



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0076095
(43) 공개일자 2018년07월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02N 1/04 (2006.01) F03D 9/11 (2016.01)
(52) CPC특허분류
H02N 1/04 (2013.01)
F03D 9/11 (2016.05)
(21) 출원번호 10-2016-0180213
(22) 출원일자 2016년12월27일
심사청구일자 2016년12월27일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
유재수
서울특별시 강남구 역삼로 438, 103동 603호(대치동, 풍림아이원아파트)
두텁 바스카
경기도 수원시 영통구 청명북로7번길 8-5, B03호 (영통동)
(74) 대리인
김연권

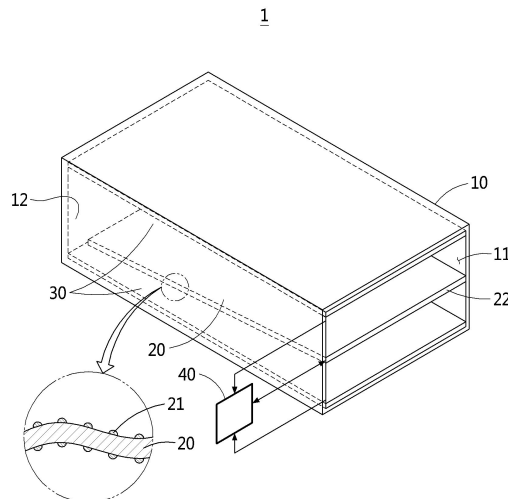
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 **풍력 하베스팅 발전장치**

(57) 요약

개시된 본 발명에 의한 풍력 하베스팅 발전장치는, 전도성 재질로 형성되며 풍력에 의해 유동 가능한 제1발전유닛, 제1발전유닛과의 접촉 및 분리 작용으로 마찰 대전을 발생시키는 제2발전유닛 및 제1 및 제2발전유닛과 연결되어 마찰 대전에 의해 유도된 전기를 수집하는 수집유닛을 포함하며, 제1 및 제2발전유닛 중 적어도 어느 하나의 표면은 다른 하나의 표면과의 접촉시 마찰력을 야기하도록 마찰물질이 증착되어 표면 거칠기(surface roughness)가 높은 비평탄면으로 형성된다. 이러한 구성에 의한 마찰 대전을 위한 유효면적이 증대되어, 발전을 향상에 기여할 수 있게 된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

Y02E 10/76 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2013R1A2A2A01068407

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 중견연구자지원사업

연구과제명 전도성 섬유기반 다기능 플렉서블 복합나노구조 및 나노 발전소자 응용 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 경희대학교 산학협력단

연구기간 2013.12.01 ~ 2016.11.30

명세서

청구범위

청구항 1

전도성 재질로 형성되며 풍력에 의해 유동 가능한 제1발전유닛;

상기 제1발전유닛과의 접촉 및 분리 작용으로 마찰 대전을 발생시키는 제2발전유닛; 및

상기 제1 및 제2발전유닛과 연결되어 마찰 대전에 의해 유도된 전기를 수집하는 수집유닛;

을 포함하며,

상기 제1 및 제2발전유닛 중 적어도 어느 하나의 표면은 다른 하나의 표면과의 접촉시 마찰력을 야기하도록 마찰물질이 증착되어 표면 거칠기(surface roughness)가 높은 비평탄면으로 형성되는 풍력 하베스팅 발전장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 마찰물질은 금(Au), 백금(Pt) 및 니켈(Ni) 중 적어도 어느 하나에 의해 증착되는 풍력 하베스팅 발전장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2발전유닛의 상호 접촉하는 각각의 접촉면 중 적어도 어느 하나의 표면에는 요철이 형성되는 풍력 하베스팅 발전장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2발전유닛의 상호 접촉하는 각각의 접촉면 중 적어도 어느 하나에는 마찰 패턴이 패터닝되는 풍력 하베스팅 발전장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

바람이 통과할 수 있는 유로가 내부에 형성되며, 상기 제1 및 제2발전유닛을 지지하는 몸체유닛;

을 포함하는 풍력 하베스팅 발전장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1발전유닛은 상기 몸체유닛에 대해 일측이 고정되어 상기 바람의 흐름에 따라 유동 가능한 유연 재질의 전도성 섬유로 형성되고,

상기 제2발전유닛은 상기 제1발전유닛을 사이에 두고 상호 이격되어 마주하도록 상기 몸체유닛에 한 쌍으로 마

련되어 상기 제1발전유닛과의 마찰에 의해 대전 가능한 전도성 물질로 형성되는 풍력 하베스팅 발전장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1발전유닛의 표면은 상기 마찰물질이 코팅되어 비평탄면을 가지는 풍력 하베스팅 발전장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 제1발전유닛의 일측은 구리 와이어에 의해 상기 몸체유닛에 고정되는 풍력 하베스팅 발전장치.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 제2발전유닛은,

전도성 물질로 형성되어 상기 몸체유닛의 내부면에 마련되는 전도층; 및

상기 제1발전유닛과 마주하도록 상기 전도막에 적층되는 폴리머 탄성 융합층;

을 포함하는 풍력 하베스팅 발전장치.

청구항 10

바람의 유로가 형성되는 몸체유닛;

상기 몸체유닛에 일측이 고정되고 타측은 유동 가능한 전도성 섬유로 형성되는 제1발전유닛; 및

상기 몸체유닛의 내부에 상기 제1발전유닛과 마주하도록 마련되어, 상기 제1발전유닛과 접촉 및 분리에 의해 마찰 대전되는 제2발전유닛;

을 포함하며,

상기 제1 및 제2발전유닛 중 적어도 어느 하나에는 마찰물질이 코팅되어 표면 거칠기(surface roughness)가 높은 비평탄면으로 형성되는 풍력 하베스팅 발전장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제1발전유닛의 표면에 금(Au), 백금(Pt) 및 니켈(Ni) 중 적어도 어느 하나를 포함하는 상기 마찰물질이 증착되는 풍력 하베스팅 발전장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 제1 및 제2발전유닛의 상호 접촉하는 각각의 접촉면 중 적어도 어느 하나의 표면에는 요철이 형성되는 풍력 하베스팅 발전장치.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 제1 및 제2발전유닛의 상호 접촉하는 각각의 접촉면 중 적어도 어느 하나에는 마찰 패턴이 패터닝되는 풍력 하베스팅 발전장치.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 제1발전유닛의 일측은 구리 와이어에 의해 상기 몸체유닛에 고정 가능한 풍력 하베스팅 발전장치.

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 제2발전유닛은 상기 제1발전유닛을 사이에 두고 상호 이격되어 마주하도록, 상기 몸체유닛의 일측과 타측 내면에 각각 적층되는 한 쌍으로 마련되되, 상기 제1발전유닛과의 마찰에 의해 대전 가능한 중합체로 형성되는 풍력 하베스팅 발전장치.

청구항 16

제15에 있어서,

상기 제2발전유닛은,

전도성 물질로 형성되어 상기 몸체유닛의 내면에 적층되는 전도층; 및

상기 제1발전유닛과 마주하도록 상기 전도막에 적층되는 폴리머 탄성 융합층;

을 포함하는 풍력 하베스팅 발전장치.

청구항 17

제10항에 있어서,

상기 제1 및 제2발전유닛과 연결되어 마찰 대전에 의해 유도된 전기를 수집하는 수집유닛;

을 포함하는 풍력 하베스팅 발전장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 풍력을 이용한 풍력 하베스팅 발전장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로 전도성 물질들 사이의 마찰력 증대를 통해 발전력을 증대시킬 수 있는 풍력 하베스팅 발전장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 버려지는 에너지를 수집하여 전기로 바꿔 쓰는 기술인 에너지 하베스팅(Energy harvesting)과 같은 재생에너지는 새로운 경쟁력을 가진 에너지원으로써 주목받고 있다. 이러한 에너지 하베스팅은 태양광, 진동, 열, 풍력 등과 같이 자연적인 에너지원으로부터 에너지를 발생시킨다.

[0003] 풍력 에너지는 풍부하고 어디에서나 존재하여 꾸준한 공급이 가능한 이점을 가짐으로써, 대용량의 에너지 발전

에 기여하고 있다. 이러한 풍력 에너지는 복잡한 구조, 큰 부피, 고 중량, 높은 설치 비용, 낮은 효율 및 소음의 단점을 가지는 터빈을 이용하여 에너지를 발전함이 일반적이다.

[0004] 한편, 근래에는 풍력을 이용한 에너지 하베스팅 기술로써, 마찰전기 나노 제너레이터(Triboelectric Nano Generator: TENG)가 제안되고 있다. 이러한 마찰전기 나노 제너레이터의 기본적인 매커니즘은, 중합체와 금속 물질과 같은 두가지의 서로 다른 물질이 상호 접촉됨으로써 마찰 대전(contact electrification)이 발생됨을 이용한다. 여기서, 마찰 대전의 과정에서 두가지 물질 사이의 유효한 접촉 면적은 표면 전하 밀도를 증가시키기 위해 클수록 유리하다.

[0005] 이에 따라, 근래에는 두가지 물질 사이의 유효 접촉 면적을 증대시켜 에너지 하베스팅 발전력을 증대시키기 위한 다양한 연구가 지속적으로 이루어지고 있는 추세이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-0949146호
(특허문헌 0002) 한국공개특허 제10-2010-0100580호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상호 접촉되는 두가지 이상 물질의 유효 접촉 면적을 증대시켜 에너지 하베스팅 발전력을 증대시킬 수 있는 풍력 하베스팅 발전장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 풍력 하베스팅 발전장치는, 전도성 재질로 형성되며 풍력에 의해 유동 가능한 제1발전유닛, 상기 제1발전유닛과의 접촉 및 분리 작용으로 마찰 대전을 발생시키는 제2발전유닛 및 상기 제1 및 제2발전유닛과 연결되어 마찰 대전에 의해 유도된 전기를 수집하는 수집유닛을 포함하며, 상기 제1 및 제2발전유닛 중 적어도 어느 하나의 표면은 다른 하나의 표면과의 접촉시 마찰력을 야기하도록 마찰물질이 증착되어 표면 거칠기(surface roughness)가 높은 비평탄면으로 형성된다.

[0009] 일측에 의하면, 상기 마찰물질은 금(Au), 백금(Pt) 및 니켈(Ni) 중 적어도 어느 하나에 의해 증착될 수 있다.

[0010] 일측에 의하면, 상기 제1 및 제2발전유닛의 상호 접촉하는 각각의 접촉면 중 적어도 어느 하나의 표면에는 요철이 형성될 수 있다.

[0011] 일측에 의하면, 상기 제1 및 제2발전유닛의 상호 접촉하는 각각의 접촉면 중 적어도 어느 하나에는 마찰 패턴이 패터닝될 수 있다.

[0012] 일측에 의하면, 바람이 통과할 수 있는 유로가 내부에 형성되며, 상기 제1 및 제2발전유닛을 지지하는 몸체유닛을 포함할 수 있다.

[0013] 일측에 의하면, 상기 제1발전유닛은 상기 몸체유닛에 대해 일측이 고정되어 상기 바람의 흐름에 따라 유동 가능한 유연 재질의 전도성 섬유로 형성되고, 상기 제2발전유닛은 상기 제1발전유닛을 사이에 두고 상호 이격되어 마주하도록 상기 몸체유닛에 한 쌍으로 마련되어 상기 제1발전유닛과의 마찰에 의해 대전 가능한 전도성 물질로 형성될 수 있다.

[0014] 일측에 의하면, 상기 제1발전유닛의 표면은 상기 마찰물질이 코팅되어 비평탄면을 가질 수 있다.

[0015] 일측에 의하면, 상기 제1발전유닛의 일측은 구리 와이어에 의해 상기 몸체유닛에 고정될 수 있다.

[0016] 일측에 의하면, 상기 제2발전유닛은, 전도성 물질로 형성되어 상기 몸체유닛의 내부면에 마련되는 전도층 및 상

기 제1발전유닛과 마주하도록 상기 전도막에 적층되는 폴리머 탄성 융합층을 포함할 수 있다.

- [0017] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 의한 풍력 하베스팅 발전장치는, 바람의 유로가 형성되는 몸체유닛, 상기 몸체유닛에 일측이 고정되고 타측은 유동 가능한 전도성 섬유로 형성되는 제1발전유닛 및, 상기 몸체유닛의 내부에 상기 제1발전유닛과 마주하도록 마련되어, 상기 제1발전유닛과 접촉 및 분리에 의해 마찰 대전되는 제2발전유닛을 포함하며, 상기 제1 및 제2발전유닛 중 적어도 어느 하나에는 마찰물질이 코팅되어 표면 거칠기(surface roughness)가 높은 비평탄면으로 형성된다.
- [0018] 일측에 의하면, 상기 제1발전유닛의 표면에 금(Au), 백금(Pt) 및 니켈(Ni) 중 적어도 어느 하나를 포함하는 상기 마찰물질이 증착될 수 있다.
- [0019] 일측에 의하면, 상기 제1 및 제2발전유닛의 상호 접촉하는 각각의 접촉면 중 적어도 어느 하나의 표면에는 요철이 형성될 수 있다.
- [0020] 일측에 의하면, 상기 제1 및 제2발전유닛의 상호 접촉하는 각각의 접촉면 중 적어도 어느 하나에는 마찰 패턴이 패터닝될 수 있다.
- [0021] 일측에 의하면, 상기 제1발전유닛의 일측은 구리 와이어에 의해 상기 몸체유닛에 고정 가능할 수 있다.
- [0022] 일측에 의하면, 상기 제2발전유닛은 상기 제1발전유닛을 사이에 두고 상호 이격되어 마주하도록, 상기 몸체유닛의 일측과 타측 내면에 각각 적층되는 한 쌍으로 마련되되, 상기 제1발전유닛과의 마찰에 의해 대전 가능한 중합체로 형성될 수 있다.
- [0023] 일측에 의하면, 상기 제2발전유닛은, 전도성 물질로 형성되어 상기 몸체유닛의 내면에 적층되는 전도층 및 상기 제1발전유닛과 마주하도록 상기 전도막에 적층되는 폴리머 탄성 융합층을 포함할 수 있다.
- [0024] 일측에 의하면, 상기 제1 및 제2발전유닛과 연결되어 마찰 대전에 의해 유도된 전기를 수집하는 수집유닛을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 상기와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의하면, 첫째, 풍력을 이용한 간단한 구조로 에너지 하베스팅이 가능해져, 에너지 발전 효율이 우수하다.
- [0026] 둘째, 상호 접촉되는 적어도 제1 및 제2발전유닛 사이의 유효 접촉면적을 증대시킴으로써, 마찰 대전에 의한 전기 출력을 향상에 기여할 수 있게 된다.
- [0027] 셋째, 풍력에 의해 유동 가능한 제1발전유닛의 표면에 마찰력 증대를 위한 마찰물질이 증착됨으로써, 넓은 유효면적 확보와 함께 마찰력 증대에 용이하다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 의한 풍력 하베스팅 발전장치를 개략적으로 도시한 사시도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 풍력 하베스팅 발전장치를 개략적으로 도시한 정면도이다.
- 도 3은 도 1에 도시된 풍력 하베스팅 발전장치의 발전 동작을 순차적으로 도시한 측면도들이다. 그리고,
- 도 4는 도 1에 도시된 풍력 하베스팅 발전장치에 의한 발전율을 설명하기 위해 개략적으로 도시한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하, 본 발명의 바람직한 일 실시예를 첨부된 도면을 참고하여 설명한다. 다만, 본 발명의 사상이 그와 같은 실시예에 제한되지 않고, 본 발명의 사상은 실시예를 이루는 구성요소의 부가, 변경 및 삭제 등에 의해서 다르게 제안될 수 있을 것이나, 이 또한 발명의 사상에 포함되는 것이다.

- [0030] 도 1 및 도 2를 참고하면, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 의한 풍력 하베스팅 발전장치(1)는 몸체유닛(10),

제1발전유닛(20), 제2발전유닛(30) 및 수집유닛(40)을 포함한다.

- [0031] 참고로, 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 의한 풍력 하베스팅 발전장치를 개략적으로 도시한 사시도이고, 도 2는 도 1에 도시된 풍력 하베스팅 발전장치를 개략적으로 도시한 정면도이다.
- [0032] 상기 몸체유닛(10)은 바람의 유로가 내부에 마련된다. 본 실시예에서는 도 1의 도시와 같이, 상기 몸체유닛(10)이 대략 직육면체 형상을 가지며, 상호 마주하는 일측과 타측이 개방되어 바람이 통과할 수 있도록 형성된다. 즉, 상기 몸체유닛(10)의 일측은 바람의 유입구(11)이며, 유입구(11)와 마주하는 타측은 바람이 배출되는 배출구(12)이다. 이러한 몸체유닛(10)은 유리와 같이 경도가 우수하면서도 비도전성 물질로 형성됨이 좋다.
- [0033] 상기 제1발전유닛(20)은 전도성 재질로 형성되며, 풍력에 의해 유동 가능하다. 상기 제1발전유닛(20)은 표면에 마찰력을 증대시킬 수 있는 마찰물질(21)이 증착 코팅되어 표면 거칠기(surface roughness)가 높은 비평탄면으로 형성되는 전도성 섬유(Conductive Textile: CT)로 형성된다. 이러한 제1발전유닛(20)의 표면에 증착되는 마찰물질(21)은 금(Au), 백금(Pt) 및 니켈(Ni) 중 적어도 어느 하나를 포함하며, 본 실시예에서는 금으로 증착되는 것으로 도시 및 예시한다.
- [0034] 그러나, 꼭 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 제1발전유닛(20)의 표면이 금, 백금 또는 니켈 중 복수개를 포함하는 마찰물질(21)로 코팅되는 변형에도 가능하다. 아울러, 자세히 도시되지 않았으나, 상기 제1발전유닛(20)이 마찰물질(21)로 증착 코팅됨과 아울러, 제1발전유닛(20)의 자체 표면에 요철이 형성되는 것과 같은 다양한 실시예도 가능하다.
- [0035] 또한, 상기 제1발전유닛(20)은 전도성 섬유로 형성됨에 따라, 풍력에 의해 펼쳐질 수 있다. 이러한 제1발전유닛(20)의 일측은 몸체유닛(10)에 고정되고 타측은 자유 유동 가능한 자유단으로 형성된다. 상기 제1발전유닛(20)의 일측은 고정체(22)에 의해 몸체유닛(10)에 고정된다. 이때, 상기 고정체(22)는 구리 와이어를 포함하는 것으로 예시하나, 꼭 이에 한정되지 않는다.
- [0036] 상기 제2발전유닛(30)은 제1발전유닛(20)과의 접촉 및 분리 작용의 순환으로 마찰 대전을 발생시킨다. 상기 제2발전유닛(30)은 제1발전유닛(10)과 다른 전도성 물질로 형성되어 마찰물질(21)과의 접촉에 의해 마찰 대전된다. 이러한 제2발전유닛(30) 제1발전유닛(20)을 사이에 두고 상호 이격되어 마주하도록 몸체유닛(10)에 한 쌍으로 마련된다.
- [0037] 보다 구체적으로, 상기 제2발전유닛(30)은 몸체유닛(10)의 상부 및 하부 내면에 각각 순차적으로 적층되는 전도층(31)과 탄성 융합층(32)을 포함하여, 한 쌍으로 마련된다. 즉, 상기 제2발전유닛(30)은 금속성 물질인 마찰물질(21)이 코팅된 제1발전유닛(20)과 마찰 대전 가능한 중합체로 마련된다.
- [0038] 상기 전도층(31)은 전기 전도성을 가지는 투명 도전막인 인듐과 산화 주석의 화합물인 ITO(Indium Tin Oxide)/PET(Polyethylene Terephthalate)와 같은 합성수지의 조성물을 포함하는 것을 예시한다. 이러한 전도층(31)은 몸체유닛(10)의 내면에 도포, 코팅 등의 방법으로 적층된다.
- [0039] 상기 탄성 융합층(32)은 제1발전유닛(20)과 마주하도록 전도층(31)에 적층되는 폴리머 탄성 융합체인 폴리디메틸실록산(PDMS, Polydimethylsiloxane)을 포함한다. 상기 탄성 융합층(32)은 제1발전유닛(20)과의 접촉 및 분리시에, 마찰 대전을 유도한다.
- [0040] 한편, 자세히 도시되지 않았으나, 상기 제1발전유닛(20)가 접촉되는 제2발전유닛(30)의 접촉면 즉, 탄성 융합층(32)에는 마찰력 증대를 위한 소정 마찰 패턴이 패터닝될 수 있다. 이러한 마찰 패턴은 제2발전유닛(30)에 패터닝되는 것으로 한정되지 않으며, 제1발전유닛(20) 및 제2발전유닛(30)의 각각의 접촉면 중 적어도 어느 하나에 패터닝될 수 있다.
- [0041] 상기 수집유닛(40)은 제1 및 제2발전유닛(20)(30)과 연결되어 전자의 이동에 따른 전기를 수확한다. 이러한 수집유닛(40)은 제1 및 제2발전유닛(30)으로 전류를 인가한 후, 제1발전유닛(20)과의 마찰에 의해 제2발전유닛(30)으로부터 발생된 마찰 대전을 수집하도록, 한 쌍의 제2발전유닛(30)과 연결된다.
- [0042] 상기과 같은 구성을 가지는 본 발명에 의한 풍력 하베스팅 발전장치(1)의 발전동작을 도 3을 참고하여 설명한다.
- [0043] 도 3의 (a)를 참고하면, 바람이 상기 몸체유닛(10)의 내부로 유입되기 이전에, 몸체유닛(10)의 내부에서 제1 및 제2발전유닛(30)이 상호 분리된 초기 상태가 도시된다. 이 후, 도 3의 (b) 내지 (d)의 도시와 같이, 상기 몸체

유닛(10)의 유입구(11)와 배출구(12)를 관통하도록 바람이 통과함에 연동하여, 제1발전유닛(20)의 고정된 일측에 대해 타측이 자유 유동되어 펄럭이게 된다.

[0044] 상기 제1발전유닛(20)의 펄럭임에 의해, 상기 제1발전유닛(20)은 몸체유닛(10)의 상부 내면에 마련된 제2발전유닛(30)과 접촉된다. 이때, 상기 제1발전유닛(20)은 수집유닛(40)으로부터 양극(+)이 충전(Charging)된 상태이며, 제2발전유닛(30)은 음극(-)이 충전된 상태이다. 그로 인해, 도 3의 (b)와 같이, 상기 제1발전유닛(20)은 척력에 의해 제2발전유닛(30)에 접촉된 후, 도 3의 (c)와 같이 풍력에 의해 분리되게 된다.

[0045] 상기 제1 및 제2발전유닛(20)(30) 사이의 접촉시, 제1발전유닛(20)에 증착 코팅된 마찰물질(21)로 인해 제1발전유닛(20)은 표면 거칠기로 인해 충분한 유효 접촉면적을 확보하면서 제2발전유닛(30)과 접촉하게 된다. 이러한 제1 및 제2발전유닛(20)(30) 사이의 유효 접촉 면적 증대로 인해 표면 전하 밀도가 증가됨으로써, 마찰 대전율이 높아진다.

[0046] 도 3의 (c) 및 (d)의 도시와 같이, 상기 제1발전유닛(20)이 제2발전유닛(30)으로부터 분리됨으로써, 제1 및 제2발전유닛(20)(30) 사이의 마찰 대전으로 발생된 전자가 수집유닛(40)으로 수확된다.

[0047] 도 3의 (e) 및 (f)와 같이, 상기 제1발전유닛(20)은 바람에 의해 계속 펄럭임으로써, 몸체유닛(10)의 하부 내면에 마련된 제2발전유닛(30)과 접촉된다. 이때에도, 상기 제1 및 제2발전유닛(20)(30) 사이에는 충분한 유효 접촉면적을 확보하면서 마찰 대전이 야기되며, 이에 의해 발생된 전자는 도 3의 (g) 및 (h)와 같이 수집유닛(40)으로 수집된다.

[0048] 아울러, 계속되는 바람의 유입 및 배출로 인해, 상기 몸체유닛(10) 내부에서 제1발전유닛(20)의 도 3의 (i)와 같이 또 다시 제1발전유닛(20)의 몸체유닛(10)의 상부 내면에 마련된 제2발전유닛(30)과의 사이에서 마찰 대전을 야기하게 된다.

[0049] 이상과 같이, 풍력에 의해 상기 마찰물질(21)이 증착 코팅된 제1발전유닛(20)과 전도층(31)과 탄성 융합층(32)으로 형성되는 제2발전유닛(30)이 충분한 접촉면적을 가지고 상호 접촉 및 분리되어 마찰 대전을 야기한다. 이러한 제1 및 제2발전유닛(20)(30) 사이의 마찰 대전으로 발전된 전력은 수집유닛(40)으로 수집된다.

[0050] 한편, 도 4를 참고하면, 본 발명에 의한 풍력 하베스팅 발전장치(1)의 시간에 따른 전압 발생율을 비교한 그래프이다. 도 4와 같이, 충전(Charging)되는 시점을 기준으로 바람의 속도가 클수록 시간에 따른 전압 발생율 즉, 발전율이 높아진다. 즉, 바람의 세기가 1m/sec보다 15m/sec의 크기일 때, 빠르게 전압이 발생하는 것이다.

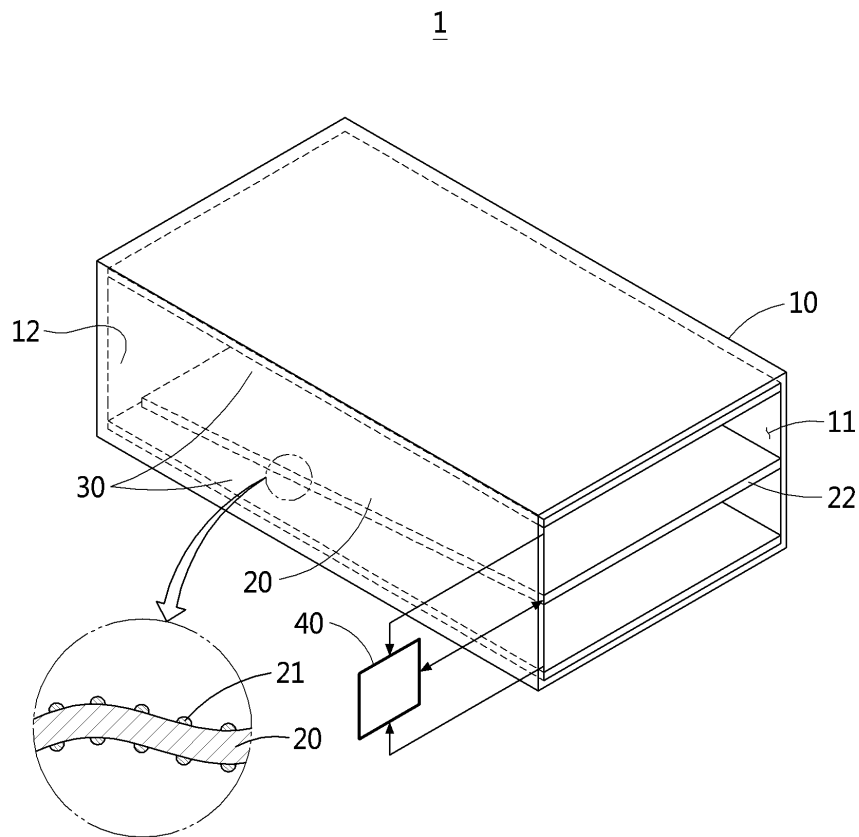
[0051] 상술한 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만 해당 기술분야의 숙련된 당업자라면 하기의 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

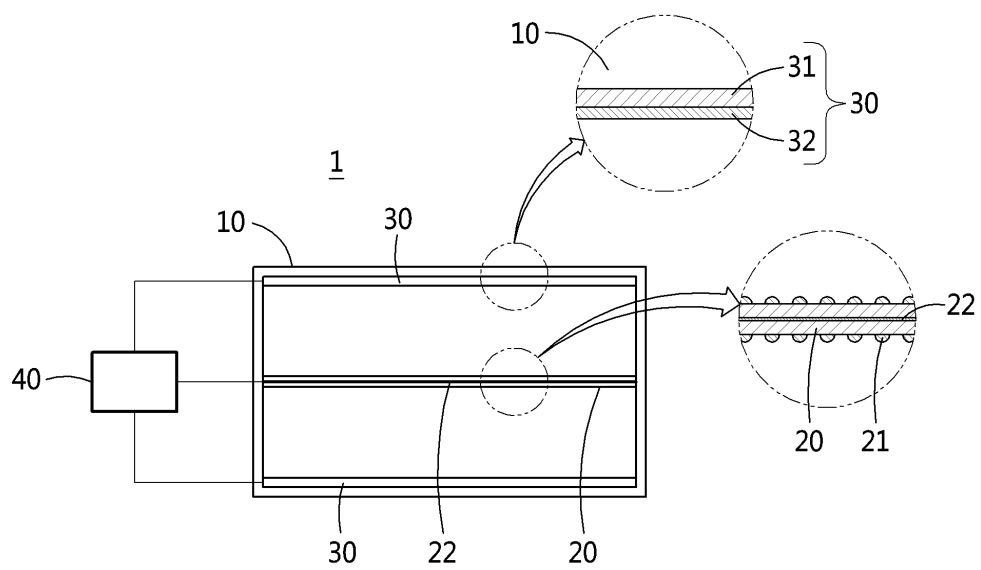
[0052] 1: 풍력 하베스팅 발전장치 10: 몸체유닛
20: 제1발전유닛 21: 마찰물질
30: 제2발전유닛 31: 전도층
32: 탄성 융합층 40: 수집유닛

도면

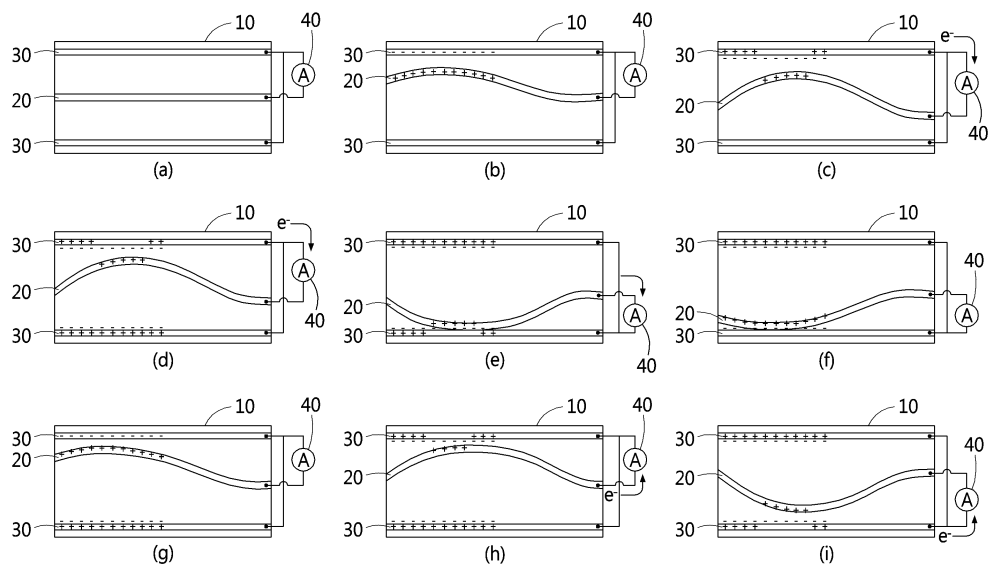
도면1



도면2



도면3



도면4

