

**(19) 대한민국특허청(KR)**
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0056028

(43) 공개일자 2021년05월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H02N 1/04 (2006.01) *A45C 11/00* (2014.01)*A45C 15/00* (2006.01) *H02J 7/00* (2006.01)

(52) CPC특허분류

H02N 1/04 (2013.01)*A45C 11/00* (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0142591

(22) 출원일자 2019년11월08일

심사청구일자 2019년11월08일

(71) 출원인

울산대학교 산학협력단

울산광역시 남구 대학로 93(무거동)

(72) 발명자

안경관

울산광역시 남구 대학로 93, 울산대학교 2-502(무거동)

안지환

울산광역시 남구 문수로410번길 10, 101동 106호
(신정동, 신정현대아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

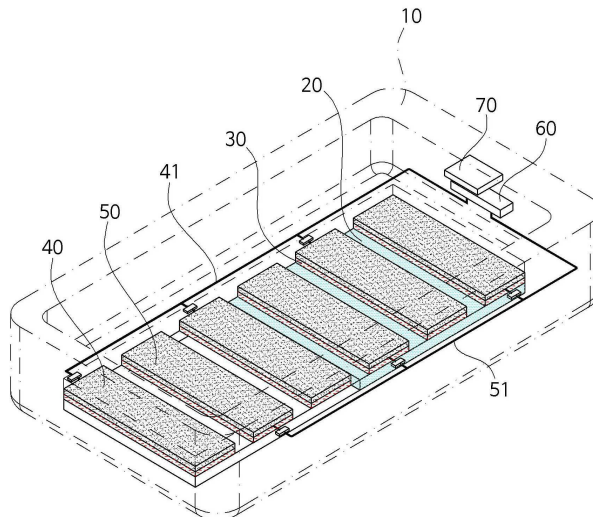
김정수

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유체마찰발전에 의한 충전기능을 가진 스마트폰 케이스

(57) 요약

유체마찰발전에 의한 충전기능을 가진 스마트폰 케이스가 개시된다. 스마트폰 케이스는, 케이스 몸체, 케이스 몸체에 내장되며, 제1 유체 및 제2 유체가 주입된 유체유동공간, 제1 유체와 접촉하도록 유체유동공간 상부에 일정 간격으로 배치되어 부착되는 복수의 부도체 필름, 복수의 부도체 필름 각각의 위에 적층되는 복수의 전극, 케이스 몸체에 내장되며, 복수의 전극으로부터 공급되는 전력을 저장하는 전력저장모듈 및 전력저장모듈과 연결되며, 스마트폰의 충전단자에 접속되는 충전커넥터를 포함한다.

대표도 - 도1

(52) CPC특허분류

A45C 15/00 (2013.01)

H02J 7/00 (2013.01)

H02J 7/0042 (2013.01)

A45C 2011/002 (2013.01)

(72) 발명자

이강희

경상북도 구미시 선산읍 남문로3길 18-6, 202호(하
나빌라)

남규현

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

황정윤

울산광역시 중구 중가26길 28, 202호(장현동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NRF 2017R1A2B3004625

부처명 과학기술정보통신부

과제관리(전문)기관명 한국연구재단

연구사업명 중견연구자지원사업

연구과제명 유체마찰전기 기반의 에너지 수확기전 연구

기 여 율 1/1

과제수행기관명 울산대학교 산학협력단

연구기간 2017.03.01 ~ 2020.02.29

명세서

청구범위

청구항 1

유체마찰발전에 의한 충전기능을 가진 스마트폰 케이스에 있어서,
케이스 몸체;
상기 케이스 몸체에 내장되며, 제1 유체 및 제2 유체가 주입된 유체유동공간;
상기 제1 유체와 접촉하도록 상기 유체유동공간 상부에 일정 간격으로 배치되어 부착되는 복수의 부도체 필름;
상기 복수의 부도체 필름 각각의 위에 적층되는 복수의 전극;
상기 케이스 몸체에 내장되며, 상기 복수의 전극으로부터 공급되는 전력을 저장하는 전력저장모듈; 및
상기 전력저장모듈과 연결되며, 스마트폰의 충전단자에 접속되는 충전커넥터를 포함하는 스마트폰 케이스.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 복수의 부도체 필름은, 진동에 의하여 상기 유체유동공간에서 상기 제1 유체가 유동함에 따라 상기 제1 유체와 마찰을 일으키며,
상기 제1 유체와 상기 복수의 부도체 필름의 마찰로 상기 복수의 전극에 전하가 유도되는 것을 특징으로 하는 스마트폰 케이스.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 복수의 전극은 상기 전력저장모듈의 제1 극과 연결되는 복수의 제1 전극 및 상기 전력저장모듈의 제2 극과 연결되는 복수의 제2 전극으로 구분되며,
상기 복수의 제1 전극 및 상기 복수의 제2 전극은 상기 복수의 부도체 필름 위에 교차 배치되는 것을 특징으로 하는 스마트폰 케이스.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 스마트폰 케이스는,
상기 복수의 제1 전극과 상기 제1 극을 연결하는 제1 전선; 및
상기 복수의 제2 전극과 상기 제2 극을 연결하는 제2 전선을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트폰 케이스.

청구항 5

제3항에 있어서,
상기 제1 유체는 진동에 의하여 상기 유체유동공간에서 상기 복수의 전극의 배열을 따라 이동하는 경우, 상기 복수의 제1 전극 중 적어도 하나의 부도체 필름 및 상기 복수의 제2 전극 중 적어도 하나의 부도체 필름과 접촉

을 유지하는 것을 특징으로 하는 스마트폰 케이스.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 제1 유체가 상기 유체유동공간에서 이동하는 경우,

상기 제1 유체의 중앙부는 상기 복수의 제1 전극 및 상기 복수의 제2 전극 중 적어도 하나의 부도체 필름과 완전히 접촉하여 전기적 평형을 이루고,

상기 제1 유체의 양단은 각각, 하나의 제1 전극의 부도체 필름으로 접근하고, 하나의 제2 전극의 부도체 필름으로부터 떨어져 가면서, 상기 하나의 제1 전극 및 상기 하나의 제2 전극의 부도체 필름과 일부 접촉하여 전기적 불평형이 발생하는 것을 특징으로 하는 스마트폰 케이스.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 유체의 중앙부에 대응하는 전극에서는 상기 전기적 평형으로 전자 흐름이 발생하지 않아 전류가 생성되지 않고,

상기 전기적 불평형으로, 상기 하나의 제1 전극 및 상기 하나의 제2 전극 중 한 전극으로부터 양전하가 방출되어 제1 전류가 생성되고, 동시에 상기 한 전극의 나머지 한 전극으로 양전하가 유입되어 상기 제1 전류의 반대 방향의 제2 전류가 생성되는 것을 특징으로 하는 스마트폰 케이스.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 유체의 일단이 상기 한 전극의 부도체 필름으로 접근하여 상기 한 전극의 부도체 필름의 표면과의 접촉면적이 점차 증가하는 경우, 상기 전기적 평형을 유지하기 위하여 상기 한 전극으로부터 상기 양전하가 방출되어 상기 제1 전류가 생성되고,

상기 제1 유체의 타단이 상기 나머지 한 전극의 부도체 필름으로부터 떨어져 가서 상기 나머지 한 전극의 부도체 필름의 표면과의 접촉면적이 점차 감소하는 경우, 상기 전기적 평형을 유지하기 위하여, 상기 나머지 한 전극으로 상기 양전하가 유입되어 상기 제2 전류가 생성되는 것을 특징으로 하는 스마트폰 케이스.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 전력저장모듈은,

상기 복수의 전극으로부터 공급되는 교류 전류를 직류 전류로 변환하는 정류기; 및

상기 직류 전류를 공급받아 전력을 저장하는 축전기를 포함하되,

상기 충전커넥터에 상기 스마트폰의 충전단자가 연결되면, 상기 저장된 전력이 상기 충전커넥터를 통해 상기 스마트폰의 배터리로 공급되는 것을 특징으로 하는 스마트폰 케이스.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제1 유체는 액체이고, 상기 제2 유체는 공기인 것을 특징으로 하는 스마트폰 케이스.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 스마트폰 케이스에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 유체마찰발전에 의한 충전기능을 가진 스마트폰 케이스에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현재 우리나라는 IT 강국이라는 이름에 걸맞게 스마트폰 보급률이 94% 정도로 세계 1위의 자리에 있다. 즉, 우리나라 국민들의 10명당 9명이 스마트폰을 사용하는 셈이다. 스마트폰 보급률이 증가함에 따라, 스마트폰 기종에 맞는 액세서리들의 수요도 증가하고 있다. 최근에 휴대폰 액정 보호를 위한 강화 필름이나 방수 케이스 그리고, 무선 이어폰과 같이 다양한 액세서리가 판매되고 있다. 특히, 그 중에 가장 많은 사람들이 사용하는 액세서리는 스마트폰 케이스이다. 스마트폰 케이스는 단지, 외관상의 디자인을 위해서뿐만 아니라, 고가의 스마트폰을 외부의 충격에 의한 파손을 줄이기 위해 사용된다.

[0003] 그리고, 스마트폰 케이스뿐만 아니라, 휴대용 보조배터리도 수요가 증가하고 있다. 스마트폰이 처음으로 보급되었을 때에는, 여분의 배터리가 동봉되어 있어 배터리가 방전이 되면, 사용자가 배터리를 교체하였다. 하지만, 최근 보급되는 스마트폰은 경량화되고 방수기능이 적용됨으로써, 사용자가 임의로 스마트폰을 분해할 수 없도록 배터리를 내부에 고정시켜, 외부에서 공급되는 전원으로부터 충전이 가능하도록 설계되어있다. 이에 따라, 장기간 외출 시에 또는 주변에 전원 콘센트가 없는 환경에서 스마트폰의 배터리가 방전이 되면 스마트폰을 충전시킬 수 있는 보조배터리가 생활필수품이 되었다.

[0004] 이와 같은 스마트폰 케이스와 보조배터리를 결합시킨 휴대용 보조배터리 케이스가 제품으로 개발되어 시중에 판매되고 있다. 이 제품은 스마트폰 케이스에 보조배터리가 장착된 형태를 가지며, 사용자가 충전을 원할 경우 스마트폰 케이스에 있는 스위치를 누르면, 보조배터리가 스마트폰의 배터리를 충전시키도록 설계되어있다.

[0005] 하지만, 휴대용 보조배터리 케이스는 보조배터리가 케이스에 결합되었기 때문에 무게가 무겁고, 보조배터리가 방전되면 스마트폰 배터리처럼 외부전원을 통한 충전이 필요하다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국등록특허공보 제10-1671244호(2016.10.26)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 유체마찰 발전의 원리를 이용하여 스마트폰 사용자의 스마트폰 사용으로 발생한 진동에 따라 유체를 고체에 마찰시켜 전력을 생산하여 스마트폰의 배터리를 충전시키는 유체마찰발전에 의한 충전기능을 가진 스마트폰 케이스를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 측면에 따르면, 유체마찰발전에 의한 충전기능을 가진 스마트폰 케이스가 개시된다.

[0009] 본 발명의 실시예에 따른 스마트폰 케이스는, 케이스 몸체, 상기 케이스 몸체에 내장되며, 제1 유체 및 제2 유체가 주입된 유체유동공간, 상기 제1 유체와 접촉하도록 상기 유체유동공간 상부에 일정 간격으로 배치되어 부착되는 복수의 부도체 필름, 상기 복수의 부도체 필름 각각의 위에 적층되는 복수의 전극, 상기 케이스 몸체에 내장되며, 상기 복수의 전극으로부터 공급되는 전력을 저장하는 전력저장모듈 및 상기 전력저장모듈과

연결되며, 스마트폰의 충전단자에 접속되는 충전커넥터를 포함한다.

- [0010] 상기 복수의 부도체 필름은, 진동에 의하여 상기 유체유동공간에서 상기 제1 유체가 유동함에 따라 상기 제1 유체와 마찰을 일으키며, 상기 제1 유체와 상기 복수의 부도체 필름의 마찰로 상기 복수의 전극에 전하가 유도된다.
- [0011] 상기 복수의 전극은 상기 전력저장모듈의 제1 극과 연결되는 복수의 제1 전극 및 상기 전력저장모듈의 제2 극과 연결되는 복수의 제2 전극으로 구분되며, 상기 복수의 제1 전극 및 상기 복수의 제2 전극은 상기 복수의 부도체 필름 위에 교차 배치된다.
- [0012] 상기 스마트폰 케이스는, 상기 복수의 제1 전극과 상기 제1 극을 연결하는 제1 전선 및 상기 복수의 제2 전극과 상기 제2 극을 연결하는 제2 전선을 더 포함한다.
- [0013] 상기 제1 유체는 진동에 의하여 상기 유체유동공간에서 상기 복수의 전극의 배열을 따라 이동하는 경우, 상기 복수의 제1 전극 중 적어도 하나의 부도체 필름 및 상기 복수의 제2 전극 중 적어도 하나의 부도체 필름과 접촉을 유지한다.
- [0014] 상기 제1 유체가 상기 유체유동공간에서 이동하는 경우, 상기 제1 유체의 중앙부는 상기 복수의 제1 전극 및 상기 복수의 제2 전극 중 적어도 하나의 부도체 필름과 완전히 접촉하여 전기적 평형을 이루고, 상기 제1 유체의 양단은 각각, 하나의 제1 전극의 부도체 필름으로 접근하고, 하나의 제2 전극의 부도체 필름으로부터 멀어져 가면서, 상기 하나의 제1 전극 및 상기 하나의 제2 전극의 부도체 필름과 일부 접촉하여 전기적 불평형이 발생된다.
- [0015] 상기 제1 유체의 중앙부에 대응하는 전극에서는 상기 전기적 평형으로 전자 흐름이 발생하지 않아 전류가 생성되지 않고, 상기 전기적 불평형으로, 상기 하나의 제1 전극 및 상기 하나의 제2 전극 중 한 전극으로부터 양전하가 방출되어 제1 전류가 생성되고, 동시에 상기 한 전극의 나머지 한 전극으로 양전하가 유입되어 상기 제1 전류의 반대방향의 제2 전류가 생성된다.
- [0016] 상기 제1 유체의 일단이 상기 한 전극의 부도체 필름으로 접근하여 상기 한 전극의 부도체 필름의 표면과의 접촉면적이 점차 증가하는 경우, 상기 전기적 평형을 유지하기 위하여 상기 한 전극으로부터 상기 양전하가 방출되어 상기 제1 전류가 생성되고, 상기 제1 유체의 타단이 상기 나머지 한 전극의 부도체 필름으로부터 멀어져가서 상기 나머지 한 전극의 부도체 필름의 표면과의 접촉면적이 점차 감소하는 경우, 상기 전기적 평형을 유지하기 위하여, 상기 나머지 한 전극으로 상기 양전하가 유입되어 상기 제2 전류가 생성된다.
- [0017] 상기 전력저장모듈은, 상기 복수의 전극으로부터 공급되는 교류 전류를 직류 전류로 변환하는 정류기 및 상기 직류 전류를 공급받아 전력을 저장하는 축전기를 포함하며, 상기 충전커넥터에 상기 스마트폰의 충전단자가 연결되면, 상기 저장된 전력이 상기 충전커넥터를 통해 상기 스마트폰의 배터리로 공급된다.
- [0018] 상기 제1 유체는 액체이고, 상기 제2 유체는 공기이다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명의 실시예에 따른 유체마찰발전에 의한 충전기능을 가진 스마트폰 케이스는, 유체마찰 발전의 원리를 이용하여 스마트폰 사용자의 스마트폰 사용으로 발생한 진동에 따라 유체를 고체에 마찰시켜 전력을 생산하여 스마트폰의 배터리를 충전시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유체마찰발전에 의한 충전기능을 가진 스마트폰 케이스의 상부 투명 사시도.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유체마찰발전에 의한 충전기능을 가진 스마트폰 케이스의 하부 투명 사시도.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유체마찰발전에 의한 충전기능을 가진 스마트폰 케이스의 단면도.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유체마찰발전에 의한 충전기능을 가진 스마트폰 케이스가 생성한 전력을 스마트폰으로 공급하는 전력 공급 회로를 예시하여 나타낸 도면.
- 도 5 및 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 유체마찰발전에 의한 충전기능을 가진 스마트폰 케이스가 발전하는 과정을 예시하여 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계들을 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0022] 이하, 본 발명의 다양한 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상술하겠다.
- [0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유체마찰발전에 의한 충전기능을 가진 스마트폰 케이스의 상부 투명 사시도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유체마찰발전에 의한 충전기능을 가진 스마트폰 케이스의 하부 투명 사시도이고, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유체마찰발전에 의한 충전기능을 가진 스마트폰 케이스의 단면도이다. 이하, 도 1 내지 도 3을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 충전기능을 가진 스마트폰 케이스에 대하여 설명하기로 한다.
- [0024] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유체마찰발전에 의한 충전기능을 가진 스마트폰 케이스는 케이스 몸체(10), 케이스 몸체(10)에 내장되는 유체유동공간(11)에 삽입된 제1 유체(20), 제1 유체(20)와 접촉하도록 유체유동공간(11) 상부에 일정 간격으로 부착되는 복수의 부도체 필름(30), 복수의 부도체 필름(30) 각각의 위에 적층되는 복수의 전극(40, 50), 복수의 전극(40, 50)과 연결되며 복수의 전극(40, 50)으로부터 공급되는 전력을 저장하는 전력저장모듈(60) 및 전력저장모듈(60)과 연결되는 충전커넥터(70)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0025] 케이스 몸체(10)는 스마트폰이 삽입되도록 스마트폰 형상에 상응하게 형성된다.
- [0026] 예를 들어, 케이스 몸체(10)는 삽입되는 스마트폰을 외부 충격으로부터 보호하도록, 스마트폰의 화면을 제외한 나머지 부분을 둘러싸는 형태를 가질 수 있으며, 탄성을 가지는 부도체 계열의 재료로 형성될 수 있다.
- [0027] 도 3에 도시된 바와 같이, 유체유동공간(11), 복수의 부도체 필름(30), 복수의 전극(40, 50), 전선(41, 51), 전력저장모듈(60) 및 충전커넥터(70)는 케이스 몸체(10)에 내장된다. 즉, 케이스 몸체(10)에서 스마트폰의 후면(즉, 화면의 반대면)이 접촉하는 부분의 하부에는, 유체유동공간(11), 복수의 부도체 필름(30) 및 복수의 전극(40, 50)이 위치할 수 있으며, 케이스 몸체(10)에서 스마트폰의 충전단자가 접촉하는 부분에는 전력저장모듈(60) 및 충전커넥터(70)가 위치할 수 있다.
- [0028] 예를 들어, 케이스 몸체(10)는 스마트폰의 삽입공간을 제외한 하측에 유체유동공간(11)이 형성되도록 플라스틱 사출성형을 통해 제작될 수 있으며, 이때, 유체유동공간(11)의 상부에 사각형태의 복수의 관통홀이 일정 간격으로 형성되도록 제작될 수 있다. 그리고, 유체유동공간(11) 상부에 형성된 관통홀의 크기 및 형태에 상응하는 부도체 필름(30)과 전극(40, 50)이 각 관통홀의 상부에 부착될 수 있다. 이후, 부도체 필름(30)과 전극(40, 50)은 케이스 몸체(10)와 동일한 재질의 재료로 매립되어 케이스 몸체(10)와 일체가 될 수 있다. 한편, 전력저장모듈(60) 및 충전커넥터(70)는 케이스 몸체(10)의 사출성형 시 케이스 몸체(10)에 매립되거나, 케이스 몸체(10)의 사출성형 시 형성된 전력저장모듈(60) 및 충전커넥터(70)의 장착공간에 매립될 수도 있다. 이때, 충전커넥터(70)는 케이스 몸체(10)에 삽입되는 스마트폰의 충전단자에 삽입되도록 일부가 돌출되도록 케이스 몸체(10)에 매립될 수 있다. 그리고, 전력저장모듈(60)은 도 1 내지 도 3에 케이스 몸체(10)의 측면 즉, 스마트폰의 충전단자가 접촉하는 부분에 위치하는 것으로 도시하였으나, 부도체 필름(30) 및 전극(40, 50)의 매립 시 함께 매립되어 케이스 몸체(10)의 하측에 위치할 수도 있다.
- [0029] 유체유동공간(11)에는 제1 유체(20)와 제2 유체가 함께 주입된다. 즉, 제1 유체(20)가 케이스 몸체(10)의 진동에 의하여 유체유동공간(11)에서 유동하도록 제1 유체(20)가 차지하는 공간의 나머지 공간에 제2 유체가 채워질 수 있다. 예를 들어, 제1 유체(20)는 물이고, 제2 유체는 공기일 수 있다. 제1 유체(20)는 스마트폰 사용자의 스마트폰 사용, 스마트폰을 가지고 이동중에 의하여 발생한 진동에 따라 유체유동공간(11)에서 유동할 수 있다.
- [0030] 복수의 부도체 필름(30) 및 복수의 전극(40, 50)은 유체유동공간(11)의 길이방향을 따라 유체유동공간(11)의 상부에 미리 설정된 일정 간격으로 일렬로 배치되어 부착된다.
- [0031] 즉, 복수의 부도체 필름(30)은 제1 유체(20)와 접촉하도록 유체유동공간(11)의 상부에 미리 설정된 일정 간격으로

로 일렬로 배치되어 부착되고, 각 부도체 필름(30) 상부에 전극(40, 50)이 적층될 수 있다.

- [0032] 예를 들어, 유체유동공간(11)의 상부에는 미리 설정된 일정 간격으로 복수의 관통홀이 형성될 수 있으며, 부도체 필름(30)과 전극(40, 50)은 부도체 필름(30) 상부에 전극(40, 50)이 적층되어 결합된 형태로 제작되어 일체로 형성될 수 있다. 그래서, 유체유동공간(11)의 상부에 형성된 복수의 관통홀이 덮이도록 각 관통홀의 상부에는 일체로 형성된 부도체 필름(30)과 전극(40, 50)이 부착될 수 있다.
- [0033] 여기서, 복수의 부도체 필름(30)은, 진동에 의하여 유체유동공간(11)에서 제1 유체(20)가 유동함에 따라 제1 유체(20)와 마찰을 일으키며, 제1 유체(20)와 복수의 부도체 필름(30)의 마찰로 복수의 전극(40, 50)에 전하가 유도된다.
- [0034] 전극(40, 50)은 전선(41, 51)을 통해 전력저장모듈(60)과 연결되며, 전극(40, 50)에 전하가 유도됨에 따라 생성된 교류 전류가 전선(41, 51)을 통해 전력저장모듈(60)로 공급된다.
- [0035] 전극(40, 50)은 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 전력저장모듈(60)의 제1 극과 연결되는 제1 전극(40) 및 전력저장모듈(60)의 제2 극과 연결되는 제2 전극(50)으로 구분된다. 즉, 제1 전극(40)과 제2 전극(50)은 유체유동공간(11)의 상부를 따라 교차 배치된다. 그래서, 제1 전극(40)은 제1 전선(41)을 통해 전력저장모듈(60)의 제1 극과 연결되고, 제2 전극(50)은 제2 전선(51)을 통해 전력저장모듈(60)의 제2 극과 연결된다.
- [0036] 전력저장모듈(60)은 전극(40, 50)으로부터 공급되는 교류 전류를 직류 전류로 변환하여 전력을 저장한다.
- [0037] 충전커넥터(70)는 전력저장모듈(60)과 연결되며, 스마트폰의 충전단자에 접속되는 구성이다.
- [0038] 충전커넥터(70)는 접속된 스마트폰의 충전단자를 통해 전력저장모듈(60)에 저장된 전력을 스마트폰의 배터리로 공급하며, 이에 따라 스마트폰의 배터리가 충전된다.
- [0039] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유체마찰발전에 의한 충전기능을 가진 스마트폰 케이스가 생성한 전력을 스마트폰으로 공급하는 전력 공급 회로를 예시하여 나타낸 도면이다.
- [0040] 도 4를 참조하면, 전력 공급 회로는 전력저장모듈(60) 및 충전커넥터(70)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0041] 여기서, 전력저장모듈(60)은 4개의 다이오드로 구성되는 브리지 정류기(61), 축전기(Capacitor)(62), 제1 스위치(63) 및 제2 스위치(64)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0042] 브리지 정류기(61)는 전극(40, 50)으로부터 공급되는 교류 전류를 직류 전류로 변환하여 축전기(62)로 전달한다.
- [0043] 축전기(62)는 브리지 정류기(61)로부터 직류 전류를 공급받아 전력을 저장한다. 그리고, 축전기(62)는 충전커넥터(70)에 스마트폰의 충전단자가 연결되면, 저장된 전력을 충전커넥터(70)를 통해 스마트폰의 배터리로 공급한다.
- [0044] 제1 스위치(63) 및 제2 스위치(64)는 축전기(62)의 충전과 방전을 분리하기 위하여, 브리지 정류기(61)와 축전기(62) 사이 및 축전기(62)와 충전커넥터(70) 사이에 각각 구비된다.
- [0045] 도 5 및 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 유체마찰발전에 의한 충전기능을 가진 스마트폰 케이스가 발전하는 과정을 예시하여 나타낸 도면이다. 보다 상세하게는, 도 5는 하나의 부도체 필름(30)과 하나의 전극(40, 50)에 대한 유체마찰 발전 과정을 나타내고, 도 6은 본 발명의 실시예에 따라 복수의 부도체 필름(30)과 복수의 전극(40, 50)에 대한 유체마찰 발전 과정을 나타낸다.
- [0046] 이하에서는, 도 5 및 도 6을 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 유체마찰발전에 의한 충전기능을 가진 스마트폰 케이스에 가해진 진동에 의하여 유체유동공간(11)에서 제1 유체(20)가 유동함에 따라 제1 유체(20)와 부도체 필름(30)이 마찰을 일으켜 전력을 생성하는 과정을 설명하기로 한다.
- [0047] 우선, 도 5를 참조하면, 도 5의 (a)는, 제1 유체(20)와 부도체 필름(30)이 완전히 분리되어 부도체 필름(30)과 전극(40, 50) 사이에 전기적 평형이 이루어진 상태를 나타낸다. 그리고, 도 5의 (b)는, 제1 유체(20)가 부도체 필름(30)으로 접근하면서 부도체 필름(30)의 표면과의 접촉면적이 점차 증가하거나, 부도체 필름(30)으로부터 멀어져 가면서 부도체 필름(30)의 표면과의 접촉면적이 점차 감소하여 전기적 불평형이 발생한 상태를 나타낸다. 그리고, 도 5의 (c)는 제1 유체(20)와 부도체 필름(30)이 완전히 접촉하여 전기적 평형을 이룬 상태를 나타낸다.
- [0048] 도 5의 (a)의 경우, 부도체 필름(30)과 전극(40, 50) 사이에 전기적 평형이 이루어지도록 부도체 필름(30)의 음

전하(전자)의 양에 상응하는 만큼의 양전하가 전극(40, 50)에 유도되며, 이에 따라 전자 흐름이 발생하지 않아 전류는 생성되지 않는다.

- [0049] 도 5의 (c)의 경우, 제1 유체(20)와 부도체 필름(30)은 서로 전기적 평형을 이루도록 각각 양전하와 음전하로 대전되며, 이에 따라 전극(40, 50)에서 전자 흐름이 발생하지 않아 전류는 생성되지 않는다.
- [0050] 도 5의 (b)에서, 제1 유체(20)가 부도체 필름(30)으로 접근하면서 부도체 필름(30)의 표면과의 접촉면적이 점차 증가하는 경우, 전기적 평형을 유지하기 위하여 전극(40, 50)으로부터 양전하가 방출되어 제1 전류가 생성되고, 부도체 필름(30)으로부터 멀어져 가면서 부도체 필름(30)의 표면과의 접촉면적이 점차 감소하는 경우, 전기적 평형을 유지하기 위하여 전극(40, 50)으로 양전하가 유입되어 제1 전류의 반대방향의 제2 전류가 생성된다.
- [0051] 즉, 진동에 의하여 제1 유체(20)가 유체유동공간(11)에 유동함에 따라 제1 유체(20)가 부도체 필름(30)으로의 접근 방향 또는 반대 방향으로 부도체 필름(30)의 표면을 접촉하면서 이동함으로써, 전극(40, 50)으로부터 양전하가 방출되거나 전극(40, 50)으로 양전하가 유입되어 교류 전류가 생성되어 발전이 이루어질 수 있다.
- [0052] 다음으로, 도 6을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따라 유체유동공간(11)에서 유동하는 제1 유체(20)와 접촉하는 복수의 부도체 필름(30) 위에 복수의 제1 전극(40-1, 40-2, 40-3)과 복수의 제2 전극(50-1, 50-2, 50-3)이 교차 배치된다. 그래서, 제1 유체(20)는 외부진동에 의하여 유체유동공간(11)에서 복수의 전극(40-1, 40-2, 40-3, 50-1, 50-2, 50-3)의 배열을 따라 이동하는 경우, 복수의 제1 전극(40-1, 40-2, 40-3) 중 적어도 하나의 부도체 필름(30) 및 복수의 제2 전극(50-1, 50-2, 50-3) 중 적어도 하나의 부도체 필름(30)과 접촉을 유지할 수 있다. 이와 같은 접촉을 유지하도록, 유체유동공간(11), 부도체 필름(30) 및 전극(40, 50)의 사이즈에 따른 제1 유체(20) 및 제2 유체의 양이 결정될 수 있다.
- [0053] 즉, 도 6의 (a)에 도시된 바와 같이, 도면을 바라보는 관점에서 제1 유체(20)가 유체유동공간(11)의 좌측에 위치하는 경우, 제1 유체(20)는 40-1의 제1 전극, 50-1의 제2 전극 및 40-2의 제1 전극의 부도체 필름(30)과 완전히 접촉할 수 있다.
- [0054] 그리고, 도 6의 (b)에 도시된 바와 같이, 도면을 바라보는 관점에서 제1 유체(20)가 유체유동공간(11)의 좌측 방향 또는 우측 방향으로 이동하는 경우, 제1 유체(20)는 40-2의 제1 전극 및 50-2의 제2 전극의 부도체 필름(30)과 완전히 접촉할 수 있고, 제1 유체(20)의 양단은 각각, 50-1의 제2 전극 또는 40-3의 제1 전극의 부도체 필름(30)으로 접근하고 50-1의 제2 전극 또는 40-3의 제1 전극의 부도체 필름(30)으로부터 멀어져 가면서, 50-1의 제2 전극 및 40-3의 제1 전극의 부도체 필름(30)과 일부 접촉할 수 있다.
- [0055] 그리고, 도 6의 (c)에 도시된 바와 같이, 도면을 바라보는 관점에서 제1 유체(20)가 유체유동공간(11)의 우측에 위치하는 경우, 제1 유체(20)는 50-2의 제2 전극, 40-3의 제1 전극 및 50-3의 제2 전극의 부도체 필름(30)과 완전히 접촉할 수 있다.
- [0056] 도 6의 (a)의 경우, 40-1의 제1 전극, 50-1의 제2 전극 및 40-2의 제1 전극의 부도체 필름(30)이 제1 유체(20)와 완전히 접촉하여 전기적 평형을 이룬 상태로, 제1 유체(20)와 각 부도체 필름(30)은 서로 전기적 평형을 이루도록 각각 양전하와 음전하로 대전되며, 이에 따라 40-1의 제1 전극, 50-1의 제2 전극 및 40-2의 제1 전극에서 전자 흐름이 발생하지 않아 전류는 생성되지 않는다. 반면에, 50-2의 제2 전극, 40-3의 제1 전극 및 50-3의 제2 전극의 부도체 필름(30)이 제1 유체(20)와 완전히 분리되어 50-2의 제2 전극, 40-3의 제1 전극 및 50-3의 제2 전극과 부도체 필름(30) 사이에 전기적 평형이 이루어진 상태로, 각 부도체 필름(30)의 음전하의 양에 상응하는 만큼의 양전하가 각각 50-2의 제2 전극, 40-3의 제1 전극 및 50-3의 제2 전극에 유도되며, 이에 따라 전자 흐름이 발생하지 않아 전류는 생성되지 않는다.
- [0057] 그리고, 도 6의 (c)는 도 6의 (a)의 반대의 경우로서, 제1 전극, 50-1의 제2 전극 및 40-2의 제1 전극의 부도체 필름(30)이 제1 유체(20)와 완전히 분리되고, 50-2의 제2 전극, 40-3의 제1 전극 및 50-3의 제2 전극의 부도체 필름(30)이 제1 유체(20)와 완전히 접촉되어, 전기적 평형을 이룬 상태를 나타낸다. 이 경우 역시, 전자 흐름이 발생하지 않아 전류는 생성되지 않는다.
- [0058] 한편, 도 6의 (b)의 경우, 40-2의 제1 전극 및 50-2의 제2 전극의 부도체 필름(30)과 제1 유체(20)는 완전히 접촉하여 전기적 평형을 이룬 반면에, 50-1의 제2 전극 및 40-3의 제1 전극의 부도체 필름(30)과 제1 유체(20)는 일부 접촉하여 전기적 불평형이 발생된 상태이다.
- [0059] 즉, 도 6의 (b)의 경우에서는, 40-2의 제1 전극 및 50-2의 제2 전극의 부도체 필름(30)과 제1 유체(20)의 전기적 평형으로, 40-2의 제1 전극 및 50-2의 제2 전극에서 전자 흐름이 발생하지 않아 전류는 생성되지 않으나,

50-1의 제2 전극 및 40-3의 제1 전극의 부도체 필름(30)과 제1 유체(20)의 전기적 불평형으로, 40-2의 제1 전극 및 50-2의 제2 전극 중 한 전극으로부터 양전하가 방출되어 제1 전류가 생성되고, 동시에 나머지 한 전극으로 양전하가 유입되어 제1 전류의 반대방향의 제2 전류가 생성된다.

[0060] 보다 상세하게 설명하면, 제1 유체(20)의 일단이 40-2의 제1 전극 및 50-2의 제2 전극 중 한 전극의 부도체 필름(30)으로 접근하여 한 전극의 부도체 필름(30)의 표면과의 접촉면적이 점차 증가하는 경우, 전기적 평형을 유지하기 위하여 한 전극으로부터 양전하가 방출되어 제1 전류가 생성될 수 있다. 동시에, 제1 유체(20)의 타단이 40-2의 제1 전극 및 50-2의 제2 전극 중 한 전극의 나머지 한 전극의 부도체 필름(30)으로부터 멀어져 가서 나머지 한 전극의 부도체 필름(30)의 표면과의 접촉면적이 점차 감소하는 경우, 전기적 평형을 유지하기 위하여 나머지 한 전극으로 양전하가 유입되어 제1 전류의 반대방향의 제2 전류가 생성될 수 있다.

[0061] 생성된 제1 전류 및 제2 전류는 각각, 제1 전극(40)에 연결된 제1 전선(41)을 통해 제1 전극(40)으로부터 전력 저장모듈(60)의 제1 극으로 흐르거나 전력저장모듈(60)의 제1 극으로부터 제1 전극(40)으로 흐르고, 제2 전극(50)에 연결된 제2 전선(51)을 통해 전력저장모듈(60)의 제2 극으로부터 제2 전극(50)으로 흐르거나 제2 전극(50)으로부터 전력저장모듈(60)의 제2 극으로 흐른다. 이를 통해, 생성된 전력이 전력저장모듈(60)로 공급될 수 있다.

[0062] 이와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유체마찰발전에 의한 충전기능을 가진 스마트폰 케이스는 유체유동공간(11) 상부의 복수의 부도체 필름(30) 위에 복수의 제1 전극(40-1, 40-2, 40-3)과 복수의 제2 전극(50-1, 50-2, 50-3)이 교차 배치됨으로써, 연속적인 유체마찰 발전을 수행할 수 있고, 제1 전류 및 제1 전류의 반대방향의 제2 전류를 동시에 생성할 수 있어, 효과적이 발전을 수행할 수 있다.

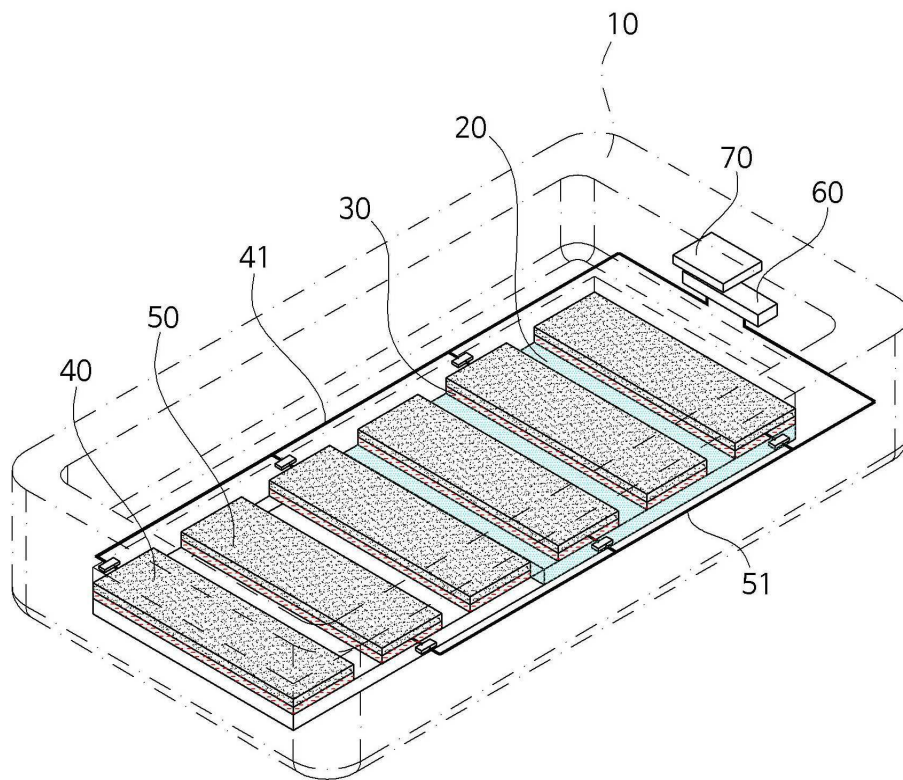
[0063] 상기한 본 발명의 실시예는 예시의 목적을 위해 개시된 것이고, 본 발명에 대한 통상의 지식을 가지는 당업자라면 본 발명의 사상과 범위 안에서 다양한 수정, 변경, 부가가 가능할 것이며, 이러한 수정, 변경 및 부가는 하기의 특허청구범위에 속하는 것으로 보아야 할 것이다.

부호의 설명

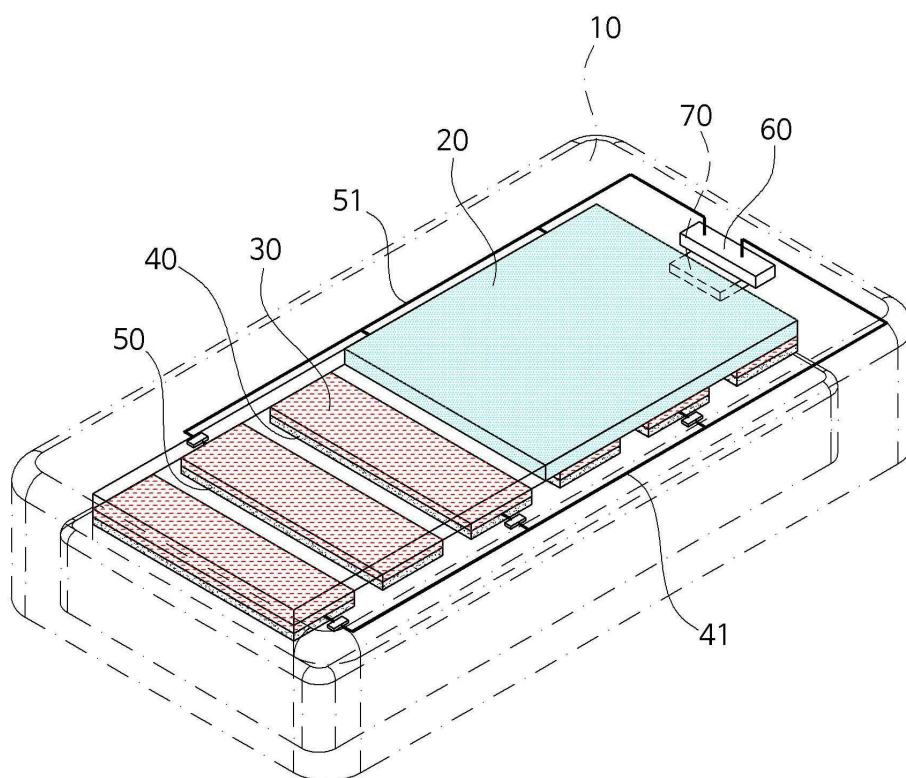
[0064] 10: 케이스 몸체
11: 유체유동공간
20: 제1 유체
30: 부도체 필름
40: 제1 전극
50: 제2 전극
60: 전력저장모듈
70: 충전커넥터

도면

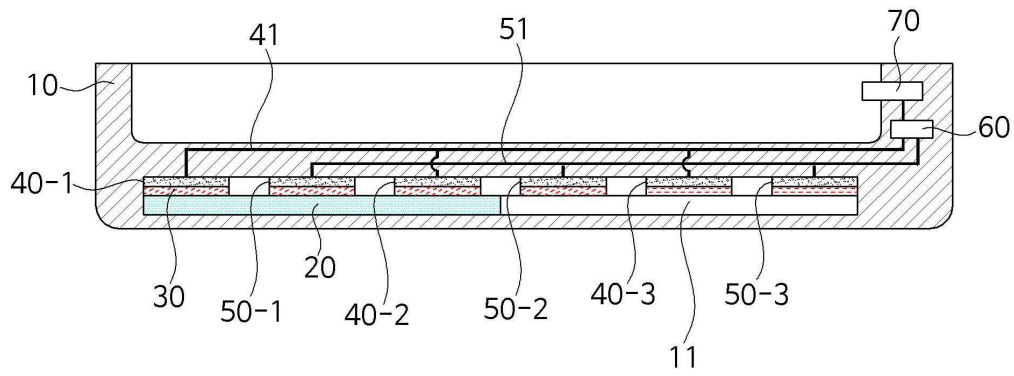
도면1



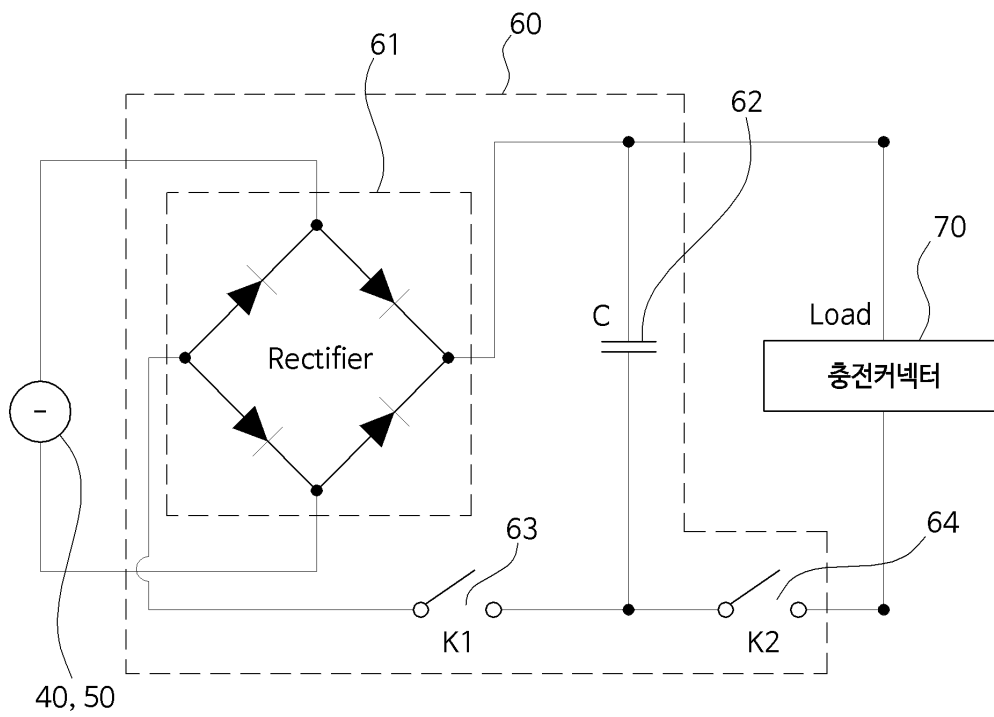
도면2



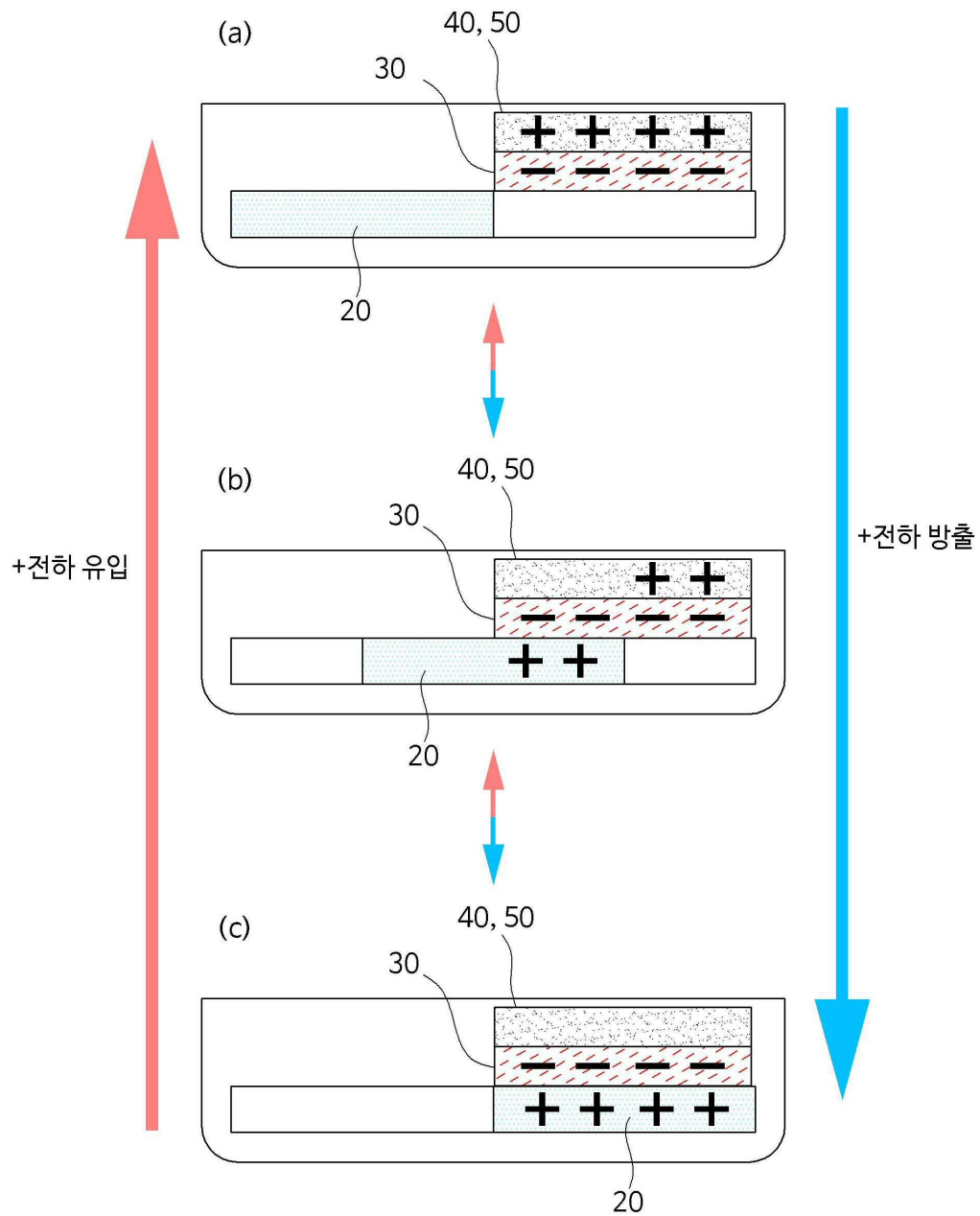
도면3



도면4

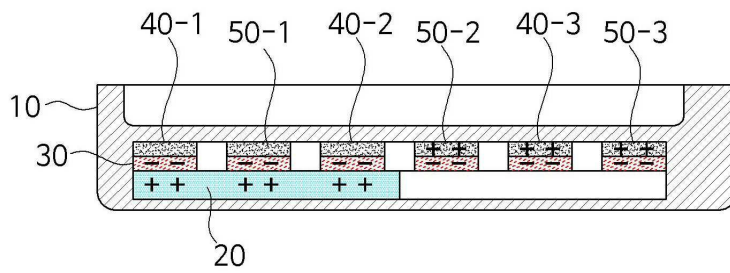


도면5

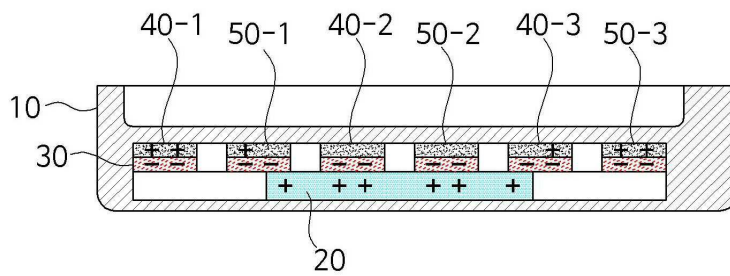


도면6

(a)



(b)



(c)

