 위에 PDMS 및 가교결합제를 포함하는 고분자 소재를 도포하여, 접착부를 완성하였다.

[0107] 패턴부의 제조를 위해, 먼저 사다리꼴의 박리저항부를 가지는 절개 패턴을 제조할 수 있는 몰드를 3D 프린팅을 통해 준비하였다. 제조된 몰드 위에 PDMS 및 가교결합제를 공급하고, PDMS를 경화해주었다. 경화된 고분자를 몰드로부터 분리하여 패턴부를 제조하였다.

[0108] 제조된 접착부 및 패턴부의 표면은  $O_2$  플라즈마 처리한 후, 상기 접착부 및 패턴부를 결합시켜주었다. 결합 후 접착부에서 몰드를 떼어내 주었고, 몰드를 떼어낸 후 패턴부의 패턴에 맞게 접착부를 성형해주었다.

### [0110] 실시예 2. 접착력 확인

[0111] 본 실시예에서는, 상기 접착부의 미세섬모 제조 조건에 따른 접착력 차이를 확인하였다. 제조된 미세섬모 구조물의 스펙은 도 8과 같이, 기둥부의 폭이 40, 20, 10  $\mu m$ 이고, 기둥부 사이의 거리와 상기 기둥부의 폭의 비율( $SR=0.5, 1, 2, 3$ ), 접착부 제조 시 PDMS와 가교결합제의 비(10:1, 20:1)로 다르게 하여 미세섬모를 제조한 후, 그 접착력을 확인하여 도 9에 나타내었다. 접착력은 Multi Function Adhesion & Scratch Test System (Neo-Tribo AST210)을 이용하여 측정하였다(Test stroke : 3 mm, Test speed : 2.5 mm/s, Press time : 5 s, Preload : 4 N, Sample size :  $1 \times 1 \text{ cm}^2$ ).

[0112] 상기 SR의 값은 증가할수록 실질적 접촉 면적과 둘레가 줄어들었고, 이에 접착력도 줄어드는 결과를 보였다. 또한, 기둥부의 폭이 작아질수록 전반적으로 접착력이 작아지는 것이 확인되었다.

[0113] 또한 고분자/가교결합제 비에 따른 접착력은, PDMS 폴리머의 모듈러스를 결정하는 것으로, 전반적으로 20:1의 비에서 더 높은 접착력이 확인되었고, SR이 높아질수록 10:1의 비와 보다 많은 차이를 보였다. 다만 기둥부의 폭이 10  $\mu m$ 인 경우에는 10:1에서 보다 높은 접착력이 확인되었다.

[0114] 또한, 도 8에서 팁길이( $w'$ )에 따른 접착력을 확인한 결과를 도 10에 나타내었다(PDMS:가교결합제=20:1). 팁이 포함되지 않는 경우 낮은 접착력을 보였고, 팁 길이가 길수록 접착력이 높았다. 또한, 기둥부의 폭이 줄어들수록 접착력이 높아지는 것이 확인되었다. 이는 기둥부의 폭이 줄어들어 한 면적에 포함되는 미세섬모 구조물의 갯수가 많아져 접착력이 상승하는 것으로 판단된다.

[0115] 도 11에는 미세섬모 구조물의 상층 및 기둥 모양(원형, R-육각형, 육각형)에 따른 인장응력을 확인하여 나타내었다. 그 결과 육각형 기둥을 갖는 경우 낮은 인장응력이 확인되었다.

### [0117] 실시예 3. 박리강도 확인

#### [0118] 3.1. 미세섬모 형태에 따른 박리강도 확인

[0119] 본 실시예에서는, 접착부에 있어서 미세섬모의 유무 및 형태에 따른 박리강도를 확인하였다. 박리강도 확인에는 Universal Test Machine, 90° peel test kit (Zwick Roell Z 0.5 TN)를 사용하였다(Test stroke : 80 mm, Test speed : 1 mm/s, Substrate : Glass, Swell time : 60 s, Sample size :  $26 \times 80 \text{ cm}^2$ ). 그 결과는 도 12

에 나타내었다. 도 12에서 PDMS 10:1, PDMS 20:1은 미세섬모를 포함하지 않는 경우이며, CTP는 원형 미세섬모를, HTP는 육각형 미세섬모를 갖는 패치이다(Back film: PET 50um (PDMS 10:1, PDMS 20:1), PET 100um (CTP, HTP)). 그 결과 본 발명과 같이 미세섬모를 갖는 패치에는 높은 박리강도가 확인되었다.

### [0121] 3.2. 키리가미 패턴에 따른 박리강도 확인

[0122] 본 실시예에서는 키리가미 패턴의 형태에 따른 박리강도를 3.1.과 동일한 방식으로 확인하였다. 그 결과는 도 13에 나타내었다. 도 13에 나타낸 것과 같이, 천공 패턴은 천공의 모서리 각에 따른 박리강도 차이가 확인되지 않았으나, 절개 패턴에서는 천공의 모서리 각도가 증가할수록 박리강도도 증가하는 결과가 확인되었다. 이는 도 14에 나타낸 것과 같이, 박리 시 박리저항부의 각도에 따라 접촉 면적이 변화하기 때문으로 판단된다.

### [0124] 3.3. 패턴부 및 접착부 결합에 따른 박리강도 확인

[0125] 상기 키리가미 패턴과 정육각형 미세섬모 구조물을 결합한 본 발명의 접착 패치와, 미세섬모 구조물 또는 키리가미 패턴만을 포함하거나 또는 미세섬모섬모와 키리가미 패턴을 모두 포함하지 않는 경우의 패치에 대한 박리강도를 확인한 결과를 도 15에 나타내었다.

[0126] 그 결과 미세섬모 구조물은 마이크로 고정 사이트 역할을 하여, 강력한 박리 저항을 도울 수 있다는 것을 확인하였으며, 특히 육각형 기둥은 박리 저항에 유리하다는 것을 확인하였다. 또한, 키리가미 패턴 도입에 의해 굽힘 강성이 변경되어 박리 저항이 향상되는 것이 확인되었으며, 절개패턴에 의해 생성된 추가적인 접촉 면적을 제공하는 박리저항부 영역은 낮은 각도의 역 박리를 유발하여, 더 높은 박리 강도를 가질 수 있도록 한다는 것이 확인되었다.

[0127] 또한 상기 키리가미 패턴과 정육각형 미세섬모 구조물을 결합한 패치에서는, 박리강도가 최대 약 74.96% 향상하는 것이 확인되었다.

### [0129] 실시예 4. 도전성 층의 형성

[0130] 도 16에 도전성 층을 형성하는 방법을 나타내었다. 도 7에 나타낸 것과 같이, 실시예 1에서 제조한 패치에 스프레이 노즐을 통해 탄소나노튜브를 코팅하여, 도전성 층을 형성한 후, 도전성 층을 떼내어, 미세섬모 구조물 사이의 공간에만 탄소나노튜브층이 포함되도록 제조하였다.

[0131] 상기 도전성 층의 유무와 미세섬모 구조물의 유무에 따른 접착 강도 확인 결과를 도 17에, 상기 도전성 층의 유무와 미세섬모 구조물 및 키리가미 패턴의 유무에 따른 박리강도 테스트 결과를 도 18에 나타내었다. 도 17에서 확인할 수 있는 것과 같이, 미세섬모 구조물 사이의 공간에만 탄소나노튜브층이 포함하는 패치(S-CNT HKA)에서 접착 강도가 가장 높게 나타났고, 도 18에서, 박리강도 면에서도 본 발명의 미세섬모 구조물 및 키리가미 패턴을 포함하고, 미세섬모 구조물 사이의 공간에만 탄소나노튜브층이 포함하는 패치(S-CNT HKA)에서 박리강도가 현저히 높게 나타났다.

[0132] PET 표면에 부착한 패치의 굽힘 실험 결과, 도 19에 나타낸 것과 같이, 접착부 전체에 CNT 층이 형성된 패치(CNT HKA)는 굽힘 결과, 표면에서 일부가 떨어지는 것이 확인되었으나, 미세섬모 구조물 사이의 공간에만 탄소나노튜브층이 포함하는 패치(S-CNT HKA)의 경우 굽힘에도 표면에 전체적으로 잘 접착되어 있는 것이 확인되었다.

### [0134] 실시예 5. 접착 패치를 포함하는 스트레인 센서의 성능 확인

[0135] 본 발명의 도전성층이 형성된 접착 패치에 대하여 굽힘 응력이 작용함에 따른 신호 패턴을 확인하여 도 20에 나타내었다. 도 20에 나타낸 것과 같이 굽힘에 따른 신호의 차이가 확인되었다. 또한, 압력을 가하거나 압력 및 신장에 대한 패턴을 확인한 결과(도 21) 다른 신호의 패턴을 보여주었다. 따라서, 본 발명의 패치는 스트레인 센서로 유용하게 활용될 것임을 확인할 수 있었다.

[0136] 또한, 도 22에는 상기 센서의 움직임 감지 실험 결과를 나타내었다. 손목 움직임에 따른 신호 변화가 확인되어,

움직임의 감지 역시 가능하다는 것이 확인되었다.

[0138] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기를 기초로 다양한 기술적 수정 및 변형을 적용할 수 있다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

[0140] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 청구범위의 범위에 속한다.

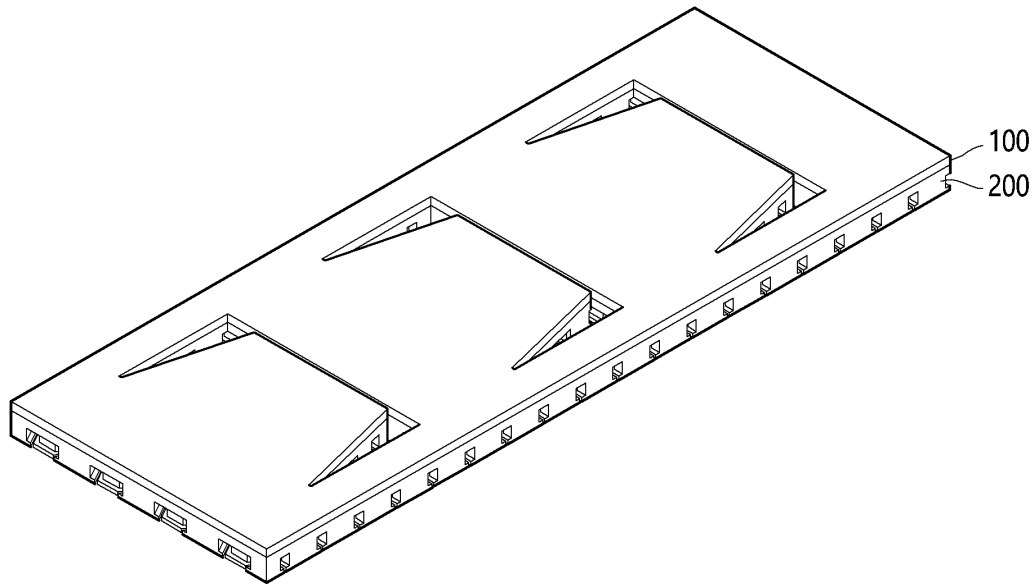
### 부호의 설명

[0142] 10000 : 생체신호 측정용 센서  
 20000 : 의료용 접착 시트  
 1000 : 피부 접착 패치  
 100 : 패턴부  
 110 : 키리가미 패턴  
 10 : 절개 패턴  
 10a : 삼각형 절개 패턴  
 10b : 윗변이 좁은 사다리꼴 절개 패턴  
 10c : 윗변이 상대적으로 넓은 사다리꼴 절개 패턴  
 10d : 사각형 절개 패턴  
 11 : 절개 라인  
 12 : 박리 저항부  
 R : 박리 저항부 모서리 각도  
 20 : 천공 패턴  
 20a : 삼각형 천공 패턴  
 20b : 윗변이 좁은 사다리꼴 천공 패턴  
 20c : 윗변이 상대적으로 넓은 사다리꼴 천공 패턴  
 20d : 사각형 천공 패턴  
 R' : 천공 패턴의 각도  
 200 : 접착부  
 210 : 미세섬모 구조물  
 211 : 돌출부  
 212 : 기둥부  
 l : 돌출부의 폭 길이  
 L : 기둥부의 폭 길이  
 h : 돌출부의 두께

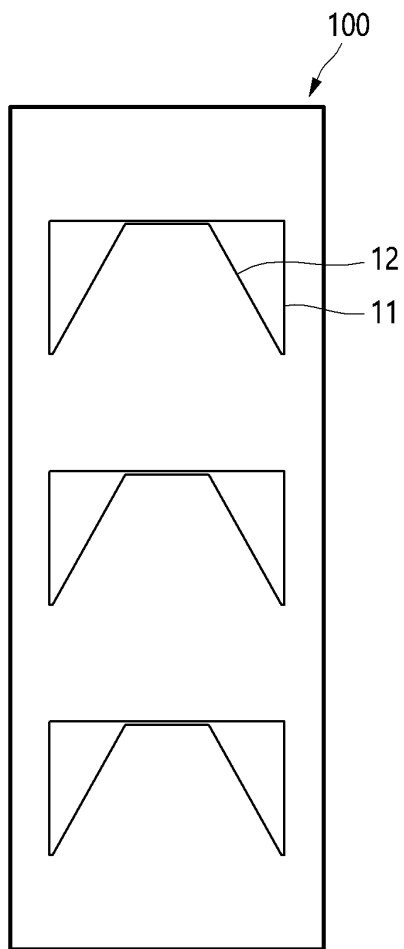
H : 기둥부의 두께

도면

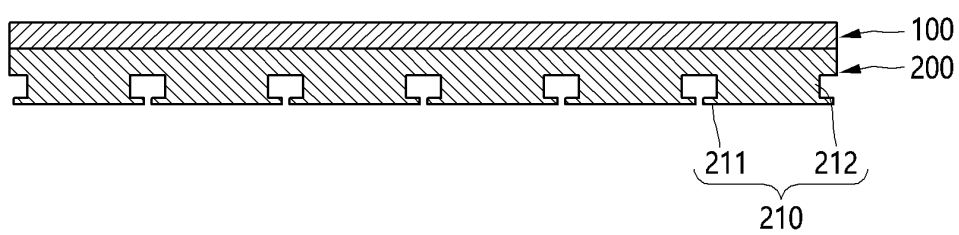
도면1a



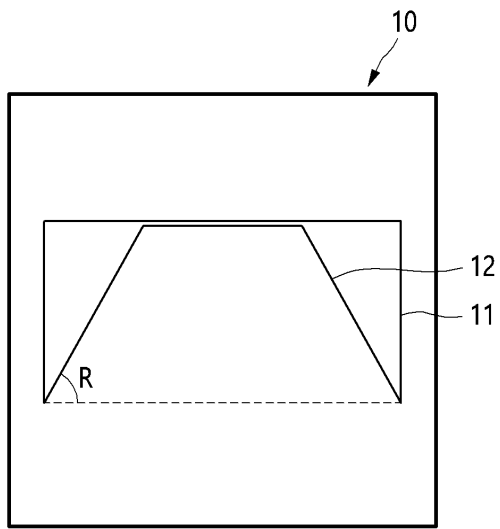
도면1b



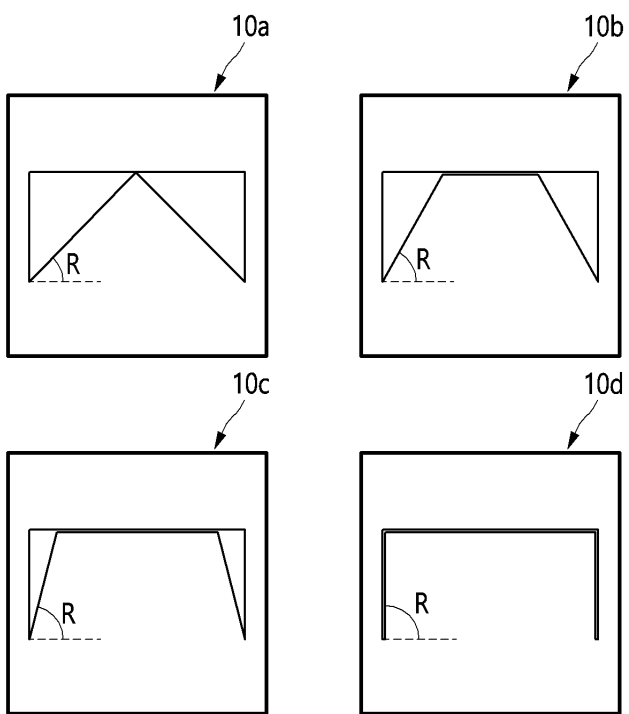
도면1c



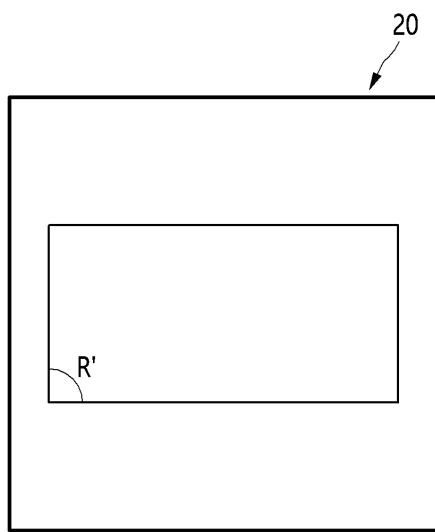
도면2a



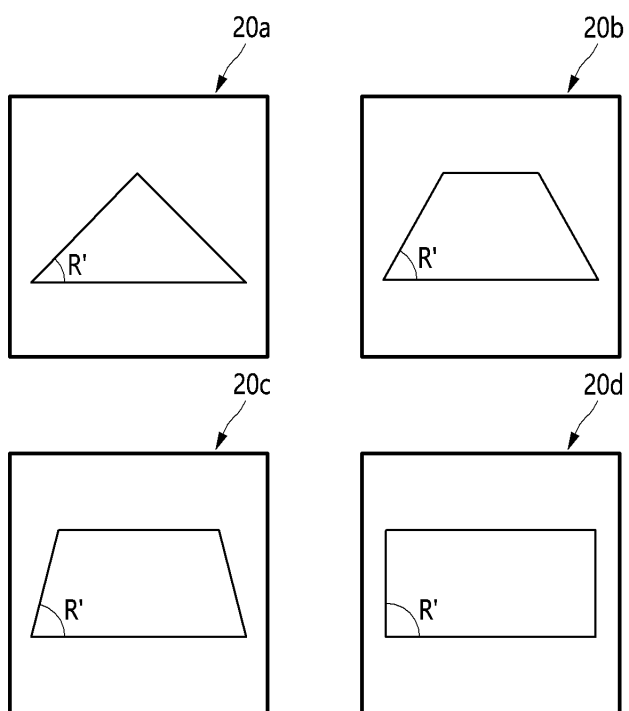
도면2b



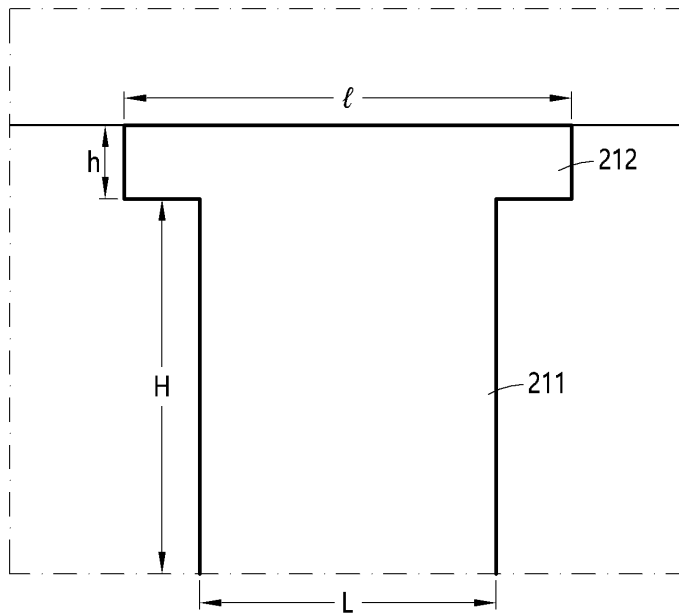
도면3a



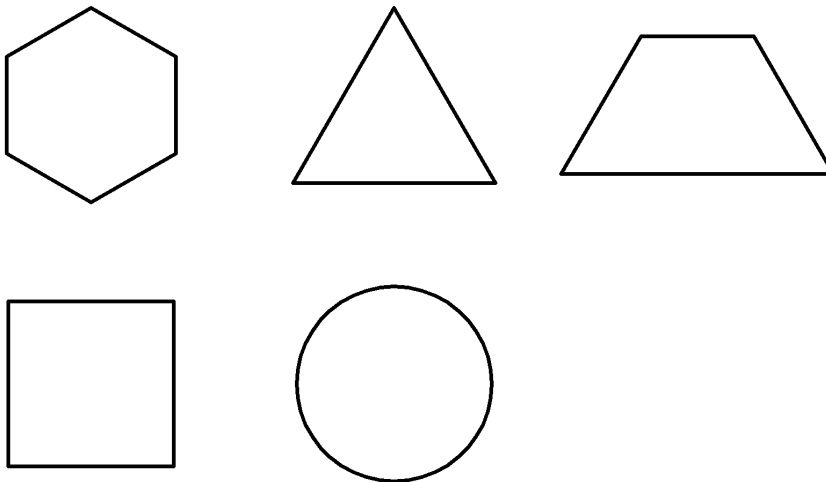
도면3b



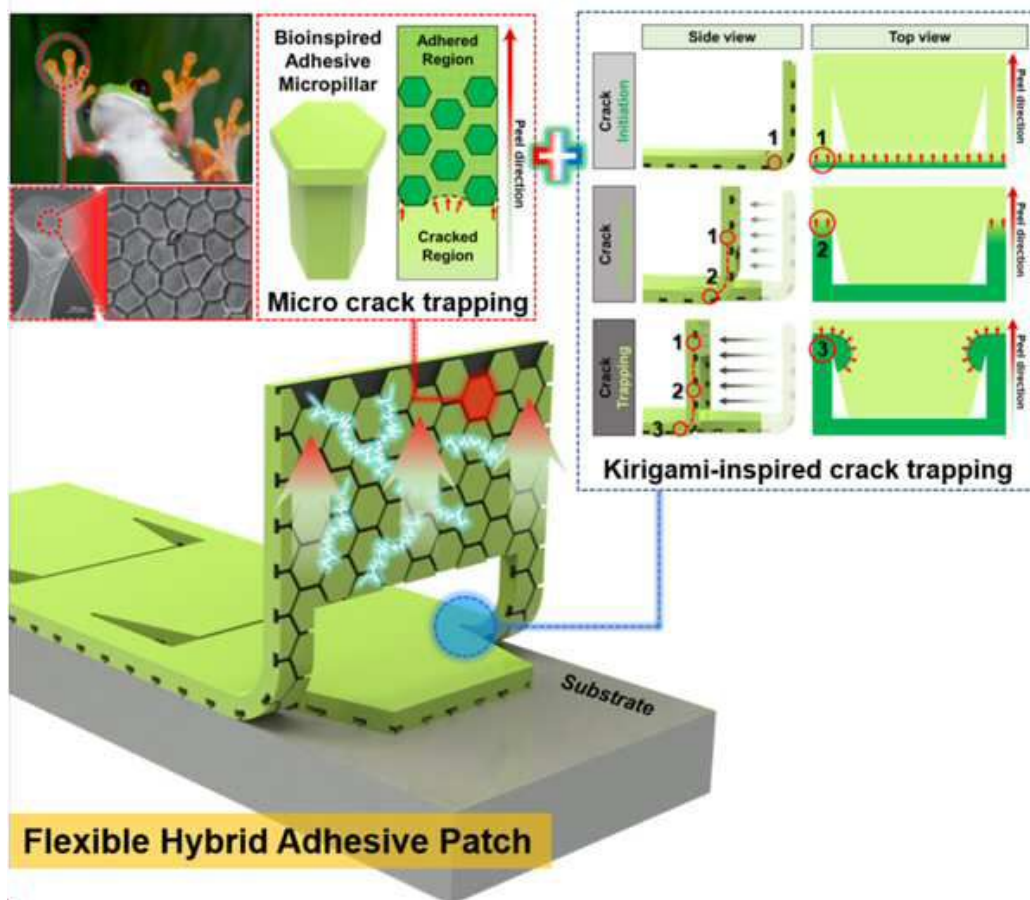
도면4



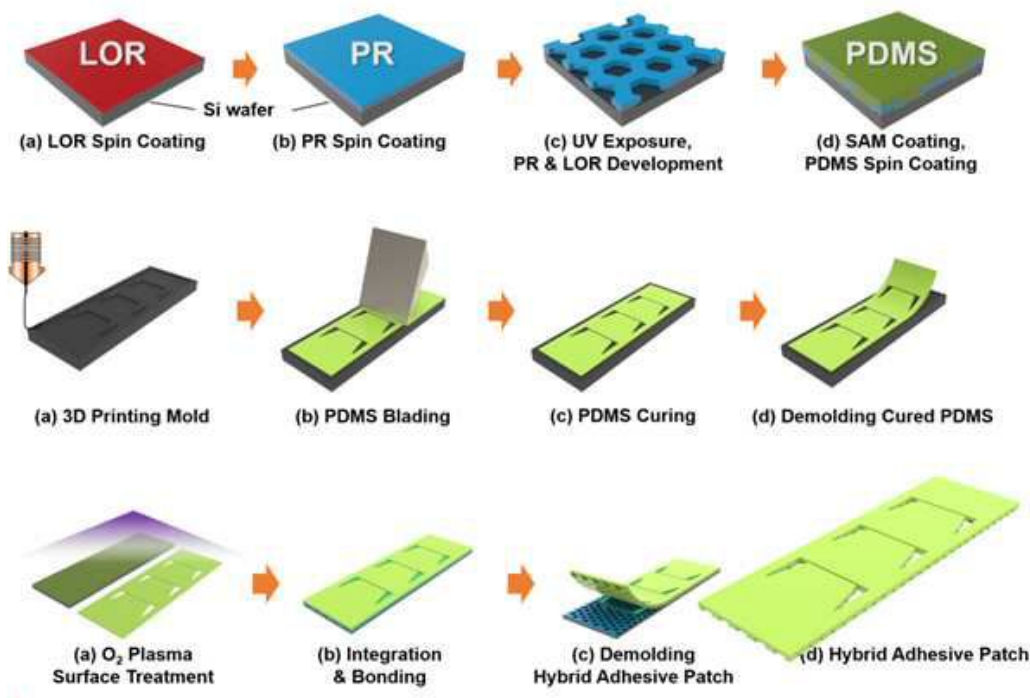
도면5



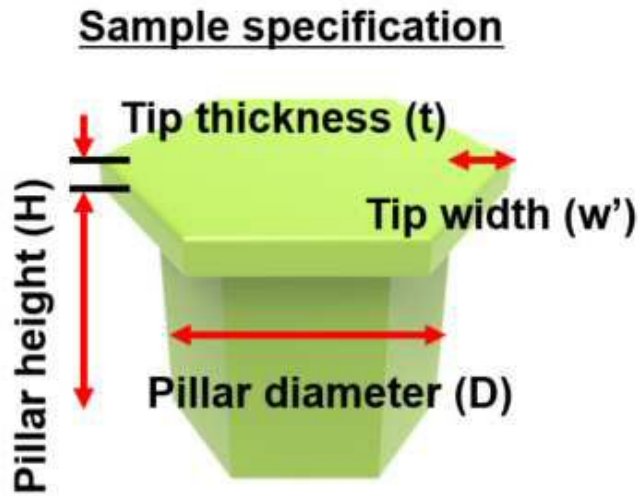
도면6



도면7

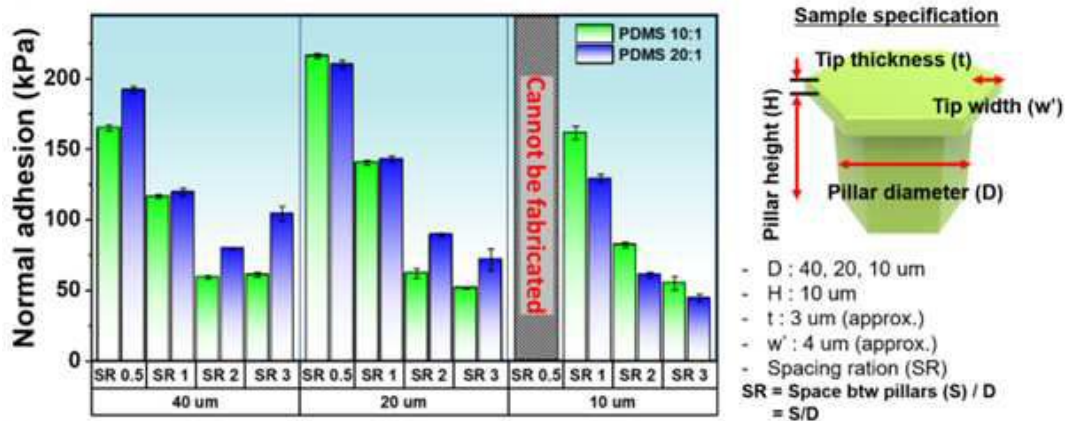


도면8

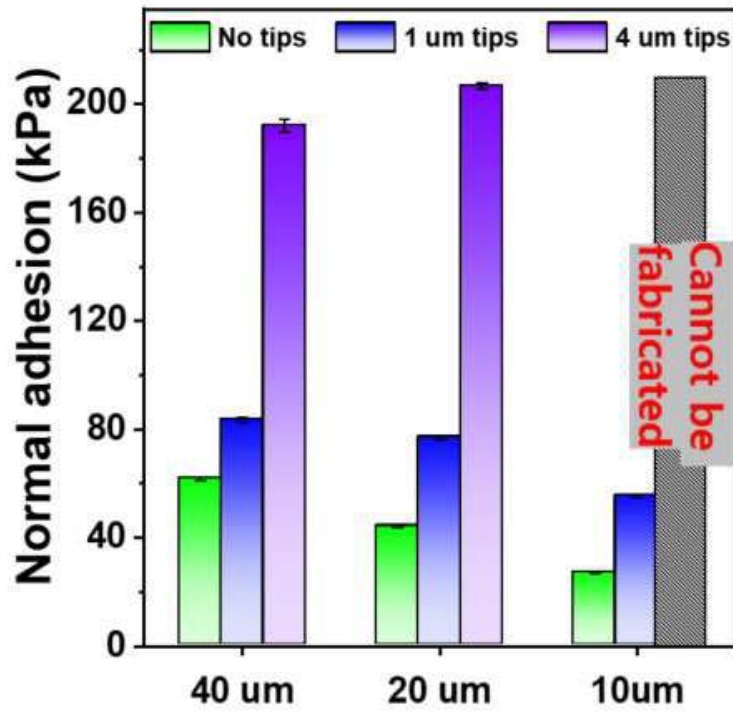


- D : 40, 20, 10  $\mu\text{m}$
  - H : 10  $\mu\text{m}$
  - t : 3  $\mu\text{m}$  (approx.)
  - w' : 4  $\mu\text{m}$  (approx.)
  - Spacing ration (SR)
- SR = Space btw pillars (S) / D**  
**= S/D**

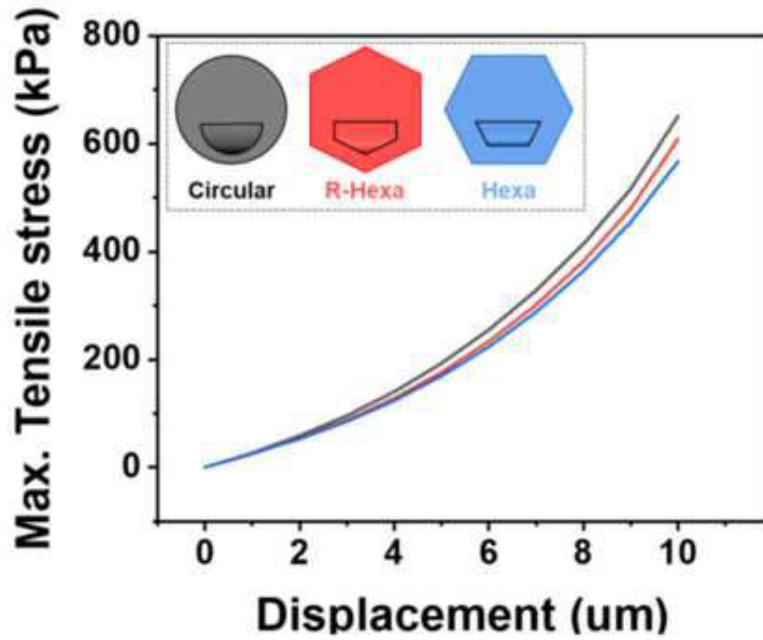
도면9



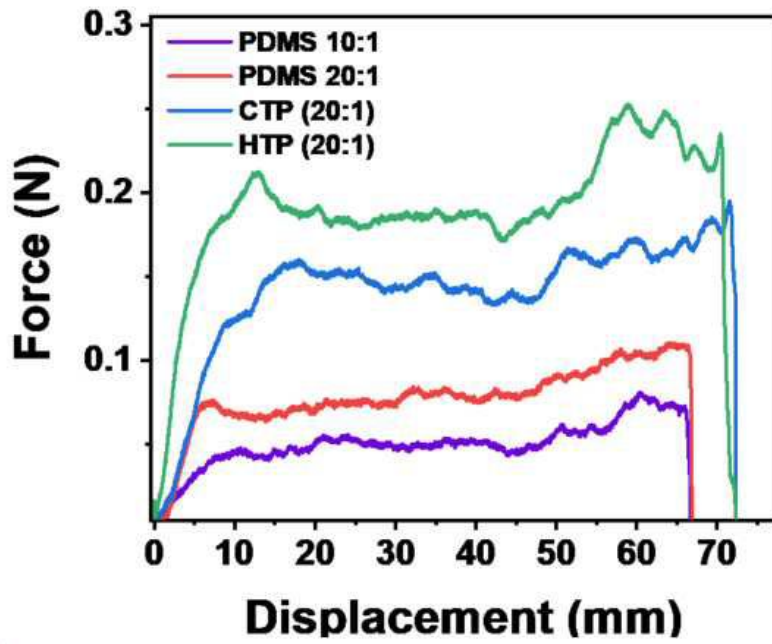
도면10



도면11

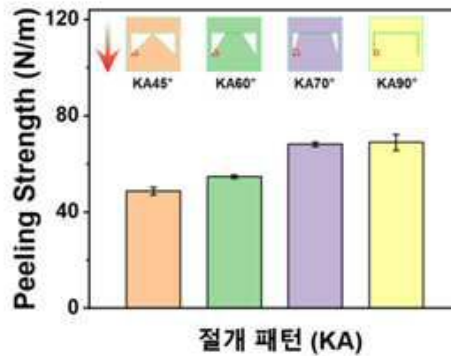
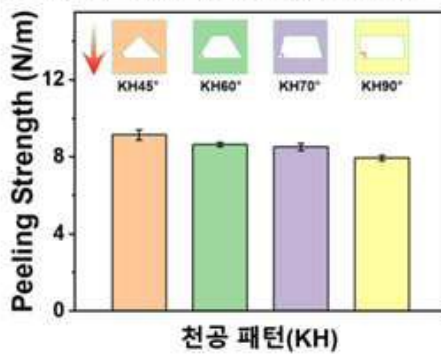


도면12

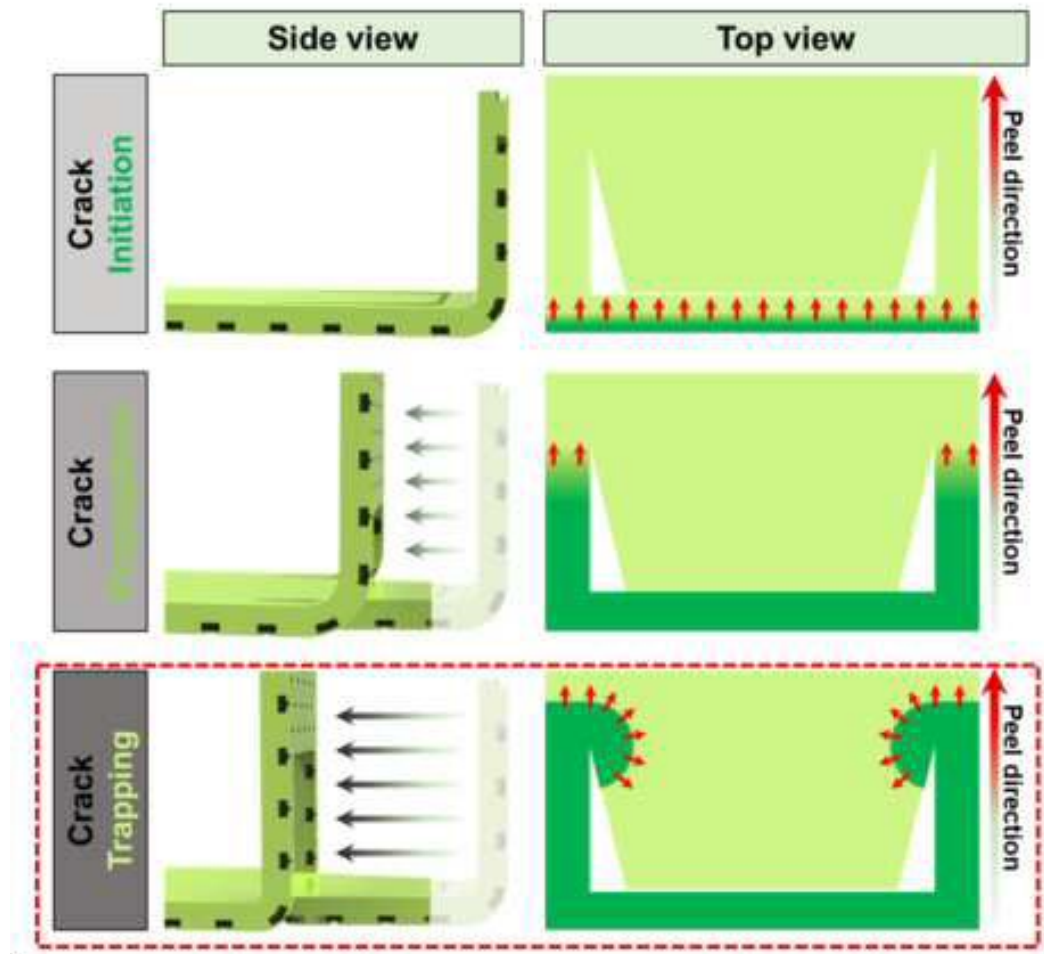


도면13

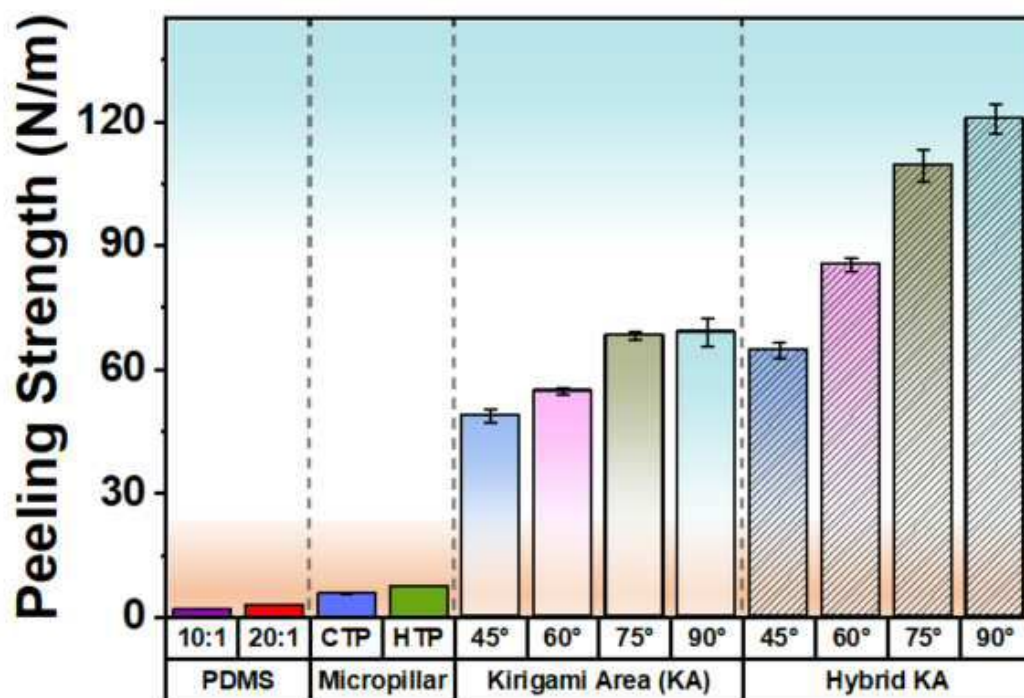
90° Peel test (UTM) – #2. kirigami Patch



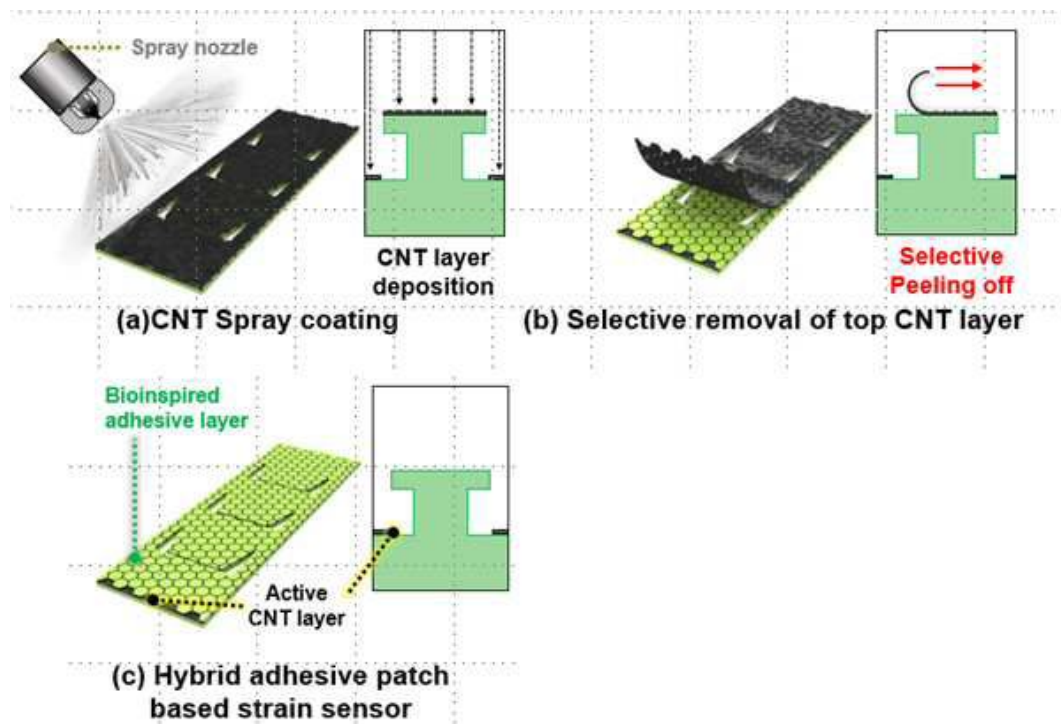
도면14



도면15

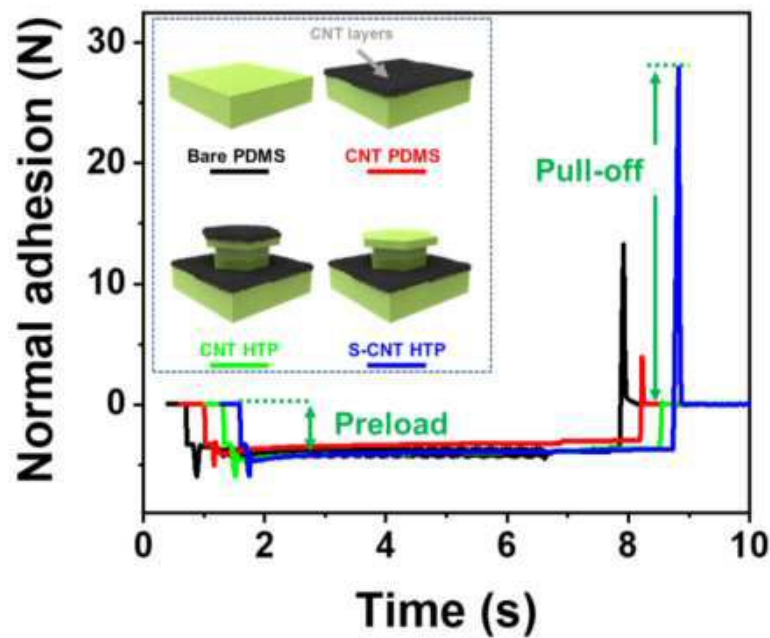


도면16



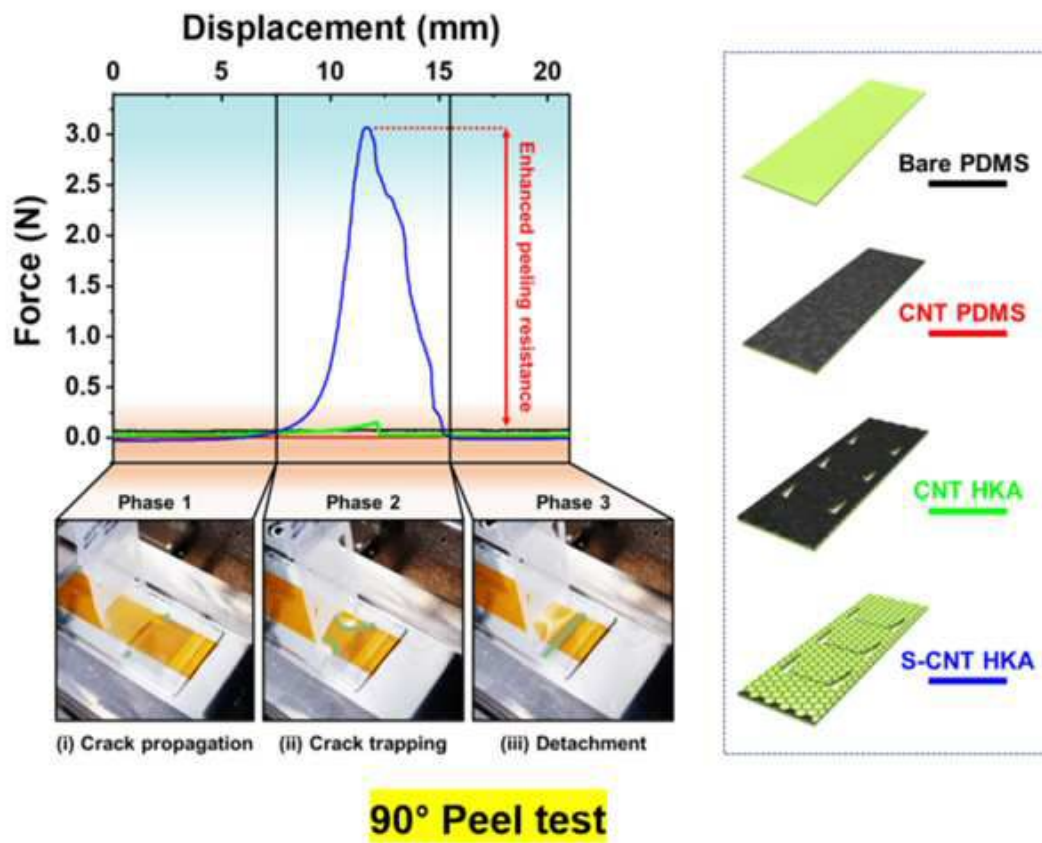
도면17

### Selective SWCNT coating



### Normal adhesion test

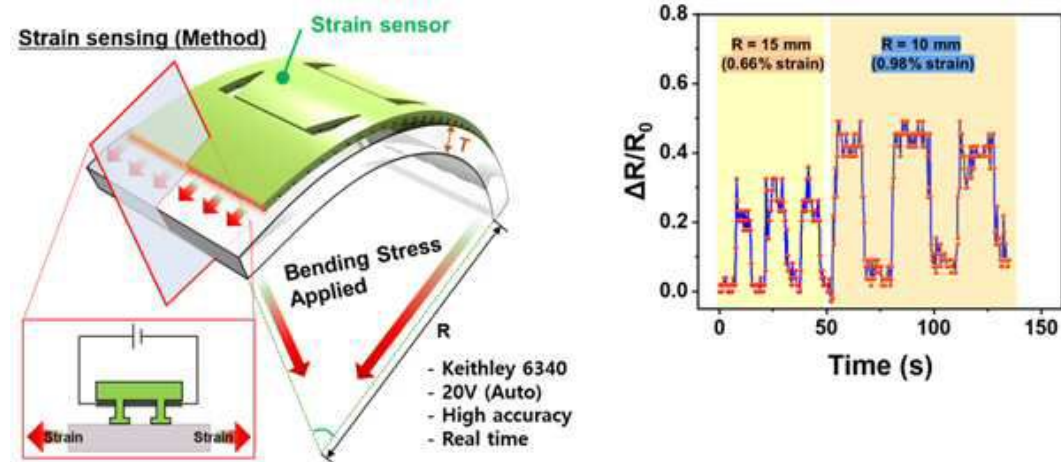
도면18



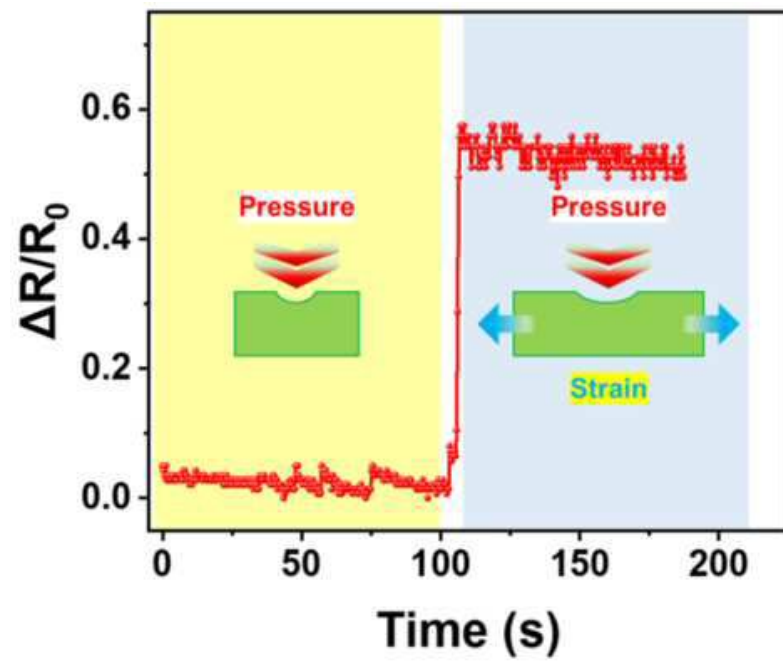
도면19



도면20



도면21



도면22

**Motion sensing**

