(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0021658
(43) 공개일자 2020년03월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02N 1/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H02N 1/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0097241
(22) 출원일자 2018년08월21일
심사청구일자 2018년08월21일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
김대원
서울특별시 강남구 개포로 310, 14동 203호
노현희
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 경희대학교 국제캠퍼스 전자정보대학 113호
(74) 대리인
김홍석

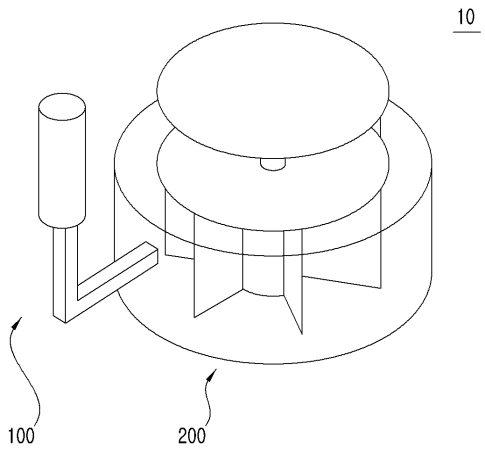
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 **수직힘을 회전힘으로 변환시켜 에너지를 수확하는 발전기**

(57) 요 약

에너지 발전기가 개시된다. 상기 에너지 발전기는 수직력을 발생시켜 수평력으로 변환하는 변환부, 및 상기 변환부와 연결되고, 상기 수평력에 의해 발생하는 회전력을 이용해 접촉대전 발전을 수행하는 접촉대전 발전기를 포함한다.

대 표 도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2018R1A6A1A03025708
부처명 교육부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 이공분야 대학중점연구소지원사업
연구과제명 융복합 에너지 자율형 다기능 센서 플랫폼 연구
기 여 율 1/1
주관기관 경희대학교 산학협력단
연구기간 2018.06.01 ~ 2027.02.28

명 세 서

청구범위

청구항 1

수직력을 발생시켜 수평력으로 변환하는 변환부; 및

상기 변환부와 연결되고, 상기 수평력에 의해 발생하는 회전력을 이용해 접촉대전 발전을 수행하는 접촉대전 발전기를 포함하는 에너지 발전기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 접촉대전 발전기는

고정축;

상기 고정축의 외측면에 결합되어 상기 회전력에 의해 회전하는 회전자;

내부에 상기 회전자를 포함하고, 외측면에 상기 변환부가 결합되는 하우징;

상기 회전자의 상부에 결합되어 상기 회전자의 회전에 따라 함께 회전하는 제1 디스크; 및

상기 제1 디스크의 상부면으로부터 소정 거리만큼 이격되어 위치하되, 상기 고정축의 일측면에 고정되는 제2 디스크를 포함하는 에너지 발전기.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 접촉대전 발전기는

상기 제1 디스크의 상부에 형성되는 필름을 더 포함하는 에너지 발전기.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 필름은 PTFE(polytetrafluoroethylene), FEP(fluorinated ethylene-propylene), PDMS(polydimethylsiloxane), polyimide(Kapton) 또는 PET(polyethylene terephthalate)인 에너지 발전기.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 필름의 표면에 나노와이어(nanowire) 어레이가 형성된 에너지 발전기.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 필름은 소정의 각도를 갖고, 방사상으로 형성된 적어도 하나 이상의 필름 섹터를 갖는 에너지 발전기.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 제2 디스크는

소정의 각도를 갖고, 방사상으로 형성된 적어도 하나 이상의 제1 전극 섹터를 갖는 제1 전극; 및

소정의 각도를 갖고, 방사상으로 형성된 적어도 하나 이상의 제2 전극 섹터를 갖는 제2 전극을 포함하고,

상기 제1 전극 섹터와 제2 전극 섹터는 서로 상보적으로 형성되는 에너지 발전기.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 제1 디스크는 상기 하우징의 상부를 덮도록 형성되는 에너지 발전기.

청구항 9

제2항에 있어서,

상기 변환부는

수직으로 작용하는 유압을 발생시키는 유압부; 및

상기 하우징의 외측면과 결합되어 상기 유압을 상기 하우징의 내부로 수평으로 전달하는 유로를 포함하는 에너지 발전기.

청구항 10

수직력을 발생시켜 수평력으로 변환하는 변환부; 및

상기 변환부와 연결되고, 상기 수평력에 의해 발생하는 회전력을 이용해 접촉대전 발전을 수행하는 접촉대전 발전기를 포함하고,

상기 접촉대전 발전기는

고정축;

상기 고정축의 외측면에 결합되어 상기 회전력에 의해 회전하는 회전자;

내부에 상기 회전자를 포함하고, 외측면에 상기 변환부가 결합되는 하우징;

상기 회전자의 하부에 결합되어 상기 회전자의 회전에 따라 함께 회전하는 제1 디스크; 및

상기 제1 디스크의 하부면으로부터 소정 거리만큼 이격되어 위치하되, 상기 고정축의 일측면에 고정되는 제2 디스크를 포함하는 에너지 발전기.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 접촉대전 발전기는

상기 제1 디스크의 상부에 형성되는 필름을 더 포함하고,

상기 필름은 PTFE(polytetrafluoroethylene), FEP(fluorinated ethylene-propylene), PDMS(polydimethylsiloxane), polyimide(Kapton) 또는 PET(polyethylene terephthalate)이고, 상기 필름의 표면에 나노와이어(nanowire) 어레이가 형성되고,

상기 필름은 소정의 각도를 갖고, 방사상으로 형성된 적어도 하나 이상의 필름 섹터를 갖는 에너지 발전기.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 제2 디스크는

소정의 각도를 갖고, 방사상으로 형성된 적어도 하나 이상의 제1 전극 섹터를 갖는 제1 전극; 및

소정의 각도를 갖고, 방사상으로 형성된 적어도 하나 이상의 제2 전극 섹터를 갖는 제2 전극을 포함하고,

상기 제1 전극 섹터와 제2 전극 섹터는 서로 상보적으로 형성되는 에너지 발전기.

청구항 13

수직력을 발생시켜 수평력으로 변환하는 변환부; 및

상기 변환부와 연결되고, 상기 수평력에 의해 발생하는 회전력을 이용해 접촉대전 발전을 수행하는 접촉대전 발전기를 포함하고,

상기 접촉대전 발전기는

고정축;

상기 고정축의 외측면에 결합되어 상기 회전력에 의해 회전하는 회전자;

내부에 상기 회전자를 포함하고, 외측면에 상기 변환부가 결합되는 하우징;

상기 회전자의 상·하부에 각각 결합되어 상기 회전자의 회전에 따라 함께 회전하는 한 쌍의 제1 디스크; 및

상기 한 쌍의 제1 디스크의 상·하부면으로부터 각각 소정 거리만큼 이격되어 위치하되, 상기 고정축의 일측면과 타측면에 각각 고정되는 한 쌍의 제2 디스크를 포함하는 에너지 발전기.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 에너지 발전기에 대한 것으로서, 보다 구체적으로 수직으로 입력되는 힘을 회전힘으로 변환하고, 이를 토대로 접촉대전 발전 방식을 통해 에너지를 수확하는 발전기에 대한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 세계적으로 환경 이슈가 부각되고 화석연료의 고갈에 따른 에너지 위기를 맞이하면서 다양한 대체 에너지원 개발에 많은 노력을 기울이고 있다. 이러한 추세의 일환으로 주위 환경에서 발생하지만, 소모되어 버리는 주위 에너지(ambient energy)를 전기 에너지로 변환하는 에너지 발생장치와 관련된 기술이 최근 주목을 받고 있다.

[0003] 이러한 장치 가운데 하나가 마찰전기 발생장치로, 마찰전기 발생장치는 서로 다른 마찰전기 극성을 가진 두 물질이 접촉하게 되면 전하 이동이 일어나는 원리를 응용한 것이다. 한편, 이러한 마찰전기 발생장치가 에너지 발생 산업 분야에 보다 손쉽게 활용가능하기 위하여 구조적인 개선이 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 미국 등록특허 US9484842 B2

(특허문헌 0002) 대한민국 공개특허 10-2017-0002363

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 수직 방향으로 가해지는 힘으로 회전하는 접촉대전 발전기를 이용하여 에너지를 생산함으로써 입력 대비 큰 에너지 출력을 낼 수 있는 에너지 발전기를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시 예에 따른 에너지 발전기는 수직력을 발생시켜 수평력으로 변환하는 변환부, 및 상기 변환부와 연결되고, 상기 수평력에 의해 발생하는 회전력을 이용해 접촉대전 발전을 수행하는 접촉대전 발전기를 포함할 수 있다.

[0007] 여기에, 상기 접촉대전 발전기는 고정축, 상기 고정축의 외측면에 결합되어 상기 회전력에 의해 회전하는 회전자, 내부에 상기 회전자를 포함하고, 외측면에 상기 변환부가 결합되는 하우징, 상기 회전자의 상부에 결합되어 상기 회전자의 회전에 따라 함께 회전하는 제1 디스크, 및 상기 제1 디스크의 상부면으로부터 소정 거리만큼 이격되어 위치하되, 상기 고정축의 일측면에 고정되는 제2 디스크를 포함할 수 있다.

[0008] 여기에, 상기 접촉대전 발전기는 상기 제1 디스크의 상부에 형성되는 필름을 더 포함할 수 있다.

[0009] 여기에, 상기 필름은 PTFE(polytetrafluoroethylene), FEP(fluorinated ethylene-propylene), PDMS(polydimethylsiloxane), polyimide(Kapton) 또는 PET(polyethylene terephthalate)일 수 있다.

[0010] 여기에, 상기 필름의 표면에 나노와이어(nanowire) 어레이가 형성될 수 있다.

[0011] 여기에, 상기 필름은 소정의 각도를 갖고, 방사상으로 형성된 적어도 하나 이상의 필름 섹터를 가질 수 있다.

[0012] 여기에, 상기 제2 디스크는 소정의 각도를 갖고, 방사상으로 형성된 적어도 하나 이상의 제1 전극 섹터를 갖는 제1 전극, 및 소정의 각도를 갖고, 방사상으로 형성된 적어도 하나 이상의 제2 전극 섹터를 갖는 제2 전극을 포함하고, 상기 제1 전극 섹터와 제2 전극 섹터는 서로 상보적으로 형성될 수 있다.

[0013] 여기에, 상기 제1 디스크는 상기 하우징의 상부를 덮도록 형성될 수 있다.

[0014] 여기에, 상기 변환부는 수직으로 작용하는 유압을 발생시키는 유압부, 및 상기 하우징의 외측면과 결합되어 상기 유압을 상기 하우징의 내부로 수평으로 전달하는 유로를 포함할 수 있다.

[0015] 본 발명의 일 실시 예에 따른 에너지 발전기는 수직력을 발생시켜 수평력으로 변환하는 변환부, 및 상기 변환부와 연결되고, 상기 수평력에 의해 발생하는 회전력을 이용해 접촉대전 발전을 수행하는 접촉대전 발전기를 포함하고, 상기 접촉대전 발전기는 고정축, 상기 고정축의 외측면에 결합되어 상기 회전력에 의해 회전하는 회전자, 내부에 상기 회전자를 포함하고, 외측면에 상기 변환부가 결합되는 하우징, 상기 회전자의 하부에 결합되어 상기 회전자의 회전에 따라 함께 회전하는 제1 디스크, 및 상기 제1 디스크의 하부면으로부터 소정 거리만큼 이격되어 위치하되, 상기 고정축의 일측면에 고정되는 제2 디스크를 포함할 수 있다.

[0016] 여기에, 상기 접촉대전 발전기는 상기 제1 디스크의 상부에 형성되는 필름을 더 포함하고, 상기 필름은 PTFE(polytetrafluoroethylene), FEP(fluorinated ethylene-propylene), PDMS(polydimethylsiloxane), polyimide(Kapton) 또는 PET(polyethylene terephthalate)이고, 상기 필름의 표면에 나노와이어(nanowire) 어레이가 형성되고, 상기 필름은 소정의 각도를 갖고, 방사상으로 형성된 적어도 하나 이상의 필름 섹터를 가질 수 있다.

[0017] 여기에, 상기 제2 디스크는 소정의 각도를 갖고, 방사상으로 형성된 적어도 하나 이상의 제1 전극 섹터를 갖는 제1 전극, 및 소정의 각도를 갖고, 방사상으로 형성된 적어도 하나 이상의 제2 전극 섹터를 갖는 제2 전극을 포함하고, 상기 제1 전극 섹터와 제2 전극 섹터는 서로 상보적으로 형성될 수 있다.

[0018] 본 발명의 일 실시 예에 따른 수직력을 발생시켜 수평력으로 변환하는 변환부, 및 상기 변환부와 연결되고, 상기 수평력에 의해 발생하는 회전력을 이용해 접촉대전 발전을 수행하는 접촉대전 발전기를 포함하고, 상기 접촉대전 발전기는 고정축, 상기 고정축의 외측면에 결합되어 상기 회전력에 의해 회전하는 회전자, 내부에 상기 회전자를 포함하고, 외측면에 상기 변환부가 결합되는 하우징, 상기 회전자의 상·하부에 각각 결합되어 상기 회전자의 회전에 따라 함께 회전하는 한 쌍의 제1 디스크, 및 상기 제1 디스크의 상·하부면으로부터 각각 소정 거리만큼 이격되어 위치하되, 상기 고정축의 일측면과 타측면에 각각 고정되는 한 쌍의 제2 디스크를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 수직 방향의 힘으로 접촉대전 발전을 수행하여 입력 대비 큰 에너지 출력을 낼 수 있다.

[0020] 또한, 응용 구조나 재료의 변경이 쉽게 가능하여 에너지 발전이 필요한 모든 곳에 사용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 에너지 발전기를 도시한 것이다.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 변환부를 도시한 것이다.

도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 접촉대전 발전기의 분해 사시도이다.

도 4는 도 3에 도시된 필름을 확대한 도면이다.

도 5는 접촉대전 발전기의 동작 원리를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 본 명세서에 개시되어 있는 본 발명의 개념에 따른 실시예들에 대해서 특정한 구조적 또는 기능적 설명들은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로서, 본 발명의 개념에 따른 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본 명세서에 설명된 실시예들에 한정되지 않는다.

[0023] 본 발명의 개념에 따른 실시예들은 다양한 변경들을 가할 수 있고 여러 가지 형태들을 가질 수 있으므로 실시예들을 도면에 예시하고 본 명세서에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명의 개념에 따른 실시예들을 특정한 개시형태들에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함한다.

[0024] 제1 또는 제2 등의 용어를 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만, 예를 들어 본 발명의 개념에 따른 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소는 제1 구성요소로도 명명될 수 있다.

[0025] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하는 표현들, 예를 들어 "~사이에"와 "바로~사이에" 또는 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

[0026] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예들을 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 설시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함으로 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0027] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를

갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다. 이하, 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0029] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 에너지 발전기를 도시한 것이다.

[0030] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 에너지 발전기(10)는 변환부(100) 및 접촉대전 발전기(200)를 포함한다.

[0031] 변환부(100)는 수직력을 발생시켜 수평력으로 변환하고, 변환된 수평력을 접촉대전 발전기(200)에 제공한다.

[0032] 본 발명의 일 실시 예에 따른 변환부를 도시한 도 2를 참조하면, 변환부는 유압부(110)와 유로(120)를 포함할 수 있다.

[0033] 유압부(110)는 수직으로 작용하는 유압을 발생시킨다. 유압부(110)는 예를 들면 유압펌프와 같이 유압을 발생시킬 수 있는 다양한 수단이 채용될 수 있다.

[0034] 유로(120)는 후술할 에너지 발전기(10)에 포함된 하우징(210)의 외측면과 결합되어 유압부(110)에 의해 발생한 유압을 하우징(210)의 내부로 전달한다. 유로(120)는 수직 방향의 유압력을 하우징(210)에 수평으로 변환하여 전달하기 위하여 유압부(110)와 연결되는 일측면과 하우징(210)과 연결되는 일측면이 서로 직교하도록 형성될 수 있다. 한편, 하우징(210)과 연결되는 일측면에는 하우징(210)에 전달되는 유압이 빠져나가지 않도록 다양한 패킹 부재가 결합될 수도 있다.

[0035] 상술한 구성을 통해, 변환부(100)는 유압부(110)에 의해 수직 방향으로 발생한 유압을 유로(120)를 통해 수평으로 하우징(210)에 전달하여 하우징(210)에 포함된 회전자를 회전시키도록 할 수 있다.

[0036] 접촉대전 발전기(200)는 변환부(100)와 연결되고, 변환부(100)에서 변환된 수평력에 의해 발생하는 회전력을 이용해 접촉대전 발전을 수행한다. 즉, 수평방향으로 가해지는 유압력에 의해 회전력을 발생시키고, 발생된 회전력에 따라 접촉대전 발전을 수행하여 전기 에너지를 생산한다. 접촉대전 발전기(200)에 대하여는 도 3을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0038] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 접촉대전 발전기의 분해 사시도이다.

[0039] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 접촉대전 발전기(200)는 하우징(210), 회전자(220), 제1 디스크(230), 고정축(240) 및 제2 디스크(250)를 포함한다.

[0040] 하우징(210)은 내부에 회전자(220)를 포함할 수 있도록 다양한 형태로 형성될 수 있다.

[0041] 하우징(210)의 외측면에는 변환부(100)에 의해 수직 방향에서 수평 방향으로 변환된 유압력을 회전자(220)에 전달할 수 있도록 변환부(100)가 결합한다.

[0042] 하우징(210)의 상부면에는 고정축(240)이 관통형성 될 수 있도록 중공(211)이 형성될 수 있다. 중공(211)은 다양한 형태와 크기를 가질 수 있다. 일 예로서 중공(211)은 도 3과 같이 제1 디스크(230)와 동일한 형상 및 크기를 가질 수 있다. 이러한 경우에 제1 디스크(230)는 하우징(210)의 상부면에 형성된 중공(211)을 덮을 수 있게 결합되어 변환부(100)에 의해 전달된 유압력이 하우징(210)의 외부로 빠져나가는 것을 막을 수 있으며, 제1 디스크(230)를 하우징(210)이 덮는 형태가 아니므로 제1 디스크(230)와 제2 디스크(250)에 접촉대전이 발생될 수 있다.

[0043] 회전자(220)는 하우징(210)의 내부에 위치하며, 하우징(210)의 내부에 관통형성된 고정축(240)의 외측면에 결합한다. 회전자(220)는 변환부(100)에 의해 하우징(210)의 내부로 전달된 수평력을 회전력으로 변환시켜 회전력에 의해 회전한다.

[0044] 회전자(220)는 기둥부와, 기둥부의 외측면을 따라 결합되는 적어도 하나 이상의 회전날을 포함할 수 있다. 기둥부는 고정축(240)이 관통하여 결합될 수 있도록 중심에 관통홀이 형성될 수 있다. 이러한 기둥부의 상부면에는 제1 디스크(230)가 결합되어 회전자(220)의 회전에 따라 제1 디스크(230)가 함께 회전할 수 있다.

[0045] 한편, 회전자(220)는 회전시에 고정축(240)과의 마찰을 감소시키기 위하여 회전자(220)와 고정축(240) 사이에 적어도 하나 이상의 베어링(미도시)을 더 포함할 수 있다.

[0046] 제1 디스크(230)는 회전자(220)의 상부에 결합되어 회전자(220)의 회전에 따라 함께 회전한다. 상술한 바와 같이, 제1 디스크(230)는 하우징(210)의 상부면에 형성된 중공(211)을 덮을 수 있는 위치에 형성될 수 있다. 제1 디스크(230)는 후술할 필름(231)이 결합되기 위한 지지 기판으로서의 역할을 수행한다.

[0047] 여기에, 회전자(220)와 제1 디스크(230) 사이에 결합되는 베어링(미도시)을 더 포함하여 회전자(220)와 제1 디스크(230) 사이의 마찰을 감소시킬 수 있다.

[0048] 제1 디스크(230)의 상부에는 필름(231)이 형성될 수 있다. 필름(231)은 제2 디스크(250)와의 접촉시 전하가 대전된다. 필름(231)은 FEP(fluorinated ethylene-propylene), PTFE(polytetrafluoroethylene), PDMS(polydimethylsiloxane), polyimide(Kapton) 또는 PET(polyethylene terephthalate) 등과 같이 다양한 폴리머 박막일 수 있다. 바람직하게는, 필름(231)은 전극과 접촉될 때 많은 양의 마찰 대전을 유도할 수 있는 PTFE일 수 있다.

[0049] 필름(231)의 표면에는 유효 접촉 면적을 증가시키기 위하여 수직 방향으로 정렬된 나노와이어 어레이(nanowire array)가 형성될 수 있다.

[0050] 도 3에 도시된 필름을 확대한 도면인 도 4를 참조하면, 나노와이어 어레이는 소정의 지름과 소정의 높이를 갖고 수직으로부터 돌출 형성된 복수개의 나노와이어가 균일하게 배열된 구조일 수 있다.

[0051] 필름(231)은 소정의 각도를 갖고, 방사상으로 형성된 적어도 하나 이상의 필름 섹터를 갖는 형태일 수 있다. 각 필름 섹터는 동일한 각도와 동일한 크기를 갖는다. 한편, 필름(231)은 후술할 제2 디스크(250)가 갖는 제1 전극 섹터의 개수 또는 제2 전극 섹터의 개수와 동일한 개수의 필름 섹터를 갖도록 형성될 수 있다.

[0052] 고정축(240)은 상술한 하우징(210), 회전자(220) 및 제1 디스크(230)를 관통하도록 결합된다.

[0053] 고정축(240)의 일측면에는 제2 디스크(250)가 결합된다. 제2 디스크(250)는 제1 디스크(230)의 상부면으로부터 소정 거리만큼 이격되어 위치하도록 고정축(240)의 일측면에 고정된다.

[0054] 제2 디스크(250)는 제1 전극(251) 및 제2 전극(252)을 포함한다. 제1 전극(251)은 소정의 각도를 갖고, 방사상으로 형성된 적어도 하나 이상의 제1 전극 섹터를 가지며, 제2 전극(252)은 소정의 각도를 갖고, 방사상으로 형성된 적어도 하나 이상의 제2 전극 섹터를 갖는다. 적어도 하나 이상의 제1 전극 섹터와 적어도 하나 이상의 제2 전극 섹터는 각각 동일한 각도, 동일한 크기 및 동일한 개수를 갖도록 형성될 수 있다. 여기서, 제1 전극 섹터와 제2 전극 섹터는 서로 상보적으로 형성될 수 있다.

[0055] 제1 전극 섹터 및 제2 전극 섹터는 필름 섹터와 동일한 면적이 접촉되도록 하기 위하여 필름 섹터의 개수와 동일한 각도, 동일한 크기 및 동일한 개수를 갖도록 형성될 수 있다.

[0056] 이하에서는 도 5를 참조하여 본 발명의 일 실시 예에 따른 접촉대전 발전기(200)의 동작 원리에 대하여 설명하기로 한다.

[0058] 도 5는 접촉대전 발전기의 동작 원리를 설명하기 위한 도면이다.

[0059] 도 5를 참조하면, 단계 1에서는 접촉대전 발전기(200)에 포함된 서로 다른 전자 친화도를 갖는 제1 디스크(230)와 제2 디스크(250)가 접촉함에 따라 계면에서 전하의 이동이 발생한다. 이에 따라, 제1 디스크(230)에 포함된 필름(231)은 음전하로 대전되고, 제2 디스크(250)에 포함된 제1 전극(251)은 양전하로 대전된다. 단계 2에서는 제1 디스크(230)와 제2 디스크(250)가 소정 거리만큼 이격되고, 소수의 전자가 제2 전극(252)에서 제1 전극(251)으로 이동한다. 단계 3에서는 회전자(220)의 회전에 따라 필름(231)이 제1 전극(251)에서 제2 전극(252)으로 이동하게 되고, 전자가 제2 전극(252)에서 제1 전극(251)으로 활발히 이동함에 따라 전류가 생성된다. 단계 4에서는 필름(231)이 제2 전극(252)의 위치와 대응되는 위치로 이동하게 되고, 대다수의 전자가 제1 전극(251)으로 이동함에 따라 제2 전극(252)은 다수의 양전하로 대전된다. 마지막으로, 단계 5에서는 필름(231)이 다시 제1 전극(251)을 향해 이동하게 되고, 전자는 제1 전극(251)에서 제2 전극(252)으로 이동하면서 반대 방향의 전류를 생성한다.

[0060] 여기에, 본 발명의 일 실시 예에 따른 에너지 발전기(10)는 접촉대전 발전기(200)의 상술한 동작에서 제1 디스크(230)와 제2 디스크(250)가 각각 전하로 대전되고 나서 회전자(220)를 회전시키는 단계(단계 3)에서 회전자(220)의 회전에 필요한 회전력을 제공하기 위하여 접촉대전 발전기(200)에 변환부(100)를 결합하였다. 이에 따라, 우선 수직력을 발생시키고, 수직력을 수평력으로 변환하여 이를 접촉대전 발전기(200)에 제공하여 수직력

제공을 통하여 접촉대전 발전을 수행하도록 할 수 있다.

[0061] 한편, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 에너지 발전기는 상술한 실시 예와 달리 제1 디스크(230) 및 제2 디스크(250)가 회전자(220)의 상부에 위치하도록 결합되는 것이 아니라, 하부에 위치하도록 결합되는 형태일 수도 있다. 즉, 제1 디스크(230)는 회전자(220)의 하부에 결합되고, 제2 디스크(250)는 제1 디스크(230)의 하부면으로부터 소정 거리만큼 이격되어 위치하되, 고정축(240)의 일측면에 고정되도록 결합되어 제1 디스크(230) 및 제2 디스크(250)가 상술한 실시 예의 반대측면에 위치하는 형태일 수도 있다. 이러한 실시 예에서는 하우징(210)의 하부면에 고정축(240)이 관통형성 되기위한 중공(미도시)이 형성될 수 있으며, 회전자(220)의 하부에 결합된 제1 디스크(230)가 이러한 중공(미도시)를 덮도록 결합되어 유압력이 하우징(210)의 외부로 빠져나가는 것을 막을 수 있다.

[0062] 또한, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 에너지 발전기는 회전자(220)의 한 쌍의 제1 디스크(230)와 한 쌍의 제2 디스크(250)가 회전자(220)의 상·하부에 모두 결합되는 형태일 수도 있다. 즉, 한 쌍의 제1 디스크(230)는 회전자(220)의 상·하부에 각각 결합되고, 한 쌍의 제2 디스크(250)는 한 쌍의 제1 디스크(230)의 상·하부면으로부터 각각 소정 거리만큼 이격되어 위치하되, 상기 고정축(240)의 일측면과 타측면에 각각 고정되는 형태로서 회전자(220)의 상·하부에서 접촉대전 발전을 수행하도록 할 수 있다. 이러한 실시 예에서는 중공(미도시)이 하우징(210)의 상·하부면에 모두 형성될 수 있으며, 이에 따라 한 쌍의 제1 디스크(230)가 중공(미도시)를 덮도록 회전자(220)의 일측면과 타측면에 각각 결합될 수 있다.

[0063] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

[0064] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

부호의 설명

[0065] 에너지 발전기 : 10

변환부 : 100

유압부 : 110 유로 : 120

접촉대전 발전기 : 200

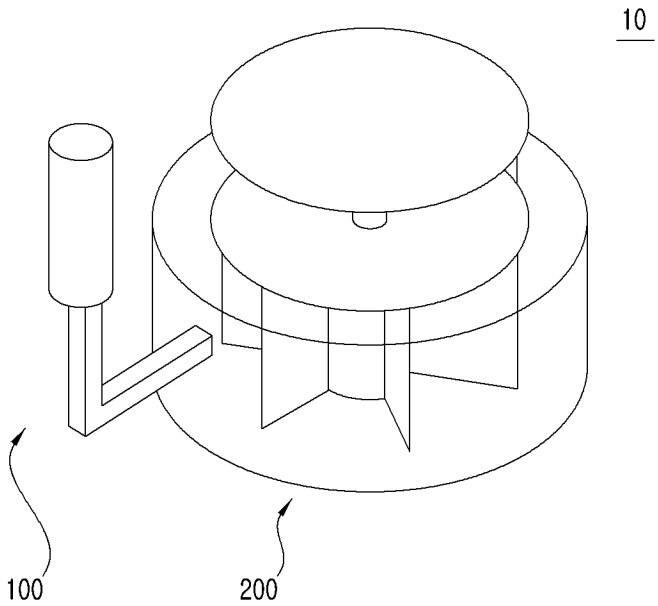
210 : 하우징 220 : 회전자

230 : 제1 디스크 240 : 고정축

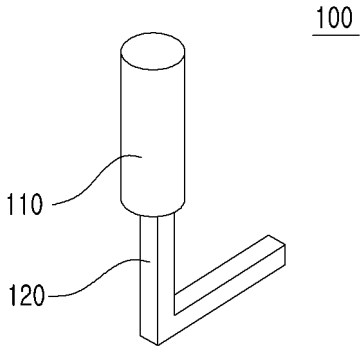
250 : 제2 디스크

도면

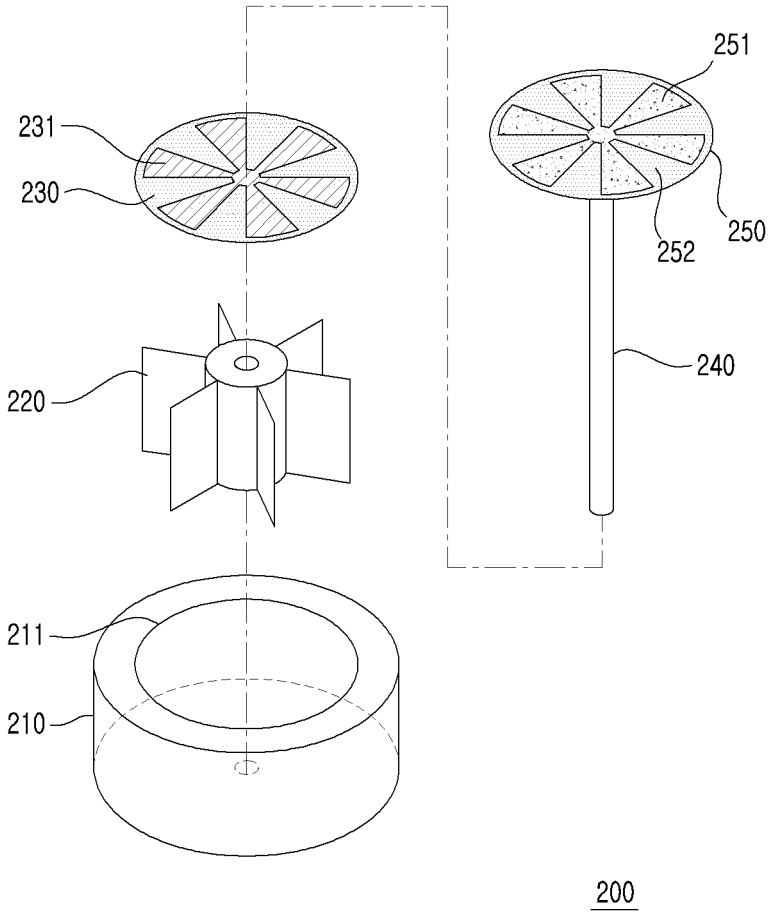
도면1



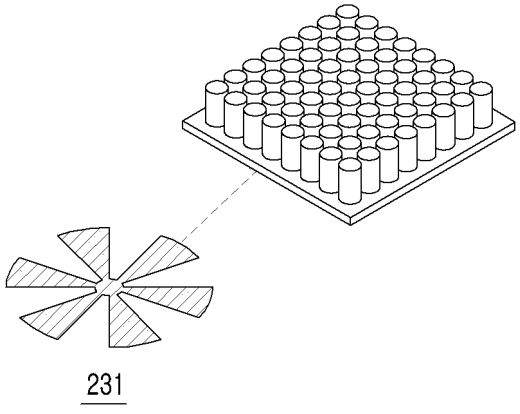
도면2



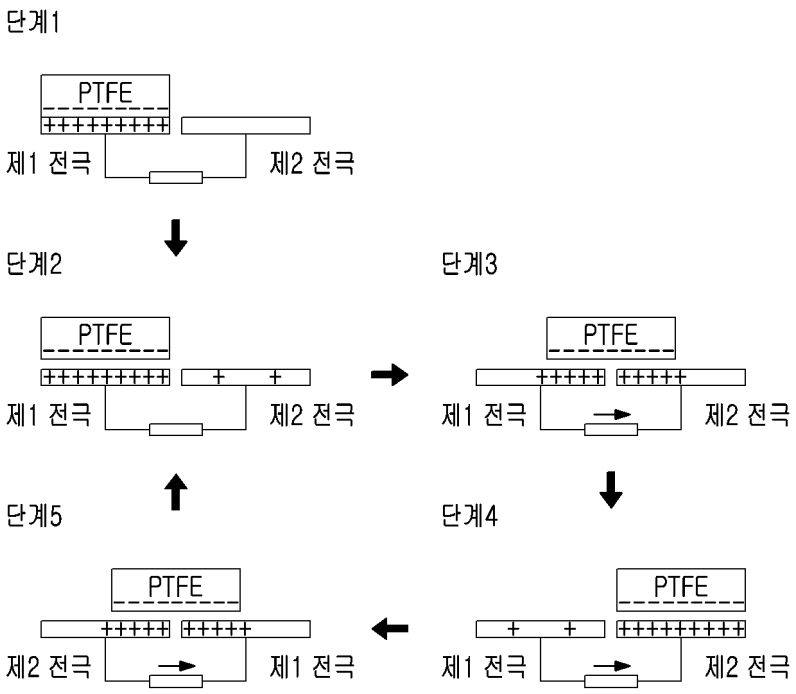
도면3



도면4



도면5


단계1
PTFE
제1 전극
제2 전극
단계2
PTFE
제1 전극
제2 전극
단계3
PTFE
제1 전극
제2 전극
단계4
PTFE
제1 전극
제2 전극
단계5
PTFE
제2 전극
제1 전극