



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년03월19일
(11) 등록번호 10-1839301
(24) 등록일자 2018년03월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02N 1/04 (2006.01) A41D 13/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H02N 1/04 (2013.01)
A41D 13/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0143542
(22) 출원일자 2016년10월31일
심사청구일자 2016년10월31일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020150142810 A*
KR1020160024643 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)
(72) 발명자
김윤태
대전광역시 유성구 가정로 43 (신성동, 삼성한울
아파트), 110-106
최아영
광주광역시 광산구 풍영로 294-23, 106동 404호
(74) 대리인
특허법인씨엔에스

전체 청구항 수 : 총 8 항

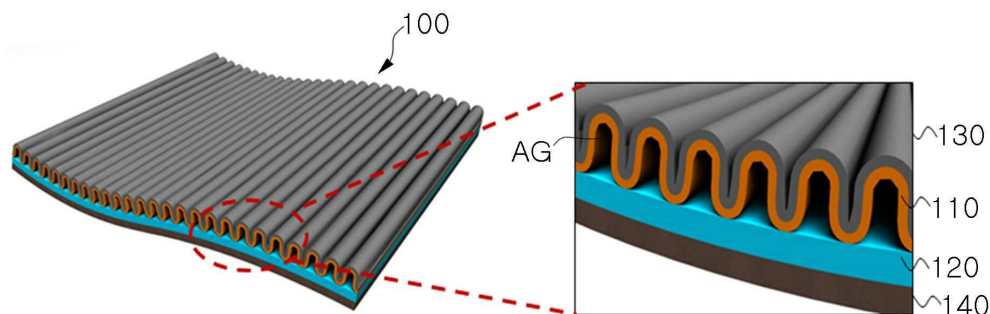
심사관 : 장성진

(54) 발명의 명칭 주름 구조를 가진 섬유형 에너지 하베스팅 소자 및 이를 포함하는 의류

(57) 요약

본 발명의 일 실시 형태에 따른 주름 구조를 가진 섬유형 에너지 하베스팅 소자는, 마찰 전기의 발생을 위한 대전체로 작용하는 제1 섬유층과, 마찰 전기의 발생을 위한 대전체로 작용하는 평탄한 형태의 제2 섬유층을 포함하며, 제1 섬유층은 제2 섬유층과의 사이에 공극을 가지는 산과 제2 섬유층의 상면에 박음질을 통해 부착되는 끈을 구비한 주름 구조를 가지며, 상하 방향의 외력이 작용하면 제1 섬유층은 제2 섬유층과 접촉되며, 외력이 작용하지 않으면 제1 섬유층과 제2 섬유층은 공극에 의해 이격됨으로써 마찰 전기를 발생시키도록 구성된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B32B 2305/18 (2013.01)

(72) 발명자

이창준

광주광역시 동구 학소로 125, 평화맨션 3동 706호

박지원

광주광역시 북구 일곡로 100-1, 107동 1304호

김도균

전라남도 영암군 영암읍 성밖로 40, 수궁관

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711035203 (R0992-16-1021)

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 대학ICT연구센터육성지원사업

연구과제명 Wearable 디바이스용 에너지 하베스팅 및 무선 전력전송 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 조선대학교 산학협력단

연구기간 2016.01.01 ~ 2016.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

마찰 전기의 발생을 위한 대전체로 작용하는 제1 섬유층; 및
마찰 전기의 발생을 위한 대전체로 작용하는 평탄한 형태의 제2 섬유층을 포함하며,
상기 제1 섬유층은, 상기 제2 섬유층과의 사이에 공극(airgap)을 가지는 산과 상기 제2 섬유층의 상면에 박음질을 통해 부착되는 골을 구비한 주름 구조를 가지며,
상하 방향의 외력이 작용하면 상기 제1 섬유층은 상기 제2 섬유층과 접촉되며,
상기 외력이 작용하지 않으면 상기 제1 섬유층과 상기 제2 섬유층은 상기 공극에 의해 이격됨으로써 마찰 전기를 발생시키도록 구성된 섬유형 에너지 하베스팅 소자.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 섬유형 에너지 하베스팅 소자는,
상기 제1 섬유층의 상부면에 형성되는 제1 전극층; 및
상기 제2 섬유층의 하부면에 형성되는 제2 전극층을 더 포함하는 섬유형 에너지 하베스팅 소자.

청구항 5

제4항에 있어서,
상기 제1 전극층 및 상기 제2 전극층은,
전도성 섬유로 이루어진 섬유형 에너지 하베스팅 소자.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서,
상기 제1 섬유층 및 상기 제2 섬유층 중 어느 하나는 양의 대전체로 작용하며, 나머지는 음의 대전체로 작용하는 섬유형 에너지 하베스팅 소자.

청구항 8

섬유형 에너지 하베스팅 소자를 포함하는 의류에 있어서,
 상기 섬유형 에너지 하베스팅 소자는,
 마찰 전기의 발생을 위한 대전체로 작용하는 제1 섬유층; 및
 마찰 전기의 발생을 위한 대전체로 작용하는 평탄한 형태의 제2 섬유층을 포함하며,
 상기 제1 섬유층은, 상기 제2 섬유층과의 사이에 공극(airgap)을 가지는 산과 상기 제2 섬유층의 상면에 박음질을 통해 부착되는 골을 구비한 주름 구조를 가지며,
 상하 방향의 외력이 작용하면 상기 제1 섬유층은 상기 제2 섬유층과 접촉되며,
 상기 외력이 작용하지 않으면 상기 제1 섬유층과 상기 제2 섬유층은 상기 공극에 의해 이격됨으로써 마찰 전기를 발생 의류.

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

제8항에 있어서,
 상기 섬유형 에너지 하베스팅 소자는,
 상기 제1 섬유층의 상부면에 형성되는 제1 전극층; 및
 상기 제2 섬유층의 하부면에 형성되는 제2 전극층을 더 포함하는 의류.

청구항 12

제11항에 있어서,
 상기 제1 전극층 및 상기 제2 전극층은,
 전도성 섬유로 이루어진 의류.

청구항 13

삭제

청구항 14

제8항에 있어서,
 상기 제1 섬유층 및 상기 제2 섬유층 중 어느 하나는 양의 대전체로 작용하며, 나머지는 음의 대전체로 작용하는 의류.

발명의 설명

기술 분야

본 출원은, 주름 구조를 가진 섬유형 에너지 하베스팅 소자 및 이를 포함하는 의류에 관한 것이다.

[0001]

[0002] 본 출원은, 미래창조과학부 및 정보통신기술진흥센터의 대학 ICT 연구센터 육성지원사업의 일환으로 수행된 연구[과제관리번호: 1711035203 (R0992-16-1021), 과제명: Wearable 디바이스용 에너지 하베스팅 및 무선 전력 전송 기술 개발]로부터 도출된 것이다.

배경 기술

[0003] 기존의 화석 연료의 고갈과 환경오염으로 인해 지속 가능한 친환경적인 에너지를 확보하는 기술 개발이 중요한 문제로 부상되고 있다. 해결책으로 마찰, 진동, 열, 바이오 등과 같은 다양한 형태의 에너지원에서 에너지를 수확하는 에너지 하베스팅이 주목을 받고 있다.

[0004] 특히, 마찰을 에너지원으로 이용하는 에너지 하베스팅 기술은 사람의 움직임으로부터 발생하는 기계적 에너지를 전기 에너지로 변환할 수 있는 친환경 에너지로서 에너지 변환 방식의 측면에서 변환 효율이 크고 소형화가 가능한 이점이 있다.

[0005] 이러한 마찰 전기를 이용하는 에너지 하베스팅의 경우 평상시 2개의 전극 사이를 일정 간격으로 유지하기 위한 절연성 스페이서를 구비해야 하는 번거로움이 있다.

[0006] 또한, 기존의 에너지 하베스팅을 위한 디바이스는 내구성이 낮으며 인체에 착용하여 사용하기에는 불편하다는 문제점이 있다.

[0007] 마찰을 이용한 에너지 하베스팅과 관련된 기술로는, 예를 들면 한국등록특허 제1538082호(“압전 및 마찰전기를 이용한 스펀지 구조의 소형 발전기 및 그 제조방법”, 등록일: 2015년 07월 14일)이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제1538082호(“압전 및 마찰전기를 이용한 스펀지 구조의 소형 발전기 및 그 제조방법”, 등록일: 2015년 07월 14일)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명의 일 실시 형태에 의하면, 절연성 스페이서를 구비하지 않고도 에너지를 수확할 수 있으며, 유연성과 신축성을 유지하여 휴대용 기기를 충전함에 있어 사용자가 느낄 수 있는 불편함을 최소화할 수 있는 주름 구조를 가진 섬유형 에너지 하베스팅 소자 및 이를 포함하는 의류를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 제1 실시 형태에 의하면, 마찰 전기의 발생을 위한 대전체로 작용하는 제1 섬유층; 및 마찰 전기의 발생을 위한 대전체로 작용하는 평탄한 형태의 제2 섬유층을 포함하며, 상기 제1 섬유층은, 상기 제2 섬유층과의 사이에 공극(airgap)을 가지는 산과 상기 제2 섬유층의 상면에 박음질을 통해 부착되는 골을 구비한 주름 구조를 가지며, 상하 방향의 외력이 작용하면 상기 제1 섬유층은 상기 제2 섬유층과 접촉되며, 상기 외력이 작용하지 않으면 상기 제1 섬유층과 상기 제2 섬유층은 상기 공극에 의해 이격됨으로써 마찰 전기를 발생시키도록 구성된 섬유형 에너지 하베스팅 소자를 제공한다.

[0011] 본 발명의 제2 실시 형태에 의하면, 섬유형 에너지 하베스팅 소자를 포함하는 의류에 있어서, 상기 섬유형 에너지 하베스팅 소자는, 마찰 전기의 발생을 위한 대전체로 작용하는 제1 섬유층; 및 마찰 전기의 발생을 위한 대전체로 작용하는 평탄한 형태의 제2 섬유층을 포함하며, 상기 제1 섬유층은, 상기 제2 섬유층과의 사이에 공극(airgap)을 가지는 산과 상기 제2 섬유층의 상면에 박음질을 통해 부착되는 골을 구비한 주름 구조를 가지며, 상하 방향의 외력이 작용하면 상기 제1 섬유층은 상기 제2 섬유층과 접촉되며, 상기 외력이 작용하지 않으면 상기 제1 섬유층과 상기 제2 섬유층은 상기 공극에 의해 이격됨으로써 마찰 전기를 발생 의류를 제공한다.

발명의 효과

[0012] 본 발명의 일 실시 형태에 의하면, 마찰 전기의 발생을 위한 대전체로 작용하는 2개의 섬유층 중 하나를 주름

구조를 가지도록 함으로써, 절연성 스페이서를 구비하지 않고도 에너지를 수확할 수 있으며, 유연성과 신축성을 유지하여 휴대용 기기를 충전함에 있어 사용자가 느낄 수 있는 불편함을 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 주름 구조를 가진 섬유형 에너지 하베스팅 소자의 구조를 도시한 것이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 주름 구조를 가진 섬유형 에너지 하베스팅 소자의 동작 원리를 도시한 것이다.
- 도 3 내지 도 4는 다양한 동작에 따라 에너지 하베스팅 소자로부터 발생되는 전압을 도시한 것이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 섬유형 에너지 하베스팅 소자를 이용한 충전 장치의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시형태를 설명한다. 그러나 본 발명의 실시형태는 여러 가지의 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 이하 설명하는 실시형태로만 한정되는 것은 아니다. 도면에서의 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있으며, 도면상의 동일한 부호로 표시되는 요소는 동일한 요소이다.
- [0015] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 주름 구조를 가진 섬유형 에너지 하베스팅 소자의 구조를 도시한 것이다.
- [0016] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 형태에 따른 섬유형 에너지 하베스팅 소자(100)는 제1 섬유층(110), 제2 섬유층(120), 제1 전극층(130) 및 제2 전극층(140)을 포함할 수 있다.
- [0017] 구체적으로, 제1 섬유층(110) 및 제2 섬유층(120)은 마찰 전기의 대전체로 사용하기 것으로, 섬유 형태의 폴리머로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 울(wool)이나 실크(silk) 등의 다양한 직물을 이용하여 직조될 수 있다.
- [0018] 제1 섬유층(110) 및 제2 섬유층(120) 중 어느 하나는 양의 대전체로 나머지 하나는 음의 대전체로 작용할 수 있으며, 구체적인 물질은 마찰전기 시리즈(triboelectric series)를 참고하여 적절히 선택될 수 있을 것이다.
- [0019] 특히, 본 발명의 일 실시 형태에 의하면, 상술한 제1 섬유층(110)은, 도 1에 도시된 바와 같이, 제2 섬유층(120)의 상면에 부착되며, 주름 구조를 가지는 형태일 수 있다.
- [0020] 구체적으로, 제1 섬유층(110)은 제2 섬유층(120)과의 사이에 공극(AirGap, AG)을 가지는 산과 제2 섬유층(120)에 부착되는 골로 이루어질 수 있으며, 제1 섬유층(110)의 골은, 예를 들면 박음질을 이용하여 제2 섬유층(120)에 부착될 수 있다.
- [0021] 도 1의 실시 형태에 있어서, 제1 섬유층(110)에 형성된 산과 골은 동일한 형태가 규칙적으로 반복 형성된 것으로 도시되어 있으나, 실시 형태에 따라서는 산과 골이 불규칙적으로 형성될 수도 있음에 유의하여야 한다.
- [0022] 한편, 제1 섬유층(110)의 상부면에는 제1 전극층(130)이 형성되며, 제2 섬유층(120)의 하부면에는 제2 전극층(140)이 형성될 수 있다.
- [0023] 제1 전극층(130) 및 제2 전극층(140)은, 제1 섬유층(110)과 제2 섬유층(120)의 마찰에 의해 발생된 에너지를 외부로 인출하기 위한 것으로, 예를 들면 전도성 섬유로 만들어질 수 있다.
- [0024] 상술한 제1 전극층(130)과 제2 전극층(140)은 다양한 방법으로 형성 가능하다.
- [0025] 일 예로, 제1 전극층(130)은 제1 섬유층(110)의 상부면에 코팅됨으로써 형성될 수 있으며, 제2 전극층(140)은 제2 섬유층(120)의 하부면에 코팅됨으로써 형성될 수 있다.
- [0026] 다른 예로, 제1 전극층(130)과 제1 섬유층(110), 그리고 제2 전극층(140)과 제2 섬유층(120)은 섬유 접착제를 이용하여 상호 부착될 수 있다.
- [0027] 또 다른 예로, 제1 전극층(130)과 제1 섬유층(110), 그리고 제2 전극층(140)과 제2 섬유층(120)은 박음질을 이용하여 상호 부착될 수 있다.
- [0028] 도 2는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 주름 구조를 가진 섬유형 에너지 하베스팅 소자의 동작 원리를 도시한

것이다. 도 3 내지 도 4는 다양한 동작에 따라 에너지 하베스팅 소자로부터 발생하는 전압을 도시한 것이다.

- [0029] 이하, 도 2를 참조하여 본 발명의 일 실시 형태에 따른 주름 구조를 가진 섬유형 에너지 하베스팅 소자의 동작 원리를 상세하게 설명한다.
- [0030] 도 2의 (a)는 외력이 작용하지 않은 평상시의 섬유형 에너지 하베스팅 소자를 도시한 것으로, 에어갭(AG)에 의해 제1 섬유층(110)과 제2 섬유층(120)은 일정한 간격을 유지하고 있다.
- [0031] 이후, 도 2의 (b)에 도시된 바와 같이, 상부 방향에서 누르는 외력('P' 로 표기됨)이 작용하게 되면, 제1 섬유층(110)과 제2 섬유층(120)은 접촉 상태가 되어 제1 섬유층(110)과 제2 섬유층(120)은 대전될 수 있다.
- [0032] 마지막으로, 외력이 제거되면, 도 2의 (c)에 도시된 바와 같이, 제1 섬유층(110)과 제2 섬유층(120)은 원래의 상태로 복귀하게 된다.
- [0033] 이러한 과정이 반복됨에 따라 제1 섬유층(110)과 제2 섬유층(120)에 대전된 마찰 전기는 제1 전극층(130)과 제2 전극층(140)을 통해 외부로 인출될 수 있다.
- [0034] 도 2의 (b)에는 상부에서 하부로 작용하는 외력(P)만을 도시하고 있으나, 도 2의 (a)의 상태에서 좌우로 외력(스트레칭이라고 함)이 작용하는 등 다양한 형태의 외력이 작용할 수 있음은 물론이다.
- [0035] 도 3 내지 도 4는 다양한 동작에 따라 에너지 하베스팅 소자로부터 발생하는 전압을 도시한 것이다.
- [0036] 우선, 도 3의 (a)는, 도 2의 (a)의 상태에서 좌우 방향의 외력(스트레칭)이 반복적으로 작용할 경우에 발생하는 전압을 도시한 것이며, 도 3의 (b)는 도 2의 (a)의 상태에서 상부 방향의 외력이 반복적으로 작용할 경우에 발생하는 전압을 도시한 것이며, 도 3의 (c)는 도 2의 (a) 상태에서 에너지 하베스팅 소자(100)의 상부를 유리판 등 비전도성 물체로 누른 상태로 반복적으로 문지르는 경우에 발생하는 전압을 도시한 것이다.
- [0037] 한편, 도 4의 (a)는 손목 부위에 에너지 하베스팅 소자를 부착시킨 후 손목을 위아래로 반복적으로 움직이는 경우에 발생하는 전압을 도시한 것이며, 도 4의(b)는 의류의 옆구리쪽에 에너지 하베스팅 소자를 부착시킨 후 팔을 앞뒤로 움직이며 부착된 에너지 하베스팅 소자를 반복적으로 문지르는 경우 발생하는 전압을 도시한 것이며, 도 4의 (c)는 바닥면에 에너지 하베스팅 소자를 놓고 신발로 에너지 하베스팅 소자를 반복적으로 밟는 경우에 발생하는 전압을 도시한 것이다.
- [0038] 도 3 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 외력이 반복적으로 작용하는 경우에 전압의 형태로 에너지를 수확할 수 있음을 알 수 있으며, 이렇게 수확된 에너지를 이용하여 배터리를 충전하는데 사용될 수 있다.
- [0039] 상술한 에너지 하베스팅 소자는 인체의 움직임에 의해 외력이 작용하는 곳, 예를 들면 손목, 팔꿈치, 신발의 바닥면 등에 부착되는 형태일 수 있다. 이 경우 에너지 하베스팅 소자는 일정한 크기로 제조되어 바지나 셔츠와 같은 의류에 부착되거나 신발의 바닥면에 부착되는 형태로 설치될 수 있다. 또는, 상술한 에너지 하베스팅 소자는 의류 전체 또는 일부를 구성할 수도 있을 것이다.
- [0040] 도 5는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 섬유형 에너지 하베스팅 소자를 이용한 충전 장치(500)의 블록도이다.
- [0041] 도 5에 도시된 바와 같이, 충전 장치(500)는 에너지 하베스팅 소자(100), 제어부(510) 및 배터리(520)를 포함할 수 있다.
- [0042] 이와 같은 구성에 의하면, 에너지 하베스팅 소자(100)의 제1 전극층(130)과 제2 전극층(140)에 마찰 전기가 발생되며, 제어부(510)는 이렇게 발생된 마찰 전기를 이용하여 배터리(520)를 충전할 수 있다.
- [0043] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시 형태에 의하면, 마찰 전기의 발생을 위한 대전체로 작용하는 2개의 섬유층 중 하나를 주름 구조를 가지도록 함으로써, 절연성 스페이서를 구비하지 않고도 에너지를 수확할 수 있으며, 유연성과 신축성을 유지하여 휴대용 기기를 충전함에 있어 사용자가 느낄 수 있는 불편함을 최소화할 수 있다.
- [0044] 상술한 본 발명의 일 실시 형태에서는 에너지 하베스팅이 적용되는 객체를 신발과 바지를 예로 들어 설명하고 있으나, 이는 발명의 이해를 돕기 위한 것으로, 본 발명의 기술적 사상은 다양한 의류에 다양한 형태로 적용 가능함에 유의하여야 한다.
- [0045] 본 발명은 상술한 실시형태 및 첨부된 도면에 의해 한정되지 아니한다. 첨부된 청구범위에 의해 권리범위를 한정하고자 하며, 청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 형태의 치환, 변형 및 변경할 수 있다는 것은 당 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에게 자명할 것이다.

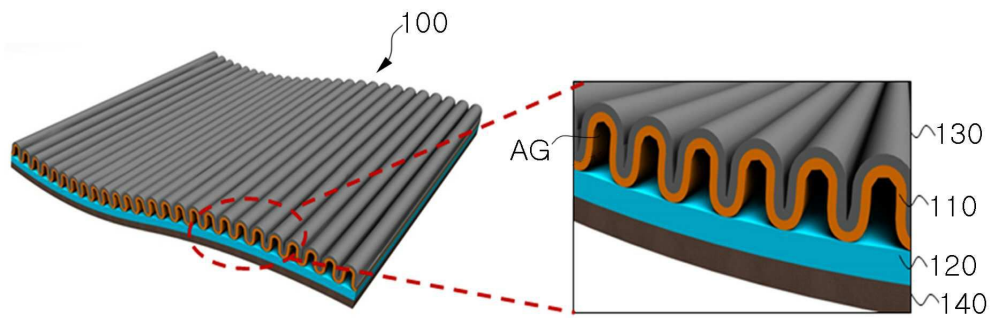
부호의 설명

[0046]

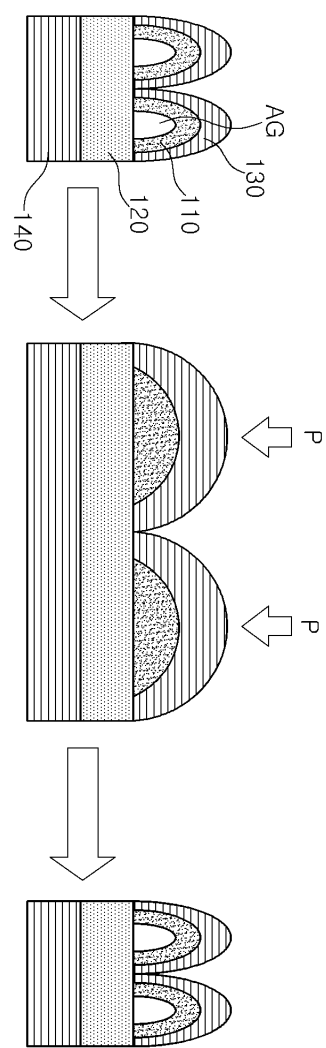
100: 에너지 하베스팅 소자	110: 제1 섬유층
120: 제2 섬유층	130: 제1 전극층
140: 제2 전극층	500: 충전 장치
510: 제어부	520: 배터리
AG: 공극	

도면

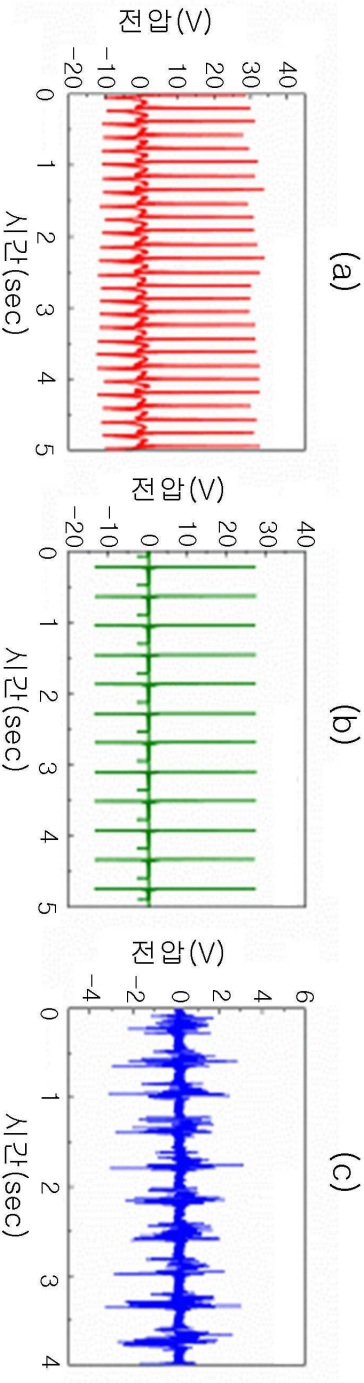
도면1



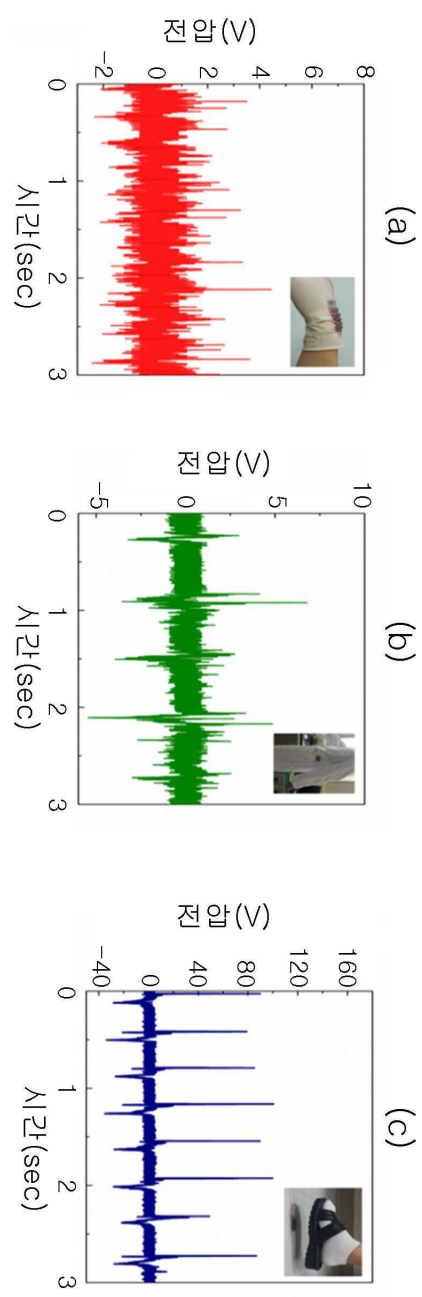
도면2



도면3



도면4



도면5

