



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년12월30일
(11) 등록번호 10-2483583
(24) 등록일자 2022년12월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/045 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 3/045 (2022.02)
G06F 2203/04102 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-7009785
(22) 출원일자(국제) 2017년09월29일
심사청구일자 2020년09월04일
(85) 번역문제출일자 2019년04월05일
(65) 공개번호 10-2019-0059915
(43) 공개일자 2019년05월31일
(86) 국제출원번호 PCT/GB2017/000145
(87) 국제공개번호 WO 2018/060667
국제공개일자 2018년04월05일
(30) 우선권주장
1616751.2 2016년10월01일 영국(GB)
(56) 선행기술조사문헌
US20150331523 A1*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
페라테크 홀드코 리미티드
영국, 디엘 10 7제이에이치, 노스 요크셔, 리치몬드, 브롬프톤 온 스웨일, 851 게더레이 로드, 울드 리피터 스테이션
(72) 발명자
가스펠, 매튜
영국, 디엘10 6티지, 뷰파이터 클로즈 스톨튼 6
(74) 대리인
이재민, 장재호

전체 청구항 수 : 총 15 항

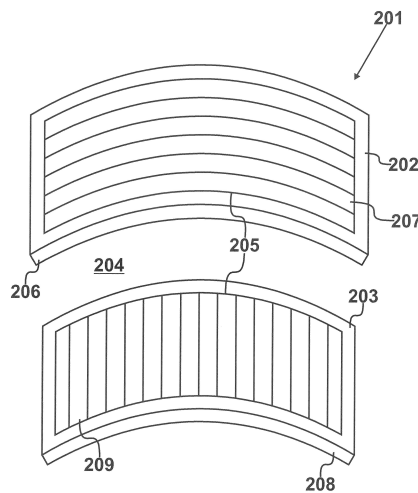
심사관 : 이후락

(54) 발명의 명칭 **플렉서블 센서**

(57) 요약

플렉서블 센서(201)는 제1 도전 층(202) 및 제2 도전 층(203)을 포함한다. 제1 도전 층 및 제2 도전 층은 기계적 상호작용과 같은 상호작용을 결정하기 위한 센싱 영역(205)을 형성한다. 제1 도전 층은 그 상에 인쇄된 복수의 전도성 행(207)을 갖는 제1 기판(206)을 포함하며 제2 도전 층은 그 상에 인쇄된 복수의 열(209)을 갖는 제2 기판(208)을 포함한다. 제1 도전 층 및 제2 도전 층은 두 개의 층을 함께 유지시키지만 센싱 영역에서 서로 수직하는 층의 이동을 허용하는 구속 수단(205)에 의해 구속된다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류
G06F 2203/04103 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌
KR1020130107640 A*
US20160224066 A1*
JP2010020312 A
JP2004215214 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

플렉서블 센서로서,
 제1 도전 층; 및
 제2 도전 층;을 포함하며,
 상기 제1 도전 층 및 상기 제2 도전 층은 기계적 상호작용을 결정하기 위한 센싱 영역을 형성하며,
 상기 제1 도전 층은 복수의 전도성 행(conductive row)을 갖는 제1 기판을 포함하고 상기 복수의 전도성 행은 상기 제1 기판 상에 인쇄되며,
 상기 제2 도전 층은 복수의 전도성 열(conductive column)을 갖는 제2 기판을 포함하고 상기 복수의 전도성 열은 상기 제2 기판 상에 인쇄되며, 그리고
 상기 제1 도전 층 및 상기 제2 도전 층은, 상기 제1 도전 층 및 상기 제2 도전 층이 분리되는 것을 방지하도록 상기 플렉서블 센서의 에지를 따라 구속 수단에 의해 구속되며,
 상기 구속 수단은 상기 센싱 영역에서 상기 제1 도전 층 및 상기 제2 도전 층에 수직하는 방향으로 층의 이동을 허용하도록 상기 센싱 영역 외부에 위치되며,
 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판 중 적어도 하나는 가변 저항을 나타내는 물질을 포함하며 상기 저항은 상기 제2 도전 층에 인가된 압력에 따라 달라지는,
 플렉서블 센서.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 제1 도전 층 및 상기 제2 도전 층은 상기 제1 도전 층 및 상기 제2 도전 층 각각에 대해 평행한 제1 방향 및 제2 방향으로 상기 구속 수단에 의해 구속되는,
 플렉서블 센서.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 물질은 양자 터널링 복합재료(quantum tunneling composite)인,
 플렉서블 센서.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 전도성 행 각각은 은 함유 잉크 및 탄소 함유 잉크 중 적어도 하나를 포함하는,
 플렉서블 센서.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 전도성 열 각각은 은 함유 잉크 및 탄소 함유 잉크 중 적어도 하나를 포함하는, 플렉서블 센서.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 구속 수단은 상기 제1 도전 층 및 상기 제2 도전 층 중 하나 상의 복수의 슬롯 및 상기 제1 도전 층 및 상기 제2 도전 층 중 다른 하나 상의 복수의 대응하는 핀을 포함하는, 플렉서블 센서.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1 도전 층 및 상기 제2 도전 층은 인클로저 내에 자유 유동 구성(free floating configuration)으로 현수되는(suspended),

플렉서블 센서.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 인클로저는 전자 장치에 부착되는,

플렉서블 센서.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 전자 장치는 디스플레이인,

플렉서블 센서.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 전자 장치는 실질적으로 만곡된,

플렉서블 센서.

청구항 12

플렉서블 센서를 제조하는 방법으로서,

제1 도전 층 및 제2 도전 층을 제공하는 단계 - 상기 제1 도전 층 및 상기 제2 도전 층은 기계적 상호작용을 결정하기 위한 센싱 영역을 형성하며, 상기 제1 도전 층은 제1 기판을 포함하며, 상기 제2 도전 층은 제2 기판을 포함함 -;

상기 제1 기판 상에 복수의 전도성 행을 인쇄하는 단계;

상기 제2 기판 상에 복수의 전도성 열을 인쇄하는 단계;

상기 제1 기판 상에 가변 저항을 나타내는 물질을 인쇄하는 단계;

상기 제1 도전 층 및 상기 제2 도전 층이 분리되는 것을 방지하도록 상기 플렉서블 센서의 에지를 따라 구속 수단에 의해 상기 제1 도전 층 및 상기 제2 도전 층을 구속시키는 단계; 및

상기 센싱 영역에서 상기 제1 도전 층 및 상기 제2 도전 층에 수직하는 방향으로 상기 제1 도전 층 및 상기 제2 도전 층의 이동을 허용하도록 상기 센싱 영역 외부에 상기 구속 수단을 위치시키는 단계;를 포함하는,

플렉서블 센서를 제조하는 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

인클로저 내에 자유 유동 구성으로 상기 제1 도전 층 및 상기 제2 도전 층을 현수시키는 단계를 더 포함하는, 플렉서블 센서를 제조하는 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 인클로저를 전자 장치에 부착시키는 단계를 더 포함하는, 플렉서블 센서를 제조하는 방법.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 구속시키는 단계는, 상기 제1 도전 층 및 상기 제2 도전 층 각각에 평행한 제1 방향 및 제2 방향으로 상기 제1 도전 층 및 상기 제2 도전 층을 상기 구속 수단에 의해 구속시키는 단계를 포함하는, 플렉서블 센서를 제조하는 방법.

청구항 16

삭제

청구항 17

제12항에 있어서,

상기 물질은 양자 터널링 잉크인, 플렉서블 센서를 제조하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

관련 출원에 대한 교차 참조

[0002]

본 출원은 전체 내용이 참조로서 본 명세서에 포함된 2016년 10월 1일 출원된 영국 특허 출원 제1616751.2호의 이익을 주장한다.

[0003]

본 발명은 플렉서블 센서 및 플렉서블 센서를 제조하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0004]

센서는 다양한 응용 분야 및 산업에서 사용되는 것으로 알려져 있다. 특히, 압력과 같은 기계적 상호작용에 응답하여 터치 기능을 제공하는 센서는 터치 스크린, 버튼 또는 유사한 것을 제공하기 위한 전자 장치와 같은 애플리케이션에서 종종 사용된다. 표준 매트릭스 센서는 일반적으로 서로에 대한 기관의 이동을 방지하도록 구속된 기관으로 힘 또는 위치값의 표시를 제공하기 위해 전도성 재료를 포함하는 두 개의 별도의 기관을 포함한다.

[0005]

이러한 유형의 센서에서 발생하는 문제는 기관이 가요성으로 만들어지더라도 센서(및 기관)의 벤딩은 굴곡될 때 각 기관의 내부 표면 상에 압축을 초래한다는 것이다. 센서(및 기관)의 벤딩은 또한 굴곡될 때 각 기관의 외부 표면 상에 신장을 초래한다. 이는 기관이 서로 접촉하여 굴곡 도중 활성화된 잔류 응력으로부터 센서로 유도되는 잘못된 트리거링(false triggering) 또는 시작 저항을 초래하는 전도 경로를 생성하게 한다. 또한, 유도된 임의의 시작 저항도 굴곡의 곡률 반경에 의존하기 때문에 불균일하며 이에 따라 예측하기 어렵다.

[0006]

또한, 상대적으로 얇은 기관의 경우, 내부 표면에서의 압축 및 외부 표면에서의 신장을 겪는 대신에, 기관이 내

부 표면 주위에서 좌굴(buckling)된다. 유사하게, 좌굴은 기판이 접촉하는 압력 지점을 생성하여 시작 저항과 센서로의 대응하는 응력을 초래한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 관점에 따르면, 플렉서블 센서로서, 제1 도전 층; 및 제2 도전 층을 포함하며; 상기 제1 도전 층 및 상기 제2 도전 층은 기계적 상호작용을 결정하기 위한 센싱 영역을 형성하며; 상기 제1 도전 층은 그 위에 인쇄된 복수의 전도성 행(conductive row)을 갖는 제1 기판을 포함하며; 상기 제2 도전 층은 그 위에 인쇄된 복수의 전도성 열(conductive column)을 갖는 제2 기판을 포함하며; 상기 제1 도전 층 및 상기 제2 도전 층은 구속 수단에 의해 구속되어 상기 센싱 영역 내에서 서로 수직하는 층의 이동을 허용하면서 상기 제1 도전 층과 상기 제2 도전 층을 함께 유지시키는, 플렉서블 센서가 제공된다.

[0008] 본 발명의 다른 관점에 따르면, 플렉서블 센서로서, 제1 도전 층 및 제2 도전 층을 제공하는 단계로서, 상기 제1 도전 층 및 상기 제2 도전 층은 기계적 상호작용을 결정하기 위한 센싱 영역을 형성하며, 상기 제1 도전 층은 제1 기판을 포함하며 상기 제2 도전 층은 제2 기판을 포함하는, 제1 도전 층 및 제2 도전 층을 제공하는 단계; 상기 제1 기판 상에 복수의 전도성 행을 인쇄하는 단계; 상기 제2 기판 상에 복수의 전도성 열을 인쇄하는 단계; 상기 제1 도전 층 및 상기 제2 도전 층이 상기 센싱 영역 내에서 서로 수직으로 이동하도록 허용하면서 함께 유지되도록 구속 수단에 의해 상기 제1 도전 층 및 상기 제2 도전 층을 구속하는 단계;를 포함하는 플렉서블 센서를 제조하는 방법이 제공된다.

도면의 간단한 설명

- [0009] 도 1은 만곡된 전자 장치 상의 플렉서블 센서를 활용하는 예시적인 적용을 도시한다;
- 도 2는 플렉서블 센서의 도전 층의 분해도를 도시한다;
- 도 3은 플렉서블 센서의 도전 층의 단면 분해도를 도시한다;
- 도 4는 플렉서블 센서의 센싱 영역의 배열을 도시한다;
- 도 5는 분리된(in isolation) 플렉서블 센서를 도시한다;
- 도 6a는 핀을 포함하는 제1 기판을 도시한다;
- 도 6b는 슬롯을 포함하는 제2 기판을 도시한다;
- 도 6c는 구속 수단에 의해 구속된 제1 및 제2 기판을 도시한다;
- 도 7a는 비활성 구성에서 플렉서블 센서의 단면도를 도시한다.
- 도 7b는 아치형 구성(arcuate configuration)에서 도 6a의 플렉서블 센서의 단면도를 도시한다.
- 도 8a는 기계적 상호작용의 적용 시 플렉서블 센서의 단면도를 도시한다.
- 도 8b는 기계적 상호작용의 적용 시 아치형 구성에서 도 8a의 플렉서블 센서의 단면도를 도시한다.
- 도 9는 예시적인 실시예에서의 플렉서블 센서를 도시한다.
- 도 10은 저장 구성(storage configuration)으로 접히는 태블릿 컴퓨터를 도시한다.
- 도 11은 인클로저에 현수되는(suspended) 플렉서블 센서의 단면도를 도시한다.
- 도 12는 아치형 구성에서 도 11의 플렉서블 센서를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 도 1

- [0011] 일반적인 환경에서 플렉서블 센서의 용도를 도시하는 예시적인 실시예가 도 1에 도시된다. 텔레비전(102)을 시청하는 사용자(101)가 도시된다.
- [0012] 텔레비전(102)은 실질적으로 만곡되며 사용자(101)의 시각 효과(viewing experience)를 향상시키기 위해 이동될 수 있는 힌지 부재(103)와 같은 힌지 부재를 포함한다. 텔레비전(102)은 또한 사용자(101)가 지시 또는 선택 데이터를 제공하기 위해 스크린(104)을 눌러 상호작용할 수 있도록 터치 기능을 갖는 플렉서블 센서를 포함하는 스크린(104)을 갖는다.
- [0013] 스크린(104) 내에 포함된 플렉서블 센서는 실질적으로 유사하게 본 명세서에 기술되며, 힌지 부재(103)가 센서에 과도한 응력 또는 잘못된 트리거링을 초래하지 않고 효과적으로 이동하게 하여 스크린(104)의 임의의 접촉 성능에 대한 능력 감소를 방지한다. 따라서, 사용자(101)는 텔레비전(102)의 스크린(104)을 더 많이 보거나 시청하는 각도를 조절하기 위해 원하는 대로 텔레비전(102)을 조절할 수 있다. 또한, 사용자(101)는 스크린이 구부러진 경우에도 텔레비전의 터치 능력을 계속 활용할 수 있다. 본 실시예에서 활용되는 플렉서블 센서는 이하의 도면에서 기술될 것이다.
- [0014] **도 2**
- [0015] 본 발명의 관점에 따른 플렉서블 센서(201)는 도 2의 부분 분해도로 도시된다. 플렉서블 센서(201)는 제1 도전 층(202) 및 제2 도전 층(203)을 포함한다. 이 개략적인 도면에서, 제1 도전 층(202) 및 제2 도전 층(203)은 이들 사이에 갭(204)이 있도록 분해된 형태로 도시된다. 실제로, 제1 도전 층(202) 및 제2 도전 층(203)은 도시된 것보다 가깝게 위치되고 일부 실시예에서는 갭(204)이 무시할 만하다.
- [0016] 결합에서, 도전 층(202) 및 도전 층(203)은 상호작용을 결정하기 위해 사용되는 센싱 영역(205)을 형성하도록 결합된다. 일 실시예에서, 이 상호작용은 손가락 또는 스타일러스 펜에 의해 인가된 힘 또는 압력과 같은 기계적 상호작용이다. 대안적인 실시예에서, 상호작용은 화학적, 전자기적 또는 이온화 방사선으로부터일 수 있다.
- [0017] 도 2에서 알 수 있는 바와 같이, 도전 층(202)은 기판 상에 인쇄된 복수의 전도성 행(207)을 포함하는 기판(206)을 포함한다.
- [0018] 유사한 방식으로, 도전 층(203)은 복수의 전도성 열(209)이 인쇄된 기판(208)을 포함한다. 전도성 행 및 열은 도 3에서 더 기술될 것과 같이 매트릭스 센서의 방식으로 협력하도록 구성된다.
- [0019] 본 예에서, 기판(206, 208)은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)로 제조된다. 각각의 PET 기판은 일반적으로 100 마이크로미터(100 μm)의 두께이다. 그러나 대안적인 실시예에서, 기판(206, 208)은 폴리이미드로 제조되며, 본 실시예에서 일반적으로 약 12 마이크로미터(12 μm)의 두께이다.
- [0020] **도 3**
- [0021] 도 3은 개략적인 형태의 센싱 영역 배열(205)을 도시한다. 센싱 영역(205)은 각각의 일부가 도 3의 도면에 도시된 도전 층(202) 및 도전 층(203)에 의해 형성된다.
- [0022] 도전 층(202)은 복수의 전도성 행(207)을 포함하며 도전 층(203)은 복수의 전도성 열(209)을 포함한다. 각각의 행은 다른 행과 전기적으로 절연되며, 마찬가지로 각각의 열은 다른 열과 전기적으로 절연된다.
- [0023] 본 예에서, 센싱 영역(205)은 R1 내지 R8로 지칭되는 8개의 행 및 C1 내지 C8로 지칭되는 8개의 열의 매트릭스에 의해 제공된다. 이 유형의 매트릭스 센서는 기계적 상호작용을 감지하고 그 기계적 상호작용의 위치 및 범위 특성을 결정하도록 활용될 수 있다. 대안적인 실시예에서, 상호작용은 화학적, 전자기적 또는 이온화 방사선 수단에 의해 만들어 질 수 있으며 적절한 센싱 영역 배열이 만들어 지는 것을 알 수 있다.
- [0024] 용어 "행"과 "열"의 사용에 대하여, 행(207) 및 열(209)은 각각 제1 도전 층(202) 및 제2 도전 층(203) 내에 서로 평행하게 위치된다는 것을 알 수 있다. 복수의 행은 제1 도전 층(202) 및 제2 도전 층(203) 각각에 관련된 별도의 평면에 있음에도 불구하고 복수의 열에 대해 또한 실질적으로 수직으로 위치된다.
- [0025] 위치 특성을 결정하기 위해, 각각의 행은 행들 중 어느 하나의 일 단부에서의 제1 단부 및 행의 대향 단부에서의 제2 단부 사이에서 행을 따라 전기적 전위 구배가 형성되도록 구성된다. 예를 들어, 전기적 전위 구배는 단부(301) 및 단부(302) 사이에서 행(R4)을 따라 형성된다. 마찬가지로, 각각의 열은 열(C3)의 제1 단부(303) 및 제2 단부(304)와 같은 열의 제1 단부 및 제2 단부 사이에서 전기적 전위 구배가 형성되도록 구성된다. 예를 들어 지점(X)에서의 위치 특성은 실질적으로 통상적인 방식으로 결정될 수 있다.

[0026] **도 4**

[0027] 도 4의 실시예에서, 전도성 행(207) 및 전도성 열(209)은 기계적 상호작용의 위치 및/또는 범위 특성을 결정하도록 전기 회로로의 연결을 통해 기계적 상호작용을 결정하는데 사용되는 센싱 영역(205)을 형성하도록 결합된다. 이는 다음에 설명되는 바와 같이 기관에 도포되는 전도성 재료의 사용을 통해 계산된다.

[0028] 도 4는 개략적인 분해 단면도로 도전 층(202) 및 도전 층(203)을 도시한다. 도전 층(202)은 복수의 전도성 행(207)으로 오버프린트된(overprinted) 기관(206)을 포함한다. 전도성 행(207)은 은 함유 잉크의 층(401) 및 탄소 함유 잉크의 층(402)을 포함한다. 제조 시, PET 기관(206)은 전도성 탄소(402)로 오버프린트되기 전에 은 잉크(401)로 처음에 인쇄된다.

[0029] 유사한 방식으로, 도전 층(203)은 이어서 전도성 탄소 함유 잉크(404)로 오버프린트되는 은 함유 잉크(403)로 오버프린트된 PET 기관(208)을 포함한다. 도전 층(203)은 가변 저항을 나타내는 물질(405)을 더 포함한다. 본 실시예에서, 물질(405)의 저항은 도전 층(203)에 인가되는 압력에 의존한다.

[0030] 기술된 실시예에서, 물질(405)은 본 출원인, Peratech Holdco Limited, Brompton-on-Swale, United Kingdom에 의해 공급되는 잉크 포맷의 QTC(RTM)와 같은 양자 터널링 재료(quantum tunnelling material)이다. 양자 터널링 재료(405)는 은(403), 탄소(404) 및 양자 터널링 재료(405)의 도전층 각각이 복수의 전도성 열(209)을 형성하는 결합으로 전도성 탄소 잉크(404) 위에 오버프린트된다.

[0031] 대안적인 실시예에서, 양자 터널링 재료는 기관 상에(206) 인쇄되고 도전 층(203)보다는 도전 층(202)의 일부를 형성한다는 것을 알 수 있다. 다른 실시예에서, 도전 층(202) 및 도전 층(203) 모두는 양자 터널링 재료를 포함한다.

[0032] 은 잉크는 높은 전도성을 제공하며 일반적으로 약 0.4 옴(0.4Ω)의 면 저항(sheet resistance)을 가질 수 있다. 대조적으로, 탄소 잉크는 400 옴(400Ω)의 영역에서 면저항을 제공하지만 상대적으로 매끄러운 표면으로 인쇄함으로써 향상된 층 사이의 접촉을 제공한다.

[0033] **도 5**

[0034] 플렉서블 센서(501)는 도전 층(203) 위에 놓여있는 도전 층(202)과 함께 도 5의 평면도에서 분리되어 도시된다. 도전 층(202, 203)은 실질적으로 매우 근접하여 배치되어 실질적으로 얇은 플렉서블 센서(501)를 형성한다. 도전 층(202) 및 도전 층(203)은 상호작용, 이 예에서는 힘의 인가에 의한 기계적 상호작용을 결정하기 위한 센싱 영역(205)을 형성한다. 센싱 영역(205)은 도전 층(202) 및 도전 층(203) 각각의 복수의 행(207) 및 복수의 열(209)을 포함한다.

[0035] 센서(501)의 제1 단부(502)에서, 도전 층(202, 203)은 기관(206)과 기관(208)을 함께 부착시키는 감압성 접착제(PSA)에 의해 구속된다. 제1 단부(502)에서, 플렉서블 센서(501)는 도전 층(202, 203) 각각에 연결되는 전기 커넥터(503, 504)를 추가로 제공한다. 따라서, 이 방식에서, 도3에서 이전에 기술된 전기적 전위 구배가 형성되고 통상의 방식으로 기계적 상호작용의 위치 및 범위 특성을 결정하도록 처리될 수 있다.

[0036] 플렉서블 센서(501)는 도전 층(202) 및 도전 층(203)을 함께 유지하도록 구성되는 구속 수단(505)을 포함한다. 구속 수단(505)은 센서(501)의 제1 에지(506) 및 제2 에지(507)를 따라 위치된다. 그러나, 구속 수단은 기관(206, 208)을 함께 유지시키도록 구성되는 것을 알 수 있는 반면, 구속 수단(505)은 센싱 영역(205)에서 플렉서블 센서(201)를 구속하지 않는다.

[0037] 도시된 실시예에서, 구속 수단(505)은 기관(206) 상의 복수의 핀 및 기관(208) 상의 복수의 대응하는 슬롯을 포함한다. 이 방식에서, 기관(206, 208)은 층의 이동 제한 없이 도전 층(202) 및 도전 층(203)을 함께 유지하도록 느슨하게 연결된다. 구속 수단(505)의 구성은 도 6을 참조하여 더 설명될 것이다.

[0038] **도 6a, 6b 및 6c**

[0039] 구속 수단(505)의 구성은 도 6a, 6b 및 6c에 대해 더 상세히 설명된다. 도 6a는 기관(206)을 포함하는 도전 층(202)의 일부를 도시한다. 기관(206)에 기록된 T-형상 프로파일의 형태에서 핀(601)은 에지(507)와 복수의 행(207) 사이에 위치된다. T-형상 프로파일(602)은 기관이 절단되지 않는 곳인 힌지를 제공하는 라인(603)으로 기관(206)을 통해 절단되어, T-형상 프로파일(602)이 힌지(603)를 중심으로 그리고 기관(206)의 주요 부분으로부터 멀리 이동될 수 있도록 한다.

[0040] 도 6b는 기관(208)을 포함하는 도전 층(203)의 일부를 도시한다. 기관(208)은 구멍을 제공하기 위해 기관(208)

내로 절단된 슬롯(604)을 포함한다. 슬롯(604)은 에지(507) 및 복수의 열(209) 사이의 기관(206)의 핀(601)에 상대적인 위치에 위치된다.

[0041] 따라서, 기관(206, 208)이 결합되고 매우 가까이 위치될 때, 핀(601) 및 슬롯(604)은 도 6c의 방식으로 결합될 수 있다. 따라서, 도 6c에서, t-형상 프로파일(602)은 기관(206, 208)을 구속하도록 슬롯(604)을 통해 밀리고 힌지결합된다. 도 5의 실시예에서, 복수의 슬롯 및 핀은 에지(507)를 따라 활용된다는 것을 알 수 있다.

[0042] 대안적인 실시예에서, 다른 배열이 구속 수단에 대해 사용될 수 있다는 것을 알아야 한다. 예를 들어, 클램프, 클립, 접착제 또는 다른 체결장치는 그들이 센싱 영역(205)을 구속하지 않고 함께 도전 층(202, 203)을 유지한다면 제공되어 활용될 수 있다. 또한, t-형상 프로파일 및 직사각형 형상 슬롯에 대한 대안적인 형상도 활용될 수 있다.

[0043] 따라서, 이 예에서, 구속 수단은 층을 관통하여 제1 및 제2 방향으로, 즉 도 5 및 도 6에 평행한 두 개의 평면에서 기관의 이동을 제한하지만 그들을 이들 도면의 평면에 대해 수직인 제3 방향으로 제한하지는 않는다. 따라서, 도전 층(202) 및 도전 층(203)은 이 방향으로 서로 독립적으로 이동할 수 있다. 따라서, 센싱 영역(205)에서 도전 층(202, 203)은 센서(501)가 구부러지거나 만곡될 때 센서(501)가 서로 슬라이딩할 수 있도록 구성된다.

[0044] **도 7a 및 도 7b**

[0045] 도전 층(202, 203)을 도시하는 개략적인 도면이 도 7a 및 7b에 도시된다.

[0046] 도 7a는 도전 층(202)이 도전 층(203)과 실질적으로 평행하기 위치되고 그 사이에 비교적 작은 공기 갭을 갖는 비활성 구성의 플렉서블 센서(501)를 도시한다. 그러나, 도 6a는 그들 사이에 공기 갭을 갖는 두 개의 도전 층을 도시하는 것을 알 수 있는 반면 대안적인 실시예에서, 도전 층(202) 및 도전 층(203)은 접촉할 수 있지만 전도는 이 비활성 구성에서 층 사이에 허용되지 않는다.

[0047] 도 5에서 이전에 기술한 바와 같이, 도전 층(202, 203)은 에지(506, 507)에서 느슨하게 구속되며 구속 수단은 도전 층(202, 203)이 분리되는 것을 방지하도록 작용한다. 이 방식에서, 도전 층(202, 203)은 또한 위치 및 범위 특징이 정해지도록 하기 위해 충분히 정렬되도록 유지된다. 이제 도 7b를 참조하면, 센서(501)는 도전 층(203)이 r_1 으로 나타나는 곡률 반경을 형성하고 도전 층(202)이 r_2 곡률 반경을 형성하도록 실질적으로 아치형 또는 만곡된 형상으로 구부러지거나 만곡된다.

[0048] 공지된 센서에서, 이 곡률은 도전 층(203)의 내부 표면(701)이 내부 표면에 주름지거나 좌굴을 일으키는 압축력을 받게 한다. 이는 차례로 도전 층(203) 및 도전 층(202) 사이에 바람직하지 않은 접촉을 야기한다. 유사한 방식으로, 도전 층(202)의 외부 표면(702)은 신장된다. 그러나, 도 5 및 6에서 기술된 구속 수단은 도전 층(202) 및 도전 층(203)이 반경 r_1 의 중심 방향으로 서로에 대해 이동하도록 하는 것을 의미한다. 따라서, 도전 층(202) 및 도전 층(203)은 두 개의 층 사이에서의 갭이 유지될 수 있게 하는 부가적인 이동 자유도를 가지므로 2개의 층 사이의 시작 저항의 유도 및 잘못된 트리거링을 방지한다.

[0049] **도 8a 및 도 8b**

[0050] 도 8a 및 8b에서 센서(501)가 도 7a 및 7b의 그것과 유사한 배향으로 추가로 도시된다. 도 8a는 이 경우 힘이 손가락(801)에 의해 인가되는 기계적 상호작용이 인가될 때 도전 층(202) 및 도전 층(203)을 도시한다. 이 구성에서 힘이 인가될 때 도전 층(202, 203)은 층을 통해 전도를 제공하도록 함께 힘을 받는다(forced).

[0051] 따라서, 전기 회로에 연결을 제공하기 위해 전기 커넥터를 활용함으로써, 종래의 처리 장비에 의해 요구되는 바와 같이 위치 및 범위 특성이 결정될 수 있다.

[0052] 유사한 방식으로, 도 8b의 만곡된 배향에서 손가락(802)에 의해 힘이 인가될 때, 도전 층(202) 및 도전 층(203)은 803에서 기계적 상호작용의 지점을 제공하도록 함께 힘을 받음으로써 도전 층(202, 203)은 층을 통해 전도를 제공하도록 접촉한다.

[0053] 이 방식에서, 실질적으로 동일한 손가락(801) 및 손가락(802)에 의해 인가된 주어진 힘에 대해, 센서(201)로부터의 관독값은 도 8a의 구성 및 도 8b의 구성 모두에서 실질적으로 유사할 것이다.

[0054] **도 9**

[0055] 본 발명의 관점에 따른 대안적인 플렉서블 센서(901)가 도 9에 도시된다. 플렉서블 센서(901)는 이전에 기술된

플렉서블 센서(201, 501)와 동작 및 구성이 실질적으로 유사하다. 플렉서블 센서(901)는 기계적 상호작용을 결정하기 위해 센싱 영역을 형성하는 제1 도전 층(902) 및 제2 도전 층(903)을 포함한다. 도전 층(902) 및 도전 층(903)은 센서(901)가 만곡되거나 구부러질 때 도전 층의 기관에서 센서가 오작동되거나 응력을 유도하지 않도록 센싱 영역(904)에서 서로 독립적으로 이동하도록 구성된다. 센서(901)는 제1 에지(906) 및 제2 에지(907)를 따라 위치되는 구속 수단(905)을 포함한다. 실시예에서, 구속 수단은 도전 층(902) 상의 에지(906, 907) 주위에 위치한 복수의 핀 및 도전 층(903) 상의 에지(906, 907) 주위에 위치한 복수의 슬롯을 포함한다. 이 실시예에서, 복수의 핀 및 복수의 슬롯은 도 6에서 기술된 그것과 실질적으로 유사하다. 그러나, 적어도 하나의 방향으로 센싱 영역에서 유연성을 허용하는 다른 구속 수단이 사용될 수 있다는 것을 알 수 있다.

[0056] 이 실시예에서, 플렉서블 센서(901)는 감압성 접착제(PSA)에 의해 중심 지점(908)을 따라 구속된다. 이 방식에서, 중심 라인(908)을 둘러싸는 영역(909)에서 층은 구속되고 서로 독립적으로 이동하지 않는다. 이는 두 개의 센싱 영역(904A, 904B)를 효과적으로 생성하여, 센싱 영역 중 어느 하나에서(904A 또는 904B), 센서(901)가 구부러질 때 기계적 상호작용의 결정이 이루어질 수 있다. 영역(909)은 부착되고 전기 커넥터(910)는 이 영역에 포함된다. 따라서, 최대 위치 무결성이 플렉서블 센서(901)에 걸쳐 유지된다. 이 방식에서, 플렉서블 센싱 영역의 최소량이 전기 커넥터로 인해 손실된다.

[0057] **도 10**

[0058] 이전에 기술된 바와 같이 플렉서블 센서를 활용하는 적용은 태블릿 컴퓨터를 제공하는 적용일 수 있다. 태블릿 컴퓨터는 플렉서블 센서(201)와 같은 플렉서블 센서를 활용하는 터치 스크린을 포함한다. 사용자는 플렉서블 센서가 도 7a 및 8a에서 이전에 도시된 그것과 유사한 구성이 되도록 태블릿 컴퓨터를 사용할 수 있으며, 플렉서블 센서는 실질적으로 편평한 구성이다. 그러나, 태블릿 컴퓨터는 예를 들어 사용자가 터치 스크린의 각도를 조절하고자 하는 경우 센서의 터치 성능을 손상시키지 않으면서 수행될 수 있도록 유연하게 구성된다. 이 방식에서, 사용자는 플렉서블 센서의 기능성을 잃지 않으면서 원하는대로 터치 스크린 각도를 자유롭게 반복해서 조절할 수 있다.

[0059] 사용자가 태블릿 컴퓨터의 사용을 마친 후에는 컴퓨터를 저장소에 넣는 것이 바람직할 수 있다. 태블릿 컴퓨터는 도 10에서 플렉서블 모드로 도시되며, 이로써 도시된 바와 같이 곡률 반경(1101)을 생성하도록 구부러진다. 따라서, 사용자는 태블릿이 1002에 도시된 바와 같이 그 통상의 단면적의 절반으로 저장될 수 있도록 도 10에 도시된 방식으로 태블릿을 접도록 선택할 수 있다. 그러나, 본 명세서에 기술된 플렉서블 센서의 특성으로 인해, 터치 스크린의 도전 층은 저장될 동안 과도한 응력을 받지 않으며 도전 층이 서로를 가로질러 이동하고 종래의 힘 센서보다 큰 정도로 구부러지기 때문에 저장되는 동안 시작 저항을 유발하지 않는다.

[0060] **도 11**

[0061] 명세서에 이전에 기술된 플렉서블 센서의 다른 실시예가 도 12에 단면도로 도시된다. 플렉서블 센서(1101)는 제 1 도전 층(1102) 및 제2 도전 층(1103)을 포함한다. 이 실시예에서, 제1 도전 층(1102) 및 제2 도전 층(1103)은 인클로저(1104) 내에 포함되며 인클로저(1104) 내에 자유 유동 구성(free floating configuration)으로 현수된다. 도전 층(1102, 1103)은 도 2 및 3에 이전에 기술된 그것과 실질적으로 유사하며 인가된 손가락 압력 또는 힘과 같은 기계적 상호작용에 응답하여 위치 및/또는 범위 특성을 결정하기 위한 센싱 영역을 함께 제공한다.

[0062] 인클로저(1104)는 감압성 접착제(1107)에 의해 전자 장치(1106)에 구속된 보호층(1105)을 포함한다.

[0063] 이 실시예에서, 전자 장치(1106)는 도 1의 텔레비전(102)과 같은 디스플레이 또는 도 10에 도시된 그것과 유사한 태블릿 컴퓨터이다. 전자 장치(1106)는 유연하게 구성된다. 보호층(1105)은 전자 장치(1106)에 직접 장착된다. 그러나, 도전 층(1102) 및 도전 층(1103)은 전자 장치(1106)에 직접 연결되지 않는 것을 알 수 있다.

[0064] 도 12에서, 전자 장치(1106)는 실질적으로 편평한 구성으로 도시되어 플렉서블 센서(1101)는 도전 층(1102) 및 도전 층(1103) 사이의 전도가 없는 비활성 구성이다. 그러나, 전자 장치(1106)는 도 13에 대해 추가로 도시되고 기술된 것과 같이 아치형 구성을 형성하도록 구부러질 수 있다.

[0065] **도 12**

[0066] 플렉서블 센서(1101)는 전자 장치(1106)에 장착될 때 아치형 구성으로 도 13에 추가로 도시된다. 전자 장치(1106)는 전자 장치(1206)의 전방 표면(1201)이 도 1의 텔레비전(102)의 방식으로 만곡된 면을 형성하도록 구부러진다. 힘(1202)이 전방 표면(1201)에 인가될 때, 도전 층(1102, 1103)은 도 8a 및 8b를 참조하여 이전에 기술

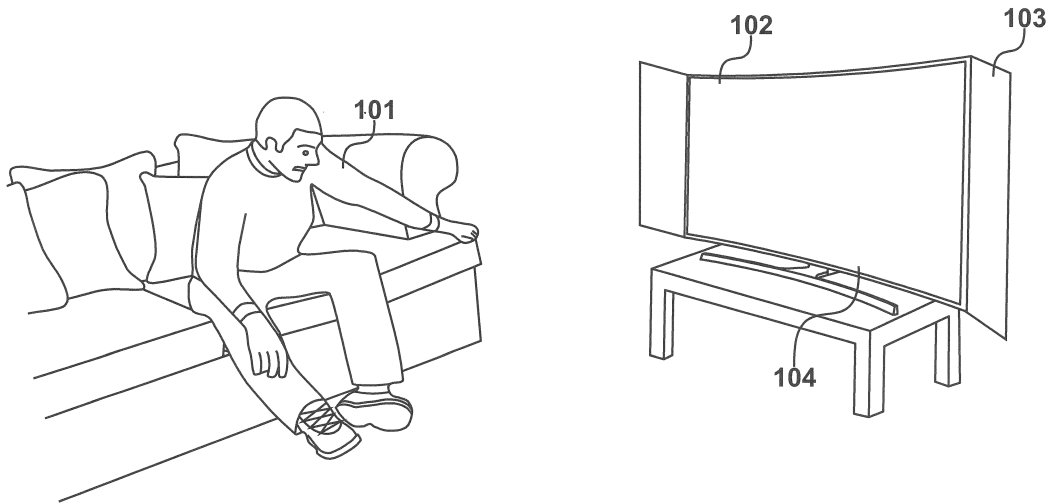
된 것과 유사한 방식으로 결합된다(bring together). 따라서, 힘이 인가되지 않을 때 도전 층(1102, 1103)은 도전 층(1102, 1103) 사이에 전도가 허용되지 않도록 구부러지지만 비활성이다. 그러나, 힘(1302)이 전방 표면(1301)에 인가될 때, 만곡된 도전 층(1102, 1103)은 도전 층(1103, 1102) 사이에 전도가 일어나도록 결합된다.

[0067] 따라서, 도 12 또는 도 13의 구성에서는, 도전 층(1102, 1103)에는 응력이 부여되지 않는다. 그러나, 힘(1202)이 인가될 때, 도전 층(1202, 1203)은 층을 통해 전도를 제공하도록 연결된다.

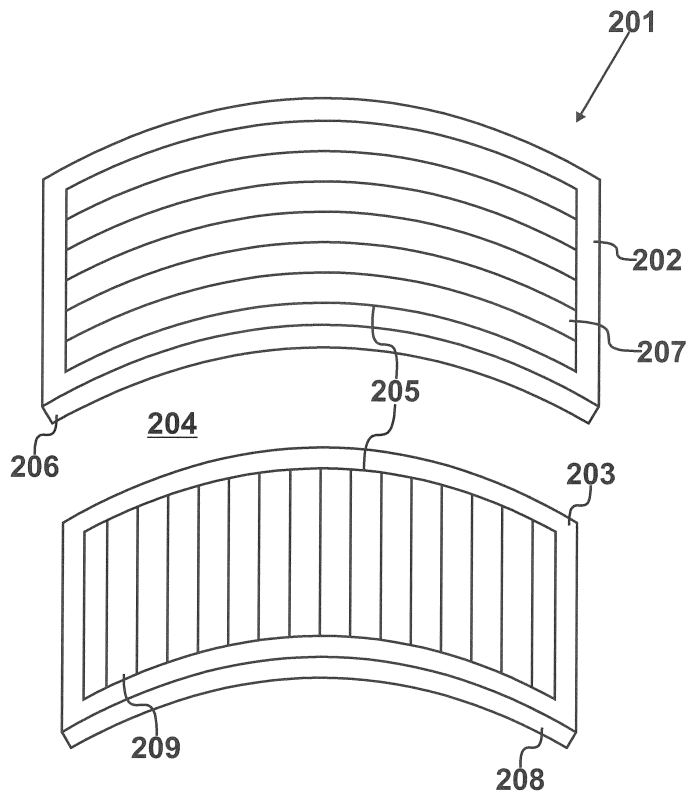
[0068] 따라서, 본 발명은 바람직하지 않은 좌굴 및 잘못된 트리거링을 야기하는 도전 층의 내부 상의 압력을 피함으로써 구부러지거나 만곡된 센서로 경험된 상술된 문제에 대한 해결책을 제공한다.

도면

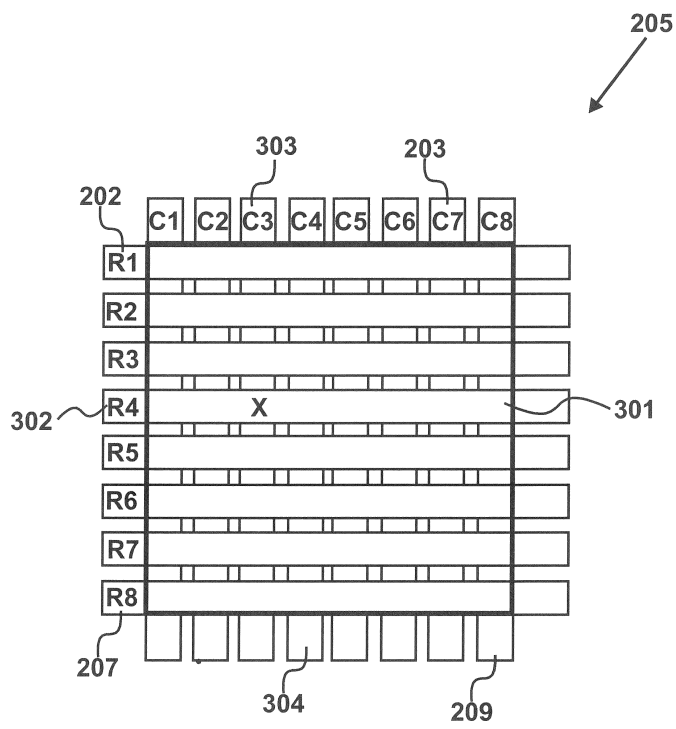
도면1



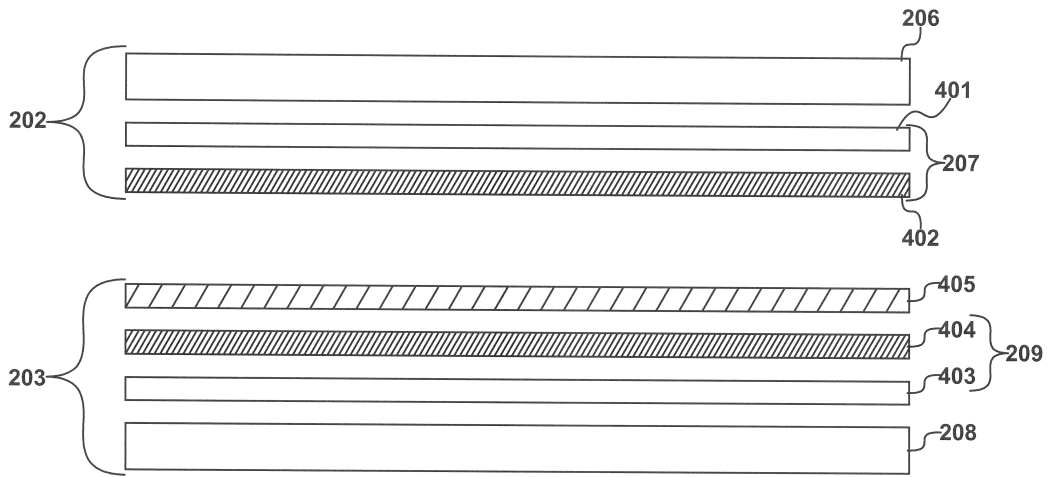
도면2



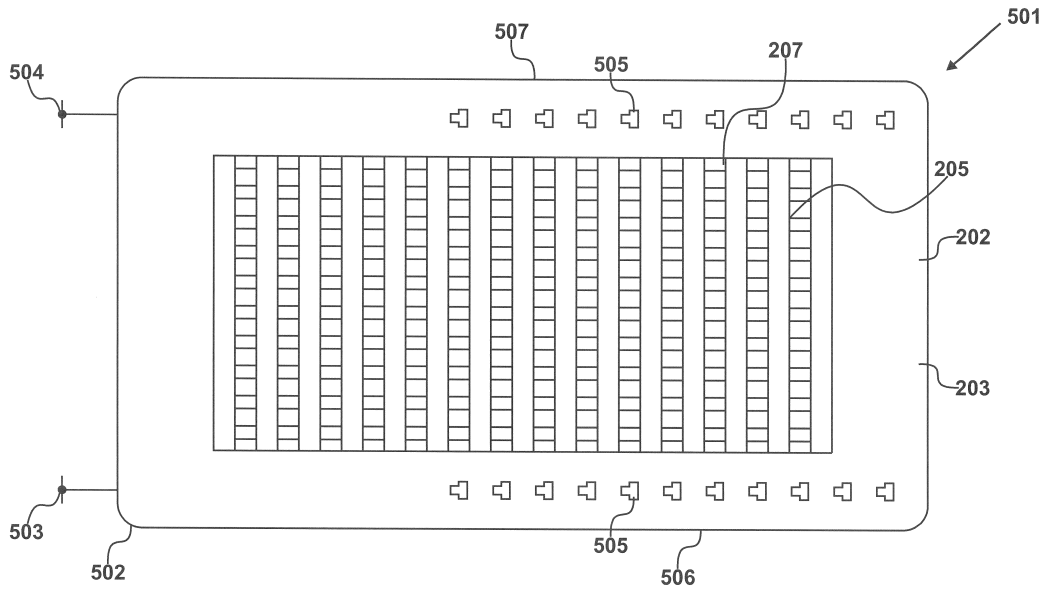
도면3



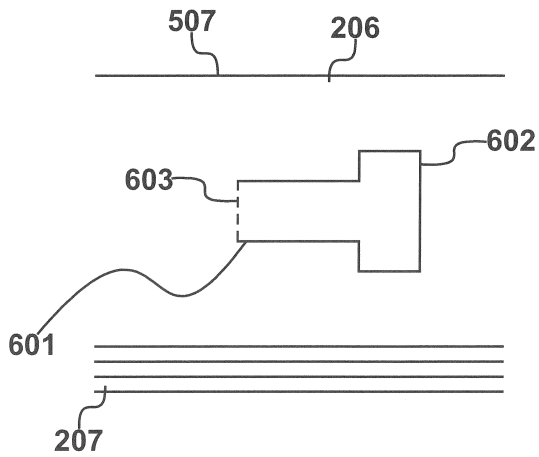
도면4



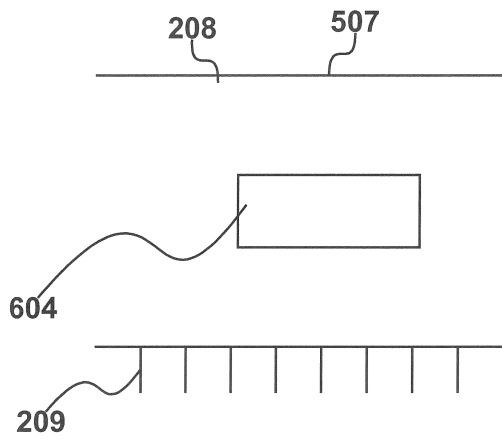
도면5



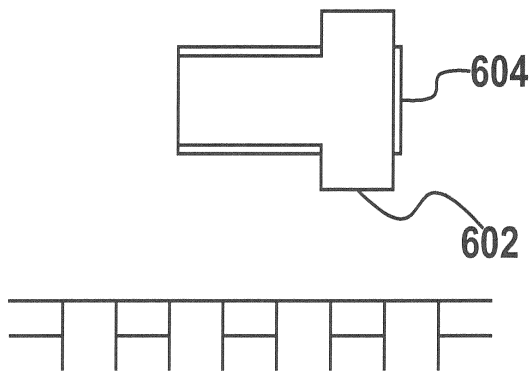
도면6a



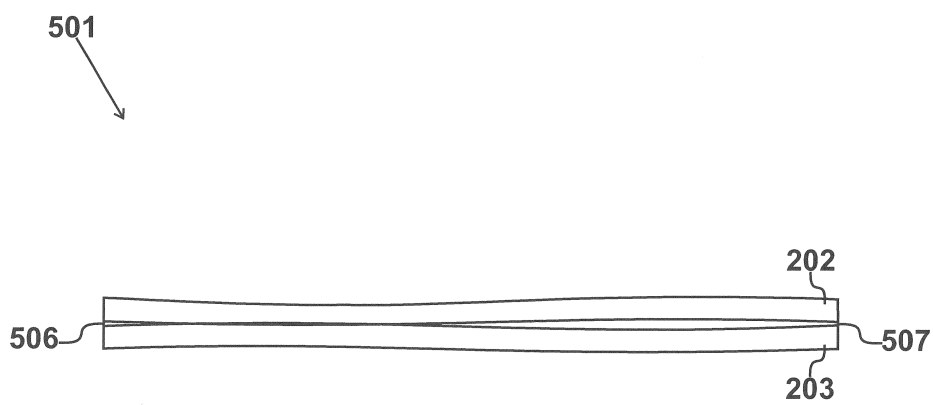
도면6b



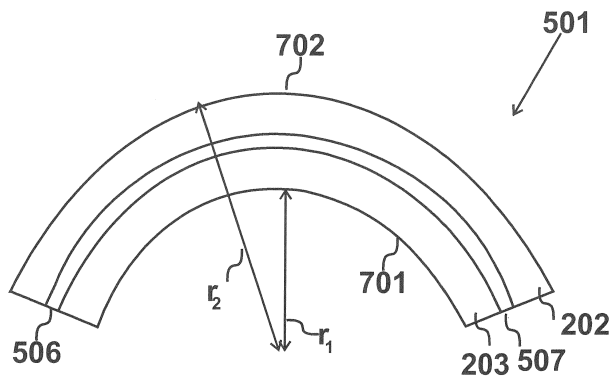
도면6c



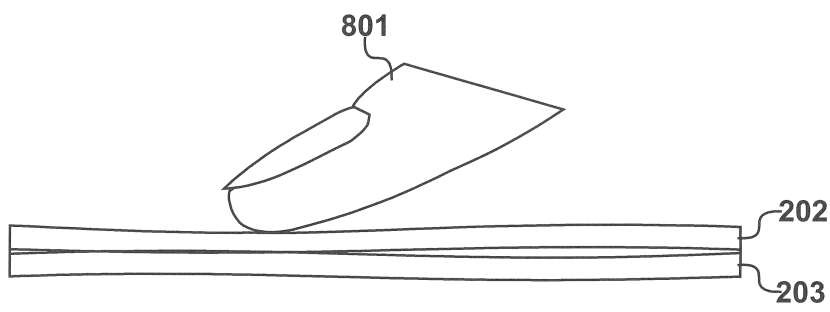
도면7a



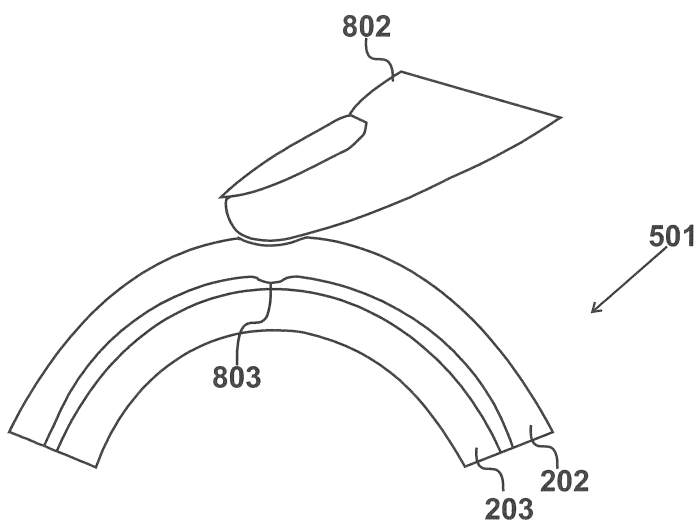
도면7b



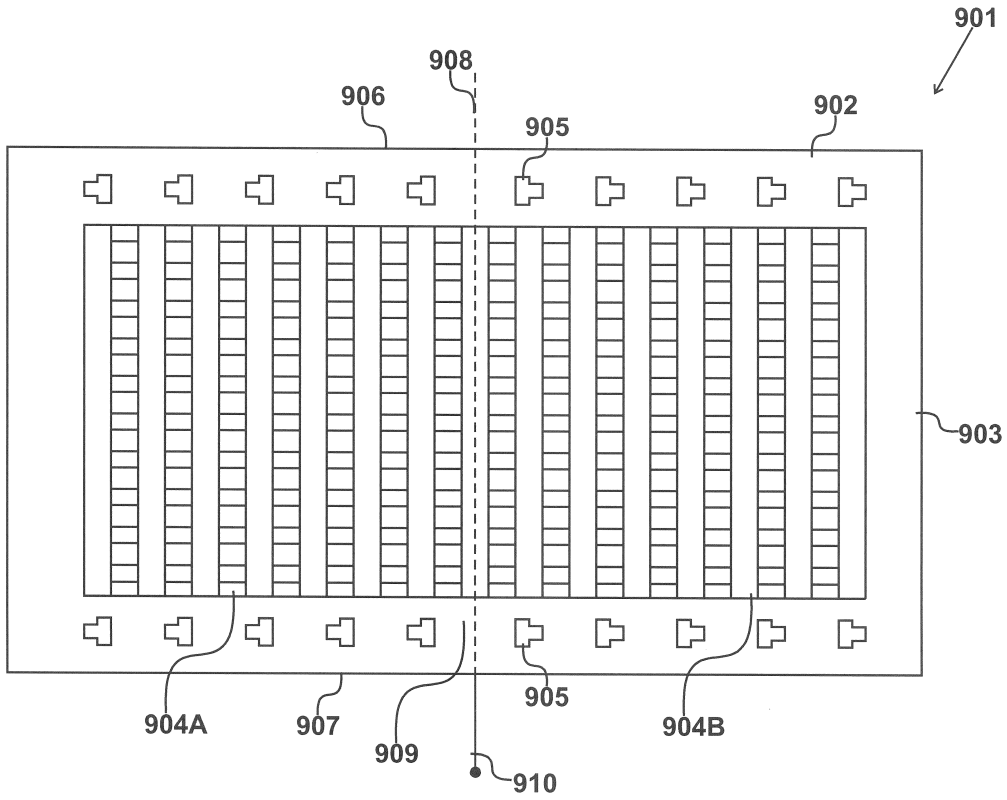
도면8a



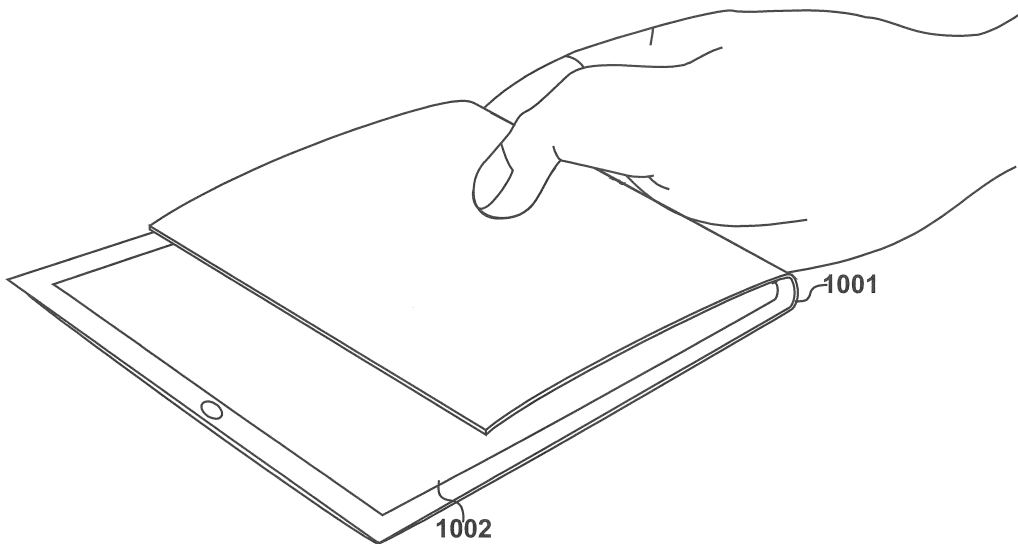
도면8b



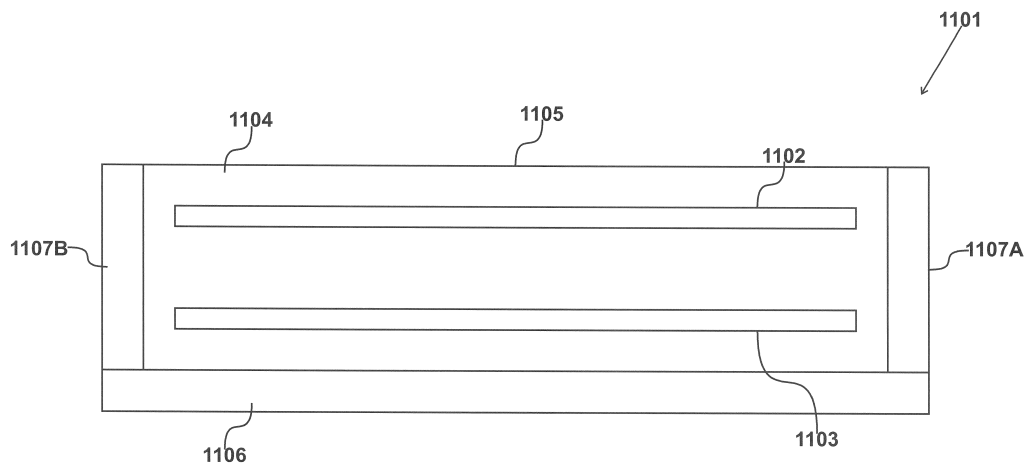
도면9



도면10



도면11



도면12

