



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0043727
(43) 공개일자 2022년04월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02N 1/04 (2006.01) G02C 7/04 (2006.01)
H02J 7/00 (2006.01) H02M 1/14 (2006.01)
H02M 7/12 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H02N 1/04 (2013.01)
G02C 7/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0127455
(22) 출원일자 2020년09월29일
심사청구일자 2020년09월29일

(71) 출원인
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
(72) 발명자
안경관
울산광역시 남구 대공원로 207, 102동 402호(신정동, 대공원 월드메르디앙)
안지환
울산광역시 남구 대공원로 207, 102동 402호(신정동, 대공원 월드메르디앙)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김정수

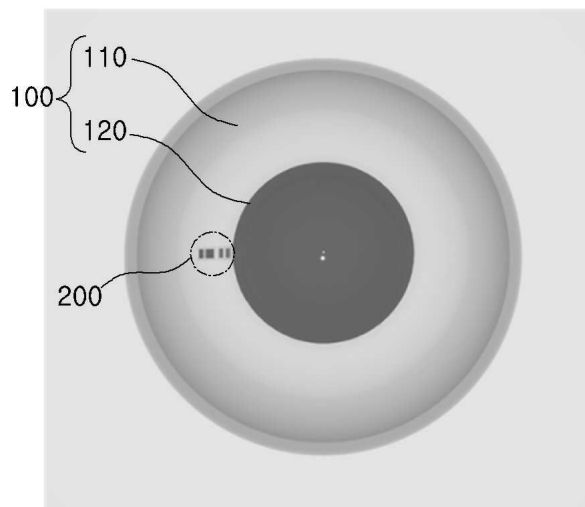
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 렌즈형 유체 마찰 발전기

(57) 요약

본 발명은 렌즈형 유체 마찰 발전기에 관한 것으로, 특히 콘택트렌즈와 같이 안구에 착용한 상태에서 눈을 깜박이면 안구 점액 또는 안약이 렌즈형 부도체 표면과 마찰되면서 렌즈형 부도체는 전기적 불평형 상태가 되고 이때 렌즈형 부도체에 내장되어 있는 투명 전극에서 정전기 유도가 되면서 전자가 이동하여 전기를 발생하는, 렌즈형 유체 마찰 발전기에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H02J 7/00 (2013.01)

H02M 1/14 (2013.01)

H02M 7/12 (2013.01)

(72) 발명자

남규현

경상남도 창원시 성산구 원이대로 495, 218동 160
7호(반림동, 트리비앙아파트)

이강희

경상북도 구미시 선산읍 남문로3길 18-6 , 202호(
하나빌라)

이재일

울산광역시 남구 중앙로120번길 12-8, 108동 1801
호(신정동, 대공원대명루첸아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711110290
과제번호	NRF-2020R1A2B5B03001480
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	중견연구자지원사업
연구과제명	유체마찰전기 기반의 고효율 에너지 수확 장치 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	울산대학교 산학협력단
연구기간	2020.03.01 ~ 2023.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

안구에 착용가능하고 투명한 렌즈형 부도체(110); 및
상기 렌즈형 부도체 내부에 구비되는 투명 전극(120);을 포함하고,
안구 점액 또는 안약이 상기 렌즈형 부도체 표면과 마찰되면서 상기 투명 전극에서 정전기가 유도되어 전기가 발생하는 렌즈형 유체 마찰 발전기.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 렌즈형 부도체는 투명한 플렉서블 폴리머를 재질로 하는 렌즈형 유체 마찰 발전기.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
상기 투명 전극에서 발생하는 교류 전원을 직류 전원으로 정류시켜 저장하도록 상기 렌즈형 부도체에 삽입 설치되는 에너지 저장부(200)를 더 포함하는 렌즈형 유체 마찰 발전기.

청구항 4

제 3 항에 있어서,
상기 에너지 저장부는
상기 투명 전극에서 발생하는 전원을 정류시키도록 구성된 정류부(210); 및
상기 정류부에서 정류된 전원을 평활시키도록 구성된 RC 병렬회로(220);를 포함하는 렌즈형 유체 마찰 발전기.

청구항 5

제 4 항에 있어서,
상기 정류부는 상기 투명 전극에서 발생하는 전원을 유선 또는 무선으로 입력받도록 구성된 렌즈형 유체 마찰 발전기.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 렌즈형 유체 마찰 발전기에 관한 것으로, 특히 콘택트렌즈와 같이 안구에 착용한 상태에서 눈을 깜박이면 안구 점액 또는 안약이 렌즈형 부도체 표면과 마찰되면서 렌즈형 부도체는 전기적 불평형 상태가 되고 이때 렌즈형 부도체에 내장되어 있는 투명 전극에서 정전기 유도가 되면서 전자가 이동하여 전기를 발생하는 렌즈형 유체 마찰 발전기에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 최근, 무선 통신과 결합된 웨어러블 전자제품은 건강 모니터링 기술을 통한 의료 애플리케이션 실현에 필수적이다. 예를 들어 눈과 점액의 생리학적 정보를 모니터링할 수 있는 스마트 콘택트렌즈는 실시간 비침습적 의료진단을 제공할 수 있다.
- [0003] 그러나 스마트 콘택트렌즈와 관련된 이전 보고서에서는 전자기기의 조작성을 가능하게 하기 위해 불투명하고 부서지기 쉬운 부품이 사용되었고, 이로 인해 사용자의 시력이 차단되어 눈이 손상될 가능성이 있고, 콘택트렌즈 센서로부터의 신호를 측정하기 위해 비싸고 부피가 큰 장비를 사용하는 것은 사용자의 외부 활동을 방해할 수 있다는 문제점이 보고되었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0004] (특허문헌 0001) [특허문헌 1] 한국 특허 공개 2016-0141586 공보(발명의 명칭: 에너지 수확부를 구비한 콘택트렌즈)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 따라서 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 이루어진 것으로서, 본 발명의 목적은 사용자의 눈이 손상될 가능성이 적고 외부 활동을 방해하지 않으며 가격이 저렴한 렌즈형 유체 마찰 발전기를 제공하는 데에 있다.

과제의 해결 수단

- [0006] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 실시형태에 의한 렌즈형 유체 마찰 발전기는 안구에 착용가능하고 투명한 렌즈형 부도체; 및 상기 렌즈형 부도체 내부에 구비되는 투명 전극;을 포함하고, 안구 점액 또는 안약이 상기 렌즈형 부도체 표면과 마찰되면서 상기 투명 전극에서 정전기가 유도되어 전기가 발생하는 것을 특징으로 한다.
- [0007] 상기 실시형태에 의한 렌즈형 유체 마찰 발전기에 있어서, 상기 렌즈형 부도체는 투명한 플렉서블 폴리머를 재료로 할 수 있다.
- [0008] 상기 실시형태에 의한 렌즈형 유체 마찰 발전기는 상기 투명 전극에서 발생하는 교류 전원을 직류 전원으로 정류시켜 저장하도록 상기 렌즈형 부도체에 삽입 설치되는 에너지 저장부를 더 포함할 수 있다.
- [0009] 상기 실시형태에 의한 렌즈형 유체 마찰 발전기에 있어서, 상기 에너지 저장부는 상기 투명 전극에서 발생하는 전원을 정류시키도록 구성된 정류부; 및 상기 정류부에서 정류된 전원을 평활시키도록 구성된 RC 병렬회로;를 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 실시형태에 의한 렌즈형 유체 마찰 발전기에 있어서, 상기 정류부는 상기 투명 전극에서 발생하는 전원을 유선 또는 무선으로 입력받도록 구성될 수 있다.

발명의 효과

- [0011] 본 발명의 실시형태에 의한 렌즈형 유체 마찰 발전기에 의하면, 안구에 착용가능하고 투명한 렌즈형 부도체; 및 상기 렌즈형 부도체 내부에 구비되는 투명 전극;을 포함하고, 안구 점액 또는 안약이 상기 렌즈형 부도체 표면과 마찰되면서 상기 투명 전극에서 정전기가 유도되어 전기가 발생하도록 구성됨으로써, 사용자의 눈이 손상될 가능성이 적고 외부 활동을 방해하지 않으며 가격이 저렴하다는 뛰어난 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 렌즈형 유체 마찰 발전기의 정면도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 의한 렌즈형 유체 마찰 발전기의 측면도이다.

도 3은 도 1의 에너지 저장부의 상세 회로도이다.

도 4는 본 발명의 렌즈형 유체 마찰 발전기의 발전 원리를 설명하기 위한 메커니즘을 나타낸 도면으로서, 유체가 안구 점액인 경우를 나타낸다.

도 5는 본 발명의 렌즈형 유체 마찰 발전기의 발전 원리를 설명하기 위한 메커니즘을 나타낸 도면으로서, 유체가 안약인 경우를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 본 발명의 실시예를 설명함에 있어서, 본 발명과 관련된 공지기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다. 상세한 설명에서 사용되는 용어는 단지 본 발명의 실시예를 기술하기 위한 것이며, 결코 제한적으로 해석되어서는 안 된다. 명확하게 달리 사용되지 않는 한, 단수 형태의 표현은 복수 형태의 의미를 포함한다. 본 설명에서, "포함" 또는 "구비"와 같은 표현은 어떤 특성들, 숫자들, 단계들, 동작들, 요소들, 이들의 일부 또는 조합을 가리키기 위한 것이며, 기술된 것 이외에 하나 또는 그 이상의 다른 특성, 숫자, 단계, 동작, 요소, 이들의 일부 또는 조합의 존재 또는 가능성을 배제하는 것으로 해석되어서는 안 된다.
- [0014] 도면에서 도시된 각 시스템에서, 몇몇 경우에서의 요소는 각각 동일한 참조 번호 또는 상이한 참조 번호를 가지며 표현된 요소가 상이하거나 유사할 수가 있음을 시사할 수 있다. 그러나 요소는 상이한 구현을 가지고 본 명세서에서 보여지거나 기술된 시스템 중 몇몇 또는 전부와 작동할 수 있다. 도면에서 도시된 다양한 요소는 동일하거나 상이할 수 있다. 어느 것이 제1 요소로 지칭되는지 및 어느 것이 제2 요소로 불리는지는 임의적이다.
- [0015] 본 명세서에서 어느 하나의 구성요소가 다른 구성요소로 데이터 또는 신호를 '전송', '전달' 또는 '제공'한다 함은 어느 한 구성요소가 다른 구성요소로 직접 데이터 또는 신호를 전송하는 것은 물론, 적어도 하나의 또 다른 구성요소를 통하여 데이터 또는 신호를 다른 구성요소로 전송하는 것을 포함한다.
- [0016] 이하, 본 발명의 실시예를 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0017] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 렌즈형 유체 마찰 발전기의 정면도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 렌즈형 유체 마찰 발전기의 측면도이며, 도 3은 도 1의 에너지 저장부의 상세 회로도이다.
- [0018] 본 발명의 실시예에 의한 렌즈형 유체 마찰 발전기는, 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 발전부(100) 및 에너지 저장부(200)를 포함한다.
- [0019] 발전부(100)는 렌즈형 부도체(110) 및 투명 전극(120)을 포함한다.
- [0020] 렌즈형 부도체(110)는 안구에 착용가능하도록 투명하고 플렉서블한 콘택트렌즈 형태로 되어 있다. 렌즈형 부도체(110)는 안구에 착용된 상태에서 사용자가 눈을 깜박이면 안구 점액이 이 렌즈형 부도체(110)의 표면과 마찰될 때 음전하로 대전되기 용이한 물질(예컨대, 투명한 플렉서블 폴리머)을 재질로 한다.
- [0021] 투명 전극(120)은 렌즈형 부도체(110) 내부에 삽입 설치되어 측면에서 볼 때 원호 형상일 수 있다. 투명 전극(120)은 렌즈형 부도체(110)가 안구 점액과 마찰되면서 전기적 불평형 상태가 되었을 때, 전기적 평형 상태를 이루기 위해 정전기 유도가 되면서 전자가 이동하여 전기가 발생되도록 구성되어 있다.
- [0022] 에너지 저장부(200)는 발전부(100)의 전극에서 발생하는 교류전원을 직류전원으로 정류시켜 저장하는 역할을 한다. 에너지 저장부(200)는, 도 3에 도시된 바와 같이, 정류부(210) 및 RC 병렬 회로(220)를 포함한다.
- [0023] 정류부(210)는 발전부(100)의 투명 전극(120)에서 발생하는 교류전원을 정류시켜 직류 전원으로 변환하는 역할을 하며, 여기서는 브릿지 회로를 사용하였으나, 다른 전파 정류 회로를 사용할 수도 있다. 정류작용을 할 수 있는 회로이면 특별히 한정되지 않는다.
- [0024] 정류부(210)는 투명 전극(120)에서 발생하는 전원을 유, 무선으로 입력받도록 구성될 수 있다.
- [0025] RC 병렬 회로(220)는 정류부(210)에서 출력되는 직류 전원을 평활시켜 안정된 직류 전원으로 변환하는 역할을 하며, 여기서 R은 충전단자를 의미한다.

- [0026] 이하, 본 발명의 실시예에 의한 렌즈형 유체 마찰 발전기의 발전 원리에 대해 도면을 참조하여 설명하기로 한다.
- [0027] 도 4는 본 발명의 렌즈형 유체 마찰 발전기의 발전 원리를 설명하기 위한 메커니즘을 나타낸 도면으로서, 유체가 안구 점액인 경우를 나타내고, 도 5는 본 발명의 렌즈형 유체 마찰 발전기의 발전 원리를 설명하기 위한 메커니즘을 나타낸 도면으로서, 유체가 안약인 경우를 나타낸다.
- [0028] 안구에 공급되는 유체를 안구 점액과 안약인 경우를 나누어 설명하기로 한다.
- [0029] [유체가 안구 점액인 경우의 발전 메커니즘]
- [0030] 안구 점액을 이용한 유체마찰전기 발전기는, 도 4에 도시된 바와 같이, 렌즈형 부도체(110)의 표면과 안구 점액이 마찰될 때 렌즈형 부도체(110)에서 발생하는 전기적 불평형으로 인해 렌즈형 부도체(110) 내측에 삽입된 투명 전극(120)에서 전자가 이동하여 전기가 발생한다.
- [0031] 발전 메커니즘은 다음과 같다.
- [0032] (a) 눈을 완전히 감았을 때 렌즈형 부도체(110) 표면에 전체적으로 안구 점액이 분포하게 되어 음전하로 대전된다.
- [0033] (b) 눈을 뜨기 시작하면서 안구 점액이 렌즈형 부도체(110)와 마찰하면서 지나갈 때 전기적 불평형이 발생하고 전기적 평형을 이루기 위해 투명 전극(120)에서 전자가 방출된다.
- [0034] (c) 눈을 완전히 떴을 때 렌즈형 부도체(110) 표면 전체에 음전하가 분포하게 되고 투명 전극(120)에서 전자가 방출되어 전기적 평형을 이루게 된다.
- [0035] (d) 눈을 다시 감을 때, 안구 점액 내부의 양전하로 인해 전기적 불평형이 발생하고 전기적 평형을 이루기 위해, 투명 전극(120)으로 전자가 이동한다.
- [0036] 위의 (a) 내지 (d)의 과정을 반복 수행하여 발전이 이루어지게 된다.
- [0037] [유체가 안약인 경우의 발전 메커니즘]
- [0038] 작은 방울(droplet) 형태의 안약을 이용한 유체마찰전기 발전기는, 도 5에 도시된 바와 같이, 안약이 렌즈형 부도체(110)와 마찰이 이루어지게 되면 부도체 표면에 전기적 불평형이 발생하고 전기적 평형을 이루기 위해 투명 전극(120)에서 전자가 방출되게 되어 발전이 이루어진다.
- [0039] 발전 메커니즘은 다음과 같다.
- [0040] (a) 작은 방울 형태의 안약이 렌즈형 부도체(110)와 접촉하기 전 눈을 뜨고있는 상태이다.
- [0041] (b) 렌즈형 부도체(110)에 안약이 소량 접촉 시 안약이 렌즈형 부도체(110)와 마찰되며 퍼져 나갈 때 렌즈형 부도체(110)에 음전하가 분포하게 된다.
- [0042] (c) 렌즈형 부도체(110)에 안약이 완전히 도포될 때 렌즈형 부도체(110)에 음전하가 전체적으로 분포하게 된다.
- [0043]
- [0044] (d) 안약이 전체적으로 얇게 도포되면 렌즈형 부도체(110)에서 전기적 불평형이 발생하고 전기적 평형 상태를 이루기 위해 투명 전극(120)에서 전자가 방출된다.
- [0045] 위의 (a) 내지 (d)의 과정을 반복하여 발전이 이루어지게 된다.
- [0046] 본 발명의 실시예에 의한 렌즈형 유체 마찰 발전기에 의하면, 안구에 착용가능하고 투명한 렌즈형 부도체; 및 상기 렌즈형 부도체 내부에 구비되는 투명 전극;을 포함하고, 안구 점액 또는 안약이 상기 렌즈형 부도체 표면과 마찰되면서 상기 투명 전극에서 정전기가 유도되어 전기가 발생하도록 구성됨으로써, 사용자의 눈이 손상될 가능성이 적고 외부 활동을 방해하지 않으며 가격이 저렴하다.
- [0047] 도면과 명세서에는 최적의 실시예가 개시되었으며, 특정한 용어들이 사용되었으나 이는 단지 본 발명의 실시형태를 설명하기 위한 목적으로 사용된 것이지 의미를 한정하거나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

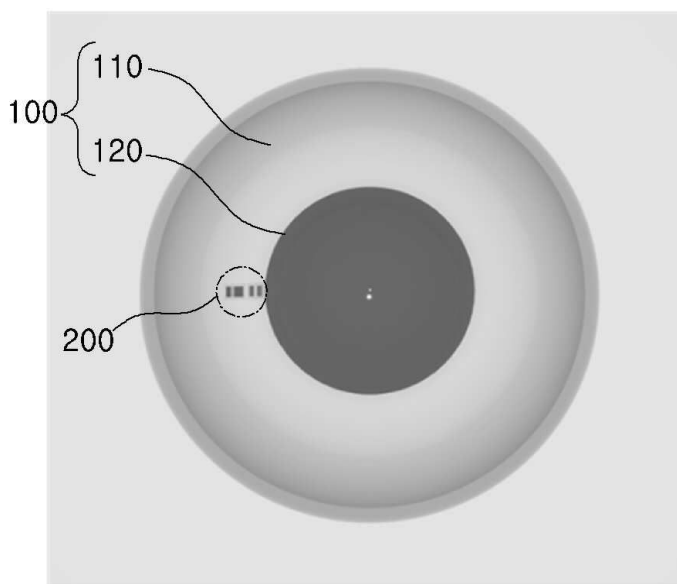
부호의 설명

[0048]

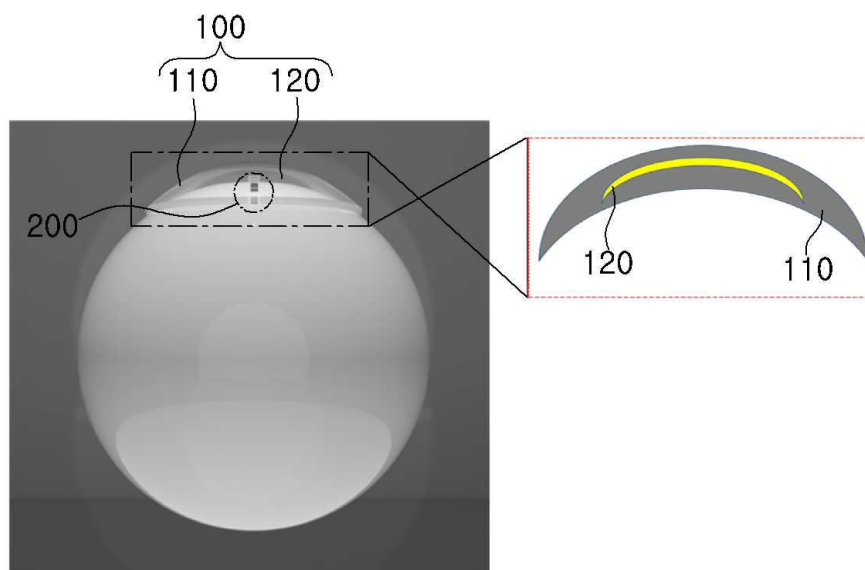
- 100: 발전부
- 110: 렌즈형 부도체
- 120: 투명 전극
- 200: 에너지 저장부
- 210: 정류부
- 220: RC 병렬회로

도면

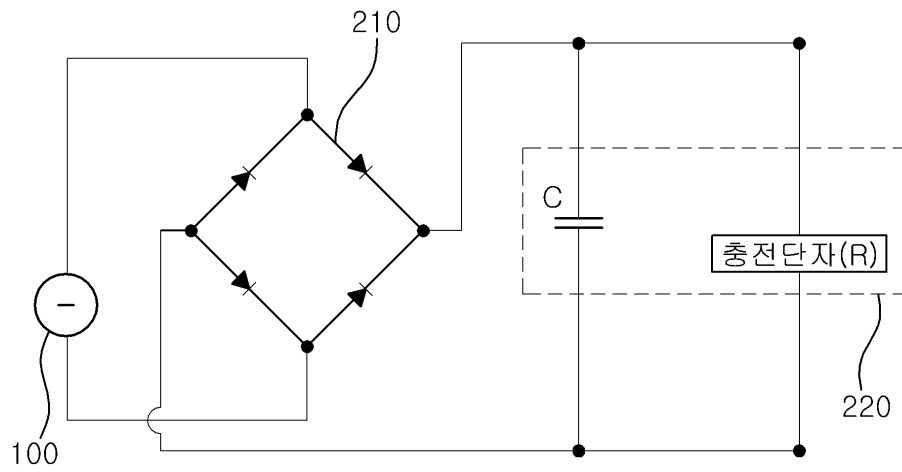
도면1



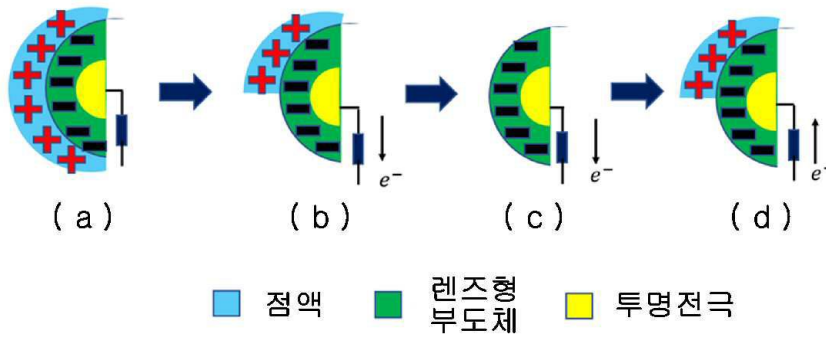
도면2



도면3



도면4



도면5

