(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0018907
(43) 공개일자 2018년02월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02N 1/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H02N 1/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0101866
(22) 출원일자 2016년08월10일
심사청구일자 2016년08월10일

(71) 출원인
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
(72) 발명자
나히안 시예드 아부
울산광역시 남구 대학로33번길 6-5, 103호 (무거동)
윤주호
경상남도 김해시 가락로332번길 13, 113동 402호 (구산동, 한라비발디아파트)
안경관
울산광역시 남구 대공원로 207 102동 402호 (신정동,월드메르디앙아파트)
(74) 대리인
특허법인 아이퍼스

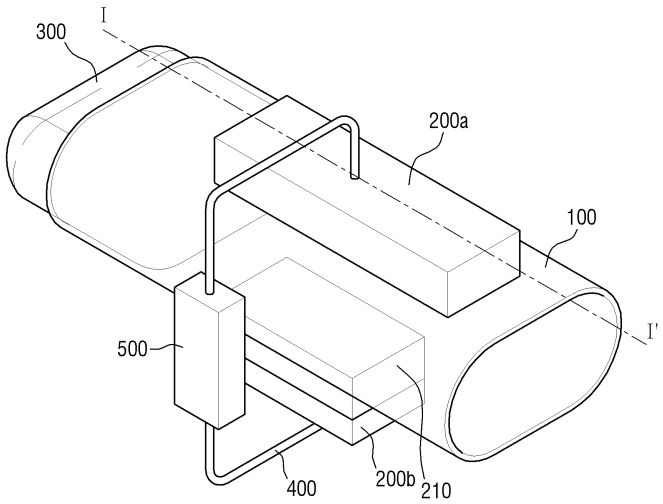
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **비전도성 유체를 이용한 마찰전기 기반의 발전소자**

(57) 요 약

본 발명은 비전도성 유체를 이용한 마찰전기 기반의 발전소자에 관한 것으로서, 본 발명의 일 실시예에 따른 발전소자는 전도성 물질로 형성된 전도성 튜브; 전도성 튜브 내의 상측면에 배치된 제 1 전극; 전도성 튜브 내의 하측면에 배치된 제 2 전극; 제 2 전극의 상부면에 형성된 비전도성 물질층: 전도성 튜브 내의 일단에서 타단으로 이동하는 비전도성 유체방울 및 비전도성 유체방울이 전도성 튜브 내에서 이동할 때, 비전도성 유체방울과 비전도성 물질층 표면의 마찰에 의해 발생되는 전기를 저장하는 축전부를 포함하며, 비전도성 유체방울 및 비전도성 물질층은 대전된 상태를 유지하고, 비전도성 유체방울의 이동에 의하여, 제 1 전극 및 제 2 전극에 유도 전하가 발생되되, 제 1 전극은 비전도성 유체방울과 서로 다른 극성의 전하가 유도되고, 제 2 전극은 비전도성 물질층과 서로 다른 극성의 전하가 유도되는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



명 세 서

청구범위

청구항 1

전도성 물질로 형성된 전도성 튜브;

상기 전도성 튜브 내의 상측면에 배치된 제 1 전극;

상기 전도성 튜브 내의 하측면에 배치된 제 2 전극;

상기 제 2 전극의 상부면에 형성된 비전도성 물질층:

상기 전도성 튜브 내의 일단에서 타단으로 이동하는 비전도성 유체방울 및 상기 비전도성 유체방울이 상기 전도성 튜브 내에서 이동할 때, 상기 비전도성 유체방울과 상기 비전도성 물질층 표면의 마찰에 의해 발생되는 전기를 저장하는 축전부를 포함하며,

상기 비전도성 유체방울 및 상기 비전도성 물질층은 대전된 상태를 유지하고, 상기 비전도성 유체방울의 이동에 의하여, 상기 제 1 전극 및 상기 제 2 전극에 유도 전하가 발생되되,

상기 제 1 전극은 상기 비전도성 유체방울과 서로 다른 극성의 전하가 유도되고, 상기 제 2 전극은 상기 비전도성 물질층과 서로 다른 극성의 전하가 유도되는 것인, 발전소자.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 비전도성 유체방울은 정제수(Deionize water) 또는 수은(Hg)인 것인, 발전소자.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 비전도성 물질층은 PMMA(poly-methylmethacrylate), PDMS(Polydimethylsiloxane) 및 플라스틱 중 어느 하나를 포함하는 것인, 발전소자.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 전도성 튜브는 도우넛 형상으로 형성된 것인, 발전소자.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 비전도성 유체방울은 상기 전도성 튜브 내를 일 방향으로 순환하는 것인, 발전소자.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 비전도성 유체방울은 상기 전도성 튜브 내의 일단에서 타단까지 왕복 운동하는 것인, 발전소자.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 비전도성 유체방울을 이동시키는 압력 공급장치를 더 포함하는 것인, 발전소자.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 비전도성 유체방울은 일정한 속도로 이동하는 것인, 발전소자.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 전도성 튜브, 상기 전극 및 상기 축전부를 연결하는 도선을 더 포함하는 것인, 발전소자.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 발생되는 전기를 한 방향으로 흐르게 하는 하나 이상의 다이오드를 더 포함하는 것인, 발전소자.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 비전도성 물질층의 표면은

상기 전도성 유체방울과 마찰되는 표면적을 넓히기 위한 복수의 굴곡을 포함하는 것인, 발전소자.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 비전도성 유체를 이용한 마찰전기 기반의 발전소자에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 각종 전자기기의 사용이 증가하면서, 전자기기에 사용되는 전력원인 전지를 대체하기 위한 새로운 발전소자에 관한 연구들이 계속되고 있다.

[0003] 특히, 마찰전기를 이용한 발전소자는 주변의 모든 기계적인 에너지를 전기 에너지로 변환할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 최근 연구결과에 의하면 두 물질의 접촉에 의해 발생되는 마찰 전기를 이용하여 고효율의 에너지를 수확할 수 있음이 증명되었다.

[0004] 일반적으로, 마찰전기는 두 개의 서로 다른 물체가 접촉하였을 때, 각각의 물질에서 전하들이 편극되어 전하가 상대를 향하여 병행하는 전기 이중층을 형성하게 된다. 이 후, 물체가 분리되면 전지 이중 층의 전하 분리가 일어나 두 물체는 각각 극성이 다른 전하가 발생하게 되며, 대부분의 물질에서 정전기 효과를 볼 수 있기 때문에 물질에 제한이 없다는 장점이 있다.

[0005] 그러나, 종래의 마찰전기를 이용한 발전소자들은 대부분 고체부재 간의 직접적인 마찰에 의해 전기를 생산하는 방식이 주류를 이루고 있으며, 이러한 발전소자의 경우, 고체 부재들 사이의 마모로 인하여 수명이 줄어드는 단점이 존재한다.

[0006] 이와 관련하여 대한민국 공개특허 제10-2016-0066938호(발명의 명칭: 마찰대전 발전소자)는 제 1 전극; 제 1 전극 상에 형성된 제 1 대전층; 및 제 1 대전층 상에 배치된 제 2 전극;을 포함하는 마찰대전 발전소자로서, 제 1 대전층 및 제 2 전극은, 제 1 대전층과 제 2 전극 사이의 계면이 마찰 계면을 형성하도록 배열되며, 제 1 대전층은, 강유전성 폴리머 매트릭스 및 강유전성 폴리머 매트릭스에 분산된 강유전성 무기입자를 포함하는 마찰대전 발전소자를 개시하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제10-2016-0066938호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 비전도성 유체를 이용한 마찰전기 기반의 발전소자를 제공하고자 한다.

[0009] 구체적으로, 마찰 부재 간의 마찰에 의한 마모를 방지하고 발전 소자의 수명을 향상시킬 수 있는 마찰전기 기반의 발전소자를 제공하고자 한다.

[0010] 한편, 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본 발명의 일 실시예에 따른 발전소자는 전도성 물질로 형성된 전도성 튜브; 전도성 튜브 내의 상측면에 배치된 제 1 전극; 전도성 튜브 내의 하측면에 배치된 제 2 전극; 제 2 전극의 상부면에 형성된 비전도성 물질층: 전도성 튜브 내의 일단에서 타단으로 이동하는 비전도성 유체방울 및 비전도성 유체방울이 전도성 튜브 내에서 이동할 때, 비전도성 유체방울과 비전도성 물질층 표면의 마찰에 의해 발생되는 전기를 저장하는 축전부를 포함하며, 비전도성 유체방울 및 비전도성 물질층은 대전된 상태를 유지하고, 비전도성 유체방울의 이동에 의하여, 제 1 전극 및 제 2 전극에 유도 전하가 발생되되, 제 1 전극은 비전도성 유체방울과 서로 다른 극성의 전하가 유도되고, 제 2 전극은 비전도성 물질층과 서로 다른 극성의 전하가 유도되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0012] 전술한 본 발명의 과제 해결 수단 중 어느 하나에 의하면, 비전도성 유체를 이용한 마찰전기 기반의 발전 소자를 제공할 수 있다.

[0013] 구체적으로, 비전도성 유체를 이용함으로써, 마찰 부재 간의 마찰에 의한 마모를 방지하고 발전 소자의 수명을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0014] 한편, 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유체를 이용한 마찰전기 방식의 발전소자를 도시한 모식도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유체를 이용한 마찰전기 방식의 발전소자에서 전도성 튜브 내부의 구성을 도시하고 있다.

도 3은 도 1의 I-I’ 선을 따라 절단한 단면도이다.

도 4는 도 1의 II-II’ 선을 따라 절단한 단면도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유체를 이용한 마찰전기 기반의 발전소자에서 유체방울 및 비전도성 물질층이 대전되는 과정을 상세히 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유체를 이용한 마찰전기 기반의 발전소자에서 대전된 비전도성 물질층에 유체방울이 닿았을 때 발전되는 과정을 상세히 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따라 다이오드가 설치된 유체를 이용한 마찰전기 기반의 발전소자의 회로를 도시하고 있다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 유체를 이용한 마찰전기 기반의 발전소자의 회로의 발전 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0017] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미하며, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0018] 본 명세서에 있어서 '부(部)'란, 하드웨어에 의해 실현되는 유닛(unit), 소프트웨어에 의해 실현되는 유닛, 양방을 이용하여 실현되는 유닛을 포함한다. 또한, 1 개의 유닛이 2 개 이상의 하드웨어를 이용하여 실현되어도 되고, 2 개 이상의 유닛이 1 개의 하드웨어에 의해 실현되어도 된다.

[0019] 본 명세서에 있어서 단말 또는 디바이스가 수행하는 것으로 기술된 동작이나 기능 중 일부는 해당 단말 또는 디바이스와 연결된 서버에서 대신 수행될 수도 있다. 이와 마찬가지로, 서버가 수행하는 것으로 기술된 동작이나 기능 중 일부도 해당 서버와 연결된 단말 또는 디바이스에서 수행될 수도 있다.

[0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 비전도성 유체를 이용한 마찰전기 방식의 발전소자를 도시한 모식도이다.

[0021] 도 2는 도 1의 I-I' 선을 따라 절단한 단면도이다,

[0022] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 비전도성 유체를 이용한 마찰전기 방식의 발전소자는 전도성 물질로 형성된 전도성 튜브(100), 제 1 전극(200a), 제 2 전극(200b), 비전도성 유체방울(300), 및 축전부(500)을 포함한다.

[0023] 전도성 튜브(100)는 전도성 물질로 형성된다. 도 1에서 전도성 튜브는 원기둥 형상으로 도시되어 있으나, 전도성 튜브(100)는 유체방울(300)이 이동되는 통로가 되는 것으로서 원기둥 형상에 제한 되는 것은 아니다.

[0024] 제 1 전극(200a)은 전도성 튜브(100)의 상부면에 배치된다.

[0025] 이때, 제 1 전극(200a)은 전류가 흐를 수 있는 전도성 물질로 형성될 수 있다. 전도성 물질은 알루미늄(Al), 금(Au), 백금(Pt), 니켈(Ni)등의 금속, 그래핀(graphene), 은(Ag) 나노와이어(nanowire) 또는 필름(film), 금속 그리드(metal grid), 또는 인듐-주석 산화물(indium tin oxide, ITO) 중 하나를 포함하는 투명 전극 혹은 이들의 조합으로 이루어진 것을 포함할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0026] 제 2 전극(200b)은 전도성 튜브(100)의 하부면에 배치된다. 즉, 제 1 전극(200a) 및 제 2 전극(200b)은 전도성 튜브(100)의 지름만큼 이격되도록 형성된다.

[0027] 또한, 제 2 전극(200b)은 제 1 전극(200a)과 마찬가지로 전도성 물질로 형성되며, 제 2 전극(200b)의 상부면에 비전도성 물질층(210)을 포함한다. 다시 말해, 비전도성 물질층(210)은 전도성 튜브의 내측 방향으로 형성될 수 있다.

[0028] 비전도성 물질층(210)은 제 2 전극(200b)의 표면에 적층 또는 증착된 것일 수 있다. 이때, 제 1 전극(200a) 및 제 2 전극(200b)은 전도성 튜브(100)의 상부면 및 하부면에 배치되지 않고, 전도성 튜브의 일 영역에 전도성 튜브의 외부로 관통되도록 형성될 수 있다.

[0029] 이때, 비전도성 물질층(210)은 PMMA(poly-methylmethacrylate), PDMS(Polydimethylsiloxane)과 같은 고분자 물질 또는 플라스틱 중 어느 하나를 포함할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0030] 비전도성 물질층(210)은 비전도성 유체방울(300)과 마찰하였을 때, 서로 다른 극성으로 대전되는 물질로 형성될 수 있다. 일례로, 비전도성 유체방울(300)이 양(+)의 전하로 대전되는 경우, 비전도성 유체방울(300)과 접촉되는 비전도성 물질층(210)의 표면은 음(-)의 전하로 대전될 수 있다. 또는 비전도성 유체방울(300)이 음(-)의 전하로 대전되는 경우, 비전도성 유체방울(300)과 접촉되는 비전도성 물질층(210)의 표면은 양(+)의 전하로 대전될 수 있다. 따라서, 비전도성 유체방울(300) 및 비전도성 물질층(210)은 마찰되었을 때, 양의 전하 또는 음

의 전하로 더욱 잘 대전되는 물질들로 형성될 수 있다.

[0031] 또한, 비전도성 유체방울(300) 및 비전도성 물층(210)은 마찰에 의하여 한번 대전되면, 대전된 극성을 유지하는 성질이 지닌다. 이에 따른 본 발명의 일 실시예에 따른 비전도성 유체를 이용한 마찰전기 방식의 발전소자의 발전 메커니즘은 추후 상세히 설명하도록 한다.

[0032] 비전도성 유체방울(300)은 비전도성 물질로 형성된다. 일례로 비전도성 유체방울(300)은 액체 또는 기체일 수 있으며, 응집력이 있는 물질일 수 있다. 비전도성 유체방울(300)이 액체일 경우, 유체방울(300)은 이온이 없는 물(DI water) 또는 수은(Hg)일 수 있으나 이제 제한되는 것은 아니다. 또는 기체일 경우, 비전도성 유체방울(300)은 공기 일 수 있다.

[0033] 비전도성 유체방울(300)은 전도성 튜브(100) 내의 일단에서 타단으로 이동한다. 이때, 비전도성 유체방울(300)은 전도성 튜브(100) 내의 일단 및 타단을 왕복 이동할 수 있다. 또는 전도성 튜브(100)가 도우넛 형상으로 형성될 수 있으며, 이 경우, 비전도성 유체방울(300)은 전도성 튜브(100) 내를 순환하며 이동할 수 있다. 그러나, 비전도성 유체방울(300)의 이동 방향은 상술한 방향에 제한되는 것은 아니다.

[0034] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 전도성 튜브(100)의 내에는 비전도성 유체방울(300)을 응집시키고 이동시키기 위한 전달 유체(carrier fluid)(미도시됨)를 더 포함할 수 있다. 이때, 전달 유체는 공기 일 수 있으나 이에 제한 되는 것은 아니며, 비전도성 유체방울(300)과 혼합되지 않는 물질로 선택되는 것이 바람직하다.

[0035] 비전도성 유체방울(300)은 전도성 튜브(100) 내를 이동하고, 제 1 전극 (200a) 제 2 전극의 비전도성 물질층(210)의 표면과 마찰된다. 또한, 비전도성 유체방울(300)이 전극과 맞닿는 순간, 비전도성 유체방울(300)과 전극(200) 외주면에 형성된 비전도성 물질층(210)의 표면에는 마찰에 의해 음 또는 양의 전하로 대전되며, 대전된 음의 전하 및 양의 전하는 전기적으로 평형을 이룬다. 이후, 대전된 비전도성 유체방울(300) 및 비전도성 물질층(210)은 대전된 음 전하 또는 양 전하의 상태를 유지한다.

[0036] 이어서, 비전도성 유체방울(300)이 이동하게 되면, 전하의 불균형이 발생되며, 전하의 평형 상태를 유지하기 위해, 음의 전하(전자)의 이동이 일어나고, 이에 따라 전기가 발생된다.

[0037] 축전부(500)는 발생된 전기를 저장한다. 이때, 상술한 전도성 튜브(100), 제 1 전극(200a), 제 2 전극(200b) 및 축전부(500)는 도선(400)에 의해 연결될 수 있다. 여기서 도선(400)은 전극(200)과 마찬가지로 전도성 물질로 형성된다. 즉, 도선(400)은 전자가 이동하는 통로를 제공한다.

[0038] 이하 도 4내지 6을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 비전도성 유체를 이용한 마찰전기 기반의 발전소자의 발전과정에 대해서 더욱 상세히 설명하도록 한다.

[0039] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 비전도성 유체를 이용한 마찰전기 기반의 발전소자에서 유체방울 및 비전도성 물질층이 대전되는 과정을 상세히 설명하기 위한 도면이다.

[0040] 도 4, 도 5, 및 도6은 도 3에 도시된 비전도성 유체방울을 이용한 마찰전기의 발전 과정 중, (b), (c) 및 (e)를 각각 확대한 도면이다. 참고로, 도 3 내지 도 6은, 비전도성 유체방울(300)이 전도성 튜브(100)의 일단 및 타단을 왕복 이동하는 경우를 도시하고 있다.

[0041] 구체적으로, 도 3의 (a)를 참조하면, 비전도성 유체방울(300)이 전도성 튜브(100)의 일단에서 타단으로 이동한다. 이어서, 비전도성 유체방울(300)이 제 2 전극(200) 상부의 비전도성 물질층(210)과 닿게 되면, 마찰에 의해, 도 3의 (b) 및 도 4와 같이 음 또는 양의 전하로 대전되며, 전기적 평형 상태가 된다. 도 3의 (b)에서, 비전도성 유체방울(300)은 음의 전하로, 비전도성 물질층(210)의 표면은 양의 전하로 대전되는 것으로 도시하였으나, 이에 제한되는 것은 아니며, 비전도성 유체방울(300)이 양의 전하로 비전도성 물질층(210)이 음의 전하로 대전될 수도 있다.

[0042] 이어서, 도3의 (c) 및 도 5를 참조하면, 대전된 비전도성 유체방울(300) 및 비전도성 물질층(210)은 대전된 극성을 유지하고 있는 것을 확인 할 수 있다. 다시 말해, 비전도성 유체방울은 비전도성 물질층(210)과 접촉 시, 마찰에 의하여 음의 전하로 대전 된 후, 비전도성 물질층(210)과 접촉되지 않아도 음의 전하로 대전되어 있는 것을 알 수 있다.

[0043] 이 후, 비전도성 유체방울(300)이 이동하는 경우, 도 3의 (b)의, 비전도성 유체방울(300) 및 비전도성 물질층(210) 사이에 전기적 평형 상태는 깨지게 된다. 따라서, 전도성 물질로 형성된 전극의 표면에 전하가 유도되게 된다. 이때, 유도되는 전하는 깨어진 전기적 평형 상태, 즉 전하의 불균형 상태를 다시 안정화 되는 상태로 유

지하기 위한 방향으로 유도 전하가 형성된다.

[0044] 더욱 상세하게, 도 3의 (b) 내지 도 3의 (e)를 참조하면, 비전도성 유체방울(300) 및 비전도성 물질층(210)이 마찰에 의하여 전하가 유도된 후, 비전도성 유체방울(300)의 이동에 의해 전하의 불균형이 발생되면, 제 1 전극(200a) 및 제 2 전극(200b)에 전하가 유도된다. 이때, 비전도성 유체방울(300)과 접촉되어 있는 제 1 전극(200a)의 경우 비전도성 유체방울(300)이 대전되어 있는 음의 전하와 반대 전하인 양의 전하가 유도된다. 반면, 비전도성 물질층(210)과 접촉되어 있는 제 2 전극(200b)의 경우, 비전도성 물질층(210)이 대전되어 있는 양의 전하와 반대 전하인 음의 전하가 유도되게 된다.

[0045] 도 3의 (d)를 참조하면, 비전도성 유체방울(300)이 전도성 튜브(100)의 타단으로 이동했을 때, 제 1 전극(200a)에 비전도성 유체방울(300)과 반대 극성인 양의 전하가 유도되고 제 2 전극(200b)에는 비전도성 물질층(210)과 반대 극성인 음의 전하가 유도된 것을 확인 할 수 있다.

[0046] 다음으로, 도 3의 (e) 및 도 6을 참조하면, 비전도성 유체방울(300)이 타단에서 일단으로 다시 이동될 때, 비전도성 유체방울(300)과 접촉되어 평형을 이루는 비전도성 물질층(210) 아래의 제 2 전극(200b)에는 음의 전하가 유도되지 않고, 비전도성 유체방울(300)과 접촉되지 않은 비전도성 물질층(210) 아래의 제 2 전극(210)에만 음의 전하가 유도된 것을 확인 할 수 있다.

[0047] 도 3 내지 도 6의 경우는 비전도성 유체방울(320)이 전도성 튜브(100)의 일단에서 타단까지 왕복 이동하는 경우를 도시하고 있다.

[0048] 그러나, 이는 일 실시예일뿐, 전도성 튜브(300)을 고리 형상으로 제조하여 비전도성 유체방울(300)을 한 방향으로 회전시키켜, 전기를 발생시는 것도 가능하며, 어느 하나의 방법에 제한되는 것은 아니다.

[0049] 이때, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 도선(400)의 중간에 회로적으로 다이오드를 설치함으로써, 전류가 어느 방향으로 흐르던지, 발생된 전기가 축전부(500)에 계속해서 축전되도록 할 수 있다.

[0050] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따라 다이오드가 설치된 비전도성 유체를 이용한 마찰전기 기반의 발전소자의 회로를 도시하고 있다.

[0051] 도 7을 참조하면, 비전도성 유체를 이용한 마찰전기 기반의 발전소자의 회로에 복수 개의 다이오드(610 내지 640)를 설치하여 비전도성 유체방울(300)이 어느 방향으로 이동하던지 전류를 한방향으로 흐르도록 할 수 있다.

[0052] 한편, 본 발명의 일 실시예에서, 비전도성 유체를 이용한 마찰전기 기반의 발전소자는 유체방울(300)을 이동시키기 위한 동력을 제공하는 가압부(미도시 됨)를 더 포함할 수 있다.

[0053] 가압부는 유체방울(300)이 이동할 수 있도록 전도성 튜브(100)내로 압력을 가하며, 이에 따라 유체방울(300)은 전도성 튜브(100) 내의 일단에서 타단 또는 타단에서 일단으로 이동할 수 있다.

[0054] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 비전도성 유체를 이용한 마찰전기 기반의 발전소자의 회로의 발전 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

[0055] 도 8을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유체를 이용한 마찰전기 기반의 발전소자는, 비전도성 유체방울이 전도성 튜브내의 일단에서 타단으로 이동됨에 따라, 전극 외주면에 형성된 비전도성 물질층 및 비전도성 유체방울이 마찰에 의하여 음의 전하 또는 양의 전하로 대전되는 단계(S110); 비전도성 물질층 및 비전도성 유체방울에 형성된 전하가 전기적으로 평형을 이루는 단계(S120); 비전도성 유체방울이 이동함에 따라 비전도성 물질층 및 비전도성 유체방울에 형성된 전하의 불균형을 유도하여 전기를 발생시키는 단계(S130); 및 유체방울이 반복 이동됨에 따라, 대전된 비전도성 물질층 및 비전도성 유체방울의 마찰에 의하여 전기가 발생되는 단계(S140)를 포함한다.

[0056] 먼저, 비전도성 유체방울(300)이 전도성 튜브(100)내의 일단에서 타단으로 이동됨에 따라, 전극 외주면에 형성된 비전도성 물질층(210) 및 비전도성 유체방울(300)은 음의 전하 또는 양의 전하로 대전되게 된다. 한편, 비전도성 유체방울(300)의 경우, 형상의 변형이 자유롭기 때문에, 비전도성 물질층(210)의 표면에 굴곡을 형성하는 방법으로 표면적을 넓히는 경우, 대전되는 전하의 양을 증가시킬 수도 있다(S110).

[0057] 이어서, 비전도성 물질층(210) 및 비전도성 유체방울(300)에 형성된 전하는 전기적으로 평형을 이루게 된다(S120).

[0058] 다음으로, 계속해서 비전도성 유체방울(300)이 이동함에 따라, 비전도성 물질층(210) 및 비전도성 유체방울

(300)에 형성된 전하량에 불균형이 유도되며, 안정 상태 즉, 전기적인 평형 상태를 이루기 위해 전자가 이동되어 전기가 발생된다(S130).

[0059] 이후, 대전된 비전도성 물질층(210) 및 비전도성 유체방울(300)은 대전상태를 유지하게 된다. 따라서, 유체방울(300)이 반복 이동됨에 따라, 대전된 비전도성 물질층(210) 및 비전도성 유체방울(300)의 마찰에 의하여 반복적으로 전기가 발생되게 된다(S140).

[0060] 전술한 본 발명의 일 실시예에 따르면, 비전도성 유체방울(300)을 이용한 마찰전기 방식의 발전기를 제공할 수 있다.

[0061] 구체적으로, 유체를 이용함으로써, 마찰 부재 간의 마찰에 의한 마모를 방지하고 발전 소자의 수명을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0062] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

[0063] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0064] 100: 전도성 튜브

200a: 제 1 전극

200b: 제 2 전극

210: 비전도성 물질층

300: 비전도성 유체방울

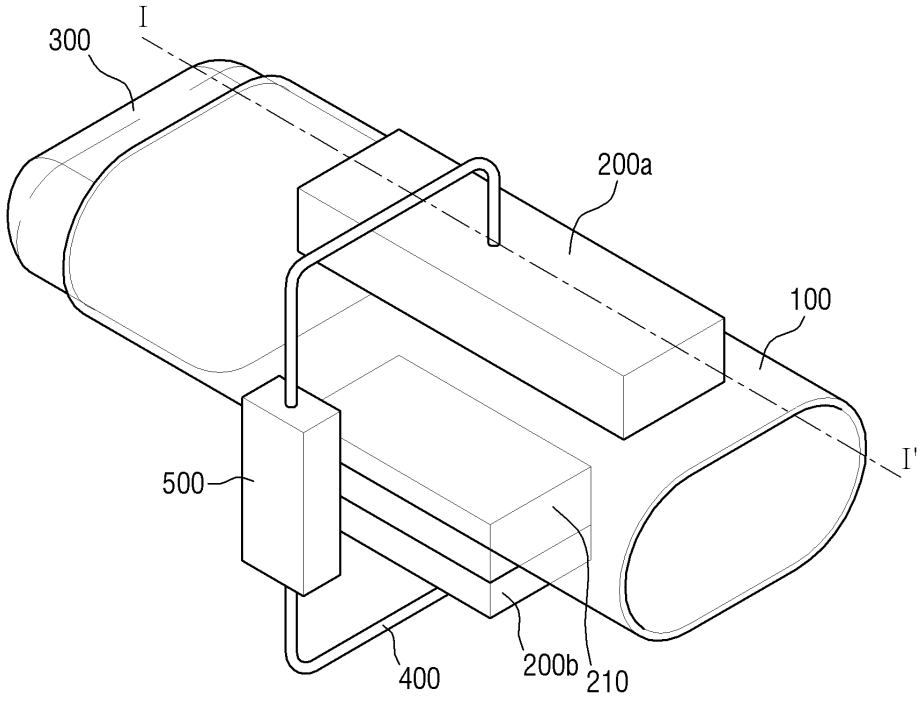
400: 도선

500: 축전부

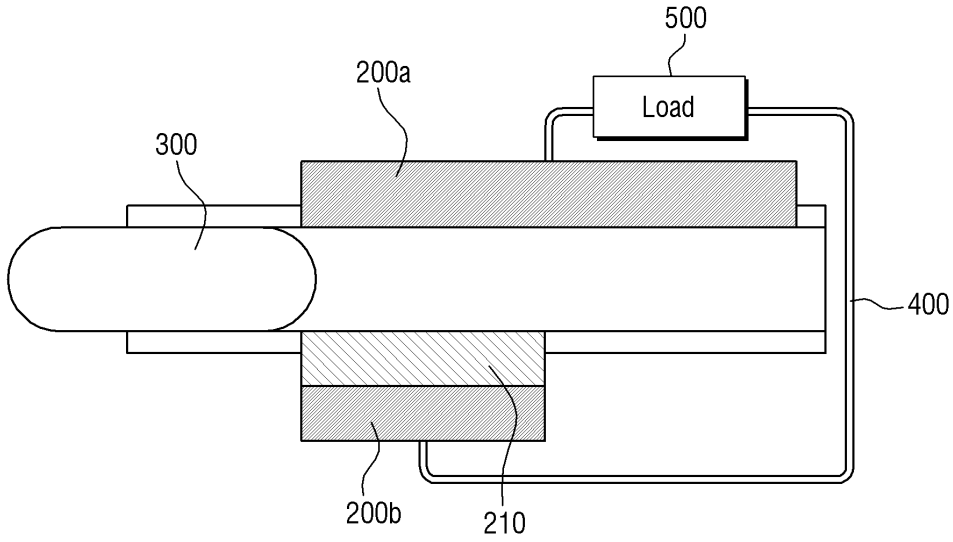
610, 620, 630, 및 640: 다이오드

도면

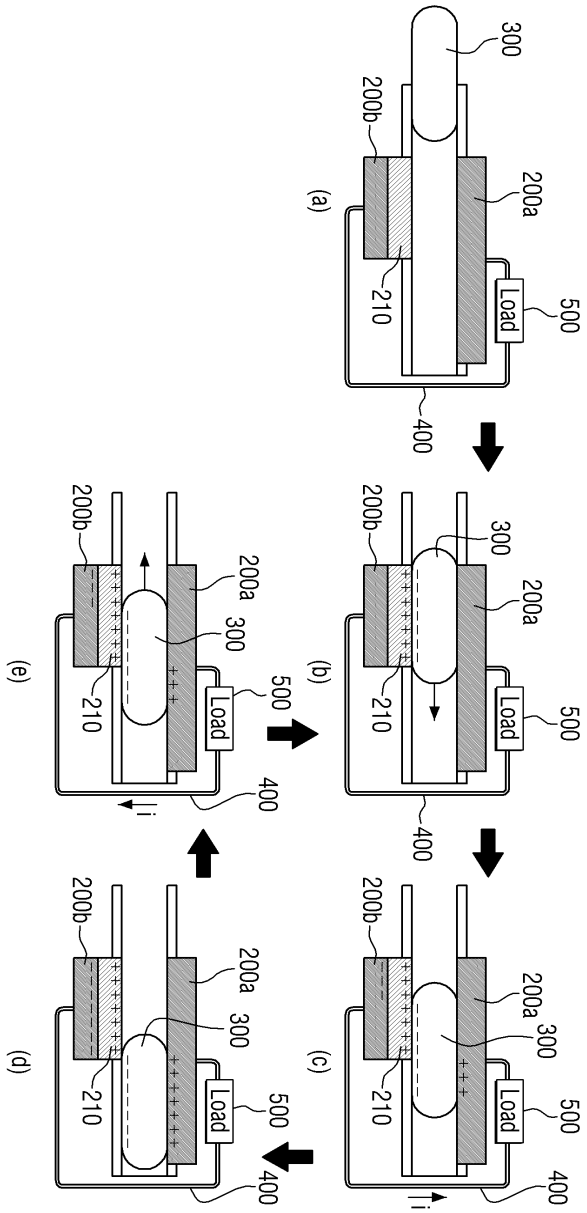
도면1



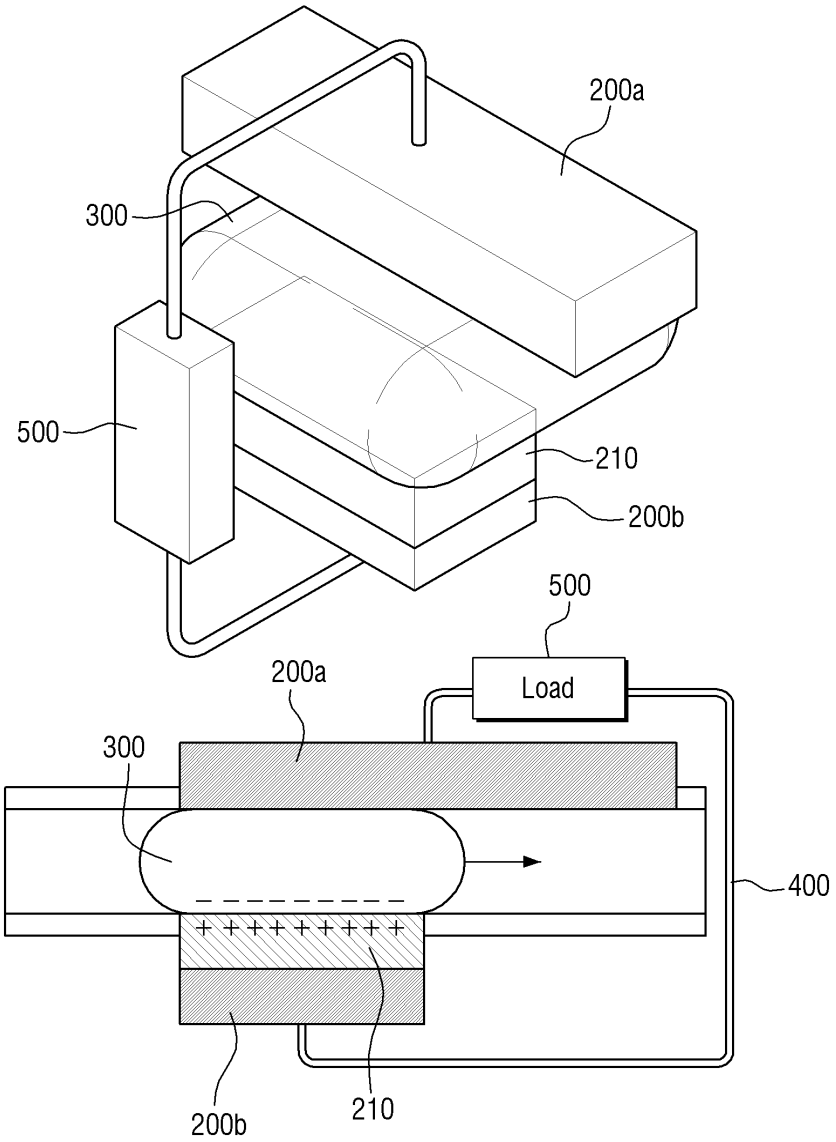
도면2



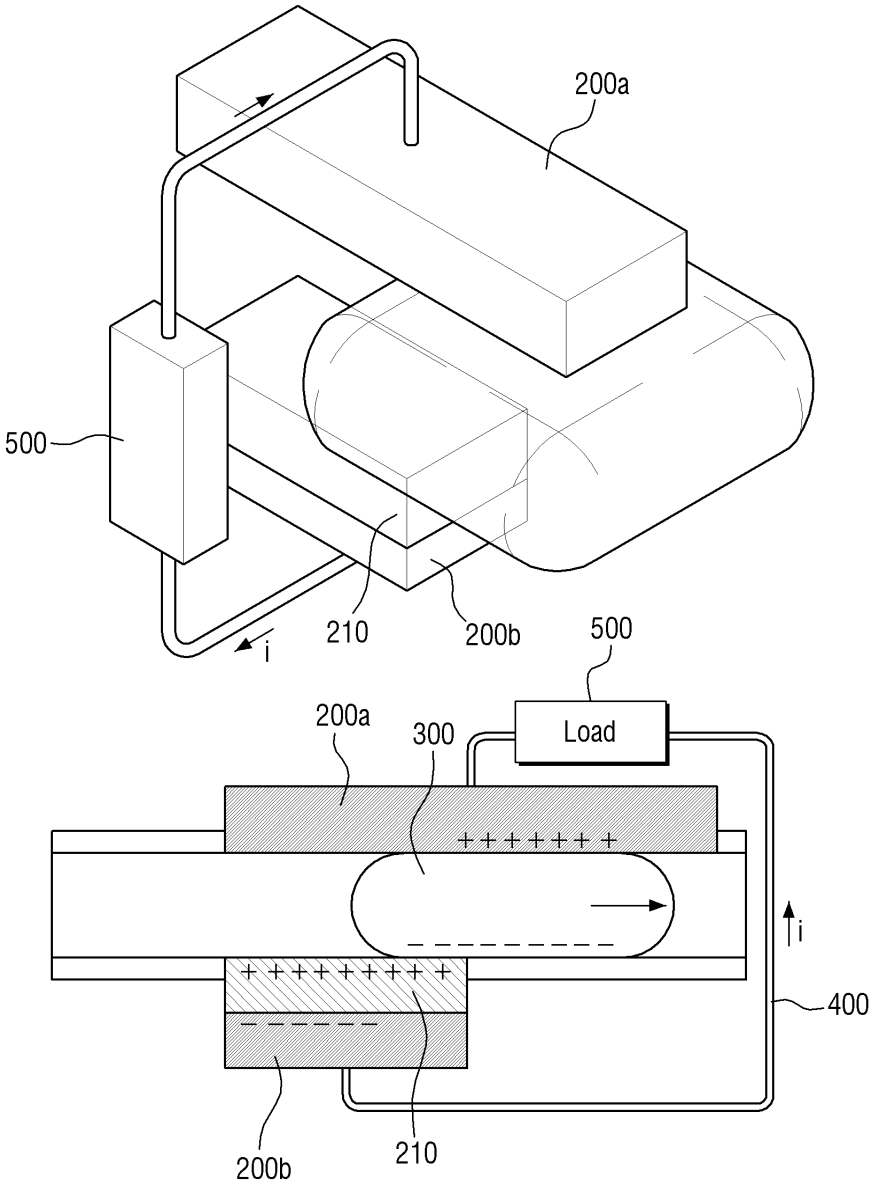
도면3



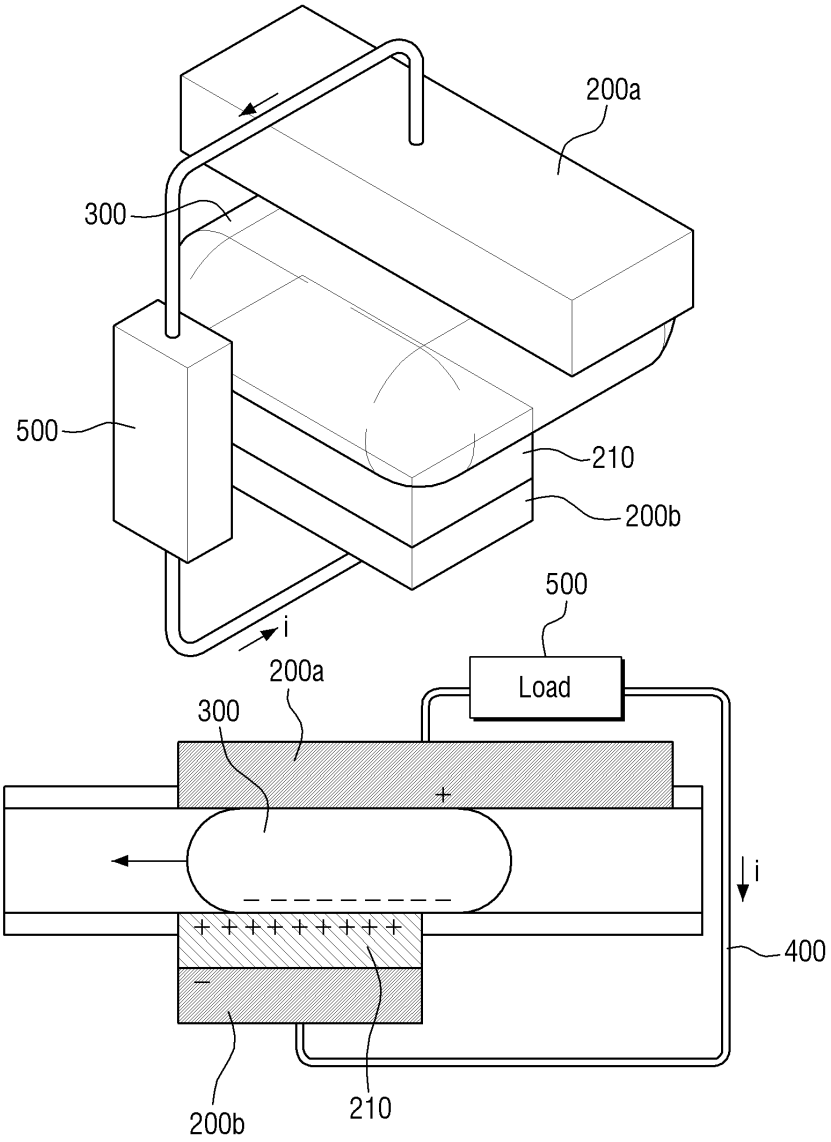
도면4



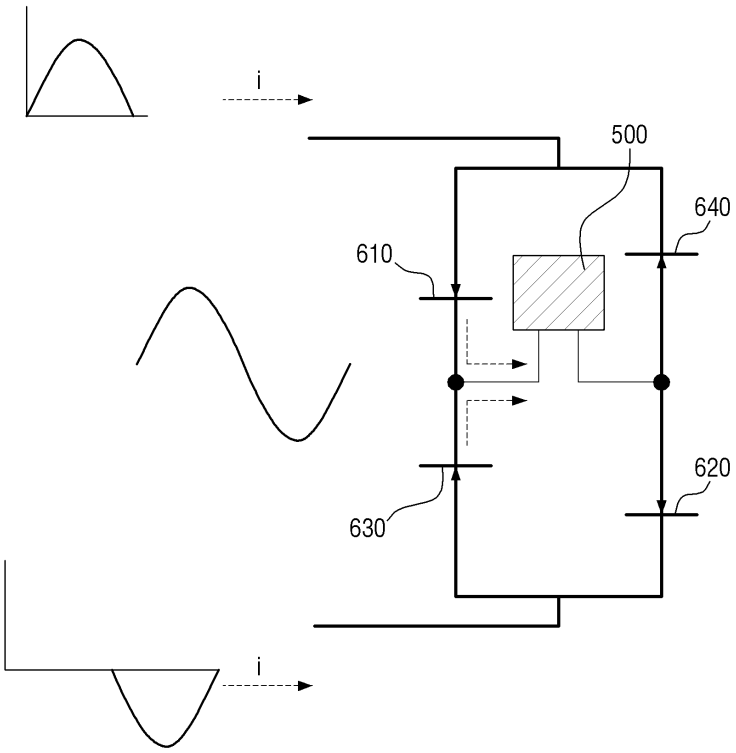
도면5



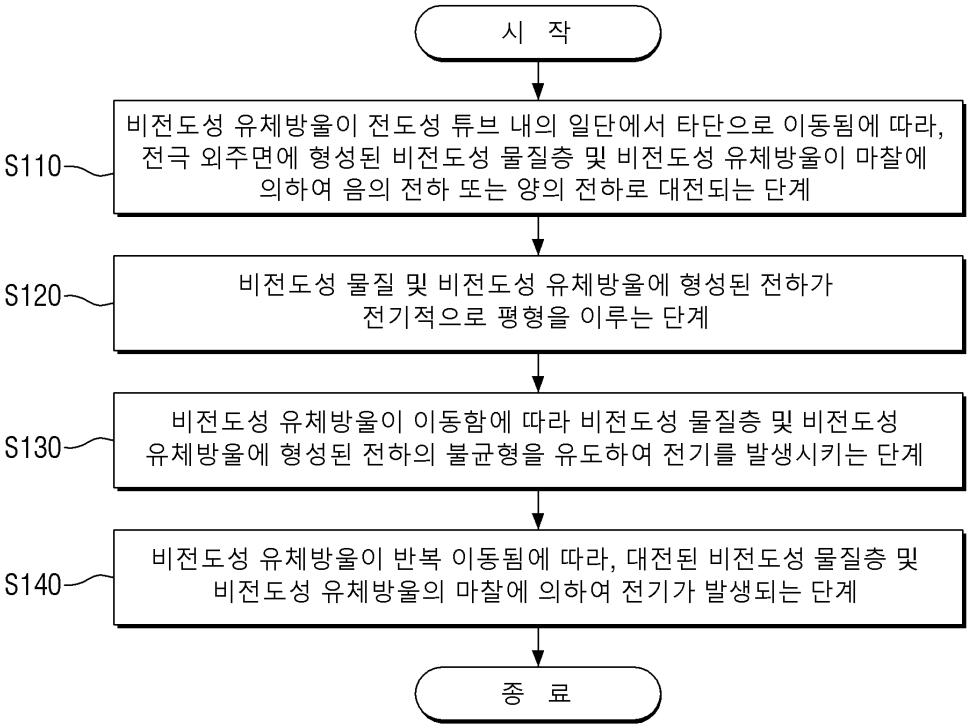
도면6



도면7


i
500
640
610
620
630
i

도면8


시 작
S110
비전도성 유체방울이 전도성 튜브 내의 일단에서 타단으로 이동됨에 따라, 전극 외주면에 형성된 비전도성 물질층 및 비전도성 유체방울이 마찰에 의하여 음의 전하 또는 양의 전하로 대전되는 단계
S120
비전도성 물질 및 비전도성 유체방울에 형성된 전하가 전기적으로 평형을 이루는 단계
S130
비전도성 유체방울이 이동함에 따라 비전도성 물질층 및 비전도성 유체방울에 형성된 전하의 불균형을 유도하여 전기를 발생시키는 단계
S140
비전도성 유체방울이 반복 이동됨에 따라, 대전된 비전도성 물질층 및 비전도성 유체방울의 마찰에 의하여 전기가 발생되는 단계
종 료