(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0018870
(43) 공개일자 2025년02월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02N 1/04 (2006.01) *H10N 30/00* (2023.01)
H10N 30/87 (2023.01)
(52) CPC특허분류
H02N 1/04 (2013.01)
H10N 30/702 (2024.05)
(21) 출원번호 10-2023-0100051
(22) 출원일자 2023년07월31일
심사청구일자 2023년07월31일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
김대원
서울특별시 송파구 송파대로 345, 316동 1401호 (가락동,헬리오시티)
조현우
서울특별시 도봉구 노해로66길 21, 105동 1801호 (창동, 삼성아파트)
(74) 대리인
두호특허법인

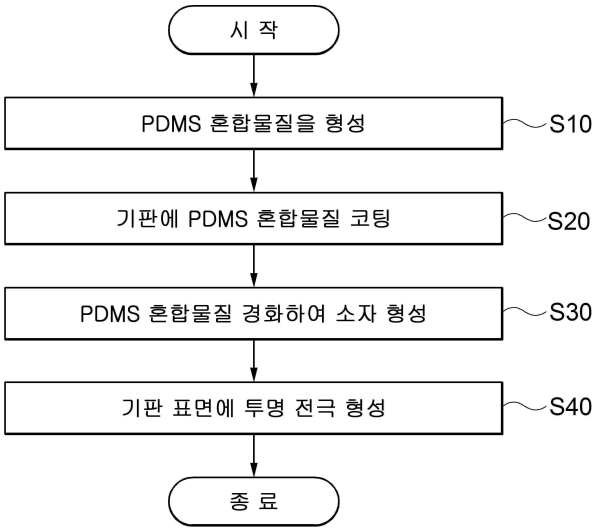
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **투과도 변이 소자를 포함하는 마찰 대전 발전기의 제조방법과 이에 의해 제조된 마찰 대전 발전기**

(57) 요 약

본 발명의 실시예는 수분이 접촉 마찰 시 마찰 대전 방식으로 전기 에너지를 발생시킴과 아울러 수분 접촉 시 투과도가 변이되어 발생되는 전기 에너지의 출력을 향상할 수 있는 투과도 변이 매트릭스 소자를 포함하는 마찰 대전 발전기의 제조방법 및 이에 의해 제조된 마찰 대전 발전기에 관한 것이다. 이를 위해, 본 발명의 실시예는 수분이 흡수될 시 투과도가 변화되는 매트릭스 소자를 포함하는 마찰 대전 발전기를 제조하기 위한 방법으로서, 탄성중합물질(elastomer) 및 경화제(curing agent)의 혼합물과 수용성 고분자를 혼합하여 수용성 고분자가 포함되는 PDMS(Polydimethylsiloxane) 혼합물질을 형성하는 단계; 상기 PDMS 혼합물질을 기판에 코팅하여 PDMS 매트릭스(matrix)를 형성하는 단계; 및 상기 PDMS 매트릭스를 경화하여 소자를 형성하는 단계;를 포함하는, 마찰 대전 발전기의 제조방법 및 이에 의해 제조된 마찰 대전 발전기가 제공된다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
H10N 30/87 (2023.02)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1415184127
과제번호 00154983
부처명 산업통상자원부
과제관리(전문)기관명 한국산업기술평가관리원
연구사업명 시장선도를위한한국주도형K-Sensor기술개발(R&D)
연구과제명 저전력 센서와 구동을 위한 자립형전원 센서 플랫폼개발
기 여 율 1/2
과제수행기관명 광운대학교산학협력단
연구기간 2023.01.01 ~ 2023.12.31
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711183822
과제번호 2021R1C1C1014004
부처명 과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명 한국연구재단
연구사업명 개인기초연구(과기정통부)
연구과제명 상용화 수준의 자가 구동 인공망막장치 개발을 위한정전 기반의 전기 자극 장치 및 고효율 에너지 변환 시스템 연구
기 여 율 1/2
과제수행기관명 경희대학교(국제캠퍼스)
연구기간 2023.03.01 ~ 2024.02.29

명 세 서

청구범위

청구항 1

수분이 흡수될 시 투과도가 변화되는 매트릭스 소자를 포함하는 마찰 대전 발전기를 제조하기 위한 방법으로서,

탄성중합물질(elastomer) 및 경화제(curing agent)의 혼합물과 수용성 고분자를 혼합하여 수용성 고분자가 포함되는 PDMS(Polydimethylsiloxane) 혼합물질을 형성하는 단계;

상기 PDMS 혼합물질을 기판에 코팅하여 PDMS 매트릭스(matrix)를 형성하는 단계; 및

상기 PDMS 매트릭스를 경화하여 소자를 형성하는 단계;를 포함하는, 마찰 대전 발전기의 제조방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 기판의 표면에 투명 전극을 형성하는 단계를 더 포함하는, 마찰 대전 발전기의 제조방법.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 투명 전극은, 인듐 주석 산화물(ITO:indium tin oxide)와 은 나노와이어(AgNW:silver nanowire) 중 어느 하나를 스크린 프린팅 또는 증착 방식으로 코팅되는, 마찰 대전 발전기의 제조방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 PDMS 혼합물질을 형성하는 단계에서,

상기 탄성중합물질과 상기 경화제는 10 : 1의 비율로 혼합되는, 마찰 대전 발전기의 제조방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 PDMS 혼합물질을 형성하는 단계에서,

상기 혼합물과 수용성 고분자는 6 : 1의 비율로 혼합되는, 마찰 대전 발전기의 제조방법.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 PDMS 매트릭스(matrix)를 형성하는 단계에서,

상기 기판은 300rpm의 회전속도로 회전하면서 10초 내외로 상기 PDMS 혼합물질이 코팅되는, 마찰 대전 발전기의 제조방법.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 매트릭스 소자를 형성하는 단계에서,

상기 PDMS 매트릭스는 100℃ 내외에서 2시간 내외로 경화되는, 마찰 대전 발전기의 제조방법.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 수용성 고분자는, 폴리비닐 알코올(PVA:polyvinyl alcohol) 또는 폴리비닐피로리돈(PVP:polyvinylpyrrolidone)으로 이루어지는, 마찰 대전 발전기의 제조방법.

청구항 9

청구항 2에 의한 제조방법으로 제조되어, 상기 소자의 표면에 수분이 접촉 마찰됨으로써 상기 수용성 고분자가 투명 액체화되어 투과도가 변화됨과 아울러 상기 접촉 마찰에 의해 상기 투명 전극에 전기 에너지를 발생시키는 것을 특징으로 하는 마찰 대전 발전기.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명의 실시예는 수분이 접촉 마찰 시 마찰 대전 방식으로 전기 에너지를 발생시킴과 아울러 수분 접촉 시 투과도가 변이되어 발생되는 전기 에너지의 출력을 향상할 수 있는 투과도 변이 매트릭스 소자를 포함하는 마찰 대전 발전기의 제조방법 및 이에 의해 제조된 마찰 대전 발전기에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 최근, 녹색 에너지(green energy)에 대한 관심이 증가하면서, 열, 태양, 진동, 빗물 등의 주변에 존재하는 작은 에너지를 전기 에너지로 변환하여 유용하게 이용하려는 에너지 수확(energy harvesting) 기술이라는 개념으로 일상 생활에서 버려지는 에너지를 회수하는 시스템에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0004] 이러한, 에너지 수확 기술은 사람이나 교량의 진동, 사람이나 물건의 움직임으로 발생되는 기계적 에너지, 또는 태양광 에너지, 실내의 조명광, 방송의 전파 등을 전기 에너지로 변환하여 추출할 수 있는 새로운 친환경 에너지 기술이라 할 수 있다.

[0005] 이에, 에너지 수확 기술에 의해 얻을 수 있는 전력은 아직 작은 편이지만, 소비전력이 작은 센서와 같은 장치를 전원 없이 동작시킬 수 있어 그 활용 범위가 확대되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-2051518호 (2019.11.27.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 실시예는 빗물과 같은 수분이 접촉 유동 시 마찰 대전 방식으로 전기 에너지를 발생시킬 수 있는 투과도 변이 매트릭스 소자를 포함하는 마찰 대전 발전기의 제조방법 및 이에 의해 제조된 마찰 대전 발전기를 제공하기 위한 것이다.

[0009] 그리고, 본 발명의 실시예는 수분 접촉 시 투과도가 변이됨으로써 마찰 대전 방식으로 발생되는 전기 에너지의 출력을 향상할 수 있는 투과도 변이 매트릭스 소자를 포함하는 마찰 대전 발전기의 제조방법 및 이에 의해 제조된 마찰 대전 발전기를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 수분이 흡수될 시 투과도가 변화되는 매트릭스 소자를 포함하는 마찰 대전 발전기를 제조하기 위한 방법으로서, 탄성중합물질(elastomer) 및 경화제(curing agent)의 혼합물과 수용성 고분자를 혼합하여 수용성 고분자가 포함되는 PDMS(Polydimethylsiloxane) 혼합물질을 형성하는 단계; 상기 PDMS 혼합물질을 기판에 코팅하여 PDMS 매트릭스(matrix)를 형성하는 단계; 및 상기 PDMS 매트릭스를 경화하여 소자를 형성하는 단계;를 포함하는, 마찰 대전 발전기의 제조방법이 제공된다.

[0012] 본 실시예의 마찰 대전 발전기의 제조방법은, 상기 기판의 표면에 투명 전극을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0013] 이때, 상기 투명 전극은, 인듐 주석 산화물(ITO:indium tin oxide)와 은 나노와이어(AgNW:silver nanowire) 중 어느 하나를 스크린 프린팅 또는 증착 방식으로 코팅될 수 있다.

[0014] 한편, 상기 PDMS 혼합물질을 형성하는 단계에서, 상기 탄성중합물질과 상기 경화제는 10 : 1의 비율로 혼합될 수 있다.

[0015] 그리고, 상기 PDMS 혼합물질을 형성하는 단계에서, 상기 혼합물과 수용성 고분자는 6 : 1의 비율로 혼합될 수 있다.

[0016] 또한, 상기 PDMS 매트릭스(matrix)를 형성하는 단계에서, 상기 기판은 300rpm의 회전속도로 회전하면서 10초 내외로 상기 혼합물질이 코팅될 수 있다.

[0017] 또한, 상기 매트릭스 소자를 형성하는 단계에서, 상기 PDMS 매트릭스는 100℃ 내외에서 2시간 내외로 경화될 수 있다.

[0018] 또한, 상기 수용성 고분자는, 폴리비닐 알코올(PVA:polyvinyl alcohol) 또는 폴리비닐피로리돈(PVP:polyvinylpyrrolidone)으로 이루어질 수 있다.

[0020] 본 발명의 다른 일 실시예에 따르면, 상기 제조방법으로 제조되어, 상기 소자의 표면에 수분이 접촉 마찰됨으로써 상기 수용성 고분자가 투명 액체화되어 투과도가 변화됨과 아울러 상기 접촉 마찰에 의해 상기 투명 전극에 전기 에너지를 발생시키는 것을 특징으로 하는 마찰 대전 발전기가 제공된다.

발명의 효과

[0022] 본 발명의 실시예에 따르면, 빗물과 같은 수분이 접촉 유동 시 마찰 대전 방식으로 전기 에너지를 발생시킬 수 있어 단순한 구조로 친환경적이고 효과적으로 전기 에너지를 생성할 수 있는 이점이 있다.

[0023] 그리고, 본 발명의 실시예에 따르면, 수분 접촉 시 투과도가 증가하여 마찰 대전 방식으로 전기 에너지 생성시 발전 효율을 극대화하고 전기 출력을 높일 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 마찰 대전 발전기의 제조방법을 개략적으로 나타낸 순서도

도 2는 도 1의 제조 과정에서 생성된 PDMS 혼합물질에 수분이 흡수되기 전과 흡수된 후의 외관 변화를 나타낸

사진

도 3은 도 1의 제조 과정에서 수용성 고분자로 PVA 또는 PVP를 포함하는 PDMS 혼합물질의 수분 흡수 전 및 흡수 후의 투과도 변화율을 나타낸 그래프

도 4는 도 1의 제조 과정으로 제조된 마찰 대전 발전기의 투과율 변화를 나타낸 그래프

도 5는 도 1의 제조 과정으로 제조된 마찰 대전 발전기의 전기 에너지 생성 과정을 개략적으로 나타낸 구성도들

도 6a 및 도 6b는 도 5의 마찰 대전 발전기의 수분 흡수 전과 흡수 후의 전기적 출력을 비교하여 나타낸 그래프

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 구체적인 실시형태를 설명하기로 한다. 이하의 상세한 설명은 본 명세서에서 기술된 방법, 장치 및/또는 시스템에 대한 포괄적인 이해를 돕기 위해 제공된다. 그러나 이는 예시에 불과하며 개시되는 실시예들은 이에 제한되지 않는다.

[0027] 실시예들을 설명함에 있어서, 관련된 공지기술에 대한 구체적인 설명이 개시되는 실시예들의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 그리고, 후술되는 용어들은 개시되는 실시예들에서의 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 실시예들을 기술하기 위한 것이며, 결코 제한적이어서는 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 배제하도록 해석되어서는 안 된다.

[0029] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 투과도 변이 매트릭스 소자를 포함하는 마찰 대전 발전기의 제조방법 및 이에 의해 제조된 마찰 대전 발전기를 설명하면 다음과 같다.

[0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 마찰 대전 발전기의 제조방법을 개략적으로 나타낸 순서도이고, 도 2는 도 1의 제조 과정에서 생성된 PDMS 혼합물질에 수분이 흡수되기 전과 흡수된 후의 외관 변화를 나타낸 사진이며, 도 3은 도 1의 제조 과정에서 수용성 고분자로 PVA 또는 PVP를 포함하는 PDMS 혼합물질의 수분 흡수 전 및 흡수 후의 투과도 변화율을 나타낸 그래프이고, 도 4는 도 1의 제조 과정으로 제조된 마찰 대전 발전기의 투과율 변화를 나타낸 그래프이다. 그리고, 도 5는 도 1의 제조 과정으로 제조된 마찰 대전 발전기의 전기 에너지 생성 과정을 개략적으로 나타낸 구성도들이며, 도 6a 및 도 6b는 도 5의 마찰 대전 발전기의 수분 흡수 전과 흡수 후의 전기적 출력을 비교하여 나타낸 그래프이다.

[0031] 먼저, 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 마찰 대전 발전기의 제조방법은, 빗물과 같은 수분의 흡수될 시 투과도가 변화되는 매트릭스 소자를 포함하는 마찰 대전 발전기를 제조하기 위한 방법으로서, 크게 PDMS(Polydimethylsiloxane) 혼합물질을 형성하는 단계(S10)와, PDMS 매트릭스(matrix)를 형성하는 단계(S20)와, 상기 PDMS 매트릭스를 경화하여 소자를 형성하는 단계(S30)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0032] 상세하게, 상기 PDMS 혼합물질을 형성하는 단계(S10)는, 탄성중합물질(elastomer)와 경화제(curing agent)를 혼합한 후 이 혼합물과 수용성 고분자를 혼합함으로써 수용성 고분자가 포함되는 PDMS 혼합물질을 형성할 수 있다.

[0033] 여기서, 상기 탄성중합물질과 상기 경화제는 10 : 1의 비율로 혼합되어 혼합물을 형성할 수 있다. 예를 들면, 상기 탄성중합물질이 10g이면 여기에 경화제를 1g 섞어 혼합물을 만들 수 있다.

[0034] 이에, 상기 혼합물은 탄성중합물질이 경화제에 의해 어느 정도 점도를 가진 상태가 될 수 있다.

[0035] 이후, 상기 혼합물에 상기 수용성 고분자가 6 : 1의 비율로 혼합될 수 있다.

[0036] 예를 들어, 상기 혼합물 3g 기준으로 여기에 상기 수용성 고분자 0.6g을 섞어서 PDMS 혼합물질을 형성할 수 있다.

[0037] 이때, 상기 수용성 고분자는, 폴리비닐 알코올(PVA:polyvinyl alcohol) 또는 폴리비닐피로리돈

(PVP:polyvinylpyrrolidone)으로 이루어질 수 있다. 물론, 상기 수용성 고분자는, 설탕으로 이루어질 수도 있다.

[0038] 이에, 상기 수용성 고분자는 상기 혼합물 사이 사이에 분산되어 고정된 상태로 구비될 수 있다.

[0039] 상기와 같이 수용성 고분자가 포함된 PDMS 혼합물질은, 도 2의 (ⅰ)에서와 같이 수분이 흡수되기 전에는 친수성인 수용성 고분자가 실질적으로 고체인 상태로 불투명하고, 수분이 흡수되면 도 2의 (ii)에서와 같이 친수성인 수용성 고분자가 액체 상태가 되어 투명하게 되어 투과도가 높아질 수 있다. 물론, 흡수된 수분이 건조 등을 통해 제거되면 상기 친수성인 수용성 고분자는 다시 고체화되어 수용성 고분자를 포함한 PDMS 혼합물질은 다시 불투명해질 수 있다.

[0040] 이는, 도 3의 자외선-가시광선 분광광도계를 통해 분석한 투과도 변화율을 나타낸 그래프에서와 같이, 수용성 고분자로 PVA를 사용할 경우 수분 흡수 전 및 흡수 후의 투과율이 12~15%의 차이가 생기고, 수용성 고분자로 PVP를 사용할 경우 수분 흡수 전 및 흡수 후의 투과율이 7~9%의 차이가 생기는 것을 알 수 있다.

[0041] 특히, 수용성 고분자로 PVP를 사용하는 경우보다 PVA를 사용하는 경우 수분 흡수 전과 흡수 후의 투과율 차이가 크기 때문에, 수용성 고분자로 PVA를 사용하여 PDMS 혼합물질을 형성하는 것이 바람직하다.

[0042] 그리고, 상기 PDMS 매트릭스를 형성하는 단계(S20)는, 상기 PDMS 혼합물질을 기판의 표면에 코팅하여 PDMS 매트릭스를 형성할 수 있다.

[0043] 이때, 상기 기판은 300rpm의 회전속도로 회전하면서 10초 내외로 상기 PDMS 혼합물질이 코팅될 수 있다.

[0044] 그리고, 상기 소자를 형성하는 단계(S30)는, 상기와 같이 구성된 PDMS 매트릭스를 경화함으로써 마찰 대전 발전기용 소자를 형성할 수 있다.

[0045] 이때, 상기 PDMS 매트릭스는 100℃ 내외의 온도로 2시간 내외의 시간을 거쳐 경화될 수 있다.

[0046] 여기서, 본 실시예의 마찰 대전 발전기의 제조방법은, 상기 기판의 표면에 투명 전극을 형성하는 단계(S40)를 포함할 수 있으며, 이에 상기 기판의 표면에는 상기 투명 전극이 형성된 상태에서 상기 투명 전극을 덮도록 상기 PDMS 혼합물질이 코팅되어 PDMS 매트릭스를 형성할 수 있다.

[0047] 이때, 상기 기판에 형성되는 투명 전극은, 인듐 주석 산화물(ITO:indium tin oxide)와 은 나노와이어(AgNW:silver nanowire) 중 어느 하나를 스크린 프린팅 또는 증착 방식으로 코팅하여 형성할 수 있다.

[0048] 이와 같은 제조 과정으로 제조된 소자는 도 4에서와 같이, 수분을 흡수한 경우 흡수 전에 비하여 약 30%의 투과율이 증가하는 것을 확인할 수 있으며, 이에 상기 투과도 증가에 대응하여 상기 소자의 PDMS 매트릭스의 표면에 빗방울 또는 물방울의 접촉 마찰에 의해 대전되는 전하의 흐름성이 증가함으로써 상기 소자를 포함하는 마찰 대전 발전기의 발전 효율이 높아지도록 한다.

[0049] 도 5를 참조하여, 상기 소자를 포함하는 마찰 대전 발전기의 전기 에너지 생성 과정에 대한 일 예를 보다 상세하게 설명한다.

[0050] 먼저, 도 5의 (ⅰ)에서와 같이 마찰 대전 발전기가 물에 담가지거나 빗물에 노출될 경우 처음 물방울(10)이 PDMS 매트릭스(110)의 표면에 떨어지면, 도 5의 (ii)에서와 같이 떨어지는 물방울(10)이 PDMS 매트릭스(110) 표면과 충돌한다.

[0051] 그리고, 상기 PDMS 매트릭스(110) 표면에 물방울(10)이 충돌하게 되면, 상기 물방울(10)은 양전하로 상기 PDMS 매트릭스(110)는 음전하로 각각 대전되게 된다.

[0052] 이후, 도 5의 (iii)에서와 같이 상기 물방울(10)과 상기 PDMS 매트릭스(110) 표면 간의 접촉면적이 커지면 각각 대전된 전하량이 증가하게 되며, 상기 PDMS 매트릭스(110)에 대전된 음전하는 바로 사라지지 않고 음전하로 대전된 상태를 유지한다.

[0053] 그리고, 도 5의 (iv)에서와 같이 상기 PDMS 매트릭스(110) 표면에서 상기 양전하로 대전된 물방울(10)이 굴러서 떨어져 나가면 보상 작용으로 기판(130) 표면에 구비된 투명 전극(120)이 양전하로 대전되고 이때, 전기적 평형 상태를 유지하기 위해서 상기 투명 전극(120)으로부터 전자가 나가게 된다.

[0054] 그 다음, 도 5의 (ⅴ)에서와 같이 새로운 물방울(20)이 PDMS 매트릭스(110)의 표면에 떨어지면, 도 5의 (vi)에서와 같이 상기 PDMS 매트릭스(110)의 표면에 접촉된 물방울(20)에 양전하가 재분배되면서 상기 투명 전극(12

0)의 양전하는 점차 상쇄된다.

[0055] 이때, 상기 투명 전극(120)의 양전하가 상쇄되는 과정에서 전기적 평형 상태를 유지하기 위해서 상기 투명 전극(120)으로 전자가 들어오게 된다.

[0056] 그리고, 도 5의 (vii)에서와 같이 상기 물방울(20)과 상기 PDMS 매트릭스(110) 표면 간의 접촉면적이 커지면 각각 대전된 전하량이 증가하게 되며, 상기 투명 전극(120)의 양전하는 대부분 상쇄된다.

[0057] 이후, 도 5의 (viii)에서와 같이 상기 PDMS 매트릭스(110) 표면에서 상기 물방울(20)이 굴러서 떨어져 나가면 보상 작용으로 투명 전극(120)이 다시 양전하로 대전되고, 이때 전기적 평형 상태를 유지하기 위해서 상기 투명 전극(120)으로부터 다시 전자가 나가게 된다.

[0058] 따라서, 상기와 같은 반복 과정으로 흐르는 전류에 의해 전기 에너지가 생성될 수 있다.

[0059] 여기서, 본 실시예의 마찰 대전 발전기는, 상술한 마찰 대전에 의한 전기 에너지 생성과 함께 상기 소자의 표면 즉 상기 PDMS 매트릭스(110)의 표면에 떨어지는 물방울이 PDMS 매트릭스(110)의 내부에 수분으로 흡수됨으로써 친수성인 수용성 고분자가 투명 액체화되어 투과도 변화에 기인한 투과율을 증가시킴으로써 마찰 대전 발전기의 발전 효율을 향상할 수 있다.

[0060] 즉, 일 예로 수용성 고분자로 PVA를 적용한 경우, 도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같이 PDMS 매트릭스의 내부에 수분이 흡수되기 전보다 흡수된 후의 마찰 대전 발전기의 전압 출력 특성 및 전류 출력 특성이 향상된 것을 알 수 있다.

[0062] 이상에서 본 발명의 대표적인 실시예들을 상세하게 설명하였으나, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 상술한 실시예에 대하여 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 변형이 가능함을 이해할 것이다. 그러므로 본 발명의 권리범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

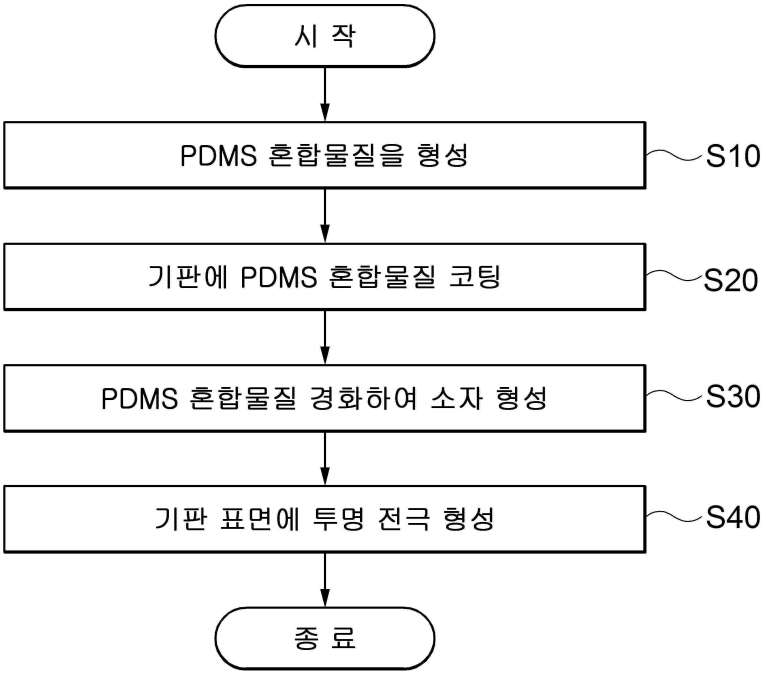
[0064] 110 : PDMS 매트릭스

120 : 투명 전극

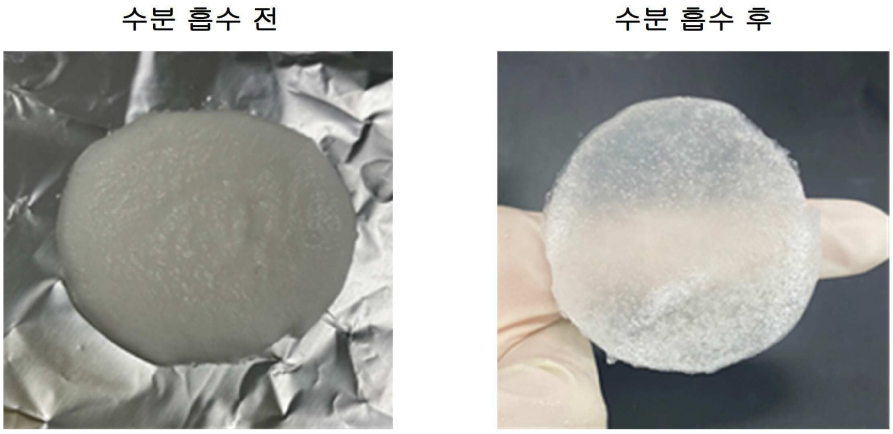
130 : 기판

도면

도면1

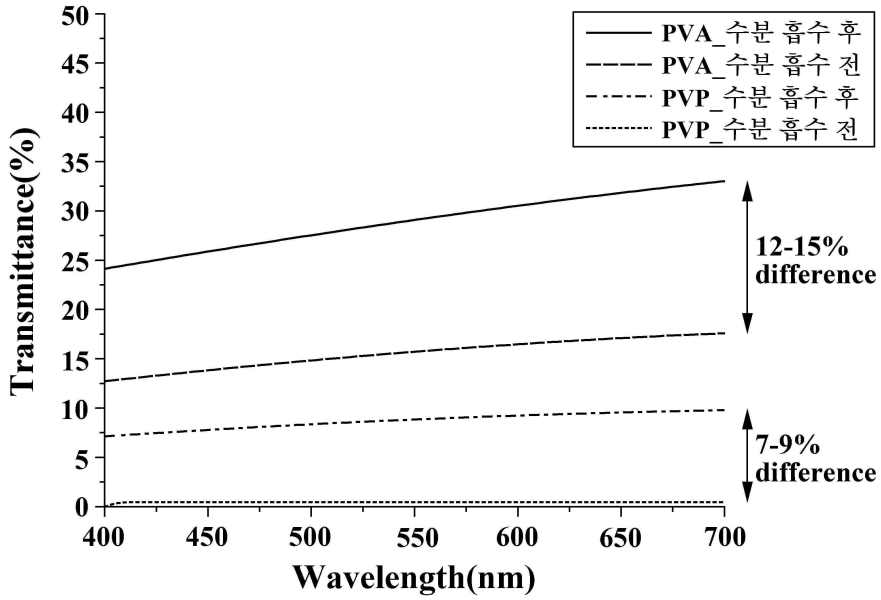


도면2

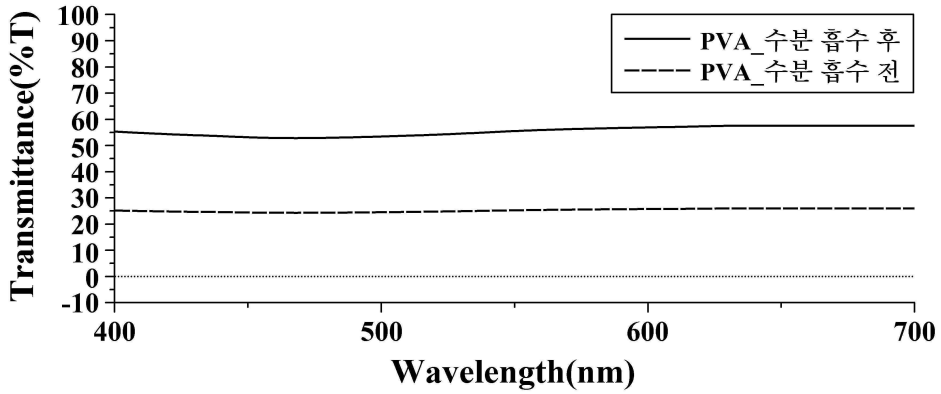


(i) (ii)

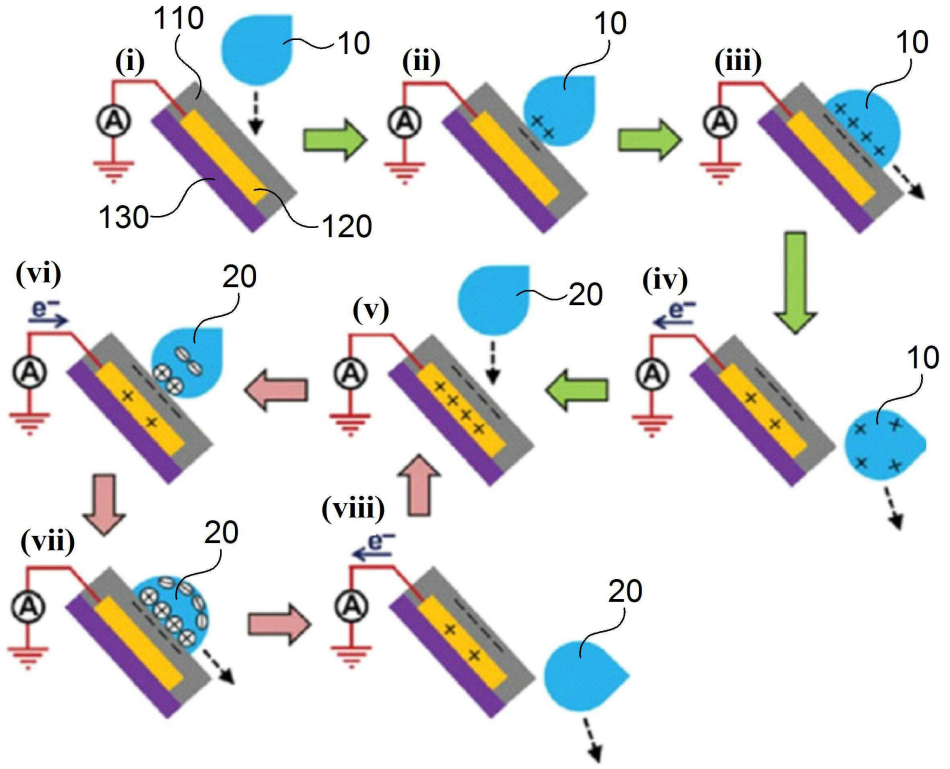
도면3


PVA_수분 흡수 후
PVA_수분 흡수 전
PVP_수분 흡수 후
PVP_수분 흡수 전
12-15%
difference
7-9%
difference
Transmittance(%)
Wavelength(nm)
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
400
450
500
550
600
650
700

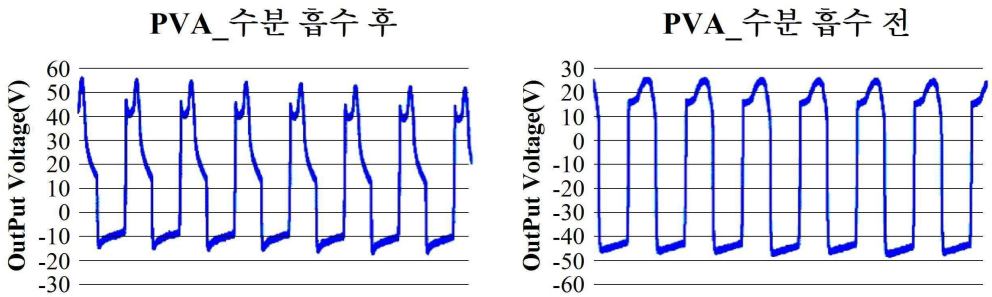
도면4


PVA_수분 흡수 후
PVA_수분 흡수 전
Transmittance(%T)
Wavelength(nm)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
-10
400
500
600
700

도면5



도면6a



도면6b

