



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0044214
(43) 공개일자 2019년04월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H02N 1/04 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H02N 1/04 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0136347

(22) 출원일자 2017년10월20일

심사청구일자 2017년10월20일

(71) 출원인

울산과학기술원

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

(72) 발명자

박영빈

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

정창윤

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

전용준

전체 청구항 수 : 총 20 항

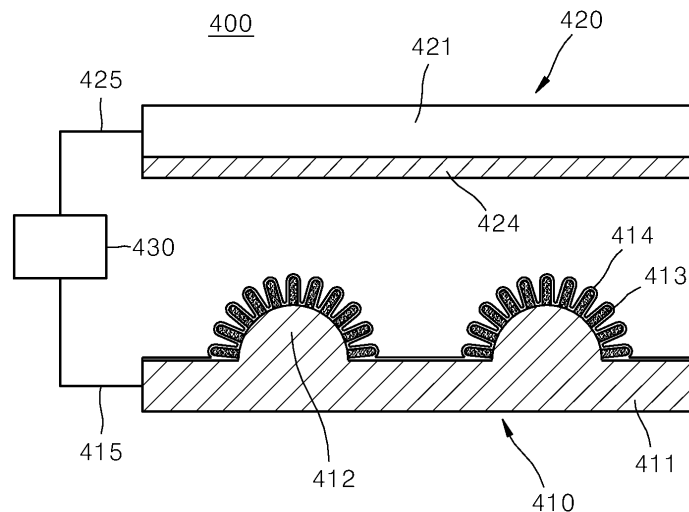
(54) 발명의 명칭 돔 부를 포함하는 센서 또는 에너지 생성장치, 그 센서 또는 에너지 생성장치의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 제1기재, 제1기재의 상면 상에 형성되어 있는 제1돔부, 상기 제1기재 또는 상기 제1돔부 상에 형성되어 있는 제1도전층을 포함하는 제1도전성 부재, 상기 제1도전성 부재에 전기적으로 연결되어 있는 제1전극, 상기 제1도전성 부재의 상면으로부터 이격되어 배치되어 있는 제2도전성 부재 및 상기 제2도전성 부재와 전기적으로 연결되어 있는 제2전극을 포함하고, 상기 제1도전성 부재 및 상기 제2도전성 부재 중 적어도 하나에 외부로부터 외력이 가해져서, 상기 제1도전층과 상기 제2도전성 부재가 접촉되면, 상기 제1도전성 부재와 상기 제2도전성 부재가 전기적으로 연결되는 센서를 제공한다.

따라서 돔 구조를 포함함으로써 장치의 크기를 늘리지 않고서도 제1부재의 표면적을 넓혀서 제1부재와 제2부재의 접촉면적을 증가시킬 수 있는바, 센서의 민감도를 증가 시켜서 센싱의 정밀도를 높일 수 있다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

정훈의

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

성민호

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711054593

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 개인기초연구(미래부)

연구과제명 하이브리드 복합재 기반 자가발전식 대면적 스트레인 센서 및 CFRP 구조진단 응용

기 여 율 1/1

주관기관 울산과학기술원

연구기간 2017.06.01 ~ 2018.03.31

명세서

청구범위

청구항 1

제1기재, 상기 제1기재의 상면 상에 형성되어 있는 제1돔부, 및 상기 제1기재 또는 상기 제1돔부 상에 형성되어 있는 제1도전층을 포함하는 제1도전성 부재;

상기 제1도전성 부재에 전기적으로 연결되어 있는 제1전극;

상기 제1도전성 부재의 상면으로부터 이격되어 배치되어 있는 제2도전성 부재; 및

상기 제2도전성 부재와 전기적으로 연결되어 있는 제2전극을 포함하고,

상기 제1도전성 부재 및 상기 제2도전성 부재 중 적어도 하나에 외부로부터 외력이 가해져서, 상기 제1도전층과 상기 제2도전성 부재가 접촉되면, 상기 제1도전성 부재와 상기 제2도전성 부재가 전기적으로 연결되는 센서.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제1도전성 부재는,

상기 제1돔부의 표면 상에 형성되어 있는 복수의 제1나노로드들(nano rods)을 더 포함하고,

상기 제1도전층은 상기 제1나노로드들(nano rods) 상에 더 형성되어 있는 센서.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 제2도전성 부재는,

제2기재; 및

상기 제2기재의 하면 상에 형성되어 있는 제2도전층을 포함하는 센서.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 제2도전성 부재는,

제2기재;

상기 제2기재의 하면 상에 형성되어 있는 제2돔부; 및

상기 제2기재 또는 상기 제2돔부 상에 형성되어 있는 제2도전층을 포함하는 센서.

청구항 5

도전성 소재로 형성되는 제1기재, 상기 도전성 소재로 상기 제1기재와 일체로 형성되는 제1돔부를 포함하는 제1도전성 부재;

상기 제1도전성 부재에 전기적으로 연결되어 있는 제1전극;

도전성 소재로 형성되며, 상기 제1도전성 부재의 상면으로부터 이격되어 배치되어 있는 제2도전성 부재; 및

상기 제2도전성 부재와 전기적으로 연결되어 있는 제2전극을 포함하고,

상기 제1도전성 부재 및 상기 제2도전성 부재 중 적어도 하나에 외부로부터 외력이 가해져서, 상기 제1도전성 부재와 상기 제2도전성 부재가 접촉되면, 상기 제1도전성 부재와 상기 제2도전성 부재가 전기적으로 연결되는 센서.

청구항 6

도전성 소재로 형성되는 제1기재, 상기 도전성 소재로 상기 제1기재와 일체로 형성되는 제1돔부를 포함하는 제1 도전성 부재;

상기 제1도전성 부재에 전기적으로 연결되어 있는 제1전극;

상기 제1도전성 부재의 상면으로부터 이격되어 배치되며, 제2기재, 및 상기 제2기재의 하면 상에 형성되는 제2 도전층을 포함하는 제2도전성 부재; 및

상기 제2도전성 부재와 전기적으로 연결되어 있는 제2전극을 포함하고,

상기 제1도전성 부재 및 상기 제2도전성 부재 중 적어도 하나에 외부로부터 외력이 가해져서, 상기 제1도전성 부재와 상기 제2도전층이 접촉되면, 상기 제1도전성 부재와 상기 제2도전성 부재가 전기적으로 연결되는 센서.

청구항 7

도전성 소재로 형성되는 제1기재, 상기 도전성 소재로 상기 제1기재와 일체로 형성되는 제1돔부를 포함하는 제1 도전성 부재;

상기 제1도전성 부재에 전기적으로 연결되어 있는 제1전극;

상기 제1도전성 부재의 상면으로부터 이격되어 배치되며, 제2기재, 상기 제2기재의 하면 상에 형성되어 있는 제 2돔부, 및 상기 제2기재 또는 상기 제2돔부 상에 형성되어 있는 제2도전층을 포함하는 제2도전성 부재;

상기 제2도전성 부재와 전기적으로 연결되어 있는 제2전극을 포함하고,

상기 제1도전성 부재 및 상기 제2도전성 부재 중 적어도 하나에 외부로부터 외력이 가해져서, 상기 제1도전성 부재와 상기 제2도전층이 접촉되면, 상기 제1도전성 부재와 상기 제2도전성 부재가 전기적으로 연결되는 센서.

청구항 8

제1기재, 상기 제1기재의 상면 상에 형성되어 있는 제1돔부, 및 상기 제1기재 또는 상기 제1돔부 상에 형성되어 있는 제1도전층을 포함하는 제1도전성 부재;

상기 제1도전성 부재에 전기적으로 연결되어 있는 제1전극;

상기 제1도전성 부재의 상면으로부터 이격되어 배치되며, 제2기재, 상기 제2기재의 하면 상에 형성되어 있는 제 2돔부, 상기 제2돔부의 표면 상에 형성되어 있는 복수의 제2나노로드들(nano rods), 및 상기 제2기재, 상기 제2 돔부 및 상기 제2나노로드들(nano rods) 중 적어도 하나의 표면 상에 형성되어 있는 제2도전층을 포함하는 제2 도전성 부재; 및

상기 제2도전성 부재와 전기적으로 연결되어 있는 제2전극을 포함하고,

상기 제1도전성 부재 및 상기 제2도전성 부재 중 적어도 하나에 외부로부터 외력이 가해져서, 상기 제1도전층과 상기 제2도전층이 접촉되면, 상기 제1도전성 부재와 제2도전성 부재가 전기적으로 연결되는 센서.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 제1도전성 부재는,

상기 제1돔부의 표면 상에 형성되어 있는 복수의 제1나노로드들(nano rods)을 더 포함하고,

상기 제1도전층은 상기 제1나노로드들(nano rods) 상에 더 형성되어 있는 센서.

청구항 10

청구항 8에 있어서,

상기 제1기재, 상기 제1돔부 및 상기 제1도전층은 도전성 소재로 일체로 형성되는 센서.

청구항 11

제1기재, 상기 제1기재의 상면 상에 형성되어 있는 제1돔부, 및 상기 제1기재 또는 상기 제1돔부 상에 형성되어 있는 제1도전층을 포함하는 제1도전성 부재;

상기 제1도전성 부재에 전기적으로 연결되어 있는 제1전극;

도전성 소재로 형성되는 제2기재, 상기 도전성 소재로 상기 제2기재와 일체로 형성되는 제2돔부를 포함하는 제2도전성 부재; 및

상기 제2도전성 부재와 전기적으로 연결되어 있는 제2전극을 포함하고,

상기 제1도전성 부재 및 상기 제2도전성 부재 중 적어도 하나에 외부로부터 외력이 가해져서, 상기 제1도전층과 상기 제2도전성 부재가 접촉되면, 상기 제1도전성 부재와 상기 제2도전성 부재가 전기적으로 연결되는 센서.

청구항 12

청구항 11에 있어서,

상기 제1기재, 상기 제1돔부 및 상기 제1도전층은 도전성 소재로 일체로 형성되는 센서.

청구항 13

청구항 1 내지 청구항 12 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1돔부는 복수 개의 제1돔부들로 형성되며,

상기 제1돔부들은, 상기 제1기재 상에서 일렬로 배열되거나, 상기 제1기재 상에서 2차원 매트릭스 형태로 배열되어 있는 센서.

청구항 14

제1기재, 및 상기 제1기재 상면 상에 형성되어 있는 제1돔부를 포함하는 제1부재;

상기 제1부재에 전기적으로 연결되어 있는 제1전극;

상기 제1부재의 상면으로부터 이격되어 배치되어 있는 제2부재; 및

상기 제2부재에 전기적으로 연결되어 있는 제2전극을 포함하고,

상기 제1부재에서 상기 제2부재를 대향하는 면 중 일부 또는 전체는 제1유전체로 형성되어 있고,

상기 제2부재에서 상기 제1부재를 대향하는 면 중 일부 또는 전체는 제2유전체로 형성되어 있고,

상기 제1유전체와 상기 제2유전체는 마찰전기 시리즈(triboelectric series)에서 서로 상이한 값을 가지며,

상기 제1부재 및 상기 제2부재 중 적어도 하나에 외부로부터 외력이 가해져서, 상기 제1유전체와 상기 제2유전체가 접촉과 분리가 반복되면, 상기 제1전극, 상기 제1유전체, 상기 제2유전체 및 상기 제2전극을 통하여 전류가 흐르게 되는 에너지 생성장치.

청구항 15

청구항 14에 있어서,

상기 제1 부재는,

상기 제1돔부의 표면에 형성되어 있는 복수의 제1나노로드들(nano rods)을 더 포함하는 에너지 생성장치.

청구항 16

제1기재, 상기 제1기재의 상면 상에 형성되어 있는 제1돔부를 포함하는 제1부재;

상기 제1 부재에 전기적으로 연결되어 있는 제1전극;

제2기재, 상기 제1부재의 상면으로부터 이격되어 배치되고 상기 제2기재와 일체로 형성되는 제2돔부를 포함하는 제2 부재; 및

상기 제2 부재와 전기적으로 연결되어 있는 제2전극을 포함하고,

상기 제1부재에서 상기 제2부재를 대향하는 면 중 일부 또는 전체는 제1유전체로 형성되어 있고,
 상기 제2부재에서 상기 제1부재를 대향하는 면 중 일부 또는 전체는 제2유전체로 형성되어 있고,
 상기 제1유전체와 상기 제2유전체는 마찰전기 시리즈(triboelectric series)에서 서로 상이한 값을 가지며,
 상기 제1부재 및 상기 제2부재 중 적어도 하나에 외부로부터 외력이 가해져서, 상기 제1유전체와 상기 제2유전체가 접촉과 분리가 반복되면, 상기 제1전극, 상기 제1유전체, 상기 제2유전체 및 상기 제2전극을 통하여 전류가 흐르게 되는 에너지 생성장치.

청구항 17

제1기재, 상기 제1기재의 상면 상에 형성되어 있는 제1돔부를 포함하는 제1부재;
 상기 제1 부재에 전기적으로 연결되어 있는 제1전극;
 제2기재, 상기 제2기재의 하면 상에 형성되어 있는 제2돔부, 상기 제2돔부의 표면상에 형성되어 있는 복수의 제2나노로드들(nano rods)을 포함하는 제2부재; 및
 상기 제2 부재와 전기적으로 연결되어 있는 제2전극을 포함하고,
 상기 제1부재에서 상기 제2부재를 대향하는 면 중 일부 또는 전체는 제1유전체로 형성되어 있고,
 상기 제2부재에서 상기 제1부재를 대향하는 면 중 일부 또는 전체는 제2유전체로 형성되어 있고,
 상기 제1유전체와 상기 제2유전체는 마찰전기 시리즈(triboelectric series)에서 서로 상이한 값을 가지며,
 상기 제1부재 및 상기 제2부재 중 적어도 하나에 외부로부터 외력이 가해져서, 상기 제1유전체와 상기 제2유전체가 접촉과 분리가 반복되면, 상기 제1전극, 상기 제1유전체, 상기 제2유전체 및 상기 제2전극을 통하여 전류가 흐르게 되는 에너지 생성장치.

청구항 18

청구항 17에 있어서,
 상기 제1돔부의 표면상에 형성되어 있는 복수의 제1나노로드들(nano rods)을 더 포함하는 에너지 생성장치.

청구항 19

제1기재, 상기 제1기재의 상면 상에 일체로 형성되어 있는 제1돔부를 포함하는 제1도전성 부재를 준비하는 단계;
 상기 제1돔부 상에 복수 개의 제1나노로드들을 성장시키는 단계;
 상기 제1기재, 상기 제1돔부 및 상기 제1나노로드들을 덮도록 제1도전층을 형성하는 단계;
 제1전극을 상기 제1도전층에 전기적으로 연결하는 단계;
 제2기재, 상기 제2기재의 하면 상에 형성되어 있는 제2도전층을 포함하는 제2도전성 부재를 준비하는 단계;
 제2전극을 상기 제2도전층에 전기적으로 연결하는 단계; 및
 상기 제1도전성 부재와 상기 제2도전성 부재를 서로 이격되어 배치하고, 상기 제1전극과 상기 제2전극을 외부 전기 회로에 연결하는 단계를 포함하는 센서의 제조방법.

청구항 20

제1기재, 상기 제1기재의 상면 상에 일체로 형성되어 있는 제1돔부를 포함하는 제1 부재를 준비하는 단계;
 상기 제1돔부 상에 복수 개의 제1나노로드들을 성장시키는 단계;
 제1전극을 상기 제1 부재에 전기적으로 연결하는 단계;
 상기 제1부재의 상면으로부터 이격되어 배치되어 있는 제2 부재를 준비하는 단계;
 제2전극을 상기 제2 부재에 전기적으로 연결하는 단계; 및

상기 제1 부재와 상기 제2 부재를 서로 이격되어 배치하고, 상기 제1전극과 상기 제2전극을 외부 전기 회로에 연결하는 단계를 포함하는 에너지 발생장치의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 돔 부를 포함하는 센서 또는 에너지 생성장치, 그 센서 또는 에너지 생성장치의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 기재의 표면에 돔 부를 포함시켜서 표면적을 넓힘으로써 민감도가 높아지는 센서 또는 에너지 생성량을 늘리는 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 마찰대전(triboelectric) 발전 기술은, 외부로부터의 압력 또는 진동에 의해, 마찰전기 시리즈(triboelectric series)에서 서로 다른 값을 갖는 부재 사이의 계면에서의 마찰을 발생하도록 하고, 이러한 마찰에 의해 유도된 전위차로부터 전기를 발생시키는 발전 기술이다. 이러한 마찰대전 발전은 마찰대전 재료의 특성 및 표면 구조 등에 영향을 받는다. 따라서 마찰대전 재료의 특성을 고려해야 하는 불편이 따른다.

[0003] 이러한 불편을 해결하기 위하여 출현한 기술 중의 하나가 공개특허 10-2014-0175648호 "접촉 대전 발전기 및 그 제조방법"인데, 접촉 대전 발전기 내부에 홀을 형성하여 삼차원적 적층효과를 얻으려는 접촉대전 발전기가 개제되어 있다.

[0004] 그러나 상기 공개특허 또한 접촉면적의 충분한 증가를 시키는 데는 한계가 있는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 기재의 표면에 돔 부를 포함시켜서 표면적을 넓힘으로써 민감도가 높아지는 센서 또는 에너지 생성량을 늘리는 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 측면에 따르면, 본 발명은 제1기재, 제1기재의 상면 상에 형성되어 있는 제1돔부, 상기 제1기재 또는 상기 제1돔부 상에 형성되어 있는 제1도전층을 포함하는 제1도전성 부재, 상기 제1도전성 부재에 전기적으로 연결되어 있는 제1전극, 상기 제1도전성 부재의 상면으로부터 이격되어 배치되어 있는 제2도전성 부재 및 상기 제2도전성 부재와 전기적으로 연결되어 있는 제2전극을 포함하고, 상기 제1도전성 부재 및 상기 제2도전성 부재 중 적어도 하나에 외부로부터 외력이 가해져서, 상기 제1도전층과 상기 제2도전성 부재가 접촉되면, 상기 제1도전성 부재와 상기 제2도전성 부재가 전기적으로 연결되는 센서를 제공한다.

[0007] 또한 본 발명의 다른 측면에 따르면, 본 발명은 제1기재 및 상기 제1기재 상면 상에 형성되어 있는 제1돔부를 포함하는 제1부재, 상기 제1부재에 전기적으로 연결되어 있는 제1전극, 상기 제1부재의 상면으로부터 이격되어 배치되어 있는 제2부재 및 상기 제2부재에 전기적으로 연결되어 있는 제2전극을 포함하고, 상기 제1부재에서 상기 제2부재를 대향하는 면 중 일부 또는 전체는 제1유전체로 형성되어 있고, 상기 제2부재에서 상기 제1부재를 대향하는 면 중 일부 또는 전체는 제2유전체로 형성되어 있고, 상기 제1유전체와 상기 제2유전체는 마찰전기 시리즈(triboelectric series)에서 서로 상이한 값을 가지며, 상기 제1부재 및 상기 제2부재 중 적어도 하나에 외부로부터 외력이 가해져서, 상기 제1유전체와 상기 제2유전체가 접촉과 분리가 반복되면, 상기 제1전극, 상기 제1유전체, 상기 제2유전체 및 상기 제2전극을 통하여 전류가 흐르게 되는 에너지 생성장치를 제공한다.

[0008] 또한 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 본 발명은 제1기재, 상기 제1기재의 상면 상에 일체로 형성되어 있는 제1돔부를 포함하는 제1도전성 부재를 준비하는 단계, 상기 제1돔부 상에 복수 개의 제1나노로드들을 성장시키는 단계, 상기 제1기재, 상기 제1돔부 및 상기 제1나노로드들을 덮도록 제1도전층을 형성하는 단계, 제1전극을 상기 제1도전층에 전기적으로 연결하는 단계, 제2기재, 상기 제2기재의 하면 상에 형성되어 있는 제2도전층을 포함하는 제2도전성 부재를 준비하는 단계, 제2전극을 상기 제2도전층에 전기적으로 연결하는 단계 및 상기 제1도전성 부재와 상기 제2도전성 부재를 서로 이격되어 배치하고, 상기 제1전극과 상기 제2전극을 외부 전기 회로에 연결하는 단계를 포함하는 센서의 제조방법을 제공한다.

[0009] 또한 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 본 발명은 제1기재, 상기 제1기재의 상면 상에 일체로 형성되어 있는 제1돔부를 포함하는 제1 부재를 준비하는 단계, 상기 제1돔부 상에 복수 개의 제1나노로드들을 성장시키는 단계, 제1전극을 상기 제1 부재에 전기적으로 연결하는 단계, 상기 제1부재의 상면으로부터 이격되어 배치되어 있는 제2 부재를 준비하는 단계, 제2전극을 상기 제2 부재에 전기적으로 연결하는 단계 및 상기 제1 부재와 상기 제2 부재를 서로 이격되어 배치하고, 상기 제1전극과 상기 제2전극을 외부 전기 회로에 연결하는 단계를 포함하는 에너지 생성장치의 제조방법을 제공한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명에 따른 돔 부를 포함하는 기재를 이용한 센서 또는 에너지 생성장치는 다음과 같은 효과를 가진다.

[0011] 첫째, 돔 구조를 포함함으로써 장치의 크기를 늘리지 않고서도 제1부재와 제2부재의 접촉면적을 증가시킬 수 있다.

[0012] 둘째, 돔 구조를 포함함으로써 증가된 접촉면적을 통해서 센서의 민감도를 증가 시키거나, 에너지 생성장치의 에너지 생성량을 증가 시킬 수 있다.

[0013] 셋째, 돔 구조상에 복수의 나노로드들(nano rods)을 성장시켜서 접촉면적을 더 증가시킴으로써 센서의 민감도를 더 증가 시키거나, 에너지 생성장치의 에너지 생성량을 더 증가 시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 센서의 개략적인 단면도이다.

도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 센서의 개략적인 단면도이다.

도 3은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 센서의 개략적인 단면도이다.

도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 센서의 개략적인 단면도이다.

도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 센서의 개략적인 단면도이다.

도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 센서의 개략적인 단면도이다.

도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 센서의 개략적인 단면도이다.

도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 센서의 개략적인 단면도이다.

도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 센서의 개략적인 단면도이다.

도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 센서의 개략적인 단면도이다.

도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 센서의 개략적인 단면도이다.

도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 센서의 개략적인 단면도이다.

도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 센서의 개략적인 단면도이다.

도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 센서의 개략적인 단면도이다.

도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 센서의 개략적인 단면도이다.

도 16은 도 1 내지 도 15에 도시된 센서의 구성 중 제1기재의 상면 상에 형성된 제1돔부의 1차원 또는 2차원 배열의 모식도이다.

도 17은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 에너지 생성장치의 개략적인 단면도이다.

도 18은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 에너지 생성장치의 개략적인 단면도이다.

도 19는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 에너지 생성장치의 개략적인 단면도이다.

도 20은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 에너지 생성장치의 개략적인 단면도이다.

도 21은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 에너지 생성장치의 개략적인 단면도이다.

도 22는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 에너지 생성장치의 개략적인 단면도이다.

도 23은 도 2에 도시된 센서(200)의 작동 구조를 도시한 모식도이다.

도 24는 도 18에 도시된 에너지 생성장치(1700)의 에너지 생성원리를 도시한 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다.
- [0016] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 센서(100)는 제1도전성 부재(110), 제2도전성 부재(120), 제1전극(115), 제2전극(125), 제어부(130)를 포함한다. 상기 제1도전성 부재(110)는 제1기재(111), 제1돔부(112), 제1도전층(114)을 포함한다. 상기 제2도전성 부재(120)는 도전성이 있는 기재이다.
- [0017] 상기 제1기재(111)는 폴리디메틸실록산(Polydimethylsiloxane, "이하 PDMS라 한다.")으로 형성되어 있다. 하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 변경이 가능하다. 상기 제1기재(111)의 상면 상에는 상기 제1돔부(112) 또는 상기 제1도전층(114)이 형성된다. 상기 제1기재(111)는 신축성이 있으므로 외력이 가해지면 그 외력의 방향으로 힘을 받는다. 상기 제1기재(111)에 가해진 외력에 의해 상기 제1도전층(114)과 상기 제2도전성 부재(120)가 접촉한다. 상기 제1기재(111)는 상기 제1돔부(112)와 일체로서 형성된다.
- [0018] 상기 제1돔부(112)는 PDMS로 형성되어 있다. 하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 변경이 가능하다. 상기 제1돔부(112)는 상기 제2도전성 부재(120)와의 접촉 시 접촉면적을 넓힌다. 상기 제1돔부(112)는 상기 제1기재(111)의 상면 상에 형성되고 상기 제1돔부(112) 상에는 상기 제1도전층(114)이 형성된다. 상기 제1돔부(112)는 신축성이 있고 상기 제1기재(111) 자체를 이용하는 것보다 상기 제1기재(111)의 상면상에 상기 제1돔부(112)를 형성하는 경우가 표면적이 더 넓으므로 상기 센서(100)의 센싱 민감도를 높인다.
- [0019] 상기 제1도전층(114)은 탄소나노튜브(carbon nanotubes, "이하 CNT라 한다.")로 형성되어 있다. 하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 변경이 가능하다. 상기 제1도전층(114)은 상기 제1기재(111) 또는 상기 제1돔부(112) 상에 형성된다. 외력이 가해지면 상기 제1도전층(114)은 상기 제2도전성 부재(120)와 접촉하여 전기적으로 연결된다.
- [0020] 상기 제2도전성 부재(120)는 상기 제1도전성 부재(110)의 상면으로부터 이격되어 배치되고, 외력이 가해지면 상기 제2도전성 부재(120)는 상기 제1도전층(114)과 접촉하여 전기적으로 연결된다.
- [0021] 상기 제1전극(115)의 일단은 상기 제1도전성 부재(110)에 전기적으로 연결되고 다른 일단은 상기 제어부(130)에 연결된다. 상기 제2전극(125)의 일단은 상기 제2도전성 부재(120)에 연결되고 다른 일단은 상기 제어부(130)에 연결된다.
- [0022] 상기 제어부(130)의 일단은 상기 제1전극(115)과 연결되고 다른 일단은 상기 제2전극(125)과 연결된다. 상기 제1도전성 부재(110) 및 상기 제2도전성 부재(120) 중 적어도 하나에 외력이 가해져서, 상기 제1도전층(114)과 상기 제2도전성 부재(120)가 접촉되면, 상기 제1도전성 부재(110)와 상기 제2도전성 부재(120)가 전기적으로 연결되어 전자가 플러스 극 쪽으로 이동하면서 전류가 마이너스 극 방향으로 흐르게 된다. 이때 발생한 전위차나 전류의 변화를 상기 제어부(130)를 통해 측정함으로써 센싱을 한다.
- [0023] 상기 센서(100)는 상기 제1도전성 부재(110) 및 상기 제2도전성 부재(120) 중 적어도 하나에 외력이 가해져서, 상기 제1도전층(114)과 상기 제2도전성 부재(120)가 접촉되면, 상기 제1도전성 부재(110)와 상기 제2도전성 부재(120)가 전기적으로 연결되어 형성된다.
- [0024] 도 2를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 센서(200)는 제1도전성 부재(210), 제2도전성 부재(220), 제1전극(215), 제2전극(225), 제어부(230)를 포함한다. 상기 제1도전성 부재(210)는 제1기재(211), 제1돔부(212), 제1나노로드들(nano rods)(213), 제1도전층(214)을 포함한다. 상기 제2도전성 부재(220)는 도전성이 있는 기재이다.
- [0025] 상기 제1나노로드들(nano rods)(213)은 산화 아연(ZnO) 또는 산화 구리(CuO)로 형성되어 있다. 하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 변경이 가능하다. 상기 제1나노로드들(nano rods)(213)은 상기 제1돔부(212)의 표면상에서 성장하고, 수십 나노미터 지름의 나노 기둥이 빽빽하게 솟아있는 형태가 된다. 상기 제1나노로드들(nano rods)(213)은 지름이 수십 나노미터에 불과해서, 상기 제1돔부(212)의 표면상에서 성장시킬 경우 상기 제1도전성 부재(210)의 전체 표면적이 증가한다. 상기 제1나노로드들(nano rods)(213)로 인해 증가된 표면적은 상기 제2도전성 부재(220)와의 접촉 시 센싱 민감도를 증가시킨다. 상기 제1나노로드들(nano rods)(213) 상에는 상기 제1도전층(214)이 형성된다.

- [0026] 상기 제1돔부(212)는 표면에 상기 제1나노로드들(nano rods)(213)이 형성된다. 그 외는 도 1의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.
- [0027] 상기 제1도전층(214)은 상기 제1기재(211), 상기 제1돔부(212) 또는 상기 제1나노로드들(nano rods)(213) 상에 형성된다. 그 외는 도 1의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.
- [0028] 상기 제2도전성 부재(210), 상기 제1전극(215), 상기 제2전극(225), 상기 제어부(230) 및 상기 센서(200)의 작동원리는 도 1의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.
- [0029] 도 23을 참조하면, 도 2에 도시된 센서(200)의 작동 구조를 나타낸다. 상기 센서(200)는 제1도전성 부재(210), 제2도전성 부재(220), 제1전극(215), 제2전극(225) 및 제어부(230)를 포함한다. 상기 제1도전성 부재(210)는 제1기재(211), 제1돔부(212), 제1나노로드들(nano rods) 및 제1도전층(214)을 포함한다. 도 23의 (a)는 외력이 가해지기 전의 상기 센서(200)의 상태를 도시하고, (b)는 외력이 가해지기 시작하는 시점의 상기 센서(200)의 상태를 도시하고, (c)는 외력에 의해 상기 제1도전층(214)과 상기 제2도전성 부재(220)가 접촉된 시점의 상기 센서(200)의 상태를 도시한다. 도 23은 상기 제2도전성 부재(220)에 외부로부터 외력이 가해져서, 상기 제1도전층(214)과 상기 제2도전성 부재(220)가 접촉되면 상기 제1전극(215)과 상기 제2전극(225)에 연결된 상기 제어부(230)를 통해서 센싱하는 작동 구조를 모식적으로 나타낸다.
- [0030] 도 3을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 센서(300)는 제1도전성 부재(310), 제2도전성 부재(320), 제1전극(315), 제2전극(325), 제어부(330)를 포함한다. 상기 제1도전성 부재(310)는 제1기재(311), 제1돔부(312), 제1도전층(314)을 포함한다. 상기 제2도전성 부재(320)는 제2기재(321), 제2도전층(324)을 포함한다.
- [0031] 상기 제1도전성 부재(310)는 도 1의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.
- [0032] 상기 제2기재(221)는 PDMS로 형성되어 있다. 하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 변경이 가능하다. 상기 제2기재(221)는 외력이 작용할 때, 외력에 의해 신축된다. 상기 제2기재(221)의 하면 상에는 제2도전층(224)이 형성된다.
- [0033] 상기 제1전극(315), 상기 제2전극(325), 상기 제어부(330)는 도 1의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.
- [0034] 상기 센서(300)는 상기 제1도전성 부재(310) 및 상기 제2도전성 부재(320) 중 적어도 하나에 외부로부터 외력이 가해져서, 상기 제1도전층(314)과 상기 제2도전층(324)이 접촉되면, 상기 제1도전성 부재(310)와 상기 제2도전성 부재(320)가 전기적으로 연결되어 형성된다.
- [0035] 도 4를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 센서(400)는 제1도전성 부재(410), 제2도전성 부재(420), 제1전극(415), 제2전극(425), 제어부(430)를 포함한다. 상기 제1도전성 부재(410)는 제1기재(411), 제1돔부(412), 제1나노로드들(nano rods)(413), 제1도전층(414)을 포함한다. 상기 제2도전성 부재(420)는 제2기재(421), 제2도전층(424)을 포함한다.
- [0036] 상기 제1도전성 부재(410)는 도 3의 실시예와 비교할 때 상기 제1돔부(412)와 상기 제1도전층(414) 사이에 상기 제1나노로드들(nano rods)(413)이 형성되어 있어서 상기 제2도전층(424)과 접촉 시 접촉면적이 증가하는 것에 차이가 있고 그 외에는 유사한바 설명을 생략한다.
- [0037] 상기 제2도전성 부재(420)는 도 3의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.
- [0038] 상기 제1전극(415), 상기 제2전극(425) 및 상기 제어부(430)는 도 3의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.
- [0039] 상기 센서(400)는 상기 제1도전성 부재(410) 및 상기 제2도전성 부재(420) 중 적어도 하나에 외부로부터 외력이 가해져서, 상기 제1도전층(414)과 상기 제2도전층(424)이 접촉되면, 상기 제1도전성 부재(410)와 상기 제2도전성 부재(420)가 전기적으로 연결되어 형성된다.
- [0040] 도 4를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 센서(400)의 제조방법은 다음과 같다. 제1기재(411)와 상기 제1기재(411)의 상면 상에 일체로 형성되어 있는 제1돔부(412)를 포함하는 제1부재(410)를 준비한다. 상기 제1돔부(412)상에는 제1나노로드들(nano rods)(413)을 성장시키고, 제1전극(415)을 상기 제1부재(410)에 전기적으로 연결한다. 상기 제1부재(410)의 상면으로부터 이격되어 배치되도록 제2부재(420)를 준비하고, 제2전극(425)을 상기 제2부재(420)에 전기적으로 연결한다. 끝으로 상기 제1전극(415)과 상기 제2전극(425)을 외부 전기 회로에 연결하여 센서를 제조한다.
- [0041] 도 5를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 센서(500)는 제1도전성 부재(510), 제2도전성 부재(520),

제1전극(515), 제2전극(525), 제어부(530)를 포함한다. 상기 제1도전성 부재(510)는 제1기재(511), 제1돔부(512), 제1도전층(514)을 포함한다. 상기 제2도전성 부재(520)는 제2기재(521), 제2돔부(522), 제2도전층(524)을 포함한다.

- [0042] 상기 제1도전성 부재(510)는 도 3의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.
- [0043] 상기 제2도전성 부재(520)는 도 3의 실시예와 비교할 때 상기 제2기재(521)와 상기 제2도전층(524) 사이에 상기 제2돔부(524)가 형성되어 있어서 상기 제2도전성 부재(520)의 표면적이 넓어지는 것에 차이가 있고, 그 외에는 유사한바 설명을 생략한다.
- [0044] 상기 제1전극(515), 상기 제2전극(525) 및 상기 제어부(530)는 도 3의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.
- [0045] 상기 센서(500)는 상기 제1도전성 부재(510) 및 상기 제2도전성 부재(520) 중 적어도 하나에 외부로부터 외력이 가해져서, 상기 제1도전층(514)과 상기 제2도전층(524)이 접촉되면, 상기 제1도전성 부재(510)와 상기 제2도전성 부재(520)가 전기적으로 연결되어 형성된다.
- [0046] 도 6을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 센서(600)는 제1도전성 부재(610), 제2도전성 부재(620), 제1전극(615), 제2전극(625), 제어부(630)를 포함한다. 상기 제1도전성 부재(610)는 제1기재(611), 제1돔부(612), 제1나노로드들(nano rods)(613), 제1도전층(614)을 포함한다. 상기 제2도전성 부재(620)는 제2기재(621), 제2돔부(622), 제2도전층(624)을 포함한다.
- [0047] 상기 제1도전성 부재(610)는 도 5의 실시예와 비교할 때, 상기 제1돔부(612)와 상기 제1도전층(614) 사이에 상기 제1나노로드들(nano rods)(613)이 형성되어 있어서 상기 제1도전성 부재(610)의 표면적이 넓어지는 것에 차이가 있고, 그 외에는 유사한바 설명을 생략한다.
- [0048] 상기 제2도전성 부재(620)는 도 5의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.
- [0049] 상기 제1전극(615), 상기 제2전극(625), 상기 제어부(630), 상기 센서(600)의 작동원리는 도 5의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.
- [0050] 도 7을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 센서(700)는 제1도전성 부재(710), 제2도전성 부재(720), 제1전극(715), 제2전극(725), 제어부(730)를 포함한다. 상기 제1도전성 부재(710)는 제1기재(711), 제1돔부(712)를 포함한다. 상기 제2도전성 부재(720)는 도전성이 있는 기재이다.
- [0051] 상기 제1기재(711)는 도전성이 있고, 상기 제1기재(711)와 일체로 형성되는 제1돔부(712)를 포함한다.
- [0052] 상기 제1돔부(712)는 도전성이 있고, 상기 제1기재(711)와 일체로 형성된다.
- [0053] 상기 제2도전성 부재(712)는 도 1의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.
- [0054] 상기 제1전극(715), 상기 제2전극(725) 및 상기 제어부(730)는 도 1의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.
- [0055] 상기 센서(700)는 상기 제1도전성 부재(710) 및 상기 제2도전성 부재(720) 중 적어도 하나에 외부로부터 외력이 가해져서, 상기 제1도전성 부재(710)와 상기 제2도전성 부재(720)가 접촉되면, 상기 제1도전성 부재(710)와 상기 제2도전성 부재(720)가 전기적으로 연결되어 형성된다.
- [0056] 도 8을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 센서(800)는 제1도전성 부재(810), 제2도전성 부재(820), 제1전극(815), 제2전극(825), 제어부(830)를 포함한다. 상기 제1도전성 부재(810)는 제1기재(811), 제1돔부(812)를 포함한다. 상기 제2도전성 부재(820)는 제2기재(821)와 제2도전층(824)을 포함한다.
- [0057] 상기 제1도전성부재(810)는 도 7의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.
- [0058] 상기 제2도전성부재(820)는 도 7의 실시예와 비교할 때, 상기 제2기재(821)가 도전성이 없고, 상기 제2기재(821)의 하면상에 상기 제2도전층(824)이 형성되어 있는 것에 차이가 있고 그 외에는 유사한바 설명을 생략한다.
- [0059] 상기 제1전극(815), 상기 제2전극(825) 및 상기 제어부(830)는 도 7의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.
- [0060] 상기 센서(800)는 상기 제1도전성 부재(810) 및 상기 제2도전성 부재(820) 중 적어도 하나에 외부로부터 외력이 가해져서, 상기 제1도전성 부재(810)와 상기 제2도전층(824)이 접촉되면, 상기 제1도전성 부재(810)와 상기 제2도전성 부재(820)가 전기적으로 연결되어 형성된다.

- [0061] 도 9를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 센서(900)는 제1도전성 부재(910), 제2도전성 부재(920), 제1전극(915), 제2전극(925), 제어부(930)를 포함한다. 상기 제1도전성 부재(910)는 제1기재(911), 제1돔부(912)를 포함한다. 상기 제2도전성 부재(920)는 제2기재(921), 제2돔부(922), 제2도전층(924)을 포함한다.
- [0062] 상기 제1도전성 부재(910)는 도 8의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.
- [0063] 상기 제2도전성 부재(920)는 도 8의 실시예와 비교할 때 상기 제2기재(921)와 상기 제2도전층(924) 사이에 상기 제2돔부(922)가 형성되어 있어서 상기 제2도전성 부재(920)의 표면적이 넓어지는 것에 차이가 있고 그 외에는 유사한바 설명을 생략한다.
- [0064] 상기 제1전극(915), 상기 제2전극(925) 및 상기 제어부(930)는 도 8의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.
- [0065] 상기 센서(900)는 상기 제1도전성 부재(910) 및 상기 제2도전성 부재(920) 중 적어도 하나에 외부로부터 외력이 가해져서, 상기 제1도전성 부재(910)와 상기 제2도전층(924)이 접촉되면, 상기 제1도전성 부재(910)와 상기 제2도전성 부재(920)가 전기적으로 연결되어 형성된다.
- [0066] 도 10을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 센서(1000)는 제1도전성 부재(1010), 제2도전성 부재(1020), 제1전극(1015), 제2전극(1025), 제어부(1030)를 포함한다. 상기 제1도전성 부재(1030)는 제1기재(1011), 제1돔부(1012), 제1도전층(1014)을 포함한다. 상기 제2도전성 부재(1020)는 제2기재(1021), 제2돔부(1022), 제2나노로드들(nano rods)(1023)을 포함한다.
- [0067] 상기 제1도전성 부재(1010)는 도 5의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.
- [0068] 상기 제2도전성 부재(1020)는 도 5의 실시예와 비교할 때, 상기 제2돔부(1022)와 상기 제1도전층(1024) 사이에 상기 제2나노로드들(nano rods)(1023)이 형성되어 있어서 상기 제2도전성 부재(1020)의 표면적이 넓어지는 것에 차이가 있고, 그 외에는 유사한바 설명을 생략한다.
- [0069] 상기 제1전극(1015), 상기 제2전극(1025), 상기 제어부(1030) 및 상기 센서(1000)의 작동원리는 도 5의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.
- [0070] 도 11을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 센서(1100)는 제1도전성 부재(1110), 제2도전성 부재(1120), 제1전극(1115), 제2전극(1125), 제어부(1130)를 포함한다. 상기 제1도전성 부재(1110)는 제1기재(1111), 제1돔부(1112), 제1나노로드(nano rods)(1113)들, 1도전층(1114)을 포함한다. 상기 제2도전성 부재(1120)는 제2기재(1121), 제2돔부(1122), 제2나노로드들(nano rods)(1123), 제2도전층(1124)을 포함한다.
- [0071] 상기 제1도전성 부재(1110)는 도 10의 실시예와 비교할 때, 상기 제1돔부(1112)와 상기 제1도전층(1114) 사이에 상기 제1나노로드들(nano rods)(1113)이 형성되어 있어서 상기 제1도전성 부재(1110)의 표면적이 넓어지는 것에 차이가 있고, 그 외에는 유사한바 설명을 생략한다.
- [0072] 상기 제2도전성 부재(1120)는 도 10의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.
- [0073] 상기 제1전극(1115), 상기 제2전극(1125), 상기 제어부(1130) 및 상기 센서(1100)의 작동원리는 도 10의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.
- [0074] 도 12를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 센서(1200)는 제1도전성 부재(1210), 제2도전성 부재(1220), 제1전극(1215), 제2전극(1225), 제어부(1230)를 포함한다. 상기 제1도전성 부재(1210)는 제1기재(1211), 제1돔부(1212)를 포함한다. 상기 제2도전성 부재(1220)는 제2기재(1221), 제2돔부(1222), 제2나노로드들(nano rods)(1223), 제2도전층(1224)을 포함한다.
- [0075] 상기 제1도전성 부재(1210)는 도 9의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.
- [0076] 상기 제2도전성 부재(1220)는 도 9의 실시예와 비교할 때 상기 제2돔부(1222)와 상기 제2도전층(1224) 사이에 상기 제2나노로드들(nano rods)(1223)이 형성되어 있어서 상기 제2도전성 부재(1220)의 표면적이 넓어지는 것에 차이가 있고 그 외에는 유사한바 설명을 생략한다.
- [0077] 상기 제1전극(1215), 상기 제2전극(1225), 상기 제어부(1230) 및 상기 센서(1200)의 작동원리는 9의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.
- [0078] 도 13을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 센서(1300)는 제1도전성 부재(1310), 제2도전성 부재(1320), 제1전극(1315), 제2전극(1325), 제어부(1330)를 포함한다. 상기 제1도전성 부재(1310)는 제1기재(1311), 제1돔부

(1312), 제1도전층(1314)을 포함한다. 상기 제2도전성 부재(1320)는 제2기재(1321)와 제2돔부(1322)를 포함한다.

[0079] 상기 제1도전성 부재(1310)는 도1의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.

[0080] 상기 제2기재(1321)는 도전성이 있고, 상기 제2기재(1321)와 일체로 형성되는 제2돔부(1322)를 포함한다.

[0081] 상기 제2돔부(1322)는 도전성이 있고, 상기 제2기재(1321)와 일체로 형성된다.

[0082] 상기 제1전극(1315), 상기 제2전극(1325), 상기 제어부(1330) 및 상기 센서(1300)의 작동원리는 도 1의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.

[0083] 도 14를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 센서(1400)는 제1도전성 부재(1410), 제2도전성 부재(1420), 제1전극(1415), 제2전극(1425), 제어부(1430)를 포함한다. 상기 제1도전성 부재(1410)는 제1기재(1411), 제1돔부(1412), 제1나노로드들(nano rods)(1413), 제1도전층(1414)을 포함한다. 상기 제2도전성 부재(1420)는 제2기재(1421)와 제2돔부(1422)를 포함한다.

[0084] 상기 제1도전성 부재(1410)는 도13의 실시예와 비교할 때, 상기 제1돔부(1412)와 상기 제1도전층(1414) 사이에 제1나노로드들(nano rods)(1413)이 형성되어서 상기 제1도전성 부재(1410)의 표면적을 넓혀주는 것에 차이가 있고, 그 외에는 유사한바 설명을 생략한다.

[0085] 상기 제2기재(1421)는 도13의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.

[0086] 상기 제1전극(1415), 상기 제2전극(1425), 상기 제어부(1430) 및 상기 센서(1400)의 작동원리는 도 13의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.

[0087] 도 15를 참조하면, 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 센서(1500)는 제1도전성 부재(1510), 제2도전성 부재(1520), 제1전극(1515), 제2전극(1525), 제어부(1530)를 포함한다. 상기 제1도전성 부재(1510)는 제1기재(1511), 제1돔부(1512)를 포함한다. 상기 제2도전성 부재(1520)는 제2기재(1521), 제2돔부(1522)를 포함한다.

[0088] 상기 제1도전성 부재(1511)는 도7의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.

[0089] 상기 제2도전성 부재(1520)는 도7의 실시예와 비교할 때, 상기 제2기재(1521)의 하면상에 상기 제2돔부(1522)를 포함하여서 상기 제2부재(1520)의 표면적이 넓어지는 것에 차이가 있고, 그 외에는 유사한바 설명을 생략한다.

[0090] 상기 제1전극(1515), 상기 제2전극(1525), 상기 제어부(1530) 및 상기 센서(1500)의 작동원리는 도 7의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.

[0091] 도 16을 참조하면, (b)와 (c)는 (a)의 사시도를 도시한 것으로써, 상기 (b)는 제1돔부(2212)가 일렬로 1차원적 배열인 것을 도시하고, 상기 (c)는 제1돔부(2212')가 매트릭스 형태로 2차원적 배열인 것을 도시한다.

[0092] 도 17을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 에너지 생성장치(1600)는 제1부재(1610), 제2부재(1620), 제1전극(1615), 제2전극(1625), 에너지 수집부(1630)를 포함한다. 상기 제1부재(1610)는 제1기재(1611), 제1돔부(1612)를 포함하고 상기 제1부재(1610)에서 상기 제2부재(1620)를 대향하는 면 중 일부 또는 전체는 제1유전체를 포함한다. 상기 제2부재(1620)는 상기 제1부재(1610)와 마찰전기 시리즈(triboelectric series)에서 서로 상이한 값을 가지고 상기 제2부재(1620)에서 상기 제1부재(1610)를 대향하는 면 중 일부 또는 전체는 제2유전체를 포함한다.

[0093] 상기 제1기재(1611)는 PDMS로 형성되어 있다. 하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 변경이 가능하다. 상기 제1기재(1611)의 상면 상에는 상기 제1돔부(1612)가 형성된다. 상기 제1기재(1611)는 신축성이 있으므로 외력이 가해지면 그 외력의 방향으로 힘을 받는다. 상기 제1기재(1611)에 가해진 외력에 의해 상기 제1기재(1611) 또는 상기 제1돔부(1612)와 상기 제2부재(1620)가 접촉한다.

[0094] 상기 제1돔부(1612)는 PDMS로 형성되어 있다. 하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 변경이 가능하다. 상기 제1돔부(1612)는 상기 제2부재(1620)와의 접촉 시 접촉면적을 넓힌다. 상기 제1돔부(1612)는 상기 제1기재(1611)의 상면 상에 형성된다. 상기 제1돔부(1612)는 신축성이 있고, 상기 제1기재(1611) 자체를 이용하는 것보다 상기 제1기재(1611)의 상면 상에 상기 제1돔부(1612)를 형성하는 경우가 표면적이 더 넓으므로 상기 에너지 생성장치(1600)의 에너지 생성량을 증가 시킨다.

[0095] 상기 제2부재(1620)는 PDMS로 형성되어 있다. 하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 변경이 가능하다. 상기 제

2부재(1620)는 상기 제1부재(1610)와 마찰전기 시리즈(triboelectric series)에서 서로 상이한 값을 가지는 기재로서, 상기 제1부재(1610)와 상기 제2부재(1620)가 접촉과 분리가 반복되면 마찰전기 시리즈 값의 차이로 인해서 상기 제1부재(1610)와 상기 제2부재(1620)는 대전이 된다. 상기 제2부재(1620)는 상기 제1부재(1610)의 상면으로부터 이격되어 배치된다.

[0096] 상기 제1전극(1615)의 일단은 상기 제1부재(1610)에 전기적으로 연결되고 다른 일단은 상기 에너지 수집부(1630)에 연결된다. 상기 제2전극(1625)의 일단은 상기 제2도전성 부재(1620)에 연결되고 다른 일단은 상기 에너지 수집부(1630)에 연결된다.

[0097] 상기 에너지 수집부(1630)의 일단은 상기 제1전극(1615)과 연결되고 다른 일단은 상기 제2전극(1625)과 연결된다. 상기 제1부재(1610) 및 상기 제2부재(1620) 중 적어도 하나에 외력이 가해져서, 상기 제1부재(1610)와 상기 제2부재(1620)가 접촉되면, 상기 제1부재(1610)와 상기 제2부재(1620)의 마찰전기 시리즈(triboelectric series)에서 값의 차이에 의해 전위차가 발생하고 상기 전위차에 의해 생성된 에너지를 상기 에너지 수집부(1630)를 통해서 수집한다.

[0098] 상기 에너지 생성장치(1600)는 상기 제1부재(1610) 및 상기 제2부재(1620) 중 적어도 하나에 외부로부터 외력이 가해져서, 상기 제1부재(1610)와 상기 제2부재(1620)가 접촉되면, 상기 제1부재(1610)와 상기 제2부재(1620)가 전기적으로 연결되어 형성된다.

[0099] 도 18을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 에너지 생성장치(1700)는 제1부재(1710), 제2부재(1720), 제1전극(1715), 제2전극(1725), 에너지 수집부(1730)를 포함한다. 상기 제1부재(1710)는 제1기재(1711), 제1돔부(1712), 제1나노로드들(nano rods)(1713)을 포함한다. 상기 제2부재(1720)는 상기 제1부재(1710)와 마찰전기 시리즈(triboelectric series)에서 서로 상이한 값을 가지는 기재이다.

[0100] 상기 제1나노로드들(nano rods)(1713)은 산화 아연(ZnO) 또는 산화 구리(CuO)로 형성되어 있다. 하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 변경이 가능하다. 상기 제1나노로드들(nano rods)(1713)은 상기 제1돔부(1712)의 표면 상에서 성장하고, 수십 나노미터 지름의 나노 기둥이 뾰족하게 솟아있는 형태가 된다. 상기 제1나노로드들(nano rods)(1713)은 지름이 수십 나노미터에 불과해서, 상기 제1돔부(1712)의 표면상에서 성장시킬 경우 상기 제1부재(1710)의 전체 표면적이 증가한다. 상기 제1나노로드들(nano rods)(1713)로 인해 증가된 표면적은 상기 제2부재(1720)와의 접촉 시 대전량을 증가시켜서 에너지 수집량을 증가시킨다.

[0101] 상기 제1부재(1700)는 도 17의 예와 비교할 때 제1기재의 표면에 제1나노로드들(nano rods)(1713)을 더 포함하여 상기 제2부재(1720)와의 접촉 시 접촉 면적이 증가하는 것에 차이가 있고 그 외에는 유사한바 설명을 생략한다.

[0102] 상기 제1전극(1715), 상기 제2전극(1725), 상기 에너지 수집부(1730) 및 상기 에너지 생성장치(1700)의 에너지 수집원리는 도17의 예와 유사한바 설명을 생략한다.

[0103] 도 18을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 에너지 생성장치(1700)의 제조방법은 다음과 같다. 제1기재(1711)와 상기 제1기재(1711)의 상면 상에 일체로 형성되어 있는 제1돔부(1712)를 포함하는 제1부재(1710)를 준비한다. 상기 제1돔부(1712) 상에는 제1나노로드들(nano rods)(1713)을 성장시키고, 제1전극(1715)을 상기 제1부재(1710)에 전기적으로 연결한다. 상기 제1부재(1710)의 상면으로부터 이격되어 배치되도록 제2부재(1720)를 준비하고, 제2전극(1725)을 상기 제2부재(1720)에 전기적으로 연결한다. 끝으로 상기 제1전극(1715)과 상기 제2전극(1725)을 외부 전기 회로에 연결함으로써 상기 에너지 생성장치(1700)를 제조한다.

[0104] 도 24를 참조하면, 도 18에 도시된 에너지 생성장치(1700)의 에너지 생성 원리를 나타낸다. 상기 에너지 생성장치(1700)는 제1부재(1710), 제2부재(1720), 제1전극(1715), 제2전극(1725), 에너지 수집부(1730)를 포함한다. 상기 제1부재(1710)는 제1기재(1711), 제1돔부(1712), 제1나노로드들(nano rods)(1713)을 포함한다. 상기 제1부재(1710) 및 상기 제2부재(1720) 중 적어도 하나에 외부로부터 외력이 가해져서, 상기 제1부재(1710)와 상기 제2부재(1720)가 접촉되면 상기 제1전극(1715)과 상기 제2전극(1725)에 연결된 상기 에너지 수집부(1730)를 통해서 생성된 마찰전기를 수집한다.

[0105] 도 19를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 에너지 생성장치(1800)는 제1부재(1810), 제2부재(1820), 제1전극(1815), 제2전극(1825), 에너지 수집부(1830)를 포함한다. 상기 제1부재(1810)는 제1기재(1811), 제1돔부(1812)를 포함한다. 상기 제2부재(1820)는 제2기재(1821)와 제2돔부(1822)를 포함하고, 상기 제1부재(1810)와 마찰전기 시리즈(triboelectric series)에서 서로 상이한 값을 가지는 부재이다.

- [0106] 상기 제1부재(1810)는 도 17의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.
- [0107] 상기 제2부재(1820)는 도 17의 실시예와 비교할 때, 상기 제2기재(1821)의 하면상에 상기 제2돔부(1822)가 일체로 형성되어서, 상기 제2부재(1820)의 표면적을 증가시키는 것에 차이가 있고 그 외에는 유사한바 설명을 생략한다.
- [0108] 상기 제1전극(1815), 상기 제2전극(1825), 상기 에너지 수집부(1830) 및 상기 에너지 생성장치(1800)의 에너지 수집원리는 도17의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.
- [0109] 도 20을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 에너지 생성장치(1900)는 제1부재(1910), 제2부재(1920), 제1전극(1915), 제2전극(1925), 에너지 수집부(1930)를 포함한다. 상기 제1부재(1910)는 제1기재(1911), 제1돔부(1912), 제1나노로드들(nano rods)(1913)을 포함한다. 상기 제2부재(1920)는 제2기재(1921)와 제2돔부(1922)를 포함하고, 상기 제1부재(1910)와 마찰전기 시리즈(triboelectric series)에서 서로 상이한 값을 가지는 부재이다.
- [0110] 상기 제1부재(1910)는 도 19의 실시예와 비교할 때, 상기 제1돔부(1912)의 표면상에 제1나노로드들(nano rods)을 더 포함하여 표면적이 증가하는 것에 차이가 있고 그 외에는 유사한바 설명을 생략한다.
- [0111] 상기 제2부재(1920)는 도19의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.
- [0112] 상기 제1전극(1915), 상기 제2전극(1925), 상기 에너지 수집부(1930) 및 상기 에너지 생성장치(1900)의 에너지 수집원리는 도17의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.
- [0113] 도 21을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 에너지 생성장치(2000)는 제1부재(2010), 제2부재(2020), 제1전극(2015), 제2전극(2025), 에너지 수집부(2030)를 포함한다. 상기 제1부재(2010)는 제1기재(2011), 제1돔부(2012)를 포함한다. 상기 제2부재(2020)는 제2기재(2021), 제2돔부(2022) 및 제2나노로드들(nano rods)(2023)을 포함하고, 상기 제1부재(2010)와 마찰전기 시리즈(triboelectric series)에서 서로 상이한 값을 가지는 부재이다.
- [0114] 상기 제1부재(2010)는 도 19의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.
- [0115] 상기 제2부재(2020)는 도 19의 실시예와 비교할 때, 상기 제2돔부(2022)의 표면상에 제2나노로드들(nano rods)을 더 포함하여 표면적을 증가시키는 것에 차이가 있고 그 외에는 유사한바 설명을 생략한다.
- [0116] 상기 제1전극(2015), 상기 제2전극(2025), 상기 에너지 수집부(2030) 및 상기 에너지 생성장치(2000)의 에너지 수집원리는 도19의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.
- [0117] 도 22를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 에너지 생성장치(2100)는 제1부재(2110), 제2부재(2120), 제1전극(2115), 제2전극(2125), 에너지 수집부(2130)를 포함한다. 상기 제1부재(2110)는 제1기재(2111), 제1돔부(2112), 제1나노로드들(nano rods)(2113)을 포함한다. 상기 제2부재(2120)는 제2기재(2121), 제2돔부(2122) 및 제2나노로드들(nano rods)(2123)을 포함하고, 상기 제1부재(2110)와 마찰전기 시리즈(triboelectric series)에서 서로 상이한 값을 가지는 부재이다.
- [0118] 상기 제1부재(2110)는 도 21의 실시예와 비교할 때, 상기 제1돔부(2112)의 표면상에 상기 제1나노로드들(nano rods)(2113)을 더 포함하여 상기 제1부재의 표면적을 증가시키는 것에 차이가 있고 그 외에는 유사한바 설명을 생략한다.
- [0119] 상기 제2부재(2120)는 도 21의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.
- [0120] 상기 제1전극(2115), 상기 제2전극(2125), 상기 에너지 수집부(2130) 및 상기 에너지 생성장치(2100)의 에너지 수집원리는 도21의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.

부호의 설명

- [0121] 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500: 센서
- 1600, 1700, 1800, 1900, 2000, 2100: 에너지 생성장치
- 110, 210, 310, 410, 510, 610, 710, 810, 910, 1010, 1110, 1210, 1310, 1410, 1510, 1610, 1710, 1810, 1910, 2010, 2110: 제1도전성 부재

111, 211, 311, 411, 511, 611, 711, 811, 911, 1011, 1111, 1211, 1311, 1411, 1511, 1611, 1711, 1811, 1911, 2011, 2111, 2211, 2211': 제1기재

112, 212, 312, 412, 512, 612, 712, 812, 912, 1012, 1112, 1212, 1312, 1412, 1512, 1612, 1712, 1812, 1912, 2012, 2112, 2212, 2212': 제1돌부

213, 413, 613, 1113, 1413, 1713, 1913, 2113: 제1나노로드들(nano rods)

114, 214, 314, 414, 514, 614, 1014, 1114, 1314, 1414: 제1도전층

115, 215, 315, 415, 515, 615, 715, 815, 915, 1015, 1115, 1215, 1315, 1415, 1515, 1615, 1715, 1815, 1915, 2015, 2115: 제1전극

120, 220, 320, 420, 520, 620, 720, 820, 920, 1020, 1120, 1220, 1320, 1420, 1520, 1620, 1720, 1820, 1920, 2020, 2120: 제2도전성 부재

121, 221, 321, 421, 521, 621, 721, 821, 921, 1021, 1121, 1221, 1321, 1421, 1521, 1621, 1721, 1821, 1921, 2021, 2121: 제2기재

522, 622, 922, 1022, 1122, 1222, 1322, 1422, 1522, 1822, 1922, 2022, 2122: 제2돌부

1023, 1123, 1223, 2023, 2123: 제2나노로드들(nano rods)

324, 424, 524, 624, 824, 924, 1024, 1124, 1224: 제2도전층

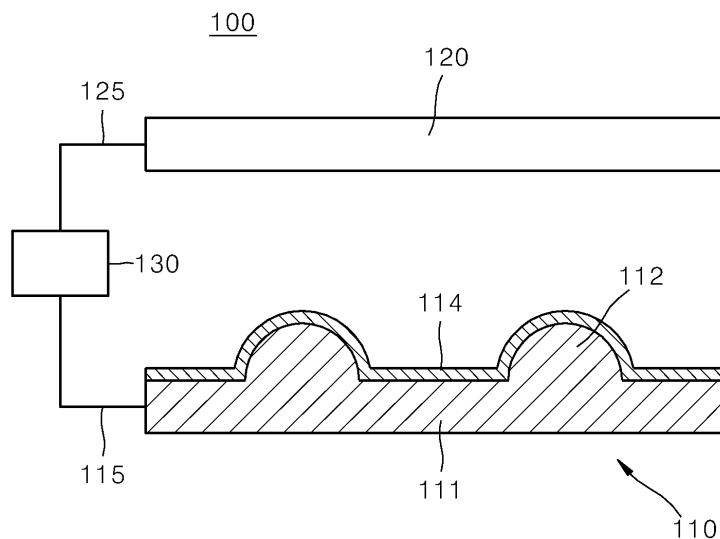
125, 225, 325, 425, 525, 625, 725, 825, 925, 1025, 1125, 1225, 1325, 1425, 1525, 1625, 1725, 1825, 1925, 2025, 2125: 제2전극

130, 230, 330, 430, 530, 630, 730, 830, 930, 1030, 1130, 1230, 1330, 1430, 1530: 제어부

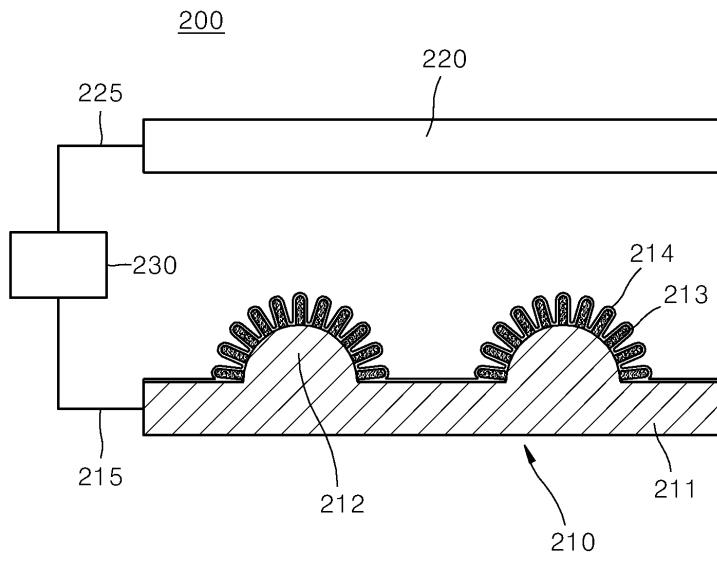
1630, 1730, 1830, 1930, 2030, 2130: 에너지 수집부

도면

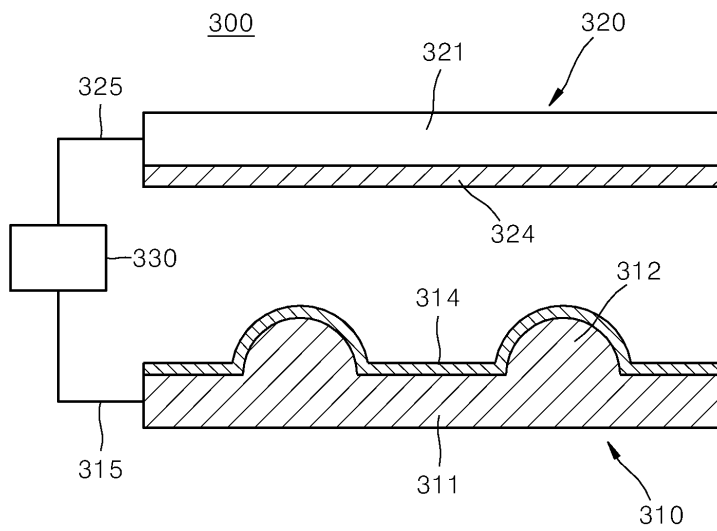
도면1



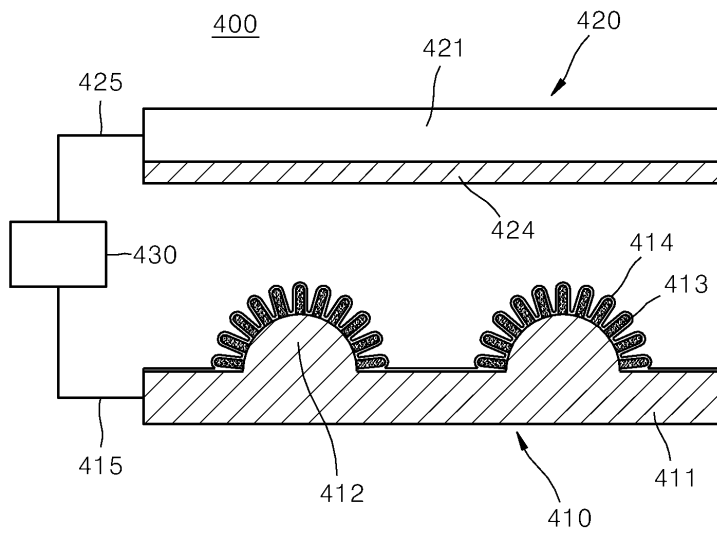
도면2



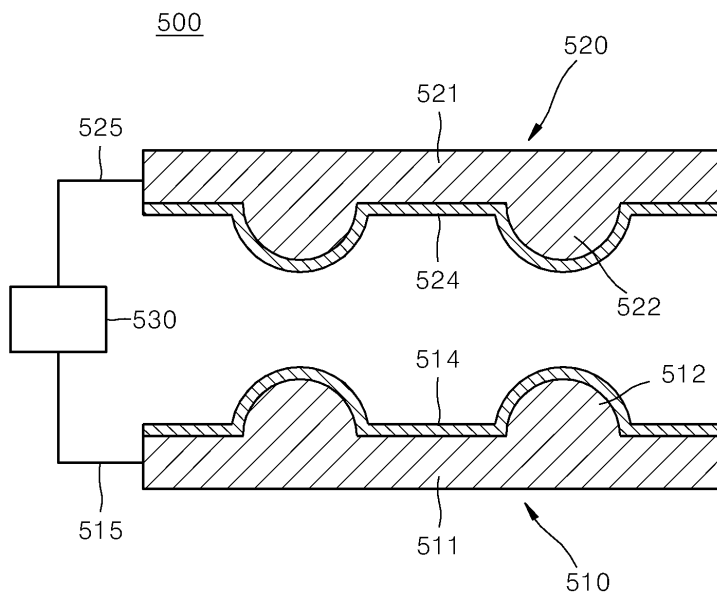
도면3



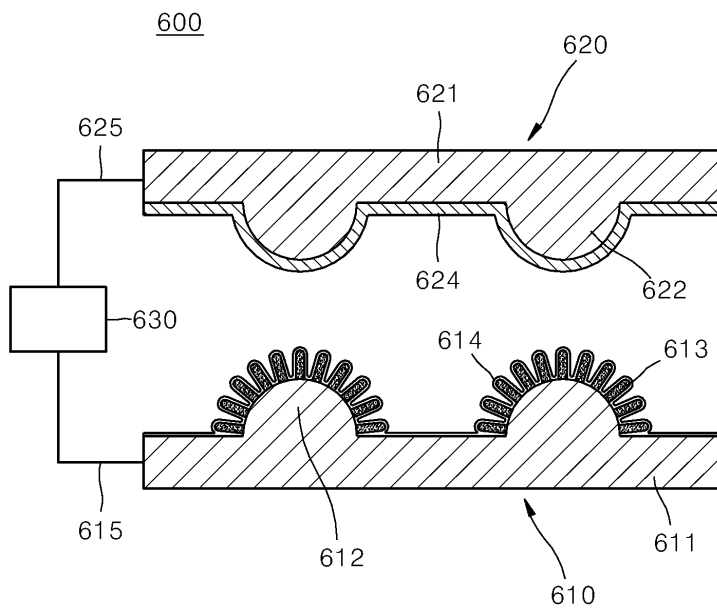
도면4



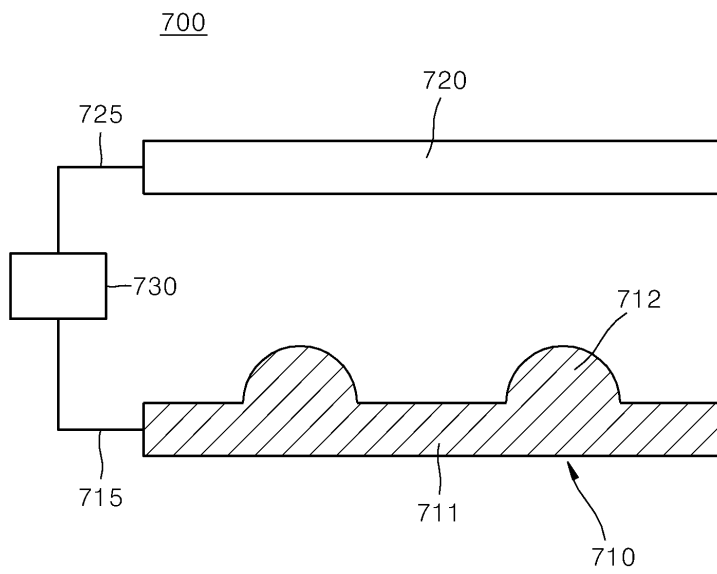
도면5



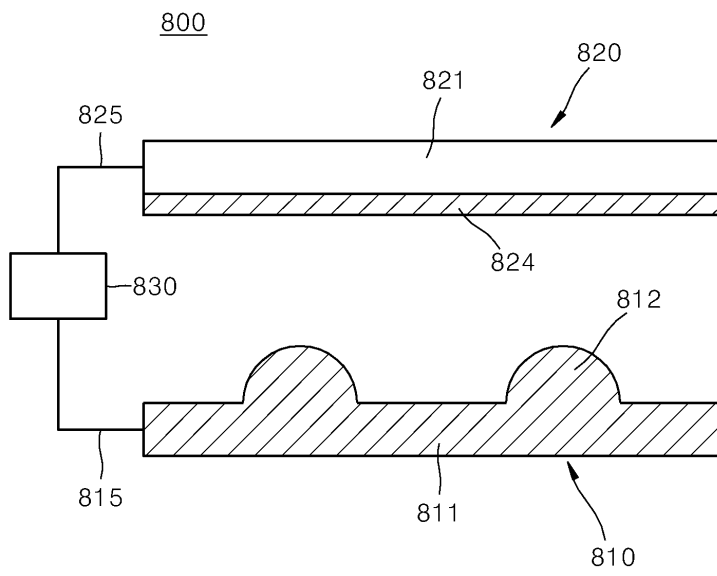
도면6



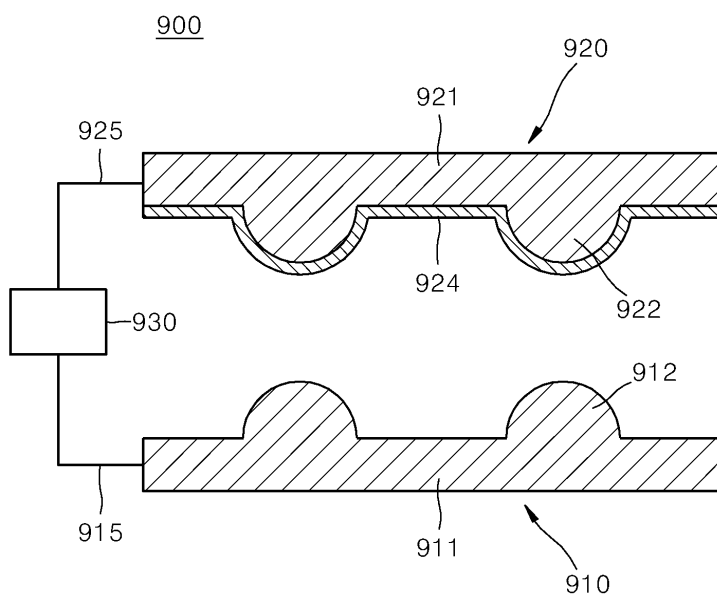
도면7



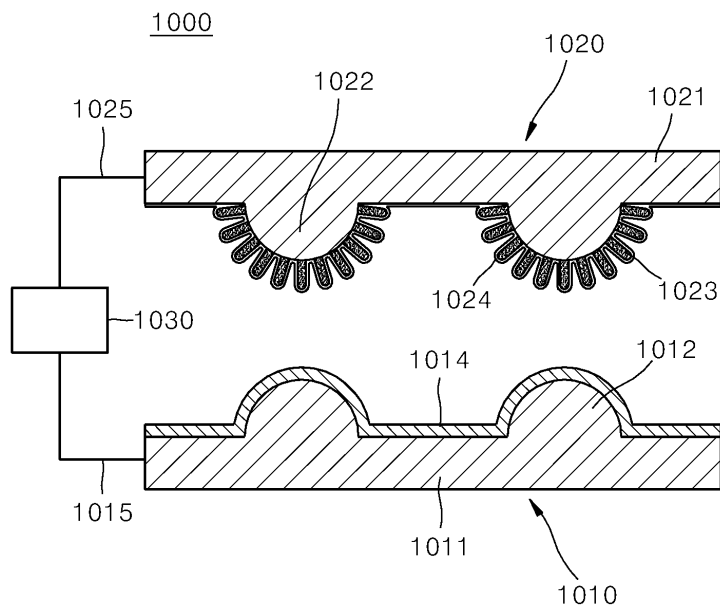
도면8



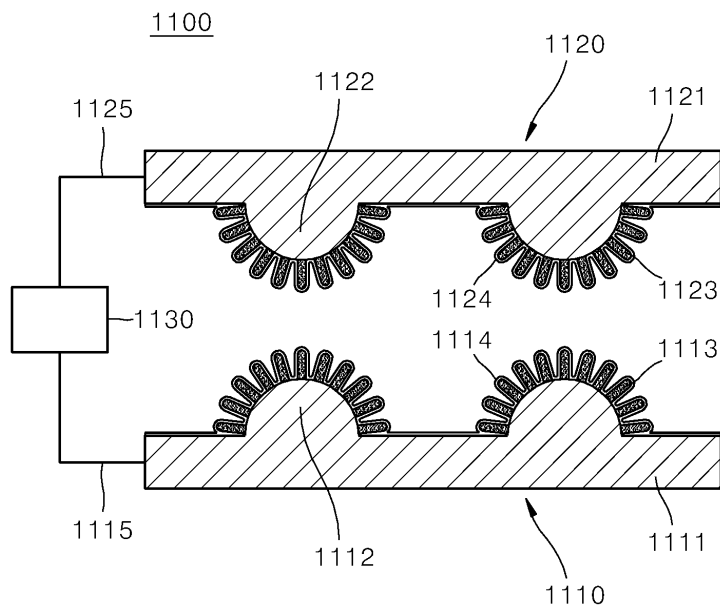
도면9



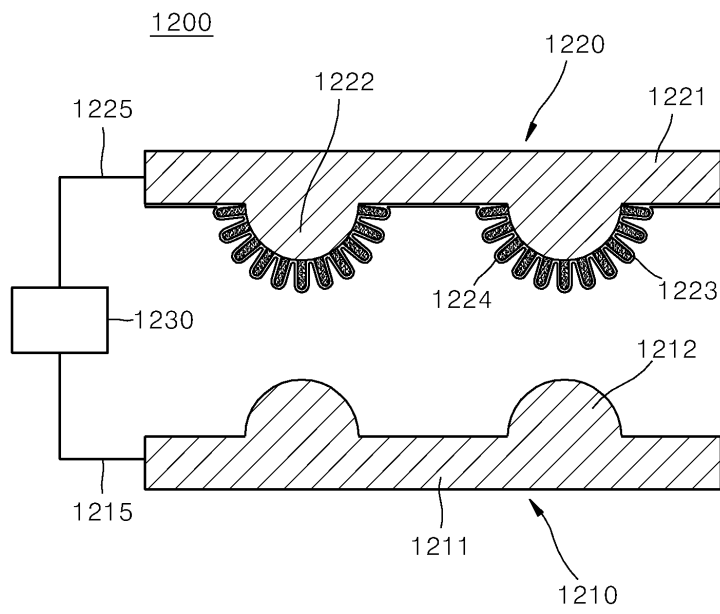
도면10



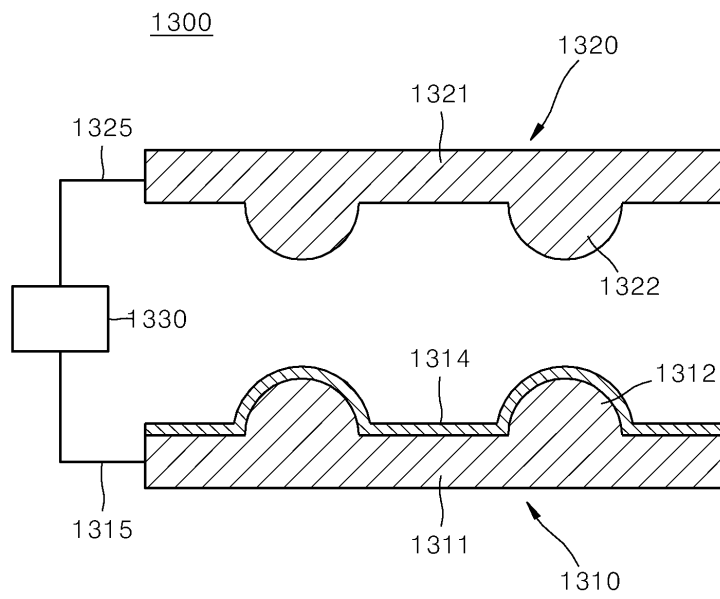
도면11



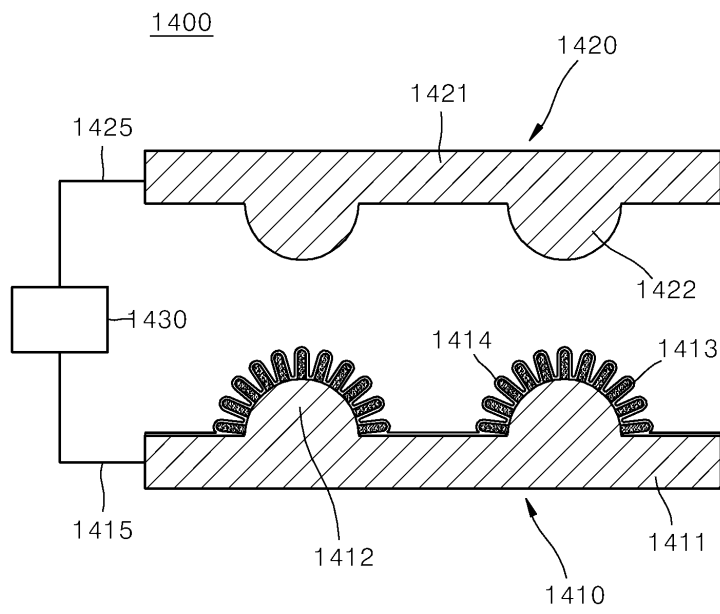
도면12



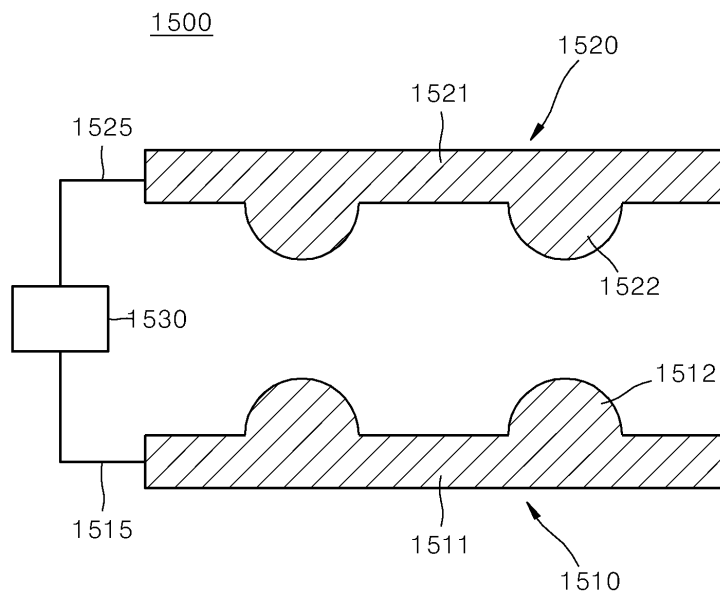
도면13



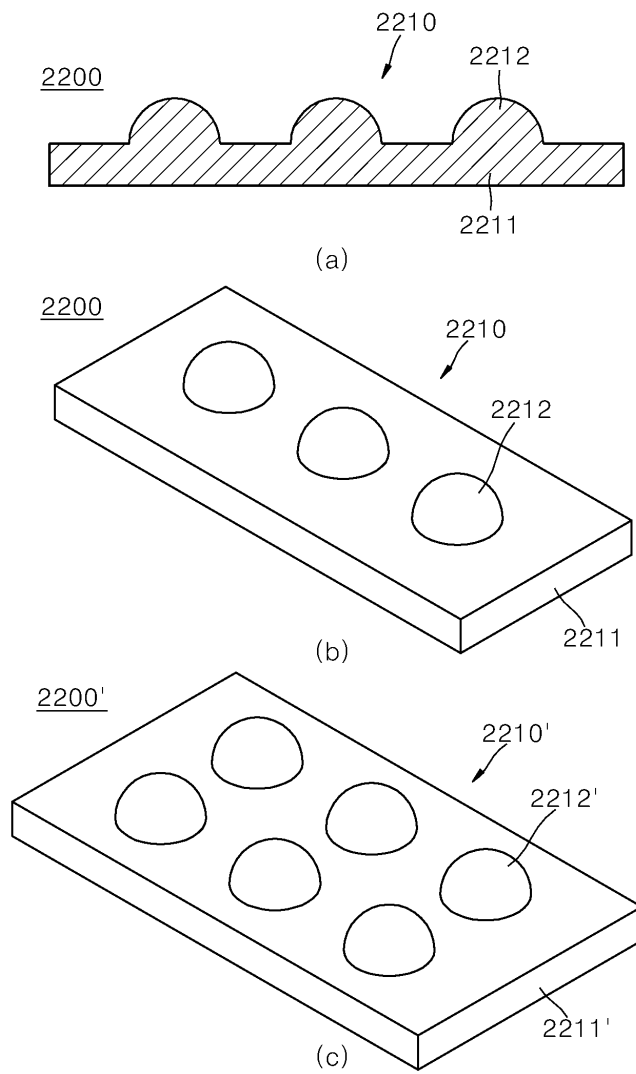
도면14



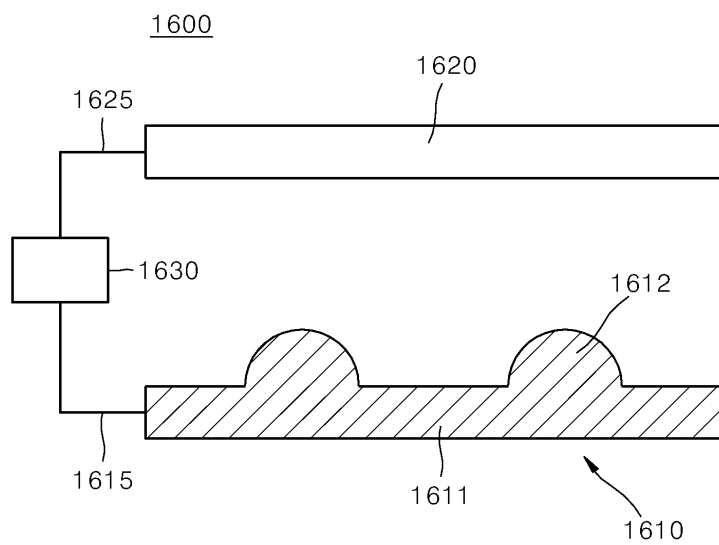
도면15



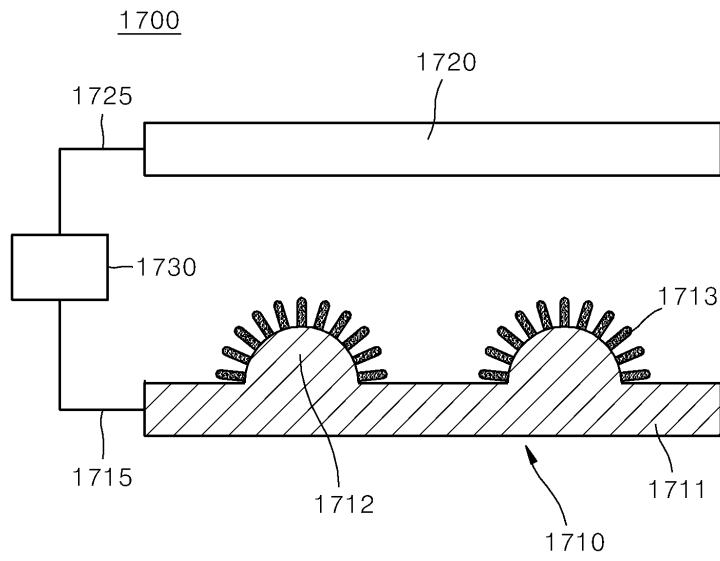
도면16



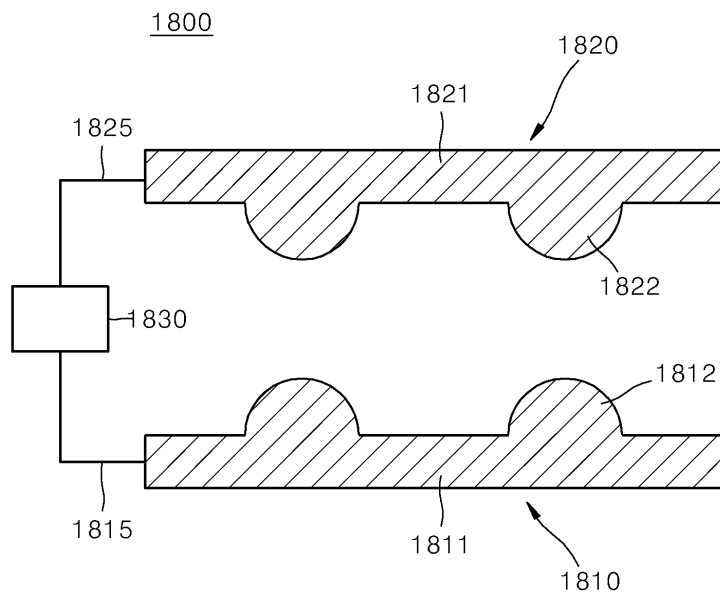
도면17



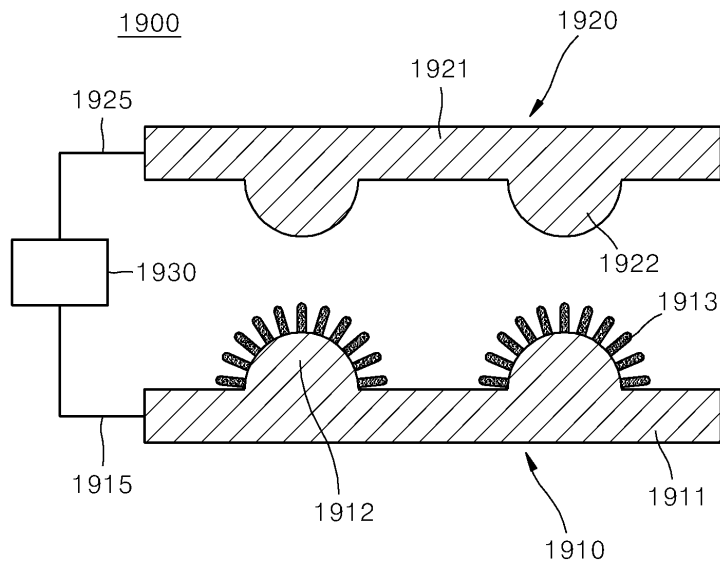
도면18



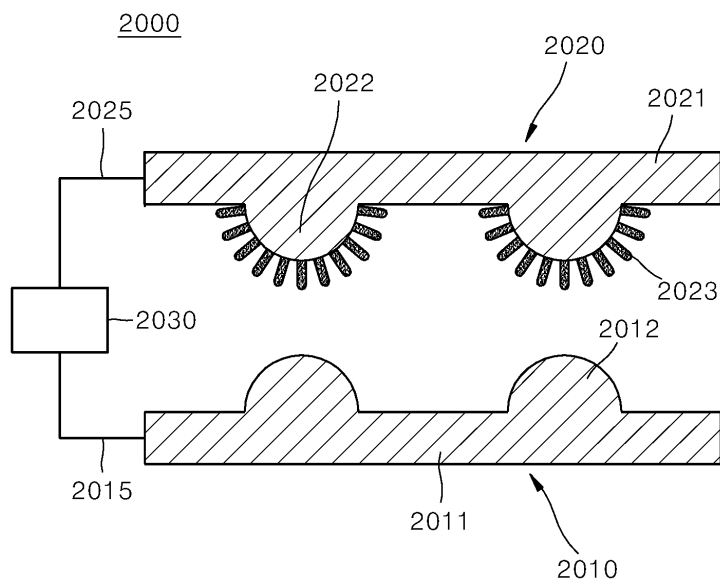
도면19



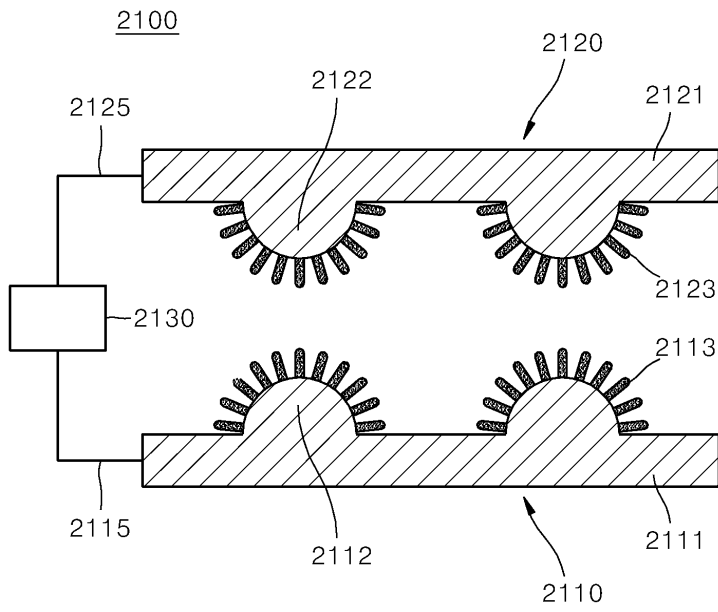
도면20



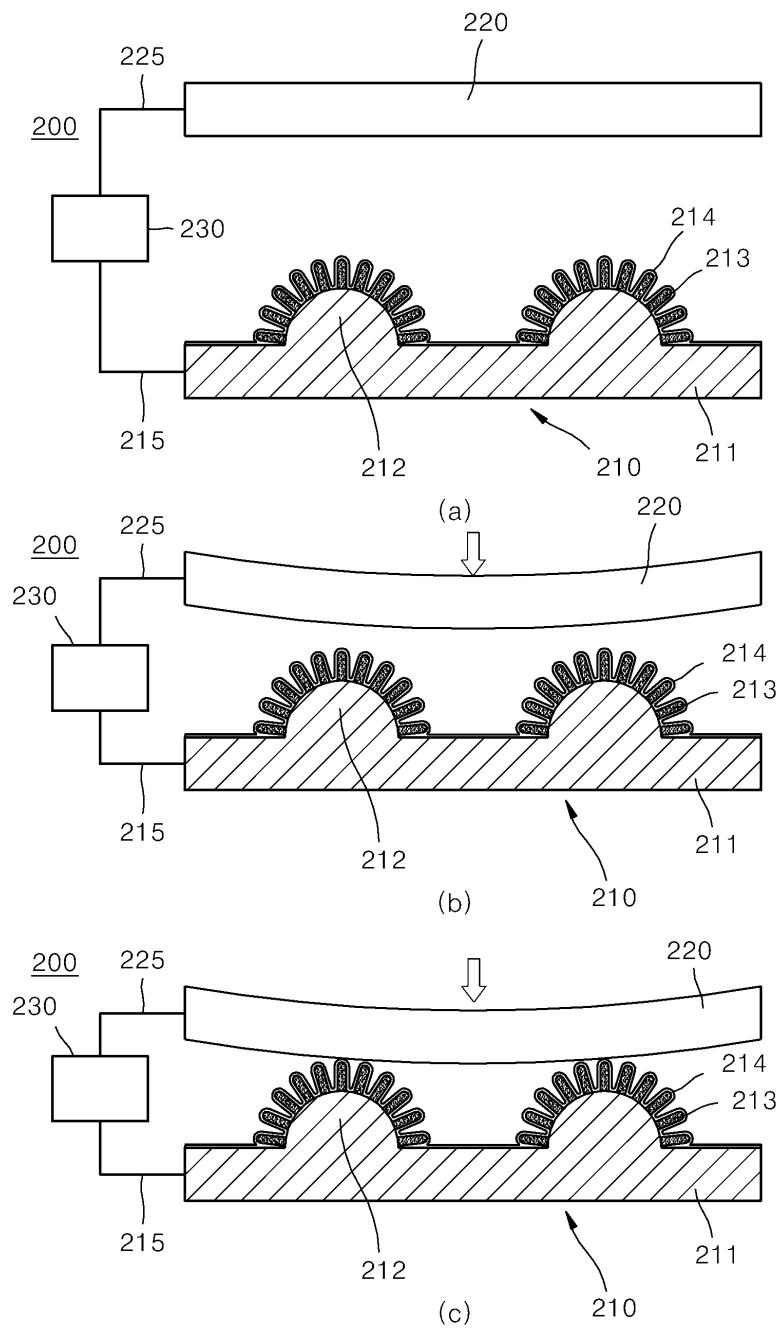
도면21



도면22



도면23



도면24

